

目 录

第 11 篇 紧 固 件

第 1 章 紧固件基础标准

1 紧固件尺寸代号、标注和标记方法	11-3	2.12.1 自攻螺钉用螺纹 (GB 5280-85)	11-23
1.1 紧固件尺寸代号和标注 (GB 5276-85)	11-3	2.12.2 自攻锁紧螺钉的螺杆 粗牙普通螺纹系列 (GB 6559-86)	11-24
1.1.1 螺栓、螺钉和螺柱尺寸代号及标注	11-3	2.13 尼龙嵌件锁紧螺栓、螺钉锁紧部分结构要素与锁紧力矩 (JB/T 5399-91)	11-26
1.1.2 螺栓尺寸代号及标注	11-8	3 紧固件力学性能	11-26
1.2 紧固件标记方法 (GB 1237-88)	11-9	3.1 螺栓、螺钉和螺柱力学性能 (GB 3098.1-82)	11-26
2 紧固件结构要素和尺寸系列	11-9	3.2 粗牙螺母力学性能 (GB 3098.2-82) 和细牙螺母力学性能 (GB 3098.4-86)	11-34
2.1 外螺纹零件的末端 (GB 2-85)	11-9	3.3 有效力矩型钢六角锁紧螺母力学性能 (GB/T 3098.9-93)	11-39
2.2 螺栓和螺钉通孔 (GB 5277-85)	11-10	3.4 紧定螺钉力学性能 (GB 3098.3-82)	11-42
2.3 铆钉用通孔 (GB 152.1-88)	11-11	3.5 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母力学性能 (GB 3098.6-86)	11-43
2.4 开口销孔和金属丝孔 (GB 5278-85)	11-11	3.6 有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母力学性能 (GB/T 3098.10-93)	11-45
2.5 外螺纹紧固件用沉孔	11-14	3.7 自攻螺钉力学性能 (GB 3098.5-85)	11-48
2.5.1 沉头用沉孔 (GB 152.2-88)	11-14	3.8 粗牙普通螺纹系列自攻锁紧螺钉力学性能 (GB 3098.7-86)	11-48
2.5.2 圆柱头用沉孔 (GB 152.3-88)	11-15	3.9 耐热用螺纹联接副力学性能 (GB/T 3098.8-92)	11-49
2.5.3 六角头螺栓和六角螺母用沉孔 (GB 152.4-88)	11-16	4 紧固件公差	11-50
2.6 六角产品的对边宽度 (GB 3104-82)	11-16	4.1 螺栓、螺钉和螺母公差 (GB 3103.1-82)	11-50
2.7 螺栓和螺钉的头下圆角半径 (GB 3105-82)	11-17	4.2 用于精密机械的螺栓、螺钉和螺母公差 (GB 3103.2-82)	11-63
2.8 螺栓、螺钉和螺柱的公称长度和普通螺栓的螺纹长度 (GB 3106-82)	11-18	4.3 平垫圈公差 (GB 3103.3-82)	11-66
2.9 紧固件用六角花形的型式	11-19	4.4 耐热用螺纹联接副公差 (GB/T 3103.4-92)	11-68
2.9.1 紧固件用六角花形——T 型 (GB 6188-86)	11-19	5 紧固件试验方法	11-73
2.9.2 紧固件用六角花形——E 型 (GB 6189-86)	11-20	5.1 紧固件横向振动试验方法 (GB10431	
2.10 螺钉用十字槽 (GB 944.1-85)	11-21		
2.11 沉头螺钉 头部形状和测量 (GB 5279-85)	11-22		
2.12 紧固件专用螺纹	11-23		

- 4 沉头方颈螺栓 (GB 10—88)、沉头带
榫螺栓 (GB 11—88) 和沉头双榫螺
栓 (GB 800—88) 11-135
- 5 其他螺栓 11-136
- 5.1 T形槽用螺栓 (GB 37—88) 11-136
- 5.2 活节螺栓 (GB 798—88) 11-137
- 5.3 地脚螺栓 (GB 799—88) 11-138

第3章 螺 柱

- 1 双头螺柱 (GB 897~900—88) 11-139
- 2 等长双头螺柱 11-140
- 2.1 等长双头螺柱 B级 (GB 901—88) 11-141
- 2.2 等长双头螺柱 C级 (GB 953—88) 11-141
- 3 焊接螺柱 11-142
- 3.1 手工焊用焊接螺柱 (GB 902.1—89) 11-142
- 3.2 机动弧焊用焊接螺柱 (GB 902.2—89) 11-143
- 3.3 储能焊用焊接螺柱 (GB 902.3—89) 11-144

第4章 螺 母

- 1 六角螺母 11-145
- 1.1 1型六角螺母 C级 (GB 41—86) 11-145
- 1.2 六角厚螺母 (GB 56—88) 和球面六角螺母 (GB 804—88) 11-146
- 1.3 小六角特扁细牙螺母 (GB 808—88) 11-147
- 1.4 1型六角螺母 A和B级 (GB 6170—86) 和1型六角螺母 细牙 A和B级 (GB 6171—86) 11-148
- 1.5 六角薄螺母 A和B级 (GB 6172—86) 和六角薄螺母 细牙 A和B级 (GB 6173—86) 11-149
- 1.6 六角薄螺母 B级 无倒角 (GB 6174—86) 11-150
- 1.7 2型六角螺母 A和B级 (GB 6175—86)、2型六角螺母 细牙 A和B级 (GB 6176—86) 11-151
- 1.8 六角法兰面螺母 A级 (GB 6177—86) 11-152
- 2 方螺母 C级 (GB 39—88) 11-153
- 3 圆形螺母 11-153

- 3.1 嵌装圆螺母 (GB 809—88) 11-153
- 3.2 小圆螺母 (GB 810—88) 和圆螺母 (GB 812—88) 11-154
- 3.3 端面带孔圆螺母 (GB 815—88) 和侧面带孔圆螺母 (GB 816—88) 11-156
- 3.4 带槽圆螺母 (GB 817—88) 11-157
- 4 六角开槽螺母 11-158
- 4.1 1型六角开槽螺母 A和B级 (GB 6178—86) 和1型六角开槽螺母 细牙 A和B级 (GB 9457—88) 11-158
- 4.2 2型六角开槽螺母 A和B级 (GB 6180—86) 和2型六角开槽螺母 细牙 A和B级 (GB 9458—88) 11-159
- 4.3 六角开槽薄螺母 A和B级 (GB 6181—86) 和六角开槽薄螺母 细牙 A和B级 (GB 9459—88) 11-161
- 4.4 1型六角开槽螺母 C级 (GB 6179—86) 11-162
- 5 六角锁紧螺母 11-163
- 5.1 1型非金属嵌件六角锁紧螺母 (GB 889—86) 和2型非金属嵌件六角锁紧螺母 (GB 6182—86) 11-163
- 5.2 非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 (GB 6183—86) 和全金属六角法兰面锁紧螺母 (GB 6187—86) 11-164
- 5.3 1型全金属六角锁紧螺母 (GB 6184—86)、2型全金属六角锁紧螺母 5、8、10和12级 (GB 6185—86) 和2型全金属六角锁紧螺母 9级 (GB 6186—86) 11-165
- 6 焊接螺母 11-166
- 6.1 焊接方螺母 (GB/T 13680—92) 11-166
- 6.2 焊接六角螺母 (GB/T 13681—92) 11-168
- 7 其他螺母 11-170
- 7.1 蝶形螺母 (GB 62—88) 11-170
- 7.2 环形螺母 (GB 63—88) 11-171
- 7.3 组合式盖形螺母 (GB 802—88) 和盖形螺母 (GB 923—88) 11-172
- 7.4 扣紧螺母 (GB 805—88) 11-173
- 7.5 滚花高螺母 (GB 806—88) 和滚花薄螺母 (GB 807—88) 11-173

第5章 螺 钉

- 1 机器螺钉 11-175

1.1 开槽圆柱头螺钉 (GB 65—85)、开槽盘头螺钉 (GB 67—85)、开槽沉头螺钉 (GB 68—85) 和开槽半沉头螺钉 (GB 69—85)	11-175	(GB 6191—86)	11-193
1.2 十字槽盘头螺钉 (GB 818—85)、十字槽沉头螺钉 (GB 819—85) 和十字槽半沉头螺钉 (GB 820—85)	11-176	4 定位螺钉	11-194
1.3 十字槽圆柱头螺钉 (GB 822—88) 和十字槽小盘头螺钉 (GB 823—88)	11-178	4.1 开槽锥端定位螺钉 (GB 72—88) 和开槽圆柱端定位螺钉 (GB 829—88)	11-194
1.4 开槽带孔球面圆柱头螺钉 (GB 832—88)、开槽大圆柱头螺钉 (GB 833—88) 和开槽球面大圆柱头螺钉 (GB 947—88)	11-180	4.2 开槽盘头定位螺钉 (GB 828—88)	11-195
1.5 内六角圆柱头轴肩螺钉 (GB 5281—85)	11-182	5 开槽圆柱头轴位螺钉 (GB 830—88)、开槽无头轴位螺钉 (GB 831—88) 和开槽球面圆柱头轴位螺钉 (GB 946—88)	11-196
1.6 精密机械用紧固件 十字槽螺钉 (GB /T 13806.1—92)	11-183	6 不脱出螺钉	11-198
1.7 内六角花形盘头螺钉 (GB 2672—86)、内六角花形沉头螺钉 (GB 2673—86) 和内六角花形半沉头螺钉 (GB 2674—86)	11-184	6.1 开槽盘头不脱出螺钉 (GB 837—88)、开槽沉头不脱出螺钉 (GB 948—88) 和开槽半沉头不脱出螺钉 (GB 949—88)	11-198
1.8 内六角花形圆柱头螺钉 4.8 级 (GB 6190—86)	11-186	6.2 六角头不脱出螺钉 (GB 838—88)	11-199
2 紧定螺钉	11-187	6.3 滚花头不脱出螺钉 (GB 839—88)	11-200
2.1 开槽锥端紧定螺钉 (GB 71—85)、开槽平端紧定螺钉 (GB 73—85)、开槽凹端紧定螺钉 (GB 74—85) 和开槽长圆柱端紧定螺钉 (GB 75—85)	11-187	7 其他螺钉	11-201
2.2 内六角平端紧定螺钉 (GB 77—85)、内六角锥端紧定螺钉 (GB 78—85)、内六角圆柱端紧定螺钉 (GB 79—85) 和内六角凹端紧定螺钉 (GB 80—85)	11-188	7.1 滚花高头螺钉 (GB 835—88)、滚花平头螺钉 (GB 835—88)	11-201
2.3 方头长圆柱球面端紧定螺钉 (GB 83—88)	11-190	7.2 滚花小头螺钉 (GB 836—88)	11-202
2.4 方头凹端紧定螺钉 (GB 84—88)、方头长圆柱端紧定螺钉 (GB 85—88)、方头短圆柱锥端紧定螺钉 (GB 86—88) 和方头倒角端紧定螺钉 (GB 821—88)	11-190	7.3 塑料滚花头螺钉 (GB 840—88)	11-203
3 高强度圆柱头螺钉	11-192	7.4 吊环螺钉 (GB 825—88)	11-204
3.1 内六角圆柱头螺钉 (GB 70—85)	11-192	第6章 木 螺 钉	
3.2 内六角花形圆柱头螺钉 8.8 和 10.9 级	11-192	1 开槽圆头木螺钉 (GB 99—86)、开槽沉头木螺钉 (GB 100—86) 和开槽半沉头木螺钉 (GB 101—86)	11-207
		2 六角头木螺钉 (GB 102—86)	11-208
		3 十字槽圆头木螺钉 (GB 950—86)、十字槽沉头木螺钉 (GB 951—86) 和十字槽半沉头木螺钉 (GB 952—86)	11-209
		第7章 自 攻 螺 钉	
		1 自攻螺钉	11-210
		1.1 十字槽盘头自攻螺钉 (GB 845—85)、十字槽沉头自攻螺钉 (GB 846—85) 和十字槽半沉头自攻螺钉 (GB 847—85)	11-210
		1.2 开槽盘头自攻螺钉 (GB 5282—85)、开槽沉头自攻螺钉 (GB 5283—85)	11-210

和开槽半沉头自攻螺钉 (GB 5284—85)	11-212
1.3 六角头自攻螺钉 (GB 5285—85) 和十字槽凹六角头自攻螺钉 (GB 9456—88)	11-213
1.4 精密机械用紧固件 十字槽自攻螺钉刮削端 (GB/T 13806.2—92)	11-214
2 自攻锁紧螺钉	11-215
2.1 十字槽盘头自攻锁紧螺钉 (GB 6560—86)、十字槽沉头自攻锁紧螺钉 (GB 6561—86) 和十字槽半沉头自攻锁紧螺钉 (GB 6562—86)	11-215
2.2 六角头自攻锁紧螺钉 (GB 6563—86)	11-217
2.3 内六角花形圆柱头自攻锁紧螺钉 (GB 6564—86)	11-218
3 其他自攻螺钉	11-219
3.1 墙板自攻螺钉 (GB/T 14210—93)	11-219

第8章 销

1 开口销 (GB 91—86)	11-220
2 圆柱销	11-221
2.1 圆柱销 (GB 119—86)	11-221
2.2 内螺纹圆柱销 (GB 120—86)	11-222
2.3 开尾圆锥销 (GB 877—86)	11-222
2.4 螺纹圆柱销 (GB 878—86)	11-223
3 弹性圆柱销 (GB 879—86)	11-224
4 圆锥销	11-224
4.1 圆锥销 (GB 117—86)	11-224
4.2 内螺纹圆锥销 (GB 118—86)	11-225
5 销轴	11-225
5.1 带孔销 (GB 880—86)	11-225
5.2 螺尾锥销 (GB 881—86)	11-226
5.3 销轴 (GB 882—86)	11-227
6 槽销	11-227
6.1 槽销 平行沟槽 (GB/T13829.1—92)	11-227
6.2 槽销 锥销 (GB/T13829.2—92)	11-229
6.3 槽销 圆头、沉头 (GB/T13829.3—92)	11-232

• 第9章 铆 钉

1 实心铆钉	11-233
1.1 半圆头铆钉 (粗制) (GB 863.1—86)、	

平锥头铆钉 (粗制) (GB 864—86)、沉头铆钉 (粗制) (GB 865—86) 和半沉头铆钉 (粗制) (GB 866—86)	11-233
1.2 小半圆头铆钉 (粗制) (GB 863.2—86)	233
1.3 半圆头铆钉 (GB 867—86)	11-235
1.4 平锥头铆钉 (GB 868—86)	11-235
1.5 平头铆钉 (GB 109—86)	11-236
1.6 扁圆头铆钉 (GB 871—86)	11-237
1.7 扁平头铆钉 (GB 872—86)	11-237
1.8 大扁圆头铆钉 (GB 1011—86)	11-238
1.9 沉头铆钉 (GB 869—86) 和半沉头铆钉 (GB 870—86)	11-239
1.10 120°沉头铆钉 (GB 954—86) 和 120°半沉头铆钉 (GB 1012—86)	11-239
1.11 无头铆钉 (GB 1016—86)	11-240
1.12 标牌铆钉 (GB 827—86)	11-241
2 半空心铆钉	11-242
2.1 平锥头半空心铆钉 (GB 1013—86)	11-242
2.2 沉头半空心铆钉 (GB 1015—86)	11-242
2.3 扁圆头半空心铆钉 (GB 873—86)	11-243
2.4 120°沉头半空心铆钉 (GB 874—86)	11-243
2.5 扁平头半空心铆钉 (GB 875—86)	11-244
2.6 大扁圆头半空心铆钉 (GB 1014—86)	11-245
3 空心铆钉	11-245
3.1 空心铆钉 (GB 876—86)	11-245
3.2 管状铆钉 (GB 975—86)	11-246
4 抽芯铆钉	11-246
4.1 封闭型扁圆头抽芯铆钉 (GB 12615—90) 和封闭型沉头抽芯铆钉 (GB 12616—90)	11-246
4.2 开口型沉头抽芯铆钉 (GB 12617—90) 和开口型扁圆头抽芯铆钉 (GB 12618—90)	11-247

第10章 垫 圈

1 螺栓、螺钉和螺母用平垫圈总方案 (GB 5286—85)	11-249
2 平垫圈	11-250

2.1 平垫圈 A 级 (GB 97.1-85)、平垫圈倒角型 A 级 (GB 97.2-85) 和小垫圈 A 级 (GB 848-85) 11-250

2.2 平垫圈 C 级 (GB 95-85)、大垫圈 A 和 C 级 (GB 96-85) 和特大垫圈 C 级 (GB 5287-85) 11-252

3 弹性垫圈 11-253

3.1 标准型弹簧垫圈 (GB 93-87)、轻型弹簧垫圈 (GB 859-87) 和重型弹簧垫圈 (GB 7244-87) 11-253

3.2 鞍形弹性垫圈 (GB 860-87) 11-254

3.3 波形弹性垫圈 (GB 955-87) 11-255

3.4 鞍形弹簧垫圈 (GB 7245-87) 和波形弹簧垫圈 (GB 7246-87) 11-255

4 锁紧垫圈 11-256

4.1 内齿锁紧垫圈 (GB 861.1-87)、内锯齿锁紧垫圈 (GB 861.2-87)、外齿锁紧垫圈 (GB 862.1-87) 和外锯齿锁紧垫圈 (GB 862.2-87) 11-256

4.2 锥形锁紧垫圈 (GB 956.1-87) 和锥形锯齿锁紧垫圈 (GB 956.2-87) 11-257

5 止动垫圈 11-258

5.1 单耳止动垫圈 (GB 854-88) 和双耳止动垫圈 (GB 855-88) 11-258

5.2 外舌止动垫圈 (GB 856-88) 11-259

5.3 圆螺母用止动垫圈 (GB 858-88) 11-260

6 工字钢用方斜垫圈 (GB 852-88) 和槽钢用方斜垫圈 (GB 853-88) 11-262

7 球面、锥面垫圈 11-262

7.1 球面垫圈 (GB 849-88) 11-262

7.2 锥面垫圈 (GB 850-88) 11-263

8 开口垫圈 (GB 851-88) 11-264

第 11 章 挡 圈

1 刚性挡圈 11-266

1.1 轴肩挡圈 (GB 886-86) 11-266

1.2 螺钉紧固轴端挡圈 (GB 891-86) 和螺栓紧固轴端挡圈 (GB 892-86) 11-267

2 弹性挡圈 11-268

2.1 孔用弹性挡圈 A 型 (GB 893.1-86) 和孔用弹性挡圈 B 型 (GB 893.2-86) 11-268

2.2 轴用弹性挡圈 A 型 (GB 894.1-86)

和轴用弹性挡圈 B 型 (GB 894.2-86) 11-272

2.3 孔用钢丝挡圈 (GB 895.1-86) 和轴用钢丝挡圈 (GB 895.2-86) 11-275

3 锥销锁紧挡圈 (GB 883-86)、螺钉锁紧挡圈 (GB 884-86) 和带锁圈的螺钉锁紧挡圈 (GB 885-86) ... 11-277

4 夹紧挡圈和开口挡圈 11-280

4.1 夹紧挡圈 (GB 960-86) 11-280

4.2 开口挡圈 (GB 896-86) 11-281

5 钢丝锁圈 (GB 921-86) 11-282

第 12 章 紧固件联接副 组合件

1 螺栓组合件 11-283

1.1 十字槽凹穴六角头螺栓和平垫圈组合件 (GB 9074.11-88)、十字槽凹穴六角头螺栓和弹簧垫圈组合件 (GB 9074.12-88)、十字槽凹穴六角头螺栓、弹簧垫圈和平垫圈组合件 (GB 9074.13-88) 11-283

1.2 六角头螺栓和平垫圈组合件 (GB 9074.14-88)、六角头螺栓和弹簧垫圈组合件 (GB 9074.15-88)、六角头螺栓和外锯齿锁紧垫圈组合件 (GB 9074.16-88)、六角头螺栓、弹簧垫圈和平垫圈组合件 (GB 9074.17-88) 11-284

2 螺钉组合件 11-285

2.1 十字槽盘头螺钉和平垫圈组合件 (GB 9074.1-88)、十字槽盘头螺钉和外锯齿锁紧垫圈组合件 (GB 9074.2-88)、十字槽盘头螺钉和弹簧垫圈组合件 (GB 9074.3-88)、十字槽盘头螺钉、弹簧垫圈和平垫圈组合件 (GB 9074.4-88) 11-285

2.2 十字槽小盘头螺钉和平垫圈组合件 (GB 9074.5-88)、十字槽小盘头螺钉和大垫圈组合件 (GB 9074.6-88)、十字槽小盘头螺钉和弹簧垫圈组合件 (GB 9074.7-88)、十字槽小盘头螺钉和弹簧垫圈及平垫圈组合件 (GB 9074.8-88) 11-287

2.3 十字槽沉头螺钉和锥形锁紧垫圈组合件 (GB 9074.9-88)、十字槽半沉头螺钉和锥形锁紧垫圈组合件 (GB 9074.10

-88)	11-289
3 自攻螺钉组合件	11-290
3.1 十字槽盘头自攻螺钉和平垫圈组合件 (GB 9074.18-88)、十字槽盘头自 攻螺钉和大垫圈组合件 (GB 9074.19 -88)	11-290
3.2 十字槽凹穴六角头自攻螺钉和平垫圈 组合件 (GB 9074.20-88)、十字槽 凹穴六角头自攻螺钉和大垫圈组合件 (GB 9074.21-88)	11-291
3.3 六角头自攻螺钉和平垫圈组合件 (GB 9074.22-88)、六角头自攻螺钉和大 垫圈组合件 (GB 9074.23-88)	11-292
4 组合件用垫圈	11-293
4.1 组合件用平垫圈 (GB 9074.24-88)、 组合件用大垫圈 (GB 9074.25- 88)	11-293
4.2 组合件用弹簧垫圈 (GB 9074.26 -88)	11-294
4.3 组合件用外锯齿锁紧垫圈 (GB 9074.27-88) 和组合件用锥形锁紧 垫圈 (GB 9074.28-88)	11-294
4.4 自攻螺钉组合件用平垫圈 (GB9074.29 -88) 和自攻螺钉组合件用大垫圈 (GB 9074.30-88)	11-295
5 联接副	11-295
5.1 钢结构用扭剪型高强度螺栓联接副 (GB 3632-83)	11-295
5.2 钢结构用高强度大六角头螺栓联接 副	11-297
5.2.1 钢结构用高强度大六角头螺栓 (GB/T 1228-91)	11-297
5.2.2 钢结构用高强度大六角螺母 (GB/T 1229-91)	11-298
5.2.3 钢结构用高强度垫圈 (GB/T 1230 -91)	11-298
5.3 腰状杆螺柱联接副	11-299
5.3.1 腰状杆螺柱联接副 型式分类 (GB/T 13807.1-92)	11-299
5.3.2 腰状杆螺柱联接副 螺柱	

(GB/T 13807.2-92)	11-309
5.3.3 腰状杆螺柱联接副 螺母、受力 套管 (GB/T 13807.3-92)	11-315
5.4 防松螺栓联接副 (ZBJ 13001 -90)	11-318

第13章 其他紧固件

1 焊钉	11-322
1.1 无头焊钉 (GB 10432-89)	11-322
1.2 圆柱头焊钉 (GB 10433-89)	11-323
2 异型钉	11-324
2.1 平头环槽钉 (JB/T 6361.1-92) 和 沉头环槽钉 (JB/T 6361.2-92)	11-324
2.2 平头螺旋槽钉 (JB/T 6361.3-92) 和沉头螺旋槽钉 (JB/T 6361.4 -92)	11-325
2.3 环槽钉及螺旋槽钉技术条件	11-326

第14章 紧固件设计选用

1 螺纹紧固件联接的基本类型及其应 用	11-327
2 螺纹联接的预紧与控制	11-330
2.1 预紧目的	11-330
2.2 预紧应力的确定	11-330
2.3 扭矩系数与拧紧力矩	11-331
2.4 预紧的控制	11-332
3 螺纹紧固件联接常用的防松方 法	11-333
4 标准螺纹紧固件的选用方法	11-341
4.1 概述	11-341
4.2 品种、规格	11-341
4.3 螺纹的选择	11-343
4.4 扳拧形式的选择	11-344
4.5 头型的选择	11-347
4.6 螺杆型式	11-349
4.7 通孔及垫圈内径	11-351
4.8 末端	11-352
4.9 自攻螺钉的选用	11-355
4.10 木螺钉的选用	11-359

第15章 中国 GB 和德国 DIN 采用 ISO 紧固件标准的项目对照

1.1 弹簧的分类原则	12-3
1.2 弹簧产品小类、系列结构	12-3

第12篇 弹 簧

第1章 概 述

1 弹簧的分类	12-3
---------------	------

2 弹簧标准概况	12-3	3.2 与国外先进工业国家标准的对照	12-34
第2章 弹簧术语		第6章 微小型圆柱螺旋弹簧	
1 术语	12-4	1 小型圆柱螺旋弹簧技术条件 (GB	
2 简要说明	12-8	1973.1-89)	12-36
第3章 圆柱螺旋压缩弹簧		1.1 型式、尺寸及参数	12-36
1 技术条件	12-9	1.2 技术条件	12-36
1.1 圆柱螺旋压缩弹簧技术条件 (GB		2 小型圆柱螺旋拉伸弹簧 (圆钩环压中	
1239.2-89)	12-9	心型) 尺寸与参数 (GB 1973.2-	
1.2 热卷圆柱螺旋弹簧技术条件 (GB		89)	12-37
1239.4-89)	12-11	2.1 弹簧型式及其它技术要求	12-37
2 标准的应用	12-12	2.2 基本尺寸及参数	12-37
2.1 弹簧特性的确定	12-12	3 小型圆柱螺旋压缩弹簧 (两端圈并紧	
2.2 弹簧材料的选择	12-12	不磨及并紧磨平型) 尺寸及参数	
2.3 弹簧主要尺寸、参数与技术要求的确		(GB 1973.3-89)	12-44
定	12-15	3.1 弹簧型式及技术要求	12-44
2.4 试验负荷及弹簧特性	12-16	3.2 基本尺寸及参数	12-44
2.5 弹簧尺寸的极限偏差	12-17	4 标准的应用	12-49
3 新、旧标准对照及与国外先进工业		4.1 小型圆柱螺旋弹簧技术条件	12-49
国家标准对照	12-18	4.2 小型圆柱螺旋拉伸与压缩弹簧尺寸参	
3.1 新、旧标准对照	12-18	数	12-49
3.2 与国外先进工业国家标准对照	12-20	5 新、旧标准对照	12-49
第4章 圆柱螺旋拉伸弹簧		第7章 圆柱螺旋弹簧设计计算	
1 技术条件 (GB 1239.1-89)	12-22	1 圆柱螺旋弹簧设计计算 (GB/T	
1.1 圆柱螺旋拉伸弹簧的型式	12-22	1239.6-92)	12-51
1.2 尺寸、参数及其精度	12-22	1.1 圆柱螺旋压缩弹簧设计计算	12-51
1.3 其他技术要求	12-22	1.2 圆柱螺旋拉伸弹簧设计计算	12-55
2 标准的应用	12-22	1.3 圆柱螺旋扭转弹簧的设计计算	12-59
2.1 拉伸弹簧结构型式的选择	12-22	第8章 气门弹簧	
2.2 拉伸弹簧的尺寸、参数	12-24	1 内燃机气门弹簧技术条件 (GB 2785	
3 新、旧标准及国内外标准对照	12-26	-88)	12-64
3.1 新、旧标准对照	12-26	1.1 技术要求	12-64
3.2 与国外先进工业国家标准对照	12-27	1.2 试验方法	12-65
第5章 圆柱螺旋扭转弹簧		2 弹簧设计图样的有关要求	12-65
1 冷卷圆柱螺旋扭转弹簧技术条件		第9章 液压体圆柱螺旋压缩弹簧	
(GB 1239.3-89)	12-29	1 液压件圆柱螺旋压缩弹簧技术条件	
2 标准的应用	12-30	(JB/T 3338.1-93)	12-65
2.1 扭转弹簧的工作特点	12-30	2 标准的应用	12-67
2.2 扭转弹簧的结构型式	12-31	2.1 弹簧工况分类	12-67
2.3 弹簧特性	12-32	2.2 弹簧直径极限偏差	12-68
2.4 扭簧结构尺寸	12-32	2.3 弹簧垂直度公差	12-69
3 新、旧标准对照及与先进工业国家		2.4 弹簧负荷 (或刚度) 极限偏差	12-69
标准的对照	12-33	2.5 弹簧端部制造质量	12-70
3.1 新、旧标准对照	12-33	2.6 压并高度 H_s 和最大压并高	

度 H_{bmax}	12-70	3 模具用矩形截面压缩弹簧的安装尺	
2.7 永久变形	12-70	寸和颜色标志 (ISO/DIS	
2.8 弹簧负荷分类	12-70	10248)	12-94
3 液压件弹簧设计计算 (JB/T 3338.2		3.1 范围	12-94
-93)	12-70	3.2 技术条件	12-94
3.1 弹簧的参数及代号	12-71	4 国外强力弹簧标准	12-98
3.2 弹簧设计依据	12-71	第12章 多股圆柱螺旋弹簧	
3.3 设计计算公式	12-71	1 产品分组	12-100
3.4 弹簧设计的基本程序	12-72	2 弹簧材料	12-101
4 设计计算标准的应用	12-72	3 旋向	12-101
4.1 设计依据	12-72	4 基本计算公式	12-101
4.2 切变模量 G 值的选取及温度修正	12-72	5 弹簧的负荷和变形	12-102
4.3 压并切应力 τ_D 和最大工作切应		6 许用应力	12-102
力 τ_2	12-72	7 技术要求	12-102
4.4 材料、许用应力及切变模量	12-73	第13章 汽车悬架螺旋弹簧	
4.5 压并高度 H_b 与最大压并高		1 汽车悬架用螺旋弹簧技术条件 (JB	
度 H_{bmax}	12-73	3823-84)	12-104
4.6 弹簧直径注法及装配间隙的确定	12-74	2 汽车悬架用螺旋弹簧台架试验方法	
4.7 基本参数的设计计算	12-74	(JB 3824-84)	12-104
5 液压件弹簧设计举例	12-77	3 标准的应用	12-104
5.1 调压弹簧	12-77	3.1 标准的适用范围	12-104
5.2 电磁换向阀复位弹簧	12-82	3.2 尺寸、形状位置公差及其检测	12-105
5.3 静压支承滑阀反馈对中弹簧	12-83	3.3 弹簧的负荷与刚度	12-105
第10章 柴油机用弹簧		3.4 弹簧疲劳寿命试验	12-105
1 柴油机用喷油泵、调速器、喷油器		第14章 圆柱螺旋弹簧的喷丸、	
弹簧 (GB 2940-82)	12-85	探伤与金相	
2 标准的应用	12-86	1 圆柱螺旋压缩弹簧喷丸技术规范	
2.1 弹簧的负荷 (刚度)	12-86	(JB/Z 255-85)	12-105
2.2 弹簧的自由高度	12-88	1.1 术语	12-105
2.3 弹簧两端面与轴心线垂直度	12-88	1.2 喷丸方法	12-106
2.4 弹簧的节距均匀度	12-88	1.3 检验方法	12-107
2.5 弹簧的材料及热处理	12-89	1.4 有关问题说明	12-108
2.6 调整拉簧初拉力问题	12-89	2 圆柱螺旋弹簧超声波探伤方法	
3 国内外标准对照	12-89	(ZBJ 26002-89)	12-108
3.1 喷油泵调压弹簧	12-89	2.1 一般规定	12-108
3.2 出油阀弹簧	12-89	2.2 仪器、探头及耦合剂	12-108
3.3 柱塞弹簧	12-89	2.3 标准试样	12-108
第11章 扁截面圆柱螺旋弹簧		2.4 探伤方法	12-109
1 扁截面圆柱螺旋弹簧 (JB/T 6653-		2.5 缺陷的评定	12-109
93)	12-90	2.6 标准应用	12-109
1.1 型式、尺寸	12-90	3 60Si2Mn 钢螺旋弹簧金相检验 (ZBJ	
1.2 技术要求	12-93	26001-88)	12-112
1.3 标记	12-93		
2 扁截面弹簧的特点	12-93		

第 15 章 蝶形弹簧

1 蝶形弹簧 (GB/T 1972-92) 12-115

1.1 蝶形弹簧尺寸、技术要求 12-115

1.2 蝶形弹簧计算方法 12-118

2 标准的应用 12-123

2.1 应用蝶形弹簧尺寸、技术要求时应注意的问题 12-123

2.2 应用蝶形弹簧计算方法时应注意的问题 12-124

2.3 标准应用举例 12-124

3 标准对比 12-126

3.1 新旧标准对比 12-126

3.2 新国标与德国 DIN 2092 和 DIN 2093 的对比 12-126

第 16 章 弹簧材料

1 碳素弹簧钢丝 (GB 4357-89) 12-126

2 硅锰弹簧钢丝 (GB 5218-85) 12-129

3 铬钒弹簧钢丝 (GB 5219-85) 12-130

4 阀门用铬钒弹簧钢丝 (GB 5220-85) 12-130

5 油淬火一回火弹簧钢丝 12-132

第 13 篇 滚动轴承

第 1 章 通用滚动轴承

1 基础标准 13-3

1.1 滚动轴承的分类 (GB 271-87) 13-3

1.2 滚动轴承的代号方法 (GB/T 272-93、JB/T 2974-93) 13-3

1.3 滚动轴承结构类型的选择 13-16

1.4 滚动轴承的游隙 (GB/T 4604-93) 13-19

1.5 滚动轴承的公差 (GB/T 307.1-94、GB 307.2-84、GB/T 307.3-1996、GB/T 307.4-94) 13-23

1.6 滚动轴承的配合 (GB/T 275-93) 13-40

1.7 滚动轴承的装配倒角和安装尺寸 (GB 274-91、GB 5868-86) 13-56

1.8 滚动轴承的额定负荷和额定寿命的计算方法 13-67

1.8.1 额定静负荷和当量静负荷 (GB/T 4662-93) 13-67

1.8.2 基本额定动负荷 (GB/T 6391-1995) 13-68

1.8.3 当量动负荷 (GB/T 6391-1995) 13-72

1.8.4 基本额定寿命 (GB/T 6391-1995) 13-72

1.8.5 修正的额定寿命 (GB/T 6391-1995) 13-74

1.8.6 标准的应用 13-74

2 滚动轴承外形尺寸方案 13-74

2.1 向心轴承 (GB 273.3-88) 13-74

2.2 推力轴承 (GB 273.2-87) 13-88

2.3 圆锥滚子轴承 (GB 273.1-87) 13-97

3 滚动轴承的外形尺寸 13-111

3.1 深沟球轴承 (GB/T 276-94) 13-111

3.2 圆柱滚子轴承 (GB/T 283-94) 13-123

3.3 双列圆柱滚子轴承 (GB/T 285-94) 13-143

3.4 调心球轴承 (GB/T 281-94) 13-149

3.5 调心滚子轴承 (GB/T 288-94) 13-154

3.6 角接触球轴承 (GB/T 292-94) 13-166

3.7 三点和四点接触球轴承 (GB/T 294-94) 13-188

3.8 双列角接触球轴承 (GB/T 296-94) 13-190

3.9 圆锥滚子轴承 (GB/T 297-94) 13-193

3.10 双列圆锥滚子轴承 (GB/T 299-1995) 13-206

3.11 四列圆锥滚子轴承 (GB/T 300-1995) 13-209

3.12 推力球轴承 (GB/T 301-1995) 13-211

3.13 推力圆柱滚子轴承 (GB/T 4663-94) 13-215

3.14 推力调心滚子轴承 (GB/T 5859-94) 13-217

4 滚针轴承 13-220

4.1 向心滚针和保持架组件 (JB/T 7918-1995) 13-220

4.2 推力滚针和保持架组件 (JB/T 7915-1995) 13-224

4.3 滚针轴承外形尺寸 (GB/T 5801-94、

GB 4603-84)	13-226
4.4 冲压外圈滚针轴承 (GB 290 -89)	13-231
4.5 滚轮滚针轴承 (GB/T 6445.1 -1996)	13-232
5 带座外球面球轴承	13-238
5.1 带座外球面球轴承的分类 (GB 9150 -88)	13-238
5.2 带座外球面球轴承的代号方法 (JB/T 6640-93)	13-238
5.3 外球面球轴承的外形尺寸 (GB/T 3882-1995)	13-242
5.4 带座外球面球轴承的外形尺寸 (GB/T 7810-1995)	13-249
6 滚针和双向推力圆柱滚子组合轴承 (JB/T 6644-93)	13-268
7 滚动轴承零件	13-270
7.1 钢球 (GB 308-89)	13-270
7.2 圆柱滚子 (GB 4661-89)	13-271
7.3 滚针 (GB 309-84)	13-273
8 滚动轴承附件	13-274
8.1 紧定套 (JB/T 7919.2-1995)	13-274

8.2 退卸衬套 (JB/T 7919.1-1995) ...	13-278
8.3 滚动轴承座 (GB 7813-87、JB/T 2559-91)	13-282

第2章 关节轴承

1 基础标准	13-289
1.1 关节轴承的分类 (GB 304.1 -88)	13-289
1.2 关节轴承的代号方法 (GB 304.2 -88)	13-293
1.3 关节轴承的游隙 (GB 12278 -90)	13-295
1.4 关节轴承的公差 (GB 304.10-89、 GB 4222-91)	13-296
1.5 关节轴承的配合 (GB 304.3 -90)	13-298
2 向心关节轴承 (GB 9163-90、GB 4646-91)	13-301
3 角接触关节轴承 (GB 9164 -90)	13-309
4 推力关节轴承 (GB 9162-90)	13-310
5 杆端关节轴承 (GB 4222-91)	13-312

第14篇 滑动轴承

第1章 滑动轴承用金属材料及其 硬度检验方法

1 锡基和铅基轴承合金	14-4
1.1 标准主要内容	14-4
1.1.1 铸造轴承铅基和锡基合金 (GB/T 1174-92)	14-4
1.1.2 滑动轴承薄壁轴承用金属多层材 料 (JB/T 7924-1995)	14-5
1.1.3 锡基合金-钢双金属带 (JB 3308 -83)	14-5
1.2 标准应用说明	14-7
1.2.1 铅基合金与锡基合金的性能 比较	14-7
1.2.2 轴承双金属的制造方法	14-8
1.2.3 不同成分合金的用途	14-9
1.2.4 确定合金层厚度	14-9
1.2.5 化学成分对合金力学强度的 影响	14-10
1.2.6 合金金相组织	14-10
2 铜合金	14-11

2.1 标准主要内容	14-11
2.1.1 单层轴承用锻造铜合金 (JB/T 7922-1995)	14-11
2.1.2 单层和多层轴承用铸造铜合金 (JB/T 7921-1995)	14-12
2.1.3 薄壁轴承用金属多层材料 (JB/T 7924-1995)	14-16
2.2 标准的应用说明	14-17
2.2.1 轴承用双金属材料制造工艺	14-17
2.2.2 铜铅合金 (或铅青铜) 组织与性 能	14-18
3 滑动轴承用铝合金	14-19
3.1 标准主要内容	14-19
3.1.1 单层轴承用铝合金 (JB/T 7923 -1995)	14-19
3.1.2 多层金属铝合金 (JB/T 7924 -1995)	14-19
3.1.3 铝锡20铜-钢双金属板 (GB 8896-88)	14-20
3.2 标准的应用说明	14-21

3.2.1 铝基轴承合金双金属带材制造工艺	14-21	1.6 关于滑动轴承薄壁轴瓦设计计算中的几个问题的说明	14-59
3.2.2 铝基轴承合金金相组织	14-22	1.6.1 内燃机薄壁轴瓦的自由弹张量	14-59
3.2.3 材料性能及其应用	14-23	1.6.2 薄壁轴瓦装配中直径过盈量和装配压力	14-59
4 镀层材料	14-24	1.6.3 确定薄壁轴瓦结构要素时要注意的几个问题	14-60
4.1 标准主要内容 (JB/T 7924—1995)	14-24	2 卷制轴套	14-61
4.2 标准的应用说明	14-24	2.1 卷制轴套 (GB 12613—90)	14-61
5 轴承合金材料硬度检验方法	14-25	2.2 内燃机卷制连杆衬套 (ZBJ 92005—87)	14-66
5.1 标准主要内容	14-25	2.3 覆有减摩塑料层的双金属轴套 (GB 12949—91)	14-67
5.1.1 单层轴承减摩合金的硬度检验方法 (JB/T 7925.1—1995)	14-25	2.3.1 标准主要内容	14-67
5.1.2 多层轴承减摩合金的硬度检验方法 (JB/T 7925.2—1995)	14-26	2.3.2 标准的应用说明	14-69
5.2 标准的应用说明	14-26	3 整体轴套	14-74
5.3 与国际标准 ISO 4384/1 的比较	14-27	3.1 整体轴套的轴径 (GB 10445—89)	14-75
第2章 滑动轴承用塑料及覆有减摩塑料层的金属材料		3.2 铜合金整体轴套 (GB 2509—81)	14-75
1 塑料水润滑耐磨材料 (JB/T 3199—94)	14-28	3.3 铜合金带挡边整体轴套 (GB 2510—81)	14-75
1.1 标准的主要内容	14-28	3.4 内燃机整圆主轴承 (ZBJ92001—87)	14-82
1.2 标准的应用说明	14-28	3.5 汽车用轴套技术条件 (ZB/T T 33002—89)	14-83
2 塑料—青铜—钢背三层复合自润滑材料 (ZBH 46001—87)	14-29	4 止推垫圈	14-86
2.1 标准的主要内容	14-29	4.1 整圆止推垫圈 (GB 10446—89)	14-86
2.2 标准的应用说明	14-30	4.2 半圆止推垫圈技术条件 (GB 10447—89)	14-89
2.2.1 材料的自润滑机理	14-30	4.3 内燃机曲轴止推垫圈 (ZBJ 92002—88)	14-91
2.2.2 材料性能	14-31	5 粉末冶金轴承	14-91
第3章 滑动轴承型式、尺寸和检验方法		5.1 粉末冶金筒形轴承 (GB 2685—81、GB 2686—81)	14-91
1 薄壁轴瓦	14-32	5.2 粉末冶金球形轴承 (GB 2687—81)	14-95
1.1 薄壁轴瓦 (GB/T 3162—91)	14-32	5.3 粉末冶金轴承技术要求 (GB 2688—81)	14-96
1.1.1 标准主要内容	14-32	5.4 应用粉末冶金轴承时应注意的问题	14-97
1.1.2 与国际标准的比较	14-37	5.4.1 材料特点	14-97
1.2 薄壁翻边轴瓦 (GB 7308—87)	14-37	5.4.2 粉末冶金轴承材料中几个性能指标的計算	14-97
1.3 薄壁轴瓦周长检验方法 (JB/T 7920—1995)	14-44	5.4.3 粉末冶金轴承的摩擦系数	14-98
1.3.1 标准主要内容	14-44	5.4.4 轴承的许用载荷	14-98
1.3.2 与国际标准的比较	14-52	5.4.5 轴套、轴承座孔、轴颈的配合公	
1.3.3 标准的应用说明	14-53		
1.4 汽车发动机主轴瓦及连杆轴瓦 (ZBT 12002—87)	14-55		
1.5 内燃机精密电镀减摩层轴瓦的检验方法 (ZBJ 92004—87)	14-58		

差	14-98	附录 B ISO 4386/1-1992 滑动轴承	
5.4.6 轴颈表面粗糙度与硬度	14-98	金属多层轴承第 1 部分结合	
5.4.7 轴承补加油的方式	14-98	强度非破坏性超声波检验	14-114
5.4.8 其他注意事项	14-99	附录 C ISO 4386/3-1992 滑动轴承	
6 水润滑热固性塑料轴承	14-99	金属多层轴承 第 3 部分非	
6.1 水润滑热固性塑料轴承 (JB/T 5982		破坏性着色渗透检验	14-119
-92)	14-99	附录 D ISO/TR 6281-1990 滑动	
6.2 应用水润滑热固性塑料轴承标准		轴承流体动压和混合润滑条	
时应注意的事项	14-102	件下的试验台试验指南	14-122
7 轧辊油膜轴承 (ZB J12001		附录 E ISO/DIS 7902/1-1990 稳	
-89)	14-104	态条件下的流体动压径向轴	
第 4 章 滑动轴承性能试验方法		承计算 第 1 部分 计算程	
1 滑动轴承双金属结合强度试验方		序	14-128
法	14-107	附录 F ISO/DIS 7902/2-1990 稳	
1.1 轴承双金属结合强度试验方法		态条件下的流体动压径向轴	
(GB 12948-91)	14-107	承计算 第 2 部分 计算	
1.2 标准的应用说明	14-109	程序用函数	14-143
2 塑料轴承 pv 值试验方法 (GB 7948		附录 G ISO/DIS 7902/3-1990 稳	
-87)	14-109	态条件下的流体动压径向轴	
附录 A ISO 4381-1991 滑动轴承多		承计算 第 3 部分 允许工	
层轴承用铅基和锡基铸造轴承		况参数	14-201
合金	14-111		

第 15 篇 管路附件

第 1 章 法 兰

1 概述	15-3	12380.1~12380.6-90) 主要	
1.1 法兰的分类	15-3	内容	15-13
1.2 法兰的公称通径和公称压力 (GB/T 1047		2.2.3 螺纹法兰标准 (GB 12381.1~	
-95、GB 1048-90)	15-4	12381.5-90) 主要内容	15-17
1.3 法兰的体系	15-4	2.2.4 松套法兰标准 (GB 12382.1~	
2 铸铁法兰	15-5	12382.2-90) 主要内容	15-19
2.1 灰铸铁法兰	15-5	2.2.5 法兰盖标准 (GB 12383.1~	
2.1.1 灰铸铁整体法兰标准 (GB 4216.2		12383.6-90) 主要内容	15-20
~4216.6-84)	15-5	2.2.6 法兰材料、压力-温度等级标准	
2.1.2 灰铸铁螺纹法兰标准 (GB 4216.7		(GB 12386-90) 主要内容	15-24
~4216.8-84) 主要内容	15-10	2.2.7 球墨铸铁管法兰的应用	15-25
2.1.3 法兰材料、压力-温度等级标准		2.2.8 球墨铸铁管法兰国际与国外标准	
(GB 4216.1-84) 主要内容	15-11	比较	15-26
2.1.4 法兰的选用	15-11	3 钢制法兰	15-27
2.1.5 国内外标准对比	15-11	3.1 分类	15-27
2.2 球墨铸铁法兰	15-12	3.2 整体钢制管法兰标准主要内容	15-33
2.2.1 分类	15-12	3.2.1 欧洲系列的整体式法兰	15-33
2.2.2 球墨铸铁整体法兰标准 (GB		3.2.2 美洲系列的整体式法兰	15-44
12380.1~12380.6-90) 主要		3.2.3 大直径整体法兰 (GB/T 13402	
内容		-92)	15-57

3.2.4	带颈螺纹钢制管法兰标准 (GB 9114.1~9114.3-88) 主要内容	15-59
3.2.5	欧洲系列对焊钢制管法兰标准 主要内容	15-61
3.2.6	美洲系列对焊钢制管法兰标准 主要内容	15-77
3.2.7	大直径对焊法兰标准 (GB/T 13402-92) 主要内容	15-92
3.2.8	欧洲系列的带颈平焊法兰标准主 要内容	15-95
3.2.9	美洲系列的带颈平焊法兰标准主 要内容	15-104
3.2.10	带颈承插焊法兰标准主要 内容	15-116
3.2.11	对焊环松套带颈法兰标准主要 内容	15-120
3.2.12	板式平焊法兰标准主要 内容	15-129
3.2.13	对焊环松套板式法兰标准主要 内容	15-136
3.2.14	平焊环松套板式法兰标准主要 内容	15-142
3.2.15	板式翻边松套法兰标准 (GB 9122.1~9122.2-88) 主要 内容	15-148
3.2.16	欧洲系列的法兰盖标准主要 内容	15-149
3.2.17	美洲系列的法兰盖标准主要 内容	15-162
3.3	对焊钢制管法兰对焊端部标准 (GB 9124-88) 主要内容	15-177
3.4	材料及压力-温度等级标准主要 内容	15-178
3.4.1	法兰材料 (GB 9125-88)	15-178
3.4.2	压力-温度等级 (GB 9131 -88)	15-179
3.5	法兰标准的选用	15-183
3.5.1	结构型式	15-183
3.5.2	法兰密封面及连接用垫片	15-184
3.5.3	压力-温度等级	15-185
3.5.4	法兰连接用螺栓	15-185
3.5.5	法兰连接用钢管外径	15-185
3.6	法兰标准有关问题的说明	15-185
3.6.1	法兰的常温强度验算	15-185

3.6.2	法兰压力-温度等级的确定	15-186
3.6.3	法兰密封面的结构型式和特 点	15-187
3.6.4	接管外径系列	15-188
3.7	国标法兰与机标法兰的互换性	15-190

第2章 垫 片

1	垫片的种类	15-191
2	垫片的结构型式和尺寸	15-191
2.1	石棉橡胶垫片标准主要内容	15-191
2.1.1	平面型 (GB 9126.1-88)	15-191
2.1.2	凸面型 (GB 9126.2-88)	15-193
2.1.3	凹凸面型 (GB 9126.3-88)	15-195
2.1.4	榫槽面型 (GB 9126.4-88)	15-195
2.2	聚四氟乙烯包复垫片标准 (GB/T 13404-92) 主要内容	15-196
2.3	缠绕式垫片	15-197
2.3.1	缠绕式垫片的型式、代号和标记 方法 (GB 4622.1-88)	15-197
2.3.2	缠绕式垫片尺寸系列 (GB 4622.2 -88, GB/T 13403-92)	15-198
2.4	金属环垫标准主要内容	15-202
2.4.1	八角形金属环垫 (GB 9128.1 -88)	15-202
2.4.2	椭圆形金属环垫 (GB 9128.2 -88)	15-205
3	垫片材料和技术条件标准主要 内容	15-207
3.1	石棉橡胶垫片 (GB 9129-88)	15-207
3.2	聚四氟乙烯包复垫片 (GB/T 13404 -92)	15-208
3.3	缠绕式垫片 (GB 4622.3-88)	15-208
3.4	金属环垫 (GB 9130-88)	15-210
3.4.1	材料	15-210
3.4.2	硬度	15-210
4	垫片的设计选用	15-210
4.1	选用垫片的基本原则	15-210
4.2	标准垫片的特点及选用	15-211
4.2.1	石棉橡胶垫片	15-211
4.2.2	聚四氟乙烯包复垫片	15-212
4.2.3	缠绕式垫片	15-212
4.2.4	金属环垫	15-212
5	垫片的通用互换性	15-212

第3章 管 件

1	管件的分类	15-213
---	-------	--------

2 管件的结构型式及尺寸	15-214	2.3.4 异径三通、四通、45°斜三通和双承口管箍	15-227
2.1 钢制对焊无缝管件 (GB 12459-90) 标准主要内容	15-214	3 对焊管件的壁厚分级 (GB 12459、GB/T13401)	15-228
2.1.1 等径弯头	15-214	4 对焊管件的焊接坡口 (GB 12459、GB/T 13401)	15-230
2.1.2 90°长半径异径弯头	15-215	5 尺寸公差 (GB 12459、GB/T 13401、GB/T×××)	15-230
2.1.3 异径接头 (大小头)	15-216	6 管件标记方法 (GB 12459、GB/T 13401、GB/T 14383)	15-231
2.1.4 等径三通和等径四通	15-218	7 管件的材料和技术要求 (GB 12459、GB/T 13401、GB/T 14383)	15-232
2.1.5 异径三通和异径四通	15-218	7.1 管件材料	15-232
2.1.6 管帽	15-220	7.2 制造	15-232
2.2 钢板制对焊管件 (GB/T 13401-92) 标准主要内容	15-220	7.3 表面处理	15-233
2.2.1 弯头	15-220	8 标准的选用说明	15-233
2.2.2 异径接头 (大小头)	15-221	8.1 管件的端部外径	15-233
2.2.3 等径三通和四通	15-223	8.2 管件的壁厚系列	15-233
2.2.4 异径三通和四通	15-223	8.3 管件的选择	15-233
2.2.5 管帽	15-225	9 和国外标准的对比	15-233
2.3 承插焊管件 (GB/T 14383-93) 标准主要内容	15-225		
2.3.1 承口	15-225		
2.3.2 弯头、三通和四通	15-226		
2.3.3 45°斜三通、双承口管箍、单承口管箍和管帽	15-226		

第 16 篇 管 接 头

第 1 章 卡套式管接头

1 工作原理和主要特点	16-3	2.8 卡套式锥螺纹长接头体 (GB 3736.2-83)	16-17
1.1 基本结构	16-3	2.9 卡套式直通管接头 (GB 3737.1-83)	16-20
1.2 工作原理	16-3	2.10 卡套式直通接头体 (GB 3737.2-83)	16-21
1.3 主要特点	16-4	2.11 卡套式端直角管接头 (GB 3738.1-83)	16-22
1.4 型式	16-4	2.12 卡套式端直角接头体 (GB 3738.2-83)	16-24
2 标准主要内容	16-6	2.13 卡套式锥螺纹直角管接头 (GB 3739.1-83)	16-27
2.1 卡套式端直通管接头 (GB 3733.1-83)	16-6	2.14 卡套式锥螺纹直角接头体 (GB 3739.2-83)	16-27
2.2 卡套式端直通接头体 (GB 3733.2-83)	16-6	2.15 卡套式直角管接头 (GB 3740.1-83)	16-30
2.3 卡套式锥螺纹直通管接头 (GB 3734.1-83)	16-10	2.16 卡套式直角接头体 (GB 3740.2-83)	16-31
2.4 卡套式锥螺纹直通接头体 (GB 3734.2-83)	16-10	2.17 卡套式端三通管接头 (GB 3741.1-83)	16-33
2.5 卡套式端直通长管接头 (GB 3735.1-83)	16-13		
2.6 卡套式端直通长接头体 (GB 3735.2-83)	16-14		
2.7 卡套式锥螺纹长管接头 (GB 3736.1-83)	16-14		

目 录

<p>2.18 卡套式端三通接头体 (GB 3741.2 —83) 16-33</p> <p>2.19 卡套式锥螺纹三通管接头 (GB 3742.1 —83) 16-36</p> <p>2.20 卡套式锥螺纹三通接头体 (GB 3742.2 —83) 16-36</p> <p>2.21 卡套式端直角三通管接头 (GB 3743.1 —83) 16-39</p> <p>2.22 卡套式端直角三通接头体 (GB 3743.2 —83) 16-40</p> <p>2.23 卡套式锥螺纹直角三通管接头 (GB 3744.1—83) 16-43</p> <p>2.24 卡套式锥螺纹直角三通接头体 (GB 3744.2—83) 16-43</p> <p>2.25 卡套式三通管接头 (GB 3745.1 —83) 16-46</p> <p>2.26 卡套式三通接头体 (GB 3745.2 —83) 16-47</p> <p>2.27 卡套式四通管接头 (GB 3746.1 —83) 16-49</p> <p>2.28 卡套式四通接头体 (GB 3746.2 —83) 16-50</p> <p>2.29 卡套式焊接管接头 (GB 3747.1 —83) 16-52</p> <p>2.30 卡套式焊接接头体 (GB 3747.2 —83) 16-53</p> <p>2.31 卡套式隔壁直通管接头 (GB 3748.1 —83) 16-55</p> <p>2.32 卡套式隔壁直通接头体 (GB 3748.2 —83) 16-56</p> <p>2.33 卡套式隔壁直角管接头 (GB 3749.1 —83) 16-58</p> <p>2.34 卡套式隔壁直角接头体 (GB 3749.2 —83) 16-59</p> <p>2.35 卡套式铰接管接头 (GB 3750.1 —83) 16-62</p> <p>2.36 卡套式铰接接头体 (GB 3750.2 —83) 16-63</p> <p>2.37 卡套式铰接六角螺栓 (GB 3750.3 —83) 16-64</p> <p>2.38 卡套式压力表管接头 (GB 3751.1 —83) 16-65</p> <p>2.39 卡套式压力表接头体 (GB 3751.2 —83) 16-65</p> <p>2.40 卡套式组合直角管接头 (GB 3752.1</p>	<p>—83) 16-67</p> <p>2.41 卡套式组合直角接头体 (GB 3752.2 —83) 16-67</p> <p>2.42 卡套式组合三通管接头 (GB 3753.1 —83) 16-70</p> <p>2.43 卡套式组合三通接头体 (GB 3753.2 —83) 16-70</p> <p>2.44 卡套式端对接直通管接头 (GB 3754.1 —83) 16-73</p> <p>2.45 卡套式端对接直通接头体 (GB 3754.2 —83) 16-74</p> <p>2.46 卡套式锥螺纹对接直通管接头 (GB 3755.1—83) 16-76</p> <p>2.47 卡套式锥螺纹对接直通接头体 (GB 3755.2—83) 16-77</p> <p>2.48 卡套式对接直通管接头 (GB 3756.1 —83) 16-78</p> <p>2.49 卡套式对接直通接头体 (GB 3756.2 —83) 16-79</p> <p>2.50 卡套式端对接直角管接头 (GB 3757.1 —83) 16-81</p> <p>2.51 卡套式端对接直角接头体 (GB 3757.2 —83) 16-82</p> <p>2.52 卡套式锥螺纹对接直角管接头 (GB 3758.1—83) 16-85</p> <p>2.53 卡套式锥螺纹对接直角接头体 (GB 3758.2—83) 16-86</p> <p>2.54 卡套式管接头用螺母 (GB 3759 —83) 16-87</p> <p>2.55 卡套式管接头用对接螺母 (GB 3760 —83) 16-88</p> <p>2.56 卡套式管接头用锥体环 (GB 3761 —83) 16-89</p> <p>2.57 卡套式管接头用尖角密封垫圈 (GB 3762—83) 16-91</p> <p>2.58 卡套式管接头用六角薄螺母 (GB 3763 —83) 16-92</p> <p>2.59 卡套 (GB 3764—83) 16-93</p> <p>3 国家标准与国外标准对照 16-94</p> <p>3.1 ISO 9974.1《一般用途金属管接头 第 1部分:卡套式管接头》 16-94</p> <p>3.1.1 压力与温度等级 16-94</p> <p>3.1.2 对管子的要求 16-95</p> <p>3.1.3 品种 16-95</p> <p>3.1.4 标记 16-95</p>
---	---

3.1.5 尺寸	16-96
3.2 德国标准	16-111
3.2.1 锥螺纹管接头	16-111
3.2.2 柱端管接头	16-112
3.2.3 管路连接接头	16-114
3.2.4 隔壁管接头	16-116
3.2.5 组合直通管接头	16-117
3.2.6 组合弯头和组合三通	16-118
3.2.7 焊接管接头	16-119
3.2.8 管接头零件标准	16-120
4 标准的应用	16-121

第2章 扩口式管接头

1 主要特点	16-122
2 标准主要内容	16-123
2.1 扩口式端直通管接头 (GB 5625.1 —85)	16-123
2.2 扩口式端直通管接头体 (GB 5625.2 —85)	16-124
2.3 扩口式锥螺纹直通管接头 (GB 5626.1 —85)	16-125
2.4 扩口式锥螺纹直通管接头体 (GB 5626.2—85)	16-127
2.5 扩口式锥螺纹长管接头 (GB 5627.1 —85)	16-128
2.6 扩口式锥螺纹长管接头体 (GB 5627.2 —85)	16-128
2.7 扩口式直通管接头 (GB 5628.1 —85)	16-130
2.8 扩口式直通管接头体 (GB 5628.2 —85)	16-131
2.9 扩口式锥螺纹直角管接头 (GB 5629.1 —85)	16-132
2.10 扩口式锥螺纹直角管接头体 (GB 5629.2—85)	16-133
2.11 扩口式直角管接头 (GB 5630.1 —85)	16-134
2.12 扩口式直角管接头体 (GB 5630.2 —85)	16-136
2.13 扩口式可调向端直角管接头 (GB 5631.1—85)	16-137
2.14 扩口式可调向端直角管接头体 (GB 5631.2—85)	16-138
2.15 扩口式组合直角管接头 (GB 5632.1 —85)	16-139
2.16 扩口式组合直角管接头体 (GB 5632.2 —85)	16-140
2.17 扩口式可调向端三通管接头 (GB 5633.1—85)	16-141
2.18 扩口式可调向端三通管接头体 (GB 5633.2—85)	16-142
2.19 扩口式组合直角三通管接头 (GB 5634.1—85)	16-143
2.20 扩口式组合直角三通管接头体 (GB 5634.2—85)	16-144
2.21 扩口式锥螺纹三通管接头 (GB 5635.1 —85)	16-145
2.22 扩口式锥螺纹三通管接头体 (GB 5635.2—85)	16-147
2.23 扩口式变径锥螺纹三通管接头 (GB 5636.1—85)	16-148
2.24 扩口式变径锥螺纹三通管接头体 (GB 5636.2—85)	16-149
2.25 扩口式可调向端直角三通管接头 (GB 5637.1—85)	16-151
2.26 扩口式可调向端直角三通管接头体 (GB 5637.2—85)	16-151
2.27 扩口式组合三通管接头 (GB 5638.1 —85)	16-154
2.28 扩口式组合三通管接头体 (GB 5638.2 —85)	16-154
2.29 扩口式三通管接头 (GB 5639.1 —85)	16-157
2.30 扩口式三通管接头体 (GB 5639.2 —85)	16-159
2.31 扩口式三通变径管接头 (GB 5640.1 —85)	16-160
2.32 扩口式三通变径管接头体 (GB 5640.2 —85)	16-160
2.33 扩口式四通管接头 (GB 5641.1 —85)	16-163
2.34 扩口式四通管接头体 (GB 5641.2 —85)	16-164
2.35 扩口式焊接管接头 (GB 5642.1 —85)	16-165
2.36 扩口式焊接管接头体 (GB 5642.2 —85)	16-166
2.37 扩口式隔壁直通管接头 (GB 5643.1 —85)	16-167
2.38 扩口式隔壁直通管接头体 (GB 5643.2	

-85)	16-168	-77)	16-193
2.39 扩口式隔壁直角管接头 (GB 5644.1		2.1.6 焊接式隔壁直通管接头 (JB 974	
-85)	16-169	-77)	16-193
2.40 扩口式隔壁直角管接头体 (GB 5644.2		2.1.7 焊接式隔壁直角管接头 (JB 975	
-85)	16-170	-77)	16-194
2.41 扩口式压力表管接头 (GB 5645.1		2.1.8 焊接式分管管接头 (JB 977	
-85)	16-171	-77)	16-195
2.42 扩口式压力表管接头体 (GB 5645.2		2.1.9 焊接式铰接管接头 (JB 978	
-85)	16-172	-77)	16-196
2.43 扩口式管接头管套 (GB 5646		2.1.10 直角焊接接管 (JB 979	
-85)	16-172	-77)	16-198
2.44 扩口式 A 型管接头螺母 (GB 5647		2.1.11 焊接管接头用螺母 (JB 981	
-85)	16-173	-77)	16-198
2.45 扩口式 B 型管接头螺母 (GB 5648		2.1.12 组合密封垫圈 (JB 982	
-85)	16-174	-77)	16-199
2.46 扩口式管接头锁紧螺母 (GB 5649		2.1.13 焊接式端直通管接头体 (JB 984	
-85)	16-175	-77)	16-200
2.47 扩口式管接头空心螺栓 (GB 5650		2.1.14 焊接式直通管接头体 (JB 988	
-85)	16-176	-77)	16-201
2.48 扩口式管接头密合垫 (GB 5651		2.1.15 焊接式直角管接头体 (JB 989	
-85)	16-177	-77)	16-201
2.49 扩口式管接头锁紧螺母垫圈 (GB 5652		2.1.16 焊接式三通管接头体 (JB 990	
-85)	16-178	-77)	16-203
3 国家标准与国际标准对照	16-178	2.1.17 焊接式四通管接头体 (JB 991	
3.1 ISO 9974.2 《一般用途金属管接头 第		-77)	16-204
2 部分: 37 扩口式管接头》	16-178	2.1.18 焊接式隔壁直通管接头体 (JB 992	
3.1.1 压力与温度等级	16-178	-77)	16-205
3.1.2 对管子的要求	16-180	2.1.19 焊接式隔壁直角管接头体 (JB 993	
3.1.3 品种	16-180	-77)	16-206
3.1.4 标记	16-180	2.1.20 管接头用小六角螺母 (JB 994	
3.1.5 尺寸	16-182	-77)	16-207
		2.1.21 焊接式分管管接头体 (JB 997	
		-77)	16-207
		2.1.22 焊接式铰接管接头体 (JB 998	
		-77)	16-208
		2.1.23 管接头用铰接螺栓 (JB 999	
		-77)	16-209
		2.1.24 焊接式端直通长管接头 (JB 1883	
		-77)	16-210
		2.1.25 焊接式端直通长管接头体 (JB 1884	
		-77)	16-211
		2.1.26 焊接式管接头接管 (JB 2099	
		-77)	16-213
第 3 章 焊接式管接头		3 插入焊接式管接头	16-213
1 型式	16-189	3.1 标准主要内容	16-213
2 螺纹连接焊接管接头	16-189		
2.1 标准主要内容	16-189		
2.1.1 焊接式端直通管接头 (JB 966			
-77)	16-189		
2.1.2 焊接式直通管接头 (JB 970			
-77)	16-190		
2.1.3 焊接式直角管接头 (JB 971			
-77)	16-191		
2.1.4 焊接式三通管接头 (JB 972			
-77)	16-192		
2.1.5 焊接式四通管接头 (JB 973			

3.1.1 插入焊接式直角管接头 (JB 3878.1—85)	16-213
3.1.2 插入焊接式三通管接头 (JB 3878.2—85)	16-215
3.1.3 插入焊接式四通管接头 (JB 3878.3—85)	16-216
3.1.4 插入焊接式锐角三通管接头 (JB 3878.4—85)	16-217
3.1.5 插入焊接式变径管接头 (JB 3878.5—85)	16-218
3.1.6 插入焊接式直通管接头 (JB 3878.6—85)	16-220
3.1.7 插入焊接式管封头 (JB 3878.7—85)	16-220

第4章 液压快换管接头

1 工作原理和主要特点	16-221
-------------------	--------

1.1 工作原理	16-221
1.2 主要特点	16-221
2 标准主要内容	16-221
2.1 液压快换管接头的尺寸 (GB 5860—86)	16-221
2.2 液压快换管接头螺纹连接尺寸 (GB 8606—88)	16-221

第5章 软管接头和软管总成

1 主要特点和应用场合	16-224
2 连接尺寸	16-224
2.1 扩口式 (GB 9065.1—88)	16-224
2.2 卡套式 (GB 9065.2—88)	16-225
2.3 焊接式或快换式 (GB 9065.3—88)	16-225

第17篇 密封件与润滑件

第1章 机械密封

1 机械密封术语 (GB 5894—86)	17-3
1.1 机械密封分类术语	17-3
1.2 机械密封零件及相应术语	17-4
1.3 流体及其回路术语	17-4
1.4 常用设计试验及性能术语	17-5
2 机械密封分类及产品型号命名方法	17-7
2.1 机械密封分类方法 (ZBJ 22001—88)	17-7
2.1.1 按应用的主机分类	17-7
2.1.2 按作用原理和结构分类	17-7
2.1.3 按使用工况和参数分类	17-8
2.1.4 按参数和轴径分类	17-9
2.2 机械密封产品型号编制方法 (GB 10444—89)	17-9
3 机械密封的型式、基本尺寸、材料和识别标志 (GB 6556—86)	17-10
3.1 型式和主要尺寸	17-10
3.1.1 单端面机械密封的型式	17-10
3.1.2 双端面机械密封的型式	17-10
3.1.3 静止环限位	17-11
3.1.4 主要尺寸	17-11
3.2 单端面机械密封识别标志	17-12
3.3 双端面机械密封识别标志	17-12
3.4 材料代号	17-14

4 机械密封试验方法	17-14
4.1 机械密封试验方法 (GB/T 14211—93)	17-14
4.1.1 静压试验	17-14
4.1.2 运转试验	17-14
4.1.3 试验条件	17-15
4.1.4 试验装置	17-15
4.1.5 机械密封的安装	17-15
4.1.6 试验用仪器仪表	17-15
4.1.7 试验报告	17-15
4.2 轻型机械密封试验方法 (JB/T 6619—93)	17-16
4.2.1 试验种类	17-16
4.2.2 静压试验	17-16
4.2.3 运转试验	17-16
4.2.4 气密性试验	17-16
4.2.5 试验条件	17-16
4.2.6 试验装置	17-17
4.2.7 安装	17-17
4.2.8 试验用仪器仪表	17-17
4.2.9 轻型机械密封试验报告	17-17
4.2.10 轻型机械密封运转试验装置	17-18
5 泵用机械密封	17-19
5.1 泵用机械密封 (JB/T 1472—94)	17-19
5.1.1 基本型式及尺寸	17-19
5.1.2 基本参数	17-26

5.1.3 材料及其代号	17-26	6.5 橡胶波纹管机械密封技术条件 (JB/T 6616	
5.1.4 型号表示方法	17-26	-93)	17-39
5.1.5 载荷系数	17-27	6.5.1 主要零件技术要求	17-39
5.1.6 技术要求	17-27	6.5.2 性能要求	17-39
5.1.7 泵用机械密封标准应用说明	17-27	6.5.3 安装与使用要求	17-39
5.2 耐酸泵用机械密封 (JB/T 7372		7 机械密封用密封环技术条件和机械	
-94)	17-27	密封用 O 形橡胶圈	17-40
5.2.1 基本型式和尺寸	17-27	7.1 机械密封用碳化硅密封环 (JB/T 6374	
5.2.2 工作参数	17-30	-92)	17-40
5.2.3 材料及其代号	17-31	7.1.1 产品分类及其代号	17-40
5.2.4 型号表示方法	17-31	7.1.2 技术要求	17-40
5.2.5 技术要求	17-31	7.2 机械密封用碳化硼密封环 (JB/T 6615	
5.2.6 安装要求	17-31	-93)	17-40
5.3 耐碱泵用机械密封 (JB/T 7371		7.3 机械密封用堆焊密封环 (JB/T 6372	
-94)	17-32	-92)	17-41
5.3.1 基本型式和主要尺寸	17-32	7.4 机械密封用 O 形橡胶圈 (JB/T 7752.1	
5.3.2 材料及其代号	17-34	-95)	17-41
5.3.3 型号表示方法	17-34	7.4.1 尺寸系列及公差	17-41
5.3.4 技术要求	17-34	7.4.2 技术要求	17-43
6 机械密封技术条件	17-35	7.4.3 O 形圈沟槽型式与尺寸	17-44
6.1 机械密封技术条件 (JB 4127		8 机械密封系统用装置	17-46
-85)	17-35	8.1 机械密封系统用压力罐 (JB/T 6630	
6.1.1 机械密封主要零件的技术要求	17-35	-93)	17-46
6.1.2 机械密封的性能要求	17-35	8.1.1 型式和主要尺寸	17-46
6.1.3 机械密封的试验	17-35	8.1.2 基本参数	17-46
6.1.4 安装与使用要求	17-35	8.1.3 有关要求	17-46
6.2 轻型机械密封技术条件 (ZB J 22005		8.2 机械密封系统用增压罐 (JB/T 7055	
-88)	17-36	-93)	17-48
6.2.1 主要零件的一般技术要求	17-36	8.2.1 型式和主要尺寸	17-48
6.2.2 性能要求	17-36	8.2.2 基本参数	17-49
6.2.3 安装与使用要求	17-36	8.2.3 用途	17-49
6.3 锅炉给水泵用机械密封技术条件 (JB/T		8.3 机械密封系统用螺旋管式换热器 (JB/T	
6614-93)	17-37	6631-93)	17-49
6.3.1 型式	17-37	8.3.1 型式和主要尺寸	17-49
6.3.2 主要零件技术要求	17-37	8.3.2 基本参数	17-50
6.3.3 材料要求	17-37	8.3.3 型号表示方法	17-50
6.3.4 性能要求	17-37	8.3.4 主要技术要求	17-50
6.3.5 安装与使用要求	17-37	8.4 机械密封系统用过滤器 (JB/T 6632	
6.4 焊接金属波纹管机械密封技术条件 (JB/T		-93)	17-50
6373-92)	17-37	8.4.1 型式和基本参数	17-50
6.4.1 术语	17-38	8.4.2 型号表示方法	17-51
6.4.2 焊接金属波纹管组件技术要求	17-38	8.4.3 主要技术要求	17-51
6.4.3 其他主要零件要求	17-38	8.5 机械密封系统用旋液器 (JB/T 6633	
6.4.4 性能要求	17-38	-93)	17-51
6.4.5 安装与使用要求	17-38	8.5.1 型式及安装尺寸	17-51

8.5.2	型号表示方法	17-52	1.5.4	安装倒角	17-81
8.5.3	性能要求	17-52	1.5.5	O形圈规格适用范围	17-81
8.5.4	主要零件技术要求和安装要求	17-53	1.5.6	O形橡胶密封圈用材料	17-82
8.6	机械密封系统用孔板 (JB/T 6634-93)	17-53	2	旋转轴用橡胶密封圈	17-82
8.6.1	型式和型号表示方法	17-53	2.1	内包骨架旋转轴唇形密封圈 (GB 9877.1-88)	17-82
8.6.2	主要技术要求	17-54	2.1.1	型式和尺寸	17-82
8.6.3	孔板流量	17-54	2.1.2	骨架	17-86
8.6.4	孔板流量的确定	17-55	2.1.3	紧箍弹簧	17-87
8.7	机械密封循环保护系统 (JB/T 6629-93)	17-55	2.1.4	标记	17-87
8.7.1	密封系统的构成、工作方式与功能	17-55	2.2	外露骨架旋转轴唇形密封圈 (GB 9877.2-88)	17-88
8.7.2	流程	17-55	2.2.1	型式和尺寸	17-88
8.7.3	选用原则	17-58	2.2.2	骨架	17-92
8.7.4	配管	17-58	2.2.3	紧箍弹簧	17-93
8.7.5	冲洗	17-58	2.2.4	标记	17-93
8.7.6	冷却或保温	17-59	2.3	装配式旋转轴唇形密封圈 (GB 9877.3-88)	17-93
8.7.7	除杂	17-59	2.3.1	型式和尺寸	17-94
第2章 橡胶密封圈			2.3.2	骨架	17-97
1	O形橡胶密封圈	17-59	2.3.3	紧箍弹簧	17-97
1.1	O形橡胶密封圈尺寸与公差 (GB 3452.1-92)	17-59	2.3.4	标记	17-98
1.1.1	代号	17-59	2.4	橡胶种类的选择	17-98
1.1.2	标记示例	17-59	3	往复运动用橡胶密封圈	17-99
1.1.3	尺寸及公差	17-60	3.1	往复运动用单向密封橡胶密封圈 (GB 10708.1-89)	17-99
1.2	O形橡胶密封圈安装沟槽 (GB 3452.3-88)	17-62	3.1.1	型式和尺寸	17-100
1.2.1	O形圈沟槽型式	17-62	3.1.2	标记	17-112
1.2.2	O形圈沟槽尺寸与公差	17-63	3.1.3	密封圈的使用条件	17-112
1.2.3	表面粗糙度	17-64	3.2	往复运动用双向密封橡胶密封圈 (GB 10708.2-89)	17-112
1.2.4	O形圈沟槽设计准则	17-64	3.2.1	型式和尺寸	17-112
1.2.5	O形密封圈与适用的缸内径和活塞杆直径	17-67	3.2.2	标记	17-116
1.3	O形橡胶密封圈外观质量 (GB 3452.2-87)	17-77	3.3	橡胶防尘密封圈 (GB 10708.3-89)	17-116
1.3.1	质量等级	17-77	3.3.1	型式和尺寸	17-116
1.3.2	外观质量	17-77	3.3.2	标记	17-119
1.4	标准对照	17-78	4	往复运动用密封圈安装沟槽型式和尺寸	17-120
1.4.1	与国外标准对照	17-78	4.1	活塞和活塞杆动密封沟槽型式和尺寸 (GB 2879-86)	17-120
1.4.2	新旧标准对照	17-79	4.1.1	沟槽型式和尺寸	17-120
1.5	标准应用说明	17-80	4.1.2	动密封沟槽径向深度及沟槽底径的计算	17-125
1.5.1	截面压缩率	17-80			
1.5.2	O形圈预拉伸率	17-81			
1.5.3	O形圈预压缩率	17-81			

4.2 活塞和活塞杆动密封断面沟槽型式 尺寸 (GB 2880-81)	17-125	6.2.3 JO 型密封圈安装附件	17-172
4.2.1 沟槽型式和尺寸	17-125	6.2.4 骨架型密封圈型式及尺寸	17-175
4.2.2 安装沟槽径向深度及沟槽底径的 计算	17-130	6.3 O 形真空用橡胶密封圈 (JB 1092 -91)	17-176
4.3 活塞用带支承环密封沟槽型式和尺寸 (GB 6577-86)	17-130	6.3.1 型式及尺寸	17-176
4.4 活塞杆用防尘圈沟槽型式和尺寸 (GB 6578-86)	17-132	6.3.2 技术要求	17-177
5 气动用橡胶密封圈与其安装沟槽 ..	17-138	6.3.3 密封圈安装附件	17-177
5.1 气动用 O 形橡胶密封圈 (JB/T 6659 -93)	17-138	7 橡胶密封圈用胶料	17-179
5.2 气动用 O 形橡胶密封圈安装沟槽 (JB/T 6658-93)	17-140	7.1 液压系统用 O 形橡胶密封圈用胶料 (GB 7038-86)	17-179
5.2.1 O 形圈沟槽型式和尺寸	17-141	7.1.1 胶料种类	17-179
5.2.2 沟槽尺寸公差	17-142	7.1.2 胶料标记	17-179
5.2.3 沟槽的同轴度公差	17-142	7.1.3 技术要求	17-179
5.2.4 表面粗糙度	17-143	7.1.4 试验方法	17-180
5.2.5 O 形圈规格适用范围	17-143	7.2 往复运动用密封圈胶料 (GB 7039 -86)	17-181
5.3 气缸用橡胶密封圈 (JB/T 6657 -93)	17-143	7.2.1 胶料种类	17-181
5.3.1 密封圈型式和尺寸	17-144	7.2.2 胶料标记	17-181
5.3.2 标记示例	17-155	7.2.3 技术要求	17-181
5.4 气缸用密封圈安装沟槽 (JB/T 6656 93)	17-155	7.2.4 试验方法	17-182
5.4.1 QY 形密封圈安装沟槽型式和尺 寸	17-156	7.3 旋转轴唇形密封圈用胶料 (GB 7040 -86)	17-182
5.4.2 C 形和 CK 形密封圈沟槽型式和 尺寸	17-161	7.3.1 胶料种类	17-182
5.4.3 J 形防尘密封圈安装沟槽型式和 尺寸	17-163	7.3.2 胶料标记	17-182
5.4.4 ZHM 形防尘密封圈安装沟槽型 式和尺寸	17-165	7.3.3 技术要求	17-182
5.4.5 QH 形密封圈安装沟槽型式和尺 寸	17-166	7.3.4 试验方法	17-183
6 真空用橡胶密封圈	17-166	7.4 燃油用 O 形橡胶密封圈胶料 (GB 7527 -87)	17-183
6.1 J 形真空用橡胶密封圈 (JB 1090 -83)	17-166	7.4.1 胶料种类	17-183
6.1.1 型式及尺寸	17-166	7.4.2 胶料标记	17-183
6.1.2 技术要求	17-168	7.4.3 技术要求	17-184
6.1.3 密封圈安装附件	17-168	7.4.4 试验方法	17-184
6.2 JO 型、骨架型真空用橡胶密封圈 (JB 1091-91)	17-170	第 3 章 润 滑 件	
6.2.1 JO 型密封圈型式及尺寸	17-170	1 油杯	17-184
6.2.2 JO 型真空用密封圈技术要求 ..	17-172	1.1 标准主要内容	17-184
		1.1.1 直通式压注油杯 (JB/T 7940.1 -95)	17-184
		1.1.2 接头式压注油杯 (GB 1153 -89)	17-185
		1.1.3 旋盖式油杯 (JB/T 7940.3) ..	17-185
		1.1.4 压配式压注油杯 (JB/T 7940.4 -95)	17-186
		1.1.5 弹簧盖油杯 (JB/T 7940.5 -95)	17-186
		1.1.6 针阀式注油杯 (JB/T 7940.6	

-95)	17-187	2.1.5 技术要求 (JB/T 7941.5	
1.1.7 技术要求 (JB/T 7940.7		-95)	17-192
-95)	17-187	2.2 特点和应用	17-192
1.2 特点和应用	17-187	2.3 与国外标准的对比	17-192
1.3 与国外标准的对比	17-188	3 油枪	17-192
2 油标	17-189	3.1 标准的主要内容	19-192
2.1 标准的主要内容	17-189	3.1.1 压杆式油枪 (JB/T 7942.1	
2.1.1 压配式圆形油标 (JB/T 7941.1		-95)	17-192
-95)	17-189	3.1.2 手推式油枪 (JB/T 7942.2	
2.1.2 旋入式圆形油标 (JB/T 7941.2		-95)	17-193
-95)	17-190	3.1.3 技术要求 (JB/T 7942.3	
2.1.3 长形油标 (JB/T 7941.3		-95)	17-194
-95)	17-190	3.1.4 试验方法	17-194
2.1.4 管状油标 (JB/T 7941.4		3.2 特点和应用	17-195
-95)	17-191	3.3 与国内外标准对比	17-196

第 18 篇 标牌与操作件

第 1 章 标 牌

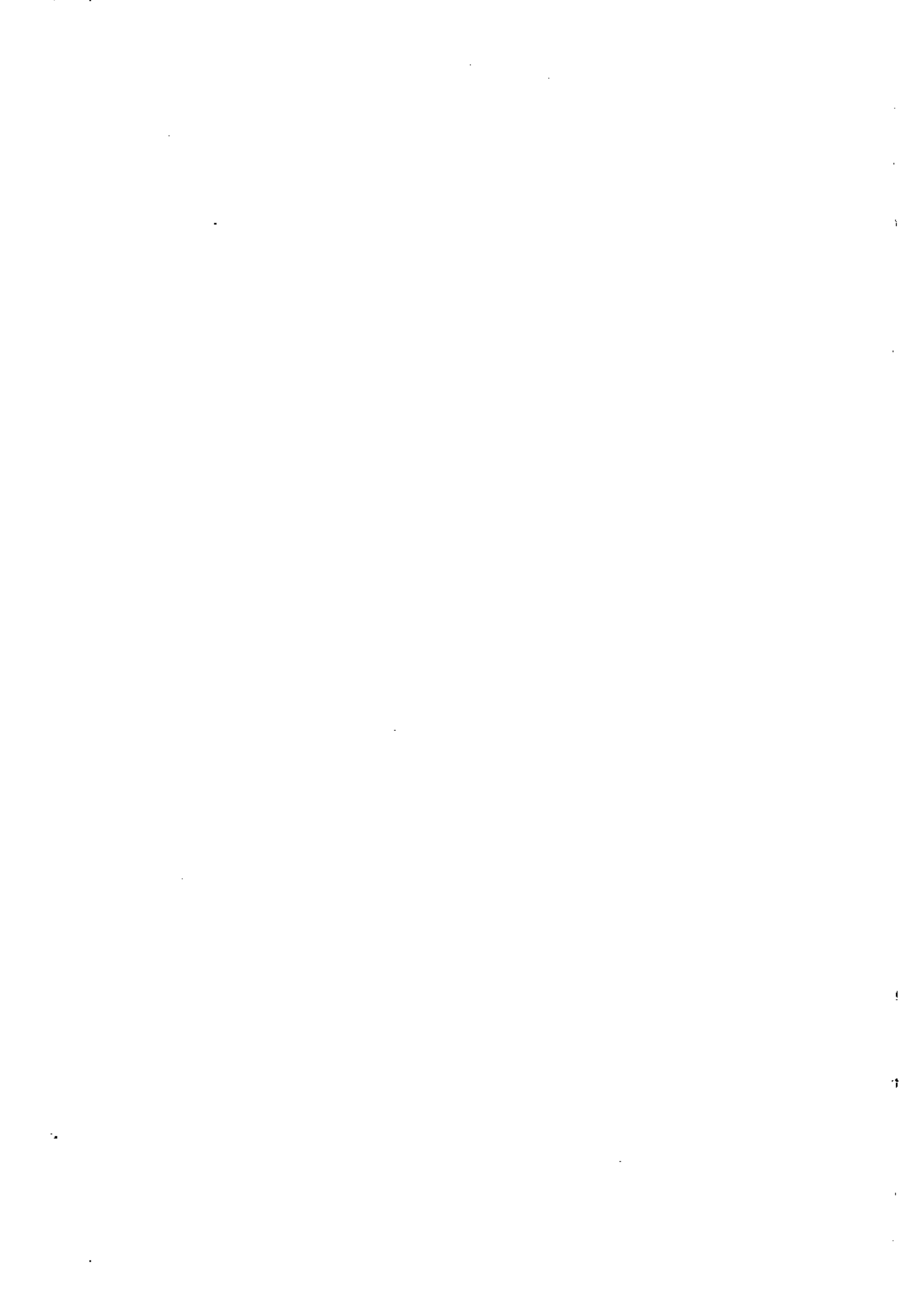
1 标牌标准 (GB/T 13306-91) 的主		2.1.4 粘结力	18-18
要内容	18-3	2.1.5 耐气候性	18-18
1.1 型式与尺寸	18-3	2.1.6 颜色耐晒牢度	18-18
1.1.1 矩形标牌	18-3	2.2 塑料薄膜标牌其他技术要求	18-18
1.1.2 圆形标牌	18-8	2.2.1 基体材料	18-18
1.1.3 椭圆形标牌	18-9	2.2.2 粘结材料	18-18
1.1.4 扇形标牌	18-10	2.2.3 文字、符号的耐擦伤强度	18-18
1.1.5 三角形标牌	18-11	2.2.4 尺寸稳定性	18-18
1.2 标记方法	18-12	2.2.5 耐液体性	18-19
1.3 标牌的技术要求	18-12	2.2.6 耐盐雾性	18-19
1.4 国内外标准对比	18-13	2.3 纸标牌其他技术要求	18-19
1.4.1 国内新旧标准对比	18-13	2.3.1 基体材料	18-19
1.4.2 与国外标准对比	18-14	2.3.2 粘结材料	18-19
1.5 标准的应用	18-15	2.4 耐气候试验条件	18-19
1.5.1 合理确定标牌形状与尺寸	18-15	3 塑料薄膜和纸压敏粘贴标牌试验方	
1.5.2 设计标牌上的内容和编排方式	18-15	法标准 (JB/T 6980.2-93) 主要	
1.5.3 选材	18-16	内容	18-19
1.5.4 选择适宜的制造工艺	18-16	3.1 粘结力	18-19
2 塑料薄膜和纸压敏粘贴标牌技术		3.1.1 试验板	18-19
条件标准 (JB/T 6980.1-93)		3.1.2 试样	18-19
主要内容	18-17	3.1.3 试样的粘贴	18-19
2.1 通用技术要求	17-17	3.1.4 试样的调节	18-19
2.1.1 粘结材料	17-17	3.1.5 试验步骤	18-19
2.1.2 隔离纸	17-17	3.1.6 试验结果评定	18-20
2.1.3 标牌型式和尺寸、内容、文字、		3.2 耐气候性	18-20
符号及外观	17-18	3.3 耐擦伤强度	18-20
		3.3.1 检验用具	18-20

3.3.2 试验板、试样、试样的粘贴和调 节	18-20	-94)	18-53
3.3.3 检验方案	18-20	2.2.3 手柄套 (JB/T 7271.3-94)	18-55
3.4 尺寸稳定性	18-21	2.2.4 椭圆手柄套 (JB/T 7271.4 -94)	18-55
3.5 耐液体性	18-21	2.2.5 长手柄套 (JB/T 7271.5 -94)	18-55
3.6 耐盐雾性	18-21	2.2.6 手柄杆 (JB/T 7271.6-94)	18-57
3.7 颜色耐晒牢度	18-21	2.3 手柄座	18-58
4 塑料薄膜和纸压敏粘贴标牌国内外 标准对照	18-21	2.3.1 手柄座 (JB/T 7272.1-94)	18-58
5 塑料薄膜和纸粘贴标牌的应用	18-23	2.3.2 锁紧手柄座 (JB/T 7272.2 -94)	18-60
5.1 基体材料	18-23	2.3.3 圆盘手柄座 (JB/T 7272.3 -94)	18-61
5.2 粘结材料	18-23	2.3.4 定位手柄座 (JB/T 7272.4 -94)	18-62
5.3 粘结力	18-23	2.4 手轮	18-62
5.4 粘结基体	18-24	2.4.1 小波纹手轮 (JB/T 7273.1 -94)	18-62
5.5 耐气候试验条件	18-24	2.4.2 小手轮 (JB/T 7273.2-94)	18-63
第2章 操作件			
1 标准分类及标记方法	18-24	2.4.3 手轮 (JB/T 7273.3-94)	18-64
2 标准主要内容	18-25	2.4.4 波纹手轮 (JB/T 7273.4 -94)	18-68
2.1 手柄	18-25	2.4.5 圆轮缘手轮 (JB/T 7273.5 -94)	18-71
2.1.1 手柄 (JB/T 7270.1-94)	18-25	2.4.6 波纹圆轮缘手轮 (JB/T 7273.6 -94)	18-73
2.1.2 曲面手柄 (JB/T 7270.2 -94)	18-26	2.4.7 内波纹手轮 (JB/T 7273.7 -94)	18-76
2.1.3 直手柄 (JB/T 7270.3-94)	18-28	2.4.8 背面波纹手轮 (JB/T 7273.8 -94)	18-79
2.1.4 转动小手柄 (JB/T 7270.4 -94)	18-29	2.4.9 双辐条手轮 (JB/T 7273.9 -94)	18-81
2.1.5 转动手柄 (JB/T 7270.5 -94)	18-30	2.4.10 带可折手柄双辐条手轮 (JB/T 7273.10-94)	18-82
2.1.6 曲面转动手柄 (JB/T 7270.6 -94)	18-35	2.4.11 直辐条圆轮缘手轮 (JB/T 7273.11-94)	18-83
2.1.7 锥柱手柄 (JB/T 7270.7 -94)	18-36	2.5 把手	18-86
2.1.8 球头手柄 (JB/T 7270.8 -94)	18-38	2.5.1 把手 (JB/T 7274.1-94)	18-86
2.1.9 单柄对重手柄 (JB/T 7270.9 -94)	18-39	2.5.2 压花把手 (JB/T 7274.2 -94)	18-87
2.1.10 双柄对重手柄 (JB/T 7270.10 -94)	18-40	2.5.3 十字把手 (JB/T 7274.3 -94)	18-87
2.1.11 可折手柄 (JB/T 7270.11 -94)	18-42	2.5.4 星形把手 (JB/T 7274.4 -94)	18-87
2.1.12 可调位紧定手柄 (JB/T 7270.12 -94)	18-45	2.5.5 定位把手 (JB/T 7274.5	
2.2 手柄球、套、杆	18-53		
2.2.1 手柄球 (JB/T 7271.1-94)	18-53		
2.2.2 指示手柄球 (JB/T 7271.2			

-94)	18-87	2.7 操作件技术条件 (JB/T 7277	
2.5.6 T型把手 (JB/T 7274.6		-94)	18-94
-94)	18-90	3 标准的应用	18-97
2.5.7 方型把手 (JB/T 7274.7		3.1 材料	18-97
-94)	18-91	3.2 关于圆锥销	18-97
2.5.8 三角箭形把手 (JB/T 7274.8		3.3 带可折手柄手轮的安装	18-97
-94)	18-91	3.4 材料的省略标记	18-97
2.6 嵌套	18-93		

第 11 篇 紧 固 件

主 编 李安民
编写人 杜爱玲 (第 1、4、10、11 章)
崔 岩 丁宝平 (第 2、3、5~9、12、13 章)
李安民 丁宝平 (第 14 章)
审稿人 舒森茂
杨树华



第 1 章 紧固件基础标准

1 紧固件尺寸代号、标注和标记方法

1.1 紧固件尺寸代号和标注 (GB 5276—85)

1.1.1 螺栓、螺钉和螺柱尺寸代号及标注

(1) 六角头产品见图 11.1-1。

(2) 六角头法兰面螺栓见图 11.1-2。

(3) 内六角螺钉见图 11.1-3。

(4) 开槽和十字槽螺钉见图 11.1-4。

(5) 螺柱见图 11.1-5。

(6) 紧定螺钉见图 11.1-6。

(7) 末端见图 11.1-7。

(8) 尺寸代号的标注内容如下。

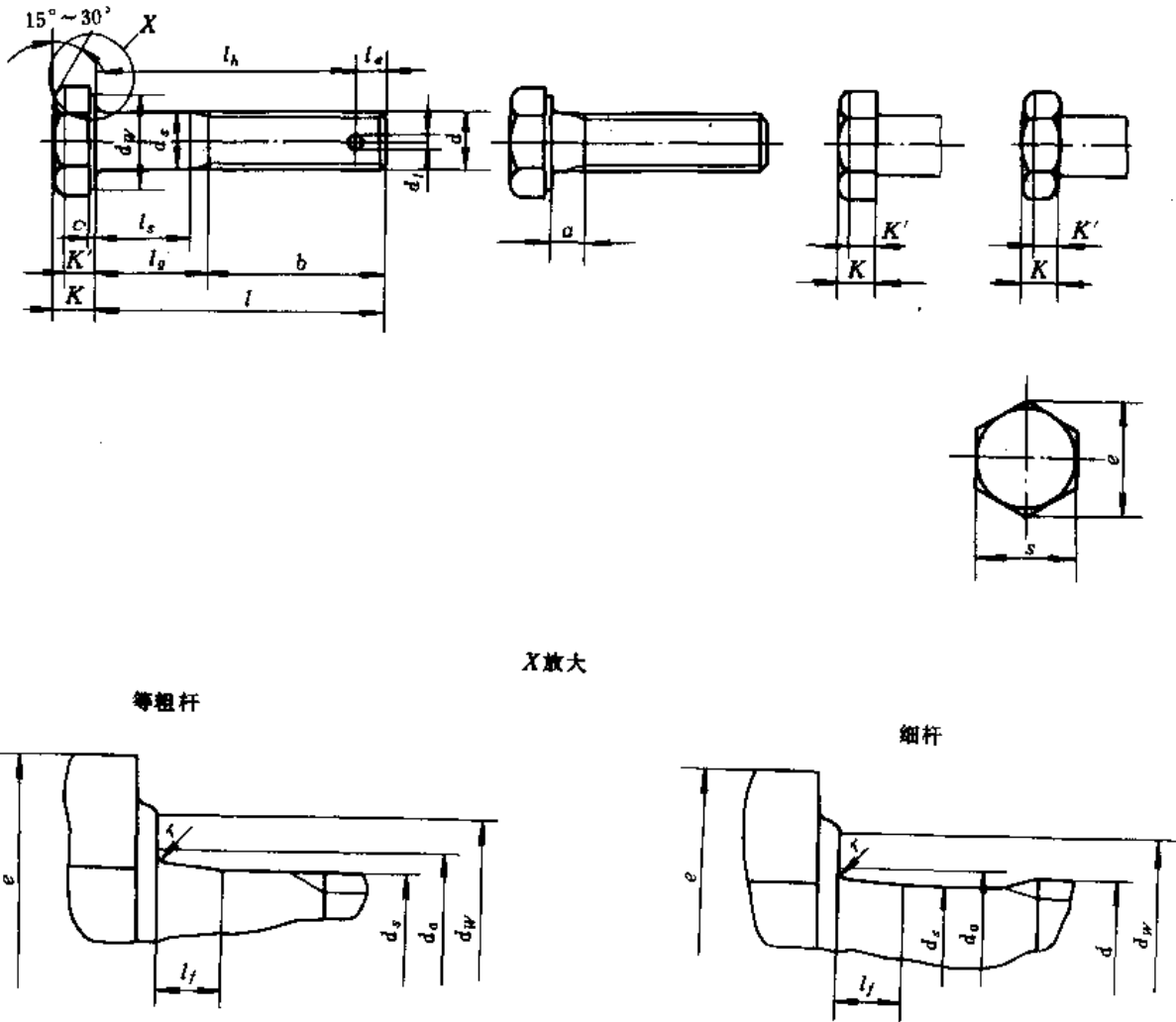


图 11.1-1

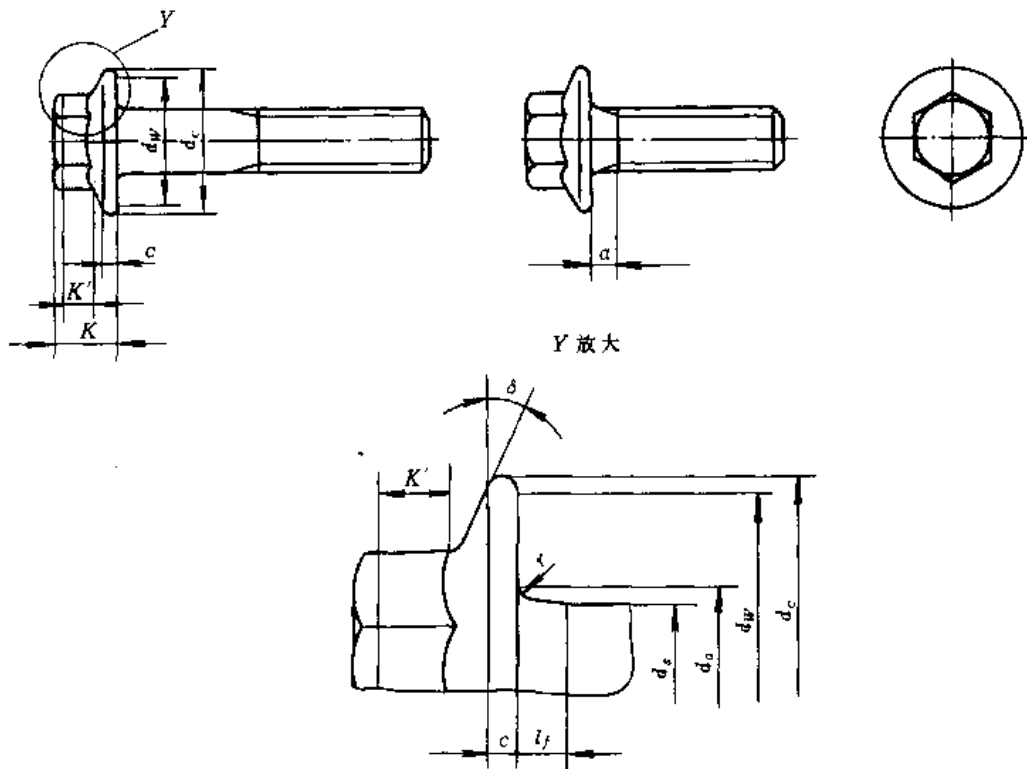


图 11.1-2

- | | |
|--|--|
| <p>a——最末一扣完整螺纹至支承面的距离</p> <p>b——螺纹长度</p> <p>b_w——螺柱（拧入金属端）的螺纹长度</p> <p>c——垫圈部分的高度或法兰（或凸缘）的厚度</p> <p>d——螺纹基本大径（公称直径）</p> <p>d_o——过渡圆直径</p> <p>d_c——法兰（凸缘）直径</p> <p>d_f——倒角面的直径</p> <p>d_e——退刀槽（凹槽）直径</p> <p>d_k——头部直径</p> <p>d_l——开口销孔直径</p> <p>d_r——刮削端直径</p> <p>d_p——平端或圆柱端直径</p> <p>d_s——无螺纹杆径</p> <p>d_t——截锥端直径</p> <p>d_w——垫圈面（支承面）直径</p> <p>d_z——凹端直径</p> <p>e——对角宽度</p> <p>f——半沉头球面（椭圆）部分的高度</p> <p>g——退刀槽宽度</p> <p>K——头部高度</p> | <p>K'——扳拧高度</p> <p>l——公称长度</p> <p>l_c——开口销孔至螺纹末端的距离</p> <p>l_f——过渡长度</p> <p>l_x——最末一扣完整螺纹至支承面的距离</p> <p>l_h——开口销孔中心线至支承面的距离</p> <p>l_k——刮削端锥形部分的长度</p> <p>l_n——刮削端的长度</p> <p>l_r——无螺纹杆部长度</p> <p>l_t——总长度</p> <p>m——十字槽翼直径</p> <p>n——开槽宽度</p> <p>r——头下圆角半径</p> <p>r_e——末端倒圆半径</p> <p>r_f——头部球面半径</p> <p>s——对边宽度</p> <p>t——扳拧部分的深度或开槽深度</p> <p>u——不完整螺纹的长度</p> <p>W——扳拧部分和支承面间的厚度或槽底与支承面间的厚度</p> <p>z——末端长度</p> <p>α——沉头角</p> |
|--|--|

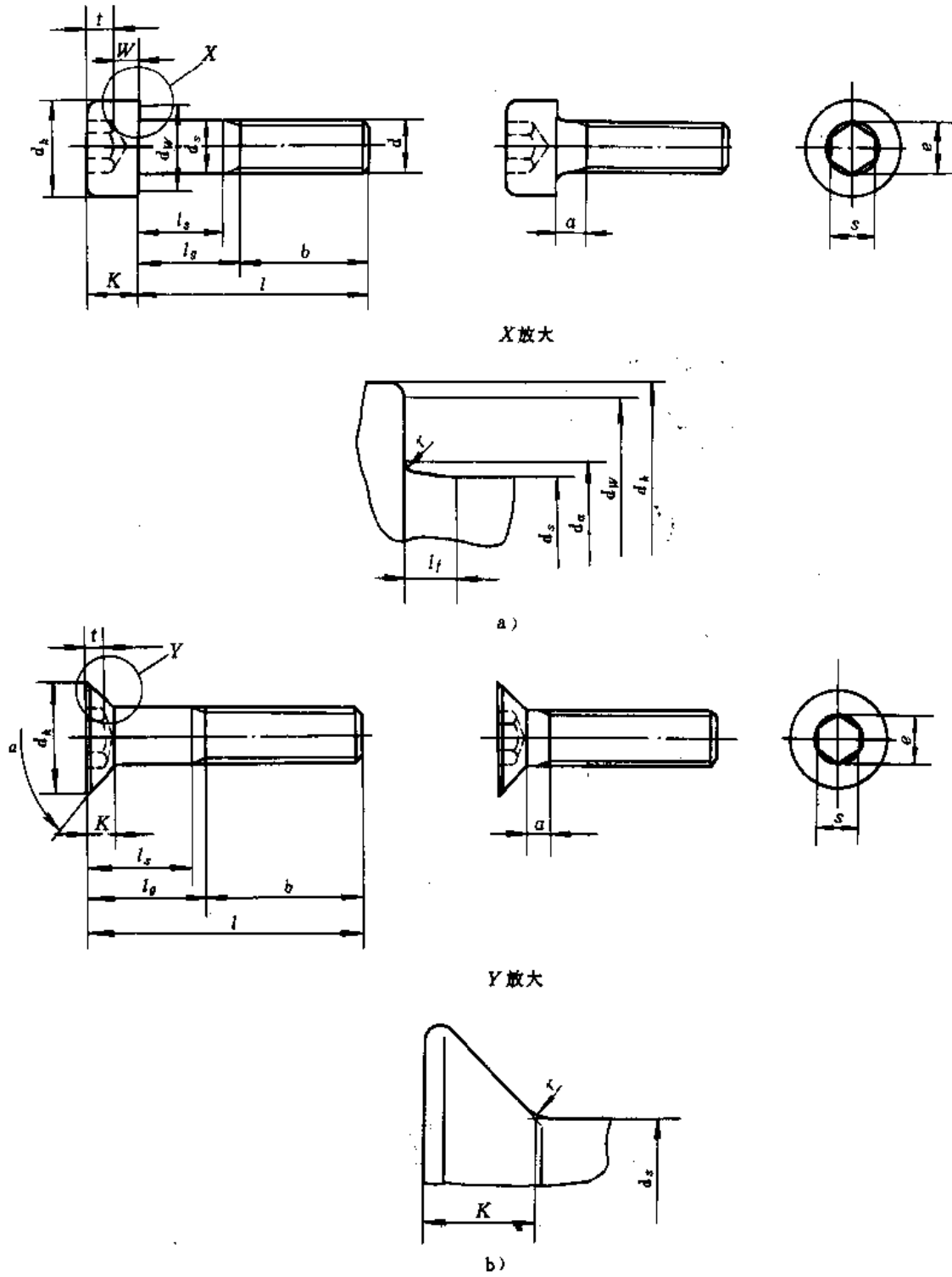


图 11-1-3
a) 圆柱头 b) 沉头

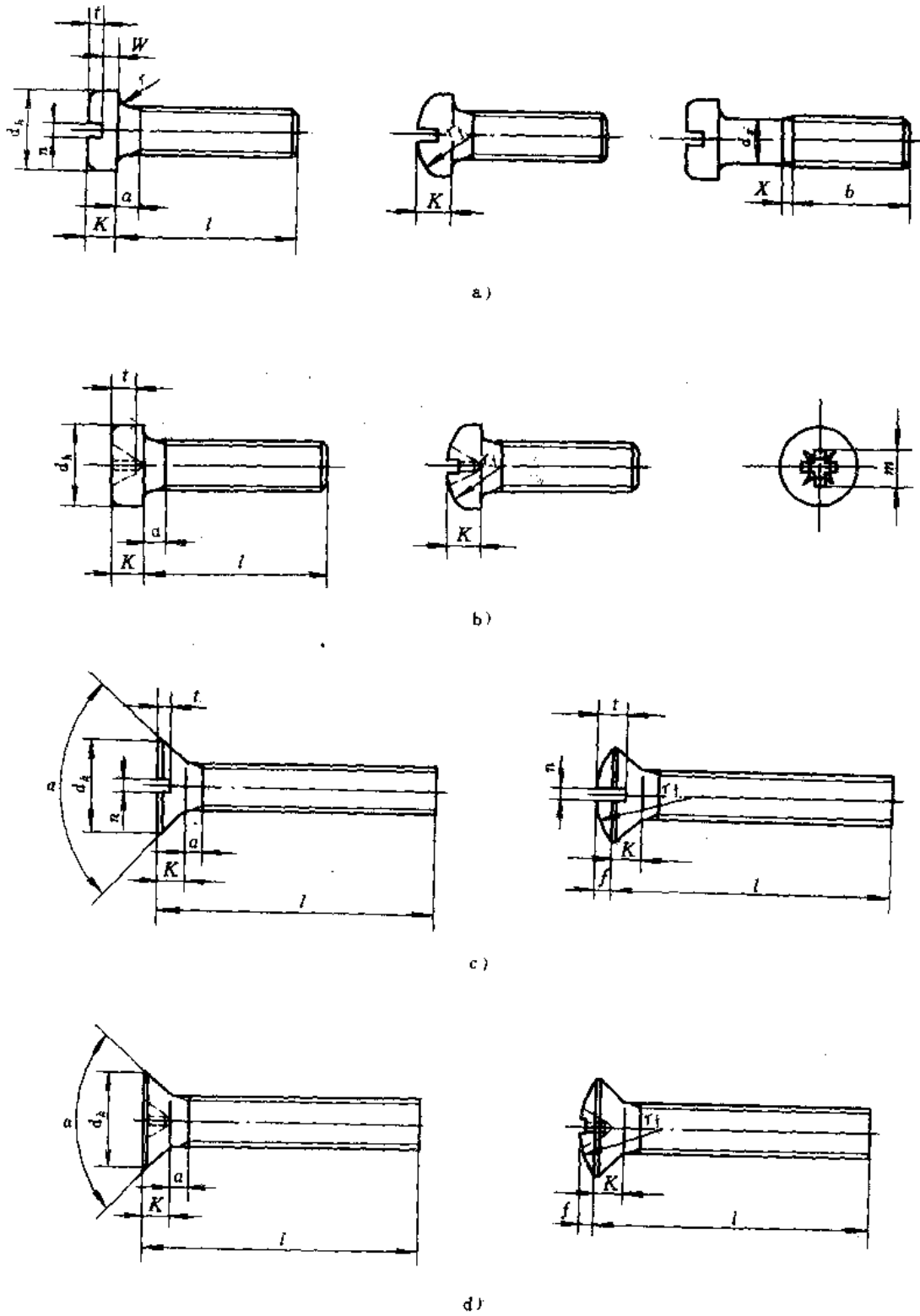


图 11.1-4

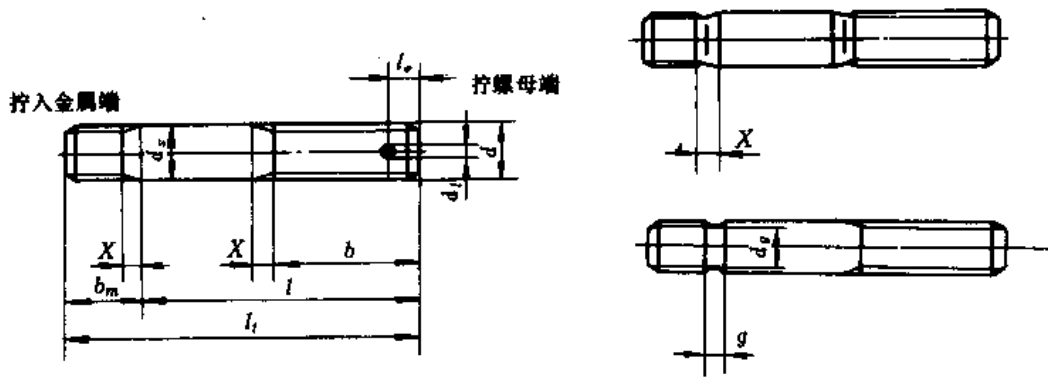


图 11.1-5

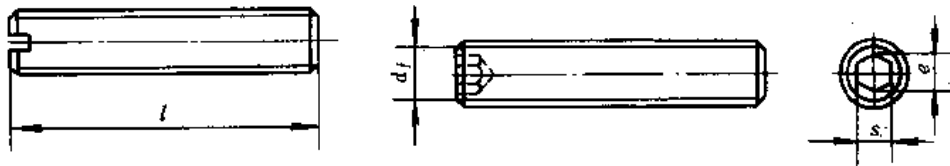


图 11.1-6

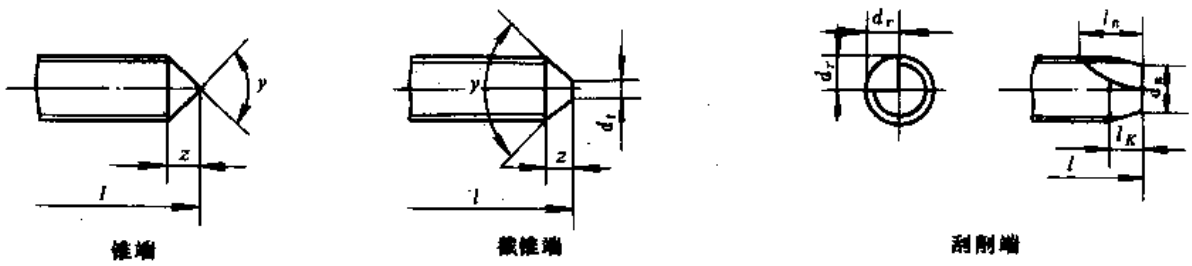
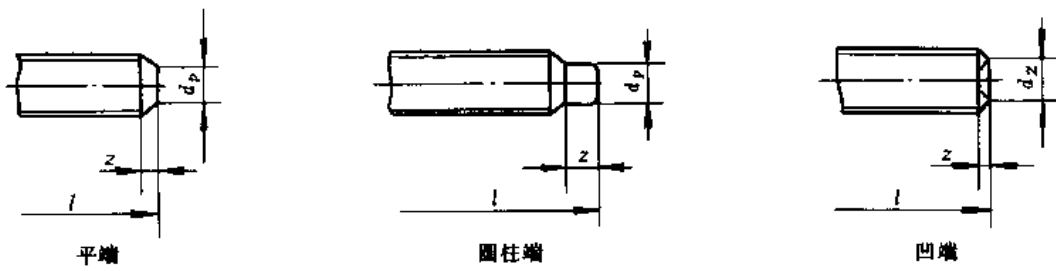
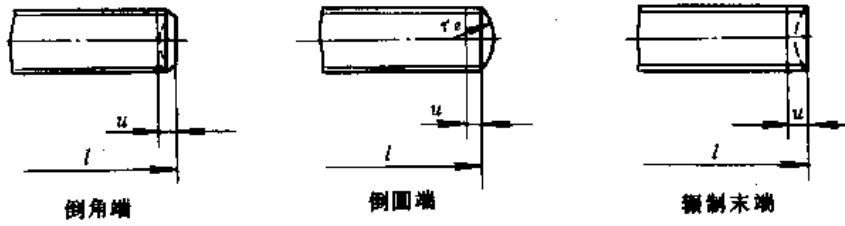


图 11.1-7

X——螺纹收尾长度
 β ——倒角
 γ ——锥角
 δ ——法兰角

1.1.2 螺母尺寸代号及标注

(1) 六角螺母见图 11.1-8。

(2) 开槽和皇冠螺母见图 11.1-9。

(3) 尺寸代号的标注内容如下。

c ——垫圈部分的高度或法兰（或凸缘）的厚度

D ——螺纹基本大径（公称直径）

d_a ——沉孔直径

d_i ——法兰（凸缘）直径

d_c ——皇冠直径

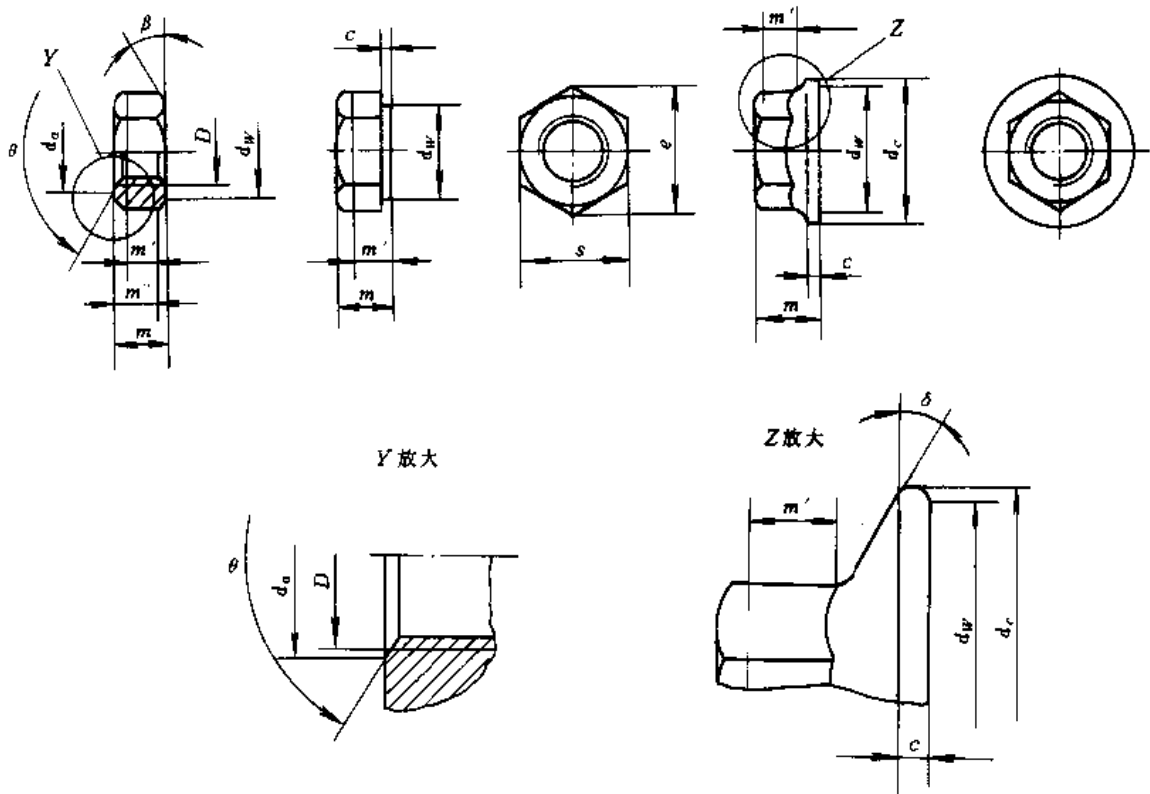


图 11.1-8

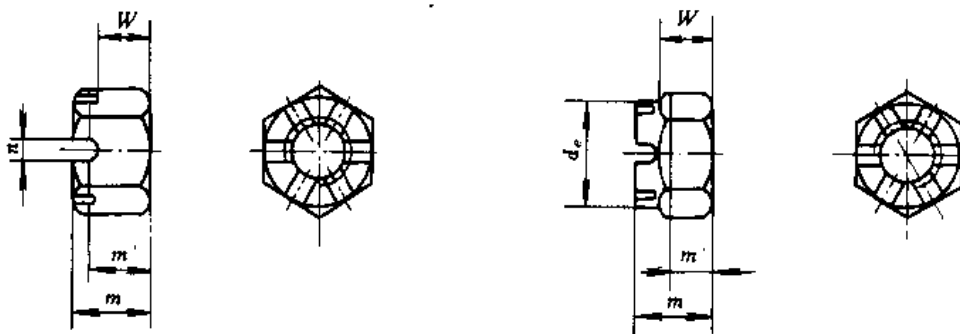


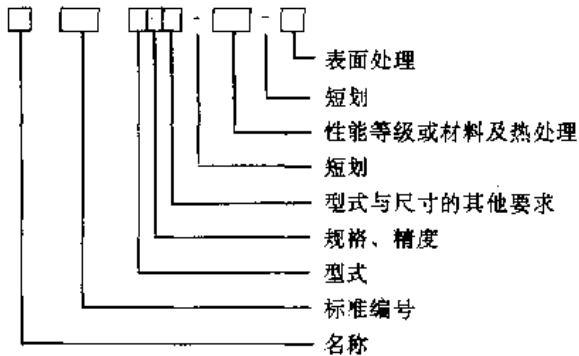
图 11.1-9

- d_w ——支承面直径
- e ——对角宽度
- m ——螺母高度
- m' ——扳拧高度
- n ——开槽宽度
- s ——对边宽度
- W ——底部厚度
- β ——倒角
- δ ——法兰角
- θ ——沉孔角

1.2 紧固件标记方法 (GB 1237-88)

(1) 标记的组成

紧固件的完整标记由名称、标准编号、型式与尺寸(型式、规格、精度、其他要求)、性能等级或材料及热处理以及表面处理组成,排列顺序如下:



1) 名称、标准编号、型式与尺寸的标记按产品标准的规定。

2) 性能等级或材料的标记方法,按紧固件标准或材料标准的规定。

3) 表面处理的标记方法,按 GB 1238《金属镀层及化学处理表示方法》规定。

(2) 标记的简化

1) 名称和标准年代号允许省略。

2) 当产品标准中只规定一种型式、精度、性能等级或材料、热处理以及表面处理时,允许省略。

3) 当产品标准中规定两种以上型式、精度、性能等级或材料、热处理以及表面处理时,可规定省略其中的一种(如在产品标准的标记示例中规定简化的标记)。

(3) 标记示例

1) 螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、镀锌钝化、A 级的六角头螺栓的标记为:

螺栓 GB 5782-86 M12×80-8.8-Zn·D

2) 螺纹规格 $d=M12\times 1.5$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 性能等级为 8.8 级、表面氧化、A 级的六角头螺栓的标记示例(省略名称、标准年代号及其前面的短划、性能等级及表面处理):

GB 5785 M12×1.5×80

3) 公称直径 $d=8\text{mm}$ 、长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为 35 钢、热处理硬度 HRC28~38、表面氧化处理的 A 型圆柱销的标记示例(省略标准年代号及其前面的短划、型式、材料、热处理及表面处理):

销 GB 119 8×30

2 紧固件结构要素和尺寸系列

2.1 外螺纹零件的末端 (GB 2-85)

(1) 螺栓、螺柱及机器螺钉(开槽及十字槽螺钉)的末端型式与尺寸见图 11.1-10。

(2) 紧定螺钉的末端型式与尺寸见图 11.1-11 及表 11.1-1。

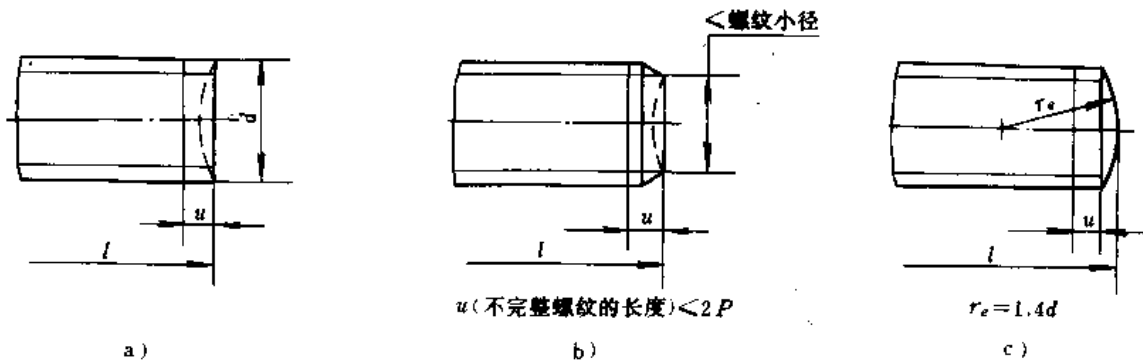


图 11.1-10

a) 碾制末端 b) 倒角端 c) 倒圆端

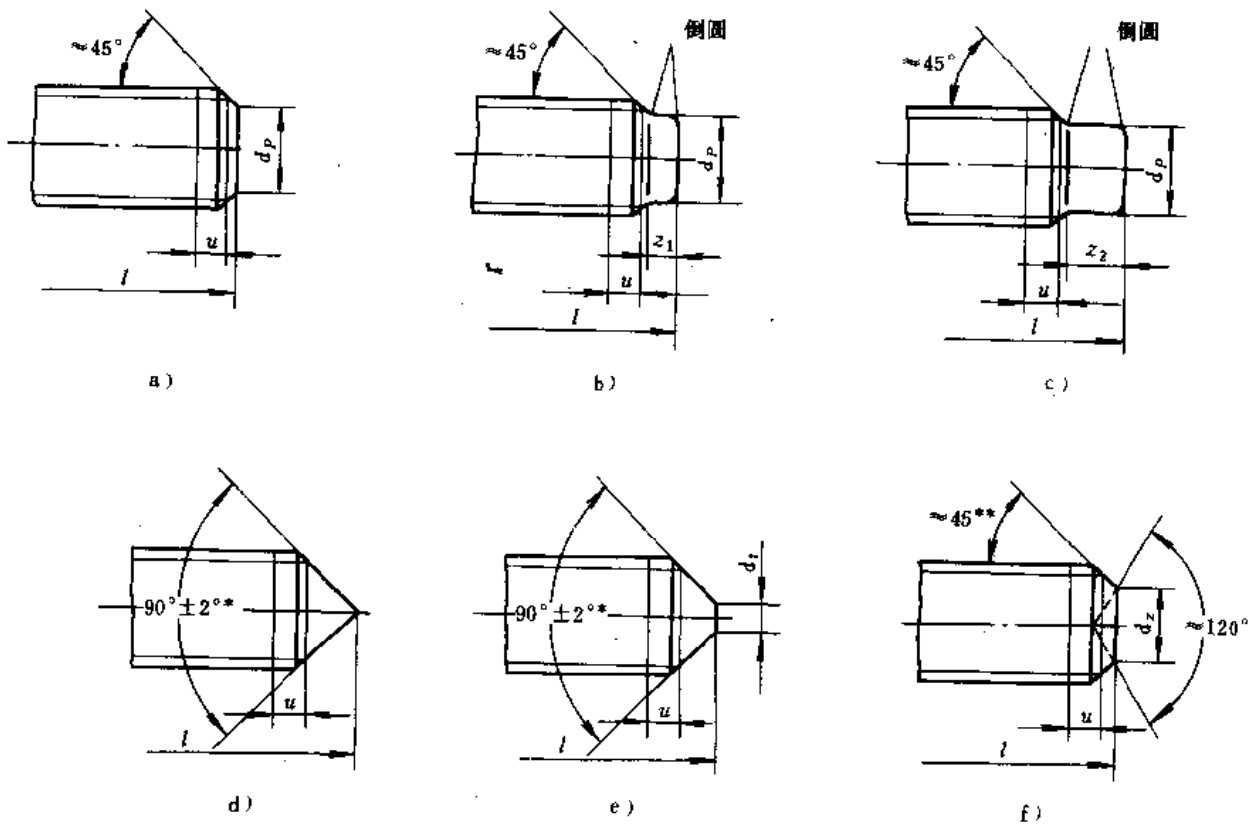


图 11.1-11

a) 平端 b) 短圆柱端 c) 长圆柱端 d) 锥端 e) 截锥端 f) 凹端

* 对短螺钉为 $120^\circ \pm 2^\circ$ ，按相应产品标准的规定。

** 45° 仅指螺纹小径以下的末端部分。

表 11.1-1 (mm)

(续)

螺纹直径 d	d_P h14	d_i h16	d_e h14	z_1 +IT14 0	z_2 +IT14 0
1	0.5	0.1	—	—	—
1.2	0.6	0.12	—	—	—
1.4	0.7	0.14	0.7	0.35	0.7
1.6	0.8	0.16	0.8	0.4	0.8
1.8	0.9	0.18	0.9	0.45	0.9
2	1	0.2	1	0.5	1
2.2	1.2	0.22	1.1	0.55	1.1
2.5	1.5	0.25	1.2	0.63	1.25
3	2	0.3	1.4	0.75	1.5
3.5	2.2	0.35	1.7	0.88	1.75

螺纹直径 d	d_P h14	d_i h16	d_e h14	z_1 +IT14 0	z_2 +IT14 0
4	2.5	0.4	2	1	2
4.5	3	0.45	2.2	1.12	2.25
5	3.5	0.5	2.5	1.25	2.5
6	4	1.5	3	1.5	3
7	5	2	4	1.75	3.5
8	5.5	2	5	2	4
10	7	2.5	6	2.5	5
12	8.5	3	7	3	6
14	10	4	8.5	3.5	7

(续)

螺纹直径 d	d_p h14	d_1 h16	d_2 h14	z_1 +IT14 0	z_2 +IT14 0
16	12	4	10	4	8
18	13	5	11	4.5	9
20	15	5	13	5	10
22	17	6	15	5.5	11
24	18	6	16	6	12
27	21	8	—	6.7	13.5
30	23	8	—	7.5	15
33	26	10	—	8.2	16.5
36	28	10	—	9	18
39	30	12	—	9.7	19.5
42	32	12	—	10.5	21
45	35	14	—	11.2	22.5
48	38	14	—	12	24
52	42	16	—	13	26

注： $d < M5$ 的截锥端上没有平面(d_1)部分，但其端部可以倒圆。

(3) 螺钉及自攻螺钉的刮削端型式与尺寸见图 11.1-12。

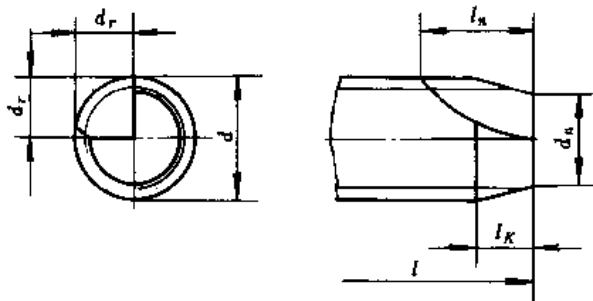


图 11.1-12

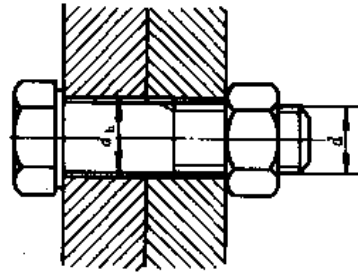
$$d_n = d - 1.6P \quad d_r = 0.5d \pm 0.5\text{mm}$$

$$l_k = 3P \pm 0.5\text{mm} \quad l_n = 5P \pm 0.5\text{mm}$$

2.2 螺栓和螺钉通孔 (GB 5277—85)

(1) 螺栓和螺钉通孔尺寸见表 11.1-2。

表 11.1-2 (mm)



螺纹规格 d	通 孔 d_h		
	系 列		
	精装配	中等装配	粗装配
M1	1.1	1.2	1.3
M1.2	1.3	1.4	1.5
M1.4	1.5	1.6	1.8
M1.6	1.7	1.8	2
M1.8	2	2.1	2.2
M2	2.2	2.4	2.6
M2.5	2.7	2.9	3.1
M3	3.2	3.4	3.6
M3.5	3.7	3.9	4.2
M4	4.3	4.5	4.8
M4.5	4.8	5	5.3
M5	5.3	5.5	5.8
M6	6.4	6.6	7
M7	7.4	7.6	8
M8	8.4	9	10
M10	10.5	11	12
M12	13	13.5	14.5
M14	15	15.5	16.5
M16	17	17.5	18.5
M18	19	20	21
M20	21	22	24
M22	23	24	26
M24	25	26	28
M27	28	30	32
M30	31	33	35
M33	34	36	38
M36	37	39	42
M39	40	42	45
M42	43	45	48
M45	46	48	52
M48	50	52	56

(续)

螺纹规格 d	通 孔 d_h		
	系 列		
	精装配	中等装配	粗装配
M52	54	56	62
M56	58	62	66
M60	62	66	70
M64	66	70	74
M68	70	74	78
M72	74	78	82
M76	78	82	86
M80	82	86	91
M85	87	91	96
M90	93	96	101
M95	98	101	107
M100	104	107	112
M105	109	112	117
M110	114	117	122
M115	119	122	127
M120	124	127	132
M125	129	132	137
M130	134	137	144
M140	144	147	155
M150	155	158	165

(2) 如无特殊要求, 通孔公差按下列规定:

精装配系列: H12;

中等装配系列: H13;

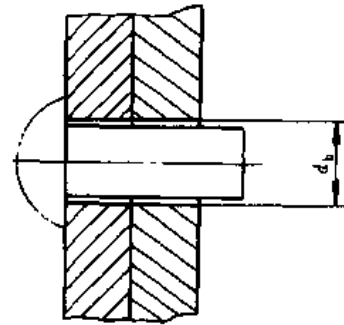
粗装配系列: H14。

如有必要避免通孔边缘与螺栓头下圆角发生干涉时, 建议倒角。

2.3 铆钉用通孔 (GB 152.1—88)

通孔尺寸见表 11.1-3。

表 11.1-3 (mm)



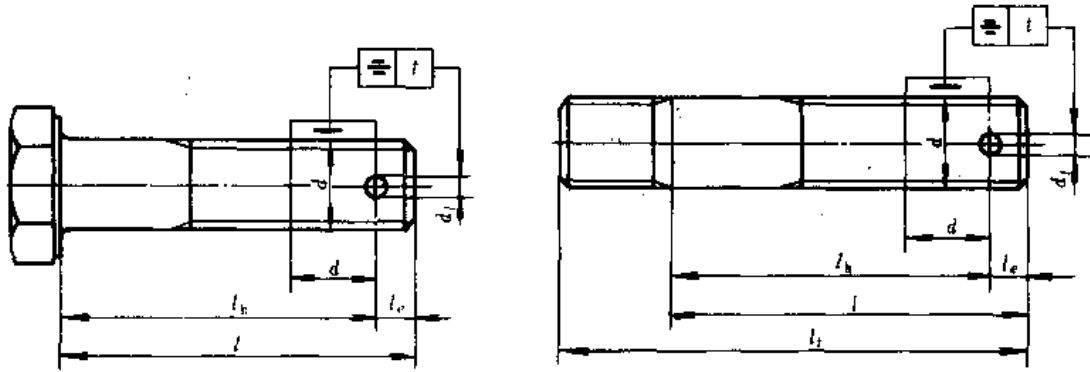
铆钉公称直径 d	d_h 精装配	铆钉公称直径 d	d_h	
			精装配	粗装配
0.6	0.7	10	10.3	11
0.7	0.8	12	12.4	13
0.8	0.9	14	14.5	15
1	1.1	16	16.5	17
1.2	1.3	18	—	19
1.4	1.5	20	—	21.5
1.6	1.7	22	—	23.5
2	2.1	24	—	25.5
2.5	2.6	27	—	28.5
3	3.1	30	—	32
3.5	3.6	36	—	38
4	4.1	—	—	—
5	5.2	—	—	—
6	6.2	—	—	—
8	8.2	—	—	—

2.4 开口销孔和金属丝孔 (GB 5278—85)

(1) 开口销孔尺寸和位置见表 11.1-4。

表 11.1-4

(mm)



公差 t

产品等级

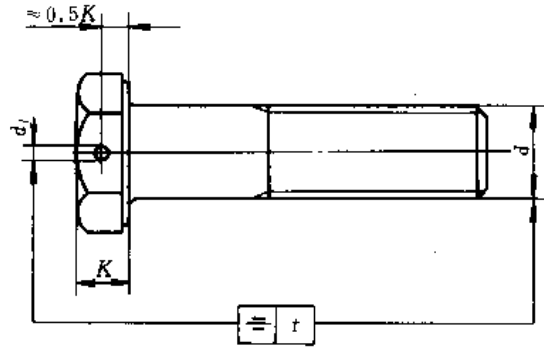
A		B					C		
2IT13		2IT14					2IT15		
螺纹规格 d	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14	
d_i H14	1	1.2	1.6	1.6	2	2.5	3.2	3.2	
l_e min	2.3	2.6	3.3	3.3	3.9	4.9	5.9	6.5	
螺纹规格 d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	
d_i H14	4	4	4	5	5	5	6.3	6.3	
l_e min	7	7.7	7.7	8.7	10	10	11.2	11.2	
螺纹规格 d	M36	M39	M42	M45	M48	M52			
d_i H14	6.3	6.3	8	8	8	8			
l_e min	12.5	12.5	14.7	14.7	16	16			

注：1. 根据 d 按 GB 3103.1—82 选取公差 t 。

2. 对每一使用场合， l_b 值由计算求得，而在考虑了 l_b 和 t 的累积误差之后，孔与紧固件末端的距离也不应小于 $l_{e\min}$ 值，一般在生产中 l_b 的公差可用 ${}^+IT14_0$ 。

表 11.1-5

(mm)



公差 t

产 品 等 级

A		B				C		
2IT13		2IT14				2IT15		
螺纹直径 d	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M14
d_i H14	1.2	1.2	1.6	1.6	2	2	2	2
螺纹直径 d	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33
d_i H14	3	3	3	3	3	3	3	4
螺纹直径 d	M36	M39	M42	M45	M48	M52		
d_i H14	4	4	4	4	4	5		

注：根据 d 按 GB 3103.1-82 选取公差 t 。

(2) 金属丝孔尺寸和位置见表 11.1-5。

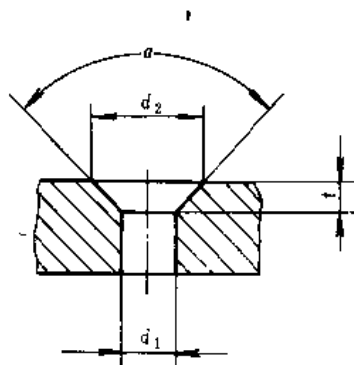
2.5.1 沉头用沉孔 (GB 152.2-88)

沉孔尺寸见表 11.1-6。

2.5 外螺纹紧固件用沉孔

表 11.1-6

(mm)



(续)

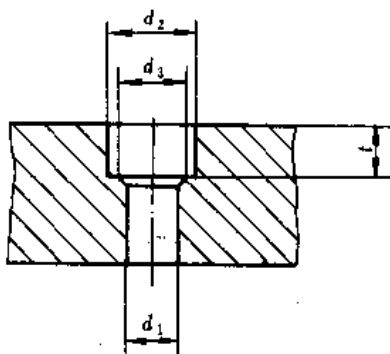
沉头及半沉头螺钉用的沉孔	螺纹规格	M1.6	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	
	d_2	3.7	4.5	5.6	6.4	8.4	9.6	10.6	12.8	17.6	20.3	24.4	28.4	32.4	40.4	
	$t \approx$	1	1.2	1.5	1.6	2.4	2.7	2.7	3.3	4.6	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	
	d_1	1.8	2.4	2.9	3.4	3.9	4.5	5.5	6.6	9	11	13.5	15.5	17.5	22	
	α	$90^{\circ} \begin{smallmatrix} -2^{\circ} \\ -4^{\circ} \end{smallmatrix}$														
沉头及半沉头自攻螺钉用的沉孔	螺钉规格	ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8	ST9.5						
	d_2	4.4	6.3	8.2	9.4	10.4	11.5	12.6	17.3	20						
	$t \approx$	1.1	1.7	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	4.6	5.2						
	d_1	2.4	3.1	3.7	4.5	5.1	5.8	6.7	8.4	10						
	α	$90^{\circ} \begin{smallmatrix} -2^{\circ} \\ -4^{\circ} \end{smallmatrix}$														
沉头及半沉头木螺钉用的沉孔	公称规格	1.6	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	7	8	10		
	d_2	3.7	4.5	5.4	6.6	7.7	8.6	10.1	11.2	12.1	13.2	15.3	17.3	21.9		
	$t \approx$	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.2	2.7	3.0	3.2	3.5	4.0	4.5	5.8		
	d_1	1.8	2.4	2.9	3.4	3.9	4.5	5.0	5.5	6.0	6.6	7.6	9.0	11.0		
	α	$90^{\circ} \begin{smallmatrix} -2^{\circ} \\ -4^{\circ} \end{smallmatrix}$														

注：尺寸 d_1 和 d_2 的公差带均为 H12，其余为 H13。

2.5.2 圆柱头用沉孔 (GB 152.3—88)

沉孔尺寸见表 11.1-7。

表 11.1-7 (mm)



(1) 适用于 GB 70 用的圆柱头沉孔尺寸

螺纹规格	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8
d_2	3.3	4.3	5.0	6.0	8.0	10.0	11.0	15.0
t	1.8	2.3	2.9	3.4	4.6	5.7	6.8	9.0
d_3	—	—	—	—	—	—	—	—

(续)

螺纹规格	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8
d_1	1.8	2.4	2.9	3.4	4.5	5.5	6.6	9.0
螺纹规格	M10	M12	M14	M16	M20	M24	M30	M36
d_2	18.0	20.0	24.0	26.0	33.0	40.0	48.0	57.0
t	11.0	13.0	15.0	17.5	21.5	25.5	32.0	38.0
d_3	—	16	18	20	24	28	36	42
d_1	11.0	13.5	15.5	17.5	22.0	26.0	33.0	39.0

(2) 适用于 GB 6190、GB 6191 和 GB 65 用的圆柱头沉孔尺寸

螺纹规格	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
d_2	8	10	11	15	18	20	24	26	33
t	3.2	4.0	4.7	6.0	7.0	8.0	9.0	10.5	12.5
d_3	—	—	—	—	—	16	18	20	24
d_1	4.5	5.5	6.6	9.0	11.0	13.5	15.5	17.5	22.0

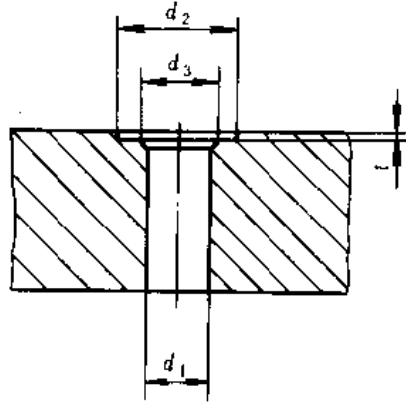
注：尺寸 d_1 、 d_2 和 t 的公差带均为 H13。

2.5.3 六角头螺栓和六角螺母用沉孔 (GB 152.4-88)

沉孔尺寸见表 11-1-8。

表 11-1-8

(mm)



螺纹规格	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
d_2	5	6	8	9	10	11	13	18	22	26	30	33	36	40
d_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	18	20	22	24
d_1	1.8	2.4	2.9	3.4	4.5	5.5	6.6	9.0	11.0	13.5	15.5	17.5	20.0	22.0
螺纹规格	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64
d_2	43	48	53	61	66	71	76	82	89	98	107	112	118	125
d_3	26	28	33	36	39	42	45	48	51	56	60	68	72	76
d_1	24	26	30	33	36	39	42	45	48	52	56	62	66	70

注：1. 对尺寸 t ，只要能制出与通孔轴线垂直的圆平面即可。

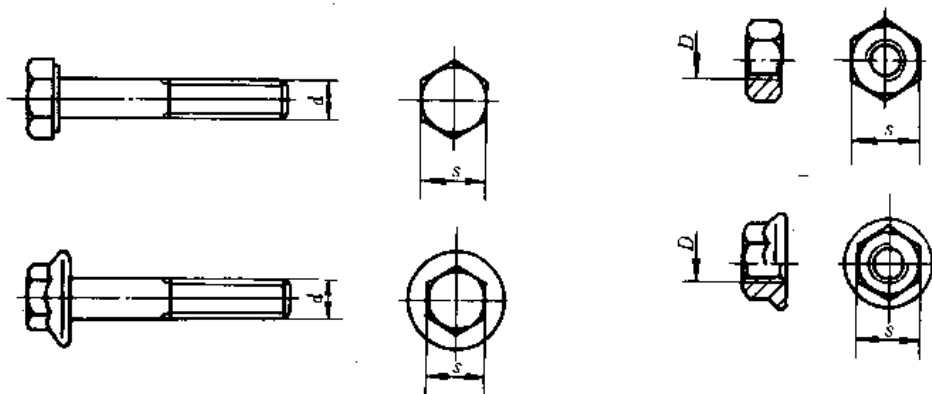
2. 尺寸 d_1 的公差带为H13；尺寸 d_2 的公差带为H15。

2.6 六角产品的对边宽度 (GB 3104-82)

六角产品对边宽度见表 11-1-9。

表 11-1-9

(mm)



(续)

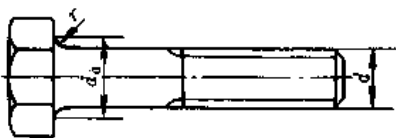
螺纹直径	s				螺纹直径	s			
	标准系列	加大系列	带法兰面的产品			标准系列	加大系列	带法兰面的产品	
			螺 栓	螺 母				螺 栓	螺 母
1.6	3.2	—	—	—	42	65	—	—	
2	4	—	—	—	45	70	—	—	
2.5	5	—	—	—	48	75	—	—	
3	5.5	—	—	—	52	80	—	—	
4	7	—	—	—	56	85	—	—	
5	8	—	7	8	60	90	—	—	
			8	10	64	95	—	—	
6	10	—	8	10	68	100	—	—	
7	11	—	—	—	72	105	—	—	
8	13	—	10	13	76	110	—	—	
10	16	—	13	15	80	115	—	—	
12	18	21	15	18	85	120	—	—	
14	21	24	18	21	90	130	—	—	
16	24	27	21	24	95	135	—	—	
18	27	30	—	—	100	145	—	—	
20	30	34	27	30	105	150	—	—	
22	34	36	—	—	110	155	—	—	
24	36	41	—	—	115	165	—	—	
27	41	46	—	—	120	170	—	—	
30	46	50	—	—	125	180	—	—	
33	50	55	—	—	130	185	—	—	
36	55	60	—	—	140	200	—	—	
39	60	65	—	—	150	210	—	—	

2.7 螺栓和螺钉的头下圆角半径 (GB 3105—82)

头下圆角半径尺寸见表 11.1-10。

表 11.1-10

(mm)



(续)

螺纹直径	r	d_s		螺纹直径	r	d_s	
	min	max			min	max	
	A、B级	A级	B、C级		A、B级	A级	B、C级
1.6	0.1	2.1	—	39	1	42.4	45.4
2	0.1	2.6	—	42	1.2	45.6	48.6
2.2	0.1	2.8	—	45	1.2	48.6	52.6
2.5	0.1	3.1	—	48	1.6	52.6	56.6
3	0.1	3.6	—	52	1.6	56.8	62.6
3.5	0.1	4.1	—	56	2	63	67
4	0.2	4.7	—	60	2	67	71
4.5	0.2	5.2	—	64	2	71	75
5	0.2	5.7	6.0	68	2	75	79
6	0.25	6.8	7.2	72	2	79	83
7	0.25	7.8	8.2	76	2	83	87
8	0.4	9.2	10.2	80	2	87	92
10	0.4	11.2	12.2	85	2	92	97
12	0.6	14.2	15.2	90	2.5	97	102
14	0.6	16.2	17.2	95	2.5	102	108
16	0.6	18.2	19.2	100	2.5	108	113
18	0.6	20.2	21.2	105	2.5	113	118
20	0.8	22.4	24.4	110	2.5	118	123
22	0.8	24.4	26.4	115	2.5	123	128
24	0.8	26.4	28.4	120	2.5	128	133
27	1	30.4	32.4	125	2.5	133	138
30	1	33.4	35.4	130	2.5	138	145
33	1	36.4	38.4	140	2.5	148	156
36	1	39.4	42.4	150	2.5	159	166

注：1. d_s 是头部支承面与圆角 r 交接的过渡圆直径。
2. A、B 和 C 级系产品等级，按 GB 3103.1 的规定。

2.8 螺栓、螺钉和螺柱的公称长度和普通螺栓的螺纹长度 (GB 3106—82)

(1) 螺栓、螺钉和螺柱的公称长度，见表 11.1-11。

表 11.1-11 公称长度 l (mm)

2	16	55	(125)
2.5	(18)	60	130
3	20	65	140
4	(22)	70	150
5	25	75	160
6	(28)	80	170
(7)	30	85	180
8	(32)	90	190

(续)

(9)	35	(95)	200
10	(38)	100	220
(11)	40	(105)	240
12	45	110	260
14	50	(115)	280
		120	300

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 普通螺栓的螺纹长度见表 11.1-12 和表 11.1-13。

表 11.1-12 公式 (mm)

l	b	l	b
≤ 125	$2d+6$	> 200	$2d+25$
$> 125 \sim 200$	$2d+12$		

表 11.1-13 螺纹直径对应的螺纹长度 (mm)

<i>d</i>		1.6	2	2.5	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
<i>b</i>	$l \leq 125$	9	10	11	12	14	16	18	20	22	26	30	34	38	42	46
	$125 < l \leq 200$	—	—	—	—	—	—	—	—	28	32	36	40	44	48	52
	$l > 200$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	61	65
<i>d</i>		22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	56	60	64	68
<i>b</i>	$l \leq 125$	50	54	60	66	72	78	84	90	95	102	—	—	—	—	—
	$125 < l \leq 200$	56	60	66	72	78	84	90	96	102	108	116	124	132	140	148
	$l > 200$	69	73	79	85	91	97	103	109	115	121	129	137	145	153	161
<i>d</i>		72	76	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	140	150
<i>b</i>	$l \leq 125$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$125 < l \leq 200$	156	164	172	182	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$l > 200$	169	177	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	305	325

注：*d*—外螺纹大径；*b*—螺纹长度；*l*—螺栓的公称长度。

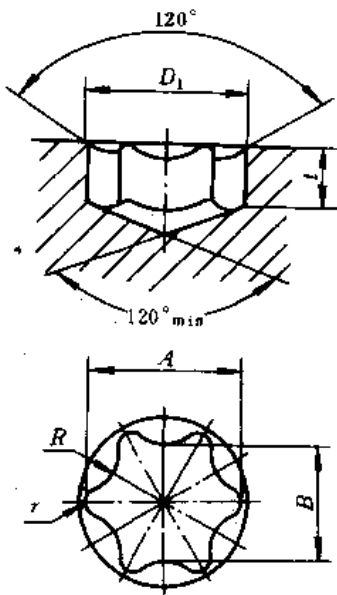
2.9 紧固件用六角花形的型式

2.9.1 紧固件用六角花形——T型 (GB 6188—86)

T型六角花形适用于螺钉、自攻螺钉及木螺钉等内扳拧的紧固件。

型式与尺寸见表 11.1-14。

表 11.1-14 (mm)



(续)

型式	代号	A	B	R	r	$D_1 \approx$
T型	T10	max	2.854	2.071	0.583	3.1
		min	2.794	2.011	0.241	
	T20	max	3.986	2.856	0.843	4.3
		min	3.911	2.796	0.317	
	T25	max	4.558	3.277	0.906	4.9
		min	4.463	3.202	0.387	
	T30	max	5.650	4.065	1.181	6.0
		min	5.575	3.990	0.463	
	T40	max	6.795	4.873	1.416	7.2
		min	6.705	4.798	0.558	
	T50	max	8.980	6.488	1.805	9.4
		min	8.890	6.398	0.787	
T55	max	11.387	8.052	2.656	11.8	
	min	11.277	7.962	0.779		

(续)

型式	代 号	A	B	R	r	$D_1 \approx$	
T 型	T60	max	13.470	9.637	2.859		13.9
		min	13.350	9.547		1.092	
	T70	max	15.756	11.252	3.452		16.2
		min	15.646	11.142		1.219	
	T80	max	17.788	12.815	3.605		18.2
		min	17.678	12.705		1.549	
	T90	max	20.234	14.425	4.430		20.7
		min	20.104	14.315		1.568	
	T100	max	22.443	16.012	4.886		23
		min	22.313	15.902		1.758	

注：1. 表中给出的尺寸供模具制造用，在产品上不予检查。

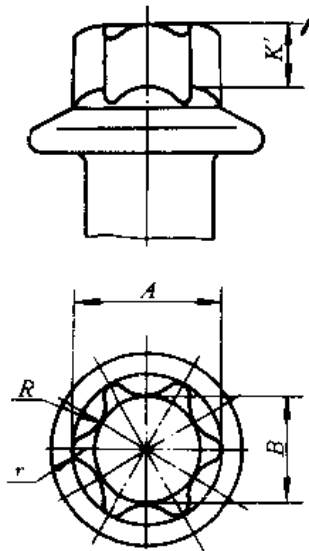
2. 插入深度 (t) 在相应产品标准中给出。

2.9.2 紧固件用六角花形——E 型 (GB 6189—86)

E 型六角花形适用于螺栓、螺母等外扳拧的紧固件。

型式与尺寸见表 11.1-15。

表 11.1-15 (mm)



(续)

型式	代 号	A	B	R	r	
E 型	E4	max	3.734	2.711		0.359
		min	3.659	2.651	0.689	
	E5	max	4.623	3.328		0.420
		min	4.548	3.253	0.914	
	E6	max	5.588	3.953		0.407
		min	5.513	3.878	1.274	
	E8	max	7.341	5.225		0.572
		min	7.251	5.150	1.617	
	E10	max	9.246	6.744		0.686
		min	9.156	6.654	2.355	
	E12	max	10.999	7.852		0.877
		min	10.889	7.762	2.399	
	E14	max	12.726	9.139		1.093
		min	12.616	9.049	2.644	
	E16	max	14.555	10.432		1.245
		min	14.445	10.322	3.013	
	E18	max	16.460	11.829		1.441
		min	16.350	11.719	3.361	
	E20	max	18.238	13.137		1.641
		min	18.108	13.027	3.647	
E24	max	21.921	15.688		1.824	
	min	21.791	15.578	4.635		
E28	max	25.477	18.233		2.121	
	min	25.347	18.103	5.386		
E32	max	28.982	21.291		2.873	
	min	28.852	21.161	5.643		
E36	max	32.589	23.940		3.226	
	min	32.429	23.810	6.356		
E40	max	36.145	26.546		3.571	
	min	35.985	26.416	7.059		

注：1. 表中给出的尺寸，供模具制造用，在产品上不予检查。

2. 六角花形的扳拧高度 (K')，在相应产品标准中给出。

2.10 螺钉用十字槽 (GB 944.1-85)

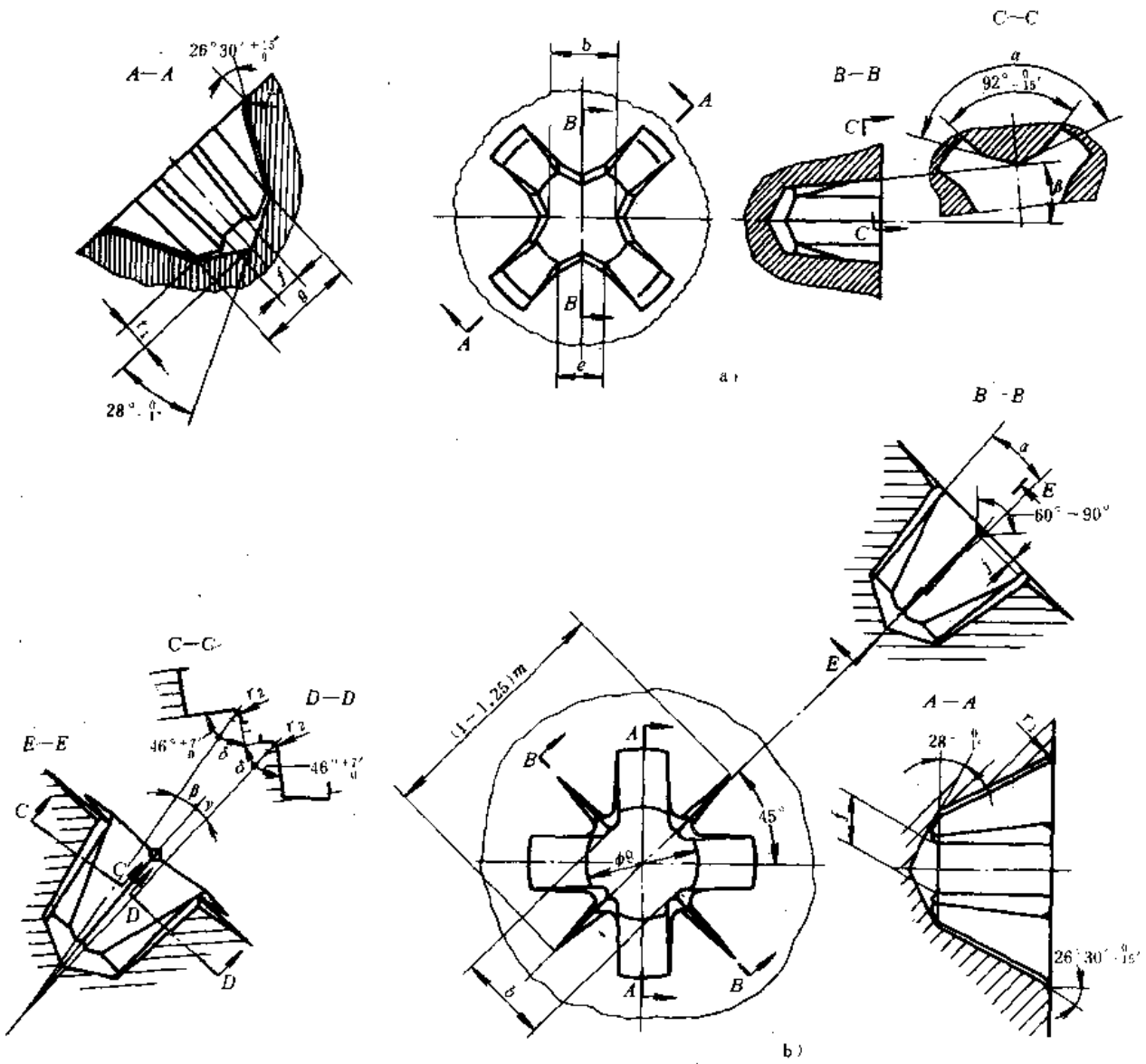
H型十字槽为目前优选槽形, Z型十字槽为暂不推荐采用槽形。

十字槽适用于螺钉、自攻螺钉及木螺钉。其中

型式与尺寸见表 11.1-16。

表 11.1-16

(mm)



a) H型十字槽

b) Z型十字槽

槽号		No.	0	1	2	3	4
H型 十字槽	b	0 -0.03	0.61	0.97	1.47	2.41	3.48
	e	—	0.26~0.36	0.41~0.46	0.79~0.84	1.98~2.03	2.39~2.44
	g	+0.05 0	0.81	1.27	2.29	3.81	5.08
	f	—	0.31~0.36	0.51~0.56	0.66~0.74	0.79~0.86	1.19~1.27
	r	公称	0.3	0.5	0.6	0.8	1
	h	参考	0.22	0.34	0.61	1.01	1.35
	(mm)						

(续)

H 型 十字槽		槽号 No.	0	1	2	3	4
		α	—	138°	140°	146°	153°
		β	7°	7°	5°45'	5°45'	7°
Z 型 十字槽		槽号 No.	0	1	2	3	4
b	(mm)	$\begin{matrix} 0 \\ -0.05 \end{matrix}$	0.76	1.27	1.83	2.72	3.96
f		$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	0.48	0.74	1.03	1.42	2.16
g		$\begin{matrix} 0 \\ -0.05 \end{matrix}$	0.86	1.32	2.34	3.86	5.08
r_1		max	0.30	0.30	0.38	0.51	0.64
r_2		max	0.10	0.13	0.15	0.25	0.38
j		max	0.13	0.15	0.15	0.20	0.20
		α	7°	7°	5°45'	5°45'	7°
		β	7°45'	7°45'	6°20'	6°20'	7°45'
		γ	4°23'	4°23'	3°	3°	4°23'
		δ	46°	46°	46°	56°15'	56°15'

注：1. H 型十字槽栏中：0 号槽的 α 角以 $r_{\min}=0.25\text{mm}$ $r_{\max}=0.36\text{mm}$ 代替。

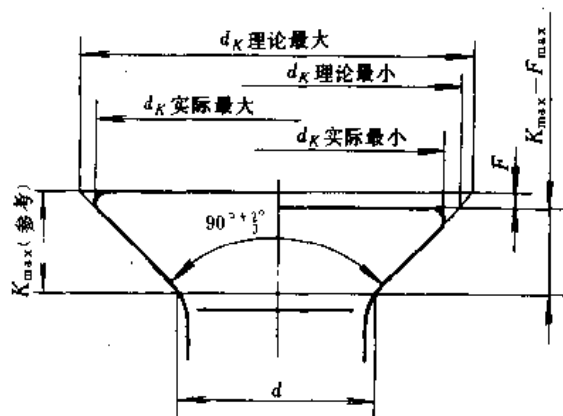
2. 表中给出的尺寸都是理论值，供模具制造用，在制品上不予检查。

2.11 沉头螺钉 头部形状和测量 (GB 5279—85)

头部形状见表 11.1-17。

表 11.1-17

(mm)



(续)

螺纹规格 d		螺钉	M1.6	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	—
		自攻螺钉	—	ST	—	ST	ST	ST	ST	ST
d_K	理论值	max	3.6	4.4	5.5	6.3	8.2	9.4	10.4	11.5
		min	3.3	4.1	5.1	5.9	7.7	8.9	9.8	10.9
	实际值	max	3	3.8	4.7	5.5	7.3	8.4	9.3	10.3
		min	2.7	3.5	4.4	5.2	6.9	8	8.9	9.9
F	max		0.15	0.15	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.3
K_{max} (参考)	螺钉		1	1.2	1.5	1.65	2.35	2.7	2.7	—
	自攻螺钉		—	1.1	—	1.7	2.35	2.6	2.8	3

螺纹规格 d		螺钉	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
		自攻螺钉	ST	ST	ST	—	—	—	—	—
d_K	理论值	max	12.6	17.3	20	24	28	32	36	40
		min	11.9	16.5	19.2	23.1	27	30.8	34.7	38.5
	实际值	max	11.3	15.8	18.3	22	25.5	29	32.5	36
		min	10.9	15.4	17.8	21.5	25	28.5	31.9	35.4
F	max		0.35	0.4	0.4	0.45	0.5	0.6	0.65	0.75
K_{max} (参考)	螺钉		3.3	4.65	5	6	7	8	9	10
	自攻螺钉		3.15	4.65	5.25	—	—	—	—	—

2.12 紧固件专用螺纹

(1) 型式与尺寸见表 11.1-18。

(2) 螺纹规格 ST3.5 的自攻螺钉用螺纹的标记示

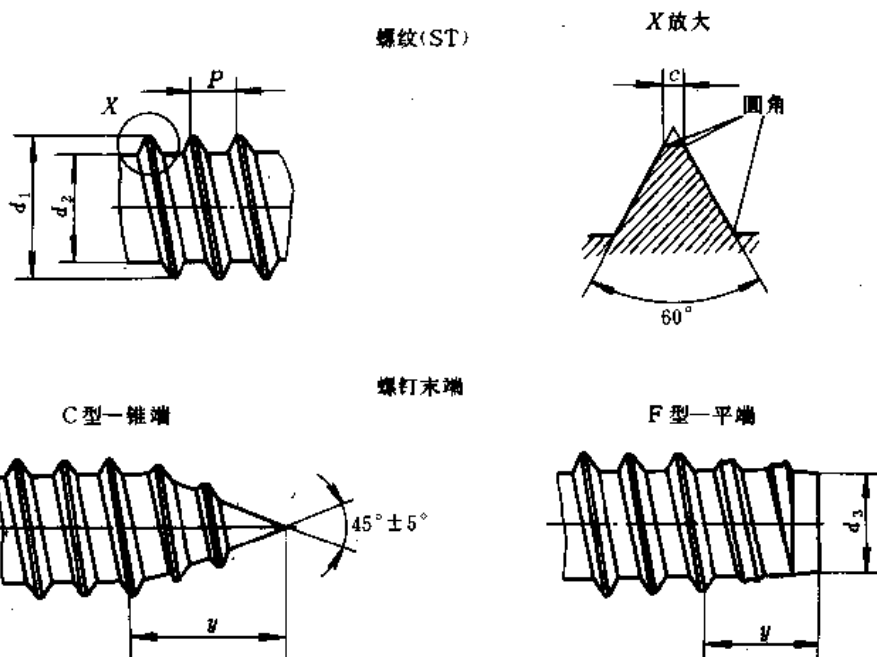
例:

2.12.1 自攻螺钉用螺纹 (GB 5280—85)

自攻螺纹 GB 5280 ST3.5

表 11.1-18

(mm)



(续)

螺纹规格		ST 1.5	ST 1.9	ST 2.2	ST 2.6	ST 2.9	ST 3.3	ST 3.5	ST 3.9	ST 4.2	ST 4.8	ST 5.5	ST 6.3	ST 8	ST 9.5
$P \approx$		0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	2.1	2.1
d_1	max	1.52	1.90	2.24	2.57	2.9	3.3	3.53	3.91	4.22	4.8	5.46	6.25	8	9.63
	min	1.38	1.76	2.1	2.43	2.76	3.12	3.35	3.73	4.04	4.62	5.28	6.03	7.78	9.43
d_2	max	0.91	1.24	1.63	1.90	2.18	2.39	2.64	2.92	3.10	3.58	4.17	4.88	6.20	7.85
	min	0.84	1.17	1.52	1.80	2.08	2.29	2.51	2.77	2.95	3.43	3.99	4.70	5.99	7.59
d_3	max	0.79	1.12	1.47	1.73	2.01	2.21	2.41	2.67	2.84	3.30	3.86	4.55	5.84	7.41
	min	0.69	1.02	1.37	1.60	1.88	2.08	2.26	2.51	2.69	3.12	3.68	4.34	5.64	7.24
c	max	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
y 参考	C型	1.4	1.6	2	2.3	2.6	3	3.2	3.5	3.7	4.3	5	6	7.5	8
	F型	1.1	1.2	1.6	1.8	2.1	2.5	2.5	2.7	2.8	3.2	3.6	3.6	4.2	4.2
号码 No.		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20

注： y 系不完整螺纹的长度。“号码”供参考。

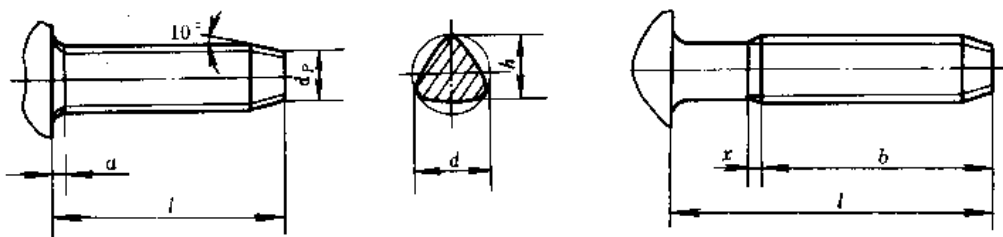
2.12.2 自攻锁紧螺钉的螺杆 粗牙普通螺纹系列 (GB 6559·86)

螺杆尺寸适用于粗牙普通螺纹系列、螺纹规格为 M2~M12 的自攻锁紧螺钉。

自攻锁紧螺钉的螺杆具有弧形三角截面的螺纹。该螺钉经表面淬硬，可拧入黑色或有色金属材料的预制孔(可由钻削、冲切或压铸制成)内，挤压形成内螺纹。自攻锁紧螺钉具有低拧入力矩，高锁紧性能。(1) 螺纹的型式与尺寸见表 11.1-19。

表 11.1-19

(mm)



螺纹规格	M2	M2.5	M3	(M3.5)	M4	M5	M6	M8	M10	M12	
P	0.4	0.45	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	
a max	0.8	0.9	1	1.2	1.4	1.6	2	2.5	3	3.5	
b min	10	12	16	20	25	30	35	35	35	35	
d	max	2.04	2.58	3.08	3.58	4.13	5.13	6.16	8.17	10.18	12.19
	min	1.96	2.48	2.98	3.48	3.98	4.98	5.99	7.98	9.97	11.95

(续)

螺纹规格		M2	M2.5	M3	(M3.5)	M4	M5	M6	M8	M10	M12
h	max	1.95	2.46	2.95	3.43	3.96	4.93	5.93	7.91	9.89	11.87
	min	1.87	2.36	2.85	3.33	3.81	4.78	5.78	7.76	9.74	11.72
y	≈	1.4	1.4	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.8	4.5	5.5
d _p	max	1.65	2.14	2.60	3.00	3.45	4.35	5.19	6.96	8.72	10.49
x	max	1	1.1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3.2	3.8	4.4
公称	l										
	min	max									
4	3.7	4.3	*								
5	4.7	5.3		*							
6	5.7	6.3			*						
8	7.7	8.3				*	*				
10	9.7	10.3						*			
12	11.6	12.4							*		
(14)	13.6	14.4									
16	15.6	16.4							*		
20	19.6	20.4								*	
25	24.6	25.4									*
30	29.6	30.4									
35	34.5	35.5									
40	39.5	40.5									
45	44.5	45.5									
50	49.5	50.5									
(55)	54.5	55.6									
60	59.4	60.6									
(65)	64.4	65.6									
70	69.4	70.6									
80	79	81									

注：1. 螺纹的其余参数的基本尺寸按 GB 196 规定，公差按 GB 197 的 6g 级规定，供制造精制螺纹工具使用，在制品上不予检查。

2. 末端外接圆直径 (d_p) 由制造工艺保证，在制品上不予检查。

3. 尽可能不采用括号内的规格。

4. 标“*”号者，不适用于沉头及半沉头螺钉。

5. 公称长度在虚线以上的螺钉，制出全螺纹 (b=l-a)。

(2) 当螺杆上不全部制出螺纹时,其无螺纹杆部可制成直径等于或小于外接圆直径(d)的圆柱形或三棱形。

(3) 螺纹规格为 M5、公称长度 $l=20\text{mm}$ 的自攻锁紧螺钉的螺杆的标记示例:

螺杆 GB 6559 M5×20

2.13 尼龙嵌件锁紧螺栓、螺钉锁紧部分结构要素与锁紧力矩 (JB/T 5399—91)

该标准适用于一般用途的、嵌有圆柱体尼龙嵌件

的锁紧螺栓、螺钉。

(1) 型式与尺寸

1) 尼龙嵌件:型式与尺寸见表 11.1-20。

2) 尼龙嵌件孔座:型式见表 11.1-21 图,尺寸见表 11.1-21。

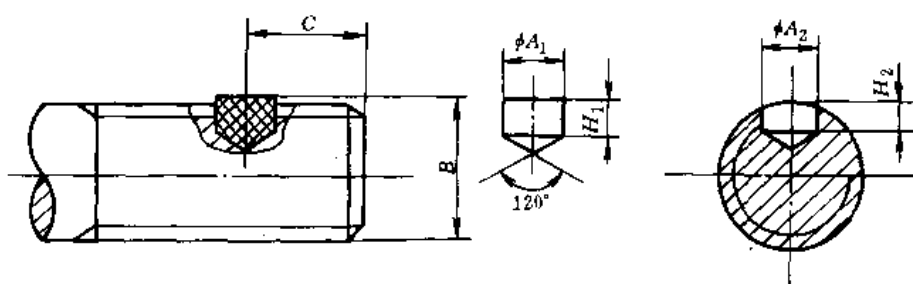
(2) 尼龙嵌件的中心位置和凸出部分的控制尺寸按表 11.1-22 (见表 11.1-20 图)。

(3) 尼龙嵌件的材料与工作温度

尼龙嵌件的材料推荐为尼龙 66 或尼龙 1010;工作温度为 $-50\sim+100^{\circ}\text{C}$ 。

表 11.1-20

(mm)



螺 纹 规 格		M3	M4	M5	M6	M8×1
嵌件直径 A_1	max	2.10	2.80	3.32	3.82	4.12
	min	2.00	2.70	3.20	3.70	4.00
嵌件高度 H_1	max	1.30	1.40	1.40	1.70	2.10
	min	1.20	1.30	1.30	1.60	2.00

表 11.1-21 (mm)

螺 纹 规 格		M3	M4	M5	M6	M8×1
孔座直径 A_2	max	2.18	2.88	3.38	3.88	4.18
	min	2.08	2.78	3.28	3.78	4.08
孔座深度 H_2	max	1.30	1.40	1.40	1.70	2.10
	min	1.20	1.30	1.30	1.60	2.00

注: A_2 、 H_2 见表 11.1-20 图。

表 11.1-22 (mm)

螺 纹 规 格		M3	M4	M5	M6	M8×1
尼龙嵌件 中心位置 C	max	3.05	4.20	4.86	5.91	6.06
	min	2.00	3.45	4.00	4.85	5.00
凸出螺纹 控制尺寸 B	max	3.10	4.10	5.10	6.10	8.10
	min	2.90	3.90	4.90	5.90	7.90

注: B 、 C 见表 11.1-20 图。

(4) 螺纹零件的材料

螺栓、螺钉的材料按有关标准的规定,内螺纹零件

的材料应与尼龙嵌件锁紧螺栓、螺钉的材料同类,螺母的性能等级应与螺栓、螺钉的性能等级匹配。

(5) 尼龙嵌件锁紧螺栓、螺钉与内螺纹零件旋合后,其锁紧力矩见表 11.1-23。

表 11.1-23 (N·m)

螺 纹 规 格	M3	M4	M5	M6	M8×1
第 1 次旋入的最大 力矩 不大于	0.34	1.02	1.47	3.39	6.78
第 5 次旋出的最小 力矩 不小于	0.06	0.17	0.23	0.40	0.73

3 紧固件力学性能

3.1 螺栓、螺钉和螺柱力学性能 (GB 3098.1—82)

该标准适用于由碳钢或合金钢制造的、任何形状、螺纹直径为 $3\sim 39\text{mm}$ 的螺栓、螺钉和螺柱。不适用于紧定螺钉及类似的不规定抗拉强度的螺纹紧固件。

标准未规定可焊接性、耐腐蚀性及工作温度高于+300℃或低于-50℃的力学性能要求。

(1) 性能等级的标记制度见表 11.1-24。

(2) 材料见表 11.1-25。

(3) 力学性能见表 11.1-26。

(4) 螺纹的最小拉力载荷见表 11.1-27。

表 11.1-24

(mm)

性能等级												
公称抗拉强度 σ_b (N/mm ²)		300	400	500	600	700	800	900	1000		1200	1400
最小伸长率 δ_5 (%)	7											
	8					6.8					12.9	
	9									10.9		
	10				5.8					9.8		
	12								8.8			
	14											
	16				4.8							
	18											
	20					5.6						
	22			4.6								
	25		3.6									
	30											

屈服点与抗拉强度的关系

屈服比	. 6	. 8	. 9
$\frac{\text{公称屈服点 } (\sigma_s) \text{ 或公称屈服强度 } (\sigma_{0.2})}{\text{公称抗拉强度 } (\sigma_b)} \times 100\%$	60	80	90

注: 9.8级仅适用于螺纹直径 $\leq 16\text{mm}$ 的规格。性能等级的标记代号由“·”隔开的两部分数字组成:

第一部分数字(“·”前)表示公称抗拉强度(σ_b)的1/100;

第二部分数字(“·”后)表示公称屈服点(σ_s)或公称屈服强度($\sigma_{0.2}$)与公称抗拉强度(σ_b)比值(屈服比)的10倍。

表 11.1-25

性能等级	材 料 和 热 处 理	化 学 成 分 (%)				最低回火温度 (°C)
		C		P	S	
		min	max	max	max	
3.6	低碳钢	—	0.20	0.05	0.06	—
4.6	低碳钢或中碳钢	—	0.55	0.05	0.06	—
4.8						
5.6	低碳钢或中碳钢	0.15	0.55	0.05	0.06	—
5.8		—				
6.8		—				
8.8	低碳合金钢 (如硼或锰或铬) 淬火并回火	0.15	0.35	0.04	0.05	340
	中碳钢, 淬火并回火	0.25	0.55	0.04	0.05	450
9.8	低碳合金钢 (如硼或锰或铬), 淬火并回火	0.15	0.35	0.04	0.05	340
	中碳钢, 淬火并回火	0.25	0.55	0.04	0.05	410
10.9	低碳合金钢 (如硼或锰或铬), 淬火并回火	0.15	0.35	0.04	0.05	340
10.9	或 中碳钢, 淬火并回火	0.25	0.55	0.04	0.05	425
	或 低、中碳合金钢 (如硼或锰或铬), 淬火并回火	0.20	0.55			
	或 合金钢, 淬火并回火	0.20	0.55	0.035	0.035	
12.9	合金钢, 淬火并回火	0.20	0.50	0.035	0.035	380

- 注: 1. 对 8.8~12.9 级的螺栓、螺钉和螺柱, 表中规定的最低回火温度是必须遵守的。
 2. 由低碳马氏体钢制造的 10.9 级的产品, 应在性能等级代号下加一横线, 即 10.9。
 3. 对于 8.8 级, 为保证良好的淬透性, 螺纹直径 > 20mm 的紧固件, 必须采用 10.9 级规定的合金钢。
 4. 对于 8.8 级、螺纹直径 ≥ 20mm 的紧固件, 可以采用 425°C 的最低回火温度。

表 11.1-26

机 械 性 能	性 能 等 级											
	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9	
							≤M16	>M16				
抗拉强度 σ_s (N/mm ²)	公称	300	400		500		600	800	800	900	1000	1200
	min	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
维氏硬度 HV ₃₀	min	95	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
	max	250						320	335	336	380	435
布氏硬度 HB $P=30D^2$ (HB ≤ 140 时, $P=10D^2$)	min	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
	max	242						304	318	342	361	414

(续)

机械性能			性能等级										
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9
										≤M16	>M16		
洛氏硬度 HR	min	HRB	52	67	70	80	83	89	—	—	—	—	—
		HRC	—	—	—	—	—	—	22	23	28	32	39
	max	HRB	100						—	—	—	—	—
		HRC	—		—		—	32	34	37	39	44	
表面硬度 HV _{0.3}		max	—						①				
屈服点 σ _s (N/mm ²)		公称	180	240	320	300	400	480					
		min	190	240	340	300	420	480					
屈服强度 σ _{0.2} (N/mm ²)		公称	—					640	640	720	900	1080	
		min	—					640	660	720	940	1100	
保证应力	S_P/σ_{Smin} 或 $S_P/\sigma_{0.2min}$		0.94	0.94	0.91	0.94	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.88	0.88
	S_P (N/mm ²)		180	230	310	280	330	440	580	600	660	830	970
伸长率 δ ₅ %		min	25	22	14	20	10	8	12	12	10	9	8
楔负载强度			对螺栓和螺钉 (不包括螺柱) 的数值等于最小抗拉强度										
冲击吸收功 A _{KV} (J)		min	—			25	—		30	30	25	20	15
头部坚固性			在头部及杆与头部交接的圆角处不应产生任何裂缝										
螺纹未脱碳层的最小高度 E			—						$\frac{1}{2}H_1$	$\frac{2}{3}H_1$	$\frac{3}{4}H_1$		
全脱碳层的最大深度 G (mm)			—						0.015				

① 表面硬度不应比芯部硬度高出 30 个维氏硬度值, 但对 10.9 级的表面硬度应不大于 390HV_{0.3}。

注: 1. 8.8 级第二栏 (>M16), 对钢结构用螺栓为 ≥M12。

2. 9.8 级仅适用于螺纹直径 ≤16mm 的规格。

3. 当屈服点 σ_s 不能测定时, 允许以测量屈服强度 σ_{0.2} 的方法代替。

表 11.1-27

螺纹直径 d (mm)	螺距 P (mm)	公称应力截面积 A _s (mm ²)	性能等级									
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
最小拉力载荷 (A _s × σ _b) (N)												
粗牙螺纹的最小拉力载荷												
3	0.5	5.03	1660 (169)	2010 (205)	2110 (215)	2510 (255)	2620 (267)	3020 (308)	4020 (410)	4530 (462)	5230 (533)	6140 (626)
3.5	0.6	6.78	2240 (228)	2710 (276)	2850 (291)	3390 (345)	3520 (359)	4070 (415)	5420 (552)	6100 (622)	7050 (719)	8270 (843)

(续)

螺纹 直径 d (mm)	螺距 P (mm)	公称应 力截 面积 A_s (mm ²)	性 能 等 级									
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
			最 小 拉 力 载 荷($A_s \times \sigma_b$)(N)									
粗牙螺纹的最小拉力载荷												
4	0.7	8.78	2900 (296)	3510 (358)	3690 (376)	4390 (448)	4560 (465)	5270 (537)	7020 (716)	7900 (805)	9130 (931)	10700 (1090)
5	0.8	14.2	4690 (478)	5680 (579)	5960 (608)	7100 (724)	7380 (752)	8520 (869)	11400 (1160)	12800 (1300)	14800 (1500)	17300 (1760)
6	1	20.1	6630 (676)	8040 (820)	8440 (860)	10000 (1020)	10500 (1070)	12100 (1230)	16100 (1640)	18100 (1850)	20900 (2130)	24500 (2500)
7	1	28.9	9540 (972)	11600 (1189)	12100 (1230)	14400 (1470)	15000 (1530)	17300 (1760)	23100 (2350)	26000 (2650)	30100 (3070)	35300 (3600)
8	1.25	36.6	12100 (1230)	14600 (1490)	15400 (1570)	18300 (1870)	19000 (1940)	22000 (2240)	29300 (2990)	32900 (3350)	38100 (3880)	44700 (4560)
10	1.5	58.0	19100 (1950)	23200 (2360)	24400 (2490)	29000 (2960)	30200 (3080)	34800 (3550)	46400 (4730)	52200 (5320)	60300 (6150)	70800 (7220)
12	1.75	84.3	27800 (2830)	33700 (3440)	35400 (3610)	42200 (4300)	43800 (4460)	50600 (5160)	67400* (6870)	75900 (7740)	87700 (8940)	103000 (10500)
14	2	115	38000 (3870)	46000 (4690)	48300 (4920)	57500 (5860)	59800 (6090)	69000 (7030)	92000* (9380)	104000 (10600)	120000 (12200)	140000 (14300)
16	2	157	51800 (5280)	62800 (6400)	65900 (6720)	78500 (8000)	81600 (8320)	94200 (9600)	126000* (12800)	141000 (14400)	163000 (16600)	192000 (19600)
18	2.5	192	63400 (6460)	76800 (7830)	80600 (8220)	96000 (9790)	99800 (10200)	115000 (11700)	159000 (16200)	—	200000 (20400)	234000 (23900)
20	2.5	245	80800 (8240)	98000 (9990)	103000 (10500)	122000 (12400)	127000 (12900)	147000 (15000)	203000 (20700)	—	255000 (26000)	299000 (30500)
22	2.5	303	100000 (10200)	121000 (12300)	127000 (12900)	152000 (15500)	158000 (16100)	182000 (18600)	251000 (25600)	—	315000 (32100)	370000 (37700)
24	3	353	116000 (11800)	141000 (14400)	148000 (15100)	176000 (18000)	184000 (18800)	212000 (21600)	293000 (29900)	—	367000 (37400)	431000 (43900)
27	3	459	151000 (15400)	184000 (18800)	193000 (19700)	230000 (23400)	239000 (24400)	275000 (28000)	381000 (38800)	—	477000 (48600)	560000 (57100)
30	3.5	561	185000 (18900)	224000 (22800)	236000 (24100)	280000 (28500)	292000 (29800)	337000 (34400)	466000 (47500)	—	583000 (59400)	684000 (69700)
33	3.5	694	229000 (23300)	278000 (28300)	291000 (29700)	347000 (35400)	361000 (36800)	416000 (42400)	576000 (58700)	—	722000 (73600)	847000 (86300)
36	4	817	270000 (27500)	327000 (33300)	343000 (35000)	408000 (41600)	425000 (43300)	490000 (49900)	678000 (69100)	—	850000 (86600)	997000 (102000)
39	4	976	322000 (32800)	390000 (39800)	410000 (41800)	488000 (49700)	508000 (51800)	586000 (59700)	810000 (82600)	—	1020000 (104000)	1190000 (121000)

(续)

螺纹直径 d (mm)	螺距 P (mm)	公称应力截面积 A_s (mm ²)	性能等级									
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
			最小拉力载荷($A_s \times \sigma_b$)(N)									
细牙螺纹的最小拉力载荷												
8	1	39.2	12900 (1310)	15700 (1600)	16500 (1680)	19600 (2000)	20400 (2080)	23500 (2400)	31400 (3200)	35300 (3600)	40800 (4160)	47800 (4870)
10	1	64.5	21300 (2170)	25800 (2630)	27100 (2760)	32200 (3280)	33500 (3410)	38700 (3940)	51600 (5260)	58000 (5910)	67100 (6840)	78700 (8020)
10	1.25	61.2	20200 (2060)	24500 (2500)	25700 (2620)	30600 (3100)	31800 (3240)	36700 (3740)	49000 (4990)	55100 (5620)	63600 (6480)	74700 (7610)
12	1.25	92.1	30400 (3100)	36800 (3750)	38700 (3940)	46000 (4690)	47900 (4880)	55300 (5640)	73700 (7510)	82900 (8450)	95800 (9770)	112000 (11400)
12	1.5	88.1	29100 (3000)	35200 (3600)	37000 (3770)	44000 (4490)	45800 (4670)	52900 (5390)	70500 (7190)	79300 (8080)	91600 (9340)	107000 (10900)
14	1.5	125	41200 (4200)	50000 (5100)	52500 (5350)	62500 (6370)	65000 (6630)	75000 (7640)	100000 (10200)	112000 (11400)	130000 (13300)	152000 (15500)
16	1.5	167	55100 (5620)	66800 (6810)	70100 (7150)	83500 (8510)	86800 (8850)	100000 (10200)	134000 (13700)	150000 (15300)	174000 (17700)	204000 (20800)
18	1.5	216	71300 (7290)	86400 (8810)	90700 (9250)	108000 (11000)	112000 (11400)	130000 (13300)	179000 (18200)	—	225000 (22900)	264000 (26900)
20	1.5	272	89800 (9150)	109000 (11100)	114000 (11600)	136000 (13900)	141000 (14400)	163000 (16600)	226000 (23000)	—	283000 (28800)	332000 (33800)
22	1.5	333	110000 (11200)	133000 (13600)	140000 (14300)	166000 (16900)	173000 (17600)	200000 (20400)	276000 (28100)	—	346000 (35300)	406000 (41400)
24	2	384	127000 (12900)	154000 (15700)	161000 (16400)	192000 (19600)	200000 (20400)	230000 (23400)	319000 (32500)	—	399000 (40700)	468000 (47700)
27	2	496	164000 (16700)	198000 (20200)	208000 (21200)	248000 (25300)	258000 (26300)	298000 (30400)	412000 (42000)	—	516000 (52600)	605000 (61700)
30	2	621	205000 (20900)	248000 (25300)	261000 (26600)	310000 (31600)	323000 (32900)	373000 (38000)	515000 (52500)	—	646000 (65900)	758000 (77300)
33	2	761	251000 (25600)	304000 (31000)	320000 (32600)	380000 (38700)	396000 (40400)	457000 (46600)	632000 (64400)	—	791000 (80600)	928000 (94600)
36	3	865	285000 (29100)	346000 (35300)	363000 (37000)	432000 (44000)	450000 (45900)	519000 (52900)	718000 (73200)	—	900000 (91700)	1060000 (108000)
39	3	1030	340000 (34700)	412000 (42000)	433000 (44100)	515000 (52500)	536000 (54600)	618000 (63000)	855000 (87200)	—	1070000 (109000)	1260000 (128000)

- 注: 1. 对一端为粗牙螺纹, 另一端为细牙螺纹的双头螺栓, 应按对粗牙螺纹的规定选取载荷。
 2. 括号内的数值, 以 kgf 计。
 3. 对钢结构用螺栓, 在表内数值上带 “*” 记号者, 分别以 70000、95500 及 130000N 代替。

表 11.1-28

螺纹直径 d (mm)	螺距 P (mm)	公称应力 截面积 A_s (mm ²)	性 能 等 级									
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
			保 证 载 荷 ($A_s \times S_P$) (N)									
			粗牙螺纹的保证载荷									
3	0.5	5.03	905 (92.3)	1160 (118)	1560 (159)	1410 (144)	1910 (195)	2210 (225)	2920 (298)	3320 (338)	4170 (425)	4880 (497)
3.5	0.6	6.78	1220 (124)	1560 (159)	2100 (214)	1900 (194)	2580 (263)	2980 (304)	3930 (401)	4470 (456)	5630 (574)	6580 (671)
4	0.7	8.78	1580 (161)	2020 (206)	2720 (277)	2460 (251)	3340 (340)	3860 (393)	5090 (591)	5790 (590)	7290 (743)	8520 (869)
5	0.8	14.2	2560 (261)	3270 (333)	4400 (449)	3980 (406)	5400 (550)	6250 (637)	8240 (840)	9370 (955)	11800 (1200)	13800 (1410)
6	1	20.1	3620 (369)	4620 (471)	6230 (635)	5630 (574)	7640 (779)	8840 (901)	11700 (1190)	13300 (1356)	16700 (1700)	19500 (1990)
7	1	28.9	5200 (530)	6650 (678)	8960 (913)	8090 (825)	11000 (1120)	12700 (1290)	16800 (1710)	19100 (1947)	24000 (2450)	28000 (2850)
8	1.25	36.6	6590 (672)	8420 (858)	11300 (1150)	10200 (1040)	13900 (1420)	16100 (1640)	21200 (2160)	24200 (2467)	30400 (3100)	35500 (3620)
10	1.5	58.0	10400 (1060)	13300 (1356)	18000 (1830)	16200 (1650)	22000 (2240)	25500 (2600)	33600 (3430)	38300 (3904)	48100 (4900)	56300 (5740)
12	1.75	84.3	15200 (1550)	19400 (1978)	26100 (2660)	23600 (2403)	32000 (3260)	37100 (3780)	48900* (4980)	55600 (5668)	70000 (7140)	81800 (8340)
14	2	115	20700 (2110)	26400 (2691)	35600 (3630)	32200 (3280)	43700 (4450)	50600 (5160)	66700* (6800)	75900 (7737)	95400 (9720)	112000 (11400)
16	2	157	28300	36100	48700	44000	59700	69000	91100*	104000	130000	152000
18	2.5	192	34600	44200	59500	53800	73000	84500	115000	—	159000	186000
20	2.5	245	44100	56400	76000	68600	93100	108000	147000	—	203000	238000
22	2.5	303	54500	69700	93900	84800	115000	133000	182000	—	251000	294000
24	3	353	63500	81200	109000	98800	134000	155000	212000	—	293000	342000
27	3	459	82600	106000	142000	129000	174000	202000	275000	—	381000	445000
30	3.5	561	101000	129000	174000	157000	213000	247000	337000	—	466000	544000
33	3.5	694	125000	160000	215000	194000	264000	305000	416000	—	578000	673000
36	4	817	147000	188000	253000	229000	310000	359000	490000	—	678000	792000
39	4	976	176000	224000	303000	273000	371000	429000	586000	—	810000	947000

螺纹直径 d (mm)	螺距 P (mm)	公称应力 截面积 A_s (mm ²)	性 能 等 级									
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
			保 证 载 荷 ($A_s \times S_P$) (N)									
			细牙螺纹的保证载荷									
8	1	39.2	7060 (720)	9020 (919)	12200 (1240)	11000 (1120)	14900 (1520)	17200 (1750)	22700 (2310)	25900 (2640)	32500 (3310)	38000 (3870)
10	1	64.5	11600 (1180)	14800 (1509)	20000 (2040)	18100 (1850)	24500 (2500)	28400 (2900)	37400 (3810)	42600 (4342)	53500 (5450)	62600 (6380)
10	1.25	61.2	11000 (1120)	14100 (1437)	19000 (1940)	17100 (1740)	23300 (2380)	26900 (2740)	35500 (3620)	40400 (4118)	50800 (5180)	59400 (6060)
12	1.25	92.1	16600 (1690)	21200 (2161)	28600 (2920)	25800 (2630)	35000 (3570)	40500 (4130)	53400 (5440)	60800 (6198)	76400 (7790)	89300 (9160)

(续)

螺纹直径 d (mm)	螺距 P (mm)	公称应力 截面积 A_s (mm ²)	性能等级									
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
			保证载荷 ($A_s \times S_p$) (N)									
细牙螺纹的保证载荷												
12	1.5	88.1	15900 (1620)	20300 (2069)	27300 (2780)	24700 (2520)	33500 (3410)	38800 (4000)	51100 (5210)	58100 (5922)	73100 (7450)	85500 (8720)
14	1.5	125	22500 (2290)	28800 (2936)	38800 (3960)	35000 (3570)	47500 (4840)	55000 (5610)	72500 (7390)	82500 (8410)	104000 (10600)	121000 (12300)
16	1.5	167	30100 (3070)	38400 (3914)	51800 (5280)	46800 (4770)	63500 (6470)	73500 (7490)	96900 (9880)	110000 (11213)	139000 (14200)	162000 (16500)
18	1.5	216	38900 (3970)	49700 (5066)	67000 (6830)	60500 (6170)	82100 (8370)	95000 (9680)	130000 (13300)	-	179000 (18200)	210000 (21400)
20	1.5	272	49000 (4990)	62600 (6381)	84300 (8590)	76200 (7770)	103000 (10500)	120000 (12200)	163000 (16600)	-	226000 (23000)	264000 (26900)
22	1.5	333	59900 (6110)	76700 (7818)	103000 (10500)	93200 (9500)	127000 (12900)	147000 (15000)	200000 (20400)	-	276000 (28100)	323000 (32900)
24	2	384	69100 (7040)	88300 (9001)	119000 (12100)	108000 (11000)	146000 (14900)	169000 (17200)	230000 (23400)	-	319000 (32500)	372000 (37900)
27	2	496	89300 (9190)	114000 (11621)	154000 (15700)	139000 (14200)	188000 (19200)	218000 (22200)	298000 (30400)	-	412000 (42000)	481000 (49000)
30	2	621	112000 (11400)	143000 (14577)	193000 (19700)	174000 (17700)	236000 (24100)	273000 (27800)	373000 (38000)	-	515000 (52500)	602000 (61400)
33	2	761	137000 (14000)	175000 (17839)	236000 (24100)	213000 (21700)	289000 (29500)	335000 (34100)	457000 (46600)	-	632000 (64400)	738000 (75200)
36	3	865	156000 (15900)	199000 (20285)	268000 (27300)	242000 (24700)	329000 (33500)	381000 (38800)	519000 (53000)	-	718000 (73200)	839000 (85500)
39	3	1030	185000 (18900)	237000 (24159)	319000 (32500)	288000 (29400)	391000 (39900)	453000 (46200)	618000 (63000)	-	855000 (87200)	999000 (102000)

注：1. 括号内的数值，以 kgf 计。

2. 对钢结构用螺栓，在表内数值带“*”记者，分别以 50700、68800 及 94500N 代替。

(5) 螺纹的保证载荷见表 11.1-28。

螺栓、螺钉和螺柱的标志是根据对其性能等级规

(6) 标志方法见表 11.1-29。

定的标记代号进行标记。

表 11.1-29

标志 代号	性能等级	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9	
	标志代号	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9	
性能等 级的标志	六角头螺栓和螺钉				内六角圆柱头螺钉				螺柱			
	性能等级 4.6、5.6 以及 ≥8.8 级的必须标志。在头部顶面用凸字或凹字标志，或在头部侧面用凹字标志，如图				性能等级 ≥8.8 级的必须标志。最好在头部顶面用凸字或凹字标志，或在头部侧面用凹字标志				性能等级 ≥8.8 级的必须标志。最好在螺纹部分的末端用凹字标志。对过盈配合的螺柱，标志应在拧入螺母端			
螺纹直径 ≥5mm 的螺栓和螺钉才需要标志				对螺母规定的“时钟面法”标志方法，也可以用于小规格的内六角圆柱头螺钉				螺纹直径 ≥5mm 的螺柱才需要标志				
				螺纹直径 ≥5mm 的螺钉才需要标志				螺柱允许选用下列标志方法				

(续)

标志 代号	性能等级	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9		
	标志代号	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9		
性能等级 的标志	六角头螺栓和螺钉				内六角圆柱头螺钉				螺柱				
									性能等级	8.8	9.8	10.9	12.9
									标志	○	+	□	△
左旋螺 纹的标志	左旋螺纹的螺栓和螺钉,按图中规定的方法,在头部 顶面或末端进行标志。对螺柱,标志应在拧入螺母端。螺 纹直径≥5mm的螺栓、螺钉和螺柱才需要标志				六角头螺栓和螺钉,允许选用如图所示的左旋螺纹标 志。螺纹直径≥5mm的螺栓和螺钉必需标志								
商标 (鉴别)	对所有标志性能等级的产品,在产品上必须制出商标(鉴别)												

注:1. 代号中的“-”可以省略。

2. 当采用低碳马氏体钢时,对性能等级为10.9级的(见表11.1-25),应在代号下加一横线,即10.9。

3.2 粗牙螺母力学性能 (GB3098.2-82) 和 细牙螺母力学性能 (GB3098.4-86)

标准适用于由碳钢或合金制造的、对边宽度符合GB3104规定的、公称高度≥0.5D、需要规定保证载荷的、螺纹直径为3~39mm的粗牙6H螺母(GB3098.2)和螺纹直径为8~39mm的细牙6H螺母(GB3098.4)。

标准未规定锁紧性能、可焊性、耐腐蚀性及工作温度高于+300℃或低于-50℃的使用要求。

(1) 性能等级标记制度和材料化学成分见表

11.1-30。

公称高度≥0.8D(螺纹有效长度≥0.6D)螺母,用螺栓性能等级标记的第一部分数字标记。该螺栓应为可与该螺母相配螺栓中最高性能等级的螺栓。

公称高度≥0.5D、<0.8D(螺纹有效长度≥0.4D、<0.6D)螺母,用“0”及一个数字标记;其中数字表示用淬硬芯棒测出的保证应力的1/100(单位以MPa计);而“0”表示这种螺母组合件的实际承载能力比数字表示的承载能力低。

(2) 螺母力学性能见表11.1-31。

(3) 螺母的保证载荷见表11.1-32。

表 11.1-30

公称高度	螺母性能等级	相配的螺栓、螺钉和螺柱				材料化学成分(%)			
		粗牙螺母(GB3098.2)		细牙螺母(GB3098.4)		C max	Mn min	P max	S max
		性能等级	直径范围(mm)	性能等级	直径范围(mm)				
≥0.8D	4	3.6,4.6,4.8	>16	-	-	0.50	-	0.110	0.150
	5	3.6,4.6,4.8	≤16	-	-				
		5.6,5.8	所有的直径						
	6	6.8	所有的直径	≤6.8	≤39(1型)				

(续)

公称高度	螺母性能等级	相配的螺栓、螺钉、螺柱				材料化学成分(%)			
		粗牙螺母(GB3098.2)		细牙螺母(GB3098.4)		C max	Mn min	P max	S max
		性能等级	直径范围(mm)	性能等级	直径范围(mm)				
≥0.8D	8	8.8	所有的直径	8.8	≤39(1型), ≤16(2型)	0.58	0.25	0.060	0.150
				9.8	≤16(2型)				
	9	8.8	>16~≤39	—	—				
		9.8	≤16						
	10	10.9	所有的直径	10.9	≤16(1型), ≤39(2型)				
12	12.9	≤39	12.9	≤16(2型)	0.58	0.45	0.048	0.058	
≥0.5D	04	公称保证应力	400	实际保证应力	380	0.58	0.25	0.060	0.150
<0.8D	05	(N/mm ²)	500	(N/mm ²)	500	0.58	0.30	0.048	0.058

- 注: 1. 一般来说, 性能等级较高的螺母可以代替性能等级较低的螺母。
 2. 4、5、6、04级允许用易切钢制造, 其硫、磷及铅的最大含量为: 硫 0.34%; 磷 0.11%; 铅 0.35%。
 3. 对于 10、12、05 级, 为改善螺母的力学性能, 必要时, 可增添合金元素。
 4. 性能等级为 05、8 (粗牙螺纹直径 >16mm 的 1 型螺母)、10 和 12 的螺母应淬火并回火处理。

表 11.1-31

粗牙螺母 (GB3098.2)					细牙螺母 (GB3098.4)													
性能等级	螺纹直径 D (mm)	保证应力 S _F (N/mm ²)	维氏硬度 HV		性能等级	螺纹直径 D (mm)	保证应力 S _F (N/mm ²)	维氏硬度 HV		螺母								
			min	max				min	max	型式	热处理							
04	≥3~4	380	188	302	04	>8~39	380	188	302	薄型	不进行							
	>4~7																	
	>7~10																	
	>10~16																	
	>16~39																	
>39~100	—	05	500	272	353	272	353	—	—	—								
≥3~4																		
>4~7																		
>7~10																		
>10~16																		
>16~39																		
>39~100	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—								
≥3~4																		
>4~7																		
>7~10																		
>10~16																		
>16~39	510	117	302	—	—	—	—	—	—	—								
>39~100	—																	
>8~10	770										233	—	—	—	—	—	—	—
>10~16	780																	
>16~33	870																	
>33~39	930																	
>39~100	—																	

(续)

粗牙螺母 (GB3098.2)					细牙螺母 (GB3098.4)							
性能等级	螺纹直径 D (mm)	保证应力 S _P (N/mm ²)	维氏硬度 HV		性能等级	螺纹直径 D (mm)	保证应力 S _P (N/mm ²)	维氏硬度 HV		螺母		
			min	max				min	max	型式	热处理	
5	≥3~4	520	130	302	8	>8~10	935	250	353	1型	淬火并回火	
	>4~7	580				>10~16	935					
	>7~10	590				>16~33	1030					
	>10~16	610				>33~39	1090					
	>16~39	630	146	195		302	2型	不进行				
	>39~100	—	128									
6	≥3~4	600	150	302	10	>8~10	890	195	302	2型	不进行	
	>4~7	670				>10~16						1100
	>7~10	680				>16~33	1110					
	>10~16	700				>33~39		1055				
	>16~39	720	170	250		353	2型		淬火并回火			
	>39~100	—	142									
8	≥3~4	800	165	302	12	>8~10	1200	295		353	2型	淬火并回火
	>4~7	810				>10~16						
	>7~10	830				>16~33	1080					
	>10~16	840				>33~39		260				
	>16~39	920	233	250		353	2型		淬火并回火			
	>39~100	—	207									
9	≥3~4	900	170	302	12	>8~10	1200	295		353	2型	淬火并回火
	>4~7	915				>10~16						
	>7~10	940				>16~33	1080					
	>10~16	950				>33~39		260				
	>16~39	920	188	250		353	2型		淬火并回火			
	>39~100	—	—									
10	≥3~4	1040	272	353	12	>8~10	1200	295		353	2型	淬火并回火
	>4~7	1040				>10~16						
	>7~10	1040				>16~33	1080					
	>10~16	1050				>33~39		260				
	>16~39	1060	—	250		353	2型		淬火并回火			
	>39~100	—	—									
12	≥3~4	1150	295 (1型)	272 (2型)	353	12	>8~10	1200		295	353	淬火并回火
	>4~7	1150					>10~16					
	>7~10	1160					>16~33	1080				
	>10~16	1190					>33~39			260		
	>16~39	1200	—	250	353		2型	淬火并回火				
	>39~100	—	—									

- 注：1. 最低硬度仅对经热处理的螺母或螺母尺寸太大而不能进行保证载荷试验的情况下，才是必须遵循的。对其他螺母，最低硬度仅是指导性的。
2. 对螺纹直径>39~100mm的螺母，硬度值仅是指导性的。
3. * —— 螺纹直径大于16mm的6级螺母，也可以淬火并回火处理，由制造者确定。

表 11.1-32


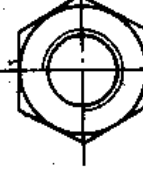
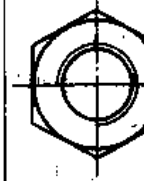
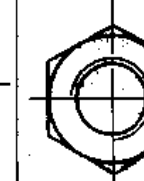
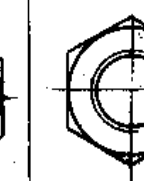
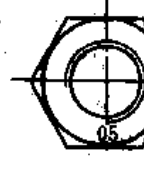
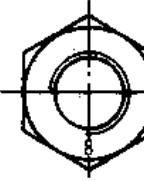
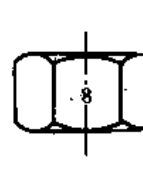



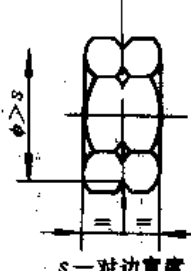
螺纹直径 D (mm)	螺距 P (mm)	公称 应力 面积 A _s (mm ²)	保证载荷 (A _s × S _p) (N)								
			性能等级								
粗牙螺母			C4	05	4	5	6	8	9	10	12
3	0.5	5.03	1910 (195)	2520 (257)	—	2620 (267)	3020 (308)	4020 (410)	4530 (462)	5230 (533)	5780 (589)
3.5	0.6	6.78	2580 (263)	3390 (346)	—	3530 (360)	4070 (415)	5420 (552)	6100 (622)	7050 (719)	7800 (795)
4	0.7	8.78	3340 (340)	4390 (448)	—	4570 (466)	5270 (535)	7020 (716)	7900 (805)	9130 (931)	10100 (1030)
5	0.8	14.2	5400 (550)	7100 (724)	—	8240 (840)	9510 (968)	11500 (1170)	13000 (1330)	14800 (1510)	16500 (1680)
6	1	20.1	7640 (779)	10000 (1020)	—	11700 (1190)	13500 (1380)	16300 (1660)	18400 (1880)	20900 (2130)	23100 (2350)
7	1	28.9	11000 (1121)	14400 (1470)	—	16800 (1710)	19400 (1980)	23400 (2390)	26400 (2690)	30100 (3070)	33200 (3380)
8	1.25	36.6	13900 (1420)	18300 (1870)	—	21600 (2200)	24900 (2540)	30400 (3100)	34400 (3510)	38100 (3880)	42500 (4330)
10	1.5	58.0	22000 (2240)	29000 (2960)	—	34200 (3490)	39400 (4020)	48100 (4900)	54500 (5560)	60300 (6150)	67300 (6860)
12	1.75	84.3	32000 (3260)	42200 (4300)	—	51400 (5240)	59000 (6010)	70800 (7220)	80100 (8170)	88500 (9020)	100000 (10200)
14	2	115	43700 (4450)	57500 (5860)	—	70100 (7150)	80500 (8210)	96600 (9850)	109000 (11100)	121000 (12300)	139000 (14200)
16	2	157	59700 (6090)	78500 (8000)	—	95800 (9770)	110000 (11200)	132000 (13500)	149000 (15200)	165000 (16800)	187000 (19100)
18	2.5	192	73000 (7440)	96000 (9790)	97900 (9980)	121000 (12300)	138000 (14100)	177000 (18000)	177000 (18000)	204000 (20800)	230000 (23400)
20	2.5	245	93100 (9490)	122000 (12400)	125000 (12700)	154000 (15700)	176000 (17900)	225000 (22900)	225000 (22900)	260000 (26500)	294000 (30000)
22	2.5	303	115000 (11700)	152000 (15500)	155000 (15800)	191000 (19500)	218000 (22200)	279000 (28400)	279000 (28400)	321000 (32700)	364000 (37100)
24	3	353	134000 (13700)	177000 (18000)	180000 (18300)	222000 (22600)	254000 (25900)	325000 (33100)	325000 (33100)	374000 (38100)	424000 (43200)
27	3	459	174000 (17700)	230000 (23400)	234000 (23900)	289000 (29500)	330000 (33600)	422000 (43000)	422000 (43000)	487000 (49600)	551000 (56200)
30	3.5	561	213000 (21700)	280000 (28500)	286000 (29200)	353000 (36000)	404000 (41200)	516000 (52600)	516000 (52600)	595000 (60700)	673000 (68600)
33	3.5	694	264000 (26900)	347000 (35400)	354000 (36100)	437000 (44500)	500000 (51000)	638000 (65000)	638000 (65000)	735000 (75000)	833000 (84800)
36	4	817	310000 (31600)	408000 (41600)	417000 (42500)	515000 (52500)	588000 (59900)	752000 (76700)	752000 (76700)	866000 (88300)	980000 (99900)
39	4	976	371000 (37800)	488000 (49700)	498000 (508000)	615000 (62700)	703000 (71700)	898000 (91500)	898000 (91500)	1030000 (105000)	1170000 (119000)

(续)

螺纹直径 D (mm)	螺距 P (mm)	公称 应力 面积 A _s (mm ²)	保证载荷 (A _s × S _p) (N)								
			性能等级								
细牙螺母			04	05	6	8		10		12	—
						1型	2型	1型	2型		
8	1	39.2	14900 (1520)	19600 (2000)	30200 (3080)	36700 (3740)	34900 (3560)	43100 (4390)	41400 (4220)	47000 (4790)	
10	1	64.5	24500 (2500)	32200 (3280)	49700 (5070)	60300 (6150)	57400 (5850)	71000 (7240)	68000 (6930)	77400 (7890)	
10	1.25	61.2	23300 (2380)	30600 (3120)	47100 (4801)	57200 (5830)	54500 (5560)	67300 (6860)	64600 (6590)	73400 (7480)	
12	1.25	92.1	35000 (3570)	46000 (4690)	71800 (7320)	86100 (8780)	82000 (8360)	102000 (10400)	97200 (9910)	111000 (11300)	
12	1.5	88.1	33500 (3420)	44000 (4490)	68700 (7003)	82400 (8400)	78400 (7990)	97800 (9970)	92900 (9470)	106000 (10800)	
14	1.5	125	47500 (4850)	62500 (63707)	97500 (9940)	117000 (11900)	111000 (11300)	139000 (14200)	132000 (13500)	150000 (15300)	
16	1.5	167	63500 (6480)	83500 (8510)	130000 (13250)	156000 (15900)	149000 (15200)	185000 (18900)	176000 (17900)	200000 (20400)	
18	1.5	215	81700 (8340)	108000 (11000)	187000 (19060)	221000 (22500)	—	—	232000 (23600)	—	
18	2	204	77500 (7910)	102000 (10400)	177000 (18000)	210000 (21400)	—	—	220000 (22400)	—	
20	1.5	272	103400 (10550)	136000 (13860)	237000 (24200)	280000 (28500)	—	—	294000 (30000)	—	
20	2	258	98000 (10000)	129000 (13150)	224000 (22800)	266000 (27100)	—	—	279000 (28400)	—	
22	1.5	333	126500 (12910)	166000 (16900)	290000 (29600)	343000 (35000)	—	—	360000 (36700)	—	
22	2	318	120800 (12330)	159000 (16210)	277000 (28200)	328000 (33400)	—	—	343000 (35000)	—	
24	2	384	145900 (14890)	192000 (19570)	334000 (34000)	396000 (40400)	—	—	415000 (42300)	—	
27	2	496	188500 (19230)	248000 (25280)	432000 (44000)	511000 (52100)	—	—	536000 (54600)	—	
30	2	621	236000 (24000)	310000 (31600)	540000 (55000)	640000 (65200)	—	—	671000 (68400)	—	
33	2	761	289200 (29500)	380000 (38700)	662000 (67500)	784000 (79900)	—	—	822000 (83800)	—	
36	3	865	328700 (33540)	432000 (44090)	804000 (82000)	943000 (96100)	—	—	934000 (95200)	—	
39	3	1030	391400 (33940)	515000 (52500)	958000 (97700)	1120000 (114000)	—	—	1110000 (113000)	—	

注：括号内的数值，以 kgf 计。

表 11.1-33

标志代号	性能等级	4和5	6	8	9	10	12	
	代号	无标志	6	8	9	10	12	
	供选择的标志	无标志						
	性能等级	04			05			
标志	无标志							
性能等级的标志	<p>性能等级≥ 8以及05级的必须在螺母支承面或侧面打凹字，或在侧角面打凸字标志，但凸字标志不应凸出到螺母支承面；螺纹直径$\geq 5\text{mm}$的螺母才需要标志</p>							
								
	代号标志				时钟面法标志			
左旋螺纹的标志	<p>左旋螺纹的螺母应按下图的方法，在一个支承面上打凹箭头标志</p>				<p>允许选用的左旋螺纹标志</p>			
								
	<p>螺纹直径$\geq 5\text{mm}$的螺母必需标志</p>				<p>s—对边宽度</p>			
商标(鉴别)	对所有标志性能等级的产品，在产品上必须制出商标(鉴别)							

(4) 标志方法见表 11.1-33。

(1) 适用范围

3.3 有效力矩型钢六角锁紧螺母力学性能 (GB/T 3098.9-93)

标准适用于由碳钢或合金钢制造的、对边宽度符合 GB3104 规定的、公称高度 $\geq 0.8D$ 、需要规定保证载荷及有效力矩的、螺纹直径为 3~39mm 的粗牙 6H

级螺母。除有效力矩部分外,其螺纹尺寸及公差按 GB193、GB196 和 GB197 规定。螺母的工作温度范围应符合:

不经电镀处理的全金属螺母: $-50 \sim +300 \text{ C}$;

经电镀处理的全金属螺母: $-50 \sim +230 \text{ C}$;

嵌入非金属元件的螺母: $-50 \sim +120 \text{ C}$ 。

标准不适用于有特殊性能要求的螺母(如焊接性能和耐腐蚀性能)。

对不锈钢、有色金属以及碳钢或合金钢制造的细牙锁紧螺母或薄螺母,经双方协议可采用标准规定的有效力矩的性能指标及试验方法。

(2) 标记制度

公称高度 $\geq 0.8D$ (螺纹有效长度 $\geq 0.6D$) 的螺母,采用螺栓性能等级标记中第一部分数字标记;该螺栓应为可与该螺母相配螺栓中性能等级最高的螺栓。

应按表 11.1-34 选用螺母的性能等级,以保证螺纹联接副中螺栓受力达到其保证载荷或屈服载荷时,不会发生螺纹脱扣。

表 11.1-34

螺母性能等级	5	8	9	10	12
相配的外 螺纹件性 能等级	5.8 及其以下	8.8 及其以下	8.8、9.8 及其以下	10.9 9.8 8.8	12.9 10.9

注:1. 不推荐经热处理的全金属螺母与性能等级低于 8.8 的螺栓相配。

2. 一般来说,性能等级较高的螺母,可以替换性能等级较低的螺母。

(3) 材料及热处理

1) 材料 制造螺母体的材料化学成分应符合表 11.1-30 的要求;金属或非金属嵌件的材料由制造者确定。

2) 热处理 5 级螺母不需要热处理;8 级和 9 级螺母由制造者确定是否进行淬火并回火;10 级和 12 级螺母必须进行淬火并回火处理;对任何性能等级的螺母都不允许表面硬化处理。

(4) 力学性能和工作性能

1) 力学性能 在常温下按本标准规定的方法进行试验时,螺母的保证应力及硬度应符合表 11.1-31 的规定;保证载荷要求见表 11.1-35。

2) 工作性能 在常温下按本标准规定的方法进行试验时,第一次拧入或之后任一次拧入或拧出的过程中,螺母的有效力矩均不应大于表 11.1-35 规定的拧出有效力矩值。

(5) 试验方法

1) 保证载荷 将螺母试件装于试验螺栓或淬硬芯棒上,使 3 扣或更多的螺纹伸出螺母顶面;测出并记录第一扣完整螺纹穿过有效力矩部分后出现的最大有效力矩。当仲裁试验时,对非金属嵌件锁紧螺母应使用淬硬芯棒;对全金属锁紧螺母应使用试验螺栓进行试验。

试验时,螺栓或淬硬芯棒对螺母施加轴向拉力载荷,其值应等于规定的保证载荷,保持 15s,螺母不应脱扣或断裂。

卸除轴向载荷,在拆卸螺母的过程中,测试卸下螺母最后半圈内出现的最大有效力矩值。该值不应超出安装时记录的最大有效力矩值。

有效力矩的测试应在螺母平稳转动中进行。

① 试验用螺栓与本节(1)、1)小节中规定的要求相同,但螺栓保证载荷应大于被试验螺母的保证载荷。

② 试验用淬硬芯棒的硬度为 HV450~510 (HRC45~50);其螺纹按 5h6g 制造,但螺纹大径应控制在 6g 公差带靠近下限的四分之一的范围内。

2) 硬度试验 常规检查,在螺母的支承面上进行硬度试验,并取间隔 120° 的三点数值之平均值作为该螺母的硬度值;试验前应去除试件的电镀或其他涂层并经适当加工。如有争议,硬度试验应在通过螺母轴线的纵向截面上,尽量靠近螺母螺纹大径处进行,并以维氏硬度 (HV₃₀) 为仲裁试验。

3) 有效力矩试验,规定了二类试验方法,即 A 类和 B 类试验。A 类用于常规检验,B 类为仲裁检验方法。一般认为,A 类试验合格者,即可视为满足了 B 类要求的产品质量而应予接收。

① A 类试验,先将试验用螺栓装在力矩测试装置中,再将试验用垫圈及螺母试件装在螺栓上。将螺母拧入螺栓直至有 2 扣以上完整的螺栓螺纹伸出螺母顶面;继续拧入螺母,并在其转 360° 的一周中测量出现的最大力矩值。该值即为第一次拧入有效力矩值。再旋进螺母,使其与试验用垫圈靠紧,直至螺栓产生的拉力载荷达到表 11.1-35 规定的夹紧载荷值。在螺母拧紧的过程中,应防止垫圈转动。

然后,拧松螺母,直至螺栓的拉力载荷降回到零;继续拧退螺母,并在其转 360° 的一周中测量出现的最大力矩值。该值即为第一次拧出有效力矩值。

② B 类试验,先按 A 类试验方法进行试验,测出第一次拧出有效力矩值。再将螺母拧松到有效力矩

③ 螺母的有效力矩,在螺纹联接副不承受轴向载荷的情况下,平稳旋转螺母时,所测得的旋转力矩,该力矩具有阻抗旋转的性能。

表 11.1-35

螺母 规格 <i>d</i>	保证载荷 (kN)				夹紧载荷 (kN)				有效力矩 (N·m)							
	性能等级				性能等级				性能等级 5、8 和 9 级			性能等级 10 和 12 级				
	5	8	9	10	12	5	8	9	10	12	第一次 拧入 max	第一次 拧出 min	第五次 拧出 min	第一次 拧入 max	第一次 拧出 min	第五次 拧出 min
M3	2.62	4.02	—	5.2	5.8	1.43	2.19	—	3.13	3.66	0.43	0.12	0.08	0.6	0.15	0.10
M4	4.57	7.02	—	9.13	10.1	2.50	3.82	—	5.47	6.39	0.90	0.18	0.12	1.2	0.22	0.15
M5	8.24	11.5	13	14.8	16.5	4.05	6.18	7.03	8.85	10.4	1.6	0.29	0.20	2.1	0.35	0.24
M6	11.7	16.3	18.4	20.9	23.1	5.73	8.78	9.82	12.5	14.6	3.0	0.45	0.30	4.0	0.55	0.40
M8	21.6	30.4	34.4	38.1	42.5	10.4	15.9	17.8	22.8	26.6	6.0	0.85	0.60	8.0	1.15	0.80
M10	34.2	48.1	54.5	60.3	67.3	16.5	25.2	28.3	36.1	42.2	10.5	1.5	1.0	14	2.0	1.4
M12	51.4	70.8	80.1	88.5	100	24.0	36.7	41.1	52.5	61.4	15.5	2.3	1.6	21	3.1	2.1
M14	70.1	96.6	109	121	139	32.8	50.0	56.1	71.6	84	24	3.3	2.3	31	4.4	3.0
M16	95.8	132	149	165	187	44.8	68.3	76.5	97.5	114	32	4.5	3.0	42	6.0	4.2
M18	121	177	—	204	230	54.8	86.3	—	119	140	42	6.0	4.2	56	8.0	5.5
M20	154	225	—	260	294	69.8	110	—	152	178	54	7.5	5.3	72	10.5	7.0
M22	191	279	—	321	364	86.2	136.5	—	189	220	68	9.5	6.5	90	13	9.0
M24	222	325	—	374	424	100.5	159	—	220	256	80	11.5	8.0	106	15	10.5
M27	289	422	—	487	551	79.5	206	—	286	334	94	13.5	10	123	17	12
M30	353	516	—	595	673	96.75	253	—	350	408	108	16	12	140	19	14
M33	437	638	—	735	833	120	312	—	432	505	122	18	14	160	21.5	15.5
M36	515	752	—	866	980	141	368	—	509	594	136	21	16	180	24	17.5
M39	615	898	—	1030	1170	168	440	—	608	710	150	23	18	200	26.5	19.5

注：对 5 级螺母的夹紧载荷：当螺纹规格为 M3~M24 时，等于 5.8 级螺栓保证载荷的 75%；当螺纹规格大于 M24 时，则为 4.6 级螺栓的 75%。8、9 和 10 级螺母的夹紧载荷分别等于 8.8、9.8 和 10.9 级螺栓的保证载荷的 75%。

部分完全脱离螺栓螺纹。然后,将试验用螺栓再反复拧入和拧出螺母试件 4 次。每次拧入时,应使螺栓螺纹露出螺母顶面 4~7 扣(但不需使螺母承受夹紧载荷);每次拧出时,应使螺母有效力矩部分完全脱离螺栓螺纹。在最后一次,即总计第 5 次拧出过程中,在拧退螺母的第 1 个 360°内,测量出现的最大力矩值。该值即为第 5 次拧出有效力矩值。

为避免试验试件过热,施加与卸除力矩的速度不应超过 30r/min,并应是连续和均匀的。试验时应加润滑油(脂)。一般可不测试第 2 次到第 5 次拧入过程中出现的有效力矩值。

③ 力矩测量装置的精确程度应精确到该装置规定的最大力矩的±2%。

④ 负载测量装置的精确程度应精确到该装置规定的最大夹紧载荷的±5%。

⑤ 力矩试验用螺栓直径等于和小于 24mm,采用磷制螺纹。螺栓的表面处理应与螺母试件一致,镀后螺纹应符合 6h,表面氧化和不经表面处理的螺纹按 6g 制造;螺栓长度应能保证当螺母试件与试验用垫圈靠紧时,应使螺栓螺纹露出螺母顶面 4~7 扣;螺纹长度应能保证当螺母试件靠紧垫圈后,仍有 2 扣以上的完整螺纹留在夹紧部分内;螺栓末端应平整并倒角,如图 11.1-13 所示。每试验一个螺母,应更换一个新的螺栓。

(6) 性能等级的标志

在产品上的标志代号应与表 11.1-30 一致或按表 11.1-29 中标志代号的规定。

性能等级≥8 级的必须在螺母顶面用凸字或凹字标志,或在侧面用凹字标志。

螺纹直径≥5mm 的螺母才需要标志。

左旋螺纹的标志按表 11.1-30 中的规定。

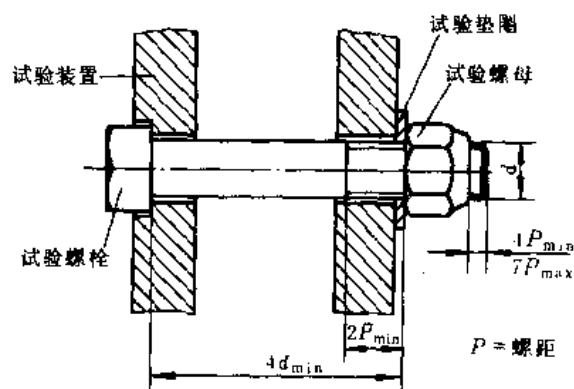


图 11.1-13

3.4 紧定螺钉力学性能 (GB3098.3-82)

该标准适用于由碳钢或合金钢制造的、螺纹直径为 1.6~39mm 的紧定螺钉及类似的不规定抗拉强度的螺纹紧固件。不适用于规定了抗拉强度的螺栓、螺钉和螺柱。

标准未规定可焊接性、耐腐蚀性及工作温度高于 +300℃或低于 -50℃的力学性能的要求。

标记制度、材料和力学性能见表 11.1-36。性能等级的标记代号由数字和字母两部分组成。数字部分表示最低的维氏硬度的 1/10;字母 H 表示硬度。

表 11.1-36

性能等级	力 学 性 能										材 料						
	维氏硬度 HV		布氏硬度 HB P=30D ²		洛氏硬度				螺纹未脱碳层的最小高度 E _{min}	全脱碳层的最大深度 G _{max} (mm)	表面硬度 HV _{0.3} max	钢的类别	热处理	化学成分 (%)			
					HRB		HRC							C	P	S	
	min	max	min	max	min	max	min	max	max	min	max	max					
14H	140	290	133	276	75	105	—	—	—	—	碳钢	—	0.50	—	0.11	0.15	
22H	220	300	209	285	95	—	—	30	$\frac{1}{2}H_1$	0.015	320	碳钢 淬火并回火	0.50	—	0.05	0.05	
33H	330	440	314	418	—	—	33	44	$\frac{2}{3}H_1$	0.015	450	碳钢 淬火并回火	0.50	—	0.05	0.05	
45H	450	560	428	532	—	—	45	53	$\frac{3}{4}H_1$	—	580	合金钢 淬火并回火	0.50	0.19	0.05	0.05	

注: 1. 对 14H 级方头紧定螺钉, 允许表面硬化。

2. 内六角紧定螺钉, 没有 14H、22H 级; 45H 级不允许有全脱碳层。

3. H₁ 为螺纹实际牙高。

3.5 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母力学性能 (GB3098.6-86)

该标准适用于由奥氏体、马氏体和铁素体耐腐蚀不锈钢制造的、任何形状的、螺纹直径为1.6~39mm的螺栓、螺钉、螺柱和螺母。

标准未规定在特殊环境下耐腐蚀和耐氧化性，所规定的等级仅适用于耐腐蚀不锈钢紧固件。

(1) 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母性能标记由材料组别和性能等级两部分组成；第一部分符号（“-”前）表示材料组别；第二部分数字（“-”后）表示产品的性能等级，其数字为公称抗拉强度（ σ_b , MPa）的1/10。

(2) 性能标记和材料见表 11.1-37。

(3) 力学性能和最小破坏力矩见表 11.1-38。

(4) 标志方法见表 11.1-39。

表 11.1-37

性能标记							材 料							
材 料		性能等级					化 学 成 分 (%)							
类 别	组 别	45	50	60	70	80	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
A 奥氏体	A1	—	A1-50	—	A1-70	A1-80	0.12	1	2	0.2	0.15~ 0.35	17~19	0.6	8~10
	A2	—	A2-50	—	A2-70	A2-80	0.08	1	2	0.05	0.03	17~20	—	8~13
	A4	—	A4-50	—	A4-70	A4-80	0.08	1	2	0.05	0.03	16~ 18.5	2~3	10~14
C 马氏体	C1	—	C1-50	—	C1-70	—	0.09~ 0.15	1	1	0.05	0.03	11.5~ 14	—	1
	C3	—	—	—	—	C3-80	0.17~ 0.25	1	1	0.04	0.03	16~18	—	1.5~ 2.5
	C4	—	C4-50	—	C4-70	—	0.08~ 0.15	1	1.5	0.06	0.15~ 0.35	12~14	0.6	1
F 铁素体	F1	F1-45	—	F1-60	—	—	0.12	1	1	0.04	0.03	15.5~ 18	—	0.5

注：1. 化学成分中所列数值，除给出范围者外，均系最大值。

2. C1-70、C4-70及C3-80需经淬火并回火处理。

3. A1-70、A2-70、A4-70及F1-60需经冷作硬化。

4. 为达到力学性能要求，对C1和C4中的直径较大的产品，可以采用高于表中规定的含碳量。这由制造单位确定。

表 11.1-38

机 械 性 能													
材 料		性能等级	螺栓、螺钉和螺柱			螺母	螺栓、螺钉、螺柱和螺母						
类别	组 别		σ_b (MPa)	$\sigma_{0.2}$ (MPa)	伸长量 δ	保证 应力 S_r (MPa)	硬 度						
							HV		HB		HRC		
							min	max	min	max	min	max	
A 奥氏体	A1 螺纹	≤39	50	500	210	0.6d	500	—	—	—	—	—	—
	A2 直径	≤20	70	700	450	0.4d	700	—	—	—	—	—	—
	A4 (mm)	≤20	80	800	600	0.3d	800	—	—	—	—	—	—
C 马氏体	C1	50	500	250	0.2d	500	—	—	—	—	—	—	—
		70	700	410	0.2d	700	220	330	209	314	20	34	
	C3	80	800	640	0.2d	800	240	340	228	323	21	35	
	C4	50	500	250	0.2d	500	—	—	—	—	—	—	—
70		700	410	0.2d	700	220	330	209	314	20	34		

(续)

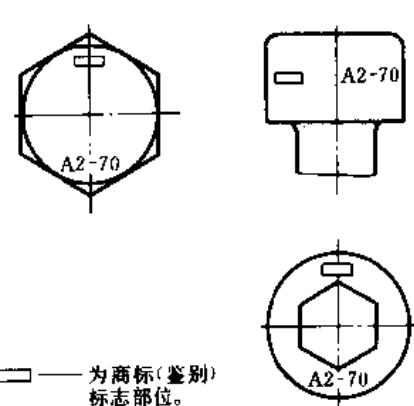
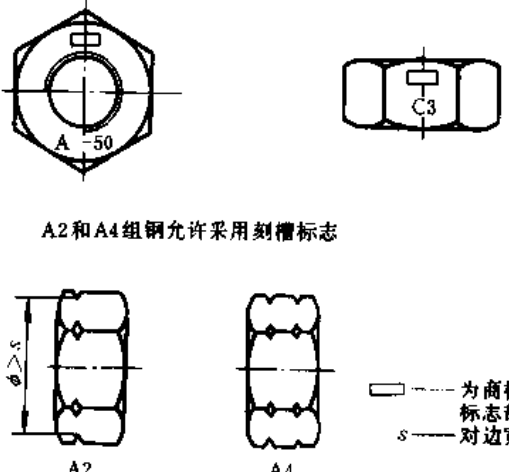
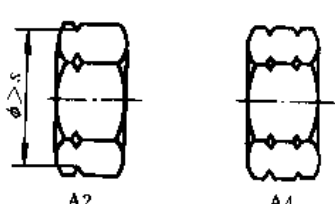
材 料		性能等级	螺栓、螺钉和螺柱			螺母	螺栓、螺钉、螺柱和螺母					
类别	组 别		抗拉强度	屈服强度	伸长量	保证 应力 S_p (MPa)	硬 度					
			σ_b (MPa)	$\sigma_{0.2}$ (MPa)	δ		HV		HB		HRC	
			min	min	min		min	max	min	max	min	max
F 铁素体	F1	45 60	450 600	250 410	0.2d 0.2d	450 600	-	-	-	-	-	-

奥氏体钢、螺纹直径 $\leq 5\text{mm}$ 的螺钉的最小破坏力矩

螺 纹 直 径	最小破坏力矩 T_w (N·m)min		
	性能等级 50	性能等级 70	性能等级 80
M1.6	0.15	0.2	0.27
M2	0.3	0.4	0.56
M2.5	0.6	0.9	1.2
M3	1.1	1.6	2.1
M4	2.7	3.8	4.9
M5	5.5	7.8	10.0

注：F1 仅适用于螺纹直径 $\leq 24\text{mm}$ 的紧固件。

表 11-1-39

性能标志方法	六角头螺栓和内六角圆柱头螺钉	螺柱和其他外螺纹紧固件	螺 母
	<p>螺纹直径$\geq 5\text{mm}$的六角头螺栓和内六角圆柱头螺钉必须用凹字或凸字标志,标志部位如图</p>  <p>为商标(鉴别)标志部位。</p>	<p>螺柱和其他外螺纹紧固件的标志应由供需双方协议</p>	<p>螺纹直径$\geq 5\text{mm}$的螺母必须标志,标志部位如图。在支承面或侧面仅用凹字标志</p>  <p>A2和A4组钢允许采用刻槽标志</p>  <p>为商标(鉴别)标志部位 s——对边宽度</p>
左旋螺纹的标志	左旋螺纹的螺栓、螺钉、螺柱及螺母按 GB3098.1 和 GB3098.2 的规定进行标志		
商标(鉴别)	对所有标志性能等级的产品,在产品上必须制出商标(鉴别)		

3.6 有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母力学性能 (GB/T 3098.10-93)

该标准适用于由铜及铜合金或铝及铝合金制造的、螺纹直径为 1.6~39mm 的粗牙螺纹的螺栓、螺钉、螺柱和螺母等商品紧固件产品。不适用于紧定螺钉及类似的未规定抗拉强度或螺母保证载荷的螺纹紧固件。

标准未规定抗腐蚀性、导电性的性能要求。

(1) 性能等级的标记和材料见表 11.1-40。

性能等级由字母及数字两部分组成；字母与有色金属材料化学元素符号的字母相同；数字表示性能等级序号。

(2) 力学性能见表 11.1-41。

(3) 螺栓、螺柱和螺钉的最小拉力载荷或螺母的保证载荷见表 11.1-42。

表 11.1-40

性能等级	材料牌号	标准编号	性能等级	材料牌号	标准编号
CU1	T2	GB 5231	AL1	LF2	GB 3190
CU2	H63	GB 5232	AL2	LF11、LF5	GB 3190
CU3	HPb58-2	GB 5232	AL3	LF43	GB 3190
CU4	QSn6.5-0.4	GB 5233	AL4	LY8、LD9	GB 3190
CU5	QSi1-3	GB 5233	AL5	—	—
CU6	—	—	AL6	LC9	GB 3190
CU7	QA1-10-4-4	GB 5233	—	—	—

注：根据供需双方协议，当供方能够保证力学性能时，可采用表 11.1-40 以外的材料。

表 11.1-41

性能等级	螺纹直径 d (mm)	抗拉强度 σ_b (min) (N/mm ²)	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (min) (N/mm ²)	伸长率 δ (min) (%)
CU1	≤39	240	160	14
CU2	≤6	440	340	11
	>6~39	370	250	19
CU3	≤6	440	340	11
	>6~39	370	250	19
CU4	≤12	470	340	22
	>12~39	400	200	33
CU5	≤39	590	540	12
CU6	>6~39	440	180	18
CU7	>12~39	640	270	15
AL1	≤10	270	230	3
	>10~20	250	180	4
AL2	≤14	310	205	6
	>14~36	280	200	6

(续)

性能等级	螺纹直径 d (mm)	抗拉强度 σ_b (min) (N/mm ²)	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (min) (N/mm ²)	伸长率 δ (min) (%)
AL3	≤ 6	320	250	7
	$> 6 \sim 39$	310	260	10
AL4	≤ 10	420	290	6
	$> 10 \sim 39$	380	260	10
AL5	≤ 39	460	380	7
AL6	≤ 39	510	440	7

表 11.1-42

螺纹直径 d 或 E (mm)	螺距 P (mm)	公称应力 截面积 A_s (mm ²)	性 能 等 级						
			CU1	CU2	CU3	CU4	CU5	CU6	CU7
			最小拉力载荷 $A_s \times \sigma_b$ 或 保证载荷 $A_s \times S_P$ (N)						
3	0.5	5.03	1210	2210	2210	2360	2970	—	—
3.5	0.6	6.78	1630	2980	2980	3190	4000	—	—
4	0.7	8.78	2110	3860	3860	4130	5180	—	—
5	0.8	14.2	3410	6250	6250	6670	8380	—	—
6	1	20.1	4820	8840	8840	9450	11860	—	—
7	1	28.9	6940	10690	10690	13580	17050	12720	—
8	1.25	36.6	8780	13540	13540	17200	21590	16100	—
10	1.5	58.0	13920	21460	21460	27260	34220	25520	—
12	1.75	84.3	20230	31190	31190	39620	49740	37090	—
14	2	115	27600	42550	42550	46000	67850	50600	73600
16	2	157	37680	58090	58090	62800	92630	69080	100500
18	2.5	192	46080	71040	71040	76800	113300	84480	122900
20	2.5	245	58800	90650	90650	98000	144500	107800	156800
22	2.5	303	72720	112100	112100	121200	178800	133300	193900
24	3	353	84720	130600	130600	141200	208300	155390	225900
27	3	459	110200	169800	169800	183600	270800	202000	293800
30	3.5	561	134600	207600	207600	224400	331300	246800	359000
33	3.5	694	166600	256800	256800	277600	—	305400	444200
36	4	817	196100	302300	302300	326800	—	359500	522900
39	4	976	234200	361100	361100	390400	—	429400	624600

(续)

螺纹直径 d 或 D (mm)	螺距 P (mm)	公称应力 截面积 A_s (mm ²)	性 能 等 级					
			AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6
			最小拉力载荷 $A_s \times \sigma_b$ 或保证载荷 $A_s \times S_P$ (N)					
3	0.5	5.03	1360	1560	1610	2110	2310	2570
3.5	0.6	6.78	1830	2100	2170	2850	3120	3460
4	0.7	8.78	2370	2720	2310	3690	4040	4480
5	0.8	14.2	3830	4400	4540	5960	6530	7240
6	1	20.1	5430	6230	6430	8440	9250	10250
7	1	28.9	7800	8960	8960	12140	13290	14740
8	1.25	36.6	9880	11350	11350	15370	16840	18670
10	1.5	58.0	15660	17980	17980	24360	26680	29580
12	1.75	84.3	21080	26130	26130	32030	38780	42990
14	2	115	28750	35650	35650	43700	52900	58650
16	2	157	39250	43960	48670	59660	72220	80070
18	2.5	192	48000	53760	59520	72960	88320	97920
20	2.5	245	61250	68600	75950	93100	112700	124900
22	2.5	303	—	84840	93930	115100	139400	154500
24	3	353	—	98840	109400	134100	162400	180000
27	3	459	—	128500	142300	174400	211100	234100
30	3.5	561	—	157100	173900	213200	258100	286100
33	3.5	694	—	194300	215100	263700	319200	353900
36	4	817	—	228800	253300	310500	375800	416700
39	4	976	—	—	302600	370900	449000	497800

表 11-1-43

螺纹 直径 d (mm)	性 能 等 级										
	CU1	CU2	CU3	CU4	CU5	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6
	最小破坏力矩 (N·m)										
1.6	0.06	0.10	0.10	0.11	0.14	0.06	0.07	0.08	0.1	0.11	0.12
2	0.12	0.21	0.21	0.23	0.28	0.13	0.15	0.16	0.2	0.22	0.25
2.5	0.24	0.45	0.45	0.5	0.6	0.27	0.3	0.3	0.43	0.47	0.5
3	0.4	0.8	0.8	0.9	1.1	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.9
3.5	0.7	1.3	1.3	1.4	1.7	0.8	0.9	0.9	1.2	1.3	1.5
4	1	1.9	1.9	2	2.5	1.1	1.3	1.4	1.8	1.9	2.2
5	2.1	3.8	3.8	4.1	5.1	2.4	2.7	2.8	3.7	4	4.5

表 11.1-44

标志	产品上的标志代号与表 11.1-40 标记一致
标志要求	螺纹直径 $\geq 5\text{mm}$ 的螺栓、螺柱及螺母应制出标志
标志方法	螺栓：在头部顶面用凸字或凹字标志，或在头部侧面用凹字标志 螺柱：在末端端面用凹字标志 螺母：在支承面或侧面用凹字标志 左旋螺纹：标志方法见表 11.1-29 或表 11.1-33 螺钉：标志方法见表 11.1-29

(4) 最小破坏力矩见表 11.1-43。

(5) 性能等级的标志见表 11.1-44。

(续)

3.7 自攻螺钉力学性能 (GB 3098.5—85)

该标准适用于由渗碳钢制造的、螺纹符合 GB 5280 自攻螺钉用螺纹规定的、螺纹规格为 ST2.2~ST8 的自攻螺钉。

(1) 力学性能见表 11.1-45。

表 11.1-45

力学性能	渗碳层深度				
	螺纹规格	ST2.2 和 ST2.6	ST2.9~ST3.5	ST3.9~ST5.5	ST6.3~ST8
	渗碳层深度	min (mm)	0.04	0.05	0.10
	max (mm)	0.12	0.18	0.25	0.28

芯部硬度	最小破坏力矩						
	螺纹规格	ST2.2	ST2.6	ST2.9	ST3.3	ST3.5	ST3.9
	26~40HRC 或 270~390 HV _{0.3}	螺纹大径 max (mm)	2.24	2.57	2.90	3.30	3.53
	破坏力矩 min (N·m)	0.45	0.90	1.5	2.0	2.8	3.4

芯部硬度	最小破坏力矩					
	螺纹规格	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8
	26~40HRC 或 270~390 HV _{0.3}	螺纹大径 max (mm)	4.22	4.80	5.46	6.25
	破坏力矩 min (N·m)	4.5	6.5	10.0	14.0	31.0

(2) 自攻螺钉表面硬度应 $\geq 45\text{HRC}$ 或 $450\text{HV}_{0.3}$ 。

(3) 将自攻螺钉拧入试验板试验时，螺纹不应产生变形。

3.8 粗牙普通螺纹系列自攻锁紧螺钉力学性能 (GB 3098.7—86)

(1) 材料和热处理见表 11.1-46。

(2) 力学性能见表 11.1-47。

表 11.1-46

材料	性能等级	化 学 成 分 (%)						材 料 牌 号
		C		Mn		P	S	
		min	max	min	max	min	max	
	A	0.13	0.27	0.64	1.71	0.04	0.04	20Mn、15MnB (GB 699)
	B	0.07	0.19	0.35	0.65	0.04	0.04	10、15 (GB 699)

(续)

表面渗碳层深度	螺纹规格	渗碳层深度 (mm)	
		min	max
	M2、M2.5	0.04	0.12
	M3、M3.5	0.05	0.18
	M4、M5	0.10	0.25
	M6、M8	0.15	0.28
	M10、M12	0.15	0.32
芯部硬度	285~425HV _{0.3}		表面处理 螺钉均应进行镀锌钝化表面处理，螺钉镀锌后应立即进行驱氢
表面硬度	≥450HV _{0.3}		

表 11.1-47

螺纹规格 (mm)	第一次拧入 最大力矩 ≤ (N·m)	最小破坏力矩 ≥ (N·m)		抗氢脆力矩 (N·m)		最小拉力载荷 ≥ (N)
		A级	B级	A级	B级	
M2	0.3	—	0.5	—	0.4	—
M2.5	0.6	1.2	1	1.1	0.9	—
M3	1.1	2.1	1.5	1.8	1.3	—
M3.5	1.7	3.4	2.3	2.9	2.0	—
M4	2.5	4.9	3.4	4.1	2.8	7 900
M5	5	10	7.1	8.4	6.0	12 800
M6	8.5	17	12	14.1	9.9	18 100
M8	21	42	29	35	24	32 900
M10	43	85	59	69.5	47.3	52 200
M12	75	150	105	124	87.2	75 900

注：1. 表内未注明性能等级的项目，A与B级的规定指标相同。
 2. 盘头、圆柱头、沉头及半沉头螺钉不进行抗拉强度试验。
 3. 沉头及半沉头螺钉不进行头部坚固性试验。

3.9 耐热用螺纹联接副力学性能 (GB/T 3098.8—92)

该标准适用于既能承受高温、交变载荷，又要在相

当大的程度上保持预紧力和耐疲劳强度的工况条件下使用的紧固件（紧固件包括等长双头螺柱、双头螺柱、六角头螺栓、六角法兰面螺栓、六角螺母及罩螺母）。

(1) 用于大于+300℃的材料见表 11.1-48。

表 11.1-48

持续工作的极限温度 (参考) (℃)	螺栓、螺柱		螺母	
	材料牌号	标准编号	材料牌号	标准编号
400	35A 45	GB 699	35	GB 699
500	30CrMo 35CrMo 35CrMoA	GB 3077	35、45 20CrMoA	GB 699 GB 3077

(续)

持续工作的极限温度 (参考) (°C)	螺栓、螺柱		螺 母	
	材料牌号	标准编号	材料牌号	标准编号
510	21CrMoV		20CrMoA 35CrMoA	GB 3077
550	20CrMoV 21CrMoV		30CrMo 35CrMo	GB 3077
570	20CrMoVTiB 20Cr1Mo1VNbTiB		20CrMoV 21CrMoV	
600	2Cr12WMoVNbB	YB/Z 8	20CrMoV	
650	GH2132	GBn177	21CrMoV	

注: 1. 螺栓、螺柱应比螺母的硬度高 (如高 30~50HB)。
2. 受力套管的材料, 推荐采用与螺柱相同的材料。

(2) 凡用此标准的紧固件产品, 必须在协议的部位 (一般为外露的、非重要的表面, 如螺栓头部顶面; 螺柱旋入螺母端的端面; 螺母的六角面) 制出材料牌号及制造者商标。

4 紧固件公差

4.1 螺栓、螺钉和螺母公差 (GB 3103.1—82)

该标准规定了螺纹直径为 1.6~150mm、产品等级为 A、B 和 C 级的螺栓、螺钉及螺母的公差, 适用于

标准的和非标准的紧固件。

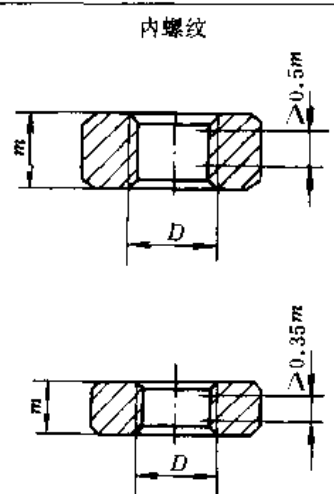
(1) 确定公差的原则见表 11.1-49。

表 11.1-49

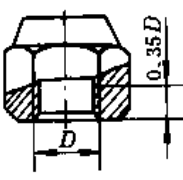
部 位	公 差			附 注
	产品等级			
	A	B	C	
螺纹、杆部及支承面	紧的	紧的	松的	
其他部位	紧的	松的	松的	

(2) 螺纹公差见表 11.1-50。

表 11.1-50

部 位	公 差			附 注
	产品等级			
	A	B	C	
内螺纹 	6H	6H	7H	高度 $\geq 0.8D$ 的螺母, 在不小于 $0.5m$ (螺母高度) 的范围内, 内径应符合其公差的规定 (仅用于 $\geq M3$ 的尺寸) 高度 $\geq 0.5D$ 、 $< 0.8D$ 的螺母, 在不小于 $0.35m$ (螺母高度) 的范围内, 内径应符合其公差的规定

(续)

部 位	公 差			附 注
	产 品 等 级			
	A	B	C	
				有效力矩型锁紧螺母, 在从支承面量起的0.35D范围内, 内径应符合其公差的规定
外螺纹	6g	6g	8g	

(3) 螺纹长度公差见表 11.1-51。

(4) 公称长度公差见表 11.1-52。

表 11.1-51

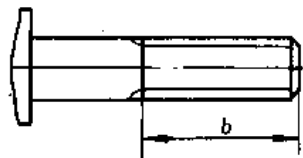

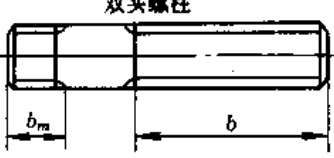

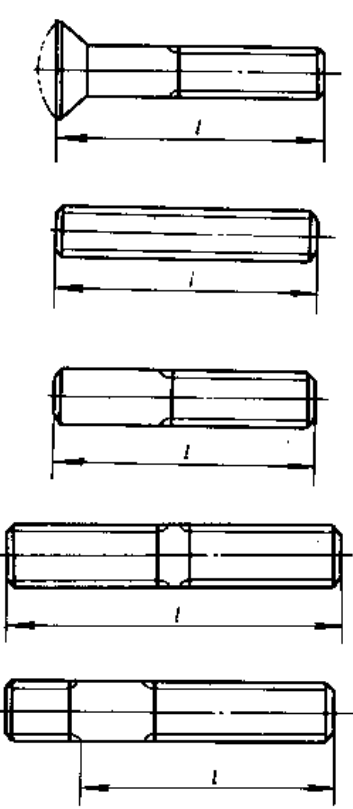
部 位	公 差			附 注
	产 品 等 级			
	A	B	C	
 <p>等长双头螺柱</p> 	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$	<p>公差$\begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$仅用于在产品标准中未规定$l_s$和$l_g$的螺栓</p> <p>$P$——螺距; l_s——无螺纹杆部最小的长度; l_g——无螺纹杆部最大的长度(包括螺纹收尾), 因此也是最小夹紧长度</p>
 <p>双头螺柱</p>	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$	$b \begin{smallmatrix} -2P \\ 0 \end{smallmatrix}$	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$	
	$b \begin{smallmatrix} -2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b_m js16$	$b \begin{smallmatrix} +2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b_m js17$	$b \begin{smallmatrix} -2P \\ 0 \end{smallmatrix}$ $b_m js17$	

表 11.1-52

部 位	公 差			附 注
	产 品 等 级			
	A	B	C	
	$l \leq 50:$ js15 $l > 50:$ js16	js17	$l \leq 150:$ js17 $l > 150:$ 2js17	

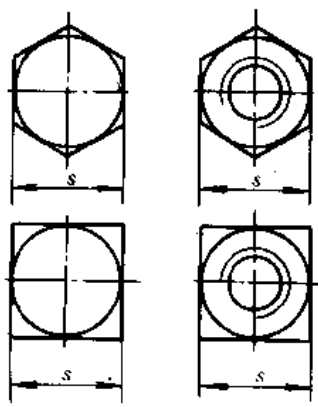
(续)

部 位	公 差			附 注
	产 品 等 级			
	A	B	C	
	$l \leq 50$: js15 $l > 50$: js16	js17	$l \leq 150$: js17 $l > 150$: 2js17	

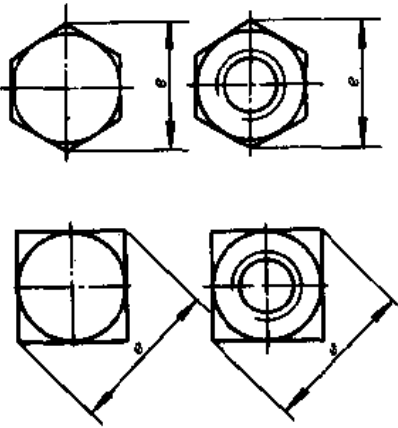
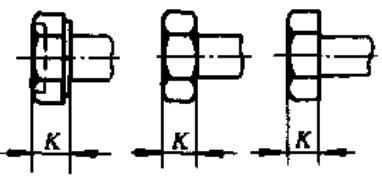
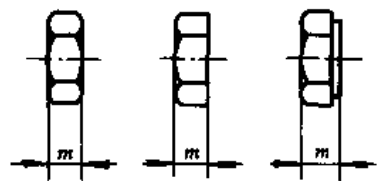
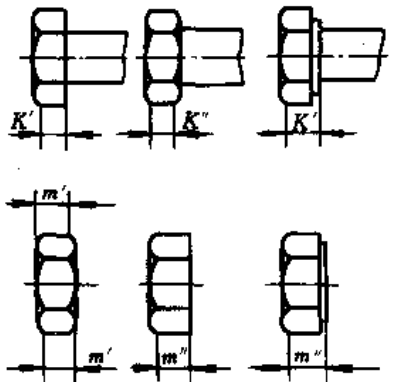
(5) 扳拧尺寸公差见表 11.1-53。

(6) 圆头螺钉的尺寸公差见表 11.1-54。

表 11.1-53

部 位	公 差			附 注																
	产 品 等 级																			
	A	B	C																	
1 外部 1.1 对边宽度 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>s (mm)</th> <th>公差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 32</td> <td>h13</td> </tr> <tr> <td>> 32</td> <td>h14</td> </tr> </tbody> </table>	s (mm)	公差	≤ 32	h13	> 32	h14	<table border="1"> <thead> <tr> <th>s (mm)</th> <th>公差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 19</td> <td>h14</td> </tr> <tr> <td>$> 19 \leq 60$</td> <td>h15</td> </tr> <tr> <td>$> 60 \leq 180$</td> <td>h16</td> </tr> <tr> <td>> 180</td> <td>h17</td> </tr> </tbody> </table>	s (mm)	公差	≤ 19	h14	$> 19 \leq 60$	h15	$> 60 \leq 180$	h16	> 180	h17		
s (mm)	公差																			
≤ 32	h13																			
> 32	h14																			
s (mm)	公差																			
≤ 19	h14																			
$> 19 \leq 60$	h15																			
$> 60 \leq 180$	h16																			
> 180	h17																			

(续)

部 位	公 差			附 注						
	产 品 等 级									
	A	B	C							
1.2 对角宽度 	$e_{\min} \geq 1.13s_{\min}$; 带凸缘的产品及其他冷锻而无切边工序的头部: $e_{\min} \geq 1.12s_{\min}$									
	$e_{\min} \geq 1.35s_{\min}$									
1.3 头部高度 	js14	js15	<table border="1"> <thead> <tr> <th>K (mm)</th> <th>公差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><10</td> <td>js16</td> </tr> <tr> <td>≥10</td> <td>js17</td> </tr> </tbody> </table>	K (mm)	公差	<10	js16	≥10	js17	
K (mm)	公差									
<10	js16									
≥10	js17									
1.4 螺母高度 	$\leq M12$: h14 $> M12 \sim M18$: h15 $> M18$: h16			h17 或见产品标准						
1.5 实际测量位置 	$K' \geq 0.7K_{\min}$ K"见产品标准									
	$m' \geq 0.8m_{\min}$ $m'' \geq 0.7m_{\min}$									

(续)

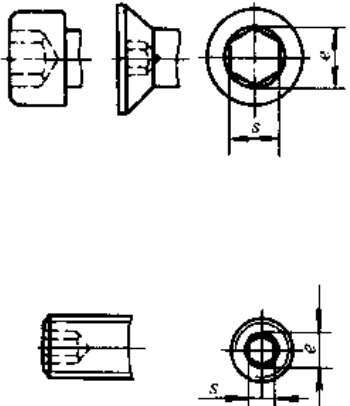
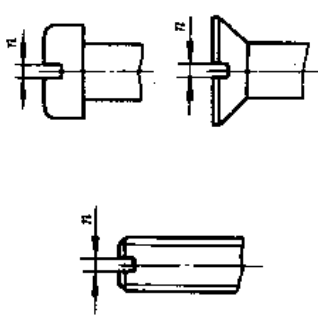
部 位	公 差			附 注																																															
	产 品 等 级																																																		
	A	B	C																																																
2 内部 2.1 内六角		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">s (mm)</th> <th colspan="2">公差</th> </tr> <tr> <th>*</th> <th>**</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.7</td> <td colspan="2">EF8</td> </tr> <tr> <td>0.9</td> <td colspan="2">Js9</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td colspan="2">K9</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>D9</td> <td>D10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>D10</td> <td rowspan="2">D11</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>D11</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>E11</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>E11</td> <td rowspan="4">E12</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>>14</td> <td>D12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	s (mm)	公差		*	**	0.7	EF8		0.9	Js9		1.3	K9		1.5	D9	D10	2			2.5	D10	D11	3	D11	4		E11	5			6			8	E11	E12	10		12		14		>14	D12				* 内六角紧定螺钉 (目前也适用于12.9级内六角螺钉的公差) ** 内六角螺钉公差。 $e_{min} \geq 1.14s_{min}$, 见产品标准
s (mm)	公差																																																		
	*	**																																																	
0.7	EF8																																																		
0.9	Js9																																																		
1.3	K9																																																		
1.5	D9	D10																																																	
2																																																			
2.5	D10	D11																																																	
3	D11																																																		
4		E11																																																	
5																																																			
6																																																			
8	E11	E12																																																	
10																																																			
12																																																			
14																																																			
>14	D12																																																		
2.2 起子槽的宽度		<table border="1"> <thead> <tr> <th>n (mm)</th> <th>公差* (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 1</td> <td>+0.20 +0.06</td> </tr> <tr> <td>$>1 \leq 3$</td> <td>+0.31 +0.06</td> </tr> <tr> <td>$>3 \leq 6$</td> <td>+0.37 +0.07</td> </tr> </tbody> </table>	n (mm)	公差* (mm)	≤ 1	+0.20 +0.06	$>1 \leq 3$	+0.31 +0.06	$>3 \leq 6$	+0.37 +0.07			* 公差 C13 用于 $n \leq 1$; C14 用于 $n > 1$																																						
n (mm)	公差* (mm)																																																		
≤ 1	+0.20 +0.06																																																		
$>1 \leq 3$	+0.31 +0.06																																																		
$>3 \leq 6$	+0.37 +0.07																																																		
2.3 内六角和起子槽的深度				见产品标准																																															

表 11.1-54

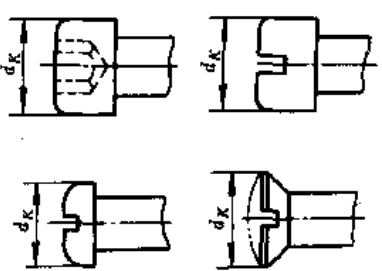
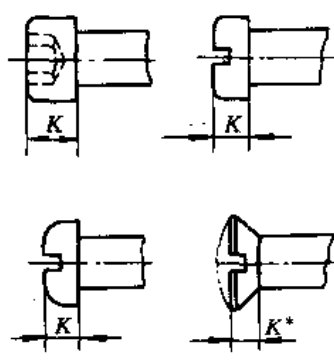
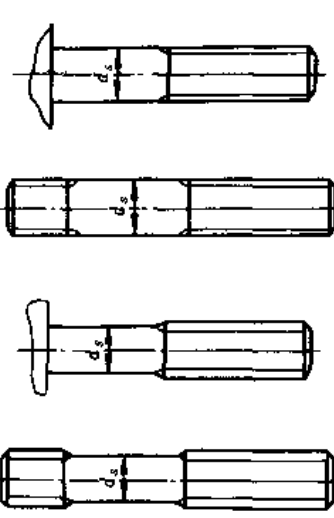
部 位	公 差			附 注
	产 品 等 级			
	A	B	C	
头部直径 	h13* h14	h14** h14	— —	* 滚花头用±IT13 ** 滚花头用±IT14 对沉头螺钉推荐采用直径与高度的综合检查
头部高度 	$\leq M5$ h13 $> M5$ h14	h14	—	* 沉头螺钉头的高度公差, 见产品标准 对沉头螺钉推荐采用直径与高度的综合检查

表 11.1-55

部 位	公 差			附 注
	产 品 等 级			
	A	B	C	
	h13	h14	±IT15	
杆径≈螺纹中径				

(7) 杆径公差见表 11.1-55。

(9) 其他尺寸公差见表 11.1-57。

(8) 支承面的公差见表 11.1-56。

(10) 形位公差见表 11.1-58。

表 11.1-56

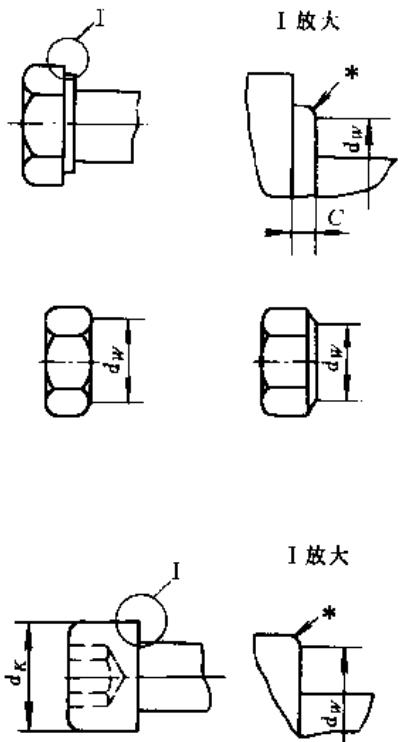
部 位	公 差			附 注
	产 品 等 级			
	A	B	C	
	$d_{wmin} = s_{min} - IT16$, 用于 $s < 21\text{mm}$ $d_{wmin} = s_{min} - IT17$, 用于 $s \geq 21\text{mm}$ $d_{wmax} = s_{实际}$			C 级产品可不带垫圈面 d_{wmin} 见产品标准 * 形状由制造者决定
	(mm)			
	螺纹直径	C		
		min	max	
	3, 4	0.15	0.4	
	5, 6	0.15	0.5	
	8~14	0.15	0.6	
	16~36	0.2	0.8	
	>36	0.3	1	
		(mm)		
	螺纹直径	d_w min		
	≤ 2.5	$d_{Kmin} - 0.14$		
	$> 2.5 \sim 5$	$d_{Kmin} - 0.25$		
	$> 5 \sim 10$	$d_{Kmin} - 0.4$		
	$> 10 \sim 16$	$d_{Kmin} - 0.5$		
	$> 16 \sim 24$	$d_{Kmin} - 0.8$		
	$> 24 \sim 36$	$d_{Kmin} - 1.0$		
	> 36	$d_{Kmin} - 1.2$		

表 11.1-57

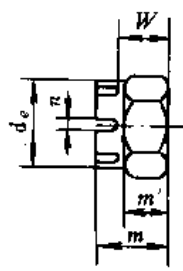
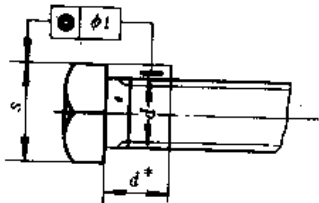
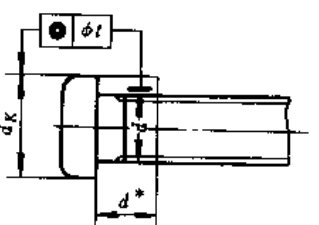
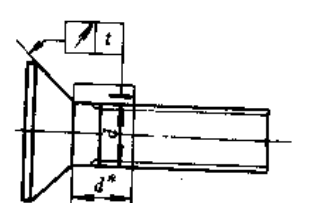
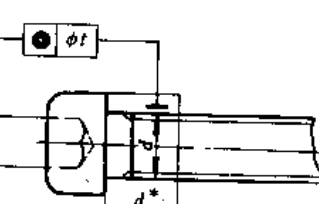
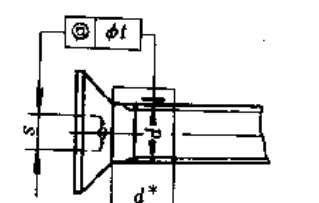
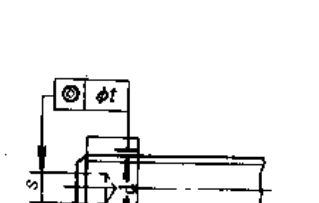
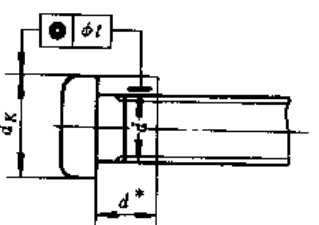
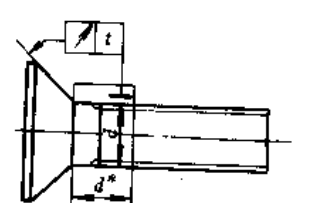
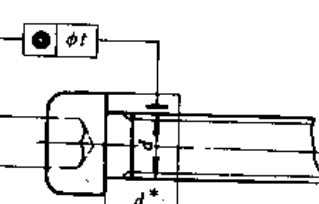
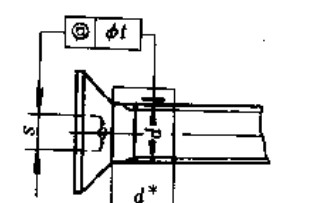
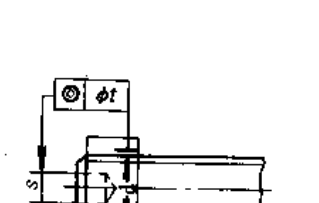
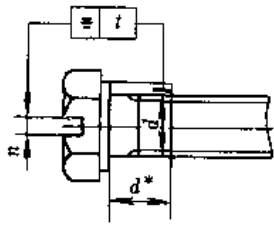
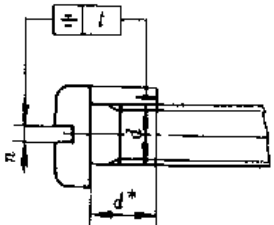
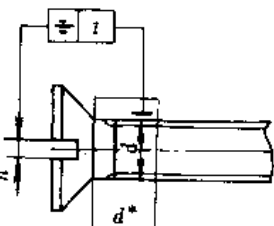
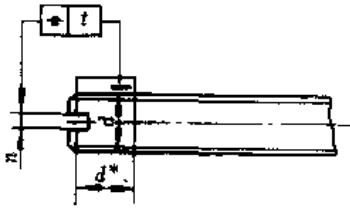
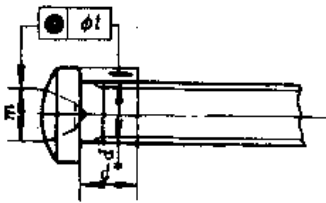
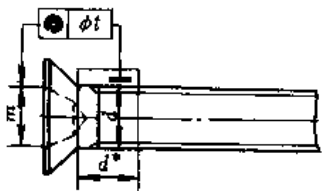
部 位	公 差			附 注	
	产 品 等 级				
	A	B	C		
	d_e	h14	h15	h16	
	m	h14	h15	h17	
	W	h14	h15	h17	
	m'	见表 11.1-53 中 1.4			
	n	H14	H14	H15	

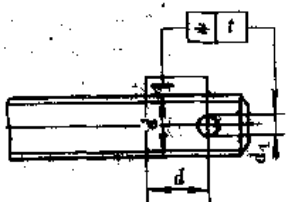
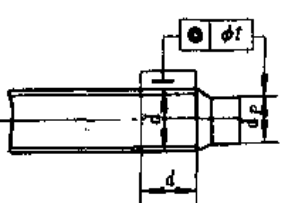
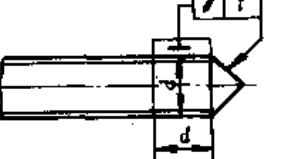
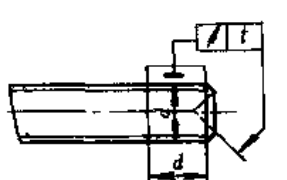
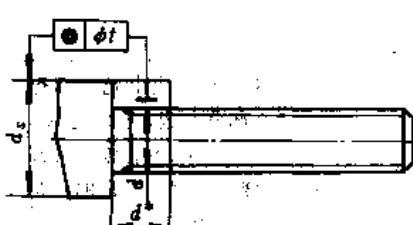
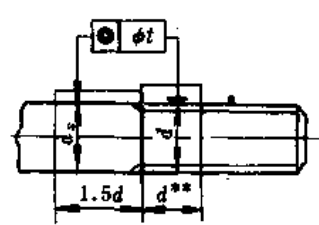
表 11.1-58

部 位	公 差 t			选取公差 t 的依据	附 注
	产 品 等 级				
	A	B	C		
1. 同轴度、对称度及跳动					
	2IT13	2IT14	2IT15	S	<p>* 基准面不应由光杆和螺纹两个部分组成, 如有必要, 基准面 d 应移到距螺钉头部 (避开螺纹收尾) 有足够的距离 (最大 $3P$)</p>     
	2IT13	2IT14	2IT15	d_x	
	2IT13	2IT14	2IT15	d	
	2IT13	—	—	d	
	2IT13	—	—	d	
	2IT12	—	—	d	

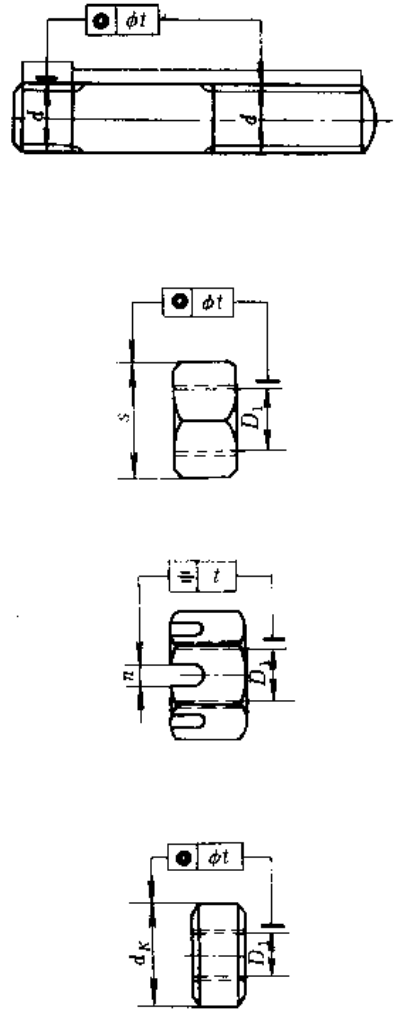
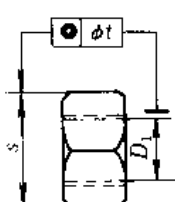
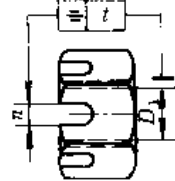
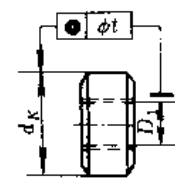
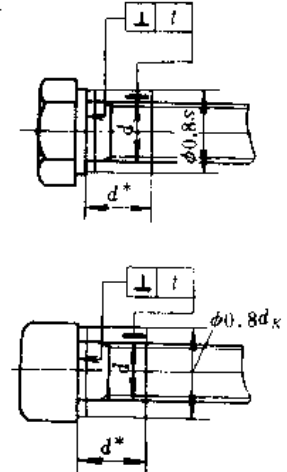
(续)

部 位	公 差 t			选取公差 t 的依据	附 注
	产 品 等 级				
	A	B	C		
1. 同轴度、对称度及跳动					* 基准面不应由光杆和螺纹两个部分组成, 如有必要, 基准面 d 应移到距螺钉头部 (避开螺纹收尾) 有足够的距离 (最大 $3P$)。
	2IT12	2IT13	2IT14	d	
	2IT12	2IT13	2IT14	d	
	2IT12	2IT13	2IT14	d	
	2IT12	—	—	d	
	2IT13	—	—	d	
	2IT13	—	—	d	

(续)

部 位	公 差 t			选取公差 t 的依据	附 注
	产 品 等 级				
	A	B	C		
1. 同轴度、对称度及跳动 	2IT13	2IT14	2IT15	d	* 基准面不应由光杆和螺纹两个部分组成, 如有必要, 基准面 d 应移到距螺钉头部 (避开螺纹收尾) 有足够的距离 (最大 $3P$) ** 当螺纹公差为 $6h$ 时, 采用 d 或通端螺纹环规的厚度
	2IT13	—	—	d	
	2IT13	—	—	d	
	2IT13	—	—	d	
	2IT13	2IT14	2IT15	d	
	2IT13	2IT14	2IT15	d	

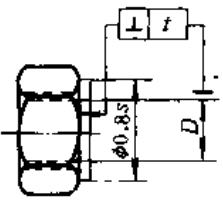
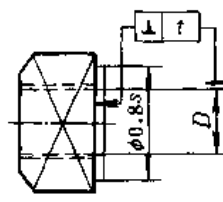
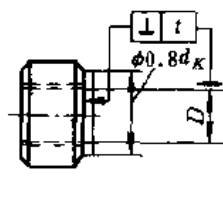
(续)

部 位	公 差 t			选取公差 t 的依据	附 注
	产 品 等 级				
	A	B	C		
<p>1. 同轴度、对称度及跳动</p> 	2IT13	2IT14	—	d	<p>* 基准面不应由光杆和螺纹两个部分组成, 如有必要, 基准面 d 应移到距螺钉头部 (避开螺纹收尾) 有足够的距离 (最大 $3P$)</p> <p>** 当螺纹公差为 6h 时, 采用 d 或通端螺纹环规的厚度</p>
	2IT13	2IT14	2IT15	s	
	2IT13	2IT14	2IT15	D	
	2IT13	—	—	d_k	
<p>2. 垂直度</p> 	t 值如下				<p>* 基准面不应由光杆和螺纹两个部分组成, 如有必要, 基准面 d 应移到距螺钉头部 (避开螺纹收尾) 有足够的距离 (最大 $3P$)</p> <p>测量的圆周: $0.8 \times$ 对边宽度或 $0.8 \times$ 钉头直径</p>

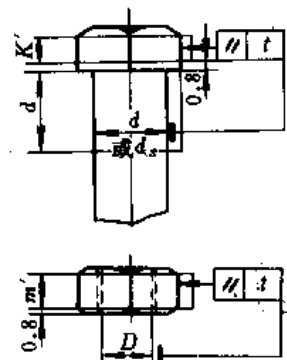
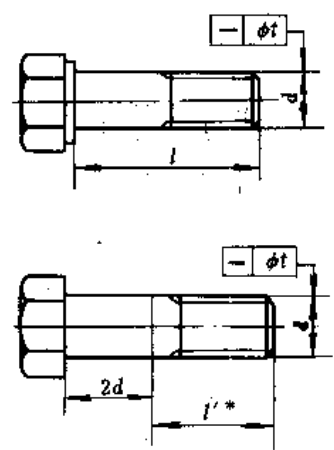
(续)

部 位	公 差 t^{**}			d (mm)	附 注	
	产 品 等 级					
	A	B	C			
2. 垂直度 	0.05			1.6	* 基准面不应由光杆和螺纹两个部分组成, 如有必要, 基准面 d 应移到距螺钉头部 (避开螺纹收尾) 有足够的距离 (最大 $3P$) 测量的圆周: $0.8 \times$ 对边宽度或 $0.8 \times$ 钉头直径 ** 公差 t 系按一角度计算的 对 $d=39\text{mm}$ 以下的、产品等级 A 和 B 级的为 1° , C 级为 2° ; 对尺寸超过 39mm 的, 分别为 $30'$ 或 $1'$ (根据一般习惯)	
						2
		0.1				2.5
						3
						3.5
						4
		0.15		0.3		5
						6
						7
		0.18		0.36		8
		0.24		0.48		10
		0.27		0.54		12
		0.31		0.62		14
		0.34		0.68		16
		0.38		0.76		18
		0.42		0.84		20
		0.45		0.90		22
		0.50		1.00		24
		0.57		1.14		27
		0.64		1.28		30
	0.70		1.40	33		
	0.77		1.54	36		
	0.84		1.68	39		
	0.45		0.90	42		
	0.49		0.98	45		
	0.52		1.04	48		
	0.56		1.12	52		

(续)

部 位	公 差 t^{**}			d (mm)	附 注
	产 品 等 级				
	A	B	C		
2. 垂直度   	0.05			1.6	测量的圆周: 0.8×对边宽度或0.8×外径 **公差 t 系按一角度计算的。对 $d=39\text{mm}$ 以下的、产品等级A和B级的为 1° , C级的为 2° ; 对尺寸超过 39mm 的, 分别为 $30'$ 或 1° (根据一般习惯)
				2	
	0.1			2.5	
				3	
				3.5	
				4	
	0.15		0.3	5	
				6	
				7	
	0.18		0.36	8	
	0.24		0.48	10	
	0.27		0.54	12	
	0.31		0.62	14	
	0.34		0.68	16	
	0.38		0.76	18	
	0.42		0.84	20	
	0.45		0.90	22	
	0.50		1.00	24	
	0.57		1.14	27	
	0.64		1.28	30	
	0.70		1.40	33	
	0.77		1.54	36	
	0.84		1.68	39	
	0.45		0.90	42	
	0.49		0.98	45	
	0.52		1.04	48	
	0.56		1.12	52	

(续)

部 位	公 差 t			选取公差 t 的依据	附 注
	产 品 等 级				
	A	B	C		
3. 平行度 	$0.017 \times K'$	$0.035 \times K'$	—	—	K'和 m'见表 11.1-53 中的 1.5
	$0.017 \times m'$	$0.035 m'$			
4. 直线度 				d (mm)	
	$t = 0.002l + 0.05$	—	—	≤ 8	
	$t = 0.0025l + 0.05$	—	—	> 8	
	—	$t = 2(0.002l' + 0.05)$		≤ 8	* 直线度公差仅适用于 l'
	—	$t = 2(0.0025l' + 0.05)$		> 8	

4.2 用于精密机械的螺栓、螺钉和螺母公差 (GB3103. 2—82)

该标准规定了螺纹直径为1~3mm、产品等级为F级的螺栓、螺钉和螺母的公差。

(1) 表面粗糙度

支承面和头部(棱、开槽和十字槽除外)的表面粗糙度应近似等于 $R_a = 1\mu\text{m}$ ，用目测比较确定。

(2) 螺纹公差见表 11.1-59。

表 11.1-59 (mm)

螺纹直径	公 差	
	内螺纹	外螺纹
1~1.4	5H	4h
>1.4~3	6H	6g

(3) 螺纹长度公差见图 11.1-14。

(4) 公称长度公差见图 11.1-15。



图 11.1-14
P—螺距

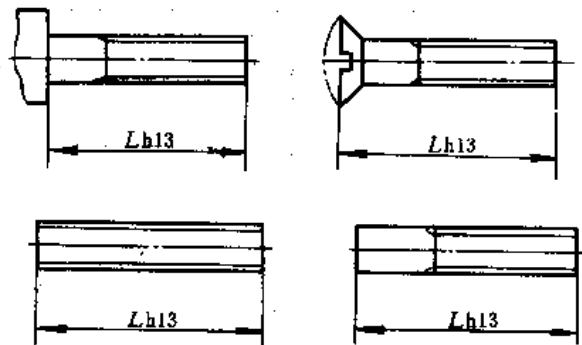


图 11.1-15

表 11.1-60

对边宽度和对角宽度									
实际测量位置	<p>$m' \geq 0.8m_{\min}$ m_{\min}—螺母最小高度</p>								
开槽宽度	<p>(mm)</p>								
	n								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">公称尺寸</th> <th style="width: 50%;">公差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">< 0.3</td> <td style="text-align: center;">C11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\geq 0.3; < 0.4$</td> <td style="text-align: center;">C12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">≥ 0.4</td> <td style="text-align: center;">C13</td> </tr> </tbody> </table>	公称尺寸	公差	< 0.3	C11	$\geq 0.3; < 0.4$	C12	≥ 0.4	C13
公称尺寸	公差								
< 0.3	C11								
$\geq 0.3; < 0.4$	C12								
≥ 0.4	C13								

(5) 扳拧尺寸公差见表 11.1-60。

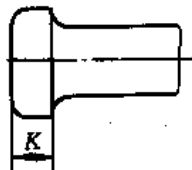
(6) 头部尺寸公差见表 11.1-61。

表 11.1-61

(续)

头部直径	<p>(mm)</p>		头部直径	<p>(mm)</p>		
	螺纹直径	d_K 公差		螺纹直径	d_K 公差'	
		开槽的		十字槽的	1~1.4	h10
1~1.4	h12	h13	>1.4~2	h12		
>1.4~3	h13	h13	>2~3	h13		

(续)

头部高度			
	(mm)		
	K		
	公称尺寸	公差	
		开槽的	十字槽的
≤ 0.8	h11	h12	
$> 0.8; < 1.2$	h12	h13	
≥ 1.2	h13		

注：* 对十字槽沉头螺钉钉头圆度，见表 11.1-62 中第 8 个图。

(7) 螺母高度公差见图 11.1-16。

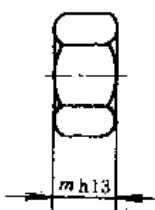
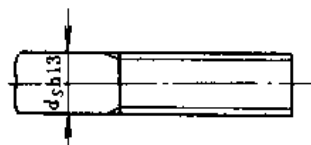


图 11.1-16

(8) 杆径公差见图 11.1-17。



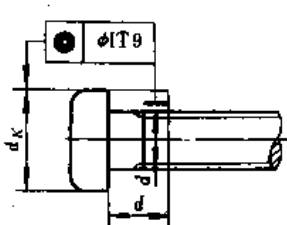
$d_s \approx$ 中径

图 11.1-17

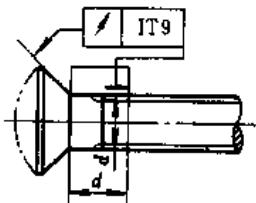
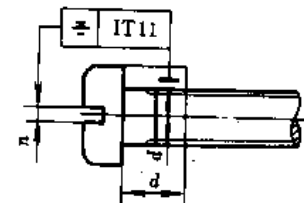
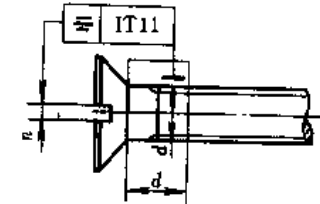
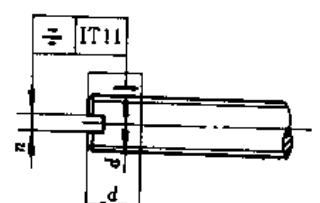
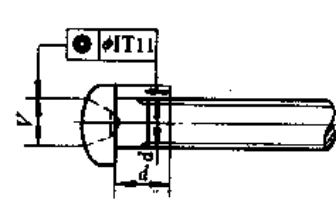
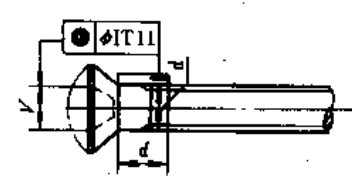
$d_s \approx$ 中径

(9) 形位公差见表 11.1-62。

表 11.1-62

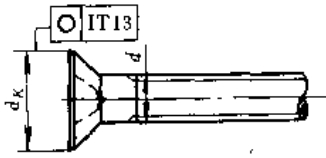
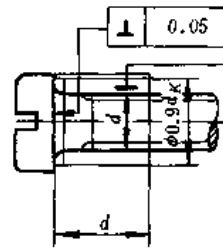
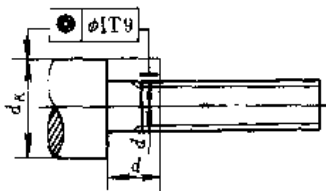
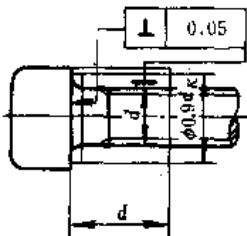
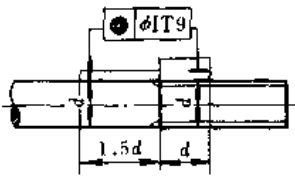
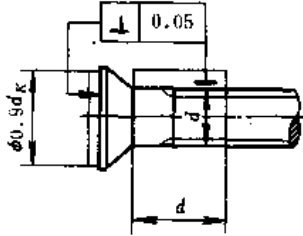
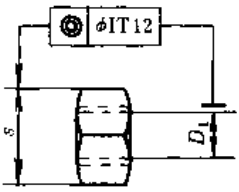
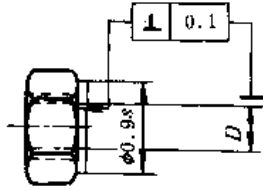
部 位	选取公差的依据
	d_k

(续)

部 位	选取公差的依据
	d
	d
	d
	d
	d
	d

(续)

(续)

部 位	选取公差的依据	部 位	选取公差的依据
	d		—
	d		—
	d		—
	s		—

4.3 平垫圈公差 (GB3103.3—82)

该标准规定了螺纹直径为1~150mm、产品等级

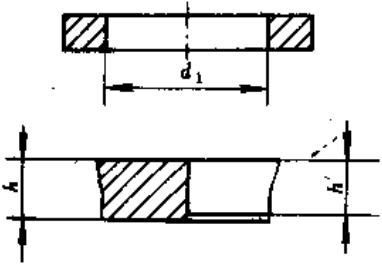
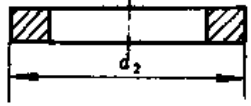
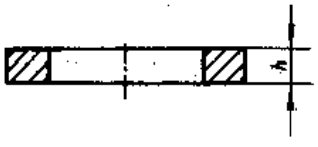
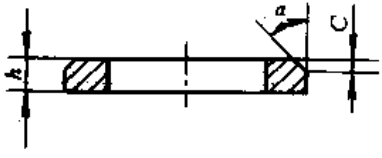
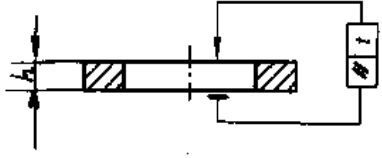
为A和C级的平垫圈的公差,适用于标准的和非标准的平垫圈。

公差见表 11.1-63。

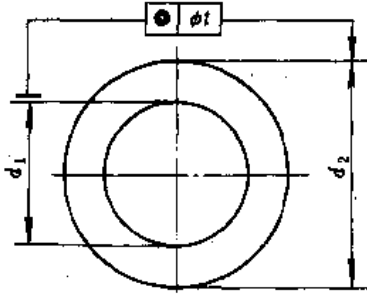
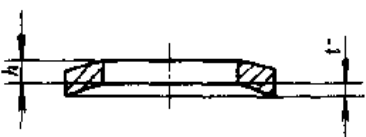
表 11.1-63

部 位	公 差	
	产 品 等 级	
1. 确定公差水平的原则	A	C
	紧 的	松 的

(续)

部 位	公 差			
	产 品 等 级			
	A		C	
2. 通孔  <p>h'—实际测量位置</p>	h	d_1 公差	h	d_1 公差
	≤ 4 > 4	H13 H14	≤ 4 > 4	H14 H15
	h	h'	h	h' min
	≤ 4 > 4	0.5h 公称 0.3h 公称	≤ 4 > 4	0.5h 公称 0.3h 公称
3. 外径 	h	d_2 公差	d_2 公差	
	≤ 4 > 4	h14 h15	h16	
4. 厚度 	h	公差	h	公差
	≤ 0.5 $> 0.5 \leq 1$ $> 1 \leq 2.5$ $> 2.5 \leq 4$ $> 4 \leq 6$ $> 6 \leq 10$ $> 10 \leq 20$	± 0.05 ± 0.1 ± 0.2 ± 0.3 ± 0.6 ± 1 ± 1.2	≤ 1 $> 1 \leq 2.5$ $> 2.5 \leq 4$ $> 4 \leq 6$ $> 6 \leq 10$ $> 10 \leq 20$	± 0.2 ± 0.3 ± 0.6 ± 1 ± 1.2 ± 1.6
5. 倒角 	$\alpha \approx 30^\circ \sim 45^\circ$ $C_{\min} = 0.25h$ $C_{\max} = 0.5h$			
6. 形位公差 6.1 平行度 	h	t	h	t
	≤ 0.5 $> 0.5 \leq 1$ $> 1 \leq 2.5$ $> 2.5 \leq 4$ $> 4 \leq 6$ $> 6 \leq 10$ $> 10 \leq 20$	0.025 0.05 0.1 0.15 0.2 0.3 0.4	≤ 1 $> 1 \leq 2.5$ $> 2.5 \leq 4$ $> 4 \leq 6$ $> 6 \leq 10$ $> 10 \leq 20$	0.2 0.2 0.3 0.5 0.6 1

(续)

部 位	公 差				
	产 品 等 级				
	A		C		
6.2 同轴度		d_2	t	d_2	t
d_2 为选取公差 t 的依据	≤ 50 > 50	2IT12 2IT13	≤ 50 > 50	2IT15 2IT16	
6.3 平面度		h	t^*	h	t^*
公差 t 与厚度 h 的公差互为独立的公差	≤ 0.5 $> 0.5 \leq 1$ $> 1 \leq 2.5$ $> 2.5 \leq 4$ $> 4 \leq 6$ $> 6 \leq 10$ $> 10 \leq 20$	0.1 0.15 0.2 0.3 0.4 0.6 1	≤ 1 $> 1 \leq 2.5$ $> 2.5 \leq 4$ $> 4 \leq 6$ $> 6 \leq 10$ $> 10 \leq 20$	0.25 0.5 0.8 1.2 1.8 3	

注：* 对用不锈钢制成的垫圈，允许的最大平面度误差为 $2t$ 。

4.4 耐热用螺纹联接副公差 (GB/T3103.4—92)

该标准适用于既能承受高温、交变载荷，又要在相当大的程度上保持预紧力和耐疲劳强度的工况条件下使用的紧固件。

产品等级 TA、TB 和 TC 由产品质量和公差大小

确定，TA 级最精确，TC 级最不精确。

(1) 表面粗糙度

表面粗糙度见表 11.1-64。

(2) 螺纹

1) 大间隙配合的普通螺纹型式与尺寸见表 11.1-65。

根据使用要求，大间隙配合的外螺纹或内螺纹允

表 11.1-64

(μm)

部 位	表 面 粗 糙 度 R_a											
	TA			TB			TC					
	螺栓	螺柱	螺母	受力套管	螺栓	螺柱	螺母	受力套管	螺栓	螺柱	螺母	受力套管
牙 侧	3.2		6.3	—	3.2		6.3	—	6.3		6.3	—
牙 底	3.2		6.3	—	3.2		6.3	—	6.3		工艺确定	—
支 承 面	3.2		3.2	3.2	3.2		3.2	6.3	6.3		6.3	—
杆部与螺纹过渡处	3.2		—	—	3.2		—	—	6.3		—	—
螺母放板手面	12.5		12.5	—	12.5		12.5	—	工艺确定		工艺确定	—
轴 向 孔	6.3		—	—	12.5		—	—	—		—	—
其 余 表 面	12.5		12.5	—	12.5		12.5	12.5	12.5		12.5	—

表 11.1-65

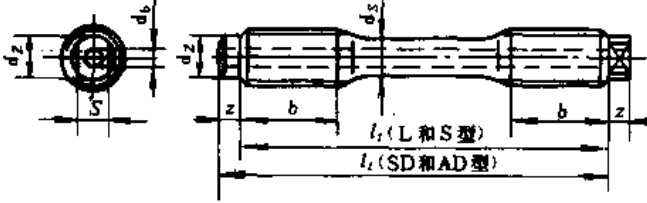
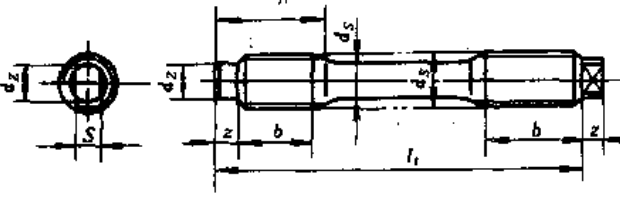
部 位	产 品 等 级		
	TA	TB	TC
牙型及基本尺寸	按 GB192 及 GB196 规定；外螺纹的牙底形状按 GB197 (第10章) 规定		
内螺纹 (螺母)	6H GB197		
外螺纹 (螺栓、螺柱)	螺纹大径及中径的极限偏差按表 11.1-66 规定；6 级公差		

注：如 GB5782 六角头螺栓采用本表规定的大间隙普通螺纹，并与 GB6170 1 型六角螺母配套使用，由于会出现大的螺纹间隙，故应考虑降低螺纹连接副的脱扣强度。

表 11.1-66 (μm)

螺 纹 规 格	外螺纹中径 d_2		外螺纹大径 d	
	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差
M12	-177	-327	-177	-442
M16	-177	-337	-177	-457
M20	-200	-370	-200	-535
M24, M27	-212	-412	-212	-507
M30, M33	-225	-437	-225	-650
M36, M39	-237	-461	-237	-712

表 11.1-67

部 位	尺寸代号	公 差 (mm)			
		产 品 等 级			
		TA	TB	TC	
1. 等长双头螺柱 	b	+IT15		—	
	d_6	H13		—	
	d_5	h12		—	
	d_2	h13		—	
	l_i	js13	js15	—	
	s	h13		—	
	z	js14	js15	—	
	2. 螺柱 (腰状杆或等粗杆) 	b	+IT15		—
		d_5	h12		—
		d_2	h13		—
l_i		js13	js15	—	
s		h13		—	
z		js14	js15	—	

对等粗杆 b 的公差为 $+1.5P$ (P —螺距)

(续)

螺 纹 规 格	外螺纹中径 d_2		外螺纹大径 d	
	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差
M42, M45	-250	-486	-250	-750
M48, M52	-265	-515	-265	-795
M56	-280	-545	-280	-840
M64~M90×6	-354	-634	-354	-954
M100×6~M120×6	-413	-713	-413	-1013
M125×6~M150×6	-472	-772	-472	-1072
M160×6~M180×6	-531	-831	-531	-1131

许制成带锥度的螺纹，其锥度由供需双方协议。

2) 螺纹规格为 M30 的大间隙普通螺纹 (外螺纹) 的标记：

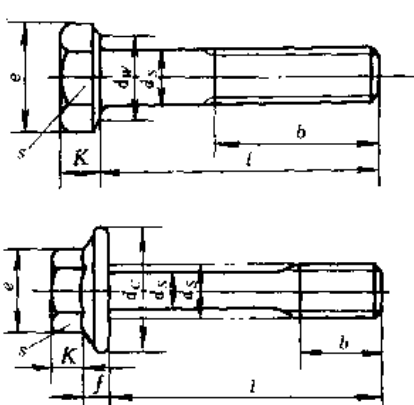
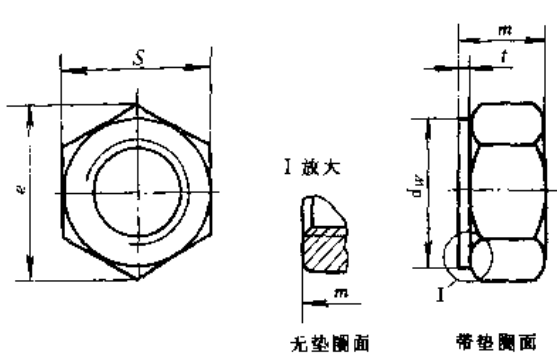
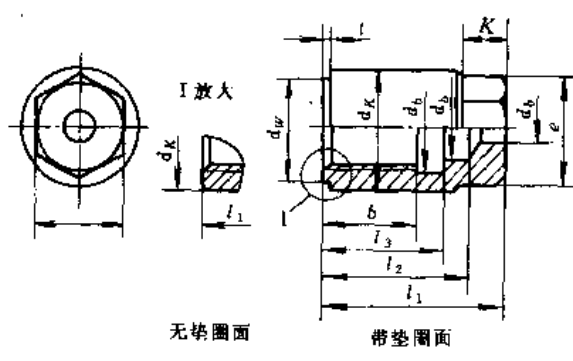
螺纹 GB/T 3103.4 M30

3) 6H/6g 配合 TA、TB 及 TC 级螺纹基本尺寸按 GB196 的规定；公差带按 GB197 规定的 6H (内螺纹) 及 6g (外螺纹)。

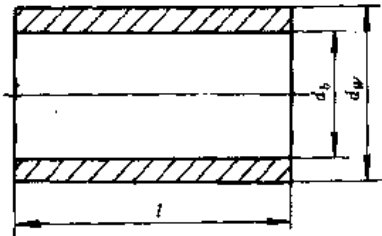
(3) 尺寸公差

尺寸公差如表 11.1-67 所示。表中示图仅用作举例，也适用于其他型式的螺栓和螺母等。

(续)

部 位	尺寸代号	公 差 (mm)		
		产品等级		
		TA	TB	TC
3. 螺栓 (腰状杆或等粗杆) 	b	+IT15		
d_c	h13			
d_s	h12			
d_w	$d_{wmin} = 5\mu m - IT15$			
e	$e_{min} \geq 1.13s_{min}$			
f	js14	js15		
K	js14	is15		
l	js15	js16		
s	h13 $s \leq 30$ h14 $s > 30$	h14 $s \leq 19$ h15 $s > 19$		
4. 螺母 4.1 六角螺母 	d_w	h13		
e	$e_{min} \geq 1.13s_{min}$			
m	+IT14	+IT15		
s	h13 $s \leq 30$ h14 $s > 30$	h15		
t	js14			
4.2 罩螺母 	b	js15	-	
d_h	H13			
d_K	h13			
d_w	h13			
e	$e_{min} \geq 1.13s_{min}$			
K	js14			
l_1	h14			
l_2	+IT15			
l_3	+IT15			
s	h13 $s \leq 30$ h14 $s > 30$			
t	js14			

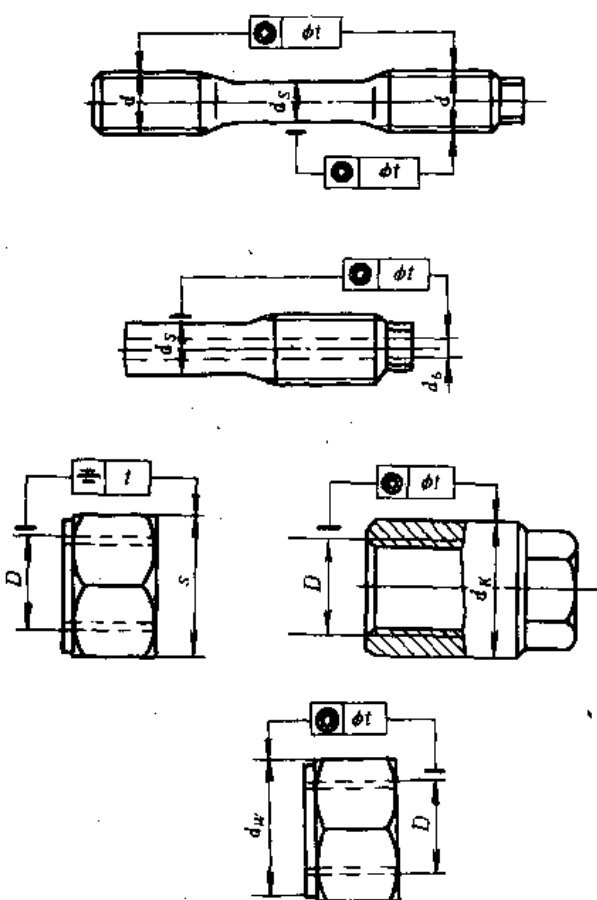
(续)

部 位	尺寸代号	公 差 (mm)		
		产品等级		
		TA	TB	TC
5. 受力套管 	d_b	H13	H14	—
	d_w	h13		—
	l	h14		—

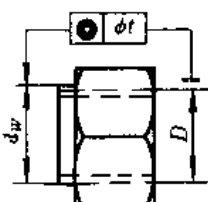
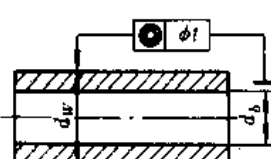
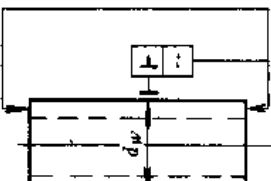
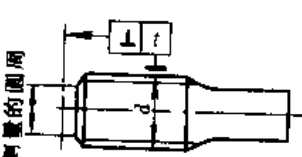
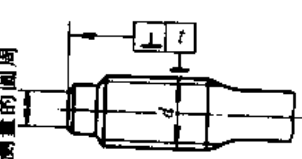
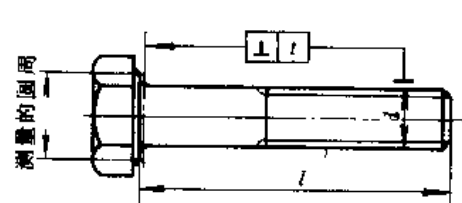
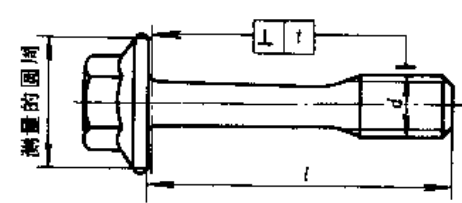
(4) 形位公差

形位公差见表 11.1-68。

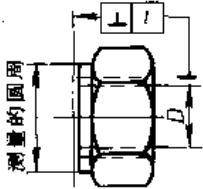
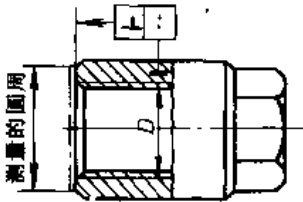
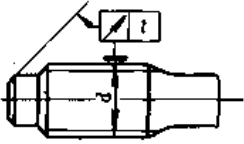
表 11.1-68

部 位	选取公差 t 的依据	公 差 (mm)		
		产品等级		
		TA	TB	TC
1. 同轴度、对称度 	d	2IT10	2IT13	—
	d	2IT13	2IT14	—
	s 或 d_k	2IT12	2IT13	2IT14 (仅适用于左图)
	D	2IT12	2IT13	2IT14

(续)

部 位	选取公差 <i>t</i> 的依据	公 差 (mm)		
		产品等级		
		TA	TB	TC
1. 同轴度、对称度  <p>与 N 型受力套管成套使用 (也适用于罩螺母)</p>	<i>D</i>	2IT12		
	<i>dw</i>	2IT11		—
2. 垂直度     	<i>dw</i>	dw t ≤ 56 0.02 $> 56 \sim 90$ *0.03 $> 90 \sim 125$ 0.04 > 125 0.05	—	
	<i>d</i>	$t = 0.0175 \times \text{测量的圆周}$		—
	<i>d</i>	$t = 0.009 \times \text{测量的圆周}$	$t = 0.0175 \times \text{测量的圆周}$	—
	<i>d</i>	$t = 0.05,$ $l \leq 60;$ $t = 0.1,$ $60 < l \leq 120;$ $t = 0.15$ $l > 120$	$d \leq M39$ $t = 0.009$ $\times \text{测量的圆周}$ $d > M39$ $t = 0.0045$ $\times \text{测量的圆周}$	—

(续)

部 位	选取公差 <i>t</i> 的依据	公 差 (mm)		
		产品等级		
		TA	TB	TC
2. 垂直度 	<i>D</i>	0.05 适用于所有 测量的圆周	$d \leq M39$ $t = 0.009 \times$ 测量的圆周	$d \leq M39$ $t = 0.0175 \times$ 测量的圆周
			$d > M39$ $t = 0.0045 \times$ 测量的圆周	$d > M39$ $t = 0.009 \times$ 测量的圆周
	<i>D</i>	0.05 适用于所有 测量的圆周	$d \leq M39$ $t = 0.009 \times$ 测量的圆周	—
			$d > M39$ $t = 0.0045 \times$ 测量的圆周	—
3. 跳动 	<i>d</i>	0.05	0.1	—

注：测量的圆周为 0.8 倍的有关尺寸，如 $0.8d_K$ 、 $0.8d_w$ 、 $0.8s$ 。

5 紧固件试验方法

5.1 紧固件横向振动试验方法 (GB10431—89)

该标准适用于螺纹公称直径为 3~24mm 的螺栓、螺母及类似零件，也适用于相应的防松元件的横向振动试验。螺栓类外螺纹零件的最小长度应满足下列要求：

$$d \leq M12 \quad l_{\min} = 25\text{mm};$$

$$d > M12 \quad l_{\min} = 50\text{mm}.$$

本标准适用的试验频率范围为 10~50Hz，横向位移从 0 至 $\pm 4\text{mm}$ 。

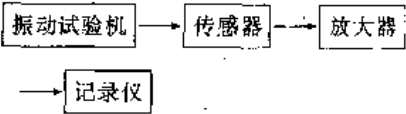
(1) 试验原理

试验在紧固件横向振动试验机上进行。将被试紧固件拧紧在试验装置上，使之产生一定的夹紧力，借助于试验机在被夹紧的两金属板之间产生的交变横向位移，使连接松动，导致夹紧力减小甚至完全丧失。连续

记录夹紧力的瞬时值，根据记录数据的对比可以判定紧固件的防松性能。在试验过程中，夹紧力减小得越慢，防松性能越好。

(2) 试验设备和仪器见表 11.1-69。

表 11.1-69

本试验的设备和仪器的构成框图：	
构成	
振动试验机	本试验所用振动试验机应能满足试验频率和试验振幅的要求。横向振动波形应为正弦波
设备精度	夹紧力测量误差应在 $\pm 3\%$ 以内 横向力测量误差应在 $\pm 3\%$ 以内 横向位移测量误差应在 $\pm 1\%$ 以内

(3) 试验条件见表 11.1-70。

表 11.1-70

环境条件	试验应在常温、常压、清洁的环境中进行
润滑	在装夹试件时,应在螺纹及支承面上填加润滑剂,以免产生划伤螺纹和支承面或因摩擦生热出现焊死现象,影响试验结果的准确性
试验频率和自由状态下的振幅	试验频率按实际使用频率或试验要求确定,如果不能提出,推荐采用 12.5Hz;自由状态(夹紧力为零)下的振幅应保证螺栓试件不受剪切
试验预夹紧力	试验预夹紧力按试验要求或试件的工作夹紧力确定
试件数量	每组试件的数量按试验要求确定。一般情况下,最少取 10 件,如果在试验中发现振动特性、安装或拆卸力矩等方面有较大差异时,则应补加 15 件

(4) 试验程序见表 11.1-71。

(5) 试验分析

图 11.1-18 是振动试验中夹紧力的变化曲线示例,横坐标代表时间(或振动次数),纵坐标代表夹紧力。它描述试验过程中夹紧力的变化过程,可以用对比曲线形状或进行数据处理后判定防松性能。

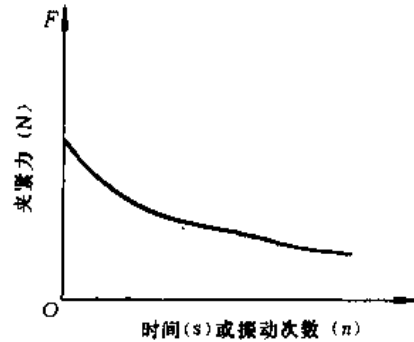


图 11.1-18

(6) 振动试验机结构见图 11.1-19。

(7) 12.9 级螺栓推荐的试验预夹紧力和自由状态下的振幅见表 11.1-72。

表 11.1-71

试件准备	如无特殊要求,对于从产品中抽取的试件一般不需进行任何加工
试验机调整	按使用说明书要求接好电路,确认无误后接通电源 在空载条件下开动试验机,调节调速旋钮,使之达到预定的频率(转速) 松开偏心轮锁紧螺钉,调整偏心量使之达到相应的预定振幅值
装夹试件	将被试零件装夹在试验装置上,用扭矩扳手拧紧到预定的夹紧力,记录下原始数据
开机	按下振动试验机起动按钮,试验开始,观察显示仪表,至夹紧力丧失到预定数值或达到一定振动次数时停机,连续记录下夹紧力,并记录停机时的拆卸力矩

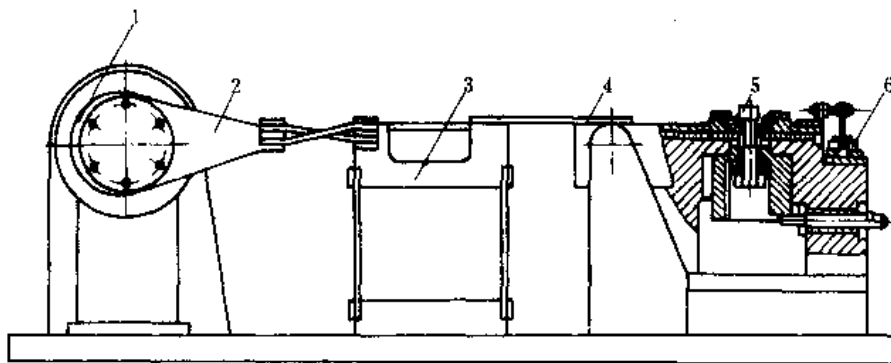


图 11.1-19

1—偏心轮 2—连杆 3—横向测量装置 4—连接板 5—试验螺栓 6—位移传感器

表 11.1-72

螺纹规格	试验预紧力 F (N)	自由状态下的振幅 (mm)
M5	6875	±0.5
M6	9750	±0.6
M8	17750	±0.8
M10	28150	±1.0
M12	40900	±1.2
M14	55750	±1.4
M16	76000	±1.6
M18	93000	±1.8
M20	119000	±1.9
M24	170000	±2.0

5.2 螺纹紧固件轴向载荷 疲劳试验方法 (GB/T13682—92)

本标准适用于需进行疲劳试验的螺栓、螺柱等外螺纹紧固件，其他外螺纹零件，亦可参照采用。

(1) 符号、定义及单位见表 11.1-73。

表 11.1-73

符号	名称	定义	单位
σ_{max}	最大应力	应力循环中的最大应力	MPa
σ_{min}	最小应力	应力循环中的最小应力	MPa
σ_m	平均应力	最大应力和最小应力的平均值	MPa
σ_a	应力幅	最大应力和最小应力差的一半	MPa
r	应力比	最小应力和最大应力之比	
f	频率	单位时间内应力循环次数	Hz
N	疲劳寿命	试验至试件失效的应力循环次数	次
σ_N	条件疲劳极限	对应于规定疲劳寿命 N 的中值疲劳强度	MPa
σ_D	无限疲劳极限	当疲劳寿命 N 为无穷大时的中值疲劳强度	MPa
P	失效概率	失效试件与试件总数之比	%

注：本标准中使用的尺寸代号，均与普通螺纹和紧固件国家标准一致。

(2) 试验原理

将试件安装在疲劳试验机上，按 GB 3075 规定的不对称拉伸循环应力型式施加载荷，在恒定平均应力 σ_m 或恒定应力比 r 下持续进行试验，直至试件失效或超过规定的应力循环次数为止。试验应力循环次数根据试件材料的耐疲劳性能确定，对于钢制螺纹紧固件，一般取 5×10^6 。

(3) 试验条件

1) 试验机

可以使用不同类型的轴向载荷疲劳试验机，应按最大试验载荷大于或等于试验机额定载荷的 10% 选定试验机型号。试验时，应满足以下要求。

① 静载荷示值精度

载荷示值误差应在 ±1% 之内；

载荷示值变动度应在 ±1% 之内。

② 在连续试验 10h 内，动载荷示值波动度

载荷振幅示值波动度应在使用载荷满量程的 ±1% 之内；

载荷振幅示值波动度应在使用载荷满量程的 ±2% 之内。

③ 试验频率应在 4.2~250Hz 范围内。载荷应按正弦规律变化。

④ 试验机应能自动记录试验循环次数，并具有防止在停电等意外停机后再次自动起动的装置。

2) 试件

疲劳试验试件为实际零件，不必进行再加工。如因特别原因必须加工时，应保证不改变其耐疲劳性能。

3) 试验夹具

试验夹具应能将试验载荷传递给试件，并能自动定心。图 11.1-20 和图 11.1-21 给出了试验夹具的基本要求，但不包括自定心部分。

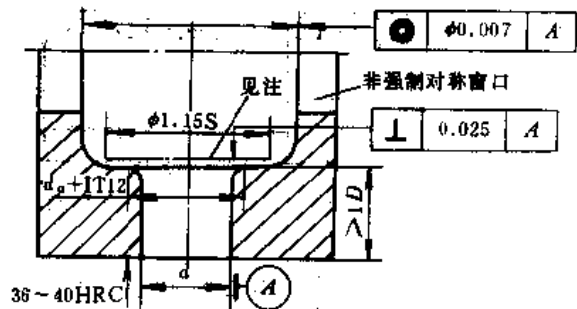


图 11.1-20 无衬套夹具

4) 试验校准

试验装置应定期按下述方法校准：使用图 11.1-22 所示的载荷校准双头螺柱，其中间测应力部分长度至少应是其直径的 4 倍。将校准双头螺柱装夹在试验机上，施加最大试验载荷的 50%，测算试验校准双头螺柱中部圆柱面上圆周方向相间 90° 的 4 点处应力，其中最大应力与最小应力之差应小于平均应力的 6%。

5) 试验螺母

可以使用图 11.1-23 所示的螺纹衬套或标准螺母进行试验。螺纹衬套和螺母的精度和力学性能应与被试零件相匹配。

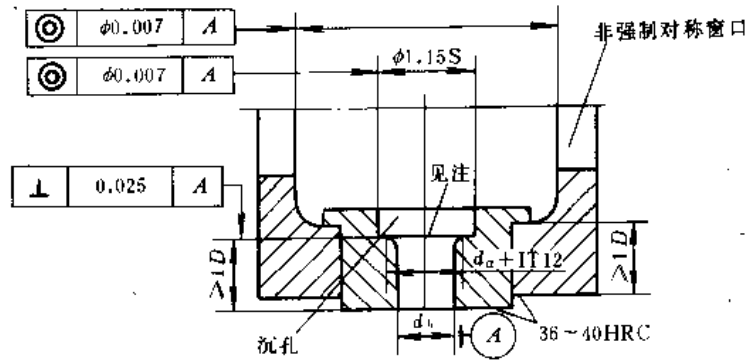


图 11.1-21 带衬套夹具

注：表面渗碳深度可以为 0.25~0.5mm，最高硬度 60HRC，最低硬度可比试件高 5HRC。

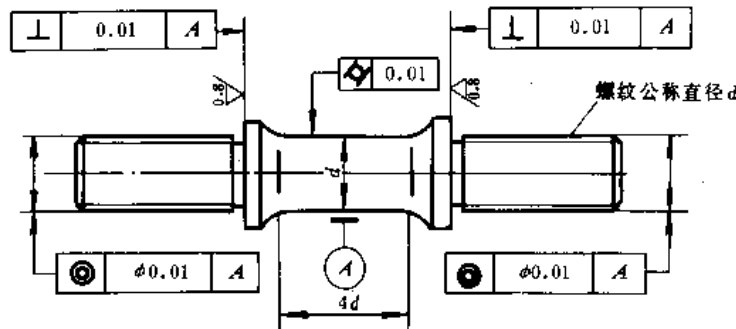


图 11.1-22 载荷校准双头螺栓

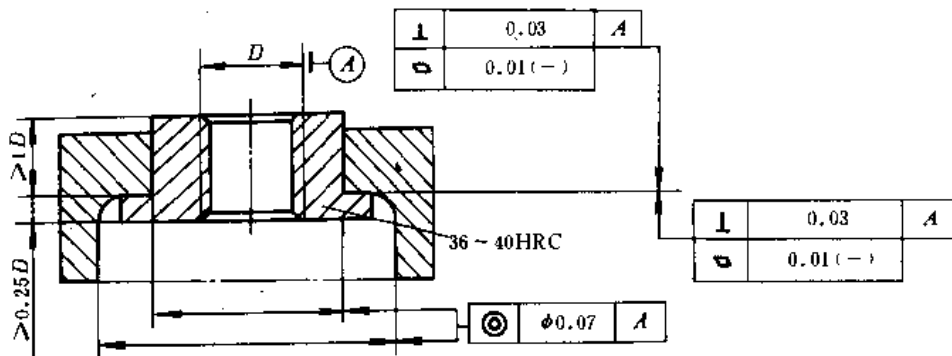


图 11.1-23 螺纹衬套

6) 试验垫圈

为了在螺栓头下圆角处留有足够的间隙，在螺栓头下应垫上带有 45°倒角的试验垫圈，倒角直径应等于螺栓头下过渡圆角外直径加 IT12 公差，也可以在夹具上制出相同尺寸和公差的倒角。试验垫圈的两端面平行度应在 0.01mm 之内，硬度应与夹具一致（如图 11.1-24 所示）。

(4) 试验与计算

1) 试件

从尺寸和力学性能合格的产品中随机抽取试件，不进行任何机械加工，并将试件清理干净，防止磕碰和损伤其表面，在各配合表面涂以润滑油。

2) 安装

将试件安装在试验螺母或螺纹衬套上，使试件螺

纹收尾至夹具支撑面距离至少为 4 倍螺距，末端露出试验螺母或螺纹衬套部分长度至少 1 倍螺距（见图 11.1-25）。试验螺母及螺纹衬套在保持原规定精度且

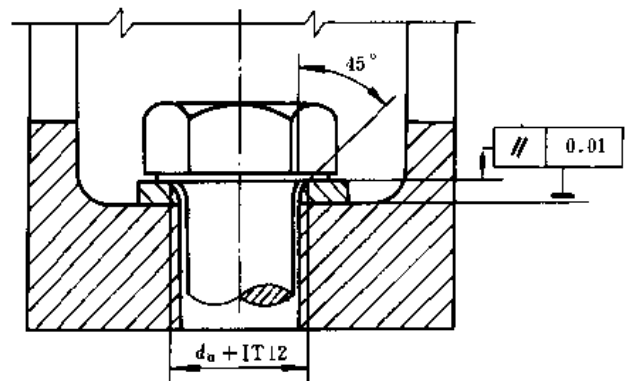


图 11.1-24 试验垫圈

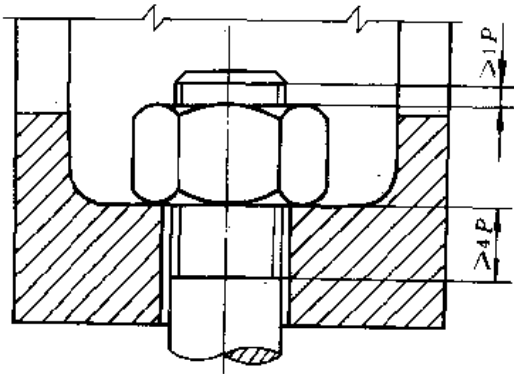


图 11.1-25 试件安装要求

无破损的条件下，可重复使用。

3) 试验

① 试验通常持续进行，至试件失效或超过规定的应力循环次数为止。如果需要间断，应记录间断时间，控制载荷，使之保持一致，并在试验报告中说明。

② 失效一般指试件断裂、裂纹、局部变形或载荷明显变化。

4) 条件疲劳极限的测定

用升降法测定条件疲劳极限，通常每组取 14 件试件，应力水平级差 $\Delta\sigma$ 一般在预计应力的 5% 以内，可在 3~5 级应力水平下进行。试验时，应使第一件试件的试验应力水平略高于预计疲劳极限。试件依次进行试验，根据上一试件的试验结果（失效或通过）确定下一试件的应力水平（降低或升高一级）。对于第一次出现相反结果以前的试验数据，如果在以后试验数据波动范围以外，则予以舍弃，否则作为有效数据使用。

失效概率为 50% 的条件疲劳极限按公式 11.1-1 计算：

$$\sigma = \frac{1}{m} \times \sum_{i=1}^n V_i \sigma_i \quad (11.1-1)$$

式中 m ——有效试验的总次数（失效和通过的均计入）；

n ——试验应力水平级数；

σ_i ——第 i 级应力水平；

V_i ——第 i 级应力水平下的试验次数。

5) S-N 曲线的测定

绘制一条完整 S-N 曲线一般至少取 14 件试件，其中 8 件用于确定 S-N 曲线的倾斜部分（按 4 级应力水平，每级 2 件）；6 件用于确定 S-N 曲线的水平部分。

① 倾斜部分

参考以往相同材料、相同结构、相同应力形式的试件试验数据，预计试件疲劳寿命为 $N=5 \times 10^4$ 和 $N=10^6$ 的疲劳强度 σ_{AA} 和 σ_{BB} 。

按 $\Delta\sigma_{a1} = (\sigma_{AA} - \sigma_{BB}) / 3$ （数值经适当圆整）初步确定应力水平递差值。

以 $\sigma_{a1}(1) = \sigma_{AA} - \Delta\sigma_{a1}$ 为第一级应力水平进行第一件试验，记录下至失效时的应力循环次数。

按照 $\sigma_a(2) = \sigma_a(1) - \Delta\sigma_{a1}$ ， $\sigma_a(3) = \sigma_a(2) - \Delta\sigma_{a1}$ ，……依次试验，直至出现第一件不失效试件为止。

如果第一件试件在 10^6 次应力循环试验后不失效，则按 $\sigma_a(2) = \sigma_a(1) + 2\Delta\sigma_{a1}$ ， $\sigma_a(3) = \sigma_a(2) - 2\Delta\sigma_{a1}$ ，……依次进行试验，每次上升 $2\Delta\sigma_{a1}$ ，而不是下降 $\Delta\sigma_{a1}$ 直至出现第一件失效试件为止。

在临近出现失效的最高级应力水平的 4 级应力水平上各获得 2 件失效数据，共 8 个数据。

将 8 个失效数据在单对数坐标纸上绘出 S-N 曲线，见图 11.1-26。

失效概率 50% 的 S-N 曲线的倾斜部分和标准偏差按公式 11.1-2 计算：

$$\lg N = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \sigma_a \quad (11.1-2)$$

$$\hat{\alpha} = \overline{\lg N} - \hat{\beta} \overline{\sigma_a} \quad (11.1-3)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n (\sigma_a(i) - \overline{\sigma_a}) [\lg N(i) - \overline{\lg N}]}{\sum_{i=1}^n (\sigma_a(i) - \overline{\sigma_a})^2} \quad (11.1-4)$$

$$\overline{\lg N} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^n \lg N(i) \quad (11.1-5)$$

疲劳寿命的对数标准偏差：

$$\hat{S}(\lg N) = \left\{ \frac{1}{6} \left[\sum_{i=1}^n \lg N(i) - \hat{\alpha} - \hat{\beta} \sigma_a(i) \right]^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (11.1-6)$$

疲劳强度标准偏差：

$$\hat{S}(\sigma_a) = \left(\frac{1}{|\hat{\beta}|} \right) \hat{S}(\lg N) \quad (11.1-7)$$

② 水平部分

采用升降法，取 4.5.1 条试验中出现不失效的应力水平（如果该水平多于 1 级，取其中最高级）为第一级应力水平，但前面已经获得了试验数据，不必再用 σ_a 。

(1) 试验。

取 4.5.1 条计算的疲劳强度标准偏差（经适当圆整）为升降法的应力水平级差，即

$$\Delta\sigma_{a1} = \hat{S}(\sigma_a)$$

用 $\sigma_a(2) = \sigma_a(1) + \Delta\sigma_{a1}$ 进行第 2 件试验。

用 $\sigma_a(j) = \sigma_a(j-1) \pm \Delta\sigma_{a1}$ ($j=3, 4, 5, 6$ ；第 $(j-1)$ 件失效取“-”号；否则取“+”号) 进行第 3~6 件试验。

对应于疲劳寿命 N （通常 $N=5 \times 10^6$ ），失效概率 50% 的疲劳强度为：

$$\sigma_{AN} = \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 \sigma_a(j) \quad (11.1-8)$$

6) P-S-N 曲线的确定

用公式 11.1-9 和 11.1-10 可以获得失效概率 $P=10\%$ 和 $P=90\%$ 的 P-S-N 曲线 (见图 11.1-27) 倾斜部分:

$$\lg N = \hat{\alpha} + \beta \sigma_a \pm 1.28 \hat{S} (\lg N) \quad (11.1-9)$$

水平部分:

$$\hat{\sigma}_a = \sigma_{AN} \pm \frac{1.28}{|\beta|} \hat{S} (\lg N) \quad (11.1-10)$$

其中, $P=10\%$ 取 “-” 号, $P=90\%$ 取 “+” 号。

(5) 试验报告 (略)

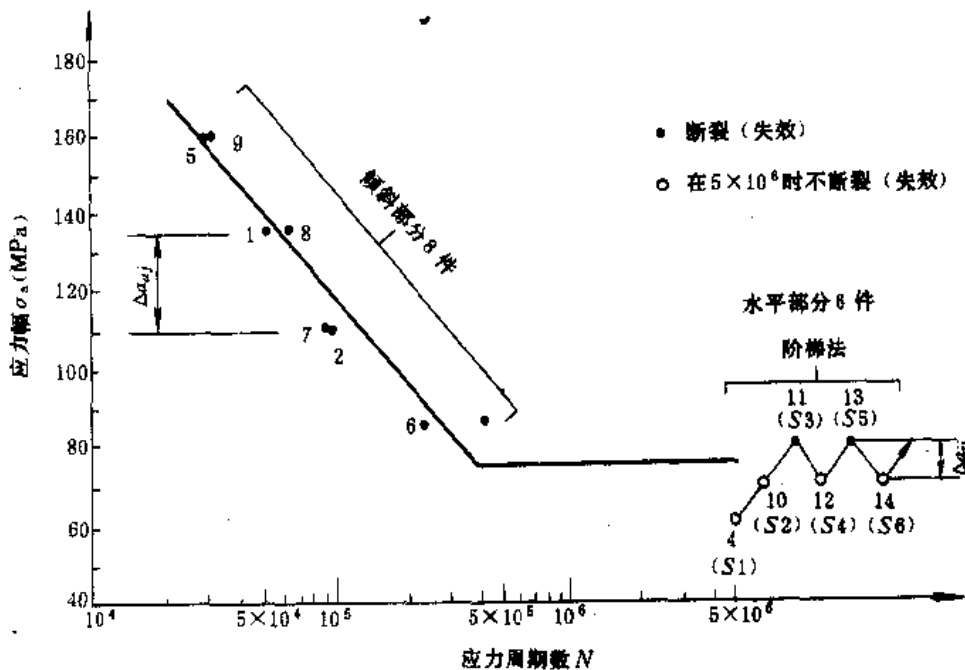


图 11.1-26 S-N 曲线

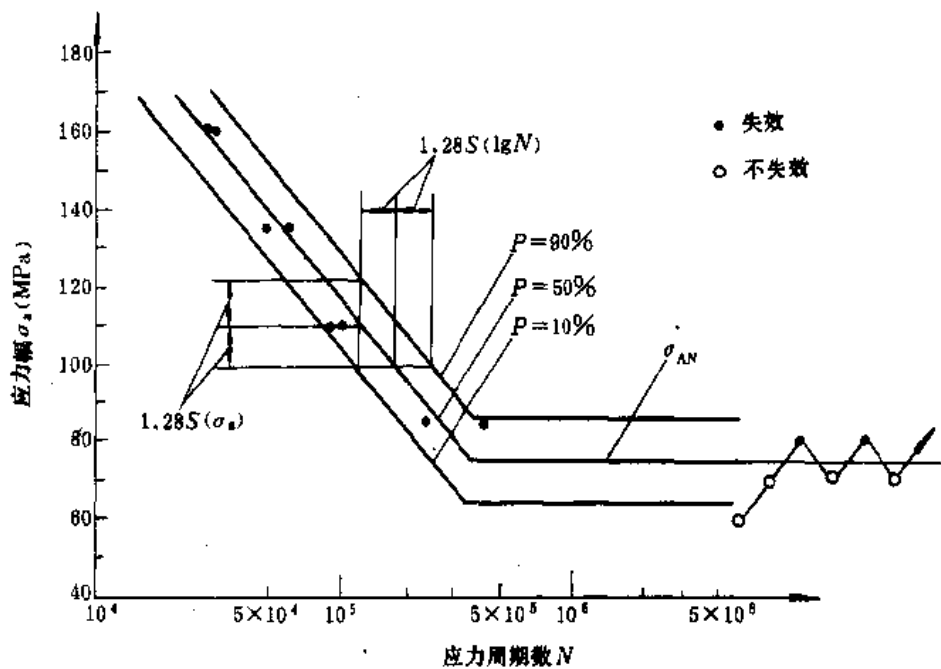


图 11.1-27 P-S-N 曲线

5.3 销 剪切试验方法 (GB/T 13683—92)

本标准规定了公称直径为 0.8~25mm 的金属销

的剪切试验方法。

(1) 原理

试验应使销子承受双截面剪切载荷。在试验器上

用适当的夹具将销子夹住,并施加载荷,记录直至销子剪断时的最大载荷。

(2) 试验夹具和试验方法

剪切试验在夹具中完成(典型的夹具如图 11.1-28 所示)。在夹具中销子支承各个零件。为了施加载荷,各配合零件应有与销公称直径相等的孔径(公差为 H6),且硬度不低于 700HV。支承零件与加载零件间的间隙不应超过 0.15mm。

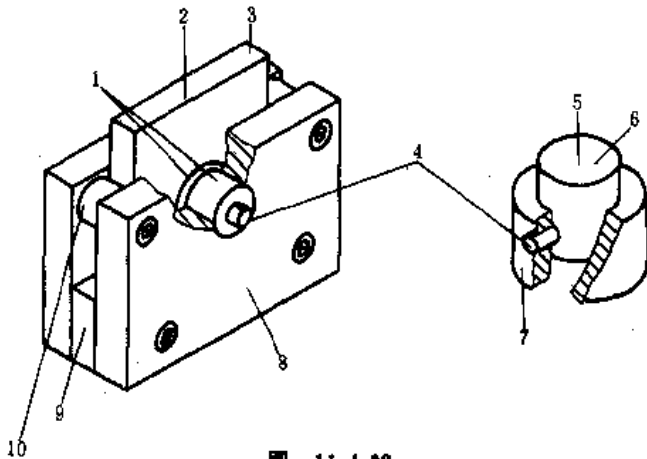


图 11.1-28

- 1—淬硬衬套 2—载荷 3—剪切块 4—销
 - 5—载荷 6—淬硬剪切棒 7—淬硬支承筒 8—夹具
 - 9—垫块 10—垫圈和剪切块的导柱
- 剪切面与销的每一末端面应最少留有一倍销径的

距离,同时两剪切面间的间隙最少应为二倍销径。

当销子太短而不能做双面剪切试验时,应改用两个销子同时做单面剪切试验。

弹性销在试验夹具中的安装应使槽口向上。

销子应试验到剪断为止。当试验载荷达到最大载荷的同时销子断裂或未达到最大载荷之前销子断裂都认为是销子的双面剪切载荷。

销子经剪切强度试验后断裂口应为没有纵向裂缝的韧性切口。

试验速度应不超过 13mm/min。

5.4 螺栓、螺钉和螺柱力学性能 (GB3098. 1—82) 和紧定螺钉力学性能 (GB3098. 3—82) 的试验方法

(1) 螺栓、螺钉和螺柱的力学性能的试验项目

螺栓、螺钉和螺柱按表 11.1-74 规定的 A 类或 B 类项目进行试验。

B 类项目适用于螺栓、螺钉和螺柱实物的常规检验。

对螺纹直径 $\leq 4\text{mm}$ 或长度 $< 3d$ 的紧固件(标记“○”)用 B 类项目进行仲裁。

A 类项目适用于机加工试件和螺杆上无螺纹部分的截面积小于螺纹应力截面积的螺栓、螺钉及螺柱。

对螺纹直径 $> 4\text{mm}$ 并且长度 $\geq 3d$ 的紧固件(标记“●”)用 A 类项目进行仲裁。

表 11.1-74

性能	A 类试验项目				B 类试验项目			
	试验方法	性能等级		试验方法	性能等级			
		3.6,4.6,4.8,5.6,5.8,6.8	8.8,9.8,10.9,12.9		3.6,4.6,4.8,5.6,5.8,6.8	8.8,9.8,10.9,12.9		
最小抗拉强度 σ_{bmin}	拉力试验	●	●	拉力试验(实物)	●	●		
最低硬度	硬度试验	○	○	硬度试验	○	○		
最高硬度		●	●		●	●		
最高表面硬度		○	○		○	○		
最小屈服点 σ_{Smin}	拉力试验	●						
最小屈服强度 $\sigma_{0.2min}$	拉力试验		●					
保证应力 S_P				保证载荷试验	●	●		
最小伸长率 δ_{5min}	拉力试验	●	●					
楔负载强度				楔负载试验	●	●		
最小冲击吸收功 $A_{KV/min}$	冲击试验	●	●					
头部坚固性				头部坚固性试验	○	○		

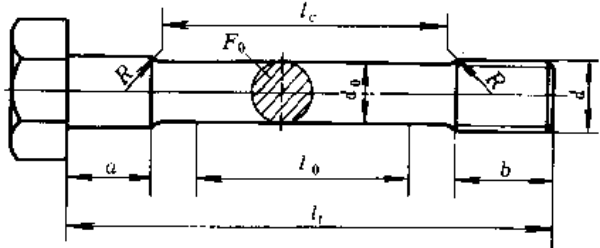
(续)

性 能	A 类试验项目		B 类试验项目	
	试验方法	性能等级	试验方法	性能等级
最大脱碳层 E_{min} G_{max}	脱碳试验	3.6, 4.6, 4.8, 8.8, 9.8, 5.6, 5.8, 6.8 10.9, 12.9	脱碳试验	3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8 8.8, 9.8, 10.9, 12.9
最低回火温度	再回火试验		再回火试验	

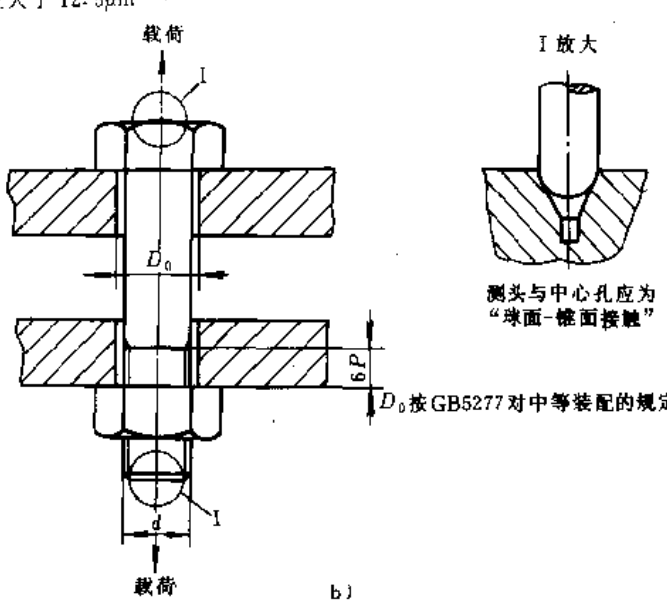
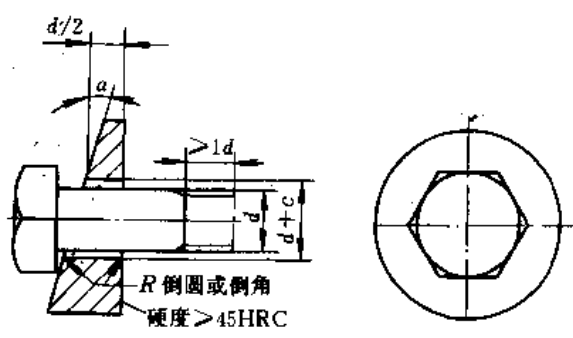
- 注: 1. 为简化程序, 对螺纹直径 $\geq 4\text{mm}$ 并且长度 $\geq 3d$ 的紧固件, 亦可采用最低硬度试验代替拉力试验。如有争议, 拉力试验是仲裁方法。
 2. 硬度试验可以采用维氏、布氏或洛氏硬度试验, 如有争议, 以维氏硬度试验为准。
 3. 对头杆结合部分比螺纹应力截面更容易破坏的特殊头部结构的螺栓和螺钉, 不进行头部坚固性试验(在产品标准中应予注明)。
 4. 根据用户要求, 仅对螺纹直径 $\geq 16\text{mm}$ 的紧固件进行冲击试验。
 5. 对螺纹直径 $\leq 16\text{mm}$ 的螺栓和螺钉, 并且长度太短而不能进行楔负载试验时, 才进行头部坚固性试验。
 6. 在 B 类试验项目中, 如果进行了楔负载试验, 则不必再做拉力试验。
 7. * 仅对 5.6 级的进行该项试验。

(2) 螺栓、螺钉和螺柱的强度试验方法见表 11.1-75。

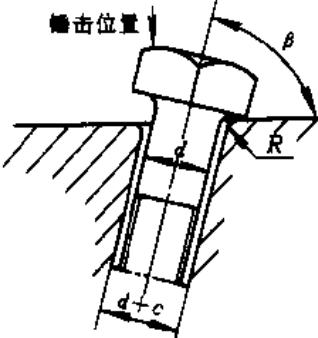
表 11.1-75

试验项目	试 验 方 法
拉力试验	<p>a. 机加工试件的拉力试验 按图 a 及 GB228 对机加工试件进行拉力试验。检验抗拉强度 σ_b、屈服点 σ_s 或屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 和伸长率 δ_5 ($\delta_5 = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100\%$) 对螺纹直径 $\geq 16\text{mm}$, 并经过热处理的螺栓、螺钉和螺柱, 当加工试件时, 其杆部直径的减小量, 不应超过试件原有直径的 25% (截面积约为 41%)</p>  <p style="text-align: center;">a)</p> <p style="text-align: center;">图 a 拉力试验的试件</p> <p>d—外螺纹大径; d_0—试件直径 ($d_0 < \text{外螺纹小径}$); b—螺纹长度 ($b \geq d$); $l_0 = 5d_0$ 或 $5.65 \sqrt{F_0}$; l_c—直线部分的长度 = $(l_0 + d_0)$; l_1—试件的总长度 = $(l_0 + 2R + a + b)$; l_1—断裂后的长度; F_0—横截面积; R—圆角半径 ($R \geq 4\text{mm}$); $a \geq 0$</p> <p>b. 实物的拉力试验 试验方法与机加工试件相同。抗拉强度根据螺纹应力截面进行计算。螺纹应力截面积; $A_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2 \quad (11.1-11)$ 式中 d_2—外螺纹中径 (公称尺寸), mm d_3—螺纹的计算直径 = $d_1 - \frac{H}{6}$, mm d_1—外螺纹小径 (公称尺寸), mm H—螺纹原始三角形高度, mm 对螺栓、螺钉进行试验时, 承受拉力载荷的未旋合的螺纹长度应为 6 倍螺距 ($6P$)。如不能保证“$6P$”, 试验方法由供需双方协议; 对螺柱进行试验时, 应将螺柱的拧入端拧紧于专用夹具中, 当试验拉力达到力学性能中规定的最小拉力载荷 ($A_s \times \sigma_b$) 时, 不得断裂。当载荷大于 ($A_s \times \sigma_b$) 直至拉断, 断裂应发生在杆部或螺纹部分, 而不应该发生在头与杆部的交接处 试验机的夹具应能自动定心, 夹头的移动速度 $\leq 25\text{mm/min}$</p>

(续)

试验项目	试验方法
保证载荷试验	<p>根据力学性能中的要求，施加规定的保证载荷（见图 b），对螺柱进行试验时，应将拧入机体端（或等长双头螺柱的任一端）拧紧于专用夹具中；测量由于施加保证载荷引起的永久伸长量，永久伸长量（包括测量误差）不应大于 $12.5\mu\text{m}$</p>  <p>图 b 螺栓、螺钉保证载荷试验</p> <p>永久伸长量在带球面测头的专用检具上测量，总的测量误差不应大于 $\pm 5\mu\text{m}$。紧固件每端应打 -60° 中心孔。测量时测头与锥孔应为“球面—锥面接触”。为避免试件承受横向载荷，试验机的夹具应能自动定心，试验时夹头的移动速度不应超过 $3\text{mm}/\text{min}$，施加保证载荷应持续 15s。为消除不同螺纹长度对伸长量的影响，螺母上方未旋合的螺纹长度应等于 6 倍螺距 ($6P$)。当试件不能保证“$6P$”、“球面—锥面接触”时，试验方法由供需双方协议</p> <p>第一次施加载荷时，有可能由于螺杆或螺纹部分的弯曲或测量误差等影响导致紧固件产生明显的伸长 ($>12.5\mu\text{m}$)。为了避免产生误判，应进行第二次试验。再次试验施加的载荷比规定值增大 3%。如果增加载荷后的再次伸长量不超过 $12.5\mu\text{m}$，仍可认为符合要求</p>
楔负载试验	<p>螺栓、螺钉（不包括螺柱）的楔负载试验按图 c 进行。进行试验时承受拉力载荷的未旋合的螺纹长度 $\geq 1d$。当试验拉力达到力学性能中规定的最小拉力载荷 ($A_s \times \sigma_b$) 时，不得断裂。当载荷大于 ($A_s \times \sigma_b$) 直至拉断，断裂应发生在杆部或螺纹部分，而不应发生在头部、支承面与螺杆过渡圆角处。带全螺纹的螺栓或螺钉，如果断裂是在螺纹部分，即使在拉断时裂缝已延伸或扩展到头杆交接处的圆角表面或头部，仍应视为符合要求</p>  <p>图 c 螺栓、螺钉的楔负载试验</p>

(续)

试验项目	试 验 方 法										
楔负载试验	楔垫尺寸										
	螺纹直径 <i>d</i> (mm)	<i>c</i> (mm)	<i>R</i> (mm)	角 度 $\alpha \pm 30'$							
				用于杆部无螺纹部分的长度 $\geq 2d$ 的螺栓和螺钉				用于全螺纹或无螺纹部分的长度 $< 2d$ 的螺栓和螺钉			
				性能等级		性能等级		性能等级			
				3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8, 9.8, 10.9	6.8, 12.9	3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8, 9.8, 10.9	6.8, 12.9				
	≤ 6	0.5	0.7								
6~12	0.8	0.8	10°	6°	6°	4°					
12~20	1.6	1.3									
20~39	3.2	1.6	6°	4°	4°	4°					
	C级(粗制)产品, 楔垫圆角为:										
	$R = r_{\max} + 0.2\text{mm}$				11.1-12						
	$r = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2}$										
	式中 d_{\max} ——支承面与螺杆过渡圆角的最大直径 d_{\min} ——螺杆的最小直径										
冲击试验	冲击试验按 GB229 规定进行, 其试样按 GB229 的要求加工。仅对螺纹直径 $\geq 16\text{mm}$ 的紧固件进行试验。试件沿螺杆纵向并靠近表面选取。试件无刻槽的一边也应靠近螺杆表面										
头部坚固性	对 $\leq M16$, 并且长度太短而不能进行楔负载试验的螺栓和螺钉按图 d 进行头部坚固性试验										
											
	c 和 R 见调整尺寸 试验板厚度 $> 2d$										
	图 d 头部坚固性试验 β 角的数值										
	性能等级	3.6	4.6	5.6	4.8	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
	β 角	60°				30°					
	用锤打击使螺栓或螺钉的头部弯曲 $90^\circ - \beta$ 角, 在头部、支承面与螺杆过渡圆角处, 不应产生任何裂缝。带全螺纹的螺栓或螺钉, 只要未发生掉头现象, 即使在第一扣螺纹上出现了裂缝, 仍应视为符合要求。头部坚固性试验也可用于较长的螺栓或螺钉, 但仲裁时, 以楔负载试验为准										
再回火	对 8.8~12.9 级的紧固件需进行再回火试验。试验前应测定试件的硬度, 并按比力学性能中规定的最低回火温度低 10C 的温度进行再回火, 保温 30min, 回火后再次测定硬度。在同一试样上试验前后三点硬度平均值之差, 不应超过 20 个维氏硬度值										

(3) 紧定螺钉的扭矩试验

45H 级的内六角紧定螺钉应进行扭矩试验。试验扭矩见表 11.1-76。将紧定螺钉拧入试验夹具, 并使螺钉全部拧入, 顶在支承螺钉上, 如图 11.1-29 所示。内

六角试验用扳手的对边宽度公差为 h9, 对角宽度最小值 $\geq 1.13S_m$, 硬度为 55~60HRC。在规定的试验扭矩下, 螺钉不应产生断裂或裂缝。

(4) 螺栓、螺钉和螺柱以及紧定螺钉的硬度和脱

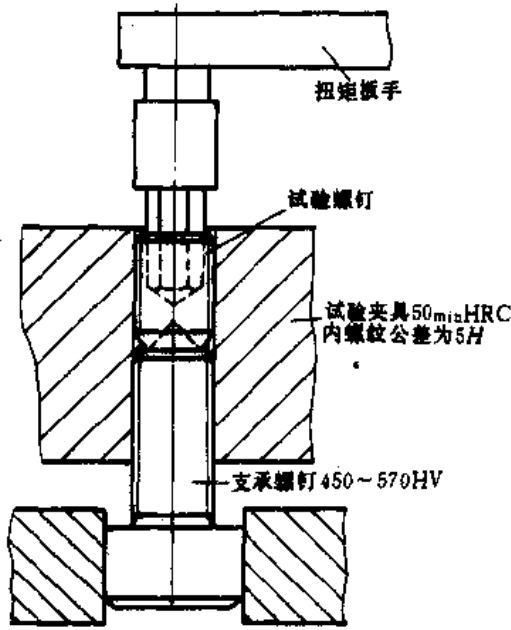


图 11.1-29 扭矩试验

表 11.1-76

螺纹直径 d (mm)	试验螺钉的最小长度(mm)				试验扭矩 (N·m)
	平端	凹端	锥端	圆柱端	
3	4	4	5	5	0.9
4	5	5	6	6	2.5
5	5	6	8	8	5
6	8	8	8	8	8.5
8	8	10	10	10	20
10	10	12	12	12	40
12	16	16	16	16	65
16	20	20	20	20	160
20	20	25	25	25	310
24	25	30	30	30	520

碳试验方法见表 11.1-77。

表 11.1-77

(mm)

试验项目	试验方法
硬 度	螺栓、螺钉和螺柱的硬度在头部、末端或杆部进行测定,如超出最高硬度,则应在距末端一个螺纹直径的截面上,距中心 1/2 半径处再试验。紧定螺钉的硬度在末端并尽可能靠近中心的部位进行测定,如超出最高硬度,则应在距末端 > 0.5mm 的截面上再次试验 验收有争议时,以维氏硬度试验仲裁 表面硬度在末端(螺栓、螺钉和螺柱也可在六角面)上测定,被测部位应经过研磨或抛光
脱 碳	脱碳试验用于测定基体金属区的高度(E)和全脱碳层的深度(G),见图 a。试验在螺纹的纵向截面上进行。测量方法可用金相法或显微硬度法

脱
碳
层

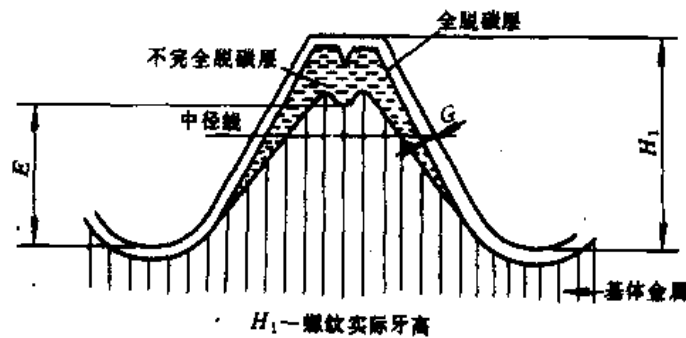


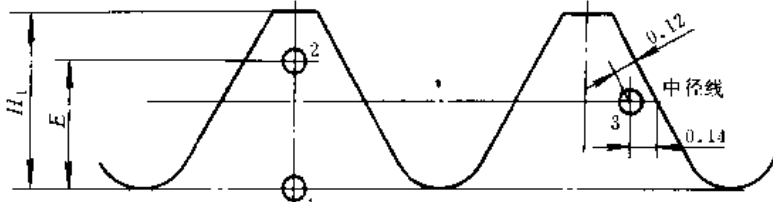
图 a 脱碳层

(1) 金相法

本方法可同时测定 E 和 G 值

从距螺栓、螺钉或螺柱末端约一个(紧定螺钉约半个)螺纹直径的部位,沿螺纹中心线截取一纵向截面的试件。试

(续)

试验项目	试 验 方 法																																																																									
脱 碳 层	<p>件应安装在夹具上或嵌入塑料材料后再进行研磨和抛光。试件用 3% 的硝酸酒精溶液浸蚀, 试样放大 100X。检查脱碳层深度的测量可借助带刻度的目镜测微尺读数, 如有毛玻璃屏的显微镜, 可直接在玻璃屏上测量</p> <p>(2) 显微硬度法</p> <p>本方法仅适用于 $P \geq 1.25\text{mm}$ 的螺纹(对紧定螺钉 45H 级适用于所有的尺寸)。对不完全脱碳和渗碳, 用显微硬度法进行仲裁</p> <p>测量方法如图 b 所示, 测定 1、2 及 3 点的硬度, E 值按力学性能中的规定, 采用 $0.3\text{kg} \cdot \text{f}$ 载荷。第 3 点的硬度在螺纹的中径线上测定, 并且在测定第 1 点和第 2 点硬度的相邻牙上, 全脱碳层超过了力学性能中的规定的最大值, 则不采用硬度法</p>																																																																									
	 <p style="text-align: center;"> $HV_2 \geq HV_1 - 30$ $HV_3 \leq HV_1 + 30$ </p>																																																																									
	<p>图 b 脱碳层的硬度测量法</p>																																																																									
<p>H_1 和 E 的数值</p>																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">螺距 P</th> <th>0.5</th> <th>0.6</th> <th>0.7</th> <th>0.8</th> <th>1</th> <th>1.25</th> <th>1.5</th> <th>1.75</th> <th>2</th> <th>2.5</th> <th>3</th> <th>3.5</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">H_1</td> <td>0.307</td> <td>0.368</td> <td>0.429</td> <td>0.491</td> <td>0.613</td> <td>0.767</td> <td>0.920</td> <td>1.074</td> <td>1.227</td> <td>1.534</td> <td>1.840</td> <td>2.147</td> <td>2.454</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">E_{\min}</td> <td>性能等级 8、8.8、9.8、22H</td> <td>0.154</td> <td>0.184</td> <td>0.215</td> <td>0.245</td> <td>0.307</td> <td>0.384</td> <td>0.460</td> <td>0.537</td> <td>0.614</td> <td>0.767</td> <td>0.920</td> <td>1.074</td> <td>1.227</td> </tr> <tr> <td>10.9、33H</td> <td>0.205</td> <td>0.245</td> <td>0.286</td> <td>0.327</td> <td>0.409</td> <td>0.511</td> <td>0.613</td> <td>0.716</td> <td>0.818</td> <td>1.023</td> <td>1.227</td> <td>1.431</td> <td>1.636</td> </tr> <tr> <td>12.9、45H</td> <td>0.230</td> <td>0.276</td> <td>0.322</td> <td>0.368</td> <td>0.460</td> <td>0.575</td> <td>0.690</td> <td>0.806</td> <td>0.920</td> <td>1.151</td> <td>1.380</td> <td>1.610</td> <td>1.841</td> </tr> </tbody> </table>		螺距 P		0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4	H_1		0.307	0.368	0.429	0.491	0.613	0.767	0.920	1.074	1.227	1.534	1.840	2.147	2.454	E_{\min}	性能等级 8、8.8、9.8、22H	0.154	0.184	0.215	0.245	0.307	0.384	0.460	0.537	0.614	0.767	0.920	1.074	1.227	10.9、33H	0.205	0.245	0.286	0.327	0.409	0.511	0.613	0.716	0.818	1.023	1.227	1.431	1.636	12.9、45H	0.230	0.276	0.322	0.368	0.460	0.575	0.690	0.806	0.920	1.151	1.380	1.610	1.841
螺距 P		0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5	3	3.5	4																																																												
H_1		0.307	0.368	0.429	0.491	0.613	0.767	0.920	1.074	1.227	1.534	1.840	2.147	2.454																																																												
E_{\min}	性能等级 8、8.8、9.8、22H	0.154	0.184	0.215	0.245	0.307	0.384	0.460	0.537	0.614	0.767	0.920	1.074	1.227																																																												
	10.9、33H	0.205	0.245	0.286	0.327	0.409	0.511	0.613	0.716	0.818	1.023	1.227	1.431	1.636																																																												
	12.9、45H	0.230	0.276	0.322	0.368	0.460	0.575	0.690	0.806	0.920	1.151	1.380	1.610	1.841																																																												
<p>注: $P \leq 1\text{mm}$ 时, 仅用金相法</p>																																																																										

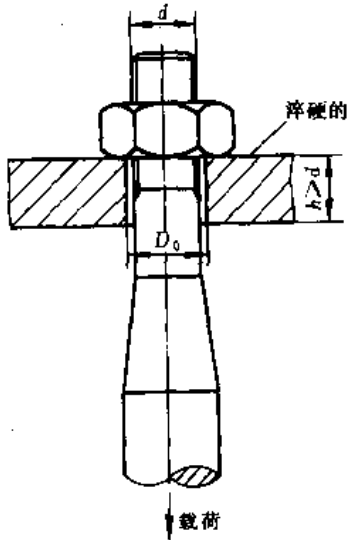
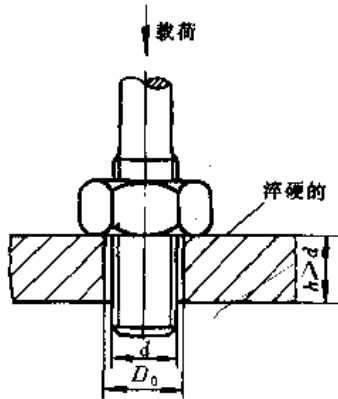
5.5 螺母力学性能 (GB 3098.2-82) 和细牙螺母的力学性能 (GB 3098.4-86) 的试验方法

螺母和细牙螺母的力学性能试验方法见表 11.1-78。

表 11.1-78

试验项目	试 验 方 法
保证载荷	<p>螺纹直径 $\geq 5\text{mm}$ 的螺母, 保证载荷试验是仲裁方法。将螺母拧入螺纹芯棒(见图 a 和图 b)。仲裁时, 以拉伸试验为准</p> <p>试验时尖头的移动速度 $\leq 3\text{mm}/\text{min}$, 对螺母施加力学性能中规定的保证载荷, 持续 15s, 螺母不应脱扣或断裂。当去除载荷后, 应可用手将螺母旋出或者借助扳手松开螺母, 但不得超过半扣。试验中, 如螺纹芯棒损坏, 则试验作废。芯棒的硬度 $\geq 45\text{HRC}$, 其螺纹公差为 5h6g, 但大径应控制在 6g 公差带靠近下限的四分之一的范围内</p>

(续)

试验项目	试 验 方 法
保 证 载 荷	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 a 拉伸试验 D_0 按 GB 5277 对中等装配的规定</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 b 压缩试验 D_0 按 GB 5277 对中等装配的规定</p> </div> </div>
硬 度	<p>在去除试件的电镀或其他涂层并经适当加工后进行。螺母硬度试验应在一个支承面上进行，取间隔为 120° 的三点硬度平均值作为该螺母的硬度。如有争议，硬度试验应在通过螺母轴心线的纵向截面上，并尽量靠近螺纹大径处进行</p> <p>验收时，如有争议，应以维氏硬度 ($HV_{0.05}$) 为仲裁试验</p> <p>维氏硬度试验按 GB 4340 的规定；洛氏硬度试验按 GB230 规定</p>

5.6 自攻螺钉力学性能 (GB 3098.5—85) 的试验方法

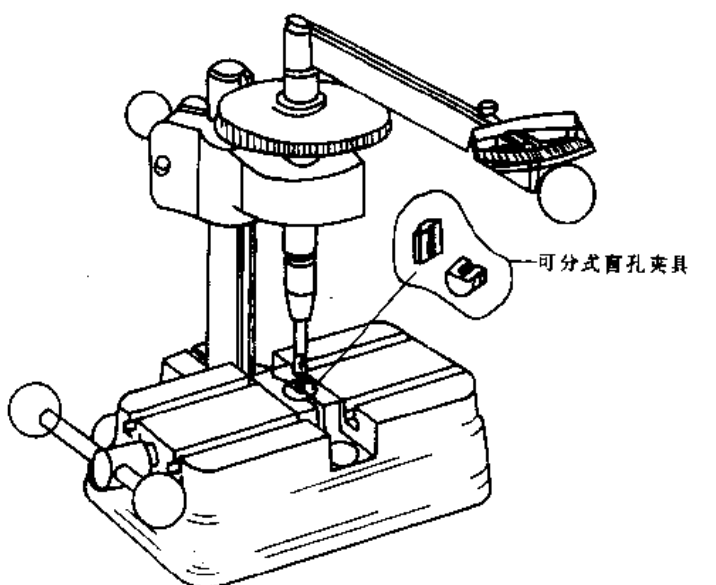
自攻螺钉的力学性能试验方法见表 11.1-79。

表 11.1-79

(mm)

试验项目	试 验 方 法
表面 硬度	<p>表面硬度最好在头部表面测定，被测部位应经过研磨或抛光。洛氏硬度试验按 GB 230 规定，维氏硬度试验按 GB 4340 规定。有争议时，应以维氏硬度 ($HV_{0.05}$) 为仲裁试验</p>
渗碳层 深度	<p>在螺纹侧面上进行，测点应在螺纹大径和螺纹小径间的距离之半处。但对螺纹规格 $\leq ST3.9$ 的自攻螺钉应在螺纹小径上进行试验</p>
芯部 硬度	<p>在自攻螺钉末端以外的螺纹的横截面上进行。测点应在螺纹小径的半径之中点处</p>
显微 组织	<p>显微组织试验按相应金相检验标准规定</p>
拧入 性能	<p>将自攻螺钉(包括有镀层和无镀层的)拧入试验板内，直至有一扣完整螺纹完全通过试验板。试验板应由含碳量 $\leq 0.23\%$ 的低碳钢制造，其硬度为 $70 \sim 85HRB(125 \sim 165HB)$。试验孔可由钻孔或先冲孔再钻孔或铰孔等工艺制出</p>

(续)

试验项目	试 验 方 法					
拧 入 性 能	标准试验板尺寸					
	螺纹规格	螺纹大径 max	板 厚		孔 径	
			min	max	min	max
	ST2.2	2.24	1.2	1.3	1.905	1.955
	ST2.6	2.57	1.2	1.3	2.185	2.235
	ST2.9	2.90	1.2	1.3	2.415	2.465
	ST3.3	3.30	1.2	1.3	2.680	2.730
	ST3.5	3.53	1.9	2.1	2.920	2.973
	ST3.9	3.91	1.9	2.1	3.240	3.290
	ST4.2	4.22	1.9	2.1	3.430	3.480
	ST4.8	4.80	3.1	3.2	4.015	4.065
	ST5.5	5.46	3.1	3.2	4.735	4.785
ST6.3	6.25	4.7	5.1	5.475	5.525	
ST8	8.00	4.7	5.1	6.885	6.935	
扭 矩 试 验	<p>将螺钉杆部装入专用夹具(如图所示,可分成两半的盲孔夹具)内,应保证至少有两扣完整螺纹被固定在夹具内,同时夹具外也至少留有两扣完整螺纹。对螺钉施加力矩,直至螺钉扭断。实测试验过程中出现的最大扭矩。凡不能满足上述试验条件的自攻螺钉规格,不进行该项试验</p> <p>试验可在扭矩试验机上或借助其他可测试扭矩的工具进行</p>					
	 <p style="text-align: center;">扭力试验机示意图</p>					

(续)

试验项目	试 验 方 法
扭 矩	仅对螺纹直径 $\leq 5\text{mm}$ 的奥氏体钢螺栓和螺钉测定破坏力矩。螺钉扭矩试验在扭矩试验机上进行(见表 11.1-79 图),破坏力矩应大于力学性能中规定的最小值。为保证夹具外至少留有两扣完整螺纹和夹具内的螺纹长度(不包括螺尾)为 $1d$ 应将螺钉杆部装夹在可分为两半的盲孔夹具内 选用的扭矩试验机的额定扭矩不应大于力学性能中规定的最小破坏力矩的 5 倍,其测量误差不应超过最小破坏力矩值的 $\pm 7\%$
保证载荷	螺母保证载荷试验方法见表 11.1-78
硬 度	螺栓的硬度试验在螺栓末端端面半径的中部进行;螺母硬度试验在螺母支承面上螺纹内倒角与对边之间的中部进行。维氏硬度试验按 GB 4340 的规定;布氏硬度试验按 GB 231 的规定;洛氏硬度试验按 GB 230

5.8 粗牙普通螺纹系列自攻锁紧螺钉力学性能 (GB 3098.7—86) 的试验方法

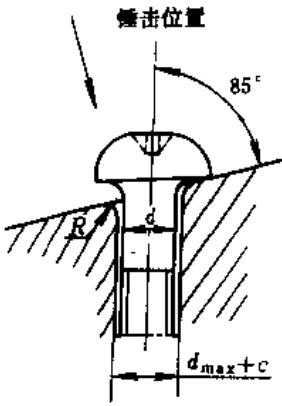
粗牙普通螺纹系列的自攻锁紧螺钉力学性能的试验方法见表 11.1-81。

表 11.1-81

(mm)

试验项目	试 验 方 法																																																					
硬 度 试 验	表面硬度应在头部或末端上测定,测量部位应去除镀层并经过研磨或抛光。芯部硬度应在距螺钉末端一个螺纹直径的截面上,距中心 $1/4$ 小径处测定。维氏硬度试验按 GB 4340 的规定。渗碳层深度应在通过螺杆轴线的纵截面上,距牙顶为螺纹实际牙高的二分之一处放大 100 倍进行测量																																																					
第 一 次 拧 入 最 大 力 矩	将螺钉拧入试验板(试验板由低碳钢板制成,硬度为 $125 \sim 170\text{HV}_{30}$),直至拧出试验板的完整螺纹 $\geq 1P$ (P —螺距),测量拧入过程中出现的最大力矩。试验在扭力试验机上或借助其他可测试力矩的工具上进行。试验时对试件施加的轴向压力,应符合:规格 $\leq \text{M}5$: 50N ; 规格 $\geq \text{M}6$: $\leq 100\text{N}$ 。拧入速度应不超过 $30\text{r}/\text{min}$,使用的润滑剂由供需双方协议																																																					
第 二 次 拧 入 最 大 力 矩	<p style="text-align: center;">试验板的厚度及孔径</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>螺纹规格</th> <th>M2</th> <th>M2.5</th> <th>M3</th> <th>M3.5</th> <th>M4</th> <th>M5</th> <th>M6</th> <th>M8</th> <th>M10</th> <th>M12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>厚度</td> <td>2</td> <td>2.5</td> <td>3</td> <td>3.5</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">孔 径</td> <td>公称</td> <td>1.8</td> <td>2.3</td> <td>2.8</td> <td>3.2</td> <td>3.7</td> <td>4.6</td> <td>5.5</td> <td>7.4</td> <td>9.3</td> </tr> <tr> <td>min</td> <td>1.75</td> <td>2.25</td> <td>2.75</td> <td>3.15</td> <td>3.65</td> <td>4.5</td> <td>5.4</td> <td>7.3</td> <td>9.2</td> </tr> <tr> <td>max</td> <td>1.78</td> <td>2.28</td> <td>2.78</td> <td>3.18</td> <td>3.68</td> <td>4.55</td> <td>5.45</td> <td>7.35</td> <td>9.25</td> </tr> </tbody> </table>	螺纹规格	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10	M12	厚度	2	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12	孔 径	公称	1.8	2.3	2.8	3.2	3.7	4.6	5.5	7.4	9.3	min	1.75	2.25	2.75	3.15	3.65	4.5	5.4	7.3	9.2	max	1.78	2.28	2.78	3.18	3.68	4.55	5.45	7.35	9.25
螺纹规格	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10	M12																																												
厚度	2	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12																																												
孔 径	公称	1.8	2.3	2.8	3.2	3.7	4.6	5.5	7.4	9.3																																												
	min	1.75	2.25	2.75	3.15	3.65	4.5	5.4	7.3	9.2																																												
	max	1.78	2.28	2.78	3.18	3.68	4.55	5.45	7.35	9.25																																												
最 小 破 坏 力 矩	<p>将螺钉的杆部装入专用夹具(如图 a 所示)内,并应保证在夹具内、外的完整螺纹均 $\geq 2P$。对螺钉施加扭力,直至扭断。测量试验过程中出现的最大力矩。当 $l < 2d$ (d—螺钉的螺纹规格)的螺钉产品,不进行该项试验。专用夹具应予淬硬</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">图 a</p>																																																					

(续)

试验项目	试 验 方 法										
最小破坏力矩	专用夹具尺寸										
	螺纹规格	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10	M12
	D	M2	M2.5	M3	M3.5	M4	M5	M6	M8	M10	M12
	b	2	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12
	n	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.5	2
抗氢脆力矩	将螺钉拧入专用螺母(螺母厚度应 $\geq 1.5d$,螺母应预淬硬),直至螺钉支承面与螺母支承面(或垫圈)接触(对带无螺纹杆部的螺钉或沉头、半沉头螺钉,在螺钉拧入前应先套入适当的垫圈),继续施加到力学性能中规定的抗氢脆力矩,保持 24h。拧出螺钉,进行目测检查										
抗拉强度	将螺钉夹紧在拉力试验机的夹头上,并使承受拉力的螺杆长度 $\geq 6P$,施加轴向拉力载荷直至螺钉拉断。测量试验过程中出现的最大拉力载荷数值。对 $l < 3d$ 的螺钉产品,不进行该项试验 试验机的夹具应能自动定心,夹头的移动速度应不超过 25mm/min										
头部坚固性	将螺钉插入试验模(如图 b 所示),用锤打击并使螺钉的头部弯曲 5° ,然后进行目测检查。模具应予淬硬										
头部坚固性	 <p>螺钉规格$\leq M6$ $c=0.05\text{mm}$ $R\approx 0.5\text{mm}$ 螺钉规格$> M6$ $c=0.10\text{mm}$ $R\approx 0.8\text{mm}$</p> <p>图 b</p>										

- 注: 1. P —螺距;
 2. d —螺钉的螺纹规格;
 3. 所有试验中采用的扭矩试验机或工具,其力矩测量误差应不大于最大额定力矩的 $\pm 2\%$ 。

6 紧固件技术条件

我国紧固件专业中制订了一整套完整的系列标准,如紧固件机械性能、紧固件公差、紧固件表面缺陷、紧固件验收检查等国家标准。这些标准是为螺栓、螺钉、螺柱、螺母、自攻螺钉等通用螺纹紧固件产品在制造中必须遵守的技术要求和应达到的性能质量提供依据。有些紧固件产品(大部分为非螺纹紧固件)由于其结构、材料、使用性能等方面的特殊性的要求,分别制订了专用的技术条件标准。本节汇集的正是这类紧固件的技术条件标准。

6.1 木螺钉技术条件 (GB 922—86)

该标准适用于由碳钢或铜及铜合金制造的、型式尺寸符合国家标准规定的所有类型的木螺钉。

(1) 木螺钉用材料见表 11.1-82。

表 11.1-82

种类	材料牌号	标准编号
碳钢	Q215、Q235	GB 700
铜及铜合金	H62、HPb59-1	GB 4424、GB4425

注: 1. 不同冶炼和浇注方法制造的钢材同样可以采用。
 2. “牌号”栏内每一通栏中所列各种材料,可以互相通用。

(2) 木螺钉螺纹见表 11.1-83。

表 11.1-83

(mm)

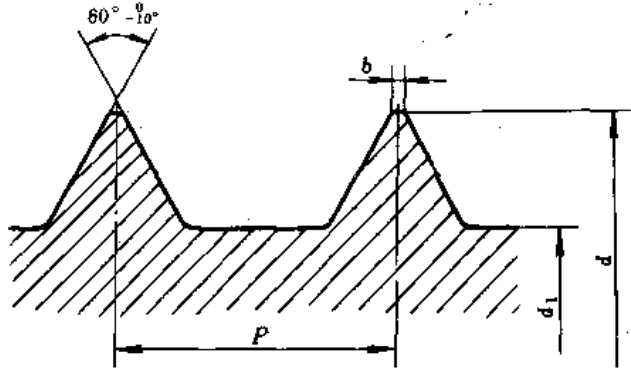
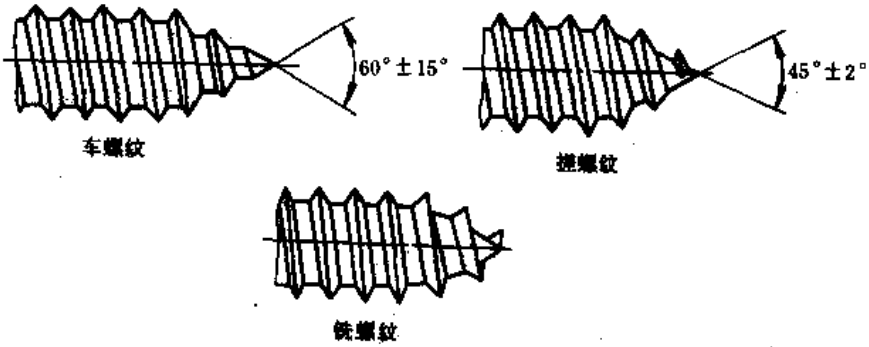
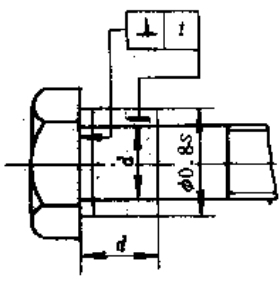
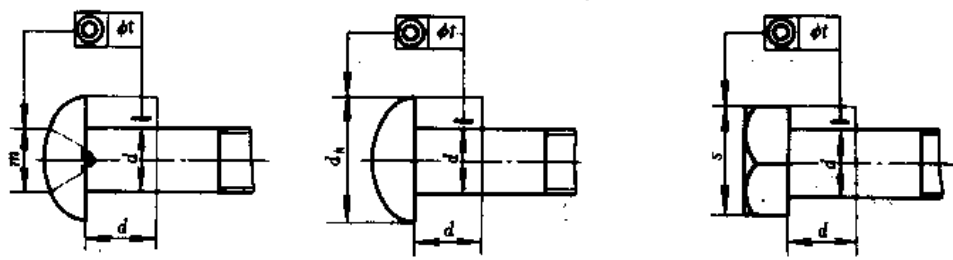
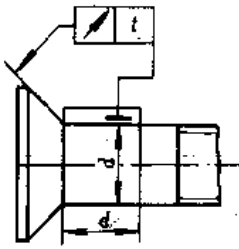
项目	规定内容				
螺纹基本尺寸					
螺纹基本尺寸	d	螺纹小径 d_1		螺距 P	$b \leq$
		基本尺寸	极限偏差		
	1.6	1.2	0 -0.25	0.8	0.25
	2	1.4		0.9	
	2.5	1.8		1	
	3	2.1	0 -0.40	1.2	0.3
	3.5	2.5		1.4	
	4	2.8		1.6	
	(4.5)	3.2	0 -0.48	1.8	0.35
	5	3.5		2	
	(5.5)	3.8		2.2	
	6	4.2	0 -0.58	2.5	0.4
	(7)	4.9		2.8	
	8	5.6		3	
	10	7.2	0 -0.70	3.5	0.4
	12	8.7		4	
16	12	5			
20	15	6			
螺纹末端型式					
表面粗糙度	螺纹大径、小径、螺尾和最初两扣螺纹的表面粗糙度不作规定, 螺纹侧面粗糙度为 $R_a = 12.5 \mu m$				
螺纹收尾	螺纹总扣数	≤ 10		> 10	
	螺纹收尾扣数	1~2		3~5	

表 11.1-84

(mm)

项目	规 定		
六角头木螺钉支承面对钉杆的垂直度			
	d	6 8 10 12 16 20	
	垂直度公差 t	0.15 0.18 0.24 0.27 0.34 0.42	
十字槽(m)、圆头头部直径(d_s)以及六角头(S)对钉杆的同轴度			
	d	1.6 2 2.5 3 3.5 4 (4.5) 5 (5.5) 6 (7) 8 10 12 16 20	
	同轴度公差 t	十字槽	0.50 0.50 0.50 0.50 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.60 0.72 0.72 0.72 — — —
		圆头	0.60 0.60 0.60 0.60 0.72 0.72 0.72 0.72 0.86 0.86 0.86 0.86 0.86 — — —
六角头		— — — — — — — — — 0.72 — 0.86 0.86 0.86 1.04 1.04	
沉头和半沉头支承面对钉杆的跳动公差			
	d	1.6~2.5 3~5 5.5~12 16~20	
	跳动公差 t	0.36 0.44 0.54 0.66	

(续)

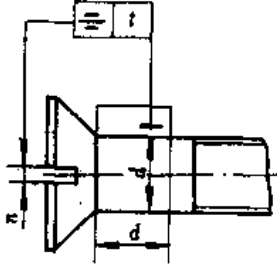
项目	规 定		
开槽螺钉的槽宽对钉杆的对称度			
	d	≤ 3	3.5~6
	对称度公差 t	0.28	0.36
			7~10
			0.44

表 11.1-85

(mm)

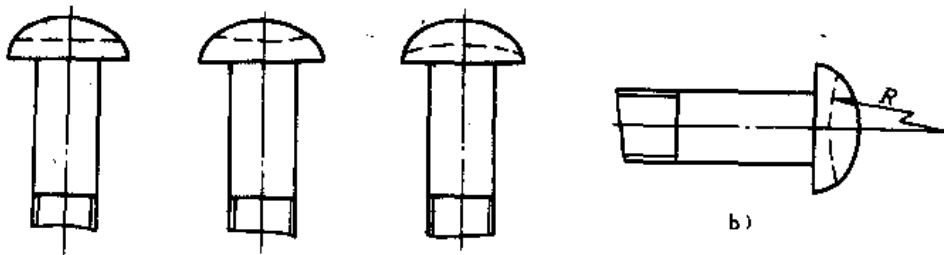


图 a

图 b

n	$R \geq$
≤ 1.2	20
1.4、1.6	25
1.8、2	30
2.5	

(3) 木螺钉形位公差见表 11.1-84。

(4) 木螺钉旋具槽形状和曲率半径见表 11.1-85。

木螺钉旋具槽应制成平底，亦可制成凹底或凸底（见表 11.1-85 图 a），旋具槽底形状不作检查。

凹底的曲率半径见表 11-85 图 b。

(5) 螺纹表面不允许有裂缝、折叠。除螺纹最初两扣和螺尾外，不允许有扣不完整。木螺钉表面不允许有

浮锈，不允许有影响使用的裂缝、凹痕、毛刺、圆钝和飞边。

6.2 铆钉技术条件

6.2.1 铆钉技术条件 (GB 116—86)

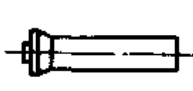

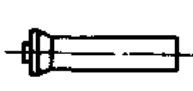

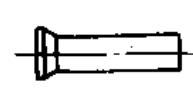

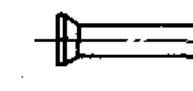

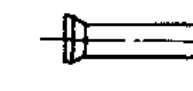

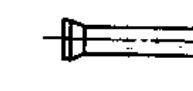

(1) 材料、热处理、表面处理及材料标志见表

11.1-86。

(3) 铆钉形位公差见表 11.1-88。

(2) 材料标志的尺和位置见表 11.1-87。

表 11-1-86

材 料		热处理	表面处理	材 料 标 志
种类	牌 号			
碳素钢	Q215、Q235 BL3、BL2	退火 (冷锻产品)	无 镀锌钝化	  一条线
	10、15 ML10、ML20	退火 (冷锻产品)	无 镀锌钝化	
特种钢	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	无	无	
		淬火		
铜及其合金	T2 T3 H62	无	无	
			钝化	
		退火	无	
			钝化	
铝及其合金	L4	无	无	  一条线
	LY1	淬火时效 状态	阳极氧化	  一个点
	LY10	淬火时效 状态	无	  无标志
			阳极氧化	
	LF10	退火	无	  二个点
阳极氧化				
LF21	无	无	  三个点	

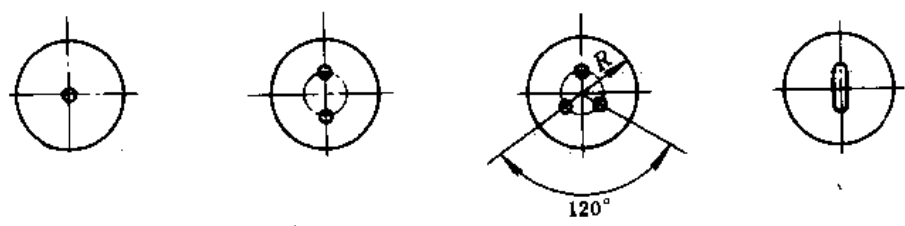
注：1. “牌号栏”内每一通栏中所列各种材料，可以互相通用。

2. 标志为凸起的。

3. 直径 $d \geq 2\text{mm}$ 的铆钉才制出材料标志。

表 11.1-87

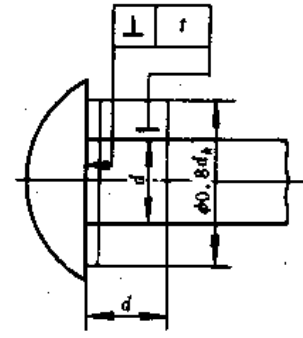
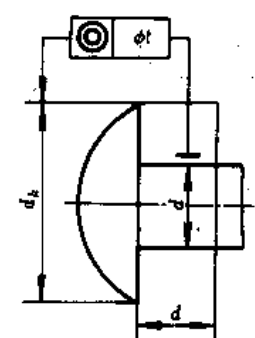
(mm)



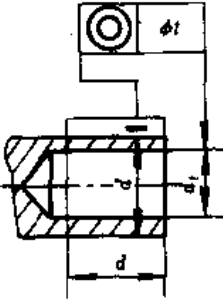
d	高 度	点的直径或线的宽度	线的长度	R
2~5	0.2~0.3	0.4~0.6	1.5~2	1
>5	0.4~0.6	0.6~0.8	2.0~2.5	1.5

表 11.1-88

(mm)

项目	规 定													
垂 直 度	(1) 铆钉支承面对钉杆轴线垂直度公差:													
														
	精制铆钉	d	≤ 2	2.5~4	5~7	8	10	12	14	16	—			
		t	0.05	0.1	0.15	0.18	0.24	0.27	0.31	0.34	—			
粗制铆钉	d	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	
	t	0.48	0.54	0.62	0.68	0.76	0.84	0.9	1	1.14	1.28	1.4	1.54	
同 轴 度	(2) 铆钉钉杆末端端面对钉杆轴线的垂直度公差: 粗制铆钉: $\leq 5^\circ$; 精制铆钉: $\leq 3^\circ$													
	(1) 铆钉钉头对钉杆轴线的同轴度公差:													
同 轴 度														
	精制铆钉	d	≤ 3	>3~6	>6~10	>10~16								
		t	0.28	0.30	0.44	0.54								
	粗制铆钉	d	~10	>10~18	>18~30	>30~36								
	t	0.72	0.86	1.04	1.24									

(续)

项目	规 定										
同轴度	(2)半空心,空心及无头铆钉,孔对钉杆轴线的同轴度公差:										
		<table border="1"> <tr> <td><i>d</i></td> <td>1.2~3</td> <td>3.5~6</td> <td>8~10</td> </tr> <tr> <td><i>t</i></td> <td>0.28</td> <td>0.36</td> <td>0.44</td> </tr> </table>	<i>d</i>	1.2~3	3.5~6	8~10	<i>t</i>	0.28	0.36	0.44	
<i>d</i>	1.2~3	3.5~6	8~10								
<i>t</i>	0.28	0.36	0.44								

6.2.2 抽芯铆钉技术条件 (GB 12619—90)

(2) 铆钉钉体的最小抗剪载荷和最小抗拉载荷按表 11.1-90。

(1) 材料见表 11.1-89。

(3) 形位公差见表 11.1-91。

表 11.1-89

性能等级	钉 体 材 料			钉 芯 材 料	
	种类	牌号	标准编号	牌号	标准编号
06	铝	L3、L4	GB 3190	LC3、LY12	GB 3190
08		L5、L6		08F、10、15、35、45	GB 699、GB3206
10	铝合金	LF2、LF3、LF10	GB 3190	08F、10、15	GB 699
11		LF5-1、LF5			
30	碳素钢	08F、10、15	GB 699	35、45	GB 3206
50	特种钢	0Cr19Ni9	GB 1220		
51		1Cr18Ni9		1Cr18Ni9、2Cr13	GB 1220

注:钉芯材料由制造者选择。

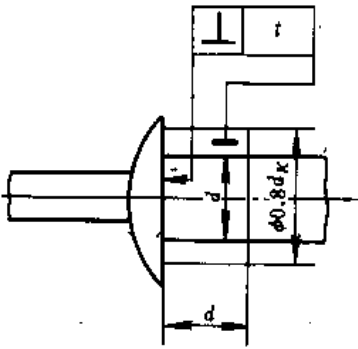
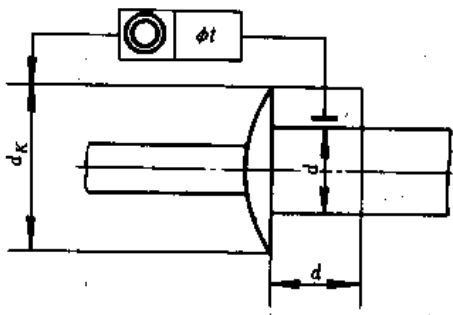
表 11.1-90

(N)

型式	性能等级	试验项目	钉 体 直 径 (mm)				
			3.0	3.2	4.0	5.0	6.0
开 口 型	06	最小抗剪载荷	240	285	450	710	940
		最小抗拉载荷	310	370	590	920	1250
	08	最小抗剪载荷	300	360	540	900	1170
		最小抗拉载荷	380	450	750	1150	1560
	10	最小抗剪载荷	475	530	850	1280	1875
		最小抗拉载荷	595	670	1020	1525	2040
	11	最小抗剪载荷	680	760	1200	2000	3000
		最小抗拉载荷	870	980	1600	2500	3900
	30	最小抗剪载荷	1015	1160	1650	2675	4040
		最小抗拉载荷	1225	1385	2090	3355	5020
50	最小抗剪载荷	1200	1875	2890	4250	6500	
51	最小抗拉载荷	1350	2360	3650	5550	8830	
封 闭 型	06	最小抗剪载荷	—	450	580	1000	—
		最小抗拉载荷	—	490	820	1220	—
	11	最小抗剪载荷	930	1070	1710	2880	3460
		最小抗拉载荷	1080	1245	2240	3840	4540
	50	最小抗剪载荷	—	2000	3000	4500	—
	51	最小抗拉载荷	—	2500	4000	5500	—

表 11.1-91

(mm)

铆钉支承 面对钉杆轴 心线的垂直 度						
	<i>d</i>	3	3.2	4	5	6
	<i>t</i>	0.10			0.15	
铆钉钉头 对钉杆轴心 线的同轴度						
	<i>d</i>	3	(3.2)	4	5	6
	<i>t</i>	0.28	0.30			

(4) 检查钉杆直径的测量位置见表 11.1-92。

表 11.1-92 (mm)

铆钉长度 <i>l</i>	测量位置与铆钉头距离
≤ 20	0.5 <i>d</i> (不小于 2)
> 20	0.5 <i>d</i> 和 0.5 <i>l</i>

(5) 剪切试验见表 11.1-93

试验夹具为钢 45, 硬度为 40~45HRC。

(6) 拉伸试验的试验夹具及试验示意图见图 11.1-30 至图 11.1-32, 参数值见表 11.1-93。

将拉伸试验夹具装在试验机上, 试验时夹头的移动速度不应超过 15mm/min, 连续加载直到铆钉断裂为止; 载荷应满足表 11.1-90 的规定。

试验夹具为钢 45, 硬度为 40~45HRC。

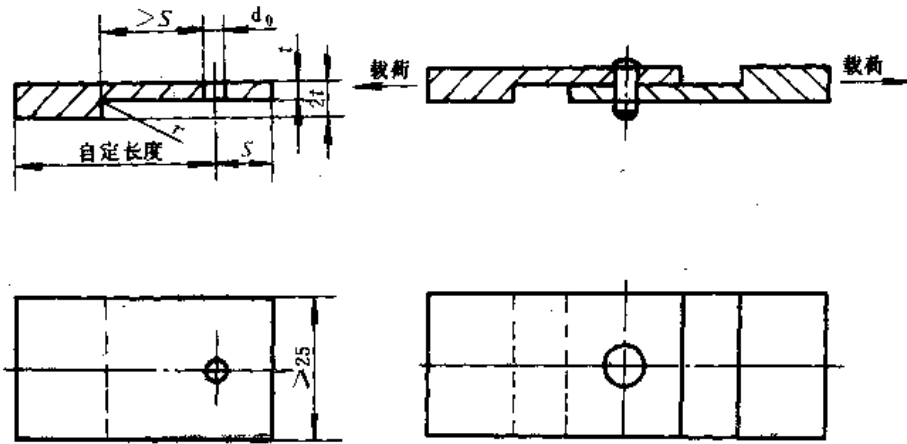
(7) 铆接试验。被铆接件所钻的孔应比铆钉的外径大 0.1mm。

用铆接工具和铆钉将被铆接件铆接牢固, 铆接后, 钉芯应断在孔内, 对封闭型抽芯铆钉不允许有渗漏现象。

铆接厚度按表 11.1-94。

表 11.1-93

(mm)



钉体直径 d	d_0 参考	S_{min}	$2t$
3	3.1	12	等于表 11.1-94 中推荐的铆接厚度的上限值
3.2	3.3	12.8	
4	4.1	16	
5	5.1	20	
6	6.1	24	

- 注：1. 将剪切试验夹具装在试验机上，试验时夹头的移动速度不应超过 15mm/min，连续加载直到断裂为止，载荷应满足表 11.1-90 的规定。
 2. 以铆钉断裂时或断裂前加于夹具的最大载荷为抗剪载荷。

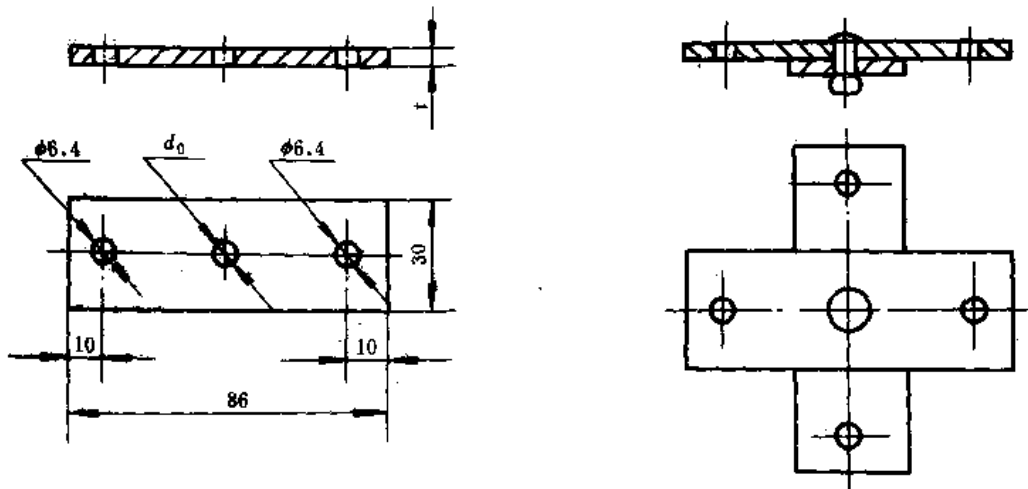


图 11.1-30 拉伸试验用钢板及其连接图

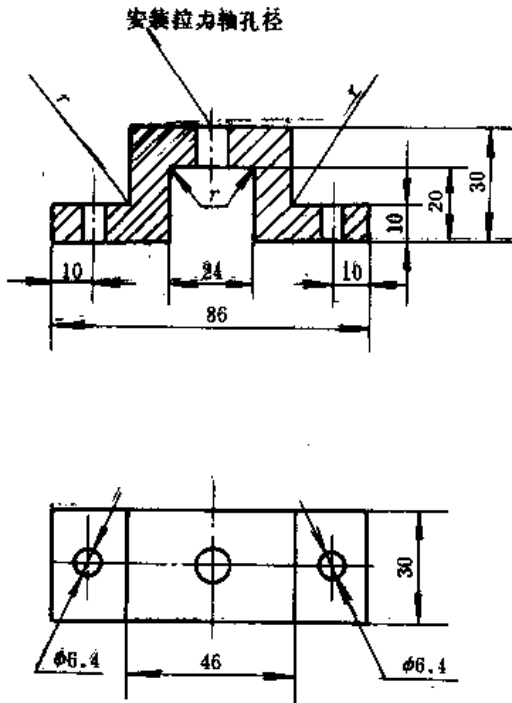


图 11.1-31 试验夹具

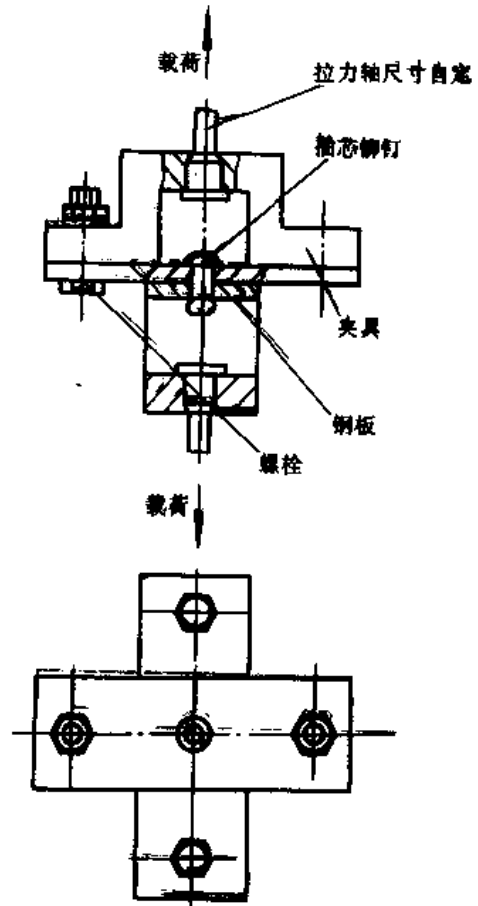


图 11.1-32 拉伸试验示意图

表 11.1-94

(mm)

型式	L公称	推荐的铆接厚度				
		d				
		3	3.2	4	5	6
封 闭 型	6	0.5~2		0.5~2	0.5~1.5	
	7	1~3		1~3	1~2.5	
	8	2~4		2~4	1.5~3.5	1~3
	9	3~5		4~5	2.5~4.5	2~4
	10	4~6		4~6	3.5~5.5	3~5
	11	5~7		5~7	4.5~6.5	4~6
	12	6~8		6~8	5.5~7.5	5~7
	13			7~9	6.5~8.5	6~8
	14			8~10	7.5~9.5	7~9
	15					8~10
16					9~11	

(续)

型式	l公称	推荐的铆接厚度				
		d				
		3	3.2	4	5	6
封闭型	17					10~12
	18					11~13
开 口 型	7	1~3.2				
	8	2~4.2	1~3.5			
	9	3~5.2	2~4.5	1~3.7		
	10	4~6.2	3~5.6	2~4.7	1~3.7	
	11	5~7.2	4~6.6	3~5.7	2~4.7	
	12	6~8.2	5~7.6	4~6.7	3~5.7	
	13	7~9.2	6~8.6	5~7.7	4~6.7	
	14	8~10.2	7~9.6	6~8.7	5~7.7	
	15	9~11.2	8~10.6	7~9.7	6~8.7	
	16	10~12.2	9~11.6	8~10.7	7~9.7	
	17	11~13.2	10~12.6	9~11.7	8~10.7	
	18	12~14.2	11~13.6	10~12.7	9~11.7	
	19	13~15.2	12~14.6	11~13.7	10~12.7	
	20		13~15.6	12~14.7	11~13.7	
	22			14~16.7	13~15.7	
	24			16~18.7	15~17.7	
	26			18~20.7	17~19.7	
	28			20~22.7	19~21.7	
	30			22~24.7	21~23.7	
	32			24~26.7	23~25.7	
34			26~28.7	25~27.7		
36				27~29.7		
38				29~31.7		
40				31~33.7		

6.3 钢结构用扭剪型高强度螺栓联接副技术条件 (GB/T 3633—1995)

- (1) 材料见表 11.1-95。
- (2) 力学性能见表 11.1-96。

制造者应对螺栓原材料取样进行拉力试验,其结果应符合表 11.1-96 的规格。根据用户要求可进行材料的常温冲击韧性试验,其结果应符合表 11.1-96 的规定。

对螺栓实物进行楔负载试验时,当拉力载荷在表

11.1-96 规定的范围内时,断裂应发生在螺纹部分或螺纹与螺杆交接处。

当螺栓 $l/d \leq 3$ 时,如不能做楔负载试验,应进行芯部硬度试验,其值应符合表 11.1-96 的规定。

表 11.1-95

类别	性能等级	推荐材料	材料标准号
螺栓	10.9S	20MnTiB	GB 3077
		35,45	GB 699
螺母	10H	15MnVB	GB 3077
		35,45	GB 699
垫圈	硬度	35,45	GB 699

表 11.1-96

螺 栓	螺 栓 原 材 料 的 力 学 性 能	抗拉强度 σ_b		屈服强度 $\sigma_{0.2}$	伸长率 δ_5 (%)	收缩率 ψ (%)	冲击值 a_K	
		(MPa)		(MPa)			(J/cm ²)	
		最小	最大	最小	最小	最小		
		1040	1240	940	10	42	59	
螺 栓	硬 度	洛氏 HRC			维氏 HV _{0.3}			
		最小	最大	最小	最大			
		33	39	312	367			
螺 栓	实 物 力 学 性 能	螺栓直径 d (mm)	螺距 P (mm)	公称应力 截面积 A_s (mm ²)	性能等级 10.9S			
					拉力载荷 ($A_s \times \sigma_b$) (N)			
					最小	最大		
		16	2	157	163000	195000		
		20	2.5	245	255000	304000		
		22	2.5	303	315000	376000		
		24	3	353	367000	438000		
螺 母	硬 度	性能等级	洛氏 HRB		洛氏 HRC		维氏 HV _{0.3}	
			最小	最大	最小	最大		
		10H	98	28	222	274		
		螺 母	螺 母 的 保 证 载 荷	螺母直径 d (mm)	螺距 P (mm)	公称应力 截面积 A_s (mm ²)	性能等级 10S	
保证应力 S_P (MPa)	保证载荷 ($A_s \times S_P$) (N)							
16	2			157	1040	183000		
20	2.5			245	1040	255000		
22	2.5			303	1040	315000		
		24	3	353	1040	367000		
垫 圈	硬 度	垫圈的力学性能是按硬度值为标准。其硬度值为维氏硬度及洛氏硬度两种。维氏硬度 329~436HV ₃₀ 。 洛氏硬度 35~45HRC						

(3) 联接副的紧固轴力、性能等级的标志及其他技术要求见表 11.1-97。

表 11.1-97

联 接 副 的 紧 固 轴 力	每 批 紧 固 轴 力 的 平 均 值 (kN)	d (mm)	M16	M20	M22	M24
		公称	109	170	211	245
		最大	120	186	231	270
		最小	99	154	191	222
	标准偏差 (mm) $\sigma \leq$	1.01	1.57	1.95	2.27	
螺 栓、螺 母 的 螺 纹	a. 螺纹的基本尺寸按 GB 196 粗牙普通螺纹的规定： 螺栓螺纹公差带按 GB 197 的 6g，螺母按 GB 197 的 6H b. 螺纹牙侧表面的粗糙度值 $R_a \leq 12.5 \mu\text{m}$					
性 能 等 级 的 标 志	螺栓应在头部顶面用凸字制出性能等级(10.9S)和制造者的标识(图 a)；其中“·”可省略；“S”表示钢结构高强度螺栓。					

(续)

性能等级的标志

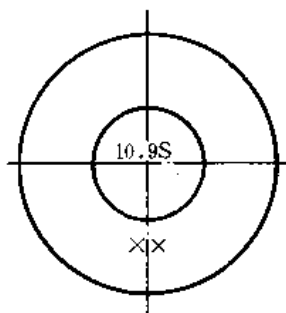


图 a 螺栓标志示例

单面倒角螺母应在顶面上制出(10H)和制造者的标识。双面倒角螺母应在任一支承面上用凹字制出性能等级和制造者的标识(图 b)。其中“H”表示钢结构用高强度螺母

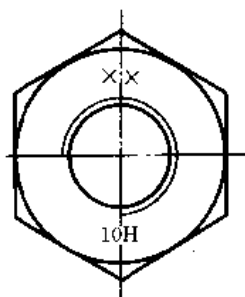


图 b 螺母标志示例

(4) 联接副试验方法见表 11.1-98。

表 11.1-98

试验项目	试 验 方 法
螺栓原材料拉力试验	拉力试件和冲击试件应在同一根杆材上截取,并经同一热处理后按 GB 228 的规定制成拉力试件。加工试件时,其杆部直径减少量不应超过试件直径的 25%(约为截面的 44%)
螺栓原材料冲击试验	材料经热处理后按 GB 229 图 1 的规定制成冲击试件,并在常温下进行冲击试验
螺栓的楔负载试验	楔负载试验按 GB 3098.1 第 8.5 条的规定。其中楔垫 α 角为 10° 。断裂位置只允许在螺纹处
螺母保证载荷试验	螺母的保证载荷试验按 GB 3098.2—82 的规定
硬度和脱碳试验	螺栓、螺母的硬度试验分别按 GB 3098.1 和 GB 3098.2 的规定。垫圈的硬度试验,在垫圈表面任选四点,取后三点平均值,如有争议,以维氏硬度(HV ₃₀)试验仲裁 脱碳层试验按 GB3098.1 的规定
联接副紧固转力试验	联接副紧固件轴力试验应在轴力计(或测力环)上进行,每一联接副(一个螺栓,一个螺母和一个垫圈)只能试验一次,螺母、垫圈亦不得重复使用。 组装联接副时,垫圈有倒角的一侧应朝向螺母支承面。试验时,垫圈不得转动,否则试验无效

6.4 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件 (GB/T 1231—91)

表 11.1-99

类别	性能等级	推荐材料	适用规格	使用组合	
螺栓	10.9S	20MnTiB	≤M24	10.9S	8.8S
		35VB	≤M30		
	8.8S	40B	≤M24		
		45	≤M22		
螺母	10H	45、35	—	10H	8H
		15MnVB			
	8H	35			
垫圈	35~45HRC	45、35	—	35~45HRC	

- (1) 性能等级、材料及使用组合见表 11.1-99。
- (2) 螺栓的力学性能见表 11.1-100。
- (3) 螺母和垫圈的力学性能见表 11.1-101。
- (4) 螺栓联接副的扭矩系数、螺栓和螺母的螺纹及表面处理见表 11.1-102。
- (5) 螺栓、螺母的标志见表 11.1-103。
- (6) 试验测试方法见表 11.1-104。

表 11.1-100

试件力学性能	性能等级	抗拉强度 σ_b (MPa)	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (MPa)	伸长率 δ_5 (%)	收缩率 ψ (%)	冲击韧度 α_K (J/cm ²)	
			不 小 于				
	10.9S	1040~1240	940	10	42	59	
	8.8S	830~1030	660	12	45	78	
实物力学性能	性能等级	螺纹规格 d	公称应力截面积 A_s (mm ²)		拉力载荷(N)		
	10.9S	M12	84.3		87 700~104 500		
	8.8S				70 000~86 800		
	10.9S	M16	157		163 000~195 000		
	8.8S				130 000~162 000		
	10.9S	M20	245		255 000~304 000		
	8.8S				203 000~252 000		
	10.9S	(M22)	303		315 000~376 000		
	8.8S				251 000~312 000		
	10.9S	M24	353		367 000~438 000		
	8.8S				293 000~364 000		
	10.9S	(M27)	459		477 000~569 000		
	8.8S				381 000~473 000		
	10.9S	M30	561		583 000~696 000		
8.8S	466 000~578 000						
硬度	性能等级	维氏硬度 HV ₃₀		洛氏硬度 HRC			
		min	max	min	max		
	10.9S	312	367	33	39		
	8.8S	249	296	24	31		

注: 1. 试件力学性能, 当螺栓的材料直径 $\geq 16\text{mm}$ 时, 根据用户要求, 制造厂须增加常温冲击韧度试验。
 2. 进行螺栓实物楔负载试验时, 当拉力载荷在表规定的范围内, 断裂应发生在螺纹部分或螺纹与螺杆交接处。
 3. 当螺栓 $l/d \leq 3$ 时, 如不能做楔负载试验, 允许做芯部硬度试验。



表 11.1-101

螺 母	保证 载荷	螺纹规格 D	M12	M16	M20	(M22)	M24	(M27)	M30
		10H	保证载荷(N)	87 700	163 000	255 000	315 000	367 000	477 000
	8H	保证载荷(N)	79 000	130 000	203 000	251 000	293 000	381 000	466 000
硬 度	性能等级	洛氏硬度				维氏硬度			
		min		max		min		max	
		10H		98HRB		222HV ₃₀		274HV ₃₀	
		8H		95HRB		206HV ₃₀		237HV ₃₀	
垫圈		垫圈的硬度为 329~436HV ₃₀ (35~45HRC)							

表 11.1-102

连接副的 扭矩系数	<p>a. 10.9S级高强度大六角头螺栓连接副必须按保证扭矩系数供货,同批连接副的扭矩系数平均值为 0.110~0.150,扭矩系数标准偏差应小于或等于 0.010。每一连接副包括一个螺栓、一个螺母、二个垫圈,并应分属同批制造</p> <p>b. 连接副扭矩系数保证期为自出厂之日起 6 个月,用户如需延长保证期,可由供需双方协议解决</p>
螺栓和 螺母的螺纹	螺纹的基本尺寸按 GB 196 粗牙普通螺纹的规定。螺栓螺纹公差带按 GB 197 的 6g,螺母螺纹公差带按 GB 197 的 6H
表面处理	螺栓、螺母、垫圈均应进行表面防锈处理,表面处理工艺及配方由制造厂选择,但经处理后的 10.9S 级高强度大六角头螺栓连接副扭矩系数还必须符合本表中的规定

表 11.1-103

类别	标 志
螺 栓	<p>螺栓应在头部顶面制出性能等级和制造厂凸型标志(见图 a),标志中“·”可以省略。标志中第一部分数字(“·”前)表示公称抗拉强度的 1/100,第二部分数字(“·”后)表示公称屈服强度与公称抗拉强度比值的 10 倍,字母 S 表示钢结构用高强度大六角头螺栓,××为制造厂标志</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">图 a</p>
螺 母	单倒角螺母应在顶面上制出性能等级和制造厂标志,双倒角螺母应在任一支承面上制出凹型性能等级和制造厂标志(见图 a)。标志中数字表示螺母性能等级,字母 H 表示大六角螺母,××为制造厂标志

(续)




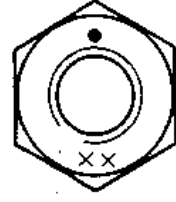
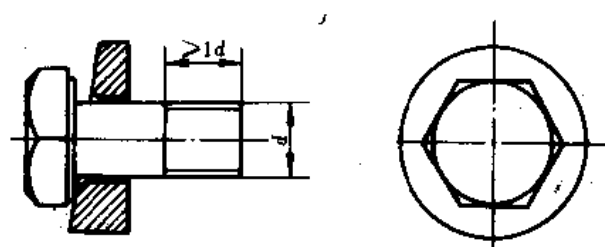
类别	标 志	
螺		
母		

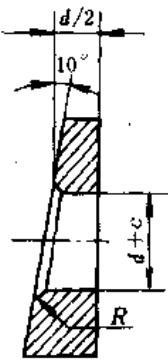
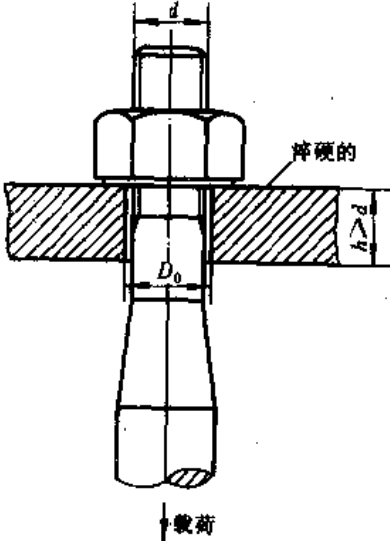
图 b

表 11.1-104

(mm)

试验项目	试 验 方 法
螺栓试件拉力试验和冲击试验	<p>螺栓试件拉力试验和冲击试验应在同一根棒材上截取,并经同一工艺处理 原材料经热处理后,按 GB 228 金属拉伸试验法的规定制成拉力试件。加工试件时,其直径减小量不应超过原材料直径的 25%(约为截面积的 44%),并以此确定 d 原材料经热处理后,按 GB229 金属夏比冲击试验法的规定制成冲击试件,并在常温下进行冲击试验</p>
螺栓楔负载试验	<p>将螺栓拧在带有内螺纹的专用夹具上(至少六扣),螺栓头下置一个 10° 的楔垫,再装在拉力试验机上进行试验(见图 a)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 a</p> <p>楔垫的型式和尺寸见图 b 与下列数据,其硬度为 45~50HRC</p>

(续)

试验项目	试验方法																								
<p>螺栓楔负载试验</p>	 <table border="1" data-bbox="710 504 1441 645"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>12</th> <th>16</th> <th>20</th> <th>(22)</th> <th>24</th> <th>(27)</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>c</td> <td>0.8</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>1.2</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>图 b</p>	d	12	16	20	(22)	24	(27)	30	c	0.8	1.6	1.6	3.2	3.2	3.2	3.2	R	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.6
d	12	16	20	(22)	24	(27)	30																		
c	0.8	1.6	1.6	3.2	3.2	3.2	3.2																		
R	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.6																		
<p>螺栓心部硬度和脱碳试验</p>	<p>在距螺杆末端等于螺栓直径的截面上进行, 对该截面距离中心的 1/4 螺栓直径处, 任测四点, 取后三点平均值。如有争议, 以维氏硬度 (HV_{30}) 试验为仲裁</p> <p>螺栓脱炭层试验按 GB 3098. 1 的规定</p>																								
<p>螺母保证载荷试验</p>	<p>将螺母拧入螺纹心棒 (见图 c), 进行试验时夹头的移动速度不应超过 3mm/min。对螺母施加表 11.1-101 规定的保证载荷, 并持续 15s, 螺母不应脱扣或断裂。当去除载荷后, 应可用手将螺母旋出或借助扳手松开螺母, 但不应超过半扣。在试验中, 如螺纹心棒损坏, 则试验作废</p> <p>螺纹心棒的硬度应 $\geq 45HRC$, 螺纹公差为 5h6g, 但大径应控制在 6g 公差带靠近下限的 1/4 范围内</p>  <p>图 c</p> <p>D_0 按 GB 5277 对中等装配的规定</p>																								
<p>螺母和垫圈硬度试验</p>	<p>在螺母 (垫圈) 表面上任测四点, 取后三点平均值。如有争议, 以支承面上的维氏硬度 (HV_{30}) 试验为仲裁</p>																								

6.5 销技术条件 (GB 121-86)

- (1) 材料、热处理及表面处理见表 11.1-105。
- (2) 带螺纹的销, 螺纹的基本尺寸按 GB196 规定

表 11.1-105

材 料			热处理(淬火并回火)	表面处理
种类	牌号	标准编号		
碳素钢	35	GB 699	28~38 HRC	氧化(磨削表面除外) 镀锌钝化
	45		38~46 HRC	
合金钢	30CrMnSiA	GB 3077	35~41 HRC	
铜及其合金	H62	GB 4424	—	
	HPb59-1	GB 4425	—	
	QSi3-1	GB 4431	—	
特种钢	1Cr13、2Cr13	GB 1220	—	
	Cr17Ni2		—	
	1Cr18Ni9Ti		—	

注:1. 材料栏内每一通栏中所列各种材料可以互相通用。
2. 对 35 或 45 钢, 根据使用要求, 允许不进行热处理。

的普通粗牙螺纹, 螺纹公差按 GB 197 规定的 7H 或 8g 制造。

带内螺纹的销, 其螺孔内倒角的型式与尺寸由制造厂规定。

锥销的锥度公差按 GB 11334 的规定由供需双方协议。

(3) 销的硬度在端面进行检验, 如有争议, 则应在距端面一个公称直径 (d) 的截面上进行仲裁检验。当 $d \leq 5\text{mm}$ 的销, 不进行硬度检验。

(4) $d \leq 4\text{mm}$ 的锥销不进行锥度检查。

6.6 垫圈技术条件

6.6.1 弹性垫圈技术条件 (GB 94.1~3-87)

弹性垫圈技术条件包括弹簧垫圈技术条件 (GB 94.1-87)、齿形、锯齿锁紧垫圈技术条件 (GB 94.2-87) 和鞍形、波形弹性垫圈技术条件 (GB 94.3-87) 三项标准。

以上各类弹性垫圈的材料、热处理和表面处理见表 11.1-106。

表 11.1-106

标准号	材 料		热处理	表面处理	弹 性
	种类	牌号			
GB 94.1	弹簧钢	65Mn 70 60Si2Mn	淬火并回火 42~50HRC	氧化 磷化 镀锌钝化	试验后: 标准型、轻型和重型垫圈的自由高度应不小于 $1.67S$ 公称 波形和鞍形垫圈的自由高度应不小于: (mm)
	不锈钢	3Cr13	—	—	规格
		1Cr18Ni9Ti			3 4 5 6 8 10 12 14 16 18 20 22 21 27 30
铜及其合金	QSi3-1	$\geq 90\text{HB}$	—	试验后的 自由高度	
					0.9 1 1.25 1.6 2.1 2.4 2.8 3.2 3.8 4.4 4.4 4.5 5.6 8
					不锈钢和铜垫圈的弹性由供需双方协议
GB 94.2	弹簧钢	65Mn	淬火并回火 40~ 50HRC	氧化 镀锌钝化	试验后: 齿形锁紧垫圈的高度应大于 $S + 0.12\text{mm}$ (S —材料的实际厚度)
GB 94.3	铜及其合金	QSn6.5-0.1 (硬)	—	钝化	试验后: 规格 $\geq 4\text{mm}$ 的垫圈的高度 H 应不小于相应产品标准规定的 H_{min}

6.6.2 止动垫圈技术条件 (GB 98—88)

止动垫圈的材料、垫圈厚度 (S) 及热处理及表面处理见表 11.1-107。

表 11.1-107

材料	Q215, Q235			GB 700			
	10, 15			GB 699			
S (mm)	基本尺寸	0.3~0.8	1~1.5	2~2.5	3	4~5	7~14
	极限偏差	±0.10	±0.15	±0.20	±0.3	+0.4 -0.5	+0.4 -0.8
热处理及表面处理	进行退火处理及表面氧化处理						

6.7 挡圈技术条件 (GB959.1~3—86)

制挡圈技术条件 (GB959.3—86) 三项标准。

(1) 以上各类挡圈的材料、热处理及表面处理、性能等见表 11.1-108。

挡圈技术条件标准包括弹性挡圈技术条件 (GB 959.1—86)、钢丝挡圈技术条件 (GB959.2—86) 和切

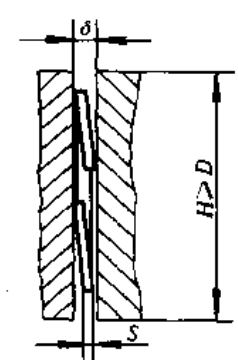
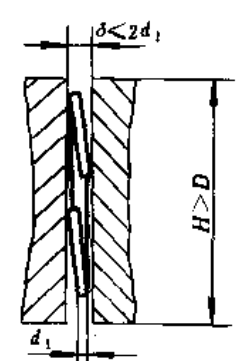
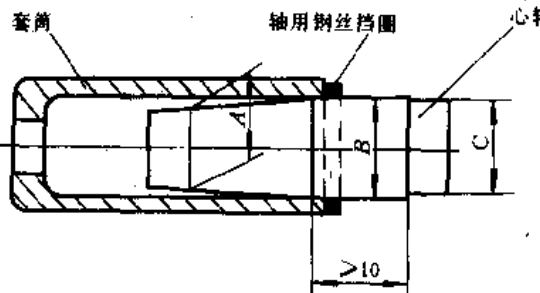
(2) 以上各类挡圈的试验方法见表 11.1-109。

表 11.1-108

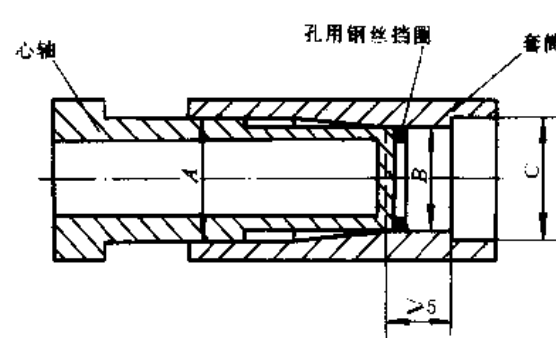
标准号	适用范围	材料 牌号	热处理和表面处理			性能 (弹性)	螺纹公差	
			d ₀ 或 d (mm)	热处理(淬火并回火)				表面处理
				HRC	HV			
GB 959.1	孔用、轴用及开口弹性挡圈	65Mn	≤48	47~54	470~580	氧化 镀锌钝化	试验后： 1. 孔用挡圈：D 应 ≥ d _{2max} 2. 轴用挡圈：d 应 ≤ d _{2min} 3. 开口挡圈：d 应 ≤ d ₁ 4. 开口挡圈应经韧性试验后不断裂 5. 用缝规检验时，挡圈应能自由地通过缝规	—
		60Si2MnA	>48~200	44~51	435~530			
GB 959.2	孔用、轴用钢丝挡圈	碳素弹簧 钢丝	—	低温回火处理		氧化	试验后： 1. 孔用钢丝挡圈： D、B 均应符合尺寸标准的规定 2. 轴用钢丝挡圈： d、B 均应符合尺寸标准的规定 3. 用缝规检查时，挡圈应能自由地通过缝规	—
GB 959.3	锥销锁紧、螺钉锁紧、轴肩及轴端切制挡圈	Q235	—	35 钢	—	氧化	—	螺纹按 GB 196 规定的粗牙普通螺纹，其公差按 GB 187 规定的 7H 级制造
		35		25~35				
		45		45 钢				
		Y12		39~44				

表 11.1-109

(mm)

标准号	弹 性	缝 规	韧 性						
GB 959.1	<p>用定位钳夹紧孔用挡圈,使外径 D 缩小至 $0.99d_0$,然后放松,连续进行五次后,测量 D</p> <p>用定位钳张开轴用挡圈,使内径 d 扩大至 $1.01d_0$,然后放松,连续进行五次后,测量内径 d</p> <p>将开口挡圈装入试验轴上,然后拆下,测量内径 d,试验轴的直径应等于沟槽直径 d_2 的基本尺寸</p>	<p>将挡圈放入缝规,缝规见图 a 及下列数据的规定</p>  <p>H—缝规高度 δ—缝规宽度 D—挡圈外径 S—挡圈厚度</p> <p>图 a</p> <table border="1" data-bbox="845 806 1292 907"> <tr> <td>孔径或轴径 d_0</td> <td>δ</td> </tr> <tr> <td>≤ 100</td> <td>$1.5 \times S$</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>$1.8 \times S$</td> </tr> </table>	孔径或轴径 d_0	δ	≤ 100	$1.5 \times S$	> 100	$1.8 \times S$	<p>将开口挡圈装在试验轴上,保持 48h 应不断裂。试验轴的直径应等于沟槽基本尺寸 d_2 的 1.1 倍</p>
孔径或轴径 d_0	δ								
≤ 100	$1.5 \times S$								
> 100	$1.8 \times S$								
GB 959.2	<p>将钢丝挡圈装在图 b 的芯轴上或图 c 的套筒内,再用套筒或芯轴压出,连续进行三次试验后,用通用或专用量具测量:</p> <p>外径 (D) 及开口 (B) 尺寸,或内径 (d) 及开口 (B) 尺寸</p>	<p>将挡圈放入缝规,缝规见图 d 的规定</p>  <p>H—缝规高度 δ—缝规宽度 D, d_1 见产品标准</p> <p>图 d</p>							
GB 959.2	 <p>套筒 轴用钢丝挡圈 心轴</p> <p>图 b</p> <p>$A = d$ $B = 1.01d_0 + 0.050$ $C = d_1 + 0.05$</p> <p>d, d_0, d_1 见产品标准</p>								

(续)

标准号	弹性	规	性
GB959.2	 <p>图c $A=D$ $B=0.99d_0-0.05$ $C=d_1-0.05$ D, d_0, d_1 见产品标准</p>		
GB 959.3	挡圈上的螺纹用螺纹量规或万能量具进行检验	—	—

7 螺纹紧固件电镀层 (GB5267—85)

本标准适用于钢或铜合金螺纹紧固件上普遍采用的锌、镉、镍及其合金的单层电沉积镀层以及镍+铬和铜+镍+铬多层电沉积的镀层厚度及其测量。

该标准也适用于其他螺纹联接件电镀层。

(1) 螺纹公差

使用本标准规定的镀层厚度时，镀前螺纹尺寸应符合 GB197 普通螺纹 公差与配合的规定。其公差带位置为：

对外螺纹规定三种公差带位置：g、f、e₁；

对内螺纹规定二种公差带位置：H、G。

镀后螺纹的实际轮廓上的任何点均不应超越按 H、h 确定的最大实体牙型。

(2) 电镀螺纹紧固件要求

电镀螺纹紧固件，必须同时满足镀层厚度和旋合性两方面的要求。达到规定的镀层厚度可使产品具有一定的抗腐蚀能力。

(3) 标准中采用的几个术语

1) 主要表面 对镀层产品的外观或耐用性很重要的表面。

2) 测试表面 主要表面上规定作局部厚度测试或进行其他镀层质量检测的区域。

3) 局部厚度 测试表面上任意一处的厚度测得值。

4) 最小局部厚度 局部厚度必须达到的最小值。

5) 平均厚度 假设电镀件整个表面上镀层均匀分布时的厚度值。

6) 镀层厚度 本标准规定的公称镀层厚度。

7) 批 一个滚筒中一次电镀的，或一次交付的相同品种、相同规格的零件。

8) 组 批中随机抽取的 10 个或更多个零件。

9) 批平均厚度 同一批中，各组平均厚度的平均值。当一批零件是由同一滚筒中一次电镀时，组平均厚度即为批平均厚度。

10) 氢脆 零件在酸洗和电镀过程中吸收了氢原子而变脆的现象。

(4) 镀层厚度和电镀层的使用条件

电镀层的抗腐蚀性能取决于镀层厚度和暴露环境，使用条件越恶劣，需要的镀层越厚，使用条件分为 0~4 级。

1) 镀层厚度系列见表 11.1-110。

表 11.1-110 (μm)

镀层厚度	最小局部厚度	批平均厚度	
		min	max
3	3	3	5
5	5	4	7
8	8	7	10
10	10	9	12
12	12	11	15
15	15	14	18
20	20	18	23
25	25	23	28
30	30	27	35

2) 电镀层的使用条件见表 11.1-111。

表 11.1-111

电镀层使用条件			推荐的镀层金属及厚度			
级别	条件	说 明	锌	镉	镍	镍+铬 铜+镍+铬
0	十分良好	空气清洁, 工作环境湿度低于 60% 的室内条件	Fe/Zn3	Fe/Cd3	Cu/Ni3 Fe/Ni3	—
1	良好	工作环境湿度低于 70% 的室内条件	Fe/Zn5D	Fe/Cd5D	Cu/Ni5 Fe/Ni10	Cu/Ni5/Cr0.3 Fe/Ni10/Cr0.3 Fe/Cu10/Ni5/ Cr0.3
2	一般	城市的室外条件或可产生冷凝作用的室内条件	Fe/Zn8D	Fe/Cd8D	Cu/Ni10 Fe/Ni20	Cu/Ni10/Cr0.3 Fe/Ni20/Cr0.3 Fe/Cu20/Ni10/ Cr0.3
3	恶劣	工业区的室外条件或高温度的条件	Fe/Zn12D	Fe/Cd12D	Cu/Ni20 Fe/Ni30	Cu/Ni20/Cr0.3 Fe/Ni30/Cr0.3
4	十分恶劣	海上室外条件或含有少量腐蚀性气体的条件或高湿度的热带条件	Fe/Zn25D	Fe/Cd25D	—	—

注: 表中第一位元素符号 Fe 及 Cu 分别表示基体金属为铁和铜。

(5) 标准的普通螺纹可容纳的镀层厚度

标准的普通螺纹可容纳的镀层厚度取决于螺距和螺纹公差带的位置。

1) 镀前为 6g 级外螺纹基本偏差可容纳的最大镀层厚度见表 11.1-112。镀前为 6H 级内螺纹需要电镀时, 该螺纹在电镀后的实际轮廓也必须不超过以公差带位置 H 确定的最大实体牙型。

表 11.1-112

螺 距 (mm)	粗牙螺纹	基本偏差 (μm)	最大镀层厚度 (μm)	
			短规格	长规格
0.35	M1.6	-19	3	3
0.4	M2			
0.45	M2.5			
0.5	M3	-20	5	
0.6	M3.5			
0.7	M4	-22	5	
0.8	M5	-24		
1	M6, M7	-26		
1.25	M8	-28	8	5
1.5	M10	-32		
1.75	M12	-34	10	8
2	M14, M16	-38		

(续)

螺 距 (mm)	粗牙螺纹	基本偏差 (μm)	最大镀层厚度 (μm)	
			短规格	长规格
2.5	M18, M20, M22	-42	10	8
3	M24, M27	-48	12	10
3.5	M30, M33	-53		
4	M36, M39	-60	15	12
4.5	M42, M45	-63		
5	M48, M52	-71		
5.5	M56, M60	-75	15	15
6	M64, M68	-80		

注: 1. 单个螺纹联接件上的镀层厚度是不均匀的, 两端比中部厚, 长度与直径比越大, 厚度差别也越大。表中短规格是指长度等于、小于 5 倍直径的螺钉或螺栓等; 长规格是指长度大于 5 倍直径, 但等于、小于 10 倍直径的螺钉或螺栓等。

2. 细牙螺纹基本偏差可容纳的最大镀层厚度按螺距选取。

2) 镀前为 6f 或 6e 级外螺纹和 6G 级内螺纹基本偏差可容纳的最大镀层厚度见表 11.1-113。

表 11.1-113

螺距 (mm)	粗牙螺纹	公差带位置 <i>f</i>			公差带位置 <i>e</i>			公差带位置 <i>G</i>	
		基本偏差 (μm)	最大镀层厚度 (μm)		基本偏差 (μm)	最大镀层厚度 (μm)		基本偏差 (μm)	最大镀层厚度 (μm)
			短规格	长规格		短规格	长规格		
0.5	M3	-36	8	5	-50	12	10	+20	5
0.6	M3.5				-53			+21	
0.7	M4	-56			+22				
0.8	M5	-60			+24				
1	M6, M7	-40	10	8	-60			+26	
1.25	M8	-42	10	8	-63	15	12	+28	8
1.5	M10	-45			-67			+32	
1.75	M12	-48	12	10	-71			+34	10
2	M14, M16	-52			-71			+38	
2.5	M18, M20, M22	-58	15	12	-80	20	15	+42	12
3	M24, M27	-63			-85			+48	
3.5	M30, M33	-70			-90			+53	
4	M36, M39	-75			-95			+60	
4.5	M42, M45	-80	20	15	-100	25	20	+63	15
5	M48, M52	-85			-106			+71	
5.5	M56, M60	-90			-112			+75	
6	M64, M68	-95			-118			+80	20

注：与表 11.1-112 注相同。

3) 木螺钉螺纹与自攻螺钉螺纹可容纳的镀层厚度与螺距及预制孔的公差无关。表 11.1-110 规定的镀层厚度均可用于木螺钉及自攻螺钉，如无特殊要求，应不规定其最大批平均厚度。

(6) 镀层厚度和旋合性的检测方法

镀层厚度和旋合性通常采用批平均厚度、局部厚度和螺纹量规等三种检测方法。

批平均厚度用质量法进行测定，如果镀层螺纹用 6H 级或 6h 级通规验收合格，即使批平均厚度大于最大批平均厚度也不应拒收。

局部厚度可采用直接测定法、点滴法、计时液流法、阳极溶解库仑法、显微镜法、电磁感应法及涡电流法等方法进行测量。仲裁时，采用直接测定法。

镀后内外螺纹分别用 6H 级和 6h 级螺纹通规进行检查。

8 紧固件验收检查、标志与包装 (GB90—85)

(1) 验收检查的基本规则

1) 每个紧固件都应当符合相应标准的全部规定，但这在大量生产中并不总是可能的。根据紧固件的功能和应用，将全部符合标准要求的和不完全符合标准要求的紧固件截然分开是不必要的，也是不经济的。

2) 供方在生产过程中(包括成品入库验收检查)有权采用任何检查程序控制质量。但必须保证紧固件成品质量符合相应标准的规定。

3) 需方认为必要或经济合理时，可根据供方的质量信誉和以往交验产品的质量情况，对提交验收的产品免除检查，也可根据需方自定的抽样方案进行验收检查，但这种检查不应增大供方被拒收的风险，即不应减小 AQL 值或降低接收概率。

4) 紧固件验收检查项目仅限于相应标准中规定了特性指标的项目。需方应把验收检查重点放在产品能否满足预期的使用要求上，因此可以根据具体的使用要求采用较少的抽查项目。

5) 当对提交验收的产品有争议时，需方必须给供方核实的机会。

6) 已拒收的产品批，供方必须经过分类或修整，才

能重新提交验收。如果进行修整有可能降低该批产品的使用性能，则需经需方同意。

7) 用于验收的量规、量具和检验仪器应符合有关规定。

可用两种或两种以上的量具进行测量的项目，当其中任一种量具测量合格时，即可判为合格。

8) 对已接收的产品批，在检验或安装中发现的有缺陷的紧固件（不包括需方储运或使用不当等造成的缺陷）供方应给予更换或补偿。

9) 在紧固件的生产中，供方可向其他供货者购买配件、半成品或进行工艺协作，但成品的提供者应对最终的产品质量完全负责。

10) 需方对已经接收的紧固件如再进行任何表面处理或其他加工，则应对其最终的产品质量完全负责。

(2) 尺寸的验收检查

1) 在验收检查时，需方应根据紧固件的使用要求确定比率 LQ_{10}/AQL （极限质量水平 LQ_{10} 与合格质量

水平 AQL 的比值），对使用要求较高者，可选择较小的比率。需方还可根据供方提交的产品质量情况确定比率，对优质产品或固定协作关系供应的质量较好的产品，可选择较大的比率，对供方质量较差或不了解供货情况者，可选择较小的比率。

2) 根据表 11.1-115 规定的合格质量水平 (AQL) 和选定的比率 (LQ_{10}/AQL) 查出抽样方案，即查出样本大小 (n) 和合格判定数 (Ac)。

3) 当供需双方有争议时，应选择生产者风险不大于 5% 的抽样方案。

4) 从检查批中随机抽取样本，逐项进行检查并分项记录缺陷数量。如每项缺陷数 $\leq Ac$ ，则接收该批产品，否则拒收。

5) 如供方对需方拒收的产品批有争议时，应按 2) 确定的抽样方案重新取样进行仲裁检查。

6) 检查项目及合格质量水平 AQL 见表 11.1-114。

表 11.1-114

抽 查 项 目	产 品 类 别												
	螺栓、螺柱、 螺钉①		螺 母		机器 螺钉②	紧定 螺钉	自攻 螺钉	木螺钉	垫圈	销	铆钉	挡圈	
	AB 级	C 级	≥ 8 级	< 8 级									
合 格 质 量 水 平 (AQL)													
主要尺寸项目	对边宽度	1.0	1.5	1.0	1.5		1.5	1.5	1.5				
	对角宽度	1.0	1.5	1.0	1.5		1.5	1.5	1.5				
	开槽或内凹槽的宽度	1.0				1.5	1.5	1.5	1.5				
	开槽或内凹槽的深度	1.0				1.5	1.5	1.5	1.5				
	十字槽插入深度					1.5		1.5	1.5				
	头下圆角半径	1.5											
	螺纹通规	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5						
	螺纹止规	1.0	1.5	2.5	2.5	1.5	1.5						
	螺纹大(小)径							2.5	2.5				
	直径										1.0	1.5	
	外径									1.0			1.5
	内径									1.0			1.5
锥度										1.5			
次要尺寸项目	所有其他的每一个尺寸项目												
	2.5	4.0	2.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.5	2.5	4.0	4.0

① 螺钉仅指内六角圆柱头螺钉、内六角花形圆柱头螺钉及圆柱头内花键螺钉。

② 机器螺钉指开槽和十字槽螺钉，也适用于异形螺钉及不脱出螺钉。

注：1. 表中抽查项目（给出 AQL 值者）按产品类别列出，对各种产品实际可实施的抽查项目应按相应产品标准确定。

2. 根据使用要求，需要增加主要尺寸项目时，应由供需双方协议。

3. 对检查中发现的混杂物（如混入不同品种、不同规格或半成品等），其 AQL 值按 0.65 考核（仲裁检查按 $n=80$ 、 $Ac=1$ 的抽样方案）。

7) 抽样方案见表 11.1-115。

表 11.1-115

合格判定数 (Ac)	合格质量水平 (AQL)					比 率 (LQ ₁₀ / AQL)	生产者风险 (%)
	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0		
	样 本 大 小 (n)						
0	20	13	8	5	3	16.5	12
1	80	50	32	20	13	7.5	9
2	125	80	50	32	20	6.2	5
3	200	125	80	50	32	5.2	4
5	315	200	125	80	50	4.4	2
7	500	315	200	125	80	3.7	2
10		500	315	200	125	3.1	2
14			500	315	200	2.6	2
21				500	315	2.2	1

- 注：1. 合格判定数为 0 的方案仅适用于力学性能检查。
 2. 如果批量等于或小于要求的样本大小，则须实施 100% 的检查。
 3. 生产者风险是指当提交验收的产品批的实际质量水平达到规定的 AQL 值时，而仍被该抽样方案拒收的概率。

(3) 力学性能的验收检查

1) 力学性能抽查项目见表 11.1-116。

2) 力学性能抽查项目的合格质量水平：对破坏性试验 AQL=1.5；对非破坏性试验 AQL=0.65。

去除试验的镀层或涂层，并适当加工后进行的常规硬度检查，应视为非破坏性试验。保证载荷试验应视为破坏性试验。

根据规定的合格质量水平 AQL 从表 11.1-115 查出抽样方案。即查出样本大小 (n) 和合格判定数 Ac。

由于力学性能检查费用较高，标准规定验收检查和仲裁检查都采用生产者风险为 12% (合格判定数 Ac=0) 的抽样方案。

3) 从检查批中随机抽取样本，逐项进行检查并分项记录缺陷数。检查顺序应为先非破坏性试验，后破坏性试验。

进行拉力试验时，应从实际硬度值最低的试件中挑取样品。

4) 全部样品的所有检查项目均合格后，则接收该批产品，否则拒收。

如供方对需方拒收的产品批有争议时，应按 2) 的规定重新取样进行仲裁检查。

表 11.1-116

抽 查 项 目	碳 索 钢 或 合 金 钢										不 锈 钢		
	螺栓螺 柱螺钉①	螺母	机器螺 钉②	紧定 螺钉	自攻 螺钉	木螺 钉	垫圈	销	铆钉	挡圈	螺栓、螺 钉和螺柱		螺母
											≤M5	>M5	
抗拉强度	●		●								●	●	
硬度	●	●	●	●	●		●	●				●	●
屈服点												●	
伸长率												●	
保证应力		●											●
楔负载强度 (头部坚固性)	●												
脱碳层	●			●									
扭矩试验		●		●	●						●		
弹性							●	●		●			
韧性							●	●					
拧入性					●								

- ① 螺钉仅指内六角圆柱头螺钉、内六角花形圆柱头螺钉及圆柱头内花键螺钉。
 ② 机器螺钉指开槽和十字槽螺钉，也适用于异形螺钉及不脱出螺钉。

注：表中抽查项目 (带“●”者) 按产品类别列出，对各种产品实际可实施的抽查项目应按相应产品标准确定。

(4) 螺纹紧固件表面缺陷的验收检查

1) 表面缺陷抽查项目按相应标准规定。如果表面涂、镀层影响对表面缺陷的识别，则应在检查前予以去除。

2) 非破坏性检查的抽样方案按表 11.1-117 的规定。

从检查批中随机抽取样本进行非破坏性检查，若缺陷样品数未超过合格判定数 Ac，则接收该批产品，若缺陷数超过合格判定数，则对这些有缺陷的样品按

8.3 (3) 等和表 11.1-118 规定进行破坏性检查。

对螺栓、螺钉和螺柱进行非破坏性检查时,若发现有任何部位上的淬火裂缝、支承面及其以下的皱纹的样品,则拒收该批产品,对螺母,若发现有任何部位上的淬火裂缝的样品,则拒收该批产品。

供需双方一致确认非破坏性的检查结果已可判定时,则可不继续进行破坏性检查而接收或拒收该批产品。

3) 破坏性检查的样品,应由非破坏性检查中发现的有严重缺陷的样品组成,抽样方案按表 11.1-118 规定。若样品不超出相应标准所允许极限的缺陷,则接收该批产品,否则拒收。

表 11.1-117

样本大小 (n)	合格判定数 (Ac)
20	0
80	1

注:当对抽查结果有争议时,应按 $n=20, A_c=0$ 的抽样方案进行仲裁检查。

表 11.1-118

有缺陷样品的数量		样本大小 (n)	合格判定数 (Ac)
大于	至		
—	8	2	0
8	15	3	0
15	25	5	0
25	50	8	0
50	—	13	0

(5) 标志与包装

(1) 紧固件产品上的标志应按相应标准规定。包装箱、盒、袋等外表应有标志或标签。

(2) 产品在包装前应消除污垢及金属屑。无金属镀层的产品表面应涂有防锈剂,以保证在正常的运输和保管的条件下自出厂之日起半年内不生锈。

(3) 产品包装,在正常运输和保管条件下,保证产品不受损坏和便于使用。

第 2 章 螺 栓

1 六角头螺栓

1.1 六角头螺栓 C 级 (GB 5780—86) 和六角头螺栓 全螺纹 C 级 (GB 5781—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-1。

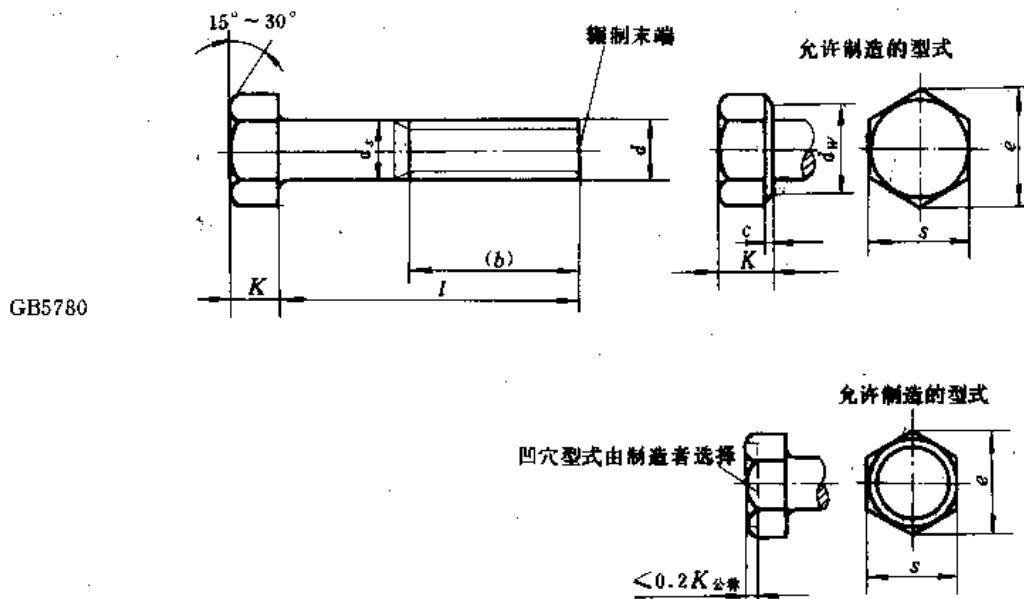
(2) 技术要求见表 11.2-2。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、C 级的六角头螺栓和全螺

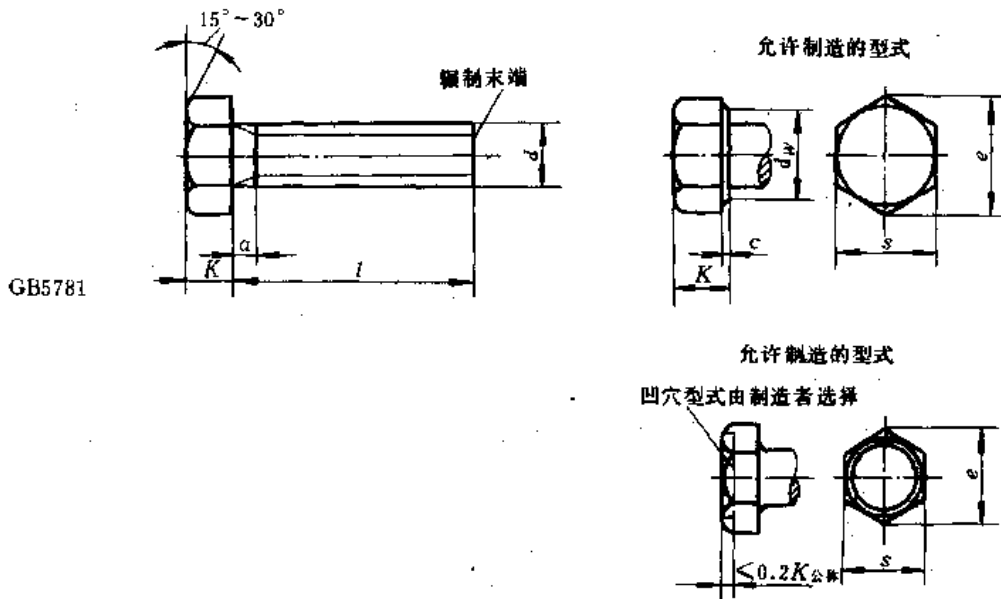
表 11.2-1

(mm)



GB5780

(续)



GB5781

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)
b 参 考	$l \leq 125$	16	18	22	26	30	34	38	42	40	50	54	60
	$125 < l \leq 200$	—	—	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66
	$l > 200$	—	—	—	—	—	53	57	61	65	69	73	79
c	max	0.5			0.6			0.8					
d_s	max	5.48	6.48	8.58	10.58	12.7	14.7	16.7	18.7	20.84	22.84	24.84	27.84
d_w	min	6.7	8.7	11.4	14.4	16.4	19.2	22	24.8	27.7	31.4	33.2	38
a	max	3.2	4	5	6	7	6	8	7.5	10	7.5	12	s
e	min	8.63	10.89	14.2	17.59	19.85	22.78	26.17	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2
K	公称	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	11.5	12.5	14	15	17
s	max	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41
l 范 围	GB5780	25~50	30~60	35~80	40~100	45~120	60~140	55~160	80~180	65~200	90~220	80~240	100~260
	GB5781	10~40	12~50	16~65	20~80	25~100	30~140	35~100	35~180	40~100	45~220	50~100	55~230
i 系列		10、12、16、20~50 (5 进位)、(55)、60、(65)、70~160 (10 进位)、180、220、240、260、280、300、320、360、380、400、420、440、460、480、500											
螺纹规格 d		M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64	
b 参 考	$l \leq 125$	66	72	78	84	—	—	—	—	—	—	—	
	$125 < l \leq 200$	72	78	84	90	96	102	108	116	124	132	140	
	$l > 200$	85	91	97	103	109	115	121	129	137	145	153	
c	max	0.8			1								
d_s	max	30.84	34	37	40	43	46	49	53.2	57.2	61.2	65.2	
d_w	min	42.7	46.6	51.1	55.9	60.6	64.7	69.4	74.2	78.7	83.4	88.2	

(续)

螺纹规格 d		M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64
a	max	14	10.5	16	12	13.5	13.5	15	15	16.5	16.5	18
e	min	50.85	55.37	60.79	66.44	72.02	76.95	82.6	88.25	93.56	99.21	104.86
K	公称	18.7	21	22.5	25	26	28	30	33	35	38	40
s	max	46	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
l 范围	GB5780	90~ 300	130~ 320	110~ 300	150~ 400	160~ 420	180~ 440	180~ 480	200~ 500	220~ 500	240~ 500	260~ 500
	GB5781	60~ 100	65~ 360	70~ 100	80~ 400	80~ 420	90~ 440	90~ 480	100~ 500	110~ 500	120~ 500	120~ 500
l 系列		10、12、16、20~50 (5 进位)、(55)、60、(65)、70~160 (10 进位)、180、220、240、260、280、300、320、340、360、380、400、420、440、460、480、500										

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. M42、M48、M56、M64 为通用规格，其余为商品规格。

表 11.2-2

材 料	钢
螺纹公差	8g
力学性能等级	$d \leq 39$: 4.6、4.8; $d > 39$: 按协议
公差	C 级
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

纹、C 级的六角头螺栓的标记分别为：

螺栓 GB5780 M12×80

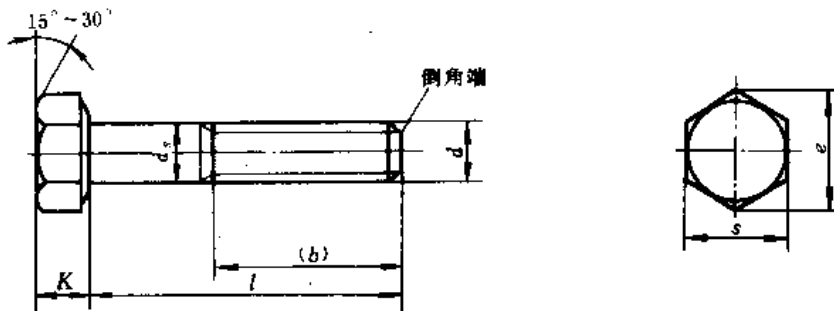
螺栓 GB5781 M12×80

1.2 六角头螺栓 A 和 B 级 (GB5782—86)

和六角头螺栓 细牙 A 和 B 级 (GB5785—85)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-3。

表 11.2-3



螺纹规格	d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)
	$d \times p$		—	—	—	—	M8×1	M10×1	M12×1.5	(M14×1.5)	M16×1.5	(M18×1.5)	M20×2
b 参 考	$l \leq 125$	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50
	$125 < l \leq 200$	—	—	—	—	28	32	36	40	44	48	52	56
	$l > 200$	—	—	—	—	—	—	—	53	57	61	65	69
d	max	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22
e min	A	6.07	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	30.14	33.53	37.72
	B	—	—	8.63	10.89	14.20	17.59	19.85	22.78	26.17	29.56	32.95	37.29

(续)

螺纹规格	d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	
	$d \times p$	—	—	—	—	M8×1	M10×1	M12×1.5	(M14×1.5)	M16×1.5	(M18×1.5)	M20×2	(M22×1.5)	
K 公称		2	2.8	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	11.5	12.5	14	
s_{max} = 公称		3.5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	
l 范围	GB5782—86	20~	25~	25~	30~	35~	40~	45~	50~	55~	60~	65~	70~	
	GB5785—86	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	
l 系列		20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70~160 (10 进位)、180、200、220、240、260、280、300、320、340、360、380、400												
螺纹规格	d	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42*	(M45)	M48*	(M52)	M56*	(M60)	M64*
	$d \times P$	M24×2	(M27×2)	M30×2	(M33×2)	M36×3	(M39×3)	M42×3	(M45×3)	M48×3	(M52×4)	M56×4	(M60×4)	M64×4
b 参考	$l \leq 125$	54	60	66	72	78	84	—	—	—	—	—	—	—
	$150 < l \leq 200$	60	66	72	78	84	90	96	102	108	116	124	132	140
	$l > 200$	73	79	85	91	97	103	109	115	121	129	137	145	153
d_s max		24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	56	60	64
e min	A	39.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B	39.55	45.2	50.85	55.37	60.79	66.44	72.02	76.95	82.6	88.25	93.56	99.21	104.86
K 公称		15	17	18.7	21	22.5	25	26	28	30	33	35	38	40
s_{max} = 公称		36	41	46	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
l 范围	GB5782	80~	90~	90~	100~	110~	120~	120~	130~	140~	150~	160~	180~	200~
	GB5785	240	260	300	320	360	380	400	400	400	400	400	400	400
l 系列		20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70~160 (10 进位)、180、200、220、260、280、300、320、340、360、380、400												

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. M42、M48、M56 和 M64 为通用规格，其余为商品规格。

(2) 技术要求见表 11.2-4。

表 11.2-4

材 料	钢	不 锈 钢
螺纹(公差)	5g	
力学性能等级	$d \leq 39$: 8.8、10.9; $d > 39$: 按协议	$d \leq 20$: A2-70; $20 < d \leq 39$: A2-50; $d > 39$: 按协议
公差	A 级用于 $d \leq 24$ 和 $l \leq 10d$ 或 $\leq 150\text{mm}$ (按较小值); B 级用于 $d > 24$ 或 $l > 10d$ 或 $> 150\text{mm}$ (按较小值)	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d = M12$ 、公称长度 $l = 80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、A 级的六角头螺栓的标记：

螺栓 GB 5782 M12×80

螺纹规格 $d = M12 \times 1.5$ 、公称长度 $l = 80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、A 级的六角头螺栓的标记：

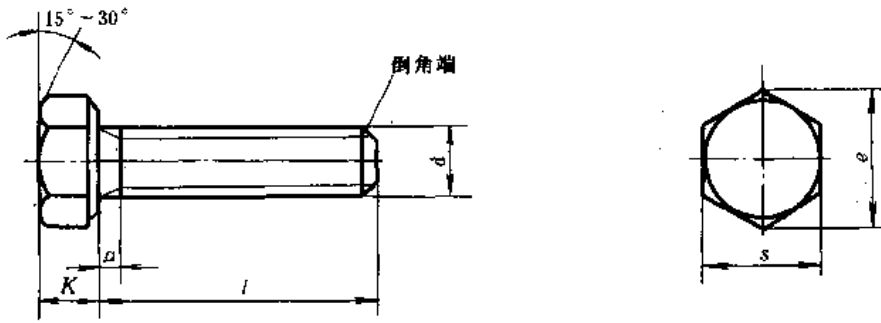
螺栓 GB 5785 M12×1.5×80

1.3 六角头螺栓 全螺纹 A 和 B 级 (GB5783—86) 和六角头螺栓 细牙 全螺纹 A 和 B 级 (GB5786—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-5。

表 11.2-5

(mm)



螺纹规格	d		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	
	$d \times P$						M8×1	M10×1	M12×1.5	(M14×1.5)	M16×1.5	(M18×1.5)	M20×2	(M22×2)	
a	GB5783	max	1.5	2.1	2.4	3	3.75	4.5	5.25	6	6	7.5	7.5	7.5	
		min								2		2.5		2.5	
	GB5786	max					3	3.75	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
		min					1	1.25	1.25	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
e_{min}	A		6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.36	26.75	30.14	33.53	37.72	
	B		—	—	—	—	—	—	—	—	26.17	29.56	32.95	37.29	
s_{max}			5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	
l 范围	GB5783		6~30	8~40	10~50	12~60	16~80	20~100	25~100	30~140	35~100	35~180	40~100	45~200	
	GB5786		—				16~80	20~100	25~120	30~140	35~160	40~180	40~200	45~220	
l 系列公称			6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70~160(10 进位), 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500												
螺纹规格	d		M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64
	$d \times P$		M242	(M27×2)	M30×2	(M33×2)	M36×3	(M39×3)	M42×3	(M45×3)	M48×3	(M52×4)	M56×4	(M60×4)	M64×4
a	GB5783	max	9	9	10.5	10.5	12	12	13.5	13.5	15	15	16.5	16.5	18
		min		3		3.5		4	4.5	4.5	5	5	5.5	5.5	6
	GB5786	max	6	6	6	6	9	9	9	9	9	12	12	12	12
		min	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4
e_{min}	A		39.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B		39.55	45.2	50.85	55.37	60.79	66.44	71.30	76.95	82.6	88.25	93.56	99.21	104.86
s_{max}			36	41	46	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
l 范围	GB5783		40~100	55~200	40~100	65~200	40~100	80~200	80~500	80~200	100~500	100~200	110~500	100~200	120~500
	GB5786		40~200	55~280	40~200	65~340	40~200	80~380	90~400	90~400	100~400	100~400	120~400	120~400	130~400
l 系列			6, 8, 10, 12, 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70~160(10 进位), 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500												

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. M42、M48、M56 和 M64 为通用规格, 其余为商品规格。

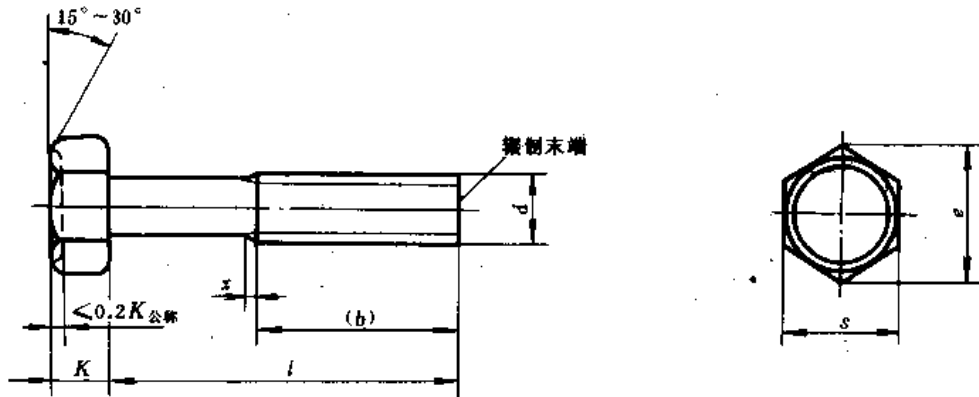
(2) 技术要求见表 11.2-6

表 11.2-6

材 料	钢	不 锈 钢
螺纹公差	6g	
机械性能等级	$d \leq 39$: 8.8、10.9; $d > 39$: 按协议	$d \leq 20$: A2-70; $20 < d \leq 39$: A2-50; $d > 39$: 按协议
公差	A 级用于 $d \leq 24$ 和 $l \leq 10d$ 或 $\leq 150\text{mm}$ (按较小值). B 级用于 $d > 24$ 和 $l > 10d$ 或 $> 150\text{mm}$ (按较小值)	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

表 11.2-7

(mm)



螺纹直径 d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	
b 参考	$l \leq 125$	13	14	16	18	22	26	30	34	38	46
	$125 < l \leq 200$					28	32	36	40	44	52
e min	5.98	7.5	8.63	10.89	14.2	17.59	19.85	22.78	26.17	32.95	
K 公称	2	2.8	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	12.5	
s max	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	30	
x max	1.25	1.75	2	2.5	3.2	3.8	4.3	5	5	6.3	
l 商品规格范围	20~30	20~40	25~50	25~60	30~80	40~100	45~120	50~140	55~150	65~150	
l 系列公称	20、25、30、35、40、45、50、(55)、60、(65)、70、80、90、100、110、120、130、140、150										

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 凹穴型式由制造者选择, 亦可不制出凹穴。

(2) 技术要求见表 11.2-8。

表 11.2-8

材 料	钢	不 锈 钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	5.8、6.8、8.8	A2-70
公差	B 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化 ③ 氧化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、全螺纹、A 级的六角头螺栓的标记:

螺栓 GB 5783 M12×80

螺纹规格 $d=M12 \times 1.5$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、全螺纹、A 级的六角头螺栓的标记:

螺栓 GB5786 M12×1.5×80

1.4 六角头螺栓、细杆 B 级 (GB5784--86)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-7。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 5.8 级、不经表面处理、B 级的六角头螺栓的标记:

螺栓 GB 5784 M12×80

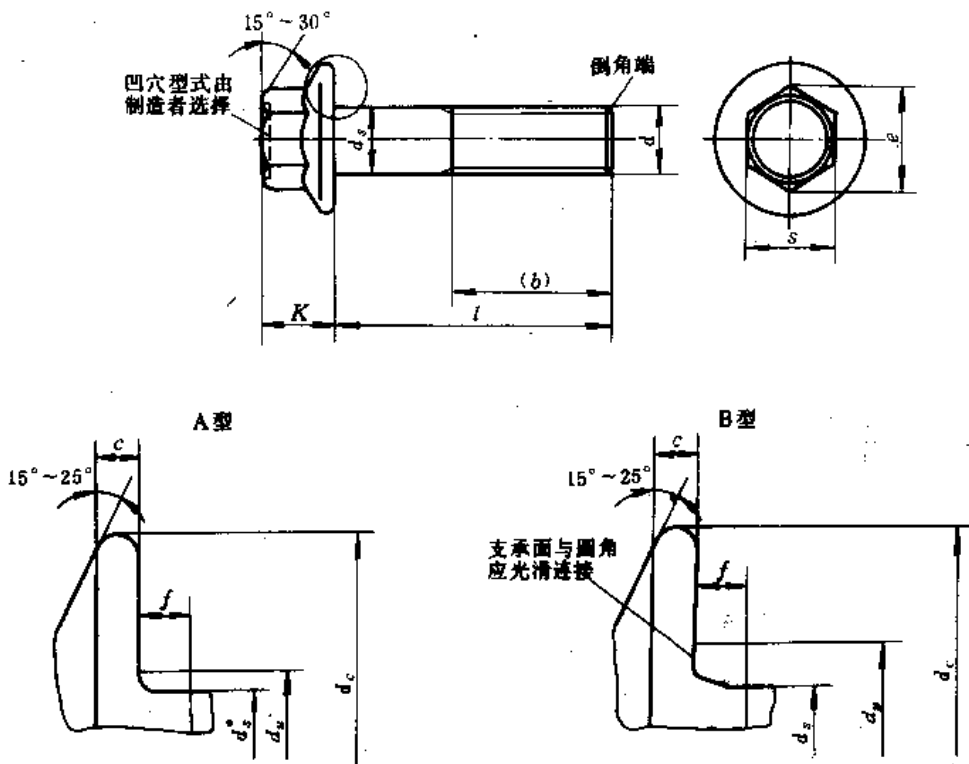
1.5 六角法兰面螺栓 B 级 (GB5787--86) 和六角法兰面螺栓 细杆 B 级 (GB5788--86)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-9。

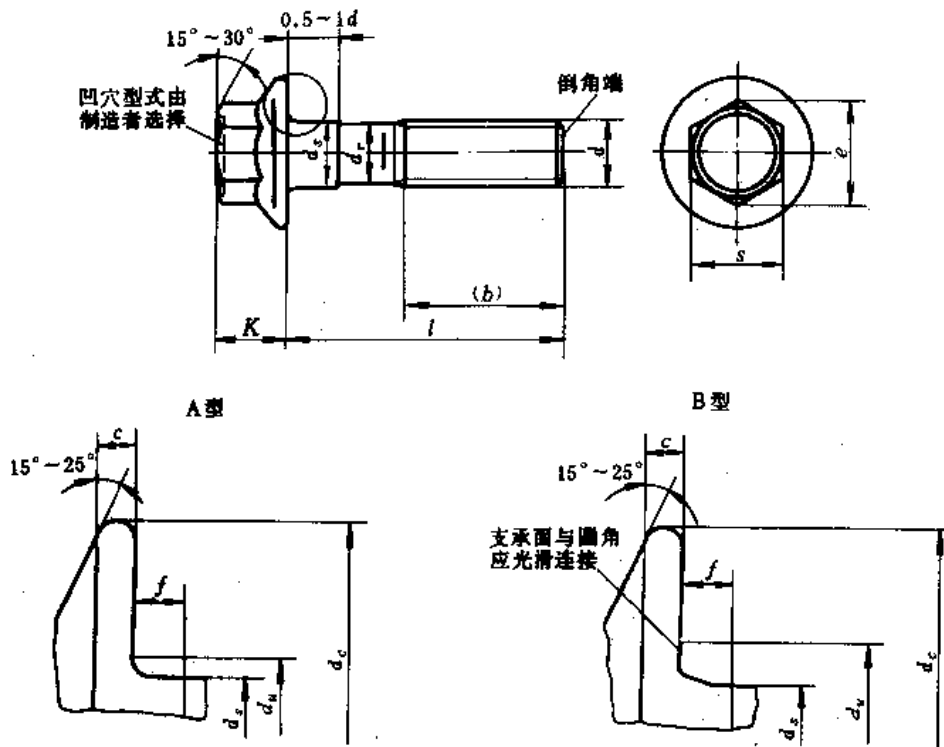
表 11-2-9

(mm)

GB5787



GB5788



d_r 约等于螺纹中径

(续)

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
b 参考	$l \leq 125$	16	18	22	26	30	34	38
	$125 < l \leq 200$		—	28	32	36	40	44
d_c	max	11.4	13.6	17	20.8	24.7	28.6	32.8
c	min	1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4
d_u	max	5.5	6.6	9	11	13.5	15.5	17.5
f	max	1.4	2	2	2	3	3	3
d_s	max	5	6	8	10	12	14	16
e	min	7.44	8.56	10.8	14.08	16.32	19.68	22.58
K	max	5.6	6.8	8.5	9.7	11.9	12.9	15.1
s	max	7	8	10	13	15	18	21
l 范围	GB5787	10~50	12~60	16~80	20~100	25~120	30~140	35~160
	GB5788	30~50	35~60	40~80	45~100	50~120	55~140	60~160
l 系列		10, 12, 16, 20~50 (5 进位), (55), 60, (65), 70~160 (10 进位), 180, 200						

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. 商品规格为 M5~M16。

(2) 技术要求见表 11.2-10。

表 11.2-10

材 料	钢	不 锈 钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	8.8、10.9	A2-70
公 差	B 级	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、A 或 B 型的六角法兰面螺栓的标记：

螺栓 GB 5787 M12×80

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级

为 8.8 级、表面氧化、A 型的六角法兰面螺栓的标记：

螺栓 GB5787 AM12×80

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、细杆、A 或 B 型的六角法兰面螺栓的标记：

螺栓 GB5788 M12×80

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、细杆、A 型的六角法兰面螺栓的标记：

螺栓 GB5788 AM12×80

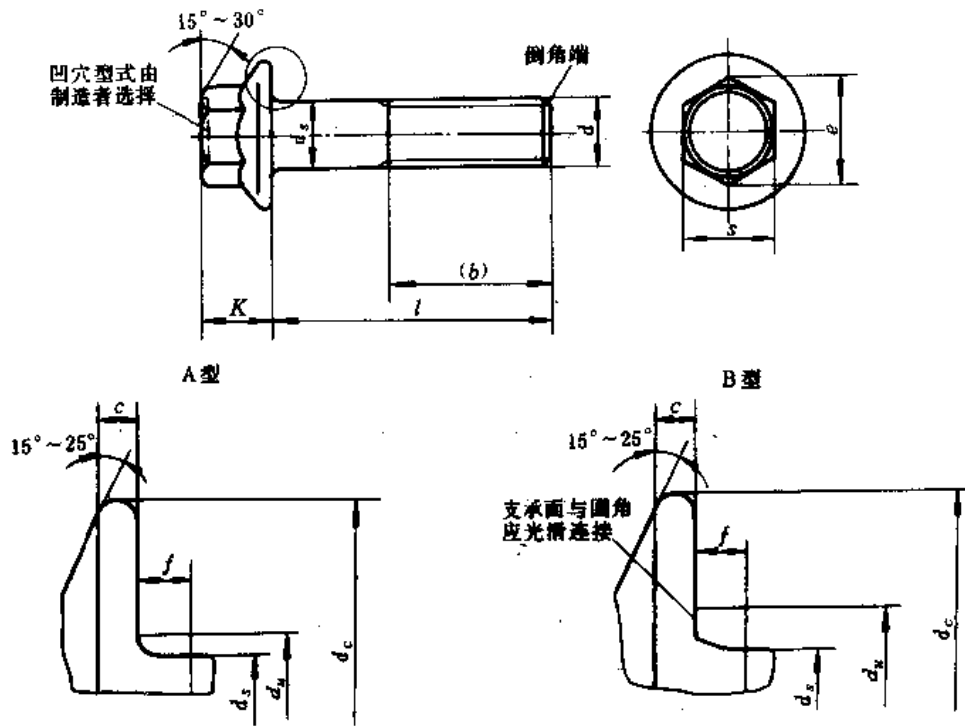
1.6 六角法兰面螺栓 加大系列 B 级 (GB5789-86) 和六角法兰面螺栓 加大系列细杆 B 级 (GB5790-86)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-11。

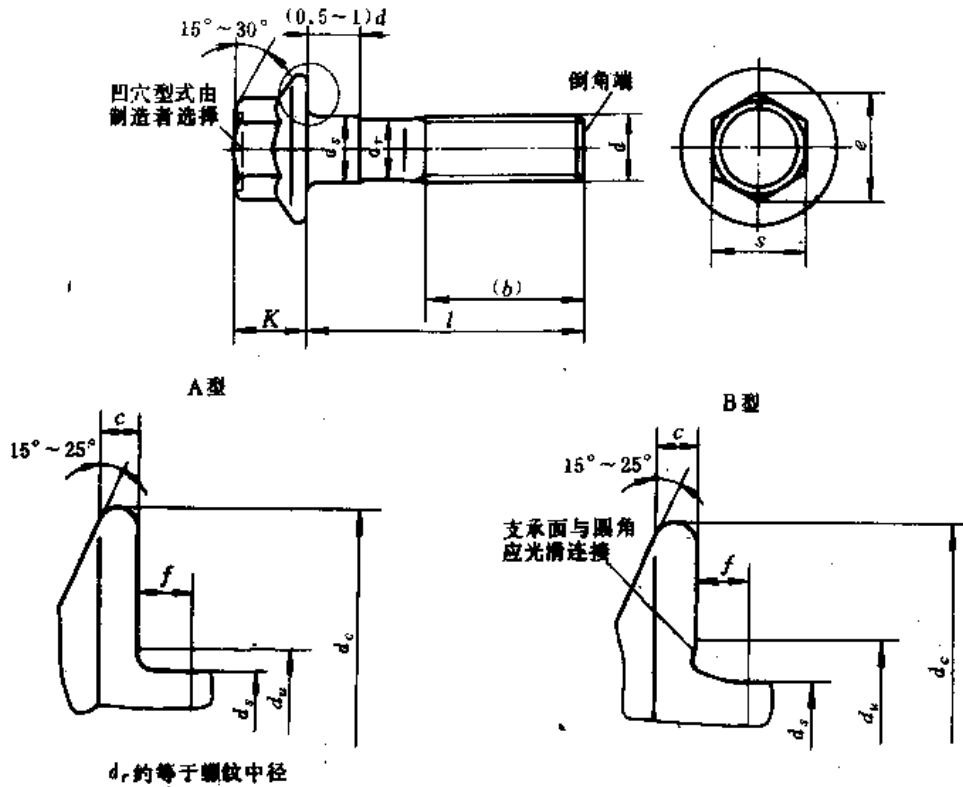
表 11-2-11

(mm)

GB5789



GB5790



(续)

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20
b 参考	$l \leq 125$	16	18	22	26	30	34	38	46
	$125 < l \leq 200$	—	—	28	32	36	40	44	52
c min		1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	3
d_c max		11.8	14.2	18	22.3	26.6	30.5	35	43
d_s max		5	6	8	10	12	14	16	20
d_w max		5.5	6.6	9	11	13.5	15.5	17.5	22
e min		8.56	10.8	14.08	16.32	19.68	22.58	25.94	32.66
f max		1.4	2	2	2	3	3	3	4
K max		5.4	6.6	8.1	9.2	10.4	12.4	14.1	17.7
s max		8	10	13	15	18	21	24	30
l 范围	GB5789	10~50	12~60	16~80	20~100	25~120	30~140	35~160	40~200
	GB5790	30~50	35~60	40~80	45~100	50~120	55~140	60~160	70~200
l 系列		10, 12, 16, 20~50 (5 进位), (55), 60, (65), 70~160 (10 进位), 180, 200							

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 商品规格为 M5~M20。

(2) 技术要求见表 11.2-12。

表 11.2-12

材 料	钢	不 锈 钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	8.8、12.9	A2-70
公 差	B 级	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、A 或 B 型的六角法兰面螺栓的标记：

螺栓 GB 5789 M12×80

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级

为 8.8 级、表面氧化、A 型的六角法兰面螺栓的标记：

螺栓 GB5789 AM12×80

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、细杆、A 或 B 型的六角法兰面螺栓的标记：

螺栓 GB5790 M12×80

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、细杆、A 型的六角法兰面螺栓的标记：

螺栓 GB 5790 AM12×80

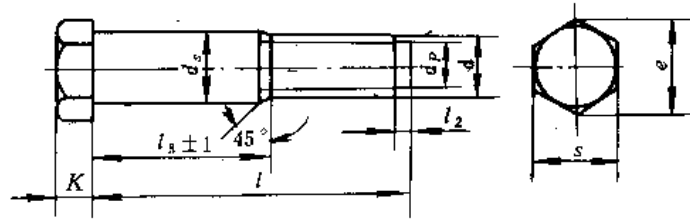
1.7 六角头铰制孔用螺栓 A 和 B 级 (GB27—88) 和六角头螺杆带孔铰制孔用螺栓 A 和 B 级 (GB28—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-13。

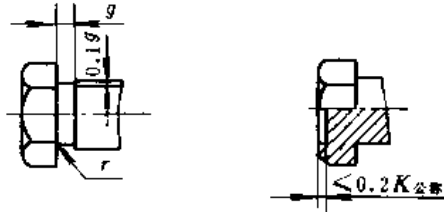
表 11.2-13

(mm)

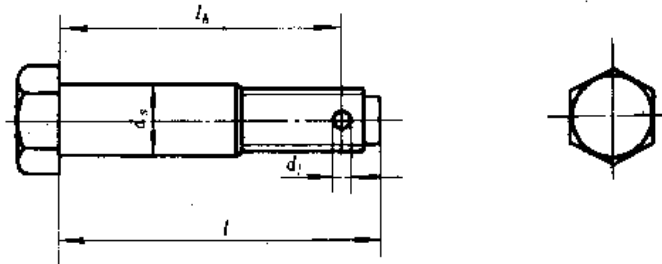
GB27



允许制造型式



GB28



其余的型式与尺寸按 GB27 规定

螺纹规格 \$d\$	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48	
\$d_i\$ (h9)	max	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000	21.000	23.000	25.000	28.000	32.000	38.000	44.000	50.000
	min	6.964	8.964	10.957	12.957	14.957	16.957	18.948	20.948	22.948	24.948	27.948	31.938	37.938	43.938	49.938
\$s\$ max	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75	
\$K\$ 公称	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	20	23	26	
\$d_f\$	4	5.5	7	8.5	10	12	13	15	17	18	21	23	28	33	38	
\$l_2\$	1.5		2		3			4			5		6	7	8	
\$e\$	A	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	30.14	33.53	37.72	39.98	—	—	—	—	
	min B	10.89	14.20	17.59	19.85	22.78	26.17	29.56	32.95	37.29	39.55	45.20	50.85	60.79	72.02	82.60
\$g\$	0.25				3.5				5.0							
\$l\$ 范围	25~	25~	30~	35~	40~	45~	50~	55~	60~	65~	75~	80~	90~	110~	120~	
	65	80	120	180	180	200	200	200	200	200	200	230	300	300	300	
\$l-l_2\$	12	15	18	22	25	28	30	32	35	38	42	50	55	65	70	
\$l\$ 系列 (公称)	25, (28), 30, (32), 35, (38) 40~100 (5进位) 110~260 10进位, 280, 300															
\$d_i\$ min	1.6	2.0	2.5	3.2		4.0			5.0			6.3		8.0		
\$l-l_h\$	4.5	5.5	6	7	8	9	10	11	13	14	16	19	20			

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.2-14。

表 11.2-14

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	$d \leq 39$: 8.8; $d > 39$: 按协议
公差	A 用于 $d \leq 24$ 和 $l \leq 10d$ 或 $\leq 150\text{mm}$ (按较小值), B 用于 $d > 24$ 或 $l > 10d$ 或 $> 150\text{mm}$ (按较小值)
表面处理	氧化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$, d , 尺寸按表 11.2-13 规定, 公

称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化处理、A 级的六角头铰制孔用螺栓和 A 级的六角头螺栓带孔铰制孔用螺栓的标记分别为:

螺栓 GB 27 M12×80

螺栓 GB 28 M12×80

d , 按 m6 制造时, 应加标记 m6;

螺栓 GB 27 M12×m6×80

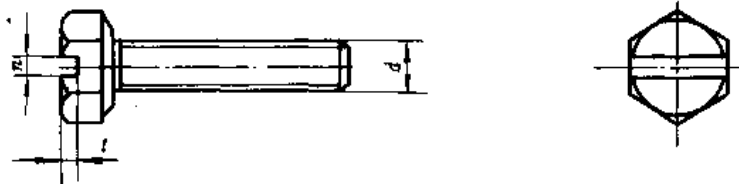
螺栓 GB 28 M12×m6×80

1.8 六角头头部带槽螺栓 A 和 B 级 (GB29.1-88)

该螺栓是在 GB5783 的头部制出一字槽。

表 11.2-15

(mm)



螺纹规格 d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
n 公称	0.8	1.2	1.2	1.6	2	2.5	3
t min	0.7	1.0	1.2	1.4	1.9	2.4	3.0

注: 其余型式与尺寸见表 11.2-5。

(1) 型式与尺寸见表 11.2-15。

(2) 技术要求见表 11.2-6。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、全螺纹、A 级的六角头头部带槽

螺栓的标记:

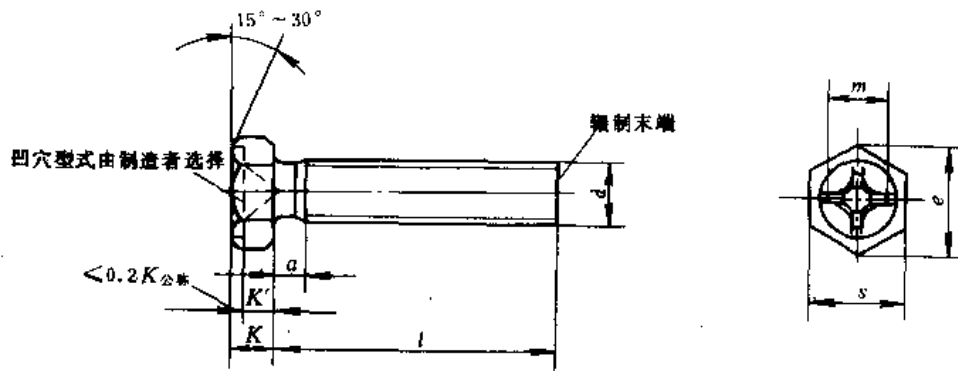
螺栓 GB29.1 M12×80

1.9 十字槽凹穴六角头螺栓 (GB29.2-88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-16。

表 11.2-16

(mm)



末端按 GB2 规定

(续)

螺纹规格 d	M4	M5	M6	M8
a max	2.10	2.40	3.00	3.75
e min	7.50	8.63	10.89	14.20
K 公称	2.8	3.5	4.0	5.3
K' min	1.8	2.3	2.6	3.5
s max	7	8	10	13
H型十字槽	槽号 No	2		3
	插入深度 max	1.93	2.73	2.66
l 通用规格范围	8~35	8~40	10~50	12~60
l 系列	8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60			

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.2-17。

表 11.2-17

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	5.8
公 差	B级
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级

为 5.8 级、不经表面处理的十字槽凹穴六角头螺栓的标记：

螺栓 GB 29.2 M5×20

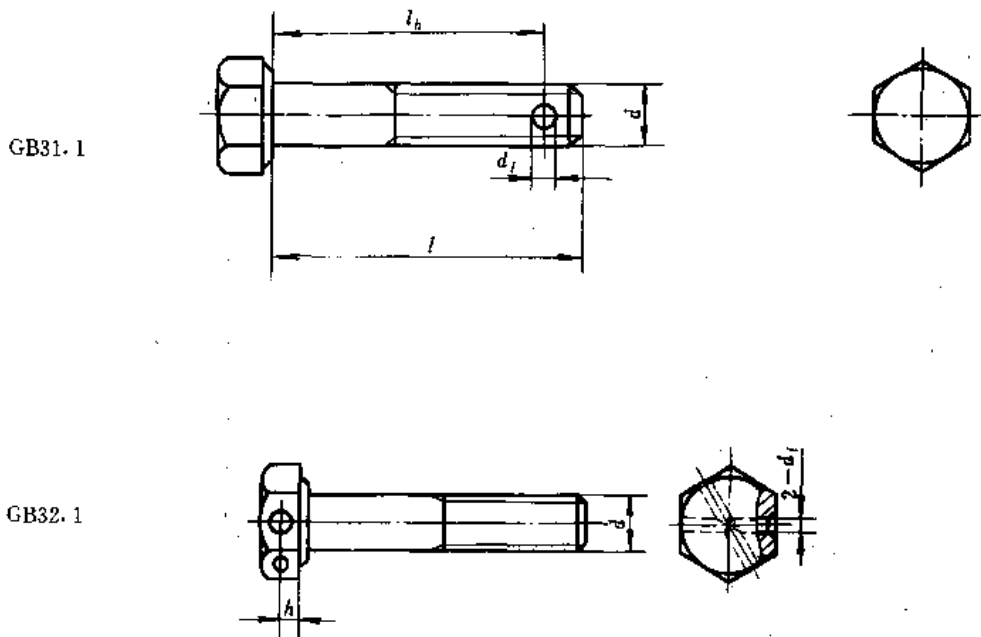
1.10 六角头螺杆带孔螺栓 A 和 B 级 (GB31.1—88) 和六角头头部带孔螺栓 A 和 B 级 (GB32.1—88)

该两种螺栓是分别在 GB5782 的杆部制出开口销孔，头部制出金属丝孔。

(1) 型式与尺寸见表 11.2-18。

表 11.2-18

(mm)



(续)

螺纹规格 d	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48
d_i	1.6	2.0	2.5	3.2	3.2	4	4	4	5	5	5	6.3	6.3	8	8
min	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
$h \approx$	2.0	2.6	3.2	3.7	4.4	5.0	5.7	6.2	7.0	7.5	8.5	9.3	11.2	13	15
$l-l_h$	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	9	10	12	12

注: 1. 尽可能不采用括号内的规定。
2. 其余型式与尺寸见表 11.2-3。

(2) 技术要求见表 11.2-4 和表 11.1-4 及表 11.1-5。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化、A 级的六角头螺杆带孔螺栓和六角头头部带孔螺栓的标记分别为:

螺栓 GB31.1 M12×80

螺栓 GB 32.1 M12×80

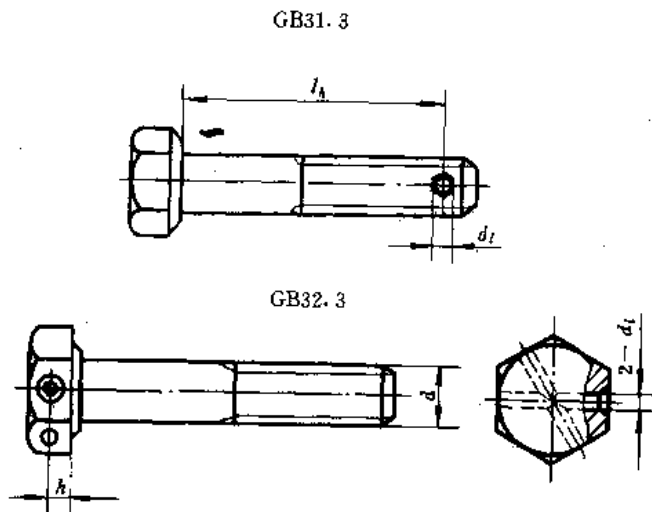
1.11 六角头螺杆带孔螺栓 细牙 A 和 B 级 (GB31.3—88) 和六角头头部带孔螺栓 细牙 A 和 B 级 (GB32.3—88)

该两种螺栓是分别在 GB5785 的杆部制出开口销孔, 在头部制出金属丝孔。

(1) 型式与尺寸见表 11.2-19。

表 11.2-19

(mm)



螺纹规格 $d \times P$		M8×1	M10×1	M12×1.5	(M14×1.5)	M16×1.5	(M18×1.5)	M20×2
d_i 公称	GB31.3	2.0	2.5	3.2		4.0		
	GB32.3	2				3		
$l-l_h$		4		5		6		
$h \approx$		2.6	3.2	3.7	4.4	5.0	5.7	6.2
d_i 公称	GB31.3	5.0			6.3		8.0	
	GB32.3	3				4		
$l-l_h$		7		8	9	10	12	
$h \approx$		7.0	7.5	8.5	9.3	11.2	13.0	15.0

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. 其余型式与尺寸见表 11.2-3。

(2) 技术要求见表 11.2-4 和表 11.1-4 及表 11.1-5。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12 \times 1.5$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化的六角头螺杆带孔螺栓和六角头头部带孔螺栓的标记分别为：

螺栓 GB31.3 M12×1.5×80

螺栓 GB32.3 M12×1.5×80

1.12 六角头螺杆带孔螺栓 细杆 B 级 (GB31.2—88) 和六角头头部带孔螺栓 细杆 B 级 (GB32.2—88)

这两种螺栓是分别在 GB5784 的杆部制出开口销孔，在头部制出金属丝孔。

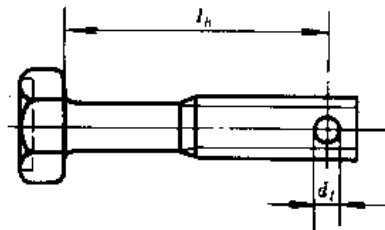
(1) 型式与尺寸见表 11.2-20。

(2) 技术要求见表 11.2-8 和表 11.1-4 及表 11.1-5。

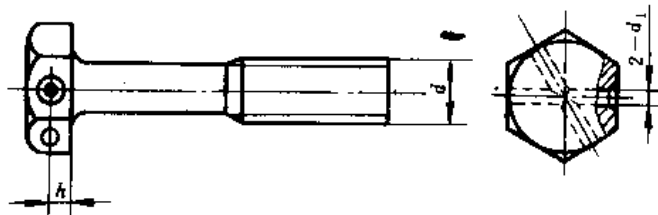
表 11.2-20

(mm)

GB31.2



GB32.2



螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	(M14)	M6	M20
d_1 公称	GB31.2	1.6	2.0	2.50	3.2	3.2	4.0	4.0
	GB32.2	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
$h \approx$		2.0	2.6	3.2	3.7	4.4	5.0	6.2
$l-l_h$		3	4	4	5	5	6	6

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. 其余型式与尺寸见表 11.2-7。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 5.8 级、表面氧化的六角头螺杆带孔螺栓和六角头头部带孔螺栓的标记分别为：

螺栓 GB31.2 M12×80

螺栓 GB32.2 M12×80

2 方头螺栓

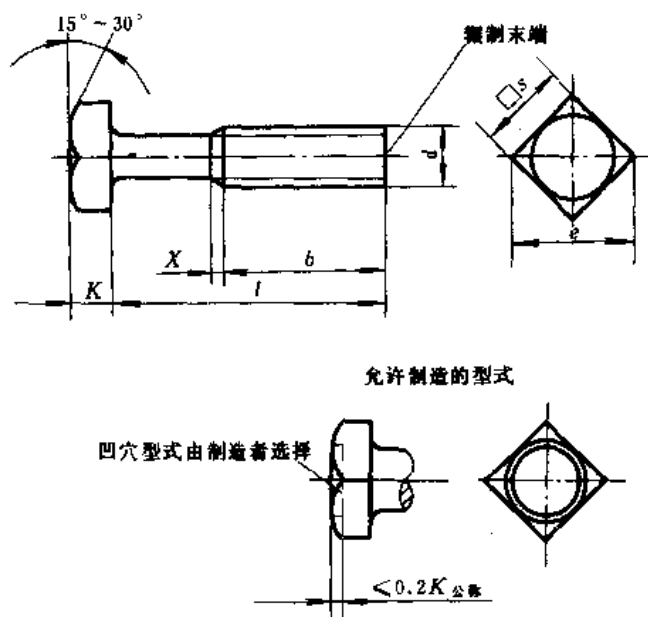
2.1 方头螺栓 C 级 (GB8—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-21。

(2) 技术要求见表 11.2-22。

表 11.2-21

(mm)



末端按 GB 2 规定, 无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或螺纹大径

螺纹规格 d	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48
b	$l \leq 125$	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	—
	$125 < l \leq 200$	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96
	$l > 200$	—	—	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109
e min	20.24	22.84	26.21	30.11	34.01	37.91	42.9	45.5	52.0	58.5	69.94	82.03	95.03
K 公称	7	8	9	10	12	13	14	15	17	19	23	26	30
s max	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75
X max	3.8	4.3	5.0		6.3			7.5		8.8	10.0	11.3	12.5
l 商品规格范围	20~	25~	25~	30~	35~	35~	50~	55~	60~	60~	80~	80~	110~
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	300	300	300	300
l 系列	20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70~160 (10进位), 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300												

注: 尽可能不采用括号内的规格。

表 11.2-22

材 料	钢
螺纹公差	8g
力学性能等级	$d \leq 39$: 4.8; $d > 39$: 按协议
公差	C级
表面处理	① 不经处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的方头螺栓的标记:

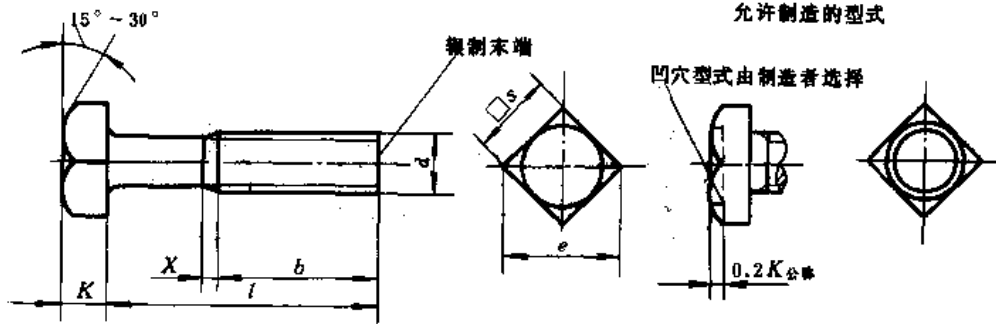
螺栓 GB 8 M 12×80

2.2 小方头螺栓 B 级 (GB35—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-23。

表 11.2-23

(mm)



螺纹规格 d	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48	
b	$l \leq 125$	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	—	—
	$125 < l \leq 200$	—	—	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
	$l > 200$	—	—	—	—	—	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121	
e min	9.93	12.53	16.34	20.24	22.84	26.21	30.11	34.01	37.91	42.9	45.5	52	58.5	69.94	82.03	95.05	
K 公称	3.5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	20	23	26	
s max	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75	
X max	2	2.5	3.2	3.8	4.2	5	5	6.3	6.3	6.3	7.5	7.5	8.8	10	11.3	12.5	
l	20~	30~	35~	40~	45~	55~	55~	60~	65~	70~	80~	90~	90~	110~	130~	140~	
	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	300	300	300	300	
l 系列	20~50 (5 进位), (55), 60, (65), 70~160 (10 进位), 180~300 (20 进位)																

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. 通用规格为 M5~M48。

表 11.2-24

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	$d \leq 39$: 5.8、8.8; $d > 39$: 按协议
公 差	B 级
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

(2) 技术要求见表 11.2-24。
(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80mm$ 、性能等级为 5.8 级、不经表面处理的小方头螺栓的标记：
螺栓 GB 35 M12×80

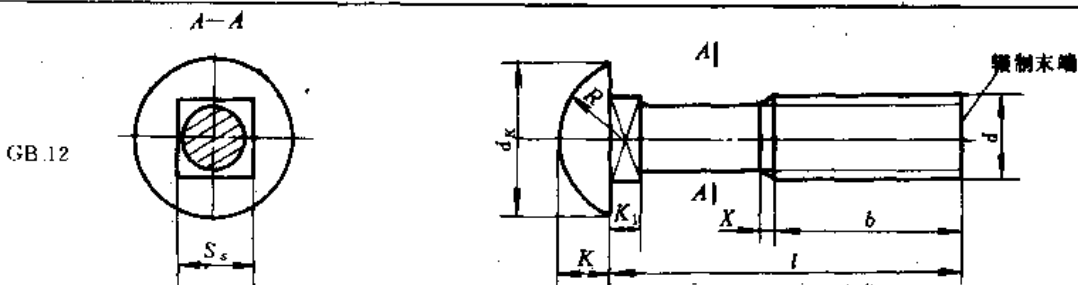
3 半圆头螺栓

3.1 半圆头方颈螺栓 (GB 12—88) 和半圆头低方颈螺栓 (GB 801—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-25。

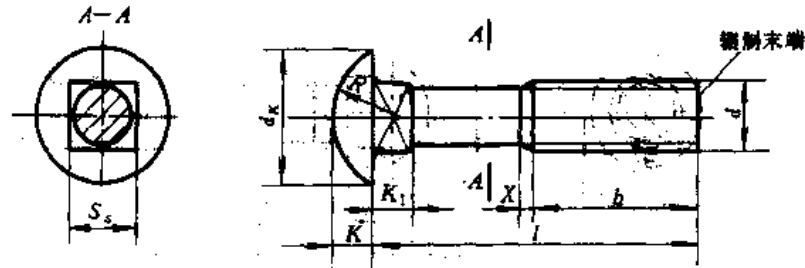
表 11.2-25

(mm)



(续)

GB 801



末端按 GB 2 规定，无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或螺纹大径

螺纹规格		d	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20
b	$l \leq 125$		18	22	26	30	34	38	46
	$125 < l \leq 200$		—	28	32	36	40	44	52
d_k	max		13.1	17.1	21.3	25.3	29.3	33.6	41.6
K_1	max								
	GB12		4.4	5.4	6.4	8.45	9.45	10.45	12.55
	GB801		3.4	3.4	4.4	5.4	—	—	—
K	max		4.08	5.28	6.48	8.9	9.9	10.9	13.1
$S_1 (S_f)$	max		6.3	8.36	10.36	12.43	14.43	16.43	20.52
R			7	9	11	13	15	18	22
X	max		2.5	3.2	3.8	4.2	5	5	6.3
l (GB 12) 商品规格范围			16~60	16~80	25~100	30~120	40~140	45~160	60~200
l (GB 801) 通用规格范围			16~60	35~80	40~100	45~120	—	—	—
l 系列			16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70~160 (10进位), 180, 200						

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. GB 801的螺纹规格为M6~M12。

(2) 技术要求见表 11.2-26。

表 11.2-26

材 料	钢
螺纹公差	Bg
力学性能等级	GB12: 3.6、4.6、4.8 GB801: 3.6、4.6
公差	C级
表面处理	① 不经处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=70\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的半圆头方颈螺栓的标记：

螺栓 GB 12 M10×70

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=70\text{mm}$ 、性能等级为 4.6 级、不经表面处理的半圆头低方颈螺栓的标记：

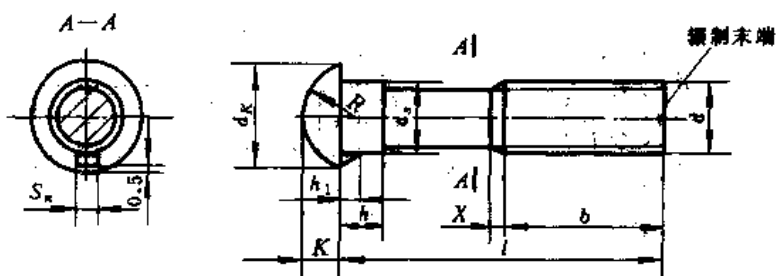
螺栓 GB 801 M10×70

3.2 半圆头带榫螺栓 (GB 13—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-27。

表 11.2-27

(mm)



末端按 GB 2 规定；无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或螺纹大径

螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24
b	$l \leq 125$	18	22	26	30	34	38	46	54
	$125 < l \leq 200$	—	28	32	36	40	44	52	60
d_k	max	12.1	15.1	18.1	22.3	25.3	29.3	35.6	43.6
S_n	max	2.7	2.7	3.8	3.8	4.8	4.8	4.8	6.3
h_1	max	2.7	3.2	3.8	4.3	5.3	5.3	6.3	7.4
K	max	4.08	5.28	6.48	8.90	9.90	10.90	13.10	17.10
d_s	max	6.48	8.58	10.58	12.7	14.7	16.7	20.84	24.84
h	min	4	5	6	7	8	9	11	13
R		6	7.5	9	11	13	15	18	22
X	max	2.5	3.2	3.8	4.3	5	5	6.3	7.5
l	商品规格范围	20~60	20~80	30~100	35~120	35~140	50~160	60~200	80~200
l	系列	20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70~160 (10进位), 180, 200							

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.2-28

材 料	钢
螺纹公差	8g
力学性能等级	3.6、4.6、4.8
公差	C级
表面处理	① 不经处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(2) 技术要求见表 11.2-28。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d = M10$ 、公称长度 $l = 70\text{mm}$ 、性能等级 4.8 级、不经表面处理的半圆头带棒螺栓的标记：

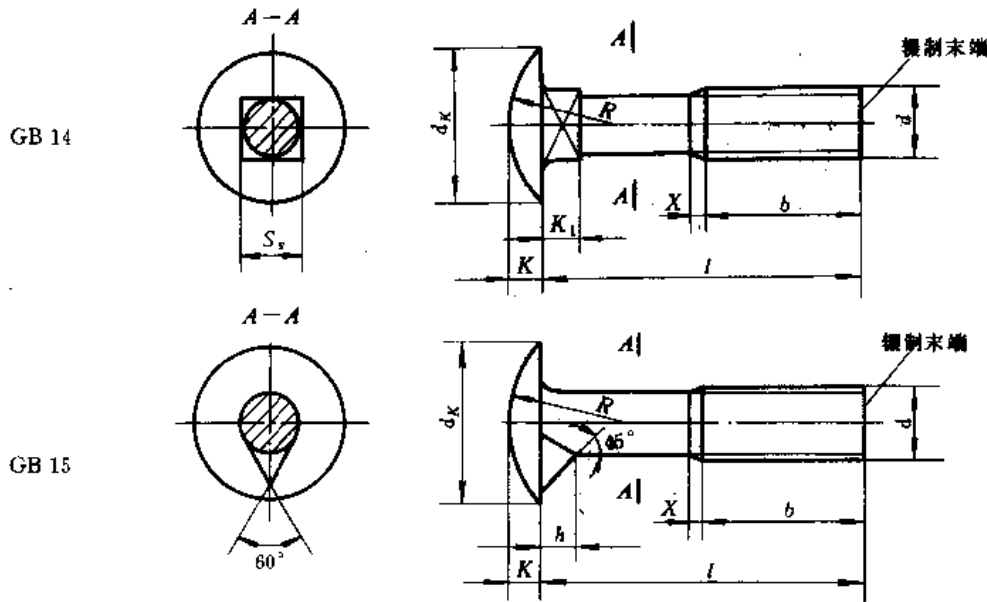
螺栓 GB 13 M10×70

3.3 大半圆头方颈螺栓 (GB14—88) 和大半圆头带棒螺栓 (GB 15—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-29。

表 11.2-29

(mm)



末端按 GB 规定；无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或螺纹大径

螺纹规格 d	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	
b	$l \leq 125$	18	22	26	30	34	38	46	54
	$125 < l \leq 200$	—	28	32	36	40	44	52	60
d_k	max	15.1	19.1	24.3	29.3	33.6	36.6	45.6	53.9
h	max	3.5	4.3	5.5	6.7	7.7	8.8	9.9	12.0
K_1	max	4.4	5.4	6.4	8.45	9.45	10.45	12.55	17.55
K	max	3.48	4.48	5.48	6.48	7.9	8.9	10.9	13.1
S_s	max	6.3	8.36	10.36	12.43	14.43	16.43	20.52	24.52
R		11	14	18	22	22	26	32	34
X	max	2.5	3.2	3.8	4.3	5.0	5.0	6.3	7.5
l	商品规格范围	20~60	20~80	30~100	35~120	35~140	50~160	60~200	80~200
l	系列	20~50 (5 进位), (55), 60, (65), 70~160 (10 进位), 180, 200							

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.2-30。

表 11.2-30

材 料	钢
螺纹公差	8g
力学性能等级	3.6、4.8
公 差	C 级
表面处理	① 不经处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d = M10$ 、公称长度 $l = 70\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的大半圆头方颈螺栓和大半圆头带棒螺栓的标记分别为：

螺栓 GB 14 M10×70

螺栓 GB 15 M10×70

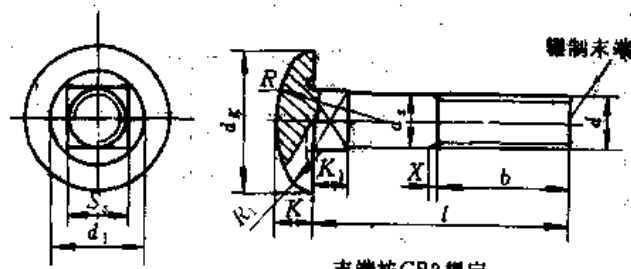
3.4 加强半圆头方颈螺栓 (GB/T 794—93)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-31。

表 11-2-31

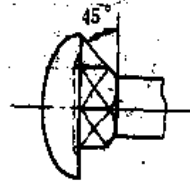
(mm)

A型

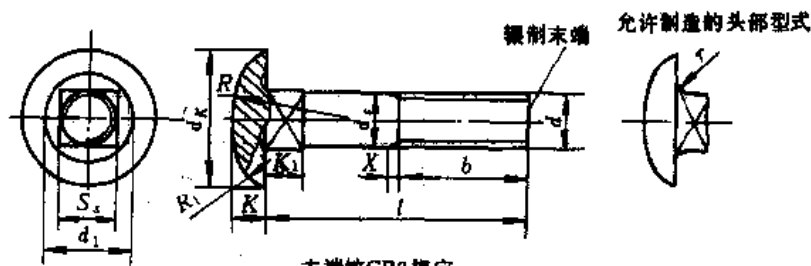


末端按GB2规定

允许制造的方颈倒角型式



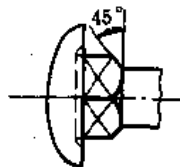
B型



末端按GB2规定

d_s 约等于螺纹中径或螺纹大径

允许制造的方颈倒角型式



螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20
b	$l \leq 125$	18	22	25	30	34	38	46
	$125 < l \leq 200$	—	28	32	36	40	44	52
d_k	max	15.10	19.10	24.30	29.30	33.60	36.60	45.60
d_1		10.0	13.5	16.5	20.0	23.0	26.0	32.0
K	max	3.98	4.98	6.28	7.48	8.90	9.90	11.90
K_1	max	4.40	5.40	6.40	8.45	9.45	10.45	12.55
R		14.0	18.0	24.0	26.0	30.0	34.0	40.0
R_1		4.5	5.0	7.0	9.0	10.0	10.5	14.0

(续)

螺纹规格 d	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20
S_s max	6.30	8.36	10.36	12.43	14.43	16.43	20.52
X max	2.5	3.2	3.8	4.2	5.0	5.0	6.3
l 商品规格范围	20~60	25~80	40~100	45~120	50~140	55~160	65~200
l 系列	20~50 (5 进位), (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, (95), 100~160 (10 进位), (170), 180, 200						

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 长度 l 不能满足表中规定螺纹长度的螺栓，制成全螺纹。

(2) 技术要求见表 11.2-32。

表 11.2-32

材 料	钢
螺纹公差	A 型：6g；B 型：8g
力学性能等级	A 型：8.8；B 型：3.6、4.8
公 差	A 型：B 级；B 型：C 级
表面处理	A 型：氧化； B 型：① 不经处理 ② 氧化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=70mm$ 、性能等级为 8.8 级、不经表面氧化处理的 A 型加强半圆头方颈螺栓的标记：

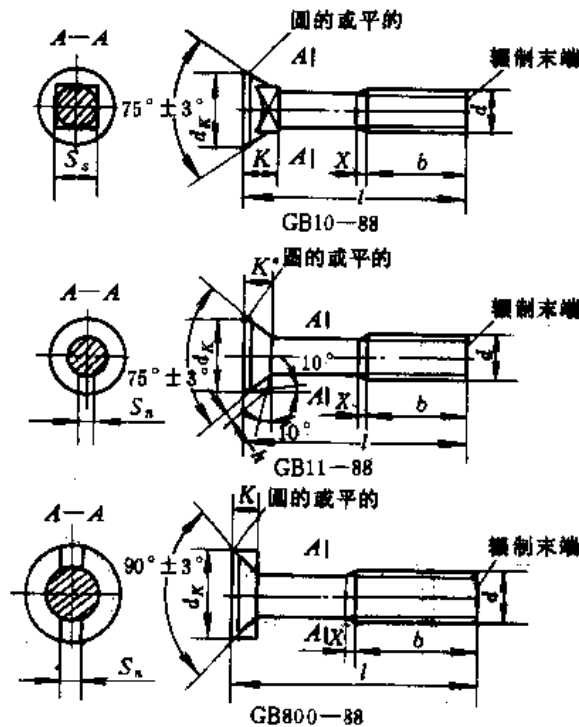
螺栓 GB/T 794 M12×70

4 沉头方颈螺栓(GB 10—88)、沉头带榫螺栓(GB 11—88)和沉头双榫螺栓(GB 800—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-33。

表 11.2-33

(mm)



(续)

螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	(M22)	M24
b	$l \leq 125$	18	22	26	30	34	38	46	50	54
	$l > 125$	—	28	32	36	40	44	52	56	60
d_k	max	11.05	14.55	17.55	21.65	24.65	28.65	36.8	40.8	45.8
K max	GB10	6.1	7.25	8.45	11.05	—	13.05	15.05	—	—
	GB11	4.1	5.3	6.2	8.5	8.9	10.2	13	14.3	16.5
	GB800	3	4.1	4.5	5.5	—	—	—	—	—
X	max	2.5	3.2	3.8	4.3	5	5.0	6.3	6.3	7.5
S_s	max	6.36	8.36	10.36	12.43	—	16.43	20.52	—	—
S_r min	GB11	2.3	2.3	3.2	3.2	3.7	4.2	4.2	5.7	5.7
	GB800	2.8	3.8	4.76	4.76	—	—	—	—	—
h	max	1.2	1.6	2.1	2.4	2.9	3.3	4.2	4.5	5
l 范围	GB10	25~60	25~80	30~100	30~120	—	45~160	55~200	—	—
	GB11	25~60	30~80	35~100	40~120	45~140	45~160	60~200	65~200	80~200
	GB800	30~60	35~80	40~80	45~80	—	—	—	—	—
l 系列		25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70~160 (10 进位), 180, 200								

- 注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. GB 800 的 l 为通用规格范围、其余为商品规格。
 3. 无螺纹部分的杆径约等于螺纹中径或螺纹大径。

(2) 技术要求见表 11.2-34。

表 11.2-34

材 料	钢
螺纹公差	8g
力学性能等级	GB800: 4.8; 其他: 3.6、4.6、4.8
公 差	C 级
表面处理	GB 10: ① 不经处理 ② 氧化 GB 11: ① 不经处理 ② 镀锌钝化 GB 800: ① 不经处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=70$ mm、性能等级 4.8 级、不经表面处理的沉头方颈螺栓、沉头带棒螺栓和沉头双棒螺栓的标记分别为：

螺栓 GB 10 M 10×70

螺栓 GB 11 M 10×70

螺栓 GB 800 M 10×70

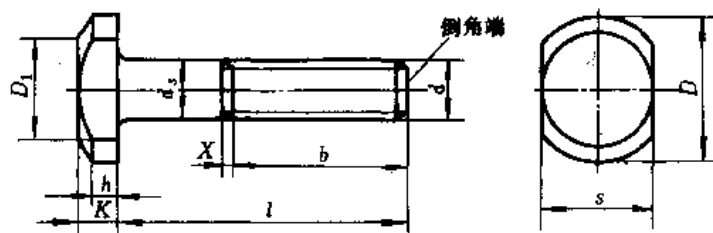
5 其他螺栓

5.1 T 形槽用螺栓 (GB 37—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-35。

表 11.2-35

(mm)



$D_1 \approx 0.95s$ 末端按 GB 2 规定

(续)

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
b	$l \leq 125$	16	18	22	26	30	38	46	54	66	78	—	—
	$125 < l \leq 200$	—	—	28	32	36	44	52	60	72	84	96	108
	$l > 200$	—	—	—	—	—	57	65	73	85	97	109	121
d_s	max	5	6	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
D		12	16	20	25	30	38	46	58	75	85	95	105
K	max	4.24	5.24	6.24	7.29	9.89	11.95	14.35	16.35	20.42	24.42	28.42	32.50
s	公称	9	12	14	18	22	28	34	44	56	67	76	86
h		2.8	3.4	4.1	4.8	6.5	9	10.4	11.8	14.5	18.5	22	26
X	max	2.0	2.5	3.2	3.8	4.2	5	6.3	7.5	8.8	10	11.3	12.5
l		25~50	30~60	35~80	40~100	45~120	55~160	55~200	80~240	90~300	110~300	130~300	140~300
l 系列		25~70 (5 进位)、80~160 (10 进位)、180~300 (20 进位)											

注：1. $l=55\text{mm}$ 、 65mm 尽可能不采用。

2. 通用规格为 M5~M48。

表 11.2-36

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	$d \leq 39$: 8.8; $d > 39$: 按协议
公 差	B 级
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化

(2) 技术要求见表 11.2-36。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=100\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化的 T 形槽用螺栓的标记：

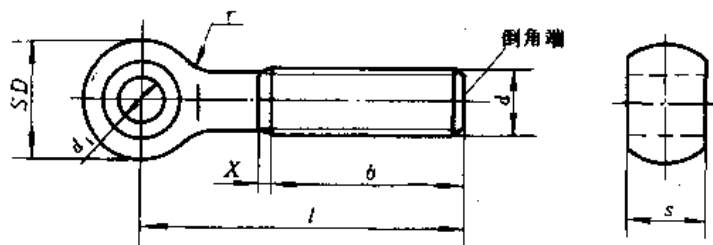
螺栓 GB 37 M 10×100

5.2 活节螺栓 (GB 798—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-37。

表 11.2-37

(mm)



末端按 GB 2 规定；无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或螺纹大径

螺纹规格 d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
d_1 公称	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30
s 公称	5	6	8	10	12	14	18	22	26	34	40
b	14	16	18	22	26	30	38	52	60	72	84

(续)

螺纹规格 d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
D	8	10	12	14	18	20	28	34	42	52	64
r min	3	4	5	5	6	8	10	12	16	20	22
X max	1.75	2	2.5	3.2	3.8	4.2	5	6.3	7.5	8.8	10
l	20~ 35	25~ 45	30~ 50	35~ 70	40~ 110	50~ 130	60~ 160	70~ 180	90~ 260	100~ 300	130~ 300
l 系列	20~70 (5 进位)、80~160 (10 进位)、180~300 (20 进位)										

注：1. $l=55、65\text{mm}$ 尽可能不采用。

2. 商品规格 M4~M36。

表 11.2-38

材 料	钢
螺纹公差	8g
力学性能等级	4.6、5.6
公 差	C 级
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

(2) 技术要求见表 11.2-38。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=100\text{mm}$ 、性能等级 4.6 级、不经表面处理的活节螺栓的标记：

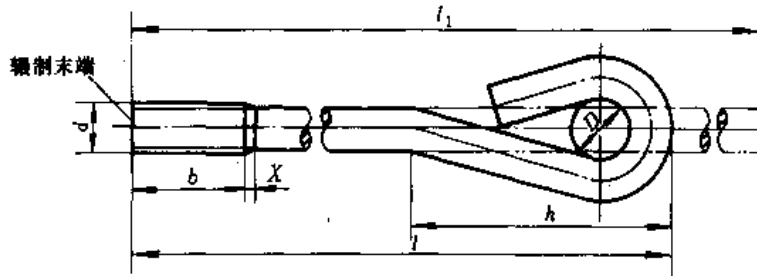
螺栓 GB 798 M 10×100

5.3 地脚螺栓 (GB 799—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.2-39。

表 11.2-39

(mm)



末端按 GB 2 规定；无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或螺纹大径

螺纹规格 d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
b	max	27	31	36	40	50	58	68	80	94	106
	min	24	28	32	36	44	52	60	72	84	96
D	10	10	15	20	20	30	30	45	60	60	70
h	41	46	65	82	93	127	139	192	244	261	302
l_1	$l+37$	$l+37$	$l+53$	$l+72$	$l+72$	$l+110$	$l+110$	$l+165$	$l+217$	$l+217$	$l+225$
X max	2.5	3.2	3.8	4.2	5	6.3	7.5	8.8	10	11.3	12.5
l	80~ 160	120~ 220	160~ 300	160~ 400	220~ 500	300~ 630	300~ 800	400~ 1000	500~ 1000	630~ 1250	630~ 1500
l 系列	80、120、160、220、300、400、500、630、800、1000、1250、1500										

表 11.2-40

材 料	钢
螺纹公差	8g
力学性能等级	$d \leq 39$: 3.6; $d > 39$: 按协议
公 差	C级
表面处理	① 不经处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(2) 技术要求见表 11.2-40。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M20$ 、公称长度 $l=400\text{mm}$ 、性能等级为 3.6 级、不经表面处理的地脚螺栓的标记:

螺栓 GB 799 M 20×400

第3章 螺 柱

1 双头螺柱 (GB 897~900—88)

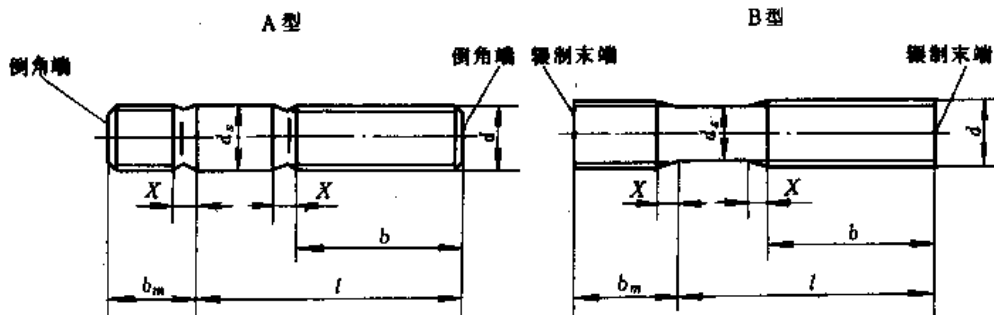
双头螺柱 $b_m=1d$ (GB 897—88)、双头螺柱 b_m

$=1.25d$ (GB 898—88)、双头螺柱 $b_m=1.5d$ (GB 899—88) 和双头螺柱 $b_m=2d$ (GB 900—88)。

(1) 型式与尺寸见表 11.3-1。

表 11.3-1

(mm)



末端按 GB 2 规定; $d_s \approx$ 螺纹中径 (仅适用于 B 型) $d_{smax}=d$ $X_{max}=2.5P$ (螺距)

螺纹规格 d		M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)
b_m 公称	GB 897	—				5	6	8	10	12	14
	GB 898	—				6	8	10	12	15	18
	GB 899	3	3.5	4.5	6	8	10	12	15	18	21
	GB 900	4	5	6	8	10	12	16	20	24	28
$\frac{l}{b}$		$\frac{12 \sim 16}{6}$	$\frac{14 \sim 18}{8}$	$\frac{16 \sim 20}{6}$	$\frac{16 \sim 22}{8}$	$\frac{16 \sim 22}{10}$	$\frac{20 \sim 22}{10}$	$\frac{20 \sim 22}{12}$	$\frac{25 \sim 28}{14}$	$\frac{25 \sim 30}{16}$	$\frac{30 \sim 35}{18}$
		$\frac{18 \sim 25}{10}$	$\frac{20 \sim 30}{11}$	$\frac{22 \sim 40}{12}$	$\frac{25 \sim 40}{14}$	$\frac{25 \sim 50}{16}$	$\frac{25 \sim 30}{14}$	$\frac{25 \sim 30}{16}$	$\frac{30 \sim 38}{16}$	$\frac{32 \sim 40}{20}$	$\frac{38 \sim 45}{25}$
							$\frac{32 \sim 75}{18}$	$\frac{32 \sim 90}{22}$	$\frac{40 \sim 120}{26}$	$\frac{45 \sim 120}{30}$	$\frac{50 \sim 120}{34}$
l 范围	12~25	14~30	16~40	16~40	16~50	20~75	20~90	25~130	25~180	30~180	
l 系列	12, (14), 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, 55, 60, (65)										

(续)

螺纹规格 d		M16	(M18)	M20	(M22)	(M24)	(M27)	(M30)	(M33)	M36	(M39)	M42	M48
b_m 公称	GB 897	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	48
	GB 898	20	22	25	28	30	35	38	41	45	49	52	60
	GB 899	24	27	30	33	36	40	45	49	54	58	63	72
	GB 900	32	36	40	44	48	54	60	66	72	78	84	96
$\frac{l}{b}$		$\frac{36\sim38}{20}$	$\frac{35\sim40}{22}$	$\frac{35\sim40}{25}$	$\frac{40\sim45}{30}$	$\frac{45\sim50}{30}$	$\frac{50\sim60}{35}$	$\frac{60\sim65}{40}$	$\frac{65\sim70}{45}$	$\frac{65\sim75}{45}$	$\frac{70\sim80}{50}$	$\frac{70\sim80}{50}$	$\frac{80\sim90}{60}$
		$\frac{40\sim55}{30}$	$\frac{45\sim60}{35}$	$\frac{45\sim65}{35}$	$\frac{50\sim70}{40}$	$\frac{55\sim75}{45}$	$\frac{65\sim85}{50}$	$\frac{70\sim90}{50}$	$\frac{75\sim95}{60}$	$\frac{80\sim110}{60}$	$\frac{85\sim110}{55}$	$\frac{85\sim110}{70}$	$\frac{95\sim110}{80}$
		$\frac{60\sim120}{38}$	$\frac{65\sim120}{42}$	$\frac{70\sim120}{46}$	$\frac{75\sim120}{50}$	$\frac{80\sim120}{54}$	$\frac{90\sim120}{60}$	$\frac{95\sim120}{66}$	$\frac{100\sim120}{72}$	$\frac{120}{78}$	$\frac{120}{84}$	$\frac{120}{90}$	$\frac{120}{102}$
		$\frac{130\sim200}{44}$	$\frac{130\sim200}{48}$	$\frac{130\sim200}{52}$	$\frac{130\sim200}{56}$	$\frac{130\sim200}{60}$	$\frac{130\sim200}{66}$	$\frac{130\sim200}{72}$	$\frac{130\sim200}{78}$	$\frac{130\sim200}{84}$	$\frac{130\sim200}{90}$	$\frac{130\sim200}{96}$	$\frac{130\sim200}{108}$
l								$\frac{210\sim250}{85}$	$\frac{210\sim300}{91}$	$\frac{210\sim300}{97}$	$\frac{210\sim300}{103}$	$\frac{210\sim300}{109}$	$\frac{210\sim300}{121}$
	l 系列	30~200	35~200	35~200	40~200	45~200	50~200	60~250	65~300	65~300	70~300	70~300	80~300
l 系列		70, 75, 80, (85), 90, (95), 100~260 (10 进位), 280, 300											

- 注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. 除 GB 898 $d=M5\sim M20$ 为商品规格外，其余均为通用规格。
 3. 允许采用细牙螺纹和过渡配合螺纹。

表 11.3-2

材 料	钢	不锈钢
普通螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8、5.8、6.8 8.8、10.9、12.9	A2-50、A2-70
公 差	B 级	
过渡及过盈配合	GB 897~899; GM; G2M GB 900; GM; G3M; YM	
表面处理	① 不经处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化	不经处理

(2) 技术要求见表 11.3-2。

(3) 标记示例

两端均为粗牙普通螺纹， $d=10\text{mm}$ 、 $l=50\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、B 型、 $b_m=1d$ 的双头螺柱的标记：

螺柱 GB 897 M10×50

旋入机体一端为粗牙普通螺纹，旋螺母一端为螺距 $P=1\text{mm}$ 的细牙普通螺纹， $d=10\text{mm}$ 、 $l=50\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、A 型、 $b_m=1d$ 的双头螺柱的标记：

螺柱 GB 897 AM10—M10×1×50

旋入机体一端为过渡配合螺纹的第一种配合、旋螺母一端为粗牙普通螺纹， $d=10\text{mm}$ 、 $l=50\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、镀锌钝化、B 型、 $b_m=1d$ 的双头螺柱的标记：

螺柱 GB 897 GM10—M10×50—8.8—Zn·D

GB 898—88、GB 899—88 的标记与 GB 897—88 的标记相同，只是标准号改变。

两端均为粗牙普通螺纹， $d=10\text{mm}$ 、 $l=50\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、B 型、 $b_m=2d$ 的双头螺柱的标记：

螺柱 GB 900 M10×50

旋入机体一端为粗牙普通螺纹，旋螺母一端为螺距 $P=1\text{mm}$ 的细牙普通螺纹， $d=10\text{mm}$ 、 $l=50\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、A 型、 $b_m=2d$ 的双头螺柱的标记：

螺柱 GB 900 AM10-M10×1×50

旋入机体一端为过盈配合螺纹，旋螺母一端为粗牙普通螺纹， $d=10\text{mm}$ 、 $l=50\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、镀锌钝化、A 型、 $b_m=2d$ 的双头螺柱的标记：

螺柱 GB 900 AYM10-M10×50—8.8—Zn·D

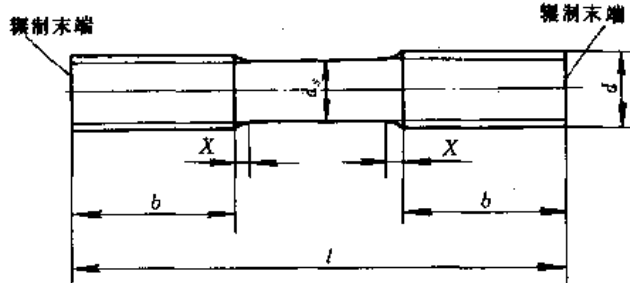
2 等长双头螺柱

2.1 等长双头螺柱 B 级 (GB 901—88)

- (1) 型式与尺寸见表 11.3-3。
- (2) 技术要求见表 11.3-4。

表 11.3-3

(mm)



末端按 GB 2 规定; $d_1 \approx$ 螺纹中径

螺纹规格 d	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)
b	10	11	12	14	16	18	28	32	36	40	44	48
X max	1.5P											
l	10~60	10~80	12~250	15~300	20~300	25~300	32~300	40~300	50~300	60~300		
l 系列	10, 12, (14), 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, (55)											
螺纹规格 d	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	M48	M56	
b	52	56	60	66	72	78	84	89	96	108	124	
X max	1.5P											
l	70~300	80~300	90~300	100~300	140~400	140~400	140~500			150~500	200~500	
l 系列	60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, (95), 100~200 (为 10 进位), (210), 220, (230), (240), 250, (260), 280, 300, 320, 350, 380, 400, 420, 450, 480, 500											

- 注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. P —螺距。
 3. 商品规格 M2~M30; 通用规格 M33~M56。
 4. 当 $l \leq 50\text{mm}$ 或 $l \leq 2b$ 时, 允许螺柱上全部制出螺纹; 但当 $l \leq 2b$ 时, 亦允许制出长度不大于 $4P$ (粗牙螺纹螺距) 的无螺纹部分。

表 11.3-4

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8、5.8、6.8 8.8、10.9、12.9	A2-50、A2-70
公 差	B 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

注: 根据使用要求, 可采用 30Cr、40Cr、30Cr MnSi、35CrMoA、40MnA 及 40B 等材料, 其性能按供需双方协议。

(3) 标记示例

螺纹直径 $d=M12$ 、长度 $l=100\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的等长双头螺柱的标记:
 螺柱 GB 901 M12×100

2.2 等长双头螺柱 C 级 (GB 953—88)

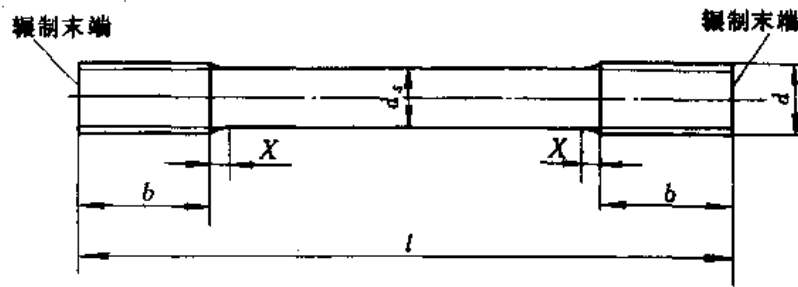
- (1) 型式与尺寸见表 11.3-5。
- (2) 技术要求见表 11.3-6。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=100\text{mm}$ 、螺纹长度 b

表 11.3-5

(mm)



末端按 GB 2 规定; d_s = 螺纹中径

螺纹规格 d		M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)
b	标准	22	26	30	34	38	42	46	50
	加长	41	45	49	53	57	61	65	69
X max		1.5P							
l		100~600	100~800	150~1200		200~1500		260~1500	260~1800
l 系列		10~200 (10 进位), 220~320 (20 进位), 350, 380, 400, 420							
螺纹规格 d		M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	M48
b	标准	54	60	66	72	78	84	90	102
	加长	73	79	85	91	97	103	109	121
X max		1.5P							
l		300~1800	300~2000	350~2500				500~2500	
l 系列		450, 480, 500~1000 (50 进位), 1100~2500 (100 进位)							

- 注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. P —螺距。
 3. 通用规格 M8~M48。

表 11.3-6

材 料	钢
螺纹公差	8g
力学性能等级	4.8、6.8、8.8
公 差	C 级
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

=26mm、性能为 4.8 级、不经表面处理的等长双头螺

柱的标记:

螺柱 GB 953 M10×100
 需要加长螺纹时, 应加标记 Q:
 螺柱 GB 953 M10×100-Q

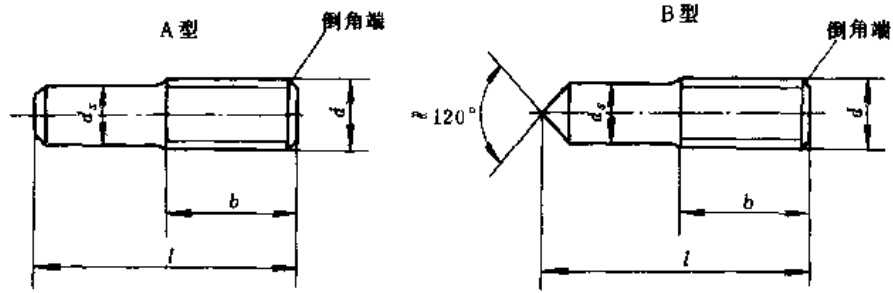
3 焊接螺柱

3.1 手工焊用焊接螺柱 (GB 902.1—89)

(1) 型式与尺寸见表 11.3-7。

表 11.3-7

(mm)



末端按 GB 规定： $d_s \approx$ 螺纹中径；末端制成倒角端，如需方同意，亦可制成滚制末端，均按 GB 2 规定

螺纹规格 d		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20
b^{+2P}_0	标准	12	14	15	18	22	26	30	34	38	42	46
	加长	15	20	22	24	28	45	49	53	57	61	65
l		10~80	10~80	12~90	16~100	20~200	25~240	30~240	35~280	45~280	50~300	60~300
l 系列		10, 12, 16, 20~50 (5 进位), (55), 60, (65), 70~160 (10 进位), 180~300 (20 进位)										

- 注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. P —螺距。
 3. 商品规格 M3~M20。

(2) 技术要求见表 11.3-8。

表 11.3-8

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	4.8
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=50mm$ 、螺纹长度

26mm、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、按 A 型制造的手工焊用焊接螺柱的标记：

螺柱 GB 902.1 M10×50

需要加长螺纹时，应加标记 Q：

螺柱 GB 902.1 M10×50-Q

按 B 型制造时，应加标记 B：

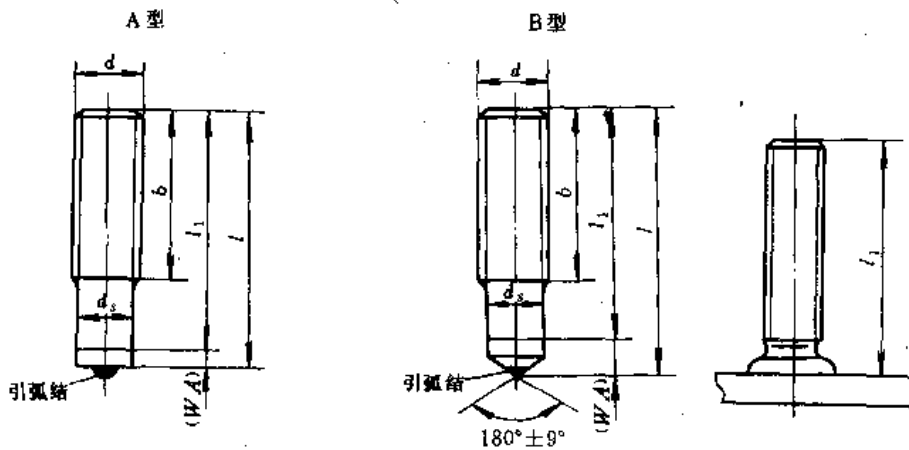
螺柱 GB 902.1 BM10×50

3.2 机动弧焊用焊接螺柱 (GB 902.2-89)

(1) 型式与尺寸见表 11.3-9。

表 11.3-9

(mm)



(续)

螺纹规格 d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
b	max	13	15.5	17.6	20	24.5	29	33.5	42	51
	min	12	14	16	18	22	26	30	38	46
W_A 参考	2	2	3	3	4	4	5	5	6	
公称长度 l_1	12~30	12~40	12~50	12~60	16~80	20~100	25~100	30~100	35~100	
l_1 系列	12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100									
全螺纹最大长度	16		20		25	35	45	60		

注：1. W_A 为焊接螺柱的熔化长度。

2. d_1 约等于螺纹中径； $l = l_1 + W_A$ ；末端制成倒角端，如需方同意亦可制成辗制末端。

3. 商品规格：M3~M20。

(2) 技术要求见表 11.3-10。

表 11.3-10

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	4.8
表面处理	① 不经处理 ② 镀铜 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d = M10$ 、公称长度 $l_1 = 50\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、按 A 型制造的机动弧焊用焊接螺柱的标记：

螺柱 GB 902.2 M10×50

按 B 型制造时，应加标记 B：

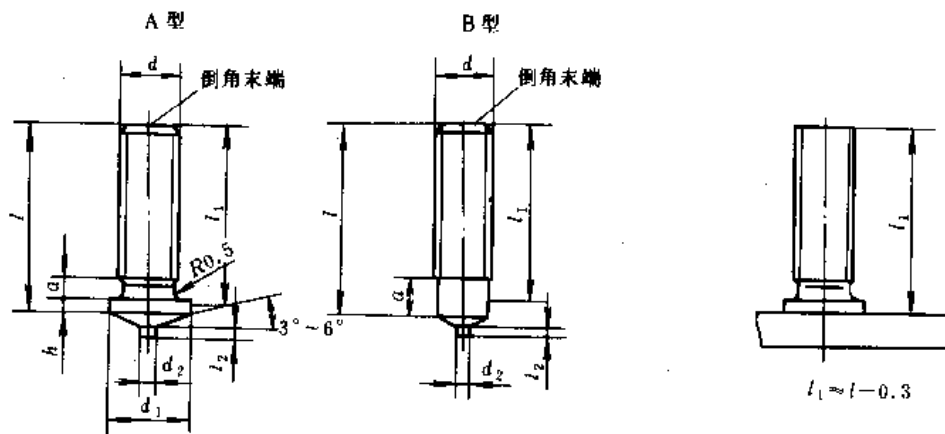
螺柱 GB 902.2 BM10×50

3.3 储能焊用焊接螺柱 (GB 902.3-89)

(1) 型式与尺寸见表 11.3-11。

表 11.3-11

(mm)



无螺纹部分杆径 \approx 螺纹中径；末端制成倒角端，如需方同意，亦可制成辗制末端，均按 GB 2 的规定

螺纹规格 d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	
d_1	max	4.65	5.65	6.68	7.68	9.72	11.72	14.22
	min	4.35	5.35	6.32	7.32	9.29	11.29	13.79
d_2	max	0.78	0.78	0.88	0.88	0.88	1.10	1.10
	min	0.52	0.52	0.62	0.62	0.62	0.85	0.85
l_2	max	0.53	0.63	0.73	0.83	0.93	1.03	1.13
	min	0.27	0.37	0.47	0.57	0.67	0.77	0.87

(续)

螺纹规格 d		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
h	max	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5
	min	0.70	0.70	0.80	0.80	0.90	0.90	0.90
a	max	1.50	2.10	2.40	3.00	3.75	4.50	5.25
l	范围	6~20	8~25	10~30	10~50	10~50	10~50	10~50
l	系列	6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 40, 45, 50						

注：商品规格：M3~M12。

表 11.3-12

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	4.8
表面处理	① 不经处理 ② 镀铜 ③ 镀锌钝化

(2) 技术要求见表 11.3-12。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M4$ 、公称长度 $l=12\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、按 A 型制造的储能焊用焊接螺柱的标记：

螺柱 GB 902.3 M4×12

第4章 螺 母

1 六角螺母

1.1 1型六角螺母 C级 (GB41—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-1。

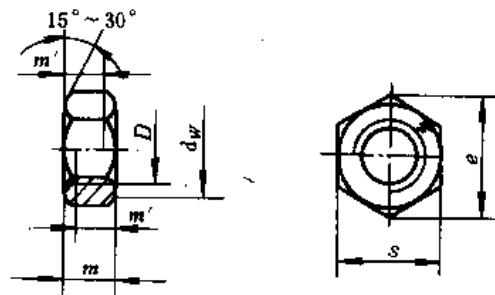
(2) 技术要求见表 11.4-2。

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级为 5 级、不经表面

表 11.4-1

(mm)



螺纹规格 D	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)
d_w min	6.9	8.7	11.5	14.5	16.5	19.2	22	24.8	27.7	31.4	33.2	38
e min	8.63	10.89	14.2	17.59	19.85	22.78	26.17	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2
m max	5.6	6.4	7.94	9.54	12.17	13.9	15.9	16.9	19.0	20.2	22.3	24.7
m' min	3.5	3.9	5.1	6.4	8.3	9.7	11.3	12.1	13.3	14.5	16.2	18.0
s max	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41

(续)

螺纹规格 D	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64
d_w min	42.7	46.6	51.1	55.9	60.6	64.7	69.4	74.2	78.7	83.4	88.2
e min	50.85	55.37	60.79	66.44	72.02	76.95	82.6	88.25	93.56	99.21	104.86
m max	26.4	29.5	31.5	34.3	34.9	36.9	38.9	42.9	45.9	48.9	52.4
m' min	19.5	21.9	23.5	25.4	25.9	27.5	29.1	32.3	34.7	37.1	39.3
s max	46	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95

注：尽量不采用括号内规格，M42、M48、M56、M64为通用规格，其余为商品规格。

表 11.4-2

材料	钢
螺纹公差	7H
力学性能等级	$D \leq 39$: 4, 5; $D > 39$: 按协议
公差	按 GB 3103.1—82 对 C 级产品的规定
表面处理	不经处理；镀锌钝化

处理、C 级的 1 型六角螺母的标记：

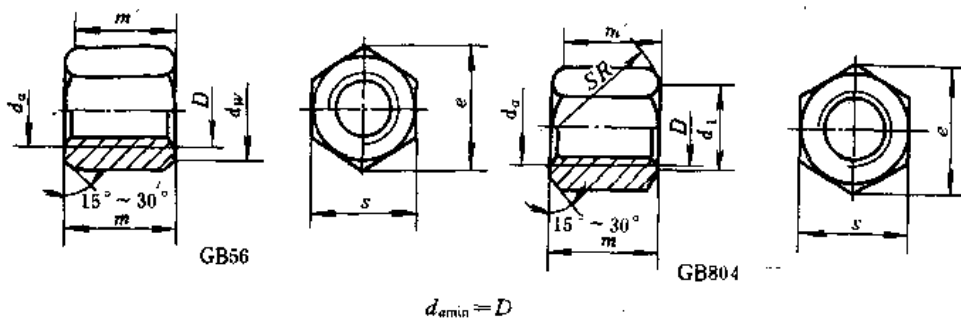
螺母 GB 41-M 12

1.2 六角厚螺母 (GB 56—88) 和球面六角螺母 (GB 804—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-3。

表 11.4-3

(mm)



螺纹规格 D	M6	M8	M10	M12	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48
d_w min	—	—	—	—	22.5	24.8	27.7	31.4	33.2	38	42.7	51.1	60.6	69.4
e min	GB 56	—	—	—	26.17	29.56	32.95	37.29	39.55	45.20	50.85	60.79	72.09	82.60
	GB 804	11.05	14.38	17.77	20.03	26.75	—	32.95	—	39.55	—	50.85	60.79	72.09
m max	GB 56	—	—	—	25	28	32	35	38	42	48	55	65	75
	GB 804	10.29	12.35	16.35	20.42	25.42	—	32.5	—	38.5	—	48.5	55.6	65.5
m' min	GB 56	—	—	—	19.33	21.73	24.32	26.72	29.12	32.32	37.12	42.48	50.48	58.48
	GB 804	7.77	9.32	12.52	15.66	19.66	—	25.2	—	30.0	—	38.0	43.52	51.52
s max	10	13	16	18	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75
d_1	7.5	9.5	11.5	14	18	—	22	—	26	—	32	38	44	50
R	10	12	16	20	25	—	32	—	36	—	40	50	63	70

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-4

材料	钢
螺纹公差	6H
力学性能等级	GB 56: 5、8、10 GB 804: 8、10
公 差	按 GB 3103.1-82 对 A 级和 B 级产品的规定 GB 56: B 级 GB 804: A 级用于 $D \leq 16$; B 级用于 $D > 16$
表面处理	GB 56: 不经处理; 氧化 GB 804: 氧化

(2) 技术要求见表 11.4-4。

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M20$ 、性能等级为 5 级、不经表面处理的六角厚螺母的标记:

螺母 GB 56 M 20

螺纹规格 $D=M20$ 、性能等级为 8 级、表面氧化的球面六角螺母的标记:

螺母 GB 804 M 20

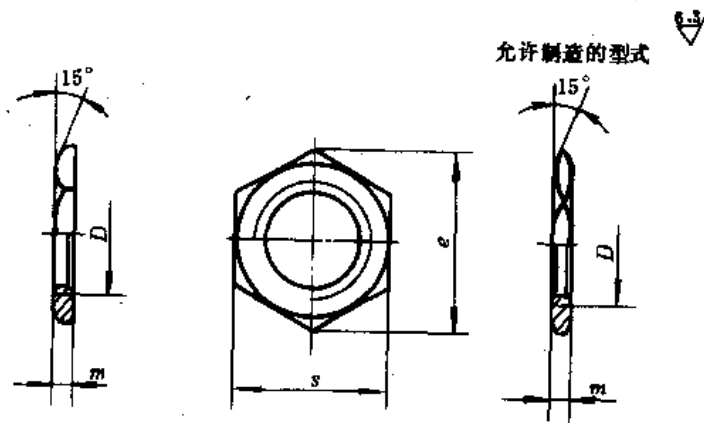
1.3 小六角特扁细牙螺母 (GB 808-88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-5。

(2) 技术要求见表 11.4-6。

表 11.4-5

(mm)



螺纹规格 $D \times P$	s max	m max	e min	螺纹规格 $D \times P$	s max	m max	e min
M4×0.5	7	1.7	7.66	M14×1	19	3.2	21.10
M5×0.5	8	1.7	8.79	M16×1.5	22	4.24	24.49
M6×0.75	10	2.4	11.05	M16×1	22	3.20	24.49
M8×1	12	3.0	13.25	M18×1.5	24	4.24	26.75
M8×0.75	12	2.4	13.25	M18×1	24	3.44	26.75
M10×1	14	3.0	15.51	M20×1	27	3.74	30.14
M10×0.75	14	2.4	15.51	M22×1	30	3.74	33.53
M12×1.25	17	3.74	18.9	M24×1.5	32	4.24	35.72
M12×1	17	3	18.9	M24×1	32	3.74	35.72

表 11-4-6

材料	Q215、Q235、HPb 59-1
螺纹公差	6H
公差	按 GB 3103.1—82 对 A 级和 B 级产品的规定 A 级用于 $D \leq 16$; B 级用于 $D > 16$
表面处理	不经处理; 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M10 \times 1$ 、材料为 Q215、不经表面处理的小六角特扁细牙螺母的标记:

螺母 GB 808 M 10×1

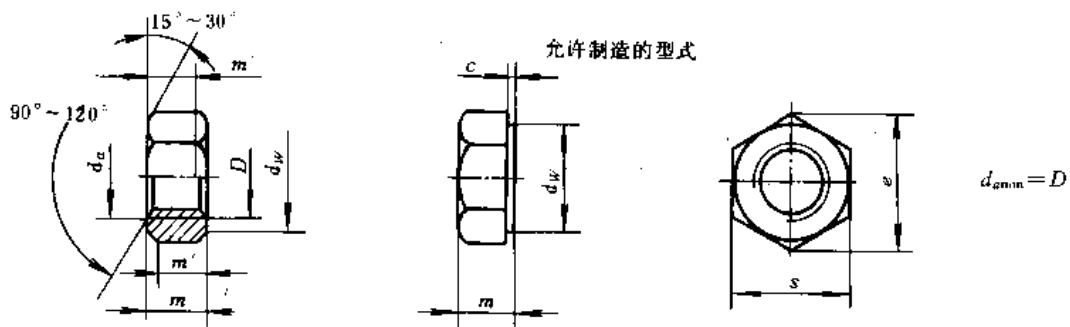
1.4 1 型六角螺母 A 和 B 级 (GB 6170—86) 和 1 型六角螺母 细牙 A 和 B 级 (GB 6171—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-7.

(2) 技术要求见表 11.4-8.

表 11.4-7

(mm)



螺纹规格	D	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)
	$D \times P$	—	—	—	—	—	—	—	—	M8×1	M10×1 M10×1.25	M12×1.5 M10×1.25	(M14×1.5)	M16×1.5	(M18×1.5)	M20×2 (M20×1.5)
c	max	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8
d_w	min	2.4	3.1	4.1	4.6	5.9	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	24.8	27.7	31.4
e	min	3.41	4.32	5.45	6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	29.56	32.95	37.29
m	max	1.3	1.6	2	2.4	3.2	4.7	5.2	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8	15.8	18	19.4
s	max	3.2	4	5	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34
m'	min	0.8	1.1	1.4	1.7	2.3	3.5	3.9	5.1	6.4	8.3	9.7	11.3	12.1	13.5	14.5
螺纹规格	D	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64		
	$D \times P$	M24×2	(M27×2)	M30×2	(M33×2)	M36×3	(M39×3)	M42×3	(M45×3)	M48×3	(M52×4)	M56×4	(M60×4)	M64×4		
c	max	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1	1.2	1.2	1.2		
d_w	min	33.2	38	42.7	46.6	51.1	55.9	60.6	64.7	69.4	74.2	78.7	83.4	88.2		
e	min	39.55	45.2	50.85	55.37	60.79	66.44	72.02	76.95	82.6	88.25	93.56	99.21	104.86		
m	max	21.5	23.8	25.6	28.7	31	33.4	34	36	38	42	45	48	51		
s	max	36	41	46	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95		
m'	min	16.2	18	19.4	21.9	23.5	25.4	25.9	27.5	29.1	32.3	34.7	37.1	39.3		

注: 1. GB 6170 规定的螺纹规格 D 为 M 1.6~M64, GB 6171 规定的螺纹规格 $D \times P$ 为 M 8×1~M64×4.

2. 尽量不采用括号内规格, M42、M48、M56、M64 为通用规格, 其他均为商品规格.

3. P 为螺距.

表 11.4-8

材 料	钢	不锈钢	材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6H		公 差	按 GB 3103.1—82 对 A 级和 B 级产品的规定 A 级用于 $D \leq 16$; B 级用于 $D > 16$	
力学性能等级	GB 6170; $D < 3$: 按协议; $D \geq 3 \sim 39$: 6、8、10; $D > 39$: 按协议	$D \leq 20$: A2-70; $20 < D \leq 39$: A2-50; $D > 39$: 按协议		表面处理	① 氧化 ② 不经处理 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺母 GB 6171 M 12×1.5

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级为 8 级、表面氧化、A 级的 1 型六角螺母的标记:

1.5 六角薄螺母 A 和 B 级 倒角 (GB 6172—86) 和六角薄螺母 细牙 A 和 B 级 (GB 6173—86)

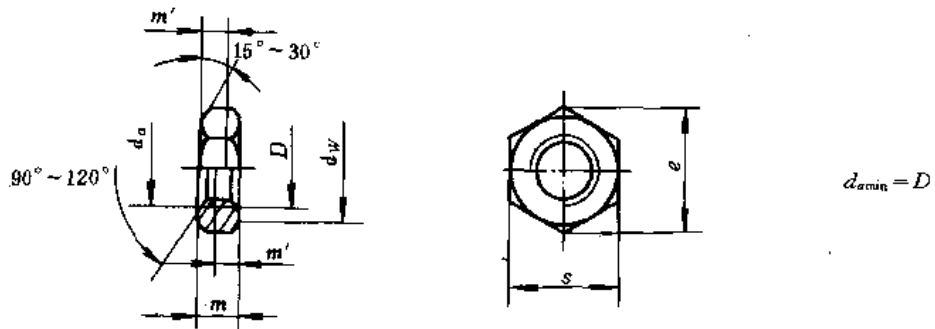
螺母 GB 6170 M 12

螺纹规格 $D=M12 \times 1.5$ 、性能等级为 8 级、表面氧化、A 级的 1 型六角细牙螺母的标记:

(1) 型式与尺寸见表 11.4-9。

表 11.4-9

(mm)



螺纹规格	D	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)
	$D \times P$		—	—	—	—	—	—	—	M8×1	M10×1 (M10×1.25)	M12×1.5 (M12×1.25)	(M14×1.5)	M16×1.5	(M18×1.5)	M20×2 (M20×1.25)
dw min		2.4	3.1	4.1	4.6	5.9	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	24.8	27.7	31.4
e min		3.41	4.32	5.45	6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	29.56	32.95	37.29
m max		1	1.2	1.6	1.8	2.2	2.7	3.2	4	5	6	7	8	9	10	11
s max		3.2	4	5	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34
m' min		0.6	0.8	1.1	1.2	1.6	2.0	2.3	3.0	3.8	4.6	5.1	5.9	6.7	7.3	7.9

(续)

螺纹规格	D	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64
	D×P	M24× 2	(M27× 2)	M30× 2	(M33× 2)	M36× 3	(M39× 3)	M42× 3	(M45× 3)	M48× 3	(M52× 4)	M56× 4	(M60× 4)	M64× 4
<i>d_w</i> min		33.2	38	42.7	46.6	51.1	55.9	60.6	64.7	69.4	74.2	78.7	83.4	88.2
<i>e</i> min		39.55	45.2	50.85	55.37	60.79	66.44	72.02	76.95	82.6	88.25	93.56	99.21	104.86
<i>m</i> max		12	13.5	15	16.5	18	19.5	21	22.5	24	26	28	30	32
<i>s</i> max		36	41	46	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
<i>m'</i> min		8.7	9.9	11.1	12.3	13.5	14.6	15.8	17	18.2	19.8	21.4	23	24.3

- 注：1. GB 6172 规定的螺纹 *D* 为 M 1.6~M64, GB 6173 规定的螺纹规格 *D*×*P* 为 M 8×1~M64×4。
 2. 尽量不采用括号内的规格, M1.6、M2、M2.5、M42 (M48×3)、M48 (M48×3)、M56 (M56×4)、M64 (M64×4) 为通用规格, 其余均为商品规格。
 3. *P* 为螺距。

表 11.4-10

材 料	钢	不锈钢	材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6H		公 差	按 GB 3103.1—82 对 A 级和 B 级产品的规定 A 级用于 $D \leq 16$; B 级用于 $D > 16$	
力学性能等级	GB 6172: $D \leq 39$: 04, 05; $D < 3$ 及 $D > 39$: 按协议 GB 6173: $D \leq 39$: 04, 05 $D > 39$: 按协议	GB 6172: $D \leq 39$: A2-70 $D > 39$: 按协议 GB 6173: $D \leq 20$: A2-70 $20 < D \leq 39$: A2-50 $D > 39$: 按协议		表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化 ③ 氧化

(2) 技术要求见表 11.4-10。

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级为 04 级、不经表面处理、A 级的六角薄螺母的标记:

螺母 GB 6172 M 12

螺纹规格 $D=M16 \times 1.5$ 、性能等级为 04 级、不经

表面处理、A 级的六角细牙薄螺母的标记:

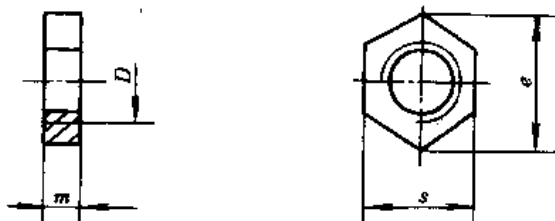
螺母 GB 6173 M 16×1.5

1.6 六角薄螺母 B 级 无倒角 (GB 6174—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-11。

表 11.4-11

(mm)



螺纹规格 <i>D</i>	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
<i>e</i> min	3.28	4.18	5.31	5.87	7.50	8.63	10.89	14.20	17.59
<i>m</i> max	1	1.2	1.6	1.8	2.2	2.7	3.2	4	5
<i>s</i> max	3.2	4	5	5.5	7	8	10	13	16

(2) 技术要求见表 11.4-12。

表 11.4-12

材料	钢
螺纹公差	6H
力学性能	HV110min
公差	按 GB 3103.1—82 对 B 级产品的规定
表面处理	不经处理; 镀锌钝化

(3) 标记示例
 螺纹规格 $D=M6$ 、性能等级为 HV110、不经表面

处理、B 级的六角薄螺母的标记:

螺母 GB 6174 M 6

1.7 2 型六角螺母 A 和 B 级 (GB 6175—86)、2 型六角螺母 细牙 A 和 B 级 (GB 6176—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-13。

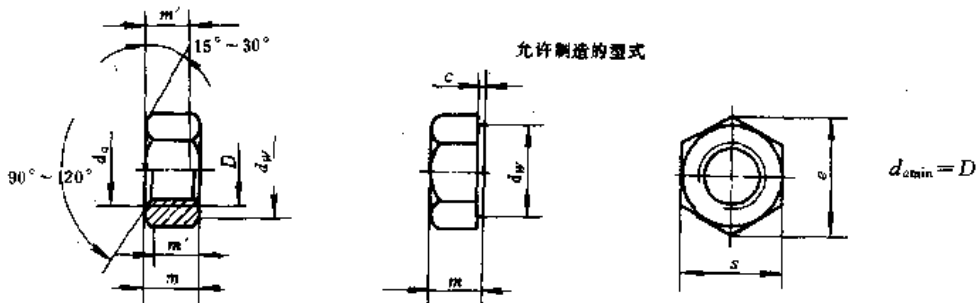
(2) 技术要求见表 11.4-14。

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M16$ 、性能等级为 9 级、表面氧化、A 级的 2 型六角螺母的标记:

表 11.4-13

(mm)



螺纹规格	D	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
	$D \times P$		—	—	M8 × 1	M10 × 1 (M10 × 12.5)	M12 × 1.5 (M10 × 12.5)	(M14 × 1.5)	M16 × 1.5	M20 × 2 (M20 × 1.5)	M24 × 2	M30 × 2
c	max	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
d_w	min	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	27.7	33.2	42.7	51.1
e	min	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	32.95	39.55	50.85	60.79
m	max	5.1	5.7	7.5	9.3	12	14.1	16.4	20.3	23.9	28.6	34.7
s	max	8	10	13	16	18	21	24	30	36	46	55
m'	min	3.84	4.32	5.7	7.1	9.4	10.7	12.6	15.2	18.1	21.8	26.5

注: 1. GB 6175 规定螺纹规格 D 为 M5~M36, GB 6176 规定螺纹规格 $D \times P$ 为 M8 × 1~M36 × 3。

2. 尽可能不采用括号内规格。

3. P —螺距。

表 11.4-14

材料	钢	材料	钢
螺纹公差	6H	公差	按 GB 3103.1 对 A 级和 B 级产品的规定 A 级用于 $D \leq 16$; B 级用于 $D > 16$
力学性能等级	GB 6175: 9, 12; GB 6176: 8 ($D \leq 16$), 10, 12 ($D \leq 16$)		表面处理

螺母 GB 6175 M 16

螺纹规格 $D=M16 \times 1.5$ 、性能等级为10级、表面氧化、A级的2型六角细牙螺母的标记：

螺母 GB 6176 M 16 \times 1.5

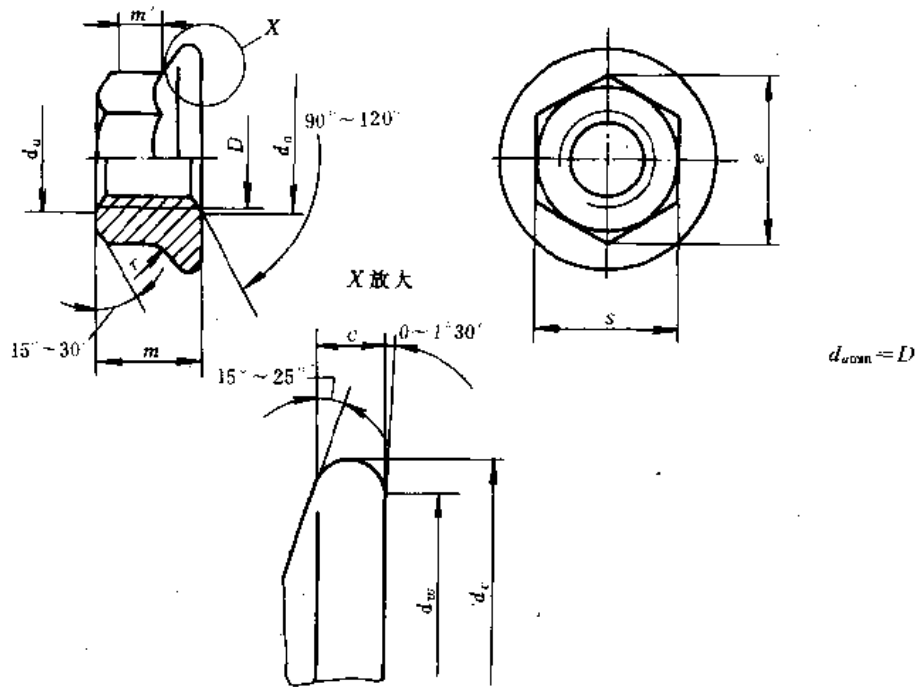
1.8 六角法兰面螺母 A级 (GB 6177 86)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-15.

(2) 技术要求见表 11.4-16.

表 11.4-15

(mm)



螺纹规格 D	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20
c min	1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	3
d _c max	11.8	14.2	17.9	21.8	25	29.9	34.5	42.8
d _w min	9.8	12.2	15.8	19.6	23.8	27.6	31.9	39.9
e min	8.79	11.05	14.38	16.64	20.03	23.35	26.75	33.53
m max	5	6	8	10	12	14	16	20
s max	8	10	13	15	18	21	24	30
r max	0.3	0.36	0.48	0.6	0.72	0.88	0.96	1.2

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-16

材料	钢	不锈钢	材料	钢	不锈钢
螺纹公差	6H		表面处理	① 氧化 ② 不经处理 ③ 镀锌钝化	不经处理
力学性能等级	8~12	A2-70			
公差	按 GB 3103.1—82 对 A 级产品的规定				

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级为 10 级、表面氧化、

A 级的六角法兰面螺母的标记:

螺母 GB 6177 M 12

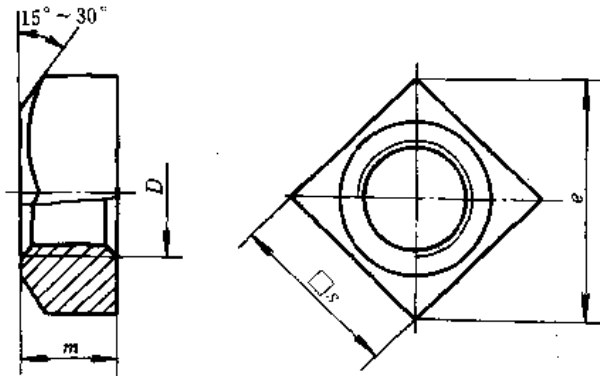
2 方螺母 C 级 (GB 39—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-17

(2) 技术要求见表 11.4-18。

表 11.4-17

(mm)



螺纹规格 D	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24
s max	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36
m max	2.4	3.2	4	5	6.5	8	10	11	13	15	16	18	19
e min	6.76	8.63	9.93	12.53	16.34	20.24	22.84	26.21	30.11	34.01	37.91	42.9	45.5

注: 尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-18

材料	钢
螺纹公差	7H
力学性能等级	4、5
公差	按 GB 3103.1 对 C 级产品的规定
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M16$ 、性能等级 5 级、不经表面处理、C 级的方螺母标记:

螺母 GB 39 M 16

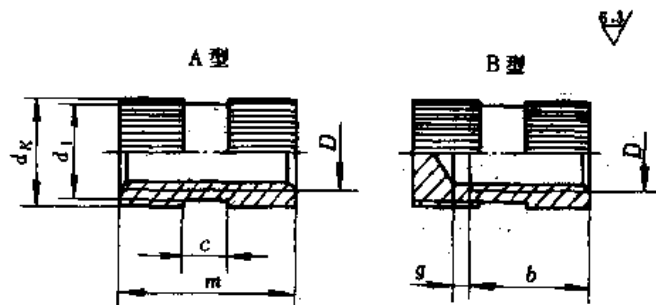
3 圆形螺母

3.1 嵌装圆螺母 (GB 809--88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-19。

表 11.4-19

(mm)



(续)

螺纹规格 D		M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12					
d_k (滚花前)	max	4	4.5	5	6	8	10	12	15	18					
	min	3.82	4.32	4.82	6.82	7.78	9.78	11.73	14.73	17.73					
d_1	max	3	3.5	4	5	7	9	10	13	16					
公称范围	A型	2~5	3~8	3~10	4~12	5~16	6~18	8~25	10~30	12~30					
	B型	6	6~8	6~10	8~12	10~16	12~18	16~25	18~30	20~30					
m	公称尺寸	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30
b	max	—		—		3.24	4.74	6.29	8.29	10.29	11.35	12.35	14.35	19.42	20.42
	min	—		—		2.76	4.26	5.71	7.71	9.71	10.65	11.65	13.65	18.58	19.58
c		0.6	0.8	1.2		2		3		4			6		8
g		—		—		1.5					2.5				

表 11.4-20

材料	H62、HPb 59-1 (GB 4424、GB 4425)
螺纹公差	6H
其他	直纹滚花按 GB 6403.3 的规定 经供需双方协议, 允许制造六角嵌装螺 母 经供需双方协议, 对 B 型允许制成组 合结构的型式

(2) 技术要求见表 11.4-20,

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M5$ 、高度 $m=10\text{mm}$ 、材料为 H62 的 A 型嵌装圆螺母的标记:

螺母 GB 809 M 5×10

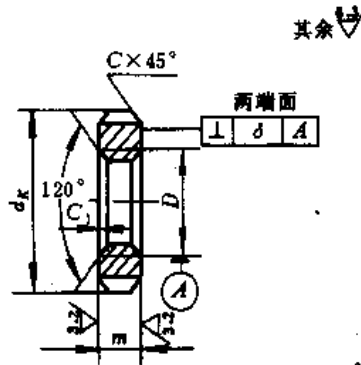
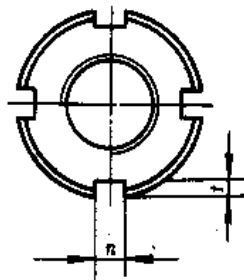
3.2 小圆螺母 (GB 810—88) 和圆螺母 (GB 812—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-21.

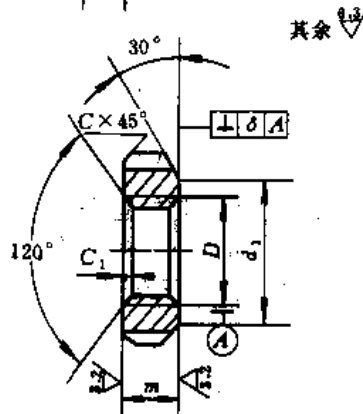
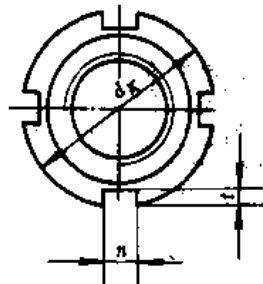
表 11.4-21

(mm)

GB 810



GB 812



(续)

螺纹规格 D×P	GB 810—88						GB 821—88							
	d_K	m	n_{\min}	t_{\min}	C	C_1	d_K	d_1	m	n_{\min}	t_{\min}	C	C_1	
M10×1	20	6	4	2	0.5	0.5	22	16	8	4	2	0.5	0.5	
M12×1.25	22						25	19						
M14×1.5	25						28	20						
M16×1.5	28		30	22										
M18×1.5	30		32	24										
M20×1.5	32		35	27										
M22×1.5	35	8	5	2.5	0.5	0.5	38	30	10	5	2.5	1	0.5	
M24×1.5	38						42	34						
M25×1.5*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M27×1.5	42	8	5	2.5	1	0.5	45	37	10	6	3	1	0.5	
M30×1.5	45						48	40						
M33×1.5	48						52	43						
M35×1.5*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M36×1.5	52	8	6	3	1	0.5	55	46	10	6	3	1	0.5	
M39×1.5	55						58	49						
M40×1.5*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M42×1.5	58	8	6	3	1	0.5	62	53	10	6	3	1	0.5	
M45×1.5	62						68	59						
M48×1.5	68	10	—	—	—	—	72	61	12	8	3.5	1.5	1	
M50×1.5*	—	—	—	—	—	—	—	—						
M52×1.5	72	10	8	3.5	1	0.5	78	67	12	8	3.5	1.5	1	
M55×2*	—	—	—	—	—	—	—	—						
M56×2	78	10	8	3.5	1	1	85	74	15	10	4	1	1	
M60×2	80						90	79						
M64×2	85						95	84						
M65×2*	—	—	—	—	—	—	—	—	15	10	4	1	1	
M68×2	90	100	88											
M72×2	95	12	8	3.5	1	1	105	93	15	10	4	1	1	
M75×2*	—	—	—	—	—	—	—	—						
M76×2	100	12	10	4	1.5	1	110	98	18	12	5	1	1	
M80×2	105						115	103						
M85×2	110						120	108						
M90×2	115		12	12	5	1.5	1	125	112	18	12	5	1	1
M95×2	120							130	117					
M100×2	125							135	122					

(续)

螺纹规格 $D \times P$	GB 810—88						GB 812—88						
	d_k	m	n_{\min}	t_{\min}	C	C_1	d_k	d_1	m	n_{\min}	t_{\min}	C	C_1
M105×2	130	15	12	5	1.5	1	140	127	18	12	5	1.5	1
M110×2	135						150	135					
M115×2	140						155	140					
M120×2	145						160	145					
M125×2	150						165	150					
M130×2	160	18	14	6	1.5	1	170	155	22	14	6	1.5	1
M140×2	170						180	165					
M150×2	180						200	180					
M160×3	195	22	16	7	2	1.5	210	190	26	16	7	2	1.5
M170×3	205						220	200					
M180×3	220						230	210					
M190×3	230						240	220					
M200×3	240	30	250	230	30	250	230						

注：1. $D \leq M100 \times 2$ 槽数为4； $D \geq M105 \times 2$ 槽数为6。

2. * 仅适用于滚动轴承锁紧装置。

(2) 技术要求见表 11.4-22。

表 11.4-22

材 料	45 钢
螺纹公差	6H
垂直度 δ	按 GB 3103.1—82 第 11.2 条对 A 级产品的规定
热处理及表面处理	① 槽或全部热处理后 35~45 HRC ② 调质 24~30 HRC ③ 氧化

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M16 \times 1.5$ 、材料为 45 钢、槽或全部热处理后硬度 35~45 HRC、表面氧化的小圆螺母（圆螺母）：

螺母 GB 810 M16×1.5

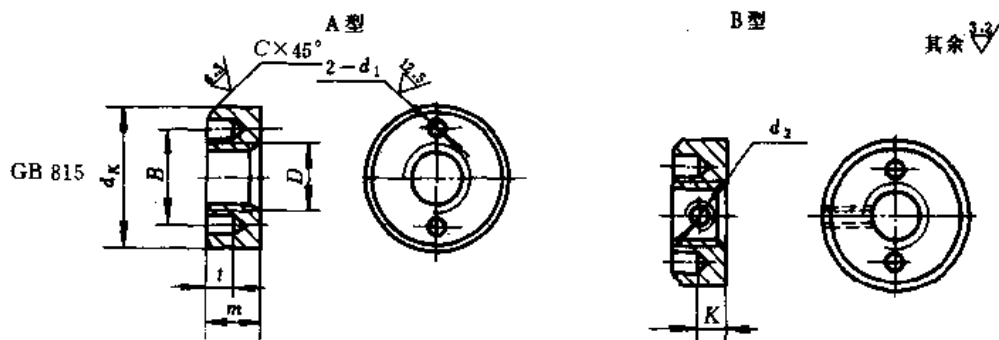
螺母 GB 812 M16×1.5

3.3 端面带孔圆螺母（GB 815—88）和侧面带孔圆螺母（GB 816—88）

(1) 型式与尺寸见表 11.4-23。

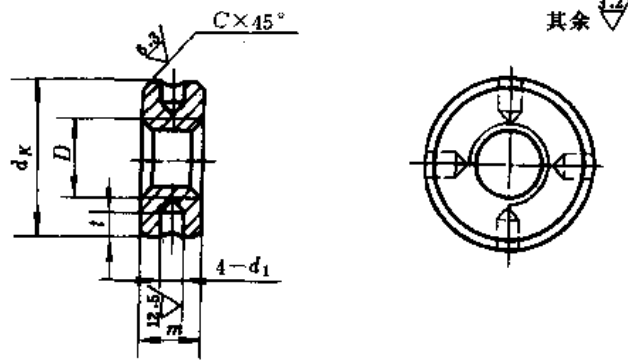
表 11.4-23

(mm)



(续)

GB 816



螺纹规格 D	d_x	m	d_1	t		B	K	C	d_2
	max	max		GB 815—88	GB 816—88				
M2	5.5	2	1	2	1.2	4	1	0.2	M1.2
M2.5	7	2.2	1.2	2.2		5	1.1		M1.4
M3	8	2.5	1.5	1.5	1.5	5.5	1.3	0.3	M2
M4	10	3.5		2	2	7	1.8		
M5	12	4.2	2	2.5	2.5	8	2.1	0.4	M2.5
M6	14	5	2.5	3	3	10	2.5		
M8	18	6.5	3	3.5	3.5	13	3.3	0.5	M3
M10	22	8	3.5	4	4	15	4		

(2) 技术要求见表 11.4-24。

表 11.4-24

材 料	Q 235
螺纹公差	6H
垂直度 δ	按 GB 3103.1—82 第 11.2 条对 A 级产品的规定
表面处理	① 不经表面处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M5$ 、材料 Q 235、不经表面处理的 A 型端面带孔圆螺母的标记

螺母 GB 815 M5

螺纹规格 $D=M5$ 、材料为 Q 235、不经表面处理、侧面带孔圆螺母的标记

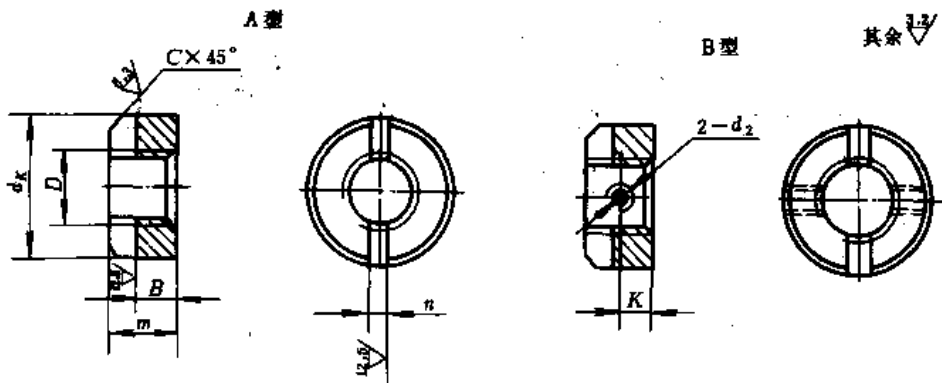
螺母 GB 816 M5

3.4 带槽圆螺母 (GB 817—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-25。

表 11.4-25

(mm)



(续)

螺纹规格 D	d_k	m	n		B	K	C	d_2
	max	max	公称尺寸	min	max			
M1.4	3	1.6	0.4	0.46	1.1	—	0.1	—
M1.6	4	2			1.2	—		—
M2	4.5	2.2	0.5	0.56	1.4	—	0.2	—
M2.5	5.5	2.5	0.6	0.66	1.0	1.1		M1.4
M3	6	3	0.8	0.86	2	1.3		
M4	8	3.5	1	0.96	2.5	1.8	0.3	M2
M5	10	4.2	1.2	1.26	2.8	2.1	0.4	
M6	11	5	1.6	1.66	3	2.5		
M8	14	6.5	2	2.06	4	3.3	0.5	M3
M10	18	8	2.5	2.56	5	4		
M12	22	10	3	3.06	6	5	0.8	M4

(2) 技术要求见表 11.4-26。

表 11.4-26

材 料	Q 235
螺纹公差	6H
垂直度 δ	按 GB 3103.1—82 第 11.2 条对 A 级产品的规定
表面处理	① 不经表面处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M5$ 、材料为 Q 235、不经表面处理的 A 型开槽圆螺母的标记:

螺母 GB 817 M5

4 六角开槽螺母

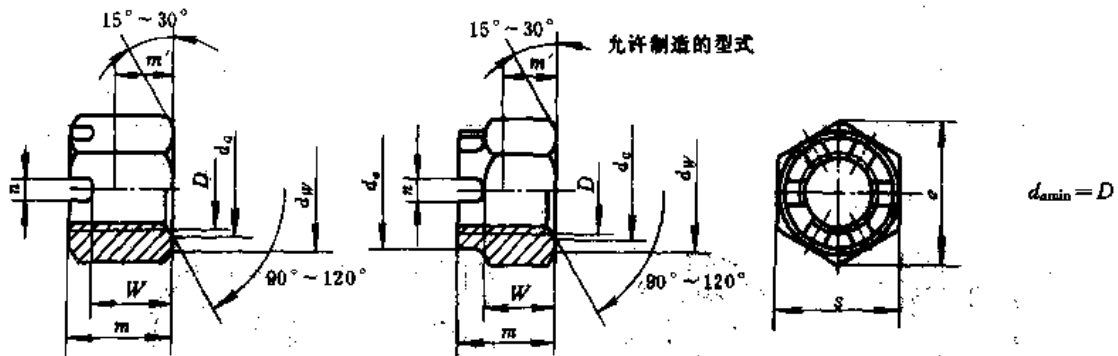
4.1 1 型六角开槽螺母 A 和 B 级 (GB 6178—86) 和 I 型六角开槽螺母 细牙 A 和 B 级 (GB 9457—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-27。

(2) 技术要求见表 11.4-28。

表 11.4-27

(mm)



槽的底部允许制成平底;

($m-W$) 长度内允许制成喇叭形的螺纹孔

六角与螺母开槽端的端面交接处允许有圆钝

(续)

螺纹规格	GB 6178 D	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
	GB 9457 D×P	—	—	—	M8×1	M10×1 (M10×1.5)	M12×1.5 (M12×1.25)	(M14×1.5)	M16×1.5
<i>d_w</i>	min	5.9	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5
<i>e</i>	min	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75
<i>n</i>	min	1.2	1.4	2	2.5	2.8	3.5	3.5	4.5
<i>m</i>	max	5	6.7	7.7	9.8	12.4	15.8	17.8	20.8
<i>m'</i>	min	2.32	3.52	3.92	5.15	6.43	8.3	9.68	11.28
<i>s</i>	max	7	8	10	13	16	18	21	24
<i>W</i>	max	3.2	4.7	5.2	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8
<i>d_e</i>	max	—	—	—	—	—	—	—	—
开口销		1×10	1.2×12	1.6×14	2×16	2.5×20	3.2×22	3.2×26	4×28

螺纹规格	GB 6178 D	—	M20	—	M24	—	M30	—	M36
	GB 9457 D×P	(M18× 1.5)	M20×2 (M20×1.5)	(M22× 1.5)	M24× 2	(M27× 2)	M30× 2	(M33× 2)	M36× 3
<i>d_w</i>	min	24.8	27.7	31.4	33.2	38	42.7	46.6	51.1
<i>e</i>	min	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2	50.85	55.37	60.79
<i>n</i>	min	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5	7	7	7
<i>m</i>	max	21.8	24	27.4	29.5	31.8	34.6	37.7	40
<i>m'</i>	min	12.08	13.52	14.85	16.16	18.37	19.44	22.16	23.52
<i>s</i>	max	27	30	34	36	41	46	50	55
<i>W</i>	max	15.8	18	19.4	21.5	23.8	25.6	28.7	31
<i>d_e</i>	max	25	28	30	34	38	42	46	50
开口销		4×32	4×36	5×40	5×40	5×45	6.3×50	6.3×60	6.3×65

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-28

材 料	钢
螺纹公差	6H
力学性能等级	GB 6178: 6、8、10 GB 9457: 6、8、10 (D≤16)
公 差	按 GB 3103.1-82 对 A 级和 B 级产品的规定 A 级用于 D≤16; B 级用于 D>16
表面处理	① 氧化 ② 不经处理 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 D=M12、性能等级为 8 级、表面氧化、A 级的 1 型六角开槽细牙螺母的标记：

螺母 GB 6178 M12

螺纹规格 D=M8×1、性能等级为 8 级、表面氧化、A 级的 1 型六角开槽细牙螺母的标记：

螺母 GB 9457 M8×1

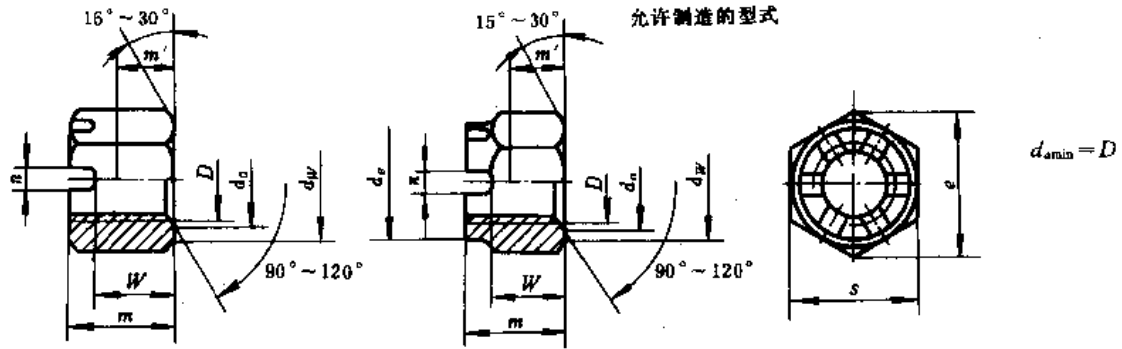
4.2 2 型六角开槽螺母 A 和 B 级 (GB 6180-86) 和 2 型六角开槽螺母 细牙 A 和 B 级 (GB 9458-88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-29。

(2) 技术要求见表 11.4-30。

表 11.4-29

(mm)



槽的底部允许制成平底

($m-W$) 长度内允许制成喇叭形的螺纹孔

六角与螺母开槽端的端面交接处允许有圆钝

螺纹规格	GB 6180	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	
	D								
	GB 9458			M8×1	M10×1 (M10×1.25)	M12×1.5 (M12×1.25)	(M14×1.5)	M16×1.5	
	D×P								
d_w	min	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	
e	min	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	
n	min	1.4	2	2.5	2.8	3.5	3.5	4.5	
m	max	7.1	8.2	10.5	13.3	17	19.1	22.4	
m'	min	3.84	4.32	5.71	7.15	9.26	10.7	12.6	
s	max	8	10	13	16	18	21	24	
W	max	5.1	5.7	7.5	9.3	12	14.1	16.4	
d_e	max	—	—	—	—	—	—	—	
开口销		1.2×12	1.6×14	2×16	2.5×20	3.2×22	3.2×26	4×28	
螺纹规格	GB 6180		M20		M24		M30		M36
	D								
	GB 9458	(M18×1.5)	M20×2 (M20×1.5)	(M22×1.5)	M24×2	(M27×2)	M30×2	(M33×2)	M36×3
	D×P								
d_w	min	24.8	27.7	31.4	33.2	38	42.7	46.6	51.1
e	min	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2	50.85	55.37	60.79
n	min	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5	7	7	7
m	max	23.6	26.3	29.8	31.9	34.7	37.6	41.5	43.7
m'	min	13.5	15.2	16.4	18.1	20.3	21.8	24.7	26.5
s	max	27	30	34	36	41	46	50	55
W	max	17.6	20.3	21.8	23.9	26.7	28.6	32.5	34.7
d_e	max	25	28	30	34	38	42	46	50
开口销		4×32	4×36	5×40	5×40	5×45	6.3×50	6.3×60	6.3×65

注:尽量不采用括号内的规格。

表 11.4-30

材 料	钢
螺纹公差	6H
机械性能等级	GB 6180: 9、12 GB 9458: 8 ($D \leq 16$)、10
公 差	按 GB 3103.1-82 对 A 级和 B 级产品的规定 A 级用于 $D \leq 16$; B 级用于 $D > 16$
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格为 $D=M5$ 、性能等级为 9 级、表面氧化、A 级的 2 型六角开槽螺母的标记:

螺母 GB 6180 M5

螺纹规格 $D=M8 \times 1$ 、性能等级为 8 级、表面氧化、A 级的 2 型六角开槽细牙螺母的标记:

螺母 GB 9458 M8×1

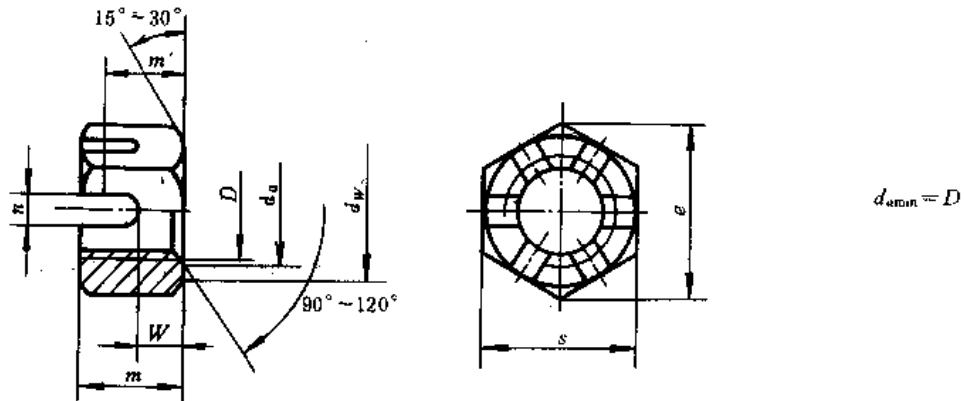
4.3 六角开槽薄螺母 A 和 B 级 (GB 6181—86) 和六角开槽薄螺母 细牙 A 和 B 级 (GB 9459—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-31。

(2) 技术要求见表 11.4-32。

表 11.4-31

(mm)



槽的底部允许制成平底

($m-W$) 长度内允许制成喇叭形的螺纹孔

六角与螺母开槽端面交接处允许有圆钝

螺纹规格	GB 6181	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
	D							
	GB 9459	—	—	M8×1	M10×1 (M10×1.25)	M12×1.5 (M12×1.25)	(M14×1.5)	M16×1.5
	$D \times P$							
d_w	min	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5
e	min	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75
n	min	1.4	2	2.5	2.8	3.5	3.5	4.5
m	max	5.1	5.7	7.5	9.3	12	14.1	16.4
m'	min	3.84	4.32	5.71	7.15	9.26	10.7	12.6
s	max	8	10	13	16	18	21	24
W	max	3.1	3.2	4.5	5.3	7	9.1	10.4
开口销		1.2×12	1.6×14	2×16	2.5×20	3.2×22	3.2×26	4×28

(续)

螺纹规格	GB 6181 D	—	M20	—	M24	—	M30	—	M36
	GB 9459 D×P	(M18× 1.5)	M20×2 (M20×1.5)	(M22× 1.5)	M24× 2	(M27× 2)	M30× 2	(M33× 2)	M36× 3
<i>d_w</i>	min	24.8	27.7	31.4	33.2	38	42.7	46.6	51.1
<i>e</i>	min	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2	50.85	55.37	60.79
<i>n</i>	min	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5	7	7	7
<i>m</i>	max	17.6	20.3	21.8	23.9	26.7	28.6	32.5	34.7
<i>m'</i>	min	13.5	15.2	16.4	18.1	20.3	21.8	24.7	26.5
<i>s</i>	max	27	30	34	36	41	46	50	55
<i>W</i>	max	11.6	14.3	14.8	15.9	18.7	19.6	23.5	25.7
开口销		4×32	4×36	5×40	5×40	5×45	6.3×50	6.3×60	6.3×65

注:尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-32

材 料	GB 6181、 GB 9459: 钢	GB 6181、 不锈钢
螺纹公差	6H	
力学性能等级	04、05	A2-50
公 差	按 GB 3103.1-82 对 A 级和 B 级产品的 规定 A 级用于 $D \leq 16$; B 级用于 $D > 16$	
表面处理	① 氧化 ② 不经处理 ③ 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级 04 级、不经表面处理、A 级的六角开槽细牙薄螺母的标记:

螺母 GB 6181 M12

螺纹规格 $D=M10 \times 1$ 、性能等级 04 级、不经表面处理、A 级的六角开槽细牙薄螺母的标记:

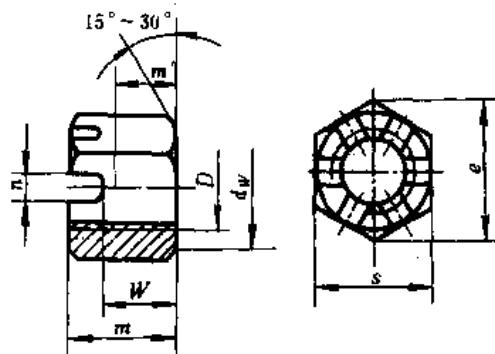
螺母 GB 9459 M10×1

4.4 1 型六角开槽螺母 C 级 (GB 6179—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-33。

表 11.4-33

(mm)



槽的底部允许制成平底; ($m-W$) 长度内允许制成喇叭形的螺纹孔; 六角与螺母开槽端的端面交接处允许有圆钝

(续)

螺纹规格 D	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
d_w min	6.9	8.7	11.5	14.5	16.5	19.2	22	27.7	33.2	42.7	51.1
e min	8.63	10.89	14.2	17.59	19.85	22.78	26.17	32.95	39.55	50.85	60.79
m max	7.6	8.9	10.94	13.54	17.17	18.9	21.9	25.0	30.3	35.4	40.9
m' min	3.5	3.9	5.1	6.4	8.3	9.7	11.3	13.5	16.2	19.5	23.5
n min	1.4	2	2.5	2.8	3.5	3.5	4.5	4.5	5.5	7	7
s max	8	10	13	16	18	21	24	30	36	46	55
W max	5.6	6.4	7.94	9.54	12.17	13.9	15.9	19	22.3	26.4	31.9
开口销	1.2×12	1.6×14	2×16	2.5×20	3.2×22	3.2×26	4×28	4×36	5×40	6.3×50	6.3×65

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.4-34。

表 11.4-34

材 料	钢
螺 纹 公 差	7H
力 学 性 能 等 级	4、5
公 差	按 GB 3103.1—82 对 C 级产品的规定
表 面 处 理	① 不经表面处理 ② 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M5$ 、性能等级为 5 级、不经表面处理、C 级的 1 型六角开槽螺母的标记：

螺母 GB 6179 M5

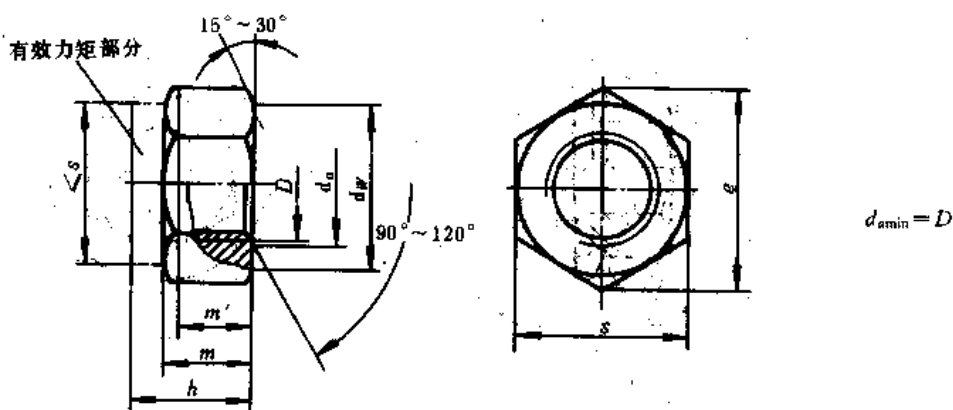
5 六角锁紧螺母

5.1 1 型非金属嵌件六角锁紧螺母 (GB 889—86) 和 2 型非金属嵌件六角锁紧螺母 (GB 6182—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-35。

表 11.4-35

(mm)



螺纹规格 D	GB 889	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
	GB 6182	—	—	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
d_w min		4.6	5.9	6.9	8.9	11.8	14.6	16.6	19.6	22.5	27.7	33.2	42.7	51.1
e min		6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	32.95	39.55	50.85	60.79
GB 889	h max	4.5	6	6.8	8	9.5	11.9	14.9	17	19.1	22.8	27.1	32.6	38.9
	m min	2.15	2.9	4.4	4.9	6.44	8.04	10.37	12.1	14.1	15.9	20.2	24.3	29.4
	m' min	1.65	2.2	2.75	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8	11	13.2	16.5	19.8

(续)

螺纹规格 D	GB 889	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
	GB 6182	—	—	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
GB 6182—86	h max	—	—	7.2	8.5	10.2	12.8	16.1	18.3	20.7	25.1	29.5	35.6	42.6
	m min	—	—	4.8	5.4	7.14	8.94	11.57	13.4	15.7	19	22.6	27.3	33.1
	m' min	—	—	2.7	3	4.3	5.6	7.7	8.9	10.5	12.7	15.1	18.2	22.1
s max		5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	30	36	46	55

注：尽量不采用括号内的规格。

表 11-4-36

材 料	螺母体	钢
	嵌 件	推荐采用尼龙 66
螺纹公差	6H	
力学性能等级	GB 889: 5、8、10; GB 6182: 9 ($D \leq 16$)、12	
力矩和其他要求	由双方协议	
公 差	按 GB 3103.1 对 A 级和 B 级产品的规定, A 级用于 $D \leq 16$; B 级用于 $D > 16$	
表面处理	① 不经表面处理 ② 镀锌钝化 ③ 氧化	

(2) 技术要求见表 11-4-36,

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级为 8 级、A 级的 1 型非金属嵌件六角锁紧螺母的标记:

螺母 GB 889 M12

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级为 9 级、A 级的 2 型非金属嵌件六角锁紧螺母的标记:

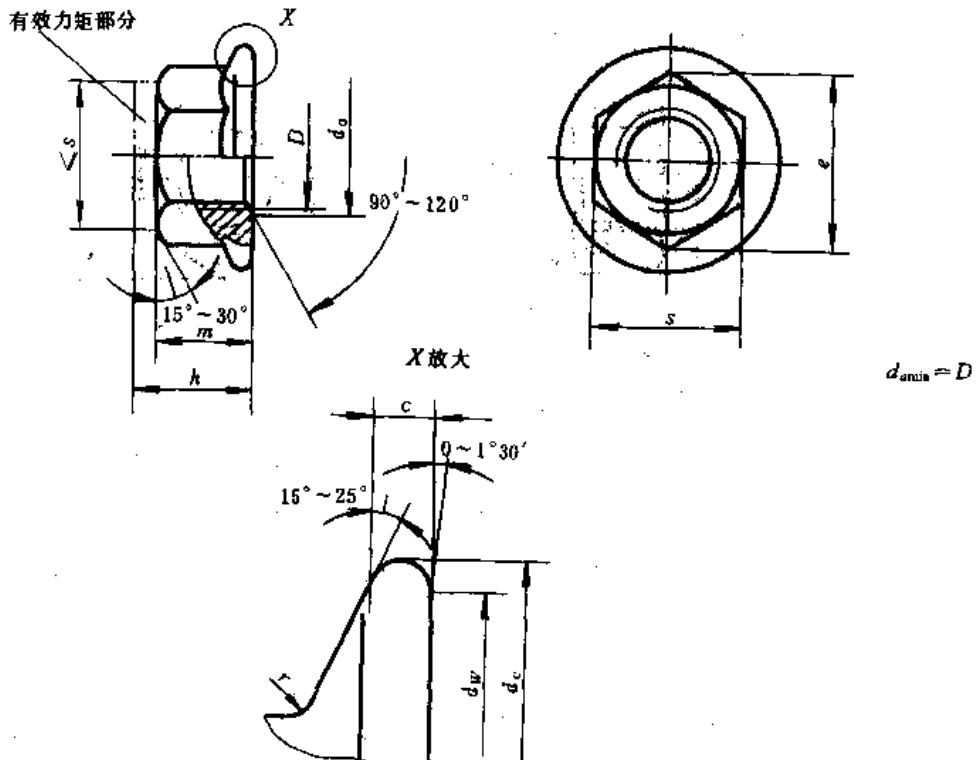
螺母 GB 6182 M12

5.2 非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母 (GB 6183—86) 和全金属六角法兰面锁紧螺母 (GB 6187—86)

(1) 型式与尺寸见表 11-4-37.

表 11-4-37

(mm)



(续)

螺纹规格 D	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	
c min	1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	3	
d_c max	11.8	14.2	17.9	21.8	26	29.9	34.5	42.8	
d_w min	9.8	12.2	15.8	19.6	23.8	27.6	31.9	39.9	
e min	8.79	11.05	14.38	16.64	20.03	23.36	26.75	33.53	
m min	4.7	5.7	7.6	9.6	11.6	13.3	15.3	18.9	
m' min	2.2	3.1	4.5	5.5	6.7	7.8	9	11.1	
h max	GB 6183	7.1	9.1	11.4	13.5	16.1	18.2	20.3	24.8
	GB 6187	6.2	7.3	9.4	11.4	13.8	15.9	18.3	22.4
s max	8	10	13	15	18	21	24	30	
r max	0.3	0.36	0.48	0.6	0.72	0.88	0.96	1.2	

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-38

材 料	GB 6183: 螺母体: 钢; 嵌件: 推荐采用尼龙 66 GB 6187: 钢
螺纹公差	6H
机械性能等级	GB 6183: 8、9、10 GB 6187: 8、9、10、12 ($D < 16$)
力矩和其他要求	由双方协议
公 差	按 GB 3103.1-82 对 A 级产品的规定
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化 ③ 氧化

(2) 技术要求见表 11.4-38。

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级为 8 级、表面氧化、A 级的非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母和 A 级的全金属六角法兰面锁紧螺母的标记:

螺母 GB 6183 M12

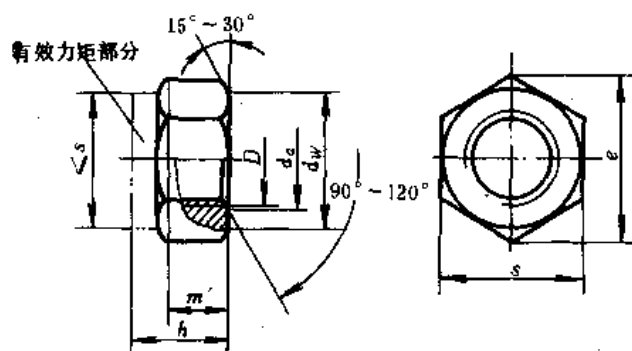
螺母 GB 6187 M12

5.3 1 型全金属六角锁紧螺母 (GB 6184—86)、2 型全金属六角锁紧螺母 5、8、10 和 12 级 (GB 6185—86) 和 2 型全金属六角锁紧螺母 9 级 (GB 6186—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-39。

表 11.4-39

(mm)



$$d_{\min} = D$$

螺纹规格 D	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
d_w min	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	27.7	33.2	42.7	51.1
e min	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	32.95	39.55	50.85	60.79
s max	8	10	13	16	18	21	24	30	36	46	55

(续)

螺纹规格 D		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
m' min	GB 6184	2.7	3	3.7	4.8	6.7	7.8	9.1	10.9	13	15.7	19
	GB 6185	2.75	3.3	4.4	5.5	6.6	7.7	8.8	11	13.2	16.5	19.8
	GB 6186	—	3	4.3	5.6	7.7	8.9	10.5	12.7	15.1	18.2	22.1
h max	GB 6184	5.3	5.9	7.1	9	11.6	13.2	15.2	19	23	26.9	32.5
	GB 6185	5.4	6	8	10	12	14.1	16.4	20.3	23.9	30	36
	GB 6186	—	6.7	8	10.5	13.3	15.4	17.9	21.8	26.4	31.8	38.5

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.4-40。

表 11.4-40

材 料	钢
螺纹公差	6H
力学性能等级	GB 6184, 5, 8, 10 GB 6185, 5, 8, 10, 12 (D≤16) GB 6186, 9
产品等级	A 用于 D≤16; B 用于 D>16
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化 ③ 不经表面处理

(3) 标记示例

螺纹规格 D=M12、性能等级为 8 级、表面氧化、

A 级的 1 型全金属六角锁紧螺母和 A 级的 2 型全金属六角锁紧螺母：

螺母 GB 6184 M12

螺母 GB 6185 M12

螺纹规格 D=M12、性能等级为 9 级、表面氧化、

A 级的 2 型全金属六角锁紧螺母的标记：

螺母 GB 6186 M12

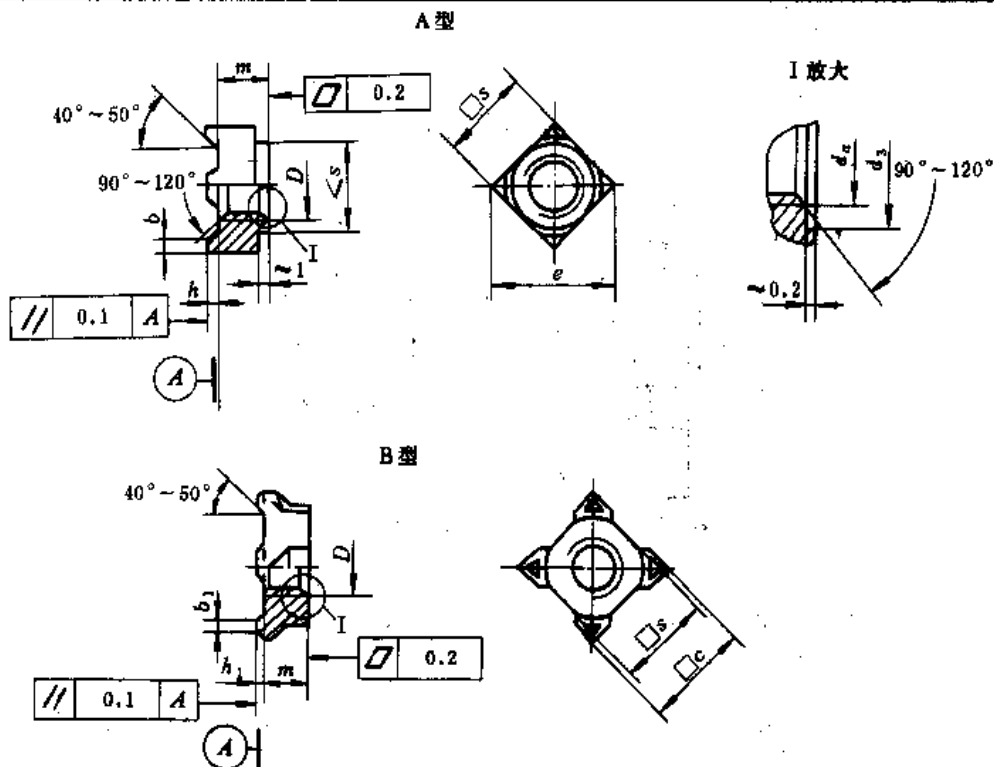
6 焊接螺母

6.1 焊接方螺母 (GB/T 13680—92)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-41。

表 11.4-41

(mm)



(续)

螺纹规格 (D或D×P)		M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
		—	—	—	M8×1	M10×1	M12×1.5	(M14×1.5)	M16×1.5
		—	—	—	—	M10×1.25	M12×1.25	—	—
b	max	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.5	2.5
	min	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	2.1	2.1
b ₁	max	1.5				1.5	2	—	—
	min	0.3				0.3	0.5	—	—
d _s	max	5.18	6.18	7.72	10.22	12.77	13.77	17.07	19.13
	min	5	6	7.5	10	12.5	13.5	16.8	18.8
d _e	max	4.6	5.75	6.75	8.75	10.8	13	15.1	17.3
	min	4	5	6	8	10	12	14	16
e	min	8.63	9.93	12.53	16.34	20.24	22.84	26.21	30.11
h	max	0.7	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.5	1.7
	min	0.5	0.7	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.5
h ₁	max	1				1	1.2	—	—
	min	0.8				0.8	1	—	—
m	max	3.5	4.2	5.0	6.5	8.0	9.5	11.0	13.0
	min	3.2	3.9	4.7	6.14	7.64	9.14	10.5	12.3
s	max	7	8	10	13	16	18	21	24
	min	6.64	7.64	9.64	12.57	15.57	17.57	20.16	23.16
0.5 (c-s)		0.3~0.5			0.5~1	0.5~1		—	—

注：尽可能不采用B型及括号内的规格。

表 11.4-42

材 料		含碳量不大于0.25%，且具有可焊性的钢			
螺纹公差		6G			
力学性能	保证载荷	按表11.4-43规定			
	试验方法	按GB 3098.2第8.1条的规定			
公 差		按GB 3103.1对A级产品的规定			
表面粗糙度		牙侧为R _a 6.3；牙顶及牙底不作规定			
表面处理		不经处理；镀锌钝化			
验收及包装	主要尺寸项目	合格质量水平 (AQL)		次要尺寸项目	合格质量水平 (AQL)
	螺纹通规	1.5		所有其他的 每一个尺寸项	2.5
	螺纹止规	2.5			
	焊点高度差	1.5			
其余按GB 90					

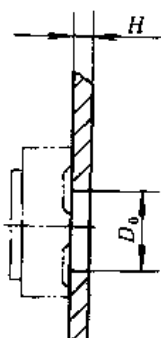
(2) 技术要求见表 11.4-42 和表 11.4-43。 值见表 11.4-44。

(3) 焊接用钢板焊前的孔径 D_0 与板厚 H 的推荐 (4) 标记

表 11.4-43

螺纹规格 (D 或 $D \times P$)	保证载荷 (N)	螺纹规格 (D 或 $D \times P$)	保证载荷 (N)
M4	6 800	M10、M10×1、M10×1.25	44 800
M5	11 000	M12、M12×1.5、M12×1.25	65 300
M6	15 500	M14、M14×1.5	89 700
M8、M8×1	28 300	M16、M16×1.5	123 000

表 11.4-44 (mm)

	螺纹规格 (D 或 $D \times P$)		D_0		H	
			min	max	min	max
	M4	—	—	6	6.075	0.75
M5	—	—	7	7.09	0.9	3.5
M6	—	—	8	8.09	0.9	4
M8	M8×1	—	10.5	10.61	1	4.5
M10	M10×1	M10×1.25	12.5	12.61	1.25	5
M12	M12×1.5	M12×1.25	14.8	14.91	1.5	5
M14	M14×1.5	—	16.8	16.91	2	6
M16	M16×1.5	—	18.8	18.93	2	6

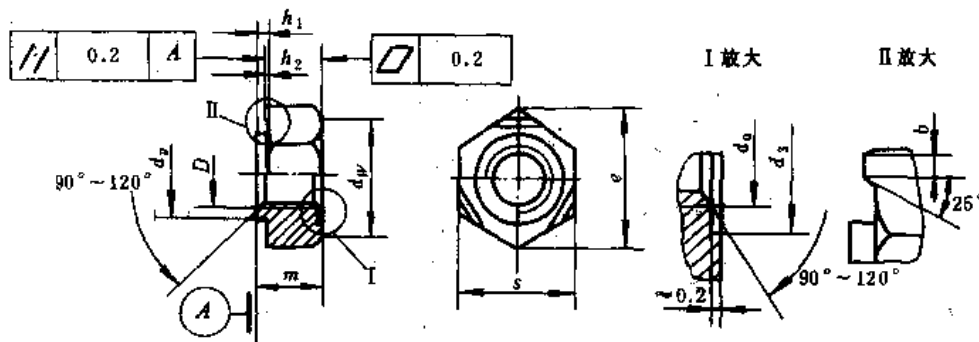
螺纹规格 $D=M10$ 、材料为含碳量不大于 0.25% 的钢、不经表面处理的 A 型焊接方螺母的标记示例：

螺母 GB/T 13680 M10

6.2 焊接六角螺母 (GB/T 13681—92)

- (1) 型式与尺寸见表 11.4-45。
- (2) 技术要求见表 11.4-46、表 11.4-47。

表 11.4-45 (mm)



(续)

螺纹规格 (D 或 D×P)		M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
		—	—	—	M8×1	M10×1	M12×1.5	(M14×1.5)	M16×1.5
		—	—	—	—	(M10×1.25)	(M12×1.25)	—	—
d_a	max	4.6	5.75	6.75	8.75	10.8	13	15.1	17.3
	min	4	5	6	8	10	12	14	16
d_w	min	7.88	8.88	9.63	12.63	15.63	17.37	19.57	21.57
e	min	9.83	10.95	12.02	15.38	18.74	20.91	24.27	26.51
d_y	max	5.97	6.96	7.96	10.45	12.45	14.75	16.75	18.735
	min	5.885	6.87	7.87	10.34	12.34	14.64	16.64	18.605
d_3	max	6.18	7.22	8.22	10.77	12.77	15.07	17.07	19.13
	min	6	7	8	10.5	12.5	14.8	16.8	18.8
h_1	max	0.65	0.70	0.75	0.90	1.15	1.40	1.80	1.80
	min	0.55	0.60	0.60	0.75	0.95	1.20	1.60	1.60
h_2	max	0.35	0.40	0.40	0.50	0.65	0.80	1.0	1.0
	min	0.25	0.30	0.30	0.35	0.50	0.60	0.80	0.80
b	max	1	1	1.12	1.25	1.55	1.55	1.9	1.9
	min	0.6	0.6	0.68	0.75	0.95	0.95	1.1	1.1
m	max	3.5	4	5	6.5	8	10	11	13
	min	3.2	3.7	4.7	6.14	7.64	9.64	10.3	12.3
s	max	9	10	11	14	17	19	22	24
	min	8.78	9.78	10.73	13.73	16.73	18.67	21.67	23.67

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-46

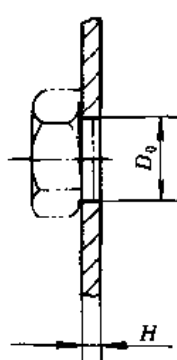
材 料		含碳量不大于 0.25%，且具有可焊性的钢			
螺纹公差		6G			
力学性能	保证载荷	按表 11.4-47 的规定			
	试验方法	按 GB 3098.2 第 8.1 条的规定			
公 差		按 GB 3103.1 对 A 级产品的规定			
表面粗糙度		牙侧为 $R_a 6.3\mu\text{m}$ ；牙顶及牙底不作规定			
表面处理		不经处理；镀锌钝化			
验收及包装	主要尺寸项目	合格质量水平 (AQL)	次要尺寸项目	合格质量水平 (AQL)	
	螺纹通规	1.5	所有其他的每一个尺寸项目	2.5	
	螺纹止规	2.5			
	d_y	1.5			
	h_1	1.5			
其余按 GB 90					

表 11.4-47

螺纹规格 (D 或 D×P)	保证载荷 (N)	螺纹规格 (D 或 D×P)	保证载荷 (N)
M4	6 800	M10、M10×1、M10×1.25	44 800
M5	11 000	M12、M12×1.5、M12×1.25	65 300
M6	15 500	M14、M14×1.5	89 700
M8、M8×1	28 300	M16、M16×1.5	123 000

表 11.4-48

(mm)

	螺纹规格 (D 或 D×P)		D_0		H	
			min	max	min	max
	M4	—	—	6	6.075	0.75
M5	—	—	7	7.09	0.9	3.5
M6	—	—	8	8.09	0.9	4
M8	M8×1	—	10.5	10.61	1	4.5
M10	M10×1	M10×1.25	12.5	12.61	1.25	5
M12	M12×1.5	M12×1.25	14.8	14.91	1.5	5
M14	M14×1.5	—	16.8	16.91	2	6
M16	M16×1.5	—	18.8	18.93	2	6

(3) 焊接用钢板焊前的孔径 D_0 与板厚 H 的推荐值见表 11.4-48。

(4) 标记示例

螺纹规格 $D=M10$ 、材料为含碳量不大于 0.25% 的钢、不经表面处理的焊接六角螺母的标记：

螺母 GB/T 13681 M10

7 其他螺母

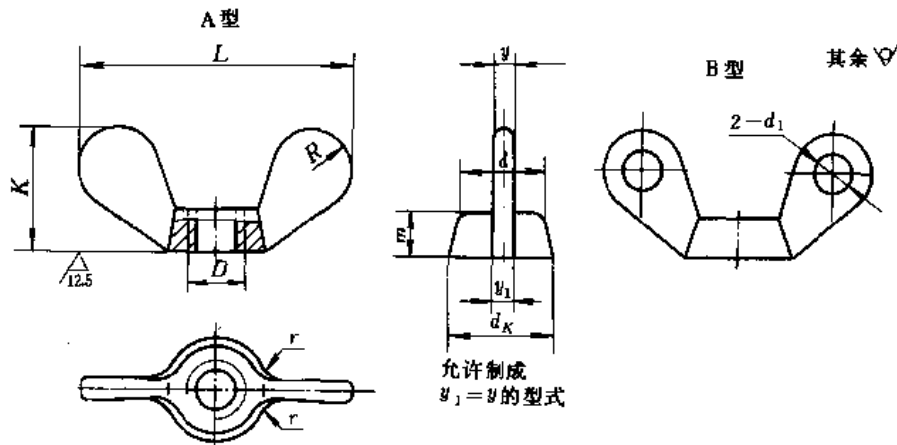
7.1 蝶形螺母 (GB 62—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-49。

(2) 技术要求见表 11.4-50。

表 11.4-49

(mm)



(续)

螺纹规格 $D \times P$	d_k	d	L	K	m	y	y_1	d_1	R	r
M3×0.5	7	6	20	8	3.5	1.25	1.5	3	3	2
M4×0.7	8	7	24	10	4	1.5	2	4	3.5	2.5
M5×0.8	10	8	28	12	5	2	2.5		4.5	3
M6×1	12	10	32	14	6	2.5	3	5	5	3.5
M8×1.25/M8×1	15	13	40	18	8	3	3.5	6	6	4
M10×1.5/M10×1.25	18	15	48	22	10	3.5	4	7	7	5
M12×1.75/M12×1.5	22	19	58	27	12	4	5	8	8.5	6
(M14×2) / (M14×1.5)	26	23	64	30	14	5	6	9	9	7
M16×2/M16×1.5	30	26	72	32		6	7	10	10	8

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-50

材 料	Q215、Q235、KT30-6
螺纹公差	6H

(3) 标记示例

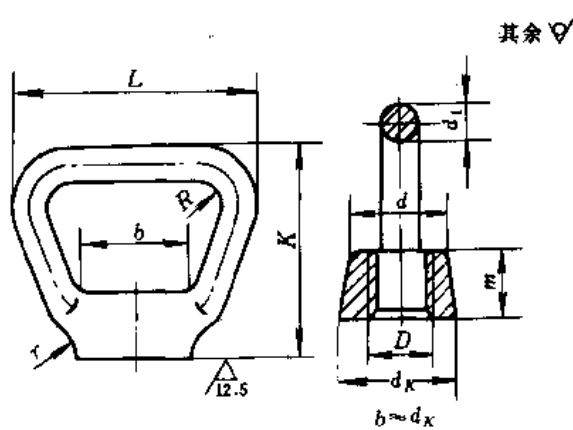
螺纹规格 $D=M10$ 、材料为 Q215、不经表面处理、
A 型蝶形螺母的标记：
螺母 GB 62 M10

7.2 环形螺母 (GB 63—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-51。

表 11.4-51

(mm)



螺纹规格 D	d_1	d_k	d	L	K	m	R	r
M12	10	24	20	66	52	15	6	6
(M14)								
M16	12	30	26	76	60	18		8
(M18)								
M20	13	36	30	86	72	22	8	11
(M22)								
M24	14	46	38	98	84	26	10	14

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.4-52。

表 11.4-52

材 料	ZCuZn40Mn2
螺纹公差	6H

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M16$ 、材料 ZCuZn40Mn2、不经表面

处理的环形螺母的标记：

螺母 GB 63 M16

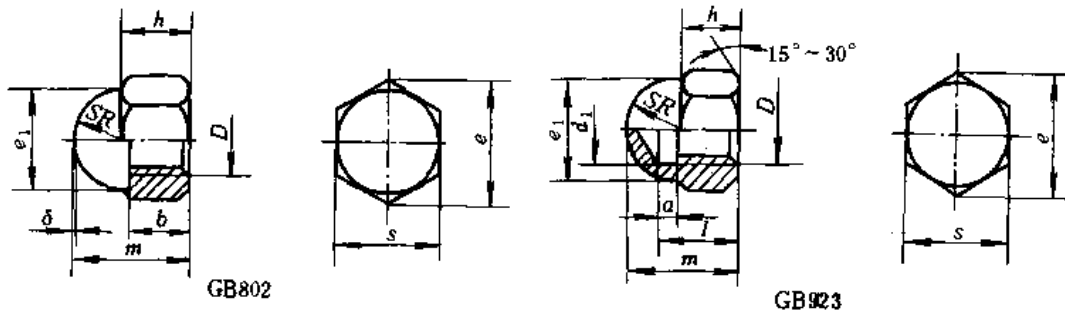
7.3 组合式盖形螺母(GB 802—88)和盖形螺母(GB 923—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-53。

(2) 技术要求见表 11.4-54。

表 11.4-53

(mm)



螺纹规格 D	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	
s max	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	
e min	6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.36	26.75	29.56	32.95	37.29	39.55	
e_1	5	6	7.2	9.2	13	16	18	20	22	25	28	30	34	
$R \approx$	2.5	3	3.6	4.6	6.5	8	9	10	11.5	12.5	14	15	17	
GB 802	h	—	—	5.5	6.5	8	10	12	13	15	17	19	21	22
	b	—	—	4	5	6	8	10	11	13	14	16	18	19
	δ	—	—	0.5	0.8			1			1.2			
	m min	—	—	9	11	15	18	22	24	26	30	35	38	40
GB 923	h	2.5	3	4	5	6	8	10	11	13	14	16	18	19
	a min	—	—	2	2.5	3	4	4.5	5		6		7	
	m	6	7	9	11	15	18	22	24	26	29	32	35	38
	d_1	—	—	5.5	6.5	8.5	10.5	13	15	17	19	21	23	25
	l	5	5	6	7	11	13	16	17	19	22	25	26	28

注：尽可能不采用括号内规格。

表 11.4-54

材 料			
螺纹公差	6H	公 差	按 GB 3103.1—82 对 A 级和 B 级的规定，A 级用于 $D \leq 16$ ，B 级用于 $D > 16$
力学性能等级	GB 802: 6、8 GB 923: 5、6	表面处理	氧化 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M12$ 、性能等级为 6 级、表面氧化的
组合式盖形螺母的标记:

螺母 GB 802 M12

螺纹规格 $D=M10$ 、性能等级为 5 级、表面氧化的

盖形螺母的标记:

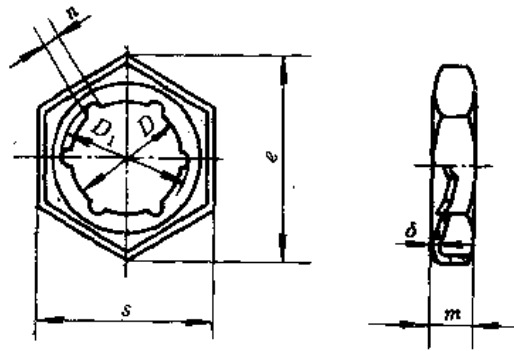
螺母 GB 923 M10

7.4 扣紧螺母 (GB 805—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-55。

表 11.4-55

(mm)



螺纹规格 $D \times P$	6× 1	8× 1.25	10× 1.5	12× 1.75	(14× 2)	16× 2	(18× 2.5)	20× 2.5	(22× 2.5)	24× 3	(27× 3)	30× 3.5	36× 4	42× 4.5	48× 5
D_{min}	5	6.8	8.5	10.3	12	14	15.5	17.5	19.5	21	24	26.5	32	37.5	43
s_{max}	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75
D_1	7.5	9.5	12	14	16	18	20.5	22.5	25	27	30	34	40	47	54
n	1		1.5			2			2.5			3			
e	11.5	16.2	19.6	21.9	25.4	27.7	31.2	34.6	36.9	41.6	47.3	53.1	63.5	75	86.5
m	3	4	5		6		7			9			12		14
δ	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8		1			1.2		1.4		1.8	

注: 尽可能不采用括号内的规格。

表 11.4-56

材 料	65 Mn
热处理	淬火并回火 30~40HRC
表面处理	氧化、镀锌钝化

(2) 技术要求见表 11.4-56。

(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M12$ 、材料为 65Mn、热处理硬度 30~40HRC、表面氧化的扣紧螺母的标记:

螺母 GB 805 M12

7.5 滚花高螺母 (GB 806—88) 和滚花薄螺母 (GB 807—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.4-57。

(2) 技术要求见表 11.4-58。

(3) 标记示例

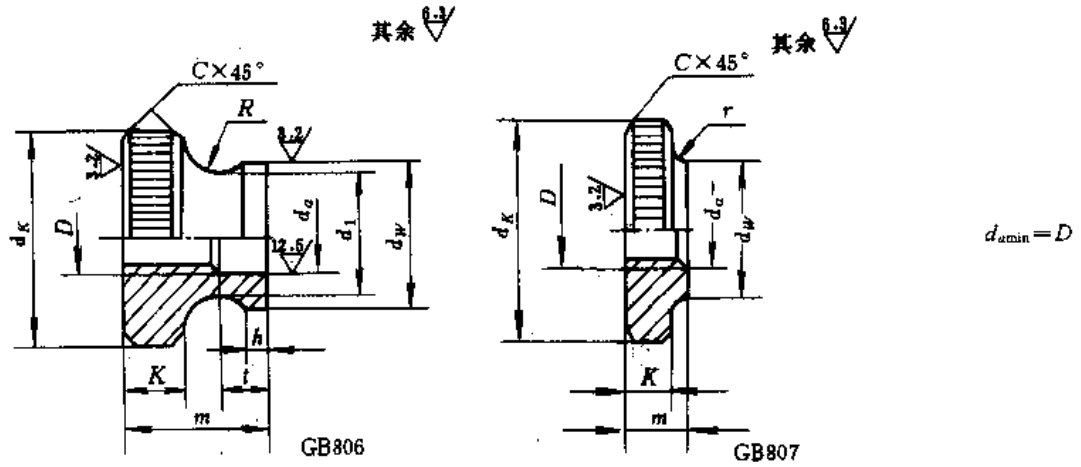
螺纹规格 $D=M5$ 、性能等级为 5 级、不经表面处理的滚花高螺母和滚花薄螺母的标记:

螺母 GB 806 M5

螺母 GB 807 M5

表 11.4-57

(mm)



螺纹规格 D	M1.4	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	
d_k (滚花前) max	6	7	8	9	11	12	16	20	24	30	
d_w max	3.5	4	4.5	5	6	8	10	12	16	20	
C	0.2			0.3		0.5		0.8			
GB 806 -88	m max	--	4.7	5	5.5	7	8	10	12	16	20
	d_a min	—	1.8	2.2	2.7	3.2	4.2	5.2	6.2	8.5	10.5
	t max	—	1.5		2		2.5	3	4	5	6.5
	R min	—	1.25		1.5	2		2.5	3	4	5
	h	—	0.8	1		1.2	1.5	2	2.5	3	3.8
	d_1	—	3.6	3.8	4.4	5.2	6.4	9	11	13	17.5
	K	—	2		2.2	2.8	3	4	5	6	8
GB 807 -88	m max	2	2.5		3		4	5	6	8	
	K	1.5	2		2.5		3.5	4	5	6	

表 11.4-58

材 料	钢		
螺纹公差	6H		滚 花 直 纹
力学性能等级	5		表面处理 ① 不经处理 ② 镀锌钝化
公 差	按 GB 3103.1-82 对 A 级产品的规定		

第 5 章 螺 钉

1 机器螺钉

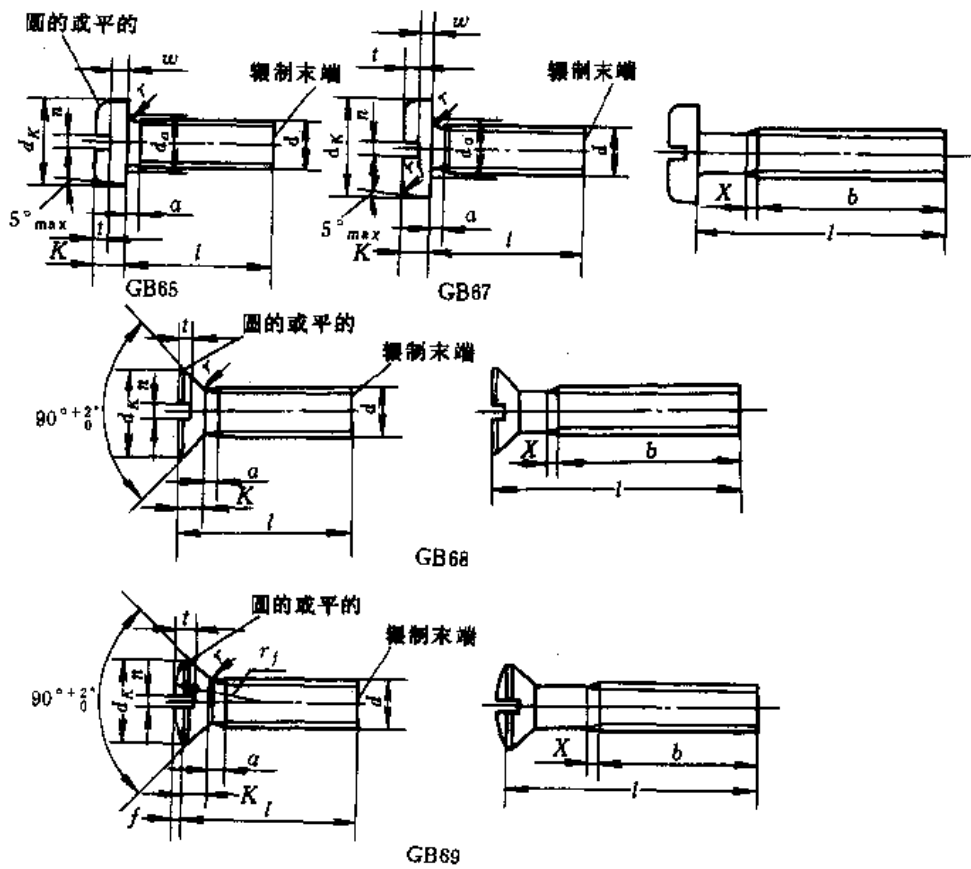
1.1 开槽圆柱头螺钉 (GB 65—85)、开槽盘头螺钉 (GB 67—85)、开槽沉头螺钉 (GB 68—85) 和开槽半沉头螺钉 (GB 69—85)

- (1) 型式与尺寸见表 11.5-1。
- (2) 技术要求见表 11.5-2。
- (3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的开槽圆柱头螺钉、开槽盘头螺钉、开槽沉头螺钉和开槽半沉头螺钉的标记分别为：

表 11.5-1

(mm)



螺纹规格 d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
P	0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5
a max	0.7	0.8	0.9	1	1.4	1.6	2	2.5	3
b min	25				38				
n 公称	0.4	0.5	0.6	0.8	1.2		1.6	2	2.5
d_a max	2.1	2.6	3.1	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2
X max	0.9	1	1.1	1.25	1.75	2	2.5	3.2	3.8

(续)

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	
GB 65—85	d_k max	3.00	3.80	4.50	5.50	7	8.5	10	13	16	
	K max	1.10	1.40	1.80	2.00	2.6	3.3	3.9	5	6	
	t min	0.45	0.6	0.7	0.85	1.1	1.3	1.6	2	2.4	
	r min	0.1				0.2		0.25	0.4		
	l 范围公称	2~6	3~20	3~25	4~30	5~40	6~50	8~60	10~80	12~80	
	全螺纹时最大长度	30				40					
GB 67—85	d_k max	3.2	4	5	5.6	8	9.5	12	16	20	
	K max	1	1.3	1.5	1.8	2.4	3	3.6	4.8	6	
	t min	0.35	0.5	0.6	0.7	1	1.2	1.4	1.9	2.4	
	r min	0.1				0.2		0.25	0.4		
	r_f 参考	0.5	0.6	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	3	
	l 范围公称	2~16	2.5~20	3~25	4~30	5~40	6~50	8~60	10~80	12~80	
全螺纹时最大长度		30				40					
GB 68 GB 69	d_k max	3	3.8	4.7	5.5	8.4	9.3	11.3	15.8	18.3	
	K max	1	1.2	1.5	1.65	2.7	2.7	3.3	4.65	5	
	t min	GB 68—85	0.32	0.4	0.5	0.6	1	1.1	1.2	1.8	2
		GB 69—85	0.64	0.8	1	1.2	1.6	2	2.4	3.2	3.8
	r max	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.3	1.5	2	2.5	
	r_f	3	4	5	6	9.5	9.5	12	16.5	19.5	
	f	0.4	0.5	0.6	0.7	1	1.2	1.4	2	2.3	
	l 范围 公称	2.5~16	3~20	4~25	5~30	6~40	8~50	8~60	10~80	12~80	
全螺纹时最大长度		30				45					
l 系列 公称		3、2.5、3、4、5、6、8、10、12、(14)、16、20、25、30、35、40、45、50、(55)、60、(65)、70、(75)、80									

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. b 不包括螺尾。3. P —螺距。

4. 商品规格 M1.6~M10。

表 11.5-2

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8、5.8	A2-50、A2-70
公差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

螺钉 GB 65 M5×20

螺钉 GB 67 M5×20

螺钉 GB 68 M5×20

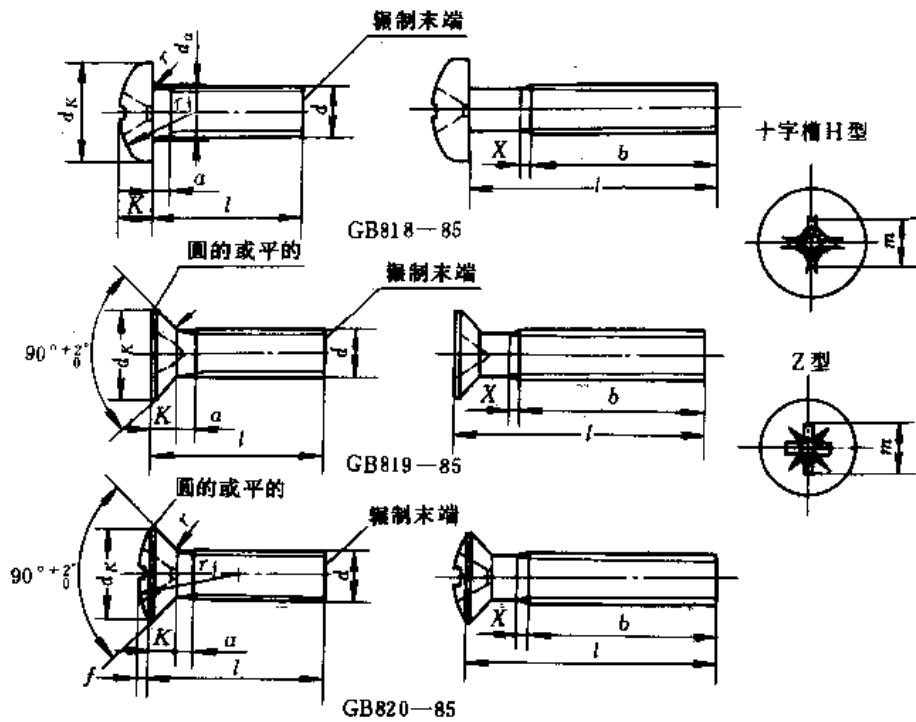
螺钉 GB 69 M5×20

1.2 十字槽盘头螺钉 (GB 818—85)、十字槽沉头螺钉 (GB 819—85) 和十字槽半沉头螺钉 (GB 820—85)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-3。

表 11.5-3

(mm)



无螺纹部分杆径≈中径或=螺纹大径

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10			
P		0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5			
a max		0.7	0.8	0.9	1	1.4	1.6	2	2.5	3			
b min		25	25	25	25	38	38	38	38	38			
X max		0.9	1	1.1	1.25	1.75	2	2.5	3.2	3.8			
GB 819	d_k max	3	3.8	4.7	5.5	8.4	9.3	11.3	15.8	18.3			
	f	0.4	0.5	0.6	0.7	1	1.2	1.4	2	2.3			
	K max	1	1.2	1.5	1.65	2.7	2.7	3.3	4.65	5			
	r max	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.3	1.5	2	2.5			
	$r_f \approx$	3	4	5	6	9.5	9.5	12	16.5	19.5			
	l 范围	商品规格	3~16	3~20	3~25	4~30	5~40	6~50	8~60	10~60	12~60		
全螺纹时最大长度		30				45							
GB 820	十字槽	槽号 No		0		1		2		3		4	
		GB 820-85	H型插入深度	max	1.2	1.5	1.85	2.2	3.2	3.4	4	5.25	6
				min	0.9	1.2	1.5	1.8	2.7	2.9	3.5	4.75	5.5
		Z型插入深度	max	1.2	1.4	1.75	2.1	3.1	3.35	3.85	5.2	6.05	
			min	0.95	1.15	1.5	1.8	2.65	2.9	3.4	4.75	5.6	

(续)

螺 纹 规 格 d				M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	
GB 819	十 字 槽	GB 819—85	H 型插 入深度	max	0.9	1.2	1.8	2.1	2.6	3.2	3.5	4.6	5.7
				min	0.6	0.9	1.4	1.7	2.1	2.7	3	4	5.1
GB 820		Z 型插 入深度	max	0.95	1.2	1.75	2	2.5	3.05	3.45	4.6	5.65	
			min	0.7	0.95	1.45	1.6	2.05	2.6	3	4.15	5.2	
GB 818—85	十 字 槽	d_a max		2.1	2.6	3.1	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	
		d_k max		3.2	4	5	5.6	8	9.5	12	16	20	
		K max		1.3	1.6	2.1	2.4	3.1	3.7	4.6	6	7.5	
		r min		0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	
		$r_f \approx$		2.5	3.2	4	5	6.5	8	10	13	16	
		X max		0.9	1	1.1	1.25	1.75	2	2.5	3.2	3.8	
	十 字 槽	槽 号 No			0	1	2	3	4				
		H 型插入深度		max	0.95	1.2	1.55	1.8	2.4	2.9	3.6	4.6	5.8
				min	0.7	0.9	1.15	1.4	1.9	2.4	3.1	4	5.2
		Z 型插入深度		max	0.9	1.2	1.5	1.75	2.35	2.75	3.5	4.5	5.7
min	0.65			0.85	1.1	1.36	1.9	2.3	3.05	4.05	5.25		
l 范围				3~16	3~20	3~25	4~30	5~40	6~45	8~60	10~60	12~60	
全螺紋时最大长度				30				45					
l 系列 公称				3、4、5、6、8、10、12、(14)、16、20、25、30、35、40、45、50、(55)、60									

- 注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. P—螺距。
 3. 商品规格 M1.6~M10。

(2) 技术要求见表 11.5-4。

表 11.5-4

材 料	钢	不 锈 钢
螺 纹 公 差	6g	
力 学 性 能 等 级	4.8	A2-70、A2-50
公 差	A 级	
表 面 处 理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

- 注：1. GB 819 没有不锈钢材料。
 2. 4.8 级允许的最大硬度为 255HV。

(3) 标记示例

螺紋规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 4.8 级，不经表面处理的 H 型十字槽盘头螺钉、十字槽沉头螺钉和十字槽半沉头螺钉的标记分别为：

螺钉 GB 818 M5×20

螺钉 GB 819 M5×20

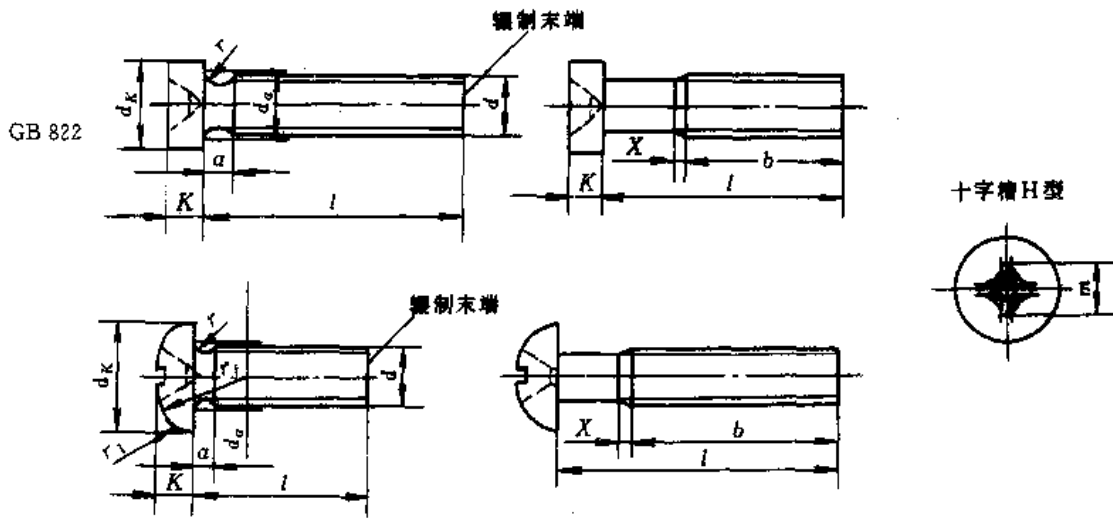
螺钉 GB 820 M5×20

1.3 十字槽圆柱头螺钉 (GB 822—88) 和十字槽小盘头螺钉 (GB 823—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-5。

表 11.5-5

(mm)



GB 823 无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或大径

螺纹规格 d		M2	M2.5	M3	(M3.5)	M4	M5	M6	M8	M10	
GB 822、 823	a max	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5	3	
	b min	25			38						
	X max	1.0	1.1	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.2	3.8	
GB 822	d_k max	3.5	4.2	5	—	7	8.5	10	12.5	15	
	K max	1.4	1.7	1.9	—	2.5	3	3.5	5	6	
	r min	0.2	0.2	0.2	—	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	
	十字槽	槽号 №	1		2			3		4	
插入深度		min	0.7	0.9	0.9	—	1.4	1.9	2.1	2.7	4.0
	max	1.0	1.2	1.2	—	1.8	2.3	2.5	3.2	4.5	
GB 823	d_k max	3.5	4.5	5.5	6	7	9	10.5	14	—	
	K max	1.4	1.8	2.15	2.45	2.75	3.45	4.10	5.4	—	
	r min	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	—	
	$r_f \approx$	4.5	6	7	8	9	12	14	18	—	
	$r_1 \approx$	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.6	—	
	十字槽	槽号 №	1		2			3		—	
插入深度		min	0.60	1.00	0.86	1.15	1.45	2.14	2.26	3.73	—
		max	1.01	1.42	1.43	1.73	2.03	2.73	2.86	4.36	—
l 范围 (通用规格)		3~20	3~25	4~30	5~35	5~40	6~50	8~60	10~60	12~60	
l 系列		3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60									

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 公称长度 l 在 $d \leq 3\text{mm}$ 、 $l \leq 25\text{mm}$ 及 $d > 3\text{mm}$ 、 $l \leq 50\text{mm}$ 均为全螺纹。

3. M2~M10 均为通用规格。

(2) 技术要求见表 11.5-6。

表 11.5-6

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 d —M5、公称长度 $l=20$ mm、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的 H 型十字槽圆柱头螺钉和十字槽小盘头螺钉的标记分别为：

螺钉 GB 822 M5×20

螺钉 GB 823 M5×20

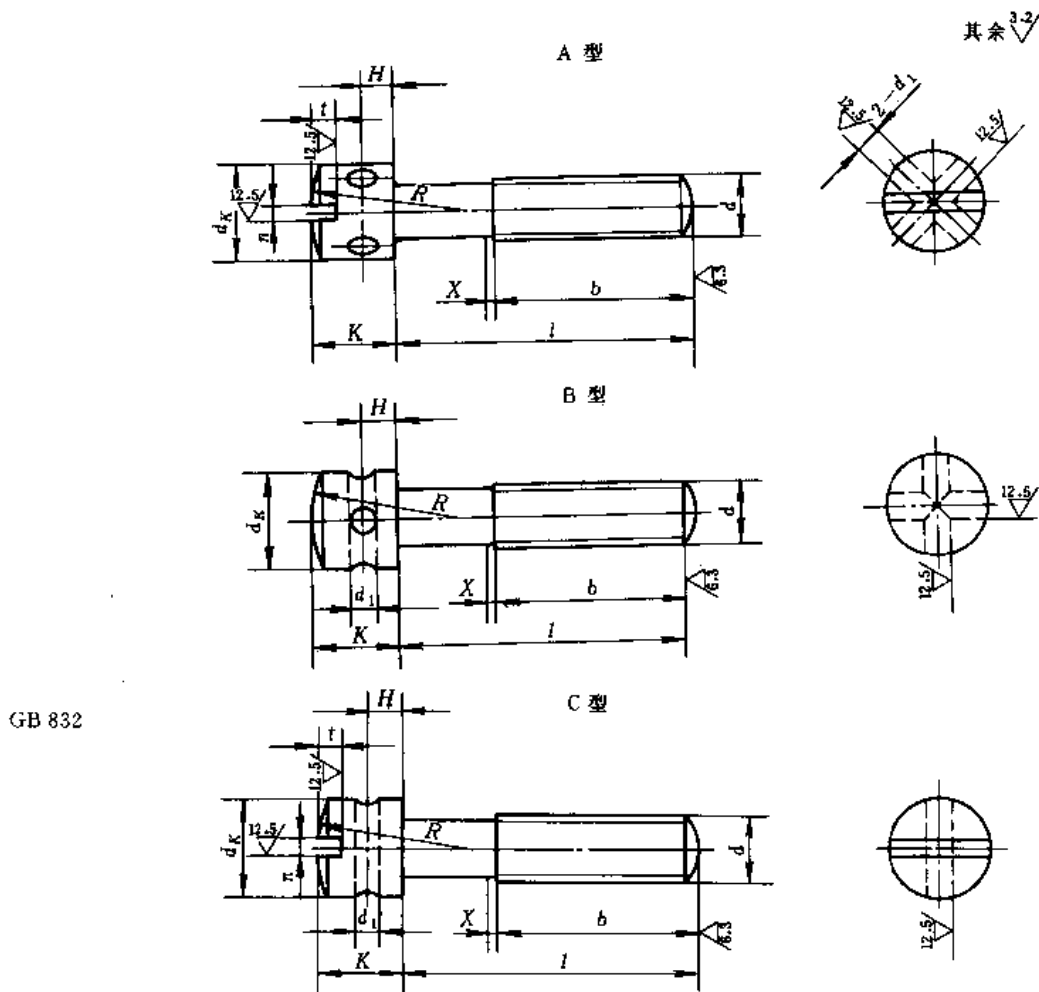
1.4 开槽带孔球面圆柱头螺钉(GB 832—88)、开槽大圆柱头螺钉 (GB 833—88) 和开槽球面大圆柱头螺钉 (GB 947—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-7。

(2) 技术要求见表 11.5-8。

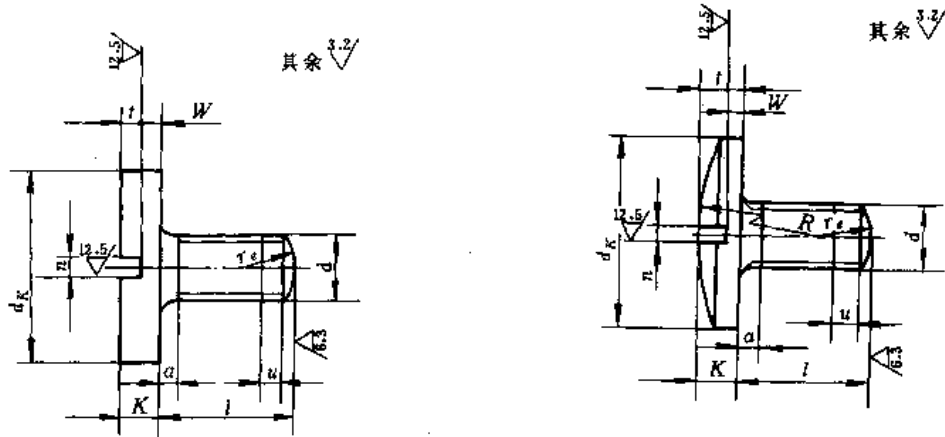
表 11.5-7

(mm)



无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或螺纹大径；末端按 GB 2 规定； $X \leq 2.5$ ； P —螺距

(续)



GB 833 u (不完整螺纹的长度) $\leq 2P$; P —螺距

GB 947 u (不完整螺纹的长度) $\leq 2P$; P —螺距

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d_k max	GB 832	3	3.5	4.2	5	7	8.5	10	12.5	15
	GB 833、GB 947	6	7	9	11	14	17	20	25	30
K max	GB 832	2.6	3	3.6	4	5	6.5	8	10	12.5
	GB 833、GB 947	1.2	1.4	1.8	2.0	2.8	3.5	4.0	5.0	6.0
n 公称		0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5
t min		0.6	0.7	0.9	1.0	1.4	1.7	2.0	2.5	3.0
a max		0.7	0.8	0.9	1.0	1.4	1.6	2.0	2.5	3.0
d_1 min		1.0	1.0	1.2	1.5	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0
H 公称		0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
W min		0.26	0.36	0.56	0.66	1.06	1.22	1.30	1.50	1.80
r_e \approx		2.24	2.8	3.5	4.2	5.6	7	8.4	11.2	14
R \approx	GB 947	10	12	14	16	20	25	30	36	40
	GB 832	5	6	8	10	15	20	25		
b		15	16	17	18	20	22	24	28	32
l 公称	GB 832	2.5~16	2.5~20	3~25	4~30	6~40	8~50	10~60	12~60	20~60
	GB 833	2.5~5	3~6	4~8	4~10	5~12	6~14	8~16	10~16	12~20
	GB 947	2~5	2.5~6	3~8	4~10	5~12	6~14	8~16	10~20	12~20
l 系列		2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60								

- 注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. M1.6~M10均为通用规格。
 3. GB 832 公称长度 $l \leq 50\text{mm}$ 的制出全螺纹。

表 11.5-8

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8	A1-50、C4-50
公 差	GB 832 的 d_K 及 K 按 B 级， 其余按 A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、按 A 型制造的开槽带孔球面圆柱头螺钉的标记：

螺钉 GB 832 M5×20

按 B 或 C 型制造时，应加标记 B 或 C；

螺钉 GB 832 BM5×20

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的开槽大圆柱头螺钉和开槽球面大圆柱头的螺钉的标记分别为：

螺钉 GB 833 M5×20

螺钉 GB 947 M5×20

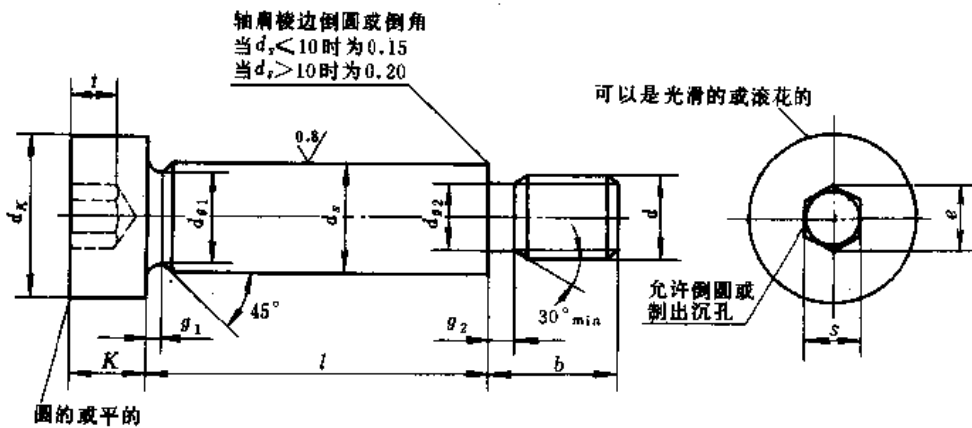
1.5 内六角圆柱头轴肩螺钉 (GB 5281—85)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-9。

(2) 技术要求见表 11.5-10。

表 11.5-9

(mm)



d_1	公称	6.5	8	10	13	16	20	25
d	公称	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
p		0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5
b	max	9.75	11.25	13.25	16.40	18.40	22.40	27.40
d_K	max*	10	13	16	18	24	30	36
	max**	10.22	13.27	16.27	18.27	24.33	30.33	36.39
d_{g1}	min	5.92	7.42	9.42	12.42	15.42	19.42	24.42
d_{g2}	min	3.68	4.40	6.03	7.69	9.35	12.96	16.30
e	min	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	13.72
K	max	4.5	5.5	7	9	11	14	16
g_1	max	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
g_2	max	2	2.5	3.1	3.7	4.4	5	6.3
s	公称	3	4	5	6	8	10	12
t	min	2.4	3.3	4.2	4.9	6.6	8.8	10
l	范围	10~40	12~50	16~120	16~120	30~120	40~120	50~120
l	系列	10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120						

- 注：1. P —螺距。
 2. * 光滑头部。
 3. ** 滚花头部。
 4. 允许根据 GB 3106—82 选取中间长度规格。
 5. $d, 6.5 \sim 25$ 均为通用规格。

表 11.5-10

材 料	钢
螺纹公差	5g 6g
力学性能等级	12.9
公 差	A 级
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化

注：由于结构原因，这类螺钉不能承受拉力试验，但 GB 3098.2 对 12.9 级规定的其他要求均应达到。

(3) 标记示例

轴肩直径 $d_s=10\text{mm}$ (螺纹规格 $d=M8$)、公称长度 $l=40\text{mm}$ 、表面氧化的内六角圆柱头轴肩螺钉的标记：

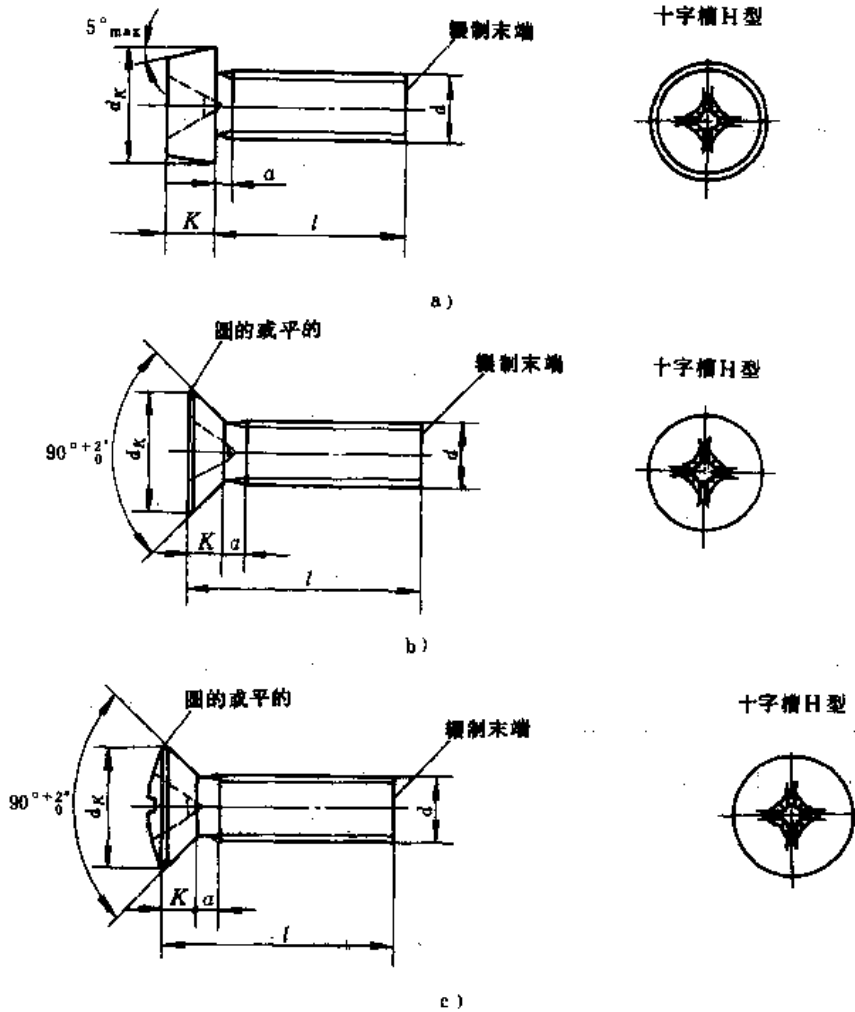
螺钉 GB 5281 10×40

1.6 精密机械用紧固件 十字槽螺钉 (GB/T 13806.1—92)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-11。

表 11.5-11

(mm)



a) A型—十字槽圆柱头螺钉 b) B型—十字槽沉头螺钉 c) C型—十字槽半沉头螺钉；末端按 GB 2 规定

螺 纹 规 格 d	M1.2	(M1.4)	M1.6	M2	M2.5	M3
P (螺距)	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
a max	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1

(续)

螺 纹 规 格 d		M1.2	(M1.4)	M1.6	M2	M2.5	M3	
d_K max	A 型	2	2.3	2.6	3	3.8	5	
	B 型	2	2.35	2.7	3.1	3.8	5.5	
	C 型	2.2	2.5	2.8	3.5	4.3	5.5	
K max	A 型	0.55	0.55	0.55	0.70	0.90	1.40	
	B、C 型	0.70	0.70	0.80	0.90	1.10	1.40	
H 型 十字槽	槽号 No		0	0	0	0	1	1
	A 型	min	0.20	0.25	0.28	0.30	0.40	0.85
		max	0.32	0.35	0.40	0.45	0.60	1.10
	B 型	min	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	1.1
		max	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4
	C 型	min	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2
		max	0.9	0.9	1.0	1.1	1.4	1.5
	l 商品规格范围		1.6~4	1.8~5	2~6	2.5~8	3~10	4~10
l 系列		1.6, (1.8), 2, (2.2), 2.5, (2.8), 3, (3.5), 4, (4.5), 5, (5.5), 6, (7), 8, (9), 10						

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.5-12。

表 11.5-12

材 料	Q215; 铜 (H68, HPb 59-1)
螺 纹 公 差	4h (M1.2、M1.4); 6g (M1.6~M3)
公 差	A 级、F 级
表 面 处 理	① 不经处理 ② 氧化 ③ 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M1.6$ 、公称长度 $l=2.5mm$ 、产品等级为 F 级、不经表面处理、用 Q215 制造的 A 型—十字槽圆柱头螺钉、B 型—十字槽沉头螺钉和 C 型—十字槽半沉头螺钉的标记：

字槽半沉头螺钉的标记：

螺钉 GB/T 13806.1 M 1.6×2.5

螺钉 GB/T 13806.1 BM 1.6×2.5

螺钉 GB/T 13806.1 CM 1.6×2.5

螺纹规格 $d=M1.6$ 、公称长度 $l=2.5mm$ 、产品等级为 A 级、不经表面处理、用 H68 制造的 A 型—十字槽圆柱头螺钉、B 型—十字槽沉头螺钉和 C 型—十字槽半沉头螺钉的标记：

螺钉 GB/T 13806.1 M1.6×2.5A H68

螺钉 GB/T 13806.1 BM1.6×2.5A-H68

螺钉 GB/T 13806.1 CM1.6×2.5A-H68

1.7 内六角花形盘头螺钉(GB 2672—86)、内六角花形沉头螺钉(GB 2673—86)和内六角花形半沉头螺钉 (GB 2674—86)

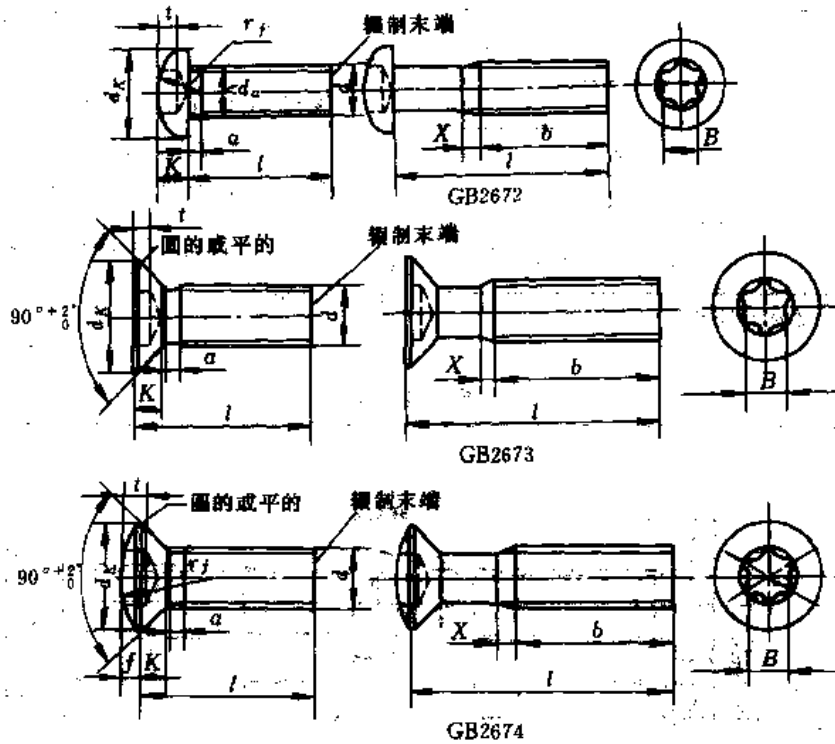
(1) 型式与尺寸见表 11.5-13。

7

7

表 11.5-13

(mm)



螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	
P (螺距)		1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	
a max		2	2.5	3	3.5	4	4	5	
b min		38	38	38	48	48	48	48	
六角花形	代号	T30	T40	T50	T55	T55	T60	T80	
	t min	GB 2673	1.4	2.1	2.3	3.02	3.22	3.62	5.42
		GB 2674	1.6	2.2	2.6	3.32	—	—	—
	B max	4.15	5	6.62	8.2	8.2	9.8	13	
X max	2.5	3.2	3.8	4.3	5	5	6.3		
GB 2673 GB 2674	d_k max	11.3	15.8	18.3	22	25.5	29	36	
	K max	3.3	4.65	5	6	7	8	10	
	r max	1.5	2	2.5	2.5	2.5	3	3	
f ≈	1.4	2	2.3	3	3.5	4	5		
r_f ≈	12	16.5	19.5	21.2	25.43	27.83	34.36		
GB 2672	d_k max	12	16	20	24	—	—	—	
	K max	4.6	6	7.5	9	—	—	—	
	r min	0.25	0.4	0.4	0.6	—	—	—	
	r_f ≈	10	13	16	19	—	—	—	
l 商品规格范围		8~60	10~80	12~80	20~80	25~80	25~80	35~80	
制成全螺纹 时最大长度	GB 2673	45	45	45	55	55	55	55	
	GB 2674	40	40	40	40	40	40	40	
	GB 2672	40	40	40	40	40	40	40	
l 系列 公称		8、10、12、(14)、16、20、25、30、35、40、45、50、(55)、60、70、80							

注：1. 尽可能不采用括号内规格。

2. 无螺纹部分杆径约等于中径或螺纹大径；末端按 GB 2-85 规定。

(2) 技术要求见表 11.5-14.

表 11.5-14

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	4.8
公 差	A 级
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

注：允许的最大硬度为 255HV。

(3) 标记示例：

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的内六角花形盘头螺钉、内六角花形沉头螺钉和内六角花形半沉头螺钉的标记分别为：

螺钉 GB 2672 M6×20

螺钉 GB 2673 M6×20

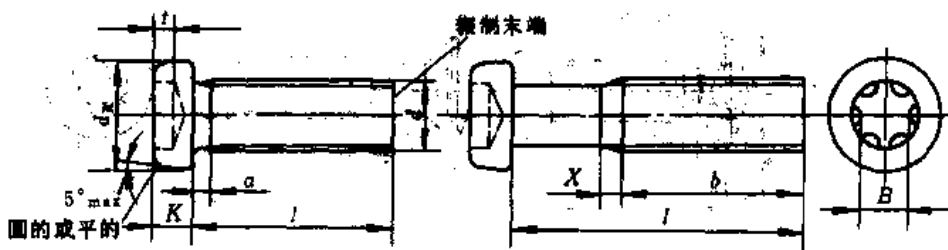
螺钉 GB 2674 M6×20

1.8 内六角花形圆柱头螺钉 4.8 级 (GB 6190—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-15.

表 11.5-15

(mm)



螺纹规格 d	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	
P (螺距)	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	
a max	2	2.5	3	3.5	4	4	5	
K max	3.9	5	6	7	9	11	13	
d_K max	10	13	16	18	21	24	30	
b min	38	38	38	48	48	48	48	
六角花形	代 号	T30	T40	T50	T55	T55	T60	T80
	t min	1.6	2.2	2.6	3.32	3.52	4.02	6.42
	B max	4.15	5	6.62	8.2	8.2	9.8	13
X max	2.5	3.2	3.8	4.3	5	5	6.3	
全螺纹时最大长度 l	40			50				
l 商品规格范围	8~60	10~80	12~80	20~80	25~80	30~80	40~80	
l 系列	8, 10, 12, (14), 16, 20~50 (5 进位), (55), 60, 70, 80							

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.5-16.

表 11.5-16

材 料	钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	4.8
公 差	A 级
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级

为 4.8 级、不经表面处理的内六角形圆柱头螺钉的标记:

螺钉 GB 6190 M6×20

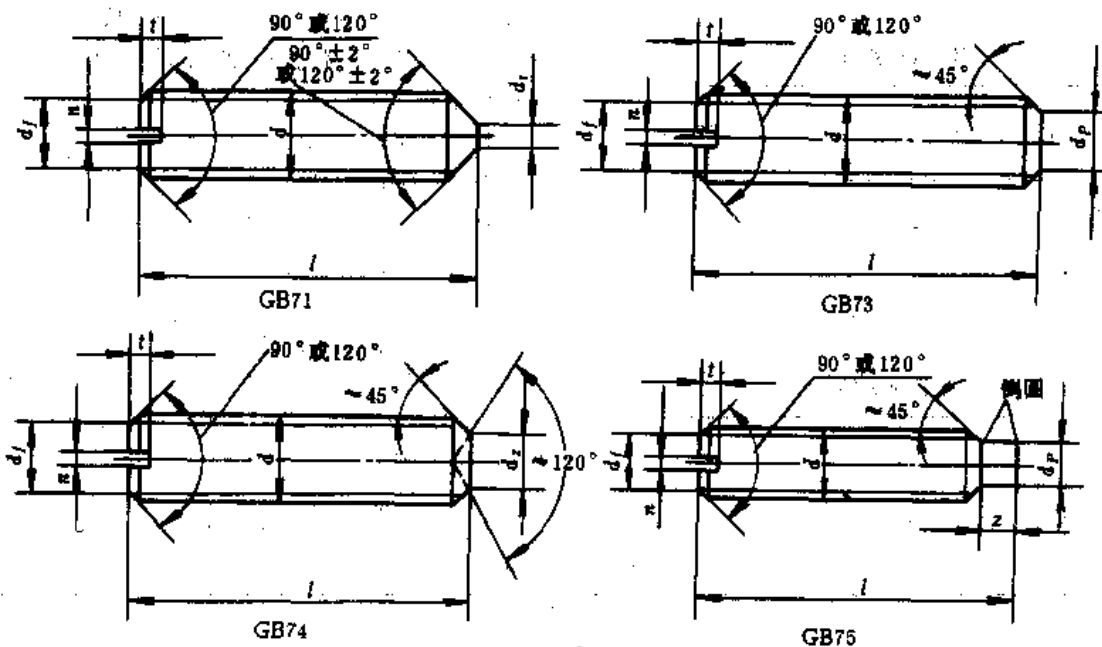
2 紧定螺钉

2.1 开槽锥端紧定螺钉(GB 71—85)、开槽平端紧定螺钉(GB 73—85)、开槽凹端紧定螺钉(GB 74—85)和开槽长圆柱端紧定螺钉(GB 75—85)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-17.

表 11.5-17

(mm)



螺纹规格 d	M1.2	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
P (螺距)	0.25	0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75
d_f max	螺 纹 小 径										
d_p max	0.6	0.8	1	1.5	2	2.5	3.5	4	5.5	7	8.5
n 公称	0.2	0.25	0.25	0.4	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2
t max	0.52	0.74	0.84	0.95	1.05	1.42	1.63	2	2.5	3	3.6
d_s max	0.12	0.16	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	1.5	2	2.5	3
z max	—	1.05	1.25	1.5	1.75	2.25	2.75	3.25	4.3	5.3	6.3
d_z max	—	0.8	1	1.2	1.4	2	2.5	3	5	6	8

(续)

螺纹规格 d		M1.2	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
l 范围	GB 71	2~6	2~8	3~10	3~12	4~16	6~20	8~25	8~30	10~40	12~50	14~60
	GB 73	2~6	2~8	2~10	2.5~12	3~16	4~20	5~25	6~30	8~40	10~50	12~60
	GB 74	—	2~8	2.5~10	3~12	3~16	4~20	5~25	6~30	8~40	10~50	12~60
	GB 75	—	2.5~8	3~10	4~12	5~16	6~20	8~25	8~30	10~40	12~50	14~60
公称长度 $l \leq$ 表内值 制成 120° , $l >$ 表内 值制成 90°	GB 71	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12		
	GB 73	—	2	2.5	3	4	5	6	8	10		
	GB 74	—	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	
	GB 75	—	2.5	3	4	5	6	8	10	14	16	20
l 系列 公称		2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60										

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. M1.2~M12 均为商品规格。

(2) 技术条件见表 11.5-18。

表 11.5-18

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	14H、22H	A1-50
公 差	A 级	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=12\text{mm}$ 、性能等级

为 14H 级、表面氧化的开槽锥端紧定螺钉、开槽平端紧定螺钉、开槽凹端紧定螺钉和开槽长圆柱端紧定螺钉的标记分别为：

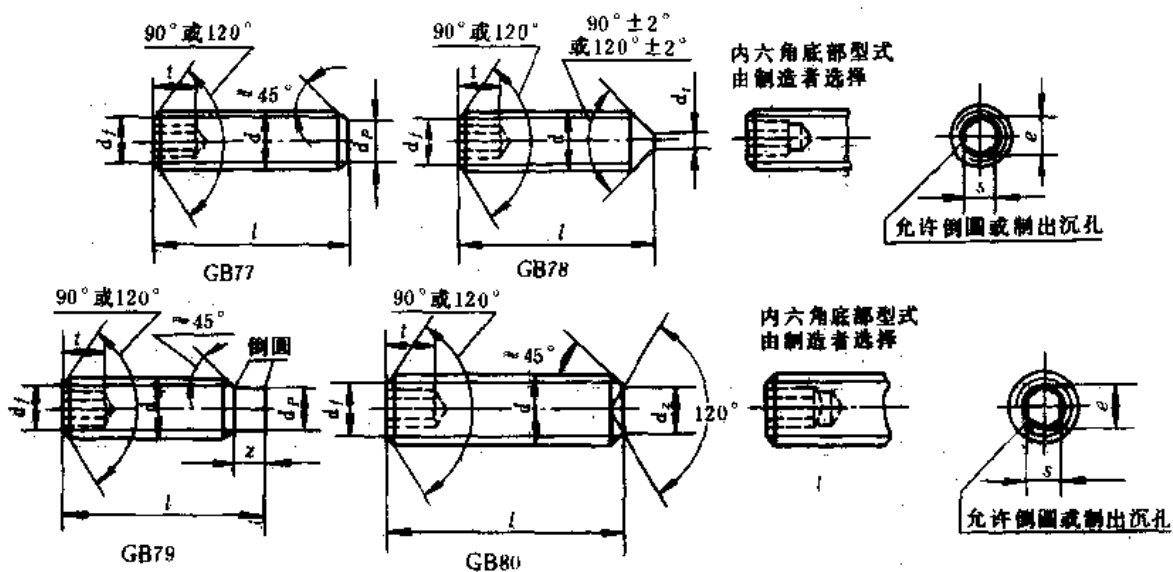
- 螺钉 GB 71 M5×12
- 螺钉 GB 73 M5×12
- 螺钉 GB 74 M5×12
- 螺钉 GB 75 M5×12

2.2 内六角平端紧定螺钉 (GB 77—85)、内六角锥端紧定螺钉 (GB 78—85)、内六角圆柱端紧定螺钉 (GB 79—85) 和内六角凹端紧定螺钉 (GB 80—85)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-19。

表 11.5-19

(mm)



(续)

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M5	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
P (螺距)		0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.50	1.75	2.0	2.5	3.0	
d_f max		0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.5	4	5.5	7.0	8.5	12.0	15.0	18.0	
$d_f \approx$		螺 纹 小 径													
e min		0.803	1.003	1.427	1.73	2.30	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	13.72	
s 公称		0.7	0.9	1.3	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	
t	min①	0.7	0.8	1.2	1.2	1.5	2.0	2.0	3.0	4.0	4.8	6.4	8	10.0	
	min②	1.5	1.7	2.0	2.0	2.5	3.0	3.5	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	15.0	
z	短圆柱端	max	0.65	0.75	0.88	1.0	1.25	1.5	1.75	2.25	2.75	3.25	4.3	5.3	6.3
	长圆柱端	max	1.05	1.25	1.5	1.75	2.25	2.75	3.25	4.3	5.3	6.3	8.36	10.36	12.43
d_z max		0.8	1.0	1.2	1.4	2.0	2.5	3.0	5.0	6.0	8.0	10.0	14	16	
d_i max		0	0	0	0	0	0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	
l	商品规格范围	GB 77	2~8	2~10	2~12	2~16	2.5~20	3~25	4~30	5~40	6~50	8~60	10~60	12~60	14~60
		GB 78	2~8	2~10	2.5~12	2.5~16	3~20	4~25	5~30	6~40	8~50	10~60	12~60	14~60	20~60
	通用规格范围	GB 79	2~8	2.5~10	3~12	4~16	5~20	5~25	8~30	8~40	10~50	12~60	14~60	20~60	25~60
		GB 80	2~8	2~10	2~12	2.5~16	3~20	4~25	5~30	6~40	8~50	10~60	12~60	14~60	20~60
公称长度 $l \leq$ 表内值时, 端部制成 120° , $l >$ 表内值时, 端部制成 90°		GB 77	2	2.5	3	4	5	6	8	12	16	20			
		GB 78		2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	
		GB 79	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	
		GB 80	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20		
l 系列 公称		2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60													

① 短螺钉的最小扳手啮合深度。

② 长螺钉的最小扳手啮合深度。

表 11.5-20

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	45H 为 5g 6g; 其他 6g	
力学性能等级	33H、45H	A2-70
公 差	A 级	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

(2) 技术要求见表 11.5-20。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=12\text{mm}$ 、性能等级为 33H、表面氧化的内六角平端紧定螺钉、内六角锥端紧定螺钉和内六角凹端紧定螺钉的标记分别为:

螺钉 GB 77 M6×12

螺钉 GB 78 M6×12

螺钉 GB 80 M6×12

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=12\text{mm}$ 、 $Z_{\min}=3\text{mm}$ (长圆柱端)、性能等级为 33H、表面氧化的内六角圆柱端紧定螺钉的标记:

螺钉 GB 79 M6×12

当采用短圆柱端时, 应加 Z 的标记 (如 $Z_{min} = 1.5m$);

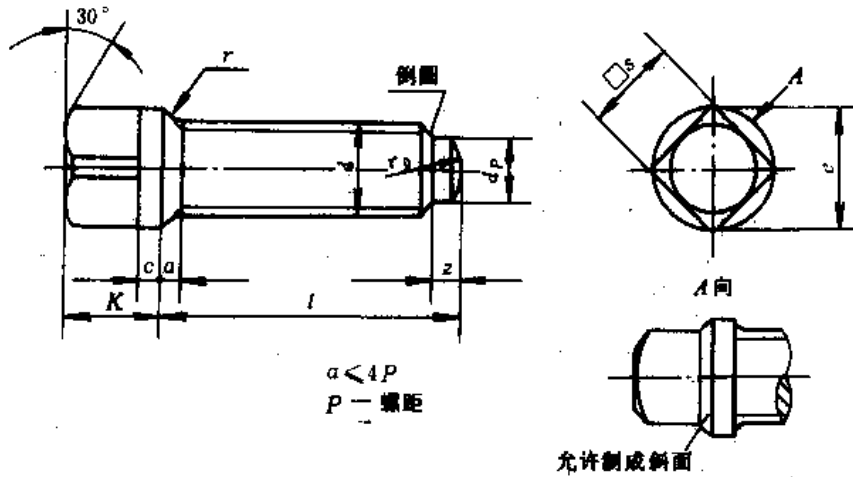
螺钉 GB 79 M6×12×1.5

2.3 方头长圆柱球面端紧定螺钉 (GB 83—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-21。

表 11.5-21

(mm)



螺纹规格 d	M8	M10	M12	M16	M20
d_p max	5.5	7	8.5	12	15
e min	9.7	12.2	14.7	20.9	27.1
K 公称	9	11	13	18	23
$c \approx$	2	3		4	5
r min	0.4	0.5	0.6		0.8
z min	4	5	6	8	10
$r_s \approx$	7.7	9.8	11.9	16.8	21
s 公称	8	10	12	17	22
l 范围	16~40	20~50	25~60	30~80	35~100
l 系列 公称	16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, 70, 80, 90, 100				

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. M8~M20 均为通用规格。

(2) 技术要求见表 11.5-22。

表 11.5-22

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	45H 为 5g 6g; 33H 为 6g	6g
力学性能等级	33H, 45H	A1-50, C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=30mm$ 、性能等级为 33H、表面氧化的方头长圆柱球面端紧定螺钉的标记:

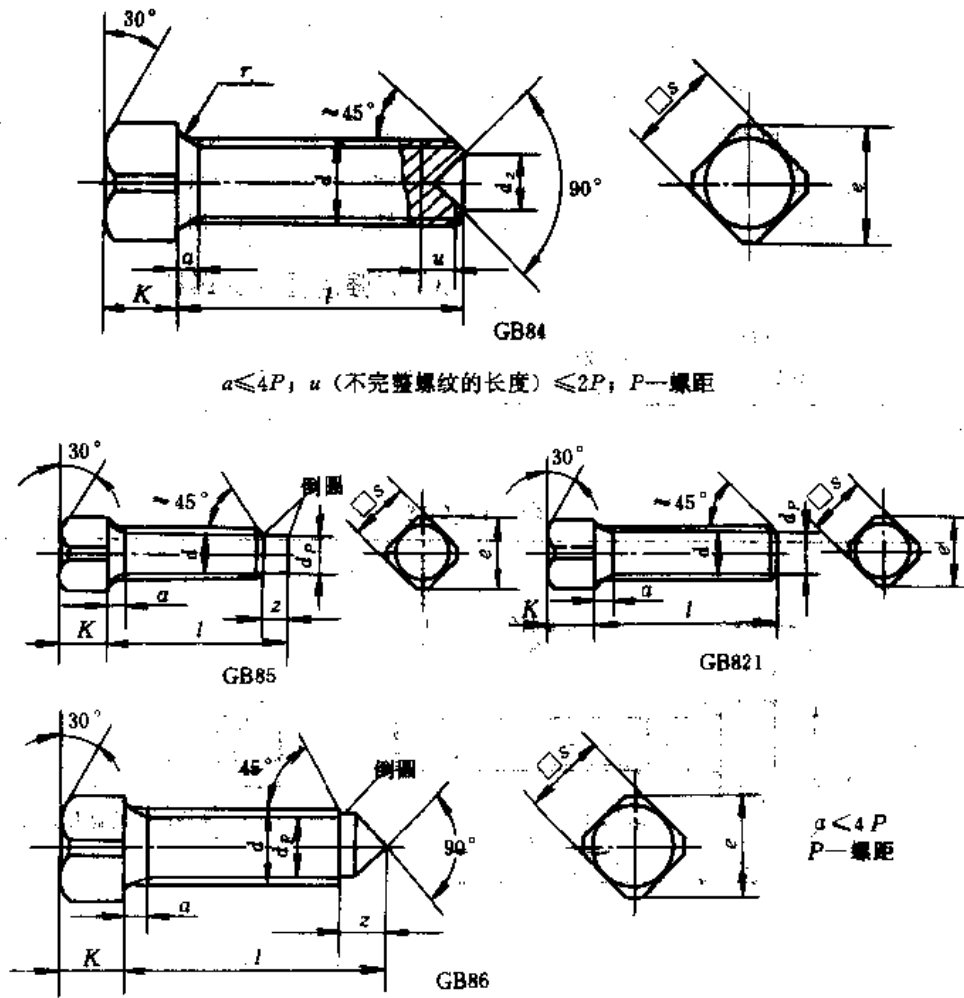
螺钉 GB 83 M10×30

2.4 方头凹端紧定螺钉 (GB 84—88)、方头长圆柱端紧定螺钉 (GB 85—88)、方头短圆柱锥端紧定螺钉 (GB 86—88) 和方头平端紧定螺钉 (GB 821—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-23。

表 11.5-23

(mm)



螺纹规格 d	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
d_p max	3.5	4	5.5	7	8.5	12	15
e min	6	7.3	9.7	12.2	14.7	20.9	27.1
K 公称	5	6	7	8	10	14	18
d_s max	2.5	3	5	6	7	10	13
s 公称	5	6	8	10	12	17	22
z min	GB 85	2.5	3	4	5	6	8
	GB 86	3.5	4	5	6	7	9
l 范围	GB 84	10~30	12~30	14~40	20~50	25~60	30~80
	GB 85	12~30	12~30	14~40	20~50	25~60	25~80
	GB 86	12~30	12~30	14~40	20~50	25~60	25~80
	GB 821	8~30	8~30	10~40	12~50	14~60	20~80
l 系列 公称	8, 10, 12, (14), 16, 20, 25~50 (5 进位), (55), 60~100 (10 进位)						

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. M5~M20 均为通用规格。

(2) 技术要求见表 11.5-24.

表 11.5-24

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	45H 为 5g6g; 33H 为 6g	6g
力学性能等级	33H、45H	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=30mm$ 、性能等级为 33H、表面氧化的方头凹端紧定螺钉、方头长圆柱端紧定螺钉、方头短圆柱锥端紧定螺钉和方头平端紧定螺钉的标记分别为：

螺钉 GB 84 M10×30

螺钉 GB 85 M10×30

螺钉 GB 86 M10×30

螺钉 GB 821 M10×30

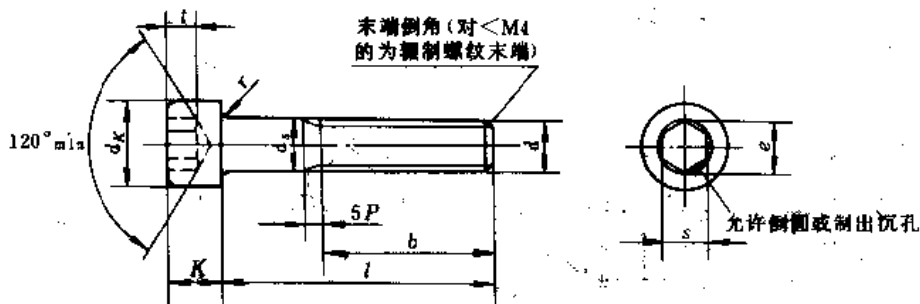
3 高强度圆柱头螺钉

3.1 内六角圆柱头螺钉 (GB 70—85)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-25.

表 11.5-25

(mm)



螺纹规格 d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36	
P (螺距)	0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	3	3.5	4	
b 参考	15	16	17	18	20	22	24	28	32	36	40	44	52	60	72	84	
d_k	max*	3	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	30	36	45	54
	max**	3.14	3.98	4.68	5.68	7.22	8.72	10.22	13.27	16.27	18.27	21.33	24.33	30.33	36.39	45.39	54.46
d_2 max	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	36	
e min	1.73	1.73	2.3	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86	9.15	11.43	13.72	16.00	19.44	21.73	25.15	30.85	
K max	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	36	
s 公称	1.5	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	17	19	22	27	
t min	0.7	1	1.1	1.3	2	2.5	3	4	5	6	7	8	10	12	15.5	19	
l 范围公称	2.5~ 16	3~20	4~25	5~30	6~40	8~50	10~60	12~80	15~ 100	20~ 120	25~ 140	25~ 160	30~ 200	40~ 200	45~ 200	55~ 200	

(续)

螺纹规格 d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
螺纹制到距头部3P以内的最大长度	16	16	20	20	25	25	30	35	40	45	55	55	65	80	90	110
l 系列公称	2.5、3、4、5、6、8、10、12、(14)、(16)、20、25~50(5进位)、(55)、60、(65)、70~160(10进位)、180、200															

- 注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. M3~M20为商品规格，其他为通用规格。
 3. *光滑头部。
 4. **滚花头部。

表 11.5-26

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	12.9级为5g6g；其他为6g	
力学性能等级	$d < 3$ ：按协议； $d \geq 3$ ：8.8、10.9、12.9	$d \leq 20$ ：A2-70； $d > 20$ ：A2-50
公 差	A级	
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化	不经处理

(2) 技术要求见表 11.5-26。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化的内六角圆柱头螺钉的标记：
 螺钉 GB 70 M5×20

3.2 内六角花形圆柱头螺钉 8.8 和 10.9 级 (GB 6191—86)

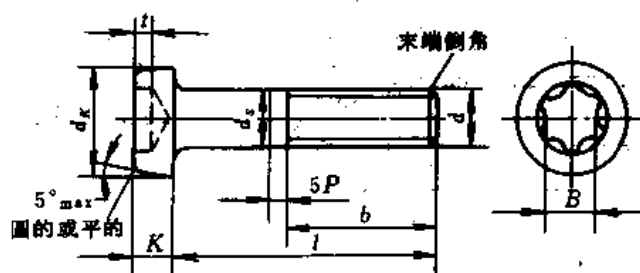
(1) 型式与尺寸见表 11.5-27。

(2) 技术要求见表 11.5-28。

(3) 标记示例

表 11.5-27

(mm)



螺纹规格 d	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20
P (螺距)	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5
b 参考	24	28	32	36	40	44	52
d_k max	10	13	16	18	21	24	30
d_s max	6	8	10	12	14	16	20
K max	3.9	5	6	7	9	11	13

(续)

螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20
六角花形	代号	T30	T40	T50	T55	T55	T60	T80
	t min	1.6	2.2	2.6	3.32	3.52	4.02	6.42
	B max	4.15	5	6.62	8.2	8.2	9.8	13
l 商品规格范围		10~60	12~80	16~80	20~80	25~80	25~80	30~80
螺纹制到距头部 3P 以内的最大长度		30	35	40	45	55	55	65
l 系列		8, 10, 12, (14), 16, 20~50 (5 进位), (55), 60, 65, 70, 80						

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.5-28

材 料	铜
螺纹公差	5g
力学性能等级	8.8、10.9
公 差	A 级
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 8.8 级、表面氧化的内六角花形圆柱头螺钉的标记：
螺钉 GB 6191 M6×20

4 定位螺钉

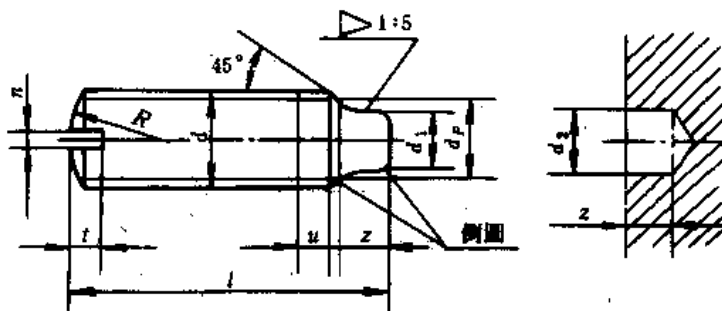
4.1 开槽锥端定位螺钉 (GB 72—88) 和开槽圆柱端定位螺钉 (GB 829—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-29。

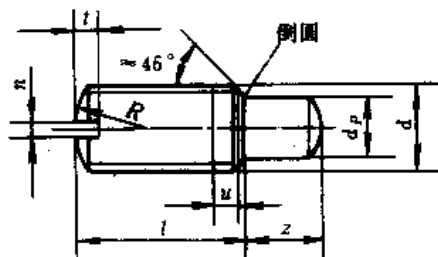
表 11.5-29

(mm)

GB 72



GB 829



u (不完整螺纹的长度) $\leq 2P$; P —螺距

(续)

螺纹规格 d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	
d_f max	0.8	1	1.5	2	2.5	3.5	4	5.5	7	8.5	
n 公称	0.25	0.25	0.4	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	
t max	0.74	0.84	0.95	1.05	1.42	1.63	2	2.5	3	3.6	
$R \approx$	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	
$d_1 \approx$	—	—	—	1.7	2.1	2.5	3.4	4.7	6	7.3	
d_2 (推荐)	—	—	—	1.8	2.2	2.6	3.5	5	6.5	8	
Z (GB 72)	—	—	—	1.5	2	2.5	3	4	5	6	
Z	GB 829	1~1.5	1~2	1.2~2.5	1.5~3	2~4	2.5~5	3~6	4~8	5~10	—
	系列	1, 1.2, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10									
l 公称	GB 72	—	—	—	4~16	4~20	5~20	6~25	8~35	10~45	12~50
	GB 829	1.5~3	1.5~4	2~5	2.5~6	3~8	4~10	5~12	6~16	8~20	—
l 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50										

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. l 尺寸范围为通用规格。

(2) 技术要求见表 11.5-30。

表 11.5-30

材 料	铜	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	14H, 33H	A1-50, C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 氧化 (仅用于 GB 72) ③ 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=20$ mm、性能等级为 14H 级、不经表面处理的开槽锥端定位螺钉的标记：

螺钉 GB 72 M10×20

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=10$ mm、长度 $Z=5$ mm、性能等级为 14H 级、不经处理的开槽圆柱端定位螺钉的标记：

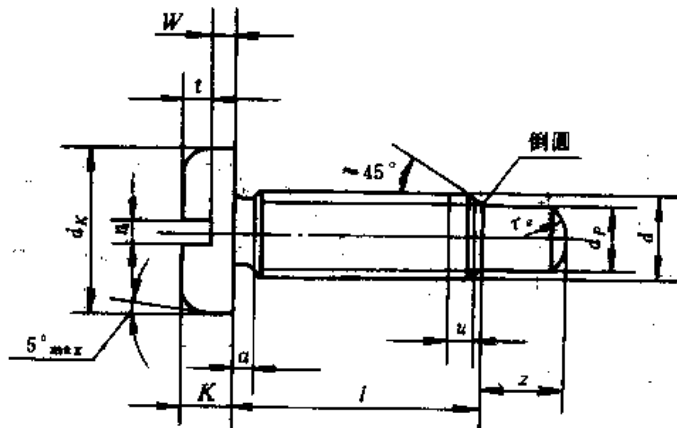
螺钉 GB 829 M5×10×5

4.2 开槽盘头定位螺钉 (GB 828—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-31。

表 11.5-31

(mm)



u (不完整螺纹的长度) $\leq 2P$, P —螺距

(续)

螺纹规格 d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
a max	0.7	0.8	0.9	1.0	1.4	1.6	2.0	2.5	3.0
d_k max	3.2	4.0	5.0	5.6	8.0	9.5	12.0	16.0	20.0
K max	1.0	1.3	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.8	6.0
n 公称	0.4	0.5	0.6	0.8	1.2	1.2	1.6	2	2.5
d_p max	0.8	1	1.5	2	2.5	3.5	4	5.5	7
z min	0.35	0.5	0.6	0.7	1.0	1.2	1.4	1.9	2.4
r_e \approx	1.12	1.4	2.1	2.8	3.5	4.9	5.6	7.7	9.8
z 公称	1~1.5	1~2	1.2~2.5	1.5~3	2~4	2.5~5	3~6	4~8	5~10
z 系列	1, 1.2, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10								
l 公称	1.5~3	1.5~4	2~5	2.5~6	3~8	4~10	5~12	6~16	8~20
l 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20								

注：通用规格：M1.6~M10。

(2) 技术要求见表 11.5-32。

表 11.5-32

材 料	钢	不锈钢
螺纹规格	6g	
力学性能等级	14H、33H	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=6mm$ 、长度 $z=4mm$ 、性能等级为 14H 级、不经表面处理的开槽盘头定位螺钉的标记：

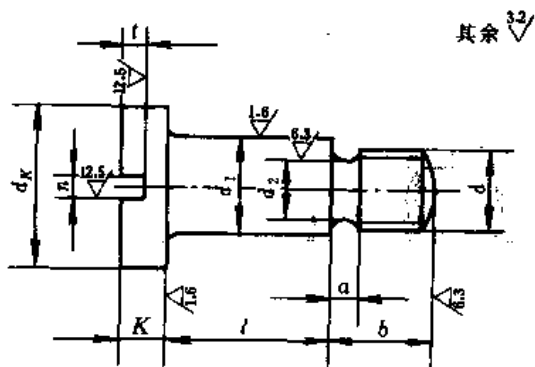
螺钉 GB 828 M6×6×4

5 开槽圆柱头轴位螺钉 (GB 830—88)、开槽无头轴位螺钉 (GB 831—88) 和开槽球面圆柱头轴位螺钉 (GB 946—88)

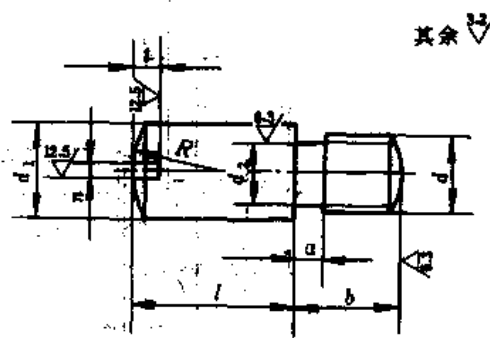
(1) 型式与尺寸见表 11.5-33。

表 11.5-33

(mm)



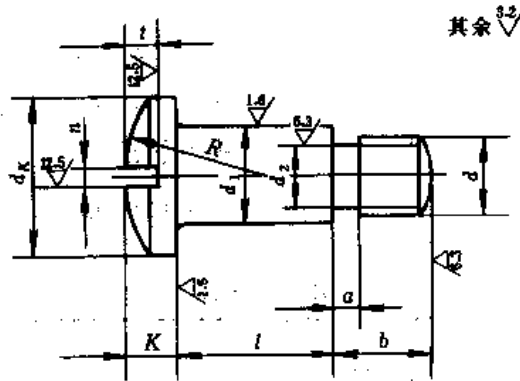
GB 830



GB 831

(续)

GB 946



螺 纹 规 格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d_1	max	2.48	2.98	3.47	3.97	4.97	5.97	7.96	9.96	11.95
	min	2.42	2.92	3.395	3.895	4.895	5.895	7.87	9.87	11.84
d_k	max	3.5	4	5	6	8	10	12	15	20
K max	GB 830	1.32	1.52	1.82	2.1	2.7	3.2	3.74	5.24	6.24
	GB 946	1.2	1.6	1.8	2	2.8	3.5	4	5	6
n 公称	GB 830、GB 946	0.4	0.5	0.6	0.8	1.2	1.2	1.6	2	2.5
	GB 831	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.8	1.2	1.6	2
t min	GB 831、GB 946	0.6	0.7	0.9	1	1.4	1.7	2	2.5	3
	GB 830	0.35	0.5	0.6	0.7	1	1.2	1.4	1.9	2.4
R \approx	GB 831	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12
	GB 946	3.5	4	5	6	8	10	12	15	20
d_2		1.1	1.4	1.8	2.2	3	3.8	4.5	6.2	7.8
a \approx		1			1.5			2		3
b		2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12
l 公称	GB 830、GB 946	1~6	1~8		1~10		1~12	1~14	2~16	2~20
	GB 831	2~3	2~4	2~5	2.5~6	3~8	4~10	5~12	6~16	6~20
l 系列		1, 1.2, 1.6, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20								

- 注：1. M1.6~M10均为通用规格。
 2. 尽可能不采用括号内的规格。
 3. 末端按 GB 2 规定。

表 11.5-34

材 料	钢	不锈钢
螺 纹 公 差	6g	
力 学 性 能 等 级	GB 831: 14H; GB 830 GB 946: 4.8 级	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表 面 处 理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

(2) 技术要求见表 11.5-34。

(3) 标记示例

螺 纹 规 格 $d=M5$ 、公称长度 $l=10mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的开槽圆柱头轴位螺钉和开槽球面圆柱头轴位螺钉的标记：

螺 钉 GB 830 M5×10

螺 钉 GB 946 M5×10

d_1 按 f9 制造时，应加标记 f9：

螺 钉 GB 830 M5f9×10

螺 钉 GB 946 M5f9×10

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=10\text{mm}$ 、性能等级为 14H 级、不经表面处理的开槽无头轴位螺钉的标记:

螺钉 GB 831 M5×10

d_1 按 f9 制造时, 应加标记 f9;

螺钉 GB 831 M5f9×10

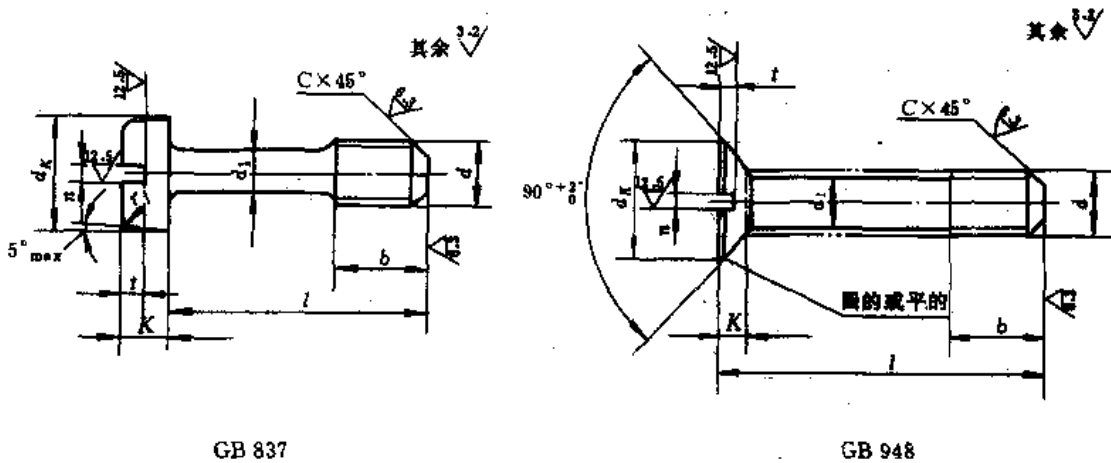
6 不脱出螺钉

6.1 开槽盘头不脱出螺钉 (GB 837—88)、开槽沉头不脱出螺钉 (GB 948—88) 和开槽半沉头不脱出螺钉 (GB 949—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-35.

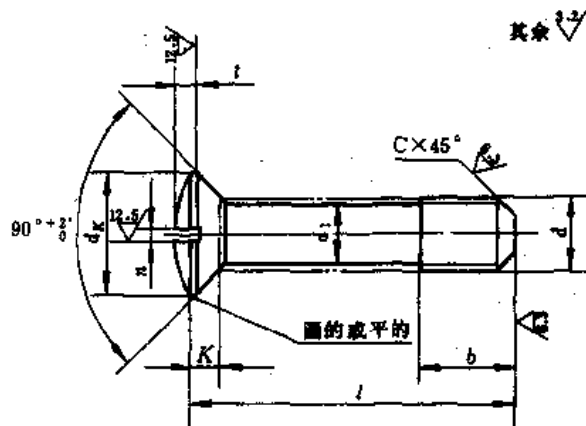
表 11.5-35

(mm)



GB 837

GB 948



GB 949

螺纹规格 d		M3	M4	M5	M6	M8	M10
$d_{k \max}$	GB 837	5.6	8.0	9.5	12.0	16.0	20.0
	GB 948, GB 949	6.3	9.4	10.4	12.6	17.3	20.0
K_{\max}	GB 837	1.8	2.4	3.0	3.6	4.8	6.0
	GB 948, GB 949	1.65	2.70	2.70	3.30	4.65	5.00
n 公称		0.8	1.2	1.2	1.6	2.0	2.5

(续)

螺 纹 规 格 d		M3	M4	M5	M6	M8	M10
t min	GB 948	0.6	1.0	1.1	1.2	1.8	2.0
	GB 949	1.2	1.6	2.0	2.4	3.2	3.8
	GB 837	0.7	1.0	1.2	1.4	1.9	2.4
d_1 max		2.0	2.8	3.5	4.5	5.5	7.0
b		4	6	8	10	12	15
$C \approx$		1.0	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0
l 范围		10~25	12~30	14~40	20~50	25~60	30~60
l 系列		10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60					

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. M3~M10均为通用规格。

(2) 技术要求见表 11.5-36。

表 11.5-36

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=16mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的开槽盘头不脱出螺钉、开槽沉头不脱出螺钉和开槽半沉头不脱出螺钉的标记分别为：

螺钉 GB 837 M5×16

螺钉 GB 948 M5×16

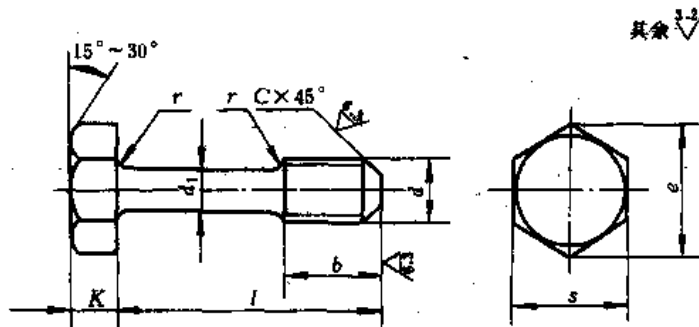
螺钉 GB 949 M5×16

6.2 六角头不脱出螺钉 (GB 838—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-37。

表 11.5-37

(mm)



螺 纹 规 格 d	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
d_1 max	3.5	4.5	5.5	7	9	11	12
K 公称	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10
s max	8	10	13	16	18	21	24

(续)

螺纹规格 d	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
b	8	10	12	15	18	20	24
r min	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6
C	1.6	2	2.5	3	4	5	6
e min	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75
l 范围	14~40	20~50	25~65	30~80	30~100	35~100	40~100
l 系列	(14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 75, 80, 90, 100						

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. M5~M16 均为通用规格。

表 11.5-38

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

(2) 技术要求见表 11.5-38。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的六角头不脱出螺钉的标记:
螺钉 GB 838 M6×20

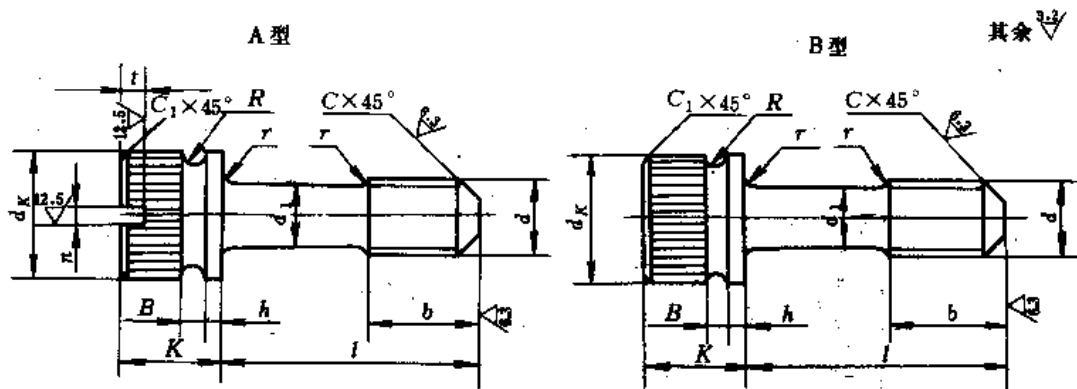
6.3 滚花头不脱出螺钉 (GB 839—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-39。

(2) 技术要求见表 11.5-40。

表 11.5-39

(mm)



螺纹规格 d	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d_1 max	2	2.8	3.5	4.5	5.5	7
d_x max	5	8	9	11	14	17
K max	4.5	6.5	7	10	12	13.5

(续)

螺纹规格 d	M3	M4	M5	M6	M8	M10
n 公称	0.8	1.2	1.2	1.6	2	2.5
i min	0.7	1.0	1.2	1.4	1.9	2.4
b	4	6	8	10	12	15
r min	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4
h	1	1.5		2	2.5	
$B \approx$	1	1.5		2	2.5	3
$R \approx$	0.5	0.75		1	1.25	1.5
C	1	1.2	1.6	2	2.5	3
C_1	0.3		0.5		0.8	
l 范围	10~25	12~30	14~40	20~50	25~60	30~60
l 系列	10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60					

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. M3~M10 均为通用规格。

表 11.5-40

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理、按 A 型制造的滚花头不脱出螺钉的标记：

螺钉 GB 839 M6×20

按 B 型制造时，应加标记 B：

螺钉 GB 839 BM6×20

7 其他螺钉

7.1 滚花高头螺钉 (GB 834—88)、滚花平头螺钉 (GB 835—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-41。

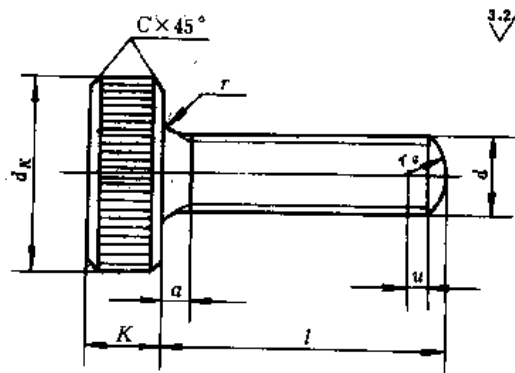
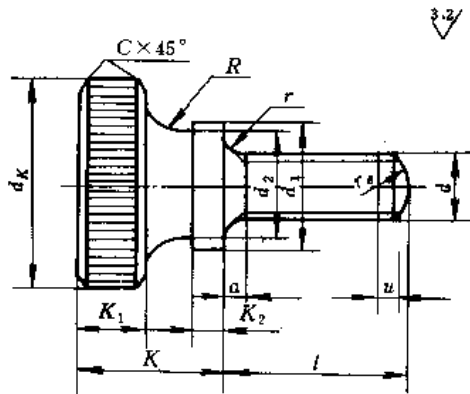
(3) 标记示例

表 11.5-41

(mm)

GB 834

GB 835



$a \leq 3P$; u (不完整螺纹的长度) $\leq 2P$; P —螺距

(续)

螺纹规格 d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	
d_k max	7	8	9	11	12	16	20	24	30	
K max	4.7	5	5.5	7	8	10	12	16	20	
K_1	2	2	2.2	2.8	3	4	5	6	8	
K_2	0.8	1	1	1.2	1.5	2	2.5	3	3.8	
$R \geq$	1.25	1.25	1.5	2	2	2.5	3	4	5	
r min	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	
$r_e \approx$	2.24	2.8	3.5	4.2	5.6	7	8.4	11.2	14	
C	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5	0.8	0.8	
d_1	4	4.5	5	6	8	10	12	16	20	
d_2	3.6	3.8	4.4	5.2	6.4	9	11	13	17.5	
l 公称	GB 834	2~8	2.5~10	3~12	4~16	5~16	6~20	8~25	10~30	12~35
	GB 835	2~12	4~16	5~16	6~20	8~25	10~25	12~30	16~35	20~45
l 范围	2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45									

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. M1.6~M10 均为通用规格范围。

表 11.5-42

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

(2) 技术要求见表 11.5-42。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的滚花高头螺钉和滚花平头螺钉的标记分别为:

螺钉 GB 834 M5×20

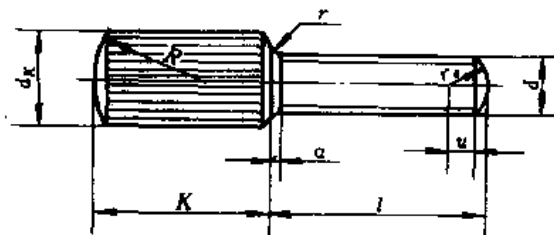
螺钉 GB 835 M5×20

7.2 滚花小头螺钉 (GB 836—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-43。

表 11.5-43

(mm)



$a \geq 3P$; u (不完整螺纹的长度) $\leq 2P$; P —螺距

(续)

螺纹规格 d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6
d_k (滚花前) max	3.5	4	5	6	7	8	10
K max	10	11	11	12	12	13	13
$R \approx$	4	4	5	6	8	8	10
r min	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.25
$r_e \approx$	2.24	2.8	3.5	4.2	5.6	7	8.4
l 范围	3~16	4~20	5~20	6~25	8~30	10~35	12~40
l 公称	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40						

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.5-44

材 料	钢	不锈钢
螺纹公差	6g	
力学性能等级	4.8	A1-50、C4-50
公 差	A 级	
表面处理	① 不经处理 ② 镀锌钝化	不经处理

(2) 技术要求见表 11.5-44。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、不经表面处理的滚花小头螺钉的标记：

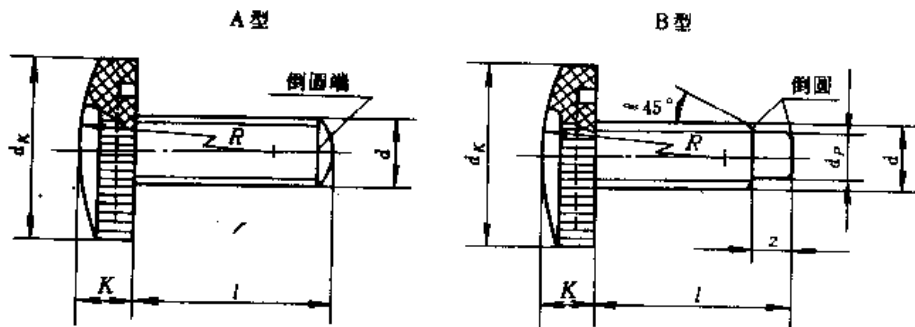
螺钉 GB 836 M5×20

7.3 塑料滚花头螺钉 (GB 840—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-45。

表 11.5-45

(mm)



末端按 GB 2 规定

(续)

螺纹规格 d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
d_k	12	16	20	25	28	32	40
K	5	6	6	8	8	10	12
d_p max	2.5	3.5	4	5.5	7	8.5	12
Z min	2	2.5	3	4	5	6	8
R ≈	25	32	40	50	55	65	80
l 范围	8~30	10~40	12~40	16~45	20~60	25~60	30~80
l 系列	8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80						

注: M4~M16 为通用规格。

(2) 技术要求见表 11.5-46。

表 11.5-46

材 料	头部: ABS 塑料或供需双方协议; 杆部: 钢
螺纹公差	6g
力学性能等级	A 型: 14H; B 型: 33H
表面处理	① 氧化 ② 镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M10$ 、公称长度 $l=30mm$ 、性能等级为 14H 级、表面氧化、按 A 型制造的塑料滚花头螺钉的标记:

螺钉 GB 840 M10×30

按 B 型制造时, 应加标记 B:

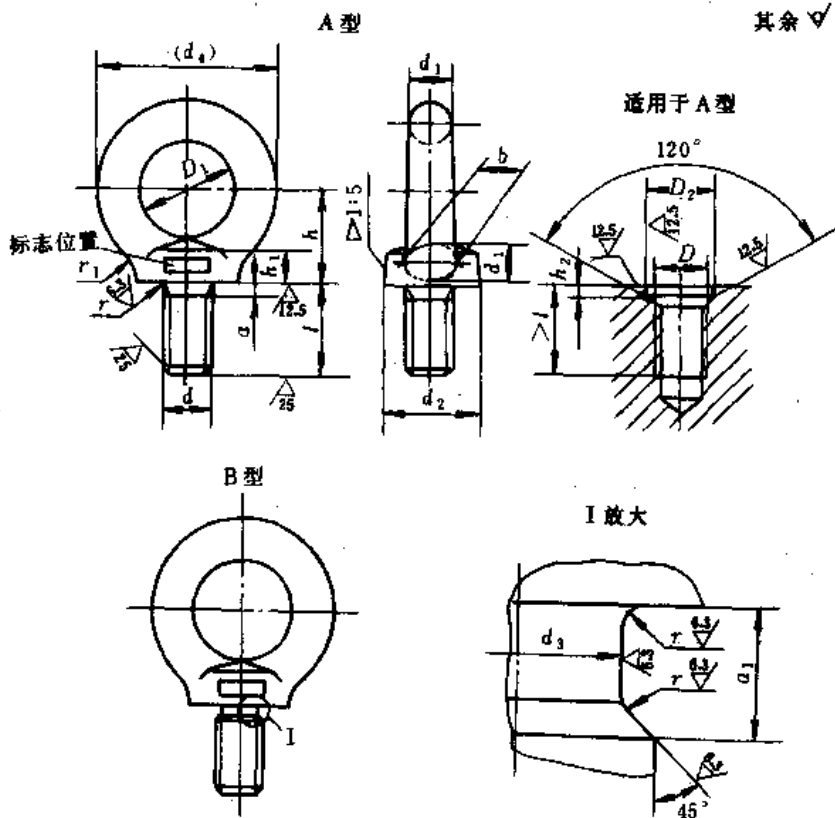
螺钉 GB 840 BM10×30

7.4 吊环螺钉 (GB 825—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.5-47。

表 11.5-47

(mm)



(续)

规格 d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72×6	M80×6	M100×6	
d_1	max	9.1	11.1	13.1	15.2	17.4	21.4	25.7	30	34.4	40.7	44.7	51.4	63.8	71.8	79.2
	min	7.6	9.6	11.6	13.6	15.6	19.6	23.5	27.5	31.2	37.1	41.1	46.9	58.8	66.8	75.6
D_1	公称	20	24	28	34	40	48	56	67	80	95	112	125	140	160	200
	min	19	23	27	32.9	38.8	46.8	54.6	65.5	78.1	92.9	109.9	122.3	137	157	196.7
	max	20.4	24.4	28.4	34.5	40.6	48.6	56.6	67.7	80.9	96.1	113.1	126.3	141.5	161.5	201.7
d_2	max	21.1	25.1	29.1	35.2	41.4	49.4	57.7	69	82.4	97.7	114.7	128.4	143.8	163.8	204.2
	min	19.6	23.6	27.6	33.6	39.6	47.6	55.5	66.5	79.2	94.1	111.1	123.9	138.8	158.8	198.6
h_1	max	7	9	11	13	15.1	19.1	23.2	27.4	31.7	36.9	39.9	44.1	52.4	57.4	62.4
	min	5.6	7.6	9.6	11.6	13.5	17.5	21.4	25.4	29.2	34.1	37.1	40.9	48.8	53.8	58.8
l	公称	16	20	22	28	35	40	45	55	65	70	80	90	100	115	140
	min	15.1	18.95	20.95	26.95	33.75	38.75	43.75	53.5	63.5	68.5	78.5	88.25	98.25	113.25	138
	max	16.9	21.05	23.05	29.05	36.25	41.25	46.25	56.5	66.5	71.5	81.5	91.75	101.75	116.75	142
d_4 参考	36	44	52	62	72	88	104	123	144	171	196	221	260	296	350	
h	18	22	26	31	36	44	53	63	74	87	100	115	130	150	175	
r_1	4	4	6	6	8	12	15	18	20	22	25	25	35	35	40	
r min	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	
a_1 max	3.75	4.5	5.25	6	7.5	9	10.5	12	13.5	15	16.5	18	18	18	18	
d_3	公称 (max)	6	7.7	9.4	13	16.4	19.6	25	30.8	35.6	41	48.3	55.7	63.7	71.7	91.7
	min	5.82	7.48	9.18	12.73	16.13	19.27	24.67	29.91	35.21	40.61	47.91	55.24	63.24	71.24	91.16
a max	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12	
b	10	12	14	16	19	24	28	32	38	46	50	58	72	80	88	
D	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72×6	M80×6	M100×6	

(续)

规格 d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72×6	M80×6	M100×6	
D_2	公称 (min)	13	15	17	22	28	32	38	45	52	60	68	75	85	95	115
	max	13.43	15.43	17.52	22.52	28.52	32.62	38.62	45.62	52.74	60.74	68.74	75.74	85.87	95.87	115.87
h_2	公称 (min)	2.5	3	3.5	4.5	5	7	8	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14	14	14
	max	2.9	3.4	3.98	4.98	5.48	7.58	8.58	10.08	11.2	12.2	13.2	14.2	14.7	14.7	14.7

注: M8~M36 为商品规格。

表 11-5-48

(t)


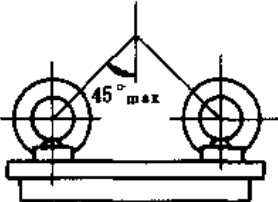
规格 (d)		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72×6	M80×6	M100×6
单螺钉钉起吊		0.16	0.25	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3	8	10	16	20	25	40
	max															
双螺钉钉起吊		0.08	0.125	0.2	0.32	0.5	0.8	1.25	2	3.2	4	5	8	10	12.5	20
	max															

表 11-5-49

材 料	20、25 钢
螺纹公差	8g

(2) 平稳起吊时的最大起吊质量见表 11-5-48。

(3) 技术要求见表 11-5-49。

(4) 标记示例

规格为 20mm、材料为 20 钢、经正火处理、不经表面处理的 A 型吊环螺钉的标记:

螺钉 GB 825 M20

(续)

<i>d</i>	公 称	1.6	2	2.5	3	3.5	4	(4.5)	5	(5.5)	6	(7)	8	10
<i>d_k max</i>	GB99	3.2	3.9	4.63	5.8	6.75	7.65	8.6	9.5	10.5	11.05	13.35	15.2	18.9
	GB100, GB101	3.2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20
<i>K</i>	GB99	1.4	1.6	1.98	2.37	2.65	2.95	3.25	3.5	3.95	4.34	4.86	5.5	6.8
	GB100, GB101	1	1.2	1.4	1.7	2	2.2	2.7	3	3.2	3.5	4	4.5	5.8
<i>n</i>	公称	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1.2	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.5
<i>r_f ≈</i>	GB101	2.8	3.6	4.3	5.5	6.1	7.3	7.9	9.1	9.7	10.9	12.4	14.5	18.2
	GB99	1.6	2.3	2.6	3.4	4	4.8	5.2	6	6.5	6.8	8.2	9.7	12.1
<i>t min</i>	GB100	0.48	0.58	0.64	0.79	0.95	1.05	1.30	1.46	1.56	1.71	1.95	2.2	2.90
	GB101	0.64	0.74	0.9	1.1	1.36	1.46	1.8	2.0	2.2	2.3	2.8	3.1	4.04
	GB99	0.64	0.70	0.90	1.06	1.26	1.38	1.60	1.90	2.10	2.20	2.34	2.94	3.60
<i>l 范围</i>	GB99	6~12	6~14	6~22	8~25	8~38	12~65	14~80	16~90	22~90	22~120	38~120	65~120	
		GB100	6~12	6~16	6~25	8~30	8~40	12~70	16~85	18~100	25~100			25~120
	GB101	12	16	25	30	40	70	85	100	30~100	30~120	40~120	75~120	
<i>l 系列</i>	6~20 (2进位), (22), 25, 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, 100, 120													

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。
2. 1.6~10 为商品规格。

经表面处理的开槽圆头木螺钉、开槽沉头木螺钉和开槽半沉头木螺钉的标记分别为:

木螺钉 GB 99 10×100
木螺钉 GB 100 10×100

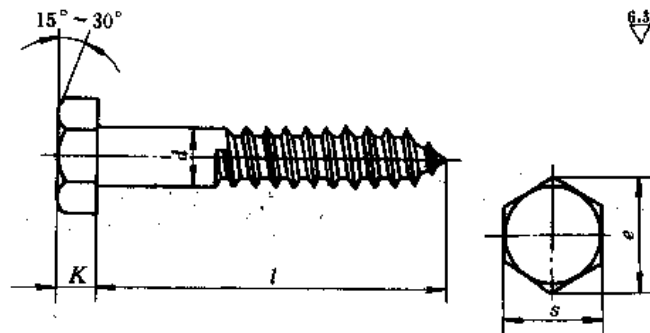
木螺钉 GB 101 10×100

2 六角头木螺钉 (GB 102--86)

(1) 型式与尺寸见表 11.6-2.

表 11.6-2

(mm)



(续)

d	公称	6	8	10	12	16	20
e	min	10.89	14.20	17.59	19.85	26.17	32.95
K	公称	4	5.3	6.4	7.5	10	12.5
s	max	10	13	16	18	24	30
l	范围	35~65	40~80	40~120	65~140	80~180	120~250
l	系列	35, 40, 50, 65, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, (225), (250)					

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. $d=6\sim 20$ 为通用规格。

(2) 技术要求见表 11.1-82~85。

(3) 标记示例

公称直径 10mm、长度 100mm、材料 Q215、不经表面处理的六角头木螺钉的标记：

木螺钉 GB 102 10×100

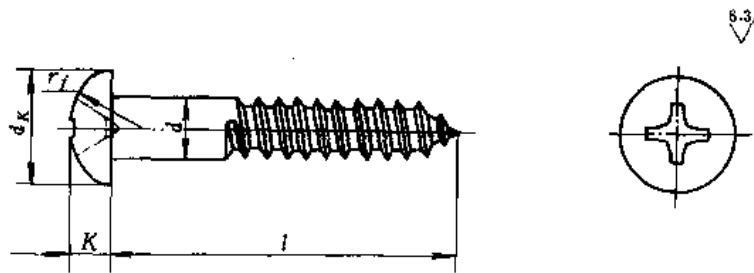
3 十字槽圆头木螺钉 (GB 950—86)、十字槽沉头木螺钉 (GB 951—86) 和十字槽半沉头木螺钉 (GB 952—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.6-3。

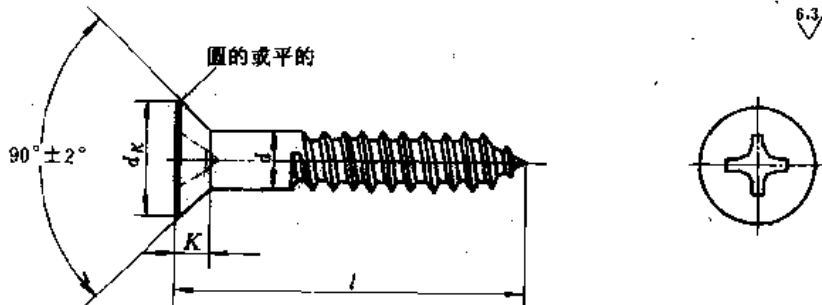
表 11.6-3

(mm)

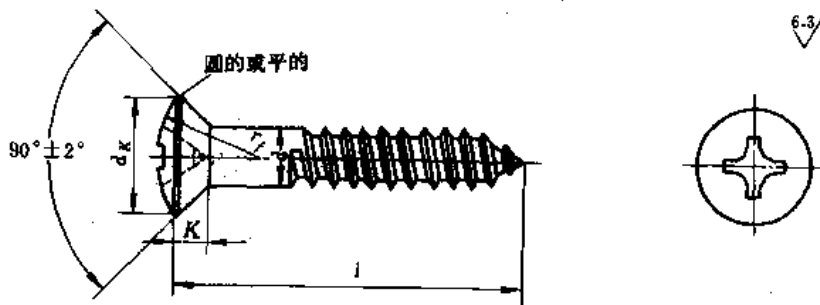
GB 950



GB 951



GB 952



(续)

d		公 称		2	2.5	3	3.5	4	(4.5)	5	(5.5)	6	(7)	8	10	
$d_{k \max}$	GB 950	3.9	4.63	5.8	6.75	7.65	8.6	9.5	10.5	11.05	13.35	15.2	18.9			
	GB 951、GB 952	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20			
K	GB 950	1.6	1.98	2.37	2.65	2.95	3.25	3.5	3.95	4.34	4.86	5.5	6.8			
	GB 951、GB 952	1.2	1.4	1.7	2	2.2	2.7	3	3.2	3.5	4	4.5	5.8			
r_f	GB 950	2.3	2.6	3.4	4	4.8	5.2	6	6.5	6.8	8.2	9.7	12.1			
	GB 952	3.6	4.3	5.5	6.1	7.3	7.9	9.1	9.7	10.9	12.4	14.5	18.2			
		槽 号		1		2				3			4			
十字槽 (H型) 插入深度	GB 950	max	1.32	1.52	1.63	1.83	2.23	2.43	2.63	2.76	3.26	3.56	4.35	5.35		
		min	0.90	1.10	1.06	1.25	1.64	1.84	2.04	2.16	2.65	2.93	3.77	4.75		
	GB 951	min	0.95	1.14	1.20	1.60	2.19	2.58	2.77	2.80	3.39	3.87	4.41	5.39		
		max	1.32	1.52	1.73	2.13	2.73	3.13	3.33	3.36	3.96	4.46	4.95	5.95		
	GB 952	min	1.14	1.34	1.30	1.69	2.28	2.68	2.87	2.90	3.48	3.97	4.60	5.58		
		max	1.52	1.72	1.83	2.23	2.83	3.23	3.43	3.46	4.06	4.56	5.15	6.15		
l 范围		6~ 16	6~ 25	8~ 30	8~ 40	12~ 70	16~ 85	18~ 100	25~ 100	25~ 120	40~120		70~ 120			
l 系列		6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, (22), 25, 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, 100, 120														

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. $d=2\sim 10$ 均为商品规格。

(2) 技术要求见表 11.1-82~85。

(3) 标记示例

公称直径 10mm、长度 100mm、材料 Q215、不经表面处理的十字槽圆头木螺钉、十字槽沉头木螺钉和

十字槽半沉头木螺钉的标记分别为:

木螺钉 GB 950 10×100

木螺钉 GB 951 10×100

木螺钉 GB 952 10×100

第 7 章 自 攻 螺 钉

1 自攻螺钉

1.1 十字槽盘头自攻螺钉 (GB 845—85)、十字槽沉头自攻螺钉 (GB 846—85) 和十字槽半沉头自攻螺钉 (GB 847—85)

(1) 型式与尺寸见表 11.7-1。

(2) 技术要求见表 11.7-2。

(3) 标记示例

螺纹规格 ST3.5、公称长度 $l=16\text{mm}$ 、H 型槽、镀锌钝化的 C 型十字槽盘头自攻螺钉、十字槽沉头自攻螺钉和十字槽半沉头自攻螺钉的标记:

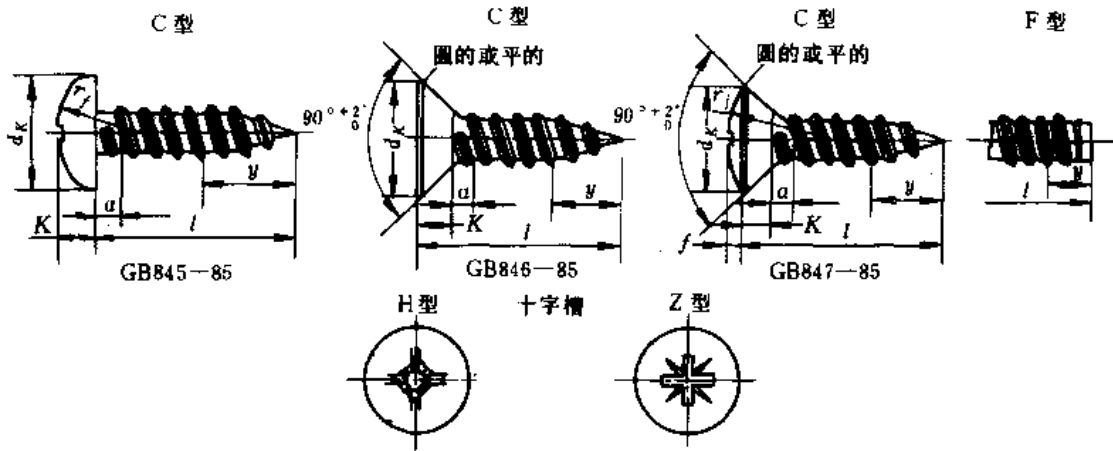
自攻螺钉 GB 845 ST 3.5×16

自攻螺钉 GB 846 ST 3.5×16

自攻螺钉 GB 847 ST 3.5×16

表 11.7-1

(mm)



螺 纹 规 格		ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8	ST9.5		
P (螺距)		0.8	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	2.1	2.1		
a max		0.8	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	2.1	2.1		
dk max	GB 845	4	5.6	7	8	9.5	11	12	16	20		
	GB 846、GB 847	3.8	5.5	7.3	8.4	9.3	10.3	11.3	15.8	18.3		
K max	GB 845	1.6	2.4	2.6	3.1	3.7	4	4.6	6	7.5		
	GB 846、GB 847	1.1	1.7	2.35	2.6	2.8	3	3.15	4.65	5.25		
y (参考)	C型	2	2.6	3.2	3.7	4.3	5	6	7.5	8		
	F型	1.6	2.1	2.5	2.8	3.2	3.6	3.6	4.2	4.2		
r/ ≈	GB 847	4	6	8.5	9.5	9.5	11	12	16.5	19.5		
	GB 845	3.2	5	6	6.5	8	9	10	13	16		
十字槽 插入 深度	槽号 No.		0	1	2		3		4			
	H型	GB 845	min	0.85	1.4	1.4	1.9	2.4	2.6	3.1	4.15	5.2
			max	1.2	1.8	1.9	2.4	2.9	3.1	3.6	4.7	5.8
	Z型		min	0.95	1.45	1.5	1.95	2.3	2.55	3.05	4.05	5.25
			max	1.2	1.75	1.9	2.35	2.75	3	3.5	4.5	5.7
	H型	GB 846	min	0.9	1.7	1.9	2.1	2.7	2.8	3	4	5.1
			max	1.2	2.1	2.4	2.6	3.2	3.3	3.5	4.6	5.7
	Z型		min	0.95	1.6	1.75	2.05	2.6	2.75	3	4.15	5.2
			max	1.2	2	2.2	2.5	3.05	3.2	3.45	4.6	5.65
	H型	GB 847	min	1.2	1.8	2.25	2.7	2.9	2.95	3.5	4.75	5.5
			max	1.5	2.2	2.75	3.2	3.4	3.45	4	5.25	6
	Z型		min	1.15	1.8	2.25	2.65	2.9	2.95	3.4	4.75	5.6
max			1.4	2.1	2.7	3.1	3.35	3.4	3.85	5.2	6.05	

(续)

螺 纹 规 格		ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8	ST9.5
l 范 围	GB 845	4.5~ 16	6.5~ 19	9.5~ 25	9.5~ 32	9.5~ 38	13~ 38	13~ 38	16~ 50	16~ 50
	GB 846	4.5~	6.5~	9.5~	9.5~	9.5~	13~	13~	16~	16~
	GB 847	16	19	25	32	32	38	38	50	50
l 系 列	4.5, 6.5, 9.5, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 45, 50									

注: ST2.2~ST9.5 均为商品规格。

表 11.7-2

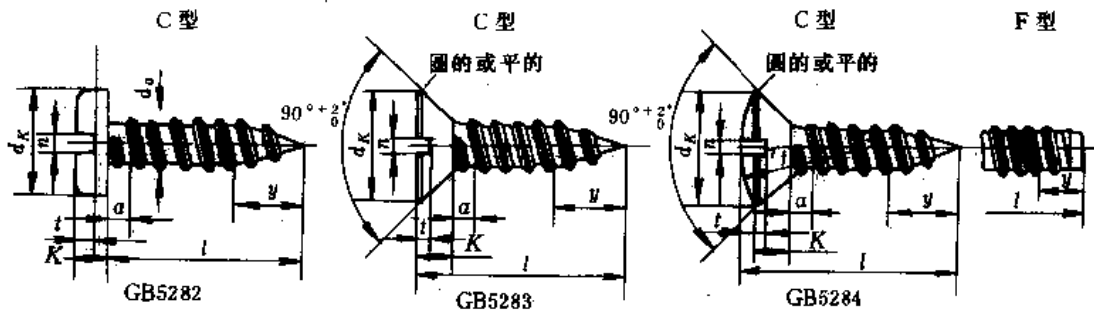
螺 纹	见表 11.1-18
力学性能	见表 11.1-45
公 差	A 级
表面处理	镀锌钝化

1.2 开槽盘头自攻螺钉(GB 5282—85)、开槽沉头自攻螺钉(GB 5283—85)和开槽半沉头自攻螺钉(GB 5284—85)

- (1) 型式与尺寸见表 11.7-3。
- (2) 技术要求见表 11.7-2。

表 11.7-3

(mm)



螺 纹 规 格		ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8	ST9.5
P (螺距)		0.8	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	2.1	2.1
a max		0.8	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	2.1	2.1
d _k max	GB 5282	4	5.6	7	8	9.5	11	12	16	20
	GB 5283, GB 5284	3.8	5.5	7.3	8.4	9.3	10.3	11.3	15.8	18.3
K max	GB 5282	1.3	1.8	2.1	2.4	3	3.2	3.6	4.8	6
	GB 5283, 5284	1.1	1.7	2.35	2.6	2.8	3	3.15	4.65	5.25
n 公 称		0.5	0.8	1	1.2	1.2	1.6	1.6	2	2.5
t min	GB 5282	0.5	0.7	0.8	1	1.2	1.3	1.4	1.9	2.4
	GB 5283	0.4	0.6	0.9	1	1.1	1.1	1.2	1.8	2
	GB 5284	0.8	1.2	1.4	1.6	2	2.2	2.4	3.2	3.8
y (参考)	C 型	2	2.6	3.2	3.7	4.3	5	6	7.5	8
	F 型	1.6	2.1	2.5	2.8	3.2	3.6	3.6	4.2	4.2

(续)

螺 纹 规 格		ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8	ST9.5
l 范 围	GB 5282			6.5~ 22	9.5~ 25		13~ 32			16~ 50
	GB 5283	4.5~ 16	6.5~ 19	9.5~ 25	9.5~ 32	9.5~ 32	13~ 38	13~ 38	16~ 50	19~ 50
	GB 5284			9.5~ 22	9.5~ 25		13~ 32			
l 系 列	4.5, 6.5, 9.5, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 45, 50									

注：ST2.2~ST9.5均为商品规格。

(3) 标记示例

螺纹规格ST3.5、公称长度 $l=16\text{mm}$ 、表面镀锌钝化的C型开槽盘头自攻螺钉、开槽沉头自攻螺钉和开槽半沉头自攻螺钉的标记分别为：

自攻螺钉 GB 5282 ST3.5×16

自攻螺钉 GB 5283 ST3.5×16

自攻螺钉 GB 5284 ST3.5×16

1.3 六角头自攻螺钉 (GB 5285—85) 和十字槽凹穴六角头自攻螺钉 (GB 9456—88)

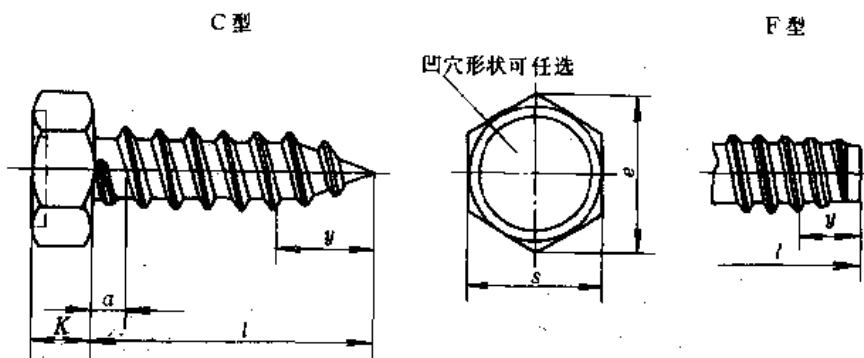
(1) 型式与尺寸见表 11.7-4。

(2) 技术要求见表 11.7-2。

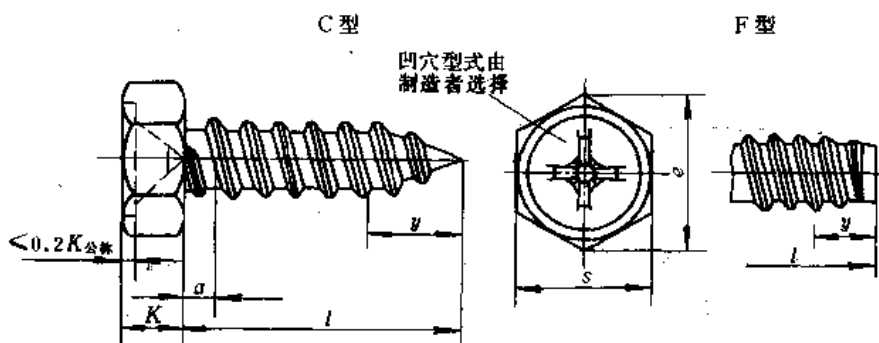
表 11.7-4

(mm)

GB 5285



GB 9456



螺 纹 规 格	ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8	ST9.5
P (螺距)	0.8	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	2.1	2.1
a max	0.8	1.1	1.3	1.4	1.5	1.8	1.8	2.1	2.1
s max	3.2	5	5.5	7	8	8	10	13	16
e min	3.38	5.4	5.96	7.59	8.71	8.71	10.95	14.26	17.62

(续)

螺 纹 规 格		ST2.2	ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8	ST9.5	
K max		1.6	2.3	2.6	3	3.8	4.1	4.7	6	7.5	
十字槽 H 型	槽号 No	—	1	2	2	2	—	3	3	—	
	插入深度	min	—	0.95	0.91	1.40	1.80	—	2.36	3.20	—
		max	—	1.32	1.43	1.90	2.33	—	2.86	3.86	—
y	(参考)	C 型	2	2.6	3.2	3.7	4.3	5	6	7.5	8
	F 型	1.6	2.1	2.5	2.8	3.2	3.6	3.6	4.2	4.2	
l 范 围	GB 5285	4.5~ 16	6.5~ 19	6.5~ 22	9.5~ 25	9.5~ 32	13~ 32	13~ 38	13~ 50	16~ 50	
	GB 9456	—	6.5~ 19	6.5~ 22	9.5~ 25	9.5~ 32	—	13~ 38	13~ 45	—	
l 系 列	4.5, 6.5, 9.5, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 45, 50										

注：ST2.2~ST9.5 均为通用规格。

(3) 标记示例。

螺纹规格 ST3.5、公称长度 $l=16\text{mm}$ 、表面镀锌钝化的 C 型六角头自攻螺钉和十字槽凹穴六角头自攻螺钉的标记分别为：

自攻螺钉 GB 5285 ST3.5×16

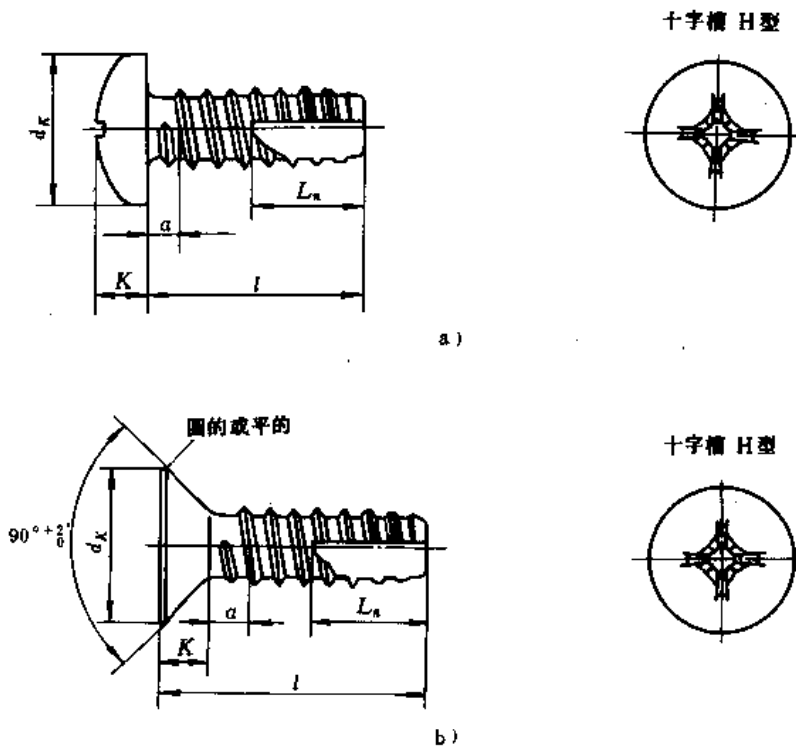
自攻螺钉 GB 9456 ST3.5×16

1.4 精密机械用紧固件 十字槽自攻螺钉 刮削端 (GB/T 13806.2—92)

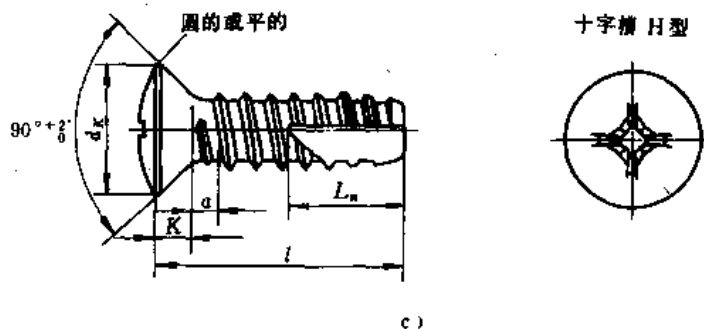
(1) 型式与尺寸见表 11.7-5。

表 11.7-5

(mm)



(续)



a) A型—十字槽盘头自攻螺钉 刮削端 b) B型—十字槽沉头自攻螺钉 刮削端
c) C型—十字槽半沉头自攻螺钉 刮削端

螺纹规格 d		ST1.5	(ST1.9)	ST2.2	(ST2.6)	ST2.9	ST3.5	ST4.2		
P (螺距)		0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4		
a		0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4		
d_k max	A型	2.8	3.5	4.0	4.3	5.6	7	8.0		
	B、C型	2.8	3.5	3.8	4.8	5.5	7.3	8.4		
K max	A型	0.9	1.1	1.6	2.0	2.4	2.6	3.1		
	B、C型	0.8	0.9	1.1	1.4	1.7	2.35	2.6		
L_n max		0.7	0.9	1.6	1.6	2.1	2.5	2.8		
H型十字槽	槽号		0	0	0	1	1	2	2	
	插入深度	A型	min	0.5	0.7	0.85	1.1	1.4	1.4	1.95
			max	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	1.9	2.35
		B型	min	0.7	0.8	0.9	1.3	1.7	1.9	2.1
			max	0.9	1.0	1.2	1.6	2.1	2.4	2.6
		C型	min	0.9	1.0	1.2	1.4	1.8	2.25	—
			max	1.1	1.2	1.5	1.8	2.2	2.75	—
l 商品规格范围		4~8	4~8	4.5~10	4.5~16	4.5~20	7~25	7~25		
l 系列		4, (4.5), 5, (5.5), 6, (7), 8, (9.5), 10, 13, 16, 20, (22), 25								

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.7-2。

(3) 标记示例

螺纹规格 ST2.2、公称长度 $l=6\text{mm}$ 、镀锌钝化的 A 型—十字槽盘头自攻螺钉 刮削端、B 型—十字槽沉头自攻螺钉 刮削端和 C 型—十字槽半沉头自攻螺钉 刮削端的标记：

自攻螺钉 GB/T 13806.2 ST2.2×6

自攻螺钉 GB/T 13806.2 BST2.2×6

自攻螺钉 GB/T 13806.2 CST2.2×6

2 自攻锁紧螺钉

2.1 十字槽盘头自攻锁紧螺钉 (GB 6560—86)、十字槽沉头自攻锁紧螺钉 (GB 6561—86) 和十字槽半沉头自攻锁紧螺钉 (GB 6562—86)

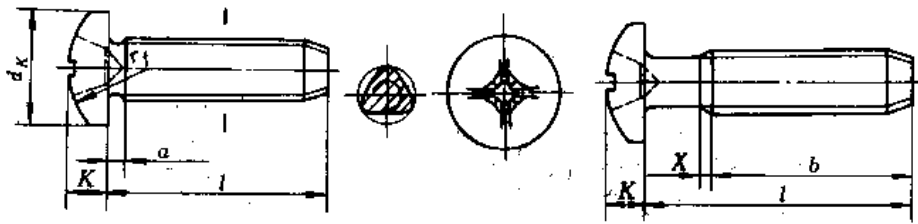
(1) 型式与尺寸见表 11.7-6。

(2) 技术要求见表 11.7-7。

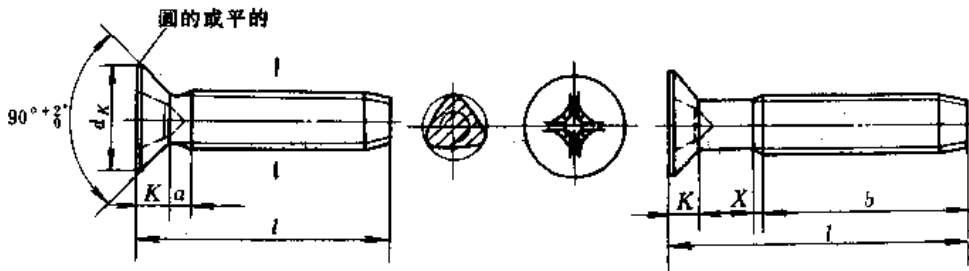
表 11-7-6

(mm)

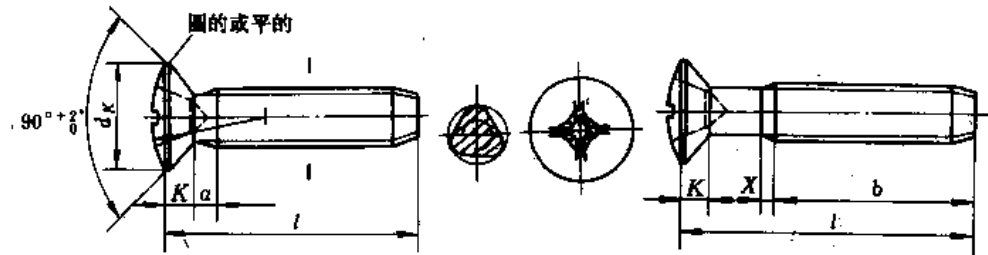
GB 6560



GB 6561



GB 6562



螺 纹 规 格		M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	
P (螺距)		0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	
a	max	0.8	0.9	1	1.4	1.6	2	
b	min	10	12	18	24	30	35	
X	max	1	1.1	1.25	1.75	2	2.5	
d _k	max	GB 6560	4	5	5.6	8	9.5	12
		GB 6561 GB 6562	—	4.7	5.5	8.4	9.3	11.3
K	max	GB 6560	1.6	2.1	2.4	3.1	3.7	4.6
		GB 6561 GB 6562	—	1.5	1.65	2.7	2.7	3.3
r _f	≈	GB 6562	—	5	6	9.5	9.5	12
		GB 6560	3.2	4	5	6.5	8	10

(续)

螺 纹 规 格		M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	
十字槽 (H型) 插入深度	槽号 No.	0	1		2		3	
	GB 6560	min	0.9	1.15	1.4	1.9	2.4	3.1
		max	1.2	1.55	1.8	2.4	2.9	3.6
	GB 6561	min	—	1.4	1.7	2.1	2.7	3
		max	—	1.8	2.1	2.6	3.2	3.5
	GB 6562	min	—	1.5	1.8	2.7	2.9	3.5
max		—	1.85	2.2	3.2	3.4	4	
全螺纹对最大长度		GB 6560	10	12	16	25	30	35
		GB 6561 GB 6562	—	12	16	25	30	30
l 范围		GB 6560	4~12	5~16	6~20	8~30	10~35	12~40
		GB 6561 GB 6562	—	6~16	8~20	10~30	12~35	14~40
l 系列		4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40						

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. M2~M6 均为商品规格。

表 11.7-7

螺杆尺寸	见表 11.1-19
材料及力学性能	A、B (表 11.1-46~47)
公差	A 级
表面处理	镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格为 M5、公称长度 $l=20\text{mm}$ 、性能等级为

B 级、表面镀锌钝化的十字槽盘头自攻锁紧螺钉、十字槽沉头自攻锁紧螺钉和十字槽半沉头自攻锁紧螺钉的标记分别为：

自攻螺钉 GB 6560 M5×20

自攻螺钉 GB 6561 M5×20

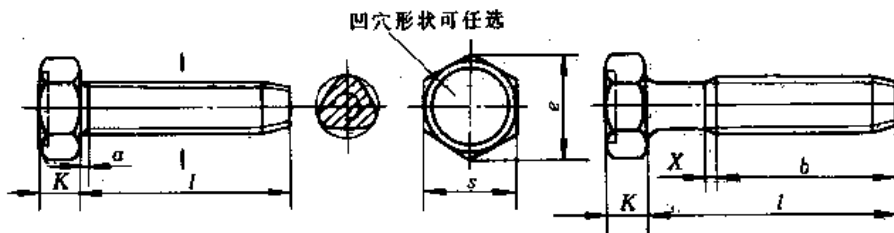
自攻螺钉 GB 6562 M5×20

2.2 六角头自攻锁紧螺钉 (GB 6563—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.7-8。

表 11.7-8

(mm)



螺 纹 规 格	M5	M6	M8	M10	M12
P (螺距)	0.8	1	1.25	1.5	1.75
a max	2.4	3	3.75	4.5	5.25
b min	30	35	35	35	35

(续)

螺 纹 规 格	M5	M6	M8	M10	M12
<i>s</i> max	8	10	13	16	18
<i>e</i> min	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03
<i>K</i> 公称	3.5	4	5.3	6.4	7.5
<i>X</i> max	2	2.5	3.2	3.8	4.4
全螺纹时最大长度	30	35			
<i>l</i> 商品规格范围	10~50	12~60	16~80	20~80	25~80
<i>l</i> 系列	10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80				

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. M5~M12 均为商品规格。

(2) 技术要求见表 11.7-7。

(3) 标记示例

螺纹规格为 M5、公称长度 $l=20\text{mm}$ 、性能等级为

B 级、表面镀锌钝化的六角头自攻锁紧螺钉的标记：

自攻螺钉 GB 6563 M5×20

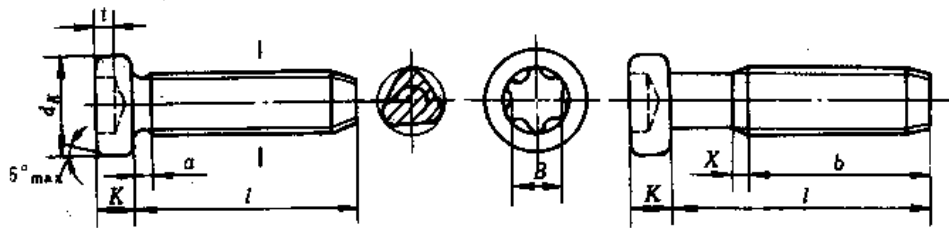
2.3 内六角花形圆柱头自攻锁紧螺钉 (GB 6564—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.7-9。

(2) 技术要求见表 11.7-7。

表 11.7-9

(mm)



螺 纹 规 格		M6	M8	M10	M12	
<i>P</i> (螺距)		1	1.25	1.5	1.75	
<i>a</i>	max	2	2.5	3	3.5	
<i>b</i>	min	35	35	35	35	
<i>dx</i>	max	10	13	16	18	
<i>K</i>	max	3.9	5	6	7	
<i>X</i>	max	2.5	3.2	3.8	4.4	
六角花形	代 号		T30	T40	T50	T55
	<i>l</i>	max	2	2.6	3	3.8
		min	1.6	2.2	2.6	3.32
<i>B</i> max		4.15	5	6.62	8.2	
<i>l</i>	范围	12~40	16~50	20~60	25~80	
<i>l</i>	系列	12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80				

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 制成全螺纹的最大长度为 35mm。

3. 商品规格：M6~M12。

(3) 标记示例

螺纹规格为 M6、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、性能等级为 B 级、表面镀锌钝化的内六角花形圆柱头自攻锁紧螺钉的标记：

自攻螺钉 GB 6564 M6×30

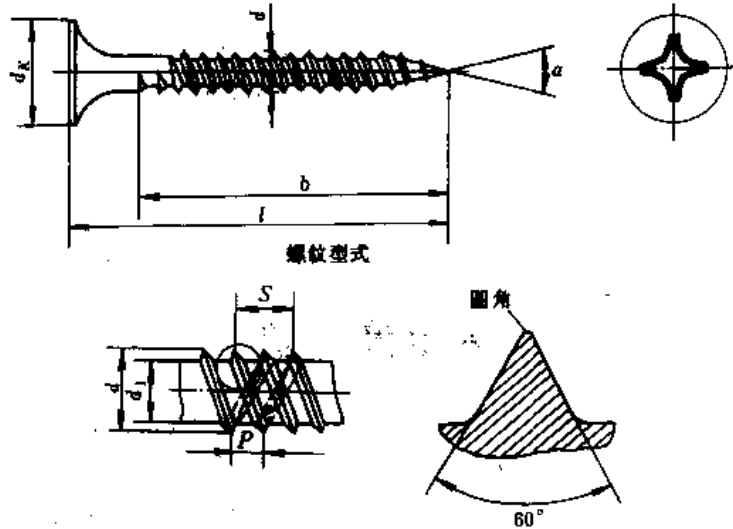
3 其他自攻螺钉

3.1 墙板自攻螺钉 (GB/T 14210—93)

(1) 型式与尺寸见表 11.7-10。

表 11.7-10

(mm)



螺纹规格 d		3.5	3.9	4.2
螺距	P	1.4	1.6	1.7
导程	S	2.8	3.2	3.4
d_k	max	8.58	8.58	8.58
d	max	3.65	3.95	4.30
d_1	min	2.33	2.59	2.78
α		22°~23°		
H型十字槽	槽号	No. 2		
	插入深度	max	3.10	
		min	2.50	
l	商品规格范围	19~45	35~55	40~70
l	系列	19, 25, (32), 35, (38), 40, 45, 50, 55, 60, 70		

注：1. $l \leq 50\text{mm}$ 的螺钉制成全螺纹， $l_1 \approx 6\text{mm}$ ； $l > 50\text{mm}$ 的螺钉， $b \geq 45\text{mm}$ 。

2. 尽可能不采用括号内规格。

(2) 技术要求见表 11.7-11。

(续)

表 11.7-11

材 料	渗 碳 钢		
	螺纹规格 d	3.5	3.9
渗碳层深度 (mm) min	0.05		
表面硬度 HV0.3 min	560		
破坏扭矩 (N·m) min	2.8	3.4	3.4
拧入速度 (r/min)	2000~3000		
轴向总推力 (N)	150		
试板厚度 (mm)	0.6		

材 料	渗 碳 钢
拧入时间 (s)	≤ 1.0
螺钉的韧性	弯折角试验, 角度为 15°
形位公差	头部对螺杆轴线的同轴度 按 GB3103.1A 级
表面处理	磷化处理

(3) 标记示例

螺纹规格 d 为 3.5、公称长度 35mm、表面磷化的
墙板自攻螺钉的标记:

螺钉 GB/T 14210 3.5×35

第 8 章 销

1 开口销 (GB 91—86)

(2) 技术要求见表 11.8-2。

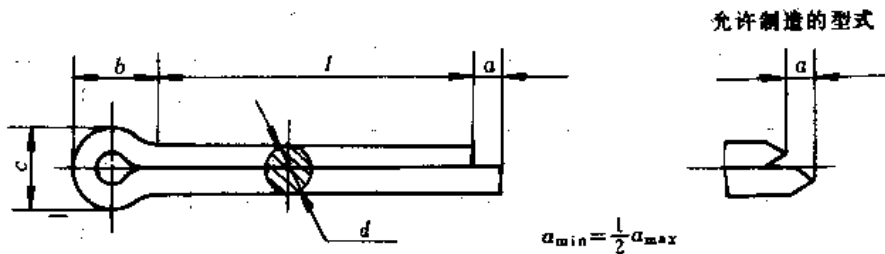
(1) 型式与尺寸见表 11.8-1。

(3) 标记示例

公称直径 $d=5\text{mm}$ 、长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为低碳

表 11.8-1

(mm)



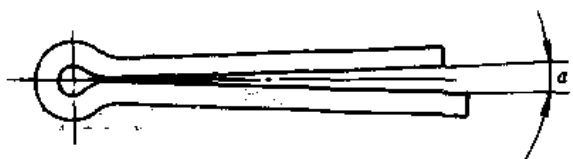
d (公称)	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	12
c max	1	1.4	1.8	2	2.8	3.6	4.6	5.8	7.4	9.2	11.8	15	19	24.8
$b \approx$	2	2.4	3	3	3.2	4	5	6.4	8	10	12.6	16	20	26
a max	1.6			2.5				3.2	4		6	7	8	10
l (商品规格范围)	4~ 12	5~ 16	6~ 20	8~ 26	8~ 32	10~ 40	12~ 50	14~ 65	18~ 80	22~ 100	30~ 120	40~ 160	45~ 200	70~ 200
l 系列	4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200													

注: 1. 销孔的公称直径等于 d 公称。

2. 根据需要使用, 由供需双方协议, 可采用 d 公称为 3.6mm 的规格。

表 11.8-2

	材 料			表 面 处 理
	种 类	牌 号	标 准 号	
材 料 及 表 面 处 理	碳素钢	Q215、Q235	GB700	不处理
				氧化
				镀锌钝化
				镀锡钝化
				镀铬
特种钢	1Cr18Ni9Ti; 1Cr17Ni7	GB1220	—	
铜及其合金	H62	GB3110	不处理	
			钝化	
			镀镍	
			镀铬	

技 术 要 求	1. 开口销两脚的间隙和两脚的错移量, 应不大于开口销公称直径 d 与最大直径 d_{max} 之差值	
	2. 开口销允许制成开口 (见图示), 其开口大小随直径 d 而异, 其值为	
	$d \leq 1.6\text{mm}, \alpha \leq 8^\circ$ $d = 2 \sim 6.3\text{mm}, \alpha \leq 4^\circ$ $d \geq 8\text{mm}, \alpha \leq 2^\circ$	
	3. 开口销不允许有裂缝、浮锈、氧化皮和影响使用的毛刺、毛刺	

钢、不经表面处理的开口销的标记:

销 GB 91 5×50

2 圆柱销

2.1 圆柱销 (GB 119—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.8-3。

(2) 技术要求见表 11.1-105。

表 11.8-3

(mm)

	A 型		B 型		C 型		D 型		其余	
	$d_{公差}: m6$		$d_{公差}: h8$		$d_{公差}: h11$		$d_{公差}: u8$		其余	
d (公称直径)	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5
$a \approx$	0.08	0.10	0.12	0.16	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.63
$c \approx$	0.12	0.16	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.50	0.63	0.80
l (商品规格范围)	2~6	2~8	4~10	4~12	4~16	6~20	6~24	8~30	8~40	10~50

(续)

d (公称直径)	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
$a \approx$	0.80	1.0	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.3
$c \approx$	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.3	8.0
l (商品规格范围)	12~60	14~80	18~95	22~140	26~180	35~200	50~200	60~200	80~200	95~200
l 系列 (公称尺寸)	2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200									

(3) 标记示例

销 GB 119 8×30

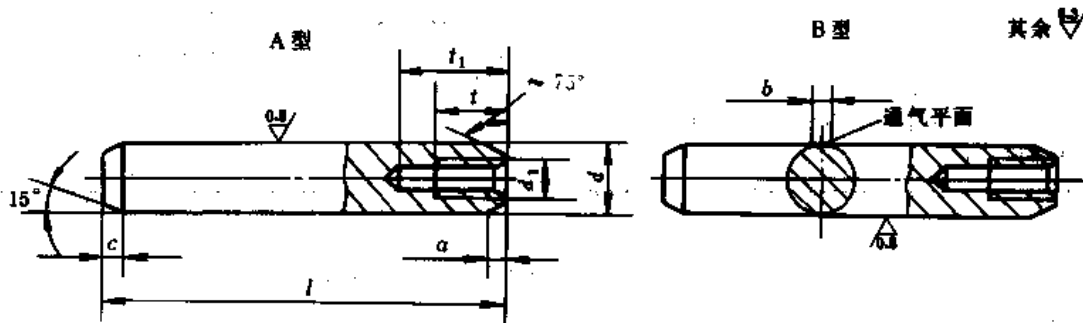
公称直径 $d=8\text{mm}$ 、长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为 35 钢，
热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理的 A 型圆柱销
的标记：

2.2 内螺纹圆柱销 (GB 120—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.8-4。

表 11.8-4

(mm)



d (公称) m6	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
$a \approx$	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3	4	5	6.3
$c \approx$	1.2	1.6	2	2.5	3	3.5	4	5	6.3	8
d_1	M4	M5	M6	M6	M8	M10	M16	M20	M20	M24
t min	6	8	10	12	16	18	24	30	30	36
t_1	10	12	16	20	25	28	35	40	40	50
$b \approx$	1					1.5			2	
l (商品规格范围)	16~60	18~80	22~100	26~120	32~160	40~200	50~200	60~200	80~200	100~200
l 系列	16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200									

(2) 技术要求见表 11.1-105。螺纹为粗牙，螺纹公差为 7H 或 8g。

(3) 标记示例

公称直径 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=60\text{mm}$ 、材料为 35 钢，热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理的 A 型内

螺纹圆柱销的标记：

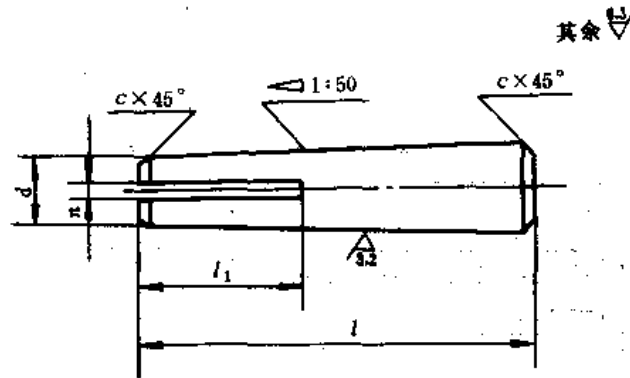
销 GB 120 10×60

2.3 开尾圆锥销 (GB 877—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.8-5。

表 11.8-5

(mm)



d (公称) h10	3	4	5	6	8	10	12	16
n (公称)	0.8		1		1.6		2	
l_1	10		12	15	20	25	30	40
$c \approx$	0.5		1				1.5	
l (商品规格范围)	30~55	35~60	40~80	50~100	60~120	70~160	80~200	100~200
l 系列	30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200							

(2)技术要求见表 11.1-105.锥度公差为 AT8 级。

销 GB 877 10×60

(3) 标记示例

公称直径 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=60\text{mm}$ 、材料为 35

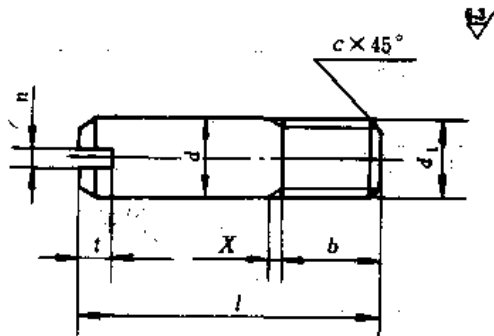
2.4 螺纹圆柱销 (GB 878—86)

钢, 不经热处理及表面处理的开尾圆锥销的标记:

(1) 型式与尺寸见表 11.8-6.

表 11.8-6

(mm)



d (公称) h13	4	6	8	10	12	16	20
d_1	M4	M6	M8	M10	M12	M16	M20
b max	4.4	6.6	8.8	11	13.2	17.6	22
n 公称	0.6	1	1.2	1.6	2	2.5	3
t max	2.05	2.9	3.6	4.25	4.8	5.5	6.8
X max	1.4	2	2.5	3	3.5	4	5
$c \approx$	0.6	1	1.2	1.5	2	2	2.5
l (商品规格范围)	10~14	12~20	14~28	18~35	22~40	24~50	30~60
l 系列	10, 12, 14, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60						

(2) 技术要求见表 11-1-105。螺纹公差为 6g。

(3) 标记示例

公称直径 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为 35 钢，热处理硬度 28~38HRC 表面氧化处理的螺纹圆柱销的标记：

销 GB 878 10×30

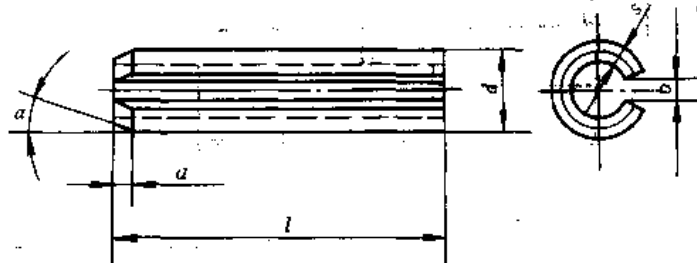
3 弹性圆柱销 (GB 879—86)

(1) 型式与尺寸见表 11-8-7。

(2) 技术要求见表 11-8-8。

表 11-8-7

(mm)



d (公称)	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	
s	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.8	1	1	1.5	2	2	3	4	4.5	5	
$a \approx$	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.8	1	1	1.5	2	2	3	3	3	3	
$\alpha \approx$	20°								15°							
剪切载荷 (双剪) kN min	0.70	1.58	2.8	4.38	6.32	11.24	17.54	26.04	42.70	70.16	104.1	171	280.6	438.5	631.4	
$b \approx$	1	1	1	1	1.4	1.6	1.6	2	2	2	2.4	2.4	3.5	3.5	3.5	
l (商品规格范围)	4~20	4~20	4~30	4~30	4~40	4~50	5~80	10~100	10~120	10~160	10~180	10~200	10~200	14~200	14~200	
l 系列	4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200															

注：销孔的公称直径等于 d 公称，推荐销孔公差带为 H12。

表 11-8-8

材 料	65Mn 或 60Si2MnA; P 级光亮弹簧钢带 (GB 3525)
热 处 理	420~560HV
表面处理	氧化

(3) 标记示例

公称直径 $d=12\text{mm}$ 、长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为

65Mn、表面氧化处理的弹性圆柱销的标记：

销 GB 879 12×50

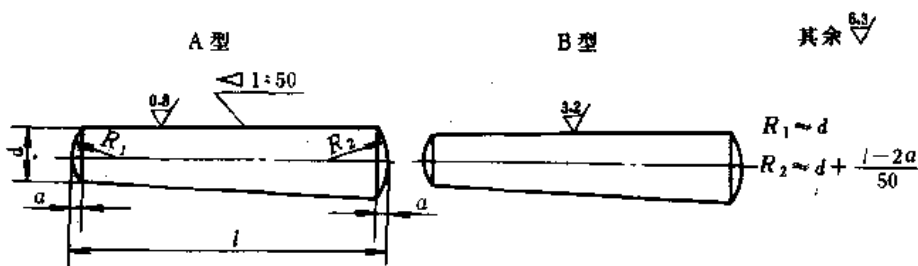
4 圆锥销

4.1 圆锥销 (GB 117—86)

(1) 型式与尺寸见表 11-8-9。

表 11-8-9

(mm)



(续)

d (公称) h10	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5
$a \approx$	0.08	0.1	0.12	0.16	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.63
l (商品规格范围)	2~8	5~12	6~16	6~20	8~24	10~35	10~35	12~45	14~55	18~60
d (公称) h10	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
$a \approx$	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3	4	5	6.3
l (商品规格范围)	22~90	22~120	26~160	32~180	40~200	45~200	50~200	55~200	60~200	65~200
l 系列	2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200									

(2) 技术要求见表 11.1-105。锥度公差为 销 GB 117 10×60

AT8。

(3) 标记示例

公称直径 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=60\text{mm}$ 、热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理的 A 型圆锥销的标记：

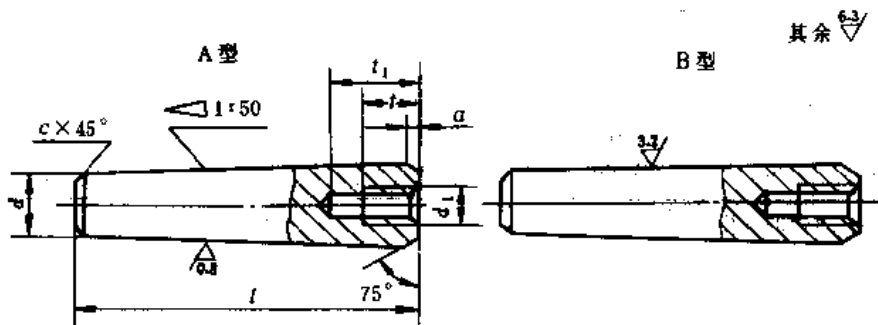
4.2 内螺纹圆锥销 (GB 118—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.8-10。

(2) 技术要求见表 11.1-105。螺纹为粗牙，螺纹

表 11.8-10

(mm)



d (公称) h10	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
$a \approx$	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3	4	5	6.3
d_1	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M20	M24
l min	6	8	10	12	16	18	24	30	30	36
l_1 min	10	12	16	20	25	28	35	40	40	50
$c \approx$	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3	4	5	6.3
l (商品规格范围)	16~60	18~80	22~100	24~120	32~160	40~200	50~200	60~200	80~200	100~200
l 系列	16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200									

公差按 7H 或 8g。

销 GB 118 10×60

锥度公差为 AT8 级。

(3) 标记示例

公称直径 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=60\text{mm}$ 、材料为 35 钢、热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理的 A 型内螺纹圆锥销的标记：

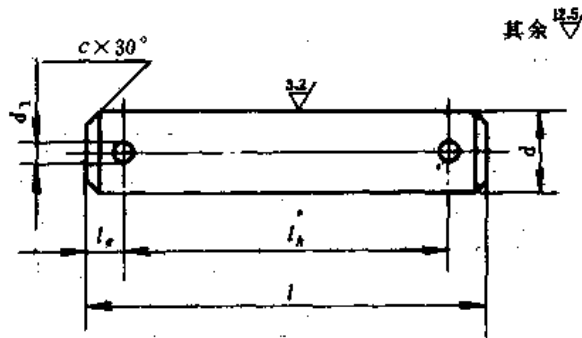
5 销轴

5.1 带孔销 (GB 880—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.8-11。

表 11.8-11

(mm)



d (公称) b11	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	25
d_1 min H13	0.8	1	1.6		2	3.2	4		5		6.3		8
l_1	1.5	2		2.5	3	4	5		6.5		8		
c	1		2				3			4			
开口销	0.8×6	1×8	1.6×10		2×12	3.2×16	4×20	4×25		5×30		5×35	6×40
l_1 H14	l-3	l-4		l-5	l-6	l-8	l-10		l-13		l-15		
l (商品规格范围)	8~50		12~60		16~80	20~100	30~120		40~160	40~200	50~200		
l 系列	8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 150, 180, 200												

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-105。

销 GB 880 10×60

(3) 标记示例

5.2 螺尾锥销 (GB 881—86)

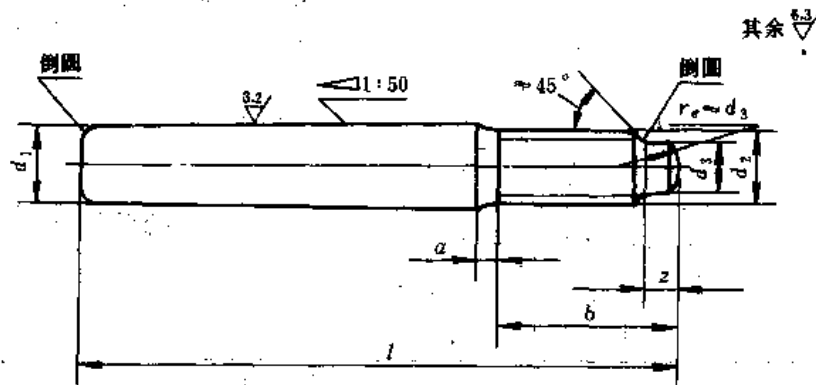
公称直径 $d=10$ mm、长度 $l=60$ mm、材料为 35

钢、经热处理及表面氧化处理的带孔销的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.8-12。

表 11.8-12

(mm)



d_1 (公称) h10	5	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50
a max	2.4	3	4	4.5	5.3	6	6	7.5	9	10.5	12
b max	15.6	20	24.5	27	30.5	39	39	45	52	65	78

(续)

d_2	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M16	M20	M24	M30	M36
d_3 max	3.5	4	5.5	7	8.5	12	12	15	18	23	28
z max	1.5	1.75	2.25	2.75	3.25	4.3	4.3	5.3	6.3	7.5	9.4
l (商品规格范围)	40~ 50	45~ 60	55~ 85	65~ 100	85~ 140	100~ 160	120~ 220	140~ 250	160~ 280	190~ 360	220~ 400
l 系列	40, 45, 50, 55, 60, 65, 75, 85, 100, 120, 140, 160, 190, 220, 250, 280, 320, 360, 400										

(2) 技术要求见表 11.1-105。螺纹为粗牙，螺纹公差为 7H 或 8g。锥度公差为 AT8 级。

销 GB 881 8×60

(3) 标记示例

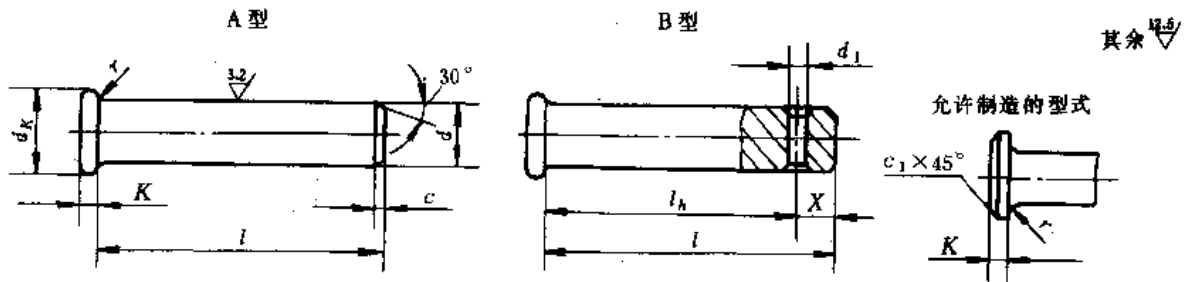
公称直径 $d_1=8\text{mm}$ 、长度 $l=60\text{mm}$ 、材料为 35 钢、热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理的螺尾锥

5.3 销轴 (GB 882—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.8-13。

表 11.8-13

(mm)



d (公称) h11	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	32	36	40	45	50	55	60
d_k max	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	38	40	45	50	55	60	65	70
K (公称)	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8												
d_1 min	1.6	2	3.2	4	5	6.3	8	10														
r	0.2	0.5					1					1.5										
$c \approx$	0.5	1	1.5				3					5										
$c_1 \approx$	0.2	0.3			0.5				1					1.5								
X	2	3		4		5			6		8		10		12							
l (商品规格范围)	6~ 22	6~ 30	8~ 40	12~ 60	12~ 80	14~ 120	20~ 120	16~ 140	24~ 140	24~ 160	40~ 180	50~ 200	60~ 200	70~ 200	80~ 200	90~ 200						
l 公称	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40~100 (5 进位), 120, 140, 150, 180, 200																					

注: $l_h=l$ 公称- X ; l_h 的公差为 H14。

(2) 技术要求见表 11.1-105。

(3) 标记示例

公称直径 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为 35 钢、热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理的 A 型销轴的标记:

销轴 GB 882 10×50

6 槽销

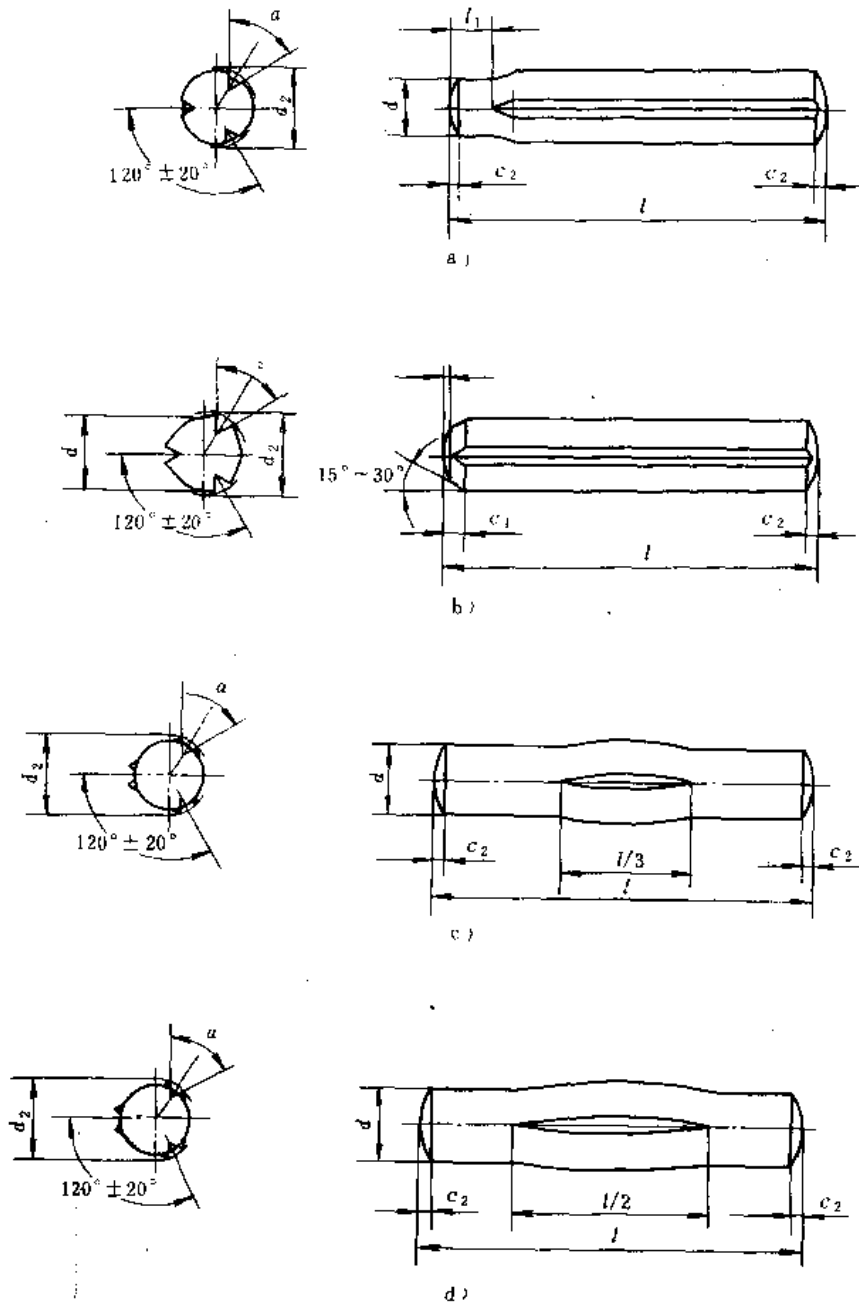
6.1 槽销 平行沟槽 (GB/T 13829.1—92)

(1) 型式与尺寸见表 11.8-14。

(2) 技术要求见表 11.8-15。

表 11.8-14

(mm)



- a) A型—带导杆及全长平行沟槽的槽销 b) B型—带倒角及全长平行沟槽的槽销
 c) C型—中部带 1/3 全长平行沟槽的槽销 d) D型—中部带 1/3 全长平行沟槽的槽销

$r \approx d$, 也允许制成倒角端。

槽角 α 应根据材料的变形量由工艺确定, 对易切钢制成的槽销, $\alpha \approx 70^\circ$

$d_{\text{公称}} (\text{max})$	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
$c_2 \approx$	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.63	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3
c_1	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.7	2.1	2.6	3	3.8	4.6	6	7.5

(续)

$c_s \approx$		0.12	0.18	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5
l_1	max	2	2	2.5	2.5	3	3	4	4	5	5	7	7	7
	min	1	1	1.5	1.5	2	2	3	3	4	4	4	6	6
最小抗剪力, 双剪 (kN)		1.6	2.84	4.4	6.4	11.3	17.6	25.4	45.2	70.4	101.8	181	283	444
$\frac{l}{d_2}$ 公称	A、B 型	$\frac{8\sim20}{1.63}$	$\frac{8\sim30}{2.15}$	$\frac{10\sim30}{2.65}$	$\frac{10\sim40}{3.20}$	$\frac{10\sim60}{4.25}$	$\frac{14\sim60}{5.25}$	$\frac{14\sim80}{6.30}$	$\frac{14\sim100}{8.30}$	$\frac{14\sim100}{10.35}$	$\frac{18\sim100}{12.35}$	$\frac{22\sim100}{16.40}$	$\frac{26\sim100}{20.50}$	$\frac{26\sim100}{25.50}$
	C、D 型	$\frac{8\sim12}{1.63}$	$\frac{10\sim20}{2.10}$	$\frac{12\sim16}{2.60}$	$\frac{12\sim16}{3.10}$	$\frac{18\sim20}{4.15}$	$\frac{18\sim20}{5.15}$	$\frac{22\sim24}{6.15}$	$\frac{26\sim30}{8.20}$	$\frac{32\sim40}{10.20}$	$\frac{40\sim45}{12.25}$	$\frac{45}{16.25}$	$\frac{45\sim50}{20.25}$	$\frac{45\sim50}{25.25}$
		$\frac{14\sim20}{1.63}$	$\frac{22\sim30}{2.15}$	$\frac{18\sim30}{2.65}$	$\frac{18\sim24}{3.15}$	$\frac{22\sim30}{4.20}$	$\frac{22\sim30}{5.20}$	$\frac{26\sim35}{6.25}$	$\frac{32\sim35}{8.25}$	$\frac{45\sim55}{10.30}$	$\frac{50\sim60}{12.30}$	$\frac{50\sim60}{16.30}$	$\frac{55\sim65}{20.30}$	$\frac{55\sim65}{25.30}$
					$\frac{26\sim40}{3.20}$	$\frac{32\sim45}{4.25}$	$\frac{32\sim55}{5.25}$	$\frac{40\sim60}{6.30}$	$\frac{40\sim45}{8.30}$	$\frac{60\sim75}{10.40}$	$\frac{65\sim80}{12.40}$	$\frac{65\sim80}{16.40}$	$\frac{70\sim90}{20.40}$	$\frac{70\sim90}{25.40}$
						$\frac{50\sim60}{4.30}$	$\frac{60}{5.30}$	$\frac{65\sim80}{6.35}$	$\frac{50\sim65}{8.35}$	$\frac{80\sim120}{10.45}$	$\frac{85\sim200}{12.50}$	$\frac{85\sim200}{16.50}$	$\frac{95\sim200}{20.50}$	$\frac{95\sim200}{25.50}$
									$\frac{70\sim100}{8.40}$	$\frac{140\sim160}{10.40}$				
l 公称系列		8~32 (3 进位), 35~100 (5 进位), 120~200 (20 进位)												

- 注: 1. 最小抗剪强度仅适用于由易切削制成的槽销。
 2. 扩展直径 d_2 仅适用于由易切钢制成的槽销。对于其他材料, 由供需双方协议。
 3. d_2 应使用光滑通、止环规进行检验。

表 11.8-15

材 料	Y15、Y12 (GB8731), 硬度为 125~245HV, 其他材料由供需双方协议
槽	槽的形状由生产者任选
表面处理	①不经处理②氧化③镀锌钝化
应 用	槽销孔的钻孔直径应等于槽销的公称直径 d , 其公差为 H11 级
d_2 公差	$d=1.5\sim2$; $\begin{matrix} +0.05 \\ 0 \end{matrix}$, $d=2.5\sim10$; ± 0.05 ; $d=12\sim25$; ± 0.10

(3) 标记示例

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为 Y12、硬度为 125~245HV、不经处理、A 型一带导杆及全长平行沟槽的槽销、B 型一带倒角及全长平行沟槽的槽销、C 型—中部带 1/3 全长平行沟槽的槽销和 D 型—中部带 1/2 全长平行沟槽的槽销的标记分别为:

销 GB/T 13829.1 6×50

销 GB/T 13829.1 B6×50

销 GB/T 13829.1 C6×50

销 GB/T 13829.1 D6×50

6.2 槽销 锥销 (GB/T 13829.2—92)

这种槽销的特点是在销子上有三个互成 120° 的等体积的纵向沟槽, 并有便于插入的导向端。直径 d_2 由各沟槽边挤出的材料形成, 且 d_2 大于 d , 当槽销被压入直径等于公称直径 d 的孔内时, 形成了强制锁紧配合。

(1) 型式与尺寸见表 11.8-16。

(2) 技术要求见表 11.8-15。

(3) 标记示例

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为 Y12、硬度为 125~245HV、不经处理、A 型—锥槽的槽销、B 型—半长锥槽的槽销和 C 型—半长倒锥槽的槽销的标记分别为:

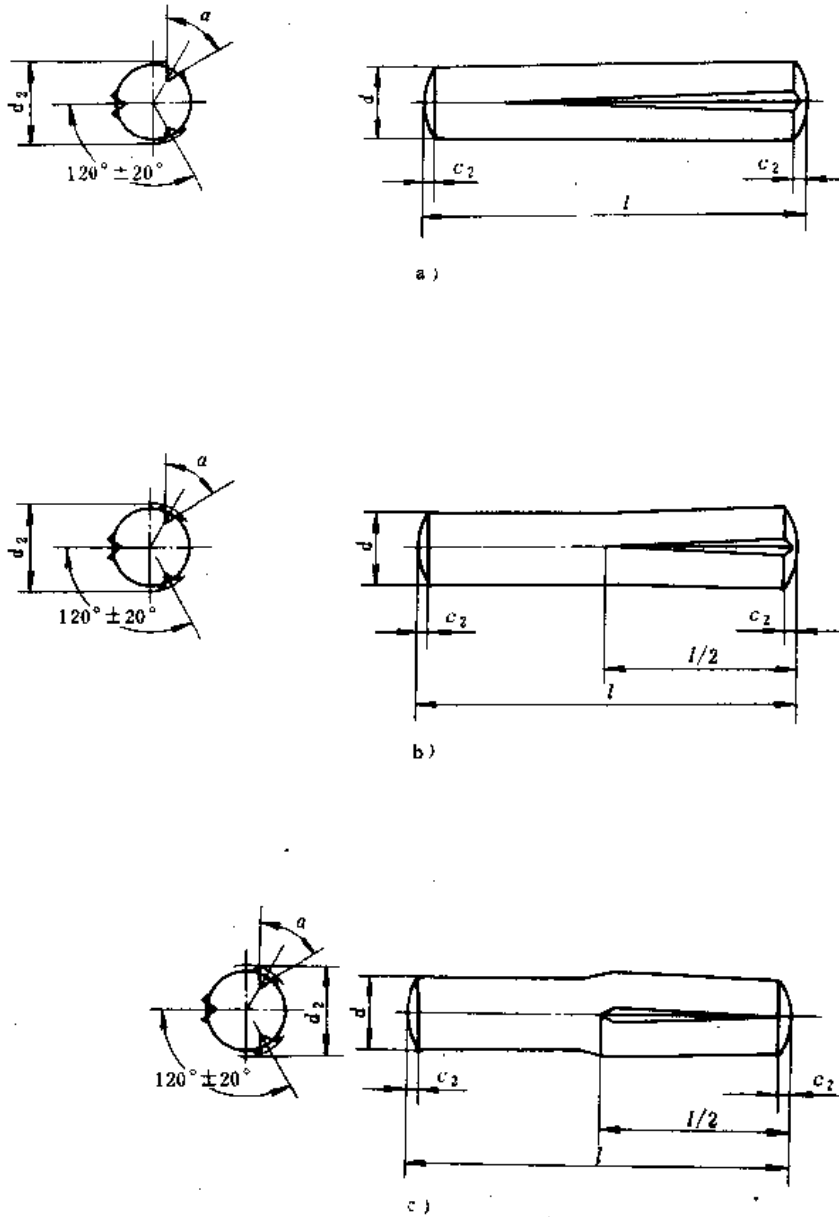
销 GB/T 13829.2 6×50

销 GB/T 13829.2 B6×50

销 GB/T 13829.2 C6×50

表 11.8-16

(mm)



- a) A型—锥槽的槽销
- b) B型—半长锥槽的槽销
- c) C型—半长倒锥槽的槽销

$r \approx d$, 也允许制成倒角端。

槽角 a 应根据材料的变形量由工艺确定, 对易切钢制成的槽销, $a \approx 70^\circ$

d 公称 (max)	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
$c_2 \approx$	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.63	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3
最小抗剪力, 双剪 (kN)	1.6	2.84	4.4	6.4	11.3	17.6	25.4	45.2	70.4	101.8	181	283	444

(续)

I 公称 d_2	A 型	$\frac{8\sim 10}{1.63}$	$\frac{8\sim 30}{2.15}$	$\frac{8\sim 16}{2.70}$	$\frac{8}{3.25}$	$\frac{8\sim 10}{4.30}$	$\frac{8\sim 12}{5.30}$	$\frac{10\sim 12}{6.30}$	$\frac{12\sim 16}{8.35}$	$\frac{14\sim 20}{10.40}$	$\frac{14\sim 20}{12.40}$	$\frac{24}{16.55}$	$\frac{26\sim 120}{20.60}$	$\frac{26\sim 120}{25.60}$
		$\frac{12\sim 20}{1.60}$		$\frac{18\sim 30}{2.65}$	$\frac{10\sim 16}{3.30}$	$\frac{12\sim 20}{4.35}$	$\frac{14\sim 20}{5.35}$	$\frac{14\sim 30}{6.35}$	$\frac{18\sim 30}{8.40}$	$\frac{22\sim 40}{10.45}$	$\frac{22\sim 40}{12.45}$	$\frac{26\sim 50}{16.60}$		
					$\frac{18\sim 24}{3.25}$	$\frac{22\sim 35}{4.30}$	$\frac{22\sim 40}{5.30}$	$\frac{32\sim 50}{6.30}$	$\frac{32\sim 55}{8.35}$	$\frac{45\sim 60}{10.40}$	$\frac{45\sim 60}{12.40}$	$\frac{55\sim 90}{16.55}$		
				$\frac{26\sim 40}{3.30}$	$\frac{40\sim 60}{4.25}$	$\frac{45\sim 60}{5.25}$	$\frac{55\sim 80}{6.25}$	$\frac{55\sim 80}{8.30}$	$\frac{60\sim 75}{8.30}$	$\frac{65\sim 100}{10.35}$	$\frac{65\sim 100}{12.30}$	$\frac{95\sim 120}{16.50}$		
								$\frac{80\sim 100}{8.25}$	$\frac{120}{10.30}$					
	B 型	$\frac{8\sim 20}{1.63}$	$\frac{8\sim 30}{2.15}$	$\frac{8\sim 10}{2.65}$	$\frac{8\sim 10}{3.20}$	$\frac{10\sim 12}{4.25}$	$\frac{10\sim 12}{5.25}$	$\frac{10\sim 16}{6.25}$	$\frac{14\sim 16}{8.25}$	$\frac{14\sim 20}{10.30}$	$\frac{18\sim 20}{12.30}$	$\frac{26\sim 30}{16.50}$	$\frac{26\sim 50}{20.55}$	$\frac{26\sim 50}{25.55}$
				$\frac{12\sim 30}{2.70}$	$\frac{12\sim 16}{3.25}$	$\frac{14\sim 20}{4.30}$	$\frac{14\sim 20}{5.30}$	$\frac{18\sim 24}{6.30}$	$\frac{18\sim 20}{8.30}$	$\frac{22\sim 24}{10.35}$	$\frac{22\sim 24}{12.35}$	$\frac{32\sim 55}{16.55}$	$\frac{55\sim 200}{20.60}$	$\frac{55\sim 200}{25.60}$
					$\frac{18\sim 30}{3.30}$	$\frac{22\sim 40}{4.35}$	$\frac{22\sim 50}{5.35}$	$\frac{26\sim 60}{6.35}$	$\frac{22\sim 40}{8.35}$	$\frac{26\sim 45}{10.40}$	$\frac{26\sim 45}{12.40}$	$\frac{60\sim 100}{16.60}$		
				$\frac{32\sim 40}{3.25}$	$\frac{45\sim 60}{4.30}$	$\frac{55\sim 60}{5.30}$	$\frac{65\sim 80}{6.30}$	$\frac{45\sim 75}{8.40}$	$\frac{50\sim 80}{10.45}$	$\frac{50\sim 80}{12.45}$	$\frac{120\sim 200}{16.55}$			
								$\frac{80\sim 100}{8.35}$	$\frac{85\sim 120}{10.40}$	$\frac{85\sim 120}{12.40}$				
									$\frac{140\sim 200}{10.35}$	$\frac{140\sim 200}{12.35}$				
	C 型	$\frac{8\sim 10}{1.60}$	$\frac{8\sim 16}{2.10}$	$\frac{8\sim 12}{2.60}$	$\frac{8\sim 12}{3.10}$	$\frac{10\sim 12}{4.15}$	$\frac{10\sim 12}{5.15}$	$\frac{12\sim 16}{6.15}$	$\frac{14\sim 20}{8.20}$	$\frac{18\sim 24}{10.20}$	$\frac{26\sim 30}{12.25}$	$\frac{26\sim 30}{16.25}$	$\frac{26\sim 35}{20.25}$	$\frac{26\sim 35}{25.25}$
		$\frac{12\sim 20}{1.63}$	$\frac{18\sim 30}{2.15}$	$\frac{14\sim 20}{2.65}$	$\frac{14\sim 16}{3.15}$	$\frac{14\sim 20}{4.20}$	$\frac{14\sim 20}{5.20}$	$\frac{18\sim 24}{6.25}$	$\frac{22\sim 24}{8.25}$	$\frac{26\sim 35}{10.30}$	$\frac{32\sim 40}{12.30}$	$\frac{32\sim 40}{16.30}$	$\frac{40\sim 45}{20.30}$	$\frac{40\sim 45}{25.30}$
				$\frac{22\sim 30}{2.70}$	$\frac{18\sim 24}{3.20}$	$\frac{22\sim 35}{4.25}$	$\frac{22\sim 35}{5.25}$	$\frac{26\sim 40}{6.30}$	$\frac{26\sim 30}{8.30}$	$\frac{40\sim 50}{10.40}$	$\frac{45\sim 55}{12.40}$	$\frac{45\sim 55}{16.40}$	$\frac{50\sim 55}{20.40}$	$\frac{50\sim 55}{25.40}$
					$\frac{28\sim 40}{3.25}$	$\frac{40\sim 60}{4.30}$	$\frac{40\sim 60}{5.30}$	$\frac{45\sim 80}{6.35}$	$\frac{32\sim 45}{8.35}$	$\frac{55\sim 90}{10.45}$	$\frac{60\sim 100}{12.50}$	$\frac{60\sim 100}{16.50}$	$\frac{80\sim 120}{20.56}$	$\frac{60\sim 120}{25.50}$
								$\frac{50\sim 75}{8.40}$	$\frac{95\sim 160}{10.40}$	$\frac{120\sim 200}{12.45}$	$\frac{120\sim 200}{16.45}$	$\frac{140\sim 200}{20.45}$	$\frac{140\sim 200}{25.45}$	
								$\frac{80\sim 100}{8.35}$						
	I 系列	8~32 (2 进位), 35~100 (5 进位), 100~200 (20 进位)												

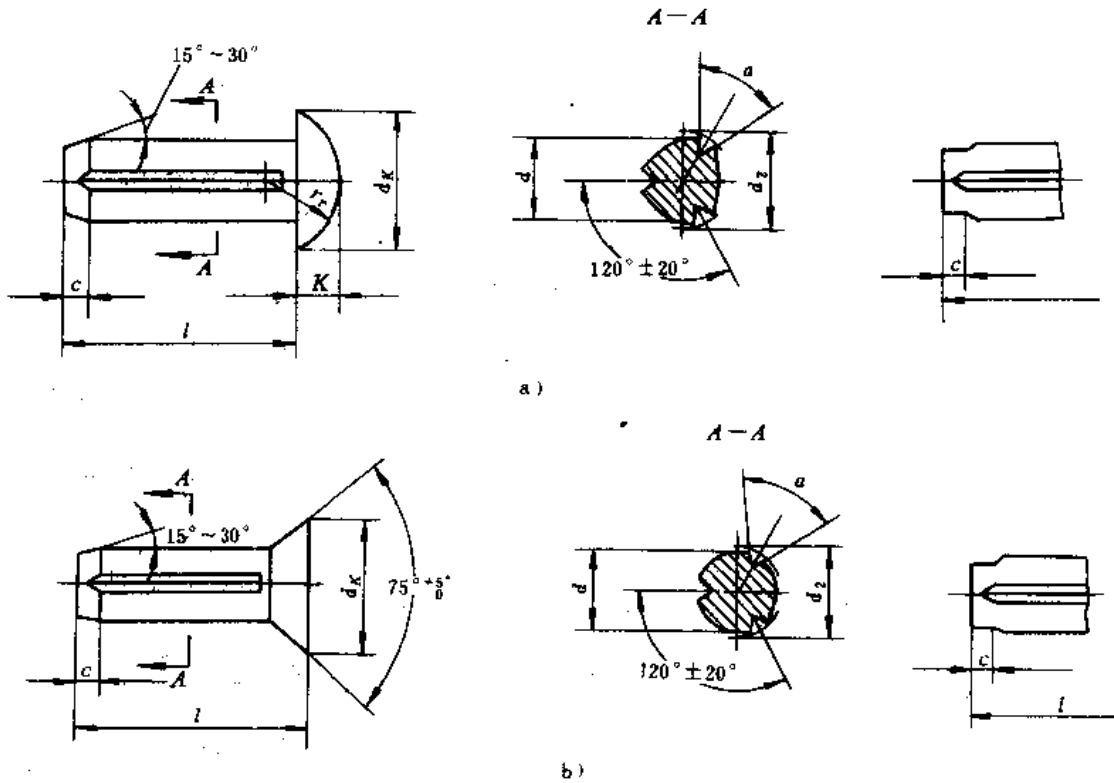
注: 见表 11.8-14。

6.3 槽销 圆头、沉头 (GB/T 13829.3—92)

- (1) 型式与尺寸见表 11.8-17。
- (2) 技术要求见表 11.8-15。
- (3) 标记示例

表 11.8-17

(mm)



a) A型—圆头槽销 b) B型—沉头槽销

$r \approx d_c$

槽角 α 应根据材料的变形量由工艺确定, 对易切钢制成的槽销, $\alpha \approx 70^\circ$

d 公称 (max)		1.4	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20
K max		0.9	1.1	1.3	1.6	1.95	2.55	3.15	3.75	5.0	7.4	8.4	10.9	13.9
d_k max	A型	2.6	3.0	3.7	4.6	5.45	7.25	9.1	10.8	14.4	16	19	25	32
	B型	2.7	3.0	3.7	4.6	5.45	7.25	9.1	10.8	14.4	16	19	25	31.5
$r \approx$		1.4	1.6	1.9	2.4	2.8	3.8	4.6	5.7	7.5	8	9.5	13	16.5
c		0.42	0.48	0.6	0.75	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.8	6
l 公称 d_2	A型	$\frac{3\sim6}{1.50}$	$\frac{3\sim8}{1.70}$	$\frac{3\sim10}{2.15}$	$\frac{3\sim12}{2.70}$	$\frac{4\sim16}{3.20}$	$\frac{5\sim20}{4.25}$	$\frac{6\sim25}{5.25}$	$\frac{8\sim30}{6.30}$	$\frac{10\sim40}{8.30}$	$\frac{12\sim40}{10.35}$	$\frac{16\sim40}{12.35}$	$\frac{20\sim40}{16.40}$	$\frac{25\sim40}{20.50}$
	B型	$\frac{3\sim6}{1.50}$	$\frac{3\sim8}{1.70}$	$\frac{4\sim10}{2.15}$	$\frac{4\sim12}{2.70}$	$\frac{5\sim16}{3.20}$	$\frac{6\sim20}{4.25}$	$\frac{8\sim25}{5.25}$	$\frac{8\sim30}{6.30}$	$\frac{10\sim40}{8.30}$	$\frac{12\sim40}{10.35}$	$\frac{16\sim40}{12.35}$	$\frac{20\sim40}{16.40}$	$\frac{25\sim40}{20.50}$
I 系列		3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40												

注: 1. 扩展直径 d_2 仅适用于由易切钢制成的槽销, 对于其他材料, 由供需双方协议。
2. d_2 应使用光滑通、止环规进行检验。

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为 Y12、硬度为 125~245HV、不经处理的 A 型—圆头槽销和 B 型—沉头槽销的标记分别为：

销 GB/T 13829.3 6×50
销 GB/T 13829.3 B6×50

第9章 铆 钉

1 实心铆钉

1.1 半圆头铆钉（粗制）（GB 863.1—86）、平锥头铆钉（粗制）（GB 864—86）、沉头铆钉（粗制）（GB 865—86）和半沉头铆钉（粗制）（GB 866—86）

- (1) 型式与尺寸见表 11.9-1。
- (2) 技术要求见表 11.1-86~88。
- (3) 标记示例

公称直径 $d=12\text{mm}$ 、公称长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为 BL2、不经表面处理的半圆头铆钉、平锥头铆钉、沉头铆钉和半沉头铆钉的标记分别为：

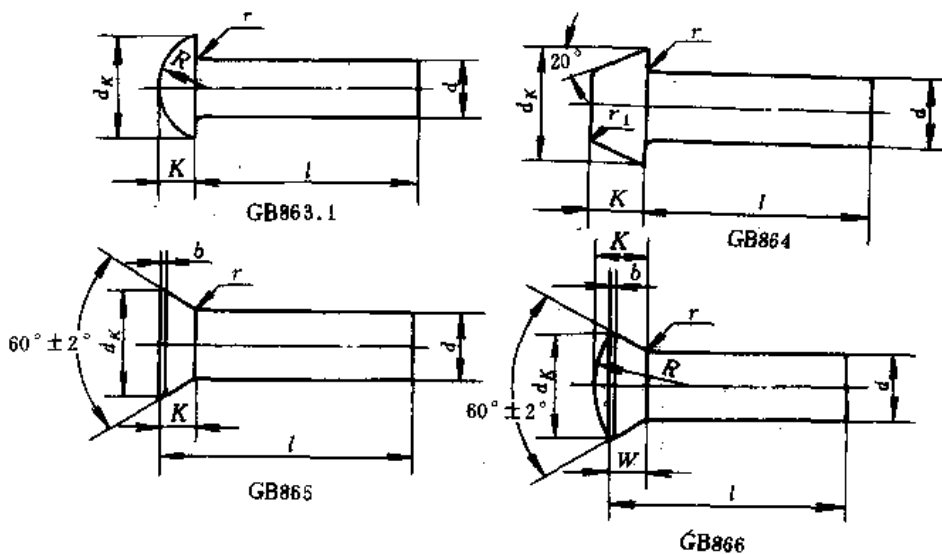
铆钉 GB 863.1 12×50
铆钉 GB 864 12×50
铆钉 GB 865 12×50
铆钉 GB 866 12×50

1.2 小半圆头铆钉（粗制）（GB 863.2—86）

- (1) 型式与尺寸见表 11.9-2。

表 11.9-1

(mm)



d 公称		12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36
GB 863.1	d_x max	22	25	30	33.4	36.4	40.4	44.4	49.4	54.8	63.8
	K max	8.5	9.5	10.5	13.3	14.8	16.3	17.8	20.2	22.2	26.2
	R \approx	11	12.5	15.5	16.5	18	20	22	26	27	32
GB 864	d_x max	21	25	29	32.4	35.4	39.9	41.4	46.4	51.4	61.8
	K max	10.5	12.8	14.8	16.8	17.8	20.2	22.7	24.7	28.2	34.6
	r_1 max	2				3					

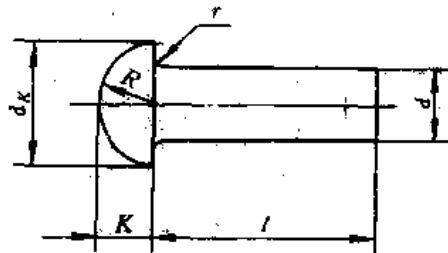
(续)

GB 865	d_k max	19.6	22.5	25.7	29	33.4	37.4	40.4	44.4	51.4	59.8	
	$K \approx$	6	7	8	9	11	12	13	14	17	19	
GB 866	d_k max	19.6	22.5	25.7	29	33.4	37.4	40.4	44.4	51.4	59.8	
	$K \approx$	8.8	10.4	11.4	12.8	15.3	16.8	18.3	19.5	23	26	
	$w \approx$	6	7	8	9	11	12	13	14	17	19	
	$R \approx$	17.5	19.5	24.7	27.7	32	36	38.5	44.5	55	63.6	
b		0.6				0.8						
r		0.5					0.8					
l 范围	商品规格范围	GB 863.1	20~90	22~100	26~110	32~150	32~150	38~180	52~180	55~180	55~180	58~200
		GB 865	20~75	20~100	24~100	28~150	30~150	38~180	50~180	55~180	60~200	65~200
	通用规格范围	GB 864	20~100	20~100	24~110	30~150	30~150	38~180	50~180	58~180	65~180	70~200
		GB 866	20~75	20~100	24~100	28~150	30~150	38~180	50~180	55~180	60~200	65~200
l 系列		20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200										

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.9-2

(mm)



d 公称	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36
d_k max	16	19	22	25	28	32	36	40	43	48	58
K max	7.4	8.4	9.9	10.9	12.6	14.1	15.1	17.1	18.1	20.3	24.3
r max	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	1	1	1.2	1.2	1.6	2
R	8	9.5	11	13	14.5	16.5	18.5	20.5	22	24.5	30
l 商品规格范围	12~50	16~60	20~70	25~80	28~90	30~200	35~200	38~200	40~200	42~200	48~200
l 系列	12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200										

注：尽可能不采用括号内规格。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 863.2 12×50

(3) 标记示例

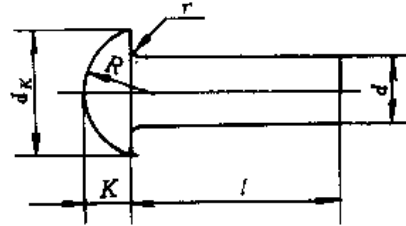
1.3 半圆头铆钉 (GB 867—86)

公称直径 $d=12\text{mm}$ 、公称长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为 BL2、不经表面处理的小半圆头铆钉的标记:

(1) 型式与尺寸见表 11.9-3。

表 11.9-3

(mm)



d 公称	0.6	0.8	1	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10	12	(14)	16
d_K max	1.3	1.6	2	2.3	2.7	3.2	3.74	4.84	5.54	6.59	7.39	9.09	11.35	14.35	17.35	21.42	24.42	29.42
K max	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.2	1.4	1.8	2	2.3	2.6	3.2	3.84	5.04	6.24	8.29	9.29	10.29
$R \approx$	0.58	0.74	1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.5	2.9	3.4	3.8	4.7	6	8	9	11	12.5	15.5
r max	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
商品规格范围	—	—	—	—	—	—	3~16	5~20	5~26	7~26	7~50	7~55	8~60	16~65	16~85	—	—	—
l 通用规格范围	1~6	1.5~8	2~8	2.5~8	3~12	3~12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20~90	22~100	26~110
l 系列	1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110																	

注: 尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 867 8×50

(3) 标记示例

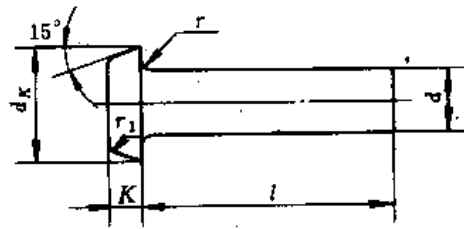
1.4 平锥头铆钉 (GB 868—86)

公称直径 $d=8\text{mm}$ 、公称长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为 BL2、不经表面处理的半圆头铆钉的标记:

(1) 型式与尺寸见表 11.9-4。

表 11.9-4

(mm)



d 公称	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10	12	(14)	16	
d_k max	3.84	4.74	5.64	6.59	7.49	9.29	11.15	14.75	18.35	20.42	24.42	28.42	
K max	1.2	1.5	1.7	2	2.2	2.7	3.2	4.24	5.24	6.24	7.29	8.29	
r max	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	
r_1 max	0.7	0.7	0.7	1	1	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	
l	商品规格范围	3~ 16	4~ 20	6~ 24	6~ 28	8~ 32	10~ 40	12~ 40	16~ 60	160~ 90	—	—	—
	通用规格范围	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18~ 110	18~ 110	24~ 110
l 系列	3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110												

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 868 6×30

(3) 标记示例

1.5 平头铆钉 (GB 109—86)

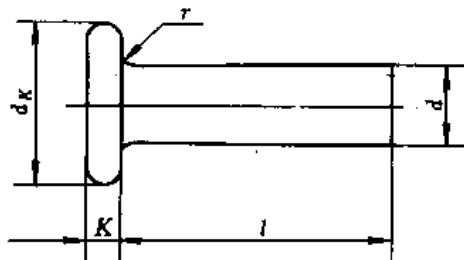
公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

BL2、不经表面处理的平锥头铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-5。

表 11.9-5

(mm)



(续)

d 公称	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10
d_K max	4.24	5.24	6.24	7.29	8.29	10.29	12.35	16.35	20.42
K max	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.6	3	3.44
r max	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5
l 商品规格范围	4~8	5~10	6~14	6~18	8~22	10~26	12~30	16~30	20~30
l 系列	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30								

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 109 6×15

(3) 标记示例：

1.6 扁圆头铆钉 (GB 871—86)

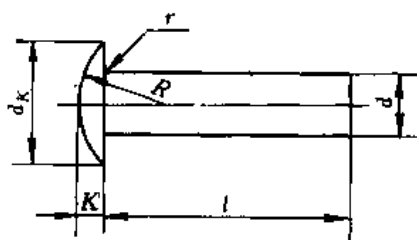
公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=15\text{mm}$ 、材料为

BL2、不经表面处理的平头铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-6。

表 11.9-6

(mm)



d 公称	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10
d_K max	2.6	3	3.44	4.24	5.24	6.24	7.29	8.29	10.29	12.35	16.35	20.42
K max	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.2	1.4	1.5	1.9	2.4	3.2	4.24
r max	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
R ≈	1.7	1.9	2.2	2.9	4.3	5	5.7	6.8	8.7	9.3	12.2	14.5
l (通用规格范围)	1.5~6	2~8	2~8	2~13	3~16	3.5~30	5~36	5~40	6~50	7~50	9~50	10~50
l 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50											

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 871 10×40

(3) 标记示例

1.7 扁平头铆钉 (GB 872—86)

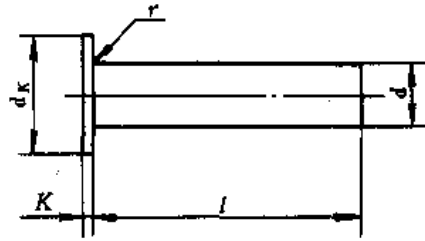
公称直径 $d=10\text{mm}$ 、公称长度 $l=40\text{mm}$ 、材料为

BL2、不经表面处理的扁圆头铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-7。

表 11.9-7

(mm)



<i>d</i> 公称	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10
<i>dk</i> max	2.4	2.7	3.2	3.74	4.74	5.74	6.79	7.79	9.79	11.85	15.85	19.42
<i>K</i> max	0.58	0.58	0.58	0.68	0.68	0.88	0.88	1.13	1.13	1.33	1.33	1.63
<i>r</i> max	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
<i>l</i> 商品规格范围	1.5~6	2~7	2~8	2~13	3~15	3.5~30	5~36	5~40	6~50	7~50	9~50	10~50
<i>l</i> 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50											

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 872 6×30

(3) 标记示例

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

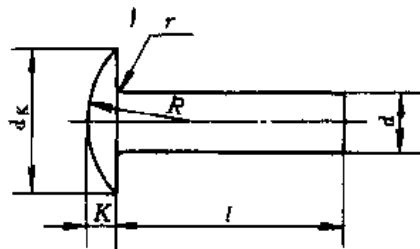
1.8 大扁圆头铆钉 (GB 1011-86)

BL2、不经表面处理的扁平头铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-8。

表 11.9-8

(mm)



<i>d</i> 公称	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8
<i>dk</i> max	5.04	6.49	7.49	8.79	9.89	12.45	14.85	19.92
<i>K</i> max	1	1.4	1.6	1.9	2.1	2.6	3	4.14
<i>R</i> ≈	3.6	4.7	5.4	6.3	7.3	9.1	10.9	14.5
<i>r</i> max	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
<i>l</i> 通用规格范围	3.5~16	3.5~20	3.5~24	6~28	6~32	8~40	10~40	14~50
<i>l</i> 系列	3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50							

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

(3) 标记示例

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

BL2、不经表面处理的大扁圆头铆钉的标记：

铆钉 GB 1011 6×30

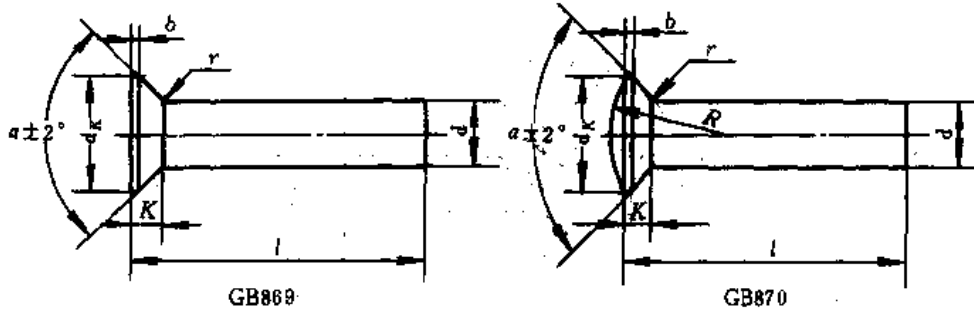
1.9 沉头铆钉 (GB 869—86) 和半沉头铆钉 (GB 870—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.9-9。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

表 11.9-9

(mm)



d 公称	1	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10	12	(14)	16	
d_k max	2.03	2.23	2.83	3.03	4.05	4.75	5.35	6.28	7.18	8.98	10.62	14.22	17.82	18.86	21.76	24.96	
a	90°												60°				
$K \approx$	GB870	0.8	0.85	1.1	1.15	1.55	1.8	2.05	2.4	2.7	3.4	4	5.2	6.6	8.8	10.4	11.4
	GB869	0.5	0.5	0.7	0.7	1	1.1	1.2	1.4	1.6	2	2.4	3.2	4	6	7	8
r max	0.1						0.3						0.4				
b max	0.2						0.4						0.5				
$R \approx$	1.8	1.8	2.5	2.6	3.8	4.2	4.5	5.3	6.3	7.6	9.5	13.6	17	17.5	19.5	24.7	
l 范围	商品规格 GB869	—	—	—	—	3.5~16	5~18	5~22	6~24	6~30	6~50	6~50	12~60	16~75	—	—	—
	通用规格 GB869	2~8	2.5~8	3~12	3~12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18~75	20~100	24~100
	通用规格 GB870	2~8	2.5~8	3~12	3~12	3.5~16	5~18	5~22	6~24	6~30	6~50	6~50	12~60	16~75	18~75	20~100	24~100
l 系列公称尺寸	2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100																

注：尽可能不采用括号内的规格。

(3) 标记示例

公称直径 $d=5\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

BL2、不经表面处理的沉头铆钉的标记：

铆钉 GB 869 5×30

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

BL2、不经表面处理的半沉头铆钉的标记：

铆钉 GB 870 6×30

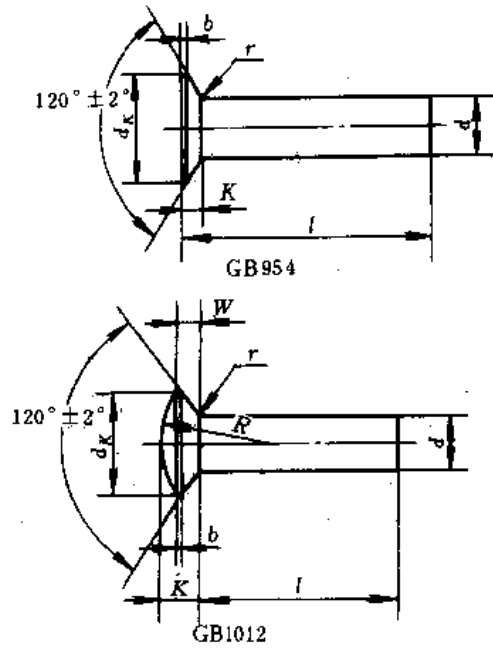
1.10 120°沉头铆钉 (GB 954—86) 和 120°半沉头铆钉 (GB 1012—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.9-10。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

表 11.9-10

(mm)



d 公称	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	
d_k max	2.83	3.45	3.95	4.75	5.35	6.28	7.08	7.98	9.68	11.72	15.82	
r max	0.1						0.3					
b max	0.2						0.4					
K ≈	GB954	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.4	1.7	2.3
	GB1012	—					1.8	1.9	2	2.2	2.5	—
R ≈	—						6.5	7.5	11	15.7	19	—
l 通用规格范围	GB1012	—	—	—	—	—	5~24	6~28	6~32	8~40	10~40	
	GB954	1.5~6	2.5~8	2.5~10	3~10	4~15	5~20	6~36	6~42	7~50	8~50	10~50
l 系列公称尺寸	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50											

注：尽可能不采用括号内的规格。

(3) 标记示例

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为 BL2、不经表面处理的 120°沉头铆钉和半沉头铆钉的标记分别为：

铆钉 GB 954 6×30

铆钉 GB 1012 6×30

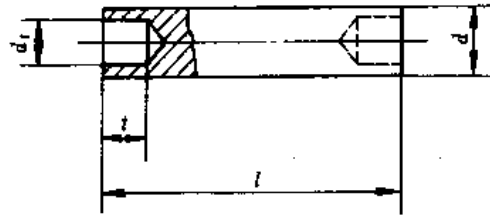
1.11 无头铆钉 (GB1016—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.9-11。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

表 11.9-11

(mm)



<i>d</i> 公称	1.4	2	2.5	3	4	5	6	8	10
<i>d</i> ₁ max	0.77	1.32	1.72	1.92	2.92	3.76	4.66	6.16	7.2
<i>t</i> max	1.74	1.74	2.24	2.74	3.24	4.29	5.29	6.29	7.35
<i>l</i> 通用规格范围	6~14	6~20	8~30	8~38	10~50	14~60	16~60	18~60	22~60
<i>l</i> 系列	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 58, 60								

(3) 标记示例

公称直径 *d*=5mm、公称长度 *l*=30mm、材料为

BL2、不经表面处理的无头铆钉的标记:

铆钉 GB 1016 5×30

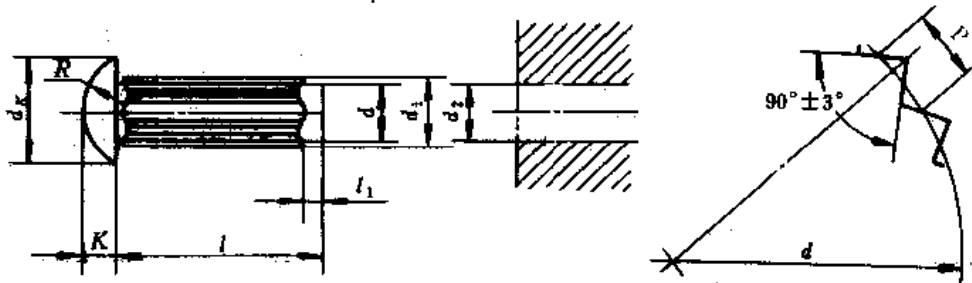
1.12 标牌铆钉 (GB827—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.9-12。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

表 11.9-12

(mm)



<i>d</i> 公称	(1.6)	2	2.5	3	4	5
<i>d</i> _x max	3.2	3.74	4.84	5.54	7.39	9.09
<i>K</i> max	1.2	1.4	1.8	2.0	2.6	3.2
<i>d</i> ₁ min	1.75	2.15	2.65	3.15	4.15	5.15
<i>P</i>	0.72	0.70	0.72	0.72	0.84	0.92
<i>l</i> ₁	1			1.5		
<i>R</i> ≈	1.6	1.9	2.5	2.9	3.8	4.7
<i>d</i> ₂ (推荐) min	1.5	1.9	2.4	2.9	3.9	4.9
<i>l</i> 商品规格范围	3~6	3~8	3~10	4~12	6~18	8~20
<i>l</i> 系列	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 20					

注: 尽可能不采用括号内的规格。

(3) 标记示例

公称直径 $d=3\text{mm}$ 、公称长度 $l=10\text{mm}$ 、材料为

BL2、不经表面处理的标牌铆钉的标记:

铆钉 GB 827 3×10

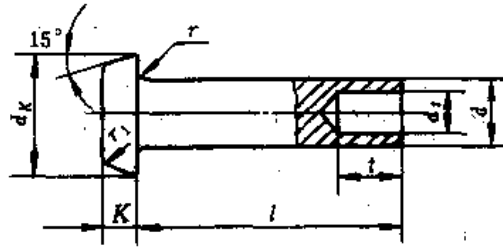
2. 半空心铆钉

2.1 平锥头半空心铆钉 (GB 1013—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.9-13.

表 11.9-13

(mm)



d 公称	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10
d_k max	2.7	3.2	3.84	4.74	5.64	6.59	7.49	9.29	11.15	14.75	18.35
K max	0.9	0.9	1.2	1.5	1.7	2	2.2	2.7	3.2	4.24	5.24
d_s	黑色 max	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.62	3.66	4.66	7.7
	有色 max	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.52	3.46	4.66	7.7
t max	1.64	1.84	2.24	2.74	3.24	3.79	4.29	5.29	6.29	8.35	10.35
r max	0.1					0.3					
r_1 max	0.7					1.0					
l (通用规格范围)	3~8	3~10	4~14	5~15	6~18	8~20	6~24	10~40	12~40	14~50	18~50
l 系列	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50										

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. d_s 栏内“黑色”适用于钢制铆钉,“有色”适用于铝或铜制铆钉。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88.

铆钉 GB 1013 5×30

(3) 标记示例.

公称直径 $d=5\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

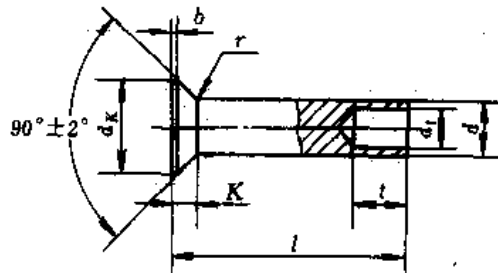
BL2、不经表面处理的平锥头半空心铆钉的标记:

2.2 沉头半空心铆钉 (GB 1015—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.9-14.

表 11.9-14

(mm)



(续)

d 公称	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10
d_K max	2.83	3.03	4.05	4.75	5.35	6.28	7.18	8.98	10.62	14.22	17.82
d_i	黑色 max	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.62	3.66	4.66	7.7
	有色 max	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.52	3.46	4.66	7.7
t max	1.64	1.84	2.24	2.74	3.24	3.79	4.29	5.29	6.29	8.35	10.35
K	0.7	0.7	1	1.1	1.2	1.4	1.6	2	2.4	3.2	4
r max	0.1						0.3				
b max	0.2						0.4				
l (通用规格范围)	3~8	3~10	4~14	5~16	6~18	8~20	8~24	10~40	12~40	14~50	18~50
l 系列	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50										

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. d_i 栏内“黑色”适用于钢制铆钉，“有色”适用于铝或铜制铆钉。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 1015 6×30

(3) 标记示例

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

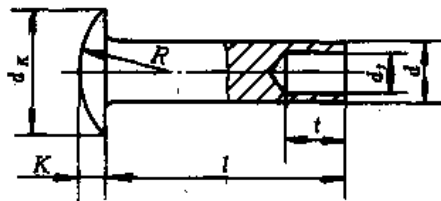
2.3 扁圆头半空心铆钉 (GB 873—86)

BL2、不经表面处理的沉头半空心铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-15。

表 11.9-15

(mm)



d 公称	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10
d_K max	2.6	3	3.44	4.24	5.24	6.24	7.29	8.29	10.29	12.35	16.35	20.42
K max	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.2	1.4	1.5	1.9	2.4	3.2	4.24
d_i max	黑色	0.66	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.62	3.66	4.66	7.7
	有色	0.66	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.52	3.46	4.66	7.7
t max	1.44	1.64	1.84	2.24	2.74	3.24	3.79	4.29	5.29	6.29	8.35	10.35
R ≈	1.7	1.9	2.2	2.9	4.3	5	5.7	6.8	8.7	9.3	12.2	14.5
l (商品规格范围)	1.5~6	2~8	2~8	2~13	3~16	3.5~30	5~36	5~40	6~50	7~50	9~50	10~50
l 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4~20 (1 进位), 22~50 (2 进位)											

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. d_i 栏内“黑色”适用于由钢材制成的铆钉，“有色”适用于铝或铜材制成的铆钉。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 873 5×30

(3) 标记示例

公称直径 $d=5\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

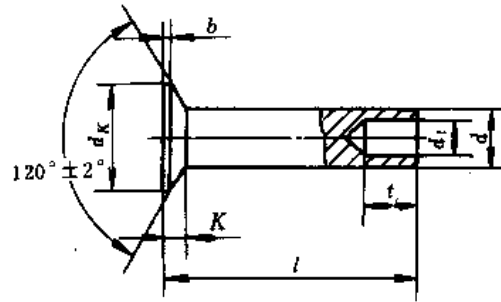
2.4 120°沉头半空心铆钉 (GB 874—86)

BL2、不经表面处理的扁圆头半空心铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-16。

表 11.9-16

(mm)



<i>d</i> 公称	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8
<i>dk</i> max	2.83	3.45	3.95	4.75	5.35	6.28	7.08	7.98	9.68	11.72	15.82
<i>di</i> max	黑色	0.66	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.62	3.66	6.16
	有色	0.66	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.52	3.46	4.66
<i>t</i> max	1.44	1.64	1.84	2.24	2.74	3.24	3.79	4.29	5.29	6.29	8.35
<i>b</i> max	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
<i>K</i> ≈	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.4	1.7	2.3
<i>l</i> (通用规格范围)	1.5~6	2.5~8	2.5~10	3~10	4~15	5~20	6~36	6~42	7~50	8~50	10~50
<i>l</i> 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4~20 (1 进位), 22~50 (2 进位)										

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. *d_i* 栏内“黑色”适用于由钢材制成的铆钉，“有色”适用于由铝或铜材制成的铆钉。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 874 5×30

(3) 标记示例

公称直径 *d*=5mm、公称长度 *l*=30mm、材料为

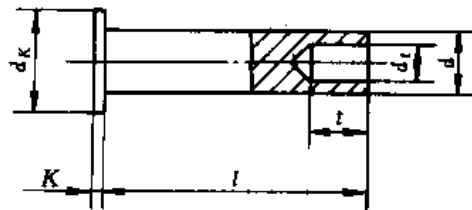
2.5 扁平头半空心铆钉 (GB 875—86)

BL2、不经表面处理的 120°沉头半空心铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-17。

表 11.9-17

(mm)



<i>d</i> 公称	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10
<i>dk</i> max	2.4	2.7	3.2	3.74	4.74	5.74	6.79	7.79	9.79	11.85	15.85	19.42
<i>K</i> max	0.58	0.58	0.58	0.68	0.68	0.88	0.88	1.13	1.13	1.33	1.33	1.63
<i>d_i</i> max	黑色	0.66	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.62	3.66	4.66	7.7
	有色	0.66	0.77	0.87	1.12	1.62	2.12	2.32	2.52	3.46	4.16	7.7
<i>t</i> max	1.44	1.64	1.84	2.24	2.74	3.24	3.79	4.29	5.29	6.29	8.35	10.35
<i>l</i> (商品规格范围)	1.5~6	2~7	2~8	2~13	3~15	3.5~30	5~36	5~40	6~50	7~50	9~50	10~50
<i>l</i> 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4~20 (1 进位), 22~50 (2 进位)											

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. *d_i* 栏内“黑色”适用于由钢材制成的铆钉，“有色”适用于由铝或铜材制成的铆钉。

(2) 技术条件见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 875 5×30

(3) 标记示例

2.6 大扁圆头半空心铆钉 (GB 1014—86)

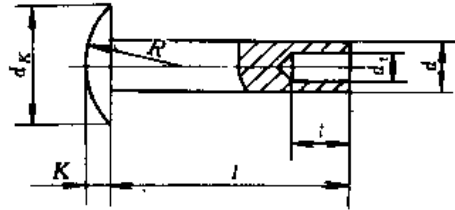
公称直径 $d=5\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

BL2、不经表面处理的扁平头半空心铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-18。

表 11.9-18

(mm)



d 公称		2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8
d_k max		5.04	6.49	7.49	8.79	9.89	12.45	14.85	19.92
K max		1	1.4	1.6	1.9	2.1	2.6	3	4.14
d_i max	黑色	1.12	1.62	2.12	2.32	2.62	3.66	4.66	6.16
	有色	1.12	1.62	2.12	2.32	2.52	3.46	4.16	4.66
l max		2.24	2.74	3.24	3.79	4.29	5.29	6.29	8.35
R ≈		3.6	4.7	5.4	6.3	7.3	9.1	10.9	14.5
l (通用规格范围)		4~14	5~16	6~18	8~20	8~24	10~40	12~40	14~40
l 系列		4, 5, 6, 7, 8~40 (2进位)							

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. d_i 栏内“黑色”适用于由钢材制成的铆钉，“有色”适用于由铝或铜材制成的铆钉。

(2) 技术条件见表 11.1-86~88。

3 空心铆钉

(3) 标记示例

3.1 空心铆钉 (GB 876—86)

公称直径 $d=5\text{mm}$ 、公称长度 $l=30\text{mm}$ 、材料为

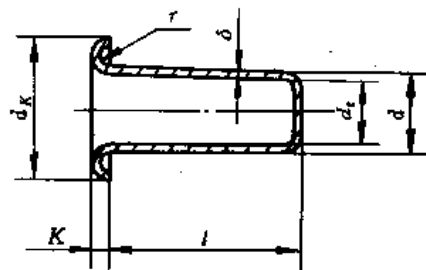
BL2、不经表面处理的大扁圆头半空心铆钉的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.9-19。

铆钉 GB 1014 5×30

表 11.9-19

(mm)



d 公称		1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6
d_k max		2.6	2.8	3.5	4	5	5.5	6	8	10
K max		0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.82	1.12	1.12
d_i min		0.8	0.9	1.2	1.7	2	2.5	2.9	4	5
δ		0.2	0.22	0.25	0.25	0.3	0.3	0.35	0.35	0.35

(续)

r_{max}	0.15	0.2	0.25	0.25	0.25	0.3	0.3	0.5	0.7
l (商品规格范围)	1.5~5	2~5	2~6	2~8	2~10	2.5~10	3~12	3~15	4~15
l 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15								

注: 尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-86~88。

铆钉 GB 876 3×10

(3) 标记示例

公称直径 $d=3\text{mm}$ 、公称长度 $l=10\text{mm}$ 、材料为

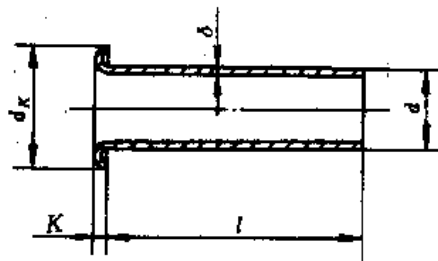
3.2 管状铆钉 (GB 975—86)

H62、不经表面处理的空心铆钉的标记:

(1) 型式与尺寸见表 11.9-20。

表 11.9-20

(mm)



d 公称	0.7	1	(1.2)	1.5	1.8	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	20
dk_{max}	2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.44	4.24	4.74	5.74	7.29	8.79	11.85	14.35	16.35	18.35	20.42	26.42
K_{max}	0.28	0.38	0.38	0.5	0.5	0.6	0.6	0.92	0.92	1.12	1.12	1.65	1.65	1.65	2.15	2.15	2.65
δ	0.15		0.20		0.25		0.5			1			1.5				
推荐留铆余量	0.4	0.5		0.6		0.8		1.5		2.5		3.5		4		4.5 5	
l 通用规格范围	1~7	1~10	1.5~12	1.5~15	2~16	3~16	4~20	5~24	6~28	8~34	10~40	14~40	18~40	20~40	22~40	24~40	26~40
l 系列	1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40																

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. d 和 δ 的公差按相应材料标准的规定。

表 11.9-21

材 料		表面处理
种 类	牌 号	
碳素结构钢	20 (冷拔)	—
		镀锌钝化
铜及其合金	T2 (软)、H62 (软)、 H96 (软)	—
		钝化
		镀锌 镀银

(2) 铆钉的材料和表面处理见表 11.9-21, 其他

技术要求见表 11.1-87~88。

(3) 标记示例

公称直径 $d=3\text{mm}$ 、公称长度 $l=10\text{mm}$ 、材料为 20 钢、不经表面处理的管状铆钉的标记:

铆钉 GB 975 3×10

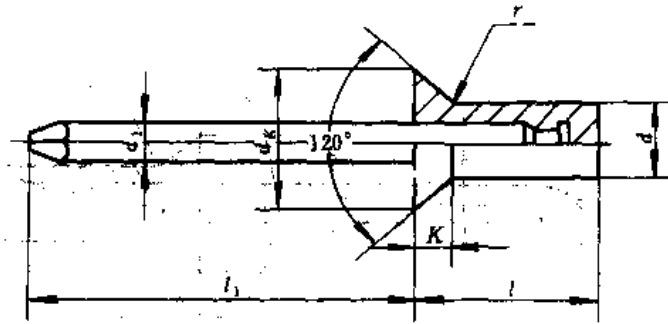
4 抽芯铆钉

4.1 封闭型扁圆头抽芯铆钉 (GB 12615—90) 和封闭型沉头抽芯铆钉 (GB 12616—90)

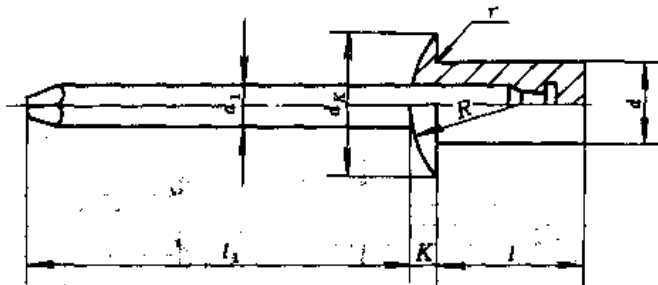
(1) 型式与尺寸见表 11.9-22。

表 11-9-23

(mm)



GB12615



GB12616

d 公称	3	(3.2)	4	5	6
d_k max	6.24		8.29	9.89	12.35
K	GB 12615	1.4	1.7	2.0	2.5
	GB 12616	1.2	1.4	1.6	2.0
d_1 \approx	1.80		2.18	2.80	3.60
l_1 min	26		27		31
R	5		6.8	7.6	9.3
r max	0.5			0.7	
l 商品规格范围	6~12		6~14		7~18
l 系列	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18				

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-89~91。

(3) 标记示例

公称直径 $d=5\text{mm}$ 、公称长度 $l=10\text{mm}$ 、性能等级为 10 级的封闭型扁圆头抽芯铆钉和封闭型沉头抽芯铆钉的标记分别为：

抽芯铆钉 GB 12615 5×10

抽芯铆钉 GB 12616 5×10

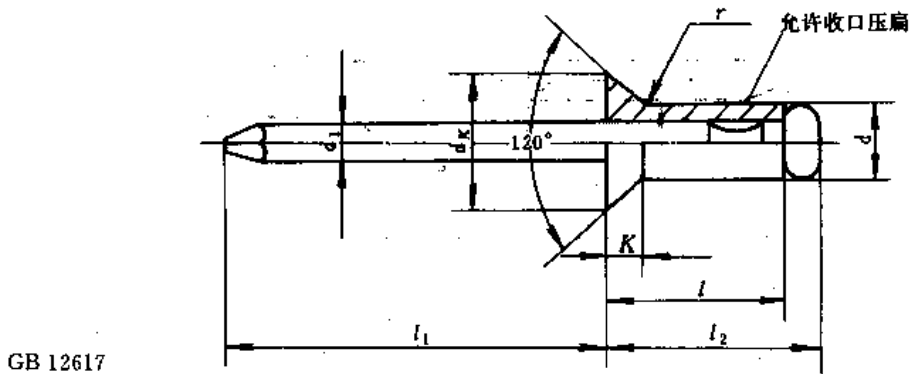
4.2 开口型沉头抽芯铆钉 (GB 12617—90) 和开口型扁圆头抽芯铆钉 (GB 12618—90)

(1) 型式与尺寸见表 11.9-23。

(2) 技术要求见表 11.1-89~91。

表 11.9-23

(mm)



d 公称	3	(3.2)	4	5	6
d_k max	6.24		8.29	9.89	12.35
K max	GB 12617	1.2	1.4	1.6	2.0
	GB 12618	1.4	1.7	2.0	2.5
d_1 ≈	1.80		2.18	2.80	3.60
l_1 min	25		27		31
R	5.0		6.8	8.2	9.3
r max	0.5			0.7	
l_2 max	$l+3.4$	$l+3.5$		$l+4.0$	$l+4.5$
l (商品规格范围)	7~19		8~20	9~34	10~40
l 系列	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40				

注：尽可能不采用括号内的规格。

(3) 标记示例

公称直径 $d=5\text{mm}$ 、公称长度 $l=10\text{mm}$ 、性能等级为 10 级的开口型沉头抽芯铆钉和开口型扁圆头抽

芯铆钉的标记分别为：

- 抽芯铆钉 GB 12617 5×10
- 抽芯铆钉 GB 12618 5×10

第 10 章 垫 圈

1 螺栓、螺钉和螺母用平垫圈总方案 (GB 5286—85)

该标准规定了产品等级为 A 和 C 级、螺纹规格为 M1~M150 的螺栓、螺钉和螺母用平垫圈的基本尺寸系列、公差以及尺寸的优选组合。

该标准不适用于组合螺栓和螺钉用平垫圈。

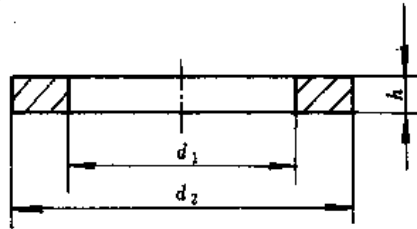
(1) 内径

垫圈的外径按 GB 5277—85 (见表 11.1-2) 的规定, A 级垫圈适用于精装配系列, C 级垫圈适用于中等装配系列。对厚度 $\geq 6\text{mm}$ 的 A 级垫圈, 也可用于中等装配系列的通孔。内径系列和尺寸的优选组合见表 11.10-1。

(2) 外径

表 11.10-1

(mm)



公称尺寸 (螺纹规格 d)	内径 d_1		小 系 列			标 准 系 列					过 渡 系 列		大 系 列		特 大 系 列			
	产品等级		d_2	h	GB 848	d_2	h	GB 97.1	GB 97.2	GB 95	d_2	h	d_2	h	GB 96	d_2	h	GB 5287
	A	C																
1	1.1	1.2	2.5	0.3	—	3	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.2	1.3	1.4	3	0.3	—	3.5	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.4	1.5	1.6	3	0.3	—	4	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.6	1.7	1.8	3.5	0.3	×	4	0.3	×	—	—	—	5	0.3	—	—	—	—	—
1.8	2	2.1	4	0.3	—	4.5	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2.2	2.4	4.5	0.3	×	5	0.3	×	—	—	—	6	0.5	—	—	—	—	—
2.2	2.4	2.6	4.5	0.3	—	6	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	2.7	2.9	5	0.5	×	6	0.5	×	—	—	—	8	0.5	—	—	—	—	—
3	3.2	3.4	6	0.5	×	7	0.5	×	—	—	—	9	0.8	×	—	—	—	—
3.5	3.7	3.9	7	0.5	×	8	0.5	×	—	—	9	0.5	11	0.8	—	—	—	—
4	4.3	4.5	8	0.5	×	9	0.8	×	—	—	10	0.8	12	1	×	—	—	—
4.5	4.8	5	9	0.8	—	10	0.8	—	—	—	—	15	1	—	—	—	—	—
5	5.3	5.5	9	1	×	10	1	×	×	×	12	1	15	1.2	×	18	2	×
6	6.4	6.6	11	1.6	×	12	1.6	×	×	×	15	1.2	18	1.6	×	22	2	×
7	7.4	7.6	12	1.6	—	14	1.6	—	—	—	—	—	22	2	—	24	2	—
8	8.4	9	15	1.6	×	16	1.6	×	×	×	20	1.6	24	2	×	28	3	×
10	10.5	11	18	1.6	×	20	2	×	×	×	24	2	30	2.5	×	34	3	×
12	13	13.5	20	2	×	24	2.5	×	×	×	30	2.5	37	3	×	44	4	×
14	15	15.5	24	2.5	×	28	2.5	×	×	×	—	—	44	3	×	50	4	×
16	17	17.5	28	2.5	×	30	3	×	×	×	39	3	50	3	×	56	5	×
18	19	20	30	3	—	34	3	—	—	—	—	—	56	4	—	60	5	—
20	21	22	34	3	×	37	3	×	×	×	50	3	60	4	×	72	6	×

(续)

公称尺寸 (螺纹规格 d)	内径 d_1		小 系 列			标 准 系 列					过 渡 系 列		大 系 列			特 大 系 列			
	产 品 等 级		d_2	h	GB 848	d_2	h	GB 97.1	GB 97.2	GB 95	d_2	h	d_2	h	GB 96	d_2	h	GB 5287	
	A	C																	
22	23	24	37	3	—	39	3	—	—	—	—	—	—	66	5	—	80	6	—
24	25	26	39	4	×	44	4	×	×	×	—	—	—	72	5	×	85	6	×
27	28	30	44	4	—	50	4	—	—	—	—	—	—	85	6	—	98	6	—
30	31	33	50	4	×	56	4	×	×	×	—	—	—	92	6	×	105	6	×
35	34	36	56	5	—	60	5	—	—	—	—	—	—	105	6	—	115	8	—
36	37	39	60	5	×	66	5	×	×	×	—	—	—	110	8	×	125	8	×
36	—	42	—	—	—	72	6	—	—	—	—	—	—	120	8	—	140	10	—
42	—	45	—	—	—	78	8	—	—	—	—	—	—	125	10	—	—	—	—
45	—	48	—	—	—	85	8	—	—	—	—	—	—	135	10	—	—	—	—
48	—	52	—	—	—	92	8	—	—	—	—	—	—	145	10	—	—	—	—
52	—	56	—	—	—	98	8	—	—	—	—	—	—	160	10	—	—	—	—
56	—	62	—	—	—	105	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	66	—	—	—	110	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64	—	70	—	—	—	115	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68	—	74	—	—	—	120	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	—	78	—	—	—	125	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76	—	82	—	—	—	135	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	86	—	—	—	140	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85	—	91	—	—	—	145	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	—	96	—	—	—	160	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95	—	101	—	—	—	165	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	107	—	—	—	175	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
105	—	112	—	—	—	180	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110	—	117	—	—	—	185	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
115	—	122	—	—	—	200	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120	—	127	—	—	—	210	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
125	—	132	—	—	—	220	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
130	—	137	—	—	—	230	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	—	147	—	—	—	240	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	—	158	—	—	—	250	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1. 厚度 $\geq 6\text{mm}$ 的 A 级垫圈采用中等系列的通孔。
2. 表中打“×”者表示已列入相应产品标准的规格。

垫圈的外径系列见表 11.10-2。

表 11.10-2 (mm)

2.5	8	18	39	80	125	190
3	9	20	44	85	135	200
3.5	10	22	50	92	140	210
4	11	24	56	98	145	220
4.5	12	28	60	105	160	230
5	14	30	66	110	165	240
6	15	34	72	115	175	250
7	16	37	78	120	180	—

(3) 厚度

垫圈的厚度系列见表 11.10-3。

垫圈的公差按 GB 3103.3 (见表 11.1-63) 的规定。

表 11.10-3 (mm)

0.3	1	2	4	8	14
0.5	1.2	2.5	5	10	16
0.8	1.6	3	6	12	18

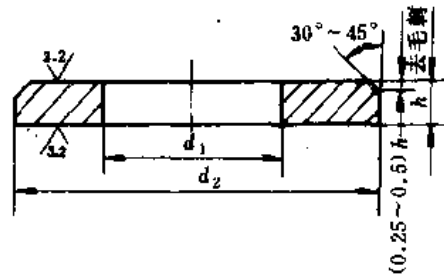
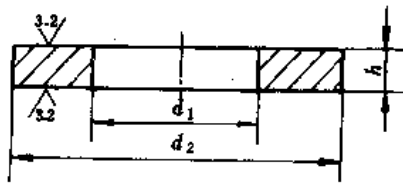
2 平垫圈

2.1 平垫圈 A 级 (GB 97.1—85)、平垫圈倒角型 A 级 (GB 97.2—85) 和小垫圈 A 级 (GB 848—85)

- (1) 以上三种垫圈的型式与尺寸见表 11.10-4。
- (2) 技术要求见表 11.10-5。

表 11.10-4

(mm)



GB 97.1、GB 848

GB 97.2

规格 (螺纹大径)	GB 97.1			GB 97.2			GB 848		
	d_1	d_2	h	d_1	d_2	h	d_1	d_2	h
1.6	1.7	4	0.3	—	—	—	1.7	3.5	0.3
2	2.2	5	0.3	—	—	—	2.2	4.5	0.3
2.5	2.7	6	0.5	—	—	—	2.7	5	0.5
3	3.2	7	0.5	—	—	—	3.2	6	0.5
4	4.3	9	0.8	—	—	—	4.3	8	0.5
5	5.3	10	1	5.3	10	1	5.3	9	1
6	6.4	12	1.6	6.4	12	1.6	6.4	11	1.6
8	8.4	16	1.6	8.4	16	1.6	8.4	15	1.6
10	10.5	20	2	10.5	20	2	10.5	18	1.6
12	13	24	2.5	13	24	2.5	13	20	2
14	15	28	2.5	15	28	2.5	15	24	2.5
16	17	30	3	17	30	3	17	28	2.5
20	21	37	3	21	37	3	21	34	3
24	25	44	4	25	44	4	25	39	4
30	31	56	4	31	56	4	31	50	4
36	37	66	5	37	66	5	37	60	5

表 11.10-5

材 料		钢			奥氏体不锈钢		
		等级	140HV	200HV	300HV	A140	A200
力学性能	等级	140HV	200HV	300HV	A140	A200	A350
	硬度 HV	≥140	200~300	300~400	≥140	200~300	350~400
公差		按 GB 3103.3-82 对 A 级产品的规定					
表面处理		① 不经表面处理 ② 镀锌钝化			不经表面处理		

注：1. 有色金属和其他材料，由协议规定。
2. 300HV 级垫圈应经淬火并回火处理。

(3) 标记示例

标准系列、规格=8mm、性能等级为 140HV 级

(或 A140 级)、表面不经处理的平垫圈的标记：

垫圈：GB 97.1 8

垫圈 GB 97.1 8-A140

标准系列、规格=8mm、性能等级为 140HV 级 (或 A140 级)、角型、不经表面处理的平垫圈的标记：

垫圈 GB 97.2 8

垫圈 GB 97.2 8-A140

小系列、规格=8mm、性能等级为 140HV 级 (或 A140 级)、不经表面处理的平垫圈的标记：

垫圈 GB 848 8

垫圈 GB 848 8-A140

(4) 平垫圈标准的适用范围

GB 97.1 规定的是性能等级为 A 级、标准系列、不倒角的平垫圈, GB 97.2 是带倒角的平垫圈, 主要用于螺纹规格为 M1.6~M36 (GB 97.2 为 M5~M36)、A 和 B 级标准六角头的螺栓、螺钉和螺母。

当用于紧固软材料的零件或大的通孔尺寸时, 使用者要校验其适用性。

GB 848 规定的是性能等级为 A 级产品、小系列的平垫圈, 主要用于螺纹规格为 M1.6~M36 的带圆

柱头的螺钉。

以上垫圈均适用于通孔直径为精装配系列。

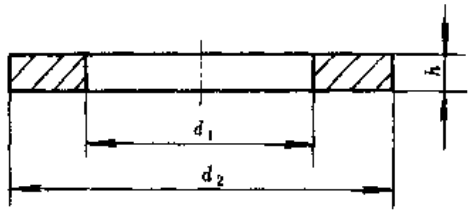
2.2 平垫圈 C 级 (GB 95—85)、大垫圈 A 和 C 级 (GB 96—85) 和特大垫圈 C 级 (GB 5287—85)

(1) 以上三种垫圈的型式与尺寸见表 11.10-6。

(2) 技术要求见表 11.10-7。

表 11.10-6

(mm)



GB 95, GB 5287

GB 96

仅对 A 级产品规定为: $R_a=3.2$ 并去毛刺

规格 (螺纹大径)	GB 95			GB 96			GB5287		
	d_1	d_2	h	d_1	d_2	h	d_1	d_2	h
3	—	—	—	3.2	9	0.8	—	—	—
4	—	—	—	4.3	12	1	—	—	—
5	5.5	10	1	5.3	15	1.2	5.5	18	2
6	6.6	12	1.6	6.4	18	1.6	6.6	22	2
8	9	16	1.6	8.4	24	2	9	28	3
10	11	20	2	10.5	30	2.5	11	34	3
12	13.5	24	2.5	13	37	3	13.5	44	4
14	15.5	28	2.5	15	44	3	15.5	50	4
16	17.5	30	3	17	50	3	17.5	56	5
20	22	37	3	22	60	4	22	72	6
24	26	44	4	26	72	5	26	85	6
30	33	56	4	33	92	6	33	105	6
36	39	66	5	39	110	8	39	125	8

(续)

规格 (螺纹大径)	d min	GB 93				GB 859				GB 7244			
		S 公称	b 公称	H max	m ≤	S 公称	b 公称	H max	m ≤	S 公称	b 公称	H max	m ≤
3	3.1	0.8	0.8	2	0.4	0.6	1	1.5	0.3	—	—	—	—
4	4.1	1.1	1.1	2.75	0.55	0.8	1.2	2	0.4	—	—	—	—
5	5.1	1.3	1.3	3.25	0.65	1.1	1.5	2.75	0.55	—	—	—	—
6	6.1	1.6	1.6	4	0.8	1.3	2	3.25	0.65	1.8	2.6	4.5	0.9
8	8.1	2.1	2.1	5.25	1.05	1.6	2.5	4	0.8	2.4	3.2	6	1.2
10	10.2	2.6	2.6	6.5	1.3	2	3	5	1	3	3.8	7.5	1.5
12	12.2	3.1	3.1	7.75	1.55	2.5	3.5	6.25	1.25	3.5	4.3	8.75	1.75
(14)	14.2	3.6	3.6	9	1.8	3	4	7.5	1.5	4.1	4.8	10.25	2.05
16	16.2	4.1	4.1	10.25	2.05	3.2	4.5	8	1.6	4.8	5.3	12	2.4
(18)	18.2	4.5	4.5	11.25	2.25	3.6	5	9	1.8	5.3	5.8	13.25	2.65
20	20.2	5	5	12.5	2.5	4	5.5	10	2	6	6.4	15	3
(22)	22.5	5.5	5.5	13.75	2.75	4.5	6	11.25	2.25	6.6	7.2	16.5	3.3
24	24.5	6	6	15	3	5	7	12.5	2.5	7.1	7.5	17.75	3.55
(27)	27.5	6.8	6.8	17	3.4	5.5	8	13.75	2.75	8	8.5	20	4
30	30.5	7.5	7.5	18.75	3.75	6	9	15	3	9	9.3	22.5	4.5
(33)	33.5	8.5	8.5	21.25	4.25	—	—	—	—	9.9	10.2	24.75	4.95
36	36.5	9	9	22.5	4.5	—	—	—	—	10.8	11.0	27	5.4
(39)	39.5	10	10	25	5	—	—	—	—	—	—	—	—
42	42.5	10.5	10.5	26.25	5.25	—	—	—	—	—	—	—	—
(45)	45.5	11	11	27.5	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—
48	48.5	12	12	30	6	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. m 应大于零。

(2) 技术要求

技术要求见表 11.1-106 中 GB 94.1 的有关规定。

(3) 标记示例

规格 16mm、材料为 65Mn、表面氧化的标准型弹簧垫圈、轻型弹簧垫圈和重型弹簧垫圈的标记示例分别如下：

- 垫圈 GB 93 16
- 垫圈 GB 859 16
- 垫圈 GB 7244 16

3.2 鞍形弹性垫圈 (GB 860—87)

该垫圈适用于通孔直径为精装配系列。

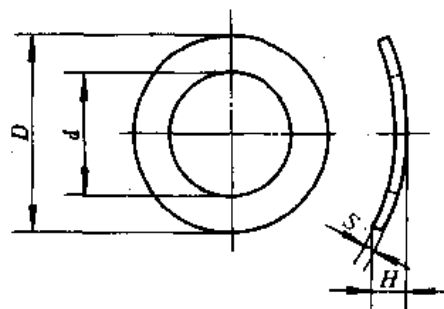
(1) 型式与尺寸见表 11.10-9。

(2) 技术要求见表 11.1-106 中 GB 94.3 的有关规定。

(3) 标记示例

规格 6mm、材料为 65Mn、表面氧化的鞍形弹性垫圈的标记：

表 11.10-9 (mm)



规格 (螺纹大径)	2	2.5	3	4	5	6	8	10
d min	2.2	2.7	3.2	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5
D max	4.5	5.5	6	8	10	11	15	18
H max	1	1.1	1.3	1.6	1.8	2.2	3.4	4
S	0.3		0.4	0.5			0.8	

垫圈 GB 860 6

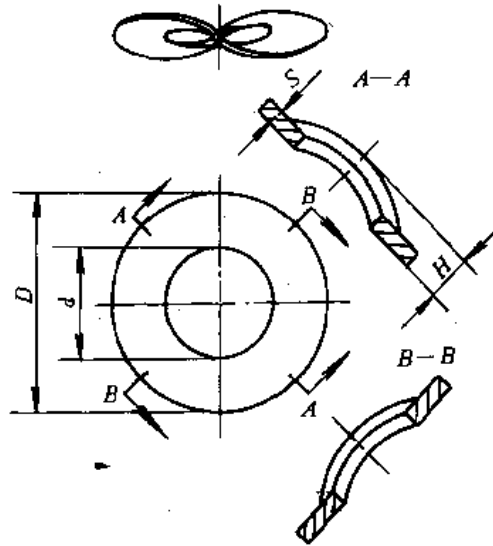
该标准适用于螺钉、螺栓通孔直径为精装配系列。

3.3 波形弹性垫圈 (GB 955—87)

(1) 型式与尺寸见表 11.10-10。

表 11.10-10

(mm)



规格 (螺纹大径)	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30
d min	3.2	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5	13	15	17	19	21	23	25	28	31
D max	8	9	11	12	15	21	24	28	30	34	36	40	44	50	56
H max	1.6	2	2.2	2.6	3	4.2	5	5.9	6.3	6.5	7.4	7.8	8.2	9.4	10
S	0.5				0.8	1.0	1.2	1.5			1.6	1.8		2	

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-106 中 GB 94.3 的有关规定。

垫圈 GB 955 6

(3) 标记示例

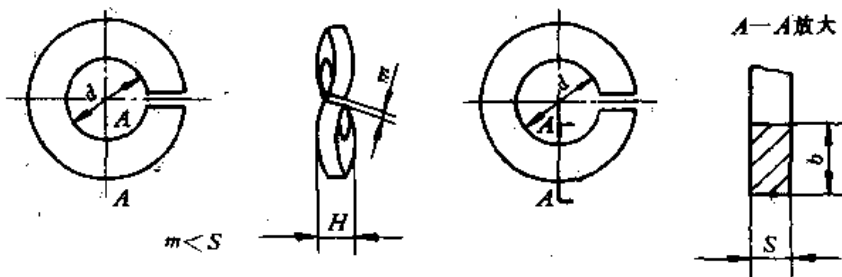
3.4 鞍形弹簧垫圈 (GB 7245—87) 和波形弹簧垫圈 (GB 7246—87)

规格 6mm, 材料为 65Mn, 表面氧化的波形弹性垫圈的标记:

(1) 型式与尺寸见表 11.10-11。

表 11.10-11

(mm)



GB7245

GB7246

(续)

规格 (螺纹大径)	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30
d min	3.1	4.1	5.1	6.1	8.1	10.2	12.2	14.2	16.2	18.2	20.2	22.5	24.5	27.5	30.5
H max	1.3	1.4	1.7	2.2	2.75	3.15	3.65	4.3	5.1	5.1	5.9	5.9	7.5	7.5	10.5
S 公称	0.6	0.8	1.1	1.3	1.6	2	2.5	3	3.2	3.6	4	4.5	5	5.5	6
b 公称	1	1.2	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	7	8	9

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.1-106 中 GB 94.1 的有关规定。

(3) 标记示例

规格 16 mm、材料 65Mn、表面氧化的鞍形弹簧垫圈和波形弹簧垫圈：

垫圈 GB 7245 16

垫圈 GB 7246 16

4.1 内齿锁紧垫圈(GB 861.1—87)、内锯齿锁紧垫圈(GB 861.2—87)、外齿锁紧垫圈(GB 862.1—87)和外锯齿锁紧垫圈(GB 862.2—87)

(1) 型式与尺寸见表 11.10-12。

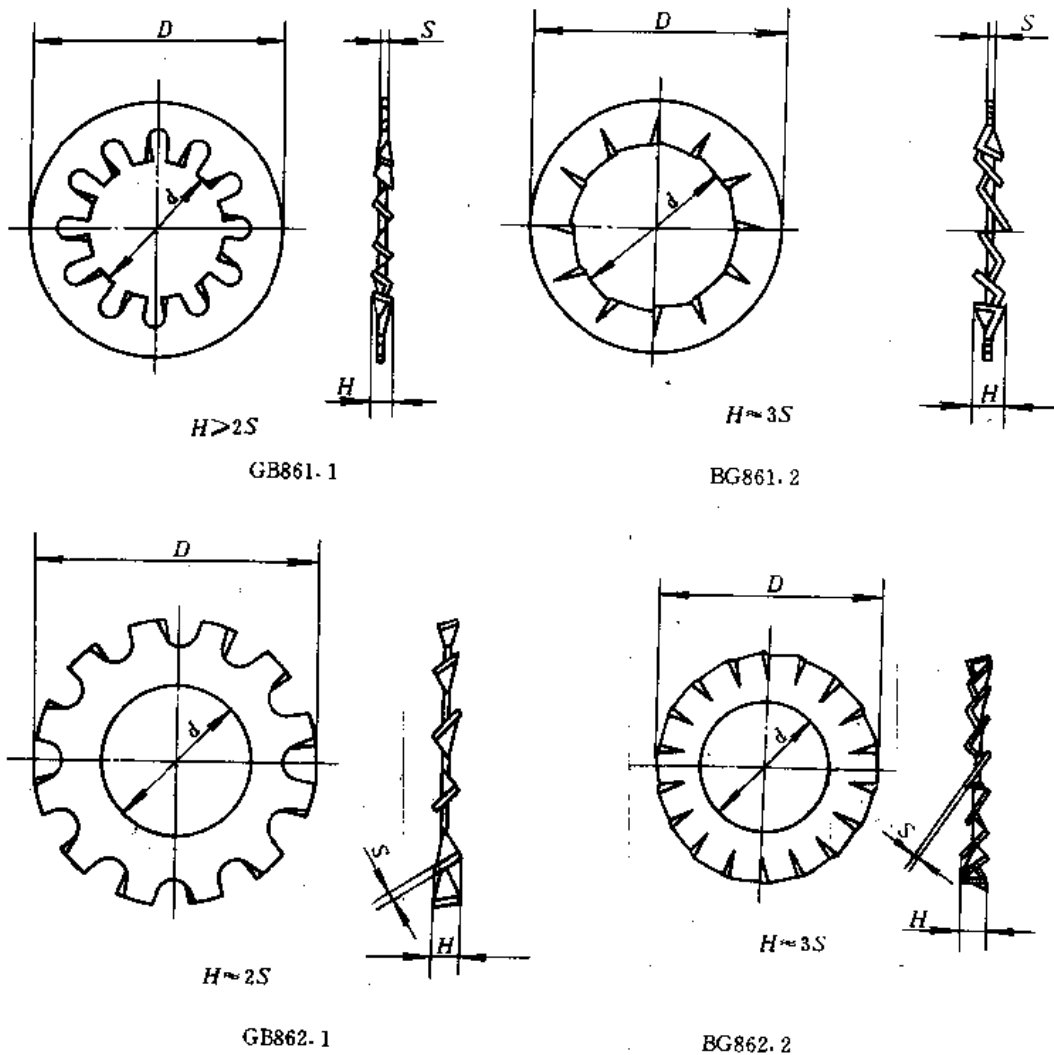
(2) 技术要求见表 11.1-106 中 GB 94.2 的有关规定。

(3) 标记示例

4 锁紧垫圈

表 11.10-12

(mm)



(续)

规格 (螺纹大径)		2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20
d min		2.2	2.7	3.2	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5	12.5	14.5	16.5	19	21
D max		4.5	5.5	6	8	10	11	15	18	20.5	24	26	30	33
S		0.3		0.4	0.5	0.6		0.8	1.0		1.2		1.5	
齿数 min	GB 861.1 GB 862.1	6			8				9	10		12		
	GB 861.2	7			8	9	10	12		14		16		
	GB 862.2	9			11	12	14	16		18		20		

注：括号内规格尽量不采用。

规格 6mm、材料为 65Mn、表面氧化的内齿锁紧垫圈、内锯齿锁紧垫圈、外齿锁紧垫圈和外锯齿锁紧垫圈的标记示例分别如下：

- 垫圈 GB 861.1 6
- 垫圈 GB 861.2 6
- 垫圈 GB 862.1 6
- 垫圈 GB 862.2 6

(4) 垫圈的应用范围

内、外齿锁紧垫圈应用在防松性能要求较高的场合，适用于螺钉、螺栓通孔直径为精装配系列。

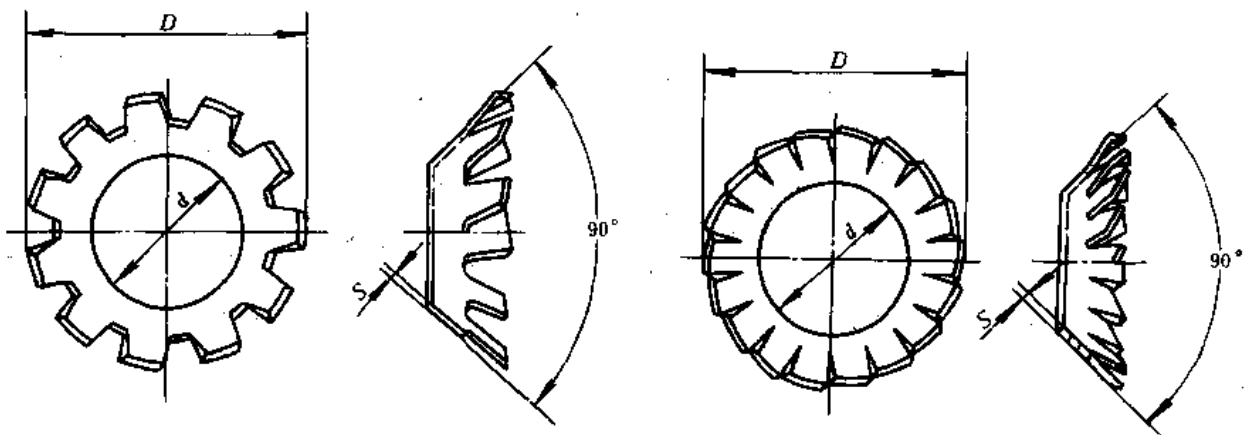
4.2 锥形锁紧垫圈 (GB 956.1—87) 和锥形锯齿锁紧垫圈 (GB 956.2—87)

锥形锁紧垫圈适用于螺栓、螺钉通孔直径为精装配系列。

(1) 型式与尺寸见表 11.10-13。

表 11.10-13

(mm)



GB 956.1

GB 956.2

规格 (螺纹大径)		3	4	5	6	8	10	12
d min		3.2	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5	12.5
D ≈		6	8	9.8	11.8	15.3	19	23
S		0.4	0.5	0.6		0.8	1.0	
齿数 min	GB 956.1	6	8			10		
	GB 956.2	12	14	16	18	20	26	

(2) 技术要求见表 11.1-106 中 GB 94.2 的有关规定。

(3) 标记示例

规格 6mm、材料为 65Mn、表面氧化的锥形锁紧垫圈和锥形锯齿锁紧垫圈的标记:

垫圈 GB 956.1 6

垫圈 GB 956.2 6

5 止动垫圈

5.1 单耳止动垫圈 (GB 854—88) 和双耳止动垫圈 (GB 855—88)

单、双耳止动垫圈适用于螺栓、螺钉通孔直径为精装配系列。

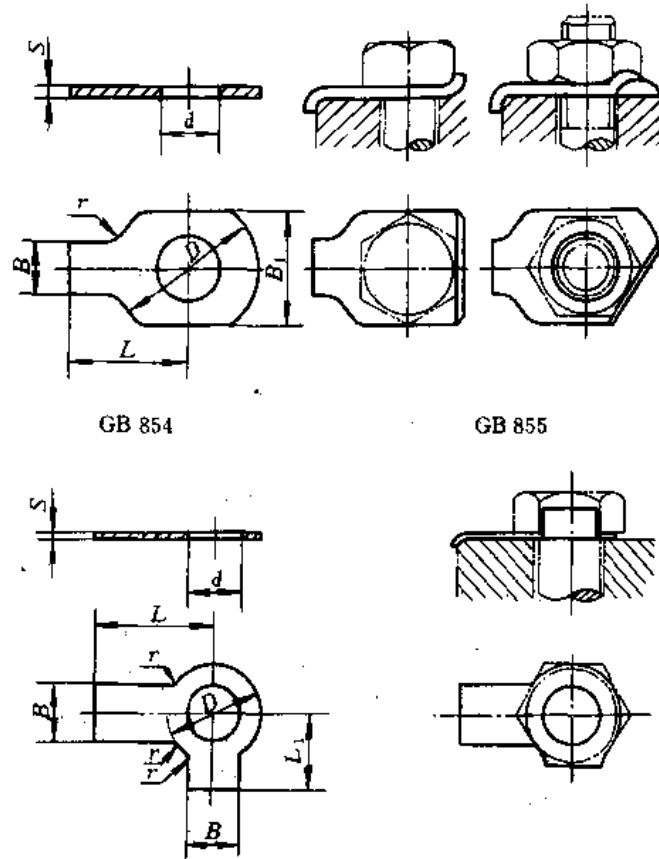
(1) 型式与尺寸见表 11.10-14。

(2) 技术要求见表 11.1-99。

(3) 标记示例

表 11.10-14

(mm)



规格 (螺纹大径)	2.5	3	4	5	6	8	10	12	(14)
<i>d</i> min	2.7	3.2	4.2	5.3	6.4	8.4	10.5	13	15
<i>L</i> 公称	10	12	14	16	18	20	22	28	
<i>L</i> ₁ 公称	4	5	7	8	9	11	13	16	
<i>S</i>	0.4			0.5				1	
<i>B</i>	3	4	5	6	7	8	10	12	
<i>B</i> ₁	6	7	9	11	12	16	19	21	25
<i>r</i>	GB854	2.5			4		6	10	
	GB855	1				2			
<i>D</i> max	GB854	8	10	14	17	19	22	26	32
	GB855	5		8	9	11	14	17	22

(续)

规格 (螺纹大径)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48	
d min	17	19	21	23	25	28	31	37	43	50	
L 公称	32	36		42		48	52	62	70	80	
L_1 公称	20	22		25		30	32	38	44	50	
S	1					1.5					
B	15	18		20		24	26	30	35	40	
B_1	32	38		39	42	48	55	65	78	90	
r	GB854	10				16					
	GB855	2	3					4			
D max	GB854	40	45		50		58	63	75	88	100
	GB855	27	32		36		41	46	55	65	75

注: 括号内的规格, 尽可能不采用。

规格为10mm、材料为Q235、经退火及表面氧化的单耳止动垫圈和双耳止动垫圈的标记:

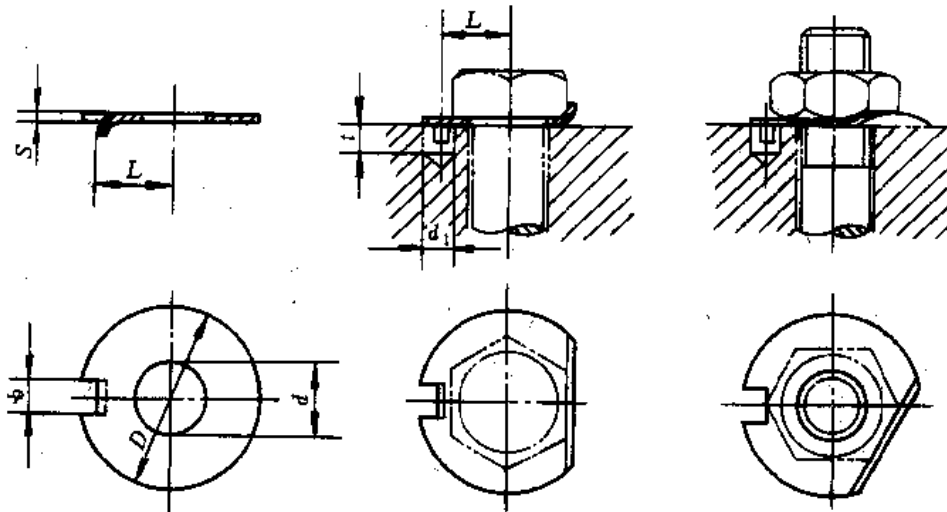
- 垫圈 GB 854 10
- 垫圈 GB 855 10

5.2 外舌止动垫圈 (GB 856—88)

适用于螺栓、螺钉通孔直径为精装配系列。
(1) 型式与尺寸见表 11.10-15。

表 11.10-15

(mm)



规格 (螺纹大径)	d min	D max	b max	L 公称	S	d_1	t
2.5	2.7	10	2	3.5	0.4	2.5	3
3	3.2	12	2.5	4.5	0.4	3	3
4	4.2	14	2.5	5.5	0.4	3	3
5	5.3	17	3.5	7	0.5	4	4
6	6.4	19	3.5	7.5	0.5	4	4
8	8.4	22	3.5	8.5	0.5	4	4

(续)

规格 (螺纹大径)	d min	D max	b max	L 公称	S	d_1	t
10	10.5	26	4.5	10	0.5	5	5
12	13	32	4.5	12	1	5	6
(14)	15	32	4.5	12	1	5	6
16	17	40	5.5	15	1	6	6
(18)	19	45	6	18	1	7	7
20	21	45	6	18	1	7	7
(22)	23	50	7	20	1	8	7
24	25	50	7	20	1	8	7
(27)	28	58	8	23	1.5	9	10
30	31	63	8	25	1.5	9	10
36	37	75	11	31	1.5	12	10
42	43	88	11	36	1.5	12	12
48	50	100	13	40	1.5	14	13

(2) 技术要求按 GB 98 (见表 11.1-107) 的规定。

垫圈 GB 856 10

(3) 标记示例

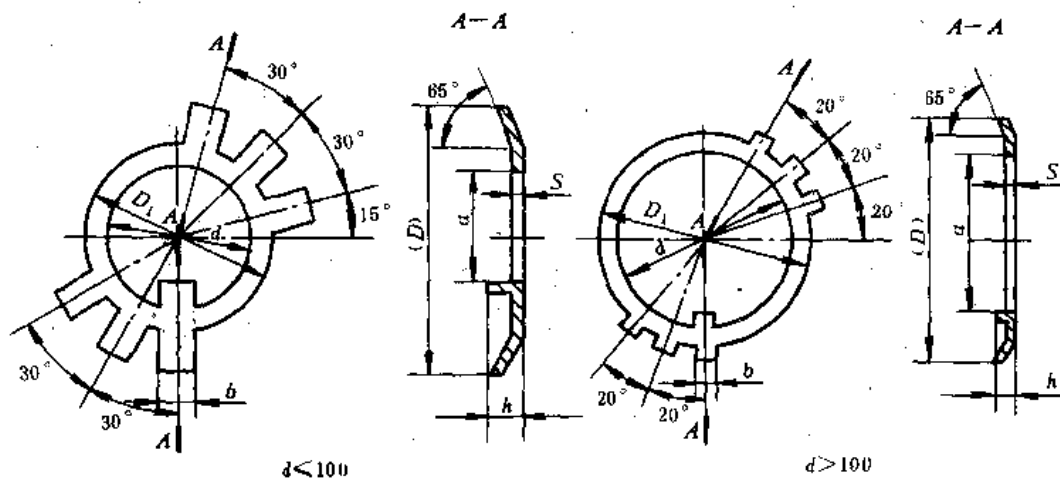
5.3 圆螺母用止动垫圈 (GB 858-88)

规格为 10mm、材料为 Q215、经退火及表面氧化的外舌止动垫圈的标记:

(1) 型式与尺寸见表 11.10-16。

表 11.10-16

(mm)



规格 (螺纹大径)	d	D 参考	D_1	S	b	a	h
10	10.5	25	16	1	3.8	8	3
12	12.5	28	19			9	
14	14.5	32	20			11	
16	16.5	34	22		4.8	13	4
18	18.5	35	24			15	
20	20.5	38	27			17	

(续)

规格 (螺纹大径)	<i>d</i>	<i>D</i> 参考	<i>D</i> ₁	<i>S</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>h</i>
22	22.5	42	30	1	4.8	19	4
24	24.5	45	34				
25 ^①	25.5	45	34				
27	27.5	48	37				
30	30.5	52	40				
33	33.5	56	43	1.5	5.7	30	5
35 ^①	35.5	56	43				
36	36.5	60	46				
39	39.5	62	49				
40 ^①	40.5	62	49				
42	42.5	66	53				
45	45.5	72	59				
48	48.5	76	61				
50 ^①	50.5	76	61				
52	52.5	82	67				
55 ^①	56	82	67				
56	57	90	74				
60	61	94	79				
64	65	100	84				
65 ^①	66	100	84				
68	69	105	88	7.7	45	6	
72	73	110	93				
75 ^①	76	110	93				
75	77	115	98				
80	81	120	103				
85	86	125	108	9.6	47	6	
90	91	130	112				
95	96	135	117				
100	101	140	122				
105	106	145	127				
110	111	156	135	2	11.6	49	7
115	116	160	140				
120	121	166	145				
125	126	170	150				
130	131	176	155				
140	141	186	165	13.5	65	7	
150	151	206	180				
150	151	206	180				
150	151	206	180	2.5	15.5	146	

(续)

规格 (螺纹大径)	d	D 参考	D_1	S	b	a	h
160	161	216	190	2.5	15.5	156	8
170	171	226	200			166	
180	181	236	210			176	
190	191	246	220			186	
200	201	256	230			196	

① 仅用于滚动轴承锁紧装置。

(2) 技术要求按 GB 98 (见表 11.1-107) 的规定。

(3) 标记示例

规格为 16mm、材料为 Q215、经退火、表面氧化的圆螺母用止动垫圈的标记:

垫圈 GB 858 16

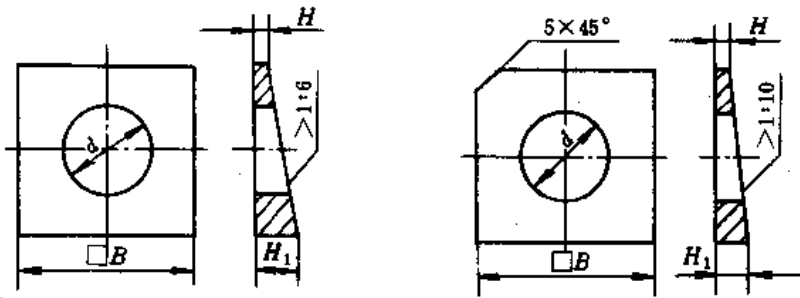
6 工字钢用方斜垫圈 (GB 852—88) 和槽钢用方斜垫圈 (GB 853—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.10-17。

(2) 垫圈用材料: Q215、Q235。

表 11.10-17

(mm)



GB852

GB853

规格 (螺纹大径)	6	8	10	12	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36
d min	6.6	9	11	13.5	17.5	20	22	24	26	30	33	39
B	16	18	22	28	35	40		50		60	70	
H	2					3						
(H_1)	GB 852	4.7	5	5.7	6.7	7.7	9.7		11.3		13	14.7
	GB 853	3.6	3.8	4.2	4.8	5.4	7		8		9	10

注: 尽可能不采用括号内的规格。

(3) 标记示例

规格为 16mm、材料为 Q215、不经表面处理的工字钢用方斜垫圈和槽钢用方斜垫圈的标记:

垫圈 GB 852 16

垫圈 GB 853 16

7 球面、锥面垫圈

7.1 球面垫圈 (GB 849—88)

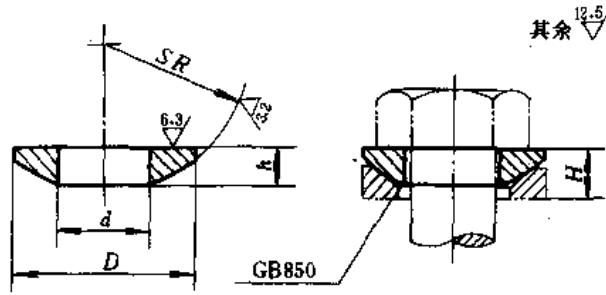
球面垫圈与锥面垫圈配合使用, 具有自动调整位置, 使螺栓 (或螺母) 支承面与杆部垂直、消除弯应力。适用于通孔直径为精装配系列。

(1) 型式与尺寸见表 11.10-18。

(2) 技术要求见表 11.10-19。

表 11.10-18

(mm)



规格 (螺纹大径)	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>h</i>	<i>R</i>	<i>H</i> ≈
	min	max	max		
6	6.40	12.50	3.00	10	4
8	8.40	17.00	4.00	12	5
10	10.50	21.00	4.00	16	6
12	13.00	24.00	5.00	20	7
16	17.00	30.00	6.00	25	8
20	21.00	37.00	6.60	32	10
24	25.00	44.00	9.60	36	13
30	31.00	56.00	9.80	40	16
36	37.00	66.00	12.00	50	19
42	43.00	78.00	16.00	63	24
48	50.00	92.00	20.00	70	30

表 11.10-19

材料	45 钢
热处理	40~48HRC
表面处理	氧化

(3) 标记示例

规格为 16mm、材料为 45 钢、热处理硬度 40~

48HRC、表面氧化的球面垫圈的标记:

垫圈 GB 849 16

7.2 锥面垫圈 (GB 850—88)

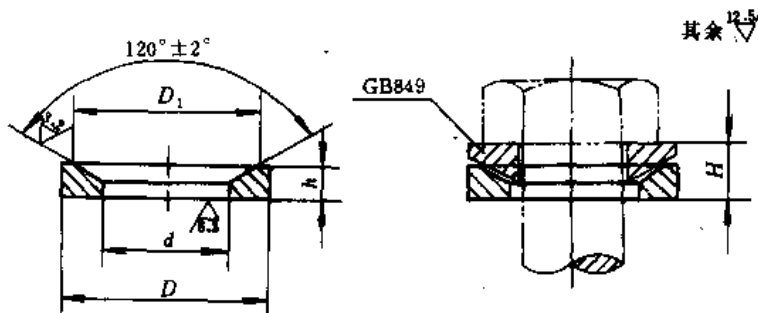
适用于通孔直径为粗装配系列。

(1) 型式与尺寸见表 11.10-20。

(2) 技术要求

表 11.10-20

(mm)



(续)

规格 (螺纹大径)	d	D	h	D_1	$H \approx$
	min	max	max		
6	8	12.5	2.6	12	4
8	10	17	3.2	16	5
10	12.5	21	4	18	6
12	16	24	4.7	23.5	7
16	20	30	5.1	29	8
20	25	37	6.6	34	10
24	30	44	6.8	38.5	13
30	36	56	9.9	45.2	16
36	43	66	14.3	64	19
42	50	78	14.4	69	24
48	60	92	17.4	78.6	30

技术要求同表 11.10-19。

垫圈 GB 850 16

(3) 标记示例

8 开口垫圈 (GB 851—88)

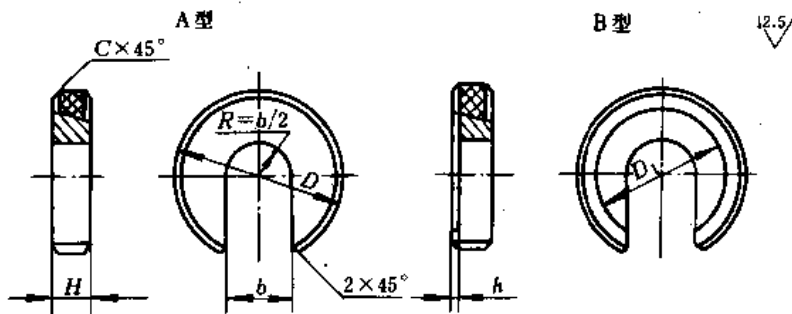
规格为 16mm、材料为 45 钢、热处理硬度 40~

48HRC、表面氧化的锥面垫圈的标记:

(1) 型式与尺寸见表 11.10-21。

表 11.10-21

(mm)



规格 (螺纹大径)	5	6	8	10	12	16	20	24	30	36
b	6	8	10	12	14	18	22	26	32	40
D_1	13	15	19	23	26	32	42	50	60	72

(续)

规格 (螺纹大径)	5	6	8	10	12	16	20	24	30	36
<i>A</i>	0.6	0.8	1.0		1.5		2.0			2.5
<i>C</i>	0.5		0.8	1.0		1.5		2.0		2.5
<i>D</i>	<i>H</i>									
16	4									
20	4	5								
25	4	5	6							
30	4	6	6	7						
35		6	7	7	8					
40			7	8	8	10				
50			7	8	8	10	10			
60				8	10	10	10	12		
70					10	10	10	12	14	
80					10	12	12	12	14	
90						12	12	12	14	16
100						12	12	14	14	16
110							14	14	16	—
120							14	16	16	16
130								16	18	—
140									18	18
160										20

(2) 技术要求同表 11.10-14。

圈的标记:

(3) 标记示例

垫圈 GB 851 16—50

规格为 16mm、外径 50mm、材料为 45 钢、热处理硬度 40~48HRC、表面氧化、按 A 型制造的开口垫

按 B 型制造时, 应加标记 B

垫圈 GB 851 B16—50

第 11 章 挡 圈

1 刚性挡圈

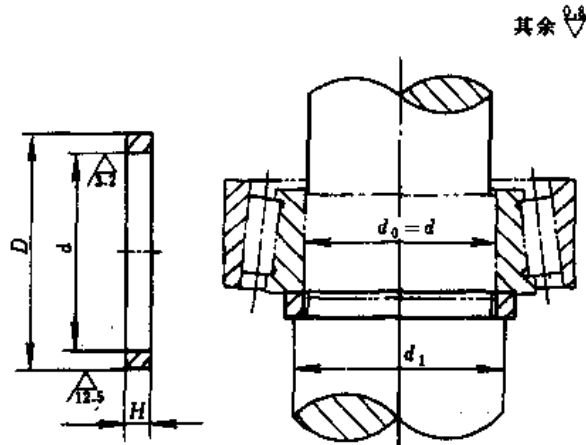
该标准适用于在轴上轴肩处承受轻、中、重系列的
径向轴承和轻、中系列径向推力轴承轴向力的挡
圈。

1.1 轴肩挡圈 (GB 386—86)

(1) 型式与尺寸见表 11.11-1.

表 11.11-1

(mm)



其余 ∇

轻系列径向轴承用			中系列径向轴承和轻系 列径向推力轴承用					重系列径向轴承和中系 列径向推力轴承用				d_1 ≥
公称直径 d		D	公称直径 d		D	H	公称直径 d		D	H		
基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	
—	—	—	20	—	27	—	20	—	30	—	22	
—	—	—	25	+0.13	32	—	25	+0.13	35	—	27	
30	+0.13 0	36	30	0	38	4	30	0	40	5	32	
35	+0.16	42	35	+0.16	45		35	0	47		37	
40		40	50		40		52		42			
45	0	52	45	0	55		45	0	58		47	
50	+0.19	58	50	+0.19	60	5	50	0	65	6	52	
55		65	55		68		55		70		58	
60		70	60		72		60		75		63	
65		75	65		78		65		80		68	
70	0	80	70	0	82	8	70	0	85	8	73	
75	+0.22	85	75	+0.22	88		75	0	90		78	
80		90	80		95		80		100		83	
85	0	95	85	0	100		6	85	0		105	10
90		100	90		105	90		110		93		
95		110	95		110	95		115		98		
100		115	100		115	100		120		103		
105	0	120	105	0	120	8	105	0	130	10	109	
115		125	110		130		110		135		114	
125		135	120		140		120		145		124	

注: H (基本尺寸) $\leq 6\text{mm}$, 其极限偏差为 0 / -0.30 ; H (基本尺寸) $> 6\text{mm}$, 其极限偏差为 0 / -0.36 .

(2) 技术要求见表 11.1-108 中 GB 959.3 的有关
规定。

(3) 标记示例

公称直径 $d=30\text{mm}$ 、外径 $D=40\text{mm}$ 、材料为 35
钢、不经热处理及表面处理的轴肩挡圈的标记示
例。

挡圈 GB 886 30×40

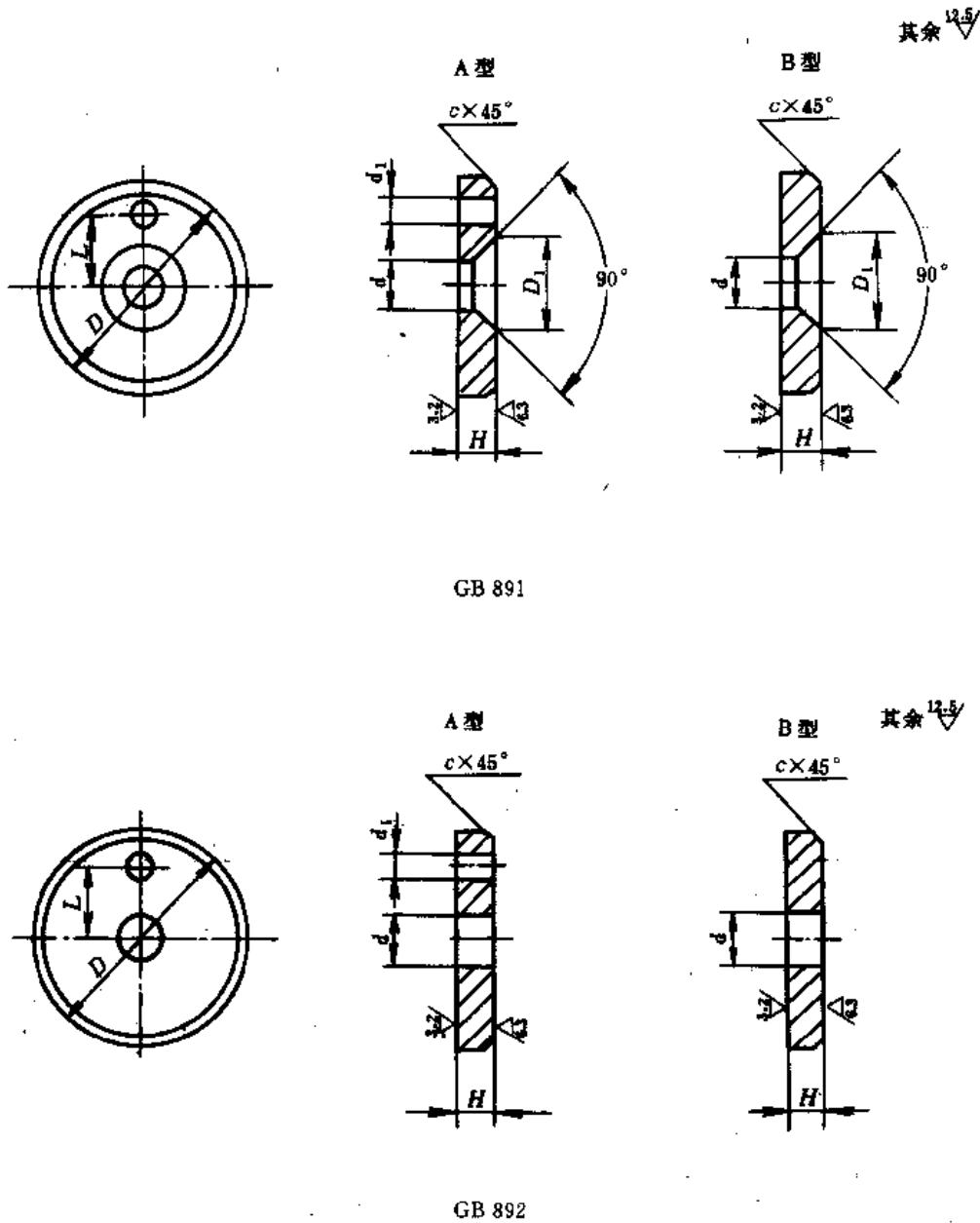
1.2 螺钉紧固轴端挡圈 (GB 891—86) 和螺栓
紧固轴端挡圈 (GB 892—86)

GB 891 适用于在轴端上固定零部件时用螺钉紧
固的挡圈。GB 892 适用于在轴端上固定零部件时用螺
栓紧固的挡圈。

(1) 型式与尺寸见表 11.11-2。

表 11.11-2

(mm)



(续)

轴径 ≤	H	L		D	d	d ₁	c	GB891			GB892		
		基本尺寸	极限偏差					D ₁	螺钉尺寸 GB819 (推荐)	圆柱销尺寸 GB119 (推荐)	螺栓尺寸 GB5783 (推荐)	圆柱销尺寸 GB119 (推荐)	垫圈尺寸 GB93 (推荐)
14	4	—	±0.11	20	5.5	—	0.5	11	M5×12	A2×10	M5×16	A2×10	5
16	4	—		22									
18	4	—		25									
20	4	7.5		28	2.1								
22	4	7.5		30									
25	5	10		±0.135	32	6.6	3.2	1	13	M6×16	A3×12	M6×20	
28	5	10	35										
30	5	10	38										
32	5	12	40										
35	5	12	45										
40	5	12	50										
45	6	16	±0.165	55	9	4.2	1.5	17	M8×20	A4×14	M8×25	A4×14	8
50	6	16		60									
55	6	16		65									
60	6	20		70									
65	6	20		75									
70	6	20		80									
75	8	25	±0.165	90	13	5.2	2	25	M10×25	A5×16	M12×30	A5×16	12
85	8	25		100									

注：1. $H \leq 6\text{mm}$ ，其极限偏差为 $0_{-0.30}$ ， $H = 8\text{mm}$ ，极限偏差为 $0_{-0.36}$ 。

2. 当挡圈装在带螺纹孔的轴端时，紧固用螺钉允许加长。

(2) 技术要求见表 11.1-108 中 GB 959.3 的有关规定。

(3) 标记示例

公称直径 $D=45\text{mm}$ 、材料为 Q215、不经表面处理的 A 型螺钉（螺栓）紧固轴端挡圈的标记：

挡圈 GB 891 (GB892) 45

按 B 型制造时，应加标记 B。

挡圈 GB891 (GB892) B45

2 弹性挡圈

2.1 孔用弹性挡圈 A 型 (GB893.1—86) 和孔用弹性挡圈 B 型 (GB893.2—86)

两项标准均适用于在孔内固定零部件用的弹性挡圈。

(1) 型式与尺寸见表 11.11-3。

(2) 技术要求见表 11.1-108 中 GB 959.1 的有关规定。

(3) 标记示例

孔径 $d_0 = 50$ 、材料 65Mn、热处理硬度 44~

51HRC、经表面氧化处理的 A 型孔用弹性挡圈的标
记:

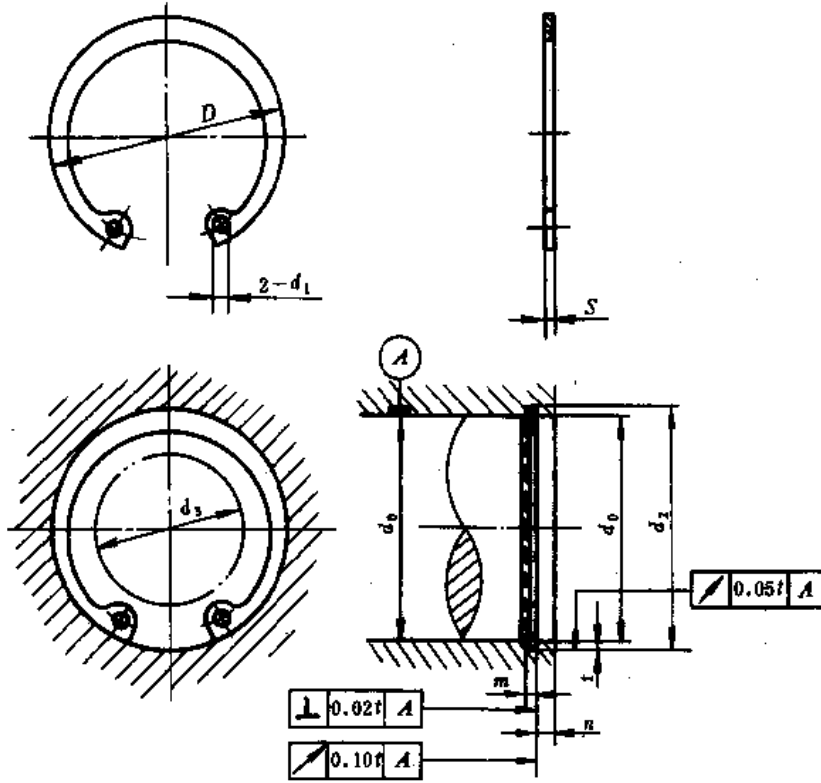
挡圈 GB893.1 50

孔径 $d_0=40$ 、材料 65Mn、热处理 47~54HRC、经
表面氧化处理的 B 型孔用弹性挡圈的标
记:

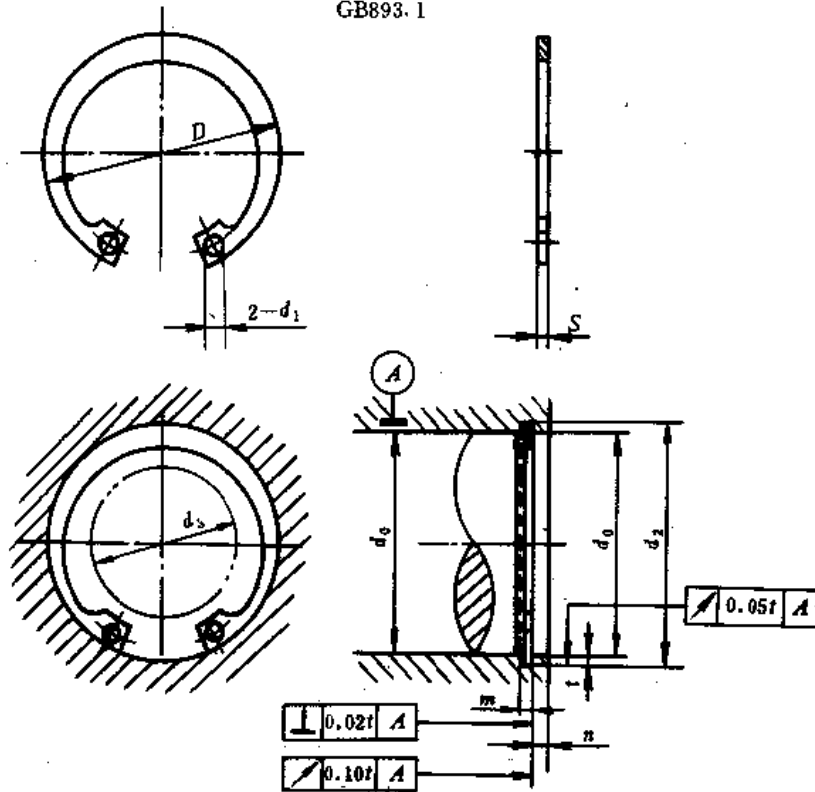
挡圈 GB 893.2 40

表 11-11-3

(mm)



GB893.1



GB893.2

(续)

孔径 d_0	挡 圈				沟 槽 (推 荐)						轴 $d_3 \leq$		
	D		S		d_1	d_2		m		$n \geq$			
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差				
8	8.7	+0.36 -0.10	0.6	+0.04 -0.07	1	8.4	+0.09	0.7	+0.14 0	0.6	2		
9	9.8					9.4	0						
10	10.8		0.8	+0.04 -0.10	1.5	10.4	+0.11 0	0.9			1.1	0.9	3
11	11.8					11.4							
12	13					12.5							
13	14.1					13.6							1.7
14	15.1		15.7	5									
15	16.2		16.8		6								
16	17.3		17.8	7									
17	18.3		19		8								
18	19.5	20	9										
19	20.5	21		10									
20	21.5	22	11										
21	22.5	23		12									
22	23.5	+0.42 -0.13	1		+0.05 -0.13	2	25.2	+0.21 0	1.1	1.8	13		
24	25.9			26.2			14						
25	26.9			27.2							15		
26	27.9			29.4			16						
28	30.1			31.4							17		
30	32.1			32.7			18						
31	33.4			33.7							19		
32	34.4			35.7			20						
34	36.5			37							21		
35	37.8			38			22						
36	38.8	39	23										
37	39.8	40		24									
38	40.8	42.5	25										
40	43.5	44.5		26									
42	45.5	47.5	27										
45	48.5	49.5		28									
47	50.5	50.5	29										
48	51.5	53		30									
50	54.2	55	31										
52	56.2	58		32									
55	59.2		33										
				34									
			35										
				36									
			37										
				38									
			39										
				40									
			41										
				42									
			43										
				44									
			45										
				46									
			47										
				48									
			49										
				50									
			51										
				52									
			53										
				54									
			55										
				56									
			57										
				58									
			59										
				60									
			61										
				62									
			63										
				64									
			65										
				66									
			67										
				68									
			69										
				70									
			71										
				72									
			73										
				74									
			75										
				76									
			77										
				78									
			79										
				80									
			81										
				82									
			83										
				84									
			85										
				86									
			87										
				88									
			89										
				90									
			91										
				92									
			93										
				94									
			95										
				96									
			97										
				98									
			99										
				100									

(续)

孔径 d_0	挡 圈				沟 槽 (推 荐)					轴 $d_3 \leq$	
	D		S		d_1	d_2		m			$n \geq$
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
56	60.2	+1.10 -0.46	2	+0.06 -0.18	3	59	+0.30 0	2.2	+0.14 0	4.5	41
58	62.2					61					43
60	64.2					63					44
62	66.2					65					45
63	67.2					66					46
65	69.2					68					48
68	72.5					71					50
70	74.5					73					53
72	76.5					75					55
75	79.5					78					56
78	82.5	+1.30 -0.54	2.5	+0.07 -0.22	81	+0.35 0	2.7	+0.14 0	5.3	60	
80	85.5				83.5					63	
82	87.5				85.5					65	
85	90.5				88.5					68	
88	93.5				91.5					70	
90	95.5				93.5					72	
92	97.5				95.5					73	
95	100.5				98.5					75	
98	103.5				101.5					78	
100	105.5				103.5					80	
102	108	+1.50 -0.63	3	+0.07 -0.22	106	+0.54 0	3.2	+0.18 0	6	82	
105	112				109					83	
108	115				112					86	
110	117				114					88	
112	119				116					89	
115	122				119					90	
120	127				124					95	
125	132				129					100	
130	137				134					105	
135	142				139					110	
140	147	144	115								
145	152	149	118								
150	158	155	121								
155	164	160	125								
160	169	165	130								
165	174.5	170	136								
170	179.5	175	140								
175	184.5	180	142								
180	189.5	185	145								
185	194.5	190	150								
190	199.5	195	155								
195	204.5	200	157								
200	209.5	205	165								

注: 1. GB 893.1; 孔径 $d_0=8\sim 200\text{mm}$;

GB 893.2; 孔径 $d_0=20\sim 200\text{mm}$;

2. d_3 为允许套入的最大轴径。

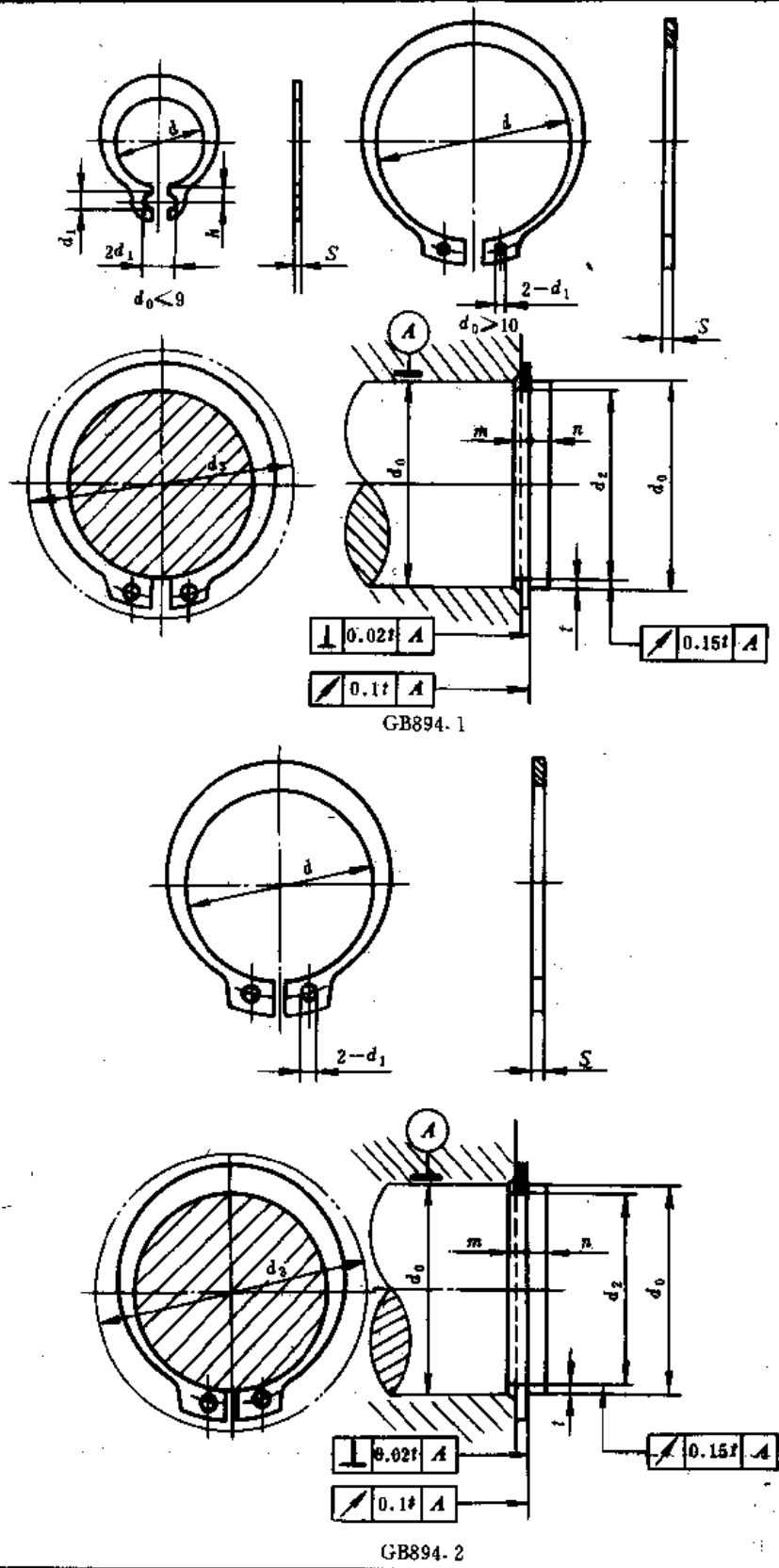
2.2 轴用弹性挡圈 A型 (GB 894.1—86) 和
轴用弹性挡圈 B型 (GB894.2—86)

两项标准适用于在轴上固定零部件用的挡圈。

(1) 型式与尺寸见表 11.11-4。

表 11.11-4

(mm)



(续)

轴径 d_0	挡 圈						沟 槽 (推荐)					孔 $d_1 \geq$
	d		S		d_1	h	d_2		m		$n \geq$	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
3	2.7	+0.04 -0.15	0.4	+0.03 -0.06	1	0.95	2.8	0 -0.04	0.5	+0.14 0	0.3	7.2
4	3.7											8.8
5	4.7											10.7
6	5.6	+0.06 -0.18	0.6	+0.04 -0.07	1.2	1.35	5.7	0 -0.048	0.7	0	0.5	12.2
7	6.5											13.8
8	7.4											15.2
9	8.4		0.8	+0.04 -0.10		1.60	7.6	0 -0.058	0.9		0.6	16.4

轴径 d_0	挡 圈						沟 槽 (推荐)					孔 $d_1 \geq$
	d		S		d_1	d_2		m		$n \geq$		
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
10	9.3	+0.10 -0.36	1	+0.05 -0.13	1.5	9.6	0 -0.058	1.1	0.6	+0.14 0	0.8	17.6
11	10.2											18.6
12	11											19.6
13	11.9											20.8
14	12.9											22
15	13.8											23.2
16	14.7											24.4
17	15.7											25.6
18	16.5											27
19	17.5											28
20	18.5	+0.13 -0.42	1.7	+0.05 -0.13	1.7	18	0 -0.11	1.1	1.5	0	1.1	29
21	19.5											31
22	20.5											32
24	22.2	+0.21 -0.42	1.2	+0.05 -0.13	2	22.9	0 -0.21	1.3	1.7	0	1.7	34
25	23.2											35
26	24.2											36
28	25.9											38.4
29	26.9											39.8
30	27.9											42
32	29.6											44
34	31.5											46
35	32.2	+0.25 -0.50	1.5	+0.06 -0.15	2.5	33	0 -0.25	1.7	3	0	3	48
36	33.2											49
37	34.2											50
38	35.2											51

(续)

轴径 d_0	挡 圈				沟 槽 (推荐)					孔 $d_3 \geq$	
	d		S		d_1	d_2		m			$n \geq$
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
40	36.5	+0.39 -0.90	1.5	+0.06 -0.15	2.5	37.5	0 -0.25	1.7	3.8	53	
42	38.5					39.5				56	
45	41.5					42.5				59.4	
48	44.5					45.5				62.8	
50	45.8					47				2.2	4.5
52	47.8	49	67								
55	50.8	52	70.4								
56	51.8	53	71.7								
58	53.8	55	73.6								
60	55.8	57	75.8								
62	57.8	59	79								
63	58.8	60	79.6								
65	60.8	62	81.6								
68	63.5	65	85								
70	65.5	2.5	+0.06 -0.18	3	67	0 -0.30	+0.14 0	5.3	87.2		
72	67.5				69				89.4		
75	70.5				72				92.8		
78	73.5				75				96.2		
80	74.5				76.5				98.2		
82	76.5				78.5				101		
85	79.5				81.5				104		
88	82.5				84.5				107.3		
90	84.5				86.5				110		
95	89.5				91.5				115		
100	94.5	96.5	121								
105	98	+0.46 -1.10	2.5	3	101	0 -0.35	+0.14 0	6	132		
110	103				106				136		
115	108				111				142		
120	113				116				145		
125	118				121				151		
130	123				126				158		
135	128				131				162.8		
140	133				136				168		
145	138				141				174.4		
150	142				145				180		

(续)

轴径 d_0	挡 圈				沟 槽 (推荐)				$n \geq$	孔 $d_3 \geq$	
	d		S		d_2		m				
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
155	146	+0.63 -1.50	3	+0.07 -0.22	4	150	0 -0.63	3.2	+0.18 0	7.5	186
160	151					190					
165	155.5					195					
170	160.5					200					
175	165.5					206					
180	170.5					212					
185	175.5					218					
190	180.5	+0.72 -1.70				185	0 -0.72				223
195	185.5					229					
200	190.5					235					

注: 1. GB894.1; 轴径 $d_0=3\sim 200\text{mm}$; GB894.2; 轴径 $d_0=20\sim 200\text{mm}$.
2. d_3 为允许套入的最小孔径。

(2) 技术要求见表 11.1-108 中 GB 959.1 的有关规定。

(3) 标记示例

轴径 $d_0=50\text{mm}$ 、材料 65Mn、热处理 44~51HRC、经表面氧化处理的 A 型轴用弹性挡圈 (B 型轴用弹性挡圈) 的标记:

挡圈 GB 894.1 (GB 894.2) 50

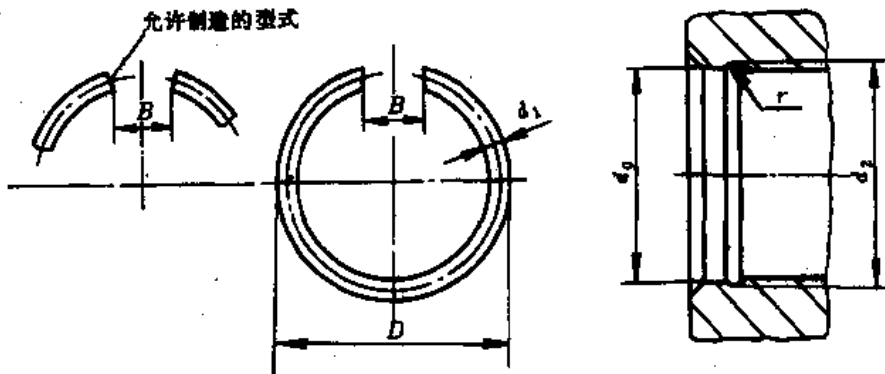
2.3 孔用钢丝挡圈 (GB 895.1—86) 和轴用钢丝挡圈 (GB 895.2—86)

两项标准分别适用于在孔内和轴上固定零部件用挡圈。

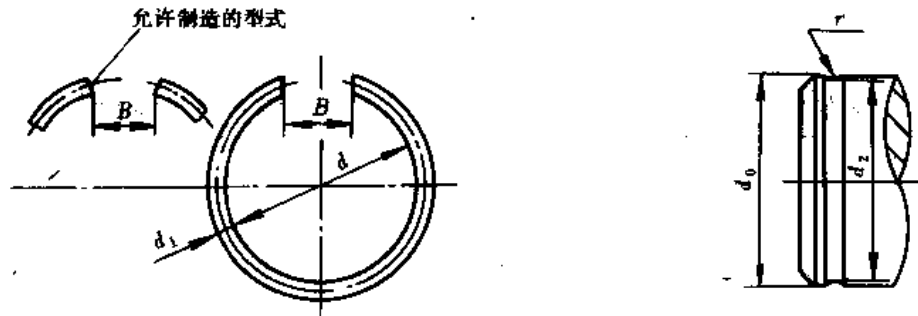
(1) 型式与尺寸见表 11.11-5。

表 11.11-5

(mm)



GB895.1



GB895.2

孔径轴径 d_0	挡 圈						沟 槽 (推荐)				
	d_1	r	GB 895.1		GB 895.2		GB 895.1		GB 895.2		
			D	B	d	B	d_2	d_2			
			基本尺寸 极限偏差	≈	基本尺寸 极限偏差	≈	基本尺寸 极限偏差	基本尺寸 极限偏差			
4	0.6	0.4	—	—	3	0 -0.18	—	—	3.4	±0.037	
5			—	—	4		—	4.4			
6			—	—	5		—	5.4			
7	0.8	0.5	8.0	+0.22 0	4	6 7 9	0 -0.22	7.8	±0.045	6.2	±0.045
8			9.0	—				8.8	7.2		
10			11.0	—				10.8	9.2		
12	1.0	0.6	13.5	+0.43 0	6	10.5 12.5	0 -0.43	13.0	±0.055	11.0	±0.055
14			15.5	—				15.0	13.0		
16			18.0	—				17.6	14.4		
18	1.6	0.9	20.0	—	8	16.0	±0.065	19.6	±0.065	16.4	±0.09
20			22.5	—				22.0	18.0		
22			24.6	+0.52 0				24.0	20.0		
24	2.0	1.1	26.5	—	10	21.5 22.5	0 -0.52	25.0	±0.105	22.0	±0.105
25			27.5	—				27.0	23.0		
26			28.5	—				28.0	24.0		
28	2.5	1.4	30.5	—	12	25.5 27.5	±0.125	30.0	±0.125	26.0	±0.125
30			32.5	+0.62 0				32.0	28.0		
32			35.0	—				34.5	29.5		
35	2.5	1.4	38.0	+1.00 0	12	32.0 35.0	0 -1.00	37.6	±0.125	32.5	±0.125
38			41.0	—				40.6	35.5		

(续)

孔径轴径 d_0	挡 圈						沟 槽 (推荐)				
	d_1	r	GB 895.1		GB 895.2		GB895.1		GB895.2		
			D		B ≈	d		B	d_2		
			基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸
40	2.5	1.4	43.0	+1.00 0	12	37.0	0 -1.00	4	42.6	±0.125	37.5
42			45.0		39.0	44.5			39.5		
45			48.0		42.0	47.5			42.5		
48			51.0		45.0	50.5			45.5		
50			53.0		47.0	52.5			47.5		
55	3.2	1.8	59.0	+1.20 0	20	51.0	0 -1.20	5	58.2	±0.150	51.8
60			64.0		56.0	63.2			56.8		
65			69.0		61.0	68.2			61.8		
70			74.0		66.0	73.2			66.8		
75			79.0		71.0	78.2			71.8		
80			84.0	76.0	83.2	75.8					
85			89.0	81.0	88.2	81.8					
90			94.0	86.0	93.2	86.8					
95			99.0	91.0	98.2	91.8					
100			104.0	96.0	103.2	96.8					
105			109.0	101.0	108.2	101.8					
110			114.0	106.0	113.2	106.8					
115			119.0	111.0	118.2	111.8					
120			124.0	116.0	123.2	116.8					
125			129.0	121.0	128.2	121.8					

(2) 技术要求见表 11.1-108 中 GB 959.2 的有关规定。

(3) 标记示例

孔径(轴径) $d_0=40\text{mm}$ 、材料为碳素弹簧钢丝,经低温回火及表面氧化处理的孔用(轴用)钢丝挡圈和轴用钢丝挡圈的标记:

挡圈 GB 895.1 (GB 895.2) 40

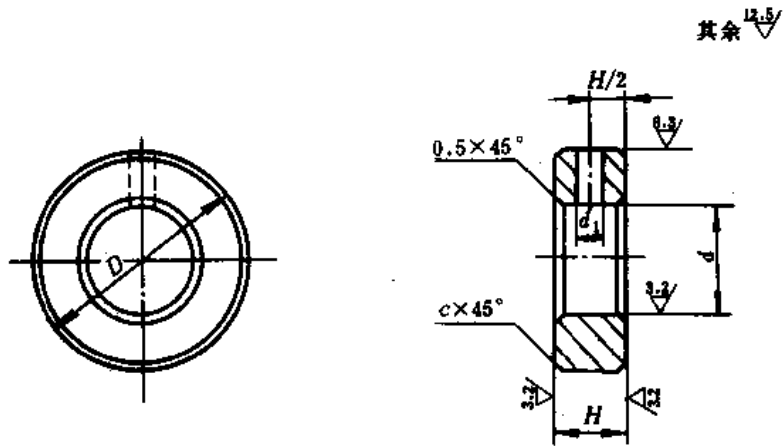
3 锥销锁紧挡圈 (GB 883—86)、螺钉锁紧挡圈 (GB 884—86) 和带锁圈的螺钉锁紧挡圈 (GB 885—86)

以上三项标准分别适用于在轴上固定零部件时用锥销、螺钉和带锁紧圈的螺钉进行锁紧用的挡圈。

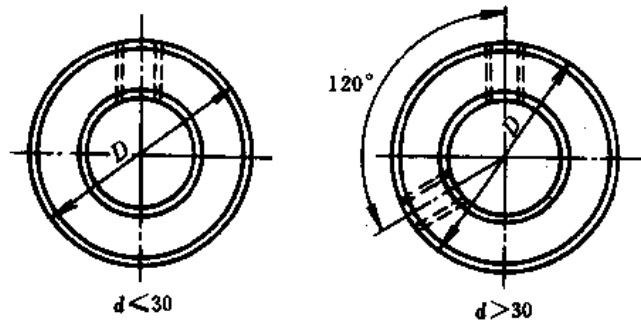
(1) 三种挡圈的型式与尺寸见表 11.11-6。

表 11.11-6

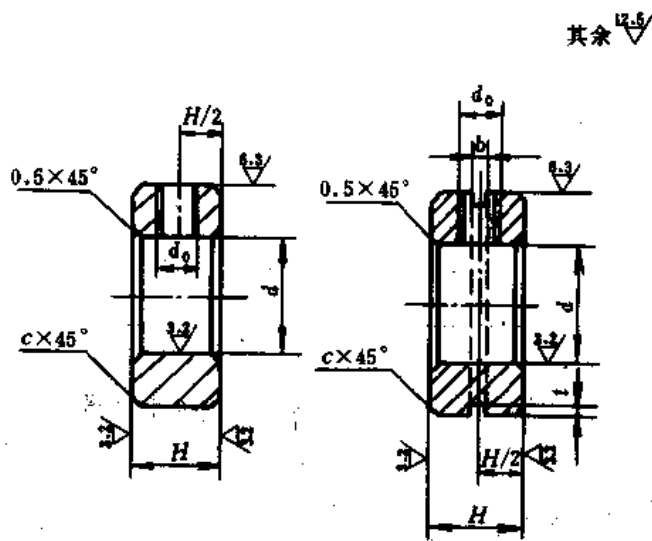
(mm)



GB883



GB884



GB885

(续)

公称直径 d		H	D	c		d_1	d_0	b		t		圆锥销	螺 钉	锁 圈				
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸		GB 883	GB 884 GB 885			基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	GB 117 (推荐)	GB 71 (推荐)	GB 921				
8	+0.036 0	10	20	0.5	1	3	M5	1	+0.20 +0.06	1.8	±0.18	3×22	M5×8	15				
(9)			22											17				
10			25											20				
12	+0.043 0	12	28									4	M6	2	±0.20	4×28	M6×10	23
(13)			30															25
14			32															27
(15)			35															30
16			38															32
(17)			42															35
18	+0.052 0	14	45									5	M8	1.2	2.5	±0.25	M8×12	35
(19)			48															38
20			52															41
22			56															44
25			62															47
28			70															54
30			80	62														
32			85	71														
35			90	76														
40	+0.062 0	16	95	6	M10	1.6	3	±0.30	M10×20	81								
(15)			100							86								
45			110							91								
50			115							100								
55			120							105								
60			125							110								
65			130							115								
70			135							120								
75			140							124								
80			150							129								
85			155							135								
90			160							142								
95	+0.074 0	18	80	8	M10	1.6	3	±0.30	M10×20	71								
(13)			85							76								
100			90							81								
105			95							86								
110			100							91								
115	+0.087 0	20	110	10	M12	2	3.6	±0.36	M12×25	100								
(13)			115							105								
120			120							110								
125			125							115								
130			130							120								
135			135							124								
140			140							129								
145			145							135								
150			150							142								
155			155							147								
160	+0.087 0	22	110	12	M12	2	4.5	±0.45	M12×25	100								
(13)			115							105								
120			120							110								
125			125							115								
130			130							120								
135	135	124																
140	1.5	25	140	1.5	12	M12	2	4.5	±0.45	M12×25	129							
(13)			145								135							
150			150								142							
155			155								147							
160			160								150							
165	1.5	30	150	1.5	12	M12	2	4.5	±0.45	M12×25	135							
(13)			155								142							
160			160								147							
165			165								150							
170			170								155							

(续)

公称直径 d		H	D	c		d_1	d_0	b		t		圆锥销	螺 钉	锁 圈		
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸		GB 883	GB 884 GB 885			基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	GB 117 (推荐)	GB 71 (推荐)	GB 921		
(125)	+0.10 0	30	165	1.5	1.5	12	—	—	—	—	—	—	—	152		
130			170											12×160	M12×25	156
(135)			175											12×180		162
140			180	—	1.5	M12	2	+0.31 +0.06	4.5	±0.45	—	—	—	—	166	
(145)			190												176	
150			200												186	
160			210												196	
170			220												M12×30	206
180			230												216	
190			240												226	
200	+0.115 0	250	236													

注：1. H 的极限偏差： $H=10\text{mm}$ 为 $-\frac{0}{-0.36}$ ； $H>10\sim 18\text{mm}$ 为 $-\frac{0}{-0.43}$ ； $H>18\sim 30\text{mm}$ 为 $-\frac{0}{-0.52}$ 。

2. 尽可能不采用括号内的规格。

3. d_1 孔在加工时，只钻一面；在装配时钻透并铰孔。

(2) 技术要求见表 11.1-108 中 GB 959.3 的有关

挡圈 GB 883 (GB884、GB885) 20

规定。

4 夹紧挡圈和开口挡圈

(3) 标记示例

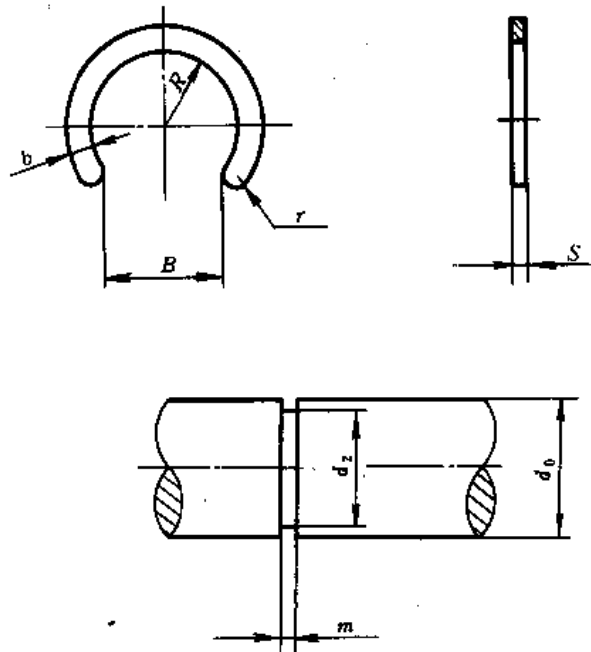
4.1 夹紧挡圈 (GB960—86)

公称直径 $d=20\text{mm}$ 材料为 Q215、不经表面处理的锥销锁紧挡圈(螺钉锁紧挡圈、带锁圈的螺钉锁紧挡圈)的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.11-7。

表 11.11-7

(mm)



(续)

轴径 d_0	挡 圈						沟槽 (推荐)	
	B		R	b	S	r	d_2	m
	基本尺寸	极限偏差						
1.5	1.2	+0.14 0	0.65	0.6	0.35	0.3	1	0.4
2	1.7		0.95		0.4		1.5	0.45
3	2.5	+0.18 0	1.4	0.8	0.6	0.4	2.2	0.65
4	3.2		1.9				1	
5	4.3		2.5	1.2	0.8	0.6	3.8	0.85
6	5.6	3.2	4.8					
8	7.7	+0.22	4.5	1.6	1	0.8	6.6	1.05
10	9.6	0	5.8				8.4	

(2) 夹紧挡圈用的材料为 Q215 和 Q235。

(3) 标记示例

轴径 $d_0=6\text{mm}$, 材料 Q215, 不经表面处理的夹紧挡圈的标记:

挡圈 GB 960 6

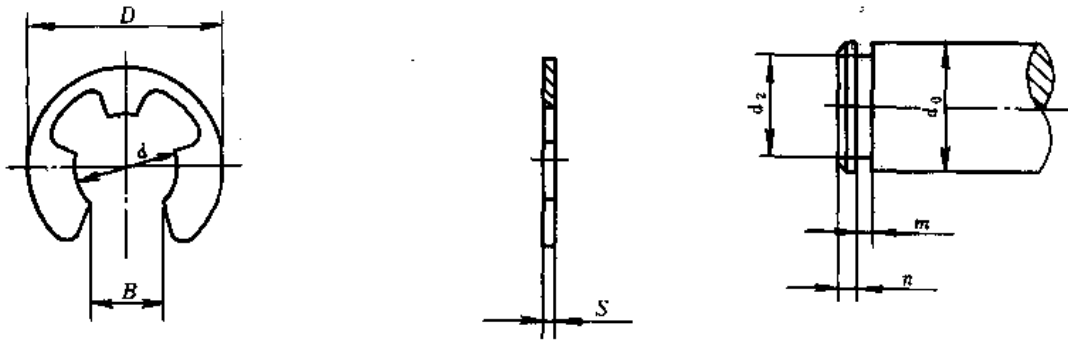
4.2 开口挡圈 (GB 896—86)

该标准适用于在轴上固定零部件时用的挡圈。

(1) 型式与尺寸见表 11.11-8

表 11.11-8

(mm)



挡 圈						沟 槽 (推荐)					轴径 d_0	
公称直径 d		B		S		D	d_2		m			n
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
1.2	0 -0.14	0.9	±0.08	0.3	+0.03 -0.06	3	1.2	+0.06 0	0.4	+0.14 0	1	>1.5~2
1.5		1.2		4		1.5	1		>2~2.5			
2		1.7		5		2	1.2		>2.5~3			
2.5		2.2		6		2.5	1.2		>3~3.5			
3	0 -0.18	2.5	±0.125	0.6	+0.04 -0.07	7	3	0.7	1.2	1.2	>3.5~4	
3.5		3		8		3.5	1.2			>4~5		
4		3.5		9		4	1.5			>5~6		
5	-0.18	4.5	±0.15	0.8	+0.04 -0.10	10	5	0	1.5	1.5	>6~7	
6		5.5		12		6	1.5			>7~9		
8	0 -0.22	7.5	±0.18	1	+0.05 -0.13	16	8	+0.09 0	1.1	1.8	>9~10	
9		8		18		9	2			>10~13		
12		10.5		24		12	2.5			>13~16		
15	-0.27	13	±0.215	1.2	+0.06 -0.15	30	15	+0.11 0	1.3	2.5	>13~16	
15		18		1.5		1.6	3			>16~20		

(2) 技术要求见表 11.1-108 中 GB 959.1 的有关规定。

(3) 标记示例

公称直径 $d=6\text{mm}$ 、材料 65Mn、热处理硬度为 47~54HRC、经表面氧化处理的开口挡圈的标记：

挡圈 GB 896 6

5 钢丝锁圈 (GB 921—86)

该标准适用于在螺钉锁紧挡圈上固定螺钉时用的挡圈。

(1) 型式与尺寸见表 11.11-9

锁圈由碳素弹簧钢丝 (GB 4357) 制造，并进行低温回火及表面氧化处理。

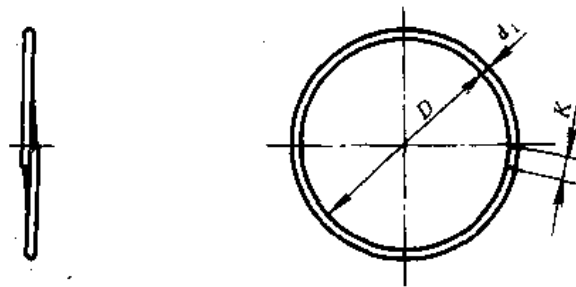
(2) 标记示例

公称直径 $D=30\text{mm}$ 、材料为碳素弹簧钢丝、经低温回火及表面氧化处理的锁圈标记：

锁圈 GB 921 30

表 11.11-9

(mm)



公称直径 D	d_1	K	适用的挡圈 GB 885	公称直径 D	d_1	K	适用的挡圈 GB 885	公称直径 D	d_1	K	适用的挡圈 GB 885
15	0.7	2	8	62	1.4	6	45	142	1.8	12	115
17			9、10	71			50	147			120
20			12、13	76			55	152			125
23	0.8	3	14	81		60	156	130			
25			15、16	86		65	162	135			
27			17、18	91		70	166	140			
30			19、20	100		75	176	145			
32	1	6	22	105		9	80	186			150
35			25	110			85	196			160
38			28	115			90	206			170
41			30	120	95		216	180			
44	1.4	6	32	124	12	100	226	190			
47			35	129		105	236	200			
54			40	136		110	—	—			

第 12 章 紧固件联接副 组合件

1 螺栓组合件

1.1 十字槽凹穴六角头螺栓和平垫圈组合件 (GB 9074.11—88)、十字槽凹穴六角头螺栓和弹簧垫圈组合件 (GB 9074.12—88)、十字槽凹穴六角头螺栓、弹簧垫圈和平垫圈组合件 (GB 9074.13—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.12-1。

(2) 技术要求见表 11.12-2。

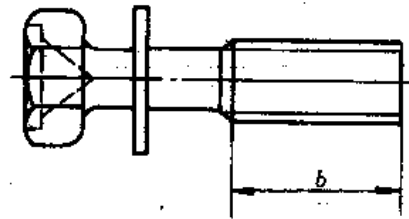
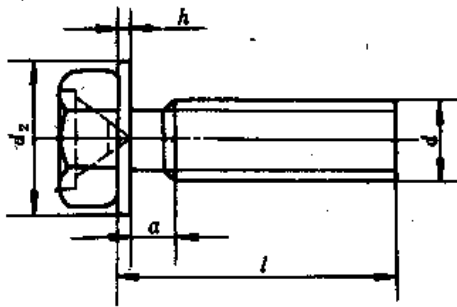
(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20\text{mm}$ 、性能等级为 5.8 级、表面镀锌钝化的十字槽凹穴六角头螺栓和平垫圈组合件、十字槽凹穴六角头螺栓和弹簧垫圈组合件、十字槽凹穴六角头螺栓、弹簧垫圈和平垫圈组合件的标记分别为：

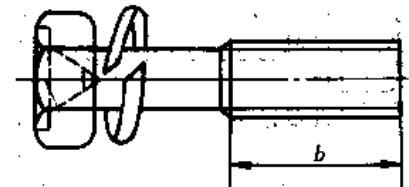
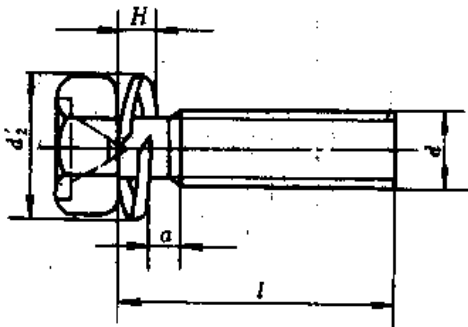
螺栓组合件 GB9074.11 M5×20

表 11.12-1

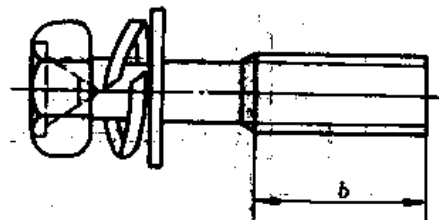
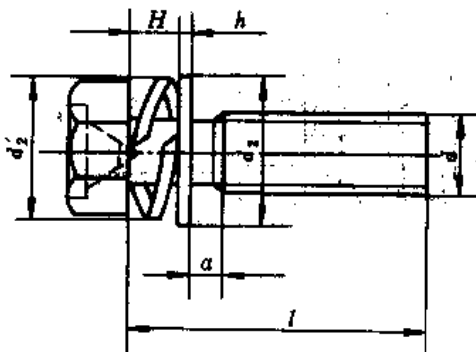
(mm)



GB9074.11



GB9074.12



GB9074.13

(续)

螺纹规格 d	M4	M5	M6	M8
a max	1.4	1.6	2.0	2.5
b min	38	38	38	38
h 公称	0.8	1.0	1.6	1.6
H 公称	2.75	3.25	4.00	5.00
d_2 公称	9	10	12	16
d_2' (参考)	6.78	8.75	10.71	13.64
l (通用规格范围)	10~35	12~40	14~50	16~60
l 系列	10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60			

注: 1. 长度等于大于40mm时, 制成全螺纹。

2. 尽可能不采用括号内的规格。

表 11.12-2

项 目	标 准	螺 栓	垫 圈
		GB29.2	GB9074.24、GB9074.26
表面处理	①镀锌钝化②氧化		
其他技术要求	垫圈应能自由转动而不脱落		

螺栓组合件 GB9074.12 M5×20

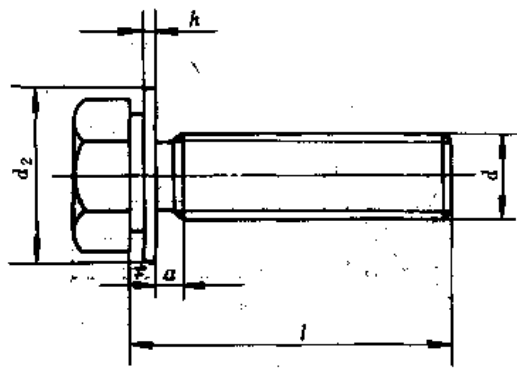
螺栓组合件 GB9074.13 M5×20

1.2 六角头螺栓和平垫圈组合件 (GB 9074.14—88)、六角头螺栓和弹簧垫圈组合件 (GB 9074.15—88)、六角头螺栓和外锯齿锁紧垫圈组合件 (GB 9074.16—88)、六角头螺栓、弹簧垫圈和平垫圈组合件 (GB 9074.17—88)

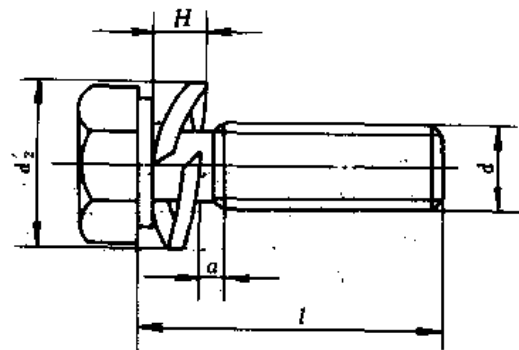
(1) 型式与尺寸见表 11.12-3。

表 11.12-3

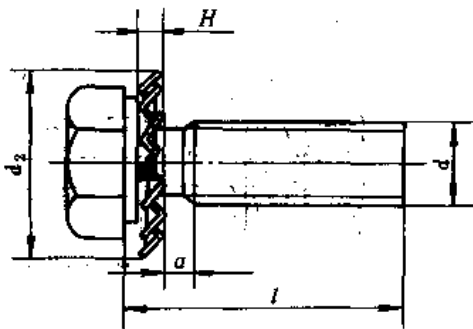
(mm)



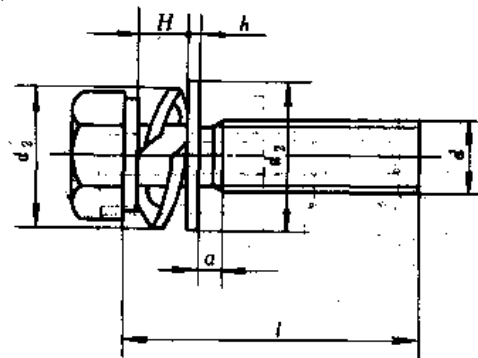
GB9074.14



GB9074.15



GB9074.16



GB9074.17

(续)

螺纹规格 d		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
a_{max}		1.0	1.4	1.6	2.0	2.5	3.0	3.5
d_2 公称	GB 9074.14 GB 9074.17	7	9	10	12	16	20	24
	GB 9074.16	6	8	10	11	15	18	—
A 公称		0.5	0.8	1.0	1.6	1.5	2.0	2.5
H 公称	GB 9074.15 GB9074.17	2.00	2.75	3.25	4.00	5.00	6.25	7.50
	GB 9074.16	1.2	1.5	1.8	1.8	2.4	3.0	—
d_2' (参考)		5.23	6.78	8.75	10.71	13.64	16.59	19.53
l (通用规格范围)		8~30	10~35	12~40	16~50	20~65	25~80	30~100
GB9074.17					20~50	25~65	30~80	35~100
l 系列		8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100						

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11-12-4。

表 11-12-4

项 目	标 准	螺 栓	垫 圈
		GB 5783	
表面处理	①镀锌钝化②氧化		
其他技术要求	垫圈应能自由转动而不脱落		

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 8.8 级、表面镀锌钝化的六角头螺栓和平垫圈组合件、六角头螺栓和弹簧垫圈组合件、六角头螺栓和外锯齿锁紧垫圈组合件、六角头螺栓、弹簧垫圈和平垫圈组合件的标记分别为：

螺栓组合件 GB 9074.14 M5×20

螺栓组合件 GB 9074.15 M5×20

螺栓组合件 GB 9074.16 M5×20

螺栓组合件 GB 9074.17 M5×20

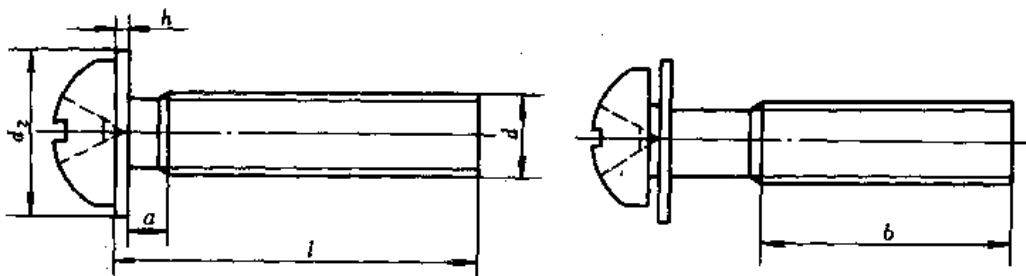
2 螺钉组合件

2.1 十字槽盘头螺钉和平垫圈组合件 (GB 9074.1—88)、十字槽盘头螺钉和外锯齿锁紧垫圈组合件 (GB 9074.2—88)、十字槽盘头螺钉和弹簧垫圈组合件 (GB 9074.3—88)、十字槽盘头螺钉、弹簧垫圈和平垫圈组合件 (GB 9074.4—88)

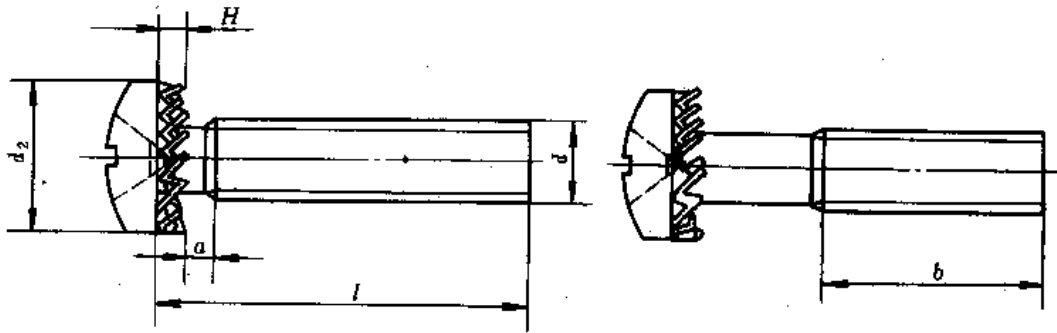
(1) 型式与尺寸见表 11-12-5。

表 11-12-5

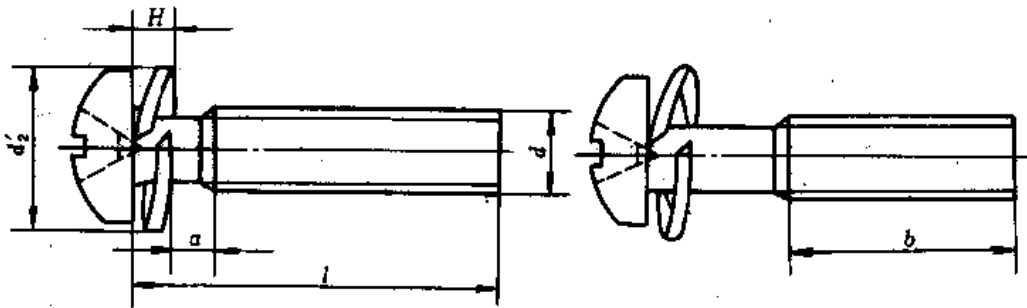
(mm)



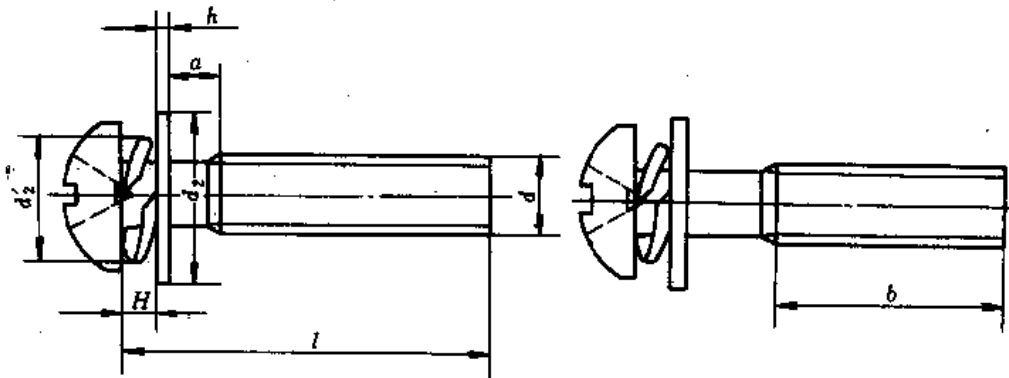
GB 9074.1



GB 9074.2



GB 9074.3



GB 9074.4

螺纹规格 d		M3	M4	M5	M6
a max		1.0	1.4	1.6	2.0
b min		25	38	38	38
d_2 公称	GB 9074.1 GB 9074.4	7	9	10	12
	GB 9074.2	6	8	10	11
h 公称		0.5	0.8	1.0	1.6
H 公称	GB 9074.3	1.50	2.00	2.75	3.25
	GB 9074.4				

(续)

$H \approx$	GB 9074.2	1.2	1.5	1.8	1.8
d_2' (公称)		5.23	6.78	8.75	10.71
全螺纹时最大长度		25	40		
l 通用规格范围		8~30	10~40	12~45	14~50
l 系列		8, 10, 12 (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50			

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11.12-6。

表 11.12-6

项 目	标 准	螺 钉	垫 圈
		GB 818	GB 9074.24; GB 9074.26~27
表面处理	①镀锌钝化②氧化		
其他技术要求	垫圈应能自由转动而不脱落		

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=20\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、表面镀锌钝化的十字槽盘头螺钉和平垫圈组合件、十字槽盘头螺钉和外锯齿锁紧垫圈组合件、十

字槽盘头螺钉和弹簧垫圈组合件、十字槽盘头螺钉和弹簧垫圈及平垫圈组合件的标记分别为：

螺钉组合件 GB 9074.1 M6×20

螺钉组合件 GB 9074.2 M6×20

螺钉组合件 GB 9074.3 M6×20

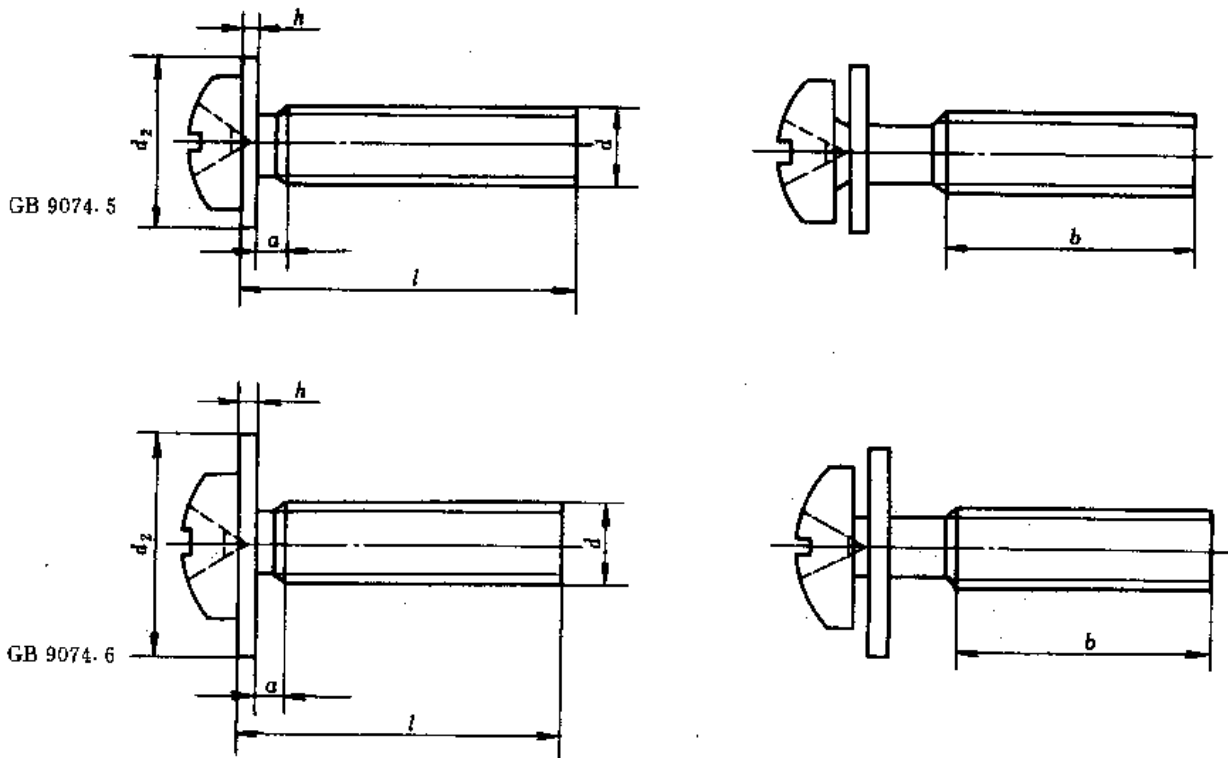
螺钉组合件 GB 9074.4 M6×20

2.2 十字槽小盘头螺钉和平垫圈组合件 (GB 9074.5—88)、十字槽小盘头螺钉和大垫圈组合件 (GB 9074.6—88)、十字槽小盘头螺钉和弹簧垫圈组合件 (GB 9074.7—88)、十字槽小盘头螺钉和弹簧垫圈及平垫圈组合件 (GB 9074.8—88)

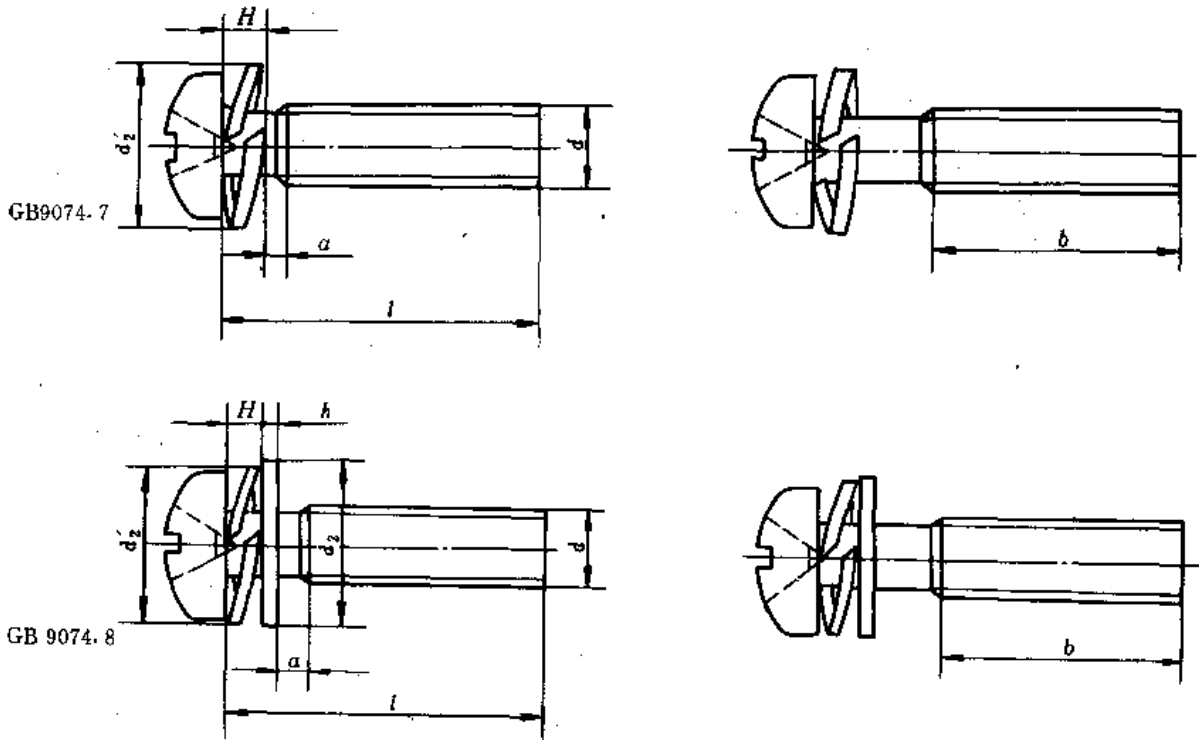
(1) 型式与尺寸见表 11.12-7。

表 11.12-7

(mm)



(续)



螺纹规格 d		M2.5	M3	M4	M5	M6
a max	GB 9074.5 GB 9074.6	0.9	1.0	1.4	1.6	2.0
	GB 9074.7 GB 9074.8	0.8	1.0	1.4	1.6	2.0
b min		25	25	38	38	38
d_2 max		2.3	2.8	3.8	4.7	5.6
h 公称	GB 9074.6	0.5	0.8	1.0	1.2	1.6
	GB 9074.5 GB 9074.8	0.5	0.5	0.8	1.0	1.6
H 公称		1.50	2.00	2.75	3.25	4.00
d_2 公称	GB 9074.6	8	9	12	15	18
	GB 9074.5 GB 9074.8	6	7	9	10	12
d_2 (参考)		4.34	5.23	6.78	8.75	10.71
全螺纹时最大长度		25			40	
l 通用规格范围		6~25	8~30	10~35	12~40	14~50
l 系列		6, 8, 10, 12 (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50				

注：尽可能不采用括号内的规格。

(2) 技术要求见表 11-12-8。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20\text{mm}$ 、性能等级为 4.8 级、表面镀锌钝化的十字槽小盘头螺钉和平垫

圈组合件、十字槽小盘头螺钉和大垫圈组合件、十字槽小盘头螺钉和弹簧垫圈组合件、十字槽小盘头螺钉和弹簧垫圈及平垫圈组合件的标记分别为：

螺钉组合件 GB9074.5 M5×20

表 11.12-8

项 目	标 准	螺 钉	垫 圈
		GB823	GB 9074.24~26
表面处理	①镀锌钝化②氧化		
其他技术要求	垫圈应能自由转动而不脱落		

螺钉组合件 GB 9074.6 M5×20

螺钉组合件 GB 9074.7 M5×20

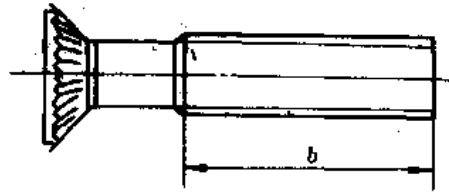
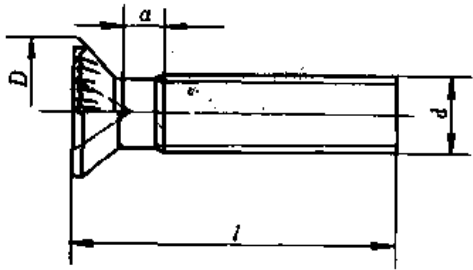
螺钉组合件 GB 9074.8 M5×20

2.3 十字槽沉头螺钉和锥形锁紧垫圈组合件 (GB 9074.9—88)、十字槽半沉头螺钉和锥形锁紧垫圈组合件 (GB 9074.10—88)

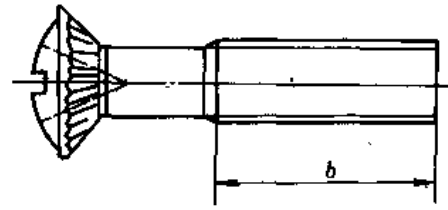
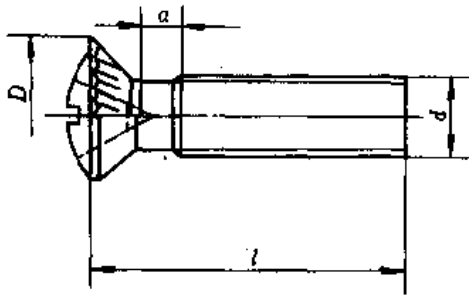
(1) 型式与尺寸见表 11.12-9。

表 11.12-9

(mm)



GB 9074.9



GB 9074.10

螺纹规格 d	M3	M4	M5	M6	M8
a max	1.0	1.4	1.6	2.0	2.5
b min	25	38	38	38	38
$D \approx$	6.0	8.0	9.8	11.8	15.3
全螺纹时最大长度	30	45			
l 通用规格范围	8~30	10~35	12~40	14~50	16~60
l 系列	8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60				

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.12-10

项 目	标 准	螺 钉	垫 圈
		GB9074.9; GB819; GB9074.10; GB820	GB9074.28
表面处理	①镀锌钝化②氧化		
其他技术要求	垫圈应能自由转动而不脱落		

(2) 技术要求见表 11.12-10。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20mm$ 、性能等级为 4.8 级、表面镀锌钝化的十字槽沉头螺钉和锥形锁紧垫圈组合件、十字槽半沉头螺钉和锥形锁紧垫圈组合件的标记分别为：

螺钉组合件 GB9074.9 M5×20
 螺钉组合件 GB9074.10 M5×20

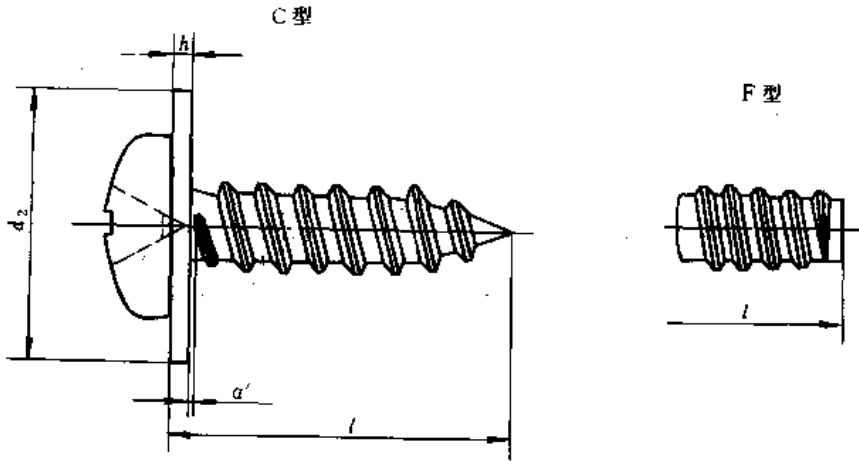
3.1 十字槽盘头自攻螺钉和平垫圈组合件 (GB9074.18—88)、十字槽盘头自攻螺钉和大垫圈组合件 (GB9074.19—88)

3 自攻螺钉组合件

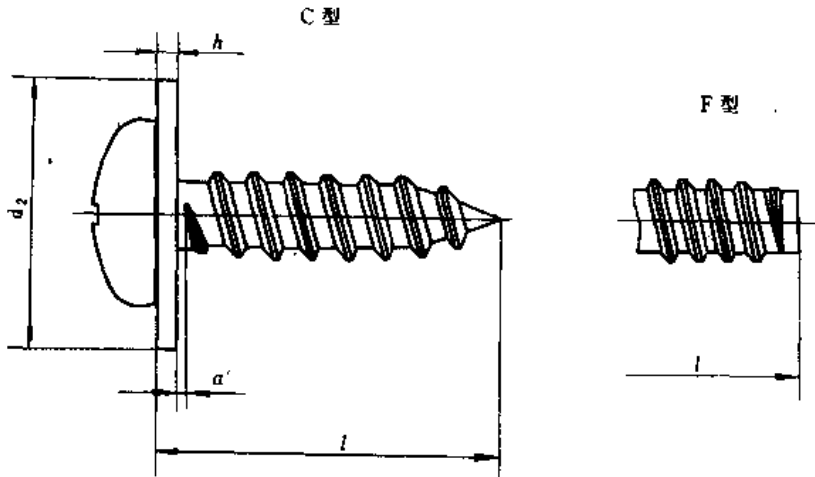
(1) 型式与尺寸见表 11.12-11。

表 11.12-11

(mm)



GB9074.18



GB9074.19

螺纹规格		ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5
a' max		1.1	1.3	1.4	1.6	1.8
h 公称	GB9074.18	0.8	1.0	1.0	1.0	1.6
	GB9074.19	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6
d_2 公称	GB9074.19	9	11	12	15	15
	GB9074.18	6	8	9	10	12
l (通用规格范围)		9.5~19	9.5~25	9.5~32	13~38	
l 系列		9.5, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 45, 50,				

(2) 技术要求见表 11.12-12。

表 11.12-12

项 目	标 准	自攻螺钉	垫 圈
		GB 845	GB 9074.29; GB 9074.30
表面氧化	①镀锌钝化②氧化		
其他技术要求	垫圈应能自由转动而不脱落		

(3) 标记示例

螺纹规格 ST3.5、公称长度 $l=16\text{mm}$ 、表面镀锌钝化、C型的十字槽盘头自攻螺钉和平垫圈组合件、C型的十字槽盘头自攻螺钉和大垫圈组合件的标记分别为：

自攻螺钉组合件 GB9074.18 ST3.5×16

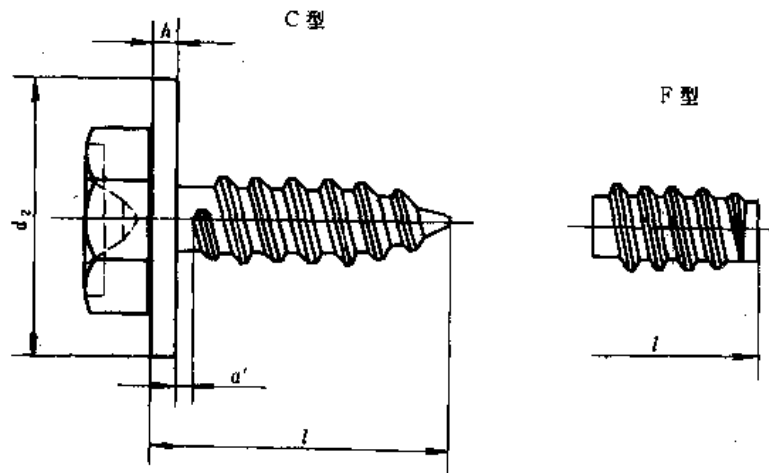
自攻螺钉组合件 GB9074.19 ST3.5×16

3.2 十字槽凹穴六角头自攻螺钉和平垫圈组合件 (GB9074.20—88)、十字槽凹穴六角头自攻螺钉和大垫圈组合件 (GB9074.21—88)

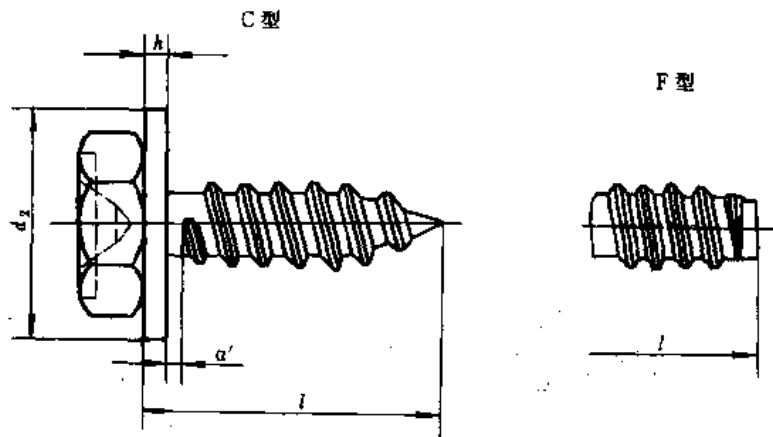
(1) 型式与尺寸见表 11.12-13。

表 11.12-13

(mm)



GB 9074.20



GB 9074.21

螺纹规格		ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8
a' max		1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	2.1
h 公称	GB9074.20	0.8	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6	1.6
	GB9074.21	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6	1.6	2.0

(续)

d_2 公称	GB9074. 21	9	11	12	15	15	18	21
	GB9074. 20	6	8	9	10	12	14	14
l (通用规格范围)		9.5~19	9.5~22	9.5~25	13~32		13~38	16~50
l 系列		9.5, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 45, 50						

(2) 技术要求见表 11.12-14.

表 11.12-14

项 目	标 准	自攻螺钉	垫 圈
		GB9456	GB9074. 29; GB9074. 30
表面处理	①镀锌钝化②氧化		
其他技术要求	垫圈应能自由转动而不脱落		

(3) 标记示例

螺纹规格 ST3.5、公称长度 $l=16\text{mm}$ 、表面镀锌

钝化、C型的十字槽凹穴六角头自攻螺钉和平垫圈组合件、C型的十字槽凹穴六角头自攻螺钉和大垫圈组合件的标记分别为:

自攻螺钉组合件 GB9074.20 ST3.5×16

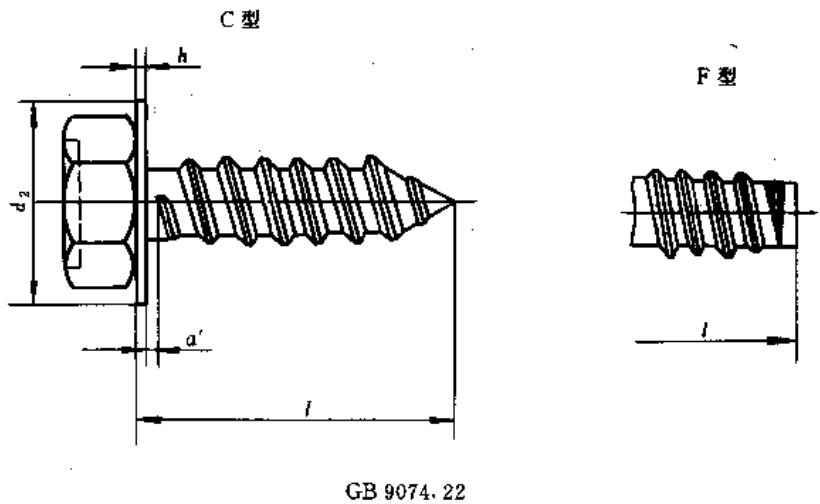
自攻螺钉组合件 GB9074.21 ST3.5×16

3.3 六角头自攻螺钉和平垫圈组合件 (GB9074.22—88)、六角头自攻螺钉和大垫圈组合件 (GB9074.23—88)

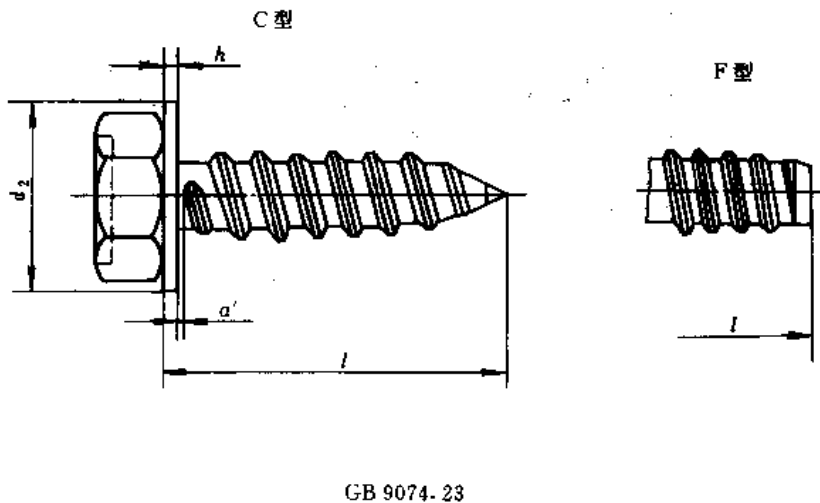
(1) 型式与尺寸见表 11.12-15.

表 11.12-15

(mm)



GB 9074.22



GB 9074.23

(续)

螺纹规格		ST2.9	ST3.5	ST4.2	ST4.8	ST5.5	ST6.3	ST8
a'_{max}		1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	2.1
h 公称	GB9074.22	0.8	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6	1.6
	GB9074.23	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6	1.6	2.0
d_2 公称	GB9074.22	6	8	9	10	12	14	14
	GB9074.23	9	11	12	15	15	18	21
l 通用规格范围		9.5~19	9.5~22	9.5~25	13~32		13~38	16~50
l 系列		9.5, 13, 16, 19, 22, 25, 32, 38, 45, 50						

(2) 技术要求见表 11.12-16.

表 11.12-16 (mm)

项 目	标 准	自攻螺钉	垫 圈
		GB 5285	GB 9074.29; GB 9074.30
表面处理	①镀锌钝化②氧化		
其他技术要求	垫圈应能自由转动而不脱落		

(3) 标记示例

螺纹规格 ST3.5、公称长度 $l=16$ mm、表面镀锌

表 11.12-17 (mm)

钝化、C型的六角头自攻螺钉和平垫圈组合件、六角头自攻螺钉和大垫圈组合件的标记:

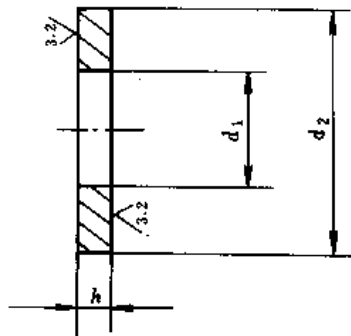
自攻螺钉组合件 GB 9074.22 ST3.5×16

自攻螺钉组合件 GB 9074.23 ST3.5×16

4 组合件用垫圈

4.1 组合件用平垫圈 (GB 9074.24—88)、组合件用大垫圈 (GB 9074.25—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.12-17.



规格 (螺纹大径)		2.5	3	4	5	6	8	10	12
d_1 max		2.34	2.83	3.78	4.75	5.71	7.64	9.59	11.53
d_2 公称	GB 9074.24	6	7	9	10	12	16	20	24
	GB 9074.25	8	9	12	15	18	24	30	37
h 公称	GB 9074.24	0.5	0.5	0.8	1.0	1.6	2	2.5	3
	GB 9074.25	0.5	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0

(2) 技术要求见表 11.18-18.

表 11.12-18

材 料	钢
力学性能等级	140HV
公差等级	A
表面处理	不经处理

(3) 标记示例

规格 4mm、性能等级 140HV 级、不经表面处理的组合件用平垫圈、组合件用大垫圈的标记:

垫圈 GB 9074.24 4

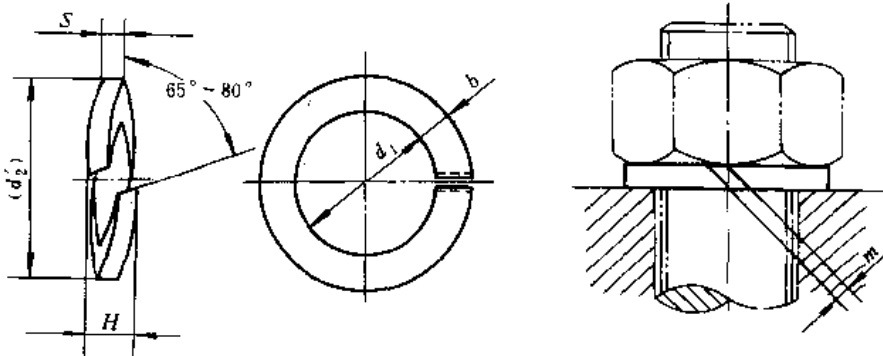
垫圈 GB 9074.25 4

4.2 组合件用弹簧垫圈 (GB 9074.26—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.12-19.

表 11.12-19

(mm)



规格 (螺纹大径)	2.5	3	4	5	6	8	10	12
d_1 max	2.34	2.83	3.78	4.75	5.71	7.64	9.59	11.53
S_1 公称	0.6	0.8	1.1	1.3	1.6	2.0	2.5	3.0
b 公称	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
H 公称	1.20	1.60	2.20	2.60	3.20	4.00	5.00	6.0
$m \leq$	0.30	0.40	0.55	0.65	0.80	1.00	1.25	1.50
d_2' 参考	4.34	5.23	6.78	8.75	10.71	13.64	16.59	19.53

(2) 技术要求见表 11.1-106.

(3) 标记示例

规格 4mm、材料为 65Mn、热处理硬度 42~50HRC、不经表面处理的组合件用弹簧垫圈的标记:

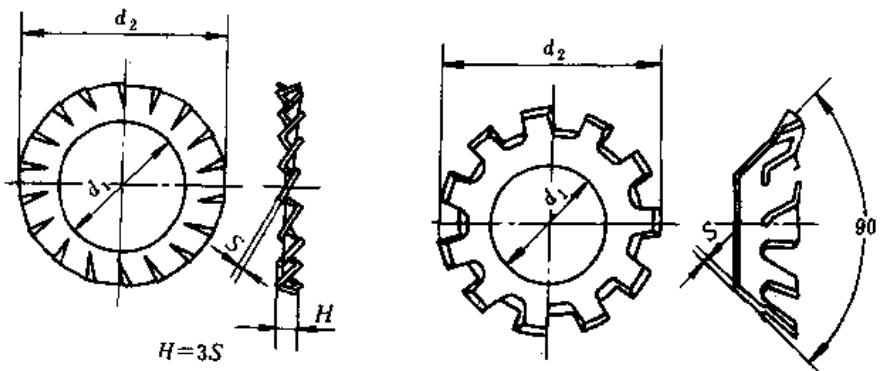
垫圈 GB9074.26 4

4.3 组合件用外锯齿锁紧垫圈 (GB 9074.27—88) 和组合件用锥形锁紧垫圈 (GB 9074.28—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.12-20.

表 11.12-20

(mm)



GB 9074.27

GB 9074.28

(续)

规格 (螺纹规格)		3	4	5	6	8	10	12
d_1 max		2.83	3.78	4.75	5.71	7.64	9.59	11.53
d_2	GB 9074.27	6	8	10	11	15	18	20.5
	GB 9074.28	6	8	9.8	11.8	15.3	—	—
S		0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	1.0	1.0
齿数 min	GB 9074.27	9	11	11	12	14	16	16
	GB 9074.28	6	8	8	10	10	—	—

(2) 技术要求见表 11.1-106。

垫圈 GB 9074.28 4

(3) 标记示例

规格 4mm、材料为 65Mn、不经表面处理的组合件用外锯齿锁紧垫圈和组合件用锥形锁紧垫圈的标记分别为：

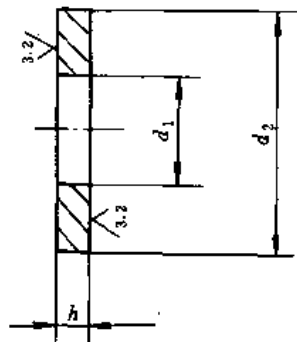
垫圈 GB 9074.27 4

4.4 自攻螺钉组合件用平垫圈 (GB 9074.29—88) 和自攻螺钉组合件用大垫圈 (GB 9074.30—88)

(1) 型式与尺寸见表 11.12-21。

表 11.12-21

(mm)



规格 (螺纹规格)		2.9	3.5	4.2	4.8	5.5	6.3	8
d_1 max	GB 9074.29	2.56	3.10	3.67	4.18	4.82	5.58	7.27
	GB 9074.30	2.56	3.12	3.67	4.12	4.82	5.52	7.27
d_2 公称	GB 9074.29	6	8	9	10	12	14	14
	GB 9074.30	9	11	12	15	15	18	21
h 公称	GB 9074.29	0.8	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6	1.6
	GB 9074.30	1.0	1.0	1.0	1.6	1.6	1.6	2.0

(2) 技术要求见表 11.12-18。

(3) 标记示例

规格 4.2mm、性能等级 140HV、不经表面处理的自攻螺钉组合件用平垫圈和自攻螺钉组合件用大垫圈的标记分别为：

垫圈 GB 9074.29 4.2

垫圈 GB 9074.30 4.2

5 联接副

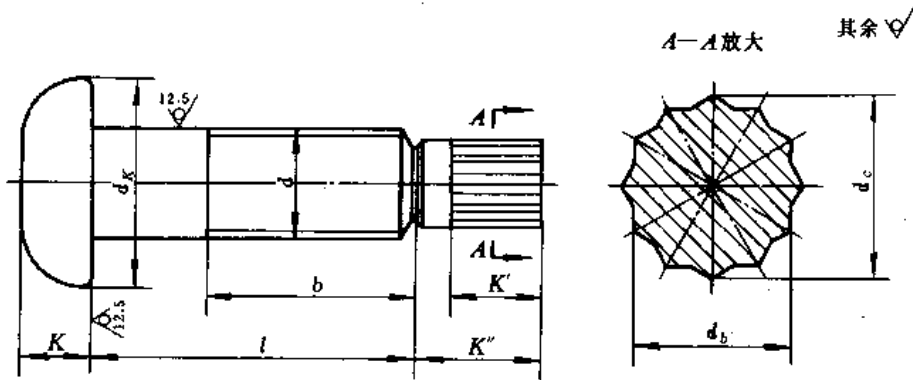
5.1 钢结构用扭剪型高强度螺栓联接副 (GB 3632—83)

(1) 螺栓

1) 型式与尺寸见表 11.12-22。

表 11-12-22

(mm)



d		16	20	(22)	24
K	公称	10	13	14	15
K''	max	17	19	21	23
K'	公称	13	15	16	17
d_K	max	30	37	41	44
d_b	公称	11.1	13.9	15.4	16.7
d_c	≈	12.8	16.1	17.8	19.3
全螺纹的最大长度		60	70	75	80
$\frac{l}{b}$		$\frac{40\sim60}{30}$	$\frac{45\sim70}{35}$	$\frac{50\sim75}{40}$	$\frac{40\sim80}{45}$
		$\frac{65\sim120}{35}$	$\frac{75\sim140}{40}$	$\frac{80\sim160}{45}$	$\frac{85\sim180}{50}$
l 系列		40~100 (5 进位), 110~180 (10 进位)			

注：尽可能不采用括号内的规格。

2) 技术要求见表 11.1-95~97。

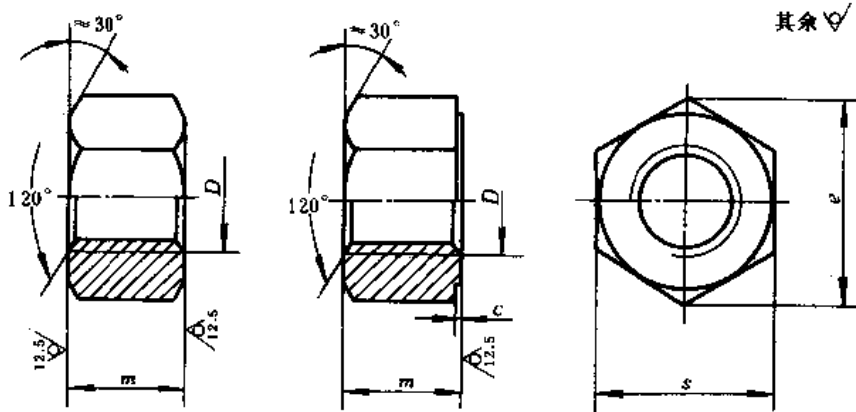
(2) 螺母

1) 型式与尺寸见表 11.12-23。

2) 技术要求见表 11.1-95~97。

表 11-12-23

(mm)



D		16	20	(22)	24
S	max	27	34	36	41
m	max	16.4	20.6	22.7	24.7
c	max	0.8	0.8	0.8	0.8
e	min	29.56	37.29	39.55	45.22

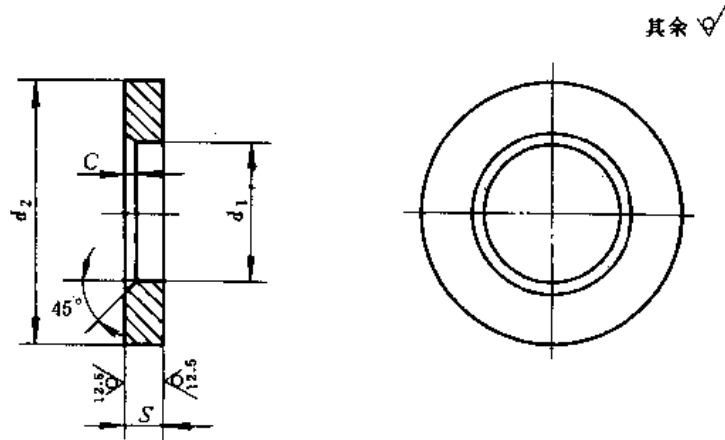
注：尽可能不采用括号内的规格。

(3) 垫圈

1) 型式与尺寸见表 11.12-24。

表 11.12-24

(mm)



d		16	20	(22)	24
d_1	min	17	21	23	25
d_2	max	33	40	42	47
S	max	4.8	4.8	5.8	5.8
C	min	1.2	1.6	1.6	1.6

注：尽可能不采用括号内的规格。

2) 技术要求见表 11.1-95。

(1) 型式与尺寸见表 11.12-25。

(2) 技术要求见表 11.1-99~100、102。

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M20$ 、公称长度 $l=100\text{mm}$ 、性能等级为 10.9S 级的钢结构用高强度大六角头螺栓的标记：

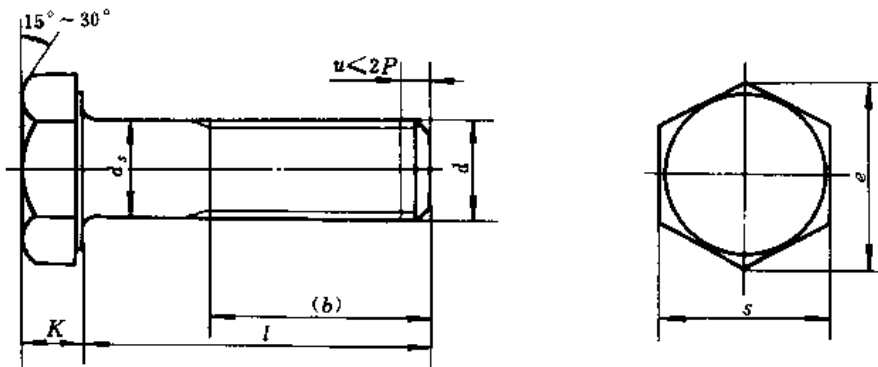
螺栓 GB/T 1228 M20×100

5.2 钢结构用高强度大六角头螺栓联接副

5.2.1 钢结构用高强度大六角头螺栓 (GB/T1228—91)

表 11.12-25

(mm)



螺纹规格 d	M12	M16	M20	(M22)	M24	(M27)	M30
P (螺距)	1.75	2	2.5	2.5	3	3	3.5
d , max	12.43	16.43	20.52	22.52	24.52	27.84	30.84
e min	22.78	29.56	37.29	39.55	45.20	50.85	55.37
K 公称	7.5	10	12.5	14	15	17	18.7

(续)

s_{max}	21	27	34	36	41	46	50
$\frac{D}{b}$	$\frac{25}{35\sim40}$	$\frac{30}{45\sim50}$	$\frac{35}{50\sim60}$	$\frac{40}{55\sim65}$	$\frac{45}{60\sim70}$	$\frac{50}{65\sim75}$	$\frac{55}{70\sim80}$
	$\frac{30}{45\sim75}$	$\frac{35}{55\sim130}$	$\frac{40}{65\sim160}$	$\frac{45}{70\sim220}$	$\frac{50}{75\sim240}$	$\frac{55}{80\sim260}$	$\frac{60}{85\sim260}$
l 范围	35~75	45~130	50~160	55~220	60~240	65~260	70~260
l 系列	35~100 (5 进位), 110~200 (10 进位), 220, 240, 260						

注：尽可能不采用括号内的规格。

5.2.2 钢结构用高强度大六角螺母 (GB/T 1229-91)

(2) 技术要求见表 11.1-99、101~102。

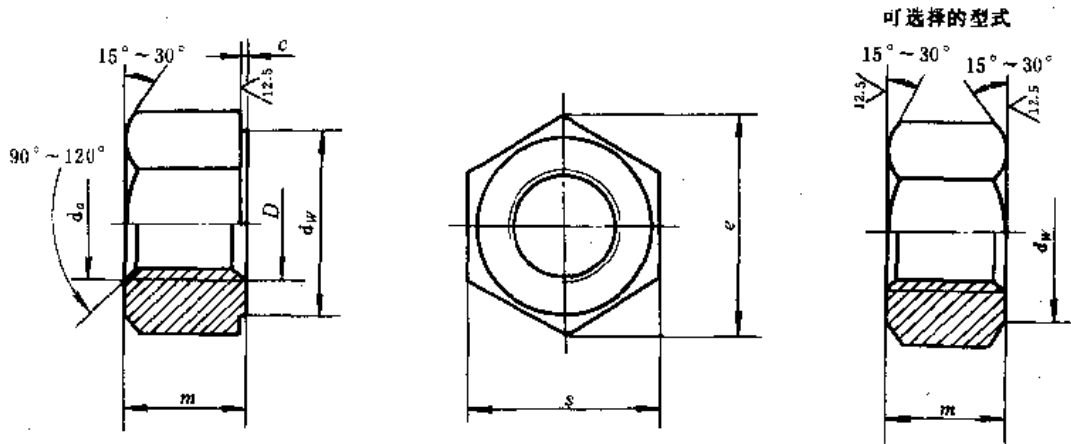
(3) 标记示例

螺纹规格 $D=M20$ 、性能等级为 10H 级的钢结构用高强度大六角螺母的标记：

(1) 型式与尺寸见表 11.12-26。

表 11.12-26

(mm)



螺纹规格 D	M12	M16	M20	(M22)	M24	(M27)	M30
P (螺距)	1.75	2	2.5	2.5	3	3	3.5
d_a max	13	17.3	21.6	23.8	25.9	29.1	32.4
d_w min	19.2	24.9	31.4	33.3	38.0	42.8	46.5
e min	22.78	29.56	37.29	39.55	45.20	50.85	55.37
m max	12.3	17.1	20.7	23.6	24.2	27.6	30.7
s max	21	27	34	36	41	46	50
c max	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
支承面垂直度	0.29	0.38	0.47	0.50	0.57	0.64	0.70

注：尽可能不采用括号内的规格。

螺母 GB/T 1229 M20

(2) 技术要求见表 11.1-99、101。

(3) 标记示例

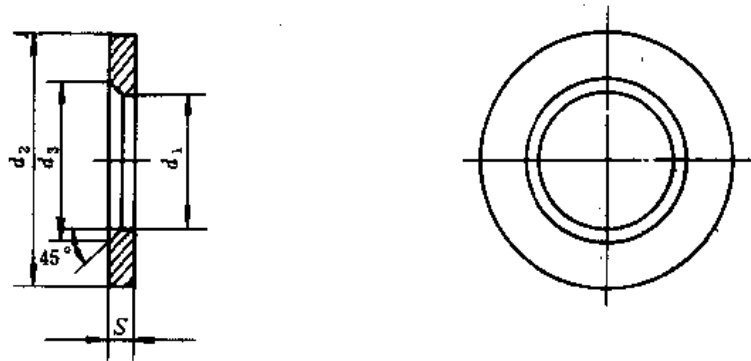
规格为 20mm、热处理硬度为 35~45HRC 的钢结构用高强度垫圈的标记：

5.2.3 钢结构用高强度垫圈 (GB/T 1230-91)

(1) 型式与尺寸见表 11.12-27。

表 11.12-27

(mm)



规格	12	16	20	(22)	24	(27)	30
d_1 min	13	17	21	23	25	28	31
d_2 max	25	33	40	42	47	52	56
S 公称	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0
d_3 min	15.23	19.23	24.32	26.32	28.32	32.84	35.84

注：尽可能不采用括号内的规格。

垫圈 GB/T 1230 20

5.3 腰状杆螺柱联接副

5.3.1 腰状杆螺柱联接副 型式分类 (GB/T 13807.1—92)

(1) 等长双头螺柱

1) 配六角螺母的形式见表 11.12-28 和表 11.12-29。

2) 配罩螺母的形式见表 11.12-30 和表 11.12-31。

(2) 双头螺柱

表 11.12-28

序号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺 柱	受 力 套 管	六 角 螺 母	
1		L	—	G	螺柱一通孔定位 $l = \text{夹紧长度} + 2C_1$ l 以 1mm 分档

(续)

序 号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺 柱	受 力 套 管	六 角 螺 母	
2		L	S	G	螺柱一通孔和受力套管定位 $l = \text{夹紧长度} + 2C_1$ l 以 1mm 分档
3		S	—	G	六角螺母定位 $l = \text{夹紧长度} + 2C_1$ l 以 1mm 分档
4		S	N	P	六角螺母和受力套管定位 $l = \text{夹紧长度} + 2C_2$ l 以 1mm 分档
5		A	—	G	螺柱一通孔定位 $l = \text{夹紧长度} + 2C_3$ l 以 5mm 分档

(续)

序号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺 柱	受 力 套 管	六 角 螺 母	
6		A	S	G	螺柱—通孔和受力套管定位 $l = \text{夹紧长度} + 2C_3$ l 以 5mm 分档

注：1. 序号 1~6 中的通孔，均按 GB 5277 规定的中等装配系列。

 2. 对序号 5 和 6 推荐将计算出的公称长度 l 的最后一位数圆整为 0 或 5，但不应使 C_3 超过其“max”值。

 3. 对序号 1 和 5，如果规定了法兰锪沉孔或锪平面，则推荐用 d_2 作为沉孔直径或平面直径。

表 11.12-29

(mm)

螺纹规格 d	C_1	C_2	C_3		d_2	d_3	d_4	l/d			t_1
			min	max				序 号			
								1 和 2	3 和 4	5 和 6	
M12	14	12	16	18	23	23	23	0.88	0.84	0.92	1.5
M16	18	16	20	22	28	28	28	0.9	0.87	0.93	1.5
M20	22.5	20.5	24	26	33	33	33	0.92	0.89	0.93	1.5
M24	27	24	29	31	37	37	37	0.91	0.88	0.93	2
(M27)	30	27	32	34	43	43	43	0.92	0.89	0.94	2
M30	33.5	30.5	36	38	48	47	48	0.93	0.9	0.94	2
(M33)	36.5	33.5	39	41	53	52	53	0.94	0.91	0.94	2
M36	40	37	43	45	57	56	57	0.94	0.91	0.94	2
(M39)	43	40	46	48	63	61	63	0.94	0.92	0.94	2
M42	46.5	43.5	49	51	69	66	69	0.94	0.92	0.94	2
(M45)	49.5	46.5	52	54	73	71	73	0.95	0.92	0.95	2
M48	53	49	56	58	78	76	78	0.95	0.92	0.95	3
(M52)	57	53	60	62	84	81	84	0.95	0.93	0.95	3
M56	61.5	57.5	64	66	92	86	92	0.95	0.93	0.95	3
M64	70	66	73	75	100	96	100	0.95	0.94	0.95	3
M72×6	78	74	81	83	112	107	112	0.95	0.94	0.95	3
M80×6	86	82	89	91	120	117	122	0.96	0.95	0.96	3
M90×6	96	92	99	101	134	132	136	0.96	0.95	0.96	3
M100×6	106	101	109	111	150	148	153	0.97	0.96	0.97	4
M110×6	116	111	119	121	160	162	167	0.97	0.96	0.97	4
(M120×6)	126	121	129	131	175	178	183	0.97	0.96	0.97	4

(续)

螺纹规格 d	C_1	C_2	C_3		d_2	d_3	d_4	l/d 序 号			t_1
			min	max				1 和 2	3 和 4	5 和 6	
M125×6	133	128	—	—	186	186	191	—	0.96	—	4
M140×6	148	143	—	—	206	206	211	—	0.97	—	4
(M150×6)	158	153	—	—	216	222	228	—	0.97	—	4
M160×6	168	163	—	—	226	240	246	—	0.97	—	4
(M170×6)	178	173	—	—	236	252	258	—	0.97	—	4
M180×6	188	183	—	—	261	272	278	—	0.97	—	4

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 尺寸 C_3 考虑了：

- 1) A 型螺柱用于定位的螺纹长度 Y ($d \leq M24$, $Y=3\text{mm}$; $d=M27 \sim M56$, $Y=5\text{mm}$; $d > M56$, $Y=6\text{mm}$);
- 2) 腰状杆的长度 $\leq 5d$ 时, 最大的永久伸长量为 1%;
- 3) 螺柱和螺母按 GB/T 3103.4TB 级的公差; 法兰按经机加工的标准公差。

3. 承载螺纹长度 l (在中径处测量) 与螺纹直径 d 的比值; 如果螺柱和螺母的材料抗拉强度有很大差异时, 除了螺母的壁厚以外, 该参数确定了螺柱联接副的耐用性。

4. 选用沉孔直径 d_3 可保证螺母或受力套管与通孔 (GB 5277 中等装配系列) 之间尽可能处于同轴位置; 选用沉孔直径 d_4 则可充分利用螺纹直径与通孔 (GB 5277 中等装配系列) 之间的间隙。

表 11.12-30

序号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺 柱	受 力 套 管	单 螺 母	
1		SD	—	CG	单螺母定位 $l = \text{夹紧长度} + C_4 + C_5$ l 以 1mm 分档
2		SD	N	CP	单螺母和受力套管定位 $l = \text{夹紧长度} + C_6 + C_7$ l 以 1mm 分档

(续)

序号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺柱	受力套管	罩螺母	
3		AD	—	CG	螺柱定位 $l = \text{夹紧长度} + C_4 + C_5$ l 以5mm分档
4		AD	S	CG	螺柱和受力套管定位 $l = \text{夹紧长度} + C_4 + C_5$ l 以5mm分档

- 注：1. 对序号3和4推荐将计算出的公称长度 l 的最后一位数圆整为0或5，但不应使 C_5 超过其“max”值。如果 a_{1min} 略小于表11.12-31中给出的尺寸是允许的，那么 C_{5max} 就要相应增大。
2. 定位端必须支承到螺母的底部，这样才能保证承载螺纹长度与螺纹直径的比率 l/d ，不低于表11.12-31中给出的数值。
3. 对序号3，如果规定了法兰德沉孔或铰平面，则推荐用 d_4 作为沉孔直径或平面直径。

表 11.12-31

(mm)

螺纹规格 d	a_1 min	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8		d_3	d_4	l/d		l
						min	max			序 号		
										1和2	3和4	
M12	1.2	30	18	28	16	17	21	23	23	0.96	0.9	1.5
M16	1.3	35	21	33	19	21	25	28	28	0.87	0.9	1.5
M20	1.6	41	25	39	23	25	29	33	33	0.88	0.9	1.5
M24	1.6	46	29	44	27	30	34	37	37	0.85	0.9	2
(M27)	2.1	51	32	49	30	33	37	43	43	0.86	0.9	2
M30	3.9	56	36	54	34	36	40	47	48	0.9	0.9	2
(M33)	2.8	61	39	59	37	39	43	52	53	0.9	0.9	2
M36	3.8	65	42	63	40	43	47	56	57	0.9	0.9	2
(M39)	3.3	67	45	65	43	45	49	61	63	0.9	0.9	2
M42	4.6	72	48	70	46	49	53	66	69	0.91	0.9	2
(M45)	3.5	75	51	73	49	51	55	71	73	0.9	0.9	2
M48	7.2	82	56	80	54	55	59	76	78	0.91	0.9	3

(续)

螺纹规格 d	a_{1min}	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8		d_3	d_4	l_i/d		t_1
						min	max			序 号		
										1 和 2	3 和 4	
(M32)	5.2	86	59	84	57	59	63	81	84	0.92	0.9	3
M56	5.9	91	64	89	62	63	67	86	92	0.91	0.9	3
M64	6.7	100	72	98	70	71	75	96	100	0.93	0.9	3
M72×6	4.7	108	80	106	78	78	82	107	112	0.93	0.9	3
M80×6	6.2	115	87	113	85	85	89	117	122	0.93	0.9	3
M90×6	9.1	124	97	122	95	94	98	132	136	0.92	0.9	3
M100×6	8.6	133	106	131	104	103	107	148	153	0.92	0.9	4
M110×6	8	142	115	140	113	112	116	162	167	0.93	0.9	4
(M120×6)	7.5	153	124	151	122	121	125	178	183	0.93	0.9	4

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 尺寸 C_8 和 a_{1min} 考虑了：

1) 用于螺柱定位的螺纹长度 Y ($d \leq M24$, $Y=3mm$; $d=M27 \sim M56$, $Y=5mm$; $d > M56$, $Y=6mm$);

2) 腰状杆的长度 $\leq 5d$ 时, 最大的永久伸长量为 1%;

3) 螺柱按 GB/T 3103.4TA 级的公差; 螺母按 GB/T 3103.4TB 级的公差; 法兰按经机加工的标准公差。

3. 序号 3 和 4 的 a_{1min} 等于最小剩余间隙; 序号 1 和 2 的最小剩余间隙较大。

4. 承载螺纹 l_i (在中径处测量) 与螺纹直径 d 的比值: 如果螺柱和螺母的材料抗拉强度有很大差异时, 除了螺母的壁厚以外, 该参数确定了螺柱连接副的耐用性。

5. 选用沉孔直径 d_3 可保证螺母或受力套管与通孔 (GB 5277 中等装配系列) 之间尽可能处于同轴位置; 选用沉孔直径 d_4 则可充分利用螺纹直径与通孔 (GB 5277 中等装配系列) 之间的间隙。

1) 配六角螺母端的型式见表 11.12-32 和表 11.12-33。

表 11.12-32

序号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺 柱	受 力 套 管	六 角 螺 母	
1.		FS CS FSW 或 CSW	—	G	$l = \text{夹紧长度} + C_1 + t_2$ 或 $l = \text{夹紧长度} + C_1 + t_3$ l 以 1mm 分档

(续)

序号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺 柱	受 力 套 管	六 角 螺 母	
2		FS CS FSW 或 CSW	N	P	$l = \text{夹紧长度} + C_2 + t_2$ 或 $l = \text{夹紧长度} + C_2 + t_3$ l 以 1mm 分档
3		FL CL FLW 或 CLW	—	G	$l = \text{夹紧长度} + C_9 + t_2$ 或 $l = \text{夹紧长度} + C_9 + t_3$ l 以 5mm 分档
4		FL CL FLW 或 CLW	S	G	$l = \text{夹紧长度} + C_9 + t_2$ 或 $l = \text{夹紧长度} + C_9 + t_3$ l 以 5mm 分档

注：对序号 3 和 4 推荐将计算出的公称长度 l 的最后一位数圆整为 0 或 5，但不应使 C_9 超过其“max”值。

表 11.12-33

(mm)

螺纹规格 d	C_1	C_2	C_9		d_2	d_3	d_4	t_1	l/d	
			min	max					序 号	
									1 和 2	3 和 4
M12	14	12	15	19	23	23	23	1.5	0.9	0.92
M16	18	16	19	23	28	28	28	1.5	0.86	0.93
M20	22.5	20.5	24	28	33	33	33	1.5	0.87	0.93
M24	27	24	29	33	37	37	37	2	0.9	0.93
(M27)	30	27	32	36	43	43	43	2	0.9	0.94
M30	33.5	30.5	35	39	48	47	48	2	0.91	0.94

(续)

螺纹规格 d	C_1	C_2	C_3		d_2	d_3	d_4	t_1	l_1/d	
			min	max					序 号	
									1 和 2	3 和 4
(M33)	36.5	33.5	39	43	53	52	53	2	0.9	0.94
M36	40	37	42	46	57	56	57	2	0.9	0.94
(M39)	43	40	45	49	63	61	63	2	0.9	0.94
M42	46.5	43.5	49	53	69	66	69	2	0.9	0.94
(M45)	49.5	46.5	52	56	73	71	73	2	0.9	0.94
M48	53	49	55	59	78	76	78	3	0.9	0.95
(M52)	57	53	59	63	84	81	84	3	0.91	0.95
M56	61.5	57.5	64	68	92	86	92	3	0.91	0.95
M64	70	66	73	77	100	96	100	3	0.91	0.95
M72×6	78	74	81	85	112	107	112	3	0.91	0.95
M80×6	86	82	89	93	120	117	122	3	0.91	0.96
M90×6	96	92	99	103	134	132	136	3	0.92	0.96
M100×6	105	101	109	113	150	148	153	4	0.92	0.97
M110×6	115	111	119	123	160	162	167	4	0.92	0.97
(120M×6)	126	121	129	134	175	178	183	4	0.92	0.97

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 尺寸 C_3 考虑了：

- 1) 旋入螺母端为 L 和 LW 型的螺柱用于定位的螺纹长度 Y ($d \leq M24, Y=3\text{mm}; d=M27 \sim M56, Y=5\text{mm}; d > M56, Y=6\text{mm}$)；
- 2) 腰状杆的长度 $\leq 5d$ 时，最大的永久伸长量为 1%；
- 3) 螺柱按 GB/T 3103.4TA 级的公差；螺母按 GB/T 3103.4TB 级的公差；法兰按经机加工的标准公差。
3. 承载螺纹 l_1 (在中径处测量) 与螺纹直径 d 的比值：如果螺柱和螺母的材料抗拉强度有很大差异时，除了螺母的壁厚以外，该参数确定了螺柱联接副的耐用性。
4. 选用沉孔直径 d_3 可保证螺母或受力套管与通孔 (GB 5277 中等装配系列) 之间尽可能处于同轴位置；选用沉孔直径 d_4 则可充分利用螺纹直径与通孔 (GB 5277 中等装配系列) 之间的间隙。

2) 配罩螺母端的形式见表 11.12-34 和表 11.12-35。

表 11.12-34

序号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺 柱	受 力 套 管	罩 螺 母	
1		FS CS FSW 或 CSW	—	CG	$l = \text{夹紧长度} + C_5 + l_2$ 或 $l = \text{夹紧长度} + C_5 + l_3$ l 以 1mm 分档

(续)

序号	图 示	型 式 代 号			说 明
		螺 柱	受 力 套 管	罩 螺 母	
2		FS CS FSW 或 CSW	N	CP	$l = \text{夹紧长度} + C_7 + t_2$ 或 $l = \text{夹紧长度} + C_7 + t_3$ l 以 1mm 分档
3		FL CL FLW 或 CLW	—	CG	$l = \text{夹紧长度} + C_{10} + t_2$ 或 $l = \text{夹紧长度} + C_{10} + t_3$ l 以 5mm 分档
4		FL CL FLW 或 CLW	S	CG	$l = \text{夹紧长度} + C_{10} + t_2$ 或 $l = \text{夹紧长度} + C_{10} + t_3$ l 以 5mm 分档

注：1. 对序号 3，如果规定了法兰德沉孔或德平面，则推荐用 d_4 作为沉孔直径或平面直径。
 2. 对序号 3 和 4 推荐将计算出的公称长度 l 的最后一位数圆整为 0 或 5。如果 a_2 略小于表 11-12-35 中给出的尺寸是允许的，那么 C_{10} 就要相应增大。

表 11-12-35 (mm)

螺纹规格 d	a_2 min	C_5	C_7	C_{10}		d_3	d_4	t_1	l/d	
				min	max				序 号	
									1 和 2	3 和 4
M12	6.1	18	16	14	18	23	23	1.5	0.96	0.9
M16	6.2	21	19	18	22	28	28	1.5	0.87	0.9
M20	6.5	25	23	22	26	33	33	1.5	0.88	0.9

(续)

螺纹规格 <i>d</i>	<i>a</i> ₂ min	<i>C</i> ₅	<i>C</i> ₇	<i>C</i> ₁₀		<i>d</i> ₃	<i>d</i> ₄	<i>t</i> ₁	<i>l</i> _t / <i>d</i>	
				序 号					1 和 2	3 和 4
				min	max					
M24	7.5	29	27	27	31	37	37	2	0.85	0.9
(M27)	7.8	32	30	30	34	43	43	2	0.96	0.9
M30	9.6	36	34	33	37	47	48	2	0.9	0.9
(M33)	8.6	39	37	36	40	52	53	2	0.9	0.9
M36	10.5	42	40	39	43	56	57	2	0.9	0.9
(M39)	9	45	43	42	46	61	63	2	0.9	0.9
M42	11.4	48	46	45	49	66	69	2	0.91	0.9
(M45)	9.3	51	49	48	52	71	73	2	0.9	0.9
M48	14	56	54	51	55	76	78	3	0.91	0.9
(M52)	11.9	59	57	55	59	81	84	3	0.92	0.9
M56	12.7	64	62	59	63	86	92	3	0.91	0.9
M64	13.2	72	70	67	71	96	100	3	0.93	0.9
M72×6	10.2	80	78	75	79	107	112	3	0.93	0.9
M80×6	11.7	87	85	82	86	117	122	3	0.93	0.9
M90×6	14.6	97	95	91	95	132	136	3	0.92	0.9
M100×6	14.1	106	104	100	104	148	153	4	0.92	0.9
M110×6	13.5	115	113	109	113	162	167	4	0.93	0.9
(M120×6)	13	124	122	118	122	178	183	4	0.93	0.9

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 尺寸 *C*₁₀ 和 *a*_{2min} 考虑了：

1) 旋入螺母端为 L 和 LW 型的螺柱用于定位的螺纹长度 *Y* (*d* ≤ M24, *Y* = 3mm; *d* = M27 ~ M56, *Y* = 5mm; *d* > M56, *Y* = 6mm);

2) 腰状杆的长度 ≤ 5*d* 时, 最大的永久伸长量为 1%;

3) 螺柱按 GB/T 3103.4TA 级的公差; 螺母按 GB/T 3103.4TB 级的公差; 法兰按经机加工的标准公差。

3. 序号 3 和 4 的 *a*_{2min} 等于最小剩余间隙; 序号 1 和 2 的最小剩余间隙部分地大于 *a*_{2min}。

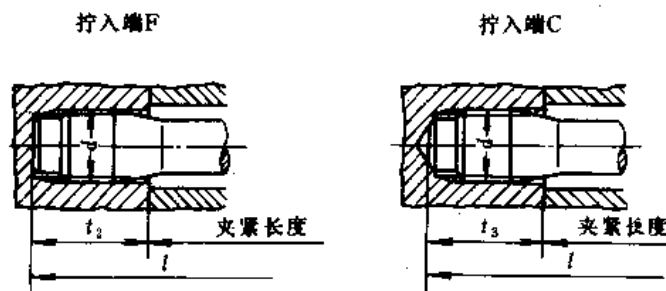
4. 承载螺纹 *l*_t (在中径处测量) 与螺纹直径 *d* 的比值; 如果螺柱和螺母的材料抗拉强度有很大差异时, 除了螺母的壁厚以外, 该参数确定了螺柱连接副的耐用性。

5. 选用沉孔直径 *d*₃ 可保证螺母或受力套管与通孔 (GB 5277 中等装配系列) 之间尽可能处于同轴位置; 选用沉孔直径 *d*₄ 则可充分利用螺纹直径与通孔 (GB 5277 中等装配系列) 之间的间隙。

3) 拧入机体端的形式见表 11.12-36。

表 11.12-36

(mm)



(续)

螺纹规格 d	M12	M16	M20	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)
t_2	21	25.5	32.5	38.5	41	46.5	49	54.5	57	62.5	65
t_3	23	28	35	41	44	50	53	59	61	67	70
螺纹规格 d	M48	(M52)	M56	M64	M72×6	M80×6	M90×6	M100×6	M110×6	(M120×6)	
t_2	70	74	80	90	97	104	113	122	131	140	
t_3	76	80	86	93	100	108	117	127	136	145	

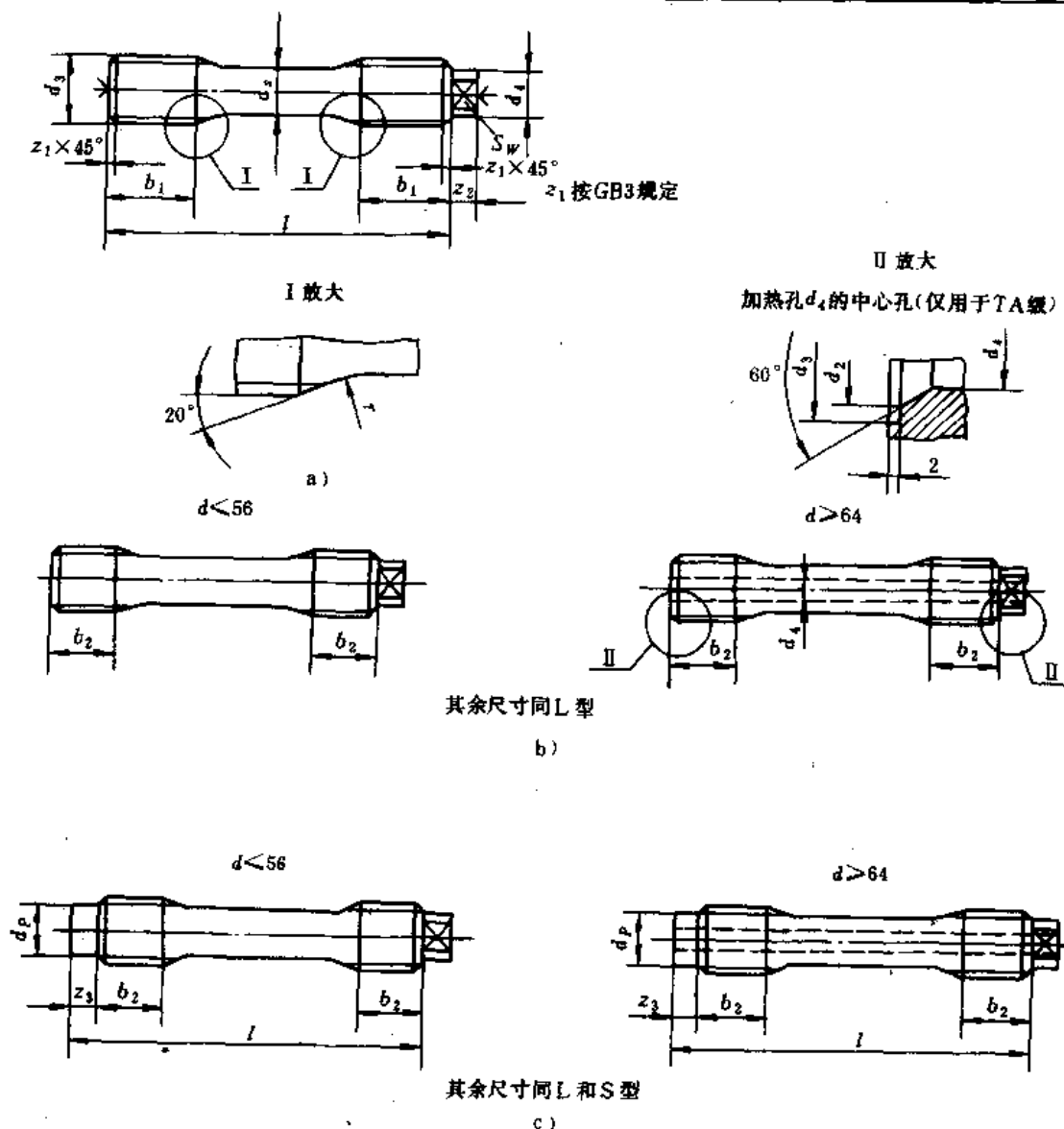
5.3.2 腰状杆螺柱联接副 螺柱 (GB/T 13807.2—92)

(1) 等长双头螺柱的型式与尺寸见表 11.12-37。

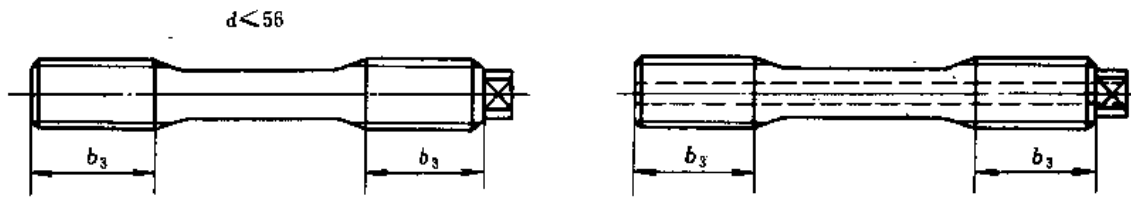
(2) 双头螺柱的型式与尺寸见表 11.12-38。

表 11.12-37

(mm)

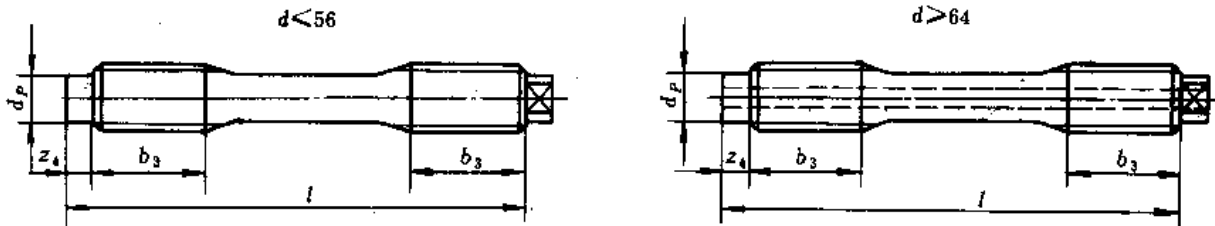


(续)



其余尺寸同L和S型

d)



其余尺寸同L和S型

e)

a) L型—标准螺纹 ($d \geq 52$) b) S型—短螺纹

c) SD型—短螺纹和定位端 (两端均配置螺母) d) A型—加长螺纹

e) AD型—加长螺纹和定位端 (两端均配置螺母)

螺纹规格 d	M12	M16	M20	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M55
d_s	8.5	12	15	18	20.5	23	25.5	27.5	30.5	32.5	35.5	37.5	41	44
d_1	8	12	14	14	18	18	25	25	28	28	32	32	36	40
d_F	8	12	13	16	18	21	24	26	30	32	34	37	40	45
b_1	20	23	28	32	35	39	42	45	48	52	55	58	62	—
b_2	13	16	20	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	56
b_3	27	31	36	42	47	50	53	57	60	64	66	70	74	79
r	10	10	10	16	16	16	16	20	20	20	20	20	20	25
S_w	7	10	11	11	13	13	22	22	24	24	27	27	30	32
z_2	4	5	6	6	6	6	9	9	10	10	11	11	12	13
z_3	11	14	16	17	19	19	21	23	23	24	25	26	25	28
z_4	7	8	9	8	10	12	14	14	14	15	15	19	18	19
中心孔	A1.5					A2.5								
螺纹规格 d	M64	M72	M80	M90	M100	M110	(M120)	M125	M140	(M150)	M160	(M170)	M180	
	×6	×6	×6	×6	×6	×6	×6	×6	×6	×6	×6	×6	×6	
d_s	51	58.5	66	75	84	92.5	102	106	118	127	136	145	154	
d_1	42	50	50	50	50	50	50	50	65	65	65	65	65	
d_3	18	25	25	25	25	25	25	25	36	36	36	36	36	

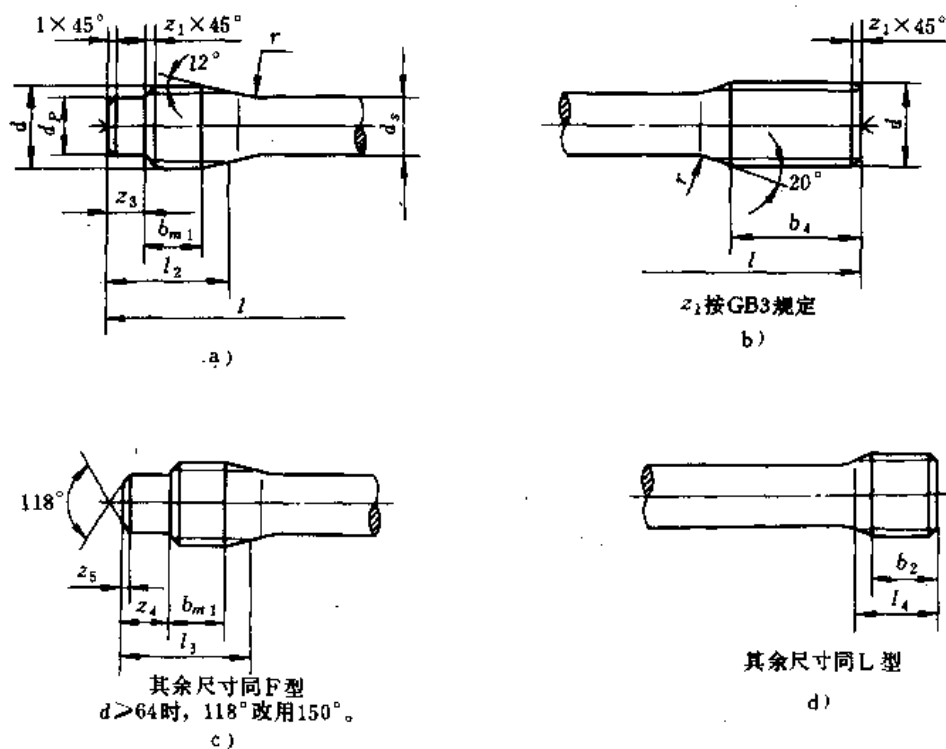
(续)

螺纹规格	M64	M72	M80	M90	M100	M110	(M120)	M125	M140	(M150)	M160	(M170)	M180
d		×6	×6	×6	×6	×6	×6)	×6	×6	×6)	×6	×6)	×6
d_2	25	32	32	32	32	32	32	32	43	43	43	43	43
d_3	30	37	37	37	37	37	37	37	48	48	48	48	48
d_p	52	56	63	74	86	97	105	—	—	—	—	—	—
b_1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b_2	64	72	80	90	100	110	120	125	140	150	160	170	180
b_3	88	95	103	112	122	132	142	—	—	—	—	—	—
r	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32	32
S_w	36	41	41	41	41	41	41	41	55	55	55	55	55
z_2	14	15	15	15	15	15	15	15	18	18	18	18	18
z_3	28	28	28	28	28	28	30	—	—	—	—	—	—
z_4	20	20	19	20	19	19	20	—	—	—	—	—	—
中心孔	A4						A6.3						

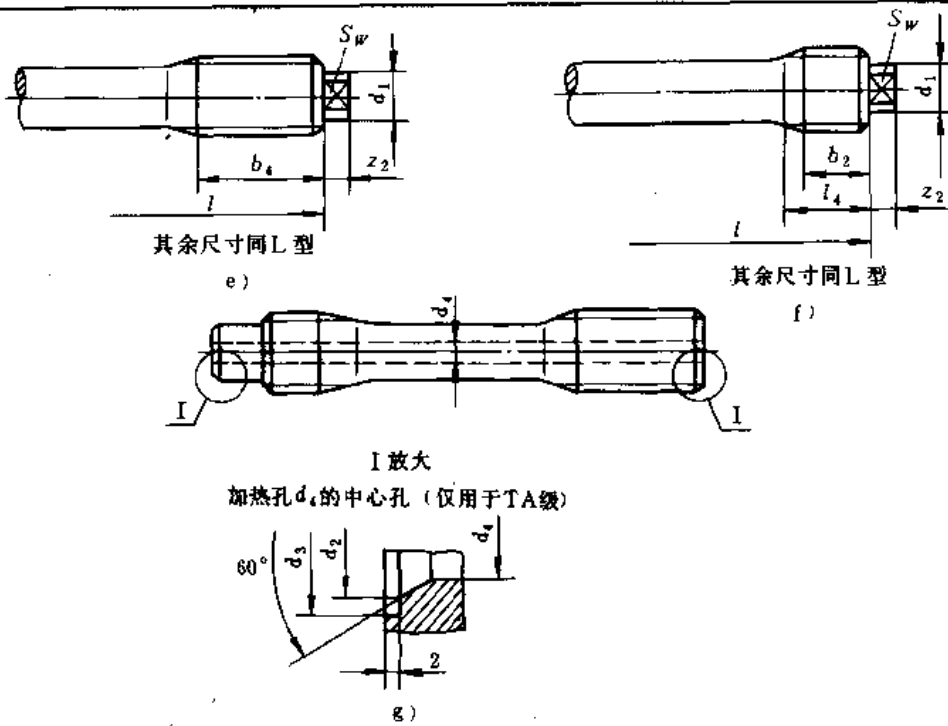
- 注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. 长度规格 l 的设计选用按 GB/T 13807.1 的规定。
 3. 中心孔的型式与尺寸按 GB 145 的规定。

表 11.12-38

(mm)



(续)



a) 拧入机体端 F型—平端 b) 旋入螺母端 L型—长螺纹 c) 拧入机体端 C型—倒角端
 d) 旋入螺母端 S型—短螺纹 e) 旋入螺母端 LW型—长螺纹和扳拧部分
 f) 旋入螺母端 SW型—短螺纹和扳拧部分 g) $d \geq 64$

螺纹规格 d	M12	M16	M20	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)
d_6	8.5	12	15	18	20.5	23	25.5	27.5	30.5	32.5	35.5
d_1	8	12	14	14	18	18	25	25	28	28	32
d_P	8.5	12	15	18	21	23	26	28	31	33	36
b_2	13	16	20	24	27	30	33	36	39	42	45
b_4	23	27	33	38	43	46	51	54	57	61	64
b_{m1}	10	13.5	16.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5	35	37.5
l_2	19.5	24	30.5	36.5	39	44.5	47	52	54.5	60	62.5
l_3	21	26	33	39.5	42	48	50.5	56	58.5	65	67.5
l_4	16	19.5	24	29	32	36	39	42.5	45.5	49.5	52.5
r	10	10	10	16	16	16	16	20	20	20	20
S_w	7	10	11	11	13	13	22	22	24	24	27
z_2	4	5	6	6	6	6	9	9	10	10	11
z_3	4.5	5	7	8	8	9.5	9.5	10.5	10.5	12	12
z_4	6	7	9.5	11	11	13	13	14.5	14.5	17	17
z_5	1	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5
中心孔	A1.6					A2.5					

101

11

111

(续)

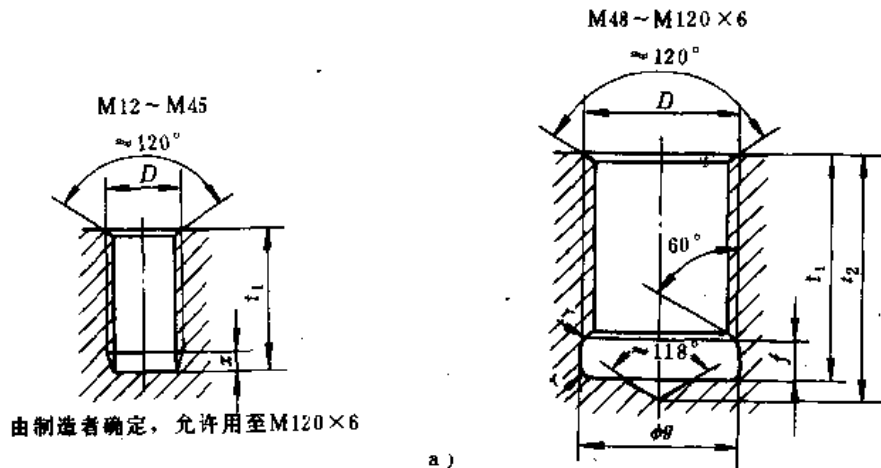
螺纹规格 d	M48	(M52)	M56	M64	M72×6	M80×6	M90×6	M100×6	M110×6	(M120×6)	
d_s	37.5	41	44	51	58.5	66	75	84	92.5	102	
d_1	32	36	40	42	50	50	50	50	50	50	
d_4	—	—	—	18	25	25	25	25	25	25	
d_2	—	—	—	25	32	32	32	32	32	32	
d_3	—	—	—	30	37	37	37	37	37	37	
d_P	38	42	45	52	60	68	78	88	98	108	
b_2	48	52	56	64	72	80	90	100	110	120	
b_4	67	72	77	88	96	104	115	125	136	147	
b_{m1}	39.5	43.5	46.5	53.5	60.5	67.5	76.5	85.5	94.5	103.5	
l_2	67	71	77	86.5	93.5	100.5	109.5	118.5	127.5	136.5	
l_3	73	76.5	83	90	97	104.5	114	123.5	132.5	142	
l_4	56.5	60.5	65	74	82	90	100	110	120	130	
r	20	20	25	25	25	25	25	25	25	32	
S_w	27	30	32	36	41	41	41	41	41	41	
z_2	11	12	13	14	15	15	15	15	15	15	
z_3	13	13	14.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	
z_4	18.5	18.5	20.5	19	19	19.5	20	20.5	20.5	21	
z_5	4	4	4.5	2.5	2.5	3	3.5	4	4	4.5	
中心孔	A2.5			A4					A6.3		

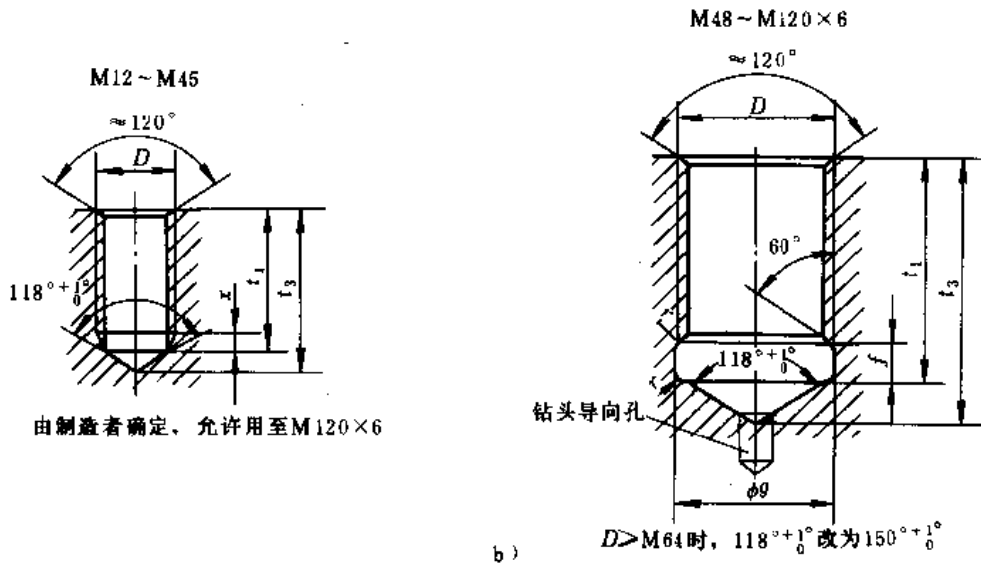
- 注：1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. 长度规格 l 的设计选用按 GB/T 13807.1 的规定。
 3. 中心孔的型式与尺寸按 GB 145 的规定。

(3) 双头螺柱用螺孔 (参考件) 的型式与尺寸见表 11.12-39。

表 11.12-39

(mm)





- a) HF型, 适用于F型拧入机体端双头螺柱
 b) HC型, 适用于C型拧入机体端双头螺柱

螺纹规格 D		M12	M16	M20	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)
t_1	公称	21	25.5	32.5	38.5	41	46.5	49	54.5	57	62.5	65
	极限偏差	+0.4 0	+0.4 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0
t_3		24	29.5	38	45	48	54.5	58	64	67.5	74	77
x		4.5	5	6.5	7.5	7.5	9	9	10	10	11.5	11.5
螺纹规格 D		M48	(M52)	M56	M64	M72×6	M80×6	M90×6	M100×6	M110×6	(M120×6)	
f		12.5	12.5	14	15	15	15	15	15	15	15	
g		48.5	52.5	56.5	64.5	72.5	80.5	90.5	100.5	110.5	120.5	
r		2.5	2.5	3	3	3	3	3	3	3	3	
t_1	公称	70	74	80	90	97	104	113	122	131	140	
	极限偏差	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+0.6 0	+1 0	+1 0	+1 0	+1 0	+1 0	
$t_2 \approx$		76	80	86	96	103	110	119	128	139	148	
$t_3 \approx$		83	88	95	98	106	114	124.5	134.5	145	155.5	
x		12.5	12.5	14	15	15	15	15	15	15	15	

注: 1. 尽可能不采用括号内的规格。
 2. 螺纹基本尺寸按 GB 196 的规定; 公差带按 GB 197 规定的 6H。

(4) 技术要求见表 11.12-40。

表 11.12-40

螺 纹	按 GB 3103.4 (见表 11.1-65、66)
力学性能	参照 GB/T 3098.8 有关规定 (表 11.1-48); 双方协议
公差等级	TA、TB (GB/T 3103.4-92, 即表 11.1-67~68)
表面处理	氧化

(5) 标记示例

螺纹规格 $d=M30$ 、公称长度 $l=200\text{mm}$ 、L 型、材料为 35CrMoA、TB 级、表面氧化的等长双头螺柱的标

记:

螺 柱 GB/T 13807.2 LM30 × 200—TB—35CrMoA—氧化

螺纹规格 $d=M30$ 、公称长度 $l=150\text{mm}$ 、拧入机体端为 F 型、旋入螺母端为 L 型、材料为 35CrMoA、TB 级、表面氧化的双头螺柱的标记:

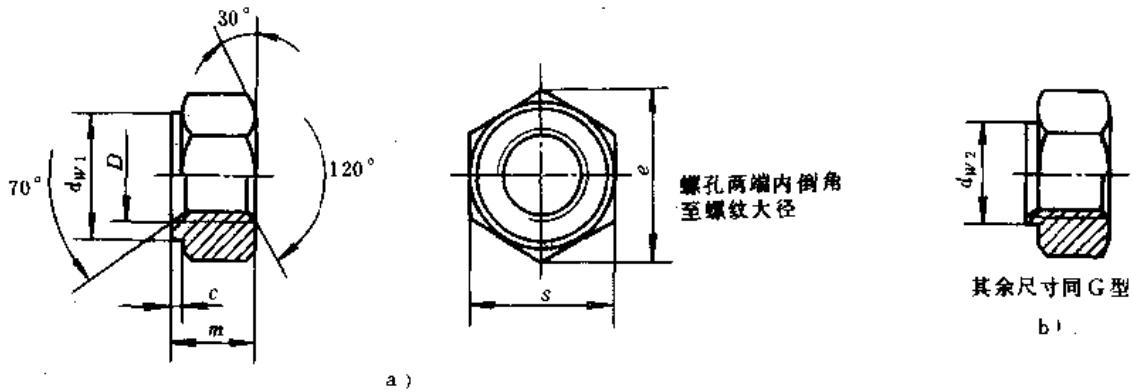
螺 柱 GB/T 13807.2 FLM30 × 150—TB—35CrMoA—氧化

5.3.3 腰状杆螺柱联接副 螺母、受力套管 (GB/T 13807.3-92)

(1) 六角螺母的型式与尺寸见表 11.12-41。

表 11.12-41

(mm)



a) G 型一般型式 b) P 型适用于采用 N 型受力套管的内定心

螺纹规格 D	M12	M16	M20	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	
d_{w1}	20	26	29	35	40	45	49	53.5	58.5	63.5	68.5	73.5	78.5	83.5	
d_{w2}	14.5	18.5	22.5	26.5	30.5	33.5	36.5	39.5	42.5	45.5	49.5	53.5	57.5	63	
e_{\min}	TC	23.35	29.55	32.95	39.55	45.20	50.85	55.37	60.79	66.44	72.09	77.74	83.39	89.04	94.47
	TB	23.83	30.14	33.64	39.98	45.63	51.28	55.80	61.31	66.96	72.61	78.26	83.91	89.56	95.07
m	12	16	20	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	55	
s	21	27	30	36	41	46	50	55	60	65	70	75	80	85	
c	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
螺纹规格 D	M64	M72 ×6	M80 ×6	M90 ×6	M100 ×6	M110 ×6	(M120 ×6)	M125 ×6	M140 ×6	(M150 ×6)	M160 ×6	(M170 ×6)	M180 ×6		
d_{w1}	93.5	103.5	113.5	128	143	153	168	178	198	208	218	228	253		
d_{w2}	71	79	87	97	107	119	129	134	149	159	174	180	196		

(续)

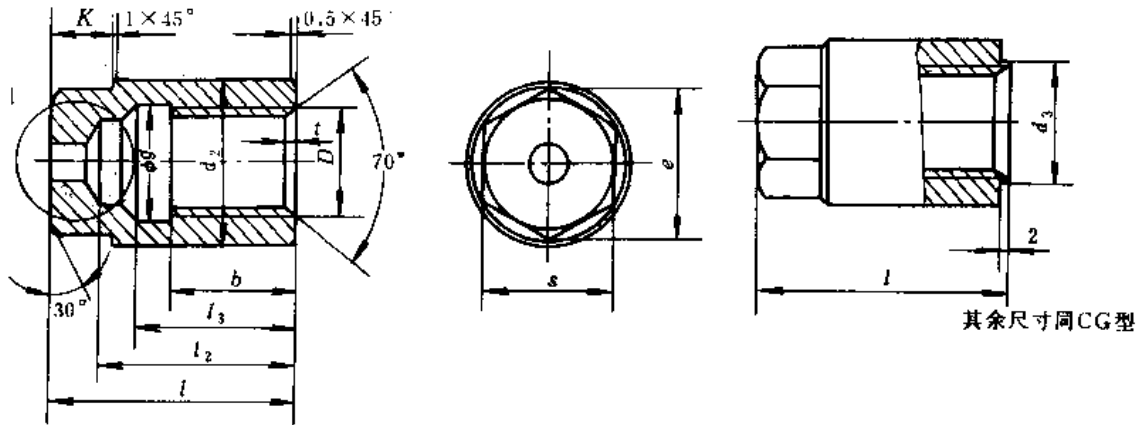
螺纹规格 <i>D</i>		M64	M72 ×6	M80 ×6	M90 ×6	M100 ×6	M110 ×6	(M120 ×6)	M125 ×6	M140 ×6	(M150 ×6)	M160 ×6	(M170 ×6)	M180 ×6
<i>e</i> min	TC	105.77	117.07	128.37	145.09	162.04	173.34	190.30	202.27	223.91	235.21	—	—	—
	TB	106.37	117.67	129.34	145.77	162.74	174.02	191.49	201.59	224.70	236.00	247.30	258.60	286.68
<i>m</i>		64	72	80	90	100	110	120	125	140	150	160	170	180
<i>s</i>		95	105	115	130	145	155	170	180	200	210	220	230	255
<i>c</i>		4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5

注：尽可能不采用括号内的规格。

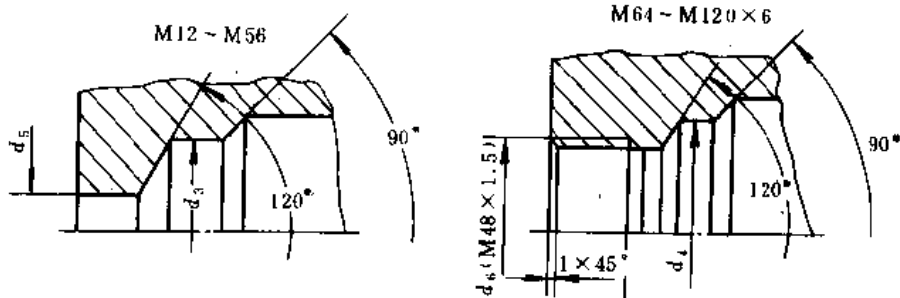
(2) 罩螺母的型式与尺寸见表 11.12-42。

表 11.12-42

(mm)



i 放大



a) CG 型 一般型式 b) CP 型 适用于采用 N 型受力套管的内定心

螺纹规格 <i>D</i>	M12	M16	M20	M24	M27	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)
<i>b</i>	18	20.5	24	27.5	30.5	35	38	40.5	43	46	48.5
<i>d</i> ₂	20	26	29	35	40	45	49	53.5	58.5	63.5	68.5
<i>d</i> ₃	14.5	18.5	22.5	26.5	30.5	33.5	36.5	39.5	42.5	45.5	49.5
<i>d</i> ₄	9	13	15	17.5	20	23	26	28	31.5	33.5	36

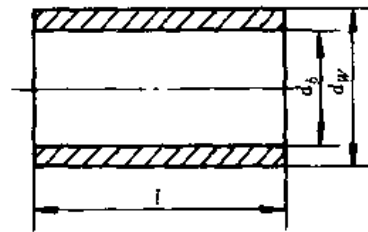
(续)

螺纹规格 D	M12	M16	M20	M24	M27	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)
d_5	4	6	6	10	10	10	10	10	10	10	10
e min	17.77	20.03	26.75	30.14	32.95	39.98	45.63	45.63	51.28	55.80	55.80
K	7	10	13	14	16	17	22	22	23	23	26
l	33	40	49	56	62	68	77	82	86	92	98
l_2	29.5	34.5	40	45.5	50.5	55	60	64.5	67	72	74.5
l_3	23	27.5	32	37.5	40.5	45	48	52.5	55	60	62.5
g	13	17	21	25	28	31	34	37	40	43	46
s	16	18	24	27	30	36	41	41	46	50	50
t	2	2	2.5	3	3	3.5	3.5	4	4	4.5	4.5
螺纹规格 D	M48	(M52)	M56	M64	M72×6	M80×6	M90×6	M100×6	M110×6	(M120×6)	
b	53.5	57	60.5	69.5	77	84	93	102	111	120	
d_2	73.5	78.5	83.5	93.5	105	115	130	146	160	176	
d_3	53.5	57.5	63	71	79	87	97	107	119	129	
d_4	39	42	47.5	54	58	65	77	89	100	108	
d_5	10	10	10	M48×1.5							
e min	61.31	66.96	72.61	83.91	89.56	100.72	117.67	134.62	151.42	162.72	
K	26	27	27	32	32	36	41	45	50	54	
l	103	109	115	130	140	152	168	183	199	214	
l_2	81.5	85	90.5	99.5	107	114	123	132	141	152	
l_3	67.5	71	76.5	85.5	93	100	109	118	127	136	
g	49	53	57	65	73	81	91	101	111	121	
s	55	60	65	75	80	90	105	120	135	145	
t	5	5	5.5	6	6	6	6	6	6	6	

注：尽可能不采用括号内的规格。

表 11.12-43

(mm)



d_w	20	26	29	35	(40)	45	(49)	53.5	(58.5)	63.5	(68.5)	73.5	(78.5)	83.5	
d_b	N 型	15	19	23	27	31	34	37	40	43	46	50	54	58	64
	S 型	13	17	21	25	28	31	34	37	40	43	46	49	53	57
适用的规格	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	
d_w	93.5	105	115	130	146	160	(176)	184	204	(220)	238	(250)	270		
d_b	N 型	72	80	88	98	108	120	130	135	150	160	175	181	197	
	S 型	65	73	81	91	101	111	121	126	141	151	161	171	181	
适用的规格	M64	M72 ×6	M80 ×6	M90 ×6	M100 ×6	M110 ×6	M120 ×6	M125 ×6	M140 ×6	M150 ×6	M160 ×6	M170 ×6	M180 ×6		

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. 长度规格 l 的设计选用按 GB/T 13807.1 的规定（见表 11.12-28、30、32、34）。

(3) 受力套管的型式与尺寸见表 11.12-43。

(4) 技术要求见表 11.12-40。

(5) 标记示例

螺纹规格 $D=M30$ 、G 型、材料为 35、TB 级、表面氧化的六角螺母的标记：

螺母 GB/T 13807.3 GM30—TB—35—氧化

螺纹规格 $D=M30$ 、CG 型、材料为 35、TB 级、表面氧化的单螺母的标记：

螺母 GB/T 73807.3 CG M30—TB—35—氧化

外径 $d_w=45\text{mm}$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、N 型、材料为 35CrMoA、TB 级的受力套管的标记：

套管 GB/T 13807.3 N45 × 80—TB—35CrMoA—氧化

5.4 防松螺栓联接副 (ZBJ 13001—90)

该联接副适用于民用建筑、公路与铁路、塔架、机

械与车辆用螺栓防松，型式见图 11.12-1。

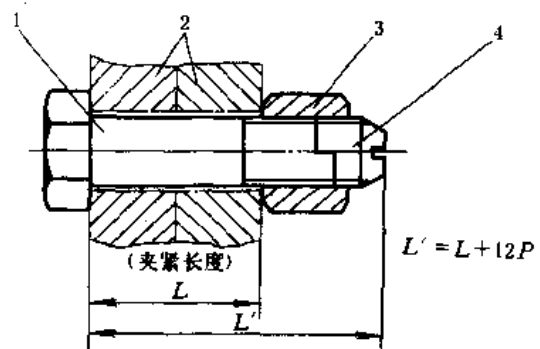


图 11.12-1

1—防松螺栓 2—联接体

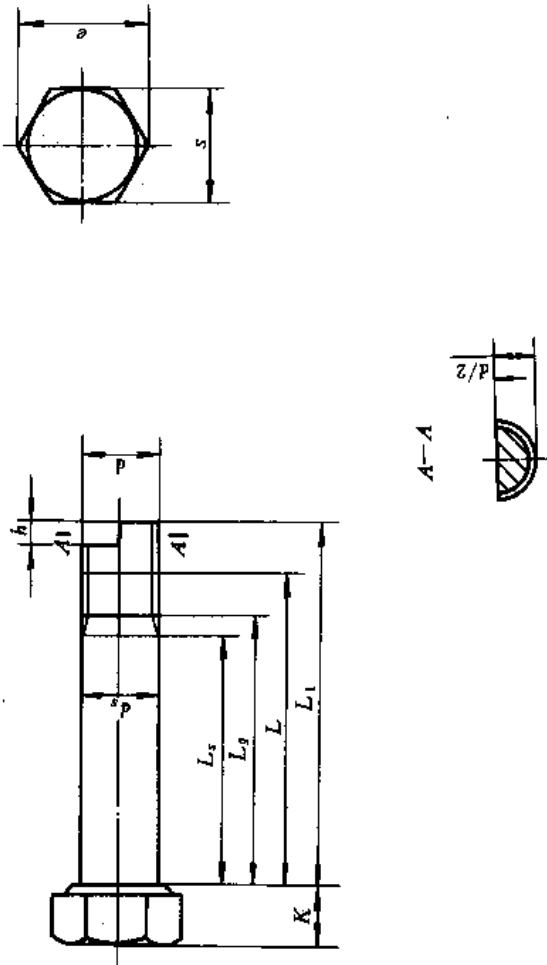
3—螺母 4—防松头

(1) 防松螺栓的型式与尺寸

1) 螺栓的型式与尺寸见表 11.12-44。

(mm)

表 11.12-44



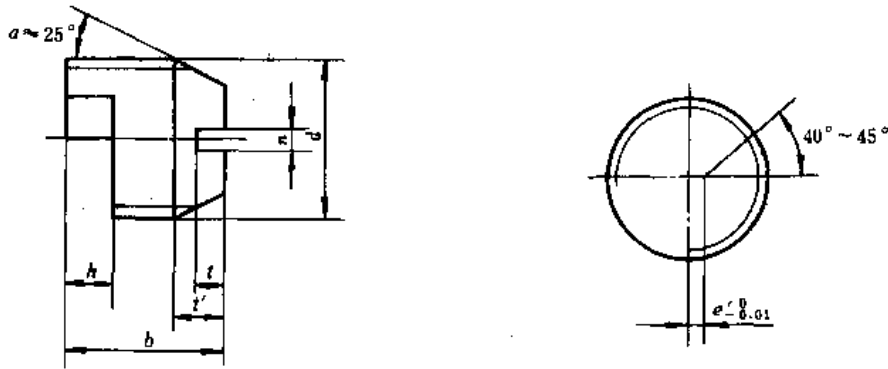
螺纹规格 d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
d_s max	6	8	10	12	16	20	24	30
e_{min}	A	14.38	17.77	20.03	26.75	33.53	39.98	—
	B	10.89	14.20	17.59	26.17	32.95	39.55	50.85
K 公称	4	5.3	6.4	7.5	10	12.5	15	18.7
s 公称	10	13	16	18	24	30	36	46
h min	1.8	2.3	2.8	3.2	3.7	4.6	5.5	6.4

2) 防松头尺寸见表 11.12-45。

3) 螺母尺寸见表 11.12-46。

表 11.12-45

(mm)

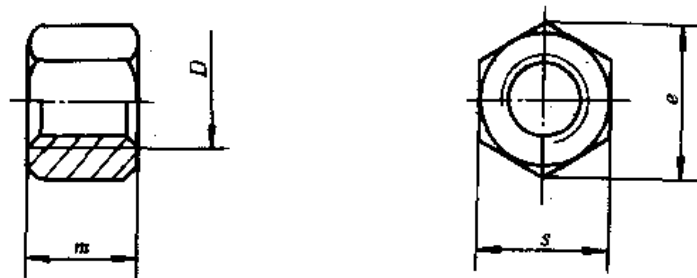


螺纹规格 d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
b	7	8.8	10.5	12.3	14	17.5	21	24.5
h max	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0
e'	0.5	0.7	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5
t'	2.5	3	3.5	4	4.5	5.5	6.5	7.5
t	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	3.0	3.6	4.2
n 公称	0.8	1.0	1.0	1.5	1.5	3.0	3.0	3.0

注：根据使用要求，经双方协议，开槽部分亦可制成其他扳拧形式。

表 11.12-46

(mm)



螺纹规格 D	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
e min	11.05	14.38	17.77	20.03	26.75	32.95	39.55	50.85
m max	9.00	11.25	13.50	15.75	18.00	22.50	27.00	31.50
s max	10	13	16	18	24	30	36	46

(2) 技术要求

1) 防松螺栓和防松头的技术要求见表 11.12-47。

表 11.12-47

材 料	钢
螺纹公差	6g
公差等级	A 级用于 $d \leq 24$ 和 $l \leq 9d$ 或 $\leq 150\text{mm}$ (按较小值) B 级用于 $d > 24$ 和 $l > 9d$ 或 $> 150\text{mm}$ (按较小值)
力学性能等级	4.8、8.8 或按协议
表面处理	①氧化②镀锌钝化③不经处理

2) 螺母的技术要求见表 11.12-48。

表 11.12-48

材 料	钢
螺纹公差	6H
等 级	A 级用于 $D \leq 24\text{mm}$; B 级用于 $D > 24\text{mm}$
力学性能等级	6、8、10 或按协议
表面处理	①不经表面处理②镀锌钝化

(3) 标记示例

螺纹规格 $d=M20$ 、夹紧长度 $L=100\text{mm}$ 、性能等

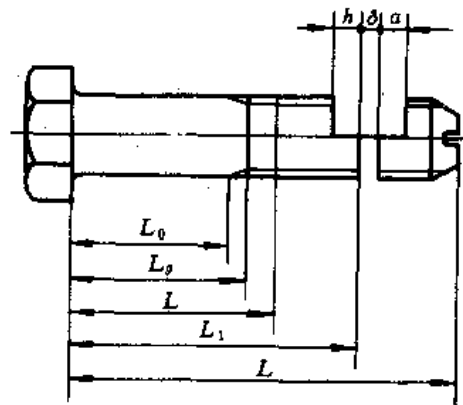
级 4.8 级、不经表面处理、A 级的防松螺栓联接副的标记:

防松螺栓联接副 ZBJ 13001 M20×100

(4) 防松螺栓联接副长度尺寸计算与使用要求

1) 防松螺栓、防松头是从一整体螺栓上制取的, 其长度尺寸计算见表 11.12-49。

表 11.12-49



$$L = L_g + 2P \quad L_1 = L + 7P$$

$$L_0 = L + 16P = L_1 + 9P$$

$$L_g - L_1 = \text{按 GB5782 规定}$$

$$h = 2P \quad \delta = 2P \quad P = \text{螺距}$$

2) 防松螺栓联接副使用要求

防松螺栓联接副允许使用平垫圈来调整夹紧长度, 夹紧连接体后, 防松头必须逆时针旋紧, 防松头在螺母外露长度为 3 倍螺距, 若松开联接副时, 首先将防松头顺时针旋动靠紧, 而后旋松螺母。

第 13 章 其他紧固件

1 焊钉

1.1 无头焊钉 (GB 10432—89)

(1) 型式与尺寸见表 11.13-1。

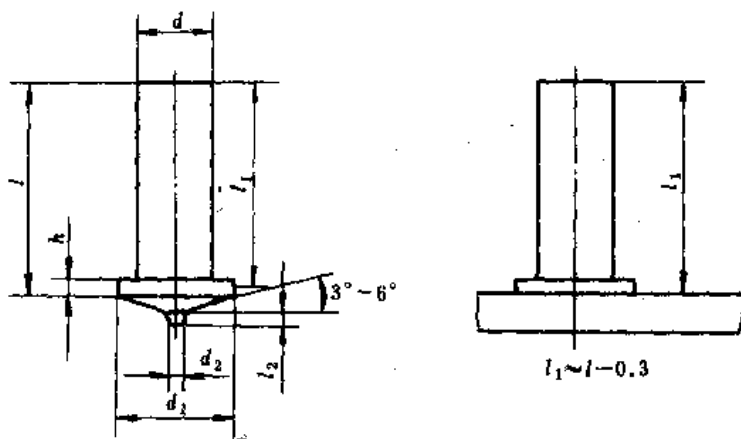
(2) 技术要求见表 11.13-2。

(3) 标记示例

公称直径 $d=4\text{mm}$ 、公称长度 $l=12\text{mm}$ 的无头焊

表 11.13-1

(mm)



d 公称	3	4	5	6
d_1 max	4.65	5.65	6.68	7.68
d_2 max	0.78	0.78	0.88	0.88
l_2 max	0.53	0.63	0.73	0.83
h max	1.3	1.3	1.4	1.4
l (商品规格范围)	8~16	8~20	10~25	12~30
l 系列	8, 10, 12, 16, 20, 25, 30			

表 11.13-2

材 料	化学成分 (%)				
	C max	Si max	Mn	P max	S max
普通碳钢	0.20	0.10	0.3~0.6	0.04	0.04
表面处理	不经表面处理				

钉的标记:

焊钉 GB 10432 4×12

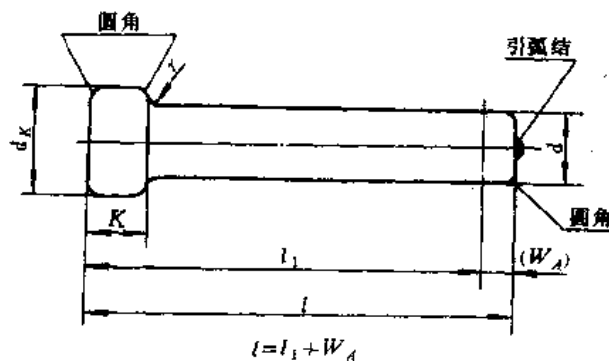
1.2 圆柱头焊钉 (GB 10433—89)

- (1) 型式与尺寸见表 11.13-3。
- (2) 技术要求见表 11.13-4。
- (3) 焊接部的拉力载荷见表 11.13-5。
- (4) 标记示例

公称直径 $d=16\text{mm}$ 、公称长度 $l_1=100\text{mm}$ 的圆柱

表 11.13-3

(mm)



(续)

d 公称	6	8	10	13	16	19	22
d_k max	10.65	15.35	18.35	22.42	29.42	32.50	35.50
K max	5.48	7.58	7.58	10.58	10.58	12.70	12.70
r min	2	2	2	2	2	3	3
W_A (参考)	4	4	4	5	5	6	6
l_1 (商品规格范围)	40~50	40~80	40~100	80~120	80~120	80~170	80~200
l_1 系列	40, 50, 80, 100, 120, 130, 150, 170, 200						

注: W_A 为圆柱头焊钉的熔化长度。

表 11.13-4

材 料	普 碳 钢				
	化学成分 (%)				
	C max	Si max	Mn	P max	S max
	0.2	0.1	0.3~0.6	0.04	0.04
力学性能	抗拉强度 σ_b (N/mm ²)		屈服点 σ_s (N/mm ²)		伸长率 δ (%)
	min	max	min		min
	400	550	240		14
表面处理	不经表面处理				

注: 当圆柱头焊钉不能加工出试件时, 用硬度试验代替拉力试验, 硬度值取 66~85HRC。

表 11.13-5

d (mm)	6	8	10	13	16	19	22	
拉力载荷 (N)	max	15550	27600	43200	73000	111000	156000	209000
	min	11310	20100	31400	53100	80400	113000	152000

头焊钉的标记:

焊钉 GB 10433 16×100

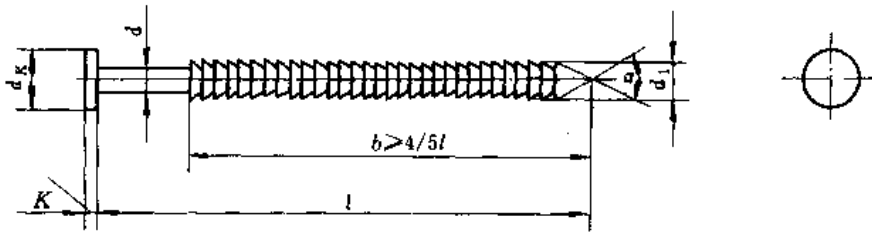
2.1 平头环槽钉 (JB/T 6361.1—92) 和沉头环槽钉 (JB/T 6361.2—92)

2 异型钉

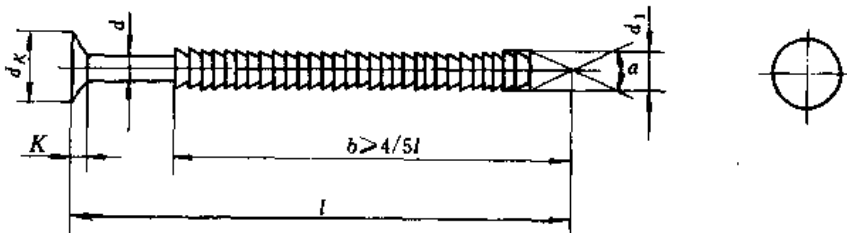
(1) 型式与尺寸见表 11.13-6。

表 11.13-6

(mm)



JB/T 6361.1



JB/T 6361.2

直径规格 d	2.5	2.8	3	3.5	4
d_1 公称	3.1	3.4	3.6	4.3	4.8
d_K 公称	5.5	6.16	6.6	7.7	8.8
K 公称	1.25	1.4	1.5	1.75	2
l 公称	30, 40, 50	40, 45, 50, 60	50, 60, 65, 75	80, 65, 75, 80	75, 90, 100, 120

注: α 尺寸见图 11.13-1。

(2) 技术条件见表 11.13-8,

(3) 标记示例

$d=3\text{mm}$ 、 $l=60\text{mm}$ 、A 型钉尖、材料为低碳钢、不经表面处理的平头环槽钉和沉头环槽钉的标记:

环槽钉 JB/T 6361.1 3×60

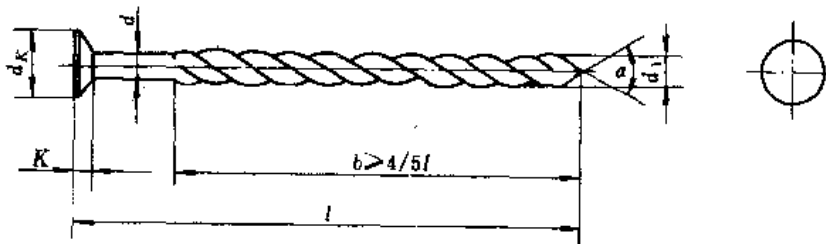
环槽钉 JB/T 6361.2 3×60

2.2 平头螺旋槽钉 (JB/T 6361.3—92) 和沉头螺旋槽钉 (JB/T 6361.4—92)

(1) 型式与尺寸见表 11.13-7。

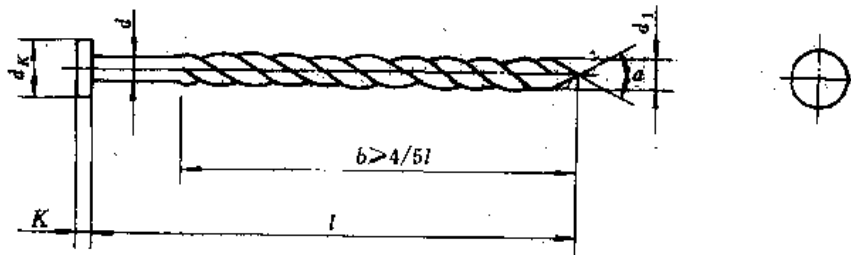
表 11.13-7

(mm)



JB/T 6361.3

(续)



JB/T 6361.4

直径规格 d	2.5	2.8	3	3.5	4
d_1 公称	3.2	3.5	3.8	4.4	5.0
d_k 公称	5.5	6.16	6.6	7.7	8.8
K 公称	1.25	1.4	1.5	1.75	2
l 公称	30, 40, 45	40, 45, 50, 60	50, 60, 65, 75	50, 65, 75, 80	75, 90, 100, 120

注: a 尺寸见图 11.13-1。

(2) 技术条件见表 11.13-8。

(3) 标记示例

$d=3\text{mm}$ 、 $l=60\text{mm}$ 、A 型钉尖、材料为低碳钢、不经表面处理的平头螺旋槽钉和沉头螺旋槽钉的标记:

螺旋槽钉 JB/T 6361.3 3×60

螺旋槽钉 JB/T 6361.4 3×60

2.3 环槽钉及螺旋槽钉技术条件

(1) 材料及表面处理如表 11.13-8。

(2) 钉尖型式及代号见图 11.13-1。

表 11.13-8

材 料		表面处理
类 别	标准编号	
I 类	GB 343	① 不经表面处理, 但须进行滚光 ② 镀锌钝化 ③ 氧化

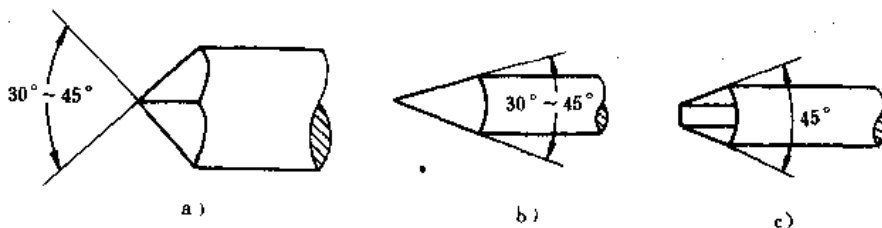


图 11.13-1

a) 菱形尖—A 型 b) 楔形尖—C 型 c) 圆锥形尖—B 型

第 14 章 紧固件设计选用[⊖]

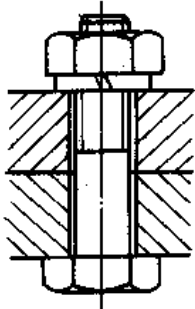
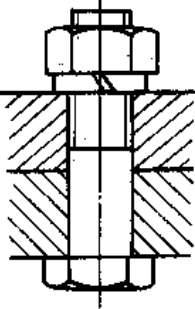
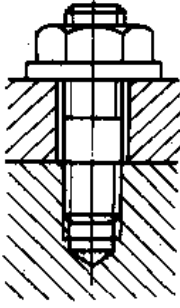
1 螺纹紧固件联接的基本类型及其应用

螺纹紧固件联接包括螺栓、螺钉、螺柱、螺母等带普通螺纹的紧固件,和带自攻螺纹、木螺纹的紧固

件,以及配合螺纹紧固件联接使用的各种附件(垫圈、开口销等),可参见 GB 3099。

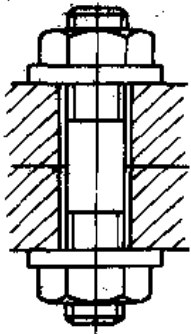
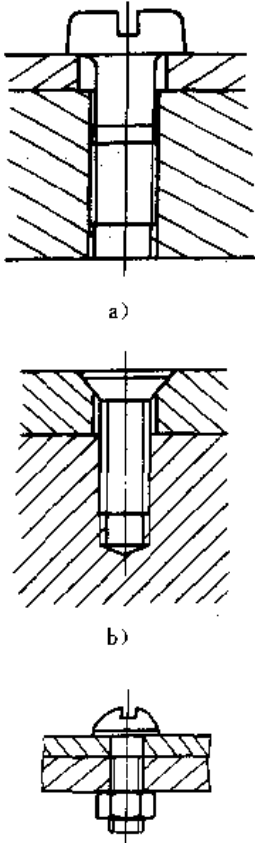
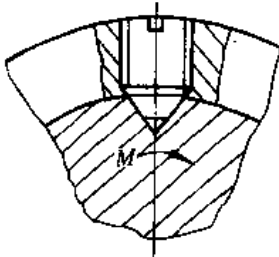
螺纹紧固件联接的基本类型及其主要应用,见表 11.14-1。

表 11.14-1 螺纹紧固件联接的类型及应用

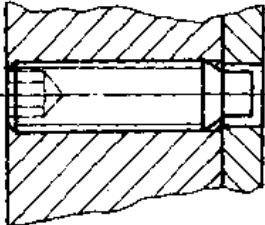
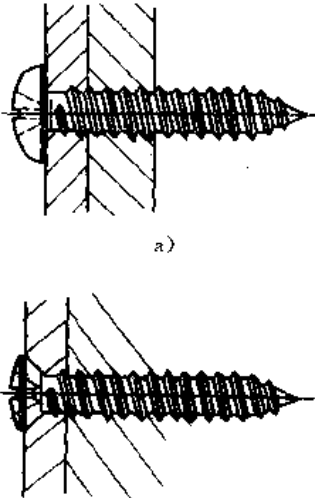
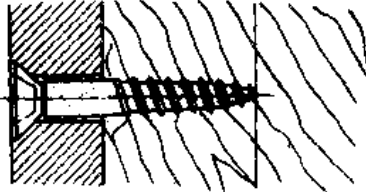
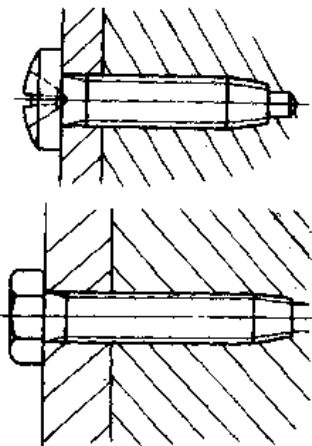
类 型	结 构	应 用
螺栓-螺母联接	 <p>a)</p>	<p>用于通孔,且具有一定扳拧空间位置的场合,维修或损坏后便于拆卸、更换</p> <p>图 a) 结构一般用于被联接件的厚度之和为螺纹直径的 2~7 倍(适用于 M5~M24 的螺栓)</p>
	 <p>b)</p>	<p>图 b) 结构一般用于螺栓受剪切力、螺栓与通孔有一定的配合,如采用 GB 27 铰制孔用螺栓的场合</p>
双头螺柱联接	 <p>a)</p>	<p>图 a) 结构用于螺柱一端拧入机体,另一端拧入螺母,维修时仅将螺母拧出,螺柱不动</p>

⊖ 摘引自《机械零部件手册 造型·设计·指南》,北京:机械工业出版社,1996

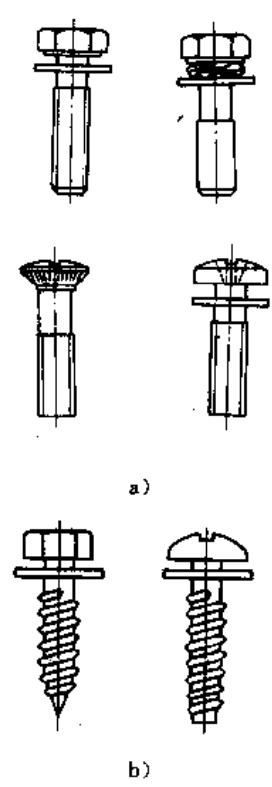
(续)

类 型	结 构	应 用
<p>双头螺柱联接</p>	 <p>b)</p>	<p>图 b) 结构用于螺柱两端各拧入螺母紧固, 多用于箱形构件, 以代替螺栓-螺母联接</p>
<p>机器螺钉联接</p>	 <p>a)</p> <p>b)</p> <p>c)</p>	<p>图 a) 结构用于联接强度要求不高、螺钉直径小于 10mm、螺钉拧入机体的场合</p> <p>图 b) 结构用于螺钉头部全部或部分沉入联接件, 多用于外表, 如仪器面板</p> <p>图 c) 结构用于强度要求不高、螺钉直径较小、螺钉装入通孔用螺母紧固的场合, 如自行车挡泥板的固定</p>
<p>紧定螺钉联接</p>	 <p>a)</p>	<p>图 a) 结构用于固定两个零件的相对位置, 以传递不大的力或扭矩, 如电器开关旋钮与轴的固定</p>

(续)

类 型	结 构	应 用
紧定螺钉联接	 <p style="text-align: center;">b)</p>	<p>图 b) 结构用于固定两个零件的相对位置或限制行程的场合</p>
自攻螺钉联接	 <p style="text-align: center;">a)</p> <p style="text-align: center;">b)</p>	<p>图 a) 结构用于联接强度要求不高、固定两个薄板零件，如汽车装饰件的固定</p> <p>图 b) 结构用于联接强度要求不高、固定薄板零件与机体的相对位置</p> <p>被联接件可以是低碳钢、塑料制品、有色金属制品，或者硬质木材，但一般均应预先用钻、冲压、注塑等方法制出底孔。一些结构中也有采用带钻头部分的自钻自攻螺钉，则不需预制底孔</p>
木螺钉联接		<p>一般用于铁木结构件的联接。金属件应预制通孔，木质件则视其材质软、硬及木螺钉的长、短可以不制出或制出一定大小、深度的预制孔</p>
自攻锁紧螺钉联接		<p>自攻锁紧螺钉具有弧形三角截面的螺纹。该螺钉经表面淬硬，可拧入黑色或有色金属材料的预制孔内，挤压形成内螺纹。也可以拧入具有一定塑性变形能力的材料，一般对伸长率 $\delta_s \geq 8\% \sim 10\%$ 的材料最为合适</p> <p>自攻锁紧螺钉的最小抗拉强度为 800N/mm^2，即与 8.8 级的高强度螺栓或螺钉的指标相同。预制孔可由钻削、冲切或压铸制成，当螺钉拧入预制孔，挤压形成的内螺纹可提高强度 30% 以上。因此采用自攻锁紧螺钉联接副的强度远远超过机器螺钉联接副。所以，在同样的使用条件下，可选用较小规格的自攻锁紧螺钉代替机器螺钉的使用</p>

(续)

类 型	结 构	应 用
自攻锁紧螺钉联接		自攻锁紧螺钉具有低拧入力矩、高锁紧性能，因此具有更好的工作性能。自攻锁紧螺钉已在家用电器、电工以及汽车行业中大量使用，相应的国家标准业已发布，如 GB 8560 十字槽盘头自攻锁紧螺钉
紧固件—组合件联接		<p>紧固件—组合件联接是将所采用的垫圈与外螺纹紧固件先组装成套（由标准件专业化生产厂进行，成套供应）后，再用于主机安装，根据使用不同的外螺纹紧固件，可分为：螺栓—组合件；螺钉—组合件（图 a）以及自攻螺钉—组合件（图 b）；根据使用的外螺纹紧固件的品种不同可组合成众多的紧固件—组合件的品种，如 GB 9074.4 十字槽盘头螺钉和弹簧垫圈及平垫圈组合件。我国于 1988 年发布了 23 个紧固件—组合件的产品标准</p> <p>这种联接有着使用方便、省时、高效、安全可靠等优点，尤其在密集采用紧固件联接的结构中，如电气柜的接线柱，使用效果更为明显</p>

2 螺纹联接的预紧与控制

2.1 预紧目的

预紧能提高联接的可靠性、防松能力和螺栓的疲劳强度，增强联接的紧密性和刚性；不同的联接，设计要求不同，但都与使用的紧固件强度、被联接件的强度和结构、外力（载荷）种类与大小以及拧紧（装配）方法等因素有关。所以，通常对预紧的要求不尽相同。

2.2 预紧应力的确定

拧紧螺纹联接副时，螺栓受拉扭复合应力作用，因此，螺纹的最小拉力载荷数值还应降低 15%~30% 使用。各种预紧应力或预紧力（或称预紧载荷应力）的计算方法，见表 11.14-2。

表 11.14-2 各种预紧应力的计算及应用

应 用	计 算
1. 中国：一般机械	$\sigma_p = (0.5 \sim 0.7) \sigma_s \quad (11.14-1)$ <p>式中 σ_p——螺栓的预紧应力 σ_s——按螺栓性能等级的规定或材料的屈服点</p>
航空航天机械	$\sigma_p \approx 0.35 \sigma_s \quad (11.14-2)$
钢结构	$\sigma_p = (0.6 \sim 0.75) \sigma_s \quad (11.14-3)$
2. 美国：一般机械—90%以上的工业使用，是传统的方法，SAE 等协会推荐	$\sigma_p = 0.75 S_p \quad (11.14-4)$ <p>式中 S_p——保证应力 $S_p = (0.88 \sim 0.94) \sigma_s$，国际标准及 GB 3098.1 给出常用规格的性能等级数据 $\sigma_p = (0.66 \sim 0.71) \sigma_s \quad (11.14-5)$</p>

(续)

应用	计算
飞机	抗拉螺栓 $\sigma_p = 0.80S_p$ (11.14-6) 抗剪螺栓 $\sigma_p = 0.30S_p$ (11.14-7) 抗拉和抗剪的加载 $R_t^2 + R_s^2 = 1$ (11.14-8) 式中 R_t ——外加剪力除以许用剪力 R_s ——外加拉力除以许用拉力
“0.75 S_p ” (即 75% S_p) 的特点	系传统的、固有的谨慎方法。在上百万种使用实例中多年的实践业已证明,能保证可靠性
“100% S_p ” 的特点	$\sigma_p = 100\%S_p$ (11.14-9) 或 $\sigma_p = (0.88 \sim 0.94) \sigma_s$ (11.14-10) 可节省螺栓的费用以及联接副的重量。即,对同一性能等级、同一螺栓数量,可改用较小规格的螺栓;如用 M12 代替 M16 在工作载荷一定的情况下,采用较大的预紧力,则螺栓承受较小的工作应力而提高疲劳寿命,甚至可提高 100% 螺栓拧到接近屈服点,则比“75%”的方法有较小的实际载荷离散度 为控制“100%”,需要更精确的安装条件,力矩扳手是不适用的。因此,装配成本较高使用中不需拆换的螺栓,采用“100%”最为理想;相反需频繁拆换的是不适用的,因为维修人员一般不可能拧到“100%”而又不破坏螺栓;拧到“100%”的螺栓,使用中多半会稍许屈服而不能重复使用
3. 英国:低性能等级和 8.8、10.9 及 12.9 级螺栓、螺钉	$\sigma_p = 0.85S_p$ (11.14-11) 或 $\sigma_p = (0.75 \sim 0.80) \sigma_s$ (11.14-12)
4. 严格地分析计算——以上按百分数施加预紧的经验方法,对绝大多数联接是够用了,但不适用于特殊用途、关键联接,如缸	该类计算方法很多,德国工程师协会技术准则 VDI2230 提供的资料有权威性 拧紧时,螺栓将受到预紧力的拉伸作用,以及作用于螺纹上的扭矩而引起的附加扭转作用。用作计算依据的是合成应力(或比较应力) σ_{red} 螺栓开始屈服以及拧紧中同时受拉伸和扭转应力的影响,对于合成应力为: $\sigma_{red} = \sqrt{\sigma_m^2 + 3\tau^2}$ (11.14-13) 式中 σ_{red} ——合成应力或比较应力 σ_m ——螺纹中由于预紧力而引起的法向力

(续)

应用	计算
盖螺栓联接、法兰联接等	τ ——作用于螺纹上的拧紧力矩而在螺纹上产生的扭转应力 对合成应力可以允许达到螺栓最小屈服强度 ($\sigma_{0.2}$) 的 90%: $\frac{\sigma_{red}}{\sigma_M} = \sqrt{1 + 3 \left(\frac{\tau}{\sigma_M} \right)^2}$ $= 0.9 \frac{\sigma_{0.2}}{\sigma_M}$ (11.14-14) 和 $\sigma_M = \frac{0.9\sigma_{0.2}}{\sqrt{1 + 3 \left[\frac{2d_2}{d_0} \left(\frac{p}{\pi d_2} + 1.155\mu_C \right) \right]^2}}$ (11.14-15) 式中 $\sigma_{0.2}$ ——螺栓屈服强度,按 GB 3098.1 或材料的规定 d_0 ——螺栓杆部最小截面的直径 d_2 ——螺栓的螺纹中径 p ——表面压应力 μ_C ——螺纹中的摩擦系数

2.3 扭矩系数与拧紧力矩

拧紧螺栓联接副时,一般拧紧力矩 ($T, N \cdot mm$) 需克服螺母与被联接件或垫圈面之间的摩擦力矩(约占 $T50\%$);和螺纹副的摩擦力矩(约占 $T40\%$);以及由于螺纹斜面受力而产生的阻(反拧)力矩(约占 $T10\%$)。扭—拉关系式为:

$$T = Q_p \left[\tan(\varphi + \rho') \frac{d_2}{2} + \frac{f_c}{3} \left(\frac{D_w^3 - d_0^3}{D_0^2 - d_0^2} \right) \right] \quad (N \cdot mm) \quad (11.14-16)$$

式中 Q_p ——预紧力 (N);

φ ——螺纹升角;

ρ' ——螺纹副当量摩擦角,通常 $\rho' = \arctan 1.155f$ (f —螺纹副的摩擦系数);

d_2 ——螺纹中径 (mm);

f_c ——螺母与被联接件或垫圈接触互压面组合的摩擦系数;

D_w ——螺母支承面外径, (mm);

d_0 ——被联接件或垫圈孔直径 (mm);

式 (11.14-16) 可写为:

$$T = kQ_p d \quad (11.14-17)$$

式中 k ——扭矩系数;

$$k = \frac{1}{2} \left[\frac{d_2}{d} \tan(\varphi + \rho') + \frac{2f_c}{3d} \left(\frac{D_w^3 - d_0^3}{D_0^2 - d_0^2} \right) \right]$$

(11.14-18)

扭矩系数不是摩擦系数，它包括了拧紧力矩与预紧力之间关系的一切影响因素，如摩擦、扭转、弯曲、螺纹的塑性变形，以及那些可预测与不可预测的所有因素。所以，尽管计算 k 值的公式众多，但仅能用实验或经验加以确定，为准确地预测出 k 值，应通过试验确定它的平均值与标准偏差。这样，可在一定的置信水平下，对已知施加拧紧力矩值，求出相应预紧力的最大值和最小值。

各种推荐的扭矩系数见表 11.14-3。

表 11.14-3 扭矩系数及应用示例

应用	计算或数据		
1 中国 1.1 M10 ~ M68 粗牙 钢制螺栓副、 无润滑，粗略 计算	$T=0.2QPd$ (11.14-19) 即, $k=0.2$ (11.14-20)		
1.2 钢结构用摩擦联接型高强度螺栓联接副，M12 ~ M30 粗牙、钢制、表面防锈处理(含日本同类产品)	同批联接副的扭矩系数： 平均值为 0.110~0.150 标准偏差 ≤ 0.010 试验条件及方法见 GB/T 1231 该指标已达到日本同类产品 JIS B 1186 的 A 类指标；其 B 类：平均值为 0.15~0.19；标准偏差为 ≤ 0.013		
2 美国 2.1 钢制紧固件、不同润滑条件下，常用	润滑材料	平均扭矩系数	最大-最小扭矩系数
	标准钢	0.1996	0.158~0.267
	标准镀铬层	0.186	0.106~0.11, 140
	钼润滑脂	0.137	0.10~0.160
	磷化并加油 磷酸盐和油	0.177 0.19	— 0.15~0.230
2.2 一般用途	$k=0.20$ ——不电镀、钢制紧固件 $k=0.15$ ——电镀紧固件 $k=0.12$ ——加润滑油(脂或腊)		

由于紧固件的型式尺寸以及螺纹部分的公称应力截面积的计算与数值业已标准化，在一定的条件下 k 值也可固定。所以，一般设计手册中均给出有关数据，设计时可尽量利用。

2.4 预紧的控制

各种拧紧方法及应用特点见表 11.14-4。

表 11.14-4 拧紧方法及应用特点

方法	应用及特点		
1. 感觉法	最简单、最经济，但最不可靠的方法，凭操作者自己的经验，判断被拧紧的程度；一般认为该方法有 $\pm 40\%$ 的误差，并广泛用于普通的非关键性联接件 用标准扳手拧紧 4.6 级螺栓需施加的力		
	螺纹规格	施加于扳手机把上的力 (N)	操作要领
	M6	45	只加腕力
	M8	70	加腕力和肘力
	M10	130	加全手臂力(从肩膀起)
	M12	180	加上半身力
	M16	320	加全身力
	M20	500	压上全身重量
	M24	700	压上全身重量
	注：1. 原文力用 kg，这里按 $1\text{kg}=10\text{N}$ 换算 2. 施加力 $F_A=0.125d^2$ ， d —螺纹大径 3. 从扳手的一端到另一端手把中心点的长度 $M_A=7.8S$ ， S —对边宽度尺寸 (mm) 4. 表中所列是静力拧紧的情况，当利用惯性作用拧紧时，可得到更大的预紧力 5. 设螺栓受纯拉力的破坏应力 $\sigma_y = \sigma_{\min} = 240\text{N/mm}^2$		
2. 力矩法	采用扭力扳手(测力扳手)或定力矩扳手，控制拧紧力矩来实现控制预紧力，是国内外长期普遍使用的方法，应用较简便、易实施，不需要复杂的仪器与设备、费用较低，但测试误差较大而且分散，一般认为该方法有 $\pm 25\%$ 的误差。若表面涂(镀)层、支承面、螺纹表面质量较好，力矩扳手校准得当，则测试误差显著减小，在有润滑或摩擦系数低以及保证预紧力的前提下，比无润滑或摩擦系数大的易达到且分散度小 因结构空间限制时，可用转接扳手或加长杆，一般不需修正读数		
3. 测量螺栓伸长法	螺栓伸长须在其弹性范围内，预紧力与螺栓伸长成正比的条件下使用，是精确的测试方法之一，一般认为该方法有 $\pm 3\% \sim 5\%$ 的误差，其精度主要取决于测量伸长量的方法。使用时费时、麻烦、费用很高，故仅在特殊需要的场合中使用，如发电设备的某些重要螺栓		

(续)

方 法	应 用 及 特 点
3. 测量螺栓伸长法	<p>使用该种方法的测试精度还与螺栓的几何尺寸的变化、尺寸误差的大小、弹性模量受温度变化影响的大小、螺栓总的塑性变形及紧固件内应力水平的变化等因素有关</p> <p>在重要的大规格,不能采用力矩法的场合也较多使用</p>
4. 螺母转角法	<p>先将螺栓副拧紧到“密贴位置”,然后将螺母拧转一定角度 θ</p> <p>“密贴位置”——螺母从原始位置拧紧到所有被联接件紧贴;或螺栓被拧紧而拉力达到屈服强度的 30%~80%时:</p> $\theta = \frac{360^\circ}{P} - \frac{Q_p}{C_b} \quad (11.14-21)$ <p>式中 Q_p——预紧力 (N) C_b——螺栓的刚度 (N/mm) P——螺距 (mm)</p> <p>$\theta = \frac{1}{2} \times 360^\circ = 180^\circ$ 时,对粗牙螺纹、夹紧长度等于或小于 100mm 的条件下,预载荷可等于或稍大于螺栓保证载荷;对 100mm 以上的夹紧长度,则推荐 $\theta = \frac{2}{3} \times 360^\circ = 240^\circ$</p> <p>在大量生产的装配作业中,其使用条件为:</p> <p>(1) 被联接件的压力增长率必须呈线性 (2) 各工件间的压力增长率还必须一致 (注:压力增长率指螺母每转动 1°,其夹紧力增长的牛顿数)</p>

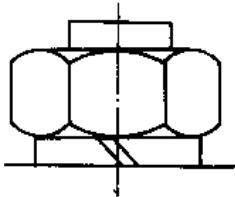
(续)

方 法	应 用 及 特 点
4. 螺母转角法	<p>(3) 在拧紧终止前,工具旋转速度必须很小,以免超拧</p> <p>(4) 在使用该方法之前,应按实际应用条件进行必要的试验,以确定安装规范</p> <p>一般认为该方法有 $\pm 15\%$ 的误差;在美国和德国汽车工业及钢结构件中广泛使用</p> <p>对于使用冲击扳手的条件下,该方法控制的效果较为可靠</p> <p>若采用将螺栓最终拧到其应力超过屈服点的方法,则其精确程度显著提高</p>
5. 应变计法	<p>将电阻应变片粘贴在被测螺栓的无螺纹杆部,当拧紧时,螺栓受预紧力变形,导致电阻应变片的电阻变化,则可推算预紧力。一般认为该方法仅有 $\pm 1\%$ 的误差,十分准确,但费用昂贵,可达感觉法的 20 倍</p>
6. 螺栓预胀法	<p>多用电阻加热装置使螺栓或螺柱达到预定的膨胀程度,拧上螺母,螺栓冷却后获得规定的预紧力。在汽轮机等产品上使用,一般螺纹规格较大</p>
7. 液压拉伸法	<p>液压拉伸螺栓伸长,拧上螺母后,除去外力达到设计规定的预紧力。如疲劳试验机、锻压设备的立柱使用</p>

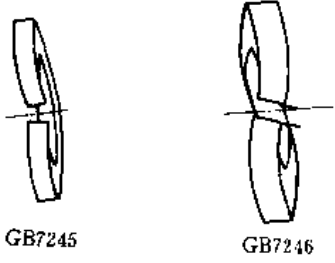
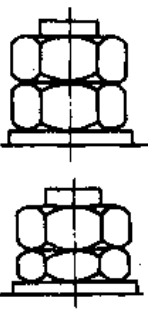
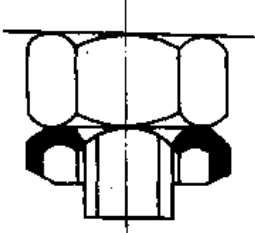
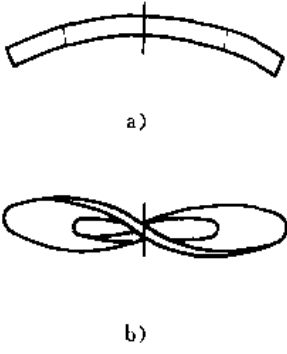
3 螺纹紧固件联接常用的防松方法

螺纹紧固件联接常用的防松方法,见表 11-14-5。

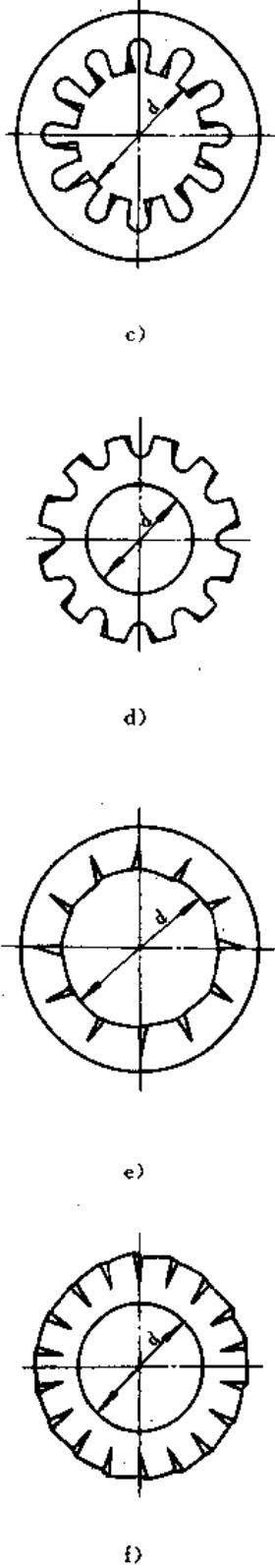
表 11-14-5 螺纹紧固件联接的防松方法示例

类 型	结 构	特 点 及 应 用
自由旋转型 防松能力随螺纹联接副的预紧力之增加而提高	<p>弹簧垫圈</p>  <p>a)</p>	<p>依靠弹簧垫圈在压平后产生的弹力及其切口尖角嵌入被联接件及紧固件支承面起防松作用。结构简单、成本低、使用简便</p> <p>GB 93、GB 859 等传统使用的弹簧垫圈 (图 a) 由于弹力不均,也不十分可靠,多用于不甚重要的联接;对联接表面不允许划伤和经常拆卸的场合不宜选用</p>

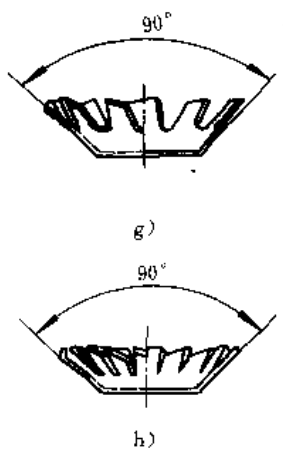
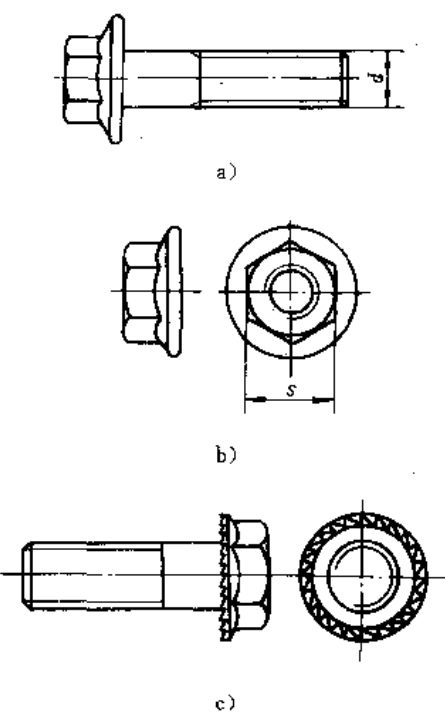
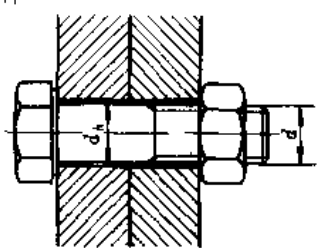
(续)

类 型	结 构	特 点 及 应 用
自由旋转型 防松能力随螺纹 联接副的预紧力之 增加而提高	 <p style="text-align: center;">b)</p>	GB 7245、GB 7246 等鞍形或波形弹簧垫圈(图 b) 则可明显改善一般弹簧垫圈之不足
	双螺母 	两个螺母对顶拧紧,使螺栓在旋合段内受拉而螺母受压,构成螺纹联接副纵向压紧。正确的安装方法为:先用规定的拧紧力矩的 80% 拧紧下面的螺母,再用 100% 的拧紧力矩拧紧上面的螺母;下面的螺母螺纹牙只受对顶力,其高度可以减小,一般用薄螺母;而上面的螺母用 1 型标准螺母;有的为防止装错和保证下面的螺母有足够的强度,则采用两个等高的螺母(1 型) 该结构简单、成本低、重量大,多用于低速重载或载荷平稳的场合
	扣紧螺母 	先用六角螺母紧固联接件,然后旋上 GB 805 扣紧螺母并用手拧紧,再用扳手拧紧(约转过 60°~90°);松开扣紧螺母时,必须先拧紧六角螺母,使其与扣紧螺母之间产生间隙,然后才能拧下扣紧螺母,以免划伤螺纹 该结构防松性能良好,但不宜用于频繁装卸的场合;国外在电力铁塔上使用效果十分良好,可达几十年不松动
	弹性垫圈  <p style="text-align: center;">a)</p> <p style="text-align: center;">b)</p>	除弹簧垫圈以外的弹性垫圈品种较多,已标准化了的如图所示。这些垫圈的共同特点是:弹力均匀、载荷偏心小、规格较小。由于薄片弹性元件对氢脆的敏感性,所以,表面处理时应倍加注意 GB 860 鞍形弹性垫圈(图 a),规格为 2~10; GB 955 波形弹性垫圈(图 b),规格为 3~30;在一定的载荷条件下,弹性好,各种硬度的被联接件均可适用;工作中不会划伤被联接件表面,可用于经常拆卸的场合;常用于调整并紧固被联接件间的间隙之场合,以及低性能等级,如 5.8 及其以下的联接

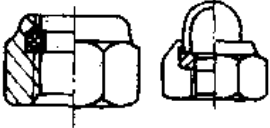
(续)

类 型	结 构	特 点 及 应 用
自由旋转型 防松能力随螺纹 联接副的预紧力之 增加而提高	 <p style="text-align: center;">c)</p> <p style="text-align: center;">d)</p> <p style="text-align: center;">e)</p> <p style="text-align: center;">f)</p>	<p>GB 861. 1 (图 c)、GB 862. 1 (图 d) 等齿形锁紧垫圈, 依靠齿被压平产生的弹力以及齿嵌入联接件和支承面产生的阻力起锁紧作用; 显然, 由于齿形的强度较低, 弹力也有限, 一般适用于小规格, 低性能等级的联接</p> <p>GB 861.2 (图 e)、GB 862. 2 (图 f) 锯齿锁紧垫圈, 又称锯齿锁紧垫圈; 也是依靠齿形受压产生的弹力, 以及齿嵌入联接件及支承面产生的阻力起锁紧作用; 锯齿强度高, 可适用于性能等级较高及较大的规格, 能获得较好的防松效果</p> <p>齿形与锯齿锁紧垫圈, 均不宜用于被联接件材料过硬或过软的情况, 否则效果不佳</p>

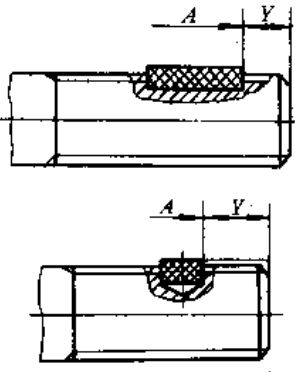
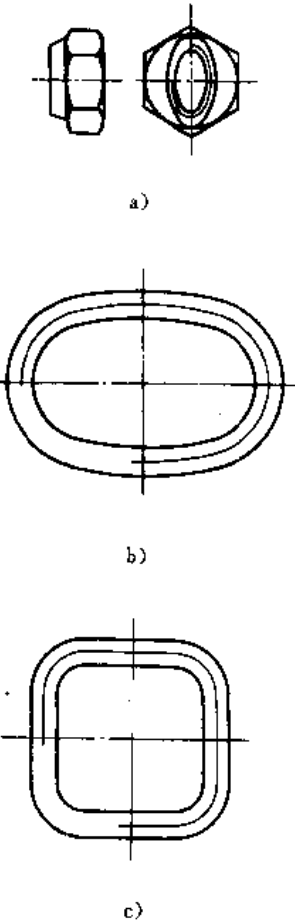
(续)

类 型	结 构	特 点 及 应 用
<p>自由旋转型 防松能力随螺纹 联接副的预紧力之 增加而提高</p>	 <p>g)</p> <p>h)</p>	<p>GB 956. 1 (图 g) 与 GB 956. 2 (图 h) 之特点与上述情况类同; 仅适用于沉头或半沉头螺钉内齿的, 适用于钉头直径 (d_h) 较小的, 如开槽圆柱头螺钉; 还常用于因外观或防止钩挂异物等有要求的场合, 如理发椅</p> <p>外齿的, 推荐用于一切允许采用的场合, 因齿形处于较大力臂的部位, 可获得最大的止退力矩</p> <p>内-外齿的, 适用于螺钉通孔过大或长孔, 并希望借助垫圈获得较大支承接触面的场合; 目前, 我国尚未纳入标准</p>
	<p>六角法兰面型式——无锁紧元件</p>  <p>a)</p> <p>b)</p> <p>c)</p>	<p>GB 5787 等六角法兰面螺栓 (图 a)、GB 6177 六角法兰面螺母 (图 b), 具有加大的支承面直径 (d_w 近似或大于 2 倍的螺纹直径), 在一定的预紧力的作用下, 可获得足够的防松能力; 如在其支承面上再制出齿纹, 则防松能力成倍提高, 又称为“三合一螺栓 (母)” (图 c), 即具有六角扳拧部分、加大支承面的功能, 以及防松功能, 三者合为一体。是当代最新型的六角扳拧紧固件的结构型式</p> <p>这些型式适用于高强度 (8.8 或 8 级及其以上) 紧固件, 在重要的联接场合, 如发动机使用; 目前, 我国已在锻压设备、摩托车产品中采用; 同时专业生产企业也有可能生产; 但比较其他型式的成本高</p>
	<p>标准六角头螺栓与螺母采用或省略防松元件的参考条件</p> 	<p>防松元件的使用可能使预紧力出现较大的损失, 而预紧力的损失, 又增加了松动的可能, 所以, 在一定条件下可以省略防松元件</p> <p>在螺栓承受轴向载荷的条件下, 对 8.8 级及其以上的螺栓, 其夹紧长度大于螺纹直径的 3 倍时, 可以不采用防松元件。因为, 在这种情况下, 如能比较准确地控制预紧力; 即使承受冲击载荷时, 一般还能保证足够的残余预紧力, 以阻止螺栓松动</p>

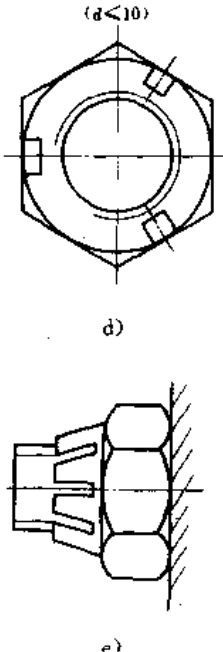
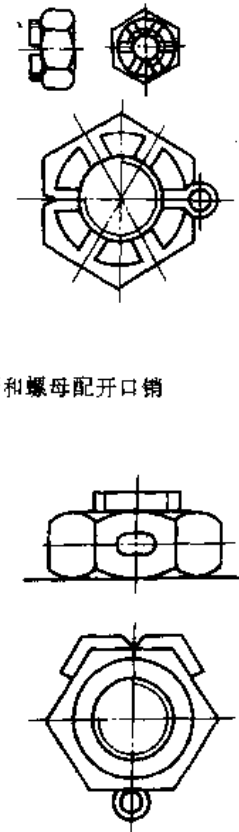
(续)

类 型	结 构	特 点 及 应 用
<p>自由旋转型 防松能力随螺纹联接副的预紧力之增加而提高</p>		<p>对 4.8、5.6 和 5.8 级的螺栓，其夹紧长度大于螺纹直径的 5 倍时，同理，也可以不采用防松元件。在引进技术中，有的重要的螺栓，省略了以往采用开槽螺母及开口销锁紧的结构型式</p> <p>但在螺栓承受径向载荷的条件下，或由于被联接件的弹性变形，使轴向作用力引起了横向位移的情况下，必须采用防松元件</p>
<p>有效力矩型 依靠螺栓或螺母结构上的“有效力矩部分”的摩擦阻抗和联接副的预紧力两方面产生的摩擦阻抗防止松动</p>	<p>尼龙圈锁紧螺母</p> 	<p>锁紧部分是嵌装在螺母体上没有内螺纹的尼龙圈；当外螺纹件拧入后，由于尼龙材料良好的弹性产生锁紧力，达到锁紧</p> <p>该类螺母由于尼龙熔点的限制，一般最高工作温度应小于 120℃，以 100℃ 以下为宜；如遇特殊需要，更换材料可高达 240℃</p> <p>由于尼龙属惰性物质，不受工业中常用化学产品的腐蚀如汽油、煤油、弱碱、酒精等，但受无机酸、弱酸与强碱的腐蚀。因此，不可在镀镍、镀锌等酸槽中浸泡，即装尼龙圈之前应先完成螺母体的电镀，而装入尼龙圈之后不可为改变镀层种类或厚度再进行电镀</p> <p>理论与实践表明，该种螺母经拧入、拧出 400 次以上，其性能基本稳定。在工作条件恶劣，要求防松性能高的情况下，进行的各种装机试验，取得了良好的效果</p> <p>因此，适用于经常拆装的场合，且不易损坏外螺纹；又由于在没有预紧力的条件下，亦有保证的拧出力矩；故在振动不大的情况下还可用于调整位置的场合。对热老化的试验研究证明，热老化以后，尼龙圈失去弹性，锁紧力反倍增，直至拧碎才可拧退螺母。所以，设计中不必考虑老化问题</p> <p>安装时应当注意：尼龙圈内孔上的螺纹在螺栓拧入时挤压形成，而不得预先用丝锥攻出螺纹；适当增大安装扭矩；选配适当长度的螺栓；过长，增加劳动强度；过短，影响防松效果，一般以螺栓末端外露 2~3 扣为宜；螺杆上不得有开口销孔及毛刺，以免拧坏尼龙圈；螺母拧入后少量尼龙丝挤出圈外，不影响防松效果；为便于装配可加润滑油（脂），但锁紧性能略有降低</p> <p>目前，国内已成套生产尼龙圈锁紧螺母</p>

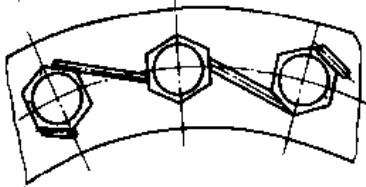
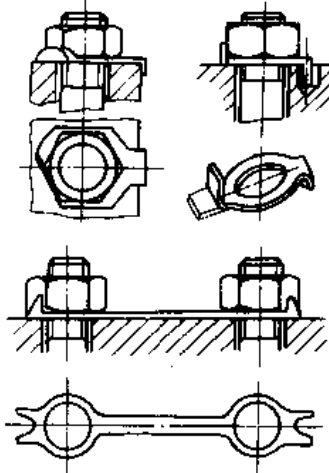
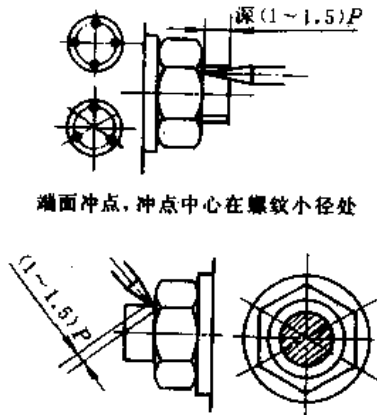
(续)

类 型	结 构	特 点 及 应 用
<p>有效力矩型依靠螺栓或螺母结构上的“有效力矩部分”的摩擦阻抗和联接副的预紧力两方面产生的摩擦阻抗防止松动</p>	<p>带尼龙嵌件的锁紧螺栓或螺钉</p>  <p>$Y = (3 \sim 4) P$ $A = 5P$ P—螺距 A—有效力矩部分的轴向长度</p>	<p>锁紧部分是尼龙件，其尺寸与安装位置都影响锁紧性能；一般标准规定的安装位置如图所示，详细尺寸可参见 JB/T 5399</p> <p>该锁紧方式适用于非标准螺母或机体内螺纹；由于结构特点决定其使用的规格较小，以免影响螺杆强度</p> <p>一般使用中应采用较高的内螺纹公差：粗牙为 5H6H；细牙为 6H；内螺纹的有效螺纹长度等于或大于 6 倍螺距；以及螺孔必须制出倒角，以保证锁紧性能</p>
	<p>全金属锁紧螺母</p>  <p>a)</p> <p>b)</p> <p>c)</p>	<p>该类螺母种类繁多，也有不少专利产品，大体可分两类：</p> <p>一类为使螺纹局部变形而产生有效力矩。其中包括：压扁收口型（图 a）椭圆收口（图 b）或四方收口（图 c）或圆周收口；点压（一点或两点或三点）（图 d）；开槽收口或压扁（一条或多条；轴向或纵向开槽）（图 e）</p> <p>一类为嵌入金属弹性元件，增加摩擦阻力而产生有效力矩</p> <p>该类螺母一般适用于高强度外螺纹的场合</p> <p>在商品紧固件中，在保证使用要求及锁紧性能的条件下，为方便制造（也为集中生产批量），采用何种结构（型式）的锁紧部分，则由制造者确定，如 GB 6184~GB 6187</p>

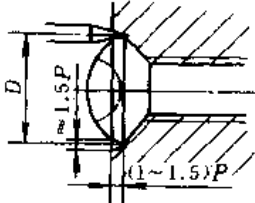
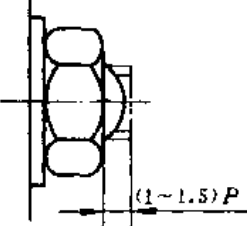
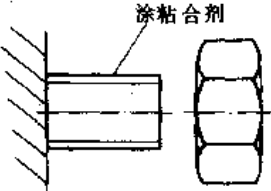
(续)

类 型	结 构	特 点 及 应 用
<p>有效力矩型依靠螺栓或螺母结构上的“有效力矩部分”的摩擦阻抗和联接副的预紧力两方面产生的摩擦阻抗防止松动</p>	 <p>($d < 10$)</p> <p>d)</p> <p>e)</p>	<p>该类螺母品种繁多,也有不少专利产品,大体可分两类:</p> <p>一类为使螺纹局部变形而产生有效力矩。其中包括:压扁收口型(图 a)(椭圆收口(图 b)或四方收口(图 c)或圆周收口);点压(一点或两点或三点)(图 d);开槽收口或压扁(一条或多条;轴向或径向开槽)(图 e)</p> <p>一类为嵌入金属弹性元件(图 f),增加摩擦阻力而产生有效力矩</p> <p>该类螺母一般适用于高强度外螺纹的场合</p> <p>在商品紧固件中,在保证使用要求及锁紧性能的条件下,为方便制造(也为集中生产批量),采用何种结构(型式)的锁紧部分,则由制造者确定,如 GB 6184~GB 6187</p>
<p>机械锁固型</p> <p>借助紧固件的附件固定紧固件与紧固件之间或紧固件与被联接件之间的相互位置;(紧固件的附件如开口销、止动垫圈、金属丝)</p>	<p>螺杆带孔和开槽螺母配开口销</p>  <p>普通螺杆和螺母配开口销</p>	<p>适用于变载、振动场合的重要部位联接的防松,性能可靠;设计及装配不便;航空、汽车及拖拉机工业普遍采用,但不适用于双头螺栓拧入螺母端的防松</p> <p>装配时,拧紧螺母后配钻;开口销孔可参照 GB 5278 表 1 选用;适用于单件生产的重要联接,但不适用于高强度紧固件联接及双头螺栓拧入螺母端</p>

(续)

类 型	结 构	特 点 及 应 用
<p>机械锁固型 借助紧固件的附件固定紧固件与紧固件之间或紧固件与被联接件之间的相互位置；(紧固件的附件如开口销、止动垫圈、金属丝)</p>	<p>头部带孔螺栓穿金属丝</p> 	<p>用低碳钢丝穿入成组的螺栓头部金属丝孔；可相互制约，防松可靠；安装时应注意钢丝走向，图示仅适用于右旋螺纹；也适用于双头螺栓的防松</p>
	<p>六角头螺栓或螺母配止动垫圈</p> 	<p>一般用低碳钢制成的单耳 (GB 854) 或双耳 (GB 855)、或外舌 (GB 856) 止动垫圈将螺栓六角头或螺母固定于被联接件上，防松可靠，但要求有一定的安装空间</p>
<p>冲点铆接型 使螺纹联接局部产生塑性变形，而防松</p>	 <p>端面冲点，冲点中心在螺纹小径处</p> <p>侧面冲点，$d > 8$ 时冲 3 点，$d < 8$ 时冲 2 点</p>	<p>在螺杆末端冲单点或多点或铆死；在螺打头部冲单点或多点，如图所示。防松性能一般；仅适用于低强度紧固件</p>

(续)

类 型	结 构	特 点 及 应 用
<p>冲点铆接型 使螺纹联接副局部产生塑性变形,而防松</p>	 <p>冲点中心在钉头直径D上</p>  <p>栓杆末端外露(1~1.5)P长度,待螺母拧紧后铆死</p>	<p>在螺栓末端冲单点或多点或铆死;在螺钉头部冲单点或多点,如图所示。防松性能一般;仅适用于低强度紧固件</p>
<p>粘接型 借助化学剂固定内外螺纹的相互位置</p>	 <p>涂粘合剂</p>	<p>粘接螺纹方法简单、经济并有效;其防松性能与粘接剂直接相关,大体分为:低强度、中等强度和高温(承受100℃以上)条件,及可以拆卸或不可拆卸等要求,应分别选用适当的粘接剂</p>

4 标准螺纹紧固件的选用方法

4.1 概述

国际标准化组织 (ISO) 于 1947 年成立之时,即设立了专门从事《紧固件》国际标准化工作的第 2 技术委员会 (ISO/TC2)。我国 1958 年首次发布的国家标准也是《紧固件》(GB 2—58~GB 121—58)。这说明,无论国际还是国内《紧固件》都被列为最早开展标准化的工作对象。三十余年来,我国紧固件标准经历了三次全面制订、修订。现行国家标准 350 多个,已形成较为完整的标准体系。这些标准已达到或接近 80 年代国际先进标准水平,为提高我国紧固件技术水平、主机产品的更新换代、加速引进技术国产化,以及促进我国紧固件全面实现专业化集中生产等方面创造了有利条件。

各类企业普遍较为重视紧固件贯彻标准的工作,

一般在主机产品中紧固件的标准化系数高达 90% 以上,居通用基础件之首。因此,应当特别强调,应尽量选用标准紧固件。还应说明,设计者直接从国家标准中选用紧固件并非理想之方法。通常,应从本企业(事)业标准或有关选用国家标准的技术文件(手册)中选用,以求获得更大的技术经济效果。

4.2 品种、规格

(1) 紧固件的品种(标准)划分

对紧固件产品品种的划分,在世界范围内有两种类型:国际标准、德国、苏联和我国属于划分品种较细的类型;美国、英国和日本则属划分品种较粗的类型。前者,根据紧固件的结构要素尽量细划品种,如六角头螺栓其杆部全部制出螺纹(全螺纹)或部分制出螺纹(半螺纹),则划分为两个品种,粗牙螺纹与细牙螺纹亦属不同品种。每一个品种给出一个标准编号。相反,美、英、日等国甚至将弹簧垫圈与各种齿形垫圈,盘头螺钉

与沉头螺钉,各种末端的紧定螺钉均列入一个标准中。我国的实践证明,品种划分较细,便于选用、保证准确供给,有利管理。如,按旧国标 GB 30—76《六角头螺栓》和 GB 38—76《螺栓技术条件》的规定:同一标准(品种)既可制成等粗杆(无螺纹杆部直径等于螺纹大径)又可制成细杆(近似等于螺纹中径)的型式;其头部既可制成顶面为平面的切边六方型式,也可制成顶面带凹穴的型式;既可是全螺纹的也可为半螺纹的型式;可以是粗牙螺纹,也可以是细牙螺纹等等。虽然,选择不同的型式,标准中也有一定的规定,如粗牙还是细牙,应由用户决定,但大部分的选择则是依据工艺条件而定,用户很难从涉及若干标准的众多条文中,以及供方的实际工艺等情况中预先有把握地确定将得到的产品型式。为此,时有争议。新国标则可避免此类问题,又可减少紧固件标记字符的个数,但要求设计者选用时应更多考虑。

(2) 优先选用商品紧固件

国标紧固件引进了“商品紧固件品种”、“商品紧固件规格”、“商品紧固件规格范围”以及“商品紧固件质量”等术语,也即将商品化、标准化和专业化相互紧密联系。如,在美国国家标准中对“商品紧固件”的定义为:为制造者或销售者贮备而生产的符合现行标准的紧固件;商品紧固件的材料、尺寸和表面处理,通常应符合供需双方所承认(能接受)的商品质量水平。

从定义不难看出,商品紧固件的“目的”及“条件”,如能指导、协调我国的标准化、设计选用、专业化集中生产、商业销售等各个环节的工作,必将为我国紧固件产品的使用求得最大综合经济效益。

现行国标《紧固件》中规定的商品紧固件品种,一是依据国际标准化的成果——有国际的一致性——已发布了相应的 ISO 标准;二是结合我国专业化集中生产的实践——已经大批量生产或者完全有能力大批量生产供应的产品。已列入国标的商品螺纹紧固件及其附件如表 11.14-6 所示。

表 11.14-6 商品紧固件品种

类 别	标 准 编 号
螺栓	GB 8—88, GB 10—88, GB 12—88, GB 13—88, GB 14—88, GB 15—88, GB/T 794—93, GB 798—88, GB 799—88, GB 5780—86, GB 5781—86, GB 5782—86, GB 5783—86, GB 5784—86, GB 5785—86, GB 5786—86, GB 5787—86, GB 5788—86, GB 5789—86, GB 5790—86, 共 20 个
螺柱	GB 898—88, GB 901—88, GB 902.1—89, GB 902.2—89, GB 902.3—89, 共 5 个
螺母	GB 41—86, GB 62—88, GB 805—88, GB 812—88, GB 889—86, GB 6170—86, GB 6171—86, GB 6172—86, GB 6173—86, GB 6174—86, GB 6175—86, GB 6176—86, GB 6177—86, GB 6178—86, GB 6179—86, GB 6180—86, GB 6181—86, GB 6182—86, GB 6183—86, GB 6184—86, GB 6185—86, GB 6186—86, GB 6187—86, GB/T 13680—92, GB/T 13681—92, 共 25 个
螺钉	GB 65—85, GB 67—85, GB 68—85, GB 69—85, GB 70—85, GB 71—85, GB 73—85, GB 74—85, GB 75—85, GB 77—85, GB 78—85, GB 818—85, GB 819—85, GB 820—85, GB 825—88, GB 2672—86, GB 2673—86, GB 2674—86, GB 6190—86, GB 6191—86, GB/T 13806.1—92, 共 21 个
木螺钉	GB 99—86, GB 100—86, GB 101—86, GB 950—86, GB 951—86, GB 952—86, 共 6 个
自攻螺钉	GB 845—88, GB 846—88, GB 847—88, GB 5282—85, GB 5283—85, GB 5284—85, GB 6560—86, GB 6561—86, GB 6562—86, GB 6563—86, GB 6564—86, GB/T 13806.2—92, GB/T 14210—93, 共 13 个
垫圈	GB 93—87, GB 95—85, GB 96—85, GB 97.1—85, GB 97.2—85, GB 848—85, GB 852—88, GB 853—88, GB 854—88, GB 855—88, GB 858—88, GB 859—87, GB 860—87, GB 861.1—87, GB 861.2—87, GB 862.1—87, GB 862.2—87, GB 955—87, GB 956.1—87, GB 956.2—87, GB 5287—85, 共 21 个
焊钉	GB 10432—89, GB 10433—89, 共 2 个

上述 113 个商品紧固件品种应当优先选用。在选用的品种确定之后,对规格的选取同样应予重视。如对

外螺纹件来说,不仅要正确选取螺纹直径规格,同时还应正确选取长度规格。总之,在规格的选取中,也应很

(续)

据有关标准尽量优先选用商品紧固件规格, 尽量避免采用括号内的直径及长度规格, 以便最大限度地简化每一台主机产品, 甚或减少一个企业、行业中实际采用的标准紧固件的品种、规格, 扩大需用批量。这样, 才能为紧固件专业化集中生产以及商业部门的标准紧固件供应, 尽快实现商品化创造条件。

4.3 螺纹的选择

(1) 标准化的情况

在国际范围内, 负责螺纹标准化的 ISO/TC1, 与负责紧固件标准化的 ISO/TC2 协调工作, 经过长期努力, 不仅早已确立了在国际标准化中仅采用米制普通螺纹紧固件的标准体系, 而且业已发布了有关商品紧固件的螺纹基本牙型、直径与螺距、公差与配合等一整套的基础标准。我国业已全面完成积极采用国际标准化制、修订我国相应标准的工作。这些标准应在紧固件产品标准、以及非标准设计中全面贯彻采用。有关标准编号、名称及其规定的主要内容如表 11.14-7 所示。

表 11.14-7 螺纹等基础标准汇总

标准编号及名称	主要内容
GB 192—81 普通螺纹 基本牙型	普通螺纹的基本牙型
GB 9144—88 商品紧固件的普通螺纹选用系列	商品紧固件螺纹直径 1~64mm, 应优先选用的第一系列; 尽可能不采用的第二系列; 以及尽可能不采用的螺距
GB 3103.1—82 (1988 年确认) 紧固件公差 螺栓、螺钉和螺母	商品紧固件的螺纹公差带: ①产品等级为 A 和 B 级: 6H (内螺纹); 6g (外螺纹) ②产品等级为 C 级: 7H (内螺纹); 8g (外螺纹)
GB 3103.2—88 (1988 年确认) 紧固件公差 用于精密机械的螺栓螺钉和螺母	螺纹直径 d 为 1~3mm, 产品等级为 F 级的螺纹公差带: $d=1\sim1.4\text{mm}$; 5H (内螺纹); 4h (外螺纹) $d>1.4\sim3\text{mm}$; 6H (内螺纹); 6g (外螺纹)
GB 9145—88 商品紧固件的中等精度普通螺纹极限尺寸	6H 粗牙、细牙内螺纹极限尺寸 6g 粗牙、细牙外螺纹极限尺寸
GB 9146—88 商品紧固件的粗糙级精度普通螺纹极限尺寸	7H 粗牙内螺纹极限尺寸 8g 粗牙外螺纹极限尺寸

标准编号及名称	主要内容
GB 3—79 螺纹收尾、肩距、退刀槽 倒角	按螺距 P 的大小, 给出如下尺寸 (外螺纹): ①螺纹收尾 $L\leq 2.5P$ —一般; $L\leq 1.25P$ —短的 ②肩距 $a\leq 3P$ —一般; $a\leq 4P$ —长的; $a\leq 2P$ —短的; a 系螺纹收尾 L 加螺纹空白的总长。设计时应优先考虑“一般”肩距尺寸, “短的”只在结构需要时采用 ③退刀槽宽度 $b=3P$ —一般; $b=(1.25\sim 2)P$ —窄的; 槽底圆角半径 $r\approx 0.5P$ 按螺距大小, 给出内螺纹的: 螺纹收尾 L_1 、肩距 a_1 、退刀槽宽度 b_1 等 (略)
GB 197—81 普通螺纹 公差与配合	性能等级 8.8 级及其以上的紧固件, 其螺纹牙底轮廓要有圆滑连接的曲线, 曲线部分的半径 R 不应小于 $0.125P$ 性能等级 8.8 级以下的紧固件, 其螺纹牙底应尽可能与性能等级 8.8 以上的相一致, 这对受疲劳和冲击载荷的螺纹件是必要的
GB 2—85 紧固件 外螺纹 零件的末端	螺栓、螺柱及机器螺钉末端的型式与尺寸; 辗制末端、倒角端及倒圆端 紧固螺钉末端的型式与尺寸; 平端、短圆柱端、长圆柱端、锥端、截锥端及凹端 螺钉及自攻螺钉末端的刮削端的型式与尺寸
GB 5276—85 紧固件 螺栓、螺钉、螺柱及螺母 尺寸代号和标注	螺栓、螺钉的螺纹长度 b 的标注—不包括螺纹收尾长度 X (或 L , 下同) 螺柱的螺纹长度 b_m 的标注包括螺纹收尾 X 螺栓、螺钉的最末一扣完整螺纹至支承面的距离 a (又称肩距) 的标注包括螺纹收尾长度 X
GB 3106—82 (1988 年确认) 螺栓、螺钉和螺柱的公称长度和普通螺栓的螺纹长度	螺栓、螺钉和螺柱的公称长度系列 普通螺柱的螺纹长度: $b=2d+6$, 当 $l\leq 125\text{mm}$ 时 $b=2d+12$, 当 $l>125\sim 200\text{mm}$ 时 $b=2d+25$, 当 $l>200\text{mm}$ 时 式中 d —外螺纹大径; l —螺栓长度

(续)

标准编号及名称	主要内容
GB 5267—85 螺纹紧固件电镀层	<p>镀前螺纹尺寸符合 GB 197—81, 其公差带位置为: g、f、e—对外螺纹; H、G—对内螺纹</p> <p>镀后螺纹的实际轮廓上的任何点均不应超越按 H、h 确定的最大实体牙型</p> <p>普通螺纹可容纳的最大镀层厚度:</p> <p>镀前 6g 的外螺纹和 6H 的内螺纹 (即, 外螺纹留镀层余量, 而内螺纹不留的方式) 可容纳的最大镀层厚度</p> <p>镀前为 6f 或 6e 的外螺纹和 6G 的内螺纹 (即, 内、外螺纹均留镀层余量的方式) 可容纳的最大镀层厚度</p> <p>木螺钉螺纹与自攻螺钉螺纹可容纳的镀层厚度与螺距及预制孔的公差无关 (即, 不必留镀层余量)</p> <p>可供参考的容纳厚镀层的工艺措施, 即采用镀前为非标准螺纹的方法</p>
GB 922—86 木螺钉技术条件	木螺钉用螺纹的型式; 基本尺寸; 螺纹末端的型式; 螺纹收尾以及螺纹表面粗糙度
GB 5280—85 自攻螺钉用螺纹	自攻螺钉用螺纹的型式与尺寸、规格的标记和系列, 以及螺纹末端 (C 型—锥端, F—平端) 的型式与尺寸
GB 1237—88 紧固件的标记方法	根据标记的简化原则, 当产品标准中只规定一种螺纹精度时, 允许省略其标记
GB 90—85 紧固件验收检查、标志与包装	规定了螺纹尺寸的验收抽查项目、合格质量水平, 以及抽样方案
ZBJ 13002.1—90 ~ZBJ 13002.3—90 紧固件测试方法	内螺纹的作用中径和大径, 内螺纹的单一中径、内螺纹的小径及外螺纹的作用中径和小径、外螺纹的单一中径、外螺纹的大径等普通螺

(续)

标准编号及名称	主要内容
ZBJ 13002.1—90 ~ZBJ 13002.3—90 紧固件测试方法	<p>纹的测试项目、方法及检具</p> <p>木螺钉及自攻螺钉用螺纹的测试项目、方法及检具</p> <p>螺纹长度的测试方法及检具</p> <p>有关形位公差的测试项目、方法及检具</p>

(2) 粗牙螺纹与细牙螺纹的比较

1) 从理论上讲, 细牙螺纹的应力截面积比相同直径粗牙螺纹的大, 因而其强度比粗牙螺纹的高。但由于在同样的条件下, 设计者对粗牙螺纹的载荷和应力要求低于细牙螺纹, 以及粗牙螺纹接触高度 (啮合高度) 较细牙的大, 所以细牙脱扣的可能性反比粗牙的大。

2) 一般认为粗牙螺纹比较耐用, 容易装配, 且不容易损伤。因此, 经常装拆、装配或维修时带有污垢甚至砂粒等异物, 以及有腐蚀环境等场合使用粗牙螺纹为宜。

3) 一般来说, 细牙螺纹的锁紧性能优于粗牙螺纹, 但如今随着各种防松形式的推广采用, 这一优点的实际意义并不明显。

4) 显而易见, 在薄壁零件或螺纹旋合长度短的情况下, 细牙螺纹有明显的、不可被取代的优越性。如, 在 GB 808—88 特扁螺母, GB 810—88 和 GB 812—88 圆螺母中都仅规定了细牙螺纹; 但钢或铜制外螺纹件用于铸铁、电木、轻合金、塑料等材料的内螺纹件时, 选用粗牙螺纹更为有利;

5) 粗牙螺纹一般多用于高强度或电镀的螺纹紧固件上, 细牙螺纹多用于精密的联接, 特别适用于脆性材料的紧固件上。

6) 无论从国际、国内标准的规定情况, 还是从各行业实际选用以及专业化集中生产的比例来看, 粗牙螺纹紧固件远远大于细牙螺纹, 所以, 具有十分显著的经济性。但在一些专业中对粗牙、细牙的选用存在着一定的传统使用习惯而被沿用下来。因此, 在实际选用时, 也不可不考虑这一因素。

4.4 扳拧形式的选择

使用要求, 螺纹紧固件应具有能借以拧紧或拆卸的扳拧部分。用于紧固件的扳拧形式可分为: 外扳拧与内扳拧的两类。所谓外扳拧, 指借助螺栓、螺钉的头部形状, 或螺母的外部形状施加扳拧的形式; 而内扳拧, 则多指借助螺钉头部的凹槽或某些螺母, 如圆螺母的孔槽施加扳拧的形式。


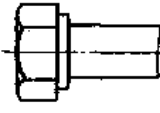
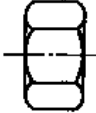
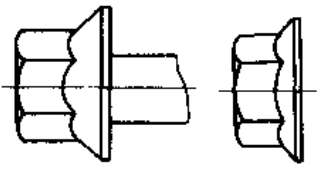
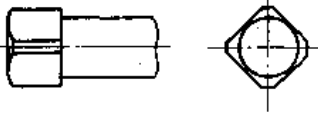
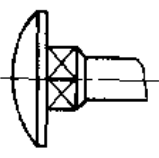
扳拧部分的型式与尺寸，直接影响紧固件与扳拧工具的协调配套，影响紧固件的安装与维修使用。因此，在国际范围内已在很大的程度上实现了标准化。

程度上，还受随机工具的配套情况、条件的制约，这也是十分重要的因素，切不可忽视。

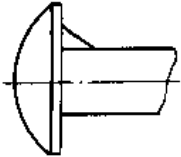
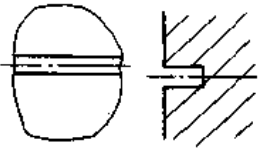
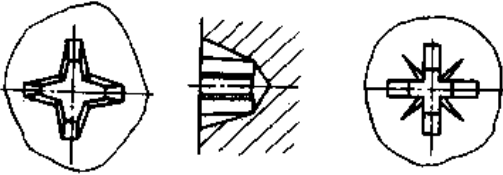
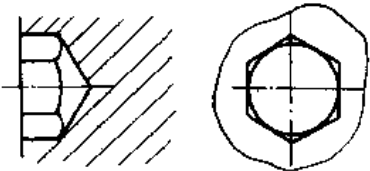
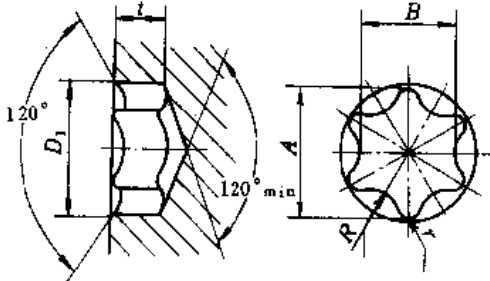

选择扳拧形式，不仅与其使用性能有关，而在一定

各种典型的扳拧形式示例及应用特点如表 11.14-8 所示。


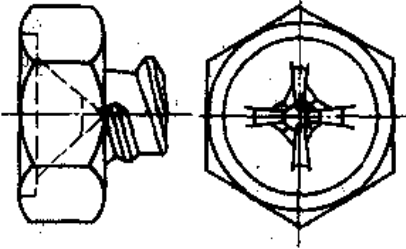
表 11.14-8 扳拧形式及应用

型 式	应 用
1 六角形	最广泛生产、使用于螺栓、螺母产品
1.1 单面倒角 	用于不须热处理的，即 5.8 级及其以下的，并采用冷镦一切边（六角）工艺螺栓为宜 热锻或切削螺栓或螺母的一种型式
1.2 单面倒角并带垫圈面 	用于须经热处理的，即 8.8 级及其以上的，并采用冷镦一切边工艺的螺栓为宜。其垫圈面既可避免切六角残余的毛刺（热处理后坚硬锋利）划伤被联结件表面，又能保证支承面的准确性；对螺母则视为工艺需要，允许代替双面倒角的型式
1.3 双面倒角 	螺栓、螺母采用无切削工艺生产的典型型式。由于工艺条件限制，对于螺栓来说，用于中、小规格（M3~M20）、低性能等级为宜；对于螺母，使用中不必认向（支承面），便于自动化装配
1.4 法兰面 	标准六角系列的“支承面积与应力截面积之比”为 1 左右（与规格有关）；加大六角系列的比值为 1.5 左右；而六角法兰面系列的比值则高达 3.5。故这类螺栓、螺母很适用于高强度联结件，是采用无切削工艺生产的典型型式。由于工艺条件限制，标准的规格为 M5~M20，并对生产工艺条件要求较高
2 方形 	方头有较大的扳拧面，便于扳拧，且对角不易圆钝，用于低性能等级，以及一般比较粗糙的构件，如铸铁件为宜
3 方颈 	适用于因结构限制，只能从单面实施扳拧，且能承受较大扭矩的螺栓 半圆头适用于铸件；大半圆头适用于铁-木结构；沉头适用于被联结件表面要求平坦的场合，如固定犁头的沉头方颈螺栓，其顶面不得高于型的工作面；用于转动部位，从安全考虑采用造价较高的 3.6、4.6 级；其他场合采用 4.8 级

(续)

型 式	应 用
<p>4 棒</p> 	<p>适用于因结构限制,只能从单面实施扳拧,且承受较小扭矩的螺栓</p> <p>半圆头、大半圆头,多用于冲压件与其他构件的联结;沉头适用于被联结件表面要求平坦的场合;用于转动部位,从安全考虑采用造价较高的3.6、4.6级;其他场合采用4.8级</p>
<p>5 开槽(一字槽)</p> 	<p>用于低性能等级,如4.8级,低安装扭矩为宜,使用旋具易打滑、易划伤被联结件表面,如仪器面板;不适合自动化装配及高速拧紧;适用于各种螺钉头型、规格</p>
<p>6 十字槽</p> 	<p>目前在国际范围内,最为广泛通用的为H型十字槽(GB 944.1-85);用于4.8级低性能等级以及经表面渗碳淬硬的自攻螺钉为宜;适用于自动化装配;拧紧时需附加一定的轴向压力,以便传递扭矩;为保持正常的工作性能,需采用相同槽号的旋具扳拧十字槽螺钉;适合无切削工艺、生产效率高、成本低;但因工艺条件,一般用于M2~M10的规格,头型亦受限制</p>
<p>7 内六角</p> 	<p>用于高强度,如8.8~12.9级,高安装扭矩为宜;一般也可用于自动化装配;适用于机器螺钉及无头的紧定螺钉;可获得可靠的拧紧效果;可根据生产条件,采用冷镦无切削工艺,或冷镦少切削(切内六角等),或热镦切削(M24以上的规格)等多种工艺生产;应采用内六角扳拧工具配合使用</p>
<p>8 内六角花形</p> 	<p>用于4.8~10.9级,高速自动化装配的效果极佳,对提高旋具的使用寿命有突出的效果;在一定的条件下,完全可以取代开槽、十字槽以及内六角的结构;内六角花形的结构,便于冷镦无切削工艺生产;应采用内六角花形扳拧工具配套使用</p>
<p>9 蝶形(翼形)</p> 	<p>用于低性能等级、不须借助工具、经常扳拧的非重要场合;可以是铸造、锻造以及组合镶嵌、铆接、焊接等多种工艺制造</p>

(续)

型 式	应 用
<p>10 滚花</p> 	<p>用于低性能等级、不须借助工具可以扳拧的场合；仪器、量仪等产品较常用</p>
<p>11 复合</p> 	<p>为提高装配效率，或简化维修扳拧工具，实际上已发展使用了六角与十字槽或内六角花形组合的扳拧形式。有的已列入国家标准。如 GB 29.1—88、GB 29.2—88（螺栓）及 GB 9456—88（自攻螺钉），以及 GB 9074.12—88（螺栓组合件）等，必要时可以选用</p>

注：1. 型式序号 5~8 均属于内扳拧形式，在应用中还有共同的特点是：都适用于不便实施外扳拧的场合。
 2. 型式序号 3~11，在应用中，其共同的特点是：不必同时使用两个扳手实施扳拧。

4.5 头型的选择

(1) 外扳拧紧固件

外扳拧螺栓(螺钉)的头型或螺母的外形与扳拧形式一致，不必重复。仅补充说明如下。

在国际范围内，对采用量大面广的六角形(对边宽度 s)，早已标准化，现行国家标准等效采用国际标准，业已发布了 GB 3104—82 (1988 确认) 紧固件六角对边宽度。该标准规定了标准系列、加大系列、法兰面螺栓系列、法兰面螺母系列等 4 个六角系列，与旧国标 (76 年) 相比，变更如下。

1) 小六角系列早在 50 年代，由捷克斯洛伐克等国建议列入“社会主义阵营标准”，我国早在 1958 年亦采用苏联国家标准列入国标。但这一系列在工业先进国家未予采用。根据当代螺纹联接强度的研究表明：小六角系列螺纹联接副的抗脱扣强度以及安装使用中预紧力松弛过大，而不能满足使用要求，新国标淘汰了 GB 21—76、GB 51—76 等小六角产品。

2) ISO/TC2 紧固件技术委员会为保证支承面与应力截面积的适当比例和充分利用材料强度之目的，

在大量试验研究的基础上，调整了五档规格的标准系列的六角对边宽度。即，M8 的 s 由 14mm 改为 13mm；M10 的由 17mm 改为 16mm；M12 的由 19mm 改为 18mm；M14 的由 22mm 改为 21mm；M22 的由 32mm 改为 34mm。70 年代末，在工业先进国家已完成了将 M8 的 s 由 14mm 改为 13mm 的过渡。而其余规格在世界范围内，从 70 年代末已开始过渡。

3) 加大六角系列，无论国际或国内，目前仅限于钢结构用高强度螺栓联接副使用。

4) 新增加的法兰面螺栓及螺母系列，应着重予以推广采用。

标准对边宽度系列的螺母高度尺寸的选用，应更新观念：国际范围内的理论研究结果及标准化，对要求达到具有保证载荷的螺母设计中，否定了以往 $m = 0.8D$ (m —螺母高度； D —螺纹大径)，即 0.8 固定系数的设计；而从内、外螺纹相互作用的新观点出发，为保证螺纹联接副的脱扣强度，对每一对内、外螺纹分别进行计算，规定了 1 型六角螺母及 2 型六角螺母。其高度尺寸与性能等级的关系如表 11.14-9 和表 11.14-10 所示。

表 11.14-9 六角螺母的高度

螺纹直径 <i>D</i>	对边宽度 <i>s</i> (mm)	螺母高度 <i>m</i>				螺纹直径 <i>D</i>	对边宽度 <i>s</i> (mm)	螺母高度 <i>m</i>			
		1型		2型				1型		2型	
		公称 (max)	<i>m/D</i>	公称 (max)	<i>m/D</i>			公称 (max)	<i>m/D</i>	公称 (max)	<i>m/D</i>
M5	8	4.7	0.94	5.1	1.02	M20	30	18	0.90	20.3	1.02
M6	10	5.2	0.87	5.7	0.95	M22	34	19.4	0.88	21.8	0.99
M7	11	6.5	0.93	7.2	1.03	M24	36	21.5	0.90	23.9	1.00
M8	13	6.8	0.85	7.5	0.94	M27	41	23.8	0.88	26.7	0.99
M10	16	8.4	0.84	9.3	0.93	M30	46	25.6	0.85	28.6	0.95
M12	18	10.8	0.90	12	1.00	M33	50	28.7	0.87	32.5	0.98
M14	21	12.8	0.91	14.1	1.01	M36	55	31	0.86	34.7	0.96
M16	24	14.8	0.92	16.4	1.02	M39	60	33.4	0.86	37.5	0.96
M18	27	15.8	0.88	17.6	0.98						

表 11.14-10 螺母型式与性能等级

型式	性能等级	螺纹大径 (mm)		热 处 理
		大 于	到	
1	4	16	39	不进行
	5	*	39	不进行
	6	*	39	不进行
	8	*	16	不进行
	8	16	39	淬火并回火
	10	*	39	淬火并回火
	12	*	16	淬火并回火
2	8	16	39	不进行
	9	*	16	不进行
	12	*	39	淬火并回火

注：*按产品标准中规定的最小规格。

2型螺母主要用于9.8级配套的经济冷成型螺母；也为12.9级配套提供了有良好韧性的热处理螺母。

对于8级并大于M16的1型螺母，本应热处理，但考虑经济性也可采用不热处理的2型螺母代替使用。虽然，对于12级并小于、等于M16的螺母，2型比1型的硬度低、韧性好，但为减少品种，也有可能选用1型螺母。

各类六角薄螺母，在标准设计中，没有考虑螺纹脱扣强度的问题，仅按固定的0.6*D*规定了螺母高度。

GB 56—88《六角厚螺母》适用于频繁扳拧的使用场合，如工装等。

12角法兰面、三角凸缘头螺栓、螺母，目前仍限于宇航、电工等部门或行业使用；八角形，适用于M64以上的大规格，但目前尚无标准。

(2) 内扳拧紧固件

内扳拧紧固件使用面最广、生产量特别大、标准化程度更高。其头型的选用较为方便，如表11.14-11所示。

表 11.14-11 内扳拧紧固件适用的头型

圆柱头	<p>平支承面、平的顶面、圆柱（或允许的圆锥）侧面；头部能全部埋入被联接件内，多用于结构紧凑、外形平滑的场合，或被联接表面系配合面</p> <p>d_k/d: M1.6~M3 1.87~1.8 M4~M6 1.75~1.67 M8~M10 1.62~1.6 M12~M36 1.5 d_k—头部外径；d—螺纹大径</p> <p>适用于机器螺钉及自攻锁紧螺钉，被联接件中的沉孔座，按GB 152.3—88紧固件圆柱头用沉孔选用，但可按使用螺钉的件数多少、沉孔加工工艺等具体条件，调整沉孔座直径与螺钉头外径配合的紧密程度；一般螺钉件数多，配合较松，以利装配</p>
圆头	<p>平支承面、三个<i>r</i>组成的曲面顶面与侧面，比单<i>r</i>的切制半圆头高度低，但强度不弱，亦便于冷镦工艺；头部全部外露被联接表面；在不影响被联接表面的工作性能、美观的前提下，可节省沉孔座加工等费用，装配省时、方便</p> <p>d_k/d: 除少数规格外，近似等于1.9</p> <p>目前，仅用于GB 99—86开槽圆头木螺钉</p>

(续)

<p>盘头 小盘头</p>	<p>平支承面、平的顶面、圆柱(或允许的圆锥)侧面、顶面与侧面由 r 相接(适用于开槽的);平支承面、曲形顶面、圆柱侧面(适用于十字槽的);头部全部外露被联结表面;外形美观,代替了半圆头、球面圆柱头及平圆头,大大简化了紧固件品种;可节省沉孔座加工等费用,装配省时、方便 d_s/d: 盘头为 2;小盘头除 M3.5 为 1.71 外,其余规格为 1.75 或 1.8 盘头适用于机器螺钉及自攻螺钉;小盘头目前仅用于机器螺钉,并可和平垫圈组合用于安装位置紧凑的某些电工产品</p>
<p>沉头</p>	<p>锥形支承面、平的顶面;头部全沉入被联结件内,多用于外形平滑的场合,或被联结表面系配合面,如铰链紧固用螺钉 在国际范围内广泛通用并已标准化的锥角为 $90^\circ \pm 2'$;有关形状与测量见 GB 5279—85 沉头螺钉 头部形状和测量;锥角为 120°、140° 的目前多用于宇航工业的薄壁件联结;在精密机械的薄壁件联结中也有使用,但螺钉规格一般小于、等于 M3 适用于机器螺钉、自攻螺钉及木螺钉 被联结件中的沉孔座,按 GB 152.2—88 紧固件沉头用沉孔</p>
<p>半沉头</p>	<p>锥形支承面、曲形顶面;头部锥面沉入被联结件内,曲面外露,多用于外部要求美观的场合,如仪器面板 其余说明,与沉头相同(略)</p>

(3) 头下圆角

螺栓和螺钉的支承面与杆部交接处的型式直接影响产品性能,即对低性能等级的紧固件也会影响其头杆结合强度。对于高强度螺栓,在很大程度上还影响其疲劳强度。对于电镀产品也可能增加掉头的危险。所以,无论何种情况下,都不允许在交接处形成锐角,而应以圆角过渡来消除应力集中,圆角半径愈大效果愈好。但过大的圆角将减小支承面面积,使预紧力的损失

GB 3105—82(1988 年确认)螺栓和螺钉的头下圆角半径规定了圆角半径(r)的最小尺寸,同时也规定了支承面与圆角交接的过渡(d_s)的最大尺寸;在某些高强度螺栓产品中,如 GB 5787—86 六角法兰面螺栓—B 级还规定了双圆角的型式,即近支承面的 r 较小,与杆部联接的则很大(M5~M16, $r/d \approx \leq 0.6 \sim 0.4$)。见图 11.14-1。

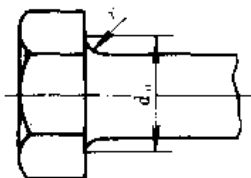


图 11.14-1

增大。因此,在国际范围内,头下圆角半径业已标准化。

4.6 螺杆型式

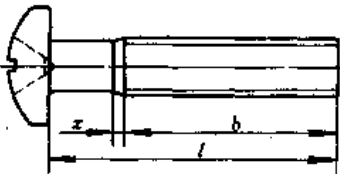
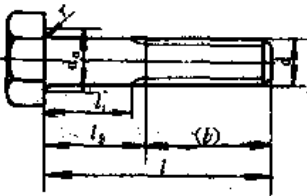
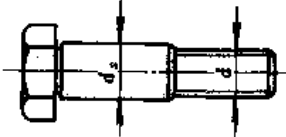
螺栓、螺柱、螺钉、木螺钉及自攻螺钉,除无头紧定螺钉外,均由螺纹部分和无螺纹部分及其过渡的螺纹收尾、颈部或退刀槽等结构要素组成。螺纹部分的外径及螺纹长度尺寸,一般与螺纹有关,比较固定,选择的裕度不大;但无螺纹部分的杆径及长度则在很大程度上取决于设计选用。螺杆的要素组合及应用,如表 11.14-12 所示。

表 11.14-12 螺杆的要素组合及应用

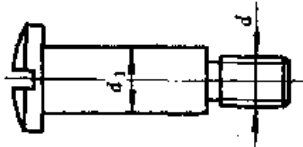
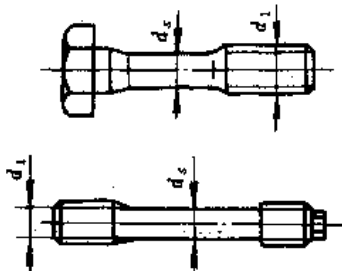
(mm)

组 合 形 式	应 用
<p>1. 螺杆上全部制出螺纹</p> <p>b—螺纹长度(不包括螺纹收尾)</p>	<p>1) 机器螺钉及自攻锁紧螺钉 符合 $d \leq 3$、$l \leq 30$; 或 $d > 3$、$l \leq 40$ 者均应在螺杆上全部制出螺纹 直径及长度的划分主要取决于压制螺纹工具的规格 $a \leq 2P$ (P—螺距) 该类紧固件适用于最小夹紧厚度等于 2 倍螺距的场合 a 长度内无螺纹部分的杆径,近似等于螺纹中径,适用于冷墩—搓丝工艺,最普遍采用;等于螺纹大径,适用于冷墩变形大的产品,如 GB 70—85 内六角圆柱头螺钉 ($a \leq 3P$), 但应增加缩杆工序;或切削紧固件采用杆径尺寸与选用无关,不应加以限制,并由工艺确定为宜 2) GB 5783—86 等全螺纹六角头螺栓 $1P \leq a \leq 3P$</p>

(续)

组 合 形 式	应 用
<p>l—螺杆公称长度 a—最末一扣完整的螺纹至支承面的距离, 又称肩距 $b=l-a$</p>	<p>该类紧固件适用于最小夹紧厚度等于 3 倍粗牙螺距的场合 有关 a 长度内杆径的说明同上 3) GB 83—88 等方头紧定螺钉 $a \leq 4P$ a 长度内杆径等于螺纹大径; 其余说明同上 4) GB 845—85 等自攻螺钉 $a \leq 1P$ 该类紧固件适用于最小夹紧厚度等于 1 倍螺距的场合 a 长度内杆径近似等于螺纹中径</p>
<p>2. 无螺纹部分制成细杆</p>  <p>$X \leq 2.5P$ (螺纹收尾长度) P—螺距 无螺纹部分杆径 \approx 中径, 适用于专业化生产</p>	<p>1) 机器螺钉及自攻锁紧螺钉 符合 $d \leq 3, l \geq 35$; 或 $d > 3, l \geq 45$ 者均可在螺杆上不全部制出螺纹 仅按螺纹规格分段给出 b_{min}, 而与螺钉长度规格无关, 即: $d=1.6 \sim 3, b_{min}=25$ $d=4 \sim 10, b_{min}=38$ $d=12 \sim 20, b_{min}=48$ 该类紧固件适用于夹紧厚度较大的场合, 一般选用中不必限定 b_{min}、X 及无螺纹部分杆径的尺寸, 而由工艺条件确定为宜 2) GB 5784—86 等细杆六角头及方头螺栓、方颈、带槽螺栓 b 尺寸按 GB 3106—82 (1988 年确认) 的规定, 即按螺纹规格 (d) 及螺栓长度规格 (l) 进行计算: $l \leq 125, b=2d+6$ $125 < l \leq 200, b=2d+12$ $l > 200, b=2d+25$ 该类紧固件适用于单面外扳拧以及夹紧厚度较大的场合; 选用中亦不必限定 b、X 及无螺纹杆径的尺寸, 而由工艺条件确定为宜</p>
<p>3. 无螺纹部分制成等粗杆</p>  <p>$l_{gmax} = l_{公称} - l_{参考}$ $l_{min} = l_{gmax} - 5P$ P—粗牙螺纹螺距 (亦适用于细牙螺纹的螺栓)</p>	<p>1) GB 5782—86 等六角头螺栓 由于 l_{gmax} 包括了螺纹收尾长度, 故该值也是适用的最小夹紧厚度; 在产品标准中均可查得 无螺纹部分的杆径等于螺纹大径, 故装配时有利于保证联结件及垫圈处于正确位置; 有利于实施“大料小变形”的微锻工艺, 便于对高强度螺栓采用冷锻工艺 b 尺寸按 GB 3106—82 (1988 年确认) 的规定, 但由于满足了规定 l_{gmax} 及 l_{min} 的使用要求, 故 b 仅作为参考尺寸给出 2) GB 70—85 内六角圆柱头螺钉及 GB 6191—86 内六角花形圆柱头螺钉中较长的规格 有关说明同上 3) GB 99—86 等木螺钉 螺纹长度等于螺钉长度的 2/3 无螺纹部分的杆径等于螺纹大径 (适用于切削螺纹工艺), 或小于螺纹大径 (近似于螺纹中径) 适用于辗制螺纹工艺</p>
<p>4. 无螺纹部分制成粗杆, 又称加强杆</p>  <p>$d_s > d$ $d_s = d + 1mm$ ($d=6 \sim 27$)</p>	<p>1) GB 27—88、GB 28—88 铰制孔用螺栓 该类螺栓适用于承受横向载荷的剪切力, 或需要精确地固定联结件相互位置的场合; 标准螺栓仅规定 8.8 级一种性能等级 2) GB 830—88、GB 946—88 圆柱头轴位螺钉 这类螺钉适用于精密机械中轴及其固定件合二为一的场合, 该轴可作为带轮轴、铰接轴等; 标准规定为: $d=1.6 \sim 10, l=1 \sim 20$; GB 830 圆柱头用于埋入圆柱沉头座, GB 946 球面圆柱头用于头部外露的场合; 标准螺栓仅规定 4.8 级以及 A1—50、C4—50 两种不锈钢性能等级</p>

(续)

组 合 形 式	应 用
<p>$d_2 = d + 2\text{mm}$ ($d = 30 \sim 48$) d_2 的公差带规定为: h9; 允许选用 m6、u8 无螺纹部分末端 45°倒角, 允许制成大于 45°, 长度小于 1.5P 的颈部 (用于缩杆工艺)</p> 	<p>1) GB 27—88、GB 28—88 铰制孔用螺栓 该类螺栓适用于承受横向载荷的剪切力, 或需要精确地固定联结件相互位置的场合; 标准螺栓仅规定 8.8 级一种性能等级 2) GB 830—88、GB 946—88 圆柱头轴位螺钉 这类螺钉适用于精密机械中轴及其固定件合二为一的场合; 该轴可作为带轮轴、铰接轴等; 标准规定为: $d = 1.6 \sim 10$; $l = 1 \sim 20$; GB 830 圆柱头用于埋入圆柱沉头座, GB 946 球面圆柱头用于头部外露的场合; 标准螺钉仅规定 4.8 级以及 A1—50、C4—50 两种不锈钢性能等级</p>
<p>5. 无螺纹部分制成腰状杆</p>  <p>$d_2 < d_1$ d_1—螺纹小径</p>	<p>1) GB 837—88 等不脱出螺钉 该类螺钉适用于仪器、仪表面板固定于机体, 当维修时拆下面板, 螺钉亦不会自行脱落的场合。因此, 对野外工作的仪器 (地质勘探、军用仪表) 经常采用。使用时, 若面板上的通孔用与螺钉相同规格的内螺纹代替, 则不必增加附件即可保证不脱落; 否则, 应在螺钉装入面板后用 GB 896—86 开口挡圈或类似附件锁紧 2) GB/T 13807.1 等腰状杆双头螺柱等耐高温紧固件 该类紧固件适用于既能承受高温、交变载荷, 又要在相当大的程度上保持预紧力和耐疲劳强度的工况条件</p>

4.7 通孔及垫圈内径

(1) 通孔

螺栓、螺柱及螺钉紧固时, 应先穿过一件或多件联结件中预制的孔 (图 11.14-2), 然后再拧入螺母或机体的内螺纹。这些通孔不仅大于螺纹大径, 而且还应有一定的间隙。间隙的大小与紧固件的数量、联结件的件 (层) 数, 通孔的位置公差、加工精度等多种因素有关。在国际范围内, 通孔尺寸业已标准化, GB 5277—85 对通孔规定了“精装配”、“中等装配”及“粗装配”三个系列, 如表 11.14-13 所示。

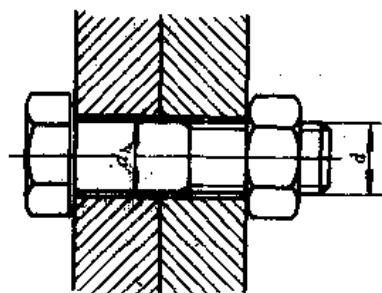


图 11.14-2

表 11.14-13 通孔系列 (mm)

d	精 装 配	中 等 装 配	粗 装 配
M2	2.2	2.4	2.6
M2.5	2.7	2.9	3.1
M3	3.2	3.4	3.6
M4	4.3	4.5	4.8
M5	5.3	5.5	5.8
M6	6.4	6.6	7
M8	8.4	9	10
M10	10.5	11	12
M12	13	13.5	14.5
M16	17	17.5	18.5
M20	21	22	24
M24	25	26	28
M30	31	33	35
M36	37	39	42
M42	43	45	48
M48	50	52	56
M56	58	62	66
M64	66	70	74

如无特殊要求, 通孔公差带为: 精装配 H12; 中等装配 H13; 粗装配 H14。

如有必要避免通孔边缘与螺栓(钉)头下圆角发生干涉时,建议倒角。

(2) 垫圈内径

标准垫圈的内径采用 GB 5277—85 的情况,如表 11.14-14 所示。

表 11.14-14 标准垫圈采用 GB 5277 的情况

垫圈产品标准	与 GB 5277 的关系
平垫圈 GB 848—85 GB 97.1—85	规格: 1.6~36; d_{1min} 符合精装配系列
GB 97.2—85	规格: 5~36; d_{1min} 符合精装配系列
GB 95—85 GB 96—85	规格: 5~36; d_{1min} 符合中等装配系列 3~16; d_{1min} 符合精装配系列 20~36; d_{1min} 符合中等装配
弹簧垫圈 GB 93—87 GB 859—87 GB 7244—87 GB 7245—87 GB 7246—87	小于精装配系列,其垫圈内径最小尺寸 d_{min} 与螺纹大径之差值 规格: 2~8; 0.1mm 10~20; 0.2mm 22~48; 0.5mm
弹性垫 GB 860—87 GB 861.1—87 GB 861.2—87 GB 862.1—87 GB 862.2—87	规格: 2~10; d_{min} 符合精装配系列 规格: 2~10; d_{min} 符合精装配系列 12~20; d_{min} 小于或等于精装配系列

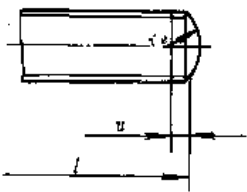
(续)

垫圈产品标准	与 GB 5277 的关系
弹性垫 GB 955—87	规格: 3~30; d_{min} 符合精装配系列
GB 956.1—87 GB 956.2—87	规格: 3~10; d_{min} 符合精装配系列 12~ ; d_{min} 小于精装配系列
球面垫 GB 849—88	规格: 6~48; d_{min} 符合精装配系列
锥面垫 GB 850—88	规格: 6~48; d_{min} 大于粗装配系列
方斜垫 GB 852—88 GB 853—88	规格: 6~36; d_{min} 符合中等装配系列
止动垫 GB 854—88 GB 85	规格: 2.5~48; d_{min} 符合精装配系列
圆螺母止动垫 GB 858—88	内径与螺纹大径之差值: 规格: 10~52 为 0.5mm; 55~200 为 1mm

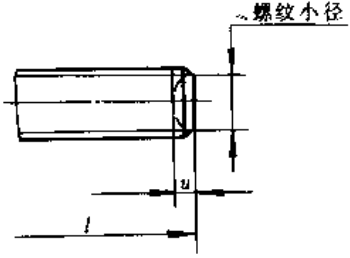
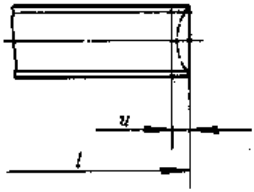
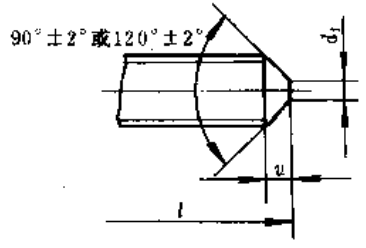
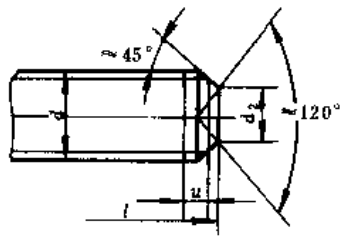
4.8 末端

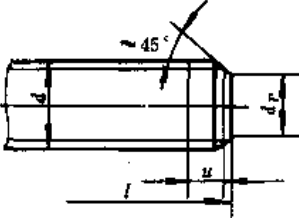
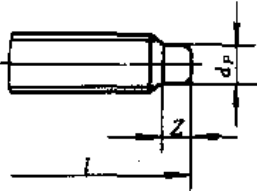
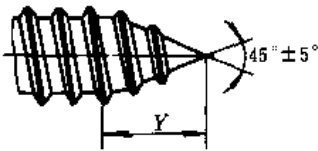
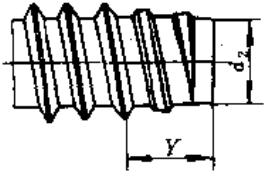
外螺纹零件的末端型式与尺寸,在国际范围内业已标准化,我国在 GB 2—85 中已全面采用;同时,在紧固件产品标准中也已全面贯彻。末端型式与应用如表 11.14-15 所示。

表 11.14-15 末端型式与应用

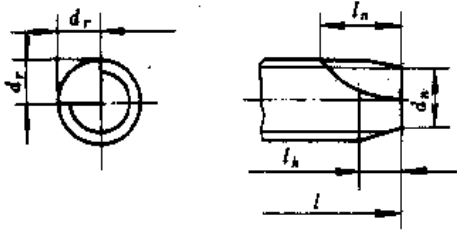
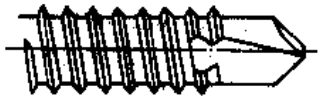
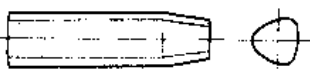
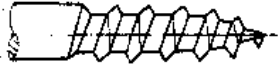
型 式	特 征 与 应 用
<p>1 通用末端 1.1 辗制末端</p>  <p>$u \leq 2P$ u—不完整螺纹的长度(下同) P—螺距(下同)</p> <p>注:图中 l 为螺杆长度,应从“短边起始测量”(下同)</p>	<p>螺栓、螺柱及机器螺钉通用的末端</p> <p>专业化集中生产中最典型、简便、广泛采用的末端型式,系在切断的线材(毛胚)末端,不经任何加工(倒角和平端面),由辗制螺纹(搓丝或滚丝)自然形成的末端。其端面不平且由于辗压螺纹自然伸长形成心部内凹;端面与螺杆垂直度公差 $\leq 3^\circ$ 或 $\leq 5^\circ$; 螺纹起始端略小于螺纹小径;切料时末端略有压扁。这种末端在拧入时能起到一定的导向作用;制造成本最低。主要应用于:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 所有的开槽及十字槽机器螺钉 4.8 级的内六角花形螺钉; M1.6~M4 的内六角圆柱头螺钉 (GB 70) 2) 低性能等级的六角头螺栓、方头、方颈、带棒及地脚螺栓 3) 等长双头螺柱; B 型(细杆, $d_1 \approx$ 螺纹中径)的双头螺柱 (GB 897~GB 900)

(续)

型 式	特 征 与 应 用
<p>1.2 倒角端</p>  <p>$u \leq 2P$</p>	<p>该型式便于拧入；对大规格还可减轻碰伤缺陷</p> <p>专业化集中生产中采用冷墩倒角的工艺，其倒角约为 45°；端面形状与位置公差与辊制末端相同；由于冷变形的倒角锥面角度及形状不稳定，模具需要量明显增大，故并非十分理想的工艺，现在国内外正在发展采用增加切削倒角的工序，对倒角型式有保证，但要增加专用设备、主要应用于：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) M5~M36 的内六角圆柱头螺钉 (GB 70)；GB 5281 内六角圆柱头轴肩螺钉；8.8 级及其以上的内六角花形螺钉；GB 825 吊环螺钉；所有的不脱出螺钉 2) 8.8 级及其以上的高强度六角头及六角法兰面螺栓；GB 37 T 型槽用螺栓；GB 798 活节螺栓 3) A 型（等粗杆，$d_s = \text{螺纹大径}$）的双头螺柱 GB 897~GB900
<p>1.3 倒圆端</p>  <p>$r_r = 1.4d$ $u = 2P$</p>	<p>紧固时压力较大而又不会划伤联结表面；较美观也便于拧入；采用成型刀切削效率较高。主要应用于：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) GB 825 吊环螺钉允许采用的型式；轴位螺钉；GB 832 开槽带孔球面圆柱头螺钉；大圆柱头、球面大圆柱头、滚花头螺钉 2) GB 897~GB900 双头螺柱，当 $b - b_m \leq 5\text{mm}$ 时，旋螺母端应制成倒圆端（即区别两端螺纹的规定标志）
<p>2 紧定末端</p> <p>2.1 锥端</p>  <p>$u \leq P$</p>	<p>末端型式直接影响紧定螺钉的功能</p> <p>锥端或截锥端系最常用的末端型式之一；常用于将机器零件永久性地将固定在淬硬或不淬硬的轴上；在零件的顶紧面上要预制出安装坑；可用于轴向定位或圆周定位。标准产品如：</p> <p>GB 71—85 (M1.2~M12) 无头、开槽</p> <p>GB 78—85 (M1.6~M24) 无头、内六角</p>
<p>2.2 凹端</p>  <p>$u \leq 2P$</p>	<p>系最常用的末端型式之一；常用于将机器零件永久或半永久性装配中，如用于比螺钉硬度高约 10~15HRC 的轴系上的轴套、滑轮、齿轮或轴承紧固；还用于被紧固零件表面不允许预制安装孔或挤压破坏的场合；标准产品如：</p> <p>GB 74—85 (M1.6~M12) 无头、开槽</p> <p>GB 80—85 (M1.6~M24) 无头、内六角</p> <p>GB 84—88 (M5~M20) 方头</p>

型 式	特 征 与 应 用
<p>2.3 平端 (倒角端)</p>  <p>$u \leq 2P$</p>	<p>系最常用的末端型式之一；常用于轴系上经常拆装的机器零件的紧固，末端接触面积大，对轴或被顶紧面的挤压损伤较小，对黄铜或其他软金属材料零件的紧固非常有利，标准产品如：</p> <p>GB 73—85 (M1.2~M12) 无头、开槽 GB 77—85 (M1.6~M24) 无头、内六角 GB 821—88 (M5~M20) 方头</p>
<p>2.4 短圆柱端、长圆柱端</p>  <p>$u \leq 2P$ $Z = Z_1$—短圆柱端； $Z = Z_2$—长圆柱端；$Z_2 = 2Z_1$</p>	<p>通称圆柱端，多用于空心管套类零件上永久安装或定位其他零件；或代替定位销；安装时，被紧固件上应有相应的预制孔；圆柱端承受剪力亦可传递较大载荷；端面亦有球面、锥面型式；标准产品如：</p> <p>GB 75—85 (M1.6~M24) 无头、开槽、长圆柱端 GB 79—85 (M1.6~M24) 无头、内六角、短圆柱端或长圆柱端 GB 83—88 (M8~M20) 方头、长圆柱球面端 GB 85—88 (M5~M20) 方头、长圆柱端 GB 86—88 (M5~M20) 方头、短圆柱锥端</p>
<p>2.5 其他型式</p>	<p>诸如抛物线面的凹端，用于薄型钢材，可提供低轴向载荷下的高夹紧力；凹端面带密纹的末端，具有较强的防松性能等，目前尚未广泛推广使用，还有待发展</p>
<p>3 自攻末端</p> <p>3.1 锥端—C型</p>  <p>Y—不完整螺纹的长度</p>	<p>用于各种自攻螺钉，影响其功能</p> <p>国际标准命名锥端，并以C型表示；相当于美国旧的AB型（英、日等也均流行）；有关规定见GB 5280—85；末端可以在轧制螺纹时挤压“掐尖”（去除少量金属）形成尖锥顶点；也可以先倒圆或截锥形的顶点</p> <p>该种末端用于2.5mm及其以下的薄钢板为宜；使用中中对中性及穿透性能好，用于多层板件联结装配性能较好；广泛用于弹簧螺母联结；也适用于软、硬塑料件、树脂胶合板、石棉板以及铝铸件等</p>
<p>3.2 平端—F型</p>  <p>Y—不完整螺纹的长度</p>	<p>国际标准命名平端，并以F型表示；相当于美国旧的B型（英、日等也均流行）；有关规定见GB 5280—85；导向的锥形末端在轧制螺纹之前制出</p> <p>该种末端专为厚钢板和钢结构型材的联结面设计的；对打入盲孔的场合最为适宜；也适用于软、硬塑料件、有色金属件、铝铸件及铸钢件</p> <p>该种末端与自切自攻螺纹（沿整个螺杆上有5条切削槽）匹配使用，则优先用于脆性塑料、铸铁件和玻璃纤维制品</p>

(续)

型 式	特 征 与 应 用
<p>3.3 刮削端</p> 	<p>带有刮削端，能明显降低拧入时攻出螺纹所需力矩值，以避免在材料中形成的螺纹脱扣。所以，适用于有色金属、压铸件、铸铁件和脆性塑料件，以及材料较厚的场合。该末端比其他末端需增加铣槽工序，使用专用设备，目前尚无标准产品（但某些专业生产厂已具备生产能力），选用时应慎重</p>
<p>3.4 自钻末端</p> 	<p>自钻自攻螺钉用末端，攻螺纹前的底孔与攻出螺纹一次完成；用于多层板件的联结，或大型面板（屋顶）的联结，均具有良好的综合经济效益 该种螺钉末端与联结件的总厚度有关，较好的组合是：开始自攻螺纹之前，应已完成钻孔。目前，引进技术中已使用，如建筑业、汽车制造；某些专业生产厂已具备生产能力</p>
<p>3.5 自攻锁紧螺杆末端</p> 	<p>采用不同工艺有两种末端型式：一为锥形末端部分无螺纹；一为在整个锥面上，有牙高大小不同但均为尖锐的螺纹牙顶。显然，以后者的拧入性能最为理想；而前者虽然工艺简便，但使用性能不佳，不推荐使用</p>
<p>4 木螺钉螺纹末端</p> 	<p>由专用车削螺纹设备，切削制成的末端，其锥角变化，特别是螺纹在尖端的实际形状和位置都影响拧入性。该种末端是当前国内使用最广泛的型式 在辗制螺纹之同时，辗制出末端（指尖），质量主要取决于螺纹工具（搓丝板）的设计，理应推广采用，但受习惯影响，国内的发展受到限制</p>

4.9 自攻螺钉的选用

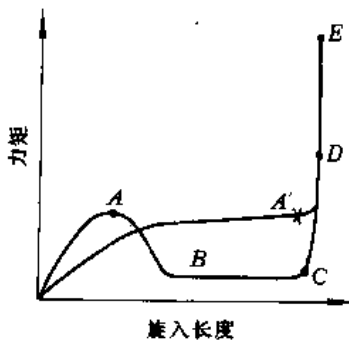


图 11.14-3

- A: 旋入最大力矩，钢板
- A': 旋入力矩，（铝铸件拧入 2d）
- B: 内螺纹成型后，拧入中的力矩
- C: 旋入终点、紧固始点
- D: 紧固最大力矩
- E: 自攻螺钉或内螺纹的破断力矩

机器螺钉都需要拧入联结件中预制的内螺纹或螺

母而实施紧固；自攻螺钉则不然，只需拧入预制的光滑底孔即可紧固，且不易松动，显著地降低总的使用成本。所以，能够广泛、迅速地得到应用，在电器、汽车等大批量产品中尤为突出。但如何正确选用至关重要，参考依据如下。

(1) 选用的基本依据

装配自攻螺钉的过程中，需完成攻出内螺纹、紧固两个步骤，如图 11.14-3 所示。

可见，拧入最大力矩、紧固最大力矩及最小破坏力矩之间存在一定比例关系。通常，依次设定为 1:2:3；如果比例再小，则易产生紧固性能不稳定，甚至螺钉破断或内螺纹脱扣。然而，螺钉的最小破坏力矩在选用的标准中均有规定，已是定值，见 GB 3098.5、GB 3098.7 等；联结件的材料性质、底孔大小、旋入长度，甚至底孔的加工方法（钻孔、冲孔、拉伸、铸造、注塑）以及有无润滑等均影响这些比例关系。因此，根据具体条件，调整并保持正常的比例，是选用自攻螺钉的基本依据。

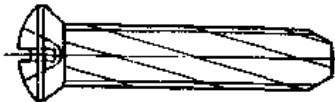

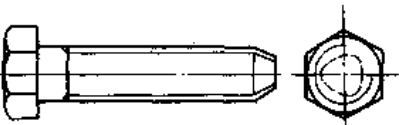
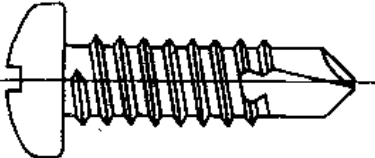
(2) 联接件的材质因素

为满足各类联结件材质的使用要求, 有十余种自

攻螺纹及末端型式可供选用, 有的还涉及专利。已标准

化的分类及特点如表 11.14-16 所示。

表 11.14-16 自攻螺钉分类及特点

类 别	特 点
1) 自切螺钉 	在联结件的底孔内, 由螺钉切削出内螺纹, 并与其紧固联结; 适用于脆性材料的联接
2) 自攻螺钉 	在联结件的底孔内, 由螺钉挤压形成内螺纹, 可提供脱扣强度能力较高的联结, 适用于强度与刚度较好的塑性材料的联接
3) 自攻锁紧螺钉 	在联结件的底孔内, 由具有弧形三角(棱)截面的螺纹的螺钉, 挤压形成内螺纹; 具有低拧入力矩、高锁紧性能、高强度的联结以及可用于代替机器螺钉使用等特点; 适用的联接材料范围为: $\delta_s \geq 8\% \sim 10\%$ 的金属材料最适用 $\delta_s < 5\%$ 的压铸合金也可适用 对塑料变形性能较差或易产生加工硬化的, 如不锈钢、灰铸铁和铝镁合金, 在一定使用条件下也可选用
4) 自钻自攻螺钉 	不需在联接件中预制底孔, 由螺钉的末端先强迫穿透, 或先钻削出底孔, 而后再切削或挤压形成内螺纹, 一般材料的最大厚度不应超过 6mm

注: 1) 类参见美国; ANSI B18.6.4; IFI 502; 1982 等。

2) 类参见 GB 845—85 (即 ISO 7049; 1983) 等。

3) 类参见 GB 6560—86 等; 西德 DIN 7500; 1978; 美国 IF1112; 1970。

4) 类参见 GB/T 15856.1~.4—1995、GB/T 3098.11—1995; 西德 DIN 7504; 1982; 美国 IF1 504; 1982 等。

(3) 联接件的底孔

(续)

1) 参考尺寸

可供参考使用的底孔尺寸, 如表 11.14-17~表 11.14-20 所示; 如若采用, 均应进行必要的验证为宜。

表 11.14-17 C型和F型自攻螺钉用底孔 (mm)

螺钉规格	碳钢、黄铜、铝合金、不锈钢			热塑性塑料		
	板材厚度	钻孔或冲孔		标准深度孔径	钻头规格	盲孔中最小深度
		孔径	钻头规格			
ST2.2	0.45	1.60	52	1.78	50	6.5
	0.91	1.85	49			
	1.62	1.95	48			

螺钉规格	碳钢、黄铜、铝合金、不锈钢			热塑性塑料		
	板材厚度	钻孔或冲孔		标准插入深度孔径	钻头规格	盲孔中最小插入深度
		孔径	钻头规格			
ST2.9	0.45	2.05	46	2.36	42	6.5
	0.91	2.30	42			
	1.62	2.40	41			
	2.03	2.41	38			
ST3.5	0.45	2.35	42	2.90	32	6.5
	0.91	2.80	35			
	1.62	2.95	32			
	2.03	3.10	31			
	2.64	3.20	30			

(续)

(续)

螺钉规格	碳钢、黄铜、铝合金、不锈钢			热塑性塑料		
	板材厚度	钻孔或冲孔		标准深度孔径	钻头规格	盲孔中最小深度
		孔径	钻头规格			
ST3.9	0.91	3.00	32	3.17	1/8"	8.0
	1.02	3.20	1/8"			
	2.03	3.30	30			
	2.64	3.40	29			
ST4.2	0.71	2.90	33	3.43	29	8.0
	0.91	3.10	1/8"			
	1.22	3.20	20			
	1.62	3.40	29			
	2.64	3.70	26			
ST4.8	0.71	3.40	29	3.91	23	8.0
	1.22	3.60	28			
	1.62	3.81	25			
	2.64	4.10	20			
	3.18	4.30	18			
ST5.5	0.71	4.10	20	4.57	15	10
	1.22	4.30	18			
	1.62	4.50	16			
	2.64	4.80	12			
	3.18	4.90	10			
ST6.3	1.22	4.80	12	5.53	4	16
	1.62	5.20	6			
	2.03	5.40	3			
	3.18	5.70	1			
	4.75	5.90	A			
	6.35	6.00	B			

注：钻头规格系英国标准，仅供参考。

表 11.14-18 铝、锌、黄铜、青铜等
有色金属铸件的底孔（钻孔或铸孔）
（适用于 F 型自攻螺钉）（mm）

螺钉规格	螺纹最小旋合长度			螺纹最大旋合长度		
	孔深	孔径	钻头规格	孔深	孔径	钻头规格
ST2.2	3.2	1.80	50	6.5	2.00	47
ST2.9	4	2.45	41	8	2.65	37
ST3.5	4.5	3.30	30	9.53	3.30	30

螺钉规格	螺纹最小旋合长度			螺纹最大旋合长度		
	孔深	孔径	钻头规格	孔深	孔径	钻头规格
ST3.9	5.5	3.60	28	11.1	3.60	27
ST4.2	5.5	3.90	24	11.1	3.90	23
ST4.8	6.5	4.50	16	12.7	4.50	16
ST5.5	7.1	5.10	7	14.3	5.10	7
ST6.3	8	6.00	A	15.9	6.00	B
ST8	11.1	7.50	M	22.2	7.50	M
ST9.5	14.3	9.10	T	25.4	9.10	T

- 注：1. 铸铁的孔径以螺钉拧入深度的二分之一处为准。
2. 底孔较多的铸件，可以减少孔径和（或）增大螺纹旋合长度。
3. 钻头规格系英国标准，仅供参考。

表 11.14-19 钢结构件的底孔
（适用于六角头 F 型自攻螺钉）

(mm)

螺钉规格	金属厚度	镀镉或润滑螺钉		无表面处理、镀锌或非润滑螺钉	
		孔径	钻头规格	孔径	钻头规格
ST3.5	0.91	2.60	38	2.60	38
	1.26	2.80	35	2.80	35
	2.03	2.90	33	2.90	33
	2.64	3.10	1/8"	3.10	1/8"
ST4.2	1.62	3.30	30	3.30	30
	2.03	3.60	28	3.60	28
	2.64	3.60	28	3.70	26
	3.18	3.70	26	3.80	25
ST4.8	1.62	3.80	25	3.80	25
	2.64	4.00	22	4.00	22
	3.18	4.10	20	4.10	20
	4.75	4.40	17	4.50	16
ST6.3	3.18	5.60	Z	5.60	Z
	4.75	5.90	A	5.90	A
	6.35	5.90	A	5.90	A
	7.92	5.90	A	5.90	A
ST8	3.18	7.20	K	7.30	L
	4.75	7.40	L	7.50	M
	6.35	7.40	L	7.60	N
	7.92	7.50	M	7.70	N
	9.53	7.50	M	7.70	N
	12.70	7.60	N	7.70	N

(续)

(续)

螺钉规格	金属厚度	镀锌或润滑螺钉		无表面处理、镀锌或非润滑螺钉	
		孔径	钻头规格	孔径	钻头规格
ST9.5	3.18	8.60	R	9.00	T
	4.75	8.90	S	9.20	U
	6.35	9.00	T	9.20	U
	7.92	9.10	T	9.30	U
	9.53	9.20	U	9.30	U
	12.70	9.20	U	9.30	U

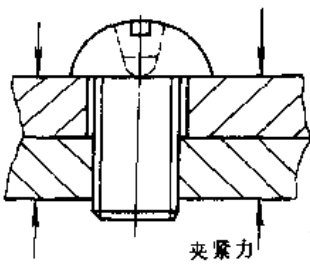
螺钉规格	金属厚度	镀锌或润滑螺钉		无表面处理、镀锌或非润滑螺钉	
		孔径	钻头规格	孔径	钻头规格
ST12.7	6.35	11.90	15/32"	12.30	31/64"
	7.92	11.90	15/32"	12.30	31/64"
	9.53	12.00	15/32"	12.30	31/64"
	12.70	12.00	15/32"	12.30	31/64"

注：ST12.7 为非标准规格；钻头规格系英国标准，仅供参考。

表 11.14-20 自攻锁紧螺钉用底孔 (适用于螺杆符合 GB 6559 规定的粗牙普通螺纹的螺钉拧入低碳钢板)

孔径 规格	板厚	(mm)									
		0.8	1.0	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6
M2		1.70	1.70	1.70	1.70	1.75					
M2.5		2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.25				
M3		2.65	2.70	2.70	2.70	2.75	2.75	2.80			
M4		3.60	3.60	3.65	3.65	3.70	3.70	3.70	3.75		
M5			4.60	4.60	4.65	4.65	4.65	4.70	4.70	4.75	
M6					5.30	5.50	5.55	5.55	5.60	5.65	5.70
M8						7.40	7.50	7.50	7.50	7.55	7.55
M10							9.40	9.40	9.40	9.45	9.45
M12								11.00	11.20	11.30	11.35

表 11.14-21 提高夹紧力及脱扣强度的参考意见

项 目	措 施
1) 夹紧力 	<p>设计的夹紧力取决于工况条件，如振动状态、安全系数，一般可取被联接零件质量的 10 倍以上</p> <p>选用的底孔尺寸加大，虽可降低拧入最大力矩，但降低夹紧力；反之，二者均可提高</p> <p>底孔的实际尺寸，即加工公差也明显改变夹紧力；一般规定钻孔公差约为 0.1mm，并注意实施情况，加强管理</p> <p>涂敷石蜡或透明漆等可降低摩擦损失，保证夹紧力</p> <p>底孔为盲孔时，其深度应为螺纹旋合长度的 1.4 倍以上，以保证夹紧力</p>
2) 脱扣强度	<p>联接失效，可能出现在内螺纹脱扣，或(和)外螺纹脱扣，故应注意同时提高内、外螺纹联接副的脱扣强度</p> <p>当螺纹的旋合长度(或板厚)超过螺纹大径的 75% 时，联接副的抗拉强度才接近 C 或 F 型螺钉的抗拉强度</p> <p>普通淬火钢弹性极限为抗拉强度的 70%~80%；自攻螺钉也类似，并且其抗拉强度为 700~1000N/mm²</p>

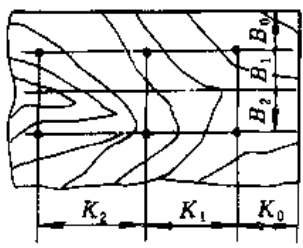
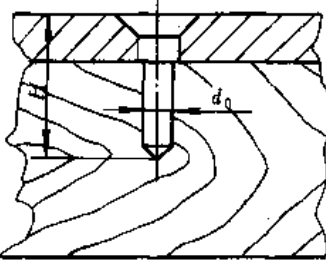
(续)

项 目	措 施
2) 脱扣强度	<p>为获得最大的综合效能,推荐拧入最大力矩与紧固最大力矩为 1:2 的比值。但在联接金属板材或强度较弱的材料时,为避免螺纹脱扣,也可选用较高的比值,如 1:3 或更大</p> <p>在薄钢板中冲孔或挤压拉伸孔均比钻孔明显地提高脱扣强度</p> <p>对树脂等脆性材料联接件,为防止表面裂纹及影响脱扣强度,可在底孔口部进行 0.3~0.5mm 的内倒角</p>

2) 参考意见
 提高夹紧力及联接件脱扣强度的参考意见,如表 11.14-21 所示。

4.10 木螺钉的选用
 选用木螺钉的参考依据如表 11.14-22 所示。

表 11.14-22 选用木螺钉的依据

项 目	依 据
1) 规格 (d、L)	<p>直径和长度规格与拧入的木件宽度和厚度有关:</p> $d \leq 1/10B$ <p>d—木螺钉的直径; B—木件宽度</p> <p>要求: $l_1 \geq 4P$—用于硬木件 $l_1 \geq 7P$—用于软木件</p> <p>l_1—木螺钉拧入木件的长度; P—螺距(详见 GB 922); 即, $l_0 > l_1$; l_0—螺纹长度(包括螺纹收尾); 按标准规定螺钉长度 $l = 3/2l_0$; $l > 3/2l_1$</p>
2) 布置	 <p>$K_0 = 10d$; d—螺钉直径(下同); K—离木件端部的距离 $K_1 = K_2 \dots = 10d$; $K_1, K_2 \dots$—木螺钉列间的距离 $B_0 = 5d$; B_0—离木件边缘的距离 $B_1 = B_2 \dots = 5d$; $B_1, B_2 \dots$—木螺钉行间距离</p> <p>注: ①装配时,木件中无底孔的情况下,以上距离均应加倍 ②通常木螺钉不用于木材的横向剖面中,否则夹紧力应降低约 50% 或更大</p>
3) 沉孔、通孔及底孔	 <p>沉孔及通孔,通常应按 GB 152.2 表 3 选用;当使用要求较高、装配条件较好,或螺钉个数少时,可采用</p> <p>通孔直径=木螺钉公称直径</p> <p>为避免钉裂木件或拧断木螺钉(尤其在硬木中),装配时应预制导向孔,其孔径 d_0 为:</p> <p>$d_0 \approx 0.6$—拧入硬木, $d = 1.6 \sim 4.5$ $d_0 \approx 0.65d$—拧入硬木, $d = 5 \sim 12$ $d_0 \approx 0$—不需要—拧入软木, $d \leq 3$ $d_0 \approx 0.43d$—拧入软木, $d = 3.5 \sim 12$</p> <p>$H \approx 0.81$ H—底孔的深度与被联接件的厚度之和 l—木螺钉的长度规格</p>
4) 材料	<p>低碳钢最为通用、商品化,一般应尽量优选;在头部外露并要求保持清洁、美观的场合,选用黄铜或镀层的十字槽产品为宜</p>
5) 装配条件	<p>不预制底孔,而用于手锤将木螺钉打入木件的装配方法,不仅大大降低夹紧力,而且造成钉头损伤,甚至无法拆卸,改变了木螺钉原有的使用价值</p> <p>预制底孔时,应注意保持其与联接件表面的垂直度,对硬木件或螺钉个数多的场合尤为重要</p>

第15章 中国 GB 和德国 DIN 采用 ISO 紧固件标准的项目对照

采用国际标准和国外先进标准是我国一项重大的技术经济政策。到目前为止, ISO 共发布紧固件标准 129 个, 我国已采用 119 个, 占 92%。德国的 DIN 紧固件标准在西欧有广泛的市场, 我国不少出口产品和

引进产品中要求按 DIN 紧固件标准供货的日益增多。现将 GB 和 DIN 采用 ISO 紧固件标准的项目列表对照如下。

表 11.15-1 GB、DIN 采用 ISO 紧固件标准对照目录

序号	ISO 标准编号及标准名称	GB 标准编号	DIN 标准编号
1	ISO 225: 1983 紧固件 螺栓、螺钉、螺柱及螺母尺寸代号和标注	=GB 5276—85	E DIN ISO 225
2	ISO 272: 1982 紧固件 六角产品的对边宽度	=GB 3104—82	E DIN ISO 272
3	ISO 273: 1979 紧固件 螺栓和螺钉通孔	=GB 5277—85	E DIN ISO 273
4	ISO 885: 1976 紧固件 螺栓和螺钉的头下圆角半径	=GB 3105—82	—
5	ISO 887: 1983 紧固件 螺栓、螺钉和螺母用平垫圈 总方案	=GB 5286—85	—
6	ISO 888: 1976 紧固件 螺栓、螺钉和螺柱的公称长度和普通螺栓的螺纹长度	=GB 3106—82	—
7	ISO 898—1: 1988 紧固件力学性能 螺栓、螺钉和螺柱	=GB 3098.1—82	E DIN ISO 898 T1
8	ISO 898—2: 1992 紧固件力学性能 螺母	=GB 3098.2—82	E DIN ISO 898 T2 R DIN 267 T4
9	ISO 898—5: 1980 紧固件力学性能 紧定螺钉	=GB 3098.3—82	E DIN ISO 898 T5
10	ISO 898—6: 1988 紧固件力学性能 细牙螺母	=GB 3098.4—86	E DIN ISO 898 T6
11	ISO 898—7: 1992 紧固件力学性能 扭矩试验和 M1~M10 螺栓、螺钉的最小扭矩	≅GB/T 3098.11—1996	R DIN 267 T25 E DIN ISO 898 T7
12	ISO/R 1051: 1969 铆钉杆直径 (1~36mm)	—	—
13	ISO 1207: 1992 开槽圆柱头螺钉	=GB 65—85	R DIN 84
14	ISO 1234: 1976 开口销	=GB 91—86	R DIN 94
15	ISO 1478: 1983 自攻螺钉用螺纹	=GB 5280—85	R DIN 7970
16	ISO 1479: 1983 六角头自攻螺钉	=GB 5285—85	R DIN 7976 E DIN ISO 1479
17	ISO 1481: 1983 开槽盘头自攻螺钉	=GB 5282—85	R DIN 7971 E DIN ISO 1481
18	ISO 1482: 1983 开槽沉头自攻螺钉	=GB 5283—85	R DIN 7972 E DIN ISO 1482

(续)

序号	ISO 标准编号及标准名称	GB 标准编号	DIN 标准编号
19	ISO 1483: 1983 开槽半沉头自攻螺钉	=GB 5284-85	R DIN 7973 E DIN ISO 1483
20	ISO 1580: 1983 开槽盘头螺钉	=GB 67-85	R DIN 85 E DIN ISO 1580
21	ISO 1891: 1979 螺栓、螺钉、螺母及附件 名词术语	=GB 3099-82	E DIN ISO 1891
22	ISO 2009: 1983 开槽沉头螺钉	=GB 68-85	R DIN 963 E DIN ISO 2009
23	ISO 2010: 1983 开槽半沉头螺钉	=GB 69-85	R DIN 964 E DIN ISO 2010
24	ISO 2320: 1983 有效力矩型钢六角锁紧螺母—机械和工作性能	=GB/T 3098.9-93	R DIN 267 T15
25	ISO 2338: 1986 圆柱销	≠GB 119-86	R DIN 7
26	ISO 2339: 1986 圆锥销	≠GB 117-86	R DIN 1
27	ISO 2340: 1986 带孔销	≠GB 880-86	R DIN 1443
28	ISO 2341: 1986 销轴	≠GB 882-86	R DIN 1444
29	ISO 2342: 1972 开槽无头螺钉	—	R DIN 427
30	ISO 2702: 1992 紧固件力学性能 自攻螺钉	=GB 3098.5-85	R DIN 267 T12 E DIN ISO 2702
31	ISO 3269: 1988 紧固件验收检查 标志与包装	=GB 90-85	R DIN 267 T5 E DIN ISO 3269
32	ISO 3506: 1979 紧固件力学性能 不锈钢螺栓、螺钉、螺柱和螺母	=GB 3098.6-86	R DIN 267 T11 E DIN ISO 3506
33	ISO 3800-1: 1977 螺纹紧固件—轴向载荷疲劳试验—第1部分: 试验方法	=GB 13682-92	E DIN ISO 3800 T1
34	ISO 4014: 1988 六角头螺栓—A和B级	=GB 5782-86	E DIN ISO 4014 R DIN 931 T1
35	ISO 4015: 1979 六角头螺栓—细杆—B级	=GB 5784-86	E DIN ISO 4015
36	ISO 4016: 1988 六角头螺栓—C级	=GB 5780-86	E DIN ISO 4016 R DIN 601
37	ISO 4017: 1988 六角头螺栓—全螺纹—A和B级	=GB 5783-86	E DIN ISO 4017 R DIN 933
38	ISO 4018: 1988 六角头螺栓—全螺纹—C级	=GB 5781-86	E DIN ISO 4018 R DIN 558
39	ISO 4026: 1977 内六角平端紧定螺钉	=GB 77-85	R DIN 913
40	ISO 4027: 1977 内六角锥端紧定螺钉	=GB 78-85	R DIN 914

(续)

序号	ISO 标准编号及标准名称		GB 标准编号	DIN 标准编号
41	ISO 4028; 1977	内六角圆柱端紧定螺钉	=GB 79—85	R DIN 915
42	ISO 4029; 1977	内六角凹端紧定螺钉	=GB 80—85	R DIN 916
43	ISO 4032; 1986	1型六角螺母—A和B级	=GB 6170—86	E DIN ISO 4032 R DIN 934
44	ISO 4033; 1979	2型六角螺母—A和B级	=GB 6175—86	E DIN ISO 4033
45	ISO 4034; 1986	1型六角螺母—C级	=GB 41—86	E DIN ISO 4034 R DIN 555
46	ISO 4035; 1986	六角薄螺母—A和B级—倒角	=GB 6172—86	E DIN ISO 4035 R DIN 439 T2
47	ISO 4036; 1979	六角薄螺母—B级—无倒角	=GB 6174—86	E DIN ISO 4036 R DIN 439 T1
48	ISO 4042; 1989	螺纹紧固件电镀层	≠GB 5267—85	R DIN 267 T9 E DIN ISO 4042
49	ISO 4161; 1983	六角法兰面螺母—A级	=GB 6177—86	R DIN 6923
50	ISO 4162; 1990	六角法兰面螺栓—小系列—B级	=GB/T 16674—1996	—
51	ISO 4166; 1979	精密机械用六角螺母—F级	—	—
52	ISO 4753; 1983	紧固件 外螺纹零件的末端	=GB 2—85	R DIN 78
53	ISO 4757; 1983	螺钉用十字槽	=GB 944.1—85	R DIN 7962
54	ISO 4759—1; 1978	紧固件公差 螺栓、螺钉和螺母	=GB 3103.1—82	E DIN ISO 4759 T1
55	ISO 4759—2; 1979	紧固件公差 用于精密机械的螺栓、螺钉和螺母	=GB 3103.2—82	R DIN 267 T6
56	ISO 4759—3; 1991	紧固件公差 平垫圈	=GB 3103.3—82	R DIN 522
57	ISO 4762; 1989	内六角圆柱头螺钉	=GB 70—85	R DIN 912
58	ISO 4766; 1983	开槽平端紧定螺钉	=GB 73—85	R DIN 551
59	ISO 4775; 1984	钢结构用高强度大六角螺母—8和10级—B级	≠GB/T 1229—91	—
60	ISO 6157—1; 1988	紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺母 一般要求	=GB 5779.1—86	R DIN 267 T19 E DIN ISO 6157 T1
61	ISO 6157—3; 1988	紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺母 特殊要求	=GB 5779.3—86	R DIN 267 T19 E DIN ISO 6157 T3
62	ISO 7040; 1983	1型非金属嵌件六角锁紧螺母	=GB 889—86	R DIN 6924
63	ISO 7041; 1983	2型非金属嵌件六角锁紧螺母	=GB 6182—86	—
64	ISO 7042; 1983	2型全金属六角锁紧螺母—5、8、10和12级	=GB 6185—86	R DIN 6925

(续)

序号	ISO 标准编号及标准名称	GB 标准编号	DIN 标准编号
65	ISO 7043: 1983 非金属嵌件六角法兰面锁紧螺母	=GB 6183—86	R DIN 6926
66	ISO 7044: 1983 全金属六角法兰面锁紧螺母	=GB 6187—86	R DIN 6927
67	ISO 7045: 1983 十字槽盘头螺钉	=GB 818—85	R DIN 7985 E DIN ISO 7045
68	ISO 7046: 1983 十字槽沉头螺钉—A 级—4.8 级	=GB 819—85	R DIN 965 E DIN ISO 7046
69	ISO 7046—2: 1990 十字槽沉头螺钉—A 级—第 2 部分: 钢 8.8 级、不锈钢和有色金属	≅GB/T 819.2—19××	—
70	ISO 7047: 1983 十字槽半沉头螺钉	=GB 820—85	R DIN 966 E DIN ISO 7047
71	ISO 7049: 1983 一字槽盘头自攻螺钉	=GB 845—85	R DIN 7981 E DIN ISO 7049
72	ISO 7050: 1983 十字槽沉头自攻螺钉	=GB 846—85	R DIN 7982 E DIN ISO 7050
73	ISO 7051: 1983 十字槽半沉头自攻螺钉	=GB 847—85	R DIN 7983 E DIN ISO 7051
74	ISO 7089: 1983 平垫圈—A 级	=GB 97.1—85	R DIN 125 T1、T2
75	ISO 7090: 1983 平垫圈—倒角型—A 级	=GB 97.2—85	R DIN 125 T1、T2
76	ISO 7091: 1983 平垫圈—C 级	=GB 95—85	R DIN 126
77	ISO 7092: 1983 小垫圈—A 级	=GB 848—85	R DIN 433 T1、T2
78	ISO 7093: 1983 大垫圈—A 和 C 级	=GB 96—85	R DIN 9021
79	ISO 7094: 1983 特大垫圈—C 级	=GB 5237—85	R DIN 440
80	ISO 7378: 1983 紧固件 开口销孔和金属丝孔	=GB 5278—85	N DIN 962
81	ISO 7379: 1983 内六角圆柱头轴肩螺钉	=GB 5281—85	N DIN 9841
82	ISO 7380: 1983 内六角平圆头螺钉—米制系列	—	—
83	ISO 7411: 1984 钢结构用高强度大六角头螺栓 (螺纹长度按 ISO 888) —C 级—8.8 和 10.9 级	≠GB/T 1228—91	—
84	ISO 7412: 1984 钢结构用高强度大六角头螺栓 (短螺纹长度) —C 级—8.8 和 10.9 级	已列入 97 年计划	N DIN 6914
85	ISO 7413: 1984 钢结构用 1 型热浸镀锌六角螺母—A 和 B 级—5、6 和 8 级	—	—
86	ISO 7414: 1984 钢结构用 1 型大六角螺母—B 级—10 级	已列入 97 年计划	N DIN 6915

(续)

序号	ISO 标准编号及标准名称		GB 标准编号	DIN 标准编号
87	ISO 7415: 1984	钢结构用淬火的平垫圈	已列入 97 年计划	—
88	ISO 7416: 1984	钢结构用倒角并淬火的平垫圈	≠GB/T 1230—91	N DIN 6916
89	ISO 7417: 1984	钢结构用 2 型热浸镀锌六角螺母—A 级—9 级	—	—
90	ISO 7434: 1983	开槽锥端紧定螺钉	=GB 71—85	R DIN 553
91	ISO 7435: 1983	开槽长圆柱端紧定螺钉	=GB 75—85	R DIN 417
92	ISO 7436: 1983	开槽凹端紧定螺钉	=GB 74—85	R DIN 438
93	ISO 7719: 1983	1 型全金属六角锁紧螺母—5、8 和 10 级	=GB 6184—86	—
94	ISO 7720: 1983	2 型全金属六角锁紧螺母—9 级	=GB 6186—86	—
95	ISO 7721: 1983	沉头螺钉 头部形状和测量	=GB 5279—85	E DIN ISO 7721
96	ISO 7721—2: 1990	沉头螺钉—第 2 部分: 十字槽插入深度	≅GB/T 5279.2—19××	—
97	ISO 8673: 1988	1 型六角螺母—细牙—A 和 B 级	=GB 6171—86	E E DIN ISO 8673 R DIN 971 T1 R DIN 934
98	ISO 8674: 1988	2 型六角螺母—细牙—A 和 B 级	=GB 6176—86	E DIN ISO 8674 R DIN 971 T2 R DIN 934
99	ISO 8675: 1988	六角薄螺母—细牙—A 和 B 级	=GB 6173—86	E DIN ISO 8675 R DIN 439 T2
100	ISO 8676: 1988	六角头螺栓(钉)—细牙—全螺纹—A 和 B 级	=GB 5786—86	R DIN 961 E DIN ISO 8676
101	ISO 8677: 1986	大半圆头方颈螺栓—C 级	已列入 97 年计划	N DIN 603
102	ISO 8678: 1986	小半圆头低方颈螺栓—B 级	已列入 97 年计划	—
103	ISO 8733: 1986	内螺纹圆柱销(不淬火)	≠GB 120—86	R DIN 7979
104	ISO 8734: 1987	圆柱销(淬火)	≠GB 119—86	R DIN 6325
105	ISO 8735: 1987	内螺纹圆柱销(淬火)	≠GB 120—86	R DIN 7979
106	ISO 8736: 1986	内螺纹圆锥销(不淬火)	≠GB 118—86	R DIN 7978
107	ISO 8737: 1986	螺尾锥销(不淬火)	≠GB 881—86	R DIN 258
108	ISO 8738: 1986	叉杆销用平垫圈	—	R DIN 1440
109	ISO 8739: 1986	槽销 带导杆及全长平行沟槽	=GB/T 13829.1—92	R DIN 1470
110	ISO 8740: 1986	槽销 带倒角及全长平行沟槽	=GB/T 13829.1—92	R DIN 1473
111	ISO 8741: 1986	槽销 半长倒锥槽	=GB/T 13829.2—92	R DIN 1474
112	ISO 8742: 1986	槽销 中部槽长为 1/3 全长	=GB/T 13829.1—92	R DIN 1475
113	ISO 8743: 1986	槽销 中部槽长为 1/2 全长	=GB/T 13829.1—92	—
114	ISO 8744: 1986	槽销 全长锥槽	=GB/T 13829.2—92	R DIN 1471

(续)

序号	ISO 标准编号及标准名称	GB 标准编号	DIN 标准编号
115	ISO 8745: 1986 槽销 半长锥槽	=GB/T 13829.2-92	R DIN 1472
116	ISO 8746: 1986 圆头槽销	=GB/T 13829.3-92	R DIN 1476
117	ISO 8747: 1986 沉头槽销	=GB/T 13829.3-92	R DIN 1477
118	ISO 8748: 1986 弹性圆柱销—卷制—重载荷	—	E DIN ISO 8748
119	ISO 8749: 1986 销 剪切试验方法	=GB/T 13883-92	E DIN ISO 8749
120	ISO 8750: 1987 弹性圆柱销—卷制—标准载荷	—	E DIN ISO 8750
121	ISO 8751: 1987 弹性圆柱销—卷制—轻载荷	—	R DIN 7343
122	ISO 8752: 1987 弹性圆柱销—开槽	≠GB 879-86	R DIN 1481
123	ISO 8765: 1988 六角头螺栓—细牙—A 和 B 级	=GB 5785-86	R DIN 960 E DIN ISO 8765
124	ISO 8839: 1986 紧固件机械性能—有色金属螺栓、螺钉、螺柱和螺母	=GB/T 3098.10-93	R DIN 267 T18 E DIN ISO 8839
125	ISO 8991: 1986 紧固件标记方法	—	R DIN 962
126	ISO 8992: 1986 紧固件—螺栓、螺钉、螺柱和螺母的通用技术条件	≅已上报	R DIN 267 T1 E DIN ISO 8892
127	ISO 10485: 1991 螺母锥体载荷试验	≅GB/T 3098.12-1996	—
128	ISO 10509: 1991 六角法兰面自攻螺钉	≅95 年已上报	—

注：1. GB 采用 ISO 程度：≅—等同（目前没有）；=—等效；≠—参照。

2. DIN 采用 ISO 程度：E—等效；R—参照；N—不采纳。



第 12 篇 弹 簧

主 编 崔俊山
编写人 崔俊山 (第 1~5、7、8、10~14 章)
王德成 (第 6 章)
姜 膺 (第 9、16 章)
罗圣国 (第 15 章)
审稿人 杨树华
汪 恺



第 1 章 概 述

(续)

1 弹簧的分类

国内外弹簧的分类有多种不同的划分方法。为了满足教学、生产管理及科技工作的需要,我国制订了 JB/JQ26006-91 弹簧分类方法的行业内部标准。

1.1 弹簧的分类原则

弹簧是单独的一个大类产品,以下依次划分为小类、系列和品种。

(1) 弹簧按结构特征、工作原理或主要用途,划分为小类。

(2) 在小类中,再按结构特征、工作原理或主要用途分为不同的系列。

(3) 在每一系列中,依主要尺寸、参数精度、材料或部分结构形状的不同区分品种。

1.2 弹簧产品小类、系列结构

弹簧产品小类、系列的划分见表 12.1-1。

表 12.1-1 弹簧的小类及系列

小 类	系 列
01 螺旋弹簧	圆柱螺旋弹簧
	非圆柱螺旋弹簧
02 涡卷弹簧	平面涡卷弹簧
	截锥涡卷弹簧
03 碟形弹簧	碟形弹簧
	膜片弹簧
04 板弹簧	等截面板弹簧
	变截面板弹簧
05 橡胶弹簧	柱形橡胶弹簧
	锥台形橡胶弹簧
	空心柱形橡胶弹簧
	空心锥形橡胶弹簧
06 流体介质弹簧	气体介质弹簧
	液体介质弹簧
	气-液复合介质弹簧

小 类	系 列
07 扭杆弹簧	
08 其他弹簧	油封弹簧
	卡簧
	蛇形弹簧
	线形弹簧
	环形弹簧
	片状弹簧

2 弹簧标准概况

(1) 弹簧国家标准代号及名称见表 12.1-2。

表 12.1-2 弹簧国家标准代号及名称

序号	标准代号	标准名称
1	GB1239.1-89	冷卷圆柱螺旋拉伸弹簧技术条件
2	GB1239.2-89	冷卷圆柱螺旋压缩弹簧技术条件
3	GB1239.3-89	冷卷圆柱螺旋扭转弹簧技术条件
4	GB1239.4-89	热卷圆柱螺旋弹簧技术条件
5	GB1239.5-89	圆柱螺旋弹簧抽样检查
6	GB1358-78	圆柱螺旋弹簧尺寸系列
7	GB1805-86	弹簧术语
8	GB/T1972-92	碟形弹簧
9	GB1973.1-89	小型圆柱螺旋弹簧技术条件
10	GB1973.2-89	小型圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数

(续)

序号	标准代号	标准名称
11	GB1973.3—89	小型圆柱螺旋压缩弹簧尺寸及参数
12	GB2087—80	普通圆柱螺旋拉伸弹簧(半圆钩环型)尺寸
13	GB2088—80	普通圆柱螺旋拉伸弹簧(圆钩环压中心型)尺寸
14	GB/T2089—94	圆柱螺旋压缩弹簧(两端圆并紧磨平或锻平型)尺寸
15	GB2785—88	内燃机气门弹簧技术条件
16	GB2940—82	柴油机喷油泵、调速器、喷油器弹簧技术条件
17	GB4142—84	普通圆柱螺旋拉伸弹簧(圆钩环型)尺寸
18	GB/T1239.6—92	圆柱螺旋弹簧设计计算
19	GB/T13828—92	多股圆柱螺旋弹簧

注：序号 5 已调整为行标，代号为 JB/T7944—95。

(2) 弹簧行业标准代号及名称见表 12.1-3。

表 12.1-3 弹簧行业标准代号及名称

序号	标准代号	标准名称
1	QCn29035—91	汽车钢板弹簧技术条件
2	JB/T3338.1—93	液压件圆柱螺旋压缩弹簧技术条件
3	JB/T3338.2—93	液压件圆柱螺旋压缩弹簧设计计算
4	JB3383—83	汽车钢板弹簧台架试验方法
5	JB3823—83	汽车悬架用螺旋弹簧技术条件
6	JB3824—84	汽车悬架用螺旋弹簧台架试验方法
7	JB3899—85	汽车发动机气门弹簧技术条件
8	JB4046—85	汽车钢板弹簧性能要求
9	ZBJ26001—88	60Si2Mn 钢螺旋弹簧金相检验
10	ZBJ26002—90	圆柱螺旋压缩弹簧超声波探伤方法
11	ZBJ22004—88	机械密封用圆柱螺旋弹簧
12	JB/Z255—85	圆柱螺旋弹簧喷丸技术规范

第 2 章 弹簧术语

1 术语

GB1805—86 弹簧术语规定了一般金属弹簧、橡胶弹簧和空气弹簧的术语。按术语类型分为“弹簧类型术语”和“弹簧设计和工艺的术语”现将与设计 and 工艺有关的术语列于表 12.2-1。

表 12.2-1 弹簧设计和工艺术语

序号	术 语	代 号	定 义
1	工作负荷	$P_{1,2,3,\dots}$ $M_{1,2,3,\dots}$	弹簧工作进程中承受的力或扭矩

(续)

序号	术 语	代 号	定 义
2	极限负荷	P_s, M_s	对应于弹簧材料屈服点的负荷
3	工作极限负荷	P_j	弹簧工作中可能出现的最大负荷
4	压并负荷	P_b	弹簧压并时的理论负荷

(续)

序号	术 语	代 号	定 义
5	压并应力	σ_b	弹簧压并时的理论应力
6	变形量(挠度)	$F_{1,2,3,\dots,n}$	弹簧沿负荷作用方向产生的相对位移
7	极限负荷下变形量	F_s	弹簧在极限负荷下沿作用方向产生的相对位移
8	工作极限负荷下变形量	F_j	弹簧在工作极限负荷下沿作用方向产生的相对位移
9	弹簧特性		工作负荷与变形量(挠度)之间的关系
10	弹簧刚度	P', M'	产生单位变形量的弹簧负荷
11	弹簧柔度	F', φ'	单位工作负荷下的变形量
12	初拉力	P_0	密圈螺旋拉伸弹簧在冷卷时形成的内力,其值为弹簧开始产生拉伸变形时所需加的作用力
13	工作扭转角	$\varphi_{1,2,3,\dots,n}$	扭转弹簧承受工作负荷时的角位移
14	极限扭转角	φ_s	扭转弹簧承受极限负荷时的角位移
15	工作极限扭转角	φ_j	扭转弹簧承受工作极限负荷时的角位移
16	自由高度(长度)	H_0	弹簧无负荷时的高度(长度)
17	自由角度	φ_0	扭转弹簧无负荷时两臂的夹角

(续)

序号	术 语	代 号	定 义
18	工作高度(长度)	$H_{1,2,3,\dots,n}$	弹簧承受工作负荷时的高度(长度)
19	极限高度	H_s	弹簧承受极限负荷时的高度(长度)
20	工作极限负荷下的高度(长度)	H_j	弹簧承受工作极限负荷时的高度(长度)
21	压并高度	H_b	压缩弹簧压至各圈接触时的理论高度
22	总圈数	n_1	沿螺旋轴线两端间的螺旋圈数
23	有效圈数	n	计算弹簧刚度时的圈数
24	支承圈数	n_x	弹簧端部用于支承或固定的圈数
25	弹簧中径	D_2	弹簧内径和外径的平均值
26	间距	δ	螺旋弹簧两相邻有效圈的轴向间距
27	节距	t	螺旋弹簧两相邻有效圈截面中心线的轴向距离
28	旋绕比	C	螺旋弹簧中径与材料直径(或材料截面沿弹簧径向宽度)的比值
29	高径比(细长比)	b	螺旋压缩弹簧自由高度与中径的比值
30	弧高	h	板弹簧两支承点连线与第一片凹面间最大的垂直距离

(续)

序号	术 语	代 号	定 义
31	单片弧高	—	板弹簧单片两端或支承点连线与凹面间最大垂直距离
32	负荷弧高	h_p	板弹簧承受负荷时的弧高
33	自由弧高	h_0	板弹簧在无负荷时的弧高
34	弦长	—	板弹簧两支承点间的距离
35	自由弦长	L_0	板弹簧无负荷时的弦长
36	负荷弦长	L_p	板弹簧承受负荷时的弦长
37	伸直弦长	L	板弹簧在负荷作用下呈平直状态时两支承点间的距离
38	主片	—	长度等于和大于伸直弦长的簧板
39	副片	—	长度小于伸直弦长的簧板
40	弹簧箍	—	固紧簧板的金属箍
41	索径	d_c	多股螺旋弹簧钢索直径
42	索距	t_c	多股螺旋弹簧钢索中钢丝的导程
43	索拧角	β	多股螺旋弹簧钢索中心线与钢丝中心线的夹角
44	支承面宽度	b	碟形弹簧上、下支承面带的宽度
45	碟簧内锥高	h_0	单个碟簧无负荷时的内锥高度
46	组合碟簧自由高度	H_c	组合碟簧无负荷时的总高度
47	支承面宽度系数	$K, K=D/b$	碟簧的外径与支承面宽度之比

(续)

序号	术 语	代 号	定 义
48	径向节距	ρ	截锥涡卷弹簧径向的节距
49	轴向节距	t	截锥涡卷弹簧轴向的节距
50	初始角始变形量	f_i	截锥涡卷弹簧第一有效圈与支承面接触时的变形量
51	初始角始负荷	P_i	截锥涡卷弹簧第一有效圈与支承面接触时的负荷
52	曲度系数	K, K_1	旋绕比对应力影响的修正系数
53	内压	—	空气弹簧的内部压力(表压力)
54	工作压力	—	空气弹簧在工作载荷下的内部压力
55	有效面积	—	空气弹簧在实际支承负荷时其内压的有效作用面积
56	有效直径	—	空气弹簧有效面积圆直径
57	设计高度	—	空气弹簧在标准状态下的高度
58	基本容积	—	空气弹簧本体的内容积
59	附加容积	—	空气弹簧附加空气室的容积
60	总容积	—	空气弹簧的基本容积和附加容积之和
61	附加空气室	—	为了增加空气弹簧的空气容积以取得柔软特性而附加的辅助气室
62	有效面积变化特性	—	空气弹簧的有效面积随其垂直变形量的变化规律

(续)

序号	术 语	代 号	定 义
63	当量挠度	—	相当于线性弹簧特性的计算挠度
64	帘线角	—	空气弹簧橡胶囊的帘线相对橡胶囊径线的倾斜角度
65	承载面积	—	橡胶弹簧承受负荷的面积
66	自由面积	—	橡胶弹簧不承受负荷的面积
67	弹性模量	—	橡胶弹簧在一定外力作用下,一定时间内其应力变化与相应的应变变化之比
68	压缩模量	—	橡胶弹簧在压缩时的弹性模量
69	切变模量	—	橡胶弹簧在剪切时的弹性模量
70	橡胶硬度	—	橡胶抵抗固体压入橡胶中的能力
71	永久变形和暂时变形	—	弹簧卸荷后自由高度(长度、角度)、弧高的变化不能恢复的部分称为永久变形,能恢复的部分称为暂时变形(滞弹性变形)
72	立定处理	—	将热处理后的压缩弹簧压缩到工作极限负荷下的高度 H_1 或压并高度 H_0 (拉伸弹簧拉伸到工作极限负荷下的长度 L_1 ,扭转弹簧扭转

(续)

序号	术 语	代 号	定 义
72	立定处理	—	到工作极限扭转角 φ_1 一次或多次短暂压缩(拉伸、扭转)以达到稳定弹簧几何尺寸为目的的一种工艺方法
73	加温立定处理	—	在高于弹簧工作温度条件下的立定处理
74	强压(拉、扭)处理	—	将弹簧压缩(拉伸、扭转)至弹簧材料产生有益的与工作应力反向的残余应力,达到提高弹簧承载能力和稳定几何尺寸的工艺方法
75	加温强压(拉、扭)处理	—	在高于弹簧工作温度条件下进行强压(拉扭)处理
76	疲劳试验	—	考核弹簧疲劳性能的试验
77	冲击试验	—	考核弹簧承受冲击负荷能力的试验
78	模拟试验	—	模拟弹簧工作的条件以考核其使用性能试验
79	速压(拉、扭)试验	—	对弹簧百分之百进行的短期动载试验

注:表中序号3“工作极限负荷”及序号7、8、14、15、19、20等有关的术语,在新发布的圆柱螺旋弹簧国标GB1239.1~4—89中,已改为“试验负荷”的概念。

2 简要说明

(1) 工作极限负荷 (P_j)、工作极限扭矩 (M_j) 是指弹簧在工作中处于极限位置时的最大负荷或扭矩。这个极限位置对压缩弹簧来说,可能是压并,也可能因有限位装置,只需压至某一高度。自由高度达到这个极限位置的变形量就是工作极限负荷下的变形量 (F_j)。每个弹簧因机器结构及安装条件等因素,设计者应考虑弹簧的极限位置及此时的负荷,验算其工作极限应力为 (τ_j)。推荐工作极限应力 $\tau_j \leq 0.56\sigma_s$, 即工作极限应力小于或等于弹簧材料的扭转屈服点。

(2) 试验负荷 (P_t) 在 GB1805—86 弹簧术语中介绍的是极限负荷,这里提出试验负荷,并非是 GB1805—86 规定的术语。所以特别提出试验负荷这一概念,是因为在 GB1239.1~4—89 等标准中,修改了原先采用的极限负荷而改用了试验负荷。这两者概念是不同的。

试验负荷是指为测定弹簧特性在弹簧所承受的最大负荷。而相应的在试验负荷时的应力则称为试验应力 (τ_t)。

标准规定试验负荷按下式计算

$$P_t = \frac{\pi d^2}{8D} \tau_t$$

式中 P_t ——试验负荷 (N);

τ_t ——弹簧的表面应力 (N/mm²);

d ——材料直径 (mm);

D ——弹簧中径 (mm)。

对于 τ_t 值在标准中通过有关图、表给出建议的数值。

(3) 工作极限负荷与试验负荷的差异:按工作极限负荷的概念,是给出了一个界限,当弹簧在安装或工作状态下,不出现大于工作极限负荷时,弹簧材料不会产生超过材料屈服点的应力,弹簧不会产生永久变形(塑性变形)。但是必须清楚的是工作极限负荷和极限负荷是不同的,两者的概念不要混淆,按照术语的定义极限负荷是对应于弹簧材料屈服点的负荷,每个弹簧都可以相应的计算出其极限负荷。而工作极限负荷其定义是弹簧工作中可能出现的最大负荷。工作极限负荷不是一个定量值,而是可以根据工作需要设计为较低的应力,如 $0.3\sigma_s$, 或很高的应力,如 $0.7\sigma_s$, 后者如喷油器调压弹簧。为了说明这个问题,再举一些例子:如某种较软的弹簧,比如钢丝较细,旋绕比较大的弹簧当达到压并位置时,材料应力远未达到极限应力,这种弹簧工作极限负荷,实际上就等于压并负荷,或者根据计算,此时其极限应力,可能就是较低的应力,比如说仅

为 $0.3\sigma_s$ 。又如喷油器调压弹簧,此种弹簧,相对而言,钢丝较粗而旋绕比很小,即弹簧刚度很大,此时该弹簧即使未达到压并状态,应力早已超过了极限应力,所以应合理的给出工作极限应力,否则使用中或检测中超出了工作极限负荷,弹簧便产生永久变形、导致失效。这一概念设计者要特别予以注意。

试验负荷的概念是由于在 GB1239.1~4—89 各弹簧标准中相应采用了日本标准,因而采用了日本弹簧标准中关于试验负荷的概念。同时试验负荷又与材料性能有关,我国弹簧材料也是基本等效采用日本相应的弹簧材料标准,这样,采用日本弹簧标准中关于试验负荷的规定是合理的,也是可行的。采用试验负荷有以下几点好处:

1) 给定试验负荷,是用于测试弹簧工作性能的,可直接从计算、查图、查表而得出,十分方便。

2) 由于试验应力 τ_t 值规定的比较高,并略超过材料屈服应力,如果按试验负荷检测弹簧,而弹簧在工序中又未加立定处理工序,则弹簧将出现永久变形,这对保证弹簧产品质量是很有利的,当然对制造厂来说会增加制造过程中的难度与工作量。

3) 过去按工作极限负荷概念,专业厂检测弹簧按图样上给定的工作极限负荷检验,如果图样上不给出极限负荷,则无从检验。现在即使图样上不给出试验负荷,专业厂也可以根据标准查出或算出其值,进行检验。对保证产品质量无疑亦是方便、有利的。

(4) 旋绕比 (C) 旋绕比 C 又称为弹簧指数或曲率比,是指螺旋弹簧中径 D 与材料直径 d (或材料截面沿弹簧径向宽度) 的比值。它表示弹簧圈卷制时曲率的大小。

在弹簧的设计上,选择合适的旋绕比很重要。旋绕比过小,使得弹簧圈内侧产生较大应力,这样就降低了弹簧承载能力,卷制时材料的变形严重、切应力过大,卷制困难。而旋绕比过大,弹簧圈内应力较小,卷制后的弹簧会有较大的回弹现象,弹簧几何形状及外径尺寸不稳定,形成加工上的困难。

正是由于上述原因,在 GB1239.1—89、GB1239.2—89、GB1239.3—89 标准中弹簧外径、自由高(长)度的公差按旋绕比 $C \geq 4 \sim 8$ 、 $C > 8 \sim 15$ 、 $C > 15 \sim 22$ 分为三档, C 越大,公差随之放大。这在弹簧设计时应予注意,较为适宜的旋绕比在 $4 \sim 8$ 间,如果超过此范围,则应加大公差。

(5) 高径比 (b) 高径比又称细长比、稳定性指标,即弹簧自由高度与弹簧中径之比。当高径比超过一定比值后,弹簧在工作过程中将产生侧向弯曲,这时的弹簧就不能再按其应有的特性线变化,不能正常工作,

出现失稳现象。因此在设计压缩弹簧时,设计人员要根据高径比验算弹簧的稳定性。

切变模量 G 和弹性模量 E G 和 E 是弹簧设计时的一个重要数据。在拉伸和压缩弹簧设计时采用切变模量 G 、在扭转弹簧设计时则采用弹性模量 E 。

切变模量 G ,就是在剪切变形时用虎克定律所表达的切应力 τ 和相对剪切 γ (角变形) 关系式中的比例常数,即 $\tau = G \cdot \gamma$ 。

弹性模量 E ,就是在拉伸或压缩变形时用虎克定律所表达的正应力 σ 和纵向相对变形 ϵ 关系式中的比例常数,即 $\sigma = E \cdot \epsilon$

同一种材料间: $E = 2.6G$ 、或 $G = 0.3846E \approx 0.4E$ 。

由上述虎克定律关系式,可知在产生同样应力时,弹性模量数值越大,其应变就越小,因此,弹性模量数值可以说明弹簧产生弹性变形是难还是容易。

(6) 弹簧特性 弹簧特性是指工作负荷与变形量之间的关系。弹簧特性是弹簧的一个重要的参数,是根据弹簧使用中工况要求决定的,弹簧特性有两种,一是

考核指定高度下的负荷,一是考核弹簧的刚度。此外亦还有考核指定变形量下的负荷,但不常用,弹簧特性的选定,在以后的各章中分别叙述。

(7) 立定处理 立定处理是在生产过程中所进行的短暂压缩工艺试验,其目的是使弹簧不产生永久变形并检验热处理是否恰当。

在立定处理时,弹簧各圈并紧受载,由于其所承受的应力超过弹性极限,从而产生永久变形。但当负荷解除时,受弹性变形的钢丝心部趋于解除应力并恢复原状,但在恢复过程中由于受到钢丝表面永久变形的阻止,所以不能全部恢复。由于这种相互作用的结果,在钢丝弹性部分保持着由立定处理所形成的残余应力。若将弹簧放置一段时间,残余应力会有微量的散失,加温、振动、弯曲则可全部或部分消除,这就是所谓回弹现象(由于残余应力减少,自由高度增加)。在弹簧使用时,针对弹簧的这一特点,应当在弹簧装配前将其重新压缩到压并状态 1~2 次,使弹簧的自由高度稳定在立定处理时的尺寸。

第 3 章 圆柱螺旋压缩弹簧

1 技术条件

1.1 圆柱螺旋压缩弹簧技术条件 (GB1239.2-89)

- (1) 圆柱螺旋压缩弹簧的型式如图 12.3-1 所示。
- (2) 尺寸、参数及其精度见表 12.3-1。
- (3) 其他技术要求见表 12.3-2。
- (4) 检查试验方法见表 12.3-3。

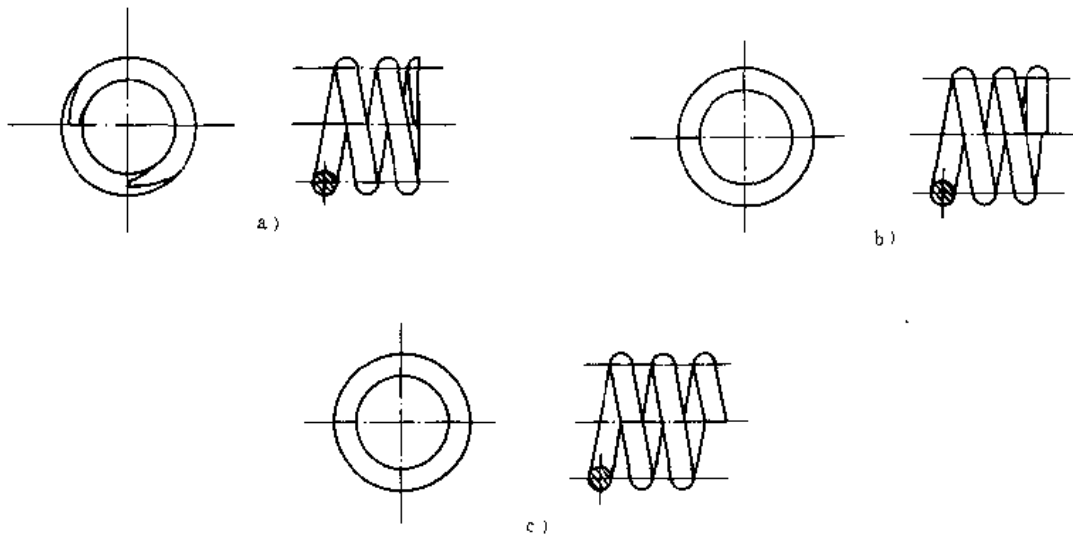


图 12.3-1

a) Y I 型 b) Y II 型 c) Y III 型

表 12-3-1 压缩弹簧参数及其精度

弹簧指定高度时 负荷偏差(N)		冷卷压簧		热卷压簧		冷卷拉压簧自由长度极限偏差 (mm)				弹簧圈数极限偏差			
精度 等级	有效圈数	冷卷压簧		热卷压簧		精度 等级	旋 绕 比 (C)		冷卷 压簧	总圈数	弹簧圈数极限偏差		
		精度 等级	垂直度 公差	精度 等级	垂直度 公差		≥4~8	>8~15			>15~22	≤10	>10~20
1	±5%P	1	2% H_0 (1°9')	1	垂直度公差为 5% H_0 (2°52')	1	±1% H_0 最小±0.2	±2% H_0 最小±0.6	压簧	±0.25	±0.5	±1.0	
2	±10%P	2	5% H_0 (1°52')	2	对特殊需要的可 按 2% H_0 (1°9')	2	±2% H_0 最小±0.5	±3% H_0 最小±0.7	热卷 压簧	±1/4 有特性要求时作参考			
3	±15%P	3	8% H_0 (4°34')	3		3	±3% H_0 最小±0.7	±4% H_0 最小±1.0	拉簧	双方协议			
						说明	①有特性要求时,自由长度作考核 ②无初拉力拉簧自由长度双方协议						

弹簧圈数极限偏差		热卷弹簧特性的极限偏差	
冷卷 压簧	总圈数	≤10	>10~20
	偏差	±0.25	±0.5
热卷弹簧直径、自由长度 极限偏差 (mm)			
自由长度	直径	长度 偏差	
	偏差	±2% H_0 有特性要求时 自由长度作为参考	
≤250	±1%D 最小±1.5		
>250~500	±1.5%D 最小±1.5		
>500	双方协议		

- (1) 指定负荷时高度极限偏差,其值为:
 $\pm [1.5 + \text{指定负荷时计算变形量的 } 3\%]$, 但其最小值为 1% H
- (2) 指定高度时负荷极限偏差,其值为:
 $\pm [1.5 + \text{指定高度时计算变形量的 } 3\%] \times \text{弹簧刚度或为}$
 $\pm \frac{[1.5 + \text{指定高度时计算变形量的 } 3\%] \times 100\%}{\text{指定高度时计算变形量}}$
 但 $[1.5 + \text{指定高度时计算变形量的 } 3\%]$ 的最小值应为 1% H_0 。上列规定的压簧,自由高度在 900mm 以下,同时自由高度小于最大变形量的 6 倍,大于弹簧中径的 0.8 倍,除此之外的压簧及拉簧特性极限偏差由双方协商确定
- (3) 弹簧刚度的极限偏差为 ±10%
 说明: 指定高度时负荷,其变形量应在试验负荷下变形量 20%~80% 之间

表 12.3-2

项 目	技 术 要 求	备 注
弹簧材料	采用：碳素弹簧钢丝 (GB4357); 琴钢丝 (GB4358); 阀门用油淬火回火碳素弹簧钢丝 (GB4359); 油淬火回火碳素弹簧钢丝 (GB4360); 油淬火回火硅锰合金弹簧钢丝 (GB4361); 阀门用油淬火回火硅锰合金弹簧钢丝 (GB4362); 硅锰弹簧钢丝 (GB5218); 铬钒弹簧钢丝 (GB5219); 阀门用铬钒弹簧钢丝 (GB5220); 铬硅弹簧钢丝 (GB5221); 阀门用油淬火回火铬钒合金弹簧钢丝; YB (T) > 11 弹簧用不锈钢丝; 硅青铜线 (GB3123); 锡青铜线 (GB3124); 铍青铜线 (GB3134)	若用其他材料, 可由供需双方协商
	必须有制造厂的检验质量证明书, 并经弹簧制造厂复验合格后方可使用	
热处理	弹簧一般在成形后进行去应力退火处理, 其硬度不予考核。根据使用要求, 也允许不进行去应力退火处理 用硬状态的青铜线冷卷的弹簧需进行去应力退火处理, 其硬度不予考核, 用冷硬铍青铜线卷的弹簧应进行时效处理 需淬火、回火处理的冷卷弹簧, 淬火次数不得超过两次, 回火次数不限。其硬度值在 42~52HRC 范围内选取; 特殊情况下, 其硬度值可扩大到 55HRC。用退火冷硬铍青铜线冷卷的弹簧须经淬火时效处理, 淬火次数不得超过两次, 时效次数不限	

(续)

项 目	技 术 要 求	备 注
金 相	经淬火回火处理的冷卷弹簧金相组织应符合有关标准规定	
脱 碳	经淬火回火处理的冷卷弹簧, 单边脱碳层 (铁素体+过渡层) 的深度, 允许比原材料标准规定的脱碳层深度再增加材料直径的 0.25%	

表 12.3-3

项 目	要 求
永久变形	将弹簧成品用试验负荷压缩三次后, 测量第二次与第三次压缩后的自由高度变化值
弹簧特性	弹簧特性的测定, 是将弹簧压缩一次到试验负荷后进行

1.2 热卷圆柱螺旋弹簧技术条件 (GB1239.4—89)

(1) 型式 热卷圆柱螺旋压缩弹簧其型式为“两端圈并紧磨平”和“两端圈制扁并紧磨平或不磨”两种型式。热卷圆柱螺旋拉伸弹簧其型式主要为: 半圆钩环型、圆钩环型、圆钩环压中心型。

(2) 尺寸、参数及其精度见表 12.3-1。

(3) 其他技术要求见表 12.3-4。

表 12.3-4

项 目	技 术 要 求	备 注
材料	弹簧材料应采用 GB1222 中规定的 65Mn、55Si2Mn、55Si2MnB、60Si2Mn、55CrMnA、60CrMnA、50CrVA 以及 60Si2MnA	若用其他材料, 由供需双方协商
	必须有制造厂的质量证明书, 并经弹簧制造厂复验合格后方可使用	

(续)

项 目	技 术 要 求	备 注
弹簧成形温度	弹簧卷制成型的温度, 不得超过 950°C 端部锻轧成扁的, 加热温度不得超过 1000°C	
热处理	弹簧成形后, 必须进行均匀的热处理, 即淬火, 回火处理	
硬度与脱碳	弹簧淬火、回火后的硬度, 一般情况下为布氏硬度 388~461HBW (压痕直径 3.1~2.85mm) 或洛氏硬度 41.5~48HRC	
	经淬火、回火后的弹簧, 单边脱碳层 (铁素体+过渡层) 的深度, 允许为原材料标准规定的脱碳层深度再增加材料直径的 0.5%	

(2) 特性精度 标准规定了 1、2、3 三个等级的精度, 如图 12.3-3, P_1 为安装负荷、 P_2 、 P_3 为工作负荷。在设计中, 对 P_2 、 P_3 如根据需要确定为 1 级精度, P_1 就不能亦规定为 1 级精度, 而应为 2 级或 3 级精度。否则制造十分困难, 使用上也无此必要。因为尺寸、参数, 即材料直径、弹簧中径、自由高度等均影响负荷精度。在一批弹簧加工中, 由于自由高度的公差, 每个弹簧的实际高度参差不齐, 在从弹簧自由状态到 P_1 安装状态, 集中反映了自由高度参差不齐对负荷精度的影响, 有些弹簧端圈间并圈尚有一定间隙, 这些间隙在弹簧安装与压缩过程中逐渐消失, 这些因素都导致 P_1 点的负荷精度较为难于控制, 在实际使用上 P_1 点为非工作负荷点, 因此, 也不必要求过严。另外按标准规定在两点负荷 (或两点以上负荷) 的情况下不宜再规定自由高度, 因为在生产实践中, 一点负荷对于自由高度的名义尺寸与公差不产生矛盾, 而两点或两点以上负荷的情况下, 保证两点负荷的精度与保证自由高度尺寸, 形成矛盾, 故在此种情况下不再考核自由高度。弹簧处于实际工作状态, 保证了实际工作高度及相应的工作负荷之后, 自由高度已不重要, 可以不考核它了。

2 标准的应用

2.1 弹簧特性的确定

(1) 圆柱螺旋压缩弹簧的特性 圆柱螺旋压缩弹簧, 是属于直线型特性线的弹簧, 如图 12.3-2 所示, 这种弹簧刚度较稳定, 制造简便, 应用也最广泛。在实际设计的弹簧图样中, 应用最多的是规定若干点负荷及其公差来确定弹簧特性要求, 即前述之指定高度下的负荷。这种弹簧, 一般图样上规定若干点的负荷要求, P_1 为安装负荷, P_2 、 P_3 以至 P_n 为各点负荷。在需要弹簧在各点上都要求负荷精度时, 例如计量用弹簧, 就不适宜采用指定高度下的负荷, 而改用对弹簧的刚度要求。

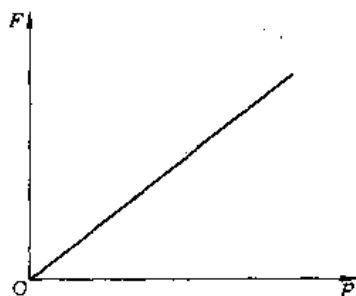


图 12.3-2

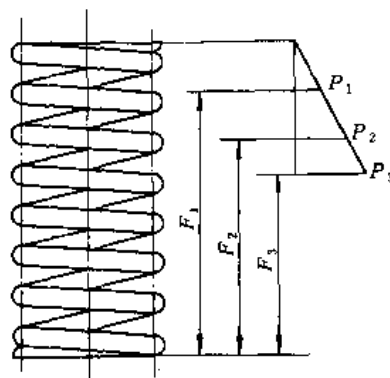


图 12.3-3

2.2 弹簧材料的选择

在确定弹簧结构之前, 首先要恰当地选定弹簧的材料, 为便于设计, 可按表 12.3-5 选择。

对于冷卷弹簧建议尽可能采用油淬火、回火弹簧钢丝, 尤其是重要用途的弹簧。因为油淬火、回火弹簧钢丝, 在原材料制造厂已采用先进的工艺进行了钢丝的均匀淬火、回火, 材质硬度均匀, 无脱碳现象, 由此制造的弹簧, 质量较好。而非油淬火、回火弹簧钢丝, 弹簧加工过程中要进行淬火、回火工序, 淬火硬度不均匀, 存在有脱碳现象, 质量相对较差。但是从两种钢丝成本考虑, 对于不重要的弹簧, 也未必都采用油淬火、回火弹簧钢丝。

表 12.3-5

标准号	标准名称	牌 号	直径规格 (mm)	切变模量 G (N/mm ²)	推荐硬度 范围 (HRC)	推荐温度 范围 (°C)	性 能	
GB4357	碳素弹簧钢 丝		B组:0.08~13 C组:0.08~13 D组:0.08~6	79×10 ³			强度高,性能 好。B组用于一 般用途弹簧	
GB4358	琴钢丝	60~80 T8MnA~T9A 60Mn~70Mn	G1组:0.08~6 G2组:0.08~6 F组:2~5				-40~130	强度高,韧性 好,用于重要的 小弹簧, G ₂ 组 较 G ₁ 组强度 高, F组主要用 于阀弹簧
GB4359	阀门用油淬 火、回火碳素弹 簧钢丝	65Mn 70	2~6			-40~150	强度高、性能 好、用于内燃机 阀门弹簧或类 似用途弹簧	
GB4360	油淬火、回火 碳素弹簧钢丝	55、60、60Mn 65、65Mn、70、 70Mn、75、80	A类、B类 2~12			强度高、性能 好,适用于普通 机械弹簧。B类 较 A类强度高		
GB4361	油淬火、回火 硅锰弹簧钢丝	60Si2MnA	A类、B类、C类 2~14			-40~200	强度高、弹性 好,易脱碳,用 于受较高负荷 的弹簧。A类用 于一般用途弹 簧, B类用于一 般用途和汽车 悬挂弹簧, C类 用于汽车悬挂 弹簧	
GB4362	阀门用油淬 火、回火铬硅弹 簧钢丝	55CrSi	1.6~8			-40~250	有较高的疲 劳强度,用于较 高工作温度的 高应力内燃机 阀门弹簧,或其 他类似弹簧	
GB2271	阀门用油淬 火、回火铬钒弹 簧钢丝	50CrVA	1~10			-40~210		
GB5218	硅锰弹簧钢 丝	60Si2Mn 65Si2MnWA 70Si3MnA	1~12			45~50	-40~200	强度高、较好 的弹性,易脱 碳,用于普通机 械的较大弹簧

(续)

标准号	标准名称	牌 号	直径规格 (mm)	切变模量 G (N/mm ²)	推荐硬度 范围 (HRC)	推荐温度 范围 (°C)	性 能
GB5219	铬钒弹簧钢丝	50CrVA	0.8~12	79×10 ³	45~50	-40~210	高温时强度性能稳定,用于较高工作温度下的弹簧,如内燃机阀门弹簧等
GB5220	阀门用铬钒弹簧钢丝	50CrVA	0.5~12				
GB5221	铬硅弹簧钢丝	55CrSiA	0.8~6			-40~250	高温时强度性能稳定,用于较高工作温度下的高应力弹簧
YB(T)11	弹簧用不锈钢丝	A 组 1Cr18Ni9Ti 0Cr19Ni10 0Cr17Ni12Mo2 B 组 1Cr18Ni9 0Cr19Ni10 C 组 0Cr17Ni8Al	A 组、B 组 C 组 0.08~12	71×10 ³		-200~300	耐腐蚀、耐高温、低温,用于在腐蚀或高、低温工作条件下的小弹簧
GB3123	硅青铜线	QSi3-1	0.1~6	41×10 ³	HB90~100	-40~120	有较高的耐腐蚀和防磁性能、用于机械或仪表等用弹性元件
GB3124	锡青铜线	QSn4-3 QSn6.5-0.1 QSn6.5-0.4 QSn7-0.2		40×10 ³			
GB3134	铍青铜线	QBe2	0.03~6	44×10 ³	37~40	-200~120	较高的耐磨损、耐腐蚀、防磁和导电性能、用于电器或仪表等用精密弹性元件

(续)

标准号	标准名称	牌 号	直径规格 (mm)	切变模量 G (N/mm ²)	推荐硬度 范围 (HRC)	推荐温度 范围 (°C)	性 能
GB1222	热轧弹簧钢	65Mn	5~80	78000	45~50	-40~120	弹性好,用于普通机械等用弹簧
		55Si2Mn 55Si2MnB 60Si2Mn 60Si2MnA				-40~200	较高的疲劳强度、弹性好、广泛用于各种机械、交通工具等用弹簧
		55CrMnA 60CrMnA			47~52	-40~250	强度高、抗高温,用于承受较重负荷的较大弹簧
		50CrVA			45~50	-40~210	高的疲劳性能,抗高温,用于较高温下的较大弹簧

2.3 弹簧主要尺寸、参数与技术要求的确定

对圆柱螺旋压缩弹簧的结构尺寸及有关参数、技术要求提出以下几个注意点供参考:

(1) 考核弹簧建议按“关键项目”、“主要项目”、“一般项目”三类划分。对于圆柱螺旋压缩弹簧,可按表 12.3-6 划分。

表 12.3-6

项目类别	项目名称	项目类别	项目名称
关键项目	疲劳试验	一般项目	直径
	金相		垂直度
	表面脱碳层		表面缺陷
	硬度		节距均匀度
主要项目	永久变形		自由高度(在无特性要求时)
	弹簧特性		

对于油淬火-回火钢丝制造的弹簧,金相、表面脱碳、硬度无需考核,疲劳试验一般是对弹簧有寿命要求的情况下才予以考核。对于各种弹簧,弹簧特性与永久变形的考核,都是必要的。因为它们是除了使用寿命之外的主要指标,即使一个弹簧寿命可以达到要求,但是弹簧特性达不到要求,该弹簧就不能起到设计要求的功能、产生永久变形。

对于表 12.3-6 所列一般项目,在精度要求上,就不宜过高,如果弹簧特性选定的是 1 级精度,那么这些一般项目,就不宜于再选用 1 级精度,精度应降低一些(直径公差、垂直度、自由高度公差)。标准 4.2 极限偏差等级这一节中规定:“弹簧特性与尺寸的极限偏差分为 1、2、3 三个等级,各项的等级应根据使用需要分别独立选定”。这一节的含义,就是指任何一个指标,如果不需要 1 级就选用 2 级,如果 1、2 级都不需要就应选为 3 级,不同指标,不要强求一致。如所有指标都采用 1 级,这种弹簧很难制作。弹簧内径或外径的要求主要看装配的要求,自由高度一般来说对于两点(或两点以上)负荷的弹簧不予考核,对于要求刚度的弹簧,自由高度也不重要。对于一点负荷,使用所要求的亦主要是在达到指定负荷时应保持的高度。有时提出自由高度尺寸,主要是作为装配尺寸或制造参照尺寸,可以不用规定该尺寸的极限偏差。因为事实上在弹簧特性及其他指标确定的情况下,自由高度也就不会超过某一尺寸范围。表面缺陷亦即标准 4.6 节关于弹簧外观所规定的要求——弹簧表面应光滑,不得有肉眼可见的有害缺陷,但允许有深度不大于钢丝直径之半的个别小伤痕存在。这样的规定亦是比较原则的,对于一般用途且寿命要求不高的弹簧,或应力较低的弹簧,表面质量并不十分重要,但对于高应力水平及高寿命要求的弹簧,表面质量对使用寿命的影响就很重要。

另外,有一点要提及的,由于弹簧的使用场合不同,表中所列的不同项目,亦可能对某种弹簧,表中的非关键项目,非主要项目,而成为关键项目、或主要项目。这要针对不同使用场合具体分析。

(2) 弹簧尺寸、参数及其极限偏差的相互影响
弹簧不是刚性零件,各尺寸、参数及形状位置之间互相影响,考虑不周就会形成矛盾,难于制造。

这些尺寸、参数之间的关系,从式(12.3-1)可以看出:

$$P = \frac{Gd^4F}{8D^3n} \quad (\text{N}) \quad (12.3-1)$$

式中 P ——负荷(N);

G ——切变模量(MPa);

d ——弹簧材料直径(mm);

F ——变形量(mm);

D ——弹簧中径(mm);

n ——弹簧有效圈数。

弹簧尺寸、参数中以保证弹簧负荷 P 为主要目标。因此,在设计图样中,对弹簧负荷规定了较高的偏差等级,为保证弹簧负荷的精度,则必须控制弹簧材料直径 d 、变形量 F 、弹簧中径、有效圈数这些尺寸及参数的偏差,通过协调这些尺寸、参数及其偏差,最后达到保证负荷的精度。

除各尺寸对弹簧负荷的影响之外,它们之间也存在着互相的影响。

例如弹簧外径和自由高度的关系,如果加工一个刚性柱体,外径按要求加工,再进行轴向加工完成其高度尺寸,这两个尺寸均可按要求完成互不影响,但弹簧就不一样了,以某一规格的圆柱螺旋压缩弹簧为例,如在自动卷簧机上卷制,机器上根据调整送料装置,每卷一个弹簧送料长度都是一样的(由于有误差,长度也有误差),这样如果外径大了,相应的圈数及自由高度也就小了,如果外径减小则圈数相应增加、自由高度也就大了,因为是在同样一根已确定长度的钢丝情况下完成外径与圈数、自由高度的。

综合上述,在设计弹簧时,设计者应紧紧抓住主要指标,而对一般的尺寸及形位公差项目,应该要求适度,可以不考核的尽可能不要考核,以利于保证主要性能指标和制造的经济性。

(3) 标准中规定,对于表面处理及立定处理、强压处理和加温强压处理、立定处理、喷丸处理、探伤、疲劳试验、模拟试验等,根据使用要求,由设计者决定其要求。这样,GB1239.2—89标准,除专门制订有标准的弹簧,如气门弹簧、液压件弹簧等之外,其他重要的、有特定要求的弹簧,在采用本技术条件并附加一些特

殊要求,即可满足设计者的要求。

2.4 试验负荷及弹簧特性

(1) 热卷弹簧的试验应力 热卷圆柱螺旋压缩弹簧的试验应力为 $\tau_c = 0.6\sigma_b$, 热卷圆柱螺旋拉伸弹簧的试验应力 $\tau_s = 0.4\sigma_b$ 。

(2) 弹簧特性 标准规定自由高度在900mm以下,且小于最大变形量的6倍,大于弹簧中径的0.8倍的弹簧,其特性极限偏差的基本式为:

$\pm [1.5\text{mm} + \text{指定负荷时计算变形量}(\text{mm}) \text{的} 3\% \text{mm}]$, 但最小值应为自由高度的1%。

按上式计算结果就是指定负荷时弹簧高度的极限偏差值。指定高度时负荷的极限偏差是上式乘以弹簧刚度。

这样对每个特性数据作简单计算求出的偏差值更符合弹簧特性。在按负荷或变形的百分比计算偏差时,由于弹簧的自由高度、两端圈间隙及滞后等固定误差的影响,使小变形或小负荷很难达到偏差要求。标准中偏差值公式用1.5mm补偿了这一影响,使检测更加合理。但用这个公式计算出的偏差值对于自由高度大约在400mm以上时有些过严,所以补充了其最小值为自由高度的1%的规定。如自由高度为400mm的弹簧,最小计算变形量应为66mm,用上式计算出的偏差为 $\pm 3.48\text{mm}$, 根据规定可取 $\pm 4.0\text{mm}$ 。

弹簧刚度的极限偏差为 $\pm 10\%$ 。

(3) 弹簧特性极限偏差计算举例

例1 设弹簧材料直径 $d = 10\text{mm}$, 中径 $D = 69\text{mm}$, 工作圈数 $n_1 = 5$, 刚度 $P' = 100\text{N/mm}$, 自由高度 $H_0 = 95\text{mm}$ 。求指定高度 $H_1 = 79\text{mm}$ 时的负荷与极限偏差。

【解】 指定高度 H_1 时的计算变形量 F_1 为

$$F_1 = H_0 - H_1 = 95 - 79 = 16\text{mm}$$

指定高度 H_1 时的负荷 P_1 为:

$$P_1 = P' \cdot F_1 = 100\text{N/mm} \times 16\text{mm} = 1600\text{N}$$

负荷极限偏差由其公式乘刚度求出:

$$\begin{aligned} & \pm [1.5 + F_1 \times 3\%] P' \\ & = \pm [1.5 + 0.03 \times 16] \text{mm} \times 100\text{N/mm} \\ & = \pm 198\text{N} \end{aligned}$$

则, $P_1 = 1600\text{N} \pm 198\text{N}$

例2 求在例1中当指定负荷 $P_2 = 3000\text{N}$ 时高度及其极限偏差。

【解】 指定负荷 P_2 时的计算变形量 F_2 为

$$F_2 = \frac{P_2}{P'} = \frac{3000}{100} = 30\text{mm}$$

指定负荷 P_2 时的高度 H_2 为:

$$H_2 = H_0 - F_2 = 95 - 30 = 65\text{mm}$$

P_2 负荷下的高度极限偏差由计算公式求出

$$\begin{aligned} & \pm [1.5 + F_2 \times 3\%] \\ & = \pm 1.5 + 0.03 \times 30 \\ & = \pm 2.4\text{mm} \end{aligned}$$

得出 $H_2 = 65 \pm 2.4\text{mm}$

例 1、2 的弹簧, 如果中径 D 为 120mm, 自由高度 $H_0 = 95\text{mm}$ 不变, 该弹簧的特性极限偏差由供需双方协商确定, 因为自由高度 95mm 小于中径 120mm 的 0.8 倍。

弹簧特性极限偏差的规定是热卷弹簧标准中一个重点内容, 制造厂要达到标准要求, 是需要通过一番努力的。

2.5 弹簧尺寸的极限偏差

(1) 自由高度 弹簧根据使用要求可规定外径或内径极限偏差, 以自由高度分 3 档:

- 1) $H_0 \leq 250\text{mm}$ 时极限偏差为 $\pm 0.01D$ 。
- 2) $250 < H_0 \leq 500\text{mm}$ 时极限偏差为 $\pm 0.015D$ 。
- 3) $H_0 > 500\text{mm}$ 时, 由供需双方协议规定。

标准规定了自由高度在 500mm 以内的弹簧直径极限偏差, 但其最小值为 $\pm 1.5\text{mm}$ 。也就是自由高度在 250mm 以下, 中径小于 150mm 的弹簧和自由高度大于 250mm 至 500mm 之间, 中径小于 100mm 的弹簧, 它们的最小偏差由原标准的 $\pm 1\text{mm}$ 放宽到 $\pm 1.5\text{mm}$ 。这样可以补偿心轴偏差、材料截面圆度、直线度等固定偏差对小直径弹簧直径的影响。在正常直径范围内弹簧直径偏差相当于原标准 1、2 级精度水平, 虽然精度提高了, 但趋于合理。制造上必须通过提高热卷弹簧直径精度达到此要求。

弹簧的自由高度的极限偏差是其自身的 $\pm 2\%$, 有特性要求时作为参考值。这个偏差值在原标准的 2、3 级精度之间。与此同时也放宽了原标准规定的两点或两点以上负荷才对自由高度不予考核的规定。在实际使用中, 尤其是热卷弹簧自由高度并不重要, 放宽有利于制造时利用自由高度调整负荷要求。当然, 对于确有需要保证自由高度的情况下, 则另当别论, 可作为特殊要求处理。

(2) 总圈数 热卷压缩弹簧的总圈数偏差规定为 $\pm 1/4$ 圈, 有特性要求时总圈数作为参考值。由于热卷弹簧圈数不太多, 无论坯料在有心卷制设备上卷制或是在热卷自动卷簧机上卷制均可以保证达到。

(3) 垂直度 热卷弹簧垂直度公差规定为 $0.05H_0$, 特殊要求时可为 $0.02H_0$ 。同时又增加了对直线度的要求, 规定直线度不超出垂直度公差之半, 以避

免在使用中出现失稳。

(4) 压并高度 标准中指出压并高度原则上不作规定。可是, 有些设计单位、使用单位在弹簧图样上标注的最终压缩高度, 往往接近全压并高度, 还有的正好是理论计算的压并高度。这是关系到弹簧应力、制造及合理使用弹簧的一个重要参数, 在图样上出现必须特别慎重, 其理论计算公式:

$$H_b = (n+1)d + X \quad (12.3-2)$$

式中 X ——弹簧两端支承圈的补偿高度。

当两端制扁或磨平 $3/4$ 圈时, X 的计算式:

$$X = (n_1 - n - 1.5)d \quad (12.3-3)$$

式 (12.3-2) 中的第 1 项 $(n+1)d$ 是工作圈的并紧高度, 这部分是决定弹簧特性的实体, 材料截面是完整的, 所以这部分被压并后的高度为工作圈数加 1, 再乘以材料直径而得出。

式 (12.3-3) 是弹簧支承圈对弹簧压并高度的补偿部分, 支承圈与工作圈是连续的, 支承圈的一个料径与工作圈重合。所以式 (12.3-3) 不是支承圈的实体高, 而是去掉了与工作圈重合部分距两端制扁或磨平型式构成的对弹簧压并高度的补偿尺寸。通常有 4 种型式:

- 1) 两端不磨, $X = (n_1 - n)d$
- 2) 两端磨平 $1/2$ 圈, $X = (n_1 - n - 1)d$
- 3) 两端制扁或磨平 $3/4$ 圈, $X = (n_1 - n - 1.5)d$
- 4) 两端整圈磨平, $X = (n_1 - n - 2)d$

掌握压并高度的理论计算方法及其组成的两个部分, 对设计制造弹簧都有十分重要的意义。但是, 不能用这个计算值来考核弹簧。因为, 由于材料直径、总圈数极限偏差以及弹簧圈间贴紧程度不同等因素的影响使实际压并高度与理论计算值差别很大, 故标准中规定要求压并高度时的最大值公式为

$$H_b = n_1 d_{\max} \quad (12.3-4)$$

式中 H_b 值是指制扁或磨平 $1/4$ 圈端圈的弹簧。在弹簧设计与使用时要注意试验负荷下的高度要小于或等于压并高度的最大值。否则, 不仅弹簧制造困难, 而且还会使其他机体构件受力过大而损坏, 应加以注意。

(5) 材料、热处理及弹簧硬度 热卷弹簧采用 GB1222-84 弹簧钢中的 65Mn、55Si2Mn、55Si2MnB、60Si2Mn、50CrVA、55CrMnA、60CrMnA 及 60Si2MnA 这 8 种材料。弹簧卷制温度不得超过 950°C , 端部锻轧成扁的加热温度亦不得超过 1000°C 。

弹簧热处理后的硬度一般为布氏硬度 388~461HBW (压痕直径 3.1~2.85mm) 或洛氏硬度 41.5~48HRC。这个硬度值比原标准 44~52HRC 略低, 但其综合性能好, 使弹簧工作寿命提高。

3 新、旧标准对照及与国外先进工业国家标准对照

3.1 新、旧标准对照

- (1) 弹簧特性 (表 12.3-7)
- (2) 弹簧内(外)径 (表 12.3-8)

(3) 自由高度 (表 12.3-9)

由表 12.3-9 可知, GB1239.2-89, 是按自由高度的百分比给出公差, GB1239-76 是给定具体公差值, 将 GB1239.2-89 规定换算为自由高度公差数值的范围, 与 GB1239-76 相应对照。>120mm 自由高度, 则需与热卷弹簧技术条件, 即 GB1239.4-89 对照。

表 12.3-7

极限偏差	精度	1		2		3	
		GB1239.2-89	GB1239-76	GB1239.2-89	GB1239-76	GB1239.2-89	GB1239-76
有效圈数	2~4	±0.05P	±0.08P	±0.10P	±0.112P	±0.15P	±0.18P
	>4~10		±0.06P		±0.10P		±0.15P
	>10	±0.04P	±0.05P	±0.08P	±0.15P	±0.12P	±0.12P

注: 刚度 P' 公差对照同本表。

表 12.3-8

极限偏差	精度等级	1	2	3
		GB1239.2-89	GB1239-76	GB1239.2-89
旋绕比 C	≥4~8	±0.01D, 最小±0.15	±0.015D, 最小±0.2	±0.025D, 最小±0.4
	4~8	±0.01D	±0.015D	±0.02D
	≥8~15	±0.015D, 最小±0.2	±0.02D, 最小±0.3	±0.03D, 最小±0.5
	>8~16	±0.015D	±0.02D	±0.03D
	>15~22	±0.02D, 最小±0.3	±0.03D, 最小±0.5	±0.04D, 最小±0.7
	-	-	-	-

表 12.3-9

极限偏差	精度	1		2		3	
		GB1239.2-89	GB1239-76	GB1239.2-89	GB1239-76	GB1239.2-89	GB1239-76
自由高度 H ₀	旋绕比 C	≥4~8	±0.7	±0.4 最小 ±0.5	±1.2	±0.6 最小 ±0.7	±1.8
		>8~15		±0.6 最小 ±0.7		±0.8 最小 ±0.9	
		>15~22		±0.8 最小 ±0.8		±1.2 最小 ±1	

(续)

自由高度 H_0	极限偏差 精度 旋绕比 C	1		2		3	
		GB1239.2-89	GB1239-76	GB1239.2-89	GB1239-76	GB1239.2-89	GB1239-76
>20~60	$\geq 4 \sim 8$	$\pm 0.2 \sim 0.6$ 最小 ± 0.2	± 1	$\pm 0.4 \sim 1.2$ 最小 ± 0.5	± 1.3	$\pm 0.6 \sim 1.8$ 最小 ± 0.7	± 2.5
	$> 8 \sim 15$	$\pm 0.3 \sim 0.9$ 最小 ± 0.5		$\pm 0.6 \sim 1.8$ 最小 ± 0.7		$\pm 0.8 \sim 2.4$ 最小 ± 0.9	
	$> 15 \sim 22$	$\pm 0.4 \sim 1.2$ 最小 ± 0.6		$\pm 0.8 \sim 2.4$ 最小 ± 0.8		$\pm 1.2 \sim 3.6$ 最小 ± 1	
>60~120	$\geq 4 \sim 8$	$\pm 0.6 \sim 1.2$	1.5	$\pm 1.2 \sim 2.4$	± 2.5	$\pm 1.8 \sim 3.6$	± 4
	$> 8 \sim 15$	$\pm 0.9 \sim 1.8$		$\pm 1.8 \sim 3.6$		$\pm 2.4 \sim 4.8$	
	$> 15 \sim 22$	$\pm 1.2 \sim 2.4$		$\pm 2.4 \sim 4.8$		$\pm 3.6 \sim 7.2$	

- (4) 其他尺寸、参数
 1) 总圈数 两标准相同。 2) 垂直度 见表 12.3-10。
 (5) 热卷弹簧的对照 (表 12.3-11)

表 12.3-10

精度等级	细长比 b			精度等级	细长比 b		
	≤ 3	$> 3 \sim 5$	最小公差值 (mm)		≤ 3	$> 3 \sim 5$	最小公差值 (mm)
1	GB1239.2-89	$0.02H_0 (1^\circ 26')$		3	GB1239.2-89	$0.08H_0 (4^\circ 34')$	
	GB1239-76	$0.017H_0$	$0.025H_0$		0.5	GB1239-76	$0.04H_0$
2	GB1239.2-89	$0.05H_0 (2^\circ 52')$		3	GB1239-76	$0.04H_0$	$0.06H_0$
	GB1239-76	$0.025H_0$	$0.04H_0$		1		

表 12.3-11

项目	GB1239.4-89	GB1239-76			
弹簧特性	自由高度在 500mm 以下并且在小于最大变形量的 6 倍、大于弹簧中径的 0.8 倍时其特性极限偏差按下列规定, 除此之外, 供需双方协议规定 (1) 指定负荷时高度的极限偏差值为: $\pm (1.5 + \text{指定负荷时计算变形量的 } 3\%)$ (mm) 但其最小值应为自由高度的 1% (1) 指定高度时负荷的极限偏差值为: $\pm (1.5 + \text{指定高度时计算变形量的 } 3\%)$ (mm) \times 弹簧刚度 (N/mm) 或为: $\pm \frac{(1.5 + \text{指定高度时计算变形量的 } 3\%)}{\text{指定高度时计算变形量}} \times 100\%$ 但 $(1.5 + \text{指定高度时计算变形量的 } 3\%)$ (mm) 的最小值, 应为自由高度的 1%	有效圈数 n			
		精度等级	2~4	$> 4 \sim 10$	> 10
		极限偏差			
		1	$\pm 0.08P$	$\pm 0.06P$	$\pm 0.05P$
2	$\pm 0.12P$	$\pm 0.10P$	$\pm 0.08P$		
3	$\pm 0.18P$	$\pm 0.15P$	$\pm 0.12P$		

(续)

项 目	GB1239.4-89		GB1239-76	
	自由高度 H_0	极限偏差	精度等级	极限偏差 (mm)
弹簧外径 (内径)	≤ 250	$\pm 0.01D$, 最小 ± 1.5	1	$\pm 0.01D$, 最小 ± 1
	$> 250 \sim 500$	$\pm 0.015D$, 最小 ± 1.5	2	$\pm 0.015D$, 最小 ± 1
	> 500	供需双方协议	3	$\pm 0.02D$, 最小 ± 1
自由高度	极限偏差为自由高度的 $\pm 2\%$		见表 12.3-9	
总圈数	$\pm 1/4$ 圈		总圈数 ≤ 10 时, $\pm 1/4$ 圈 > 10 时, $\pm 1/2$ 圈	
垂直度	$\leq 0.05H_0$ ($2^\circ 52'$)		见表 12.3-10	

3.2 与国外先进工业国家标准对照

(1) 与日本标准的比较

1) GB1239.2-89 与 JIS B2707-1987 对照如表 12.3-12。

表 12.3-12

项 目	GB1239.2-89	JIS B2707-1987	
弹簧特性	极限偏差同 JIS B2707-1987	极限偏差同 GB1239.2-89, 见表 12.3-7	
弹簧内(外)径	极限偏差同 JIS B2707-1987 但每档偏差, 最小值较之收紧	极限偏差同 GB1239.2-89, 见表 12.3-8 但每档偏, 最小值较 GB 较松	
自由高度	极限偏差同 JIS B2707-1987	极限偏差同 GB1239.2-89, 见表 12.3-9	
垂直度	同 JIS B2707-1987	同 GB1239.2-89, 见表 12.3-10	
总圈数	n_i	极限偏差 (mm)	
	≤ 10		± 0.25
	$> 10 \sim 20$		± 0.5
	$> 20 \sim 50$		± 1.0
		± 0.25 圈	

2) GB1239.4-89 与 JIS B2702-1987

GB1239.4-89 完全等效采用了相应日本标准 JIS B2702-1987 的规定。如弹簧特性、硬度、自由高度、弹簧直径、总圈数、垂直度、压并高度、外观、成形温度、热处理和端面加工等各项规定以及试验方法均完全一致。

(2) 与英国标准的比较

英国标准 B. S1726.1-1987 螺旋压缩弹簧设计指南和 GB1239.2-89 对照如下:

1) 弹簧直径极限偏差 BS1726.1-1987 是按材料直径给出计算式, 其具体规定如下:

① 材料直径小于或等于 15mm 的弹簧, 按下列两个计算式计算值取较大者作为弹簧中径 1 级精度极限偏差

$$\pm \frac{1000 + (C+20) + (D+8)}{1000} \text{ mm}$$

$$\pm 1.5\% \times D$$

② 对于材料直径大于 15mm 的弹簧, 弹簧中径的 1 级精度极限偏差为:

$$\pm \frac{(1.5D + 0.166L_0)}{-100}, \text{ 但最小值为 } 1.5 \text{ mm}$$

③ 弹簧中径的 2 级精度公差为其 1 级精度公差的 1.5 倍。

④ 在已知弹簧中径极限偏差时, 或给出外径上偏差, 或给出内径下偏差 (名义外径加上中径之正偏差、名义内径加上中径之负偏差)。

上述规定英国标准也是从计算式中反映了弹簧直径、材料直径对偏差值的影响。

2) 垂直度 对照如表 12.3-13。

表 12.3-13

GB1239.2-89	BS1726.1-1987		
	精度等级	$d \leq 15$	$d > 15$
1级精度: $0.02H_0$	1	≤ 0.03	≤ 0.015
2级精度: $0.05H_0$	2	≤ 0.05	≤ 0.03
3级精度: $0.08H_0$	注: 表中数值为每单位自由高度 (mm) 之允许值 说明: 一般情况下, 弹簧的垂直度不是影响弹簧性能的关键参数, 因此, 又有在特殊要求时才有必要给出垂直度公差		

英国标准 B. S1726.1-1987 给出了端面平行度公差, 其规定如表 12.3-14, 我国标准未作规定。

表 12.3-14

精度等级	$d \leq 15$	$d > 15$
1	0.05mm/单位公称外径 (mm)	0.025mm/单位公称外径 (mm)
2	0.1mm/单位公称外径 (mm)	0.05mm/单位公称外径 (mm)

3) 弹簧特性 对照如表 12.3-15。

4) 端面磨削角度 GB1239.2-89 规定支承面磨平部分大于或等于 3/4 圈, BS1726.1-1987 规定较细: 1级精度 $260^\circ \sim 340^\circ$; 2级精度 $200^\circ \sim 350^\circ$ 。

表 12.13-15

GB1239.2-89				BS1726.1-1987					
				指定高度下的负荷的极限偏差 用淬火态材料卷制 1级精度: $\pm \frac{S}{2000} [400 + (L_0 + 10)(C + 25)]$ 2级精度: 为1级精度公差的1.5倍 弹簧刚度公差					
极限偏差	精度等级	1	2	总圈数	1级精度	2级精度			
		3		淬火态材料	7.8%~4%	11.7%~6%			
有效圈数 n		$\geq 3 \sim 10$	$\pm 0.05P$	$\pm 0.10P$	$\pm 0.15P$	淬火态材料	≥ 5	4%	6%
		> 10	$\pm 0.04P$	$\pm 0.08P$	$\pm 0.12P$	退火态材料	3.5~5	9.4%~4.8%	14%~7.2%
注: 刚度 P 公差值同本表						退火态材料	≥ 5	4.8%	7.2%

第4章 圆柱螺旋拉伸弹簧

1 技术条件 (GB1239.1-89)

1.2 尺寸、参数及其精度 (表 12.4-1)

1.1 圆柱螺旋拉伸弹簧的型式

1.3 其他技术要求 (表 12.4-2)

型式如图 12.4-1 所示。

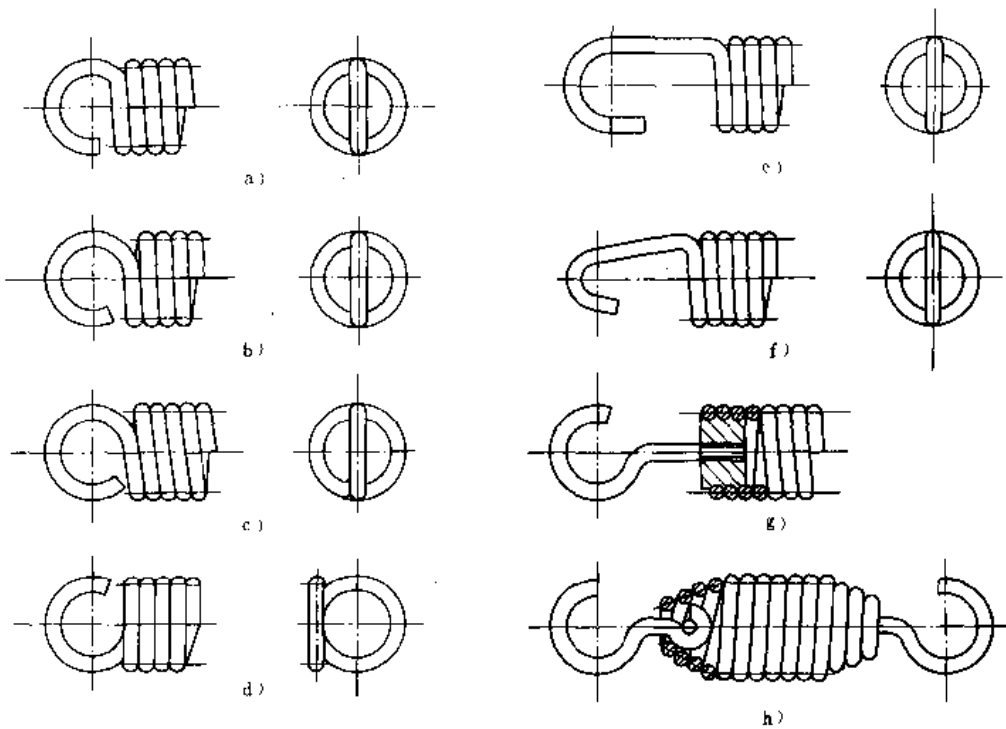


图 12.4-1

- a) L I 型 b) L II 型 c) L III 型 d) L V 型
e) L VI 型 f) L VII 型 g) L VIII 型 h) L VIII 型

2 标准的应用

2.1 拉伸弹簧结构型式的选择

标准中推荐了 8 种不同的结构型式，这些不同的型式分别适用于不同的使用场合，要依据具体的装配结构、负荷性质而选定。两钩环的相对位置可以在一个轴向平面上，也可以互成 90° ，或根据需要为任意角度。

(1) 半圆钩环 (L I 型) 半圆钩环由弹簧末端的半个簧圈弯折而成，它与全环型钩环比较，具有装配空

间较小，适宜于装配位置受到空间限制的场合。此种钩环弯钩处应力较集中，易断裂是其缺点。

(2) 圆钩环 (L II 型) 圆钩环是由弹簧末端簧圈弯至中心而成，这种钩环弯曲的曲率半径大，所以弯曲处较圆钩环压中心型应力集中情况为好、折断的可能性也小、传递拉力时安全性好。常用于承受中等负荷和旋绕比较小的拉簧。

(3) 圆钩环压中心 (L III 型) 是比较广泛应用的基本型式，也是由末端簧圈弯折压至中心而成。其优点是钩环为整圆形、即与弹簧直径相同、制造简单。缺

表 12.4-1

拉簧刚度偏差 (N/mm)		拉簧指定长度时负荷偏差 ($\alpha \geq 3$) (N)		冷卷弹簧外径 (或内径) 极限偏差 (mm)		冷卷压缩自由长度极限偏差 (mm)	
有效圈数		(初拉力 $\times \alpha$) + (指定长度时负荷 - 初拉力) $\times \beta$ α — 初拉力的极限偏差 β — 与变形量对应的负荷偏差		旋 绕 比 (C)		旋 绕 比 (C)	
		精度等级	旋 绕 比 (C)	精度等级		精度等级	
$\geq 3 \sim 10$	≥ 10	1	$> 8 \sim 15$	$\geq 4 \sim 8$	$> 15 \sim 22$	$\geq 4 \sim 8$	$> 15 \sim 22$
$\pm 5\%P'$	$\pm 4\%P'$	2	$\pm 1.5\%D$ 最小 ± 0.2	$\pm 1\%D$ 最小 ± 0.15	$\pm 2\%D$ 最小 ± 0.4 压, $\pm 3\%D$ 最小 ± 0.5 扭, $\pm 4\%D$ 最小 ± 0.6 扭	$\pm 1.5\%H_0$ 最小 ± 0.4 $\pm 2\%H_0$ 最小 ± 0.5 $\pm 3\%H_0$ 最小 ± 0.7 $\pm 4\%H_0$ 最小 ± 0.8 $\pm 6\%H_0$ 最小 ± 1.0	$\pm 2\%H_0$ 最小 ± 0.6 $\pm 3\%H_0$ 最小 ± 0.8 $\pm 4\%H_0$ 最小 ± 1.0
$\pm 10\%P'$	$\pm 8\%P'$	3	$\pm 3\%D$ 最小 ± 0.5	$\pm 1.5\%D$ 最小 ± 0.2	$\pm 3\%D$ 最小 ± 0.8 压, $\pm 4\%D$ 最小 ± 1.0 扭	$\pm 3\%H_0$ 最小 ± 0.7	$\pm 4\%H_0$ 最小 ± 1.0
$\pm 15\%P'$	$\pm 12\%P'$		$\pm 4\%D$ 最小 ± 0.7	$\pm 2.5\%D$ 最小 ± 0.4	$\pm 4\%D$ 最小 ± 1.0 压, $\pm 5\%D$ 最小 ± 1.0 扭	$\pm 4\%H_0$ 最小 ± 0.9	$\pm 6\%H_0$ 最小 ± 1.0

说明: ① 有特性要求时, 自由长度作考核
② 无初拉力拉簧自由长度双方协
议

说明: 弹簧外径为 D_0 , 中径为 D , 内径为 D_i

说明: ① 指定高 (长) 度的负荷, 其变形量在试验负荷下变
形量 $20\% \sim 80\%$ 之间, 要求 1 级精度时指定高
(长) 度负荷下的变形量在 4mm 以上。
② 特性偏差可不使用, 其公差值不变。

冷卷拉簧两钩环 相对角度公差 ($^{\circ}$)		冷卷拉簧钩环 钩部长度 A 偏差 (mm)		冷卷拉簧钩环中心平面 与轴线位置度 (mm)	
D	Δ	钩部长度	偏差	D	Δ
≤ 10	$> 10 \sim 25$	≤ 15	$> 15 \sim 30$	$> 3 \sim 6$	$> 6 \sim 10$
40	30	± 1	± 2	0.5	1
$> 25 \sim 55$	> 55	$> 30 \sim 50$	> 50	$> 18 \sim 30$	$> 30 \sim 50$
20	15	± 3	± 4	2	2.5
					$> 50 \sim 120$
					3

冷卷拉簧总圈数
总圈数作为参考值, 有钩环位置要求
时应保证钩环位置

表 12.4-2

序号	项目	技 术 要 求	
1	弹簧材料	弹簧材料应采用如下规定的材料,若用其他材料,由供需双方协商	
		标准号	标 准 名 称
		GB4357	碳素弹簧钢丝
		GB4358	琴钢丝
		GB4360	油淬火回火碳素弹簧钢丝
		GB4361	油淬火回火硅锰合金弹簧钢丝
		GB3123	硅青铜线
		GB3124	锡青铜线
	YB (T) 11	弹簧用不锈钢丝	
2	外观	弹簧表面应光滑,不得有肉眼可见的有害缺陷	
3	热处理	弹簧在成形后需进行去应力退火处理,根据使用要求,也允许不进行去应力退火处理,其硬度不予考核	
4	表面处理	弹簧表面处理的要求,根据用户需要,应在订单中注明。凡镀层为锌、铬与镉时,电镀后应当进行退氢处理	

点是成形时钢丝扭转与弯曲严重、制造或使用容易折断,旋绕比越小的拉簧产生折断的现象越严重,此种型式的拉簧一般适用于旋绕比 $C > 6$ 、钢丝直径 $d < 6\text{mm}$ 的弹簧。对于承受较高负荷的弹簧,材料直径大时,采用加热弯钩成型。

圆钩环及圆钩环压中心型这两种型式,由于使用时钢丝受到较大弯曲应力、制造时又受到很大的扭转应力,当旋绕比小时尤为严重,这是这两种钩环的缺点。因此,在重要的场合使用的拉簧应设计较为完善的钩环,如带锥形过渡区的钩环以及标准中的两端具有可转钩环(LⅦ型)

(4) 偏心圆钩环(LⅣ型) 偏心圆钩环由于末端弹簧圈弯折而成,钩环位于弹簧圈的边缘切线位置,由于负荷的偏心和钩环根部 90° 的弯折,使钢丝承受较大的附加应力。这种端部结构适合于中等旋绕比 $C = 8 \sim 15$, 负荷较小或不甚重要的弹簧,其特点是制作方便、成本较低。为使受负荷作用点正好通过弹簧轴心线上,

应使钩环与弹簧圈成 60° 角度。

(5) 长臂半圆钩环(LⅤ型) 与长臂小圆钩环(LⅥ型) 这两种特制的长臂钩环或其他形状的长臂钩环拉簧与一般拉簧(圆钩环和圆钩环压中心型)略有不同,这是由于装配位置限制所决定的,或者是与弹簧配合的连接件所要求的。这类钩环加工复杂工序多,需要专用夹具才能制造,因而成本也高,一般情况下避免采用。

(6) 可调式拉簧(LⅦ型) 可调式结构是把具有圆柱螺旋塞旋入弹簧两端 $1.5 \sim 2.5$ 圈,在圆柱塞上另加螺杆。或为板式结构(见图 12.4-2)将弹簧端旋入支承板上,利用支承板的钩槽承受负荷,这两种弹簧结构便于调整弹簧有效圈数,从而达到调整弹簧负荷的目的。这类弹簧端部结构适用于材料直径 $2 \sim 5\text{mm}$ 的弹簧。主要用于精密、重要或计量的弹簧。其传递力量大而可靠。但是,由于螺旋塞加工复杂,故螺塞式一般用于钢丝直径大于 5mm 的场合。

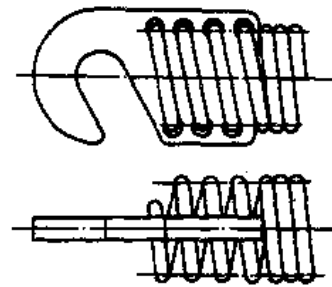


图 12.4-2

(7) 两端具有可转钩环(LⅧ型) 可转钩环亦有只一端可转的型式。此种钩环的弹簧其端部为圆锥形、挂钩先另行制成压入弹簧锥体中,这种结构优点在于:由于装配部位或使用要求,需要一端任意转动按装方向装入,使用时也可以转动。有的挂钩钢丝有螺纹,可供调整时转动螺母直到所需长度,但此种钩环加工工艺复杂,非特殊场合不宜使用。

2.2 拉伸弹簧的尺寸、参数

标准规定的拉伸弹簧尺寸参数包括:弹簧特性、外径、自由长度、总圈数以及钩环部有关要求(钩环相对角度、钩环中心面与弹簧轴心线位置度、钩环部分长度等)。结合设计时应注意的问题分述如下。

(1) 弹簧特性 包括指定长度时的负荷及刚度要求,一般情况下规定指定长度时的负荷。拉伸弹簧指定长度时的负荷,包括两种不同的情况,即:有初拉力时与无初拉力时。

1) 对于有初拉力的情况 此种情况从设计方面考

虑主要是弹簧结构较紧凑。在设计图样上提出了初拉力的要求。但是,采用初拉力的拉簧须注意以下几点:

① 尽管推荐了拉伸弹簧初拉力选择图表及计算公式,但是在实际制造中准确达到要求的数值则是比较困难的,与弹簧材料、旋绕比大小以及工艺方法均有关系,设计的要求,还需制造厂工艺上的验证,必要时要有某些修正。

② 仅当在密圈冷卷且弹簧不经淬火回火处理的情况下初拉力才会产生并保持,因为具有初拉力的弹簧如经过淬火回火,其初拉力已经消失。

③ 对于具有初拉力的弹簧如装配或使用不慎将弹簧拉伸到弹簧弹性极限之外,则此时初拉力也就消失了。针对这种情况,在机构上可设置限位装置。而压缩弹簧则受并圈限制,相对的比较安全一些。

2) 无初拉力要求的情况 对于设计上不要求有初拉力的拉簧;通过簧圈间留有一定间隙的办法,卷绕中就不会有初拉力产生。如果对于密圈卷绕的弹簧不要求有初拉力存在时,则可采取消除初拉力的有关措施。一般情况下采用强拉处理的办法消除初拉力,这种办法的优点是对原材料的性能无影响,经过强拉处理之后,还可以提高弹簧的承载能力、减少永久变形、操作方便。

3) 负荷极限偏差 拉伸弹簧的负荷极限偏差由两部分组成,即初拉力部分的极限偏差加上其余与变形量对应的负荷偏差。

因为有初拉力存在,在变形量很小的情况下,其特性线不是线性的,为了避免这些因素,规定了取变形量在20%~80%之间的试验负荷,尽管这样规定,但在变形量很小的情况下,用减少自由长度公差的办法满足负荷公差还是不易保证,因此标准中规定对1级精度的自由长度其变形量至少在4mm以上。

对有初拉力的弹簧,因为初拉力有偏差、刚度有偏差、自由长度有偏差,这样三者偏差叠加,如图12-4-3。在指定长度负荷时负荷极限偏差应为

$$\Delta P = \Delta P_0 + \Delta P_f + \Delta P'$$

标准采用如下公差计算式

$$\pm [(初拉力 \times \alpha) + (指定长度时负荷 - 初拉力) \beta]$$

4) 弹簧刚度的极限偏差 拉伸弹簧标准采用了和压缩弹簧标准规定相同的刚度公差值。因为刚度的测量与其他因素关系较少,不像压簧有端圈间隙、有效圈变化等诸多影响因素,因此拉簧特性线的线性度更易于保证。

(2) 弹簧外径与自由长度

1) 弹簧外径 拉伸弹簧的外径(中径、内径)尺寸在弹簧结构尺寸中不是重要的尺寸,标准规定了三

个精度等级,并且都规定了最小值,因为直径的极限偏差是按其百分比考核的,在负荷或刚度极限偏差要求严时,应适当放宽对弹簧外径的要求,以利于制造时作为调整的因素。

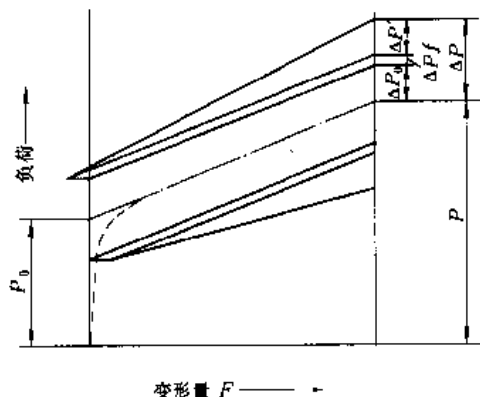


图 12-4-3

2) 自由长度 在设计时按弹簧在结构中安装位置的要求给出的拉伸弹簧的自由长度及其极限偏差是必要的,在弹簧无特性要求的情况下,自由长度也是安装尺寸,它的保证是较为容易的,标准中规定了三种精度的自由长度极限偏差,供设计人员选用。在拉伸弹簧有特性要求时,要保证的是弹簧在指定长度时负荷的精度,但同时保证了负荷精度与自由长度的精度,这样就会主次不分,造成矛盾。因此标准规定当弹簧有特性要求时,自由长度作为参考值。

3) 总圈数 标准中规定总圈数作为参考值;当钩环位置有要求时,应保证钩环位置。这种规定包含有两方面的含义。其一,从弹簧结构尺寸及对制造的要求来说,图样上给出了总圈数,但这个圈数无论拉簧有无特性要求,均作为制造时的参考。这是因为在保证自由长度的情况下,由于钢丝直径的极限偏差和弹簧外径的极限偏差的影响,批量生产中每件拉簧其总圈数肯定是参差不等的,如果再要求总圈数极限偏差,那么总圈数、材料直径这两项尺寸参数极限偏差和自由长度就构成了封闭尺寸链,无法都得到保证。其二,说明钩环位置的重要性更大于总圈数,因为钩环位置确实是装配用的参数。

4) 钩环部分的尺寸及极限偏差 拉伸弹簧钩环部分尺寸及形状位置误差,确实是与装配、使用直接有关。标准针对圆形钩环型式规定了“两钩环相对角度”、“钩环中心面与弹簧轴线位置度”、“弹簧钩环部长度”这3项尺寸及形状位置误差。对于其他型式钩环的要求则仍需设计人员根据使用需要规定。

3 新、旧标准及国内外标准对照

3.1 新、旧标准对照 (表 12.4-3)

表 12.4-3

内容 项目	标准	GB 1239-76	GB 1239.1-89																																													
弹簧特性	精度等级	有效圈数 n	有效圈数大于 3 的弹簧, 指定长度时的负荷偏差按以下规定 $\pm \{ (\text{初拉力} \times \alpha) + (\text{指定长度时负荷} - \text{初拉力}) \times \beta \}$, α, β 见下表																																													
		<table border="1"> <tr> <td>2~4</td> <td>>4~10</td> <td>>10</td> </tr> <tr> <td colspan="3">极限偏差</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>$\pm 0.08P$</td> <td>$\pm 0.06P$</td> <td>$\pm 0.05P$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$\pm 0.12P$</td> <td>$\pm 0.10P$</td> <td>$\pm 0.08P$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$\pm 0.18P$</td> <td>$\pm 0.15P$</td> <td>$\pm 0.12P$</td> </tr> </table>		2~4	>4~10	>10	极限偏差			1	$\pm 0.08P$	$\pm 0.06P$	$\pm 0.05P$	2	$\pm 0.12P$	$\pm 0.10P$	$\pm 0.08P$	3	$\pm 0.18P$	$\pm 0.15P$	$\pm 0.12P$																											
2~4	>4~10	>10																																														
极限偏差																																																
1	$\pm 0.08P$	$\pm 0.06P$	$\pm 0.05P$																																													
2	$\pm 0.12P$	$\pm 0.10P$	$\pm 0.08P$																																													
3	$\pm 0.18P$	$\pm 0.15P$	$\pm 0.12P$																																													
		注: 一般按 2、3 级选用刚度 P'	<table border="1"> <tr> <td>精度等级</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>α</td> <td>0.10</td> <td>0.15</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>β</td> <td>0.05</td> <td>0.10</td> <td>0.15</td> </tr> </table> <p>刚度 P' 极限偏差, 按下表</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">极限偏差</td> <td rowspan="2">精度等级</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>有效圈数 n</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$\geq 3 \sim 10$</td> <td>$\pm 0.05P'$</td> <td>$\pm 0.10P'$</td> <td>$\pm 0.15P'$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>>10</td> <td>$\pm 0.04P'$</td> <td>$\pm 0.08P'$</td> <td>$\pm 0.12P'$</td> </tr> </table>	精度等级	1	2	3	α	0.10	0.15	0.20	β	0.05	0.10	0.15	极限偏差	精度等级	1	2	3	有效圈数 n						$\geq 3 \sim 10$	$\pm 0.05P'$	$\pm 0.10P'$	$\pm 0.15P'$			>10	$\pm 0.04P'$	$\pm 0.08P'$	$\pm 0.12P'$												
精度等级	1	2	3																																													
α	0.10	0.15	0.20																																													
β	0.05	0.10	0.15																																													
极限偏差	精度等级	1	2	3																																												
		有效圈数 n																																														
		$\geq 3 \sim 10$	$\pm 0.05P'$	$\pm 0.10P'$	$\pm 0.15P'$																																											
		>10	$\pm 0.04P'$	$\pm 0.08P'$	$\pm 0.12P'$																																											
弹簧外(内)径极限偏差	精度等级	旋绕比 C	极限偏差 (mm)																																													
		<table border="1"> <tr> <td>4~8</td> <td>>8~16</td> </tr> <tr> <td colspan="2">极限偏差 (mm)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>$\pm 0.01D$</td> <td>$\pm 0.015D$</td> <td>± 0.2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$\pm 0.015D$</td> <td>$\pm 0.02D$</td> <td>± 0.3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$\pm 0.02D$</td> <td>$\pm 0.03D$</td> <td>± 0.4</td> </tr> </table>		4~8	>8~16	极限偏差 (mm)		1	$\pm 0.01D$	$\pm 0.015D$	± 0.2	2	$\pm 0.015D$	$\pm 0.02D$	± 0.3	3	$\pm 0.02D$	$\pm 0.03D$	± 0.4																													
4~8	>8~16																																															
极限偏差 (mm)																																																
1	$\pm 0.01D$	$\pm 0.015D$	± 0.2																																													
2	$\pm 0.015D$	$\pm 0.02D$	± 0.3																																													
3	$\pm 0.02D$	$\pm 0.03D$	± 0.4																																													
		注: 拉伸弹簧一般按 2、3 级选用	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">极限偏差 (mm)</td> <td rowspan="2">精度</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>旋绕比 C</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$\geq 4 \sim 8$</td> <td>$\pm 0.01D$</td> <td>$\pm 0.015D$</td> <td>$\pm 0.025D$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>最小 ± 0.15</td> <td>最小 ± 0.2</td> <td>最小 ± 0.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>>8~15</td> <td>$\pm 0.015D$</td> <td>$\pm 0.02D$</td> <td>$\pm 0.03D$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>最小 ± 0.2</td> <td>最小 ± 0.3</td> <td>最小 ± 0.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>>15~22</td> <td>$\pm 0.02D$</td> <td>$\pm 0.03D$</td> <td>$\pm 0.04D$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>最小 ± 0.4</td> <td>最小 ± 0.5</td> <td>最小 ± 0.8</td> </tr> </table>	极限偏差 (mm)	精度	1	2	3	旋绕比 C						$\geq 4 \sim 8$	$\pm 0.01D$	$\pm 0.015D$	$\pm 0.025D$				最小 ± 0.15	最小 ± 0.2	最小 ± 0.4			>8~15	$\pm 0.015D$	$\pm 0.02D$	$\pm 0.03D$				最小 ± 0.2	最小 ± 0.3	最小 ± 0.5			>15~22	$\pm 0.02D$	$\pm 0.03D$	$\pm 0.04D$				最小 ± 0.4	最小 ± 0.5	最小 ± 0.8
极限偏差 (mm)	精度	1	2			3																																										
		旋绕比 C																																														
		$\geq 4 \sim 8$	$\pm 0.01D$	$\pm 0.015D$	$\pm 0.025D$																																											
			最小 ± 0.15	最小 ± 0.2	最小 ± 0.4																																											
		>8~15	$\pm 0.015D$	$\pm 0.02D$	$\pm 0.03D$																																											
			最小 ± 0.2	最小 ± 0.3	最小 ± 0.5																																											
		>15~22	$\pm 0.02D$	$\pm 0.03D$	$\pm 0.04D$																																											
			最小 ± 0.4	最小 ± 0.5	最小 ± 0.8																																											
有效圈数极限偏差		<table border="1"> <tr> <td>有效圈数</td> <td>极限偏差</td> </tr> <tr> <td>≤ 10</td> <td>± 1</td> </tr> <tr> <td>>10~20</td> <td>± 1</td> </tr> <tr> <td>>20~50</td> <td>± 2</td> </tr> </table>	有效圈数	极限偏差	≤ 10	± 1	>10~20	± 1	>20~50	± 2	总圈数作参考值																																					
有效圈数	极限偏差																																															
≤ 10	± 1																																															
>10~20	± 1																																															
>20~50	± 2																																															

(续)

内容 项目	GB 1239-76				GB 1239.1-89			
	自由长度极限偏差	H_0 (mm)	1级精度	2级精度	3级精度	极限偏差 精度 旋绕比C	1	2
极限偏差 (mm)								
≤ 20		± 0.7	± 1.2	± 1.8	$\geq 4 \sim 8$	$\pm 0.010H_0$ 最小 ± 0.2	$\pm 0.02H_0$ 最小 ± 0.5	$\pm 0.03H_0$ 最小 ± 0.6
$> 20 \sim 60$		± 1	± 1.5	± 2.5		$> 8 \sim 15$	$\pm 0.015H_0$ 最小 ± 0.5	$\pm 0.03H_0$ 最小 ± 0.7
$> 60 \sim 120$		± 1.5	± 2.5	± 4	$> 15 \sim 22$		$\pm 0.020H_0$ 最小 ± 0.6	$\pm 0.04H_0$ 最小 ± 0.8
$> 120 \sim 200$		± 2	± 3.5	± 6		对于无初拉力的弹簧,自由长度的极限偏差由供需双方协议		
$> 200 \sim 300$		± 3	± 4.5	± 9				
$> 300 \sim 450$		± 4	± 7	± 12				
$> 450 \sim 600$		± 5.5	± 9	± 15				
> 600	$\pm 0.01H_0$	$\pm 0.015H_0$	$\pm 0.025H_0$					
注:拉伸弹簧一般选用2、3级								
两钩环相对角度公差(Δ)	D		Δ		弹簧中径 D (mm)		角度公差 Δ ($^\circ$)	
	≤ 10		$< 20^\circ$		≤ 10		40	
	$> 10 \sim 25$		$< 15^\circ$		$> 10 \sim 25$		30	
	$> 25 \sim 55$		$< 10^\circ$		$> 25 \sim 55$		20	
	> 55		$< 8^\circ$		> 55		15	
拉簧钩臂,钩环开口处尺寸极限偏差	长度		极限偏差		钩环钩部长度		极限偏差	
	≤ 15		± 1		≤ 15		± 1	
	$> 15 \sim 50$		± 1.5		$> 15 \sim 30$		± 2	
	$> 50 \sim 100$		± 2		$> 30 \sim 50$		± 3	
	> 100		± 3		> 50		± 4	

3.2 与国外先进工业国家标准对照

(1) 和日本标准 JIS B2708-1987 对照

国标在弹簧特性、弹簧外(内)径、有效圈数、自由长度等 n 项极限偏差与日本标准完全一致。而日本标准关于钩环部尺寸极限偏差及钩环的形状位置偏差,规定由供需双方协议。

(2) 和英国标准 B、S 1726.2-1988 对照

对照两国标准,英国标准有一些特点,可以参考。

1) 关于弹簧端部型式 英国标准将拉簧的端部结构型式分成二组:

- ① 第1组见图 12.4-4。
- ② 第2组见图 12.4-5。
- ③ 第3组见图 12.4-6。

对于以上三组端部,规定第2组需符合以下条件:钩环长度 L , 应小于弹簧外径的 1.75 倍;

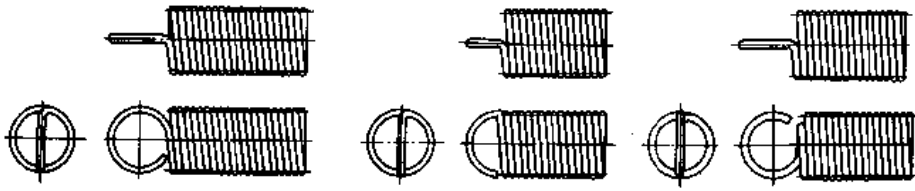


图 12.4-4 1组端部型式

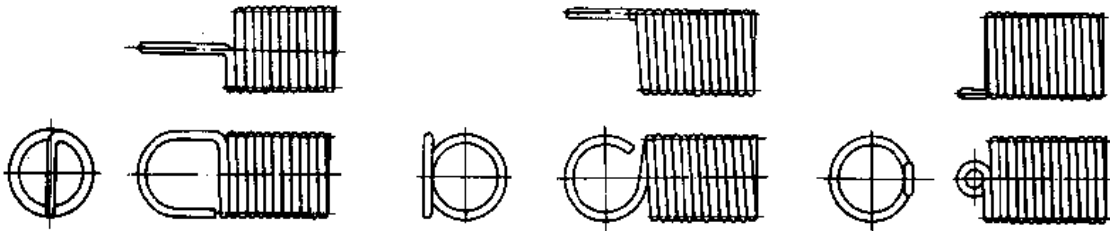
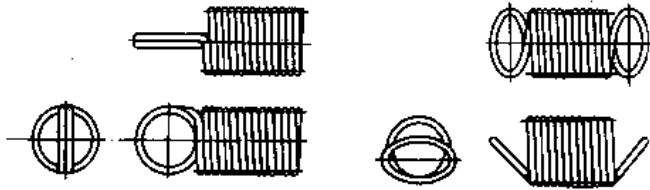


图 12.4-5 2组端部型式

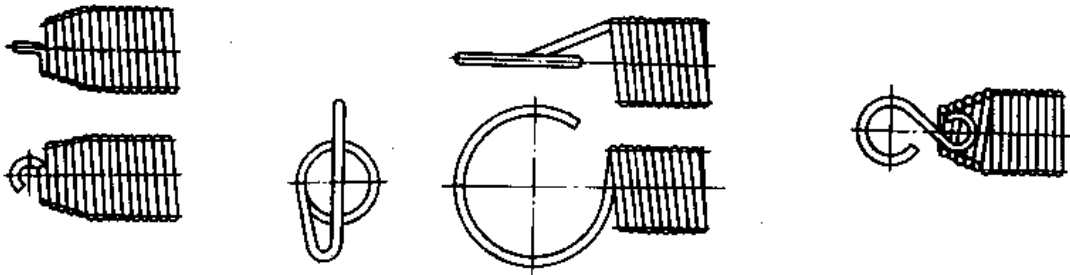


图 12.4-6 3组端部型式

仅适用于2类负荷和长度公差；

弹簧的最小圈数为6。

对于第3组，其技术要求由供需双方协商。

2) 关于尺寸、参数极限偏差

英国标准在关于公差的概述中注明：“公差等级的选择依工作条件而定，1级精度产品要求严格满足给定的公差值，而2级精度弹簧允许更宽的公差。某些特性要求1级和2级精度联合使用。当要求的公差高于1级精度时，设计者应与制造厂协商生产的可行性与

设计的经济性，最后给出适当的公差要求，有时稍稍放宽公差要求就可以极大地降低生产成本。”

3)关于钩环垂直度与对称性 英国标准认为：“除非拉伸弹簧钩环垂直度和对称性影响拉簧的性能，否则，不对钩环垂直度和对称性给定公差要求。若给定公差，其具体数值由供需双方商定。”

4)关于自由长度极限偏差，英国标准规定：“当指定任一种弹簧特性的公差时，弹簧的名义自由长度应为参考值。”

第5章 圆柱螺旋扭转弹簧

1 冷卷圆柱螺旋扭转弹簧技术条件 (GB 1239.3-89)

(1) 型式 (图 12.5-1)

在实际应用中，扭转弹簧的型式，依据不同使用场合，型式繁多。

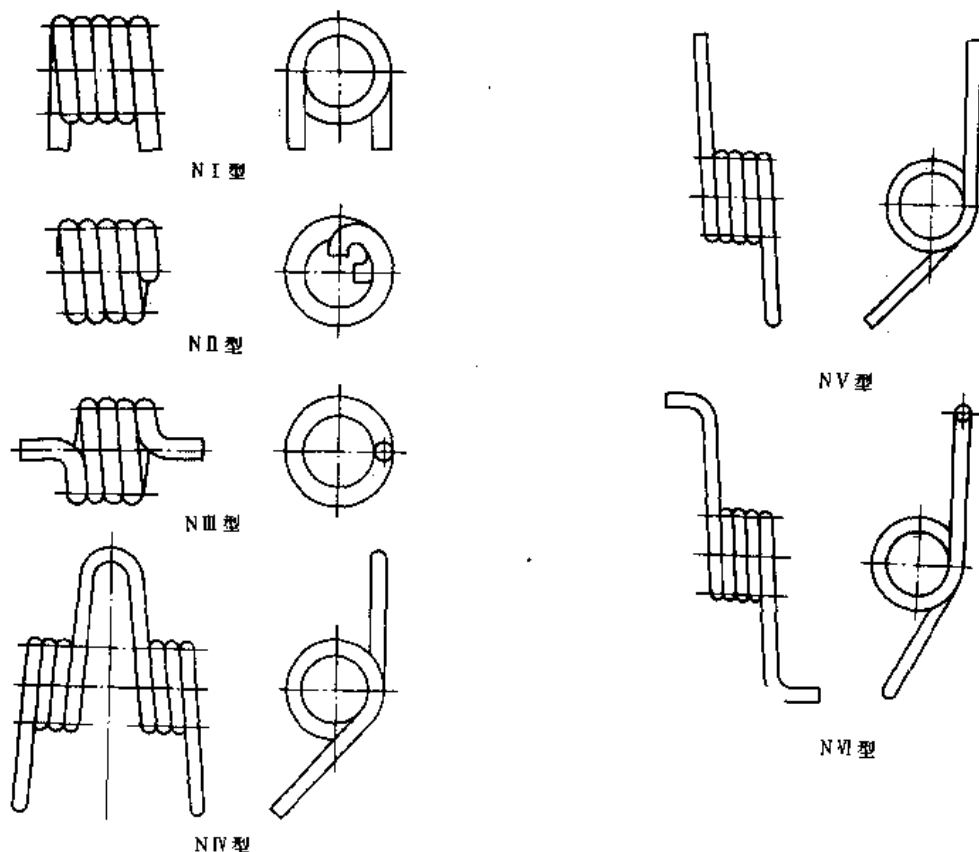


图 12.5-1

(2) 尺寸、参数及其精度 (表 12.5-1)

(3) 其他技术要求

弹簧材料亦可采用 GB 3123 硅青铜线、GB 3124 锡青铜线，其余要求同第4章1.3节。

表 12.5-1

冷卷扭簧特性的极限偏差				有间距扭簧自由长度极限偏差 (mm)				
指定扭转角时扭矩偏差 (N·mm)				精度等级	旋绕比 (C)			
± (计算扭转角 × β ₁ + β ₂) × M'					≥4~8	>8~15	>15~22	
β ₁ ——精度等级系数 β ₂ ——弹簧圈数系数				1	±1.5% H ₀ 最小±0.3	±2% H ₀ 最小±0.4	±3% H ₀ 最小±0.6	
精度等级	1	2	3		2	±3% H ₀ 最小±0.6	±4% H ₀ 最小±0.8	±6% H ₀ 最小±1.2
β ₁	0.03	0.05	0.08			3	±5% H ₀ 最小±1	±7% H ₀ 最小±1.4
圈数	>3~10	>10~20	>20~30					
β ₂	10	15	20					
说明: ① 弹簧特性, 一般不作规定, 在特殊需要时由用户在图样中规定。				说明: 密圈扭簧自由长度不作考核。				
② 特性偏差, 可不对称使用, 公差值不变。				扭簧扭臂弯曲角度偏差 (°)				
				精度等级	1	2	3	
扭簧扭臂长度极限偏差 (mm)				角度偏差	±5	±10	±15	
材料直径	精度等级			扭簧自由角度极限偏差 (度)				
	1	2	3					
≥0.5~1	±2% L 最小±0.5	±3% L 最小±0.7	±4% L 最小±1.0	总圈数 n ₁	精度等级			
>1~2	±2% L 最小±0.7	±3% L 最小±1.0	±4% L 最小±2.0		1	2	3	
>2~4	±2% L 最小±1.0	±3% L 最小±1.5	±4% L 最小±3.0	≥3	±8	±10	±15	
>4	±2% L 最小±1.5	±3% L 最小±2.0	±4% L 最小±4.0	>3~10	±10	±15	±20	
				>10~20	±15	±20	±30	
				>20~30	±20	±25	+30	

2 标准的应用

2.1 扭转弹簧的工作特点

(1) 扭转弹簧在工作时受径向力, 即在弹簧轴线方向承受扭力矩 (压缩或拉伸弹簧承受轴向力)。

(2) 扭转弹簧是靠扭臂传递扭力, 扭转角度大小与所传力的大小成正比。

(3) 扭转弹簧分为无间距和有间距两种, 无间距扭簧在工作时由于弹簧圈与圈之间产生摩擦力, 因而使弹簧的寿命降低, 但因制造容易, 所以应用仍较广泛。为了减少摩擦并增加灵敏度, 用于精度要求高的场合设计时相邻两圈间最少应有 0.3~0.5mm 的间隙, 即使没有间隙、卷绕时也不能有初应力存在。

(4) 弹簧在工作时由于扭臂的作用, 弹簧圈向轴线方向收缩, 而使弹簧内径缩小, 因此芯轴外径与扭簧内径间要有适当的间隙。

在极限扭转角下, 缩小后的弹簧内径 D₂ 按式 (12.5-1) 计算

$$D_2 = D \frac{n}{n + \frac{\varphi}{360}} - d \quad (12.5-1)$$

式中 D₂——缩小后的弹簧内径;

n——有效圈数;

φ——极限扭转变形角。

为了避免弹簧与芯轴发生抱紧现象, 扭转弹簧的装配芯轴或工艺短芯轴必须比最大扭转角作用下理论计算的弹簧内径小 10% 左右。

(5) 扭臂受扭矩后转动的方向, 应采用各圈收紧的方向。受扭矩后张开的方向应尽量避免。即扭转弹簧的旋向应与外加扭矩的方向相同, 这样可以使弹簧圈内侧产生的最大应力为压缩应力, 另外因冷卷成形的弹簧在弹簧圈内侧产生残余拉伸应力、外侧产生压缩应力, 旋向与外加扭矩方向相同可使残余应力减缓部分工作应力。

(6)为使附加变形及弯曲应力尽量减小,扭转弹簧的工作臂不宜太长,一般不超过弹簧单圈的展开长度。实际使用时如超过时,应考虑扭臂的变形。

(7)弹簧的外径越小,则曲率半径越大,此时弹簧的扭矩比理论计算要大得多,故一般扭转弹簧的旋绕

比应为 $C \geq 4 \sim 5$ 。

2.2 扭转弹簧的结构型式

(1)按扭转弹簧扭臂作用点分类

图 12.5-2 列出了三种不同扭臂作用点的弹簧。

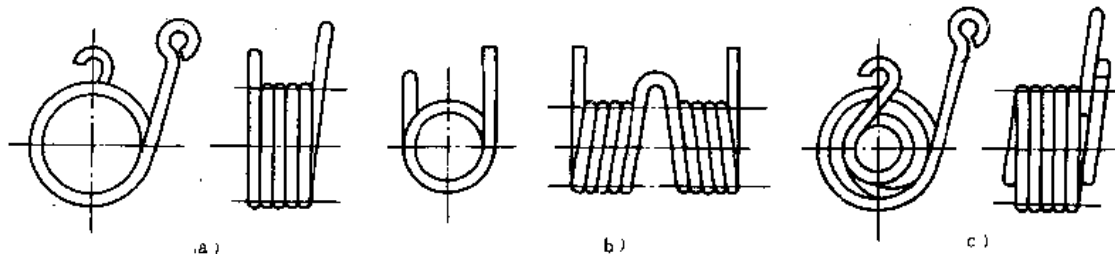


图 12.5-2

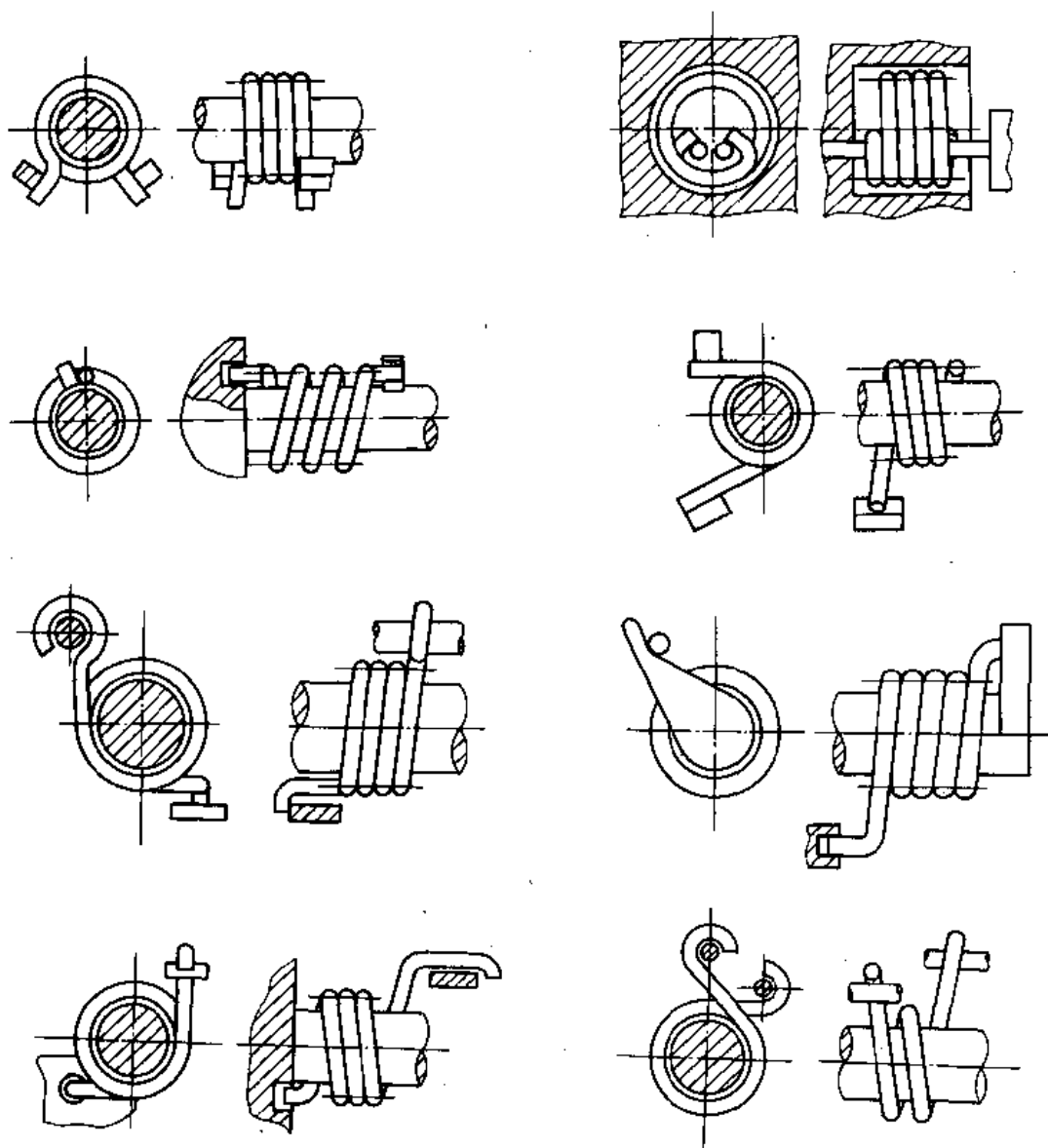


图 12.5-3

图 12.5-2a 所示为二个作用点的扭簧, 它用两个扭臂传递扭矩, 这是扭转弹簧的典型结构型式、结构简单、制造方便、成本低应用广泛。

图 12.5-2b 所示是三个作用点的扭簧, 标准中称为并列双扭弹簧。是由一根弹簧材料在同一芯轴上正反两个方向卷绕所得的两个圈数相同、旋向相反(即左旋与右旋)的弹簧。两弹簧中间为 R 形或方形的扣环。两端为加扭矩的支点。它的优点是能均匀、平衡的传递扭矩, 并且其中每一个弹簧的扭转刚度相当于此两个弹簧的总长作为单个弹簧使用时的 2 倍。整个并列双扭簧的刚度为其单个弹簧的 4 倍, 变形量则为单个弹簧的 1/4。因此这种并列扭簧效率高、但制造工艺复杂、精度要求高、成本高, 用于重要的场合。

图 12.5-2c 所示是二个作用点的扭簧, 这种结构与相同外径的扭转弹簧相比, 几乎可以得到 2 倍的变形量, 即 2 倍的变形角。它的优点是寿命长、适用于空间小而需要大变形角的场合、或扭矩作用接近于同一平面内的场合。其缺点是制造困难、要有多套工装才能制造、一般情况下不用。

(2) 扭转弹簧端部结构型式

标准推荐了 6 种扭臂端部型式, 这些型式包括: 外臂扭转弹簧 (N I 型)、内臂扭转弹簧 (N II 型)、中心臂扭转弹簧 (N III 型)、并列双扭弹簧 (N IV 型)、直臂扭转弹簧 (N V 型) 以及单臂弯曲扭转弹簧 (N VI 型)。选择扭臂末端形状以尽可能简单而且弯曲半径越大越好, 否则影响弹簧使用寿命和制造时易于折断。图

12.5-3 所示为几种扭簧的安装使用图例。

2.3 弹簧特性

扭转弹簧的弹簧特性是一个较为复杂的问题。从满足使用需要的角度, 应该是直接规定在指定扭转角下的扭矩并考核其极限偏差, 或者规定扭转刚度及其极限偏差。但由于国内不具备系列扭矩检测手段, 因此在 GB 1239-76 标准中, 又规定了扭转角度的极限偏差。在制订 GB 1239.3-89 冷卷圆柱螺旋扭转弹簧技术条件标准时, 由于扭矩检测设备在国内仍属空白, 个别企业虽然自制或外购零星的检测仪器, 但也不能符合全面按扭矩要求考核的要求。因此在 GB 1239.3-89 中关于弹簧特性及极限偏差是这样规定的, 即弹簧特性一般不作规定, 在特殊需要时由用户在图样中确定。在这个前提下, 对弹簧特性的极限偏差作了规定。这样, 就等于是将弹簧特性要求问题仍然不在标准上作明确规定而作为用户与制造厂协商的问题。但是较之修订前的标准 GB 1239-76 完全不规定扭矩则前进了一步。

根据标准规定, 当弹簧有特性规定时, 在指定扭转角时的扭矩极限偏差按下式确定:

$$\text{扭矩的极限偏差} = \pm (\text{计算扭转角} \times \beta_1 + \beta_2) \times M' \quad (12.5-2)$$

式中 β_1 、 β_2 为系数, M' 为扭转刚度

为计算方便(计算扭转角 $\times \beta_1 + \beta_2$) 可参照表 12.5-2。

表 12.5-2

(°)

圈数		>3~10			>10~20			>20~30		
精度		1	2	3	1	2	3	1	2	3
扭 转 角 度	50°	11.5	12.5	14	16.5	17.5	19	21.5	22.5	24
	100°	13	15	18	18	20	23	23	25	28
	150°	14.5	17.5	22	19.5	22.5	27	24.5	27.5	32
	200°	16	20	26	21	25	31	26	30	36
	250°	17.5	22.5	30	22.5	27.5	35	27.5	32.5	40
	300°	19	25	34	24	30	39	29	35	44
	350°	20.5	27.5	38	25.5	32.5	43	30.5	37.5	48

对于不规定特性要求的弹簧, 按标准规定仍考核自由高度, 并且规定了自由角度的极限偏差值供设计选定。

2.4 扭簧结构尺寸

由于扭簧品种繁多, 作为国家标准及通用的技术

条件, 也就不可能对各种结构尺寸规定很细, 只是对各种扭簧具有共性的主要结构要素规定必要的极限偏差。

GB 1239.3-89 规定了弹簧外径、自由角度、自由长度、扭臂长度及扭臂的弯曲角度这几项尺寸、要素的极限偏差, 在设计时只要注意如下几点。

(1) 有特性要求的弹簧，自由角度不作考核。

(2) 密卷弹簧自由长度不作考核。

(3) 弹簧尺寸极限偏差在必要时可以不对称使用，

其公差值不变。

标准中未规定的尺寸，根据不同扭簧结构由设计者在图样上规定。

3 新、旧标准对照及与先进工业国家标准的对照

3.1 新、旧标准对照

新、旧标准对照见表 12.5-3。

表 12.5-3

内容 项目	标准 GB 1239-76	标准 GB 1239.3-89																																											
型式	规定 4 种型式：内臂扭转弹簧、外臂扭转弹簧、中心臂扭转弹簧、双扭簧	增加了：直臂扭转弹簧 单臂弯曲扭转弹簧																																											
弹簧特性	未规定	规定特殊需要时由用户在图样中确定，并在标准中给出了扭矩的极限偏差计算式及相应系数表																																											
弹簧外径	(mm) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">精度等级</th> <th colspan="2">弹簧指数 C</th> <th rowspan="2">最小偏差值</th> </tr> <tr> <th>4~8</th> <th>>8~16</th> </tr> <tr> <th colspan="4">允许偏差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$\pm 0.01D$</td> <td>$\pm 0.015D$</td> <td>± 0.2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$\pm 0.015D$</td> <td>$\pm 0.02D$</td> <td>± 0.3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$\pm 0.02D$</td> <td>$\pm 0.03D$</td> <td>± 0.4</td> </tr> </tbody> </table>	精度等级	弹簧指数 C		最小偏差值	4~8	>8~16	允许偏差				1	$\pm 0.01D$	$\pm 0.015D$	± 0.2	2	$\pm 0.015D$	$\pm 0.02D$	± 0.3	3	$\pm 0.02D$	$\pm 0.03D$	± 0.4	(mm) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">极限偏差 精度等级 旋绕比 C</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\geq 4\sim 8$</td> <td>$\pm 0.01D$ 最小± 0.15</td> <td>$\pm 0.015D$ 最小± 0.2</td> <td>$\pm 0.025D$ 最小± 0.4</td> </tr> <tr> <td>$> 8\sim 15$</td> <td>$\pm 0.015D$ 最小± 0.2</td> <td>$\pm 0.02D$ 最小± 0.3</td> <td>$\pm 0.03D$ 最小± 0.5</td> </tr> <tr> <td>$> 15\sim 22$</td> <td>$\pm 0.02D$ 最小± 0.4</td> <td>$\pm 0.03D$ 最小± 0.6</td> <td>$\pm 0.04D$ 最小± 0.8</td> </tr> </tbody> </table>	极限偏差 精度等级 旋绕比 C	1	2	3	$\geq 4\sim 8$	$\pm 0.01D$ 最小 ± 0.15	$\pm 0.015D$ 最小 ± 0.2	$\pm 0.025D$ 最小 ± 0.4	$> 8\sim 15$	$\pm 0.015D$ 最小 ± 0.2	$\pm 0.02D$ 最小 ± 0.3	$\pm 0.03D$ 最小 ± 0.5	$> 15\sim 22$	$\pm 0.02D$ 最小 ± 0.4	$\pm 0.03D$ 最小 ± 0.6	$\pm 0.04D$ 最小 ± 0.8					
精度等级	弹簧指数 C		最小偏差值																																										
	4~8	>8~16																																											
允许偏差																																													
1	$\pm 0.01D$	$\pm 0.015D$	± 0.2																																										
2	$\pm 0.015D$	$\pm 0.02D$	± 0.3																																										
3	$\pm 0.02D$	$\pm 0.03D$	± 0.4																																										
极限偏差 精度等级 旋绕比 C	1	2	3																																										
	$\geq 4\sim 8$	$\pm 0.01D$ 最小 ± 0.15	$\pm 0.015D$ 最小 ± 0.2	$\pm 0.025D$ 最小 ± 0.4																																									
$> 8\sim 15$	$\pm 0.015D$ 最小 ± 0.2	$\pm 0.02D$ 最小 ± 0.3	$\pm 0.03D$ 最小 ± 0.5																																										
$> 15\sim 22$	$\pm 0.02D$ 最小 ± 0.4	$\pm 0.03D$ 最小 ± 0.6	$\pm 0.04D$ 最小 ± 0.8																																										
自由角度	度 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">扭矩要求</th> <th>1级精度</th> <th>2级精度</th> <th>3级精度</th> </tr> <tr> <th colspan="3">允许偏差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>有</td> <td>± 4</td> <td>± 6</td> <td>± 8</td> </tr> <tr> <td>无</td> <td colspan="3">± 10</td> </tr> </tbody> </table>	扭矩要求	1级精度	2级精度	3级精度	允许偏差			有	± 4	± 6	± 8	无	± 10			(°) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">极限偏差 精度 n</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 3</td> <td>± 8</td> <td>± 10</td> <td>± 15</td> </tr> <tr> <td>$> 3\sim 10$</td> <td>± 10</td> <td>± 15</td> <td>± 20</td> </tr> <tr> <td>$> 10\sim 20$</td> <td>± 15</td> <td>± 20</td> <td>± 30</td> </tr> <tr> <td>$> 20\sim 30$</td> <td>± 20</td> <td>± 30</td> <td>± 40</td> </tr> </tbody> </table>	极限偏差 精度 n	1	2	3	≤ 3	± 8	± 10	± 15	$> 3\sim 10$	± 10	± 15	± 20	$> 10\sim 20$	± 15	± 20	± 30	$> 20\sim 30$	± 20	± 30	± 40								
扭矩要求	1级精度		2级精度	3级精度																																									
	允许偏差																																												
有	± 4	± 6	± 8																																										
无	± 10																																												
极限偏差 精度 n	1	2	3																																										
	≤ 3	± 8	± 10	± 15																																									
$> 3\sim 10$	± 10	± 15	± 20																																										
$> 10\sim 20$	± 15	± 20	± 30																																										
$> 20\sim 30$	± 20	± 30	± 40																																										
自由长度	(mm) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">H_0</th> <th>1级精度</th> <th>2级精度</th> <th>3级精度</th> </tr> <tr> <th colspan="3">允许偏差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 20</td> <td>± 0.7</td> <td>± 1.2</td> <td>± 1.8</td> </tr> <tr> <td>$> 20\sim 60$</td> <td>± 1</td> <td>± 1.5</td> <td>± 2.5</td> </tr> <tr> <td>$> 60\sim 120$</td> <td>± 1.5</td> <td>± 2.5</td> <td>± 4</td> </tr> <tr> <td>$> 120\sim 200$</td> <td>± 2</td> <td>± 3.5</td> <td>± 6</td> </tr> <tr> <td>$> 200\sim 300$</td> <td>± 3</td> <td>± 4.5</td> <td>± 9</td> </tr> </tbody> </table>	H_0	1级精度	2级精度	3级精度	允许偏差			≤ 20	± 0.7	± 1.2	± 1.8	$> 20\sim 60$	± 1	± 1.5	± 2.5	$> 60\sim 120$	± 1.5	± 2.5	± 4	$> 120\sim 200$	± 2	± 3.5	± 6	$> 200\sim 300$	± 3	± 4.5	± 9	(mm) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">极限偏差 精度等级 旋绕比 C</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\geq 4\sim 8$</td> <td>$\pm 0.95H_0$ 最小± 0.3</td> <td>$\pm 0.03H_0$ 最小± 0.6</td> <td>$\pm 0.05H_0$ 最小± 1</td> </tr> <tr> <td>$> 8\sim 15$</td> <td>$\pm 0.02H_0$ 最小± 0.4</td> <td>$\pm 0.04H_0$ 最小± 0.8</td> <td>$\pm 0.07H_0$ 最小± 1.4</td> </tr> <tr> <td>$> 15\sim 22$</td> <td>$\pm 0.03H_0$ 最小± 0.6</td> <td>$\pm 0.06H_0$ 最小± 1.2</td> <td>$\pm 0.09H_0$ 最小± 1.8</td> </tr> </tbody> </table>	极限偏差 精度等级 旋绕比 C	1	2	3	$\geq 4\sim 8$	$\pm 0.95H_0$ 最小 ± 0.3	$\pm 0.03H_0$ 最小 ± 0.6	$\pm 0.05H_0$ 最小 ± 1	$> 8\sim 15$	$\pm 0.02H_0$ 最小 ± 0.4	$\pm 0.04H_0$ 最小 ± 0.8	$\pm 0.07H_0$ 最小 ± 1.4	$> 15\sim 22$	$\pm 0.03H_0$ 最小 ± 0.6	$\pm 0.06H_0$ 最小 ± 1.2	$\pm 0.09H_0$ 最小 ± 1.8
H_0	1级精度		2级精度	3级精度																																									
	允许偏差																																												
≤ 20	± 0.7	± 1.2	± 1.8																																										
$> 20\sim 60$	± 1	± 1.5	± 2.5																																										
$> 60\sim 120$	± 1.5	± 2.5	± 4																																										
$> 120\sim 200$	± 2	± 3.5	± 6																																										
$> 200\sim 300$	± 3	± 4.5	± 9																																										
极限偏差 精度等级 旋绕比 C	1	2	3																																										
	$\geq 4\sim 8$	$\pm 0.95H_0$ 最小 ± 0.3	$\pm 0.03H_0$ 最小 ± 0.6	$\pm 0.05H_0$ 最小 ± 1																																									
$> 8\sim 15$	$\pm 0.02H_0$ 最小 ± 0.4	$\pm 0.04H_0$ 最小 ± 0.8	$\pm 0.07H_0$ 最小 ± 1.4																																										
$> 15\sim 22$	$\pm 0.03H_0$ 最小 ± 0.6	$\pm 0.06H_0$ 最小 ± 1.2	$\pm 0.09H_0$ 最小 ± 1.8																																										

(续)

内容	标准	GB 1239-76	GB 1239.3-89
项目			
扭臂长度		未规定	有规定
扭臂弯曲角度		未规定	有规定

3.2 与国外先进工业国家标准的对照

(1) 与日本标准的比较

在扭转弹簧设计基准中有关技术条件方面 GB 1239.3-89 和日本标准 JIS B2709-1987 基本是相同的, 其对照如表 12.5-4。

表 12.5-4

内容对照	标准	JIS B2709-1987	GB 1239.3-89
项目			
选用的材料		日本相应弹簧材料	我国相应弹簧材料, (钢丝方面我国材料与日本材料等效)
试验扭矩的规定		采用了试验扭矩的规定	同 JIS B2709-1987
自由角度极限偏差		有规定	同 JIS B2709-1987
弹簧直径极限偏差		有规定	除旋绕比 $>15 \sim 22$ 时 2 级精度极限偏差为 $\pm 0.03 D$, 最小 ± 0.6 , 而日本标准为 ± 0.5 , 3 级精度最小为 ± 0.8 而日本标准为 ± 0.7 外, 其余同 JIS B2709-1987
扭臂长度极限偏差		有规定	同 JIS B2709-1987
扭臂弯曲角度极限偏差		有规定	同 JIS B2709-1987
弹簧特性及其极限偏差		规定了计算公式及系数表	同 JIS B2709-1987 的计算公式及系数表

从表 12.5-4 可看出我国标准基本上等效采用了相应的日本标准。

(2) 与英国标准的比较

分析了英国、德国关于螺旋弹簧标准, 相比之下,

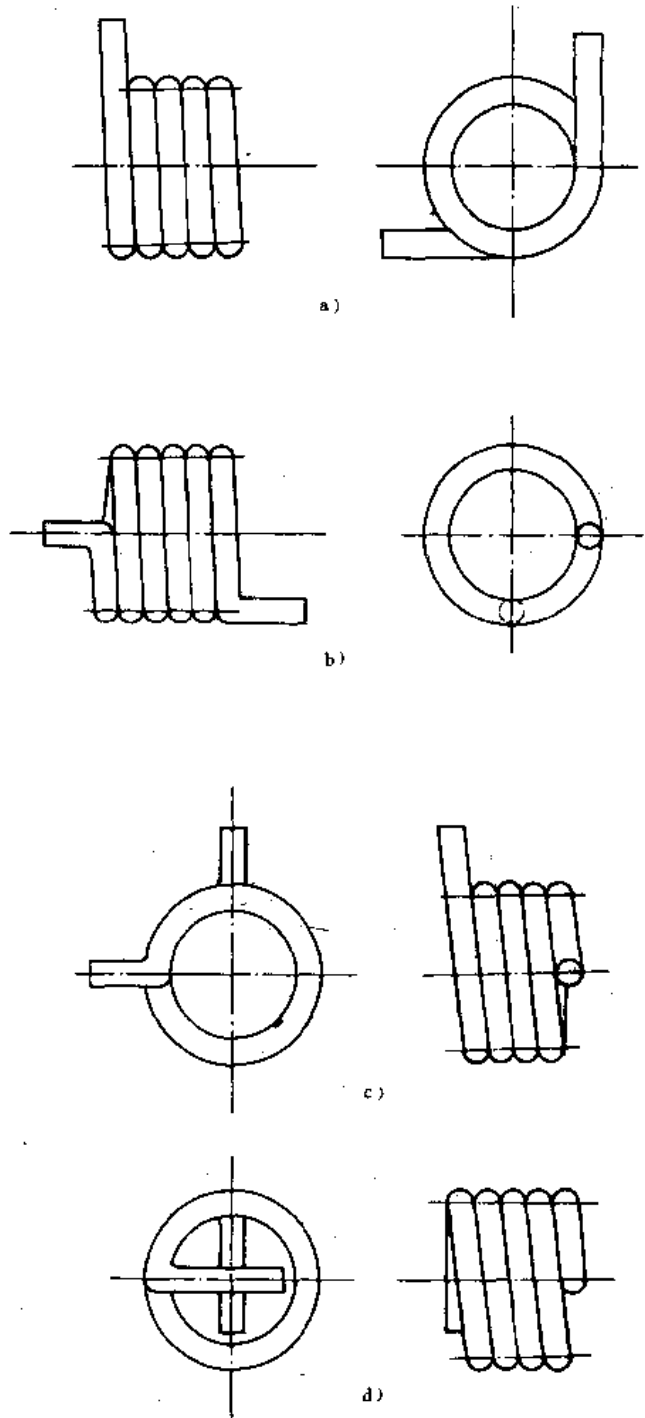


图 12.5-4

英国 BS 1726.3-1988 螺旋扭转弹簧设计指南，对扭转弹簧规定较为详尽，现对照如下。

1) 适用范围 B·S 1726.3-1987 适用于圆截面材料，也适用于矩形截面、方形截面材料卷制的扭转弹簧。我国标准只适用于圆截面材料。

2) 型式 BS 1726.3-1987 对于扭簧的型式划分有其特点，该标准规定：“扭臂可分成四种基本结构型式，任意两种型式扭臂都可以构成一个扭簧的扭臂。”

该标准列出的四种基本结构型式，见图 12.5-4。

B·S 1726.3 又给出了扭转弹簧扭臂的典型相对位置，如图 12.5-5。

英国标准对扭簧结构型式划分比较科学，从众多型式的扭簧中找出了一定的规律。

3) 典型设计图样 我国标准历来对设计图样未作详细规定，客观上对设计单位、用户部门弹簧图样的规范化不作要求，因而目前图样上问题很多，英国标准对设计图样作了规定，分为两种情况，在 BS 1726.3 数据表 1 中规定了用户图样的典型格式，在数据表 2 中是用户委托制造厂代为设计而提出从使用角度所要求的尺寸范围、扭矩、疲劳寿命、耐腐蚀性要求等。生产单位完成设计后（按数据表 1 格式）再提交用户批准同意。在英国标准中对数据表的填写又作了详细说明。

4) 尺寸及参数极限偏差 英国标准对尺寸及参数的极限偏差规定的较简单，或给出一个计算式，或不考虑旋绕比及圈数等因素给出一个数值，这是与我国标准不同之处。

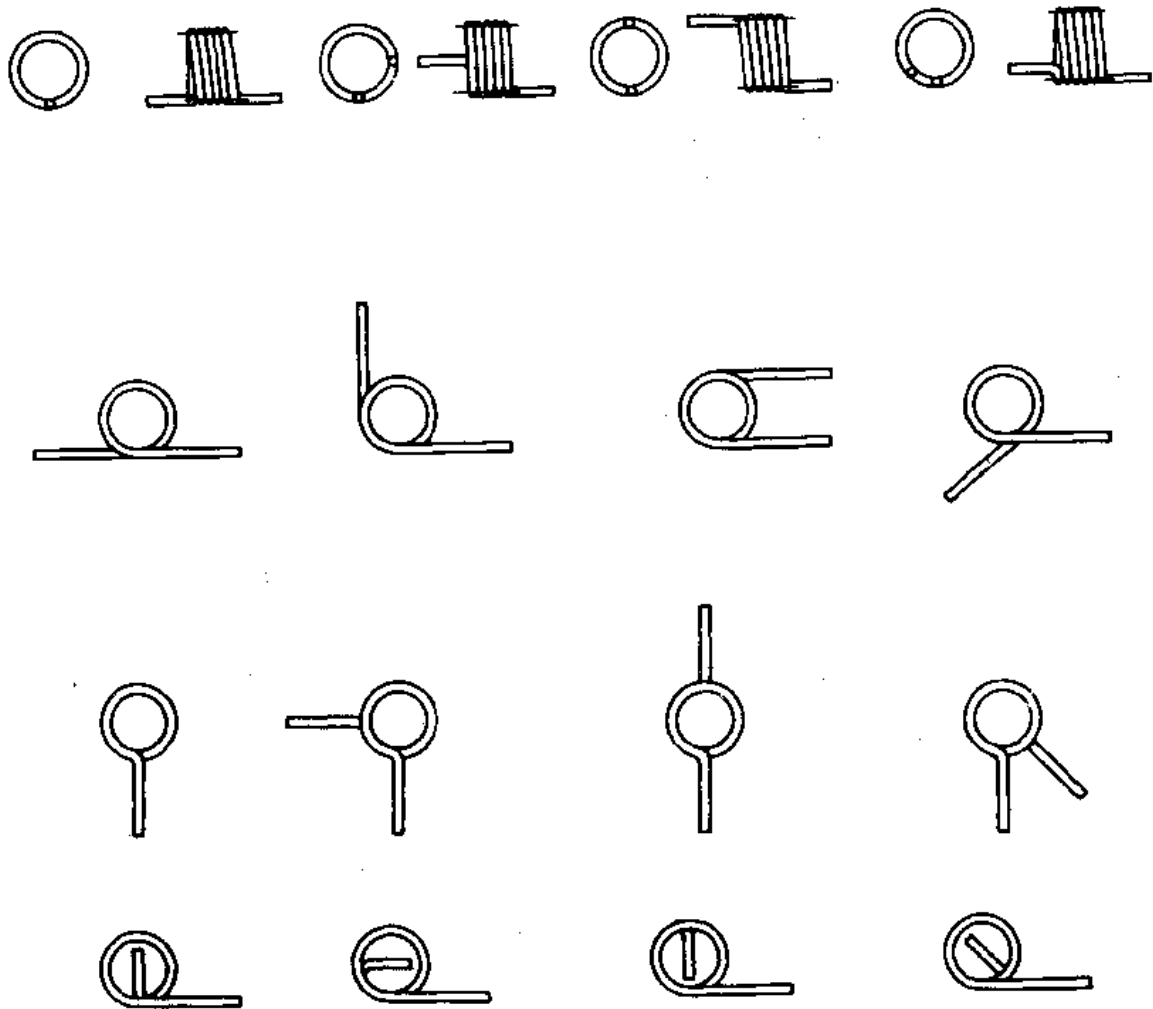


图 12.5-5

第6章 微小型圆柱螺旋弹簧

1 小型圆柱螺旋弹簧技术条件 (GB 1973.1-89)

1.1 型式、尺寸及参数

(1) 弹簧特性极限偏差 (表 12.6-1)

表 12.6-1 (N)

有效圈数 <i>n</i>	1级精度	2级精度	3级精度
	极 限 偏 差		
3~<10	±0.08 <i>P</i> (<i>P'</i>)	±0.12 <i>P</i> (<i>P'</i>)	±0.15 <i>P</i> (<i>P'</i>)
≥10	±0.07 <i>P</i> (<i>P'</i>)	±0.10 <i>P</i> (<i>P'</i>)	±0.12 <i>P</i> (<i>P'</i>)

(2) 弹簧内径 (外径) 极限偏差 (表 12.6-2)

表 12.6-2 (mm)

旋绕比 <i>C</i> (<i>D/d</i>)	1级精度	2级精度	3级精度
	极 限 偏 差		
4~<8	±0.10	±0.15	±0.35
8~<15	±0.15	±0.25	±0.45
15~<22	±0.30	±0.50	±0.70

注: 对于拉伸弹簧只考核内径。

(3) 压缩 (或拉伸) 弹簧自由高度 (或长度)、扭转弹簧扭臂长度的极限偏差 (表 12.6-3)

测量压缩 (或拉伸) 弹簧指定高度 (或长度) 下两点或两点以上负荷时, 则压缩 (或拉伸) 弹簧自由高度 (或长度) 不予考核。

表 12.6-3 (mm)

压缩 (或拉伸) 弹簧自由高度 (或长度)、扭转弹簧扭臂长度	1级精度	2级精度	3级精度
	极 限 偏 差		
≤5	±0.4	±0.6	±0.8
>5~10	±0.6	±0.8	±1.0
>10~20	±0.8	±1.2	±1.6
>20	±1.0	±1.5	±2.0

(4) 扭转弹簧的自由角度 有特性要求的扭转弹簧, 其自由角度不予考核。无特性要求时, 自由角度的极限偏差按表 12.6-4。

(5) 拉伸弹簧钩环开口尺寸的极限偏差 (表 12.6-5)

(6) 压缩弹簧的总圈数

压缩弹簧的总圈数与有效圈数之差应大于或等于

2。当指定弹簧特性时, 总圈数为参考值。不指定弹簧特性时, 总圈数的极限偏差按表 12.6-6。

表 12.6-4

有效圈数 <i>n</i>	1级精度	2级精度	3级精度
	极 限 偏 差 (°)		
<3	±8	±10	±15
3~10	±10	±15	±20

表 12.6-5 (mm)

钩环开口尺寸	1级精度	2级精度	3级精度
	极 限 偏 差		
≤3	±0.20	±0.30	±0.50
>3~6	±0.25	±0.40	±0.60
>6	±0.30	±0.45	±0.75

表 12.6-6 (圈)

总圈数 <i>n</i> ₁	极 限 偏 差
≤10	±0.50
>10~20	±0.75
>20	±1.00

注: 拉伸弹簧在保证两钩环开口位置情况下, 有效圈数为参考值。有特殊要求时, 由供需双方商定。

(7) 压缩弹簧的垂直度

对高径比不大于5的两端面经过磨削的压缩弹簧, 在自由状态下, 两端面对外廓素线的垂直度的公差值按表 12.6-7。

表 12.6-7 (mm)

细长比 <i>b</i>	1级精度	2级精度	3级精度
	公 差		
≤3	0.03 <i>H</i> ₀ , 最小 0.30	0.05 <i>H</i> ₀ , 最小 0.50	0.06 <i>H</i> ₀ , 最小 0.60
>3~5	0.05 <i>H</i> ₀ , 最小 0.30	0.06 <i>H</i> ₀ , 最小 0.50	0.08 <i>H</i> ₀ , 最小 0.60

注: *H*₀ 为弹簧自由高度。

1.2 技术条件

(1) 压缩弹簧的节距 等节距压缩弹簧当压缩到全变形量的80%, 其正常节距圈不得接触。

(2) 压并高度 压缩弹簧的压并高度原则上不指

定,但是对两端圈经磨削约 0.75 圈的弹簧,当需要压并高度时,按下式计算:

$$H_b = n \cdot d_{max}$$

式中 H_b ——压并高度 (mm);

n ——总圈数;

d_{max} ——材料最大直径—材料直径—材料直径的上偏差。

(3) 永久变形 压缩(或拉伸)弹簧被压缩(或拉伸)至试验负荷位置时,其永久变形量不得大于 0.05mm。扭转弹簧被扭至许用弯曲应力所对应的角度时,其永久变形量不得大于 1'。

(4) 端面磨削 当材料直径大于 0.3mm 时,两端面如需磨削,磨削平面部分不得小于 0.75 圈,表面粗糙度最大值为 $R_a 25\mu m$ 。

(5) 允许尺寸参数公差不对称使用。

(6) 表面质量 弹簧表面应光滑,不允许有裂纹、锈蚀等缺陷,不允许有深度超出材料直径公差之半的个别压痕、凹坑和刮伤。

(7) 弹簧在成形后必须进行去应力退火处理,其硬度不予考核。用淬水冷硬敏青铜线卷制的弹簧应进行时效处理。

(8) 弹簧表面处理及立定强压处理、疲劳试验、模拟试验等根据使用单位要求而定。

2 小型圆柱螺旋拉伸弹簧(圆钩环压中心型) 尺寸与参数 (GB 1973.2-89)

2.1 弹簧型式及其他技术要求

分 A 型、B 型两种,如图 12.6-1。

名称	型式、尺寸、精度及旋向	标准编号	材料代号	表面处理
拉 簧	A (B) $d \times D \times H_0$ — 精度旋向	GB 1973.2-89		

标记示例

例 1: A 型弹簧,材料直径 0.20mm、弹簧中径 3.20mm、自由长度 8.80mm,左旋,刚度、外径和自由长度的精度为 2 级。材料为碳素弹簧钢丝 B 组,表面镀锌处理。

拉簧 A0.20×3.20×8.80-2 左 GB 1973.2-89-D·2n

例 2: B 型弹簧,材料直径 0.40mm,弹簧中径 5.00mm,自由长度 17.50mm,右旋,刚度、外径和自由长度的精度为 3 级,材料为弹簧不锈钢丝 B 组。

拉簧 B0.40×5.00×17.50 GB 1973.2-89·S

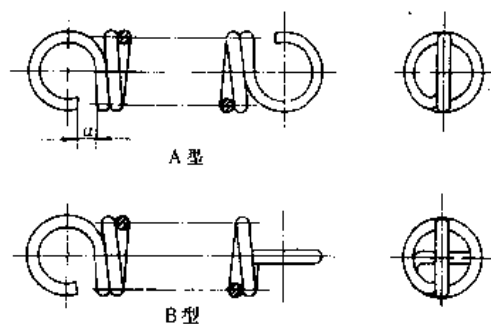


图 12.6-1

材料 弹簧材料规定使用 GB 4357 中的 B 组钢丝或 YB (T) 11 中 B 组钢丝,采用 YB (T) 11 中 B 组钢丝时,需在标记中注明,代号“S”。

制造精度 弹簧的刚度、外径、自由长度按 GB 1973.1 规定的 3 级精度制造。如需按 2 级精度制造时,加注符号“2”,但钩环开口尺寸均按 3 级精度制造。

旋向 弹簧的旋向规定为右旋,如需左旋应在标记中注明。

钩环开口 弹簧钩环开口宽度 a 为 $0.25D \sim 0.35D$, D —弹簧中径。

表面处理 采用碳素弹簧钢丝制造的弹簧,表面一般进行氧化处理。但也可进行镀锌、镀镉、磷化等金属镀层及化学处理。其标记方法应按 GB 1238 的规定;用弹簧不锈钢丝制造的弹簧,必要时可对表面进行清洗处理,不加任何标记。

标记 弹簧的标记由名称、型式、尺寸、标准编号、材料代号(用弹簧不锈钢丝时)以及表面处理组成,规定如下:

弹簧的其他技术要求按 GB 1973.1 的规定。

2.2 基本尺寸及参数

用碳素弹簧钢丝制造的弹簧,基本尺寸及参数见表 12.6-8;用弹簧不锈钢丝制造的弹簧基本尺寸及参数见表 12.6-9。表中:

d —钢丝直径 (mm), D —弹簧中径 (mm), P_0 —初拉力 (N);

P_f —工作极限负荷 (N), n —有效圈数 (圈), H_0 —自由长度 (mm);

P' —弹簧刚度 (N/mm)。

(续)

d	D	P ₀	P _j	n	H ₀ , P'																
					H ₀	4.3		4.6		5.1		6.6		6.2		7.0		8.2		9.4	
0.16	1.60	0.005	0.682	7.25~39.5	H ₀	0.190 0.184		0.149 0.145		0.113 0.110		0.090 0.039		0.072 0.071		0.057 0.056		0.044 0.044		0.035 0.035	
					P'	5.1		5.4		5.9		6.4		7.0		7.8		9.0		10.2	
0.16	2.00	0.004	0.056	7.25~39.5	H ₀	0.097 0.094		0.076 0.074		0.058 0.057		0.046 0.046		0.037 0.036		0.029 0.029		0.023 0.022		0.018 0.018	
					P'	10.0		10.6		11.5		12.4		13.5		15.0		17.0		19.3	
0.29	4.00	0.010	1.744	7.25~39.5	H ₀	0.149 0.144		0.116 0.113		0.088 0.086		0.071 0.070		0.056 0.055		0.044 0.044		0.034 0.034		0.027 0.027	
					P'	7.2		7.9		8.8		9.8		11.1		12.7		14.9		17.5	
0.32	2.50	0.040	3.394	7.25~39.5	H ₀	0.992 0.872		0.707 0.689		0.534 0.523		0.429 0.422		0.340 0.336		0.270 0.267		0.209 0.208		0.167 0.166	
					P'	8.6		9.3		10.2		11.2		12.5		14.1		15.3		18.9	
0.32	3.20	0.024	2.754	7.25~39.5	H ₀	0.430 0.416		0.337 0.328		0.255 0.250		0.205 0.201		0.162 0.160		0.129 0.127		0.100 0.099		0.079 0.079	
					P'	10.2		10.9		11.8		12.8		14.1		15.7		17.9		20.5	
0.32	4.00	0.015	2.263	7.25~39.5	H ₀	0.220 0.213		0.173 0.168		0.130 0.128		0.105 0.103		0.083 0.082		0.066 0.065		0.051 0.051		0.040 0.040	
					P'	12.2		12.9		13.8		14.8		16.1		17.7		19.9		22.5	
0.32	5.00	0.010	1.850	7.25~39.5	H ₀	0.113 0.109		0.088 0.086		0.067 0.065		0.054 0.053		0.042 0.042		0.034 0.033		0.026 0.026		0.021 0.021	
					P'	7.5		8.2		9.2		10.3		11.7		13.4		15.9		18.7	
0.35	2.50	0.057	4.370	7.25~39.5	H ₀	1.292 1.249		1.012 0.986		0.764 0.749		0.614 0.604		0.486 0.480		0.386 0.382		0.300 0.297		0.239 0.237	
					P'	8.9		9.6		10.6		11.7		13.1		14.8		17.3		20.1	
0.35	3.20	0.035	3.558	7.25~39.5	H ₀	0.616 0.595		0.483 0.470		0.364 0.357		0.293 0.288		0.232 0.229		0.184 0.182		0.143 0.142		0.114 0.113	
					P'	10.5		11.2		12.2		13.3		14.7		16.4		18.9		21.7	
0.35	4.00	0.022	2.931	7.25~39.5	H ₀	0.315 0.305		0.207 0.241		0.187 0.183		0.150 0.147		0.119 0.117		0.094 0.093		0.073 0.073		0.058 0.058	
					P'	12.5		13.2		14.2		15.3		16.7		18.4		20.9		23.7	
0.35	5.00	0.014	2.401	7.25~30.5	H ₀	0.161 0.156		0.127 0.123		0.096 0.094		0.077 0.076		0.061 0.060		0.048 0.048		0.037 0.037		0.030 0.030	
					P'	12.5		13.2		14.2		15.3		16.7		18.4		20.9		23.7	

(续)

d	H ₀ , P'										n	P ₁	P ₀						
	H ₀	P'	H ₀	P'	H ₀	P'	H ₀	P'	H ₀	P'									
0.40	3.20	0.059	5.071	7.25~39.5	9.2	10.0	11.2	12.4	14.0	16.0	18.8	22.0							
					1.051	1.016	0.823	0.802	0.622	0.609	0.499	0.491	0.391	0.314	0.311	0.244	0.242	0.194	0.193
0.40	4.00	0.038	4.195	7.25~39.5	10.8	11.6	12.8	14.0	15.6	17.6	20.4	23.6							
					0.538	0.520	0.422	0.411	0.316	0.312	0.258	0.252	0.200	0.161	0.159	0.125	0.124	0.099	0.099
0.16	2.50	0.002	0.458	7.25~39.5	6.1	6.4	6.9	7.4	8.0	8.8	10.0	11.2							
					0.050	0.048	0.039	0.038	0.030	0.029	0.024	0.023	0.019	0.019	0.015	0.012	0.011	0.009	0.009
0.20	1.60	0.015	1.287	7.25~39.5	4.6	5.0	5.6	6.2	7.0	8.0	9.4	11.0							
					0.465	0.449	0.364	0.355	0.275	0.270	0.221	0.217	0.175	0.173	0.139	0.138	0.108	0.107	0.086
0.20	2.00	0.009	1.065	7.25~39.5	5.4	5.8	6.4	7.0	7.8	8.8	10.2	11.8							
					0.238	0.230	0.186	0.182	0.141	0.138	0.113	0.111	0.090	0.088	0.071	0.070	0.055	0.055	0.044
0.20	2.50	0.006	0.875	7.25~39.5	5.4	6.8	7.4	8.0	8.8	9.8	11.2	12.8							
					0.122	0.118	0.095	0.093	0.072	0.071	0.058	0.057	0.046	0.045	0.036	0.036	0.028	0.028	0.023
0.20	3.20	0.004	0.700	7.25~39.5	7.8	8.2	8.8	9.4	10.2	11.2	12.6	14.2							
					0.058	0.056	0.046	0.044	0.034	0.034	0.028	0.027	0.022	0.022	0.017	0.017	0.013	0.013	0.011
0.26	2.00	0.027	2.145	7.25~39.5	5.8	6.3	7.1	7.9	8.9	10.2	12.1	14.1							
					0.680	0.657	0.533	0.519	0.402	0.394	0.323	0.318	0.256	0.253	0.203	0.201	0.158	0.156	0.126
0.26	2.50	0.017	1.777	7.25~39.5	6.8	7.3	8.1	8.9	9.9	11.2	13.1	15.1							
					0.348	0.336	0.273	0.266	0.206	0.202	0.165	0.163	0.131	0.129	0.104	0.103	0.081	0.080	0.064
0.26	3.20	0.011	1.432	7.25~39.5	8.2	8.7	9.5	10.3	11.5	12.6	14.6	16.5							
					0.166	0.160	0.130	0.127	0.098	0.096	0.079	0.078	0.062	0.062	0.050	0.040	0.038	0.038	0.031
0.26	4.00	0.007	1.171	7.25~39.5	9.8	10.3	11.1	11.9	12.9	14.2	16.1	18.1							
					0.085	0.082	0.067	0.065	0.050	0.049	0.040	0.040	0.032	0.032	0.025	0.025	0.020	0.020	0.016

(续)

		H ₀ , P'														
d	D	F ₀	F _j	n	H ₀	6.0	6.6	7.5	8.3	9.5	11.0	13.0	13.3			
0.29	2.00	0.042	2.917	7.25~39.5	H ₀											
					P'	1.052	1.017	0.824	0.803	0.622	0.610	0.500	0.492	0.396	0.391	0.314
0.29	2.50	0.027	2.426	7.25~39.5	H ₀	7.0	7.8	8.5	9.4	10.5	12.0	14.0	16.3			
					P'	0.537	0.521	0.422	0.411	0.319	0.312	0.256	0.252	0.203	0.200	0.161
0.29	3.20	0.016	1.962	7.25~39.5	H ₀	8.4	9.0	9.9	10.8	11.9	13.4	15.4	17.7			
					P'	0.257	0.248	0.201	0.196	0.152	0.149	0.122	0.120	0.097	0.095	0.077
0.29	4.00	0.010	1.608	7.25~39.5	H ₀	10.0	10.5	11.5	12.4	13.5	15.0	17.0	19.3			
					P'	0.131	0.127	0.103	0.100	0.078	0.076	0.063	0.061	0.050	0.049	0.039
0.32	2.50	0.040	3.208	7.25~39.5	H ₀	7.2	7.8	8.8	9.5	11.1	12.7	14.9	17.5			
					P'	0.798	0.772	0.626	0.609	0.473	0.463	0.380	0.373	0.301	0.297	0.239
0.32	3.20	0.024	2.602	7.25~39.5	H ₀	8.4	9.3	10.2	11.2	12.5	14.1	16.3	18.9			
					P'	0.381	0.368	0.208	0.291	0.225	0.221	0.181	0.178	0.143	0.142	0.114
0.32	4.00	0.015	2.139	7.25~39.5	H ₀	10.2	10.9	11.6	12.8	14.1	15.7	17.9	20.5			
					P'	0.195	0.188	0.153	0.149	0.115	0.113	0.093	0.091	0.073	0.072	0.058
0.32	5.00	0.010	1.748	7.25~39.5	H ₀	12.2	12.9	13.8	14.8	16.1	17.7	19.9	22.5			
					P'	0.100	0.096	0.078	0.076	0.059	0.058	0.047	0.047	0.038	0.037	0.030
0.35	2.50	0.057	4.130	7.25~39.5	H ₀	7.5	8.2	9.2	10.3	11.7	13.4	15.9	18.7			
					P'	1.143	1.101	0.896	0.872	0.676	0.663	0.543	0.534	0.430	0.425	0.342
0.35	3.20	0.035	3.362	7.25~39.5	H ₀	8.9	9.6	10.6	11.7	13.1	14.9	17.3	20.1			
					P'	0.545	0.527	0.427	0.416	0.322	0.316	0.259	0.255	0.205	0.203	0.163
0.35	4.00	0.022	2.770	7.25~39.5	H ₀	10.5	11.2	12.2	13.3	14.7	16.4	18.9	21.7			
					P'	0.279	0.270	0.219	0.213	0.165	0.162	0.133	0.130	0.105	0.104	0.083

12

(续)

d	D	P ₀	P _j	n	H ₀ , P'																			
					H ₀	12.0	13.2	14.2	15.3	16.7	18.4	20.9	23.7	P'	H ₀	12.0	13.2	14.2	15.3	16.7	18.4	20.9	23.7	
0.35	5.00	0.014	2.269	7.25~39.5	H ₀	12.0	13.2	14.2	15.3	16.7	18.4	20.9	23.7	P'	0.143	0.138	0.109	0.083	0.067	0.053	0.043	0.033	0.026	0.025
					H ₀	9.2	10.0	11.2	12.4	14.0	16.0	18.0	22.0											
0.40	3.20	0.059	4.914	7.25~39.5	H ₀	9.2	10.0	11.2	12.4	14.0	16.0	18.0	22.0	P'	0.929	0.898	0.709	0.539	0.435	0.346	0.275	0.216	0.172	0.171
					H ₀	10.0	11.6	12.8	14.0	15.6	17.6	20.4	23.6											
0.40	4.00	0.038	4.066	7.25~39.5	H ₀	12.4	13.6	14.8	16.0	17.6	19.6	22.4	25.6	P'	0.476	0.460	0.363	0.276	0.223	0.177	0.142	0.110	0.088	0.087
					H ₀	12.4	13.6	14.8	16.0	17.6	19.6	22.4	25.6											
0.40	5.00	0.024	3.342	7.25~39.5	H ₀	12.4	13.6	14.8	16.0	17.6	19.6	22.4	25.6	P'	0.244	0.236	0.186	0.141	0.114	0.091	0.073	0.057	0.045	0.045
					H ₀	15.4	16.2	17.4	18.6	20.2	22.2	25.6	28.2											
0.40	6.30	0.015	2.172	7.25~39.5	H ₀	9.6	10.5	11.8	13.2	15.0	17.2	20.4	24.0	P'	0.122	0.118	0.093	0.071	0.057	0.045	0.036	0.028	0.022	0.022
					H ₀	9.6	10.5	11.8	13.2	15.0	17.2	20.4	24.0											
0.45	3.20	0.094	6.525	7.25~39.5	H ₀	11.2	12.1	13.4	14.8	16.6	18.8	22.0	25.6	P'	1.489	1.439	1.136	0.863	0.696	0.561	0.445	0.345	0.275	0.273
					H ₀	11.2	12.1	13.4	14.8	16.6	18.8	22.0	25.6											
0.45	4.00	0.060	5.442	7.25~39.5	H ₀	9.6	10.5	11.8	13.2	15.0	17.2	20.4	24.0	P'	0.762	0.737	0.582	0.442	0.357	0.283	0.228	0.177	0.141	0.140
					H ₀	13.2	14.1	15.4	16.8	18.6	20.8	24.0	28.0											
0.45	5.00	0.039	4.471	7.25~39.5	H ₀	16.0	16.7	18.0	19.4	21.2	23.4	26.6	30.2	P'	0.390	0.377	0.296	0.226	0.183	0.147	0.115	0.091	0.072	0.072
					H ₀	16.0	16.7	18.0	19.4	21.2	23.4	26.6	30.2											
0.45	6.30	0.024	3.638	7.25~39.5	H ₀	12.4	13.6	14.8	16.0	17.6	19.6	22.4	25.6	P'	0.195	0.189	0.153	0.113	0.093	0.073	0.058	0.045	0.036	0.036
					H ₀	12.4	13.6	14.8	16.0	17.6	19.6	22.4	25.6											

注：表中有效圈数 n 系列值为 7.25, 7.50, 9.25, 9.50, 12.25, 12.50, 15.25, 15.50, 19.25, 19.50, 24.25, 24.50, 31.25, 31.50, 39.25, 39.50。表中未列尺寸参数详见原标准。

3 小型圆柱螺旋压缩弹簧（两端圈并紧不磨及并紧磨平型）尺寸及参数（GB 1973.3-89）

3.1 弹簧型式及技术要求

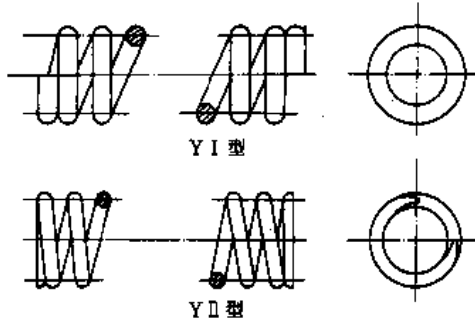


图 12.6-2

弹簧的型式分为两端圈并紧不磨型(Y I)和两端

名称	型式、尺寸、精度及旋向	标准编号	材料牌号	表面处理
压簧(Y)	I (I) $d \times D \times H_0$ - 精度旋向	GB 1973.3-89		

标记示例

例1: Y I 型弹簧, 材料直径 0.20mm、弹簧中径 2.50mm, 自由高度 6mm, 左旋, 刚度、外径、自由高度为 2 级。材料为碳素弹簧钢丝 B 组, 表面镀锌处理。

YI0.20×2.50×6-2左 GB 1973.2-89-D·Zn

例2: Y I 型弹簧, 材料直径 0.40mm, 弹簧中径 2.50mm, 自由高度 5mm, 右旋, 刚度、外径、自由高度精度为 3 级, 材料为弹簧用不锈钢丝 B 组。

YI 0.40×2.50×5 GB 1973.3-89·S

圈并紧磨平型(Y II)两种。如图 12.6-2。

材料 弹簧采用 GB 4357 中的 B 组钢丝或 YB (T) 11 中 B 组钢丝。当采用 YB (T) 11 中 B 组钢丝时, 需在标记中注明代号“S”。

制造精度 弹簧的刚度、外径、自由高度按 GB 1973.1 规定的 3 级精度制造。如需按 2 级精度制造时, 加注符号“2”。但两端面对外廓素线的垂直度均按 3 级精度制造。

旋向 弹簧的旋向为右旋。当需要左旋时, 应在标记中注明。

表面处理 采用碳素弹簧钢丝制造的弹簧, 表面一般进行氧化处理, 但也可进行镀锌、镀镉、磷化等金属镀层及化学处理, 其标记方法应按 GB 1238 的规定; 用不锈钢丝制造的弹簧, 必要时可对表面进行清洗处理, 不加任何标记。

标记 弹簧的标记由名称、型式、尺寸、标准编号、材料牌号以及表面处理组成, 规定如下:

弹簧其他技术要求按 GB 1973.1 的规定。

3.2 基本尺寸及参数

用碳素弹簧钢丝制造的弹簧基本尺寸及参数见表 12.6-10; 用弹簧用不锈钢丝制造的弹簧基本尺寸及参数见表 12.6-11。表中:

d —钢丝直径 (mm), D —弹簧中径 (mm), P_f —工作极限负荷 (N), D_{max} —芯轴最大直径 (mm), D_{min} —套筒最小直径 (mm), n —有效圈数 (圈), H_0 —自由高度 (mm), P' —弹簧刚度 (N/mm),

表 12.6-10

d	D	P_f	D_{max}	D_{min}	n	H_0, P'					
						H_0	P'	H_0	P'	H_0	P'
0.16	0.80	1.655	0.61	1.15	3.5~18.5	H_0	1.60	2.50	3.15	5	7
						P'	3.566	2.269	1.469	0.998	0.675
0.16	1.00	1.398	0.67	1.39	3.5~18.5	H_0	2.00	3.15	4	6	8
						P'	1.826	1.162	0.752	0.511	0.345
0.16	1.20	1.208	0.83	1.63	3.5~18.5	H_0	2.50	3.55	5	7	11
						P'	1.057	0.672	0.435	0.296	0.200
0.16	1.60	0.947	1.15	2.11	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	16
						P'	0.446	0.284	0.184	0.125	0.084

(续)

d	D	P_f	D_{zmax}	D_{min}	n	H_0, P'					
						H_0					
0.16	2.00	0.779	1.47	2.59	3.5~18.5	H_0	5	8	11	16	24
						P'	0.228	0.145	0.094	0.064	0.043
0.20	1.00	2.587	0.64	1.44	3.5~18.5	H_0	2.00	3.15	4	6	8
						P'	4.457	2.836	1.835	1.248	0.843
0.20	1.20	2.255	0.80	1.68	3.5~18.5	H_0	2.50	3.55	5	7	10
						P'	2.579	1.641	1.062	0.722	0.488
0.20	1.60	1.789	1.12	2.16	3.5~18.5	H_0	3.55	5	7	10	14
						P'	1.086	0.692	0.448	0.305	0.206
0.20	2.00	1.48	1.44	2.64	3.5~18.5	H_0	5	7	10	14	20
						P'	0.557	0.355	0.229	0.156	0.105
0.20	2.50	1.217	1.84	3.24	3.5~18.5	H_0	6	10	14	20	30
						P'	0.285	0.182	0.117	0.080	0.054
0.26	1.20	4.417	0.75	1.75	3.5~18.5	H_0	2.50	3.55	5	7	10
						P'	7.367	4.688	3.033	2.063	1.394
0.26	1.60	3.566	1.07	2.23	3.5~18.5	H_0	3.15	5	7	9	13
						P'	3.108	1.978	1.280	0.870	0.588
0.26	2.00	2.981	1.39	2.71	3.5~18.5	H_0	4	6	8	12	17
						P'	1.591	1.043	0.655	0.446	0.301
0.26	2.50	2.469	1.79	3.31	3.5~18.5	H_0	6	8	12	16	24
						P'	0.818	0.518	0.335	0.228	0.154
0.26	3.20	1.989	2.35	4.15	3.5~18.5	H_0	8	12	17	26	38
						P'	0.388	0.247	0.160	0.109	0.073
0.29	1.20	5.780	0.73	1.79	3.5~18.5	H_0	2.50	3.55	5	7	10
						P'	11.402	7.256	4.595	3.193	2.157
0.29	1.60	4.709	1.05	2.27	3.5~18.5	H_0	3.15	5	5	9	12
						P'	4.810	3.061	1.981	1.347	0.910
0.29	2.00	3.957	1.37	2.75	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	16
						P'	2.463	1.567	1.014	0.690	0.466
0.29	2.50	3.291	1.77	3.35	3.5~18.5	H_0	5	7	11	15	22
						P'	1.261	0.802	0.519	0.353	0.239
0.29	3.20	2.661	2.33	4.19	3.5~18.5	H_0	7	11	16	22	32
						P'	0.601	0.383	0.248	0.168	0.114
0.32	1.60	6.017	1.02	2.30	3.5~18.5	H_0	3.15	5	6	9	12
						P'	7.131	4.538	2.936	1.997	1.349
0.32	2.00	5.082	1.34	2.78	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	15
						P'	3.651	2.324	1.503	1.022	0.691

(续)

d	D	P_f	D_{max}	D_{min}	n	H_0, P'					
						H_0					
0.32	2.50	4.245	1.74	3.38	3.5~18.5	H_0	5	7	10	14	22
						P'	1.869	1.190	0.770	0.523	0.354
0.32	3.20	3.441	2.30	4.22	3.5~18.5	H_0	7	10	14	22	30
						P'	0.891	0.567	0.367	0.250	0.169
0.32	4.00	2.830	2.94	5.16	3.5~18.5	H_0	9	14	22	30	45
						P'	0.456	0.290	0.188	0.128	0.086
0.35	1.60	7.624	1.00	2.34	3.5~18.5	H_0	3.15	5	7	9	12
						P'	10.206	6.495	4.202	2.858	1.931
0.35	2.00	6.516	1.32	2.82	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	15
						P'	5.225	3.325	2.152	1.463	0.989
0.35	2.50	5.466	1.72	3.42	3.5~18.5	H_0	5	7	10	14	20
						P'	2.675	1.703	1.102	0.749	0.506
0.35	3.20	4.450	2.28	4.26	3.5~18.5	H_0	7	9	13	20	28
						P'	1.276	0.812	0.525	0.357	0.241
0.35	4.00	3.666	2.92	5.22	3.5~18.5	H_0	9	12	20	28	42
						P'	0.653	0.416	0.269	0.183	0.124
0.40	2.00	9.167	1.28	2.88	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	16
						P'	8.914	5.673	3.671	2.496	1.686
0.40	2.50	7.743	1.68	3.48	3.5~18.5	H_0	5	7	10	13	19
						P'	4.564	2.904	1.879	1.278	0.863
0.40	3.20	6.341	2.24	4.32	3.5~18.5	H_0	6	9	13	18	26
						P'	2.176	1.385	0.896	0.609	0.412
0.40	4.00	5.247	2.88	5.28	3.5~18.5	H_0	8	12	18	26	38
						P'	1.114	0.709	0.459	0.312	0.211
0.40	5.00	4.312	3.68	6.48	3.5~18.5	H_0	11	17	26	38	55
						P'	0.571	0.363	0.235	0.160	0.108
0.45	2.00	12.290	1.24	2.94	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	15
						P'	14.279	9.087	5.880	3.998	2.701
0.45	2.50	10.455	1.64	3.54	3.5~18.5	H_0	5	7	9	13	18
						P'	7.311	4.652	3.010	2.047	1.383
0.45	3.20	8.614	2.20	4.38	3.5~18.5	H_0	6	9	12	17	26
						P'	3.486	2.218	1.435	0.976	0.660
0.45	4.00	7.153	2.84	5.34	3.5~18.5	H_0	8	11	16	24	35
						P'	1.785	1.136	0.735	0.500	0.338
0.45	5.00	5.902	3.64	6.54	3.5~18.5	H_0	11	15	24	35	48
						P'	0.914	0.582	0.376	0.256	0.173

注：表中有效圈数 n 系列值为 3.5、5.5、8.5、12.5、18.5。表中未列尺寸参数详见原标准。

表 12.6-11

d	D	P_i	D_{rmax}	D_{min}	n	H_c, P'					
						H_c	P'	H_c	P'	H_c	P'
0.16	0.80	1.489	0.51	1.15	3.5~18.5	H_c	1.60	2.50	3.15	5	7
						P'	3.154	2.007	1.299	0.883	0.597
0.16	1.00	1.258	0.67	1.39	3.5~18.5	H_c	2.00	3.15	4	6	8
						P'	1.615	1.028	0.665	0.452	0.306
0.16	1.20	1.087	0.83	1.63	3.5~18.5	H_c	2.50	3.15	5	8	11
						P'	0.935	0.595	0.385	0.262	0.177
0.16	1.60	0.852	1.15	2.11	3.5~18.5	H_c	3.55	6	8	11	17
						P'	0.394	0.251	0.162	0.110	0.075
0.16	2.00	0.700	1.47	2.59	3.5~18.5	H_c	5	8	12	17	24
						P'	0.202	0.128	0.083	0.057	0.038
0.20	1.00	2.327	0.64	1.44	3.5~18.5	H_c	2.00	3.15	4	6	8
						P'	3.943	2.509	1.624	1.104	0.746
0.20	1.20	2.079	0.80	1.68	3.5~18.5	H_c	2.50	3.55	5	7	10
						P'	2.282	1.452	0.940	0.639	0.432
0.20	1.60	1.610	1.12	2.16	3.5~18.5	H_c	3.55	5	7	10	15
						P'	0.963	0.613	0.396	0.270	0.182
0.20	2.00	1.332	1.44	2.64	3.5~18.5	H_c	5	7	10	14	22
						P'	0.493	0.314	0.203	0.138	0.093
0.20	2.50	1.095	1.84	3.24	3.5~18.5	H_c	7	10	14	22	30
						P'	0.252	0.161	0.104	0.071	0.048
0.26	1.20	3.975	0.75	1.75	3.5~18.5	H_c	2.50	3.55	5	7	10
						P'	6.517	4.147	2.683	1.825	1.233
0.26	1.60	3.209	1.07	2.23	3.5~18.5	H_c	3.15	5	7	9	13
						P'	2.749	1.750	1.132	0.770	0.520
0.26	2.00	2.682	1.39	2.71	3.5~18.5	H_c	4	6	9	12	17
						P'	1.408	0.896	0.580	0.394	0.266
0.26	2.50	2.222	1.79	3.31	3.5~18.5	H_c	6	10	12	17	24
						P'	0.721	0.459	0.297	0.202	0.136
0.26	3.00	1.790	2.35	4.15	3.5~18.5	H_c	8	12	17	26	38
						P'	0.344	0.219	0.142	0.096	0.065
0.29	1.20	5.329	0.73	1.79	3.5~18.5	H_c	3.15	3.55	5	7	10
						P'	10.086	6.419	4.153	2.824	1.908
0.29	1.60	4.342	1.05	2.27	3.5~18.5	H_c	3.15	5	7	9	13
						P'	4.255	2.708	1.752	1.191	0.805
0.29	2.00	3.648	1.37	2.75	3.5~18.5	H_c	4	6	8	12	16
						P'	2.179	1.386	0.897	0.610	0.412
0.29	2.50	3.034	1.77	3.35	3.5~18.5	H_c	5	8	11	16	24
						P'	1.115	0.710	0.459	0.312	0.211
0.29	3.00	2.453	2.33	4.19	3.5~18.5	H_c	7	11	16	24	35
						P'	0.532	0.338	0.219	0.149	0.101

(续)

d	D	P_f	D_{\max}	D_{\min}	n	H_0, P'					
						H_0					
0.32	1.00	5.686	1.02	2.30	3.5~18.5	H_0	3.15	5	7	9	13
						P'	6.309	4.015	2.598	1.766	1.194
0.32	2.00	4.803	1.34	2.78	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	16
						P'	2.230	2.056	1.330	0.904	0.611
0.32	2.50	4.012	1.74	3.38	3.5~18.5	H_0	5	7	11	15	21
						P'	1.654	1.052	0.681	0.463	0.313
0.32	3.20	3.255	2.30	4.22	3.5~18.5	H_0	7	10	15	22	32
						P'	0.789	0.502	0.325	0.221	0.149
0.32	4.00	2.675	2.94	5.16	3.5~18.5	H_0	10	15	22	32	48
						P'	0.404	0.257	0.166	0.113	0.076
0.35	1.60	7.252	1.00	2.34	3.5~18.5	H_0	3.55	5	7	9	13
						P'	9.028	5.745	3.718	2.528	1.708
0.35	2.00	6.158	1.32	2.82	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	16
						P'	4.622	2.942	1.903	1.294	0.875
0.35	2.50	5.165	1.72	3.42	3.5~18.5	H_0	5	7	10	14	21
						P'	2.367	1.506	0.975	0.663	0.448
0.35	3.20	4.205	2.78	4.26	3.5~18.5	H_0	7	10	14	22	30
						P'	1.129	0.718	0.465	0.316	0.214
0.35	4.00	3.464	2.92	5.22	3.5~18.5	H_0	9	14	22	30	45
						P'	0.578	0.368	0.238	0.162	0.109
0.40	2.00	8.885	1.25	2.88	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	16
						P'	7.886	5.018	3.247	3.208	1.492
0.40	2.50	7.504	1.68	3.48	3.5~18.5	H_0	5	7	10	14	20
						P'	4.037	2.569	1.662	1.130	0.764
0.40	3.20	6.146	2.24	4.32	3.5~18.5	H_0	7	9	14	19	28
						P'	1.925	1.225	0.793	0.539	0.364
0.40	4.00	5.056	2.88	5.28	3.5~18.5	H_0	9	13	19	27	40
						P'	0.986	0.627	0.406	0.276	0.186
0.40	5.00	4.179	3.68	6.48	3.5~18.5	H_0	12	18	28	40	58
						P'	0.505	0.321	0.208	0.141	0.095
0.45	2.00	11.643	1.24	2.94	3.5~18.5	H_0	4	6	8	11	16
						P'	12.631	8.038	5.201	3.537	2.390
0.45	2.50	9.904	1.64	3.54	3.5~18.5	H_0	5	7	10	13	19
						P'	6.467	4.116	2.663	1.811	1.224
0.45	3.20	8.161	2.20	4.36	3.5~18.5	H_0	6	9	13	18	26
						P'	3.084	1.962	1.270	0.863	0.583

(续)

d	D	P _f	D _{amax}	D _{min}	n	H ₀ , P'					
						H ₀	8	12	17	24	35
0.45	4.00	6.781	2.84	5.34	3.5~18.5	H ₀	8	12	17	24	35
						P'	1.579	1.005	0.650	0.448	0.299
0.45	5.00	5.591	3.64	6.54	3.5~18.5	H ₀	11	16	24	35	50
						P'	0.808	0.514	0.333	0.226	0.153

注：表中有效圈数 n 系列值为 3.5、5.5、8.5、12.5、18.5。表中未列尺寸参数详见原标准。

4 标准的应用

4.1 小型圆柱螺旋弹簧技术条件

(1) 试验负荷与试验应力 标准对拉伸和压缩弹簧规定了试验负荷与试验应力。试验负荷是指测定弹簧特性时,在弹簧上允许承载的最大负荷,试验应力是指测定弹簧特性时,在弹簧上允许承载的最大应力,也就是与试验负荷相对应的应力。小型弹簧在试验负荷与试验应力的规定亦与 GB1239.1—89、GB1239.2—89 相同。用于小型拉伸与压缩弹簧的试验应力列于表 12.6-12 与表 12.6-13。

表 12.6-12 压缩弹簧试验应力

(N/mm²)

材 料	琴钢丝、碳素 弹簧钢丝	弹簧用不 锈钢丝	硅青铜线
试验应力	0.5σ _b	0.45σ _b	0.4σ _b

表 12.6-13 拉伸弹簧试验应力

(N/mm²)

材 料	琴钢丝、碳素 弹簧钢丝	弹簧用不 锈钢丝	硅青铜线
试验应力	0.4σ _b	0.36σ _b	0.32σ _b

由表中可以看出,压缩和拉伸弹簧的试验应力就是 GB1239 规定的弹簧在 III 类负荷下的许用应力,由于过去许用应力相对应的最大工作极限负荷,与屈服点对应的是极限负荷,又因曲度系数 K>1,从而有关系式 12.6-1。

$$\frac{\pi d^3 \tau_s}{8D} \geq \frac{\pi d^3 [\tau]}{8DK} \quad (12.6-1)$$

即试验负荷大于或等于工作极限负荷,而试验负荷与极限负荷之间的关系则不能简单确定。

(2) 自由高度(长度、角度)、有效圈数和总圈数 标准中对于有特性要求的小型弹簧的自由高度(长度、角度)、有效圈数和总圈数均作为参考值,这样有利于生产中通过调整上述尺寸、参数以保证特性要求。当无特性要求时,自由高度(长度、角度)以及压缩弹

簧总圈数的极限偏差仍有所要求。而拉伸弹簧的总圈数、有效圈数则不论有无特性要求均作为参考值,因为拉簧圈数较多,一般情况下准确控制圈数很难,如果使用上一定需要,则需由供需双方协议商定。

(3) 拉伸弹簧钩环开口尺寸 拉伸弹簧开口尺寸的大小应根据具体装配空间而定,过去采用测量开口角度的办法,测量困难,误差也大。因此将开口角度改为开口尺寸。

(4) 相对角度与位移度 在旧标准曾规定了拉伸弹簧两钩环相对角度和钩环中心线与弹簧轴心线的位移度,这一规定在测量上有困难。实际上,相对角度和位移度只需在装配时进行必要的调整就可以了,并且不会影响主机的性能,因此新标准取消了这两项要求。

(5) 永久变形与弹簧特性的测试 由于试验负荷与试验应力的采用,并且试验负荷又大于许用应力所对应的工作极限负荷,故对压缩与拉伸弹簧特性与永久变形的测试是将弹簧压缩或拉伸至试验负荷一次后进行。但对于扭转弹簧,由于标准仍采用许用弯曲应力概念,没有规定试验应力与试验负荷,所以扭转弹簧永久变形的测试仍按原来的方法。

4.2 小型圆柱螺旋拉伸与压缩弹簧尺寸参数

小型圆柱螺旋压缩弹簧和拉伸弹簧由于大多数情况下,满足一定特性要求即可符合工作需要,为此,首次制订了它们的尺寸标准供设计人员选用,相对来说小型弹簧其材料直径规格要少一些,采用的材料品种也较集中,为此制订了尺寸标准对于用户单位不用再重新计算、绘图,可直接采用标准。对于扭转弹簧,因为扭簧的形状尺寸完全取决于结构上的需要,其尺寸无法标准化。

在本章中已将尺寸标准缩编,供手头无标准的单位设计选用。

对于有特殊要求的小型弹簧,或使用部门重新设计或参考尺寸标准补充有关技术要求。

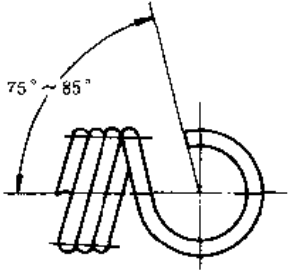
5 新、旧标准对照

新、旧标准对照见表 12.6-14。

表 12.6-14 新旧国标中主要参数对照表

标准 数值 项目	GB1973—80				GB1973.1—89					
	等级	$2 \leq n \leq 4$	$4 \leq n \leq 10$	$n > 10$	等级	$3 \leq n < 10$	$n \geq 10$			
工作负荷 (N)	1	$\pm 0.12P$	$\pm 0.10P$	$\pm 0.08P$	1	$\pm 8\%P$	$\pm 7\%P$			
	2	$\pm 0.18P$	$\pm 0.15P$	$\pm 0.12P$	2	$\pm 12\%P$	$\pm 10\%P$			
					3	$\pm 15\%P$	$\pm 12\%P$			
					注：特殊工作条件下的弹簧，允许进行负荷分组，但需要在图样中注明					
刚度 (N)	无要求				等级	$3 \leq n < 10$	$n \geq 10$			
					1	$\pm 8\%P'$	$\pm 7\%P'$			
					2	$\pm 12\%P'$	$\pm 10\%P'$			
					3	$\pm 15\%P'$	$\pm 12\%P'$			
外(内) 径 (mm)	等级	外(内)	外(内)	外(内) 76	等级	$4 \leq C < 8$	$8 \leq C < 15$	$15 \leq C < 22$		
		1~3	>3~6		1	± 0.10	± 0.15	± 0.30		
	1	± 0.05	± 1.0	± 0.15	2	± 0.15	± 0.25	± 0.50		
	2	± 0.15	± 0.2	± 0.25	3	± 0.35	± 0.45	± 0.70		
总圈数 (有效圈数) (圈)	压 簧		拉 簧		(1) 当有工作负荷要求时总圈数(有效圈数)作为参考值 (2) 拉簧无工作负荷时，原则上也是参考值，有特殊要求时，则由供需双方商定 (3) 压簧无工作负荷时，其极限偏差为：					
	$n_1 \leq 10$	± 0.50	$n \leq 10$	± 1.0	$n_1 \leq 10$	± 0.50				
	$n_1 > 10 \sim 20$	± 0.75	$n > 10 \sim 20$	± 1.0	$n_1 > 10 \sim 20$	± 0.75				
	$n_1 > 20$	± 1.0	$n > 20$	± 2.0	$n_1 > 20$	± 1.00				
自由高度 长(度) (mm)	等级	$H_0 \leq 5$	$H_0 > 5 \sim 10$	$H_0 > 10 \sim 20$	$H_0 > 20$	等级	$H_0 \leq 5$	$H_0 > 5 \sim 10$	$H_0 > 10 \sim 20$	$H_0 > 20$
	1	± 0.4	± 0.6	± 0.8	± 1.0	1	± 0.4	± 0.6	± 0.8	± 1.0
	2	± 0.6	± 0.8	± 1.2	± 1.5	2	± 0.6	± 0.8	± 1.2	± 1.6
						3	± 0.8	± 1.0	± 1.6	± 2.0
	包括扭簧的扭臂长度公差									

(续)

数值 标准 名称 项目	GB1973-80	GB1973.1-89																								
	两端面 对外圆素 线的垂直 度 (mm)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>等级</th> <th>$b \leq 3$</th> <th>$b > 3 \sim 5$</th> <th>最小允差值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$0.03H_0$</td> <td>$0.05H_0$</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$0.05H_0$</td> <td>$0.6H_0$</td> <td>0.30</td> </tr> </tbody> </table>	等级	$b \leq 3$	$b > 3 \sim 5$	最小允差值	1	$0.03H_0$	$0.05H_0$	0.30	2	$0.05H_0$	$0.6H_0$	0.30	<table border="1"> <thead> <tr> <th>等级</th> <th>$b \leq 3$</th> <th>$b > 3 \sim 5$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$0.03H_0$ 最小 0.30</td> <td>$0.05H_0$ 最小 0.30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$0.05H_0$ 最小 0.50</td> <td>$0.06H_0$ 最小 0.50</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$0.06H_0$ 最小 0.60</td> <td>$0.08H_0$ 最小 0.60</td> </tr> </tbody> </table>	等级	$b \leq 3$	$b > 3 \sim 5$	1	$0.03H_0$ 最小 0.30	$0.05H_0$ 最小 0.30	2	$0.05H_0$ 最小 0.50	$0.06H_0$ 最小 0.50	3	$0.06H_0$ 最小 0.60
等级	$b \leq 3$	$b > 3 \sim 5$	最小允差值																							
1	$0.03H_0$	$0.05H_0$	0.30																							
2	$0.05H_0$	$0.6H_0$	0.30																							
等级	$b \leq 3$	$b > 3 \sim 5$																								
1	$0.03H_0$ 最小 0.30	$0.05H_0$ 最小 0.30																								
2	$0.05H_0$ 最小 0.50	$0.06H_0$ 最小 0.50																								
3	$0.06H_0$ 最小 0.60	$0.08H_0$ 最小 0.60																								
自由角 度 (扭簧) (°)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>有扭距要求</th> <th>无扭距要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\pm 5^\circ$</td> <td>$\pm 15^\circ$</td> </tr> </tbody> </table>	有扭距要求	无扭距要求	$\pm 5^\circ$	$\pm 15^\circ$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>等级</th> <th>$n=3$ 以下</th> <th>$n \geq 3 \sim 10$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$\pm 8^\circ$</td> <td>$\pm 10^\circ$</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$\pm 10^\circ$</td> <td>$\pm 15^\circ$</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$\pm 15^\circ$</td> <td>$\pm 20^\circ$</td> </tr> </tbody> </table>	等级	$n=3$ 以下	$n \geq 3 \sim 10$	1	$\pm 8^\circ$	$\pm 10^\circ$	2	$\pm 10^\circ$	$\pm 15^\circ$	3	$\pm 15^\circ$	$\pm 20^\circ$								
有扭距要求	无扭距要求																									
$\pm 5^\circ$	$\pm 15^\circ$																									
等级	$n=3$ 以下	$n \geq 3 \sim 10$																								
1	$\pm 8^\circ$	$\pm 10^\circ$																								
2	$\pm 10^\circ$	$\pm 15^\circ$																								
3	$\pm 15^\circ$	$\pm 20^\circ$																								
拉簧钩 环开口处 尺寸 (mm)	75°~85°之间, 如图示: 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>等级</th> <th>开口尺寸 ≤ 3</th> <th>73~6</th> <th>>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>± 0.20</td> <td>± 0.25</td> <td>± 0.30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>± 0.30</td> <td>± 0.40</td> <td>± 0.45</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>± 0.50</td> <td>± 0.60</td> <td>± 0.75</td> </tr> </tbody> </table>	等级	开口尺寸 ≤ 3	73~6	>6	1	± 0.20	± 0.25	± 0.30	2	± 0.30	± 0.40	± 0.45	3	± 0.50	± 0.60	± 0.75								
等级	开口尺寸 ≤ 3	73~6	>6																							
1	± 0.20	± 0.25	± 0.30																							
2	± 0.30	± 0.40	± 0.45																							
3	± 0.50	± 0.60	± 0.75																							

第7章 圆柱螺旋弹簧设计计算

(续)

1 圆柱螺旋弹簧设计计算 (GB/T1239.6—92)

1.1 圆柱螺旋压缩弹簧设计计算

(1) 基本计算公式 (见表 12.7-1)

表 12.7-1

序号	项 目	计 算 式
1	材料切应力 (N/mm ²)	$\tau = K \frac{8C}{\pi d^2} P$
2	弹簧变形量 (mm)	$F = \frac{8C^3 n}{Cd} P$
3	弹簧刚度 (N)	$P = \frac{Gd}{8C^3 n}$

序号	项 目	计 算 式
4	弹簧变形能 (N·mm)	$U = \frac{P' F^2}{2}$
5	弹簧材料直径 (mm)	$d = 1.6 \sqrt{\frac{KPC}{[E]}}$
6	弹簧中径 (mm)	$D = Cd$
7	弹簧有效圈数 (圈)	$n = \frac{GD}{8C^3 P'}$
8	曲度系数	$K = \frac{0.615}{C}$

(2) 弹簧特性

保证指定高度时负荷, 弹簧变形量应在试验负荷下变形量 F_s 的 20%~80% 之间, 即:

$$0.2F_s \leq F_{1,2,3 \dots n} \leq 0.8F_s \quad (12.7-1)$$

在特殊需要保证刚度时, 其刚度按试验负荷下变

形量 F_2 的 30%~70% 之间, 由两负荷点的负荷差与变形量差之比来确定, 即:

$$P' = \frac{P_2 - P_1}{F_2 - F_1} \quad (12.7-2)$$

(3) 试验负荷

$$\text{试验负荷 } P_s = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_s$$

式中 τ_s 为试验切应力, 其最大值取表 12.7-2 和表 12.7-3 中的 III 类负荷下的许用切应力值。

I 类和 II 类弹簧, 在某些情况下可取 $\tau_s = (1.1 \sim 1.3) [\tau]$, 或取 $P_s = (1.1 \sim 1.3) P_s$, 但其值不得超过最大试验切应力值, 或其对应的最大试验负荷值。

在目前由于原材料质量方面的原因, 在试验负荷计算方面, 标准建议, 对于旋绕比 $C \leq 6$ 的弹簧, 仍用曲度系数 K 值, 予以修正。

(4) 许用切应力

弹簧的许用切应力 $[\tau]$ 按负荷类型在表 12.7-2 和表 12.7-3 或图 12.7-1 中选取。

表 12.7-2 (N/mm²)

钢丝类型		油淬火回火钢丝※	碳素钢丝琴钢丝※	不锈钢丝※	青铜线
许用切应力 (τ)	III 类 (τ_s)	$0.55\sigma_b$	$0.5\sigma_b$	$0.45\sigma_b$	$0.4\sigma_b$
	I 类	$(0.40 \sim 0.47) \sigma_b$	$(0.38 \sim 0.45) \sigma_b$	$(0.34 \sim 0.38) \sigma_b$	$(0.30 \sim 0.35) \sigma_b$
	I 类	$(0.35 \sim 0.40) \sigma_b$	$(0.30 \sim 0.38) \sigma_b$	$(0.28 \sim 0.34) \sigma_b$	$(0.25 \sim 0.30) \sigma_b$

注: 1. σ_b 取下限值;
2. ※不适用于直径 $d < 1.0\text{mm}$ 的钢丝, 亦可按图 12.7-1 选取。

表 12.7-3 (N/mm²)

许用切应力 (τ)	材 料	65Mn	55Si2Mn 55Si2MnB 60Si2Mn 60Si2MnA 50CrVA	55CrMnA 60CrMnA
	II 类 (τ_s)	570	740	710
	I 类	455	590	570
	I 类	340	445	430

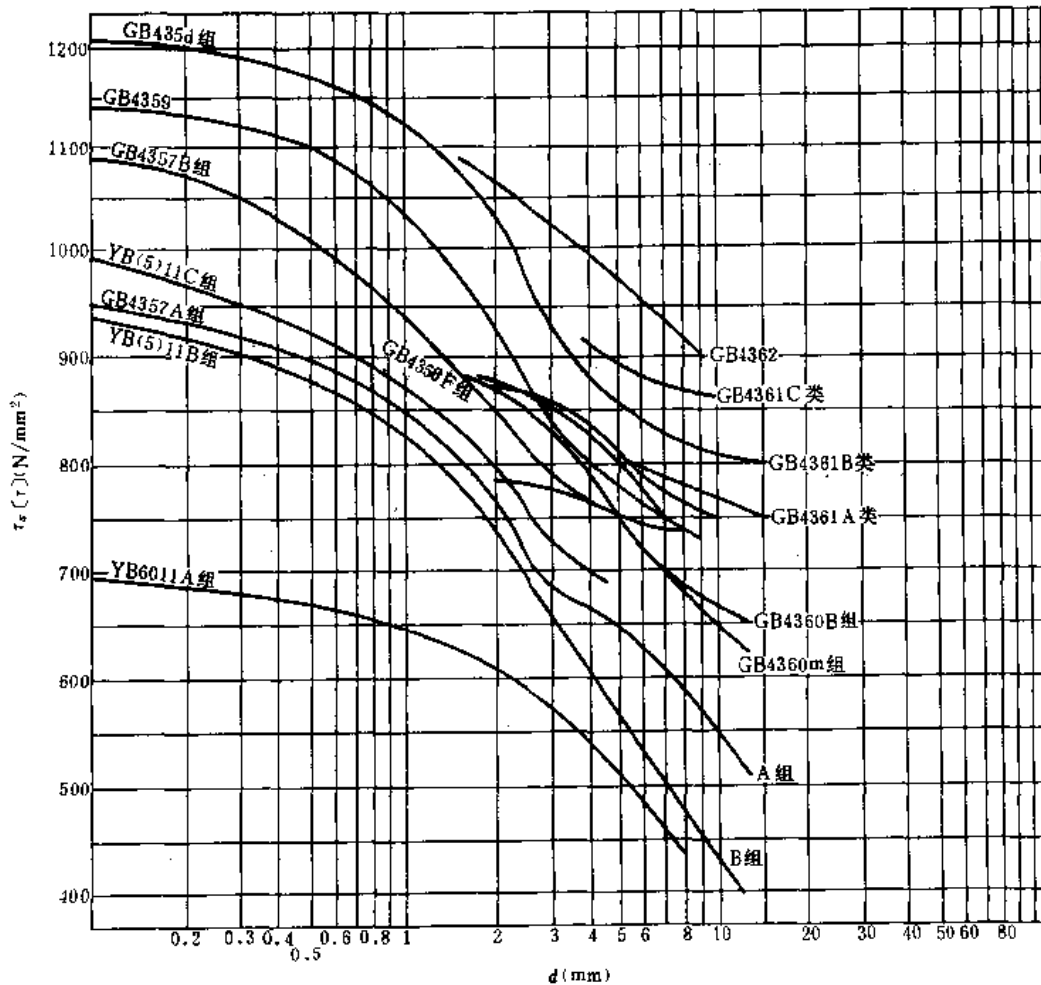


图 12.7-1 试验切应力及许用切应力图

切变模量 切变模量G值按表12.3-5查取,当工作温度超过60℃时,应对常温下的G值进行修正。工作温度下的切变模量G_t值,按式(12.7-3)计算:

$$G_t = K_t G \quad (12.7-3)$$

式中 K_t 为温度修正系数,其值按表12.7-4选取。

(5) 弹簧尺寸参数选取与计算(见表12.7-5)

表 12.7-4

材 料	工 作 温 度 (°C)			
	≤60	150	200	250
	K _t			
铬钒钢	1	0.96	0.95	0.94
硅锰钢	1	0.99	0.98	0.98
不锈钢	1	0.95	0.94	0.92
青 铜	1	0.95	0.94	0.92

表 12.7-5

(mm)

序号	项 目	计 算 与 选 取						
1	弹簧中径	$D = \frac{D_2 + D_1}{2}$						
2	弹簧内径	$D_1 = D + d$						
3	弹簧外径	$D_2 = D + d$						
4	弹簧中径增量	弹簧两端固定,从自由高度到并紧时: $\Delta D = \left(0.05 \frac{t^2 - d^2}{D^2} \right) D$ 两端圈与支承座可以自由回 转而摩擦力比较小时: $\Delta D = \left(0.01 \frac{t^2 - 0.8td - 0.2d^2}{D^2} \right) D$						
5	旋绕比	$C = D/d = 4 \sim 22$, 按下表推荐采用						
		d	0.2~0.4	0.5~1	1.1~2.2	2.5~6	7~16	>16
		C	7~14	5~12	5~10	4~9	4~8	4~16
6	弹簧圈数 (圈)	有效圈数: 为保证稳定刚度, 不少于3圈, 最少不少于2圈						
		总圈数: $n_1 = n + n_2$, 尾数为1/4、1/2、3/4或整数, 若用1/2圈 支承圈 n_2 按下表选取						
		Y I 型	Y II 型	Y II 型	RY I	RY I		
		1~2.5	1.5~2	0~1	1.5~2.5	1.5~2.5		
7	自由高度	总圈数	$n+1.5$	$n+2$	$n+2.5$	$n+2$	$n+2.5$	
		自由高度	$nt+d$	$nt+1.5d$	$nt+2d$	$nt+2d$	$nt+3.5t$	
		端部型式	两端圈磨平			两端圈不磨		
8	工作高度	$H_{1,2,3...n} = H_0 - F_{1,2,3...n}$						
9	试验高度	$H_t = H_0 - F_t$						
10	压并高度	$H_b = n_1 d_{max}$, 端圈不磨时: $H_b = (n_1 + 1.5) d_{max}$						
11	弹簧节距	$t = d + \frac{F_n}{n} + \delta_1 = (0.28 \sim 0.5) D$ δ_1 ——余隙, 在最大工作负荷 P_n 作用下, 有效圈相互之间应保留的间隙, 一般取为 $\delta_1 > 0.1d$ 。						
12	节距与自由高度 关系式	总圈数	$n+1.5$	$n+2$	$n+2.5$	$n+2$	$n+2.5$	
		节 距	$\frac{H_0 - d}{n}$	$\frac{H_0 - 1.5d}{n}$	$\frac{H_0 - 2d}{n}$	$\frac{H_0 - 3d}{n}$	$\frac{H_0 - 3.5d}{n}$	
		端部型式	两端圈磨平			两端圈不磨		

(续)

序号	项 目	计 算 与 选 取
13	间距 螺旋角	$\delta = t - d$ $\alpha = \arctan \frac{t}{\pi D}$, 推荐采用 $5^\circ \sim 9^\circ$
14	弹簧材料展开长度	$L = \frac{\pi D n_1}{\cos \alpha} \approx \pi D n_1$

(6) 弹簧疲劳强度校核

受变负荷的重要弹簧, 应进行疲劳强度校核。进行校核时要考虑变负荷的循环特征 $\gamma = P_{\min} / P_{\max} = \tau_{\min} / \tau_{\max}$, 作用次数 N , 以及材料表面状态等影响疲劳强度的各种因素。

对于用琴钢丝, 阀门用油淬火回火钢丝等优质钢

丝制作的弹簧, 在不进行喷丸强化的情况下, 其疲劳寿命可由图 12.7-2 确定。

图中 $\tau_{\max} / \sigma_b = 0.45$ 的横线, 是不产生永久变形的极限值, 随着弹簧永久变形允许程度, 可以适当向上移动, 最高可到静负荷 (II 类负荷) 的许用切应力。

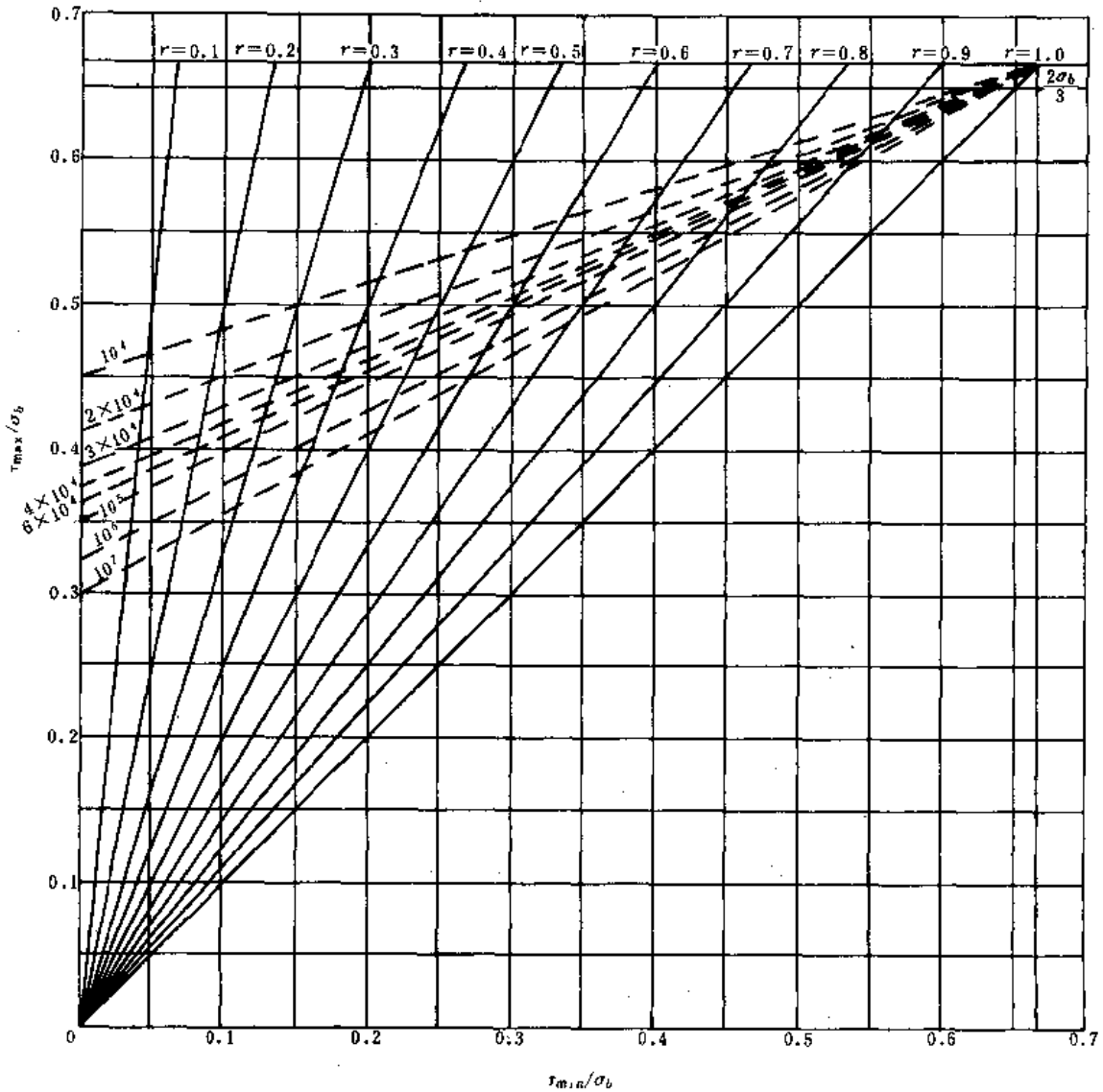


图 12.7-2 疲劳寿命图

(7) 稳定性校核

弹簧高径比 $b=H_0/D$, 应满足下列要求:

两端固定 $b \leq 5.3$; 一端固定、一端回转, $b \leq 3.7$;

两端回转, $b \leq 2.6$ 。

当 b 大于上列数值时, 要进行稳定性校核, 稳定性临界负荷 P_c 由式 12.7-4 确定:

$$P_c = C_B P' H_0 \quad (12.7-4)$$

式中 C_B 为不稳定系数, 由图 12.7-3 查取。

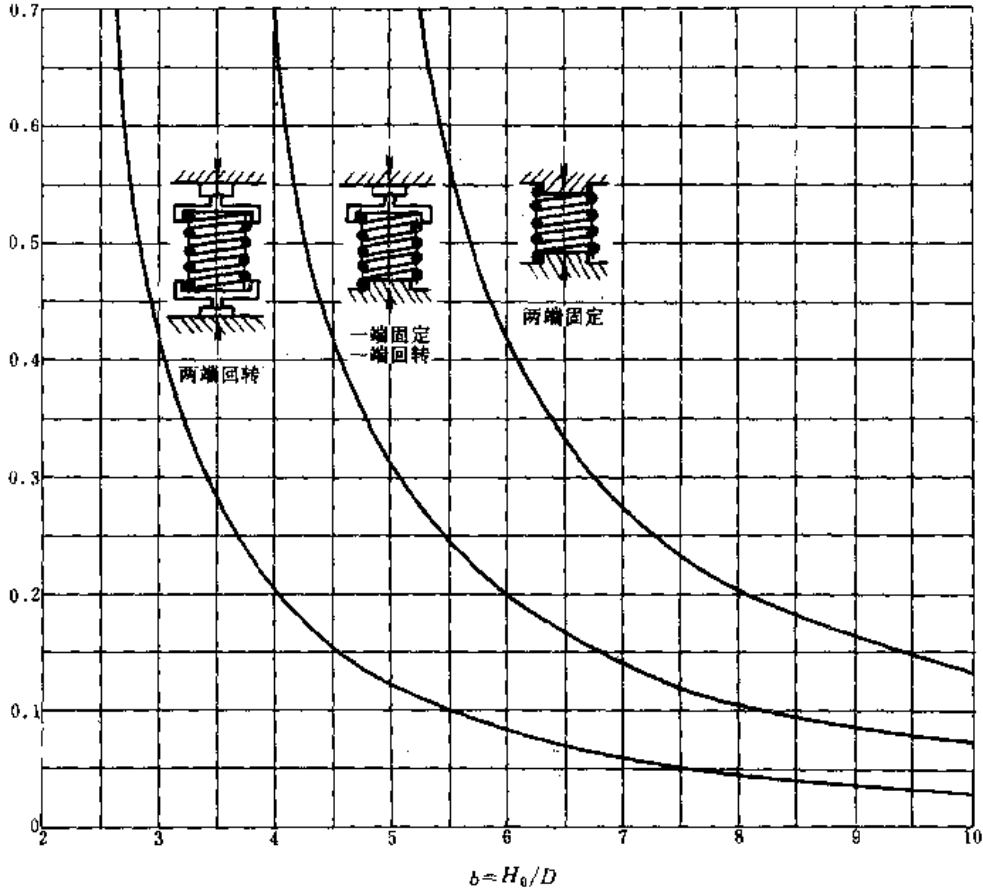


图 12.7-3 C_B 值

为保证稳定性, 最大工作负荷 P_n 应小于临界负荷 P_c 。当不满足要求时, 要重新确定参数, 使其符合上述要求以保证弹簧稳定性。如结构受限制时, 可设置导杆或导套。导杆或导套与弹簧圈的间隙值(直径差)按表 12.7-6 选取。

表 12.7-6 (mm)

D	≤ 5	>5 ~ 10	>10 ~ 18	>18 ~ 30	>30 ~ 50	>50 ~ 80	>80 ~ 120	>120 ~ 150
间隙	0.6	1	2	3	4	5	6	7

为保证弹簧特性, 弹簧高径比 b 应大于 0.4。

(8) 弹簧的共振验算

受变负荷的弹簧, 在高速运转中, 应进行共振验

算。对于两端固定的钢制弹簧, 其一次固有自振频率:

$$f = 3.56 \times 10^5 \frac{d}{nD^2} \quad (12.7-5)$$

f 与强迫振动频率 f_e 之比应大于 10, 即

$$\frac{f}{f_e} > 10 \quad (12.7-6)$$

1.2 圆柱螺旋拉伸弹簧设计计算

(1) 拉伸弹簧的初拉力

拉伸弹簧一般是各圈贴紧卷绕成型, 因此冷卷拉伸弹簧成型后的弹簧轴线方向弹性变形被阻止, 所以在自由状态产生使簧圈互相贴紧的力, 这就是初拉力。

图 12.7-4 给出了初拉力的范围。

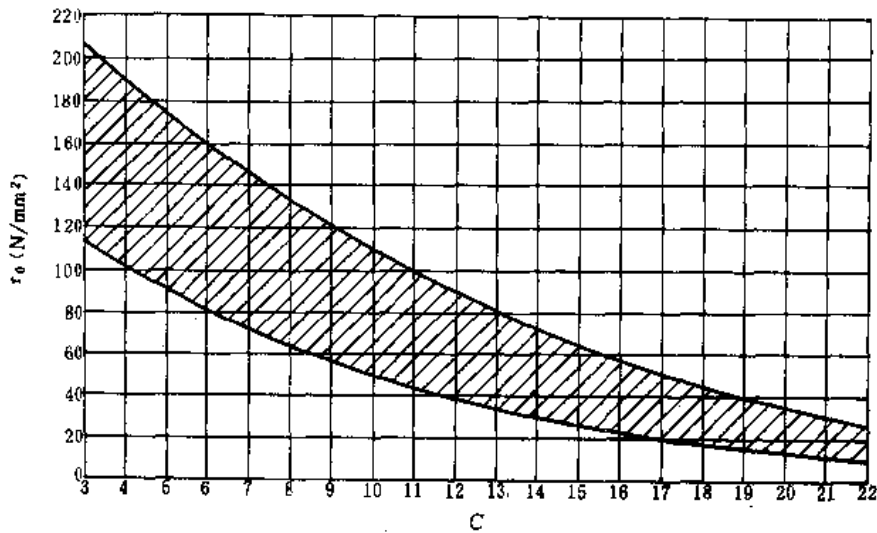


图 12.7-4 初应力 τ_0 值图

按照图 12.7-4, 查出初应力 τ_0 后, 可按式 (12.7-7) 计算初拉力 P_0 。

$$P_0 = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_0 \quad (12.7-7)$$

τ_0 在选取时应选图中阴影部分偏下值, 符合一般工艺状态下的情况。

若不查图表, 亦可按式 (12.7-8) 计算

$$\tau_0 = \frac{G}{100C} \quad (12.7-8)$$

采用特殊工艺方法提高初拉力数值时, 上式分母可为 80C 或 50C。以实验的数值来决定其常数。

(2) 拉伸弹簧设计中的其他问题

1) 许用切应力 拉伸弹簧的许用切应力 $[\tau]$ 按负荷类型在表 12.7-7 和表 12.7-8 或图 12.7-1 中选取。

表 12.7-7

钢丝类型		油淬火回火 钢 丝	碳素弹簧钢 丝 琴 钢 丝	不锈钢丝	青铜线
许用切应力 [τ]	Ⅲ类	$0.46\sigma_b$	$0.40\sigma_b$	$0.36\sigma_b$	$0.32\sigma_b$
	Ⅰ类	$(0.32 \sim 0.38)\sigma_b$	$(0.30 \sim 0.36)\sigma_b$	$(0.27 \sim 0.30)\sigma_b$	$(0.24 \sim 0.28)\sigma_b$
	Ⅰ类	$(0.28 \sim 0.32)\sigma_b$	$(0.24 \sim 0.30)\sigma_b$	$(0.22 \sim 0.27)\sigma_b$	$(0.20 \sim 0.24)\sigma_t$

注: 1. σ_b 尽量取下限值。
2. 除青铜线外表列其他材料不适用于 $d < 1.0\text{mm}$ 的钢丝。

表 12.7-8 (N/mm²)

材 料		65Mn	55Si2Mn 55Si2MnB 60Si2Mn 55CrVA	55CrMoA 60CrMnA	60Si2MnA
许用切应力 [τ]	Ⅲ类	380	495	475	610
	Ⅰ类	325	420	405	520
	Ⅰ类	285	310	360	460

许用切应力

Ⅲ类负荷——受静载荷, 以及变负荷作用次数在 1×10^3 次以下的负荷等, 取图 12.7-1 中所示值的 80%。

Ⅰ类负荷——受变负荷作用次数在 $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5$ 次范围内的负荷, 以及冲击负荷等, 取图 12.7-1 中所示值的 60%~68%。

Ⅰ类负荷——受变负荷作用次数在 1×10^6 次以上的弹簧, 取图 12.7-1 中所示的 48%~60%。

2) 切变模量 切变模量 G 值按表 12.7-9 查取。当工作温度超过 60°C 时, 应按式 $G_t = K_T G$ 计算对 G 值修正, 式中 K_T 为温度修正系数, 按表 12.7-10 查取。

表 12.7-9

标 准 号	标 准 名 称	牌 号	切变模量 G (N/mm ²)
GB4357	碳素弹簧钢丝	25~80 40Mn~70Mn	79×10 ³
GB4358	琴钢丝	60~80; T8MnA~T9A; 60Mn~70Mn	

(续)

标准号	标准名称	牌 号	切变模量 G (N/mm ²)
GB4350	油淬火回火碳素弹簧钢丝	55、60、60Mn、65、65Mn、70、70Mn、75、80	79×10 ³
GB4351	油淬火回火硅锰弹簧钢丝	60Si2MnA	
YB (T) 11	弹簧用不锈钢丝	A组: 1Cr18Ni9Ti 0Cr19Ni10 0Cr17Ni12 B组 1Cr18Ni9 0Cr19Ni10 C组 0Cr17Ni8Al	71×10 ³
GB3123	硅青铜线	QS13-1	41×10 ³
GB3124	锡青铜线	QSn4-3 QSn6.5-0.1 QSn6.5-0.4 QSn7-0.2	40×10 ³
GB1222	热轧弹簧钢	65Mn 55Si2Mn 60Si2Mn 60Si2MnA 55CrMnA 60CrMnA 50CrVA	78×10 ³

表 12.7-10

材 料		65Mn	55Si2Mn 55Si2MnB 60Si2Mn 55CrVA	55CrMnA 60CrMnA	60Si2MnA
许用 切应 力 [τ]	Ⅰ类 (τ_1)	380	495	475	610
	Ⅱ类	325	420	405	520
	Ⅲ类	285	310	360	460

3) 结构参数 拉伸弹簧的结构参数计算或选取见表 12.7-11。

表 12.7-11

参数名称	选取或计算方法						
旋绕比 C	C=4~22, 推荐按下表选取						
	d	0.2~0.4	0.5~1.0	1.1~2.2	2.5~6.0	7.0~16	≥18
	C	5~14	5~12	5~10	4~9	4~8	4~6
弹簧圈数 n	$n = \frac{Gd^4F}{8D^3(P-P_0)} = \frac{GD}{8C^4P}$ 一般不少于3圈, 最少时不少于2圈 当圈数 n > 20 时, 圆整为整数, n < 20 时, 圆整为半圈						

(续)

参数名称	选取或计算方法	
自由长度 H_0	端部结构型式	自由长度 H_0
	半圆钩环	$(n+1)d + D_1$
	圆钩环	$(n+1)d + 2D_1$
	圆钩环压中心	$(n+1.5)d + 2D_1$
工作长度	$H_{1,2,3...n} = H_0 + F_{1,2,3...n}$	
试验长度 H_s	$H_s = H_0 + F_s$	
弹簧节距 t	$t = d + \delta$, 对密卷拉簧 $\delta = 0$	
螺旋角 α	$\alpha = \arctan \frac{t}{\pi D}$	
材料展开长度 L	$L \approx \pi Dn + \text{钩环展开部分}$	

4) 疲劳强度校核 受变负荷的重要弹簧, 应进行疲劳强度校核。对用琴钢丝、油淬火回火钢丝等优质钢丝制作的弹簧, 其疲劳寿命可由图 12.7-2 查取。

5) 钩环强度的校核 拉伸弹簧在受到拉伸负荷时, 如图 12.7-5 所示钩环 A、B 点处将承受较大的弯曲应力和切应力, 为了减缓应力, 建议钩环的折弯曲率半径 r_2 和 $r_4 \geq 2d_0$ 。对于重要的弹簧, 需校核此应力, 并按式 (12.7-9) 和式 (12.7-10) 校核。

$$\text{材料弯曲应力 } \sigma = \frac{32PR}{\pi d^3} \cdot \frac{r_1}{r_2} \quad (12.7-9)$$

$$\text{材料切应力 } \tau = \frac{16PR}{\pi d^3} \cdot \frac{r_3}{r_4} \quad (12.7-10)$$

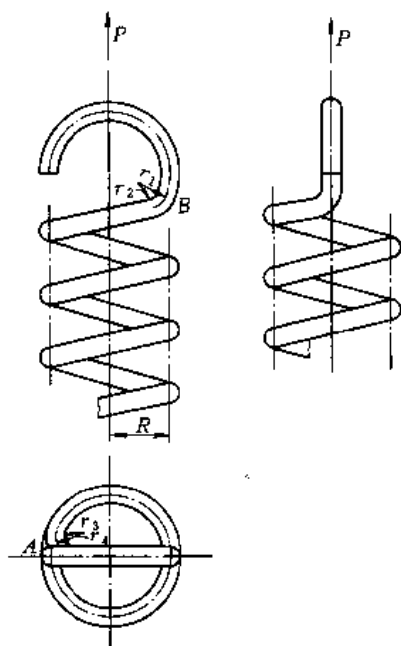


图 12.7-5 钩环结构图

(3) 拉伸弹簧初拉力的应用

1) 不同加工方式对初拉力的影响 拉伸弹簧的加工有在自动卷簧机上卷制、有在半自动有芯卷簧机上卷制两种不同情况。自动卷簧机只能卷制中等初拉力的弹簧, 如要卷制有较高初拉力的弹簧, 只能在半自动有芯卷簧机上才能获得。

2) 材料直径与材料抗拉强度对初拉力的影响 在相同的卷绕方式、相同的旋绕比时, 材料直径越大、初拉力越大, 材料抗拉强度越高、初拉力越大。

3) 热处理工艺对初拉力的影响 在去应力回火时、簧圈之间产生微小的移动、使初拉力有所下降。因此, 去应力回火温度与拉伸弹簧的初拉力有关、当温度较低时, 保留的初拉力大, 回火温度高时则保留的初拉力小, 甚至于消失。所以根据初拉力的需要, 拉伸弹簧消除应力回火温度可选择在 200~300℃ 之间, 特殊需要时, 也可采用 180℃。一般推荐为 260~280℃。

4) 不同材料的初拉力 对于不锈钢丝制造的拉簧, 其初拉力数值相应减少 15%, 对于青铜线材制造的拉簧, 其初拉力数值则要减少 50%。

5) 初拉力的测试 拉伸弹簧的实际初拉力 P_0 的正确测定方法是将拉簧在测力机上测出二点或多点变形量与相应负荷, 用坐标纸按比例关系可绘制出初拉力 P_0 和初拉力下变形量 F_0 (假想的变形量) 的弹簧特性线, 将它延长与 P 轴的交点即为 P_0 。与 F 轴的交点即为 F_0 , 如图 12.7-6。

若不采用坐标法, 也可按相似三角形定理得出比例关系式, 计算得出初拉力值。

按相似三角形定理、有下式

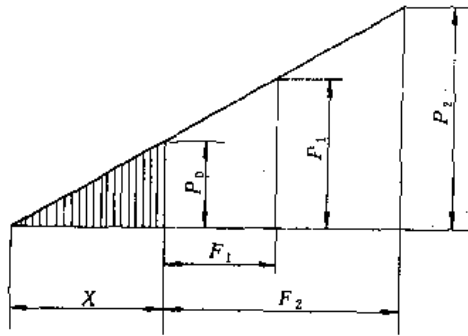


图 12.7-6 假想变形量 \$X\$ 和初拉力 \$P_0\$

$$\frac{F_2}{P_2 - P_0} = \frac{F_1}{P_1 - P_0} \quad (12.7-11)$$

所以
$$P_0 = \frac{P_1 F_2 - P_2 F_1}{F_2 - F_1} \quad (12.7-12)$$

$$F_0 = \frac{F_1 P_0}{P_1 - P_0} = \frac{F_2 P_0}{P_2 - P_0} \quad (12.7-13)$$

或
$$F_0 = \frac{P_0}{P} \quad (12.7-14)$$

1.3 圆柱螺旋扭转弹簧的设计计算

(1) 材料及弹性模量

常用弹簧材料及弹性模量 \$E\$ 值见表 12.7-12。

表 12.7-12

标准号	标准名称	牌 号	弹性模量 \$E\$ (N/mm ²)
GB4357	碳素弹簧钢丝	25~80、40Mn~70Mn	206×10 ³
GB4358	琴钢丝	60~80、T8MnA、T9A、65Mn、70Mn	
GB4360	油淬火回火碳素弹簧钢丝	55、60、60Mn、65、65Mn、70、70Mn、75、80	
GB4361	油淬火回火硅锰弹簧钢丝	60Si2MnA	
YB (T) 11	弹簧用不锈钢丝	A 组 1Cr18Ni9 0Cr19Ni10 0Cr17Ni2Mo2 B 组 1Cr18Ni9 0Cr19Ni10 C 组 0Cr17Ni8Al	186×10 ³
GB3123	硅青铜线	QSi3-1	98×10 ³
GB3124	锡青铜线	QSn4-3 QSn6.5~0.1 QSn6.5~0.4 QSn7~0.2	

(2) 试验弯曲应力及许用弯曲应力

扭簧材料的试验弯曲应力 \$\sigma\$ 及许用弯曲应力 \$[\sigma]\$，可从图 12.7-7 查找并计算。

1) 许用弯曲应力 II 类负荷——受静负荷以及变负荷作用次数在 10³ 以下的负荷，取图 12.7-7 中所示

值；II 类负荷——受变负荷作用次数在 10³~10⁵ 次范围内的负荷，以及冲击负荷等，取图中所示值的 75%~85%。I 类负荷——受变负荷作用次数在 10⁶ 次以上的弹簧，取图中所示值的 60%~75%。

对于重要的，其损坏对整个机械有重大影响的弹

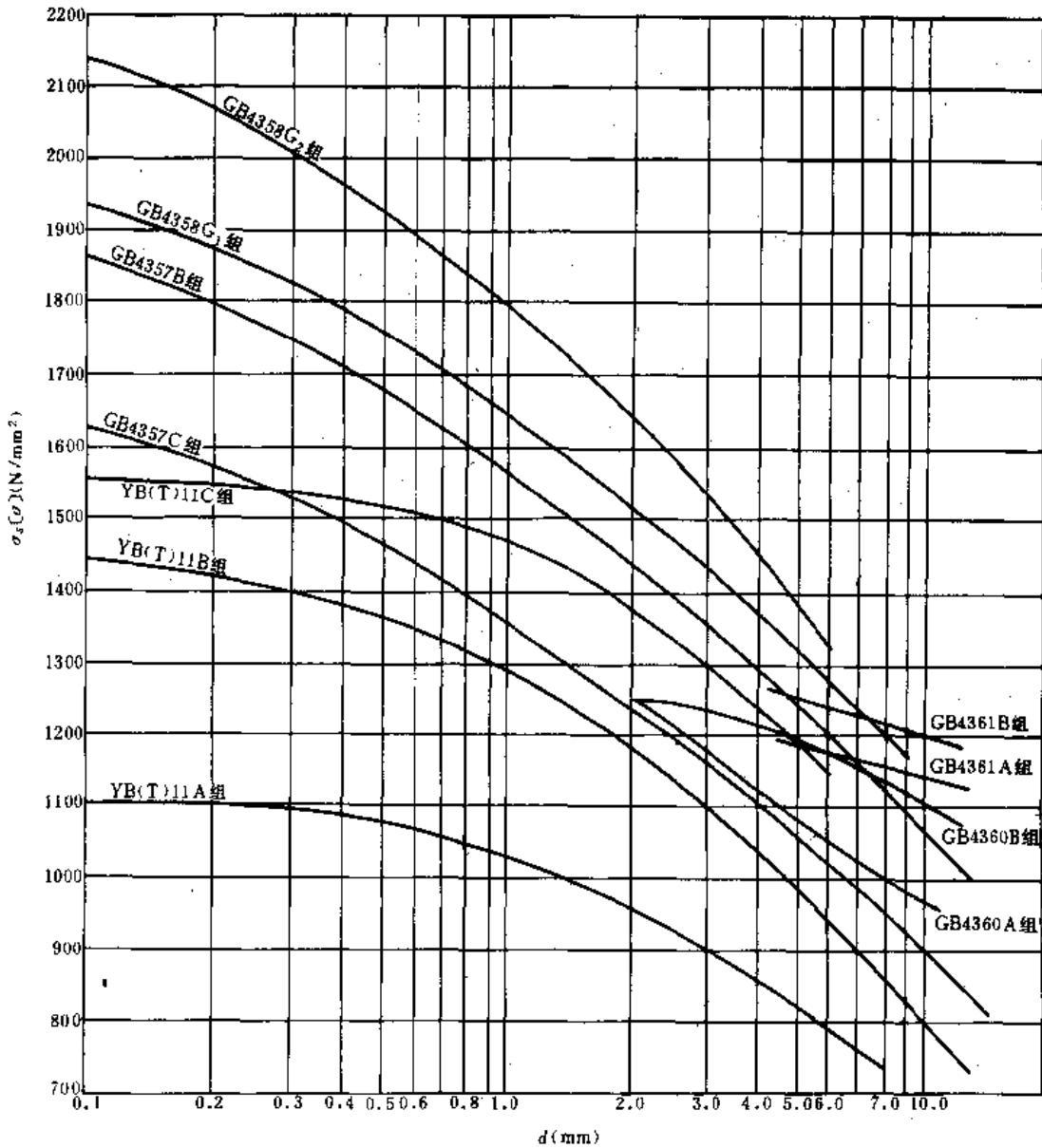


图 12.7-7 试验弯曲应力及许用弯曲应力图

簧，许用弯曲应力可取上述允许范围内较低值。

2) 试验弯曲应力 σ_s Ⅱ类负荷弹簧按图 12.7-8 中所示值选取；Ⅰ、Ⅲ类负荷可取 $\sigma_s = (1.1 \sim 1.3) [\sigma]$ 。

(3) 曲度系数 K

如图 12.7-8 及图 12.7-9 所示弹簧。

弹簧材料直径计算式

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{10.2KM}{[\sigma]}} \quad (12.7-15)$$

式中 K 为曲度系数。

曲度系数 K 按式 $\left(K = \frac{4C^2 - C - 1}{4C^2 - (C - 1)} \right)$ 或由图 12.7-10 查得。

曲度系数 K 值当扭簧逆旋向扭转时，按图查取，当顺向扭转时，可取 $K=1$ 。

(4) 疲劳寿命图

受变负荷的重要弹簧，应进行疲劳强度校核。进行疲劳强度校核时应考虑变负荷的循环特征 $\gamma = M_{\min} / M_{\max} = \varphi_{\min} / \varphi_{\max} = \sigma_{\min} / \sigma_{\max}$ ，作用次数 N 以及材料表面状态等影响疲劳强度的各种因素。

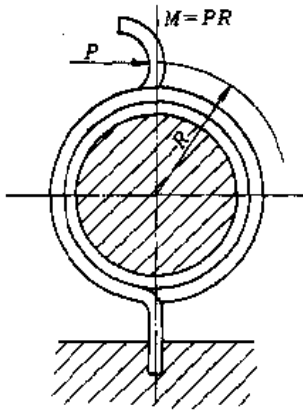


图 12.7-8 短扭臂弹簧

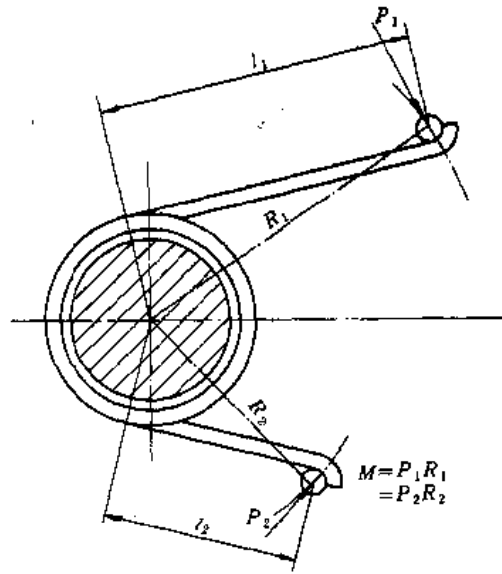


图 12.7-9 长扭臂弹簧

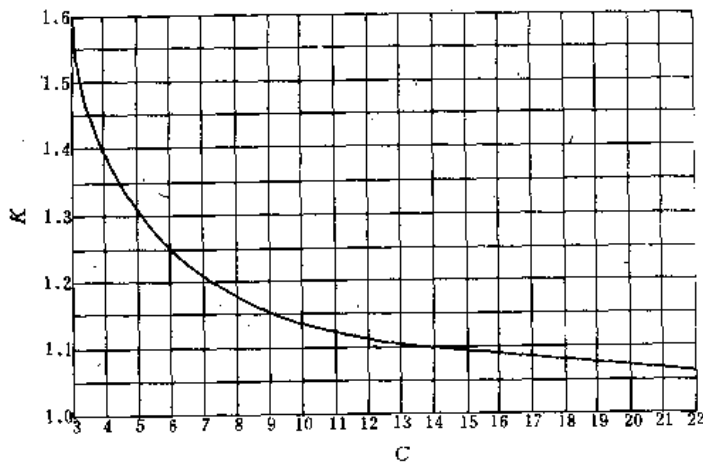


图 12.7-10 曲度系数 K

对于用琴钢丝、阀门用油淬回火钢丝等优质钢丝制作的弹簧，疲劳寿命可由图 12.7-11 确定。图中 $\sigma_{max}/\sigma_b=0.70$ 的横线是不产生永久变形的极限值，随着永久变形的允许程度，可以适当向上移动，最

高可达静负荷时的许用弯曲应力。

(5) 扭转弹簧设计公式

为便于设计，将扭簧设计公式列于表 12.7-14。

表 12.7-14

尺寸、参数	计算公式
材料弯曲应力 σ (当逆向扭转时)	$\sigma = K \frac{32M}{\pi d^3}$
弹簧材料直径 d	$d \geq \sqrt[3]{\frac{10.2KM}{[\sigma]}}$ K—曲度系数，见 1.3 节 (3)

(续)

尺寸、参数	计算公式
短扭臂弹簧, 扭转变形角 φ	$\varphi = \frac{64MDn}{Ed^4}$ 或 $\varphi^\circ = \frac{3670MDn}{Ed^4}$
短扭臂弹簧, 扭转刚度 M'	$M' = \frac{M}{\varphi} = \frac{Ed^4}{64Dn}$ 或 $M' = \frac{M}{\varphi^\circ} = \frac{Ed^4}{3670Dn}$
短扭臂弹簧, 有效圈数 n	$n = \frac{Ed^4\varphi}{64MD} = \frac{Ed^4\varphi^\circ}{3670MD}$
长扭臂弹簧, 扭转变形角 φ	$\varphi = \frac{64M}{\pi Ed^4} \left[\pi Dn + \frac{1}{3} (l_1 + l_2) \right]$ 或 $\varphi^\circ = \frac{3670M}{\pi Ed^4} \left[\pi Dn + \frac{1}{3} (l_1 + l_2) \right]$
长扭臂弹簧, 扭转刚度 M'	$M' = \frac{\pi Ed^4}{64 \left[\pi Dn + \frac{1}{3} (l_1 + l_2) \right]}$ 或 $M' = \frac{\pi Ed^4}{3670 \left[\pi Dn + \frac{1}{3} (l_1 + l_2) \right]}$
试验扭矩和试验扭矩下的变形角	<p>试验扭矩 M_s 为弹簧允许最大扭矩, 取曲度系数 $K=1$, 得出</p> $M_s = \frac{\pi d^3}{32} \sigma_s \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$ <p>式中 σ_s 为试验弯曲应力, 见 1.3 节 (2)</p> <p>试验扭矩下的变形角 φ_s, 按下式计算</p> $\varphi_s = \frac{64M_s Dn}{Ed^4}$ 或 $\varphi_s^\circ = \frac{3670M_s Dn}{Ed^4}$
弹簧在扭矩作用下, 直径减小量 ΔD	$\Delta D = \frac{\varphi_s D}{2\pi n} = \frac{\varphi_s^\circ D}{360n}$
导杆直径 D'	$D' = 0.9 (D_1 - \Delta D)$ <p>式中 D_1—弹簧内径</p>
弹簧节距 t	$t = d + \delta$ <p>密卷弹簧的间距 $\delta = 0$</p>
自由长度 H_0	$H_0 = (nt + d) + \text{扭臂在弹簧轴线的长度}$ <p>式中 n 取整数</p>
螺旋角 α	$\alpha = \arctan \frac{t}{\pi D}$
弹簧材料展开长度 L	$L \approx \pi Dn + \text{扭臂部份长度}$

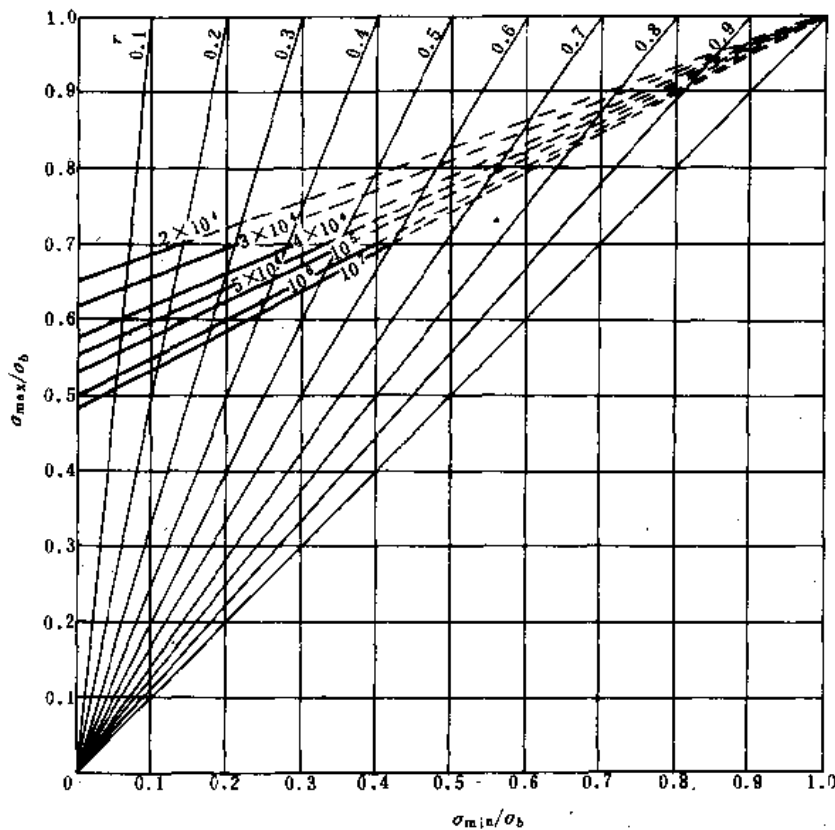


图 12-7-11 疲劳寿命图

(6) 扭转弹簧设计注意事项

1) 设计弹簧时弹簧的应力、刚度、圈数和各参数的极限偏差的确定,应既保证弹簧能正常发挥其功能,又能符合生产的经济性要求。

2) 推荐扭臂的综合有效长度不超过弹簧体展开长度的10%。当扭臂长度超出弹簧体展开长度的10%时,扭臂有可能发生弯曲,从而导致刚度测量不准确。

3) 由于扭簧自由长度会随着扭矩的加大而变长,因此设计者应考虑给出弹簧的轴向空间。

4) 扭转弹簧的总圈数即为有效圈数,但实际有效圈数随着弹簧的扭转而变化。另外扭转弹簧簧圈之间至少还应有等于材料直径或截面直径的间隙。因此考虑弹簧轴向空间时应考虑上述因素。

5) 由于密圈扭转弹簧簧圈之间的摩擦力和弹簧与芯轴之间的摩擦力存在,扭矩的精确测定是不可能的。因此,在绝大多数情况下这种扭簧制造上只保证尺寸为主。

6) 当要求指定角度下的扭矩时,制造单位需通过调整簧圈直径来满足扭矩的要求。因此计算出扭矩的

极限偏差其大小与簧圈直径允许的变化量有关,如果簧圈直径变化范围很小,那么扭矩应给较大极限偏差值。相反,如果簧圈直径的极限偏差大,则扭矩的极限偏差可以严一些。

7) 如果刚度较指定角度下的扭矩更重要,则应在安全变形量的20%~80%之间的两角度间给出相应刚度极限偏差和一个指定角度下的扭矩极限偏差。

8) 对有扭矩要求的弹簧为使不致形成封闭尺寸链,下列极限偏差只能规定其中两项:刚度;扭臂相对角度;位置A时的扭矩;位置B时的扭矩。

9) 为确保扭簧在机构中的正常工作,必需考虑扭簧的极限尺寸,即最大允许外径、最大允许自由长度以及与扭簧相配合的最大芯轴直径等。

10) 由于扭簧簧圈之间的摩擦力和弹簧与芯轴之间的摩擦力的影响,在弹性范围内加载与卸载产生的弹性滞后现象相当明显,使用上如需考核此特征,则应由双方协议。

11) 由于摩擦力的影响,扭矩与扭转角之间的特性线一般不呈线性。如要求测定其非线性度,供需双方应商定具体检验要求。

第8章 气门弹簧

1 内燃机气门弹簧技术条件 (GB2785—88)

本标准适用于气缸直径小于或等于200mm的中小功率内燃机气门弹簧。

1.1 技术要求

(1) 型式 为两端并紧磨平的圆截面圆柱螺旋压缩弹簧, 弹簧节距分为等节距和不等节距两种。

(2) 材料 按表12.8-1的规定, 其弹簧钢丝直径 d 按表12.8-2, 优先选用第一系列。

表 12.8-1

标准号	材料名称	牌 号
GB4358	琴钢丝 G ₁ 组、G ₂ 组、F 组	60、70、80、65Mn、70Mn、78MnA、65、75、65Mn、T9A
GB4359	阀门用油淬火碳素弹簧钢丝	65Mn、70
GB5220	阀门用合金弹簧钢丝	50CrVA
GB2271	阀门用油淬火铬钒合金弹簧钢丝	50CrVA
GB4362	阀门用油淬火铬硅合金弹簧钢丝	55CrSi

表 12.8-2 (mm)

第一系列	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
第二系列	2.2	2.8	3.2	3.8	4.2	4.8	5.2	5.8	6.2

(3) 热处理 用退火状态钢丝制造的弹簧须经淬火、回火处理, 淬火次数不得超过2次, 回火次数不限。用不需淬火的钢丝制造的弹簧须经回火处理。

(4) 硬度 用退火状态钢丝制造的弹簧经淬火、回火处理后, 其硬度值应在44~50HRC范围内选取, 同一批弹簧硬度差应小于或等于5个HRC单位。

用不需淬火处理的钢丝制造的弹簧, 其硬度值不作考核, 经等温淬火处理的弹簧硬度值应在46~54HRC范围内选取, 同一批弹簧硬度差应小于或等于5个HRC单位。

(5) 金相组织 经淬火、回火处理的弹簧的金相组织应为回火屈氏体, 允许有少量索氏体, 不允许有马氏

体、经等温淬火处理的弹簧金相组织为下贝氏体和回火马氏体。

(6) 脱碳 经淬火、回火处理的冷卷弹簧, 单边脱碳层的深度, 允许比原材料标准规定的脱碳层深度再增加材料直径的0.25%。

(7) 弹簧的尺寸偏差及形位公差 弹簧外径或内径偏差为中径的±1%, 两端支承圈的外径或内径的公差为中径的1.5%, 弹簧自由高度偏差为自由高度的±2%, 当产品图样规定气门关闭及气门全开两点的弹簧负荷时, 其自由高度不作考核; 弹簧在自由状态下, 外圆素线对两端支承面的垂直度应小于或等于自由高度的2.5%。

(8) 参数调整 弹簧制造者需要进行生产调整, 以便满足规定的弹簧负荷要求, 允许调整的参数列于表12.8-3。

表 12.8-3

规定的参数	允许调整的参数
弹簧负荷及相应的弹簧高度	H_0
弹簧负荷、相应的弹簧高度及 H_0	n 及 d 或 n 及 D_1 (D_2)
测两点弹簧负荷及相应的弹簧高度	H_0, n 及 d 及 H_0, n 及 D_1 (D_2)

注: 作为制造时需调整的参数值在图样上应注明, 但仅作参考值。

(9) 其他要求 弹簧的总圈数与工作圈数之差应大于或等于2圈, 两支支承圈应经磨削, 磨削平面部分应大于或等于端圈周长的3/4, 表面粗糙度 R_a 不大于 $6.3\mu\text{m}$, 不得有毛刺和锐边, 端头厚度应大于或等于钢丝直径的1/8。

弹簧在气门关闭时负荷 P_1 的偏差为 P_1 的±8%, 气门全开时负荷 P_2 的偏差为 P_2 的±5%。

弹簧需经无损探伤, 探伤应在喷丸前进行, 磁力探伤后应经退磁处理。

弹簧应经喷丸强化处理, 喷丸的表面覆盖率应大于或等于90%。喷丸强度应在0.15A~0.60A范围选取。

弹簧压缩至工作极限位置或各圈相接触后, 其永久变形量应小于或等于自由高度的0.3%。

弹簧经 1×10^7 次循环试验, 不允许断裂, 负荷 P_2 的损失应小于或等于 P_2 的 5%。

弹簧应经表面防腐处理。

1.2 试验方法

(1) 永久变形 在弹簧试验机上进行, 将弹簧短暂压缩三次, 压缩的高度为工作极限高度或并紧高度, 并紧负荷最大值不得超过理论压并负荷的 1.5 倍, 测其压缩前后弹簧的自由高度变化值。

(2) 负荷 弹簧成品的负荷偏差的检查在测量永久变形之后进行。弹簧负荷在精度 1% 的弹簧试验机上进行, 测试高度按产品图样规定。经负荷分类的弹簧根据所分的组别进行测试。

(3) 弹簧直径 用分度值小于或等于 0.02mm 的游标卡尺测量, 图样上标明外径或中径的测外径, 标明内径的测内径。

(4) 弹簧的自由高度 测量最高点, 用分度值小于或等于 0.02mm 的游标卡尺测量。

(5) 弹簧外圆素线对两端支承面垂直度 将弹簧竖直放在二级精度平板上, 用三级精度宽座角尺测量。将弹簧对宽座角尺自转一周后再检查另一端 (端头至 1/2 圈处考核相邻的第二圈), 用 100mm 塞尺测量垂直度的最大偏差。

(6) 弹簧硬度检验按 GB230 的规定。

(7) 弹簧脱碳层深度检验按 GB224 的规定。

(8) 弹簧的表面和喷丸覆盖率用工具显微镜或五倍放大镜检验。

(9) 喷丸处理 喷丸强度采用单面 A 型喷丸试片及量具, 根据试片上所产生的曲率来衡量; 喷丸覆盖率以被喷丸实际冲击的表面面积与弹簧受喷表面面积之比的百分数来表示。

(10) 疲劳试验 弹簧作疲劳试验时, 试验数量应大于或等于一台套内燃机使用的弹簧。经 1×10^7 次应力循环后, 不允许断裂, 弹簧承受的负荷需与实际工况

一致。

(11) 可靠性 弹簧应作可靠性试验, 试验时间与发动机保用期相等。

2 弹簧设计图样的有关要求

弹簧图样中应注明如下技术要求:

1. 总圈数 $n_1 =$ 工作圈数 $n =$
2. 旋向
3. 热处理硬度 HRC
4. 喷丸强度 A 表面覆盖率 %
5. 弹簧套筒 D_T mm 弹簧芯轴 D_c mm
6. 外圆素线对两端支承面的垂直度 mm
7. 表面防蚀处理
8. 展开长度 mm
9. 其他特殊要求
10. 其余均按 GB2785—88《内燃机气门弹簧技术条件》的规定

注明有关工况及设计参数如下:

工况及设计参数

1. 弹簧工作频率 $f_r =$ Hz
2. 弹簧自振频率 $f_0 =$ Hz
3. 气门关闭时的变形量 $F_1 =$ mm
应力 $\tau_1 =$ Pa
4. 气门全开时的变形量 $F_2 =$ mm
应力 $\tau_2 =$ Pa
5. 工作极限变形量或压并高度时的变形量 $F_b (F_j) =$ mm
应力 $\tau_b (\tau_j) =$ Pa
6. 平均应力 $\tau_m =$ Pa
7. 应力幅 $\tau_a =$ Pa
8. 循环特征系数 $T =$

说明: 三种弹簧直径可根据需要注明一种。

D_T 或 D_c 可根据需要注明一种或全部注明。

材料一栏需要注明材料直径、牌号及标准号。

第9章 液压件圆柱螺旋压缩弹簧

1 液压件圆柱螺旋压缩弹簧技术条件

(JB/T3338.1—93)

该标准适用于液压元件用圆截面材料 (料径不大于 10mm), 两端圈并紧的等节距圆柱螺旋压缩弹簧 (简称液压件弹簧)。

(1) 主要的技术要求见表 12.9-1。

(2) 标准推荐的弹簧常用材料见表 12.9-2, 若用其它材料时, 可由供需双方商定。

(3) 用不需淬火的弹簧钢丝和硬状态的硅青线卷制的弹簧均须进行去应力退火处理, 其硬度不予考核。需经淬火、回火处理的弹簧, 其硬度值在 44~

52HRC 范围选取, 硬度差不超过五个单位。其金相组织符合有关标准的规定。其单边脱碳(铁素体+过渡

层)的深度, 允许比原材料标准规定的脱碳层深度再增加材料直径的 0.25%。

表 12-9-1

技术要求			弹簧类组		甲 类		乙 类		丙类
			1 组	2 组	1 组	2 组			
负荷 (P) 或刚度 (P')	有效圈数	>2~4	±0.12P ₂		±0.12P ₁ ±0.12P ₂	±0.12P ₁ ±0.08P ₂	—		甲类弹簧负荷是指变形量下的负荷
		>4~10	±0.10P ₂		±0.10P ₁ ±0.10P ₂	±0.10P ₁ ±0.06P ₂	±0.06P'		
		>10	±0.08P ₂		±0.08P ₁ ±0.08P ₂	±0.05P ₁ ±0.05P ₂	±0.05P'		
弹簧外径 (D)	旋绕比	>3~8	±0.01D		±0.015D		±0.01D		根据用户需要, 弹簧外径(或内径)的极限偏差可单向使用, 其公差值应符合本表规定。凡采用单向偏差, 在计算变形量和初应力时, 应将基本尺寸加(或减)公差值之半作为计算依据
		>8~16	—		—		—		
		最小偏差值	—		±0.20		—		
自由高度 (H ₀)	极限偏差	>20~60	±0.5		不予考核		±0.012H ₀		乙类弹簧外径(或内径)有特殊要求时可按±0.01D 制造 根据用户需要甲类弹簧自由高度的极限偏差可不对称使用, 但公差值应符合本表 支承圈的端头应与邻圈贴合。当不能贴合时, 其间隙极限值按本表中端头间隙的规定
		>60~120	±1.0		—		±0.5		
		最小偏差值	—		—		—		
端头间隙	3~8	工作压力	≤6.3	≤0.2		≤0.3			
			>6.3~20	≤0.1	≤0.2				
			>20	—		≤0.5		—	
	8~16	≤6.3	—		≤0.5		—		
		>6.3~20	—		—		—		
		>20	—		—		—		
总圈数 (n ₁)	≤10		±0.25		±0.25				
	>10~20		±0.50		±0.50				
	>20~50		±1.00		±1.00				
垂直度	工作压力	≤6.3	0.017H ₀ 最小公差值 0.5						
		>6.3~20	0.012H ₀ 最小公差值 0.4						
		>20	0.08H ₀ 最小公差值 0.3						
	高径比 (b)	≤3			0.017H ₀ 最小公差值 0.5				
		>3~5			0.025H ₀ 最小公差值 0.5				
永久变形			将弹簧成品用试验负荷或图纸规定的负荷压缩三次, 测量第二次和第三次压缩后的自由高度, 其差值不大于自由高度的 0.25% 则认为无永久变形						

(续)

技 术 要 求	甲 类		乙 类		丙 类
	1 组	2 组	1 组	2 组	
弹簧支承圈	弹簧总圈与有效圈数之差为支承圈数，不少于2圈，一般总圈数不为整数，甲类1组工况的弹簧总圈数的尾数为0.5				
弹簧支承圈的端面	支承圈的端面应磨削，磨削部分不少于端圈周长的3/4。不允许有毛刺及锐边，端头厚度不少于钢丝直径的1/8，磨削面的表面粗糙度参数 R_a 的最大允许值的 $6.3\mu\text{m}$ 。当钢丝直径 $\leq 0.3\text{mm}$ ，且旋绕比 C 不超过10时，允许不磨削端面				

表 12.9-2

序号	材 料 名 称	材料牌号或材料级、组别	标 准
1	碳素弹簧钢丝	B级、C级、D级	GB4357
2	琴钢丝	G ₁ 组、G ₂ 组、F组	GB4358
3	阀门用油淬火回火铬钒合金弹簧钢丝	50CrVA	GB2271
4	油淬火回火硅锰合金弹簧钢丝	60Si2MnA	GB4561
5	铬钒弹簧钢丝	50CrVA	GB5219
6	硅锰弹簧钢丝	60Si2MnA	GB5218
7	弹簧用不锈钢弹簧钢丝	1Cr18Ni9Ti	YB (T) 11
8	硅青铜线	QSi3-1	GB3123

(4) 当弹簧要考核压并高度时，按下式计算的值为最大值，并须在图样上注明。

$$H_{bmax} = n_1 \cdot d_{max}$$

式中 d_{max} ——材料最大直径=材料直径+极限偏差的最大值。

(5) 弹簧表面应进行镀锌、镀铬、镀锡等处理。电镀后均应进行去氢处理，并根据需要应在产品图样中注明。

对其他要求可根据需要由供需双方协商，可选择以下要求：

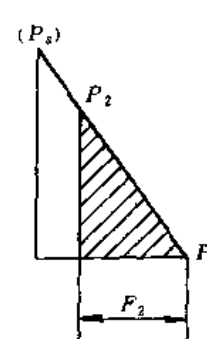
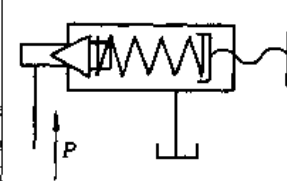
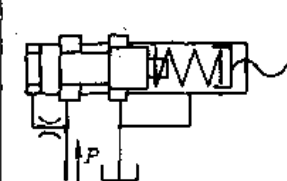
强压处理或加温强压处理；
喷丸处理；
探伤检验等。

2 标准的应用

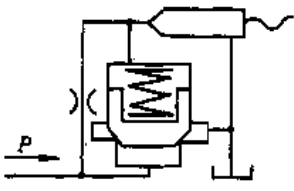
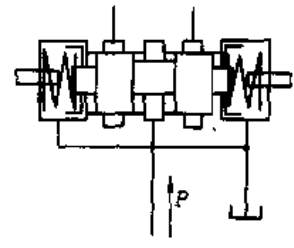
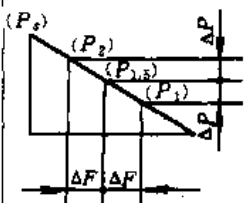
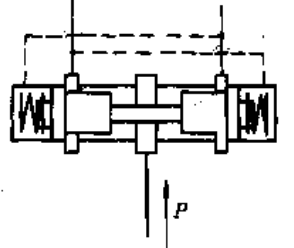
2.1 弹簧工况分类

液压件弹簧在不同场合使用，有不同的工作状况，不同的负荷性质、不同的安装结构及不同的使用要求。为此，标准按弹簧的使用场合及负荷特点，提出了工况分类，见表12.9-3。

表 12.9-3

类 组	典型工况	设计已知条件	结 构 举 例	应 用 场 合	负 荷 特 征
甲		P_2, F_2		用于阀芯为锥型的调压弹簧	工作负荷 P_1 至 P_2 , P_1 为零 负荷性质属 II 类 或 III 类
				用于阀芯为滑阀型的调压弹簧	

(续)

类组	典型工况	设计已知条件	结构举例	应用场合	负荷特征	
乙	1	P_1, P_2 ΔF		先导型压力阀的主阀复位弹簧、调速阀的差压阀弹簧和单向阀弹簧等	P_1 为安装预压负荷	工作负荷经常在 P_1 至小于 P_2 的某一值, P_2 为可能出现的最大负荷 负荷性质属 I 类
	2			换向阀和柱塞泵的柱塞复位弹簧等		工作负荷不是 P_1 便是 P_2 均为定值 负荷性质属 I 类
丙		$\Delta F, \Delta P$		比例换向阀和静压支承的滑阀反馈机构对中弹簧等	工作负荷在大于 P_1 小于 P_2 之间, $P_{1.5}$ 为安装负荷, 要求弹簧特性线性度好 负荷性质属 I 或 II 类	

注: 负荷性质分类见本标准附录 A (参考件)。

标准将弹簧工况分甲类 1 组, 2 组, 乙类 1 组, 2 组及丙类, 共三类五组。现将各类的典型工况及负荷特征说明如下。

甲类工况的弹簧, 其典型工况根据使用条件, 确定为变形量下的一点负荷, 工作负荷区间从零开始到某一最大值, 故取 $P_1=0$, P_2 为最大负荷, 变形量则为 F_2 。这类工况的弹簧包括了所有调压弹簧, P_2 可以严格的定义为调定允许 (或应有) 的调节行程。其中 1 组弹簧所控制的阀芯为不带导向的锥式阀芯。凡不属 1 组的调压弹簧全部为 2 组, 其中包括滑阀式, 球阀式及带导向的锥式阀芯。

乙类工况的弹簧, 其典型工况根据使用条件定为指定高度下的两点负荷, 工作负荷区间为 $P_1 \sim P_2$ 之间, P_1 严格定义为弹簧安装负荷, ΔF 为阀芯允许最大位移量, P_2 是最大负荷, 其中 1 组是指 ΔF 相对来说比较小, 故 P_2 略大于 P_1 , 而且弹簧在工作时的负荷一般均在大于 P_1 小于 P_2 之间。

所有单向阀及压力阀的主阀弹簧均属这类。2 组

是指弹簧在工作时的负荷不是处于 P_1 就是处于 P_2 , 没有中间负荷状态, 如所有换向阀的复位弹簧。

丙类工况的弹簧, 其典型工况根据使用条件只要求刚度, 液压件属于成对使用的弹簧, 如比例换向阀, 静压支承中滑阀反馈机构的对中弹簧等, 虽然 $P_{1.5}$ 可以定义为弹簧的安装负荷, P_1 及 P_2 是可能出现的最大及最小负荷, 但液压件的性能只与弹簧刚度有关而与负荷 P 无关。

表 12.9-3 中没有涉及的工况, 在液压件设计时, 可根据弹簧所受负荷特点, 在分类表中找到相应的典型工况, 然后按这一类组确定技术要求进行设计计算。表 12.9-3 中的分类基本上包括了绝大多数的液压件弹簧。

2.2 弹簧直径极限偏差

弹簧直径的极限偏差直接影响弹簧在液压件装配时位置的准确性。当安装位置出现偏差时, 在阀芯上的弹簧力 P 与液压力的作用线不重合, 如偏移量为 e 时,

则阀芯受到 $P \cdot e$ 力矩,使阀芯在阀孔中歪斜,增加摩擦力,从而影响阀芯的正确动作。因此,标准对弹簧直径的极限偏差选用了 GB1239.2 的一级精度。但这一极限偏差只有在弹簧与弹簧座之间保持尽可能小的配合间隙才有意义,所以标准对弹簧与弹簧座之间的配合间隙也作了相应的规定。

以溢流阀先导调压弹簧为例,当有偏心时,弹簧力为 $P_2 = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot P$, 弹簧力产生的力矩为 $P_2 \cdot e$, 在这样一个力矩作用下,锥阀倾斜,使阀芯与阀座接触不平,内漏增大,性能降低。

2.3 弹簧垂直度公差

液压件弹簧一般是用来控制阀芯动作的,阀芯能否准确动作,影响的因素很多。如垂直度、负荷、定位准确度等。其中垂直度是一个重要因素。

由于弹簧垂直度公差,引起弹簧力偏离阀芯的几何中心,使阀芯在阀孔内歪斜,工作时增加了摩擦力,从而影响了阀芯的正确动作,这对用在不带导向的锥阀式阀芯(如大部分压力阀中的先导阀的阀芯)的弹簧具有特殊的有害影响。因为锥式阀芯与阀座之配合是靠环形线密封,阀芯的任何歪斜均要使密封破坏,影响压力阀的导阀在开启和闭合时的压力稳定性,特别是高压级和高温下工作时产生的压力振摆和哨叫更为严重。

为此标准对甲类 2 组,乙类及丙类弹簧,均规定采用 GB1239.2 一级精度,对甲类 1 组规定了更严的垂直度要求,按不同的压力级规定了不同的极限偏差,其值见表 12.9-4。

表 12.9-4

压力级 (N/cm ²)	≤618	>618~1960	>1960
公差 (mm)	0.017H ₀ 最小值 0.5	0.012H ₀ 最小值 0.4	0.08H ₀ 最小值 0.3

从表 12.9-4 可知,当压力为 618N/cm² 时,极限偏差为 0.017H₀, 由于这类弹簧的高径比一般在 4 左右。因此高于 GB1239.2 一级精度(当 $b=3\sim 5$ 时, GB1239 一级精度极限偏差为 0.025H₀), 其值为 GB1239 的 68%, 压力为 1960N/cm², 其值为 GB1239 的 48%, 高于 1960N/cm² 时, 其值为 32%, 可见这类弹簧的垂直度的公差规定得相当严格, 这是通过调研及验证实验得到的数据, 该组弹簧在制造时必须保证其垂直度。但这个要求仅限于甲类 1 组。

通过实验验证和生产实践, 证明弹簧垂直度的大小对开启、闭合性曲线率没有明显的影响。当溢流阀处

于开启、闭合临界压力时, 弹簧垂直度较大则易产生压力振摆和哨叫。因此垂直度 ≤ 0.3mm 时是可以满足溢流阀性能要求的, 故垂直度公差定为 0.3mm。

甲类 2 组弹簧垂直度, 这类弹簧的细长比大多小于 4, 而且刚度大。所以标准中对这类弹簧的垂直度公差按 GB1239.2 一级精度, 还是可以满足使用性能要求的。

乙、丙类弹簧的垂直度公差, 由于这两类弹簧细长比比较小, 一般不会引起失稳现象, 所以这两类弹簧的垂直度公差按 GB1239.2 一级精度制造可以满足使用要求。

标准中规定的垂直度, 甲类弹簧指标高于美国和日本重要弹簧的规定, 亦高于德国 A 级和 GB1239.2 一级。乙类弹簧指标高于美国介于德国 A, B 级和日本重要弹簧 3° 以下之间, 与 GB1239 一级精度相同。

2.4 弹簧负荷(或刚度)极限偏差

(1) 甲类弹簧负荷极限偏差

有人认为溢流阀调压弹簧刚度值大小, 直接影响溢流阀静态特性。因而认为弹簧刚度极限偏差要影响溢流阀静态特性。实验验证后表明, 当调压弹簧的刚度极限偏差在 ±1.5% 之内变化时, 对溢流阀静、动态特性均无明显影响。因此标准对溢流阀调压弹簧的刚度不作规定, 只对变形量下的负荷偏差规定为 2 级精度, 也即控制了刚度, 但自由长度, 弹簧直径给以较严的公差。这样做的目的是, 在严格控制几何精度的要求下, 适当放宽负荷精度, 做到宽严适度, 既满足液压件的性能要求又便于生产厂制造。

如甲类工况的弹簧, 最大负荷 P_2 的极限偏差可以通过调节行程 F_2 达到 P_2 的补偿, 因此可以采用 GB1239.2 二级精度。这类弹簧负荷精度与刚度是等价的, 但其自由长度极限偏差因受安装空间及其偏差大小的限制, 标准选用 GB1239 一级精度的 50%。

(2) 乙类 I 组弹簧负荷极限偏差

这类弹簧的工作特性, 主要是有一定的复位力, 即指定高度下的负荷。该弹簧由于有效圈数少, 其特性线出现非线性, 用线性关系计算的负荷值 P_1 及 P_2 与实际值误差较大。所以该类弹簧在指定高度下的负荷值不同时规定较高精度, 只对阀芯复位起较重要作用的 P_2 值规定了较严的公差。该类弹簧属于两点负荷, H_0 不予考核。

乙类工况的弹簧, 安装负荷 P_1 及最大负荷 P_2 的极限偏差按 GB1739.2 二级精度选取的话, 负荷的极限偏差一般在 ±10% 左右, 这个偏差值对这一类液压件性能不会有明显的影响。可是乙类 I 组电磁换向阀

的复位弹簧由于弹簧的有效圈数较少,一般为2~3圈,理论计算误差大,如对负荷 P_1 、 P_2 的偏差同时按GB1239.2一级精度选取,弹簧制造有困难,为此标准对换向阀正常工作最有影响的负荷 P_2 规定为一级精度。

(3) 丙类工况的弹簧

主要应用在差压检测机构上,要求滑阀两端的压差不仅与位移成正比,而且一定的压差保证一定的位移,因此这类弹簧的特性线呈线性,有效圈数要取多一些,一般不少于5圈。要求有较严的刚度偏差,标准规定按GB1239.2一级精度选取。液压件厂可将弹簧按刚度的偏差值分组。系统刚度为两个弹簧刚度之和,因此可以选取正偏差与负偏差的弹簧搭配使用,有利于进一步提高刚度精度。负荷 P 为计算值,不作考核,但为使负荷工作在一定的变形量范围,对自由长度应给以严格的极限偏差,这样负荷的偏差就不会太大,标准规定按GB1239.2一级精度偏差值的50%选取。

(4) 和国外标准对照

标准中负荷(刚度)指标与国外标准对照见表12.9-5。

表 12.9-5

类别	标准	国 标 一级、二级	美国标准	西德标准 A级、B级	日本标准
甲类		相同	相同	介于A、B级之间	相同
乙类		介于一、二级之间	严于	略严于	—
丙类		与一级相同	严于	严于	相同

2.5 弹簧端部制造质量

(1) 支承圈数

对两端圈并紧并磨平的弹簧,其支承圈数从结构要求看至少两圈,一般可取2~2.5圈,绝对不得少于2圈。

(2) 支承圈端头与邻圈之间间隙

支承圈端头的间隙要破坏弹簧在承受负荷之后的垂直度,因此端头应是无间隙的。但由于工艺问题目前无法供应端头不带间隙的弹簧,所以对甲类工况的弹簧两端圈并圈间隙规定为0.1~0.2mm,较国标GB1239.2严格。

(3) 端圈内外侧倒角及去毛刺问题

为了保证液压件正常工作和防止油液污染,液压件弹簧必须去除毛刺。

弹簧两端经过磨削加工,端圈内外侧均存在毛刺,

即使是很小的毛刺,当弹簧装入液压件后,会引起油液的污染,造成液压系统工作故障,因此一般情况下在弹簧图样中应给出一个不带数值的内外倒角要求。当弹簧端圈的内侧角和外侧角与弹簧座相应的角会有干涉时,应给出倒角的具体数值如 $0.5 \times 45^\circ$ 。

2.6 压并高度 H_b 和最大压并高度 H_{bmax}

GB1239.2给出 H_b 近似理论计算值为 $H_b = (n_1 - 0.5)d$,式中 n_1 为弹簧总圈数,在计算理论压并负荷 P_1 及理论压并切应力 τ_b 时,均要用 H_b 的理论计算值,它与自由高度 H_0 的理论计算值是相应的。 $H_0 = (n_1 - 0.5)d + n(t - d)$,式中 n 为有效圈数, t 为节距。但实际的压并高度常常大于理论计算值,该值标准定义为最大压并高度 $H_{bmax} = n_1 \cdot d$ 。如乙类工况弹簧应考核压并高度。

2.7 永久变形

按照GB1239技术条件标准,测永久变形和弹簧特性均以试验负荷作为依据,标准对永久变形做了规定,当试验负荷大于,等于压并负荷 P_b 时,仅用理论压并负荷压缩三次,由于试验负荷没有考虑曲度系数 K 的影响,而且当旋绕比 C 很小时, K 值对弹簧的应力影响较大,所以为了保证工作负荷,规定了“或用图样规定的负荷压缩”。

2.8 弹簧负荷分类

弹簧负荷分类是弹簧设计的基础,在DIN2089中,将负荷分为两大类:(1)静负荷及准静负荷。静负荷指不随时间变化,引起的交变应力很小可舍去不计的负荷。虽然交变应力较大,但作用数在 10^4 以内的负荷。(2)动负荷指随时间变化的负荷,并且有大的交变应力值。这类负荷的弹簧又可以分为要求无限寿命(负荷循环次数 $N > 10^7$)和有限寿命(负荷循环次数 $10^4 < N < 10^7$),这种分类方法比较合理。因此液压件弹簧结合自己特点规定了分类方法。即:(1)无限寿命的循环次数提高到 10^7 次,这是国内外液压件在型式试验时所要求达到的使用寿命。(2)Ⅲ类负荷中工作循环次数虽大于 10^4 次,但交变应力值很小,这是为了说明压力阀中的调压弹簧属于Ⅲ类负荷,而不会误认为是Ⅰ类负荷或Ⅱ类负荷,除Ⅰ、Ⅱ类之外的负荷即为Ⅲ类。

3 液压件弹簧设计计算 (JB/T3338.2—93)

液压件圆柱螺旋压缩弹簧设计计算标准适用于材料直径不大于10mm,旋绕比一般不小于3,有效圈数一般不小于2圈的液压件弹簧。

3.1 弹簧的参数及代号

弹簧的参数、代号及液压件弹簧的典型工况见表 12.9-3 和表 12.9-6。

3.2 弹簧设计依据

设计计算标准将弹簧工况、负荷性质、最大工作负荷 P_2 ，刚度 P' ，允许的安装空间，工作环境，寿命要求等做为设计弹簧时的依据。

3.3 设计计算公式

材料切应力 τ 的计算公式：

$$\tau = \frac{8KD}{\pi D^3} P = \frac{8KC}{\pi D^2} P \quad (12.9-1)$$

式中曲度系数 K 由下式计算：

$$K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C} \quad (12.9-2)$$

在用式 (12.9-1) 计算压并切应力 τ_b ，试验切应力 τ_t 及甲类弹簧工作切应力时 K 值等于 1，计算乙、丙类弹簧的工作切应力时曲度系数 K 按式 (12.9-2) 计算。

弹簧变形量 F 的计算：

$$F = \frac{8D^3 n}{Gd^4} P = \frac{8C^3 n}{Gd} P \quad (12.9-3)$$

表 12.9-6

参 数	代 号	单 位	参 数	代 号	单 位
材料直径	d	(mm)	工作负荷	P_1, P_2	(N)
弹簧内径	D_1		丙类弹簧安装负荷	$P_{1.5}$	
弹簧中径	D		试验负荷	P_t	
弹簧外径	D_2		压并负荷 (理论值)	P_b	
压并时外径增量	ΔD_2		工作负荷下的变形量	F_1, F_2	(mm)
自由高度	H_0		丙类弹簧安装负荷下的变形量	$F_{1.5}$	
工作高度	H_1, H_2		试验负荷下的变形量	F_t	
丙类弹簧安装高度	$H_{1.5}$		压并负荷下的变形量	F_b	
试验负荷下的高度	H_t		弹簧刚度	P'	(N/mm)
压并高度 (理论值)	H_b		弹簧单圈刚度	P'_d	
最大压并高度	H_{bmax}	切变模量	G	(N/mm ²)	
节 距	t	许用切应力	$[\tau]$		
间 距	δ	工作切应力	τ_1, τ_2		
有效圈数	n	丙类弹簧安装切应力	$\tau_{1.5}$		
总圈数	n_1	试验切应力 (试验应力)	τ_t		
支承圈数	n_2	压并切应力 (理论值)	τ_b		
螺旋角	α	°	抗拉强度极限	σ_b	(kg)
旋绕比	C	—	单件质量	W	
细长比 (高径比)	b	—	备注： $\tau_t = [\tau]$		
曲度系数	K	—			

弹簧刚度 P' 计算公式:

$$P' = \frac{P}{F} = \frac{Gd}{8C^3n} \quad (12.9-4)$$

单圈弹簧刚度 P'_d 的计算公式:

$$P'_d = nP' = \frac{Gd}{8C^3} \quad (12.9-5)$$

3.4 弹簧设计的基本程序

(1) 根据表 12.9-3 和所要设计的弹簧的使用场合, 确定弹簧所属类、组。

(2) 确定弹簧的负荷性质, 最大工作负荷 P_2 及刚度 P' ;

甲类弹簧属 II 类负荷, 乙、丙类弹簧属 I 类或 II 类负荷。

甲类弹簧的刚度可由已知的最大工作负荷 P_2 及变形量 F_2 , 根据公式 (12.9-6) 计算。

乙类弹簧的刚度 P' , 可由已知的两点负荷 P_1 、 P_2 及变形量 ΔF , 根据以下公式计算

$$P' = \frac{P_2 - P_1}{\Delta F} \quad (12.9-6)$$

丙类弹簧的刚度 P' , 可由已知负荷差 ΔP 下的变形量 ΔF , 根据以下公式计算

$$P' = \frac{\Delta P}{\Delta F} \quad (12.9-7)$$

其最大工作负荷 P_2 由下式计算

$$P_2 = (3.5 \sim 4) \Delta P \quad (12.9-8)$$

(3) 选择材料、许用切应力、切变模量、压并切应力 τ_b 、最大工作切应力 τ_2 。

(4) 计算压并高度 H_b 与最大压并高度 H_{bmax} , 确定弹簧直径注法及装配间隙。

(5) 基本参数的设计计算。

(6) 弹簧的疲劳强度及稳定性校核。

(7) 确定弹簧端部结构。

(8) 绘制图样。

4 设计计算标准的应用

4.1 设计依据

在设计计算液压件弹簧时, 一般只要保证压并应力 τ_b 小于或等于材料的许用切应力 $[\tau]$, 就不会产生

永久变形。如果压并切应力 τ_b 大于许用切应力 $[\tau]$, 但不大于 $1.25 [\tau]$, 通过强压处理也可基本避免永久变形。为此标准把控制压并时的应力状态作为一条重要的设计依据。

4.2 切变模量 G 值的选取及温度修正

从理论上说 G 值是材料的常数, 不存在选取问题, 但实际上由于材料的不同批号, 微量元素成分的偏差等, G 值会在一定范围内浮动, 此外弹簧变形量计算公式也是经过一定的简化。因此要求设计人员在设计时通过“合理”选取 G 值, 达到符合实际的计算。德国有关弹簧标准中, 明确给出的 G 值是近似值, 如碳素钢丝 $G=77340\text{N/mm}^2$ 等, 我国标准采用 GB1239 中的 G 值。在这个数值范围内, 按钢丝直径分段给出 G 值的近似值。如钢丝直径 $d < 1.5\text{mm}$, $G=77340\text{N/mm}^2$, $1.5\text{mm} < d < 4\text{mm}$, $G=80670\text{N/mm}^2$, $d \geq 4\text{mm}$, $G=78400\text{N/mm}^2$ 。

切变模量 G 值还与温度有关, 随着温度升高而降低, GB1239.2 规定当温度升高到 60°C 以上时应考虑 G 值的修正, 液压件弹簧最高使用温度可达 90°C , 应考虑温度修正, 但材料在 60°C 时的 G 值比 20°C 时降低 1.2% , 在 90°C 时降低 2.2% , 这一差值与 G 值本身可能引起的差值比起来是同一个数量级, 故不予考虑。

4.3 压并切应力 τ_b 和最大工作切应力 τ_2

τ_b 的选取与所受负荷类型有关。受 I、II 类负荷应考虑材料的疲劳极限。受 III 类负荷应考虑弹簧材料扭转弹性极限及松弛度。材料的松弛是与应力值、作用时间、材料直径、工作环境、湿度有关, 它可以通过减小应力值或采用加温强压处理等工艺手段来减少。

当 $\tau_b = [\tau]$ 时, 设计最为合理, 弹簧压至任意高度时均不产生永久变形。

当 $\tau_b = (1 \sim 1.25) [\tau]$ 时, 所设计的弹簧应进行强压处理后无永久变形, 且其结构尺寸较小。

当 $\tau_b \geq 1.25 [\tau]$ 时, 在图样上应规定试验高度 H_t 和试验负荷 P_t , 该负荷决定于试验切应力 τ_t , 应取 $\tau_t = (1 \sim 1.25) [\tau]$, 该弹簧只要压缩高度大于试验高度就不会产生永久变形。

甲类弹簧承受 III 类负荷, 经常处在长时间高应力下工作, 工作温度可达 60°C , 应考虑弹簧的松弛问题, 因此最大工作切应力取 $\tau_2 \leq 0.6\tau_b$ 。

乙丙类弹簧承受 I、II 类负荷, 要求工作寿命达 10^6 次以上, 因此, 最大工作切应力取 $\tau_2 = (0.6 \sim 0.7) \tau_b$ 。

4.4 材料、许用切应力及切变模量

材料、许用切应力 $[\tau]$ 及切变模量 G 按表 12.9-7 或图 12.9-1 选用。

4.5 压并高度 H_b 与最大压并高度 H_{bmax}

对两端并紧并磨平的弹簧，其理论压并高度 H_b

按下式计算，

$$H_b = (n_1 - 0.5) d \quad (12.9-9)$$

压并高度 H_b 的实际值与材料直径 d ，总圈数 n ，偏差及端部的磨削量有关，一般均大于理论值，因此规定凡考核压并高度的弹簧应在图样上注明其值不大于 H_{bmax} 。其值由下式计算

$$H_{bmax} = n_1 \cdot d_{max} \quad (12.9-10)$$

表 12.9-7

标准号	标准名称	级、组别	切变模量 G (N/mm ²)	许用切应力 $[\tau]$ (N/mm ²)	推荐使用场合
GB4357	碳素弹簧钢丝	B 级 C 级 D 级	① $d < 1.5\text{mm}$ $G \approx 8300 \times 9.807$ ② $d = 1.5 \sim 2.5\text{mm}$ 且 $C \geq 4$	见图 12.9-1	甲类弹簧选用 C 级、D 级、G ₂ 组 乙、丙类弹簧选用 C 级、D 级、G ₁ 组
GB4358	琴钢丝	G ₁ 组 G ₂ 组 F 组	③ $d = 1.5 \sim 2.5\text{mm}$ 且 $C < 4$ 或 $d > 2.5$ $G \approx 8000 \times 9.807$		
GB2271	阀门用油淬火回火铬钒合金弹簧钢丝	—	$\approx 8000 \times 9.807$	740	甲、乙、丙三类弹簧当有特殊要求时才选用
GB5219	铬钒弹簧钢丝				
GB5218	硅锰弹簧钢丝				
GB4361	油淬火回火硅锰合金弹簧钢丝				
YB (T) 11	弹簧用不锈钢丝		$\approx 7300 \times 9.807$	见材料标准 $[\tau] = 0.45\sigma_b$	甲、乙、丙三类弹簧当需要耐腐蚀或高低温工作条件下选用
GB3123	硅青铜线		$\approx 4100 \times 9.807$	见材料标准 $[\tau] = 0.4\sigma_b$	甲、乙、丙三类弹簧当需要较高的耐腐蚀或防磁的条件下选用

注： σ_b 取下限值。

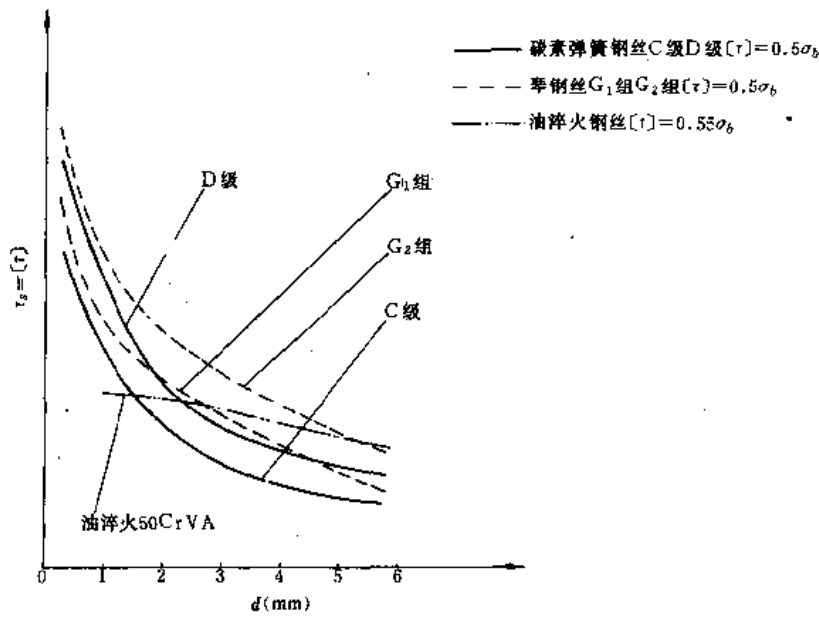


图 12.9-1

4.6 弹簧直径注法及装配间隙的确定

液压件弹簧在液压件中应精确定位。

安装在孔中的弹簧应标注外径,反之则标注内径。弹簧座柱与弹簧内径之间最小间隙不小于 0.2mm。弹簧座孔与弹簧外径之间的间隙取决于弹簧压并时外径的增大量 ΔD_2 , 取最小间隙为 ΔD_2 。 ΔD_2 按下式计算

$$\Delta D_2 = \frac{0.1}{D} (t-d) (t-0.2d) \quad (12.9-11)$$

4.7 基本参数的设计计算

(1) 主要设计参数 d 、 D 及 n 的计算

1) 用公式直接设计计算 利用切应力及变形量计算公式 (12.9-1)、(12.9-2) 进行参数计算,但两个方程式不可能得到三个未知数 (d 、 D 、 n) 的确定解,还应有其他的约束条件才能最后确定,通常是按安装空间情况来确定这三个主要参数,因此需要进行反复试算。

2) 利用 P_K 曲线设计计算 P_K 曲线图 (见图 12.9-2) 是根据式 (12.9-1) 取切应力 τ 为 1000N/mm^2 时则 P 等于 P_K 及式 (12.9-5) 绘制的。

此图横坐标为材料直径 d , 纵坐标为旋绕比 C , 图中粗实线的曲线为不同 P_K 值的曲线族, 粗虚线的曲线为不同单圈刚度 P'_d 值的 P'_d 曲线族。

在坐标图平面上任意一点对应着 4 个参数, 即: 材料直径 d 、旋绕比 C 、 P_K 及单圈刚度 P'_d , 代表了一个

单圈弹簧的几何尺寸性能, 只要已知其中两个参数就可以确定另两个参数。任何一个有效圈数为 n 的弹簧可以理解为 n 个相同单圈弹簧的串联, 在某一条等 P_K 值曲线上的任意一点对应的材料直径 d 与旋绕比 C 所构成的弹簧, 当负荷 P 为该 P_K 时弹簧时切应力正好是 1000N/mm^2 , 而等 P_K 曲线上所对应的单圈刚度 P'_d 值是不等的, 它随旋绕比 C 值的取大取小而定。在要求弹簧的刚度 P' 一定时, 则弹簧的有效圈数 n 也会由多变少。

利用此图可以帮助简化弹簧设计, 也可对现有弹簧进行切应力及刚度的快速校核。

3) 利用 P_K 曲线设计主要参数 d 、 D 、 n 的步骤

① 已知弹簧的最大工作负荷 P_2 及刚度 P' , 按表 12.9-6 或图 12.9-1 确定选用材料及其许用切应力 $[\tau]$, 但碳素弹簧钢丝、琴钢丝及油淬火阀门弹簧钢丝的许用切应力 $[\tau]$ 与材料直径 d 有关, 这样应先选择一个材料直径 d 以确定许用切应力 $[\tau]$, 待最后确定直径 d 后再修正许用切应力 $[\tau]$ 。

② 按 4.3 节确定最大工作切应力 τ_2 。

③ 按下式计算 P_K 值

$$P_K = \frac{P_2}{\tau_2} \times 1000 \quad (12.9-12)$$

在 P_K 曲线图 (图 12.9-2) 上可以用插入法找到或直接找到该 P_K 值的等值曲线, 在这条曲线上对应着一组材料直径 d 、旋绕比 C 、单圈刚度 P'_d 的组合, 由

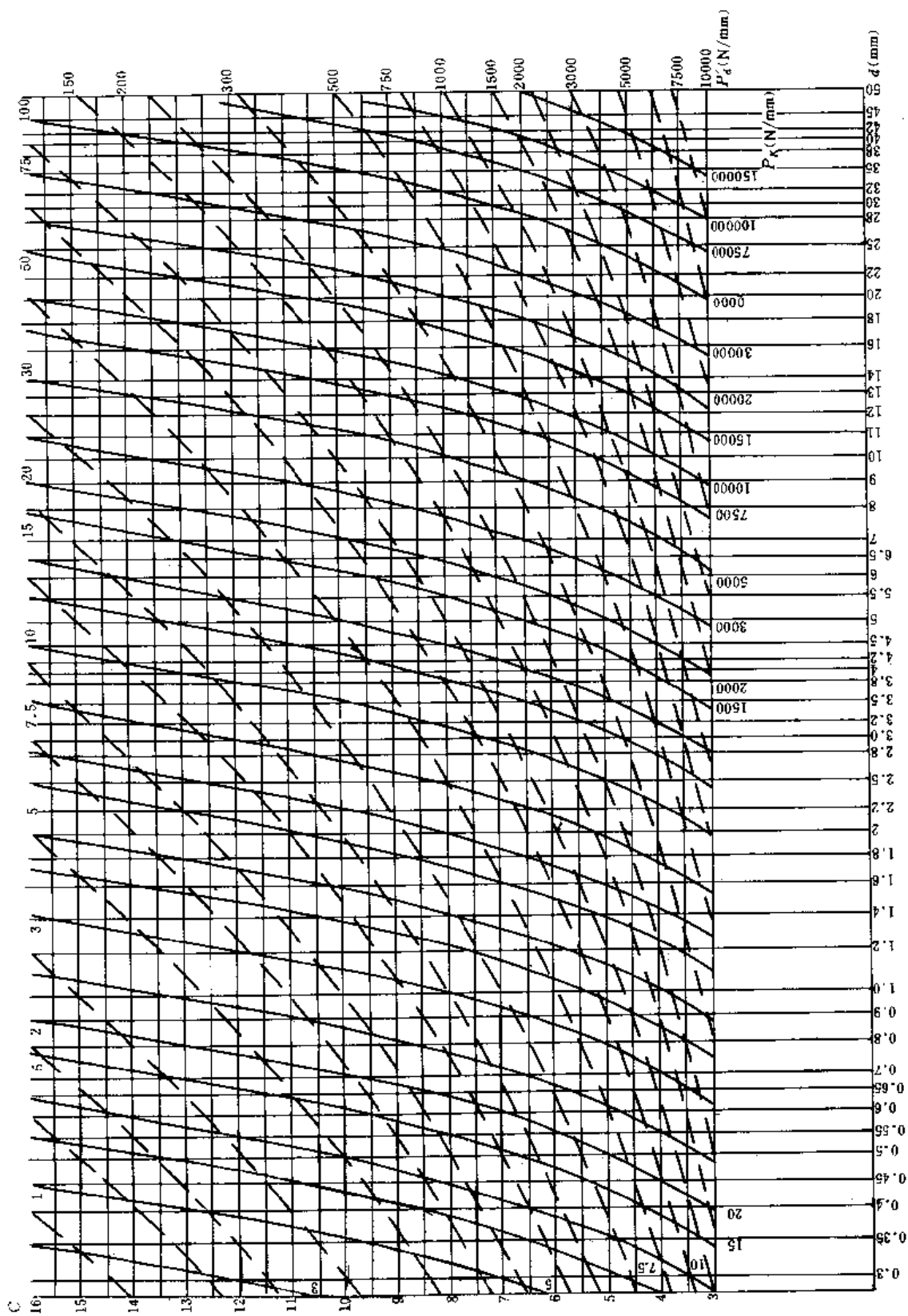


图 12-9-2

旋绕比 C 可得弹簧中径 D ，由单圈刚度 P'_2 ，可以得到有效圈数 n 。材料直径 d 与旋绕 C 的组合由小变大，弹簧外形变化的规律是由细长变为短粗，然后根据弹簧安装空间条件从中选取一组合适的参数，可减少反复计算。

(2) 确定弹簧的自由高度 H_0 。

要确定弹簧的自由高度，则先要确定弹簧的压并高度和弹簧工作时的全变形量。

按下式计算压并负荷 P_b 。

$$P_b = \frac{\pi d^3}{8C} \tau_b \quad (12.9-13)$$

弹簧在压并负荷下的全变形量由下式计算

$$F_b = \frac{8C^3 n}{Gd} P_b \quad (12.9-14)$$

弹簧的压并高度 H_b (支承圈 n_2 以 2 圈计算)

$$H_b = (n+1.5) d \quad (12.9-15)$$

则， $H_0 = F_b + H_b \quad (12.9-16)$

如果自由高度计算值过大，可取：

$$\tau_b = (1-1.25) [\tau]$$

$$\tau_2 = (0.6 \sim 0.7) \tau_b$$

$$= (0.6 \sim 0.7) (1 \sim 1.25) [\tau]$$

重新计算弹簧的主要参数 d 、 D 、 n 、 H_0 可以缩小。

(3) 确认计算

在确定了以上主要参数后，进行最后的确认计算，计算可按表 12.9-8 进行。

根据需要按 GB/T1239.6—92 的规定可对弹簧疲劳强度、稳定性、共振进行校核计算。

表 12.9-8

序号	参数名称	代号	单位	计 算 公 式	备 注
1	曲度系数	K	—	$K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C}$	按 GB1239.6 推荐式
2	弹簧中径	D	mm	$D = Cd$	
3	弹簧外径	D_2	mm	$D_2 = D + d$	
4	弹簧内径	D_1	mm	$D_1 = D - d$	
5	总圈数	n_1	圈	$n_1 = n + n_2$	此外 n 经圆整建议尾数取 0.25、0.5、0.75 圈或整圈
6	弹簧刚度	P'	N/mm	$P' = \frac{Gd}{8C^3 n}$	与设计有些变化
7	压并负荷	P_b	N	$P_b = \frac{\pi d^3}{8C} \tau_b$	
8	压并变形量	F_b	mm	$F_b = P_b / P'$	
9	压并高度	H_b	mm	$H_b = n_1 d$	
10	自由高度	H_0	mm	$H_0 = H_b + F_b$	应作适当圆整， P_b 会变化
11	节 距	t	mm	$t = F_b / n + d$	
12	工作高度	H	mm	$H_1 (H_{1.5}, H_2) = H_0 - \frac{P_1 (P_{1.5}, P_2)}{P'}$	已知 P 时的 H
13	工作负荷	P	N	$P_1 (P_{1.5}, P_2) = [H_0 - H_1 (H_{1.5}, H_2)] P'$	已知 H 时的 P
14	压并切应力	τ_b	N/mm ²	$\tau_b = \frac{8C}{\pi d^3} (H_0 - H_b) P'$	

(续)

序号	参数名称	代号	单位	计算公式	备注
15	工作切应力	τ	N/mm ²	甲类弹簧 $\tau_2 = \frac{8C}{\pi d^3} = P_2$ 乙、丙类弹簧 τ_1 ($\tau_{1.5}$, τ_2) = $\frac{8KC}{\pi d^3} P_1$ ($P_{1.5}$, P_2)	
16	最大压并高度	H_{bmax}	mm	$H_{bmax} = n_1 \cdot d_{max}$	须要考虑 H_b 时, 用此值
17	高径比	b	—	$b = H_0/D$	
18	展开长度	L	mm	$L = \frac{\pi \phi n_1}{\cos \alpha}$	式中 $\alpha = \arctan \frac{t}{\pi D}$
19	弹簧重量	Q	kg	$Q = r \cdot \frac{\pi d^3}{4} \cdot L$	式中 r —材料比重
20	弹簧自振频率	f	1/s	$f = 3.56 \times 10^5 \frac{d}{\pi D^2}$	
21	外径增量	ΔD	mm	$\Delta D = \frac{0.1}{D} (t-d) (t-0.2d)$	

5 液压件弹簧设计举例

液压件弹簧按典型工况分成甲、乙、丙三类, 在设计时根据不同工况类型的弹簧特点进行设计。

$$P_{KB} = \frac{P_{2B}}{\tau_2} \times 1000 = 490N$$

$$P_{KC} = \frac{P_{2C}}{\tau_2} \times 1000 = 888N$$

5.1 调压弹簧

设计溢流阀三个压力级的先导阀调压弹簧, 工况负荷如图 12.9-3 所示, 导阀阀芯为锥形, 弹簧安装在弹簧座上的柱径 D_2 为 $5.6 \pm 0.1mm$, 安装空间高度 H 为 $34mm$, 并注明 A、B、C 分别代表三个级别的调压弹簧。

从弹簧典型工况分类可知该弹簧属甲类 I 组, 负荷性质属 III 类, 取弹簧内径 D_1 为 $6 \pm 0.2mm$, 自由高度 H_0 应为 $33.5 \pm 0.5mm$ 。

(1) 材料选择及其许用切应力 $[\tau]$

根据负荷性质选用 GB4357 碳素弹簧钢丝 C 级, 该材料的许用切应力 $[\tau]$ 与材料直径有关, 根据已知负荷条件估计材料直径大约在 $2 \sim 3mm$ 之间, 暂取许用切应力 $[\tau]$ 为 $850N/mm^2$ 。

(2) 选取工作切应力 τ_2 及确定 P_K 值

取 $\tau_2 = 0.6 [\tau] = 510N/mm^2$

则 $P_{KA} = \frac{P_{2A}}{\tau_2} \times 1000 = 253N$

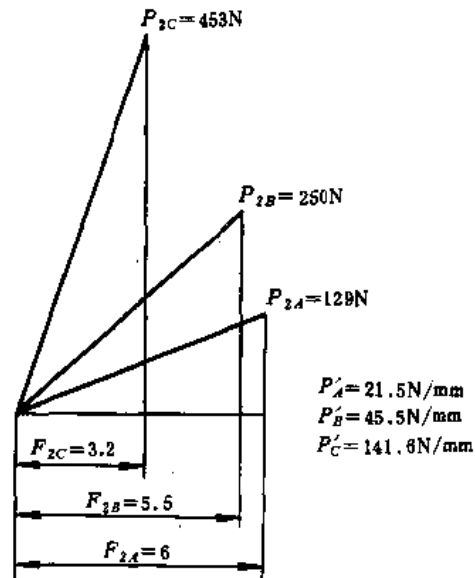


图 12.9-3

(3) 弹簧主要参数的选择及初步计算

弹簧内径 D_1 为 $6 \pm 0.2 \text{mm}$, 则

$$C = \frac{D_1}{d} + 1$$

可在 P_K 曲线图 (图 12.9-2) 上作等内径条件的曲线, 与 P_{KA} 、 P_{KB} 、 P_{KC} 值的等值曲线有三个交点, 该交点不可能正好在材料系列直径上, 可沿等内径曲线向右取最近一个材料的系列直径值, 取到如表 12.9-9 所列

数据, 并进行初步计算。

从初步计算的结果可以看到弹簧 C 应增加自由高度, 因此应规定试验高度 H_c 值, 并在工作图样上注明“不允许压过 27.3mm”。

(4) 最后的确认计算及绘图

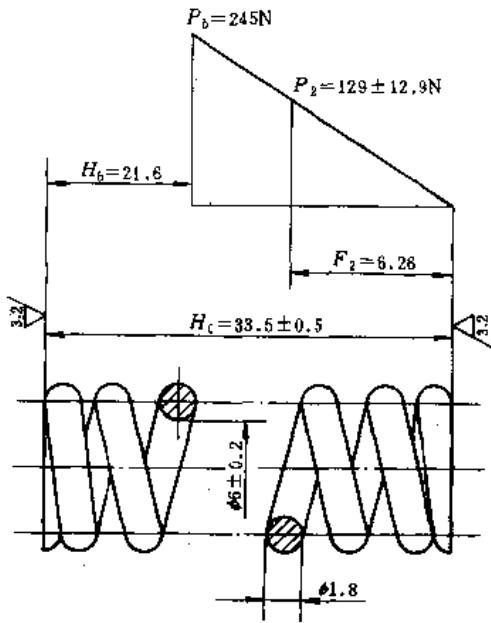
按表 12.9-8 进行确认计算, 结果填在工作图样中的表格里, 并绘制如图 12.9-4、图 12.9-5、图 12.9-6 所示工作图样。由于 C 级弹簧是加大了节距, 故在图样上必须标出 H_c 、 P_c 值。

表 12.9-9

代号	单位	公 式	A	B	C	备 注
d	mm		1.8	2.2	2.8	查 P_K 曲线图 (图 12.9-2) 确定
C		$C = D/d$	4.33	3.73	3.143	
D	mm	$D = D_1 + d$	7.8	8.2	8.8	
P'_d	N/mm	$P'_d = \frac{Gd}{8C^3}$	216.8	416.4	884	查 P_K 曲线图或按公式计算 取 $G = 78400 \text{N/mm}^2$
(n)	圈	$n = P'_d/P'$	10.1	9.15	6.24	计算值
n	圈	经圆整	10.5	9.5	6.5	确认值
P'	N/mm	$P' = P'_d/n$	20.6	43.8	13.6	计算取值
n_1	圈	$n_1 = n + n_2$	12.5	11.5	8.5	取 $n_2 = 2$
H_b	mm	$H_b = n_1 d$	21.6	24.2	22.4	
$[\tau]$	N/mm ²		880	830	810	查 GB4357 得
P_b	N	$P_b = \frac{\pi d^3}{8CK} \tau_b$	279.1	458.6	842.4	取 $\tau_b = [\tau]$ $K=1$ 时的计算值
F_b	mm	$F_b = P_b/P'$	13.5	10.47	6.19	
(H_0)	mm	$H_0 = H_b + F_b$	35.1	34.7	28.6	计算值
H_0	mm	设计取值	33.5	33.5	33.5	弹簧 C 增加节距, 取 $\Delta H = H_c - (H_0) = 4.9$ 取 $H_c = H_b + \Delta H = 27.3$

其余◇

甲类 1 组弹簧工况设计计算数据



技术要求

1. 旋向：右旋。
2. 有效圈数： $n=10.5$ 圈。
3. 总圈数 $n_1=12.5$ 圈。
4. 两端圈并紧并磨平，磨面不少于 270° 。
5. 两端面内外倒角 $0.3 \times 45^\circ$ ，去毛刺。
6. 垂直度公差： 0.6mm 。
7. 表面防锈处理。
8. 其余按 JB/T3338.1—93 规定。

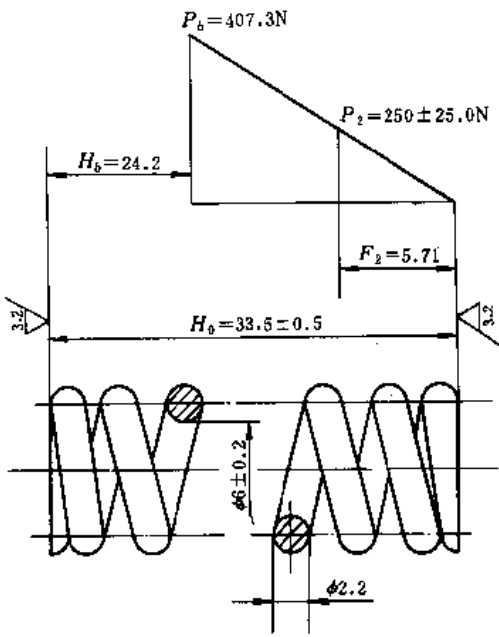
序号	代号	数据	单位
1	C	4.33	—
2	K		
3	G	78400	N/mm ²
4	[τ]	950	
5	D	7.8	mm
6	τ_1		N/mm ²
7	τ_2	439	
8	τ_3		
9	τ_b	833.8	
10	H_s		mm
11	H_b	21.6	mm
12	H_{max}		mm
13	P'	20.6	N/mm
14	W		kg
15			

标题栏

图 12-9-4

其余

甲类1组弹簧工况设计计算数据



技术要求

1. 旋向，右旋。
2. 有效圈数： $n=9.5$ 圈。
3. 总圈数 $n_1=11.5$ 圈。
4. 两端圈并紧并磨平，磨面不少于 270° 。
5. 两端面内外倒角 $0.3 \times 45^\circ$ ，去毛刺。
6. 垂直度公差：0.4mm。
7. 表面防蚀处理。
8. 其余按 JB/T3338.1—93 规定。

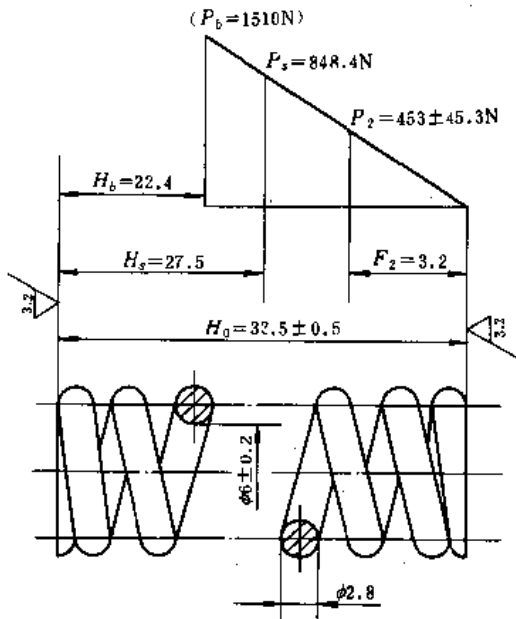
序 号	代 号	数 据	单 位
1	C	3.73	—
2	K		—
3	G	78400	N/mm ²
4	[τ]	900	
5	D	8.2	mm
6	r_1		N/mm ²
7	r_2	490.6	
8	r_3		
9	r_4	799.3	
10	H_s		mm
11	H_b	24.2	mm
12	H_{bmax}		mm
13	P'	43.8	N/mm
14	W		kg
15			

标 题 栏

图 12.9-5

其余▽

甲类 1 组弹簧工况设计计算数据



技术要求

1. 旋向：右旋。
2. 有效圈数： $n=6.5$ 圈。
3. 总圈数 $n_1=8.5$ 圈。
4. 两端圈并紧并磨平，磨面不少于 270° 。
5. 两端面内外倒角 $0.3 \times 45^\circ$ ，去毛刺。
6. 垂直度公差：0.3mm。
7. 表面防蚀处理。
8. 弹簧不得压过 27.3mm。
9. 其余按 JB/T3338-1-93 规定。

序号	代号	数据	单位
1	C	3.143	—
2	K		—
3	G	78400	N/mm ²
4	[τ]	860	
5	D	8.8	mm
6	τ_1		N/mm ²
7	τ_2	462.5	
8	τ_3	860.8	
9	τ_b	1541.5	
10	H_s	27.3	mm
11	H_b	22.4	mm
12	H_{bmax}		mm
13	P'	136	N/mm
14	W		kg
15			

标题栏

图 12-9-6

5.2 电磁换向阀复位弹簧

设计电磁换向阀复位弹簧。工况、负荷如图 12.9-7 所示，要求弹簧安装高度 H_1 不大于 15mm。

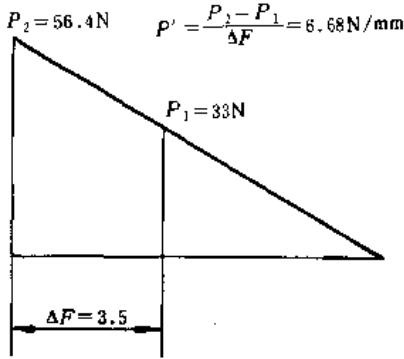


图 12.9-7

从弹簧典型工况分类 可知该弹簧工况属乙类 2 组，负荷性质属 I 类，弹簧刚度 P' 为 6.68N/mm。

(1) 材料选择及其许用切应力 $[\tau]$

根据负荷性质选用 GB4358 琴钢丝 G₁ 组，该材料的许用切应力 $[\tau]$ 与钢丝直径有关，根据已知负荷条件估计钢丝直径大约 2mm 左右，暂取许用切应力 $[\tau] = 900\text{N/mm}^2$ 。

(2) 工作切应力 τ_2 的选取及 P_K 值的确定

取 $\tau_2 = 0.6 [\tau] = 540\text{N/mm}^2$

$$P_K = \frac{P_2}{\tau_2} \times 1000 = 104\text{N}$$

(3) 弹簧主要参数的选择及初步计算

在 P_K 曲线图(图 12.9-2)上可以找到 P_K 为 104N 的等值曲线与材料系列直径的交点，可得旋绕比 C ，单圈刚度 P'_d 值，如表 12.9-10 所示。

表 12.9-10

d (mm)	1.2	1.4	1.6	1.8
C	5.5	7.5	9.8	12.4
P'_d (N/mm)	7.5	32	17	9
D (mm)	6.6	10.5	15.68	22.32
n (圈)	11.2	4.79	2.545	1.347

从表 12.9-10 中数据可以看到总的规律是，随材料直径 d 由小取到大，弹簧直径 D 由小变大，有效圈数 n 由多变少，弹簧的外形可由细长变成短粗，因此取钢丝直径较大的参数，由于 n 不得小于 2 圈，故可以确定 $d=1.6$ 的一组参数。

初算弹簧自由高度 H_0 及安装高度 H_1 ，计算过程如表 12.9-11 所示。

表 12.9-11

代 号	单 位	公 式	数 据	备 注
d	mm		1.6	
D	mm		15.7	
C	—		9.8125	
n	圈		2.5	
n_1	圈	$n_1 = n + 2$	4.5	
H_b	mm	$H_b = (n_1 - 0.5) d$	6.4	
P'	N/mm	$P' = Gd / 8C^3n$	6.64	取 $G = 78400\text{N/mm}^2$
P_b	N	$P_b = \pi d^2 / 8C \cdot [\tau]$	98.35	当 $d = 1.6\text{mm}$ 时 $[\tau] = 960\text{N/mm}^2$
F_b	mm	$F_b = P_b / P'$	14.80	
H_0	mm	$H_0 = F_b + H_b$	21.2	计算值
F_1	mm	$F_1 = P_1 / P'$	4.97	
H_1	mm	$H_1 = H_0 - F_1$	16.23	该值大于限定值 15

弹簧高度 H_1 大于要求高度，应压缩自由高度，为此取自由高度 H_0 为 20.0mm，则安装高度 H_1 为 $(H_0 - F_1)$ 等于 15mm 就可以满足设计要求。

(4) 最后的确认计算及绘图

按表 12.9-8 进行确认计算，将其结果填在工作图样中的表格中，并绘制如图 12.9-8 所示图样，该弹簧因压缩轴向长度，故压并切应力 τ_0 小于许用切应力 $[\tau]$ 。

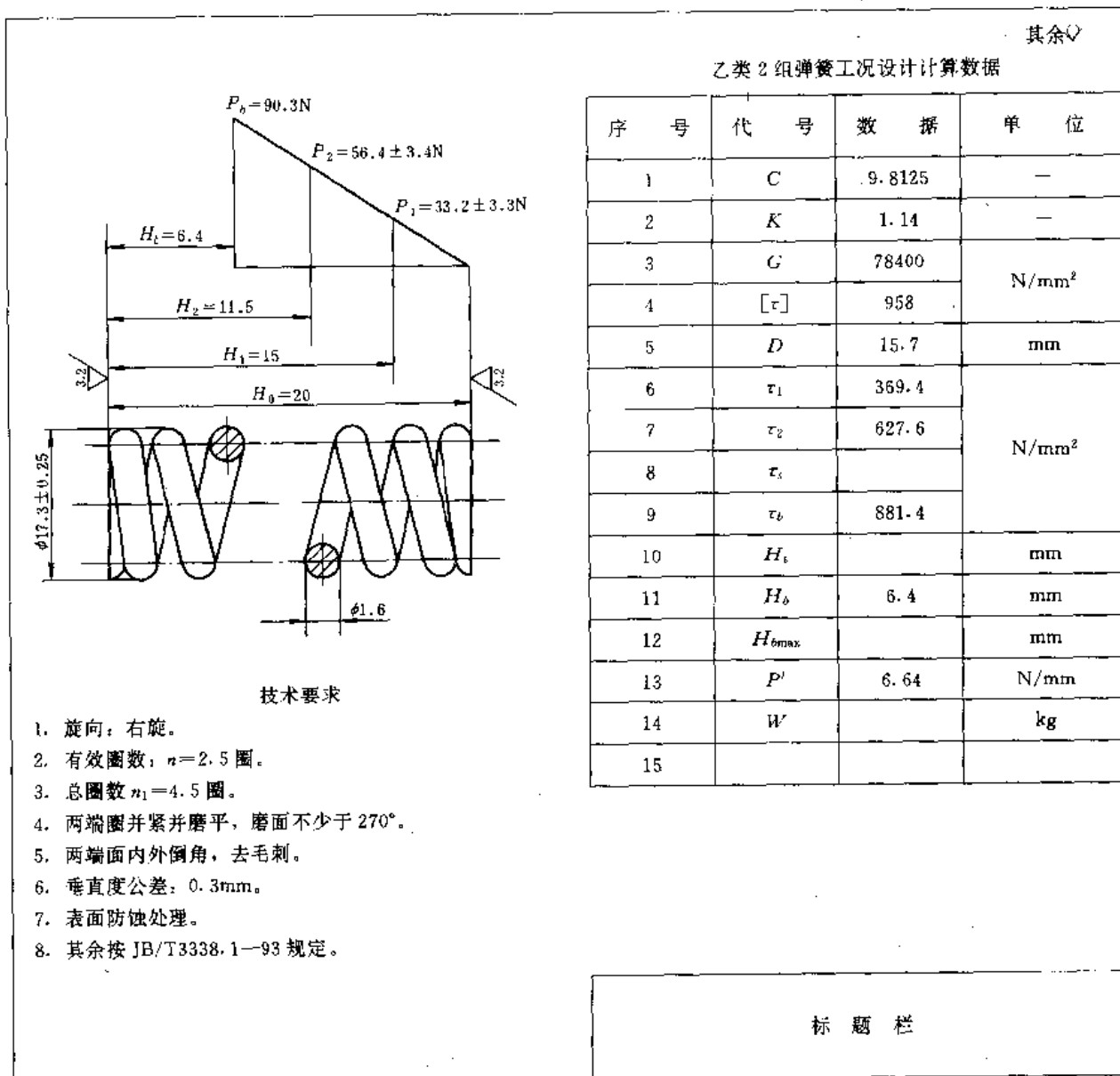


图 12.9-8

5.3 静压支承滑阀反馈对中弹簧

设计滑阀反馈对中弹簧。工况负荷如图 12.9-9 所示， ΔF 为 10mm， ΔP 为 60N，弹簧外径 D_2 取值 15.5 ± 0.2 mm，经计算其刚度 P' 为 6N/mm。

从弹簧典型工况分类可知弹簧工况属丙类，负荷性质属 I 类，该弹簧使用刚度 P' ，而负荷 P 并不重要，但在设计时必须给出负荷才能进行结构设计，为此须根据标准 3.3 节推荐取 P_2 为 $3.5\Delta P$ 即 210N。

(1) 材料选择及其许用切应力 [τ]

根据负荷性质选用 GB4357 碳素弹簧钢丝 D 级，该材料的许用切应力 [τ] 与材料直径有关，根据已知负荷条件估计材料直径大约在 2mm 以上，暂取许用切应力 [τ] = 900N/mm²。

(2) 工作切应力 τ_s 的选取及 P_K 值的确定

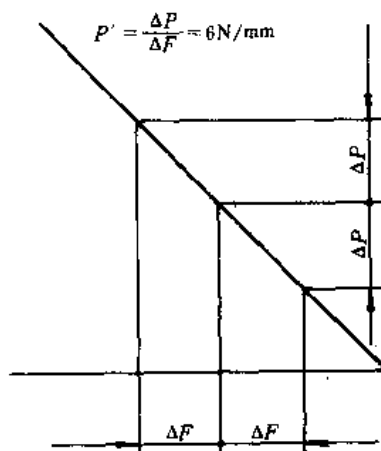


图 12.9-9

取 $\tau_s = [\tau] = 900\text{N/mm}^2$

$$\tau_2 = 0.70 [\tau] = 630 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{则 } P_K = \frac{P_2}{\tau_2} \times 1000 = \frac{210}{630} \times 1000 = 333.3 \text{ N}$$

(3) 弹簧主要参数的选择及初步计算

在 P_K 曲线图上可以作一条受外径限制条件的等外径曲线, 与 P_K 为 333.3N 的等值曲线有一个交点, 该交点在材料直径 d 等于 2.2mm 上。

$$\text{即 } d = 2.2 \text{ mm}$$

$$C = 6.046$$

$$D = d \times C = 13.3 \text{ mm}$$

$$P'_d = \frac{Gd}{8C^3} = 97.6 \text{ N/mm}$$

$$\text{则 } n = \frac{P'_d}{P'} = 16.26 \text{ 圈}$$

$$\text{取 } n = 16.5 \text{ 圈}$$

$$n_1 = n + n_r = 18.5$$

$$\text{确认 } P' = \frac{P'_d}{n} = 5.92 \text{ N/mm}$$

$$H_b = (n_1 - 0.5) d = 39.6 \text{ mm}$$

$$\text{又 } P_b = \frac{\pi d^2}{8CK} \cdot \tau_b$$

$$\text{式中 } K = 1$$

$$P_b = 283 \text{ N}$$

$$F_b = P_b / P' = 47.8 \text{ mm}$$

$$\text{初算 } H_0 = H_b + F_b = 87.4 \text{ mm}$$

$$\text{确认 } H_0 = 87.5 \text{ mm}$$

(4) 最后的确认计算及绘图

按表 12.9-8 进行确认计算, 结果填在工作图样的表格中, 并绘制如图 12.9-10 所示图样。

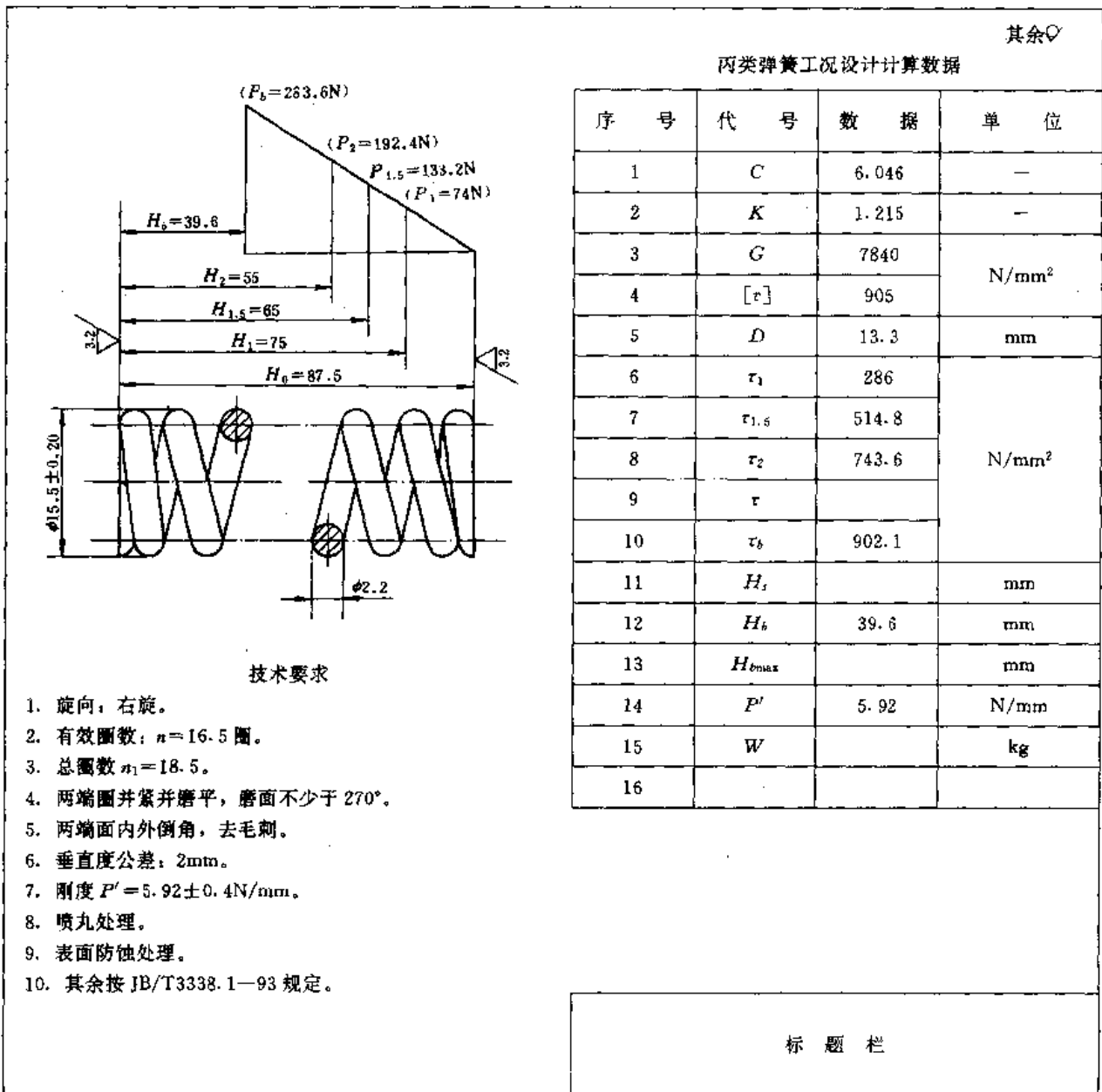


图 12.9-10

第 10 章 柴油机用弹簧

(续)

1 柴油机用喷油泵、调速器、喷油器弹簧 (GB2940—82)

该标准适用于柴油机用喷油泵柱塞弹簧、出油阀弹簧、调速器弹簧和喷油器调压弹簧。型式为圆柱螺旋型，详见表 12.10-1。主要技术要求见表 12.10-2。

表 12.10-1

弹簧配套部件	弹簧品种	型 式
柴油机喷油泵	柱塞弹簧	压缩弹簧
	出油阀弹簧	压缩弹簧
喷油器	调压弹簧	压缩弹簧
调速器	调速弹簧	调速压簧
		调速拉簧
		调速扭簧

弹簧配套部件	弹簧品种	型 式
调速器	校正弹簧	压缩弹簧
	启动弹簧	启动拉簧
		启动压簧
	怠速弹簧	压缩弹簧
	调速外弹簧	调速外压簧
		调速外拉簧
	回位弹簧	回位拉簧
		回位压簧
回位扭簧		

表 12.10-2

标准规定项目	弹 簧	弹 簧				弹 簧					
		柱塞弹簧	出油阀弹簧	喷油器调压弹簧	调速器弹簧	校正弹簧、调速外弹簧	调速拉、压簧		调速扭簧		
负荷 [刚度] 偏差	$P_1 \pm 10\%P_1$ $P_2 \pm 6\%P_2$	刚度 $\pm 0.06P'$	$\pm 0.06P'$	$\pm 0.06P$	校正弹簧、 调速外弹簧	调速拉、压簧		调速扭簧			
		负荷 $P_1, P_2 \pm 0.06P$	$\pm 0.1P'$			$\pm 0.08P'$	$\pm 0.05P'$		$\pm 0.08M'$		
						$\pm 0.1P$	$\pm 0.08P$		$\pm 0.05P$	$\pm 0.08M$	
自由高度偏差	$\pm 0.02H_0$ 最小值 ≥ 1	$\pm 0.5mm$ 允许分成 两组交货	调整开启压力方式		调速压簧 校正弹簧	启动弹簧 怠速弹簧	圆钩环型调速拉簧自由长度				
			用调整螺钉	用垫片			$\pm 0.025H_0$	$\pm 0.01H_0$	< 20	$> 20 \sim 60$	$> 60 \sim 120$
			注：两点负荷不考核自由高度				$\pm 0.01H_0$ 最小值 ± 0.20	$\pm 0.015H_0$ 最小值 ± 0.25	± 0.7	± 1	± 1.5
			异钩环型 调速拉簧	± 0.5			调速扭簧	± 0.75			
垂直度公差	$0.0175H_0$ 最小值 0.5	$0.0175H_0$ 最小值 0.5	$0.01H_0$ 最小值 0.3	调速压簧	校正压簧	启动压簧 怠速压簧					
				$0.015H_0$	$0.015H_0$ 最小 0.4	$0.02H_0$					

(续)

标准规定 项目	弹簧		出油阀弹簧		喷油器调压弹簧		调速器弹簧				
	柱塞弹簧						弹簧形式	旋绕比 C		最小值	
外(内)径偏差	$\pm 0.015D$ 最小值 ± 0.3	$\pm 0.01D$	$\pm 0.01D$ 最小值 ± 0.2	压缩	拉伸	扭转	旋绕比 C		外(内)径偏差		
							$>4\sim 8$	$>8\sim 20$			
							$D_2 \leq 6$	$D_2 > 6$	$\pm 0.01D$	$\pm 0.015D$	± 0.2
							最小值 ± 0.1	最小值 ± 0.2	$\pm 0.015D$	$\pm 0.02D$	± 0.3
扭转						± 0.35	± 0.35	—			
节距均匀度	当弹簧压缩到最大工作变形量再加上全变形量的百分之十(总计不超过全变形量的百分之八十五)时,不允许正常节距的弹簧圈有接触										
端圈间隙	压缩弹簧两端圈应并紧,端圈的允许间隙,当 $C \geq 6$ 时,不大于 0.3mm; $C < 6$ 时,不大于 0.2mm										
喷丸覆盖率	柱塞弹簧,喷油器调压弹簧应进行喷丸处理,此时考核喷丸覆盖率										
表面缺陷	弹簧表面应进行探伤(或采用其他相应方法检查)										
端面粗糙度	柱塞弹簧、调速弹簧、出油阀弹簧 $R_a 6.3\mu\text{m}$; 喷油器调压弹簧 $R_a 3.2\mu\text{m}$ (柱塞、调速簧于喷丸前检查)										
永久变形	弹簧应进行立定处理,不允许有永久变形,永久变形检查:见 GB2940—82 中 2.1 节										
金相、脱碳	经淬火回火的冷卷弹簧,金相组织应为回火屈氏体,允许有少量回火索氏体;单边脱炭层(铁素体+过渡层)深度,可在原材料标准规定的脱炭深度上再加料径的 0.25%										
硬度	经淬火回火处理的冷卷弹簧。硬度值在 45~50HRC; 喷油器调压簧可达 54HRC										

2 标准的应用

2.1 弹簧的负荷(刚度)

(1) 调速器弹簧的负荷(刚度)

调速器弹簧负荷(刚度)极限偏差的大小直接影响喷油泵的调速特性曲线形状,从而影响到柴油机动力性、经济性和转速的稳定性,静态调速率、最高空转转速、最大转矩点的转速位置及其转矩储备系数等主要技术指标。当调速器弹簧刚度偏差为正差过大时,柴油机的最高空转速度增高,起动转速增高,造成柴油机主要运动件早期磨损,有关弹簧刚度偏差值对喷油泵调速特性的影响见表 12.10-3: (B04 系列泵)

根据试验所列表 12.10-3 数据, $n=800\text{r/min}$, $Q \leq 11\text{mL}/200$ 次,空转才能保证,而刚度每增加 $+5\%P'$,则停油转速增高 10r/min 左右。

为使空转油量得到控制,以保证喷油泵调速特性,调速弹簧的刚度必须控制在 $\pm 5\%P'$ 范围之内。

在标准中,对调速拉簧、调速压簧规定当有效圈数 $n \geq 4$ 时,规定刚度极限偏差为 $\pm 5\%P'$ 。而对于 $n < 4$ 圈的弹簧则按 $\pm 8\%P'$ 制造,因为小于 4 圈的弹簧,保证更高精度的弹簧特性,在制造上很难实现。对于调速扭簧为解决制造困难与使用要求的矛盾,标准的表 2 中规定其刚度极限偏差为 $\pm 0.08M'$,同时又规定“调速扭簧刚度(负荷)的极限偏差可按 $\pm 0.06M'$ (M') 制造,并于图样中注明”。

表 12.10-3

转速 r/min		100	500	750	755	775	800	825	停油转速 r/min
供油量 Q mL/200次	标准刚度	36	30.6	24	23.8	19	10.4	3.4	840
	$\pm 5\%P'$	36	30.6	24	23.8	20.4	12	5.6	850
	+10% P' (内簧为标准刚度)	36	30.6	24	23.8	19.2	12.4	5.8	855

对于校正弹簧，由于柴油机超负荷时的转矩特性曲线形状由它的刚度和预压决定，如果弹簧刚度超差，影响转矩特性曲线的形状的变化。如拖拉机在作业中由于阻力的变化，柴油机的转矩特性不能适应负荷的变化要求，从而将引起拖拉机工作平稳性变差，为适应作业中的阻力变化，往往不得不增加换档次数，以避免柴油机熄火，这样直接影响了拖拉机的生产效率和耕作质量。

对于发电机组用柴油机的调速器还有动态指标（动态调速率、稳定时间、转速波动等）的要求，调速弹簧的刚度，对这些指标均有影响。

相对来说校正弹簧的刚度，可比调速弹簧松一些，标准规定校正弹簧刚度极限偏差为 $\pm 0.1P'$ 。和调速外弹簧的精度相同。

(2) 喷油泵出油阀弹簧刚度(负荷)出油阀弹簧是喷油泵中几个重要件之一，它的刚度(负荷)公差值影响出油阀的开启压力和阀座的升起与落座速度，它是直接影响喷油器流量的分散性、各缸供油的不均匀性和喷油器喷油开始、终止时间的重要因素，出油阀的落座速度的变化，将引起喷油器停油不干脆，使柴油机工作过程恶化。这一情况往往不为人们所注意。表12.10-4列出了出油阀刚度对供油分散性影响的实验数值。

表 12.10-4

样品编号		71	63	44	109	91	99	100	45	20	76	17	7
流量	硬簧	112	112	112.5	112	112	112	112	113	113	112	113	113
mL/1000次	软簧	115	117.5	110	118	115	115	118.5	118	118	117	114	113

表12.10-4测定结果表明，当用刚度较大的硬簧，12个总成流量相差只有1mL，而用刚度较小的软簧时12个总成（针阀偶件）流量相差8.0mL，弹簧刚度大的，受油管、壳体等因素影响小，而刚度小的则受油管、壳体等因素影响大。

(3) 喷油器调压弹簧的刚度(负荷)

喷油器调压弹簧的刚度(负荷)极限偏差值的大小，直接影响喷油器的开启压力、喷油速度、贯穿能力和喷雾质量，从而将影响柴油机的工作过程。当刚度极限偏差值太大时，柴油机的功率下降、燃油消耗率增高和烟度、噪声增大。

由于上述原因，喷油器调压弹簧的刚度(负荷)极限偏差要求较严，标准规定为 $\pm 0.06P'$ 。

(4) 喷油泵柱塞弹簧的负荷(刚度)

柱塞弹簧的负荷(刚度)一定要保证柴油机在任何工况下喷油泵中滚轮体总成和柱塞按设计的凸轮曲线运动，以保证一定的供油规律和供油提前角。尤其是当

凸轮的加速度突变时，柱塞弹簧的弹力要保证克服运动零件组的惯性力，使运动零件组不致脱离凸轮表面，否则就会破坏喷油泵供油规律，导致运动零件产生严重的冲击，加快有关零件的损坏。

在规定柱塞弹簧负荷极限偏差时，根据这类弹簧工作特点，我国材料及工艺水平、对 P_1 点负荷(预压负荷)和 P_2 点负荷(工作时最大负荷)的精度分别提出了要求，在考虑到 P_1 点负荷是在基圆工作区段不致产生运动零件组脱离凸轮表面的条件下，同时考虑到材料直径公差，材料应力以及卷簧设备制造条件等因素，对 P_1 的负荷极限偏差规定为 $\pm 0.1P$ ，对 P_2 规定为 $\pm 6\%P$ 。这样可以保证运动零件组在凸轮加速度突变工作段时不致脱离凸轮表面，同时由于柱塞弹簧工作振幅大，振动频率也高，设计应力较大，故控制必要的负荷精度，相应地提高了弹簧的安全系数。根据I、II、III号系列泵的相应零件的验证数据， P_1 、 P_2 点均可达到标准规定的精度。

2.2 弹簧的自由高度

(1) 出油阀弹簧的自由高度

出油阀弹簧由于结构尺寸受到限制,多为不可调节结构,设计应力较高,因此弹簧在相同的刚度和预压量的条件下,自由高度尺寸的不同,将直接影响弹簧的 P_1 点负荷值的变化,为了确保弹簧的使用性能,故对喷油系统所用的弹簧——出油阀弹簧自由高度的偏差值规定为 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

(2) 调速器弹簧的自由高度

当调速器弹簧采用多件并联布置结构时,其弹簧自由高度的极限偏差需要严格控制。此时,若自由高度极限偏差过大,将使喷油泵失去怠速行程。柴油机无怠速,则车辆换挡困难无法工作,或使柴油机在较高的怠速下工作,除导致柴油机的活塞与活塞环组的积碳严重致使活塞环抱死,并且增加了机油消耗量。因此对采用并联结构的调速器弹簧应规定较严的极限偏差,但也应区别不同调速器结构与工作转速,这样达到适当降低制造成本的目的。

为此在标准中规定了调速器系统不同弹簧的自由高度 H_0 极限偏差,作到按使用要求不同有所区别。

(3) 喷油器调压弹簧的自由高度

喷油器结构紧凑、空间尺寸小,为改善喷雾质量和油线贯穿能力,提高喷油器的喷射压力(一般为 $1750\text{N}/\text{mm}^2$,较高的可达 $3000\text{N}/\text{mm}^2$)。该零件设计刚度和工作应力都较大,这样若自由高度极限偏差大,将使喷油器开启压力产生较大的变化,尤其对没有调压螺钉而采用垫片调节喷油压力的喷油器影响更大,因此对喷油器调压弹簧的自由高度极限偏差值要加以控制。在标准中对调压弹簧自由高度极限偏差按用调压螺钉和用垫片调整开启压力的不同方式规定了不同的极限偏差值,对用垫片方式,规定了较严的极限偏差。

2.3 弹簧两端面与轴心线垂直度

在弹簧的两端圈平行度、磨面质量、节距均匀度等条件相同的情况下,弹簧垂直度公差值的大小,在弹簧受载变形过程中对弹簧的弯曲和扭歪程度的影响是不相同的,表12.10-5是试验验证的结果。

(1) 喷油器弹簧的垂直度

该零件因喷油器结构紧凑、空间尺寸小,因而配合件之间间隙较小,由于结构尺寸限制,弹簧定位,也带来一定的困难,因此对弹簧的垂直度等都提出了较高的要求,用户单位使用经验表明,当喷油器调压弹簧的垂直度公差大于 0.3mm 时,弹簧的歪扭所产生的侧压

力引起针阀挺杆在工作中发生碰壁,产生偏磨现象,同时在工作过程中由于弹簧的倾斜引起推杆与针阀端部接触表面的早期磨损,造成负荷下降、导致喷油器开启压力降低、影响了喷油器的雾化质量和贯穿能力,恶化了柴油机的工作过程。

表 12.10-5

垂直度 (mm)	弹簧压缩变形时形状变化
0.6	扭歪与弯曲大
0.5	扭歪减轻、但弯曲大
0.4	扭歪、弯曲减轻,但中间弯曲仍较大
0.3	扭歪基本消除、中间弯曲较小
0.15	中间弯曲基本消除

(2) 喷油泵出油阀弹簧的垂直度

出油阀弹簧歪扭、弯曲严重时将出现碰壁现象。弹簧的歪扭与弯曲所产生的侧压力造成出油阀座与出油阀座面的偏差,使出油阀配合座面处的密封性能降低,严重时将导致高压油的回流影响供油提前角的延迟,柴油机的工作过程。弹簧的歪扭和弯曲产生的局部磨损,将显著地降低弹簧使用寿命。

(3) 调速器调速弹簧的垂直度

调速器调速弹簧垂直度公差值大小直接影响到工作过程中产生歪扭和弯曲程度。由于弹簧的歪扭和弯曲所产生的侧压力而引起从动件的阻力增加,因而影响调速器的灵敏度。尤其当调速器弹簧采用并列结构时,弹簧的垂直度公差大,将引起弹簧之间的互相干扰,这样对调速器的工作性能将造成严重的影响。

2.4 弹簧的节距均匀度

弹簧的节距均匀度公差对有弹簧特性要求的弹簧零件来讲,是应有要求的。因为前者对弹簧特性有一定影响。标准规定弹簧在85%全变形的条件下各圈之间不允许有接触现象,以保证弹簧的实际使用性能。

在设计弹簧时,为保证弹簧的正常工作及设计中节距均匀度公差值的合理性,需进行必要的验算。为此推荐一个计算弹簧最大变形时工作圈之间间隙(δ)的方法,以供设计参考。

$$\delta = \frac{H_0 - H_s - (H_{max} + S)}{n}$$

式中 H_0 ——自由高度 (mm);
 H_s ——压并高度 (mm);
 H_{max} ——最大工作应力下的高度 (mm);
 S ——弹簧子压变形量 (mm);
 n ——有效圈数。

2.5 弹簧的材料及热处理

标准规定了弹簧的淬火、回火处理要求,及硬度值范围。这是针对 80 年代初期,我国大部分柴油机重要弹簧仍采用退火状态材料,对采用这些材料制造时,有必要规定热处理要求及硬度。

2.6 调速拉簧初拉力问题

为了保证柴油机的调速性能稳定,在设计调速拉簧时,应设计为无初拉力的弹簧。否则会导致调速器的性能不稳定,直接影响柴油机的工作稳定性,为解决这一问题,应使拉簧各工作圈中存有一定的间隙,以消除卷簧时产生的轴向压力。

3 国内外标准对照

3.1 喷油泵调压弹簧

(1) 刚度(负荷)极限偏差 见表 12.10-6。

表 12.10-6

GB2940 与国外有关公司产品	极限偏差
GB2940	$\pm 0.06P'$ (P)
意大利菲亚特公司	$\pm 0.03P'$ (P)
德国波许公司	$\pm 0.03P'$ (P)
英国 C、A、V 公司	$\pm 0.04P'$ (P)
美国万国公司	$\pm 0.04P'$ (P)
日本 A 型泵	$\pm 0.04P'$ (P)
法国 SIGMA 公司	$\pm 0.04P'$ (P)
法国 S、E、M、T 公司(图样)	$\pm 0.048P'$ (P)

(2) 自由高度极限偏差 国标规定,当用垫片调

整开启压力时,极限偏差为 $\pm 0.01H_0$ 。国外各有关公司,实际产品测定,其自由高度极限偏差在 $\pm 0.005H_0 \sim \pm 0.01H_0$ 范围。

(3) 垂直度公差 对照见表 12.10-7。

表 12.10-7

GB2940 与国外有关公司产品	极限偏差
GB2940	$0.010H_0$
意大利菲亚特公司	$0.003H_0$
西德波许公司	$0.003H_0$
英国 C、A、V 公司	$0.006H_0$
美国万国公司	$0.009H_0$
法国 SIGMA 公司	$0.005H_0$
法国 S、E、M、T 公司(图纸)	$0.006H_0$

3.2 出油阀弹簧

(1) 刚度(负荷)极限偏差 国标规定, $\pm 0.06P'$ (P)。英国 C、A、V 公司及美国江犹尔公司分别为 $\pm 0.04P'$ (P) 及 $\pm 0.03P'$ (P')、法国 SIGMA 公司亦为 $\pm 0.03P'$ (P)。

(2) 自由高度极限偏差 国标规定为 $\pm 0.5mm$ 。国外约为 $\pm 0.01H_0$ 。

(3) 垂直度公差 国标规定为 $0.0175H_0$ 。德国波许公司为 $0.01H_0$ 。英国 C、A、V 公司为 $\pm 0.01H_0 \sim 0.015H_0$ 。

3.3 柱塞弹簧

(1) 刚度(负荷)极限偏差 国标规定 P_1 为 $\pm 0.1P$, P_2 为 $\pm 0.06P$ 。英国 C、A、V 公司为 $\pm 0.03P$ 。法国 SIGMA 公司 $P_1 = \pm 0.03P$, $P_2 = \pm 0.02P$ 。

(2) 自由高度极限偏差 国标规定为 $\pm 0.02H_0$ 。英国 C、A、V 公司产品实测相当于 $\pm 0.005H_0$ 。

(3) 垂直度公差 国标规定为 $1.75\%H_0$ 。英国 C、A、V 公司为 $1\%H_0 \sim 1.5\%H_0$ 。法国 S、E、M、T 公司图样规定为 $2.5\%H_0$ 。

第11章 扁截面圆柱螺旋弹簧

1 扁截面圆柱螺旋弹簧 (JB/T6653—93)

扁钢丝圆柱螺旋弹簧在国外应用较早,我国在80年代末期研制成功并首先在汽车制造业采用,目前已推广到其他部门。中国汽车工业联合会制订有扁钢丝轻载荷弹簧(QC—7111)、扁钢丝中载荷弹簧(QC—7112)、扁钢丝重载荷弹簧(QC—7113)等标准。1991年国际标准化组织(ISO)提出了ISO/DIS 10248 模具用矩形截面压缩弹簧的安装尺寸和颜色标志。此后,我国制订了扁钢丝圆柱螺旋压缩弹簧技术条件机械行业标准(JB/T) (以下简称行标)。

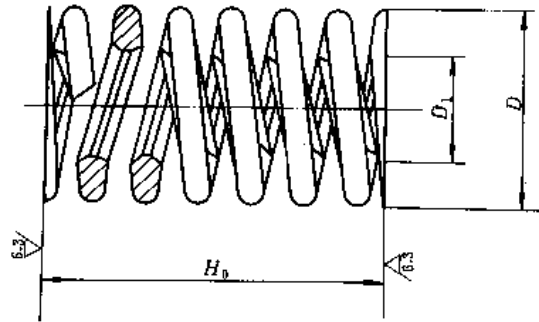


图 12-11-1

弹簧尺寸,见表 12.11-1。

1.1 型式、尺寸

弹簧型式见图 12.11-1。

表 12.11-1 扁钢丝圆柱螺旋压缩弹簧尺寸参数

(mm)

安装尺寸		弹簧尺寸		轻 型				中 型				重 型				超 重 型								
				弹簧刚度(N)	规定值	最大值	变形量(N)	规定值	最大值	弹簧刚度(N)	规定值	最大值	变形量(N)	规定值	最大值	弹簧刚度(N)	规定值	最大值	变形量(N)	规定值	最大值			
窝孔直径	芯轴直径	外径	内径	自由高度	变形量(N)	负荷(N)	变形量(N)	负荷(N)	变形量(N)	负荷(N)	变形量(N)	负荷(N)	变形量(N)	负荷(N)	变形量(N)	负荷(N)	变形量(N)	负荷(N)	变形量(N)	负荷(N)				
D_{min}	d_{max}	D_2	D_1	H_0	P'	F_{32}	P_{32}	F_{40}	P_{40}	P'	F_{28}	P_{28}	F_{35}	P_{35}	P'	F_{24}	P_{24}	F_{30}	P_{30}	P'	F_{20}	P_{20}	F_{25}	P_{25}
10	5	9.5	5.5	25	10.0	8.0		10.0		16.0	7.0		8.8		24.0	6.0		7.5		46.2	5.0		6.3	
				30	8.3	9.6		12.0		13.3	8.4		10.5		20.0	7.2		9.0		38.7	6.0		7.5	
				40	6.3	12.8		16.0		10.0	11.2		14.0		15.0	9.6		12.0		29.0	8.0		10.0	
				45	5.6	14.4	80	18.0	100	8.9	12.6	112	15.8	140	13.3	10.8	144	13.5	180	25.7	9.0		11.3	290
				50	5.0	16.0		20.0		8.0	14.0		17.5		12.0	12.0		15.0		23.2	10.0	232	12.5	
				63	4.0	20.2		25.2		6.3	17.6		22.1		9.5	15.1		18.9		18.4	12.6		15.8	
				75	3.3	24.0		30.0		5.3	21.0		26.3		8.0	18.0		22.5		15.5	15.0		18.8	
13	6.5	12.5	7	25	20.0	8.0		10.0		28.5	7.0		8.8		42.0	6.0		7.5		64.0	5.0		6.3	
				30	16.7	9.6		12.0		23.8	8.4		10.5		35.0	7.2		9.0		53.3	6.0		7.5	
				40	12.5	12.8		16.0		17.9	11.2		14.0		26.3	9.6		12.0		40.0	8.0		10.0	
				45	11.1	14.4		18.0		15.9	12.6		15.8		23.3	10.8		13.5		35.6	9.0		11.3	
				50	10.0	16.0	160	20.0	200	14.3	14.0	200	17.5	250	21.0	12.0	252	15.0	315	32.0	10.0	320	12.5	400
				63	7.9	20.2		25.2		11.4	17.6		22.1		16.7	15.1		18.9		25.4	12.6		15.8	
				75	6.7	24.0		30.0		9.5	21.0		26.3		14.0	18.0		22.5		21.3	15.0		18.8	
				80	6.3	25.6		32.0		8.9	22.4		28.0		13.1	19.2		24.0		20.0	16.0		20.0	
				90	5.6	28.8		36.0							11.7	21.6		27.0		17.8	18.0		22.5	

(续)

安装尺寸		弹簧尺寸					轻 型					中 型					重 型					超 重 型				
							规定值		最大值			规定值		最大值			规定值		最大值			规定值		最大值		
							弹簧 刚度 (N)	变形 量 (N)	负荷 (N)	变形 量 (N)	负荷 (N)	弹簧 刚度 (N/ mm)	变形 量 (N/ mm)	负荷 (N)	变形 量 (N)	负荷 (N)	弹簧 刚度 (N)	变形 量 (N)	负荷 (N)	变形 量 (N)	负荷 (N)	弹簧 刚度 (N/ mm)	变形 量 (N)	负荷 (N)	变形 量 (N)	负荷 (N)
P'	F_{32}	P_{32}	F_{40}	P_{40}	P'	F_{28}	P_{28}	F_{35}	P_{35}	P'	F_{24}	P_{24}	F_{30}	P_{30}	P'	F_{20}	P_{20}	F_{25}	P_{25}							
16	8	15.5	8.5	25	28.0	8.0	10.0	51.3	7.0	8.8	77.3	6.0	7.5	106.8	5.0	6.3										
				30	23.3	9.6	12.0	42.9	8.4	10.5	64.4	7.2	9.0	89.3	6.0	7.5										
				40	17.5	12.8	16.0	32.1	11.2	14.0	48.3	9.6	12.0	67.0	8.0	10.0										
				45	15.6	14.4	18.0	28.5	12.6	15.8	43.0	10.8	13.5	59.4	9.0	11.3										
				50	14.0	16.0	20.0	25.7	14.0	17.5	38.7	12.0	15.0	53.6	10.0	12.5										
				63	11.1	20.2	224	25.2	280	20.4	17.6	360	22.1	450	30.7	15.1	464	18.9	580	42.5	12.6	536	15.8	670		
				75	9.3	24.0	30.0	17.1	21.0	26.3	25.8	18.0	22.5	35.7	15.0	18.8										
				80	8.8	25.6	32.0	16.1	22.4	28.0	24.2	19.2	24.0	33.5	16.0	20.0										
				90	7.8	28.8	36.0	14.3	25.2	31.5	21.5	21.6	27.0	29.8	18.0	22.5										
				100	7.0	32.0	40.0	12.9	28.0	35.0	19.3	24.0	30.0	26.8	20.0	25.0										
20	10	19.5	10.5	25	48.0	8.0	10.0	85.5	7.0	8.8	176.0	6.0	7.5	267.5	5.0	6.3										
				30	40.0	9.6	12.0	71.4	8.4	10.5	146.7	7.2	9.0	224.0	6.0	7.5										
				40	30.0	12.8	16.0	53.6	11.2	14.0	110.0	9.6	12.0	168.0	8.0	10.0										
				45	26.7	14.4	18.0	47.5	12.6	15.8	97.8	10.8	13.5	149.3	9.0	11.3										
				50	24.0	16.0	20.0	42.9	14.0	17.5	88.0	12.0	15.0	134.4	10.0	12.5										
				63	19.0	20.2	25.2	34.0	17.6	22.1	69.9	15.1	18.9	106.7	12.6	15.8										
				75	16.0	24.0	384	30.0	480	28.5	21.0	600	26.3	750	58.7	18.0	1056	22.5	1320	89.6	15.0	1344	18.8	1680		
				80	15.0	25.6	32.0	26.8	22.4	28.0	55.0	19.2	24.0	84.0	16.0	20.0										
				90	13.3	28.8	36.0	23.8	25.2	31.5	48.9	21.6	27.0	74.7	18.0	22.5										
				100	12.0	32.0	40.0	21.4	28.0	35.0	44.0	24.0	30.0	67.2	20.0	25.0										
				115	10.4	36.8	46.0	18.6	32.2	40.3	38.3	27.6	34.5	58	23.0	28.8										
				125	9.6	40.0	50.0	17.1	35.0	43.8	35.2	30.0	37.5	63	25.0	31.3										
				140	8.6	44.8	56.0	15.3	39.2	49.0	31.4	33.6	42.0	48.0	28.0	35.0										
150	8.0	48.0	60.0	14.3	42.0	52.2	29.3	36.0	45.0	44.8	30.0	37.5														
25	12.5	24.5	13.0	30	60.0	9.6	12.0	114.3	8.4	10.5	222.2	7.2	9.0	333.3	6.0	7.5										
				40	45.0	12.8	16.0	85.7	11.2	14.0	166.7	9.6	12.0	250.0	8.0	10.0										
				45	40.0	14.4	18.0	76.2	12.6	15.8	148.1	10.8	13.5	221.0	9.0	11.3										
				50	36.0	16.0	20.0	68.6	14.0	17.5	133.3	12.0	15.0	200.0	10.0	12.5										
				63	28.5	20.2	25.2	54.4	17.6	22.1	106.0	15.1	18.9	158.5	12.6	15.8										
				75	24.0	24.0	30.0	45.7	21.0	26.3	88.9	18.0	22.5	133.3	15.0	18.8										
				80	22.5	25.6	32.0	42.9	22.4	28.0	83.3	19.2	24.0	125.0	16.0	20.0										
				90	20.0	28.8	576	36.0	720	38.1	25.2	960	31.5	1200	74.1	21.6	1600	27.0	2000	111.0	18.0	2000	22.5	5000		
				100	18.0	32.0	40.0	34.3	28.0	35.0	66.7	24.0	30.0	100.0	20.0	25.0										
				115	15.7	36.8	46.0	29.8	32.2	40.3	58.0	27.6	34.5	86.9	23.0	28.8										
				125	14.4	40.0	50.0	27.4	35.0	43.8	53.3	30.0	37.5	79.9	25.0	31.3										
				140	12.9	44.8	56.0	24.5	39.2	49.0	47.6	33.6	42.0	71.4	28.0	35.0										
				150	12.0	48.0	60.0	22.9	42.0	52.5	44.4	36.0	45.0	66.7	30.0	37.5										
175	10.3	56.0	70.0	19.6	49.0	61.3	38.1	42.0	52.5	57.1	35.0	43.8														
200	9.0	64.0	80.0	17.1	56.0	70.0	33.3	48.0	60.0	50.0	40.0	50.0														

(续)

安装尺寸		弹簧尺寸				轻 型				中 型				重 型				超 重 型																																																																																																																																																																																																	
						规定值		最大值		弹簧 刚度 (N/ mm)	规定值		最大值		弹簧 刚度 (N/ mm)	规定值		最大值		弹簧 刚度 (N/ mm)	规定值		最大值																																																																																																																																																																																												
						刚度 (N) P'	变形 量 (N) F ₃₂	负荷 (N) P ₃₂	变形 量 (N) F ₄₀		负荷 (N) P ₄₀	变形 量 (N/ mm) F ₂₈	负荷 (N) P ₂₈	变形 量 (N) F ₃₅		负荷 (N) P ₃₅	刚度 (N) P'	变形 量 (N) F ₂₄	负荷 (N) P ₂₄		变形 量 (N) F ₃₀	负荷 (N) P ₃₀	刚度 (N/ mm) P'	变形 量 (N) F ₂₀	负荷 (N) P ₂₀	变形 量 (N) F ₂₅	负荷 (N) P ₂₅																																																																																																																																																																																								
32	16	31.5	16.5	40	80.0	12.8	16.0	150.7	11.2	14.0	266.7	9.6	12.0	400.0	8.0	10.0	45	71.1	14.4	18.0	142.9	12.6	15.8	237.0	10.8	13.5	355.6	9.0	11.3	50	64.0	16.0	20.0	128.6	14.0	17.5	213.3	12.0	15.0	320.0	10.0	12.5	63	50.7	20.2	25.2	102.0	17.6	22.1	169.4	15.1	18.9	253.6	12.6	15.8	75	42.7	24.0	30.0	85.6	21.0	26.3	142.2	18.0	22.5	213.0	15.0	18.8	80	40.0	26.6	32.0	80.4	22.4	28.0	133.3	19.2	24.0	200.0	16.0	20.0	90	35.6	28.8	36.0	71.4	25.2	31.5	118.5	21.6	27.0	177.8	18.0	22.5	100	32.0	32.0	40.0	64.3	28.0	35.0	106.7	24.0	30.0	160.0	20.0	25.0	115	27.8	36.8	46.0	55.9	32.2	40.3	92.8	27.6	34.5	139.0	23.0	28.8	125	25.6	40.0	50.0	51.4	35.0	43.8	85.3	30.0	37.5	127.9	25.0	31.3	140	22.9	44.8	56.0	45.9	39.2	49.0	76.2	33.6	42.0	114.3	28.0	35.0	150	21.3	48.0	60.0	42.9	42.0	52.5	71.1	36.0	45.0	106.7	30.0	37.5	175	18.3	56.0	70.0	36.7	49.0	61.3	61.0	42.0	52.5	91.4	35.0	43.8	200	16.0	64.0	80.0	32.1	56.0	70.0	53.3	48.0	60.0	80.0	40.0	50.0	250	12.8	80.0	100.0	25.7	70.0	87.5	42.7	60.0	75.0	64.0	50.0	62.5	300	10.7	96.0	120.0	21.4	84.0	105.0	35.6	72.0	90.0	53.3	60.0	75.0
				40	20	39	21	50	97.5	16.0	20.0	188.6	14.0	17.5	300.0	12.0	15.0	480.0	10.0	12.5	63	77.3	20.2	25.2	149.7	17.6	22.1	238.3	15.1	18.9	380.3	12.6	15.8	75	65.0	24.0	30.0	125.6	21.0	26.3	200.0	18.0	22.5	319.6	15.0	18.8	80	60.9	25.6	32.0	117.9	22.4	28.0	187.5	19.2	24.0	300.0	16.0	20.0	90	54.2	28.8	36.0	104.8	25.2	31.5	166.7	21.6	27.0	266.7	18.0	22.5	100	48.8	32.0	40.0	94.3	28.0	35.0	150.0	24.0	30.0	240.0	20.0	25.0	115	42.4	36.8	46.0	81.9	32.2	40.3	130.4	27.6	34.5	208.5	23.0	28.8	125	39.0	40.0	50.0	75.4	35.0	43.8	120.0	30.0	37.5	191.8	25.0	31.3	140	34.8	44.8	56.0	67.4	39.2	49.0	107.1	33.6	42.0	171.4	28.0	35.0	150	32.5	48.0	60.0	62.9	42.0	52.5	100.0	36.0	45.0	160.0	30.0	37.5	175	27.9	56.0	70.0	53.9	49.0	61.3	85.7	42.0	52.5	137.1	35.0	43.8	200	24.4	64.0	80.0	47.1	56.0	70.0	75.0	48.0	60.0	120.0	40.0	50.0	250	19.5	80.0	100.0	37.7	70.0	87.5	60.0	60.0	75.0	96.0	50.0	62.5	300	16.3	96.0	120.0	31.4	84.0	105.0	50.0	72.0	90.0	80.0	60.0	75.0																						
								50	25	49	26	63	111.0	20.0	25.2	239.0	17.6	22.1	406.6	15.1	18.9	665.6	12.6	15.8	75	93.3	24.0	30.0	192.4	21.0	26.3	341.3	18.0	22.5	559.3	15.0	18.8	80	87.5	25.6	32.0	180.4	22.4	28.0	320.0	19.2	24.0	525.0	16.0	20.0	90	77.8	28.8	36.0	160.3	25.2	31.5	284.4	21.6	27.0	466.7	18.0	22.5	100	70.0	32.0	40.0	144.3	28.0	35.0	256.0	24.0	30.0	420.0	20.0	25.0	115	60.9	36.8	46.0	125.4	32.2	40.3	222.6	27.6	34.5	364.9	23.0	28.8	125	56.0	40.0	50.0	115.4	35.0	43.8	204.8	30.0	37.5	335.7	25.0	31.3	140	50.0	44.8	56.0	103.1	39.2	49.0	182.9	33.6	42.0	300.0	28.0	35.0	150	46.7	48.0	60.0	96.2	42.0	52.5	170.7	36.0	45.0	280.0	30.0	37.5	175	40.0	56.0	70.0	82.4	49.0	61.3	146.3	42.0	52.5	239.9	35.0	43.8	200	35.0	64.0	80.0	72.1	56.0	70.0	128.0	48.0	60.0	210.0	40.0	50.0	250	28.0	80.0	100.0	57.7	70.0	87.5	102.4	60.0	75.0	168.0	50.0	62.5	300	23.3	96.0	120.0	48.1	84.0	105.0	85.3	72.0	90.0	140.0	60.0	75.0																															

(续)

安装尺寸		弹簧尺寸			轻 型				中 型				重 型				超 重 型			
					规定值		最大值		规定值		最大值		规定值		最大值		规定值		最大值	
窝孔直径	芯轴直径	外径	内径	自由高度	弹簧刚度 (N)	变形量 (N)	负荷 (N)	变形量 (N)	负荷 (N)	弹簧刚度 (N/mm)	变形量 (N/mm)	负荷 (N)	变形量 (N)	负荷 (N)	弹簧刚度 (N/mm)	变形量 (N/mm)	负荷 (N)	变形量 (N)	负荷 (N)	
D_{min}	d_{max}	D_2	D_1	H_0	P'	F_{32}	P_{32}	F_{40}	P_{40}	P'	F_{28}	P_{28}	F_{25}	P_{25}	P'	F_{24}	P_{24}	F_{30}	P_{30}	
				75	166.7	24.0		30.0		312.1	21.0		26.3							
				80	156.3	25.6		32.0		292.9	22.4		28.0							
				90	138.9	28.8		36.0		260.3	25.2		31.5							
				100	125.0	32.0		40.0		234.3	28.0		35.0							
				115	108.7	36.8		46.0		203.6	32.2		40.3							
63	31.5	62	53	125	100.0	40.0	4000	50.0	5000	187.3	35.0	6560	43.8	8200						
				140	89.3	44.8		56.0		167.3	39.2		49.0							
				150	83.3	48.0		60.0		156.2	42.0		52.5							
				175	71.4	56.0		70.0		133.8	49.0		61.3							
				200	62.5	64.0		80.0		117.1	56.0		70.0							
				250	50.0	80.0		100.0		93.7	70.0		87.5							
				300	41.7	96.0		120.0		78.1	84.0		105.0							

注:1. 表中 F 右下方的数字为 H_0 的百分数,与其对应 P 右下方亦标有相同数字。
2. 表中轻型代号 L,色标为蓝色;中型代号 M,色标为红色;重型代号为 H,色标为桔黄色;超重型代号 ZH,色标为绿色。

(续)

1.2 技术要求

(1) 材料 按表 12.11-2 选用。

表 12.11-2

序号	材料牌号	标准号	标准名称
1	50CrVA	GB 2271	阀门用油淬火回火铬钒合金弹簧钢丝
		GB 5220	阀门用铬钒弹簧钢丝
2	55CrSi	GB 4362	阀门用油淬火回火铬硅合金弹簧钢丝
3	65Mn	GB 1222	弹簧钢
		GB 4358	琴钢丝
4	T8Mn		

(2) 尺寸参数的极限偏差 按表 12.11-3。

表 12.11-3 (mm)

项 目	极 限 偏 差
自由高度	H_0 : 26~63 $\pm 3\%H_0$; 75~115 $\pm 2.5\%H_0$; 125~250 $\pm 2\%H_0$
硬度	不小于 42HRC
节距	弹簧压缩到最大变形量的 80% 时,其正常节距圈不得接触
弹簧特性	表 12.11-1 中各规定值的变形量时应符合其所对应的负荷,其极限偏差在 $\pm 10\%$ 范围内

项 目	极 限 偏 差
弹簧外径和內径	外径极限偏差为 $D_2^{+0.5}$, 內径极限偏差为 $D_1^{+0.1}$
垂直度	在自由状态下,弹簧轴心线对两端面的垂直度不大于 $0.05H_0(2^\circ52')$
永久变形	按表 12.11-1 中的规定负荷连续 10 次后测量其 H_0 的变化值,不得大于自由高度 H_0 的 1%

1.3 标记

弹簧的标记由类型代号、窝孔直径、自由高度及标准编号组成:

类型代号 窝孔直径 \times 自由高度 标准编号



例: 轻型 $D_{min}=25\text{mm}$, $H_0=50\text{mm}$ 的弹簧:
弹簧 L25 \times 50 JB/T 6653

2 扁截面弹簧的特点

扁截面圆柱螺旋弹簧是异形截面(正方形、矩形、扁形、S、D、S形)中的一种。

目前方形或矩形截面弹簧设计方法比较成熟,而扁截面弹簧的设计方法,基本上根据其体截面通过试验,找出修正系数,对矩形截面弹簧的计算公式进行修

正以得出其经验公式。

异形截面弹簧和圆截面弹簧相比较，异形截面弹簧在相同的空间内，承载能力要比圆截面弹簧提高50%以上。同时还可降低弹簧的切应力15%左右，这就是说，在相同条件下，异形截面弹簧要比圆截面弹簧寿命有所提高。此外在相同空间内，异形截面弹簧较圆截面弹簧有较大的变形量。

这样，异形截面弹簧与圆截面弹簧相比较，具有强度高、寿命长、变形量大的优点，很适合用在模具上，代替圆截面圆柱螺旋弹簧。

在国际上较早期间是采用矩形截面的弹簧，但由于矩形截面在尖角处产生应力集中，而同是矩形但四角处为较大的圆弧的扁形截面，则没有应力集中的缺点，性能就更优越了，因此，国际上已广泛应用了扁形截面的弹簧。

3 模具用矩形截面压缩弹簧的安装尺寸和颜色标志 (ISO/DIS10248)

该标准是迄今为止国际标准与弹簧有关的第二个标准(第一个标准是关于弹簧制图的一些规定)。从该

标准草案所规定内容看，主要是规定了与矩形截面压缩弹簧有关的装配尺寸，以利于国际间通用互换。该标准分为范围、技术条件两部分，供设计者设计弹簧时参考。

3.1 范围

本标准不包括矩形钢丝制造的压缩弹簧的技术条件。

弹簧参数应用于弹簧的装配，不包含规定弹簧质量及其尺寸(即横截面)、材料或寿命。

弹簧分成弹簧等级、轻负荷、中等负荷、高负荷、超高负荷。

每种等级的弹簧分别给以颜色标志。

轻负荷绿色、中等负荷蓝色、高负荷红色、超高负荷黄色。

3.2 技术条件

装配尺寸及代号，见图12.11-2。

(1) 自由长度极限偏差按表12.11-4。

(2) 有关装配尺寸按表12.11-5。

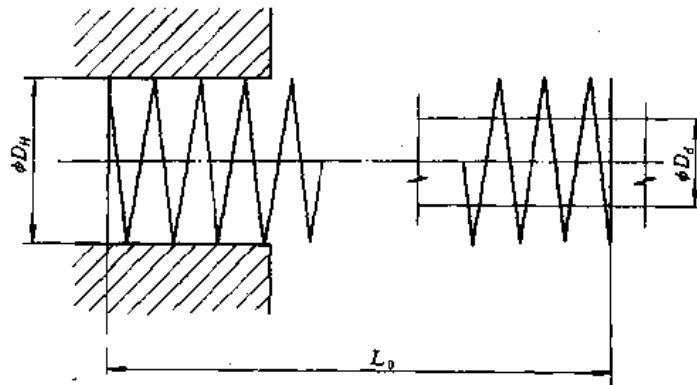


图 12.11-2

表 12.11-4

L_0	25	32	38	44	51	64	76	89	102	115	127	139	157	176	203	254	305
极限偏差	±3%						±2.5%					±2%					

表 12.11-5

孔径 $D_H(H_{15})$ (mm)	芯轴直径 $D_i(h_{15})$ (mm)	自由长度 L_0 (mm)	变形 $1 \pm 10\%$ mm 时的许用应力 N/mm ²				最大工作变形量(mm)			
			轻负荷	中负荷	高负荷	超高负荷	轻负荷	中负荷	高负荷	超高负荷
10	5	25	10	16	22.1	36.8	10.3	9.5	7.5	6.2
		32	8.5	13	17.5	27.9	13.1	12.2	9.6	8
		38	6.8	11.9	17.1	23.7	15.6	14.4	11.4	9.5

(续)

孔径 $D_M(H_{15})$ (mm)	芯轴直径 $D_a(h_{15})$ (mm)	自由长度 L_0 (mm)	变形 $1 \pm 10\%$ mm 时的许用应力(N)				最大工作变形量(mm)			
			轻负荷	中负荷	高负荷	超高负荷	轻负荷	中负荷	高负荷	超高负荷
10	5	44	6	10.3	15	19.2	18	16.7	13.2	11
		51	5	8.9	12.8	16.5	20.9	19.4	15.3	15
		64	4.3	7.5	10.7	13.2	26	24.3	19.2	16
		76	3.2	5.3	7.5	10.9	31.2	28.9	22.8	19
		305	1.1	1.6	2.1	2.6	125	116	91.5	76
12.5	5.3	25	17.9	30	42.1	58.5	10.3	9.5	7.5	6.2
		32	16.4	24.8	33.2	43.9	13.1	12.2	9.6	8
		38	13.6	21.4	29.3	36	15.6	14.4	11.4	9.5
		44	12.1	18.5	24.6	30.3	18	16.7	13.2	11
		51	11.4	15.5	19.6	26.2	20.9	19.4	15.3	13
		64	9.3	12.1	15	21.2	26.3	24.3	19.2	16
		76	7.1	10.2	13.2	17.1	31.2	28.9	22.6	19
		89	5.4	8.4	11.4	14.5	36.5	33.8	25.7	22
		305	1.4	2.1	2.6	4.3	125	116	91.5	76
16	8	25	23.4	49.4	75.7	118	10.3	9.5	7.5	6.2
		32	22.9	37.1	52.8	89	13.1	12.2	9.6	8
		36	19.3	33.9	48.5	72.1	15.6	14.4	11.4	9.5
		44	17.1	30	42.8	60.9	18	16.7	13.2	11
		51	15.7	26.4	37.1	52.3	20.9	19.4	15.3	13
		64	10.7	20.5	30.3	41.2	26.3	24.3	19.2	16
		76	10	17.8	25.7	34.1	31.2	28.9	22.8	19
		89	8.6	15.2	21.7	29.5	36.5	33.8	26.7	22
		102	7.8	13.5	19.3	25.6	41.8	38.8	30.6	26
		305	2.5	4.8	7.1	8.4	125	116	91.5	76
20	10	25	55.8	98	216	293	10.2	9.4	7.5	6.2
		32	45	72.6	168	224	12.5	12	9.6	8
		38	33.3	56	128	177	15	14	11	9.5
		44	30	47.5	112	149	18	16.5	13	11
		51	24.5	41.7	94	128	20	19	15	13
		64	20	32.3	72.1	99	25	24	19	16
		76	16	25.1	59.7	81.7	30	28	23	19
		89	14	22	50.5	69.5	35	33	27	22
		102	12	19.8	44.2	60.6	41	38	31	26
		115	10.9	18.1	38.4	53	46	43	35	29
		127	9.5	16.6	34.1	47.5	51	48	38	32

(续)

孔径 $D_H(H_{15})$ (mm)	芯轴直径 $D_d(h_{15})$ (mm)	自由长度 L_0 (mm)	变形 $1 \pm 10\%$ mm 时的许用应力(N)				最大工作变形量(mm)			
			轻负荷	中负荷	高负荷	超高负荷	轻负荷	中负荷	高负荷	超高负荷
20	10	139	8.4	15.1	31	43	56	52	42	35
		152	7.5	12.15	26.2	39	61	57	45	39
		305	4	6.1	15	21.2	122	114	91	76
25	12.5	25	100	147	375	—	10.2	9.4	7.5	—
		32	80.3	118	297	374.4	12.5	12	9.6	8
		36	62	93	219	346	15	14	11	9.5
		44	52.9	80.8	187	244	18	16.5	13	11
		51	44	68.3	156	207.5	20	19	15	13
		64	35.2	53	123	161	25	24	19	16
		76	28	43.2	99	130.8	30	28	23	19
		89	24	38.2	84	110.5	35	33	27	22
		102	21.1	33	73	96.3	41	38	31	26
		115	18.7	28	65	87.5	46	43	35	29
		127	16.7	25.9	57.7	76.3	51	48	38	32
		139	15.3	23.2	52.7	—	56	52	42	—
		152	14	20.8	47.8	63.5	61	57	46	38
		178	12.5	17.8	41	53.9	71	67	53	42
		203	10.4	15.8	35.8	47	81	75	61	51
305	6.96	10.2	22.9	30.9	122	114	91	76		
32	16	38	94	165	366	528.2	15	14	11	9.5
		44	79.5	156	324	424.4	18	16.5	13	11
		51	67	134	272	353	20	19	15	13
		64	53	99	212	269.2	25	24	19	16
		76	44	80.5	172	218.5	30	28	22	19
		89	37.2	69.1	141	180.3	35	33	27	22
		102	32	58.8	122	155	41	36	31	26
		115	29	51.5	107	140	46	43	35	29
		127	25	44.6	93	124	51	46	38	32
		139	23	42.3	86	—	56	52	42	—
		152	21.5	37.6	78	102	61	57	46	38
		176	18.2	32.5	67.2	88.2	71	67	53	44
		203	15.6	28.9	59.1	76	80	76	61	51
		254	12.5	21.4	46.4	60.8	102	95	76	64
		305	10.3	18.3	38	49	122	114	91	76

(续)

孔径 $D_H(H_{15})$ (mm)	芯轴直径 $D_d(h_{15})$ (mm)	自由长度 L_0 (mm)	变形 $1 \pm 10\%$ mm 时的许用应力(N)				最大工作变形量(mm)			
			轻负荷	中负荷	高负荷	超高负荷	轻负荷	中负荷	高负荷	超高负荷
40	20	51	51	181.6	350	628	20	19	15	13
		64	64	140	269	487	25	24	19	16
		76	76	108	219	379	30	28	23	19
		89	89	90.7	190	321	35	33	27	22
		102	102	81	163	261	41	38	31	26
		115	115	71.8	142	245	46	43	35	29
		127	127	62.7	128	221	51	48	38	32
		139	139	57.5	115	—	56	52	42	—
		152	152	51.6	105	168	61	57	46	38
		176	178	44.1	89	—	71	67	53	—
		203	203	36.7	77	132	81	76	61	51
		254	254	30.1	61	107	102	95	76	64
		305	305	24.6	51	67.8	122	114	91	78
50	25	64	156	209	413	709	25	24	19	16
		76	125	168	339	572	30	28	23	19
		89	109	140	288	475	35	33	27	22
		102	94	119	245	405	41	39	31	26
		115	81	106	215	352	46	43	35	29
		127	71	97	192	316	51	46	38	32
		139	66.5	87	168	—	56	52	42	—
		152	60	80	154	239	61	57	46	38
		178	52	69.5	134	—	71	67	53	—
		203	44	59.8	117	187	81	76	61	51
		229	—	50.9	—	—	—	86	—	—
		254	35	43.9	89	153	102	95	76	64
		305	28.5	38.6	73	127	122	114	97	76
63	38	76	189	—	—	—	30	—	—	—
		89	158	—	—	—	35	—	—	—
		102	131	—	—	—	41	—	—	—
		115	115	—	—	—	46	—	—	—
		127	103	—	—	—	51	—	—	—
		152	84.3	—	—	—	61	—	—	—
		176	71.5	—	—	—	71	—	—	—
		203	61.7	—	—	—	80	—	—	—
		254	47	—	—	—	102	—	—	—
		305	38.2	—	—	—	122	—	—	—

4 国外强力弹簧标准

世界弹簧工业按生产量统计分为三个区域,即:北美(以美国为代表)、欧洲(以英国、意大利和德国为代表)和远东(以日本为代表)。为了对比方便,本文按上述三个区域,分别选取了部分国家或典型公司的强力弹簧标准进行对比分析、供国内已使用国外弹簧厂家进行国产化参考。

(1) 弹簧外观的颜色标记

世界三大弹簧产区的强力弹簧色标基本一样,即:随着载荷类型的提高,颜色亦不断加浓。但亦有例外,如美国 DANCY 公司和意大利 BORDIGNON 公司确与上述相反(表 12.11-6)。不同国家,不同企业的不同载荷的强力弹簧,色标不一样,若采用国产簧替代时,应注意对比,以防错代,造成设备损坏。

(2) 弹簧几何尺寸

1) 弹簧自由高度(H_0)尺寸系列 欧洲和北美地区,基本上采用英制换成米制的方法,从 $H_0=25\sim 305\text{mm}$ 之间共分 17 个档次。分档规律是

$H_0=1''\sim 2''$ (25~51mm) 之间按 $1/4''$ 分档。

$H_0=2''\sim 6''$ (51~152mm) 之间按 $1/2''$ 分档。

$H_0=6''\sim 8''$ (152~203mm) 之间按 $1''$ 分档。

$H_0=8''\sim 12''$ (203~305mm) 之间按 $2''$ 分档。

而日本采用米制从 $H_0=25$ (仅最轻型有此高度) $\sim 300\text{mm}$ 之间共分 20 个档次。分档的规律是

$H_0=25\sim 80\text{mm}$; 按 5 进位分档。

$H_0=80\sim 100\text{mm}$, 按 10 进位分档。

$H_0=100\sim 200\text{mm}$, 按 25 进位分档。

$H_0=200\sim 300\text{mm}$, 按 50 进位分档。

弹簧自由高度尺寸分档详见表 12.11-7。

表 12.11-6

国别	标准等级	标准制定者	不同载荷的色标				
			最轻型	轻型	中型	重型	超重型
日本	国标(JIS)	日本工业协会	黄	兰	红	绿	茶
日本	企标	东京发条公司	黄	兰	红	绿	茶
日本	企标	三兴线材公司	黄	兰	红	绿	茶
西德	企标	EOC 公司	/	兰	红	绿	茶
英国	企标	RAYMOND 公司	/	兰	红	铜	绿
意大利	企标	BORDIGNON 公司	/	绿	兰	红	黄
美国	企标	优质模具公司	/	兰	红	铜	绿
美国	企标	DANCY 公司	/	茶	兰	红	黄
ISO	国际(草案)	ISO/TC29	/	绿	兰	红	黄

表 12.11-7

(mm)

国家 标准 制定者 尺 寸	美 国		英 国	西德	意大利	日 本	ISO/DIS10243 (草案)
	优质模具	DANLY	RAYMOND	EOC	BORDIGNON	JISB5012-86	
弹 簧 高 度 尺 寸 系 列	25.4	25	25	25	25	25	25
	31.8	32	32	32	32	30	32
	38.1	38	38	38	38	35	38
	44.5	44	44	44	45	按 5 进 位 75	44
	50.8	51	51	51	50		51
	63.5	64	64	64	65		64
	76.2	76	76	76	75		76
	88.9	88	89	89	90		89

(续)

国家 标准制定者 尺寸	美 国		英 国	西德	意大利	日 本	ISO/DIS10243 (草案)
	优质模具	DANLY	RAYMOND	EOC	BORDIGNON	JISB5012—86	
弹 簧 高 度 尺 寸 系 列	101.6	102	102	102	101	80	102
	114.8	115	115	115	115	90	115
	127.0	127	127	127	126	100	127
	139.7	140	140	139		125	139
	152.0	152	152	152	151	150	152
	177.8	178	178	178	176	175	178
	203.2	203	203	203	202	200	203
	254.0	254	254	254	252	250	254
	304.0	305	305	305	303	300	305

2) 径向尺寸系列 与高度尺寸系列一样, 欧洲和北美地区按英制换米制的方法, 将窝座孔径(即弹簧安装孔) 从 10~63mm 分为 8 个档次。而日本是按米制

从 10~60mm 分为 14 个档次。显而易见, 日本弹簧同种规格的外径大于欧洲和北美地区的弹簧外径。详见 12.11-8。

表 12.11-8

(mm)

国家 标准制定者 尺寸	日 本	美 国	英 国	西德	意大利	ISO/DIS10243 (草案)
	东京发条	优质模具	RAYMOND	EOC	BORDIGNON	
径 向 尺 寸 系 列	10-5	9.5-4.7	9.5-4.7	10-4.5	10-4.5	10-5
	12-6	/	/	/	/	12.5-6.3
	14-7	13-7	13-7	13-7	13-7	/
	16-8	16-8.7	16-8.7	16-8.5	16-8.5	16-8
	18-9	/	/	/	/	/
	20-10	19.5-9.5	19-9.5	19-9.5	19-10	20-10
	22-11	/	/	/	/	/
	25-12.5	25.5-13	25.5-13	26-12.5	26-12.5	25-12.5
	27-13.5	/	/	/	/	/
	30-15	32-16	32-16	32-15.5	32-16	32-16
	35-17.5	/	/	/	/	/
	40-20	38.5-16.6	38.5-19.5	38-19	38-19	40-20
	50-25	51-25.5	51-25.5	51-25	51-25	50-25
	60-30	/	/	/	/	/

注: 弹簧直径(日本)或窝孔直径(其他国家)[一;号之前的数据],
弹簧内径(日本)或芯轴直径(其他国家)[一;号之后的数据]。

- (3) 强力弹簧压缩量的比较 (表 12.11-9)
- (4) 刚度值的比较: 见表 12.11-10。
- (5) 寿命

缩量的大小给出 30 万次, 50 万次和 100 万次) 外, 其他任何标准 (包括日本的 JISB 5012—86 在内) 均没有给定弹簧寿命。

除日本东京发条公司的标准给予弹簧寿命 (按压

表 12.11-9 (mm)

压缩量(H_0 %)	轻			中			重			特重			特轻		
	小	中	大	小	中	大	小	中	大	小	中	大	小	中	大
标准制定者															
JISB5012(日本)	24	32	40	16	24	32	16	20	24	12	16	20	30	40	50
优质模具公司(美)	25	30	40	25	30	37	20	25	30	17	20	25			
RAYMOND 公司(英)	25	35	50	25	35	40	20	30	35	17	25	32			
BORDIGNON 公司(意)	30	40	50	25	35	40	20	30	35	17	25	32			
EOC 公司(西德)	25	40	50	20	25	37	15	20	30	15	20	30			
ISO/TC29(国际)	(25)	(30)	40	(25)	(30)	37	(20)	(25)	30	(17)	(20)	25			

注: 表中的“小”、“中”、“大”, 指“最小压缩量”, “中等压缩量”和“最大压缩量”。即日本 JISB 5012—86 标准中, 标注的“最小”、“指定”、“最大”压缩量。

由表 12.11-9 可知, 日本的弹簧压缩量最小, 主要原因是材料截面使用应力太大, 为了保证寿命所采取的措施 (为减少篇幅, 此不赘述)。

表 12.11-10

刚度 (N/mm)	类 型				
	特轻载荷	轻载荷	中载荷	重载荷	特重载荷
标准制定者					
日本	46.7	131.5	243.2	406.4	778.3
美国		157	212	423	724
英国		156	212	393	717
意大利		141	198	412	737
德国		156.9	205	285	665
ISO/TC29 (国际)		156	209	413	709

注: 1. 以上数据是以弹簧外径为 50mm (日) 或离座孔径为 51mm 自由高度 $H_0=64$ mm 的标准刚度为依据列出的。

2. 各国标准或企标均标明刚度误差为 $\pm 10\%$ 。

第 12 章 多股圆柱螺旋弹簧

多股圆柱螺旋弹簧 (GB/T 13828—92) 适用于普通多股圆柱螺旋压缩、拉伸和扭转弹簧。

1 产品分组

多股圆柱螺旋弹簧 (以下简称弹簧) 根据工作性质分为两组, (见表 12.12-1)。

表 12.12-1

组别	工作性质	变形速度 v (m/s)
I	动负荷	$8 < v \leq 13$
	重要弹簧	$8 \geq v > 5$
II	一般弹簧	$v \leq 5$

2 弹簧材料

采用碳素弹簧钢丝 (GB 4357)、琴钢丝 (GB 4358)、油淬火回火碳素弹簧钢丝 (GB 4360) 等材料。

3 旋向

压缩弹簧与热卷软弹簧的钢索拧角与弹簧旋向相反, 拉伸弹簧钢索拧角与弹簧旋向相同。

4 基本计算公式 (表 12.12-2)。

表 12.12-2

序号	项 目	计 算 公 式																																											
1	钢索索距 t_c	三股簧 t_c 在 $3 \sim 14d$ 范围内选取, 其尾数为毫米整数或 0.5 的毫米值 四股簧 t_c 在 $8 \sim 12d$ 范围内选取, 其尾数为毫米整数或 0.5 的毫米值																																											
2	钢索拧角 β	按下表选取 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>t_c/d</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">三股</td> <td>β</td> <td>24.97°</td> <td>22.37°</td> <td>20.25°</td> <td>18.49°</td> <td>17.00°</td> <td>15.74°</td> <td>14.64°</td> </tr> <tr> <td>d_c/d</td> <td>2.19</td> <td>2.18</td> <td>2.17</td> <td>2.17</td> <td>2.17</td> <td>2.17</td> <td>2.16</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">四股</td> <td>β</td> <td>31.13°</td> <td>27.78°</td> <td>25.08°</td> <td>22.85°</td> <td>20.99°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>d_c/d</td> <td>2.54</td> <td>2.51</td> <td>2.49</td> <td>2.48</td> <td>2.47</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 或按下式计算 $\beta = \arctan \frac{\pi d_2}{t_c}$ 式中 d_2 —— 钢丝中心在钢索横截面上所成的圆周直径 三股钢索 $d_2 = \frac{2d \cos \varphi}{\sqrt{1 + 2 \cos 2\varphi}}$ 四股钢索 $d_2 = \frac{2d \cos \varphi}{\sqrt{2 \cos 2\varphi}}$ φ —— 与钢丝周长对钢索索距的比值有关的角度 $\tan \varphi = \frac{\pi d}{t_c}$		t_c/d	8	9	10	11	12	13	14	三股	β	24.97°	22.37°	20.25°	18.49°	17.00°	15.74°	14.64°	d_c/d	2.19	2.18	2.17	2.17	2.17	2.17	2.16	四股	β	31.13°	27.78°	25.08°	22.85°	20.99°			d_c/d	2.54	2.51	2.49	2.48	2.47		
	t_c/d	8	9	10	11	12	13	14																																					
三股	β	24.97°	22.37°	20.25°	18.49°	17.00°	15.74°	14.64°																																					
	d_c/d	2.19	2.18	2.17	2.17	2.17	2.17	2.16																																					
四股	β	31.13°	27.78°	25.08°	22.85°	20.99°																																							
	d_c/d	2.54	2.51	2.49	2.48	2.47																																							
3	钢索索径 d_c	$d_c = d + d_2$																																											
4	弹簧强度	压缩、拉伸弹簧材料切应力 $\tau = \frac{8PD \cos \beta}{\pi d^3 i m}$ 扭转弹簧材料弯曲应力 $\sigma = \frac{32M}{\pi d^3 m}$ 式中 m —— 钢索股数; i —— 捻索系数																																											
5	弹簧刚度	压缩、拉伸弹簧 $P_s = \frac{Gd^4 m i}{8D^3 n}$ 扭转弹簧 $M' = \frac{Ed^4 m}{64Dn}$ 或 $M' = \frac{Ed^4 m}{3670Dn}$																																											
6	弹簧材料直径	压缩、拉伸弹簧 $d = \sqrt[3]{\frac{8PD \cos \beta}{\pi i m [\tau]}}$ 扭转弹簧 $d = \sqrt[3]{\frac{32M}{\pi m [\sigma]}}$																																											

(续)

序号	项 目	计 算 公 式
7	捻索系数 i	建议当 $m=3, \beta$ 在 $15^\circ \sim 20^\circ$ 时, 取 $i=1.05 \sim 1.2$ $m=4, \beta$ 在 $20^\circ \sim 30^\circ$ 时, 取 $i=1.1 \sim 1.3$
8	其他几何参数	弹簧展开长度 $L = \frac{\pi D n_1}{\cos \alpha}$ 三(四)股钢丝展开长度 $L_1 = \frac{\pi D_1 m}{\cos \alpha \cos \beta}$
9	其他几何参数	见 GB/T1239.6—92

5 弹簧的负荷和变形

(1) 弹簧的特性和刚度

为保证弹簧工作过程中承受的力 $P_{1,2,3,\dots}$ 与变形量 $F_{1,2,3,\dots}$ 之间的特性, 指定高度时的负荷, 弹簧变形量应在试验负荷下变形量 F_s 的 20%~30% 之间, 即:

$$0.2F_s \leq F_{1,2,3,\dots} \leq 0.8F_s$$

在特殊需要保证刚度时, 按试验负荷变形量的 30%~70%。

(2) 试验负荷

试验负荷 P_s 为测定弹簧特性时, 弹簧允许的最大负荷, 其值按下式计算:

$$P_s = \frac{\pi d^3 i m}{8 D \cos \beta^2} \tau_s$$

式中 τ_s 为试验应力, 其最大值按表 12.12-3 选取。

表 12.12-3 (N/mm²)

材 料	油淬火回火钢丝	碳素弹簧钢丝、琴钢丝
试验切应力 τ_s	0.6 σ_b	0.55 σ_b

6 许用应力 (表 12.12-4)

表 12.12-4 (N/mm²)

组 别	压缩、位伸弹簧(τ)	扭转弹簧(σ)
I 组	0.43~0.52 σ_b	0.68~0.75 σ_b
II 组	0.57~0.62 σ_b	0.86~0.97 σ_b

注: 对于重要的, 其损坏对整个机械有重大影响的弹簧, 许用切应力及许用弯曲应力应适当降低。 σ_b 取下限值。

7 技术要求

(1) 弹簧材料 按 GB4357、GB4358、GB4360 规定的钢丝制造。

(2) 弹簧需要焊接簧头时, 应在图样中注明, 不带支承圈的弹簧, 不应焊接簧头。

(3) 极限偏差, 按表 12.12-5。

表 12.12-5

序号	项 目	极 限 偏 差
1	弹簧特性及极限偏差	压缩(拉伸), 指定高度(长度)时的负荷(P)的极限偏差, 按下列规定: I 组弹簧 $\pm 10\%P$ II 组弹簧 $\pm 15\%P$ 扭转弹簧指定角度时的扭矩(M)的极限偏差: I 组弹簧 $\pm 10\%M$ II 组弹簧 $\pm 15\%M$
2	弹簧特性极限偏差的使用	根据供需双方协议, 可不对称使用
3	尺寸及极限偏差钢索索径及索距	钢索索径及钢索索距: 当拧钢索和缠弹簧同时进行, 钢索索径与钢索索距作为参考值, 但钢索索距应均匀。当拧钢索和缠弹簧分两道工序进行时, 钢索索径与钢索索距的极限偏差应在产品图样中注明。

(续)

序号	项 目	极 限 偏 差																																														
4	外径或内径	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">旋绕比 D/d_c</th> <th colspan="2">弹 簧 组 别</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> </tr> <tr> <th colspan="3">极 限 偏 差 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 4</td> <td>$\pm 0.015D$ 最小± 0.2</td> <td>$\pm 0.025D$ 最小± 0.4</td> </tr> <tr> <td>$>4\sim 8$</td> <td>$\pm 0.02D$ 最小± 0.3</td> <td>$\pm 0.03D$ 最小± 0.5</td> </tr> <tr> <td>$>8\sim 15$</td> <td>$\pm 0.03D$ 最小± 0.5</td> <td>$\pm 0.04D$ 最小± 0.7</td> </tr> </tbody> </table>	旋绕比 D/d_c	弹 簧 组 别		I	II	极 限 偏 差 (mm)			≤ 4	$\pm 0.015D$ 最小 ± 0.2	$\pm 0.025D$ 最小 ± 0.4	$>4\sim 8$	$\pm 0.02D$ 最小 ± 0.3	$\pm 0.03D$ 最小 ± 0.5	$>8\sim 15$	$\pm 0.03D$ 最小 ± 0.5	$\pm 0.04D$ 最小 ± 0.7																													
		旋绕比 D/d_c		弹 簧 组 别																																												
			I	II																																												
		极 限 偏 差 (mm)																																														
		≤ 4	$\pm 0.015D$ 最小 ± 0.2	$\pm 0.025D$ 最小 ± 0.4																																												
		$>4\sim 8$	$\pm 0.02D$ 最小 ± 0.3	$\pm 0.03D$ 最小 ± 0.5																																												
$>8\sim 15$	$\pm 0.03D$ 最小 ± 0.5	$\pm 0.04D$ 最小 ± 0.7																																														
5	自由高度 (长度)、 自由角度	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">自由高度 (长度) 极限偏差 (mm)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">自由高度 (长度) H_0</th> <th colspan="2">弹 簧 组 别</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> </tr> <tr> <th colspan="3">极 限 偏 差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 50</td> <td>$\pm 0.06H_0$</td> <td>$\pm 0.08H_0$</td> </tr> <tr> <td>$>50\sim 100$</td> <td>$\pm 0.05H_0$</td> <td>$\pm 0.06H_0$</td> </tr> <tr> <td>$>100\sim 300$</td> <td>$\pm 0.04H_0$</td> <td>$\pm 0.05H_0$</td> </tr> <tr> <td>$>300\sim 500$</td> <td>$\pm 0.03H_0$</td> <td>$\pm 0.04H_0$</td> </tr> <tr> <th colspan="3">自由角度的极限偏差</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">有效圈数 n</th> <th colspan="2">弹 簧 组 别</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> </tr> <tr> <th colspan="3">极 限 偏 差</th> </tr> <tr> <td>≤ 3</td> <td>± 10</td> <td>± 15</td> </tr> <tr> <td>$>3\sim 10$</td> <td>± 15</td> <td>± 20</td> </tr> <tr> <td>$>10\sim 20$</td> <td>± 20</td> <td>± 30</td> </tr> <tr> <td>$>20\sim 30$</td> <td>± 30</td> <td>± 40</td> </tr> </tbody> </table>	自由高度 (长度) 极限偏差 (mm)			自由高度 (长度) H_0	弹 簧 组 别		I	II	极 限 偏 差			≤ 50	$\pm 0.06H_0$	$\pm 0.08H_0$	$>50\sim 100$	$\pm 0.05H_0$	$\pm 0.06H_0$	$>100\sim 300$	$\pm 0.04H_0$	$\pm 0.05H_0$	$>300\sim 500$	$\pm 0.03H_0$	$\pm 0.04H_0$	自由角度的极限偏差			有效圈数 n	弹 簧 组 别		I	II	极 限 偏 差			≤ 3	± 10	± 15	$>3\sim 10$	± 15	± 20	$>10\sim 20$	± 20	± 30	$>20\sim 30$	± 30	± 40
		自由高度 (长度) 极限偏差 (mm)																																														
		自由高度 (长度) H_0	弹 簧 组 别																																													
			I	II																																												
		极 限 偏 差																																														
		≤ 50	$\pm 0.06H_0$	$\pm 0.08H_0$																																												
		$>50\sim 100$	$\pm 0.05H_0$	$\pm 0.06H_0$																																												
		$>100\sim 300$	$\pm 0.04H_0$	$\pm 0.05H_0$																																												
		$>300\sim 500$	$\pm 0.03H_0$	$\pm 0.04H_0$																																												
		自由角度的极限偏差																																														
		有效圈数 n	弹 簧 组 别																																													
			I	II																																												
极 限 偏 差																																																
≤ 3	± 10	± 15																																														
$>3\sim 10$	± 15	± 20																																														
$>10\sim 20$	± 20	± 30																																														
$>20\sim 30$	± 30	± 40																																														
6	总圈数	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">总圈数 n</th> <th colspan="2">弹 簧 组 别</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> </tr> <tr> <th colspan="3">极 限 偏 差</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 15</td> <td>± 0.25</td> <td>± 0.5</td> </tr> <tr> <td>$>15\sim 30$</td> <td>± 0.5</td> <td>± 0.75</td> </tr> <tr> <td>$>30\sim 50$</td> <td>± 0.75</td> <td>± 1</td> </tr> <tr> <td>>50</td> <td>± 1</td> <td>± 1.5</td> </tr> </tbody> </table>	总圈数 n	弹 簧 组 别		I	II	极 限 偏 差			≤ 15	± 0.25	± 0.5	$>15\sim 30$	± 0.5	± 0.75	$>30\sim 50$	± 0.75	± 1	>50	± 1	± 1.5																										
		总圈数 n		弹 簧 组 别																																												
			I	II																																												
		极 限 偏 差																																														
		≤ 15	± 0.25	± 0.5																																												
		$>15\sim 30$	± 0.5	± 0.75																																												
$>30\sim 50$	± 0.75	± 1																																														
>50	± 1	± 1.5																																														
弹簧尺寸的极限偏差, 必要时可不对称使用, 其公差值不变																																																
7	节距均匀度	在自由状态下, 弹簧节距应均匀, 压缩弹簧在压缩到全变形量的 80% 时, 其正常节距圈不得接触																																														
8	端部加工	有效圈与支承圈末端的间距 (δ), 应在产品图样上注明 允许用加热的方法压平支承圈, 但加热部位不应影响有效圈 拉伸和扭转弹簧不允许用加热的方法弯曲端部																																														
9	热处理	弹簧成形后应进行去应力回火, 次数不限																																														

第13章 汽车悬架螺旋弹簧

1 汽车悬架用螺旋弹簧技术条件 (JB 3823—84) (表 12.13-1)

表 12.13-1

项 目	标 准 规 定	
尺寸及形状位置公差	弹簧端圈外径极限偏差	外径基本尺寸 D 的 $\pm 1.2\%$
	自由高度 H_0	参考尺寸
	总圈数极限偏差	总圈数 n_1 的 $\pm 1.2\%$, 端圈不磨并且安装在不旋转的弹簧座上的弹簧, 公差为总圈数 n_1 的 $\pm 0.5\%$
	端圈要求	端面磨削角不小于 270° , 端头厚度应在 $1/4d=2\text{mm}$ 范围内
	弹簧轴线直线度公差	弹簧自由状态时, 公差不大于自由高度 H_0 的 1.5%
	弹簧轴线与两端面的垂直度	不大于自由高度 H_0 的 4% (当高径比小于或等于 4 时)
弹簧负荷	线性特性的弹簧负荷极限偏差	$\pm(0.01 \times P_0 + Q \times P)$
	非线性特性的弹簧负荷极限偏差	$\pm 1.3 \times (0.01 \times P_0 + Q \times P_{1,2})$ 式中 P_0 —— 并紧负荷 Q —— 系数, 1 级精度时 Q 取 0.01, 2 级精度时 Q 取 0.02 P —— 工作负荷 $P_{1,2}$ —— 负荷 P_1 或 P_2
	选取范围	必须在全变形量的 $30\% \sim 70\%$ 范围内
	负荷分组	公差带大于或等于工作负荷 P 的 2% , 一般最小值为 60N
弹簧刚度	刚度的计算	$P' = \frac{\Delta P}{\Delta F}$, 取 $\Delta F = 50\text{mm}$
	刚度的极限偏差	按 $\pm KP$ 计算, 线性弹簧的 K 值为 $K = 0.04714 - \frac{n}{700}$
	选取范围	必须在全变形量的 $30\% \sim 70\%$ 范围内
永久变形	将弹簧予压一次, 压至应力为材料抗拉强度 σ_b 的 50% 时对应的高度, 测量自由高度, 再同样加载压缩三次后再测自由高度, 两次测量结果之差不大于自由高度 H_0 的 0.5%	
疲劳寿命试验	弹簧经疲劳试验 20 万次不应断裂。试验后的负荷损失应不大于工作负荷 P 的 2% , 高度损失应不大于自由高度 H_0 的 1%	

2 汽车悬架用螺旋弹簧台架试验方法 (JB 3824—84)

标准规定了弹簧垂直方向的永久变形试验和垂直方向的疲劳试验的试验方法, 以及在有特殊要求时才进行的带铰链异向机构的疲劳试验方法 (试验方法略)。

3 标准的应用

3.1 标准的适用范围

JB3823—84 主要是参照 DIN2096 制订的。在标准的适用范围中规定, 除批量应在 1000 件以上 (DIN 规定为 5000 件以上), 材料直径 d 为 $9 \sim 20\text{mm}$ (DIN 为

9~18mm), 略有差别外, 则是一致的。即按标准规定适用范围如下:

- (1) 大于 1000 件以上的批量生产。
- (2) 展开长度不大于 4300mm。
- (3) 材料直径 d 为 9~20mm。
- (4) 自由高度 H_0 不大于 600mm。
- (5) 弹簧外径 D 不大于 180mm。
- (6) 有效圈数 n 为 5~12 圈
- (7) 旋绕比 C 为 6~12。
- (8) 并紧变形量 F_s 不小于 180mm。

3.2 尺寸、形状位置公差及其检测

汽车悬架用弹簧性能要求很高, 为了保证弹簧工作安全、可靠, 除对弹簧的负荷(刚度)、永久变形及疲劳寿命均有严格要求外, 还规定了较严的尺寸极限偏差及形状位置公差, 因为这也是保证弹簧使用性能所必需的。从制造角度看, 为保证弹簧各项技术要求, 弹簧制造厂必须具备较高的技术水平、设备条件、人员技术素质、检测手段和严格的生产管理, 否则是不可能满足用户要求的。对于影响使用的主要项目如直径、永久变形等要求较严, 而对于轴线直线度及垂直度则作为一般项目, 相对来说略松一些。而对于那些不影响弹簧使用的项目, 如自由高度则规定不予考核。此外, 对于材料直径也来作规定。在 DIN2096 圆条制圆柱形螺旋压缩弹簧大批量生产的质量要求中对钢条直径是这样规定的: “只有表面加过工的条料才用作机动车的承重弹簧。因为对弹簧特性的准确度有高度要求, 钢条直径因之不定公差, 由此给弹簧制造者以制造中调整的可能性”。

关于检测方法在标准试验方法部分均作了具体规定, 与 DIN2096 的规定也是基本一致的。在 DIN2096 关于弹簧轴线直线度测量, 有如下说明可供用户与制

造厂参考, 即: “圆柱形状公差依弹簧受力位置和大小而变更。这完全与弹簧的几何形状(细长比、旋绕比、螺旋升角)和制造条件有关, 并且不是事先能精确决定的。若想不妨碍弹簧的功能, 应当在使用者与制造者之间对弹簧临界的外周面及受力范围取得协议”。

3.3 弹簧的负荷与刚度

标准关于负荷、刚度的计算及其极限偏差的规定与 DIN2096 相同。

关于负荷分组问题, DIN2096 有如下规定, 可供参考:

“为了保持较窄的公差, 制造 A 级精度需要较高的耗费。一个精度等级的公差带可以分成几个检验组。在这些检验组中将弹簧数量适当分配, 从统计分布的位置上得到相应制造批量的标准偏差。

每个检验组的公差带(组宽)应 $\geq 0.2 \cdot F$, 最小为 60N。

3.4 弹簧疲劳寿命试验

弹簧疲劳寿命试验按 JB3824—84 规定, 具体规定如下:

弹簧的试验方法按下列顺序进行:

- (1) 测量弹簧在工作负荷时的高度;
- (2) 以弹簧工作负荷高度作为安装基准, 以弹簧动态工作变形量为振幅进行交变疲劳试验。试验至 5 万次、10 万次时分别测量负荷及自由高度, 然后调整负荷至工作负荷继续试验。经 20 万次试验后, 弹簧负荷损失应不大于工作负荷 P 的 2%, 高度损失应不大于自由高度 H_0 的 1%;
- (3) 弹簧疲劳试验次数为 20 万次, 若弹簧断裂发生在 20 万次以内, 则以断裂时的实际循环次数作为该弹簧的寿命。

第 14 章 圆柱螺旋弹簧的喷丸、探伤与金相

1 圆柱螺旋压缩弹簧喷丸技术规范 (JB/Z 255—85)

本规范适用于钢丝直径 $\phi 1.0 \sim \phi 8.0$ mm 冷卷成形的圆柱螺旋弹簧的喷丸。

1.1 术语

(1) 喷丸强化 以高速运动的弹丸流向弹簧喷射, 使表面产生压缩应力, 以提高疲劳强度, 延长使用寿命

并改善耐应力腐蚀性能的一种工艺手段。

(2) 弧高度 试片在弹丸冲击下表层产生塑性变形, 使试片喷丸面呈球面状弯曲, 切入球面的特定基准平面至球面最高点之间的距离定为弧高度。

(3) 喷丸强度 弧高度曲线上饱和点处的弧高度, 定义为喷丸强度。

(4) 表面覆盖率 喷丸强化后表面弹坑所占面积与总面积的比值为表面覆盖率。

1.2 喷丸方法

(1) 喷丸设备 喷丸机主要有三种类型：气动式、机械离心式和湿式。喷丸机的主要功能是使弹丸获得动能，并使弹簧运动，以保证弹簧在喷丸时获得规定的喷丸强度。

(2) 弹丸 喷丸强化用的弹丸有钢丝切制丸、铸钢丸、不锈钢丸、玻璃丸等。弹丸的形状必须是球形。应经常及时地筛选分离使用中发生破碎的弹丸。钢丝切制弹丸在使用前应先将尖棱角清除。弹丸按所喷弹簧的材质、规格及技术要求选用。

(3) 试片 试片采用70号式65Mn冷轧弹簧钢带制造；试片经热处理，硬度41~50HRC；试片N，厚度 $\delta=0.787\pm 0.025\text{mm}$ ；试片A，厚度 $\delta=1.295\pm 0.025\text{mm}$ ，其余尺寸及精度按图12-14-1。

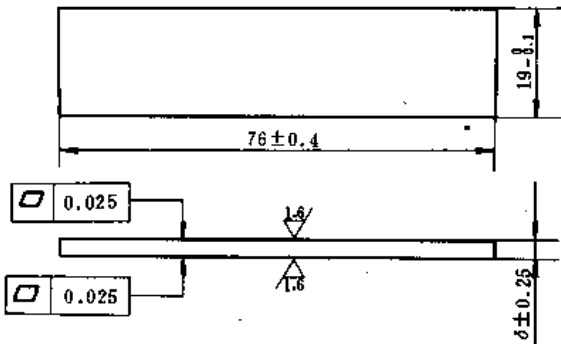


图 12-14-1

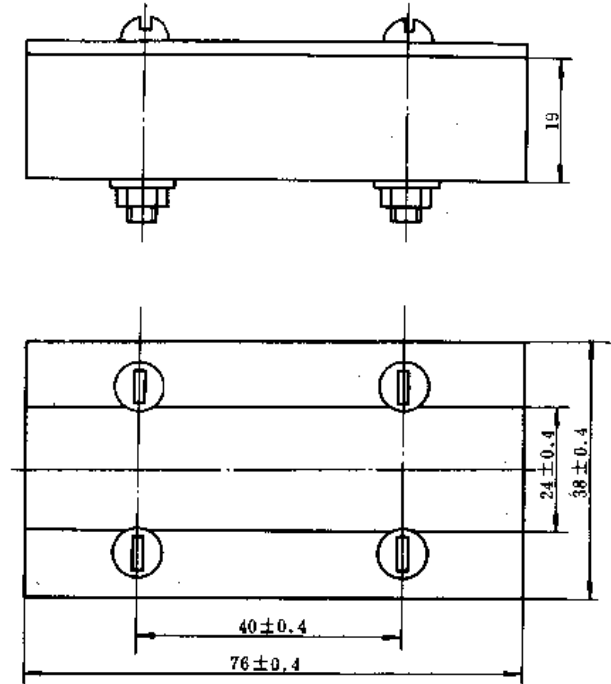


图 12-14-2

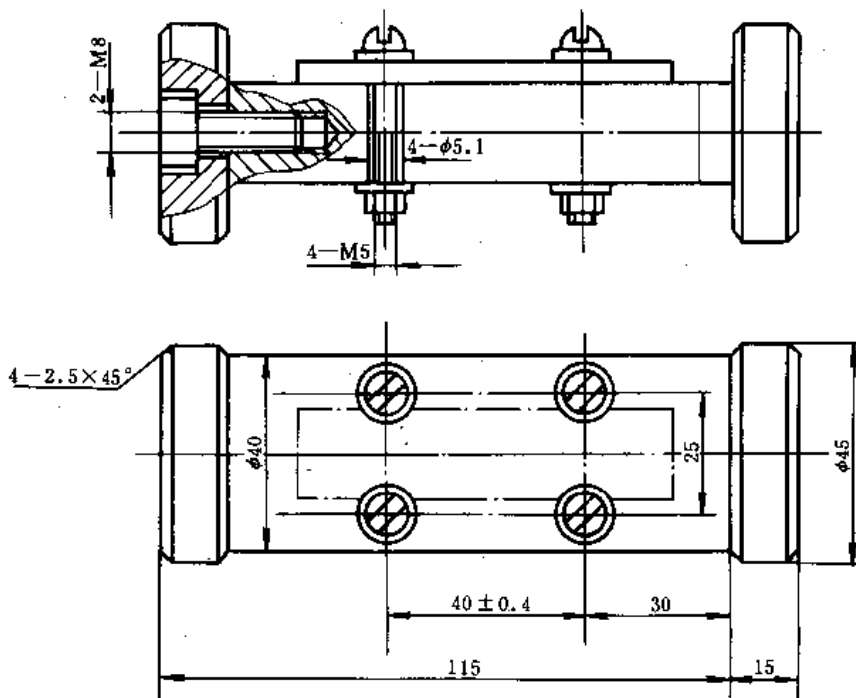


图 12-14-3

(4) 夹具 试片支承夹具可采用碳素结构钢制造，尺寸精度按图12-14-2或图12-14-3的规定。试片支承夹具应定期检查，发现损坏及时更换。

(5) 弧高度量具构造和尺寸精度按图12-14-4规定。

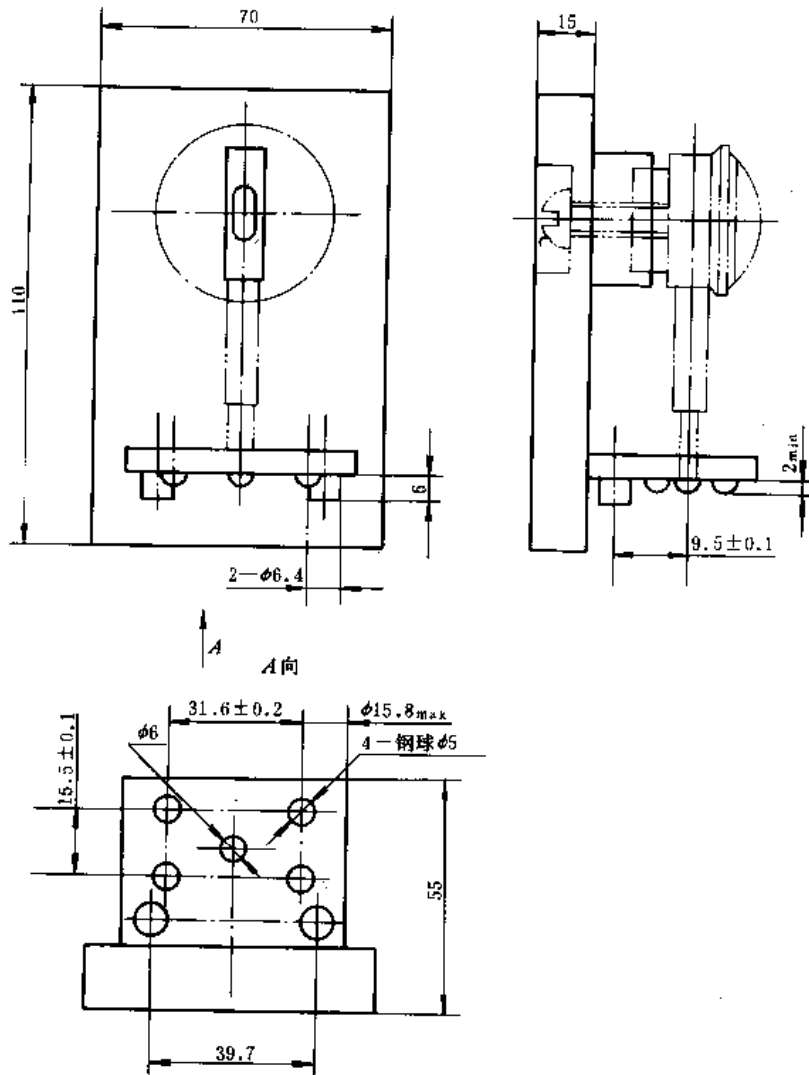


图 12.14-4

4 个接触球头必须保持在同一平面内，公差 ± 0.05mm。

(6) 喷丸前的准备

- 1) 弹簧在喷丸前必须达到规定的工艺尺寸。
- 2) 弹簧在喷丸前必须完成规定的热处理。
- 3) 随弹簧一起喷丸的试片和支承夹具均应符合 1.2 节 (3) 及 1.2 节 (4) 的要求，试片安装在支承夹具上必须 4 点紧固。
- 4) 弹簧表面应干燥、清洁、无油污及其他腐蚀物。

(7) 喷丸的质量控制

- 1) 弹簧经喷丸后表面的覆盖率应在 90% 以上。
- 2) 当采用“A”型试片检查喷丸强度时，喷丸强度在 0.15A~0.6A 范围内选取；当采用“N”型试片检查喷丸强度时，则在 0.15~0.46N 范围内选取。

(8) 喷丸后的处理

- 1) 喷丸后的弹簧允许进行回火处理，但回火温度最高不得超过 250℃。
- 2) 喷丸后的弹簧如果需要进行表面处理，则各工序中加热温度均应控制在 250℃ 以下。
- 3) 喷丸后的弹簧允许采用机械方法整修，通常只允许在弹簧承受负荷的方向上进行整修。
- 4) 喷丸后的弹簧表面容易生锈，必须立即进行防锈处理。

1.3 检验方法

- (1) 批量弹簧在进行喷丸处理前，应作喷丸强度首检试验，待试验结果符合该批量弹簧的技术要求后，方可进行喷丸。并在喷丸过程中定期抽样检查。

(2) 弧高度值的测量如图 12.14-5 所示。

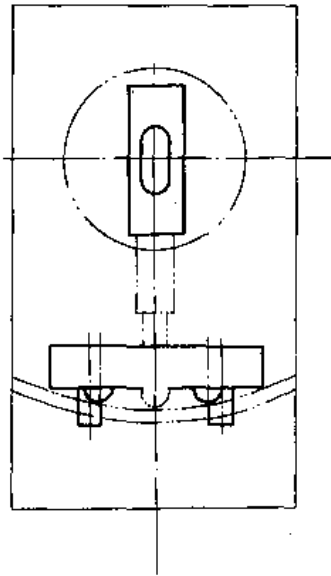


图 12.14-5

(3) 表面覆盖率用 5~10 倍。

(4) 喷丸强度的测量方法及表面覆盖率的测量方法，详见 JB/Z255—85 正文及附录。

1.4 有关问题说明

(1) 喷丸设备 国内多数专业厂均以 Q3110 作为弹簧喷丸处理设备，而实际这种设备对进行弹簧喷丸处理并不适合。不过，在尚无适用的专用弹簧喷丸设备的情况下，采用 Q3110，只能做为暂时代用，近年来，个别专业厂也在开始研制喷丸专用设备，以期提高喷丸效果。

鉴于上述原因，在规范中，暂不推荐喷丸具体设备。

(2) 喷丸试片 由于对 $\phi 1\sim 8\text{mm}$ 弹簧材料，采用 A 标准试片或 N 标准试片已完全满足要求，故规范规定选用 A 或 N 标准试片，而未规定采用 C 试片。

(3) 加温强压工序与喷丸工序 关于加温强压工序应在喷丸工序前进行还是在其后进行的问题，各单位要求不一。因此在规范中，对加温强压工序与喷丸工序先后问题不作具体规定。

(4) 弹簧探伤与喷丸 一般情况下应在喷丸前探伤。推荐喷丸后回火温度应不超过 250°C 。

(5) 喷丸后的机械整修(校正) 如果不是在弹簧承受负荷方向整修，则需要回火处理，当回火温度高于 250°C 时，还要进行第二次喷丸处理。

(6) 试片安装 标准试片安装于支承夹具上，必须 4 点紧固，因为要保证得到比较真实的喷丸弧高值，必须 4 点压紧，若有一个螺钉松动，虽然 3 点也能决定一个平面，但其测得弧高值则是不准确的。

(7) 首批试验批量弹簧喷丸需做首检试验问题 由于供货的弹簧钢丝厂家不同，炉号不同，原材料质量差异甚大，为保证喷丸强化质量，批量弹簧喷丸必须做首件检查、试验。

2 圆柱螺旋弹簧超声波探伤方法 (ZBJ26002—89)

该标准适用于钢丝为圆截面、直径为 $1.0\sim 8.0\text{mm}$ 、两端磨平的圆柱螺旋压缩弹簧在生产过程中进行的超声波探伤。其他弹簧也可参照使用。

2.1 一般规定

(1) 对于工作在主机关键部位并承受动载荷，须经 100% 检验的圆柱螺旋压缩弹簧(以下简称弹簧)可进行超声波探伤。

(2) 探伤人员必须经过有关部门的专门培训考核，并取得相应的资格等级证书。

(3) 本方法应能探出弹簧存在的裂纹、夹渣焊接头等缺陷。

(4) 采用接触式脉冲反射法进行超声波探伤。

(5) 超声波探伤仪(以下简称探伤仪)和其他辅助设备不应在有强烈震动、高温、高频电磁场、灰尘大、腐蚀性液体和气体及光线过强的地方工作，探伤仪的荧光屏应避免阳光直射。

2.2 仪器、探头及耦合剂

(1) 探伤仪 探伤仪应符合 ZBY230 的规定。工作频率范围为 $2.5\sim 5\text{MHz}$ ，工作频率的选择与钢丝直径及弹簧展开长度有关。探测深度应在荧光屏上有效地出现标准试样的始波和底波，对于一般弹簧专业生产厂，探测深度应不小于 5000mm 。探伤仪的灵敏度应满足在衰减 4dB 时，标准试样人工缺陷的回波波高不低于满刻度的 80%。

(2) 探头 探头的各项技术指标应按 ZBY231 进行检验。根据钢丝直径选用 K_2 的横波探头或 62° 的表面波探头，晶片的边长为 $4\sim 12\text{mm}$ ，其频率为 $2.5\sim 5\text{MHz}$ 。

(3) 耦合剂 推荐使用优质甘油，也可使用机油和变压器油。

2.3 标准试样

圆柱螺旋压缩弹簧超声波探伤用标准试样(以下

简称标样)是用来调整超声波探伤仪和探头组合灵敏度的弹簧。

(1) 标样的材料、型式、尺寸和加工处理状态皆应与所要进行超声波探伤的弹簧相同。

(2) 技术要求及测试方法: 选用制作标样的弹簧须经磁粉探伤和超声波探伤, 应无缺陷存在。人工缺陷的制作: 将选定制作标样的弹簧装在专用的芯轴上, 然后置于 V 形铁上, 在其总展开长度的 1/2 处选择弹簧外表面的最高点, 用表面洛氏硬度计、洛氏硬度试验用金刚石圆锥压头、根据钢丝直径选择不同的负载, 在弹簧钢丝上压一个凹痕。为保证标样的一致性, 应对凹痕尺寸(凹痕在钢丝纵向的最大尺寸)进行实测, 以便选择; 在实际操作时, 可用表面粗糙度测定仪, 维氏硬度试验机上的电感测微仪和立式金相显微镜测定凹痕的尺寸, 如同时具备两种设备, 应对测试结果进行互相核对。标样应保持清洁、避免磕碰、划伤和锈蚀。

2.4 探伤方法

(1) 探伤前弹簧表面必须清洁, 不允许有油污、锈蚀, 氧化皮等杂物存在。

(2) 探伤应在弹簧热处理后、喷丸前进行。

(3) 弹簧支承圈平面的表面粗糙度为 $R_a \leq 6.3 \mu\text{m}$ 。

(4) 开机 10min 后, 用标样调整探伤仪, 使始波和底波处于规定的位置, 然后调整组合灵敏度, 使得人工缺陷的伤波波高达到规定的格数, 随后即可进行探伤。

(5) 弹簧支承平面上或探头工作面上应均匀适量地涂上耦合剂, 探头放到弹簧支承平面上稍用力压紧, 使其保证充分接触, 然后前后缓慢移动, 同时在一定范围内左右摆动, 探头每次在弹簧支承圈平面上接触的时间不少于 2s。在整个探伤过程中, 探伤人员应始终保持手指清洁。

(6) 在每个弹簧两端的支承圈平面上必须各探伤一次。

(7) 对探伤合格与不合格的弹簧应加以严格的区分, 要分开堆放并有明显的标记。

(8) 对每班的探伤结果和存在的问题应进行详细的记录。

(9) 在探伤过程中, 每隔 2h 应对探伤仪的灵敏度用标样进行复核, 如偏离初始探伤时的测定值, 则需调整仪器后再进行探伤。

(10) 探伤仪和探头的有关主要技术指标每半年至少按 ZBY230 和 ZBY231 校验一次。

2.5 缺陷的评定

(1) 弹簧超声波探伤的质量验收标准, 按有关技术

条件或协议执行。

(2) 缺陷大小的评定, 可通过参考标准试样的人工缺陷进行幅度法比较。

(3) 对于探伤时没有底波出现的弹簧应一律判废。

(4) 对缺陷的定位, 可通过荧光屏上始波和底波间水平坐标的刻度及伤波的位置与弹簧圈数的对比来确定。

(5) 对缺陷的评定有争议时, 可通过协商, 采取解剖方法或争议双方认可的其他检验方法鉴定, 还可通过弹簧疲劳试验进行验证。

2.6 标准应用

(1) 适用范围 标准除适用于圆柱螺旋压缩弹簧超声波探伤以外, 同样适用于圆柱螺旋拉伸弹簧的超声波探伤。

(2) 动载弹簧 对于工作在主机关键部位, 并承受动载荷的弹簧, 主要是指疲劳寿命在 10^6 次以上的气门弹簧、柱塞弹簧等一些关键性的弹簧。

(3) 超声波探伤所能发现的缺陷尺寸 在超声波传播方向的横向截面上, 如果缺陷尺寸(在此面上各方向的尺寸)小于 1/2 波长时, 超声波将产生绕射现象, 此缺陷就不能被发现。

如图 12-14-6 所示, 声波在钢介质中传播, 遇到裂纹(裂纹中间为空气), 垂直入射时声强透射系数按下式计算:

$$T = \frac{J_2}{J_0} = \frac{1}{\cos^2 K_2 d + \frac{1}{4} \left(\frac{Z_2}{Z_1} + \frac{Z_1}{Z_2} \right)^2 \sin^2 K_2 d} \quad (12.14-1)$$

式中: $Z_1 = \rho_1 C_1$; $Z_2 = \rho_2 C_2$ (ρ 为密度, C 为声速), 分别为钢和空气的特性阻抗。 K_2 为空气介质中与波长有关的常数, $K_2 = \frac{2\pi}{\lambda_2}$, λ_2 为空气中声波的波长。 d 为裂纹的宽度。

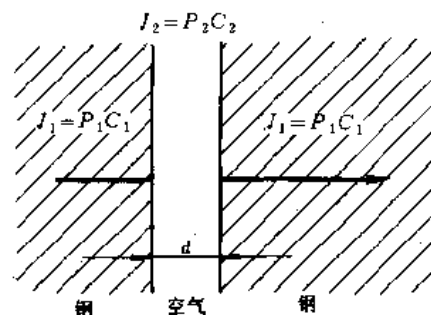


图 12.14.6

由式(12.14-1)可以看出,当裂纹的宽度为半波长的整数倍时,即 $d = \frac{1}{2}n\lambda_2$ ($n=1, 2, 3, \dots$) 时,透过率为1, $T=1$, 这时属于谐振透过。

(4) 探伤仪的工作频率 探伤仪的工作频率范围为经验数据,它和超声波探伤的盲区大小成正比,和波束的指向性成正比。

盲区也称为近场区,在盲区内由于有副波瓣的存在,使声能分布不平衡,给检测带来许多困难,因此实用上总是避开盲区。盲区的长度用 L_0 表示,如图12.14-7。

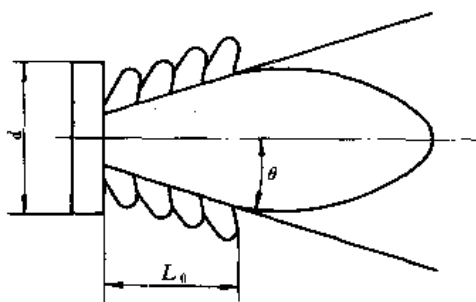


图 12.14-7

盲区的长度计算公式为:

$$L_0 = \frac{d^2 - \lambda^2}{4\lambda} \approx \frac{d^2}{4\lambda}$$

式中 d 为探头晶片的直径或边长, λ 为波长, 波速 $c = f \cdot \lambda$, f 为频率。

波束的指向性和半扩散角 θ 成反比, 如图12.14-7所示, 其计算公式如下。

对于具有圆形辐射表面的声源, 其半扩散角为

$$\theta = \arcsin \left[1.22 \frac{\lambda}{d} \right] \quad (12.14-2)$$

对于正方形辐射表面

$$\theta = \arcsin \frac{\lambda}{a} \quad (12.14-3)$$

对于矩形辐射表面:

$$\theta = \arcsin \frac{\lambda}{a} \quad (\text{YZ 面内}) \quad (12.14-4)$$

$$\theta = \arcsin \frac{\lambda}{b} \quad (\text{XZ 面内}) \quad (12.14-5)$$

在式(12.14-2~5)中, d 为圆形辐射表面的直径, a 、 b 为正方形或矩形辐射表面的边长。

由式(12.14-2)、(12.14-3)、(12.14-4)、(12.14-5), 可以清楚地看出工作频率 f 和盲区及波束指向性的关系。

在实际弹簧探伤中, 一般来讲, 对于钢丝直径较大的弹簧, 在保证波束能够传播到弹簧另一端(习惯称底面)的前提下, 要尽量减小盲区的影响, 故要选择较小的工作频率, 一般都是使用 2.5MHz。对于钢丝直径较小的弹簧, 由于超声波传播方向横截面的面积较小, 为了保证波束能够有效地传播到底面, 就必须保证波束要具有良好的指向性, 因此就要选择较大的工作频率, 一般使用 5MHz。

(5) 探头 探头应选用晶片尺寸 $9 \times 9.8 \times 12$ 的小型斜探头或表面波探头。对于喷油嘴弹簧的探伤, 还可选用 4×6 的微型探头。探头的频率应和工作频率相对应。

在选用探头时应注意探头的系列和探伤仪的型号相配, 例如 CTS-6 型和 CTS-21 型探伤仪就应分别选用两种系列的探头, 并且二者不能互换使用。

(6) 偶合剂 在用接触式脉冲反射法超声波探伤时, 一般都是采用甘油, 机油和变压器油做为偶合剂, 一般来讲, 机油和变压器油的偶合性能差不多。下面将甘油和变压器油作一比较。

声波从探头的有机玻璃楔块中进入偶合剂, 再进入钢试样中, 声波在偶合剂中的透过率:

$$\text{甘油 } \rho = 1.2613 \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$C = 1.923 \times 10^5 \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Z_2 = \rho c = 2.425 \times 10^5 (\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}) \cdot \text{s}^{-1}$$

选用 2.5MHz 的工作频率。

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{1.923 \times 10^5}{2.5 \times 10^6} = 7.69 \times 10^{-2} \text{cm}$$

$$\text{有机玻璃 } Z_1 = \rho c_{\text{有机}}$$

$$= 3.1 \times 10^5 (\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}) \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{钢: } Z_2 = \rho c_{\text{钢}}$$

$$= 4.75 \times 10^5 (\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}) \cdot \text{s}^{-1}$$

设偶合剂的厚度为

$$d = 0.05 \text{cm}$$

则声波穿透甘油的透过率为:

$$T = \frac{J_3}{J_0} = \frac{4 \frac{Z_1}{Z_2}}{\left(1 + \frac{Z_1}{Z_2}\right)^2 \cos^2 K_2 d + \left(\frac{Z_1}{Z_2} + \frac{Z_2}{Z_1}\right)^2 \sin^2 K_2 d}$$

$$K_2 = 2\pi/\lambda$$

将上面数据代入式中, 得: $T = 0.167$

变压器油:

$$\rho = 0.92 \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$c = 1.413 \times 10^5 \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Z_3 = \rho c = 0.13 \times 10^5 \text{ (g} \cdot \text{cm}^{-2}) \text{ s}^{-2}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{1.413 \times 10^3}{2.5 \times 10^6}$$

$$= 5.65 \times 10^{-2} \text{ cm}$$

将上面数据代入透过率公式中计算，得声波穿透变压器油的穿透率为

$$T = 0.081$$

由此可以看到，声波通过甘油时的透过率比通过变压器油时要大，也就是说，透过声波的声强度要大，因此，甘油的耦合效果比机油和变压器油要好一些。

(7) 标样 标样在标准中已有明确说明 这里要强调的是：标样就是弹簧，是经过一定特殊加工后的弹簧。选用制作标样的弹簧，其材料、型式、尺寸和加工处理状态都必须和被检弹簧相同。

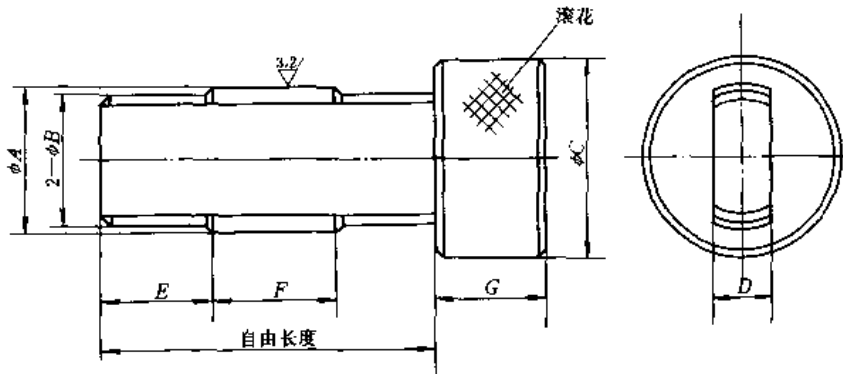
在标样上制作人工缺陷时所使用的专用芯轴，目前各厂家都有不同的形式，下面给出一种较常用的图样（见图 12.14-8）。

标样在使用过程中，由于不慎磕碰或划伤而使其表面产生缺陷时，应及时更换。

制作标样的弹簧在进行磁粉探伤时，应采用直接通电法和穿棒法来检查弹簧钢丝上纵向和周向（指弹簧旋绕方向）的缺陷，见图 12.14-9 和图 12.14-10；磁粉可采用荧光磁粉，一般是用湿粉法。

标准中所说的制作标样的弹簧应无缺陷存在，是指无上述两种探伤方法所能发现的缺陷。

(8) 弹簧支承圈平面的表面粗糙度 弹簧支承圈平面的表面粗糙度过大，不但使声耦合不好，而且在传播过程中容易发生散射，使声波衰减较大，从而影响探伤。



A—紧配内径尺寸（过盈量 0.02mm） B—小于内径 2mm C—外径尺寸 D—2/5 内径尺寸
E—1/3 自由长度 F—3 倍的节距尺寸 G—8 自由长度

图 12.14-8

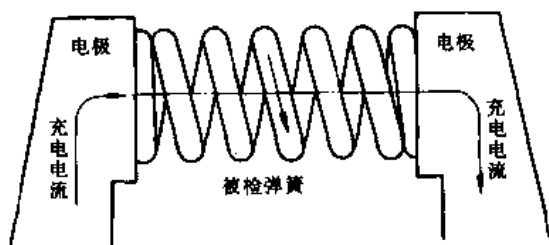


图 12.14-9

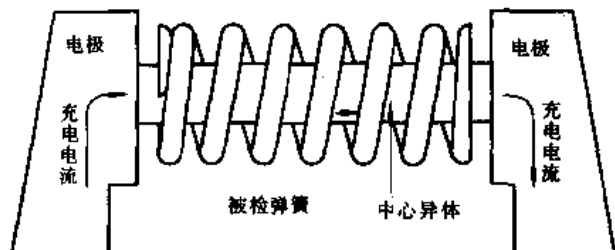


图 12.14-10

(9) 在弹簧两端必须各探伤一次 在每个弹簧两端的支承圈平面上必须各探伤一次, 主要是为了避开探头的盲区, 同时由于是对同一个弹簧进行了两次探伤, 这样就提高了探伤的可靠性, 减小了漏检的机率。

(10) 对于探伤时没有底波出现的弹簧应一律判废 这种情况一般是由于缺陷尺寸过大, 从而将声波全部衰减, 这样荧光屏上就没有底波出现, 因此对于这种情况出现的弹簧应一律判废。

(11) 超声波探伤仪 各弹簧厂目前使用的 CTS-6 型超声波探伤仪是电子管式的, 已属淘汰产品, 况且由于多年使用, 有些元件已经老化, 汕头超声电子仪器公司同意根据弹簧探伤的需要, 可将他们生产的 CTS-21 型仪器的探测深度由原来的 5000mm 加深至 6000mm, 各弹簧厂可根据自己的需要选用。原有的 CTS-6 型仪器在各项技术指标都能达到要求的前提下也可使用。

由于在弹簧探伤时, 超声波是沿弹簧的旋绕方向呈螺旋状态传播的, 中途要经很多次反射, 所以其强度的衰减很大, 故对于一般规格的气阀弹簧、柱塞弹簧, 虽然其展开长度仅在 1000mm 左右, 但由于超声波能量衰减的缘故, 因此探伤仪的探测深度也应在 3000~5000mm 左右。

(12) 探伤工序的安排

探伤一般应在弹簧热处理后, 喷丸前进行。经试验表明: 喷丸后的弹簧, 其表面有大量的丸凹痕, 探伤时示波屏上就会相应地出现密集的丸痕波, 使得某些缺陷的伤波混杂在其中难以区别, 故应在喷丸前进行探伤。当然也有极小部分弹簧, 由于其材料本身硬度较高, 因此喷丸所形成的凹痕很浅, 相应的丸痕波的波高也很低, 故喷丸后亦可进行超声波探伤。

(13) 弹簧表面的清洁

探伤以前必须用专用的设备对弹簧表面进行清洁。弹簧表面的油污、锈蚀和氧化皮等夹物在探伤时会相应地出现反射杂波, 影响探伤; 同时这些物质还会使超声波的强度产生极大的衰减, 故必须清除。

3 60Si2Mn 钢螺旋弹簧金相检验 (ZBJ 26001—88)

适用于 60Si2Mn 钢螺旋弹簧淬火及中温回火后的显微组织的检验和等级评定。其他 Si—Mn 钢、Mn 钢螺旋弹簧也可参照使用。

(1) 试样的制备 切取和制备淬火金相试样过程中应避免组织发生变化。经抛光的试样表面应光洁, 不允许存在明显划痕。

(2) 显微组织检验

1) 试样经过 2%~5% 硝酸酒精溶液侵蚀。

2) 检验时放大倍数为 500 倍。

3) 检验时, 应首先观察整个受检面, 然后以具有代表性的视场对照相应的评级图进行评级。对于钢材直径大于 20mm 的螺旋弹簧显微组织的评定位置由供需双方协商。

4) 脱碳层检验应符合 GB224 钢的脱碳层深度测定法的规定。

5) 检验结果以等级来表示。

(3) 检验项目和评级图

(1) 淬火组织等级和评定 (仅供工序面检验用, 不作为供需双方验收的项目)

1) 螺旋弹簧热处理质量应在淬火状态下检验。

2) 根据不同淬火温度的显微组织及其对力学性能的影响, 将淬火组织分为 5 级, 如表 12.14-1。

表 12.14-1

等 级	说 明 (μm)
1 级	细马氏体、针叶长 ≤ 15
2 级	较细马氏体、针叶长 ≤ 20
3 级	较粗马氏体 针叶长 ≤ 35
4 级	粗大马氏体, 针叶长 > 53
5 级	细马氏体和少量块状铁素体

3) 1~3 级为合格, 4~5 级为不合格。

(4) 中温回火组织等级和评定

1) 淬火回火后成品的组织按本等级图评定。

2) 回火组织分为 5 级, 见表 12.14-2, 1~3 级为合格, 4~5 级为不合格。

表 12.14-2

等 级	说 明
1 级	细回火屈氏体
2 级	较细回火屈氏体
3 级	较粗回火屈氏体
4 级	粗大回火屈氏体
5 级	回火屈氏体及少量块状铁素体

第 15 章 碟形弹簧

1 碟形弹簧 (GB/T 1972—92)

碟形弹簧国家标准适用于均匀截面(矩形截面)的

普通碟形弹簧,不适用于梯形截面碟形弹簧、开槽碟形弹簧和膜片弹簧。

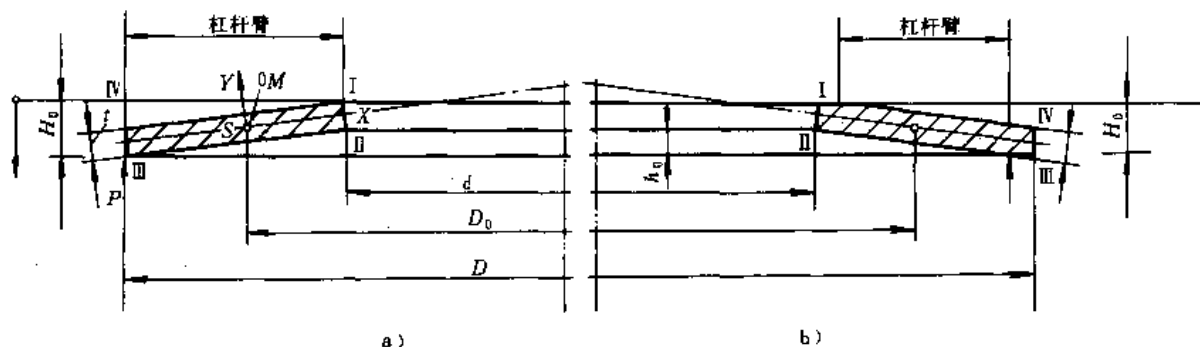


图 12.15-1 碟形弹簧的结构型式
a) 无支承面 b) 有支承面

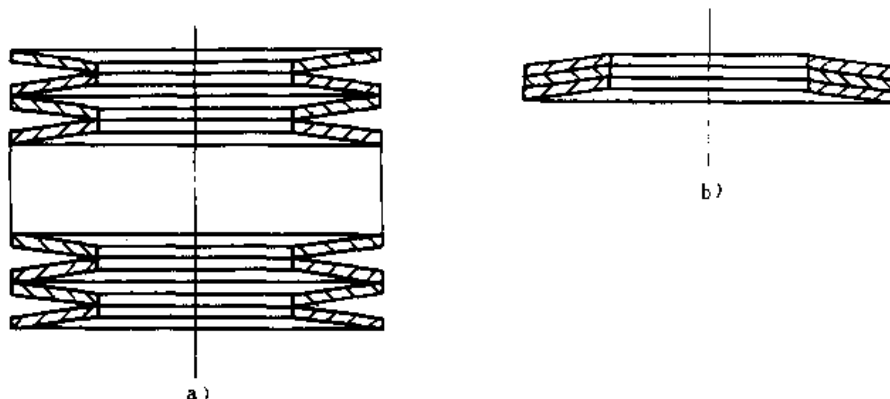


图 12.15-2 组合碟形弹簧
a) 对合弹簧组 b) 叠合弹簧组

1.1 碟形弹簧尺寸、技术要求

碟形弹簧分为无支承面(图 12.15-1a)和有支承面(图 12.15-1b)两种结构,可以单个使用,也可以组合成对合弹簧组(图 12.15-2a)或叠合弹簧组(图 12.15-2b)。可以承受静负荷或变负荷。

根据碟簧厚度 t 的大小,碟簧可以分成三类,如表 12.15-1。

(1) 碟簧尺寸、参数和标记

碟簧按 D/t 及 h_0/t 的比值(D —碟簧外径, h_0 —碟

簧压平时变形量的计算值, $h_0 = H_0 - t$, H_0 —自由高度)分为 A, B, C3 个尺寸系列,其值见表 12.15-2~表 12.15-4。

表 12.15-1 碟簧的类别

类别	碟簧厚度 t (mm)	支承面和减薄厚度
1	<1.25	无
2	$\geq 1.25 \sim 6.0$	无
3	$> 6.0 \sim 14.0$	有

表 12.15-2 系列 A ($\frac{D}{t} \approx 18; \frac{h_0}{t} \approx 0.4; E=206000\text{N/mm}^2; \mu=0.3$)

类别	D	d	t (t') ^①	h ₀	H ₀	R	f	H ₀ -f	$\sigma_{0M}^{②}$	$\sigma_{II}^* \sigma_{I}$	Q	
						$f \approx 0.75h_0$						$\left(\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}\right)$
						(N)					$\frac{\text{kg}}{1000 \text{ 件}}$	
1	8	4.2	0.4	0.2	0.6	210	0.15	0.45	-1200	1200*	0.114	
	10	5.2	0.5	0.25	0.75	329	0.19	0.56	-1210	1240*	0.225	
	12.5	6.2	0.7	0.3	1	673	0.23	0.77	-1280	1420*	0.508	
	14	7.2	0.8	0.3	1.1	813	0.23	0.87	-1190	1340*	0.711	
	16	8.2	0.9	0.35	1.25	1000	0.26	0.99	-1160	1290*	1.050	
	18	9.2	1	0.4	1.4	1250	0.3	1.1	-1170	1300*	1.480	
	20	10.2	1.1	0.45	1.55	1530	0.34	1.21	-1180	1300*	2.010	
2	22.5	11.2	1.25	0.5	1.75	1950	0.38	1.37	-1170	1320*	2.940	
	25	12.2	1.5	0.55	2.05	2910	0.41	1.64	-1210	1410*	4.400	
	28	14.2	1.5	0.65	2.15	2850	0.49	1.66	-1180	1280*	5.390	
	31.5	16.3	1.75	0.7	2.45	3900	0.53	1.92	-1190	1310*	7.840	
	35.5	18.3	2'	0.8	2.8	5190	0.6	2.2	-1210	1330*	11.40	
	40	20.4	2.25	0.9	3.15	6540	0.68	2.47	-1210	1340*	16.40	
	45	22.4	2.5	1	3.5	7720	0.75	2.75	-1150	1300*	23.50	
	50	25.4	3	1.1	4.1	12000	0.83	3.27	-1250	1430*	34.30	
	56	28.5	3	1.3	4.3	11400	0.98	3.32	-1180	1280*	43.00	
	63	31	3.5	1.4	4.9	15000	1.05	3.85	-1140	1300*	64.90	
	71	36	4	1.6	5.6	20500	1.2	4.4	-1200	1330*	91.80	
	80	41	5	1.7	6.7	33700	1.28	5.42	-1260	1460*	145.0	
	90	46	5	2	7	31400	1.5	5.5	-1170	1300*	184.5	
100	51	6	2.2	8.2	48000	1.65	6.55	-1250	1420*	273.7		
112	57	6	2.5	8.5	43800	1.88	6.62	-1130	1240*	343.8		
3	125	64	8 (7.5)	2.6	10.6	85900	1.95	8.65	-1280	1330*	533.0	
	140	72	8 (7.5)	3.2	11.2	85300	2.4	8.8	-1260	1280*	666.6	
	160	82	10 (9.4)	3.5	13.5	130000	2.63	10.87	-1320	1340*	1091	
	180	92	10 (9.4)	4	14	125000	3	11	-1180	1200	1387	
	200	102	12 (11.25)	4.2	16.2	183000	3.15	13.05	-1210	1230*	2100	
	225	112	12 (11.25)	5	17	171000	3.75	13.25	-1120	1140	2640	
	250	127	14 (13.1)	5.6	19.6	249000	4.2	15.4	-1200	1220	3750	

- ① 表中给出的是碟簧厚度 t 的公称数值，在第 3 类碟簧中碟簧厚度减薄为 t'。
- ② σ_{0M} 表示碟簧上表面 0M 点的计算应力 (压应力)。
- ③ σ_{II}^* 、 σ_I 给出的是碟簧下表面的最大计算拉应力，有 * 号的数值是在位置 II 处算出的最大计算拉应力，无 * 号的数值是在位置 I 处算出的最大计算拉应力。

注：支承面宽度 $b \approx \frac{D}{150}$

表 12.15-3 系列 B ($\frac{D}{t} \approx 28$; $\frac{h_0}{t} \approx 0.75$; $E=206000\text{N/mm}^2$; $\mu=0.3$)

类别	D	d	t (t') ^①	h ₀	H ₀	P	f	H ₀ -f	σ _{cm} ^②	σ ₁ , σ ₂ ^③	Q kg 1000 件			
						f ≈ 0.75h ₀						(N/mm ²)	(N/mm ²)	
						(N)								
1	8	4.2	0.3	0.25	0.55	119	0.19	0.35	-1140	1330	0.086			
	10	5.2	0.4	0.3	0.7	213	0.23	0.47	-1170	1300	0.180			
	12.5	6.2	0.5	0.35	0.85	291	0.25	0.59	-1000	1110	0.363			
	14	7.2	0.5	0.4	0.9	279	0.3	0.6	-970	1100	0.444			
	16	8.2	0.6	0.45	1.05	412	0.34	0.71	-1010	1120	0.698			
	18	9.2	0.7	0.5	1.2	572	0.38	0.82	-1040	1130	1.030			
	20	10.2	0.8	0.55	1.35	745	0.41	0.94	-1030	1110	1.460			
	22.5	11.2	0.8	0.65	1.45	710	0.49	0.95	-962	1080	1.880			
	25	12.2	0.9	0.7	1.6	868	0.53	1.07	-938	1030	2.640			
	28	14.2	1	0.8	1.8	1110	0.6	1.2	-961	1090	3.590			
2	31.5	16.3	1.25	0.9	2.15	1920	0.68	1.47	-1090	1190	5.600			
	35.5	18.3	1.25	1	2.25	1700	0.75	1.5	-944	1070	7.130			
	40	20.4	1.5	1.15	2.65	2620	0.85	1.79	-1020	1130	10.95			
	45	22.4	1.75	1.3	3.05	3660	0.98	2.07	-1050	1150	16.40			
	50	25.4	2	1.4	3.4	4760	1.05	2.35	-1060	1140	22.90			
	56	28.5	2	1.6	3.6	4440	1.2	2.4	-963	1090	28.70			
	63	31	2.5	1.75	4.25	7180	1.31	2.94	-1020	1090	46.40			
	71	36	2.5	2	4.5	6730	1.5	3	-934	1060	57.70			
	80	41	3	2.3	5.3	10500	1.73	3.57	-1030	1140	87.30			
	90	46	3.5	2.5	6	14200	1.88	4.12	-1030	1120	129.1			
	100	51	3.5	2.8	6.3	13100	2.1	4.2	-926	1050	159.7			
	112	57	4	3.2	7.2	17800	2.4	4.8	-963	1090	229.2			
	125	64	5	3.5	8.5	30000	2.63	5.87	-1060	1150	355.4			
	140	72	5	4	9	27900	3	6	-970	1110	444.4			
160	82	6	4.5	10.5	41100	3.38	7.12	-1000	1110	698.3				
180	92	6	5.1	11.1	37500	3.83	7.27	-895	1040	885.4				
3	200	102	8 (7.5)	5.6	13.6	76400	4.2	9.4	-1060	1250	1369			
	225	112	8 (7.5)	6.5	14.5	70800	4.88	9.62	-951	1180	1761			
	250	127	10 (9.4)	7	17	119000	5.25	11.75	-1050	1240	2687			

注：①、②、③见表 12.15-2。

表 12.15-4 系列 C ($\frac{D}{t} \approx 40$; $\frac{h_0}{t} \approx 1.3$; $E=206000\text{N/mm}^2$; $\mu=0.3$)

类别	D	d	t (t') ^①	h ₀	H ₀	P	f	H ₀ -f	σ _{0M} ^②	σ ₁ ^③ σ ₁	Q				
						f ≈ C · 75h ₀					(N)		($\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$)	($\frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$)	$\frac{\text{kg}}{1000 \text{ 件}}$
1	8	4.2	0.2	0.25	0.45	39	0.19	0.26	-762	1040	0.057				
	10	5.2	0.25	0.3	0.55	58	0.23	0.32	-734	980	0.112				
	12.5	6.2	0.35	0.45	0.8	152	0.34	0.46	-944	1280	0.251				
	14	7.2	0.35	0.45	0.8	123	0.34	0.46	-769	1060	0.311				
	16	8.2	0.4	0.5	0.9	155	0.38	0.52	-751	1020	0.466				
	18	9.2	0.45	0.6	1.05	214	0.45	0.6	-789	1110	0.664				
	20	10.2	0.5	0.55	1.15	254	0.49	0.66	-772	1070	0.912				
	22.5	11.2	0.6	0.8	1.4	425	0.6	0.8	-883	1230	1.410				
	25	12.2	0.7	0.9	1.6	601	0.68	0.92	-936	1270	2.060				
	28	14.2	0.8	1	1.8	801	0.75	1.05	-961	1300	2.870				
	31.5	16.3	0.8	1.05	1.85	687	0.79	1.06	-810	1130	3.580				
	35.5	18.3	0.9	1.15	2.05	831	0.86	1.19	-779	1080	5.140				
	40	20.4	1	1.3	2.3	1020	0.98	1.32	-772	1070	7.300				
	45	22.4	1.25	1.6	2.85	1890	1.2	1.65	-920	1250	11.70				
	50	22.4	1.25	1.6	2.85	1550	1.2	1.65	-754	1040	14.30				
2	56	28.5	1.5	1.95	3.45	2620	1.46	1.99	-879	1220	21.50				
	63	31	1.8	2.35	4.15	4240	1.76	2.39	-985	1350	33.40				
	71	36	2	2.6	4.6	5140	1.95	2.65	-971	1340	46.20				
	80	41	2.25	2.95	5.2	6610	2.21	2.99	-982	1370	65.50				
	90	46	2.5	3.2	5.7	7680	2.4	3.3	-935	1290	92.20				
	100	51	2.7	3.5	6.2	8610	2.63	3.57	-895	1240	123.2				
	112	57	3	3.9	6.9	10500	2.93	3.97	-882	1220	171.9				
	125	64	3.5	4.5	8	15400	3.38	4.62	-956	1320	248.9				
	140	72	3.8	4.9	8.7	17200	3.68	5.02	-904	1250	337.7				
	160	82	4.3	5.6	9.9	21800	4.2	5.7	-892	1240	500.4				
3	180	92	4.8	6.2	11	26400	4.65	6.35	-869	1200	708.4				
	200	102	5.5	7	12.5	36100	5.25	7.25	-910	1250	1004				
	225	112	6.5 (6.2)	7.1	13.6	44600	5.33	8.27	-840	1140	1456				
	250	127	7 (6.7)	7.8	14.8	50500	5.85	8.95	-814	1120	1915				

注：①、②、③见表 12.15-2

表 12.15-2~表 12.15-4 中, P —单个碟簧的负荷, f —单个碟簧的变形量, Q —质量。

标记示例:

一级精度 系列 A, 外径 $D=100\text{mm}$ 的第 2 类碟簧:

碟簧 A100-1 GB 1972-92

二级精度 系列 B 外径 $D=100\text{mm}$ 的第 2 类碟簧:

簧:

碟簧 B100 GB 1972-92

(2) 碟簧的技术要求

1) 尺寸的极限偏差见表 12.15-5。

2) 碟簧在变形量 $f=0.75h_0$ 时负荷的极限偏差见表 12.15-6。

3) 表面粗糙度按表 12.15-7。

表 12.15-5 碟簧尺寸的极限偏差

(mm)

类别	厚度 t (t')	t (t') 极限偏差	自由高度 H_0 极限偏差	外径 D		内径 d	
				一级精度	二级精度	一级精度	二级精度
1	0.2~0.6	+0.02 -0.06	+0.10 -0.05	h12	h13	H12	H13
	>0.6~<1.25	+0.03 -0.09					
2	1.25~2.0	+0.04 -0.12	+0.15 -0.08				
	>2.0~3.0	+0.04 -0.12	+0.20 -0.10				
	>3.0~3.8	+0.04 -0.12	+0.30 -0.15				
	>3.8~6.0	+0.05 -0.15					
3	>6.0~14.0	±0.10	±0.30				

表 12.15-6 碟簧负荷的极限偏差

类别	t	$f=0.75h_0$ 时, P 的极限偏差 (%)	
		一级精度	二级精度
1	<1.25	+25 -7.5	+30 -10
2	1.25~3.0	+15 -7.5	+20 -10
	>3.0~6.0	+10 -5	+15 -7.5
3	>6.0~14.0	±5	±10

表 12.5-7 表面粗糙度 (μm)

类别	基本制造方法	表面粗糙度 (R_a)	
		上、下表面	内、外圆
1	冷成形 边缘倒圆角	3.2	12.5
2	冷成形或热成形, 切削内、外圆或平面, 边缘倒圆角	6.3	6.3
	精冲, 边缘倒圆角	6.3	3.2
3	热成形, 加工所有表面, 边缘倒圆角	12.5	12.5

4) 碟簧材料应采用 60Si2MnA 或 50CrVA 带、板材或锻造坯料 (锻造比不得小于 2) 制造。

5) 碟簧成型后必须进行淬火、回火处理, 淬火次数不得超过二次, 淬火、回火后硬度必须在 42~

52HRC 范围内。单面脱炭层深度,对于厚度 < 1.25mm 的碟簧,不得超过 5%, ≥ 1.25mm 不得超过 3%。成品碟簧表面不允许有毛刺、裂纹和斑疤等缺陷。

6) 碟簧应全部进行强压处理,处理方法为:一次压平,持续时间不少于 12h,或短时压平,压平次数不少于 5 次。压平力不小于二倍的 $P_f = 0.75h_0$ 。强压处理后,自由高度尺寸应稳定,在规定的试验条件下,不得超出极限偏差范围。

7) 承受变负荷的碟簧,内锥面推荐进行强化处理,例如喷丸处理等。

8) 根据需要情况 碟簧可进行表面防腐处理(如磷化、镀锌等),电镀处理后应进行去氢处理。承受变负荷碟簧应避免采用电镀方法。

9) 碟簧应优先采用内导向(用导杆),导向件与碟簧间的间隙推荐采用表 12.15-8 的数值。

导向件导向表面的硬度不小于 55HRC,粗糙度 $R_a < 3.2\mu\text{m}$ 。

表 12.15-8 导向件与碟簧间的间隙

(mm)

d 或 D	间隙	d 或 D	间隙
~16	0.2	>31.5~50	0.6
>16~20	0.3	>50~80	0.8
>20~26	0.4	>80~140	1
>26~31.5	0.5	>140~250	1.6

1.2 碟形弹簧计算方法

(1) 单个碟簧的计算

单个碟簧的计算参数及计算应力的截面位置如图

12.15-3。

单个碟簧的计算公式如表 12.15-9。

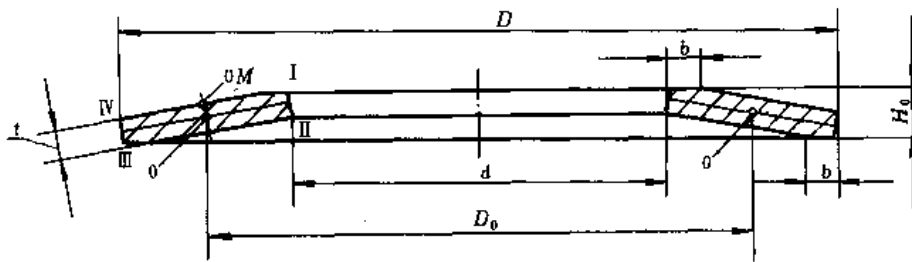


图 12.15-3 碟簧计算参数及应力位置

表 12.15-9 单个碟簧的计算公式

项目	代号	单位	计 算 公 式
碟簧 负荷	P	(N)	$P = \frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^4}{K_1 \cdot D^2} K_2^2 \frac{f}{t} \left[K_4^2 \left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{t} \right) \left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{2t} \right) + 1 \right]$ <p>式中 f——单个碟簧变形量 (mm) t——厚度 (mm) h_0——无支承面碟簧压平时变形量计算值 (mm); $h_0 = H_0 - t$, H_0——自由高度 (mm) E——弹性模量 (N/mm^2), μ——泊松比 K_1, K_2——计算系数</p> $K_1 = \frac{1}{\pi} \frac{\left(\frac{C-1}{C} \right)^2}{C+1 - \frac{2}{\ln C}}, C = \frac{D}{d}$

(续)

项目	代号	单位	计 算 公 式
碟簧 负荷	P	(N)	<p>无支承面 $K_4=1$, 有支承面碟簧, 式中以 t' 代替 t, 以 $h'_0=H_0-t'$ 代替 h_0, 以及</p> $K_4 = \sqrt{-\frac{C_1}{2} + \sqrt{\left(\frac{C_2}{2}\right)^2 + C_2}}$ <p>其中</p> $C_1 = \frac{\left(\frac{t'}{t}\right)^2}{\left(\frac{1}{4} \frac{H_0}{t} - \frac{t'}{t} + \frac{3}{4}\right) \left(\frac{5}{8} \frac{H_0}{t} - \frac{t'}{t} + \frac{3}{8}\right)}$ $C_2 = \frac{C_1}{\left(\frac{t'}{t}\right)^3} \left[\frac{5}{32} \left(\frac{H_0}{t} - 1\right)^2 + 1 \right]$ <p>t'——碟簧减薄厚度, $\frac{t'}{t}$ 值 A、B 系列 为 0.94, C 系列为 0.96</p>
计算 应力	σ	N/mm ²	<p>OM 点: $\sigma_{OM} = -\frac{4E}{1-\mu^2} \cdot \frac{t^2}{K_1 D^2} K_4 \frac{f}{t} \frac{3}{\pi}$</p> <p>I 点: $\sigma_I = -\frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^2}{K_1 D^2} K_4 \frac{f}{t} \left[K_4 \cdot K_2 \left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{2t} \right) + K_3 \right]$</p> <p>II 点: $\sigma_{II} = -\frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^2}{K_1 D^2} K_4 \frac{f}{t} \left[K_4 K_2 \left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{2t} \right) - K_3 \right]$</p> <p>III 点: $\sigma_{III} = -\frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^2}{K_1 D^2} K_4 \frac{1}{C} \frac{f}{t} \left[K_4 (K_2 - 2K_3) \left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{2t} \right) - K_3 \right]$</p> <p>IV 点: $\sigma_{IV} = -\frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^2}{K_1 D^2} K_4 \frac{1}{C} \frac{f}{t} \left[K_4 (K_2 - 2K_3) \left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{2t} \right) + K_3 \right]$</p> <p>式中 K_2, K_3——计算系数</p> $K_2 = \frac{C-1}{\pi} \frac{\ln C - 1}{\ln C}$ $K_3 = \frac{3}{\pi} \frac{C-1}{\ln C}$ <p>计算应力为正值时是拉应力, 负值为压应力</p>
弹簧 刚度	P'	N/mm	$P' = \frac{dP}{df} = \frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^3}{K_1 D^2} K_4^2 \left\{ K_4^2 \left[\left(\frac{h_0}{t} \right)^2 - 3 \frac{h_0}{t} \frac{f}{t} + \frac{3}{2} \left(\frac{f}{t} \right)^2 \right] + 1 \right\}$
弹簧 变形能	U	N/mm	$U = \int_0^f P df = \frac{2E}{1-\mu^2} \frac{t^5}{K_1 D^2} K_4^2 \left(\frac{f}{t} \right)^2 \left[K_4^2 \left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{2t} \right)^2 + 1 \right]$

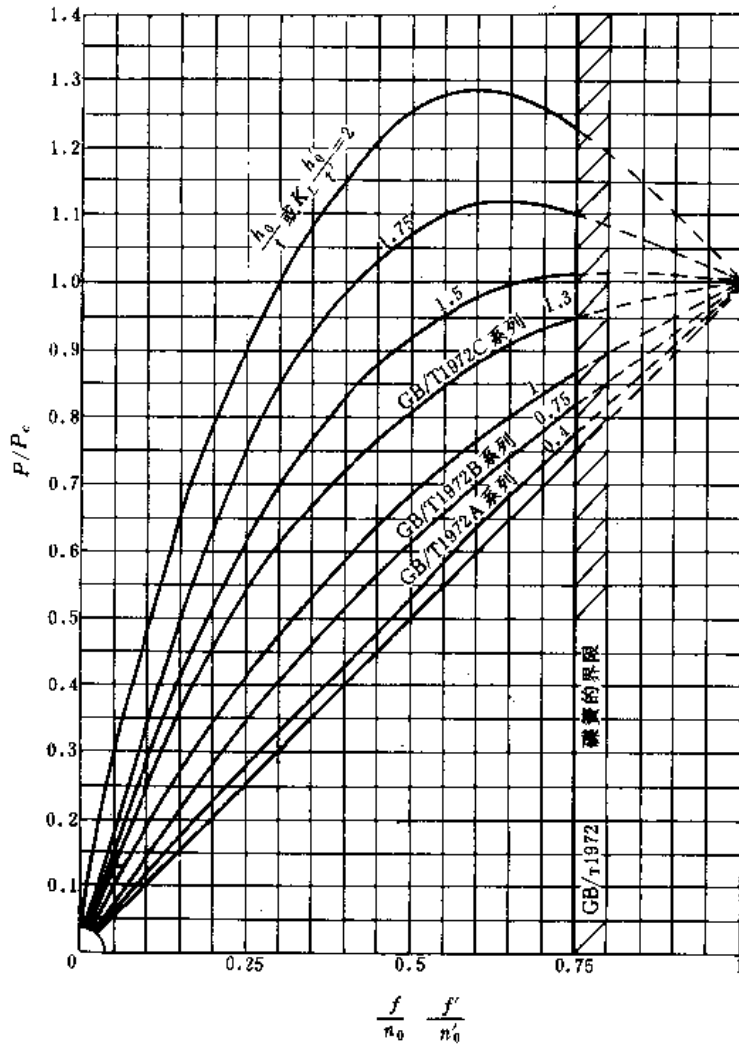


图 12-15-4 按 h_0/t 或 $K_s \cdot \frac{h_0'}{t}$ 计算求得特性曲线 (P_c 为 $f=h_0$ (压平时) 的负荷)

表 12-15-10

组合型式	结构和特性曲线	P_x (N)	f_x
叠合组合 碟簧		nP n —叠合弹簧中碟簧片数	f

(续)

组合型式	结构和特性曲线	P_r (N)	f_z
对合组合碟簧	<p>该图展示了两个碟形弹簧对合的结构。左侧的垂直轴标注为“弹簧负荷”，右侧的垂直轴标注为“变形量”。图中包含两个碟形弹簧的示意图，下方是一个坐标图，显示了一条从原点出发的斜线，表示负荷与变形量成正比。</p>	P	if i —弹簧组数
复合组合碟簧	<p>该图展示了复合组合碟簧的结构。左侧的垂直轴标注为“弹簧负荷”，右侧的垂直轴标注为“变形量”。图中包含多个碟形弹簧堆叠的示意图，下方是一个坐标图，显示了一条从原点出发的斜线，表示总负荷与总变形量成正比。</p>	nP	if

计算求得的单个碟簧特性线如图 12.15-4 所示，与 h_0/t 或 $K_s \frac{h_0'}{t}$ 的比值有关。

(2) 组合碟形弹簧

不计摩擦力时，各种形式的组合碟形弹簧的负荷 P_r ，变形量 f_z 和自由高度 H_z 的计算公式如表 12.15-10。

在碟簧中，摩擦力对特性线的影响必须考虑。摩擦力与组合中碟簧组数的每个叠层片数有关，也受碟簧表面质量及润滑情况的影响。由于摩擦力的阻尼作用，叠合组合碟簧比理论计算增加了刚性。对合组合碟簧的各片变形量将依次递减。在冲击载荷下使用的组合碟簧，其外力的传递对各片也将依次递减。所以组合碟簧的片数不宜用得过多。

对于叠合组合碟簧，摩擦力存在于碟簧接触锥面和承载边缘处，加载时使弹簧负荷增大，卸载时则使弹簧负荷减小，考虑摩擦力影响时的弹簧负荷，按下式计算：

$$P_{zR} = P \frac{n}{1 \pm f_M (n-1) \pm f_R}$$

式中 f_M ——碟簧锥面间的摩擦系数（见表 12.15-

11)

f_R ——承载边缘处的摩擦系数（见表 12.15-11)

上式用于加载时取“-”号，卸载时取“+”号。

表 12.15-11 摩擦系数 f_M, f_R

按 GB/T1972 系列	f_M	f_R
A 系列	0.005~0.03	0.03~0.05
B 系列	0.003~0.02	0.02~0.04
C 系列	0.002~0.015	0.01~0.03

单个碟簧的摩擦，也可用上式考虑，以 $n=1$ 代入即可。

由多组叠合碟簧组成的复合碟簧，仅考虑叠合表面间的摩擦时，负荷 P_{zR} 可按下式计算：

$$P_{zR} = P \frac{n}{1 \pm f_M (n-1)}$$

加载时用“-”号，卸载时用“+”号。

(3) 载荷分类和许用应力

静负荷指作用负荷不变或在长时间内只有偶然变化，在规定寿命内变化次数小于 10^4 次。静负荷作用下

的碟簧, 应通过校验 $0M$ (图 12.15-1) 点应力 σ_{0M} 来保证自由高度 H_0 的稳定。对于材料为 60Si2MnA 或 50CrVA 的碟簧其许用应力为 $1400 \sim 1600 \text{ N/mm}^2$ (接近材料的屈服点 σ_s)。

变负荷指作用负荷循环变化, 并在规定寿命内变

化次数大于 10^4 。变负荷作用下的使用寿命分为无限寿命 (负荷循环次数 $\geq 2 \times 10^6$ 而不破坏) 和有限寿命 (负荷循环次数在 $10^3 \sim 2 \times 10^6$ 范围内)。材料为 50CrVA 碟簧的疲劳极限曲线如图 12.15-5 ~ 图 12.15-7。

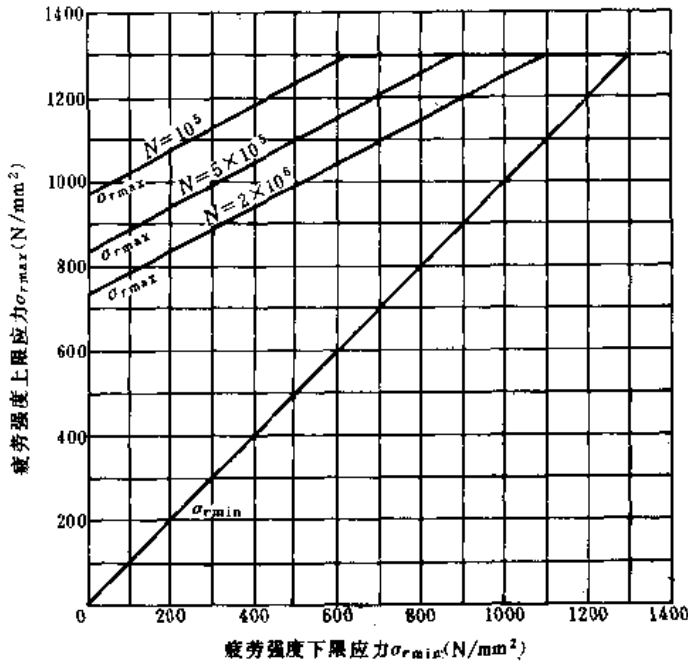


图 12.15-5 $t < 1.25 \text{ mm}$ 碟簧的极限应力曲线

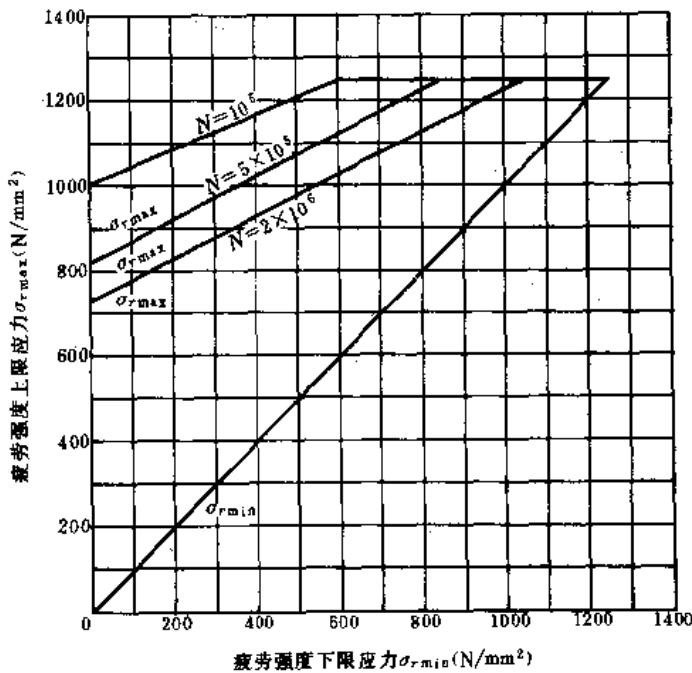


图 12.15-6 $t = 1.25 \sim 6 \text{ mm}$ 碟簧的极限应力曲线

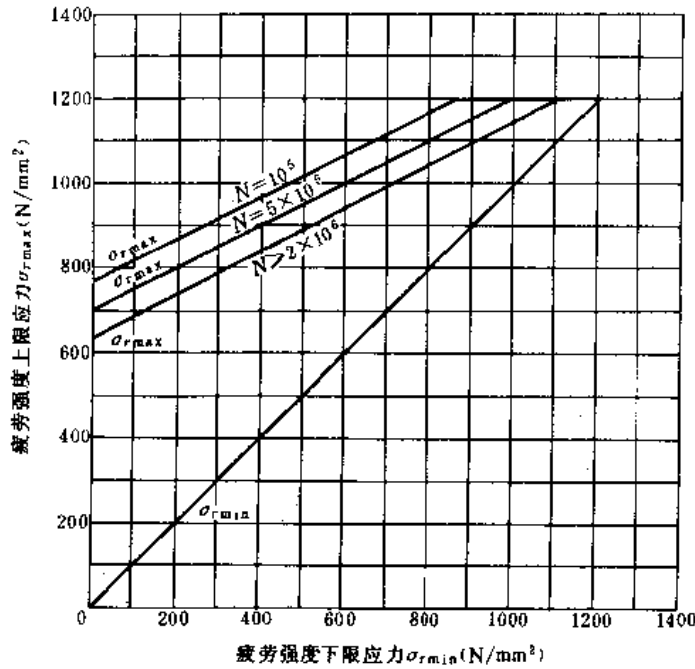


图 12.15-7 6mm ≤ t ≤ 14mm 碟簧的极限应力曲线

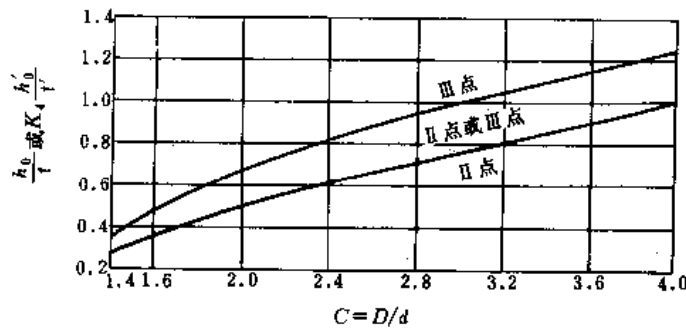


图 12.15-8 碟簧疲劳破坏关键部位判断曲线

变负荷作用下的碟簧，为了防止 I 点附近产生径向小裂纹，安装时应有予压变形量 $f_1 = (0.15 \sim 0.2) \times h_0$ 。

由于疲劳破坏一般发生在碟簧最大拉应力位置 II 或 III 处（图 12.15-1），因此变负荷作用下的碟簧应校核 II 或 III 点的应力是否小于疲劳极限应力，至于应该校核 II 点还是 III 点，可以由图 12.15-8 来判断。

图 12.15-5~图 12.15-7 的疲劳极限曲线是在对合组合不超过 10 片的常规条件下试验所得，因此当材料不是 50CrVA，片数超过 10 片，厚度大于 14mm，以及在特殊条件（如环境温度较高，有化学影响）下工作的碟簧，其极限应力应酌量降低。

2 标准的应用

2.1 应用碟形弹簧尺寸、技术要求时应注意的问题

(1) 碟簧的结构型式和碟簧的类别 碟簧厚度不同时其制造工艺不同，因此按厚度大小分为三类。碟簧厚度大于 6mm 的第三类碟簧，为了改善其受力处的接触条件，应采用有支承面的结构。有支承面的碟形弹簧，承受负荷产生变形时，由于受力位置的变化使棍杠臂减小而刚度增大。由于标准中对有支承面和无支承面碟形弹簧的尺寸参数进行了系列化，因此为了消除

支承面引起的刚度增大,标准规定第三类弹簧应在制造时减薄厚度,以便在变形为 $f=0.75h_0$ 时达到规定的负荷 P 。

(2) 碟簧尺寸参数系列的选取 碟簧尺寸参数有 A、B、C 三个系列,三个系列的外径 D 和 d 是相同的,但是 D/t 和 h_0/t 不同。即在相同的外径 D 和内径 d 的情况下, A 系列碟簧的厚度为 $t \approx D/18$, B 系列为 $t \approx D/28$, C 系列为 $t \approx D/40$, 可见 A 系列碟簧厚度最大, C 系列厚度最小,因此 A 系列碟簧可以承受的负荷最大,变形最小,刚度最大,这就为不同结构尺寸、不同负荷和刚度的使用要求提供了选择的余地。

(3) 碟簧变形量的限制 在应用碟形弹簧时,为了避免弹簧被压平而造成因负荷作用位置改变引起特性变硬,碟簧的最大变形量 f 应小于或等于 $0.75h_0$ 。在碟簧标准尺寸参数系列表中,将 $f=0.75h_0$ 时的负荷 P , 变形量 f 和高度 H_0-f 以及 OM 点应力 σ_{OM} , I 或 II 点应力 σ_I 或 σ_{II} 列出,以此作为选用标准碟簧时的重要性能参数,供制造、检验和使用参考。

(4) 标准碟簧的强度 GB/T1972 中规定的碟簧,在承受静负荷时,当 $f=0.75h_0$ 时 OM 点的应力 σ_{OM} 均小于材料的屈服点 (50CrVA 或 60Si2MnA 材料),因此可以不必进行强度校核。承受变负荷的碟形弹簧则应按标准规定的计算方法进行疲劳强度校核。

2.2 应用碟形弹簧计算方法时应注意的问题

(1) 有支承面碟形弹簧的计算 厚度 $t \geq 6\text{mm}$ 的

碟 簧	D (mm)	d (mm)	t (mm)	h_0 (mm)	H_0 (mm)	P (N)	f $f=0.75h_0$ (mm)	σ_I 或 σ_{II} (N/mm ²)
A40 GB/T 1972	40	20.4	2.25	0.9	3.15	6500	0.68	$\sigma_I=1340$
B40 GB/T 1972	40	20.4	1.5	1.15	2.65	2620	0.86	$\sigma_I=1130$
C40 GB/T 1972	40	20.4	1	1.30	2.30	1020	0.98	$\sigma_I=1070$

由上表可见,采用单个碟簧不能满足要求。采用组合弹簧时,可以有两种方案,一为用 A 系列碟簧对合组合,一为用 B 系列碟簧复合组合。

方案一 选用 A 系列 $D=40\text{mm}$ 碟簧的对合弹簧组,由式

$$P_c = \frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^3 h_0}{K_1 D^2} K_2^2$$

式中 $E=2.06 \times 10^5 \text{N/mm}^2$, $\mu=0.3$, 无支承面 $K_1=1$ 。

$C=2$ 则 $K_1=0.69$, 所以

碟簧应采用有支承面,并且为了保证标准的负荷,应减薄簧片厚度,在计算有支承面碟簧时,除了取计算系数 $K_1 \neq 1$ 外,还应将所有计算公式中的厚度 t 用减薄厚度 t' 代替,压平时变形量计算值 h_0 用 $h'_0 (=H_0-t')$ 代替。

(2) 组合碟形弹簧 单个碟形弹簧的负荷和变形量不能满足使用要求时,采用组合碟形弹簧,对合组合碟形弹簧在相同的负荷下可以得到较大的变形量,其片数由变形量的要求来确定。叠合组合碟簧则在相同变形量时可以承受较大的负荷,叠合片数由负荷大小的要求确定。组合碟簧的特性线必须考虑摩擦力的影响。组合碟簧的强度按单个碟簧计算。

(3) 碟簧的疲劳强度计算 承受变负荷的碟簧应校核疲劳强度,一般在选定标准碟簧后,确定安装时的预压变形量 f_1 ,按工作要求确定工作时的最大变形量 f_2 ,由此计算出对应于变形量 f_1 和 f_2 的计算下限应力和 σ_{min} 计算上限应力 σ_{max} 及应力幅 σ_a ,利用图 12.15-5~12.15-7,可以查得规定寿命要求下的疲劳强度上限应力 σ_{max} ,得到疲劳强度应力幅 σ_a 当 $\sigma_a > \sigma_a$ 时,疲劳寿命满足要求。

2.3 标准应用举例

例 1 设计一组合碟形弹簧,承受静负荷为 5000N 时的变形量要求为 10mm,导杆的最大直径为 20mm。

解 按导杆尺寸条件,在 GB/T 1972 中,选取内径 $d=20.4\text{mm}$ 的碟簧三种,尺寸如下表:

$$P_c = \frac{4 \times 2.06 \times 10^5}{1-0.3^2} \times \frac{2.25^3 \times 0.9}{0.69 \times 40^2} \times 1^2 = 8410\text{N}$$

$$\frac{P_1}{P_c} = \frac{5000}{8410} = 0.59$$

由图 12.15-4A 系列的 $h_0/t \approx 0.4$, 查出 $P_1=5000\text{N}$ 时 $f/h_0=0.57$ 变形量 $f_1=0.57h_0=0.57 \times 0.9=0.51\text{mm}$, 因此为满足总变形量为 10mm, 所需碟簧片数为:

$$i = \frac{f_2}{f_1} = \frac{10}{0.51} = 19.6 \approx 20$$

取 20 片, 则弹簧组尺寸为

未受负荷时自由高度 $H_z = iH_0 = 20 \times 3.15 = 63\text{mm}$, 受负荷 $P_z = 5000\text{N}$ 时的高度 $H_1 = H_z - f_z = 63 - 20 \times 0.51 = 52.8\text{mm}$ 。

方案二, 选用 B 系列 $D=40\text{mm}$ 复合弹簧组。每一叠合组用两个碟片, 不考虑摩擦力时, 单个碟片的弹簧力为

$$P_1 = \frac{P_z}{n} = \frac{5000}{2} = 2500\text{N}$$

由式:

$$P_c = \frac{4 \times 2.06 \times 10^5}{1-0.3^2} \times \frac{1.5^3 \times 1.15}{0.69 \times 40^2} \times 1 = 3180\text{N}$$

$$\frac{P_1}{P_c} = \frac{2500}{3180} = 0.79$$

由图 12.15-4, $f_1/h_0 = 0.71$, $f_1 = 0.71 \times 1.15 = 0.82\text{mm}$ 按总变形量为 10mm 的要求, 所需叠合组数为

$$i = \frac{f_{z1}}{f_1} = \frac{10}{0.82} = 12.2$$

取 13 个叠合组, 则弹簧组尺寸为

未受负荷时弹簧组自由高度

$$H_z = i [H_0 + (n-1)t] = 13 \times [2.65 + (2-1) \times 1.5] = 54\text{mm}$$

受负荷 $P_z = 5000\text{N}$ 后, 弹簧组高度为

$$H_1 = H_z - if_z = 54 - 13 \times 0.82 = 43.34\text{mm}$$

考虑摩擦力时, 弹簧力应予修正, 由表 12.15-11 取 $f_M = 0.015\text{mm}$ 载荷为 5000N 时, 单片碟簧的弹簧负荷为

$$P_1 = P_{zR} \frac{1}{n} \frac{f_M (n-1)}{f_M} = 5000 \times \frac{1-0.015 \times (2-1)}{2} = 2462.5\text{N}$$

$$\frac{P_1}{P_c} = \frac{2462.5}{3180} = 0.77, \text{由图 12.15-4, B 系列 } \frac{h_0}{t} =$$

$$0.75, \text{则 } \frac{f_1}{h_0} = 0.68 \quad f_1 = 0.68 \times 1.15 = 0.78\text{mm}$$

则叠合组数应为:

$$i = \frac{f_{z1}}{f_1} = \frac{10}{0.78} = 12.82$$

仍应取 13 组。负荷为 5000N 时的变形量为 $f_{z1} = 13 \times 0.78 = 10.14\text{mm}$ 。尺寸同前, 可见方案二的弹簧组高度较小, 单个碟簧的利用也较好。由于采用单数叠合组数, 弹簧组一端为外圆支承。另一端为内圆支承, 一般情况下尽量以外圆支承 (取偶数组数) 为宜。

弹簧刚度单片碟簧刚度为:

$$P' = \frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^3}{K_1 D^2} K_4^2 \times \left\{ K_4^2 \left[\left(\frac{h_0}{t} \right)^2 - 3 \cdot \frac{h_0}{t} \frac{f}{t} + \frac{3}{2} \left(\frac{f}{t} \right)^2 \right] + 1 \right\}$$

不考虑摩擦力, $f = 0.68h_0 = 0.78\text{mm}$ 时, 刚度为:

$$P' = \frac{4 \times 2.06 \times 10^5}{1-0.3^2} \times \frac{1.5^3}{0.69 \times 40^2} \times \left\{ 1^2 \times \left(\frac{1.15}{1.5} \right)^2 - 3 \times \frac{1.15}{1.5} \times \frac{0.78}{1.5} + \frac{3}{2} \times \left(\frac{0.78}{1.5} \right)^2 + 1 \right\} = 2207\text{N/mm}$$

考虑摩擦力时, 一个叠合弹簧组 $f_1 = 0.78\text{mm}$ 时的刚度应为

$$P_{zR} = P' \frac{n}{1-f_M (n-1)} = 2207 \times \frac{2}{1-0.015 \times (2-1)} = 4481.7\text{N/mm}$$

复合弹簧组变形为 $f_{z1} = if_1 = 13 \times 0.78 = 10.14\text{mm}$ 时的刚度为

$$P'_{z1} = \frac{P_{zR}}{i} = \frac{4481.7}{13} = 344.75\text{N/mm}$$

弹簧变形能: 单片碟簧变形量为 $f_1 = 0.78\text{mm}$ 时的变形能为:

$$U = \frac{2E}{1-\mu} \frac{t^5}{K_1 D^2} K_4^2 \left(\frac{f}{t} \right)^2 \times \left\{ K_4 \left[\left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{2t} \right)^2 + 1 \right] \right\} = \frac{2 \times 2.06 \times 10^5}{1-0.3^2} \times \frac{1.5^5}{0.69 \times 40^2} \times 1 \times \left\{ \left(\frac{0.78}{1.5} \right)^2 \times \left[1 \times \left(\frac{1.15}{1.5} - \frac{0.78}{2 \times 1.5} \right)^2 + 1 \right] \right\} = 1058\text{N} \cdot \text{mm}$$

弹簧组总变形能为:

$$U_z = inv = 13 \times 2 \times 1058 = 27508\text{N} \cdot \text{mm}$$

例 2 一碟形弹簧 $D=40\text{mm}$, $d=20.4\text{mm}$, $t=2.25\text{mm}$, $h_0=0.9\text{mm}$, $H_0=3.15\text{mm}$, 在 $P_1=1950\text{N}$ 和 $P_2=4000\text{N}$ 之间循环工作, 试校核其寿命是否在持久寿命范围内。

解

$$P_c = \frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^3 h_0}{K_1 D^2} K_4^2 = \frac{4 \times 2.06 \times 10^5}{1-0.3^2} \times \frac{2.25^3 \times 0.9}{0.69 \times 40^2} = 8410\text{N}$$

$$\text{所以 } \frac{P_1}{P_c} = \frac{1950}{8410} = 0.23 \text{ 和 } \frac{P_2}{P_c} = \frac{4000}{8410} = 0.476$$

$$\text{由 } \frac{h_0}{t} = \frac{0.9}{2.25} = 0.4, \text{从图 12.15-4 查得}$$

$$\frac{f_1}{h_0} = 0.22, \quad \frac{f_2}{h_0} = 0.45$$

因此 $f_1 = 0.22 \times 0.9 = 0.198\text{mm}$,

$$f_2 = 0.45 \times 0.9 = 0.405\text{mm}$$

由图 12.15-8 可查出疲劳破坏关键位置为 I 点。

计算 I 点应力

$f_1 = 0.198\text{mm}$ 时

$$\sigma_1 = -\frac{4E}{1-\mu^2} \frac{t^2}{K_1 D^2} K_4 \frac{f}{t} \left\{ K_4 K_2 \left[\left(\frac{h_0}{t} - \frac{f}{2t} \right) - K_3 \right] \right\}$$

$K_1=0.69$, $K_2=1.21$, $K_3=1.36$ 无支承面 $K_4=1$, 则

$$\sigma_1 = -\frac{4 \times 2.06 \times 10^5}{1-0.3^2} \times \frac{2.25^2}{0.69 \times 40^3} \times 1 \times \frac{0.198}{2.25} \\ \times \left[1 \times 1.21 \times \left(\frac{0.9}{2.25} - \frac{0.198}{2 \times 2.25} \right) - 1.36 \right] \\ = 342 \text{ N/mm}^2$$

$f_2=0.405 \text{ mm}$ 时

$$\sigma_1 = -\frac{4 \times 2.06 \times 10^5}{1-0.3^2} \times \frac{2.25^2}{0.69 \times 40^3} \times 1 \times \frac{0.405}{2.25} \\ \times \left[1 \times 1.21 \times \left(\frac{0.9}{2.25} - \frac{0.405}{2 \times 2.25} \right) - 1.36 \right] \\ = 742 \text{ N/mm}^2$$

因此计算上限应力 $\sigma_{\max}=742 \text{ N/mm}^2$

下限应力 $\sigma_{\min}=342 \text{ N/mm}^2$

应力幅为 $\sigma_0=742-342=400 \text{ N/mm}^2$

由图 12.15-6, 按 $\sigma_{\min}=342 \text{ N/mm}^2$ 查得 $N \geq 2 \times 10^6$ 的

$\sigma_{M_{\max}}=870 \text{ N/mm}^2$ 。因此疲劳强度应力幅

$$\sigma_{r_{M0}} = \sigma_{M_{\max}} - \sigma_{\min} = 870 - 342 = 528 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{r_{M0}} > \sigma_0$, 此碟簧能持久工作。

3 标准对比

3.1 新旧标准对比

碟形弹簧新标准与旧标准主要有以下不同:

(1) 新标准采用法定计量单位。

(2) 尺寸参数系列表中, 取消了直径大于 250mm 的尺寸, 调整了部分内径尺寸和厚度尺寸, 增加了 $f=0.75h_0$ 时的变形量 f , 高度 H_0-f , OM 点的应力 σ_{OM} 和每千件的质量 Q 。

(3) 取消了原标准中规定的平面度、平行度要求。

(4) 新标准除保留负荷的极限偏差, 内外径极限偏差按 1、2 级精度规定外, 厚度的极限偏差值 1、2 级精度相同。内外径极限偏差比原标准提高了一级。

(5) 在设计计算中修改了一些参数代号, 如将厚度 δ 改为 t , 应力幅 σ_0 改为 σ_2 等。

(6) 增加了 OM 点应力 σ_{OM} 的计算公式, 使静强度计算更加精确。

(7) 有支承面碟簧的计算采用系数 K_4 , 使计算方法大为简化。

(8) 取消了各种系数的曲线图和数值表格, 只列出基本计算公式, 以利于计算机的应用, 提高计算速度和准确程度。

(9) 按组合碟簧的实际情况给出摩擦系数, 而不是笼统地用百分数来考虑摩擦力的影响。

3.2 新国标与德国 DIN2092 和 DIN2093 的对比

新国标 GB/T1972-92 与德国标准 DIN2092 和 DIN2093-90 比较有以下异同。

(1) GB/T1972 中的尺寸、参数采用 DIN2093 的系列, 计算方法参照采用了 DIN2092 中的方法。

(2) 新国标将碟簧分为 1 级和 2 级两个精度等级, 1 级精度值采用 DIN2093 的规定, 二级精度按老标准 GB1972-80 规定的 1 级或 2 级精度值。

(3) 德国标准中只规定了 50CrVA 一种材料, 新国标 50CrVA 外, 还增加了 60Si2MnA。

(4) 标准中的疲劳极限应力曲线 (即图 12.15-5~图 12.15-7) 是采用德国标准, 即 50CrVA 材料的试验数据。

第 16 章 弹 簧 材 料

本篇各章所述及的各种圆截面螺旋弹簧常用材料主要有碳素弹簧钢丝, 合金弹簧钢丝、油淬火一回火弹簧钢丝、不锈钢丝和各种青铜线, 如硅青铜线、锡青铜线及铍青铜线等。这些弹簧用材料大都制订了国家标准。本章介绍几种常用弹簧材料国家标准的主要内容及其新旧标准的对比, 供作参考。

1 碳素弹簧钢丝 (GB 4357-89)

(1) 新旧碳素弹簧钢丝标准中钢丝直径、性能分级及抗拉强度见表 12.16-1。

(2) GB4357-89 和 GB4357-84 中钢丝直径极限偏差是按 GB342-82 冷拉圆钢丝尺寸、外形、质量及允许偏差的规定, 即直径上、下偏差为双向分布, 值为公差带之半, YB248-64 中直径公差带与 GB4357 相同, 但上偏差值小于下偏差值。

(3) GB4357-89 中钢丝用盘条中磷的含量和硫的含量与 GB4357-84 相同, 但 GB4357-89 中取消了对铬、镍、铜含量的要求。

(4) 在标记方法中, GB4357 不仅将钢丝直径和力学性能级别标出, 而且还将直径尺寸及其公差所依据

表 12.16-1

直 径 (mm)			抗 拉 强 度 (MPa)						
YB248-64	GB4357-84	GB4357-89	B 级	B 组	C 级	C 组	I、I ₀	D 级	I
	0.08	0.08	2400	2403	2740	2746		2840	
	0.09	0.09	2350	2354	2690	2697		2840	
	0.10	0.10	2300	2305	2650	2648		2790	
	0.12	0.12	2250	2256	2600	2599		2740	
0.14	0.14	0.14	2200	2206	2500	2550	2207	2740	2648
0.15							2207		2648
0.16	0.16	0.16	2150	2158	2500	2501	2207	2690	2648
0.18	0.18	0.18	2150	2158	2450	2452	2207	2690	2648
0.20	0.20	0.20	2150	2158	2400	2403	2207	2690	2648
0.22		0.22	2110		2350		2207	2690	2648
	0.23			2108		2354			
0.25		0.25	2060		2300		2207	2640	2648
	0.26			2059		2305			
0.28		0.28	2010		2300		2207	2640	2648
	0.29			2010		2256			
0.30		0.30	2010		2300		2207	2640	2648
0.32	0.32	0.32	1960	1961	2250	2206	2158	2600	2599
	0.35	0.35	1960	1961	2250	2206		2600	
0.36							2158		2599
0.40	0.40	0.40	1910	1910	2250	2108	2158	2600	2599
0.45	0.45	0.45	1860	1863	2200	2108	2158	2550	2599
0.50	0.50	0.50	1860	1863	2200	2108	2158	2550	2599
	0.55	0.55	1810	1814	2150	2059		2500	
0.56							2158		2599
0.56							2158		2599
0.60	0.60	0.60	1760	1765	2110	2010	2158	2450	2599
0.63		0.63	1760		2110		2109	2450	2556
	0.65			1765		2010			
0.70	0.70	0.70	1710	1716	2060	1961	2109	2450	2550
0.75							2109		2550
0.80	0.80	0.80	1710	1716	2010	1912	2109	2400	2550
0.85							2060		2501
0.90	0.90	0.90	1710	1716	2010	1912	2060	2350	2501
1.00	1.00	1.00	1660	1667	1960	1863	2011	2300	2452
1.10							1913		2354
1.20	1.20	1.20	1620	1618	1960	1810	1913	2250	2351

(续)

直 径 (mm)			抗 拉 强 度 (MPa)						
YB248—64	GB4357—84	GB4357—89	B 级	B 组	C 级	C 组	I、I _a	D 级	I
1.30							1864		2256
1.40	1.40	1.40	1620	1618	1860	1765	1864	2150	2256
1.50							1815		2158
1.60	1.60	1.60	1570	1569	1810	1765	1815	2110	2158
1.70							1766		2060
1.80	1.80	1.80	1520	1520	1760	1716	1766	2010	2060
2.00	2.0	2.00	1470	1471	1710	1716	1766	1910	1962
2.20		2.2	1420		1660		1668	1810	1863
	2.3			1422		1667			
2.50		2.5	1420		1660		1619	1760	1765
	2.6			1422		1667			
2.80		2.80	1370	1373	1620		1619	1710	1716
	2.9			1373		1618			
3.00		3.00	1370		1570		1619	1710	1667
3.20	3.20	3.20	1370	1324	1570	1569	1521	1660	1667
3.40							1521		1618
	3.50	3.50	1320	1324	1570	1569		1660	
3.60							1521		1618
4.00	4.00	4.00	1320	1324	1570	1520	1472	1620	1569
4.50	4.50	4.50	1320	1324	1570	1520	1373	1620	1471
5.00	5.00	5.0	1320	1324	1470	1471	1373	1570	1471
	5.5	5.5	1270	1275	1470	1471		1570	
5.60							1324		1422
6.00	6.0	6.0	1220	1226	1420	1422	1324	1520	1422
6.30		6.3	1220		1420				
	6.5			1226		1422			
7.00	7.00	7.00	1170	1177	1370	1373			
8.00	8.0	8.00	1170	1177	1370	1373			
	9.0	9.00	1130	1128	1320	1324			
	10.0	10.00	1130	1128	1320	1324			
	11.0	11.00	1080	1079	1270	1275			
	12.0	12.00	1080	1079	1270	1275			
	13.0	13.00	1030	1030	1220	1226			

注：表中B级、C级和D级系GB4357—89的分级；B组和C组是GB4357—84的分级；I、I_a和I是YB248—64的分级。

的标准号标出, 这种标记方法直观、方便。

例如 GB4357 的标记

直径为 1.00mm, 直径极限偏差为 h11, 钢丝等级为 D 级的碳素弹簧钢丝标记为:

$$\text{碳素弹簧钢丝} \frac{1.00-h11-GB342-82}{D-GB4357-89}$$

表 12.16-2

	钢丝直径	扭转次数	
		B、C 级	D 级
GB4357-89	≤2.00	20	18
	>2.00~3.00	15	13
	>3.00~4.00	12	8
	>4.00~5.00	10	5
	>5.00~6.00	8	3
GB4357-84	<2.00	20	
	>2.00~3.50	15	
	>3.5~6.00	10	

表 12.16-3

	钢丝直径	钢丝级别	芯棒直径	缠绕圈数
GB4357-89	≤6.00	B、C 级	d	≥2
	≤4.00	D 级		
	>4.00		2d	
GB4357-84	≤6.00	—	d	≥2

YB248-64 的标记

直径为 4.5mm 的 I 组碳素弹簧钢丝标记为:

钢丝 I-4.5 YB248-64

(5) GB 4357-89 中对工艺性能的要求和 GB4357-84 有所不同。比较见表 12.16-2, 表 12.16-3。

2 硅锰弹簧钢丝 (GB 5218-85)

硅锰弹簧钢丝标准 GB5218-85 是由冶标 YB249-64 合金弹簧钢丝演变而来。国标和冶标的主要区别有以下几个方面。

(1) GB5218-85 按照交货状态将钢丝分为冷拉 (L)、退火 (T)、正火 (Zh)、高温回火 (Gh)、银亮 (Zy) 五个种类。原 YB249-64 没有这样的分类。

(2) GB5218-85 和 YB249-64 标准中钢丝直径的范围没有改变, 均为 1.0~12.0mm。但直径的允许偏差在偏差级别上 GB5218-85 的偏差级别分为 9、10、11、12 四级, 而 YB249-64 中只有一个级别且相当于 GB5218-85 的 11 级。可见 GB5218-85 中直径的允许偏差级别增多, 对加工不同精度的弹簧提供了较多的选择余地。直径为 1.0mm 钢丝的极限偏差新旧标准大约相差一级, 见表 12.16-4。

(3) 标记方法在 GB5218-85 和 YB249-64 中所标记的内容有所不同。

例如 GB5218-85 的标记

60Si2MnA 直径为 3.5mm 极限偏差为 11 级的冷拉弹簧钢丝标记为

硅锰弹簧钢丝

$$\frac{3.5-11-GB342-82}{60Si2MnA-L-GB5218-85}$$

YB249-64 的标记

60Si2MnA 直径为 4.5mm 钢丝标记为

表 12.16-4

(mm)

	GB5218-85				YB249-64	
	极限偏差级别				钢丝直径 d	允许偏差
	9	10	11	12		
允许偏差						
1.0	±0.01	±0.01	±0.02	±0.03		
>1.0~3.0	±0.01	±0.02	±0.03	±0.05	1.0~2.8	-0.06
>3.0~6.0	±0.02	±0.02	±0.04	±0.06	3.0~6.0	-0.08
>6.0~10.0	±0.02	±0.03	±0.05	±0.08	6.0~10.0	-0.10
>10.0~12.0	±0.02	±0.04	±0.06	±0.09	10.0~12.0	-0.12

钢丝 60Si2MnA-5-YB249-64

(4) YB249-64 没有对直径大于 5mm 钢丝的力学性能作出规定,而在 GB5218-85 中规定直径大于 5mm 的钢丝其抗拉强度不得大于 105kgf/mm² (1209N/mm²)。对钢丝的硬度值要求,新旧标准一致。

(5) 对于工艺性能的要求,新旧标准中缠绕试验有所不同。见表 12-16-5

表 12.16-5

标准	直径	芯棒直径	缠绕圈数
YB249-64	≤5.0	3d	-
GB5218-85	≤5.0	2d	6 圈

(6) GB5218-85 中增加了非金属夹杂物和高倍石墨碳检验两项特殊要求。

非金属夹杂物检 对该项的具体要求是:氧化物不大于 2.5 级,硫化物不大于 2 级,二者之和不大于 4 级。

高倍石墨碳检验:对该项目的要求是:直径大于 3mm 的钢丝,按 YB43-64 弹簧钢中石墨含量显微测定法中的石墨含量评级图评定石墨,石墨含量不得大于 1.5 级,有争议时以化学分析法为准。

3 铬钒弹簧钢丝 (GB 5219-85)

GB5219-85 铬钒弹簧钢丝标准是对冶标 YB249-64 合金弹簧钢丝的修订而提出的,他们的主要区别如下。

(1) GB5219-85 按照交货状态将钢丝分为冷拉 (L) 退火 (T) 两个种类。而 YB249-64 没有对钢丝分类。

(2) 新旧标准钢丝直径及其极限偏差见表 12.16-6。

表 12.16-6 (mm)

钢丝直径 d	GB5219-85		YB249-64	
	极限偏差级别		钢丝直径	极限偏差
	10	11		
极 限 偏 差		d		
0.8~1.0	±0.01	±0.02		
>1.0~3.0	±0.02	±0.03	1.0~2.8	-0.06
>3.0~6.0	±0.02	±0.04	3.0~6.0	-0.08
>6.0~10.0	±0.03	±0.05	6.5~10.0	-0.10
>10.0~12.0	±0.04	±0.06	10.0~12.0	-0.12

(3) GB5219-85 标准中的标记方法和 GB5218-85 相同。

(4) GB 5219-85 标准中同样也对直径大于 5mm 钢丝的抗拉强度作了规定,不得大于 1029N/mm²。其硬度值和 YB249-64 标准中规定的 302HB 相一致。

(5) GB5219-85 与 YB249-64 标准中对工艺性能中的缠绕试验见表 12.16-7。

表 12.16-7

标准	直径 (mm)	芯棒直径	缠绕圈数
YB249-64	d≤5.0	3d	-
GB5219-85	d≤3 3<d<5	d 2d	6 圈

(6) GB5219-85 标准中对同一钢丝直径的脱碳层规定了两组不同的要求。合同中未注明脱碳层级别时,按二组这和 YB249-64 有所不同,见表 12.16-8。

表 12.16-8

钢丝直径 (mm)	YB249-64	GB3219-85	
		一组	二组
≤6.0	2.0%	1.0%	1.5%
>6.0	1.5%	1.5%	2.0%

4 阀门用铬钒弹簧钢丝 (GB 5220-85)

现行的 GB5220-85 阀门用铬钒弹簧钢丝标准是将 YB285-64 铬钒弹簧钢丝和 YB218-64 铬钒弹簧钢丝技术条件两个标准修订后,制订成为现在的一个标准。新旧标准的主要区别如下。

(1) GB5220-85 按照交货状态将钢丝分为冷拉 (L),退火 (T)、冷拉 (L) + 银亮 (ZY),退火 (T) + 银亮 (ZY) 4 种。冶标 YB285-64 和 YB218-64 规定,直径大于 2.80mm 时须磨光后冷拉状态交货。直径小于 2.8mm 的则不磨光交货。

(2) GB5220-85 标准中钢丝直径范围为 0.5~12.0mm,而在 YB285-64 中钢丝直径的范围为 0.5~14.0mm。

GB5220-85 直径的极限偏差分 9、10、11 三级,并规定了无注明时,冷拉按 11 级交货,银亮按 10 级交货。YB285-64 中直径的极限偏差相当于 GB5220-85 标准中的 11 级偏差值。具体比较见表 12.16-9。

(3) GB5220-85 中钢丝标记方法与 GB5219-85 规定相同。

表 12.16-9

(mm)

钢丝直径 <i>d</i>	GB5220—85			YB285—64	
	极限偏差级别			钢丝直径 <i>d</i>	允许偏差
	9	10	11		
	极限偏差				
0.5~0.6	±0.01	±0.01	±0.02	0.5~2.0	+0.03
>0.6~1.0	±0.01	±0.01	±0.02		-0.01
>1.0~3.0	±0.01	±0.02	±0.03	2.2~6.0	+0.05
>3.0~6.0	±0.02	±0.02	±0.04		-0.03
>6.0~10.0	±0.02	±0.03	±0.05	6.5~10.0	+0.06
>10.0~12.0	±0.02	±0.04	±0.06		-0.04
				11.0~14.0	+0.08
					-0.04

(4) GB5220—85 标准对 50CrVA 化学成分的规定与 YB285—64 有所不同, 见表 12.16-10。

由表 12.16-10 可见碳、锰、硅的含量均略高于 YB285—64 的规定, 在 GB1222 中 50CrVA 中钒的含量规定为 0.1%~0.2%, 而 GB5220—85 规定为 0.15%~0.25%, 含量增加了 0.05%。镍含量在 GB1222 中规定为不大于 0.35%, 在 GB5220—85 中则规定其含量不大于 0.30%。

(5) GB5220—85 标准对力学性能的规定比原 YB285—64 增加了一项即交货状态下钢丝的力学性能, 见表 12.16-11。

表 12.16-10

	GB5220—85 (%)	YB285—64 (%)
碳 C	0.46~0.54	0.47~0.55
锰 Mn	0.50~0.80	0.30~0.60
硅 Si	0.17~0.37	0.15~0.30
铬 Cr	0.8~1.10	0.75~1.00
钒 VA	0.15~0.25	0.15~0.25
镍 Ni	不大于 0.30	不大于 0.03
硫 S		不大于 0.03
磷 P	不大于 0.03	不大于 0.03

表 12.16-11

交货状态	力学性能	
	抗拉强度 kgf/mm ² (N/mm ²)	布氏硬度
	不 大 于	
T	80 (784)	240
L	105 (1029)	306

经过热处理后钢丝的力学性能新旧标准要求相同。

(6) GB5220—85 对工艺性能的要求和钢丝脱碳层的要求, 新、旧标准规定有所不同, 见表 12.16-12 和表 12.16-13。

表 12.16-12

新旧标准	钢丝直径 (mm)	芯棒直径	缠绕圈数
GB5220—85	$d \leq 3$	d	6 圈
	$3 < d \leq 5$	$2d$	
YB285—64	≤ 5	$2d$	10 圈

表 12.16-13

GB5220—85		YB285—64	
钢丝直径 d	脱碳层深度	钢丝直径 d	脱碳层深度 (mm)
$d \leq 4.5$	$1.0\%d$	$d \leq 1.0$	0.01 (经协商 0.03)
$d > 4.5$	$1.5\%d$	$d > 1.0$	0.03 (经协商 0.05)

(7) GB5220—85 标准中增加了对非金属夹杂物的要求。规定需要时, 钢丝可以检验非金属夹杂物。其氧化物不得大于 2.5 级, 硫化物不得大于 2 级, 二者之和不得大于 4 级。

(8) GB5220—85 标准中对表面质量的要求, 除原 YB285—64 中已规定的要求外, 还增加了直径大于 2.0mm 冷拉, 退火钢丝应进行酸浸表面的检验。其缺陷深度不得超过表 12.16-14 的规定。GB5220—85 还规定可以用表面无损探伤检验来代替酸浸表面检验。

表 12.16-14 (mm)

钢丝直径 d	缺陷深度不大于
≤ 6.0	$0.5\%d$
> 6.0	$0.7\%d$

5 油淬火—回火弹簧钢丝

我国等效采用日本标准制订了以下五项标准。

GB4360—84 (JISG3566—76) 油淬火—回火碳素弹簧钢丝。

GB4359—84 (JISG3561—76) 阀门用油淬火—回火碳素弹簧钢丝

GB2271—84 (JISG3565—77) 阀门用油淬火—回火铬钒合金弹簧钢丝。

GB4362—84 (JISG3566—77) 阀门用油淬火—回火铬硅合金弹簧钢丝。

GB4361—84 (JISG3567—80) 油淬火—回火硅锰合金弹簧钢丝。

以上标准中的部分主要性能列于表 12.16-15 中。

表 12.16-15

名称	类别代替的老标准	尺寸范围 (mm)	尺寸精度 (mm)	酸浸消除缺陷深度	缠绕	脱碳深度	10 ⁷ 疲劳试验应力 (kgf/mm ²)
GB4360—84 碳素油淬火	A 一般用 B 较高强度 代替 I、I _a 组	2.0~12	±0.03 ~±0.07	1% <i>d</i>	<i>d</i> ≤ 4.0	—	—
GB4359—84 阀门用碳素	YB550—8465Mn	2.0~6.0	±0.02 ~±0.03	0.5% <i>d</i>	<i>d</i> ≤ 4.0	1% <i>d</i>	τ_m 40 τ_a 25
GB2271—84 阀门用铬钒	—	1.0~10	±0.02 ~0.05	(ϕ 6) 0.5% <i>d</i> ~0.7% <i>d</i>	<i>d</i> ≤ 6.0	1% <i>d</i>	τ_m 40
GB4362—84 阀门用硅铬	—	1.6~8.0	±0.02 ~±0.05	0.5% <i>d</i> ~0.7% <i>d</i> (ϕ 6)	<i>d</i> ≤ 6.0	1% <i>d</i>	τ_m 40 τ_a 25
GB4361—84 硅锰油淬火	A 一般用 B 汽车总排簧 C 汽车总排簧	2.0~14	±0.05~ ±0.08	1% <i>d</i>	<i>d</i> ≤ 6.0	2% <i>d</i>	τ_m 60 τ_a 20

注: 1kgf/mm²=9.81N/mm²

本章附加说明:

部分弹簧材料标准, 已由国标调为行标, 内容无变化, 兹对照如下, 供读者参照:

YB/T5101—93 琴钢丝	GB4358—84
YB/T5102—93 阀门用油淬火—回火碳素弹簧钢丝	GB4359—84
YB/T5103—93 油淬火—回火碳素弹簧钢丝	GB4360—84
YB/T5104—93 油淬火—回火硅锰合金弹簧钢丝	GB4361—84
YB/T5105—93 阀门用油淬火—回火铬硅合金弹簧钢丝	GB4362—84
YB/T5008 阀门用油淬火—回火铬钒合金弹簧钢丝	GB2271—84

第13篇 滚动轴承

主 编	李骏带	曲彩云		
编写人	黄远东	林耀青	黄长青	李骏带
	李建军	徐东求	王国光	曲彩云
	李茂荣	温旭华		
审稿人	杨树华	舒森茂	王炳扬	



第1章 通用滚动轴承

1 基础标准

1.1 滚动轴承的分类 (GB 271—87)

滚动轴承有多种分类方法。GB271—87对滚动轴承的分类作了如下规定：

按所能承受负荷方向的不同分为：向心轴承（主要用于承受径向负荷的滚动轴承，其公称接触角从 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ）和推力轴承（主要用于承受轴向负荷的滚动轴承，其公称接触角大于 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ）。

按公称接触角不同分为：径向接触轴承（公称接触角为 0° 的向心轴承）、向心角接触轴承（公称接触角大于 $0^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 的向心轴承）、轴向接触轴承（公称接触角为 90° 的推力轴承）和推力角接触轴承（公称接触角大于 45° 但小于 90° 的推力轴承）。

按滚动体的种类分为：球轴承和滚子轴承（包括圆柱滚子轴承、滚针轴承、圆锥滚子轴承、调心滚子轴承）。

按工作时能否调心分为：刚性轴承和调心轴承。

通常轴承按其所能承受的负荷方向或公称接触角、滚动体的种类综合分为：深沟球轴承、圆柱滚子轴承、滚针轴承、调心球轴承、角接触球轴承、调心滚子轴承、圆锥滚子轴承、推力角接触球轴承、推力调心滚子轴承、推力圆锥滚子轴承、推力球轴承、推力圆柱滚子轴承、推力滚针轴承和组合轴承。

1.2 滚动轴承的代号方法 (GB/T272—93、JB/T2974—93)

滚动轴承代号是用字母加数字来表示滚动轴承的结构、尺寸、公差等级、技术性能等特征的产品符号。

一般用途的轴承代号由基本代号、前置代号和后置代号构成，其排列如下：

前置代号 基本代号 后置代号

(1) 基本代号

基本代号表示轴承的基本类型、结构和尺寸，是轴承代号的基础。除滚针轴承外，轴承外形尺寸符合GB/T273.1、GB/T273.2、GB/T273.3、GB/T3822任一标准规定的外形尺寸，其基本代号由轴承类型代号、尺寸系列代号、内径代号构成。其排列如下：

类型代号 尺寸系列代号 内径代号

1) 类型代号 滚动轴承类型代号用数字或大写拉丁字母表示，见表13.1-1。

2) 尺寸系列代号 轴承尺寸系列代号由轴承的宽度（高）度系列代号和直径系列代号组合而成，见表13.1-2。向心轴承直径系列、宽度系列新旧代号对照见表13.1-3，推力轴承直径系列、高度系列新旧代号对照见表13.1-4。

表 13.1-1 滚动轴承的类型代号

轴承类型	代号	
	本标准	原标准
双列角接触球轴承	0	6
调心球轴承	1	1
调心滚子轴承	2	3
推力调心滚子轴承	2	9
圆锥滚子轴承	3	7
双列深沟球轴承	4	0
推力球轴承	5	8
深沟球轴承	6	0
角接触球轴承	7	6
推力圆柱滚子轴承	8	9
圆柱滚子轴承	N ^①	2
外球面球轴承	U	0
四点接触球轴承	QJ	6

① 双列或多列用字母NN表示。

表 13.1-2 滚动轴承的尺寸系列代号

直径系列代号	向心轴承						推力轴承					
	宽度系列代号						高度系列代号					
	8	0	1	2	3	4	5	6	7	9	1	2
	尺寸系列代号											
7	—	—	17	—	37	—	—	—	—	—	—	—
8	—	08	18	28	38	48	58	68	—	—	—	—
9	—	09	19	29	39	49	59	69	—	—	—	—
0	—	00	10	20	30	40	50	60	70	90	10	—
1	—	01	11	21	31	41	51	61	71	91	11	—
2	82	C2	12	22	32	42	52	62	72	92	12	22
3	83	03	13	23	33	—	—	—	73	93	13	23
4	—	04	—	24	—	—	—	—	74	94	14	24
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	—	—

表 13.1-3 向心轴承直径系列、宽度系列新、旧代号对照

直径系列		宽度系列	
本标准	原标准	本标准	原标准
7	超特轻 7	1	正常 1
		3	特宽 3
8	超轻 8	0	窄 7
		1	正常 1
		2	宽 2
		3	特宽 3
		4	特宽 4
		5	特宽 5
9	超轻 9	6	特宽 6
		0	窄 7
		1	正常 1
		2	宽 2
		3	特宽 3
		4	特宽 4
0	特轻 1	5	特宽 5
		6	特宽 6
		0	窄 7
		1	正常 0
		2	宽 2
		3	特宽 3
1	特轻 7	4	特宽 4
		5	特宽 5
		6	特宽 6
		0	窄 7
2	轻 2 5 ^①	1	正常 1
		2	宽 0 ^①
		3	特宽 3
		4	特宽 4
3	中 3 6 ^②	8	特窄 8
		0	窄 0
		1	正常 1
		2	宽 0 ^②
4	重 4	3	特宽 3
		0	窄 0
		2	宽 2

① 表示轻宽 5。

② 表示中宽 6。

表 13.1-4 推力轴承直径系列、高度系列新、旧代号对照

直径系列		高度系列	
本标准	原标准	本标准	原标准
0	超轻 9	7	特低 7
		9	低 9
		1	正常 1
1	特轻 1	7	特低 7
		9	低 9
		1	正常 1
2	轻 2	7	特低 7
		9	低 9
		1	正常 0
3	中 3	2	正常 0 ^①
		7	特低 7
		9	低 9
4	重 4	1	正常 0
		2	正常 0 ^①
		7	特低 7
5	特重 5	9	低 9

① 双向推力轴承高度系列。

3) 内径代号 滚动轴承的内径代号按表 13.1-5。

表 13.1-5 滚动轴承的内径代号

轴承公称内径 (mm)	内径代号	示例
0.6 到 10 (非整数)	用公称内径毫米数直接表示, 在其与尺寸系列代号之间用 “/” 分开	深沟球轴承 618/2.5 $d=2.5\text{mm}$
1 到 9 (整数)	用公称内径毫米数直接表示, 对深沟球轴承及角接触球轴承 7、8、9 直径系列, 内径与尺寸系列代号之间用 “/” 分开	深沟球轴承 62 5 618/5 $d=5\text{mm}$
10 到 17	10 12 15 17	00 01 02 03 深沟球轴承 62 00 $d=10\text{mm}$
20 到 480 (22, 28, 32 除外)	公称内径除以 5 的商数, 商数为个位数, 需在商数左边加 “0”, 如 08	调心滚子轴承 232 08 $d=40\text{mm}$

(续)

轴承公称内径 (mm)	内径代号	示例
大于和等于 500 以及 22, 28, 32	用公称内径毫米数直接表示,但在与尺寸系列之间用“/”分开	调心滚子轴承 230/500 $d=500\text{mm}$ 深沟球轴承 62/ <u>22</u> $d=22\text{mm}$

例: 调心滚子轴承 23224: 2—类型代号 32—尺寸系列代号 24—内径代号 $d=120\text{mm}$

(2) 滚针轴承基本代号

轴承外形尺寸符合 GB/T290、GB/T4605、GB/T5846 等标准的滚针轴承,其基本代号由轴承类型代号和表示轴承配合安装特征的尺寸构成。类型代号用字母表示,表示轴承配合安装特征的尺寸,用尺寸系列、内径代号或者直接用毫米数表示,见表 13.1-6。

表 13.1-6 滚针轴承的基本代号

轴承类型	简图	本 标 准			原 标 准					
		类型代号	配合安装特征尺寸表示	轴 承 基本代号	类型代号	配合安装特征尺寸表示	轴 承 基本代号			
滚针和保持架组件 GB/T5846		K	$F_w \times E_w \times B_c$	$KF_w \times E_w \times B_c$ 示例: K8×12×10	K	$F_w E_w B_c$	$KF_w E_w B_c$ 示例: K081210			
	推力滚针和保持架组件 GB/T4605	AXK	$D_{c1} D_c$	AXK $D_{c1} D_c$ 示例: AXK 2030	889	用尺寸系列,内径代号表示	示例: 889106			
滚 针 轴 承 GB/T58C1		NA	用尺寸系列代号、内径代号表示		NA4800 NA4900 NA6900	宽度系列代号	结构代号	类型代号	直径系列代号	4544800 4544900 6254900
			尺寸系列代号	内径代号按表						
			48	13.1-5 ^②						
			49							
69										
穿 孔 型 冲 压 外 圈 滚 针 轴 承 GB/T 290		HK	$F_w B^{\text{①}}$	HK $F_w B$ 示例: HK0408	HK	$F_w DB$	$HK F_w DB$ 示例: HK040808			
									BK	$F_w B^{\text{①}}$
NATR NATR	d dD	NATR d NATR dD	$NATD d$ $NATD dD$							
					平挡圈滚针滚针轴承(轻、重系列) GB/T6445					

(续)

轴承类型	简图	本 标 准			原 标 准		
		类型代号	配合安装特征尺寸表示	轴 承基本代号	类型代号	配合安装特征尺寸表示	轴 承基本代号
滚 ^① 轮 滚 针 轴 承	平挡圈 滚轮满装 滚针轴承 (轻、重系列) GB/T6445	NATV NATV	d dD	NATV d NATV dD			NATD dV NATD dDV
	带螺柱 轴滚轮滚 针轴承 (轻、重系列) GB/T6445	KR ^② KR	D Dd_1	KR D KR Dd_1			NAKD D NAKD Dd_1
	带螺柱 轴滚轮满 装滚针轴 承(轻、重 系列) GB/T6445	KRV ^③ KRV	D Dd_1	KRV D KRV Dd_1			NAKD DV NAKD Dd_1V

① 尺寸直接用毫米数表示时,如是个位数,需在其左边加“0”。如8mm用08表示。

② 内径代号除 $d < 10\text{mm}$ 用“/实际公称毫米数”表示外,其余按表13.1-5。

③ 滚轮滚针轴承代号摘自JB/T2974—93。

④ KR、KRV型轴承带偏心套,则在类型代号后加E,分别变为KRE、KRVE。

注:表中 F_w —无内圈滚针轴承滚针总内径(滚针保持架组件内径); E_w —滚针保持架组件外径; B —轴承公称宽度; B_c —滚针保持架组件宽度; D_{c2} —推力滚针保持架组件内径; D_c —推力滚针保持架组件外径; d —轴承内径; D —轴承外径; d_1 —带螺柱轴滚轮滚针轴承螺柱公称直径。

(3) 基本代号编制规则

合特征尺寸的数字之间空半个汉字距。例: NJ230、

基本代号中当轴承类型代号用字母表示时,编排

AXK0821。

时应与表示轴承尺寸的系列代号、内径代号或安装配

(4) 常用轴承的类型、结构及代号(表13.1-7)

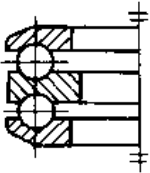
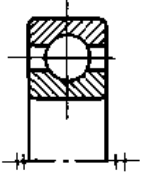
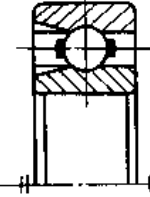
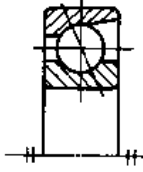
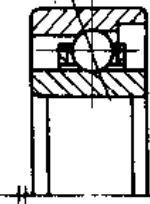
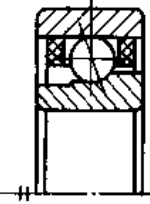
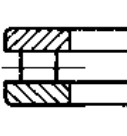
表 13.1-7 常用轴承的类型、结构及代号

轴承类型	结构简图	本 标 准			原 标 准				
		类型代号	尺 寸系列代号	轴承代号	宽度系列代号	结构代号	类型代号	直径系列代号	轴承代号
双列角 接触球轴 承 GB/T296		(0)	32	3200	3	05		2	3056200
		(0)	33	3300	3	05	6	3	3056300
调心球 轴承 GB/T281		1	(0) 2	1200	0	00		2	1200
		(1)	22	2200	0	00	1	5	1500
		1	(0) 3	1300	0	00		3	1300
		(1)	23	2300	0	00		6	1600

(续)

轴承类型	结构简图	本 标 准			原 标 准 /				
		类型代号	尺 寸系列代号	轴承代号	宽度系列代号	结构代号	类型代号	直径系列代号	轴承代号
调心滚子轴承 GB/T288		2	13	21300C	0	05	3	3	53300
		2	22	22200C	0	05		5	53500
		2	23	22300C	0	05		6	53600
		2	30	23000C	3	05		1	3053100
		2	31	23100C	3	05		7	3053700
		2	32	23200C	3	05		2	3053200
		2	40	24000C	4	05		1	4053100
		2	41	24100C	4	05		7	4053700
推力调心滚子轴承 GB/T5859		2	92	29200	9	03	9	2	9039200
		2	93	29300	9	03		3	9039300
		2	94	29400	9	03		4	9039400
圆锥滚子轴承 GB/T297		3	02	30200	0	00	7	2	7200
		3	03	30300	0	00		3	7300
		3	13	31300	0	02		3	27300
		3	20	32000	2	00		1	2007100
		3	22	32200	0	00		5	7500
		3	23	32300	0	00		6	7600
		3	29	32900	2	00		9	2007900
		3	30	33000	3	00		1	3007100
		3	31	33100	3	00		7	3007700
		3	32	33200	3	00		2	3007200
双列深沟球轴承		4	(2) 2	4200	0	81	0	5	810500
		4	(2) 3	4300	0			6	810600
推力球轴承 GB/T301		5	11	51100	0	00	8	1	8100
		5	12	51200	0	00		2	8200
		5	13	51300	0	00		3	8300
		5	14	51400	0	00		4	8400
双向推力球轴承 GB/T301		5	22	52200	0	03	8	2	38200
		5	23	52300	0	03		3	38300
		5	24	52400	0	03		4	38400
带球面座圈的推力球轴承		5	32 ⁰	53200	0	02	8	2	28200
		5	33	53300	0	02		3	28300
		5	34	53400	0	02		4	28400

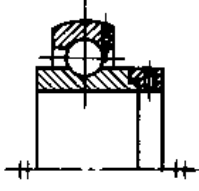
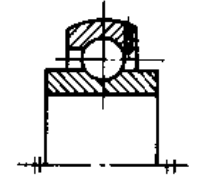
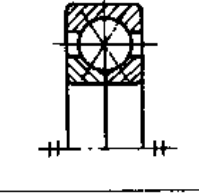
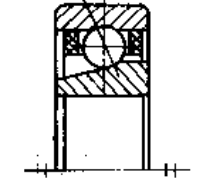
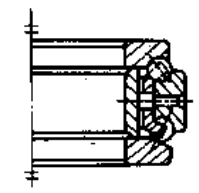
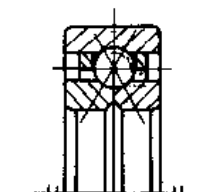
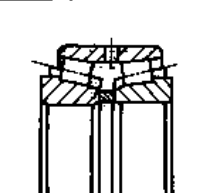
(续)

轴承类型	结构简图	本 标 准			原 标 准				
		类型 代号	尺 寸 系列代号	轴承代号	宽度系列 代 号	结构代号	类型代号	直径系列 代 号	轴承代号
带球面 座圈的双 向推力球 轴承		5	42 ^②	54200	0	05		2	58200
		5	43	54300	0	05	8	3	58300
		5	44	54400	0	05		4	58400
深沟球 轴承 GB/T276 GB/T4221		6	17	61700	1	00		7	1000700
		6	37	63700	3	00		7	3000700
		6	18	61800	1	00		8	1000800
		6	19	61900	1	00	0	9	1000900
		16	(0) 0	16000	7	00		1	7000100
		6	(1) 0	6000	0	00		1	100
		6	(0) 2	6200	0	00		2	200
		6	(0) 3	6300	0	00		3	300
		6	(0) 4	6400	0	00		4	400
有装球 缺口的有 保持架深 沟球轴承		(6)	(0) 2	200	0	37	0	2	370200
		(6)	(0) 3	300	0	37	0	3	370300
角接触 球轴承 GB/T292		7	19	71900	1	03		9	1036900
		7	(1) 0	7000	0	03	6	1	3-6100
		7	(0) 2	7200	0	04		2	4-6200
		7	(0) 3	7300	0	06		3	6-6300
		7	(0) 4	7400	0			4	4-6400
分离型 角接触球 轴承 GB/T292		S7		S70000		00	6		6000
内圈分 离型角接 触球轴承		SN7		SN70000		10	6		106000
推力圆 柱滚子轴 承 GB/T4663		8	11	81100	0	00	9	1	9100
		8	12	81200	0	00		2	9200

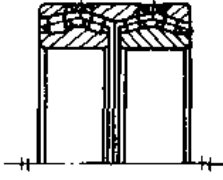
(续)

轴承类型	结构简图	本 标 准			原 标 准				
		类型 代号	尺 寸 系列代号	轴承代号	宽度系列 代 号	结构代号	类型代号	直径系列 代 号	轴承代号
内圈无 挡边圆柱 滚子轴承 GB/T283		NU	10	NU1000	0	03		1	32100
		NU	(0) 2	NU200	0	03		2	32200
		NU	22	NU2200	0	03	2	5	32500
		NU	(0) 3	NU300	0	03		3	32300
		NU	23	NU2300	0	03		6	32600
		NU	(0) 4	NU400	0	03		4	32400
内圈单 挡边圆柱 滚子轴承 GB/T283		NJ	(0) 2	NJ200	0	04		2	42200
		NJ	22	NJ2200	0	04		5	42500
		NJ	(0) 3	NJ300	0	04	2	3	42300
		NJ	23	NJ2300	0	04		6	42600
		NJ	(0) 4	NJ400	0	04		4	42400
内圈单 挡边并带平 挡面圆柱滚 子轴承 GB/T283		NUP	(0) 2	NUP200	0	09		2	92200
		NUP	22	NUP2200	0	09	2	5	92500
		NUP	(0) 3	NUP300	0	09		3	92300
		NUP	23	NUP2300	0	09		6	92600
外圈无 挡边圆柱 滚子轴承 GB/T283		N	10	N1000	0	00		1	2100
		N	(0) 2	N200	0	00		2	2200
		N	22	N2200	0	00		5	2500
		N	(0) 3	N300	0	00	2	3	2300
		N	23	N2300	0	00		6	2600
		N	(0) 4	N400	0	00		4	2400
外圈单 挡边圆柱 滚子轴承 GB/T283		NF	(0) 2	NF 200	0	01		2	12200
		NF	(0) 3	NF 300	0	01	2	3	12300
		NF	23	NF 2300	0	01		6	12600
双列圆 柱滚子轴 承 GB/T285		NN	30	NN 3000	3	28	2	1	3282100
内圈无 挡边双列 圆柱滚子 轴承 (GB/T285)		NNU	49	NNU 4900	4	48	2	9	4482900
带顶丝 外球面球 轴承 GB/T3882		UC	2	UC200	0	09	0	5	90500
		UC	3	UC300	0	09	0	6	90600

(续)

轴承类型	结构简图	本 标 准			原 标 准				
		类型代号	尺寸系列代号	轴承代号	宽度系列代号	结构代号	类型代号	直径系列代号	轴承代号
带偏心套外球面球轴承 GB/T3882		UEL	2	UEL200	0	39		5	390500
		UEL	3	UEL300	0	39	0	6	390600
圆锥孔外球面球轴承 GB/T3882		UK	2	UK200	0	19		5	190500
		UK	3	UK300	0	19	0	6	190600
四点接触球轴承 GB/T294		QJ	(0) 2	QJ200	0	17		2	176200
		QJ	(0) 3	QJ300	0	17	6	3	176300
锁口在内圈上的角接触球轴承 [®] GB/T293				B7000C		13	6		136000
				B7000AC		14	6		146000
				B7000B		16	6		166000
双向推力角接触球轴承 [®] JB/T6362		23	44 [®]	234400	2	26	8	1	2268100
		23	47	234700	2	26	8	1	2268100K
		23	49	234900					
双半内圈三点接触球轴承 [®]		QJS		QJS 0000		27	6		276000
双内圈双列圆锥滚子轴承 [®] GB/T299		35		350000		09	7		97000

(续)

轴承类型	结构简图	本 标 准			原 标 准				
		类型代号	尺寸系列代号	轴承代号	宽度系列代号	结构代号	类型代号	直径系列代号	轴承代号
四列圆锥滚子轴承 ^③ GB/T1300		38		380000		07	7		77000

- ① 尺寸系列实为 12, 13, 14, 分别用 32, 33, 34 表示。
 - ② 尺寸系列实为 22, 23, 24, 分别用 42, 43, 44 表示。
 - ③ 轴承代号摘自 JB/T2974—93。
 - ④ 尺寸系列不同于 GB/T272。
- 注：表中用“()”号括住的数字表示在代号中省略。

(5) 前置、后置代号

前置、后置代号是轴承在结构形状、尺寸、公差、技术要求等有改变时，在其基本代号左右添加的补充代号。其排列按表 13.1-8。

表 13.1-8 前置、后置代号的排列

轴 承 代 号									
前置代号	基本代号	后置代号(组)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
成套轴承分部件	内部结构	密封与防尘型	保持架及其材料	轴承材料	公差等级	游隙	配置	其他	

1) 前置代号 前置代号用字母表示。代号及其含义按表 13.1-9。

表 13.1-9 前置代号

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原标准
L	—	可分离轴承的可分离内圈或外圈	LNU207, 表示 NU207 轴承内圈	—
R	无代号, 用轴承结构型式表示	不带可分离内圈或外圈的轴承(滚针轴承仅适用于 NA 型)	RNU207, 表示无内圈的 NU207 轴承, RNA6904 表示无内圈的 NA6904 轴承	292207 6354904

(续)

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原标准
K	无代号, 用轴承结构型式表示	滚子和保持架组件	K81107, 表示 81107 轴承的滚子与保持架组件	309707
WS	—	推力圆柱滚子轴承轴圈	WS81107, 表示 81107 轴承轴圈	—
GS	—	推力圆柱滚子轴承座圈	GS81107, 表示 81107 轴承座圈	—

2) 后置代号 后置代号用字母(或加数字)表示。后置代号应置于基本代号的右边并与基本代号空半个汉字距(代号中有符号“-”、“/”除外),当变更项目多,具有多组后置代号,按表 13.1-8 所列从左至右顺序排列;改变为 4 组(含 4 组)以后的内容,则在代号前用“/”与前面代号隔开(例:6205-2Z/P6、22308/P63);改变内容为第 4 组后的两组,在前组与后组代号中的数字或文字表示含义可能混淆时,两代号空半个汉字距(例:6208/P63 V1)。

后置代号及含义按表 13.1-10~17。

表 13.1-10 内部结构代号及含义

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原 标 准
A	无代 号,用轴 承结 构型 式表 示	1) 表示内部结构改变 2) 表示标准设计,其含义随不同类型、 结构而异	626A, 外圈无挡边的深沟球轴承	400026
B			7210B, 公称接触角 $\alpha=40^\circ$ 的角接触球轴承	66210
C			32310B, 接触角加大的圆锥滚子轴承	—
E ^①			7210C, 公称接触角 $\alpha=15^\circ$ 的角接触球轴承	36210
			23122C, C型调心滚子轴承	3053722
AC		角接触球轴承 公称接触角 $\alpha=25^\circ$	7210AC, 公称接触角 $\alpha=25^\circ$ 的角接触球轴承	46210
D		剖分式轴承	K50×55×20D	KS505520
ZW		滚针保持架组件 双列	K20×25×40ZW 双列滚针保持架组件	KK202540

① 加强型,即内部结构设计改进,增大轴承承载能力。

表 13.1-11 密封、防尘与外部形状变化代号及含义

代 号		含 义	示 例		
本标准	原标准		本 标 准	原 标 准	
K	无代号, 用轴 承结 构型 式表 示	圆锥孔轴承 锥度 1:12 (外球面球轴 承除外)	1210K, 有圆锥孔调心球轴承	111210	
K30			圆锥孔轴承 锥度 1:30	23220K, 有圆锥孔调心滚子轴承	3153220
R			轴承外圈有止动挡边 (凸缘外圈) (不适用于内径小于 10mm 的向心球轴 承)	24122 K30, 有圆锥孔 (1:30) 调心滚子轴承 30307R, 凸缘外圈圆锥滚子轴承	4453722 67307
N		轴承外圈上有止动槽	6210N, 外圈上有止动槽的深沟球轴承	50210	
NR		轴承外圈上有止动槽, 并带止动环	6210NR, 外圈上有止动槽并带止动环的深 沟球轴承	—	
-RS		轴承一面带骨架式橡胶密封圈 (接触 式)	6210-RS, 一面带密封圈 (接触式) 的深沟球 轴承	160210	
-2RS		轴承两面带骨架式橡胶密封圈 (接触 式)	6210-2RS, 两面带密封圈 (接触式) 的深沟 球轴承	180210	
-RZ		轴承一面带骨架式橡胶密封圈 (非接触 式)	6210-RZ, 一面带密封圈 (非接触式) 的深沟 球轴承	160210K	
-2RZ		轴承两面带骨架式橡胶密封圈 (非接触 式)	6210-2RZ, 两面带密封圈 (非接触式) 的深 沟球轴承	180210K	
-Z		轴承一面带防尘盖	6210-Z, 一面带防尘盖的深沟球轴承	60210	
-2Z		轴承两面带防尘盖	6210-2Z, 两面带防尘盖的深沟球轴承	80210	
-RSZ		轴承一面带骨架式橡胶密封圈 (接触 式)、一面带防尘盖	6210-RSZ, 一面带密封圈 (接触式), 另一 面带防尘盖的深沟球轴承	—	
-RZZ		轴承一面带骨架式橡胶密封圈 (非接触 式)、一面带防尘盖	6210-RZZ, 一面带密封圈 (非接触式), 另 一面带防尘盖的深沟球轴承	—	
-ZN		轴承一面带防尘盖, 另一面外圈有止动 槽	6210-ZN, 一面带防尘盖, 另一面外圈有止 动槽的深沟球轴承	150210	
-2ZN		轴承两面带防尘盖, 外圈有止动槽	6210-2ZN, 两面带防尘盖, 外圈有止动槽的 深沟球轴承	250210	
-ZNR		轴承一面带防尘盖, 另一面外圈有止动 槽并带止动环	6210-ZNR, 一面带防尘盖, 另一面外圈有止 动槽, 并带止动环的深沟球轴承	—	
-ZNB		轴承一面带防尘盖, 同一面外圈有止动 槽	6210-ZNB, 防尘盖和止动槽在同一面上的 深沟球轴承	—	

(续)

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原 标 准
U	无代号,	推力球轴承 带球面垫圈 1) 双列角接触球轴承, 双内圈, 接触角 $\alpha=45^\circ$ 2) 双列圆锥滚子轴承, 无内隔圈, 端面不修磨 双列圆锥滚子轴承, 无内隔圈, 端面修磨 滚轮滚针轴承外圈表面为圆柱面	53210U, 带球面座圈的推力球轴承	18210
D	用轴承结构型式表示		1) 3307D 双内圈双列角接触球轴承, 接触角 $\alpha=45^\circ$, $d=35\text{mm}$	—
D1			2) 352930D 双列圆锥滚子轴承, 无内隔圈, 端面不修磨	2057930
X	P		352930D1 双列圆锥滚子轴承, 无内隔圈, 端面修磨	2037930
			NATR30X 外圈外表面为圆柱形的平挡圈滚轮滚针轴承	NATD30P
			NATV30X 外圈外表面为圆柱形的平挡圈满装滚轮滚针轴承	NATD30VP

注: 密封圈代号与防尘盖代号同样可以与止动槽代号进行多种组合。

表 13.1-12 保持架结构、材料改变的代号及含义

类别	代 号		含 义	类别	代 号		含 义
	本标准	原标准			本标准	原标准	
保 持 架 材 料	F	W	钢、球墨铸铁实体保持架或粉末冶金保持架	保 持 架 材 料	TN3	A2	聚酰胺
	F1	W1	碳钢		TN4	A3	聚碳酸酯
	F2	W	石墨钢		TN5	A4	聚甲醛
	F3	W2	球墨铸铁		J	F	钢板冲压保持架
	F4	W3	粉末冶金		Y	F	铜板冲压保持架
	Q	Q	青铜实体保持架		SZ	D	保持架由弹簧丝或弹簧制造
	Q1	Q	铝铁锰青铜	保 持 架 结 构 型 式 及 表 面 处 理	H	—	自锁兜孔保持架
	Q2	Q1	硅铁锌青铜		W	—	焊接保持架
	Q3	Q2	硅镍青铜		R	—	铆接保持架 (用于大型轴承)
	Q4	—	铝青铜		E	—	磷化处理保持架
	M	H	黄铜实体保持架		D	—	碳氮共渗保持架
	L	L	轻合金实体保持架		D1	—	渗碳保持架
	L1	L	LY11CZ		D2	—	渗氮保持架
	L2	L1	LY12CZ		C	Y	有镀层的保持架 (C1——镀银)
	T	J	酚醛层布管实体保持架		A	—	外圈引导
	TH	—	玻璃纤维增强酚醛树脂保持架 (筐形)		B	—	内圈引导
	TN	A	工程塑料模注保持架		P	—	由内圈或外圈引导的拉孔或冲孔的窗形保持架
	TN1	A	尼龙		S	—	引导面有润滑槽
	TN2	A1	聚醚		V	①	满装滚动体 (无保持架)

① 用轴承结构型式表示。

注: 1. 本表摘自 JB/T2974—93。

2. 标记示例, JA——钢板冲压保持架, 外圈引导; FE——经磷化处理的钢制实体保持架。

表 13.1-13 轴承材料改变的代号及含义

代 号		含 义	示 例
本标准	原标准		
/HE	—	套圈滚动体和保持架或仅是套圈和滚动体由电渣重熔轴承钢 (军用钢) ZGCr15 制造	6204/HE
/HA	—	套圈滚动体和保持架或仅是套圈和滚动体由真空冶炼轴承钢制造	6204/HA
/HU	X2	套圈滚动体和保持架或仅是套圈和滚动体由不可淬硬不锈钢 1Cr18Ni9Ti 制造	6004/HU

(续)

代 号		含 义	示 例
本标准	原标准		
/HV	X	套圈滚动体和保持架或仅是套圈和滚动体由可淬硬不锈钢 (/HV-9Cr18; /HV1-9Cr18Mo) 制造	6014/HV
/HN	N	套圈、滚动体由耐热钢 (/HN-Cr4Mo4V; /HN1-Cr14Mo4; /HN2-Cr15Mo4V; /HN3-W18Cr4V) 制造	NU208/HN
/HC	S	套圈和滚动体或仅是套圈由渗碳钢 (/HC-20Cr2Ni4A; /HC1-20Cr2Mn2MoA; /HC2-15Mn) 制造	—
/HP	P	套圈和滚动体由铁青铜或其他防磁材料制造, 材料有变化时, 附加数字表示	—
/HQ	V	套圈和滚动体由不常用的材料 (/HQ-塑料; /HQ1-陶瓷合金) 制造	—
/HG	G	套圈和滚动体或仅是套圈由其他轴承钢 (/HG-5CrMnMo; /HG1-55SiMoVA) 制造	—

注: 本表摘自 JB/T2974—93。

表 13.1-14 公差等级代号

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原 标 准
/P0 ^①	G	公差等级符合标准规定的 0 级	6203 公差等级为 0 级的深沟球轴承	203
/P6	E	公差等级符合标准规定的 6 级	6203/P6 公差等级为 6 级的深沟球轴承	E203
/P6x	Ex	公差等级符合标准规定的 6x 级	30210/P6x 公差等级为 6x 级的圆锥滚子轴承	Ex7210
/P5	D	公差等级符合标准规定的 5 级	6203/P5 公差等级为 5 级的深沟球轴承	D203
/P4	C	公差等级符合标准规定的 4 级	6203/P4 公差等级为 4 级的深沟球轴承	C203
/P2	B	公差等级符合标准规定的 2 级	6203/P2 公差等级为 2 级深沟球轴承	B203
/SP ^②	—	尺寸精度相当于 P5 级, 旋转精度相当于 P4 级	234420/SP 尺寸精度相当于 P5 级, 旋转精度相当于 P4 级的双向推力角接触球轴承	—
/UP ^②	—	尺寸精度相当于 P4 级, 旋转精度高于 P4 级	234730/UP 尺寸精度相当于 P4 级, 旋转精度高于 P4 级的双向推力角接触球轴承	—

① 代号中省略不表示。

② 摘自 JB/T2974—93。

表 13.1-15 游隙代号

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原 标 准
/C1	1	游隙符合标准规定的 1 组	NN3006/C1, 径向游隙为 1 组的双列圆柱滚子轴承	1G3282105
/C2	2	游隙符合标准规定的 2 组	6210/C2, 径向游隙为 2 组的深沟球轴承	2G210
—	—	游隙符合标准规定的 0 组	6210, 径向游隙为 0 组的深沟球轴承	210
/C3	3	游隙符合标准规定的 3 组	6210/C3, 径向游隙为 3 组的深沟球轴承	3G210
/C4	4	游隙符合标准规定的 4 组	NN3006K/C4, 径向游隙为 4 组的圆锥孔双列圆柱滚子轴承	4G3182106
/C5	5	游隙符合标准规定的 5 组	NNU4920K/C5, 径向游隙为 5 组的圆锥孔内圈无挡边的双列圆柱滚子轴承	5G4382920
/CN ^①	—	0 组游隙 ^②	—	—
/C9 ^①	U	轴承游隙不同于现标准	6205-2RS/C9 两面带密封圈的深沟球轴承, 轴承游隙不同于现标准	180205U

① 摘自 JB/T2974—93。

② /CN 与字母 H、M 或 L 组合, 表示游隙范围减半, 或与 P 组合, 表示游隙范围偏移。如: /CNH 0 组游隙减半, 位于上半部; /CNM 0 组游隙减半, 位于中部; /CML 0 组游隙减半, 位于下半部; /CNP 游隙范围位于 0 组的上半部及 C3 级的下半部。

注: 公差等级代号与游隙代号需同时表示时, 可进行简化, 取公差等级代号加上游隙组号 (0 组不表示) 组合表示。例: /P63 表示轴承公差等级 P6 级, 径向游隙 3 组。

表 13.1-16 配置代号

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原标准
/DB	无代号,用	成对背对背安装	7210C/DB, 背靠背成对安装的角接触球轴承	236210
/DF	轴承结构型式表示	成对面对面安装	7210C/DF, 面对面成对安装的角接触球轴承	336210
/DT		成对串联安装	7210C/DT, 串联成对安装的角接触球轴承	436210
/TBT		串联和背对背排列组装的 3 套轴承	7210C/TBT, 两套串联和一套背对背排列组装的角接触球轴承	—
/TFT	串联和面对面排列组装的 3 套轴承	7210C/TFT, 两套串联和一套面对面排列组装的角接触球轴承	—	
/TT	串联排列组装的 3 套轴承	7210C/TT, 3 套串联组装的角接触球轴承	—	

表 13.1-17 其他特性代号

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原标准
/Z	Z	轴承的振动加速度级极值组别	6204/Z1, 深沟球轴承, 达到规定的振动加速度级	204Z1
/Z1	Z1	振动加速度级极值符合标准规定的 Z1 组		
/Z2	Z2	振动加速度级极值符合标准规定的 Z2 组		
/Z3	Z3	振动加速度级极值符合标准规定的 Z3 组		
/V	Z	轴承的振动速度级极值组别	6306/V1, 深沟球轴承, 达到规定的振动速度级	306ZV1
/V1	ZV1	振动速度级极值符合标准规定的 V1 组		
/V2	ZV2	振动速度级极值符合标准规定的 V2 组		
/V3	ZV3	振动速度级极值符合标准规定的 V3 组		
/ZC	—	轴承噪声级极值有规定, 附加数字表示极值不同	—	—
/T	M	对启动力矩有要求的轴承, 后接数字表示启动力矩	—	—
/RT	M	对转动力矩有要求的轴承, 后接数字表示转动力矩	—	—
/SO	T 或 T1 ^①	轴承套圈经过高温回火处理, 工作温度可达 150℃	N210/S0, 圆柱滚子轴承, 工作温度可达 150℃	2210T 或 T1
/S1	T2	轴承套圈经过高温回火处理, 工作温度可达 200℃	NUP212/S1, 圆柱滚子轴承, 工作温度可达 200℃	92212T2
/S2	T3	轴承套圈经过高温回火处理, 工作温度可达 250℃	NU214/S2, 圆柱滚子轴承, 工作温度可达 250℃	32214T3
/S3	T4	轴承套圈经过高温回火处理, 工作温度可达 300℃	NU308/S3, 圆柱滚子轴承, 工作温度可达 300℃	32308T4
/S4	T5	轴承套圈经过高温回火处理, 工作温度可达 350℃	NU214/S4, 圆柱滚子轴承, 工作温度可达 350℃	32214T5
/AS	—	外圈有油孔, 附加数字表示油孔数 (滚针轴承)	HK2020/AS1, 冲压外圈滚针轴承 HK2020, 外圈有一个润滑孔	—
/IS	—	内圈有油孔, 附加数字表示油孔数 (滚针轴承) 在 AS、IS 后加 “R” 分别表示内圈或外圈上有润滑油孔和沟槽	NK17/12TN/ASR, 滚针轴承 (轻系列), 外圈有一个润滑油孔和油槽	—
/W20	—	轴承外圈上有三个润滑油孔	—	—
/W26	—	轴承内圈上有六个润滑油孔	—	—
/W33	—	轴承外圈上有润滑油槽和三个润滑油孔	23129CC/W33, CC 型调心滚子轴承, 外圈上有润滑油槽和三个润滑油孔	—

(续)

代 号		含 义	示 例	
本标准	原标准		本 标 准	原标准
/W33X	—	轴承外圈上有润滑油槽和六个润滑油孔	—	—
/W513	—	W26+W33	—	—
/W518	—	W20+W26	—	—
/HT	R	轴承内充特殊高温润滑脂。当轴承内润滑脂的装脂量和标准值不同时附加字母表示： A—润滑脂装填量少于标准值 B—润滑脂装填量多于标准值 C—润滑脂装填量多于B（充满）	—	—
/LT	R	轴承内充特殊低温润滑脂。附加字母的含义同HT	—	—
/MT	R	轴承内充特殊中温润滑脂。附加字母的含义同HT	—	—
/LHT	R	轴承内装填特殊高、低温润滑脂。附加字母含义同HT	—	—
/Y ^②	Y	Y和另一字母（如YA、YB）或再加数字组合用来识别无法用现有后置代号表达的非成系列的改变 YA—结构改变（综合表达） YA1—轴承外圈外表面与标准设计有差异 YA2—轴承内圈内孔与标准设计有差异 YA3—轴承套圈端面与标准设计有差异 YA4—轴承套圈滚道与标准设计有差异 YA5—轴承滚动体与标准设计有差异 YB—技术条件改变（综合表示） YB1—轴承套圈表面有镀层 YB2—轴承尺寸和公差要求改变 YB3—轴承套圈表面粗糙度要求改变 YB4—热处理要求（如硬度）改变	—	—

① 按JB1255—91《高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件》。

② 凡轴承代号中有Y和另一个字母或加数字的后置代号，必须查阅图样或补充技术条件才能了解改变的具体内容。

注：本表摘自JB/T2974—93。

1.3 滚动轴承结构类型的选择

各种结构类型轴承由于不同的结构特性，可适应于不同的使用条件，设计人员可根据自己的需要进行选择。通常选择轴承类型时应综合考虑下列各主要因素：

(1) 负荷情况 负荷是选择轴承最主要的依据，通常应根据负荷的大小、方向和性质选择轴承。

1) 负荷大小 一般情况下，滚子轴承由于是线接触，承载能力大，适于承受较大负荷，球轴承由于是点接触，承载能力小，适用于轻、中等负荷。各种轴承负荷能力一般以额定负荷比表示。

2) 负荷方向 纯径向力作用，宜选用深沟球轴承、圆柱滚子轴承或滚针轴承，也可考虑选用调心轴承。纯轴向负荷作用，选用推力球轴承或推力滚子轴承。径向负荷和轴向负荷联合作用时，一般选用角接触球轴承或圆锥滚子轴承，这两种轴承随接触角 α 增大承受轴向负荷能力提高。若径向负荷较大而轴向负荷较小时，也可选用深沟球轴承和内、外圈都有挡边的圆柱滚子轴承。若轴向负荷较大而径向负荷较小时，可选用推力角接触球轴承、推力圆锥滚子轴承。

3) 负荷性质 有冲击负荷时，宜选用滚子轴承。

(2) 高速性能 一般摩擦力矩小、发热量小的轴承高速性能好。球轴承比滚子轴承有较高的极限转速，

故高速时应优先考虑选用球轴承。对径向负荷小时,选用深沟球轴承;对径向负荷大时,选用圆柱滚子轴承,对联合负荷,负荷小时,选用角接触球轴承,负荷大时,选用圆锥滚子轴承或圆柱滚子轴承与角接触球轴承组合。在相同内径时,外径越小,滚动体越轻、小,运转时滚动体作用在外圈上的离心力也越小,因此更适于较高转速下工作。在一定条件下,工作转速较高时,宜选用超轻、特轻系列的轴承。保持架的材料与结构对轴承转速影响很大。实体保持架比冲压保持架允许的转速高。高速重要的轴承需验算其极限转速。

(3) 轴向游动性能 一般机械工作时,因机械摩擦或工作介质的关系而使轴发热,从而有热胀冷缩产生。在选择轴承结构类型时,应使其轴有轴向游动的可能性。因此,常在轴的某一端选用一内圈或一外圈无挡边的圆柱滚子轴承或滚针轴承,以适应由于热胀冷缩而引起轴的伸长或缩短。

(4) 调心性能 当轴两端轴承孔同轴性差(制造误差或安装误差所致)或轴的刚度小,变形较大,以及

多支点轴,均要求轴承调心性好,这时应选用调心球轴承或调心滚子轴承。

(5) 允许的空间 在机械设计中,一般都是先确定轴的尺寸,然后根据轴的尺寸来确定轴承的尺寸。小轴选用球轴承,大轴选用滚子轴承;在内径尺寸(即轴尺寸)已确定,若径向尺寸受限,可选用滚针轴承或特轻、超轻型轴承;若宽度尺寸受限,可选用宽度较小的窄、轻窄或特窄尺寸系列的轴承。

(6) 安装与拆卸方便 对于轴承使用寿命一般都难以等同主机使用寿命,在实际使用中轴承作为易损件要经常装拆。因此,在选用轴承结构类型时应要求装拆方便。可分离型的角接触球轴承、圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承、推力轴承和内圈为锥孔、带紧定套或退卸套的调心滚子轴承、调心球轴承等均具有装拆方便性能。

表 13.1-18 列出一些常用轴承结构类型所适应或不适应的工作条件的程度(分“很好”、“好”、“一般”、“有限”和“不适合”等五级)的例子,供选择轴承时参考。

表 13.1-18 常见轴承使用性能比较

轴承类型	轴承代号	适 用 性													
		径向负荷	轴向负荷	可分离	调心性	提高公差等级	高速性	平稳运转	圆锥孔	单、双面密封	高刚性	低摩擦	固定支承	游动支承	
深沟球轴承	61700、63700、61800、61900、16000、6000、6200、6300、5400	好	一般	不适合	有限	一般	一般	很好	不适合	很好	一般	很好	好	一般	
双列深沟球轴承	4200、4300	好	一般	不适合	不适合	有限	一般	一般	不适合	一般	一般	一般	好	一般	
有装球缺口的有保持架深沟球轴承	200、300	好	一般 ^①	有限	不适合	有限	有限	有限	不适合	不适合	一般	一般	一般	有限	
角接触球轴承	71900、7000、7200、7300、7400	好	好 ^①	不适合	有限	一般	好	好	不适合	不适合	好	好	很好	一般	
分离型角接触球轴承	S70000	好	一般 ^①	有限	不适合	一般	一般	好	不适合	不适合	一般	好	一般	不适合	
四点接触球轴承	QJ200、QJ300	有限	好	不适合	不适合	有限	一般	有限	不适合	不适合	一般	一般	好	不适合	
调心球轴承	1200、2200、1300、2300	好	有限	不适合	很好	不适合	好	有限	很好	很好	有限	好	一般	一般	
圆柱滚子轴承	NU	NU1000、NU200、NU2200、NU300、NU2300、NU400	很好	有限	很好	有限	好	很好	一般	一般	不适合	好	好	不适合	很好

(续)

轴承类型	轴承代号	适用性													
		径向 负荷	轴向 负荷	可分离	调心性	提高公差等级	高速性	平稳 运转	圆锥孔	单、双 面密封	高刚性	低摩擦	固定 支承	游动 支承	
圆柱滚子轴承	N N1000、 N200、 N2200、 N300、 N2300、N40C	很好	有限	很好	有限	好	很好	一般	一般	不适合	好	好	不适合	很好	
	NJ NJ200、 NJ2200、 NJ300、 NJ2300、 NJ400	很好 ^①	一般	很好	有限	一般	好	有限	不适合	不适合	好	好	一般	一般	
	NUP NUP200、 NUP2200、 NUP300、 NUP2300	很好	一般	很好	有限	一般	好	有限	不适合	不适合	好	好	好	有限	
	NNU NN NNU4900 NN3000	很好	不适合	很好	不适合	很好	很好	一般	很好	不适合	很好	好	不适合	很好	
	NF NF200、 NF300、 NF2300	很好	一般	不适合	不适合	不适合	不适合	不适合	不适合	不适合	一般	很好	不适合	一般	
圆锥滚子 轴承	30200、 30300、 31300、 32000、 32200、 32300、 32900、 33000、 33100、33200	很好 ^①	很好	很好	有限	好	一般	有限	不适合	不适合	很好	一般	很好	有限	
双列圆锥 滚子轴承	350000、370000	很好	很好	很好	有限	好	一般	有限	有限	不适合	很好	一般	很好	有限	
四列圆锥 滚子轴承	330000	很好	很好	很好	有限	一般	一般	有限	有限	不适合	很好	一般	很好	不适合	
调心滚子 轴承	21300C、22200C、 22300C、23000C、 23100C、23200C、 24000C、24100C	很好	好	不适合	很好	不适合	一般	有限	很好	一般	好	一般	好	一般	
单列调心 滚子轴承	20200、 20300、 20400	很好	一般	不适合	很好	不适合	一般	有限	很好	不适合	好	一般	好	一般	
推力球轴 承	51100、 51200、 51300、51400	不适合	好 ^①	很好	一般	好	一般	有限	不适合	不适合	一般	一般	一般	不适合	
双向推力 球轴承	52200、 52300、 52400	不适合	好	很好	一般	不适合	有限	不适合	不适合	不适合	一般	有限	一般	不适合	
推力角接 触球轴承	560000	有限	好 ^①	不适合	有限	很好	好	有限	不适合	不适合	好	一般	很好	不适合	
双向推力 角接触球轴 承	234400、 234700、 234900	不适合	好	不适合	很好	很好	很好	有限	不适合	不适合	很好	一般	很好	不适合	
推力圆柱 滚子轴承	81100、81200	不适合	很好 ^①	很好	不适合	一般	有限	不适合	不适合	不适合	好	不适合	好	不适合	

(续)

轴承类型	轴承代号	适用性												
		径向 负荷	轴向 负荷	可分离	调心性	提高公 差等级	高速性	平稳 运转	圆锥孔	单、双 面密封	高刚性	低摩擦	固定 支承	游动 支承
双向推力 圆柱滚子轴 承	82200、82300	不适合	很好	很好	不适合	不适合	不适合	不适合	不适合	不适合	好	不适合	好	不适合
双列或多 列推力圆柱 滚子轴承	89300、87400、 89400	不适合	很好 ^①	很好	不适合	一般	不适合	不适合	不适合	不适合	好	不适合	好	不适合
推力调心 滚子轴承	29200、29300、 29400	有限	很好 ^①	很好	很好	不适合	有限	不适合	不适合	不适合	好	有限	好	不适合

① 适用于一个方向的轴向负荷。

1.4 滚动轴承的游隙 (GB/T4604-93)

(1) 标准的基本内容

滚动轴承的游隙分为径向游隙和轴向游隙。它们分别表示轴承一个套圈固定，另一套圈沿径向或轴向从一个极端位置移动至另一个极端位置的移动量。

GB/T4604-93 等效采用国际标准 ISO3753-1991。本标准规定了深沟球轴承(外球面球轴承除外)、调心球轴承、圆柱滚子轴承、滚针轴承、调心滚子轴承等类型的圆柱孔轴承以及圆锥孔轴承的径向游隙值。同时，在标准的附录中还推荐了双列圆柱滚子轴承的径向游隙值。详见表 13.1-19~25。

表 13.1-19 深沟球轴承的径向游隙

(μm)

公称内径 d (mm)		2 组		0 组		3 组		4 组		5 组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
2.5	6	0	7	2	13	8	23	—	—	—	—
6	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	510
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	690

(续)

公称内径 d (mm)		2 组		0 组		3 组		4 组		5 组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
630	710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	760
710	800	20	140	120	290	270	450	430	630	600	840
800	900	20	160	140	320	300	500	480	700	670	940
900	1000	20	170	150	350	330	550	530	770	740	1040
1000	1120	20	180	160	380	360	600	580	850	820	1150
1120	1250	20	190	170	410	390	650	630	920	890	1260

表 13.1-20 圆柱孔调心球轴承的径向游隙

(μm)

公称内径 d (mm)		2 组		0 组		3 组		4 组		5 组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
2.5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210

表 13.1-21 圆锥孔调心球轴承的径向游隙

(μm)

公称内径 d (mm)		2 组		0 组		3 组		4 组		5 组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
18	24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140	160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

表 13.1-22 圆柱孔圆柱滚子轴承的径向游隙

(μm)

公称内径 d (mm)		2 组		0 组		3 组		4 组		5 组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
	10	0	25	20	45	35	60	50	75	—	—
10	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125

(续)

公称内径 d (mm)		2 组		0 组		3 组		4 组		5 组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735

注：滚针轴承的径向游隙：

除冲压外圈滚针轴承和重系列滚针轴承外，有内、外圈和保持架的滚针轴承采用本表中给出的圆柱滚子轴承的径向游隙值。有内、外圈的重系列滚针轴承和内圈作为一个分离零件交货的有保持架滚针轴承，其径向游隙由内圈滚道直径和滚针组件内径决定。

表 13.1-23 圆柱孔调心滚子轴承的径向游隙

(μm)

公称内径 d (mm)		2 组		0 组		3 组		4 组		5 组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
14	18	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000

(续)

公称内径 d (mm)		2组		C组		3组		4组		5组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440
900	1000	260	480	480	710	710	930	930	1220	1220	1570

表 13.1-24 圆锥孔调心滚子轴承的径向游隙

 (μm)

公称内径 d (mm)		2组		0组		3组		4组		5组	
超 过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
18	24	15	25	25	35	35	45	45	60	60	75
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	900	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690
900	1000	490	710	710	930	930	1190	1190	1520	1520	1860

表 13.1-25 推荐的双列圆柱滚子轴承径向游隙 (μm)

公称内径 d (mm)		圆锥孔双列圆柱滚子轴承				圆柱孔双列圆柱滚子轴承					
		1组		2组		1组		2组		3组	
超过	到	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
	24	10	20	20	30	5	15	10	20	20	30
24	30	15	25	25	35	5	15	10	25	25	35
30	40	15	25	25	40	5	15	12	25	25	40
40	50	17	30	30	45	5	18	15	30	30	45
50	65	20	35	35	50	5	20	15	35	35	50
65	80	25	40	40	60	10	25	20	40	40	60
80	100	35	55	45	70	10	30	25	45	45	70
100	120	40	60	50	80	10	30	25	50	50	80
120	140	45	70	60	90	10	35	30	60	60	90
140	160	50	75	65	100	10	35	35	65	65	100
160	180	55	85	75	110	10	40	35	75	75	110
180	200	60	90	80	120	15	45	40	80	80	120
200	225	60	95	90	135	15	50	45	90	90	135
225	250	65	100	100	150	15	50	50	100	100	150
250	280	75	110	110	165	20	55	55	110	110	165
280	315	80	120	120	180	20	60	60	120	120	180
315	355	90	135	135	200	20	65	65	135	135	200
355	400	100	150	150	225	25	75	75	150	150	225
400	450	110	170	170	255	25	85	85	170	170	255
450	500	120	190	190	285	25	95	95	190	190	285

(2) 标准的应用

1) 标准的适用范围 本标准给出的游隙值适用于无预负荷的轴承和在结构上能承受纯径向负荷的轴承。本标准所列游隙值,供用户检验轴承时使用。

2) 游隙的选择 轴承的径向游隙分为原始游隙、安装游隙和工作游隙。原始游隙指未安装前的游隙。各种轴承的原始游隙分组数值见表 13.1-19~25。

试验分析表明,使轴承寿命最大的工作游隙值,是一个比零稍小的负值。

选择合理的轴承游隙,应在原始游隙的基础上,考虑因配合、内外圈温度差以及负荷等因素所引起的游隙变化,以使工作游隙接近于最佳状态。

在一般工作条件下,应优先选用基本组(0组)游隙值;在温度较高或有外热源存在,或配合的过盈量较大时,在需要降低摩擦力矩、改善调心性能以及采用深沟球轴承,或承受较大轴向负荷的场合,宜采用较大游隙辅助组(3、4、5组);当运转精度要求较高,或需严格限制轴向位移时,宜用较小游隙辅助组(2组)。

1.5 滚动轴承的公差 (GB/T 307.1-94、GB 307.2-84、GB/T 307.3-1996、GB/T 307.4-94)

GB/T 307.3-1996 将轴承公差等级分为 0 级、6

(6x) 级、5 级、4 级和 2 级^①,依次由低到高。详见表 13.1-26。

表 13.1-26 滚动轴承公差等级 (摘自 GB/T 307.3-1996)

轴承类型	公差等级				
	0	6	5	4	2
向心轴承 ^①	0	6	5	4	2
圆锥滚子轴承	0	6x	5	4	—
推力轴承	0	6	5	4	—

① 圆锥滚子轴承除外。

滚动轴承精度包括两个方面:外形尺寸公差和旋转精度。公差定义见 GB 4199-84, GB/T 307.1-94、GB/T 307.4-94 分别规定了向心轴承、推力球轴承的公差值, GB 307.2-84 规定了公差的测量方法, GB/T 307.3-1996 规定了一般技术要求。

(1) 参数符号

1) 向心轴承公差的参数符号见表 13.1-27。

2) 推力球轴承公差的参数符号见表 13.1-28。

(2) 公差值

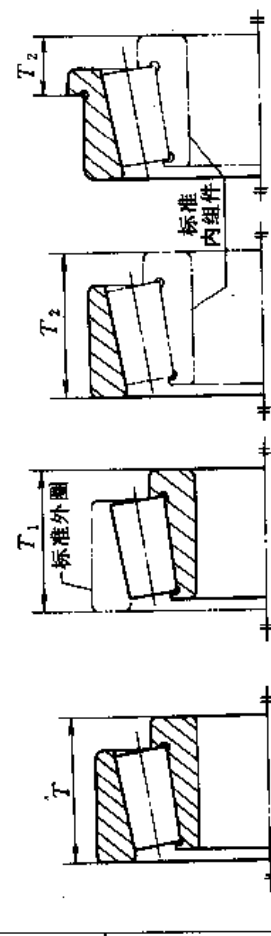
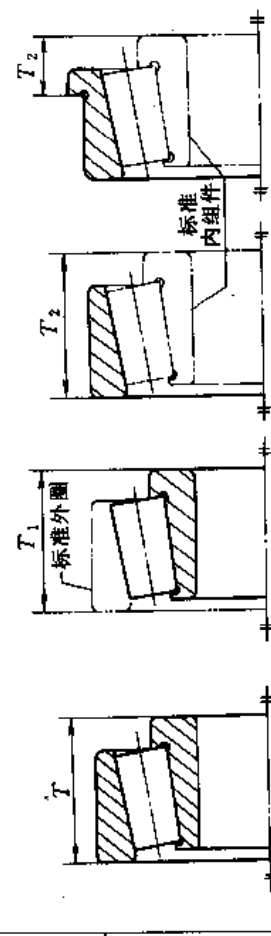
② 原标准将轴承精度等级分为 G、E (Ex)、D、C 和 B 级。

表 13.1-27 向心轴承公差参数符号 (摘自 GB/T 307.1-94)

分类	符号	含义	简图
轴承外形尺寸、公差、精度符号	d	轴承公称内径	
	d_1	基本圆锥孔在理论大端的基本直径	
	α	公称半锥角	
	D	轴承公称外径	
	D_1	外圈凸缘公称外径	
	B	内圈公称宽度	
	C	外圈公称宽度	
	Δd_e	单一内孔直径偏差	
	Δd_{mp}	单一平面平均内径偏差 (对于圆锥孔 Δd_{mp} 仅指内孔的理论小端)	
	Δd_{imp}	基本圆锥孔在理论大端的平均内径偏差	
	V_{dp}	单一径向平面内径变动量	
	V_{dmp}	平均内径变动量 (只适用于圆柱孔)	
	ΔD_e	单一外径偏差	
	ΔD_{mp}	单一平面平均外径偏差	
	V_{Dp}	单一径向平面外径变动量	
	V_{Dmp}	平均外径变动量	
	ΔB_e	内圈单一宽度偏差	
	V_{B_e}	内圈宽度变动量	

外形尺寸符号

(续)

分类	符号	含义	简图
轴承外形尺寸、公差、精度符号	ΔC_s V_{Ca} K_r K_{ra} S_d S_D S_{D1} S_h S_{ea} S_{ea1}	外圈单一宽度偏差 外圈宽度变动量 成套轴承内圈的径向跳动 成套轴承外圈的径向跳动 内圈基准端面(背面)对内孔的跳动 外表面母线对基准端面(背面)的倾斜度变动量 外表面母线对凸缘背面的倾斜度变动量 成套轴承内圈端面(背面)对滚道的跳动 成套轴承外圈端面(背面)对滚道的跳动 成套轴承凸缘背面对滚道的跳动	
圆锥滚子轴承附加符号	T ΔT_1 T_1 ΔT_{1s} T_2 ΔT_{2s}	轴承公称宽度 轴承实际宽度偏差 内组件与标准外圈组成轴承的公称宽度 T_1 的实测偏差 外圈与标准内组件组成轴承的公称宽度 T_2 的实测偏差	

圆锥滚子轴承附加符号

1) 向心轴承(圆锥滚子轴承除外)公差值见表 13.1-29~38。各表中的内径公差适合于圆柱孔,圆锥孔公差见表 13.1-48。

2) 圆锥滚子轴承公差值见表 13.1-39~46。各表中的内径公差适用于圆柱孔,圆锥孔公差见表 13.1-48。

表 13.1-28 推力球轴承公差的参数符号 (摘自 GB/T 307.4-94)

符 号	含 义	符 号	含 义
d	单向轴承轴圈公称内径	V_{d2p}	双向轴承轴圈单一径向平面内径变动量
d_z	双向轴承轴圈公称内径	ΔD_{mp}	座圈单一径向平面平均外径的偏差
D	座圈公称外径	V_{DP}	座圈单一径向平面外径变动量
Δd_{mp}	单向轴承轴圈单一径向平面平均内径的偏差	S_i	轴圈滚道对底面厚度变动量
Δd_{zmp}	双向轴承轴圈单一径向平面平均内径的偏差	S_e	底圈滚道对底面厚度变动量
V_{dp}	单向轴承轴圈单一径向平面内径变动量		

表 13.1-29 0 级公差内圈 (摘自 GB/T 307.1-94)

(μm)

d (mm)		Δd_{mp}		$V_{dp}^{(2)}$			V_{dmp}	K_{in}	ΔB_s			V_{Bs}
				直径系列					全部	正常	修正 ⁽³⁾	
				9	0.1	2, 3, 4						
超过	到	上偏差	下偏差	max			max	max	上偏差	下偏差	max	
0.6 ⁽¹⁾	2.5	0	-8	10	8	6	6	10	0	-40	-	12
2.5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	-250	15
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	-250	20
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	-250	20
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	-250	20
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	-380	25
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	-200	-380	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	30	0	-250	-500	30
180	250	0	-30	38	38	23	23	40	0	-300	-500	30
250	315	0	-35	44	44	26	26	50	0	-350	-500	35
315	400	0	-40	50	50	30	30	60	0	-400	-630	40
400	500	0	-45	56	56	34	34	65	0	-450	-	50
500	630	0	-50	63	63	38	38	70	0	-500	-	60
630	800	0	-75	-	-	-	-	80	0	-750	-	70
800	1 000	0	-100	-	-	-	-	90	0	-1 000	-	80
1 000	1 250	0	-125	-	-	-	-	100	0	-1 250	-	100
1 250	1 600	0	-160	-	-	-	-	120	0	-1 600	-	120
1 600	2 000	0	-200	-	-	-	-	140	0	-2 000	-	140

① 包括 0.6 在内。

② 直径系列 7 和 8 无规定值。

③ 系指用于成对或成组安装时单个轴承的内圈。

表 13.1-30 0 级公差外圈 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

D (mm)		ΔD_{mp}		$V_{Dp}^{②③}$				$V_{Dmp}^{③}$	K_{α}	$\Delta C_r^{④}$		$V_{Cr}^{⑤}$
				开型轴承		闭型 ^④ 轴承				$\Delta C_{1r}^{④}$	$V_{C1r}^{⑤}$	
				直径系列								
				9	0, 1	2, 3, 4	2, 3, 4					
超过	到	上偏差	下偏差	max				max	max	上偏差	下偏差	max
2.5 ^①	6	0	-8	10	8	6	10	6	15			
6	18	0	-8	10	8	6	10	6	15			
18	30	0	-9	12	9	7	12	7	15			
30	50	0	-11	14	11	8	16	8	20			
50	80	0	-13	16	13	10	20	10	25			
80	120	0	-15	19	19	11	26	11	35			
120	150	0	-18	23	23	14	30	14	40			
150	180	0	-25	31	31	19	38	19	45			
180	250	0	-30	38	38	23	—	23	50			
250	315	0	-35	44	44	26	—	26	60			
315	400	0	-40	50	50	30	—	30	70			
400	500	0	-45	56	56	34	—	34	80			
500	630	0	-50	63	63	38	—	38	100			
630	800	0	-75	94	94	55	—	55	120			
800	1 000	0	-100	125	125	75	—	75	140			
1 000	1 250	0	-125	—	—	—	—	—	160			
1 250	1 600	0	-160	—	—	—	—	—	190			
1 600	2 000	0	-200	—	—	—	—	—	220			
2 000	2 500	0	-250	—	—	—	—	—	250			

- ① 包括 2.5 在内。
 - ② 直径系列 7 和 8 无规定值。
 - ③ 直径系列 9, 0 和 1 无规定值。
 - ④ 适用于内、外止动环安装前或拆卸后。
 - ⑤ 仅适用于沟型球轴承。
- 注：外圈凸缘外径 D_1 公差见表 13.1-47。

表 13.1-31 6 级公差内圈 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

d (mm)		Δd_{mp}		$V_{db}^{②}$			V_{dmp}	K_{α}	ΔB_r			V_{Br}
				直径系列					全部	正常	修正 ^③	
				9	0, 1	2, 3, 4						
				超过	到	上偏差			下偏差	max		
0.6 ^①	2.5	0	-7	9	7	5	5	5	0	-40	—	12
2.5	10	0	-7	9	7	5	5	6	0	-120	-250	15
10	18	0	-7	9	7	5	5	7	0	-120	-250	20
18	30	0	-8	10	8	6	6	8	0	-120	-250	20
30	50	0	-10	13	10	8	8	10	0	-120	-250	20
50	80	0	-12	15	15	9	9	10	0	-150	-380	25
80	120	0	-15	19	19	11	11	13	0	-200	-380	25
120	180	0	-18	23	23	14	14	18	0	-250	-500	30
180	250	0	-22	28	28	17	17	20	0	-300	-500	30

(续)

d (mm)		Δd_{mp}		$V_{dp}^{②}$				V_{dmp}	K_{is}	ΔB_s			V_{Bs}
				直径系列						全部	正常	修正 ^③	
				9	0, 1	2, 3, 4							
超过	到	上偏差	下偏差	max				max	max	上偏差	下偏差	max	
250	315	0	-25	31	31	19	19	25	0	-350	-500	35	
315	400	0	-30	38	38	23	23	30	0	-400	-630	40	
400	500	0	-35	44	44	26	26	35	0	-450	-	45	
500	630	0	-40	50	50	30	30	40	0	-500	-	50	

- ① 包括 0.6 在内。
- ② 直径系列 7 和 8 无规定值。
- ③ 系指用于成对或成组安装时单个轴承的内圈。

表 13.1-32 6 级公差外圈 (摘自 GB/T 307.1-94)

(μm)

D (mm)		ΔD_{op}		$V_{Dp}^{④}$				$V_{Dmp}^{④}$	K_{es}	$\Delta C_s^{⑤}$	$V_{Cs}^{⑤}$			
				开型轴承		闭型轴承 ^③						全部	正常	修正 ^⑤
				直径系列										
				9	0, 1	2, 3, 4	0, 1, 2, 3, 4							
超过	到	上偏差	下偏差	max				max	max	上偏差	下偏差	max		
2.5 ^①	6	0	-7	9	7	5	9	5	8	与同一轴承内圈的 ΔB_s 及 V_{Bs} 相同				
6	18	0	-7	9	7	5	9	5	8					
18	30	0	-8	10	8	6	10	6	9					
30	50	0	-9	11	9	7	13	7	10					
50	80	0	-11	14	11	8	16	8	13					
80	120	0	-13	16	16	10	20	10	18					
120	150	0	-15	19	19	11	25	11	20					
150	180	0	-18	23	23	14	30	14	23					
180	250	0	-20	25	25	15	-	15	25					
250	315	0	-25	31	31	19	-	19	30					
315	400	0	-28	35	35	21	-	21	35					
400	500	0	-33	41	41	25	-	25	40					
500	630	0	-38	48	48	29	-	29	50					
630	800	0	-45	56	56	34	-	34	60					
800	1 000	0	-60	75	75	45	-	45	75					

- ① 包括 2.5 在内。
- ② 直径系列 7 和 8 无规定值。
- ③ 直径系列 9 无规定值。
- ④ 适用于内、外止动环安装前或拆卸后。
- ⑤ 仅适用于沟型球轴承。

注：外圈凸缘外径 D_1 公差见表 13.1-47。

表 13.1-33 5 级公差内圈 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

d (mm)		Δd _{mp}		V _{dρ} ^②		V _{dmp}	K _{is}	S _d	S _{is} ^④	ΔB _s			V _{Bs}
				直径系列						全部	正常	修正 ^③	
				9	0,1,2,3,4								
超过	到	上偏差	下偏差	max		max	max	max	max	上偏差	下偏差	max	
0.6 ^①	2.5	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
2.5	10	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
10	18	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-80	-250	5
18	30	0	-6	6	5	3	4	8	8	0	-120	-250	5
30	50	0	-8	8	6	4	5	8	8	0	-120	-250	5
50	80	0	-9	9	7	5	5	8	8	0	-150	-250	6
80	120	0	-10	10	8	5	6	9	9	0	-200	-380	7
120	180	0	-13	13	10	7	8	10	10	0	-250	-380	8
180	250	0	-15	15	12	8	10	11	13	0	-300	-500	10
250	315	0	-18	18	14	9	13	13	15	0	-350	-500	13
315	400	0	-23	23	18	12	15	15	20	0	-400	-630	15

- ① 包括 0.6 在内。
- ② 直径系列 7 和 8 无规定值。
- ③ 仅适用于沟型球轴承。
- ④ 系指用于成对或成组安装时单个轴承的内圈。

表 13.1-34 5 级公差外圈 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

D (mm)		ΔD _{mp}		V _{Dρ} ^{②③}		V _{Dmp}	K _{es}	S _D ^④	S _{D1} ^⑤	S _{es} ^{⑥⑦}	S _{es1} ^⑧	ΔC _s ^⑨	ΔC _{is} ^⑩	V _{Cs} ^⑪	V _{Cis} ^⑫
				直径系列											
				9	0, 1, 2, 3, 4										
超过	到	上偏差	下偏差	max		max	max	max	max	max	max	上偏差	下偏差		
2.5 ^①	6	0	-5	5	4	3	5	8	8	11				5	
6	18	0	-5	5	4	3	5	8	8	11				5	
18	30	0	-6	6	5	3	6	8	8	11				5	
30	50	0	-7	7	5	4	7	8	8	11				5	
50	80	0	-9	9	7	5	8	8	10	14				6	
80	120		-10	10	8	5	10	9	11	16				8	
120	150	0	-11	11	8	6	11	10	13	18				8	
150	180	0	-13	13	10	7	13	10	14	20				8	
180	250	0	-15	15	11	8	15	11	15	21				10	
250	315	0	-18	18	14	9	18	13	18	25				11	
315	400	0	-20	20	15	10	20	13	20	28				13	
400	500	0	-23	23	17	12	23	15	23	33				15	
500	630	0	-28	28	21	14	25	18	25	35				18	
630	800	0	-35	35	26	18	30	20	30	42				20	

- ① 包括 2.5 在内。
 - ② 直径系列 7 和 8 无规定值。
 - ③ 闭型轴承无规定值。
 - ④ 不适用于凸缘外圈轴承。
 - ⑤ 仅适用于沟型球轴承。
- 注：外圈凸缘外径 D₁ 公差见表 13.1-47。

表 13.1-35 4级公差内圈 (摘自 GB/T 307.1-94)

(μm)

d (mm)		Δd_{mp}		Δd_s ^②		V_{dp} ^③		V_{dmp}	K_{is}	S_d	S_{is} ^④	ΔB_s			V_{Bs}
						直径系列						全部	正常	修正 ^⑤	
						9	0, 1, 2, 3, 4								
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	max		max	max	max	max	上偏差	下偏差	max	
0.6 ^D	0.5	0	-4	0	-4	4	3	2	2.5	3	3	0	-40	-250	2.5
2.5	10	0	-4	0	-4	4	3	2	2.5	3	3	0	-40	-250	2.5
10	18	0	-4	0	-4	4	3	2	2.5	3	3	0	-80	-250	2.5
18	30	0	-5	0	-5	5	4	2.5	3	4	4	0	-120	-250	2.5
30	50	0	-6	0	-6	6	5	3	4	4	4	0	-120	-250	3
50	80	0	-7	0	-7	7	5	3.5	4	5	5	0	-150	-250	4
80	120	0	-8	0	-8	8	6	4	5	5	5	0	-200	-380	4
120	180	0	-10	0	-10	10	8	5	6	6	7	0	-250	-380	5
180	250	0	-12	0	-12	12	9	6	8	7	8	0	-300	-500	6

- ① 包括 0.6 在内。
- ② 仅适用于直径系列 0, 1, 2, 3 及 4。
- ③ 直径系列 7 和 8 无规定值。
- ④ 仅适用于沟型球轴承。
- ⑤ 系指用于成对或成组安装时单个轴承的内圈。

表 13.1-36 4级公差外圈 (摘自 GB/T 307.1-94)

(μm)

D (mm)		ΔD_{mp}		ΔD_s ^{②③④}		V_{Dp} ^{⑤⑥}		V_{Dmp}	K_{es}	S_D ^⑦ S_{D1} ^⑧	S_{es} ^{③④}	S_{es1} ^⑧	ΔC_s ΔC_{1s}		V_{Cs} V_{C1s}
						直径系列							上偏差	下偏差	
						9	0, 1, 2, 3, 4								
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	max		max	max	max	max	max	上偏差	下偏差	max
2.5 ^D	6	0	-4	0	-4	4	3	2	3	4	5	7			2.5
6	18	0	-4	0	-4	4	3	2	3	4	5	7			2.5
18	30	0	-5	0	-5	5	4	2.5	4	4	5	7			2.5
30	50	0	-6	0	-6	6	5	3	5	4	5	7			2.5
50	80	0	-7	0	-7	7	5	3.5	5	4	5	7	与同一轴承 内圈的 ΔB_s 相同		3
80	120	0	-8	0	-8	8	6	4	6	5	6	8			4
120	150	0	-9	0	-9	9	7	5	7	5	7	10			5
150	180	0	-10	0	-10	10	8	5	8	5	8	11			5
180	250	0	-11	0	-11	11	8	6	10	7	10	14			7
250	315	0	-13	0	-13	13	10	7	11	8	10	14		7	
315	400	0	-15	0	-15	15	11	8	13	10	13	18		8	

- ① 包括 2.5 在内。
 - ② 仅适用于直径系列 0, 1, 2, 3 及 4。
 - ③ 直径系列 7 和 8 无规定值。
 - ④ 闭型轴承无规定值。
 - ⑤ 不适用于凸缘外圈轴承。
 - ⑥ 仅适用于沟型球轴承。
- 注：外圈凸缘外径 D_1 公差见表 13.1-47。

表 13.1-37 2 级公差内圈 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

d (mm)		Δd _{mp}		Δd _s		V _{dP} ^②	V _{dmp}	K _{is}	S _d	S _{is} ^③	ΔB _s			V _{ds}
											全部	正常	修正 ^④	
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	max	max	max	max	max	上偏差	下偏差		max
0.6 ^①	2.5	0	-2.5	0	-2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	-40	-250	1.5
2.5	10	0	-2.5	0	-2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	-40	-250	1.5
10	18	0	-2.5	0	-2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	-80	-250	1.5
18	30	0	-2.5	0	-2.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	-120	-250	1.5
30	50	0	-2.5	0	-2.5	2.5	1.5	2.5	1.5	2.5	0	-120	-250	1.5
50	80	0	-4	0	-4	4	2	2.5	1.5	2.5	0	-150	-250	1.5
80	120	0	-5	0	-5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	0	-200	-380	2.5
120	150	0	-7	0	-7	7	3.5	2.5	2.5	2.5	0	-250	-380	2.5
150	180	0	-7	0	-7	7	3.5	5	4	5	0	-250	-380	4
180	250	0	-8	0	-8	8	4	5	5	5	0	-300	-500	5

- ① 包括 0.6 在内。
- ② 不适用于直径系列 7, 8 及 9。
- ③ 仅适用于沟型球轴承。
- ④ 系指用于成对或成组安装时单个轴承的内圈宽度偏差。

表 13.1-38 2 级公差外圈 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

D (mm)		ΔD _{mp}		ΔD _s ^②		V _{DP} ^②	V _{Dmp}	K _{es}	S _D ^③	S _{es} ^{③④}	S _{es1} ^③	ΔC _s ^④		V _{cs} ^④
												上偏差	下偏差	
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	max	max	max	max	max	max	上偏差	下偏差	max
2.5 ^①	6	0	-2.5	0	-2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3	与同一轴承内圈的 ΔB _s 相同	1.5	
6	18	0	-2.5	0	-2.5	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3		1.5	
18	30	0	-4	0	-4	4	2	2.5	1.5	2.5	4		1.5	
30	50	0	-4	0	-4	4	2	2.5	1.5	2.5	4		1.5	
50	80	0	-4	0	-4	4	2	4	1.5	4	6		1.5	
80	120	0	-5	0	-5	5	2.5	5	2.5	5	7		2.5	
120	150	0	-5	0	-5	5	2.5	5	2.5	5	7		2.5	
150	180	0	-7	0	-7	7	3.5	5	2.5	5	7		2.5	
180	250	0	-8	0	-8	8	4	7	4	7	10		4	
250	315	0	-8	0	-8	8	4	7	5	7	10		5	
315	400	0	-10	0	-10	10	5	8	7	8	11	7		

- ① 包括 2.5 在内。
- ② 适用于直径系列 0, 1, 2, 3 及 4 的开型、闭型轴承。
- ③ 不适用于凸缘外圈轴承。
- ④ 仅适用于沟型球轴承。

注：外圈凸缘外径 D₁ 公差见表 13.1-47。

表 13.1-39 0、6x 级公差内圈——直径公差和径向跳动 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

d (mm)		Δd_{mp}		V_{dp}	V_{dmp}	K_{is}
超过	到	上偏差	下偏差	max	max	max
10	18	0	-12	12	9	15
18	30	0	-12	12	9	18
30	50	0	-12	12	9	20
50	80	0	-15	15	11	25
80	120	0	-20	20	15	30
120	180	0	-25	25	19	35
180	250	0	-30	30	23	50
250	315	0	-35	35	26	60
315	400	0	-40	40	30	70

表 13.1-40 0、6x 级公差外圈——直径公差和径向跳动 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

D (mm)		ΔD_{mp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{es}
超过	到	上偏差	下偏差	max	max	max
18	30	0	-12	12	9	18
30	50	0	-14	14	11	20
50	80	0	-16	16	12	25
80	120	0	-18	18	14	35
120	150	0	-20	20	15	40
150	180	0	-25	25	19	45
180	250	0	-30	30	23	50
250	315	0	-35	35	26	60
315	400	0	-40	40	30	70
400	500	0	-45	45	34	80
500	630	0	-50	50	38	100

注：外圈凸缘外径 D_1 的公差见表 13.1-47。

表 13.1-41 0 级公差宽度——内、外圈、单列轴承及其组件 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

d (mm)		ΔB_s		ΔC_s		ΔT_s		ΔT_{is}		ΔT_{2s}	
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差
10	18	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
18	30	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
30	50	0	-120	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0
50	80	0	-150	0	-150	+200	0	+100	0	+100	0
80	120	0	-200	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100
120	180	0	-250	0	-250	+350	-250	+150	-150	+200	-100
180	250	0	-300	0	-300	+350	-250	+150	-150	+200	-100
250	315	0	-350	0	-350	+350	-250	+150	-150	+200	-100
315	400	0	-400	0	-400	+400	-400	+200	-200	+200	-200

表 13.1-42 6x 级公差宽度——内、外圈、单列轴承及其组件 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

d (mm)		ΔB_s		ΔC_s		ΔT_s		ΔT_{1s}		ΔT_{2s}	
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差
10	18	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
18	30	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
30	50	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
50	80	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
80	120	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+50	0
120	180	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+100	0
180	250	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
250	315	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0
315	400	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0

表 13.1-43 5 级公差内圈及单列轴承宽度 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

d (mm)		Δd_{mp}		V_{dp}	V_{dmp}	K_{in}	S_d	ΔB_s		ΔT_s	
超过	到	上偏差	下偏差	max	max	max	max	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差
10	18	0	-7	5	5	5	7	0	-200	+200	-200
18	30	0	-8	6	5	5	8	0	-200	+200	-200
30	50	0	-10	8	5	6	8	0	-240	+200	-200
50	80	0	-12	9	6	7	8	0	-300	+200	-200
80	120	0	-15	11	8	8	9	0	-400	+200	-200
120	180	0	-18	14	9	11	10	0	-500	+350	-250
180	250	0	-22	17	11	13	11	0	-600	+350	-250

表 13.1-44 5 级公差外圈 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

D (mm)		ΔD_{mp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{es}	$S_{D\Phi}, S_{D1}$	ΔC_s	
超过	到	上偏差	下偏差	max	max	max	max	上偏差	下偏差
18	30	0	-8	6	5	6	8	与同一轴承内圈的 ΔB_s 相同	
30	50	0	-9	7	5	7	8		
50	80	0	-11	8	6	8	8		
80	120	0	-13	10	7	10	9		
120	150	0	-15	11	8	11	10		
150	180	0	-18	14	9	13	10		
180	250	0	-20	15	10	15	11		
250	315	0	-25	19	13	18	13		
315	400	0	-28	22	14	20	13		

① 不适用于凸缘外圈轴承。

注：外圈凸缘外径 D_1 的公差见表 13.1-47。

表 13.1-45 4级公差内圈及单列轴承宽度 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

d (mm)		Δd_{mp}		Δd_s		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	S_b	ΔB_s		ΔT_s	
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	max	max	max	max	max	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差
10	18	0	-5	0	-5	4	4	3	3	3	0	-200	+200	-200
18	30	0	-6	0	-6	5	4	3	4	4	0	-200	+200	-200
30	50	0	-8	0	-8	6	5	4	4	4	0	-240	+200	-200
50	80	0	-9	0	-9	7	5	4	5	4	0	-300	+200	-200
80	120	0	-10	0	-10	8	5	5	5	5	0	-400	+200	-200
120	180	0	-13	0	-13	10	7	6	6	7	0	-500	+350	-250
180	250	0	-15	0	-15	11	8	8	7	8	0	-600	+350	-250

表 13.1-46 4级公差外圈 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

D (mm)		ΔD_{mp}		ΔD_s		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{es}	$S_{D1}^{\text{①}}$ S_{D1}	$S_{es}^{\text{①}}$	S_{es1}	ΔC_s	
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	max	max	max	max	max	max	上偏差	下偏差
18	30	0	-6	0	-6	5	4	4	4	5	7	与同一轴承 内圈的 ΔB_s 相同	
30	50	0	-7	0	-7	5	5	5	4	5	7		
50	80	0	-9	0	-9	7	5	5	4	5	7		
80	120	0	-10	0	-10	8	5	6	5	6	8		
120	150	0	-11	0	-11	8	6	7	5	7	10		
150	180	0	-13	0	-13	10	7	8	5	8	11		
180	250	0	-15	0	-15	11	8	10	7	10	14		
250	315	0	-18	0	-18	14	9	11	8	10	14		
315	400	0	-20	0	-20	15	10	13	10	13	18		

① 不适用于凸缘外圈轴承。

注：外圈凸缘外径 D_1 的公差见表 13.1-47。

3) 向心轴承外圈凸缘外径公差见表 13.1-47。

5) 推力球轴承公差值见表 13.1-49~51。

4) 向心轴承圆锥孔公差见表 13.1-48。

(3) 轴承配合表面和端面的粗糙度 (表 13.1-52)

表 13.1-47 凸缘外径公差 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)

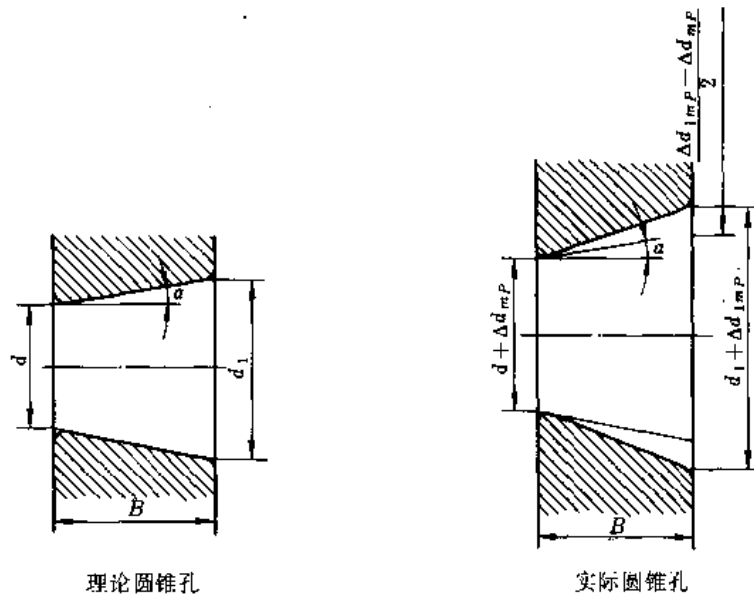
D_1 (mm)		ΔD_{1s}			
		定位凸缘		非定位凸缘	
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差
—	10	0	-36	+220	-36
10	18	0	-43	+270	-43
18	30	0	-52	+330	-52
30	50	0	-62	+390	-62
50	80	0	-74	+460	-74
80	120	0	-87	+540	-87

(续)

D_1 (mm)		ΔD_s			
		定位凸缘		非定位凸缘	
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差
120	180	0	-100	+630	-100
180	250	0	-115	+720	-115
250	315	0	-130	+810	-130
315	400	0	-140	+890	-140
400	500	0	-155	+970	-155
500	630	0	-175	+1 100	-175
630	800	0	-200	+1 250	-200
800	1 000	0	-230	+1 400	-230
1 000	1 250	0	-260	+1 650	-260
1 250	1 600	0	-310	+1 950	-310
1 600	2 000	0	-370	+2 300	-370
2 000	2 500	0	-440	+2 800	-440

注：本表规定凸缘直径 D_1 公差适用于各级公差向心球轴承及圆锥滚子轴承。

表 13.1-48 0级公差圆锥孔公差 (摘自 GB/T 307.1-94) (μm)



d (mm)		Δd_{top}		$\Delta d_{1top} - \Delta d_{mp}$		$V_{dp}^{(D)2}$ max
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	
圆锥孔 (1:12)						
	10	+22	0	+15	0	9
10	18	+27	0	+18	0	11
18	30	+33	0	+21	0	13
30	50	+39	0	+25	0	16
50	80	+46	0	+30	0	19
80	120	+54	0	+35	0	22

(续)

d (mm)		Δd_{mp}		$\Delta d_{1mp} - \Delta d_{mp}$		V_{dp} ①②
超过	到	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	max
圆锥孔 (1:12)						
120	180	+63	0	+40	0	40
180	250	+72	0	+46	0	46
250	315	+81	0	+52	0	52
315	400	+89	0	+57	0	57
400	500	+97	0	+63	0	63
500	630	+110	0	+70	0	70
630	800	+125	0	+80	0	—
800	1 000	+140	0	+90	0	—
1 000	1 250	+165	0	+105	0	—
1 250	1 600	+195	0	+125	0	—
圆锥孔 (1:30)						
50	80	+15	0	+30	0	19
80	120	+20	0	+35	0	22
120	180	+25	0	+40	0	40
180	250	+30	0	+46	0	46
250	315	+35	0	+52	0	52
315	400	+40	0	+57	0	57
400	500	+45	0	+63	0	63
500	630	+50	0	+70	0	70

① 适用于内孔任一单一径向平面。

② 不适用于直径系列7和8。

表 13.1-49 推力球轴承轴圈内径公差 (摘自 GB/T 307.4-94)

(μm)

d 和 d_2 (mm)		$\Delta d_{mp}, \Delta d_{2mp}$		V_{dp}, V_{d2p}	$\Delta d_{mp}, \Delta d_{2mp}$		V_{dp}, V_{d2p}
公 差 等 级							
0, 6, 5				4			
超过	到	上偏差	下偏差	max	上偏差	下偏差	max
—	18	0	-8	6	0	-7	5
18	30	0	-10	8	0	-8	6
30	50	0	-12	9	0	-10	8
50	80	0	-15	11	0	-12	9
80	120	0	-20	15	0	-15	11
120	180	0	-25	19	0	-18	14
180	250	0	-30	23	0	-22	17
250	315	0	-35	26	0	-25	19
315	400	0	-40	30	0	-30	23

(续)

d 和 d ₂ (mm)		$\Delta d_{mp}, \Delta d_{2mp}$		V_{dp}, V_{d2p}	$\Delta d_{mp}, \Delta d_{2mp}$		V_{dp}, V_{d2p}
		公差等级					
		0, 6, 5			4		
超过	到	上偏差	下偏差	max	上偏差	下偏差	max
400	500	0	-45	34	0	-35	26
500	630	0	-50	38	0	-40	30
630	800	0	-75	—	0	-50	—
800	1 000	0	-100	—	—	—	—
1 000	1 250	0	-125	—	—	—	—

表 13.1-50 推力球轴承座圈外径公差 (摘自 GB/T 307.4-94) (μm)

D (mm)		ΔD_{mp}		V_{Dp}	ΔD_{mp}		V_{Dp}
		公差等级					
		0, 6, 5			4		
超过	到	上偏差	下偏差	max	上偏差	下偏差	max
10	18	0	-11	8	0	7	5
18	30	0	-13	10	0	-8	6
30	50	0	-16	12	0	-9	7
50	80	0	-19	14	0	-11	8
80	120	0	-22	17	0	-13	10
120	180	0	-25	19	0	-15	11
180	250	0	-30	23	0	-20	15
250	315	0	-35	26	0	-25	19
315	400	0	-40	30	0	-28	21
400	500	0	-45	34	0	-33	25
500	630	0	-50	38	0	-38	29
630	800	0	-75	55	0	-45	34
800	1 000	0	-100	75	—	—	—
1 000	1 250	0	-125	—	—	—	—
1 250	1 600	0	-160	—	—	—	—

表 13.1-51 推力球轴承轴圈及座圈厚度变动量 (摘自 GB/T 307.4-94) (μm)

d [Ⓣ] (mm)		S _i				S _e
		公差等级				
		0	6	5	4	0, 6, 5, 4
超过	到	max	max	max	max	max
—	18	10	5	3	2	与同一轴承轴圈的 S _i 相同
18	30	10	5	3	2	
30	50	10	6	3	2	

(续)

d [ⓐ] (mm)		S _i				S _e
		公差等级				0, 6, 5, 4
		0	6	5	4	
超过	到	max	max	max	max	max
50	80	10	7	4	3	与同一轴承轴圈的 S _i 相同
80	120	15	8	4	3	
120	180	15	9	5	4	
180	250	20	10	5	4	
250	315	25	13	7	5	
315	400	30	15	7	5	
400	500	30	18	9	6	
500	630	35	21	11	7	
630	800	40	25	13	8	
800	1 000	45	30	15	—	
1 000	1 250	50	35	18	—	

① 双向轴承的厚度变动量 S_i 及 S_e，与相应的单向轴承（同一外径尺寸）相同。相应的内孔直径规定在 GB 273.2 中。

表 13.1-52 轴承配合表面和端面的粗糙度（摘自 GB/T 307.3—1996）

表面名称	轴承公差等级	轴承公称直径 [ⓐ] (mm)				
		超过	30	80	500	1600
		到 30	80	500	1600	2500
R _a (μm)						
内圈内孔表面	0	0.8	0.8	1	1.25	1.6
	6, 6x	0.63	0.63	1	1.25	—
	5	0.5	0.5	0.8	1	—
	4	0.25	0.25	0.5	—	—
	2	0.16	0.2	0.4	—	—
外圈外圆柱表面	0	0.63	0.63	1	1.25	1.6
	6, 6x	0.32	0.32	0.63	1	—
	5	0.32	0.32	0.63	0.8	—
	4	0.25	0.25	0.5	—	—
	2	0.16	0.2	0.4	—	—
套圈端面	0	0.8	0.8	1	1.25	1.6
	6, 6x	0.63	0.63	1	1	—
	5	0.5	0.5	0.8	0.8	—
	4	0.4	0.4	0.63	—	—
	2	0.32	0.32	0.4	—	—

① 内圈内孔及其端面按内孔直径查表，外圈外径及其端面按外径查表。单向推力轴承垫圈及其端面，按轴圈内孔直径查表，双向推力轴承垫圈（包括中圈）及其端面按座圈化整的内孔直径查表。

(4) 公差的测量方法

滚动轴承的外形尺寸公差、旋转精度按 GB 307.2-84 的有关规定进行测量。

(5) 标准的适用范围

1) GB 4199 规定了适用于滚动轴承的外形尺寸公差、旋转精度及内部游隙等术语,并规定了这些公差所适用的一般条件及所定义的若干概念的等号。本标准等同于 ISO1132-1980《滚动轴承公差定义》。

2) GB/T 307.1 规定了向心轴承的外形尺寸公差和旋转精度。本标准不适用于某些特殊类型向心轴承(例如冲压外圈滚针轴承)或特殊使用场合的轴承(如飞机机架轴承和仪器用精密轴承)。本标准等效采用 ISO/DIS492。

3) GB/T 307.4 规定了推力球轴承轴圈、座圈尺寸公差及旋转精度。厚度变动量的公差仅适用于平底垫圈。本标准等效采用 ISO 199-1979。

(6) 滚动轴承公差等级的选择

滚动轴承按外形尺寸公差和旋转精度分为五级,即:0级、6(6x)级、5级、4级和2级。0级最低,2级最高。0级(普通级)应用最广。只有在高精度机械中才选用公差等级高的轴承,但相应的轴与外壳孔的加工精度也应提高。表 13.1-53 列出了各公差等级轴承的应用,表 13.1-54 给出了金属切削机床主轴轴承类型及其公差等级应用示例,供选择时参考。

(7) 滚动轴承公差等级对照(表 13.1-55)

表 13.1-53 各公差等级轴承的应用

公差等级	应用示例
0	在旋转精度大于 10 μ m 的一般轴承系中,应用十分广泛。如普通机床的变速机构、进给机构,汽车、拖拉机的变速机构,普通电机、水泵及农业机械等一般通用机械的旋转机构
6、5	在旋转精度 5~10 μ m 或转速较高的精密轴承系中,应用很广泛。如普通车床主轴所用的轴承(前支承采用 5 级,后支承采用 6 级),较精密的仪器、仪表以及精密的仪器、仪表和精密机械的旋转机构
4、2	在旋转精度小于 5 μ m 或转速要求很高的超精密轴承系中应用。例如精密坐标镗床、精密齿轮磨床的主轴系统,精密仪器、仪表以及高速摄影机等精密机械的轴系统

表 13.1-54 金属切削机床主轴轴承常用类型及其公差等级应用示例

轴承类型	公差等级	应用示例
深沟球轴承 角接触球轴承	4、2	高精度磨床、丝锥磨床、螺纹磨床、齿轮磨床、插齿刀磨床
	5	精密镗床、内圆磨床、齿轮加工机床
	6	普通车床、铣床
双列圆柱 滚子轴承	4	精密丝杠车床、高精度车床、高精度外圆磨床
	5	精密车床、精密铣床、镗床、普通外圆磨床、多轴车床、六角车床
	6	普通车床、自动车床、铣床、立式车床
圆柱滚子轴承	6	精密车床及铣床后轴承
圆锥滚子轴承	4、2	齿轮磨床、坐标镗床
	5	精密车床、精密铣床、镗床、精密六角车床、滚齿机床
	6	普通车床、普通铣床
推力角接触 球轴承	5	各种精密机床
推力球轴承	6	一般精密机床

表 13.1-55 滚动轴承的公差等级对照

向心轴承 ^①				圆锥滚子轴承				推力轴承			
新	旧	ISO	SKF	新	旧	ISO	SKF	新	旧	ISO	SKF
0	G	普通级	P0	0	G	普通级	P0	0	G	普通级	P0
6	E	6 级	P6	6x	Ex	6x	P6x	6	E	6	P6

(续)

向心轴承 ^①				圆锥滚子轴承				推力轴承			
新	旧	ISO	SKF	新	IE	ISO	SKF	新	旧	ISO	SKF
5	D	5级	P5	5	D	5	P5	5	D	5	P5
4	C	4级	P4	4	C	4	P4	4	C	4	P4
2	B	2级	P2	—	—	—	—	—	—	—	—

① 圆锥滚子轴承除外。

1.6 滚动轴承的配合 (GB/T 275-93)

滚动轴承内圈与轴的配合采用基孔制,外圈与外壳孔的配合采用基轴制。与一般的圆柱面配合不同,由于轴承的内外径上偏差均为零,故在配合种类相同的情况下,

内圈与轴颈的配合较紧,外圈与外壳孔的配合较松。

(1) 轴承与轴和外壳配合的常用公差带

轴承与轴和外壳配合的常用公差带见图 13.1-1、图 13.1-2。向心轴承、圆锥滚子轴承与轴和外壳孔的配合见表 13.1-57~62。

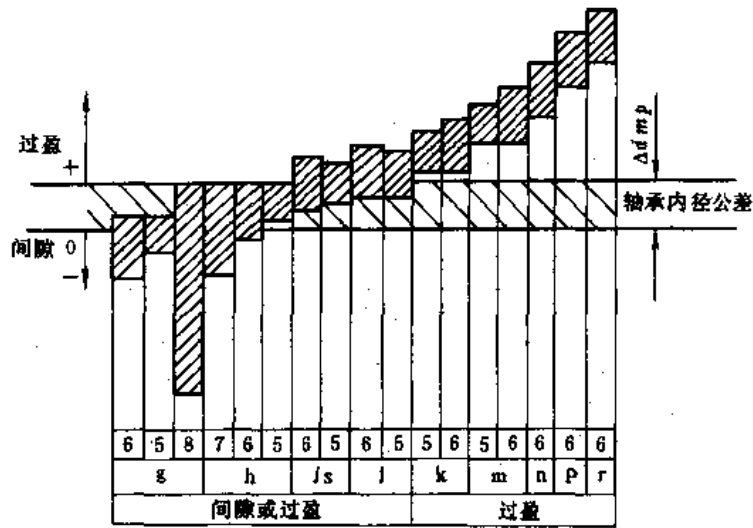


图 13.1-1 轴承与轴配合的常用公差带关系图

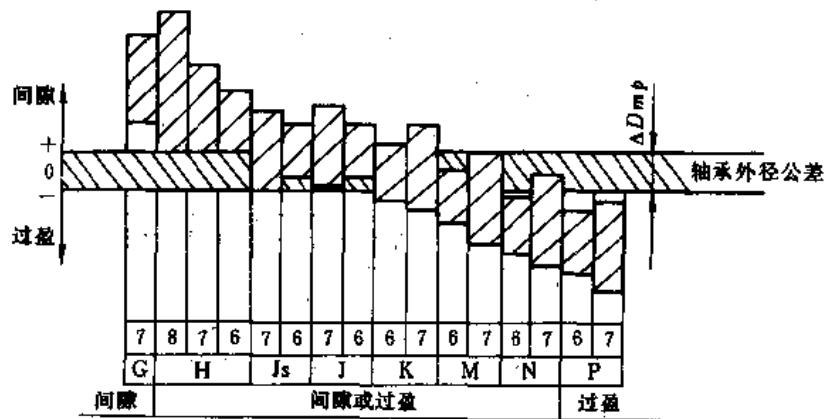


图 13.1-2 轴承与外壳配合常用公差带关系图

(2) 轴承配合选择的基本原则

1) 轴承套圈相对于负荷的状况 相对于负荷方向旋转或摆动的套圈,应选择过盈配合或过渡配合。相对于负荷方向固定的套圈,应选择间隙配合。

当以不可分离型轴承作游动支承时,则应以相对于负荷方向为固定的套圈作为游动套圈,选择间隙或过渡配合。

2) 负荷的类型和大小 当受冲击负荷或重负荷时,一般应选择比正常、轻负荷时更紧密的配合。对向

心轴承负荷的大小用径向当量动负荷 P_r 与径向额定动负荷 C_r 的比值区分,见表 13.1-63。负荷越大,配合过盈越大。

3) 轴承尺寸大小 随着轴承尺寸的增大,选择的过盈配合过盈越大,间隙配合间隙越小。

4) 轴承游隙 采用过盈配合会导致轴承游隙的减小,应检验安装后轴承的游隙是否满足使用要求,以便正确选择配合及轴承游隙。

5) 公差等级的选择 与轴承配合的轴或外壳孔

表 13.1-56 向心轴承和轴的配合 轴公差带代号

圆柱孔轴承						
运转状态		负荷状态	深沟球轴承、调心球轴承和角接触球轴承	圆柱滚子轴承和圆锥滚子轴承	调心滚子轴承	公差带
说明	举例		轴承公称内径 (mm)			
旋转的内圈负荷及摆动负荷	一般通用机械、电动机、机床主轴、泵、内燃机、正齿轮传动装置、铁路机车车辆轴箱、破碎机等等	轻负荷	≤18	—	—	h5
			>18~100	≤40	≤40	j6 ^①
			>100~200	>40~140	>40~100	k6 ^①
			—	>140~200	>100~200	m6 ^①
固定的内圈负荷	静止轴上的各种轮子,张紧轮绳轮、振动筛、惯性振动器	所有负荷	≤18	—	—	j5 j5
			>18~100	≤40	≤400	k5 ^②
			>100~140	>40~100	>40~65	m5 ^②
			>140~200	>100~140	>65~100	m6
			>200~280	>140~200	>100~140	n6
			—	>200~400	>140~280	p6
	—	—	>280~500	r6	r6	
			>50~140	>50~100	n6	
			>140~200	>100~140	p6 ^②	
			>200	>140~200	r6	
			—	>200	r7	
仅有轴向负荷			所有尺寸			f6 g6 ^① h6 j6
圆锥孔轴承						
所有负荷	铁路机车车辆轴箱		装在退卸套上的所有尺寸			h8 (IT6) ^{③、④}
	一般机械传动		装在紧定套上的所有尺寸			h9 (IT7) ^{③、④}

① 凡对精度有较高要求的场合,应用 j5、k5……代替 j6、k6……。
 ② 圆锥滚子轴承,角接触球轴承配合、对游隙影响不大,可用 k6、m6 代替 k5、m5。
 ③ 重负荷下轴承游隙应选大于 0 组。
 ④ 凡有较高精度或转速要求的场合,应选用 h7 (IT5) 代替 h8 (IT6) 等。
 ⑤ IT6、IT7 表示圆柱度公差数值。

0级公差轴承与轴的配合

(μm)

公差带																	
js6	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	r7									
径的极限偏差																	
+4	-4	+6	+1	+9	+1	+9	+4	+12	+4	+16	-8	+20	+12	-	-	-	-
+4.5	-4.5	+7	+1	+10	+1	+12	+6	+15	+6	+19	+10	+24	+15	-	-	-	-
+5.5	-5.5	+9	+1	+12	+1	+15	+7	+18	+7	+23	+12	+29	+18	-	-	-	-
+6.5	-6.5	+11	+2	+15	+2	+17	+8	+21	+8	+28	+15	+35	+22	-	-	-	-
+8	-8	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+33	+17	+42	+26	-	-	-	-
+9.5	-9.5	+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+39	+20	+51	+32	-	-	-	-
+11	-11	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+45	+23	+59	+37	-	-	-	-
+12.5	-12.5	+21	+3	+28	+3	+33	+15	+40	+15	+52	+27	+68	+43	+88	+63	-	-
														+90	+65	-	-
														+93	+68	-	-
+14.5	-14.5	+24	+4	+33	+4	+37	+17	+46	+17	+60	+31	+79	+50	+106	+77	+123	+77
														+109	+80	+126	+80
														+113	+84	+130	+84
+16	-16	+27	+4	+36	+4	+43	+20	+52	+20	+66	+34	+88	+56	+126	+94	+146	+94
														+130	+98	+150	+98
+18	-18	+29	+4	+40	+4	+46	+21	+57	+21	+73	+37	+98	+62	+144	+108	+165	+108
														+150	+114	+171	+114
+20	-20	+32	+5	+45	+5	+50	+23	+63	+23	+80	+40	+108	+68	+166	+126	+189	+126
														+172	+132	+195	+132

过盈

最大 间隙	最大 过盈	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
4	12	1	14	1	17	4	17	4	20	8	24	12	28	-	-	-	-
4.5	12.5	1	15	1	18	6	20	6	23	10	27	15	32	-	-	-	-
5.5	13.5	1	17	1	20	7	23	7	26	12	31	18	37	-	-	-	-
6.5	16.5	2	21	2	25	8	27	8	31	15	38	22	45	-	-	-	-
8	20	2	25	2	30	9	32	9	37	17	45	26	54	-	-	-	-
9.5	24.5	2	30	2	36	11	39	11	45	20	54	32	68	-	-	-	-
11	31	3	38	3	45	13	48	13	55	23	65	37	79	-	-	-	-
12.5	37.5	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	63	113	-	-
														65	115	-	-
														68	118	-	-
14.5	44.5	4	54	4	63	17	67	17	76	31	90	50	109	77	136	77	153
														80	139	80	156
														84	143	84	160
16	51	4	62	4	71	20	78	20	87	34	101	56	123	94	161	94	181
														98	165	98	185
18	58	4	69	4	80	21	86	21	97	37	113	62	138	108	184	108	205
														114	190	114	211
20	65	5	77	5	90	23	95	23	108	40	125	68	153	126	211	126	234
														132	217	132	240

表 13.1-58 向心轴承 (圆锥滚子轴承除外)

基本尺寸 (mm)		轴承外径 ΔD_{mp}		外 壳 孔													
				G7		H8		H7		H6		J7		J6		Js7	
大于	至	上偏差	下偏差	外 壳 孔 直 径													
10	18	0	-8	+24	+6	+27	0	+18	0	+11	0	+10	-8	+6	-5	+9	-9
18	30	0	-9	+28	+7	+33	0	+21	0	+13	0	+12	-9	+8	-5	+10	-10
30	50	0	-11	+34	+9	+39	0	+25	0	+16	0	+14	-11	+10	-6	+12	-12
50	80	0	-13	+40	+10	+46	0	+30	0	+19	0	+18	-12	+13	-6	+15	-15
80	120	0	-15	+47	+12	+54	0	+35	0	+22	0	+22	-13	+16	-6	+17	-17
120	150	0	-18	+54	+14	+63	0	+40	0	+25	0	+26	-14	+18	-7	+20	-20
150	180	0	-25	+54	+14	+63	0	+40	0	+25	0	+26	-14	+18	-7	+20	-20
180	250	0	-30	+61	+15	+72	0	+46	0	+29	0	+30	-16	+22	-7	+23	-23
250	315	0	-35	+69	+17	+81	0	+52	0	+32	0	+36	-16	+25	-7	+26	-26
315	400	0	-40	+75	+18	+89	0	+57	0	+36	0	+39	-18	+29	-7	+28	-28
400	500	0	-45	+83	+20	+97	0	+63	0	+40	0	+43	-20	+33	-7	+31	-31
基本尺寸 (mm)		间隙		间隙或过盈													
大于	至	最大	最小	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈
10	18	32	6	35	0	26	0	19	0	18	8	14	5	17	9		
18	30	37	7	42	0	30	0	22	0	21	9	17	5	19	10		
30	50	45	9	50	0	36	0	27	0	25	11	21	6	23	12		
50	80	53	10	59	0	43	0	32	0	31	12	26	6	28	15		
80	120	62	12	69	0	50	0	37	0	37	13	31	6	32	17		
120	150	72	14	81	0	58	0	43	0	44	14	36	7	38	20		
150	180	79	14	88	0	65	0	50	0	51	14	43	7	45	20		
180	250	91	15	102	0	76	0	59	0	60	16	52	7	53	23		
250	315	104	17	116	0	87	0	67	0	71	16	60	7	61	26		
315	400	115	18	129	0	97	0	76	0	79	18	69	7	68	28		
400	500	128	20	142	0	108	0	85	0	88	20	78	7	76	31		

注：“-”号表示过盈。

0级公差轴承与外壳的配合

(μm)

公差带

Js6	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7
-----	----	----	----	----	----	----	----	----

的 极 限 偏 差

+5.5	-5.5	+2	-0	+6	-12	-4	-15	0	-18	-9	-20	-5	-23	-15	-26	-11	-29
+6.5	-6.5	+2	-11	+6	-15	-4	-17	0	-21	-11	-24	-7	-28	-18	-31	-14	-35
+8	-8	+3	-13	+7	-18	-4	-20	0	-25	-12	-28	-8	-33	-21	-37	-17	-42
+9.5	-9.5	+4	-15	+9	-21	-5	-24	0	-30	-14	-33	-9	-39	-26	-45	-21	-51
+11	-11	+4	-18	+10	-25	-6	-28	0	-35	-16	-38	-10	-45	-30	-52	-24	-59
+12.5	-12.5	+4	-21	+12	-28	-8	-33	0	-40	-20	-45	-12	-52	-36	-61	-28	-68
+12.5	-12.5	+4	-21	+12	-28	-8	-33	0	-40	-20	-45	-12	-52	-36	-61	-28	-68
+14.5	-14.5	+5	-24	+13	-33	-8	-37	0	-46	-22	-51	-14	-60	-41	-70	-33	-79
+16	-16	+5	-27	+16	-36	-9	-41	0	-52	-25	-57	-14	-66	-47	-79	-36	-88
+18	-18	+7	-29	+17	-40	-10	-46	0	-57	-26	-62	-16	-73	-51	-87	-41	-98
+20	-20	+8	-32	+18	-45	-10	-50	0	-63	-27	-67	-17	-80	-55	-95	-45	-108

过 盈

最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最小	最大	最小	最大
13.5	5.5	10	9	14	12	4	15	8	18	-1	20	3	23	7	26	3	29
15.5	6.5	11	11	15	15	5	17	9	21	-2	24	2	28	9	31	5	35
19	8	14	13	18	18	7	20	11	25	-1	28	3	33	10	37	6	42
22.5	9.5	17	15	22	21	8	24	13	30	-1	33	4	39	13	45	8	51
26	11	19	18	25	25	9	28	15	35	-1	38	5	45	15	52	9	59
30.5	12.5	22	21	30	28	10	33	18	40	-2	45	6	52	18	61	10	68
37.5	12.5	29	21	37	28	17	33	25	40	5	45	13	52	11	61	3	68
44.5	14.5	35	24	43	33	22	37	30	46	8	51	16	60	11	70	3	79
51	16	40	27	51	36	26	41	35	52	10	57	21	66	12	79	1	88
58	18	47	29	57	40	30	46	40	57	14	62	24	73	11	87	1	98
65	20	53	32	63	45	35	50	45	63	18	67	28	80	10	95	0	108

6级公差轴承与轴的配合

(μm)

公差带																	
js6	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	r7									
径的极限偏差																	

+4	-4	+6	+1	+9	+1	+9	+4	+12	+4	+16	+8	+20	+12	-	-	-	-
+4.5	-4.5	+7	+1	+10	+1	+12	+6	+15	+6	+19	+10	+24	+15	-	-	-	-
+5.5	-5.5	+9	+1	+12	+1	+15	+7	+18	+7	+23	+12	+29	+18	-	-	-	-
+6.5	-6.5	+11	+2	+15	+2	+17	+8	+21	+8	+28	+15	+35	+22	-	-	-	-
+8	-8	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+33	+17	+42	+26	-	-	-	-
+9.5	-9.5	+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+39	+20	+51	+32	-	-	-	-
+11	-11	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+45	+23	+59	+37	-	-	-	-
+12.5	-12.5	+21	+3	+28	+3	+33	+15	+40	+15	+52	+27	+68	+43	+88	+63	-	-
														+90	+65	-	-
														+93	+68	-	-
+14.5	-14.5	+24	+4	+33	+4	+37	+17	+46	+17	+60	+31	+79	+50	+106	+77	+123	+77
														+109	+80	+126	+80
														+113	+84	+130	+84
+16	-16	+27	+4	+36	+4	+43	+20	+52	+20	+66	+34	+88	+56	+126	+94	+146	+94
														+130	+98	+150	+98
+18	-18	+29	+4	+40	+4	+46	+21	+57	+21	+73	+37	+98	+62	+144	+108	+165	+108
														+150	+114	+171	+114
+20	-20	+32	+5	+45	+5	+50	+23	+63	+23	+80	+40	+108	+68	+166	+126	+189	+126
														+172	+132	+195	+132

过盈

最大 间隙	最大 过盈	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
4	11	1	13	1	16	4	16	4	19	8	23	12	27	-	-	-	-
4.5	11.5	1	14	1	17	6	19	6	22	10	26	15	31	-	-	-	-
5.5	12.5	1	16	1	19	7	22	7	25	12	30	18	36	-	-	-	-
6.5	14.5	2	19	2	23	8	25	8	29	15	36	22	43	-	-	-	-
8	18	2	23	2	28	9	30	9	35	17	43	26	52	-	-	-	-
9.5	21.5	2	27	2	33	11	36	11	42	20	51	32	63	-	-	-	-
11	26	3	33	3	40	13	43	13	50	23	60	37	74	-	-	-	-
12.5	30.5	3	39	3	46	15	51	15	58	27	70	43	86	63	106	-	-
														65	108	-	-
														68	111	-	-
14.5	36.5	4	46	4	55	17	59	17	68	31	82	50	101	77	128	77	145
														80	131	80	148
														84	135	84	152
16	41	4	52	4	61	20	68	20	77	34	91	58	113	94	151	94	171
														98	155	98	175
18	48	4	59	4	70	21	76	21	87	37	103	62	128	108	174	108	196
														114	180	114	201
20	55	5	67	5	80	23	85	23	98	40	115	68	143	126	201	126	224
														132	207	132	230

表 13.1-60 向心轴承 (圆锥滚子轴承除外)

基本尺寸 (mm)		轴承外径 ΔD_{mp}		外 壳 孔													
				G7	H8	H7	H6	J7	J6	Js7	外 壳 孔 直 径						
大于	至	上偏差	下偏差														
10	18	0	-7	+24	+6	+27	0	+18	0	+11	0	+10	-8	+6	-5	+9	-9
18	30	0	-8	+28	+7	+33	0	+21	0	+13	0	+12	-9	+8	-5	+10	-10
30	50	0	-9	+34	+9	+39	0	+25	0	+16	0	+14	-11	+10	-6	+12	-12
50	80	0	-11	+40	+10	+46	0	+30	0	+19	0	+18	-12	+13	-6	+15	-15
80	120	0	-13	+47	+12	+54	0	+35	0	+22	0	+22	-13	+16	-6	+17	-17
120	150	0	-15	+54	+14	+63	0	+40	0	+25	0	+26	-14	+18	-7	+20	-20
150	180	0	-18	+54	+14	+63	0	+40	0	+25	0	+26	-14	+18	-7	+20	-20
180	250	0	-20	+61	+15	+72	0	+46	0	+29	0	+30	-16	+22	-7	+23	-23
250	315	0	-25	+69	+17	+81	0	+52	0	+32	0	+36	-16	+25	-7	+26	-26
315	400	0	-28	+75	+18	+89	0	+57	0	+36	0	+39	-18	+29	-7	+28	-28
400	500	0	-33	+83	+20	+97	0	+63	0	+40	0	+43	-20	+33	-7	+31	-31
基本尺寸 (mm)		间隙		间隙或过盈													
大于	至	最大	最小	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈
10	18	31	6	34	0	25	0	18	0	17	8	13	5	16	9		
18	30	36	7	41	0	29	0	21	0	20	9	16	5	18	10		
30	50	43	9	48	0	34	0	25	0	23	11	10	6	21	12		
50	80	51	10	57	0	41	0	30	0	29	12	24	6	26	15		
80	120	60	12	67	0	48	0	35	0	35	13	29	6	30	17		
120	150	69	14	78	0	55	0	40	0	41	14	33	7	35	20		
150	180	72	14	81	0	58	0	43	0	44	14	36	7	38	20		
180	250	81	15	92	0	66	0	49	0	50	16	42	7	43	23		
250	315	94	17	106	0	77	0	57	0	61	16	50	7	51	26		
315	400	103	18	117	0	85	0	64	0	67	18	57	7	56	28		
400	500	116	20	130	0	96	0	73	0	76	20	66	7	64	31		

注：“-”号表示过盈。

6级公差轴承与外壳的配合

(μm)

公差带

Js6	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7
-----	----	----	----	----	----	----	----	----

的 极 限 偏 差

+5.5	-5.5	+2	-9	+6	-12	-4	-15	0	-18	-9	-20	-5	-23	-15	-26	-11	-29
+6.5	-6.5	+2	-11	+6	-15	-4	-17	0	-21	-11	-24	-7	-28	-18	-31	-14	-35
+8	-8	+3	-13	+7	-18	-4	-20	0	-25	-12	-28	-8	-33	-21	-37	-17	-42
+9.5	-9.5	+4	-15	+9	-21	-5	-24	0	-30	-14	-33	-9	-39	-26	-45	-21	-51
+11	-11	+4	-18	+10	-25	-6	-28	0	-35	-16	-38	-10	-45	-30	-52	-24	-59
+12.5	-12.5	+4	-21	+12	-28	-8	-33	0	-40	-20	-45	-12	-52	-36	-61	-28	-68
+12.5	-12.5	+4	-21	+12	-28	-8	-33	0	-40	-20	-45	-12	-52	-36	-61	-28	-68
+14.5	-14.5	+5	-24	+13	-33	-8	-37	0	-46	-22	-51	-14	-60	-41	-70	-33	-79
+16	-16	+5	-27	+16	-36	-9	-41	0	-52	-25	-57	-14	-66	-47	-79	-36	-88
+18	-18	+7	-29	+17	-40	-10	-46	0	-57	-26	-62	-16	-73	-51	-87	-41	-98
+20	-20	+8	-32	+18	-45	-10	-50	0	-63	-27	-67	-17	-80	-55	-95	-45	-108

过 盈

最大 间隙	最大 过盈	最小 间隙	最大 过盈	最小 间隙	最大 过盈	最小 间隙	最大 过盈	最小 间隙	最大 过盈	最小 间隙	最大 过盈	最小 间隙	最大 过盈	最小 间隙	最大 过盈	最小 间隙	最大 过盈
12.5	5.5	9	9	13	12	3	15	7	18	-2	20	2	23	8	26	4	29
14.5	6.5	10	11	14	15	4	17	8	21	-3	24	1	28	10	31	6	35
17	8	12	13	16	18	5	20	9	25	-3	28	1	33	12	37	8	42
20.5	9.5	15	15	20	21	6	24	11	30	-3	33	2	39	15	45	10	51
24	11	17	18	23	25	7	28	13	35	-3	38	3	45	17	52	11	59
27.5	12.5	19	21	27	28	7	33	15	40	-5	45	3	52	21	61	13	68
30.5	12.5	22	21	30	28	10	33	18	40	-2	45	6	52	18	61	10	68
34.5	14.5	25	24	33	33	12	37	20	46	-2	51	6	60	21	70	13	79
41	16	30	27	41	36	16	41	25	52	0	57	11	66	22	79	11	88
46	18	35	29	45	40	18	46	28	57	2	62	12	73	23	87	13	98
53	20	41	32	51	45	23	50	33	63	6	67	16	80	22	95	12	108

表 13.1-61 圆锥滚子轴承

基本尺寸 (mm)		轴承内径 Δd_{mp}		轴											
				f6		g6		g5		h6		h5		j5	
				轴 颈 直											
大于	至	上偏差	下偏差												
10	18	0	-12	-16	27	-6	-17	-6	-14	0	-11	0	-8	+5	-3
18	30	0	-12	-20	-33	-7	-20	-7	-16	0	-13	0	-9	+5	-4
30	50	0	-12	-25	-41	-9	-25	-9	-20	0	-16	0	-11	+6	-5
50	80	0	-15	-30	-49	-10	-29	-10	-23	0	-19	0	-13	+6	-7
80	120	0	-20	-36	-58	-12	-34	-12	-27	0	-22	0	-15	+6	-9
120	140														
140	160	0	-25	-43	-68	-14	-39	-14	-32	0	-25	0	-18	+7	-11
160	180														
180	200														
200	225	0	-30	-50	-79	-15	-44	-15	-35	0	-29	0	-20	+7	-13
225	250														
250	280	0	-35	-56	-88	-17	-49	-17	-40	0	-32	0	-23	+7	-16
280	315														
315	355	0	-40	-62	-98	-18	-54	-18	-43	0	-36	0	-25	+7	-18
355	400														
400	450	0	-45	-68	-108	-20	-60	-20	-47	0	-40	0	-27	+7	-20
450	500														
基本尺寸 (mm)		间隙		间隙或过盈											
大于	至	最大	最小	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈
10	18	27	4	17	6	14	6	11	12	8	12	3	18		
18	30	33	8	20	5	16	5	13	12	9	12	4	18		
30	50	41	13	25	3	20	3	16	12	11	12	5	18		
50	80	49	15	29	5	23	5	19	15	13	15	7	21		
80	120	58	16	34	8	27	8	22	20	15	20	9	26		
120	140														
140	160	68	18	39	11	32	11	25	25	18	25	11	32		
160	180														
180	200														
200	225	79	20	44	15	35	15	29	30	20	30	13	37		
225	250														
250	280														
280	315	88	21	49	18	40	18	32	35	23	35	16	42		
315	355														
355	400	98	22	54	22	43	22	36	40	25	40	18	47		
400	450														
450	500	108	23	60	25	47	25	40	45	27	45	20	52		

(0, 6x 公差级) 与轴的配合

(μm)

公差带																
j6	js6	k5	k6	m5	n6	n6	p6	r6								
径的极限偏差																

+8	-3	-5.5	-5.5	+9	+1	+12	+1	+15	+7	+18	+7	+23	+12	+29	+18	-	-
+9	-4	+6.5	-6.5	+11	+2	+15	+2	+17	+8	+21	+8	+28	+15	+35	+22	-	-
+11	-5	+8	-8	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+33	+17	+42	+26	-	-
+12	-7	+9.5	-9.5	+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+39	+20	+51	+32	-	-
+13	-9	+11	-11	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+45	+23	+59	+37	-	-
+14	-11	+12.5	-12.5	+21	+3	+28	+3	+33	+15	+40	+15	+52	+27	+88	+43	+88	+63
																+90	+65
																+93	+68
+16	-13	+14.5	-14.5	+24	+4	+33	+4	+37	+17	+46	+17	+60	+31	+79	+50	+106	+77
																+109	+80
																+113	+84
-	-	-16	-16	+27	+4	+36	+4	+43	+20	+52	+20	+66	+34	+88	+56	+126	+94
																+130	+98
-	-	-18	-18	+29	+4	+40	+4	+46	+21	+57	+21	+73	+37	+98	+62	+144	+108
																+150	+114
-	-	+20	-20	+3	+5	+45	+5	+50	+23	+63	+23	+80	+40	+108	+68	+166	+126
																+172	+132

过盈

最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
3	20	5.5	17.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	21	6.5	18.5	2	23	2	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	23	8	20	2	25	2	30	9	32	9	37	-	-	-	-	-	-
7	27	9.5	24.5	2	30	2	36	11	39	11	45	20	54	-	-	-	-
9	33	11	31	3	38	3	45	13	48	13	55	23	65	37	79	-	-
11	39	12.5	37.5	3	46	3	53	15	58	15	65	27	77	43	93	63	113
																65	115
																68	118
13	46	14.5	44.5	4	54	4	63	17	67	17	67	31	90	50	109	77	136
																80	139
																84	143
-	-	16	51	4	62	4	71	20	78	20	87	34	101	56	123	94	161
																98	165
-	-	18	58	4	69	4	80	21	86	21	97	37	113	62	138	108	184
																114	190
-	-	20	65	5	77	5	90	23	95	23	108	40	125	68	153	126	211
																132	217

表 13.1-62 圆锥滚子轴承

基本尺寸 (mm)		轴承外径 ΔD_{mp}		外壳孔													
				G7		H8		H7		H6		J7		J6		Js7	
大于 至		上偏差	下偏差	外壳孔直径													
30	50	0	-14	+34	+9	+39	0	+25	0	+16	0	+14	-11	+10	-6	+12	-12
50	80	0	-16	+40	+10	+46	0	+30	0	+19	0	+18	-12	+13	-6	+15	-15
80	120	0	-18	+47	+12	+54	0	+35	0	+22	0	+22	-13	+16	-6	+17	-17
120	150	0	-20	+54	+14	+63	0	+40	0	+25	0	+26	-14	+18	-7	+20	-20
150	180	0	-25	+54	-14	+63	0	+40	0	+25	0	+26	-14	+18	-7	+20	-20
180	250	0	-30	+61	+15	+72	0	+46	0	+29	0	+30	-16	+22	-7	+23	-23
250	315	0	-35	+69	+17	+81	0	+52	0	+32	0	+36	-16	+25	-7	+26	-26
315	400	0	-40	+75	+18	+89	0	+57	0	+36	0	+39	-18	+29	-7	+28	-28
400	500	0	-45	+83	+20	+97	0	+63	0	+40	0	+43	-20	+33	-7	+31	-31
基本尺寸 (mm)		间隙		间隙或过盈													
大于	至	最大	最小	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈
30	50	48	9	50	0	39	0	30	0	28	11	24	6	26	12		
50	80	56	10	59	0	46	0	35	0	34	12	29	6	31	15		
80	120	65	12	69	0	53	0	40	0	40	13	34	6	35	17		
120	150	74	14	81	0	60	0	45	0	46	14	38	7	40	20		
150	180	79	14	88	0	65	0	50	0	51	14	43	7	45	20		
180	250	91	15	102	0	76	0	59	0	60	16	52	7	53	23		
250	315	104	17	116	0	87	0	67	0	71	16	60	7	61	26		
315	400	115	18	129	0	97	0	76	0	79	18	69	7	68	28		
400	500	128	20	142	0	108	0	85	0	88	20	78	7	76	31		

注：“-”号表示过盈。

(0、6x公差级) 与外壳的配合

(μm)

公差带																	
Js6		K6		K7		M6		M7		N6		N7		P6		P7	
的 极 限 偏 差																	
+8.5	-8.5	+3	-13	+7	-18	-4	-20	0	-25	-12	-28	-8	-33	-21	-37	-17	-42
+9.5	-9.5	+4	-15	+9	-21	-5	-24	0	-30	-14	-33	-9	-39	-26	-45	-21	51
+11	-11	+4	-18	+10	-25	-6	-28	0	-35	-16	-38	-10	-45	-30	-52	-24	-59
+12.5	-12.5	+4	-21	+12	-28	-8	-33	0	-40	-20	-45	-12	-52	-36	-61	-28	-68
+12.5	-12.5	+4	-21	+12	-28	-8	-33	0	-40	-20	-45	-12	-52	-36	-61	-28	-68
+14.5	-14.5	+5	-24	+13	-33	-8	-37	0	-46	-22	-51	-14	-60	-41	-70	-33	-79
+16	-16	+5	-27	+16	-36	-9	-41	0	-52	-25	-57	-14	-66	-47	-79	-36	-88
+18	-18	+7	-29	+17	-40	-10	-46	0	-57	-26	-62	-16	-73	-51	-87	-41	-98
+20	-20	+8	-32	+18	-45	-10	-50	0	-63	-27	-67	-17	-80	-55	-95	-45	-108
														过 盈			
最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最小	最大	最小	最小
22	8	17	13	21	18	10	20	14	25	2	28	6	33	7	37	3	42
25.5	9.5	20	15	25	21	11	24	16	30	2	33	7	39	10	45	5	51
29	11	22	18	28	25	12	28	18	35	2	38	8	45	12	52	6	59
32.5	12.5	24	21	32	28	12	33	20	40	0	45	8	52	16	61	8	68
37.5	12.5	29	21	37	28	17	33	25	40	5	45	13	52	11	61	3	68
44.5	14.5	35	24	43	33	22	37	30	46	8	51	16	60	11	70	3	79
51	16	40	27	51	36	26	41	35	52	10	57	21	66	12	79	1	88
58	18	47	29	57	40	30	46	40	57	14	62	24	73	11	87	1	98
65	20	53	32	63	45	35	50	45	63	18	67	28	80	10	95	0	108

的公差等级与轴承精度有关。与 C、6(Gx)级公差轴承配合的轴,其公差等级一般为 IT6,外壳孔一般为 IT7。

对旋转精度和运转平稳性有较高要求的场合,在提高轴承公差等级的同时,轴承配合部位也应按相应精度提高。

6) 公差带的选择 向心轴承和轴的配合,轴公差带代号按表 13-1-56 选择;向心轴承和外壳的配合,孔公差带代号按表 13-1-64 选择;推力轴承和轴的配合,轴公差带代号按表 13-1-65 选择;推力轴承和外壳的配合,孔公差带代号按表 13-1-66 选择。

轴和轴承座的材料,强度和导热性能,从外部进入

轴承的以及在轴承中产生的热的导热途径和热量,支承安装和调整性能等都影响公差带的选择。

表 13-1-63 向心轴承径向当量动负荷 P_r 与径向额定动负荷 C_r 的比值

负荷大小	P_r/C_r
轻负荷	≤ 0.07
正常负荷	$> 0.07 \sim 0.15$
重负荷	> 0.15

表 13-1-64 向心轴承和外壳的配合 孔公差带代号

运转状态		负荷状态	其他状况	公差带 ^①	
说明	举例			球轴承	滚子轴承
固定的外圈负荷	一般机械、铁路机车车辆轴箱、电动机、泵、曲轴主轴承	轻、正常重	轴向易移动,可采用剖分式外壳	H7、G7 ^②	
		冲击	轴向能移动,可采用整体或剖分式外壳	J7、Js7	
摆动负荷		轻、正常		轴向不移动,采用整体式外壳	K7
		正常、重	M7		
冲击					
轻	J7	K7			
旋转的外圈负荷	张紧滑轮、轮毂轴承	正常	K7、M7	M7、N7	
		重	—	N7、P7	

- ① 并列公差带随尺寸的增大从左至右选择,对旋转精度有较高要求时,可相应提高一个公差等级。
- ② 不适用于剖分式外壳。

表 13-1-65 推力轴承和轴的配合 轴公差带代号

运转状态	负荷状态	推力球和推力滚子轴承	推力调心滚子轴承 ^②	公差带
		轴承公称内径 (mm)		
仅有轴向负荷		所有尺寸		j6、js6
固定的轴圈负荷	径向和轴向联合负荷	—	≤ 250	j6
		—	> 250	js6
旋转的轴圈负荷或摆动负荷		—	≤ 200	k6 ^①
		—	$> 200 \sim 400$	m6
		—	> 400	n6

- ① 要求较小过盈时,可分别用 j6、k6、m6 代替 k6、m6、n6。
- ② 也包括推力圆锥滚子轴承,推力角接触球轴承。

表 13-1-66 推力轴承和外壳的配合 孔公差带代号

运转状态	负荷状态	轴承类型	公差带	备注
仅有轴向负荷		推力球轴承	H8	
		推力圆柱、圆锥滚子轴承	H7	
		推力调心滚子轴承		外壳孔与座圈间间隙为 $0.001D$ (D 为轴承公称外径)
固定的座圈负荷	径向和轴向联合负荷	推力角接触球轴承、推力调心滚子轴承、推力圆锥滚子轴承	H7	
旋转的座圈负荷或摆动负荷			K7	普通使用条件
			M7	有较大径向负荷时

(3) 配合面及端面的形状和位置公差

规定。

轴颈和外壳孔表面的圆柱度公差，轴肩及外壳孔肩的端面圆跳动按表 13-1-67 的规定。

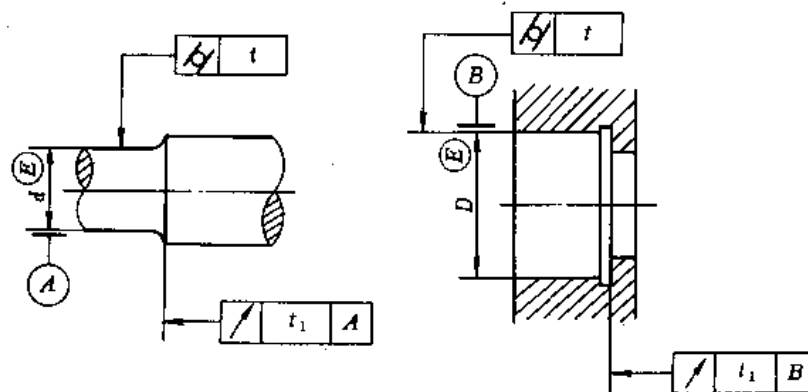
2) 轴颈和外壳的配合表面的粗糙度应符合 GB/T 1031-95 第 1 系列的数值。

(4) 配合表面和端面的粗糙度

3) 轴颈和外壳孔的配合表面的粗糙度按表 13-1-68 的规定。

1) 轴承配合表面和端面的粗糙度按表 13-1-52 的

表 13-1-67 轴和外壳的形位公差



基本尺寸 (mm)		圆柱度 t				端面圆跳动 t_1			
		轴 颈		外 壳 孔		轴 肩		外 壳 孔 肩	
		轴承公差等级							
超过	到	0	6 (6x)	0	6 (6x)	0	6 (6x)	0	6 (6x)
公差 值 (μm)									
	6	2.5	1.5	4	2.5	5	3	8	5
6	10	2.5	1.5	4	2.5	6	4	10	6
10	18	3.0	2.0	5	3.0	8	5	12	8
18	30	4.0	2.5	6	4.0	10	6	15	10
30	50	4.0	2.5	7	4.0	12	8	20	12
50	80	5.0	3.0	8	5.0	15	10	25	15
30	120	6.0	4.0	10	6.0	15	10	25	15
120	180	8.0	5.0	12	8.0	20	12	30	20
180	250	10.0	7.0	14	10.0	20	12	30	20
250	315	12.0	8.0	16	12.0	25	15	40	25
315	400	13.0	9.0	18	13.0	25	15	40	25
400	500	15.0	10.0	20	15.0	25	15	40	25

表 13.1-68 轴颈和外壳孔配合面的表面粗糙度 (μm)

轴或轴承座直径 (mm)		轴或外壳配合表面直径公差等级								
		IT7			IT6			IT5		
		表面粗糙度								
超过	到	R_z	R_a		R_z	R_a		R_z	R_a	
			磨	车		磨	车		磨	车
	80	10	1.6	3.2	6.3	0.8	1.6	4	0.4	0.8
	500	16	1.6	3.2	10	1.6	3.2	6.3	0.8	1.6
端面		25	3.2	6.3	25	3.2	6.3	10	1.6	3.2

(5) 标准的适用范围

本标准规定的配合适用于下列情况:

- 1) 轴承外形尺寸符合 GB 273.1、GB 273.2、GB273.3, 且公称内径 $d \leq 500\text{mm}$, 公称外径 $D \leq 500\text{mm}$;
- 2) 轴承公差符合 GB 307.1 中的 0 级、6 (6x) 级;
- 3) 轴承游隙符合 GB/T 4604 中 0 组;
- 4) 轴为实心或厚壁钢制轴;

5) 外壳为铸钢或铸铁制件。

本标准不适用于无内(外)圈轴承和特殊用途轴承

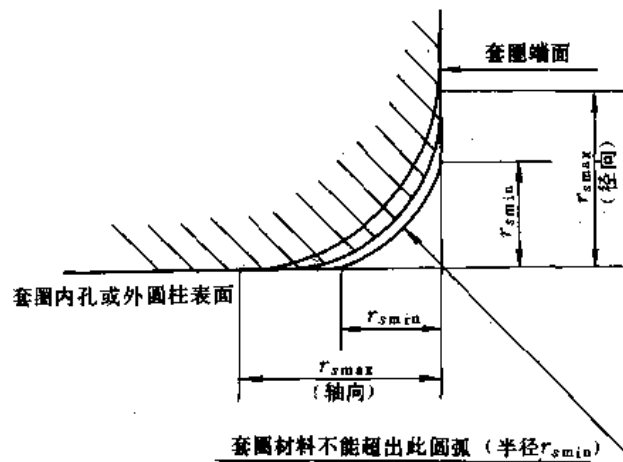
(如飞机机架轴承, 仪器轴承)。

1.7 滚动轴承的装配倒角和安装尺寸 (GB 274-91、GB5868-86)

(1) 装配倒角极限

装配倒角极限见表 13.1-69。

表 13.1-69 滚动轴承倒角的极限尺寸 (摘自 GB 274-91) (mm)



$r_{smin}^{(1)}$	向心轴承 ^② (圆锥滚子轴承除外)				圆锥滚子轴承 ^③				推力轴承 ^④
	d		r_{smax}		d 或 D		r_{smax}		r_{smax}
	$>$	\leq	径向	轴向	$>$	\leq	径向	轴向	径向和轴向
0.05	—	—	0.1	0.2	—	—	—	—	0.1
0.08	—	—	0.16	0.3	—	—	—	—	0.16
0.1	—	—	0.2	0.4	—	—	—	—	0.2
0.15	—	—	0.3	0.6	—	—	—	—	0.3
0.2	—	—	0.5	0.8	—	—	—	—	0.5
0.3	—	40	0.6	1	—	40	0.7	1.4	0.8
	40	—	0.8	1	40	—	0.9	1.6	

(续)

$r_{min}^{①}$	向心轴承 ^② (圆锥滚子轴承除外)				圆锥滚子轴承 ^③				推力轴承 ^④
	d		r_{max}		d 或 D		r_{max}		r_{max}
	$>$	\leq	径向	轴向	$>$	\leq	径向	轴向	径向和轴向
0.6	—	40	1	2	—	40	1.1	1.7	1.5
	40	—	1.3	2	40	—	1.3	2	
1.0	—	50	1.5	3	—	50	1.6	2.5	2.2
	50	—	1.9	3	50	—	1.9	3	
1.1	—	120	2	3.5	—	—	—	—	2.7
	120	—	2.5	4	—	—	—	—	
1.5	—	120	2.3	4	—	120	2.3	3	3.5
	120	—	3	5	120	250	2.8	3.5	
	—	—	—	—	250	—	3.5	4	
2	—	80	3	4.5	—	120	2.8	4	4
	80	220	3.5	5	120	250	3.5	4.5	
	220	—	3.8	6	250	—	4	5	
2.1	—	280	4	6.5	—	—	—	—	4.5
	280	—	4.5	7	—	—	—	—	
2.5	—	100	3.8	6	—	120	3.5	5	—
	100	280	4.5	6	120	250	4	5.5	
	280	—	5	7	250	—	4.5	6	
3	—	280	5	8	—	120	4	5.5	5.5
	280	—	5.5	8	120	250	4.5	6.5	
	—	—	—	—	250	400	5	7	
	—	—	—	—	400	—	5.5	7.5	
4	—	—	6.5	9	—	120	5	7	6.5
	—	—	—	—	120	250	5.5	7.5	
	—	—	—	—	250	400	6	8	
	—	—	—	—	400	—	6.5	8.5	
5	—	—	8	10	—	180	6.5	8	8
	—	—	—	—	180	—	7.5	9	
6	—	—	10	13	—	180	7.5	10	10
	—	—	—	—	180	—	9	11	
7.5	—	—	12.5	17	—	—	—	—	12.5
9.5	—	—	15	19	—	—	—	—	15
12	—	—	18	24	—	—	—	—	18
15	—	—	21	30	—	—	—	—	21
19	—	—	25	38	—	—	—	—	25

① 轴和外壳孔的最大单向圆角半径 (r_{asmax}) 不应大于相应的套圈或座圈的最小允许单向倒角尺寸 (r_{min})。

② 对于宽度 $\leq 2\text{mm}$ 的轴承, r_{max} 的径向值也适用于轴向。

③ 圆锥滚子轴承的极限尺寸适用于内圈 (d) 或外圈 (D) 大端面倒角。

④ 推力轴承的极限尺寸适用于底面与座圈的外圆柱面倒角、底面与内径表面的倒角、底面与双向轴承中轴圈内径表面倒角。

(2) 轴和外壳孔单向最大圆角半径 (r_{asmax})

为了保证轴承端面与挡肩接触,防止出现过渡圆角与轴承倒角相碰,轴和外壳孔的单向最大圆角半径应符合表 13.1-70 的规定。

(3) 深沟球轴承、角接触球轴承、调心球轴承及调心滚子轴承的挡肩高度 (h)

挡肩高度的确定,不仅考虑了与轴承端面的充分接触,同时要便于安装和拆卸工具的使用。在一般和特殊情况下,挡肩最小高度应符合表 13.1-71 的规定。

(4) 圆柱滚子轴承的安装尺寸 (表 13.1-72)

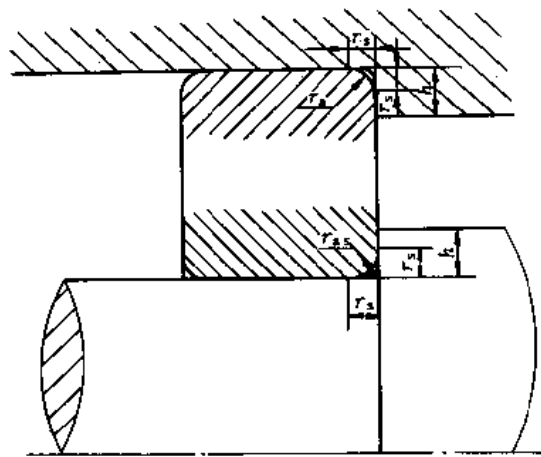
(5) 圆锥滚子轴承的安装尺寸 (表 13.1-73)

(6) 推力球轴承的安装尺寸 (表 13.1-74)

表 13.1-70 轴和外壳孔单向最大圆角半径 (摘自 GB 5868-86) (mm)

r_{smin}	r_{asmax}	r_{mic}	r_{asmax}	r_{smin}	r_{asmax}	r_{smin}	r_{asmax}
0.05	0.05	0.30	0.30	2.0	2.0	6.0	5.0
0.08	0.08	0.60	0.60	2.1	2.1	7.5	6.0
0.10	0.10	1.00	1.00	3.0	2.5	9.5	8.0
0.15	0.15	1.10	1.00	4.0	3.0	12.0	10.0
0.20	0.20	1.50	1.50	5.0	4.0	15.0	12.0

表 13.1-71 挡肩的最小高度 (摘自 GB 5868-86) (mm)

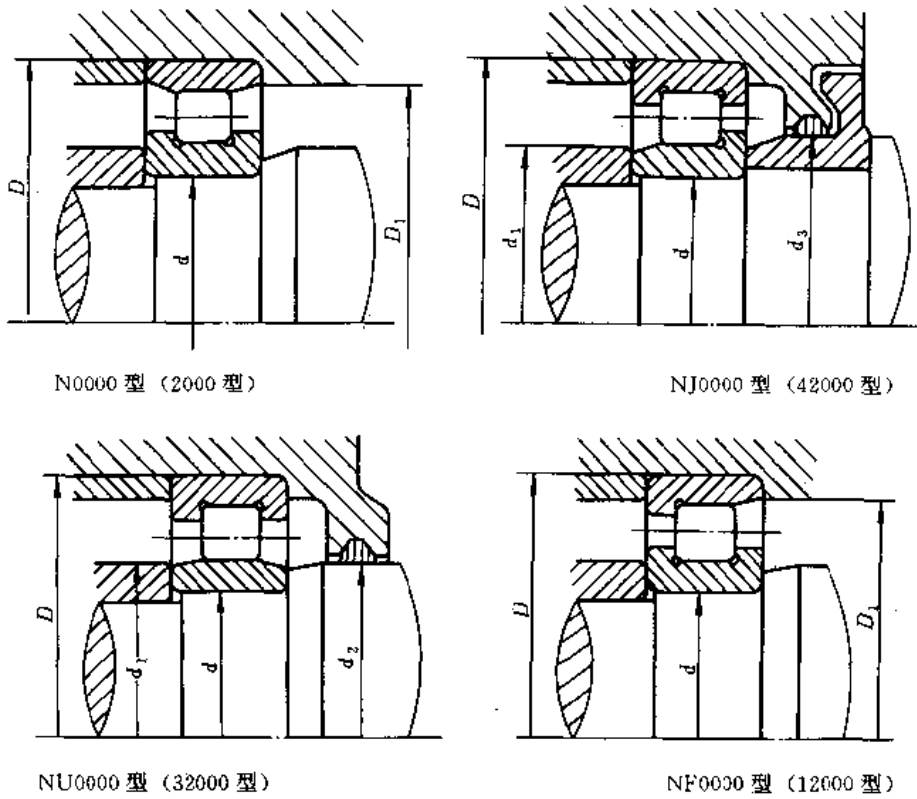


r_{smin}	h_{min}		r_{smin}	h_{min}		r_{smin}	h_{min}		r_{smin}	h_{min}	
	一般情况	特殊情况①		一般情况	特殊情况①		一般情况	特殊情况①		一般情况	特殊情况①
0.05	0.2	—	0.30	1.2	1.0	2.0	5	4.5	6.0	14	12.0
0.08	0.3	—	0.60	2.5	2.0	2.1	6	5.5	7.5	18	—
0.10	0.4	—	1.00	3.0	2.5	3.0	7	6.5	9.5	22	—
0.15	0.6	—	1.10	3.5	3.3	4.0	9	8.0	12.0	27	—
0.20	0.8	—	1.50	4.5	4.0	5.0	11	10.0	15.0	32	—

① 特殊情况是指推力负荷极小,或设计上要求挡肩必须小的情况。

表 13.1-72 圆柱滚子轴承的安装尺寸 (摘自 GB 5868-86)

(mm)



d	尺寸系列 10 (直径系列 1)			尺寸系列 (0) 2 (直径系列 2)				
	D	NU1000 型 (32100 型)		D	NU200 型 (32200 型)	NU200 型 (32200 型)	NJ200 型 (42200 型)	N200 型 (2200 型)
		d ₁ (max)	d ₂ (min)		NJ200 型 (42200 型)	d ₂ (min)	d ₃ (min)	NF200 型 (12200 型)
				d ₁ (max)	d ₂ (min)	d ₃ (min)	D ₁ (min)	
20	-	-	-	47	26	29	32	42
25	47	30	32	52	31	34	37	47
30	55	35	38	62	37	40	44	56
35	62	41	44	72	43	46	50	64
40	68	46	49	80	49	52	56	72
45	75	52	54	85	54	57	61	77
50	80	57	59	90	58	62	67	83
55	90	63	66	100	65	68	73	91
60	95	68	71	110	71	75	80	100
65	100	73	76	120	77	81	87	108
70	110	78	82	125	82	86	92	114
75	115	83	87	130	87	90	96	120
80	125	90	94	140	94	97	104	128
85	130	95	99	150	99	104	110	137
90	140	101	106	160	105	109	116	146
95	145	106	111	170	111	116	123	155
100	150	111	116	180	117	122	130	164
105	160	118	122	190	124	129	137	173
110	170	124	128	200	130	135	144	182
120	180	134	138	215	141	146	156	196

(续)

d	尺寸系列 10 (直径系列 1)			尺寸系列 (0) 2 (直径系列 2)				
	D	NU1000 型 (32100 型)		D	NU200 型 (32200 型) NJ200 型 (42200 型)	NU200 型 (32200 型)	NJ200 型 (42200 型)	N200 型 (2200 型) NF200 型 (12200 型)
		d ₁ (max)	d ₂ (min)		d ₁ (max)	d ₂ (min)	d ₃ (min)	D ₁ (min)
130	200	146	151	230	151	158	168	208
140	210	156	161	250	166	171	182	—
150	225	167	173	270	179	184	196	—
160	240	178	184	290	192	197	210	—
170	260	190	197	310	204	211	223	—
180	280	203	209	320	214	221	233	—
190	290	213	219	340	227	234	247	—
200	310	226	233	360	240	247	261	—
220	340	248	254	400	266	273	289	—
240	360	268	275	440	293	298	316	—
260	400	292	300	480	318	323	343	—

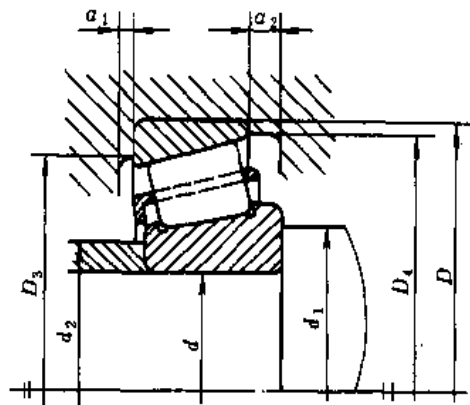
d	尺寸系列 (0) 3 (直径系列 3)				尺寸系列 (0) 4 (直径系列 4)				
	D	NU300 型 (32300 型) NJ300 型 (42300 型)	NU300 型 (32300 型)	N300 型 (2300 型) NJ300 型 (42300 型) NF300 型 (12300 型)	D	NU400 型 (32400 型) NJ400 型 (42400 型)	NU400 型 (32400 型)	NJ400 型 (42400 型)	
		d ₁ (max)	d ₂ (min)	d ₃ (min)		D ₁ (min)	d ₁ (max)	d ₂ (min)	d ₃ (min)
20	52	27	30	33	47	—	—	—	
25	62	33	37	40	55	—	—	—	
30	72	40	44	48	64	90	44	47	52
35	80	45	48	53	71	100	52	55	61
40	90	51	55	60	80	110	57	60	67
45	100	57	60	66	89	120	63	66	74
50	110	63	67	73	98	130	69	73	81
55	120	69	72	80	107	140	76	79	87
60	130	75	79	86	116	150	82	85	94
65	140	81	85	93	125	160	88	91	100
70	150	87	92	100	134	180	99	102	112
75	160	93	97	106	143	190	103	107	118
80	170	99	105	114	151	200	109	112	124
85	180	106	110	119	160	210	111	115	128
90	190	111	117	127	169	225	122	125	139
95	200	119	124	134	178	240	132	136	149
100	215	125	132	143	190	250	137	141	156
105	225	132	137	149	199	260	143	147	162
110	240	140	145	158	211	280	153	157	173
120	260	151	156	171	230	310	168	172	190
130	280	164	169	184	247	340	183	187	208
140	300	176	182	198	—	360	195	200	222
150	320	190	195	213	—	380	210	216	237
160	340	200	211	228	—	—	—	—	—
170	360	216	223	241	—	—	—	—	—

(续)

d	尺寸系列 (0) 3 (直径系列 3)					尺寸系列 (0) 4 (直径系列 4)			
	D	NU300 型 (32300 型) NJ300 型 (42300 型)	NU300 型 (32300 型)	NJ300 型 (42300 型)	N300 型 (2300 型) NF300 型 (12300 型)	D	NU400 型 (32400 型) NJ400 型 (42400 型)	NU400 型 (32400 型)	NJ400 型 (42400 型)
		d ₁ (max)	d ₂ (min)	d ₃ (min)	D ₁ (min)		d ₁ (max)	d ₂ (min)	d ₃ (min)
180	380	227	235	255	—	—	—	—	
190	400	240	248	268	—	—	—	—	
200	420	254	263	283	—	—	—	—	

表 13.1-73 圆锥滚子轴承的安装尺寸 (摘自 GB 5868-86)

(mm)



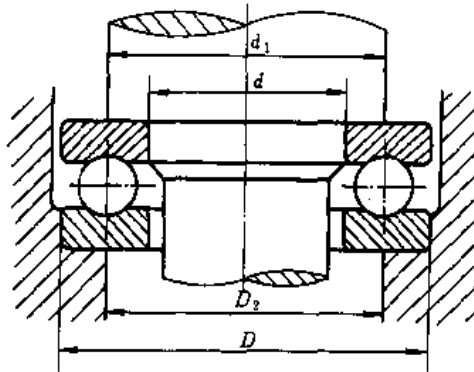
d	30200 型 (7200E 型)								32200 型 (7500E 型)							
	D	d ₁ (min)	d ₂ (max)	D ₃		D ₄ (min)	a ₁ (min)	a ₂ (min)	D	d ₁ (min)	d ₂ (max)	D ₃		D ₄ (min)	a ₁ (min)	a ₂ (min)
				min	max							min	max			
15																
17	40	23	23	34	34	37	2	2.5								
20	47	26	27	40	41	43	2	3.5								
25	52	31	31	44	46	48	2	3.5								
30	62	36	37	53	56	58	2	3.5	62	36	36	52	56	58	3	4.5
35	72	42	44	62	65	67	3	3.5	72	42	42	61	65	68	3	5.5
40	80	47	49	69	73	75	3	4.0	80	47	48	68	73	75	3	6.0
45	85	52	53	74	78	80	3	5.0	85	52	53	73	78	81	3	6.0
50	90	57	58	79	83	86	3	5.0	90	57	57	78	83	86	3	6.0
55	100	64	64	88	91	95	4	5.0	100	64	62	87	91	96	4	6.0
60	110	69	69	96	101	103	4	5.0	110	69	68	95	101	105	4	6.0
65	120	74	77	106	111	114	4	5.0	120	74	75	104	111	115	4	6.0
70	125	79	81	110	116	119	4	5.5	125	79	79	108	116	120	4	6.5
75	130	84	85	115	121	125	4	5.5	130	84	84	115	121	126	4	6.5
80	140	90	90	124	130	133	4	6.0	140	90	89	122	130	135	5	7.5
85	150	95	96	132	140	142	5	6.5	150	95	95	130	140	143	5	8.5
90	160	100	102	140	150	151	5	6.5	160	100	101	138	150	153	5	8.5
95	170	107	108	149	158	160	5	7.5	170	107	106	145	158	163	5	8.5
100	180	112	114	157	168	169	5	8.0	180	112	113	154	168	172	5	10.0
105	190	117	121	165	178	178	6	9.0	190	117	118	161	178	182	5	10.0
110	200	122	128	174	188	189	6	9.0	200	122	124	170	188	192	6	10.0

(续)

d	31300型(27300E型)								32000型(2007100E型)							
	D	d ₁ (min)	d ₂ (max)	D ₃		D ₄ (min)	a ₁ (min)	a ₂ (min)	D	d ₁ (min)	d ₂ (max)	D ₃		D ₄ (min)	a ₁ (min)	a ₂ (min)
				min	max							min	max			
25	62	32	31	47	55	59	3	5.5								
30	72	37	37	55	65	68	3	7.0	55	36	35	48	49	52	3	4.0
35	80	44	42	62	71	76	4	8.0	62	41	40	54	56	59	4	4.0
40	90	49	48	71	81	87	4	8.5	68	45	46	60	62	65	4	4.5
45	100	54	54	79	91	96	4	9.5	75	51	51	67	69	72	4	4.5
50	110	60	58	87	100	105	4	10.5	80	56	56	72	74	77	4	4.5
55	120	65	63	94	110	114	4	10.5	90	62	63	81	83	86	4	5.5
60	130	72	69	103	118	124	5	11.5	95	67	67	85	88	91	4	5.5
65	140	77	75	111	128	134	5	13.0	100	72	72	90	93	97	4	5.5
70	150	82	80	118	138	143	5	13.0	110	77	78	98	103	105	5	6.0
75	160	87	86	127	148	153	6	14.0	115	82	83	103	108	110	5	6.0
80	170	92	91	134	158	161	6	15.5	125	87	89	112	117	120	6	7.0
85	180	99	96	143	166	171	6	16.5	130	92	94	117	122	125	6	7.0
90	190	104	102	151	176	181	6	16.5	140	99	100	125	131	134	6	8.0
95	200	109	107	157	186	189	6	17.5	145	104	105	130	136	140	6	8.0
100	215	114	115	168	201	204	7	21.5	150	109	109	134	141	144	6	8.0
105	225	119	121	176	211	213	7	22.0	160	115	116	143	150	154	6	9.0
110	240	124	129	188	226	226	7	25.0	170	120	122	152	160	163	7	9.0
120	260	134	140	203	246	246	9	26.0	180	130	131	161	170	173	7	9.0
130	280	147	150	218	262	263	9	28.0	200	140	144	178	190	192	8	11.0
140	300	157	162	235	282	283	9	30.0	210	150	153	187	200	202	8	11.0
150	320	167	173	251	302	302	9	32.0	225	162	164	200	213	216	8	12.0
160									240	172	175	213	228	231	8	13.0
170									260	182	187	230	248	249	10	14.0
180									280	192	199	247	268	267	10	16.0
190									290	202	209	257	278	279	10	16.0
200									310	212	221	273	298	297	11	17.0
220									340	234	243	300	326	326	12	19.0
240									360	254	261	318	346	346	12	19.0
260									400	278	287	352	382	383	14	22.0
280									420	298	305	370	402	402	14	22.0
300									460	318	329	404	442	439	15	26.0
320									480	338	350	424	462	461	15	26.0

表 13.1-74 推力球轴承的安装尺寸 (摘自 GB 5868-86)

(mm)



d	51100型 (8100型)			51200型 (8200型)			51300型 (8300型)			51400型 (8400型)		
	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)
10	24	18	16	26	20	16	—	—	—	—	—	—
12	26	20	18	28	22	18	—	—	—	—	—	—
15	28	23	20	32	25	22	—	—	—	—	—	—
17	30	25	22	35	28	24	—	—	—	—	—	—
20	35	29	25	40	32	28	—	—	—	—	—	—
25	42	35	32	47	38	34	52	41	36	60	46	39
30	47	40	37	52	43	39	60	48	42	70	54	46
35	52	45	42	62	51	46	68	55	48	80	62	53
40	60	52	48	68	57	51	78	63	55	90	70	60
45	65	57	53	73	62	56	85	69	61	100	78	67
50	70	62	58	78	67	61	95	77	68	110	86	74
55	78	69	64	90	76	69	105	85	75	120	94	81
60	85	75	70	95	81	74	110	90	80	130	102	88
65	90	80	75	100	86	79	115	95	85	140	110	95
70	95	85	80	105	91	84	125	103	92	150	118	102
75	100	90	85	110	96	89	135	111	99	160	125	110
80	105	95	90	115	101	94	140	116	104	170	133	117
85	110	100	95	125	109	101	150	124	111	180	141	124
90	120	108	102	135	117	108	155	129	116	190	149	131
100	135	121	114	150	130	120	170	142	128	210	165	145
110	145	131	124	160	140	130	190	158	142	230	181	159
120	155	141	134	170	150	140	210	173	157	250	196	174
130	170	154	146	190	166	154	225	186	169	270	212	188
140	180	164	156	200	176	164	240	199	181	280	222	198
150	190	174	166	215	189	176	250	209	191	300	238	212
160	200	184	176	225	199	186	270	225	205	—	—	—

(续)

d	51100型 (8100型)			51200型 (8200型)			51300型 (8300型)			51400型 (8400型)		
	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)
170	215	197	188	240	212	198	280	235	215	—	—	—
180	225	207	198	250	222	208	300	251	229	—	—	—
190	240	220	210	270	238	222	320	266	244	—	—	—
200	250	230	220	280	248	232	340	282	258	—	—	—
220	270	250	240	300	268	252	—	—	—	—	—	—
240	300	276	264	340	299	281	—	—	—	—	—	—
260	320	296	284	360	319	301	—	—	—	—	—	—
280	350	322	308	380	339	321	—	—	—	—	—	—
300	380	348	332	420	371	349	—	—	—	—	—	—
320	400	368	352	440	391	369	—	—	—	—	—	—
340	420	388	372	460	411	389	—	—	—	—	—	—
360	440	408	392	500	442	418	—	—	—	—	—	—

(7) 推力调心滚子轴承的安装尺寸见表 13.1-75。

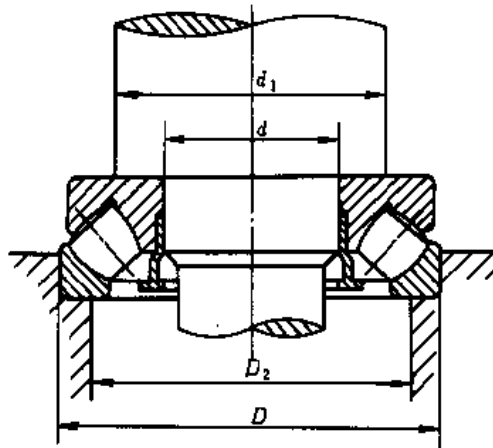
1) GB 274 规定的滚动轴承倒角尺寸极限以及轴

(8) 标准的适用范围

和外壳孔的圆角半径适用于公制系列滚动轴承的倒

表 13.1-75 推力调心滚子轴承安装尺寸 (摘自 GB 5868-86)

(mm)



d	29200型 (9039200型)			29300型 (9039300型)			29400型 (9039400型)		
	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)
60							130	90	107
65							140	100	115
70							150	105	124
75							160	115	132
80							170	120	141
85				150	115	129	180	130	150

(续)

d	29200型 (903920C型)			29300型 (9039300型)			29400型 (9039400型)		
	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)	D	d_1 (min)	D_2 (max)
90				155	118	135	190	135	158
100				170	132	148	210	150	175
110				190	145	165	230	165	192
120				210	160	182	250	180	210
130				225	170	195	270	195	227
140				240	185	208	280	205	237
150				250	195	220	300	220	253
160				270	210	236	320	230	271
170				280	220	247	340	245	288
180				300	235	263	360	260	305
190				320	250	281	380	275	322
200	280	235	258	340	265	298	400	290	338
220	300	260	277	360	285	316	420	310	360
240	340	285	311	380	300	337	440	330	381
260	360	305	331	420	330	372	480	360	419
280	580	325	351	440	350	394	520	390	446
300	420	355	386	480	380	429	540	410	471
320	440	375	406	500	400	449	580	435	507
340	460	395	427	540	430	484	620	465	541
360	500	420	461	560	450	504	640	485	560
380	520	440	480	600	480	538	670	510	587
400	540	460	500	620	500	557	710	540	622
420	580	490	534	650	525	585	730	560	643
440	600	510	554	680	548	614	780	595	684
460	620	530	575	710	575	638	800	615	704
480	650	555	603	730	593	660	850	645	744
500	670	575	622	750	615	683	870	670	765
530	710	611	661	800	650	724	920	700	810
560	750	645	697	850	691	770	980	750	860
600	800	690	744	900	735	815	1030	800	900

注：表中所列数值适用于轻中负荷情况，当负荷增大时应增大 d_1 减小 D_2 。

角。本标准等效采用国际标准 ISO582—1979。

2) GB 5868 规定的安装尺寸适用于普通使用条件下,并符合 GB 273.1、GB 273.2、GB 273.3 的外形尺寸的轴承。

1.8 滚动轴承的额定负荷和额定寿命的计算方法

1.8.1 额定静负荷和当量静负荷 (GB/T4662--93)

(1) 额定静负荷 当套圈间相对转速为零时,在最大负荷滚动体与滚道接触中心处的接触应力值,当

调心球轴承达到 4600MPa;

其他球轴承达到 4200MPa;

滚子轴承达到 4000MPa

时的轴承负荷为额定静负荷。对于向心轴承,系指使轴承套圈间仅产生相对纯径向位移的负荷的径向分量,称为径向额定静负荷;对于推力轴承,系指中心轴向负荷,称为轴向额定静负荷。计算公式见表 13.1-76。

表 13.1-76 中所列公式适用于下列范围:

1) 对于深沟和角接触球轴承,内圈沟曲率半径不大于 $0.52D_w$, 外圈沟曲率半径不大于 $0.53D_w$ 。

2) 对于调心球轴承,内圈沟曲率半径不大于 $0.53D_w$ 。

3) 对于推力球轴承,沟曲率半径不大于 $0.54D_w$ 。

使用小于上述值的沟曲率半径的轴承,不一定增加其负荷能力,但使用大于上述值的沟曲率半径的轴

承,则可能降低其负荷能力,对于后者,应使用适当减小的 f_0 值。

对于两套相同的单列深沟球轴承、角接触球轴承或滚子轴承以“背对背”或“面对面”排列安装(成对安装)在同一轴上作为一个支承整体运转情况下,其径向额定静负荷为一套单列轴承额定静负荷的 2 倍。

对于两套或两套以上相同的单列深沟球轴承、角接触球轴承、滚子轴承或单向推力滚子轴承以“串联”排列安装(成对或成串安装)在同一轴上作为一个支承整体运转情况下,如经适当制造和安装使得负荷均布,则其径向或轴向额定静负荷为一套单列或单向轴承额定静负荷乘以轴承数量。

(2) 当量静负荷 在最大负荷滚动体与滚道接触中心处,引起与实际负荷条件下相同接触应力的静负荷为当量静负荷。

对于向心轴承,径向当量静负荷取下列两式计算值的较大者:

$$\begin{cases} P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a \\ P_{or} = F_r \end{cases} \quad (13.1-1)$$

式中 P_{or} ——径向当量静负荷 (N);

F_r ——轴承径向负荷即轴承实际负荷的径向分量 (N);

F_a ——轴承轴向负荷即轴承实际负荷的轴向分量 (N);

X_0 ——径向负荷系数,见表 13.1-78。

Y_0 ——轴向负荷系数,见表 13.1-78。

表 13.1-76 额定静负荷的计算公式

名称	轴承类型	计算公式
径向额定静负荷	向心球轴承	$C_{or} = f_0 i Z D_w^2 \cos \alpha$
	向心滚子轴承	$C_{or} = 44 \left(1 - \frac{D_{we} \cos \alpha}{D_{pw}} \right) i Z L_{we} D_{we} \cos \alpha$
轴向额定静负荷	单向或双向推力球轴承	$C_{oa} = f_0 Z D_w^3 \sin \alpha$
	单向或双向推力滚子轴承	$C_{oa} = 220 \left[1 - \left(D_{we} \cos \alpha / D_{pw} \right) \right] Z L_{we} D_{we} \sin \alpha$

注:表中符号含义: C_{or} —径向额定静负荷 (N); C_{oa} —轴向额定静负荷 (N); D_{pw} —球或滚子组节圆直径 (mm); D_w —球直径 (mm); D_{we} —用于计算额定负荷的滚子直径,即滚子中部的直径 (mm); L_{we} —用于计算额定负荷的滚子长度 (mm); Z —单列轴承中滚动体数量; f_0 —取决于轴承零件的几何形状和应力水平的系数,见表 13.1-77; α —轴承的公称接触角 ($^\circ$); i —轴承中滚动体的列数。

表 13.1-77 球轴承的系数 f_0 值

$\frac{D_w \cos \alpha}{D_{pw}}$	系 数 f_0			$\frac{D_w \cos \alpha}{D_{pw}}$	系 数 f_0		
	深沟和角接触球轴承	调心球轴承	推力球轴承		深沟和角接触球轴承	调心球轴承	推力球轴承
0	14.7	1.9	61.6	0.21	13.7	2.8	45
0.01	14.9	2	60.8	0.22	13.5	2.9	44.2
0.02	15.1	2	59.9	0.23	13.2	2.9	43.5
0.03	15.3	2.1	59.1	0.24	13	3	42.7
0.04	15.5	2.1	58.3	0.25	12.8	3	41.9
0.05	15.7	2.1	57.5	0.26	12.5	3.1	41.2
0.06	15.9	2.2	56.7	0.27	12.3	3.1	40.5
0.07	16.1	2.2	55.9	0.28	12.1	3.2	39.7
0.08	16.3	2.3	55.1	0.29	11.8	3.2	39
0.09	16.5	2.3	54.3	0.3	11.6	3.3	38.2
0.1	16.4	2.4	53.5	0.31	11.4	3.3	37.5
0.11	16.1	2.4	52.7	0.32	11.2	3.4	36.8
0.12	15.9	2.4	51.9	0.33	10.9	3.4	36
0.13	15.6	2.5	51.2	0.34	10.7	3.5	35.3
0.14	15.4	2.5	50.4	0.35	10.5	3.5	34.6
0.15	15.2	2.6	49.6	0.36	10.3	3.6	
0.16	14.9	2.6	48.8	0.37	10	3.6	
0.17	14.7	2.7	48	0.38	9.8	3.7	
0.18	14.4	2.7	47.3	0.39	9.6	3.8	
0.19	14.2	2.8	46.5	0.4	9.4	3.8	
0.2	14	2.8	45.7				

注：此表是基于 Hertz 点接触公式，取弹性模数 = $2.07 \times 10^5 \text{MPa}$ ，泊桑比为 0.3。假设向心球轴承中负荷分布的最大球负荷为 $5 \frac{F_r}{Z \cos \alpha}$ ，推力球轴承为 $\frac{F_a}{Z \sin \alpha}$ ，对于 $\frac{D_w \cos \alpha}{D_{pw}}$ 的中间值，其 f_0 值可用线性插入法求取。

对于推力轴承，轴向当量静负荷为：

$$\begin{cases} P_{0a} = 2.3F_r \tan \alpha + F_a, & \alpha \neq 90^\circ \\ P_{0a} = F_a, & \alpha = 90^\circ \end{cases} \quad (13.1-2)$$

式中 P_{0a} ——轴向当量静负荷 (N)。

对于两套相同的单列深沟球轴承、角接触球轴承、角接触滚子轴承以“背对背”或“面对面”排列安装（成对安装）在同一轴上作为一个支承整体运转情况下，计算其径向当量静负荷时应取双列轴承的 X_0 和 Y_0 值，以 F_r 和 F_a 为作用在该支承上的总负荷。

对于两套或两套以上相同的单列深沟球轴承、角接触球轴承、角接触滚子轴承以“串联”排列安装（成对安装或成串安装）在同一轴上作为一个支承整体运转情况下，计算其径向当量静负荷时应取单列轴承的 X_0 和 Y_0 值，以 F_r 和 F_a 为作用在该支承上的总负荷。

对于两套或两套以上的推力滚子轴承以“串联”排列安装（成对安装或成串安装）在同一轴上作为一个支承整体运转情况下，计算其轴向当量静负荷时，以 F_r 和 F_a 为作用在该支承上的总负荷。

表 13.1-78 向心轴承的系数 X_0 和 Y_0 值

轴承类型		单列轴承		双列轴承	
		X_0	Y_0	X_0	Y_0
深沟球轴承 ^①		0.6	0.5	0.6	0.5
角接触球轴承	15°	0.5	0.46	1	0.92
	20°	0.5	0.42	1	0.84
	25°	0.5	0.38	1	0.76
	$\alpha = 30^\circ$	0.5	0.33	1	0.66
	35°	0.5	0.29	1	0.58
	40°	0.5	0.26	1	0.52
	45°	0.7	0.22	1	0.44
调心球轴承	$\alpha \neq 0^\circ$	0.5	$0.22 \cot \alpha$	1	$0.44 \cot \alpha$
向心滚子轴承	$\alpha \neq 0^\circ$	0.5	$0.22 \cot \alpha$	1	$0.44 \cot \alpha$

① 许可的 F_a/C_{0r} 最大值与轴承设计（内部游隙和沟道深度）有关。

② 对于中间接触角的 Y_0 值，用线性插入法求取。

1.8.2 基本额定动负荷 (GB/T 6391—1995)

滚动轴承基本额定动负荷系指一个向心轴承假想能承受一个大小和方向恒定的径向负荷，或一个推力

轴承假想能承受一个恒定的中心轴向负荷，在这一负荷作用下轴承基本额定寿命为一百万转。对于向心轴承，它是使轴承套圈之间只产生纯径向位移的负荷的径向分量；对于推力轴承，它是使轴承套圈之间只产生纯轴向位移的负荷的轴向分量。

(1) 单排滚动轴承基本额定动负荷的计算公式见表 13.1-79。系数 f_c 之值列于表 13.1-80，表中数值适用于下列范围：

1) 对于深沟和角接触球轴承，内圈沟曲率半径不大于 $0.52D_w$ ，外圈沟曲率半径不大于 $0.53D_w$ ；对于调心球轴承，内圈沟曲率半径不大于 $0.53D_w$ ；对于推力

球轴承，沟曲率半径不大于 $0.54D_w$ 。

沟曲率半径小于上述值，轴承的负荷能力不一定提高，但是，沟曲率半径大于上述值，负荷能力要减小。

2) 对于滚子轴承， f_c 值为最大值，仅适用于在负荷作用下沿最大负荷滚子与滚道接触处材料应力大致为均匀分布的轴承。

如果在负荷作用下，滚子与滚道接触处的一部分出现明显的应力集中，则应使用小于表 13.1-80 所列的 f_c 系数值。这样的应力集中，例如在公称点接触的中心、线接触的端部、滚子无精确引导以及滚子长度大于其直径 2.5 倍的轴承上是可以预料到的。

表 13.1-79 滚动轴承基本额定动负荷的计算公式

轴承类型		名称	计 算 公 式	
			$D_w \leq 25.4\text{mm}$	$D_w > 25.4\text{mm}$
向心轴承	球轴承	径向基本额定动负荷	$C_r = b_m f_c (i \cos \alpha)^{0.7} Z^{2/3} D_w^{1.8}$	$C_r = 3.647 b_m f_c (i \cos \alpha)^{0.7} Z^{2/3} D_w^{1.4}$
	滚子轴承		$C_r = b_m f_c (i L_{we} \cos \alpha)^{7/9} Z^{3/4} D_{we}^{29/27}$	
推力轴承	球轴承	轴向基本额定动负荷	$C_a = b_m f_c Z^{2/3} D_w^{1.8}$	$C_a = 3.647 b_m f_c Z^{2/3} D_w^{1.4}$
			$C_a = b_m f_c (\cos \alpha)^{0.7} \tan \alpha Z^{2/3} D_w^{1.8}$	$C_a = 3.647 b_m f_c (\cos \alpha)^{0.7} \tan \alpha Z^{2/3} D_w^{1.4}$
	滚子轴承		$C_a = b_m f_c L_{we}^{1/9} Z^{3/4} D_{we}^{29/27}$	
			$C_a = b_m f_c (L_{we} \cos \alpha)^{7/9} \tan \alpha Z^{3/4} D_{we}^{29/27}$	

注：表中符号含义： C_r —径向基本额定动负荷 (N)； C_a —轴向基本额定动负荷 (N)； f_c —与轴承零件的几何形状、不同零件的制造精度和材料有关的系数； b_m —当代常用材料和加工质量的额定系数。向心球轴承的 b_m 值：径向接触和角接触沟型球轴承以及调心球轴承（有装填槽和外球面轴承除外）为 1.3，有装填槽的轴承为 1.1，外球面轴承为 1；推力球轴承； $b_m = 1.3$ ；向心滚子轴承的 b_m 值：圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承和机制套圈的滚针轴承为 1.1，冲压外圈滚针轴承为 1，调心滚子轴承为 1.15；推力滚子轴承的 b_m 值：圆柱滚子轴承和滚针轴承为 1，圆锥滚子轴承为 1.1，调心滚子轴承为 1.15；其他符号的含义见表 13.1-76。

表 13.1-80 滚动轴承的系数 f_c 值

$\frac{D_w \cos \alpha}{D_{rw}}$	向 心 球 轴 承			
	f_c			
	单列径向接触沟型球轴承和单、双列角接触沟型球轴承	双列径向接触沟型球轴承	单、双列调心球轴承	可分离单列径向接触球轴承（磁电机轴承）
0.01	29.1	27.5	9.9	9.4
0.02	35.8	33.9	12.4	11.7
0.03	40.3	38.2	14.3	13.4
0.04	43.8	41.5	15.9	14.9
0.05	46.7	44.2	17.3	16.2
0.06	49.1	46.5	18.6	17.4
0.07	51.1	48.4	19.9	18.5
0.08	52.8	50.0	21.1	19.5
0.09	54.3	51.4	22.3	20.6
0.10	55.5	52.6	23.4	21.5
0.11	56.6	53.6	24.5	22.5
0.12	57.5	54.5	25.6	23.4
0.13	58.2	55.2	26.6	24.4
0.14	58.8	55.7	27.7	25.3
0.15	59.3	56.1	28.7	26.2

(续)

向 心 球 轴 承				
$\frac{D_w \cos \alpha}{D_{pw}}$	f_c			可分离单列径向接触球轴承 (磁电机轴承)
	单列径向接触沟型球轴承和单、双列角接触沟型球轴承	双列径向接触沟型球轴承	单、双列调心球轴承	
0.16	59.6	56.5	29.7	27.1
0.17	59.8	56.7	30.7	27.9
0.18	59.9	56.8	31.7	28.8
0.19	60	56.8	32.5	29.7
0.20	59.9	56.8	33.5	30.5
0.21	59.8	56.6	34.4	31.3
0.22	59.6	56.5	35.2	32.1
0.23	59.3	56.2	36.1	32.9
0.24	59.0	55.9	36.8	33.7
0.25	58.6	55.5	37.5	34.5
0.26	58.2	55.1	38.2	35.2
0.27	57.7	54.6	38.8	35.9
0.28	57.1	54.1	39.4	36.6
0.29	56.6	53.6	36.9	37.2
0.30	56.0	53.0	40.3	37.8
0.31	55.3	52.4	40.6	38.4
0.32	54.6	51.8	40.9	38.9
0.33	53.9	51.1	41.1	39.4
0.34	53.2	50.4	41.2	39.8
0.35	52.4	49.7	41.3	40.1
0.36	51.7	48.9	41.3	40.4
0.37	50.9	48.2	41.2	40.7
0.38	50.0	47.4	41.0	40.8
0.39	49.2	46.6	40.7	40.9
0.40	48.4	45.8	40.4	40.9

推 力 球 轴 承

D_w/D_{pw}	f_c		f_c		
	$\alpha=90^\circ$	$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$	$\alpha=75^\circ$
0.01	36.7	0.01	42.1	39.2	37.3
0.02	45.2	0.02	51.7	48.1	45.9
0.03	51.1	0.03	58.2	54.2	51.7
0.04	55.7	0.04	63.3	58.9	56.1
0.05	59.5	0.05	67.3	62.6	59.7
0.06	62.9	0.06	70.7	65.8	62.7
0.07	65.8	0.07	73.5	68.4	65.2
0.08	68.5	0.08	75.9	70.7	67.3
0.09	71.0	0.09	78.0	72.6	69.2
0.10	73.3	0.10	79.7	74.2	70.7
0.11	75.4	0.11	81.1	75.5	
0.12	77.4	0.12	82.3	76.6	
0.13	79.3	0.13	83.3	77.5	
0.14	81.1	0.14	84.1	78.3	
0.15	82.7	0.15	84.7	78.8	
0.16	84.4	0.16	85.1	79.2	
0.17	85.9	0.17	85.4	79.5	
0.18	87.4	0.18	85.5	79.6	
0.19	88.8	0.19	85.5	79.6	
0.20	90.2	0.20	85.4	79.5	
0.21	91.5	0.21	85.2		
0.22	92.8	0.22	84.9		
0.23	94.1	0.23	84.5		
0.24	95.3	0.24	84.0		
0.25	96.4	0.25	83.4		
0.26	97.6	0.26	82.8		

(续)

推 力 球 轴 承						
D_w/D_{pw}	f_c		$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	f_c		
	$\alpha=90^\circ$			$\alpha=45^\circ$ *	$\alpha=60^\circ$	$\alpha=75^\circ$
0.27	98.7		0.27	82		
0.28	99.8		0.28	81.3		
0.29	100.8		0.29	80.4		
0.30	101.9		0.30	79.6		
0.31	102.9					
0.32	103.9					
0.33	104.8					
0.34	105.8					
0.35	106.7					

向 心 滚 子 轴 承										
$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
f_c	52.1	60.8	66.5	70.7	74.1	76.9	79.2	81.2	82.8	84.2
$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30
f_c	86.4	87.7	88.5	88.8	88.7	88.2	87.5	86.4	85.2	83.8

推 力 滚 子 轴 承						
D_w/D_{pw}	f_c		$D_w \cos \alpha / D_{pw}$	f_c *		
	$\alpha=90^\circ$			$\alpha=50^\circ$	$\alpha=65^\circ$	$\alpha=80^\circ$
0.01	105.4		0.01	109.7	107.1	105.6
0.02	122.9		0.02	127.8	124.7	123.0
0.03	134.5		0.03	139.5	136.2	134.3
0.04	143.4		0.04	148.3	144.7	142.8
0.05	150.7		0.05	155.2	151.5	149.4
0.06	156.9		0.06	160.9	157.0	154.9
0.07	162.4		0.07	165.6	161.6	159.4
0.08	167.2		0.08	169.5	165.5	163.2
0.09	171.7		0.09	172.8	168.7	166.4
0.10	175.7		0.10	175.5	171.4	169.0
0.11	179.5		0.11	177.8	173.6	171.2
0.12	183.0		0.12	179.7	175.4	173.0
0.13	186.3		0.13	181.1	176.8	174.4
0.14	189.4		0.14	182.3	177.9	175.5
0.15	192.3		0.15	183.1	178.8	176.3
0.16	195.1		0.16	183.7	179.3	
0.17	197.7		0.17	184	179.6	
0.18	200.3		0.18	184.1	179.7	
0.19	202.7		0.19	184	179.6	
0.20	205.0		0.20	183.7	179.3	
0.21	207.2		0.21	183.2		
0.22	209.4		0.22	182.6		
0.23	211.5		0.23	181.8		
0.24	213.5		0.24	180.9		
0.25	215.4		0.25	179.8		
0.26	217.3		0.26	178.7		
0.27	219.1					
0.28	220.9					
0.29	222.7					
0.30	224.3					

- 注：1. 对于 D_w/D_{pw} 、 $D_w \cos \alpha / D_{pw}$ 、 D_w/D_{pw} 、 $D_w \cos \alpha / D_{pw}$ 的中间值，其 f_c 值可由线性内插法求得。
 2. * 对于推力球轴承， $\alpha > 45^\circ$ ， $\alpha = 45^\circ$ 的值供 α 在 45° 和 60° 之间时的内插计算使用。
 3. ** 对于推力滚子轴承， $\alpha = 50^\circ$ 适用于 $45^\circ < \alpha < 60^\circ$ ； $\alpha = 65^\circ$ 适用于 $60^\circ \leq \alpha < 75^\circ$ ； $\alpha = 80^\circ$ 适用于 $75^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ 。
 4. D_{pw} ——球或滚子组的节圆直径。

(2) 双列或多列轴承的基本额定动负荷

1) 两套相同的单列深沟球轴承、角接触球轴承或滚子轴承安装在同一轴上,“背对背”或“面对面”配置作为一个整体(成对安装)运转,这对轴承的径向基本额定动负荷按一套双列轴承计算。

2) 两套或两套以上相同的单列角接触球轴承、向心滚子轴承或单向推力滚子轴承安装在同一轴上,以“串联”配置作为一个整体(成对或组合安装)运转,制造和安装精确,能保证负荷均匀分布,这一轴承组的径向或轴向基本额定动负荷,对球轴承为轴承数的0.7次幂乘一套轴承的额定动负荷,对滚子轴承为轴承数的7/9次幂乘一套轴承的额定动负荷。

如果因为某些技术上的原因,可以将轴承配置视为许多单列(或单向)轴承,它们是可更换的,相互无关的,则以上各段规定不适用。

3) 对推力球轴承,当双列或多列轴承球径相同且承受同一方向的负荷时,轴向基本额定动负荷为

$$C_a = (Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n) \times [(Z_1/C_{a1})^{10/3} + (Z_2/C_{a2})^{10/3} + \dots + (Z_n/C_{an})^{10/3}]^{-3/10}$$

式中 Z_1, Z_2, \dots, Z_n —— 各列轴承的球数;

$C_{a1}, C_{a2}, \dots, C_{an}$ —— 各单列轴承的轴向基本额定动负荷(N)。

4) 对推力滚子轴承,双列或多列轴承承受同一方向负荷时,其轴向基本额定动负荷为

$$C_a = (Z_1 L_{we1} + Z_2 L_{we2} + \dots + Z_n L_{wen}) \times [(Z_1 L_{we1}/C_{an})^{9/2} + (Z_2 L_{we2}/C_{an})^{9/2} + \dots + (Z_n L_{wen}/C_{an})^{9/2}]^{-2/9}$$

式中 $L_{we1}, L_{we2}, \dots, L_{wen}$ —— 各列轴承用于额定负荷计算中的滚子长度(mm)。

1.8.3 当量动负荷 (GB/T 6391—1995)

滚动轴承当量动负荷系指在大小和方向恒定的径向负荷或恒定的中心轴向负荷作用下,轴承寿命与在

实际负荷条件下的寿命相等。

在恒定的径向负荷 F_r 和中心轴向负荷 F_a 作用下,当量动负荷为:

1) 向心球和滚子轴承,当接触角 $\alpha \neq 0^\circ$ 时,其径向当量动负荷为

$$P_r = XF_r + YF_a$$

当 $\alpha = 0^\circ$ 时,只承受纯径向负荷,其径向当量动负荷为

$$P_r = F_r$$

两套相同的单列角接触球或滚子轴承安装在同一轴上,“背靠背”或“面对面”配置作为一个整体(成对安装)运转,这对轴承的径向当量动负荷按一套双列角接触轴承计算。

两套或两套以上相同的单列向心球或角接触滚子轴承并列安装在同一轴上,以“串联”配置作为一个整体(成对或组合安装)运转,计算径向当量动负荷时,用单列轴承的 X 和 Y 系数值。对于球轴承,“相对轴向负荷”用 $i=1$ 和其中一套轴承的 F_r 和 C_{or} 确定(虽然总负荷 F_r 和 F_a 是用来计算整个配置的当量负荷的)。

2) 推力球和滚子轴承,当 $\alpha \neq 90^\circ$ 时,其轴向当量动负荷为

$$P_a = XF_r + YF_a$$

当 $\alpha = 90^\circ$ 时,只承受纯轴向负荷,其轴向当量动负荷为

$$P_a = F_a$$

系数 X 和 Y 的值列于表 13.1-81 和表 13.1-82。

1.8.4 基本额定寿命 (GB/T 6391—1995)

滚动轴承的基本额定寿命 L_{10} 由下式计算

$$L_{10} = (C/P)^e$$

式中 C —— 基本额定动负荷(N);

P —— 当量动负荷(N);

e —— 寿命指数,球轴承 $e=3$,滚子轴承, $e=\frac{10}{3}$;

L_{10} —— 基本额定寿命 (10^6 转)。

表 13.1-81 向心轴承的 X 和 Y 系数

轴承类型	“相对轴向负荷” ^①		单列轴承				双列轴承				e
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		
	$f_{0i}F_a/C_{or}$	F_a/ZD_e^2	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
径向接触沟型球轴承	0.172	0.172				2.30				2.30	0.19
	0.345	0.345				1.99				1.99	0.22
	0.689	0.689				1.71				1.71	0.26
	1.03	1.03				1.55				1.55	0.28
	1.38	1.38	1	0	0.56	1.45	1	0	0.56	1.45	0.30
	2.07	2.07				1.31				1.31	0.34
	3.45	3.45				1.15				1.15	0.38
	5.17	5.17				1.04				1.04	0.42
6.89	6.89				1.00				1.00	0.44	

(续)

轴承类型	“相对轴向负荷” ^①		单列轴承				双列轴承				e		
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$				
	$f_0 F_a/C_{or}$	$F_a/ZD\%$	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y			
角接触沟型球轴承	$\alpha=5^\circ$	0.173	0.172						2.78		3.74	0.23	
		0.346	0.345						2.40		3.23	0.26	
		0.692	0.689						2.07		2.78	0.30	
		1.04	1.03						1.87		2.52	0.34	
		1.38	1.38	1	0	此类轴承用单列径向接触沟型球轴承的X、Y和e值		1	1.75	0.78	2.36	0.36	
		2.08	2.07					1.58	2.13	0.40			
		3.46	3.45					1.39	1.87	0.45			
		5.19	5.17					1.26	1.69	0.50			
		6.92	6.89					1.21	1.63	0.52			
	0.175	0.172						1.88		2.18		3.06	0.29
	0.35	0.345						1.71		1.98		2.78	0.32
	0.7	0.689						1.52		1.76		2.47	0.36
	1.05	1.03						1.41		1.63		2.29	0.38
	$\alpha=10^\circ$	1.4	1.38	1	0	0.46	1.34	1	1.55	0.75	2.18	0.40	
		2.1	2.07				1.23		1.42		2.00	0.44	
		3.5	3.45				1.10		1.27		1.79	0.49	
		5.25	5.17				1.01		1.17		1.64	0.54	
		7	6.89				1.00		1.16		1.63	0.54	
0.178		0.172				1.47		1.65		2.39	0.38		
0.357		0.345				1.40		1.57		2.28	0.40		
0.714		0.689				1.30		1.46		2.11	0.43		
1.07		1.03				1.23		1.38		2.00	0.46		
$\alpha=15^\circ$	1.43	1.38	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93	0.47		
	2.14	2.07				1.12		1.26		1.82	0.50		
	3.57	3.45				1.02		1.14		1.66	0.55		
	5.35	5.17				1.00		1.12		1.63	0.56		
	7.14	6.89				1.00		1.12		1.63	0.56		
	—	—			0.43	1.00		1.09	0.70	1.63	0.57		
	—	—			0.41	0.87		0.92	0.67	1.41	0.68		
	—	—			0.39	0.76		0.78	0.63	1.24	0.80		
	—	—	1	0	0.37	0.66	1	0.66	0.60	1.07	0.95		
$\alpha=20^\circ$	—	—			0.35	0.57		0.55	0.57	0.93	1.14		
	—	—			0.33	0.50		0.47	0.54	0.81	1.34		
	—	—			0.40	0.40	1	0.42	0.65	0.65	1.5		
	—	—			cota	cota		cota	cota	cota	tana		
	—	—	1	0	0.50	2.5	—	—	—	—	0.2		
—	—			0.4	0.4	1	0.45	0.67	0.67	1.5			
—	—			cota	cota		cota	cota	cota	tana			

① 对于径向接触沟型球轴承，“相对轴向负荷”容许的最大值决定于轴承设计（游隙和沟道深度）。对角接触沟型球轴承，“相对轴向负荷”和接触角的中值，其X、Y和e值可由线性内插法求得。

表 13.1-82 推力轴承的 X、Y 系数

轴承类型		单向轴承 ^①		双向轴承				e
		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		
		X	Y	X	Y	X	Y	
推力球轴承	$\alpha=45^\circ$	0.66		1.18	0.59	0.66		1.25
	$\alpha=50^\circ$	0.73		1.37	0.57	0.73		1.49
	$\alpha=55^\circ$	0.81		1.60	0.56	0.81		1.79
	$\alpha=60^\circ$	0.92		1.90	0.55	0.92		2.17
	$\alpha=65^\circ$	1.06	1	2.30	0.54	1.06	1	2.68
	$\alpha=70^\circ$	1.28		2.90	0.53	1.28		3.43
	$\alpha=75^\circ$	1.66		3.89	0.52	1.66		4.67
	$\alpha=80^\circ$	2.43		5.86	0.52	2.43		7.09
	$\alpha=85^\circ$	4.80		11.75	0.51	4.80		14.29
推力球轴承	$\alpha \neq 90^\circ$	$1.25 \tan \alpha \times (1 - \frac{2}{3} \sin \alpha)$	1	$\frac{20}{13} \tan \alpha \times (1 - \frac{1}{3} \sin \alpha)$	$\frac{10}{13} (1 - \frac{1}{3} \sin \alpha)$	$1.25 \tan \alpha \times (1 - \frac{2}{3} \sin \alpha)$	1	$1.25 \tan \alpha$

(续)

轴承类型	单向轴承 ^①		双向轴承				e
	$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	
推力滚子轴承 $\alpha \neq 90^\circ$	$\tan \alpha$	1	$1.5 \tan \alpha$	0.67	$\tan \alpha$	1	$1.5 \tan \alpha$

① 对于单向轴承, $F_a/F_r \leq e$ 不适用。

② 对于推力球轴承, $\alpha > 45^\circ$, $\alpha = 45^\circ$ 的值供 α 在 45° 和 50° 之间时的内插计算使用。

1.8.5 修正的额定寿命 (GB/T 6391—1995)

可靠性为 $(100-n)\%$ 时非常规材料特性和运转条件下的修正额定寿命为

$$L_m = a_1 a_2 a_3 L_{10}$$

式中 a_1 ——对可靠性的寿命修正系数, 见表 13.1-83;
 a_2 ——对材料的寿命修正系数, 一般由轴承生产厂根据试验结果及经验给出, 对常规材料 (高质量淬硬钢), $a_2 = 1$;
 a_3 ——对运转条件的寿命修正系数, 在工作温度下, 当转速特别低 ($n \times D_m < 10000 \text{ mm} \cdot \text{r}/\text{min}$) 时, 或润滑剂的粘度对于球轴承小于 $13 \text{ mm}^2/\text{s}$, 对于滚子轴承小于 $20 \text{ mm}^2/\text{s}$ 时, 应考虑减小 a_3 值。一般运转条件下, $a_3 = 1$ 。只有当润滑条件特别优越时, 可以考虑取大于 1 的 a_3 值。

表 13.1-83 对可靠性的寿命修正系数 a_1

可靠性 (%)	L_n	a_1	可靠性 (%)	L_n	a_1
90	L_{10}	1	97	L_3	0.44
95	L_5	0.62	98	L_2	0.33
96	L_4	0.53	99	L_1	0.21

1.8.6 标准的应用

(1) GB/T 4462、GB/T 6391 规定的额定静负荷、

基本额定动负荷和基本额定寿命的计算方法, 适用于相应国家标准规定的轴承尺寸范围, 以优质淬硬钢按良好的工艺制造, 并且滚动接触表面的形状大体为常规设计的轴承。GB/T 4462 等效采用国际标准 ISO76—1987, GB/T 6391 等同采用国际标准 ISO281—1990。

(2) GB/T 4462、GB/T 6391 不适用于由于使用条件或轴承内部设计使滚动体和套圈滚道接触区被截断相当一部分 (使滚动体与套圈滚道之间的接触面积有相当大的缺口) 的轴承, 若按此两标准计算, 将不能得到满意的效果。同时, 也不适用于由于使用条件而使轴承中负荷分布偏离正常分布的场合, 例如倾斜, 轴线不同轴, 外壳或轴变形, 预紧或过大的游隙等。如果出现这些情况, 用户可与轴承制造厂协商如何计算当量负荷和寿命。

GB/T 4462、GB/T 6391 还不适用于滚动体直接在轴或轴承座表面上运转的情况, 除非这些表面的质量在各方面均与被其代替的轴承套圈滚道表面质量相当。

(3) 对于双列向心轴承和双向推力轴承, 参照这两标准时, 则假定其结构是对称的。

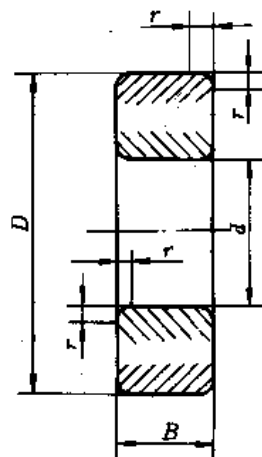
2 滚动轴承外形尺寸方案

2.1 向心轴承 (GB 273.3—88)

向心轴承的外形尺寸见表 13.1-84。

表 13.1-84 向心轴承的外形尺寸 (摘自 GB 273.3—88)

(mm)



(续)

直径系列7 (超特轻7系列)

d	D	宽 度 系 列		各宽度系列 的倒角坐标
		1 (正常1)	3 (特宽3)	
		尺 寸 系 列		
		17	37	
		B		
0.6	2	0.8	—	0.05
1	2.5	1	—	0.05
1.5	3	1	1.8	0.05
2	4	1.2	2	0.05
2.5	5	1.5	2.3	0.08
3	6	2	3	0.08
4	7	2	3	0.08
5	8	2	3	0.08
6	10	2.5	3.5	0.1
7	11	2.5	3.5	0.1
8	12	2.5	3.5	0.1
9	14	3	4.5	0.1
10	15	3	4.5	0.1
12	18	4	5	0.2
15	21	4	5	0.2
17	23	4	5	0.2
20	27	4	5	0.2
25	32	4	5	0.2
30	37	4	5	0.2

直径系列8 (超轻8系列)

d	D	宽 度 系 列							各宽度系列 的倒角坐标			
		0 (窄7)	1 (正常1)	2 (宽2)	3 (特宽3)	4 (特宽4)	5 (特宽5)	6 (特宽6)				
		尺 寸 系 列										
		08	18	28	38	48	58	68			0	1~6
		B									r _{min}	
0.6	2.5	—	1	—	1.4	—	—	—	—	0.05		
1	3	—	1	—	1.5	—	—	—	—	0.05		
1.5	4	—	1.2	—	2	—	—	—	—	0.05		
2	5	—	1.5	—	2.3	—	—	—	—	0.08		
2.5	6	—	1.8	—	2.6	—	—	—	—	0.08		
3	7	—	2	—	3	—	—	—	—	0.1		
4	9	—	2.5	3.5	4	—	—	—	—	0.1		
5	11	—	3	4	5	—	—	—	—	0.15		
6	13	—	3.5	5	6	—	—	—	—	0.15		
7	14	—	3.5	5	6	—	—	—	—	0.15		
8	16	—	4	5	6	8	—	—	—	0.2		

(续)

直径系列 8 (超轻 8 系列)

d	D	宽 度 系 列							各宽度系列 的倒角坐标	
		0 (窄 7)	1 (正常 1)	2 (宽 2)	3 (特宽 3)	4 (特宽 4)	5 (特宽 5)	6 (特宽 6)		
		尺 寸 系 列							0	1~6
		08	18	28	38	48	58	68		
		B								
9	17	—	4	5	6	8	—	—	—	0.2
10	19	—	5	6	7	9	—	—	—	0.3
12	21	—	5	6	7	9	—	—	—	0.3
15	24	—	5	6	7	9	—	—	—	0.3
17	26	—	5	6	7	9	—	—	—	0.3
20	32	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3
22	34	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3
25	37	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3
28	40	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3
30	42	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3
32	44	4	7	—	10	—	16	22	0.3	0.3
35	47	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3
40	52	4	7	8	10	12	16	22	0.3	0.3
45	58	4	7	8	10	13	18	23	0.3	0.3
50	65	5	7	10	12	15	20	27	0.3	0.3
55	72	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3
60	78	7	10	12	14	18	24	32	0.3	0.3
65	85	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6
70	90	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6
75	95	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6
80	100	8	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6
85	110	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
90	115	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
95	120	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
100	125	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
105	130	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
110	140	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1
120	150	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1
130	165	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
140	175	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
150	190	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
160	200	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
170	215	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
180	225	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
190	240	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
200	250	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
220	270	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
240	300	19	28	36	45	60	80	109	1	2

(续)

直径系列8 (超轻8系列)

d	D	宽度系列							各宽度系列的倒角坐标	
		0 (窄7)	1 (正常1)	2 (宽2)	3 (特宽3)	4 (特宽4)	5 (特宽5)	6 (特宽6)		
		尺寸系列							0	1~6
		08	18	28	38	48	58	68		
B							r _{amin}			
260	320	19	28	36	45	60	80	109	1	2
280	350	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2
300	380	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
320	400	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
340	420	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
360	440	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
380	480	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
400	500	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
420	520	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
440	540	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
460	580	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
480	600	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
500	620	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
530	650	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
560	680	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
600	730	42	60	78	98	128	175	236	3	3
630	780	48	69	88	112	150	200	272	3	4
670	820	48	69	88	112	150	200	272	3	4
710	870	50	74	95	118	160	218	290	4	4
750	920	54	78	100	128	170	230	308	4	5
800	980	57	82	106	136	180	243	325	4	5
850	1030	57	82	106	136	180	243	325	4	5
900	1090	60	85	112	140	190	258	345	5	5
950	1150	63	90	118	150	200	272	355	5	5
1000	1220	71	100	128	165	218	300	400	5	6
1060	1280	71	100	128	165	218	300	400	5	6
1120	1360	78	106	140	180	243	325	438	5	6
1180	1420	78	106	140	180	243	325	438	5	6
1250	1500	80	112	145	185	250	335	450	6	6
1320	1600	88	122	165	206	280	375	500	6	6
1400	1700	95	132	175	224	300	400	545	6	7.5
1500	1820	—	140	185	243	315	—	—	—	7.5
1600	1950	—	155	200	265	345	—	—	—	7.5
1700	2060	—	160	206	272	355	—	—	—	7.5
1800	2180	—	165	218	290	375	—	—	—	9.5
1900	2300	—	175	230	300	400	—	—	—	9.5
2000	2430	—	190	250	325	425	—	—	—	9.5

(续)

直径系列 9 (超轻 9 系列)

d	D	宽度系列							各宽度系列 的倒角坐标		
		0 (窄 7)	1 (正常 1)	2 (宽 2)	3 (特宽 3)	4 (特宽 4)	5 (特宽 5)	6 (特宽 6)			
		尺寸系列							0	1~3	4~6
		09	19	29	39	49	59	69			
B							r _{min}				
1	4	—	1.6	—	2.3	—	—	—	—	0.1	—
1.5	5	—	2	—	2.6	—	—	—	—	0.15	—
2	6	—	2.3	—	3	—	—	—	—	0.15	—
2.5	7	—	2.5	—	3.5	—	—	—	—	0.15	—
3	8	—	3	—	4	—	—	—	—	0.15	—
4	11	—	4	—	5	—	—	—	—	0.15	—
5	13	—	4	—	6	10	—	—	—	0.2	0.15
6	15	—	5	—	7	10	—	—	—	0.2	0.15
7	17	—	5	—	7	10	—	—	—	0.3	0.15
8	19	—	6	—	9	11	—	—	—	0.3	0.2
9	20	—	6	—	9	11	—	—	—	0.3	0.3
10	22	—	6	8	10	13	16	22	—	0.3	0.3
12	24	—	6	8	10	13	16	22	—	0.3	0.3
15	28	—	7	8.5	10	13	18	23	—	0.3	0.3
17	30	—	7	8.5	10	13	18	23	—	0.3	0.3
20	37	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3
22	39	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3
25	42	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3
28	45	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3
30	47	7	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3	0.3
32	52	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	0.6
35	55	7	10	13	15	20	27	36	0.3	0.6	0.6
40	62	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6
45	68	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6
50	72	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6	0.6
55	80	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1
60	85	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1
65	90	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1	1
70	100	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1
75	105	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1
80	110	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1	1
85	120	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1
90	125	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1
95	130	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1	1.1
100	140	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1
105	145	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1
110	150	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1	1.1
120	165	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1	1.1
130	180	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	1.5
140	190	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5	1.5
150	210	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2
160	220	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2
170	230	19	28	36	45	60	80	109	1	2	2
180	250	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2	2

(续)

直径系列9 (超轻9系列)										
d	D	宽度系列							各宽度系列的倒角坐标	
		0 (窄7)	1 (正常1)	2 (宽2)	3 (特宽3)	4 (特宽4)	5 (特宽5)	6 (特宽6)		
		尺寸系列							0	1~6
		09	19	29	39	49	59	69		
B							r _{min}			
190	260	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2
200	280	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
220	300	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
240	320	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1
260	360	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
280	380	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
300	420	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
320	440	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
340	460	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
360	480	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
380	520	44	65	82	106	140	190	250	3	4
400	540	44	65	82	106	140	190	250	3	4
420	560	44	65	82	106	140	190	250	3	4
440	600	50	74	95	118	160	218	290	4	4
450	620	50	74	95	118	160	218	290	4	4
480	650	54	78	100	128	170	230	308	4	5
500	670	54	78	100	128	170	230	308	4	5
530	710	57	82	106	136	180	243	325	4	5
560	750	60	85	112	140	190	258	345	5	5
600	800	63	90	118	150	200	272	355	5	5
630	850	71	100	128	165	218	300	400	5	6
670	900	73	103	136	170	230	308	412	5	6
710	950	78	106	140	180	243	325	438	5	6
750	1000	80	112	145	185	250	335	450	6	6
800	1050	82	115	150	195	258	355	462	6	6
850	1120	85	118	155	200	272	365	488	6	6
900	1180	88	122	165	206	280	375	500	6	6
950	1250	95	132	175	224	300	400	545	6	7.5
1000	1320	103	140	185	236	315	438	580	6	7.5
1060	1400	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5
1120	1460	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5
1180	1540	115	160	206	272	355	488	650	7.5	7.5
1250	1630	122	170	218	280	375	515	690	7.5	7.5
1320	1720	128	175	230	300	400	545	710	7.5	7.5
1400	1820	—	185	243	315	425	—	—	—	9.5
1500	1950	—	195	258	335	450	—	—	—	9.5
1600	2060	—	200	265	345	462	—	—	—	9.5
1700	2180	—	212	280	355	475	—	—	—	9.5
1800	2300	—	218	290	375	500	—	—	—	12
1900	2430	—	230	308	400	530	—	—	—	12

(续)

直径系列0 (特轻1系列)

d	D	宽度系列							各宽度系列的倒角坐标	
		0 (窄7)	1 (正常0)	2 (宽2)	3 (特宽3)	4 (特宽4)	5 (特宽5)	6 (特宽6)		
		尺寸系列							0	1~6
		00	10	20	30	40	50	60		
B							r _{amin}			
1.5	6	—	2.5	—	3	—	—	—	—	0.15
2	7	—	2.8	—	3.5	—	—	—	—	0.15
2.5	8	—	2.8	—	4	—	—	—	—	0.15
3	9	—	3	—	5	—	—	—	—	0.15
4	12	—	4	—	6	—	—	—	—	0.2
5	14	—	5	—	7	—	—	—	—	0.2
6	17	—	6	—	9	—	—	—	—	0.3
7	19	—	6	8	10	—	—	—	—	0.3
8	22	—	7	9	11	14	19	25	—	0.3
9	24	—	7	10	12	15	20	27	—	0.3
10	26	—	8	10	12	16	21	29	—	0.3
12	28	7	8	10	12	16	21	29	0.3	0.3
15	32	8	9	11	13	17	23	30	0.3	0.3
17	35	8	10	12	14	18	24	32	0.3	0.3
20	42	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
22	44	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
25	47	8	12	14	16	22	30	40	0.3	0.6
28	52	8	12	15	18	24	32	43	0.3	0.6
30	55	9	13	16	19	25	34	45	0.3	1
32	58	9	13	16	20	26	35	47	0.3	1
35	62	9	14	17	20	27	36	48	0.3	1
40	68	9	15	18	21	28	38	50	0.3	1
45	75	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1
50	80	10	16	19	23	30	40	54	0.6	1
55	90	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
60	95	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
65	100	11	18	22	26	35	46	63	0.6	1.1
70	110	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
75	115	13	20	24	30	40	54	71	0.6	1.1
80	125	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
85	130	14	22	27	34	45	60	80	0.6	1.1
90	140	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
95	145	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
100	150	16	24	30	37	50	67	90	1	1.5
105	160	18	26	33	41	56	75	100	1	2
110	170	19	28	36	45	60	80	109	1	2
120	180	19	28	36	46	60	80	109	1	2
130	200	22	33	42	52	69	95	125	1.1	2
140	210	22	33	42	53	69	95	125	1.1	2
150	225	24	35	45	56	75	100	136	1.1	2.1
160	240	25	38	48	60	80	109	145	1.5	2.1

(续)

直径系列 0 (特轻 1 系列)

d	D	宽 度 系 列							各宽度系列 的倒角坐标	
		0 (窄 7)	1 (正 常 0)	2 (宽 2)	3 (特 宽 3)	4 (特 宽 4)	5 (特 宽 5)	6 (特 宽 6)		
		尺 寸 系 列							0	1~6
		00	10	20	30	40	50	60		
B							r _{min}			
170	260	28	42	54	67	90	122	160	1.5	2.1
180	280	31	46	60	74	100	136	180	2	2.1
190	290	31	46	60	75	100	136	180	2	2.1
200	310	34	51	66	82	109	150	200	2	2.1
220	340	37	56	72	90	118	160	218	2.1	3
240	360	37	56	72	92	118	160	218	2.1	3
260	400	44	65	82	104	140	190	250	3	4
280	420	44	65	82	106	140	190	250	3	4
300	460	50	74	95	118	160	218	290	4	4
320	480	50	74	95	121	160	218	290	4	4
340	520	57	82	106	133	180	243	325	4	5
360	540	57	82	106	134	180	243	325	4	5
380	560	57	82	106	135	180	243	325	4	5
400	600	63	90	118	148	200	272	355	5	5
420	620	63	90	118	150	200	272	355	5	5
440	650	67	94	122	157	212	280	375	5	6
460	680	71	100	128	163	218	300	400	5	6
480	700	71	100	128	165	218	300	400	5	6
500	720	71	100	128	167	218	300	400	5	6
530	780	80	112	145	185	250	335	450	6	6
560	820	82	115	150	195	258	355	462	6	6
600	870	85	118	155	200	272	365	488	6	6
630	920	92	128	170	212	290	388	515	6	7.5
670	980	100	136	180	230	308	425	560	6	7.5
710	1030	103	140	185	236	315	438	580	6	7.5
750	1090	109	150	195	250	335	462	615	7.5	7.5
800	1150	112	155	200	258	345	475	630	7.5	7.5
850	1220	118	165	212	272	365	500	670	7.5	7.5
900	1280	122	170	218	280	375	515	690	7.5	7.5
950	1360	132	180	236	300	412	560	730	7.5	7.5
1000	1420	136	185	243	308	412	560	750	7.5	7.5
1060	1500	140	195	250	325	438	600	800	9.5	9.5
1120	1580	145	200	265	345	462	615	825	9.5	9.5
1180	1660	155	212	272	355	475	650	875	9.5	9.5
1250	1750	—	218	290	375	500	—	—	—	9.5
1320	1850	—	230	300	400	530	—	—	—	12
1400	1950	—	243	315	412	545	—	—	—	12
1500	2120	—	272	355	462	615	—	—	—	12
1600	2240	—	280	365	475	630	—	—	—	12
1700	2360	—	290	375	500	650	—	—	—	15
1800	2500	—	308	400	530	690	—	—	—	15

(续)

直径系列1 (特轻7系列)

d	D	宽度系列					各宽度系列的倒角坐标	
		0 (窄7)	1 (正常1)	2 (宽2)	3 (特宽3)	4 (特宽4)		
		尺寸系列					0	1~4
		01	11	21	31	41		
B					r _{amin}			
90	150	—	—	—	—	60	—	2
95	160	—	—	—	—	65	—	2
100	165	21	30	39	52	65	1.1	2
105	175	22	33	42	56	69	1.1	2
110	180	22	33	42	56	69	1.1	2
120	200	25	38	48	62	80	1.5	2
130	210	25	38	48	64	80	1.5	2
140	225	27	40	50	68	85	1.5	2.1
150	250	31	46	60	80	100	2	2.1
160	270	34	51	66	86	109	2	2.1
170	280	34	51	66	88	109	2	2.1
180	300	37	56	72	96	118	2.1	3
190	320	42	60	78	104	128	3	3
200	340	44	65	82	112	140	3	3
220	370	48	69	88	120	150	3	4
240	400	50	74	95	128	160	4	4
260	440	57	82	106	144	180	4	4
280	460	57	82	106	146	180	4	5
300	500	63	90	118	160	200	5	5
320	540	71	100	128	176	218	5	5
340	580	78	106	140	190	243	5	5
360	600	78	106	140	192	243	5	5
380	620	78	106	140	194	243	5	5
400	650	80	112	145	200	250	6	6
420	700	88	122	165	224	280	6	6
440	720	88	122	165	226	280	6	6
460	760	95	132	175	240	300	6	7.5
480	790	100	136	180	248	308	6	7.5
500	830	106	145	190	264	325	7.5	7.5
530	870	109	150	195	272	335	7.5	7.5
560	920	115	160	206	280	355	7.5	7.5
600	980	122	170	218	300	375	7.5	7.5
630	1030	128	175	230	315	400	7.5	7.5
670	1090	136	185	243	336	412	7.5	7.5
710	1150	140	195	250	345	438	9.5	9.5
750	1220	150	206	272	365	475	9.5	9.5
800	1280	155	212	272	375	475	9.5	9.5
850	1360	165	224	290	400	500	12	12
900	1420	165	230	300	412	515	12	12
950	1500	175	243	315	438	545	12	12

(续)

直径系列 1 (特轻 7 系列)

d	D	宽 度 系 列					各宽度系列 的倒角坐标	
		0 (窄 7)	1 (正常 1)	2 (宽 2)	3 (特宽 3)	4 (特宽 4)		
		尺 寸 系 列					0	1~4
		01	11	21	31	41		
		B					r _{amin}	
1000	1580	185	258	335	462	580	12	12
1060	1660	190	265	345	475	600	12	15
1120	1750	—	280	365	475	630	—	15
1180	1850	—	290	388	500	670	—	15
1250	1950	—	308	400	530	710	—	15
1320	2060	—	325	425	560	750	—	15
1400	2180	—	345	450	580	775	—	19
1500	2300	—	355	462	600	800	—	19

直径系列 2 (轻 2、5 系列)

d	D	宽 度 系 列						各宽度系列 的倒角坐标	
		8 (特窄 8)	0 (窄 0)	1 (正常 1)	2 (宽 0) ^①	3 (特宽 3)	4 (特宽 4)		
		尺 寸 系 列						8	0~4
		82	02	12	22	32	42		
		B						r _{amp}	
3	10	2.5	4	—	—	5	—	0.1	0.15
4	13	3	5	—	—	7	—	0.15	0.2
5	16	3.5	5	—	—	8	—	0.15	0.3
6	19	4	6	—	—	10	—	0.2	0.3
7	22	5	7	—	—	11	—	0.3	0.3
8	24	5	8	—	—	12	—	0.3	0.3
9	26	6	8	—	—	13	—	0.3	0.3
10	30	7	9	—	14	14.3	—	0.3	0.6
12	32	7	10	—	14	15.9	—	0.3	0.6
15	35	8	11	—	14	15.9	20	0.3	0.6
17	40	8	12	—	16	17.5	22	0.3	0.6
20	47	9	14	—	18	20.6	27	0.3	1
22	50	9	14	—	18	20.6	27	0.3	1
25	52	10	15	—	18	20.6	27	0.3	1
28	58	10	16	—	19	23	30	0.6	1
30	62	10	16	—	20	23.8	32	0.6	1
32	65	11	17	—	21	25	33	0.6	1
35	72	12	17	—	23	27	37	0.6	1.1
40	80	13	18	—	23	30.2	40	0.6	1.1
45	85	13	19	—	23	30.2	40	0.6	1.1
50	90	13	20	—	23	30.2	40	0.6	1.1
55	100	14	21	—	25	33.3	45	0.6	1.5
60	110	16	22	—	28	36.5	50	1	1.5
65	120	18	23	—	31	38.1	56	1	1.5

(续)

直径系列 2 (轻 2、5 系列)

d	D	宽 度 系 列						各宽度系列 的倒角坐标	
		8 (特窄 8)	0 (窄 0)	1 (正常 1)	2 (宽 0) ^①	3 (特宽 3)	4 (特宽 4)		
		尺 寸 系 列						8	0~4
		82	02	12	22	32	42		
B						r _{min}			
70	125	18	24	—	31	39.7	56	1	1.5
75	130	18	25	—	31	41.3	56	1	1.5
80	140	19	26	—	33	44.4	60	1	2
85	150	21	28	—	36	49.2	65	1.1	2
90	160	22	30	—	40	52.4	69	1.1	2
95	170	24	32	—	43	55.6	75	1.1	2.1
100	180	25	34	—	46	60.3	80	1.5	2.1
105	190	27	36	—	50	65.1	85	1.5	2.1
110	200	28	38	—	53	69.8	90	1.5	2.1
120	215	—	40	42	58	76	95	—	2.1
130	230	—	40	46	64	80	100	—	3
140	250	—	42	50	68	88	109	—	3
150	270	—	45	54	73	96	118	—	3
160	290	—	48	58	80	104	128	—	3
170	310	—	52	62	86	110	140	—	4
180	320	—	52	62	86	112	140	—	4
190	340	—	55	65	92	120	150	—	4
200	360	—	58	70	98	128	160	—	4
220	400	—	65	78	108	144	180	—	4
240	440	—	72	85	120	160	200	—	4
260	480	—	80	90	130	174	218	—	5
280	500	—	80	90	130	176	218	—	5
300	540	—	85	98	140	192	243	—	5
320	580	—	92	105	150	208	258	—	5
340	620	—	92	118	165	224	280	—	6
360	650	—	95	122	170	232	290	—	6
380	680	—	95	132	175	240	300	—	6
400	720	—	103	140	185	256	315	—	6
420	760	—	109	150	195	272	335	—	7.5
440	790	—	112	155	200	280	345	—	7.5
460	830	—	118	165	212	296	365	—	7.5
480	870	—	125	170	224	310	388	—	7.5
500	920	—	136	185	243	336	412	—	7.5
530	980	—	145	200	258	355	450	—	9.5
560	1030	—	150	206	272	365	475	—	9.5
600	1090	—	155	212	280	388	488	—	9.5
630	1150	—	165	230	300	412	515	—	12
670	1220	—	175	243	315	438	545	—	12
710	1280	—	180	250	325	450	560	—	12
750	1360	—	195	265	345	475	615	—	15
800	1420	—	200	272	355	488	615	—	15
850	1500	—	206	280	375	515	650	—	15
900	1580	—	218	300	388	515	670	—	15
950	1660	—	230	315	412	530	710	—	15
1000	1750	—	243	330	425	560	750	—	15

(续)

直径系列3 (中3、6系列)

d	D	宽 度 系 列					各宽度系列 的倒角坐标	
		8 (特窄8)	0 (窄0)	1 (正常1)	2 (宽0) ^②	3 (特宽3)		
		尺 寸 系 列					8	0~3
		83	03	13	23	33		
B					r _{min}			
3	13	—	5	—	—	7	—	0.2
4	16	—	5	—	—	9	—	0.3
5	19	—	6	—	—	10	—	0.3
6	22	—	7	—	11	13	—	0.3
7	26	—	9	—	13	15	—	0.3
8	28	—	9	—	13	15	—	0.3
9	30	—	10	—	14	16	—	0.6
10	35	9	11	—	17	19	0.3	0.6
12	37	9	12	—	17	19	0.3	1
15	42	9	13	—	17	19	0.3	1
17	47	10	14	—	19	22.2	0.6	1
20	52	10	15	—	21	22.2	0.6	1.1
22	56	11	16	—	21	25	0.6	1.1
25	62	12	17	—	24	25.4	0.6	1.1
28	68	13	18	—	24	30	0.6	1.1
30	72	13	19	—	27	30.2	0.6	1.1
32	75	14	20	—	28	32	0.6	1.1
35	80	14	21	—	31	34.9	0.6	1.5
40	90	16	23	—	33	36.5	1	1.5
45	100	17	25	—	36	39.7	1	1.5
50	110	19	27	—	40	44.4	1	2
55	120	21	29	—	43	49.2	1.1	2
60	130	22	31	—	46	54	1.1	2.1
65	140	24	33	—	48	58.7	1.1	2.1
70	150	25	35	—	51	63.5	1.5	2.1
75	160	27	37	—	55	68.3	1.5	2.1
80	170	28	39	—	58	68.3	1.5	2.1
85	180	30	41	—	60	73	2	3
90	190	30	43	—	64	73	2	3
95	200	33	45	—	67	77.8	2	3
100	215	36	47	51	73	82.6	2.1	3
105	225	37	49	53	77	87.3	2.1	3
110	240	42	50	57	80	92.1	3	3
120	260	44	55	62	86	106	3	3
130	280	48	58	66	93	112	3	4

(续)

直径系列3(中3、6系列)

d	D	宽 度 系 列					各宽度系列 的倒角坐标	
		8 (特窄8)	0 (窄0)	1 (正常1)	2 (宽0) ^②	3 (特宽3)		
		尺 寸 系 列					8	0~3
		83	03	13	23	33		
B					r/min			
140	300	50	62	70	102	118	4	4
150	320	—	65	75	108	128	—	4
160	340	—	68	79	114	136	—	4
170	360	—	72	84	120	140	—	4
180	380	—	75	88	126	150	—	4
190	400	—	78	92	132	155	—	5
200	420	—	80	97	138	165	—	5
220	460	—	88	106	145	180	—	5
240	500	—	95	114	155	195	—	5
260	540	—	102	123	165	206	—	6
280	580	—	108	132	175	224	—	6
300	620	—	109	140	185	236	—	7.5
320	670	—	112	155	200	258	—	7.5
340	710	—	118	165	212	272	—	7.5
360	750	—	125	170	224	290	—	7.5
380	780	—	128	175	230	300	—	7.5
400	820	—	136	185	243	308	—	7.5
420	850	—	136	190	250	315	—	9.5
440	900	—	145	200	265	345	—	9.5
460	950	—	155	212	280	365	—	9.5
480	980	—	160	218	290	375	—	9.5
500	1030	—	170	230	300	388	—	12
530	1090	—	180	243	325	412	—	12
560	1150	—	190	258	335	438	—	12
600	1220	—	200	272	355	462	—	15
630	1280	—	206	280	375	488	—	15
670	1360	—	218	300	400	515	—	15
710	1420	—	224	308	412	530	—	15
750	1500	—	236	325	438	560	—	15
800	1600	—	258	355	462	600	—	15
850	1700	—	272	375	488	630	—	19
900	1780	—	280	388	500	650	—	19
950	1850	—	290	400	515	670	—	19
1000	1950	—	300	412	545	710	—	19

(续)

直径系列4(重4系列)

d	D	宽度系列		各宽度系列 的倒角坐标	d	D	宽度系列		各宽度系列 的倒角坐标
		0(窄0)	2(宽2)				0(窄0)	2(宽2)	
		尺寸系列		0、2			尺寸系列		0、2
		04	24				04	24	
B		r _{smin}	B		r _{smin}				
8	30	10	14	0.6	140	360	82	132	5
9	32	11	15	0.6	150	380	85	138	5
10	37	12	16	0.6	160	400	88	142	5
12	42	13	19	1	170	420	92	145	5
15	52	15	24	1.1	180	440	95	150	6
17	62	17	29	1.1	190	460	98	155	6
20	72	19	33	1.1	200	480	102	160	6
25	80	21	36	1.5	220	540	115	180	6
30	90	23	40	1.5	240	580	122	190	6
35	100	25	43	1.5	260	620	132	206	7.5
40	110	27	46	2	280	670	140	224	7.5
45	120	29	50	2	300	710	150	236	7.5
50	130	31	53	2.1	320	750	155	250	9.5
55	140	33	57	2.1	340	800	165	265	9.5
60	150	35	60	2.1	360	850	180	280	9.5
65	160	37	64	2.1	380	900	190	300	9.5
70	180	42	74	3	400	950	200	315	12
75	190	45	77	3	420	980	206	325	12
80	200	48	80	3	440	1030	212	335	12
85	210	52	86	4	460	1060	218	345	12
90	225	54	90	4	480	1120	230	365	15
95	240	55	95	4	500	1150	236	375	15
100	250	58	98	4	530	1220	250	400	15
105	260	60	100	4	560	1280	258	412	15
110	280	65	108	4	600	1360	272	438	15
120	310	72	118	5	630	1420	280	450	15
130	340	78	128	5	670	1500	290	475	15

① 表示轻(5)系列中的宽度系列。

② 表示中(6)系列中的宽度系列。

注: 1. 本表尺寸为向心轴承的优先外形尺寸。表中规定的尺寸不适用于圆锥滚子轴承、外球面向心轴承和某些类型的滚针轴承。

2. 表中规定的倒角尺寸不适用于: 有止动槽轴承套圈的槽边、薄壁圆柱滚子轴承套圈的无挡边端、角接触轴承套圈的非推力端、有圆锥孔轴承的内圈。

3. 本标准等效采用国际标准 ISO15—1981 和 ISO15—1981/Add. 1—1985。

在设计本标准未规定的新尺寸时, 可用下述规则进行计算, 但用公式计算的外径和宽度值不能直接采用, 应适当进行圆整, 或者选用和计算值相近的在标准内已有的尺寸。

(1) 轴承内径 d 在大于 500mm 时, 按 GB 321

R40 系列的优先数中选择。

(2) 轴承外径 D 按式 (13.1-3) 计算:

$$D = d + f_D d^{0.9} \quad (13.1-3)$$

式中 f_D —系数, 按表 13.1-85 选择。

式 (13.1-3) 算得的值如和标准内已有的外径尺寸

相近, 应优先按标准值选择; 如为新的外径尺寸, 则按 表 13.1-86 进行圆整。

表 13.1-85 系数 f_D

直径系列	7 (超特轻 7)①	8 (超轻 8)	9 (超轻 9)	0 (特轻 1)	1 (特轻 7)	2 (轻 2(5))	3 (中 3(6))	4 (重 4)
f_D	0.34	0.45	0.62	0.84	1.12	1.48	1.92	2.56

① 该系列不同于特轻(7)系列。

表 13.1-86 轴承外径 D 的圆整

D	圆整到	D	圆整到
≤ 3	0.5	$> 80 \sim 230$	5
$> 3 \sim 80$	1	> 230	10

(3) 轴承宽度 B 按式 (13.1-4) 计算:

$$B = f_B \frac{D-d}{2} \quad (13.1-4)$$

式中 f_B ——系数, 按表 13.1-87 选择。

表 13.1-87 系数 f_B

直径系列	宽 度 系 列						
7、8、9、1	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	6
2、3	0	1	2	3	4		
4	0		2				
f_B	0.64	0.88	1.15	1.5	2	2.7	3.6

式 (13.1-4) 算得的值选择近似于 R80 系列的优先数并按表 13.1-88 进行圆整。

表 13.1-88 轴承宽度 B 的圆整

B	圆整到	B	圆整到
≤ 3	0.1	$> 4 \sim 500$	1
$> 3 \sim 4$	0.5	> 500	5

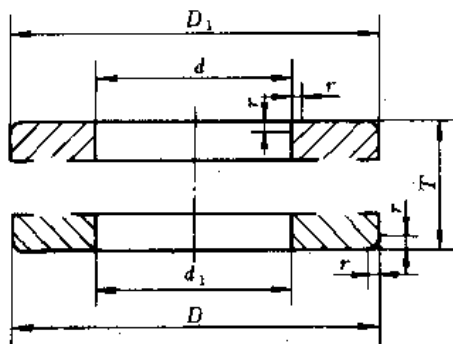
(4) 轴承单向最小倒角 r_{\max} 、 r_{\min} 按 GB 274 的规定选取, 原则上, 其值近似于但不得大于轴承宽度 B 的 7% 和剖面高度 $\frac{D-d}{2}$ 的 7% 两值中的较小值。

2.2 推力轴承 (GB 273.2—87)

单向推力轴承的外形尺寸见表 13.1-89, 双向推力轴承的外形尺寸见表 13.1-90。

表 13.1-89 单向推力轴承的外形尺寸 (摘自 GB 273.2—87)

(mm)



(续)

直径系列5 (特重5系列)

d	D	高度系列			r _{smin}	d	D	高度系列		
		9 (低9)						9 (低9)		
		尺寸系列						尺寸系列		
		95						95		
		T						T		
17	52	21		1	180	420	145		6	
20	60	24		1	190	440	150		6	
25	73	29		1.1	200	460	155		7.5	
30	85	34		1.1	220	500	170		7.5	
35	100	39		1.1	240	540	180		7.5	
40	110	42		1.5	260	580	190		9.5	
45	120	45		2	280	620	206		9.5	
50	135	51		2	300	670	224		9.5	
55	150	58		2.1	320	710	236		9.5	
60	160	60		2.1	340	750	243		12	
65	170	63		2.1	360	780	250		12	
70	180	67		3	380	820	265		12	
75	190	69		3	400	850	272		12	
80	200	73		3	420	900	290		15	
85	215	78		4	440	950	308		15	
90	225	82		4	460	980	315		15	
100	250	90		4	480	1000	315		15	
110	270	95		5	500	1060	335		15	
120	300	109		5	530	1090	335		15	
130	320	115		5	560	1150	355		15	
140	340	122		5	600	1220	375		15	
150	360	125		6	630	1280	388		15	
160	380	132		6	670	1320	388		15	
170	400	140		6	710	1400	412		15	

直径系列0 (超轻9系列)

d	D	高度系列			r _{smin}	d	D	高度系列			
		7	9	1				7	9	1	
		(特低7)	(低9)	(正常1)				(特低7)	(低9)	(正常1)	
		尺寸系列						尺寸系列			
		70	90	10				70	90	10	
		T					T				
4	12	4	—	6	0.3	16	26	5	—	7	0.3
6	16	5	—	7	0.3	17	28	5	—	7	0.3
8	18	5	—	7	0.3	20	32	6	—	8	0.3
10	20	5	—	7	0.3	25	37	6	—	8	0.3
12	22	5	—	7	0.3	30	42	6	—	8	0.3

直径系列 0 (超轻 9 系列)

d	D	高度系列			r _{emin}	d	D	高度系列			r _{emin}
		7	9	1				7	9	1	
		(特低 7)	(低 9)	(正常 1)				(特低 7)	(低 9)	(正常 1)	
		尺寸系列						尺寸系列			
70	90	10	70	90	10						
T			T								
36	47	6	—	8	0.3	460	500	18	24	30	1
40	52	6	—	9	0.3	480	520	18	24	30	1
45	60	7	—	10	0.3	500	540	18	24	30	1
50	65	7	—	10	0.3	530	580	23	30	38	1.1
55	70	7	—	10	0.3	560	610	23	30	38	1.1
60	75	7	—	10	0.3						
65	80	7	—	10	0.3	600	650	23	30	38	1.1
70	85	7	—	10	0.3	630	680	23	30	38	1.1
75	90	7	—	10	0.3	670	730	27	36	45	1.5
80	95	7	—	10	0.3	710	780	32	42	53	1.5
						750	820	32	42	53	1.5
85	100	7	—	10	0.3						
90	105	7	—	10	0.3						
100	120	9	—	14	0.6	800	870	32	42	53	1.5
110	130	9	—	14	0.6	850	920	32	42	53	1.5
120	140	9	—	14	0.6	900	980	36	48	63	2
						950	1030	36	48	63	2
130	150	9	—	14	0.6	1000	1090	41	54	70	2.1
140	160	9	—	14	0.6						
150	170	9	—	14	0.6	1060	1150	41	54	70	2.1
160	180	9	—	14	0.6	1120	1220	45	60	80	2.1
170	190	9	—	14	0.6	1180	1280	45	60	80	2.1
						1250	1360	50	67	85	3
180	200	9	—	14	0.6	1320	1440	—	—	95	3
190	215	11	—	17	1						
200	225	11	—	17	1						
220	250	14	—	22	1	1400	1520	—	—	95	3
240	270	14	—	22	1	1500	1630	—	—	105	4
						1600	1730	—	—	105	4
260	290	14	—	22	1	1700	1840	—	—	112	4
280	310	14	—	22	1	1800	1950	—	—	120	4
300	340	18	24	30	1						
320	360	18	24	30	1						
340	380	18	24	30	1	1900	2060	—	—	130	5
						2000	2160	—	—	130	5
360	400	18	24	30	1	2120	2300	—	—	140	5
380	420	18	24	30	1	2240	2430	—	—	150	5
400	440	18	24	30	1	2360	2550	—	—	150	5
420	460	18	24	30	1						
440	480	18	24	30	1	2500	2700	—	—	160	5

(续)

直径系列 3 (中 3 系列)

d	D	高度系列					r _{smin}	d	D	高度系列					r _{smin}
		7	9	1		7				9	1				
		(特低 7)	(低 9)	(正常 0)		(特低 7)				(低 9)	(正常 0)				
		尺寸系列								尺寸系列					
		73	93	13						73	93	13			
T			D _{1smax}	d _{1smin}	T			D _{1smax}	d _{1smin}						
4	20	7	—	11	20	4	0.6	180	300	54	73	95	295	184	3
6	24	8	—	12	24	6	0.6	190	320	58	78	105	315	195	4
8	26	8	—	12	26	8	0.6	200	340	63	85	110	335	205	4
10	30	9	—	14	30	10	0.6	220	360	63	85	112	355	225	4
12	32	9	—	14	32	12	0.6	240	380	63	85	112	375	245	4
15	37	10	—	15	37	15	0.6	260	420	73	95	130	415	265	5
17	40	10	—	16	40	19	0.6	280	440	73	95	130	435	285	5
20	47	12	—	18	47	22	1	300	480	82	109	140	475	305	5
25	52	12	—	18	52	27	1	320	500	82	109	140	495	325	5
30	60	14	—	21	60	32	1	340	540	90	122	160	535	345	5
35	68	15	—	24	68	37	1	360	560	90	122	160	565	365	5
40	78	17	22	26	78	42	1	380	600	100	132	175	595	385	6
45	85	18	24	28	85	47	1	400	620	100	132	175	615	405	6
50	95	20	27	31	95	52	1.1	420	650	103	140	180	645	425	6
55	105	23	30	35	105	57	1.1	440	680	109	145	190	675	445	6
60	110	23	30	35	110	62	1.1	460	710	112	150	195	705	465	6
65	115	23	30	36	115	67	1.1	480	730	112	150	195	725	485	6
70	125	25	34	40	125	72	1.1	500	750	112	150	195	745	505	6
75	135	27	36	44	135	77	1.5	530	800	122	160	212	795	535	7.5
80	140	27	36	44	140	82	1.5	560	850	132	175	224	845	565	7.5
85	150	29	39	49	150	88	1.5	600	900	136	180	236	895	605	7.5
90	165	29	39	50	155	93	1.5	630	950	145	190	250	945	635	9.5
100	170	32	42	55	170	103	1.5	670	1000	150	200	258	995	675	9.5
110	190	36	48	63	187	113	2	710	1060	160	212	272	1055	715	9.5
120	210	41	54	70	205	123	2.1	750	1120	165	224	290	1115	755	9.5
130	225	42	58	75	220	134	2.1	800	1180	170	230	300	1175	805	9.5
140	240	45	60	80	235	144	2.1	850	1250	180	243	315	1245	855	12
150	250	45	60	80	245	154	2.1	900	1320	190	250	335	1315	905	12
160	270	50	67	87	265	164	3	950	1400	200	272	355	1395	955	12
170	280	50	67	87	275	174	3	1000	1460		276				12

直径系列 4 (重 4 系列)

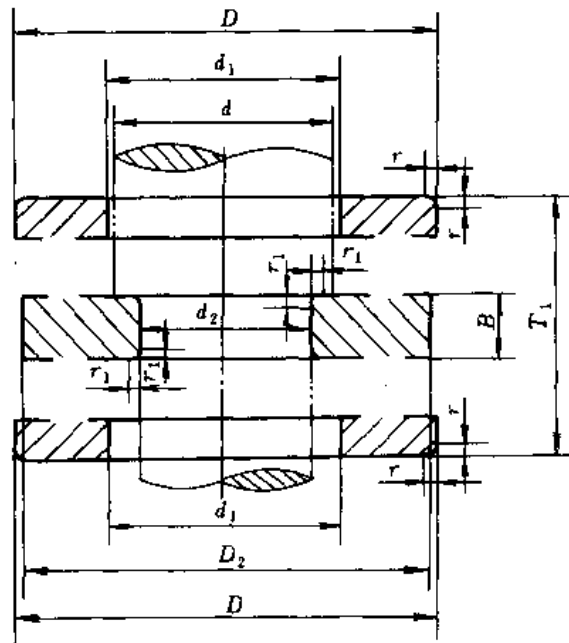
d	D	高度系列					r _{emin}	d	D	高度系列					r _{emin}
		7	9	1						7	9	1			
		(特低 7)	(低 9)	(正常 0)						(特低 7)	(低 9)	(正常 0)			
		尺寸系列								尺寸系列					
74	94	14			74	94	14								
T		D _{1smax}		d _{1smin}	T		D _{1smax}		d _{1smin}						
25	60	16	21	24	60	27	1	300	540	169	145	190	535	305	6
30	70	18	24	28	70	32	1	320	580	118	155	205	575	325	7.5
35	80	20	27	32	80	37	1.1	340	620	125	170	220	615	345	7.5
40	90	23	30	36	90	42	1.1	360	640	125	170	220	635	365	7.5
45	100	25	34	39	100	47	1.1	380	670	132	175	224	665	385	7.5
50	110	27	36	43	110	52	1.5	400	710	140	185	243	705	405	7.5
55	120	29	39	48	120	57	1.5	420	730	140	185	243	725	425	7.5
60	130	32	42	51	130	62	1.5	440	780	155	206	265	775	445	9.5
65	140	34	45	56	140	68	2	460	800	155	206	265	795	465	9.5
70	150	35	48	60	150	73	2	480	850	165	224	290	845	485	9.5
75	160	38	51	65	160	78	2	500	870	165	224	290	865	505	9.5
80	170	41	54	68	170	83	2.1	530	920	175	236	308	915	535	9.5
85	180	42	58	72	177	88	2.1	560	980	190	250	335	975	565	12
90	190	45	60	77	187	93	2.1	600	1030	195	258	335	1025	605	12
100	210	50	67	85	205	103	3	630	1090	206	280	365	1085	635	12
110	230	54	73	95	225	113	3	670	1150	218	290	375	1145	675	15
120	250	58	78	102	245	123	4	710	1220	230	308	400	1215	715	15
130	270	63	83	110	265	134	4	750	1280	236	315	412	1275	755	15
140	280	63	85	112	275	144	4	800	1360	250	335	438	1355	805	15
150	300	67	90	120	295	154	4	850	1440	354					15
160	320	73	95	130	315	164	5	900	1520	372					15
170	340	78	103	135	335	174	5	950	1600	390					15
180	360	82	109	140	355	184	5	1000	1570	402					15
190	380	85	115	150	375	195	5	1060	1770	426					15
								1120	1860	444					15
								1180	1950	462					19
200	400	90	122	155	395	205	5								
220	420	90	122	160	415	225	6								
240	440	90	122	160	435	245	6								
260	480	100	132	175	475	265	6								
280	520	109	145	190	515	285	6								

注: 1. 倒角尺寸 r 仅适于图示部位, 对其他未按规定尺寸的倒角, 不应为锐角。

2. 本标准等效采用国际标准 ISO 104—1979。

表 13.1-90 双向推力轴承的外形尺寸 (摘自 GB 273.2—87)

(mm)



直径系列 2 (轻 2 系列)

d_2	d°	D	高度系列	B	D_{2max}	d_{1min}	r_{min}	r_{1max}
			2 (正常 0)					
			尺寸系列					
			22					
T_1								
10	15	32	22	5	32	17	0.6	0.3
15	20	40	26	6	40	22	0.6	0.3
20	25	47	28	7	47	27	0.6	0.3
25	30	52	29	7	52	32	0.6	0.3
30	35	62	34	8	62	37	1	0.3
30	40	68	36	9	68	42	1	0.6
35	45	73	37	9	73	47	1	0.6
40	50	78	39	9	78	52	1	0.6
45	55	90	45	10	90	57	1	0.6
50	60	95	46	10	95	62	1	0.6
55	65	100	47	10	100	67	1	0.6
55	70	105	47	10	105	72	1	1
60	75	110	47	10	110	77	1	1
65	80	115	48	10	115	82	1	1
70	85	125	55	12	125	88	1	1
75	90	135	62	14	135	93	1.1	1
85	100	150	67	15	150	103	1.1	1
95	110	160	67	15	160	113	1.1	1
100	120	170	68	15	170	123	1.1	1.1
110	130	190	80	18	189.5	133	1.5	1.1
120	140	200	81	18	199.5	143	1.5	1.1

(续)

直径系列2 (轻2系列)

d_2	$d^{(0)}$	D	高度系列		B	D_{2smax}	d_{1smin}	r_{smin}	r_{1smin}
			2 (正常0)						
			尺寸系列						
			22	T_1					
130	150	215	89		20	214.5	153	1.5	1.1
140	160	225	90		20	224.5	163	1.5	1.1
150	170	240	97		21	239.5	173	1.5	1.1
150	180	250	98		21	249	183	1.5	2
160	190	270	109		24	269	194	2	2
170	200	280	109		24	279	204	2	2
190	220	300	110		24	299	224	2	2

直径系列3 (中3系列)

d_2	$d^{(0)}$	D	高度系列		B	D_{2smax}	d_{1smin}	r_{smin}	r_{1smin}
			2 (正常0)						
			尺寸系列						
			23	T					
20	25	52	34		8	52	27	1	0.3
25	30	60	38		9	60	32	1	0.3
30	35	68	44		10	68	37	1	0.3
30	40	78	49		12	78	42	1	0.6
35	45	85	52		12	85	47	1	0.6
40	50	95	58		14	95	52	1.1	0.6
45	55	105	64		15	105	57	1.1	0.6
50	60	110	64		15	110	62	1.1	0.6
55	65	115	65		15	115	67	1.1	0.6
55	70	125	72		16	125	72	1.1	1
60	75	135	79		18	135	77	1.5	1
65	80	140	79		18	140	82	1.5	1
70	85	150	87		19	150	88	1.5	1
75	90	155	88		19	155	93	1.5	1
85	100	170	97		21	170	103	1.5	1
95	110	190	110		24	189.5	113	2	1
100	120	210	123		27	209.5	123	2.1	1.1
110	130	225	130		30	224	134	2.1	1.1
120	140	240	140		31	239	144	2.1	1.1
130	150	250	140		31	249	154	2.1	1.1
140	160	270	153		33	269	164	3	1.1
150	170	280	153		33	279	174	3	1.1
150	180	300	165		37	299	184	3	2
160	190	320	183		40	319	195	4	2
170	200	340	192		42	339	205	4	2

(续)

直径系列4(重4系列)

d_2	$d^{\text{①}}$	D	高度系列	B	D_{2smex}	d_{1smm}	r_{smm}	r_{1smm}
			2(正常0)					
			尺寸系列					
			24					
T_1								
15	25	60	45	11	60	27	1	0.6
20	30	70	52	12	70	32	1	0.6
25	35	80	59	14	80	37	1.1	0.6
30	40	90	65	15	90	42	1.1	0.6
35	45	100	72	17	100	47	1.1	0.6
40	50	110	78	18	110	52	1.5	0.6
45	55	120	87	20	120	57	1.5	0.6
50	60	130	93	21	130	62	1.5	0.6
50	65	140	101	23	140	68	2	1
55	70	150	107	24	150	73	2	1
60	75	160	115	26	160	78	2	1
65	80	170	120	27	170	83	2.1	1
65	85	180	128	29	179.5	88	2.1	1.1
70	90	190	135	30	189.5	93	2.1	1.1
80	100	210	150	33	209.5	103	3	1.1
90	110	230	166	37	229	113	3	1.1
95	120	250	177	40	249	123	4	1.5
100	130	270	192	42	269	134	4	2
110	140	280	196	44	279	144	4	2
120	150	300	209	46	299	154	4	2
130	160	320	226	50	319	164	5	2
135	170	340	236	50	339	174	5	2.1
140	180	360	245	52	359	184	5	3

- ① d 相当于表 13.1-89 单向推力轴承直径系列 2 的轴圈内径。
 - ② d 相当于表 13.1-89 单向推力轴承直径系列 3 的轴圈内径。
 - ③ d 相当于表 13.1-89 单向推力轴承直径系列 4 的轴圈内径。
- 注: 1. 倒角尺寸 r 及 r_1 仅适于图示部位, 对其他未规定尺寸的倒角, 不应为锐角。
2. 本标准等效采用国际标准 ISO104—1979。

在设计本标准未规定的新尺寸时, 可用下述规则进行计算, 但用公式计算的外径和高度值不能直接采用, 应适当进行圆整, 或者选用和计算值相近的在标准内已有的尺寸。

(1) 轴承内径 d 在大于 500mm 时, 按 GB 321 中 R40 系列的优先数选择。

(2) 轴承外径 D 按式 (13.1-5) 计算:

$$D = d + f_D d^{0.6} \quad (13.1-5)$$

式中 f_D ——系数, 按表 13.1-91 选取。

式 (13.1-5) 算得的值, 如和标准内已有的外径尺寸相近, 应优先按标准值选择; 如为新的外径尺寸, 则按表 13.1-92 进行圆整。

(3) 轴承高度 T 按式 (13.1-6) 计算:

$$T = f_T (D - d) / 2 \quad (13.1-6)$$

式中 f_T ——系数, 按表 13.1-93 选择。

式 (13.1-6) 算得的值按表 13.1-94 进行圆整。

(4) 轴承最小单向倒角 r_{smm} 按 GB 274 选取, 原则上, 其值近似于但不得大于轴承高度 T 的 7% 和剖面宽度 $(D - d) / 2$ 的 7% 两值中的较小值。

表 13.1-91 系数 f_D

直径系列	0 (超轻 9)	1 (特轻 1)	2 (轻 2)	3 (中 3)	4 (重 4)	5 (特重 5)
f_D	0.36	0.72	1.20	1.84	2.68	3.80

表 13.1-92 轴承外径的圆整

D	圆整到	D	圆整到
≤ 3	0.5	$> 80 \sim 230$	5
$> 3 \sim 80$	1	> 230	10

表 13.1-93 系数 f_T

高度系列	7 (特低 7)	9 (低 9)	1 (正常 0.1)
f_T	0.9	1.2	1.6

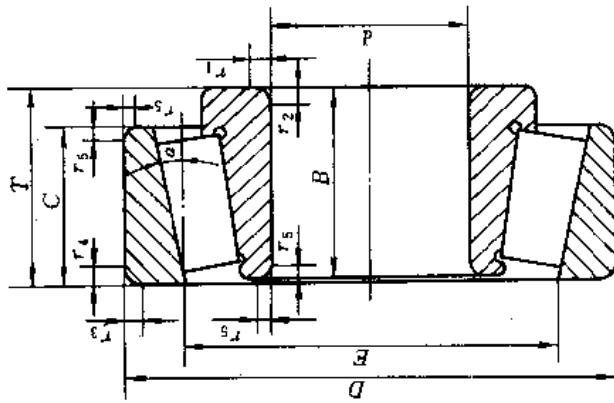
表 13.1-94 轴承高度 T 的圆整

T	圆整到	T	圆整到
≤ 3	0.1	$> 4 \sim 500$	1
$> 3 \sim 4$	0.5	> 500	5

2.3 圆锥滚子轴承 (GB 273.1—87) (表 13.1-95)

(mm)

表 13.1-95 圆锥滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB 273.1-87)



直径系列 9 (超轻 9 系列)

d	宽度系列						倒角坐标		D	宽度系列						倒角坐标	
	2 (宽 2)						ISO355 系列代号			2 (宽 2)						ISO355 系列代号	
	B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	r_{1min}	r_{3min}		B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	r_{1min}	r_{3min}
20	12	9	12	12°	29.621	2BD	0.3	0.3	32	14	10	14	12°	44.261	2BD	0.6	0.6
22	12	9	12	12°	32.665	2BC	0.3	0.3	35	14	11.5	14	11°	47.220	2BD	0.6	0.6
25	12	9	12	12°	34.608	2BD	0.3	0.3	40	15	12	15	10°55'	53.388	2BC	0.6	0.6
28	12	9	12	12°	37.639	2BD	0.3	0.3	45	15	12	15	12°	58.852	2BC	0.6	0.6
30	12	9	12	12°	39.617	2BD	0.3	0.3	50	15	12	15	12°50'	62.748	2BC	0.6	0.6

(续)

直径系列 0 (特轻 I 系列)

d	宽度系列										倒角坐标			
	2 (宽 2)					3 (特 宽 3)					P _{1min}	P _{2min}		
	B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	B	C	T	α			E	ISO355 系列代号
32	17	13	17	16°30'	46.708	4CC	-	-	-	-	-	-	1	1
35	18	14	18	16°50'	50.510	4CC	21	17	21	11°30'	51.320	2CE	1	1
40	19	14.5	19	14°10'	56.897	3CD	22	18	22	10°40'	57.290	2BE	1	1
45	20	15.5	20	14°40'	63.248	3CC	24	19	24	11°05'	63.116	2CE	1	1
50	20	15.5	20	15°45'	67.841	3CC	24	19	24	11°55'	67.775	2CE	1	1
55	23	17.5	23	15°10'	76.505	3CC	27	21	27	11°45'	76.656	2CE	1.5	1.5
60	23	17.5	23	16°	80.634	4CC	27	21	27	12°20'	80.422	2CE	1.5	1.5
65	23	17.5	23	17°	85.567	4CC	27	21	27	13°05'	85.257	2CE	1.5	1.5
70	25	19	25	16°10'	93.633	4CC	31	25.5	31	10°45'	95.021	2CE	1.5	1.5
75	25	19	25	17°	98.358	4CC	31	25.5	31	11°15'	99.400	2CE	1.5	1.5
80	29	22	29	15°45'	107.334	3CC	36	29.5	36	10°30'	107.750	2CE	1.5	1.5
85	29	22	29	16°25'	111.788	4CC	36	29.5	36	11°	112.838	2CE	1.5	1.5
90	32	24	32	15°45'	119.948	3CC	39	32.5	39	10°10'	122.363	2CE	2	1.5
95	32	24	32	16°25'	124.927	4CC	39	32.5	39	10°30'	126.346	2CE	2	1.5
100	32	24	32	17°	129.269	4CC	39	32.5	39	10°50'	130.323	2CE	2	1.5
105	35	26	35	16°30'	137.685	4DC	43	34	43	10°40'	139.304	2DE	2.5	2
110	38	29	38	16°	146.290	4DC	47	37	47	10°50'	146.265	2DE	2.5	2
120	38	29	38	17°	155.239	4DC	48	38	48	11°30'	154.777	2DE	2.5	2
130	45	34	45	16°10'	172.043	4EC	55	43	55	12°50'	172.017	2EE	2.5	2
140	45	34	45	17°	180.720	4DC	56	44	56	13°30'	180.353	2DE	2.5	2

(续)

直径系列 0 (特轻 1 系列)

d	宽度系列														倒角坐标	
	2 (宽 2)							3 (特 宽 3)								
	B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	r_{1min}	r_{2min}		
150	225	48	36	48	17°	193.674	4EC	59	46	59	13°40'	194.260	2EE	3	2.5	
160	240	51	38	51	17°	207.209	4EC	—	—	—	—	—	—	3	2.5	
170	260	57	43	57	16°30'	223.031	4EC	—	—	—	—	—	—	3	2.5	
180	280	64	48	64	15°45'	239.898	3FD	—	—	—	—	—	—	3	2.5	
190	290	64	48	64	16°25'	249.853	4FD	—	—	—	—	—	—	3	2.5	
200	310	70	53	70	16°	266.039	4FD	—	—	—	—	—	—	3	2.5	
220	340	76	57	76	16°	292.464	4FD	—	—	—	—	—	—	4	3	
240	360	76	57	76	17°	310.356	4FD	—	—	—	—	—	—	4	3	
260	400	87	65	87	16°10'	344.432	4FC	—	—	—	—	—	—	5	4	
280	420	87	65	87	17°	361.811	4FC	—	—	—	—	—	—	5	4	
300	460	100	74	100	16°10'	395.676	4GD	—	—	—	—	—	—	5	4	
320	480	100	74	100	17°	415.640	4GD	—	—	—	—	—	—	5	4	

直径系列 1 (特轻 7 系列)

d	宽度系列														倒角坐标		
	3 (特 宽 3)							3 (特 宽 3)									
	B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	r_{1min}	r_{2min}			
40	75	26	20.5	26	13°20'	61.169	2CE	80	130	37	29	37	15°30'	108.970	3DE	2	1.5
45	80	26	20.5	26	14°20'	65.700	3CE	85	140	41	32	41	15°10'	117.097	3DE	2	2
50	85	26	20	26	15°20'	70.214	3CE	90	150	45	35	45	14°50'	125.283	3DE	2	2
55	95	30	23	30	14°	78.893	3CE	95	160	49	38	49	14°35'	133.240	3EE	2	2
60	100	30	23	30	14°50'	83.522	3CE	100	165	52	40	52	15°10'	137.129	3EE	2	2
65	110	34	26.5	34	14°30'	91.653	3DE	105	175	56	44	56	15°05'	144.427	3EE	2	2
70	120	37	29	37	14°10'	99.733	3DE	110	180	56	43	56	15°35'	149.127	3EE	2	2
75	125	37	29	37	14°50'	104.358	3DE	120	200	62	48	62	14°50'	166.144	3FE	2	2

(续)

直径系列 2 (轻 2 系列)

d	宽 度 系 列											倒角坐标			
	0 (窄 0)						3 (特 宽 3)								
	B	C	T	a	E	ISO355 系列代号	B	C	T	a	E			ISO355 系列代号	r _{15min}
17	40	12	11	13.25	12°57'10"	31.408	2DB	—	—	—	—	—	—	1	1
20	47	14	12	15.25	12°57'10"	37.304	2DB	—	—	—	—	—	—	1	1
25	52	15	13	16.25	14°02'10"	41.135	3CC	22	18	22	13°10'	40.441	2DE	1	1
28	58	—	—	—	—	—	—	24	19	24	12°45'	45.846	2DE	1	1
30	62	16	14	17.25	14°02'10"	49.990	3DB	25	19.5	25	12°50'	49.524	2DE	1	1
32	65	17	15	18.25	14°	52.500	3DB	26	20.5	26	13°	51.791	2DE	1	1
35	72	17	15	18.25	14°02'10"	58.844	3DB	28	22	28	13°15'	57.186	2DE	1.5	1.5
40	80	18	16	19.75	14°02'10"	65.730	3DB	32	25	32	13°25'	63.405	2DE	1.5	1.5
45	85	19	16	20.75	15°06'34"	70.440	3DB	32	25	32	14°25'	68.075	3DE	1.5	1.5
50	90	20	17	21.75	15°38'32"	75.078	3DB	32	24.5	32	15°25'	72.727	3DE	1.5	1.5
55	100	21	18	22.75	15°06'34"	84.197	3DB	35	27	35	14°55'	81.240	3DE	2	1.5
60	110	22	19	23.75	15°06'34"	91.876	3EB	38	29	38	15°05'	89.032	3EE	2	1.5
65	120	23	20	24.75	15°06'34"	101.934	3EB	41	32	41	14°35'	97.863	3EE	2	1.5
70	125	24	21	26.25	15°38'32"	105.748	3EB	41	32	41	15°15'	102.275	3EE	2	1.5
75	130	25	22	27.25	16°10'20"	110.408	4DB	41	31	41	15°55'	106.675	3EE	2	1.5
80	140	26	22	28.25	15°38'32"	119.169	3EB	46	35	46	15°50'	114.582	3EE	2.5	2
85	150	28	24	30.5	15°38'32"	126.685	3EB	49	37	49	15°35'	122.894	3EE	2.5	2
90	160	30	26	32.5	15°38'32"	134.901	3FB	55	42	55	15°40'	129.820	3FE	2.5	2
95	170	32	27	34.5	15°38'32"	143.385	3FB	58	44	58	15°15'	138.642	3FE	3	2.5
100	180	34	29	37	15°38'32"	151.310	3FB	63	48	63	15°05'	145.949	3FE	3	2.5

(续)

直径系列 2 (轻 2 系列)

d	宽度系列											倒角坐标		
	0 (窄 0)						3 (特 宽 3)							
	B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	B	C	T	α	E			ISO355 系列代号
105	36	30	39	15°38'32"	159.795	3FB	68	52	68	15°	153.622	3FE	3	2.5
110	38	32	41	15°38'32"	168.548	3FB	-	-	-	-	-	-	3	2.5
120	40	34	43.5	16°10'20"	181.257	4FB	-	-	-	-	-	-	3	2.5
130	40	34	43.75	16°10'20"	196.420	4FB	-	-	-	-	-	-	4	3
140	42	36	45.75	16°10'20"	212.270	4FB	-	-	-	-	-	-	4	3
150	45	38	49	16°10'20"	227.408	4GB	-	-	-	-	-	-	4	3
160	48	40	52	16°10'20"	244.958	4GB	-	-	-	-	-	-	4	3
170	52	43	57	16°10'20"	262.483	4GB	-	-	-	-	-	-	5	4
180	52	43	57	16°41'57"	270.928	4GB	-	-	-	-	-	-	5	4
190	55	46	60	16°10'20"	291.083	4GB	-	-	-	-	-	-	5	4
200	58	48	64	16°10'20"	307.196	4GB	-	-	-	-	-	-	5	4

直径系列 2 (轻 5 系列)

d	宽度系列											倒角坐标		
	2 (宽 0)						0							
	B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	B	C	T	α	E			ISO355 系列代号
17	16	14	17.25	11°45'	31.710	2DD	-	-	-	-	-	-	1	1
20	18	15	19.25	12°28'	35.810	2DD	-	-	-	-	-	-	1	1
25	18	16	19.25	13°30'	41.331	2CD	-	-	-	-	-	-	1	1
30	20	17	21.25	14°02'10"	48.982	3DC	-	-	-	-	-	-	1	1
35	23	19	24.25	14°02'10"	57.087	3DC	-	-	-	-	-	-	1.5	1.5

(续)

直径系列 2 (轻 5 系列)

d	D	宽度系列 2 (宽 0)						ISO355 系列代号	倒角坐标	
		B	C	T	α	E	ISO355 系列代号		r ₁ mm r ₂ mm	r ₁ mm r ₂ mm
40	80	23	19	24.75	14°02'10"	64.715	3DC	1.5	1.5	
45	85	23	19	24.75	15°06'34"	69.610	3DC	1.5	1.5	
50	90	23	19	24.75	15°38'32"	74.226	3DC	1.5	1.5	
55	100	25	21	26.75	15°06'34"	82.837	3DC	2	1.5	
60	110	28	24	29.75	15°06'34"	90.236	3EC	2	1.5	
65	120	31	27	32.75	15°06'34"	99.484	3EC	2	1.5	
70	125	31	27	33.25	15°38'32"	103.765	3EC	2	1.5	
75	130	31	27	33.25	16°10'20"	108.932	4DC	2	1.5	
80	140	33	28	35.25	15°38'32"	117.466	3EC	2.5	2	
85	150	36	30	38.5	15°38'32"	124.970	3EC	2.5	2	
90	160	40	34	42.5	15°38'32"	132.615	3FC	2.5	2	
95	170	43	37	45.5	15°38'32"	140.259	3FC	3	2.5	
100	180	46	39	49	15°38'32"	148.184	3FC	3	2.5	
105	190	50	43	53	15°38'32"	155.269	3FC	3	2.5	
110	200	53	46	56	15°38'32"	164.022	3FC	3	2.5	
120	215	58	50	61.5	16°10'20"	174.825	4FD	3	2.5	
130	230	64	54	67.75	16°10'20"	187.088	4FD	4	3	
140	250	68	58	71.75	16°10'20"	204.046	4FD	4	3	
150	270	73	60	77	16°10'20"	219.157	4GD	4	3	
160	290	80	67	84	16°10'20"	234.942	4GD	4	3	
170	310	86	71	91	16°10'20"	251.873	4GD	5	4	
180	320	86	71	91	16°41'57"	259.938	4GD	5	4	
190	340	92	75	97	16°10'20"	279.024	4GD	5	4	
200	360	98	82	104	15°10'	294.880	3GD	5	4	

直径系列 3 (中 3 系列)

d	D	宽度系列 3						倒角坐标				
		B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	ISO355 系列代号	r ₁ mm r ₂ mm	r ₁ mm r ₂ mm		
15	42	13	11	14.25	10°45'29"	33.272	2FB	—	—	1	1	
17	47	14	12	15.25	10°45'29"	37.420	2FB	—	—	1	1	
20	52	15	13	16.25	11°18'36"	41.318	2FB	—	—	1.5	1.5	
25	62	17	15	18.25	11°18'36"	50.637	2FB	13	18.25	1.5	1.5	
30	72	19	16	20.75	11°51'35"	58.287	2FB	14	20.75	1.5	1.5	
										44.130	7FB	1.5
										51.771	7FB	1.5

(续)

直径系列 3 (中 6 系列)

d	D	宽度系列 2 (宽 0)					倒角坐标		
		B	C	T	α	E	ISO355 系列代号	r_{amin} r_{amax}	r_{amin} r_{amax}
17	47	19	16	20.25	10°45'29"	36.090	2FD	1	1
20	52	21	18	22.25	11°18'36"	39.518	2FD	1.5	1.5
25	62	24	20	25.25	11°18'36"	48.637	2FD	1.5	1.5
30	72	27	23	28.75	11°51'35"	55.767	2FD	1.5	1.5
35	80	31	25	32.75	11°51'35"	63.829	2FE	2	1.5
40	90	33	27	35.25	12°57'10"	69.253	2FD	2	1.5
45	100	36	30	38.25	12°57'10"	78.330	2FD	2	1.5
50	110	40	33	42.25	12°57'10"	86.263	2FD	2.5	2
55	120	43	35	45.5	12°57'10"	94.316	2FD	2.5	2
60	130	46	37	48.5	12°57'10"	102.939	2FD	3	2.5
65	140	48	39	51	12°57'10"	111.786	2GD	3	2.5
70	150	51	42	54	12°57'10"	119.724	2GD	3	2.5
75	160	55	45	58	12°57'10"	127.887	2GD	3	2.5
80	170	58	48	61.5	12°57'10"	136.504	2GD	3	2.5
85	180	60	49	63.5	12°57'10"	144.223	2GD	4	3
90	190	64	53	67.5	12°57'10"	151.701	2GD	4	3
95	200	67	55	71.5	12°57'10"	160.318	2GD	4	3
100	215	73	60	72.5	12°57'10"	171.650	2GD	4	3
105	225	77	63	81.5	12°57'10"	179.359	2GD	4	3
110	240	80	65	84.5	12°57'10"	192.071	2GD	4	3
120	260	86	69	90.5	12°57'10"	207.039	2GD	4	3

① 该宽度系列适用于大锥角圆锥滚子轴承。

注：1. 倒角尺寸 r_1 、 r_2 、 r_3 、 r_4 仅适用于图示部位，对 r_5 及其他未规定的倒角，不应为锐角。

2. 本标准参照采用国际标准 ISO 355—1977。

圆锥滚子轴承的外形尺寸见表 13.1-95。超出标准直径系列的部分 ISO355 圆锥滚子轴承及其组件的外形尺寸见表 13.1-96。

ISO355 系列代号由三个符号组成 (例如: 2BC)。第一个符号为数字, 角度系列代号, 表示接触角的范

围, 按表 13.1-97 的规定; 第二个符号为字母, 直径系列代号, 表示外径对内径相互关系的数值, 按表 13.1-98 的规定; 第三个符号为字母, 宽度系列代号, 表示宽度对剖面高度相互关系的数值, 按表 13.1-99 的规定。

表 13.1-96 ISO355 圆锥滚子轴承及其组件的外形尺寸 (mm)

d	D	T	B	r_{1min} r_{2min}	C	r_{3min} r_{4min}	α	E	ISO355 系列代号
20	45	14	14	1	10	1	16°40'	35.679	4DB
20	45	17	17.5	1	13.5	1	12°	35.815	2DC
20	47	19.25	18	1	15	1	19°	33.708	5DD
20	50	22	22	2	18.5	1.5	12°30'	38.063	2ED
22	47	14	14	1	10	1	17°30'	37.443	4CB
22	47	17	17.5	1	13.5	1	12°35'	37.542	2CC
22	52	22	22	2	18.5	1.5	12°14'	40.548	2ED
25	50	14	14	1	10	1	18°45'	40.025	4CB
25	50	17	17.5	1.5	13.5	1	13°30'	40.205	2CC
25	52	19.25	18	1	15	1	21°15'	37.555	5CD
25	58	26	26	2	21	1.5	12°30'	44.805	2EE
28	55	15	14.5	1	11	1	17°30'	44.587	4CB
28	55	19	19.5	1.5	15.5	1.5	12°10'	44.888	2CD
28	58	20.25	19	1	16	1	20°34'	42.436	5DD
28	65	27	27	2	22	2	12°45'	50.330	2ED
30	58	19	19.5	1.5	15.5	1.5	12°50'	47.309	2CD
30	60	17	16.5	1	12.5	1	17°30'	48.465	4CB
30	62	21.25	20	1	17	1	20°34'	46.389	5DC
30	68	29	29	2	24	2	12°28'	52.696	2EE
30	72	28.75	27	1.5	23	1.5	20°	50.518	5FD
32	62	21	21	1.5	17	1.5	12°30'	50.554	2CD
32	65	18	17.5	1	13.5	1	17°30'	52.418	4DB
32	65	22	21.5	1	17	1	20°	48.523	5DC
32	72	29	29	2	24	2	12°41'30"	56.151	2ED
32	75	29.75	28	1.5	23	1.5	20°	53.594	5FD
35	68	23	23	2	18.5	2	12°35'	55.400	2DD
35	70	19	18	1	14	1	16°49'30"	57.138	4DB
35	72	24.25	23	1.5	19	1.5	21°10'	53.052	5DC
35	78	33	32.5	2.5	27	2	12°12'	61.925	2EE
35	80	32.75	31	2	25	1.5	20°	57.011	5FE
40	75	19	18	1	14	1	18°10'30"	61.526	4CB
40	75	24	24	2	19.5	2	12°07'	62.155	2CD
40	80	24.75	23	1.5	19	1.5	20°	61.438	5DC
40	80	27	26.5	4	21.5	2	20°43'30"	58.963	5DD
40	85	33	32.5	2.5	28	2	12°55'	66.612	2EE
40	90	35.25	33	2	27	1.5	20°	63.708	5FD
45	80	24	24	2	19.5	2	13°	66.615	2CD
45	85	21	20	2	15.5	2	16°55'30"	70.252	4DB
45	85	24.75	23	1.5	19	1.5	21°35'	66.138	5DC
45	90	32	31	4	26	2	20°	66.466	5ED
45	95	29	26.5	2.5	20	2.5	30°	67.061	7FC
45	95	36	35	2.5	30	2.5	12°09'	75.712	2ED

(续)

d	D	T	B	r _{1min}		C	r _{3min}		α	E	ISO355 系列代号
				r _{2min}	r _{4min}						
45	100	38.25	36	2		30	1.5		20°	71.639	5FD
50	85	24	24	2		19.5	2		13°52'	70.969	2CD
50	90	21	20	2		15.5	2		18°04'30"	74.870	4DB
50	90	24.75	23	1.5		18	1.5		21°20'	72.169	5DC
50	100	36	35	2.5		30	2.5		12°51'	79.996	2ED
50	100	36	34.5	4		29	2		19°27'30"	74.391	5ED
50	105	32	29	3		22	3		30°	74.245	7FC
50	105	41	40	4		34	2.5		16°41'	78.494	4FE
50	110	42.25	40	2.5		33	2		20°	78.582	5FD
55	85	18	18.5	2		14	2		12°49'	73.586	2CC
55	95	21	20	2		15.5	2		16°33'	80.790	4CB
55	95	27	27	2		21.5	2		12°43'30"	80.106	2CD
55	100	30	28.5	4		24	2.5		20°	77.839	5DD
55	105	36	34.5	4		29	2.5		20°32'30"	78.283	5ED
55	110	39	39	2.5		32	2.5		13°	88.446	2ED
55	115	34	31	3		23.5	3		30°	81.787	7FC
55	115	44	42	5		37	2.5		16°15'	86.683	4FE
55	120	45.5	43	2.5		35	2		20°	86.300	5FD
60	90	18	18.5	2		14	2		13°38'30"	78.249	2CC
60	100	21	20	2		15.5	2		17°30'	85.256	4CB
60	100	27	27	2		21.5	2		13°27'	84.587	2CD
60	110	34	32	4		27	2.5		19°30'	85.698	5DD
60	115	39	38	4		31	2.5		19°32'	87.309	5ED
60	115	40	39	2.5		33	2.5		12°30'	93.460	2EE
60	125	37	33.5	3		26	3		28°39'	89.849	7FC
60	125	48	46	5		40	2.5		16°15'	94.207	4FE
60	130	48.5	46	3		37	2.5		20°	94.200	5FD
65	100	22	22	2		17.5	2		12°10'30"	87.433	2CC
65	105	21	20	2		15.5	2		18°27'	89.709	4CB
65	110	31	31	2		25	2		12°27'	93.090	2DD
65	115	34	32	4		27	2.5		20°30'	89.829	5DD
65	120	39	38	4		31	2.5		20°28'	91.214	5ED
65	125	43	42	2.5		36	2.5		12°	102.378	2FD
65	130	37	33.5	3		26	3		30°	93.445	7FC
65	135	52	51	5		43	3		15°55'30"	102.611	3FE
65	140	51	48	3		39	2.5		20°	102.319	5GD
70	105	22	22	2		17.5	2		12°49'30"	92.004	2CC
70	110	21	20	2		15.5	2		17°05'	95.533	4CB
70	120	34	33	2		27	2		12°22'	101.343	2DD
70	125	37	34.5	4		30	2.5		19°34'	98.100	5DD
70	130	42	40	4		34	2.5		19°11'	100.186	5ED
70	130	43	42	3		35	2.5		12°31'30"	106.766	2ED
70	140	39	35.5	3		27	3		30°	101.717	7FC
70	140	52	51	5		43	3		16°34'30"	106.644	4FE
70	150	54	51	3		42	2.5		20°	110.219	5GD
75	115	21	20	2		15.5	2		17°55'	100.019	4CB
75	115	25	25	2		20	2		12°	100.414	2CC
75	125	34	33	2.5		27	2		12°55'	105.786	2DD

(续)

d	D	T	B	$r_{1\min}$	C	$r_{3\min}$	α	E	ISO355 系列代号
				$r_{2\min}$		$r_{4\min}$			
75	130	37	34.5	4	30	2.5	20°26'	102.199	5DD
75	135	42	40	5	34	2.5	20°	104.210	5ED
75	135	43	42	3	35	2.5	13°03'	111.153	2ED
75	145	52	51	5	43	3	15°57'	112.507	3FE
75	150	42	38	3	29	3	30°	108.847	7FC
75	160	58	55	3	45	2.5	20°	117.465	5GD
80	120	25	25	2	20	2	12°33'30"	105.003	2CC
80	125	24	22.5	2	17.5	2	16°46'	108.745	4CB
80	130	34	33	2.5	27	2	13°30'	110.475	2DD
80	135	37	34.5	4	30	2.5	19°36'	108.128	5DD
80	140	42	40	5	34	3	20°49'	108.199	5ED
80	145	46	45	3	38	2.5	12°02'	120.366	2ED
80	150	52	51	5	43	3	16°33'	116.580	4FE
80	160	45	41	3	31	3	30°	115.930	7FC
80	170	61.5	58	3	48	2.5	20°	125.001	5GD
85	125	25	25	2.5	20	2	13°7'30"	109.650	2CC
85	130	24	22.5	2	17.5	2	17°30'	113.315	4CB
85	135	34	33	2.5	28	2	13°02'	115.904	2DD
85	140	37	34.5	4	30	3	20°24'	112.385	5DD
85	145	42	40	5	34	3	19°16'	115.106	5ED
85	150	46	46	3	38	3	12°30'	124.965	2ED
85	160	55	54	5	45	3	15°43'	126.101	3FE
85	170	48	45	4	33	4	28°04'30"	125.628	7FC
85	180	63.5	60	4	49	3	20°	132.736	5GD
90	135	24	22.5	2	17.5	2	18°14'	117.895	4CB
90	135	28	27.5	2.5	23	2	12°01'30"	119.139	2CC
90	140	34	33	2.5	28	2.5	12°02'30"	121.860	2CD
90	145	37	34.5	4	30	3	19°16'	118.567	5DD
90	150	42	40	5	34	3	20°	119.254	5ED
90	155	46	46	3	38	3	12°17'	130.206	2ED
90	165	55	54	5	45	3	16°15'	130.224	4FE
90	175	48	45	4	33	4	29°02'30"	129.385	7FC
95	140	24	22.5	2	17.5	2	16°51'	123.776	4CB
95	140	28	27.5	2.5	23	2.5	12°30'	123.797	2CC
95	145	34	33	2.5	28	2.5	12°30'	126.419	2CD
95	150	37	34.5	4	30	3	20°	122.832	5DD
95	155	42	40	5	34	3	20°44'	123.374	5ED
95	160	46	46	3	38	3	12°43'	134.711	2ED
95	170	55	54	5	45	3	16°47'	134.331	4FE
95	180	49	45	4	33	4	30°	133.033	7FC
100	145	24	22.5	3	17.5	3	17°30'	128.389	4CB
100	145	28	27.5	2.5	23	2.5	12°58'30"	128.448	2DC
100	150	34	33	2.5	28	2.5	12°57'30"	130.992	2CD
100	155	37	34.5	5	30	3	20°44'	127.221	5DD
100	160	42	40	5	34	3	19°20'	130.033	5ED
100	165	47	46	3	39	3	12°	140.251	2EE
100	175	55	54	6	45	3	16°	140.655	4FE
100	190	52	47	4	35	4	30°	140.394	7FC

(续)

d	D	T	B	r		C	α	E	ISO355 系列代号	
				r_{1min} r_{2min}	r_{3min} r_{4min}					
105	150	24	22.5	3	3	17.5	3	18°09'	132.982	4CB
105	155	33	31.5	2.5	2.5	27	2.5	12°17'30"	137.045	2CD
105	160	37	34.5	5	3	30	3	19°40'	133.284	5DD
105	160	38	37	3	2.5	31	2.5	12°17'30"	139.734	2DD
105	170	47	46	3	3	39	3	12°18'30"	145.104	2EE
105	180	55	54	6	3	45	3	16°30'	144.884	4EE
105	200	54	49	4	4	37	4	30°	147.838	7FC
110	160	27	25.5	3	3	19.5	3	16°24'	142.292	4CB
110	160	33	31.5	2.5	2.5	27	2.5	12°42'30"	141.607	2CD
110	165	38	37	3	2.5	31	2.5	12°42'30"	144.376	2DD
110	175	47	46	4	3	39	3	12°41'30"	149.543	2EE
110	190	58	57	6	3	47	3	15°48'	154.133	3FE
110	210	57	51	4	4	39	4	28°25'	157.271	7GC
120	170	27	25	3	3	19.5	3	17°30'	151.495	4CB
120	175	36	35	2.5	2.5	29	2.5	12°08'	155.479	2DC
120	180	41	40	3	2.5	33	2.5	12°08'30"	158.233	2DD
120	190	50	49	4	3	41	3	12°09'30"	163.635	2EE
120	200	58	57	6	3	47	3	16°42'	162.590	4FE
120	220	57	51	4	4	39	4	30°	164.848	7FC
130	185	29	27	3	3	21	3	17°30'	165.002	4CB
130	185	36	35	3	2.5	29	2.5	12°52'	164.714	2DC
130	190	41	40	3	2.5	33	2.5	12°51'30"	167.414	2DD
130	200	50	49	4	3	41	3	12°50'30"	172.653	2DE
130	210	58	57	6	4	47	4	15°50'30"	174.091	3EE
130	250	57	51	5	5	39	5	30°	175.117	7FC
140	195	29	27	3	3	21	3	18°32'	174.512	4CB
140	200	38	38	3	2.5	31	2.5	12°	179.234	2DC
140	205	44	43	3	2.5	36	2.5	12°	181.645	2DD
140	215	53	52	4	3	44	3	12°	187.051	2ED
140	220	58	57	6	4	47	4	16°39'30"	182.746	4EE
140	240	57	62	5	5	39	5	28°37'	187.175	7FC
150	210	32	30	3	3	23	3	17°04'	188.281	4DB
150	215	44	43	3	3	36	3	12°37'	190.810	2DD
150	225	53	52	4	4	44	4	12°35'30"	196.097	2ED
150	235	61	59	6	4	50	4	15°53'	196.798	3EE
150	250	57	52	5	5	39	5	30°	195.041	7FC
160	220	32	30	3	3	23	3	17°57'30"	197.895	4DB
160	225	44	43	3	3	36	3	13°14'30"	200.146	2DD
160	235	53	52	4	4	44	4	13°11'30"	205.257	2ED
160	245	61	59	6	4	50	4	16°37'	205.576	4EE
170	230	32	30	3	3	23	3	17°06'	208.314	4DB
170	235	44	43	3	3	36	3	12°13'30"	211.345	2DD
170	245	53	52	5	4	44	4	12°14'	216.610	2ED
170	255	61	59	6	4	50	4	15°55'	216.949	3EE
180	240	32	30	3	3	23	3	17°54'	217.699	4DB
180	240	39	38	3	3	31	3	12°47'	218.311	2DC
180	245	44	43	3	3	36	3	12°46'30"	220.684	2DD
180	255	53	52	5	4	44	4	12°46'	225.875	2ED

(续)

d	D	T	B	r_{1min} r_{2min}	C	r_{3min} r_{4min}	α	E	ISO355 系列代号
180	265	61	59	6	50	4	16°35'	225.723	4EE
190	255	41	40	3	33	3	12°15'	232.395	2DC
190	260	37	34	3	27	3	16°46'	234.451	4DB
190	260	47	46	4	38	3	12°15'	234.615	2DD
190	270	56	55	5	46	4	12°15'30"	240.017	2ED
190	280	64	62	6	52	4	15°58'30"	239.995	3EE
200	265	41	40	3	33	3	12°45'	241.710	2DC
200	270	37	34	3	27	3	17°30'	244.350	4DB
200	270	47	46	4	38	3	12°45'	244.043	2DD
200	280	56	55	5	46	4	12°44'30"	249.300	2ED
200	290	64	62	6	52	4	16°34'	248.588	4EE
220	285	41	40	4	33	3	12°	262.657	2DC
220	290	27	34	3	27	3	18°54'	263.120	4DB
220	290	47	46	4	38	3	12°	265.261	2DD
220	300	56	55	5	46	4	12°04'30"	270.389	2ED
240	305	41	40	4	33	3	12°53'	281.653	2DC
240	310	47	46	4	38	3	12°52'	284.085	2DD
240	320	42	39	3	30	3	16°56'	291.676	4EB
240	320	57	56	6	46	4	12°55'30"	289.075	2EE
260	325	41	40	4	33	4	13°46'	300.661	2DC
260	330	47	46	4	38	4	13°44'30"	303.004	2DD
260	340	42	39	3	30	3	18°04'	310.497	4DB
260	340	57	56	6	46	4	12°07'30"	310.322	2DE
280	360	57	56	6	46	5	12°52'30"	329.164	2DE
280	370	48	44	3	34	3	17°30'	337.067	4EB
300	400	52	49	3	37	3	17°	364.238	4EB
320	420	53	49	3	38	3	17°55'	382.798	4EB

注：表中尺寸按轴承内径、外径、宽度递增顺序排列。

表 13.1-97 ISO355 的角度系列代号

角度系列代号	α	角度系列代号	α
1	备用	5	>18°55'~23°
2	>10°~13°52'	6	>23°~27°
3	>13°52'~15°59'	7	>27°~30°
4	>15°59'~18°55'		

表 13.1-98 ISO355 的直径系列代号

直径系列代号	$D/d^{0.77}$	直径系列代号	$D/d^{0.77}$
A	备用	E	>4.70~5.00
B	>3.40~3.80	F	>5.00~5.60
C	>3.80~4.40	G	>5.60~7.00
D	>4.40~4.70		

表 13.1-99 ISO355 的宽度系列代号

宽度系列代号	$r/(D-d)^{0.95}$	宽度系列代号	$r/(D-d)^{0.95}$
A	备用	D	>0.80~0.88
B	>0.5~0.68	E	>0.88~1.00
C	>0.68~0.80		

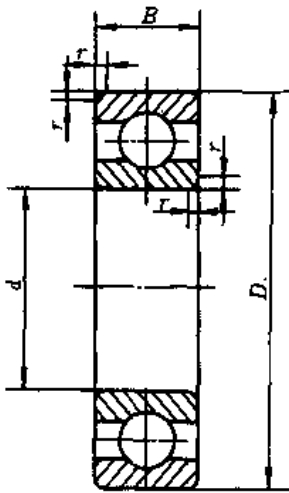
3 滚动轴承的外形尺寸

3.1 深沟球轴承 (GB/T276—94)

(1) 普通深沟球轴承的外形尺寸见表 13.1

表 13.1-100 一般深沟球轴承的外形尺寸
(摘自 GB/T276-94) (mm)

(续)



60000 型 (0000 型)

尺寸系列 17

新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	r _{min}
617/0.6	100007/0.6	0.6	2	0.8	0.05
617/1	100007/1	1	2.5	1	0.05
617/1.5	100007/1.5	1.5	3	1	0.05
617/2	100007/2	2	4	1.2	0.05
617/2.5	100007/2.5	2.5	5	1.5	0.08
617/3	100007/3	3	6	2	0.08
617/4	100007/4	4	7	2	0.08
617/5	100007/5	5	8	2	0.08
617/6	100007/6	6	10	2.5	0.1
617/7	100007/7	7	11	2.5	0.1
617/8	100007/8	8	12	2.5	0.1
617/9	100007/9	9	14	3	0.1
61700	1000700	10	15	3	0.1

尺寸系列 37

新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	r _{min}
637/1.5	300007/1.5	1.5	3	1.8	0.05
637/2	300007/2	2	4	2	0.05
637/2.5	300007/2.5	2.5	5	2.3	0.08
637/3	300007/3	3	6	3	0.08
637/4	300007/4	4	7	3	0.08
637/5	300007/5	5	8	3	0.08
637/6	300007/6	6	10	3.5	0.1
637/7	300007/7	7	11	3.5	0.1
637/8	300007/8	8	12	3.5	0.1
637/9	300007/9	9	14	4.5	0.1
63700	3000700	10	15	4.5	0.1

尺寸系列 18 (超轻 8 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	r _{min}
618/0.6	100008/0.6	0.6	2.5	1	0.05
618/1	100008/1	1	3	1	0.05
618/1.5	100008/1.5	1.5	4	1.2	0.05
618/2	100008/2	2	5	1.5	0.08
618/2.5	100008/2.5	2.5	6	1.8	0.08
618/3	100008/3	3	7	2	0.1
618/4	100008/4	4	9	2.5	0.1
618/5	100008/5	5	11	3	0.15
618/6	100008/6	6	13	3.5	0.15
618/7	100008/7	7	14	3.5	0.15
618/8	100008/8	8	16	4	0.2
618/9	100008/9	9	17	4	0.2
61800	1000800	10	19	5	0.3
61801	1000801	12	21	5	0.3
61802	1000802	15	24	5	0.3
61803	1000803	17	26	5	0.3
61804	1000804	20	32	7	0.3
61805	1000805	25	37	7	0.3
61806	1000806	30	42	7	0.3
61807	1000807	35	47	7	0.3
61808	1000808	40	52	7	0.3
61809	1000809	45	58	7	0.3
61810	1000810	50	65	7	0.3
61811	1000811	55	72	9	0.3
61812	1000812	60	78	10	0.3
61813	1000813	65	85	10	0.6
61814	1000814	70	90	10	0.6
61815	1000815	75	95	10	0.6
61816	1000816	80	100	10	0.6
61817	1000817	85	110	13	1
61818	1000818	90	115	13	1
61819	1000819	95	120	13	1
61820	1000820	100	125	13	1
61821	1000821	105	130	13	1
61822	1000822	110	140	16	1
61824	1000824	120	150	16	1
61826	1000826	130	165	18	1.1
61828	1000828	140	175	18	1.1
61830	1000830	150	190	20	1.1
61832	1000832	160	200	20	1.1
61834	1000834	170	215	22	1.1
61836	1000836	180	225	22	1.1
61838	1000838	190	240	24	1.5
61840	1000840	200	250	24	1.5
61844	1000844	220	270	24	1.5
61848	1000848	240	300	28	2

(续)

尺寸系列 18 (超轻 8 系列)					
新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>
61852	1000852	260	320	28	2
61856	1000856	280	350	33	2
61860	1000860	300	380	38	2.1
61864	1000864	320	400	38	2.1
61868	1000868	340	420	38	2.1
61872	1000872	360	440	38	2.1
61876	1000876	380	480	46	2.1
61880	1000880	400	500	46	2.1
61884	1000884	420	520	46	2.1
61888	1000888	440	540	46	2.1
61892	1000892	460	580	56	3
61896	1000896	480	600	56	3
618/500	10008/500	500	620	56	3
618/530	10008/530	530	650	56	3
618/560	10008/560	560	680	56	3
618/600	10008/600	600	730	60	3

(续)

尺寸系列 19 (超轻 9 系列)					
新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>
61915	1000915	75	105	16	1
61916	1000916	80	110	16	1
61917	1000917	85	120	18	1.1
61918	1000918	90	125	18	1.1
61919	1000919	95	130	18	1.1
61920	1000920	100	140	20	1.1
61921	1000921	105	145	20	1.1
61922	1000922	110	150	20	1.1
61924	1000924	120	165	22	1.1
61926	1000926	130	180	24	1.5
61928	1000928	140	190	24	1.5
61930	1000930	150	210	28	2
61932	1000932	160	220	28	2
61934	1000934	170	230	28	2
61936	1000936	180	250	33	2
61938	1000938	190	260	33	2
61940	1000940	200	280	38	2.1
61944	1000944	220	300	38	2.1
61948	1000948	240	320	38	2.1
61952	1000952	260	360	46	2.1
61956	1000956	280	380	46	2.1
61960	1000960	300	420	56	3
61964	1000964	320	440	56	3
61968	1000968	340	460	56	3

尺寸系列 19 (超轻 9 系列)					
新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>
619/1	1000091	1	4	1.6	0.1
619/1.5	100009/1.5	1.5	5	2	0.15
619/2	1000092	2	6	2.3	0.15
619/2.5	100009/2.5	2.5	7	2.5	0.15
619/3	1000093	3	8	3	0.15
619/4	1000094	4	11	4	0.15
619/5	1000095	5	13	4	0.2
619/6	1000096	6	15	5	0.2
619/7	1000097	7	17	5	0.3
619/8	1000098	8	19	6	0.3
619/9	1000099	9	20	6	0.3
61900	1000900	10	22	6	0.3
61901	1000901	12	24	6	0.3
61902	1000902	15	28	7	0.3
61903	1000903	17	30	7	0.3
61904	1000904	20	37	9	0.3
61905	1000905	25	42	9	0.3
61906	1000906	30	47	9	0.3
61907	1000907	35	55	10	0.6
61908	1000908	40	62	12	0.6
61909	1000909	45	68	12	0.6
61910	1000910	50	72	12	0.6
61911	1000911	55	80	13	1
61912	1000912	60	85	13	1
61913	1000913	65	90	13	1
61914	1000914	70	100	16	1

尺寸系列 00 (特轻 1 窄系列)					
新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>
16001	7000101	12	28	7	0.3
16002	7000102	15	32	8	0.3
16003	7000103	17	35	8	0.3
16004	7000104	20	42	8	0.3
16005	7000105	25	47	8	0.3
16006	7000106	30	55	9	0.3
16007	7000107	35	62	9	0.3
16008	7000108	40	68	9	0.3
16009	7000109	45	75	10	0.6
16010	7000110	50	80	10	0.6
16011	7000111	55	90	11	0.6
16012	7000112	60	95	11	0.6
16013	7000113	65	100	11	0.6
16014	7000114	70	110	13	0.6
16015	7000115	75	115	13	0.6
16016	7000116	80	125	14	0.6
16017	7000117	85	130	14	0.6
16018	7000118	90	140	16	1

(续)

(续)

尺寸系列 00 (特轻 1 窄系列)

新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>
16019	7000119	95	145	16	1
16020	7000120	100	150	16	1
16021	7000121	105	160	18	1
16022	7000122	110	170	19	1
16024	7000124	120	180	19	1
16026	7000126	130	200	22	1.1
16028	7000128	140	210	22	1.1
16030	7000130	150	225	24	1.1
16032	7000132	160	240	25	1.5
16034	7000134	170	260	28	1.5
16036	7000136	180	280	31	2
16038	7000138	190	290	31	2

尺寸系列 10 (特轻 1 系列)

新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>
605	15	5	14	5	0.2
606	16	6	17	6	0.3
607	17	7	19	6	0.3
608	18	8	22	7	0.3
609	19	9	24	7	0.3
6000	100	10	26	8	0.3
6001	101	12	28	8	0.3
6002	102	15	32	9	0.3
6003	103	17	35	10	0.3
6004	104	20	42	12	0.6
6005	105	25	47	12	0.6
6006	106	30	55	13	1
6007	107	35	62	14	1
6008	108	40	68	15	1
6009	109	45	75	16	1
6010	110	50	80	16	1
6011	111	55	90	18	1.1
6012	112	60	95	18	1.1
6013	113	65	100	18	1.1
6014	114	70	110	20	1.1
6015	115	75	115	20	1.1
6016	116	80	125	22	1.1
6017	117	85	130	22	1.1
6018	118	90	140	24	1.5
6019	119	95	145	24	1.5
6020	120	100	150	24	1.5
6021	121	105	160	26	2
6022	122	110	170	28	2
6024	124	120	180	28	2
6026	126	130	200	33	2

尺寸系列 10 (特轻 1 系列)

新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>
6028	128	140	210	33	2
6030	130	150	225	35	2.1
6032	132	160	240	38	2.1
6034	134	170	260	42	2.1
6036	136	180	280	46	2.1
6038	138	190	290	46	2.1
6040	140	200	310	51	2.1
6044	144	220	340	56	3
6048	148	240	360	56	3
6052	152	260	400	65	4
6056	156	280	420	65	4
6060	160	300	460	74	4
6064	164	320	480	74	4
6068	168	340	520	82	5
6072	172	360	540	82	5
6076	176	380	560	82	5
6080	180	400	600	90	5
6084	184	420	620	90	5
6088	188	440	650	94	6
6092	192	460	680	100	6
6096	196	480	700	100	6
60/500	1/500	500	720	100	6

尺寸系列 02

新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>
623	23	3	10	4	0.15
624	24	4	13	5	0.2
625	25	5	16	5	0.3
626	26	6	19	6	0.3
627	27	7	22	7	0.3
628	28	8	24	8	0.3
629	29	9	26	8	0.3
6200	200	10	30	9	0.6
6201	201	12	32	10	0.6
6202	202	15	35	11	0.6
6203	203	17	40	12	0.6
6204	204	20	47	14	1
6205	205	25	52	15	1
6206	206	30	62	16	1
6207	207	35	72	17	1.1
6208	208	40	80	18	1.1
6209	209	45	85	19	1.1
6210	210	50	90	20	1.1
6211	211	55	100	21	1.5

(续)

(续)

尺寸系列 02					
新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min}
6212	212	60	110	22	1.5
6213	213	65	120	23	1.5
6214	214	70	125	24	1.5
6215	215	75	130	25	1.5
6216	216	80	140	26	2
6217	217	85	150	28	2
6218	218	90	160	30	2
6219	219	95	170	32	2.1
6220	220	100	180	34	2.1
6221	221	105	190	36	2.1
6222	222	110	200	38	2.1
6224	224	120	215	40	2.1
6226	226	130	230	40	3
6228	228	140	250	42	3
6230	230	150	270	45	3
6232	232	160	290	48	3
6234	234	170	310	52	4
6236	236	180	320	52	4
6238	238	190	340	55	4
6240	240	200	360	58	4
6244	244	220	400	65	4
6248	248	240	440	72	4
6252	252	260	480	80	5

尺寸系列 03					
新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min}
6313	313	65	140	33	2.1
6314	314	70	150	35	2.1
6315	315	75	160	37	2.1
6316	316	80	170	39	2.1
6317	317	85	180	41	3
6318	318	90	190	43	3
6319	319	95	200	45	3
6320	320	100	215	47	3
6321	321	105	225	49	3
6322	322	110	240	50	3
6324	324	120	260	55	3
6326	326	130	280	58	4
6328	328	140	300	62	4
6330	330	150	320	65	4
6332	332	160	340	68	4
6334	334	170	360	72	4

尺寸系列 03					
新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min}
633	33	3	13	5	0.2
634	34	4	16	5	0.3
635	35	5	19	6	0.3
6300	300	10	35	11	0.6
6301	301	12	37	12	1
6302	302	15	42	13	1
6303	303	17	47	14	1
6304	304	20	52	15	1.1
6305	305	25	62	17	1.1
6306	306	30	72	19	1.1
6307	307	35	80	21	1.5
6308	308	40	90	23	1.5
6309	309	45	100	25	1.5
6310	310	50	110	27	2
6311	311	55	120	29	2
6312	312	60	130	31	2.1

尺寸系列 04					
新轴承代号	原轴承代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min}
6403	403	17	62	17	1.1
6404	404	20	72	19	1.1
6405	405	25	80	21	1.5
6406	406	30	90	23	1.5
6407	407	35	100	25	1.5
6408	408	40	110	27	2
6409	409	45	120	29	2
6410	410	50	130	31	2.1
6411	411	55	140	33	2.1
6412	412	60	150	35	2.1
6413	413	65	160	37	2.1
6414	414	70	180	42	3
6415	415	75	190	45	3
6416	416	80	200	48	3
6417	417	85	210	52	4
6418	418	90	225	54	4
6419	419	95	240	55	4
6420	420	100	250	58	4
6422	422	110	280	65	4

(2) 外圈有止动槽的深沟球轴承的外形尺寸见表 13-1-101。

(续)

尺寸系列 04

新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	r_{min}	r_{ismin}	新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	r_{min}	r_{ismin}
6403N	50403	17	62	17	1.1	0.5	6410N	50410	50	130	31	2.1	0.5
6404N	50404	20	72	19	1.1	0.5	6411N	50411	55	140	33	2.1	0.5
6405N	50405	25	80	21	1.5	0.5	6412N	50412	60	150	35	2.1	0.5
6406N	50406	30	90	23	1.5	0.5	6413N	50413	65	160	37	2.1	0.5
6407N	50407	35	100	25	1.5	0.5	6414N	50414	70	180	42	3	0.5
6408N	50408	40	110	27	2	0.5	6415N	50415	75	180	45	3	0.5
6409N	50409	45	120	29	2	0.5	6416N	50416	80	200	48	3	0.5

① 允许 60000N 型 (50000 型) 轴承利用 60000 ZN 型 (150000 型) 轴承的套圈供应给用户。

(3) 带防尘盖的深沟球轴承的外形尺寸见表

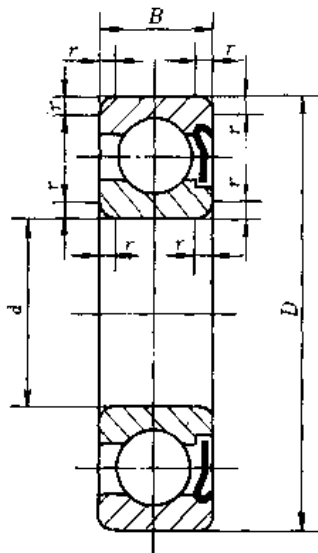
(4) 带密封圈的深沟球轴承的外形尺寸见表

13.1-102。

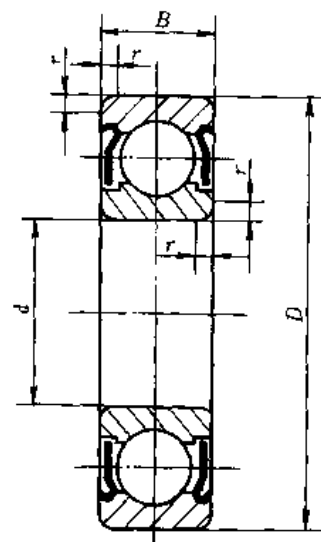
13.1-103。

表 13.1-102 带防尘盖的深沟球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T276—94)

(mm)



60000-Z 型 (60000 型)



60000-2Z 型 (80000 型)

尺寸系列 18

新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	r_{min}	新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	r_{min}
61800-2Z	—	10	19	5	0.3	61811-2Z	—	55	72	9	0.3
61801-2Z	—	12	21	5	0.3	61812-2Z	—	60	78	10	0.3
61802-2Z	—	15	24	5	0.3	61813-2Z	—	65	85	10	0.6
61803-2Z	—	17	26	5	0.3	61814-2Z	—	70	90	10	0.6
61804-2Z	—	20	32	7	0.3	61815-2Z	—	75	95	10	0.6
61805-2Z	—	25	37	7	0.3	61816-2Z	—	80	100	10	0.6
61806-2Z	—	30	42	7	0.3	61817-2Z	—	85	110	13	1
61807-2Z	—	35	47	7	0.3	61818-2Z	—	90	115	13	1
61808-2Z	—	40	52	7	0.3	61819-2Z	—	95	120	13	1
61809-2Z	—	45	58	7	0.3	61820-2Z	—	100	125	13	1
61810-2Z	—	50	65	7	0.3						

(续)

尺寸系列 15

新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}	新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}
60000-Z 型	60000-2Z 型	60000 型	80000 型					60000-Z 型	60000-2Z 型	60000 型	80000 型				
619/1.5-Z	619/1.5-2Z	106009/1.5	108009/1.5	1.5	5	2	0.15	61906-Z	61906-2Z	1060906	1080906	30	47	9	0.3
619/2-Z	619/2-2Z	1060092	1080092	2	6	2.3	0.15	61907-Z	61907-2Z	1060907	1080907	35	55	10	0.6
619/2.5-Z	619/2.5-2Z	106009/2.5	108009/2.5	2.5	7	2.5	0.15	61908-Z	61908-2Z	1060908	1080908	40	62	12	0.6
619/3-Z	619/3-2Z	1060093	1080093	3	8	3	0.15	61909-Z	61909-2Z	1060909	1080909	45	68	12	0.6
619/4-Z	619/4-2Z	1060094	1080094	4	11	4	0.15	61910-Z	61910-2Z	1060910	1080910	50	72	12	0.6
619/5-Z	619/5-2Z	1060095	1080095	5	13	4	0.2	61911-Z	61911-2Z	1060911	1080911	55	80	13	1
619/6-Z	619/6-2Z	1060096	1080096	6	15	5	0.2	61912-Z	61912-2Z	1060912	1080912	60	85	13	1
619/7-Z	619/7-2Z	1060097	1080097	7	17	5	0.3	61913-Z	61913-2Z	1060913	1080913	65	90	13	1
619/8-Z	619/8-2Z	1060098	1080098	8	19	6	0.3	61914-Z	61914-2Z	1060914	1080914	70	100	16	1
619/9-Z	619/9-2Z	1060099	1080099	9	20	6	0.3	61915-Z	61915-2Z	1060915	1080915	75	105	16	1
61900-Z	61900-2Z	1060900	1080900	10	22	6	0.3	61916-Z	61916-2Z	1060916	1080916	80	110	16	1
61901-Z	61901-2Z	1060901	1080901	12	24	6	0.3	61917-Z	61917-2Z	1060917	1080917	85	120	18	1.1
61902-Z	61902-2Z	1060902	1080902	15	28	7	0.3	61918-Z	61918-2Z	1060918	1080918	90	125	18	1.1
61903-Z	61903-2Z	1060903	1080903	17	30	7	0.3	61919-Z	61919-2Z	1060919	1080919	95	130	18	1.1
61904-Z	61904-2Z	1060904	1080904	20	37	9	0.3	61920-Z	61920-2Z	1060920	1080920	100	140	20	1.1
61905-Z	61905-2Z	1060905	1080905	25	42	9	0.3								

尺寸系列 10

新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}	新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}
60000-Z 型	60000-2Z 型	60000 型	80000 型					60000-Z 型	60000-2Z 型	60000 型	80000 型				
604-Z	604-2Z	60014	80014	4	12	4	0.2	6009-Z	6009-2Z	60109	80109	45	75	16	1
605-Z	605-2Z	60015	80015	5	14	5	0.2	6010-Z	6010-2Z	60110	80110	50	80	16	1
606-Z	606-2Z	60016	80016	6	17	6	0.3	6011-Z	6011-2Z	60111	80111	55	90	18	1.1
607-Z	607-2Z	60017	80017	7	19	6	0.3	6012-Z	6012-2Z	60112	80112	60	95	18	1.1
608-Z	608-2Z	60018	80018	8	22	7	0.3	6013-Z	6013-2Z	60113	80113	65	100	18	1.1
609-Z	609-2Z	60019	80019	9	24	7	0.3	6014-Z	6014-2Z	60114	80114	70	110	20	1.1
6000-Z	6000-2Z	60100	80100	10	26	8	0.3	6015-Z	6015-2Z	60115	80115	75	115	20	1.1
6001-Z	6001-2Z	60101	80101	12	28	8	0.3	6016-Z	6016-2Z	60116	80116	80	125	22	1.1
6002-Z	6002-2Z	60102	80102	15	32	9	0.3	6017-Z	6017-2Z	60117	80117	85	130	22	1.1
6003-Z	6003-2Z	60103	80103	17	35	10	0.3	6018-Z	6018-2Z	60118	80118	90	140	24	1.5
6004-Z	6004-2Z	60104	80104	20	42	12	0.6	6019-Z	6019-2Z	60119	80119	95	145	24	1.5
6005-Z	6005-2Z	60105	80105	25	47	12	0.6	6020-Z	6020-2Z	60120	80120	100	150	24	1.5
6006-Z	6006-2Z	60106	80106	30	55	13	1	6021-Z	6021-2Z	60121	80121	105	160	26	2
6007-Z	6007-2Z	60107	80107	35	62	14	1	6022-Z	6022-2Z	60122	80122	110	170	28	2
6008-Z	6008-2Z	60108	80108	40	68	15	1	6024-Z	6024-2Z	60124	80124	120	180	28	2

(续)

尺寸系列 02

新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}	新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}
60000-Z型	60000-2Z型	60000型	80000型					60000-Z型	60000-2Z型	60000型	80000型				
623-Z	623-2Z	60023	80023	3	10	4	0.15	6209-Z	6209-2Z	60209	80209	45	85	19	1.1
624-Z	624-2Z	60024	80024	4	13	5	0.2	6210-Z	6210-2Z	60210	80210	50	90	20	1.1
625-Z	625-2Z	60025	80025	5	16	5	0.3	6211-Z	6211-2Z	60211	80211	55	100	21	1.5
626-Z	626-2Z	60026	80026	6	19	6	0.3	6212-Z	6212-2Z	60212	80212	60	110	22	1.5
627-Z	627-2Z	60027	80027	7	22	7	0.3	6213-Z	6213-2Z	60213	80213	65	120	23	1.5
628-Z	628-2Z	60028	80028	8	24	8	0.3	6214-Z	6214-2Z	60214	80214	70	125	24	1.5
629-Z	629-2Z	60029	80029	9	26	8	0.3	6215-Z	6215-2Z	60215	80215	75	130	25	1.5
6200-Z	6200-2Z	60200	80200	10	30	9	0.6	6216-Z	6216-2Z	60216	80216	80	140	26	2
6201-Z	6201-2Z	60201	80201	12	32	10	0.6	6217-Z	6217-2Z	60217	80217	85	150	28	2
6202-Z	6202-2Z	60202	80202	15	35	11	0.6	6218-Z	6218-2Z	60218	80218	90	160	30	2
6203-Z	6203-2Z	60203	80203	17	40	12	0.6	6219-Z	6219-2Z	60219	80219	95	170	32	2.1
6204-Z	6204-2Z	60204	80204	20	47	14	1	6220-Z	6220-2Z	60220	80220	100	180	34	2.1
6205-Z	6205-2Z	60205	80205	25	52	15	1	6222-Z	6222-2Z	60222	80222	110	200	38	2.1
6206-Z	6206-2Z	60206	80206	30	62	16	1	6224-Z	6224-2Z	60224	80224	120	215	40	2.1
6207-Z	6207-2Z	60207	80207	35	72	17	1.1	6226-Z	6226-2Z	60226	80226	130	230	40	3
6208-Z	6208-2Z	60208	80208	40	80	18	1.1	6228-Z	6228-2Z	60228	80228	140	250	42	3

尺寸系列 03

新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}	新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}
60000-Z型	60000-2Z型	60000型	80000型					60000-Z型	60000-2Z型	60000型	80000型				
6300-Z	6300-2Z	60300	80300	10	35	11	0.6	6311-Z	6311-2Z	60311	80311	55	120	29	2
6301-Z	6301-2Z	60301	80301	12	37	12	1	6312-Z	6312-2Z	60312	80312	60	130	31	2.1
6302-Z	6302-2Z	60302	80302	15	42	13	1	6313-Z	6313-2Z	60313	80313	65	140	33	2.1
6303-Z	6303-2Z	60303	80303	17	47	14	1	6314-Z	6314-2Z	60314	80314	70	150	35	2.1
6304-Z	6304-2Z	60304	80304	20	52	15	1.1	6315-Z	6315-2Z	60315	80315	75	160	37	2.1
6305-Z	6305-2Z	60305	80305	25	62	17	1.1	6316-Z	6316-2Z	60316	80316	80	170	39	2.1
6306-Z	6306-2Z	60306	80306	30	72	19	1.1	6317-Z	6317-2Z	60317	80317	85	180	41	3
6307-Z	6307-2Z	60307	80307	35	80	21	1.5	6318-Z	6318-2Z	60318	80318	90	190	43	3
6308-Z	6308-2Z	60308	80308	40	90	23	1.5	6319-Z	6319-2Z	60319	80319	95	200	45	3
6309-Z	6309-2Z	60309	80309	45	100	25	1.5	6320-Z	6320-2Z	60320	80320	100	215	47	3
6310-Z	6310-2Z	60310	80310	50	110	27	2								

注：60000-Z型（60000型）轴承如利用60000-2Z型（80000型）轴承的套圈供应给用户时，允许在其不带防尘盖的一面有防尘盖的槽。

(续)

尺寸系列 19

新轴承代号				d	D	B	r _{min}	新轴承代号				d	D	B	r _{min}
60000-LS 型	60000-RZ 型	60000-2LS 型	60000-2RZ 型					60000-LS 型	60000-RZ 型	60000-2LS 型	60000-2RZ 型				
61900-LS	61900-RZ	61900-2LS	61900-2RZ	10	22	6	0.3	61911-LS	61911-RZ	61911-2LS	61911-2RZ	55	80	13	1
61901-LS	61901-RZ	61901-2LS	61901-2RZ	12	24	6	0.3	61912-LS	61912-RZ	61912-2LS	61912-2RZ	60	85	13	1
61902-LS	61902-RZ	61902-2LS	61902-2RZ	15	28	7	0.3	61913-LS	61913-RZ	61913-2LS	61913-2RZ	65	90	13	1
61903-LS	61903-RZ	61903-2LS	61903-2RZ	17	30	7	0.3	61914-LS	61914-RZ	61914-2LS	61914-2RZ	70	100	16	1
61904-LS	61904-RZ	61904-2LS	61904-2RZ	20	37	9	0.3	61915-LS	61915-RZ	61915-2LS	61915-2RZ	75	105	16	1
61905-LS	61905-RZ	61905-2LS	61905-2RZ	25	42	9	0.3	61916-LS	61916-RZ	61916-2LS	61916-2RZ	80	110	16	1
61906-LS	61906-RZ	61906-2LS	61906-2RZ	30	47	9	0.3	61917-LS	61917-RZ	61917-2LS	61917-2RZ	85	120	18	1.1
61907-LS	61907-RZ	61907-2LS	61907-2RZ	35	55	10	0.5	61918-LS	61918-RZ	61918-2LS	61918-2RZ	90	125	18	1.1
61908-LS	61908-RZ	61908-2LS	61908-2RZ	40	62	12	0.5	61919-LS	61919-RZ	61919-2LS	61919-2RZ	95	130	18	1.1
61909-LS	61909-RZ	61909-2LS	61909-2RZ	45	68	12	0.5	61920-LS	61920-RZ	61920-2LS	61920-2RZ	100	140	20	1.1
61910-LS	61910-RZ	61910-2LS	61910-2RZ	50	72	12	0.6								

尺寸系列 10

新轴承代号						原轴承代号				d	D	B	r _{min}
60000-RS 型	60000-LS 型	60000-RZ 型	60000-2RS 型	60000-2LS 型	60000-2RZ 型	160000 型		180000 型					
607-RS	607-LS	607-RZ	607-2RS	607-2LS	607-2RZ	160017	160017K	180017	180017K	7	19	6	0.3
608-RS	608-LS	608-RZ	608-2RS	608-2LS	608-2RZ	160018	160018K	180018	180018K	8	22	7	0.3
609-RS	609-LS	609-RZ	609-2RS	609-2LS	609-2RZ	160019	160019K	180019	180019K	9	24	7	0.3
6000-RS	6000-LS	6000-RZ	6000-2RS	6000-2LS	6000-2RZ	160100	160100K	180100	180020K	10	26	8	0.3
6001-RS	6001-LS	6001-RZ	6001-2RS	6001-2LS	6001-2RZ	160101	160101K	180101	180101K	12	28	8	0.3
6002-RS	6002-LS	6002-RZ	6002-2RS	6002-2LS	6002-2RZ	160102	160102K	180102	180102K	15	32	9	0.3
6003-RS	6003-LS	6003-RZ	6003-2RS	6003-2LS	6003-2RZ	160103	160103K	180103	180103K	17	36	10	0.3
6004-RS	6004-LS	6004-RZ	6004-2RS	6004-2LS	6004-2RZ	160104	160104K	180104	180104K	20	42	12	0.6
6005-RS	6005-LS	6005-RZ	6005-2RS	6005-2LS	6005-2RZ	160105	160105K	180105	180105K	25	47	12	0.6
6006-RS	6006-LS	6006-RZ	6006-2RS	6006-2LS	6006-2RZ	160106	160106K	180106	180106K	30	55	13	1.6
6007-RS	6007-LS	6007-RZ	6007-2RS	6007-2LS	6007-2RZ	160107	160107K	180107	180107K	35	62	14	1
6008-RS	6008-LS	6008-RZ	6008-2RS	6008-2LS	6008-2RZ	160108	160108K	180108	180108K	40	68	15	1
6009-RS	6009-LS	6009-RZ	6009-2RS	6009-2LS	6009-2RZ	160109	160109K	180109	180109K	45	75	15	1
6010-RS	6010-LS	6010-RZ	6010-2RS	6010-2LS	6010-2RZ	160110	160110K	180110	180110K	50	80	16	1
6011-RS	6011-LS	6011-RZ	6011-2RS	6011-2LS	6011-2RZ	160111	160111K	180111	180111K	55	90	18	1.1
6012-RS	6012-LS	6012-RZ	6012-2RS	6012-2LS	6012-2RZ	160112	160112K	180112	180112K	60	95	18	1.1
6013-RS	6013-LS	6013-RZ	6013-2RS	6013-2LS	6013-2RZ	160113	160113K	180113	180113K	65	100	18	1.1
6014-RS	6014-LS	6014-RZ	6014-2RS	6014-2LS	6014-2RZ	160114	160114K	180114	180114K	70	110	20	1.1
6015-RS	6015-LS	6015-RZ	6015-2RS	6015-2LS	6015-2RZ	160115	160115K	180115	180115K	75	115	20	1.1
6016-RS	6016-LS	6016-RZ	6016-2RS	6016-2LS	6016-2RZ	160116	160116K	180116	180116K	80	115	22	1.1
6017-RS	6017-LS	6017-RZ	6017-2RS	6017-2LS	6017-2RZ	160117	160117K	180117	180117K	85	130	22	1.1
6018-RS	6018-LS	6018-RZ	6018-2RS	6018-2LS	6018-2RZ	160118	160118K	180118	180118K	90	140	24	1.5
6019-RS	6019-LS	6019-RZ	6019-2RS	6019-2LS	6019-2RZ	160119	160119K	180119	180119K	95	145	24	1.5
6020-RS	6020-LS	6020-RZ	6020-2RS	6020-2LS	6020-2RZ	160120	160120K	180120	180120K	100	150	24	1.5
6021-RS	6021-LS	6021-RZ	6021-2RS	6021-2LS	6021-2RZ	160121	160121K	180121	180121K	105	160	26	2
6022-RS	6022-LS	6022-RZ	6022-2RS	6022-2LS	6022-2RZ	160122	160122K	180122	180122K	110	170	28	2
6024-RS	6024-LS	6024-RZ	6024-2RS	6024-2LS	6024-2RZ	160124	160124K	180124	180124K	120	180	28	2

(续)

尺寸系列 02											d	D	B	r _{min}
新轴承代号						原轴承代号								
60000-RS 型	60000-LS 型	60000-RZ 型	60000-2RS 型	60000-2LS 型	60000-2RZ 型	160000 型		180000 型						
625-RS	625-LS	625-RZ	625-2RS	625-2LS	625-2RZ	160025	160025K	180025	180025K	5	16	5	0.3	
626-RS	626-LS	626-RZ	626-2RS	626-2LS	626-2RZ	160026	160026K	180026	180026K	6	19	6	0.3	
627-RS	627-LS	627-RZ	627-2RS	627-2LS	627-2RZ	160027	160027K	180027	180027K	7	22	7	0.3	
628-RS	628-LS	628-RZ	628-2RS	628-2LS	628-2RZ	160028	160028K	180028	180028K	8	24	8	0.3	
629-RS	629-LS	629-RZ	629-2RS	629-2LS	629-2RZ	160029	160029K	180029	180029K	9	26	8	0.3	
6200-RS	6200-LS	6200-RZ	6200-2RS	6200-2LS	6200-2RZ	160200	160200K	180200	180200K	10	30	9	0.6	
6201-RS	6201-LS	6201-RZ	6201-2RS	6201-2LS	6201-2RZ	160201	160201K	180201	180201K	12	32	10	0.6	
6202-RS	6202-LS	6202-RZ	6202-2RS	6202-2LS	6202-2RZ	160202	160202K	180202	180202K	15	35	11	0.6	
6203-RS	6203-LS	6203-RZ	6203-2RS	6203-2LS	6203-2RZ	160203	160203K	180203	180203K	17	40	12	0.6	
6204-RS	6204-LS	6204-RZ	6204-2RS	6204-2LS	6204-2RZ	160204	160204K	180204	180204K	20	47	14	1	
6205-RS	6205-LS	6205-RZ	6205-2RS	6205-2LS	6205-2RZ	160205	160205K	180205	180205K	25	52	15	1	
6206-RS	6206-LS	6206-RZ	6206-2RS	6206-2LS	6206-2RZ	160206	160206K	180206	180206K	30	62	16	1	
6207-RS	6207-LS	6207-RZ	6207-2RS	6207-2LS	6207-2RZ	160207	160207K	180207	180207K	35	72	17	1.1	
6208-RS	6208-LS	6208-RZ	6208-2RS	6208-2LS	6208-2RZ	160208	160208K	180208	180208K	40	80	18	1.1	
6209-RS	6209-LS	6209-RZ	6209-2RS	6209-2LS	6209-2RZ	160209	160209K	180209	180209K	45	85	19	1.1	
6210-RS	6210-LS	6210-RZ	6210-2RS	6210-2LS	6210-2RZ	160210	160210K	180210	180210K	50	90	20	1.1	
6211-RS	6211-LS	6211-RZ	6211-2RS	6211-2LS	6211-2RZ	160211	160211K	180211	180211K	55	100	21	1.5	
6212-RS	6212-LS	6212-RZ	6212-2RS	6212-2LS	6212-2RZ	160212	160212K	180212	180212K	60	110	22	1.5	
6213-RS	6213-LS	6213-RZ	6213-2RS	6213-2LS	6213-2RZ	160213	160213K	180213	180213K	65	120	23	1.5	
6214-RS	6214-LS	6214-RZ	6214-2RS	6214-2LS	6214-2RZ	160214	160214K	180214	180214K	70	125	24	1.5	
6215-RS	6215-LS	6215-RZ	6215-2RS	6215-2LS	6215-2RZ	160215	160215K	180215	180215K	75	130	25	1.5	
6216-RS	6216-LS	6216-RZ	6216-2RS	6216-2LS	6216-2RZ	160216	160216K	180216	180216K	80	140	26	2	
6217-RS	6217-LS	6217-RZ	6217-2RS	6217-2LS	6217-2RZ	160217	160217K	180217	180217K	85	150	28	2	
6218-RS	6218-LS	6218-RZ	6218-2RS	6218-2LS	6218-2RZ	160218	160218K	180218	180218K	90	160	30	2	
6219-RS	6219-LS	6219-RZ	6219-2RS	6219-2LS	6219-2RZ	160219	160219K	180219	180219K	95	170	32	2.1	
6220-RS	6220-LS	6220-RZ	6220-2RS	6220-2LS	6220-2RZ	160220	160220K	180220	180220K	100	180	34	2.1	
6221-RS	6221-LS	6221-RZ	6221-2RS	6221-2LS	6221-2RZ	160221	160221K	180221	180221K	105	190	36	2.1	

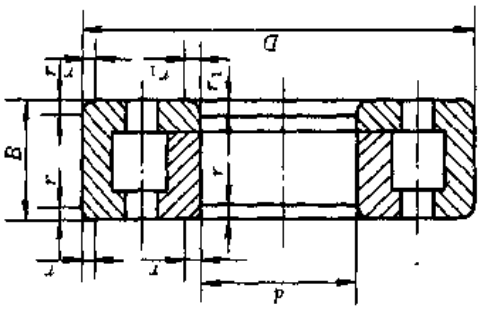
尺寸系列 03

新轴承代号						原轴承代号				d	D	B	r _{min}
60000-RS 型	60000-LS 型	60000-RZ 型	60000-2RS 型	60000-2LS 型	60000-2RZ 型	160000 型		180000 型					
6300-RS	6300-LS	6300-RZ	6300-2RS	6300-2LS	6300-2RZ	160300	160300K	180300	180300K				
6301-RS	6301-LS	6301-RZ	6301-2RS	6301-2LS	6301-2RZ	160301	160301K	180301	180301K	12	37	12	1
6302-RS	6302-LS	6302-RZ	6302-2RS	6302-2LS	6302-2RZ	160302	160302K	180302	180302K	15	42	13	1
6303-RS	6303-LS	6303-RZ	6303-2RS	6303-2LS	6303-2RZ	160303	160303K	180303	180303K	17	47	14	1
6304-RS	6304-LS	6304-RZ	6304-2RS	6304-2LS	6304-2RZ	160304	160304K	180304	180304K	20	52	15	1.1
6305-RS	6305-LS	6305-RZ	6305-2RS	6305-2LS	6305-2RZ	160305	160305K	180305	180305K	25	62	17	1.1
6306-RS	6306-LS	6306-RZ	6306-2RS	6306-2LS	6306-2RZ	160306	160306K	180306	180306K	30	72	19	1.1
6307-RS	6307-LS	6307-RZ	6307-2RS	6307-2LS	6307-2RZ	160307	160307K	180307	180307K	35	80	21	1.5
6308-RS	6308-LS	6308-RZ	6308-2RS	6308-2LS	6308-2RZ	160308	160308K	180308	180308K	40	90	23	1.5
6309-RS	6309-LS	6309-RZ	6309-2RS	6309-2LS	6309-2RZ	160309	160309K	180309	180309K	45	100	25	1.5
6310-RS	6310-LS	6310-RZ	6310-2RS	6310-2LS	6310-2RZ	160310	160310K	180310	180310K	50	110	27	2
6311-RS	6311-LS	6311-RZ	6311-2RS	6311-2LS	6311-2RZ	160311	160311K	180311	180311K	55	120	29	2
6312-RS	6312-LS	6312-RZ	6312-2RS	6312-2LS	6312-2RZ	160312	160312K	180312	180312K	60	130	31	2.1
6313-RS	6313-LS	6313-RZ	6313-2RS	6313-2LS	6313-2RZ	160313	160313K	180313	180313K	65	140	33	2.1
6314-RS	6314-LS	6314-RZ	6314-2RS	6314-2LS	6314-2RZ	160314	160314K	180314	180314K	70	150	35	2.1
6315-RS	6315-LS	6315-RZ	6315-2RS	6315-2LS	6315-2RZ	160315	160315K	180315	180315K	75	160	37	2.1
6316-RS	6316-LS	6316-RZ	6316-2RS	6316-2LS	6316-2RZ	160316	160316K	180316	180316K	80	170	39	2.1
6317-RS	6317-LS	6317-RZ	6317-2RS	6317-2LS	6317-2RZ	160317	160317K	180317	180317K	85	180	41	3
6318-RS	6318-LS	6318-RZ	6318-2RS	6318-2LS	6318-2RZ	160318	160318K	180318	180318K	90	190	43	3

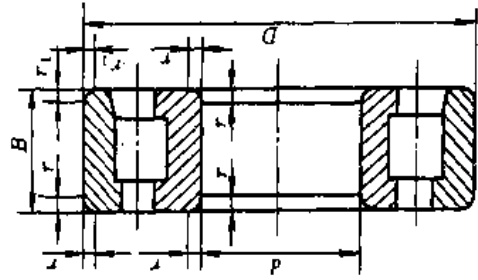
3.2 圆柱滚子轴承 (GB/T 283—94)

(1) 普通圆柱滚子轴承的外形尺寸见表 13.1-

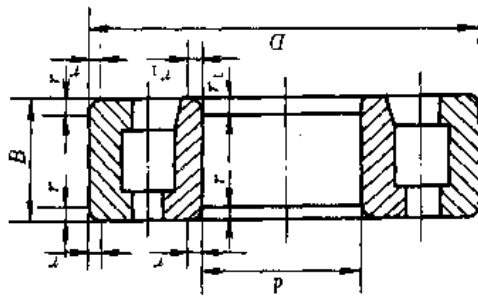
表 13.1-104 普通圆柱滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T283-94)



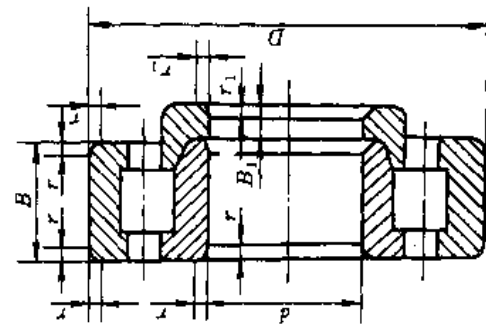
NUP 型 (92000 型)



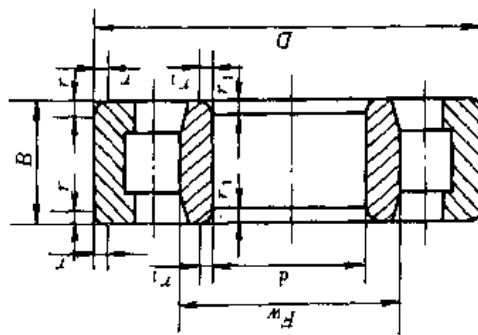
NF 型 (12000 型)



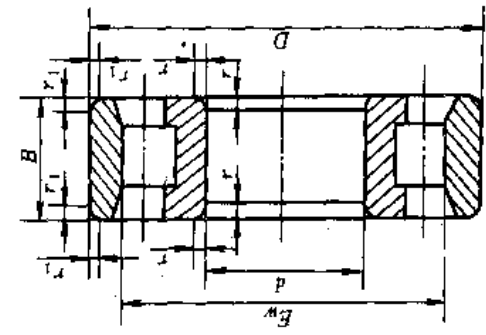
NJ 型 (42000 型)



NH 型 (62000 型)



NU 型 (32000 型)



N 型 (2000 型)

(续)

尺寸系列 02 (轻2窄系列)																
新轴承代号					原轴承代号					d	B	F _w	E _w	F _{min}	F _{max}	
NU型	NJ型	NUP型	N型	NH型	3200E型	4200E型	9200E型	2000E型	6200E型							
NU202E	NJ202E	—	N202E	NH202E	32202E	42202E	—	2202E	—	15	35	11	19.3	30.3	0.6	0.3
NU203E	NJ203E	NUP203E	N203E	NH203E	32203E	42203E	92203E	2203E	—	17	40	12	22.1	35.1	0.6	0.3
NU204E	NJ204E	NUP204E	N204E	NH204E	32204E	42204E	92204E	2204E	—	20	47	14	26.5	41.5	1	0.6
NU205E	NJ205E	NUP205E	N205E	NH205E	32205E	42205L	92205E	2205E	—	25	52	15	31.5	46.5	1	0.6
NU206E	NJ206E	NUP206E	N206E	NH206E	32206E	42206E	92206E	2206E	—	30	62	16	37.5	55.5	1	0.6
NU207E	NJ207E	NUP207E	N207E	NH207E	32207E	42207E	92207E	2207E	—	35	72	17	44	64	1.1	0.6
NU208E	NJ208E	NUP208E	N208E	NH208E	32208E	42208E	92208E	2208E	—	40	80	18	49.5	71.5	1.1	1.1
NU209E	NJ209E	NUP209E	N209E	NH209E	32209E	42209E	92209E	2209E	—	45	85	19	54.5	76.5	1.1	1.1
NU210E	NJ210E	NUP210E	N210E	NH210E	32210E	42210E	92210E	2210E	—	50	90	20	59.5	81.5	1.1	1.1
NU211E	NJ211E	NUP211E	N211E	NH211E	32211E	42211E	92211E	2211E	—	55	100	21	66	90	1.5	1.1
NU212E	NJ212E	NUP212E	N212E	NH212E	32212E	42212E	92212E	2212E	—	60	110	22	72	100	1.5	1.5
NU213E	NJ213E	NUP213E	N213E	NH213E	32213E	42213E	92213E	2213E	—	65	120	23	78.5	108.5	1.5	1.5
NU214E	NJ214E	NUP214E	N214E	NH214E	32214E	42214E	92214E	2214E	—	70	125	24	83.5	113.5	1.5	1.5
NU215E	NJ215E	NUP215E	N215E	NH215E	32215E	42215E	92215E	2215E	—	75	130	25	88.5	118.5	1.5	1.5
NU216E	NJ216E	NUP216E	N216E	NH216E	32216E	42216E	92216E	2216E	—	80	140	26	95.3	127.3	2	2
NU217E	NJ217E	NUP217E	N217E	NH217E	32217E	42217E	92217E	2217E	—	85	150	28	100.5	136.5	2	2
NU218E	NJ218E	NUP218E	N218E	NH218E	32218E	42218E	92218E	2218E	—	90	160	30	107	145	2	2
NU219E	NJ219E	NUP219E	N219E	NH219E	32219E	42219E	92219E	2219E	—	95	170	32	112.5	154.5	2.1	2.1
NU220E	NJ220E	NUP220E	N220E	NH220E	32220E	42220E	92220E	2220E	—	100	180	34	119	163	2.1	2.1
NU222E	NJ222E	NUP222E	N222E	NH222E	32222E	42222E	92222E	2222E	—	110	200	38	132.5	180.5	2.1	2.1
NU224E	NJ224E	NUP224E	N224E	NH224E	32224E	42224E	92224E	2224E	—	120	215	40	143.5	195.5	2.1	2.1
NU226E	NJ226E	NUP226E	N226E	NH226E	32226E	42226E	92226E	—	—	130	230	40	153.5	209.5	3	3
NU228E	NJ228E	NUP228E	N228E	NH228E	32228E	42228E	92228E	—	—	140	250	42	169	225	3	3
NU230E	NJ230E	NUP230E	N230E	NH230E	32230E	42230E	92230E	—	—	150	270	45	182	242	3	3
NU232E	NJ232E	NUP232E	N232E	NH232E	32232E	42232E	92232E	—	—	160	290	48	195	259	3	3
NU234E	NJ234E	NUP234E	N234E	NH234E	32234E	42234E	92234E	—	—	170	310	52	207	279	4	4
NU236E	NJ236E	NUP236E	N236E	NH236E	32236E	42236E	92236E	—	—	180	320	52	217	289	4	4
NU238E	NJ238E	NUP238E	N238E	NH238E	32238E	42238E	92238E	—	—	190	340	55	230	306	4	4
NU240E	NJ240E	NUP240E	N240E	NH240E	32240E	42240E	92240E	—	—	200	360	58	243	323	4	4

(续)

尺寸系列 22 (轻 5 宽系列)

新轴承代号			原轴承代号				d	B	F _w	r _{emin}	r _{emin}	r _{lsmin}
NU 型	NJ 型	NUP 型	NH 型	3200E 型	4200E 型	9200E 型						
NU2205E	NJ2205E	NUP2205E	NH2205E	3250E	4250E	9250E	—	18	31.5	1	0.6	
NU2206E	NJ2206E	NUP2206E	NH2206E	3250E	4250E	9250E	—	20	37.5	1	0.6	
NU2207E	NJ2207E	NUP2207E	NH2207E	3250E	4250E	9250E	—	23	44	1.1	0.6	
NU2208E	NJ2208E	NUP2208E	NH2208E	3250E	4250E	9250E	—	23	49.5	1.1	1.1	
NU2209E	NJ2209E	NUP2209E	NH2209E	3250E	4250E	9250E	—	23	54.5	1.1	1.1	
NU2210E	NJ2210E	NUP2210E	NH2210E	3250E	4250E	9250E	—	23	59.5	1.1	1.1	
NU2211E	NJ2211E	NUP2211E	NH2211E	3250E	4250E	9250E	—	25	66	1.5	1.1	
NU2212E	NJ2212E	NUP2212E	NH2212E	3250E	4250E	9250E	—	28	72	1.5	1.5	
NU2213E	NJ2213E	NUP2213E	NH2213E	3250E	4250E	9250E	—	31	78.5	1.5	1.5	
NU2214E	NJ2214E	NUP2214E	NH2214E	3250E	4250E	9250E	—	31	83.5	1.5	1.5	
NU2215E	NJ2215E	NUP2215E	NH2215E	3250E	4250E	9250E	—	31	88.5	1.5	1.5	
NU2216E	NJ2216E	NUP2216E	NH2216E	3250E	4250E	9250E	—	33	95.3	2	2	
NU2217E	NJ2217E	NUP2217E	NH2217E	3250E	4250E	9250E	—	36	100.5	2	2	
NU2218E	NJ2218E	NUP2218E	NH2218E	3250E	4250E	9250E	—	40	107	2	2	
NU2219E	NJ2219E	NUP2219E	NH2219E	3250E	4250E	9250E	—	43	112.5	2.1	2.1	
NU2220E	NJ2220E	NUP2220E	NH2220E	3250E	4250E	9250E	—	46	119	2.1	2.1	
NU2222E	NJ2222E	NUP2222E	NH2222E	3250E	4250E	9250E	—	53	132.5	2.1	2.1	
NU2224E	NJ2224E	NUP2224E	NH2224E	3250E	4250E	9250E	—	58	143.5	2.1	2.1	
NU2226E	NJ2226E	NUP2226E	NH2226E	3250E	4250E	9250E	—	64	153.5	3	3	
NU2228E	NJ2228E	NUP2228E	NH2228E	3250E	4250E	9250E	—	68	169	3	3	
NU2230E	NJ2230E	NUP2230E	NH2230E	3250E	4250E	9250E	—	73	182	3	3	
NU2232E	NJ2232E	NUP2232E	NH2232E	3250E	4250E	9250E	—	80	193	3	3	
NU2234E	NJ2234E	NUP2234E	NH2234E	3250E	—	—	—	86	205	4	4	
NU2236E	NJ2236E	NUP2236E	NH2236E	3250E	—	—	—	86	215	4	4	
NU2238E	NJ2238E	NUP2238E	NH2238E	3250E	—	—	—	92	228	4	4	
NU2240E	NJ2240E	NUP2240E	NH2240E	3250E	—	—	—	98	241	4	4	

(续)

尺寸系列 03 (中3章系列)

NU型	新轴承代号				NH型	原轴承代号				d	B	F _w	E _w	r _{min}	r _{max}
	NJ型	NUP型	N型	NH型		原轴承代号									
						3200E型	4200E型	9200E型	2000E型						
NU304E	NJ304E	NUP304E	N304E	NH304E	32304E	42304E	92304E	2304E	—	20	15	27.5	45.5	1.1	0.6
NU305E	NJ305E	NUP305E	N305E	NH305E	32305E	42305E	92305E	2305E	—	25	17	34	54	1.1	1.1
NU306E	NJ306E	NUP306E	N306E	NH306E	32306E	42306E	92306E	2306E	—	30	19	40.5	62.5	1.1	1.1
NU307E	NJ307E	NUP307E	N307E	NH307E	32307E	42307E	92307E	2307E	—	35	21	46.2	70.2	1.5	1.1
NU308E	NJ308E	NUP308E	N308E	NH308E	32308E	42308E	92308E	2308E	—	40	23	52	80	1.5	1.5
NU309E	NJ309E	NUP309E	N309E	NH309E	32309E	42309E	92309E	2309E	—	45	25	58.5	88.5	1.5	1.5
NU310E	NJ310E	NUP310E	N310E	NH310E	32310E	42310E	92310E	2310E	—	50	27	65	97	2	2
NU311E	NJ311E	NUP311E	N311E	NH311E	32311E	42311E	92311E	2311E	—	55	29	70.5	106.5	2	2
NU312E	NJ312E	NUP312E	N312E	NH312E	32312E	42312E	92312E	2312E	—	60	31	77	115	2.1	2.1
NU313E	NJ313E	NUP313E	N313E	NH313E	32313E	42313E	92313E	2313E	—	65	33	82.5	124.5	2.1	2.1
NU314E	NJ314E	NUP314E	N314E	NH314E	32314E	42314E	92314E	2314E	—	70	35	89	133	2.1	2.1
NU315E	NJ315E	NUP315E	N315E	NH315E	32315E	42315E	92315E	2315E	—	75	37	95	143	2.1	2.1
NU316E	NJ316E	NUP316E	N316E	NH316E	32316E	42316E	92316E	2316E	—	80	39	101	151	2.1	2.1
NU317E	NJ317E	NUP317E	N317E	NH317E	32317E	42317E	92317E	2317E	—	85	41	108	160	3	3
NU318E	NJ318E	NUP318E	N318E	NH318E	32318E	42318E	92318E	2318E	—	90	43	113.5	169.5	3	3
NU319E	NJ319E	NUP319E	N319E	NH319E	32319E	42319E	92319E	2319E	—	95	45	121.5	177	3	3
NU320E	NJ320E	NUP320E	N320E	NH320E	32320E	42320E	92320E	2320E	—	100	47	127.5	191.5	3	3
NU322E	NJ322E	NUP322E	N322E	NH322E	32322E	42322E	—	—	—	110	50	143	211	3	3
NU324E	NJ324E	NUP324E	N324E	NH324E	32324E	42324E	—	—	—	120	55	154	230	3	3
NU326E	NJ326E	NUP326E	N326E	NH326E	32326E	42326E	—	—	—	130	58	167	247	4	4
NU328E	NJ328E	NUP328E	N328E	NH328E	32328E	42328E	—	—	—	140	62	180	260	4	4
NU330E	NJ330E	NUP330E	N330E	NH330E	32330E	42330E	—	—	—	150	65	193	283	4	4
NU332E	NJ332E	NUP332E	N332E	NH332E	32332E	42332E	—	—	—	160	68	204	300	4	4

(续)

尺寸系列 23 (中 6 宽系列)													
新轴承代号					原轴承代号								
NU 型	NJ 型	NUP 型	NH 型	32000E 型	42000E 型	92000E 型	62000E 型	d	D	B	F_w	r_{smin}	r_{1smin}
NU2305E	NJ2305E	NUP2305E	NH2305E	32605E	42605E	92605E	—	25	62	24	34	1.1	1.1
NU2306E	NJ2306E	NUP2306E	NH2306E	32606E	42606E	92606E	—	30	72	27	40.5	1.1	1.1
NU2307E	NJ2307E	NUP2307E	NH2307E	32607E	42607E	92607E	—	35	80	31	46.2	1.5	1.1
NU2308E	NJ2308E	NUP2308E	NH2308E	32608E	42608E	92608E	—	40	90	33	52	1.5	1.5
NU2309E	NJ2309E	NUP2309E	NH2309E	32609E	42609E	92609E	—	45	100	35	58.5	1.5	1.5
NU2310E	NJ2310E	NUP2310E	NH2310E	32610E	42610E	92610E	—	50	110	40	65	2	2
NU2311E	NJ2311E	NUP2311E	NH2311E	32611E	42611E	92611E	—	55	120	43	70.5	2	2
NU2312E	NJ2312E	NUP2312E	NH2312E	32612E	42612E	92612E	—	60	130	46	77	2.1	2.1
NU2313E	NJ2313E	NUP2313E	NH2313E	32613E	42613E	92613E	—	65	140	48	82.5	2.1	2.1
NU2314E	NJ2314E	NUP2314E	NH2314E	32614E	42614E	92614E	—	70	150	51	89	2.1	2.1
NU2315E	NJ2315E	NUP2315E	NH2315E	32615E	42615E	92615E	—	75	160	55	95	2.1	2.1
NU2316E	NJ2316E	NUP2316E	NH2316E	32616E	42616E	92616E	—	80	170	58	101	2.1	2.1
NU2317E	NJ2317E	NUP2317E	NH2317E	32617E	42617E	92617E	—	85	180	60	108	3	3
NU2318E	NJ2318E	NUP2318E	NH2318E	32618E	42618E	92618E	—	90	190	64	113.5	3	3
NU2320E	NJ2320E	NUP2320E	NH2320E	32620E	42620E	92620E	—	100	215	73	127.5	3	3
NU2322E	NJ2322E	NUP2322E	NH2322E	32622E	42622E	92622E	—	110	240	80	143	3	3
NU2324E	NJ2324E	NUP2324E	NH2324E	32624E	42624E	92624E	—	120	260	86	154	3	3
NU2326E	NJ2326E	NUP2326E	NH2326E	32626E	42626E	92626E	—	130	280	93	167	4	4
NU2328E	NJ2328E	NUP2328E	NH2328E	32628E	42628E	—	—	140	300	102	180	4	4
NU2330E	NJ2330E	NUP2330E	NH2330E	32630E	42630E	—	—	150	320	108	193	4	4
NU2332E	NJ2332E	NUP2332E	NH2332E	32632E	42632E	—	—	160	340	114	204	4	4

尺寸系列 10 (特轻 1 系列)

新轴承代号		原轴承代号			d	D	B	F_w	E_w	r_{smin}	r_{1smin}
NU 型	N 型	32000 型	-2000 型								
NU1005	NI005	32105	2105	25	47	12	30.5	41.5	0.6	0.3	0.3
NU1006	NI006	32106	2106	30	55	13	36.5	48.5	1	0.6	0.6
NU1007	NI007	32107	2107	35	62	14	42	55	1	0.6	0.6
NU1008	NI008	32108	2108	40	68	15	47	61	1	0.6	0.6

(续)

尺寸系列 10 (特轻 1 系列)

新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	F _w	E _w	f _{amin}	f _{maxis}
NU 型	N 型	32000 型	2000 型							
NU1009	N1009	32109	2109	45	75	16	52.5	67.5	1	0.6
NU1010	N1010	32110	2110	50	80	16	57.5	72.5	1	0.6
NU1011	N1011	32111	2111	55	90	18	64.5	80.5	1.1	1
NU1012	N1012	32112	2112	60	95	18	69.5	85.5	1.1	1
NU1013	N1013	32113	2113	65	100	18	74.5	90.5	1.1	1
NU1014	N1014	32114	2114	70	110	20	80	100	1.1	1
NU1015	N1015	32115	2115	75	115	20	85	105	1.1	1
NU1016	N1016	32116	2116	80	125	22	91.5	113.5	1.1	1
NU1017	N1017	32117	2117	85	130	22	96.5	118.5	1.1	1
NU1018	N1018	32118	2118	90	140	24	103	127	1.5	1.1
NU1019	N1019	32119	2119	95	145	24	108	132	1.5	1.1
NU1020	N1020	32120	2120	100	150	24	113	137	1.5	1.1
NU1021	N1021	32121	2121	105	160	26	119.5	145.5	2	1.1
NU1022	N1022	32122	2122	110	170	28	125	155	2	1.1
NU1024	N1024	32124	2124	120	180	28	135	165	2	1.1
NU1026	N1026	32126	2126	130	200	33	148	182	2	1.1
NU1028	N1028	32128	2128	140	210	33	158	192	2	1.1
NU1030	N1030	32130	2130	150	225	35	169.5	205.5	2.1	1.5
NU1032	N1032	32132	2132	160	240	38	180	220	2.1	1.5
NU1034	N1034	32134	2134	170	260	42	193	237	2.1	2.1
NU1036	N1036	32136	2136	180	280	46	205	255	2.1	2.1
NU1038	N1038	32138	2138	190	290	46	215	265	2.1	2.1
NU1040	N1040	32140	2140	200	310	51	229	281	2.1	2.1
NU1044	N1044	32144	2144	220	340	56	250	310	3	3
NU1048	N1048	32148	2148	240	360	56	270	330	3	3
NU1052	N1052	32152	2152	260	400	65	296	364	4	4
NU1056	N1056	32156	2156	280	420	65	316	384	4	4
NU1060	N1060	32160	2160	300	460	74	340	420	4	4
NU1064	N1064	34164	2164	320	480	74	360	440	4	4
NU1068	—	32168	—	340	520	82	385	475	5	5
NU1072	—	32172	—	360	540	82	405	495	5	5
NU1076	—	32176	—	380	560	82	425	515	5	5
NU1080	—	32180	—	400	600	90	450	550	5	5

(续)

尺寸系列 02 (轻 2 套系列)

新轴承代号		原轴承代号						d	B	B ₁	F _w	E _w	r _{min}	r _{isoth}				
NU 型	NJ 型	NUP 型	N 型	NF 型	NH 型	32000 型	42000 型								92000 型	2000 型	12000 型	62000 型
NU202	NJ202	—	N202	NF202	—	32202	42202	—	2202	12202	—	15	35	11	19.3	29.3	0.6	0.3
NU203	NJ203	NUP203	N203	NF203	—	32203	42203	92203	2203	12203	—	17	40	12	22.9	33.9	0.6	0.3
NU204	NJ204	NUP204	N204	NF204	NH204	32204	42204	92204	2204	12204	62204	20	47	14	27	40	1	0.9
NU205	NJ205	NUP205	N205	NF205	NH205	32205	42205	92205	2205	12205	62205	25	52	15	32	45	1	0.9
NU206	NJ206	NUP206	N206	NF206	NH206	32206	42206	92206	2206	12206	62206	30	62	16	38.5	53.5	1	0.6
NU207	NJ207	NUP207	N207	NF207	NH207	32207	42207	92207	2207	12207	62207	35	72	17	43.8	61.8	1.1	0.6
NU208	NJ208	NUP208	N208	NF208	NH208	32208	42208	92208	2208	12208	62208	40	80	18	50	70	1.1	1.1
NU209	NJ209	NUP209	N209	NF209	NH209	32209	42209	92209	2209	12209	62209	45	85	19	55	75	1.1	1.1
NU210	NJ210	NUP210	N210	NF210	NH210	32210	42210	92210	2210	12210	62210	50	90	20	60.4	80.4	1.1	1.1
NU211	NJ211	NUP211	N211	NF211	NH211	32211	42211	92211	2211	12211	62211	55	100	21	66.5	88.5	1.5	1.1
NU212	NJ212	NUP212	N212	NF212	NH212	32212	42212	92212	2212	12212	62212	60	110	22	73	97	1.5	1.5
NU213	NJ213	NUP213	N213	NF213	NH213	32213	42213	92213	2213	12213	62213	65	120	23	79.5	105.5	1.5	1.5
NU214	NJ214	NUP214	N214	NF214	NH214	32214	42214	92214	2214	12214	62214	70	125	24	84.5	110.5	1.5	1.5
NU215	NJ215	NUP215	N215	NF215	NH215	32215	42215	92215	2215	12215	62215	75	130	25	88.5	118.3	1.5	1.5
NU216	NJ216	NUP216	N216	NF216	NH216	32216	42216	92216	2216	12216	62216	80	140	26	95	125	2	2
NU217	NJ217	NUP217	N217	NF217	NH217	32217	42217	92217	2217	12217	62217	85	150	28	101.5	135.5	2	2
NU218	NJ218	NUP218	N218	NF218	NH218	32218	42218	92218	2218	12218	62218	90	160	30	107	143	2	2
NU219	NJ219	NUP219	N219	NF219	NH219	32219	42219	92219	2219	12219	62219	95	170	32	113.5	151.5	2.1	2.1
NU220	NJ220	NUP220	N220	NF220	NH220	32220	42220	92220	2220	12220	62220	100	180	34	120	160	2.1	2.1
NU221	NJ221	NUP221	N221	NF221	NH221	32221	42221	92221	2221	12221	62221	105	190	36	126.8	168.8	2.1	2.1
NU222	NJ222	NUP222	N222	NF222	NH222	32222	42222	92222	2222	12222	62222	110	200	38	132.5	178.5	2.1	2.1
NU224	NJ224	NUP224	N224	NF224	NH224	32224	42224	92224	2224	12224	62224	120	215	40	143.5	191.5	2.1	2.1
NU226	NJ226	NUP226	N226	NF226	NH226	32226	42226	92226	2226	12226	62226	130	230	40	156	204	3	3
NU228	NJ228	NUP228	N228	NF228	NH228	32228	42228	92228	2228	12228	62228	140	250	42	169	221	3	3
NU230	NJ230	NUP230	N230	NF230	NH230	32230	42230	92230	2230	12230	62230	150	270	45	182	238	3	3
NU232	NJ232	NUP232	N232	NF232	NH232	32232	42232	92232	2232	—	62232	160	290	48	193	257	3	3
NU234	NJ234	NUP234	N234	NF234	NH234	32234	42234	92234	2234	—	62234	170	310	52	208	—	4	4
NU236	NJ236	NUP236	N236	NF236	NH236	32236	42236	92236	2236	—	62236	180	320	52	218	282	4	4
NU238	NJ238	NUP238	N238	NF238	NH238	32238	42238	92238	2238	—	62238	190	340	55	231	—	4	4
NU240	NJ240	NUP240	N240	NF240	NH240	32240	42240	92240	2240	—	62240	200	360	58	244	316	4	4
NU244	NJ244	NUP244	N244	NF244	NH244	32244	42244	92244	2244	—	62244	220	400	65	270	350	4	4
NU248	NJ248	NUP248	N248	NF248	NH248	32248	42248	92248	2248	—	62248	240	440	72	295	—	4	4
NU252	NJ252	NUP252	N252	NF252	NH252	32252	42252	92252	2252	—	62252	260	480	80	—	—	5	5

(续)

尺寸系列 22 (轻 5 宽系列)

NU 型		新 轴 承 代 号					原 轴 承 代 号					d	D	B	B ₁	F _w	E _w	r _{min}	r _{1min}
		NJ 型	NUP 型	N 型	NH 型	原 轴 承 代 号													
						32000 型	42000 型	92000 型	2000 型	62000 型									
NU2205	NJ2205	NUP2205	N2205	NH2205	32505	42505	92505	2505	62505	25	52	18	3	32	45	1	0.6		
NU2206	NJ2206	NUP2206	N2206	NH2206	32506	42506	92506	2506	62506	30	62	20	4	38.5	53.5	1	0.6		
NU2207	NJ2207	NUP2207	N2207	NH2207	32507	42507	92507	2507	62507	35	72	23	4	43.8	61.8	1.1	0.6		
NU2208	NJ2208	NUP2208	N2208	NH2208	32508	42508	92508	2508	62508	40	80	23	5	50	70	1.1	1.1		
NU2209	NJ2209	NUP2209	N2209	NH2209	32509	42509	92509	2509	62509	45	85	23	5	55	75	1.1	1.1		
NU2210	NJ2210	NUP2210	N2210	NH2210	32510	42510	92510	2510	62510	50	90	23	5	60.4	80.4	1.1	1.1		
NU2211	NJ2211	NUP2211	N2211	NH2211	32511	42511	92511	2511	62511	55	100	25	6	66.5	88.5	1.5	1.1		
NU2212	NJ2212	NUP2212	N2212	NH2212	32512	42512	92512	2512	62512	60	110	28	6	73	97	1.5	1.5		
NU2213	NJ2213	NUP2213	N2213	NH2213	32513	42513	92513	2513	62513	65	120	31	6	79.5	105.5	1.5	1.5		
NU2214	NJ2214	NUP2214	N2214	NH2214	32514	42514	92514	2514	62514	70	125	31	7	84.5	110.5	1.5	1.5		
NU2215	NJ2215	NUP2215	N2215	NH2215	32515	42515	92515	2515	62515	75	130	31	7	88.5	116.5	1.5	1.5		
NU2216	NJ2216	NUP2216	N2216	NH2216	32516	42516	92516	2516	62516	80	140	33	8	95	125	2	2		
NU2217	NJ2217	NUP2217	N2217	NH2217	32517	42517	92517	2517	62517	85	150	36	8	101.8	133.8	2	2		
NU2218	NJ2218	NUP2218	N2218	NH2218	32518	42518	92518	2518	62518	90	160	40	9	107	143	2	2		
NU2219	NJ2219	NUP2219	N2219	NH2219	32519	42519	92519	2519	62519	95	170	43	9	113.5	151.5	2.1	2		
NU2220	NJ2220	NUP2220	N2220	NH2220	32520	42520	92520	2520	62520	100	180	46	10	120	160	2.1	2		
NU2221	NJ2221	NUP2221	N2221	NH2221	32521	42521	92521	2521	62521	105	190	50	10	125.8	168.8	2.1	2		
NU2222	NJ2222	NUP2222	N2222	NH2222	32522	42522	92522	2522	62522	110	200	53	11	132.5	178.5	2.1	2		
NU2224	NJ2224	NUP2224	N2224	NH2224	32524	42524	92524	2524	62524	120	215	58	11	143.5	191.5	2.1	2		
NU2226	NJ2226	NUP2226	N2226	NH2226	32526	42526	92526	2526	62526	130	230	64	11	156	204	3	3		
NU2228	NJ2228	NUP2228	N2228	NH2228	32528	42528	92528	2528	62528	140	250	68	11	169	221	3	3		
NU2230	NJ2230	NUP2230	N2230	NH2230	32530	42530	92530	2530	62530	150	270	73	12	182	238	3	3		
NU2232	NJ2232	NUP2232	N2232	NH2232	32532	42532	92532	2532	62532	160	290	80	12	195	255	3	3		
NU2234	NJ2234	NUP2234	N2234	NH2234	32534	42534	92534	2534	62534	170	310	86	12	208	272	4	4		
NU2236	NJ2236	NUP2236	N2236	NH2236	32536	42536	92536	2536	62536	180	320	86	12	218	282	4	4		
NU2238	NJ2238	NUP2238	N2238	NH2238	32538	42538	92538	2538	62538	190	340	92	13	231	299	4	4		
NU2240	NJ2240	NUP2240	N2240	NH2240	32540	42540	92540	2540	62540	200	360	98	14	244	316	4	4		
NU2244	NJ2244	NUP2244	N2244	—	32544	42544	92544	2544	—	220	400	108	—	270	350	4	4		

(续)

尺寸系列 03 (中 3 窄系列)																			
新轴承代号						原轴承代号						d	D	B	B ₁	F _w	E _w	r _{min}	r _{1min}
NU 型	NJ 型	NUP 型	N 型	NF 型	NH 型	32000 型	42000 型	92000 型	2000 型	12000 型	62000 型								
NU304	NJ304	NUP304	N304	NF304	NH304	32304	42304	92304	2304	12304	62304								
NU305	NJ305	NUP305	N305	NF305	NH305	32305	42305	92305	2305	12305	62305								
NU306	NJ306	NUP306	N306	NF306	NH306	32306	42306	92306	2306	12306	62306								
NU307	NJ307	NUP307	N307	NF307	NH307	32307	42307	92307	2307	12307	62307								
NU308	NJ308	NUP308	N308	NF308	NH308	32308	42308	92308	2308	12308	62308								
NU309	NJ309	NUP309	N309	NF309	NH309	32309	42309	92309	2309	12309	62309								
NU310	NJ310	NUP310	N310	NF310	NH310	32310	42310	92310	2310	12310	62310								
NU311	NJ311	NUP311	N311	NF311	NH311	32311	42311	92311	2311	12311	62311								
NU312	NJ312	NUP312	N312	NF312	NH312	32312	42312	92312	2312	12312	62312								
NU313	NJ313	NUP313	N313	NF313	NH313	32313	42313	92313	2313	12313	62313								
NU314	NJ314	NUP314	N314	NF314	NH314	32314	42314	92314	2314	12314	62314								
NU315	NJ315	NUP315	N315	NF315	NH315	32315	42315	92315	2315	12315	62315								
NU316	NJ316	NUP316	N316	NF316	NH316	32316	42316	92316	2316	12316	62316								
NU317	NJ317	NUP317	N317	NF317	NH317	32317	42317	92317	2317	12317	62317								
NU318	NJ318	NUP318	N318	NF318	NH318	32318	42318	92318	2318	12318	62318								
NU319	NJ319	NUP319	N319	NF319	NH319	32319	42319	92319	2319	12319	62319								
NU320	NJ320	NUP320	N320	NF320	NH320	32320	42320	92320	2320	12320	62320								
NU321	NJ321	NUP321	N321	NF321	NH321	32321	42321	92321	2321	12321	62321								
NU322	NJ322	NUP322	N322	NF322	NH322	32322	42322	92322	2322	12322	62322								
NU324	NJ324	NUP324	N324	NF324	NH324	32324	42324	92324	2324	12324	62324								
NU326	NJ326	NUP326	N326	NF326	NH326	32326	42326	92326	2326	12326	62326								
NU328	NJ328	NUP328	N328	NF328	NH328	32328	42328	92328	2328	12328	62328								
NU330	NJ330	NUP330	N330	NF330	NH330	32330	42330	92330	2330	12330	62330								
NU332	NJ332	NUP332	N332	NF332	NH332	32332	42332	92332	2332	—	—								
NU334	NJ334	NUP334	N334	NF334	NH334	32334	42334	92334	2334	—	—								
NU336	NJ336	NUP336	N336	NF336	NH336	32336	42336	92336	2336	—	—								
NU338	NJ338	NUP338	N338	NF338	NH338	32338	42338	92338	2338	—	—								
NU340	NJ340	NUP340	N340	NF340	NH340	32340	42340	92340	2340	—	—								
NU344	NJ344	—	N344	NF344	NH344	32344	—	—	—	—	—								
NU348	NJ348	—	N348	NF348	NH348	32348	—	—	—	—	—								
NU352	NJ352	—	N352	NF352	NH352	32352	—	—	—	—	—								

(续)

尺寸系列 23 (中6宽系列)

新轴承代号		原轴承代号						d	B	B ₁	F _w	E _w	f _{额定}	f _{极限}
NU型	NJ型	NUP型	N型	NF型	NH型	3200型	4200型							
NU2305	NJ2305	NUP2305	N2305	NF2305	NH2305	32605	42605	92605	2605	12605	—	53	1.1	
NU2306	NJ2306	NUP2306	N2306	NF2306	NH2306	32606	42606	92606	2606	12606	—	62	1.1	
NU2307	NJ2307	NUP2307	N2307	NF2307	NH2307	32607	42607	92607	2607	12607	—	68.2	1.1	
NU2308	NJ2308	NUP2308	N2308	NF2308	NH2308	32608	42608	92608	2608	12608	—	77.5	1.5	
NU2309	NJ2309	NUP2309	N2309	NF2309	NH2309	32609	42609	92609	2609	12609	—	86.5	1.5	
NU2310	NJ2310	NUP2310	N2310	NF2310	NH2310	32610	42610	92610	2610	12610	62610	95	2	
NU2311	NJ2311	NUP2311	N2311	NF2311	NH2311	32611	42611	92611	2611	12611	62611	104.5	2	
NU2312	NJ2312	NUP2312	N2312	NF2312	NH2312	32612	42612	92612	2612	12612	62612	113	2.1	
NU2313	NJ2313	NUP2313	N2313	NF2313	NH2313	32613	42613	92613	2613	12613	62613	121.5	2.1	
NU2314	NJ2314	NUP2314	N2314	NF2314	NH2314	32614	42614	92614	2614	12614	62614	130	2.1	
NU2315	NJ2315	NUP2315	N2315	NF2315	NH2315	32615	42615	92615	2615	12615	62615	139.5	2.1	
NU2316	NJ2316	NUP2316	N2316	NF2316	NH2316	32616	42616	92616	2616	12616	62616	147	2.1	
NU2317	NJ2317	NUP2317	N2317	NF2317	NH2317	32617	42617	92617	2617	12617	62617	156	3	
NU2318	NJ2318	NUP2318	N2318	NF2318	NH2318	32618	42618	92618	2618	12618	62618	165	3	
NU2319	NJ2319	NUP2319	N2319	NF2319	NH2319	32619	42619	92619	2619	12619	62619	173.5	3	
NU2320	NJ2320	NUP2320	N2320	NF2320	NH2320	32620	42620	92620	2620	12620	62620	185.5	3	
NU2322	NJ2322	NUP2322	N2322	NF2322	NH2322	32622	42622	92622	2622	12622	62622	207	3	
NU2324	NJ2324	NUP2324	N2324	NF2324	NH2324	32624	42624	92624	2624	12624	62624	226	3	
NU2326	NJ2326	NUP2326	N2326	NF2326	NH2326	32626	42626	92626	2626	12626	62626	243	4	
NU2328	NJ2328	NUP2328	N2328	NF2328	NH2328	32628	42628	92628	2628	12628	62628	260	4	
NU2330	NJ2330	NUP2330	N2330	NF2330	NH2330	32630	42630	92630	2630	12630	62630	277	4	
NU2332	NJ2332	NUP2332	N2332	NF2332	—	32632	42632	92632	2632	12632	—	292	4	
NU2334	NJ2334	NUP2334	N2334	NF2334	—	32634	42634	92634	2634	12634	—	310	4	
NU2336	NJ2336	NUP2336	N2336	NF2336	—	32636	42636	92636	2636	12636	—	328	4	

(续)

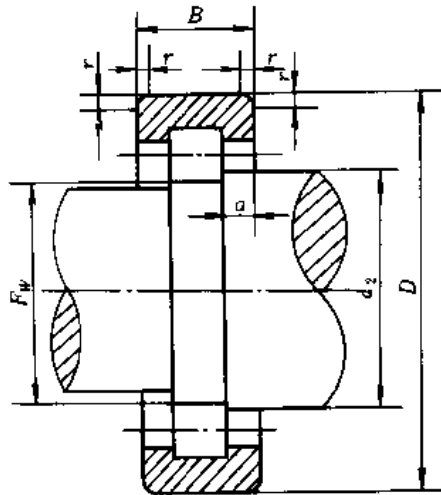
尺寸系列 04 (重 4 窄系列)

新轴承代号		原轴承代号				d	D	B	B ₁	F _w	E _w	r _{max}	r _{1min}
NU 型	NJ 型	NUP 型	N 型	NH 型	32000 型								
NU406	NJ406	NUP406	N406	NH406	32406	42406	92406	2406	62406	45	73	1.5	1.5
NU407	NJ407	NUP407	N407	NH407	32407	42407	92407	2407	62407	53	83	1.5	1.5
NU408	NJ408	NUP408	N408	NH408	32408	42408	92408	2408	62408	58	92	2	2
NU409	NJ409	NUP409	N409	NH409	32409	42409	92409	2409	62409	64.5	100.5	2	2
NU410	NJ410	NUP410	N410	NH410	32410	42410	92410	2410	62410	70.8	110.8	2.1	2.1
NU411	NJ411	NUP411	N411	NH411	32411	42411	92411	2411	62411	77.2	117.2	2.1	2.1
NU412	NJ412	NUP412	N412	NH412	32412	42412	92412	2412	62412	83	127	2.1	2.1
NU413	NJ413	NUP413	N413	NH413	32413	42413	92413	2413	62413	89.5	135.3	2.1	2.1
NU414	NJ414	NUP414	N414	NH414	32414	42414	92414	2414	62414	100	152	3	3
NU415	NJ415	NUP415	N415	NH415	32415	42415	92415	2415	62415	104.5	160.5	3	3
NU416	NJ416	NUP416	N416	NH416	32416	42416	92416	2416	62416	110	170	3	3
NU417	NJ417	NUP417	N417	NH417	32417	42417	92417	2417	62417	113	179.5	4	4
NU418	NJ418	NUP418	N418	NH418	32418	42418	92418	2418	62418	123.5	191.5	4	4
NU419	NJ419	NUP419	N419	NH419	32419	42419	92419	2419	62419	133	201.5	4	4
NU420	NJ420	NUP420	N420	NH420	32420	42420	92420	2420	62420	139	211	4	4
NU421	NJ421	NUP421	N421	NH421	32421	42421	92421	2421	62421	144.5	220.5	4	4
NU422	NJ422	NUP422	N422	NH422	32422	42422	92422	2422	62422	155	235	4	4
NU424	NJ424	NUP424	N424	NH424	32424	42424	92424	2424	62424	170	260	5	5
NU426	NJ426	NUP426	N426	NH426	32426	42426	92426	—	62426	185	285	5	5
NU428	NJ428	NUP428	N428	NH428	32428	42428	92428	—	62428	196	304	5	5
NU430	NJ430	NUP430	N430	NH430	32430	42430	92430	—	62430	209	321	5	5
NU432	—	—	—	—	32432	—	—	—	—	—	—	5	5
NU434	—	—	—	—	32434	—	—	—	—	—	—	5	5

注：型号中带 E 的轴承与相同外形尺寸不带 E 的轴承相比，具有较高的负荷容量，新设计主机时应优先选用带 E 轴承。

(2) 无内圈和无外圈圆柱滚子轴承的外形尺寸见 表 13.1-105~106。

表 13.1-105 无内圈圆柱滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T283--94) (mm)



RNU 型 (29200 型)

尺寸系列 02 (轻 2 窄系列)

新轴承代号	原轴承代号	F_w	F_w 公差 ^①	D	B	r_{smin}	d_{2max}	a
RNU 型	292200E 型							
RNU202E	292202E	19.3	+0.010	35	11	0.6	22.4	—
RNU203E	292203E	22.1	0	40	12	0.6	25.3	—
RNU204E	292204E	26.5		47	14	1	29.8	2.5
RNU205E	292205E	31.5		52	15	1	34.9	3
RNU206E	292206E	37.5		62	16	1	41.8	3
RNU207E	292207E	44	+0.105	72	17	1.1	47.4	3
RNU208E	292208E	49.5	0	80	18	1.1	54.2	3.5
RNU209E	292209E	54.5		85	19	1.1	59	3.5
RNU210E	292210E	59.5		90	20	1.1	64.1	4
RNU211E	292211E	66		100	21	1.5	70	3.5
RNU212E	292212E	72		110	22	1.5	77.6	4
RNU213E	292213E	78.5		120	23	1.5	84	4
RNU214E	292214E	83.5		125	24	1.5	88.6	4
RNU215E	292215E	88.5		130	25	1.5	92.9	4
RNU216E	292216E	95.3		140	26	2	100	4.5
RNU217E	292217E	100.5	+0.020	150	28	2	107	4.5
RNU218E	292218E	107	0	160	30	2	114.2	5
RNU219E	292219E	112.5		170	32	2.1	120	5
RNU220E	292220E	119		180	34	2.1	128	5
RNU221E	292221E	—		190	36	2.1	135	—
RNU222E	292222E	132.5		200	38	2.1	141.5	6
RNU224E	292224E	143.5		215	40	2.1	153	6

(续)

尺寸系列 03 (中 3 窄系列)

新轴承代号	原轴承代号	F_w	F_w 公差 ^①	D	B	r_{amin}	d_{2max}	a
RNU 型	292300E 型							
RNU304E	292304E	27.5	+0.010 0	52	15	1.1	32	2.5
RNU305E	292305E	34		62	17	1.1	39	3
RNU306E	292306E	40.5		72	19	1.1	46.2	3.5
RNU307E	292307E	46.2	+0.015	80	21	1.5	50.3	3.5
RNU308E	292308E	52	0	90	23	1.5	58.3	4
RNU309E	292309E	58.5		100	25	1.5	64	4.5
RNU310E	292310E	65		110	27	2	71	5
RNU311E	292311E	70.5		120	29	2	77.2	5
RNU312E	292312E	77		130	31	2.1	82.5	5.5
RNU313E	292313E	82.5		140	33	2.1	90.8	5.5
RNU314E	292314E	89		150	35	2.1	97.5	5.5
RNU315E	292315E	95	+0.020	160	37	2.1	103.5	5.5
RNU316E	292316E	101	0	170	39	2.1	111.8	6
RNU317E	292317E	108		180	41	3	115.5	6.5
RNU318E	292318E	113.5		190	43	3	125	6.5
RNU319E	292319E	121.5		200	45	3	132	7.5
RNU320E	292320E	127.5		215	47	3	140.5	7.5

尺寸系列 10 (特轻 1 系列)

新轴承代号	原轴承代号	F_w	F_w 公差 ^①	D	B	r_{amin}	d_{2max}	a
RNU 型	292100 型							
RNU1005	292105	30.5		47	12	0.6	32.6	3.25
RNU1006	292106	36.5		55	13	1	38.9	3.5
RNU1007	292107	42	+0.015	62	14	1	44.5	3.75
RNU1008	292108	47	0	68	15	1	49.7	4
RNU1009	292109	52.5		75	16	1	55.3	4.25
RNU1010	292110	57.5		80	16	1	60.4	4.25
RNU1011	292111	64.5		90	18	1.1	67.9	5
RNU1012	292112	69.5		95	18	1.1	72.7	5
RNU1013	292113	74.5	+0.020	100	18	1.1	77.5	5
RNU1014	292114	80	0	110	20	1.1	83.8	5
RNU1015	292115	85		115	20	1.1	89	5
RNU1016	292116	91.5		125	22	1.1	95.7	5.5

(续)

尺寸系列 10 (特轻 I 系列)								
新轴承代号	原轴承代号	F_w	F_w 公差 ^①	D	B	r_{\min}	$d_{2\max}$	a
RNU 型	292100 型							
RNU1017	292117	96.5		130	22	1.1	100.8	5.5
RNU1018	292118	103		140	24	1.5	107.8	6
RNU1019	292119	108		145	24	1.5	112.8	6
RNU1020	292120	113	+0.020 0	150	24	1.5	117.5	6
RNU1021	292121	119.5		160	26	2	124.7	6.5
RNU1022	292122	125		170	28	2	130.7	6.5
RNU1024	292124	135		180	28	2	140.7	6.5
RNU1026	292126	148		200	33	2	154.5	8
RNU1028	292128	158		210	33	2	164.5	8
RNU1030	292130	169.5		225	35	2.1	176.7	8.5
RNU1032	292132	180	+0.025 0	240	38	2.1	186.8	9
RNU1034	292134	193		260	42	2.1	201.7	10
RNU1036	292136	205		280	46	2.1	214.5	10.5
RNU1038	292138	215		290	46	2.1	225	10.5
RNU1040	292140	229		310	51	2.1	239.4	12.5
RNU1044	292144	250	+0.030 0	340	56	3	262	13
RNU1048	292148	270		360	56	3	282	13
RNU1052	292152	296		400	65	4	309.6	15.5
RNU1056	292156	316	+0.035 0	420	65	4	329.6	15.5
RNU1060	292160	340		460	74	4	356	17
RNU1064	292164	360	+0.040 0	480	74	4	376	17
RNU1068	292168	385		520	82	5	403	18.5
RNU1072	292172	405		540	82	5	423	18.5
RNU1076	292176	425		560	82	5	443	18.5
RNU1080	292180	450		600	90	5	469.7	20

(续)

尺寸系列 02 (轻2窄系列)								
新轴承代号	原轴承代号	F_w	F_w 公差 ^①	D	B	r_{\min}	$d_{2\max}$	a
RNU 型	292200 型							
RNU202	292202	20		35	11	0.6	22.4	3
RNU203	292203	22.9	+0.010 0	40	12	0.6	25.3	3.25
RNU204	292204	27		47	14	1	29.8	3.75
RNU205	292205	32		52	15	1	34.9	4.25
RNU206	292206	38.5		62	16	1	41.8	4.25
RNU207	292207	43.8	+0.015 0	72	17	1.1	47.4	4
RNU208	292208	50		80	18	1.1	54.2	4
RNU209	292209	55		85	19	1.1	59	4.5
RNU210	292210	60.4		90	20	1.1	64.1	5
RNU211	292211	66.5		100	21	1.5	70	5
RNU212	292212	73.5		110	22	1.5	77.6	5
RNU213	292213	79.6		120	23	1.5	84	5
RNU214	292214	84.5		125	24	1.5	88.6	5.5
RNU215	292215	88.5		130	25	1.5	92.9	5.5
RNU216	292216	95.3		140	26	2	100	5.5
RNU217	292217	101.8	+0.020 0	150	28	2	107	6
RNU218	292218	107		160	30	2	114.2	6
RNU219	292219	113.5		170	32	2.1	120	6.5
RNU220	292220	120		180	34	2.1	128	7
RNU221	292221	126.8		190	36	2.1	135	7.5
RNU222	292222	132.5		200	38	2.1	141.5	7.5
RNU224	292224	143.5		215	40	2.1	153	8
RNU226	292226	156		230	40	3	165.5	8
RNU228	292228	169		250	42	3	179.5	8
RNU230	292230	182		270	45	3	193	8.5
RNU232	292232	195	+0.025 0	290	48	3	205	9
RNU234	292234	208		310	52	4	219.8	10
RNU236	292236	218		320	52	4	230.5	10
RNU238	292238	231		340	55	4	244.5	10.5
RNU240	292240	244		360	58	4	258	11
RNU244	292244	270	+0.030 0	400	65	4	286	12.5

(续)

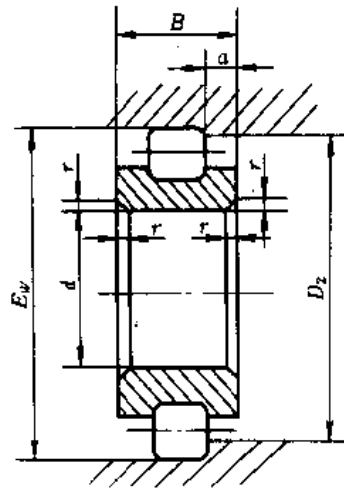
尺寸系列 03 (中3窄系列)								
新轴承代号	原轴承代号	F_w	F_w 公差 ^①	D	B	r_{smin}	d_{2max}	α
RNU 型	292300 型							
RNU304	292304	28.5	+0.010 0	52	15	1.1	32	3.5
RNU305	292305	35		62	17	1.1	39	4
RNU306	292306	42		72	19	1.1	46.2	4.5
RNU307	292307	46.2	+0.015 0	80	21	1.5	50.3	5
RNU308	292308	53.5		90	23	1.5	58.3	5.5
RNU309	292309	58.5		100	25	1.5	64	5.5
RNU310	292310	65		110	27	2	71	6
RNU311	292311	70.5		120	29	2	77.2	6
RNU312	292312	77		130	31	2.1	82.5	6.5
RNU313	292313	83.5		140	33	2.1	90.8	7
RNU314	292314	90		150	35	2.1	97.5	7.5
RNU315	292315	95.5		160	37	2.1	103.5	7.5
RNU316	292316	103		170	39	2.1	111.8	8.5
RNU317	292317	108	+0.020 0	180	41	3	115.5	8.5
RNU318	292318	115		190	43	3	125	9
RNU319	292319	121.5		200	45	3	132	9.5
RNU320	292320	129.5		215	47	3	140.5	9.5
RNU321	292321	135		225	49	3	147	9.5
RNU322	292322	143		240	50	3	155.5	9
RNU324	292324	154		260	55	3	168.5	9.5
RNU326	292326	167		280	58	4	182	10
RNU328	292328	180		300	62	4	196	11
RNU330	292330	193		320	65	4	210	11.5
RNU332	292332	208	+0.025 0	340	68	4	225	13
RNU334	292334	220		360	72	4	238	13.5
RNU336	292336	232		380	75	4	251	13.5
RNU338	292338	245		400	78	5	265	14
RNU340	292340	260		420	80	5	280	15

① 当订户有特殊要求时,可另行规定。

注:型号中带E的轴承与相同外形尺寸的不带E的轴承相比,具有较高的负荷容量,新设计主机时应优先选用。

表 13.1-106 无外圈圆柱滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T283—94)

(mm)



RN 型 (502000 型)

尺寸系列 02 (轻 2 窄系列)

新轴承代号	原轴承代号	E_w	E_w 公差 ^①	d	B	r_{\min}	$D_{2\max}$	α
RN 型	502200E 型							
RN202E	502202E	—	0	15	11	0.6	27.6	—
RN203E	502203E	—	-0.010	17	12	0.6	31.4	—
RN204E	502204E	41.5		20	14	1	37.3	2.5
RN205E	502205E	46.5		25	15	1	42.3	3
RN206E	502206E	55.5		30	16	1	50.5	3
RN207E	502207E	64	0	35	17	1.1	59	3
RN208E	502208E	71.5	-0.015	40	18	1.1	66.2	3.5
RN209E	502209E	76.5		45	19	1.1	71.2	3.5
RN210E	502210E	81.5		50	20	1.1	77	4
RN211E	502211E	90		55	21	1.5	85	3.5
RN212E	502212E	100		60	22	1.5	93.2	4
RN213E	502213E	108.5		65	23	1.5	101	4
RN214E	502214E	113.5	0	70	24	1.5	105.8	4
RN215E	502215E	118.5	-0.020	75	25	1.5	111.4	4
RN216E	502216E	127.3		80	26	2	119.8	4.5
RN217E	502217E	136.5		85	28	2	129	4.5

(续)

尺寸系列 02 (轻 2 窄系列)

新轴承代号	原轴承代号	E_w	E_w 公差 ^①	d	B	r_{smin}	D_{2max}	a
RN 型	502200E 型							
RN218E	502218E	145	0 -0.020	90	30	2	136.4	5
RN219E	502219E	154.5		95	32	2.1	145.5	5
RN220E	502220E	163		100	34	2.1	152.8	5
RN221E	502221E	—		105	36	2.1	161.2	—
RN222E	502222E	180.5		110	38	2.1	170.2	6
RN224E	502224E	195.5		120	40	2.1	183.5	6

尺寸系列 03 (中 3 窄系列)

新轴承代号	原轴承代号	E_w	E_w 公差 ^①	d	B	r_{smin}	D_{2max}	a
RN 型	502300E 型							
RN304E	502304E	45.5	0 -0.10	20	15	1.1	41.2	2.5
RN305E	502305E	54		25	17	1.1	49.4	3
RN306E	502306E	62.5	0 -0.015	30	19	1.1	58.2	3.5
RN307E	502307E	70.2		35	21	1.5	64.3	3.5
RN308E	502308E	80		40	23	1.5	73.3	4
RN309E	502309E	88.5		45	25	1.5	81.5	4.5
RN310E	502310E	97		50	27	2	89.6	5
RN311E	502311E	106.5		55	29	2	98.2	5
RN312E	502312E	115	0 -0.020	60	31	2.1	106.5	5.5
RN313E	502313E	124.5		65	33	2.1	114.6	5.5
RN314E	502314E	133		70	35	2.1	123.5	5.5
RN315E	502315E	143		75	37	2.1	131.6	5.5
RN316E	502316E	151		80	39	2.1	139	6
RN317E	502317E	160		85	41	3	147	6.5
RN318E	502318E	169.5		90	43	3	155.5	6.5
RN319E	502319E	177.5		95	45	3	163.5	7.5
RN320E	502320E	191.5		100	47	3	175	7.5
RN202	502202	30		0 -0.010	15	11	0.6	27.6
RN203	502203	33.9	17		12	0.6	31.4	3.25

(续)

尺寸系列 02 (轻2窄系列)								
新轴承代号	原轴承代号	E_w	$E_{w公称}^{\text{①}}$	d	B	r_{rain}	$D_{2\text{max}}$	a
RN型	502200型							
RN204	502204	40	$\begin{matrix} 0 \\ -0.010 \end{matrix}$	20	14	1	37.3	3.75
RN205	502205	45		25	15	1	42.3	4.25
RN206	502206	53.5		30	16	1	50.5	4.25
RN207	502207	61.8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	35	17	1.1	59	4
RN208	502208	70		40	18	1.1	66.2	4
RN209	502209	75		45	19	1.1	71.2	4.5
RN210	502210	80.4		50	20	1.1	77	5
RN211	502211	88.5		55	21	1.5	85	5
RN212	502212	97.5		60	22	1.5	93.2	5
RN213	502213	105.6		65	23	1.5	101	5
RN214	502214	110.5		70	24	1.5	105.8	5.5
RN215	502215	116.5		75	25	1.5	111.4	5.5
RN216	502216	125.3		80	26	2	119.8	5.5
RN217	502217	133.8	$\begin{matrix} c \\ -c.020 \end{matrix}$	85	28	2	129	6
RN218	502218	143		90	30	2	136.4	6
RN219	502219	151.5		95	32	2.1	145.5	6.5
RN220	502220	160		100	34	2.1	152.8	7
RN221	502221	168.8		105	36	2.1	161.2	7.5
RN222	502222	178.5		110	38	2.1	170.2	7.5
RN224	502224	191.5		120	40	2.1	183.5	8
RN226	502226	204		130	40	3	195	8
RN228	502228	221		140	42	3	211.5	8
RN230	502230	238		150	45	3	228	8.5
RN232	502232	255	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	160	48	3	245	9
RN234	502234	272		170	52	4	262	10
RN236	502236	282		180	52	4	270	10
RN238	502238	299		190	55	4	286.5	10.5
RN240	502240	316		200	58	4	302.5	11.5
RN244	502244	350	$\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$	220	65	4	335	12.5

(续)

尺寸系列 03 (中3窄系列)								
新轴承代号	原轴承代号	E_w	E_w 公差 ^①	d	B	r_{amin}	D_{3max}	α
RN型	502300型							
RN304	502304	44.5	0 -0.010	20	15	1.1	41.2	3.5
RN305	502305	53		25	17	1.1	49.4	4
RN306	502306	62		30	19	1.1	58.2	4.5
RN307	502307	68.2	0	35	21	1.5	64.3	5
RN308	502308	77.5	-0.015	40	23	1.5	73.3	5.5
RN309	502309	86.5		45	25	1.5	81.5	5.5
RN310	502310	95		50	27	2	89.6	6
RN311	502311	104.5		55	29	2	98.2	6
RN312	502312	113		60	31	2.1	106.5	6.5
RN313	502313	121.5		65	33	2.1	114.6	7
RN314	502314	130		70	35	2.1	123.5	7.5
RN315	502315	139.5		75	37	2.1	131.6	7.5
RN316	502316	147	0	80	39	2.1	139	8.5
RN317	502317	156	-0.020	85	41	3	147	8.5
RN318	502318	165		90	43	3	155.5	9
RN319	502319	173.5		95	45	3	163.5	9.5
RN320	502320	185.5		100	47	3	175	9.5
RN321	502321	195		105	49	3	184	9.5
RN322	502322	207		110	50	3	195	9
RN324	502324	226		120	55	3	213	9.5
RN326	502326	243		130	58	4	229	10
RN328	502328	260		140	62	4	245	11
RN330	502330	277		150	65	4	262	11.5
RN332	502332	292	0 -0.025	160	68	4	276	13
RN334	502334	310		170	72	4	293	13.5
RN336	502336	328		180	75	4	309	13.5
RN338	502338	345		190	78	5	325	14
RN340	502340	360		200	80	5	340	15

① 当订户有特殊要求时,可另行规定。

注:型号中符E的轴承与相同外形尺寸的不带E的轴承相比,具有较高的负荷容量,新设计主机时应优先选用。

3.3 双列圆柱滚子轴承 (GB/T 285—94)

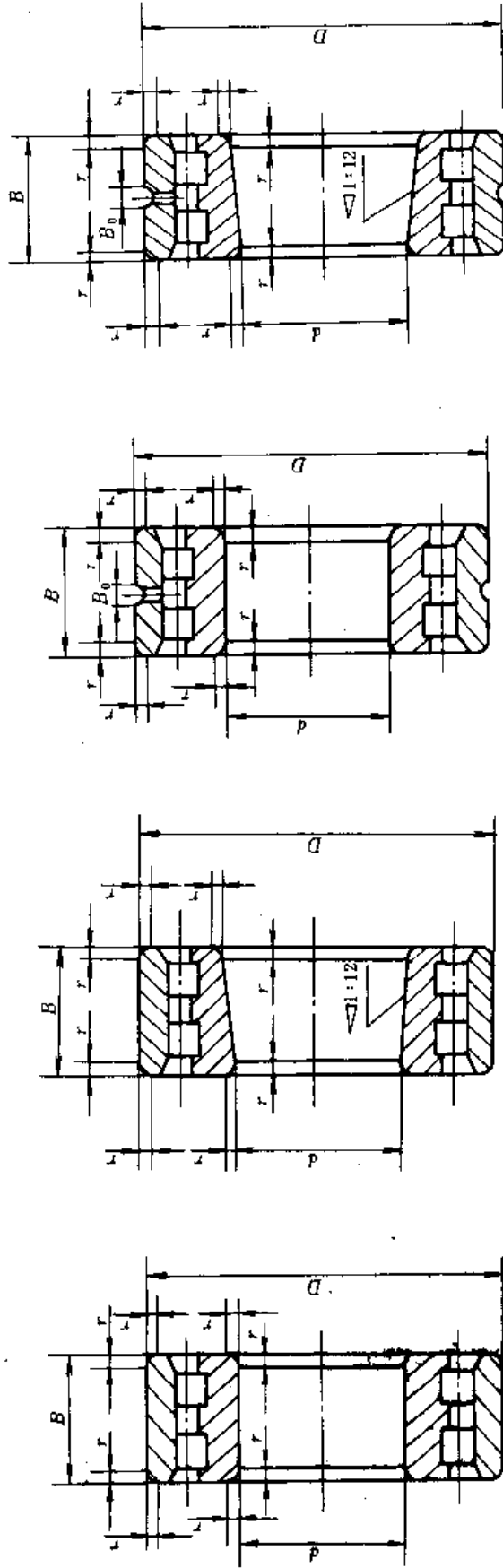
107.

(2) 内圈无挡边的双列圆柱滚子轴承的外形尺寸

(1) 双列圆柱滚子轴承的外形尺寸见表 13.1- 见表 13.1-103。

(mm)

表 13.1-107 双列圆柱滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T285-94)



NN 型 (282000 型)

NN...K 型 (182000 型)

NN...K/W33 型 (282000K 型)

NN...K/W33 型 (182000K 型)

尺寸系列 30 (特轻 1)

特宽 3 系列)

NN 型轴承代号		NN...K 型轴承代号		NN...K/W33 型轴承代号		d	D	B	r _{min}	B ₀ ⁽¹⁾
新代号	原代号	新代号	原代号	新代号	原代号					
NN3005	3282105	NN3005K	3182105	NN3005/W33	3282105K	25	47	16	0.6	4.5
NN3006	3282106	NN3006K	3182106	NN3006/W33	3282106K	30	55	19	1	4.5
NN3007	3282107	NN3007K	3182107	NN3007/W33	3282107K	35	62	20	1	4.5
NN3008	3282108	NN3008K	3182108	NN3008/W33	3282108K	40	68	21	1	4.5
NN3009	3282109	NN3009K	3182109	NN3009/W33	3282109K	45	75	23	1	4.5
NN3010	3282110	NN3010K	3182110	NN3010/W33	3282110K	50	80	23	1	4.5
NN3011	3282111	NN3011K	3182111	NN3011/W33	3282111K	55	90	26	1.1	4.5
NN3012	3282112	NN3012K	3182112	NN3012/W33	3282112K	60	95	26	1.1	4.5
NN3013	3282113	NN3013K	3182113	NN3013/W33	3282113K	65	100	26	1.1	4.5

(续)

尺寸系列 30 (特轻 1) 特宽 3 系列

NN 型轴承代号	NN...K 型轴承代号		NN.../W33 型轴承代号		NN...K/W33 型轴承代号		D	B	r _{min}	B ₀
	新代号	原代号	新代号	原代号	新代号	原代号				
NN3014	3282114	NN3014K	3182114	NN3014/W33	NN3014K/W33	3182114K	70	30	1.1	6.5
NN3015	3282115	NN3015K	3182115	NN3015/W33	NN3015K/W33	3182115K	75	30	1.1	6.5
NN3016	3282116	NN3016K	3182116	NN3016/W33	NN3016K/W33	3182116K	80	34	1.1	6.5
NN3017	3282117	NN3017K	3182117	NN3017/W33	NN3017K/W33	3182117K	85	34	1.1	6.5
NN3018	3282118	NN3018K	3182118	NN3018/W33	NN3018K/W33	3182118K	90	37	1.5	6.5
NN3019	3282119	NN3019K	3182119	NN3019/W33	NN3019K/W33	3182119K	95	37	1.5	6.5
NN3020	3282120	NN3020K	3182120	NN3020/W33	NN3020K/W33	3182120K	100	37	1.5	6.5
NN3021	3282121	NN3021K	3182121	NN3021/W33	NN3021K/W33	3182121K	105	41	2	6.5
NN3022	3282122	NN3022K	3182122	NN3022/W33	NN3022K/W33	3182122K	110	45	2	6.5
NN3024	3282124	NN3024K	3182124	NN3024/W33	NN3024K/W33	3182124K	120	46	2	6.5
NN3026	3282126	NN3026K	3182126	NN3026/W33	NN3026K/W33	3182126K	130	52	2	9.6
NN3028	3282128	NN3028K	3182128	NN3028/W33	NN3028K/W33	3182128K	140	53	2	9.6
NN3030	3282130	NN3030K	3182130	NN3030/W33	NN3030K/W33	3182130K	150	56	2.1	9.6
NN3032	3282132	NN3032K	3182132	NN3032/W33	NN3032K/W33	3182132K	160	60	2.1	9.6
NN3034	3282134	NN3034K	3182134	NN3034/W33	NN3034K/W33	3182134K	170	67	2.1	9.6
NN3036	3282136	NN3036K	3182136	NN3036/W33	NN3036K/W33	3182136K	180	74	2.1	12.2
NN3038	3282138	NN3038K	3182138	NN3038/W33	NN3038K/W33	3182138K	190	75	2.1	12.2
NN3040	3282140	NN3040K	3182140	NN3040/W33	NN3040K/W33	3182140K	200	82	2.1	12.2
NN3044	3282144	NN3044K	3182144	NN3044/W33	NN3044K/W33	3182144K	220	90	3	15
NN3048	3282148	NN3048K	3182148	NN3048/W33	NN3048K/W33	3182148K	240	92	3	15
NN3052	3282152	NN3052K	3182152	NN3052/W33	NN3052K/W33	3182152K	260	104	4	15
NN3056	3282156	NN3056K	3182156	NN3056/W33	NN3056K/W33	3182156K	280	106	4	15
NN3060	3282160	NN3060K	3182160	NN3060/W33	NN3060K/W33	3182160K	300	118	4	17.7
NN3064	3282164	NN3064K	3182164	NN3064/W33	NN3064K/W33	3182164K	320	121	4	17.7
NN3068	3282168	NN3068K	3182168	NN3068/W33	NN3068K/W33	3182168K	340	133	5	17.7
NN3072	3282172	NN3072K	3182172	NN3072/W33	NN3072K/W33	3182172K	360	134	5	17.7
NN3076	3282176	NN3076K	3182176	NN3076/W33	NN3076K/W33	3182176K	380	135	5	17.7
NN3080	3282180	NN3080K	3182180	NN3080/W33	NN3080K/W33	3182180K	400	148	5	17.7
NN3084	3282184	NN3084K	3182184	NN3084/W33	NN3084K/W33	3182184K	420	150	5	20.5
NN3088	3282188	NN3088K	3182188	NN3088/W33	NN3088K/W33	3182188K	440	157	6	20.5
NN3092	3282192	NN3092K	3182192	NN3092/W33	NN3092K/W33	3182192K	460	163	6	20.5
NN3096	3282196	NN3096K	3182196	NN3096/W33	NN3096K/W33	3182196K	480	165	6	20.5
NN30/500	32821/500	NN30/500K	31821/500	NN30/500/W33	NN30/500K/W33	31821/500K	500	167	6	20.5

(续)

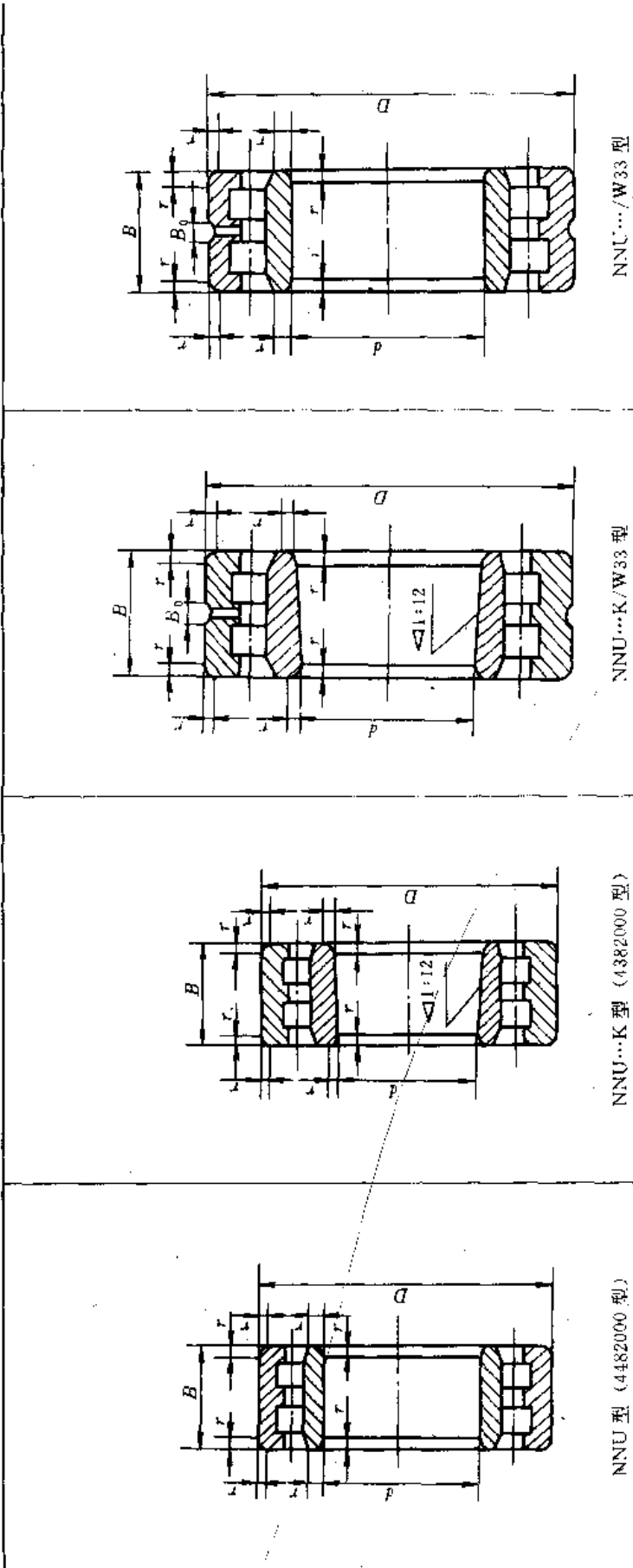
尺寸系列 49 (超轻 9 特宽宽 4 系列)

NN 型轴承代号		NN...K 型轴承代号		NN.../W33 型轴承代号		NN...K/W33 型轴承代号		d	D	B	r _{min}	E ₀ ^①
新代号	原代号	新代号	原代号	新代号	原代号	新代号	原代号					
NN4920	4282920	NN4920K	4182920	NN4920/W33	—	NN4920K/W33	—	100	140	40	1.1	6.5
NN4921	4282921	NN4921K	4182921	NN4921/W33	—	NN4921K/W33	—	105	145	40	1.1	6.5
NN4922	4282922	NN4922K	4182922	NN4922/W33	—	NN4922K/W33	—	110	150	40	1.1	6.5
NN4924	4282924	NN4924K	4182924	NN4924/W33	—	NN4924K/W33	—	120	165	45	1.1	6.5
NN4926	4282926	NN4926K	4182926	NN4926/W33	—	NN4926K/W33	—	130	180	50	1.5	6.5
NN4928	4282928	NN4928K	4182928	NN4928/W33	—	NN4928K/W33	—	140	190	50	1.5	6.5
NN4930	4282930	NN4930K	4182930	NN4930/W33	—	NN4930K/W33	—	150	210	60	2	6.5
NN4932	4282932	NN4932K	4182932	NN4932/W33	—	NN4932K/W33	—	160	220	60	2	6.5
NN4934	4282934	NN4934K	4182934	NN4934/W33	—	NN4934K/W33	—	170	230	60	2	6.5
NN4936	4282936	NN4936K	4182936	NN4936/W33	—	NN4936K/W33	—	180	250	69	2	9.5
NN4938	4282938	NN4938K	4182938	NN4938/W33	—	NN4938K/W33	—	190	260	69	2	9.5
NN4940	4282940	NN4940K	4182940	NN4940/W33	—	NN4940K/W33	—	200	280	80	2.1	12.2
NN4944	4282944	NN4944K	4182944	NN4944/W33	—	NN4944K/W33	—	220	300	80	2.1	12.2
NN4948	4282948	NN4948K	4182948	NN4948/W33	—	NN4948K/W33	—	240	320	80	2.1	12.2
NN4952	4282952	NN4952K	4182952	NN4952/W33	—	NN4952K/W33	—	260	360	100	2.1	15
NN4956	4282956	NN4956K	4182956	NN4956/W33	—	NN4956K/W33	—	280	380	100	2.1	15
NN4960	4282960	NN4960K	4182960	NN4960/W33	—	NN4960K/W33	—	300	420	118	3	17.7
NN4964	4282964	NN4964K	4182964	NN4964/W33	—	NN4964K/W33	—	320	440	118	3	17.7

① E₀ 为参考尺寸

(mm)

表 13.1-108 内圈无挡边的双列圆柱滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T285--94)



尺寸系列 49 (超轻9特宽4系列)

NNU 型轴承代号		NNU...K 型轴承代号		NNU.../W33 型轴承代号		NNU...K/W33 型轴承代号		d	D	B	r _{amb}	B ₀
新代号	原代号	新代号	原代号	新代号	原代号	新代号	原代号					
NNU4920	482920	NNU4920K	482920	NNU4920/W33	—	NNU4920K/W33	—	100	140	40	1.1	6.5
NNU4921	482921	NNU4921K	482921	NNU4921/W33	—	NNU4921K/W33	—	105	145	40	1.1	6.5
NNU4922	482922	NNU4922K	482922	NNU4922/W33	—	NNU4922K/W33	—	110	150	40	1.1	6.5
NNU4924	482924	NNU4924K	482924	NNU4924/W33	—	NNU4924K/W33	—	120	165	45	1.1	6.5
NNU4926	482926	NNU4926K	482926	NNU4926/W33	—	NNU4926K/W33	—	130	180	50	1.5	6.5
NNU4928	482928	NNU4928K	482928	NNU4928/W33	—	NNU4928K/W33	—	140	190	50	1.5	6.5
NNU4930	482930	NNU4930K	482930	NNU4930/W33	—	NNU4930K/W33	—	150	210	60	2	6.5

(续)

尺寸系列 49 (超轻 9 特宽 4 系列)

NNU 型轴承代号		NNU...K 型轴承代号		NNU.../W33 型轴承代号		NNU...K/W33 型轴承代号		d	D	B	F _{min}	B ₀
新代号	原代号	新代号	原代号	新代号	原代号	新代号	原代号					
NNU4932	4482932	NNU4932K	4382932	NNU4932/W33	—	NNU4932K/W33	—	160	220	60	2	6.5
NNU4934	4482934	NNU4934K	4382934	NNU4934/W33	—	NNU4934K/W33	—	170	230	60	2	6.5
NNU4936	4482936	NNU4936K	4382936	NNU4936/W33	—	NNU4936K/W33	—	180	250	69	2	9.5
NNU4938	4482938	NNU4938K	4382938	NNU4938/W33	—	NNU4938K/W33	—	190	260	69	2	9.5
NNU4940	4482940	NNU4940K	4382940	NNU4940/W33	—	NNU4940K/W33	—	200	280	80	2.1	12.2
NNU4944	4482944	NNU4944K	4382944	NNU4944/W33	—	NNU4944K/W33	—	220	300	80	2.1	12.2
NNU4948	4482948	NNU4948K	4382948	NNU4948/W33	—	NNU4948K/W33	—	240	320	80	2.1	12.2
NNU4952	4482952	NNU4952K	4382952	NNU4952/W33	—	NNU4952K/W33	—	260	360	100	2.1	15
NNU4956	4482956	NNU4956K	4382956	NNU4956/W33	—	NNU4956K/W33	—	280	380	100	2.1	15
NNU4960	4482960	NNU4960K	4382960	NNU4960/W33	—	NNU4960K/W33	—	300	420	118	3	17.7
NNU4964	4482964	NNU4964K	4382964	NNU4964/W33	—	NNU4964K/W33	—	320	440	118	3	17.7
NNU4968	—	NNU4968K	—	NNU4968/W33	—	NNU4968K/W33	—	340	460	118	3	17.7
NNU4972	—	NNU4972K	—	NNU4972/W33	—	NNU4972K/W33	—	360	480	118	3	17.7
NNU4976	—	NNU4976K	—	NNU4976/W33	—	NNU4976K/W33	—	380	520	140	4	17.7
NNU4980	—	NNU4980K	—	NNU4980/W33	—	NNU4980K/W33	—	400	540	140	4	17.7
NNU4984	—	NNU4984K	—	NNU4984/W33	—	NNU4984K/W33	—	420	550	140	4	17.7
NNU4988	—	NNU4988K	—	NNU4988/W33	—	NNU4988K/W33	—	440	600	160	4	17.7
NNU4992	—	NNU4992K	—	NNU4992/W33	—	NNU4992K/W33	—	460	620	160	4	17.7
NNU4996	—	NNU4996K	—	NNU4996/W33	—	NNU4996K/W33	—	480	650	170	5	17.7
NNU49/500	—	NNU49/500K	—	NNU49/500/W33	—	NNU49/500/W33	—	500	670	170	5	17.7
NNU49/530	—	NNU49/530K	—	NNU49/530/W33	—	NNU49/530/W33	—	530	710	180	5	17.7
NNU49/560	—	NNU49/560K	—	NNU49/560/W33	—	NNU49/560/W33	—	560	750	190	5	23.5
NNU49/600	—	NNU49/600K	—	NNU49/600/W33	—	NNU49/600/W33	—	600	800	200	5	23.5

注: B₀ 为参考尺寸

3.4 调心球轴承 (GB/T 281—94)

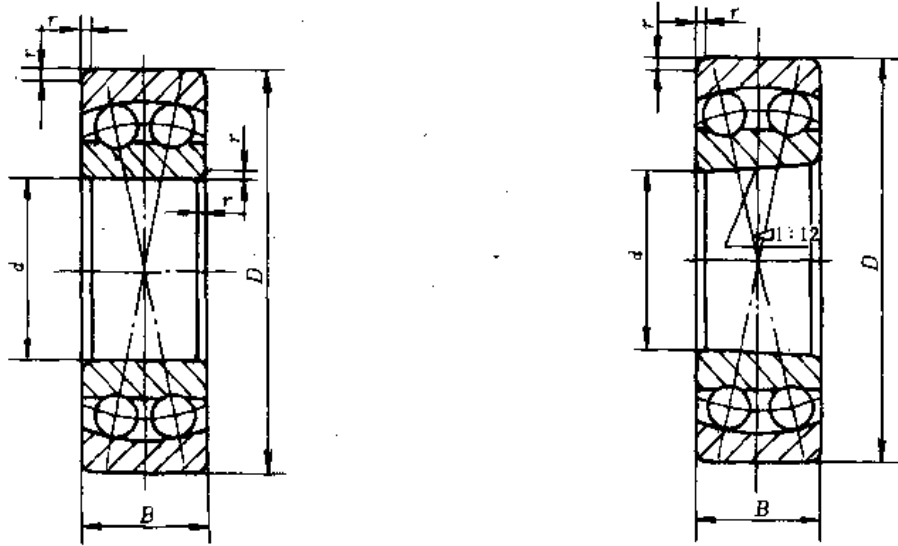
(2) 装在紧定套上的调心球轴承的外形尺寸见表

13.1-110。

(1) 调心球轴承的外形尺寸见表 13.1-109。

表 13.1-109 普通调心球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T281—94)

(mm)



10000 型 (1000 型)

10000K 型 (111000 型)

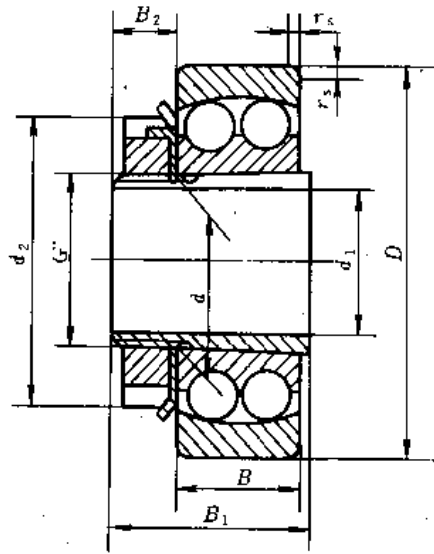
尺寸系列 02 (轻 2 窄系列)

新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}	新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}
10000 型	10000K 型	1000 型	111000 型					10000 型	10000K 型	1000 型	111000 型				
126	—	1026	—	6	19	6	0.3	1210	1210K	1210	111210	50	90	20	1.1
127	—	1027	—	7	22	7	0.3	1211	1211K	1211	111211	55	100	21	1.5
129	—	1029	—	9	26	8	0.3	1212	1212K	1212	111212	60	110	22	1.5
1200	1200K	1200	111200	10	30	9	0.6	1213	1213K	1213	111213	65	120	23	1.5
1201	1201K	1201	111201	12	32	10	0.6	1214	1214K	1214	111214	70	125	24	1.5
1202	1202K	1202	111202	15	35	11	0.6	1215	1215K	1215	111215	75	130	25	1.5
1203	1203K	1203	111203	17	40	12	0.6	1216	1216K	1216	111216	80	140	26	2.0
1204	1204K	1204	111204	20	47	14	1.0	1217	1217K	1217	111217	85	150	28	2.0
1205	1205K	1205	111205	25	52	15	1.0	1218	1218K	1218	111218	90	160	30	2.0
1206	1206K	1206	111206	30	62	16	1.0	1219	1219K	1219	111219	95	170	32	2.1
1207	1207K	1207	111207	35	72	17	1.1	1220	1220K	1220	111220	100	180	34	2.1
1208	1208K	1208	111208	40	80	18	1.1	1221	1221K	1221	—	105	190	36	2.1
1209	1209K	1209	111209	45	85	19	1.1	1222	1222K	1222	111222	110	200	38	2.1

尺寸系列 22 (轻宽 5 系列)

新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}	新轴承代号		原轴承代号		d	D	B	r _{min}
10000 型	10000K 型	1000 型	111000 型					10000 型	10000K 型	1000 型	111000 型				
2200	—	1500	—	10	30	14	0.6	2205	2205K	1505	111505	25	52	18	1.0
2201	—	1501	—	12	32	14	0.6	2206	2206K	1506	111506	30	62	20	1.0
2202	2202K	1502	—	15	35	14	0.6	2207	2207K	1507	111507	35	72	23	1.1
2203	2203K	1503	—	17	40	16	0.6	2208	2208K	1508	111508	40	80	23	1.1
2204	2204K	1504	111504	20	47	18	1.0	2209	2209K	1509	111509	45	85	23	1.1

表 13-1-110 装在紧定套上的调心球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T281-94) (mm)



10000K+H000型 (112000型)

尺寸系列 02 (轻2窄系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	尺 寸									组 装 零 部 件 代 号				
		d_1	d	D	B	r_{min}	B_1	d_2	B_2 \approx	螺纹 G	轴 承		紧定 衬套	锁紧 螺母	锁紧 垫圈
											新代号	原代号			
1204K+H204	11203	17	20	47	14	1	24	32	7	M20×1	1204K	111204	H204	KM04	MB04
1205K+H205	11204	20	25	52	15	1	26	38	8	M25×1.5	1205K	111205	H205	KM05	MB05
1206K+H206	11205	25	30	62	16	1	27	45	8	M30×1.5	1206K	111206	H206	KM06	MB06
1207K+H207	11206	30	35	72	17	1.1	29	52	9	M35×1.5	1207K	111207	H207	KM07	MB07
1208K+H208	11207	35	40	80	18	1.1	31	58	10	M40×1.5	1208K	111208	H208	KM08	MB08
1209K+H209	11208	40	45	85	19	1.1	33	65	11	M45×1.5	1209K	111209	H209	KM09	MB09
1210K+H210	11209	45	50	90	20	1.1	35	70	12	M50×1.5	1210K	111210	H210	KM10	MB10
1211K+H211	11210	50	55	100	21	1.5	37	75	12	M55×2	1211K	111211	H211	KM11	MB11
1212K+H212	11211	55	60	110	22	1.5	38	80	13	M60×2	1212K	111212	H212	KM12	MB12
1213K+H213	11212	60	65	120	23	1.5	40	85	14	M65×2	1213K	111213	H213	KM13	MB13
1215K+H215	11213	65	75	130	25	1.5	43	98	15	M75×2	1215K	111215	H215	KM15	MB15
1216K+H216	11214	70	80	140	26	2	46	105	17	M80×2	1216K	111216	H216	KM16	MB16
1217K+H217	11215	75	85	150	28	2	50	110	18	M85×2	1217K	111217	H217	KM17	MB17
1218K+H218	11216	80	90	160	30	2	52	120	18	M90×2	1218K	111218	H218	KM18	MB18
1219K+H219	11217	85	95	170	32	2.1	55	125	19	M95×2	1219K	111219	H219	KM19	MB19
1220K+H220	11218	90	100	180	34	2.1	58	130	20	M100×2	1220K	111220	H220	KM20	MB20
1222K+H222	11220	100	110	200	38	2.1	63	145	21	M110×2	1222K	111222	H222	KM22	MB22

(续)

尺寸系列 22 (轻5宽系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	尺寸									组装零部件代号				
		d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2 \approx	螺纹 G	轴 承		紧定 衬套	锁紧 螺母	锁紧 垫圈
											新代号	原代号			
2204K+H304	11503	17	20	47	18	1	28	32	7	M20×1	2204K	111504	H304	KM04	MB04
2205K+H305	11504	20	25	52	18	1	29	38	8	M25×1.5	2205K	111505	H305	KM05	MB05
2206K+H306	11505	25	30	62	20	1	31	45	8	M30×1.5	2206K	111506	H306	KM06	MB06
2207K+H307	11506	30	35	72	23	1.1	35	52	9	M35×1.5	2207K	111507	H307	KM07	MB07
2208K+H308	11507	35	40	80	23	1.1	36	58	10	M40×1.5	2208K	111508	H308	KM08	MB08
2209K+H309	11508	40	45	85	23	1.1	39	65	11	M45×1.5	2209K	111509	H309	KM09	MB09
2210K+H310	11509	45	50	90	23	1.1	42	70	12	M50×1.5	2210K	111510	H310	KM10	MB10
2211K+H311	11510	50	55	100	25	1.5	45	75	12	M55×2	2211K	111511	H311	KM11	MB11
2212K+H312	11511	55	60	110	28	1.5	47	80	13	M60×2	2212K	111512	H312	KM12	MB12
2213K+H313	11512	60	65	120	31	1.5	50	85	14	M65×2	2213K	111513	H313	KM13	MB13
2215K+H315	11513	65	75	130	31	1.5	55	98	15	M75×2	2215K	111515	H315	KM15	MB15
2216K+H316	11514	70	80	140	33	2	59	105	17	M80×2	2216K	111516	H316	KM16	MB16
2217K+H317	11515	75	85	150	36	2	63	110	18	M85×2	2217K	111517	H317	KM17	MB17
2218K+H318	11516	80	90	160	40	2	65	120	18	M90×2	2218K	111518	H318	KM18	MB18
2219K+H319	11517	85	95	170	43	2.1	68	125	19	M95×2	2219K	111519	H319	KM19	MB19
2220K+H320	11518	90	100	180	46	2.1	71	130	20	M100×2	2220K	111520	H320	KM20	MB20
2222K+H322	11520	100	110	200	53	2.1	77	145	21	M110×2	2222K	111522	H322	KM22	MB22

尺寸系列 03 (中3窄系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	尺寸									组装零部件代号				
		d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2 \approx	螺纹 G	轴 承		紧定 衬套	锁紧 螺母	锁紧 垫圈
											新代号	原代号			
1304K+H304	11303	17	20	52	15	1.1	28	32	7	M20×1	1304K	111304	H304	KM04	MB04
1305K+H305	11304	20	25	62	17	1.1	29	38	8	M25×1.5	1305K	111305	H305	KM05	MB05
1306K+H306	11305	25	30	72	19	1.1	31	45	8	M30×1.5	1306K	111306	H306	KM06	MB06
1307K+H307	11306	30	35	80	21	1.5	35	52	9	M35×1.5	1307K	111307	H307	KM07	MB07
1308K+H308	11307	35	40	90	23	1.5	36	58	10	M40×1.5	1308K	111308	H308	KM08	MB08
1309K+H309	11308	40	45	100	25	1.5	39	65	11	M45×1.5	1309K	111309	H309	KM09	MB09
1310K+H310	11309	45	50	110	27	2	42	70	12	M50×1.5	1310K	111310	H310	KM10	MB10
1311K+H311	11310	50	55	120	29	2	45	75	12	M55×2	1311K	111311	H311	KM11	MB11
1312K+H312	11311	55	60	130	31	2.1	47	80	13	M60×2	1312K	111312	H312	KM12	MB12
1313K+H313	11312	60	65	140	33	2.1	50	85	14	M65×2	1313K	111313	H313	KM13	MB13

(续)

尺寸系列 03 (中窄系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	尺寸									组装零部件代号				
		d_1	d	D	B	r_{smin}	B_1	d_2	B_2 ≈	螺纹 G	轴 承		紧定 衬套	锁紧 螺母	锁紧 垫圈
											新代号	原代号			
1315K+H315	11313	65	75	160	37	2.1	55	98	15	M75×2	1315K	111315	H315	KM15	MB15
1316K+H316	11314	70	80	170	39	2.1	59	105	17	M80×2	1316K	111316	H316	KM16	MB16
1317K+H317	11315	75	85	180	41	2.1	63	110	18	M85×2	1317K	111317	H317	KM17	MB17
1318K+H318	11316	80	90	190	43	3	65	120	18	M90×2	1318K	111318	H318	KM18	MB18
1319K+H319	11317	85	95	200	45	3	68	125	19	M95×2	1319K	111319	H319	KM19	MB19
1320K+H320	11318	90	100	215	47	3	71	130	20	M100×2	1320K	111320	H320	KM20	MB20
1322K+H322	11320	100	110	240	50	3	77	145	21	M110×2	1322K	111322	H322	KM22	MB22

尺寸系列 23 (中6宽系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	尺寸									组装零部件代号				
		d_1	d	D	B	r_{smin}	B_1	d_2	B_2 ≈	螺纹 G	轴 承		紧定 衬套	锁紧 螺母	锁紧 垫圈
											新代号	原代号			
2304K+H2304	11603	17	20	52	21	1.1	31	32	7	M20×1	2304K	111604	H2304	KM04	MB04
2305K+H2305	11604	20	25	62	24	1.1	35	38	8	M25×1.5	2305K	111605	H2305	KM05	MB05
2306K+H2306	11605	25	30	72	27	1.1	38	45	8	M30×1.5	2306K	111606	H2306	KM06	MB06
2307K+H2307	11606	30	35	80	31	1.5	43	52	9	M35×1.5	2307K	111607	H2307	KM07	MB07
2308K+H2308	11607	35	40	90	33	1.5	46	58	10	M40×1.5	2308K	111608	H2308	KM08	MB08
2309K+H2309	11608	40	45	100	36	1.5	50	65	11	M45×1.5	2309K	111609	H2309	KM09	MB09
2310K+H2310	11609	45	50	110	40	2	55	70	12	M50×1.5	2310K	111610	H2310	KM10	MB10
2311K+H2311	11610	50	55	120	43	2	59	75	12	M55×2	2311K	111611	H2311	KM11	MB11
2312K+H2312	11611	55	60	130	46	2.1	62	80	13	M60×2	2312K	111612	H2312	KM12	MB12
2313K+H2313	11612	60	65	140	48	2.1	65	85	14	M65×2	2313K	111613	H2313	KM13	MB13
2315K+H2315	11613	65	75	160	55	2.1	73	98	15	M75×2	2315K	111615	H2315	KM15	MB15
2316K+H2316	11614	70	80	170	58	2.1	78	105	17	M80×2	2316K	111616	H2316	KM16	MB16
2317K+H2317	11615	75	85	180	60	3	82	110	18	M85×2	2317K	111617	H2317	KM17	MB17
2318K+H2318	11616	80	90	190	64	3	86	120	18	M90×2	2318K	111618	H2318	KM18	MB18
2319K+H2319	11617	85	95	200	67	3	90	125	19	M95×2	2319K	111619	H2319	KM19	MB19
2320K+H2320	11618	90	100	215	73	3	97	130	20	M100×2	2320K	111620	H2320	KM20	MB20
2322K+H2322	11620	100	110	240	80	3	—	145	21	M110×2	2322K	111622	H2322	KM22	MB22

3-5 调心滚子轴承 (GB/T 288—94)

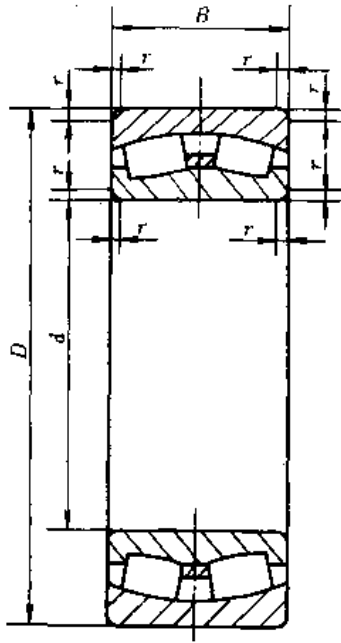
111。

(2) 装在紧定套上的调心滚子轴承的外形尺寸见

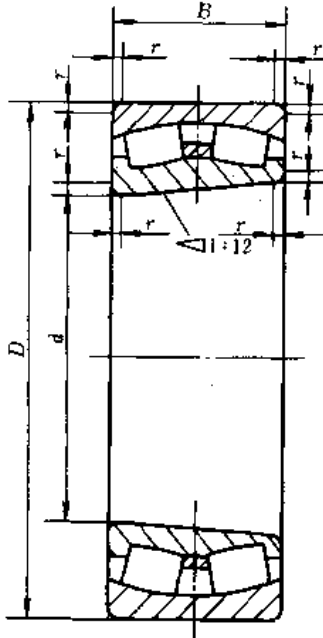
(1) 普通调心滚子轴承的外形尺寸见表 13.1- 表 13.1-112。

表 13.1-111 普通调心滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 288—94)

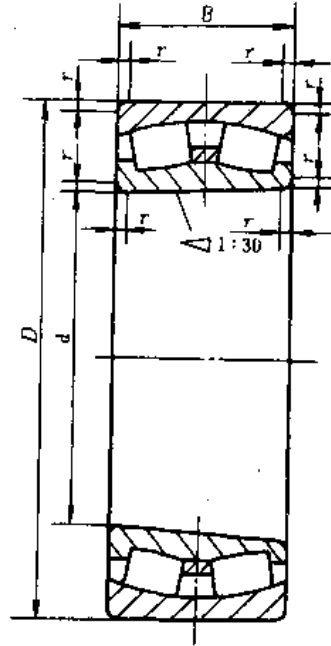
(mm)



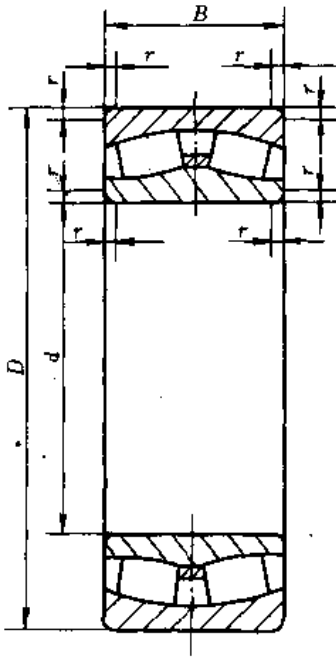
20000C 型 (53000 型)



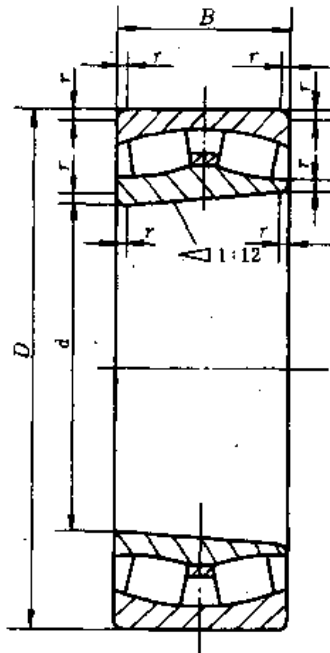
20000CK 型 (153000 型)



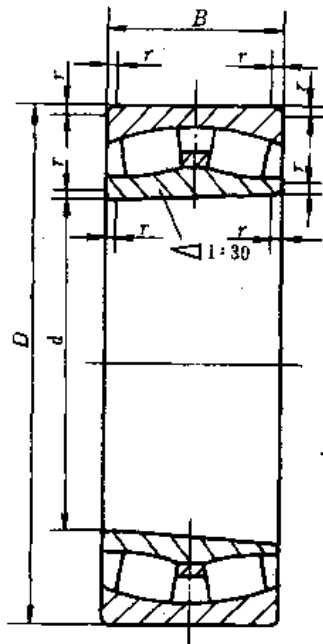
20000CK30 型 (453000 型)



20000CA 型

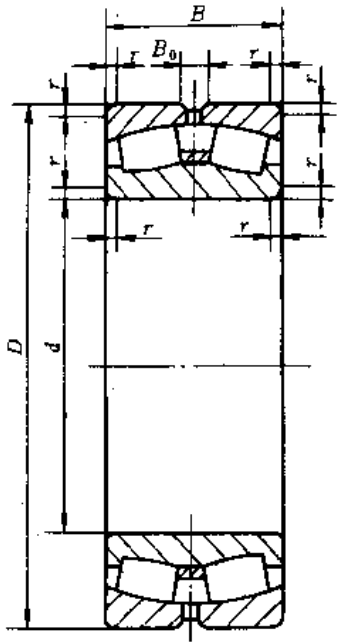


20000CAK 型

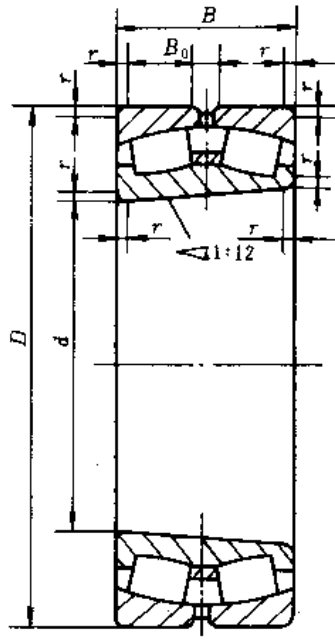


20000CAK30 型

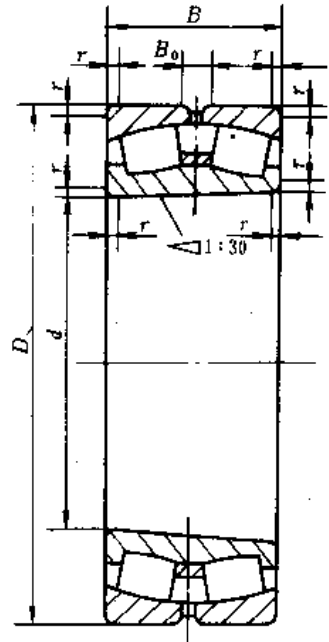
(续)



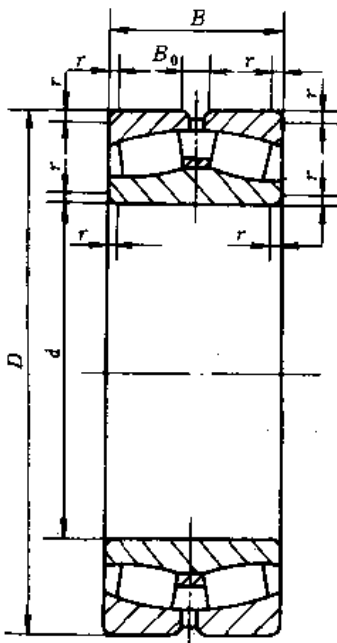
20000C/W33 型



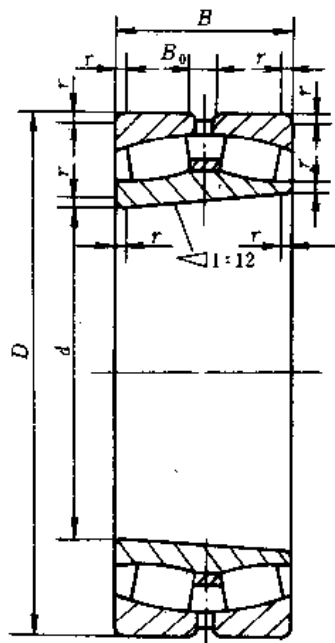
20000CK/W33 型



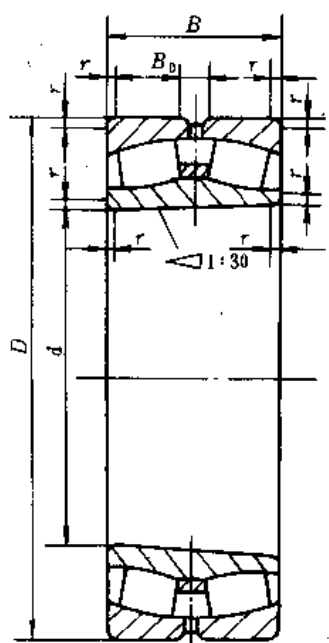
20000CK30/W33 型



20000CA/W33 型



20000CAK/W33 型



20000CAK30/W33 型

(续)

尺寸系列 30(特轻 1 特宽 3 系列)

20000C 型、20000CA 型		20000CK 型、20000CAK 型		20000C/W33 型	20000CK/W33 型	d	D	B	B ₀ ^①	r _{amin}
新代号	原代号	新代号	原代号	20000CA/W33 型	20000CAK/W33 型					
23022C	3053122	23022CK	3153122	23022C/W33		110	170	45	5.5	2
23024C	3053124	23024CK	3153124	23024C/W33	23024CK/W33	120	180	46	5.5	2
23026C	3053126	23026CK	3153126	23026C/W33	23026CK/W33	130	200	52	5.5	2
23028C	3053128	23028CK	3153128	23028C/W33	23028CK/W33	140	210	53	8.3	2
23030C	3053130	23030CK	3153130	23030C/W33	23030CK/W33	150	225	56	8.3	2.1
23032C	3053132	23032CK	3153132	23032C/W33	23032CK/W33	160	240	60	11.1	2.1
23034C	3053134	23034CK	3153134	23034C/W33	23034CK/W33	170	260	67	11.1	2.1
23036C	3053136	23036CK	3153136	23036C/W33	23036CK/W33	180	280	74	13.9	2.1
23038C	3053138	23038CK	3153138	23038C/W33	23038CK/W33	190	290	75	13.9	2.1
23040C	3053140	23040CK	3153140	23040C/W33	23040CK/W33	200	310	82	13.9	2.1
23044C	3053144	23044CK	3153144	23044C/W33	23044CK/W33	220	340	90	13.9	3
23048C	3053148	23048CK	3153148	23048C/W33	23048CK/W33	240	360	92	13.9	3
23052CA	—	23052CAK	—	23052CA/W33	23052CAK/W33	260	400	104	16.7	4
23056CA	—	23056CAK	—	23056CA/W33	23056CAK/W33	280	420	106	16.7	4
23060CA	—	23060CAK	—	23060CA/W33	23060CAK/W33	300	460	118	16.7	4
23064CA	—	23064CAK	—	23064CA/W33	23064CAK/W33	320	480	121	16.7	4
23068CA	—	23068CAK	—	23068CA/W33	23068CAK/W33	340	520	133	22.3	5
23072CA	—	23072CAK	—	23072CA/W33	23072CAK/W33	360	540	134	22.3	5
23076CA	—	23076CAK	—	23076CA/W33	23076CAK/W33	380	560	135	22.3	5
23080CA	—	23080CAK	—	23080CA/W33	23080CAK/W33	400	600	148	22.3	5
23084CA	—	23084CAK	—	23084CA/W33	23084CAK/W33	420	620	150	22.3	5
23088CA	—	23088CAK	—	23088CA/W33	23088CAK/W33	440	650	157	22.3	6
23092CA	—	23092CAK	—	23092CA/W33	23092CAK/W33	460	680	163	22.3	6
23096CA	—	23096CAK	—	23096CA/W33	23096CAK/W33	480	700	165	22.3	6
230/500CA	—	230/500CAK	—	230/500CA/W33	230/500CAK/W33	500	720	167	22.3	6

尺寸系列 40(特轻 1 特宽 4 系列)

20000C 型、20000CA 型		20000CK30 型、20000CAK30 型		20000C/W33 型	20000CK30/W33 型	d	D	B	B ₀ ^①	r _{amin}
新代号	原代号	新代号	原代号	20000CA/W33 型	20000CAK30/W33 型					
24024C	4053124	24024CK30	4453124	24024C/W33	24024CK30/W33	120	180	60	5.5	2
24026C	4053126	24026CK30	4453126	24026C/W33	24026CK30/W33	130	200	69	5.5	2
24028C	4053128	24028CK30	4453128	24028C/W33	24028CK30/W33	140	210	69	5.5	2
24030C	4053130	24030CK30	4453130	24030C/W33	24030CK30/W33	150	225	75	5.5	2.1
24032C	4053132	24032CK30	4453132	24032C/W33	24032CK30/W33	160	240	80	8.3	2.1
24034C	4053134	24034CK30	4453134	24034C/W33	24034CK30/W33	170	260	90	8.3	2.1
24036C	4053136	24036CK30	4453136	24036C/W33	24036CK30/W33	180	280	100	8.3	2.1
24038C	4053138	24038CK30	4453138	24038C/W33	24038CK30/W33	190	290	100	8.3	2.1
24040C	4053140	24040CK30	4453140	24040C/W33	24040CK30/W33	200	310	109	11.1	2.1
24044C	4053144	24044CK30	4453144	24044C/W33	24044CK30/W33	220	340	118	11.1	3
24048C	4053148	24048CK30	4453148	24048C/W33	24048CK30/W33	240	360	118	11.1	3
24052CA	—	24052CAK30	—	24052CA/W33	24052CAK30/W33	260	400	140	11.1	4
24056CA	—	24056CAK30	—	24056CA/W33	24056CAK30/W33	280	420	140	11.1	4
24060CA	—	24060CAK30	—	24060CA/W33	24060CAK30/W33	300	460	160	13.9	4
24064CA	—	24064CAK30	—	24064CA/W33	24064CAK30/W33	320	480	160	13.9	4
24068CA	—	24068CAK30	—	24068CA/W33	24068CAK30/W33	340	520	180	16.7	5
24072CA	—	24072CAK30	—	24072CA/W33	24072CAK30/W33	360	540	180	16.7	5

(续)

尺寸系列 40 (特轻 1 特宽 4 系列)

20000C 型、20000CA 型		20000CK30 型、20000CAK30 型		20000C/W33 型	20000CK30/W33 型	d	D	B	B ₀ ⁰	r _{min}
新代号	原代号	新代号	原代号	20000CA/W33 型	20000CAK30/W33 型					
24076CA	—	24076CAK30	—	24076CA/W33	24076CAK30/W33	380	560	180	16.7	5
24080CA	—	24080CAK30	—	24080CA/W33	24080CAK30/W33	400	600	200	22.3	5
24084CA	—	24084CAK30	—	24084CA/W33	24084CAK30/W33	420	620	200	22.3	5
24088CA	—	24088CAK30	—	24088CA/W33	24088CAK30/W33	440	650	212	22.3	6
24092CA	—	24092CAK30	—	24092CA/W33	24092CAK30/W33	460	680	218	22.3	6
24096CA	—	24096CAK30	—	24096CA/W33	24096CAK30/W33	480	700	218	22.3	6
240/500CA	—	240/500CAK30	—	240/500CA/W33	240/500CAK30/W33	500	720	218	22.3	6
240/530CA	—	240/530CAK30	—	240/530CA/W33	240/530CAK30/W33	530	780	250	22.3	6

尺寸系列 31 (特轻 7 特宽 3 系列)

20000C 型、20000CA 型		20000CK 型、20000CAK 型		20000C/W33 型	20000CK/W33 型	d	D	B	B ₀ ⁰	r _{min}
新代号	原代号	新代号	原代号	20000CA/W33 型	20000CAK/W33 型					
23120C	3053720	23120CK	3153720	23120C/W33	23120CK/W33	100	163	52	5.5	2
23122C	3053722	23122CK	3153722	23122C/W33	23122CK/W33	110	180	56	5.5	2
23124C	3053724	23124CK	3153724	23124C/W33	23124CK/W33	120	200	62	5.5	2
23126C	3053726	23126CK	3153726	23126C/W33	23126CK/W33	130	210	64	8.3	2
23128C	3053728	23128CK	3153728	23128C/W33	23128CK/W33	140	225	68	8.3	2.1
23130C	3053730	23130CK	3153730	23130C/W33	23130CK/W33	150	250	80	11.1	2.1
23132C	3053732	23132CK	3153732	23132C/W33	23132CK/W33	160	270	86	13.9	2.1
23134C	3053734	23134CK	3153734	23134C/W33	23134CK/W33	170	280	88	13.9	2.1
23136C	3053736	23136CK	3153736	23136C/W33	23136CK/W33	180	300	96	13.9	3
23138C	3053738	23138CK	3153738	23138C/W33	23138CK/W33	190	320	104	13.9	3
23140C	3053740	23140CK	3153740	23140C/W33	23140CK/W33	200	343	112	16.7	3
23144C	3053744	23144CK	3153744	23144C/W33	23144CK/W33	220	370	120	16.7	4
23148C	3053748	23148CK	3153748	23148C/W33	23148CAK/W33	240	400	128	16.7	4
23152CA	—	23152CAK	—	23152CA/W33	23152CAK/W33	260	440	144	16.7	4
23156CA	—	23156CAK	—	23156CA/W33	23156CAK/W33	280	460	146	16.7	5
23160CA	—	23160CAK	—	23160CA/W33	23160CAK/W33	300	500	160	16.7	5
23164CA	—	23164CAK	—	23164CA/W33	23164CAK/W33	320	540	176	22.3	5
23168CA	—	23168CAK	—	23168CA/W33	23168CAK/W33	340	580	190	22.3	5
23172CA	—	23172CAK	—	23172CA/W33	23172CAK/W33	360	600	192	22.3	5
23176CA	—	23176CAK	—	23176CA/W33	23176CAK/W33	380	620	194	22.3	5
23180CA	—	23180CAK	—	23180CA/W33	23180CAK/W33	400	650	200	22.3	6
23184CA	—	23184CAK	—	23184CA/W33	23184CAK/W33	420	700	224	22.3	6
23188CA	—	23188CAK	—	23188CA/W33	23188CAK/W33	440	720	226	22.3	6
23192CA	—	23192CAK	—	23192CA/W33	23192CAK/W33	460	760	240	22.3	7.5
23196CA	—	23196CAK	—	23196CA/W33	23196CAK/W33	480	790	248	22.3	7.5
231/500CA	—	231/500CAK	—	231/500CA/W33	231/500CAK/W33	500	830	264	22.3	7.5

尺寸系列 41 (特轻 7 特宽 4 系列)

20000C 型、20000CA 型		20000CK30 型、20000CAK30 型		20000C/W33 型	20000CK30/W33 型	d	D	B	B ₀ ⁰	r _{min}
新代号	原代号	新代号	原代号	20000CA/W33 型	20000CAK30/W33 型					
24122C	4053722	24122CK30	4453722	24122C/W33	24122CK30/W33	110	180	69	5.5	2
24124C	4053724	24124CK30	4453724	24124C/W33	24124CK30/W33	120	200	80	5.5	2
24126C	4053726	24126CK30	4453726	24126C/W33	24126CK30/W33	130	210	80	8.3	2
24128C	4053728	24128CK30	4453728	24128C/W33	24128CK30/W33	140	225	85	8.3	2.1
24130C	4053730	24130CK30	4453730	24130C/W33	24130CK30/W33	150	250	100	8.3	2.1
24132C	4053732	24132CK30	4453732	24132C/W33	24132CK30/W33	160	270	109	8.3	2.1

(续)

尺寸系列 41 (特轻 7 特宽 4 系列)

20000C 型、20000CA 型		20000CK30 型、20000CAK30 型		20000C/W33 型	20000CK30/W33 型	d	D	B	B ₀ ^①	r _{3min}
新代号	原代号	新代号	原代号	20000CA/W33 型	20000CAK30/W33 型					
24134C	4053734	24134CK30	4453734	24134C/W33	24134CK30/W33	170	280	139	8.3	2.1
24136C	4053736	24136CK30	4453736	24136C/W33	24136CK30/W33	180	300	118	11.1	3
24138C	4053738	24138CK30	4453738	24138C/W33	24138CK30/W33	190	320	128	11.1	3
24140C	4053740	24140CK30	4453740	24140C/W33	24140CK30/W33	200	340	140	11.1	3
24144C	4053744	24144CK30	4453744	24144C/W33	24144CK30/W33	220	370	150	11.1	4
24148C	4053748	24148CK30	4453748	24148C/W33	24148CK30/W33	240	400	160	11.1	4
24152CA	—	24152CAK30	—	24152CA/W33	24152CAK30/W33	260	440	180	13.9	4
24156CA	—	24156CAK30	—	24156CA/W33	24156CAK30/W33	280	460	180	13.9	5
24160CA	—	24160CAK30	—	24160CA/W33	24160CAK30/W33	300	500	200	13.9	5

尺寸系列 22 (轻 5 宽系列)

20000C 型、20000CA 型		20000CK 型、20000CAK 型		20000C/W33 型	20000CK/W33 型	d	D	B	B ₀ ^①	r _{3min}
新代号	原代号	新代号	原代号	20000CA/W33 型	20000CAK/W33 型					
22205C	53505	22205CK	—	22205C/W33	22205CK/W33	25	52	18	5.5	1
22206C	53506	22206CK	—	22206C/W33	22206CK/W33	30	62	20	5.5	1
22207C	53507	22207CK	—	22207C/W33	22207CK/W33	35	72	23	5.5	1.1
22208C	53508	22208CK	153508	22208C/W33	22208CK/W33	40	80	23	5.5	1.1
22209C	53509	22209CK	153509	22209C/W33	22209CK/W33	45	85	23	5.5	1.1
22210C	53510	22210CK	153510	22210C/W33	22210CK/W33	50	90	23	5.5	1.1
22211C	53511	22211CK	153511	22211C/W33	22211CK/W33	55	100	25	5.5	1.5
22212C	53512	22212CK	153512	22212C/W33	22212CK/W33	60	110	28	5.5	1.5
22213C	53513	22213CK	153513	22213C/W33	22213CK/W33	65	120	31	5.5	1.5
22214C	53514	22214CK	153514	22214C/W33	22214CK/W33	70	125	31	5.5	1.5
22215C	53515	22215CK	153515	22215C/W33	22215CK/W33	75	130	31	5.5	1.5
22216C	53516	22216CK	153516	22216C/W33	22216CK/W33	80	140	33	5.5	2
22217C	53517	22217CK	153517	22217C/W33	22217CK/W33	85	150	36	8.3	2
22218C	53518	22218CK	153518	22218C/W33	22218CK/W33	90	160	40	8.3	2
22219C	53519	22219CK	153519	22219C/W33	22219CK/W33	95	170	43	8.3	2.1
22220C	53520	22220CK	153520	22220C/W33	22220CK/W33	100	180	46	8.3	2.1
22222C	53522	22222CK	153522	22222C/W33	22222CK/W33	110	200	53	8.3	2.1
22224C	53524	22224CK	153524	22224C/W33	22224CK/W33	120	215	58	11.1	2.1
22226C	53526	22226CK	153526	22226C/W33	22226CK/W33	130	230	64	11.1	3
22228C	53528	22228CK	153528	22228C/W33	22228CK/W33	140	250	68	11.1	3
22230C	53530	22230CK	153530	22230C/W33	22230CK/W33	150	270	73	13.9	3
22232C	53532	22232CK	153532	22232C/W33	22232CK/W33	160	290	80	13.9	3
22234C	53534	22234CK	153534	22234C/W33	22234CK/W33	170	310	86	16.7	4
22236C	53536	22236CK	153536	22236C/W33	22236CK/W33	180	320	86	16.7	4
22238C	53538	22238CK	153538	22238C/W33	22238CK/W33	190	340	92	16.7	4
22240C	53540	22240CK	153540	22240C/W33	22240CK/W33	200	360	98	16.7	4
22244C	53544	22244CK	153544	22244C/W33	22244CK/W33	220	400	108	16.7	4
22248C	53548	22248CK	153548	22248C/W33	22248CK/W33	240	440	120	22.3	4
22252CA	—	22252CAK	—	22252CA/W33	22252CAK/W33	260	480	130	22.3	5
22256CA	—	22256CAK	—	22256CA/W33	22256CAK/W33	280	500	130	22.3	5
22260CA	—	22260CAK	—	22260CA/W33	22260CAK/W33	300	540	140	22.3	5
22264CA	—	22264CAK	—	22264CA/W33	22264CAK/W33	320	580	150	22.3	5

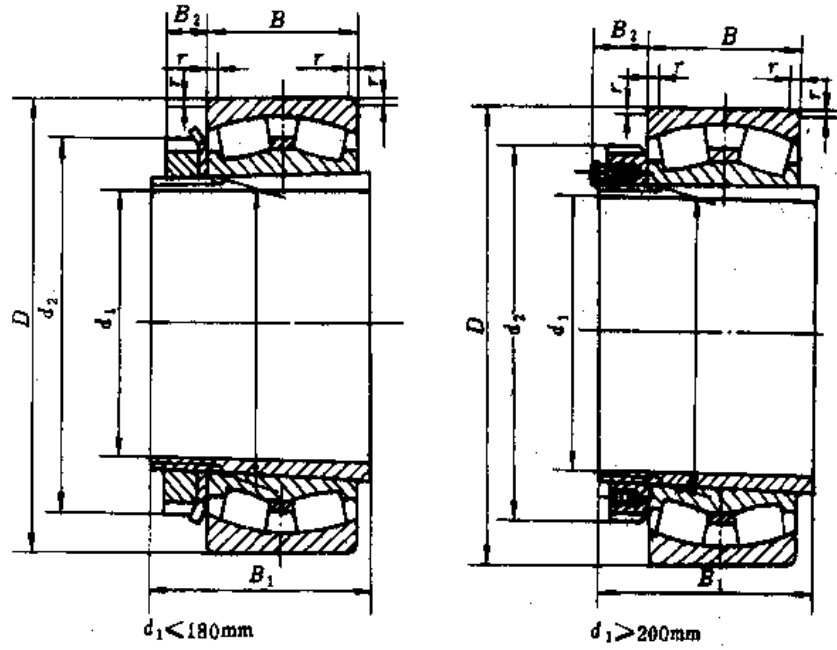
(续)

尺寸系列 23 (中 6 宽系列)

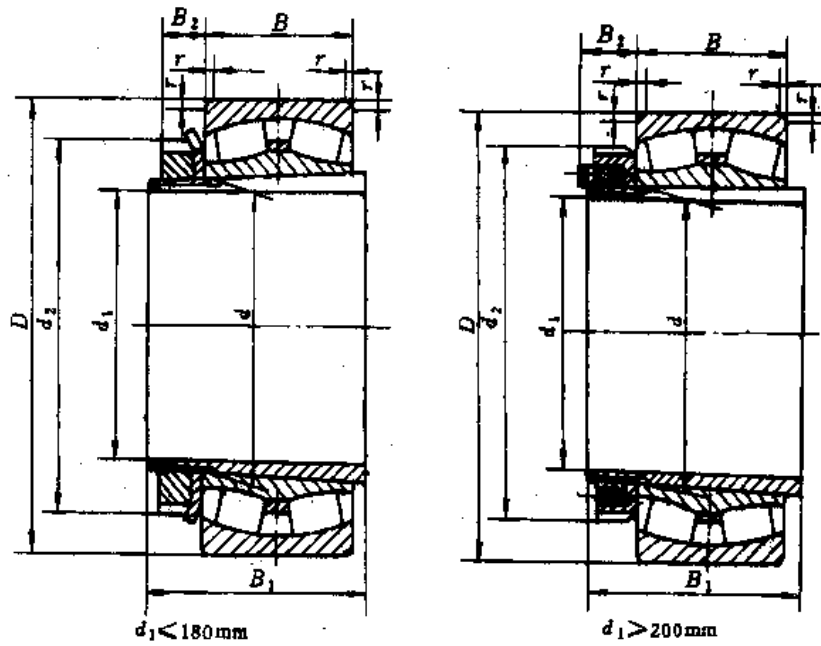
20000C 型、20000CA 型		20000CK 型、20000CAK 型		20000C/W33 型 20000CA/W33 型	20000CK/W33 型 20000CAK/W33 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>B</i> ₀ ^①	<i>F</i> _{min}
新代号	原代号	新代号	原代号							
22308C	53608	22308CK	153608	22308C/W33	22308CK/W33	40	90	33	5.5	1.5
22309C	53609	22309CK	153609	22309C/W33	22309CK/W33	45	100	36	5.5	1.5
22310C	53610	22310CK	153610	22310C/W33	22310CK/W33	50	110	40	5.5	2
22311C	53611	22311CK	153611	22311C/W33	22311CK/W33	55	120	43	5.5	2
22312C	53612	22312CK	153612	22312C/W33	22312CK/W33	60	130	46	5.5	2.1
22313C	53613	22313CK	153613	22313C/W33	22313CK/W33	65	140	48	5.5	2.1
22314C	53614	22314CK	153614	22314C/W33	22314CK/W33	70	150	51	8.3	2.1
22315C	53615	22315CK	153615	22315C/W33	22315CK/W33	75	160	55	8.3	2.1
22316C	53616	22316CK	153616	22316C/W33	22316CK/W33	80	170	58	8.3	2.1
22317C	53617	22317CK	153617	22317C/W33	22317CK/W33	85	180	60	8.3	3
22318C	53618	22318CK	153618	22318C/W33	22318CK/W33	90	190	64	8.3	3
22319C	53619	22319CK	153619	22319C/W33	22319CK/W33	95	200	67	8.3	3
22320C	53620	22320CK	153620	22320C/W33	22320CK/W33	100	215	73	11.1	3
22322C	53622	22322CK	153622	22322C/W33	22322CK/W33	110	240	80	13.9	3
22324C	53624	22324CK	153624	22324C/W33	22324CK/W33	120	260	86	13.9	3
22326C	53626	22326CK	153626	22326C/W33	22326CK/W33	130	280	93	16.7	4
22328C	53628	22328CK	153628	22328C/W33	22328CK/W33	140	300	102	16.7	4
22330C	53630	22330CK	153630	22330C/W33	22330CK/W33	150	320	108	16.7	4
22332C	53632	22332CK	153632	22332C/W33	22332CK/W33	160	340	114	16.7	4
22334C	53634	22334CK	153634	22334C/W33	22334CK/W33	170	360	120	16.7	4
22336C	53636	22336CK	153636	22336C/W33	22336CK/W33	180	380	126	22.3	4
22338C	53638	22338CK	153638	22338C/W33	22338CK/W33	190	400	132	22.3	5
22340C	53640	22340CK	153640	22340C/W33	22340CK/W33	200	420	138	22.3	5
22344C	53644	22344CK	153644	22344C/W33	22344CK/W33	220	460	145	22.3	5
22348C	53648	22348CK	153648	22348C/W33	22348CK/W33	240	500	155	22.3	5
22352CA	—	22352CAK	—	22352CA/W33	22352CAK/W33	260	540	165	22.3	6
22356CA	—	22356CAK	—	22356CA/W33	22356CAK/W33	280	580	175	22.3	6

① *B*₀ 为参考尺寸。

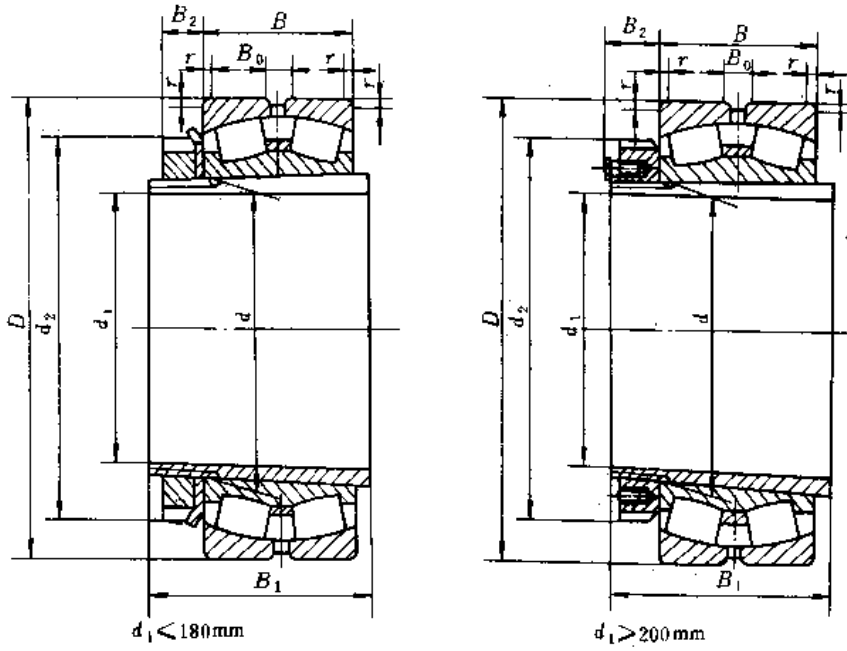
表 13.1-112 装在紧定套上的调心滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 288-94) (mm)



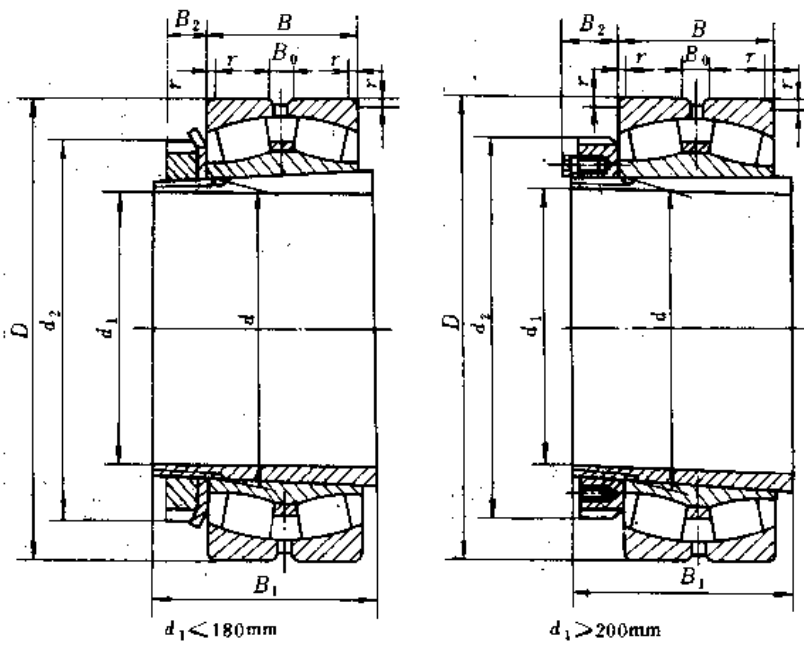
20000CK+H 型



20000CAK+H 型



20000CK/W33+H 型



20000CAK/W33+H 型

(续)

尺寸系列 30 (特轻 1 特宽系列)

20000CK+H 型 20000CAK+H 型		20000CK/W33+H 型 20000CAK/W33+H 型	d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2 ≈	B'_2 ≈	B_D	紧定套 代号
新代号	原代号												
23024CK+H3024	3253122	23024CK/W33+H3024	110	120	180	46	2	72	145	22	—	5.5	H3024
23026CK+H3026	3253123	23026CK/W33+H3026	115	130	200	52	2	80	155	23	—	5.5	H3026
23028CK+H3028	3253125	23028CK/W33+H3028	125	140	210	53	2	82	165	24	—	8.3	H3028
23030CK+H3030	3253127	23030CK/W33+H3030	135	150	225	56	2.1	87	180	26	—	8.3	H3030
23032CK+H3032	3253128	23032CK/W33+H3032	140	160	240	60	2.1	93	190	28	—	11.1	H3032
23034CK+H3034	3253130	23034CK/W33+H3034	150	170	260	67	2.1	101	200	29	—	11.1	H3034
23036CK+H3036	3253132	23036CK/W33+H3036	160	180	280	74	2.1	109	210	30	—	13.9	H3036
23038CK+H3038	3253134	23038CK/W33+H3038	170	190	290	75	2.1	112	220	31	—	13.9	H3038
23040CK+H3040	3253136	23040CK/W33+H3040	180	200	310	82	2.1	120	240	32	—	13.9	H3040
23044CK+H3044	3253140	23044CK/W33+H3044	200	220	340	90	3	126	260	—	41	13.9	H3044
23048CK+H3048	3253144	23048CK/W33+H3048	220	240	360	92	3	133	290	—	46	13.9	H3048
23052CAK+H3052	—	23052CAK/W33+H3052	240	260	400	104	4	145	310	—	46	16.7	H3052
23056CAK+H3056	—	23056CAK/W33+H3056	260	280	420	106	4	152	330	—	50	16.7	H3056
23060CAK+H3060	—	23060CAK/W33+H3060	280	300	460	118	4	168	360	—	54	16.7	H3060
23064CAK+H3064	—	23064CAK/W33+H3064	300	320	480	121	4	171	380	—	55	16.7	H3064
23068CAK+H3068	—	23068CAK/W33+H3068	320	340	520	133	5	187	400	—	58	22.3	H3068
23072CAK+H3072	—	23072CAK/W33+H3072	340	360	540	134	5	188	420	—	58	22.3	H3072
23076CAK+H3076	—	23076CAK/W33+H3076	360	380	560	135	5	193	450	—	62	22.3	H3076
23080CAK+H3080	—	23080CAK/W33+H3080	380	400	600	148	5	210	470	—	66	22.3	H3080
23084CAK+H3084	—	23084CAK/W33+H3084	400	420	620	150	5	212	490	—	66	22.3	H3084
23088CAK+H3088	—	23088CAK/W33+H3088	410	440	650	157	6	228	520	—	77	22.3	H3088
23092CAK+H3092	—	23092CAK/W33+H3092	430	460	680	163	6	234	540	—	77	22.3	H3092
23096CAK+H3096	—	23096CAK/W33+H3096	450	480	700	165	6	237	560	—	77	22.3	H3096
230/500CAK+H30/500	—	230/500CAK/W33+H30/500	470	500	720	167	6	247	580	—	85	22.3	H30/500

尺寸系列 31 (特轻 7 特宽系列)

20000CK+H 型 20000CAK+H 型		20000CK/W33+H 型 20000CAK/W33+H 型	d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2 ≈	B'_2 ≈	B_D	紧定套 代号
新代号	原代号												
23120CK+H3120	3253718	23120CK/W33+H3120	90	100	165	52	2	76	130	20	—	5.5	H3120
23122CK+H3122	3253720	23122CK/W33+H3122	100	110	180	56	2	81	145	21	—	5.5	H3122
23124CK+H3124	3253722	23124CK/W33+H3124	110	120	200	62	2	86	155	22	—	5.5	H3124
23126CK+H3126	3253723	23126CK/W33+H3126	115	130	210	64	2	92	165	23	—	8.3	H3126
23128CK+H3128	3253725	23128CK/W33+H3128	125	140	225	68	2.1	97	180	24	—	8.3	H3128
23130CK+H3130	3253727	23130CK/W33+H3130	135	150	250	80	2.1	111	195	26	—	11.1	H3130
23132CK+H3132	3253728	23132CK/W33+H3132	140	160	270	86	2.1	119	210	28	—	13.9	H3132
23134CK+H3134	3253730	23134CK/W33+H3134	150	170	280	88	2.1	122	220	29	—	13.9	H3134
23136CK+H3136	3253732	23136CK/W33+H3136	160	180	300	96	3	131	230	30	—	13.9	H3136
23138CK+H3138	3253734	23138CK/W33+H3138	170	190	320	104	3	141	240	31	—	13.9	H3138
23140CK+H3140	3253736	23140CK/W33+H3140	180	200	340	112	3	150	250	32	—	16.7	H3140
23144CK+H3144	3253740	23144CK/W33+H3144	200	220	370	120	4	161	280	—	44	16.7	H3144
23148CK+H3148	3253744	23148CK/W33+H3148	220	240	400	128	4	172	300	—	46	16.7	H3148
23152CAK+H3152	—	23152CAK/W33+H3152	240	260	440	144	4	190	330	—	49	16.7	H3152
23156CAK+H3156	—	23156CAK/W33+H3156	260	280	460	146	5	195	350	—	51	16.7	H3156

(续)

尺寸系列 31 (特轻 7 特宽系列)

20000CK+H型 新代号	20000CAK+H型 原代号	20000CK/W33+H型 20000CAK/W33+H型	d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2 ≈	B'_2 ≈	$B\Phi$	紧定套 代号
23160CAK+H3160	—	23160CAK/W33+H3160	280	300	500	160	5	208	380	—	53	16.7	H3160
23164CAK+H3164	—	23164CAK/W33+H3164	300	320	540	176	5	226	400	—	56	22.3	H3164
23168CAK+H3168	—	23168CAK/W33+H3168	320	340	580	190	5	254	440	—	72	22.3	H3168
23172CAK+H3172	—	23172CAK/W33+H3172	340	360	600	192	5	259	460	—	75	22.3	H3172
23176CAK+H3176	—	23176CAK/W33+H3176	360	380	620	194	5	264	490	—	77	22.3	H3176
23180CAK+H3180	—	23180CAK/W33+H3180	380	400	650	200	6	272	520	—	82	22.3	H3180
23184CAK+H3184	—	23184CAK/W33+H3184	400	420	700	224	6	304	540	—	90	22.3	H3184

尺寸系列 32 (轻 2 特宽系列)

20000CK+H型 新代号	20000CAK+H型 原代号	20000CK/W33+H型 20000CAK/W33+H型	d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2 ≈	B'_2 ≈	$B\Phi$	紧定套 代号
23218CK+H2318	3253216	23218CK/W33+H2318	80	90	160	52.4	2	86	120	18	—	5.6	H2318
23220CK+H2320	3253218	23220CK/W33+H2320	90	100	180	60.3	2.1	97	130	20	—	5.5	H2320
23222CK+H2322	3253220	23222CK/W33+H2322	100	110	200	69.8	2.1	105	145	21	—	5.5	H2322
23224CK+H2324	3253222	23224CK/W33+H2324	110	120	215	76	2.1	112	155	22	—	8.3	H2324
23226CK+H2326	3253223	23226CK/W33+H2326	115	130	230	80	3	121	165	23	—	8.3	H2326
23228CK+H2328	3253225	23228CK/W33+H2328	125	140	250	88	3	131	180	24	—	11.1	H2328
23230CK+H2330	3253227	23230CK/W33+H2330	135	150	270	96	3	139	195	26	—	11.1	H2330
23232CK+H2332	3253228	23232CK/W33+H2332	140	160	290	104	3	147	210	28	—	13.9	H2332
23234CK+H2334	3253230	23234CK/W33+H2334	150	170	310	110	4	154	220	29	—	13.9	H2334
23236CK+H2336	3253232	23236CK/W33+H2336	160	180	320	112	4	161	230	30	—	13.9	H2336
23238CK+H2338	3253234	23238CK/W33+H2338	170	190	340	120	4	169	240	31	—	16.7	H2338
23240CK+H2340	3253236	23240CK/W33+H2340	180	200	360	128	4	176	250	32	—	16.7	H2340
23244CK+H2344	3253240	23244CK/W33+H2344	200	220	400	144	4	186	280	—	44	16.7	H2344
23248CK+H2348	3253244	23248CK/W33+H2348	220	240	440	160	4	199	300	—	46	22.3	H2348
23252CAK+H2352	—	23252CAK/W33+H2352	240	260	480	174	5	211	330	—	49	22.3	H2352
23256CAK+H2356	—	23256CAK/W33+H2356	260	280	500	176	5	224	350	—	51	22.3	H2356
23260CAK+H3260	—	23260CAK/W33+H3260	280	300	540	192	5	240	380	—	53	22.3	H3260
23264CAK+H3264	—	23264CAK/W33+H3264	300	320	580	208	5	258	400	—	56	22.3	H3264
23268CAK+H3268	—	23268CAK/W33+H3268	320	340	620	224	6	288	440	—	72	22.3	H3268
23272CAK+H3272	—	23272CAK/W33+H3272	340	360	650	232	6	299	460	—	75	22.3	H3272
23276CAK+H3276	—	23276CAK/W33+H3276	360	380	680	240	6	310	490	—	77	22.3	H3276

尺寸系列 22 (轻 5 宽系列)

20000CK+H型 新代号	20000CAK+H型 原代号	20000CK/W33+H型 20000CAK/W33+H型	d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2 ≈	B'_2 ≈	$B\Phi$	紧定套 代号
22208CK+H308	253507	22208CK/W33+H308	35	40	80	23	1.1	36	58	10	—	5.5	H308
22209CK+H309	253508	22209CK/W33+H309	40	45	85	23	1.1	39	65	11	—	5.5	H309
22210CK+H310	253509	22210CK/W33+H310	45	50	90	23	1.1	42	70	12	—	5.5	H310
22211CK+H311	253510	22211CK/W33+H311	50	55	100	25	1.5	45	75	12	—	5.5	H311
22212CK+H312	253511	22212CK/W33+H312	55	60	110	28	1.5	47	80	13	—	5.5	H312
22213CK+H313	253512	22213CK/W33+H313	60	65	120	31	1.5	50	85	14	—	5.5	H313
22214CK+H314	—	22214CK/W33+H314	60	70	125	31	1.5	52	92	14	—	5.5	H314
22215CK+H315	253513	22215CK/W33+H315	65	75	130	31	1.5	55	96	15	—	5.5	H315
22216CK+H316	253514	22216CK/W33+H316	70	80	140	33	2	59	105	17	—	5.5	H316
22217CK+H317	253515	22217CK/W33+H317	75	85	150	36	2	63	110	18	—	8.3	H317
22218CK+H318	233516	22218CK/W33+H318	80	90	160	40	2	65	120	18	—	8.3	H318
22219CK+H319	253517	22219CK/W33+H319	85	95	170	43	2.1	68	125	19	—	8.3	H319
22220CK+H320	253518	22220CK/W33+H320	90	100	180	46	2.1	71	130	20	—	8.3	H320
22222CK+H322	253520	22222CK/W33+H322	100	110	200	53	2.1	77	145	21	—	8.3	H322
22224CK+H3124	253522	22224CK/W33+H3124	110	120	215	58	2.1	86	155	22	—	11.1	H3124
22226CK+H3126	253523	22226CK/W33+H3126	115	130	230	64	3	92	165	23	—	11.1	H3126

(续)

20000CK+H型		20000CAK+H型		尺寸系列22 (轻5宽系列)										紧定套 代号
新代号	原代号	20000CK/W33+H型		d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2	B'_2	$B\phi$	
22228CK+H3128	253525	22228CK/W33+H3128		125	140	250	68	3	97	180	24	—	11.1	H3128
22230CK+H3130	253527	22230CK/W33+H3130		135	150	270	73	3	111	195	26	—	13.9	H3130
22232CK+H3132	253528	22232CK/W33+H3132		140	160	290	80	3	119	210	28	—	13.9	H3132
22234CK+H3134	253530	22234CK/W33+H3134		150	170	310	86	4	122	220	29	—	16.7	H3134
22236CK+H3136	253532	22236CK/W33+H3136		160	180	320	86	4	131	230	30	—	16.7	H3136
22238CK+H3138	253534	22238CK/W33+H3138		170	190	340	92	4	141	240	31	—	16.7	H3138
22240CK+H3140	253536	22240CK/W33+H3140		180	200	360	98	4	150	250	32	—	16.7	H3140
22244CK+H3144	253540	22244CK/W33+H3144		200	220	400	108	4	161	280	—	44	16.7	H3144
22248CK+H3148	253544	22248CK/W33+H3148		220	240	440	120	4	172	300	—	46	22.3	H3148
22252CAK+H3152	—	22252CAK/W33+H3152		240	260	480	130	5	190	330	—	49	22.3	H3152
22256CAK+H3156	—	22256CAK/W33+H3156		260	280	500	130	5	195	350	—	51	22.3	H3156
22260CAK+H3160	—	22260CAK/W33+H3160		280	300	540	140	5	208	380	—	53	22.3	H3160

20000CK+H型		20000CAK+H型		尺寸系列23 (中6宽系列)										紧定套 代号
新代号	原代号	20000CK/W33+H型		d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2	B'_2	$B\phi$	
22308CK+H2308	253607	22308CK/W33+H2308		35	40	90	33	1.5	46	58	10	—	5.5	H2308
22309CK+H2309	253608	22309CK/W33+H2309		40	45	100	36	1.5	50	65	11	—	5.5	H2309
22310CK+H2310	253609	22310CK/W33+H2310		45	50	110	40	2	55	70	12	—	5.5	H2310
22311CK+H2311	253610	22311CK/W33+H2311		50	55	120	43	2	59	75	12	—	5.5	H2311
22312CK+H2312	253611	22312CK/W33+H2312		55	60	130	46	2.1	62	80	13	—	5.5	H2312
22313CK+H2313	253612	22313CK/W33+H2313		60	65	140	48	2.1	65	85	14	—	5.5	H2313
22314CK+H2314	—	22314CK/W33+H2314		60	70	150	51	2.1	68	92	14	—	8.3	H2314
22315CK+H2315	253613	22315CK/W33+H2315		65	75	160	55	2.1	73	98	15	—	8.3	H2315
22316CK+H2316	253614	22316CK/W33+H2316		70	80	170	58	2.1	78	105	17	—	8.3	H2316
22317CK+H2317	253615	22317CK/W33+H2317		75	85	180	60	3	82	110	18	—	8.3	H2317
22318CK+H2318	253616	22318CK/W33+H2318		80	90	190	64	3	86	120	18	—	8.3	H2318
22319CK+H2319	253617	22319CK/W33+H2319		85	95	200	67	3	90	125	19	—	8.3	H2319
22320CK+H2320	253618	22320CK/W33+H2320		90	100	215	73	3	97	130	20	—	11.1	H2320
22322CK+H2322	253620	22322CK/W33+H2322		100	110	240	80	3	105	145	21	—	13.9	H2322
22324CK+H2324	253622	22324CK/W33+H2324		110	120	260	86	3	112	155	22	—	13.9	H2324
22326CK+H2326	253623	22326CK/W33+H2326		115	130	280	93	4	131	165	23	—	16.7	H2326
22328CK+H2328	253625	22328CK/W33+H2328		125	140	300	102	4	131	180	24	—	16.7	H2328
22330CK+H2330	253627	22330CK/W33+H2330		135	150	320	108	4	139	195	26	—	16.7	H2330
22332CK+H2332	253628	22332CK/W33+H2332		140	160	340	114	4	147	210	28	—	16.7	H2332
22334CK+H2334	253630	22334CK/W33+H2334		150	170	360	120	4	154	220	29	—	16.7	H2334
22336CK+H2336	253632	22336CK/W33+H2336		160	180	380	126	4	161	230	30	—	22.3	H2336
22338CK+H2338	253634	22338CK/W33+H2338		170	190	400	132	5	169	240	31	—	22.3	H2338
22340CK+H2340	253636	22340CK/W33+H2340		180	200	420	138	5	176	250	32	—	22.3	H2340
22344CK+H2344	253640	22344CK/W33+H2344		200	220	460	145	5	180	280	—	44	22.3	H2344
22348CK+H2348	253644	22348CK/W33+H2348		220	240	500	155	5	199	300	—	46	22.3	H2348
22352CAK+H2352	—	22352CAK/W33+H2352		240	260	540	165	6	211	330	—	49	22.3	H2352
22356CAK+H2356	—	22356CAK/W33+H2356		260	280	580	175	6	224	350	—	51	22.3	H2356

轴 承 代 号		尺寸系列13 (中3窄系列)								紧定套 代号
新 代 号	原 代 号	d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2	
21304CK+H304	253303	17	20	52	15	1.1	28	32	7	H304
21305CK+H305	253304	20	25	62	17	1.1	29	38	8	H305
21306CK+H306	253305	25	30	72	19	1.1	31	45	8	H306
21307CK+H307	253306	30	35	80	21	1.5	35	52	9	H307

(续)

尺寸系列 13 (中 3 窄系列)

轴 承 代 号		d_1	d	D	B	r_{\min}	B_1	d_2	B_2 ≈	紧定套 代号
新 代 号	原 代 号									
21308CK+H308	253307	35	40	90	23	1.5	38	58	10	H308
21309CK+H309	253308	40	45	100	25	1.5	39	65	11	H309
21310CK+H310	253309	45	50	110	27	2	42	70	12	H310
21311CK+H311	253310	50	55	120	29	2	45	75	12	H311
21312CK+H312	253311	55	60	130	31	2.1	47	80	13	H312
21313CK+H313	253312	60	65	140	33	2.1	50	85	14	H313
21314CK+H314	—	60	70	150	35	2.1	52	92	14	H314
21315CK+H315	253313	65	75	160	37	2.1	55	98	15	H315
21316CK+H316	253314	70	80	170	39	2.1	59	105	17	H316
21317CK+H317	253315	75	85	180	41	3	63	110	18	H317
21318CK+H318	253316	80	90	190	43	3	65	120	18	H318
21319CK+H319	253317	85	95	200	45	3	68	125	19	H319
21320CK+H320	253318	90	100	215	47	3	71	130	20	H320
21321CK+H321	—	95	105	225	49	3	74	140	20	H321
21322CK+H322	253320	100	110	240	50	3	77	145	21	H322

① B_0 为参考尺寸。

113.

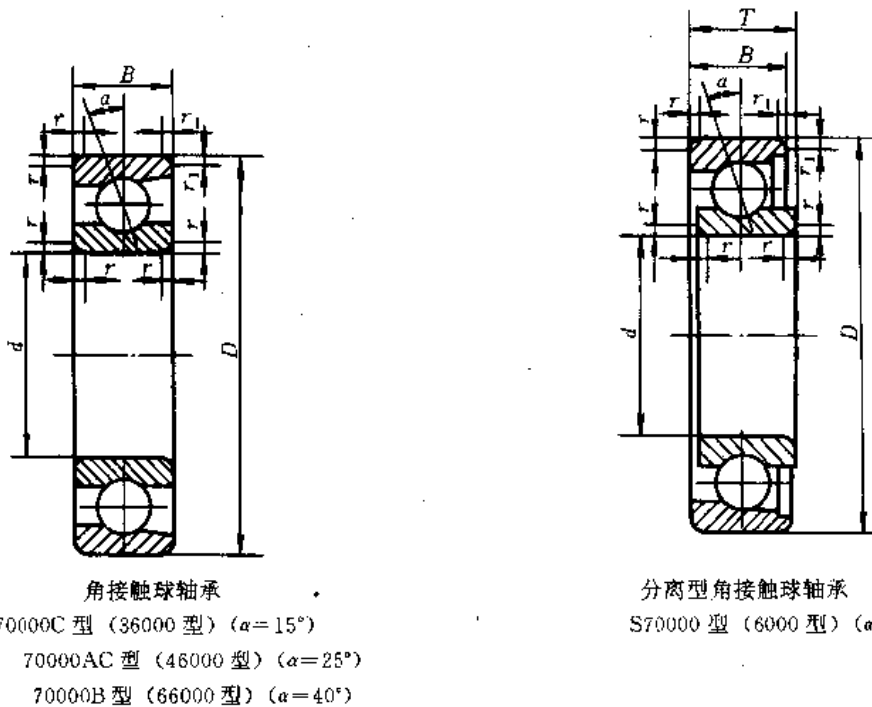
3.6 角接触球轴承 (GB/T 292—94)

(2) 锁口在内圈上的角接触球轴承的外形尺寸见

(1) 普通角接触球轴承的外形尺寸见表 13.1- 表 13.1-114.

表 13.1-113 普通角接触球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 292—94)

(mm)



(续)

尺寸系列18 (超轻8系列)

新轴承代号	原轴承代号	外形尺寸					新轴承代号	原轴承代号	外形尺寸				
		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>	<i>r_{ismin}</i>			<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r_{min}</i>	<i>r_{ismin}</i>
70000C型	36000型						70000C型	36000型					
71805C	—	25	37	7	0.3	0.15	71817C	—	85	110	13	1	0.3
71806C	—	30	42	7	0.3	0.15	71818C	—	90	115	13	1	0.3
71807C	—	55	47	7	0.3	0.15	71819C	—	95	120	13	1	0.3
71808C	—	40	52	7	0.3	0.15	71820C	—	100	125	13	1	0.3
71809C	—	45	58	7	0.3	0.15	71821C	—	105	130	13	1	0.3
71810C	—	50	65	7	0.3	0.15	71822C	—	110	140	16	1	0.3
71811C	—	55	72	9	0.3	0.15	71824C	—	120	150	16	1	0.3
71812C	—	60	78	10	0.3	0.15	71826C	—	130	165	18	1.1	0.6
71813C	—	65	85	10	0.6	0.15	71828C	—	140	175	18	1.1	0.6
71814C	—	70	90	10	0.6	0.15	71830C	—	150	190	20	1.1	0.6
71815C	—	75	95	10	0.6	0.15	71832C	—	160	200	20	1.1	0.6
71816C	—	80	100	10	0.6	0.15	71834C	—	170	215	22	1.1	0.6

尺寸系列19 (超轻9系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸					
S70000型	70000C型	70000AC型	6000型	36000型	46000型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>T[Ⓢ]</i>	<i>r_{min}</i>	<i>r_{ismin}</i>
S719/4	—	—	1006094	—	—	4	11	4	4	0.15	0.08
S719/5	—	—	1006095	—	—	5	13	4	4	0.20	0.10
S719/6	—	—	1006096	—	—	6	15	5	5	0.20	0.10
S719/7	719/7C	—	1006097	—	—	7	17	5	5	0.30	0.10
S719/8	719/8C	—	1006098	—	—	8	19	6	6	0.30	0.10
S719/9	719/9C	—	1006099	—	—	9	20	6	6	0.30	0.10
—	71900C	71900AC	—	1036900	—	10	22	6	—	0.30	0.10
—	71901C	71901AC	—	1036901	—	12	24	6	—	0.30	0.10
—	71902C	71902AC	—	1036902	—	15	28	7	—	0.30	0.10
—	71903C	71903AC	—	1036903	—	17	30	7	—	0.30	0.10
—	71904C	71904AC	—	1036904	—	20	37	9	—	0.30	0.15
—	71905C	71905AC	—	1036905	—	25	42	9	—	0.30	0.15
—	71906C	71906AC	—	1036906	—	30	47	9	—	0.30	0.15
—	71907C	71907AC	—	1036907	—	35	55	10	—	0.60	0.15
—	71908C	71908AC	—	1036908	—	40	62	12	—	0.60	0.15
—	71909C	71909AC	—	1036909	—	45	68	12	—	0.60	0.15
—	71910C	71910AC	—	1036910	—	50	72	12	—	0.60	0.15
—	71911C	71911AC	—	—	—	55	80	13	—	1	0.3
—	71912C	71912AC	—	—	—	60	85	13	—	1	0.3
—	71913C	71913AC	—	—	—	65	90	13	—	1	0.3
—	71914C	71914AC	—	—	—	70	100	16	—	1	0.3
—	71915C	71915AC	—	—	—	75	105	16	—	1	0.3
—	71916C	71916AC	—	—	—	80	110	16	—	1	0.3
—	71917C	71917AC	—	—	—	85	120	18	—	1.1	0.6
—	71918C	71918AC	—	—	—	90	125	18	—	1.1	0.6
—	71919C	71919AC	—	—	—	95	130	18	—	1.1	0.6

(续)

尺寸系列19 (超轻9系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸					
S70000 型	70000C 型	70000AC 型	6000 型	36000 型	46000 型	d	D	B	T^{\ominus}	r_{min}	$r_{1\text{min}}$
—	71920C	71920AC	—	—	—	100	140	20	—	1.1	0.6
—	71921C	71921AC	—	—	—	105	145	20	—	1.1	0.6
—	71922C	71922AC	—	—	—	110	150	20	—	1.1	0.6
—	71924C	71924AC	—	—	—	120	165	22	—	1.1	0.6
—	71926C	71926AC	—	—	—	130	180	24	—	1.5	0.6
—	71928C	71928AC	—	—	—	140	190	24	—	1.5	0.6
—	71930C	71930AC	—	—	—	150	210	28	—	2	1
—	71932C	71932AC	—	—	—	160	220	28	—	2	1
—	71934C	71934AC	—	—	—	170	230	28	—	2	1
—	71936C	71936AC	—	—	—	180	250	33	—	2	1
—	71938C	71938AC	—	—	—	190	260	33	—	2	1
—	71940C	71940AC	—	—	—	200	280	38	—	2	1
—	71944C	71944AC	—	—	—	220	300	38	—	2	1

尺寸系列10 (特轻1系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸					
S70000 型	70000C 型	70000AC 型	6000 型	36000 型	46000 型	d	D	B	T^{\ominus}	r_{min}	$r_{1\text{min}}$
S706	706C	706AC	6016	36016	—	6	17	6	6	0.3	0.15
S707	707C	707AC	6017	36017	—	7	19	6	6	0.3	0.15
S708	708C	708AC	6018	36018	—	8	22	7	7	0.3	0.15
S709	709C	709AC	6019	36019	—	9	24	7	7	0.3	0.15
S7000	7000C	7000AC	6100	36100	46100	10	26	8	8	0.3	0.15
S7001	7001C	7001AC	6101	36101	46101	12	28	8	8	0.3	0.15
S7002	7002C	7002AC	6102	36102	46102	15	32	9	9	0.3	0.15
S7003	7003C	7003AC	6103	36103	46103	17	35	10	10	0.3	0.15
S7004	7004C	7004AC	6104	36104	46104	20	42	12	12	0.6	0.15
—	7005C	7005AC	—	36105	46105	25	47	12	—	0.6	0.15
—	7006C	7006AC	—	36106	46106	30	55	13	—	1.0	0.30
—	7007C	7007AC	—	36107	46107	35	62	14	—	1.0	0.30
—	7008C	7008AC	—	36108	46108	40	68	15	—	1.0	0.30
—	7009C	7009AC	—	36109	46109	45	75	16	—	1.0	0.30
—	7010C	7010AC	—	36110	46110	50	80	16	—	1.0	0.30
—	7011C	7011AC	—	36111	46111	55	90	18	—	1.1	0.60
—	7012C	7012AC	—	36112	46112	60	95	18	—	1.1	0.60
—	7013C	7013AC	—	36113	46113	65	100	18	—	1.1	0.60
—	7014C	7014AC	—	36114	46114	70	110	20	—	1.1	0.60
—	7015C	7015AC	—	36115	46115	75	115	20	—	1.1	0.60

(续)

尺寸系列10 (特轻1系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺 寸					
S70000 型	70000C 型	70000AC 型	6000 型	36000 型	46000 型	d	D	B	T^{D}	r_{amin}	r_{amin}
—	7016C	7016AC	—	36116	46116	80	125	22	—	1.5	0.60
—	7017C	7017AC	—	36117	46117	85	130	22	—	1.5	0.60
—	7018C	7018AC	—	36118	46118	90	140	24	—	1.5	0.60
—	7019C	7019AC	—	36119	46119	95	145	24	—	1.5	0.60
—	7020C	7020AC	—	36120	46120	100	150	24	—	1.5	0.60
—	7021C	7021AC	—	36121	46121	105	160	26	—	2.0	1.00
—	7022C	7022AC	—	36122	46122	110	170	28	—	2.0	1.00
—	7024C	7024AC	—	36124	46124	120	180	28	—	2.0	1.00
—	7026C	7026AC	—	36126	46126	130	200	33	—	2.0	1.00
—	7028C	7028AC	—	36128	46128	140	210	33	—	2.0	1.00
—	7030C	7030AC	—	36130	46130	150	225	35	—	2.1	1.10
—	7032C	7032AC	—	36132	46132	160	240	38	—	2.1	1.10
—	7034C	7034AC	—	36134	46134	170	260	42	—	2.1	1.10
—	7036C	7036AC	—	36136	46136	180	280	46	—	2.1	1.10
—	7038C	7038AC	—	36138	46138	190	290	46	—	2.1	1.10
—	7040C	7040AC	—	36140	46140	200	310	51	—	2.1	1.10
—	7044C	7044AC	—	—	—	220	340	56	—	3	1.10

尺寸系列02 (轻2窄系列)

新轴承代号				原轴承代号				尺 寸					
S70000 型	70000C 型	70000AC 型	70000B 型	6000 型	36000 型	46000 型	66000 型	d	D	B	T^{D}	r_{amin}	r_{amin}
S723	723C	723AC	—	6023	36023	—	—	3	10	4	4	0.15	0.08
S724	724C	724AC	—	6024	36024	—	—	4	13	5	5	0.20	0.10
S725	725C	725AC	—	6025	36025	—	—	5	16	5	5	0.30	0.15
S726	726C	726AC	—	6026	36026	—	—	6	19	6	6	0.30	0.15
S727	727C	727AC	—	6027	36027	—	—	7	22	7	7	0.30	0.15
S728	728C	728AC	—	6028	36028	—	—	8	24	8	8	0.30	0.15
S729	729C	729AC	—	6029	36029	—	—	9	26	8	8	0.30	0.15
S7200	7200C	7200AC	7200B	6200	36200	46200	66200	10	30	9	9	0.60	0.15
S7201	7201C	7201AC	7201B	6201	36201	46201	66201	12	32	10	10	0.60	0.15
S7202	7202C	7202AC	7202B	6202	36202	46202	66202	15	35	11	11	0.60	0.15
S7203	7203C	7203AC	7203B	6203	36203	46203	66203	17	40	12	12	0.60	0.30
S7204	7204C	7204AC	7204B	6204	36204	46204	66204	20	47	14	14	1.00	0.30
S7205	7205C	7205AC	7205B	—	36205	46205	66205	25	52	15	15	1.00	0.30
S7206	7206C	7206AC	7206B	—	36206	46206	66206	30	62	16	16	1.00	0.30
S7207	7207C	7207AC	7207B	—	36207	46207	66207	35	72	17	17	1.10	0.60
S7208	7208C	7208AC	7208B	—	36208	46208	66208	40	80	18	18	1.10	0.60
S7209	7209C	7209AC	7209B	—	36209	46209	66209	45	85	19	19	1.10	0.60
S7210	7210C	7210AC	7210B	—	36210	46210	66210	50	90	20	20	1.10	0.60
S7211	7211C	7211AC	7211B	—	36211	46211	66211	55	100	21	21	1.50	0.60
S7212	7212C	7212AC	7212B	—	36212	46212	66212	60	110	22	22	1.50	0.60

(续)

尺寸系列02 (轻2窄系列)

新轴承代号				原轴承代号				尺 寸					
S70000型	70000C型	70000AC型	70000B型	6000型	36000型	46000型	66000型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>T⁰</i>	<i>r_{sm}</i>	<i>r_{lsin}</i>
S7213	7213C	7213AC	7213B	—	36213	46213	66213	65	120	23	23	1.50	0.60
S7214	7214C	7214AC	7214B	—	36214	46214	66214	70	125	24	24	1.50	0.60
S7215	7215C	7215AC	7215B	—	36215	46215	66215	75	130	25	25	1.50	0.60
S7216	7216C	7216AC	7216B	—	36216	46216	66216	80	140	26	26	2.00	1.00
S7217	7217C	7217AC	7217B	—	36217	46217	66217	85	150	28	28	2.00	1.00
S7218	7218C	7218AC	7218B	—	36218	46218	66218	90	160	30	30	2.00	1.00
S7219	7219C	7219AC	7219B	—	36219	46219	66219	95	170	32	32	2.10	1.10
S7220	7220C	7220AC	7220B	—	36220	46220	66220	100	180	34	34	2.10	1.10
S7221	7221C	7221AC	7221B	—	36221	46221	66221	105	190	36	36	2.10	1.10
S7222	7222C	7222AC	7222B	—	36222	46222	66222	110	200	38	38	2.10	1.10
S7224	7224C	7224AC	7224B	—	36224	46224	66224	120	215	40	40	2.10	1.10
S7226	7226C	7226AC	7226B	—	36226	46226	66226	130	230	40	40	3.00	1.10
S7228	7228C	7228AC	7228B	—	36228	46228	66228	140	250	42	42	3.00	1.10
S7230	7230C	7230AC	7230B	—	36230	46230	66230	150	270	45	45	3.00	1.10
—	7232C	7232AC	7232B	—	36232	46232	66232	160	290	48	—	3.00	1.10
—	7234C	7234AC	7234B	—	36234	46234	66234	170	310	52	—	4.00	1.50
—	7236C	7236AC	7236B	—	36236	46236	66236	180	320	52	—	4.00	1.50
—	7238C	7238AC	7238B	—	36238	46238	66238	190	340	55	—	4.00	1.50
—	7240C	7240AC	7240B	—	36240	46240	66240	200	360	58	—	4.00	1.50
—	7244C	7244AC	—	—	36244	46244	—	220	400	65	—	4.00	1.50

尺寸系列03 (中3窄系列)

新轴承代号				原轴承代号				尺 寸					
S70000型	70000C型	70000AC型	70000B型	6000型	36000型	46000型	66000型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>T⁰</i>	<i>r_{sm}</i>	<i>r_{lsin}</i>
—	7300C	7300AC	7300B	—	36300	46300	66300	10	35	11	—	0.6	0.3
—	7301C	7301AC	7301B	—	36301	46301	66301	12	37	12	—	1.0	0.3
—	7302C	7302AC	7302B	—	36302	46302	66302	15	42	13	—	1.0	0.3
—	7303C	7303AC	7303B	—	36303	46303	66303	17	47	14	—	1.0	0.3
—	7304C	7304AC	7304B	—	36304	46304	66304	20	52	15	—	1.1	0.6
S7305	7305C	7305AC	7305B	—	36305	46305	66305	25	62	17	17	1.1	0.6
S7306	7306C	7306AC	7306B	—	36306	46306	66306	30	72	19	19	1.1	0.6
S7307	7307C	7307AC	7307B	—	36307	46307	66307	35	80	21	21	1.5	0.6
S7308	7308C	7308AC	7308B	—	36308	46308	66308	40	90	23	23	1.5	0.6
S7309	7309C	7309AC	7309B	—	36309	46309	66309	45	100	25	25	1.5	0.6
S7310	7310C	7310AC	7310B	—	36310	46310	66310	50	110	27	27	2.0	1.0
S7311	7311C	7311AC	7311B	—	36311	46311	66311	55	120	29	29	2.0	1.0
S7312	7312C	7312AC	7312B	—	36312	46312	66312	60	130	31	31	2.1	1.1
S7313	7313C	7313AC	7313B	—	36313	46313	66313	65	140	33	33	2.1	1.1
S7314	7314C	7314AC	7314B	—	36314	46314	66314	70	150	35	35	2.1	1.1

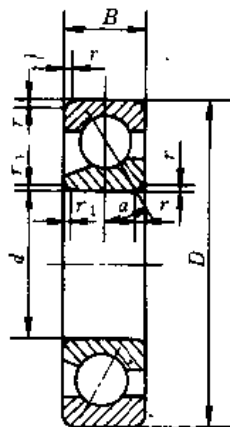
(续)

尺寸系列 03 (中 3 窄系列)

新轴承代号				原轴承代号				尺寸					
S70000 型	70000C 型	70000AC 型	70000B 型	6000 型	36000 型	46000 型	66000 型	d	D	B	$T^{\text{①}}$	r_{min}	$r_{1\text{min}}$
S7315	7315C	7315AC	7315B	—	36315	46315	66315	75	160	37	37	2.1	1.1
S7316	7316C	7316AC	7316B	—	36316	46316	66316	80	170	39	39	2.1	1.1
S7317	7317C	7317AC	7317B	—	36317	46317	66317	85	180	41	41	3.0	1.1
S7318	7318C	7318AC	7318B	—	36318	46318	66318	90	190	43	43	3.0	1.1
S7319	7319C	7319AC	7319B	—	36319	46319	66319	95	200	45	45	3.0	1.1
S7320	7320C	7320AC	7320B	—	36320	46320	66320	100	215	47	47	3.0	1.1
S7321	7321C	7321AC	7321B	—	36321	46321	66321	105	225	49	49	3.0	1.1
S7322	7322C	7322AC	7322B	—	36322	46322	66322	110	240	50	50	3.0	1.1
S7324	7324C	7324AC	7324B	—	36324	46324	66324	120	260	55	55	3.0	1.1
S7326	7326C	7326AC	7326B	—	36326	46326	66326	130	280	58	58	4.0	1.5
—	7328C	7328AC	7328B	—	36328	46328	66328	140	300	62	—	4.0	1.5
—	7330C	7330AC	7330B	—	36330	46330	66330	150	320	65	—	4.0	1.5
—	7332C	7332AC	7332B	—	36332	46332	66332	160	340	68	—	4.0	1.5
—	7334C	7334AC	7334B	—	36334	46334	66334	170	360	72	—	4.0	1.5
—	7336C	7336AC	7336B	—	36336	46336	66336	180	380	75	—	4.0	1.5
—	7338C	7338AC	7338B	—	36338	46338	66338	190	400	78	—	5.0	2.0
—	7340C	7340AC	7340B	—	36340	46340	66340	200	420	80	—	5.0	2.0

① T 仅适用于 S70000 型。

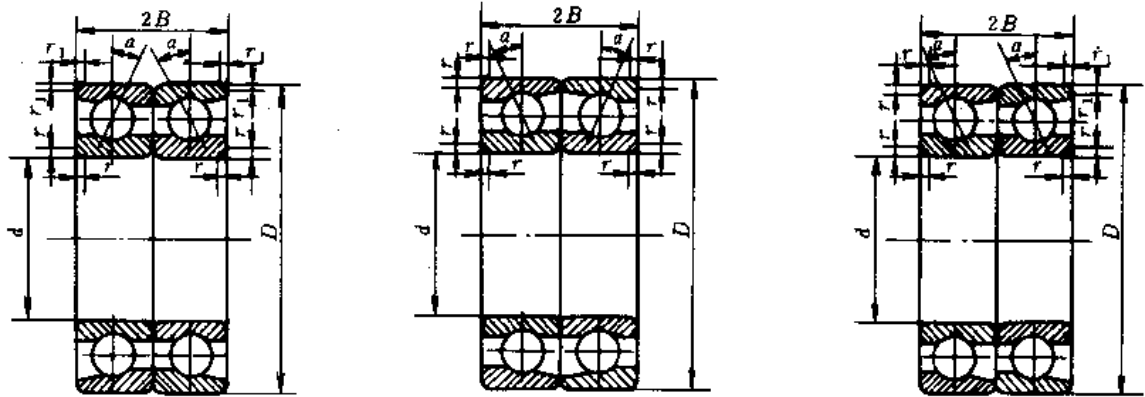
表 13.1-114 锁口在内圈上的角接触球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 292—94) (mm)



B70000C 型 (13600 型), $\alpha=15^\circ$; B70000AC 型 (14600 型), $\alpha=25^\circ$

(3) 成对双联角接触球轴承的外形尺寸见表 13.1-115。

表 13.1-115 成对双联角接触球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T292-94) (mm)



背靠背

面对面

串联

70000C/DB 型 (236000 型) ($\alpha=15^\circ$) 70000C/DF 型 (336000 型) ($\alpha=15^\circ$) 70000C/DT 型 (436000 型) ($\alpha=15^\circ$)
 70000AC/DB 型 (246000 型) ($\alpha=25^\circ$) 70000AC/DF 型 (346000 型) ($\alpha=25^\circ$) 70000AC/DT 型 (446000 型) ($\alpha=25^\circ$)
 70000B/DB 型 (266000 型) ($\alpha=40^\circ$) 70000B/DF 型 (366000 型) ($\alpha=40^\circ$) 70000B/DT 型 (466000 型) ($\alpha=40^\circ$)

尺寸系列 18 (超轻 8 系列)

新轴承代号	原轴承代号	尺寸					新轴承代号	原轴承代号	尺寸				
		d	D	2B	r _{amin}	r _{1amin}			d	D	2B	r _{amin}	r _{1amin}
70000C/DB 型	236000 型	d	D	2B	r _{amin}	r _{1amin}	70000C/DB 型	236000 型	d	D	2B	r _{amin}	r _{1amin}
70000C/DF 型	336000 型						70000C/DF 型	336000 型					
70000C/DT 型	436000 型						70000C/DT 型	436000 型					
71805C/DB	—	25	37	14	0.3	0.15	71812C/DB	—	60	78	20	0.3	0.15
71805C/DF	—	30	42	14	0.3	0.15	71812C/DF	—	65	85	20	0.6	0.15
71805C/DT	—						71812C/DT	—					
71806C/DB	—						71813C/DB	—					
71806C/DF	—	35	47	14	0.3	0.15	71813C/DF	—	70	90	20	0.6	0.15
71806C/DT	—						71813C/DT	—					
71807C/DB	—						71814C/DB	—					
71807C/DF	—	40	52	14	0.3	0.15	71814C/DF	—	75	95	20	0.6	0.15
71807C/DT	—						71814C/DT	—					
71808C/DB	—						71815C/DB	—					
71808C/DF	—	45	58	14	0.3	0.15	71815C/DF	—	80	100	20	0.6	0.15
71808C/DT	—						71815C/DT	—					
71809C/DB	—						71816C/DB	—					
71809C/DF	—	50	65	14	0.3	0.15	71816C/DF	—	85	110	26	1	0.3
71809C/DT	—						71816C/DT	—					
71810C/DB	—						71817C/DB	—					
71810C/DF	—	55	72	18	0.3	0.15	71817C/DF	—	90	115	26	1	0.3
71810C/DT	—						71817C/DT	—					
71811C/DB	—						71818C/DB	—					
71811C/DF	—	71811C/DF	71811C/DT	71818C/DF	71818C/DT	71818C/DT	—	71818C/DT	—	—	—	—	

(续)

尺寸系列 18 (超轻 8 系列)

新轴承代号	原轴承代号	尺寸					新轴承代号	原轴承代号	尺寸				
		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>2B</i>	<i>r_{smin}</i>	<i>r_{1smin}</i>			<i>d</i>	<i>D</i>	<i>2B</i>	<i>r_{smin}</i>	<i>r_{1smin}</i>
70000C/DB 型	236000 型	<i>d</i>	120	26	1	0.3	70000C/DB 型	236000 型	130	165	36	1.1	0.6
70000C/DF 型	336000 型						70000C/DF 型	336000 型					
70000C/DT 型	436000 型						70000C/DT 型	436000 型					
71819C/DB	—	95	120	26	1	0.3	71826C/DB	—	130	165	36	1.1	0.6
71819C/DF	—						71826C/DF	—					
71819C/DT	—						71826C/DT	—					
71820C/DB	—	100	125	26	1	0.3	71828C/DB	—	140	175	36	1.1	0.6
71820C/DF	—						71828C/DF	—					
71820C/DT	—						71828C/DT	—					
71821C/DB	—	105	130	26	1	0.3	71830C/DB	—	150	190	40	1.1	0.6
71821C/DF	—						71830C/DF	—					
71821C/DT	—						71830C/DT	—					
71822C/DB	—	110	140	32	1	0.3	71832C/DB	—	160	200	40	1.1	0.6
71822C/DF	—						71832C/DF	—					
71822C/DT	—						71832C/DT	—					
71824C/DB	—	120	150	32	1	0.3	71834C/DB	—	170	215	44	1.1	0.6
71824C/DF	—						71834C/DF	—					
71824C/DT	—						71834C/DT	—					

尺寸系列 19 (超轻 9 系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
				<i>d</i>	<i>D</i>	<i>2B</i>	<i>r_{smin}</i>	<i>r_{1smin}</i>
70000C/DB 型	70000AC/DB 型	236000 型	246000 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>2B</i>	<i>r_{smin}</i>	<i>r_{1smin}</i>
70000C/DF 型	70000AC/DF 型	336000 型	346000 型					
70000C/DT 型	70000AC/DT 型	436000 型	446000 型					
71900 C/DB	71900 AC/DB	1236900	—	10	22	12	0.3	0.1
71900 C/DF	71900 AC/DF	1336900	—					
71900 C/DT	71900 AC/DT	1436900	—					
71901 C/DB	71901 AC/DB	1236901	—	12	24	12	0.3	0.1
71901 C/DF	71901 AC/DF	1336901	—					
71901 C/DT	71901 AC/DT	1436901	—					
71902C/DB	71902AC/DB	1236902	—	15	28	14	0.3	0.1
71902C/DF	71902AC/DF	1336902	—					
71902C/DT	71902AC/DT	1436902	—					
71903C/DB	71903AC/DB	1236903	—	17	30	14	0.3	0.1
71903C/DF	71903AC/DF	1336903	—					
71903C/DT	71903AC/DT	1436903	—					
71904C/DB	71904AC/DB	1236904	—	20	37	18	0.3	0.15
71904C/DF	71904AC/DF	1336904	—					
71904C/DT	71904AC/DT	1436904	—					
71905C/DB	71905AC/DB	1236905	—	25	42	18	0.3	0.15
71905C/DF	71905AC/DF	1336905	—					
71905C/DT	71905AC/DT	1436905	—					

(续)

尺寸系列 19 (超轻 9 系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
70000C/DB 型	70000AC/DB 型	236000 型	246000 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>2B</i>	<i>r_{amin}</i>	<i>r_{amin}</i>
70000C/DF 型	70000AC/DF 型	336000 型	346000 型					
70000C/DT 型	70000AC/DT 型	436000 型	446000 型					
71906C/DB	71906AC/DB	1236906	—	30	47	18	0.3	0.15
71906C/DF	71906AC/DF	1336906	—					
71906C/DT	71906AC/DT	1436906	—					
71907C/DB	71907AC/DB	1236907	—	35	55	20	0.6	0.15
71907C/DF	71907AC/DF	1336907	—					
71907C/DT	71907AC/DT	1436907	—					
71908C/DB	71908AC/DB	1236908	—	40	62	24	0.6	0.15
71908C/DF	71908AC/DF	1336908	—					
71908C/DT	71908AC/DT	1436908	—					
71909C/DB	71909AC/DB	1236909	—	45	68	24	0.6	0.15
71909C/DF	71909AC/DF	1336909	—					
71909C/DT	71909AC/DT	1436909	—					
71910C/DB	71910AC/DB	1236910	—	50	72	24	0.6	0.15
71910C/DF	71910AC/DF	1336910	—					
71910C/DT	71910AC/DT	1436910	—					
71911C/DB	71911AC/DB	—	—	55	80	26	1	0.3
71911C/DF	71911AC/DF	—	—					
71911C/DT	71911AC/DT	—	—					
71912C/DB	71912AC/DB	—	—	60	85	26	1	0.3
71912C/DF	71912AC/DF	—	—					
71912C/DT	71912AC/DT	—	—					
71913C/DB	71913AC/DB	—	—	65	90	26	1	0.3
71913C/DF	71913AC/DF	—	—					
71913C/DT	71913AC/DT	—	—					
71914C/DB	71914AC/DB	—	—	70	100	32	1	0.3
71914C/DF	71914AC/DF	—	—					
71914C/DT	71914AC/DT	—	—					
71915C/DB	71915AC/DB	—	—	75	105	32	1	0.3
71915C/DF	71915AC/DF	—	—					
71915C/DT	71915AC/DT	—	—					
71916C/DB	71916AC/DB	—	—	80	110	32	1	0.3
71916C/DF	71916AC/DF	—	—					
71916C/DT	71916AC/DT	—	—					
71917C/DB	71917AC/DB	—	—	85	120	36	1.1	0.6
71917C/DF	71917AC/DF	—	—					
71917C/DT	71917AC/DT	—	—					
71918C/DB	71918AC/DB	—	—	90	125	36	1.1	0.6
71918C/DF	71918AC/DF	—	—					
71918C/DT	71918AC/DT	—	—					

(续)

尺寸系列 19 (超轻 9 系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
70000C/DB 型	70000AC/DB 型	236000 型	246000 型	d	D	$2B$	r_{amin}	r_{smin}
70000C/DF 型	70000AC/DF 型	336000 型	346000 型					
70000C/DT 型	70000AC/DT 型	436000 型	446000 型					
71919C/DB	71919AC/DB	—	—	95	130	36	1.1	0.6
71919C/DF	71919AC/DF	—	—					
71919C/DT	71919AC/DT	—	—					
71920C/DB	71920AC/DB	—	—	100	140	40	1.1	0.6
71920C/DF	71920AC/DF	—	—					
71920C/DT	71920AC/DT	—	—					
71921C/DB	71921AC/DB	—	—	105	145	40	1.1	0.6
71921C/DF	71921AC/DF	—	—					
71921C/DT	71921AC/DT	—	—					
71922C/DB	71922AC/DB	—	—	110	150	40	1.1	0.6
71922C/DF	71922AC/DF	—	—					
71922C/DT	71922AC/DT	—	—					
71924C/DB	71924AC/DB	—	—	120	165	44	1.1	0.6
71924C/DF	71924AC/DF	—	—					
71924C/DT	71924AC/DT	—	—					
71926C/DB	71926AC/DB	—	—	130	180	48	1.5	0.6
71926C/DF	71926AC/DF	—	—					
71926C/DT	71926AC/DT	—	—					
71928C/DB	71928AC/DB	—	—	140	190	48	1.5	0.6
71928C/DF	71928AC/DF	—	—					
71928C/DT	71928AC/DT	—	—					
71930C/DB	71930AC/DB	—	—	150	210	56	2	1
71930C/DF	71930AC/DF	—	—					
71930C/DT	71930AC/DT	—	—					
71932C/DB	71932AC/DB	—	—	160	220	56	2	1
71932C/DF	71932AC/DF	—	—					
71932C/DT	71932AC/DT	—	—					
71934C/DB	71934AC/DB	—	—	170	230	56	2	1
71934C/DF	71934AC/DF	—	—					
71934C/DT	71934AC/DT	—	—					
71936C/DB	71936AC/DB	—	—	180	250	66	2	1
71936C/DF	71936AC/DF	—	—					
71936C/DT	71936AC/DT	—	—					
71938C/DB	71938AC/DB	—	—	190	260	66	2	1
71938C/DF	71938AC/DF	—	—					
71938C/DT	71938AC/DT	—	—					
71940C/DB	71940AC/DB	—	—	200	280	76	2	1
71940C/DF	71940AC/DF	—	—					
71940C/DT	71940AC/DT	—	—					

(续)

尺寸系列 19 (超轻 9 系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
7000C/DB 型	7000AC/DB 型	236000 型	246000 型	<i>d</i>	<i>D</i>	2 <i>B</i>	<i>r</i> _{amin}	<i>r</i> _{amin}
7000C/DF 型	7000AC/DF 型	336000 型	346000 型					
7000C/DT 型	7000AC/DT 型	436000 型	446000 型					
71944C/DB	71944AC/DB	—	—	220	300	76	2	1
71944C/DF	71944AC/DF	—	—					
71944C/DT	71944AC/DT	—	—					

尺寸系列 10 (特轻 1 系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
7000C/DB 型	7000AC/DB 型	236000 型	246000 型	<i>d</i>	<i>D</i>	2 <i>B</i>	<i>r</i> _{amin}	<i>r</i> _{amin}
7000C/DF 型	7000AC/DF 型	336000 型	346000 型					
7000C/DT 型	7000AC/DT 型	436000 型	446000 型					
7000C/DB	7000AC/DB	236100	246100	10	26	16	0.3	0.15
7000C/DF	7000AC/DF	336100	346100					
7000C/DT	7000AC/DT	436100	446100					
7001C/DB	7001AC/DB	236101	246101	12	28	16	0.3	0.15
7001C/DF	7001AC/DF	336101	346101					
7001C/DT	7001AC/DT	436101	446101					
7002C/DB	7002AC/DB	236102	246102	15	32	18	0.3	0.15
7002C/DF	7002AC/DF	336102	346102					
7002C/DT	7002AC/DT	436102	446102					
7003C/DB	7003AC/DB	236103	246103	17	35	20	0.3	0.15
7003C/DF	7003AC/DF	336103	346103					
7003C/DT	7003AC/DT	436103	446103					
7004C/DB	7004AC/DB	236104	246104	20	42	24	0.6	0.15
7004C/DF	7004AC/DF	336104	346104					
7004C/DT	7004AC/DT	436104	446104					
7005C/DB	7005AC/DB	236105	246105	25	47	24	0.6	0.15
7005C/DF	7005AC/DF	336105	346105					
7005C/DT	7005AC/DT	436105	446105					
7006C/DB	7006AC/DB	236106	246106	30	55	26	1.0	0.30
7006C/DF	7006AC/DF	336106	346106					
7006C/DT	7006AC/DT	436106	446106					
7007C/DB	7007AC/DB	236107	246107	35	62	28	1.0	0.30
7007C/DF	7007AC/DF	336107	346107					
7007C/DT	7007AC/DT	436107	446107					
7008C/DB	7008AC/DB	236108	246108	40	68	30	1.0	0.30
7008C/DF	7008AC/DF	336108	346108					
7008C/DT	7008AC/DT	436108	446108					
7009C/DB	7009AC/DB	236109	246109	45	75	32	1.0	0.30
7009C/DF	7009AC/DF	336109	346109					
7009C/DT	7009AC/DT	436109	446109					

(续)

尺寸系列 10 (特轻1系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
70000C/DB 型	70000AC/DB 型	236000 型	246000 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>2B</i>	<i>r_{min}</i>	<i>r_{1min}</i>
70000C/DF 型	70000AC/DF 型	336000 型	346000 型					
70000C/DT 型	70000AC/DT 型	436000 型	446000 型					
7010C/DB	7010AC/DB	236110	246110	50	80	32	1.0	0.30
7010C/DF	7010AC/DF	336110	346110					
7010C/DT	7010AC/DT	436110	446110					
7011C/DB	7011AC/DB	236111	246111	55	90	36	1.1	0.60
7011C/DF	7011AC/DF	336111	346111					
7011C/DT	7011AC/DT	436111	446111					
7012C/DB	7012AC/DB	236112	246112	60	95	36	1.1	0.60
7012C/DF	7012AC/DF	336112	346112					
7012C/DT	7012AC/DT	436112	446112					
7013C/DB	7013AC/DB	236113	246113	65	100	36	1.1	0.60
7013C/DF	7013AC/DF	336113	346113					
7013C/DT	7013AC/DT	436113	446113					
7014C/DB	7014AC/DB	236114	246114	70	110	40	1.1	0.60
7014C/DF	7014AC/DF	336114	346114					
7014C/DT	7014AC/DT	436114	446114					
7015C/DB	7015AC/DB	236115	246115	75	115	40	1.1	0.60
7015C/DF	7015AC/DF	336115	346115					
7015C/DT	7015AC/DT	436115	446115					
7016C/DB	7016AC/DB	236116	246116	80	125	44	1.1	0.6
7016C/DF	7016AC/DF	336116	346116					
7016C/DT	7016AC/DT	436116	446116					
7017C/DB	7017AC/DB	236117	246117	85	130	44	1.1	0.6
7017C/DF	7017AC/DF	336117	346117					
7017C/DT	7017AC/DT	436117	446117					
7018C/DB	7018AC/DB	236118	246118	90	140	48	1.5	0.6
7018C/DF	7018AC/DF	336118	346118					
7018C/DT	7018AC/DT	436118	446118					
7019C/DB	7019AC/DB	236119	246119	95	145	48	1.5	0.6
7019C/DF	7019AC/DF	336119	346119					
7019C/DT	7019AC/DT	436119	446119					
7020C/DB	7020AC/DB	236120	246120	100	150	48	1.5	0.6
7020C/DF	7020AC/DF	336120	346120					
7020C/DT	7020AC/DT	436120	446120					
7021C/DB	7021AC/DB	236121	246121	105	160	52	2.0	1.0
7021C/DF	7021AC/DF	336121	346121					
7021C/DT	7021AC/DT	436121	446121					
7022C/DB	7022AC/DB	236122	246122	110	170	56	2.0	1.0
7022C/DF	7022AC/DF	336122	346122					
7022C/DT	7022AC/DT	436122	446122					

(续)

尺寸系列 10 (特轻 1 系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
70000C/DB 型	70000AC/DB 型	236000 型	246000 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>2B</i>	<i>r_{smin}</i>	<i>r_{1smin}</i>		
70000C/DF 型	70000AC/DF 型	336000 型	346000 型							
70000C/DT 型	70000AC/DT 型	436000 型	446000 型							
7024C/DB	7024AC/DB	236124	246124	120	180	56	2.0	1.0		
7024C/DF	7024AC/DF	336124	346124							
7024C/DT	7024AC/DT	436124	446124							
7026C/DB	7026AC/DB	236126	246126	130	200	66	2.0	1.00		
7026C/DF	7026AC/DF	336126	346126							
7026C/DT	7026AC/DT	436126	446126							
7028C/DB	7028AC/DB	236128	246128	140	210	66	2.0	1.00		
7029C/DF	7029AC/DF	336128	346128							
7029C/DT	7029AC/DT	436128	446128							
7030C/DB	7030AC/DB	236130	246130	150	225	70	2.1	1.10		
7030C/DF	7030AC/DF	336130	346130							
7030C/DT	7030AC/DT	436130	446130							
7032C/DB	7032AC/DB	236132	246132	160	240	76	2.1	1.10		
7032C/DF	7032AC/DF	336132	346132							
7032C/DT	7032AC/DT	436132	446132							
7034C/DB	7034AC/DB	236134	246134	170	260	84	2.1	1.10		
7034C/DF	7034AC/DF	336134	346134							
7034C/DT	7034AC/DT	436134	446134							
7036C/DB	7036AC/DB	236136	246136	180	280	92	2.1	1.10		
7036C/DF	7036AC/DF	336136	346136							
7036C/DT	7036AC/DT	436136	446136							
7038C/DB	7038AC/DB	236138	246138	190	290	92	2.1	1.10		
7038C/DF	7038AC/DF	336138	346138							
7038C/DT	7038AC/DT	436138	446138							
7040C/DB	7040AC/DB	236140	246140	200	310	102	2.1	1.10		
7040C/DF	7040AC/DF	336140	346140							
7040C/DT	7040AC/DT	436140	446140							

尺寸系列 02 (轻 2 窄系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
7200C/DB 型	7200AC/DB 型	7200B/DB 型	236200 型	246200 型	266200 型	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>2B</i>	<i>r_{smin}</i>	<i>r_{1smin}</i>
7200C/DF 型	7200AC/DF 型	7200B/DF 型	336200 型	346200 型	366200 型					
7200C/DT 型	7200AC/DT 型	7200B/DT 型	436200 型	446200 型	466200 型					
7200C/DB	7200AC/DB	7200B/DB	236200	246200	266200	10	30	18	0.60	0.15
7200C/DF	7200AC/DF	7200B/DF	336200	346200	366200					
7200C/DT	7200AC/DT	7200B/DT	436200	446200	466200					

(续)

尺寸系列 02 (轻2窄系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
7200C/DB型	7200AC/DB型	7200B/DB型	236200型	246200型	266200型	d	D	2B	r _{amin}	r _{1amin}
7200C/DF型	7200AC/DF型	7200B/DF型	336200型	346200型	366200型					
7200C/DT型	7200AC/DT型	7200B/DT型	436200型	446200型	466200型					
7201C/DB	7201AC/DB	7201B/DB	236201	246201	266201	12	32	20	0.60	0.15
7201C/DF	7201AC/DF	7201B/DF	336201	346201	366201					
7201C/DT	7201AC/DT	7201B/DT	436201	446201	466201					
7202C/DB	7202AC/DB	7202B/DB	236202	246202	266202	15	35	22	0.60	0.15
7202C/DF	7202AC/DF	7202B/DF	336202	346202	366202					
7202C/DT	7202AC/DT	7202B/DT	436202	446202	466202					
7203C/DB	7203AC/DB	7203B/DB	236203	246203	266203	17	40	24	0.60	0.30
7203C/DF	7203AC/DF	7203B/DF	336203	346203	366203					
7203C/DT	7203AC/DT	7203B/DT	436203	446203	466203					
7204C/DB	7204AC/DB	7204B/DB	236204	246204	266204	20	47	28	1.00	0.30
7204C/DF	7204AC/DF	7204B/DF	336204	346204	366204					
7204C/DT	7204AC/DT	7204B/DT	436204	446204	466204					
7205C/DB	7205AC/DB	7205B/DB	236205	246205	266205	25	52	30	1.00	0.30
7205C/DF	7205AC/DF	7205B/DF	336205	346205	366205					
7205C/DT	7205AC/DT	7205B/DT	436205	446205	466205					
7206C/DB	7206AC/DB	7206B/DB	236206	246206	266206	30	62	32	1.00	0.30
7206C/DF	7206AC/DF	7206B/DF	336206	346206	366206					
7206C/DT	7206AC/DT	7206B/DT	436206	446206	466206					
7207C/DB	7207AC/DB	7207B/DB	236207	246207	266207	35	72	34	1.10	0.60
7207C/DF	7207AC/DF	7207B/DF	336207	346207	366207					
7207C/DT	7207AC/DT	7207B/DT	436207	446207	466207					
7208C/DB	7208AC/DB	7208B/DB	236208	246208	266208	40	80	36	1.10	0.60
7208C/DF	7208AC/DF	7208B/DF	336208	346208	366208					
7208C/DT	7208AC/DT	7208B/DT	436208	446208	466208					
7209C/DB	7209AC/DB	7209B/DB	236209	246209	266209	45	85	38	1.10	0.60
7209C/DF	7209AC/DF	7209B/DF	336209	346209	366209					
7209C/DT	7209AC/DT	7209B/DT	436209	446209	466209					
7210C/DB	7210AC/DB	7210B/DB	236210	246210	266210	50	90	40	1.10	0.60
7210C/DF	7210AC/DF	7210B/DF	336210	346210	366210					
7210C/DT	7210AC/DT	7210B/DT	436210	446210	466210					
7211C/DB	7211AC/DB	7211B/DB	236211	246211	266211	55	100	42	1.5	0.6
7211C/DF	7211AC/DF	7211B/DF	336211	346211	366211					
7211C/DT	7211AC/DT	7211B/DT	436211	446211	466211					
7212C/DB	7212AC/DB	7212B/DB	236212	246212	266212	60	110	44	1.5	0.6
7212C/DF	7212AC/DF	7212B/DF	336212	346212	366212					
7212C/DT	7212AC/DT	7212B/DT	436212	446212	466212					
7213C/DB	7213AC/DB	7213B/DB	236213	246213	266213	65	120	46	1.5	0.6
7213C/DF	7213AC/DF	7213B/DF	336213	346213	366213					
7213C/DT	7213AC/DT	7213B/DT	436213	446213	466213					

(续)

尺寸系列 02 (轻2窄系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
7200C/DB型	7200AC/DB型	7200B/DB型	236200型	246200型	266200型	d	D	$2B$	r_{amin}	r_{amin}
7200C/DF型	7200AC/DF型	7200B/DF型	336200型	346200型	366200型					
7200C/DT型	7200AC/DT型	7200B/DT型	436200型	446200型	466200型					
7214C/DB	7214AC/DB	7214B/DB	236214	246214	266214	70	125	48	1.5	0.6
7214C/DF	7214AC/DF	7214B/DF	336214	346214	366214					
7214C/DT	7214AC/DT	7214B/DT	436214	446214	466214					
7215C/DB	7215AC/DB	7215B/DB	236215	246215	266215	75	130	50	1.5	0.6
7215C/DF	7215AC/DF	7215B/DF	336215	346215	366215					
7215C/DT	7215AC/DT	7215B/DT	436215	446215	466215					
7216C/DB	7216AC/DB	7216B/DB	236216	246216	266216	80	140	52	2.0	1.0
7216C/DF	7216AC/DF	7216B/DF	336216	346216	366216					
7216C/DT	7216AC/DT	7216B/DT	436216	446216	466216					
7217C/DB	7217AC/DB	7217B/DB	236217	246217	266217	85	150	56	2.0	1.0
7217C/DF	7217AC/DF	7217B/DF	336217	346217	366217					
7217C/DT	7217AC/DT	7217B/DT	436217	446217	466217					
7218C/DB	7218AC/DB	7218B/DB	236218	246218	266218	90	160	60	2.0	1.0
7218C/DF	7218AC/DF	7218B/DF	336218	346218	366218					
7218C/DT	7218AC/DT	7218B/DT	436218	446218	466218					
7219C/DB	7219AC/DB	7219B/DB	236219	246219	266219	95	170	64	2.1	1.10
7219C/DF	7219AC/DF	7219B/DF	336219	346219	366219					
7219C/DT	7219AC/DT	7219B/DT	436219	446219	466219					
7220C/DB	7220AC/DB	7220B/DB	236220	246220	266220	100	180	68	2.1	1.10
7220C/DF	7220AC/DF	7220B/DF	336220	346220	366220					
7220C/DT	7220AC/DT	7220B/DT	436220	446220	466220					
7221C/DB	7221AC/DB	7221B/DB	236221	246221	266221	105	190	72	2.1	1.10
7221C/DF	7221AC/DF	7221B/DF	336221	346221	366221					
7221C/DT	7221AC/DT	7221B/DT	436221	446221	466221					
7222C/DB	7222AC/DB	7222B/DB	236222	246222	266222	110	200	76	2.1	1.10
7222C/DF	7222AC/DF	7222B/DF	336222	346222	366222					
7222C/DT	7222AC/DT	7222B/DT	436222	446222	466222					
7224C/DB	7224AC/DB	7224B/DB	236224	246224	266224	120	215	80	2.1	1.10
7224C/DF	7224AC/DF	7224B/DF	336224	346224	366224					
7224C/DT	7224AC/DT	7224B/DT	436224	446224	466224					
7226C/DB	7226AC/DB	7226B/DB	236226	246226	266226	130	230	80	3.0	1.10
7226C/DF	7226AC/DF	7226B/DF	336226	346226	366226					
7226C/DT	7226AC/DT	7226B/DT	436226	446226	466226					
7228C/DB	7228AC/DB	7228B/DB	236228	246228	266228	140	250	84	3.0	1.10
7228C/DF	7228AC/DF	7228B/DF	336228	346228	366228					
7228C/DT	7228AC/DT	7228B/DT	436228	446228	466228					
7230C/DB	7230AC/DB	7230B/DB	236230	246230	266230	150	270	90	3.0	1.10
7230C/DF	7230AC/DF	7230B/DF	336230	346230	366230					
7230C/DT	7230AC/DT	7230B/DT	436230	446230	466230					

(续)

尺寸系列 02 (轻2窄系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
7200C/DB型	7200AC/DB型	7200B/DB型	236200型	246200型	266200型	d	D	$2B$	r_{amin}	r_{ismin}
7200C/DF型	7200AC/DF型	7200B/DF型	336200型	346200型	366200型					
7200C/DT型	7200AC/DT型	7200B/DT型	436200型	446200型	466200型					
7232C/DB	7232AC/DB	7232B/DB	236232	246232	266232	160	290	96	3.0	1.10
7232C/DF	7232AC/DF	7232B/DF	336232	346232	366232					
7232C/DT	7232AC/DT	7232B/DT	436232	446232	466232					
7234C/DB	7234AC/DB	7234B/DB	236234	246234	266234	170	310	104	4.0	1.50
7234C/DF	7234AC/DF	7234B/DF	336234	346234	366234					
7234C/DT	7234AC/DT	7234B/DT	436234	446234	466234					
7236C/DB	7236AC/DB	7236B/DB	236236	246236	266236	180	320	104	4.0	1.50
7236C/DF	7236AC/DF	7236B/DF	336236	346236	366236					
7236C/DT	7236AC/DT	7236B/DT	436236	446236	466236					
7238C/DB	7238AC/DB	7238B/DB	236238	246238	266238	190	340	110	4.0	1.50
7238C/DF	7238AC/DF	7238B/DF	336238	346238	366238					
7238C/DT	7238AC/DT	7238B/DT	436238	446238	466238					
7240C/DB	7240AC/DB	7240B/DB	236240	246240	266240	200	360	116	4.0	1.50
7240C/DF	7240AC/DF	7240B/DF	336240	346240	366240					
7240C/DT	7240AC/DT	7240B/DT	436240	446240	466240					
7244C/DB	7244AC/DB	—	236244	246244	—	220	400	130	4.0	1.50
7244C/DF	7244AC/DF	—	336244	346244	—					
7244C/DT	7244AC/DT	—	436244	446244	—					

尺寸系列 03 (中3窄系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
7300C/DB型	7300AC/DB型	7300B/DB型	236300型	246300型	266300型	d	D	$2B$	r_{amin}	r_{ismin}
7300C/DF型	7300AC/DF型	7300B/DF型	336300型	346300型	366300型					
7300C/DT型	7300AC/DT型	7300B/DT型	436300型	446300型	466300型					
7300C/DB	7300AC/DB	7300B/DB	236300	246300	266300	10	35	22	0.6	0.3
7300C/DF	7300AC/DF	7300B/DF	336300	346300	366300					
7300C/DT	7300AC/DT	7300B/DT	436300	446300	466300					
7301C/DB	7301AC/DB	7301B/DB	236301	246301	266301	12	37	24	1.0	0.3
7301C/DF	7301AC/DF	7301B/DF	336301	346301	366301					
7301C/DT	7301AC/DT	7301B/DT	436301	446301	466301					
7302C/DB	7302AC/DB	7302B/DB	236302	246302	266302	15	42	26	1.0	0.3
7302C/DF	7302AC/DF	7302B/DF	336302	346302	366302					
7302C/DT	7302AC/DT	7302B/DT	436302	446302	466302					
7303C/DB	7303AC/DB	7303B/DB	236303	246303	266303	17	47	28	1.0	0.3
7303C/DF	7303AC/DF	7303B/DF	336303	346303	366303					
7303C/DT	7303AC/DT	7303B/DT	436303	446303	466303					
7304C/DB	7304AC/DB	7304B/DB	236304	246304	266304	20	52	30	1.1	0.6
7304C/DF	7304AC/DF	7304B/DF	336304	346304	366304					
7304C/DT	7304AC/DT	7304B/DT	436304	446304	466304					

(续)

尺寸系列 03 (中3窄系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
7300C/DB 型	7300AC/DB 型	7300B/DB 型	236300 型	246300 型	266300 型	d	D	2B	r _{smin}	r _{1smin}
7300C/DF 型	7300AC/DF 型	7300B/DF 型	336300 型	346300 型	366300 型					
7300C/DT 型	7300AC/DT 型	7300B/DT 型	436300 型	446300 型	466300 型					
7305C/DB	7305AC/DB	7305B/DB	236305	246305	266305	25	62	34	1.1	0.6
7305C/DF	7305AC/DF	7305B/DF	336305	346305	366305					
7305C/DT	7305AC/DT	7305B/DT	436305	446305	466305					
7306C/DB	7306AC/DB	7306B/DB	236306	246306	266306	30	72	38	1.1	0.6
7306C/DF	7306AC/DF	7306B/DF	336306	346306	366306					
7306C/DT	7306AC/DT	7306B/DT	436306	446306	466306					
7307C/DB	7307AC/DB	7307B/DB	236307	246307	266307	35	80	42	1.5	0.6
7307C/DF	7307AC/DF	7307B/DF	336307	346307	366307					
7307C/DT	7307AC/DT	7307B/DT	436307	446307	466307					
7308C/DB	7308AC/DB	7308B/DB	236308	246308	266308	40	90	46	1.5	0.6
7308C/DF	7308AC/DF	7308B/DF	336308	346308	366308					
7308C/DT	7308AC/DT	7308B/DT	436308	446308	466308					
7309C/DB	7309AC/DB	7309B/DB	236309	246309	266309	45	100	50	1.5	0.6
7309C/DF	7309AC/DF	7309B/DF	336309	346309	366309					
7309C/DT	7309AC/DT	7309B/DT	436309	446309	466309					
7310C/DB	7310AC/DB	7310B/DB	236310	246310	266310	50	110	54	2.0	1.0
7310C/DF	7310AC/DF	7310B/DF	336310	346310	366310					
7310C/DT	7310AC/DT	7310B/DT	436310	446310	466310					
7311C/DB	7311AC/DB	7311B/DB	236311	246311	266311	55	120	58	2.0	1.0
7311C/DF	7311AC/DF	7311B/DF	336311	346311	366311					
7311C/DT	7311AC/DT	7311B/DT	436311	446311	466311					
7312C/DB	7312AC/DB	7312B/DB	236312	246312	266312	60	130	62	2.1	1.1
7312C/DF	7312AC/DF	7312B/DF	336312	346312	366312					
7312C/DT	7312AC/DT	7312B/DT	436312	446312	466312					
7313C/DB	7313AC/DB	7313B/DB	236313	246313	266313	65	140	66	2.1	1.1
7313C/DF	7313AC/DF	7313B/DF	336313	346313	366313					
7313C/DT	7313AC/DT	7313B/DT	436313	446313	466313					
7314C/DB	7314AC/DB	7314B/DB	236314	246314	266314	70	150	70	2.1	1.1
7314C/DF	7314AC/DF	7314B/DF	336314	346314	366314					
7314C/DT	7314AC/DT	7314B/DT	436314	446314	466314					
7315C/DB	7315AC/DB	7315B/DB	236315	246315	266315	75	160	74	2.1	1.1
7315C/DF	7315AC/DF	7315B/DF	336315	346315	366315					
7315C/DT	7315AC/DT	7315B/DT	436315	446315	466315					
7316C/DB	7316AC/DB	7316B/DB	236316	246316	266316	80	170	78	2.1	1.1
7316C/DF	7316AC/DF	7316B/DF	336316	346316	366316					
7316C/DT	7316AC/DT	7316B/DT	436316	446316	466316					
7317C/DB	7317AC/DB	7317B/DB	236317	246317	266317	85	180	82	3.0	1.1
7317C/DF	7317AC/DF	7317B/DF	336317	346317	366317					
7317C/DT	7317AC/DT	7317B/DT	436317	446317	466317					

(续)

尺寸系列 03 (中3窄系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
7300C/DB 型	7300AC/DB 型	7300B/DB 型	236300 型	246300 型	266300 型	d	D	2B	r _{emin}	r _{1emin}
7300C/DF 型	7300AC/DF 型	7300B/DF 型	336300 型	346300 型	366300 型					
7300C/DT 型	7300AC/DT 型	7300B/DT 型	436300 型	446300 型	466300 型					
7318C/DB	7318AC/DB	7318B/DB	236318	246318	266318	90	190	86	3.0	1.1
7318C/DF	7318AC/DF	7318B/DF	336318	346318	366318					
7318C/DT	7318AC/DT	7318B/DT	436318	446318	466318					
7319C/DB	7319AC/DB	7319B/DB	236319	246319	266319	95	200	90	3.0	1.1
7319C/DF	7319AC/DF	7319B/DF	336319	346319	366319					
7319C/DT	7319AC/DT	7319B/DT	436319	446319	466319					
7320C/DB	7320AC/DB	7320B/DB	236320	246320	266320	100	215	94	3.0	1.1
7320C/DF	7320AC/DF	7320B/DF	336320	346320	366320					
7320C/DT	7320AC/DT	7320B/DT	436320	446320	466320					
7321C/DB	7321AC/DB	7321B/DB	236321	246321	266321	105	225	98	3.0	1.1
7321C/DF	7321AC/DF	7321B/DF	336321	346321	366321					
7321C/DT	7321AC/DT	7321B/DT	436321	446321	466321					
7322C/DB	7322AC/DB	7322B/DB	236322	246322	266322	110	240	100	3.0	1.1
7322C/DF	7322AC/DF	7322B/DF	336322	346322	366322					
7322C/DT	7322AC/DT	7322B/DT	436322	446322	466322					
7324C/DB	7324AC/DB	7324B/DB	236324	246324	266324	120	260	110	3.0	1.1
7324C/DF	7324AC/DF	7324B/DF	336324	346324	366324					
7324C/DT	7324AC/DT	7324B/DT	436324	446324	466324					
7326C/DB	7326AC/DB	7326B/DB	236326	246326	266326	130	280	116	4.0	1.5
7326C/DF	7326AC/DF	7326B/DF	336326	346326	366326					
7326C/DT	7326AC/DT	7326B/DT	436326	446326	466326					
7328C/DB	7328AC/DB	7328B/DB	236328	246328	266328	140	300	124	4.0	1.5
7328C/DF	7328AC/DF	7328B/DF	336328	346328	366328					
7328C/DT	7328AC/DT	7328B/DT	436328	446328	466328					
7330C/DB	7330AC/DB	7330B/DB	236330	246330	266330	150	320	130	4.0	1.5
7330C/DF	7330AC/DF	7330B/DF	336330	346330	366330					
7330C/DT	7330AC/DT	7330B/DT	436330	446330	466330					
7332C/DB	7332AC/DB	7332B/DB	236332	246332	266332	160	340	136	4.0	1.5
7332C/DF	7332AC/DF	7332B/DF	336332	346332	366332					
7332C/DT	7332AC/DT	7332B/DT	436332	446332	466332					
7334C/DB	7334AC/DB	7334B/DB	236334	246334	266334	170	360	144	4.0	1.5
7334C/DF	7334AC/DF	7334B/DF	336334	346334	366334					
7334C/DT	7334AC/DT	7334B/DT	436334	446334	466334					
7336C/DB	7336AC/DB	7336B/DB	236336	246336	266336	180	380	150	4.0	1.6
7336C/DF	7336AC/DF	7336B/DF	336336	346336	366336					
7336C/DT	7336AC/DT	7336B/DT	436336	446336	466336					
7338C/DB	7338AC/DB	7338B/DB	236338	246338	266338	190	400	156	5.0	2.0
7338C/DF	7338AC/DF	7338B/DF	336338	346338	366338					
7338C/DT	7338AC/DT	7338B/DT	436338	446338	466338					

(续)

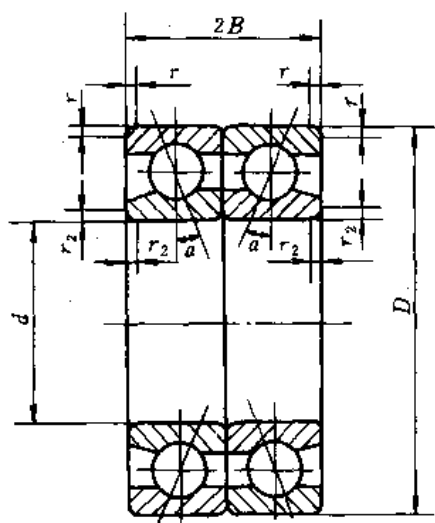
尺寸系列 03 (中3窄系列)

新轴承代号			原轴承代号			尺寸				
7300C/DB型	7300AC/DB型	7300B/DB型	236300型	246300型	266300型	d	D	2B	r _{amin}	r _{1min}
7300C/DF型	7300AC/DF型	7300B/DF型	336300型	346300型	366300型					
7300C/DT型	7300AC/DT型	7300B/DT型	436300型	446300型	466300型					
7340C/DB	7340AC/DB	7340B/DB	236340	246340	266340	200	420	160	5.0	2.0
7340C/DF	7340AC/DF	7340B/DF	336340	346340	366340					
7340C/DT	7340AC/DT	7340B/DT	436340	446340	466340					

注：构成成对安装角接触球轴承的单个轴承不能互换。

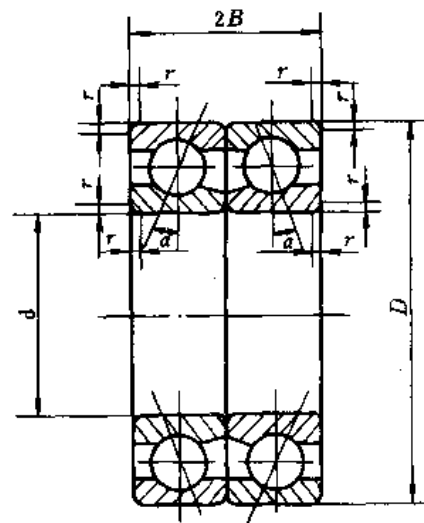
(4) 锁口在内圈上的成对双联轴角接触球轴承的外形尺寸见表 13.1-116。

表 13.1-116 锁口在内圈上的成对双联轴角接触球轴承的外形尺寸(摘自 GB/T292-94) (mm)



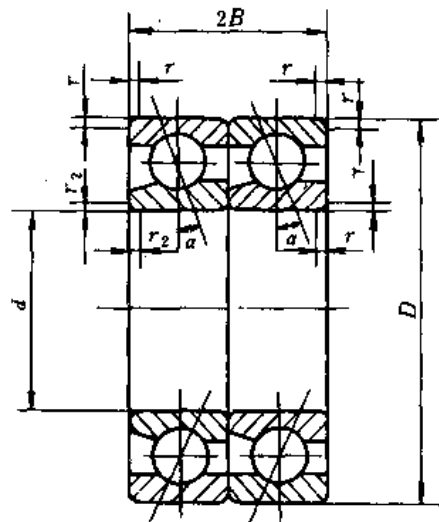
背靠背

- B70000C/DB型 ($\alpha=15^\circ$)
- B70000AC/DB型 ($\alpha=25^\circ$)
- B70000B/DB型 ($\alpha=40^\circ$)



面对面

- B70000C/DF型 ($\alpha=15^\circ$)
- B70000AC/DF型 ($\alpha=25^\circ$)
- B70000B/DF型 ($\alpha=40^\circ$)



串联

- B70000C/DT型 ($\alpha=15^\circ$)
- B70000AC/DT型 ($\alpha=25^\circ$)
- B70000B/DT型 ($\alpha=40^\circ$)

(续)

尺 寸 系 列 10

轴 承 代 号		尺 寸					轴 承 代 号		尺 寸				
B7000C/DB 型	B70000AC/DB 型	d	D	2B	r _{amin}	r _{2amin}	B70000C/DB 型	B70000AC/DB 型	d	D	2B	r _{amin}	r _{2amin}
B7000C/DF 型	B70000AC/DF 型						B70000C/DF 型	B70000AC/DF 型					
B7000C/DT 型	B70000AC/DT 型					B70000C/DT 型	B70000AC/DT 型						
B7000C/DB	B7000AC/DB	10	26	16	0.3	0.2	B7012C/DB	B7012AC/DB	60	95	36	1.1	0.7
B7000C/DF	B7000AC/DF						B7012C/DF	B7012AC/DF					
B7000C/DT	B7000AC/DT						B7012C/DT	B7012AC/DT					
B7001C/DB	B7001AC/DB	12	28	16	0.3	0.2	—	B7013AC/DB	65	100	36	1.1	0.7
B7001C/DF	B7001AC/DF						—	B7013AC/DF					
B7001C/DT	B7001AC/DT						—	B7013AC/DT					
B7002C/DB	B7002AC/DB	15	32	18	0.3	0.2	—	B7014AC/DB	70	110	40	1.1	0.7
B7002C/DF	B7002AC/DF						—	B7014AC/DF					
B7002C/DT	B7002AC/DT						—	B7014AC/DT					
B7003C/DB	B7003AC/DB	17	35	20	0.3	0.2	—	B7015AC/DB	75	115	40	1.1	0.7
B7003C/DF	B7003AC/DF						—	B7015AC/DF					
B7003C/DT	B7003AC/DT						—	B7015AC/DT					
B7004C/DB	B7004AC/DB	20	42	24	0.6	0.2	—	B7016AC/DB	80	125	44	1.1	0.7
B7004C/DF	B7004AC/DF						—	B7016AC/DF					
B7004C/DT	B7004AC/DT						—	B7016AC/DT					
B7005C/DB	B7005AC/DB	25	47	24	0.6	0.2	—	B7017AC/DB	85	130	44	1.1	0.7
B7005C/DF	B7005AC/DF						—	B7017AC/DF					
B7005C/DT	B7005AC/DT						—	B7017AC/DT					
B7006C/DB	B7006AC/DB	30	55	26	1	0.3	—	B7018AC/DB	90	140	48	1.5	0.9
B7006C/DF	B7006AC/DF						—	B7018AC/DF					
B7006C/DT	B7006AC/DT						—	B7018AC/DT					
B7007C/DB	B7007AC/DB	35	62	28	1	0.3	—	B7019AC/DB	95	145	48	1.5	0.9
B7007C/DF	B7007AC/DF						—	B7019AC/DF					
B7007C/DT	B7007AC/DT						—	B7019AC/DT					
B7008C/DB	B7008AC/DB	40	68	30	1	0.3	—	B7020AC/DB	100	150	48	1.5	0.9
B7008C/DF	B7008AC/DF						—	B7020AC/DF					
B7008C/DT	B7008AC/DT						—	B7020AC/DT					
B7009C/DB	B7009AC/DB	45	75	32	1	0.3	—	B7021AC/DB	105	160	52	2	1.1
B7009C/DF	B7009AC/DF						—	B7021AC/DF					
B7009C/DT	B7009AC/DT						—	B7021AC/DT					
B7010C/DB	B7010AC/DB	50	80	32	1	0.3	—	B7022AC/DB	110	170	56	2	1.1
B7010C/DF	B7010AC/DF						—	B7022AC/DF					
B7010C/DT	B7010AC/DT						—	B7022AC/DT					
B7011C/DB	B7011AC/DB	55	90	36	1.1	0.7	—	B7024AC/DB	120	180	56	2	1.1
B7011C/DF	B7011AC/DF						—	B7024AC/DF					
B7011C/DT	B7011AC/DT						—	B7024AC/DT					

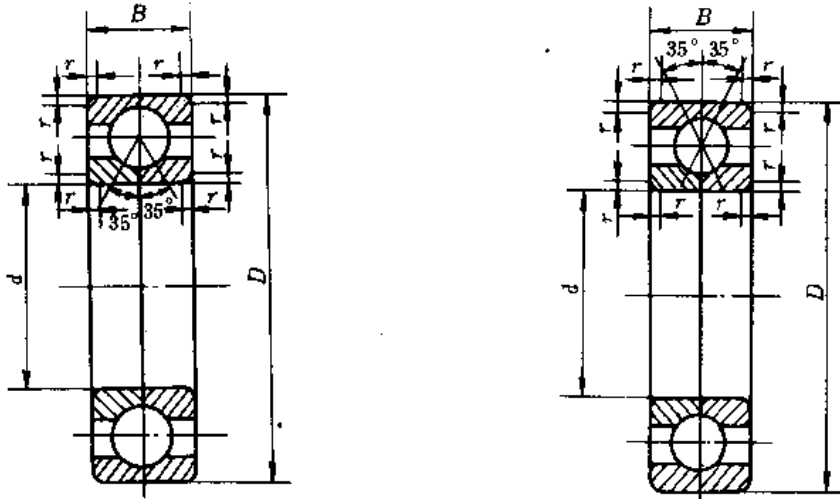
(续)

尺寸系列 02

轴承代号		尺寸					轴承代号		尺寸				
B70000C/DB型	B70000AC/DB型	d	D	2B	r _{amin}	r _{2amin}	B70000C/DF型	B70000AC/DF型	d	D	2B	r _{amin}	r _{2amin}
B70000C/DT型	B70000AC/DT型						B70000C/DT型	B70000AC/DT型					
B7200C/DB B7200C/DF B7200C/DT	B7200AC/DB B7200AC/DF B7200AC/DT	10	30	18	0.6	0.2	B7212C/DB B7212C/DF B7212C/DT	B7212AC/DB B7212AC/DF B7212AC/DT	60	110	44	1.5	0.9
B7201C/DB B7201C/DF B7201C/DT	B7201AC/DB B7201AC/DF B7201AC/DT	12	32	20	0.6	0.2	B7213C/DB B7213C/DF B7213C/DT	B7213AC/DB B7213AC/DF B7213AC/DT	65	120	46	1.5	0.9
B7202C/DB B7202C/DF B7202C/DT	B7202AC/DB B7202AC/DF B7202AC/DT	15	35	22	0.6	0.2	B7214C/DB B7214C/DF B7214C/DT	B7214AC/DB B7214AC/DF B7214AC/DT	70	125	48	1.5	0.9
B7203C/DB B7203C/DF B7203C/DT	B7203AC/DB B7203AC/DF B7203AC/DT	17	40	24	0.6	0.3	B7215C/DB B7215C/DF B7215C/DT	B7215AC/DB B7215AC/DF B7215AC/DT	75	130	50	1.5	0.9
B7204C/DB B7204C/DF B7204C/DT	B7204AC/DB B7204AC/DF B7204AC/DT	20	47	28	1	0.3	B7216C/DB B7216C/DF B7216C/DT	B7216AC/DB B7216AC/DF B7216AC/DT	80	140	52	2	1.1
B7205C/DB B7205C/DF B7205C/DT	B7205AC/DB B7205AC/DF B7205AC/DT	25	52	30	1	0.3	B7217C/DB B7217C/DF B7217C/DT	B7217AC/DB B7217AC/DF B7217AC/DT	85	150	56	2	1.1
B7206C/DB B7206C/DF B7206C/DT	B7206AC/DB B7206AC/DF B7206AC/DT	30	62	32	1	0.3	B7218C/DB B7218C/DF B7218C/DT	B7218AC/DB B7218AC/DF B7218AC/DT	90	160	60	2	1.1
B7207C/DB B7207C/DF B7207C/DT	B7207AC/DB B7207AC/DF B7207AC/DT	35	72	34	1.1	0.7	B7219C/DB B7219C/DF B7219C/DT	B7219AC/DB B7219AC/DF B7219AC/DT	95	170	64	2.1	1.3
B7208C/DB B7208C/DF B7208C/DT	B7208AC/DB B7208AC/DF B7208AC/DT	40	80	36	1.1	0.7	B7220C/DB B7220C/DF B7220C/DT	B7220AC/DB B7220AC/DF B7220AC/DT	100	180	68	2.1	1.3
B7209C/DB B7209C/DF B7209C/DT	B7209AC/DB B7209AC/DF B7209AC/DT	45	85	38	1.1	0.7	B7221C/DB B7221C/DF B7221C/DT	B7221AC/DB B7221AC/DF B7221AC/DT	105	190	72	2.1	1.3
B7210C/DB B7210C/DF B7210C/DT	B7210AC/DB B7210AC/DF B7210AC/DT	50	90	40	1.1	0.7	B7222C/DB B7222C/DF B7222C/DT	B7222AC/DB B7222AC/DF B7222AC/DT	110	200	76	2.1	1.3
B7211C/DB B7211C/DF B7211C/DT	B7211AC/DB B7211AC/DF B7211AC/DT	55	100	42	1.5	0.9	B7224C/DB B7224C/DF B7224C/DT	B7224AC/DB B7224AC/DF B7224AC/DT	120	215	80	2.1	1.3

3.7 三点和四点接触球轴承(GB/T 294—94)

表 13.1-117 三点和四点接触球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T294—94) (mm)



QJS 型 (276000 型)

QJ 型 (176000 型)

尺寸系列 10

新轴承代号		原轴承代号		尺 寸				新轴承代号		原轴承代号		尺 寸			
QJ 型	QJS 型	176000 型	276000 型	d	D	B	r _{min}	QJ 型	QJS 型	176000 型	276000 型	d	D	B	r _{min}
QJ1000	—	176100	—	10	26	8	0.3	QJ1018	QJS1018	176118	276118	90	140	24	1.5
QJ1001	—	176101	—	12	28	8	0.3	QJ1019	QJS1019	176119	276119	95	145	24	1.5
QJ1002	—	176102	—	15	32	9	0.3	QJ1020	QJS1020	176120	276120	100	150	24	1.5
QJ1003	—	176103	—	17	35	10	0.3	QJ1021	QJS1021	176121	276121	105	160	26	2
QJ1004	—	176104	—	20	42	12	0.6	QJ1022	QJS1022	176122	276122	110	170	28	2
QJ1005	QJS1005	176105	276105	25	47	12	0.6	QJ1024	QJS1024	176124	276124	120	180	28	2
QJ1006	QJS1006	176106	276106	30	55	13	1	QJ1026	QJS1026	176126	276126	130	200	33	2
QJ1007	QJS1007	176107	276107	35	62	14	1	QJ1028	—	176128	—	140	210	33	2
QJ1008	QJS1008	176108	276108	40	68	15	1	QJ1030	—	176130	—	150	225	35	2.1
QJ1009	QJS1009	176109	276109	45	75	16	1	QJ1032	—	176132	—	160	240	38	2.1
QJ1010	QJS1010	176110	276110	50	80	16	1	QJ1034	—	176134	—	170	260	42	2.1
QJ1011	QJS1011	176111	276111	55	90	18	1.1	QJ1036	—	176136	—	180	280	46	2.1
QJ1012	QJS1012	176112	276112	60	95	18	1.1	QJ1038	—	176138	—	190	290	46	2.1
QJ1013	QJS1013	176113	276113	65	100	18	1.1	QJ1040	—	176140	—	200	310	51	2.1
QJ1014	QJS1014	176114	276114	70	110	20	1.1	QJ1044	—	176144	—	220	340	56	3
QJ1015	QJS1015	176115	276115	75	115	20	1.1	QJ1048	—	176148	—	240	360	56	3
QJ1016	QJS1016	176116	276116	80	125	22	1.1	QJ1052	—	176152	—	260	400	65	4
QJ1017	QJS1017	176117	276117	85	130	22	1.1	QJ1056	—	176156	—	280	420	65	4
								QJ1060	—	176160	—	300	460	74	4

(续)

尺寸系列 02 (轻2窄系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				新轴承代号		原轴承代号		尺寸			
QJ型	QJS型	176000型	276000型	d	D	B	r _{amin}	QJ型	QJS型	176000型	276000型	d	D	B	r _{amin}
QJ200	QJS200	176200	276200	10	30	9	0.6	QJ216	QJS216	176216	276216	80	140	26	2.0
QJ201	QJS201	176201	276201	12	32	10	0.6	QJ217	QJS217	176217	276217	85	150	28	2.0
QJ202	QJS202	176202	276202	15	35	11	0.6	QJ218	QJS218	176218	276218	90	160	30	2.0
QJ203	QJS203	176203	276203	17	40	12	0.6	QJ219	QJS219	176219	276219	95	170	32	2.1
QJ204	QJS204	176204	276204	20	47	14	1.0	QJ220	QJS220	176220	276220	100	180	34	2.1
QJ205	QJS205	176205	276205	25	52	15	1.0	QJ221	QJS221	176221	276221	105	190	36	2.1
QJ206	QJS206	176206	276206	30	62	16	1.0	QJ222	QJS222	176222	276222	110	200	38	2.1
QJ207	QJS207	176207	276207	35	72	17	1.1	QJ224	QJS224	176224	276224	120	215	40	2.1
QJ208	QJS208	176208	276208	40	80	18	1.1	QJ226	QJS226	176226	276226	130	230	40	3.0
QJ209	QJS209	176209	276209	45	85	19	1.1	QJ228	—	176228	—	140	250	42	3.0
QJ210	QJS210	176210	276210	50	90	20	1.1	QJ230	—	176230	—	150	270	45	3.0
QJ211	QJS211	176211	276211	55	100	21	1.5	QJ232	—	176232	—	160	290	48	3.0
QJ212	QJS212	176212	276212	60	110	22	1.5	QJ234	—	176234	—	170	310	52	4.0
QJ213	QJS213	176213	276213	65	120	23	1.5	QJ236	—	176236	—	180	320	52	4.0
QJ214	QJS214	176214	276214	70	125	24	1.5	QJ238	—	176238	—	190	340	55	4.0
QJ215	QJS215	176215	276215	75	130	25	1.5	QJ240	—	176240	—	200	360	58	4.0
								QJ244	—	—	—	220	400	65	4.0

尺寸系列 03 (中3窄系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				新轴承代号		原轴承代号		尺寸			
QJ型	QJS型	176000型	276000型	d	D	B	r _{amin}	QJ型	QJS型	176000型	276000型	d	D	B	r _{amin}
QJ302	QJS302	176302	276302	15	42	13	1.0	QJ317	QJS317	176317	276317	85	180	41	3.0
QJ303	QJS303	176303	276303	17	47	14	1.0	QJ318	QJS318	176318	276318	90	190	43	3.0
QJ304	QJS304	176304	276304	20	52	15	1.1	QJ319	QJS319	176319	276319	95	200	45	3.0
QJ305	QJS305	176305	276305	25	62	17	1.1	QJ320	QJS320	176320	276320	100	215	47	3.0
QJ306	QJS306	176306	276306	30	72	19	1.1	QJ321	QJS321	176321	276321	105	225	49	3.0
QJ307	QJS307	176307	276307	35	80	21	1.5	QJ322	—	176322	—	110	240	50	3.0
QJ308	QJS308	176308	276308	40	90	23	1.5	QJ324	—	176324	—	120	260	55	3.0
QJ309	QJS309	176309	276309	45	100	25	1.5	QJ326	—	176326	—	130	280	58	4.0
QJ310	QJS310	176310	276310	50	110	27	2.0	QJ328	—	176328	—	140	300	62	4.0
QJ311	QJS311	176311	276311	55	120	29	2.0	QJ330	—	176330	—	150	320	65	4.0
QJ312	QJS312	176312	276312	60	130	31	2.1	QJ332	—	176332	—	160	340	68	4.0
QJ313	QJS313	176313	276313	65	140	33	2.1	QJ334	—	176334	—	170	360	72	4.0
QJ314	QJS314	176314	276314	70	150	35	2.1	QJ336	—	176336	—	180	380	75	4.0
QJ315	QJS315	176315	276315	75	160	37	2.1	QJ338	—	—	—	190	400	78	5.0
QJ316	QJS316	176316	276316	80	170	39	2.1	QJ340	—	—	—	200	420	80	5.0

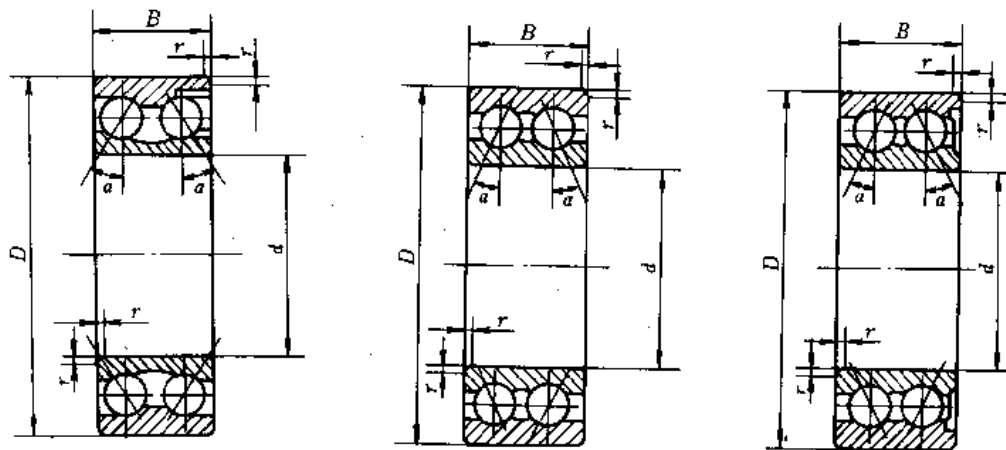
3.8 双列角接触球轴承 (GB/T 296-94)

118.

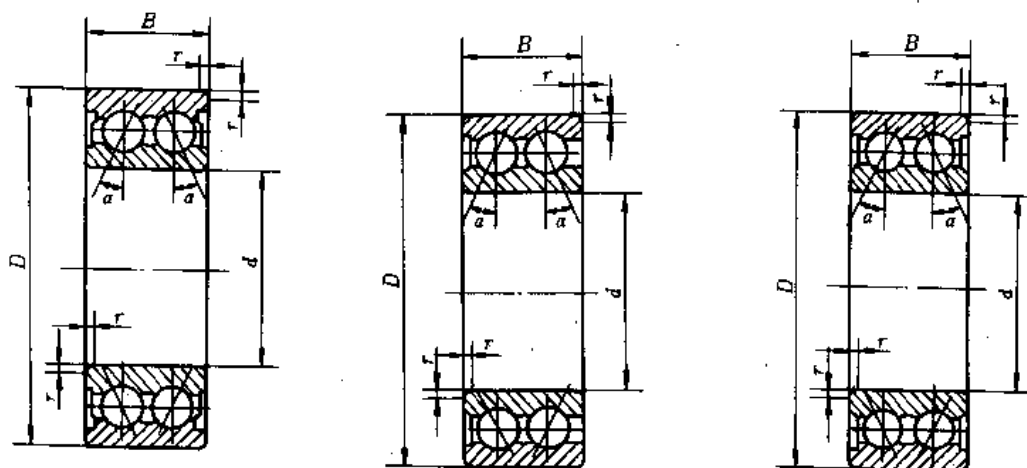
(2) 双内圈双列角接触球轴承的外形尺寸见表

(1) 双列角接触球轴承的外形尺寸见表 13.1-118、13.1-119.

表 13.1-118 双列角接触球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T296 94) (mm)



00000 型 (有装球缺口, $\alpha=30^\circ$) 00000A 型 (无装球缺口, $\alpha=30^\circ$) 00000A-Z 型 (一面带防尘盖, $\alpha=30^\circ$)



00000A-2Z 型 (两面带防尘盖, $\alpha=30^\circ$) 00000A-RS 型 (一面带密封圈, $\alpha=30^\circ$) 00000A-2RS 型 (两面带密封圈, $\alpha=30^\circ$)

尺寸系列 32 (轻2特宽系列)

轴 承 代 号						外 形 尺 寸				
00000 型		00000A 型	00000A-Z 型	00000A-2Z 型	00000A-RS 型	00000A-2RS 型	d	D	B	r _{min}
新代号	原代号									
3200	3056200	3200A	3200A-Z	3200A-2Z	3200A-RS	3200A-2RS	10	30	14.3	0.6
3201	3056201	3201A	3201A-Z	3201A-2Z	3201A-RS	3201A-2RS	12	32	15.9	0.6
3202	3056202	3202A	3202A-Z	3202A-2Z	3202A-RS	3202A-2RS	15	35	15.9	0.6
3203	3056203	3203A	3203A-Z	3203A-2Z	3203A-RS	3203A-2RS	17	40	17.5	0.6

(续)

尺寸系列 32 (轻2特宽系列)

轴 承 代 号							外 形 尺 寸			
00000 型		00000A 型	00000A-Z 型	00000A-2Z 型	00000A-RS 型	00000A-2RS 型	d	D	B	r _{min}
新代号	原代号									
3204	3056204	3204A	3204A-Z	3204A-2Z	3204A-RS	3204A-2RS	20	47	20.6	1
3205	3056205	3205A	3205A-Z	3205A-2Z	3205A-RS	3205A-2RS	25	52	20.6	1
3206	3056206	3206A	3206A-Z	3206A-2Z	3206A-RS	3206A-2RS	30	62	23.8	1
3207	3056207	3207A	3207A-Z	3207A-2Z	3207A-RS	3207A-2RS	35	72	27	1.1
3208	3056208	3208A	3208A-Z	3208A-2Z	3208A-RS	3208A-2RS	40	80	30.2	1.1
3209	3056209	3209A	3209A-Z	3209A-2Z	3209A-RS	3209A-2RS	45	85	30.2	1.1
3210	3056210	3210A	3210A-Z	3210A-2Z	3210A-RS	3210A-2RS	50	90	30.2	1.1
3211	3056211	3211A	3211A-Z	3211A-2Z	3211A-RS	3211A-2RS	55	100	33.3	1.5
3212	3056212	3212A	3212A-Z	3212A-2Z	3212A-RS	3212A-2RS	60	110	36.5	1.5
3213	3056213	3213A	3213A-Z	3213A-2Z	3213A-RS	3213A-2RS	65	120	38.1	1.5
3214	3056214	3214A	3214A-Z	3214A-2Z	3214A-RS	3214A-2RS	70	125	39.7	1.5
3215	3056215	3215A	—	3215A-2Z	—	3215A-2RS	75	130	41.3	1.5
3216	3056216	3216A	—	3216A-2Z	—	3216A-2RS	80	140	44.4	2
3217	3056217	3217A	—	3217A-2Z	—	3217A-2RS	85	150	49.2	2
3218	3056218	3218A	—	3218A-2Z	—	3218A-2RS	90	160	52.4	2
3219	—	3219A	—	3219A-2Z	—	3219A-2RS	95	170	55.6	2.1
3220	—	3220A	—	3220A-2Z	—	3220A-2RS	100	180	60.3	2.1
3221	—	—	—	—	—	—	105	190	65.1	2.1
3222	—	—	—	—	—	—	110	200	69.8	2.1

尺寸系列 33 (中3特宽系列)

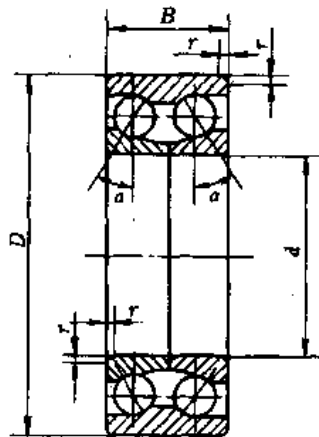
轴 承 代 号							外 形 尺 寸			
00000 型		00000A 型	00000A-Z 型	00000A-2Z 型	00000A-RS 型	00000A-2RS 型	d	D	B	r _{min}
新代号	原代号									
3302	—	3302A	3302A-Z	3302A-2Z	3302A-RS	3302A-2RS	15	42	19	1
3303	—	3303A	3303A-Z	3303A-2Z	3303A-RS	3303A-2RS	17	47	22.2	1
3304	3056304	3304A	3304A-Z	3304A-2Z	3304A-RS	3304A-2RS	20	52	22.2	1.1
3305	3056305	3305A	3305A-Z	3305A-2Z	3305A-RS	3305A-2RS	25	62	25.4	1.1
3306	3056306	3306A	3306A-Z	3306A-2Z	3306A-RS	3306A-2RS	30	72	30.2	1.1
3307	3056307	3307A	3307A-Z	3307A-2Z	3307A-RS	3307A-2RS	35	80	34.9	1.5
3308	3056308	3308A	3308A-Z	3308A-2Z	3308A-RS	3308A-2RS	40	90	36.5	1.5
3309	3056309	3309A	3309A-Z	3309A-2Z	3309A-RS	3309A-2RS	45	100	39.7	1.5
3310	3056310	3310A	3310A-Z	3310A-2Z	3310A-RS	3310A-2RS	50	110	44.4	2
3311	3056311	3311A	3311A-Z	3311A-2Z	3311A-RS	3311A-2RS	55	120	49.2	2
3312	3056312	3312A	3312A-Z	3312A-2Z	3312A-RS	3312A-2RS	60	130	54	2.1

(续)

尺寸系列 33 (中 3 特宽系列)

轴 承 代 号							外 形 尺 寸			
00000 型		00000A 型	00000A-Z 型	00000A-2Z 型	00000A-RS 型	00000A-2RS 型	d	D	B	r_{min}
新代号	原代号									
3313	3056313	3313A	3313A-Z	3313A-2Z	3313A-RS	3313A-2RS	65	140	58.7	2.1
3314	3056314	3314A	3314A-Z	3314A-2Z	3314A-RS	3314A-2RS	70	150	63.5	2.1
3315	3056315	3315A	3315A-Z	3315A-2Z	3315A-RS	3315A-2RS	75	160	68.3	2.1
3316	3056316	—	—	—	—	—	80	170	68.3	2.1
3317	3056317	—	—	—	—	—	85	180	73	3
3318	3056318	—	—	—	—	—	90	190	73	3
3319	—	—	—	—	—	—	95	200	77.8	3
3320	—	—	—	—	—	—	100	215	82.6	3
3321	—	—	—	—	—	—	105	225	87.3	3
3322	3056322	—	—	—	—	—	110	240	92.1	3

表 13.1-119 双内圈双列角接触球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T296—94) (mm)



00000D 型 (86000 型) ($\alpha=45^\circ$)

尺寸系列 33

轴 承 代 号		外 形 尺 寸				轴 承 代 号		外 形 尺 寸			
新代号	原代号	d	D	B	r_{min}	新代号	原代号	d	D	B	r_{min}
3303D	3086303	17	47	22.2	1	3310D	3086310	50	110	44.4	2
3304D	3086304	20	52	22.2	1.1	3311D	3086311	55	120	49.2	2
3305D	3086305	25	62	25.4	1.1	3312D	3086312	60	130	54	2.1
3306D	3086306	30	72	30.2	1.1	3313D	3086313	65	140	58.7	2.1
3307D	3086307	35	80	34.9	1.5	3314D	3086314	70	150	63.5	2.1
3308D	3086308	40	90	36.5	1.5	3315D	3086315	75	160	68.3	2.1
3309D	3086309	45	100	39.7	1.5						

(续)

尺寸系列 40

轴承代号		外形尺寸				轴承代号		外形尺寸			
新代号	原代号	d	D	B	r_{\min}	新代号	原代号	d	D	B	r_{\min}
4024D	4086124	120	180	60	2	4036D	4086136	180	280	100	2.1
4026D	4086126	130	200	69	2	4038D	4086138	190	290	100	2.1
4028D	4086128	140	210	69	2	4040D	4086140	200	310	109	2.1
4030D	4086130	150	225	75	2.1	4044D	4086144	220	340	118	3
4032D	4086132	160	240	80	2.1	4048D	4086148	240	360	118	3
4034D	4086134	170	260	90	2.1						

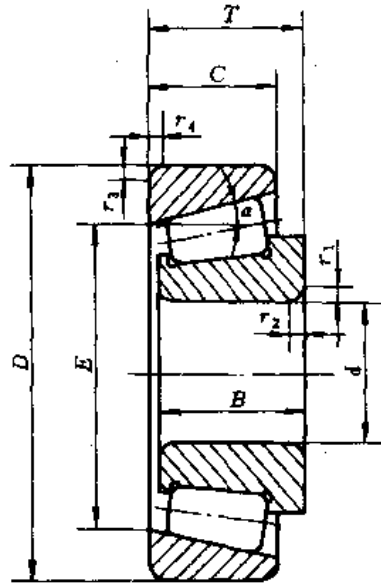
(1) 圆锥滚子轴承的外形尺寸见表 13.1-

3.9 圆锥滚子轴承 (GB/T 297-94)

120.

表 13.1-120 圆锥滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T297-94)

(mm)



尺寸系列 02

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	$r_{1\min}$ $r_{2\min}$	C	$r_{3\min}$ $r_{4\min}$	α	E
30202	—	15	35	11.75	11	0.6	10	0.6	—	—
30203	7203E	17	40	13.25	12	1	11	1	12°57'10"	31.408
30204	7204E	20	47	15.25	14	1	12	1	12°57'10"	37.304
30205	7205E	25	52	16.25	15	1	13	1	14°02'10"	41.135
30206	7206E	30	62	17.25	16	1	14	1	14°02'10"	49.990
302/32	72/32E	32	65	18.25	17	1	15	1	14°	52.500
30207	7207E	35	72	18.25	17	1.5	15	1.5	14°02'10"	58.844
30208	7208E	40	80	19.75	18	1.5	16	1.5	14°02'10"	65.730
30209	7209E	45	85	20.75	19	1.5	16	1.5	15°06'34"	70.440
30210	7210E	50	90	21.75	20	1.5	17	1.5	15°38'32"	75.078

(续)

尺寸系列 02

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
30211	7211E	55	100	22.75	21	2	18	1.5	15°06'34"	84.197
30212	7212E	60	110	23.75	22	2	19	1.5	15°06'34"	91.876
30213	7213E	65	120	24.75	23	2	20	1.5	15°06'34"	101.934
30214	7214E	70	125	26.25	24	2	21	1.5	15°38'32"	105.748
30215	7215E	75	130	27.25	25	2	22	1.5	16°10'20"	110.408
30216	7216E	80	140	28.25	26	2.5	22	2	15°38'32"	119.169
30217	7217E	85	150	30.5	28	2.5	24	2	15°38'32"	126.685
30218	7218E	90	160	32.5	30	2.5	26	2	15°38'32"	134.901
30219	7219E	95	170	34.5	32	3	27	2.5	15°38'32"	143.385
30220	7220E	100	180	37	34	3	29	2.5	15°38'32"	151.310
30221	7221E	105	190	39	36	3	30	2.5	15°38'32"	159.795
30222	7222E	110	200	41	38	3	32	2.5	15°38'32"	168.548
30224	7224E	120	215	43.5	40	3	34	2.5	16°10'20"	181.257
30226	7226E	130	230	43.75	40	4	34	3	16°10'20"	196.420
30228	7228E	140	250	45.75	42	4	36	3	16°10'20"	212.270
30230	7230E	150	270	49	45	4	38	3	16°10'20"	227.408
30232	7232E	160	290	52	48	4	40	3	16°10'20"	244.958
30234	7234E	170	310	57	52	5	43	4	16°10'20"	262.483
30236	7236E	180	320	57	52	5	43	4	16°41'57"	270.928
30238	7238E	190	340	60	55	5	46	4	16°10'20"	291.083
30240	7240E	200	360	64	58	5	48	4	16°10'20"	307.196
30244	—	220	400	72	65	5	54	4	—	—

尺寸系列 03

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
30302	7302E	15	42	14.25	13	1	11	1	10°45'29"	33.272
30303	7303E	17	47	15.25	14	1	12	1	10°45'29"	37.420
30304	7304E	20	52	16.25	15	1.5	13	1.5	11°18'36"	41.318
30305	7305E	25	62	18.25	17	1.5	15	1.5	11°18'36"	50.637
30306	7306E	30	72	20.75	19	1.5	16	1.5	11°51'35"	58.287
30307	7307E	35	80	22.75	21	2	18	1.5	11°51'35"	65.769
30308	7308E	40	90	25.25	23	2	20	1.5	12°57'10"	72.703

(续)

轴承代号		尺寸系列 03								
		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
30309	7309E	45	100	27.25	25	2	22	1.5	12°57'10"	81.780
30310	7310E	50	110	29.25	27	2.5	23	2	12°57'10"	90.633
30311	7311E	55	120	31.5	29	2.5	25	2	12°57'10"	99.146
30312	7312E	60	130	33.5	31	3	26	2.5	12°57'10"	107.769
30313	7313E	65	140	36	33	3	28	2.5	12°57'10"	116.846
30314	7314E	70	150	38	35	3	30	2.5	12°57'10"	125.244
30315	7315E	75	160	40	37	3	31	2.5	12°57'10"	134.097
30316	7316E	80	170	42.5	39	3	33	2.5	12°57'10"	143.174
30317	7317E	85	180	44.5	41	4	34	3	12°57'10"	150.433
30318	7318E	90	190	46.5	43	4	36	3	12°57'10"	159.061
30319	7319E	95	200	49.5	45	4	38	3	12°57'10"	165.861
30320	7320E	100	215	51.5	47	4	39	3	12°57'10"	178.578
30321	7321E	105	225	53.5	49	4	41	3	12°57'10"	186.752
30322	7322E	110	240	54.5	50	4	42	3	12°57'10"	199.925
30324	7324E	120	260	59.5	55	4	46	3	12°57'10"	214.892
30326	7326E	130	280	63.75	58	5	49	4	12°57'10"	232.028
30328	7328E	140	300	67.75	62	5	53	4	12°57'10"	247.910
30330	7330E	150	320	72	65	5	55	4	12°57'10"	265.955
30332	7332E	160	340	75	68	5	58	4	12°57'10"	282.751
30334	7334E	170	360	80	72	5	62	4	12°57'10"	299.991
30336	7336E	180	380	83	75	5	64	4	12°57'10"	319.070
30338	7338E	190	400	86	78	6	65	5	—	—
30340	7340E	200	420	89	80	6	67	5	—	—
30344	—	220	460	97	88	6	73	5	—	—
30348	—	240	500	105	95	6	80	5	—	—
30352	—	260	540	113	102	6	85	6	—	—

尺寸系列 13

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
31305	27305E	25	62	18.25	17	1.5	13	1.5	28°48'39"	44.130
31306	27306E	30	72	20.75	19	1.5	14	1.5	28°48'39"	51.771
31307	27307E	35	80	22.75	21	2	15	1.5	28°48'39"	58.861

(续)

尺 寸 系 列 13

轴承代号		外 形 尺 寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
31308	27308E	40	90	25.25	23	2	17	1.5	28°48'39"	66.984
31309	27309E	45	100	27.25	25	2	18	1.5	28°48'39"	75.107
31310	27310E	50	110	29.25	27	2.5	19	2	28°48'39"	82.747
31311	27311E	55	120	31.5	29	2.5	21	2	28°48'39"	89.563
31312	27312E	60	130	33.5	31	3	22	2.5	28°48'39"	98.236
31313	27313E	65	140	36	33	3	23	2.5	28°48'39"	106.359
31314	27314E	70	150	38	35	3	25	2.5	28°48'39"	113.449
31315	27315E	75	160	40	37	3	26	2.5	28°48'39"	122.122
31316	27316E	80	170	42.5	39	3	27	2.5	28°48'39"	129.213
31317	27317E	85	180	44.5	41	4	28	3	28°48'39"	137.403
31318	27318E	90	190	46.5	43	4	30	3	28°48'39"	145.527
31319	27319E	95	200	49.5	45	4	32	3	28°48'39"	151.584
31320	27320E	100	215	56.5	51	4	35	3	28°48'39"	162.739
31321	27321E	105	225	58	53	4	36	3	28°48'39"	170.724
31322	27322E	110	240	63	57	4	38	3	28°48'39"	182.014
31324	27324E	120	260	68	62	4	42	3	28°48'39"	197.022
31326	27326E	130	280	72	66	5	44	4	28°48'39"	211.753
31328	27328E	140	300	77	70	5	47	4	28°48'39"	227.999
31330	27330E	150	320	82	75	5	50	4	28°48'39"	244.244

尺 寸 系 列 20

轴承代号		外 形 尺 寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
32004	2007104E	20	42	15	15	0.6	12	0.6	14°	32.781
320/22	20071/22E	22	44	15	15	0.6	11.5	0.6	14°50'	34.708
32005	2007105E	25	47	15	15	0.6	11.5	0.6	16°	37.393
320/28	20071/28E	28	52	16	16	1	12	1	16°	41.991
32006	2007106E	30	55	17	17	1	13	1	16°	44.438
320/32	20071/32E	32	58	17	17	1	13	1	16°50'	46.708
32007	2007107E	35	62	18	18	1	14	1	16°50'	50.510
32008	2007108E	40	68	19	19	1	14.5	1	14°10'	56.897
32009	2007109E	45	75	20	20	1	15.5	1	14°40'	63.248
32010	2007110E	50	80	20	20	1	15.5	1	15°45'	67.841

(续)

尺寸系列 20

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	$r_{1\text{amin}}$ $r_{2\text{amin}}$	C	$r_{3\text{amin}}$ $r_{4\text{amin}}$	α	E
32011	2007111E	55	90	23	23	1.5	17.5	1.5	15°10'	76.505
32012	2007112E	60	95	23	23	1.5	17.5	1.5	16°	80.634
32013	2007113E	65	100	23	23	1.5	17.5	1.5	17°	85.567
32014	2007114E	70	110	25	25	1.5	19	1.5	16°10'	93.633
32015	2007115E	75	115	25	25	1.5	19	1.5	17°	98.358
32016	2007116E	80	125	29	29	1.5	22	1.5	15°45'	107.334
32017	2007117E	85	130	29	29	1.5	22	1.5	16°25'	111.788
32018	2007118E	90	140	32	32	2	24	1.5	15°45'	119.948
32019	2007119E	95	145	32	32	2	24	1.5	16°25'	124.927
32020	2007120E	100	150	32	32	2	24	1.5	17°	129.269
32021	2007121E	105	160	35	35	2.5	26	2	16°30'	137.685
32022	2007122E	110	170	38	38	2.5	29	2	16°	146.290
32024	2007124E	120	180	38	38	2.5	29	2	17°	155.239
32026	2007126E	130	200	45	45	2.5	34	2	16°10'	172.043
32028	2007128E	140	210	45	45	2.5	34	2	17°	180.720
32030	2007130E	150	225	48	48	3	36	2.5	17°	193.674
32032	2007132E	160	240	51	51	3	38	2.5	17°	207.209
32034	2007134E	170	260	57	57	3	43	2.5	15°30'	223.031
32036	2007136E	180	280	64	64	3	48	2.5	15°45'	239.898
32038	2007138E	190	290	64	64	3	48	2.5	16°25'	249.853
32040	2007140E	200	310	70	70	3	53	2.5	16°	266.039
32044	2007144E	220	340	76	76	4	57	3	16°	292.464
32048	2007148E	240	360	76	76	4	57	3	17°	310.356
32052	2007152E	260	400	87	87	5	65	4	16°10'	344.432
32056	2007156E	280	420	87	87	5	65	4	17°	361.811
32060	2007160E	300	460	100	100	5	74	4	16°10'	395.676
32064	2007164E	320	480	100	100	5	74	4	17°	415.640

尺寸系列 22

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	$r_{1\text{amin}}$ $r_{2\text{amin}}$	C	$r_{3\text{amin}}$ $r_{4\text{amin}}$	α	E
32203	7503E	17	40	17.25	16	1	14	1	11°45'	31.170
32204	7504E	20	47	19.25	18	1	15	1	12°28'	35.810

(续)

尺寸系列 22

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
32205	7505E	25	52	19.25	18	1	16	1	13°30'	41.331
32206	7506E	30	62	21.25	20	1	17	1	14°02'10"	48.982
32207	7507E	35	72	24.25	23	1.5	19	1.5	14°02'10"	57.087
32208	7508E	40	80	24.75	23	1.5	19	1.5	14°02'10"	64.715
32209	7509E	45	85	24.75	23	1.5	19	1.5	15°06'34"	69.610
32210	7510E	50	90	24.75	23	1.5	19	1.5	15°38'32"	74.226
32211	7511E	55	100	26.75	25	2	21	1.5	15°06'34"	82.837
32212	7512E	60	110	29.75	28	2	24	1.5	15°06'34"	90.236
32213	7513E	65	120	32.75	31	2	27	1.5	15°06'34"	99.484
32214	7514E	70	125	33.25	31	2	27	1.5	15°38'32"	103.765
32215	7515E	75	130	33.25	31	2	27	1.5	16°10'20"	108.932
32216	7516E	80	140	35.25	33	2.5	28	2	15°38'32"	117.466
32217	7517E	85	150	38.5	36	2.5	30	2	15°38'32"	124.970
32218	7518E	90	160	42.5	40	2.5	34	2	15°38'32"	132.615
32219	7519E	95	170	45.5	43	3	37	2.5	15°38'32"	140.259
32220	7520E	100	180	49	46	3	39	2.5	15°38'32"	148.184
32221	7521E	105	190	53	50	3	43	2.5	15°38'32"	155.269
32222	7522E	110	200	56	53	3	46	2.5	15°38'32"	164.022
32224	7524E	120	215	61.5	58	3	50	2.5	16°10'20"	174.825
32226	7526E	130	230	67.75	64	4	54	3	16°10'20"	187.088
32228	7528E	140	250	71.75	68	4	58	3	16°10'20"	204.046
32230	7530E	150	270	77	73	4	60	3	16°10'20"	219.157
32232	7532E	160	290	84	80	4	67	3	16°10'20"	234.942
32234	7534E	170	310	91	86	5	71	4	16°10'20"	251.873
32236	7536E	180	320	91	86	5	71	4	16°41'57"	259.938
32238	7538E	190	340	97	92	5	75	4	16°10'20"	279.024
32240	7540E	200	360	104	98	5	82	4	15°10'	294.880
32244	7544E	220	400	114	108	5	90	4	—	—
32248	7548E	240	440	127	120	5	100	4	—	—
32252	7552E	260	480	137	130	6	105	5	—	—

尺寸系列 23

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
32303	7603E	17	47	20.25	19	1	16	1	10°45'29"	36.090
32304	7604E	20	52	22.25	21	1.5	18	1.5	11°18'36"	39.518
32305	7605E	25	62	25.25	24	1.5	20	1.5	11°18'36"	48.637

(续)

尺 寸 系 列 23

轴承代号		外 形 尺 寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	$r_{1\text{min}}$ $r_{2\text{min}}$	C	$r_{3\text{min}}$ $r_{4\text{min}}$	α	E
32306	7606E	30	72	28.75	27	1.5	23	1.5	11°51'35"	55.767
32307	7607E	35	80	32.75	31	2	25	1.5	11°51'35"	62.829
32308	7608E	40	90	35.25	33	2	27	1.5	12°57'10"	69.253
32309	7609E	45	100	38.25	36	2	30	1.5	12°57'10"	78.330
32310	7610E	50	110	42.25	40	2.5	33	2	12°57'10"	86.263
32311	7611E	55	120	45.5	43	2.5	35	2	12°57'10"	94.316
32312	7612E	60	130	48.5	46	3	37	2.5	12°57'10"	102.936
32313	7613E	65	140	51	48	3	39	2.5	12°57'10"	111.786
32314	7614E	70	150	54	51	3	42	2.5	12°57'10"	119.724
32315	7615E	75	160	58	55	3	45	2.5	12°57'10"	127.887
32316	7616E	80	170	61.5	58	3	48	2.5	12°57'10"	136.504
32317	7617E	85	180	63.5	60	4	49	3	12°57'10"	144.223
32318	7618E	90	190	67.5	64	4	53	3	12°57'10"	151.701
32319	7619E	95	200	71.5	67	4	55	3	12°57'10"	160.318
32320	7620E	100	215	77.5	73	4	60	3	12°57'10"	171.650
32321	7621E	105	225	81.5	77	4	63	3	12°57'10"	179.359
32322	7622E	110	240	84.5	80	4	65	3	12°57'10"	192.071
32324	7624E	120	260	90.5	86	4	69	3	12°57'10"	207.039
32326	7626E	130	280	98.75	93	5	78	4	—	—
32328	7628E	140	300	107.75	102	5	85	4	—	—
32330	7630E	150	320	114	108	5	90	4	—	—
32332	7632E	160	340	121	114	5	95	4	—	—
32334	7634E	170	360	127	120	5	100	4	—	—

尺 寸 系 列 29

轴承代号		外 形 尺 寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	$r_{1\text{min}}$ $r_{2\text{min}}$	C	$r_{3\text{min}}$ $r_{4\text{min}}$	α	E
32904	2007904E	20	37	12	12	0.3	9	0.3	12°	29.621
329/22	20079/22E	22	40	12	12	0.3	9	0.3	12°	32.665
32905	2007905E	25	42	12	12	0.3	9	0.3	12°	34.608
329/28	20079/28E	28	45	12	12	0.3	9	0.3	12°	37.639
32906	2007906E	30	47	12	12	0.3	9	0.3	12°	39.617
329/32	20079/32E	32	52	14	14	0.6	10	0.6	12°	44.261

尺寸系列 29

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	$r_{1\text{min}}$ $r_{2\text{min}}$	C	$r_{3\text{min}}$ $r_{4\text{min}}$	α	E
32907	2007907E	35	55	14	14	0.6	11.5	0.6	11°	47.220
32908	2007908E	40	62	15	15	0.6	12	0.6	10°55'	53.388
32909	2007909E	45	68	15	15	0.6	12	0.6	12°	58.852
32910	2007910E	50	72	15	15	0.6	12	0.6	12°50'	62.748
32911	2007911E	55	80	17	17	1	14	1	11°39'	69.503
32912	2007912E	60	85	17	17	1	14	1	12°27'	74.185
32913	2007913E	65	90	17	17	1	14	1	13°15'	78.849
32914	2007914E	70	100	20	20	1	16	1	11°53'	88.590
32915	2007915E	75	105	20	20	1	16	1	12°31'	93.223
32916	2007916E	80	110	20	20	1	16	1	13°10'	97.974
32917	2007917E	85	120	23	23	1.5	18	1.5	12°18'	106.599
32918	2007918E	90	125	23	23	1.5	18	1.5	12°51'	111.282
32919	2007919E	95	130	23	23	1.5	18	1.5	13°25'	116.082
32920	2007920E	100	140	25	25	1.5	20	1.5	12°23'	125.717
32921	2007921E	105	145	25	25	1.5	20	1.5	12°51'	130.359
32922	2007922E	110	150	25	25	1.5	20	1.5	13°20'	135.182
32924	2007924E	120	165	29	29	1.5	23	1.5	13°05'	148.464
32926	2007926E	130	180	32	32	2	25	1.5	12°45'	161.652
32928	2007928E	140	190	32	32	2	25	1.5	13°30'	171.032
32930	2007930E	150	210	38	38	2.5	30	2	12°20'	187.926
32932	2007932E	160	220	38	38	2.5	30	2	13°	197.962
32934	2007934E	170	230	38	38	2.5	30	2	14°20'	206.564
32936	2007936E	180	250	45	45	2.5	34	2	17°45'	218.571
32938	2007938E	190	260	45	45	2.5	34	2	17°39'	228.578
32940	2007940E	200	280	51	51	3	39	2.5	14°45'	249.698
32944	2007944E	220	300	51	51	3	39	2.5	15°50'	267.685
32948	2007948E	240	320	51	51	3	39	2.5	17°	286.952
32952	2007952E	260	360	63.5	63.5	3	48	2.5	15°10'	320.783
32956	2007956E	280	380	63.5	63.5	3	48	2.5	16°05'	339.778
32960	2007960E	300	420	76	76	4	57	3	14°45'	374.706
32964	2007964E	320	440	76	76	4	57	3	15°30'	393.406
32968	2007968E	340	460	76	76	4	57	3	16°15'	412.043
32972	2007972E	360	480	76	76	4	57	3	17°	430.612

(续)

尺寸系列 30

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
33005	3007105	25	47	17	17	0.6	14	0.6	10°55'	38.278
33006	3007106	30	55	20	20	1	16	1	11°	45.283
33007	3007107	35	62	21	21	1	17	1	11°30'	51.320
33008	3007108	40	68	22	22	1	18	1	10°40'	57.290
33009	3007109	45	75	24	24	1	19	1	11°05'	63.116
33010	3007110	50	80	24	24	1	19	1	11°55'	67.775
33011	3007111	55	90	27	27	1.5	21	1.5	11°45'	76.656
33012	3007112	60	95	27	27	1.5	21	1.5	12°20'	80.422
33013	3007113	65	100	27	27	1.5	21	1.5	13°05'	85.257
33014	3007114	70	110	31	31	1.5	25.5	1.5	10°45'	95.021
33015	3007115	75	115	31	31	1.5	25.5	1.5	11°15'	99.400
33016	3007116	80	125	36	36	1.5	29.5	1.5	10°30'	107.750
33017	3007117	85	130	36	36	1.5	29.5	1.5	11°	112.838
33018	3007118	90	140	39	39	2	32.5	1.5	10°10'	122.363
33019	3007119	95	145	39	39	2	32.5	1.5	10°30'	126.346
33020	3007120	100	150	39	39	2	32.5	1.5	10°50'	130.323
33021	3007121	105	160	43	43	2.5	34	2	10°40'	139.304
33022	3007122	110	170	47	47	2.5	37	2	10°50'	146.265
33024	3007124	120	180	48	48	2.5	38	2	11°30'	154.777
33025	3007126	130	200	55	55	2.5	43	2	12°50'	172.017
33028	3007128	140	210	56	56	2.5	44	2	13°30'	180.353
33030	3007130	150	225	59	59	3	46	2.5	13°40'	194.260

尺寸系列 31

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
33108	3007708	40	75	26	26	1.5	20.5	1.5	13°20'	61.169
33109	3007709	45	80	26	26	1.5	20.5	1.5	14°20'	65.700
33110	3007710	50	85	26	26	1.5	20	1.5	15°20'	70.214
33111	3007711	55	95	30	30	1.5	23	1.5	14°	78.893
33112	3007712	60	100	30	30	1.5	23	1.5	14°50'	83.522
33113	3007713	65	110	34	34	1.5	26.5	1.5	14°30'	91.653
33114	3007714	70	120	37	37	2	29	1.5	14°10'	99.733

(续)

尺寸系列 31

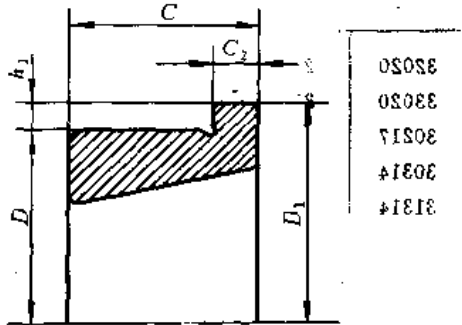
轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
33115	3007715	75	125	37	37	2	29	1.5	14°50'	104.358
33116	3007716	80	130	37	37	2	29	1.5	15°30'	108.970
33117	3007717	85	140	41	41	2.5	32	2	15°10'	117.097
33118	3007718	90	150	45	45	2.5	35	2	14°50'	125.283
33119	3007719	95	160	49	49	2.5	38	2	14°35'	133.240
33120	3007720	100	165	52	52	2.5	40	2	15°10'	137.129
33121	3007721	105	175	56	56	2.5	44	2	15°05'	144.427
33122	3007722	110	180	56	56	2.5	43	2	15°35'	149.127
33124	3007724	120	200	62	62	2.5	48	2	14°50'	166.144

尺寸系列 32

轴承代号		外形尺寸								
新代号	原代号	d	D	T	B	r_{1smin} r_{2smin}	C	r_{3smin} r_{4smin}	α	E
33205	3007205	25	52	22	22	1	18	1	13°10'	40.441
332/28	30072/28	28	58	24	24	1	19	1	12°45'	45.846
33206	3007206	30	62	25	25	1	19.5	1	12°50'	49.524
332/32	30072/32	32	65	26	26	1	20.5	1	13°	51.791
33207	3007207	35	72	28	28	1.5	22	1.5	13°15'	57.186
33208	3007208	40	80	32	32	1.5	25	1.5	13°25'	63.405
33209	3007209	45	85	32	32	1.5	25	1.5	14°25'	68.075
33210	3007210	50	90	32	32	1.5	24.5	1.5	15°25'	72.727
33211	3007211	55	100	35	35	2	27	1.5	14°55'	81.240
33212	3007212	60	110	38	38	2	29	1.5	15°05'	89.032
33213	3007213	65	120	41	41	2	32	1.5	14°35'	97.863
33214	3007214	70	125	41	41	2	32	1.5	15°15'	102.275
33215	3007215	75	130	41	41	2	31	1.5	15°55'	106.675
33216	3007216	80	140	46	46	2.5	35	2	15°50'	114.582
33217	3007217	85	150	49	49	2.5	37	2	15°35'	122.894
33218	3007218	90	160	55	55	2.5	42	2	15°40'	129.820
33219	3007219	95	170	58	58	3	44	2.5	15°15'	138.642
33220	3007220	100	180	63	63	3	48	2.5	15°05'	145.949
33221	3007221	105	190	68	68	3	52	2.5	15°	153.622

(2) 圆锥滚子轴承外圈止动挡边的尺寸见表 13.1-121~122。

表 13.1-121 圆锥滚子轴承外圈止动挡边的尺寸 (摘自 GB/T4648-84) (mm)



新轴承代号	原轴承代号	ISO 系列代号	D	D ₁	C ₂
30203	7203E	2DB	40	44	3
32203	7503E	2DD		44	3
32004	2007104E	3CC	42	46	3
30302	7302E	2FB		46	3
320/22	20071/22E	3CC	44	48	3
32005	2007105E	4CC	47	51	3
30204	7204E	2DB		51	3
30303	7303E	2FB		51	3
32204	7504E	2DD		51	3
32303	7603E	2FD		51	4
320/28	20071/28E	4CC	52	56	3
30205	7205E	3CC		57	3.5
30304	7304E	2FB		57	3.5
32205	7505E	2CD		57	3.5
32304	7604E	2FD		57	4.5
32006	2007106E	4CC	55	59	3
320/32	20071/32E	4CC	58	62	3
32007	2007107E	4CC	62	66	3
30206	7206E	3DB		67	3.5
30305	7305E	2FB		67	4
31305	27305E	7FB		67	4
32206	7506E	3DC		67	4
33206	3007206	2DE		67	4.5
32305	7605E	2FD		67	5
302/32	72/32E	3DB	65	70	3.5
332/32	30072/32	2DE		70	4.5
32008	2007108E	3CD	68	72	3.5

(续)

新轴承代号	原轴承代号	ISO 系列代号	D	D ₁	C ₂
30207	7207 E	3DB	72	77	4
30306	7306 E	2FB		77	4
31306	27306 E	7FB		77	4
32207	7507 E	3DC		77	4.5
33207	3007207	2DE		77	5
32306	7606 E	2FB		77	6
32009	2007109 E	3CC	75	79	3.5
33009	3007109	2CE		79	4.5
33108	3007708	2CE		80	4.5
32010	2007110 E	3CC	80	84	3.5
33010	3007110	2CE		84	4.5
30208	7208 E	3DB		85	4
30307	7307 E	2FB		85	4.5
31307	27307 E	7FB		85	4.5
32208	7508 E	3DC		85	4.5
33109	3007709	3CE		85	4.5
33208	3007208	2DE		85	5
32307	7607 E	2FE		85	6
30209	7209 E	3DB	85	90	4
32209	7509 E	3DC		90	4.5
33110	3007710	3CE		90	5
33209	3007209	3DE		90	5
32011	2007111 E	3CC	90	94	4
33011	3007111	2CE		94	5
30210	7210 E	3DB		95	4
30308	7308 E	2FB		95	4.5
31308	27308 E	7FB		95	4.5
32210	7510 E	3DC		95	4.5
33210	3007210	3DE		95	5
32308	7608 E	2FB		95	6
32012	2007112 E	4CC	95	99	4
33012	3007112	2CE		99	5
33111	3007711	3CE		101	5
32013	2007113 E	4CC	100	104	4
33013	3007113	2CE		104	5
30211	7211 E	3DB		106	4.5
30309	7309 E	2FB		106	5
31309	27309 E	7FB		106	5
32211	7511 E	3DC		106	5
33112	3007712	3CE		106	5
33211	3007211	3DE		106	6
32309	7609E	2FD		106	7

(续)

新轴承 代号	原轴承 代号	ISO 系列代号	D	D ₁	C ₂
32014	2007114 E	4CC	110	116	4.5
30212	7212 E	3EB		116	4.5
30310	7310 E	2FB		116	5
31310	27310 E	7FB		116	5
32212	7512 E	3EC		116	5
33014	3007114	2CE		116	5
33113	3007713	3DE		116	5.5
33212	3007212	3EE		116	7
32310	7610 E	2FD		116	8
32015	2007115 E	4CC	115	121	4.5
33015	3007115	2CE		121	5
30213	7213 E	3EB	120	127	4.5
30311	7311 E	2FB		127	5.5
31311	27311 E	7FB		127	5.5
32213	7513 E	3EC		127	6
33114	3007714	3DE		127	6
33213	3007213	3EE		127	7
32311	7611 E	2FD		127	8
32016	2007116 E	3CC	125	131	5
33016	3007116	2CE		131	5.5
30214	7214 E	3EB		132	5
32214	7514 E	3EC		132	6
33115	3007715	3DE		132	6
33214	3007214	3EE		132	7
32017	2007117 E	4CC	130	136	5
33017	3007117	2CE		136	5.5
30215	7215 E	4DB		137	5
30312	7312 E	2FB		137	5.5
31312	27312 E	7FB		137	5.5
32215	7515 E	4DC		137	6
33116	3007716	3DE		137	6
33215	3007215	3EE		137	7
32312	7612 E	2FD		137	8
32018	2007118 E	3CC	140	146	5.5
33018	3007118	2CE		146	6
30216	7216 E	3EB		147	5
30313	7313 E	2GB		147	6
31313	27313 E	7GB		147	6
32216	7516 E	3EC		147	6
33117	3007717	3DE		147	7
33216	3007216	3EE		147	8
32313	7613 E	2GD		147	8

(续)

新轴承 代号	原轴承 代号	ISO 系列代号	D	D ₁	C ₂
32019	2007119 E	4CC	145	151	5.5
33019	3007119	2CE		151	6
32020	2007120 E	4CC	150	156	5.5
33020	3007120	2CE		156	6
30217	7217 E	3EB		158	5
30314	7314 E	2GB		158	7
31314	27314 E	7GB		158	7
32217	7517E	3EC		158	7
33118	3007718	3DE		158	8
33217	3007217	3EE		158	9
32314	7614 E	2GD		158	10
30218	7218 E	3FB	160	168	6
32021	2007121 E	4DC		168	6.5
30315	7315 E	2GB		168	7
31315	27315 E	7GB		168	7
33021	3007121	2DE		168	7.5
32218	7518 E	3FC		168	8
33119	3007719	3EE		168	9
33218	3007218	3FE		168	10
32315	7615 E	2GD		168	10
33120	3007720	3EE	165	173	9
32022	2007122 E	4DC	170	178	6.5
33022	3007122	2DE		178	8.5
30219	7219 E	3FB		179	6.5
30316	7316 E	2GB		179	7
31316	27316 E	7GB		179	7
32219	7519 E	3FC		179	8
33219	3007219	3FE		179	10
32316	7616E	2GD		179	11
33121	3007721	3EE	175	184	9
32024	2007124 E	4DC	180	188	6.5
33024	3007124	2DE		188	8.5
30220	7220 E	3FB		190	7
30317	7317 E	2GB		190	8
31317	27317 E	7GB		190	8
32220	7520 E	3FC		190	8
33122	3007722	3EE		190	9
33220	3007220	3FE		190	10
32317	7617 E	2GD		190	11

(续)

(续)

新轴承代号	原轴承代号	ISO系列代号	D	D ₁	C ₂
30221	7221 E	3FB	190	200	7
30318	7318 E	2GB		200	8
31318	27318 E	7GB		200	8
32221	7521 E	3FC		200	9
33221	3007221	3FE		200	11
32318	7618E	2GD		200	11
32026	2007126 E	4EC	200	208	8
33026	3007126	2EE		208	9
30222	7222 E	3FB		210	7
30319	7319 E	2GB		210	8
31319	27319 E	7GB		210	8
32222	7522 E	3FC		210	10
33124	3007724	3FE		210	10
32319	7619E	2GD		210	11
32028	2007128 E	4DC	210	218	8
33028	3007128	2DE		218	9
30224	7224 E	4FB	215	225	8
30320	7320 E	2GB		225	9
31320	27320 E	7GB		225	9
32224	7524 E	4FD		225	11
32320	7620 E	2GD		225	12

新轴承代号	原轴承代号	ISO系列代号	D	D ₁	C ₂
32030	2007130E	4EC	225	233	8.5
33030	3007130	2EE		233	10
30321	7321E	2GB		236	9.5
31321	27321E	7GB		236	9.5
32321	7621E	2GD		236	12
30226	7226E	4FB	230	241	8
32226	7526E	4FD		241	11
32032	2007132E	4EC	240	248	9
30322	7322E	2GB		251	9.5
31322	27322E	7GB		251	9.5
32322	7622E	2GD		251	12
30228	7228E	4FB	250	261	9
32228	7528E	4FD		261	12
32034	2007134E	4EC	260	268	10
30324	7324E	2GB		272	11
31324	27324E	7GB		272	11
32324	7624E	2GD		272	13
30230	7230E	4GB	270	282	9
32230	7530E	4GD		282	12
32036	2007136E	3FD	280	292	11

表 13.1-122 圆锥滚子轴承外圈止动挡边的宽度

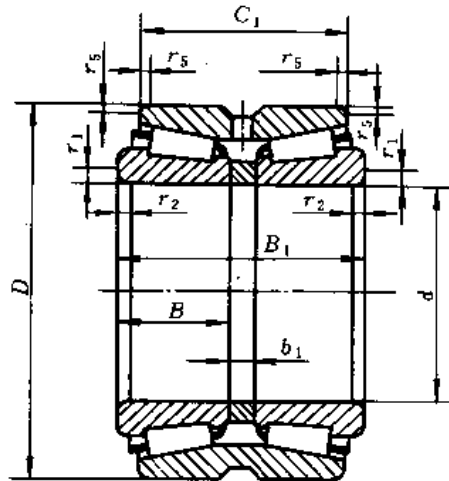
C	C ₂					C	C ₂				
	ISO 接触角系列 ^①						ISO 接触角系列 ^①				
	2	3	4	5	6、7		2	3	4	5	6、7
≤16	3	3	3	3	3	>31~35	7	8	9	9	10
>16~19	3	4	4	4	4	>35~40	8	9	10	11	11
>19~22	4	5	5	5	6	>40~45	9	10	11	12	12
>22~25	5	5	6	6	7	>45~52	10	11	12	13	13
>25~28	6	6	7	7	8	>52~60	10	12	13	14	14
>28~31	6	7	8	8	9	>60~70	11	13	14	15	15

① ISO 接触角系列见GB273.1。

注：本标准参照采用国际标准ISO355---1977/Add. 2—1980。

3.10 双列圆锥滚子轴承 (GB/T 299—1995) (表 13.1-123)

表 13.1-123 双列圆锥滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T299—1995) (mm)



新轴承代号	原轴承代号	ISO 系列代号	d	D	B_1	C_1	b_1	B	r_{1min} r_{2min}	r_{5min}
352004	2097104	3CC	20	42	34	28	4	15	0.6	0.3 ^①
352005	2097105	4CC	25	47	34	27	4	15	0.6	0.3 ^①
351305	297305	7FB		62	42	31.5	8	17	1.5	0.6
352006	2097106	4CC	30	55	39	31	5	17	1	0.3
351306	297306	7FB		72	47	33.5	9	19	1.5	0.6
352007	2097107	4CC	35	62	41	33	5	18	1	0.3
351307	297307	7FB		80	51	35.5	9	21	2	0.6
352008	2097108	3CD	40	68	44	35	6	19	1	0.3
352208	97508	—		80	55	43.5	9	23	1.5	0.6
351308	297308	7FB		90	56	39.5	10	23	2	0.6
352009	2097109	3CC	45	75	46	37	6	20	1	0.3
352209	97509	—		85	55	43.5	9	23	1.5	0.6
351309	297309	7FB		100	60	41.5	10	25	2	0.6
352010	2097110	3CC	50	80	46	37	6	20	1	0.3
352210	97510	—		90	55	43.5	9	23	1.5	0.6
351310	297310	7FB		110	64	43.5	10	27	2.5	0.6
352011	2097111	3CC	55	90	52	41	6	23	1.5	0.6
352211	97511	—		100	60	48.5	10	25	2	0.6
351311	297311	7FB		120	70	49	12	29	2.5	0.6

(续)

新轴承代号	原轴承代号	ISO 系列代号	d	D	E_1	C_1	b_1	B	r_{1min} r_{2min}	r_{5min}
352012	2097112	4CC	60	95	52	41	6	23	1.5	0.6
352212	97512	—		110	66	54.5	10	28	2	0.6
351312	297312	7FB		130	74	51	12	31	3	1
352013	2097113	4CC	65	100	52	41	6	23	1.5	0.6
352213	97513	—		120	73	61.5	11	31	2	0.6
351313	297313	7GB		140	79	53	13	33	3	1
352014	2097114	4CC	70	110	57	45	7	25	1.5	0.6
352214	97514	—	70	125	74	61.5	12	31	2	0.6
351314	297314	7GB		150	83	57	13	35	3	1
352015	2097115	4CC	75	115	58	46	8	25	1.5	0.6
352215	97515	—		130	74	61.5	12	31	2	0.6
351315	297315	7GB		160	88	60	14	37	3	1
352016	2097116	3CC	80	125	66	52	8	29	1.5	0.6
352216	97516	—		140	78	63.5	12	33	2.5	0.6
351316	297316	7GB		170	94	63	16	39	3	1
352017	2097117	4CC	85	130	67	53	9	29	1.5	0.6
352217	97517	—		150	86	69	14	36	2.5	0.6
351317	297317	7GB		180	99	66	17	41	4	1
352018	2097118	3CC	90	140	73	57	9	32	2	0.6
352218	97518	—		160	94	77	14	40	2.5	0.6
351318	297318	7GB		190	103	70	17	43	4	1
352019	2097119	4CC	95	145	73	57	9	32	2	0.6
352219	97519	—		170	100	83	14	43	3	1
351319	297319	7GB		200	109	74	19	45	4	1
352020	2097120	4CC	100	150	73	57	9	32	2	0.6
352220	97520	—		180	107	87	15	46	3	1
351320	297320	7GB		215	124	81	22	51	4	1
352021	2097121	4DC	105	160	80	62	10	35	2.5	0.6
352221	97521	—		190	115	95	15	50	3	1
351321	297321	7GB		225	127	83	21	53	4	1
352022	2097122	4DC	110	170	86	68	10	38	2.5	0.6
352222	97522	—		200	121	101	15	53	3	1
351322	297322	7GB		240	137	87	23	57	4	1
352024	2097124	4DC	120	180	88	70	12	38	2.5	0.6
352224	97524	—		215	132	109	16	58	3	1
351324	297324	7GB		260	148	96	24	62	4	1

(续)

新轴承代号	原轴承代号	ISO 系列代号	d	D	B_1	C_1	b_1	B	r_{1min} r_{2min}	r_{5min}
352926	2097926	2CC	130	180	73	59	9	32	2	0.6
352026	2097126	4EC		200	102	80	12	45	2.5	0.6
352226	97526	—		230	145	117.5	17	64	4	1
351326	297326	7GB		280	156	100	24	66	5	1.1
352928	2097928	2CC	140	190	73	59	9	32	2	0.6
352028	2097128	4DC		210	104	82	14	45	2.5	0.6
352228	97528	—		250	153	125.5	17	68	4	1
351328	297328	7GB		300	168	108	28	70	5	1.1
352930	2097930	2DC	150	210	86	70	10	38	2.5	0.6
352030	2097130	4EC		225	110	86	14	48	3	1
352230	97530	—		270	164	130	18	73	4	1
351330	297330	7GB		320	178	114	28	75	5	1.1
352932	2097932	2DC	160	220	86	70	10	38	2.5	0.6
352032	2097132	4EC		240	116	90	14	51	3	1
352232	97532	—		290	178	144	18	80	4	1
352934	2097934	3DC	170	230	86	70	10	38	2.5	0.6
352034	2097134	4EC		260	128	100	14	57	3	1
352234	97534	—		310	192	152	20	86	5	1.1
352936	2097936	4DC	180	250	102	80	12	45	2.5	0.6
352036	2097136	3FD		280	142	110	14	64	3	1
352236	97536	—		320	192	152	20	86	5	1.1
352938	2097938	4DC	190	260	102	80	12	45	2.5	0.6
352038	2097138	4FD		290	142	110	14	64	3	1
352238	97538	—		340	204	160	20	92	5	1.1
352940	2097940	3EC	200	280	106	92	14	51	3	1
352040	2097140	4FD		310	154	120	14	70	3	1
352240	97540	—		360	218	174	22	98	5	1.1
352944	2097944	3EC	220	300	116	92	14	51	3	1
352044	2097144	4FD		340	166	128	14	76	4	1
352948	2097948	4EC	240	320	116	92	14	51	3	1
352048	2097148	4FD		360	166	128	14	76	4	1
352952	2097952	3EC	260	360	141	110	14	63.5	3	1
352052	2097152	4FC		400	190	146	16	87	5	1.1

(续)

新轴承代号	原轴承代号	ISO 系列代号	d	D	B_1	C_1	b_1	B	r_{1min} r_{2min}	r_{5min}
352956	2097956	4EC	280	380	141	110	14	63.5	3	1
352056	2097156	4FC		420	190	146	16	87	5	1.1
352960	2097960	3FD	300	420	166	128	14	76	4	1
352060	2097160	4GD		460	220	168	20	100	5	1.1
352964	2097964	3FD	320	440	166	128	14	76	4	1
352064	2097164	4GD		480	220	168	20	100	5	1.1
352968	2097968	4FD	340	460	166	128	14	76	4	1
352972	2097972	4FD	360	480	166	128	14	76	4	1

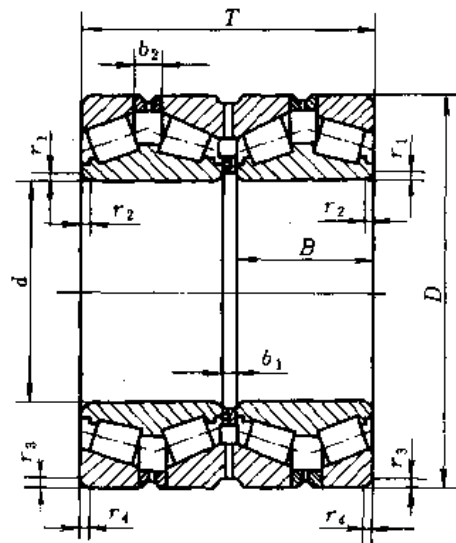
① 此为最大尺寸

注：1. 表中注有 ISO 系列代号者，其尺寸完全等同于 ISO 标准 (b_1 尺寸除外)；尺寸 B 等于 GB/T297--91 中相应 ISO 系列代号轴承的内圈公称宽度。

2. 本标准参照采用国际标准 ISO355--1977/Add. 1--1980。

3.11 四列圆锥滚子轴承 (GB/T 300--1995) (表 13.1-124)

表 13.1-124 四列圆锥滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T300--1995) (mm)



尺寸系列 29 (超轻 9 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	宽度系列		B	b_1	b_2	r_{1mic} r_{2mic}	r_{3mic} r_{4mic}
				正常	宽					
				T						
382926	2077926	130	180	—	135	63	8	13	2	1.5
382928	2077928	140	190	—	135	63	9	13	2	1.5
382930	2077930	150	210	—	165	77.5	10	17.5	2.5	2
382932	2077932	160	220	—	165	77.5	10	17.5	2.5	2
382934	2077934	170	230	—	165	77.5	10	17.5	2.5	2

(续)

尺寸系列 29 (超轻 9 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	宽度系列		B	b_1	b_2	r_{1min} r_{2min}	r_{3min} r_{4min}
				正常	宽					
				T						
382936	2077936	130	250	—	185	86.5	12	18.5	2.5	2
382938	2077938	190	260	—	185	86.5	12	18.5	2.5	2
382940	2077940	200	280	—	210	98	14	20	3	2.5
382944	2077944	220	300	—	210	98	14	20	3	2.5
382948	2077948	240	320	—	210	98	14	20	3	2.5
382952	2077952	260	360	—	265	125.5	14	29.5	3	2.5
382956	2077956	280	380	—	265	122.5	14	29.5	3	2.5
382960	2077960	300	420	—	300	143	14	29	4	3
382964	2077964	320	440	—	300	143	14	29	4	3
382968	2077968	340	460	—	310	148	14	34	4	3
382972	2077972	360	480	—	310	148	14	34	4	3
382992	2077992	460	620	310	—	148	14	32	4	3
382996	2077996	480	650	338	—	159	20	39	5	4
3829/560	20779/560	560	750	368	—	170	28	42	5	4
3829/600	20779/600	600	800	380	—	183.5	13	40.5	5	4
3829/630	20779/630	630	850	418	—	196	26	40	6	5
3829/670	20779/670	670	900	412	—	194	24	38	6	5

尺寸系列 20 (特轻 1 系列)

382026	2077126	130	200	—	185	86.5	12	18.5	2.5	2
382028	2077128	140	210	—	185	85.5	14	17.5	2.5	2
382030	2077130	150	225	—	195	90.5	14	18.5	3	2.5
382032	2077132	160	240	—	210	98	14	22	3	2.5
382034	2077134	170	260	—	230	108	14	22	3	2.5
382036	2077136	180	280	—	260	123	14	27	3	2.5
382038	2077138	190	290	—	260	123	14	27	3	2.5
382040	2077140	200	310	—	275	130.5	14	24.5	3	2.5
382044	2077144	220	340	—	305	145.5	14	31.5	4	3
382048	2077148	240	360	—	310	148	14	34	4	3
382052	2077152	260	400	—	345	164.5	16	34.5	5	4
382056	2077156	280	420	—	345	164.5	16	34.5	5	4
382060	2077160	300	460	—	390	185	20	37	5	4
382064	2077164	320	480	—	390	185	20	37	5	4

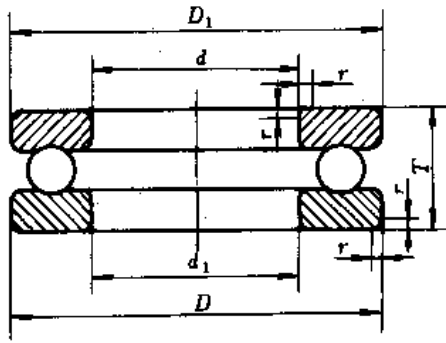
注：外隔圈的油孔、双滚道外圈的油槽，油孔尺寸在轴承设计时确定。

(续)

3.12 推力球轴承 (GB/T 301—1995)

- (1) 单向推力球轴承的外形尺寸见表 13.1-125.
- (2) 双向推力球轴承的外形尺寸见表 13.1-126.

表 13.1-125 单向推力球轴承的外形尺寸
(摘自 GB/T301—1995) (mm)



尺寸系列 11 (特轻 1 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	T	d_{1min}	D_{1max}	r_{min}
51100	8100	10	24	9	11	24	0.3
51101	8101	12	26	9	13	26	0.3
51102	8102	15	28	9	16	28	0.3
51103	8103	17	30	9	18	30	0.3
51104	8104	20	35	10	21	35	0.3
51105	8105	25	42	11	26	42	0.6
51106	8106	30	47	11	32	47	0.6
51107	8107	35	52	12	37	52	0.6
51108	8108	40	60	13	42	60	0.6
51109	8109	45	65	14	47	65	0.6
51110	8110	50	70	14	52	70	0.6
51111	8111	55	78	16	57	78	0.6
51112	8112	60	85	17	62	85	1.0
51113	8113	65	90	18	67	90	1.0
51114	8114	70	95	18	72	95	1.0
51115	8115	75	100	19	77	100	1.0
51116	8116	80	105	19	82	105	1.0
51117	8117	85	110	19	87	110	1.0
51118	8118	90	120	22	92	120	1.0
51120	8120	100	135	25	102	135	1.0
51122	8122	110	145	25	112	145	1.0
51124	8124	120	155	25	122	155	1.0
51126	8126	130	170	30	132	170	1.0

尺寸系列 11 (特轻 1 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	T	d_{1min}	D_{1max}	r_{min}
51128	8128	140	180	31	142	178	1.0
51130	8130	150	190	31	152	188	1.0
51132	8132	160	200	31	162	198	1.0
51134	8134	170	215	34	172	213	1.1
51136	8136	180	225	34	183	222	1.1
51138	8138	190	240	37	193	237	1.1
51140	8140	200	250	37	203	247	1.1
51144	8144	220	270	37	223	267	1.1
51148	8148	240	300	45	243	297	1.5
51152	8152	260	320	45	263	317	1.5
51156	8156	280	350	53	283	347	1.5
51160	8160	300	380	62	304	376	2.0
51164	8164	320	400	63	324	396	2.0
51168	8168	340	420	64	344	416	2.0
51172	8172	360	440	65	364	436	2.0
51176	8176	380	460	65	384	456	2.0
51180	8180	400	480	65	404	476	2.0
51184	8184	420	500	65	424	495	2.0
51188	8188	440	540	80	444	535	2.1
51192	8192	460	560	80	464	555	2.1
51196	8196	480	580	80	484	575	2.1
511/500	81/500	500	600	80	504	595	2.1

尺寸系列 12 (轻 2 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	T	d_{1min}	D_{1max}	r_{min}
51200	8200	10	26	11	12	26	0.6
51201	8201	12	28	11	14	28	0.6
51202	8202	15	32	12	17	32	0.6
51203	8203	17	35	12	19	35	0.6
51204	8204	20	40	14	22	40	0.6
51205	8205	25	47	15	27	47	0.6
51206	8206	30	52	16	32	52	0.6
51207	8207	35	62	18	37	62	1.0
51208	8208	40	68	19	42	68	1.0
51209	8209	45	73	20	47	73	1.0
51210	8210	50	78	22	52	78	1.0
51211	8211	55	90	25	57	90	1.0

(续)

(续)

尺寸系列 12 (轻 2 系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>d</i> _{1smin}	<i>D</i> _{1smax}	<i>r</i> _{amin}
51212	8212	60	95	26	62	95	1.0
51213	8213	65	100	27	67	100	1.0
51214	8214	70	105	27	72	105	1.0
51215	8215	75	110	27	77	110	1.0
51216	8216	80	115	28	82	115	1.0
51217	8217	85	125	31	88	125	1.0
51218	8218	90	135	35	93	135	1.1
51220	8220	100	150	38	103	150	1.1
51222	8222	110	160	38	113	160	1.1
51224	8224	120	170	39	123	170	1.1
51226	8226	130	190	45	133	187	1.5
51228	8228	140	200	46	143	197	1.5
51230	8230	150	215	50	153	212	1.5
51232	8232	160	225	51	163	222	1.5
51234	8234	170	240	55	173	237	1.5
51236	8236	180	250	56	183	247	1.5
51238	8238	190	270	62	194	267	2.0
51240	8240	200	280	62	204	277	2.0
51244	8244	220	300	63	224	297	2.0
51248	8248	240	340	78	244	335	2.1
51252	8252	260	360	79	264	355	2.1
51256	8256	280	380	80	284	375	2.1
51260	8260	300	420	95	304	415	3.0
51264	8264	320	440	95	325	435	3.0
51268	8268	340	460	96	345	455	3.0
51272	8272	360	500	110	365	495	4.0

尺寸系列 13 (中 3 系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i>	<i>d</i> _{1smin}	<i>D</i> _{1smax}	<i>r</i> _{amin}
51316	8316	80	140	44	82	140	1.5
51317	8317	85	150	49	88	150	1.5
51318	8318	90	155	50	93	155	1.5
51320	8320	100	170	55	103	170	1.5
51322	8322	110	190	63	113	187	2.0
51324	8324	120	210	70	123	205	2.1
51326	8326	130	225	75	134	220	2.1
51328	8328	140	240	80	144	235	2.1
51330	8330	150	250	80	154	245	2.1
51332	8332	160	270	87	164	265	3.0
51334	8334	170	280	87	174	275	3.0
51336	8336	180	300	95	184	295	3.0
51338	8338	190	320	105	195	315	4.0
51340	8340	200	340	110	205	335	4.0
51344	8344	220	360	112	225	355	4.0
51348	8348	240	380	112	245	375	4.0

尺寸系列 14 (重 4 系列)

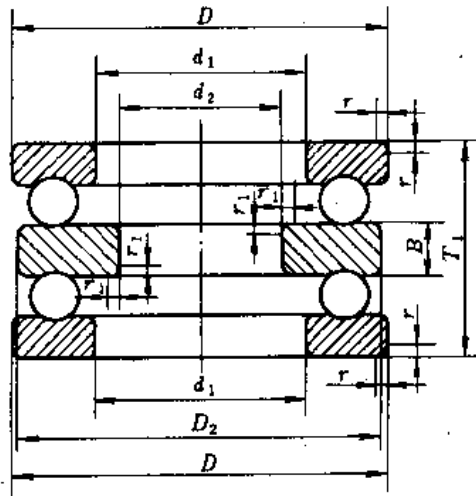
51405	8405	25	60	24	27	60	1.0
51406	8406	30	70	28	32	70	1.0
51407	8407	35	80	32	37	80	1.1
51408	8408	40	90	36	42	90	1.1
51409	8409	45	100	39	47	100	1.1
51410	8410	50	110	43	52	110	1.5
51411	8411	55	120	48	57	120	1.5
51412	8412	60	130	51	62	130	1.5
51413	8413	65	140	56	68	140	2.0
51414	8414	70	150	60	73	150	2.0
51415	8415	75	160	65	78	160	2.0
51416	8416	80	170	68	83	170	2.1
51417	8417	85	180	72	88	177	2.1
51418	8418	90	190	77	93	187	2.1
51420	8420	100	210	85	103	205	3.0
51422	8422	110	230	95	113	225	3.0
51424	8424	120	250	102	123	245	4.0
51426	8426	130	270	110	134	265	4.0
51428	8428	140	280	112	144	275	4.0
51430	8430	150	300	120	154	295	4.0

尺寸系列 13 (中 3 系列)

51304	8304	20	47	18	22	47	1.0
51305	8305	25	52	18	27	52	1.0
51306	8306	30	60	21	32	60	1.0
51307	8307	35	68	24	37	68	1.0
51308	8308	40	78	26	42	78	1.0
51309	8309	45	85	28	47	85	1.0
51310	8310	50	95	31	52	95	1.1
51311	8311	55	105	35	57	105	1.1
51312	8312	60	110	35	62	110	1.1
51313	8313	65	115	36	67	115	1.1
51314	8314	70	125	40	72	125	1.1
51315	8315	75	135	44	77	135	1.5

注：本标准非等效采用国际标准 ISO104—1979。

表 13.1-126 双向推力球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T301—1995) (mm)



尺寸系列 22 (轻 2 系列)

新轴承代号	原轴承代号	$d^{①}$	d_2	D	T_1	d_{1min}	D_{2min}	B	r_{amin}	r_{1min}
52202	38202	15	10	32	22	17	32	5	0.6	0.3
52204	38204	20	15	40	26	22	40	6	0.6	0.3
52205	38205	25	20	47	28	27	47	7	0.6	0.3
52206	38206	30	25	52	29	32	52	7	0.6	0.3
52207	38207	35	30	62	34	37	62	8	1.0	0.3
52208	38208	40	30	68	36	42	68	9	1.0	0.6
52209	38209	45	35	73	37	47	73	9	1.0	0.6
52210	38210	50	40	78	39	52	78	9	1.0	0.6
52211	38211	55	45	90	45	57	90	10	1.0	0.6
52212	38212	60	50	95	46	62	95	10	1.0	0.6
52213	38213	65	55	100	47	67	100	10	1.0	0.6
52214	38214	70	55	105	47	72	105	10	1.0	1.0
52215	38215	75	60	110	47	77	110	10	1.0	1.0
52216	38216	80	65	115	48	82	115	10	1.0	1.0
52217	38217	85	70	125	55	88	125	12	1.0	1.0
52218	38218	90	75	135	62	93	135	14	1.1	1.0
52220	38220	100	85	150	67	103	150	15	1.1	1.0
52222	38222	110	95	160	67	113	160	15	1.1	1.0
52224	38224	120	100	170	68	123	170	15	1.1	1.1
52226	38226	130	110	190	80	133	189.5	18	1.5	1.1
52228	38228	140	120	200	81	143	199.5	18	1.5	1.1
52230	38230	150	130	215	89	153	214.5	20	1.5	1.1
52232	38232	160	140	225	90	163	224.5	20	1.5	1.1

(续)

尺寸系列 22 (轻 2 系列)

新轴承代号	原轴承代号	$d^{\text{②}}$	d_2	D	T_1	$d_{1\text{min}}$	$D_{2\text{min}}$	B	r_{amin}	$r_{1\text{min}}$
52234	38234	170	150	240	97	173	239.5	21	1.5	1.1
52236	38236	180	150	250	98	183	249	21	1.5	2.0
52238	38238	190	160	270	109	194	269	24	2.0	2.0
52240	38240	200	170	280	109	204	279	24	2.0	2.0

尺寸系列 23 (中 3 系列)

新轴承代号	原轴承代号	$d^{\text{②}}$	d_2	D	T_1	$d_{1\text{min}}$	$D_{2\text{max}}$	B	r_{amin}	$r_{1\text{min}}$
52305	38305	25	20	52	34	27	52	8	1.0	0.3
52306	38306	30	25	60	38	32	60	9	1.0	0.3
52307	38307	35	30	68	44	37	68	10	1.0	0.3
52308	38308	40	30	78	49	42	78	12	1.0	0.6
52309	38309	45	35	85	52	47	85	12	1.0	0.6
52310	38310	50	40	95	58	52	95	14	1.1	0.6
52311	38311	55	45	105	64	57	105	15	1.1	0.6
52312	38312	60	50	110	64	62	110	15	1.1	0.6
52313	38313	65	55	115	65	67	115	15	1.1	0.6
52314	38314	70	55	125	72	72	125	16	1.1	1.0
52315	38315	75	60	135	79	77	135	18	1.5	1.0
52316	38316	80	65	140	79	82	140	18	1.5	1.0
52317	38317	85	70	150	87	88	150	19	1.5	1.0
52318	38318	90	75	155	88	93	155	19	1.5	1.0
52320	38320	100	80	170	97	103	170	21	1.5	1.0
52322	38322	110	95	190	110	113	189.5	24	2.0	1.0
52324	38324	120	100	210	123	123	209.5	27	2.1	1.1
52326	38326	130	110	225	130	134	224	30	2.1	1.1
52328	38328	140	120	240	140	144	239	31	2.1	1.1
52330	38330	150	130	250	140	154	249	31	2.1	1.1
52332	38332	160	140	270	153	164	269	33	3.0	1.1
52334	38334	170	150	280	153	174	279	33	3.0	1.1
52336	38336	180	150	300	165	184	299	37	3.0	2.0

尺寸系列 24 (重 4 系列)

新轴承代号	原轴承代号	$d^{\text{②}}$	d_2	D	T_1	$d_{1\text{min}}$	$D_{2\text{max}}$	B	r_{amin}	$r_{1\text{min}}$
52405	38405	25	15	60	45	27	60	11	1.0	0.6
52406	38406	30	20	70	52	32	70	12	1.0	0.6
52407	38407	35	25	80	59	37	80	14	1.1	0.6
52408	38408	40	30	90	65	42	90	15	1.1	0.6
52409	38409	45	35	100	72	47	100	17	1.1	0.6

(续)

尺寸系列 24 (重4系列)

新轴承代号	原轴承代号	$d^{(2)}$	d_2	D	T_3	$d_{1\min}$	$D_{2\max}$	B	r_{\min}	$r_{1\min}$
52410	38410	50	40	110	78	52	110	18	1.5	0.6
52411	38411	55	45	120	87	57	120	20	1.5	0.6
52412	38412	60	50	130	93	62	130	21	1.5	0.6
52413	38413	65	50	140	101	68	140	23	2.0	1.0
52414	38414	70	55	150	107	73	150	24	2.0	1.0
52415	38415	75	60	160	115	78	160	26	2.0	1.0
52416	38416	80	65	170	120	83	170	27	2.1	1.0
52417	38417	85	65	180	128	88	179.5	29	2.1	1.1
52418	38418	90	70	190	135	93	189.5	30	2.1	1.1
52420	38420	100	80	210	150	103	209.5	33	3.0	1.1
52422	38422	110	90	230	166	113	229	37	3.0	1.1
52424	38424	120	95	250	177	123	249	40	4.0	1.5
52426	38426	130	100	270	192	134	269	42	4.0	2.0
52428	38428	140	110	280	196	144	279	44	4.0	2.0
52430	38430	150	120	300	209	154	299	46	4.0	2.0

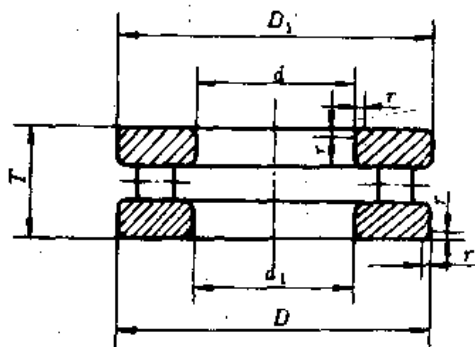
- ① 对应于表 13.1-125 尺寸系列 12 (轻2系列) 的单向推力球轴承的内孔直径。
 - ② 对应于表 13.1-125 尺寸系列 13 (中3系列) 的单向推力球轴承的内孔直径。
 - ③ 对应于表 13.1-125 尺寸系列 14 (重4系列) 的单向推力球轴承的内孔直径。
- 注: 本标准非等效采用国际标准 ISO104—1979。

3.13 推力圆柱滚子轴承 (GB/T4663—94)

(续)

表 13.1-127 推力圆柱滚子轴承的外形尺寸

(摘自 GB/T4663—94) (mm)



尺寸系列 11 (特轻1系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	$d_{1\min}$	$D_{1\max}$	T	r_{\min}
81102	9102	15	28	16	28	9	0.3
81103	9103	17	30	18	30	9	0.3
81104	9104	20	35	21	35	10	0.3
81105	9105	25	42	26	42	11	0.6
81106	9106	30	47	32	47	11	0.6

尺寸系列 11 (特轻1系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	$d_{1\min}$	$D_{1\max}$	T	r_{\min}
81107	9107	35	52	37	52	12	0.6
81108	9108	40	60	42	60	13	0.6
81109	9109	45	65	47	65	14	0.6
81110	9110	50	70	52	70	14	0.6
81111	9111	55	78	57	78	16	0.6
81112	9112	60	85	62	85	17	1
81113	9113	65	90	67	90	18	1
81114	9114	70	95	72	95	18	1
81115	9115	75	100	77	100	19	1
81116	9116	80	105	82	105	19	1
81117	9117	85	110	87	110	19	1
81118	9118	90	120	92	120	22	1
81120	9120	100	135	102	135	25	1
81122	9122	110	145	112	145	25	1
81124	9124	120	155	122	155	25	1

(续)

(续)

尺寸系列 11 (特轻 1 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	d_{1smin}	D_{1smax}	T	r_{amin}
81126	9126	130	170	132	170	30	1
81128	9128	140	180	142	178	31	1
81130	9130	150	190	152	188	31	1
81132	9132	160	200	160	198	31	1
81134	9134	170	215	172	213	34	1.1
81136	9136	180	225	183	222	34	1.1
81138	9138	190	240	193	237	37	1.1
81140	9140	200	250	203	247	37	1.1
81144	9144	220	270	223	267	37	1.1
81148	9148	240	300	243	297	45	1.5
81152	9152	260	320	263	317	45	1.5
81156	9156	280	350	283	347	53	1.5
81160	9160	300	380	304	376	62	2
81164	9164	320	400	324	396	63	2
81168	9168	340	420	344	416	64	2
81172	9172	360	440	364	436	65	2
81176	9176	380	460	384	456	65	2
81180	9180	400	480	404	476	65	2
81184	9184	420	500	424	495	65	2
81188	9188	440	540	444	535	80	2.1
81192	9192	460	560	464	555	80	2.1
81196	9196	480	580	484	575	80	2.1
811/500	91/500	500	600	504	595	80	2.1
811/530	91/530	530	640	534	635	85	3
811/560	91/560	560	670	564	665	85	3
811/600	91/600	600	710	604	705	85	3
811/630	91/630	630	750	634	745	95	3
811/670	91/670	670	800	674	795	105	4
811/710	91/710	710	850	714	845	112	4
811/750	91/750	750	900	755	895	120	4
811/800	91/800	800	950	805	945	120	4
811/850	91/850	850	1000	855	995	120	4
811/1000	91/1000	1000	1180	1005	1175	140	5
811/1060	91/1060	1060	1250	1065	1245	150	5
811/1120	91/1120	1120	1320	1125	1315	160	5
811/1180	91/1180	1180	1400	1185	1395	176	5

尺寸系列 12 (轻 2 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	d_{1smin}	D_{1smax}	T	r_{amin}
81200	9200	10	26	12	26	11	0.6
81201	9201	12	28	14	28	11	0.6
81202	9202	15	32	17	32	12	0.6
81203	9203	17	35	19	35	12	0.6
81204	9204	20	40	22	40	14	0.6
81205	9205	25	47	27	47	15	0.6
81206	9206	30	52	32	52	16	0.6
81207	9207	35	62	37	62	18	1
81208	9208	40	68	42	68	19	1
81209	9209	45	73	47	73	20	1
81210	9210	50	78	52	78	22	1
81211	9211	55	90	57	90	25	1
81212	9212	60	95	62	95	26	1
81213	9213	65	100	67	100	27	1
81214	9214	70	105	72	105	27	1
81215	9215	75	110	77	110	27	1
81216	9216	80	115	82	115	28	1
81217	9217	85	125	88	125	31	1
81218	9218	90	135	93	135	35	1.1
81220	9220	100	150	103	150	38	1.1
81222	9222	110	160	113	160	38	1.1
81224	9224	120	170	123	170	39	1.1
81226	9226	130	190	133	187	45	1.5
81228	9228	140	200	143	197	46	1.5
81230	9230	150	215	153	212	50	1.5
81232	9232	160	225	163	222	51	1.5
81234	9234	170	240	173	237	55	1.5
81236	9236	180	250	183	247	56	1.5
81238	9238	190	270	194	267	62	2
81240	9240	200	280	204	277	62	2
81244	9244	220	300	224	297	63	2
81248	9248	240	340	244	335	78	2.1
81252	9252	260	360	264	355	79	2.1
81256	9256	280	380	284	375	80	2.1
81260	9260	300	420	304	415	95	3
81264	9264	320	440	325	435	95	3
81268	9268	340	460	345	455	96	3
81272	9272	360	500	365	495	110	4
81276	9276	380	520	385	515	112	4
81280	9280	400	540	405	535	112	4

(续)

(续)

尺寸系列 12 (轻 2 系列)

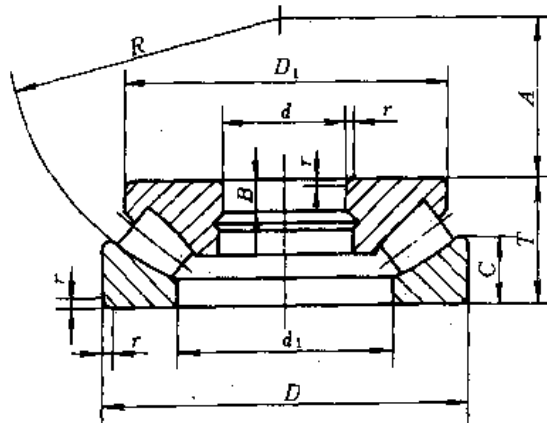
尺寸系列 12 (轻 2 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	$d_{1\min}$	$D_{1\max}$	T	r_{\min}
81284	9284	420	580	425	575	130	5
81288	9288	440	600	445	595	130	5
81292	9292	460	620	465	615	130	5
81296	9296	480	650	485	645	135	5
812/500	92/500	500	670	505	665	135	5
812/530	92/530	530	710	535	705	140	5
812/560	92/560	560	750	565	745	150	5
812/600	92/600	600	800	605	795	160	5
812/630	92/630	630	850	635	845	175	6
812/670	92/670	670	900	675	895	180	6

新轴承代号	原轴承代号	d	D	$d_{1\min}$	$D_{1\max}$	T	r_{\min}
812/710	92/710	710	950	715	945	190	6
812/750	92/750	750	1000	755	995	195	6
812/800	92/800	800	1060	805	1055	205	7.5
812/850	92/850	850	1120	855	1115	212	7.5
812/900	92/900	900	1180	905	1175	220	7.5
812/950	92/950	950	1250	955	1245	236	7.5
812/1000	92/1000	1000	1320	1005	1315	250	9.5
812/1060	92/1060	1060	1400	1065	1395	265	9.5

3.14 推力调心滚子轴承 (GB/T5859-94)

表 13-1-128 推力调心滚子轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T5859-94) (mm)



尺寸系列 92 (轻 2 低系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	T	$d_{1\max}$	$D_{1\max}$	B_{\min}	$C^{\text{①}}$	A	r_{\min}
29240	9039240	200	280	48	236	271	15	24	108	2.0
29244	9039244	220	300	48	254	292	15	24	117	2.0
29248	9039248	240	340	60	283	330	19	30	130	2.1
29252	9039252	260	360	60	302	350	19	30	139	2.1
29256	9039256	280	380	60	323	370	19	30	150	2.1
29260	9039260	300	420	73	353	405	21	38	162	3.0
29264	9039264	320	440	73	372	430	21	38	172	3.0
29268	9039268	340	460	73	395	445	21	37	183	3.0
29272	9039272	360	500	85	423	485	25	44	194	4.0
29276	9039276	380	520	85	441	505	27	42	202	4.0
29280	9039280	400	540	85	460	526	27	42	212	4.0
29284	9039284	420	580	95	489	564	30	46	225	5.0

(续)

尺寸系列 92 (轻 2 低系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	T	d_{1max}	D_{1max}	B_{min}	$C^{\text{①}}$	A	r_{min}
29288	9039288	440	600	95	508	585	30	49	235	5.0
29292	9039292	460	620	95	530	605	30	46	245	5.0
29296	9039296	480	650	103	556	635	33	55	259	5.0
292/500	90392/500	500	670	103	574	654	33	55	268	5.0
292/530	90392/530	530	710	109	612	692	35	57	288	5.0
292/560	90392/560	560	750	115	644	732	37	60	302	5.0
292/600	90392/600	600	800	122	688	780	39	65	321	5.0
292/630	90392/630	630	850	132	728	830	42	67	338	6.0
292/670	90392/670	670	900	140	773	880	45	74	364	6.0
292/710	90392/710	710	950	145	815	930	46	75	380	6.0
292/750	90392/750	750	1000	150	861	976	48	81	406	6.0
292/800	90392/800	800	1060	155	915	1035	50	81	426	7.5
292/850	90392/850	850	1120	160	966	1095	51	82	453	7.5
292/900	90392/900	900	1180	170	1023	1150	54	84	477	7.5
292/950	90392/950	950	1250	180	1081	1220	58	90	507	7.5
292/1000	90392/1000	1000	1320	190	1139	1290	61	98	540	9.5
292/1060	90392/1060	1060	1400	206	1208	1370	66	108	566	9.5

尺寸系列 93 (中 3 低系列)

29317	9039317	85	150	39	114	143.5	13	19	50	1.5
29318	9039318	90	155	39	117	148.5	13	19	52	1.5
29320	9039320	100	170	42	129	163	14	20.8	58	1.5
29322	9039322	110	190	48	143	182	16	23	64	2
29324	9039324	120	210	54	159	200	18	26	70	2.1
29326	9039326	130	225	58	171	215	19	28	76	2.1
29328	9039328	140	240	60	183	230	20	29	82	2.1
29330	9039330	150	250	60	194	240	20	29	87	2.1
29332	9039332	160	270	67	208	260	23	32	92	3.0
29334	9039334	170	280	67	216	270	23	32	96	3.0
29336	9039336	180	300	73	232	290	25	35	103	3.0
29338	9039338	190	320	78	246	308	27	38	110	4.0
29340	9039340	200	340	85	261	325	29	41	116	4.0
29344	9039344	220	360	85	280	345	29	41	125	4.0
29348	9039348	240	380	85	300	365	29	41	135	4.0
29352	9039352	260	420	95	329	405	32	45	148	5.0
29356	9039356	280	440	95	348	423	32	46	158	5.0
29360	9039360	300	480	109	379	460	37	50	168	5.0

(续)

尺寸系列 93 (中 3 低系列)										
新轴承代号	原轴承代号	d	D	T	d_{1max}	D_{1max}	B_{min}	$C^{\text{①}}$	A	r_{min}
29364	9039364	320	500	109	399	482	37	53	180	5.0
29368	9039368	340	540	122	428	520	41	59	192	5.0
29372	9039372	360	560	122	448	540	41	59	202	5.0
29376	9039376	380	600	132	477	580	44	63	216	6.0
29380	9039380	400	620	132	494	596	44	64	225	6.0
29384	9039384	420	650	140	520	626	48	68	235	6.0
29388	9039388	440	680	145	548	655	49	70	245	6.0
29392	9039392	460	710	150	567	685	51	72	257	6.0
29396	9039396	480	730	150	590	705	51	72	270	6.0
293/500	90393/500	500	750	150	611	725	51	74	280	6.0
293/530	90393/530	530	800	160	648	772	54	76	295	7.5
293/560	90393/560	560	850	175	690	822	60	85	310	7.5
293/600	90393/600	600	900	180	731	870	61	87	335	7.5
293/630	90393/630	630	950	190	767	920	65	92	345	9.5
293/670	90393/670	670	1000	200	813	968	68	96	372	9.5
293/710	90393/710	710	1060	212	864	1028	72	102	394	9.5
293/750	90393/750	750	1120	224	910	1086	76	108	415	9.5
293/800	90393/800	800	1180	230	965	1146	78	112	440	9.5
293/850	90393/850	850	1250	243	1024	1205	85	118	468	12.0
293/900	90393/900	900	1320	250	1086	1280	86	120	496	12.0
293/950	90393/950	950	1400	272	1150	1360	93	132	525	12.0
尺寸系列 94 (重 4 低系列)										
29412	9039412	60	130	42	89	123	15	20	38	1.5
29413	9039413	65	140	45	96	133	16	21	42	2.0
29414	9039414	70	150	48	103	142	17	23	44	2.0
29415	9039415	75	160	51	109	152	18	24	47	2.0
29416	9039416	80	170	54	117	162	19	26	50	2.1
29417	9039417	85	180	58	125	170	21	28	54	2.1
29418	9039418	90	190	60	132	180	22	29	56	2.1
29420	9039420	100	210	67	146	200	24	32	62	3.0
29422	9039422	110	230	73	162	220	26	35	69	3.0
29424	9039424	120	250	78	174	236	29	37	74	4.0
29426	9039426	130	270	85	189	255	31	41	81	4.0
29428	9039428	140	280	85	199	268	31	41	86	4.0
29430	9039430	150	300	90	214	285	32	44	92	4.0
29432	9039432	160	320	95	229	306	34	45	99	5.0
29434	9039434	170	340	103	243	324	37	50	104	5.0

(续)

尺寸系列 94 (重4低系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	T	d_{1max}	D_{1max}	B_{min}	$C^{\text{①}}$	A	r_{amin}
29436	9039436	180	360	109	253	342	39	52	110	5.0
29438	9039438	190	380	115	271	360	41	55	117	5.0
29440	9039440	200	400	122	286	380	43	59	122	5.0
29444	9039444	220	420	122	308	400	43	58	132	6.0
29448	9039448	240	440	122	326	420	43	59	142	6.0
29452	9039452	260	480	132	357	460	48	64	154	6.0
29456	9039456	280	520	145	387	495	52	68	166	6.0
29460	9039460	300	540	145	402	515	52	70	175	6.0
29464	9039464	320	580	155	435	555	55	75	191	7.5
29468	9039468	340	620	170	462	590	61	82	201	7.5
29472	9039472	360	640	170	480	610	61	82	210	7.5
29476	9039476	380	670	175	504	640	63	85	230	7.5
29480	9039480	400	710	185	534	680	67	88	236	7.5
29484	9039484	420	730	185	556	700	67	89	244	7.5
29488	9039488	440	780	206	588	745	74	100	260	9.5
29492	9039492	460	800	206	608	765	74	100	272	9.5
29496	9039496	480	850	224	638	810	81	108	280	9.5
294/500	90394/500	500	870	224	661	830	81	107	290	9.5
294/530	90394/530	530	920	236	700	880	87	114	309	9.5
294/560	90394/560	560	980	250	740	940	92	120	328	12.0
294/600	90394/600	600	1030	258	785	990	92	127	347	12.0
294/630	90394/630	630	1090	280	830	1040	100	136	365	12.0
294/670	90394/670	670	1150	290	880	1105	106	138	387	15.0
294/710	90394/710	710	1220	308	925	1165	113	150	415	15.0
294/750	90394/750	750	1280	315	983	1220	116	152	436	15.0
294/800	90394/800	800	1360	335	1040	1310	120	163	462	15.0
294/850	90394/850	850	1440	354	1060	1272	—	168	494	15.0
294/900	90394/900	900	1520	372	1168	1460	138	180	518	15.0

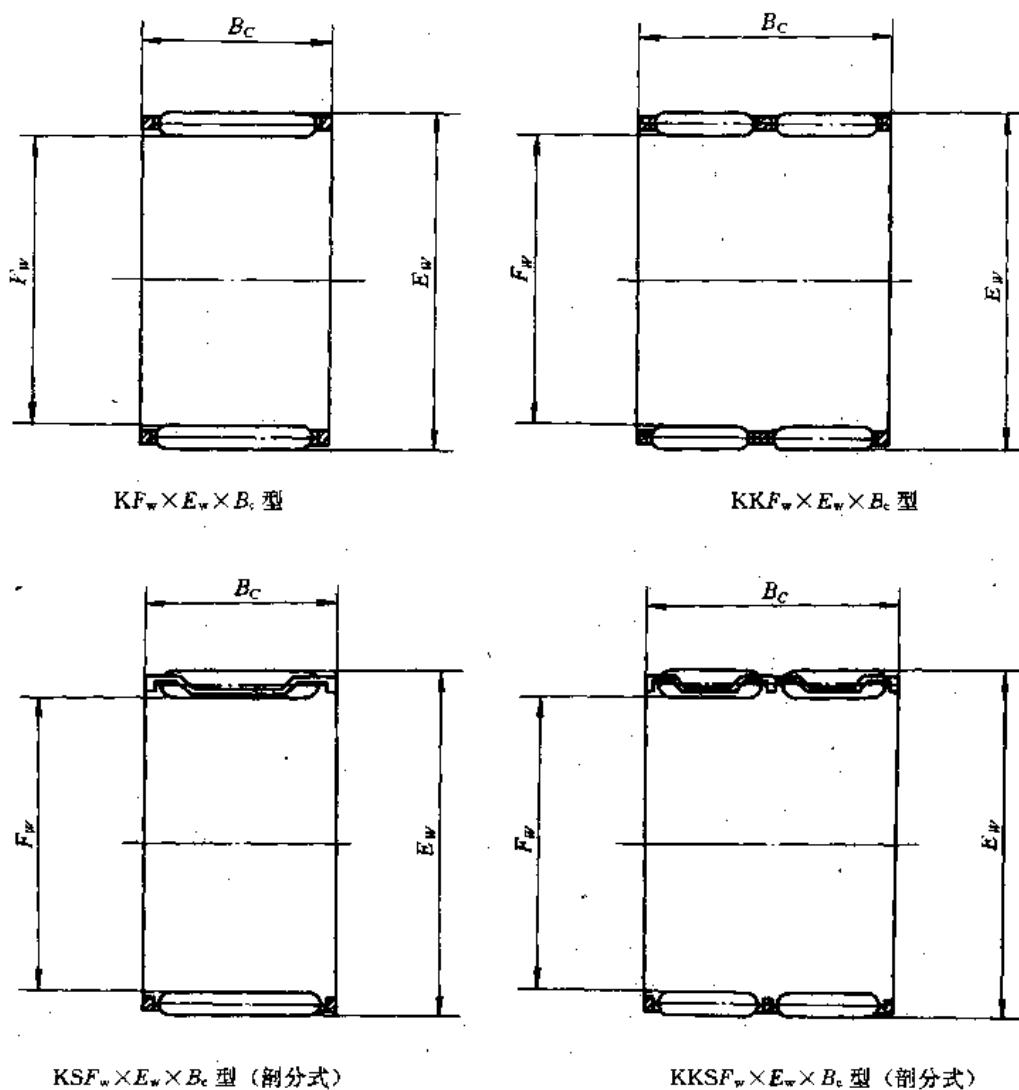
① C系参考尺寸。

注：本标准适用于非对称球面滚子的推力调心滚子轴承。

4 滚针轴承

4.1 向心滚针和保持架组件 (JB/T7918—1995) (表 13.1-129)

表 13.1-129 向心滚针和保持架组件的外形尺寸 (摘自 JB/T7918--1995) (mm)



直径系列 1C 和 2C

F_w	直径系列 1C								直径系列 2C							
	E_w	尺寸系列							E_w	尺寸系列						
		11C	21C	31C	41C	51C	61C	71C		12C	22C	32C	42C	52C	62C	72C
		B_c								B_c						
4	7	6	8	10					9	8	10	13				
5	8	6	8	10	13				10	8	10	13	15			
6	9	6	8	10	13	15			11	8	10	13	15	17		
7	10	6	8	10	13	15	17		12	8	10	13	15	17	20	
8	11	6	8	10	13	15	17		13	8	10	13	15	17	20	
9	12	6	8	10	13	15	17		14	8	10	13	15	17	20	
10	13	6	8	10	13	15	17		15	8	10	13	15	17	20	
12	15	6	8	10	13	15	17		16	8	10	13	15	17	20	
14	18	8	10	13	15	17	20	23	19	10	13	15	17	20	23	27
15	19	8	10	13	15	17	20	23	20	10	13	15	17	20	23	27

(续)

直径系列 1C 和 2C

F _w	直径系列 1C							直径系列 2C								
	E _w	尺寸系列						E _w	尺寸系列							
		11C	21C	31C	41C	51C	61C		71C	12C	22C	32C	42C	52C	62C	72C
B _c							B _c									
125								133		25	30	35	40			
130	137		25	30	35	40					35	40	45			
135								145								
140								150			35	40	45			
145	153		25	30	35	40										
150								160			35	40	45			
155	163		25	30	35	40										
160								170			35	40	45			
165	173		25	30	35	40										
170								180			35	40	45			
175	183		25	30	35	40										
185	195		30	35	40											
195	205		30	35	40											
210	220		30	35	40											
220	230		30	35	40											
240	250		30	35	40											

直径系列 3C、4C 和 5C

F _w	直径系列 3C							直径系列 4C						直径系列 5C					
	E _w	尺寸系列						E _w	尺寸系列						E _w	尺寸系列			
		13C	23C	33C	43C	53C	63C		14C	24C	34C	44C	54C	64C		15C	25C	35C	45C
B _c							B _c						B _c						
6	11	10	13	15															
7	12	10	13	15	17														
8	13	10	13	15	17	20		14	12	15	17	20							
9	14	10	13	15	17	20		15	12	15	17	20							
10	15	10	13	15	17	20		16	12	15	17	20		17	16	20	25		
12	17	10	13	15	17	20	23	18	12	15	17	20		19	16	20	25		
14	20	12	15	17	20	25	30	21	16	20	25	30	35	22	20	25	30		
15	21	12	15	17	20	25	30	22	16	20	25	30	35	23	20	25	30		
16	22	12	15	17	20	25	30	23	16	20	25	30	35	24	20	25	30	35	
17	23	12	15	17	20	25	30	24	16	20	25	30	35	25	20	25	30	35	
18	24	12	15	17	20	25	30	25	16	20	25	30	35	40	26	20	25	30	35
20	26	12	15	17	20	25	30	27	16	20	25	30	35	40	28	20	25	30	35
22	28	12	15	17	20	25	30	29	16	20	25	30	35	40	30	20	25	30	35
25	31	12	15	17	20	25	30	32	16	20	25	30	35	40	33	20	25	30	35
28	35	16	20	25	30	35	40	36	20	25	30	35	40	45	38	25	30	35	40

(续)

直径系列 3C、4C 和 5C																			
F _w	直径系列 3C							直径系列 4C							直径系列 5C				
	E _w	尺寸系列						E _w	尺寸系列						E _w	尺寸系列			
		13C	23C	33C	43C	53C	63C		14C	24C	34C	44C	54C	64C		15C	25C	35C	45C
B _c							B _c							B _c					
<u>30</u>	<u>37</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	38	20	25	30	35	40	45	40	25	30	35	40
<u>32</u>	<u>39</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	40	20	25	30	35	40	45	42	25	30	35	40
<u>35</u>	<u>42</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	43	20	25	30	35	40	45	45	25	30	35	40
<u>38</u>	<u>45</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	46	20	25	30	35	40	45	48	25	30	35	40
<u>40</u>	<u>47</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	<u>48</u>	20	<u>25</u>	30	35	40	45	50	25	30	35	40
<u>42</u>	<u>49</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	50	20	25	30	35	40	45	52	25	30	35	40
<u>45</u>	<u>52</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	<u>53</u>	20	<u>25</u>	30	35	40	45	55	25	30	35	40
<u>48</u>	<u>55</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	56	20	25	30	35	40	45					
<u>50</u>	<u>57</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	<u>58</u>	20	<u>25</u>	30	35	40	45	60	25	30	35	40
<u>52</u>	<u>59</u>	16	<u>20</u>	25	30	35	40	60	20	25	30	35	40	45					
<u>55</u>	<u>63</u>	20	<u>25</u>	30	35	40	45	65	25	30	35	40	45	50	70	35	40	45	50
<u>58</u>	<u>66</u>	20	25	30	35	40	45	68	25	30	35	40	45	50					
<u>60</u>	<u>68</u>	20	<u>25</u>	30	35	40	45	70	25	30	35	40	45	50	75	35	40	45	50
<u>63</u>	<u>71</u>	20	25	30	35	40	45	73	25	30	35	40	45	50					
<u>65</u>	<u>73</u>	20	25	<u>30</u>	35	40	45	75	25	30	35	40	45	50	80	35	40	45	50
<u>68</u>	<u>76</u>	20	25	30	35	40	45	78	25	30	35	40	45	50					
<u>70</u>	<u>78</u>	20	25	<u>30</u>	35	40	45	80	25	30	35	40	45	50	85	35	40	45	50
<u>72</u>	<u>80</u>	20	25	30	35	40	45	82	25	30	35	40	45	50					
<u>75</u>	<u>83</u>	20	25	<u>30</u>	35	40	45	85	25	30	35	40	45	50	90	35	40	45	50
<u>80</u>	<u>88</u>	20	25	<u>30</u>	35	40	45	90	25	30	35	40	45	50	95	35	40	45	50
<u>85</u>	<u>95</u>	25	30	35	40	45	50	100	35	40	45	50	60	105	45	50	60	70	
<u>90</u>	<u>100</u>	25	30	35	40	45	50	105	35	40	45	50	60	110	45	50	60	70	
<u>95</u>	<u>105</u>	25	30	35	40	45	50	110	35	40	45	50	60	115	45	50	60	70	
<u>100</u>	<u>110</u>	25	30	35	40	45	50	115	35	40	45	50	60	120	45	50	60	70	
<u>105</u>	<u>115</u>	25	30	35	40	45	50												
<u>110</u>	<u>120</u>	25	30	35	40	45	50												
<u>115</u>	<u>125</u>	25	30	35	40	45	50												
<u>125</u>	<u>135</u>	25	30	35	40	45	50												

注：1. 尺寸系列指宽度系列与直径系列的组合。

2. F_w=48, 52, 58, 63, 68, 72, 105~125, 130~240 诸组件尺寸, 不是 ISO 标准尺寸。

3. 下标横线数值为优先尺寸。

4. 保持架应采用符合 GB699 规定的低碳优质钢制造。订户与制造厂协商, 也可用其他材料制造。

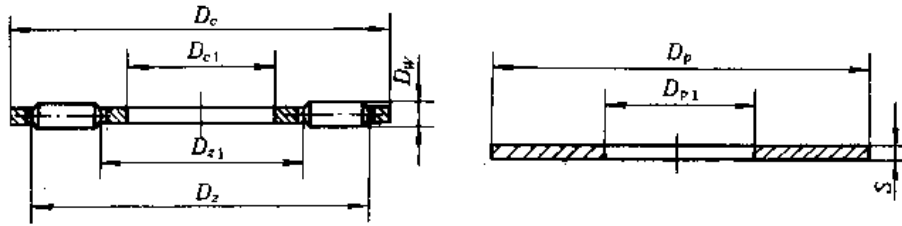
5. 保持架宽度 B_c 的公差为 $^{0.20}_{-0.35}$ mm。

6. 组件放入标准外圈与心轴之间应旋转灵活、平稳、无阻滞现象。

7. 本标准参照采用国际标准 ISO3030—1974。

4.2 推力滚针和保持架组件 (JB/T 7915—1995) (表 13.1-130)

表 13-1-130 推力滚针和保持架组件及推力垫圈外形尺寸 (摘自 JB/T7915—1995) (mm)



推力滚针和保持架组件
AXK D_{c1} D_c 型 (889000 型)

推力垫圈
AS000000 型

推力滚针和保持架组件		推力垫圈		D_{c1}	D_c	D_w	S		$D_{\text{max}}^{\text{a}}$	$D_{\text{min}}^{\text{b}}$
新代号	原代号	AS000000 型					D_{p1}	D_p		
AXK0000 型	889000 型	a^{a}	b^{b}							
AXK0619	889016	AS0619/08	AS061901	6	19	2	0.8	1	—	—
AXK0720	889017	AS0720/08	AS072001	7	20	2	0.8	1	—	—
AXK0821	889018	AS0821/08	AS082101	8	21	2	0.8	1	—	—
AXK0922	889019	AS0922/08	AS092201	9	22	2	0.8	1	—	—
AXK1024	889100	AS1024/08	AS102401	10	24	2	0.8	1	11	21
AXK1226	889101	AS1226/08	AS122601	12	26	2	0.8	1	13	23
AXK1528	889102	AS1528/08	AS152801	15	28	2	0.8	1	17	27
AXK1730	889103	AS1730/08	AS173001	17	30	2	0.8	1	19	29
AXK2035	889104	AS2035/08	AS203501	20	35	2	0.8	1	22	34
AXK2542	889105	AS2542/08	AS254201	25	42	2	0.8	1	29	41
AXK3047	889106	AS3047/08	AS304701	30	47	2	0.8	1	35	46
AXK3552	889107	AS3552/08	AS355201	35	52	2	0.8	1	40	51
AXK4060	889108	AS4060/08	AS406001	40	60	3	0.8	1	45	58
AXK4565	889109	AS4565/08	AS456501	45	65	3	0.8	1	50	63
AXK5070	889110	AS5070/08	AS507001	50	70	3	0.8	1	55	68
AXK5578	889111	AS5578/08	AS557801	55	78	3	0.8	1	60	76
AXK6085	889112	AS6085/08	AS608501	60	85	3	0.8	1	65	83
AXK6590	889113	AS6590/08	AS659001	65	90	3	0.8	1	70	88
AXK7095	889114	AS7095/08	AS709501	70	95	4	0.8	1	74	93
AXK75100	889115	AS75100/08	AS7510001	75	100	4	0.8	1	79	98
AXK80105	889116	AS80105/08	AS8010501	80	105	4	0.8	1	84	103
AXK85110	889117	AS85110/08	AS8511001	85	110	4	0.8	1	89	108
AXK90120	889118	AS90120/08	AS9012001	90	120	4	0.8	1	94	118
AXK100135	889120	AS100135/08	AS10013501	100	135	4	—	1	105	133
AXK110145	889122	AS110145/08	AS11014501	110	145	4	—	1	115	143
AXK120155	889124	AS120155/08	AS12015501	120	155	4	—	1	125	153
AXK130170	889126	AS130170/08	AS13017001	130	170	5	—	1	136	167

(续)

推力滚针和保持架组件		推力垫圈		D_{c1}	D_c	D_w	S		D_{max}	D_{min}
新代号	原代号	AS000000 型					D_{p1}	D_p		
AXK0000 型	889000 型	$a^{\text{①}}$	$b^{\text{②}}$							
AXK140180	889128	AS140180/08	AS14018001	140	180	5	—	1	146	177
AXK150190	889130	AS150190/08	AS15019001	150	190	5	—	1	156	187
AXK160200	889132	AS160200/08	AS16020001	160	200	5	—	1	166	197

① a 、 b 分别表示不同厚度的两种规格。

② 为参考尺寸。

注：1. 推力滚针和保持架组件用 AXK0000 (889000) 表示。而推力垫圈则用字母和阿拉伯数字两段表示，左面字母 AS 表示符合本标准尺寸的推力垫圈，右面数字从左起每两位数字分别为内孔直径、外径和厚度，单位为毫米。内孔直径、外径大于 99 时，以三位数字表示。厚度为 0.8 毫米时，用/08 表示。

例如：AS1024/08 表示 $D_{p1}=10\text{mm}$ ， $D_t=24\text{mm}$ ， $S=0.8\text{mm}$ ；

AS102401 表示 $D_{p1}=10\text{mm}$ ， $D_p=24\text{mm}$ ， $S=1\text{mm}$ ；

AS7510001 表示 $D_{p1}=75\text{mm}$ ， $D_t=100\text{mm}$ ， $S=1\text{mm}$ ；

AS10013501 表示 $D_{p1}=100\text{mm}$ ， $D_p=135\text{mm}$ ， $S=1\text{mm}$ ；

当结合件可作滚道时，AXK0000 型组件可单独使用；也可与 AS000000 型推力垫圈组合使用，标记为 (AXK0000+AS000000)。

2. 推力垫圈采用优质光制弹簧钢板（带）精密冲压制成，热处理后应抛光，其表面粗糙度 $R_a \leq 0.2\mu\text{m}$ ；不允许有毛刺和锐边；其硬度不应低于 60HRC。
3. 保持架采用 08 或 10 号冷轧低碳钢板（带）制造。
4. 与轴承配合的轴偏差和外壳孔偏差按表 13.1-131 和表 13.1-132 的规定。
5. 安装 AXK0000 组件的轴肩端面和外壳孔底面，实际就是推力垫圈滚道。因此，轴肩端面必须与轴心线垂直（垂直度尽可能延伸到滚针全长），并具有足够的刚性；外壳孔底面（滚道）中心圆直径不应超过滚针的中心圆直径 0.5 ($D_{c1}+D_c$)。安装 AS000000 型推力垫圈时，应保证轴肩和外壳孔底面的整个平表面与推力垫圈底面相接触；轴和外壳孔的圆度不应超过其相应直径公差 的 50%。
6. 当不使用推力垫圈时，滚针所接触的轴肩和外壳孔的平表面的粗糙度 $R_a \leq 0.2\mu\text{m}$ ；其硬度不应低于 60HRC；其轴向跳动和垂直度不应超过 $5\mu\text{m}$ ($D_{p1}>3\sim 80\text{mm}$) 或 $7.5\mu\text{m}$ ($D_{p1}>80\sim 180\text{mm}$)。
7. 本标准等效采用国际标准 ISO3031—1979。

表 13.1-131 与轴承配合的轴极限偏差

(μm)

轴的公称直径 (mm)	轴的极限偏差			
	AXK0000 ^①		AS000000 作轴圈用	
	上偏差 (es)	下偏差 (ei)	上偏差 (es)	下偏差 (ei)
>3~6	0	-18	0	-48
>6~10	0	-22	0	-58
>10~18	0	-27	0	-70
>18~30	0	-33	0	-84
>30~50	0	-39	0	-100
>50~80	0	-46	0	-120
>80~120	0	-54	0	-140
>120~160	0	-63	0	-160

① 为了引导保持架旋转，轴与保持架接触部位应予磨制。

表 13.1-132 与轴承配合的外壳孔极限偏差

(μm)

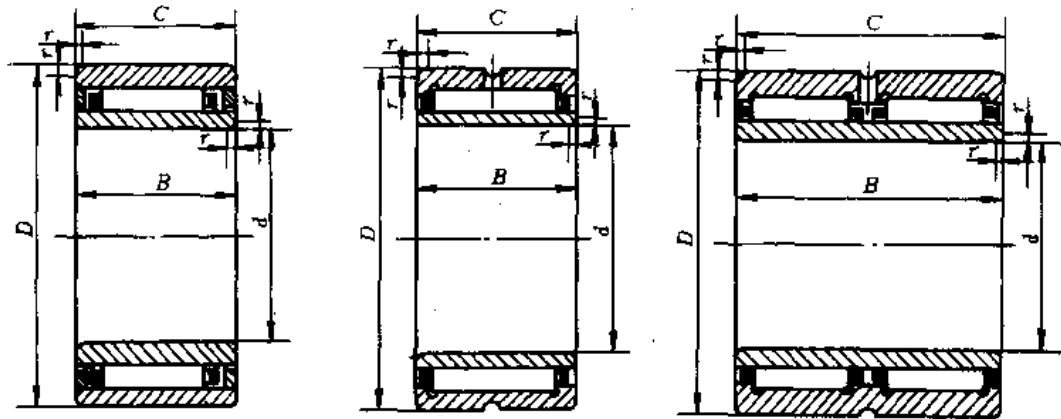
外壳孔的公称直径 (mm)	外壳孔的极限偏差			
	AXK0000 ^①		AS000000 作座圈用	
	上偏差 (ES)	下偏差 (EI)	上偏差 (ES)	下偏差 (EI)
>18~30	+84	0	+130	0
>30~50	+100	0	+160	0
>50~80	+120	0	+190	0
>80~120	+140	0	+220	0
>120~180	+160	0	+250	0
>180~250	+185	0	+290	0

① 外壳孔表面为引导面，应予磨制。

4.3 滚针轴承外形尺寸 (GB/T5801—94、GB4603—84)

(1) 轻中系列滚针轴承的外形尺寸见表 13.1-133。

表 13.1-133 轻中系列滚针轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T5801-94) (mm)

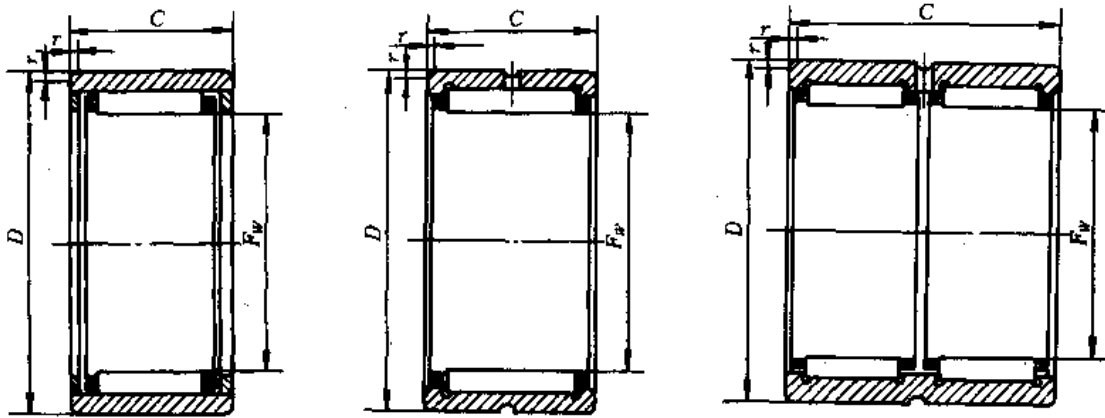


(适用于 $d \leq 7\text{mm}$)

(适用于 $8\text{mm} \leq d \leq 360\text{mm}$)
(适用于 69 系列 $12\text{mm} \leq d \leq 30\text{mm}$)

(适用于 69 系列 $d \geq 32\text{mm}$)

NA 型



(适用于 $F_w \leq 10\text{mm}$)

(适用于 $12\text{mm} \leq F_w \leq 390\text{mm}$)
(适用于 69 系列 $16\text{mm} \leq F_w \leq 35\text{mm}$)

(适用于 69 系列 $F_w \geq 40\text{mm}$)

RNA 型

尺寸系列 48 (轻系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
NA 型	RNA 型	544800 型	644800 型	d	F_w	D	B, C	r_{min}
NA4822	RNA4822	4544822	4644822	110	120	140	30	1.0
NA4824	RNA4824	4544824	4644824	120	130	150	30	1.0
NA4826	RNA4826	4544826	4644826	130	145	165	35	1.1
NA4828	RNA4828	4544828	4644828	140	155	175	35	1.1
NA4830	RNA4830	4544830	4644830	150	165	190	40	1.1
NA4832	RNA4832	4544832	4644832	160	175	200	40	1.1
NA4834	RNA4834	4544834	4644834	170	185	215	45	1.1
NA4836	RNA4836	4544836	4644836	180	195	225	45	1.1
NA4838	RNA4838	4544838	4644838	190	210	240	50	1.5
NA4840	RNA4840	4544840	4644840	200	220	220	50	1.5

(续)

尺寸系列 48 (轻系列)								
新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
NA 型	RNA 型	544800 型	644800 型	d	F_w	D	B, C	r_{min}
NA4844	RNA4844	4544844	4644844	220	240	270	50	1.5
NA4848	RNA4848	4544848	4644848	240	265	300	60	2.0
NA4852	RNA4852	4544852	4644852	260	285	320	60	2.0
NA4856	RNA4856	4544856	4644856	280	305	350	60	2.0
NA4860	RNA4860	4544860	4644860	300	330	380	80	2.1
NA4864	RNA4864	4544864	4644864	320	350	400	80	2.1
NA4868	RNA4868	4544868	4644868	340	370	420	80	2.1
NA4872	RNA4872	4544872	4644872	360	390	440	80	2.1

尺寸系列 49 (中系列)								
新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
NA 型	RNA 型	524900 型 544900 型	624900 型 644900 型	d	F_w	D	B, C	r_{min}
NA49/5	RNA49/5	4524095	4624095	5	7	13	10	0.15
NA49/6	RNA49/6	4524096	4624096	6	8	15	10	0.15
NA49/7	RNA49/7	4524097	4624097	7	9	17	10	0.15
NA49/8	RNA49/8	4524098	4624098	8	10	19	11	0.15
NA49/9	RNA49/9	4524099	4624099	9	12	20	11	0.30
NA4900	RNA4900	4544900	4644900	10	14	22	13	0.30
NA4901	RNA4901	4544901	4644901	12	16	24	13	0.30
NA4902	RNA4902	4544902	4644902	15	20	28	13	0.30
NA4903	RNA4903	4544903	4644903	17	22	30	13	0.30
NA4904	RNA4904	4544904	4644904	20	25	37	17	0.30
NA49/22	RNA49/22	45449/22	46449/22	22	28	39	17	0.30
NA4905	RNA4905	4544905	4644905	25	30	42	17	0.30
NA49/28	RNA49/28	45449/28	46449/28	28	32	45	17	0.30
NA4906	RNA4906	4544906	4644906	30	35	47	17	0.30
NA49/32	RNA49/32	45449/32	46449/32	32	40	52	20	0.60
NA4907	RNA4907	4544907	4644907	35	42	55	20	0.60
NA4908	RNA4908	4544908	4644908	40	48	62	22	0.60
NA4909	RNA4909	4544909	4644909	45	52	68	22	0.60
NA4910	RNA4910	4544910	4644910	50	58	72	22	0.60
NA4911	RNA4911	4544911	4644911	55	63	80	25	1.00
NA4912	RNA4912	4544912	4644912	60	68	85	25	1.00
NA4913	RNA4913	4544913	4644913	65	72	90	25	1.00
NA4914	RNA4914	4544914	4644914	70	80	100	30	1.00
NA4915	RNA4915	4544915	4644915	75	85	105	30	1.00
NA4916	RNA4916	4544916	4644916	80	90	110	30	1.00

(续)

尺寸系列 49 (中系列)

新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
NA 型	RNA 型	524900型 544900型	624900型 644900型	d	F_w	D	B, C	r_{min}
NA4917	RNA4917	4544917	4644917	85	100	120	35	1.10
NA4918	RNA4918	4544918	4644918	90	105	125	35	1.10
NA4919	RNA4919	4544919	4644919	95	110	130	35	1.10
NA4920	RNA4920	4544920	4644920	100	115	140	40	1.10
NA4922	RNA4922	4544922	4644922	110	125	150	40	1.10
NA4924	RNA4924	4544924	4644924	120	135	165	45	1.10
NA4926	RNA4926	4544926	4644926	130	150	180	50	1.50
NA4928	RNA4928	4544928	4644928	140	160	190	50	1.50

尺寸系列 69 (中宽系列)

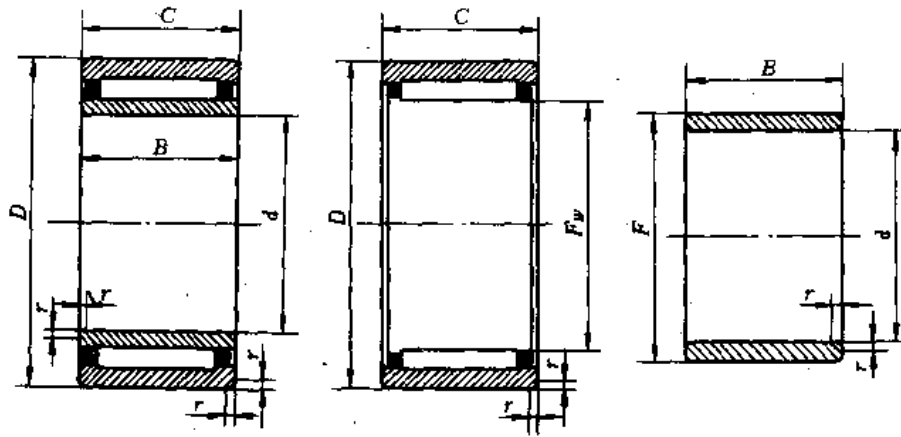
新轴承代号		原轴承代号		尺寸				
NA 型	RNA 型	6254900 型	6354900 型	d	F_w	D	B, C	r_{min}
NA6901	RNA6901	6254901	6354901	12	16	24	22	0.3
NA6902	RNA6902	6254902	6354902	15	20	28	23	0.3
NA6903	RNA6903	6254903	6354903	17	22	30	23	0.3
NA6904	RNA6904	6254904	6354904	20	25	37	30	0.3
NA69/22	RNA69/22	62549/22	63549/22	22	28	39	30	0.3
NA6905	RNA6905	6254905	6354905	25	30	42	30	0.3
NA69/28	RNA69/28	62549/28	63549/28	28	32	45	30	0.3
NA6906	RNA6906	6254906	6354906	30	35	47	30	0.3
NA69/32	RNA69/32	62549/32	63549/32	32	40	52	36	0.6
NA6907	RNA6907	6254907	6354907	35	42	55	36	0.6
NA6908	RNA6908	6254908	6354908	40	48	62	40	0.6
NA6909	RNA6909	6254909	6354909	45	52	68	40	0.6
NA6910	RNA6910	6254910	6354910	50	58	72	40	0.6
NA6911	RNA6911	6254911	6354911	55	63	80	45	1.0
NA6912	RNA6912	6254912	6354912	60	68	85	45	1.0
NA6913	RNA6913	6254913	6354913	65	72	90	45	1.0
NA6914	RNA6914	6254914	6354914	70	80	100	54	1.0
NA6915	RNA6915	6254915	6354915	75	85	105	54	1.0
NA6916	RNA6916	6254916	6354916	80	90	110	54	1.0
NA6917	RNA6917	6254917	6354917	85	100	120	63	1.1
NA6918	RNA6918	6254918	6354918	90	105	125	63	1.1
NA6919	RNA6919	6254919	6354919	95	110	130	63	1.1
NA6920	RNA6920	6254920	6354920	100	115	140	71	1.1

注：本表尺寸不适用于冲压外圈滚针轴承。

(2) 重系列滚针轴承的外形尺寸见表 13.1-134。

表 13.1-134 重系列滚针轴承的外形尺寸 (摘自 GB4603—84)

(mm)



成 套 轴 承				内 圈				无 内 圈 轴 承			
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i> 和 <i>C</i>	<i>r</i> _{min}	<i>d</i>	<i>F</i>	<i>B</i>	<i>r</i> _{min}	<i>F</i> _w	<i>D</i>	<i>C</i>	<i>r</i> _{min}
10	26	25	0.6	10	15	25	0.6	15	26	25	0.6
12	28	25	0.6	12	17	25	0.6	17	28	25	0.6
15	32	25	0.6	15	20	25	0.6	20	32	25	0.6
17	37	25	0.6	17	25	25	0.6	25	37	25	0.6
20	37	25	0.6	20	25	25	0.6	25	37	25	0.6
25	45	29	1	25	30	29	1	30	45	29	1
30	50	29	1	30	35	29	1	35	50	29	1
35	55	29	1	35	40	29	1	40	55	29	1
40	60	29	1	40	45	29	1	45	60	29	1
40	70	38	1	40	50	38	1	50	70	38	1
45	75	38	1	45	55	38	1	55	75	38	1
50	80	38	1	50	60	38	1	60	80	38	1
55	85	38	1	55	65	38	1	65	85	38	1
60	95	48	1.5	60	70	48	1.5	70	95	48	1.5
65	100	48	1.5	65	75	48	1.5	75	100	48	1.5
70	105	48	1.5	70	80	48	1.5	80	105	48	1.5
75	110	48	1.5	75	85	48	1.5	85	110	48	1.5
80	120	56	2	80	90	56	2	90	120	56	2
85	125	56	2	85	95	56	2	95	125	56	2
90	130	56	2	90	100	56	2	100	130	56	2
95	140	56	2	95	105	56	2	105	140	56	2
100	145	56	2	100	110	56	2	110	145	56	2
105	155	65	2	105	120	65	2	120	155	65	2
110	165	65	2	110	130	65	2	130	165	65	2
120	175	65	2	120	140	65	2	140	175	65	2
130	190	65	2	130	150	65	2	150	190	65	2

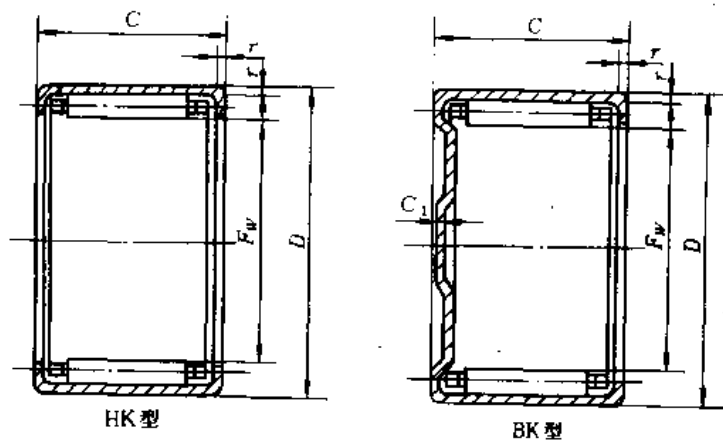
(续)

成 套 轴 承				内 圈				无 内 圈 轴 承			
d	D	B 和 C	r_{smin}	d	F	B	r_{smin}	F_w	D	C	r_{smin}
140	200	65	2	140	160	65	2	160	200	65	2
150	210	75	2.5	150	170	75	2.5	170	210	75	2.5
160	220	75	2.5	160	180	75	2.5	180	220	75	2.5
170	230	75	2.5	170	190	75	2.5	190	230	75	2.5
180	240	75	2.5	180	200	75	2.5	200	240	75	2.5
190	250	75	2.5	190	210	75	2.5	210	250	75	2.5
200	270	95	3	200	220	95	3	220	270	95	3
220	290	95	3	220	240	95	3	240	290	95	3
240	310	95	3	240	260	95	3	260	310	95	3
260	330	95	3	260	280	95	3	280	330	95	3
280	350	95	3	280	300	95	3	300	350	95	3

注：1. 本表尺寸等同采用 ISO6979—1982。
 2. 本表尺寸不适用于冲压外圈滚针轴承。

4.4 冲压外圈滚针轴承 (GB 290—89)

表 13.1-135 冲压外圈滚针轴承的外形尺寸 (摘自 GB290—89) (mm)



对于 BK 型小尺寸轴承，在底部刚度允许时，可以采用平底结构

(续)

新轴承型号		原轴承型号		F _w	D	宽度系列				C ₁ ^①	r
穿孔型	封口型	穿孔型	封口型			3	4	5	6		
HK	BK	HK	BK			C				最大	最小
HK0408	BK0408	HK040808	BK040808	4	8	8	—	—	—	1.9	0.6
HK0509	BK0509	HK050909	BK050909	5	9	—	9	—	—		
HK0609	BK0609	HK061009	BK061009	6	10	—	9	—	—		
HK0709	BK0709	HK071109	BK071109	7	11	—	9	—	—		
HK0810	BK0810	HK081210	BK081210	8	12	—	—	10	—		
HK0910	BK0910	HK091310	BK091310	9	13	—	—	10	—		
HK1010	BK1010	HK101410	BK101410	10	14	—	—	10	—		
HK1210	BK1210	HK121610	BK121610	12	16	—	—	10	—		
HK1412	BK1412	HK142012	BK142012	14	20	12	—	—	—		
HK1416	BK1416	HK142016	BK142016	14	20	—	—	16	—		
HK1612	BK1612	HK162212	BK162212	16	22	12	—	—	—		
HK1616	BK1616	HK162216	BK162216	16	22	—	—	16	—		
HK1812	BK1812	HK182412	BK182412	18	24	12	—	—	—		
HK1816	BK1816	HK182416	BK182416	18	24	—	—	16	—		
HK2012	BK2012	HK202612	BK202612	20	26	12	—	—	—		
HK2016	BK2016	HK202616	BK202616	20	26	—	—	16	—		
HK2212	BK2212	HK222812	BK222812	22	28	12	—	—	—		
HK2216	BK2216	HK222816	BK222816	22	28	—	—	16	—		
HK2516	BK2516	HK253216	BK253216	25	32	—	16	—	—		
HK2520	BK2520	HK253220	BK253220	25	32	—	—	—	20		
HK2816	BK2816	HK283516	BK283516	28	35	—	16	—	—		
HK2820	BK2820	HK283520	BK283520	28	35	—	—	—	20		
HK3016	BK3016	HK303716	BK303716	30	37	—	16	—	—		
HK3020	BK3020	HK303720	BK303720	30	37	—	—	—	20		
HK3516	BK3516	HK354216	BK354216	35	42	—	16	—	—		
HK3520	BK3520	HK354220	BK354220	35	42	—	—	—	20		
HK4016	BK4016	HK404716	BK404716	40	47	—	16	—	—		
HK4020	BK4020	HK404720	BK404720	40	47	—	—	—	20		
HK4516	BK4516	HK455216	BK455216	45	52	—	16	—	—		
HK4520	BK4520	HK455220	BK455220	45	52	—	—	—	20		
HK5020	BK5020	HK505820	BK505820	50	58	—	—	20	—		
HK5024	BK5024	HK505824	BK505824	50	58	—	—	—	24		

① 定出 C₁ 的最大值是为了在使用时避免轴端和冲压外圈端部之间产生接触, 如果需要这种接触, 使用者可与制造厂协商。

注: 本标准参照采用国际标准 ISO3245—1974。

4.5 滚轮滚针轴承 (GB/T 6445.1—1996)

13.1-136。

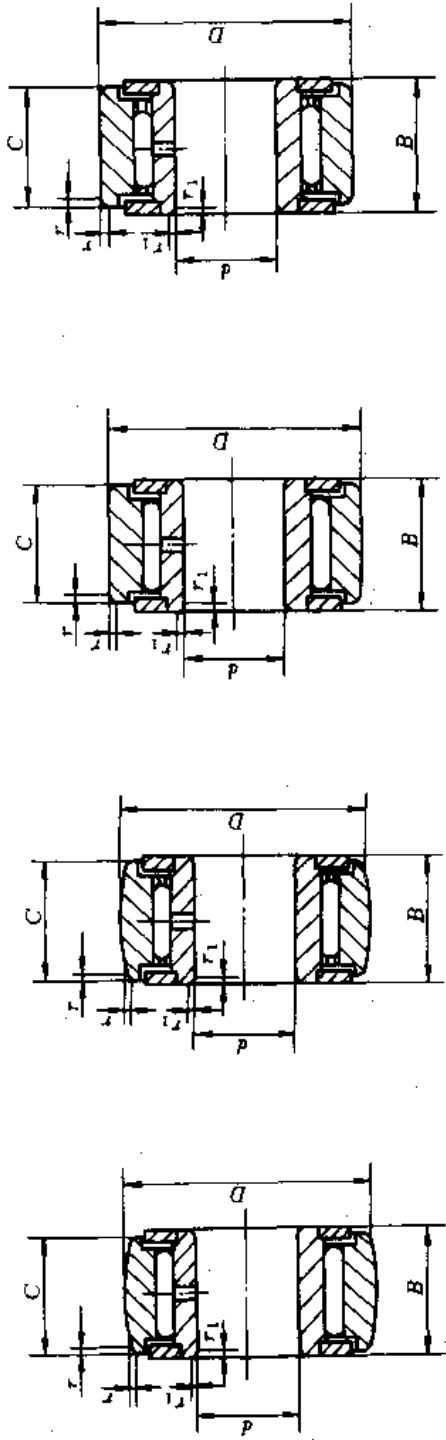
(2) 螺旋型滚轮滚针轴承的外形尺寸见表 13.1-

(1) 平挡圈型滚轮滚针轴承的外形尺寸见表

137。

表 13.1-136 平挡圈型滚针轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T6445.1—1996)

(mm)



NATV型 (NATD...V型) NATR型 (NATD型) NATV...X型 (NATD...VP型) NATR...X型 (NATD...P型)

经 系 列

NATR型	新轴承代号			原轴承代号			尺寸						
	NATR...X型	NATV型	NATV...X型	NATD型	NATD...P型	NATD...V型	NATD...VP型	d	D	C	B	r _{轴心} ^①	r _{轴心} ^②
NATR5	NATR5X	NATV5	NATV5X	NATD5	NATD5P	NATD5V	NATD5VP	5	16	11	12	0.3	0.3
NATR6	NATR6X	NATV6	NATV6X	NATD6	NATD6P	NATD6V	NATD6VP	6	19	11	12	0.3	0.3
NATR8	NATR8X	NATV8	NATV8X	NATD8	NATD8P	NATD8V	NATD8VP	8	24	14	15	0.3	0.3
NATR10	NATR10X	NATV10	NATV10X	NATD10	NATD10P	NATD10V	NATD10VP	10	30	14	15	0.6	0.3
NATR12	NATR12X	NATV12	NATV12X	NATD12	NATD12P	NATD12V	NATD12VP	12	32	14	15	0.6	0.3
NATR15	NATR15X	NATV15	NATV15X	NATD15	NATD15P	NATD15V	NATD15VP	15	35	18	19	0.6	0.3
NATR17	NATR17X	NATV17	NATV17X	NATD17	NATD17P	NATD17V	NATD17VP	17	40	20	21	1	0.3
NATR20	NATR20X	NATV20	NATV20X	NATD20	NATD20P	NATD20V	NATD20VP	20	47	24	25	1	0.3
NATR25	NATR25X	NATV25	NATV25X	NATD25	NATD25P	NATD25V	NATD25VP	25	52	24	25	1	0.3
NATR30	NATR30X	NATV30	NATV30X	NATD30	NATD30P	NATD30V	NATD30VP	30	62	28	29	1	0.3

(续)

		轻 系				中 系				重 系				
NATR 型	新 轴 承 代 号		原 轴 承 代 号		NATR...X 型		NATV...X 型		NATD...V 型		NATD...VP 型		尺 寸	
	NATR...X 型	NATV 型	NATR...X 型	NATV...X 型	NATD 型	NATD...P 型	NATD...V 型	NATD...VP 型	d	D	C	B	r _{min} ^①	r _{limin} ^①
NATR35	NATR35X	NATV35	NATR35X	NATV35X	NATD35	NATD35P	NATD35V	NATD35VP	35	72	28	29	1	0.6
NATR40	NATR40X	NATV40	NATR40X	NATV40X	NATD40	NATD40P	NATD40V	NATD40VP	40	80	30	32	1	0.6
NATR45	NATR45X	NATV45	NATR45X	NATV45X	NATD45	NATD45P	NATD45V	NATD45VP	45	85	30	32	1	0.6
NATR50	NATR50X	NATV50	NATR50X	NATV50X	NATD50	NATD50P	NATD50V	NATD50VP	50	90	30	32	1	0.6
NATR55	NATR55X	NATV55	NATR55X	NATV55X	NATD55	NATD55P	NATD55V	NATD55VP	55	100	34	36	1.5	0.6
NATR60	NATR60X	NATV60	NATR60X	NATV60X	NATD60	NATD60P	NATD60V	NATD60VP	60	110	34	36	1.5	0.6
NATR65	NATR65X	NATV65	NATR65X	NATV65X	NATD65	NATD65P	NATD65V	NATD65VP	65	120	40	42	1.5	0.6
NATR70	NATR70X	NATV70	NATR70X	NATV70X	NATD70	NATD70P	NATD70V	NATD70VP	70	125	40	42	1.5	0.6
NATR75	NATR75X	NATV75	NATR75X	NATV75X	NATD75	NATD75P	NATD75V	NATD75VP	75	130	40	42	1.5	0.6
NATR80	NATR80X	NATV80	NATR80X	NATV80X	NATD80	NATD80P	NATD80V	NATD80VP	80	140	46	48	2	1
NATR85	NATR85X	NATV85	NATR85X	NATV85X	NATD85	NATD85P	NATD85V	NATD85VP	85	150	46	48	2	1
NATR90	NATR90X	NATV90	NATR90X	NATV90X	NATD90	NATD90P	NATD90V	NATD90VP	90	160	52	54	2	1
NATR95	NATR95X	NATV95	NATR95X	NATV95X	NATD95	NATD95P	NATD95V	NATD95VP	95	170	52	54	2	1
NATR100	NATR100X	NATV100	NATR100X	NATV100X	NATD100	NATD100P	NATD100V	NATD100VP	100	180	63	65	2	1.5
NATR110	NATR110X	NATV110	NATR110X	NATV110X	NATD110	NATD110P	NATD110V	NATD110VP	110	200	63	65	2	1.5
NATR120	NATR120X	NATV120	NATR120X	NATV120X	NATD120	NATD120P	NATD120V	NATD120VP	120	215	63	65	2	1.5

		轻 系				中 系				重 系				
NATR 型	新 轴 承 代 号		原 轴 承 代 号		NATR...X 型		NATV...X 型		NATD...V 型		NATD...VP 型		尺 寸	
	NATR...X 型	NATV 型	NATR...X 型	NATV...X 型	NATD 型	NATD...P 型	NATD...V 型	NATD...VP 型	d	D	C	B	r _{min} ^①	r _{limin} ^①
NATR1032	NATR1032X	NATV1032	NATR1032X	NATV1032X	NATD1032	NATD1032P	NATD1032V	NATD1032VP	10	32	17	18	0.6	0.3
NATR1237	NATR1237X	NATV1237	NATR1237X	NATV1237X	NATD1237	NATD1237P	NATD1237V	NATD1237VP	12	37	20	21	1	0.3
NATR1542	NATR1542X	NATV1542	NATR1542X	NATV1542X	NATD1542	NATD1542P	NATD1542V	NATD1542VP	15	42	22	24	1	0.3
NATR1747	NATR1747X	NATV1747	NATR1747X	NATV1747X	NATD1747	NATD1747P	NATD1747V	NATD1747VP	17	47	25	27	1	0.3
NATR2058	NATR2058X	NATV2058	NATR2058X	NATV2058X	NATD2058	NATD2058P	NATD2058V	NATD2058VP	20	58	32	34	1	0.3
NATR2572	NATR2572X	NATV2572	NATR2572X	NATV2572X	NATD2572	NATD2572P	NATD2572V	NATD2572VP	25	72	38	40	1	0.3
NATR3085	NATR3085X	NATV3085	NATR3085X	NATV3085X	NATD3085	NATD3085P	NATD3085V	NATD3085VP	30	85	46	48	1.5	0.3
NATR35100	NATR35100X	NATV35100	NATR35100X	NATV35100X	NATD35100	NATD35100P	NATD35100V	NATD35100VP	35	100	54	56	1.5	0.6
NATR40110	NATR40110X	NATV40110	NATR40110X	NATV40110X	NATD40110	NATD40110P	NATD40110V	NATD40110VP	40	110	61	63	2	0.6
NATR45125	NATR45125X	NATV45125	NATR45125X	NATV45125X	NATD45125	NATD45125P	NATD45125V	NATD45125VP	45	125	69	71	2	0.6
NATR50140	NATR50140X	NATV50140	NATR50140X	NATV50140X	NATD50140	NATD50140P	NATD50140V	NATD50140VP	50	140	76	80	2.5	0.6

(续)

重 系 列

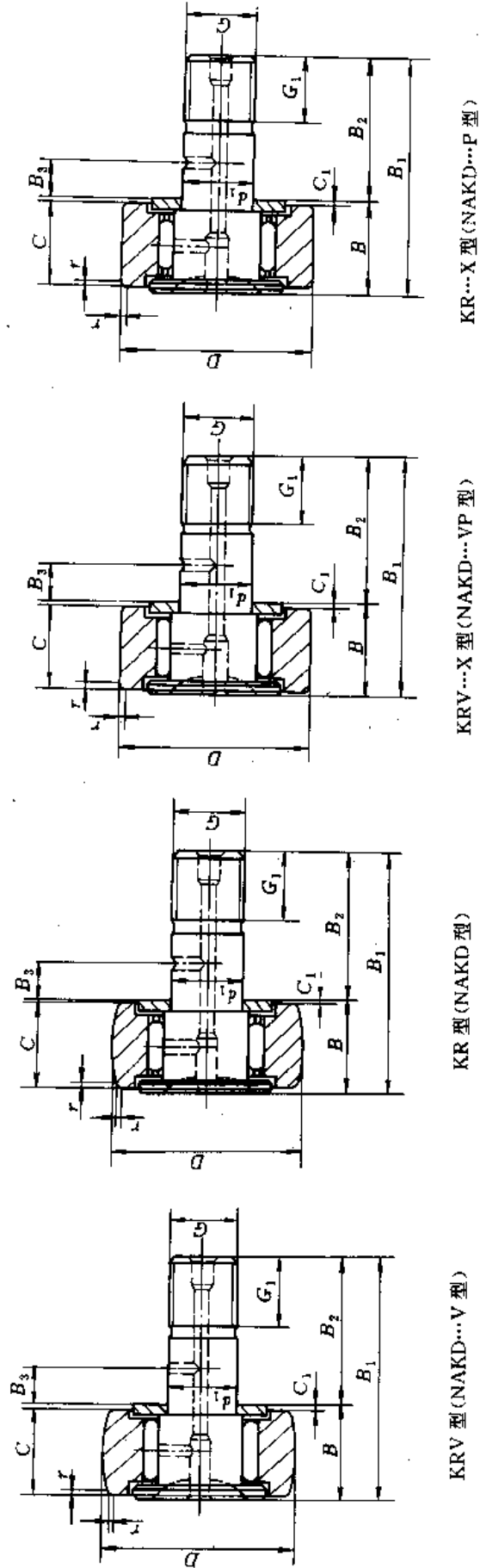
新 轴 承 代 号				原 轴 承 代 号				尺 寸					
NATR型	NATR...X型	NATV型	NATV...X型	NATD型	NATD...P型	NATD...V型	NATD...VP型	d	D	C	B	r _{emin} ^①	r _{imax} ^①
NATR60160	NATR60160X	NATV60160	NATV60160X	NATD60160	NATD60160P	NATD60160V	NATD60160VP	60	160	86	90	2.5	0.6
NATR70190	NATR70190X	NATV70190	NATV70190X	NATD70190	NATD70190P	NATD70190V	NATD70190VP	70	190	99	103	2.5	0.6
NATR80210	NATR80210X	NATV80210	NATV80210X	NATD80210	NATD80210P	NATD80210V	NATD80210VP	80	210	111	115	2.5	1
NATR90240	NATR90240X	NATV90240	NATV90240X	NATD90240	NATD90240P	NATD90240V	NATD90240VP	90	240	128	132	3	1

① 倒角尺寸 r 和 r₁ 的最大极限值由产品设计规定。

注：本标准等效采用国际标准 ISO6278—1980。

表 13.1-137 螺旋型滚针轴承的外形尺寸(摘自 GB/T6445.1—1996)

(mm)



KRV型(NAKD...V型)

KR型(NAKD型)

KRV...X型(NAKD...VP型)

KR...X型(NAKD...P型)

(续)

新轴代号		原轴代号			系										列									
KR...X型		KRV型	KRV...X型	NAKD型	NAKD...P型	NAKD...V型	NAKD...VP型	D	C	d ₁	G	G ₁	E _{max}	B _{1max}	B ₂	B ₃	C ₁	r _{min} ^①						
KR13	KR13X	KRV13	KRV13X	NAKD13	NAKD13P	NAKD13V	NAKD13VP	13	9	5	M5×0.8	7	10	23	13	—	0.5	0.3						
KR16	KR16X	KRV16	KRV16X	NAKD16	NAKD16P	NAKD16V	NAKD16VP	16	11	6	M6×1	8	12.2	28.2	16	—	0.6	0.3						
KR19	KR19X	KRV19	KRV19X	NAKD19	NAKD19P	NAKD19V	NAKD19VP	19	11	8	M8×1.25	10	12.2	32.2	20	—	0.6	0.3						
KR22	KR22X	KRV22	KRV22X	NAKD22	NAKD22P	NAKD22V	NAKD22VP	22	12	10	M10×1.25	12	13.2	36.2	23	—	0.6	0.3						
KR26	KR26X	KRV26	KRV26X	NAKD26	NAKD26P	NAKD26V	NAKD26VP	26	12	10	M10×1.25	12	13.2	36.2	23	—	0.6	0.3						
KR30	KR30X	KRV30	KRV30X	NAKD30	NAKD30P	NAKD30V	NAKD30VP	30	14	12	M12×1.5	13	15.2	40.2	25	6	0.6	0.6						
KR32	KR32X	KRV32	KRV32X	NAKD32	NAKD32P	NAKD32V	NAKD32VP	32	14	12	M12×1.5	13	15.2	40.2	25	6	0.6	0.6						
KR35	KR35X	KRV35	KRV35X	NAKD35	NAKD35P	NAKD35V	NAKD35VP	35	18	16	M16×1.5	17	19.6	52.1	32.5	8	0.8	0.6						
KR40	KR40X	KRV40	KRV40X	NAKD40	NAKD40P	NAKD40V	NAKD40VP	40	20	18	M18×1.5	19	21.6	58.1	36.5	8	0.8	1						
KR47	KR47X	KRV47	KRV47X	NAKD47	NAKD47P	NAKD47V	NAKD47VP	47	24	20	M20×1.5	21	25.6	66.1	40.5	9	0.8	1						
KR52	KR52X	KRV52	KRV52X	NAKD52	NAKD52P	NAKD52V	NAKD52VP	52	24	20	M20×1.5	21	25.6	66.1	40.5	9	0.8	1						
KR62	KR62X	KRV62	KRV62X	NAKD62	NAKD62P	NAKD62V	NAKD62VP	62	29	24	M24×1.5	25	30.6	80.1	49.5	11	0.8	1						
KR72	KR72X	KRV72	KRV72X	NAKD72	NAKD72P	NAKD72V	NAKD72VP	72	29	24	M24×1.5	25	30.6	80.1	49.5	11	0.8	1						
KR80	KR80X	KRV80	KRV80X	NAKD80	NAKD80P	NAKD80V	NAKD80VP	80	35	30	M24×1.5	32	37	100	63	15	1	1						
KR85	KR85X	KRV85	KRV85X	NAKD85	NAKD85P	NAKD85V	NAKD85VP	85	35	30	M30×1.5	32	37	100	63	15	1	1						
KR90	KR90X	KRV90	KRV90X	NAKD90	NAKD90P	NAKD90V	NAKD90VP	90	35	30	M30×1.5	32	37	100	63	15	1	1						

新轴代号		原轴代号			系										列									
KR...X型		KRV型	KRV...X型	NAKD型	NAKD...P型	NAKD...V型	NAKD...VP型	D	C	d ₁	G	G ₁	E _{max}	B _{1max}	B ₂	B ₃	C ₁	r _{min} ^①						
KR136	KR136X	KRV136	KRV136X	NAKD136	NAKD136P	NAKD136V	NAKD136VP	136	9	6	M6×1	8	10	25	15	—	0.5	0.3						
KR168	KR168X	KRV168	KRV168X	NAKD168	NAKD168P	NAKD168V	NAKD168VP	168	11	8	M8×1.25	10	12	31	19	—	0.5	0.3						
KR1910	KR1910X	KRV1910	KRV1910X	NAKD1910	NAKD1910P	NAKD1910V	NAKD1910VP	1910	11	10	M10×1.25	12	12	34	22	—	0.5	0.3						
KR2412	KR2412X	KRV2412	KRV2412X	NAKD2412	NAKD2412P	NAKD2412V	NAKD2412VP	2412	14	12	M12×1.5	14	15	41	26	—	0.5	0.3						
KR3214X	KR3214X	KRV3214	KRV3214X	NAKD3214	NAKD3214P	NAKD3214V	NAKD3214VP	3214	17	14	M14×1.5	16	18	48	30	7	0.5	0.3						

(续)

重 系 列

新 轴 承 代 号				原 轴 承 代 号				尺 寸										
KR 型	KR...X 型	KRV 型	KRV...X 型	NAKD 型	NAKD...P 型	NAKD...V 型	NAKD...VP 型	D	C	d ₁	G	G ₁	B _{max}	B _{1max}	B ₂	B ₃	C ₁	r _{amin} ^①
KR3716	KR3716X	KRV3716	KRV3716X	NAKD3716	NAKD3716 P	NAKD3716 V	NAKD3716 VP	37	20	16	M16×1.5	18	21	56	35	8	0.5	1
KR4220	KR4220X	KRV4220	KRV4220X	NAKD4220	NAKD4220 P	NAKD4220 V	NAKD4220 VP	42	22	20	M20×1.5	21	24	65	41	10	1	1
KR4724	KR4724X	KRV4724	KRV4724X	NAKD4724	NAKD4724 P	NAKD4724 V	NAKD4724 VP	47	25	24	M24×1.5	25	27	75	48	11	1	1
KR5830	KR5830X	KRV5830	KRV5830X	NAKD5830	NAKD5830 P	NAKD5830 V	NAKD5830 VP	58	32	30	M30×1.5	30	34	93	59	14	1	1
KR7236	KR7236X	KRV7236	KRV7236X	NAKD7236	NAKD7236 P	NAKD7236 V	NAKD7236 VP	72	38	36	M36×3	41	40	116	76	17	1	1
KR8542	KR8542X	KRV8542	KRV8542X	NAKD8542	NAKD8542 P	NAKD8542 V	NAKD8542 VP	85	46	42	M42×3	46	48	135	87	20	1	1.5
KR10048	KR10048X	KRV10048	KRV10048X	NAKD10048	NAKD10048 P	NAKD10048 V	NAKD10048 VP	100	54	48	M48×3	53	56	156	100	23	1	1.5
KR11056	KR11056X	KRV11056	KRV11056X	NAKD11056	NAKD11056 P	NAKD11056 V	NAKD11056 VP	110	61	56	M56×4	61	63	178	115	—	1	2
KR12564	KR12564X	KRV12564	KRV12564X	NAKD12564	NAKD12564 P	NAKD12564 V	NAKD12564 VP	125	69	64	M64×4	68	71	200	129	—	1	2
KR14072	KR14072X	KRV14072	KRV14072X	NAKD14072	NAKD14072 P	NAKD14072 V	NAKD14072 VP	140	76	72	M72×4	73	79	222	143	—	2	2.5
KR16080	KR16080X	KRV16080	KRV16080X	NAKD16080	NAKD16080 P	NAKD16080 V	NAKD16080 VP	160	86	80	M80×4	80	89	246	157	—	2	2.5
KR19080	KR19080X	KRV19080	KRV19080X	NAKD19080	NAKD19080 P	NAKD19080 V	NAKD19080 VP	190	99	86	M80×4	80	102	262	160	—	2	2.5
KR21090	KR21090X	KRV21090	KRV21090X	NAKD21090	NAKD21090 P	NAKD21090 V	NAKD21090 VP	210	111	90	M90×4	88	114	292	178	—	2	2.5
KR240100	KR240100X	KRV240100	KRV240100X	NAKD240100	NAKD240100P	NAKD240100V	NAKD240100VP	240	128	100	M100×4	96	131	328	197	—	2	3

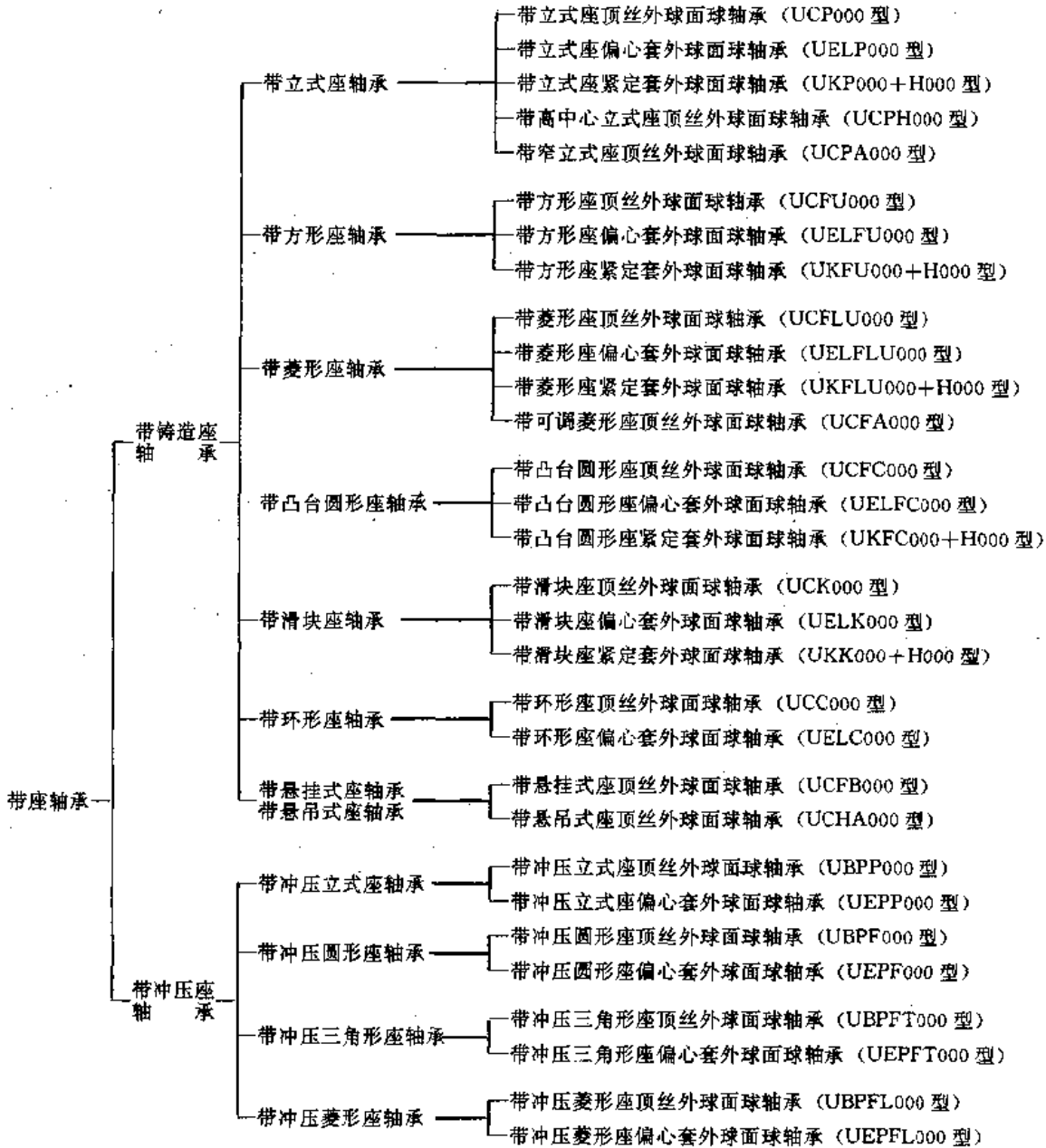
① 倒角尺寸 r 的最大极限值由产品设计规定。

注: 本表规定的轴承结构型式和外形尺寸等效采用国际标准 ISO6278—1980。

5 带座外球面球轴承

带座外球面球轴承(以下简称带座轴承)按其轴承座的加工方式、形状及座内的外球面球轴承结构型式,分类如下:

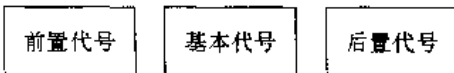
5.1 带座外球面球轴承的分类(GB 9150-88)



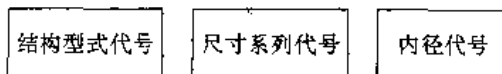
5.2 带座外球面球轴承的代号方法 (JB/T 6640-93)

带座轴承外形尺寸符合 GB/T 7810、JB5303, 其基本代号由带座轴承结构型式代号、尺寸系列代号、内径代号构成。其排列如下:

带座外球面球轴承(简称带座轴承)代号由基本代号、前置代号和后置代号构成, 其排列顺序如下:



(1) 基本代号



1) 结构型式代号 带座轴承结构型式代号由外球面球轴承结构型式代号与外球面球轴承座结构型式代

号组成(轴承结构型式代号排在轴承座结构型式代号的前面),用大写拉丁字母表示。外球面球轴承结构型式代号见表13.1-138,外球面球轴承座结构型式代号见表13.1-139。

表 13.1-138 外球面球轴承结构型式代号

外球面球轴承结构型式	代 号		外球面球轴承结构型式	代 号	
	本标准	原标准		本标准	原标准
带顶丝外球面球轴承	UC	09	带紧定套外球面球轴承	UK+H	29
带偏心套外球面球轴承	UEL	39	一端平头带顶丝外球面球轴承	UB	09
有圆锥孔外球面球轴承	UK	19	一端平头带偏心套外球面球轴承	UE	39
			两端平头外球面球轴承	UD	—

表 13.1-139 外球面球轴承座结构型式代号

外球面球轴承座结构型式	代 号		外球面球轴承座结构型式	代 号	
	本标准	原标准		本标准	原标准
铸造立式座	P	Z	铸造环形座	C	Y
铸造高中心立式座	PH	ZH	铸造三角形座	FT	—
铸造窄立式座	PA	ZA	铸造悬挂式座	FB	FB
铸造方形座	FU	F	铸造悬吊式座	HA	HA
铸造凸台方形座	FS	—	冲压立式座	PP	CZ
铸造菱形座	FLU	L	冲压圆形座	PF	CY
铸造可调菱形座	FA	LA	冲压三角形座	PFT	CS
铸造凸台圆形座	FC	TY	冲压菱形座	PFL	CL
铸造滑块座	K	K			

2)尺寸系列代号 带座轴承的尺寸系列代号按座中轴承的尺寸系列代号表示,轴承尺寸系列代号用阿拉伯数字表示,见表13.1-140。

3)内径代号 带座轴承的内径代号以座中轴承的内径代号表示;其表示方法按GB/T292中表13.1-5的规定。

4)常用带座轴承的基本代号 常用带座轴承结构型式、尺寸系列及基本代号按表13.1-141。

表 13.1-140 外球面球轴承尺寸系列代号

尺 寸 系 列		尺寸系列代号	
本标准	原标准	本标准	原标准
2系列	轻宽系列	2	5
	轻窄系列		2
3系列	中宽系列	3	6

表 13.1-141 常用带座轴承的结构型式、尺寸系列及基本代号

带座轴承名称	本 标 准				原 标 准			
	带座轴承结构型式代号		尺寸系列代号	带座轴承基本代号	带座轴承结构型式代号		尺寸系列代号	带座轴承基本代号
	轴承结构型式代号	轴承座结构型式代号			轴承结构型式代号	轴承座结构型式代号		
带立式座顶丝外球面球轴承	UC	P	2	UCP200	09	Z	5	Z90500
			3	UCP300			6	Z90600
带立式座偏心套外球面球轴承	UEL	P	2	UEL200	39	Z	5	Z390500
			3	UEL300			6	Z390600
带高中心立式座顶丝外球面球轴承	UC	PH	2	UCPH200	09	ZH	5	ZH90500
带窄立式座顶丝外球面球轴承	UC	PA	2	UCPA200	09	ZA	5	ZA90500
带立式座紧定套外球面球轴承	UK+H	P	2	UKP200+H000	29	Z	5	Z290500
			3	UKP300+H000			6	Z290600

(续)

带座轴承 名称	本 标 准				原 标 准			
	带座轴承结构型式代号		尺寸系列 代 号	带座轴承 基本代号	带座轴承结构型式代号		尺寸系列 代 号	带座轴承 基本代号
	轴承结构 型式代号	轴承座结构 型式代号			轴承结构 型式代号	轴承座结构 型式代号		
带方形座顶丝 外球面球轴承	UC	FU	2 3	UCFU200 UCFU300	09	F	5 6	F90500 F90600
带方形座偏心套 外球面球轴承	UEL	FU	2 3	UELFU200 UELFU300	39	F	5 6	F390500 F390600
带方形座紧定套 外球面球轴承	UK+H	FU	2 3	UKFU200+H000 UKFU300+H000	29	F	5 6	F290500 F290600
带凸台方形座顶丝 外球面球轴承	UC	FS	3	UCFS300	—	—	—	—
带菱形座顶丝 外球面球轴承	UC	FLU	2 3	UCFLU200 UCFLU300	09	L	5 6	L90500 L90600
带菱形座偏心套 外球面球轴承	UEL	FLU	2 3	UELFU200 UELFU300	39	L	5 6	L390500 L390600
带菱形座紧定套 外球面球轴承	UK+H	FLU	2 3	UKFLU200+H000 UKFLU300+H000	29	L	5 6	L290500 L290600
带可调菱形座顶丝 外球面球轴承	UC	FA	2	UCFA200	09	LA	5	LA90500
带凸台圆形座顶丝 外球面球轴承	UC	FC	2	UCFC200	09	TY	5	TY90500
带凸台圆形座偏心套 外球面球轴承	UEL	FC	2	UELFC200	39	TY	5	TY390500
带凸台圆形座紧定套 外球面球轴承	UK+H	FC	2	UKFC200+H000	29	TY	5	TY290500
带滑块座顶丝 外球面球轴承	UC	K	2 3	UCK200 UCK300	09	K	5 6	K90500 K90600
带滑块座偏心套 外球面球轴承	UEL	K	2 3	UELK200 UELK300	39	K	5 6	K390500 K390600
带滑块座紧定套 外球面球轴承	UK+H	K	2 3	UKK200+H000 UKK300+H000	29	K	5 6	K290500 K290600
带环形座顶丝 外球面球轴承	UC	C	2 3	UCC200 UCC300	09	Y	5 6	Y90500 Y90600
带环形座偏心套 外球面球轴承	UEL	C	2 3	UELC200 UELC300	39	Y	5 6	Y390500 Y390600
带三角形座顶丝 外球面球轴承	UC	FT	2	UCFT200	—	—	—	—

(续)

带座轴承 名称	本 标 准				原 标 准			
	带座轴承结构型式代号		尺寸系列 代 号	带座轴承 基本代号	带座轴承结构型式代号		尺寸系列 代 号	带座轴承 基本代号
	轴承结构 型式代号	轴承座结构 型式代号			轴承结构 型式代号	轴承座结构 型式代号		
带悬挂式座顶丝 外球面球轴承	UC	FB	2	UCFB200	09	FB	5	FB90500
带悬吊式座顶丝 外球面球轴承	UC	HA	2	UCHA200	09	HA	5	HA90500
带冲压立式座顶丝 外球面球轴承	UB	PP	2	UBPP200	09	CZ	2	CZ90200
带冲压立式座偏心套 外球面球轴承	UE	PP	2	UEPP200	39	CZ	2	CZ390200
带冲压圆形座顶丝 外球面球轴承	UB	PF	2	UBPF200	09	CY	2	CY90200
带冲压圆形座偏心套 外球面球轴承	UE	PF	2	UEPF200	39	CY	2	CY390200
带冲压三角形座顶丝 外球面球轴承	UB	PFT	2	UBPFT200	09	CS	2	CS90200
带冲压三角形座偏心套 外球面球轴承	UE	PFT	2	UEPFT200	39	CS	2	CS390200
带冲压菱形座顶丝 外球面球轴承	UB	PFL	2	UBPFL200	09	CL	2	CL90200
带冲压菱形座偏心套 外球面球轴承	UE	PFL	2	UEPFL200	39	CL	2	CL390200

(2) 前置代号

前置代号用大写拉丁字母表示, 代号及其含义按表 13.1-142。前置代号为带座轴承上附加防尘盖时, 在其基本代号前添加的补充代号。

(3) 后置代号

后置代号为带座轴承在结构型式、尺寸、公差、技术要求等有改变时, 在基本代号后添加的补充代号。

后置代号用大写拉丁字母(或加数字)表示, 其含义及排列顺序按表 13.1-143, 编制规则按 GB/T272 的规定。

(4) 带附件的带座轴承的代号(表 13.1-144)

表 13.1-142 带座轴承的前置代号

代 号		含 义
本标准	原标准	
C-	C	带座轴承两侧(对法兰座 ^① 只有一侧)为铸造通盖
CM-	CM	带座轴承一侧为铸造通盖, 而另一侧(对法兰座只有这一侧)为铸造盲盖
S-	S	带座轴承两侧(对法兰座只有一侧)为钢板冲压通盖
SM-	SM	带座轴承一侧为钢板冲压通盖, 而另一侧(对法兰座只有这一侧)为钢板冲压盲盖

① 方形、菱形、圆形、三角形座属法兰座。

表 13.1-143 带座轴承的后置代号

顺序号	项目名称	含 义	代 号	
			本标准	原标准
1	内部结构	1) 内部结构改变 2) 轴承外圈上有润滑油槽	A、B 或 C W3	无代号， 用轴承结 构型式表 示
2	密封与防尘结构变形	1) 一面密封结构改变 2) 两面密封结构改变	-RZ -2RZ	
3	保持架及其材料	轴承在保持架结构、材料改变时	按 JB/T2974 的规定， 见表 13.1-12	
4	轴承零件（保持架除外）与轴承座材料	轴承零件（除保持架外）及轴承座在材料改变时	按 JB/T2974 的规定， 详见表 13.1-13	
5	游隙	1) 游隙符合标准规定的 0 组 2) 游隙符合标准规定的 2 组 3) 游隙符合标准规定的 3 组	- /C2 /C3	- 2 3
6	配合	1) 轴承与轴承座的球面内径采用 H 公差相配合 2) 轴承与轴承座的球面内径采用 J 公差相配合 3) 轴承与轴承座的球面内径采用 K 公差相配合	- /J /K	- - -
7	其他	对振动、噪声、摩擦力矩、工作温度、润滑等有特殊要求时	按 JB/T2974 的规定， 详见表 13.1-17	

表 13.1-144 常用带紧定套的带座轴承的代号

结 构 型 式	带座轴承结构型式代号	紧定套代号	组合代号
带立式座紧定套外球面球轴承	UKP	H000	UKP000+H000
带方形座紧定套外球面球轴承	UKFU	H000	UKFU000+H000
带菱形座紧定套外球面球轴承	UKFL	H000	UKFL000+H000
带凸台圆形座紧定套外球面球轴承	UKFC	H000	UKFC000+H000
带滑块座紧定套外球面球轴承	UKK	H000	UKK000+H000

5.3 外球面球轴承的外形尺寸 (GB/T 3882—1995)

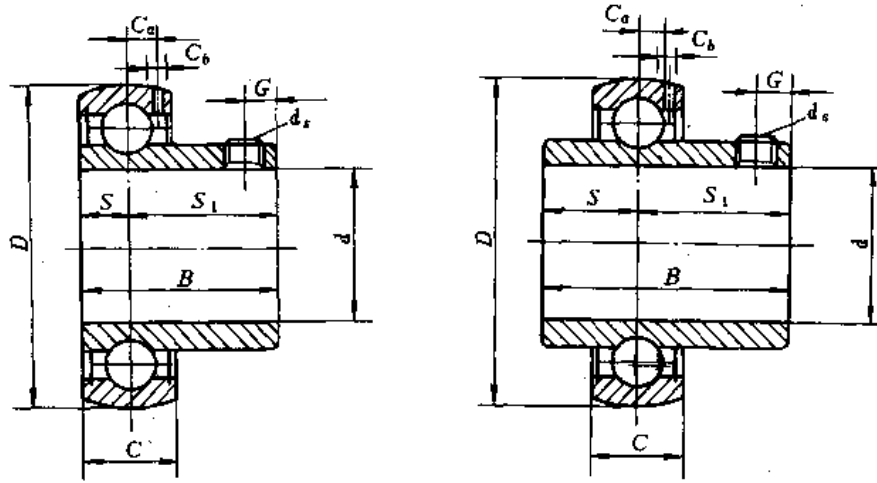
(1) 带顶丝外球面球轴承的外形尺寸 (表 13.1-

145)

(2) 带紧定套外球面球轴承的外形尺寸 (表 13.1-

146)

表 13.1-145 带顶丝外球面球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T3882—1995) (mm)



UB200 型 (90200 型)

UC200 型 (90500 型)

UC300 型 (90600 型)

尺寸系列 2 (轻窄 (2) 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	S	S ₁	C	C _a	C _b	G	d _s
UB203	90203	17	40	22	6	16	12	3.4	2	4.5	M5×0.8
UB204	90204	20	47	25	7	18	14	3.7	2	5	M6×0.75
UB205	90205	25	52	27	7.5	19.5	15	3.9	2.5	5.5	M6×0.75
UB206	90206	30	62	30	8	22	16	5.0	2.5	6	M6×0.75
UB207	90207	35	72	32	8.5	23.5	17	5.7	3	6	M8×1
UB208	90208	40	80	34	9	25	18	6.2	3	7	M8×1

尺寸系列 2 (轻宽 (5) 系列)

新轴承代号	原轴承代号	d	D	B	S	S ₁	C		C _a	C _b	G	d _s
							min	max				
UC201	90501	12	40	27.4	11.5	15.9	12	15	3.4	2	4	M5×0.75
UC202	90502	15	40	27.4	11.5	15.9	12	15	3.4	2	4	M5×0.75
UC203	90503	17 [Ⓚ]	40	27.4	11.5	15.9	12	15 [Ⓚ]	3.4	2	4	M5×0.75
UC204	90504	20	47	31.0	12.7	18.3	14	17	3.7	2	5	M6×0.75
UC205	90505	25	52	34.1	14.3	19.8	15	17	3.9	2.5	5	M6×0.75
UC206	90506	30	62	38.1	15.9	22.2	16	19	5.0	2.5	5	M6×0.75
UC207	90507	35	72	42.9	17.5	25.4	17	20	5.7	3	7	M8×1
UC208	90508	40	80	49.2	19.0	30.2	18	21	6.2	3	8	M8×1
UC209	90509	45	85	49.2	19.0	30.2	19	22	6.4	3	8	M8×1
UC210	90510	50	90	51.6	19.0	32.6	20	24	6.5	3.5	10	M10×1.25
UC211	90511	55	100	55.6	22.2	33.4	21	25	7.0	3.5	10	M10×1.25
UC212	90512	60	110	65.1	25.4	39.7	22	27	7.6	4	10	M10×1.25
UC213	90513	65	120	65.1	25.4	39.7	23	32	8.5	4	10	M10×1.25
UC214	90514	70	125	74.6	30.2	44.4	24	33	8.9	4	12	M12×1.5
UC215	90515	75	130	77.8	33.3	44.5	25	34	9.2	4	12	M12×1.5
UC216	90516	80	140	82.6	33.3	49.3	26	35	9.5	4.5	12	M12×1.5
UC217	90517	85	150	85.7	34.1	51.6	28	36	10.2	4.5	12	M12×1.5
UC218	90518	90	160	96.0	39.7	56.3	30	38	11.2	5	12	M12×1.5

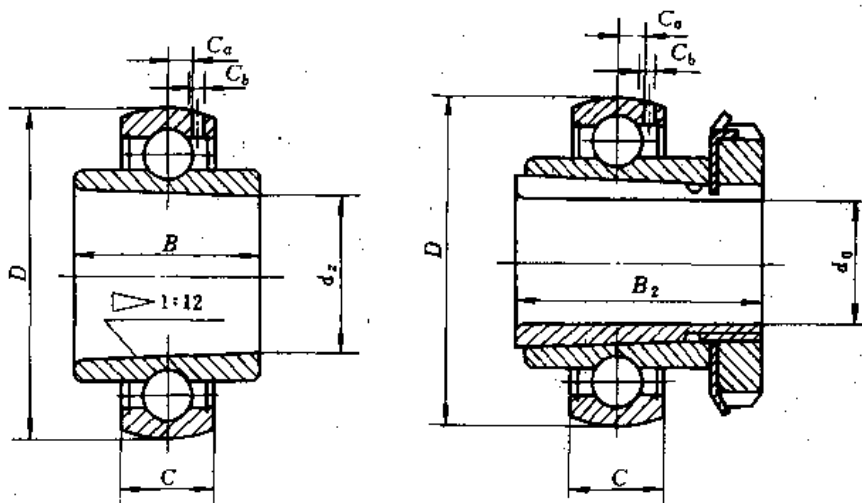
(续)

尺寸系列 3 (中宽 (6) 系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	d	D	B	S	S_1	C		C_a	C_b	G	d_s
							min	max				
UC305	90605	25	62	38	15	23	17	24	5.4	3	6	M6×0.75
UC306	90606	30	72	43	17	26	19	26	5.7	3	6	M6×0.75
UC307	90607	35	80	48	19	29	21	28	6.2	3	8	M8×1
UC308	90608	40	90	52	19	33	23	30	7	3.5	10	M10×1.25
UC309	90609	45	100	57	22	35	25	33	7.8	3.5	10	M10×1.25
UC310	90610	50	110	61	22	39	27	35	8.5	4	12	M12×1.5
UC311	90611	55	120	66	25	41	29	37	9.2	4	12	M12×1.5
UC312	90612	60	130	71	26	45	31	39	9.8	4	12	M12×1.5
UC313	90613	65	140	75	30	45	33	41	10.5	4	12	M12×1.5
UC314	90614	70	150	78	33	45	35	43	11.1	4.5	12	M12×1.5
UC315	90615	75	160	82	32	50	37	46	11.8	4.5	14	M14×1.5
UC316	90616	80	170	86	34	52	39	48	12.5	5	14	M14×1.5
UC317	90617	85	180	96	40	55	41	50	13.1	5	16	M16×1.5
UC318	90618	90	190	96	40	55	43	52	13.8	5	16	M16×1.5
UC319	90619	95	200	103	41	62	45	54	14.7	5	16	M16×1.5
UC320	90620	100	215	108	42	66	47	58	15.7	5.5	18	M18×1.5
UC321	90621	105	225	112	44	68	49	60	16.3	5.5	18	M18×1.5
UC322	90622	110	240	117	46	71	50	62	17.7	6	18	M18×1.5
UC324	90624	120	260	126	51	75	55	66	19	6	18	M18×1.5
UC326	90626	130	280	135	54	81	58	72	20	6	20	M20×1.5
UC328	90628	140	300	145	59	86	62	76	22	6	20	M20×1.5

① $d=17\text{mm}$ 所对应的 $C_{\text{max}}=15\text{mm}$ 尺寸, 尚未纳入 ISO 标准。

表 13.1-146 带紧定套外球面球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T3882-1995) (mm)



UK200 型 (190500 型)
UK300 型 (190600 型)

UK200+H000 型 (290500 型)
UK300+H000 型 (290600 型)

(续)

尺寸系列2 (轻宽 (5) 系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	d_i	D	d_o	B_2	B		C		C_a	C_D	配用部件型号		
						min	max	min	max			轴 承		紧定衬套
												新代号	原代号	
UK205+H2305	290504	25	52	20	35	15	27	15	17	3.9	2.5	UK205	190505	H2305
UK206+H2306	290505	30	62	25	38	16	30	16	19	5.0	2.5	UK206	190506	H2306
UK207+H2307	290506	35	72	30	43	17	34	17	20	5.7	3	UK207	190507	H2307
UK208+H2308	290507	40	80	35	46	18	36	18	22	6.2	3	UK208	190508	H2308
UK209+H2309	290508	45	85	40	50	19	39	19	22	6.4	3	UK209	190509	H2309
UK210+H2310	290509	50	90	45	55	20	43	20	24	6.5	3.5	UK210	190510	H2310
UK211+H2311	290510	55	100	50	59	21	47	21	25	7.0	3.5	UK211	190511	H2311
UK212+H2312	290511	60	110	55	62	22	49	22	27	7.6	4	UK212	190512	H2312
UK213+H2313	290512	65	120	60	65	23	51	23	32	8.5	4	UK213	190513	H2313
UK215+H2315	290513	75	130	65	73	25	58	25	34	9.2	4	UK215	190515	H2315
UK216+H2316	290514	80	140	70	78	26	61	26	35	9.5	4.5	UK216	190516	H2316
UK217+H2317	290515	85	150	75	82	28	64	28	36	10.2	4.5	UK217	190517	H2317
UK218+H2318	290516	90	160	80	86	30	68	30	38	11.2	5	UK218	190518	H2318

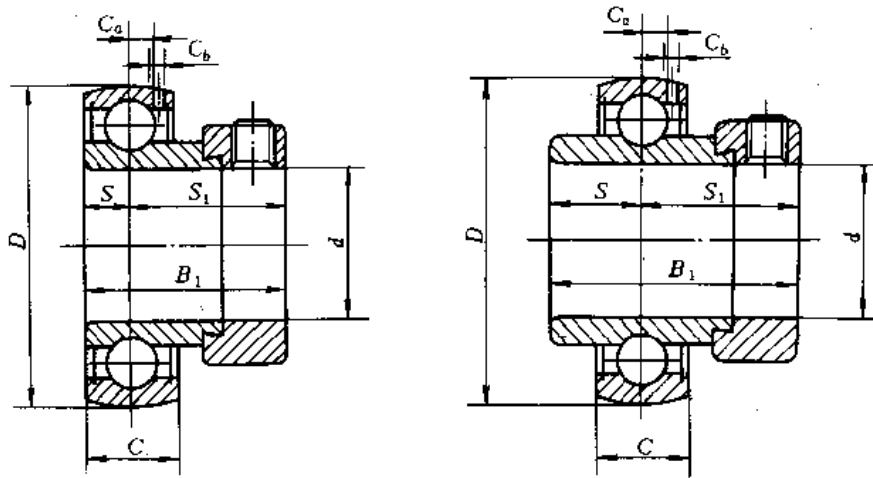
尺寸系列3 (中宽 (6) 系列)

UK305+H2305	290604	25	62	20	35	21	27	17	24	5.4	3	UK305	190605	H2305
UK306+H2306	290605	30	72	25	38	23	30	19	26	5.7	3	UK306	190606	H2306
UK307+H2307	290606	35	80	30	43	26	34	21	28	6.2	3	UK307	190607	H2307
UK308+H2308	290607	40	90	35	46	26	36	23	30	7	3.5	UK308	190608	H2308
UK309+H2309	290608	45	100	40	50	28	39	25	33	7.8	3.5	UK309	190609	H2309
UK310+H2310	290609	50	110	45	55	30	43	27	35	8.5	4	UK310	190610	H2310
UK311+H2311	290610	55	120	50	59	33	47	29	37	9.2	4	UK311	190611	H2311
UK312+H2312	290611	60	130	55	62	34	49	31	39	9.8	4	UK312	190612	H2312
UK313+H2313	290612	65	140	60	65	36	51	33	41	10.5	4	UK313	190613	H2313
UK315+H2315	290613	75	160	65	73	40	58	37	46	11.8	4.5	UK315	190615	H2315
UK316+H2316	290614	80	170	70	78	42	61	39	48	12.5	5	UK316	190616	H2316
UK317+H2317	290615	85	180	75	82	45	64	41	50	13.1	5	UK317	190617	H2317
UK318+H2318	290616	90	190	80	86	47	68	43	52	13.8	5	UK318	190618	H2318
UK319+H2319	290617	95	200	85	90	49	71	45	54	14.7	5	UK319	190619	H2319
UK320+H2320	290618	100	215	90	97	51	77	47	58	15.7	5.5	UK320	190620	H2320
UK322+H2322	290620	110	240	100	105	56	84	50	62	17.7	6	UK322	190622	H2322
UK324+H2324	290622	120	260	110	112	60	90	55	66	19	6	UK324	190624	H2324
UK326+H2326	290623	130	280	115	121	65	98	58	72	20	6	UK326	190626	H2326
UK328+H2328	290625	140	300	125	131	70	107	62	76	22	6	UK328	190628	H2328

(3) 带偏心套外球面球轴承的外形尺寸
轴承的外形尺寸见表 13.1-147。内圈偏心台的外

形尺寸见表 13.1-148。偏心套的外形尺寸见表 13.1-149。

表 13.1-147 带偏心套外球面球轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T3882—1995) (mm)



UE200 型 (390200 型)

UEL200 型 (390500 型)

UEL300 型 (390600 型)

尺寸系列 2 (轻窄 (2) 系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	d	D	B ₁	S	S ₁	C		C _a	C _b	配用偏 心套代号
							min	max			
UE201	390201	12	40	28.6	6.5	22.1	12	13	3.4	2	E201
UE202	390202	15	40	28.6	6.5	22.1	12	13	3.4	2	E202
UE203	390203	17	40	28.6	6.5	22.1	12	13	3.4	2	E203
UE204	390204	20	47	31.0	7.5	23.5	14	15	3.7	2	E204
UE205	390205	25 ^①	52	31.0	8.0	23.5	15	16	3.9	2.5	E205
UE206	390206	30	62	35.7	9.0	26.7	16	18	5.0	2.5	E206
UE207	390207	35	72	38.9	9.5	29.4	17	19	5.7	3	E207
UE208	390208	40	80	43.7	11.0	32.7	18	22	6.2	3	E208
UE209	390209	45	85	43.7	11.0	32.7	19	22	6.4	3	E209
UE210	390210	50	90	43.7	11.0	32.7	20	22	6.5	3.5	E210
UE211	390211	55	100	48.4	12.0	36.4	21	25	7.0	3.5	E211
UE212	390212	60	110	53.1	13.5	39.6	22	27	7.6	4	E212

尺寸系列 2 (轻宽 (5) 系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	d	D	B ₁	S	S ₁	C		C _a	C _b	配用偏 心套代号
							min	max			
UEL201	390501	12	40	37.3	13.9	23.4	12	15	3.4	2	E201
UEL202	390502	15	40	37.3	13.9	23.4	12	15	3.4	2	E202
UEL203	390503	17 ^②	40	37.3	13.9	23.4	12	15	3.4	2	E203
UEL204	390504	20	47	43.7	17.1	26.6	14	17	3.7	2	E204
UEL205	390505	25	52	44.4	17.5	26.9	15	17	3.9	2.5	E205
UEL206	390506	30	62	48.4	18.3	30.1	16	19	5.0	2.5	E206
UEL207	390507	35	72	51.1	18.8	32.3	17	20	5.7	3	E207
UEL208	390508	40 ^③	80	56.3	21.4	34.9	18	22	6.2	3	E208
UEL209	390509	45	85	56.3	21.4	34.9	19	22	6.4	3	E209

(续)

尺寸系列 2 (轻宽 (5) 系列)

新轴承 代号	原轴承 代号	d	D	B_1	S	S_1	C		C_a	C_b	配用偏 心套代号
							min	max			
UEL210	390510	50	90	62.7	24.6	38.1	20	24	6.5	3.5	E210
UEL211	390511	55	100	71.4	27.8	43.6	21	25	7.0	3.5	E211
UEL212	390512	60	110	77.8	31.0	46.8	22	27	7.6	4	E212
UEL213	390513	65	120	85.7	34.1	51.6	23	32	8.5	4	E213
UEL214	390514	70	125	85.7	34.1	51.6	24	33	8.9	4	E214
UEL215	390515	75	130	92.1	37.3	54.8	25	34	9.2	4.5	E215

尺寸系列 3 (中宽 (6) 系列)

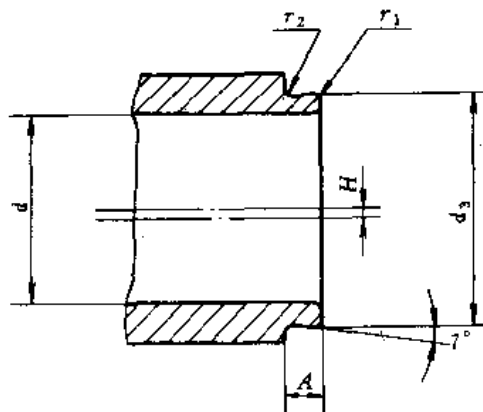
新轴承 代号	原轴承 代号	d	D	B_1	S	S_1	C		C_a	C_b	配用偏 心套代号
							min	max			
UEL305	390605	25	62	46.8	16.7	30.1	17	24	5.4	3	E305
UEL306	390606	30	72	50	17.5	32.5	19	26	5.7	3	E306
UEL307	390607	35	80	51.6	18.3	33.3	21	28	6.2	3	E307
UEL308	390608	40	90	57.1	19.8	37.3	23	30	7	3.5	E308
UEL309	390609	45	100	58.7	19.8	38.9	25	33	7.8	3.5	F309
UEL310	390610	50	110	66.6	24.6	42	27	35	8.5	4	E310
UEL311	390611	55	120	73	27.8	45.2	29	37	9.2	4	E311
UEL312	390612	60	130	79.4	30.95	48.45	31	39	9.8	4	E312
UEL313	390613	65	140	85.7	32.55	53.15	33	41	10.5	4	E313
UEL314	390614	70	150	92.1	34.15	57.95	35	43	11.1	4.5	E314
UEL315	390615	75	160	100	37.3	62.7	37	46	11.8	4.5	E315
UEL316	390616	80	170	106.4	40.5	65.9	39	48	12.5	5	E316
UEL317	390617	85	180	109.5	42.05	67.45	41	50	13.1	5	E317
UEL318	390618	90	190	115.9	43.65	72.25	43	52	13.8	5	E318
UEL319	390619	95	200	122.3	38.9	83.4	45	54	14.7	5	E319
UEL320	390620	100	215	128.6	50	78.6	47	58	15.7	5.5	E320

① $d=25\text{mm}$ 所对应的 $S=8.0\text{mm}$, $C_{\max}=16\text{mm}$ 尺寸, 尚未纳入 ISO 标准。

② $d=17\text{mm}$ 所对应的 $C_{\max}=15\text{mm}$ 尺寸及 $d=40\text{mm}$ 所对应的 $C_{\max}=22\text{mm}$ 尺寸尚未纳入 ISO 标准。

表 13.1-148 内圈偏心台的外形尺寸 (摘自 GB/T 3882—1995)

(mm)



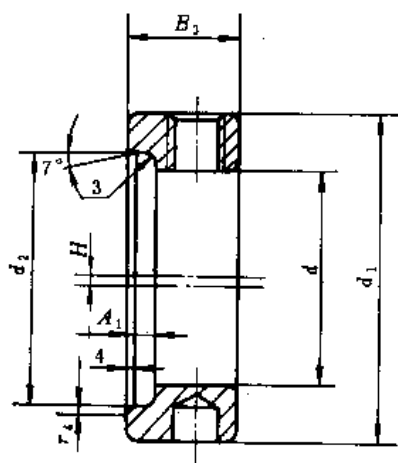
(续)

d	d _{2max}		H	A	r _{2max}	r _{1min}	d	d _{3max}		H	A	r _{2max}	r _{1min}
	尺寸系列 2	尺寸系列 3						尺寸系列 2	尺寸系列 3				
17	21.6	—	0.8	4.2	0.8	0.5	60	73.5	76.2	1.6	6.6	1.6	0.5
20	26.6	—	0.8	4.2	0.8	0.5	65	79.0	83.7	1.6	6.6	1.6	0.5
25	31.6	33.2	0.8	4.2	0.8	0.5	70	83.3	90.2	1.6	6.6	1.6	0.5
30	37.9	42.4	0.8	4.2	0.8	0.5	75	88.0	96.7	1.6	6.6	1.6	0.5
35	44.7	46.7	0.8	4.2	0.8	0.5	80	—	102.5	2.4	6.6	2	0.5
40	49.4	52.7	1.6	5.0	1.2	0.5	85	—	108.1	2.4	6.6	2	0.5
45	54.4	58	1.6	5.0	1.2	0.5	90	—	114.6	2.4	8.1	2	0.5
50	60.0	64.9	1.6	5.0	1.2	0.5	95	—	121.1	2.4	8.1	2	0.5
55	66.9	71.7	1.6	5.0	1.2	0.5	100	—	129.1	2.4	8.1	2.5	0.5

注: r₁ 最小倒角中不应有金属材料超出 0.5mm 的理论半径。

表 13.1-149 偏心套的外形尺寸 (摘自 GB/T 3882—1995)

(mm)



用于 UEL200 (390500) 型、UE200 (390200) 型轴承的偏心套

偏心套新代号	偏心套原代号	d	d _{1max}	d ₂	B ₃	H	A _{1max}	r _{4min}	r _{3max}
E201	P501	12	28.6	21.6	13.5	0.8	4	0.8	0.4
E202	P502	15	28.6	21.6	13.5	0.8	4	0.8	0.4
E203	P503	17	28.6	21.6	13.5	0.8	4	0.8	0.4
E204	P504	20	33.3	26.6	13.5	0.8	4	0.8	0.4
E205	P505	25	38.1	31.6	13.5	0.8	4	0.8	0.4
E206	P506	30	44.5	37.9	15.9	0.8	4	0.8	0.4
E207	P507	35	55.6	44.7	17.5	0.8	4	0.8	0.4
E208	P508	40	60.3	49.4	18.3	1.6	4.8	1.2	0.4
E209	P509	45	63.5	54.4	18.3	1.6	4.8	1.2	0.4
E210	P510	50	69.9	60.0	18.3	1.6	4.8	1.2	0.4

(续)

用于 UEL200 (390500) 型、UE200 (390200) 型轴承的偏心套

偏心套 新代号	偏心套 原代号	d	d_{1max}	d_2	B_2	H	A_{1max}	r_{4min}	r_{3max}
E211	P511	55	76.2	66.9	20.7	1.6	4.8	1.2	0.4
E212	P512	60	84.2	73.5	22.3	1.6	6.4	1.6	0.4
E213	P513	65	86	79	23.5	1.6	6.4	1.6	0.4
E214	P514	70	90	83.3	23.5	1.6	6.4	1.6	0.4
E215	P515	75	102	87.7	23.5	1.6	6.4	1.6	0.4

用于 UEL300 (390600) 型的偏心套

偏心套 新代号	偏心套 原代号	d	d_{1max}	d_2	B_3	H	A_{1max}	r_{4min}	r_{3max}
E305	P605	25	42.8	33.2	15.9	0.8	4	0.8	0.4
E306	P606	30	50	42.4	17.5	0.8	4	0.8	0.4
E307	P607	35	55	46.7	17.5	0.8	4	0.8	0.4
E308	P608	40	63.5	52.7	20.6	1.6	4.8	1.2	0.4
E309	P609	45	70	58	20.6	1.6	4.8	1.2	0.4
E310	P610	50	76.2	64.9	22.2	1.6	4.8	1.2	0.4
E311	P611	55	83	71.7	22.2	1.6	4.8	1.2	0.4
E312	P612	60	89	76.2	23.9	1.6	6.4	1.6	0.4
E313	P613	65	97	83.7	27	1.6	6.4	1.6	0.4
E314	P614	70	102	90.2	30.2	1.6	6.4	1.6	0.4
E315	P615	75	113	96.7	31.8	1.6	6.4	1.6	0.4
E316	P616	80	119	102.5	31.8	2.4	6.4	2	0.4
E317	P617	85	127	108.1	31.8	2.4	6.4	2	0.4
E318	P618	90	133	114.6	36.5	2.4	7.9	2	0.4
E319	P619	95	140	121.1	36.5	2.4	7.9	2	0.4
E320	P620	100	146	129.1	36.5	2.4	7.9	2.5	0.4

(4) 外球面球轴承的适用范围和特征

外球面球轴承的内圈是向一边或两边伸长的。它固定在轴上的方法是用偏心套或用紧定套，或是直接用内圈上的螺钉紧固。

这种外圈表面为球形的轴承，可以被装置在一个具有与之相适用的内球面轴承座内，以便进行正确调心。

这种轴承具有如下特征：

1) 轻系列轴承的内径和外径(除小于40mm的都取40mm外)符合GB273.3中直径系列2的规定；宽系列轴承的内径和外径符合GB273.3中直径系列3的规定。

2) 内圈宽度是根据密封件和紧固装置的位置而确定的。本标准规定了包括紧固装置在内的宽度(称为总宽度)，以及位于外圈沟道中心线两侧的宽度。表示宽中等的和窄的总宽度是推荐性的。

3) 轴承根据应用需要，没有润滑装置时应在外圈上钻一个或数个孔。本标准不给出这种结构的精确设计和位置，仅给出宽度及其位置。外圈上的任何再润滑结构应在此区域内，以使润滑油能从轴承座润滑装置流入轴承。

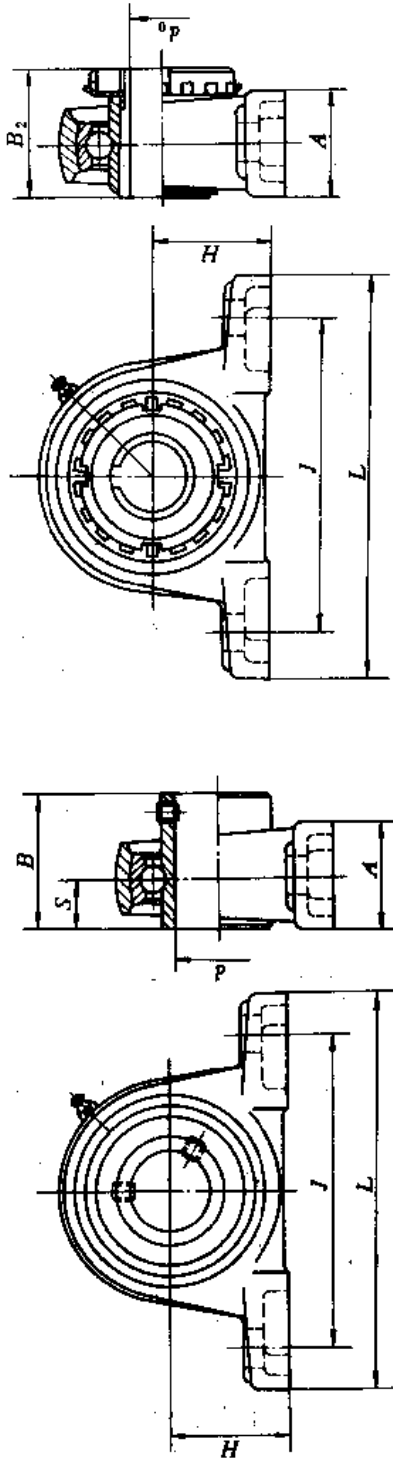
本标准非等效采用国际标准ISO9628—1992。

5.4 带座外球面球轴承的外形尺寸(GB/T 7810—1995)

- (1) 带立式座轴承的外形尺寸(表13.1-150)
- (2) 带方形座轴承的外形尺寸(表13.1-151)
- (3) 带菱形座轴承的外形尺寸(表13.1-152)
- (4) 带凸台圆形座轴承的外形尺寸(表13.1-153)
- (5) 带滑块座轴承的外形尺寸(表13.1-154)

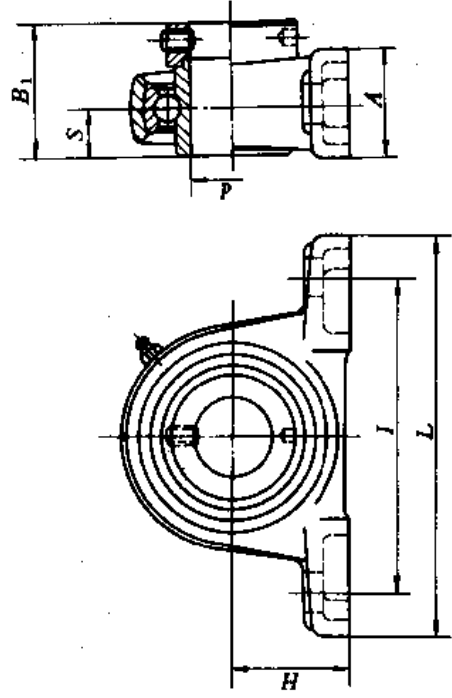
(mm)

表 13.1-150 带立式座轴承的外形尺寸(摘自 GB/T 7810---1995)



UCP000 型 (Z900000 型)

UKP000+H000 型 (Z290000 型)



UEL P000 型 (Z3900000 型)

(续)

尺寸系列 2(轻5宽系列)

UCP200型	带座轴承新代号		带座轴承原代号				d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		L _{max}	A _{max}	J	H
	UKP200+H000型	UEL200型	Z90500型	Z290500型	Z390500型	UC200						UEL200					
UCP201	—	UEL201	Z 90501	—	Z 390501	12	—	27.4	37.3	—	—	11.5	13.9	129	39	96	30.2
UCP202	—	UEL202	Z 90502	—	Z 390502	15	—	27.4	37.3	—	—	11.5	13.9	129	39	96	30.2
UCP203	—	UEL203	Z 90503	—	Z 390503	17	—	27.4	37.3	—	—	11.5	13.9	129	39	96	30.2
UCP204	—	UEL204	Z 90504	—	Z 390504	20	—	31.0	43.7	—	—	12.7	17.1	134	39	96	33.3
UCP205	UKP205+H2305	UEL205	Z 90505	Z 290504	Z 390505	25	20	34.1	44.4	35	—	14.3	17.5	142	39	105	36.5
UCP206	UKP206+H2306	UEL206	Z 90506	Z 290505	Z 390506	30	25	38.1	48.4	38	—	15.9	18.3	167	48	121	42.9
UCP207	UKP207+H2307	UEL207	Z 90507	Z 290506	Z 390507	35	30	42.9	51.1	43	—	17.5	18.8	172	48	126	47.6
UCP208	UKP208+H2308	UEL208	Z 90508	Z 290507	Z 390508	40	35	49.2	56.3	46	—	19.0	21.4	186	55	136	49.2
UCP209	UKP209+H2309	UEL209	Z 90509	Z 290508	Z 390509	45	40	49.2	56.3	50	—	19.0	21.4	192	55	146	54
UCP210	UKP210+H2310	UEL210	Z 90510	Z 290509	Z 390510	50	45	51.6	62.7	55	—	19.0	24.6	208	61	159	57.2
UCP211	UKP211+H2311	UEL211	Z 90511	Z 290510	Z 390511	55	50	55.6	71.4	59	—	22.2	27.8	233	61	172	63.5
UCP212	UKP212+H2312	UEL212	Z 90512	Z 290511	Z 390512	60	55	65.1	77.8	62	—	25.4	31.0	243	71	186	69.9
UCP213	UKP213+H2313	UEL213	Z 90513	Z 290512	Z 390513	65	60	65.1	85.7	65	—	25.4	34.1	268	73	203	76.2
UCP214	—	UEL214	Z 90514	—	Z 390514	70	—	74.6	85.7	—	—	30.2	34.1	274	74	210	79.4
UCP215	UKP215+H2315	UEL215	Z 90515	Z 290513	Z 390515	75	65	77.8	92.1	73	—	33.3	37.3	300	83	217	82.6
UCP216	UKP216+H2316	—	Z 90516	Z 290514	—	80	70	82.6	—	78	—	33.3	—	305	84	232	88.9
UCP217	UKP217+H2317	—	Z 90517	Z 290515	—	85	75	85.7	—	82	—	34.1	—	330	95	247	95.2
UCP218	UKP218+H2318	—	Z 90518	Z 290516	—	90	80	96.0	—	86	—	39.7	—	356	100	262	101.6

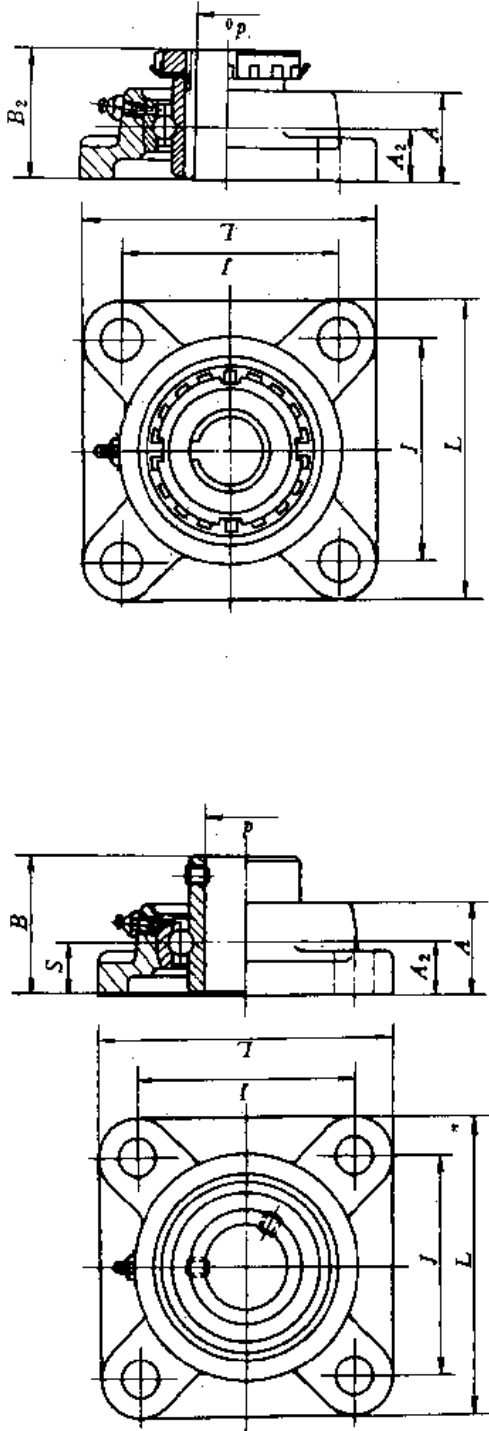
(续)

尺寸系列 3(中6宽系列)

UCP300型	带座轴承新代号		带座轴承原代号				d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		L _{max}	A _{max}	J	H
	UKP300+H000型	UEL300型	Z90600型	Z290600型	Z390600型	UC300						UEL300					
UCP305	UKP305+H2305	UEL305	Z90605	Z290604	Z390605	25	20	38	46.8	35	15	16.7	175	45	132	45	
UCP306	UKP306+H2306	UEL306	Z90606	Z290605	Z390606	30	25	43	50	38	17	17.5	180	50	140	50	
UCP307	UKP307+H2307	UEL307	Z90607	Z290606	Z390607	35	30	48	51.6	43	19	18.3	210	56	160	56	
UCP308	UKP308+H2308	UEL308	Z90608	Z290607	Z390608	40	35	52	57.1	46	19	19.8	220	60	170	60	
UCP309	UKP309+H2309	UEL309	Z90609	Z290608	Z390609	45	40	57	58.7	50	22	19.8	245	67	190	67	
UCP310	UKP310+H2310	UEL310	Z90610	Z290609	Z390610	50	45	61	66.6	55	22	24.6	275	75	212	75	
UCP311	UKP311+H2311	UEL311	Z90611	Z290610	Z390611	55	50	66	73	59	25	27.8	310	80	236	80	
UCP312	UKP312+H2312	UEL312	Z90612	Z290611	Z390612	60	55	71	79.4	62	26	30.95	330	85	250	85	
UCP313	UKP313+H2313	UEL313	Z90613	Z290612	Z390613	65	60	75	85.7	65	30	32.55	340	90	260	90	
UCP314	—	UEL314	Z90614	—	Z390614	70	—	78	92.1	—	33	34.15	360	90	280	95	
UCP315	UKP315+H2315	UEL315	Z90615	Z290613	Z390615	75	65	82	100	73	32	37.3	380	100	290	100	
UCP316	UKP316+H2316	UEL316	Z90616	Z290614	Z390616	80	70	86	106.4	78	34	40.5	400	110	300	106	
UCP317	UKP317+H2317	UEL317	Z90617	Z290615	Z390617	85	75	96	109.5	82	40	42.05	420	110	320	112	
UCP318	UKP318+H2318	UEL318	Z90618	Z290616	Z390618	90	80	96	115.9	86	40	43.65	430	110	330	118	
UCP319	UKP319+H2319	UEL319	Z90619	Z290617	Z390619	95	85	103	122.3	90	41	38.9	470	120	360	125	
UCP320	UKP320+H2320	UEL320	Z90620	Z290618	Z390620	100	90	108	128.6	97	42	50	490	120	380	140	
UCP321	—	—	Z90621	—	—	105	—	112	—	—	44	—	490	120	380	140	
UCP322	UKP322+H2322	—	Z90622	Z290620	—	110	100	117	—	105	46	—	520	140	400	150	
UCP324	UKP324+H2324	—	Z90624	Z290622	—	120	110	126	—	112	51	—	570	140	450	160	
UCP326	UKP326+H2326	—	Z90626	Z290623	—	130	115	135	—	121	54	—	600	140	480	180	
UCP328	UKP328+H2328	—	Z90628	Z290625	—	140	125	145	—	131	59	—	620	140	500	200	

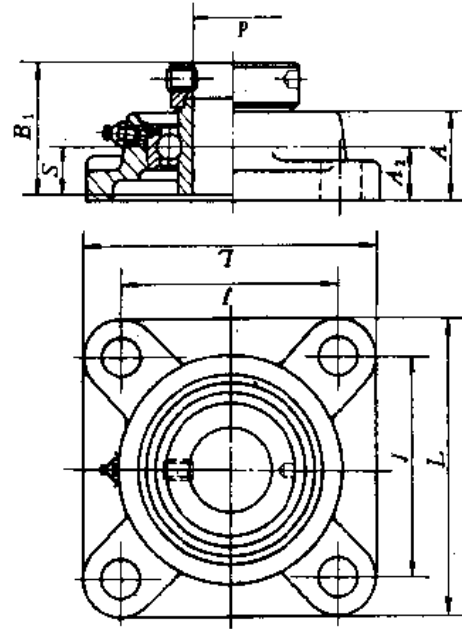
(mm)

表 13.1-151 带方形座轴承的外形尺寸(摘自 GB/T7810-1995)



UCFU000 型(F90000 型)

UKFU000+H000 型(F290000 型)



UELFU000 型(F390000 型)

(续)

尺寸系列 2 (轻 5 宽系列)

带座轴承新代号		带座轴承原代号			d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		L _{max}	A _{max}	J	A _e
UCFU200 型	UKFU200+H000 型	UELUFU200 型	F90500 型	F290500 型						F390500 型	UC200				
UCFU201	—	UELUFU201	F 90501	—	F 390501	12	27.4	37.3	—	11.5	13.9	78	32	54	17
UCFU202	—	UELUFU202	F 90502	—	F 390502	15	27.4	37.3	—	11.5	13.9	78	32	54	17
UCFU203	—	UELUFU203	F 90503	—	F 390503	17	27.4	37.3	—	11.5	13.9	78	32	54	17
UCFU204	—	UELUFU204	F 90504	—	F 390504	20	31.0	43.7	—	12.7	17.1	88	34	63.5	19
UCFU205	UKFU205+H2305	UELUFU205	F 90505	F 290504	F 390505	25	34.1	44.4	35	14.3	17.5	97	35	70	19
UCFU206	UKFU206+H2306	UELUFU206	F 90506	F 290505	F 390506	30	38.1	48.4	38	15.9	18.3	110	38	82.5	20
UCFU207	UKFU207+H2307	UELUFU207	F 90507	F 290506	F 390507	35	42.9	51.1	43	17.5	18.8	119	38	92	21
UCFU208	UKFU208+H2308	UELUFU208	F 90508	F 290507	F 390508	40	49.2	56.3	46	19.0	21.4	132	43	101.5	24
UCFU209	UKFU209+H2309	UELUFU209	F 90509	F 290508	F 390509	45	49.2	56.3	50	19.0	21.4	139	45	105	24
UCFU210	UKFU210+H2310	UELUFU210	F 90510	F 290509	F 390510	50	51.6	62.7	55	19.0	24.6	145	48	111	28
UCFU211	UKFU211+H2311	UELUFU211	F 90511	F 290510	F 390511	55	55.6	71.4	59	22.2	27.8	164	51	130	31
UCFU212	UKFU212+H2312	UELUFU212	F 90512	F 290511	F 390512	60	65.1	77.8	62	25.4	31.0	177	60	143	34
UCFU213	UKFU213+H2313	UELUFU213	F 90513	F 290512	F 390513	65	65.1	85.7	66	25.4	34.1	189	52	149.5	34
UCFU214	—	UELUFU214	F 90514	—	F 390514	70	74.6	85.7	—	30.2	34.1	195	57	152	35
UCFU215	UKFU215+H2315	UELUFU215	F 90515	F 290513	F 390515	75	77.8	92.1	73	33.3	37.3	202	58	159	35
UCFU216	UKFU216+H2316	—	F 90516	F 290514	—	80	82.6	—	78	33.3	—	213	65	165	35
UCFU217	UKFU217+H2317	—	F 90517	F 290515	—	85	85.7	—	82	34.1	—	222	75	175	36

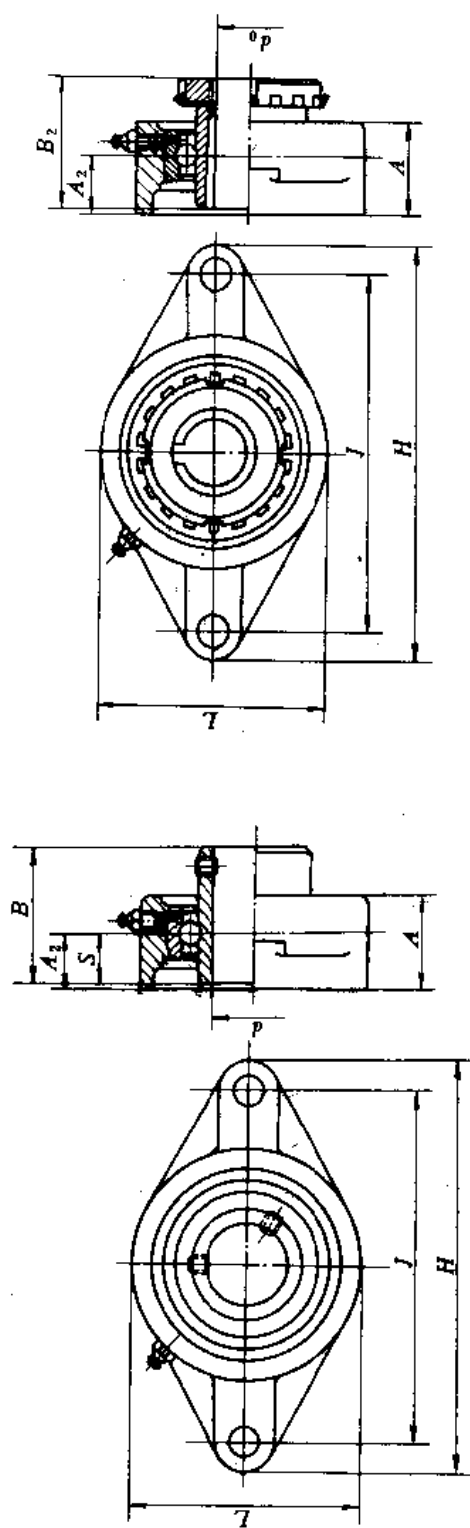
(续)

尺寸系列 3 (中 6 宽系列)

UCFU300 型	带座轴承新代号		带座轴承原代号				d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		L _{max}	A _{max}	J	A ₂
	UKFU300+H000 型	UELFU300 型	F90600 型	F290600 型	F390600 型	UC300						UEL300					
UCFU305	UKFU305+H2305	UELFU305	F 90605	F 290604	F 390605	25	20	38	46.8	35	15	16.7	110	29	80	16	
UCFU306	UKFU306+H2306	UELFU306	F 90606	F 290605	F 390606	30	25	43	50	38	17	17.5	125	32	95	18	
UCFU307	UKFU307+H2307	UELFU307	F 90607	F 290606	F 390607	35	30	48	51.6	43	19	18.3	135	36	100	20	
UCFU308	UKFU308+H2308	UELFU308	F 90608	F 290607	F 390608	40	35	52	57.1	46	19	19.8	150	40	112	23	
UCFU309	UKFU309+H2309	UELFU309	F 90609	F 290608	F 390609	45	40	57	58.7	50	22	19.8	160	44	125	25	
UCFU310	UKFU310+H2310	UELFU310	F 90610	F 290609	F 390610	50	45	61	66.6	55	22	24.6	175	48	132	28	
UCFU311	UKFU311+H2311	UELFU311	F 90611	F 290610	F 390611	55	50	66	73	59	25	27.8	185	52	140	30	
UCFU312	UKFU312+H2312	UELFU312	F 90612	F 290611	F 390612	60	55	71	79.4	62	26	30.95	195	56	150	33	
UCFU313	UKFU313+H2313	UELFU313	F 90613	F 290612	F 390613	65	60	75	85.7	65	30	32.55	208	58	166	33	
UCFU314	—	UELFU314	F 90614	—	F 390614	70	—	78	92.1	—	33	34.15	226	61	178	36	
UCFU315	UKFU315+H2315	UELFU315	F 90615	F 290613	F 390615	75	65	82	100	73	32	37.3	236	66	184	39	
UCFU316	UKFU316+H2316	UELFU316	F 90616	F 290614	F 390616	80	70	86	106.4	78	34	40.5	250	68	196	38	
UCFU317	UKFU317+H2317	UELFU317	F 90617	F 290615	F 390617	85	75	96	109.5	82	40	42.05	260	74	204	44	
UCFU318	UKFU318+H2318	UELFU318	F 90618	F 290616	F 390618	90	80	96	115.9	86	40	43.65	280	76	216	44	
UCFU319	UKFU319+H2319	UELFU319	F 90619	F 290617	F 390619	95	85	103	122.3	90	41	38.9	290	94	228	59	
UCFU320	UKFU320+H2320	UELFU320	F 90620	F 290618	F 390620	100	90	108	128.6	97	42	50	310	94	242	60	
UCFU321	—	—	F 90621	—	—	105	—	112	—	—	44	—	310	94	242	59	
UCFU322	UKFU322+H2322	—	F 90622	F 290620	—	110	100	117	—	105	46	—	340	96	266	60	
UCFU324	UKFU324+H2324	—	F 90624	F 290622	—	120	110	126	—	112	51	—	370	110	290	65	
UCFU326	UKFU326+H2326	—	F 90626	F 290623	—	130	115	135	—	—	54	—	410	115	320	65	
UCFU328	UKFU328+H2328	—	F 90628	F 290625	—	140	125	145	—	—	59	—	450	125	350	75	

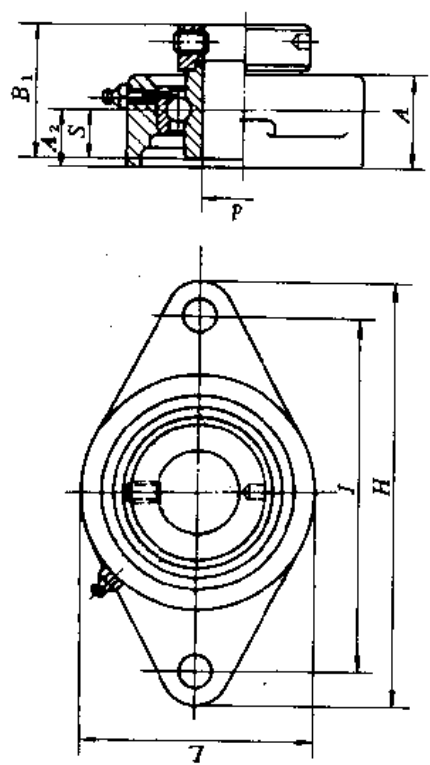
表 13.1-152 带菱形座轴承的外形尺寸(摘自 GB/T 7810-1995)

(mm)



UCFLU000 型(L30000 型)

UKFLU000+H000 型(L29000 型)



UELFLU000 型(L390000 型)

(续)

尺 寸 系 列 2 (轻 5 宽 系 列)

UCFLU200 型	带座轴承新代号		带座轴承原代号		d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		H max	L max	A max	J	A ₂
	UKFLU200+H000 型	UELFLU200 型	L 90500 型	L 290500 型						UC200	UEL200					
UCFLU201	-	UELFLU201	L 90501	L 390501	12	27.4	37.3	-	-	11.5	13.9	99	61	32	76.5	17
UCFLU202	-	UELFLU202	L 90502	L 390502	15	27.4	37.3	-	-	11.5	13.9	99	61	32	76.5	17
UCFLU203	-	UELFLU203	L 90503	L 390503	17	27.4	37.3	-	-	11.5	13.9	99	61	32	76.5	17
UCFLU204	-	UELFLU204	L 90504	L 390504	20	31.0	43.7	-	-	12.7	17.1	113	62	34	90	19
UCFLU205	UKFLU205+H2305	UELFLU205	L 90505	L 390505	25	34.0	44.4	L 290504	35	14.3	17.5	125	70	35	99	19
UCFLU206	UKFLU206+H2306	UELFLU206	L 90506	L 390506	30	38.1	48.4	L 290505	38	15.9	18.3	142	83	38	116.5	20
UCFLU207	UKFLU207+H2307	UELFLU207	L 90507	L 390507	35	42.9	51.1	L 290506	43	17.5	18.8	156	96	38	130	21
UCFLU208	UKFLU208+H2308	UELFLU208	L 90508	L 390508	40	49.2	56.3	L 290507	46	19.0	21.4	172	105	43	143.5	24
UCFLU209	UKFLU209+H2309	UELFLU209	L 90509	L 390509	45	49.2	56.3	L 290508	50	19.0	21.4	180	112	45	148.5	24
UCFLU210	UKFLU210+H2310	UELFLU210	L 90510	L 390510	50	51.6	62.7	L 290509	55	19.0	24.6	190	117	48	157	28
UCFLU211	UKFLU211+H2311	UELFLU211	L 90511	L 390511	55	55.6	71.4	L 290510	59	22.2	27.8	222	134	51	184	31
UCFLU212	UKFLU212+H2312	UELFLU212	L 90512	L 390512	60	65.1	77.8	L 290511	62	25.4	31.0	238	142	60	202	34

尺 寸 系 列 3 (中 6 宽 系 列)

UCFLU300 型	带座轴承新代号		带座轴承原代号		d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		H max	L max	A max	J	A ₂
	UKFLU300+H000 型	UELFLU300 型	L 90600 型	L 290600 型						UC300	UEL300					
UCFLU305	UKFLU305+H2305	UELFLU305	L 90605	L 390605	25	38	46.8	L 290604	35	15	16.7	150	80	29	113	16
UCFLU306	UKFLU306+H2306	UELFLU306	L 90606	L 390606	30	43	50	L 290605	38	17	17.5	160	90	32	134	18
UCFLU307	UKFLU307+H2307	UELFLU307	L 90607	L 390607	35	48	51.6	L 290606	43	19	18.3	185	100	36	141	20
UCFLU308	UKFLU308+H2308	UELFLU308	L 90608	L 390608	40	52	57.1	L 290607	46	19	19.8	200	112	40	158	23
UCFLU309	UKFLU309+H2309	UELFLU309	L 90609	L 390609	45	57	58.7	L 290608	50	22	19.8	230	125	44	177	25
UCFLU310	UKFLU310+H2310	UELFLU310	L 90610	L 390610	50	61	66.6	L 290609	55	22	24.6	240	140	48	187	28
UCFLU311	UKFLU311+H2311	UELFLU311	L 90611	L 390611	55	66	73	L 290610	59	25	27.8	250	150	52	198	30
UCFLU312	UKFLU312+H2312	UELFLU312	L 90612	L 390612	60	71	79.4	L 290611	62	26	30.95	270	160	56	212	33
UCFLU313	UKFLU313+H2313	UELFLU313	L 90613	L 390613	65	75	85.7	L 290612	65	30	32.55	295	175	58	240	33
UCFLU314	-	UELFLU314	L 90614	L 390614	70	73	92.1	-	-	33	34.15	315	185	61	250	36
UCFLU315	UKFLU315+H2315	UELFLU315	L 90615	L 390615	75	82	100	L 290613	76	32	37.3	320	195	66	260	39
UCFLU316	UKFLU316+H2316	UELFLU316	L 90616	L 390616	80	86	106.4	L 290614	78	34	40.5	355	210	68	285	41
UCFLU317	UKFLU317+H2317	UELFLU317	L 90617	L 390617	85	96	109.5	L 290615	82	40	42.05	370	220	74	300	44
UCFLU318	UKFLU318+H2318	UELFLU318	L 90618	L 390618	90	96	115.9	L 290616	86	40	43.65	385	235	76	315	44

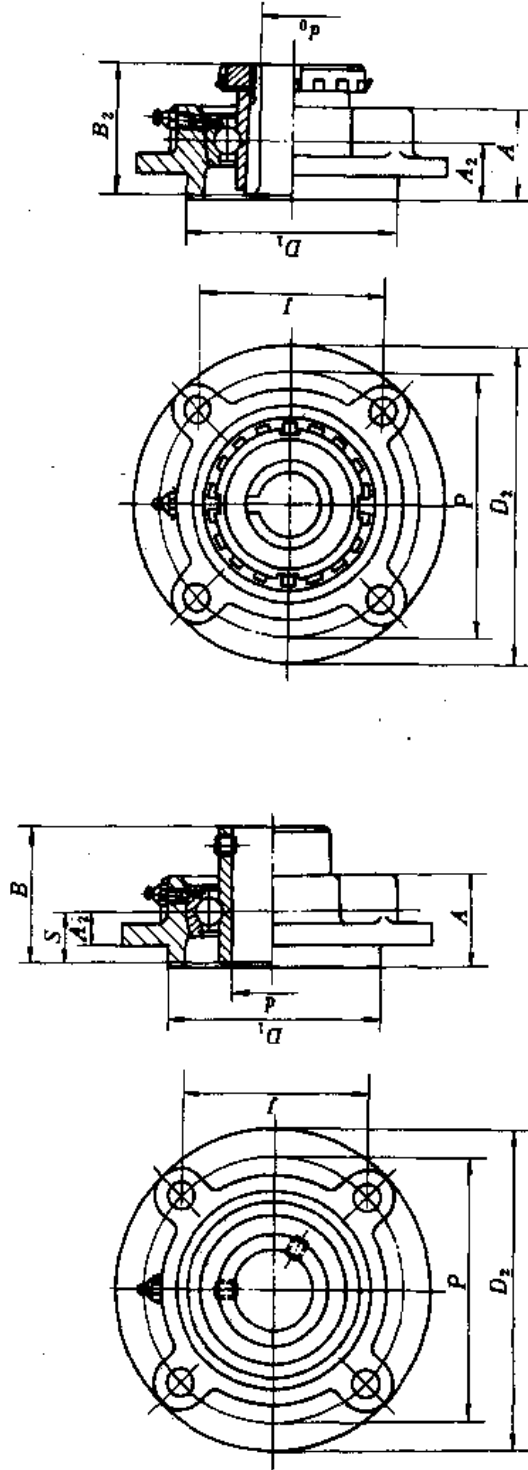
(续)

尺寸系列 3 (中 6 宽系列)

带座轴承新代号	带座轴承原代号			d_c	d	B	B_1	B_2	S		H max	L max	A max	J	A_2
	带座轴承新代号	L 90600 型	L 290600 型						L 390600 型	UC300					
UCFLU300 型	UKFLU300+H000 型	UELFLU300 型	L 90600 型	L 290600 型	L 390600 型										
UCFLU319	UKFLU319+H2319	UELFLU319	L 90619	L 290617	L 390619	95	85	103	122.3	90	38.9	250	94	330	59
UCFLU320	UKFLU320+H2320	UELFLU320	L 90620	L 290618	L 390620	100	90	108	128.6	97	50	270	94	360	59
UCFLU321	—	—	L 90621	—	—	105	—	112	—	—	—	270	94	360	59
UCFLU322	UKFLU322+H2322	—	L 90622	L 290620	—	110	100	117	—	105	—	300	96	390	60
UCFLU324	UKFLU324+H2324	—	L 90624	L 290622	—	120	110	126	—	112	—	330	110	430	65
UCFLU326	UKFLU326+H2326	—	L 90626	L 290623	—	130	115	135	—	121	—	360	115	460	65
UCFLU328	UKFLU328+H2328	—	L 90628	L 290625	—	140	125	145	—	131	—	400	125	500	75

表 13.1-153 带凸台圆形座轴承的外形尺寸(摘自 GB/T 7810—1995)

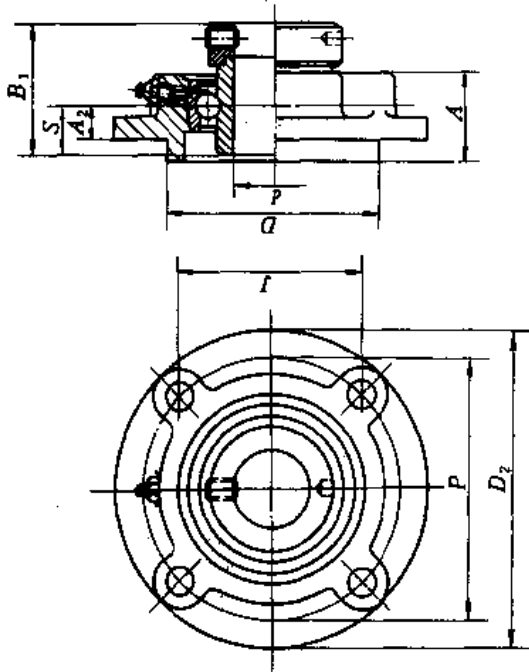
(mm)



UCFC000 型(TY90000 型)

UKFC000+H000 型(TY290000 型)

(续)



UELFC000型(TY3905000型)

尺寸系列 2 (轻5宽系列)

UCFC200型	带座轴承新代号		带座轴承原代号		d_0	B_1	B_2	S		D	D_2 max	J	A max	A_2
	UKFC200+H000型	UELFC200型	TY90500型	TY290500型				TY390500型	UC200					
UCFC201	—	UELFC201	TY 90501	—	12	27.4	—	11.5	13.9	58	97	53.0	23	9
UCFC202	—	UELFC202	TY 90502	—	15	27.4	—	11.5	13.9	58	97	53.0	23	9
UCFC203	—	UELFC203	TY 90503	—	17	27.4	—	11.5	13.9	58	97	53.0	23	9
UCFC204	—	UELFC204	TY 90504	—	20	31.0	—	12.7	17.1	62	100	55.1	25.5	10
UCFC205	UKFC205+H2305	UELFC205	TY 90505	TY 290504	25	34.1	35	14.3	17.5	70	115	63.6	27	10
UCFC206	UKFC206+H2306	UELFC206	TY 90506	TY 290505	30	38.1	38	15.9	18.3	80	125	70.7	31	10
UCFC207	UKFC207+H2307	UELFC207	TY 90507	TY 290506	35	42.9	43	17.5	18.8	90	135	77.8	34	11
UCFC208	UKFC208+H2308	UELFC208	TY 90508	TY 290507	40	49.2	46	19.0	21.4	100	145	84.8	36	11
UCFC209	UKFC209+H2309	UELFC209	TY 90509	TY 290508	45	49.2	50	19.0	21.4	105	160	93.3	38	10
UCFC210	UKFC210+H2310	UELFC210	TY 90510	TY 290509	50	51.6	55	19.0	24.6	110	165	97.6	40	10
UCFC211	UKFC211+H2311	UELFC211	TY 90511	TY 290510	55	55.6	59	22.2	27.8	125	185	106.1	43	13

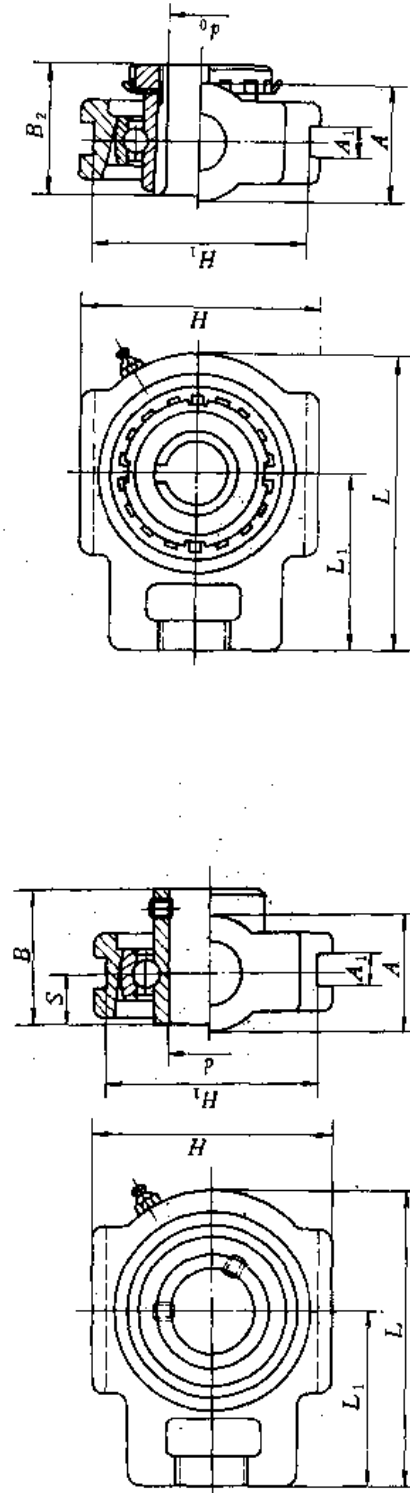
(续)

尺寸系列 2 (轻5宽系列)

UCFC200型	带座轴承新代号		带座轴承原代号		d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		D ₁	D ₂ max	J	A max	A ₂
	UCFC200+H000型	UELFC200型	TY90500型	TY290500型						UC200	UEL200					
UCFC212	UKFC212+H2312	UELFC212	TY 90512	TY 290511	TY 390512	60	65.1	77.8	62	25.4	31.0	135	195	113.1	48	17
UCFC213	UKFC213+H2313	UELFC213	TY 90513	TY 290512	TY 390513	65	65.1	85.7	65	25.4	34.1	140	205	120.2	50	16
UCFC214	—	UELFC214	TY 90514	—	TY 390514	70	74.6	85.7	—	30.2	34.1	150	215	125.1	54	17
UCFC215	UKFC215+H2315	UELFC215	TY 90515	TY 290513	TY 390515	75	77.8	92.1	73	33.3	37.3	165	220	130.1	56	18
UCFC216	UKFC216+H2316	—	TY 90516	TY 290514	—	80	82.6	—	78	33.3	—	170	240	141.4	58	18
UCFC217	UKFC217+H2317	—	TY 90517	TY 290515	—	85	85.7	—	82	34.1	—	180	250	147.1	63	18
UCFC218	UKFC218+H2318	—	TY 90518	TY 290516	—	90	96.0	—	86	39.7	—	190	265	155.5	68	22

表 13.1-154 带滑块座轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 7810—1995)

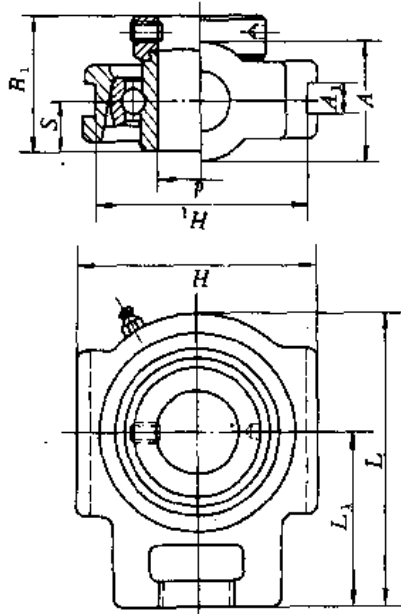
(mm)



UCK000型(K900000型)

UKK000+H000型(K290000型)

(续)



UELK000型(K390000型)

尺寸系列 2 (轻5宽系列)

带座轴承新代号	带座轴承原代号		d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		A	A ₁	H _{max}	H	H ₁	L _{max}	L	L ₁ max
	带座轴承新代号	带座轴承原代号						UC200	UEL200								
UCK200型	UKK200+H000型	UELK200型															
UCK204	—	UELK204	20	—	31.0	43.7	—	12.7	17.1	51	13.5	94	76	104	69	69	
UCK205	UKK205+H2305	UELK205	25	20	34.1	44.4	35	14.3	17.5	51	13.5	94	76	104	69	69	
UCK206	UKK206+H2306	UELK206	30	25	38.1	48.4	38	15.9	18.3	53	13.5	107	89	118	74	74	
UCK207	UKK207+H2307	UELK207	35	30	42.9	51.1	43	17.5	18.8	53	13.5	107	89	131	78	78	
UCK208	UKK208+H2308	UELK208	40	35	49.2	56.3	46	19.0	21.4	67	17.5	124	101	146	91	91	
UCK209	UKK209+H2309	UELK209	45	40	49.2	56.3	50	19.0	21.4	67	17.5	124	101	149	91	91	
UCK210	UKK210+H2310	UELK210	50	45	51.6	62.7	55	19.0	24.6	67	17.5	124	101	153	92	92	
UCK211	UKK211+H2311	UELK211	55	50	55.6	71.4	59	22.2	27.8	72	27	152	130	191	120	120	
UCK212	UKK212+H2312	UELK212	60	55	65.1	77.8	62	25.4	31.0	72	27	152	130	196	120	120	

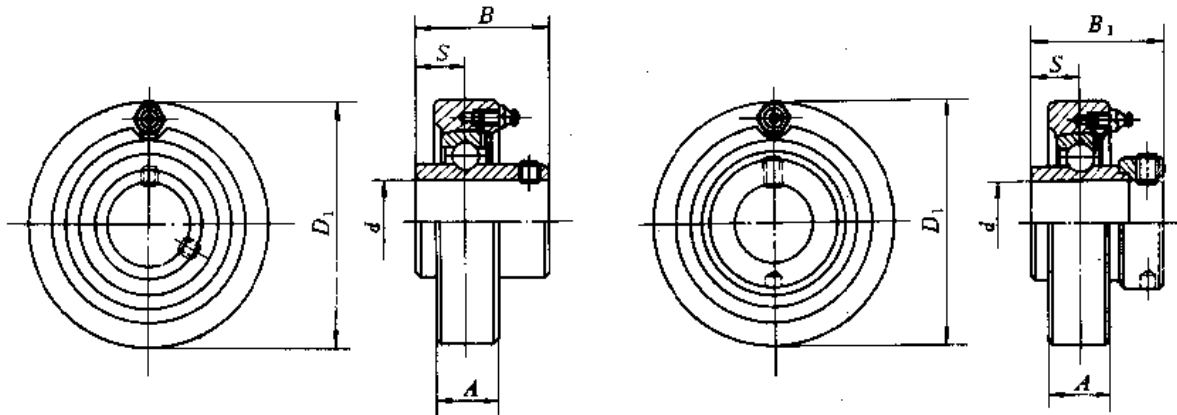
(续)

尺寸系列 3 (中6宽系列)

UCK300型	带座轴承新代号		带座轴承原代号		d	d ₀	B	B ₁	B ₂	S		A	A ₁	H ₁ max	L max	L ₁ max
	UKK300+H000型	UELK300型	K90600型	K290600型						K390600型	UC300					
UCK305	UKK305+H2305	UELK305	K90605	K290604	K390605	25	38	46.8	35	15	16.7	36	12	89	122	76
UCK306	UKK306+H2306	UELK306	K90606	K290605	K390606	30	43	50	38	17	17.5	41	16	100	137	85
UCK307	UKK307+H2307	UELK307	K90607	K290606	K390607	35	48	51.6	43	19	18.3	45	16	111	150	94
UCK308	UKK308+H2308	UELK308	K90608	K290607	K390608	40	52	57.1	46	19	19.8	50	18	124	162	100
UCK309	UKK309+H2309	UELK309	K90609	K290608	K390609	45	57	58.7	50	22	19.8	55	18	138	178	110
UCK310	UKK310+H2310	UELK310	K90610	K290609	K390610	50	61	66.6	55	22	24.6	61	20	151	191	117
UCK311	UKK311+H2311	UELK311	K90611	K290610	K390611	55	66	73	59	25	27.8	66	22	163	207	127
UCK312	UKK312+H2312	UELK312	K90612	K290611	K390612	60	71	79.4	62	26	30.95	71	22	178	220	135
UCK313	UKK313+H2313	UELK313	K90613	K290612	K390613	65	75	85.7	65	30	32.55	80	26	190	238	146
UCK314	—	UELK314	K90614	—	K390614	70	78	92.1	—	33	34.15	90	26	202	252	155
UCK315	UKK315+H2315	UELK315	K90615	K290613	K390615	75	82	100	73	32	37.3	90	26	216	262	160
UCK316	UKK316+H2316	UELK316	K90616	K290614	K390616	80	86	106.4	78	34	40.5	102	30	230	282	174
UCK317	UKK317+H2317	UELK317	K90617	K290615	K390617	85	96	109.5	82	40	42.05	102	32	240	298	183
UCK318	UKK318+H2318	UELK318	K90618	K290616	K390618	90	96	115.9	86	40	43.65	110	32	255	312	192
UCK319	UKK319+H2319	UELK319	K90619	K290617	K390619	95	103	122.3	90	41	38.9	110	35	270	322	197
UCK320	UKK320+H2320	UELK320	K90620	K290618	K390620	100	108	128.6	97	42	50	120	35	290	345	210
UCK321	—	—	K90621	—	—	105	112	—	—	44	—	120	35	290	345	210
UCK322	UKK322+H2322	—	K90622	K290620	—	110	100	—	105	46	—	130	38	320	385	235
UCK324	UKK324+H2324	—	K90624	K290622	—	120	110	126	—	51	—	140	45	355	432	267
UCK326	UKK326+H2326	—	K90626	K290623	—	130	115	135	—	54	—	150	50	385	465	285
UCK328	UKK328+H2328	—	K90628	K290625	—	140	125	145	—	59	—	155	50	415	515	315

- (6) 带环形座轴承的外形尺寸 (表 13.1-155)
- (7) 带冲压立式座轴承的外形尺寸 (表 13.1-156)
- (8) 带冲压圆形座轴承的外形尺寸 (表 13.1-157)
- (9) 带冲压三角形座轴承的外形尺寸 (表 13.1-158)
- (10) 带冲压菱形座轴承的外形尺寸 (表 13.1-159)

表 13.1-155 带环形座轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 7810-1995) (mm)



UCC000 型 (Y90000 型)

UELC000 型 (Y390000 型)

尺寸系列 2 (轻 5 宽系列)

带座轴承新代号		带座轴承原代号		d	B	B ₁	S		D ₁	A
UCC200 型	UELC200 型	Y90500 型	Y390500 型				UC200	UEL200		
UCC201	UELC201	Y90501	Y390501	12	27.4	37.3	11.5	13.9	67	20
UCC202	UELC202	Y90502	Y390502	15	27.4	37.3	11.5	13.9	67	20
UCC203	UELC203	Y90503	Y390503	17	27.4	37.3	11.5	13.9	67	20
UCC204	UELC204	Y90504	Y390504	20	31.0	43.7	12.7	17.1	72	20
UCC205	UELC205	Y90505	Y390505	25	34.1	44.4	14.3	17.5	80	22
UCC206	UELC206	Y90506	Y390506	30	38.1	48.4	15.9	18.3	85	27
UCC207	UELC207	Y90507	Y390507	35	42.9	51.1	17.5	18.8	90	28
UCC208	UELC208	Y90508	Y390508	40	49.2	56.3	19.0	21.4	100	30
UCC209	UELC209	Y90509	Y390509	45	49.2	56.3	19.0	21.4	110	31
UCC210	UELC210	Y90510	Y390510	50	51.6	62.7	19.0	24.6	120	33
UCC211	UELC211	Y90511	Y390511	55	55.6	71.4	22.2	27.8	125	35
UCC212	UELC212	Y90512	Y390512	60	65.1	77.8	25.4	31.0	130	38
UCC213	UELC213	Y90513	Y390513	65	65.1	85.7	25.4	34.1	140	40

尺寸系列 3 (中 6 宽系列)

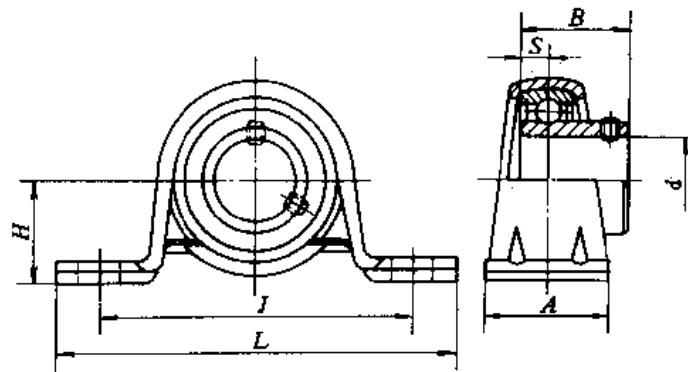
带座轴承新代号		带座轴承原代号		d	B	B ₁	S		D ₁	A
UCC300 型	UELC300 型	Y90600 型	Y390600 型				UC300	UEL300		
UCC305	UELC305	Y90605	Y390605	25	38	46.8	15	16.7	90	26
UCC306	UELC306	Y90606	Y390606	30	43	50	17	17.5	100	28
UCC307	UELC307	Y90607	Y390607	35	48	51.6	19	18.3	110	32
UCC308	UELC308	Y90608	Y390608	40	52	57.1	19	19.8	120	34
UCC309	UELC309	Y90609	Y390609	45	57	58.7	22	19.8	130	38
UCC310	UELC310	Y90610	Y390610	50	61	66.6	22	24.6	140	40
UCC311	UELC311	Y90611	Y390611	55	66	73	25	27.8	150	44
UCC312	UELC312	Y90612	Y390612	60	71	79.4	26	30.95	160	46
UCC313	UELC313	Y90613	Y390613	65	75	85.7	30	32.55	170	50
UCC314	UELC314	Y90614	Y390614	70	78	92.1	33	34.15	180	52
UCC315	UELC315	Y90615	Y390615	75	82	100	32	37.3	190	55

尺寸系列3 (中6宽系列)

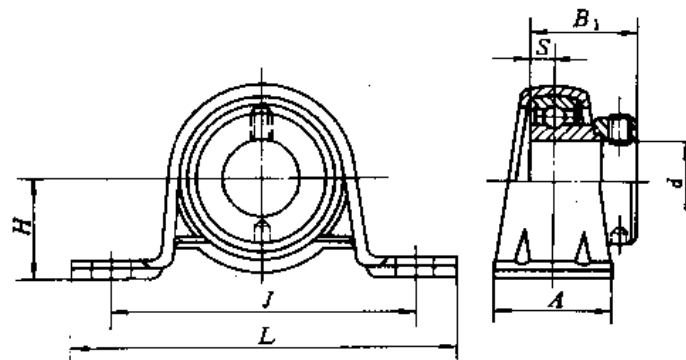
带座轴承新代号		带座轴承原代号		d	B	B_1	S		D_1	A
UCC300型	UELC300型	Y90600型	Y390600型				UC300	UEL300		
UCC316	UELC316	Y90616	Y390616	80	86	106.4	34	40.5	200	60
UCC317	UELC317	Y90617	Y390617	85	96	109.5	40	42.05	215	64
UCC318	UELC318	Y90618	Y390618	90	96	115.9	40	43.65	225	66
UCC319	UELC319	Y90619	Y390619	95	103	122.3	41	38.9	240	72
UCC320	UELC320	Y90620	Y390620	100	108	128.6	42	50	260	75
UCC321	—	Y90621	—	105	112	—	44	—	260	75
UCC322	—	Y90622	—	110	117	—	46	—	300	80
UCC324	—	Y90624	—	120	126	—	51	—	320	90
UCC326	—	Y90626	—	130	135	—	54	—	340	100
UCC328	—	Y90628	—	140	145	—	59	—	360	100

表 13.1-156 带冲压立式座轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 7810-1995)

(mm)



UBPP200型 (CZ90200型)



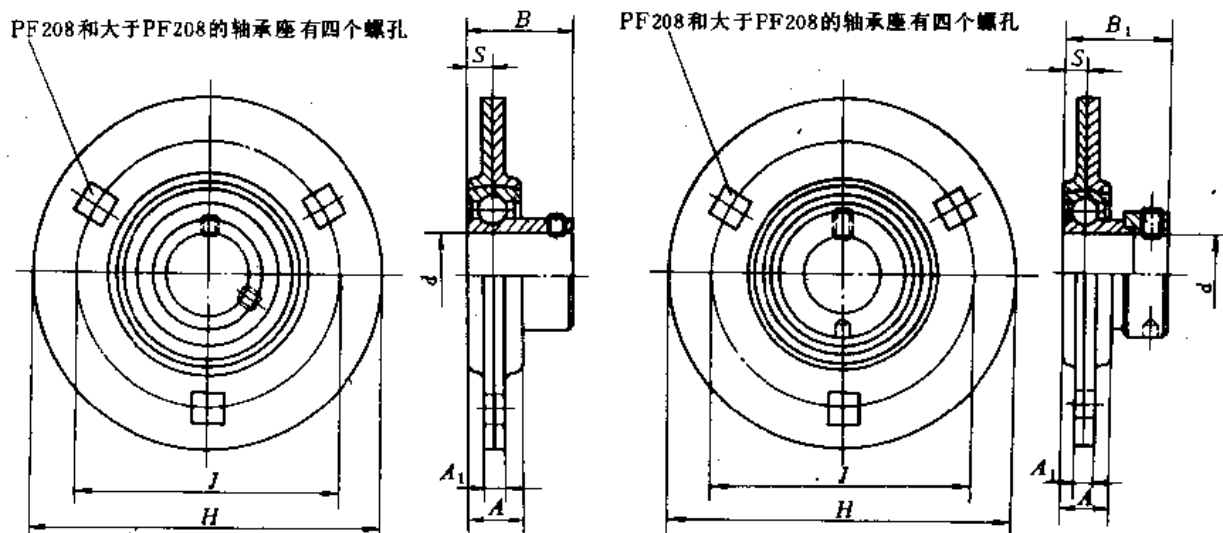
UEPP200型 (CZ390200型)

(续)

尺寸系列2 (轻2窄系列)

带座轴承新代号		带座轴承原代号		d	B	B ₁	S		L _{max}	A _{max}	J	H
UBPP200型	UEPP200型	CZ90200型	CZ390200型				UB200	UE200				
—	UEPP201	—	CZ390201	12	—	28.6	—	6.5	87	26	68	22.2
—	UEPP202	—	CZ390202	15	—	28.6	—	6.5	87	26	68	22.2
UBPP203	UEPP203	CZ90203	CZ390203	17	24	28.6	7.0	6.5	87	26	68	22.2
UBPP204	UEPP204	CZ90204	CZ390204	20	27	31.0	8.0	7.5	99	33	76	25.4
UBPP205	UEPP205	CZ90205	CZ390205	25	28	31.0	8.5	8.0	109	33	86	28.6
UBPP206	UEPP206	CZ90206	CZ390206	30	31	35.7	9.0	9.0	119	39	95	33.3
UBPP207	UEPP207	CZ90207	CZ390207	35	33.5	38.9	10.0	9.5	130	43	106	39.7
UBPP208	UEPP208	CZ90208	CZ390208	40	38	43.7	10.5	11.0	148	43	120	43.7
—	UEPP209	—	CZ390209	45	—	43.7	—	11.0	156	45	128	46.8

表 13.1-157 带冲压圆形座轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 7810—1995) (mm)



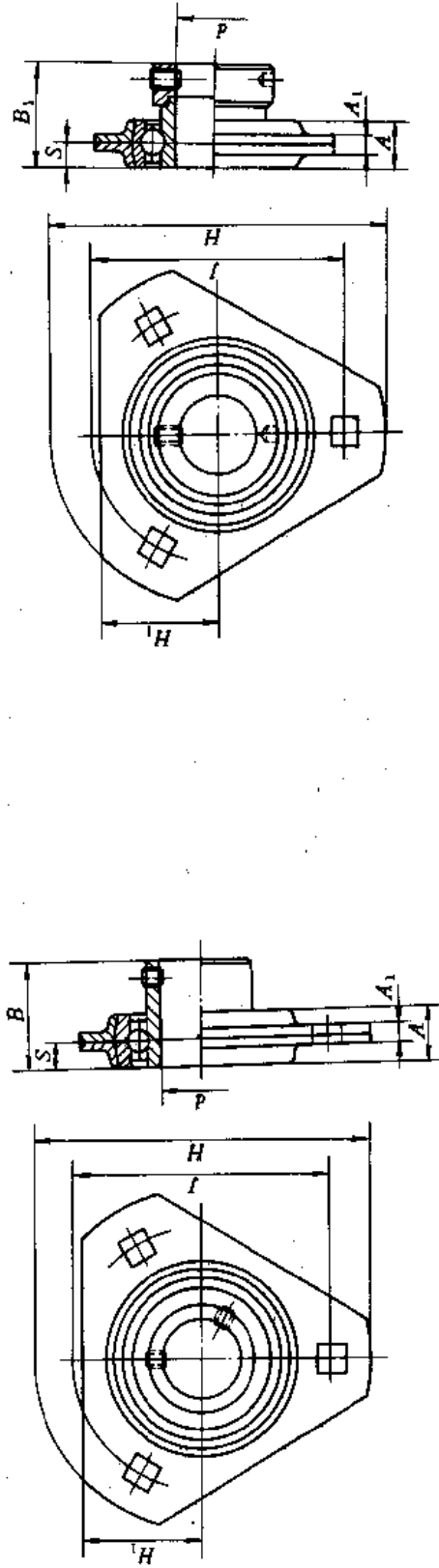
UBPF200型 (CY90200型)

UEPF200型 (CY390200型)

尺寸系列2 (轻2窄系列)

带座轴承新代号		新座轴承原代号		d	B	B ₁	S		H _{max}	J	A _{max}	A ₁ _{max}
UBPF200型	UEPF200型	CY90200型	CY390200型				UB200	UE200				
—	UEPF201	—	CY390201	12	—	28.6	—	6.5	82	63.5	15	4.5
—	UEPF202	—	CY390202	15	—	28.6	—	6.5	82	63.5	15	4.5
UBPF203	UEPF203	CY90203	CY390203	17	24	28.6	7.0	6.5	82	63.5	15	4.5
UBPF204	UEPF204	CY90204	CY390204	20	27	31.0	8.0	7.5	91	71.5	17	4.5
UBPF205	UEPF205	CY90205	CY390205	25	28	31.0	8.5	8.0	96	76.5	19	4.5
UBPF206	UEPF206	CY90206	CY390206	30	31	35.7	9.0	9.0	114	90.5	20	5.5
UBPF207	UEPF207	CY90207	CY390207	35	33.5	38.9	10.0	9.5	126	100	23	5.5
UBPF208	UEPF208	CY90208	CY390208	40	38	43.7	10.0	11.0	149	119	23	7
—	UEPF209	—	CY390209	45	—	43.7	—	11.0	150	120.5	23	7
—	UEPF210	—	CY390210	50	—	43.7	—	11.0	157	127	25	8
—	UEPF211	—	CY390211	55	—	48.4	—	12.0	168	138	26	8
—	UEPF212	—	CY390212	60	—	53.1	—	13.5	177	148	28	8

表 13.1-158 带冲压三角形座轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 7810-1995) (mm)



UBFFT200 型 (CS90200 型)

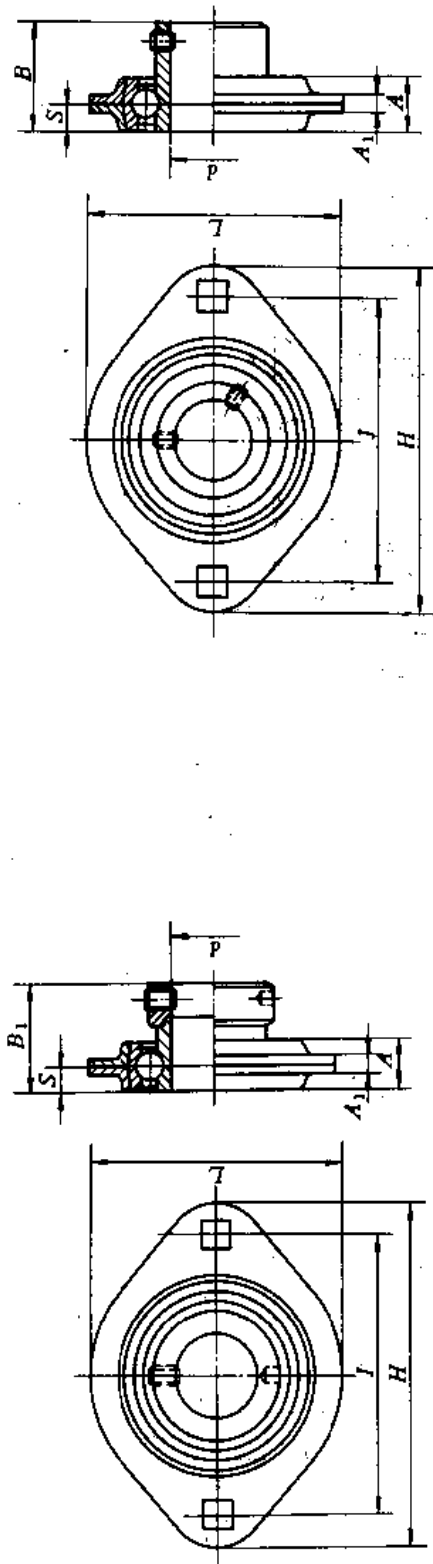
UEPFT200 型 (CS390200 型)

尺寸系列 2 (轻 2 窄系列)

带座轴承新代号	带座轴承原代号		d	B	B ₁	S		H _{max}	H _{1max}	J	A _{max}	A _{1max}
	UBFFT200 型	UEPFT200 型				UB200	UE200					
-	UEPFT201	-	12	-	28.6	-	6.5	82	29	63.5	15	4.5
-	UEPFT202	-	15	-	28.6	-	6.5	82	29	63.5	15	4.5
UBFFT203	UEPFT203	CS90203	17	24	28.6	7.0	6.5	82	29	63.5	15	4.5
UBFFT204	UEPFT204	CS90204	20	27	31.0	8.0	7.5	91	34	71.5	17	4.5
UBFFT205	UEPFT205	CS90205	25	28	31.0	8.5	8.0	96	36	76.0	19	4.5
UBFFT206	UEPFT206	CS90206	30	31	35.7	9.0	8.5	114	41	90.5	20	5.5
UBFFT207	UEPFT207	CS90207	35	33.5	38.9	10.0	9.5	127	45	100	23	5.5

(mm)

表 13.1-159 带冲压菱形座轴承的外形尺寸 (摘自 GB/T 7810-1995)



UBPF200 型 (CL90200 型)

UEPFL200 型 (CL390200 型)

尺寸系列 2 (轻 2 窄系列)

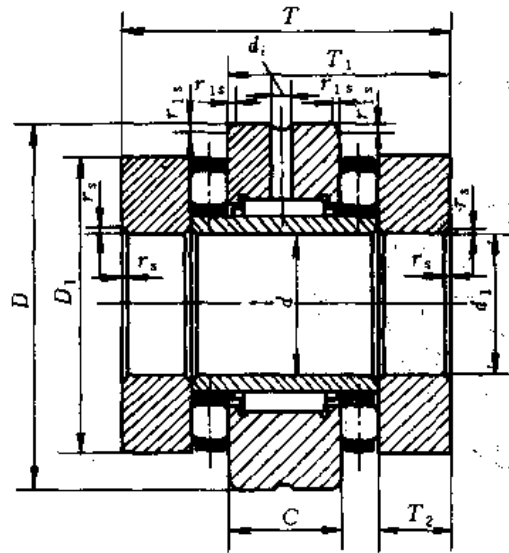
带座轴承新代号	带座轴承原代号		d	B	B ₁	S		H _{max}	L _{max}	J	A _{max}	A _{1max}
	UBPF200 型	CL90200 型				UB200	UE200					
—	UEPFL201	—	12	—	28.6	—	6.5	82	60	63.5	15	4.5
—	UEPFL202	—	15	—	28.6	—	6.5	82	60	63.5	15	4.5
UBPF203	UEPFL203	CL90203	17	24	28.6	7.0	6.5	82	60	63.5	15	4.5
UBPF204	UEPFL204	CL90204	20	27	31.0	8.0	7.5	91	68	71.5	17	4.5
UBPF205	UEPFL205	CL90205	25	28	31.0	8.5	8.0	96	72	78.0	19	4.5
UBPF206	UEPFL206	CL90206	30	31	35.7	9.0	9.0	114	85	90.5	20	5.5
UBPF207	UEPFL207	CL90207	35	33.5	38.9	10.0	9.5	127	95	100	23	5.5

6 滚针和双向推力圆柱滚子组合轴承 (JB/T 6644—93)

(1) 普通滚针和双向推力圆柱滚子组合轴承的外形尺寸见表 13.1-160。

表 13.1-160 普通滚针和双向推力圆柱滚子组合轴承的外形尺寸 (摘自 JB/T 6644—93)

(mm)



ZARN 型

轻 系 列

轴承型号	尺 寸											
	d	D	T	T ₁	C	D ₁	T ₂	d ₁	油 孔		r _{amin}	r _{1smin}
									d _i	数量		
ZARN1545	15	45	40	28	16	35	7.5	15	2.5	3	0.3	0.6
ZARN1747	17	47	43	29.5	16	38	9	17	2.5	3	0.3	0.6
ZARN2052	20	52	46	31	16	42	10	20	2.5	3	0.3	0.6
ZARN2557	25	57	50	35	20	47	10	25	2.5	3	0.3	0.6
ZARN3062	30	62	50	35	20	52	10	30	2.5	3	0.3	0.6
ZARN3570	35	70	54	37	20	60	11	35	3	3	0.3	0.6
ZARN4075	40	75	54	37	20	65	11	40	3	3	0.3	0.6
ZARN4580	45	80	60	42.5	25	70	11.5	45	3.5	3	0.3	0.6
ZARN5090	50	90	60	42.5	25	78	11.5	50	3.5	3	0.3	0.6

重 系 列

轴承型号	尺 寸											
	d	D	T	T ₁	C	D ₁	T ₂	d ₁	油 孔		r _{amin}	r _{1smin}
									d _i	数量		
ZARN2062	20	62	60	40	20	52	12.5	20	2.5	3	0.3	0.6
ZARN2572	25	72	60	40	20	62	12.5	25	2.5	3	0.3	0.6
ZARN3080	30	80	66	43	20	68	14	30	3	3	0.3	0.6
ZARN3585	35	85	66	43	20	73	14	35	3.5	3	0.3	0.6
ZARN4090	40	90	75	50	25	78	16	40	3.5	3	0.3	0.6
ZARN45105	45	105	82	53.5	25	90	17.5	45	3.5	3	0.3	0.6

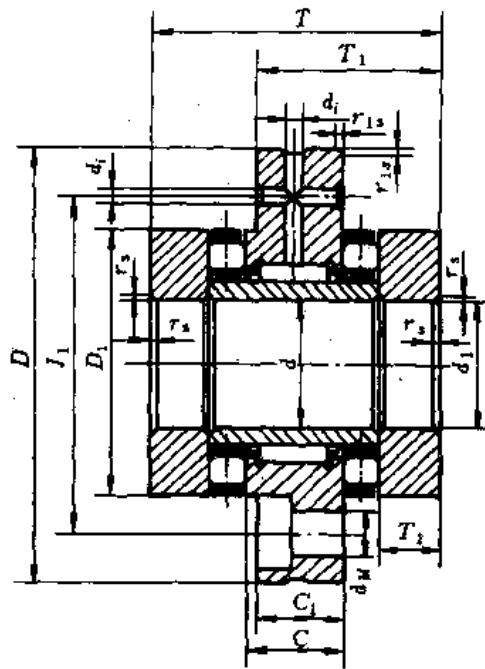
(续)

轴承型号	重 系 列											
	尺 寸											
	d	D	T	T_1	C	D_1	T_2	d_1	油 孔		r_{smin}	r_{1smin}
									d_i	数量		
ZARN50110	50	110	82	53.5	25	95	17.5	50	3.5	3	0.3	0.6
ZARN55115	55	115	82	53.5	25	100	17.5	55	3.5	3	0.3	0.6
ZARN60120	60	120	82	53.5	25	105	17.5	60	3.5	3	0.3	0.6
ZARN65125	65	125	82	53.5	25	110	17.5	65	3.5	3	0.3	0.6
ZARN70130	70	130	82	53.5	25	115	17.5	70	3.5	3	0.3	0.6
ZARN75155	75	155	100	65	30	135	21	75	4	3	0.3	1.0
ZARN90180	90	180	110	72.5	35	160	22.5	90	4	3	0.3	1.0
ZARN110210	110	210	130	85	40	190	26	110	4	3	0.3	1.0
ZARN130240	130	240	150	100	50	215	29	130	4	3	0.3	1.0
ZARN150270	150	270	160	106	52	240	32	150	4	3	0.3	1.0

(2) 带法兰盘的滚针和双向推力圆柱滚子组合轴 承的外形尺寸见表 13.1-161。

表 13.1-161 带法兰盘的滚针和双向推力圆柱滚子组合轴承的外形尺寸 (摘自 JB/T6644-93)

(mm)



ZARF 型

轴承型号	轻 系 列																	
	尺 寸																	
	d	D	T	T_1	C	C_1	D_1	T_2	J	径向油孔		轴向油孔		螺 孔		d_1	r_{smin}	r_{1smin}
										d_i	数量	d_i	数量	d_m	数量			
ZARF1560	15	60	40	26	16	14	35	7.5	46	3.2	1	3.2	2	6.6	6	15	0.3	0.6
ZARF1762	17	62	43	27.5	16	14	38	9	48	3.2	1	3.2	2	6.6	6	17	0.3	0.6

(续)

轻 系 列

轴承型号	尺 寸																	
	d	D	T	T_1	C	C_1	D_1	T_2	J	径向油孔		轴向油孔		螺 孔		d_1	r_{amin}	r_{1amin}
										d_i	数量	d_i	数量	d_m	数量			
ZARF2068	20	68	46	29	16	14	42	10	53	3.2	1	3.2	2	6.6	8	20	0.3	0.6
ZARF2575	25	75	50	33	20	18	47	10	58	3.2	1	3.2	2	6.6	8	25	0.3	0.6
ZARF3080	30	80	50	33	20	18	52	10	63	3.2	1	3.2	2	6.6	12	30	0.3	0.6
ZARF3590	35	90	54	35	20	18	60	11	73	3.2	1	3.2	2	6.6	12	35	0.3	0.6
ZARF40100	40	100	54	35	20	18	65	11	80	3.2	1	3.2	2	9	8	40	0.3	0.6
ZARF45105	45	105	60	40	25	22.5	70	11.5	85	6	1	6	2	9	8	45	0.3	0.6
ZARF50115	50	115	60	40	25	22.5	78	11.5	94	6	1	6	2	9	12	50	0.3	0.6

重 系 列

轴承型号	尺 寸																	
	d	D	T	T_1	C	C_1	D_1	T_2	J	径向油孔		轴向油孔		螺 孔		d_1	r_{amin}	r_{1amin}
										d_i	数量	d_i	数量	d_m	数量			
ZARF2080	20	80	60	38	20	18	52	12.5	63	3.2	1	3.2	2	6.6	12	20	0.3	0.6
ZARF2590	25	90	60	38	20	18	62	12.5	73	3.2	1	3.2	2	6.6	12	25	0.3	0.6
ZARF30105	30	105	66	41	20	18	68	14	85	3.2	1	3.2	2	9	12	30	0.3	0.6
ZARF35110	35	110	66	41	20	18	73	14	88	3.2	1	3.2	2	9	12	35	0.3	0.6
ZARF40115	40	115	75	47.5	25	22.5	78	16	94	6	1	6	2	9	12	40	0.3	0.6
ZARF45130	45	130	82	51	25	22.5	90	17.5	105	6	1	6	2	9	12	45	0.3	0.6
ZARF50140	50	140	82	51	25	22.5	95	17.5	113	6	1	6	2	11	12	50	0.3	0.6
ZARF55145	55	145	82	51	25	22.5	100	17.5	118	6	1	6	2	11	12	55	0.3	0.6
ZARF60150	60	150	82	51	25	22.5	105	17.5	123	6	1	6	2	11	12	60	0.3	0.6
ZARF65155	65	155	82	51	25	22.5	110	17.5	128	6	1	6	2	11	12	65	0.3	0.6
ZARF70160	70	160	82	51	25	22.5	115	17.5	133	6	1	6	2	11	12	70	0.3	0.6
ZARF75185	75	185	100	62	30	27	135	21	155	6	1	6	2	13.5	12	75	0.3	1.0
ZARF90210	90	210	110	69.5	35	32	160	22.5	180	6	1	6	2	13.5	12	90	0.3	1.0

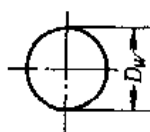
注：1. 当采用塑料保持架时，上述代号加后置代号TN。塑料允许工作温度与制造厂协商。

2. 油孔数量可由制造厂与用户协商确定。

7 滚动轴承零件

7.1 钢球 (GB 308-89) (表 13.1-162)

表 13.1-162 钢球 (摘自 GB 308-89)



(续)

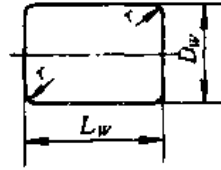
球径 D_w		每千个质量 $W \approx$	球径 D_w		每千个质量 $W \approx$	球径 D_w		每千个质量 $W \approx$
(mm)	(in)		(mm)	(in)		(mm)	(in)	
0.3			9.525	3/8	3.55	26		72.2
0.4		0.0003	10		4.1	26.988	1 1/16	80.8
0.5		0.000509	10.319	13/32	4.43	28		90.8
0.6		0.0008	11		5.5	28.575	1 1/8	95.5
0.7		0.0014	11.113	7/16	5.64	30		109.9
0.794	1/32	0.00204	11.5		6.2	30.163	1 3/16	112.8
0.8		0.00208	11.509	29/64	6.2	31.750	1 1/4	131.4
1		0.00407	11.906	15/32	6.93	32		135.0
1.2		0.0071	12		7.1	33.338	1 5/16	152.0
1.5		0.014	12.303	31/64	7.5	34		162.0
1.588	1/16	0.016	12.7	1/2	8.42	34.925	1 3/8	175.0
2		0.033	13		8.94	35		178.34
2.381	3/32	0.055	13.494	17/32	10.1	36		192.0
2.5		0.064	14		11.3	36.513	1 7/16	198.1
3		0.11	14.288	9/16	12	38		226.0
3.175	1/8	0.13	15		13.75	38.1	1 1/2	227.3
3.5		0.18	15.081	19/32	14.1	40		263.0
3.969	5/32	0.25	15.875	5/8	16.5	41.275	1 5/8	287.1
4		0.26	16		16.8	42		305.0
4.5		0.37	16.669	21/32	19.1	42.863	1 11/16	320.4
4.763	3/16	0.44	17		19.99	44.45	1 3/4	361.0
5		0.51	17.463	11/16	21.9	45		375.0
5.5		0.68	18		23.73	47.625	1 7/8	444.0
5.556	7/32	0.70	18.256	23/32	25.0	48		457.45
5.955	15/64	0.86	19		28.0	50	2	514.0
6		0.88	19.050	3/4	28.4	50.8		538.0
6.35	1/4	1.03	19.844	25/32	32.4	55		648.0
6.5		1.2	20		32.55	60		888.0
6.746	17/64	1.262	20.638	13/16	36.2	65		1128.0
7		1.412	21		37.85	70		1410.0
7.144	9/32	1.56	22		43.32	75		1734.0
7.5		1.734	22.225	7/8	45.2	80		2104.0
7.938	5/16	2.05	23		50.0	85		2522.8
8		2.1	23.019	29/32	50.0	90		3000.0
8.5		2.5424	23.813	15/16	55.5	95		3522.1
8.731	11/32	2.68	24		56.24	100		4110.2
9		3.0	25		64.2	110		5467.7
9.5		3.5	25.4	1	67.4	120		7100.0

注：1. 本标准参照采用 ISO 3290—1975。

2. 质量摘自产品样本，非标准内容，仅供参考。

7.2 圆柱滚子 (GB 4661—89) (表 13.1-163)

表 13.1-163 圆柱滚子 (摘自 GB 4661-89)

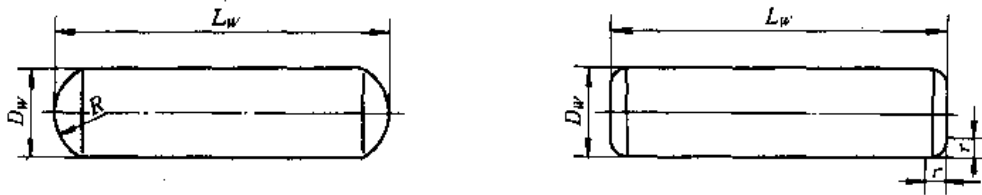


尺寸 (mm)			每千个质量 (kg) $W \approx$	尺寸 (mm)			每千个质量 (kg) $W \approx$	尺寸 (mm)			每千个质量 (kg) $W \approx$
D_w	L_w	r		D_w	L_w	r		D_w	L_w	r	
3	3	0.2	0.17	11	11	0.5	8.1	22	34	0.8	101.0
	5	0.2	0.26		12*	0.5	8.92	23	23	0.8	74.2
3.5	5	0.3	0.36		15	0.5	11.0		24	0.8	110.2
4	4	0.3	0.37		18*	0.5	13.1	24	24	0.8	84.9
	6	0.3	0.57	12	12	0.5	10.4		26*	0.8	91.9
	8	0.3	0.76		14*	0.5	12.1		36	0.8	127.2
4.5	4.5	0.3	0.56		17*	0.5	15.0	25	25	0.8	95.0
	6	0.3	0.73		18	0.5	15.7		27*	0.8	103
5	5	0.3	0.75	13	13	0.6	13.3		36	0.8	137
	8	0.3	1.21		20	0.6	20.1	26	26	0.8	107
	10	0.3	1.52	14	14	0.6	16.6		28*	0.8	116
5.5	5.5	0.3	1.0		15*	0.6	18.0		40	0.8	164
	8	0.3	1.4		20	0.6	23.9	28	28	1.0	133
6	6	0.3	1.3	15	15	0.6	20.4		30*	1.0	144
	8	0.3	1.67		16*	0.6	22.0		44*	1.0	210
	10*	0.3	2.174		17*	0.6	23.4	30	30	1.0	165
6.5	6.5	0.4	1.66		22	0.6	30.2		48	1.0	262
	9	0.4	2.3	16	16	0.6	24.8	32	32	1.0	199
7	7	0.4	2.06		17*	0.6	26.7		52	1.0	324
	10	0.4	2.96		24	0.6	37.3	34	34	1.0	239
	14	0.4	4.18	17	17	0.7	29.7		50*	1.0	354
7.5	7.5	0.4	2.58		24	0.7	42.3		55	1.0	387
	9*	0.4	3.0	18	18	0.7	35.7	36	36	1.2	283
	11	0.4	3.79		19*	0.7	37.7		58	1.2	457
8	8	0.4	3.08		26	0.7	51.5	38	38	1.2	336
	10*	0.4	3.91	19	19	0.7	42.0		62	1.2	550
	12	0.4	4.65		20*	0.7	44.2	40	40	1.2	389
	16*	0.4	6.25		28	0.7	63.0		65	1.2	630
9	9	0.5	4.4	20	20	0.7	49.0	42	42	1.5	454
	10*	0.5	4.85		24*	0.7	58.8		70*	1.5	756
	12*	0.5	5.95		26*	0.7	63.7	45	45	1.5	558
	13*	0.5	6.4		30	0.7	74.0		75*	1.5	930
	14	0.5	6.8	21	21	0.8	56.9	48	48	1.5	677
10	10	0.5	6.2		22*	0.8	59.4		80*	1.5	1129
	11*	0.5	6.75		30	0.8	81.2	50	50	1.5	766
	14	0.5	8.55	22	22	0.8	65.0		85*	1.5	1302
	16*	0.5	9.84		24*	0.8	71.1				

注: 1. “*”表示为非优先规格, 仅供轴承配套用。
 2. 本标准参照采用 JIS B1506-76。
 3. 质量摘自产品样本, 非标准内容, 仅供参考。

7.3 滚针 (GB 309-84) (表 13.1-164)

表 13.1-164 滚针 (摘自 GB 309-84)



尺寸 (mm)				每千个质量 (kg) $W \approx$	尺寸 (mm)				每千个质量 (kg) $W \approx$
D_w	L_w	r_{min}	r_{max}		D_w	L_w	r_{min}	r_{max}	
1	5.8	0.1	0.3	0.035	3	21.8	0.1	0.4	1.21
	6.8	0.1	0.3	0.04		23.8	0.1	0.4	1.32
	7.8	0.1	0.3	0.047		25.8	0.1	0.4	1.38
	9.8	0.1	0.3	0.06		27.8	0.1	0.4	1.54
1.5	5.8	0.1	0.4	0.06	3.5	11.8	0.1	0.6	0.87
	6.8	0.1	0.4	0.09		13.8	0.1	0.6	0.97
	7.8	0.1	0.4	0.11		15.8	0.1	0.6	1.12
	9.8	0.1	0.4	0.13		17.8	0.1	0.6	1.27
	11.8	0.1	0.4	0.16		19.3	0.1	0.6	1.43
2	13.8	0.1	0.4	0.18	21.8	0.1	0.6	1.57	
	7.8	0.1	0.4	0.19	23.8	0.1	0.6	1.73	
	9.8	0.1	0.4	0.24	25.8	0.1	0.6	1.87	
	11.8	0.1	0.4	0.29	27.8	0.1	0.6	2.03	
	13.8	0.1	0.4	0.34	29.8	0.1	0.6	2.17	
	15.8	0.1	0.4	0.39	34.8	0.1	0.6	2.54	
	17.8	0.1	0.4	0.44	4	15.8	0.1	0.6	1.57
19.8	0.1	0.4	0.49	17.8		0.1	0.6	1.65	
21.8	0.1	0.4	0.54	19.8		0.1	0.6	1.85	
23.8	0.1	0.4	0.58	21.8		0.1	0.6	2.04	
2.5	7.8	0.1	0.4	0.30		23.8	0.1	0.6	2.28
	9.8	0.1	0.4	0.38		25.8	0.1	0.6	2.48
	11.8	0.1	0.4	0.45		27.8	0.1	0.6	2.68
	13.8	0.1	0.4	0.53	29.8	0.1	0.6	2.84	
	15.8	0.1	0.4	0.61	34.8	0.1	0.6	3.33	
	17.8	0.1	0.4	0.69	39.8	0.1	0.6	3.85	
	19.8	0.1	0.4	0.76	5	19.8	0.1	0.6	2.85
21.8	0.1	0.4	0.84	21.8		0.1	0.6	3.45	
23.8	0.1	0.4	0.92	23.8		0.1	0.6	3.65	
3	9.8	0.1	0.4	0.54		25.8	0.1	0.6	3.85
	11.8	0.1	0.4	0.65		27.8	0.1	0.6	4.22
	13.8	0.1	0.4	0.76		29.8	0.1	0.6	4.4
	15.8	0.1	0.4	0.87		34.8	0.1	0.6	5.15
	17.8	0.1	0.4	0.99	39.8	0.1	0.6	5.89	
	19.8	0.1	0.4	1.10	49.8	0.1	0.6	7.43	

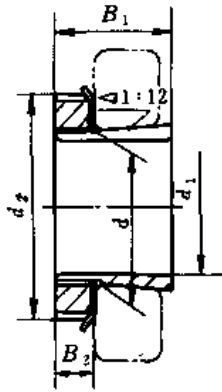
注: 1. 本标准等效采用 ISO 3095-1974。
2. 质量摘自产品样本, 非标准内容, 仅供参考。

8 滚动轴承附件

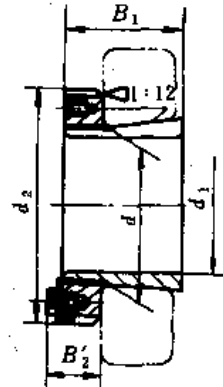
8.1 紧定套 (JB/T, 7919.2—1995) (表 13.1-165)

表 13.1-165 紧定套 (摘自 JB/T 7919.2—1995)

(mm)



$d_1 \leq 180\text{mm}$



$d_1 > 180\text{mm}$

H2 系列

紧定套 型号	基 本 尺 寸						组 成 零 件 的 型 号			
	d	d_1	B_1	d_2	B_2	B_2'	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	锁紧卡
H203 [ⓐ]	17	14	20	28	6	—	A203	KM03	MB03	—
H204 [ⓐ]	20	17	24	32	7	—	A204	KM04	MB04	—
H205	25	20	26	38	8	—	A205	KM05	MB05	—
H206	30	25	27	45	8	—	A206	KM06	MB06	—
H207	35	30	29	52	9	—	A207	KM07	MB07	—
H208	40	35	31	58	10	—	A208	KM08	MB08	—
H209	45	40	33	65	11	—	A209	KM09	MB09	—
H210	50	45	35	70	12	—	A210	KM10	MB10	—
H211	55	50	37	75	12	—	A211	KM11	MB11	—
H212	60	55	38	80	13	—	A212	KM12	MB12	—
H213	65	60	40	85	14	—	A213	KM13	MB13	—
H214 [ⓐ]	70	60	41	92	14	—	A214	KM14	MB14	—
H215	75	65	43	98	15	—	A215	KM15	MB15	—
H216	80	70	46	105	17	—	A216	KM16	MB16	—
H217	85	75	50	110	18	—	A217	KM17	MB17	—
H218	90	80	52	120	18	—	A218	KM18	MB18	—
H219	95	85	55	125	19	—	A219	KM19	MB19	—
H220	100	90	58	130	20	—	A220	KM20	MB20	—
H221 [ⓐ]	105	95	60	140	20	—	A221	KM21	MB21	—
H222	110	100	63	145	21	—	A222	KM22	MB22	—

H3 系列

紧定套 型号	基 本 尺 寸						组 成 零 件 的 型 号			
	d	d_1	B_1	d_2	B_2	B_2'	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	锁紧卡
H304 [ⓐ]	20	17	28	32	7	—	A304	KM04	MB04	—
H305	25	20	29	38	8	—	A305	KM05	MB05	—
H306	30	25	31	45	8	—	A306	KM06	MB06	—
H307	35	30	35	52	9	—	A307	KM07	MB07	—
H308	40	35	36	58	10	—	A308	KM08	MB08	—

(续)

H3 系列										
紧定套 型号	基 本 尺 寸						组成零件的型号			
	d	d_1	B_1	d_2	B_2	B_2'	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	锁紧卡
H309	45	40	39	65	11	—	A309	KM09	MB09	—
H310	50	45	42	70	12	—	A310	KM10	MB10	—
H311	55	50	45	75	12	—	A311	KM11	MB11	—
H312	60	55	47	80	13	—	A312	KM12	MB12	—
H313	65	60	50	85	14	—	A313	KM13	MB13	—
H314 ^①	70	60	52	92	14	—	A314	KM14	MB14	—
H315	75	65	55	98	15	—	A315	KM15	MB15	—
H316	80	70	59	105	17	—	A316	KM16	MB16	—
H317	85	75	63	110	18	—	A317	KM17	MB17	—
H318	90	80	65	120	18	—	A318	KM18	MB18	—
H319	95	85	68	125	19	—	A319	KM19	MB19	—
H320	100	90	71	130	20	—	A320	KM20	MB20	—
H321 ^①	105	95	74	140	20	—	A321	KM21	MB21	—
H322	110	100	77	145	21	—	A322	KM22	MB22	—

H30 系列										
紧定套 型号	基 本 尺 寸						组成零件的型号			
	d	d_1	B_1	d_2	B_2	B_2'	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	锁紧卡
H3024 ^①	120	110	72	145	22	—	A3024	KML24	MBL24	—
H3026 ^①	130	115	80	155	23	—	A3026	KML26	MBL26	—
H3028 ^①	140	125	82	165	24	—	A3028	KML28	MBL28	—
H3030 ^①	150	135	87	180	26	—	A3030	KML30	MBL30	—
H3032 ^①	160	140	93	190	28	—	A3032	KML32	MBL32	—
H3034 ^①	170	150	101	200	29	—	A3034	KML34	MBL34	—
H3036 ^①	180	160	109	210	30	—	A3036	KML36	MBL36	—
H3038 ^①	190	170	112	220	31	—	A3038	KML38	MBL38	—
H3040 ^①	200	180	120	240	32	—	A3040	KML40	MBL40	—
H3044	220	200	126	260	—	41	A3044	KML44	—	MSL44
H3048	240	220	133	290	—	46	A3048	KML48	—	MSL48
H3052	260	240	145	310	—	46	A3052	KML52	—	MSL48
H3056	280	260	152	330	—	50	A3056	KML56	—	MSL56
H3060	300	280	168	360	—	54	A3060	KML60	—	MSL60
H3064	320	300	171	380	—	55	A3064	KML64	—	MSL64
H3068	340	320	187	400	—	58	A3068	KML68	—	MSL64
H3072	360	340	188	420	—	58	A3072	KML72	—	MSL72
H3076	380	360	193	450	—	62	A3076	KML76	—	MSL76
H3080	400	380	210	470	—	66	A3080	KML80	—	MSL76
H3084	420	400	212	490	—	66	A3084	KML84	—	MSL84
H3088	440	410	228	520	—	77	A3088	KML88	—	MSL88
H3092	460	430	234	540	—	77	A3092	KML92	—	MSL88
H3096	480	450	237	560	—	77	A3096	KML96	—	MSL96
H30/500	500	470	247	580	—	85	A30/500	KML100	—	MSL96

(续)

H31 系列										
紧定套 型号	基 本 尺 寸						组成零件的型号			
	d	d_1	B_1	d_2	B_2	B_2'	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	锁紧卡
H3120 ^①	100	90	76	130	20	—	A3120	KM20	MB20	—
H3122 ^①	110	100	81	145	21	—	A3122	KM22	MB22	—
H3124 ^①	120	110	88	155	22	—	A3124	KM24	MB24	—
H3126 ^①	130	115	92	165	23	—	A3126	KM26	MB26	—
H3128 ^①	140	125	97	180	24	—	A3128	KM28	MB28	—
H3130 ^①	150	135	111	195	26	—	A3130	KM30	MB30	—
H3132 ^①	160	140	119	210	28	—	A3132	KM32	MB32	—
H3134 ^①	170	150	122	220	29	—	A3134	KM34	MB34	—
H3135 ^①	180	160	131	230	30	—	A3136	KM36	MB36	—
H3138 ^①	190	170	141	240	31	—	A3138	KM38	MB38	—
H3140 ^①	200	180	150	250	32	—	A3140	KM40	MB40	—
H3144	220	200	161	280	—	44	A3144	KM44	—	MS44
H3148	240	220	172	300	—	46	A3148	KM48	—	MS44
H3152	260	240	190	330	—	49	A3152	KM52	—	MS52
H3156	280	260	195	350	—	51	A3156	KM56	—	MS52
H3160	300	280	208	380	—	53	A3160	KM60	—	MS60
H3164	320	300	226	400	—	56	A3164	KM64	—	MS64
H3168	340	320	254	440	—	72	A3168	KM68	—	MS68
H3172	360	340	259	460	—	75	A3172	KM72	—	MS68
H3176	380	360	264	490	—	77	A3176	KM76	—	MS76
H3180	400	380	272	520	—	82	A3180	KM80	—	MS80
H3184	420	400	304	540	—	90	A3184	KM84	—	MS80
H3188	440	410	307	560	—	90	A3188	KM88	—	MS88
H3192	460	430	326	580	—	95	A3192	KM92	—	MS88
H3196	480	450	335	620	—	95	A3196	KM96	—	MS96
H31/500	500	470	356	630	—	100	A31/500	KM100	—	MS100

H23 系列

紧定套 型号	基 本 尺 寸						组成零件的型号			
	d	d_1	B_1	d_2	B_2	B_2'	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	锁紧卡
H2304 ^①	20	17	31	32	7	—	A2304	KM04	MB04	—
H2305 ^①	25	20	35	38	8	—	A2305	KM05	MB05	—
H2306 ^①	30	25	38	45	8	—	A2306	KM06	MB06	—
H2307 ^①	35	30	43	52	9	—	A2307	KM07	MB07	—
H2308 ^①	40	35	46	58	10	—	A2308	KM08	MB08	—
H2309 ^①	45	40	50	65	11	—	A2309	KM09	MB09	—
H2310 ^①	50	45	55	70	12	—	A2310	KM10	MB10	—
H2311 ^①	55	50	59	75	12	—	A2311	KM11	MB11	—
H2312 ^①	60	55	62	80	13	—	A2312	KM12	MB12	—
H2313 ^①	65	60	65	85	14	—	A2313	KM13	MB13	—
H2314 ^①	70	60	68	92	14	—	A2314	KM14	MB14	—
H2315 ^①	75	65	73	98	15	—	A2315	KM15	MB15	—
H2316 ^①	80	70	78	105	17	—	A2316	KM16	MB16	—

(续)

H23 系列										
紧定套 型号	基本尺寸						组成零件的型号			
	d	d_1	B_1	d_2	B_2	B_2'	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	锁紧卡
H2317 ^①	85	75	82	110	18	—	A2317	KM17	MB17	—
H2318 ^①	90	80	86	120	18	—	A2318	KM18	MB18	—
H2319 ^①	95	85	90	125	19	—	A2319	KM19	MB19	—
H2320 ^①	100	90	97	130	20	—	A2320	KM20	MB20	—
H2322 ^①	110	100	105	145	21	—	A2322	KM22	MB22	—
H2324 ^①	120	110	112	155	22	—	A2324	KM24	MB24	—
H2326 ^①	130	115	121	165	23	—	A2326	KM26	MB26	—
H2328 ^①	140	125	131	180	24	—	A2328	KM28	MB28	—
H2330 ^①	150	135	139	195	26	—	A2330	KM30	MB30	—
H2332 ^①	160	140	147	210	28	—	A2332	KM32	MB32	—
H2334 ^①	170	150	154	220	29	—	A2334	KM34	MB34	—
H2336 ^①	180	160	161	230	30	—	A2336	KM36	MB36	—
H2338 ^①	190	170	169	240	31	—	A2338	KM38	MB38	—
H2340 ^①	200	180	176	250	32	—	A2340	KM40	MB40	—
H2344	220	200	186	280	—	44	A2344	KM44	—	MS44
H2348	240	220	199	300	—	46	A2348	KM48	—	MS48
H2352	260	240	211	330	—	49	A2352	KM52	—	MS52
H2356	280	260	224	350	—	51	A2356	KM56	—	MS52

H32 系列										
紧定套 代号	基本尺寸						组成零件的型号			
	d	d_1	B_1	d_2	B_2	B_2'	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	锁紧卡
H3260	300	280	240	380	—	53	A3260	KM60	—	MS60
H3264	320	300	258	400	—	56	A3264	KM64	—	MS64
H3268	340	320	288	440	—	72	A3268	KM68	—	MS68
H3272	360	340	299	460	—	75	A3272	KM72	—	MS68
H3276	380	360	310	490	—	77	A3276	KM76	—	MS76
H3280	400	380	328	520	—	82	A3280	KM80	—	MS80
H3284	420	400	352	540	—	90	A3284	KM84	—	MS80
H3288	440	410	361	560	—	90	A3288	KM88	—	MS88
H3292	460	430	382	580	—	95	A3292	KM92	—	MS88
H3296	480	450	397	620	—	95	A3296	KM96	—	MS96
H32/500	500	470	428	630	—	100	A32/500	KM100	—	MS100

① 非优先型号。

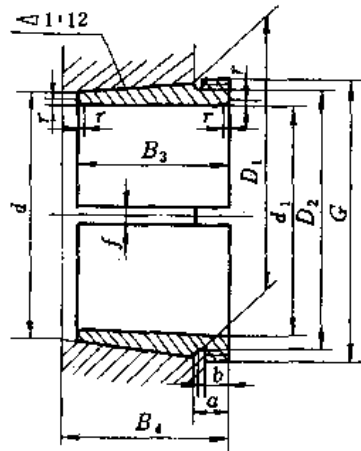
注：1. 本标准等效采用 ISO113/1—1979。

2. 紧定衬套基本尺寸请查 JB/T 7919.3—1995，锁紧螺母基本尺寸请查 JB/T 7919.4—1995，锁紧垫圈基本尺寸请查 JB/T 7919.5—1995，锁紧卡基本尺寸请查 JB/T 7919.6—1995。

8.2 退卸衬套 (JB/T 7919.1--1995) (表 13.1-166)

表 13.1-166 退卸衬套 (摘自 JB/T 7919.1—1995)

(mm)



AH2 系列

型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d ₁	B ₃	B ₄	D ₁	D ₂	a	b	f	r	
AH208	M45×1.5	40	35	25	27	41.50	41.0	9	6	2	0.5	KM9
AH209	M50×1.5	45	40	26	29	46.67	46.0	9	6	2	0.5	KM10
AH210	M55×2	50	45	28	31	51.15	51.0	10	7	2	0.5	KM11
AH211	M60×2	55	50	29	32	56.83	56.0	10	7	3	0.5	KM12
AH212	M65×2	60	55	32	35	62.00	61.5	11	8	3	0.5	KM13
AH213	M75×2	65	60	32.5	36	67.08	66.5	11	8	3	1.0	KM15
AH214	M80×2	70	65	33.5	37	72.17	71.5	11	8	3	1.0	KM16
AH215	M85×2	75	70	34.5	38	77.25	76.5	11	8	3	1.0	KM17
AH216	M90×2	80	75	35.5	39	82.33	81.5	11	8	3	1.0	KM18
AH217	M95×2	85	80	38.5	42	87.50	87.0	12	9	3	1.0	KM19
AH218	M100×2	90	85	40	44	92.67	92.0	12	9	3	1.0	KM20
AH219	M105×2	95	90	43	47	97.83	97.0	13	10	4	1.0	KM21
AH220	M110×2	100	95	45	49	103.00	102.5	13	10	4	1.0	KM22
AH222	M120×2	110	105	50	54	113.33	112.5	14	11	4	1.0	KM24
AH224	M130×2	120	115	53	57	123.50	123.0	15	12	4	1.0	KM26
AH226	M140×2	130	125	53	57	133.50	133.0	15	12	4	1.0	KM28
AH228	M150×2	140	135	56	61	143.75	143.0	16	13	4	1.0	KM30
AH230	M160×3	160	145	60	65	154.00	153.5	17	14	4	1.0	KM32
AH232	M170×3	160	150	64	69	164.25	163.0	18	15	5	2.0	KM34
AH234	M180×3	170	160	69	74	174.58	173.0	19	16	5	2.0	KM36
AH236	M190×3	180	170	69	74	184.58	183.0	19	16	5	2.0	KM38
AH238	T205×4	190	180	73	78	194.58	193.0	23	17	5	2.0	HML41
AH240	T215×4	200	190	77	82	204.83	203.0	24	18	5	2.0	HML43
AH244	T235×4	220	200	85	91	225.58	224.0	24	18	5	2.0	HML47
AH248	T260×4	240	220	96	102	246.17	245.0	28	22	5	2.0	HML52
AH252	T280×4	260	240	105	111	266.83	265.0	29	23	6	3.0	HML56
AH256	T300×4	280	260	105	113	287.00	286.0	29	23	6	3.0	HML60

(续)

AH3 系列												
型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d_1	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	r	
AH308	M45×1.5	40	35	29	32	41.92	41.0	9	6	2	0.5	KM9
AH309	M50×1.5	45	40	31	34	47.08	46.5	9	6	2	0.5	KM10
AH310	M55×2	50	45	35	38	52.33	51.5	10	7	2	0.5	KM11
AH311	M60×2	55	50	37	40	57.50	56.5	10	7	3	0.5	KM12
AH312	M65×2	60	55	40	43	62.67	61.5	11	8	3	0.5	KM13
AH313	M75×2	65	60	42	45	67.83	67.0	11	8	3	1.0	KM15
AH314	M80×2	70	65	43	47	73.00	72.5	11	8	3	1.0	KM16
AH315	M85×2	75	70	45	49	78.17	77.5	11	8	3	1.0	KM17
AH316	M90×2	80	75	48	52	83.42	82.5	11	8	3	1.0	KM18
AH317	M95×2	85	80	52	56	88.67	88.0	12	9	3	1.0	KM19
AH318	M100×2	90	85	53	57	93.75	93.0	12	9	3	1.0	KM20
AH319	M105×2	95	90	57	61	99.00	98.5	13	10	4	1.0	KM21
AH320	M110×2	100	95	59	63	104.17	103.5	13	10	4	1.0	KM22
AH322	M120×2	110	105	63	67	114.33	113.5	15	12	4	1.0	KM24
AH324	M130×2	120	115	69	73	124.75	124.0	16	13	4	1.0	KM26
AH326	M140×2	130	125	74	78	135.08	134.5	17	14	4	1.0	KM28
AH328	M150×2	140	135	77	82	145.42	144.5	17	14	4	1.0	KM30
AH330	M165×3	150	145	83	88	155.83	155.0	18	15	4	1.0	KM33
AH332	M180×3	160	150	88	93	166.17	165.0	19	16	5	2.0	KM36
AH334	M190×3	170	160	93	98	176.50	175.0	20	17	5	2.0	KM38

AH22 系列

AH22 系列												
型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d_1	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	r	
AH2236	M200×3	180	170	105	110	187.50	186	20	17	5	2	KM40
AH2238	T210×4	190	180	112	117	197.75	196	24	18	5	2	HM42
AH2240	T220×4	200	190	118	123	208.17	207	25	19	5	2	HM44
AH2244	T240×4	220	200	130	136	229.17	228	26	20	5	2	HM48
AH2248	T260×4	240	220	144	150	250.25	249	27	21	5	2	HM52
AH2252	T290×4	260	240	155	161	271.00	270	29	23	6	3	HM58
AH2256	T310×5	280	260	155	163	291.08	290	30	24	6	3	HM62
AH2260	T330×5	300	280	170	178	312.17	311	32	26	6	3	HM66
AH2264	T350×5	320	300	180	190	333.08	332	33	27	6	3	HM70

AH23 系列

AH23 系列												
型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d_1	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	r	
AH2308	M45×1.5	40	35	40	43	42.75	42.0	10	7	2	0.5	KM9
AH2309	M50×1.5	45	40	44	47	48.08	47.5	10	7	2	0.5	KM10
AH2310	M55×2	50	45	50	53	53.50	52.0	12	9	2	0.5	KM11
AH2311	M60×2	55	50	54	57	58.67	57.0	13	10	3	0.5	KM12
AH2312	M65×2	60	55	58	61	63.92	62.0	14	11	3	0.5	KM13

(续)

AH23 系列												
型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d_1	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	r	
AH2313	M75×2	65	60	61	64	69.08	68.5	15	12	3	1.0	KM15
AH2314	M80×2	70	65	64	68	74.42	73.5	15	12	3	1.0	KM16
AH2315	M85×2	75	70	68	72	79.75	79.0	15	12	3	1.0	KM17
AH2316	M90×2	80	75	71	75	85.00	84.5	15	12	3	1.0	KM18
AH2317	M95×2	85	80	74	78	90.17	89.5	16	13	3	1.0	KM19
AH2318	M100×2	90	85	79	83	95.50	95.0	17	14	3	1.0	KM20
AH2319	M105×2	95	90	85	89	100.83	100.0	19	16	4	1.0	KM21
AH2320	M110×2	100	95	90	94	106.25	105.5	19	16	4	1.0	KM22
AH2322	M125×2	110	105	98	102	116.92	116.0	19	16	4	1.0	KM25
AH2324	M135×2	120	115	105	109	127.42	126.5	20	17	4	1.0	KM27
AH2326	M145×2	130	125	115	119	138.08	137.5	22	19	4	1.0	KM29
AH2328	M155×3	140	135	125	130	148.92	148.0	23	20	4	1.0	KM31
AH2330	M165×3	150	145	135	140	159.42	158.5	27	24	4	1.0	KM33
AH2332	M180×3	160	150	140	146	169.92	168.0	27	24	5	2.0	KM36
AH2334	M190×3	170	160	146	152	180.42	179.0	27	24	5	2.0	KM38
AH2336	M200×3	180	170	154	160	190.92	189.0	29	26	5	2.0	KM40
AH2338	T210×4	190	180	160	167	201.25	200.0	32	26	5	2.0	HM42
AH2340	T220×4	200	190	170	177	211.75	210.0	36	30	5	2.0	HM44
AH2344	T240×4	220	200	181	189	232.75	231.0	36	30	5	2.0	HM48
AH2348	T260×4	240	220	189	197	253.42	252.0	36	30	5	2.0	HM52
AH2352	T290×4	260	240	205	213	274.75	273.0	36	30	6	3.0	HM58
AH2356	T310×5	280	260	312	220	295.33	294.0	36	30	6	3.0	HM62

AH30 系列

型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d_1	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	r	
AH3024	M130×2	120	115	60	64	124.00	123.5	16	13	4	1	KM26
AH3026	M140×2	130	125	67	71	134.50	134.0	17	14	4	1	KM28
AH3028	M150×2	140	135	68	73	144.67	144.0	17	14	4	1	KM30
AH3030	M160×3	150	145	72	77	154.92	154.0	18	15	4	1	KM32
AH3032	M170×3	160	150	77	82	165.25	164.0	19	16	5	2	KM34
AH3034	M180×3	170	160	85	90	175.83	174.0	20	17	5	2	KM36
AH3036	M190×3	180	170	92	98	186.25	185.0	23	17	5	2	KM38
AH3038	T205×4	190	180	96	102	196.50	195.0	24	18	5	2	HML41
AH3040	T215×4	200	190	102	108	206.92	205.0	25	19	5	2	HML43
AH3044	T235×4	220	200	111	117	227.58	226.0	26	20	5	2	HML47
AH3048	T260×4	240	220	116	123	248.00	247.0	27	21	5	2	HML52
AH3052	T280×4	260	240	128	135	268.83	267.0	29	23	6	3	HML56
AH3056	T300×4	280	260	131	139	289.08	288.0	30	24	6	3	HML60
AH3060	T320×5	300	280	145	153	310.08	309.0	32	26	6	3	HML64
AH3064	T345×5	320	300	149	157	330.33	329.0	33	27	6	3	HML69

(续)

AH30 系列												
型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d_1	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	r	
AH3068	T365×5	340	320	162	171	351.42	350.0	34	28	6	3	HML73
AH3072	T385×5	360	340	167	176	371.67	370.0	36	30	6	3	HML77
AH3076	T410×5	380	360	170	180	391.92	390.0	37	31	6	3	HML82
AH3080	T430×5	400	380	183	193	412.83	411.0	39	33	6	3	HML86
AH3084	T450×5	420	400	186	196	433.00	432.0	40	34	8	3	HML90
AH3088	T470×5	440	420	194	205	453.67	452.0	41	35	8	3	HML94
AH3092	T490×5	460	440	202	213	474.17	473.0	43	37	8	3	HML98
AH3096	T520×6	480	460	205	217	494.42	493.0	44	38	8	3	HML104
AH30500	T540×6	500	480	209	221	514.58	513.0	46	40	8	3	HML108

AH31 系列												
型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d_1	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	r	
AH3120	M110×2	100	95	64	68	104.50	104	14	11	4	1	KM22
AH3122	M120×2	110	105	68	72	114.83	114	14	11	4	1	KM24
AH3124	M130×2	120	115	75	79	125.33	124	15	12	4	1	KM26
AH3126	M140×2	130	125	78	82	135.58	135	15	12	4	1	KM28
AH3128	M150×2	140	135	83	88	145.92	145	17	14	4	1	KM30
AH3130	M165×3	150	145	96	101	156.92	156	18	15	4	1	KM33
AH3132	M180×3	160	150	103	108	167.42	166	19	16	5	2	KM36
AH3134	M190×3	170	160	104	109	177.00	176	19	16	5	2	KM38
AH3136	M200×3	180	170	116	122	188.33	187	22	19	5	2	KM40
AH3138	M210×3	190	180	125	131	198.75	197	26	20	5	2	HM42
AH3140	T220×4	200	190	134	140	209.42	208	27	21	5	2	HM44
AH3144	T240×4	220	200	145	151	230.17	229	29	23	5	2	HM48
AH3148	T260×4	240	220	154	161	250.83	249	31	25	5	2	HM52
AH3152	T290×4	260	240	172	179	272.25	271	32	26	6	3	HM58
AH3156	T310×5	280	260	175	183	292.42	291	34	28	6	3	HM62
AH3160	T330×5	300	280	192	200	313.67	312	36	30	6	3	HM66
AH3164	T350×5	320	300	209	217	335.00	334	37	31	6	3	HM70
AH3168	T370×5	340	320	225	234	356.25	355	39	33	6	3	HM74
AH3172	T400×5	360	340	229	238	376.42	375	41	35	6	3	HM80
AH3176	T420×5	380	360	232	242	396.67	395	42	36	6	3	HM84
AH3180	T440×5	400	380	240	250	417.17	416	44	38	6	3	HM88
AH3184	T460×5	420	400	266	276	439.17	438	46	40	8	3	HM92
AH3188	T480×5	440	420	270	281	459.42	458	48	42	8	3	HM96
AH3192	T510×6	460	440	285	296	480.58	479	49	43	8	3	HM102
AH3196	T530×6	480	460	295	307	501.33	500	51	45	8	4	HM106
AH31/500	T550×6	500	480	313	325	522.67	521	53	47	8	4	HM110

(续)

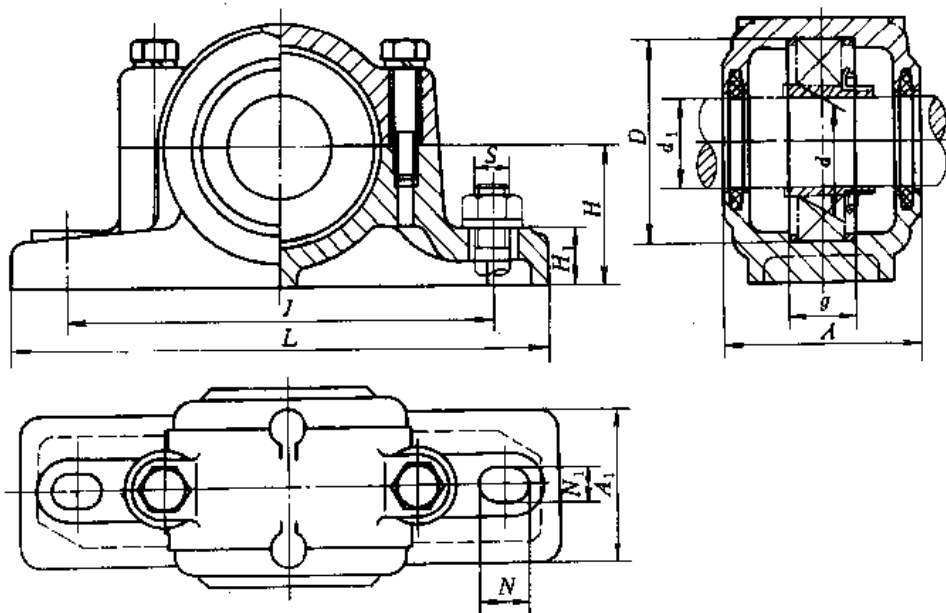
AH32 系列												
型号	螺纹 G	外形尺寸										对应 螺母
		d	d_1	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	r	
AH3218	M100×2	90	85	63	67	94.50	94.0	13	10	3	1	KM20
AH3219	M105×2	95	90	67	71	99.75	99.0	14	11	4	1	KM21
AH3220	M110×2	100	95	73	77	105.25	104.5	14	11	4	1	KM22
AH3222	M125×2	110	105	82	86	116.00	115.5	14	11	4	1	KM25
AH3224	M135×2	120	115	90	94	126.50	126.0	16	13	4	1	KM27
AH3226	M145×2	130	125	98	102	137.00	136.5	18	15	4	1	KM29
AH3228	M155×3	140	135	104	109	147.58	147.0	18	15	4	1	KM31
AH3230	M165×3	150	145	114	119	158.25	157.5	20	17	4	1	KM33
AH3232	M180×3	160	150	124	130	168.92	167.0	23	20	5	2	KM36
AH3234	M190×3	170	160	134	140	179.42	178.0	27	24	5	2	KM38
AH3236	M200×3	180	170	140	146	189.92	188.0	27	24	5	2	KM40
AH3238	T210×4	190	180	145	152	200.08	199.0	31	25	5	2	HM42
AH3240	T220×4	200	190	153	160	210.75	209.0	31	25	5	2	HM44
AH3260	T330×5	300	280	228	236	316.33	315.0	40	34	6	3	HM66
AH3264	T350×5	320	300	246	254	337.67	336.0	42	36	6	3	HM70
AH3268	T370×5	340	320	264	273	359.08	358.0	44	38	6	3	HM74
AH3272	T400×5	360	340	274	283	379.75	378.0	46	40	6	3	HM80
AH3276	T420×5	380	360	284	294	400.50	399.0	48	42	6	3	HM84
AH3280	T440×5	400	380	302	312	421.83	420.0	50	44	6	3	HM88
AH3284	T460×5	420	400	321	331	443.25	442.0	52	46	8	3	HM92
AH3288	T480×5	440	420	330	341	463.92	462.0	54	48	8	3	HM96
AH3292	T510×6	460	440	349	360	485.33	484.0	56	50	8	3	HM102
AH3296	T530×6	480	460	364	376	506.50	505.0	58	52	8	4	HM106
AH32/500	T550×6	500	480	393	405	528.75	527.0	60	54	8	4	HM110

注：本标准等效采用 ISO113/I—1979。

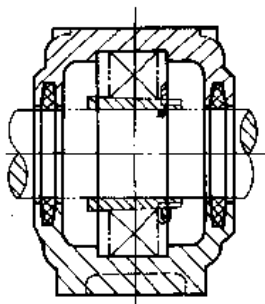
8.3 滚动轴承座 (GB 7813--87、JB/T2559—91) (表 13.1-267~170)

表 13.1-167 SN5、SN6 型滚动轴承座 (摘自 GB7813—87)

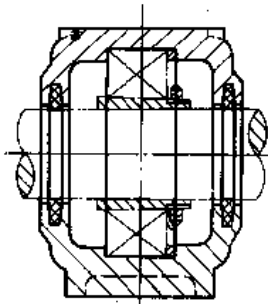
(mm)



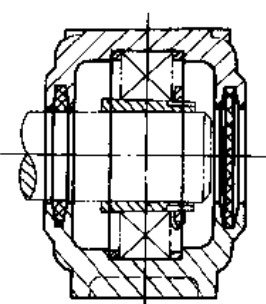
(续)



轴承在轴向无固定
(无止推环)



用一个止推环固定轴承



用两个止推环固定轴承
(一端出轴, 另一端封闭)

型号	d_1	d	D	g	A_{max}	A_1	H	H_1_{max}	L	J	S (螺栓)	N_1	N	质量 $\approx kg$
轻 系 列														
SN504	17	20	47	24	66	45	35	19	150	115	M10	12	20	1.1
SN505	20	25	52	25	67	46	40	22	165	130	M12	15	20	1.4
SN506	25	30	62	30	77	52	50		185	150				1.9
SN507	30	35	72	33	82	60	60	25	205	170	M12	15	20	2.1
SN508	35	40	80	33	85									3.1
SN509	40	45	85	31	90	60	60	25	205	170	M12	15	20	2.9
SN510	45	50	90	33										3.3
SN511	50	55	100	33	95	70	70	28	255	210	M16	18	23	4.6
SN512	55	60	110	38	105			30						5.4
SN513	60	65	120	43	110	80	80	30	275	230	M16	18	23	6.7
SN515	65	75	130	41	115				280					7.3
SN516	70	80	140	43	120	90	95	32	315	260	M20	22	27	9.3
SN517	75	85	150	46	125				320					9.8
SN518	80	90	160	62.4	145	100	100	35	345	290	M20	22	27	12.5
SN520	90	100	180	70.3	160	110	112	40	380	320	M24	26	32	17
SN522	100	110	200	80	175	120	125	45	410	350				18.5
SN524*	110	120	215	86	185		140				24.5			
SN525*	115	130	230	90	190	130	150	50	445	380	M24	28	32	30
SN528*	125	140	250	98	205	150			500	420				38
SN530*	135	150	270	106	220	160	160	60	530	450	M30	33	40	45.6
SN532*	140	160	290	114	235		170		550	470				53.8
中 系 列														
SN605	20	25	62	34	82	52	50	22	185	150	M12	15	20	2.0
SN606	25	30	72	37										2.2
SN607	30	35	80	41	90	60	60	25	205	170	M12	15	20	3.3

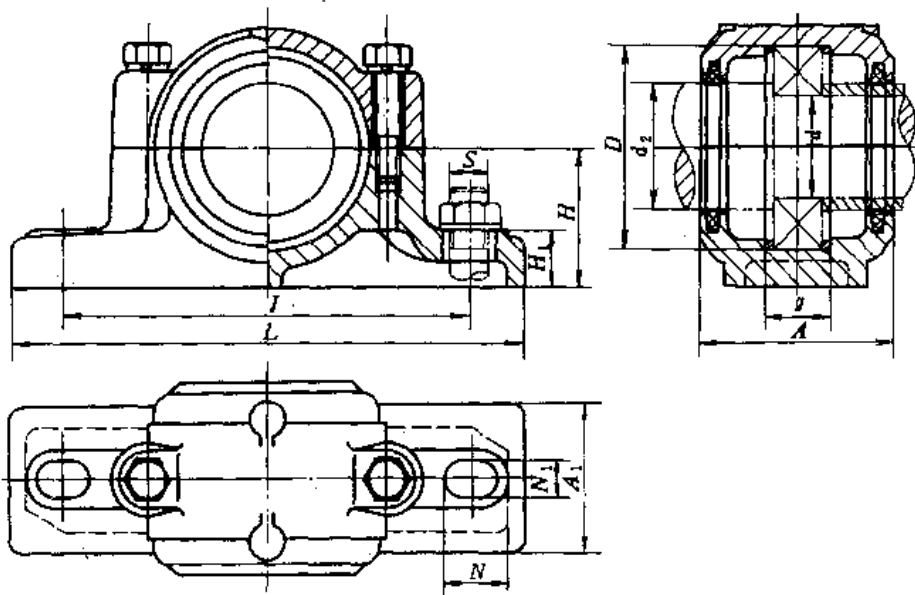
(续)

型号	d_1	d	D	g	A_{max}	A_1	H	H_1_{max}	L	J	S (螺栓)	N_1	N	质量 \approx kg
中 系 列														
SN608	35	40	90	13	95	60	60	25	205	170	M12	15	20	3.4
SN609	40	45	100	46	105	70	70	28	255	210	M16	18	23	4.7
SN610	45	50	110	50	115			30						5.0
SN611	50	55	120	53	120	80	80	30	275	230				6.6
SN612	55	60	130	56	125			280						7.3
SN613	60	65	140	58	130	90	95	32	315	260				M20
SN615	65	75	160	65	140	100	100	35	345	290	13.3			
SN616	70	80	170	68	145		112				14.3			
SN617	75	85	180	70	155	110	112	40	380	320	M24	26	32	15

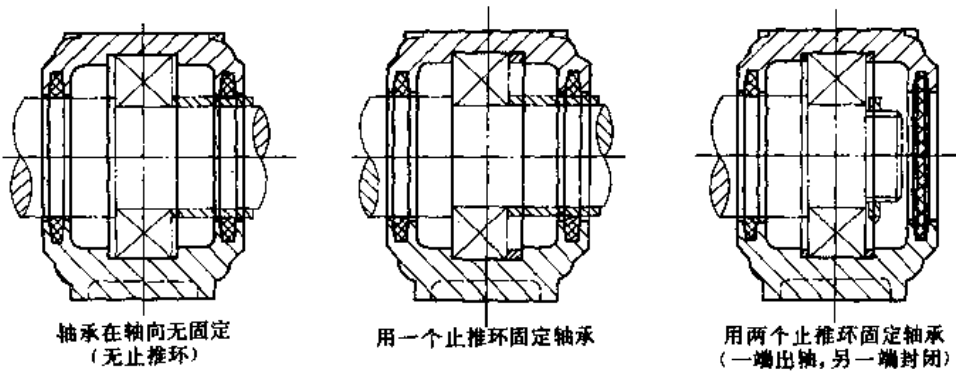
- 注：1. 本标准等效采用 ISO113/1—1979。
 2. 适用于调心球轴承及调心滚子轴承。
 3. SN524~SN532 应装有吕环螺钉。

表 13.1-168 SN2、SN3 型滚动轴承座 (摘自 GB7813—87)

(mm)



(续)



型号	d	d_2	D	g	A_{max}	A_1	H	H_1_{max}	L	J	S (螺栓)	N_1	N	质量 ≈kg			
轻 系 列																	
SN205	25	30	52	25	67	46	40	22	165	130	M12	15	20	1.3			
SN206	30	35	62	30	77	52	50		185	150				1.8			
SN207	35	45	72	33	82	60	60	25	205	170				2.1			
SN208	40	50	80	33	85									2.6			
SN209	45	55	85	31	90									2.8			
SN210	50	60	90	33	90	70	70	28	255	210				3.1			
SN211	55	65	100	33	95						30	4.3					
SN212	60	70	110	38	105	80	80	30	275	230	M16	18	23	5.0			
SN213	65	75	120	43	110									6.3			
SN214	70	80	125	44	115									6.1			
SN215	75	85	130	41	120	90	95	32	315	260				7.0			
SN216	80	90	140	43	120									9.3			
SN217	85	95	150	46	125	100	100	35	345	290				M20	22	27	9.8
SN218	90	100	160	62.4	145						12.3						
SN220	100	115	180	70.3	160						110	112	40				380
SN222	110	125	200	80	175	120	125	45	410	350	M24	26	32				19.3
SN224*	120	135	215	86	185												140
SN226*	130	145	230	90	190	130	150	50	445	380							30.0
SN228*	140	155	250	98	205									150	500	420	37.0
SN230*	150	165	270	106	220	160	160	60	530	450				M30	33	42	45.0
SN232*	160	175	290	114	235	170	170	550	470	53.0							
中 系 列																	
SN305	25	30	62	34	82	52	50	22	185	150	M12	15	20	1.9			
SN306	30	35	72	37										2.1			
SN307	35	45	80	41	90	60	60	25	205	170				3.0			
SN308	40	50	90	43	95									3.3			

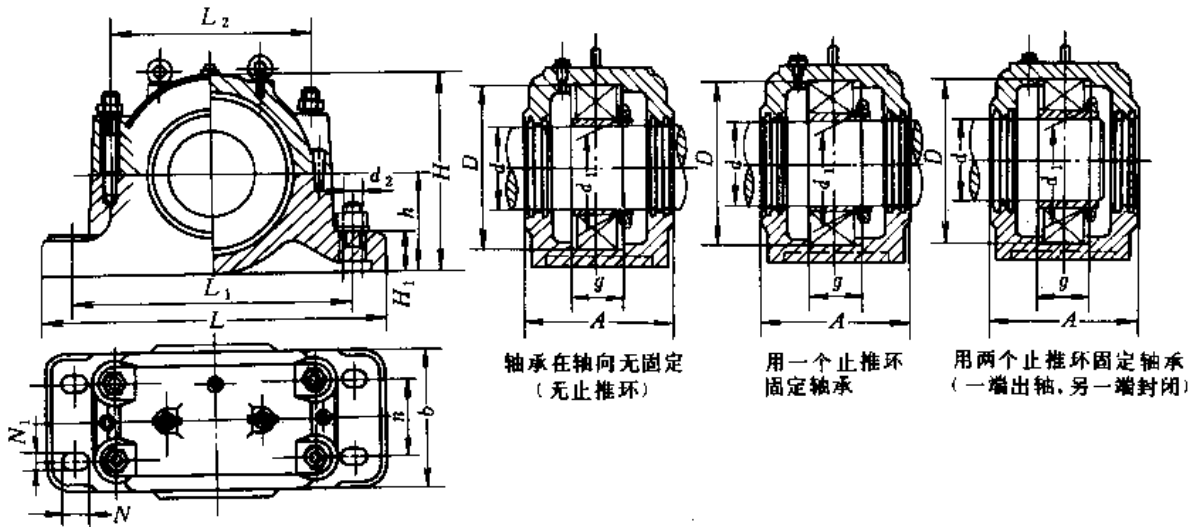
(续)

型号	d	d_2	D	g	A_{max}	A_1	H	H_1 max	L	J	S (螺栓)	N_1	N	质量 $\approx kg$
中 系 列														
SN309	45	55	100	46	105	70	70	28	255	210	M16	18	23	4.6
SN310	50	60	110	50	115			30						5.1
SN311	55	65	120	53	120	80	80	30	275	230				6.5
SN312	60	70	130	56	125			30						7.3
SN313	65	75	140	58	130	90	95	32	315	260	M20	22	27	9.7
SN314	70	80	150	61	130			32						11.0
SN315	75	85	160	65	140	100	100	35	345	290				14.0
SN316	80	90	170	68	145									112
SN317	85	95	180	70	155	110	112	40	380	320	M24	26	32	15.8

- 注：1. 本标准等效采用 ISO113/1—1979。
 2. 适用于深沟球轴承、调心球轴承及调心滚子轴承。
 3. SN224~SN232 应装有吊环螺钉。

表 13.1-169 四螺柱滚动轴承座 (摘自 JB/T2559 91)

(mm)



型号	尺 寸															质量 (kg) $W \approx$	
	d	d_1	D	g	A	b	h	H_1	L	L_1	L_2	$H \approx$	n	d_2	N		N_1
轻 系 列																	
SD530	135	150	270	83	240	220	160	70	550	450	320	320	120	M30	42	33	97.2
SD532	140	160	290	90	250	230	170	75	580	480	340	340	130	M30	42	33	114.6
SD534	150	170	310	96	270	250	180	75	620	510	360	360	140	M30	42	33	134

(续)

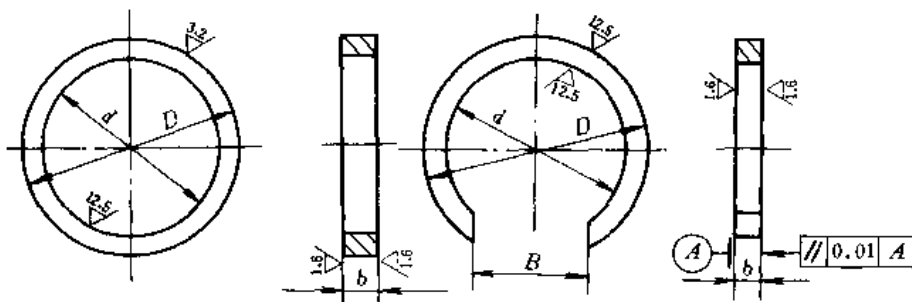
型号	尺寸																质量 (kg) $W \approx$
	d	d_1	D	g	A	b	h	H_1	L	L_1	L_2	$H \approx$	n	d_2	N	N_1	
轻 系 列																	
SD536	160	180	320	96	280	260	190	80	650	540	380	380	150	M30	42	33	170.6
SD538	170	190	340	102	290	280	200	85	700	570	400	400	160	M36	52	39	186.4
SD540	180	200	360	108	300	290	210	90	740	610	420	420	170	M36	52	39	200.8
SD544	200	220	400	118	330	320	240	95	820	680	480	475	190	M42	62	45	293.7
SD548	220	240	440	130	340	330	260	95	880	740	520	515	200	M42	62	45	346.9
SD552	240	260	480	140	370	360	280	100	940	790	560	555	210	M42	62	45	453.4
SD556	260	280	500	140	390	380	300	110	990	830	600	590	230	M42	62	45	506.7
中 系 列																	
SD630	135	150	320	118	280	260	190	80	650	540	380	380	150	M30	42	33	172.2
SD632	140	160	340	124	290	280	200	85	700	570	400	400	160	M36	52	39	189.3
SD634	150	170	360	130	300	290	210	90	740	610	420	420	170	M36	52	39	203.9
SD636	160	180	380	136	320	310	225	90	780	640	450	450	180	M36	56	39	252.1
SD638	170	190	400	142	330	320	240	95	820	680	480	475	190	M42	62	45	302
SD640	180	200	420	148	350	340	250	95	860	710	500	500	200	M42	62	45	336
SD644	200	220	460	155	360	350	280	100	920	770	560	550	210	M42	62	45	434.1
SD648	220	240	500	165	390	380	300	110	990	830	600	590	230	M42	62	45	515
SD652	240	260	540	175	410	400	325	110	1060	890	640	640	250	M48	72	52	575
SD656	260	280	580	185	440	430	355	120	1110	930	690	690	270	M48	72	52	636

注：1. 设计选用一端出轴，另一端封闭的轴承座时，其封闭芯盖按规格件另行处理。

2. 适用于直径系列 5 和 6 的调心滚子轴承（GB/T288 锥孔及带紧定套的轴承）。

表 13-1-170 止推环（摘自 GB/T2559—91）

(mm)



(续)

D		d	b	质量 (kg)	D		d	b	质量 (kg)	D	d	b ($\begin{matrix} c \\ -c.1 \end{matrix}$)	B	质量 (kg)		
公称 尺寸	允差				公称 尺寸	允差										
52		45	5.5	0.01	140		128	8.5	0.24	270	250	5	135	0.25		
			7	0.01				10	0.30			10		0.50		
			8	0.01				12.5	0.36							
62		55	6	0.02	150		136	9	0.34	290	267	5	140	0.27		
			7.5	0.02				10	0.38			10		0.55		
			8	0.02				13	0.46							
72	-0.040	65	7	0.04	160	-0.060	146	10	0.32	310	285	5	150	0.35		
	-0.120		8	0.04				14	0.46			10		0.70		
80		72	6.5	0.05	170		155	10	0.32	320	296	5	160	0.38		
			8	0.06				10.5	0.34			10		0.75		
			10	0.08				14.5	0.43							
85		78	6	0.04	180		165	10	0.33	360	332	5	180	0.42		
			8	0.06				11	0.35			10		0.85		
								14.5	0.45							
90		80	5.5	0.05	190		173	10	0.36	380	342	5	160	0.50		
			8	0.06				15.5	0.47			10		1.00		
			10	0.08												
100	-0.050	90	6	0.04	200		182	10	0.38	400	369	5	170	0.55		
			8	0.06				12.5	0.48			10		1.10		
			10	0.08				16	0.60							
110	-0.140	100	10.5	0.09	215		196	10	0.40	420	379	5	180	0.75		
			7	0.05				14	0.56			10		1.50		
			8	0.06				18	0.70							
110		100	10	0.08	230	-0.075	212	10	0.40	440	420	5	220	0.80		
			11.5	0.10				17	0.68			10		1.60		
120		110	9	0.13	240		220	10	0.45	460	415	5	200	0.90		
			10	0.15				20	0.90			10		1.80		
			12	0.18												
125		115	8.5	0.17	250		232	10	0.45	480	451	5	240	1.10		
			10	0.20				18	0.81			10		2.20		
130	-0.060	120	8	0.24	260		238	10	0.50	500	461	5	220	1.20		
			10	0.30				20.5	1.02			10		2.40		
130	-0.165	120	12.5	0.36						540	487	5	240	1.70		
130		120								580	524	5	260	1.90		

第 2 章 关节轴承

1 基础标准

1.1 关节轴承的分类 (GB 304.1—88)

关节轴承按其所能承受负荷方向的不同分为：向心关节轴承(主要用于承受径向负荷,其公称接触角为 $0^\circ \sim 45^\circ$)和推力关节轴承(主要用于承受轴向负荷,其公称接触角大于 $45^\circ \sim 90^\circ$)。

按公称接触角的不同又可分为：径向接触向心关节轴承(公称接触角等于 0° ,适于承受径向负荷,但同时也能承受不大的轴向负荷)、角接触向心关节轴承(公称接触角大于 0° 但小于或等于 45° ,能承受径向负荷和轴向负荷同时作用的联合负荷)、轴向接触推力关节轴承(公称接触角等于 90° ,适于承受纯轴向负荷)、角接触推力关节轴承(公称接触角大于 45° 但小于 90° ,适于承受轴向负荷,也能承受轴向负荷和径向负荷同

时作用的联合负荷,但径向负荷值不得大于轴向负荷值的 0.5 倍)。

按外圈结构的不同分为：整体外圈关节轴承(如挤压型 GE...DE1、装配槽型 GE...DS、镶垫型 GE...CS-2Z 和 GE...FSA 型等)、双半外圈关节轴承(如 GE...HS 型)、单缝外圈关节轴承(如 GE...E 型)、双缝外圈(剖分外圈)关节轴承(如 GE...XS 型)。

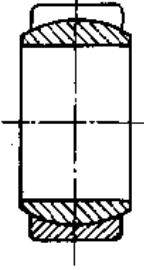
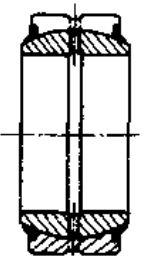
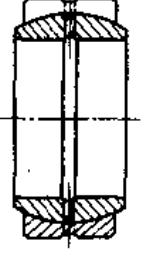

接是否附有杆端或装于杆端上,分为：一般关节轴承和杆端关节轴承。

接工作时是否需补充润滑剂分为：非自润滑关节轴承和自润滑关节轴承。

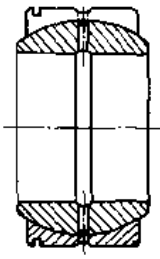

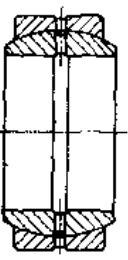
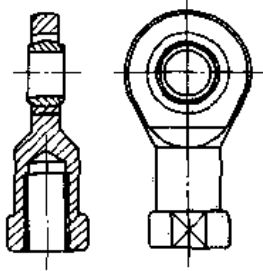
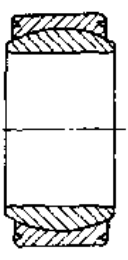
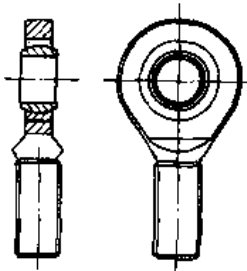
通常关节轴承按其所能承受负荷的方向、公称接触角和结构型式,分为：向心关节轴承、角接触关节轴承、推力关节轴承、杆端关节轴承。

各类常用关节轴承的结构型式见表 13.2-1。

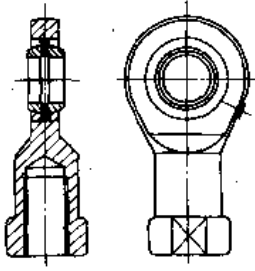

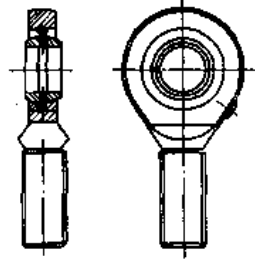
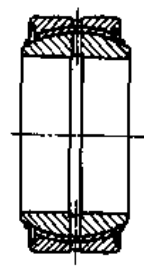
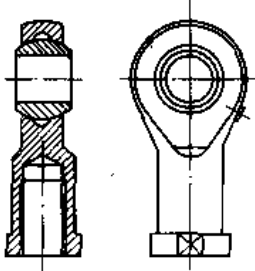
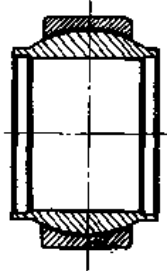
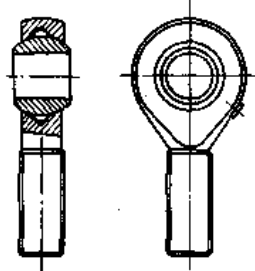

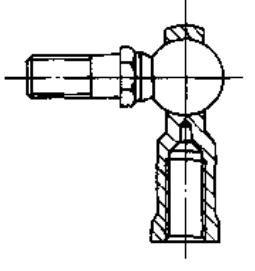
表 13.2-1 常用关节轴承的结构型式和特点

类型	结构型式和特点	结构简图	类型	结构型式和特点	结构简图
向心关节轴承	GE...E 型 单缝外圈,无润滑油槽 能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷		向心关节轴承	GE...ES-2RS 型 单缝外圈,有润滑油槽,两面带密封圈 能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷	
	GE...ES 型 单缝外圈有润滑油槽 能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷			GEEW...ES-2RS 型 单缝外圈,有润滑油槽,两面带密封圈 能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷	

(续)

类型	结构型式和特点	结构简图	类型	结构型式和特点	结构简图
向 心 关 节 轴 承	<p>GE...ESN 型</p> <p>单缝外圈,有润滑油槽,外圈有止动槽</p> <p>能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷。但轴向负荷由止动环承受时,其承受轴向负荷的能力降低</p>		<p>GE...DS 型</p> <p>外圈有装配槽和润滑油槽。只限于大尺寸的轴承</p> <p>能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷(装配槽一边不能承受轴向负荷)</p>		
	<p>GE...XSN 型</p> <p>双缝外圈(剖分外圈),有润滑油槽,外圈有止动槽</p> <p>能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷。但轴向负荷由止动环承受时,其承受轴向负荷的能力降低</p>		<p>GAC...S 型</p> <p>内外圈均为淬硬轴承钢,外圈有油槽和油孔</p> <p>能承受径向负荷和一方轴向(联合)负荷</p>		
	<p>GE...HS 型</p> <p>内圈有润滑油槽,双半外圈,磨损后游隙可调整</p> <p>能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷</p>		<p>GX...S 型</p> <p>轴圈和座圈均为淬硬轴承钢,座圈有油槽和油孔</p> <p>能承受一方向的轴向负荷或联合负荷(此时其径向负荷值不得大于轴向负荷值的0.5倍)</p>		
	<p>GE...DE1 型</p> <p>内圈为淬硬轴承钢,外圈为轴承钢,在内圈装配时挤压成形,有润滑油槽和油孔。内径小于15mm的轴承,无润滑油槽和油孔</p> <p>能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷</p>		<p>SI...E 型</p> <p>系 GE...E 型轴承与杆端的组装体。杆端带内螺纹,材料为碳素结构钢;无润滑油槽</p> <p>能承受径向负荷和任一方向小于或等于0.2倍径向负荷的轴向负荷</p>		
	<p>GE...DEM1 型</p> <p>内圈为淬硬轴承钢,外圈为轴承钢,在内圈装配时挤压成形,轴承装入轴承座后,在外圈上压出端沟使轴承轴向固定</p> <p>能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷</p>		<p>SA...E 型</p> <p>系 GE...E 型轴承与杆端的组装体。杆端带外螺纹,材料为碳素结构钢;无润滑油槽</p> <p>能承受径向负荷和任一方向小于或等于0.2倍径向负荷的轴向负荷</p>		

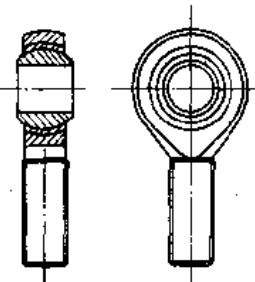
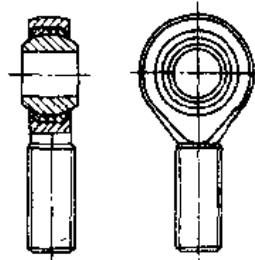
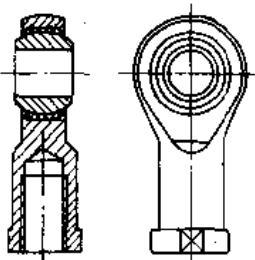
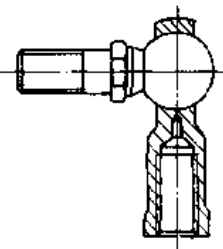
(续)

类型	结构型式和特点	结构简图	类型	结构型式和特点	结构简图
杆端关节轴承	<p>SI...ES 型</p> <p>系 GE...ES 型轴承与杆端的组装体。杆端带内螺纹, 材料为碳素结构钢; 有润滑油槽</p> <p>能承受径向负荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向负荷的轴向负荷</p>		自 润 滑 向 心 关 节 轴 承	<p>GE...C 型</p> <p>挤压外圈, 外圈滑动表面为烧结青铜复合材料; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬。只限于小尺寸的轴承</p> <p>GE...T 型</p> <p>外圈为轴承钢, 滑动表面为一层聚四氟乙烯织物; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬</p> <p>能承受方向不变的负荷, 在承受径向负荷的同时能承受任一方向较小的轴向负荷</p>	
	<p>SA...ES 型</p> <p>系 GE...ES 型与杆端的组装体。杆端带外螺纹, 材料为碳素结构钢; 有润滑油槽</p> <p>能承受径向负荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向负荷的轴向负荷</p>			<p>GE...CS-2Z 型</p> <p>外圈为轴承钢, 滑动表面为烧结青铜复合材料; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬; 两面带防尘盖</p> <p>能承受方向不变的负荷, 在承受径向负荷的同时能承受任一方向较小的轴向负荷</p>	
	<p>SIB...S 型</p> <p>杆端带内螺纹, 材料为碳素结构钢; 内圈为淬硬轴承钢; 有润滑油槽</p> <p>能承受径向负荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向负荷的轴向负荷</p>			<p>GEEW...T 型</p> <p>外圈为轴承钢, 滑动表面为一层聚四氟乙烯织物; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬</p> <p>能承受方向不变的负荷, 在承受径向负荷的同时能承受任一方向较小的轴向负荷</p>	
	<p>SAB...S 型</p> <p>杆端带外螺纹, 材料为碳素结构钢; 内圈为淬硬轴承钢; 有润滑油槽</p> <p>能承受径向负荷和任一方向小于或等于 0.2 倍径向负荷的轴向负荷</p>			<p>GE...F 型</p> <p>外圈为淬硬轴承钢, 滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀硬铬</p> <p>能承受方向不变的中等径向负荷</p>	
	<p>SQ...型</p> <p>为球头杆端关节轴承, 杆端为碳素结构钢; 球头为渗碳钢</p> <p>能承受径向负荷和任一方向较小的轴向负荷</p>				

(续)

类型	结构型式和特点	结构简图	类型	结构型式和特点	结构简图
自 滑 向 心 关 节 轴 承	<p>GE...F2 型 外圈为玻璃纤维增强塑料, 滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀铬 能承受方向不变的中等径向负荷</p>		自 滑 向 心 关 节 轴 承	<p>SI...C 型 系 GE...C 型轴承与杆端的组装体, 杆端带内螺纹, 材料为碳素结构钢 能承受方向不变的负荷。在承受径向负荷的同时能承受任一方向小于或等于 0.2 倍径向负荷的轴向负荷</p>	
	<p>GE...FSA 型 外圈为中碳钢, 滑动表面由以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料圆片组成, 并用固定器固定于外圈上; 内圈为淬硬轴承钢。用于大型和特大型轴承 能承受重径向负荷</p>			<p>SA...C 型 系 GE...C 型轴承与杆端的组装体, 杆端带外螺纹, 材料为碳素结构钢 能承受方向不变的负荷。在承受径向负荷的同时能承受任一方向小于或等于 0.2 倍径向负荷的轴向负荷</p>	
	<p>GE...FIH 型 外圈为淬硬轴承钢, 内圈为中碳钢, 滑动表面由以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料圆片组成, 并用固定器固定于内圈上; 双半外圈。用于大型和特大型轴承 能承受重径向负荷</p>			<p>SI...CS-2Z 型 系 GE...CS-2Z 型轴承与杆端的组装体, 杆端带内螺纹, 材料为碳素结构钢 能承受方向不变的负荷。在承受径向负荷的同时能承受任一方向小于或等于 0.2 倍径向负荷的轴向负荷</p>	
自 滑 角 接 触 关 节 轴 承	<p>GAC...F 型 外圈为淬硬轴承钢, 滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料; 内圈为淬硬轴承钢; 滑动表面镀铬 能承受径向负荷和一方向的轴向(联合)负荷</p>		<p>SA...CS-2Z 型 系 GE...CS-2Z 型轴承与杆端的组装体, 杆端带外螺纹, 材料为碳素结构钢 能承受方向不变的负荷。在承受径向负荷的同时能承受任一方向小于或等于 0.2 倍径向负荷的轴向负荷</p>		
自 滑 推 力 关 节 轴 承	<p>GX...F 型 座圈为淬硬轴承钢, 滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料, 轴圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀铬 能承受一方向的轴向负荷或联合负荷(此时其径向负荷值不得大于轴向负荷值的 0.5 倍)</p>		<p>SIB...C 型 杆端带内螺纹, 材料为碳素结构钢, 滑动表面为烧结青铜复合材料; 内圈为淬硬轴承钢, 滑动表面镀铬 能承受方向不变的径向负荷</p>		

(续)

类型	结构型式和特点	结构简图	类型	结构型式和特点	结构简图
自 润 滑 杆 端 关 节 轴 承	SAB...C型 杆端带外螺纹,材料为碳素结构钢,滑动表面为烧结青铜复合材料;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀铬 能承受方向不变的径向负荷		自 润 滑 杆 端 关 节 轴 承	SAB...F型 杆端带外螺纹,材料为碳素结构钢,滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃增强塑料;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀铬 能承受方向不变的径向负荷	
	SIB...F型 杆端带内螺纹,材料为碳素结构钢,滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料;内圈为淬硬轴承钢,滑动表面镀铬 能承受方向不变的径向负荷			SQ...L型 为自润滑球头杆端关节轴承,由特殊自润滑合金材料制成 能承受径向负荷和任一方较小的轴向负荷	

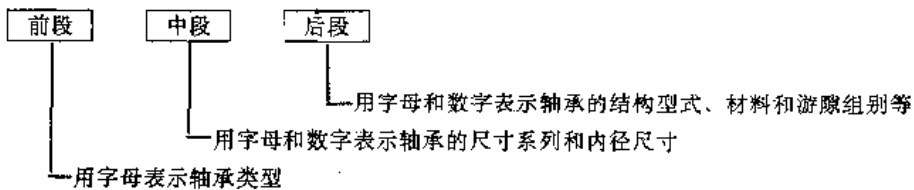
1.2 关节轴承的代号方法 (GB 304.2—88)

关节轴承代号由基本代号和补充代号两部分组成,补充代号置于基本代号的右面,并以斜线“/”相

隔。

(1) 基本代号

关节轴承的基本代号由三段组成,分别表示以下内容:



1) 关节轴承的类型,在代号的前段以字母按表 13.2-2 的规定表示。

2) 关节轴承的尺寸系列,在代号中段的前段以字母按表 13.2-3 的规定表示。一般按字母的顺序,近“A”的字母表示较轻的尺寸系列,近“E”的字母表示较重的尺寸系列。

3) 关节轴承的内径,以内径的毫米数表示,但不标单位。

4) 关节轴承的结构型式、材料和游隙组别等,在代号的后段以字母和数字表示。结构型式和材料按表 13.2-4 的规定表示。游隙组别按有关标准的规定表示。

表 13.2-2 关节轴承的类型代号

轴 承 类 型	类型代号
向心关节轴承	GE
角接触关节轴承	GAC
推力关节轴承	GX
内螺纹杆端关节轴承	SI
外螺纹杆端关节轴承	SA
内螺纹整体杆端关节轴承	SIB
外螺纹整体杆端关节轴承	SAB
球头杆端关节轴承	SQ
左旋内螺纹杆端关节轴承	SIL
左旋外螺纹杆端关节轴承	SAL
左旋内螺纹整体杆端关节轴承	SILB
左旋外螺纹整体杆端关节轴承	SALB

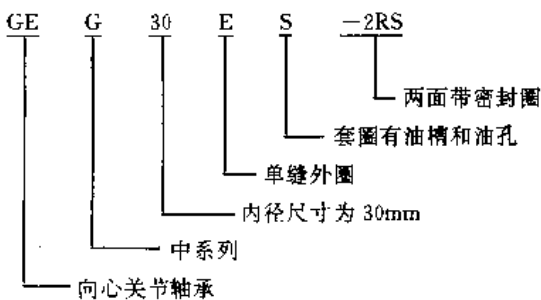
表 13.2-3 关节轴承的尺寸系列代号

尺寸系列	系列代号
大型和特大型向心关节轴承特轻系列	C
关节轴承正常系列 (代号中省写)	E
关节轴承中系列	G
向心关节轴承 EW 系列 (宽内圈)	EW
杆端关节轴承 JK 系列	JK

表 13.2-4 关节轴承的结构型式和材料代号

轴承结构和材料特点	代号
外圈为中碳钢,有固定滑动表面材料的固定器	A
一套圈或一套圈滑动表面为烧结青铜复合材料	C
挤压外圈 (外圈为轴承钢,在内圈装配后挤压成形)	DE1
同 DE1,但外圈有端沟	DEM1
外圈有装配槽	DS
单缝外圈	E
一套圈滑动表面为以聚四氟乙烯为添加剂的玻璃纤维增强塑料或塑料圆片	F
一套圈滑动表面为新型聚醚亚胺工程塑料	F1
外圈为玻璃纤维增强塑料,其滑动表面同“F”	F2
双半外圈	H
内圈为中碳钢,有固定滑动表面材料的固定器	I
套圈或杆端为特殊自润滑合金	L
外圈有止动槽	N
套圈或杆端有油槽和油孔	S
外圈滑动表面为聚四氟乙烯织物	T
双缝外圈 (部分外圈)	X
两面带密封圈	-2RS
两面带防尘盖	-2Z

5) 基本代号标记示例



(2) 补充代号

关节轴承的补充代号由字母和数字组成,表示以下内容:

零件材料的改变;

在国家标准关节轴承技术条件规定以外的特殊补充技术要求;

轴承结构的改变 (当轴承基本代号不必改变时才采用)。

关节轴承的补充代号最多允许采用三个字母。

关节轴承的补充代号按表 13.2-5 的规定表示。

表 13.2-5 关节轴承的补充代号

改变特征的名称		补充代号
甲、 材料改变	套圈由不锈钢制造	X
	套圈由渗碳钢制造	S
	套圈或滑动表面由不常采用的材料制造	V
	套圈或滑动表面由青铜或青铜圆片制造	Q
	套圈由镀青铜制造	P
乙、 特殊补充 技术要求	零件的回火温度有特殊要求	T
	轴承内填充特殊润滑脂	R
	轴承游隙不同于现行标准	U
	轴承的摩擦力矩及旋转灵活性有特殊要求	M
	套圈滑动表面涂敷固体润滑剂干膜	G
	杆端关节轴承螺纹有特殊要求	B
丙、 结构改变	滑动表面以外的表面需电镀 (镀铬—D、镀锌—D ₁ 、镀镉—D ₂ 等)	D
	零件的形状或尺寸改变	K
其他	轴承有上述各种改变特征以外的其它特征,或具有多项改变特征而无法用上述补充代号完全表示时	Y

有多项改变特征的关节轴承,其补充代号按下列原则编制:

1) 有两项或三项改变特征的轴承,其补充代号按表 13.2-5 所列改变特征项目的顺序,顺次编制。

例: GE30 DS/XR——向心关节轴承,套圈由不锈钢制造,填充特殊润滑脂。

2) 改变特征超过三项的轴承,编制补充代号时,补充代号中从右数起 (下同) 的第二、第三位按表 13.2-5 规定的顺序,用字母表示改变特征的项目,第一位则用字母“Y”表示其余改变特征的项目。具体编制方法如表 13.2-6,所示 (当补充代号中有字母“Y”时,必须查阅图样或补充技术条件才能了解改变特征的具体内容)。

表 13.2-6 改变特征超过三项的关节轴承补充代号的编制方法

序号	改变特征的情况	补充代号编制方法	示例
(1)	甲+乙 ₍₁₎ 乙 ₍₂₎ …丙	甲乙 ₍₁₎ Y	XUY
(2)	甲+乙 ₍₁₎ 乙 ₍₂₎ 乙 ₍₃₎	甲乙 ₍₁₎ Y	SMY
(3)	甲 ₍₁₎ 甲 ₍₂₎ +乙 ₍₁₎ 乙 ₍₂₎	甲 ₍₁₎ 乙 ₍₁₎ Y	QD ₁ Y
(4)	乙 ₍₁₎ 乙 ₍₂₎ 乙 ₍₃₎ +丙	乙 ₍₁₎ 丙Y	GKY

注：1. 表中符号“甲”表示材料改变；“乙”表示特殊补充技术要求；“丙”表示结构改变（见表 13.2-5）。
2. 有脚注（1）（2）……的符号，如甲₍₁₎、甲₍₂₎……等，表示具体改变特征项目的顺序，按表 13.2-5 中的顺序而定。

例：GE50DS/SRY——向心关节轴承，套圈由渗

碳钢制造，填充特殊润滑脂，游隙不同于现行标准，滑动表面以外的表面需镀铬。

1.3 关节轴承的游隙 (GB 12278-90)

(1) 标准的基本内容

关节轴承的游隙分为径向游隙和轴向游隙。它们分别表示轴承一个套圈相对于另一个套圈在径向或轴向由一极端位置移至另一极端位置的移动量。

GB12278-90 规定了向心关节轴承的径向游隙值和标志方法。具体内容如下：

1) 径向游隙值

E 和 EW 系列向心关节轴承的径向游隙值见表 13.2-7，G 系列向心关节轴承的径向游隙值见表 13.2-8，自润滑向心关节轴承的径向游隙值见表 13.2-9。

表 13.2-7 E 和 EW 系列向心关节轴承的径向游隙值

轴承公称内径 <i>d</i> (mm)		E (正常) 和 EW (宽内圈) 系列						测量时所加的径向负荷 (N)
		辅助组		基本组		辅助组		
		C2		0		C3		
径 向 游 隙 值 (μm)								
超过	到	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
4	12	8	32	32	68	68	104	49
12	20	10	40	40	82	82	124	
20	35	12	50	50	100	100	150	
35	60	15	60	60	120	120	180	
60	90	18	72	72	142	142	212	146
90	140	18	85	85	165	165	245	
140	160	18	100	100	192	192	284	—
160	240	18	100	100	192	192	284	
240	315	18	110	110	214	214	318	

表 13.2-8 G 系列向心关节轴承的径向游隙值

轴承公称内径 <i>d</i> (mm)		G (中) 系列						测量时所加的径向负荷 (N)
		辅助组		基本组		辅助组		
		C2		0		C3		
径 向 游 隙 值 (μm)								
超过	到	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
4	10	8	32	32	68	68	104	49
10	17	10	40	40	82	82	124	
17	30	12	50	50	100	100	150	
30	50	15	60	60	120	120	180	
50	80	18	72	72	142	142	212	146
80	120	18	85	85	165	165	245	
120	160	18	100	100	192	192	284	—
160	220	18	100	100	192	192	284	
220	280	18	110	110	214	214	318	

表 13.2-9 自润滑向心关节轴承的径向游隙值

轴承公称内径 d (mm)		基本组	
		0	
		径向游隙值 (μm)	
超过	到	最小	最大
4	12	4	28
12	20	5	35
20	30	6	44

2) 径向游隙的标志方法

轴承按基本组“0”的径向游隙制造时，在轴承代号中不标注游隙组别代号，按辅助组游隙制造时，则应在轴承代号的右边标注其组别代号，并以短线“-”相隔，标志方法示例如下：

GE12E-C2——径向游隙按表 13.2-7 中 C2 组制造的 GE12E 型向心关节轴承；

GE80DS/XR-C3——径向游隙按表 13.2-7 中 C3 组制造的 GE80DS 型向心关节轴承，套圈由不锈钢制造，填充特殊润滑脂；

GE100ES-2RS-C2 径向游隙按表 13.2-7 中 C2 组制造的 GE100ES-2RS 型向心关节轴承。

游隙代号可用电刻、化学等方法标在轴承上。

(2) 标准的应用

1) 标准的适用范围

本标准适用于各类非自润滑的向心关节轴承和套圈滑动表面为烧结青铜复合材料的自润滑向心关节轴承，相应的各类杆端关节轴承的径向游隙也应参照使用本标准。

2) 径向游隙的选用原则

轴承的径向游隙，应根据轴承的工作条件，如轴承内、外圈的温度差，轴承受负荷的大小，轴承与轴和外壳所选用的配合以及轴和外壳的材料等来选用，一般应选用基本组游隙，必要时也可选用辅助组的径向游隙。如：当使用较紧的配合以及内、外圈的温度差较大时，可选用比基本组游隙大的 C3 组游隙值，在特殊情况下，若取得轴承制造厂主管部门的同意，亦可选用其他的游隙。

1.4 关节轴承的公差 (GB 304.10-89、GB 4222-91)

GB 304.10-89 等效采用国际标准 ISO6125-1982，它规定了按 GB 9162、GB 9163、GB 9164 制造的关节轴承的尺寸公差，其公差值见表 13.2-10~15。GB 4222-91 等效采用国际标准 ISO 6126-1987，它

规定了 E 和 JK 尺寸系列的杆端关节轴承的尺寸公差，其公差值见表 13.2-16~17。这些公差均不适用于飞机机架用关节轴承。

表 13.2-10 向心关节轴承内圈公差

(摘自 GB 304.10-89) (μm)

d (mm)		Δd_{mp}		V_{dp}	V_{dmp}	ΔB_s	
超过	到	上差	下差	最	大	上差	下差
-	10	0	-8	8	6	0	-120
10	18	0	-8	8	6	0	-120
18	30	0	-10	10	8	0	-120
30	50	0	-12	12	9	0	-120
50	80	0	-15	15	11	0	-150
80	120	0	-20	20	15	0	-200
120	150	0	-25	25	19	0	-250
150	180	0	-25	25	19	0	-250
180	250	0	-30	30	23	0	-300
250	315	0	-35	35	26	0	-350
315	400	0	-40	-	-	0	-400
400	500	0	-45	-	-	0	-450
500	630	0	-50	-	-	0	-500
630	800	0	-75	-	-	0	-750
800	1000	0	-100	-	-	0	-1000
1000	1250	0	-125	-	-	0	-1250
1250	1600	0	-160	-	-	0	-1600
1600	2000	0	-200	-	-	0	-2000

表 13.2-11 向心关节轴承外圈公差

(摘自 GB 304.10-89) (μm)

D (mm)		ΔD_{mp}		V_{Dp}	V_{Dmp}	ΔC_s	
超过	到	上差	下差	最	大	上差	下差
10	18	0	-8	10	6	0	-240
18	30	0	-9	12	7	0	-240
30	50	0	-11	15	8	0	-240
50	80	0	-13	17	10	0	-300
80	120	0	-15	20	11	0	-400
120	150	0	-18	24	14	0	-500
150	180	0	-25	33	19	0	-500
180	250	0	-30	40	23	0	-600
250	315	0	-35	47	26	0	-700
315	400	0	-40	53	30	0	-800
400	500	0	-45	60	34	0	-900
500	630	0	-50	-	-	0	-1000
630	800	0	-75	-	-	0	-1100
800	1000	0	-100	-	-	0	-1200
1000	1250	0	-125	-	-	0	-1500
1250	1600	0	-160	-	-	0	-1600
1600	2000	0	-200	-	-	0	-2000
2000	2500	0	-250	-	-	0	-2500
2500	3150	0	-320	-	-	0	-3200

表 13.2-12 角接触关节轴承内圈及轴承宽度公差
(摘自 GB 304.10—89) (μm)

d (mm)		Δd _{mp}		V _{Dmp}	ΔB _s		ΔT _s	
超过	到	上差	下差	最大	上差	下差	上差	下差
—	30	0	-10	8	0	-100	+150	-300
30	50	0	-12	9	0	-120	+150	-400
50	80	0	-15	11	0	-150	+200	-500
80	120	0	-20	15	0	-200	+250	-600

表 13.2-14 推力关节轴承轴圈及轴承高度公差
(摘自 GB 304.10—89) (μm)

d (mm)		Δd _{mp}		V _{Dmp}	ΔB _s		ΔH _s	
超过	到	上差	下差	最大	上差	下差	上差	下差
—	18	0	-8	6	0	-120	+150	-300
18	30	0	-10	8	0	-120	+150	-400
30	50	0	-12	9	0	-120	+200	-500
50	80	0	-15	11	0	-150	+250	-600
80	100	0	-20	15	0	-200	+300	-700
100	120	0	-20	15	0	-200	+350	-800

表 13.2-13 角接触关节轴承外圈公差
(摘自 GB 304.10—89) (μm)

D (mm)		ΔD _{mp}		V _{Dmp}	ΔC _s	
超过	到	上差	下差	最大	上差	下差
30	50	0	-11	8	0	-240
50	80	0	-13	10	0	-300
80	120	0	-15	11	0	-400
120	150	0	-18	14	0	-500
150	180	0	-25	19	0	-500

表 13.2-15 推力关节轴承座圈公差
(摘自 GB 304.10—89) (μm)

D (mm)		ΔD _{mp}		V _{Dmp}	ΔC _s	
超过	到	上差	下差	最大	上差	下差
—	30	0	-9	7	0	-240
30	50	0	-11	8	0	-240
50	80	0	-13	10	0	-300
80	120	0	-15	11	0	-400
120	150	0	-18	14	0	-500
150	180	0	-25	19	0	-500
180	250	0	-30	23	0	-600

表 13.2-16 E 尺寸系列杆端关节轴承的公差 (摘自 GB 4222—91) (mm)

d	Δh _s		Δh _{1s}		轴承	d ₃	s
	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差			
5	+0.80	-1.20	+0.65	-1.05	轴承尺寸 公差按 GB 304.10 的 规定	按 GB 197 规定; 外螺纹 6g, 内螺纹 6H	按 GB 3103.1 中 产品等级 C 的规定
6	+0.80	-1.20	+0.65	-1.05			
8	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20			
10	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20			
12	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20			
15	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20			
17	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20			
20	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20			
25	+1.00	-1.70	+1.00	-1.70			
30	+1.00	-1.70	+1.00	-1.70			
35	+1.40	-2.10	+1.40	-2.10			
40	+1.40	-2.10	+1.40	-2.10			
45	+1.40	-2.10	+1.40	-2.10			
50	+1.80	-2.70	+1.80	-2.70			
60	+1.80	-2.70	+1.80	-2.70			
70	+2.25	-3.40	+2.25	-3.40			
80	+2.25	-3.40	+2.25	-3.40			

表 13.2-17 尺寸系列杆端关节轴承的公差 (摘自 GB4222—91) (mm)

d	ΔB _s		Δh _s		Δh _{1s}		d	d ₃	r ₁	s
	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差				
5	0	-0.15	+0.80	-1.20	+0.65	-1.05	按 GB 1800 中 规定的 H7	按 GB 197 中规 定: 外螺 纹 6g, 内 螺纹 6H	最大倒 角极限按 GB/T274 的规定	公差按 GB 3103.1 中产品等 级 C 的规 定
6	0	-0.15	+0.80	-1.20	+0.65	-1.05				
8	0	-0.15	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20				
10	0	-0.15	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20				
12	0	-0.15	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20				
14	0	-0.20	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20				
16	0	-0.20	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20				
18	0	-0.20	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20				
20	0	-0.20	+0.80	-1.20	+0.80	-1.20				

(续)

d	ΔB_s		Δh_s		Δh_{1s}		d	d_a	r_1	s
	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差	下偏差				
22	0	-0.20	+1.00	-1.70	+1.00	-1.70	按 GB 1800 中的规定 H7	按 GB 197 中规定: 外螺纹 6g, 内螺纹 6H	最大倒角极限按 GB/T274 的规定	公差按 GB 3103.1 中产品等级 C 的规定
25	0	-0.20	+1.00	-1.70	+1.00	-1.70				
28	0	-0.20	+1.00	-1.70	+1.00	-1.70				
30	0	-0.20	+1.00	-1.70	+1.00	-1.70				

1.5 关节轴承的配合 (GB 304.3—90)

(1) 轴承与轴和外壳孔配合的常用公差带

轴承与轴和外壳孔配合的常用公差带见图 13.2-1 和图 13.2-2。

根据轴承内圈(或轴圈)与轴配合所需的配合性质,轴颈直径的极限偏差,在基孔制配合中选择。过盈

和过渡配合: n6, m6, k6; 间隙配合: h6, h7, g6。

根据轴承外圈(座圈)与外壳孔配合所需的配合性质,外壳孔直径的极限偏差,在基轴制的配合中选择。过盈和过渡配合: N7、M7、K7、J7; 间隙配合: H6、H7、H11。

轴承与轴的配合见表 13.2-18, 轴承与外壳孔的配合见表 13.2-19。

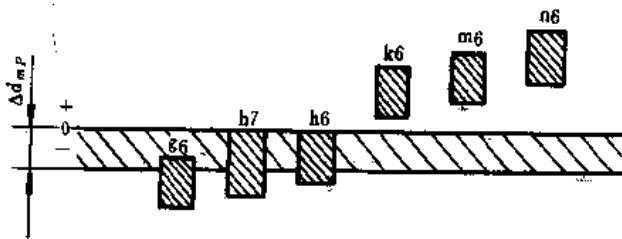


图 13.2-1 轴承与轴配合的常用公差带关系图

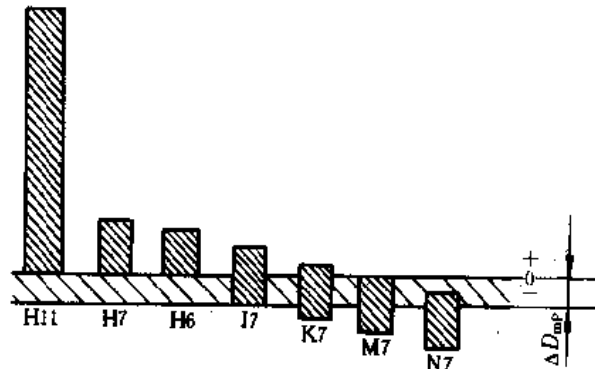


图 13.2-2 轴承与外壳孔配合常用公差带关系图

表 13.2 18 轴承与轴的配合

(μm)

公称直径 (mm)		轴承内径的极限偏差		配 合											
				n6		m6		k6		h6		h7		g6	
		轴 颈 直 径 的 极 限 偏 差													
超过	到	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差
6	6	0	-8	+16	+8	+12	+4	+9	+1	0	-8	0	-12	-4	-12
6	10	0	-8	+19	+10	+15	+6	+10	+1	0	-9	0	-15	-5	-14
10	18	0	-8	+23	+12	+18	+7	+12	+1	0	-11	0	-18	-6	-17
18	30	0	-10	+28	+15	+21	+8	+15	+2	0	-13	0	-21	-7	-20
30	50	0	-12	+33	+17	+25	+9	+18	+2	0	-16	0	-25	-9	-25
50	80	0	-15	+39	+20	+30	+11	+21	+2	0	-19	0	-30	-10	-29
80	120	0	-20	+45	+23	+35	+13	+25	+3	0	-22	0	-35	-12	-34
120	150	0	-25	+53	+27	+40	+15	+28	+3	0	-25	0	-40	-14	-39
150	180	0	-25	+53	+27	+40	+15	+28	+3	0	-25	0	-40	-14	-39
180	250	0	-30	+60	+31	+46	+17	+33	+4	0	-29	0	-46	-15	-44
250	315	0	-35	+65	+34	+52	+20	+36	+4	0	-32	0	-52	-17	-49
315	400	0	-40	+73	+37	+57	+21	+40	+4	0	-36	0	-57	-18	-54
公称直径 (mm)		过 盈						间 隙 和 过 盈							
超过	到	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大过盈	最大间隙	最大过盈	最大间隙	最大过盈	最大间隙	最大过盈	最大间隙
6	6	24	8	20	4	17	1	8	8	8	12	4	12		
6	10	27	10	23	6	18	1	8	9	8	15	3	14		
10	18	31	12	26	7	20	1	8	11	8	18	2	17		
18	30	38	15	31	8	25	2	10	13	10	21	3	20		
30	50	45	17	37	9	30	2	12	16	12	25	3	25		
50	80	54	20	45	11	36	2	15	19	15	30	5	29		

(续)

公称直径 (mm)		过 盈						间 隙 和 过 盈					
超过	到	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙
80	120	65	23	55	13	45	3	20	22	20	35	8	34
120	150	78	27	65	15	53	3	25	25	25	40	11	39
150	180	78	27	65	15	53	3	25	25	25	40	11	39
180	250	90	31	76	17	63	4	30	29	30	46	15	44
250	315	100	34	87	20	71	4	35	32	35	52	18	49
315	400	113	37	97	21	80	4	40	36	40	57	22	54

表 13.2-19 轴承与外壳孔的配合 (μm)

公称直径 (mm)		轴承外径的 极限偏差		配 合													
				N7		M7		K7		J7		H6		H7		H11	
				外 壳 孔 的 极 限 偏 差													
超过	到	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差	上差	下差
	18	0	-8	-5	-23	0	-18	+6	-12	+10	-8	+11	0	+18	0	+110	0
18	30	0	-9	-8	-28	0	-21	+6	-15	+12	-9	+13	0	+21	0	+130	0
30	50	0	-11	-8	-33	0	-25	+7	-18	+14	-11	+16	0	+25	0	+160	0
50	80	0	-13	-9	-39	0	-30	+9	-21	+18	-12	+19	0	+30	0	+190	0
80	120	0	-15	-10	-45	0	-35	+10	-25	+22	-13	+22	0	+35	0	+220	0
120	150	0	-18	-12	-52	0	-40	+12	-28	+26	-14	+25	0	+40	0	+250	0
150	180	0	-25	-12	-52	0	-40	+12	-28	+26	-14	+25	0	+40	0	+250	0
180	250	0	-30	-14	-60	0	-46	+13	-33	+30	-16	+29	0	+46	0	+290	0
250	315	0	-35	-14	-66	0	-52	+16	-36	+36	-16	+32	0	+52	0	+320	0
315	400	0	-40	-16	-73	0	-57	+17	-40	+39	-18	+36	0	+57	0	+360	0
400	500	0	-45	-17	-80	0	-63	+18	-45	+43	-20	+40	0	+63	0	+400	0

公称直径 (mm)		过 盈 和 间 隙							间 隙						
超过	到	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 间隙	最大 过盈	最大 过盈	最大 过盈	最大 过盈	最大 过盈
	18	3	23	8	18	14	12	18	8	19	0	26	0	118	0
18	30	1	28	9	21	15	15	21	9	22	0	30	0	139	0
30	50	3	33	11	25	18	18	25	11	27	0	36	0	171	0
50	80	4	39	13	30	22	21	31	12	32	0	43	0	203	0
80	120	5	45	15	35	25	25	37	13	37	0	50	0	235	0
120	150	6	52	18	40	30	28	44	14	43	0	58	0	268	0
150	180	13	52	25	40	37	28	51	14	50	0	65	0	275	0
180	250	16	60	30	46	43	33	60	16	59	0	76	0	320	0
250	315	21	66	35	52	51	36	71	16	67	0	87	0	355	0
315	400	24	73	40	57	57	40	79	18	76	0	97	0	400	0
400	500	28	80	45	63	63	45	88	20	85	0	108	0	445	0

(2) 轴承配合选择的基本原则

1) 轴承与轴和外壳孔的配合, 根据轴承的类型, 尺寸, 轴承的工作条件, 作用在轴承上负荷的大小、方向和性质, 轴和外壳孔的材料, 以及装拆方便等进行选择。

2) 轴承的转动套圈一般采用过盈配合, 使轴承在负荷下工作时, 套圈在轴和外壳孔的配合表面不产生磨损和相对转动现象。

3) 为防止内圈与轴之间的滑动或“爬行”, 内圈与轴应优先采用过盈配合, 如果为装拆方便或由于采用浮动支承, 而必须使用间隙配合时, 轴颈表面必须淬硬。

4) 选用过盈配合时, 应考虑过盈量对径向游隙的影响, 对于必须使用较大过盈量的场合, 应选用原始游隙大于基本组游隙的轴承。

5) 轴和外壳孔的公差带应按表 13.2-20 和表 13.2-21 的规定选取。

表 13.2-20 轴的公差带

轴承类型	工作条件	公差带	
		套圈滑动接触表面类型	
		非自润滑	自润滑
向心关节轴承	各种负荷, 浮动支承	h6, h7	h6, g6
	各种负荷, 固定支承	m6	k6
角接触关节轴承	各种负荷	m6, n6	m6
推力关节轴承	各种负荷	m6, n6	m6

注: 内圈采用 h6 和 h7 配合时, 轴颈需淬硬。

(3) 配合表面的粗糙度和形位公差

1) 轴和外壳孔与轴承的配合表面粗糙度不应大于表 13.2-22 的规定。

2) 为保证所需的配合性质、轴颈和外壳孔表面的形状公差与其尺寸公差之间应遵守包容原则。轴颈和

外壳孔的圆柱度、轴肩和外壳孔肩的端面圆跳动以及垫圈两端面平行度应符合表 13.2-23 的规定。

表 13.2-21 外壳孔公差带

轴承类型	工作条件	公差带	
		套圈滑动接触表面类型	
		非自润滑	自润滑
向心关节轴承	轻负荷, 浮动支承	H6, H7	H7
	重负荷, 固定支承	M7	K7
	轻合金外壳孔	N7	M7
角接触关节轴承	各种负荷, 浮动支承	J7	J7
	各种负荷, 固定支承	M7	M7
推力关节轴承	纯轴向负荷	H11	H11
	联合负荷	J7	J7

表 13.2-22 配合表面的粗糙度

配合表面	轴承公称直径 (mm)	
	≤80	>80~500
	表面粗糙度参数 R_a (μm)	
轴颈表面	1.60	3.20
外壳孔表面	1.60	3.20
轴肩、垫圈及外壳孔肩端面	3.20	3.20

注: 轴颈表面、轴肩和内垫圈端面的粗糙度以内径查表确定, 外壳孔表面、外壳孔肩和外垫圈表面粗糙度以外径查表确定。

(4) 标准的适用范围

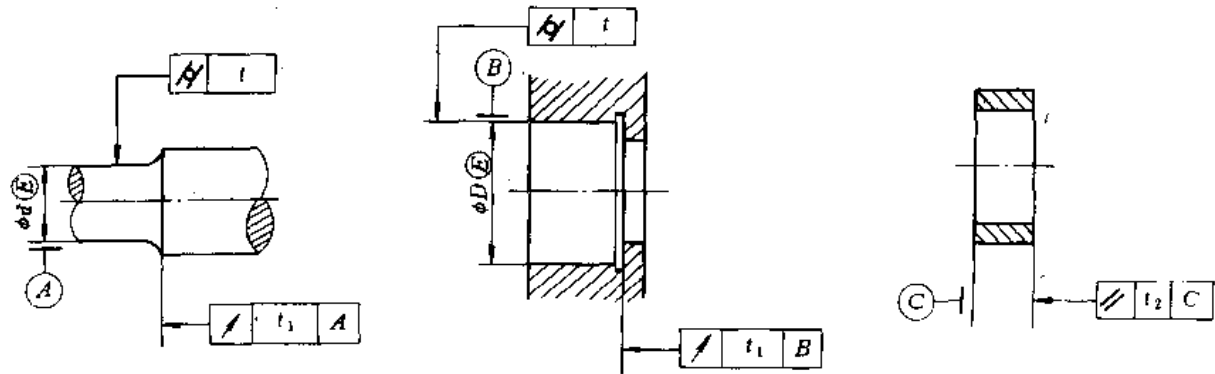
本标准所规定的配合, 仅适用于:

1) 轴承外形尺寸符合 GB9152、GB9163、GB9164 的规定;

2) 轴为实体轴或厚壁空心轴;

3) 轴承的工作温度不超过 100℃。

表 13.2-23 配合表面的形状公差和位置公差



(续)

轴承公称直径 (mm)		形状公差		位置公差		
		轴 颈	外 壳 孔	轴 肩	外 壳 孔 肩	垫 圈
		圆柱度 t (μm)		端面圆跳动 t_1 (μm)		两端面平行度 t_2 (μm)
超过	到	不 超 过		不 超 过		
	6	4	—	8	—	12
6	10	4	4	9	9	15
10	18	5	5	11	11	18
18	30	6	6	13	13	21
30	50	7	7	16	16	25
50	80	8	8	19	19	30
80	120	10	10	22	22	35
120	150	12	12	25	25	40
150	180	12	12	25	25	40
180	250	14	14	29	29	46
250	315	16	16	32	32	52
315	400	18	18	36	36	57
400	500	—	20	—	40	63

注：1. 轴颈表面圆柱度以内径查表确定；外壳孔表面圆柱度以外径查表确定。

2. 轴肩端面圆跳动和内垫圈两端面平行度以内径查表确定；外壳孔肩端面圆跳动和外垫圈两端面平行度以外径查表确定。

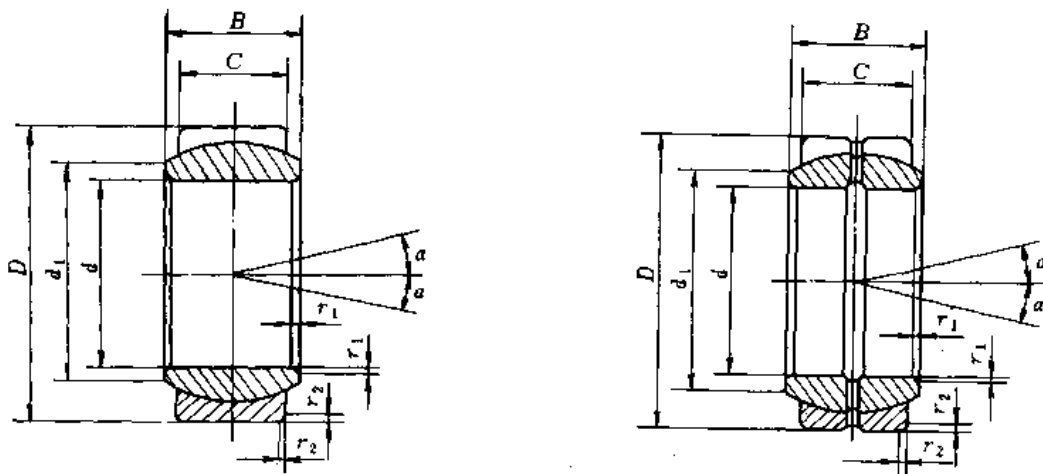
2 向心关节轴承 (GB 9163—90、GB 4646—91)

等效采用国际标准 ISO6124/1—1982 和 ISO6124/2—1982 的 GB 9163—90, 规定了 GE...E、GE...ES、GE...DS、GE...C、GE...CS-2Z、GE...ES-2RS 型向心关节轴承的结构型式和外形尺寸。GE...E、GE...ES 和 GE...DS 型的结构型式和外形尺寸见表 13.2-

24、GE...C 型的结构型式和外形尺寸见表 13.2-25, GE...CS-2Z 型的结构型式和外形尺寸见表 13.2-26, GE...ES-2RS 的结构型式和外形尺寸见表 13.2-27。

等效采用国际标准 ISO6124/3—1982 的 GB4646—91, 规定了 GEC...FSA 型自润滑向心关节轴承的结构型式和外形尺寸, 见表 13.2-28。本标准只适用于承受方向不变的负荷, 并可在承受径向负荷的同时, 承受任一方不向不大的轴向负荷的轴承。

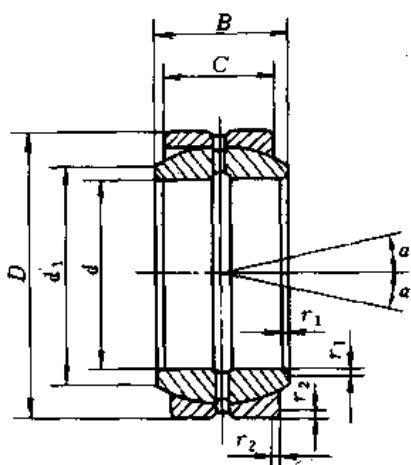
表 13.2-24 GE...E、GE...ES、GE...DS 型向心关节轴承的结构型式和外形尺寸



GE...E 型

GE...ES 型

(续)



GE...DS 型

E (正带) 系列

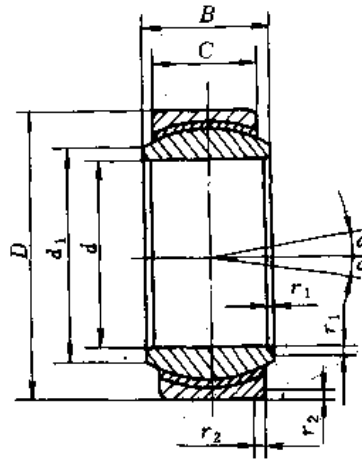
轴 承 型 号			尺 寸 (mm)							α
GE...E 型	GE...ES 型	GE...DS 型	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1min}	r_{2min}	\approx
GE4E			4	12	5	3	6	0.3	0.3	16
GE5E		GE5DS	5	14	6	4	7	0.3	0.3	13
GE6E		GE6DS	6	14	6	4	8	0.3	0.3	13
GE8E		GE8DS	8	16	8	5	10	0.3	0.3	15
GE10E		GE10DS	10	19	9	6	13	0.3	0.3	12
GE12E		GE12DS	12	22	10	7	15	0.3	0.3	10
	GE15ES	GE15DS	15	26	12	9	18	0.3	0.3	8
	GE17ES	GE17DS	17	30	14	10	20	0.3	0.3	10
	GE20ES	GE20DS	20	35	16	12	24	0.3	0.3	9
	GE25ES	GE25DS	25	42	20	16	29	0.6	0.6	7
	GE30ES	GE30DS	30	47	22	18	34	0.6	0.6	6
	GE35ES	GE35DS	35	55	25	20	39	0.6	1.0	6
	GE40ES	GE40DS	40	62	28	22	45	0.6	1.0	7
	GE45ES	GE45DS	45	68	32	25	50	0.6	1.0	7
	GE50ES	GE50DS	50	75	35	28	55	0.6	1.0	6
	GE60ES	GE60DS	60	90	44	36	66	1.0	1.0	6
	GE70ES	GE70DS	70	105	49	40	77	1.0	1.0	6
	GE80ES	GE80DS	80	120	55	45	88	1.0	1.0	6
	GE90ES	GE90DS	90	130	60	50	98	1.0	1.0	5
	GE100ES	GE100DS	100	150	70	55	109	1.0	1.0	7
	GE110ES	GE110DS	110	160	70	55	120	1.0	1.0	6
	GE120ES	GE120DS	120	180	85	70	130	1.0	1.0	6
	GE140ES	GE140DS	140	210	90	70	150	1.0	1.0	7
	GE160ES	GE160DS	160	230	105	80	170	1.0	1.0	8
	GE180ES	GE180DS	180	260	105	80	192	1.1	1.1	6
	GE200ES	GE200DS	200	290	130	100	212	1.1	1.1	7
	GE220ES	GE220DS	220	320	135	100	238	1.1	1.1	8

(续)

E (正常) 系列										
轴 承 型 号			尺 寸 (mm)							α
GE...E 型	GE...ES 型	GE...DS 型	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1smin}	r_{2smin}	(°)
	GE240ES	GE240DS	240	340	140	100	265	1.1	1.1	8
	GE260ES	GE260DS	260	370	150	110	285	1.1	1.1	7
	GE280ES	GE280DS	280	400	155	120	310	1.1	1.1	6
	GE300ES	GE300DS	300	430	165	120	330	1.1	1.1	7

G (中) 系列										
轴 承 型 号			尺 寸 (mm)							α
GEG...E 型	GEG...ES 型	GEG...DS 型	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1smin}	r_{2smin}	(°)
GEG4E			4	14	7	4	7	0.3	0.3	20
GEG5E			5	16	9	5	8	0.3	0.3	21
GEG6E			6	16	9	5	9	0.3	0.3	21
GEG8E			8	19	11	6	11	0.3	0.3	21
GEG10E			10	22	12	7	13	0.3	0.3	18
GEG12E			12	26	15	9	16	0.3	0.3	18
	GEG15ES	GEG15DS	15	30	16	10	19	0.3	0.3	16
	GEG17ES	GEG17DS	17	35	20	12	21	0.3	0.3	19
	GEG20ES	GEG20DS	20	42	25	16	24	0.3	0.3	17
	GEG25ES	GEG25DS	25	47	28	18	29	0.6	0.6	17
	GEG30ES	GEG30DS	30	55	32	20	34	0.6	1.0	17
	GEG35ES	GEG35DS	35	62	35	22	39	0.6	1.0	16
	GEG40ES	GEG40DS	40	68	40	25	44	0.6	1.0	17
	GEG45ES	GEG45DS	45	75	43	28	50	0.6	1.0	15
	GEG50ES	GEG50DS	50	90	56	36	57	0.6	1.0	17
	GEG60ES	GEG60DS	60	105	63	40	67	1.0	1.0	17
	GEG70ES	GEG70DS	70	120	70	45	77	1.0	1.0	16
	GEG80ES	GEG80DS	80	130	75	50	87	1.0	1.0	14
	GEG90ES	GEG90DS	90	150	85	55	98	1.0	1.0	15
	GEG100ES	GEG100DS	100	160	85	55	110	1.0	1.0	14
	GEG110ES	GEG110DS	110	180	100	70	122	1.0	1.0	12
	GEG120ES	GEG120DS	120	210	115	70	132	1.0	1.0	16
	GEG140ES	GEG140DS	140	230	130	80	151	1.0	1.0	16
	GEG160ES	GEG160DS	160	260	135	80	176	1.0	1.1	16
	GEG180ES	GEG180DS	180	290	155	100	196	1.1	1.1	14
	GEG200ES	GEG200DS	200	320	165	100	220	1.1	1.1	15
	GEG220ES	GEG220DS	220	340	175	100	243	1.1	1.1	16
	GEG240ES	GEG240DS	240	370	190	110	263	1.1	1.1	15
	GEG260ES	GEG260DS	260	400	205	120	285	1.1	1.1	15
	GEG280ES	GEG280DS	280	430	210	120	310	1.1	1.1	15

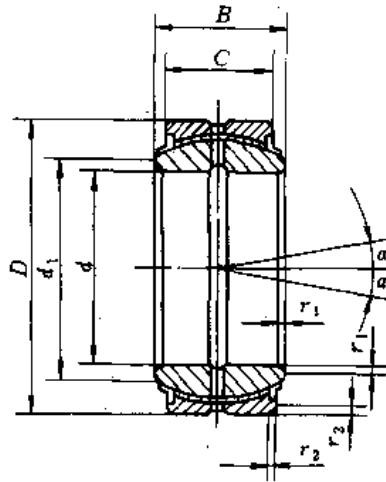
表 13.2-25 GE...C 型自润滑向心关节轴承的结构型式和外形尺寸



E (正常) 系列								
轴承型号	尺寸 (mm)							α (°) ≈
	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1min}	r_{2min}	
GE4C	4	12	5	3	6	0.3	0.3	16
GE5C	5	14	6	4	7	0.3	0.3	13
GE6C	6	14	6	4	8	0.3	0.3	13
GE8C	8	16	8	5	10	0.3	0.3	15
GE10C	10	19	9	6	13	0.3	0.3	12
GE12C	12	22	10	7	15	0.3	0.3	10
GE15C	15	26	12	9	18	0.3	0.3	8
GE17C	17	30	14	10	20	0.3	0.3	10
GE20C	20	35	16	12	24	0.3	0.3	9
GE25C	25	42	20	16	29	0.6	0.6	7
GE30C	30	47	22	18	34	0.6	0.6	6

G (中) 系列								
轴承型号	尺寸 (mm)							α (°) ≈
	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1min}	r_{2min}	
GEG4C	4	14	7	4	7	0.3	0.3	20
GEG5C	5	16	9	5	8	0.3	0.3	21
GEG6C	6	16	9	5	9	0.3	0.3	21
GEG8C	8	19	11	6	11	0.3	0.3	21
GEG10C	10	22	12	7	13	0.3	0.3	18
GEG12C	12	26	15	9	16	0.3	0.3	18
GEG15C	15	30	16	10	19	0.3	0.3	16
GEG17C	17	35	20	12	21	0.3	0.3	19
GEG20C	20	42	25	16	24	0.3	0.3	17
GEG25C	25	47	28	18	29	0.6	0.6	17
GEG30C	30	55	32	20	34	0.6	1.0	17

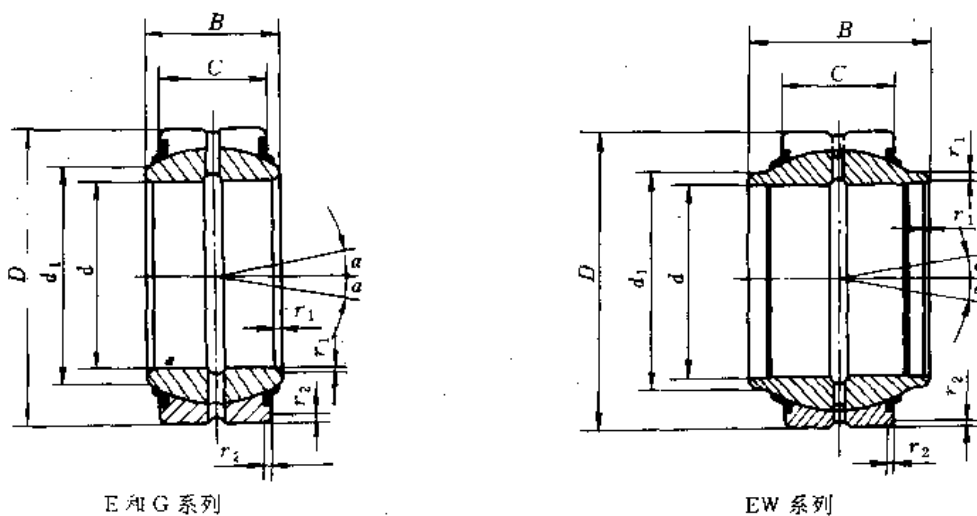
表 13.2-26 GE...CS-2Z 型自润滑向心关节轴承的结构型式和外形尺寸



E (正常) 系列

轴承型号	尺 寸 (mm)							α (°) ≈
	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1min}	r_{2min}	
GE35CS-2Z	35	55	25	20	39	0.6	1.0	6
GE40CS-2Z	40	62	28	22	45	0.6	1.0	7
GE45CS-2Z	45	68	32	25	50	0.6	1.0	7
GE50CS-2Z	50	75	35	28	55	0.6	1.0	6
GE60CS-2Z	60	90	44	36	66	1.0	1.0	6
GE70CS-2Z	70	105	49	40	77	1.0	1.0	6
GE80CS-2Z	80	120	55	45	88	1.0	1.0	6
GE90CS-2Z	90	130	60	50	98	1.0	1.0	5
GE100CS-2Z	100	150	70	55	109	1.0	1.0	7
GE110CS-2Z	110	160	70	55	120	1.0	1.0	6
GE120CS-2Z	120	180	85	70	130	1.0	1.0	6
GE140CS-2Z	140	210	90	70	150	1.0	1.0	7
GE160CS-2Z	160	230	105	80	170	1.0	1.0	8
GE180CS-2Z	180	260	105	80	192	1.1	1.1	6
GE200CS-2Z	200	290	130	100	212	1.1	1.1	7
GE220CS-2Z	220	320	135	100	238	1.1	1.1	8
GE240CS-2Z	240	340	140	100	265	1.1	1.1	8
GE260CS-2Z	260	370	150	110	285	1.1	1.1	7
GE280CS-2Z	280	400	155	120	310	1.1	1.1	6
GE300CS-2Z	300	430	165	120	330	1.1	1.1	7

表 13.2-27 GE...ES-2RS 型向心关节轴承的结构型式和外形尺寸



E和G系列

EW系列

E (正常) 系列

轴承型号	尺寸 (mm)							α (°) ≈
	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1min}	r_{2min}	
GE15ES-2RS	15	26	12	9	18	0.3	0.3	5
GE17ES-2RS	17	30	14	10	20	0.3	0.3	7
GE20ES-2RS	20	35	16	12	24	0.3	0.3	6
GE25ES-2RS	25	42	20	16	29	0.6	0.6	4
GE30ES-2RS	30	47	22	18	34	0.6	0.6	4
GE35ES-2RS	35	55	25	20	39	0.6	1.0	4
GE40ES-2RS	40	62	28	22	45	0.6	1.0	4
GE45ES-2RS	45	68	32	25	50	0.6	1.0	4
GE50ES-2RS	50	75	35	28	55	0.6	1.0	4
GE60ES-2RS	60	90	44	36	66	1.0	1.0	3
GE70ES-2RS	70	105	49	40	77	1.0	1.0	4
GE80ES-2RS	80	120	55	45	88	1.0	1.0	4
GE90ES-2RS	90	130	60	50	98	1.0	1.0	3
GE100ES-2RS	100	150	70	55	109	1.0	1.0	5
GE110ES-2RS	110	160	70	55	120	1.0	1.0	4
GE120ES-2RS	120	180	85	70	130	1.0	1.0	4
GE140ES-2RS	140	210	90	70	150	1.0	1.0	5
GE160ES-2RS	160	230	105	80	170	1.0	1.0	6
GE180ES-2RS	180	260	105	80	192	1.1	1.1	5
GE200ES-2RS	200	290	130	100	212	1.1	1.1	6
GE220ES-2RS	220	320	135	100	238	1.1	1.1	6
GE240ES-2RS	240	340	140	100	265	1.1	1.1	6
GE260ES-2RS	260	370	150	110	285	1.1	1.1	6
GE280ES-2RS	280	400	155	120	310	1.1	1.1	5
GE300ES-2RS	300	430	165	120	330	1.1	1.1	6

G (中) 系列

轴承型号	尺寸 (mm)							α (°) ≈
	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1min}	r_{2min}	
GEG15ES-2RS	15	30	16	10	19	0.3	0.3	13
GEG17ES-2RS	17	35	20	12	21	0.3	0.3	16
GEG20ES-2RS	20	42	25	16	24	0.3	0.3	16

(续)

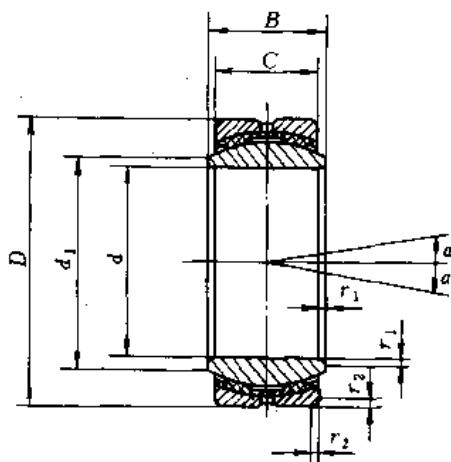
G (中) 系列								
轴承型号	尺寸 (mm)							α (°) ≈
	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1smin}	r_{2smin}	
GEG25ES-2RS	25	47	28	18	29	0.6	0.6	15
GEG30ES-2RS	30	55	32	20	34	0.6	1.0	16
GEG35ES-2RS	35	62	35	22	39	0.6	1.0	15
GEG40ES-2RS	40	68	40	25	44	0.6	1.0	12
GEG45ES-2RS	45	75	43	28	50	0.6	1.0	13
GEG50ES-2RS	50	90	56	36	57	0.6	1.0	16
GEG60ES-2RS	60	105	63	40	67	1.0	1.0	15
GEG70ES-2RS	70	120	70	45	77	1.0	1.0	14
GEG80ES-2RS	80	130	75	50	87	1.0	1.0	13
GEG90ES-2RS	90	150	85	55	98	1.0	1.0	14
GEG100ES-2RS	100	160	85	55	110	1.0	1.0	12
GEG110ES-2RS	110	180	100	70	122	1.0	1.0	11
GEG120ES-2RS	120	210	115	70	132	1.0	1.0	15
GEG140ES-2RS	140	230	130	80	151	1.0	1.0	15
GEG160ES-2RS	160	260	135	80	176	1.1	1.0	14
GEG180ES-2RS	180	290	155	100	196	1.1	1.1	13
GEG200ES-2RS	200	320	165	100	220	1.1	1.1	14
GEG220ES-2RS	220	340	175	100	243	1.1	1.1	14
GEG240ES-2RS	240	370	190	110	263	1.1	1.1	14
GEG260ES-2RS	260	400	205	120	285	1.1	1.1	14
GEG280ES-2RS	280	430	210	120	310	1.1	1.1	14

EW (宽内圈) 系列

轴承型号	尺寸 (mm)							α (°) ≈
	d	D	B	C	d_1	r_{1smin}	r_{2smin}	
GEEW12ES-2RS ^①	12	22	12	7	15.5	0.3	0.3	4
GEEW15ES-2RS	15	26	15	9	18.5	0.3	0.3	5
GEEW16ES-2RS	16	28	16	9	20.0	0.3	0.3	4
GEEW17ES-2RS	17	30	17	10	21.0	0.3	0.3	7
GEEW20ES-2RS	20	35	20	12	25.0	0.3	0.3	4
GEEW25ES-2RS	25	42	25	16	30.5	0.6	0.6	4
GEEW30ES-2RS	30	47	30	18	34.0	0.6	0.6	4
GEEW32ES-2RS	32	52	32	18	37.0	0.6	1.0	4
GEEW35ES-2RS	35	55	35	20	40.0	0.6	1.0	4
GEEW40ES-2RS	40	62	40	22	46.0	0.6	1.0	4
GEEW45ES-2RS	45	68	45	25	52.0	0.6	1.0	4
GEEW50ES-2RS	50	75	50	28	57.0	0.6	1.0	4
GEEW60ES-2RS	60	90	60	36	68.0	1.0	1.0	3
GEEW63ES-2RS	63	95	63	36	71.5	1.0	1.0	4
GEEW70ES-2RS	70	105	70	40	78.0	1.0	1.0	4
GEEW80ES-2RS	80	120	80	45	91.0	1.0	1.0	4
GEEW100ES-2RS	100	150	100	55	113.0	1.0	1.0	4

① 仅外圈有润滑油槽。

表 13-2-28 GEC...FSA 型自润滑向心关节轴承的结构型式和外形尺寸



特 轻 (C) 系 列

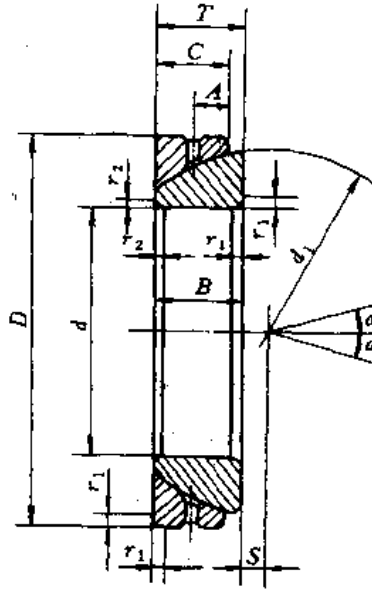
轴承型号	尺 寸 (mm)							α (°) ≈
	d	D	B	C	d_{1min}	r_{1min}	r_{2min}	
CEC320FSA	320	440	160	135	340	1.1	3.0	4
GEC340FSA	340	460	160	135	360	1.1	3.0	3
GEC360FSA	360	480	160	135	380	1.1	3.0	3
GEC380FSA	380	520	190	160	400	1.5	4.0	4
GEC400FSA	400	540	190	160	425	1.5	4.0	3
GEC420FSA	420	560	190	160	445	1.5	4.0	3
GEC440FSA	440	600	218	185	465	1.5	4.0	3
GEC460FSA	460	620	218	185	485	1.5	4.0	3
GEC480FSA	480	650	230	195	510	2.0	5.0	3
GEC500FSA	500	670	230	195	530	2.0	5.0	3
GEC530FSA	530	710	243	205	560	2.0	5.0	3
GEC560FSA	560	750	258	215	590	2.0	5.0	4
GEC600FSA	600	800	272	230	635	2.0	5.0	3
GEC630FSA	630	850	300	260	665	3.0	6.0	3
GEC670FSA	670	900	308	260	710	3.0	6.0	3
GEC710FSA	710	950	325	275	755	3.0	6.0	3
GEC750FSA	750	1000	335	280	800	3.0	6.0	3
GEC800FSA	800	1060	355	300	850	3.0	6.0	3
GEC850FSA	850	1120	365	310	905	3.0	6.0	3
GEC900FSA	900	1180	375	320	960	3.0	6.0	3
GEC950FSA	950	1250	400	340	1015	4.0	7.5	3
GEC1000FSA	1000	1320	438	370	1065	4.0	7.5	3
GEC1060FSA	1060	1400	462	390	1130	4.0	7.5	3
GEC1120FSA	1120	1460	462	390	1195	4.0	7.5	3
GEC1180FSA	1180	1540	488	410	1260	4.0	7.5	3
GEC1250FSA	1250	1630	515	435	1330	4.0	7.5	3
GEC1320FSA	1320	1720	545	460	1405	4.0	7.5	3
GEC1400FSA	1400	1820	585	495	1485	5.0	9.5	3
GEC1500FSA	1500	1950	625	530	1590	5.0	9.5	3
GEC1600FSA	1600	2060	670	565	1690	5.0	9.5	3
GEC1700FSA	1700	2180	710	600	1790	5.0	9.5	3
GEC1800FSA	1800	2300	750	635	1890	6.0	12.0	3
GEC1900FSA	1900	2430	790	670	2000	6.0	12.0	3
GEC2000FSA	2000	2570	835	705	2100	6.0	12.0	3

3 角接触关节轴承 (GB 9164—90)

GB 9164—90 规定了角接触关节轴承的外形尺寸

寸。GAC...S 型角接触关节轴承的结构型式和外形尺寸见表 13.2-29, GAC...F 型角接触关节轴承的结构型式和外形尺寸见表 13.2-30。

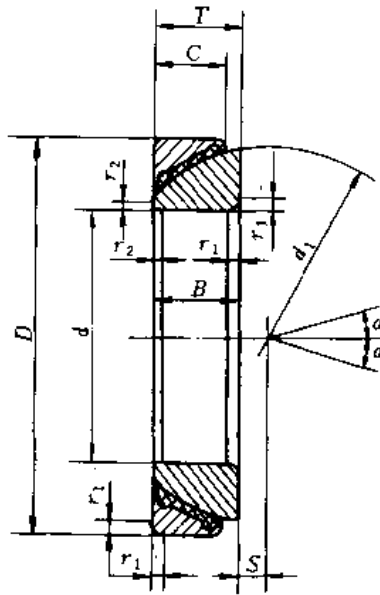
表 13.2-29 GAC...S 型角接触关节轴承的结构型式和外形尺寸 (mm)



E (正常) 系列

轴承型号	尺寸 (mm)										α (°)
	d	D	B	C	T	d_1	S	A	r_{1min}	r_{2min}	
GAC25S	25	47	15	14	15	42	0.6	7.5	1.0	0.3	3.5
GAC30S	30	55	17	15	17	49.5	1.3	8.5	1.0	0.3	3
GAC35S	35	62	18	16	18	55.5	2.1	9	1.0	0.3	3
GAC40S	40	68	19	17	19	62	2.8	9.5	1.0	0.3	3
GAC45S	45	75	20	18	20	68.5	3.5	10	1.0	0.3	3
GAC50S	50	80	20	19	20	74	4.3	10	1.0	0.3	3
GAC55S	55	90	23	20	23	82	5.0	11.5	1.1	0.6	3
GAC60S	60	95	23	21	23	88.5	5.7	11.5	1.1	0.6	3
GAC65S	65	100	23	22	23	93.5	6.5	11.5	1.1	0.6	2.5
GAC70S	70	110	25	23	25	102	7.2	12.5	1.1	0.6	2.5
GAC75S	75	115	25	24	25	107	7.9	12.5	1.1	0.6	2.5
GAC80S	80	125	29	25.5	29	115	8.6	14.5	1.1	0.6	2.5
GAC85S	85	130	29	26.5	29	122	9.4	14.5	1.1	0.6	2.5
GAC90S	90	140	32	28	32	128.5	10.1	16	1.5	0.6	2.5
GAC95S	95	145	32	29.5	32	135	10.8	16	1.5	0.6	2.5
GAC100S	100	150	32	31	32	141	11.6	16	1.5	0.6	2
GAC105S	105	160	35	32.5	35	148	12.3	17.5	2.0	0.6	2
GAC110S	110	170	38	34	38	155	13	19	2.0	0.6	2
GAC120S	120	180	38	37	38	168	14.5	19	2.0	0.6	2

表 13.2-30 GAC...F 型自润滑角接触关节轴承的结构型式和外形尺寸



E (正常) 系列

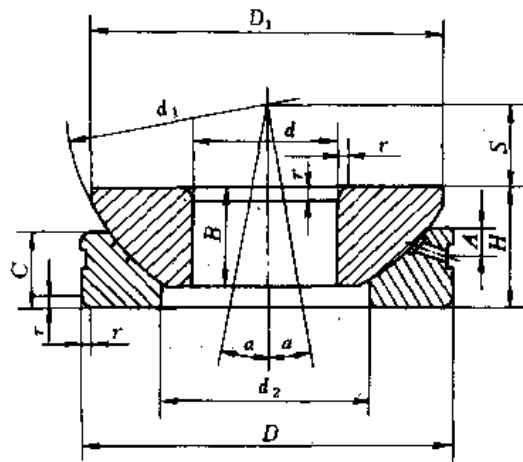
轴承型号	尺 寸 (mm)									α (°) ≈
	d	D	B	C	T	d_1	S	r_{1min}	r_{2min}	
GAC25F	25	47	15	14	15	42	0.6	1.0	0.3	3.5
GAC30F	30	55	17	15	17	49.5	1.3	1.0	0.3	3
GAC35F	35	62	18	16	18	55.5	2.1	1.0	0.3	3
GAC40F	40	68	19	17	19	62	2.8	1.0	0.3	3
GAC45F	45	75	20	18	20	68.5	3.5	1.0	0.3	3
GAC50F	50	80	20	19	20	74	4.3	1.0	0.3	3
GAC55F	55	90	23	20	23	82	5.0	1.1	0.6	3
GAC60F	60	95	23	21	23	88.5	5.7	1.1	0.6	3
GAC65F	65	100	23	22	23	93.5	6.5	1.1	0.6	2.5
GAC70F	70	110	25	23	25	102	7.2	1.1	0.6	2.5
GAC75F	75	115	25	24	25	107	7.9	1.1	0.6	2.5
GAC80F	80	125	29	25.5	29	115	8.6	1.1	0.6	2.5
GAC85F	85	130	29	26.5	29	122	9.4	1.1	0.6	2.5
GAC90F	90	140	32	28	32	128.5	10.1	1.5	0.6	2.5
GAC95F	95	145	32	29.5	32	135	10.8	1.5	0.6	2.5
GAC100F	100	150	32	31	32	141	11.6	1.5	0.6	2
GAC105F	105	160	35	32.5	35	148	12.3	2.0	0.6	2
GAC110F	110	170	38	34	38	155	13	2.0	0.6	2
GAC120F	120	180	38	37	38	168	14.5	2.0	0.6	2

4 推力关节轴承 (GB 9162—90)

GB 9162—90 规定了推力关节轴承的外形尺寸。

GX...S 型推力关节轴承的结构型式和外形尺寸见表 13.2-31, GX...F 型自润滑推力关节轴承的结构型式和外形尺寸见表 13.2-32。

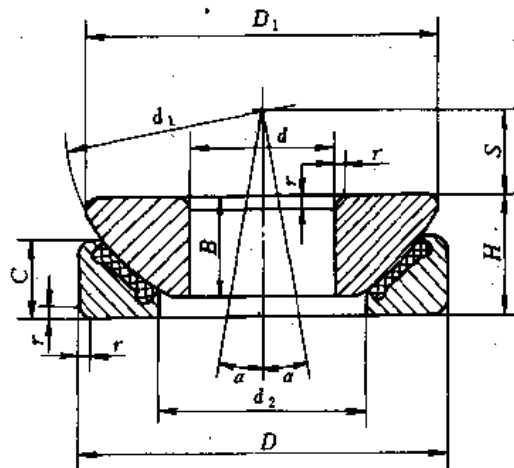
表 13.2-31 GX...S 型推力关节轴承的结构型式和外形尺寸



E (正常) 系列

轴承型号	尺寸 (mm)										f_{min}	α (°) ≈
	d	D	H	B	C	d_1	d_2	D_1	S	A		
GX10S	10	30	9.5	7.5	7	32	15.5	27.5	7	3	0.6	9
GX12S	12	36	13	9.5	9.3	38	18	32	8	4	0.6	8
GX15S	15	42	15	11	10.8	46	22.5	39	10	5	0.6	8
GX17S	17	47	16	11.8	11.2	52	27	43.5	11	5	0.6	10
GX20S	20	55	20	14.5	13.8	60	31	50	12.5	6	1.0	9
GX25S	25	62	22.5	16.5	16.7	68	34.5	58.5	14	6	1.0	7
GX30S	30	75	26	19	19	82	42	70	17.5	8	1.0	7
GX35S	35	90	28	22	20.7	98	50.5	84	22	8	1.0	8
GX40S	40	105	32	27	21.5	114	59	97	24.5	9	1.0	9
GX45S	45	120	36.5	31	25.5	128	67	110	27.5	11	1.0	9
GX50S	50	130	42.5	33	30.5	139	70	120	30	10	1.0	7
GX60S	60	150	45	37	34	160	84	140	35	12.5	1.0	8
GX70S	70	160	50	42	36.5	176	94.5	153	35	13.5	1.0	8
GX80S	80	180	50	43.5	38	197	107.5	172	42.5	14.5	1.0	8
GX100S	100	210	59	51	46	222	127	198	45	15	1.1	8
GX120S	120	230	64	35.5	50	250	145	220	52.5	16.5	1.1	6

表 13.2-32 GX...F 型自润滑向心关节轴承的结构型式和外形尺寸



(续)

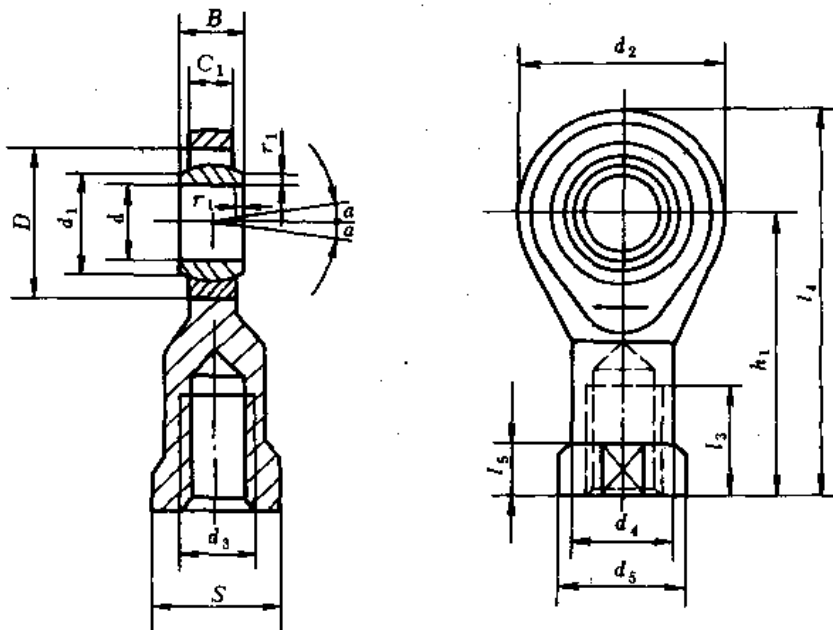
E (正常) 系列											
轴承型号	尺寸 (mm)										α (°) ≈
	d	D	H	B	C	d_1	d_2	D_1	S	r_{min}	
GX10F	10	30	9.5	7.5	7	32	15.5	27.5	7	0.6	9
GX12F	12	35	13	9.5	9.3	38	18	32	8	0.6	8
GX15F	15	42	15	11	10.8	46	22.5	39	10	0.6	8
GX17F	17	47	16	11.8	11.2	52	27	43.5	11	0.6	10
GX20F	20	55	20	14.5	13.8	60	31	50	12.5	1.0	9
GX25F	25	62	22.5	16.5	16.7	68	34.5	58.5	14	1.0	7
GX30F	30	75	26	19	19	82	42	70	17.5	1.0	7
GX35F	35	90	28	22	20.7	98	50.5	84	22	1.0	8
GX40F	40	105	32	27	21.5	114	59	97	24.5	1.0	9
GX45F	45	120	36.5	31	25.5	128	67	110	27.5	1.0	9
GX50F	50	130	42.5	33	30.5	139	70	120	30	1.0	7
GX60F	60	150	45	37	34	160	84	140	35	1.0	8
GX70F	70	160	50	42	36.5	176	94.5	153	35	1.0	8
GX80F	80	180	50	43.5	38	197	107.5	172	42.5	1.0	8
GX100F	100	210	59	51	46	222	127	198	45	1.1	8
GX120F	120	230	64	53.5	50	250	145	220	52.5	1.1	6

5 杆端关节轴承 (GB 4222—91)

GB 4222—91 等效采用国际标准 ISO 6126—1987, 它规定了 E 和 JK 尺寸系列的杆端关节轴承的外形尺寸。SI...E、SA...E、SI...ES、SA...ES 型的结

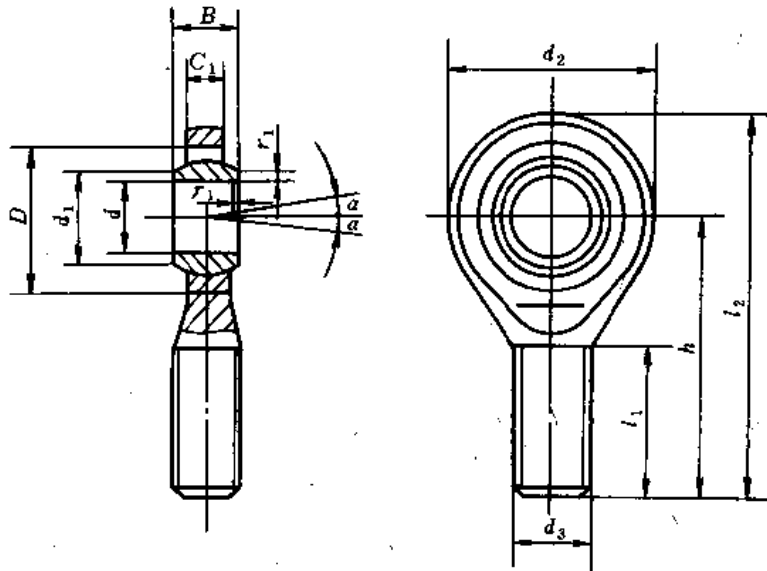
构型式和外形尺寸见表 13.2-33, SIB...S 和 SAB...S 型的结构型式和外形尺寸见表 13.2-34, SIB...C 和 SAB...C 型的结构型式和外形尺寸见表 13.2-35, SI...C 和 SA...C 型的结构型式和外形尺寸见表 13.2-36。

表 13.2-33 SI...E、SA...E、SI...ES、SA...ES 型杆端关节轴承的结构型式和外形尺寸

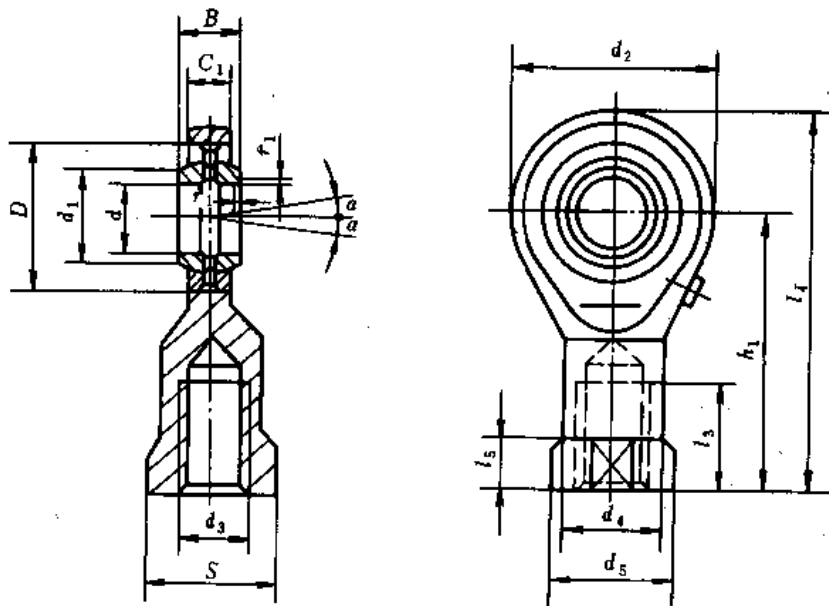


SI...E 型

(续)

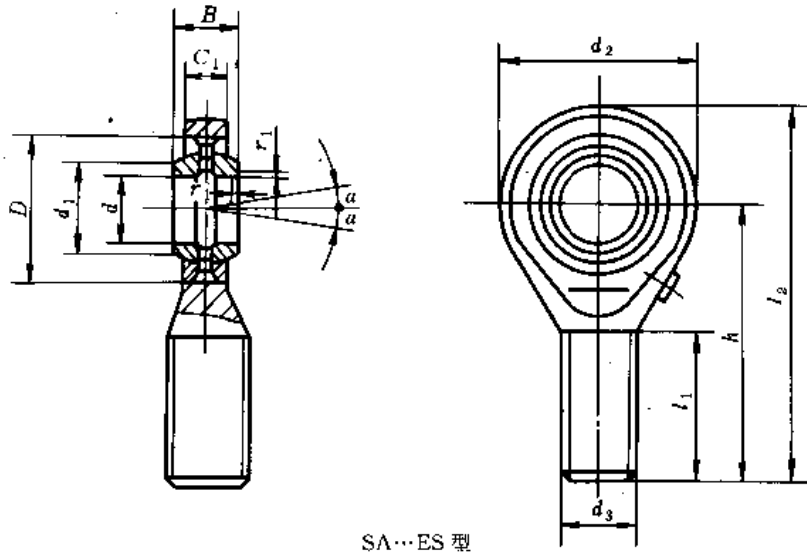


SA...E 型



SI...ES 型

(续)



SA...ES型

E (正常) 系列

轴承型号		尺寸 (mm)																	
SI...E 和 SI...ES 型内螺纹	SA...E型 和 SA...ES 型外螺纹	d	内螺纹及外螺纹						外螺纹			内螺纹							
			D	d ₁ min	B	r ₁ min	a ≈	d ₃	c ₁ max	d ₂ max	h	l ₁ min	l ₂ max	h ₁	l ₃ min	l ₄ max	l ₅ max	d ₄ max	d ₅ max
SI5E	SA5E	5	14	7	6	0.3	13	M5	4.5	21	35	16	48	30	11	42	5.0	10	13
SI6E	SA6E	6	14	8	6	0.3	13	M6	4.5	21	35	16	48	30	11	42	5.0	11	13
SI8E	SA8E	8	16	10	8	0.3	15	M8	6.5	24	42	21	55	36	15	49	5.0	13	16
SI10E	SA10E	10	19	13	9	0.3	12	M10	7.5	29	45	26	63	43	15	58	5.5	16	19
SI12E	SA12E	12	22	15	10	0.3	10	M12	8.5	34	54	28	71	50	18	67	7.0	19	22
SI15ES	SA15ES	15	26	18	12	0.3	8	M14	10.5	40	63	34	83	61	21	81	8.0	22	26
SI17ES	SA17ES	17	30	20	14	0.3	10	M16	11.5	46	69	36	92	67	24	90	10.0	25	29
SI20ES	SA20ES	20	35	24	16	0.3	9	M20×1.5	13.5	53	78	43	105	77	30	104	10.0	28	34
SI25ES	SA25ES	25	42	29	20	0.6	7	M24×2.0	18.0	64	94	53	126	94	36	126	12.0	35	42
SI30ES	SA30ES	30	47	34	22	0.6	6	M30×2.0	20.0	73	110	65	147	110	45	147	15.0	42	50
SI35ES	SA35ES	35	55	39	25	0.6	6	M36×3.0	22.0	82	140	82	182	125	60	167	15.0	48	58
SI40ES	SA40ES	40	62	45	28	0.6	7	M39×3.0	24.0	92	150	86	198	142	65	180	18.0	52	65
SI45ES	SA45ES	45	68	50	32	0.6	7	M42×3.0	28.0	102	163	92	217	145	65	199	20.0	58	70
SI50ES	SA50ES	50	75	55	35	0.6	6	M45×3.0	31.0	112	185	104	246	160	68	221	20.0	62	75
SI60ES	SA60ES	60	90	66	44	1.0	6	M52×3.0	39.0	135	210	115	282	175	70	247	20.0	70	88
SI70ES	SA70ES	70	105	77	49	1.0	6	M56×4.0	43.0	160	235	125	318	200	80	283	20.0	80	98
SI80ES	SA80ES	80	120	88	55	1.0	6	M64×4.0	48.0	180	270	140	355	230	85	325	25.0	95	110

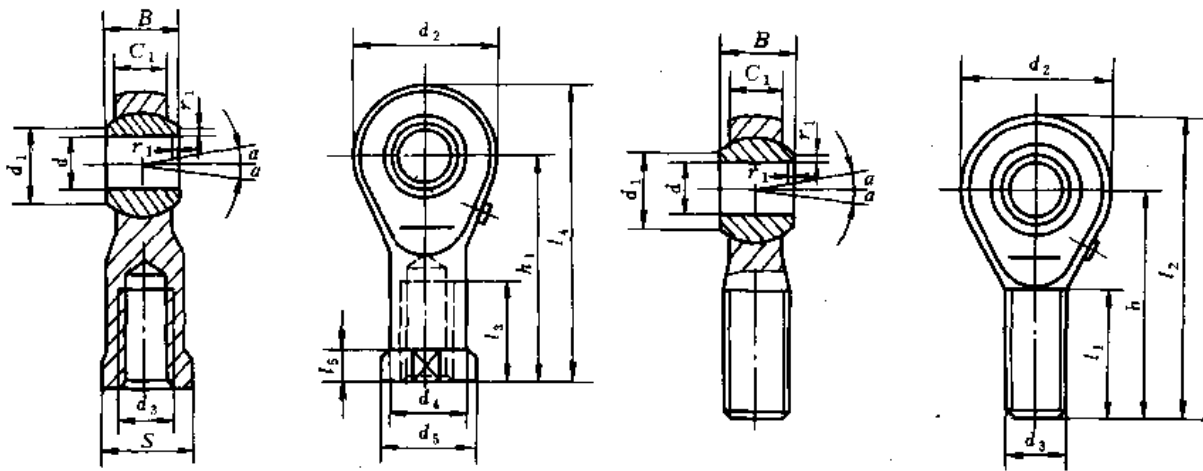
注：1. 轴承的尺寸符合 GB9163。

2. 螺纹可为右旋或左旋，若为左旋，轴承代号为 SIL...E 和 SAL...E、SIL...ES 和 SAL...ES。

3. 如果 $d_1 = d_5$ ，则 l_5 为 ψ 面的最小高度。

4. 对边宽度 S 按 GB3104 的规定。

表 13.2-34 SIB...S 和 SAB...S 型杆端关节轴承的结构型式和外形尺寸



SIB...S 型

SAB...S 型

JK 系 列

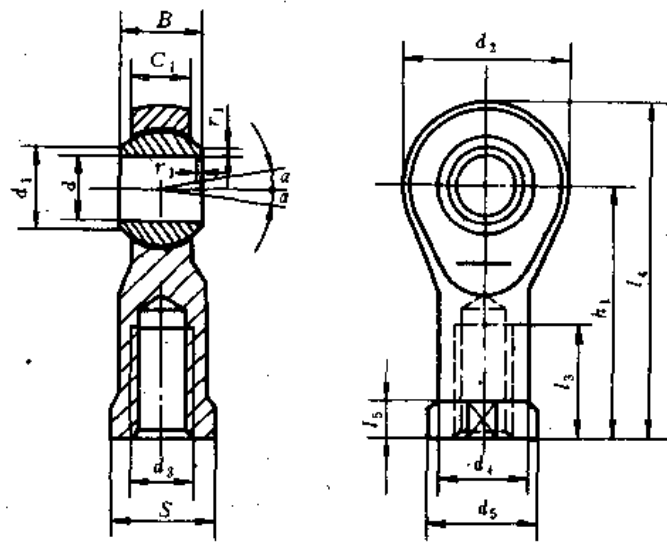
轴承型号		尺寸 (mm)																
SIB...S 型 内螺纹	SAB...S 型 外螺纹	外螺纹及内螺纹						外螺纹				内螺纹						
		d	d_1 min	B	r_{1min}	α \approx	d_3	c_1 max	d_2 max	h	l_1 min	l_2 max	h_1	l_3 min	l_4 max	l_5 max	d_4 max	d_5 max
SIBJK5S	SABJK5S	5	7.7	8	0.3	4	M5	7.5	18	33	19	42	27	8	36	4.0	9.0	12
SIBJK6S	SABJK6S	6	8.9	9	0.3	9	M6	7.5	20	36	21	46	30	9	40	5.0	10.0	13
SIBJK8S	SABJK8S	8	10.3	12	0.3	12	M8	9.5	24	42	25	54	36	12	48	5.0	12.5	16
SIBJK10S	SABJK10S	10	12.9	14	0.6	10	M10	11.5	30	48	28	63	43	15	58	6.5	15.0	19
SIBJK12S	SABJK12S	12	15.4	16	0.6	12	M12	12.5	34	54	32	71	50	18	67	6.5	17.5	22
SIBJK14S	SABJK14S	14	16.8	19	0.6	14	M14	14.5	38	60	36	79	57	21	76	8.0	20.0	25
SIBJK16S	SABJK16S	16	19.3	21	0.6	14	M16	15.5	42	66	37	87	64	24	85	8.0	22.0	27
SIBJK18S	SABJK18S	18	21.8	23	0.6	13	M18×1.5	17.5	46	72	41	95	71	27	94	10.0	25.0	31
SIBJK20S	SABJK20S	20	24.3	25	0.6	14	M20×1.5	18.5	50	78	45	103	77	30	102	10.0	27.5	34
SIBJK22S	SABJK22S	22	25.8	28	0.6	14	M22×1.5	21.0	56	84	48	112	84	33	112	12.0	30.0	37
SIBJK25S	SABJK25S	25	29.5	31	0.6	14	M24×2.0	23.0	60	94	55	124	94	36	124	12.0	33.0	42
SIBJK28S	SABJK28S	28	32.2	35	0.6	14	M27×2.0	26.0	66	103	62	136	103	41	136	14.0	37.0	46
SIBJK30S	SABJK30S	30	34.8	37	0.6	15	M30×2.0	27.0	70	110	66	145	110	45	145	15.0	40.0	50

注：1. 螺纹可为右旋或左旋，若为左旋，轴承代号为 SILB...S 和 SALB...S。

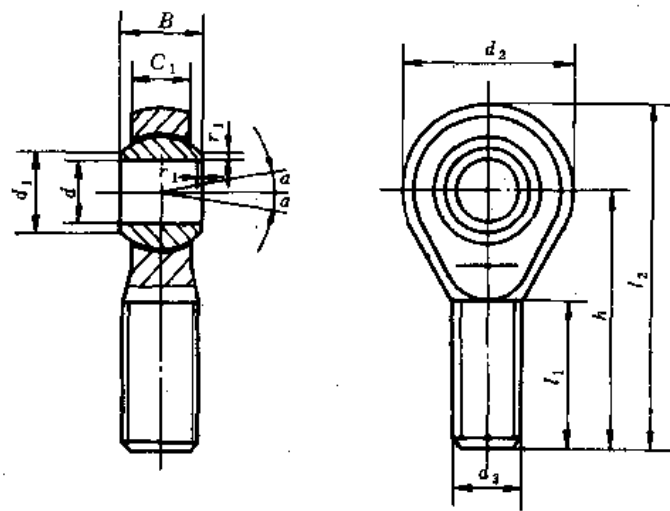
2. 如果 $d_4 = d_5$ ，则 l_5 为平面的最小高度。

3. 对边宽度 S 按 GB3104 的规定。

表 13.2-35 SIB...C 和 SAB...C 型杆端关节轴承的结构型式和外形尺寸



SIB...C 型



SAB...C 型

JK 系 列

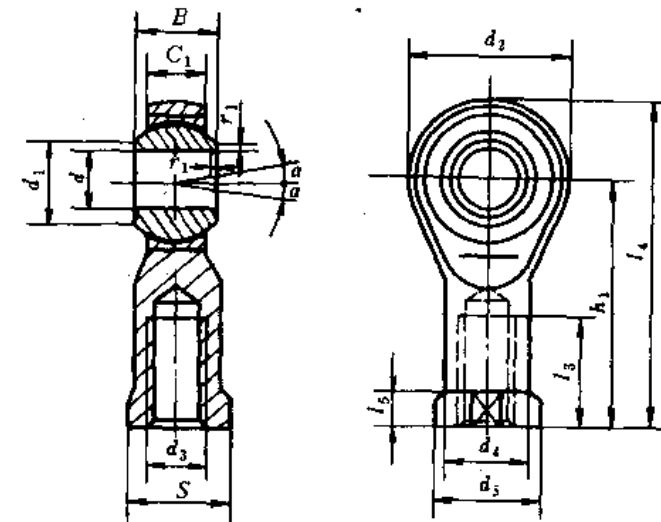
轴承型号		尺寸 (mm)																
SIB...C 型 内螺纹	SAB...C 型 外螺纹	外螺纹及内螺纹						外螺纹				内螺纹						
		d	d ₁ mir.	B	r _{1min}	a° ≈	d ₃	c ₁ max	d ₂ max	h	l ₁ min	l ₂ max	h ₁	l ₃ min	l ₄ max	l ₅ max	d ₄ max	d ₅ max
SIBJK5C	SABJK5C	5	7.7	8	0.3	4	M5	7.5	18	33	19	42	27	8	36	4.0	9.0	12
SIBJK6C	SABJK6C	6	8.9	9	0.3	9	M6	7.5	20	36	21	46	30	9	40	5.0	10.0	13
SIBJK8C	SABJK8C	8	10.3	12	0.3	12	M8	9.5	24	42	25	54	36	12	48	5.0	12.5	16
SIBJK10C	SABJK10C	10	12.9	14	0.6	10	M10	11.5	30	48	28	63	43	15	58	6.5	15.0	19
SIBJK12C	SABJK12C	12	15.4	16	0.6	12	M12	12.5	34	54	32	71	50	18	67	6.5	17.5	22
SIBJK14C	SABJK14C	14	16.8	19	0.6	14	M14	14.5	38	60	36	79	57	21	76	8.0	20.0	25
SIBJK16C	SABJK16C	16	19.3	21	0.6	14	M16	15.5	42	66	37	87	64	24	85	8.0	22.0	27
SIBJK18C	SABJK18C	18	21.8	23	0.6	13	M18×1.5	17.5	46	72	41	95	71	27	94	10.0	25.0	31
SIBJK20C	SABJK20C	20	24.3	25	0.6	14	M20×1.5	18.5	50	78	45	103	77	30	102	10.9	27.5	34

(续)

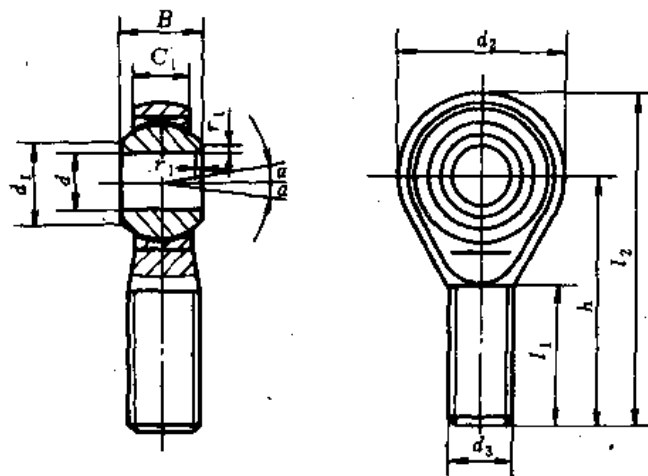
轴承型号		尺寸 (mm)																
SIB...C 型 内螺纹	SAB...C 型 外螺纹	d	外螺纹及内螺纹						外螺纹			内螺纹						
			d ₁ min	B	r ₁ min	α ≈	d ₃	c ₁ max	d ₂ max	h	l ₁ min	l ₂ max	h ₁	l ₃ min	l ₄ max	l ₅ max	d ₄ max	d ₅ max
SIBJK22C	SABJK22C	22	25.8	28	0.6	14	M22×1.5	21.0	56	84	48	112	84	33	112	12.0	30.0	37
SIBJK25C	SABJK25C	25	29.5	31	0.6	14	M24×2.0	23.0	60	94	55	124	94	36	124	12.0	33.5	42
SIBJK28C	SABJK28C	28	32.2	35	0.6	14	M27×2.0	26.0	66	103	62	136	103	41	136	14.0	37.0	46
SIBJK30C	SABJK30C	30	34.8	37	0.6	15	M30×2.0	27.0	70	110	66	145	110	45	145	15.0	40.0	50

- 注：1. 螺纹可为右旋或左旋，若为左旋，轴承代号为SILB...C和SALB...C。
 2. 如果d₄=d₅，则l₅为平面的最小高度。
 3. 对边宽度S按GB3104的规定。

表 13.2-36 SI...C 和 SA...C 型杆端关节轴承的结构型式和外形尺寸



SI...C 型



SA...C 型

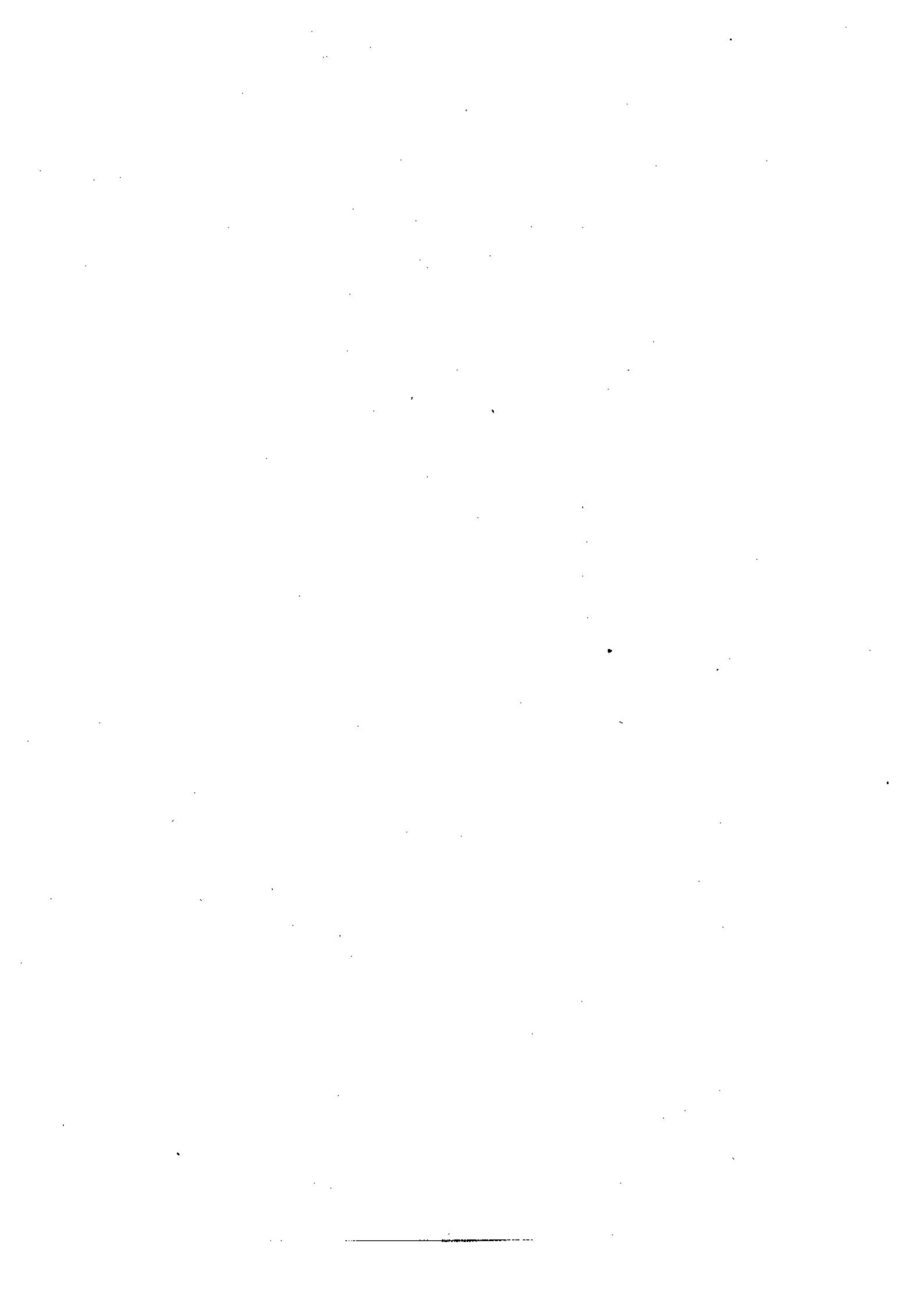
(续)

轴 承 型 号		尺 寸 (mm)																
SI...C 型 内螺纹	SA...C 型 外螺纹	d	外 螺 纹 及 内 螺 纹							外 螺 纹			内 螺 纹					
			d_1 min	B	r_{1smin}	α ≈	d_s	c_1 max	d_2 max	h	l_1 min	l_2 max	h_1	l_3 min	l_4 max	l_5 max	d_4 max	d_5 max
SIJK5C	SAJK5C	5	7.7	8	0.3	4	M5	7.5	18	33	19	42	27	8	36	4.0	9.0	12
SIJK6C	SAJK6C	8	8.9	9	0.3	9	M6	7.5	20	36	21	46	30	9	40	5.0	10.0	13
SIJK8C	SAJK8C	8	10.3	12	0.3	12	M8	9.5	24	42	25	54	36	12	48	5.0	12.5	16
SIJK10C	SAJK10C	10	12.9	14	0.6	10	M10	11.5	30	48	28	63	43	15	58	6.5	15.0	19
SIJK12C	SAJK12C	12	15.4	16	0.6	12	M12	12.5	34	54	32	71	50	18	67	6.5	17.5	22
SIJK14C	SAJK14C	14	16.8	19	0.6	14	M14	14.5	38	60	36	79	57	21	76	8.0	20.0	25
SIJK16C	SAJK16C	16	19.3	21	0.6	14	M16	15.5	42	66	37	87	64	24	85	8.0	22.0	27
SIJK18C	SAJK18C	18	21.8	23	0.6	13	M18×1.5	17.5	46	72	41	95	71	27	94	10.0	25.0	31
SIJK20C	SAJK20C	20	24.3	25	0.6	14	M20×1.5	18.5	50	78	45	103	77	30	102	10.0	27.5	34
SIJK22C	SAJK22C	22	25.8	28	0.6	14	M22×1.5	21.0	56	84	48	112	84	33	112	12.0	30.0	37
SIJK25C	SAJK25C	25	29.5	31	0.6	14	M24×2.0	23.0	60	94	55	124	94	36	124	12.0	33.5	42
SIJK28C	SAJK28C	28	32.2	35	0.6	14	M27×2.0	26.0	66	103	62	136	103	41	136	14.0	37.0	46
SIJK30C	SAJK30C	30	34.8	37	0.6	15	M30×2.0	27.0	70	110	66	145	110	45	145	15.0	40.0	50

- 注：1. 螺纹可为右旋或左旋，若为左旋，其代号为 SIL...C 和 SAL...C。
 2. 如果 $d_4 = d_5$ ，则 l_5 为平面的最小高度。
 3. 对边宽度 S 按 GB3104 的规定。

第14篇 滑动轴承

主 编 万 麻
编写人 万 麻
 张宝义
审稿人 戴水清
 舒森茂



滑动轴承与滚动轴承相比具有工作平稳、可靠、无噪声的优点。如果选型和润滑得当,滑动轴承还可以大大减小摩擦损失和表面磨损,而且润滑油膜还具有一定的吸振能力。在许多场合滑动轴承还具有拆装方便、润滑便利、径向尺寸小的特点。如果使用自润滑或无润滑轴承,还具有不污染环境的优点。对一些在水下工作的机械,如果使用水润滑滑动轴承则可以大大简化机械结构。一般说来,滑动轴承是根据主机的工况条件,选择合适的轴承结构型式、轴承材料、润滑方式,参照标准规定的轴承尺寸决定轴承各项结构参数,因此其选型不如滚动轴承方便,并由于滑动轴承起动摩擦力矩较大,轴向尺寸也较大,因此,在某些情况下其应用受到限制。

滑动轴承根据润滑油膜形成方式,分为静压轴承和动压轴承。静压轴承虽然具有轴的稳定性好、回转精度高、摩擦系数小、机械效率高等很多优点,但由于其设计复杂、制造、使用费用高而被限制应用于高精尖领域。动压滑动轴承则广泛用作一般机械支撑部件。

径向动压轴承承受径向负荷。其型式分为整体式(轴套)和对开式(轴瓦)。翻边轴瓦主要承受径向负荷,同时也可以承受较小的轴向负荷,主要用于内燃机动力机械。

轴向动压轴承也称止推轴承,承受轴向负荷。其型式分为瓦块式、可倾瓦块式、垫圈式等。

径向轴承根据壁厚 e_T 和轴承直径 D 之比,分为薄壁轴承和厚壁轴承。一般, $e_T/D \leq 0.07$ 称为薄壁轴承。薄壁轴承是一种柔性零件,其形状精度在很大程度上取决于座孔的精度,而且疲劳强度高、节约有色金属,所以受到越来越广泛的应用。

滑动轴承按材料分,有金属轴承、非金属轴承和复合材料轴承。目前,金属轴承仍占主导地位。近年来,金属材料的种类已有很大变化,除铜、铅、锡传统轴承材料仍在广泛应用外,还发展了铝合金、锌合金轴承材料。非金属轴承,如尼龙、聚乙烯、热固性塑料轴承,在家电、办公机械、水中工作的机械等特定场合得到应用。复合材料一般为自润滑材料,国外称DU、DX或CM材料,这种材料既保留了金属轴承散热性能好、承载能力高的特点,又具有一些聚合物基材摩擦系数低的特点。用这种材料制成的轴套、止推垫圈等广泛应用于那些不便加润滑剂的场合,如工程机械、医疗机械、食品机械等。

截止目前,我国现行滑动轴承国家标准、行业标准共有41个。其中滑动轴承材料、滑动轴承型式尺寸标准已形成较为完整的体系。今后工作重点将逐步转向建立较为完整的滑动轴承材料、润滑剂摩擦磨损试验方法、轴承尺寸检验方法、轴承质量保证系统方面标准的制订。

第1章 滑动轴承用金属材料及其硬度检验方法

目前,我国已颁发的有关金属轴承合金材料的国家和行业标准见表14.1-1。涉及到金属轴承合金材料

表 14.1-1 滑动轴承材料的有关标准

序号	标准名称	标准号
1	铸造轴承铅基和锡基合金	GB/T1174—92
2	滑动轴承单层和多层轴承用铸造铜合金	JB/T 7921—1995
3	滑动轴承单层轴承用锻造铜合金	JB/T 7922—1995
4	滑动轴承单层轴承用铝基合金	JB/T 7923—1995
5	滑动轴承薄壁轴承用金属多层材料	JB/T 7924—1995
6	铝锡20铜—钢双金属板	GB8896—89

的相关标准见表14.1-2。它们包括了各种用途的不同轴承合金材料,基本上满足了不同机械的使用要求,特

别是内燃机、汽车、工程机械、农业机械、电机和发电设备的使用要求。为了控制质量和验收产品,还颁发了

表 14.1-2 轴承合金材料相关标准

序号	标准名称	标准号
1	内燃机主轴和连杆轴瓦技术条件	GB1151—85
2	汽车发动机主轴瓦和连杆轴瓦技术条件	ZB/T12002—87
3	汽车用轴套技术条件	ZB/T33002—89
4	铜合金整体轴套技术条件	GB2511—81
5	船用柴油机薄壁轴瓦技术要求	GB3264—85
6	内燃机精密电镀减摩层轴瓦检验方法	ZBJ92004—87
7	连杆衬套技术要求	NJ19

某些轴承合金材料的金相标准, 见表 14.1-3。

表 14.1-3 轴承合金金相标准

序号	标准名称	标准号
1	汽车发动机轴瓦铜铅合金相标准	ZB/T120C3—87
2	汽车发动机轴瓦锡基和铅基合金相标准	JB3657—84

1 锡基和铅基轴承合金

1.1 标准主要内容

1.1.1 铸造轴承铅基和锡基合金 (GB/T1174—92)

《铸造轴承铅基和锡基合金》标准适用于双金属铸造轴承, 该标准规定的铸造轴承铅基和锡基合金牌号、化学成分见表 14.1-4。

表 14.1-4 铸造轴承铅基和锡基合金的化学成分 (质量%)

种类	合金牌号	Sn	Pb	Cu	Zn	Al	Sb	Ni	Mn	Si	Fe	Bi	As	其他元素总和						
铅基	ZPbSb16Sn16Cu2	15.0	其 余	1.5	0.5		15.0				0.1	0.1	0.3	0.6						
		~		~			~				~	~	~		~					
	ZPbSb15Sn5Cu3Cd2	17.0		2.0	17.0		0.15				~	0.1	0.1	~	0.6	Cd1.75 ~2.25	0.4			
		5.0		2.5	14.0						~							~	~	~
	ZPbSb15Sn10	~		3.0	16.0		0.7*				0.005	0.005	~			0.1	0.1	0.6	Cd0.05	0.45
		9.0		14.0	~															
	ZPbSb15Sn5	11.0		0.5	14.0		0.15				0.01	~				0.1	0.1	0.2	0.75	
		4.0		~	15.5															~
	ZPbSb10Sn6	~		1.0	9.0		0.7*				0.005	0.005	~			0.1	0.1	0.25	Cd0.05	0.7
		5.0		~	11.0															
锡基	ZSnSb12Pb10Cu4	9.0	其 余	2.5	0.01	0.01	11.0				0.1	0.08	0.1	0.55						
		~		~			~				~	~	~		~	~				
	ZSnSb12Cu6Cd1	11.0		4.5	10.0	0.05	0.05	~	0.3			0.1		0.4	Cd1.1~ 1.6	—				
		0.15		~	13.0			~									~	~	~	~
	ZSnSb11Cu6	0.35		6.8	13.0	0.01	0.01	~				0.1	0.03	0.1	Fe+Al +Zn ≤0.15	0.55				
				5.5	10.0			~									~	~	~	~
	ZSnSb8Cu4	0.35		3.0	7.0	0.005	0.005	~				0.1	0.03	0.1	0.55					
				~	8.0			~								~	~	~	~	
	ZSnSb4Cu4	0.35		4.0	4.0	0.01	0.01	~					0.08	0.1	0.50					
				~	5.0			~								~	~	~	~	

注: 1. 凡表格中所列两个数值, 系指该合金主要元素含量范围, 表格中所列单一数值, 系指允许的其他元素最高含量。
2. 表中有“*”号的数值, 不计入其他元素总和。

1.1.2 滑动轴承薄壁轴承用金属多层材料 (JB/T 7924-1995)

(1) 滑动轴承薄壁轴承用金属多层材料标准是参照采用 ISO4383-1981《滑动轴承薄壁轴承用金属多层材料》制订的。

其中铅基和锡基合金的化学成分、硬度、特性及用途见表 14.1-5。

标记示例

轴承合金 PbSb10Sn6 铸造 (G) 在钢背上, 其标记为:

轴承合金 JB/T 7924-G PbSb10Sn6

(2) 轴承衬背材料一般为 08Al、08F、10Al、10 钢或工业纯铁。08F、08Al、10 号钢的化学成分应符合 GB699 规定; 工业纯铁的化学成分应符合 GB6985 规定。供需双方协商后也可用其他金属材料。

表 14.1-5 JB/T 7924-1995 规定的锡基和铅基合金

化学元素	铅基合金			锡基合金
	PbSb0Sn6	PbSbSSnAs	PbSbSSn10	SnSb8Cu4
Pb	余量	余量	余量	0.35
Sb	9.0~11.0	13.5~15.5	14.0~16.0	7.0~8.0
Sn	5.0~7.0	0.9~1.7	9.0~11.0	余量
Cu	0.7	0.70	0.70	3.0~4.0
As	0.25	0.8~1.2	0.60	0.10
Bi	0.10	0.10	0.10	0.08
Zn	0.005	0.005	0.005	0.005
Al	0.005	0.005	0.005	0.005
Cd	0.05	0.02	0.05	—
Fe	0.10	0.10	0.10	0.10
其他元素总量	0.20	0.20	0.20	0.20
硬度 (HV)	19~23	16~20	18~23	17~24
轴承双金属一般制造方法	静置或连续浇铸在钢、青铜或黄铜背上, 或直接铸到轴承座孔内			同左
特性	软、耐腐蚀, 疲劳强度和承载能力较低, 有较好的顺应性, 嵌藏性和相容性, 可与软轴或硬轴匹配。要求轴颈硬度不低于 180HB			软、耐腐蚀, 有较好的顺应性, 嵌藏性, 相容性, 疲劳强度和承载能力低, 可与软轴或硬轴匹配, 轴颈硬度大于 220HB
一般用途	适用于载荷较小的内燃机主轴和连杆轴承, 止推垫圈、凸轮轴轴套			同左

1.1.3 锡基合金—钢双金属带 (JB3308-83)

(1) 锡基合金—钢双金属带技术条件 (JB3308-83) 适用于连续铸造、厚度不大于 3.5mm 的锡基合金—钢双金属带。双金属带结构见图 14.1-1, 尺寸见表 14.1-6。

(2) 钢背厚度为 1.95mm, 双金属带厚度为 2.40mm, 宽度为 125mm 的双金属带, 其标记为:

双金属带 1.95×2.4×125 JB3308-83

(3) 钢背材料应为 08 或 10 号钢, 其化学成分、力学性能和尺寸公差应符合 YB209《低碳钢冷轧钢带》中 I-BM-R-H-Q 的规定, 推荐硬度为 55~71HRB。合

金层化学成分和硬度见表 14.1-7。

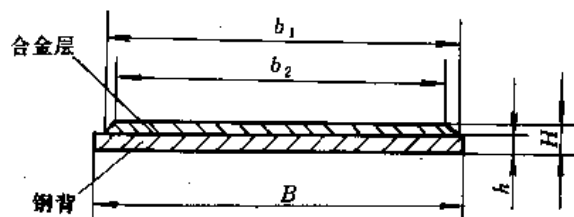


图 14.1-1 双金属带结构

表 14.1-6 JB3308—83 规定的双金属带尺寸

(mm)

双金属厚度 H	双金属带 厚度公差	双金属带 宽度 B	合金层宽度 b_1	有效宽度 b_2	钢背厚度 $h^{\text{①}}$	
0.90	0 -0.08 ($B \leq 125$) 和 +0.02 -0.08 ($B > 125$)	80	74	70	0.60	
1.20					0.60, 0.80	
1.40					0.80, 1.00, 1.15	
1.45					0.80, 1.00, 1.15	
1.55					1.15, 1.25	
1.65		80 100 115	74	70	90 105	1.25, 1.35, 1.15
1.70						1.15, 1.25, 1.35
1.80						1.25, 1.35, 1.45
1.90						1.35, 1.45, 1.55
1.95						1.35, 1.45, 1.55
2.05						1.45, 1.55, 1.75
2.15						1.55, 1.75, 1.80
2.20						1.55, 1.75, 1.80
2.30						1.75, 1.80, 1.95
2.40						1.80, 1.95, 2.05
2.45	100 115 125 140 155 175	94	90	105 114 129 140 159	1.95, 2.05	
2.55					2.05, 1.95, 2.20	
2.60					1.95, 2.05, 2.20	
2.65					2.05, 2.20, 2.30	
2.70					2.05, 2.20, 2.30	
2.80					2.20, 2.30, 2.45	
2.85					2.20, 2.30, 2.45	
2.90					2.30, 2.45, 2.55	
2.95					2.30, 2.45, 2.55	
3.05					+0.04 -0.08	
3.15	2.55, 2.70					
3.20	2.55, 2.70					
3.30	2.70					

① 钢背厚度的确定, 应保证合金层厚度为 0.3~0.65mm。

表 14.1-7 JB3308—83 规定的合金化学成分和硬度

主要成分 (%)			杂质含量 (%)							硬 度 HV5 17~32
Sn	Sb	Cu	Pb	As	Fe	Zn	Bi	Al	杂质总和	
余	7~8	3~4	0.35	0.1	0.1	0.01	0.08	0.01	0.55	

(4) 双金属表面条件见表 14.1-8。

(6) 双金属带表面质量、尺寸检验以及双金属结合

(5) 合金层与钢背结合牢固, 不允许脱开。双金属带应经退火处理。

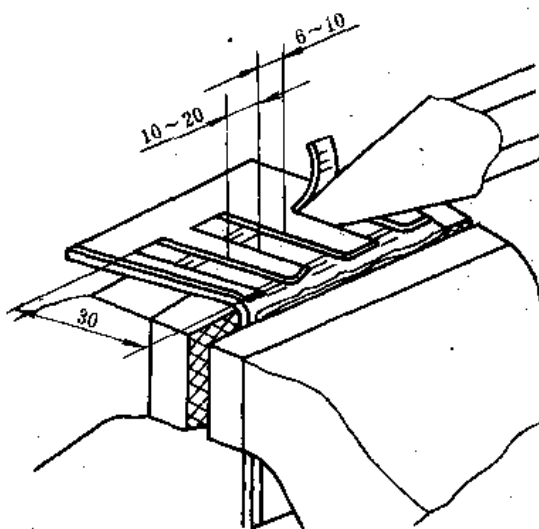
和硬度试验方法见表 14.1-9。

表 14.1-8 JB3308—83 规定的双金属表面条件

合金层表面粗糙度	$R_a \leq 1.25\mu\text{m}$	
合金层表面允许缺陷	a. 纵向擦伤和划痕, 其深度不大于 0.15mm b. 局部浇铸不足, 砂眼, 气孔和疏松	其累计质量 (或长度) 不超过每卷质量 (或长度) 5%
钢背表面允许缺陷	a. 局部碰伤不超过 $0.5 \times 2.0\text{mm}$, 其深度不大于 0.5mm b. 纵向擦伤和划痕, 其宽度不大于 0.5mm, 深度不大于 0.1mm, 数量在整个宽度上不超过 3 条	

表 14.1-9 双金属带检验方法

双金属带尺寸及外观	用肉眼、手指感和通用量具检查双金属外观和尺寸, 当缺陷有争议时, 应用仪器检查	
硬度试验	钢背	熔去双金属试样的合金层, 并用砂纸清理残留的合金, 按 GB230—83《金属洛氏硬度试验方法》测试
	合金层	从双金属带上取样, 直接在合金层表面上按 GB4340—84《金属维氏硬度试验方法》测试
结合试验	錾剔法	取长 80~100mm 试样, 夹在虎钳内, 用利刃沿钳口划断合金层, 将钳口上试样向钢背面弯曲, 直至与钳口面接触 (即试样成 90°), 用錾子在钢背上将合金层分层, 每距 10~20mm, 錾宽 6~10mm, 长 30mm 的槽。如其中一个槽的钢背暴露面积超过 10%, 则认为该试样结合不合格
	弯曲法	取一长 100~150mm 双金属试样, 先压弯至 90° , 再压平, 然后反向压至钢背相互贴紧 (180°)。如果合金层不开裂或开裂处钢背表面细绒毛状合金或呈灰白色即粘结好



1.2 标准应用说明

合比较见表 14.1-10。

表 14.1-10 铅基合金与锡基合金性能比较

1.2.1 铅基合金与锡基合金的性能比较

锡基和铅基轴承合金材料统称为巴氏合金, 是机械中最常用的轴承合金材料之一。两种合金材料的性能基本相同, 锡基合金的力学强度和耐腐蚀性高, 铅基合金的疲劳强度略高于锡基合金, 且材料成本较低廉, 应用日益增加, 锡基和铅基合金的性能、制造成本等综

合金	疲劳强度		熔点	抗压强度	耐腐蚀性	顺应性	嵌藏性
	薄合金层	厚合金层					
锡基合金	+1	0	0	0	+1	0	0
铅基合金	+1	-1 (0)*	0	-1	-1	-1	+1

(续)

合金	抗咬粘性	耐磨性	亲油性	塑性	剥落	成本	通用性	总分
锡基合金	+1	+1	+1	+1	+1	-1	+1	+5
铅基合金	0	0	+1	-1	-1	+1	-1	-1

注：* 代表 SAE13 铅基合金材料。表中 +1 表示良好、0 表示中等、-1 表示差。

1.2.2 轴承双金属的制造方法

由于铅基和锡基轴承合金的力学强度低，需要将它们浇铸到钢、铸铁、青铜或黄铜等衬背材料上，制成双金属轴承材料。最常用的铸造方法是离心铸造法、静置铸造法或连续铸造法。离心铸造和静置铸造适用于厚大轴承或单件精密轴承的毛坯生产。带形连续铸造

法则适用于大批量生产的薄壁、互换性强的轴承，如内燃机用滑动轴承。三种工艺方法相比，带形连续铸造在制造成本和质量上均优于前两者。带形连续铸造法由于浇铸的合金层较薄，冷却迅速且均匀，凝固收缩小，因而合金层与钢带表面结合良好。离心铸造法和带形连续铸造法生产的轴承双金属某些性能的比较见表 14.1-11 所示。从表中可以看出，不同的铸造方法对轴承双金属性能影响较大。所以正确选择与使用铅基和锡基合金轴承双金属的铸造工艺是十分重要的。

锡基和铅基合金轴承双金属一般是铸造方法生产。包括离心铸造、静置浇铸和带形连续浇铸等工艺方法。带形连续浇铸法是先进工艺方法，其工程示意图见图 14.1-2。工艺过程如下。

表 14.1-11 离心铸造和连续浇铸法制造锡基和铅基合金性能比较

生产方法	合金	抗拉强度 (MPa)	结合强度 (MPa)	硬度 (HV5)
离心铸造	WC90 (6%Sb4%Cu)	80	66.6	24
带形浇铸	WC90 (6%Sb4%Cu)	110	73.6	25

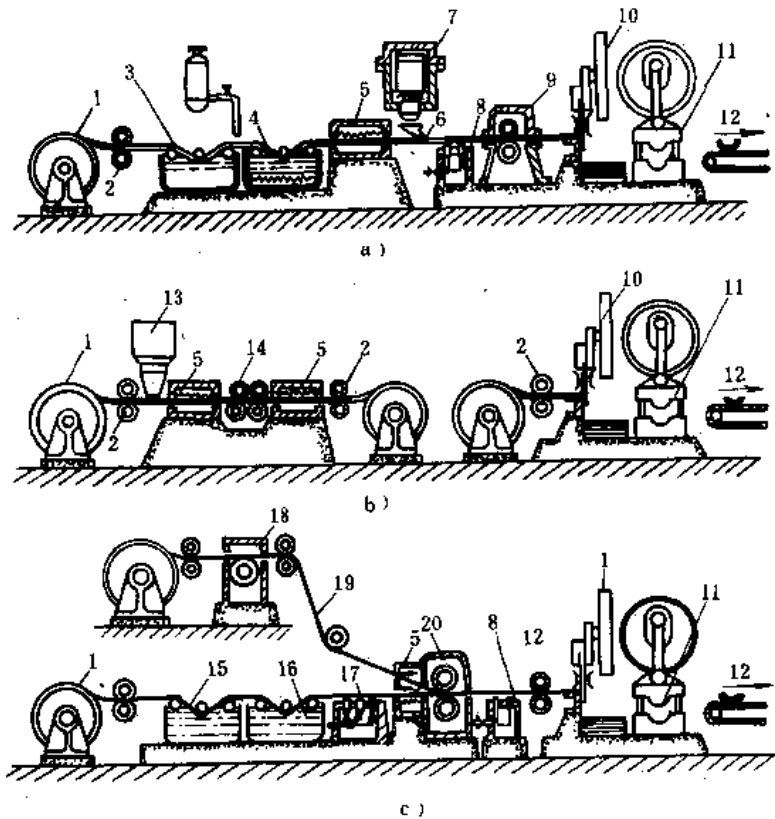


图 14.1-2 轴承双金属制造工程示意图

a) 白合金 b) 烧结的铜-铅 c) 铝合金

- 1—带钢 2—导向 3—清洗 4—镀锡 5—加热 6—白合金 7—白合金加热器 8—冷却
- 9—除去过厚的垫层 10—毛坯 11—成型 12—到机械加工 13—铜-铝粉末烧结
- 14—滚压 15—电解预备 16—漂洗 17—干燥 18—刷光 19—铝合金条 20—镀

1) 钢带开卷校平 将质量合格的钢带装入开卷机,开卷并送入多辊校平机校平。包括切去钢带端头,自动焊接,打平焊缝等工序;

2) 钢带脱脂去锈 经校平的钢带进入清洗机,经化学或电解去油;

3) 涂敷与浸酸处理 离开清洗机的钢带经加热烘干,随后在钢带非浇铸面均匀地涂敷一层防护层,防止钢带挂锡(铅)时非浇铸面挂锡(铅)。之后,涂敷的钢带通过酸浴槽或氯化锌浴槽进行浸酸活化处理。

4) 挂锡处理 经涂敷和浸酸处理的钢带进入熔融的焊锡浴槽内,进行挂锡处理。浴槽内熔融焊锡温度为 320~350℃。挂锡料可以是焊锡或纯锡,浇铸铅基合金的钢带可挂铅焊料。挂锡钢带经过一装置刮去多余的锡焊料,使挂锡层均匀。挂锡时间为 10~20s。

5) 浇铸与冷却 挂锡(铅)钢带进入浇铸室(马

福炉),合金液泵将熔融合金浇到钢带的浇铸面上,随后喷水冷却。合金的浇铸和冷却速度可以在 0~10m/min 间选择。合金浇铸温度视合金成分而定。

6) 浇铸合金的钢带的非浇铸面经抛光,清除涂敷层。铣去多余厚度的合金层,经轧机辊压整形达到要求厚度尺寸。按质(重)量卷圈。进行回火处理。

1.2.3 不同成分合金的用途

长期的使用结果表明,不同的化学成分合金,其使用条件亦不相同。所以 JB/T 7924 和 ISO4381 中对铅基和锡基轴承合金的使用范围都进行了推荐。推荐的典型应用范围见表 14.1-12。

1.2.4 确定合金层厚度

哪些合金适合做薄合金层轴承材料,哪些合金更

表 14.1-12 铅基和锡基轴承合金应用范围

一般用途		标准号		
应用举例	合金层厚度	ISO4381	GB/T1174	JB/T 7924
载荷较小的内燃机主轴和连杆轴承、止推片、凸轮轴套	0.07~0.60mm	PbSb15SnAs PbSb10Sn6 SrSb8Cu4 SnSb8Cu4Cd	ZSnSb8Cu4 ZSnSb4Cu4 ZPbSb10Sn6 ZPbSb15Sn10	PbSb10Sn6 PbSb15SnAs SnSb8Cu4 PbSb15Cu10
电机、轧机涡轮机的轴承	1.00mm 以上	PbSb15Sn10 PbSb14Sn9CuAs SnSb12Cu6Pb	ZSnSb12Pb10Cu4 ZSnSb11Cu6 ZPbSb16Sn16Cu2 ZPbSb15Sn5Cu3Cd2 ZPbSb15Sn5	

适合于做厚合金层(1mm 以上)轴承材料,这点对铅基和锡基合金非常重要。因为铅基和锡基轴承合金的力学强度较低,常温时其硬度仅为 15~32HB;100℃时降至 8~15HB,必须浇铸到钢和铸铁等材料的衬背上才能使用。如果轴承的合金层较厚,在较大的轴承载荷作用下,合金层将产生塑性变形和开裂而失效。所以,根据合金的性质,严格控制轴承合金层厚度,对提高铅基和锡基合金轴承的承载能力和疲劳强度是有利的。

如上所述,降低铅基和锡基合金轴承的合金层厚度,会大大提高轴承的承载能力和疲劳强度。有资料指出,合金层厚度由 0.5~0.3mm 降低到 0.1~0.05mm,其承载能力和疲劳强度可提高 50%~100%,在相同载荷下疲劳寿命增加 3.5~5.5 倍。因

此,国外为扩大铅基和锡基轴承在汽车上的应用,发展了合金层厚度在 0.13mm 以下的“微量”巴氏合金轴承。合金层厚度与铅基合金轴承的疲劳强度关系如表 14.1-13 所示。但是,由于加工工艺水平和合金的特点,轴承合金层厚度不应无限的减薄。合金层厚度与疲劳强度关系曲线如图 14.1-3。

表 14.1-13 不同合金层厚度的铅基合金疲劳强度

合金层厚度 (mm)	疲劳强度 (MPa)	相对疲劳值
0.37	13.2	1.00
0.16	14.7	1.10
0.12	16.1	1.22
0.07	18.3	1.38
0.04	21.5	1.63

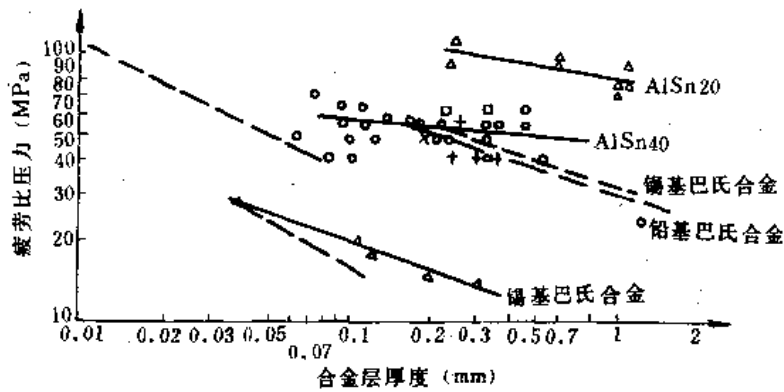


图 14.1-3 轴承合金层与疲劳强度关系

1.2.5 化学成分对合金力学强度的影响

铅基和锡基轴承合金的化学成分及其纯度对合金的力学强度有明显影响。例如含锡 7%、铜 4% 的锡基合金 (ZSnSb8Cu4) 在 100℃ 时, 其硬度为 10HB, 而含锡 10%、铜 10% 的锡合金在相同温度下为 16HB; 含砷的 PbSb15SnCd (SAE15) 铅合金的疲劳强度为 13.7MPa, 而锡基合金 SnSb8Cu4 却为 12.7MPa。所以, 合金元素对提高合金强度有良好作用, 如银、镍、砷、磷、铬和钨等合金元素可细化合金的结晶, 不仅提高合金的力学强度 (如在 SnSb8Cu4 中添加 3% 钨, 合金疲劳强度提高 30%~40%), 同时增加了合金层与钢背的结合强度。化合物结晶细化程度对合金性能的影响见表 14.1-14。铬和钨的细化结晶作用, 在浇铸冷却缓慢的合金层较厚的大型轴承时更明显。在日本, 添

加铈的 W87S 锡基合金是大型船用柴油机常用的轴承合金材料。

表 14.1-14 化合物结晶细化对合金性能的影响

化合物结晶细化程度	结合强度 (N/mm ²)	硬度 (HB)
化合物结晶粗大的 SnSb10Sn5	50	27
化合物结晶较细小的 SnSb10Sn5	76	30
细化处理化合物结晶细小的 SnSb10Sn5	100	33

添加合金元素和采取较高的轴承双金属铸造冷却速度如能控制得当, 将会获得更好的效果, 见表 14.1-15。

表 14.1-15 合金添加元素对合金性能的影响

合金成分 (%)				缓慢冷却			快速冷却		
Cu	Sb	Cd	Cr	极限强度 (MPa)	伸长率 (%)	硬度 (HV5)	极限强度 (MPa)	延伸率 (%)	硬度 (HV5)
3.0	7.5	—	—	71	15	28	79	10	30
3.0	7.5	1.0	—	79	10	28	91	7	32
3.0	7.5	1.0	1.0	102	10	34	98	14	38

1.2.6 合金金相组织

铅基和锡基轴承合金的金相组织, 是典型的“双相结构”。其硬相是共晶化合物 ϵ (Cu₆Sn₅) 和 β (SnSb), 软相即基体组织。因此, 化合物相和基体组

织的形态、数量及其结晶细化程度, 往往决定了合金的轴承特性。

锡基合金中, 共晶化合物相 ϵ 和 β 有较高硬度。提高了合金硬度、增加了合金的耐磨性和承载能力。如果合金中含锡量超过 20%, β 相会过分粗大而相互连接,

使合金变脆。若合金中铜含量大于6%，生成较多的硬脆ε相，降低了合金的塑性。有资料认为，当单个β相晶体面积为 $5\sim 8\times 10^{-2}\text{mm}^2$ 时，合金的摩擦系数最小。在较大的滑动速度下，要求较粗大的SnSb立方晶体；轴承载荷大时，细小的SnSb立方体使合金有小的摩擦系数。一般情况下，SnSb立方晶体尺寸以100μm为宜。日本规定了W89S合金的疲劳临界晶粒尺寸，立方晶体(SnSb)的边长为0.08mm；针状共晶化合物(Cu₆Sn₅)长度为0.12mm。当SnSb和Cu₆Sn₅共晶化合物面积占总面积12%~20%时，合金的摩擦系数最小。

铅基合金，大多数被用来制造合金层为0.2~0.4mm的轴承，因此合金金相组织中的硬脆共晶化合物(SnSb)的长度不应超过合金层厚度的1/10~1/5。硬脆相占面积为20%~24%时，其合金摩擦系数最小。含铜量较高的铅合金，由于组织中Cu₂Sb和Cu₃Sn共晶化合物晶粒增加，结果使合金的摩擦系数增大，增加了轴颈的磨损。

小型内燃机，汽车发动机和空压机主轴承和连杆轴承用铅基和锡基合金，其金相组织可参考JB3657-84《汽车发动机轴瓦锡基和铅基合金金相标准》检验。

2 铜合金

2.1 标准主要内容

2.1.1 单层轴承用锻造铜合金 (JB/T7922-1995)

(1) 滑动轴承单层轴承用锻造铜合金的化学成分和力学物理性能见表14.1-16。表中化学成分的单数值为允许最大值。合金硬度值是检验和验收值。

锻造铜合金抗拉试验按GB228规定。硬度检验按JB/T 7925.1-1995规定。

(2) 轴承合金CuSn8P、最小布氏硬度为120的标记为：

轴承合金 JB/T 7922-CuSn8P-120HB

表 14.1-16 单层轴承用锻造铜合金成分和性能

化学元素和性能	化 学 成 分 (%)			
	CuSn8P	CuZn31Si1	CuZn37Mn ZAl2Si	CuAl9Fe4Ni4
Cu	余量	余量	余量	余量
Sn	7.5~9.0	—	0.5	0.2
Zn	0.3	28.5~33.3	32.0~40.0	0.5
Al	—	—	1.0~2.5	8.0~11.0
Ni	0.3	0.5	0.25 ^①	2.5~4.5
Fe	0.1	0.4	0.6	2.5~4.5
Si	—	0.7~1.3	0.3~1.3	0.1
Mn	—	—	1.5~3.5	3.0
Pb	0.05	0.8	0.8	0.1
P	0.1~0.4	—	—	—
其他元素总量	0.2	0.5	0.5	0.5

标准试棒的力学物理性能

(续)

化学元素和性能	化 学 成 分 (%)			
	CuSn8P	CuZn31Si1	CuZn37Mn ZAl2Si	CuAl9Fe4Ni4
布氏硬度 (min)	80, 120, 140, 160	100, 135, 160	150	160
HB2.5/62.5/10				
抗拉强度 σ_b (N/mm ²)	400, 470, 520, 580	440, 510, 560	600	700
伸长率 δ (%)	55, 40, 25, 10	30, 15, 10	15	15
屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (N/mm ²)	200, 300, 400, 480	250, 350, 450	300	400
弹性模量 E (kN/mm ²)	115	105	100	118
热膨胀系数 α_1 (10 ⁻⁶ /K)	17	18	19	16
热导率 λ 15℃时 (W/(m·K))	59	67	65	27
密度 ρ (kg/dm ³)	8.8	8.4	8.1	7.6

注: 1. 经协商, Ni的含量可增至2%。

表 14.1-17 锻造铜合金用途和特性

合金牌号	制造方法	特 性	一 般 用 途
CuSn8P	轧制或挤压	硬度、耐磨性与疲劳强度高, 耐腐蚀性好, 相匹配轴颈的硬度不低于 55HRC	适用于重载荷, 高滑动速度, 冲击载荷或有振动的工况中。与淬硬轴配合时, 要求充分润滑和良好装配状态。按其工况条件选择其硬度
CuZn31Si1	轧制或挤压	力学强度、耐磨性和疲劳强度高。相匹配轴颈的硬度不低于 55HRC	适用于润滑不良工作条件下的轴承, 要求与淬硬轴匹配
CuZn37Mn2Al2Si	轧制或挤压		
CuAl9Fe4Ni4	轧制或挤压	力学强度和耐磨性高。高温下耐腐蚀和抗氧化性及在大气、淡水和海水中的耐腐蚀性良好, 嵌藏性差与淬硬轴配合, 轴颈硬度一般不低于 55HRC	适用于滑动条件下的结构件, 在海水工作的轴承, 要求与淬硬轴匹配

(3) 锻造铜合金一般用途和特性见表 14.1-17。

检验按 JB/T 7925.1—1995 和 JB/T 7925.2—1995 规定进行。

2.1.2 单层和多层轴承用铸造铜合金 (JB/T 7921—1995)

铸造方法代号, 分别为:

GS——砂型铸造;

GM——金属型铸造;

GZ——离心铸造;

GC——连续铸造。

(1) 滑动轴承 单层和多层轴承用铸造铜合金的化学成分见表 14.1-18。表中单个数值为最大允许含量。力学物理性能见表 14.1-19。其中屈服强度、弹性模量、热胀系数、热导率和密度作为推荐值供设计者选用。

铸造铜合金拉伸试验按 GB228 的规定进行。硬度

(2) 轴承合金 CuPb10Sn10, 工艺为连续铸造 (GC), 要求抗拉强度和延伸试验的标记为:

轴承合金 JB/T 7921—GC—CuPb10Sn10 $\sigma\delta$

(3) 铸造铜合金一般用途和特性见表 14.1-20。

表 14.1-18 铸造铜合金化学成分

化学元素	化 学 成 分 (%)									
	CuPb9Sn5	CuPb10Sn10 ^①	CuPb15Sn8	CuPb20Sn5	CuAl10Fe5Ni5	CuSn8Pb2	CuSn10P	CuSn12Pb2	CuPb5Sn5Zn5	CuSn7Pb7Zn3
Cu	余量 ^①	余量 ^①	余量 ^①	余量 ^①	余量 ^①	余量 ^①	余量 ^①	余量 ^①	余量 ^①	余量 ^①
Sn	4.0~6.0	9.0~11.0	7.0~9.0	4.0~6.0	0.20	6.0~9.0	10.0~11.5	11.0~13.0	4.0~6.0	6.0~8.0
Pb	8.0~10.0	8.0~11.0	13.0~17.0	18.0~23.0	0.10	0.5~4.0	0.25	1.0~2.5	4.0~6.0	5.0~8.0
Zn	2.0	2.0	2.0	2.0	0.50	3.0	0.05	2.0	4.0~6.0	2.0~5.0
Fe	0.25	0.25	0.25	0.25	3.5~5.5	0.2	0.10	0.20	0.30	0.20
Ni	2.0	2.0	2.0	2.5	3.5~6.5	2.5	0.10	2.0	2.5	2.0
Sb	0.5	0.5	0.5	0.75	—	0.25	0.05	0.2	0.25	0.35
P	0.10 ^②	0.05 ^②	0.10 ^②	0.10 ^②	—	0.05 ^②	0.5~1.0	0.05~0.4 ^{③④}	0.05 ^③	0.10 ^③
Al	0.01	0.01	0.01	0.01	8.0~11.0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Mn	0.20	0.20	0.20	0.20	3.0	—	0.50	0.2	—	—
Si	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
S	0.10	0.10	0.10	0.10	—	0.10	0.05	0.05	0.10	0.10
Cu+Fe+Ni +Al+Mn	—	—	—	—	>99.2	—	—	—	—	—

① 含 Ni。

② 对于连续铸造,经协商磷含量可增加至 1.5%。

③ 该合金的化学元素含量不同于 JB/T 7924—1995 的 CuPb10Sn10。

④ 磷的含量可以协商确定。

表 14.1-19 铸造铜合金力学物理性能

力学物理性能		CuPb9Sn5	CuPb10Sn10	CuPb15Sn8	CuPb20Sn5	CuAl10Fe5Ni5	CuSn8Pb2	CuSn10P	CuSn12Pb2	CuPb5Sn5Zn5	CuSn7Pb7Zn3
布氏硬度 HB10/1000/10 (min)	GS 砂型铸造	55	65	60	45	140	60	70	80	60	65
	GM 金属型铸造	60	65	60	50	140	85	95	—	60	65
	GZ 离心铸造	60	70	65	50	140	85	95	90	65	70
	GC 连续铸造	60	70	65	50	140	85	95	90	65	70
抗拉强度 σ_b (N/mm ²) (min)	GS 砂型铸造	160	180	170	150	600	250	220	240	200	210
	GM 金属型铸造	200	220	200	170	600	220	310	—	200	210
	GZ 离心铸造	220	220	220	180	680	230	330	280	250	260
	GC 连续铸造	230	220	220	180	680	270	360	280	250	260
伸长率 δ (%) (min)	GS	7	7	5	5	10	3	3	7	13	12
	GM	5	3	3	5	12	2	2	—	13	12
	GZ	6	6	8	7	12	4	4	5	13	12
	GC	9	6	8	7	12	5	6	7	13	12
屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (N/mm ²) (min)	GS	60	80	80	60	250	130	130	130	90	100
	GM	80	140	100	80	250	130	170	—	90	100
	GZ	80	110	100	80	280	130	170	150	100	120
	GC	130	110	100	80	280	130	170	150	100	120
弹性模量 E (kN/mm ²)	85	90	85	75	120	75	95	95	95	90	85
热膨胀系数 α_L (10 ⁻⁶ /K)	18	18	18	19	16	18	18	18	18	18	18
热导率 λ (W/m·K)15℃下	71	47	47	59	60	47	50	54	54	71	59
密度 ρ (kg/dm ³)	9.0	9.0	9.1	9.3	7.6	8.8	8.8	8.7	8.7	8.7	8.8

表 14.1-20 铸造铜合金一般用途和特性

合金牌号	轴承双金属 一般制造方法	特 性	一 般 用 途
CuPb9Sn5 CuPb10Sn10	浇铸(或烧结)在钢背(带)上,或金属型浇铸	疲劳强度、承载能力、硬度和耐磨性、耐腐蚀性好。增加含锡量可提高合金的硬度和耐磨性,增加含铅量可改善合金经受装配不良和间歇润滑的能力,适合中载,中到高速以及由于摆动或旋转运动引起有很大冲击载荷的轴承,与淬硬轴匹配,轴颈的硬度一般不低于250HB	一般用于汽轮机,发动机,机床用轴承,内燃机活塞销、汽车转向机和差速器用轴套止推垫圈等
CuPb15Sn8	浇铸(或烧结)在钢背(带)上,或金属型浇铸	疲劳强度和承载能力高,硬度和耐磨性较好,耐腐蚀增加含锡量可提高合金的硬度与耐磨性,增加含铅量可改善合金经受装配不良和间歇润滑的能力,可用水润滑,相匹配轴颈的硬度不低于200HB	适用于中载,中到高速的单层,双层金属轴承,轴套和单金属止推垫圈,冷轧机用轴承
CuPb20Sn5	浇铸(或烧结)在钢背(带)上	较高的承载能力和疲劳强度,较高的含铅量改善了合金在高速下的表面性能,耐腐蚀性却略有下降,增加含锡量可提高合金硬度和耐磨性,可用水润滑适用于中载,中到高速,以及因摆动或旋转运动引起有中等冲击载荷的轴承,相匹配轴颈的硬度一般不低于150HB	一般用于汽车变速箱,农机具和内燃机摇臂轴的轴套
CuAl10Fe5Ni5	金属型浇铸	是非常硬的轴承合金,耐腐蚀,嵌藏性差	适用于制造滑动运动的结构元件,及在海洋环境中工作的轴承,高载荷轴承,轴颈必须硬化,硬度不低于300HB
CuSn8Pb2 CuSn7Pb7 Zn3	浇铸(或烧结)在钢背(带)上或金属型浇铸	硬度、耐磨性较高,耐腐蚀性好,相匹配轴颈的硬度不低于280HB	用于低到重载,非重要用途轴承和轴套,需充分润滑
CuSn10P	浇铸在钢背上或金属型浇铸	高的硬度和耐腐蚀性,耐磨性好	适用于中到重载,高速有冲击载荷工况条件下工作的轴承,轴颈要淬硬,硬度一般不低于300HB,要求良好的润滑与装配
CuSn12Pb2	浇铸(或烧结)在钢背上或金属型浇铸	高的硬度和耐腐蚀性,好的耐磨性	适用于中到重载,高速有冲击载荷工况下工作的轴承,轴颈要淬硬,硬度一般不低于300HB,要求良好的润滑与装配
CuSn5Pb5Zn5	浇铸(或烧结)在钢背上或金属型浇铸	较高的硬度,耐磨性和耐腐蚀性,高的冲击和耐高温能力,较差的抗擦伤能力,相匹配轴颈的硬度一般不低于280HB	作一般用途的轴承材料,适用于低载非重要场合的轴承,止推垫圈,如汽车发动机活塞销,变速箱轴承等

2.1.3 薄壁轴承用金属多层材料 (JB/T 7924—1995)

(1) 薄壁轴承用金属多层材料标准中铜基合金的化学成分和硬度见表 14.1-21。

轴承合金的衬背材料一般为 08Al、08F、08、10Al 和 10 号钢或工业纯铁。08F、08、10 号钢的化学成分应符合 GB699 的规定，工业纯铁的化学成分应符合

GB6985 的规定。经供需双方协商也可采用其他材料的背材。

(2) 轴承合金为 CuPb24Sn 浇铸 (G) 在钢带上，并有 PbSn10Cu2 镀层的多层材料标记为：

轴 承 合 金 JB/T 7924—G—CuPb24Sn—PbSn10Cu2

(3) 铜基合金多层材料一般用途和特性见表 14.1-22。

表 14.1-21 铜基合金成分和硬度

化学元素与硬度		化 学 成 分 (%)				
		CuPb10Sn10	CuPb17Sn5	CuPb24Sn4	CuPb24Sn	CuPb30
		G、P	G	G、P	G、P	P
Cu	余量	余量	余量	余量	余量	
Pb	9.0~11.0	14.0~20.0	21.0~27.0	21.0~27.0	26.0~33.0	
Sn	9.0~11.0	4.0~6.0	3.0~4.5	0.6~2.0	0.5	
Zn	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
P	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
Fe	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
Ni	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Sb	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
其他元素总量	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
硬度 (HB)	铸造 G	70~30	60~95	60~90	55~80	—
	烧结 P	60~90	—	45~70	40~60	30~45

表 14.1-22 铜合金金属多层材料一般用途和特性

合金牌号	轴承双金属一般制造方法	特 性	一 般 用 途
CuPb10Sn10	连续浇铸或烧结在钢带上，金属型浇铸	很高的疲劳强度和承载能力，高抗冲击能力。好的耐腐蚀性和耐磨性，与淬硬轴匹配，轴颈硬度不低于 53HRC	适用中载，中到高速，以及有较大冲击载荷的轴承，机械设备用的卷制轴承，止推垫圈，内燃机连杆活塞销轴套
CuPb17Sn5	连续浇铸在钢带上	很高的疲劳强度、承载能力、抗冲击能力，耐腐蚀耐磨。相匹配轴颈硬度不低于 50HRC	当轴承滑动表面镀有软合金层时，适用于重载内燃机主轴和连杆轴承卷制轴套，止推垫圈，蒸汽机车的浮动轴承
CuPb24Sn4	连续浇铸或烧结在钢带上	高的疲劳强度承载能力，抗冲击能力，耐腐蚀，有较好的轴承表面性能（嵌藏性，顺应性，相容性），与淬硬轴匹配，轴颈硬度不低于 48HRC	适用于高速摆动和旋转工作条件下的轴承，轴承滑动表面镀软合金层，可用于高速重载的内燃机主轴和连杆轴承，止推垫圈，轧钢机和机床用轴承

(续)

合金牌号	轴承双金属一般制造方法	特 性	一 般 用 途
CuPb24Sn	连续浇铸或烧结在钢带上静置或离心浇铸在钢背上	较高的疲劳强度和承载能力,较好的轴承表面性能,易受润滑油的腐蚀,浇铸合金的疲劳强度较烧结合金约高20%,有软合金镀层时,可与硬轴或软轴匹配,轴颈的硬度不低于45HRC	常用于内燃机主轴和主杆轴瓦、止推垫圈、卷制轴承(套)
CuPb30	连续浇铸或烧结到钢带上	中等疲劳强度和承载能力,较好的轴承表面性能,易受润滑油腐蚀,轴承工作表面必须镀软合金层,匹配轴颈硬度不低于270HB	常用于内燃机主轴与连杆轴承、止推垫圈、卷制轴套

2.2 标准的应用说明

铜基合金用作轴承合金材料,比巴氏合金更久远,迄今仍是机械中最常用的轴承合金材料之一。

可用作轴承合金材料的铜合金很多,如锰铁黄铜、铝锰黄铜、铅黄铜、硅黄铜、铅青铜、铝青铜、磷青铜和铜铅合金等。由于铅青铜和铜铅合金具有较高的疲劳强度和承载能力,以及良好的轴承性能,是流体动压润滑状态下高速重载滑动轴承的理想材料。

铜铅合金是指铅含量在25%~40%的铜铅二元合金。随着铅含量的增加,合金的抗咬粘性、顺应性和嵌藏性都提高,但疲劳强度有所下降。含铅45%的铜铅合金(21HB)对轴颈的磨损远小于含铅量30%(36HB)的铜铅合金,含铅40%的铜铅合金疲劳强度为含铅30%的铜铅合金的38%。由于高含铅量的铜铅二元合金轴承的疲劳强度、承载能力和耐腐蚀性都较低,且制造较困难,故应用甚少。目前,广泛应用的是含铅10%~25%,含锡0.5%~10%的铅青铜,为了提高合金的强度,有时还要添加一定量的镍、锰和锌等合金元素。铅青铜轴承的最大比压力可达78MPa以上。由于我国工程界的传统习惯,至今仍将含锡0.5%~5%、含铅20%~25%的铅青铜称为铜铅合金,这是应该纠正的。

2.2.1 轴承用双金属材料制造工艺

单金属轴承多为浇铸、挤压和轧制方法制造,而双金属轴承主要采用连续烧结或连续浇铸工艺制造。厚大的轴承用离心或静置浇铸方法制造。JB/T 7924-1995中明确指出,连续浇铸的CuPb24Sn合金轴承,

其疲劳强度比烧结的约高20%。几种工艺方法生产的双金属轴承性能见表14.1-23。

表 14.1-23 几种工艺方法制造的双金属轴承性能指标

生产工艺方法	合 金	抗拉强度 (MPa)	结合强度 (MPa)	硬 度 (HV)
离心浇铸	Ke30	117.6	65	33
连续烧结	KS30	1420	85	45
连续浇铸	H-24	147~166	>112	55

(1) 铜铅合金(或铅青铜)粉末烧结工艺 带形连续烧结铜铅合金(或铅青铜)轴承双金属的生产工艺示意图如图14.1-2所示。工艺概况如下:

1) 铺粉 经过清洗的镀铜或不镀铜钢带,通过铺粉机时其表面被均匀地铺撒一层松散的雾化喷制的铜铅合金(或铅青铜)粉末。粉末层厚度由双金属材料要求合金层厚度、合金成分、粉末粒度以及烧结温度和时间等工艺参数来决定。

2) 第一次烧结与轧制 第一次烧结温度与时间,视合金成分,粉末的颗粒组成以及铺粉厚度而定。一般含铅量23%~30%的合金其烧结温度为820~900℃,烧结温度随合金中含锡量提高而略有下降。烧结时间一般为10~20min,烧结后进入冷却段,迅速冷却到常温,经辊压机进行第一次轧制,轧制变形量一般为25%~40%,使合金达到致密程度。第一次烧结后,合金层的体积收缩率达25%~35%。

3) 第二次烧结与轧制 经过第一次烧结轧制的双金属带进入烧结炉,进行第二次烧结。烧结温度与第一次烧结温度基本相同,仅烧结时间稍长,约为15~25min。冷至常温,进行第二次轧制,变形量5%~10%,其中钢带变形量为3%~5%,因第二次烧结后

合金体积几乎没有变化,所以第二次轧制仅仅是整形轧制。

(2) 带形连续浇铸工艺 带形连续浇铸工艺示意如图 14-1-4。工艺过程如下:

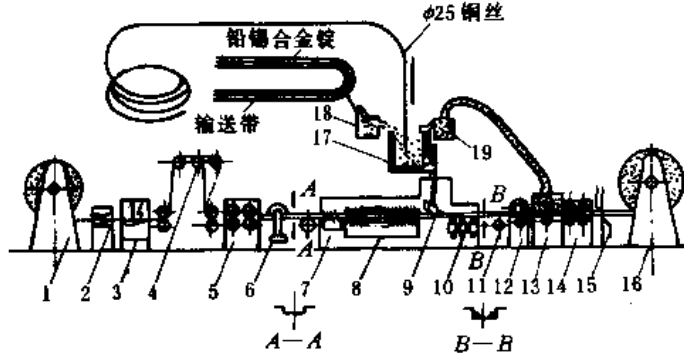


图 14-1-4 连续烧结合铅青铜轴承双金属生产工程

1—钢带支架 2—去污刷 3—对焊机 4—钢带伸缩补偿滚轮 5—钢带成型轧滚 6—平直重锤 7—感应预热 8—感应加热 9—浇铸铜铅合金槽 10—冷却喷嘴 11—去污刷 12—校平轧滚 13—铣削回收装置 14—切边装置 15—剪切装置 16—双金属带支架 17—铜铅合金熔炼坩埚 18—铅锡合金熔炼坩埚 19—铜铅合金切屑回收熔炼坩埚

3) 钢带轧制槽型 钢带通过孔型轧机轧制成两边翻起的槽型;

4) 钢带预热 经上述处理的钢带进入加热炉,在预热段很快地加热到 730℃;

5) 钢带加热 钢带进入高温区加热。高温区用感应器加热,加热温度 1083~1150℃;

6) 合金浇铸 铜铅合金(或铅青铜)由中间保温炉连续不断地浇铸到运动的钢带槽型内。浇铸温度为 1100~1200℃。

7) 冷却 合金浇铸后马上冷却,先油冷后水冷。冷却油是高闪点稠化油,由三对喷嘴将冷却油直接喷射到没有浇铸铜合金的钢带表面,使其迅速冷却到 260℃,再喷水冷却;

8) 去除钢带上油污 辊轧整平双金属带,铣去多余厚度的合金,再铣去槽形翻边,卷圈。

浇铸速度可以调正,在 3~8m/min 之间。整个加热炉由 0.3m 的预热段、15m 的加热段,浇铸段和冷却段四部分构成。炉内还原性气体可以是氮氢混合气体或净化的天然气。

2.2.2 铜铅合金(或铅青铜)组织与性能

铜铅二元合金是偏晶型合金,由合金平衡状态图可知,合金的偏晶温度为 955℃,偏晶点的含铅量是 36%,在 36%~87% 的较大含铅范围内,从偏晶温度

1) 钢带去油污 钢带在开卷机开卷,通过上下两块厚毛毡夹住去污刷,擦去钢带表面上的油污;

2) 钢带焊接 两卷钢带的首尾两端焊接,可用在钢带上前后移动的自动对焊机焊接,然后将焊缝打平;

955℃到液相线温度 991℃之间有一个混溶区。混溶区内铅和铜液体呈机械混合物,以悬浊液存在,互不固溶。1100℃以上才能得到均匀的溶液。冷却时,铜和铅分别结晶,形成在“纯铜”晶粒边界上析出“纯铅”结晶。由于不同工艺方法,冷却速度不同,铅晶体的形态、大小和分布亦不同。常用的铜铅合金(或铅青铜)的金相结构(以铅在铜基体中的分布形态)分为三类:网状组织、点块状组织和树枝状组织。

粉末烧结工艺,是在低于铜的熔点温度以下加热合金粉末,使铜颗粒彼此“焊合”起来,熔化的铅,沿着铜颗粒之间缝隙流动、聚集、并填充空隙。铜的颗粒移动,彼此相互联接,接触面积不断增大,同时小的铜颗粒被“吞食”,大的颗粒长大。凝固后,形成“三维网状”的铅结构。浇铸方法由于冷却速度非常快,产生方向性凝固。沿冷却方向合金结晶生长很快,铜呈树枝状结晶。熔融的铅被夹杂在铜的树枝状晶隙内。可是,向合金中添加合金元素锡等,增加液体铅的表面张力,使铅结晶趋于聚集“球化”,所以铸造的含锡的铜铅合金(或铅青铜)金相组织中铅呈球状结晶。含锡量超过 4% 时,铅呈球状结晶均匀分布。

英国学者鲍登和泰伯在对上述三种典型金相组织的铜铅合金与钢轨进行滑动摩擦试验时发现,树枝状组织中铅能够提供摩擦界面充分的铅膜,当钢轨与其相对滑动 20 次,其摩擦系数才达到 0.28~0.30,而其

他二种金相组织的铜铅合金达到相同的摩擦系数时,只滑动6次。说明树枝状铅的铜铅合金有较好的抗咬粘性。点块状组织的合金硬度较高,在较高工作温度下不软化,摩擦特性较好。网状铅割裂了铜基体,铅相面积百分数较大,使合金力学强度下降,同时降低了合金的疲劳强度和承载能力,耐腐蚀性亦不好,而减磨性和顺应性等表面性能较好,适于做中等载荷发动机和其他机械的轴承材料。点块状组织中铅呈圆球状和圆块状孤立地存在于铜基体上,铅的面积百分比小,合金的疲劳强度和承载能力较高,耐腐蚀性也好,但是顺应性和嵌藏性等表面性能较差,适合作爆发压力较大的高速柴油机轴承材料。美国康明斯柴油机公司明确规定,K系列柴油机轴承的铅青铜其组织中的铅颗粒尺寸为0.09~0.04mm。树枝状组织的轴承性能介于网状和点块状组织之间,亦可做高速重载发动机的轴承材料。

3 滑动轴承用铝合金

3.1 标准主要内容

3.1.1 单层轴承用铝合金 (JB/T 7923-1995)

(1) 单层轴承用铝合金化学成分和力学物理性能见表14.1-24。表中的屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 、弹性模量 E 、热膨胀系数 α 、热导率 λ 、密度 ρ 作为推荐值供设计者选用。

合金材料的拉伸试验按GB228规定进行。材料硬度检验按JB/T 7925.1-1995规定进行。

(2) 铝合金AlSn6CuNi的标记为:

铝合金JB/T 7923-AlSn6CuNi

表 14.1-24 单层铝合金化学成分和性能

化学元素与性能	化学成分 (%)			
	重力浇铸		连续浇铸	
	铸态	4%冷作硬化	铸态	4%冷作硬化
Al	余量			
Sn	5.5~7.0			
Cu	0.7~1.3			
Ni	0.7~1.7			
Si	0.7			
Fe	0.7			
Mn	0.1			
Ti	0.2			
其他	0.3			
力学物理性能	铸态	4%冷作硬化	铸态	4%冷作硬化
布氏硬度 (HB10/1000/10)	35	40	40	45
抗拉强度 σ_b (N/mm ²)	110	120	130	140
伸长率 δ (%)	10	7	15	10
屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (N/mm ²)	45	90	55	100
弹性模量 E (kN/mm ²)	71	71	71	71
热膨胀系数 α ($10^{-6}/K$)	23	23	23	23
热导率 λ (W/(m·K))	184	184	184	184
密度 ρ (kg/dm ³)	2.9	2.9	2.9	2.9

3.1.2 多层金属铝合金 (JB/T 7924-1995)

薄壁轴承用金属多层铝合金材料,其化学成份、硬度见表14.1-25,轴承合金的特性和一般用途见表14.1-26。

钢背材料应为08Al、08F、08、10钢或工业纯铁。08Al、08F、08、10号钢的化学成分应符合GB699-88的规定。工业纯铁的化学成分应符合YB200-75的规定。

表 14.1-25 多层铝合金材料化学成分和硬度

化学元素硬度	合 金 牌 号					
	AlSn20Cu	AlSn6Cu	AlSi4Cd	AlCd3CuNi	AlSi11Cu	
Al	余量	余量	余量	余量	余量	
Cu	0.7~1.3	0.7~1.3	0.05~0.15	0.7~1.3	0.7~1.3	
Sn	17.5~22.5	5.5~7.0	—	—	0.2	
Ni	0.7	1.3	—	0.7~1.3	0.1	
Cd	—	—	0.8~1.4	2.7~3.5	—	
Si	0.7 ^①	0.7 ^①	3.5~4.5	0.7 ^①	10.0~12.0	
Fe	0.7 ^①	0.7 ^①	0.35	0.7 ^①	0.3	
Mn	0.7 ^①	0.7 ^①	0.2	0.7 ^①	0.1	
Ti	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	
其他	0.5	0.5	0.25	0.15	0.3	
硬度 (HB)	轧制退火	30~40	35~45	30~40	35~55	45~60
	特殊处理	—	50~70	—	—	—

① Si+Fe+Mn的总量不超过1.0%。

表 14.1-26 多层金属铝合金特性和用途

合金牌号	轴承双金属 一般制造方法	特 性	一 般 用 途
AlSn20Cu	轧制到钢带上	有中等疲劳强度和承载能力,较好的轴承表面性能,好的抗腐蚀性,可与软轴匹配,轴颈硬度不低于 250HB	常用于内燃机主轴和连杆轴承,止推垫圈,卷制轴套或空压机、制冷机轴承
AlSn6CuNi	轧制到钢带上	有中等到较高的疲劳强度和承载能力、良好的耐腐蚀性,镀软合金层可与硬轴匹配,轴颈硬度不低于 45HRC	常用于内燃机主轴和连杆轴承,止推垫圈和卷制轴套
AlSi4Cd	轧制在钢带上	有中等到较高的疲劳强度和承载能力,经热处理可提高疲劳强度,有良好的耐腐蚀性。镀软合金层可与硬轴匹配,轴的硬度不低于 48HRC	主要用于内燃机主轴承连杆轴承、止推垫圈和卷制轴套
AlCd3CuNi	轧制到钢带上	有中等到较高疲劳强度和承载能力。合金中添加锰可提高疲劳强度,有良好的耐腐蚀性,要镀软合金层,匹配的轴颈硬度一般不低于 48HRC	主要用内燃机主轴和连杆轴承止推垫圈
AlSi11Cu	轧制到钢带上	较高的疲劳强度和承载能力,好的耐腐蚀性。镀软合金层可与硬轴匹配,轴颈硬度一般不低于 50HRC	主要用于内燃机主轴和连杆轴承止推垫圈,卷制轴套

3.1.3 铝锡 20 铜——钢双金属板 (GB 8896—88)

铝锡 20 铜—钢双金属板适用于中等载荷、中等速度的汽油机、柴油机及内燃机车的轴瓦用双金属板。

双金属由钢和轴承合金组成。合金层包括纯铝层——铝锡合金层——纯铝层,这三种统称为合金层。双金属板的尺寸与偏差见表 14.1-27。铝锡 20 合金的化学成分见表 14.1-28。

表 14.1-27 双金属板材尺寸及公差

总 厚 度		>2.0~2.4	>2.4~3.0	>3.0~3.9	>3.9~6.0	>6.0~8.9	>8.9~11.0
铝合金厚度不大于		0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
总厚度允许偏差		+0.17 0	+0.17 0	+0.18 0	+0.18 0	+0.20 0	+0.25 0
钢背厚度 允许偏差	普通级	±0.10	+0.13 -0.10	+0.20 -0.10	+0.25 -0.10	±0.20	+0.25 -0.20
	较高级	+0.10 -0.07	±0.10	+0.16 -0.10	+0.20 -0.13	+0.20 -0.16	±0.20
宽 度		25~130					
宽度允许偏差		+2 0			+3 0		
长 度		70~400					
长度允许偏差不大于		13					

注: 1. 供需双方商议可供应其他规格及允许偏差的板材。

2. 板材长度可按需方名义尺寸供货。

表 14.1-28 铝锡 20 合金化学成分

合金牌号	主要成分 (%)			杂质含量 (%) 不大于				
	Al	Sn	Cu	Fe	Si	Mn	Fe+Si+Mn	其他杂质总和
AlSn20Cu	余量	7.5~22.5	0.7~1.3	0.7	0.7	0.1	1.02	0.5

双金属板材经退火处理后,其硬度和合金与背材的结合质量应符合表 14.1-29 的规定。用剥离法检验结合质量时,剥离长度符合表 14.1-29 的规定。

表 14.1-29 双金属带性能

硬度和结合质量		普通级	较高级
硬度	材 料	布氏硬度 (HB)	
	AlSn20Cu	25~35	30~40
	钢 背	160~220	160~220
结合质量	铝合金层厚度 (mm)	剥离长度不大于 (mm)	
	≥0.5~1.0	8	5
	>1.0~1.5	15	12

钢背表面大面积的粗糙度应符合表 14.1-30 的规定,允许有轻微的不影响使用的表面缺陷和气泡存在,但不允许有其他压入物。合金层表面不允许有气泡和夹杂存在。

表 14.1-30 双金属带表面质量

粗糙度 R_a (μm)	普通级	较高级
		≤1.0

剪切的板材边缘应无裂缝、卷边、允许有轻微的毛刺存在。

3.2 标准的应用说明

铝作为轴承材料有很多优点,如价格低、耐腐蚀、易加工等。由于铝原子半径与铁原子半径相近,所以铝合金与钢铁相摩擦时易发生咬粘,因而需要向铝合金中添加与铝不形成化合物的有限固溶或不固溶的软金属元素铅、锡、铋、镉、锌和硅等,这样可大大改善铝合金的抗咬粘性能。含有锡、铅、铋、镉和硅元素的铝合金作为内燃机滑动轴承材料,得到了日益广泛的应用。

3.2.1 铝基轴承合金双金属带材制造工艺

JB/T 7924—1995《滑动轴承 薄壁轴承金属多层材料》中铝基合金—钢轴承双金属都是轧制工艺方法

制造的。JB/T 7923—1995《滑动轴承 单层轴承用铝基合金》则是浇铸方法制造单层金属轴承。不难看出,铝基合金轴承双金属经历了单金属整体浇铸、钢—铝合金双金属浇铸,发展到双金属带形连续轧制工艺技术。

在我国,低锡铝合金和高锡铝合金的轴承双金属都是条块形轧制工艺生产。条块形轧制工艺与国外的带形连续轧制工艺基本相同,只是工序多寡不同。二种工艺生产 20%锡铝合金轴承双金属的工艺流程方框图见图 14.1-5。现将英国某公司带形连续轧制工艺概述如下:

1) 合金熔铸 合金在低频感应炉内熔化,经去气和细化处理后,转入底注式保温炉内。保温炉的出水口装一高密度的石墨制水冷结晶器。结晶器的断面尺寸为 20mm×150mm。水平拉铸,铸锭长 2000mm。

2) 合金轧制 铸锭双面经铣削加工后,与铝带复合轧制,反复轧制到要求尺寸。

3) 复铝的合金带中间退火 复铝的合金带中间退火温度为 350℃,加热时间 1h。

4) 钢带的清理、刷光和加热 钢带经三氯乙烯蒸气(或酸碱清洗)去油处理,清洗烘干。再用钢丝刷光,钢带的复合表面刷得粗糙无光泽,进入还原性气氛的加热炉加热,加热温度为 700~800F (260~300℃)。刷光不能使钢带表面氧化和“烧损”。

5) 合金带的刷光和加热 复铝的铝合金带经去油处理,并用钢丝刷将其复合表面打毛,通过还原气氛加热炉加热,加热温度为 700~800F (260~300℃)。钢丝刷旋转线速度为 30~50m/min。

6) 复合轧制 加热的钢带和复铝合金带通过卧式双辊轧机进行复合轧制。轧辊加热用煤气喷焰器,加热温度取决于合金带的厚度,一般为 200~300F (合金带厚度为 0.75~1.65mm 的是 200~250F; 1.5~2.5mm 的是 225~275F; 厚度为 2.5~3.8mm 的是 250~350F)。复合轧制的一次轧制变形量为 50%左右。其中钢带变形量为 10%左右,铝合金带变形量为 40%。总的变形量是 50%~65%。用位移传感器控制两轧辊的辊缝,使双金属轧制厚度均匀。

7) 双金属带退火 双金属带按质量卷圈,之后在 350℃加热保温 4~8h,进行再结晶退火。

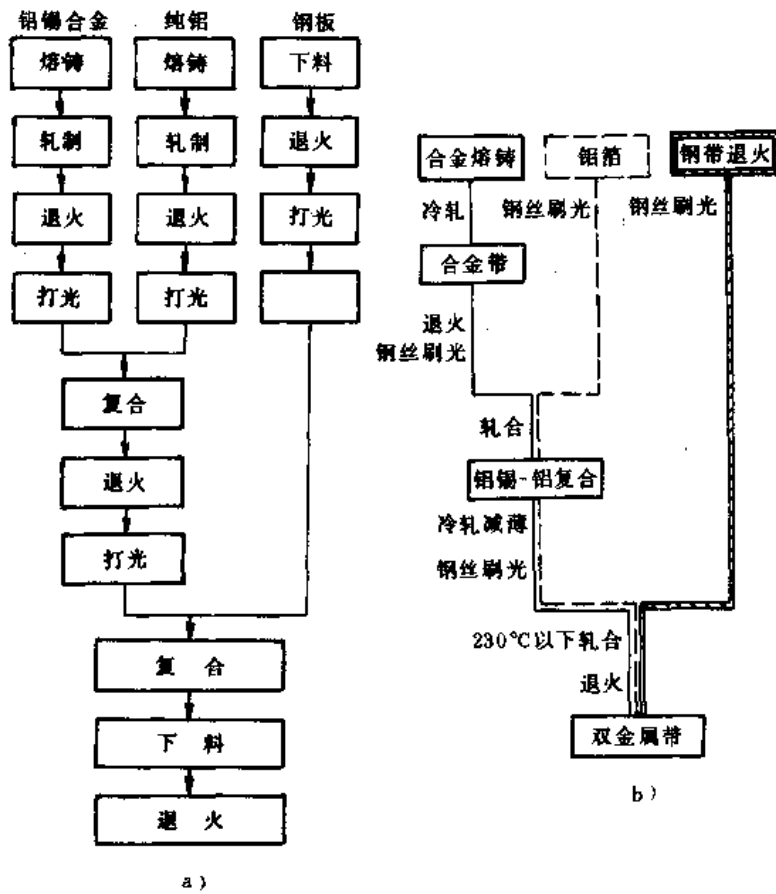


图 14.1-5 20%锡铝合金双金属工艺流程图
a) 我国工艺流程 b) 英国某公司工艺流程

3.2.2 铝基轴承合金金相组织

由 JB/T 7924 和 JB/T 7923 可知，6 种牌号铝基合金中，3 种是铝锡合金，1 种是铝硅合金，1 种铝硅锡合金，1 种是铝铜合金。

铝锡二元合金是典型的硬基体和软质点的“双相结构”组织。0.5% 的铝与锡形成低熔点晶体，以片状和球状游离存在于“纯铝”晶粒边界上，由于铝与低熔点锡铝共晶体之间的界面张力作用，共晶体呈连续锡膜（片状结晶）包围每个铝晶粒，并将它们“焊合”起来，这就是网状组织，国外称之为网状铝锡合金。压力加工使合金铸态组织中的片状锡铝共晶体拉长和破碎，经过 320~350℃ 再结晶退火，熔融的锡铝共晶体在张力作用下沿着铝晶粒边界聚集，形成了彼此相联接的多角形“小岛”。国外将这种彼此联接的锡铝共晶称为“三维网状”组织。合金中铜不仅细化锡铝共晶体的结晶，还提高合金的力学强度。钛、锌和铬三种元素加入，有同样效果，疲劳试验结果见表 14.1-31。

低锡铝合金由于含有铜和镍，金相组织中就有形状不规则的 $NiAl_3$ 和 Cu_2Al 共晶化合物。

铝硅合金铸态组织是在铝固溶体基体上分布着细小针状共晶体；压力加工使共晶硅破碎呈细小片状结晶弥散，晶粒尺寸在 0.0025~0.005mm 间。合金含 1% 铜，固溶于基体中，可提高合金力学强度。

表 14.1-31 Ti、Zn、Cr 元素对铝合金的影响

AlSn20Cu-铜 双金属材料	合金层 厚度 (mm)	轴承 间隙 (mm)	轴承进 油温度 (°C)	疲劳强度	
				实测值 (MPa)	相对值
未含 Ti、Zn、Cr	0.40	0.14~	40~44	73.5	1.00
	0.40	0.15		73.5	1.00
含有 Ti、Zn、Cr	0.50	0.14~	40~44	93.1	1.20
	0.40			980	1.33
	0.35			980	1.33

合金 AlSi4Cd 和 AlCd3CuNi 的金相组织中，锡以细小球状晶粒在铝基体上析出。AlSi4Cd 中的细小的

点块状硅铝共晶体强化了基体，提高了合金的耐磨性和摩擦相容性。AlCd3CuNi 合金中的铜强化基体和耐磨性，减少铜结晶偏析，通常不超过 2%。

由上述可知，AlSn20Cu 和 AlCd3CuNi 合金是在硬基体组织上分布着软的低熔点金属相；AlSi11Cu 合金则是在“软”的基体组织上分布着硬的非金属颗粒；而 AlSi4Cd 合金则是在“软”基体组织上分布着硬的非金属颗粒和“软”的低熔点金属相。这就是现代内燃机滑动轴承合金金相组织的三大类型。有关资料认为，轴承的热脆损坏与轴承合金中的低熔点软相熔点温度有关，熔点温度低说明轴承合金在较低的工作温度下就可能发生热脆损坏，各种轴承合金的低熔点，相的熔点（即热脆损坏温度），见表 14.1-32。

表 14.1-32 铝基轴承合金的热脆温度

轴承合金牌号	热脆温度 (°C)
AlSn6SiCuNi	232
AlSn20Cu	232
AlPb10Si2.5Cu	371
AlSi4Cd	371
CuPb25Sn	327
CuPb25Sn4	327

3.2.3 材料性能及其应用

向铝中添加合金元素锡、铜、硅等，可形成铝锡合金、铝铜合金、铝硅铜合金和铝硅合金等。这些合金含有不同的合金元素，其性能也不相同（见表 14.1-33），应用亦不同。在这些合金中，含锡的铝合金应用最多。

铝锡合金系指含锡 5%~55% 的铝合金，通常将含锡量 5%~10% 的称为低锡铝合金；含锡量 15%~40% 的称做高锡铝合金；含锡量超过 50% 的称为特殊高锡铝合金。随着合金中含锡量的增加，锡铝共晶体的数量亦增加，合金轴承的表面性能得到改善和提高。图 14.1-6 表示合金中含锡量与咬粘载荷的关系曲线。但

是，合金的力学强度却下降；不同含锡量的铝锡合金轴承性能见表 14.1-34。含锡 20% 的高锡铝合金承载能力为巴氏合金的 2~3 倍，与铜铅二元合金相近，但较铜铅合金有良好的耐腐蚀性和轴承表面性能，且易于加工。电镀第三层合金可与软轴（≥170HB）匹配，在内燃机中广泛应用。低锡铝合金有较高的力学强度、能承受较高的油膜压力，其疲劳强度为 20% 锡铝合金的 1.5 倍左右，又有良好的耐腐蚀性和抗点蚀能力，较好的抗咬粘性和减摩性。电镀第三层合金的低锡铝合金轴承成功地应用在大型载重汽车，内燃机车、坦克和各种用途的高速高增压柴油机中。

表 14.1-33 铝基轴承合金的承载能力

合金牌号	承载能力 (MPa)	咬粘载荷 (MPa)	疲劳强度 (MPa)
AlSn20Cu	34.2	13.8	89.2~102.9
AlSn6CuNi (单层)	41.2		96.1~102.9
AlSn6CuNi (双金属)	41.2~51.0	5.4~13.8	96.1~102.9
AlSi11Cu		15.7	123.6
AlSi4Cd	47.1	—	—
AlCd3CuNi	—	—	—

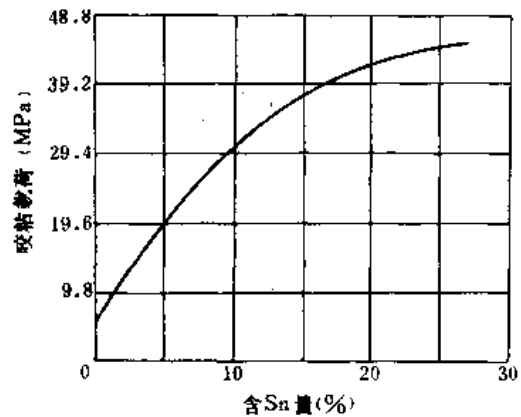


图 14.1-6 铝锡合金咬粘载荷与含锡量的关系

表 14.1-34 铝锡轴承合金含锡量对合金性能的影响

合金	抗拉强度 (MPa)	伸长率 (%)	硬度 (HV)	疲劳强度 (MPa)	结合强度 (N/mm ²)	匹配轴颈最低硬度 (HV)	最高工作温度 (°C)	抗咬粘性 ^①	顺应性 ^①	耐腐蚀性 ^①	抗疲劳性 ^①	承载能力 (MPa)
AlSn6Cu	13.6	28	38~41	88.3	80	230	150	2	3	1	1	39.2
AlSn20Cu	10.7	29	35~38	66.7	61.7	230	170	2	2	1	1	29.4
AlSn30	10.3	22	35~38	45	51.9	220	160	2	2	1	2	27.4
AlSn40	9.8	13	34~36	35.3	47	170	150	1	1	1	3	23.5

① 1—良好，2—一般，3—差。

4 镀层材料

4.1 标准主要内容 (JB/T 7924—1995)

轴承镀层材料的主要内容见表 14.1-35。

4.2 标准的应用说明

一些机械中使用的滑动轴承,经由双金属制造后,滑动表面再电镀或浇铸一层软合金成为三层金属结构。对于内燃机曲轴主轴承和连杆轴承已发展为四层和五层金属结构。镀层已成了滑动轴承的组成部分。因此,在 JB/T 7924—1995《滑动轴承薄壁轴承用金属多层材料》中,对镀层材料的化学成分及其特性和用途作了规定(见表 14.1-35)。其中铅锡合金和铅铟合金是常用的镀层材料。这两种合金材料中,铅铟合金的疲劳强度更高一些(如图 14.1-7 所示),然而耐磨性不如铅锡合金(如图 14.1-8 所示)。三种镀层材料的性能对比见表 14.1-36。

表 14.1-35 轴承镀层材料

化学元素	化 学 成 分 (%)		
	PbSn10Cu2	PbSn10	PbIn7
Pb	余量	余量	余量
Sn	8.0~12.0	8.0~12.0	—
Cu	1.0~3.0	—	—
In	—	—	5.0~10.0
其他元素总量	0.5	0.5	0.5
制造方法	电镀到轴承滑动表面上		
特 性	软、有好的减摩性,良好的轴承表面性能和耐腐蚀性,疲劳强度与其厚度有关		
一般用途	适用于各种合金材料的轴承表面镀层,厚度一般为 0.013~0.04mm,大型柴油机主轴瓦为 0.05~0.07mm		

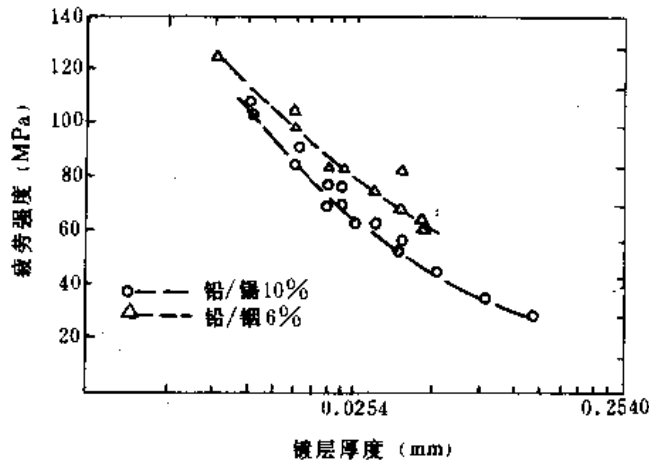


图 14.1-7 铅锡和铅铟镀层的疲劳强度比较

表 14.1-36 三种镀层材料性能比较

性 能	有 Ni 衬			无 Ni 衬			
	PbSn10	PbSn10Cu2	PbIn7	PbSn10	PbSn10Cu2	PbIn7	
正常状态	耐磨性	2	1	3	2	1	3
	疲劳强度	2	1	2	2	1	2
	耐腐蚀性	1	1	1	1	1	1
	抗刮伤性	1	3	1	1	3	1
	镀层磨损后的影响	3	3	3	1	1	1

(续)

性能		有Ni栅			无Ni栅		
		PbSn10	PbSn10Cu2	PbIn7	PbSn10	PbSn10Cu2	PbIn7
热状态	耐磨性	2	1	3	3	2	3
	疲劳强度	2	1	2	3	2	3
	耐腐蚀性	1	1	1	3	3	3
	抗刮伤性	1	3	1	1	3	1
	镀层磨损后的影响	3	3	3	1	1	1

注：1—好，2—一般，3—差。

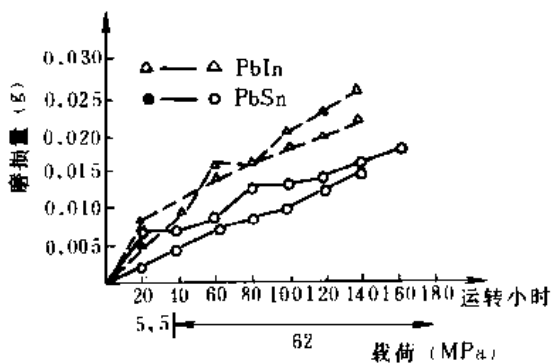


图 14.1-8 铅锡与铅镍镀层的耐磨性对比

铅铜锡三元合金，由于含有1%~3%的铜，其力学强度明显提高（见表14.1-37），合金的疲劳强度（或寿命）是铅锡二元合金的2~4倍（见表14.1-38）。

表 14.1-37 合金硬度

镀层材料	硬度 (HV)
PbSn10	8~10 (10HK)
PbSn10Cu2	13~15 (14HK)
PbIn8	8~10

表 14.1-38 合金的疲劳强度

镀层材料	镀层厚度 (mm)	试验载荷 (MPa)	疲劳损坏平均时间 (h)
PbSn10	0.1	24.5	23
PbSn10Cu1	0.1	24.5	77
PbSn10Cu3	0.1	24.5	113

其耐磨性也好于铅锡二元合金。在模拟试验机上试验100h，铅锡铜三元合金的磨损率仅为铅锡合金的2/3（见表14.1-39）。

镀层厚度一般为0.01~0.07mm，当其厚度小于

0.05mm时，镀层疲劳强度与铜铅二元轴承合金的疲劳强度相近。镀层厚度与承载能力的关系见表14.1-40。镀层提高轴承的疲劳强度和承载能力，提高幅度视轴承合金成分不等，约为7%~30%。

表 14.1-39 合金的磨损率

镀层材料	磨损率 (μm/h)
PbSn10	3.2×10^{-3}
PbSn10Cu2	2.5×10^{-3}

表 14.1-40 镀层承载能力与其厚度的关系

承载能力 (p) (MPa)	镀层厚度 (mm)
$p \leq 13.7$	0.06
$13.7 < p \leq 34.3$	0.025
$p > 34.3$	0.013

为防止在长期使用中，铅锡合金和铅铜合金镀层内的锡和铜向铅青铜基体中扩散，在镀层与铅青铜基体之间镀一薄中间层，称为栅层。栅层材料一般是镍。镍栅层对减缓镀层中锡或铜的扩散损失是很有效的，并能提高镀层的耐腐蚀性和抗穴蚀能力。但是，当镀层被磨损后，暴露出的镍栅层将擦伤轴颈表面。

滑动轴承表面电镀后，大大改善轴承使用性能，提高轴承的可靠性与使用寿命，但同时增加了轴承的制造成本。以汽车发动机曲轴主轴承和连杆轴承为例，有镀层的轴承制造成本约上升10%~30%。

5 轴承合金材料硬度检验方法

5.1 标准主要内容

5.1.1 单层轴承减摩合金的硬度检验方法 (JB/T 7925.1 1995)

1) 试样 试样的测试表面应有金属光泽，并能方

便地观测压痕。

试样制备中,应避免试样表面的过热,以减少其对硬度测试的不良影响。

对铸造和锻造铜合金和铝合金轴承,应首先去除冷硬层,然后再抛光。

表面粗糙度 $R_a \leq 6.3\mu\text{m}$ 的铅基和锡基合金试样用粒度为 240 号金相砂纸抛光;表面粗糙度 $R_a \leq 3.2\mu\text{m}$ 的铜基和铝基合金用粒度为 320 号金相砂纸抛光。

2) 试验条件 试验条件应符合表 14.1-41 的规定。

表 14.1-41 试验条件

试样	减摩合金层厚度 (mm)	试验条件	环境温度 (°C)
铜基和铝基合金棒、管	—	优先选用 HB2.5/62.5/10,若受检面太小,也可用 HB1/10/10 对有较多疏松组织的铸造合金试样则用 HB5/250/10	18~24
铅基和锡基合金铸锭	>7	HB10/100/10	
铜基和铝基合金铸锭	>7	HB10/1000/10	

试验条件示例

例如:HB5/250/10 表示压头钢球直径为 5mm,检验载荷为 2.45kN,载荷作用时间为 10s 的布氏硬度检验。

HB 还可以分为:

HBS 表示压头为钢球;

HBW 表示压头为硬质合金球。

3) 试验方法 布氏硬度试验按 GB 231《金属布氏硬度试验方法》的规定进行。

5.1.2 多层轴承减摩合金的硬度检验方法 (JB/T 7925.2—1995)

1) 试样 试样的测试表面应有金属光泽,并能方便观测压痕。

试样制备中,应避免试样表面过热,减少其对硬度测试的不良影响。

表面粗糙度 $R_a \leq 6.3\mu\text{m}$ 的铅基和锡基合金试样用粒度为 240 号的金相砂纸抛光,对表面粗糙度 $R_a \leq 3.2\mu\text{m}$ 的铜基和铝基合金试样用粒度为 320 号金相砂

纸抛光。

2) 试验条件 试验条件应符合表 14.1-42 的规定。

表 14.1-42 试验条件

合金材料	减摩合金层厚度 (mm)		试验条件	环境温度 (°C)
	—	≤		
钢—铝合金 钢—锡合金	—	≤0.2	小载荷硬度检验 ^①	18~24
	>0.2	≤0.3	HV0.2/10	
	>0.3	≤0.5	HV0.3/10	
	>0.5	≤0.7	HV0.5/10	
	>0.7	≤1.0	HV1/10	
	>1.0	≤4.0	HB5/25/180	
	>40	≤7	HB10/100/180	
钢—铅青铜 钢—铝合金	—	≤0.2	小载荷硬度检验 ^①	18~24
	>0.2	≤0.4	HV0.3/30	
	>0.4	≤1.0	HB1/5/30	
	>1.0	—	HB2.5/31.25/30	
钢 背	任何	厚度	HB1/30/10	

① 对合金层厚度小于或等于 0.2mm 的试验条件不作具体规定。

检验条件示例

例如:HV0.5/10 表示检验载荷为 4.9N,载荷作用时间为 10s 的维氏硬度检验。

HB5/25/180 表示压头钢球直径为 5mm,检验载荷为 245N、载荷作用时间为 180s 的布氏硬度检验。

3) 试验方法 布氏硬度检验按 GB 231《金属布氏硬度试验方法》的规定进行。维氏硬度检验按 GB 5030《金属小负荷维氏硬度试验方法》的规定进行。

5.2 标准的应用说明

滑动轴承合金材料的硬度是能够表征轴承材料综合性能的一项重要指标。一般来说,轴承合金材料硬度较高,则其疲劳强度、承载能力、耐磨性和耐腐蚀性也较高;反之,合金材料硬度低,则轴承合金材料的嵌藏性、顺应性和抗咬粘性等表面性能较好。通常,滑动轴承在工作温度下能否承受较大的轴承载荷而可靠的运

转,取决于工作温度下轴承合金材料的硬度。所以在标准中一般将轴承合金材料的硬度值作为材料的检验和验收依据。

硬度检验条件对硬度的检验值影响很大,因为轴承合金的金相结构是“双相结构”,由较粗大的硬相和软相组成。而维氏硬度计的棱锥压头端点细小,如果作用在粗大的软相或硬相组织上,测得的硬度都不代表合金的真正硬度;如果轴承合金层很薄(0.1~

0.4mm),用布氏硬度计测试硬度,往往会“击穿”合金,压头作用在钢背上,那么测得的硬度值也绝不是合金层的硬度值。所以,必须按照JB/T 7925.2和JB/T 7925.1中规定的试验条件进行。轴承合金的金相组织中各相硬度值见表14.1-43。

试验环境温度必须作出明确规定,否则影响轴承合金硬度的测试。因为铅基和锡基合金随温度升高其硬度下降很大,所以试验环境温度应严格控制。

表 14.1-43 轴承合金金相组织中各相硬度

轴承合金	组织	硬度 (HV)	轴承合金	组织	硬度 (HV)
PbSb20	Sb 结晶	114	SnCu8	共晶基体	12.6
PbSb10	As 结晶	176	SnSn7Cu4	共晶基体	20.1
PbSb12Sn12	SnSb 共晶	107 100 ^①	CuPb32	Cu	52
PbSb50Cu40	Cu2Sb	278	CuPb32	Pb	11
SnCu20	η (Cu3Sn)	460 570 ^①	CuPb32	合金	35
SnCu20	ϵ (Cu6Sn5)	421 370 ^①	AlCu10	Al ₂ Cu	310
			AlSi20	Si 结晶	599

① 为显微硬度值。

应用标准时应注意以下事项:

(1) 要注意JB/T 7925.1和JB/T 7925.2中规定的各自应用范围。JB/T 7925.1规定的试验方法,适合于经锻造或铸造工艺生产的轴承毛坯和铸锭(或从其上制取的试样)上测定硬度;JB/T 7925.2规定的试验方法,适用于经铸造、轧制和烧结等工艺方法制造的双层或多层金属(包括镀层)轴承试样上测量硬度。

(2) 必须根据JB/T 7925.2中规定的合金层厚度确定相应的试验条件。

(3) 如果试样表面是曲面,在确定测得硬度时要根据有关国家标准确定出相应的修正系数。

(4) 严格按照标准规定,控制试验环境温度。

(5) 试验中的操作步骤应符合相应的硬度检验方法国家标准。

5.3 与国际标准 ISO 4384/1 的比较

JB/T 7925.1—1995《滑动轴承 多层轴承减摩合金硬度检验方法》是参照采用相对应的国际标准 ISO 4384/1—1982制订的。但是JB/T 7925.2—1995规定的硬度检验条件与ISO 4384/1的规定有很大差异(见表14.1-44)。其原因在于:

在制订JB/T 7925.2—1995之前,我国已颁布了有关金属硬度检验的基础标准。如GB 231—84《金属布氏硬度试验方法》、GB 5030—85《金属小负荷维氏硬度试验方法》等。这些标准的技术内容与他们相对应的国际标准完全一致。JB/T 7925.2—1995实际上是这些硬度检验基础标准在滑动轴承专业的具体应用。所以JB/T 7925.2—1995在基本技术要求上应与这些标准一致。按照GB 231和GB 5030,试样或试验层厚度至少应为压痕深度(h)的8倍(布氏硬度)和对角线平均长度(d)的1.5倍(维氏硬度)。这一点对多层金属轴承材料尤为重要,大家知道,轴承合金大都是软合金,多层金属轴承材料的减摩合金层厚度一般在几百微米到几毫米之间。所以要求硬度检验的检验载荷大小一定要合适。载荷太大,会使压痕深度透及轴承衬背层;载荷太小,则轴承合金表面层对检测结果影响太大。这些都不能真正反映轴承合金的硬度值。所以在制订JB/T 7925.2时,没有完全采用ISO 4384/1—1982规定的检验条件。而是根据GB 231和GB 5030的基本要求,制订了符合多层滑动轴承金属材料特性的硬度检验条件。

表 14.1-44 JB/T 7925.2 与 ISO 4384/1 检验条件的比较

多层材料	减摩合金层厚度 (mm)		ISO 4384/1 规定的试验条件	按 ISO 4384/1 试验条件计算得的 d 和 $h^{①}$ (mm)	JB/T 7925.2 规定的试验条件
	—	≤ 0.2			
钢与 Pb 合金, 钢与 Sn 合金	—	≤ 0.2	小载荷硬度检验	—	—
	>0.2	≤ 0.3	HV1/10	$1.5d=0.5274$	HV0.2/10
	>0.3	≤ 0.5	HV2.5/10	$1.5d=0.8339$	HV0.3/10
	>0.5	≤ 0.7	HV5/10	$1.5d=1.1793$	HV0.5/10
	>0.7	≤ 1	HV10/10	$1.5d=1.6679$	HV1/10
	>1	≤ 4	HB2.5/15.625/180	$8h=0.8842$	HB5/25/180
	>1	≤ 7	HB5/62.5/180	$8h=1.7684$	HB10/100/180
	>7	—	HB10/250/180	$8h=3.5368$	HB10/125/180
钢与 Cu, Pb, Sn 合金, 钢与 Al 合金	—	≤ 0.2	小载荷硬度检验	—	—
	>0.2	≤ 0.4	HV5/30	$1.5d=0.5274$	HV0.3/30
	>0.4	≤ 1	HB1/5/30	$8h=0.4244$	HB1/5/30
	>1	—	HB2.5/31.25/30	$8h=1.0610$	HB2.5/31.25/30
钢	任何厚度		HB1/30/10	—	HB1/30/10

① 计算时, Pb 基、Sn 基合金最小维氏硬度 HV 取 15, 最小布氏硬度 HB 取 18; Cu 基、Al 基合金最小布氏硬度取 30。计算公式为:

$$\text{维氏硬度 } d = \sqrt{\frac{18.544F}{HV}} \quad \text{布氏硬度 } h = \frac{10F}{\pi D \times HB}$$

式中 F ——检验载荷 (N);
 D ——钢球直径 (mm)。

第 2 章 滑动轴承用塑料及覆有减摩塑料层的金属材料

1 塑料水润滑耐磨材料 (JB/T 3199-94)

1.1 标准的主要内容

JB/T 3199-94《热固性水润滑耐磨材料》标准规定的水润滑耐磨材料 P23-1、P117、FM、COP、DAP-2 的性能和试验方法等技术内容见表 14.2-1。

1.2 标准的应用说明

许多塑料具有良好的减摩、耐磨性。例如尼龙、聚四氟乙烯、聚氧化乙烯、酚醛等。用这些材料制成的滑动轴承、导轨广泛用于各种机械中,并显示出很强的生

命力。尼龙、聚四氟乙烯一般作为无油润滑或自润滑材料应用于家电、办公机械、食品机械等低速、低载领域。对于在水介质中工作、具有较高速度和中等载荷的工况环境,例如水泵、潜水泵、水轮机、水轮泵、闸门滑道、食品机械等。较为理想的滑动轴承材料是水润滑热固性塑料。

在水中工作的机械,无论是使用金属滑动轴承或是使用滚动轴承,其润滑油的密封及轴承的维护保养都是一个比较复杂的问题。而对于塑料轴承,由于塑料的导热能力差,需要充分的液流散热环境。采用水润滑塑料轴承正好形成一种互补关系,能够较好的解决这

表 14.2-1 塑料水润滑耐磨材料

	名 称	单 位	
材料性能指标	线胀系数	$\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	≤ 3.5
	密度	kg/cm^3	≤ 1.8
	吸水性	%	≤ 0.23
	冲击强度	kJ/m^2	≥ 4
	弯曲强度	MPa	≥ 60
	压缩强度	MPa	≥ 130
	水润滑摩擦系数		≤ 0.16
	水润滑磨痕宽度	mm	≤ 5.4
	热变形温度 (1.80MPa 时)	$^{\circ}\text{C}$	≥ 160

试样制备	a. 预热温度(105±3) $^{\circ}\text{C}$
	b. 预热时间 15min
	c. 压制温度 150~180 $^{\circ}\text{C}$
	d. 模塑压力(30±5)MPa
	e. 保压保温时间(10±5)min

试验方法	项 目	方 法
	线胀系数	GB 1036
	密度	GB 1033
	吸水性	GB 1034
	冲击强度	GB 1043
	弯曲强度	GB 9341
	压缩强度	GB 1041
	耐磨性能	GB 3960, 水润滑, 流量 5L/h
	热变形温度	GB 1634, 弯曲应力 1.8MPa

试样尺寸、数量及状态调节	试验项目	试样尺寸 mm
	密度	尺寸适宜(质量 1~5g)
	吸水率	$(50 \pm 1) \times (50 \pm 1) \times (4 \pm 0.2)$
	冲击强度	$(120 \pm 2) \times (15 \pm 0.2) \times (10 \pm 0.2)$
	弯曲强度	$80^{+0.6}_{-0.5} \times (10 \pm 0.5) \times (4 \pm 0.2)$
	压缩强度	$(15 \pm 0.2) \times (10 \pm 0.2) \times (20 \pm 0.2)$
	耐磨性能	$(30^{+0.0}_{-0.5}) \times (6 \pm 0.2) \times (7^{+0.1}_{-0.2})$
	热变形温度	$(120 \pm 1) \times (10 \pm 0.2) \times (15 \pm 0.2)$
	线胀系数	$(7 \pm 0.2) \times (7 \pm 0.2) \times (50 \pm 0.5)$
	数量	状态调节条件
	3	23±2 $^{\circ}\text{C}$ /50%±5%/16h 以上
	3	50±2 $^{\circ}\text{C}$ /24±1h+干燥器中冷却至室温
	5	25±5 $^{\circ}\text{C}$ /65%±5%/16h 以上
	5	23±2 $^{\circ}\text{C}$ /50%±5%/16h 以上
	5	25±5 $^{\circ}\text{C}$ /65%±5%/16h 以上
3	23±5 $^{\circ}\text{C}$ /50%±10%/40h 以上	
2	25±5 $^{\circ}\text{C}$ /65%±5%/16h 以上	
2	23±2 $^{\circ}\text{C}$ /50%±5%/40h 以上	

一难题。

适用于 JB/T 3199—94 标准的水润滑热固性耐磨材料有五种：聚邻苯二甲酸二烯丙酯塑料 DAP-2、酚醛塑料 P23-1、P117、FM、COP。

其中 DAP-2 是以邻苯二甲酸二烯丙酯树脂 (DAP) 为基体，以矿物纤维、耐热性固体润滑剂为填充料的热固性塑料。P23-1、P117、FM、COP 是以线性酚醛树脂为粘合剂，以石棉、焦碳粉、石墨等为填充料的酚醛模塑料。

2 塑料—青铜—钢背三层复合自润滑材料 (ZBH 46001--87)

2.1 标准的主要内容

ZBH 46001—87《塑料—青铜—钢背三层复合自润滑板材技术条件》中规定了 I 型、II 型、III 型三种板材这三种板材分别适用于：

I 型 改性聚四氟乙烯—青铜—钢背三层复合材料，特别适用于无油润滑条件；

II 型 改性聚甲醛—青铜—钢背三层复合材料，特别适用于边界润滑及预润滑条件；

III 型 填充增强酚醛—青铜—钢背三层复合材料，特别适用于水润滑条件。

板材尺寸及公差见表 14.2-2。

表 14.2-2 板材公称尺寸和公差

(mm)

品 种	厚 度		公称宽度	公称长度
	公称厚度	公 差		
I、II	1.0	0.05	120	500
	1.5			
	2.0	0.06		
	2.5			
	20	0.07		
40				

注：1. 特殊规格可由供需双方商定。

2. I 型材料作为机床导轨板，经过磨削加工其公差为 0.01mm。

板材的压缩变形量见表 14.2-3。

表 14.2-3 板材压缩变形

品 种	试样厚度 (mm)	压 力 (MPa)	压缩永久变形量 (mm)
I	2.5	280	≤ 0.08
		140	≤ 0.04
II	2.5		140
		20	

板材的摩擦磨损性能见表 14.2-4。

表 14.2-4 板材摩擦磨损性能

品种	润滑条件	磨痕宽度 (mm)	摩擦系数
I	干摩擦	≤ 6.0	≤ 0.20
	油润滑	≤ 4.5	≤ 0.08
II	干摩擦	≤ 5.5	≤ 0.50
	脂润滑		≤ 0.10
III	水润滑	≤ 2.5	0.12

板材的线膨胀系数见表 14.2-5。

表 14.2-5 板材的线膨胀系数

品种	温度范围 (°C)	线膨胀系数 (1/°C)
I 型	20~180	$\leq 30 \times 10^{-6}$
II 型	0~80	$\leq 70 \times 10^{-6}$

板材导热系数见表 14.2-6。

表 14.2-6 板材导热系数

品种	导热系数 [W/(m·K)]
I 型	≥ 2.3
II 型	≥ 1.7

2.2 标准的应用说明

2.2.1 材料的自润滑机理

塑料—青铜—钢背三层复合自润滑材料简称为三层复合自润滑材料，其结构见图 14.2-1。国内生产厂家称自己的产品为 SF 材料、GS 材料或 CM 材料。国外称为 DU、DX 材料。这种材料是 50 年代由英国格莱西亚 (Glacier) 公司发明的。它是在钢背上烧结一层厚度约 0.2 至 0.3mm 的疏松的铅青铜，然后在铅青铜表面涂一层含有添加剂的聚四氟乙烯 (PTFE) 或聚甲醛 (POM)。带 PTFE 涂层的称为 DU (CM、SF-1、GS-1) 材料，带 POM 涂层的称为 DX (SF-2、GS-2) 材料。其中 DU 材料应用最为广泛。

固态 PTFE 是塑料中摩擦系数最低的一种，并有一定的适用温度和良好的化学稳定性。对水和其他溶液完全不溶，它光滑不粘，摩擦特征与冰相似。但纯态的 PTFE 由于机械强度低、热膨胀性大和导热性低使

其应用受到限制。三层复合自润滑材料则充分发挥 PTFE、POM 的优良的减摩性，良好的自润滑性、尺寸稳定性、导热性和较高的力学性能，成为优良的无润滑或边界润滑材料。



图 14.2-1 DU 材料结构

三层复合自润滑材料各层的作用在于：塑料起减摩作用，这一层很薄，只有几十个微米，几乎不影响轴承的热传导，烧结于钢背上的铅青铜的作用有两个，一是提供减摩层（塑料层）与钢背牢固的粘接，使减摩层能够起到均匀、持久的减摩作用，二是在减摩层消耗殆尽、轴套（止推垫圈）达到寿命极限时，起到保护轴颈不致过度磨损的作用；钢背则为轴承提供高的力学强度，使其能够在很高的交变负荷下工作。三层复合自润滑材料这种特殊结构增强了轴承的尺寸稳定性、改善了其导热性，降低了轴承表面温度。

三层复合材料的磨损在正常运转情况下分三个阶段：跑合阶段、正常磨损阶段和剧烈磨损阶段。跑合阶段，塑料减摩层磨损较快，产生片状磨屑。同时由于轴承表面的瞬时高温作用，使部分塑料熔化并少量转移至对摩表面上，填补了对摩表面的微观凹凸不平，在对摩表面形成一层极薄的薄膜，成为比较稳定的固体润滑膜。跑合阶段裸露出的青铜基体约占轴承摩擦表面积的 10%。在对摩表面形成稳定的固体润滑膜后，轴承系统的摩擦系数明显降低，磨损速度稳定在一个最小值上，这标志着轴承进入正常磨损阶段。正常磨损持续一定的运转周期后，约有 70% 的轴承摩擦表面裸露出青铜基体，残留在轴承摩擦表面的塑料涂层不足以维持轴承的固体润滑膜，使系统阻力增加，轴承表面温度剧增，轴承进入剧烈磨损阶段，其寿命已近结束（见图 14.2-2）。

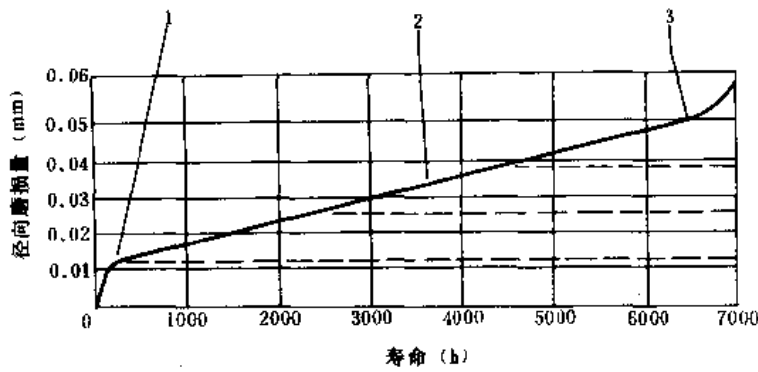


图 14.2-2 DU 材料磨损过程示意图

1—过跑阶段 2—正常磨损阶段 3—剧烈磨损阶段

2.2.2 材料性能

1) 粉尘嵌藏性 DU 材料由于有良好的自润滑性,工作中可以不加任何油脂,所以它适用于多粉尘的场合。

DX 一般不推荐用于无润滑状态,由于润滑油(脂)的毛细作用,其抗粉尘性不如 DU 材料好。

2) 润滑剂 DX 材料要求有少量的润滑油(脂)存在,其性能优于粉末冶金材料。

DU 材料是干摩擦材料,不要求专门加润滑剂。在速度均匀、载荷稳定下,如果 DU 轴承加以油润滑,当载荷和速度能使动压油膜建立时,则不仅显著改善轴承运转特性,而且 DU 轴承可以维持起动和停车时的低摩擦。

但在剧烈交变载荷下应避免使用润滑剂,因为在这种工况下,轴承表面与匹配表面频繁分离,从而带动润滑剂产生气泡,高压气泡在轴承表面的爆破会加重 PTFE 气蚀,导致轴承快速损坏。

DU 轴承不宜用于水中和干摩擦与完全润滑交替变换的场合。因为这两种工况下都破坏了 PTFE 固体润滑膜的稳定性。

3) 摩擦特性 用 DU 材料制成的导轨或导板没有起动时的“爬行”现象。它运转平稳,适用于精密仪器。但其摩擦系数随载荷和相对滑动速度的变化而变化。

英国格莱西亚公司生产的 DU 材料的摩擦系数特性见图 14.2-3。

国产 DU、DX 材料的摩擦系数见表 14.2-7~10。

表 14.2-7 SF-1 (DU) 的摩擦系数

滑动速度 (m/s)	载荷 (MPa)	摩擦系数
0.005~0.1	250	0.05~0.10
0.2~0.5	0.07~10.5	0.10~0.15

表 14.2-8 GS-1 (DU) 材料在不同载荷下的摩擦系数

载荷 (N)	200	300	400	500	600	700
摩擦系数	0.136	0.112	0.097	0.079	0.069	0.063

注: MPV-1500 摩擦试验机, 试样 $\phi 35 \times 35$, 滑动速度为 0.73m/s。

表 14.2-9 GS-1 (DU) 材料在不同速度下的摩擦系数

滑动速度 (m/s)	0.73	1.09	1.47	2.4
摩擦系数	0.162	0.129	0.110	0.078

注: MPV-1500 摩擦试验机, 试样 $\phi 35\text{mm} \times 35\text{mm}$, 载荷 1900N。

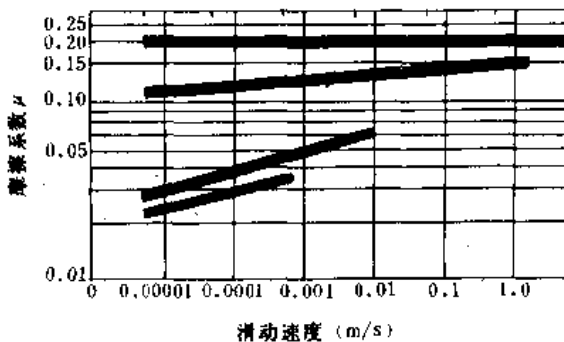


图 14.2-3 DU 材料摩擦系数特性

表 14.2-10 GS-2 (DX) 材料在不同载荷下的摩擦系数

载 荷 (N)		400	700	1000	1300	1600	1900
摩擦系数	干摩擦	0.27	0.19	0.14	0.12	0.10	0.095
	滴油	0.025	0.025	0.025	0.023	0.021	0.019
	涂微量黄油	0.075	0.046	0.035	0.033	0.031	0.029

注: M-200 磨损试验机, 滑动速度 0.42 (m/s)。

4) 抗压强度 进口及国产 DU、DX 材料的抗压强度都不低于 300 N/mm²。

5) 导热系数和热膨胀率 英国格莱西亚公司生产的 DU 材料导热系数 (垂直于材料表面方向) 为 0.1 Cal/(s · cm · °C)。垂直于材料表面方向的线膨胀系数为 3 × 10⁻⁵/°C, 平行于材料表面方向的线膨胀系数为 1.1 × 10⁻⁵/°C。

国产材料的导热系数和热膨胀率在 ZBH46001—87 中作了规定, 见表 14.2-5 和表 14.2-6。

6) 材料化学成份 三层复合白润滑材料的钢背一般为 08F、08、10 号钢。其他两层的化学成份见表 14.2-11。

表 14.2-11 三层复合材料的化学成份

元素名称	化学成份 (%)	
	CuSn10/PTFE	CuSn10/POM
Cu	余量	余量
Sn	9~11	9~11
P	≤0.3	≤0.3
其他总量	≤0.5	≤0.5
塑料涂层	聚四氟乙烯 (PTFE)	聚甲醛 (POM)

第 3 章 滑动轴承型式、尺寸和检验方法

1 薄壁轴瓦

1.1 薄壁轴瓦 (GB/T 3162—91)

1.1.1 标准主要内容

GB/T 3162—91《滑动轴承薄壁轴瓦尺寸、结构要素与公差》适用于轴瓦外径为 20mm 至 500mm 的薄壁轴瓦。

- (1) 轴瓦的型式见图 14.3-1。
- (2) 轴瓦各部位名称与代号见表 14.3-1。
- (3) 轴瓦基本尺寸见表 14.3-2。

表 14.3-1 轴瓦各部位名称与代号

序号	名 称	代号	序号	名 称	代号
1	轴瓦外径	D_L	7	瓦口削薄量	G
2	轴瓦宽度	B	8	削薄高度	N_2
3	轴瓦壁厚	e_T	9	定位唇高度	N_D
4	油槽宽度	G_w	10	定位唇长度	L
5	槽底壁厚	G_E	11	定位唇宽度	A
6	油孔直径	u	12	定位唇位置	H

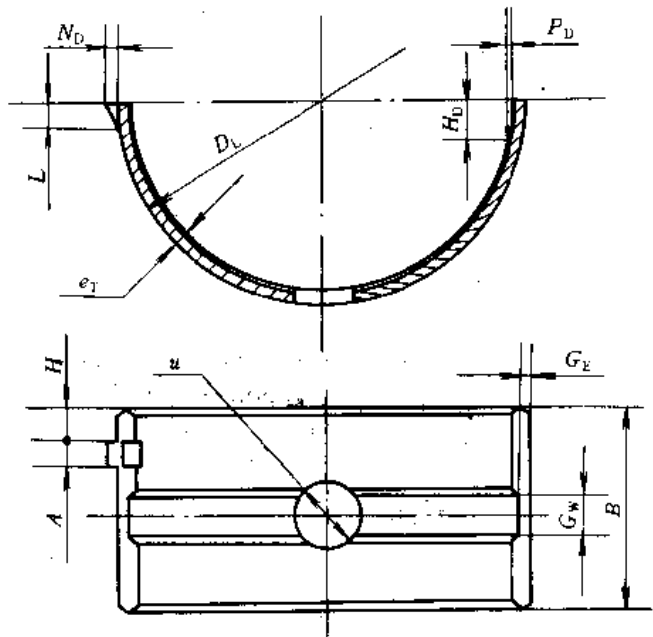


图 14.3-1 轴瓦型式

(4) 轴承座孔直径公差
铁和钢质座: H6;

其他具有高膨胀系数的材料座: IT6。
(5) 轴瓦壁厚公差和半圆周长公差见表 14.3-3。

表 14.3-2 轴瓦基本尺寸 (mm)

轴瓦外径 D_L	轴 瓦 壁 厚 e_r													
	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0
	轴 瓦 内 径													
20	17.5	17	16.5											
21	18.5	18	17.5											
22	19.5	19	18.5											
24	21.5	21	20.5											
25	22.5	22	21.5											
26	23.5	23	22.5											
28	25.5	25	24.5											
30	27.5	27	26.5											
32		29	28.5	28										
34		31	30.5	30										
36		33	32.5	32										
38		35	34.5	34										
40			36.5	36	35									
42			38.5	38	37									
45			41.5	41	40									
48			44.5	44	43									
50			46.5	46	45									
53			49.5	49	48									
56			52.5	52	51									
60			56.5	56	55									
63			59.5	59	58									
67				63	62	61								
71				67	66	65								
75				71	70	69								
80				76	75	74								
85				81	80	79								
90					85	84	83							
95					90	89	88							
100					95	94	93							
105					100	99	98							
110					105	104	103							
120					115	114	113							
125						119	118	117						
130						124	123	122						
140						134	133	132						
150						144	143	142						
160						154	153	152						
170						163	162	161	160					

(续)

轴瓦外径 D_t	轴 瓦 壁 厚 e_t													
	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0
	轴 瓦 内 径													
180							173	172	171	170				
190							183	182	181	180				
200							193	192	191	190				
210								202	201	200	198			
220								212	211	210	208			
240								232	231	230	228			
250								242	241	240	238			
260								252	251	250	248			
280										270	268	264		
300										290	288	284		
320										310	308	304		
340										330	328	324		
360											348	344	340	
380											368	364	360	
400											388	384	380	
420												404	400	396
450												434	430	426
480												464	460	456
500												484	480	476

表 14.3-3 轴瓦壁厚公差和半
圆周长公差 (mm)

轴瓦外径 D_t		轴瓦壁厚 (e_t) 公差		轴瓦半圆 周长公差
大于	至	双金属轴瓦	带镀层的三 层金属轴瓦	
—	45	0.008	0.013	0.030
45	75	0.012	0.017	0.035
75	110	0.013	0.018	0.040
110	160	0.018	0.025	0.045
200	250	0.025	0.035	0.055
250	300	0.025	0.035	0.060
300	400	0.025	0.035	0.070
400	500	0.030	0.040	0.080

(6) 轴瓦宽度极限偏差见表 14.3-4。

(7) 油槽的形式、尺寸与公差见表 14.3-5。

(8) 油槽位置公差见表 14.3-6。

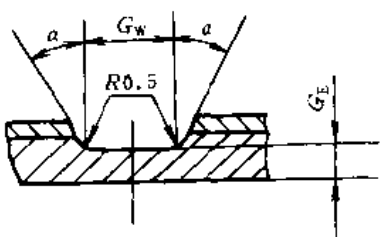
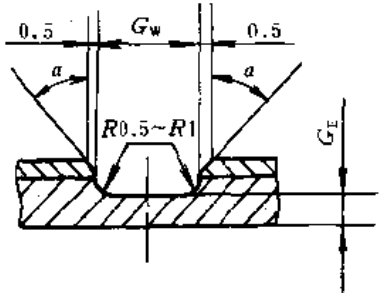
(9) 油孔直径根据使用要求而定, 但不应等于油槽宽度。油孔在轴瓦宽度上的位置度按轴瓦宽度的 IT14 级公差加工。

(10) 轴瓦上的定位唇尺寸和公差见表 14.3-7。

表 14.3-4 轴瓦宽度和
尺寸 H 的极限偏差 (mm)

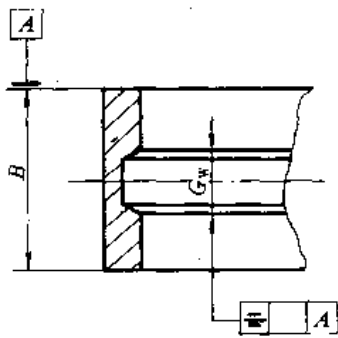
轴瓦外径 D_t		轴瓦宽度 极限偏差	尺寸 H 的极限偏差
大于	至		
	110	$B \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.25 \end{smallmatrix}$	$H \begin{smallmatrix} +0.15 \\ 0 \end{smallmatrix}$
110	250	$B \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.40 \end{smallmatrix}$	$H \begin{smallmatrix} +0.20 \\ 0 \end{smallmatrix}$
250	500	$B \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.50 \end{smallmatrix}$	$H \begin{smallmatrix} +0.30 \\ 0 \end{smallmatrix}$

表 14.3-5 油槽形式、尺寸与公差

油槽形式与代号	油槽宽度		槽底壁厚	
	尺寸 G_w	公差带	尺寸 G_E	公差带
	2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 5.0 6.0	$G_w^{+0.25}_{-0.25}$	$G_E = (1/2 \sim 1/3) e_r$ 但应取 $G_E \geq 0.7$	$G_E^{+0.2}_0$
	8.0 9.0 10 等	$G_w^{+0.25}_{-0.25}$	$G_E \geq 1.2$	$G_E^{+0.35}_0$

注：倒角 α 值推荐为 30° 或 45° 。

表 14.3-6 油槽位置公差



轴瓦宽度 B (mm)		公差值 (mm)
大于	至	
	110	0.5
110	250	1.0
250	500	1.5

表 14.3-7 轴瓦定位唇尺寸与极限偏差

(mm)

轴瓦外径 D_1		尺寸与公差带		
大于	至	定位唇宽度 A	定位唇长度 L	定位唇高度 N_D
	38	$2.8^{+0.0}_{-0.12}$	$4.0^{+0.0}_{-1.2}$	$1.1^{+0.0}_{-0.3}$
38	45	$3.8^{+0.0}_{-0.12}$	$6.0^{+0.0}_{-1.2}$	$1.2^{+0.0}_{-0.3}$
45	75	$4.8^{+0.0}_{-0.14}$	$6.0^{+0.0}_{-1.2}$	$1.5^{+0.0}_{-0.3}$
75	110	$5.8^{+0.0}_{-0.14}$	$7.0^{+0.0}_{-1.2}$	$1.7^{+0.0}_{-0.4}$
110	200	$7.8^{+0.0}_{-0.16}$	$10.0^{+0.0}_{-1.5}$	$2.0^{+0.0}_{-0.5}$
200	340	$9.8^{+0.0}_{-0.16}$	$13.0^{+0.0}_{-1.5}$	$2.5^{+0.0}_{-0.5}$
340	500	$14.7^{+0.0}_{-0.20}$	$18.0^{+0.0}_{-2.0}$	$3.5^{+0.0}_{-0.5}$

(11) 轴瓦定位唇的位置尺寸 H 推荐采用 $H \geq 1.5e_r$ ，但必须大于或等于 3mm，并且应使定位唇距离油槽边缘大于或等于 2mm，或者取 $H=0$ 。

(12) 轴承座孔定位槽尺寸与公差见表 14.3-8。

(14) 轴瓦表面粗糙度见表 14.3-10。

(13) 轴瓦瓦口削薄量见表 14.3-9。削薄高度 N_2 推荐取 $D_t/6$ 。

(15) 轴瓦半圆周长检验方法应符合 GB 6415-86 的规定。

表 14.3-8 轴承座孔定位槽尺寸与极限偏差 (mm)

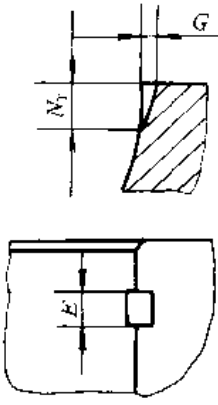
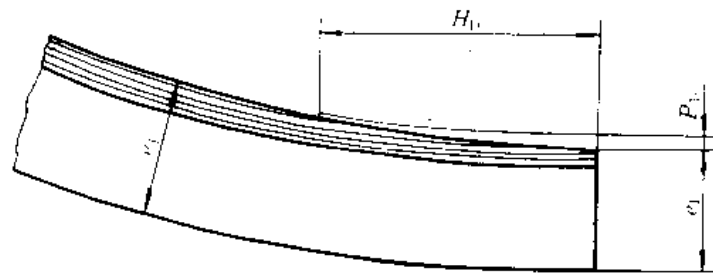
定位槽代号	轴瓦外径 D_t		尺寸与公差带		
	大于	至	定位槽宽度 W	定位槽长度 N	定位槽深度 P
		38	$2.9^{+0.12}_0$	$4.5^{+1.0}_0$	$1.5^{+0.4}_0$
	38	45	$3.9^{+0.12}_0$	$7.0^{+1.5}_0$	$1.6^{+0.4}_0$
	45	75	$4.9^{+0.14}_0$	$8.0^{+2.0}_0$	$2.0^{+0.6}_0$
	75	110	$5.9^{+0.14}_0$	$9.0^{+3.0}_0$	$2.5^{+0.8}_0$
	110	200	$7.9^{+0.16}_0$	$12.0^{+3.5}_0$	$3.0^{+1.0}_0$
	200	340	$9.9^{+0.16}_0$	$15.0^{+5.0}_0$	$3.5^{+1.2}_0$
	340	500	$14.9^{+0.20}_0$	$20.0^{+6.0}_0$	$4.5^{+1.5}_0$

表 14.3-9 瓦口削薄尺寸与偏差 (mm)



轴瓦外径 D_t		尺寸与公差带	
大 于	至	瓦口削薄量 G	削薄高度 N_2 公差带
	45	$0.035^{+0.020}_0$	$N_2^{+2.0}_0$
45	75	$0.040^{+0.025}_0$	$N_2^{+3.0}_0$
75	110	$0.045^{+0.030}_0$	$N_2^{+4.0}_0$
110	200	$0.050^{+0.035}_0$	$N_2^{+5.0}_0$
200	300	$0.070^{+0.040}_0$	$N_2^{+5.0}_0$
300	400	$0.080^{+0.050}_0$	$N_2^{+6.0}_0$
400	500	$0.100^{+0.060}_0$	$N_2^{+8.0}_0$

表 14.3-10 轴瓦表面粗糙度

表面	D_L (mm)		R_z (μm)
	外圆表面	—	≤ 250
	> 250	≤ 500	≤ 1.60
内圆表面	—	≤ 200	≤ 0.8
	> 200	≤ 500	≤ 1.60

1.1.2 与国际标准的比较

国家标准 GB/T 3162 系参照采用国际标准 ISO 3548—78《滑动轴承 薄壁轴瓦尺寸、结构要素与公差》制订的。两项标准在主要内容上存在以下两大差别：

(1) 壁厚公差

两项标准对轴瓦壁厚公差的规定见表 14.3-11，括号内的数据是 ISO 3548 的规定。从表可以看出 GB/T 3162 规定值低于 ISO 3548 的规定值。壁厚公差是薄壁轴瓦的一项最主要尺寸精度指标之一，在这一点上国家标准未能采用国际标准，说明我国轴瓦产品精度落后于国外产品。

(2) 检验载荷计算方法

GB/T 3162 未规定检验载荷的计算方法。虽然 GB/T 3162 规定轴瓦半圆周长的检验按照 GB 6415—86 的规定，但 GB 6415 实际上没有规定检验载荷的计算方法。因为不同型式轴瓦的检验载荷的计算方法是不同的。ISO 3548 作了规定，并且规定按下式计算：

$$F = 100 \cdot B \cdot e \quad (14.3-1)$$

式中 F —— 检验载荷 (N)；

B —— 轴瓦宽度 (mm)；

e —— 轴瓦等效厚度 (mm)。

若 e_1 表示轴瓦钢背厚度， e_2 表示轴瓦合金层厚

度，对巴氏合金轴瓦

$$e = e_1$$

对铜基合金轴瓦

$$e = e_1 + \frac{1}{2} e_2$$

对铝基合金轴瓦

$$e = e_1 + \frac{1}{3} e_2$$

用式 (14.3-1) 计算得的 F 应圆整为 500N 的倍数；检验载荷 F 最大不超过 100000N。

表 14.3-11 GB/T 3162 与 ISO 3548 轴瓦壁厚公差比较 (mm)

轴瓦外径 D_L		轴瓦壁厚公差		
大于	至	双层金属轴瓦	带镀层的三层金属轴瓦	
—	45	0.008 (0.008)	0.013	(不规定)
45	75	0.012 (0.008)	0.017	(0.012)
75	110	0.013 (0.010)	0.018	(0.015)
110	160	0.018 (0.015)	0.025	(0.022)
160	200	0.018 (0.015)	0.025	(0.022)
200	250	0.025 (0.020)	0.035	(0.030)
250	300	0.025 (0.020)	0.035	(0.030)
300	400	0.025 (0.025)	0.035	(0.035)
400	500	0.030 (0.030)	0.040	(0.040)

注：括号内的数值为 ISO 3548 规定值。

1.2 薄壁翻边轴瓦 (GB 7308-87)

GB 7308—87《滑动轴承 薄壁翻边轴瓦尺寸、公差及检验方法》。适用于轴瓦外径尺寸为 40mm 至 250mm 的薄壁翻边轴瓦。

(1) 轴瓦型式见图 14.3-2。

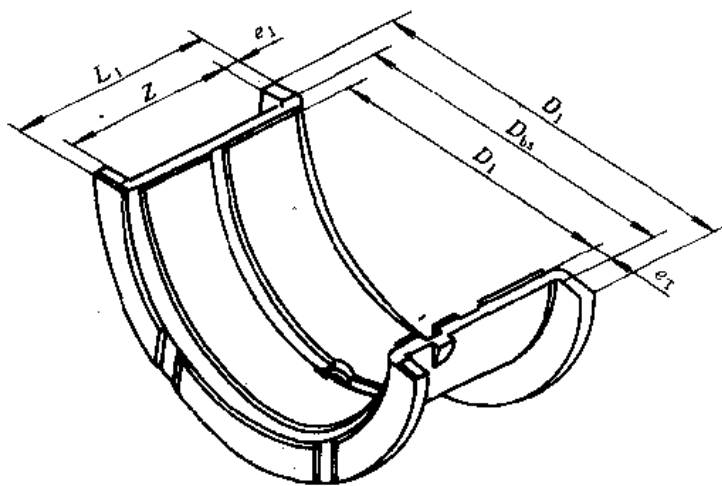


图 14.3-2 薄壁翻边轴瓦型式

(2) 轴瓦各部位名称与代号见表 14.3-12。

(3) 轴瓦基本尺寸见表 14.3-13。

(4) 铁或钢质轴承座，座孔直径公差为 H6 或 H7 其他材料的座孔直径公差为 IT6~IT7 级。

(5) 轴瓦壁厚公差见表 14.3-14。

(6) 轴瓦测量高出度型式和公差见表 14.3-15。

(7) 止推边间距、轴承座孔宽度、轴瓦总宽度、止推边厚度、止推边外径公差见表 14.3-16。

表 14.3-12 轴瓦尺寸代号

序号	代号	名称	序号	代号	名称
1	D_{b0}	轴瓦外径	16	H	定位唇与止推边的间距
2	D_i	轴瓦内径	17	h	止推边过渡尺寸
3	D_1	止推边外径	18	J	定位唇与油槽的间距
4	D_{e0}	检验模孔直径	19	E	轴承座定位槽宽度
5	e_1	轴瓦壁厚	20	N_z	轴承座定位槽长度
6	e_1	止推边厚度	21	G	轴承座定位槽深度
7	Z	止推边间距	22	H_D	瓦口削薄长度
8	L_1	轴承座孔宽度	23	P_D	瓦口削薄深度
9	L_1	轴瓦总宽度	24	i	止推边削薄长度
10	S_N 或 $S_{N1} + S_{N2}$	测量高出度	25	t	止推边削薄深度
11	$F = F_1 = F_2$	检验载荷	26	G_w	油槽宽度
12	G_x	油腔(槽)位置	27	G_E	油槽底壁厚
13	A	定位唇宽度	28	α	油槽倒角
14	B	定位唇长度	29	r_2	油腔半径
15	N_D	定位唇高度	30	r_1	油槽底圆角半径

表 14.3-13 轴瓦基本尺寸

(mm)

D_i	e_1							D_1	Z			
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0					
	D_i											
40	36	35						52	15	17	21	
42	38	37						54	16	18	22	
45	41	40						57	17	19	24	
48	44	43						60	18	21	25	
50	46	45	—	—	—	—	—	62	18	21	26	
53	49	48						65	19	23	28	
56	52	51						68	20	24	29	
60	56	55						72	22	25	31	
63	59	58						79	23	27	33	

(续)

D_i	e_T							D_1	Z		
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0				
	D_i										
67		62	61					83	24	28	34
71		66	65					87	25	29	36
75	—	70	69	—	—	—	—	91	26	31	38
80		75	74					96	28	33	41
85		80	79					105	30	35	43
90			84	83				110	31	37	45
95			89	88				115	33	39	48
100	—	—	94	93	—	—	—	120	34	41	50
105			99	98				129	36	43	53
110			104	103				134	38	45	55
120			114	113				144	41	49	60
125				118	117			149	42	50	62
130				123	122			154	44	52	65
140	—	—	—	133	132	—	—	170	47	56	70
150				143	142			180	51	60	75
160				153	152			190	54	64	80
170					162	160		200	57	68	84
180					172	170		210	60	72	89
190	—	—	—	—	182	180	—	220	64	76	94
200					192	190		230	67	80	99
210						200	198	250	70	83	103
220	—	—	—	—	—	210	208	260	73	87	108
240						230	228	280	80	95	118
250						240	238	290	83	99	123

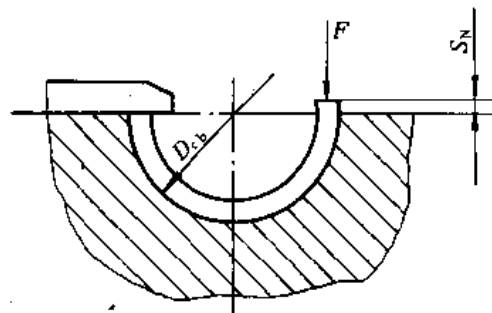
注：1. 止推边外径 D_1 应小于轴肩的直径。
 2. 轴瓦外径 D_i 符合 GB 321—80 《优先数和优先数系》R 40 系列。

表 14.3-14 轴瓦壁厚公差 (mm)

D_i		轴瓦壁厚 (e_T) 公差	
大于	至	双层金属轴瓦	带镀复层的三层金属轴瓦
—	75	0.008	0.012
75	110	0.010	0.015
110	200	0.015	0.022
200	250	0.020	0.030

表 14.3-15 轴瓦高出度型式和公差

(mm)



(续)

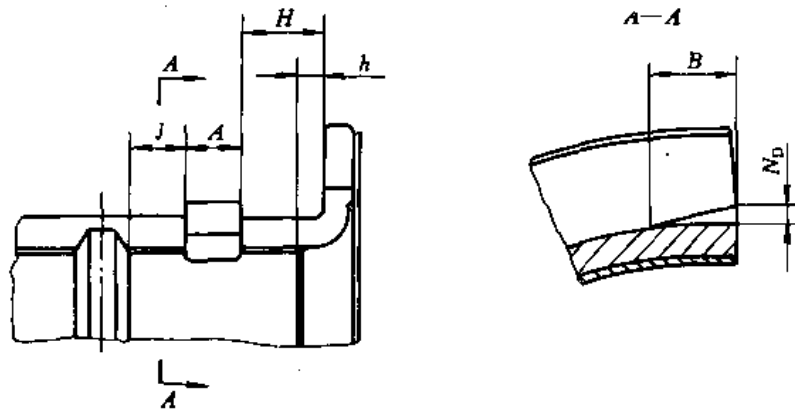
D_i		高出度 (S_N) 公差
大于	至	
—	45	0.030
45	75	0.035
75	110	0.040
110	160	0.045
160	200	0.050
200	250	0.055

(8) 定位唇型式和尺寸见表 14.3-17。

(9) 轴瓦各部位减薄(或削薄)量型式和尺寸见图

表 14.3-17 定位唇型式和尺寸

(mm)



D_i		A	B	N_D	H 极限偏差
大于	至				
—	45	2.2~2.35	3~4	0.8~1.1	+0.15 0
45	65	3.2~3.35	5~6	1~1.3	
65	85	4.2~4.35		1.2~1.5	
85	120	5.2~5.35	6~7	1.4~1.7	+0.2 0
120	200	6.2~6.35	8.5~10	1.5~2	
200	250	7.2~7.35	11.5~13	2~2.5	

注: 1. ($H-h$) 值应不小于 2mm, h 见表 10。

2. J 应不小于 2mm, 但允许定位唇与油槽重叠。

表 14.3-18 轴瓦的削薄、削减尺寸

(mm)

D_i		$t_1^{+0.2}$ 0	$t_1 \pm 2$	$t_2^{+0.3}$ 0	$l_2 \pm 0.5$
大于	至				
—	120	0.1	5.5	0.3	3
120	250	0.2	8		

表 14.3-16 Z 、 L_L 、 L_1 、 e_1 、 D_1 的公差

(mm)

D_i		Z	L_L	L_1	e_1	D_1
大于	至	极限偏差				
—	75	+0.05 0	-0.02 -0.07	0 -0.12	0 -0.05	±1
75	110	+0.07 0	-0.02 -0.10	0 -0.20		
110	250				±1.5	

注: 1. Z 应在自由状态下测量。

2. e_1 的公差系指轴瓦受压端的止推边的公差。

14.3-3 及表 14.3-18。

(10) 轴承座孔定位槽型式和尺寸见表 14.3-19。

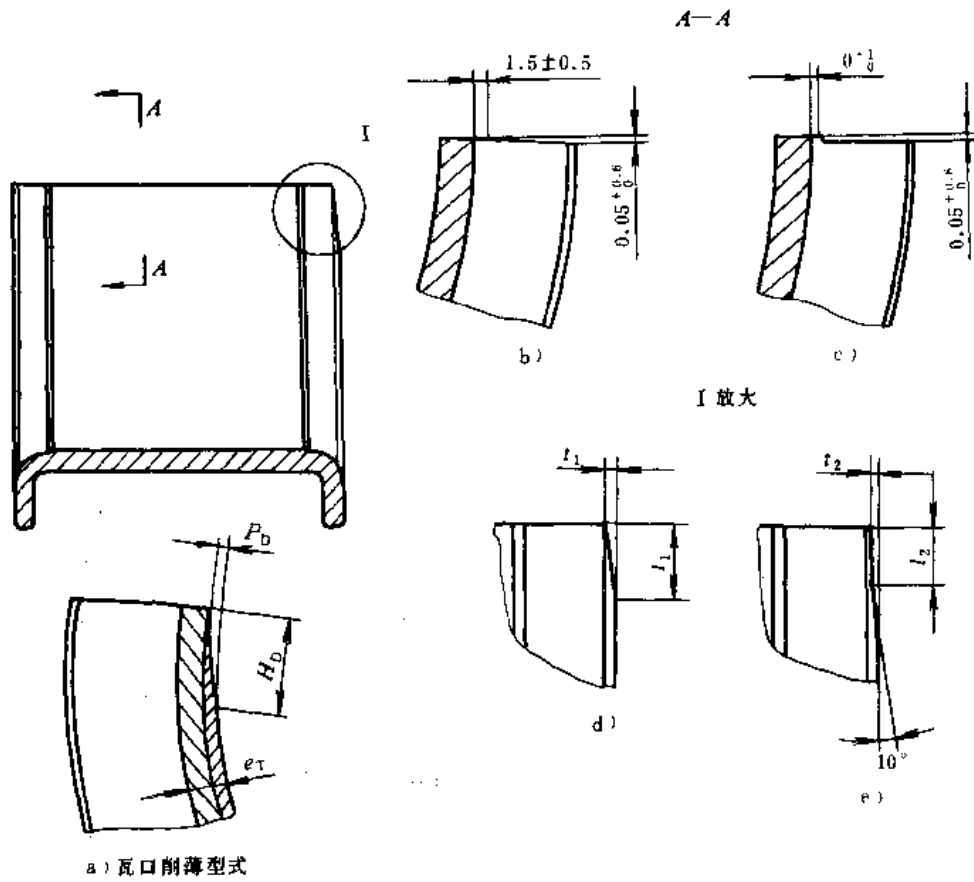
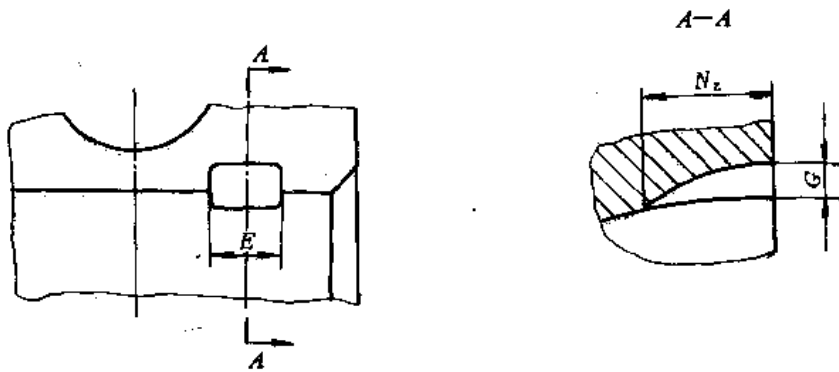


图 14.3-3 止推边削减及削薄型式
表 14.3-19 座孔定位槽型式和尺寸

(mm)



D_2		E	N_z	G	H_D 的 极限偏差	P_D
大于	至					
—	45	3.06~2.94	5.5~4.5	1.75~1.50	0 -3	0.012~0.025
45	65	4.06~3.94	8.5~7	2.15~1.75	0 -3	0.012~0.025
65	85	5.07~4.93	10~8	2.60~2	0 -3	0.012~0.025
85	120	6.07~5.93	12~9	3~2.25	0 -4	0.015~0.030
120	200	8.08~7.92	15.5~12	4~3	0 -5	0.020~0.040
200	250	10.08~9.92	20~15	4.70~3.50	0 -6	0.030~0.055

(11) 止推边与径向部分的过渡区型式和尺寸见表 14.3-20。

(12) 轴瓦径向部分的油孔、油槽位置见图 14.3-4; 油槽型式见图 14.3-5, 图中 G_w 尺寸见表 14.3-21, $\alpha=30^\circ$ 或 45° 。

止推边上的油槽型式和尺寸见表 14.3-21。其中 G_E 的极限偏差为 $G_E^{-0.03}$ 。

止推边上油腔型式和尺寸见表 14.3-22。

标准规定的止推边上的油槽、油腔型式仅适用于止推边外径小于 160mm 的轴瓦。

(13) 高出度检验载荷按下式计算:

$$F=125Z \cdot e_r$$

式中 F ——检验载荷 (N);

Z ——止推边间距 (mm);

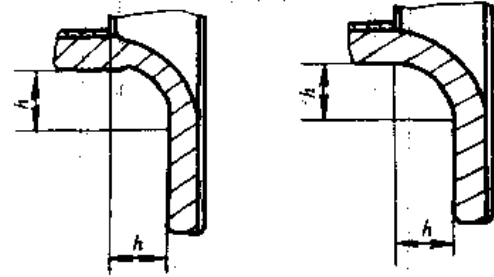
e_r ——轴瓦壁厚 (mm)。

检验载荷应圆整为 500 的倍数。

检验方法按照 GB 6415-86。

表 14.3-20 过渡区型式和尺寸

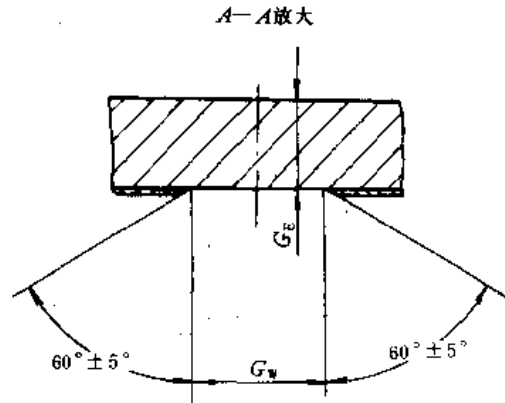
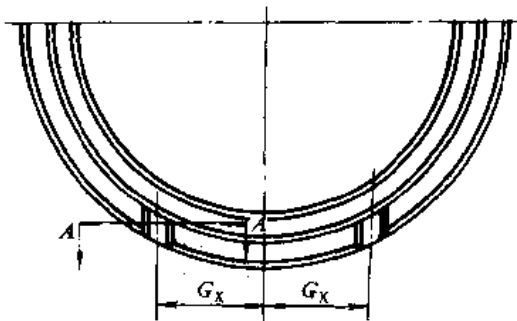
(mm)



D_i		h 最小值
大于	至	
—	120	2
120	250	3

表 14.3-21 止推边上油槽型式和尺寸

(mm)



D_i		G_w		G_x	
大于	至	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
—	60	3.5	+0.5 0	12.5	±1.5
60	80	4.5		17.5	±2.5
80	100			22.5	
100	120			27.5	
120	140			32.5	
140	160			37.5	

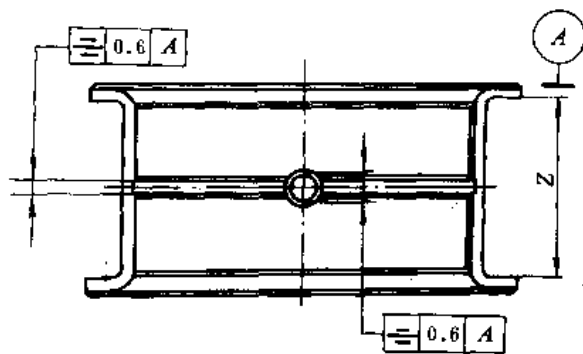


图 14.3-4 轴瓦径向部分上的油槽与油孔的位置

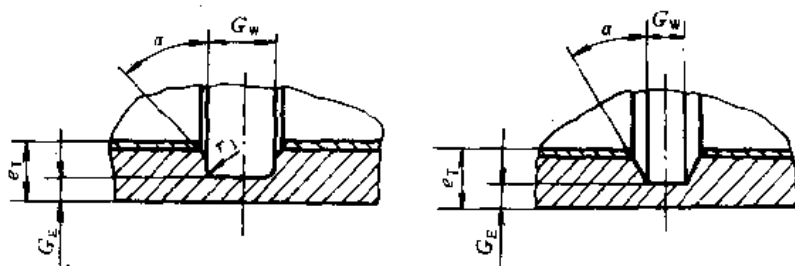
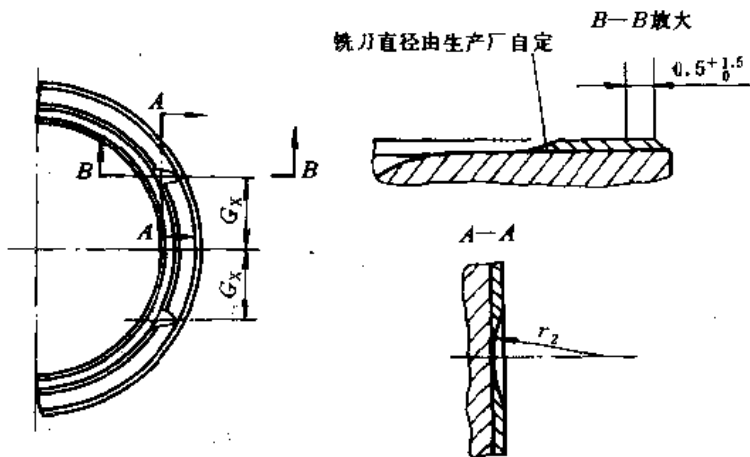


图 14.3-5 轴瓦径向部分上的油槽型式

表 14.3-22 止推边上油腔型式和尺寸

(mm)



D_1		G_x		r_2	
大于	至	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
—	60	12.5	± 1.5	5	± 0.3
60	80	17.5	± 2.5	7	
80	100	22.5		9	
100	120	27.5			
120	140	32.5			
140	160	37.5			

1.3 薄壁轴瓦周长检验方法 (JB/T 7920—1995)

1.3.1 标准主要内容

JB/T 7920—1995《滑动轴承 薄壁轴瓦周长的检验方法》规定了用于检验薄壁轴瓦半圆周长偏差的检验方法、检验设备、检验模具等有关内容。

(1) 术语和代号见表 14.3-23。

(2) 检验方法 A 原理示意图见图 14.3-6, 检验方法 B 原理示意图见图 14.3-7。

检验方法的选择按表 14.3-24 的规定。

表 14.3-23 术语和代号

代号	术语	单位
S_N 或 $S_{N1}+S_{N2}$	高出度(见表 14.3-15 插图)	mm
$F=F_1=F_2$	检验载荷	N
CF	校正值	mm
PL	周长	mm
D_{cb}	检验模孔直径	mm
H_{cb}	检验模孔底部到基准面的距离	mm
B_1	检验模宽度(带挡边轴瓦结构)	mm
B_2	检验模宽度(无挡边轴瓦结构)	mm
B_2	检验模宽度	mm
K_1	检验模倒角(无挡边轴瓦结构)	mm
K_2	检验模倒角(带挡边轴瓦结构)	mm
D_{cs}	轴瓦外径	mm
e_r	轴瓦总壁厚	mm
L	无挡边轴瓦的宽度	mm
Z	挡边轴瓦的挡边间距	mm
h	挡边轴瓦的瓦背与挡边之间的圆角半径	mm
d_{cs}	校准瓦的外径	mm
L_{cs}	校准瓦的宽度	mm
S_{cs}	校准瓦的壁厚	mm
δ	加载时方法 A 和方法 B 之间弹性变形差异的补偿	mm
f	加载时计算的偏差系数	mm/N
Δ	检验模实际周长的偏差	mm
ΔH_{cb}	加载时检验模高度的弹性变量	mm
E_c	压板的弹性变量	mm

注:专用角注如下:

- 高出度是在检验载荷 F 作用下,轴瓦安装在直径为 D_{cb} 的检验模中超出规定的检验模孔周长的尺寸(S_N)。
- 专用角注的含义,bs——被检轴瓦;cb——检验模;cb_s——批量检验模;cs——校准瓦。
- 符号后可用“M”或“th”角注分别表示实际测量值或理论值;还可以加上适当的角注以区分所用的测量工具。

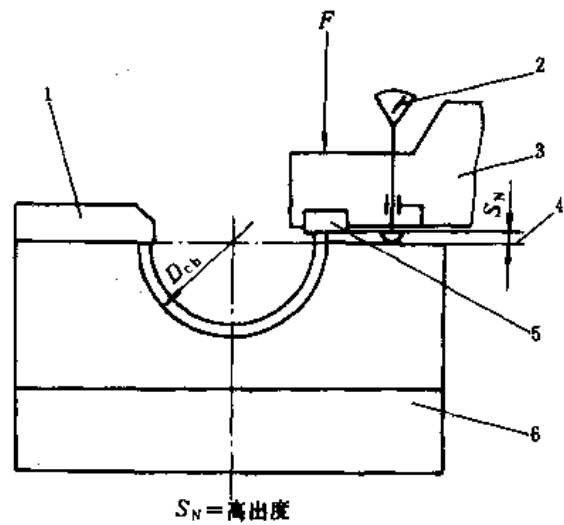


图 14.3-6 检验方法 A 原理示意图

1—固定压板 2—测微表 3—移动测头
4—基准面 5—旋转压板 6—检验模

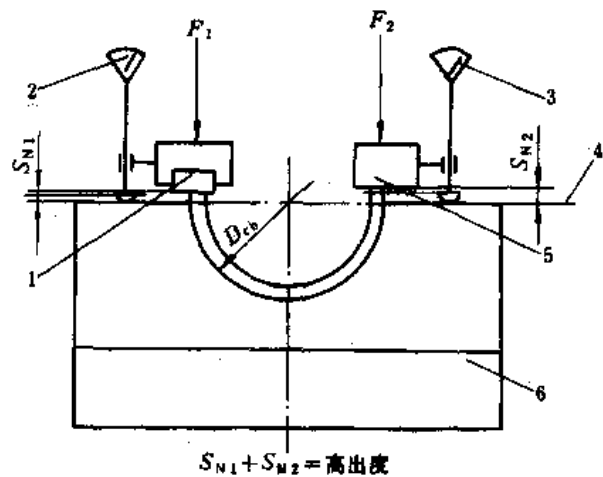


图 14.3-7 检验方法 B 原理示意图

1—旋转压板 2—测微表 3—测微表 4—基准面
5—固定压板 6—检验模

表 14.3-24 检验方法的选择

D_{cb} (mm)		推荐的检验方法
大于	至	
—	160	A
160	340	A 或 B
340	500	B

检验方法 A 测量结果 S_N 与检验方法 B 测量结果 ($S_{N1}+S_{N2}$) 之间有如下关系:

$$S_N = S_{N1} + S_{N2} + \delta$$

(3) 检验方法的标记示例

用方法 A 检验外径 D_m 等于 340mm 的薄壁轴瓦, 标记为:

方法 JB/T 7920—A—340

(4) 检验方法 A 的典型单柱测量设备见图 14.3-8, 检验方法 B 的典型双柱测量设备见图 14.3-9。

检验载荷公差见表 14.3-25。

旋转压板测量平面的精度要求见表 14.3-26。

测头接近速度不大于 10mm/s。

测头相对于检验模的基准面作垂直移动, 测头中旋转压板的测量平面与检验模基准面之间在径向的平行度公差为每 100mm 不大于 0.04mm。

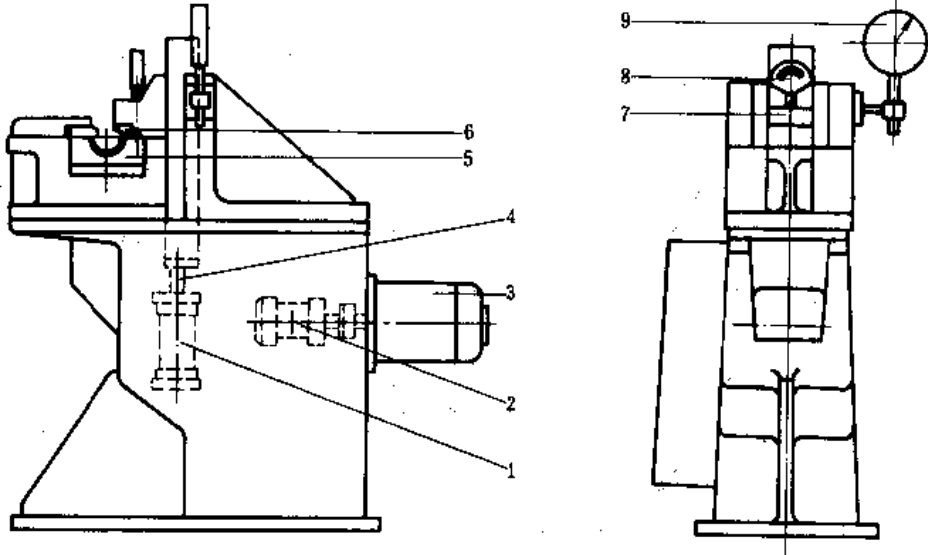


图 14.3-8 用于检验方法 A 的单柱测量设备

- 1—液压缸 2—油泵 3—电机 4—压力调节阀 5—检验模
6—旋转压模 7—移动测头 8—测微表 9—压力表

表 14.3-25 检验载荷的公差

F (N)		F 的偏差 (±%)
大于	至	
—	2000	1.25
2000	5000	1.0
5000	10000	0.75
10000	50000	0.5
50000	—	0.25

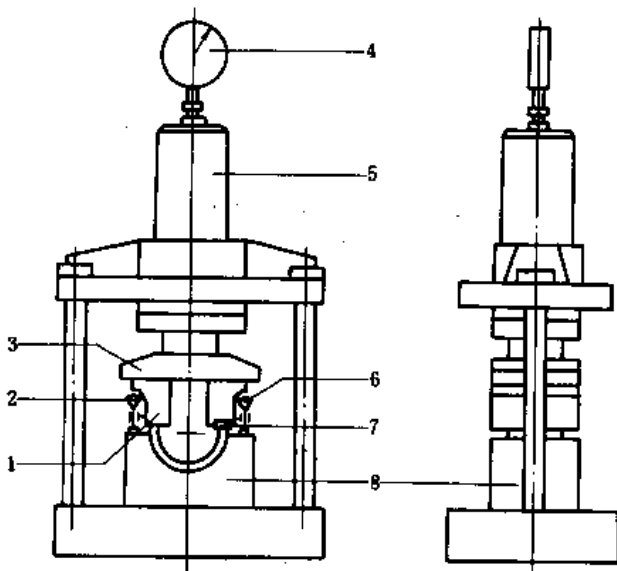


图 14.3-9 用于检验方法 B 的双柱测量设备

- 1—固定压板 2—测微表 3—移动测头 4—压力表
5—液压缸 6—测微表 7—旋转压板 8—检验模

表 14.3-26 旋转压板测量平面的精度

D_{hs} (mm)		表面粗糙度 R_a (μm)	平面度公差 (mm)
大于	至		
—	160	0.20	0.0015
160	340	0.40	0.003
340	500		0.004

测微表的精度：总偏差 $\leq \pm 0.6\mu\text{m}$ ，
 刻度值 $= 1\mu\text{m}$ 。

(5) 确定基准的模具

校准检验模 作为批量检验模的基准。

批量检验模 该检验模孔的周长是通过与校准检

验模比较得出的，批量检验模用于批量控制，不用校准瓦。

带有校准瓦的批量检验模 该检验模孔的周长通过校准瓦得出，校准瓦的周长是从校准检验模中得到的。

(6) 检验模见图 14.3-10。

检验模材料为淬硬钢。

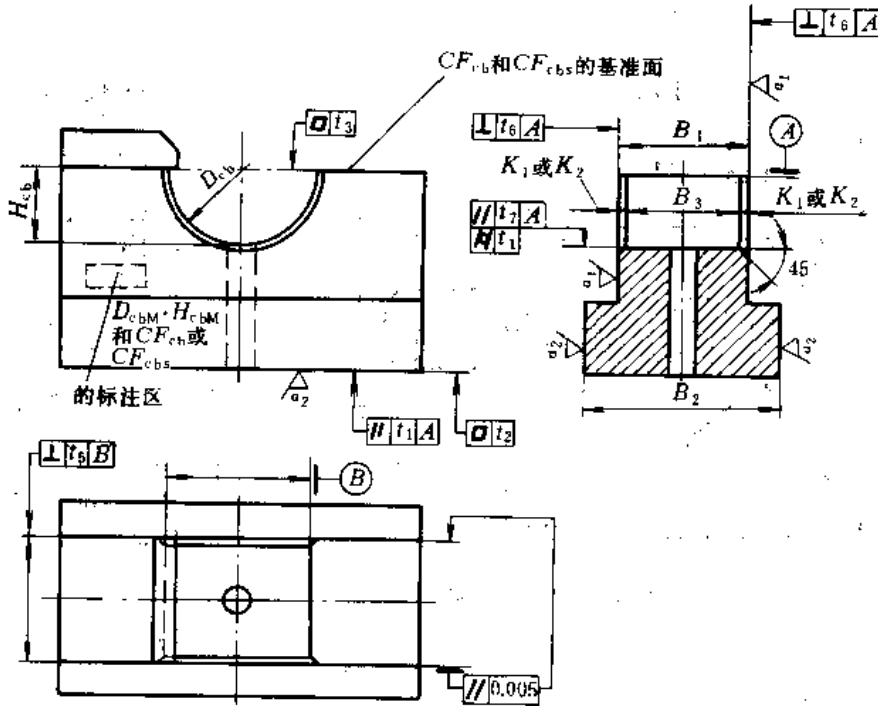


图 14.3-10 检验模

1. 对无挡边轴瓦， B_1 可等于 B_2 或 $B_1 = L_{max} + 3K_{1max}$ 其中 $K_{1max} = 0.4\text{mm}$
2. 对挡边轴瓦 B_1 见表 14.3-29 $K_2 = h_{max} + 0.5\text{mm}$

检验模孔不应镀铬。

检验模上有定位槽以容纳轴瓦的定位唇。

(7) 校准检验模的制造极限应符合表 14.3-27 的规定。

形位公差 t_1 至 t_7 为表 14.3-29 和表 14.3-30 所给值的 50%。

表面粗糙度 a_1 和 a_2 见表 14.3-29 和表 14.3-30。

B_1 、 B_2 和 B_3 见表 14.3-29 和表 14.3-30。

用于测量校准检验模 D_{cbM} 和 H_{cbM} 的设备读数精度为：

$D_{cb} \leq 160\text{mm}$ 时，为 $\pm 0.0005\text{mm}$ ；

$D_{cb} > 160\text{mm}$ 时，为 $\pm 0.001\text{mm}$ 。

检验模的测量周长用下式计算：

$$PL_M = D_{cbM} \times \frac{\pi}{2} + 2 \left(H_{cbM} - \frac{1}{2} D_{cbM} \right)$$

校准检验模不允许有磨损。

(8) 批量检验模 制造极限及技术要求按表

14.3-28 至表 14.3-30 的规定。

磨损极限等于表 14.3-31 规定的原始校正与磨损后的校正之差值。

表 14.3-27 校准检验模的制造极限

D_{cb} (mm)	D_{cb} 极限 偏差 (mm)		检验模孔的 表面粗糙度 R_a (μm)	H_{cb} 极限 偏差 (mm)	基准面的表 面粗糙度 R_a (μm)
	大于	至			
75	75	+0.003 0	0.2	+0.003 0	0.32
		+0.004 0		+0.0035 0	
		+0.005 0		+0.0040 0	
160	160	+0.006 0	0.40	+0.0045 0	0.63
		+0.0075 0		+0.0050 0	
340	340	+0.01 0	0.63	+0.0060 0	1.00
		0		0	

表 14.3-28 批量检验模的制造极限

(续)

D_{bs} (mm)		D_{cb} 极限 偏差 (mm)	检验模孔的 表面粗糙度 R_a (μm)	H_{cb} 极限 偏差 (mm)	基准面的表 面粗糙度 R_a (μm)
大于	至				
—	75	+0.008 0	0.20	+0.008 0	0.32
75	110	+0.010 0		+0.009 0	
110	160	+0.012 0		+0.010 0	

D_{bs} (mm)		D_{cb} 极限 偏差 (mm)	检验模孔的 表面粗糙度 R_a (μm)	H_{cb} 极限 偏差 (mm)	基准面的表 面粗糙度 R_a (μm)
大于	至				
160	250	+0.014 0	0.40	+0.010 0	0.63
250	340	+0.017 0	0.63	+0.011 0	1.00
340	500	+0.022 0		+0.012 0	

表 14.3-29 批量检验模的制造极限

D_{bs} (mm)		无挡边轴瓦 B_{3min} (mm)	挡边轴瓦 (mm)		表面 粗糙度 R_a a_1 (μm)	形位公差 (mm)						
大于	至		B_{1min}	B_{1max}		t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	
—	75	$L_{max} + 0.4$	$Z_{min} - 0.05$	$Z_{min} - 0.02$	1.25	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
75	110							0.003				
110	160							0.004				
160	250		0.005	$Z_{min} - 0.15$	$Z_{min} - 0.1$	1.60	0.005	0.005	0.005	0.004	0.003	0.003
250	340								0.007			
340	500								0.007			

表 14.3-30 批量检验模的制造极限

L (mm)		$B_2^{+2}_0$ (mm)	表面 粗糙度 R_a a_2 (μm)	平行度公差 t_7 (mm)
大于	至			
—	55	60	1.25	0.002
55	80	85		0.003
80	—	$L+5$		0.004

表 14.3-31 批量检验模的磨损极限

D_{cb} (mm)		CF_{cb} 新 - CF_{cb} 磨损 (mm)
大	于	至
—	75	0.012
75	110	0.016
110	160	0.020
160	250	0.024
250	340	0.030
340	500	0.040

(9) 校准瓦如图 14.3-11 所示。其基本尺寸必须与被检轴瓦的基本尺寸一致。校准瓦装入检验模内应具有与被检轴瓦同样的特性。

外径小于和等于 160mm 的校准瓦应用淬硬钢(最

低硬度 55HRC)。

S_{cs} = 被检轴瓦总壁厚 $e_T + 0.125\text{mm}$

校准瓦的制造极限和技术要求按表 14.3-32 和表 14.3-33 的规定。

磨损极限等于表 14.3-34 规定的原始校正值与磨损后的校正值之差值。

表 14.3-32 校准瓦的制造极限

d_{cs} (mm)		L_{cs} 极限偏差 mm	S_{cs} 极限偏差 mm	表面粗糙度 R_a (μm)	
大于	至			a_3	a_5
—	160	± 0.1	± 0.015	0.20	2
160	340	± 0.15	± 0.020	0.63	
340	500	± 0.20	± 0.025	0.63	

表 14.3-33 校准瓦的制造极限

d_{cs} (mm)		表面粗 糙度 R_a a_4 (μm)	平行度 公差 t_8 (mm)	宽度	平面度 公差 t_9 (mm)
大于	至				
—	160	0.32	0.004	在被检轴瓦 的极限以内	0.002
160	340	0.63	0.006		0.003
340	500	1.00	0.008		

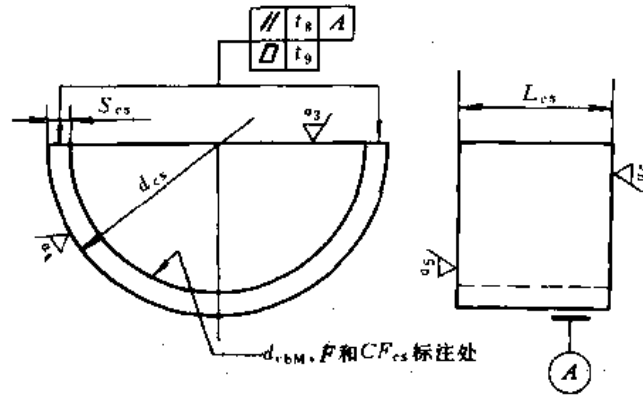


图 14.3-11 校准瓦

形位公差 t_8 和 t_9 是指在施加检验载荷下，把校准瓦放入检验模内（非自由状态下）的情况

表 14.3-34 校准瓦的磨损极限

(mm)

d_{cs}		$ CF_{cs新} - CF_{cs磨损} $
大于	至	
—	160	0.010
160	340	0.015
340	500	0.025

(10) 校准检验模的校正值 CF_{cb}

$$CF_{cb} = PL_M - PL_{th}$$

$$PL_M = D_{cbM} \times \frac{\pi}{2} - 2 \left(H_{cbM} - \frac{1}{2} D_{cbM} \right)$$

$$PL_{th} = D_{cbth} \times \frac{\pi}{2}$$

批量检验模的校正值 CF_{cb}

$$CF_{cb} = S_{NM} - S_{Ns}$$

式中 S_{NM} ——轴瓦在校准检验模所测得的高出度；
 S_{Ns} ——在同样检验条件下用批量检验模测得的轴瓦高出度。

带校准瓦的批量检验模在调整测微表时，只考虑校准瓦的校正值。

(11) 校准瓦的校正值 CF_{cs} 为在预定检验载荷下，装入校准检验模孔内的校准瓦周长与校准检验模孔的理论周长的偏差值。

安装测微表时，应考虑校准瓦的校正值 CF_{cs} 。

(12) 测量轴瓦高出度时的操作步骤如下：

把检验模放入测量设备，对齐、固定，使其不致横向移动；

根据图纸要求施加检验载荷；

在规定检验载荷下，通过下降可移动测头把旋转压板（方法 A）或压板（方法 B）垂直置放于检验模基准面或校准瓦对口面上。在检验方法 A 中，测微表应用刻在检验模上的校正值（ CF_{cb} 或 CF_{cb} ）或刻在校准瓦上的校正值（ CF_{cs} ）进行调整。在检验方法 B 中，两个测微表都应用校正值的一半来进行调整；

将被检验轴瓦放入检验模，通过测头施加检验载荷；

在检验方法 A 中，可以直接从测微表上读出轴瓦高出度；在检验方法 B 中，应把两个测微表所示的高出度读数加在一起。

测量时环境温度应在 20~25℃ 之间。

进行基准测量时，高出度是三次测量值的平均值（环境温度在 20℃）。

(13) 检验方法的重复性、再现性、可比性的检验条件见表 14.3-35，其极限值见表 14.3-36。

(14) 在轴瓦图纸上应有以下技术要求：

指定检验方法 A 或 B；选择方法按表 14.3-24 的规定；

检验载荷；

高出度公差；

直径 D_{cbth} 和高度 H_{cbth} 。

(15) 校准检验模校正值按以下方法确定：

确定检验方法 A 的计算格式见表 14.3-37，示意图见图 14.3-12~15。

表 14.3-35 检验方法的重复性、可比性和再现性的检验条件

检验条件	检验方法 A 或 B 的重复性	检验方法 A 或 B 的再现性	在检验方法 A 和 B 间的可比性
轴瓦	相同	相同	相同
测量设备	相同	相同或不同结构	不同
检验模	相同	相同	相同
检验者	相同	不同	不同
检验场所	相同	不同 ^①	不同
检验时间	相同	不同	不同

① 或在相同的检验场所,但在不同的时间。

表 14.3-36 重复性、再现性和可比性的极限值

D_{bn} (mm)		重复性 $4S_R$ (max) (μm)	再现性 $ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 $ (max) (μm)	可比性 $ \bar{x}_A - \bar{x}_B $ (max) (μm)
大于	至			
—	75	3	4.5	6
75	160	4	6	8
160	340	6	9	12
340	500	8	12	16

表 14.3-37 确定校准检验模校正值的计算格式 (方法 A)

厂名或商标	图号	轴瓦类型
$D_{cbm} = \square\square\square \cdot \square\square\square$ mm $F = \square\square\square\square\square$ N	$e_T = \square\square \cdot \square\square$ mm	$I_{max} = \square\square \cdot \square\square$ mm B_1 或 $B_{init} = \square\square \cdot \square\square$ mm
1. 校正前的周长(见图 14.3-12)		
$D_{cbm} \times \frac{\pi}{2} = \square\square\square \cdot \square\square\square \times 1.5708 = \square\square\square \cdot \square\square\square\square\square$ mm		
2. 偏差 Δ_1 和 Δ_2 (考虑正负号,见图 14.3-12)		
$\Delta_1 = \square\square \cdot \square\square$ mm $\Delta_2 = \square\square \cdot \square\square$ mm $\Sigma\Delta = \square\square \cdot \square\square$ mm		
3. H_{cbm} 的弹性变量(见图 14.3-14)		
$\Delta H_{cb} = \frac{H_{cbm} \times F}{5 \times 10^6 \times B_1} = \frac{\square\square\square \cdot \square\square\square \times \square\square\square\square\square}{5\,000\,000 \times \square\square \cdot \square\square} = \square\square \cdot \square\square\square\square$ mm		
4. 固定压板和压板的弹性变量(见图 14.3-15)		
$E_{e1} + E_{e2} = \frac{0.000\,03 \times F}{e_T \times L} = \frac{0.000\,03 \times \square\square\square\square\square}{\square\square \cdot \square\square\square \times \square\square \cdot \square\square} = \square\square \cdot \square\square\square\square$ mm		
5. 在检验负荷下,固定压板的挠性(见图 14.3-13)		
$\square\square \cdot \square\square$ mm		
6. 测量周长(校正后)		
$PL_M = \Sigma(1 \text{ 至 } 5) = \square\square\square \cdot \square\square\square\square$ mm		
7. 理论周长		
$PL_{th} = D_{cbm} \times \frac{\pi}{2} \square\square\square \cdot \square\square\square \times 1.5708 = \square\square \cdot \square\square\square\square$ mm		
8. 校准检验模的校正值		
$CF_{cb} = \square\square \cdot \square\square$ mm (圆整) $\square\square \cdot \square\square\square\square$ mm		

步骤 1、2 和 5 由测量确定

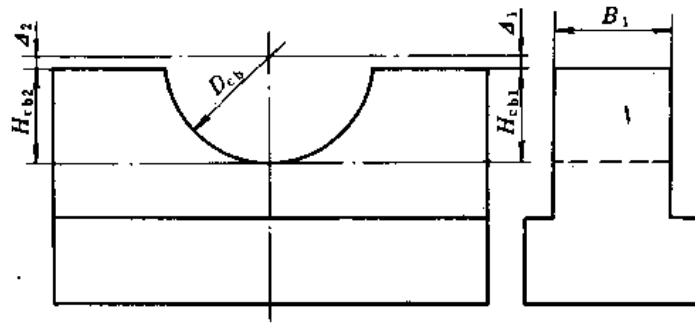


图 14.3-12 确定校准检验模校正示意图 (方法 A)

$$\Delta_1 = H_{cb1M} - \frac{D_{cbM}}{2} \quad \Delta_2 = H_{cb2M} - \frac{D_{cbM}}{2}$$

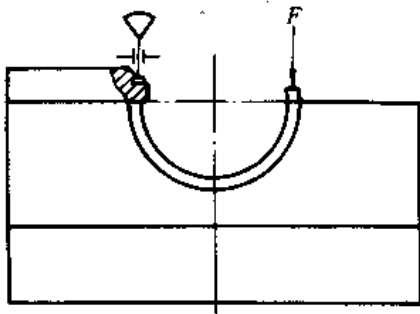


图 14.3-13 确定校准检验模校正示意图 (方法 A)

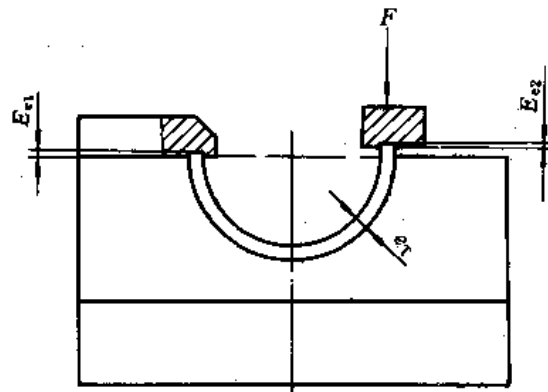


图 14.3-15 确定校准检验模校正示意图 (方法 A)

若压板和固定压板测量平面镀有硬质合金,

E_{e1} 和 E_{e2} 可忽略

在轴瓦的对口面上施加检验载荷 F ;

从测微表上读取测量结果 S_{NM} 。

2) 在批量检验模中测定高出度 把批量检验模放入测量设备 按图纸中所述调整到同样的检验载荷 F ;

把测头连同压板放到批量检验模的基准面上。在检验载荷 F 作用下, 把测微表调到零;

把上述轴瓦放入批量检验模, 在轴瓦的对口面上施加检验载荷 F ;

从测微表上读取测量结果 S_{NS} 。

3) 校正值的测定 两高出度 (S_{NM} 和 S_{NS}) 读数之差为校正值, 即:

$$CF_{cb} = S_{NM} - S_{NS}$$

按正负号把 CF_{cb} 值调到测微表上。

例如:

$$S_{NM} = +40\mu\text{m}, \quad S_{NS} = +45\mu\text{m}$$

$$CF_{cb} = 40 - 45 = -5\mu\text{m}$$

测微表调到 $-5\mu\text{m}$ 。

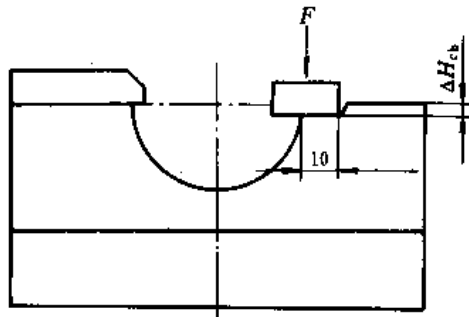


图 14.3-14 确定校准检验模校正示意图 (方法 A)

确定检验方法 B 计算格式, 见表 14.3-38, 示意图见图 14.3-16~18。

(16) 批量检验模校正按以下方法确定:

1) 在校准检验模中测定高出度 把校准检验模装入测量设备中, 按图纸调整检验载荷;

把测头连同压板放到校准检验模的基准面上。在检验载荷 F 作用下, 将校准检验模的校正值 (CF_{cb}) 调定在测微表上;

把轴瓦放入校准检验模;

表 14.3-38 确定校准检验模校正值的计算格式 (方法 B)

厂名或商标	图号	轴瓦类型
$D_{cbh} = \square\square\square \cdot \square\square\square$ mm	$e_T = \square\square \cdot \square\square\square$ mm	$L_{max} = \square\square\square \cdot \square\square$ mm
$F = \square\square\square\square\square$ N	B_1 或 $B_{3min} = \square\square\square \cdot \square\square$ mm	
1. 校正前的周长(见图 14.3-16)		
$D_{cbM} \times \frac{\pi}{2} = \square\square\square \cdot \square\square\square \times 1.5708 = \square\square\square \cdot \square\square\square\square$ mm		
2. 偏差 Δ_1 和 Δ_2 (考虑正负号,见图 14.3-16)		
$\Delta_1 = \square\square \cdot \square\square\square$ mm		
$\Delta_2 = \square\square \cdot \square\square\square$ mm		
$\Sigma\Delta = \square\square \cdot \square\square\square$ mm \longrightarrow $\square\square \cdot \square\square\square$ mm		
3. 弹性变量: $\Delta H_{cb} = \Delta H_{cb1} + \Delta H_{cb2}$ (见图 14.3-17)		
$\Delta H_{cb} = \frac{H_{cbh} \times F}{2.5 \times 10^6 \times B_1} = \frac{\square\square\square \cdot \square\square\square \times \square\square\square\square\square}{2\,500\,000 \times \square\square\square \cdot \square\square} = \square\square \cdot \square\square\square$ mm		
4. 两压板上的弹性变量(见图 14.3-18)		
$E_{e1} + E_{e2} = \frac{0.000\,03}{e_T} \times \frac{F}{L} = \frac{0.000\,03}{\square\square \cdot \square\square\square} \times \frac{\square\square\square\square\square}{\square\square\square \cdot \square\square} = \square\square \cdot \square\square\square$ mm		
5. 测量周长(校正后) $PL_M = \Sigma(1 \text{ 至 } 4) = \square\square \cdot \square\square\square$ mm		
6. 理论周长		
$PL_{th} = D_{cbh} \times \frac{\pi}{2} = \square\square\square \cdot \square\square\square \times 1.5708 = \square\square \cdot \square\square\square\square$ mm		
7. 校准检验模的校正值		
$CF_{cb} = \square\square \cdot \square\square\square$ mm \longleftarrow (圆整) $\square\square \cdot \square\square\square$ mm		
步骤 1 和 2 由测量确定		

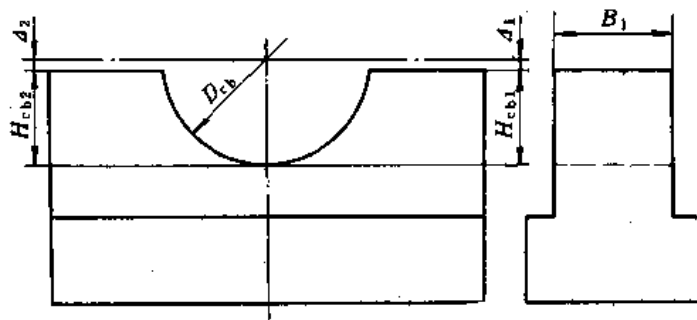


图 14.3-16 确定校准检验模校正值示意图 (方法 B)

$$\Delta_1 = H_{cb1M} - \frac{D_{cbM}}{2} \quad \Delta_2 = H_{cb2M} - \frac{D_{cbM}}{2}$$

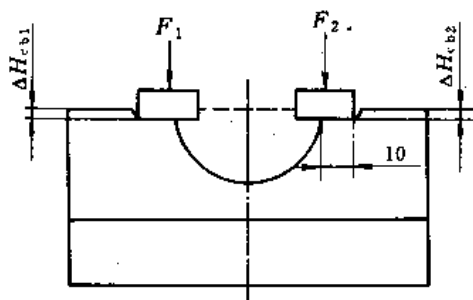


图 14.3-17 确定校准检验模校正示意图 (方法B)

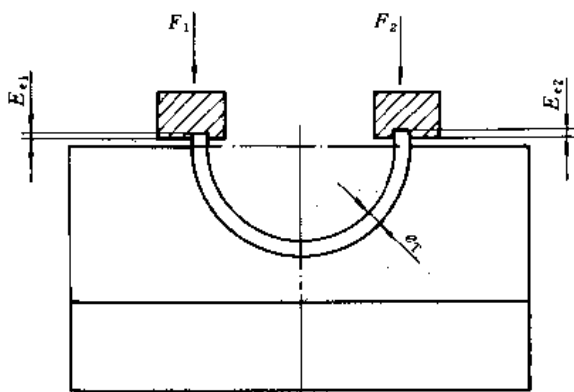


图 14.3-18 确定校准检验模校正示意图 (方法B)

若压板和固定压板测量平面镀有硬质合金， E_{e1} 和 E_{e2} 可忽略

校准瓦校正按以下方法测定：

1) 校准瓦的周长 在无载荷条件下测定校准瓦的周长 PL_{cs} (mm)。

$$PL_{cs} = D_{cbM} \times \frac{\pi}{2} + S_{Nmax} + f \times \frac{D_{cbM} F}{S_{ce} I_{ce}}$$

式中 $f = 6 \times 10^{-6}$ (方法A)

或 $f = 6.7 \times 10^{-6}$ (方法B)。

2) 校准瓦的制造 把校准瓦周长加工到 PL_{cs} 。

3) 校准瓦校正 CF_{cs} 的测定 把校准检验模放入测量设备内，按图纸调整检验载荷 F ；

把测头连同压板放在校准检验模的基准面上，在检验载荷 F 的作用下把校准检验模的校正 (CF_{cs}) 调到测微表上，并保持不变直至整个检验过程，把测头连同压板从校准检验模中移出；

把校准瓦放入校准检验模，在校准瓦的对口面上施加检验载荷 F ；

从测微表上读取测量结果，该测量结果就是校准瓦的校正 (CF_{cs}) 。

把校正 CF_{cs} 刻在校准瓦上。

1.3.2 与国际标准的比较

JB/T 7920—1995 是等效采用国际标准 ISO

6524—1992《滑动轴承 尺寸控制方法薄壁半轴承的周边长度检验》，其主要技术内容与 ISO6524—1992 完全一致。

由于 ISO 6524—83 (以下简称 83 标准) 是滑动轴承的一个重要的国际标准，所以该标准在制订过程中受到各成员国的高度重视。尽管标准于 1983 年获得通过，但对标准的某些内容争论还是比较大的。鉴于此，ISO/TC 123 于 1984 年对 83 标准进行修订。1992 年发布了 ISO 6524—1992 (简称 92 标准)。

92 标准与 83 标准也即与现行国标比较有下列几点不同：

(1) 92 标准增加了“比较瓦”。ISO 6524—83 标准及国标对校准瓦的精度要求非常高，因而加工非常困难。不仅要求校准瓦具有极高的形状精度，而且还要求该薄壁零件要经过淬火处理。92 标准不仅大大放宽了对校准瓦磨损极限的要求，而且还限制了校准瓦的应用范围，规定当轴瓦外径大于 200mm 时应使用比较瓦。比较瓦的精度要求比较低，特殊情况下甚至可以用正常被检轴瓦代替。

(2) 大大降低了对校准检验模的精度要求。92 标准对校准检验模的精度指标要求与 83 标准及国标相比，约下降 50%。也就是说，83 标准及国标的批量检验模精度近似于 92 标准的校准检验模。

(3) 扩大了检验方法 B 的应用范围。92 标准规定 $200\text{mm} \leq D_{cs} \leq 500\text{mm}$ 时，一律采用检验方法 B。因为检验方法 B 的加载条件更接近于轴瓦的实际应用条件。

(4) 92 标准增加了 δ 的数学计算公式。

(5) 对批量检验模的加工制造公差及磨损极限要求放宽了近 1 倍。

(6) 92 标准对检验方法的重复性、再现性、可比性检验条件作了更准确的定义。对“相同”的检验条件作了更进一步的区分。用字母 S 表示“同样的”，“指同一个物体或同一个地点”；用字母 I 表示“同一的”，指所用的测量设备或检验模是符合标准规定的、但不一定是同一台设备或检验模。

(7) 83 标准及国标采用极差法计算检验方法的重复性。92 标准则采用贝塞尔公式计算检验结果的标准差。由于计算方法的改变，对检验方法重复性极限值的规定也变了。

(8) 92 标准规定了两种检验方法再现性的检验条件。

(9) 由于检验条件的改变，92 标准与 83 标准及国标相比，再现性、可比性极限值的规定也作了相应的变化。

1.3.3 标准的应用说明

GB 3162 和 GB 7308 所规定的薄壁轴瓦是目前汽车、内燃机行业用量最大的滑动轴承,对轴瓦的形状精度和性能要求也最高。由于薄壁轴瓦在装入内燃机发动机时是依靠其周长的过盈量来保证其在轴承座孔内的牢固定位和与轴承座孔紧密贴合的,所以轴瓦的周长是薄壁轴瓦的关键尺寸之一。薄壁轴瓦周长检验方法标准也就成为滑动轴承专业最为重要的尺寸检验方法标准。

薄壁轴瓦是一个挠性零件,在自由状态下其外圆不是圆柱形。所以轴瓦周长只能在强制载荷下用专门测量设备测量。

除该标准所规定的在检验模内测量轴瓦周长的方法外,还有一种被称为钢带包容法的测量方法。就是通过测量包容在轴瓦钢背上的钢带长度来测得被检测轴瓦的周长。由于这种测量方法与轴瓦实际应用条件的差距较大,所以在国内外已很少采用。

下面就应用 JB/T 7920 应注意的几个问题作一简要说明。

(1) 测量设备

JB/T 7920 中对测量设备的要求不仅详细,而且较高。我国一般采用气动加载方式。气动加载的主要缺点是载荷易出现波动。所以实际操作中一定要注意载荷值不得超出标准规定的公差。

(2) 校准检验模

校准检验模是 JB/T 7920 规定检验方法的基准量具。是批量检验模量值传递的基准。所以标准对其精度要求也较高。模孔需要在高精密镗床上加工。标准中规定它不允许有磨损,这在实际上是不可能的。只是我们可以理解为,用 JB/T 7920 规定精度的检测仪器检测不出其磨损后的尺寸变化。

(3) 批量检验模

批量检验模是用来控制生产用的检验模,它的检验对象是生产线上生产出的轴瓦。它的基准是校准检验模,也就是说这种检验模的模孔周长是与校准检验模比较而得出的。所以允许它的模孔直径 D_{a} 和模孔底部到基准面的距离 H_{a} 有较大的制造公差。

(4) 校准瓦

校准瓦的周长是在校准检验模中测得的。标准对它的制造极限和磨损极限的要求是很高的。由于其加工比较困难,所以在我国应用比较少。

在应用 JB/T 7920 时,许多人对校准瓦的作用不太清楚,既然有了批量检验模,为什么还要校准瓦呢? 批量检验模是用来控制生产的,使用非常频繁,而且环

境条件相对校准检验模来说也恶劣得多。因而其磨损也快。所以需要经常与校准检验模作比较而测得正确的校正值,并且每一个新的校正值都要刻写在检验模上,这样不仅繁琐,而且对轴瓦的测量精度也不易保证。更重要的是,这样也加速了校准检验的磨损。有了校准瓦,把校准瓦作为批量检验模的基准,在安装测微表时,只考虑校准瓦的校正值,而不考虑检验模的校正值。由于校正瓦只用于校正基准,所以它的磨损速度相对来说要低得多。国外校准瓦的应用相对来说要普遍一些。

由于校准瓦的特殊作用,所以要求校准瓦的各项力学性能特性应尽量与被检轴瓦一致,其中包括材料、尺寸、壁厚、表面粗糙度等。为了减少校准瓦的规格数量,使一个校准瓦可用于 1.5mm 以下的一组轴瓦,标准规定,校准瓦的壁厚 S_{a} 等于被检验轴瓦标准壁厚 e_1 加 0.125mm。

但是,必须强调指出,校准瓦是不允许制造成如图 14.3-19 所示形状的。

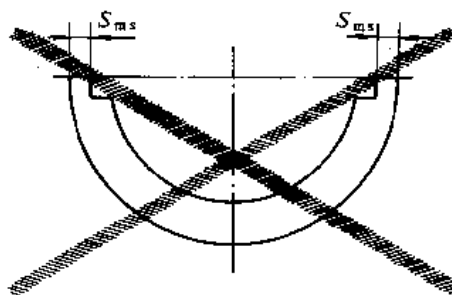


图 14.3-19 错误的校准瓦形状

归纳起来,JB/T 7920 共规定了三种检验量具,即:

校准检验模——作为基准量具,是其他两种生产批量控制量具的基准。其检验模孔周长是直接在规定精度设备上测量出来。在该检验模孔内测得的轴瓦周长被认为是该轴瓦周长的真值。

批量检验模——用于生产现场的生产控制。其模孔周长通过与校准检验模比较得出。需要定期检测其校正值。

带校准瓦的批量检验模——组合量具。用于生产现场的生产控制。其模孔周长通过校准瓦(而不是校准检验模)得出。其加工制造极限及磨损极限与不带校准瓦的批量检验模一样。勿需经常定期检测其校正值,但要注意其磨损极限不得超过规定值。

(5) 校正值

量具的实测值与理论值之差称为校正值。对轴瓦周长的测量来说,量具的校正值是一个重要数据。每次安装测微表时都要考虑校正值。也就是按照计算所得

校正值的正负符号和绝对值把校正值调到测微表上。标准中规定了各种量具的校正值的计算和测定方法。应当强调的是,校正值应当定期测量,并将其变化刻写在量具的规定位置上。

(6) 测量误差

按照 JB/T 7920 规定的检验方法,测量误差主要来源下面几个方面:

1) 测量设备造成的误差,包括:

检验模的位置不正确(纵向或横向);
 检验模没有正确地固定在测量设备中;
 检验载荷的调整不正确;
 载荷接近的速度过大;
 旋转压板太紧或间隙太大;
 一个压板或两个压板损伤或磨损。

2) 检验模造成的误差,包括:

轴瓦和检验模之间有温差;
 检验模已损伤或磨损;
 定位槽太大;

轴瓦定位唇被检验模中的定位槽卡住(检验模中的定位槽必须比轴瓦的定位唇在宽度和深度上大 1mm,在长度上大 1.5mm);

检验模孔表面镀铬;

固定压板(检验方法 A)没有盖住被检轴瓦的整个对口面;

固定压板(检验方法 A)过于挠曲(刚度不够)和固定不牢;

固定压板损伤或磨损;

对无挡边轴瓦,检验模宽度(B_3)小于轴瓦宽度;

对带挡边轴瓦,检验模宽度(B_1 或 B_3)太大,以致轴瓦在瓦背与挡边之间的圆角半径上与检验模接触。

3) 校正值造成的误差,包括:

测量 D_{cbM} 和 H_{cbM} 时读取不正确;

校正值的计算错误。

4) 轴瓦造成的误差,包括:

轴瓦外圆或对口面上有油脂、污物或损伤;

对口面平行度误差过大。

5) 选择检验方法造成的误差,即当不按轴瓦图纸要求的检验方法检验轴瓦时,又未考虑到因修正值 δ 出现的误差。

(7) 被检验轴瓦的条件

被检验轴瓦的对口面和背面应无油脂,无损伤,应与检验模温度相同。

(8) 检验方法的重复性、再现性、可比性定义

1) 检验方法的重复性 在相同条件下,即同一检

验者在规定的场所、使用同一测量设备、同一检验方法,及同一轴瓦测得的连续结果的一致性。重复性用重复性标准差评定。

检验方法的重复性反映了检验者所采用的检验方法,包括检验设备、检验量具、检验环境条件的精确性和操作者本人的熟练程度。它反映了测量结果的离散性和精密度。

2) 检验方法的再现性 在不同条件下,不同的测量设备,不同的检验模,检验者、检验场所和检验时间,用同一检验方法对同一轴瓦分别测量结果的一致性。

再现性用两组测量结果的平均值之差来评定。

再现性实际上反映了两组测量设备、检验量具、检验环境条件与标准规定要求的一致性和操作人员的熟练程度。对检验过程中的系统误差有限制作用,是对轴瓦产品供需双方的检测设备、量具、检验者、环境条件的一致性要求。

3) 检验方法 A 与检验方法 B 之间的可比性 不同的操作者,在不同的地点、不同时间、分别使用检验方法 A 和方法 B,对同一轴瓦,用不同的检验模各自测量结果的一致性。

可比性用两组测量方法得到的测量结果的平均值之差评定。

可比性反映了采用不同的检验方法(A或B)对同一个轴瓦进行检验其结果的一致性。它保证了两种测量方法(A和B)测量结果的互换性。

在进行可比性检验时,一定要考虑 δ 值。 δ 是指加载时方法 A 和方法 B 之间弹性变形差异的补偿量。它是由于轴瓦钢背与检验模孔表面之间存在摩擦力,引起在不同加载方法下轴瓦周长压缩变形存在有差异。检验方法 A 下的轴瓦周长压缩变形小于检验方法 B 下的压缩变形。所以检验方法 A 测得的轴瓦高出度与检验方法 B 测得的高出度作比较时,B 方法所得结果要加上 δ 值。ISO6524-1992 给出的 δ 计算公式为:

$$\delta = \frac{D_{cbM} \cdot F}{e_{ms} \cdot L_{ms}} \times \frac{1}{2fE} (1 + e^{-f\pi} - 2e^{-f\pi/2})$$

式中 D_{cbM} —— 检验模孔测量直径 (mm);

F —— 检验载荷 (N);

e_{ms} —— 校准瓦壁厚 (mm);

L_{ms} —— 校准瓦宽度 (mm);

f —— 轴瓦钢背与模孔表面之间的摩擦系数。

取 $f=0.15$, 钢的弹性模量 E 取 $2.06 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, 则

$$\delta = 7 \times 10^{-7} \frac{D_{cbM} \cdot F}{e_{ms} \cdot L_{ms}}$$

δ 的单位为 mm。

(9) 重复性、再现性、可比性的计算

1) 重复性标准偏差的计算 首先要检验重复性, 重复性的检验按下述步骤进行:

取试件(轴瓦) $n=24$ 个, 将试件进行分组 $m=3$ (8个轴瓦一组);

根据校正值 CF 调整测微表, 按图纸要求调整检验载荷;

试件编号;

把轴瓦装入检验模进行第一次测量 x , 然后从检验模中取出, 再次放入进行第二次测量 y , 剩下的 23 个轴瓦也都按同样的程序进行测量;

将带有正确正负号的测量值列入表 14.3-39;

确定带有正确正负号的轴瓦两次测量差 $\Delta = x - y$;

按 $R_{\Delta} = \Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ 求出所有三组的 R_{Δ} ;

$$\bar{R}_{\Delta} = \frac{\sum R_{\Delta i}}{m} = \frac{R_{\Delta 1} + R_{\Delta 2} + R_{\Delta 3}}{3}$$

表 14.3-39 计算表

轴瓦编号	第一次测量 x (μm)	第二次测量 y (μm)	差数 Δ (μm)	范围 $R_{\Delta} = \Delta_{\max} - \Delta_{\min}$ (μm)
1~8	—	—	—	} $R_{\Delta 1}$
9~16	—	—	—	
17~24	—	—	—	
—	Σx	—	$\Sigma \Delta$	ΣR_{Δ}
—	$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{24}$	—	$\Delta = \frac{\Sigma \Delta}{24}$	\bar{R}_{Δ}

$S_{R_{\Delta}} = \frac{\bar{R}}{d_n} = \frac{\bar{R}}{2.85}$ (根据数理统计理论, 对 8 个试件 $d_n = 2.85$);

重复性的标准偏差为:

$$S_R = \frac{S_{R_{\Delta}}}{\sqrt{2}}$$

如果

$|4S_R| = \frac{4S_{R_{\Delta}}}{\sqrt{2}}$ 小于等于表 14.3-36 给定的值, 则

检查方法的重复性有 95% 的正确概率。

2) 再现性的评定 检验方法 A 或 B 的再现性是用同一轴瓦、同一个检验模、在两个测量设备上进行的, 其测量方法为:

取试件(轴瓦) 一个;

根据量具的校正值 CF 在第一套测量设备上调整测微表, 按图纸要求, 调整检验载荷。对试件进行 24 次重复测量, 每次测量试件都是重新装入检验模内。将在第一套测量设备上测得的值表示为 x_1 , 记录下带正

确正负号的每一个测量值, 并计算

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{24} x_1}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{24} x_1}{24}$$

将同一个检验模从第一套测量设备上拆下, 并安装到第二套测量设备上。根据校正值 CF 调整测微表; 根据图纸要求调整检验载荷。将在第二套测量设备上测得的值表示为 x_2 , 按前述步骤测得每一个 x_2 , 并计算

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{24} x_2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{24} x_2}{24}$$

若 $|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|$ 不大于表 14.3-36 所规定的值, 则检验方法的再现性合乎要求。

3) 可比性的评定 检验方法 A 与检验方法 B 之间的可比性评定方法与再现性的评定方法相似。只是把其第一套测量设备作为检验方法 A 的测量设备, 所得值为 x_A ; 把其第二套测量设备作为检验方法 B 的测量设备, 所得值为 x_B 。分别计算出 \bar{x}_A 和 \bar{x}_B 。考虑到:

对检验方法 A 高突出是 S_{N1}

对检验方法 B 高突出是 $S_{N1} + S_{N2}$;

则, $S_N = S_{N1} + S_{N2} + \delta$

δ 是因检验模与轴瓦间摩擦力引起切向压力降低, 而产生的弹性变形的变化量。

若 $|\bar{x}_A - \bar{x}_B|$ 不大于表 14.3-36 所规定的值, 则检验方法 A 和检验方法 B 的可比性合乎要求。

1.4 汽车发动机主轴瓦及连杆轴瓦 (ZBT12002-87)

ZBT12002-87《汽车发动机主轴瓦及连杆轴瓦技术条件》适用于汽车发动机钢背的、双层或多层金属结构的主轴瓦及连杆轴瓦。

(1) 轴瓦钢背材料见表 14.3-40

表 14.3-40 轴瓦钢背材料

名称	材料牌号名称	化学成份及力学性能
铜铅合金轴瓦	10、15 或 20 号优质碳素结构钢	按 GB 699《优质碳素结构钢钢号和一般技术条件》的规定
锡基、铅基、铝锡合金轴瓦	08A1、08、10 或 15 号优质碳素结构钢	

(2) 轴瓦合金层牌号、化学成份及硬度见表 14.3-41。

(3) 铜铅合金相组织应符合 ZBT12003-87《汽车发动机轴瓦铜铅合金相组织标准》的规定。

锡基、铅基合金相组织应符合 JB 3657-84《汽

车发动机轴瓦锡基和铝基合金相标准》的规定。

(4) 轴瓦镀层牌号及化学成份见表 14.3-42。

表 14.3-41 轴瓦合金层牌号、
化学成份及硬度

牌 号	主要化学成份(%)					硬度 (HV5)
	Cu	Pb	Sn	Sb	Al	
ChCuPb24.5-1.5	余量	22~27	1~2	—	—	35~50
ChCuPb30-1	余量	28~32	0.5~ 1.5	—	—	30~45
ChSnSb7.5-3	2.5~ 3.5	—	余量	7~8	—	17~33
ChSnSb4.5-4.5	4~5	—	余量	4~5	—	17~33
ChPbSb10-6	—	余量	5~7	9~11	—	17~26
ChAlSn20-1	0.8~ 1.2	—	17.5~ 22.5	—	余量	30~40

表 14.3-42 镀层牌号和化学成份

牌 号	主要化学成份(%)			
	Pb	Sn	Cu	Sb
PbSn8	余量	6~10	—	—
PnSnCu10-2	余量	9~11	1~3	—
PbSnSb10-6	余量	9~11	—	5~7

(5) 轴瓦钢背厚度公差见表 14.3-43。

(6) 轴瓦总壁厚公差见表 14.3-44。维修用轴瓦不留余量者，其壁厚公差可允许再放宽 0.005mm。

表 14.3-43 轴瓦钢背厚度公差

(mm)

轴瓦名称	工 艺 特 点	厚度 公差	
铜铅合金轴瓦	离心浇注合金	0.25	
	粉末烧结合金	0.15	
锡基、铅基 合金轴瓦	离心浇注合金	厚度 $T \leq 3$	0.15
		厚度 $T > 3$	0.10
	带状浇注合金	厚度 $T \leq 3$	0.10
		厚度 $T > 3$	0.10
铝基合金轴瓦	带状复合合金	0.15	

表 14.3-44 轴瓦总壁厚公差(mm)

座孔公称直径 D	壁 厚 公 差		
	不留余量无减磨合金镀层者		不留余量电镀 减磨合金层者
	铜铅、铝基 合金轴瓦	锡基、铅基 合金轴瓦	
≤ 45	0.008	0.007	0.015
$> 45 \sim 75$	0.010	0.008	0.015
$> 75 \sim 110$	0.010	0.010	0.015
$> 110 \sim 160$	0.015	0.015	0.020
$> 160 \sim 200$	0.015	0.015	0.020

(7) 维修用轴瓦，其维修规格及壁厚尺寸增加按表 14.3-45 规定。特殊要求按图样规定。对留镗、刮量轴瓦，镗量为 0.10~0.20mm，刮量为 0.03~0.06mm。

表 14.3-45 维修用轴瓦维修规格壁厚增加量

(mm)

维修规格	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
壁厚尺寸增加	0.125	0.250	0.375	0.500	0.625	0.750

(8) 轴瓦半圆周长公差见表 14.3-46。

表 14.3-46 轴瓦半圆周长公差

(mm)

座孔公称直径 D	半圆周长公差	座孔公称直径 D	半圆周长公差
≤ 45	0.030	$> 110 \sim 160$	0.045
$> 45 \sim 75$	0.035	$> 160 \sim 200$	0.50
$> 75 \sim 110$	0.040		

(9) 整体翻边轴瓦宽度公差见表 14.3-47。

表 14.3-47 整体翻边轴瓦宽度公差

(mm)

座孔公称直径 D	宽 度 公 差	
	两翻边内侧	两翻边外侧
≤ 45	0.05	0.04
$> 45 \sim 75$	0.06	0.05
$> 75 \sim 110$	0.07	0.06
$> 110 \sim 160$	0.08	0.07
$> 160 \sim 200$	0.10	0.08

(10) 在压紧状态时，轴瓦两对口平面对于外圆母线的平行度在全长上不大于 0.02mm。

(11) 钢背表面的贴合度不小于85%，不贴合区不能集中在一处，最大一处的不贴合面积应小于10%。

(12) 轴瓦表面粗糙度 R_a 应不低于表 14.3-48 的规定。

表 14.3-48 表面粗糙度 R_a (μm)

内 圆		外 圆	对口面	翻边轴瓦两侧面		平轴瓦 两端面	其他
不留余量 电镀前	留余量			合金面	钢背面		
≤ 6.3	≤ 2	≤ 1.25	≤ 2	≤ 1.25	≤ 2	≤ 8	≤ 1.6

(13) 轴瓦在压紧状态其两端面相对外圆母线的垂直度应符合表 14.3-49 规定。

表 14.3-49 轴瓦端面相对外圆母线垂直度 (mm)

座孔公称直径 D	垂 直 度	
	翻边外侧面	平轴瓦端面
≤ 45	0.030	0.20
$>45 \sim 75$	0.035	0.25
$>75 \sim 110$	0.040	0.30
$>110 \sim 160$	0.045	0.35
$>160 \sim 200$	0.050	0.40

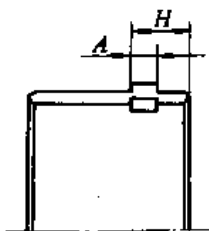
(14) 轴瓦在自由状态时的弹张量应在表 14.3-50 规定范围内。

表 14.3-50 轴瓦自由弹张量 (mm)

壁 厚 t	弹 张 量	
	翻边轴瓦	平轴瓦
≤ 3.5	0.2~1.0	0.5~1.5
>3.5	0.2~0.8	0.3~1.3

(15) 定位唇位置及宽度公差见表 14.3-51。

表 14.3-51 定位唇位置和宽度公差 (mm)



(续)

座孔公称直径 D	至端面距离 H 公差	宽度 A 公差
≤ 45	0.15	0.12
$>45 \sim 75$	0.15	0.12
$>75 \sim 110$	0.15	0.12
$>110 \sim 160$	0.20	0.15
$>160 \sim 200$	0.20	0.15

(16) 合金层、减摩合金镀层表面应光洁，不得有夹杂物、孔眼、气泡、疏松及裂纹。

合金层与钢背、减摩合金镀层与合金层应牢固粘合，结合处不得有夹杂及分层脱开现象。

轴瓦表面镀锡（或铜）层厚度为 0.001~0.003mm，镀层应均匀，不得有镀瘤或未镀上等缺陷。

(17) 轴承合金层与钢背的结合检验有听音法（轻击时声音应清脆响亮）和破坏性检验两种。

锡基、铅基合金轴瓦——先将轴瓦展平，再压至钢背相互紧贴，视合金断裂处的钢背上若有细绒毛状合金或呈灰白色，即为粘合良好。

铜铅、铝锡合金轴瓦——可先将轴瓦展平，再压至钢背相互紧贴，允许合金层有裂纹，不允许合金层与钢背分层脱开。

若钢背厚度大于 3mm 时，应先将钢背加工至不大于 3mm 后再进行破坏性检验。

(18) 镀层与合金层的粘接检验按以下方法：将轴瓦加热到 180℃，保温 1h，若镀层起泡，则表示粘接不良或镀层疏松。

(19) 轴瓦半圆周长公差、对口面相对于外圆母线的平行度、两端面相对外圆母线的垂直度、钢背外圆表面贴合度检验按图 14.3-20 和图 14.3-21 所示装置进行。

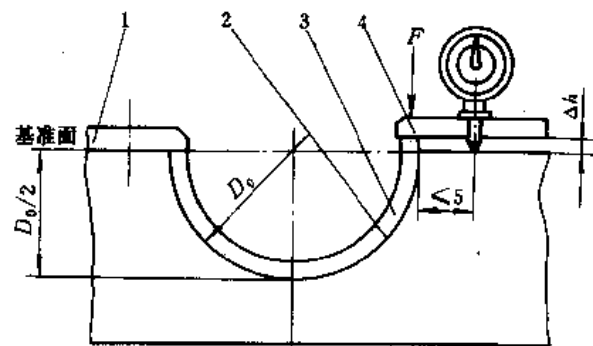


图 14.3-20 一端加载的检验装置

D_0 —轴瓦座孔直径上限值 ΔA —半圆周长公差

F —图纸规定检验压力

1—固定压板 2—半圆检验胎座 3—测试轴瓦 4—加力板

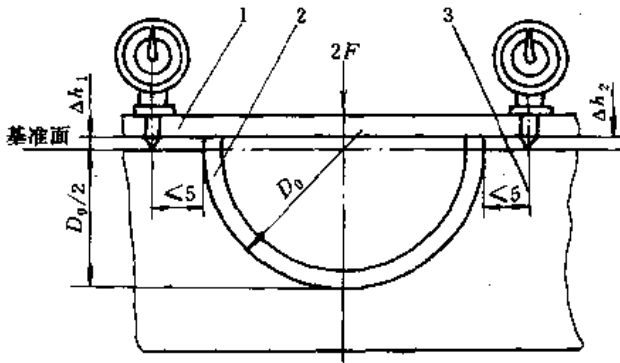


图 14.3-21 二端加载的检验装置

D_0 —轴瓦座孔直径上限值 $\Delta h_1 + \Delta h_2 = \Delta h$ —半圆周长公差

F —图纸规定检验力

1—加力板 2—测试轴瓦 3—半圆检验胎座

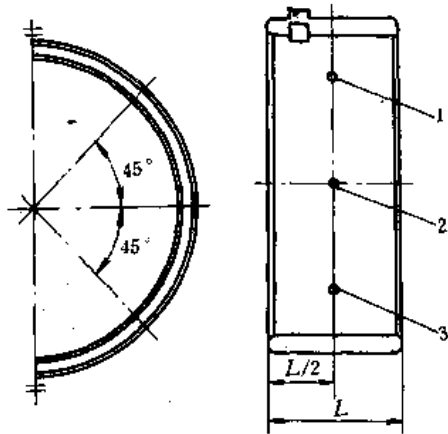


图 14.3-22 轴瓦宽度 $L \leq 15\text{mm}$ 的壁厚测量点

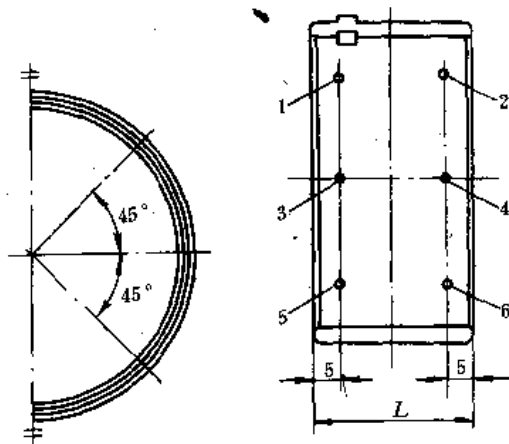


图 14.3-23 轴瓦宽度 $L > 15\text{mm}$ 的壁厚测量点

(20) 轴瓦壁厚测量点如图 14.3-22 和图 14.3-23 所示。孔和定位唇周围 5mm 及钢背不贴合区不应作测

量点。

1.5 内燃机精密电镀减摩层轴瓦的检验方法 (ZBJ92004—87)

ZBJ92004—87《内燃机精密电镀减摩层轴瓦检验标准》适用于中小功率内燃机主轴瓦和连杆瓦。

(1) 电镀减摩层的化学成份：

Pb10Sn：含锡 8%~12%，铅余量。

Pb10Sn2Cu：含锡 8%~12%，铜 1%~3%，铅余量。

Pb8In：含锡 7%~9%，铅余量。

(2) 电镀减摩层厚度分三挡：

0.01~0.02mm；

0.02~0.03mm；

0.03~0.05mm。

(3) 轴瓦电镀前总壁厚公差为 $\pm 0.004\text{mm}$ 。

(4) 轴瓦电镀后总壁厚公差

当轴瓦外径小于等于 65mm 时为 0.013mm；轴瓦外径大于 65mm 时为 0.018mm。

(5) 电镀减摩层硬度值

铅锡合金电镀层： $HV_{25} 8 \sim 10$ ；

铅锡铜合金电镀层： $HV_{25} 13 \sim 15$ ；

铅铜合金电镀层： $HV_{25} 8 \sim 10$ 。

(6) 电镀减摩层表面不允许有气泡和镀瘤。铝合金轴瓦电镀层表面允许有少量分散性的、直径为 0.10~0.25mm 微泡，微泡个数见表 14.3-52 的规定。

轴瓦内圆电镀减摩层表面粗糙度 $R_a \leq 0.4\mu\text{m}$ 。

表 14.3-52 铝合金轴瓦电镀层表面允许存在的微泡个数

轴瓦外径(mm)	最多允许的微泡个数	轴瓦外径(mm)	最多允许的微泡个数
<50	15	76~100	25
51~75	20	101~135	30

(7) 镀锡的钢背必须使外观呈一色，没有因漂洗不净而产生的斑迹。

由于电镀减摩合金残留于钢背上使镀锡层不平，轴瓦钢背镀锡层和残留电镀减摩层的叠加厚度应不超过 2.5 μm 。

(8) 评定电镀减摩层与底合金层粘结牢度须在电镀后 1h 内进行试验。轴瓦为室温，操作者须戴棉纱手套。

先用软质布蘸三氯乙烯轻擦轴瓦表面除去油污（不得划伤轴瓦表面），再用刃口锋利的小刀与垂直方

向成 $5^\circ \sim 10^\circ$ 的角度，在电镀减摩层上切割成如图 14.3-24 所示的菱形，切割线之间的距离为 $6 \sim 10\text{mm}$ ，菱形的锐角在 $50^\circ \sim 80^\circ$ 之间；

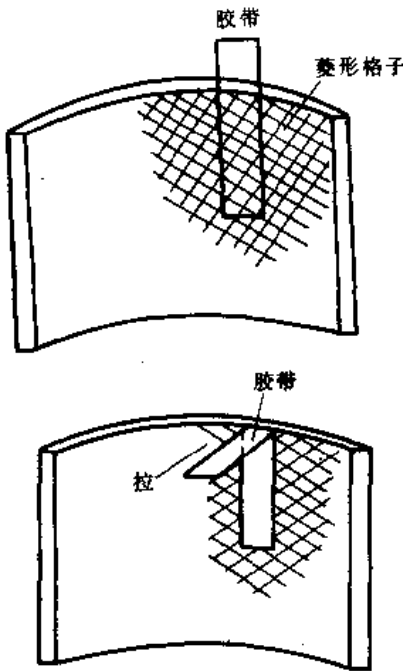


图 14.3-24 电镀层与合金层粘结牢度试验方法

将一段刚剥开口、宽 38mm 的纤维布胶带粘在图 14.3-24 所示的轴瓦网格上，粘贴长度为 $25 \sim 30\text{mm}$ ，然后用一根光滑硬圆木棒滚压胶带，使之与电镀层贴合良好，纤维布胶带每 25mm 宽度的附着力约为 8N ；

撕下胶带，菱形里的电镀减摩层如若剥离或剥起，则表明电镀减摩层与轴承合金粘结不良。

1.6 关于滑动轴承薄壁轴瓦设计计算中的几个问题的说明

滑动轴承薄壁轴瓦除进行热平衡、油膜厚度以及其他方面的计算如轴心轨迹的计算外，还要确定轴瓦的弹张量和装配压力，以确保轴承能够正常运转。现就如何确定轴瓦的弹张量和装配压力推荐一些资料供参考。

1.6.1 内燃机薄壁轴瓦的自由弹张量

内燃机主轴和连杆大头多采用薄壁轴瓦。轴瓦装入轴承座孔后，轴瓦对口面附近的贴合压力较弱。为保证沿整个圆周有比较均匀的贴合压力，在自由状态下两对口平面间的开口尺寸应保证大于座孔直径，该增量即称为自由弹张量，一般情况下，轴瓦的自由弹张量按表 14.3-53 的数值选取。

表 14.3-53 推荐的轴瓦自由弹张量 (mm)

轴瓦外径	平轴瓦的自由弹张量	翻边轴瓦的自由弹张量
≤ 160	0.3~2.0	0.2~1.2
> 160	0.5~2.5	0.5~1.5

1.6.2 薄壁轴瓦装配中直径过盈量和装配压力

(1) 为使轴瓦座孔与轴瓦钢背之间有可靠的贴合，轴瓦在轴承座孔内的配合应是过盈配合，为此要确定轴瓦的最小周向应力 σ_{min} ，而 σ_{min} 没有统一的计算方法，是一个经验值，国内有关资料推荐采用表 14.3-54 的数值。

表 14.3-54 轴瓦装配中的最小周向应力 σ_{min} (mm)

轴承座材料		$\sigma_{\text{min}} (\text{N}/\text{mm}^2)$
普通灰铸铁和钢	$(e/D_L) < 0.05$	70~100
	$(e/D_L) \geq 0.05$	≥ 50
铝合金		200

表 14.3-54 中， e 表示轴瓦壁厚； D_L 表示轴瓦外径。

(2) 轴瓦的直径过盈量 Δ 按下式计算：

$$\Delta_{\text{min}} = \frac{1}{\Phi_1} \sigma_{\text{min}} D_L$$

式中 Δ_{min} —— 轴瓦直径最小过盈量 (mm)；

Φ_1 —— 系数，见图 14.3-39；

D_L —— 轴承座孔径 (mm)。

(3) 轴瓦半圆周长过盈量 h_{min}

$$h_{\text{min}} = \frac{\pi}{2} \Delta_{\text{min}}$$

(4) 轴瓦高出度 S_N

$$S_{N_{\text{min}}} = h_{\text{min}} - \delta$$

$$S_{N_{\text{max}}} = S_{N_{\text{min}}} + \Delta S_N$$

式中 δ —— 测量轴瓦高出度时因检验载荷 F 的作用使轴瓦周长的压缩量

$$\delta = 7 \times 10^{-7} \frac{F}{B \cdot e} D_L$$

F —— 检验载荷 (N)，见 GB/T3162-91 和 GB 7308 的规定；

B —— 轴瓦宽度 (mm)；

e —— 轴承总壁厚 (或等效壁厚) (mm)；

ΔS_N —— 高出度公差 (mm)，见 GB/T3162-91 和 GB7308 的规定。

(5) 由最大高出度 $S_{N_{\text{max}}}$ 求 h_{max} 和 Δ_{max} ，进而求出

钢背上的最大切向压应力 σ_{\max} ，要求

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma_s]$$

$[\sigma_s]$ 为钢背的许用应力极限。

由于钢背材料经过不同的工艺方法（如烧结、浇铸、压延等）与轴承合金一起制成双金属，使钢背材料的力学强度发生变化。故在设计计算时，必须正确的选用 $[\sigma_s]$ ，采用原始钢背材料的屈服强度计算过盈压力既不精确，也不合理。我国有关资料推荐采用的 $[\sigma_s]$ 见表 14.3-55。国外试验测得的几种工艺方法制造的轴承双金属材料力学性能数据见表 14.3-56。

表 14.3-55 $[\sigma_s]$ 推荐值

条 件	推荐的 $[\sigma_s]$ (N/mm ²)
用于内燃机连杆大端	150
用静置或离心浇铸方法制造双金属材料	190~210
用压延方法制造双金属带材	300~400

表 14.3-56 国外测得的双金属带材力学性能

轴承合金材料	制造工艺方法	拉 伸 试 验	
		屈服点 (N/mm ²)	屈服强度 (N/mm ²)
WS90	浇铸	300	350
KS30	烧结	460	490
CS10	浇铸	310	400
A6A20A40	压延	500~600	560~640

对某些工况条件，需要考虑轴瓦由安装温度到工作温度变化的影响。由于轴瓦钢背与轴承座材料的热膨胀系数差异对轴承装配过盈量的影响，直径过盈量 Δ 因温度变化而产生的改变量 Δ' 为

$$\Delta' = -D_L \cdot (\alpha_2 - \alpha_1) (t - t_0)$$

式中 α_1 、 α_2 —— 轴瓦钢背材料和轴承座材料的热膨胀系数；

t 、 t_0 —— 轴瓦工作温度和装配温度。

(6) 轴瓦装配压力 P 由下式确定：

$$P = \frac{h_{\min}}{6.7 \times 10^{-6} \times D_L} (B \cdot e)$$

1.6.3 确定薄壁轴瓦结构要素时要注意的几个问题

同一个轴承座孔内的两片薄壁轴瓦都要有定位唇。定位唇是在轴瓦的一侧对口面处冲出。两片轴瓦的定位唇在装配时原则上应位于轴承同侧，并彼此间沿轴向相隔一定距离。这样才能利用过盈配合将轴瓦按

照定位唇固定在轴承座内。如果定位唇位于轴承两侧，则当轴承摩擦力大时就有可能将唇身带入轴承座的定位槽内，使轴瓦压向轴颈。甚至在轴瓦装配时，由于定位唇的错误布置，唇身也可能卡在定位槽内，以致轴颈对轴颈施加压力，使轴承很快咬合。

目前翻边轴瓦生产工艺对翻边轴瓦止推边过渡处的结构有很大影响。过渡区弯角处的轴承合金层必须全部车去（如表 14.3-20 图中所示的那样），因为该处的材料经过弯边工序后已遭到严重破坏，可能会发生开裂。

根据国外有关资料的介绍，薄壁轴瓦的人工时效对降低轴瓦弹张量，减小和增强轴瓦对口面处的应力强度有很大帮助。轴瓦在成形过程中出现的位错对材料中存在的扩散倾向起促进作用。在这种倾向作用下，经过很长时间后，晶格位错能自然恢复，这一过程称为时效。在室温下，这种自然时效将延续数年之久。提高温度，可使这一过程缩短到生产工艺能够接受的程度，即大约 1h 的范围内。将轴瓦反复多次地置于大约 180~250℃ 温度下进行人工时效，不仅轴瓦周长的残余缩短量减小，弹张量得到改善，而且能大大提高比例极限。根据有关资料介绍，钢背材料的比例极限由原来的 250~300N/mm² 提高到 350~400N/mm²。图 14.3-25 是国外的实测数据。

与轴瓦相匹配的轴颈表面粗糙度对轴承性能有重要影响。在正常应用场合，轴颈表面应磨光到 $R_a \leq 4\mu\text{m}$ ， $R_z \leq 0.4\mu\text{m}$ 。当外载荷较高时，则需使之达到 $R_a = 1\mu\text{m}$ ， $R_z = 0.2\mu\text{m}$ 。磨削方向建议首先沿轴颈实际工作中旋转的反方向磨光到 $R_a = 0.5\mu\text{m}$ ，然后沿轴颈旋转方向研磨到 $0.2\mu\text{m}$ 。如果没有最后这一道工序，则轴颈的磨削方向一定是沿轴颈的实际工作中的旋转方向。

在结构设计中还应注意：

- (1) 轴颈的长度或止推轴肩的直径一定要分别大于轴瓦宽度和止推边的直径；
- (2) 轴颈表面不应有位于轴承内部的油槽，这样会使该油槽边缘对轴瓦表面形成切割作用；
- (3) 轴颈表面与轴肩的过渡圆角半径应小于翻边轴瓦过渡区的圆角半径，以防止它们在过渡区处发生干涉。

(4) 应避免在同一轴承座孔内安装两套轴瓦。因为这两套轴瓦之间壁厚存在差异，而且还存在过大的同轴度，从而使轴颈受大的应力，并增加边缘磨损的危险性。

(5) 轴承端部应避免密封，否则使润滑油的侧向流动受阻，并在此处形成高温区。

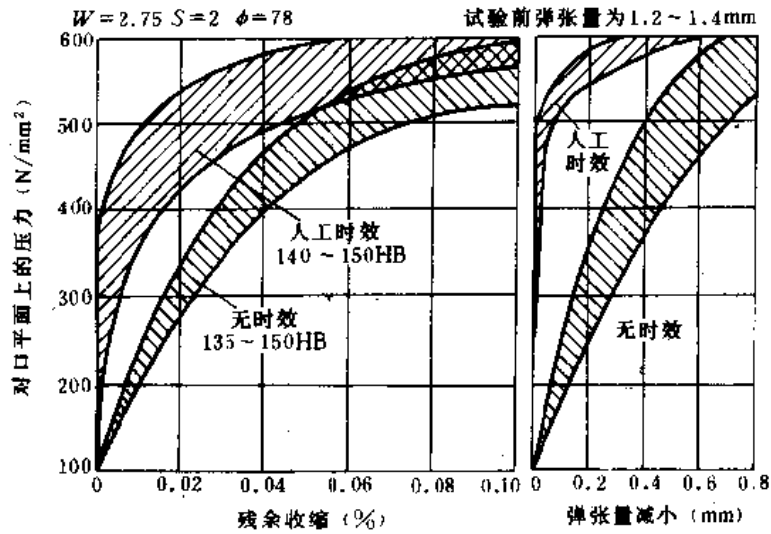


图 14.3-25 铅青铜轴瓦时效处理后预应力强度和自由弹张量的变化
W—总壁厚 S—钢背壁厚

2 卷制轴套

2.1 卷制轴套 (GB 12613—90)

GB 12613—90《滑动轴承 卷制轴套》适用于外径为6~150mm的单金属、双金属或多层金属材料的卷制轴套(简称轴套)。

(1) 轴套型式见图 14.3-26。

(2) 轴套基本尺寸见表 14.3-57 和表 14.3-58。

(3) 轴套精度等级

1) 普通级(P) 由轴套生产厂留有加工余量的轴套。

2) 高级(G) 轴套生产厂不留加工余量的轴套。

表 14.3-57 轴套基本尺寸 (mm)

外径 D	壁 厚 e_T								C	C ₁
	0.75	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4		
	内 径 d									
6	4.5	4								
7	5.5	5								
8	6.5	6							*	
9	7.5	7								
10	8.5	8								
11	9.5	9							0.7	0.4
12	10.5	10							0.7	0.4
13	11.5	11							0.7	0.4
14	12.5	12							0.7	0.4
15		13	12						0.7	0.4

(续)

外径 D	壁 厚 e_T								C	C ₁
	0.75	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4		
	内 径 d									
16		14	3						0.7	0.4
17		15	14						0.7	0.4
18		16	15						0.7	0.4
19		17	16						0.7	0.4
20		18	17						0.7	0.4
21		19	18						0.7	0.4
22		20	19						0.7	0.4
(23)		21	20						0.7	0.4
24		22	21						0.7	0.4
25		23	22						0.7	0.4
26			23	22					1.2	0.6
(27)			24	23					1.2	0.6
28			25	24					1.2	0.6
30			27	26					1.2	0.6
32			29	28					1.2	0.6
34			31	30					1.2	0.6
36			33	32					1.2	0.6
38			35	34					1.2	0.6
(39)			36	35					1.2	0.6

(续)

外径 D	壁厚 e_T								C	C_1
	0.75	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4		
内径 d										
40			37	36					1.2	0.6
42			39	38					1.2	0.6
(44)			41	40					1.2	0.6
45			42	41	40				1.2	0.6
48			45	44	43				1.2	0.6
50			47	46	45				1.2	0.6
53			50	49	48				1.2	0.6
(55)				51	50	49			1.2	0.6
56				52	51	50			1.2	0.6
(57)				53	52	51			1.2	0.6
60				56	55	54			1.2	0.6
(63)				59	58	57			1.2	0.6
(65)				61	60	59			1.2	0.6
67				63	62	61			1.2	0.6
(70)				66	65	64			1.2	0.6
71				67	66	65			1.2	0.6
75				71	70	69			1.2	0.6
80				76	75	74			1.2	0.6
85					80	79	78		2	1
90					85	84	83		2	1
95					90	89	88		2	1
100					95	94	93		2	1
105					100	99	98		2	1
110					105	104	103		2	1
(115)					110	109	108		2	1
120					115	114	113		2	1
125					120	119	118		2	1
130						124	123	122	2	1
140						134	133	132	2	1
150						144	143	142	2	1

注:1. 表内外径 D 尺寸根据 GB 321—80“优先数和优先数系”的 $R'40$ 系列。

2. 括号内为非优先数,应尽量不采用。

3. * 记为棱角倒钝。

(4) 标记示例

轴套外径 $D=22\text{mm}$, 内径 $d=20\text{mm}$, 宽度 $B=$

30mm 的普通级 (P) 标记为:

轴套 P22×20×30 GB 12613—90

(5) 轴承座孔直径公差: H6 或 H7。

表 14.3-58 轴套的宽度和公差

(mm)

外径 D	宽度 B (h13)											
	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	100
6和7	○	○										
8~10	○	○										
11~15	○	○	○									
16~20		○	○	○								
21~25		○	○	○	○							
26~34			○	○	○	○						
36~48				○	○	○	○					
50~57					○	○	○	○				
60~67						○	○	○	○			
70~80							○	○	○	○		
85~150								○	○	○	○	○

(6) 普通级 (P) 轴套尺寸及公差见表 14.3-59。

表 14.3-59 普通级 (P) 轴套尺寸公差

(mm)

外径	内径	厚 壁 公 差	
		0.75	± 0.035
IT7	H8	1, 1.5, 2, 2.5	± 0.050
		3, 3.5, 4	± 0.065

(7) 高精度级 (G) 轴套尺寸、形状公差见表 14.3-60。

表 14.3-60 高精度级 (G) 轴套尺寸及形位公差

(mm)

轴套外径	外径公差	轴套内径公差	同轴度公差
≤ 50	IT7	≤ 0.025	≤ 0.025
$> 50 \sim 80$	IT7	≤ 0.035	≤ 0.030
$> 80 \sim 120$	IT7	≤ 0.050	≤ 0.040
$> 120 \sim 150$	IT7	≤ 0.070	≤ 0.050

(8) 轴套的开缝值 u 见表 14.3-61。

表 14.3-61 轴套的开缝值 (mm)

轴套外径 D	开缝值 u	轴套外径 D	开缝值 u
≤ 50	≤ 1.5	$> 80 \sim 120$	≤ 4.5
$> 50 \sim 80$	≤ 3	$> 120 \sim 150$	≤ 6

(9) 轴套表面粗糙度见表 14.3-62。

表 14.3-62 轴套表面粗糙度 R_a

精度级	(μm)		
	外表面	内表面	其他
P级	≤ 1.6	≤ 6.3	≤ 12.5
G级	≤ 1.6	≤ 0.8	≤ 12.5

(10) 轴套内、外径按以下原理和程序进行检验。

轴套内径和外径检验方法原理见图 14.3-27。

将直径为 D_p 的实心圆柱塞规放入两检验模之间，施加检验载荷 F_c ，测量两半圆检验模之间的间隙 h_c ，将测量表调零。

然后将被测轴套放入检验模孔内，施加同样载荷 F_c ，测出 h_c 值的变化 Δh_c 。同时可直接测出轴套内径 d 。

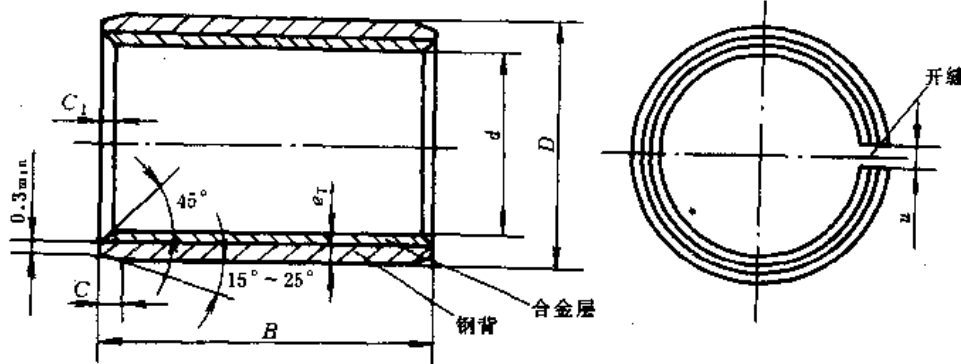


图 14.3-26 轴套型式

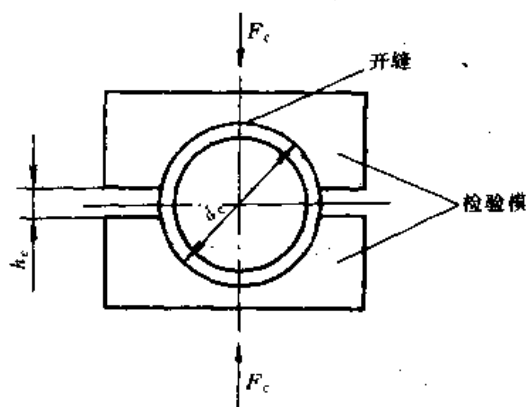


图 14.3-27 轴套内径、外径测量原理图

轴套外径 D 的变化量 ΔD 为：

$$\Delta D = \frac{2 \cdot \Delta h_c}{\pi}$$

如果用 T 表示轴套外径公差带，则

$$\Delta h_c \leq \frac{\pi \cdot T}{2}$$

合金层为白合金的钢背轴套等效截面积：

$$S = B \cdot e_1$$

合金层为铜合金的钢背轴套等效截面积：

$$S = B \cdot \left(e_1 + \frac{1}{2} e_2 \right)$$

合金层为铝合金的钢背轴套等效截面积：

$$S = B \left(e_1 + \frac{1}{3} e_2 \right)$$

单层铜合金轴套等效截面积：

$$S = B \cdot \frac{1}{2} e_2$$

单层铝合金轴套等效截面积：

$$S = B \cdot \frac{1}{3} e_2$$

塞规直径 D_p 和载荷 F_c 见表 14.3-63。

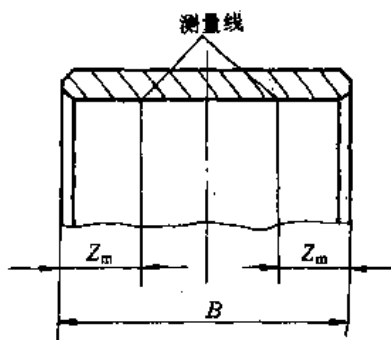
表 14.3-63 塞规直径 D_p 和载荷 F_c

	$D < 12$	$D \geq 12$
D_p (mm)	$D_{max} - 0.006$	$D_{max} - 0.012$
F_c (N)	$3000 S/D_p$	$6000 S/D_p$

注： $D < 12\text{mm}$ ， F_c 圆整为 250 的倍数； $D \geq 12\text{mm}$ ， F_c 圆整为 500 的倍数。

(11) 轴套壁厚测量线见表 14.3-64。

表 14.3-64 轴套壁厚测量线



(续)

轴套宽度 B (mm)	测量线位置 Z_m (mm)	测量线数
≤ 15	$B/2$	1
$> 15 \sim 50$	4	2
$> 50 \sim 100$	6 和 $B/2$	3

(12) 润滑油孔的位置如图 14.3-28 所示。油孔直径公差为 $\pm 0.25\text{mm}$ 。

(13) 油槽横截面形状见图 14.3-29；展开形状见图 14.3-30。油槽位置见图 14.3-31；油槽深度见表 14.3-65，宽度见表 14.3-66。

表 14.3-65 油槽深度 (mm)

壁厚 e_T	最大深度 P	深度公差
0.75	0.25	± 0.10
1	0.3	± 0.10
1.5	0.5	± 0.10
≥ 2	0.6	± 0.10

表 14.3-66 油槽宽度 (mm)

内径 d	油槽宽度 b	宽度公差
15~20	3~4	± 0.50
$> 20 \sim 26$	3~4	
$> 26 \sim 36$	3~4	
$> 36 \sim 50$	5~6	
$> 50 \sim 70$	5~6	
$> 70 \sim 100$	6~7	
$> 100 \sim 140$	~7	

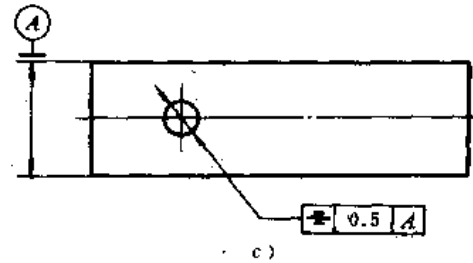
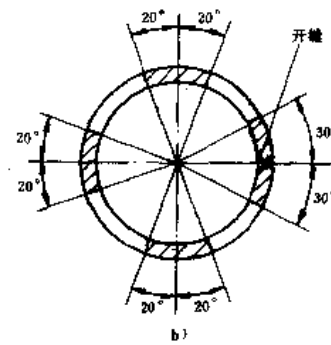
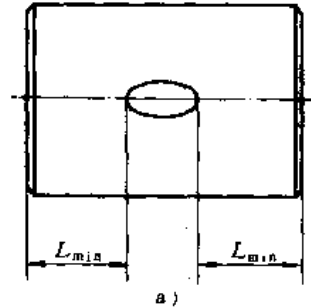


图 14.3-28 油孔位置
油孔不得位于图 b 中阴影区域

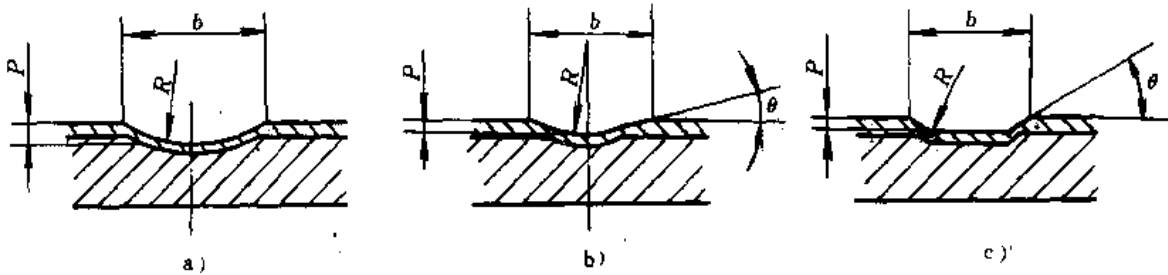


图 14.3-29 油槽横截面形状

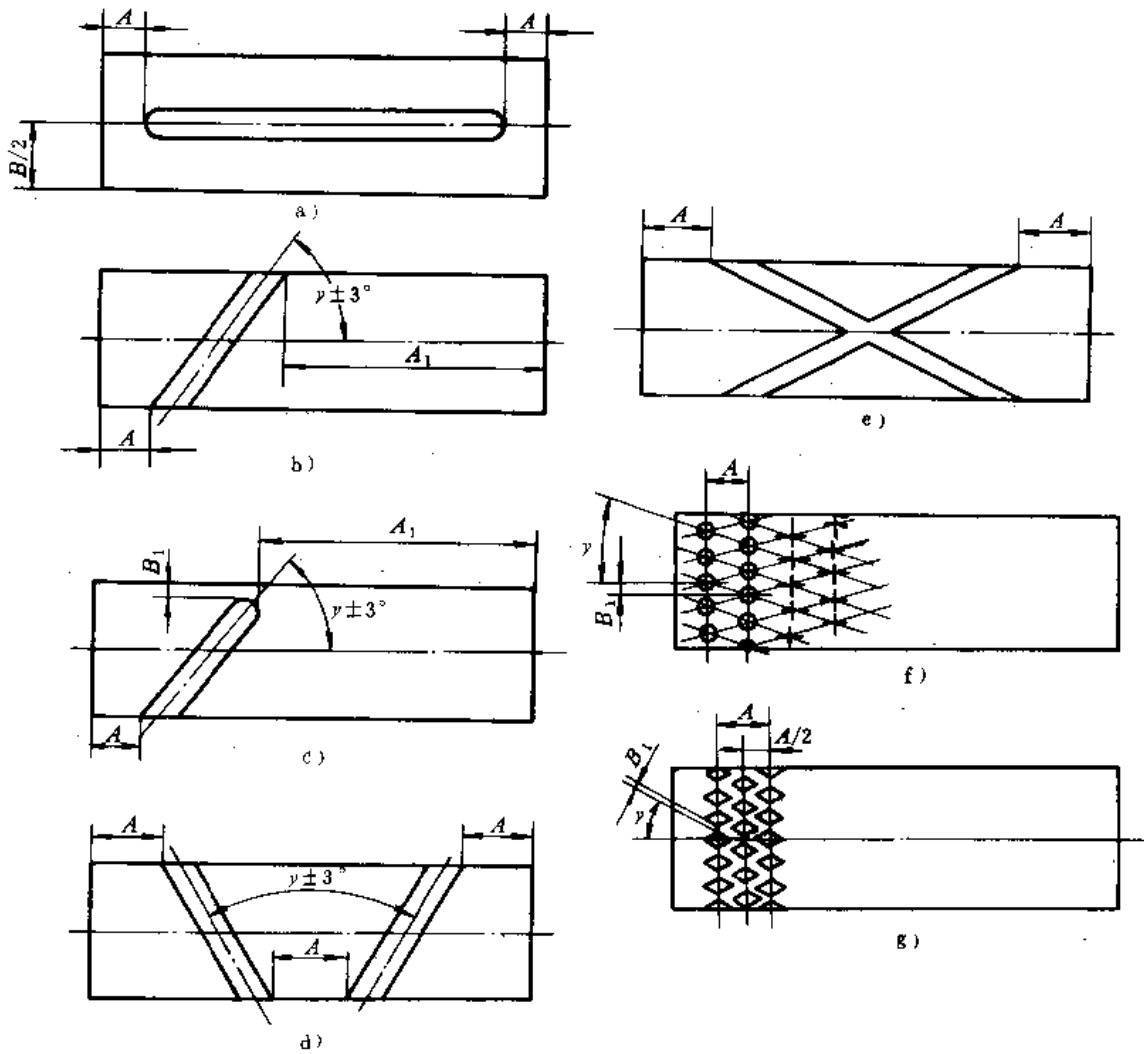


图 14.3-30 油槽展开形状

- a) $A > 3\epsilon_T$ b) $\gamma \leq 70^\circ, A_1 \geq A > 5\epsilon_T$ c) $\gamma \leq 70^\circ, A_1 \geq A > 5\epsilon_T, B_1 > 3\epsilon_T$
 d) $\gamma = 60^\circ, A_{min} = 5$ e) $A_{min} = 5$ f) $\gamma = 20^\circ, A = 4, B_1 = 1.5$ g) $\gamma = 30^\circ, A = 5.5, B_1 = 1.5$

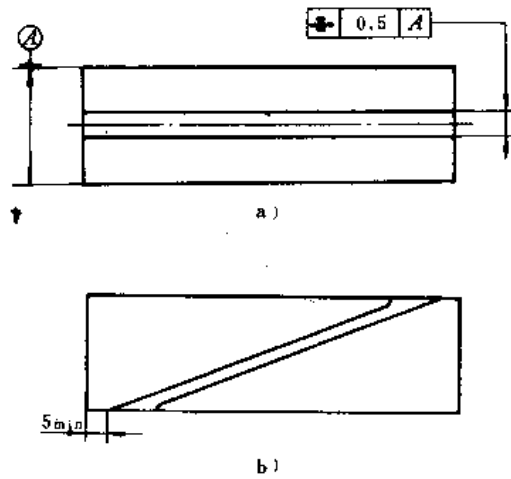


图 14.3-31 油槽位置

2.2 内燃机卷制连杆衬套 (ZBJ92005—87)

适用于中小功率内燃机卷制衬套的技术要求, 其主要技术内容见表 14.3-67。

ZBJ92005—87《内燃机卷制连杆衬套技术条件》

表 14.3-67 衬套主要技术内容

衬套的衬背材料	建议: 08F、10F 钢						
衬背硬度差, 合金硬度差	$\leq 30\text{HB}$						
表面缺陷	轴套内外圆表面凹陷应分散分布, 凹陷之间的距离应大于 10mm, 凹陷不得与零件边缘连通						
	外径 D (mm)	外圆表面			内圆表面		
		数 量	直径 (mm)	深度 (mm)	数 量	直径 (mm)	深度 (mm)
		$D \leq 45$	2	1	0.15	2	1
$D > 45$	4	1	0.20	3	1	0.20	
表面粗糙度	部 位			R_a (μm)			
	内圆表面		留加工余量		3.2		
			不留加工余量		0.4		
	外圆表面			0.8			
端 面			6.3				
加工公差或公差等级	部 位			公差或公差等级			
	外 径 D			IT7			
	壁 厚 e_T		留加工余量		IT9		
			不留加工余量		IT6		
宽 度 B			$\pm 0.25\text{mm}$				
搭扣式接缝的搭扣数量	轴套宽度 B (mm)		≤ 100		> 100		
	搭扣数量		1		3		
	距搭扣边缘 1.5mm 区域内, 允许壁厚变薄量 $\leq 0.2\text{mm}$						
直缝的张开量及轴向、径向错位	外径 D (mm)		直缝的最大张开量 (mm)	直缝最大径向错位 (mm)	直接最大轴向错位 (mm)		
	$>$	\leq					
	—	45	1.5	0.3	0.4		
	45	75	3.2	0.4	0.4		
	75	100	5.0	0.6	0.5		
	100	150	8.0	0.8	0.5		
150	—	供需双方协商	1.0	0.5			
轴套外径检验方法	<p>(1) 加载检验法: 见 GB 12613—90 的规定</p> <p>(2) 环规检验法 用环规检验法检验轴套外径时, 用手可将轴套推入“过”规, 推入深度不小于 $\frac{2}{3}B$, 但不能推入“不过”规。“过”规孔径等于轴套最大外径 D_{max}, “不过”规孔径等于轴套最小外径 D_{min}。环规孔径公差为 $\pm \frac{1}{2}\text{IT}3$, 其宽度不小于</p>						

(续)

轴套外径检验方法	被测轴套宽度, 但最大宽度为 50mm。环规应具有足够的刚度, 孔端应有倒角或圆角				
对用于检测轴套壁厚的仪器的要求	轴套外径 (mm)		测量误差 (mm)	测量力 F (N)	
	>	≤		>	≤
	—	80	0.001	0.8	1.5
	80	130	0.0015	1.5	2.5
	130	—	供需双方协商		
壁厚测量位置	轴向测量位置见 GB 12613—90 的规定, 周向应在距接缝 $15^\circ \pm 1.5^\circ$ 、 90° 与 180° 等共 5 个部位上测量				
凿子法检验粘结强度	用凿子检验轴套钢背与轴承合金的粘结强度时, 用台钳将双金属带试样夹紧, 试样高出钳口部分的长度应不小于 100mm, 试验宽度与双金属带料相同。用凿子沿钳口将试样的合金层在全宽上凿开, 然后用锤子将试样向衬背方向弯 90° , 并用凿子顺试样的长度方向沿粘结面将衬层凿开约 30mm 长的槽, 如果在槽底粘结面处留存衬层材料的痕迹, 则粘结为牢固的。 凿子宽度 12mm, 刀口呈 90° , 刀口表面粗糙度 R_a 不低于 $1.25\mu\text{m}$				
轴承合金的硬度检验方法	合金厚度 (mm)		布氏硬度检验法		
	>	≤	压头直径 (mm)	载荷 (N)	加载时间 (s)
	—	0.4	HV5/30		
	0.4	0.7	1	98.07	30
	0.7	1.0	2	392.27	30
	1.0	1.5	2.5	612.92	30
	1.5	2.5	2.5	612.92	30
2.5	—	5	2451.66	30	

2.3 覆有减摩塑料层的双金属轴套 (GB 12949—91)

2.3.1 标准主要内容

GB 12949—91《滑动轴承 覆有减摩塑料层的双金属轴套》规定了由 DU 和 DX 两种减摩材料制成的轴套, 其型式和尺寸见表 14.3-68。

轴套表面粗糙度见表 14.3-69。

轴套尺寸公差见表 14.3-70, 轴承座孔直径公差为 H7。

轴套外圆表面划痕等缺陷深度不大于 0.05mm。

铜合金层厚度在 0.20~0.30mm 之间。

轴套自由状态下的开口、错位见表 14.3-71。

轴套的试验方法:

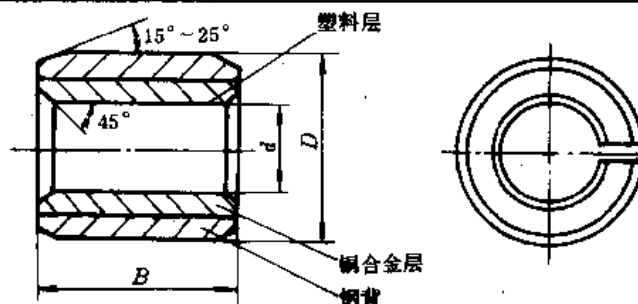
(1) 铜合金层与钢背的粘结强度按 GB 12948—91 规定检验。

(2) 塑料层与铜合金的粘结强度试验方法, 按图 14.3-32 所示方法在塑料层表面划线 (间隔为 1mm), 以塑料层不易剥离为合格。

(3) 轴套外径按 GB 12613—90 进行检验。

表 14.3-68 DU、DX 轴套型式和尺寸

(mm)



(续)

壁厚 e_T	1	1.5	2.0	2.5	长 度 B
外径 D	内 径 d				
6	4				4、6、8
7	5				4、5、6、8
8	6				6、8、10
9	7				10、12
10	8				6、8、10、12
12	10				6、8、10、12、15
14	12				6、8、10、12、15、20
16	14				10、12、15、20
17	15				10、12、15、20、25
18	16				10、12、15、20、25
20	18				10、12、15、20、25
23		20			10、12、15、20、25、30
25		22			10、12、15、20、25
27		24			15、20、25、30
28		25			10、12、15、20、25、30
32			28		20、30
34			30		12、15、20、25、30、40
36			32		20、30
39			35		12、20、25、30、40、50
42			38		30、40
44			40		12、20、25、30、40、50
50				45	20、25、30、40、50
55				50	20、30、40、60
60				55	30、40、60
65				60	30、40、60
70				65	30、40、60
75				70	40、60、80
80				75	30、40、60、80
85				80	40、60、80
90				85	40、60、80
95				90	40、60、90
105				100	50、95

注：轴套的倒角尺寸 c 、 c_1 参见 GB 12613。

表 14.3-69 DU、DX 轴套表面粗糙度 R_a

外 圆 表 面	其他加工部位
$R_a \leq 3.2 \mu m$	$R_a \leq 25 \mu m$

表 14.3-70 DU、DX 轴套尺寸公差

(mm)

内径	外径	长度	形位公差	壁 厚 e_T	
				$e_T \leq 2.5$	$e_T > 2.5$
H7	IT7	h13	按 GB 12613—90	± 0.05	协商

表 14.3-71 轴套自由状态下开口、错位尺寸

(mm)

外 径	接缝开口最大值	径向错位最大值	轴向错位最大值
6~44	1.5	0.3	0.4
45~74	3.2	0.4	0.4
75~105	5.0	0.5	0.5

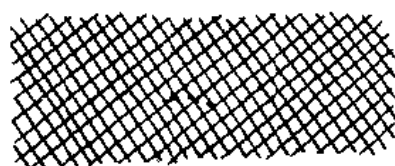


图 14.3-32 在塑料层上的划线方法

2.3.2 标准的应用说明

2.3.2.1 DU 轴套设计方法

DU 材料一般用来制造卷制轴套、止推垫圈或导轨滑板。其设计计算包括结构设计、尺寸计算和寿命计算三个方面。

(1) 结构设计

DU 轴套是滑动轴承卷制轴套的一种。GB 12949 91 中规定了 DU 轴套的型式。除标准所示的直接缝型式外，作为卷制轴套，还可有斜缝、搭扣的接缝型式。

(2) 尺寸计算公式

影响 DU 轴承尺寸和寿命的主要因素是轴承所承受的压力和 pv 参数。同时还受工作环境、装配条件、匹配表面条件等多种因素的影响。在设计轴套时只能考虑一些主要因素，并根据实际情况选取适当的修正参数。同时还注意，根据各种参数计算出的轴承尺寸还应圆整到标准规定尺寸，以利于轴承生产厂家组织生产。

本节所介绍的尺寸计算方法是由英国格莱西亚 (Glacier) 公司提出的。它适用于 DU 材料制成的轴套，不适用于 DX 材料。根据我国 DU 材料生产厂的试验研究，国产 DU 材料如 SF-1、GS-1、CM 等产品主要性能指标，如抗压强度、抗摩擦能力、导热性等，已达到或超过英国 DU 材料的性能。因此，设计人员在采用国产 DU 材料时，可以参考本节介绍的方法对轴承进行尺寸验算。

轴套尺寸计算公式见表 14.3-72。计算公式中的符号定义见表 14.3-73。

表 14.3-72 尺寸计算公式

适用范围	满足 pv /寿命关系的轴套尺寸	满足压力极限的轴套尺寸
轴承受静载荷	$L_1 = \frac{F \cdot n (H+c)}{12.3 \times 10^6 fmb}$	$L_2 = \frac{F}{Ud}$
轴套静止，受转动载荷作用或轴套旋转、受稳定载荷作用	$L_1 = \frac{F \cdot n (H+c)}{24.6 \times 10^6 fmb}$	$L_2 = \frac{F}{Ud}$

表 14.3-73 尺寸计算公式中的符号

符号	定义	单位
b	轴承尺寸参数	—
c	寿命修正常数	h
d	轴套内径	mm

(续)

符号	定义	单位
f	应用参数	—
F	轴承工作载荷	N
H	运转寿命	h
L	轴套长度	mm
L_1 和 L_2	要求满足相应设计指标的轴套长度	mm
m	匹配表面参数	—
n	轴承与匹配表面的相对转速	r/min
p	工作压力	N/mm ²
U	轴承的压力极限	N/mm ²
v	相对滑动速度	m/s

注：对摆动运动，如果摆动最高点到平衡位置的夹角为

$$\theta, n = \frac{4Q\theta}{360^\circ}, Q \text{ 为摆动频率，单位为周/分。}$$

对尺寸计算公式的说明：

1) DU 材料 pv /寿命关系见图 14.3-35。

2) 轴套的内径 d 是为满足主机强度或刚度要求而预先确定了的。在此基础上，根据标准和设计要求确定轴套的壁厚。因而轴套的尺寸设计主要是确定轴套的长度。

3) 上述计算公式中，一项是满足 pv /寿命要求的长度；另一项是满足压力极限要求的长度。一般情况下，根据两者中的主要因素计算所得的轴承长度作为设计值。例如，当轴套与轴颈的相对转速很低，而载荷较大，则轴套设计长度 L 可以取为 $L=L_2$ 。当载荷较小而转速很高时，则可取 $L=L_1$ 。但是，如果两方面都很重要，为满足两方面的要求，则

$$\text{对轴套 } L=L_1+L_2$$

4) 对 DU 轴套，一般说来 $L/d \leq 2$ 。如果计算得的 $L/d > 2$ ，则说明实际工况不适合 DU 干摩擦材料。

(3) 计算参数

1) 轴承工作压力 p

$$p = \frac{F}{A}$$

式中 F ——轴承工作载荷 (N)；

A ——轴承的投影面积 (mm²)，对轴套： $A=d \cdot L$ 。

2) 轴承的压力极限 U 轴承的压力极限是指轴承工作中所允许的最大压力极限。该压力极限与轴承所承受的工作载荷的类型 (静载、动载) 有关。常见载荷类型的压力极限见表 14.3-74 和图 14.3-33。

表 14.3-74 轴承的压力极限 U

载 荷 类 型	压力极限 (N/mm ²)
相对于轴承表面为稳定单向载荷 轴承单向转动	138
摆动运动下的稳定单向载荷(图 14.3-33 中的循环次数指摆动次 数)	见图 14.3-33 曲 线 A
平稳运动或摆动下, 动载荷、转 动载荷、交变或脉动载荷(图 14.3- 33 中循环次数指载荷次数)	见图 14.3-33 曲 线 B

3) pv 参数 轴承的工作压力 p 与匹配表面和轴

承表面相对滑动速度 v 的乘积称为轴承工作 pv 参数。

在干摩擦情况下, 对短期运转, DU 材料的 pv 参数可取至 $3.5\text{N/mm}^2 \times \text{m/s}$; 对连续运转, pv 参数可取至 $1.75\text{N/mm}^2 \times \text{m/s}$ 。

4) 修正 pv 参数 $pv/(fmb)$ 为考虑轴承工作温度、载荷类型、匹配材料及表面条件、轴承间隙等因素对轴承工作寿命的影响, 设计计算中引入了修正 pv 参数 $pv/(fmb)$ 。其中 f 为应用参数, m 为匹配表面参数, b 为轴承尺寸参数。

5) 轴承尺寸参数 b 对油润滑轴承, 较大的轴承工作间隙有利于润滑油的循环, 对降低轴承温度、延长轴承寿命是有利的。然而对于 DU 这种干摩擦材料轴承, 其热量不是靠润滑油带出。大的轴承工作间隙会相对降低轴承与轴颈的接触面积, 使轴承工作压力相对

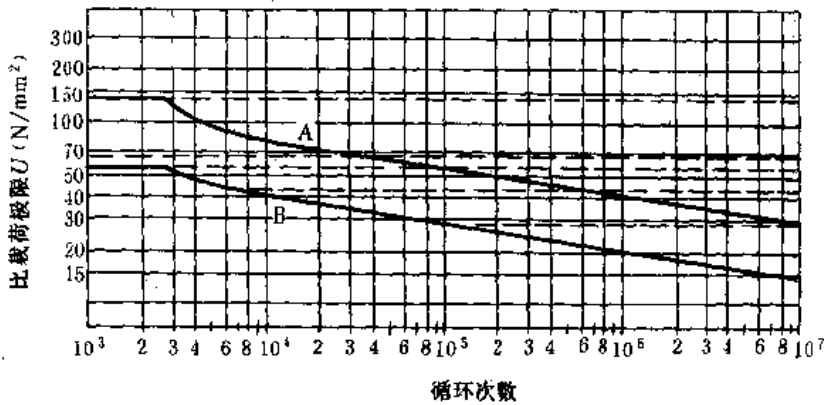


图 14.3-33 特殊情况下的压力极限 U
A—摆动运动下的单向稳定载荷 B—动载荷

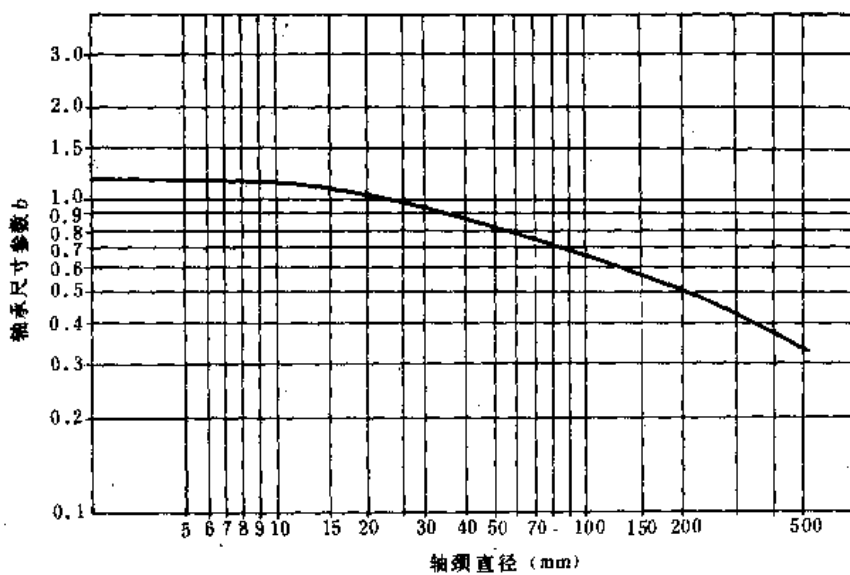


图 14.3-34 轴承尺寸参数 b

增大。这对轴承的承载能力和散热都是不利的。对大尺寸轴承，其工作间隙相对增大，从而使轴颈与轴套的接触面积相对减小。在设计轴承尺寸时，为考虑这一因素，引入了轴承尺寸参数 b 。如轴承内径（轴颈直径）为 25mm 时取 $b=1$ 。

轴承尺寸参数 b 与轴颈直径的关系见图 14.3-34。

6) 匹配表面参数 m 和寿命修正常数 C 为考虑匹配表面材料对轴承寿命的影响，以及轴承在运转中的热效应，引入了匹配表面参数 m 和寿命修正常数 C 。寿命修正常数 C 实际上就是在预计轴承寿命上再加一个常量。 m 和 C 的数值见表 14.3-75。表中的 m 数值是以匹配表面粗糙度 R_a 不低于 $0.4\mu\text{m}$ 为基准。

表 14.3-75 匹配表面参数 m 和寿命修正常数 C

匹配材料	匹配表面参数 m	寿命修正常数 C
钢和铸铁（铸铁 $R_a \leq 0.3\mu\text{m}$ ）	1	200
镀层厚度小于 0.013mm 的电镀锌： 镀镉 镀铬 镀铅 镀镍 镀锌	0.2 2.0 1.5 0.2 0.2	600 600 600 600 600
铝	0.4	200
铜基合金	0.1~0.4	200

由表 14.3-75 中也可以看出，DU 轴承一般最好与铁质表面匹配。也就是说，轴颈或止推盘的材料通常为碳素钢或铸铁。在潮湿或腐蚀性环境中，匹配表面要

镀铬或采用不锈钢材料。匹配表面粗糙度应达到 $R_a \leq 0.4\mu\text{m}$ 。如果 $R_a > 0.8\mu\text{m}$ ，轴承寿命将降低一半以上。但是，如果更进一步减小 R_a 值，对轴承工作寿命的提高并不十分明显。

加工匹配表面时，一般采用磨削或抛光的加工方法。对铸铁材料的匹配表面，由于表面存在有疏松组织，其表面应磨削至 $R_a \leq 0.3\mu\text{m}$ 。磨削方向应与匹配表面运动方向一致。

7) 应用参数 f 轴承的运转方式（干或湿、间隙或连续）、轴承座的散热能力以及轴承工作的环境温度

表 14.3-76 应用参数 f

运转方式	轴承座特性	轴承环境温度 (°C)					
		25	60	100	150	200	280
干连续运转	中等散热能	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0.1
干连续运转	散热不良的孤立座	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	—
干连续运转	散热能力差的非金属座	0.3	0.3	0.2	0.1	—	—
干间隙运转	中等散热能力	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0.2
持续浸入水中		2.0	1.5	0.6	—	—	—
交替浸入水中 and 干运转		0.2	0.1	—	—	—	—
持续浸入非水的液体中		1.5	1.2	0.9	0.6	0.3	0.1

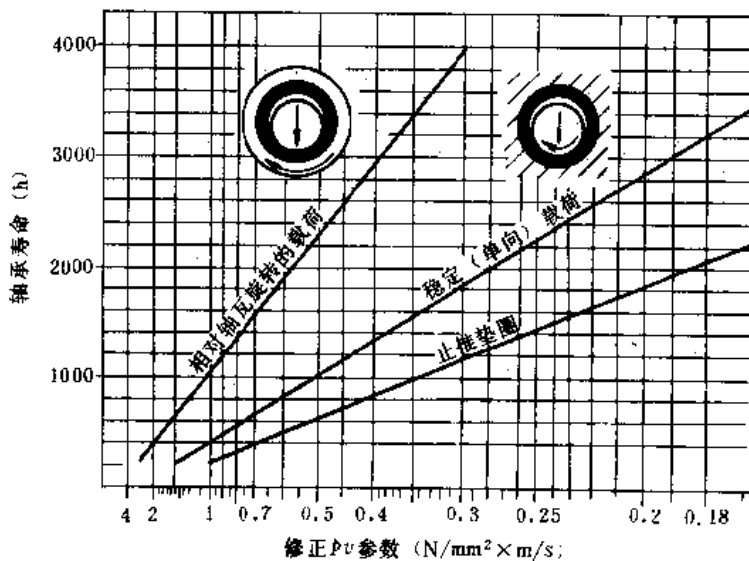


图 14.3-35 寿命与修正 pv 参数关系

都对轴承的运转寿命产生影响。为考虑这诸多因素，引入了应用参数 f (见表 14.3-76)。应用参数 f 以常温 (25℃)、轴承座中等散热能力、干连续运转为基准 ($f=1$)。

(4) 轴承的寿命估算

1) 轴承寿命与修正 pv 参数 $pv/(fmb)$ 的关系见图 14.3-35。该关系是以寿命修正常数 200 为基准的，也就是说它适用于铁质表面的轴承副。

2) 轴套的寿命估算 许多场合，例如已有设计经验的情况下，不必按照上述轴承尺寸计算方法一步步计算轴承尺寸，而可以直接选用标准轴承，并进行轴承寿命验算即可，验算步骤如下：

① 已知参量

- 轴承内径 (mm) $d = \square$
- 轴承长度 (mm) $L = \square$
- 载 荷 (N) $F = \square$
- 转 速 (r/min) $n = \square$
- 匹配表面参数 $m = \square$
- 应用参数 $f = \square$
- 尺寸参数 $b = \square$
- 压力极限 (N/mm²) $U = \square$
- 载 荷 类 型 稳定 (单向) 或旋转

② 计算压力

$$p = \frac{F}{d \cdot L}$$

③ 计算

$$EL = \frac{L(U-p)}{U}$$

如果 EL 为负值，则轴承过载，需增加轴套内径和 (或) 轴套长度。然后从①开始。

④ 确定修正 pv 参数 $pv/(mfb)$

$$pv/(mfb) = \frac{5.25 \times 10^{-6} F \cdot n}{EL \cdot m \cdot f \cdot b}$$

⑤ 根据计算得的修正 pv 参数 ($pv/(mfb)$) 由图 14.3-35 确定近似的轴承工作寿命。

⑥ 如果轴颈表面为电镀表面，则步骤⑤的计算寿命再减去 400h。

计算示例 (轴套)

① 已知量

轴承内径 (mm)	d	40
轴承长度 (mm)	L	40
载荷 (N)	F	1000
转速 (r/min)	n	300
匹配表面参数	m	1

(续)

应用参数	f	0.8
尺寸参数	b	0.85
压力极限 N/mm ²	U	138
载荷类型	稳定单向	

② 计算压力

$$p = \frac{F}{d \cdot L} = \frac{1000}{40 \times 40} = 0.625$$

③ 计算

$$EL = \frac{L(U-p)}{U} = \frac{40(138-0.625)}{138} = 39.82$$

$$\begin{aligned} \text{④ } \frac{pv}{mfb} &= \frac{5.25 \times 10^{-6} F n}{EL \cdot m \cdot f \cdot b} \\ &= \frac{5.25 \times 10^{-6} \times 1000 \times 300}{39.82 \times 1 \times 0.8 \times 0.85} \\ &= 0.58 \end{aligned}$$

⑤ 由图 14.3-35 查得轴套寿命约为 800h。

(5) 轴承工作间隙

轴套与轴颈之间的间隙控制在 0.03~0.10mm。如果轴承是工作在高温下，则要考虑高温余量 (见表 14.3-77)。

表 14.3-77 装配计算中的高温余量

座材料	温升每 100℃ 座孔直径减小	温升每 100℃ 轴颈直径减小
铝合金	0.1%	0.1% + 0.0075mm
铜基合金	0.05%	0.05% + 0.0075mm
钢和铸铁	0	0.0075mm
锌基合金	0.15%	0.15% + 0.0075mm

(6) 轴套的再加工

正常情况下，轴套在装配前可以进行整形加工，以确保轴套的壁厚公差。但轴套的滑动表面不再经机加工。机加工会影响轴套的性能。特别情况下，例如，宁可牺牲轴承部分性能也要保证轴承间隙，或者轴套的润滑条件、工作转速及载荷条件能够使轴承在正常工作时形成流体动压油膜，轴承的自润滑性仅起作用于停车和启动时。轴承滑动表面的机加工方法对轴承运转性能的影响见表 14.3-78。

表 14.3-78 轴承滑动表面的机加工方法对轴承性能的影响

精加工进刀量 (mm)	表 14.3-76 应用参数 f 的变化
抛光: 0.025	0.8 f
0.038	0.6 f
0.050	0.3 f
精镗: 0.025	0.6 f
0.038	0.3 f
0.050	0.1 f

(7) 轴套的装配

如图 14.3-36 所示, 轴套借助普通阶梯芯轴顶入轴承座。顶入时, 要注意轴套应笔直地插入轴承座孔。

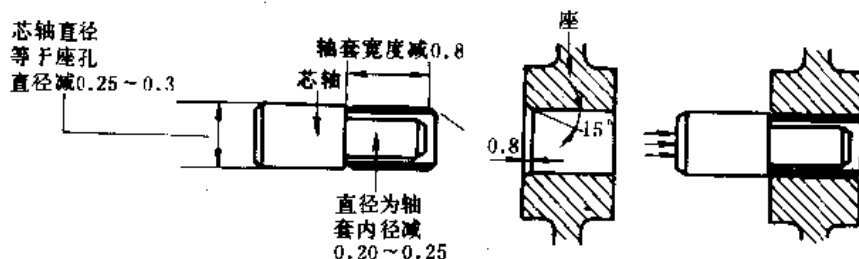


图 14.3-36 轴套的安装。

(8) 其它注意事项

1) DU 轴承是干摩擦轴承, 因而对边缘效应非常敏感。对薄壁轴套一般只要保证其滑动面的直线度, 就可以避免产生大的边缘效应。对一般尺寸的 DU 轴承, 轴套沿长度的直线度误差不应超过 0.020mm。

2) 与轴套滑动表面相匹配的轴颈长度要大于轴套的长度, 以避免匹配表面的边缘切入轴套滑动表面。

3) DU 轴承具有很宽的适用温度范围, 从 -200℃ 到 +250℃。但高温下, 轴承性能有所下降(见表 14.3-77)。聚四氟乙烯 (PTFE) 在低于 250℃ 下是完全惰性的。但在更高温度下, PTFE 则会产生少量有毒气体, 直接吸入这些气体对人体有害。所以为防止 PTFE 屑粘到香烟一端而吸入这种气体, 加工和制造 DU 轴承时应禁止吸烟。

避免损坏衬层。轴承座孔一端加工有起导向作用的倒角(其尺寸如图 14.3-36 所示)。安装时, 可在轴套外圆表面涂一些润滑油, 以利于安装。

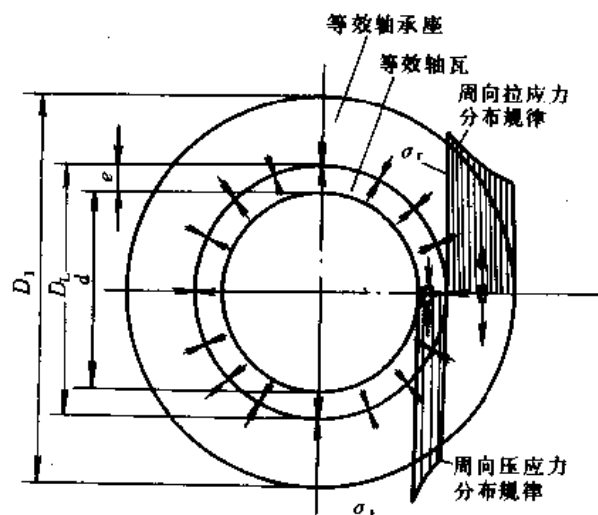


图 14.3-37 等效圆柱套筒的配合状态

d —轴承孔直径 D_0 —配合表面直径, 即座孔直径
 D_1 —等效的轴承座外径 e —轴瓦或衬套的等效壁厚
 σ_r —配合表面径向压应力 σ_t —衬背的最大周向压应力

2.3.2.2 卷制轴套的装配过盈量 Δ 和装配应力

卷制轴承是用专用工具顶入轴承座孔的。通过计算轴套的装配过盈量可以计算得轴承内的装配应力。该装配应力应不大于材料的许用应力。

将轴套、轴瓦与轴承座的配合简化为等效圆柱套筒(见图 14.3-37)。等效轴承座外径 D_1 与座孔直径 D_0 之比, 对一般内燃发动机来说, 取 $D_1/D_0=2$ 或 $D_1/D_0=1.5$ 。

计算用符号见表 14.3-79 和图 14.3-37。

表 14.3-79 计算用符号

符 号	说 明	备 注
D_0	轴承座孔直径	
D_0	轴套加压测得的外径	测量方法见 GB 12613
F_c	检验载荷	见 GB 12613
D_p	检验模孔直径	见 GB 12613
h_r	两检验模之间的距离	见 GB 12613
Φ_s	系数 $\Phi_s = \frac{1}{E_s} \times \left[\frac{D_1}{2e} - \nu_s \right]$	
E_s, ν_s	轴套衬背的弹性模量和泊松比	
e	等效壁厚	见 GB 12613
E_A	轴承合金的弹性模量	

(续)

符号	说明	备注
B	轴套宽度	
D_1	等效的轴承座外径	见图 14.3-37
Φ_1	系数	见图 14.3-38
Φ_2	系数	见图 14.3-39

$$D_0 = D_v + \frac{2h_c}{\pi} + \frac{\Phi_3}{B} F_c$$

$$\Delta = D_1 - D_0$$

轴套外圆装配表面径向压应力 σ_r

$$\sigma_r = \Phi_1 \frac{\Delta}{D_1}$$

轴套内圆合金表面最大周向压应力 σ_t

$$\sigma_t = \Phi_2 \frac{\Delta}{D_1} \cdot \frac{E_A}{E}$$

σ_r 和 σ_t 要分别小于轴承衬背材料的许用应力和轴承合金材料的许用应力。

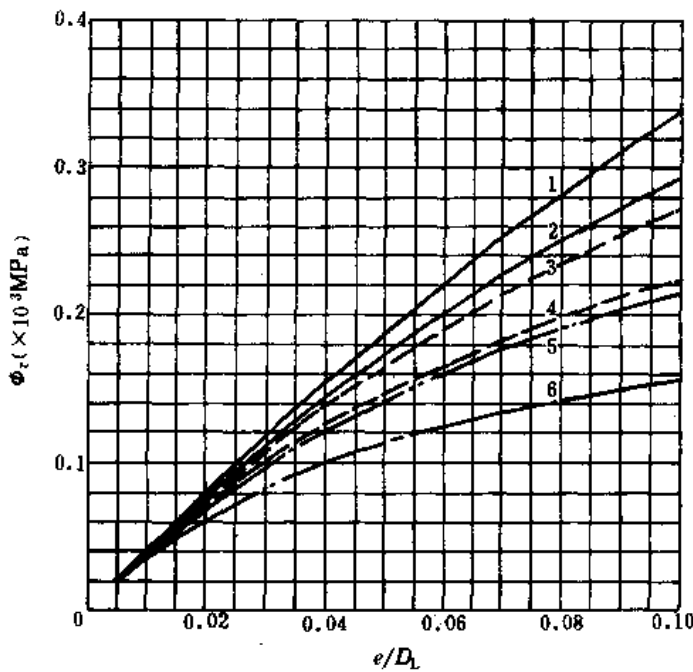


图 14.3-38 系数 Φ_1

- 1—座材料为钢 ($D_1/D_2=2.0$)
- 2—座材料为钢 ($D_1/D_2=1.5$)
- 3—座材料为铸铁 ($D_1/D_2=2.0$)
- 4—座材料为铸铁 ($D_1/D_2=1.5$)
- 5—座材料为铝合金 ($D_1/D_2=2.0$)
- 6—座材料为镁合金 ($D_1/D_2=2.0$)

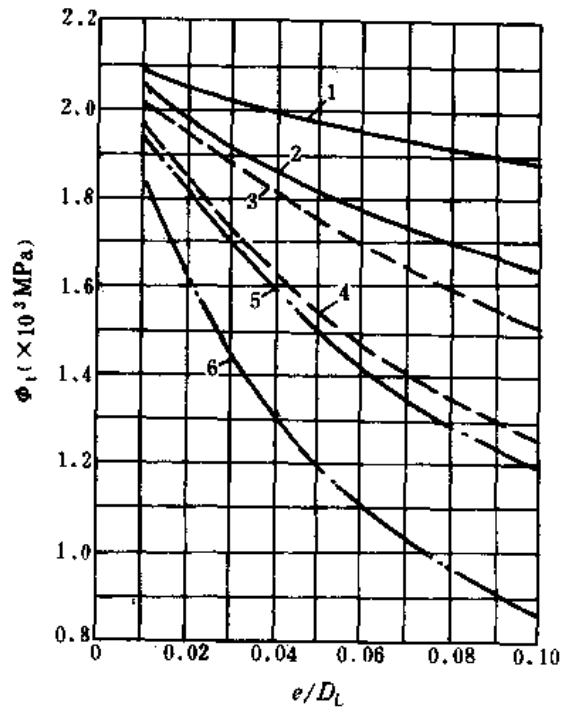


图 14.3-39 系数 Φ_2

- 1—座材料为钢 ($D_1/D_2=2.0$)
- 2—座材料为钢 ($D_1/D_2=1.5$)
- 3—座材料为铸铁 ($D_1/D_2=2.0$)
- 4—座材料为铸铁 ($D_1/D_2=1.5$)
- 5—座材料为铝合金 ($D_1/D_2=2.0$)
- 6—座材料为镁合金 ($D_1/D_2=2.0$)

3 整体轴套

整体轴套分单金属轴套和多层金属轴套。单金属轴套一般多为铜合金轴套，特殊情况下也有用铝合金的。一般是采用铸造或锻造方法成形。主要用在机床、重型机械、矿山机械、工程机械、纺织机械等领域。多

层金属整体轴套材料结构主要由衬背（主要是钢背）、轴承合金及减摩涂覆层（主要为金属镀层）所组成。加工制造方法有在钢壳（衬背）内离心浇铸轴承合金，或者用双金属带材卷制成形后将接缝焊接。主要用于内燃机、汽车发动机等领域。

为便于保证轴套的形状精度，整体轴套一般为厚

壁轴套。

3.1 整体轴套的轴径 (GB 10445—89)

GB 10445—89《滑动轴承 整体轴套的轴径》规定的轴颈直径尺寸系列见表 14.3-80。

表 14.3-80 整体轴套的轴颈直径系列

轴径	1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 25
	28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90
	90, 95, 100, 105, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200

3.2 铜合金整体轴套 (GB 2509—81)

GB 2509—81《滑动轴承 铜合金整体轴套型式、尺寸与公差》适用于一般用途的内径从 6mm 至 200mm 的铜合金整体轴套。

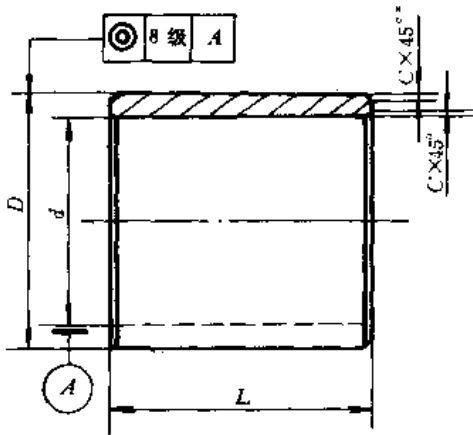


图 14.3-40 铜合金整体轴套型式

* 外圆倒角根据需要也可以采用 15°

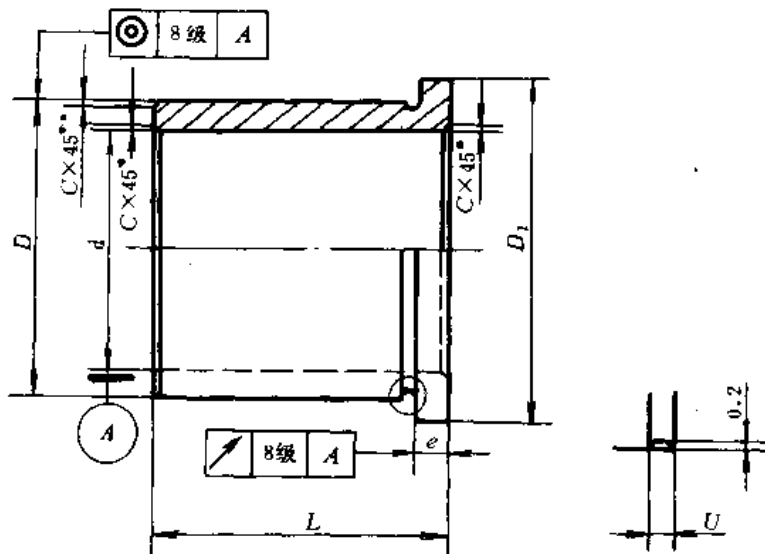


图 14.3-41 铜合金带挡边整体轴套型式

* 外圆倒角根据需要也可采用 15°

表 14.3-81 铜合金整体轴套尺寸公差

(mm)

内径 d^H	外径 D		轴承座孔直径	长度 L
	≤ 120	> 120		
H8	s6	r6	H7	h12

① 留有精加工余量的内径公差为 E6。

(1) 轴套型式见图 14.3-40。

(2) 内径 20mm、外径 24mm、长度 30mm 的铜合金轴套标记示例如下：

轴套 20×24×30GB 2509 -81

(3) 薄壁系列轴套尺寸见表 14.3-82；厚壁系列轴套尺寸见表 14.3-83。

(4) 轴套尺寸公差见表 14.3-81。

3.3 铜合金带挡边整体轴套 (GB 2510—81)

GB 2510—81《滑动轴承铜合金带挡边整体轴套型式、尺寸与公差》适用于一般用途的内径从 6mm 至 200mm 的铜合金带挡边整体轴套。

(1) 轴套型式见图 14.3-41。

(2) 内径 20mm、外径 26mm、长度 30mm 的铜合金带挡边整体轴套标记示例如下：

轴套 20×26×30 GB 2510-81

(3) 轴套尺寸见表 14.3-84。

(4) 轴套尺寸公差见表 14.3-85。

表 14.3-82 薄壁

d	D	C	L										
			6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45
			每 件 理 论										
6	10	0.3	0.002	0.003	0.004								
8	12		0.003	0.004	0.005	0.006							
10	14		0.004	0.005	0.006	0.007	0.010						
12	16	0.5		0.006	0.007	0.008	0.011	0.015					
14	18			0.007	0.008	0.010	0.013	0.017	0.021				
16	20					0.012	0.015	0.019	0.024				
18	22					0.013	0.017	0.021	0.026	0.032			
20	24						0.018	0.024	0.029	0.035	0.041		
22	26						0.020	0.026	0.032	0.038	0.044		
25	30						0.029	0.036	0.045	0.055	0.064	0.073	
28	34	0.8						0.049	0.062	0.074	0.086	0.099	0.111
30	36							0.052	0.066	0.079	0.092	0.105	0.118
32	38							0.056	0.070	0.084	0.098	0.112	0.125
35	42								0.090	0.108	0.126	0.144	0.162
38	45								0.096	0.116	0.135	0.155	0.174
40	48								0.117	0.138	0.164	0.184	0.211
42	50								0.122	0.147	0.171	0.196	0.220
45	53									0.157	0.183	0.209	0.235
48	56										0.194	0.220	0.249
50	58										0.201	0.230	0.259
55	63	1.0								0.220	0.252	0.283	
60	70											0.347	0.390
65	75												0.420
70	80												0.450
75	85												
80	90												
85	95												
90	105												
95	110												
100	115												
105	120	2.0											
110	125												
120	135												
130	145												
140	155												
150	165												
160	180												
170	190												
180	200												
190	210												
200	220												

注：表中的理论质量系按密度 8.5g/cm³ 计算的。

系列尺寸

(mm)

50	55	60	65	70	75	80	90	100	120	150	180	200	250
质 量 (kg≈)													
0.180													
0.194	0.213												
0.235	0.258	0.282											
0.245	0.270	0.294	0.319										
0.261	0.287	0.314	0.340										
0.277	0.306	0.333	0.361										
0.288	0.316	0.346	0.375										
0.315	0.346	0.378	0.409	0.441									
0.434	0.476	0.521	0.564	0.607	0.651	0.694							
0.467	0.513	0.561	0.607	0.654	0.701	0.748							
0.501	0.550	0.601	0.651	0.701	0.751	0.801	0.901						
0.534	0.586	0.641	0.694	0.748	0.801	0.855	0.961						
	0.623	0.681	0.738	0.794	0.851	0.908	1.022	1.135					
	0.660	0.721	0.781	0.841	0.901	0.961	1.082	1.202					
	1.073	1.172	1.270	1.367	1.465	1.563	1.756	1.953	2.344				
		1.232	1.335	1.437	1.540	1.643	1.848	2.054	2.464				
					1.615	1.723	1.938	2.154	2.585				
					1.766	1.803	2.029	2.254	2.705				
						1.883	2.119	2.354	2.825				
								2.555	3.066	3.832			
								2.755	3.306	4.133			
								2.955	3.547	4.433	5.320		
									3.787	4.734	5.681		
									5.450	6.813	8.176		
									5.771	7.214	8.657	9.619	
										7.615	9.138	10.513	12.657
										8.016	9.619	10.688	13.360
											10.100	11.222	14.028

表 14.3-83 厚壁

d	D	C	L										
			6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45
每 件 理 论													
6	12	0.3	0.004	0.005	0.007								
8	14		0.005	0.007	0.008	0.010							
10	16		0.006	0.008	0.010	0.012							
12	18	0.5		0.009	0.012	0.014	0.019	0.024					
14	20				0.013	0.016	0.021	0.027	0.034				
16	22					0.018	0.024	0.030	0.038				
18	24					0.020	0.026	0.033	0.042	0.050			
20	26						0.029	0.036	0.046	0.055	0.064		
22	28						0.032	0.040	0.050	0.060	0.070		
25	32							0.053	0.066	0.079	0.093	0.106	
28	36							0.068	0.085	0.102	0.119	0.136	0.153
30	38							0.072	0.090	0.109	0.126	0.145	0.163
32	40							0.076	0.096	0.115	0.134	0.152	0.172
35	45	0.8						0.133	0.160	0.186	0.213	0.240	
38	48							0.143	0.172	0.200	0.229	0.258	
40	50							0.150	0.180	0.210	0.240	0.270	
42	52							0.156	0.188	0.219	0.250	0.282	
45	55								0.200	0.233	0.267	0.300	
48	58									0.247	0.283	0.318	
50	60									0.256	0.293	0.330	
55	65									0.280	0.320	0.360	
60	75										0.540	0.607	
65	80		1.0										0.652
70	85											0.697	
75	90												
80	95												
85	100												
90	110												
95	115												
100	120												
105	125												
110	130												
120	140	2.0											
130	150												
140	160												
150	170												
160	185												
170	195												
180	210												
190	220												
200	230												

注：表中的理论质量系按密度 8.5g/cm³ 计算的。

系列尺寸

(mm)

50	55	60	65	70	75	80	90	100	120	150	180	200	250
质 量 (kg≈)													
0.267													
0.287	0.315												
0.300	0.330	0.360											
0.313	0.344	0.376	0.408										
0.334	0.366	0.400	0.434										
0.354	0.388	0.424	0.460										
0.367	0.403	0.440	0.477										
0.400	0.440	0.480	0.521	0.560									
0.676	0.742	0.811	0.879	0.946	1.014	1.082							
0.725	0.797	0.870	0.944	1.017	1.089	1.162							
0.775	0.852	0.930	1.009	1.087	1.164	1.242	1.397						
0.826	0.907	0.990	1.074	1.157	1.239	1.322	1.487						
	0.962	1.052	1.139	1.227	1.315	1.402	1.578	1.753					
	1.018	1.112	1.204	1.297	1.390	1.482	1.668	1.853					
	1.467	1.603	1.736	1.870	2.004	2.137	2.404	2.672	3.206				
		1.683	1.823	1.963	2.104	2.244	2.525	2.805	3.366				
					2.204	2.350	2.645	2.939	3.527				
					2.304	2.458	2.765	3.072	3.687				
						2.565	2.885	3.206	3.847				
								3.473	4.168	5.210			
								3.740	4.488	5.611			
								4.008	4.809	6.012	7.214		
									5.130	6.412	7.695		
									6.913	8.642	10.370		
									7.314	9.142	10.970	12.190	
										11.723	14.068	15.630	19.539
										12.324	14.789	16.432	20.540
											15.510	17.234	21.543

表 14.3-84 轴套

d	D	D ₁	e	C	U	L																
						6	8	10	12	13	20	25	30	35	40							
						每件理论																
6	12	14	3	0.3	1	0.005	0.006	0.008														
8	14	18				0.007	0.009	0.011	0.012													
10	16	20				0.009	0.011	0.013	0.015	0.020												
12	18	22				0.013	0.015	0.018	0.022	0.027												
14	20	25				0.018	0.020	0.025	0.032	0.038												
16	22	28					0.023	0.030	0.036	0.044												
18	24	30					0.027	0.032	0.040	0.048	0.057											
20	26	32			0.5	1.5				0.035	0.044	0.055	0.062	0.073								
22	28	34								0.039	0.048	0.059	0.068	0.079								
25	32	38									0.063	0.077	0.090	0.104	0.116							
28	36	42	4								0.080	0.097	0.114	0.131	0.149							
30	38	44									0.086	0.103	0.122	0.139	0.158							
32	40	46									0.090	0.109	0.129	0.147	0.167							
35	45	50										0.148	0.176	0.201	0.230							
38	48	54		0.8			2					0.163	0.192	0.220	0.250							
40	50	58									0.178	0.209	0.238	0.269								
42	52	60									0.185	0.217	0.248	0.280								
45	55	63										0.232	0.264	0.298								
48	58	66											0.280	0.315								
50	60	68											0.290	0.328								
55	65	73											0.318	0.375								
60	75	83													0.603							
65	80	88	7.5	1.0	3																	
70	85	95																				
75	90	100																				
80	95	105																				
85	100	110	10	2.0	4																	
90	110	120																				
95	115	125																				
100	120	130																				
105	125	135																				
110	130	140																				
120	140	150																				
130	150	160																				
140	160	170	12.5	15																		
150	170	180																				
160	185	200																				
170	195	210																				
180	210	220	15																			
190	220	230																				
200	230	240																				

注：表中的理论质量系按密度 8.5g/cm³ 计算的。

尺寸

(mm)

45	50	55	60	65	70	75	80	90	100	120	150	180	200	250
质量 (kg≈)														
0.165														
0.176														
0.185														
0.255	0.283													
0.278	0.307	0.335												
0.298	0.329	0.358	0.389											
0.311	0.343	0.373	0.406	0.437										
0.331	0.365	0.397	0.432	0.465										
0.351	0.386	0.421	0.457	0.493										
0.368	0.401	0.437	0.475	0.511										
0.396	0.437	0.476	0.517	0.557	0.598									
0.670	0.738	0.805	0.874	0.942	1.009	1.077	1.145							
0.719	0.793	0.854	0.938	1.011	1.084	1.156	1.229							
0.787	0.866	0.942	1.021	1.099	1.176	1.254	1.332	1.487						
	0.921	1.002	1.086	1.169	1.242	1.359	1.417	1.582						
		1.062	1.151	1.239	1.327	1.415	1.502	1.677	1.852					
		1.123	1.217	1.309	1.420	1.495	1.587	1.773	1.958					
		1.620	1.757	1.889	2.024	2.157	2.291	2.558	2.966	3.360				
			1.843	1.983	2.124	2.264	2.404	2.685	3.093	3.527				
						2.371	2.518	2.812	3.106	3.694				
						2.477	2.631	2.939	3.246	3.861				
							2.745	3.066	3.386	4.028				
									3.667	4.361	5.404			
									3.947	4.695	5.818			
									4.228	5.029	6.232	7.434		
										5.363	6.546	7.928		
										7.395	9.124	10.852		
										7.821	9.650	11.478	12.698	
											12.151	14.495	16.058	19.966
											12.772	15.237	16.880	20.980
												15.978	17.468	22.093

表 14.3-85 轴套尺寸公差 (mm)

内 径 $d^{①}$	外 径 D		座孔 直径	挡边 直径 D_1	长度 L
	≤ 120	> 120			
H8	s6	r6	H7	d11	h12

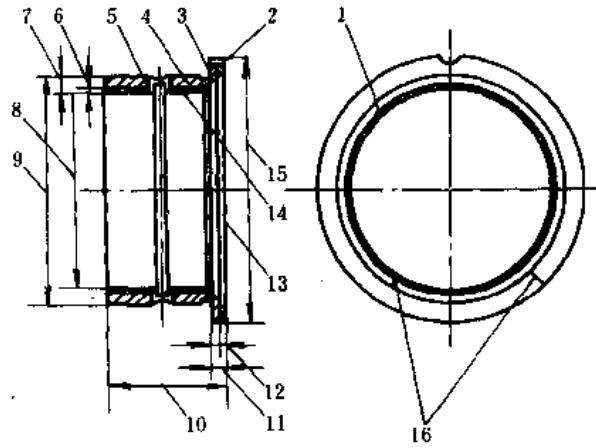
① 留有精加工量的内径公差为 E6。

3.4 内燃机整圆主轴承 (ZB J92001—87)

ZB J92001—87《内燃机整圆主轴承技术条件》适用于气缸直径为 200mm 以内的往复式活塞式内燃机整圆主轴承。

- (1) 轴承型式和尺寸代号见表 14.3-86。
- (2) 轴承钢背材料见表 14.3-87。
- (3) 轴承壁厚公差见表 14.3-88。
- (4) 轴承合金层厚度见表 14.3-89。

表 14.3-86 轴承型式和尺寸代号



序 号	名 称	代 号	序 号	名 称	代 号
1	轴承体		9	外径	D
2	止推环		10	宽度	B
3	止推环内侧面		11	止推环厚度	H_T
4	钢层		12	止推环合金层厚度	H
5	外圆表面		13	止推环外侧面	
6	轴承体合金层厚度	e	14	内圆表面	
7	轴承体壁厚	e_T	15	止推环外径	D_0
8	内径	d	16	接缝	

表 14.3-87 轴承钢背材料

双金属制造工艺	轴承合金	钢背材料
铸造工艺	巴氏合金	08, 10, 15, 20 钢
铸造工艺	铜基合金	08, 10, 15 钢
轧制和其他工艺	巴氏合金 铜基合金 铝基合金	08, 08Al, 10 钢

表 14.3-88 轴承壁厚公差

轴承合金	壁厚公差 (mm)		
	配套用轴承	维修用轴承	留微量轴承
巴氏合金	0.015	0.03	0.06
铜基合金			
铝基合金	0.018		

表 14.3-89 轴承合金层厚度

轴承合金	合金层厚度 (mm)		
	配套用轴承	维修用轴承	止推边上的合金层
巴氏合金	0.25~0.60	0.25~0.90	≥0.25
铜基合金	0.30~0.70	0.30~1.00	
铝基合金	0.30~0.80	0.30~1.00	

注：距接缝 5mm 范围内，合金层厚度不小于 0.20mm。

(5) 轴承合金层厚度公差见表 14.3-90。

表 14.3-90 轴承合金层厚度公差

轴承合金	合金层厚度公差 (mm)	注：该公差值不包括距接缝 5mm 范围内的合金层
巴氏合金	0.25	
铜基合金		
铝基合金	0.35	

(6) 轴承外径公差为 IT6；内径公差为 IT7（留微量轴承 IT8）。

(7) 轴承外圆圆度公差见表 14.3-91。

表 14.3-91 轴承外圆圆度公差

(mm)	
外 径 D	圆 度 公 差
>30~50	0.020
>50~80	0.025
>80~110	0.030

(8) 轴承表面粗糙度见表 14.3-92。

(9) 非工作表面镀锡层厚度为 0.002~0.003mm。

表 14.3-92 轴承表面粗糙度 R_a

外圆表面	内 圆 表 面		止 推 边	
	配套和维修用轴承	留微量轴承	外侧面	内侧面
0.8	0.8	1.6	1.6	3.2

3.5 汽车用轴套技术条件 (ZB/T T33002—89)

ZB/T T33002—89《汽车用轴套技术条件》适用于汽车用的整体或卷制铜合金轴套和粉末冶金轴套。

(1) 轴套的结构型式、代号及尺寸公差见表 14.3-94。

(2) 轴套外径 24mm，内径 20mm，宽度 15mm 的止推轴套 (T) 的标记示例如下：

轴套 T24×20×15 ZB/T T33002—89

(3) 轴承合金材料成分、力学性能、物理性能见表 14.3-95。

(4) 轴套的钢背材料为 08、08Al、10 号或 15 号冷轧钢带。

(5) 双金属轴套的尺寸公差见表 14.3-93。

(6) 轴套表面粗糙度见表 14.3-96。

(7) 卷制轴套的接缝可为直缝、斜缝或搭扣。接缝的开口尺寸应符合表 14.3-97 的规定。搭扣型式和数目应符合表 14.3-98 的规定。

表 14.3-93 双金属轴套的尺寸和公差

轴套公称厚度	公差	合金层厚度	钢背最小厚度	推荐颈轴尺寸	轴套内径	公差	
						普通级	精密级
1.00	0.08	0.15~0.30	0.60	6~25	<18	0.015	0.010
1.25	0.08	0.20~0.35	0.80	6~25	18~30	0.020	0.015
1.50	0.09	0.25~0.45	1.00	13~50	30~50	0.025	0.020
2.00	0.10	0.30~0.50	1.40	13~50	50~80	0.030	0.025
2.50	0.11	0.35~0.60	1.80	50~75	>80	0.035	0.030
3.00	0.12	0.40~0.70	2.20	75~90			
>3.00	0.13	0.40~0.70	2.20	>75			

表 14.3-94 轴套结构型式、代号和尺寸公差

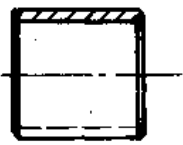
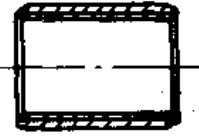

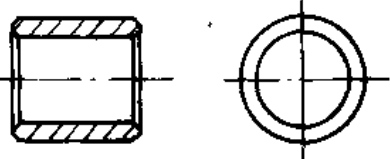
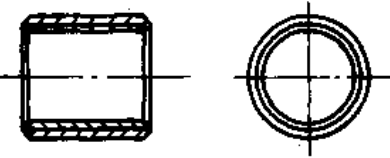
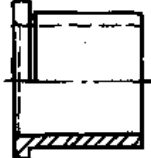
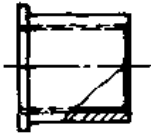
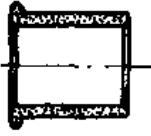
结构型式及代号	图 例		尺寸、公差
整体轴套 S	单金属		按 GB 2509 规定
整体轴套 S	双金属		按表 14.3-96
	粉末冶金		按 GB 2685 规定
卷制轴套 W	单金属		按 GB 2931 规定
	双金属		
止推轴套 T	单金属		按 GB 2510 规定
	双金属		按表 14.3-95
	粉末冶金		按 GB 2686 规定

表 14.3-95 轴承合金材料成分、力学和物理性能

轴承合金材料	主要化学成分 (%)										力学物理性能 (不低于)							注					
	牌 号	Sn	Pb	Zn	P	C	Fe	Cu	杂质 总和	铸造 方法 或 状态	抗拉强度 (MPa)	伸 长 率 (%)	布氏硬度 (HB)	线膨胀 系数 (20°C)	热导率 (418.4W/ m·K)	含 油 率 (%)	径向压 热强度 (MPa)		表观 硬度 (HB)	含油 密度 (g/ m ³)			
轴 承 合 金 材 料	ZQSn 5-5-5	4.0~6.0	4.0~6.0	4.0~6.0	—	—	—	余		S	176.5	8	60										
		5.0~7.0	2.0~4.0	5.0~7.0	—	—	—	余		S	176.5	8	60										
	ZQSn 10-1	9.0~11.0	—	—	0.6~1.2	—	—	余		S	215.8	3	80										
		11.0	—	—	—	—	—	余		J	245	5	90									见 GB 1176	
	ZQPb 10-10	8.0~11.0	8.0~11.0	—	—	—	—	余		S	146	3	65										
		11.0	11.0	—	—	—	—	余		J	196	5	70										
ZQPb 24-2	1.0~3.0	20.0~25.0	—	—	—	—	余		J	98	6	35											
	3.0~5.0	1.5~3.5	3.0~5.0	≤0.03	—	—	余	≤0.2	软	294~343	35	60	18.2	0.20								见 GB 5233	
QSn 4-4-2.5	3.0~5.0	3.5~4.5	3.0~5.0	≤0.03	—	—	余	≤0.2	硬	539~637	2	160~180											
	4-4-4	3.0~5.0	3.5~4.5	≤0.03	—	—	余	≤0.2	软	294~343	35	60	18.2	0.20									
粉 末 冶 金	2170	5~7	2~4	5~7	—	0.5~2.0	余	其它 ≤1.5								≥18	>1.47	20~50	6.6~7.7				
		5~7	2~4	5~7	—	0.5~2.0	余	<1.5								≥12	>1.47	30~60	>7.2~7.8				
	2265	8~11	—	—	—	0.5~2.0	余	余	<1.0							≥18	>1.47	25~55	6.2~6.8			见 GB 2688	
		8~11	—	—	—	0.5~2.0	余	余	<1.0							≥12	>1.96	35~65	>6.6~7.4				
	2365	6~10	3~5	<1	—	0.5~2.0	余	余	<1.0							≥18	>1.47	20~50	5.3~6.9				

表 14.3-96 轴套表面粗糙度

(μm)

轴套	内径表面 R_a	外径表面 R_a	两端面 R_a	其他加工表面 R_a	注
粉末冶金	≤ 0.8	≤ 1.6		6.3~12.5	
整体轴套(单金属)	≤ 0.8	≤ 1.6	≤ 6.3	≤ 12.5	留精加工量的内径表面为 3.4
卷制轴套(单金属和双金属)	≤ 0.8	≤ 0.8		≤ 12.5	留精加工量的内径表面为 3.40 钢背不加工应符合 GB 3526 规定

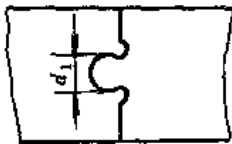
表 14.3-97 卷制轴套接缝开口尺寸

(mm)

轴套外径尺寸	最大接缝尺寸
<30	1.5
30~50	2.4
>50~70	3.2
>70~80	4.0
>80	6.4

表 14.3-98 卷制轴套搭扣型式和搭扣数目

(mm)



搭扣尺寸 d_1	搭扣数量(个)		轴套宽度		
	2.5	3.5	<30	30~90	>90
4.5	6.5		1	2	3

4 止推垫圈

止推垫圈一般是与 GB 12613 和 GB 362 规定的轴套、轴瓦配套使用的止推滑动轴承。整圆止推垫圈与卷制轴套或整体轴套相配，半圆止推垫圈与轴瓦相配。止推垫圈一般不承受大的轴向载荷，只起防止径向轴承轴颈的轴向串动作用。

止推垫圈有单金属的和双金属的。对无油润滑轴承，则使用 DU 材料或含油粉末冶金材料制成。

4.1 整圆止推垫圈 (GB 10446—89)

GB 10446—89《滑动轴承 整圆止推垫圈尺寸和公差》规定的整圆止推垫圈与 GB 12613 规定的轴套配合使用。

(1) 垫圈的型式见图 14.3-42。图中尺寸 D_R 和 e_R 分别为轴承座上凹座直径和深度。 $D_R = D$ ，公差为 G10。 e_R 取决于止推垫圈的允许磨损量、载荷条件，标准中不作具体规定。

(2) 主要尺寸和公差见表 14.3-99。

(3) 不带油槽的止推垫圈在自由状态下的平面度 P 应符合表 14.3-100 的规定。

表 14.3-99 整圆止推垫圈主要尺寸和公差

(mm)

卷制轴套外径 (GB 2931)		d $\left(\begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix} \right)$	D $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.25 \end{smallmatrix} \right)$	e_r $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.05 \end{smallmatrix} \right)$	C (± 0.15)	F $\left(\begin{smallmatrix} +0.40 \\ +0.10 \end{smallmatrix} \right)$
优选系列	非优选系列					
6		6	16	1.00	11	1.5
7		7	17	1.00	12	1.5
8		8	18	1.00	13	1.5
9		9	19	1.00	14	1.5
10		10	22	1.00	16	1.5
11		12	24	1.50	18	1.5
12		12	24	1.50	18	1.5
13		14	26	1.50	20	2.0
14		14	26	1.50	20	2.0

(续)

卷制轴套外径 (GB 2931)		d $\begin{pmatrix} +0.25 \\ 0 \end{pmatrix}$	D $\begin{pmatrix} 0 \\ -0.25 \end{pmatrix}$	e_7 $\begin{pmatrix} 0 \\ -0.05 \end{pmatrix}$	C (± 0.15)	F $\begin{pmatrix} +0.40 \\ +0.10 \end{pmatrix}$
优选系列	非优选系列					
15		16	30	1.50	23	2.0
16		16	30	1.50	23	2.0
17		18	32	1.50	25	2.0
18		18	32	1.50	25	2.0
19		20	36	1.50	28	3.0
20		20	36	1.50	28	3.0
21		22	38	1.50	30	3.0
22		22	38	1.50	30	3.0
	23	24	42	1.50	33	3.0
24		24	42	1.50	33	3.0
25		26	44	1.50	35	3.0
26		26	44	1.50	35	3.0
	27	28	48	1.50	39	4.0
28		28	48	1.50	39	4.0
30		32	54	1.50	43	4.0
32		32	54	1.50	43	4.0
34		36	60	1.50	48	4.0
36		36	60	1.50	48	4.0
38		40	64	1.50	52	4.0
	39	40	64	1.50	52	4.0
40		40	64	1.50	52	4.0
42		45	70	1.50	57.5	4.0
	44	45	70	1.50	57.5	4.0
45		45	70	1.50	57.5	4.0
48		50	76	2.00	63	4.0
50		50	76	2.00	63	4.0
53		55	80	2.00	67.5	5.0
	55	55	80	2.00	67.5	5.0
56		60	90	2.00	75	5.0
	57	60	90	2.00	75	5.0
60		60	90	2.00	75	5.0
63		65	100	2.00	83.5	5.0
	65	65	100	2.00	83.5	5.0
67		70	105	2.00	88	5.0
	70	70	105	2.00	88	5.0
71		75	110	2.00	92.5	5.0
75		75	110	2.00	92.5	5.0
80		80	120	2.00	100	5.0

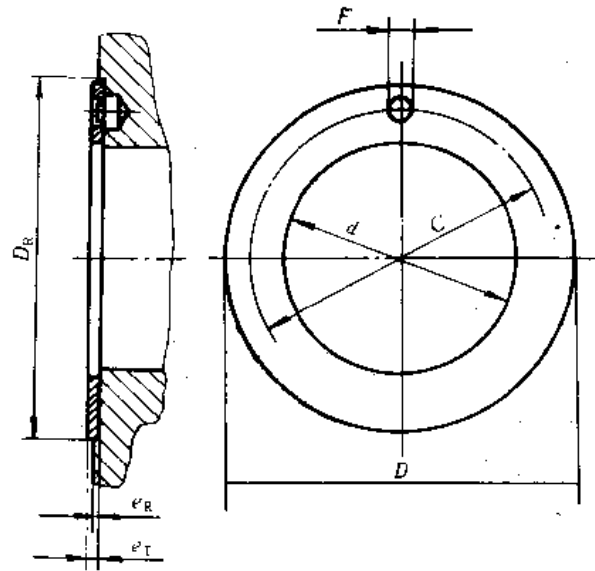


图 14.3-42 整圆止推垫圈型式

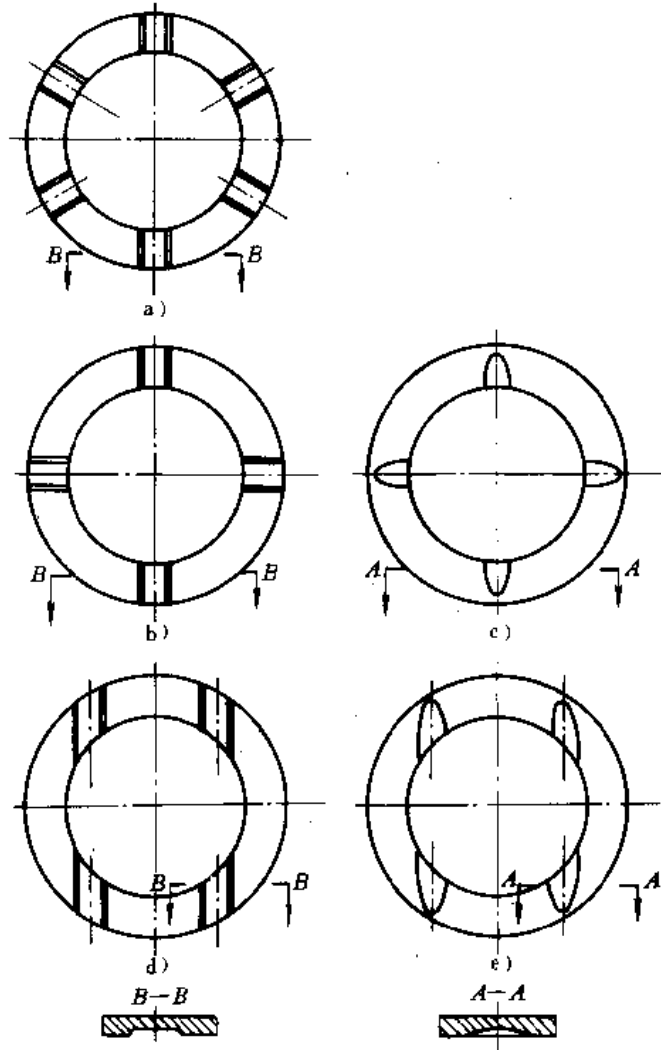


图 14.3 43 油槽型式

1. 油槽深度一般不超过减摩合金层厚度
2. 油槽均应去毛刺

(4) 油槽型式见图 14.3-43。

(4) 止推垫圈的主要尺寸和公差见表 14.3-102。

表 14.3-100 平面度 P (mm)

外径 D	平面度 P
≤ 80	0.10
> 80	0.12

4.2 半圆止推垫圈技术条件 (GB 10447—89)

GB 10447—89《滑动轴承 半圆止推垫圈技术条件》适用于冲压成形的、外径小于 160 mm 的双金属半圆止推垫圈。

(1) 垫圈型式见图 14.3-44 和图 14.3-45。

(2) 轴承座上定位槽的公差带为 Js 13。

(3) 止推垫圈各部位的尺寸代号见表 14.3-101。

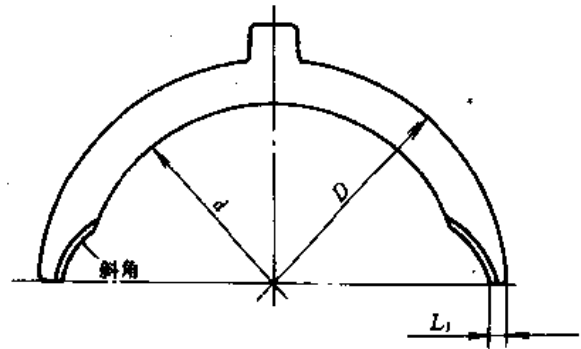


图 14.3-44 带斜角的止推垫圈

$(D-d) > 7e_T$

表 14.3-101 止推垫圈的尺寸代号

代号	名称	代号	名称
D	外径	G_E	油槽底部壁厚
d	内径	G_X	油槽距中心轴线的距离
H_D	高度	L_1	对接面处宽度
e_T	厚度	$t (t_1, t_2)$	合金表削薄深度
E_D	定位凸缘顶部高度	l	合金表削薄高度
F_D	定位凸缘根部高度	β	对接面处滑动表面削薄角度
A	定位凸缘宽度	P	平面度公差
α	油槽倒角	r_1, r_2, r_3	圆角半径或倒角
G_w	油槽底部宽度		

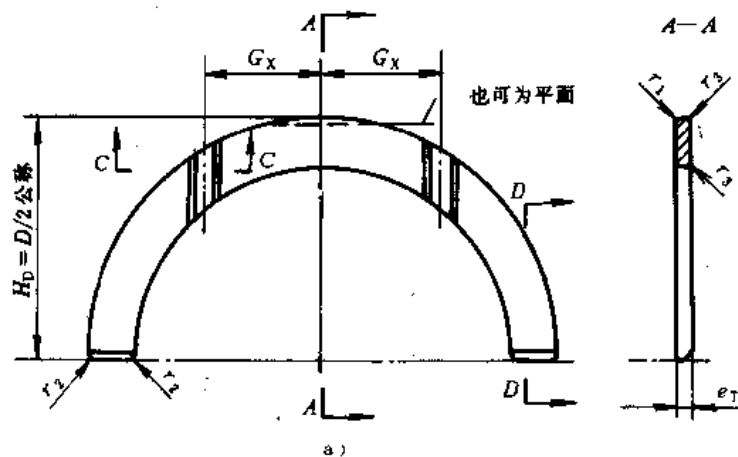


图 14.3-45 带凸缘和不带凸缘的止推垫圈

a) 不带凸缘

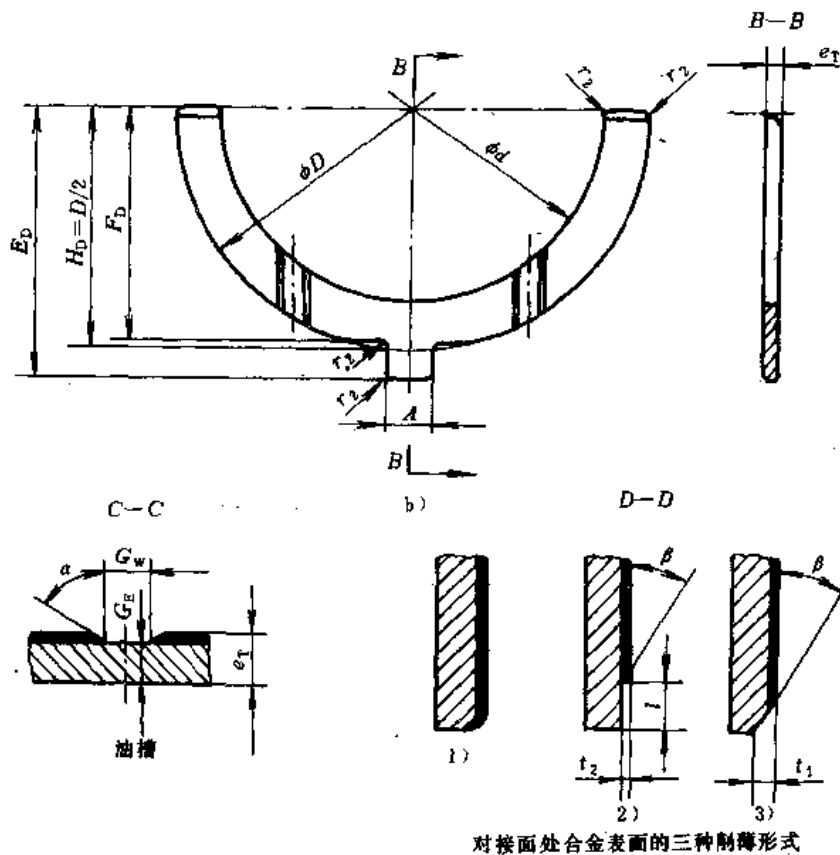


图 14.3-45 带凸缘和不带凸缘的止推垫圈 (续)

b) 带凸缘

表 14.3-102 半圆止推垫圈主要尺寸和公差

未注公差		长度: $\pm 0.25\text{mm}$; 角度: $\pm 5^\circ$							
主要尺寸的公差 (mm)		外径 D		极限偏差					
		>	\leq	D		d		H_D	$F_D = H_{D\min} - (r_{2\max} + 0.5)$
-	120	0	-0.25	+0.25 0		0	-0.20	0	-0.5
120	160	0	-0.35	+0.35 0		0	-0.25	0	-0.5
D		推荐的 e_T 尺寸				e_T 的 极限偏差	平面度极 限值 P	尺寸 A	A 的 极限偏差
>	\leq	1.75	2	2.5	3	0 -0.05	0.10	8	-0.25 -0.50
-	80	0	0			0 -0.06	0.12	10	
80	120		0	0		0 -0.07	0.15	12	
120	160			0	0				
注: "0" 为推荐值; 平面度极限值 P 在自由状态下测量									
D		E_D	G_w		G_z 极限偏差	G_x 的极限偏差			
>	\leq		尺寸	偏差					
-	80	$H_D + 5$	3.5	+0.50	0	±1.5			
80	16	$H_D + 8$	4.5	0	-0.30	±2.5			

(续)

对接面处的尺寸和公差	$\frac{(D-d)}{4} = L_{\min} \geq 3\text{mm}$ $\beta \leq 30^\circ; t_1 \text{ (或 } t_2) \leq 0.3e_T$		
圆角或倒角 r_1, r_2 和 r_3 (mm)	r_1, r_2, r_3 可以是圆角, 也可以为倒角		
	$0.3\text{mm} \leq r_1 \leq 0.6\text{mm}$, 极限偏差 $\pm 0.2\text{mm}$, 若为倒角, 角度为 45° , 去毛刺		
	e_T		
	>	\leq	
	—	2.59	$r_{2\max}$
	2.59	—	1.5
			$r_{3\max}$
			0.05 (D-d)
			0.075 (D-d)

4.3 内燃机曲轴止推垫圈 (ZB J92002—88) ZB J92002—88《内燃机曲轴止推垫片技术条件》
主要内容见表 14.3-103.

表 14.3-103 内燃机曲轴垫片技术要求

适用范围	用于气缸直径在 200mm 以内的拖拉机、汽车、工程机械、船用与固定式的往复式内燃机曲轴止推垫圈	合金层厚度 e 及公差 (mm)	合金材料	e	e 的公差
			巴氏合金	0.25~0.70	0.30
			铜基合金	0.25~0.75	0.30
			铝基合金	0.30~0.90	0.40
铜背材料	铸造工艺的巴氏合金双金属材料, 铜背用 08、10、15、20 号钢 铸造和烧结工艺的铜基合金双金属材料, 铜背用 08、10、15 号钢 轧制和其他工艺的巴氏合金和铝基合金双金属材料, 铜背用 08Al、08、10 号钢	表面粗糙度 R_a (μm)	钢背 $R_a \leq 1.60$ 合金表面 $R_a \leq 1.25$		
		保用期	2000h		
		其他要求	见 GB 10447—89		

5 粉末冶金轴承

粉末冶金轴承是自润滑轴承的一种, 它通过自身孔隙内含的润滑油由于泵吸效应和摩擦热作用不断渗出对轴承摩擦表面进行润滑。这种轴承广泛用于家电、办公机械、印刷机械、工程机械、汽车等领域。

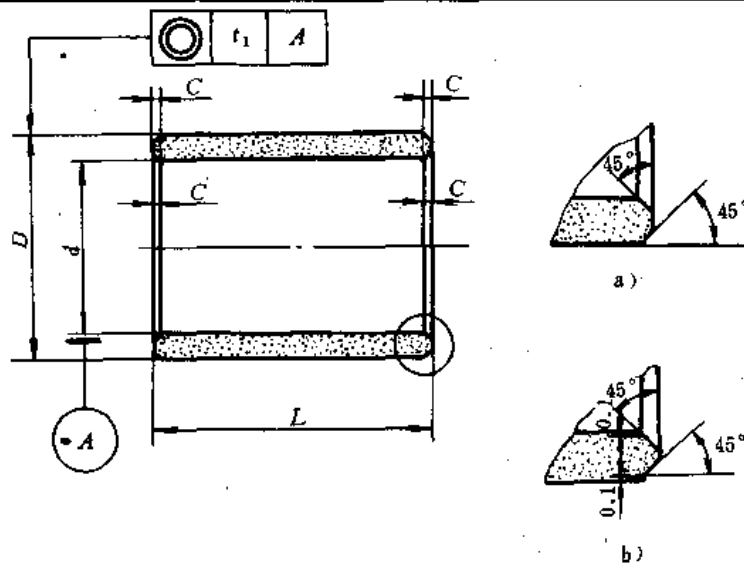
用来制作滑动轴承的粉末冶金有铁基、铜基合金和铝基合金。

5.1 粉末冶金筒形轴承 (GB 2685—81、GB 2686—81)

GB 2685—81《滑动轴承粉末冶金筒形轴承型式、

表 14.3-104 筒形轴承型式和尺寸

(mm)



(续)

d	D		C (max)	
	普通系列	薄系列	普通系列	薄系列
0.8	3	—	0.2	—
1	3	—		
1.5	4	—		
2	5	—	0.3	—
2.5	6	—		
3	6	5		
4	8	7		
5	9	8		
6	10	9		
7	11	10		
8	12	11		
9	14	12		
10	16	14		
12	18	16		
14	20	18		
16	22	20		
18	24	22		
20	26	24		
22	28	26		
25	32	30		
28	36	34 (33)		
30	38	36 (35)	0.6	0.4
32	40	38		
35	45	42		
38	48	45		
40	50	48		
42	52	50		
45	55	53		
48	58	56		
50	60	58	0.7	0.6
55	65	63		
60	70	68		

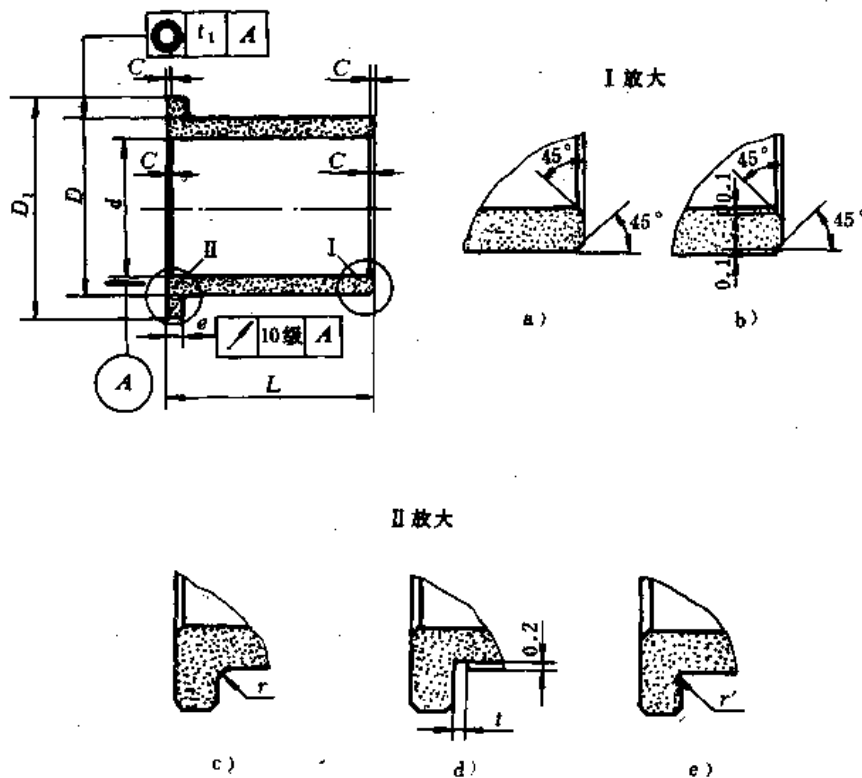
注：括弧中尺寸可用作第二种选择。

尺寸与公差》和 GB 2686—81《滑动轴承粉末冶金带挡边筒形轴承型式、尺寸与公差》两项标准规定的筒形轴承型式和尺寸如下：

- (1) 筒形轴承的型式和尺寸见表 14.3-104。
- (2) 带挡边筒形轴承的型式和尺寸见表 14.3-105。
- (3) 筒形轴承宽度见表 14.3-106。
- (4) 筒形轴承尺寸公差见表 14.3-107。
- (5) 筒形轴承表面粗糙度见表 14.3-108。

表 14.3-105 带挡边筒形轴承型式和尺寸

(mm)



根据需要外径倒角允许采用 30°

d	D	D_1	e	c	r	t	r'
1	3	5	1	0.2	0.2	—	0.3
1.5	4	6					
2	5	8	1.5	0.3	0.3	—	
2.5	6	9					
3	6	9	2	0.3	0.3	—	
4	8	12					
5	9	13					
6	10	14					
7	11	15	2.5	0.4	0.4	1.0	
8	12	16					
9	14	19	3	0.4	0.4	1.0	
10	16	22					
12	18	24					0.6

(续)

L	d																																	
	0.6	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	32	35	38	40	42	45	48	50	55	60		
30																	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
45																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
50																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
55																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
60																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
65																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
70																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
75																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
80																		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 14.3-107 筒形轴承尺寸公差 (mm)

轴承等级	内 径 d	外 径 D	长 度 L	挡边外径 D _i	挡边厚度 e ^①	外径对内 径同轴度 ^②	挡边内端面对 内径圆跳动
7级	G7	r7	h13	js13	js13	9级	10级
8级	E8	s8	h14	js14	js14	10级	10级
9级	C9	t9 ^③	h15	js15	js15	10级	10级

- ① 按挡边直径尺寸分级。
- ② 按外径尺寸分级。
- ③ 外径尺寸 $D \leq 24\text{mm}$ 时采用 s9。

表 14.3-108 轴承表面粗糙度 R_a

内 圆	外圆 (或球面)	其 它
≤ 0.5	≤ 1.6	$\leq 6.3 \sim 12.5$

(g) 筒形轴承的标记示例如下:

内径 20mm, 外径 26mm, 长度 25mm 的 7 级轴承:

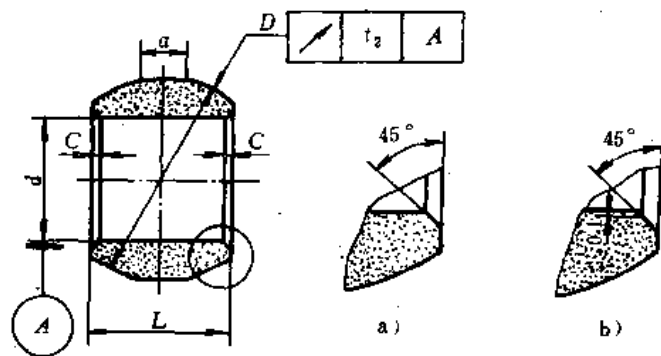
轴承 20G7 × 26 × 25 GB 2685—81 (或 GB 2686—81)

5.2 粉末冶金球形轴承 (GB 2687—81)

GB 2687—81《滑动轴承粉末冶金球形轴承型式、尺寸与公差》规定的型式尺寸如下:

(1) 球形轴承的型式和尺寸见表 14.3-109。

表 14.3-109 球形轴承型式和尺寸 (mm)



(续)

内 径 d	球 径 D	长 度 L	不完全球面长度 $a^{(1)}$ (max)	倒 角 (max) C
1	3	2	0.7	0.3
1.5	4.5	3	1	
2	5	3	1.2	
2.5	6	4	1.5	0.4
3	8	6	2	
4	10	8	3	
5	12	9	3.5	0.6
6	14	10	4	
7	16	11		
8	16	11	4.5	0.7
9	18	12		
10	22	14		
12	22	15	6	0.8
14	24	17		
15	27	20		
16	28	20	7	
18	30	20		
20	36	25	8	

① 在轴承长度的中心部位允许有一段圆柱形表面，其长度（最大）为 a 。

(2) 球形轴承尺寸公差见表 14.3-110。

(3) 球形轴承表面粗糙度见表 14.3-108。

表 14.3-110 球形轴承尺寸公差

(mm)

轴承等级	内径 d	球径 D	长度 L
7级	H7	h11	h13
8级	H8	h12	h14

(4) 球形轴承标记示例如下：

内径 10mm、球径 22mm、长度 14mm 7 级球形轴承：

轴承 10H7 GB 2687—81

5.3 粉末冶金轴承技术要求 (GB 2688—81)

GB 2688—81《滑动轴承粉末冶金轴承技术条件》适用于 GB 2685~2687~81 规定的筒形、带挡边筒形和球形轴承。

(1) 轴承材料密度见表 14.3-111。

(2) 材料化学成分和力学物理性能见表 14.3-

112。

(3) 除特殊说明外，轴承浸渍的油均为 GB 443 规定的 HJ-20 号机械油。

表 14.3-111 粉末冶金轴承材料密度

类 别	牌号标记	含油密度 (g/cm ³)	
铁 基	铁	FZ 1160 5.7~6.2 FZ 1165 >6.2~6.6	
	铁-碳	FZ 1260 5.7~6.2 FZ 1265 >6.2~6.6	
	铁-碳-铜	FZ 1360 5.7~6.2 FZ 1365 >6.2~6.6	
	铁-铜	FZ 1460 5.8~6.3 FZ 1465 >6.3~6.7	
	铜 基	铜-锡-锌-铅	FZ 2170 6.6~7.2 FZ 2175 >7.2~7.8
		铜-锡	FZ 2265 6.2~6.8 FZ 2270 >6.8~7.4
铜-锡-铅		FZ 2365 6.3~6.9	

表 14.3-112 轴承材料的化学成分和力学性能

牌号 标记	化学成分 (%)								物理—力学性能		
	Fe	C 化合	C 总	Cu	Sn	Zn	Pb	其他	含油率 (%)	径向压溃强 度 (MPa)	表观硬度 (HB)
1160 1165	余	<0.25	<0.5	—	—	—	—	<3	≥18 ≥12	>200 >250	30~70 40~80
1260 1265	余	0.25~0.60	<1.0	—	—	—	—	<3	≥18 ≥12	>250 >300	50~100 60~110
1360 1365	余	0.25~0.60	<1.0	2~5	—	—	—	<3	≥18 ≥12	>350 >400	60~110 70~120
1460 1465	余	—	—	18~22	—	—	—	<3	≥18 ≥12	>300 >350	50~100 60~110
2170 2175	<0.5	—	0.5~2.0	余	5~7	5~7	2~4	<1.5	≥18 ≥12	>150 >200	20~50 30~60
2265 2270	<0.5	—	0.5~2.0	余	8~11	—	—	<1.0	≥18 ≥12	>150 >200	25~55 35~65
2365	<0.5	—	0.5~2.0	余	6~10	<1	3~5	<1.0	≥18	>150	20~50

- 注：1. 铁基各类轴承的化学成分中允许有<1%的硫。
 2. 化合碳含量允许用金相法评定。
 3. 铜基各类轴承化学成分中的总碳是指游离石墨。
 4. 在同一个试件上三点硬度值的波动范围不许超过 15 个布氏单位。

5.4 应用粉末冶金轴承时应注意的问题

5.4.1 材料特点

铁基粉末冶金资源丰富、成本低、强度高，可承受重载荷，热膨胀性与钢相近，适用于精密机械，缺点是易锈蚀，用于交流磁场中时发热。

铜基粉末冶金中含有锡、铅、锌、铁等化学元素。一般为 Cu-Sn-C 系合金，有时也加入铅作为补充润滑剂。这种材料的特点是抗氧化性较好，宜用于腐蚀性工作环境中，甚至可以用于水中。当要求起动阻力小时，可选用不含石墨的铜基合金材料。一般来说，与铁基合金相比，铜基合金轴承可承受更高的 *pv* 值。

除铁基和铜基粉末冶金轴承外，还有铝基粉末冶金轴承材料，如 Al-Cu 合金和 Al-Cu-Si 合金。这种材料主要用于微型电机球面轴承，其优点是导热性好，温升和摩擦系数小，噪音低、重量轻。缺点是热膨胀性大。

由于以上各粉末冶金材料各有其特性，所以设计轴承时要根据使用场合进行选择。

5.4.2 粉末冶金轴承材料中几个性能指标的计算

(1) 含油烧结密度

$$D = \frac{B}{B-C}$$

式中 *D*——含油轴承密度；
B——含油轴承在空气中的重量；
C——含油轴承在水中的重量。

(2) 含油率

$$P = \frac{(B-A)}{(B-C)S} \times 100\%$$

式中 *A*——不含油时轴承的质量；
B——含油后轴承的质量；
C——含油后轴承在水中的质量；
P——含油率 (%)；
S——试验温度下油的密度。

(3) 压溃强度

轴承的压溃强度是指将轴承沿轴向卧放于压力机上，施加载荷至轴承发生破裂，这时的载荷 *P* 即是轴承的压溃载荷。

$$K = \frac{P(D-T)}{LT^2}$$

式中 K ——压溃强度；

D ——轴承外径；

T ——轴承壁厚；

L ——轴承宽度；

P ——轴承破裂时的最大径向载荷。

对带挡边的筒形轴承，其压溃强度是将其挡边车去后进行试验测得的压溃强度。

5.4.3 粉末冶金轴承的摩擦系数

粉末冶金含油轴承的摩擦系数在自润滑条件下，与轴承的 pv 值有关（见图 14.3-46）。当 pv 值比较小时，因轴承温度不高和泵吸效应不明显，润滑油供不到摩擦表面，摩擦系数较大；随着 pv 值增大，供到摩擦表面的油逐渐增多，轴承进入边界润滑甚至流体润滑，摩擦系数下降；但 pv 值进一步增大，则供油不足且温升过高，油的粘度下降，使摩擦系数急剧增大。

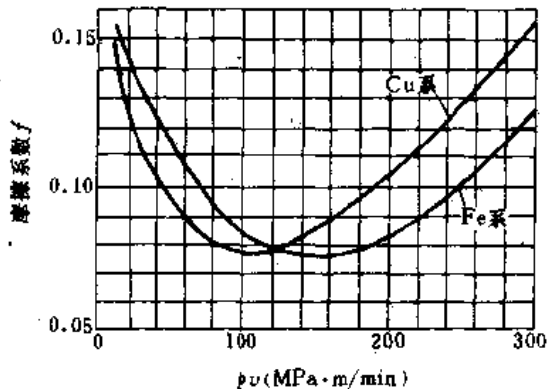


图 14.3-46 粉末冶金轴承摩擦系数 f 与轴承 pv 值的关系

表 14.3-113

轴颈线速度 v (m/min)	许用载荷 p (MPa)	
	铁基合金	铜基合金
慢而间断	23.0	22.5
~7.5	13.0	14.0
>15~30	3.2	3.9
>30~40	2.1	2.6
>40~60	1.6	2.0
>60	$p = \frac{1050}{v}$	

5.4.4 轴承的许用载荷

影响轴承许用载荷的因素较多。这里建议的数值

仅供设计人员在设计时参考（假定轴颈为钢质且经过磨削加工）。轴承许用载荷推荐值见表 14.3-113。

5.4.5 轴套、轴承座孔、轴颈的配合公差

轴套是用外力压入轴承座孔内的，压入后轴套内径将会有所收缩（收缩量与轴承座材料有关，见表 14.3-114）形成过盈配合，过盈量一方面影响轴承工作可靠性和轴套装配应力，另一方面也影响轴套内径与轴颈的配合间隙。因此，设计时对轴套、轴承座孔和轴颈的公差必须相互协调。表 14.3-115 推荐一组公差，供参考。

一般说来，如果以 d 表示轴套内径，轴套内径与轴颈之间的工作间隙 Δ 应保持在：

对铜基合金粉末冶金轴套 $\Delta = 0.0015d$ ，最小 Δ 应大于 $0.0005d$ ；

对铁基合金粉末冶金轴套 $\Delta = (0.002 \sim 0.003)d$ ，最小 Δ 应大于 $0.0015d$ 。

表 14.3-114 轴套外径过盈量 ΔD 与内径收缩率 Δd 的关系

轴承座材料	轴套壁厚 (mm)	
	≤ 3	> 3
一般铸铁	$\Delta d = (1 \sim 1.2) \Delta D$	$\Delta d = (0.8 \sim 1) \Delta D$
铝合金 薄壁铸铁、钢	$\Delta d = (0.5 \sim 0.6) \Delta D$	$\Delta d = (0.4 \sim 0.5) \Delta D$

表 14.3-115 轴套内径、外径、轴颈和轴承座孔径公差

轴承等级	标准规定的轴套内、外径公差		推荐轴套孔公差	推荐轴颈公差	
	内径	外径		$\Delta d = (0 \sim 0.5) \Delta D$	$\Delta d = (0.5 \sim 1) \Delta D$
7级	G7	r7	H7	e6	d6
8级	E8	s8	H8	d7	c7
9级	C9	t7	H8	d8	c8

5.4.6 轴颈表面粗糙度与硬度

与轴套内径相配合的轴颈表面粗糙度一般为 $R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$ ；表面硬度应 $\geq 250 \text{ HB}$ 。

5.4.7 轴承补加油的方式

虽然粉末冶金含油轴套是自润滑轴承。但对有些场合，如果能够用合适的结构对轴套进行外部补加润

滑油,对轴套长期保持良好运转状态是有益的。最常用的润滑油补加装置是浸油毛毡。试验证明,润滑油可以从油毛毡浸入轴承,但几乎不会从含油轴承移入油毛毡。图14.3-47所示的是几种补油结构示意图。

图14.3-47a不用油毛毡,只在轴承座上开设贮油孔,结构简单,加油方便。

图14.3-47b在轴承座孔内开设一周向贮油槽。贮油槽容积约为轴承体积的50%~200%,宽度不大于轴承的50%。

图14.3-47c将轴承从轴承座孔两侧压入。这种结构适用于悬臂轴和行星齿轮轴承。也适用于油脂润滑。在贮油腔也可以充以油毛毡。

图14.3-47d通过油毛毡从轴套下方供油。虽然轴承座加工稍复杂,但不会因供油过多而造成污染。

图14.3-47e在轴承座端面填塞油毛毡。这里的油毛毡既可补油又起密封防尘作用。

图14.3-47f球面轴承,塞入油毛毡保油,并能自动调心。

5.4.8 其他注意事项

(1) 轴承成品工作表面应尽可能不切削加工。

(2) 轴承压入座孔后,若内径变形和收缩过大,可采用光轴、钢球、无齿铰刀、无齿推刀等方法进行扩孔。若内径必须进行切削加工,宜用车、镗等方法,不宜

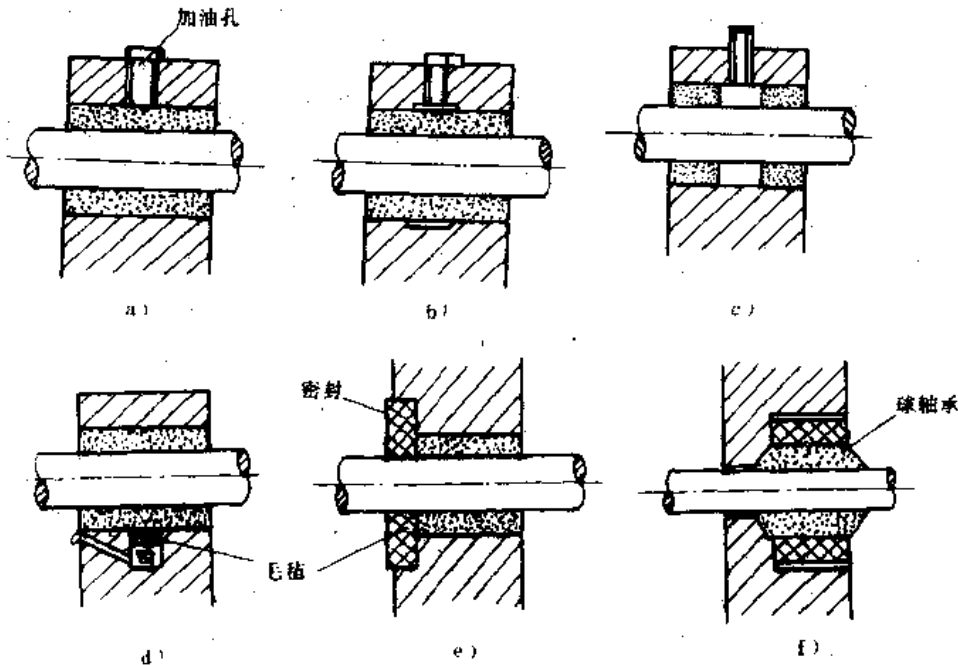


图14.3-47 含油轴承的补油结构示意图

用磨削方法,以免磨屑堵塞孔隙降低供油能力。

(3) 轴承座孔的轴套压入端,端面应加工有角度为30°~45°的导向倒角,以利于轴套的压入。压入方法与图14.3-36所示的卷制DU轴套装配方法相似。

(4) 建议轴套工作中的温升不超过50℃。

6 水润滑热固性塑料轴承

6.1 水润滑热固性塑料轴承 (JB/T 5982—92)

JB/T 5985—92《滑动轴承 水润滑热固性塑料轴

承》规定了适用于水泵、潜水电机、水轮泵、水轮机、食品机械等在水介质中工作的止推轴承和径向轴承(或称导轴承)。水润滑热固性塑料材料为酚醛塑料P23-1、P117和聚邻苯二甲酸二丙烯酯(DAP-2)。

(1) P23-1、P117、DAP-2,材料性能应符合JB 3199的规定。

(2) 止推轴承型式、尺寸和公差见表14.3-116。

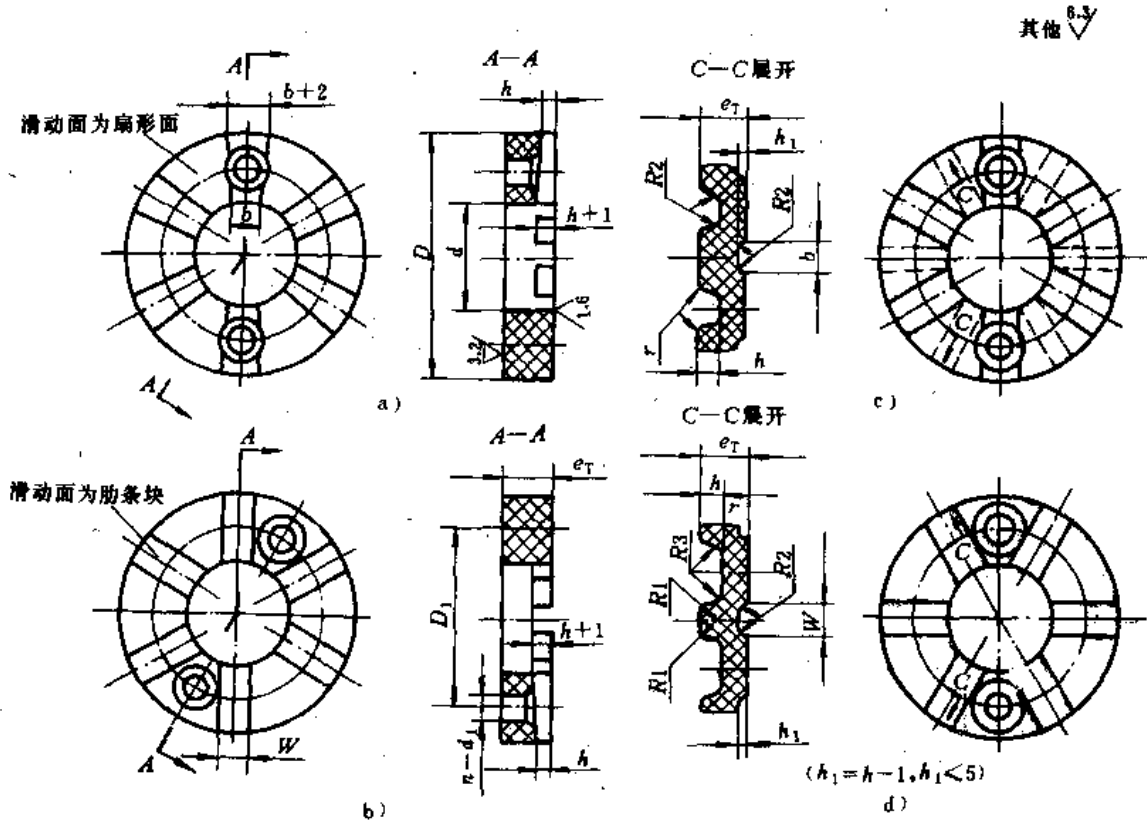
(3) 径向轴承型式、尺寸和公差见表14.3-117。

(4) 止推轴承滑动表面与止推盘的实际接触面积应不小于理论面积的70%。

(5) 其他主要技术要求见表14.3-118。

表 14.3-116 止推轴承型式、尺寸和公差

(mm)



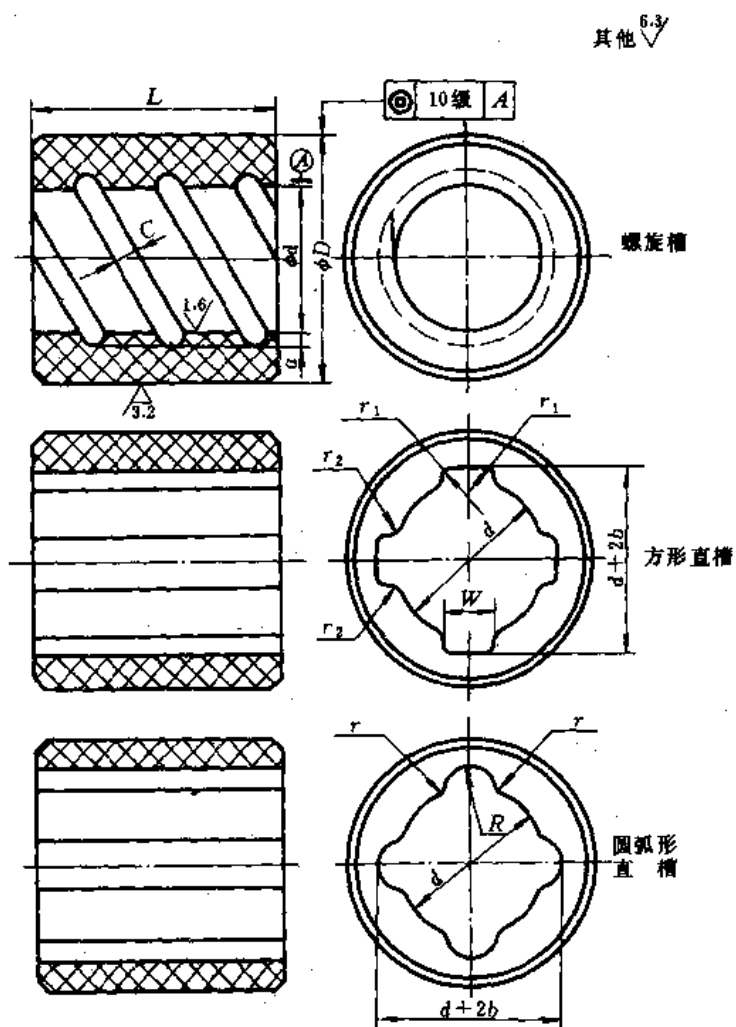
尺寸	外径 D		内径 d		壁厚 e_r		定位孔中心圆直径 D_1	定位孔直径 d_1	定位孔个数 n	滑动表面为扇形面			滑动表面为肋条块		润滑水槽深度或肋条块高度 h	托盘进水孔截面积总和约不小于 (mm^2)
	极限偏差	尺寸	尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差				润滑水槽数	水槽宽 b	圆角 r	肋条块个数	块宽 w		
35		15				25										35
40						30										35
45	-0.10	20	10			32			6		1	8		3		55
50	-0.25					35						6				55
55						43					2					110
60		30				45						8				110
65						50								4		200
70		35	12		0	53	5.5	2至4	10							200
75					-0.15	55										200
80	-0.20	40				60						10				300
85	-0.40	45				65					2		8			400
90						70								5		470
95		50	15			73										470
100						78			12							620
110	-0.20	55				83						12				670
120	-0.45	65	20			92	6.6				2		8	6		670

(续)

尺寸	外径 D		内径 d		壁厚 e		定位孔中心圆直径 D_1	定位孔直径 d_1	定位孔个数 n	滑动表面为扇面形			滑动表面为肋条块		托盘进水孔截面积总和约不小于 (mm^2)							
	极限偏差	尺寸	尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差				润滑油槽数	水槽宽 δ	圆角 r	肋条块个数	块宽 w		润滑油槽深度或肋条块高度 h						
130			70	20			100	6.6							6	900						
140						105	16											16				900
150	-0.20 -0.45		80		0 -0.15		115	9	2至4					8	8	900						
160			90	25		125	20											20				1100
170						130																

表 14-3-117 径向轴承型式、尺寸和公差

(mm)



(续)

内 径 d		外 径 D		长 度 L		带直槽的滑动表面				带螺旋槽的滑动表面		轴承内孔与轴颈之间的最小间隙 (双面)		
尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差	槽数 个	方形槽 ($w \times b$), r_1, r_2	圆弧槽 R, b, r		槽深 c	槽宽 a	轴承外圆设定位要素	轴承外圆不设定位要素	
25	H8	40	p7 外圆无定位要素	32, 40, 48	0 -0.50	4	$w \times b = 10 \times 3$	$r_2 = 2$ $r_1 = 1$	$R = 5$ $b = 3$	6	3	0.07	0.12	
28		44		35, 44, 52			$w \times b = 12 \times 3$	$r_2 = 4$ $r_1 = 2$	$R = 6$ $b = 4$					$r = 4$
30		50		40, 50, 60										
35		55		44, 55, 66										
38		58		46, 58, 70		6	$w \times b = 14 \times 4$	$r_2 = 6$ $r_1 = 3$	$R = 7$ $b = 5$	$r = 6$				
42		62		50, 62, 75										
45		65		52, 65, 78										
50		74		60, 74, 90										
55		80		64, 80, 96										
60		85		68, 85, 102										
70	95	76, 95, 114	8	$w \times r = 16 \times 5$	$r_2 = 8$ $r_1 = 6$	$R = 8$ $b = 6$	$r = 8$							
80	110	86, 110, 132												
90	120	96, 120, 144												
100	130	104, 130, 156												
120	150	120, 150, 180									0.10	0.16		

表 14.3-118 其他技术要求

工作介质 (清水)	含砂量 $\leq 0.01\%$ (质量分数) 酸碱度 (PH) = 6.5~8.5 氯离子含量 $\leq 400\text{mg/L}$ 水温 $\leq 65\text{C}$		止推轴承 的寿命	在规定最大允许负荷下运转 5000 h, 止推轴承厚度减小量不大于 1mm	
	轴承外径 (D) mm	最大允许负荷 kN			
与轴承相匹配的零件 (轴颈、止推盘、座孔、托盘) 技术要求	轴颈和止推盘	材料: 3Cr13 或 45 钢 (镀铬) 表面硬度: 45~50HRC 表面粗糙度: $R_a \leq 0.8\mu\text{m}$	止推轴承 最大允许负荷	35~45	1.5
	座孔	与径向轴承外圆相配合的孔的公差为 H8		50~55	2
				60~65	4
	托盘	止推轴承金属托盘水孔截面积总和见表 14.3-116		70~80	6
				85~95	8
				100~120	10
					130~150
			160~170	22	

6.2 应用水润滑热固性塑料轴承标准时应注的事项

(1) JB/T 5985-92 所规定的水润滑热固性塑料

轴承主要是依潜水泵、水泵用轴承的工况为基础。在这些应用场合, 止推轴承承担主要负荷, 径向轴承的负荷相对较小。止推轴承的最大允许负荷在标准中已有规定, 其转速一般不超过 3000 r/min。由于缺乏径向轴

承受较大载荷的使用经验，所以在标准中未给出径向轴承的最大允许载荷。使用者如有需要，在设计时要注意平衡轴承的抗压能力和保证通过摩擦表面的水流量。

(2) 水润滑热固性塑料轴承的工作原理与金属流体动压油润滑滑动轴承有根本的区别。由于水的粘度太小，在轴承摩擦表面很难形成厚的水膜使两相对摩擦表面完全隔开，而且经实际应用证明，用之有效的轴承滑动表面形状也不具备形成润滑水膜的条件。水润滑热固性塑料轴承的工作原理是依靠其材料自身的良好减摩、耐磨性，依靠水流散热得以正常工作的。因此在设计轴承时，合理选择轴承的结构型式是至关重要的。

选择轴承结构型式的基本要求是在保证轴承抗压能力的前提下，尽量扩大润滑水流通道，保证有充分的水流通过轴承对磨表面。标准中规定了两种结构型式的止推轴承，一种是肋条块型，另一种是扇形面型。有些场合肋条块型滑动表面表现出比较明显的优点，其原因是增加了水流面积。有效减少了轴承滑动表面龟裂现象的发生。但对有些场合，例如轴承载荷较大、工作介质泥沙较大的情况下，采用扇形面结构还是比较适宜的。

(3) 在设计水润滑热固性塑料径向轴承时，一个最重要的参数是确定轴承内孔与轴颈之间的最小间隙。轴承的工作温度一般在70℃左右，最高达80℃。由于塑料的热膨胀性比金属材料大（JB/T 5985所采用的P 117、P 23-1、DAP-2热固性塑料的线膨胀系数约 $(3 \text{ 至 } 3.5) \times 10^{-5}/\text{℃}$ ），加之热固性塑料的遇水膨胀性，所以在设计径向轴承与轴颈的尺寸时，一定要考虑轴承的热胀和水胀间隙。标准中给出了一个最小间隙量（双面），但这一数值是经验性的，设计者可以根据实际使用情况进行修正。

(4) 标准中对径向轴承给出了三个系列长度尺寸，分别是 $L=0.8D$ 、 $1.0D$ 、 $1.2D$ 。设计者在确定轴承长度时要根据实际情况尽量选择较短的轴承，这样有利于轴承的冷却和减小边缘效应。

(5) 止推轴承托盘上开设进水孔，这是热固性塑料止推轴承结构设计中的一个特殊要求。其结构示意图见图14.3-48。在金属止推轴承设计中，由于有外部润滑油循环装置，所以轴承托盘上没有必要设进油孔。在水润滑热固性塑料止推轴承的应用场合，一般没有强制水流循环装置，轴承是直接浸入水中的，如果在托盘上不开设进水孔，运转过程中由于离心力作用，会使轴承处于断水状态。为了保证轴承的正常工作，在保证托盘强度和结构允许的情况下，托盘进水孔的数量和直

径应尽量大。

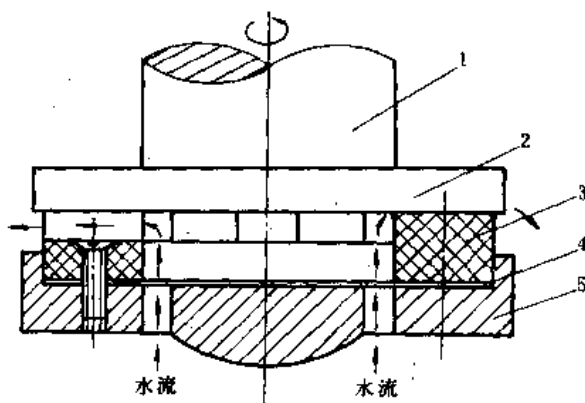


图 14.3-48 止推轴承托盘结构示意图

1—轴颈 2—止推盘 3—止推轴承 4—石棉垫 5—托盘

标准中只给出了托盘进水孔截面积总和的最小值，而没有给出具体的进水孔个数和孔径。这是因为有些结构中，托盘的自动调心外球面球形直径较大，进水孔的个数、孔径、配置需要根据实际情况设计。为便于使用，根据标准规定，推荐用表14.3-119所给的进水孔个数、孔径。

表 14.3-119 推荐采用的托盘进水孔个数、孔径 (mm)

止推轴承外径	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
进水孔个数	3			4				6				
进水孔直径	4	5	6	8				10				
截面总面积 (mm ²)	37.7	58.9	113.1	201.1				301.6		471.2		
止推轴承外径	95	100	110	120	130	140	150	160	170			
进水孔个数	6	8	6		8			10				
进水孔直径	10			12								
截面总面积 (mm ²)	471.2	2628.3	678.6		904.8			1131				

(6) 水润滑热固性塑料轴承是经模压成形的。轴承的精度取决于模具精度、下料精度、压力、温度、保压时间等许多因素。所以轴承的外形精度不易保证。而且由于是热压成形，轴承各部分之间尺寸不均，冷却后易产生挠曲。虽然标准规定的轴承尺寸精度不是很高（相对于金属轴承来讲），但对塑料轴承生产厂来讲还是不易达到的。这就需要在装配前和后对轴承表面进行整形加工，以满足配合要求。需要特别指出的是，轴承经

热压成形后,其表面有一层光亮的表面层,该表面层组织细密、硬度高、表面粗糙度低,减摩耐磨性最好。所以在整形加工时,应尽量不破坏摩擦表面的这层表面层。轴承的非摩擦表面可用车削加工,摩擦表面可用磨削加工,加工量要小。由于热固性塑料比较脆,进行车削加工时车速宜慢,一般不超过 200 r/min,进刀量要小,用硬质合金刀具,并用乳化液润滑冷却。

(7) 径向轴承与轴承座孔的配合有两种定位方式。一种是径向轴承外圆与轴承座孔之间采用过盈配合,这种定位方式实际是沿用金属轴套的定位方式。由于热固性塑料在水中浸泡后其外形尺寸有膨胀性,当径向轴承外圆无约束时,轴承的径向膨胀是沿半径方向向外胀,轴承内径基本不变。但是轴承外圆与轴承座孔之间采用过盈配合定位,轴承遇水膨胀后由于外圆受到约束,轴承内径就要收缩,这样虽然在设计中已留有水胀量,也容易使轴承在运转过程中发生抱轴现象。同时这种定位方式也增加了轴承的内应力,其优点是设计、制造都很方便。径向轴承与轴承座孔的另一种定位方式是采用定位要素定位,径向轴承外圆与轴承座孔之间采用间隙配合。定位要素的形式很多,例如销钉、键槽等。用键槽定位时,要考虑轴承的轴向定位及易加工性。用定位要素定位时,径向轴承外圆与轴承座孔的间隙也不宜过大,过大会影响轴颈的旋转稳定性。间隙量一般不大于 $H8/d9$ 的配合间隙。

由于热固性塑料轴承是硬脆零件,所以安装时只能用木榔头轻敲。

(8) 热固性塑料轴承与金属及其他种塑料轴承相比,对应力集中和边缘效应比较敏感。根据目前止推轴承往往作为主要承载部件的应用情况,在安装止推轴承时要着重减少应力集中和边缘效应这两方面的影响。

止推轴承与金属托盘之间要有石棉橡胶纸作为缓冲垫,缓冲垫的厚度视装配空间而定,一般 2 到 3mm。

为避免边缘效应,托盘底部应有起自动调心作用的外球面。外球面半径视结构和载荷而定。

止推轴承固定于金属托盘后,为使轴承滑动表面与止推盘之间有良好的接触,可以用砂轮对止推轴承滑动表面进行研磨。

7 轧辊油膜轴承 (ZB J 12001—89)

ZB J 12001—89《轧辊油膜轴承》适用于轧钢机轧辊上的油膜轴承。

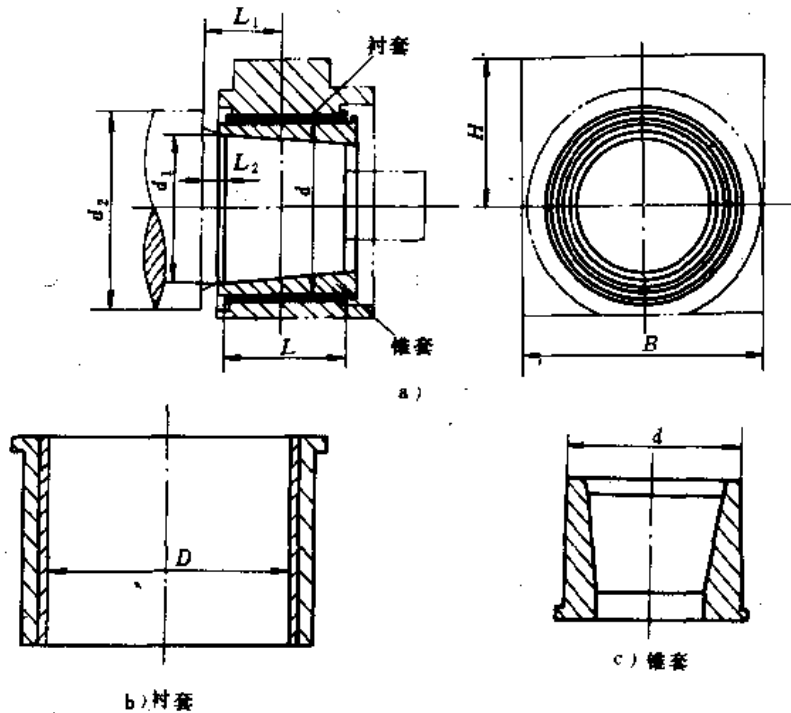
(1) 轴承型式和基本参数见表 14.3-120 和表 14.3-121。

(2) 滚动止推轴承装入轴承盒(见图 14.3-49)后,应转动灵活,轴向应有一定间隙。轴承盒组件装入轴承箱后,其轴向应有一定间隙(见图 14.3-50)。

(3) 其他技术要求见表 14.3-122。

表 14.3-120 轴承型式和基本参数

(mm)



(续)

轴承直径 d	轴 承 长 径 比 L/d									d_1	H (min)	B (min)	L_2	d_2 (min)
	0.60			0.75			0.90							
	L	L_1	最大载荷 (kN)	L	L_1	最大载荷 (kN)	L	L_1	最大载荷 (kN)					
160	95	100	313	120	105	395	—	—	—	140	150	270	35	210
180	110	110	407	135	115	500	—	—	—	160	160	290	35	250
200	120	120	494	150	130	617	—	—	—	170	180	320	40	270
220	130	130	588	165	145	747	—	—	—	190	200	350	50	290
250	150	140	770	190	160	978	—	—	—	220	230	390	50	320
280	170	150	980	210	170	1210	—	—	—	240	260	430	60	360
320	190	165	1250	240	190	1580	—	—	—	280	290	480	70	410
360	220	185	1630	270	210	2000	—	—	—	310	330	530	80	460
400	—	—	—	300	230	2470	360	260	2960	350	360	590	90	510
450	—	—	—	340	260	3150	410	295	3790	390	410	650	100	580
500	—	—	—	375	280	3860	450	320	4630	435	460	710	100	640
560	—	—	—	420	300	4840	500	340	5760	490	510	790	110	720
630	—	—	—	475	330	6090	570	380	7390	550	570	880	120	800
710	—	—	—	530	370	7740	640	430	9350	630	650	980	120	900
800	—	—	—	600	410	9980	720	470	11800	710	730	1090	130	1030
900	—	—	—	675	460	12500	810	530	15000	795	820	1220	125	1160
1000	—	—	—	750	500	15400	900	580	18500	900	910	1350	150	1260
1100	—	—	—	825	550	18600	990	620	22400	980	1000	1480	150	1360
1200	—	—	—	900	580	22200	1080	670	26600	1080	1090	1610	150	1470
1300	—	—	—	975	630	26100	1170	730	31300	1170	1180	1740	170	1590
1400	—	—	—	1050	660	30200	1260	770	36300	1270	1280	1870	170	1700
1500	—	—	—	1130	700	34900	1350	810	41600	1370	1370	2000	170	1820
1600	—	—	—	1200	740	39500	1440	860	47400	1460	1460	2130	170	1950
1700	—	—	—	1280	700	44000	1530	910	53500	1560	1550	2260	170	2060
1800	—	—	—	1350	820	50000	1620	960	60000	1660	1640	2390	170	2190

表 14.3-121 基本参数

(mm)

轴承直径 d	轴 承 长 径 比 L/D									d_2 (min)	H (min)	B (min)	L_2	d_1
	0.67			0.72			0.75							
	L	L_2	最大载荷 (kN)	L	L_1	最大负荷 (kN)	L	L_1	最大载荷 (kN)					
196.85				142.8	106.3	489				249	172	305	38.1	171.45
276.22				200.0	154.0	1143				340	236	406	54.0	238.12
355.60				257.1	187.3	1894				429	292	508	69.9	307.97
905				656	450	12290				1148	800	1220	145	810
945	635	435	14700							1180	840	1270	145	850
985				716	480	14500				1230	875	1320	150	885
1065				770	515	17000				1209	950	1420	150	955
1115							840	550	19600	1350	990	1476	150	1015
1670							1250	750	43800	2000	1525	2180	144	1540

表 14.3-122 其他技术要求

项 目	技 术 要 求	项 目	技 术 要 求						
寿 命	轴承衬套(轴承合金)使用寿命,在板带连轧机上不低于 18000 h,在其他轧机上不低于 10000 h 橡胶密封材料使用寿命不低于 1200h	对衬套的要求	轴承合金用离心浇铸法制造,与钢背的结合强度不小于 60N/mm ²						
			项 目	指 标					
内径公差	H6								
内径表面粗糙度 R_a (μm)	0.8								
对衬套的要求	锻件衬套钢背材料为 S 20 钢,或性能不低于 S 20 钢的其他材料 焊接件衬套钢背材料为热轧厚钢板,为 20 钢或性能不低于 20 钢的其他材料。轴承合金成分和硬度应符合 GB 1174-92 中 ZSnSb11Cu 6, ZSnSb8Cu 4 或 ZSnSb4Cu 4 的规定	对锥套的要求	材料	σ_s	σ_b	δ_5	ψ	AK	HB
			40 CrSi	\geq (N/mm ²)	\geq (N/mm ²)	\geq (%)	\geq (%)	\geq	\geq
			392	636	15	45	47J	241	
			项 目	指 标					
		外径公差		h6					
		外径表面粗糙度 R_a (μm)		0.1					
		锥孔锥度公差 (mm)		≤ 0.04					
		外径与锥孔同轴度公差		5 级					

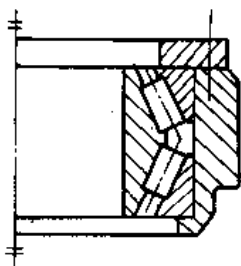


图 14.3-49 止推滚动轴承的安装

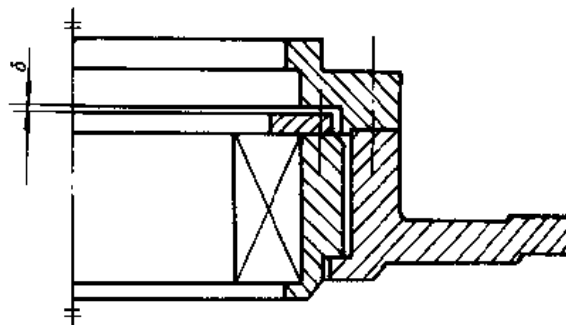


图 14.3-50 轴承盒组件的安装

第4章 滑动轴承性能试验方法

1 滑动轴承双金属结合强度试验方法

轴承双金属结合强度的试验方法有听音法、折弯法、凿铲法、Chalmer法、超声波法、着色渗透检验法等。折弯法、凿铲法在有些行业标准（如JB 3308—83）中已有叙述，它们是定性检验方法，其检验结果受主观因素影响很大。对这两种方法本章不作深入介绍。超声波和着色渗透检验方法，目前我国还没有制订标准，但国际标准化组织已制订有国际标准（见本篇附录中ISO 4383/1:1992和ISO 4386/3:1992）。Chalmer法是唯一的一的定量检测轴承双金属结合强度的标准试验方法。我国参照ISO 4383/2:1982制订了国标GB 12948—91。

1.1 轴承双金属结合强度试验方法 (GB 12948—91)

GB 12948—91《滑动轴承 双金属结合强度破坏性试验方法》适用于合金层厚度大于和等于2mm的锡基、铅基、铜基和铝基轴承合金与钢背的结合强度的测定。

(1) 试样尺寸见表 14.4-1。

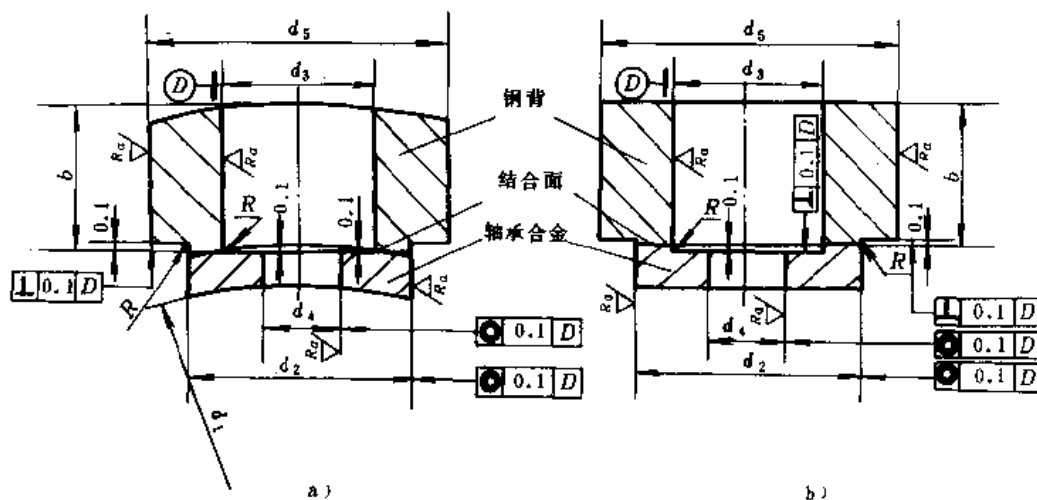
(2) 试验设备为 20~60kN 的万能材料试验机。拉伸试验装置见图 14.4-1a，压缩试验装置见图 14.4-1b。

试验装置的尺寸见表 14.4-1。

(3) 试验操作步骤、结果计算与评定方法和标志示例见表 14.4-2。

表 14.4-1 试样尺寸

(mm)



注意修整图中 0.1mm 处的平面，清除其锐边、毛刺等全部 $R < 0.05\text{mm}$

全部 $R_a 5.0\mu\text{m}$

轴 承	试验面积 A (mm^2)	径 向 轴 承 与 止 推 轴 承						
		试 样				试 验 装 置		
轴承内径 d_1		d_2 ± 0.01	d_3 ± 0.01	d_4 ± 0.1	d_5	d_6 $+0.1$ 0	d_7 0 -0.1	d_8
≤ 200	100	19.58	16	8.1	29	19.7	15.9	M8
> 200	200	28.82	24	12.1	38	29.0	23.8	M12

表 14.4-2 试验操作步骤、结果计算与评定、标志示例

项 目	内 容	项 目	内 容
试验操作	1. 精心调试试验装置在试验机上的位置,使试验载荷垂直作用在试样的结合面上,并将试样固定在试验装置内 2. 平稳而缓慢地施加载荷,应力增值为 $10\text{N}/(\text{mm}^2 \cdot \text{s})$,直到合金层或结合层发生破裂,或者将合金层从钢背上剥离下来(试验载荷不再增加)为止	试验结果评定方法	同一厚度试样不少于 5 个,并取其算术平均值。按图 14.4-2 绘制结合强度曲线 不同轴承合金材料,其厚度特性极限值是通过对不同合金层厚度的试样,进行一系列试验确定合金层厚度大于或等于其厚度特性极限值时,计算出的结合强度数值可直接与该种轴承合金材料的绝对结合强度相比较。合金层厚度小于其厚度特性极限值时,用计算出的结合强度值,按图解法确定其图解绝对结合强度(见图 14.4-2),再与该轴承合金材料的绝对结合强度相比较
试验结果评定方法	结合强度 $R_{ch} = \frac{F_{max}}{A}$ F_{max} —最大载荷 (N) A—轴承合金与衬背的结合面积 (mm^2)	标志示例	例如结合面积 100mm^2 的拉伸试验 (T) 标记为 (压缩试验用 C 表示); GB12948-T100

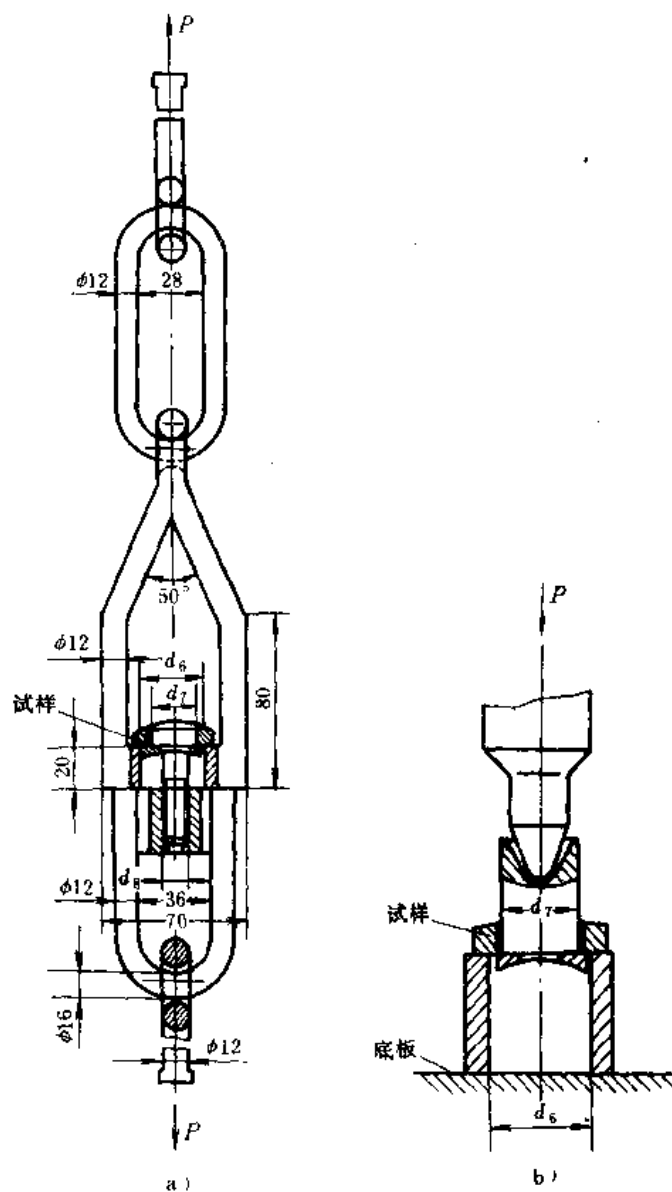
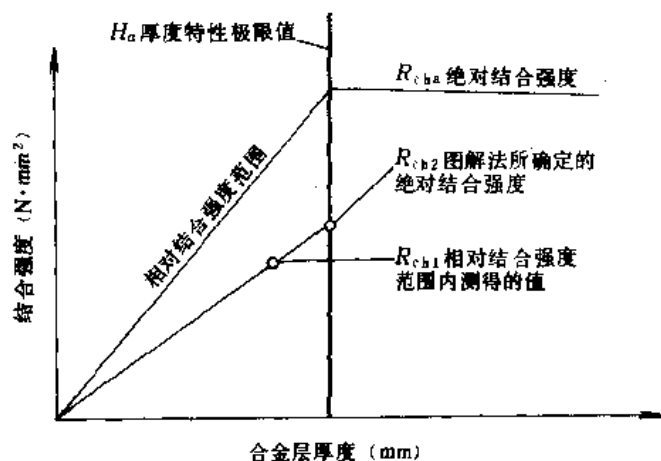


图 14.4-1 试验装置

a) 拉伸试验装置 b) 压缩试验装置



1.2 标准的应用说明

(1) 有关几个试验参数和术语的含意

1) 最大试验载荷 (F_{max}) 试验中使合金层或结合层发生破裂或将合金层从钢背上撕离下来的力。

2) 结合强度 (R_{cb}) 最大试验载荷与试样结合面面积之比。

3) 合金层厚度特性极限值 (H_a) 轴承双金属结合强度随合金层厚度的增加而增加，当达到某一厚度值时，其结合强度不再受厚度增加的影响。此厚度值定为该轴承合金材料的厚度特性极限值。

4) 绝对结合强度 (R_{cb2}) 当合金层厚度增加到大于或等于其厚度特性极限值时，所测得的最大试验载荷与试样结合面面积之比。

5) 相对结合强度 (R_{cb1}) 合金层厚度小于厚度特性极限值时（即在相对结合强度范围内），所测定的最大试验载荷与试样结合面面积之比。

表 14.4-3 几种轴承合金材料与钢背的绝对结合强度值 (N/mm^2)

	锡基合金	铜铅合金 (离心浇铸)	铜铅合金 (粉末烧结)	20%锡铝 合金 (冷轧制)
国外数据	见 ISO 4381	110~112	66~81	63~71
国产材料 (压缩试验)	55~60	176~195	54~76	55~71
国产材料 (拉伸试验)	40~60	180~192	56~74	40~56

6) 图解绝对结合强度 (R_{cb2}) 在已知轴承合金材料的绝对结合强度关系曲线图上(图 14.3-2)，描出相

对结合强度值点，与坐标原点连线并延长，同厚度特性极限值直线相交点。该点所对应的结合强度值，即为该合金材料的图解绝对结合强度。

(2) 几种常用轴承合金材料的绝对结合强度

国内外几种常用轴承合金材料与钢背的绝对结合强度值见表 14.4-3。

2 塑料轴承 pv 值试验方法(GB 7948—87)

塑料轴承压强与轴颈相对于轴承表面相对滑动速度的乘积称为塑料轴承的 pv 值。轴承所能承受的最大 pv 值称为塑料轴承的极限 pv 值。

GB 7948—87《塑料轴承极限 pv 试验方法》主要用于测定塑料或有塑料覆盖层的滑动轴承干摩擦和润滑油润滑极限 pv 值的方法。

(1) 对试样的要求

试样尺寸见图 14.4-3~5。安装图如图 14.4-6 所示。

钢轴套材料为 45 钢，表面硬度为 43~47HRC。与塑料轴承的配合间隙见表 14.4-4。

每组试样不少于 5 对。

表 14.4-4 钢轴套与塑料轴承的配合间隙 (mm)

尼龙 66	聚甲醛	聚四氟乙烯	塑料-青铜-钢背复合材料
0.15~0.20	0.25~0.41	0.25~0.45	0.06~0.12

(2) 试验设备

推荐采用 MPV-1500 型滑动轴承试验机。转速精确到 5% 以内。钢轴套安装部位轴的径向跳动小于 0.01mm。

径向载荷精度:2%。

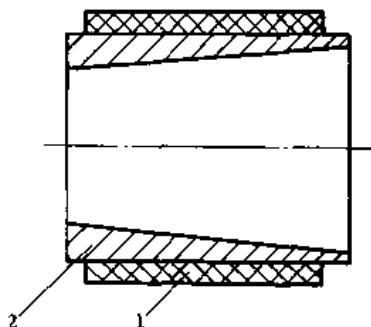


图 14.4-3 塑料轴承和钢轴套
1—塑料轴承 2—钢轴套

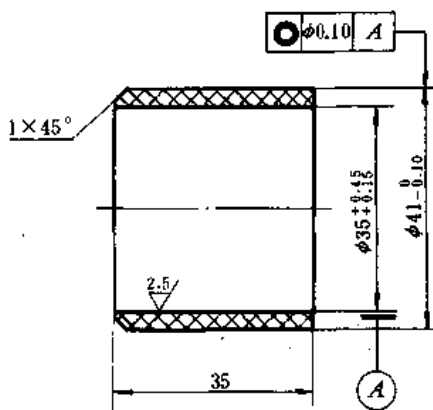


图 14.4-4 塑料轴承

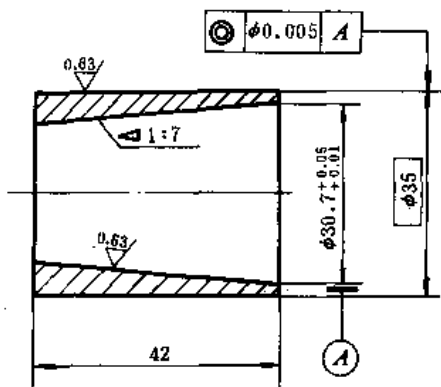


图 14.4-5 钢轴套

磨损测定和记录系统随机均方根差小于 3%。

摩擦力矩测定和记录系统随机均方根差小于 2.5%。

用直径为 $\phi 0.5\text{mm}$ 的铜—康铜热电偶装入塑料轴承内,距轴承表面 0.5~1mm 处测定轴承温升,误差小于 5℃。

(3)试验环境

试验环境应符合 GB 2918-82《塑料试样状态调节和试验的标准环境》规定。试样放置时间不少于 24h。

(4)滑动速度

滑动速度从表 14.4-5 中选取。用定速变载试验法。

表 14.4-5 试验中的滑动速度 (m/s)

0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50
1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00

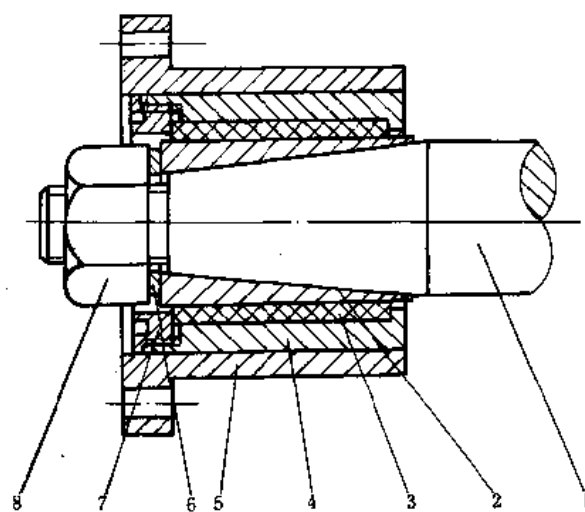


图 14.4-6 塑料轴承和钢轴套的安装图

- 1—主轴 2—钢轴套 3—塑料轴承 4—轴承座(1)
- 5—轴承座(2) 6—垫圈 7—压紧螺母 8—螺母

(5)试验步骤

1)将轴承装入轴承座,拧紧螺母,用精度不低于 0.01mm 的量具测量轴承内径尺寸。

2)将钢轴套安装到试验机主轴上,拧紧螺母,用精度不低于 0.01mm 的量具测量并记录轴套的外径尺寸。并用千分表测量钢轴套径向跳动,应小于 0.02mm。

3)用与塑料轴承不发生化学作用的溶剂(如乙醇、丙酮等)清除试样表面油污。

4)按取定的滑动速度,施加估计极限载荷的 20%~30% 径向载荷,跑合 30min,然后每隔 10min 增加极限载荷的 20%,直至出现下列情况之一,试验终止。

- ①摩擦力或温升剧增;
- ②磨损量达到被实验材料的极限值;
- ③温升达到被实验材料的限定值。

当预先无法估计极限载荷时,应做 1~2 试样的摸索试验。

(6) 结果计算

1) 极限压强计算

$$p = \frac{W}{Ld}$$

式中 p —— 极限压强(N/mm²);
 L —— 塑料轴承长度(mm);
 d —— 塑料轴承内径(mm);
 W —— 极限负荷(N)。

因摩擦力或温升剧增而停止实验时,极限载荷为前级载荷增加 10%;因磨损量或温升达到实验材料极限值而停止实验时,极限载荷为此级载荷。

2) 滑动速度

$$v = \frac{\pi Dn}{60 \times 1000}$$

式中 D —— 轴套外径(mm);

n —— 主轴转速(r/min)。

3) 极限压强(p)与滑动速度 v 的乘积即为极限 pv 值。

4) 标准偏差 s

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^a (x_i - \bar{x})^2}{a-1}}$$

式中 x_i —— 每个试样测定值;

\bar{x} —— 一组试样测定值的算术平均值;

a —— 测定的试样个数。

附录 A ISO4381—1991 滑动轴承 多层轴承用铅基和锡基铸造轴承合金

1 适用范围

本标准规定了多层滑动轴承用铅基和锡基铸造轴承合金。

2 引用标准 (略)

3 技术要求

3.1 化学成分

轴承合金的化学成分应在附表 A-1 和附表 A-2

所规定的范围内,其中单个数值表示最大值。

化学分析方法由轴承合金材料的接收方决定。

3.2 材料性能

材料的性能应符合附表 A-1 和表 A-2 的规定。

20℃ 下的布氏硬度值作为检验和验收值。表中规定的其他性能值是指材料的平均值或范围,作为典型值推荐给设计者。考虑到可能的轴承合金成分范围和冷却条件对材料力学性能的显著影响,所以个别条件下实际材料的性能值与规定值可能会有较大偏差。

附表 A-1 铅基铸造合金

化学元素和性能	化 学 成 分 % (m/m)			
	PbSb15SnAs	PbSb15Sn10	PbSb14Sn9CuAs	PbSb10Sn6
Pb	余量	余量	余量	余量
Sb	13.5~15.5	14.0~16.0	13.0~15.0	9.0~11.0
Sn	0.9~1.7	9.0~11.0	8.0~10.0	5.0~7.0
Cu	0.7	0.7	0.7~1.5	0.7
As	0.8~1.2	0.6	0.3~1	0.25
Cd	—	—	0.3~0.7	—
Ni	—	—	0.2~0.6	—
Bi	0.1	0.1	0.1	0.1
Fe	0.1	0.1	0.1	0.1
Al	0.01	0.01	0.01	0.01
Zn	0.01	0.01	0.01	0.01
杂质	0.2	0.2	0.2	0.2

(续)

化学元素和性能		化 学 成 分 % (m/m)			
		PbSb15SnAs	PbSb15Sn10	PbSb14Sn9CuAs	PbSb10Sn6
试棒的材料性能					
布氏硬度 ^① HB10/250/180	20 C min	18	21	22	16
	50 C ≈	15	16	22	16
	120 C ≈	14	14	16	14
	150 C ≈	10	10	10	8
0.2%屈服应力 $R_{p0.2}$ (N/mm ²)	20 C ≈	39	43	46	39
	50 C ≈	37	32	39	32
	100 C ≈	25	30	27	27
轴承合金厚度≥6mm, 钢背含碳量 C = 0.1% (m/m) 的轴承合金与钢背之间的结合强度(极限值, 见 ISO 4386/2) R_{ch} (N/mm ²) ≈		60	70	67	65
交变弯曲疲劳强度 (10 ⁷ 循环) R_{bt} (N/mm ²)		±24	±25	±26	±21
热膨胀系数 α_L (10 ⁻⁶ /K) ≈		25	24	24.7	25.3
熔化温度范围 (C) ≈		240~350	240~270 ^②	240~420	240~260 ^②
铸造温度范围 (C) ≈		450~500	480~520	480~520	480~520
密度 ρ (kg/dm ³) ≈		9.7	9.9	9.7	10.3

① 硬度试验见 ISO 4384 第一部分和第二部分。

② 如果铜含量大于 0.5% (m/m) 时, 熔化温度上限则为 380 C。

附表 A-2 锡基铸造合金

化学元素与性能		化 学 成 分 % (m/m)		
		SnSb12Cu6Pb	SnSb8Cu4	SnSb8Cu4Cd
Sn	余量	余量	余量	余量
Sb	11.0~13.0	7.0~8.0	7.0~8.0	7.0~8.0
Cu	5.0~7.0	3.0~4.0	3.0~4.0	3.0~4.0
Cd	—	—	—	0.8~1.2
Pb	1.0~0.3	0.35	0.35	0.35
As	0.1 ^①	0.1 ^①	0.1 ^①	0.5
Ni	—	—	—	0.1~0.5
Bi	0.08	0.08	0.08	0.08
Fe	0.1	0.1	0.1	0.05
Al	0.01	0.01	0.01	0.01
Zn	0.01	0.01	0.01	0.01
杂质	0.4	0.2	0.2	0.2

试棒的材料性能

布氏硬度 ^① HB10/250/180	20 C min	25	22	28
	50 C ≈	20	17	25
	120 C ≈	10	11	19
	150 C ≈	8	8	13
0.2%屈服应力 $R_{p0.2}$ (N/mm ²)	20 C ≈	61	47	62
	50 C ≈	60	44	44
	100 C ≈	36	27	30

(续)

化学元素与性能	化 学 成 分 % (m/m)		
	SnSb12Cu6Pb	SnSb8Cu4	SnSb8Cu4Cd
轴承合金厚度 $\geq 6\text{mm}$ 、钢背含碳量 $C=0.1\%$ (m/m)的轴承合金与钢背之间的结合强度(极限值,见 ISO 4386/2) R_{ct} (N/mm ²) \approx	40	80	90
交变弯曲疲劳强度 (10 ⁷ 循环) R_{bf} (N/mm ²) \approx	± 28	± 31	± 34
热膨胀系数 α_L (10 ⁻⁶ /K) \approx	22.7	23.9	23.9
熔化温度范围 (C) \approx	183~400	233~360	233~360
铸造温度范围 (C) \approx	480~520	440~460	440~460
密度 ρ (kg/dm ³) \approx	7.4	7.3	7.3

- ① 硬度检验见 ISO 4384 第一部分和第二部分。
 ② 特殊情况下允许最大含量达到 0.8% (m/m)。
 ③ 特殊情况下允许最大含量达到 0.5% (m/m)。

3.3 材料应用指南

材料应用指南和匹配零件(轴颈)的表面硬度见附录 A-3。

4 标记

例如

PbSb15Sn10 轴承合金的标记为
 轴承合金 ISO4381 -PbSb15Sn10

附表 A-3. 轴承合金应用指南和匹配部件(轴颈)的硬度(参考件)

轴承合金	性能和主要用途	轴颈表面硬度最小值 ^①	轴承合金	性能和主要用途	轴颈表面硬度最小值 ^①
PbSb15SnAs	适用于流体动力润滑工况下、低载荷与低滑动速度的纯滑动切应力情况,具有良好的嵌藏性 在极高的冷却速度下,用连续浇铸工艺将合金浇铸到钢带上 用于卷制轴套、壁厚约在 3mm 以内的薄轴瓦及止推垫圈,内燃机凸轮轴套、齿轮轴套、小型活塞式压缩机中的连杆轴瓦和主轴瓦	160HB	PbSb14Sn9CuAs	有良好的滑动性能,可用于混合摩擦场合。适用于流体动力润滑工况下从高速到低速,耐中等冲击应力,对边缘载荷不太敏感,有较好的导热性。在铅基轴承合金中,具有最高的热载荷能力 用于电机、齿轮、轧机轴承和多瓦块轴承、连杆轴承	160HB
			PbSb10Sn6	适用于流体动力润滑工况下、低载与中等滑动速度的纯滑动切应力,耐中等冲击应力,有良好的嵌藏性	
PbSb15Sn10	适用于流体动力润滑工况下,中载和中等滑动速度的纯滑动剪切力情况,耐冲击应力差。有良好的嵌藏性 用于中等应力下的滑动轴承,可倾式瓦块轴承、十字头轴承、圆锥破碎机用轴承		SnSb12Cu6Pb	用于流体动力润滑工况下,中载与高到低滑动速度时,有良好的滑动性能;有较高的抗冲击应力的能力。对交变弯曲应力和边缘载荷敏感。与粗糙轴颈(灰铸铁)相配时有较高的抗磨能力 用于涡轮机、压缩机、电机和齿轮用轴承	

(续)

轴承合金	性能和主要用途	轴颈表面硬度最小值 ^①	轴承合金	性能和主要用途	轴颈表面硬度最小值 ^①
SnSb8Cu4	有良好的滑动特性、顺应性好，高的韧性，嵌藏性好。适用于流体动力润滑工况下高滑动速度、中等载荷情况，耐低频冲击应力，对交变弯曲应力不敏感 常用于高载荷滚轧机轴承、卷制轴套、壁厚约在3mm以内的薄壁轴承和止推垫圈	160HB	SnSb8Cu4Cd	有良好的滑动特性，适用于流体动力润滑工况下高滑动速度，重载荷情况；对边缘载荷不敏感，耐高频冲击应力，对交变弯曲应力不敏感，有良好的嵌藏性 用于大型活塞式发动机的主轴承和连杆轴承，十字头轴承及轧机轴承	160HB

① 对多层金属轴承，轴承合金与轴颈表面的硬度差应能保证避免在工作条件下咬粘现象的发生。工作条件，尤其是润滑条件对轴颈材料的选择有很大影响。据此原因，所推荐的轴颈表面硬度是一个最小值。通常情况下，铅基和锡基轴承合金与非淬硬和未回火轴颈材料相匹配。

附录B ISO 4386/1—1992 滑动轴承 金属多层轴承 第1部分 结合强度非破坏性超声波检验

1 适用范围

ISO 4386的这一部分规定了用超声波确定轴承合金与其衬背之间的结合缺陷的方法。该方法适用于铅基和锡基轴承合金层厚度大于或等于0.5mm的带衬背的多层金属滑动轴承。

由于存在有不确定反射波，所以该方法不适用于距轴承边缘、油孔和油槽边缘半个石英晶体直径范围内的区域，同样也不适用于轴承结合面上带燕尾槽沿燕尾槽边缘区域。在这些边缘区域和对接面区域轴承背与轴承合金的结合状态评定方法见ISO 4386/3。

ISO 4386的本部分内容只能对轴承合金与其衬背的结合状态作定性评定，而不能像ISO 4386/2那样对结合状态作定量估计。

本标准详细阐述了将测头贴在轴承合金面一侧的脉冲反射波评定方法。如果将测头贴在衬背面一侧，则信号的处理方法与之类似。

以轴承合金与衬背之间粘结表面区域反射回的声能作为评定结合质量的依据。

2 引用标准 (略)

3 符号

本标准采用下列符号
IS 输入信号

BE 结合面的反射波
WE 衬背的反射波
RE 基准反射波

4 试验仪器

4.1 超声波检验仪

本标准采用A型检波显示器显示的脉冲反射超声波探伤仪。该仪器装有可读出分贝数的增益控制器，并可调节时基范围。关闭扫描抑制和放大功能。

4.2 测头

根据轴承合金层厚度、衬背厚度和衬背材料选择测头尺寸、频率、型式，见附表B-1。

附表B-1 测头的选择

轴承合金层厚度 (mm)	衬背厚度 (钢) ^① (mm)	测头直径 (mm)	测头频率 (MHz)	测头型式
>2	20~250	10~30	2~5	单石英晶体
1~3	5~50	10~15	4~6	双石英晶体
0.5~3	1~25	6	10	双石英晶体

① 对铸铁，最大值到钢的0.5倍；对青钢，最大值减少到钢的0.3到0.2倍。

如果轴承合金层很薄，输入信号与结合层反射波

在显示屏上区分不开,有必要采用更高频的双石英晶体测头。

4.3 时基范围

为了在一个合适的基准块上获得至少两个结合面反射波,时基范围应当是可调的。该基准块的合金层由两部分组成,一部分是轴承合金与衬背材料结合良好,另一部分轴承合金与衬背材料结合不良。基准块的材料和各层的厚度与被检验轴承一样。

5 准备工作

5.1 检验表面(滑动表面)的准备

5.1.1 检验表面条件

检验表面粗糙度 $R_a \leq 5\mu\text{m}$ 。

5.1.2 检验表面清洗

用适当的清洗剂清除检验表面机加工后留下的污垢和油迹。必要时,用清洁的纸或擦布擦干检验表面。

5.2 超声波扫描

检验轴承时,可以采用接触式扫描,以轻机油为耦合剂;也可以用浸液法扫描。对小尺寸轴承,由于在曲面上难以达到均匀耦合,用接触式扫描检验可能比较困难。

如果选择曲面半径与轴承表面曲率半径近似的测头则可以改善耦合均匀性。另一方面,尤其是对直径小于100mm的轴承,可以采用从轴承衬背一侧作接触扫描,轴承背表面一定要光滑(见5.1.1)。如果从轴承合金面一侧的扫描所得结果不确定,例如,因为缺陷是在衬背层内,则可以采用从衬背面一侧扫描作进一步检验。

6 检验级别

检验的严格程度分下面三级。从第一级到第三级逐渐加严。

一级:受检区为整个位于法兰边缘、接合面边缘的滑动表面;对滑动表面作点状检验。

二级:受检区域为整个止推边表面、位于法兰边缘、接合面边缘的滑动表面区。另加整个最大承载区(例如,对径向轴承,当载荷为垂直向下时,最大承载区为 $60^\circ \sim 120^\circ$ 范围内的滑动表面)。

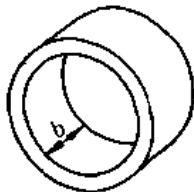
三级:用测头逐行检验整个法兰区域和滑动表面。为保证所有点都受到检验,以20%石英晶体直径的行重叠度进行检验。

7 缺陷分组

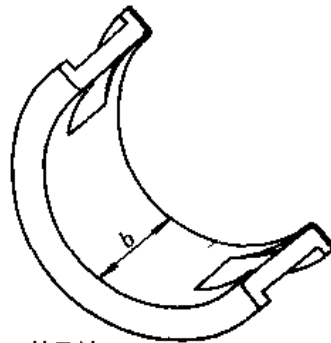
缺陷组的选择取决于轴承工作中的应变。衬背的设计影响到加工费用。因而有如下的缺陷组分类(见附表B-2)。

附表 B-2 缺陷分组

组别	结合区域 ^①		边缘区域 ^②	
	单个缺陷 (mm ²) max.	总缺陷 (%) max.	(%) max.	缺陷相对于单个边缘长度 但不得超过 (mm) max.
A	0	0	0	0
B ₁	0.75b	1	1	5
B ₂	2b	1	1	5
C	2b	2	2	10
D	4b	5	4	20



轴套

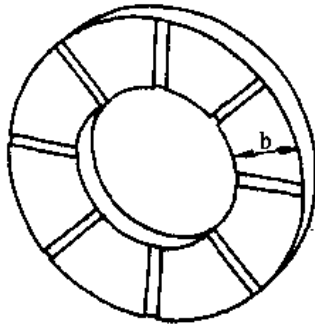


轴承衬

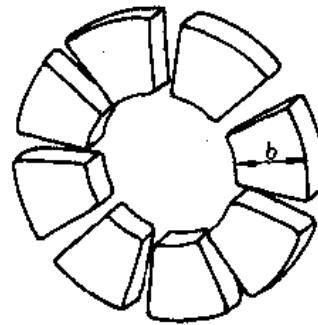
a) 径向滑动轴承

(续)

组别	结合区域 ^①		边缘区域 ^②	
	单个缺陷 (mm ²) max.	总缺陷 (%) max.	(%) max.	缺陷相对于单个边缘长度 但不得超过 (mm) max.



止推垫圈



止推瓦块

b) 止推滑动轴承

① 结合区域是指径向或止推轴承元件完全连续的实际结合区域。

b 单位为 mm, 对径向轴承等于轴承有效宽度; 对止推轴承等于瓦块或垫圈环的宽度。

如果单个缺陷大于总缺陷, 则采用总缺陷

② 边缘区域是指轴承合金与衬背之间可见的过渡区域。对径向轴承和止推轴承, 边缘长度为平面的或对接面的边缘长度; 对瓦块或可倾瓦块止推轴承, 边缘长度为一个单个瓦块的周长

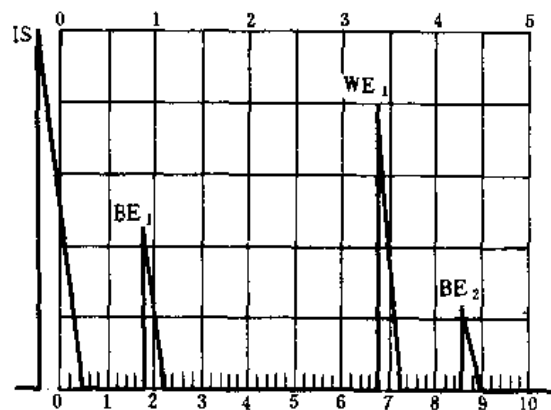
A 组缺陷: 适合于钢背厚度小于 70mm 的新加工的轴承, 在衬层区域无空隙、孔和中断。壁厚变化不超过 25%。

等于或低于背壁反射波的高度, 则合金与背的结合是良好的 (见附图 B-1)。

B₁ 和 B₂ 组缺陷: 适合于钢背厚度小于 100mm 的新加工的轴承, 在衬层区域无空隙、孔、无中断。壁厚变化不超过 50%。

C 组缺陷: 适合于钢背厚度小于 100mm 的新加工或维修轴承 (如果必要, 衬层区域可以有空隙、孔和中断)。壁厚变化不超过 50%。

D 组缺陷: 适合于 A 组、B 组、C 组缺陷, 不适用的其他新加工和维修轴承。



附图 B-1 结合良好

8 试验

8.1 背壁反射波检验

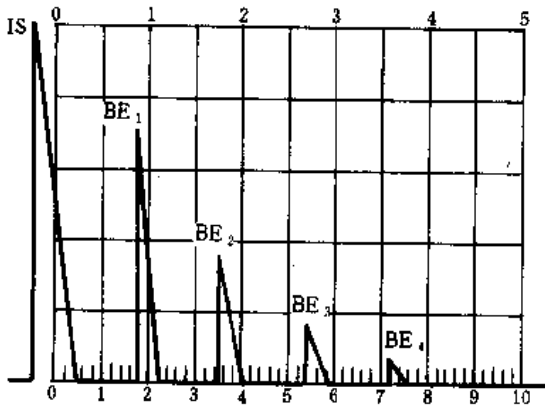
如果轴承的几何形状和衬背材料允许, 可用下述结合面反射波与背壁反射波相比较方法来检验结合质量。两种方法可任选之一。

8.1.1 根据结合面反射波与背壁反射波的相对高度检验

用符合 4.2 要求的测头, 若结合面反射波的高度

如果结合面区域的反射波高度大于背壁反射波的高度, 则表示轴承合金与其衬背的结合不充分。更甚者, 如果没有背壁反射波出现而且结合面反射波重复出现 (至少三个重复反射波), 则表示轴承合金与其背没有结合 (见附图 B-2)。评定时, 这两种结果都视作结合有缺陷。如果结合面反射波和背壁反射波同时衰减, 或信号发散, 这表示轴承合金层内疏松。如果在轴承合金层内的疏松区域邻近结合有缺陷的区域, 则由

于结合质量评定的不确定性，这些疏松区也判作结合有缺陷区。



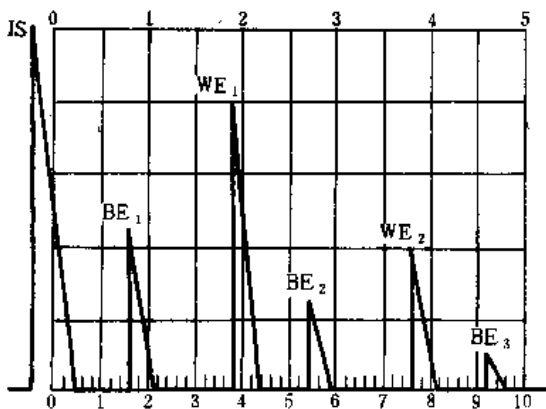
附图 B-2 没有结合

对小直径壁厚很厚的轴承，或当使用双石英晶体测头时，由于声束发散或声波减弱，即使结合良好，背壁反射波也会弱于结合面反射波。当有疑问时，用基准块(钢和轴承合金)来确定结合良好和不好时结合面反射波高度之间的比值。

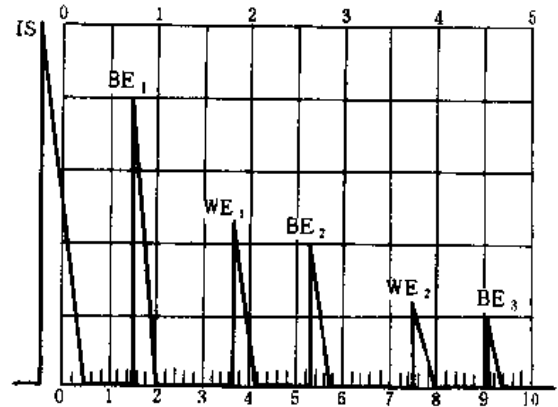
8.1.2 根据背壁反射波高度的衰减的检验

使用符合 ISO 2400 或 ISO 7963 规定的基准块校准检验仪器的扫描以使在显示屏上获得至少两个背壁反射波。然后调整放大率使被检验轴承的第一个背壁反射波达到显示屏高度的 80%。将背壁反射波在显示屏上的位置作标记。出现在第一个背壁反射波之前的中间反射波的位置则表示出结合缺陷或背材料缺陷。

然后根据背壁反射波的衰减程度估价缺陷的严重程度(见附图 B-3 和附图 B-4)。根据 8.2，在轴承评价中一个高度等于或小于 50% 显示屏高度的反射波就表示一个显著缺陷。



附图 B-3 结合良好



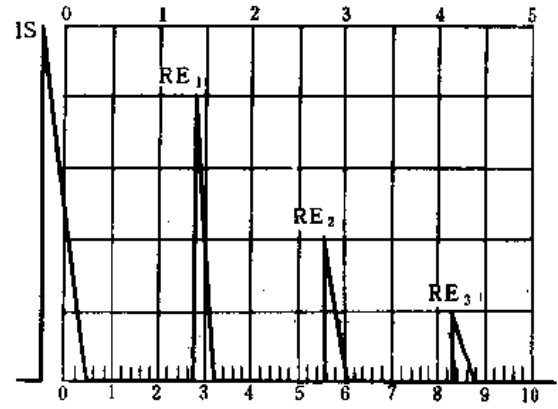
附图 B-4 结合不良

8.2 无背壁反射波的检验

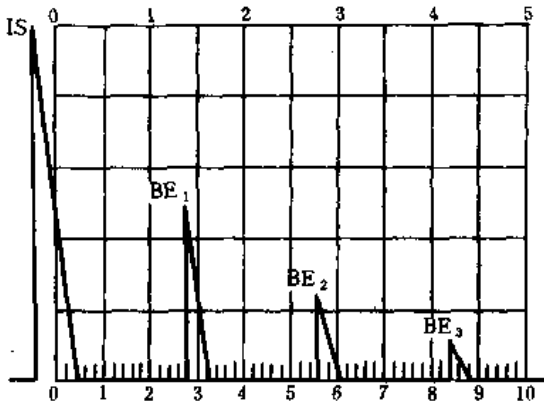
用基准块产生的基准反射波评价结合质量。这种基准块是用单层轴承合金材料制成，其厚度约等于轴承合金层厚度。调整基准反射波使之高度达到 80% 的显示屏高度(见附图 B-5 和附图 B-7；对双石英晶体测头，见附图 B-9 和附图 B-11)。如果第一个结合面反射波低于基准反射波则说明结合良好(见附图 B-6；对双石英晶体测头，见附图 B-10)。如果第一个结合面反射波高于或等于基准反射波则说明结合有缺陷(见附图 B-8；对双石英晶体测头，见附图 B-12)。

如果信号变得不规则或发散，说明轴承合金层内存在有疏松。

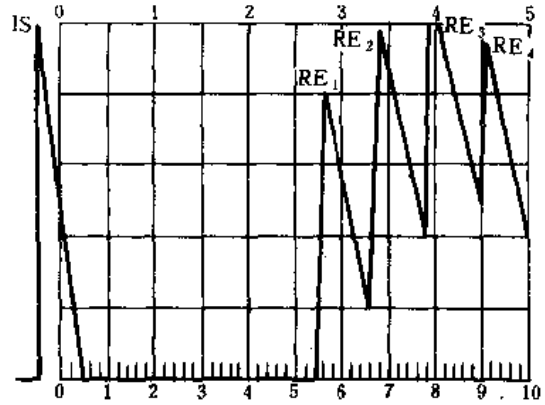
如果轴承合金层内的这些疏松区域邻近结合有缺陷区域，由于结合质量评定的不准确性，这些疏松区域也被认为结合有缺陷区域。



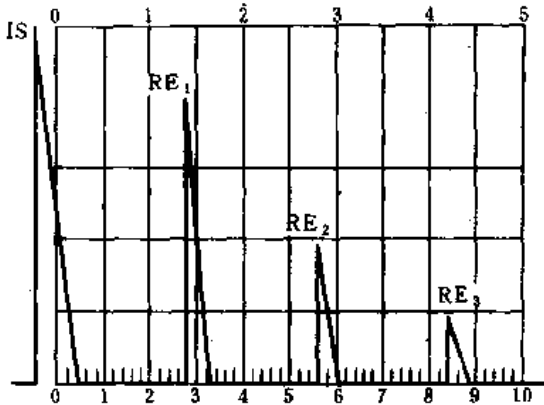
附图 B-5 基准反射波的调整



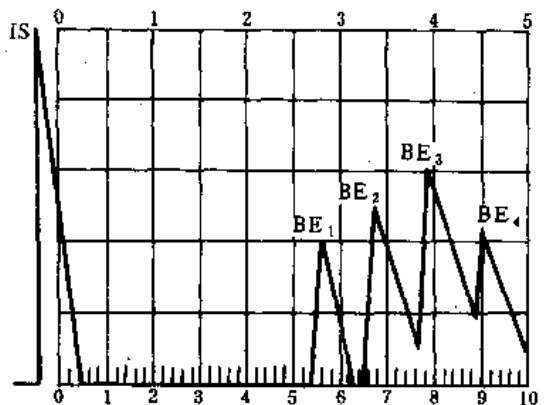
附图 B-6 结合良好



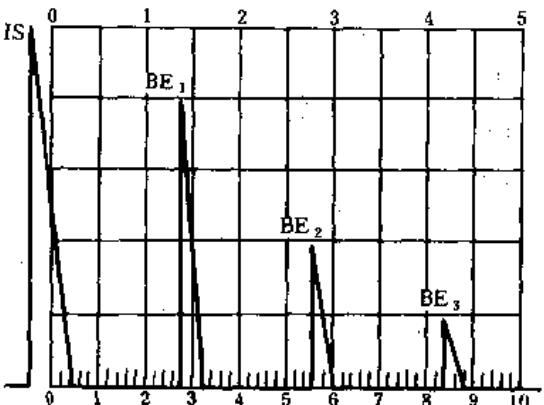
附图 B-9 双测头基准反射波的调整



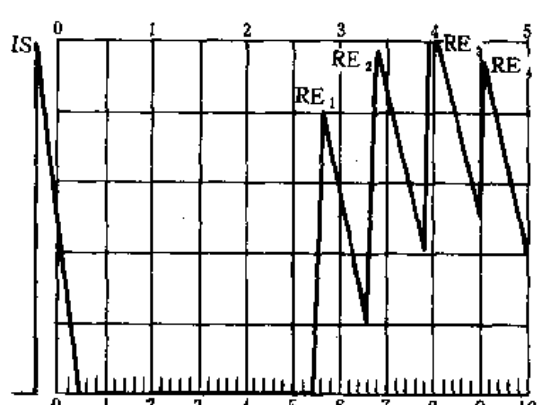
附图 B-7 基准反射波的调整



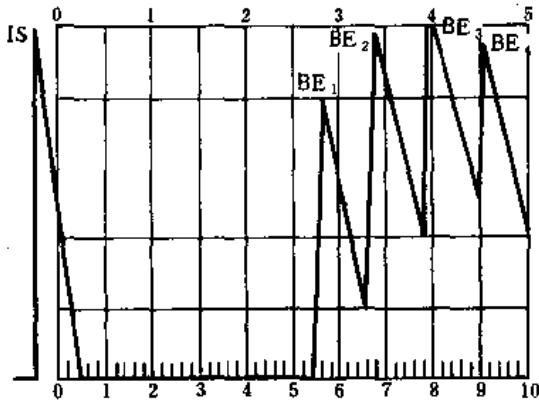
附图 B-10 结合良好 (双测头)



附图 B-8 结合不良



附图 B-11 双测头基准反射波的调整



附图 B-12 结合不良 (双测头)

9 评定

按照本标准进行检验结果的评定,通常只计入尺寸大于或等于半个石英晶体直径的结合缺陷。

出现在结合面反射波和衬背反射波之间的中间反射波表明在钢层中存在有层状缺陷,必须标记这些有缺陷区域并在试验报告中说明。

9.1 有缺陷区的标记

如有可能,有缺陷区应用直边界线标出。测头中心位置对确定结合良好与结合不好区域的分界线有决定作用。

孤立的点状缺陷用等于测头直径的一半值表示。

如果两个或两个以上的缺陷之间的距离小于十分之一的轴承宽度 b ,则认为这些缺陷为一个连续缺陷。

9.2 缺陷允许存在量

见附表 B-2。

对径向轴承,可以给轴承的不同区域以不同的允许缺陷等级,这取决于载荷的种类、大小和方向(例如,对承载区为 A 组缺陷,其他区为 C 组缺陷)。

10 标记

按照本标准,应按如下方式表示检验级别和缺陷组。

例如

检验级别 2, 缺陷组 C:

检验 ISO 4386—2C

11 检验报告

对检验结果应写出检验报告,但对一级和二级的检验报告应协商而定。

检验报告中要包括如下内容:

- 1) 参照本标准;
- 2) 滑动轴承的尺寸和材料;
- 3) 轴承合金层厚度;
- 4) 试验设备;
- 5) 测头的型式和尺寸;
- 6) 检验频率;
- 7) 放大率和检验范围;
- 8) 基准块(尺寸和材料);
- 9) 轴承加工厂商和检验日期;
- 10) 按照 8.1.1、8.1.2 或 8.2 的检验技术要求。

如果发现缺陷,应在图纸上标明缺陷的准确位置,并附在检验报告中。

附录 C ISO 4386/3—1992 滑动轴承 金属多层轴承 第 3 部分 非破坏性着色渗透检验

1 适用范围

本标准规定了用于检验滑动轴承滑动表面结合缺陷和不连续点的非破坏性着色渗透检验。

着色渗透方法用于检测:

1) 位于轴承边缘区域、对接面区域的轴承背与轴承合金转换区域的结合缺陷,这些缺陷用 ISO 4386/1 规定的超声波检验方法检查不出;

2) 轴承滑动表面的不连续点。

原则上,着色渗透检验方法适合于成品多层滑动轴承。

轴承背与轴承合金的结合检验仅适用于轴承背材为钢、铸钢或铸铜的铸造多层滑动轴承。

对于那些没有镀锡的背材,或者镀锡困难的背材,例如珠光体铸铁、不锈钢、铸铝,由于轴承合金与这种背材之间可能不结合,所以该检验方法不适用于这类背材。

2 引用标准

ISO 4386/1—1992 滑动轴承 多层金属轴承
——第1部分：结合强度非破坏性超声波检验

3 安全保护

因为着色渗透检验技术要求使用危险品、易燃和(或)易挥发材料,所以要求具备常规的有关事项的防护、危险物质处理和环境保护要求。

4 检验表面预处理

4.1 一般要求

为利于渗透剂进入被检验表面的不连续点,要去除被检验表面的残余物质。用机械方法去除在机加工时附着于表面上的金属屑,用化学方法去除附着于表面上的油和脂。最后,将被检验表面充分干燥,最高温度不超过55℃。

检验表面粗糙度 $R_a \leq 5\mu\text{m}$ 。

4.2 机械法预清洗

被检验表面的铁锈用刷子、磨料喷丸工艺或类似方法去除。但要注意保证表面缺陷不致在预清洗过程中封死。如果必要,建议用机械法预清洗后对表面作浸蚀处理,然后将表面充分漂洗和干燥。

4.3 化学法预清洗

被检验表面上的残余物质需用适当的清洗材料进行清洗,例如用去油剂、浸蚀剂或油漆去除剂。然后,用合适的方法,例如漂洗被检验表面,去除被检验表面和不连续点的化学预清洗材料的痕迹。

4.4 干燥

预清洗工艺的最后,被检验表面必须经干燥处理,以使表面不连续处不存在有水 and 清洗材料。

5 渗透剂的应用

(1) 用于检验的渗透剂应必须是可以用水或溶液再去除的。检验温度,亦即被检验表面的温度应在10℃和50℃之间。渗透剂越粘,越容易临时清洗。

(2) 应用渗透剂时,可以将轴承浸入渗透剂,或用刷子或用喷雾器喷刷。渗透时间一般为10~60min。如果渗透剂很粘,则至少要20min。在渗透时间内要不断地润湿被检验表面。

6 剩余渗透剂的去除

去除被检验表面上的渗透剂的方法有,用水漂洗法,或用便携式喷雾器喷水(水中不含洗涤剂)法,水压小于0.2MPa,或用布蘸适合于渗透剂的溶剂将渗透剂轻轻擦去。通过在标准试样上预先检验操作程序以保证不过度擦洗。用于清除渗透剂的水或溶液的温度不高于50℃。

7 显相液的应用

被检验表面完全干燥后必须立即应用显相液。

显相液是粉料悬浮于液体中的悬浮液,所以将它应用于被检验表面时要摇动或搅动均匀。可以用喷雾器或喷枪将显相液喷到被检验表面上,以保证在被检验表面上形成一层薄而均匀的膜。显相剂涂层厚度小于25 μm 。

对荧光渗透剂,显相粉可以在尘暴箱内施加到被检验表面上。

由于渗透剂在显相液中扩散很快,所以在应用显相液后要立即观察被检验表面,这样有利于较好地对比显相作出判断。试验结果与检收标准之间的比较必须在10~60min内完成。允许发生轻微均匀的褪色。

8 检查

8.1 结合缺陷

在多层轴承各端面或对接面处轴承背与轴承合金层的过渡区出现的显相印记按照ISO 4386/1进行评定。

8.2 滑动表面

滑动表面的不连续点,如较深的工具划痕或大的晶格裂纹,也可留下显相印记,但这些印记都不作评估。这些表面须经再次仔细地机加工后再重新进行检验。

尺寸不超过1.5mm的孤立印记可以被忽略。

通过与附图C-2至附图C-3作比较来对检查结果进行评定和分级。按照质量依次降低的次序它们共分为A到E五级。

用于比较的基准表面可以是正方形或长方形,其面积为1dm²。

9 最终清洗

只有当残留的渗透剂对后续工艺或轴承功能有影响时才在最终检查后对轴承进行最终清洗。

10 检验报告

检验结果应记录在检验报告内。检验报告应包括下面的内容：

- 1) 按照 ISO 4386 的本部分；
- 2) 轴承尺寸和材料；
- 3) 使用的检验介质的标记，以及生产厂商名称、产品型式和批号；
- 4) 轴承背与轴承合金过渡区的结合检验结果和允许的显象印记、发现的缺陷组；
- 5) 滑动表面的检验结果、允许的显相印记和发现的缺陷级别；
- 6) 检验地点、日期、操作人。

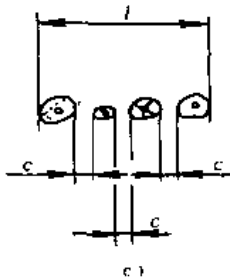
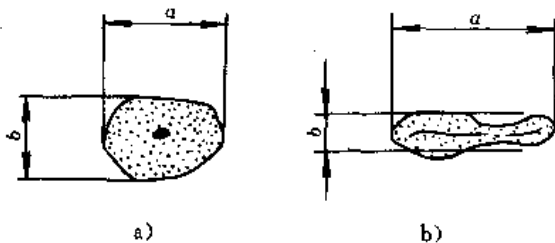
11 缺陷分级和验收标准 (补充件)

11.1 总则

附图 C-1 表示的是显相印记型状。

被检验表面与附图 C-2 至附图 C-6 比较。附图 C-2 至附图 C-6 分别代表的面积为 1dm^2 。被检验表面可以为正方形或长方形，最大边长不超过 250mm 。

用于比较的检验表面应当是被检验表面上的最差的部分。

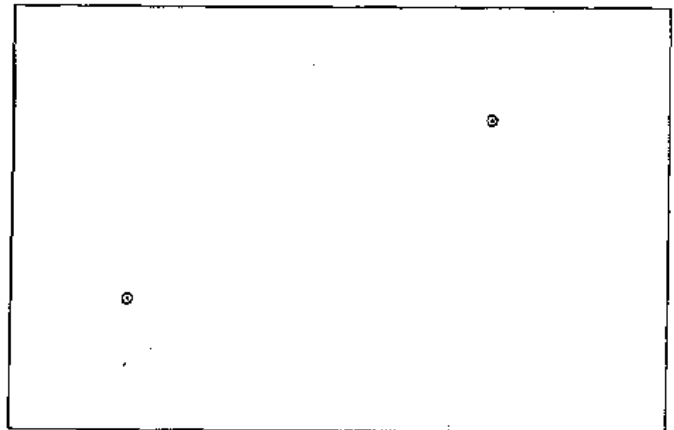


附图 C-1 显相印记

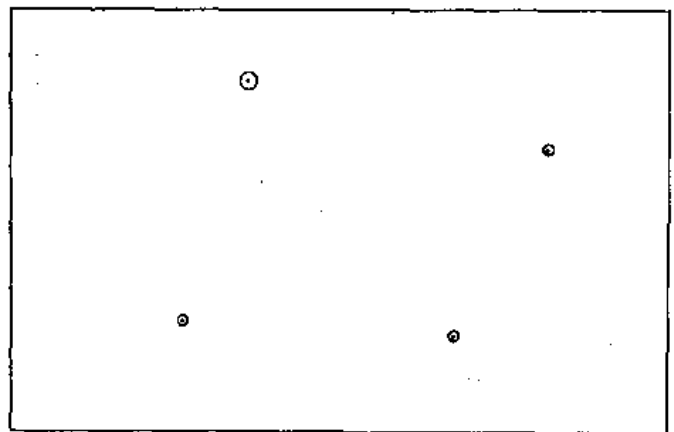
a) 圆型 $\left(\frac{a}{b} < 3\right)$

b) 线型 $\left(\frac{a}{b} \geq 3\right)$

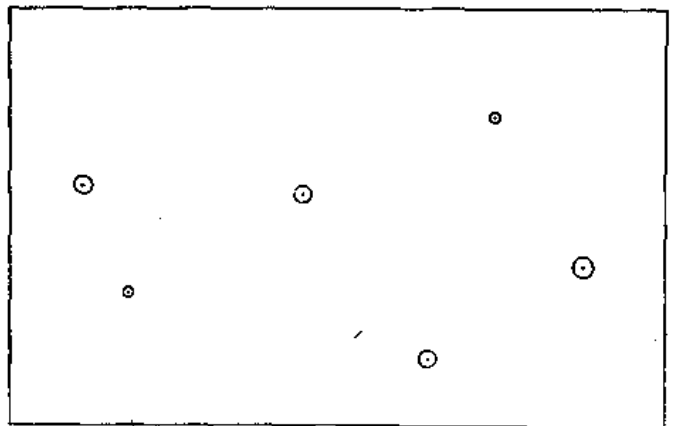
c) 线状排列 ($c=2\text{mm max}$)



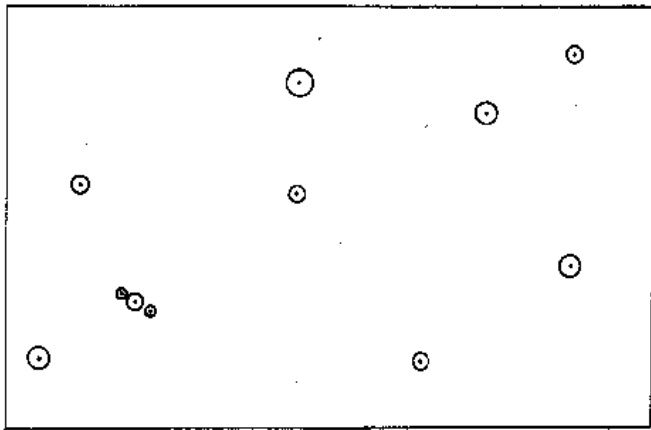
附图 C-2 A 级显相印记形状和位置



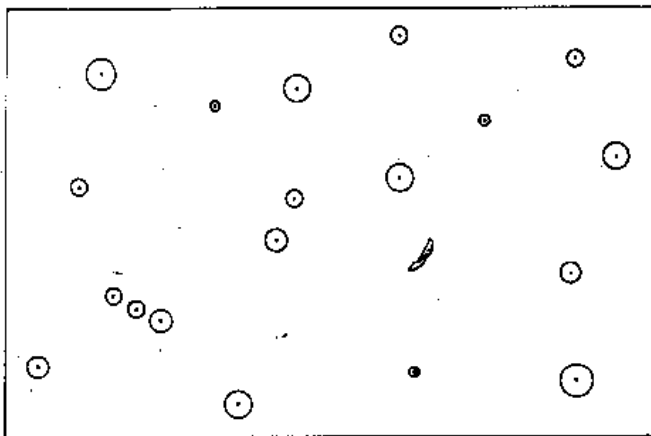
附图 C-3 B 级显相印记的形状和位置



附图 C-4 C 级显相印记的形状和位置



附图 C-5 D 级显相印记的形状和位置



附图 C-6 E 级显相印记的形状和位置

11.2 A 级验收标准

- 1) 无 $a > 3\text{mm}$ 的圆型显相印记。
- 2) 无线型显相印记。
- 3) 无线状排列显相印记。
- 4) 不超过两个显相印记，最大总面积不大于 6.3mm^2 。

- 5) 显相印记最大总面积： $10\text{mm}^2/\text{dm}^2$ 。

11.3 B 级验收标准

- 1) 无 $a > 4\text{mm}$ 的圆型显相印记。
- 2) 无线型显相印记。
- 3) 无线状排列显相印记。
- 4) 不超过 4 个显相印记，最大总面积不大于 16mm^2 。
- 5) 显相印记最大总面积： $20\text{mm}^2/\text{dm}^2$ 。

11.4 C 级验收标准

- 1) 无 $a > 5\text{mm}$ 的圆型显相印记。
- 2) 无线型显相印记。
- 3) 无线状排列显相印记。
- 4) 不超过 6 个显相印记，最大总面积不大于 40mm^2 。
- 5) 显相印记最大总面积： $50\text{mm}^2/\text{dm}^2$ 。

11.5 D 级验收标准

- 1) 无 $a > 6\text{mm}$ 的圆型显相印记。
- 2) 无线型显相印记。
- 3) 无 $l > 10\text{mm}$ 的线状排列显相印记。
- 4) 不超过 11 个显相印记，最大总面积不大于 100mm^2 。
- 5) 显相印记最大总面积： $125\text{mm}^2/\text{dm}^2$ 。

11.6 E 级验收标准

- 1) 无 $a > 8\text{mm}$ 的圆型显相印记。
- 2) 无 $a > 7\text{mm}$ 的线型显相印记。
- 3) 无 $l > 16\text{mm}$ 的线状排列显相印记。
- 4) 不超过 20 个显相印记，最大总面积不大于 250mm^2 。
- 5) 显相印记最大总面积： $250\text{mm}^2/\text{dm}^2$ 。

附录 D ISO/TR 6281—1990 滑动轴承 流体动压和混合润滑条件下的试验台试验指南

引言

世界上广泛应用不同试验系统的滑动轴承试验台。由于实际应用中各种不同的要求导致出现一系列滑动轴承试验台设计。令人遗憾的是，由于这些试验台的润滑条件通常未作准确定义，使在这些试验台上所

获得的试验结果相互之间不能直接比较，而且这些结果与实际应用也无关系。不同的试验台产生不同的试验结果。

本技术报告的目的是通过对运转条件作较为准确地定义，尤其是对润滑条件的定义，以求改善各种试验台试验结果之间的可比性和互换性。

下列参量可充分描述润滑条件:

- 1) 最小油膜厚度, 及在动载条件下其分布随时间和在轴承各点上的变化;
- 2) 最大油膜压力;
- 3) 动载条件下沿周向和轴向的油膜压力分布随时间的变化及其在轴承材料中引起的(交变)应力;
- 4) 润滑油膜最高和平均温度, 摩擦系数以及这些参量随时间的变化。

润滑剂与轴承材料之间会发生摩擦化学反应, 所以也应对润滑剂作尽可能详细地描述。

为此决定首先规定统一的滑动轴承试验指南。

在 1984 年 10 月 12 日召开的 ISO/TC 123/SC2 维也纳会议上决定将本试验方法作为国际标准技术报告。待积累经验后制订成为国际标准。

1 范围

本技术报告建立了运转于完全流体动压条件下和混合润滑条件下、通过机械接触调节载荷大小、油润滑无翻边轴承试验台试验指南。

本技术报告适用于静载和动载下的单层和多层轴承试验。

2 引用标准 (略)

3 试验目标

混合润滑或完全流体动压润滑条件下的滑动轴承试验台试验可以获得下述性能的数据:

- A 跑合特征
- B 抗磨损能力
- C 轴承与轴颈材料间的相容性(抗咬粘性)
- D 嵌藏性
- E 抗轴颈划伤能力(划伤引起硬质颗粒污染)
- F 静载承载能力
- G 形变能力
- H 顺应性
- I 动载承载能力(疲劳强度)
- J 抗侵蚀能力(气蚀、液流侵蚀、颗粒侵蚀)
- K 抗腐蚀能力

上述性能的确定要求能够直接建立起完全流体动压润滑或混合润滑条件的运转条件。某目标所要求的运转条件意味着完全流体动压润滑与混合润滑之间是可重复的、随时间变化的。

总之, 有必要对运转条件和明显涉及到的润滑条件作明确说明。

4 试验要求

如果试验台和试验程序符合下列要求, 则运转条件就可以完全确定。

- 1) 简单的机械结构;
- 2) 简单的分解程序, 尤其是可以“原位”检查被试验轴承;
- 3) 专用测量技术的应用 如有可能, 应用放射核素技术或润滑剂的 X 射线荧光分析技术对磨损作连续测量; 尽可能测量润滑油膜厚度、润滑油膜温度和轴承温度、润滑油中的压力分布和转矩;
- 4) 试验轴承尺寸的详细说明 轴承应具有高的尺寸稳定性, 小的轴颈挠曲, 特殊情况下应可以改变尺寸稳定性或轴颈挠曲度;
- 5) 不影响建立润滑油膜压力的充足的润滑剂供给系统;
- 6) 流体动压条件意义明确并可用实验核实;
- 7) 混合润滑条件与完全流体润滑条件表现出明显区别;
- 8) 试验中能够模拟实际工况中的整个温度和应力范围;
- 9) 动载条件下轴承边缘受压状态应尽可能一致。

5 试验程序

实际中的试验程序取决于所要测定的性能参数。为保证由不同试验台试验得的数据之间具有可比性, 和由试验台试验得的数据可应用于实际, 有必要建立描述试验中流体动压润滑程度的参量。所以, 试验台、试验步骤、试验条件、试验轴承以及可能的其他对润滑有影响的因素都应作详细说明。第 3 款所列试验目标的特征参量见 5.1 款至 5.3 款。

每个试验目标都需要确定的特征见 5.4 款到 5.7 款。

5.1 试验目标 A、B、C、D 和 E 的特征参数

(1) 通过计算或测量确定最小油膜厚度。

(2) 润滑油膜厚度随时间的变化, 和轴承中小块油膜厚度的局部发展随下述参量的变化。

1) 描述滑动付表面状态的参数, 例如

$$\lambda = \frac{h_{\min}}{\Sigma R_a} \quad (\text{对试验目标 A 和 B})$$

式中 h_{\min} —— 润滑油膜最小厚度;

ΣR_a —— 滑动付表面粗糙度和。

2) 污染颗粒的尺寸和硬度(对试验目标 D、E, 也可能包括 J)。

3) 在有意减小最小润滑油膜厚度之前立即能够描述滑动付表面状态和硬度的参数(对试验目标C)。

4) 滑动付可能的几何偏差(轴颈挠曲和轴承上的局部压痕)(对试验目标G和I)。

5) 最小间隙处的滑动速度和剪切率。

6) 润滑剂油膜温度和轴承温度,如有必要,和温度分布。

5.2 试验目标F、G、H和I的特征参数

(1) 最高油膜压力。

(2) 油膜压力沿轴承周向和轴向的变化。

(3) 油膜压力沿轴承周向和轴向分布随时间变化。

(4) 轴承材料中的最大静应变。

(5) 轴承材料中的最大动应变,及其随如下1)~3)所述参数的变化。根据应用场合以平均应变和交变应变表示动应变。

1) 轴承结构和轴承材料各金属层的静强度值(对试验目标F、G和H)。

2) 轴承结构和在适当的温度范围内轴承材料各金属层的动强度值(对试验目标I)。

3) 油膜温度和轴承温度,如有必要,和温度分布。

5.3 试验目标J的特征参数

(1) 油膜厚度随时间和在轴承各点的分布。

(2) 轴承间隙内的速度分布,例如用最小间隙处的最大剪切率及其随时间、轴承上各点的分布来表征。间隙内的速度分布与轴承结构和轴承的几何变形有关,轴承的几何变化又与轴承的部位和磨损程度有关。

5.4 试验目标A、B、C、D和E的特征参数

(1) 磨损时间(对试验目标A)

(2) 接触几何形状随时间的变化(描述表面微观和宏观形状的参数)(对试验目标B和C)。

(3) 磨损随时间的变化。

(4) 壁厚减小量或轴承重量减轻量。

(5) 对多层轴承,表层轴承材料的持久性(对试验目标B)。

(6) 轴承的综合持久性,轴承损坏达到预计程度时的运转数(对试验目标D和E)。

5.5 试验目标F、G、H和I的特征参数

(1) 塑性变形达到预定最大值时的运转数。

(2) 第一个裂纹出现时的运转数(对试验目标I)。

5.6 试验目标J的特征参数

(1) 浸蚀达到预定最大值时的运转数。

(2) 浸蚀随时间的变化。

5.7 试验目标K的特征参数

(1) 腐蚀达到预定最大值时的运转数。

(2) 腐蚀随时间的变化。

(3) 相同运转条件下(润滑油膜厚度、剪切率等相同)与非腐蚀性润滑剂的自由腐蚀对比试验。

6 试验规范

必须区分试验设备(6.1)、试验程序(6.2)、试验条件(6.3)、试验轴承包括轴颈(6.4)、流体动压参数(6.5)和试验结果(6.6)的特征。试验设备、试验程序、试验条件和试验轴承的特征对试验的进行十分重要,而流体动压参数和试验结果特征对试验结果的比较和应用则很重要。

试验过程中,轴承和轴颈材料可能会发生变化(如因扩散引起的变化),这需要磨损表面截面的金相研究资料作证明。

6.1 试验台

对试验台应给下列有关资料:

- 1) 名称;
- 2) 原理(主要要素);
- 3) 结构;
- 4) 设计极限参数;
- 5) 辅助设备,如过滤器;
- 6) 试验轴承的位置和数目;
- 7) 加载方式;
- 8) 摩擦测量方式;
- 9) 磨损测量方式;
- 10) 温度测量点的位置;
- 11) 任何附加设备,如过滤器。

6.2 试验程序

需要规定下列特征:

- 1) 平均载荷;
- 2) 载荷级值;
- 3) 载荷增加速率;
- 4) 交变载荷的时间和位置函数关系;
- 5) 速度(转速);
- 6) 轴颈和轴承周期性不规则转动的时间函数;
- 7) 滑动速度;
- 8) 应力作用时间;
- 9) 暂停时间。

6.3 试验条件

应给出润滑剂、润滑剂供给和温度的下列有关条件。

6.3.1 润滑剂

- 1) 类型;
- 2) 化学成分;
- 3) 粘度/温度关系 (见 ISO 3448);
- 4) 密度 (见 ISO 3675);
- 5) 污染杂质 (夹杂粒子、研磨材料)。

6.3.2 润滑剂供给

- 1) 类型 (喷油润滑、油环润滑、压力循环润滑等);
- 2) 供给压力;
- 3) 将油引入轴承间隙的方法 (油孔、油腔或油槽; 其尺寸和位置);
- 4) 润滑剂流速;
- 5) 润滑剂总量及在油池内保留时间;
- 6) 过滤方法。

6.3.3 温度

- 1) 油入口温度;
- 2) 油出口温度;
- 3) 轴承温度;
- 4) 如果可能, 温度随时间的变化;
- 5) 温度测量点的位置;
- 6) 环境温度;
- 7) 油池温度。

6.4 试验轴承和轴颈

应给出试验轴承和轴颈的下列有关说明。

6.4.1 轴承

- (1) 材料性能
 - 1) 标准名称;
 - 2) 化学成分;
 - 3) 加工方法;
 - 4) 热处理;
 - 5) 组织条件;
 - 6) 硬度;
 - 7) 屈服强度;
 - 8) 抗压强度;
 - 9) 弹性模量;

- 10) 热膨胀系数。

(2) 尺寸、加工方法和粗糙度

- 1) 内径;
- 2) 外径;
- 3) 壁厚;
- 4) 有效宽度;
- 5) 有效内径;
- 6) 试验前室温下的轴承间隙和运转中的轴承间隙;
- 7) 轴承内表面的加工方法;
- 8) 表面粗糙度 R_a ;
- 9) 座孔;
- 10) 钢背厚度。

6.4.2 轴颈

(1) 材料性能

- 1) 标准名称;
- 2) 化学成分;
- 3) 加工方法;
- 4) 热处理;
- 5) 组织条件;
- 6) 硬度;
- 7) 弹性模量。

(2) 尺寸、加工方法和粗糙度

- 1) 直径;
- 2) 长度;
- 3) 试验运转中的挠曲;
- 4) 偏心率;
- 5) 表面加工方法;
- 6) 表面粗糙度 R_a 。

6.5 流体动压参数

- 1) 最小油膜厚度 h_{\min} ;
 - 2) 润滑油膜厚度随时间的变化及其在轴承各点的分布;
 - 3) 最大油膜压力;
 - 4) 油膜压力沿轴承周向和轴向的分布;
 - 5) 油膜压力随时间的变化关系;
 - 6) 材料中的最大静态应变;
 - 7) 材料中的最大动态应变 (平均和交变应力);
 - 8) 最大剪切率;
 - 9) 剪切率随时间的变化和在轴承各点的分布;
 - 10) 摩擦系数;
 - 11) 摩擦系数随时间的变化。
- 上述流体动压参数, 除剪切率随时间的变化和在

轴承各点的分布规律之外,都是可以测量的。但也可以用计算的方法确定这些参数,例如按照 ISO 7902/1 进行计算。

应当注意的是,在计算中的对轴承几何形状和载荷方式的简化对流体动压参数计算和测量的可靠性具有一定的影响。

6.6 试验结果

- 1) 对损坏的描述 (也见 ISO 7146);
- 2) 损坏程度;
- 3) 材料磨损损失体积;

- 4) 单位时间内的磨损分布或磨损率;
- 5) 强度 (交变载荷的幅度——转换为切应力);
- 6) 试验时间 (载荷循环数);
- 7) 描述试验结束后轴承微观和宏观形状变化的特征参数;
- 8) 经 4×10^7 次载循环后轴承表面不出现裂纹或剥落的动载荷强度;
- 9) 试验条件、速度、油入口温度和轴承测量温度。实际应用测量结果时,应考虑不同的设计和运转条件。

附表 D-1 为试验规范一览表。

附表 D-1 试验规范一览表 (参考件)

试验目标	试验规范		试验结果	试验目标	试验规范		试验结果
	流体动压参数	有关参数			流体动压参数	有关参数	
A 跑合特征	最小油膜厚度 h_{min}	描述表面地貌的参数	临界运转周期	F 静载荷承载能力	最大油膜压力 压力沿周向和轴向的变化	轴承结构 轴承材料层的静态强度	临界运转周期 损坏程度
B 耐磨性	h_{min} 随时间的变化和在轴承各点的分布	$\lambda = \frac{h_{min}}{\sum R_a} \leq 1$	接触几何形状变化 (微观和宏观) 厚壁减小量 质量损失 损坏程度 磨损随时间的变化	G 形变能力	轴承合金层上的最大静载荷	$\lambda = \frac{h_{min}}{\sum R_a} > 1$	临界运转周期 损坏程度
C 轴承材料与轴颈材料的相容性 (抗咬合性)	摩擦系数 摩擦系数随时间的变化	描述表面地貌的参数 $\lambda = \frac{h_{min}}{\sum R_a} \leq 1$ 滑动副各自的硬度	临界运转周期 损坏程度	H 顺应性	最高和平均润滑油膜温度		损坏程度
D 嵌藏性 E 抗轴颈划伤能力	最小油膜厚度 h_{min} h_{min} 随时间的变化和在轴承各点的分布	描述表面地貌的参数 $\lambda = \frac{h_{min}}{\sum R_a} \leq 1$ 滑动副各自的硬度 磨粒尺寸 (PG) 磨粒硬度和数量 $\lambda = \frac{h_{min}}{\sum R_a + PG} \leq 1$	临界运转周期 损坏程度	I 动载荷承载能力 (疲劳强度)	润滑油膜压力随时间的变化 轴承材料层内的动应力	轴承结构 轴承材料层的静态强度 $\lambda = \frac{h_{min}}{\sum R_a} > 1$ 轴承材料层的动态强度	临界运转周期 损坏程度
				J 抗浸蚀性 (气蚀液流浸蚀、粒子浸蚀)	润滑油膜厚度随时间的变化和在轴承各点的分布、速度分布和最大剪切率及其随时间的变化和在轴承各点的分布	轴承几何形状的动态变化 $\lambda > 1$	临界运转周期 耐久性 损坏程度 浸蚀随时间的变化
				K 抗腐蚀性	最高和平均油膜温度 润滑剂化学成分	$\lambda > 1$	临界运转周期 损坏程度 腐蚀随时间的变化

7 试验台 (参考件)

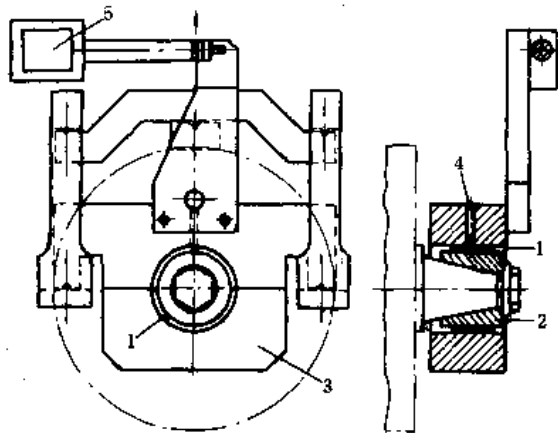
有四种实质上完全不同的试验台,其简图如下所示。一些试验目标可以要求使用其他设备。

7.1 静载荷试验台 (附图 D-1)

试验台要素:

- 1) 轴承的安装和检查方便;
- 2) 流体动压参数计算相对简单;

- 3) 如果发生初始点接触则在跑合中引起轴承几何形状改变;
- 4) 该试验台适合于非圆柱轴承的试验;
- 5) 摩擦力测量方便;
- 6) 可以用弹簧加载和砝码加载。



附图 D-1 静载荷试验台
1—试验轴承 2—轴颈 3—轴承座
4—油孔 5—摩擦力矩测量仪

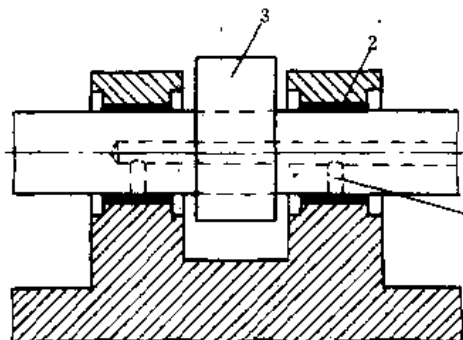
7.2 旋转载荷试验台 (附图 D-2)

试验台要素

- 1) 流体动压参数计算相对简单;
- 2) 圆柱轴承在跑合过程中不改变形状 (磨损为均匀分配);
- 3) 轴承整个内圆表面都受到试验, 因而有必要对

轴承内孔作专门的预加工;

- 4) 作用于轴承上的载荷受轴旋转速度的影响。



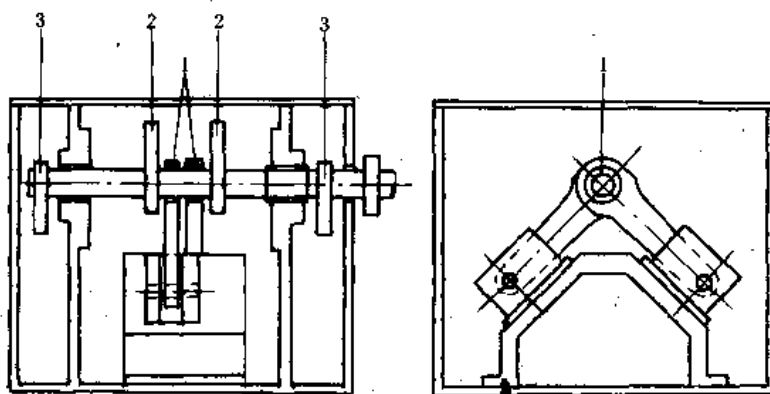
附图 D-2 旋转载荷试验台
1—油孔 2—试验轴承 3—不平衡质量 (可调)

7.3 由轴颈挠曲而形成交变载荷的试验台 (附图 D-3)

正弦交变载荷的产生是依靠两互成 90° 的固定连杆上的旋转载荷。

试验台要素

- 1) 结构简单;
- 2) 如果发生初始点接触, 则跑合过程中轴承几何形状有所改变;
- 3) 该试验台适合于非圆柱轴承的试验;
- 4) 间隙保持空载;
- 5) 作用于轴承的载荷受转速影响。



附图 D-3 轴颈挠曲的交变载荷试验台
1—试验轴承 2—不平衡质量 3—平衡质量

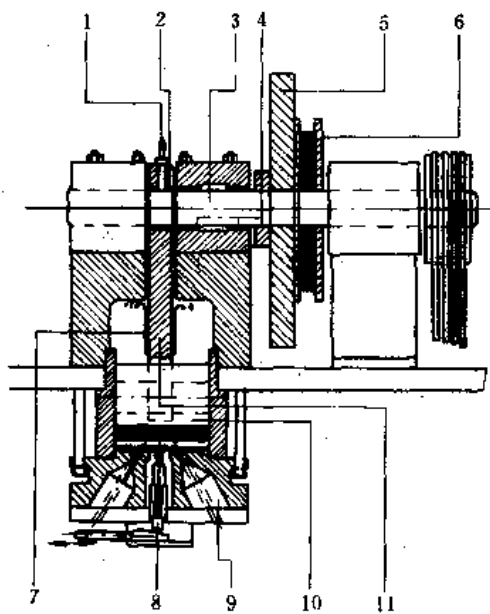
7.4 用液压系统加载的动负荷试验台 (附图 D-4)

被试验轴承安装在连杆上。该连杆或受液压载荷作用或者是刚性固定轴偏心轴颈的一部分。

试验要素

- 1) 如果发生初始点接触, 则跑合过程中轴承几何形状有所改变;
- 2) 该试验台适合于非圆柱轴承的试验;
- 3) 间隙保持空载;

4) 载荷与转速无关。



附图 D-4 用液压系统加载的动负荷试验台

1—油入口 2—试验轴承 3—试验轴 4—辅助轴承 5—飞轮 6—挠性联轴器 7—应变仪 8—最大压力调整带 9—液压油入口阀 10—活塞 11—连杆

8 获得具有可比性试验结果的条件(参考件)

8.1 试验轴承

为获得具有可比性的试验结果,建议试验轴承具有下列特征数据:

- 1) 试验轴颈直径: 55mm
- 2) 宽径比
 - 厚壁轴承: 0.8
 - 薄壁轴承: 0.3

3) 壁厚

- 厚壁轴承: 10mm
- 薄壁轴承: 2.5mm

4) 轴承合金层厚度

- 厚壁轴承: 1.5mm
- 薄壁轴承: 0.3mm

对多层轴承,附加层厚度 (0.02 ± 0.002) mm

5) 表面粗糙度

- 机加工轴承孔: $R_a = 0.6 \sim 0.8 \mu\text{m}$
- 试验轴颈: $R_a = 0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$

6) 试验轴颈硬度: 55HRC

8.2 试验条件和辅助试验设备

为确定轴承的动载荷承载能力,需要建立经 4×10^7 次载荷循环后(即滑动速度 10m/s、旋转 200h)未损坏轴承的一些类型的 Wöler 曲线。

用轴承合金剥落的第一个表面裂纹的出现来描述轴承的动载荷承载能力。对双金属轴承,表面裂纹或轴承合金的首次剥落作为评价轴承动载承载能力的依据;对多层轴承,中间层的第一个裂纹或剥落是决定性的。特殊情况下,以镀层的第一个裂纹作为评定依据。

对厚壁轴承,试验用 ISO VG100 润滑油;对薄壁轴承,试验用 SAE 30 润滑油。

试验轴承的供油压力不小于 0.5MPa。必须测量油的入口温度。试验过程中必须测量和记录轴承的自身温度。

温度测量点位于周向 $\pm 60^\circ$ 的范围内,并包括压力峰值区;轴向位于轴承中心线上。对厚壁轴瓦位于距轴承滑动表面 5mm 处;对薄壁轴瓦位于轴承背上。

在 4h 的跑合周期内,载荷应逐步增加。

附录 E ISO/DIS 7902/1—1990 稳态条件下的流体动压径向轴承计算 第1部分 计算程序

1 适用范围

ISO 7902 的本部分规定了轴颈表面与轴承滑动表面完全被润滑剂油膜分离的油润滑动压滑动轴承的计算程序。目的是使设计出的滑动轴承工作可靠。

本标准适用于圆柱轴承,轴承包角 θ 为 360° 、 180° 、 150° 、 120° 和 90° ,包角弧形中部承载。如果忽略

因油膜压力和温度引起的变形,认为轴承间隙的几何形状是不变的。

该计算程序用于确定和优化轴承参数,如那些用于汽轮机、发电机、电动机、齿轮系统、轧钢机、泵及其他机械中的轴承。但这只限于稳定工况下,即在连续运转条件下,载荷的大小及方向不变、全部运转部件的角速度不变。该计算方法也适用于旋转载荷作用于

全轴承的情况。该计算程序不适用于动载,即:载荷大小和方向随时间变化,例如那些由振动及高速转子失稳所带来的载荷。

2 引用标准 (略)

3 有关计算、假设和前提的基础知识

(1)对有限长度轴承,计算方法的基础是雷诺微分方程的数值解,并针对油膜压力的形成考虑正确的物理边界条件:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(h^3 \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(h^3 \frac{\partial p}{\partial z} \right) = 6\eta (\mu_s + \mu_B) \frac{dh}{dx} \quad (1)$$

公式中的符号说明见第5款。

(2)推导雷诺方程及求其数值解时采用了下列理想化的假设和前提。这些假设和前提的可行性已在实验及应用中得到充分证实。

- 1) 润滑剂为牛顿体。
- 2) 润滑剂流动为层流。
- 3) 润滑剂完全粘附于滑动表面。
- 4) 润滑剂是不可压缩的。
- 5) 在载荷区润滑间隙充满润滑剂,在非载荷区润滑剂是否充满间隙取决于轴承的润滑剂供给方式。
- 6) 润滑剂的惯性作用、重力及磁力可忽略不计。
- 7) 构成润滑间隙的零件是刚性的,或者其变形可以忽略不计;其表面为理想圆柱体。
- 8) 与油膜厚度相比,作相对运动的两表面的曲率半径非常大。
- 9) 油膜厚度在轴向(z 坐标轴)不变。
- 10) 垂直于轴承表面(y 坐标轴)的润滑剂膜压力波动可被忽略不计。
- 11) 在垂直于轴承表面(y 坐标轴)方面没有运动。
- 12) 在整个润滑间隙内润滑剂是等粘度的。
- 13) 润滑剂从轴瓦始端供入,或者是从最大间隙处供入。供油压力与油膜压力相比可忽略不计。

(3)油膜压力形成的边界条件要满足下列连续性条件:

在油膜压力曲线的起点 $p(\varphi_1, z) = 0$

在轴承两端 $p(\varphi, z = \pm B/2) = 0$

在油膜压力曲线的终点 $p(\varphi_2(x), z) = 0$

$$\frac{\partial p}{\partial \varphi}(\varphi_2(x), z) = 0$$

对某些类型和尺寸的轴承,边界条件可以作特殊规定。

对半轴承,如果满足下面的条件

$$(\varphi_2 - (\pi - \beta)) < \frac{\pi}{2}$$

那么在轴承出口端的压力曲线终点

$$p(\varphi = \varphi_2, z) = 0$$

(4)雷诺微分方程的数值积分可用压力变换方法完成,即通过应用支撑点的网格系统变换微分方程而得到一系列线性方程。网格节点的数量对数值积分精度有重要影响,建议采用不等距网格。代入压力曲线终点的边界条件后,经积分可得压力沿轴向和周向的分布情况。

将相似原理用于流体动压滑动轴承理论,得到有关如承载能力、摩擦特性、润滑剂流量、相对轴承长度等参数的相似性无量纲参数。相似性无量纲的应用减少了雷诺微分方程所要求的数值解的数量(见ISO 7902/2)。只要能满足ISO 7902所规定的条件和满足相应的数值精度,也可以用其它类型的微分方程解。

(5)ISO 7902/3规定了许用工作参数,为保证轴承能够正常工作,计算结果要针对这个参数进行修正。

特殊情况下,为了特殊用途也可以采用不同于ISO 7902/3规定的工作参数。

4 计算程序

(1)本标准规定的计算方法,目的是要计算出实际工况下的轴承工作特性参数,并与许用参数比较,以得到正常工作的轴承。因此,各种工作条件下轴承的工作参数都须在许用范围之内,为此必须分析研究连续运转下的各种工作条件。

(2)如果能够使润滑剂把轴承两匹配表面完全隔开,则就可以确保不发生磨损,连续在混合润滑工况下运转会导致轴承提前失效。但在混合润滑情况下的短期运转是不可避免的。例如在开机和停机时,通常正确情况不会导致轴承失效。如果轴承受重载,则在低速下起动和停机时需要有助的液体静压润滑装备。有益于弥补表面几何形状偏差的跑合和适应性磨损是允许的,但应限制在一定的区域和时间内,并且不允许发生过载。在某些情况下,采用特定的跑合程序是有益的,这也取决于材料的选择。

(3)机械载荷极限取决于轴承材料强度,只要不妨碍轴承正常工作,轻微的永久变形也是允许的。

(4)热载荷极限取决于轴承材料的热稳定性,同时也取决于润滑剂的粘-温特性和老化速度。

(5)获得有关滑动轴承正确计算的先决条件,是要知道各种连续运转工况下的工作条件。但在实际中,工作条件常受到一些在设计阶段不能预知的或永远难以预料的额外干扰,因此,建议在实际工作参数与许用工

作参数之间留有适当的安全裕度。一些常见的影响因素包括,例如:

- 附加力(失稳、振动等);
- 与理想几何形状的偏差(加工及安装误差等);
- 腐蚀、电浸蚀等。
- 其他影响因素见 6.7 款。

(6) 按照 ISO 7902, 润滑间隙内为层流是必要条件, 所以需要验证雷诺数, 可按式(2)进行验算:

$$Re = \frac{\rho v_s \frac{s}{2}}{\eta} = \frac{\pi D n_s \frac{s}{2}}{v} \leq 41.3 \sqrt{\frac{D}{s}} \quad (2)$$

$Re > 41.3 \sqrt{D/s}$ 的轴承(如因圆周速度过高)具有较高的损失系数和高的轴承温度。紊流轴承的设计计算不属于 ISO 7902 的考虑范围。

(7) 滑动轴承的计算要考虑下列因素(首先是已知轴承尺寸和运转数据):

- 承载能力与油膜厚度的关系;
- 摩擦功率;
- 润滑剂流量;

热平衡。

上述参量之间相互关联, 求解用迭代法。求解步骤见附图 E-4 的计算流程图。

为对参数优化, 在计算中可以改变一些参数或改变计算步骤。

5 符号和单位 (附图 E-1 和附表 E-1)

最小油膜厚度 h_0

$$h_0 = \frac{D-d}{2} (1-e) = 0.5D\psi (1-e)$$

式中 e ——相对偏心率

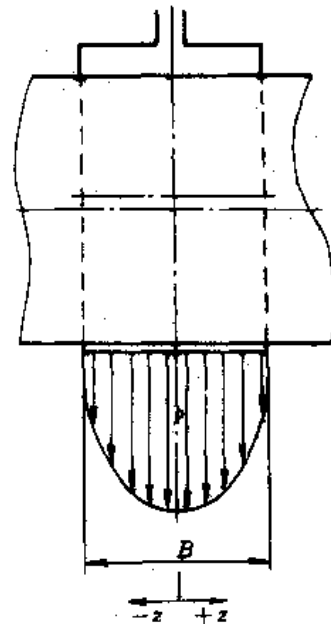
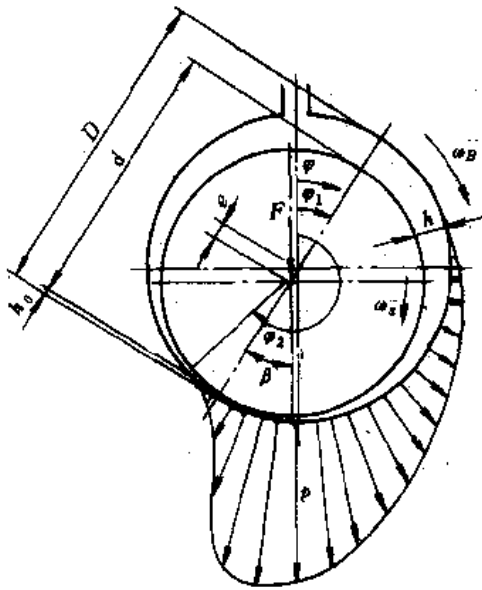
$$e = \frac{2e}{D-d}$$

如果

$$[\varphi_2 - (\pi - \beta)] < \frac{\pi}{2}$$

则

$$h_0 = 0.5D\psi (1 + e \cos \varphi_2)$$



附图 E-1 符号图示

附表 E-1 符号和单位

符号	名称	单位
A	轴承座散热面积	m^2
a_{eff}	有效波纹度	m
$a_{eff,lim}$	最大允许有效波纹度	m
L	轴承轴向宽度	m
b_G	润滑槽宽度	m

(续)

符号	名称	单位
h_G	润滑槽深度	m
b_p	润滑油腔宽度	m
n_p	润滑油腔深度	m
c	润滑剂质量热容	$J/(kg \cdot K)$
D	轴承孔公称直径	m

(续)

符号	名称	单位
D_{\max}	轴承孔最大直径	m
D_{\min}	轴承孔最小直径	m
d	轴颈公称直径	m
d_{\max}	轴颈最大直径	m
d_{\min}	轴颈最小直径	m
d_H	润滑孔直径	m
e	偏心距(轴颈中心线与轴承中心线之间的偏距)	m
F	轴承载荷	N
F_f	润滑油膜承载区的摩擦力 ($F_f = f \cdot F$)	N
F'_f	考虑了油膜非承载区的摩擦力 ($F'_f = f' \cdot F$)	N
Y	轴颈和轴承挠曲之和的最大值	m
h	局部油膜厚度	m
h_0	最小油膜厚度	m
$h_{0,\min}$	最小允许油膜厚度	m
k	轴承座散热表面 A 与环境之间的热交换系数	W/(m ² ·K)
n_a	轴颈转速	s ⁻¹
n_B	轴承转速	s ⁻¹
n_F	轴承载荷转速	s ⁻¹
Φ_0	轴承内摩擦功引起的热量	W
Φ_A	通过轴承座和轴颈散到环境中的热量	W
Φ_L	通过润滑剂散出的热量	W
p_f	轴承内的摩擦功率损失	W
p	局部油膜压力	Pa
\bar{p}	轴承比压 [$\bar{p} = F / (L \cdot D)$]	Pa
\bar{p}_{\max}	最大允许轴承比压	Pa
p_E	润滑剂供给压力	Pa
Q	润滑剂流量	m ³ /s
Q_1	由内部压力引起的润滑剂端泄	m ³ /s
Q_2	由供油压力引起的润滑剂端泄	m ³ /s
q	润滑剂相对流量	—
R_{aB}	轴承表面粗糙度平均高度	m
R_{aS}	轴颈表面粗糙度平均高度	m

(续)

符号	名称	单位
Re	雷诺数	
s	轴承间隙 ($s = D - d$)	m
S_0	索莫菲尔德数	—
ξ	油膜承载区对转动的阻力系数	—
ξ'	考虑油膜非承载区对转动的阻力系数	—
ξ_p	油腔区域油膜对转动的阻力系数	—
ξ_G	周向油槽区油膜对转动的阻力系数	—
T_1	润滑剂入口温度	°C
T_2	润滑剂出口温度	°C
T_a	环境温度	°C
T_B	轴承温度	°C
$T_{B,\lim}$	极限轴承温度	°C
T_{eff}	有效油膜温度	°C
T_m	润滑剂平均温度 [$T_m = (T_1 + T_2) / 2$]	°C
T_s	轴颈温度	°C
v_B	轴承线速度	m/s
v_a	轴承座周围环境空气流动平均速度	m/s
x	运动方向的坐标轴(周向)	m
y	润滑间隙方向的坐标轴(径向)	m
z	垂直于运动方向的坐标轴(轴向)	m
α_{aB}	轴承线膨胀系数	K ⁻¹
α_s	轴颈线膨胀系数	K ⁻¹
β	轴颈与轴承中心连线与载荷之间的夹角(偏位角)	(°)
ν	倾斜角	rad
ϵ	相对偏心 ($\epsilon = 2e/s$)	—
η	润滑剂动力粘度	Pa·s
η_{eff}	润滑剂有效动力粘度	Pa·s
f	油膜承载区摩擦系数	—
f'	考虑油膜非承载区的摩擦系数	—
ν	润滑剂运动粘度	m ² /s
ρ	润滑剂密度	kg/m ³

(续)

符号	名称	单位
φ	滑动轴承极角	(°)
φ_1	压力始点极角	(°)
φ_2	压力终点极角	(°)
ψ	轴承相对间隙 ($\psi=s/D$)	—
ψ_{eff}	有效相对间隙	—
ψ_m	平均相对间隙	—
ψ_{max}	最大相对间隙	—
ψ_{min}	最小相对间隙	—
θ	轴承包角	(°)
θ_p	油腔包角	(°)
θ_c	周向润滑油槽包角	(°)
ω_D	轴承角速度	s^{-1}
ω_{eff}	流体动压有效角速度	s^{-1}
ω_F	载荷角速度	s^{-1}
ω_s	轴颈角速度	s^{-1}

6 符号定义

6.1 承载能力

表征承载能力的参数是无量纲量索莫非尔德数 S_0

$$S_0 = \frac{F \psi_{eff}}{DL \eta_{eff} \omega_{eff}} = S_0(\epsilon, L/D, \theta) \quad (3)$$

S_0 为相对偏心 ϵ 、相对轴承宽度 L/D 和包角 θ 的函数。其值在 ISO 7902/2 中给出。变量 ω_{eff} 、 η_{eff} 和 ψ_{eff} 考虑了热效应、轴颈和轴承角速度、载荷因素 (见 6.4 和 6.7)。

相对偏心 ϵ 和偏位角 β (见 ISO 7902/2) 描述了最小油膜厚度的大小和位置。对全轴承 ($\theta=360^\circ$) 油必须从最大间隙处供入, 或者在沿旋转方向超前一些供入。为此, 预知偏位角是有用处的。

6.2 摩擦功耗

在流体动压滑动轴承中, 油的粘滞切应力引起的摩擦由摩擦系数 $f=F_1/F$ 决定, 并导出摩擦功耗 ξ 和 f/ψ_{eff} 的无量纲参数:

$$\xi = \frac{F_1 \varphi_{eff}}{DL \eta_{eff} \omega_{eff}} \quad (4)$$

$$\frac{f}{\varphi_{eff}} = \frac{\xi}{S_0} \quad (5)$$

上述公式适用于只考虑油膜承载区域的摩擦功耗。

如果有必要同时考虑承载区和非承载区域的摩擦功耗, 那么在方程 (4) 和方程 (5) 中, 值

$$f, F_1, \xi, \frac{f}{\varphi_{eff}}$$

分别用下列数值代替:

$$f, F_1, \xi, \frac{f}{\varphi_{eff}}$$

这就意味着在整个润滑间隙内充满润滑剂。

相应于一系列 ϵ 、 L/D 、 θ 值 F 的 f/φ_{eff} 和 f/φ_{eff} 值在 ISO 7902/2 中给出。

轴承中的摩擦功耗或所产生的热量由下式计算:

$$P_f = \Phi_0 = f F v_s \quad (6)$$

$$P_f = f F v_s \quad (7)$$

6.3 润滑剂流量

供入轴承的润滑剂形成一层油膜使相对运动表面隔开。由于油膜压力的形成, 润滑剂被挤出轴承端部, 这就是因内部压力的形成而引起的润滑剂端泄 Q_1 。

$$Q_1 = D^3 \varphi_{eff} \omega_{eff} q_1 \quad (8)$$

式中 $q_1=q_1(\epsilon, L/D, \theta_1)$ 在 ISO 7902/2 中给出。

另外, 还有一部分润滑剂沿周向流动, 经过最小间隙进入无压力的发散区, 对大载荷、小间隙轴承这部分润滑剂流量可以忽略不计。

供油压力 p_E 也使轴承产生端泄, 这部分称为因供油压力而产生的润滑剂端泄 Q_2 。

$$Q_2 = \frac{D^3 \varphi_{eff} p_E}{\eta_{eff}} \cdot q_2 \quad (9)$$

式中 $q_2=q_2(\epsilon, L/D, \theta)$ 在 ISO 7902/2 中给出。

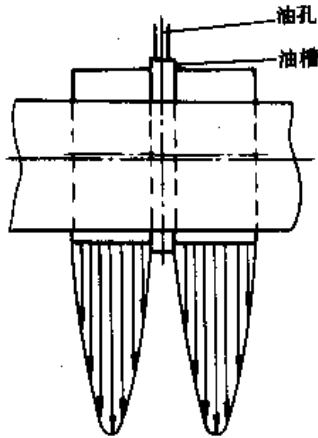
(1) 润滑剂供给要素一般是润滑油孔、油腔、油槽。润滑剂供给压力 p_E 应远小于轴承比压 \bar{p} , 以避免成为附加的流体静压载荷。通常 p_E 在 0.05MPa 和 0.2MPa 之间。润滑油腔、油槽的深度显著大于轴承间隙。

(2) 油槽是使润滑油沿周向分布的结构要素, 并在轴向较窄。如果油槽出现在压力峰值附近, 则压力分布被分割成两部分独立的“压力峰”, 轴承的承载能力将显著下降 (见附图 E-2)。在此情况下, 轴承计算按照每一半轴承承受一半载荷的方法计算, 但是, 在热平衡计算中, 因内部压力而引起的端泄 Q_1 只有一半起作用, 而另一半因流回到润滑油槽中不参加热交换而不能考虑。对全轴承, 将油槽设置在非承载区域更合适。端泄 Q_2 则全部参加热交换。

(3) 油腔是使润滑剂沿轴承宽度方向分布的结构

要素。在滑动表面加工出的凹槽沿轴向布置,并在周向应尽可能地窄。油腔相对长度一般为 $b_0/L < 0.7$ 。虽然油腔越宽,增大了油的流量,但从油腔两端的狭窄处流出的油对轴承散热不起作用。当油腔在轴承整个宽度上贯通时更是如此。对全轴承 ($\theta = 360^\circ$) 应设置一个与载荷方向相反的油腔和两个垂直于载荷方向的油腔。由于润滑剂流量,既使是在非承载区域也对因剪切而引起的摩擦热起散发作用,所以在热平衡计算中要考虑油腔的影响。对非全轴承 ($\theta < 360^\circ$),在轴承出口和入口处流经油腔的因供油压力而产生的端泄实际上对散热不起作用,因为在轴瓦端部油腔几乎没有约束,这部分端泄大部直接流了出去。

如果润滑剂只供在承载区域,非承载区域没有润滑剂,那么热平衡计算中只考虑承载区域的润滑剂流量。



附图 E-2

润滑剂供给要素的型式和布置对润滑剂流量的影响详见 ISO 7902/2。

润滑剂总流量 Q 按下式计算:

对润滑剂供在轴承承载区域的轴承:

$$Q = Q_1 \quad (10)$$

对润滑剂供在整个圆周间隙上(包括非承载区域,即 2π) 的轴承:

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (11)$$

6.4 热平衡

轴承的温度可从热平衡计算中得知。摩擦功耗 P_f 而引起的热量 Φ_f 通过轴承座散向周围环境,同时也由从轴承中流出的润滑剂带走。实际应用中,这两种散热形式中的一种起主要作用。忽略了次要的一种散热形式的作用,可在设计阶段附加一个安全系数。计算中作如下假设:

1) 无压力供油轴承(如油环供油),主要以对流换

热形式将热量散向周围环境:

$$\Phi_0 = \Phi_A$$

2) 压力供油轴承,主要通过润滑剂散热

$$\Phi_0 = \Phi_1$$

6.4.1 对流散热

对流散热是先经轴承座中的热传导再通过热辐射及对流,热量由轴承座表面散向环境,这样一个复杂的热交换过程可概括为:

$$\Phi_A = kA (T_B - T_a) \quad (12)$$

式中 $k = 15 \sim 20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

如果对轴承座加以风冷,空气流速 $v_a > 1.2 \text{ m/s}$, 则

$$k = 7 + 12 \sqrt{v_a} \quad (13)$$

如果不能确切知道散热面积 A , 则可以用下面的公式作近似计算:

对圆柱轴承座

$$A = 2 \times \frac{\pi}{4} (D_H^2 - D^2) + \pi D_H L_H \quad (14)$$

对托架轴承

$$A = \pi H (L_H + H/2) \quad (15)$$

轴承嵌入机体内

$$A = (15 \sim 20) DL \quad (16)$$

式中 L_H ——轴承座轴向长度;

D_H ——轴承座外径;

H ——托架轴承总高度。

6.4.2 通过润滑剂散热

用压力润滑时,摩擦热主要靠润滑剂流带出:

$$\Phi_1 = \rho_c Q (T_2 - T_1) \quad (17)$$

对矿物油,体积热容为

$$\rho_c = 1.8 \times 10^3 \text{ J}/(\text{m}^3 \cdot \text{K}) \quad (18)$$

按照热平衡关系:

对无压力供油轴承: $\Phi_0 = \Phi_A$

对压力供油轴承: $\Phi_0 = \Phi_1$

由此可以求出轴承温度 T_B 和润滑剂出口温度 T_2 。对于润滑油粘度,油膜有效温度为:

1) 对纯对流散热: $T_{eff} = T_B$;

2) 通过润滑剂散热: $T_{eff} = T_m = 0.5 (T_1 + T_2)$ 。

当圆周速度很高时,可以取更接近出口温度的值代替平均温度。

计算得 T_B 和 T_2 与 ISO 7902/3 给出的许用参数 $T_{B,lim}$ 比较,以检验它们是否合适。

按照计算顺序,只有 T_1 或 T_2 是已知工况参数, T_{eff} 为未知参数,然而在计算一开始又要用到它。解决

这一问题的办法是在计算开始时假设一温升值, 即:

- 1) $T_{B,0} - T_s = 20K$
- 2) $T_{2,0} - T_1 = 20K$

由此而得相应的有效温度 T_{eff} 。根据热平衡关系, 求出修正后的温度值 $T_{B,1}$ 或 $T_{2,1}$, 再把该值与预先假设的 (T_B) 或 ($T_{2,0}$) 平均后作进一步的迭代计算, 直至脚标为 0 和 1 的温度值之差很小时 (例如为 2K) 为止。这样所获得的工况条件即为稳态工况条件。在迭代计算中, 要考虑 6.7 款所述的影响因素。通常, 迭代很快收敛。上述计算也用图解插入法求得, 在计算 Φ_0 和 Φ_A 或 Φ_1 时, 假设几个温度差, 绘出热量 $\Phi_A = f \times (T_B)$ 或 $\Phi_1 = f (T_2)$ 曲线, 两条曲线的交点即为稳态工况条件 (见附图 E-5)。

6.5 最小油膜厚度和轴承比压

在圆柱轴承中, 间隙 h 与轴颈偏心之间的关系为:

$$h = 0.5D\psi_{eff} (1 + \epsilon \cos \varphi) \quad (19)$$

在起点处 $\varphi = \varphi_1$, 间隙最大 (见附图 E-1)。

最小油膜厚度 h_0 为:

$$h_0 = 0.5D\psi_{eff} (1 - \epsilon) \quad (20)$$

计算得的 h_0 与 ISO 7902/3 规定的许用工况参数 $h_{0,lim}$ 比较以确定其是否可行。

轴承比压

$$\bar{p} = \frac{F}{DL} \quad (21)$$

与 ISO 7902/3 规定的许用工况参数 \bar{p}_{lim} 比较以确定其是否可行。

6.6 运转条件

如果轴承长期运转于几种不同的工况条件下, 那么必须对最不利工况条件的 \bar{p} 、 h_0 和 T_B 作校验。首先要确定能否采用无压力润滑方式和仅采用对流散热能否满足要求。为此必须确定最为恶劣的热工况, 通常该工况对应于高速重载下。如果采用纯对流散热, 轴承温度过高, 而且即便把轴承尺寸或轴承座表面散热尺寸增加到尽可能大, 也无法使轴承温度降到许用值之下, 那么这时就要考虑采用压力润滑和用油冷却。

如果高热载荷工况 (较低的润滑剂动力粘度) 紧接着一个较低速、高轴承比压的工况, 则必须分析在前面温度条件下的这一新工况条件。

ISO 7902/3 规定的 $h_{0,lim}$ 临界值考虑了变形因素的影响。轴承进入混合摩擦的原因在于, 当润滑油膜处于 $h_{0,lim}$ 临界状态时, 轴承表面和轴颈表面粗糙度波峰相接触。这一状态可以用过渡偏心率 ϵ_0 和过渡索莫菲尔德数 S_{00} (见 ISO 7902/2) 来表征, 过渡偏心率为

$$\epsilon_0 = 1 - \frac{h_{0,lim}}{D/2 \times \psi_{eff}} \quad (22)$$

过渡索莫菲尔德数为

$$S_{00} = \frac{F \psi_{eff}^2}{DL \eta_{eff} \omega_{eff}} = f (\epsilon_0, L/D, \theta) \quad (23)$$

因此, 要确定各个过渡条件 (载荷、粘度、转速)。过渡条件可以用这三个共存的参数描述。为确定它们中的一个, 另外的两个参数就必须用两个适合于这一工况的值代之。对于快速停车的机器, 其热状态基本上与前面的连续运转时的高热载荷一致。如果停车时立刻关闭冷却系统, 这可能导致轴承内出现热积累, 对 η_{eff} 来说就要选取一个更不利的值。如果机器是缓缓停车, 则轴承或润滑剂温度可望得到降低。

6.7 其他影响因素

该计算方法适用于稳定工况下, 特别要求载荷的大小和方向不变, 轴颈和轴承转速均匀。流体动力有效角速度为

$$\omega_{eff} = \omega_s + \omega_B \quad (24)$$

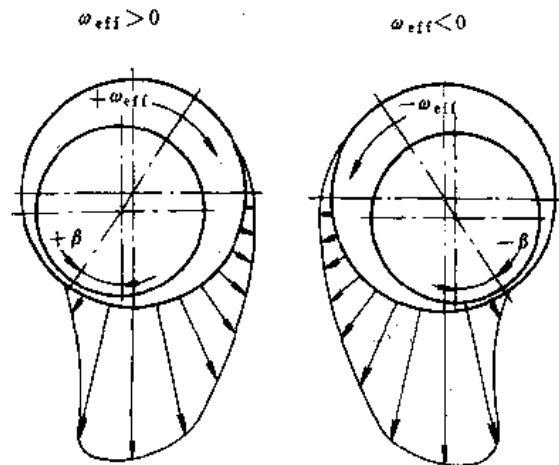
但该方法也适用于恒定载荷以角速度为 ω_F 旋转的工况条件。这种情况下, 流体动力有效角速度为

$$\omega_{eff} = \omega_s + \omega_B - 2\omega_F \quad (25)$$

对随轴颈一同旋转的不平衡动载荷 ($\omega_F = \omega_s$), 则

$$\omega_{eff} = -\omega_s + \omega_B \quad (26)$$

计算索莫菲尔德数时要用 ω_{eff} 的绝对值。但应知道, 当 $\omega_{eff} < 0$ 时, 轴颈偏心位于 $(-\beta)$ 角处 (见附图 E-3)。



附图 E-3

润滑剂动力粘度与温度有很大关系。所以有必要弄清润滑剂及其特性与温度的关系 (见 ISO 3448)。有效动力粘度 η_{eff} 是油膜有效温度 T_{eff} 下的动力粘度。也就是说, η_{eff} 取决于 T_1 和 T_2 的平均温度, 但不是 T_1 和 T_2 温度下动力粘度 $\eta (T_1)$ 、 $\eta (T_2)$ 的平均值。

动力粘度与压力也有关系，但随压力的变化不是很大。对稳态工作条件，通常轴承比压 \bar{p} ，可以忽略压力对粘度的影响，并因此而在设计中引入一附加安全系数。

对非牛顿体润滑剂(固有粘度油、多级通用油)，其粘度会随油膜间隙内的切应力和工作时间发生可逆性或不可逆性变化。这种效应只在几种润滑剂中出现，本标准不予考虑。

轴承工作间隙还取决于轴承和轴颈的配合及其材料的热膨胀性。在装配状态下(20℃)，轴承相对间隙

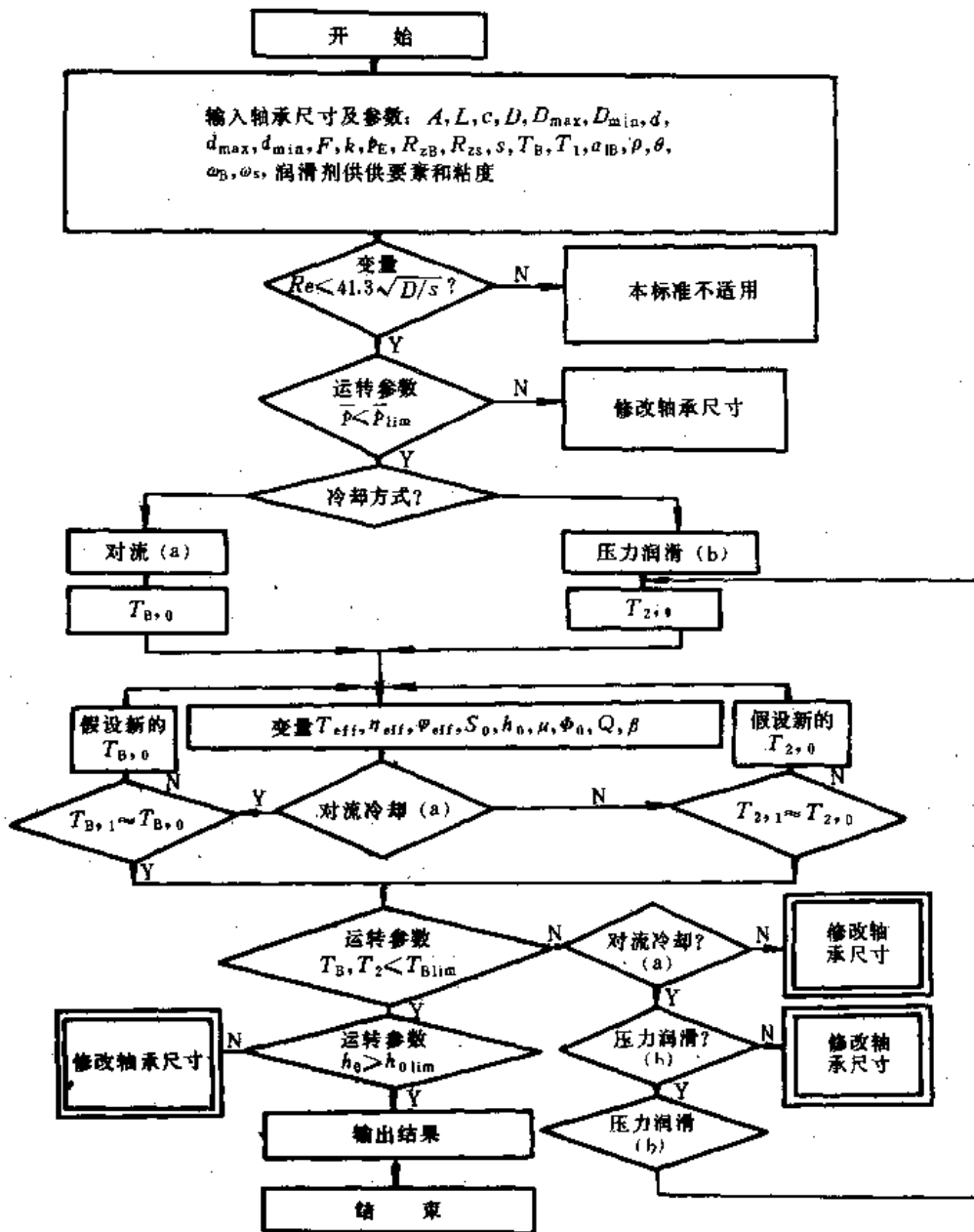
为

$$\psi_{\max} = \frac{D_{\max} - d_{\min}}{D} \quad (27)$$

$$\psi_{\min} = \frac{D_{\min} - d_{\max}}{D} \quad (28)$$

$$\psi_m = 0.5 (\psi_{\max} + \psi_{\min}) \quad (29)$$

在计算中起决定因素的是在有效温度 T_{eff} 下的有效相对间隙 ψ_{eff} 。 T_{eff} 可以根据 3.5 款作假设，也可以认为是轴承和轴颈温度的平均值。如果轴颈材料的线性热膨胀系数与轴承材料的相同时，常温(20℃)时的轴承间隙等于受热时(T_{eff})的间隙。如果因外部影响



附图 E-4 计算方框图

使轴颈与轴承(带座轴瓦)两者的温度不同时,这就要考虑热膨胀的影响〔见式(31)〕。薄轴承合金层的膨胀性可以忽略。

如果轴颈和轴承的线热胀系数不同,则轴承相对间隙的热修正量为

$$\Delta\psi = (\alpha_B - \alpha_s)(T_{eff} - 20) \quad (30)$$

$$\Delta\psi = \alpha_B(T_B - 20) - \alpha_s(T_s - 20) \quad (31)$$

$$\psi_{eff} = \psi_m + \Delta\psi$$

轴承间隙的许用值见 ISO 7902/3。

计算框图见附图 E-4。

7 计算示例(参考件)

7.1 例 1

本示例是要计算一个全轴承($\theta = 360^\circ$),尺寸为 $D = 120\text{mm}$ 、 $L = 60\text{mm}$, 载荷 $F = 36000\text{N}$, 速度 $n_s = 33.33\text{s}^{-1}$ 。假设该工作条件为热平衡极限条件。轴承座表面积 $A = 0.3\text{m}^2$, 轴承材料为铝合金, 轴颈材料为钢。供油孔直径为 $d_H = 5\text{mm}$, 油孔位置位于轴承承载区的对面(如附图 E-1 所示)。所用润滑剂粘度等级为 ISO VG 100(见 ISO 3448/3)。首先分析该轴承能否采用无压力润滑方式。在无压力润滑条件下,轴承散热完全靠对流散热。环境温度为 $T_s = 40^\circ\text{C}$, 最高允许轴承温度 $T_{B,lim} = 70^\circ\text{C}$ 。

如果轴承温度超过 $T_{B,lim}$,则需要采用外部油冷却压力润滑。这种情况下假设润滑油以 $p_E = 5 \times 10^5\text{Pa}$ 的过压供给, 油入口温度 $T_1 = 58^\circ\text{C}$ 。

尺寸与工况数据

载荷 $F = 36000\text{N}$

轴颈转速 $n_s = 33.33\text{s}^{-1}$

轴承转速 $n_B = 0$

包角 $\theta = 360^\circ$

轴承最大孔径 $D_{max} = 120.070 \times 10^{-3}\text{m}$

轴承最小孔径 $D_{min} = 120.050 \times 10^{-3}\text{m}$

润滑油孔直径 $d_H = 5 \times 10^{-3}\text{m}$

轴颈最大直径 $d_{max} = 119.950 \times 10^{-3}\text{m}$

轴颈最小直径 $d_{min} = 119.930 \times 10^{-3}\text{m}$

轴承相对宽度 $L/D = 0.5$

轴承表面粗糙度

波峰平均高度 $R_{Bs} = 2 \times 10^{-6}\text{m}$

轴颈表面粗糙度

波峰平均高度 $R_{Bs} = 1 \times 10^{-6}\text{m}$

轴承热膨胀系数 $\alpha_B = 23 \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$

轴颈热膨胀系数 $\alpha_s = 11 \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$

润滑油 ISO VG 100

$T_{eff} (^\circ\text{C})$	$\eta_{eff} (T_{eff}) (\text{Pa} \cdot \text{s})$
40	0.098
50	0.057
60	0.037
70	0.025

轴承座散热面积 $A = 0.3\text{m}^2$

热交换系数 $k = 20\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

环境温度 $T_s = 40^\circ\text{C}$

压力供油油入口温度 $T_1 = 58^\circ\text{C}$

压力供油油压 $p_E = 5 \times 10^5\text{Pa}$

润滑剂体积热容 $\rho_c = 1.8 \times 10^6\text{J}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$

极限值

允许比压 $\bar{p}_{lim} = 10 \times 10^6\text{Pa}$

允许轴承温度 $T_{B,lim} = 70^\circ\text{C}$

允许油膜厚度 $h_{o,lim} = 9 \times 10^{-4}\text{m}$

按照附图 E-4 的计算流程图计算。

首先假设轴承温度为 $T_{B,0} = 60^\circ\text{C}$ 、润滑剂密度 $\rho = 900\text{kg}/\text{m}^3$, 校验层流条件〔见式(2)〕:

$$Re = \frac{\pi \times 120 \times 10^{-3} \times 33.33 \times 1.48 \times 10^{-3} \times 120 \times 10^{-3} \times 900}{2 \times 0.037} = 27.14$$

$$< \sqrt{\frac{120 \times 10^{-3}}{1.48 \times 10^{-3} \times 120 \times 10^{-3}}} = 1073.5$$

$$Re = 27.14 < 1073.5$$

满足层流条件, 所以 ISO 7902 适用于该工况条件。

由方程(21)得:

$$\bar{p} = \frac{36000}{120 \times 10^{-3} \times 60 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^6\text{Pa}$$

$\bar{p} < \bar{p}_{lim}$, 所以该比压条件是允许的。

对流散热

设轴承温度 $T_{B,0} = T_{eff} = 60^\circ\text{C}$, 由已知参数, 在 $T_{eff} = 60^\circ\text{C}$ 时的有效动力粘度 η_{eff} 为

$$\eta_{eff} = 0.037\text{Pa} \cdot \text{s}$$

轴承相间隙〔见式(27)、(28)和(29)〕:

$$\psi_{max} = \frac{(120.070 - 119.930) \times 10^{-3}}{120 \times 10^{-3}} = 1.1667 \times 10^{-3}$$

$$\psi_{min} = \frac{(120.050 - 119.950) \times 10^{-3}}{120 \times 10^{-3}} = 0.833 \times 10^{-3}$$

$$\psi_m = 0.5(1.1667 + 0.833) \times 10^{-3} = 10^{-3}$$

轴承相对间隙的热修正量〔见式(30)〕:

$$\Delta\psi = (23 - 11) \times 10^{-6} \times (60 - 20) = 0.48 \times 10^{-3}$$

有效角速度 [见式 (24)]:

轴颈角速度

$$\omega_n = 2\pi n_n = 209.42 \text{ s}^{-1}$$

轴承角速度 $\omega_b = 0$

$$\omega_{\text{eff}} = 209.42 + 0 = 209.42 \text{ s}^{-1}$$

索莫菲尔德数 [见式 (3)]

$$S_0 = \frac{36000 \times 1.48^2 \times 10^{-6}}{120 \times 10^{-3} \times 60 \times 10^{-3} \times 0.037 \times 209.42} \\ = 1.408$$

相对偏心 (ISO 7902/2)

$$\epsilon = \epsilon(S_0, L/D, \theta) = 0.773$$

最小油膜厚度 [见式 (20) 和附图 E-1]

$$h_0 = 0.5 \times 120 \times 10^{-3} \\ \times 1.48 \times 10^{-3} \times (1 - 0.773) \\ = 20.2 \times 10^{-6} \text{ m}$$

比摩擦系数 [见式 (4) 和 ISO 7902/2]

$$\frac{f'}{\psi_{\text{eff}}} = f(S_0, L/D, \theta) = 3.68$$

摩擦系数

$$f' = \frac{f'}{\psi_{\text{eff}}} \times \psi_{\text{eff}} = 3.68 \times 1.48 \times 10^{-3}$$

$$= 5.45 \times 10^{-3}$$

轴承内摩擦功产生的热量 [见式 (6)]

$$\Phi_0 = 5.45 \times 10^{-3} \times 36000 \\ \times \frac{120 \times 10^{-3}}{2} \times 209.42$$

$$= 2465.3 \text{ N} \cdot \text{m/s} = 2465.3 \text{ W}$$

通过轴承座和轴颈散发到环境中的热量 [见式

(12)]

$$\Phi_A = 20 \times 0.3 \times (T_{B,1} - 40)$$

由 $\Phi_0 = \Phi_A$, 得

$$T_{B,1} = \frac{2465.3}{20 \times 0.3} + 40 = 450.9 \text{ }^\circ\text{C}$$

因 $T_{B,1} > T_{B,0}$ 所以原假设 $T_{B,0} = 60^\circ$ 须予以修正。

修改所假设的轴承温度^①:

$$T_{B,0}^i + 1 = T_{B,0}^n + 0.2 (T_{B,1}^n - T_{B,0}^n) \\ = 60 + 0.2 (450.9 - 60) \\ = 138.18$$

附表 E-2 给出了进一步的迭代过程。第 5 步时, 假设的轴承温度 $T_{B,0}$ 与计算得的轴承温度 $T_{B,1}$ 相差不到 1°C , 这就得到了足够精度的轴承温度。

附表 E-2

变 量	单 位	每 步 计 算 结 果				
		1	2	3	4	5
$T_{B0} = T_{\text{eff}}$	°C	60	138.2	135.5	134.4	133.8
η_{eff}	Pa·s	0.037	0.0036	0.0039	0.00395	0.004
ψ_{eff}	—	1.48×10^{-3}	2.392×10^{-3}	2.386×10^{-3}	2.373×10^{-3}	2.36×10^{-3}
S_0	—	1.408	37.95	34.85	34.04	33.21
ϵ	—	0.773	0.977	0.974	0.9738	0.973
h_0	m	20.2×10^{-6}	3.3×10^{-6}	3.72×10^{-6}	3.73×10^{-6}	3.82×10^{-6}
f'/ψ_{eff}	—	3.68	0.47	0.501	0.508	0.52
P_0	W	2465.3	508.55	540.7	545.3	558.18
$T_{B,1}$	°C	450.9	124.8	130.1	131.2	133
$T_{B,0}$	°C	138.2	135.5	134.4	138.8	

由于 $T_{B,1} > T_{B,\text{lim}}$, 所以依靠对流散热已不能满足要求, 有必要用润滑剂对轴承冷却 (压力供油)。

通过润滑剂散热 (压力供油)

设油出口温度为

$$T_{B,e} = T_1 + 20 = 78 \text{ }^\circ\text{C}$$

有效油膜温度 (见 6.4)

$$T_{\text{eff}} = 0.5 \times (58 + 78) = 68 \text{ }^\circ\text{C}$$

根据已知参数, $T_{\text{eff}} = 68^\circ\text{C}$ 下的油动力粘度为

① 也可以用其他假设修正方法。

$$\eta_{eff} = 0.027 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

轴承相对间隙的热修正量〔见式(30)〕

$$\begin{aligned} \Delta\psi &= (23 - 11) \times 10^{-6} \times (68 - 20) \\ &= 0.576 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

有效轴承相对间隙〔见式(32)〕

$$\begin{aligned} \psi_{eff} &= (1 + 0.576) \times 10^{-3} \\ &= 1.576 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

索莫菲尔德数〔见式(3)〕

$$S_0 = \frac{36000 \times 1.576^2 \times 10^{-6}}{120 \times 10^{-3} \times 60 \times 10^{-3} \times 0.027 \times 209.42} = 2.196$$

相对偏心(见 ISO 7902/2)

$$\epsilon = \epsilon(S_0, L/D, \theta) = 0.825$$

最小油膜厚度〔见式(20)和附图 E-1〕

$$\begin{aligned} h_0 &= 0.5 \times 120 \times 10^{-3} \times 1.576 \\ &\quad \times 10^{-3} \times (1 - 0.825) \\ &= 16.35 \times 10^{-6} \text{ m} \end{aligned}$$

比摩擦系数〔见式(5)和 ISO 7902/2〕

$$\frac{f'}{\psi_{eff}} = \frac{f'}{\psi_{eff}}(S_0, L/D, \theta) = 2.78$$

摩擦系数

$$\begin{aligned} f' &= \frac{f'}{\psi_{eff}} \times \psi_{eff} = 2.78 \times 1.576 \times 10^{-3} \\ &= 4.881 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

因摩擦功而产生的热量

$$\begin{aligned} \Phi_0 &= 4.881 \times 10^{-3} \times 36000 \\ &\quad \times \frac{120 \times 10^{-3}}{2} \times 209.42 \\ &= 1981.7 \text{ N} \cdot \text{m/s} = 1981.7 \text{ W} \end{aligned}$$

因轴承内部压力而引起的端泄〔见式(8)和 ISO 7902/2〕

$$\begin{aligned} Q_1 &= 120^3 \times 10^{-9} \times 1.576 \times 10^{-3} \\ &\quad \times 209.42 \times 0.0968 \\ &= 55.21 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

因供油压力而引起的端泄〔见式(9)和 ISO 7902/2〕

$$\begin{aligned} q_H &= 1.204 + 0.368 \times 5 \div 60 - 1.046 \\ &\quad \times \left(\frac{5}{60}\right)^2 + 1.942 \times \left(\frac{5}{60}\right)^3 = 1.228 \\ q_2 &= \frac{\pi}{48} \times \frac{(1 + 0.825)^3}{\ln\left(\frac{60}{5}\right) \times 1.228} = 0.1304 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= \frac{120^3 \times 10^{-9} \times 1.576^3 \times 10^{-9} \times 5 \times 10^5}{0.027} \\ &\quad \times 0.1298 = 16.33 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

润滑剂流量〔见式(11)〕

$$\begin{aligned} Q &= (55.21 + 16.33) \times 10^{-6} \\ &= 71.54 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

润滑剂带走的热量〔见式(11)〕

$$Q_L = 1.8 \times 10^6 \times 71.54 \times 10^{-6} \times (T_{2,1} - 58)$$

由 $\Phi_0 = \Phi_L$ 得

$$\begin{aligned} T_{2,1} &= \frac{1981.7}{1.8 \times 10^6 \times 71.54 \times 10^{-6}} + 58 \\ &= 73.4^\circ\text{C} \end{aligned}$$

因 $T_{2,1} < T_{2,0}$, 所假设的油出口温度 $T_{2,0} = 78^\circ\text{C}$ 需要修正, 所以再假设油出口温度为

$$T_{2,0} = 0.5(78 + 73.4) = 75.7^\circ\text{C}$$

进一步的迭代过程见附表 E-3。

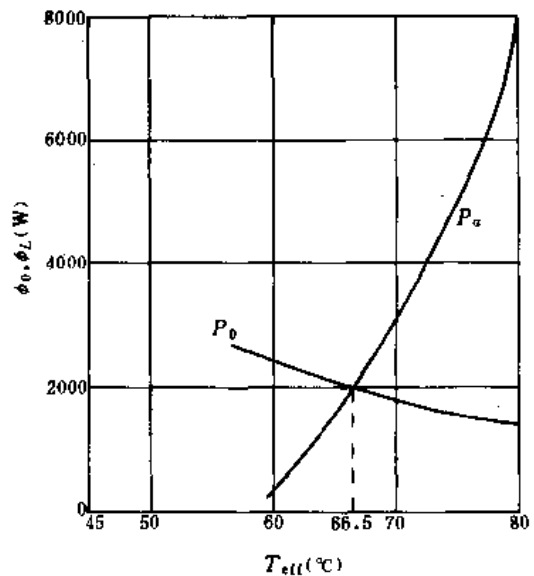
第三步计算后, 所假设的油出口温度 $T_{2,0}$ 与计算的油出口温度 $T_{2,1}$ 之差不超过 1°C 。所以认为计算得的油出口温度达到了足够的精度。

因 $T_2 < T_{B,lim}$, 所以油的出口温度是允许的。

因 $h_0 > h_{0,lim}$, 最小油膜厚度也是允许的。

也可以用图解法代替这种迭代计算。通过假设一系列 T_B 或 T_2 温度(包括全部期望解)进行计算来实现。

附表 E-4 中给出了以润滑剂散热(压力润滑)时的中间结果。第 4 步计算结果与通过图解法(附图 E-5)获得的结果一致。



附图 E-5

附表 E-3

变 量	单 位	每步计算结果			变 量	单 位	每步计算结果		
		1	2	3			1	2	3
T_1	℃	58	58	58	f'/ψ_{eff}	—	2.78	2.84	2.9
$T_{2,0}$	℃	78	75.7	74.9	P_0	W	1981.7	2006×65	2038.96
T_{eff}	℃	68	66.85	66.45	Q_1	m ³ /s	55.21×10^{-6}	54.49×10^{-6}	54.09×10^{-6}
η_{eff}	Pa·s	0.0271	0.0283	0.0287	Q_2	m ³ /s	16.33×10^{-6}	15.04×10^{-6}	14.64×10^{-6}
ψ_{eff}	—	1.576×10^{-3}	1.562×10^{-3}	1.557×10^{-3}	Q	m ³ /s	71.54×10^{-6}	69.53×10^{-6}	68.73×10^{-6}
S_c	—	2.196	2.057	2.023	$T_{2,1}$	℃	73.4	74	74.5
ϵ	—	0.8254	0.8246	0.818	$T_{2,0}$	℃	75.7	74.9	—
h_0	m	16.55×10^{-6}	16.87×10^{-6}	17×10^{-6}					

附表 E-4

变 量	单 位	每步计算结果			
		1	2	3	4
T_1	℃	58	58	58	58
T_2	℃	62	82	102	74.87
T_{eff}	℃	60	70	80	66.44
η_{eff}	Pa·s	0.037	0.025	0.018	0.0287
ψ_{eff}	—	1.48×10^{-3}	1.6×10^{-3}	1.72×10^{-3}	1.557×10^{-3}
S_0	—	1.408	2.429	3.934	2.023
ϵ	—	0.771	0.8383	0.8801	0.818
h_0	m	20.34×10^{-6}	15.52×10^{-6}	12.37×10^{-6}	17×10^{-6}
f'/ψ_{eff}	—	3.65	2.572	1.89	2.895
P_0	W	2443.58	1861.5	1470.49	2038.96
Q	m ³ /s	57.54×10^{-6}	75.46×10^{-6}	99.05×10^{-6}	68.73×10^{-6}
P_Q	W	414.2	3259.87	7844.76	2087.06

7.2 例 2

半周轴承 ($\theta=150^\circ$)、 $D=1010\text{mm}$ 、 $L=758\text{mm}$ ，见附图 E-6。根据 6.3，润滑油流量 Q_2 在热平衡计算中不起作用，所以热量完全靠因内部压力引起的端泄 Q_1 散出。油入口温度 $T_1=24^\circ\text{C}$ 。轴承、轴颈、轴承座之间热膨胀性相同。

尺寸和工作参数：

载荷 $F=10^6\text{N}$

轴颈转角 $n_s=1.428\text{s}^{-1}$

轴颈角速度 $\omega_s=\omega_{eff}=8.974\text{s}^{-1}$

包角 $\theta=150^\circ$

轴承孔径 $D=1010 \times 10^{-3}\text{m}$

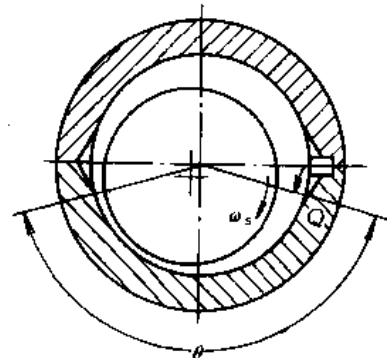
平均相对间隙 $\psi_m=10^{-3}$

相对间隙热修正量 $\Delta\psi=0$

轴承相对宽度 $L/D=0.75$

润滑油 ISO VG 46

T_{eff} (℃)	$\eta_{eff}(T_{eff})$ (Pa·s)
20	0.1324
30	0.0721
40	0.043



附图 E-6

压力供油油入口温度 $T_1=24^\circ\text{C}$

油体积热容 $\rho_c = 1.8 \times 10^6 \text{ J} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$

极限值

最大允许轴承比压 $\bar{p}_{\text{lim}} = 10 \times 10^6 \text{ Pa}$

允许轴承最高温度 $T_{\text{B,lim}} = 70 \text{ C}$

允许油膜最小厚度 $h_{0,\text{lim}} = 14 \times 10^{-6} \text{ m}$

根据计算流程图 (见附图 E-4) 进行计算

设轴承有效油膜温度 $T_{\text{eff}} = 40 \text{ C}$ 、油密度 $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$ 。检验层流条件 [见式 (2)]:

$$Re = \frac{\pi \cdot 1010 \times 10^{-3} \times 1.4283 \times 10^{-3} \times 1010 \times 10^{-3} \times 900}{2 \times 0.043} = 47.9$$

$$< 41.3 \sqrt{\frac{10^{-3}}{1}} = 1306$$

$$Re = 47.9 < 1306$$

满足层流条件, 所以 ISO 7902 适用。

由式 (21) 得:

$$\bar{p} = \frac{10^6}{785 \times 10^{-3} \times 1010 \times 10^{-3}} = 1.306 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$\bar{p} < \bar{p}_{\text{lim}}$, 所以轴承比压 \bar{p} 在允许范围内。

热量通过润滑剂散出

附表 E-5 给出了每步迭代计算的中间结果。至第 4 步计算后, 假设的油出口温度 $T_{2,0}$ 与计算得的油出口温度 $T_{2,1}$ 之差不超过 1 C 。所以计算得的油出口温度已达足够的精度。

$T_2 < T_{\text{B,lim}}$, 所以油出口温度是允许的。

$h_0 > h_{0,\text{lim}}$, 所以最小油膜厚度也是允许的。

附表 E-5

变 量	单 位	每 步 计 算 结 果			
		1	2	3	4
T_1	C	24	24	24	24
$T_{2,0}$	C	44	38.5	36.2	35.1
T_{eff}	C	34	31.3	30.1	29.55
η_{eff}	Pa · s	0.058	0.07	0.074	0.077
S_0	-	2.507	2.079	1.967	1.89
ϵ	-	0.798	0.767	0.758	0.75
h_c	m	102.01×10^{-6}	117.67×10^{-6}	122.21×10^{-6}	126.25×10^{-6}
f/ϕ_{eff}	-	1.65	1.822	1.87	1.92
P_0	W	7477.6	8248	8338.6	8701.2
Q_1	m^3/s	46.04×10^{-5}	46.60×10^{-5}	46.69×10^{-5}	46.88×10^{-5}
$T_{2,1}$	C	33	33.83	34.08	34.31
$T_{2,0}$	C	38.5	36.2	35.1	

7.3 示例 3

研究一个包角为 $\theta = 150^\circ$ 的半轴承。润滑剂以过压方式由上半轴承供给到轴承承载区 (见图 E-7)

上半轴承带有周向沟槽。两个油腔布置在对接面处与载荷方向呈 $\pm 90^\circ$, 其中一个油腔为供油油腔。

热量靠润滑剂带出。根据 6.4, 整个润滑剂流量按式 (10) 和式 (11) 计算。轴颈、轴承、轴承座之间热胀量之差为零。

尺寸和运转参数

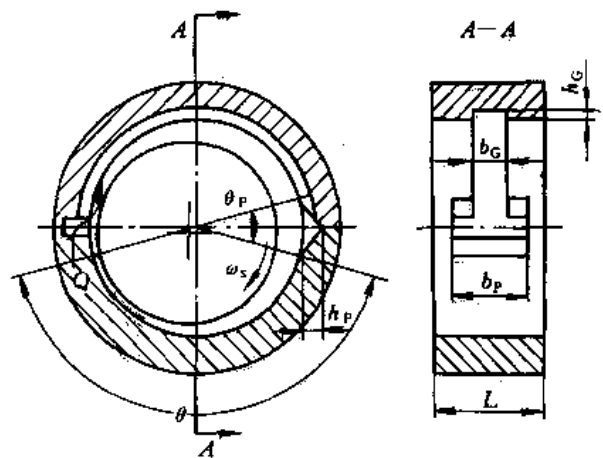
载荷 $F = 18000 \text{ N}$

轴颈转速 $n_s = 25 \text{ s}^{-1}$

轴颈角速度 $\omega_s = \omega_{\text{eff}} = 157 \text{ s}^{-1}$

包角 $\theta = 150^\circ$

轴承孔径 $D = 200 \times 10^{-3} \text{ m}$



附图 E-7

平均相对间隙 $\phi_m = 2 \times 10^{-3}$

轴承相对宽度 $L/D = 0.5$

180°油槽宽度 $b_G = 30 \times 10^{-3} \text{m}$

油槽深度 $h_G = h_m = 2.5 \times 10^{-3} \text{m}$

油腔宽度 $b_p = 60 \times 10^{-3} \text{m}$

油腔深度 $h_p = h_m = 2.5 \times 10^{-3} \text{m}$

润滑油 ISO VG 32

T_{eff} (°C)	η_{eff} (T_{eff}) (Pa·s)
40	0.031
50	0.022
60	0.014
70	0.0094

压力供油入口温度 $T_1 = 40^\circ\text{C}$

压力供油供油压力 $p_E = 0.5 \times 10^6 \text{Pa}$

油体积热容 $\rho_c = 1.8 \times 10^6 \text{J}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$

极限值

最大允许轴承比压 $\bar{p}_{\text{lim}} = 10 \times 10^6 \text{Pa}$

最高允许轴承温度 $T_{\text{B,lim}} = 80^\circ\text{C}$

最小允许油膜厚度 $h_{0,\text{lim}} = 20 \times 10^{-6} \text{m}$

按计算流程图 (见附图 E-4) 计算

设轴承温度为 $T_{\text{B},0} = 60^\circ\text{C}$, 油密度 $\rho = 900 \text{kg}/\text{m}^3$,

检验层流条件 [见式 (2)]:

$$Re = \frac{\pi \times 200 \times 10^{-3} \times 25 \times 2 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-3} \times 900}{2 \times 0.014} = 201.96$$

$$< 41.3 \sqrt{\frac{200 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-3}}} = 923.5$$

$$Re = 201.96 < 923.5$$

满足层流条件, 所以 ISO 7902 适用。

由式 (21):

$$\bar{p} = \frac{18000}{0.5 \times 200 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-3}} = 0.9 \times 10^6 \text{Pa}$$

$\bar{p} < \bar{p}_{\text{lim}}$, 轴承比压是允许的。

热量通过润滑剂散出。表 E-6 给出了每步迭代计算的中间结果。

该计算示例的特殊点是, 依据润滑油腔和油槽中的油流确定摩擦功和油流量。下面给出第一步计算作为示例。

附表 E-6

变 量	单 位	每 步 计 算 结 果			
		1	2	3	4
T_1	°C	40	40	40	40
$T_{2,0}$	°C	60	52.1	48.6	47.3
T_{eff}	°C	50	46.1	44.3	43.7
η_{eff}	Pa·s	0.022	0.024	0.0275	0.028
S_0	—	1.042	0.9554	0.8338	0.8189
ϵ	—	0.734	0.725	0.7	0.698
h_0	m	53.2×10^{-6}	55×10^{-6}	60×10^{-6}	60.4×10^{-6}
f/ψ_{eff}	—	4.6	4.8	5.4	5.45
P_0	W	1966.3	2229	2519.9	2535.6
Q_1	m^3/s	109.27×10^{-6}	109.02×10^{-6}	108.52×10^{-6}	108.5×10^{-6}
Q_2	m^3/s	153.72×10^{-6}	139.84×10^{-6}	119.49×10^{-6}	117.15×10^{-6}
Q	m^3/s	262.99×10^{-6}	248.86×10^{-6}	228.01×10^{-6}	225.65×10^{-6}
$T_{2,1}$	°C	44.2	45	46.1	46.3
$T_{2,0}$	°C	52.1	48.6	47.3	

油槽和油腔的摩擦功 (见 ISO 7902/2)

$$\xi_p = 2 \times 0.5 \times \frac{\pi}{6} \left[4 + 0.0012 \times \left(\frac{900 \times 157 \times 2.5 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-3}}{2 \times 0.022} \right)^{0.94} \right] = 2.74$$

$$\xi_G = 0.5\pi \left[4 + 0.0012 \times \left(\frac{900 \times 157 \times 2.5 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-3}}{2 \times 0.022} \right)^{0.94} \right] = 8.22$$

整个油膜内的摩擦力

$$F' = \frac{0.022 \times 157 \times 100 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} \left(1.042 \times 4.6 - \frac{60 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}} \right) \left(\frac{\pi}{3 \times 2 \times \sqrt{1-0.734^2}} \frac{2 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-3}}{2 \times 2.5 \times 10^{-3}} 2.74 \right) - \frac{30 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}} \left(\frac{\pi}{2 \sqrt{1-0.734^2}} \frac{2 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-3}}{2 \times 2.5 \times 10^{-3}} 8.22 \right)$$

轴承内摩擦功而产生的热量

$$\Phi_0 = 125.24 \times \frac{200 \times 10^{-3}}{2} \times 157 = 1966.3 \text{ N} \cdot \text{m/s} = 1966.3 \text{ W}$$

内部压力引起的端泄〔见式(8)和ISO 7902/2〕

$$Q_1 = 200^3 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-3} \times 157 \times 0.0435 = 109.27 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

供油压力引起的端泄〔见式(9)和ISO 7902/2〕

是流经油腔和油槽流量的和:

$$q_0 = 1.188 + 1.582 \left(\frac{60 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}} \right) - 2.585 \left(\frac{60 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}} \right)^2 + 5.563 \left(\frac{60 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-3}} \right)^3 = 2.4082$$

$$q_2 = \frac{\pi}{6} \times \frac{1}{\ln \left(\frac{100 \times 10^{-3}}{60 \times 10^{-3}} \right)} 2.4082 + \frac{1}{48} \frac{\pi (1-1.5 \times 0.734^2) + 6 \times 0.734 + 1 \times 33 \times 0.734^3}{100 \times 10^{-3} - 30 \times 10^{-3}} \frac{1}{200 \times 10^{-3}}$$

$$= 1.0568$$

$$Q_2 = \frac{200^3 \times 10^{-9} \times 2^3 \times 10^{-9} \times 0.5 \times 10^6}{0.022} 1.0568 = 153.72 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

润滑剂流量〔见式(10)和式(11)〕:

$$Q = (109.27 + 153.73) \times 10^{-6} = 262.99 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

通过润滑油散热〔见式(17)〕

$$\Phi_1 = 1.8 \times 10^6 \times 262.99 \times 10^{-6} (T_{2,1} - 40)$$

由 $\Phi_0 = \Phi_1$, 得

$$T_{2,1} = \frac{2222.1}{1.8 \times 10^6 \times 262.99 \times 10^{-6}} + 40 = 44.7 \text{ }^\circ\text{C}$$

附表 E-7 给出了考虑了经由油腔的润滑剂流量的计算结果。与前面所述相同,这是在假设润滑剂充满承载区和非承载区轴承间隙的前提下。

这种情况下,第1步计算中,流经油腔的润滑剂流量为:

$$q_0 = 2.4082$$

$$q_2 = \frac{\pi}{6} \times \frac{1}{\ln \left(\frac{100 \times 10^{-3}}{60 \times 10^{-3}} \right)} \times 2.4082 = 0.4254$$

$$Q_2 = \frac{200^3 \times 10^{-9} \times 2^3 \times 10^{-9} \times 0.5 \times 10^6}{0.022} \times 0.4254 = 61.88 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

附表 E-7

变 量	单 位	每 步 计 算 结 果			
		1	2	3	4
T_1	°C	40	40	40	40
$T_{2,0}$	°C	60	53.9	51.1	50
T_{eff}	°C	50	47	45.5	45
η_{eff}	Pa·s	0.022	0.0235	0.0252	0.0263
S_2	—	1.042	0.9757	0.9099	0.8819
ϵ	—	0.734	0.727	0.717	0.71
h_0	m	53.2×10^{-6}	54.6×10^{-6}	56.6×10^{-6}	59×10^{-6}
f'/Ψ_{eff}	—	4.6	4.75	5	5.18
P_0	W	2419.7	2494.6	2625.8	2722.9
Q_1	m^3/s	109.27×10^{-6}	109.15×10^{-6}	109.02×10^{-6}	108.77×10^{-6}
Q_2	m^3/s	61.88×10^{-6}	57.93×10^{-6}	54.02×10^{-6}	49.86×10^{-6}
Q	m^3/s	171.15×10^{-6}	157.08×10^{-6}	163.04×10^{-6}	158.63×10^{-6}
$T_{2,1}$	°C	47.9	48.3	48.9	49.5
$T_{2,0}$	°C	53.9	51.1	50	

附录 F ISO/DIS 7902/2—1990 稳态条件下 的流体动压径向轴承计算 第 2 部分 计算程序用函数

(续)

1 适用范围

ISO 7902 的本部分规定了用于稳态工况下油润滑圆柱流体动压轴承计算的基本函数值。

有关本部分所给的基本函数值的假设和边界条件见 ISO 7902/1。这些数值由轴承参数图表或方程式确定。由图表确定的值是方程式的近似数字解。

计算中所用的符号、计算示例和引用文献见 ISO 7902/1。

2 轴承基本特征表

附表 F-1~30 给出了对应于变量 ϵ 、 θ 和 L/D 的偏位角 β ;

索莫非尔德数 S_0 ;

考虑非承载区油膜的比摩擦系数 f'/ψ ;

承载区油膜比摩擦系数 f/ψ ;

内部压力而引起的端泄 q_1 与包角 θ 、相对偏心 ϵ 和相对宽度 L/D 的函数关系。

**附表 F-1 $\theta=360^\circ$ 和 $L/D=1.5$ 的
轴承基本特征值**

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	72.5236	0.4273	7.5992	4.9684	0.0477
0.4	62.6588	1.0005	3.6035	2.6582	0.0935
0.6	51.9692	1.9724	2.2272	1.6695	0.1361
0.8	38.1601	4.6824	1.3653	1.0736	0.1759
0.9	27.961	10.1382	0.9218	0.7604	0.1939
0.925	24.6184	13.8255	0.7906	0.6678	0.198
0.95	19.8007	22.044	0.6173	0.5359	0.201
0.975	13.5971	48.8423	0.404	0.3586	0.2036

**附表 F-2 $\theta=360^\circ$ 和 $L/D=1.25$ 的
轴承基本特征值**

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	73.3427	0.341	9.4978	6.2016	0.0444
0.4	62.6533	0.8155	4.3808	3.2457	0.0876
0.6	51.3901	1.6715	2.5837	1.9257	0.1287
0.8	37.2474	4.2107	1.4855	1.1285	0.1679

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.9	27.2701	9.4621	0.9678	0.7949	0.1860
0.925	23.9586	13.0839	0.8197	0.6900	0.1901
0.95	19.3045	21.1271	0.6332	0.5484	0.1936
0.975	13.3154	47.5332	0.4097	0.3631	0.1959

**附表 F-3 $\theta=360^\circ$ 和 $L/D=1$ 的
轴承基本特征值**

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	74.208	0.2492	12.958	8.4489	0.0394
0.4	62.5744	0.611	5.7868	4.2721	0.0785
0.6	50.4545	1.3182	3.2102	2.3761	0.1164
0.8	36.0278	3.5955	1.6915	1.2766	0.1533
0.9	26.3685	8.5203	1.0457	0.8537	0.1708
0.925	23.0726	12.0342	0.8682	0.7275	0.1748
0.95	18.6392	19.799	0.6599	0.5696	0.1783
0.975	12.9388	45.5721	0.4193	0.371	0.1808

**附表 F-4 $\theta=360^\circ$ 和 $L/D=0.75$ 的
轴承基本特征值**

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	75.022	0.1584	20.3909	13.2372	0.3255
0.4	62.2584	0.3993	8.7606	6.183	0.065
0.6	49.3554	0.9155	4.5167	3.3161	0.0972
0.8	34.5144	2.7848	2.1067	1.5712	0.1292
0.9	25.1887	7.1614	1.1979	0.9696	0.1447
0.925	21.8823	10.4611	0.9627	0.801	0.1483
0.95	17.7393	17.7363	0.7119	0.6114	0.1516
0.975	12.4264	42.3829	0.4384	0.3869	0.153

附表 F-5 $\theta=360^\circ$ 和 $L/D=0.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	75.8188	0.7788	41.2641	26.8322	0.0233
0.4	61.7628	0.2026	17.0875	12.0101	0.0468
0.6	47.9703	0.4995	8.0837	5.8561	0.0703
0.8	32.9653	1.74	3.2267	2.3698	0.0938
0.9	23.5037	5.1579	1.5768	1.2604	0.1054
0.925	20.3171	7.9168	1.205	0.992	0.1082
0.95	16.5292	14.1757	0.8449	0.7198	0.1107
0.975	11.7164	36.438	0.487	0.415	0.1128

附表 F-8 $\theta=180^\circ$ 和 $L/D=1.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	67.7085	0.3106	10.4155	5.5146	0.0369
0.4	55.2027	0.7326	4.8431	2.8666	0.0615
0.6	44.3642	1.5312	2.7744	1.8931	0.0748
0.8	32.4491	3.9819	1.5296	1.2248	0.0747
0.9	24.0337	9.2279	0.9643	0.822	0.0682
0.925	21.247	12.8584	0.8106	0.7075	0.0642
0.95	18.433	19.9471	0.6549	0.5589	0.0601
0.975	12.3471	46.7535	0.4066	0.3709	0.0507

附表 F-6 $\theta=360^\circ$ 和 $L/D=0.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	75.8522	0.0209	153.2452	99.5571	0.0123
0.4	61.4843	0.056	61.5567	41.8879	0.0246
0.6	47.4076	0.146	27.1065	18.7058	0.0368
0.8	31.2896	0.6053	8.8577	6.3961	0.0492
0.9	21.5315	2.2037	3.4356	2.6972	0.0553
0.925	18.5306	3.6707	2.3994	1.9424	0.0568
0.95	15.078	7.3466	1.4931	1.2546	0.0582
0.975	10.7792	22.6665	0.7149	0.5632	0.0595

附表 F-9 $\theta=180^\circ$ 和 $L/D=1$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	69.0182	0.2328	13.8683	7.3068	0.0338
0.4	56.4093	0.5601	6.2861	3.6873	0.0575
0.6	44.589	1.2448	3.3652	2.2797	0.0729
0.8	32.3681	3.4514	1.7312	1.3799	0.0735
0.9	23.7701	8.4037	1.039	0.9061	0.0679
0.925	20.8981	11.9405	0.8574	0.7446	0.064
0.95	18.1351	18.5775	0.691	0.5894	0.0601
0.975	11.9017	45.771	0.4094	0.3754	0.0513

附表 F-7 $\theta=180^\circ$ 和 $L/D=1.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	66.6767	0.3781	8.5718	4.5565	0.0385
0.4	54.2395	0.8711	4.0972	2.4424	0.0628
0.6	44.2171	1.7528	2.4496	1.6803	0.0755
0.8	32.582	4.3531	1.4182	1.1391	0.075
0.9	24.256	9.6987	0.9161	0.796	0.0675
0.925	21.5177	13.4451	0.7846	0.6782	0.0632
0.95	18.6557	20.5259	0.6423	0.5495	0.0589
0.975	12.6652	47.2761	0.4059	0.3701	0.0501

附表 F-10 $\theta=180^\circ$ 和 $L/D=0.75$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	70.5349	0.1513	21.2824	11.1513	0.0289
0.4	57.8558	0.381	9.1663	5.3207	0.0513
0.6	45.0124	0.8883	4.6328	3.1078	0.066
0.8	32.3128	2.6987	2.154	1.705	0.0698
0.9	23.3367	7.1375	1.188	1.0322	0.0649
0.925	20.4384	10.4252	0.9546	0.8278	0.0617
0.95	17.5793	16.7465	0.7469	0.639	0.058
0.975	11.2948	43.5128	0.4204	0.3801	0.0513

附表 F-11 $\theta=180^\circ$ 和 $L/D=0.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	72.2939	0.0747	43.0117	22.4028	0.0213
0.4	58.1928	0.2002	17.2897	9.961	0.0394
0.6	45.6971	0.49	8.2284	5.4518	0.0522
0.8	31.5756	1.7222	3.2498	2.5502	0.0573
0.9	22.246	5.1676	1.5666	1.3352	0.0547
0.925	19.7514	7.8436	1.2104	1.039	0.053
0.95	16.5935	13.852	0.862	0.7419	0.0508
0.975	10.7691	38.055	0.4601	0.412	0.0451

附表 F-14 $\theta=150^\circ$ 和 $L/D=1.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	62.7765	0.2588	12.4784	5.604	0.0283
0.4	48.8773	0.6374	5.5282	2.8501	0.0445
0.6	40.2801	1.3806	3.0383	1.8436	0.0526
0.8	30.2311	3.7472	1.5987	1.1844	0.0509
0.9	23.4326	8.6906	1.0083	0.8002	0.0447
0.925	20.2954	12.4741	0.8232	0.6805	0.0413
0.95	17.1592	19.8337	0.6474	0.5425	0.0375
0.975	12.2987	45.3826	0.4154	0.3705	0.0334

附表 F-12 $\theta=180^\circ$ 和 $L/D=0.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	73.9364	0.019	169.0777	87.6215	0.011
0.4	59.6743	0.0537	64.0354	36.5135	0.0214
0.6	45.5631	0.1465	27.0145	16.9891	0.0295
0.8	30.5214	0.6054	8.8522	6.0472	0.0335
0.9	21.4482	2.1725	3.4821	2.7036	0.0334
0.925	19.5175	3.4617	2.543	2.0119	0.0332
0.95	14.9385	7.3485	1.4916	1.2603	0.0321
0.975	9.04617	23.4266	0.6837	0.5668	0.0299

附表 F-15 $\theta=150^\circ$ 和 $L/D=1$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	64.1708	0.2022	15.9459	7.1228	0.0268
0.4	50.1904	0.5099	6.8759	3.51	0.0434
0.6	41.1351	1.1434	3.6318	2.1757	0.0526
0.8	30.2445	3.2967	1.7897	1.3189	0.0511
0.9	22.9634	8.0787	1.0677	0.8862	0.045
0.925	20.115	11.5986	0.8719	0.7488	0.0419
0.95	16.9465	18.7837	0.6741	0.5636	0.0383
0.975	12.1844	43.3026	0.4294	0.376	0.0339

附表 F-13 $\theta=150^\circ$ 和 $L/D=1.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	61.7703	0.3058	10.5742	4.7678	0.0288
0.4	47.9337	0.738	4.7933	2.489	0.0445
0.6	39.8508	1.5547	2.7181	1.6599	0.0521
0.8	30.2152	4.0616	1.4905	1.1082	0.0501
0.9	23.4459	9.2073	0.9618	0.7712	0.0437
0.925	20.432	13.0508	0.7949	0.6551	0.0403
0.95	17.262	20.5699	0.6301	0.525	0.0365
0.975	12.396	46.5565	0.4083	0.35	0.0325

附表 F-16 $\theta=150^\circ$ 和 $L/D=0.75$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	65.9611	0.1367	23.5537	10.4496	0.0238
0.4	51.9963	0.3561	9.7827	4.9274	0.04
0.6	42.1174	0.8372	4.8918	2.8877	0.05
0.8	30.6367	2.6068	2.211	1.6154	0.0497
0.9	22.6695	6.9438	1.2114	1.0008	0.0443
0.925	19.8534	10.1662	0.9704	0.8155	0.0415
0.95	16.6812	16.9409	0.7302	0.608	0.0382
0.975	11.9044	40.5953	0.4488	0.3809	0.0337

附表 F-17 $\theta=150^\circ$ 和 $L/D=0.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	67.9821	0.0706	45.4882	20.0289	0.0184
0.4	54.2896	0.1899	18.2097	9.0211	0.0323
0.6	43.0078	0.4775	8.4291	4.9152	0.0412
0.8	30.3047	1.6927	3.2951	2.3785	0.0431
0.9	22.1859	5.0335	1.6018	1.293	0.0402
0.925	19.66	7.5834	1.246	1.022	0.0385
0.95	16.3781	13.2552	0.8946	0.7383	0.0361
0.975	11.4673	34.9703	0.5012	0.4245	0.0317

附表 F-20 $\theta=120^\circ$ 和 $L/D=1.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	58.2103	0.1848	17.4382	6.3717	0.0191
0.4	42.953	0.4869	7.1767	3.0911	0.0287
0.6	35.0689	1.1449	3.6023	1.8732	0.0338
0.8	27.2067	3.3665	1.7382	1.1514	0.0313
0.9	21.2163	8.3078	1.0304	0.7984	0.0263
0.925	19.0681	11.7869	0.8526	0.6911	0.0243
0.95	16.1962	19.0952	0.6594	0.5305	0.0223
0.975	12.4971	41.1775	0.4488	0.3751	0.0189

附表 F-18 $\theta=150^\circ$ 和 $L/D=0.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	70.1417	0.0185	173.6574	75.8912	0.0099
0.4	56.4804	0.0529	65.0018	31.7011	0.0185
0.6	43.9464	0.1447	27.351	15.6846	0.0248
0.8	29.8093	0.6008	8.9143	6.3433	0.0269
0.9	21.2152	2.1539	3.509	2.6112	0.0259
0.925	18.3268	3.5871	2.4504	1.9114	0.0251
0.95	15.8538	6.8272	1.6035	1.2701	0.0244
0.975	10.7917	21.4295	0.751	0.6315	0.0221

附表 F-21 $\theta=120^\circ$ 和 $L/D=1$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	59.3987	0.153	21.0369	7.6506	0.0188
0.4	44.1285	0.4075	8.5506	3.6497	0.0288
0.6	35.8837	0.9779	4.1915	2.1578	0.0336
0.8	27.36	3.0094	1.9237	1.2665	0.0316
0.9	21.2549	7.6581	1.1043	0.8525	0.027
0.925	18.9981	11.0222	0.9007	0.7282	0.0251
0.95	16.1452	18.0536	0.6894	0.5418	0.0225
0.975	12.4702	39.7924	0.4606	0.3896	0.0197

附表 F-19 $\theta=120^\circ$ 和 $L/D=1.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	56.6763	0.2196	14.6822	5.3943	0.0195
0.4	42.0362	0.5536	6.3258	2.7433	0.0284
0.6	34.5662	1.2672	3.2692	1.7133	0.0335
0.8	27.0973	3.6108	1.6323	1.0858	0.0308
0.9	21.2301	8.7261	0.9889	0.768	0.0254
0.925	19.1732	12.2582	0.8264	0.6673	0.0235
0.95	16.2459	19.7605	0.642	0.5148	0.0209
0.975	12.5263	42.6121	0.4375	0.3537	0.0181

附表 F-22 $\theta=120^\circ$ 和 $L/D=0.75$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	61.3045	0.1102	29.1952	10.5409	0.0175
0.4	45.8179	0.301	11.5302	4.8583	0.0277
0.6	37.1249	0.7471	5.4372	2.7565	0.0328
0.8	27.9978	2.4401	2.3335	1.5185	0.0318
0.9	21.1836	6.6561	1.2454	0.9561	0.0273
0.925	18.9015	9.7602	0.9969	0.7665	0.0255
0.95	15.9688	16.4057	0.744	0.5905	0.0229
0.975	12.3551	37.1528	0.4849	0.401	0.0202

附表 F-23 $\theta=120^\circ$ 和 $L/D=0.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	63.7072	0.0611	52.602	18.8173	0.0144
0.4	48.3597	0.1713	20.1556	8.3305	0.0238
0.6	39.0125	0.4446	9.0214	4.4692	0.0295
0.8	27.961	1.6413	3.3776	2.1664	0.0297
0.9	20.9013	4.9561	1.6148	1.2272	0.0263
0.925	18.9454	7.4106	1.2659	0.9624	0.025
0.95	15.6856	13.2503	0.8878	0.6913	0.0227
0.975	11.9048	31.9505	0.5481	0.4365	0.0199

附表 F-26 $\theta=90^\circ$ 和 $L/D=1.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	54.1165	0.1069	30.0617	8.3605	0.0115
0.4	37.6101	0.3074	11.266	3.786	0.0161
0.6	29.1984	0.8008	5.05	2.1145	0.0178
0.8	23.3782	2.719	2.0844	1.1605	0.0158
0.9	18.857	7.3176	1.1304	0.7752	0.0131
0.925	17.2396	10.5982	0.9172	0.6451	0.0121
0.95	14.908	17.5885	0.6942	0.519	0.011
0.975	11.5117	39.9392	0.4513	0.3601	0.0099

附表 F-24 $\theta=120^\circ$ 和 $L/D=0.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	66.2359	0.0169	190.0235	67.3268	0.0082
0.4	51.432	0.0507	67.7051	27.357	0.0148
0.6	41.1596	0.1387	28.5117	13.7269	0.019
0.8	28.6466	0.5892	9.0777	5.6831	0.0199
0.9	20.7885	2.1244	3.5523	2.5177	0.0185
0.925	17.9741	3.5485	2.4728	1.8782	0.0176
0.95	14.8377	7.0378	1.5512	1.1951	0.0165
0.975	11.0159	20.7702	0.7739	0.6091	0.0153

附表 F-27 $\theta=90^\circ$ 和 $L/D=1$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	55.8145	0.0893	35.9792	9.9463	0.0112
0.4	38.6932	0.266	13.0103	4.335	0.0163
0.6	29.8006	0.7105	5.6762	2.3567	0.0183
0.8	25.6536	2.4774	2.274	1.2576	0.0165
0.9	19.043	6.803	1.2062	0.8233	0.0138
0.925	17.2021	10.0115	0.9626	0.6735	0.0126
0.95	14.9196	16.8158	0.7206	0.5377	0.0115
0.975	11.4801	38.4785	0.4645	0.3699	0.0103

附表 F-25 $\theta=90^\circ$ 和 $L/D=1.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	53.3402	0.1176	27.355	7.6276	0.0114
0.4	37.1665	0.3301	10.5034	3.54	0.0159
0.6	28.9167	0.8642	4.6881	1.9758	0.0174
0.8	23.2037	2.8817	1.9746	1.1041	0.0151
0.9	18.8315	7.6366	1.089	0.7487	0.0125
0.925	17.1845	11.0261	0.8865	0.6235	0.0115
0.95	14.9265	18.2683	0.6731	0.5097	0.0105
0.975	11.5294	40.8914	0.4432	0.3541	0.0097

附表 F-28 $\theta=90^\circ$ 和 $L/D=0.75$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	56.9444	0.0724	44.3583	12.2068	0.0109
0.4	40.2697	0.2094	16.4973	5.4332	0.0163
0.6	30.87	0.5746	6.9886	2.8638	0.0185
0.8	24.1523	2.0933	2.6649	1.4568	0.0171
0.9	18.9534	6.0576	1.336	0.9064	0.0143
0.925	17.1651	9.0204	1.0531	0.7373	0.0132
0.95	14.8237	15.3757	0.7759	0.578	0.0117
0.975	11.44	36.0784	0.488	0.3878	0.0103

附表 F-29 $\theta=90^\circ$ 和 $L/D=0.5$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	59.758	0.0436	73.56	20.0318	0.0096
0.4	42.7063	0.132	26.0987	8.4393	0.0151
0.6	32.766	0.3731	10.6866	4.2761	0.0176
0.8	24.8677	1.4685	3.7338	2.0008	0.0168
0.9	19.1302	4.6261	1.7054	1.1418	0.0143
0.925	17.1373	7.1405	1.2942	0.8704	0.0132
0.95	14.7154	12.6882	0.9136	0.6752	0.0118
0.975	11.2711	31.5255	0.5438	0.4308	0.0103

附表 F-30 $\theta=90^\circ$ 和 $L/D=0.25$ 的
轴承基本特征值

ϵ	β	S_0	f'/ψ	f/ψ	q_1
0.2	62.8374	0.0137	234.8592	63.2038	0.0061
0.4	46.1719	0.0435	79.0197	24.8942	0.0103
0.6	35.8747	0.1276	30.9565	11.9186	0.0129
0.8	26.2754	0.5626	9.484	4.9014	0.013
0.9	19.4224	2.0827	2.6103	2.286	0.0114
0.925	17.2907	3.434	2.5451	1.6958	0.0108
0.95	14.5522	6.8003	1.5989	1.1093	0.0099
0.975	10.663	20.2802	0.7873	0.5875	0.0087

3 轴承基本特征的近似函数

附表 F-31~35 给出了用于计算 β 、 S_0 、 f'/ψ 、 f/ψ 和 q_1 近似函数的系数

附表 F-31 用于计算近似函数 β° 的系数值

系数 ^②	$\theta=$				
	360°	180°	150°	120°	90°
A_1	0	234.242108	90.0393339	83.8108659	0
	122.254802	134.302103	53.1390091	0	0
A_2	142.546161	-175.606654	-17.1335808	-90.2470899	20.3262372
	-10.0580757	-25.3392995	28.007972	18.0691893	14.5254544
A_3	640.754609	-2032.24777	-421.300316	-347.276927	579.220126
	-733.489349	-946.31446	0	601.979494	562.140092
A_4	-1650.33365	1929.07311	161.042170	976.155222	-288.370055
	61.2812277	278.898372	-353.516412	-253.643154	-202.511856
A_5	-2749.10600	8203.40964	1606.88885	1155.22737	-2588.34362
	-2836.49460	3962.56744	-206.25353	-2809.69922	-2611.8558
A_6	6814.36956	-7830.43117	-804.689958	-4105.24751	1021.98945
	-141.96797	-1311.37074	1404.52633	1043.91205	811.317070
A_7	5204.08569	-15485.1101	-2971.46643	-1887.25901	4955.17105
	-5261.82532	-7851.70239	567.207114	5656.62709	5125.27226
A_8	-12895.6628	14693.5847	1704.91685	7844.59631	-1667.82534
	144590846	2817.43241	-2591.97616	-1977.74640	-1479.43589
A_9	-4620.45629	13697.6498	2543.16858	1445.15619	-4357.85059
	4551.47277	7255.93733	-626.759792	-5232.78327	-4604.87963
A_{10}	11442.0501	-12905.6533	-1556.77027	-6952.44959	1260.02375
	0	-2763.04492	2273.85190	1766.12195	1264.90310
A_{11}	1554.53961	-4598.70643	-817.754939	-420.055841	1443.27528
	-1485.69121	-2529.23386	246.471565	1821.85058	1564.71284
A_{12}	-3846.84668	4306.13493	519.335267	2339.08191	-340.216324
	-49.7816075	1011.08269	-759.552565	-596.311718	-408.338258

① $\beta = \beta(\epsilon, L/D) = \left[\sum_{i=1}^6 c_i \epsilon^{i-1} \right] \left[\arctan \frac{\pi \sqrt{1-\epsilon^2}}{2\epsilon} \right]$ 其中, $c_i = A_{2i-1} + A_{2i}(L/D)$

② 上行的值适用于 $0.25 \leq L/D < 0.75$; 下行的值适用于 $0.75 \leq L/D < 1.5$

附表 F-32 用于计算近似函数 S_n^* 的系数值

系数 [*]	$\theta =$				
	360°	180°	150°	120°	90°
A_1	1.16121765	0.988573753	0.703823236	1.31583192	1.27172782
	0.491381475	0.31081226	0.601506483	0.808291103	0.803513347
A_2	-3.80107086	-3.26418631	-2.34882067	-4.53977618	-4.28651878
	-0.854303698	-0.561581221	-1.03498689	-1.36348617	-1.40956078
A_3	4.80388020	4.17804273	3.06900339	6.03056193	5.62173132
	0.557656169	0.368236227	0.668512226	0.862090637	0.926330394
A_4	-2.17180074	-1.92452476	-1.44853529	-2.85551669	-2.65298400
	-0.128805067	-0.085513387	-0.152852611	-0.192847252	-0.21471117
A_5	-16.8305504	-20.9849028	-22.5216723	-15.8386219	-10.5316623
	-4.24444645	-4.17653864	-2.92995210	-3.70433733	-2.63328437
A_6	-0.518573807	-0.682883643	-0.745301544	-0.497037779	-0.284616456
	0	0	0	0	0
A_7	0.06824659	0.079479758	0.052343477	0.028913947	0.067056983
	0.022509115	0.031384639	0.013466259	0.025547057	0.017363602
A_8	-11.7522228	-15.7919058	-17.5534406	-12.1970941	-7.67361324
	0.587520956	0.16958317	1.05858567	-0.497081725	-0.813486172
A_9	-35.4799047	-41.1721761	-48.2708522	-35.3137032	-25.4734487
	-24.6892265	-40.0564779	-17.0875581	-14.7857171	-11.1377733
A_{10}	16.6771961	17.8189579	24.268799	15.6976009	11.8050232
	20.3614275	36.2343930	13.5642899	9.57403865	7.93326856
A_{11}	0.026971518	0.034903997	0.036695599	0.03201132	0.018996975
	0.010457749	0.009058714	0.005881982	0.009481231	0.003930798
A_{12}	-2.45977899	-1.78426471	-1.67269454	-1.46174293	0.359002396
	-0.292928267	0.699476324	0.389991377	1.12771454	0.993811382
A_{13}	31.5139707	41.0471292	43.5520846	30.6795016	20.8788616
	6.76030125	6.51442831	4.69598547	6.72182844	4.94017703
A_{14}	-36.8039269	-50.1257269	-52.7170703	-38.2938215	-25.6489848
	-6.46046479	-6.11057158	-4.33041636	-7.10380095	-5.04961599

(续)

系数 ^②	$\theta =$				
	360°	180°	150°	120°	90°
A_{15}	27.3549559	34.3158854	35.7700013	27.6323659	21.1641448
	7.66582024	8.53473019	6.51924860	7.38194009	5.59563335
A_{16}	17.2720549	18.5083337	20.1939484	15.7454073	6.30979659
	-2.42164910	-4.93830196	-3.82199170	-3.49285732	-2.56430783
B_1	2.02	2.02	2.01	2.04	1.99
	1.98	2.02	2.04	2.05	1.99
B_2	-1.03	-1.02	-1.01	-1.04	-1.04
	-1.04	-1.02	-1.06	-1.1	-1.09
B_3	1.37	1.38	1.39	1.34	1.34
	1.34	1.45	1.36	1.30	1.42
B_4	2.01	2.01	1.99	2.04	2.05
	2.02	2.00	2.06	2.02	2.04
B_5	-0.03	-0.01	-0.01	0	-0.04
	0.06	-0.03	-0.04	0.1	0.02
B_6	1.03	0.97	0.99	1.06	0.94
	1.06	1.03	1.00	0.98	1.06

① $S_0 = S_0(\epsilon, L/D) = A_{1c} + A_{2c}(L/D) + A_{3c}(L/D)^2 + A_{4c}(L/D)^3 + A_5(L/D)^4 + A_6[1 - (L/D)]^2 + A_7(L/D)^3 + A_8\epsilon + A_9\epsilon^6 + A_{10}\epsilon^7 + A_{11}(\epsilon + B_3)^8 + A_{12}\epsilon[B_4 - (L/D)] + A_{13}\epsilon^2(L/D)^{1/2} + A_{14}\epsilon^2[(L/D) + B_5]^{1/2} + A_{15}\epsilon^5(L/D)^{1/2} + A_{16}\epsilon[(L/D) + B_6]^{-1}$

式中 $c = \frac{\epsilon(L/D)^2 \sqrt{\pi(1-\epsilon)^2 + 16\epsilon^2} (\epsilon - 1) B_1}{2(1-\epsilon)^2(\epsilon + B_2)}$

② 上行的值适用于 $0.25 \leq L/D < 0.75$ ，下行的值适用于 $0.75 \leq L/D < 1.5$

附表 F-33 用于计算近似函数 f'/ψ^D 的系数值

系数 ^②	$\theta =$				
	360°	180°	150°	120°	90°
A_1	-567.555819	-46.6195960	3299.25192	-3027.48417	-3388.11079
	11.4140300	42.2436393	49.5076368	25.7597745	129.698944
A_2	6.04285985	7.24201320	3.82469736	4.95844956	8.12953048
	1.19704245	0.645754843	0.28206355	1.66679658	-0.32513938

(续)

系数 ^③	$\theta =$				
	360°	180°	150°	120°	90°
A_3	-1432.96981	-586.890933	6416.62453	-6186.98234	-6857.53923
	-70.9049079	5.19757494	89.3331408	48.7357833	676.525505
A_4	164.510242	172.754395	90.6578110	62.1839870	23.9064344
	94.2420560	101.230046	45.9682588	23.4629581	-162.014659
A_5	-666.074447	-1002.18638	-369.623106	401.425798	-856.942034
	-53.3453521	32.1047483	93.8620064	68.7911486	825.016396
A_6	-333.113783	-522.273266	-207.691793	-61.8138002	3.18805524
	-66.7279764	-4.76314087	-5.98622277	-7.96153408	422.013859
A_7	-321.065158	-368.204310	-356.132365	-364.793956	-435.669148
	-7.27906288	-5.01223502	-4.19095709	-7.42489424	-2.38977625
A_8	314.034935	364.954750	364.097666	356.586744	424.875464
	-5.67180245	-1.08306212	-0.448897039	3.25566464	-1.13126566
A_9	480.770296	-110.827615	-3373.73509	3009.14301	3356.09341
	2.92432252	0.110387812	1.34853663	-3.25290893	2.17954384
A_{10}	-0.46087747	-0.567539852	0.281499863	-0.316799155	-0.278037729
	-0.043178381	0.114356126	0.220166687	0.11005820	0.832697788
A_{11}	3.07494148	4.87575622	22.4134279	-25.1555144	-21.5847599
	29.7113292	4.74838518	5.63587234	1.81609798	6.26069370
A_{12}	2.94414825	3.36783042	3.15712956	3.34841739	3.97253981
	2.25985916	1.58978309	1.38729115	2.29156132	0.529635492
A_{13}	-5.47666445	-2.81742262	5.64275491	-7.69045968	-7.8536275
	-11.6561210	-10.8877069	-5.21079172	-8.01532529	-5.06613913
A_{14}	-0.520812339	-0.742733485	-1.69341991	-0.134631731	-0.27827834
	1.32274193	0.044579198	-0.133464673	-6.86021590	0.173600567
A_{15}	0.938174593	0.689583928	-0.558265645	1.30922417	1.43482348
	5.46040093	4.902144433	2.12070371	4.01045444	2.08634437
B_1	-1.9	-2.0	-2.0	-2.1	-1.9
	-1.91	-1.88	-2.02	-1.91	-1.98

(续)

系数 ^②	$\theta =$				
	360°	180°	150°	120°	90°
B_2	-2.0	-1.9	-1.9	-2.1	-2.0
	-2.02	-1.88	-2.04	-2.03	-2.0
B_3	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0
	-1.95	-1.68	-2.06	-2.15	-2.0
B_4	0.0101	0.01	0.01	0.01	0.0099
	-2.0	-1.9	-1.94	-1.85	-1.99
B_5	-1.9	-1.9	-2.0	-2.0	2.0
	-1.63	-1.64	-1.96	-1.99	-1.97
B_6	0.01	0.0101	0.01	0.01	0.01
	-1.99	-1.64	-1.98	-2.03	-1.87
B_7	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	-2.38	-2.36	-2.06	-2.09	-0.23
B_8	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0
	-2.1	-2.06	-1.94	-1.94	-1.98

$$\textcircled{1} f/\psi = f'/\psi (\epsilon, L/D) = A_1 + \frac{A_2}{\epsilon} + \frac{A_3}{\epsilon + B_1} + \frac{A_4}{\epsilon^2 + B_2} + \frac{A_5}{(\epsilon + B_3)^2} + \frac{A_6}{(\epsilon + B_3)^2} + \frac{A_7}{L/D} + \frac{A_8}{(L/D) + B_4} + \frac{A_9 \epsilon (L/D)}{(\epsilon + B_5) [(L/D) + B_6]} + \frac{A_{10}}{\epsilon^2 (L/D)} + \frac{A_{11}}{(\epsilon + B_2)^2 [(L/D) + B_7]} + \frac{A_{12}}{\epsilon (L/D)^2} + \frac{A_{13}}{(\epsilon - 1) (L/D)^2} + \frac{A_{14}}{(\epsilon + B_5) [(L/D) + B_6]^2} + \frac{A_{15} (\epsilon - 1)}{(L/D)^3}$$

② 上行的值适用于 $0.25 \leq L/D < 0.75$ ，下行的值适用于 $0.75 \leq L/D < 1.5$

附表 F-34 用于计算近似函数 $f/\psi^{\textcircled{1}}$ 的系数值

系数 ^②	$\theta =$				
	360°	180°	150°	120°	90°
A_1	-150.170183	1174.78938	433.739935	1142.27103	-235.318535
	45.1334900	-2.28213893	19.3329531	39.9114760	35.5980060
A_2	2.65845631	6.05957964	3.57281534	1.49064003	0.735009524
	0.480467873	0.579051255	0.168865673	-0.362261057	0.335600108
A_3	-535.365886	2041.19163	666.106702	2436.06294	-334.109015
	36.2637227	-88.9134801	37.2710774	159.345793	123.645753
A_4	114.142089	161.874843	99.0816253	-14.4643574	-47.6637443
	94.5857343	45.9464414	20.5741634	-19.0901322	-1.83546066
A_5	-389.666211	-432.251862	-299.434065	518.914852	251.044630
	59.6028375	-146.957006	52.3005025	186.456462	144.860523
A_6	-249.907245	-491.822237	208.220381	25.6217440	108.196200
	-12.5995561	-101.534696	5.13935140	86.9796528	57.9915422

(续)

系数 ^①	$\theta=$				
	360°	180°	150°	120°	90°
A_7	-192.273741	-222.924168	-152.420514	-119.392305	-95.2592739
	-4.01169652	-3.30558008	-1.91115644	-0.668272422	-0.938939918
A_8	188.098540	228.011376	151.576818	123.826795	95.3334771
	-3.28594944	1.7997264	0.477187161	-0.214039278	-0.140512287
A_9	121.658683	-1326.94006	-492.459558	-1159.20289	261.122151
	1.40031699	-3.27049738	-1.77690925	0.890409728	0.017231523
A_{10}	-0.218173506	-0.469442406	-0.257415418	-0.097062446	-0.004774744
	-0.014406488	-0.005195169	0.07408061	0.166016919	0.140352113
A_{11}	2.93698383	6.74819414	6.56171604	5.43408220	-2.67981431
	13.5045111	-5.07385543	-3.23620534	2.22209129	0.44157293
A_{12}	1.74122053	2.00610393	1.36811925	1.04700525	0.852160998
	1.28128228	1.01859344	0.549810656	0.139677024	0.293125392
A_{13}	-3.67866954	2.31096485	-1.26282880	2.18117504	-0.514674358
	-8.65506812	-5.61207509	-3.47689654	-0.965075505	-3.18476230
A_{14}	0.175362878	-0.798497728	-0.449075087	-0.699453721	-0.145948892
	0.428422443	-2.66133650	0.509036872	-0.033309953	-0.045800661
A_{15}	0.594878581	-0.150034808	0.224773263	-0.324549308	0.038862558
	3.93412888	2.22360944	0.962097813	-0.329073471	1.28507724
B_1	-2.0	-1.9	-1.9	-1.9	-2.0
	-1.94	-1.96	-1.87	-2.01	-1.99
B_2	-1.9	-1.9	-2.0	-1.9	-2.0
	-2.05	-2.02	-1.99	-1.99	-2.0
B_3	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0
	-1.9	-2.14	-2.03	-1.99	-1.99
B_4	0.0099	0.01	0.01	0.0101	0.01
	-2.05	-1.85	-1.79	-1.99	-1.99
B_5	-2.0	-2.1	-2.0	-2.1	-1.9
	-1.74	-1.86	-1.79	-2.0	-2.0
B_6	0.0099	0.0101	0.01	0.0099	0.01
	-1.9	-2.09	-2.19	-1.99	-1.99
B_7	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	-2.27	-2.09	-2.09	-2.0	-2.01
B_8	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0
	-1.87	-1.83	-2.14	-2.0	-2.01

① 近似函数 $f/\psi = f/\psi(\epsilon, L/D)$ 与 f/ψ 函数相同。② 上行的值适用于 $0.25 \leq L/D < 0.75$ ，下行的值适用于 $0.75 \leq L/D \leq 1.5$ 。

附表 F-35 用于计算近似函数 q_1^D 的系数值

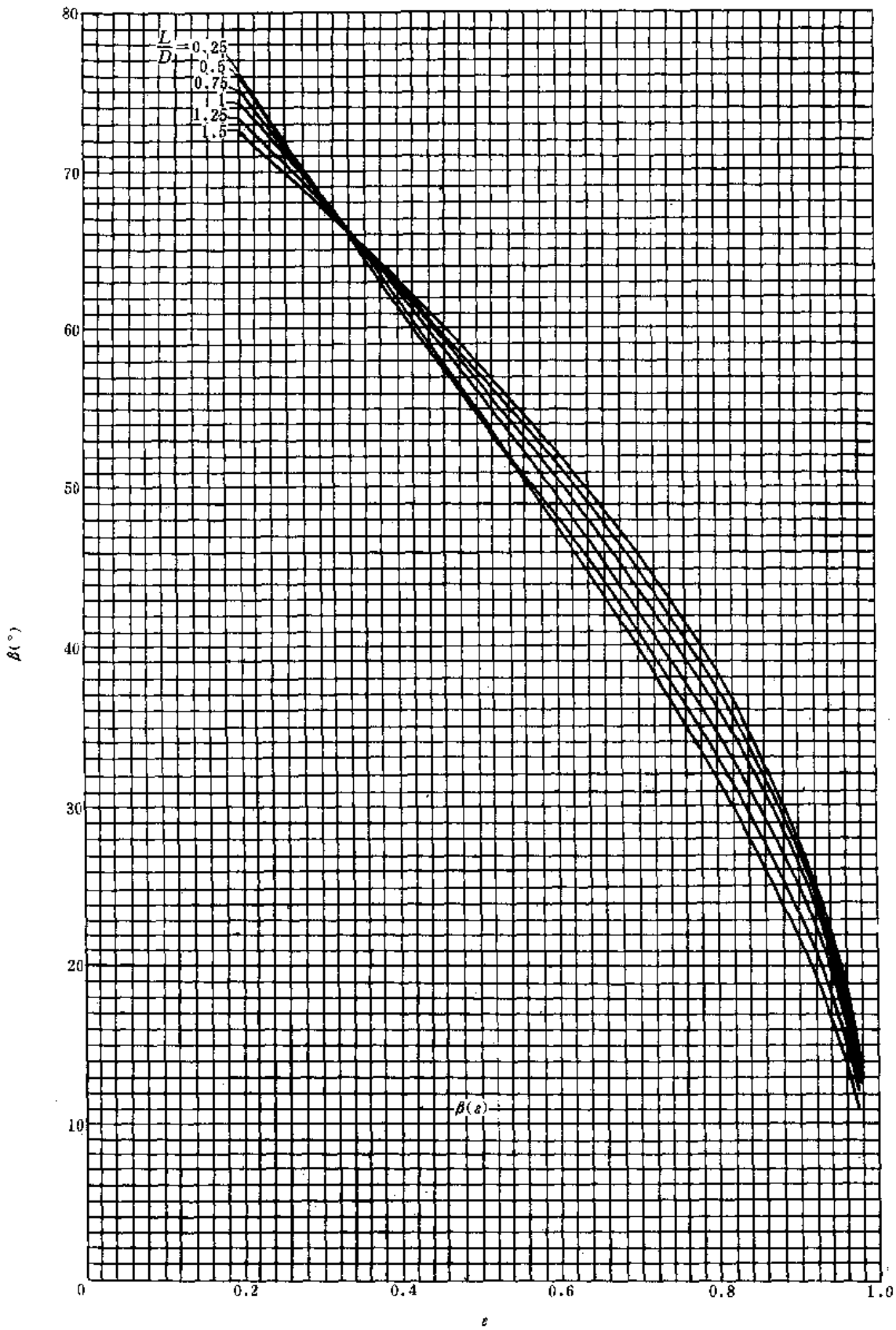
系数 ^①	$\theta =$				
	360°	180°	150°	120°	90°
A_1	0.258472194	0.247848390	0.181172095	0.164218686	0.139785702
	0.303878184	0	0.216704486	0.167115996	0.198834929
A_2	-0.025803675	0	0.240245675	0.171844890	0.06567613
	-0.121023679	0.459985409	0	0	-0.163999887
A_3	-0.032786054	-0.07755919	-0.284905151	-0.240202362	-0.152774636
	0.019405843	-0.231993454	-0.038176123	-0.035091243	0.044759607
A_4	-0.021468272	-0.216098048	0.146455377	0.121314875	0.071974139
	-0.167118406	1.547864410	0.177317579	0.215973038	-0.335623073
A_5	0.015259094	0.251337077	-1.579216390	-1.518913750	-1.149480460
	0.228320490	-3.357718870	-0.836529421	-0.869205937	0.257323577
A_6	-0.048392458	-0.539777394	1.364289710	1.347137540	1.0914366850
	-0.097353614	1.437065650	0.381045047	0.416031490	-0.063658878
A_7	0.014943180	0.495907706	-0.207957998	-0.222358243	-0.159270687
	0.371861777	-2.421613560	-0.265212145	-0.478145821	0.396922772
A_8	0.095575486	-0.805971279	2.352433850	2.334808470	1.668018270
	-0.497398679	5.194170950	1.109782060	1.409333550	-0.336738138
A_9	0	1.050825660	-2.183632500	-2.173333510	1.604271530
	0.191992950	-2.247794180	-0.510126464	-0.652535233	0.084128337
A_{10}	-0.003449132	-0.376337145	0	0.023053088	0
	-0.211682200	1.023032930	-0.041993861	0.148874618	-0.235682531
A_{11}	-0.084589845	0.393589866	-1.166423160	-1.128167530	-0.682794972
	0.264898239	-2.444867650	-0.353362512	-0.592626913	0.221396615
A_{12}	0.012138055	-0.449492902	1.146123340	1.141711680	0.728515811
	-0.101039718	1.088733130	0.190474702	0.287176412	-0.058919673

① $q_1 - q_1(\epsilon_1 L/D) = \epsilon \sum_{i=1}^3 A_i (L/D)^i + \epsilon^2 \sum_{i=1}^3 A_{i+3} (L/D)^i + \epsilon^3 \sum_{i=1}^3 A_{i+6} (L/D)^i + \epsilon^4 \sum_{i=1}^3 A_{i+9} (L/D)^i$

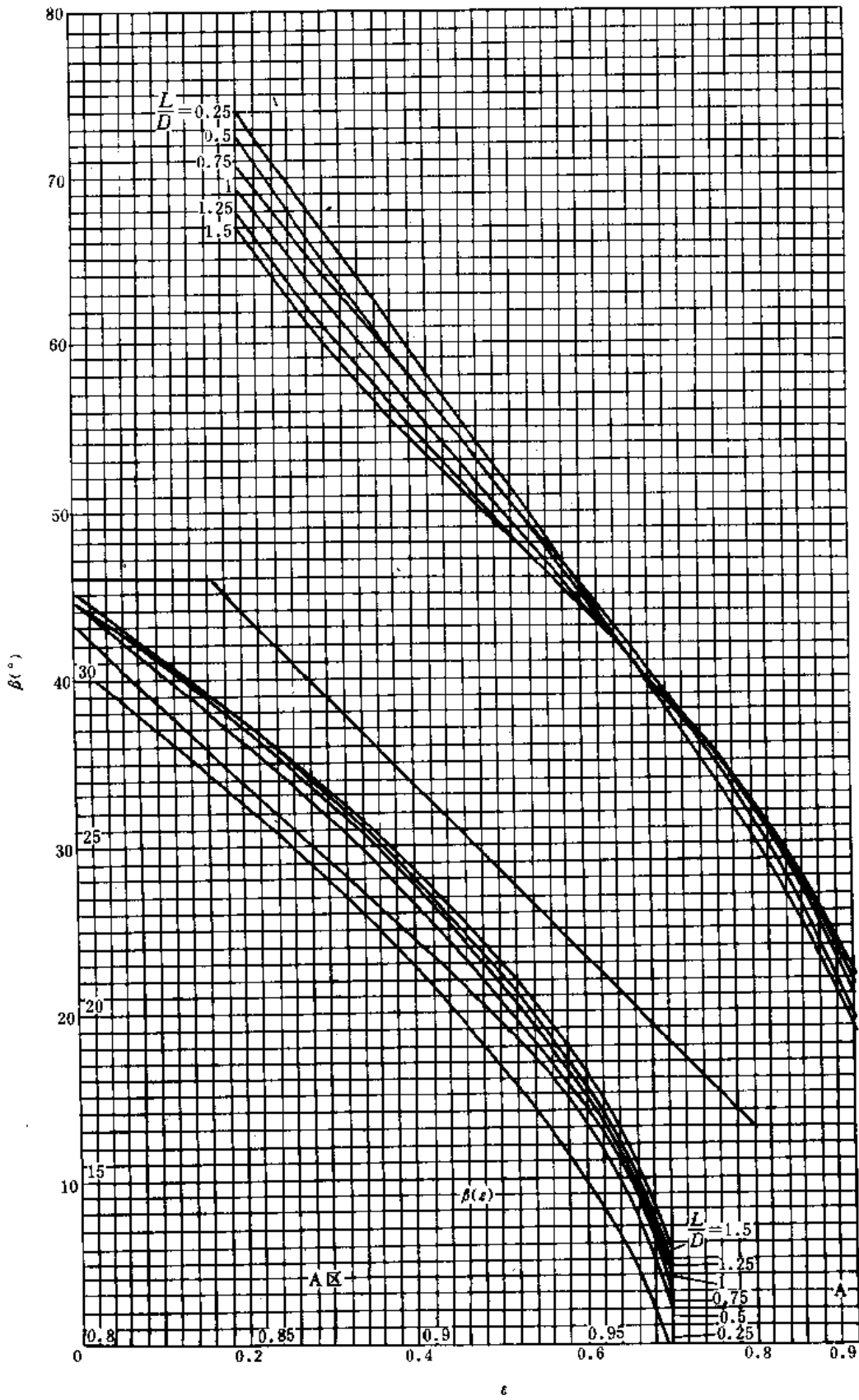
② 上行的值适用于 $0.25 \leq L/D < 0.75$ ，下行的值适用于 $0.75 \leq L/D \leq 1.5$ 。

4 轴承基本特征曲线

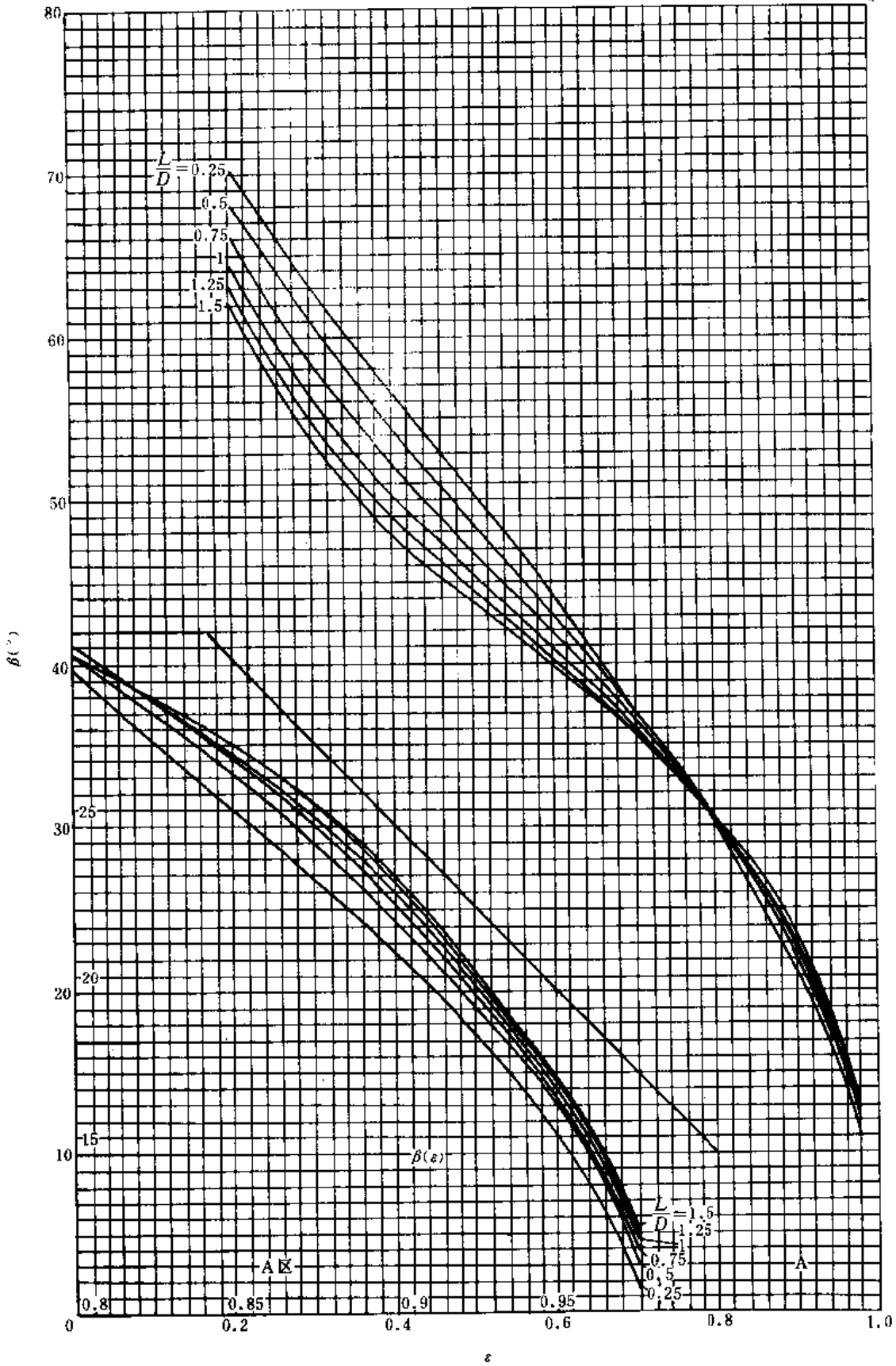
附图 F-1~50 给出了函数 β 、 S_0 、 f'/ψ 、 f/ψ 和 q_1 的曲线关系。



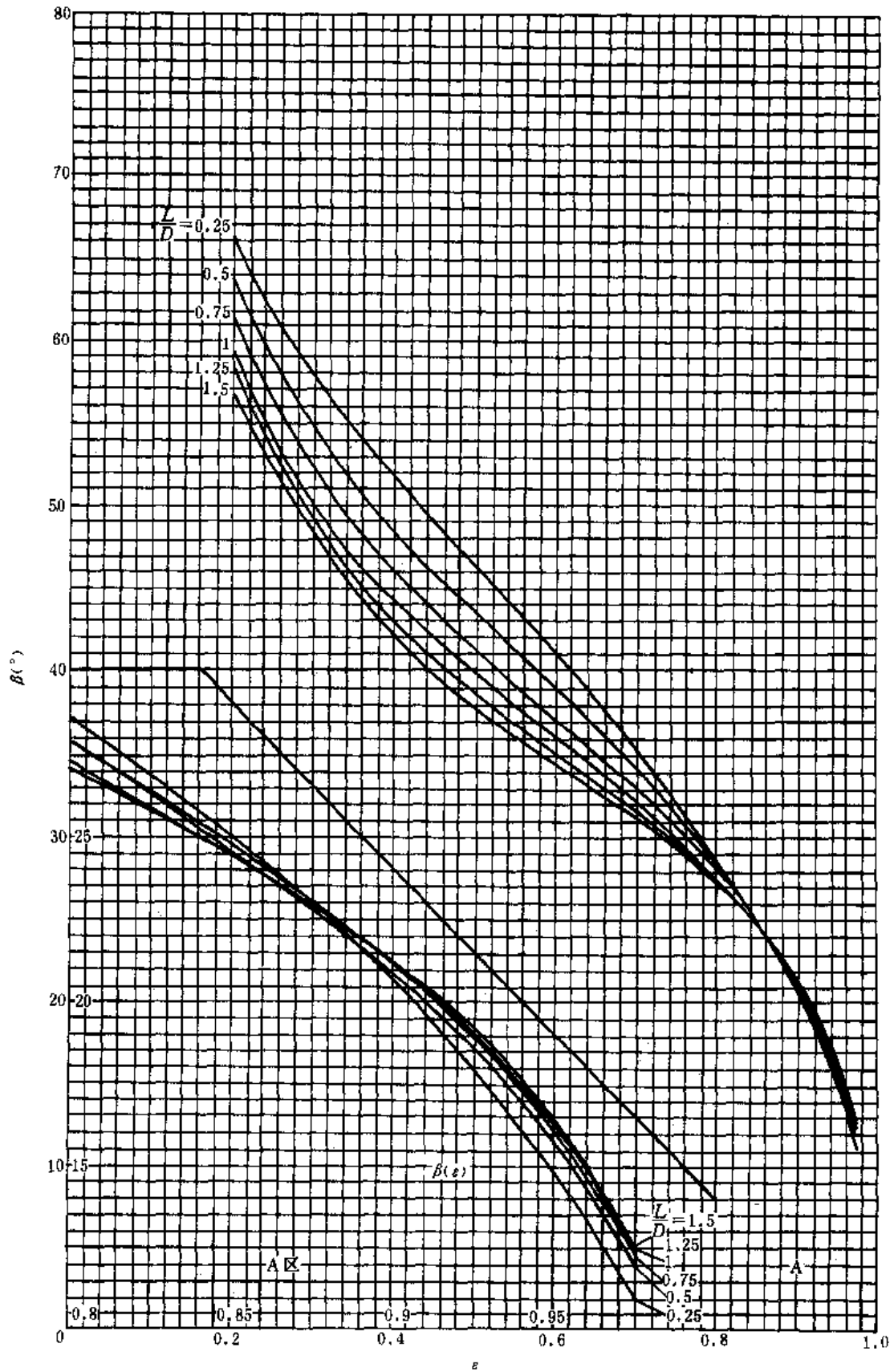
附图 F-1 $\theta=360^\circ$ 轴承偏位角 β 与 ϵ 的关系



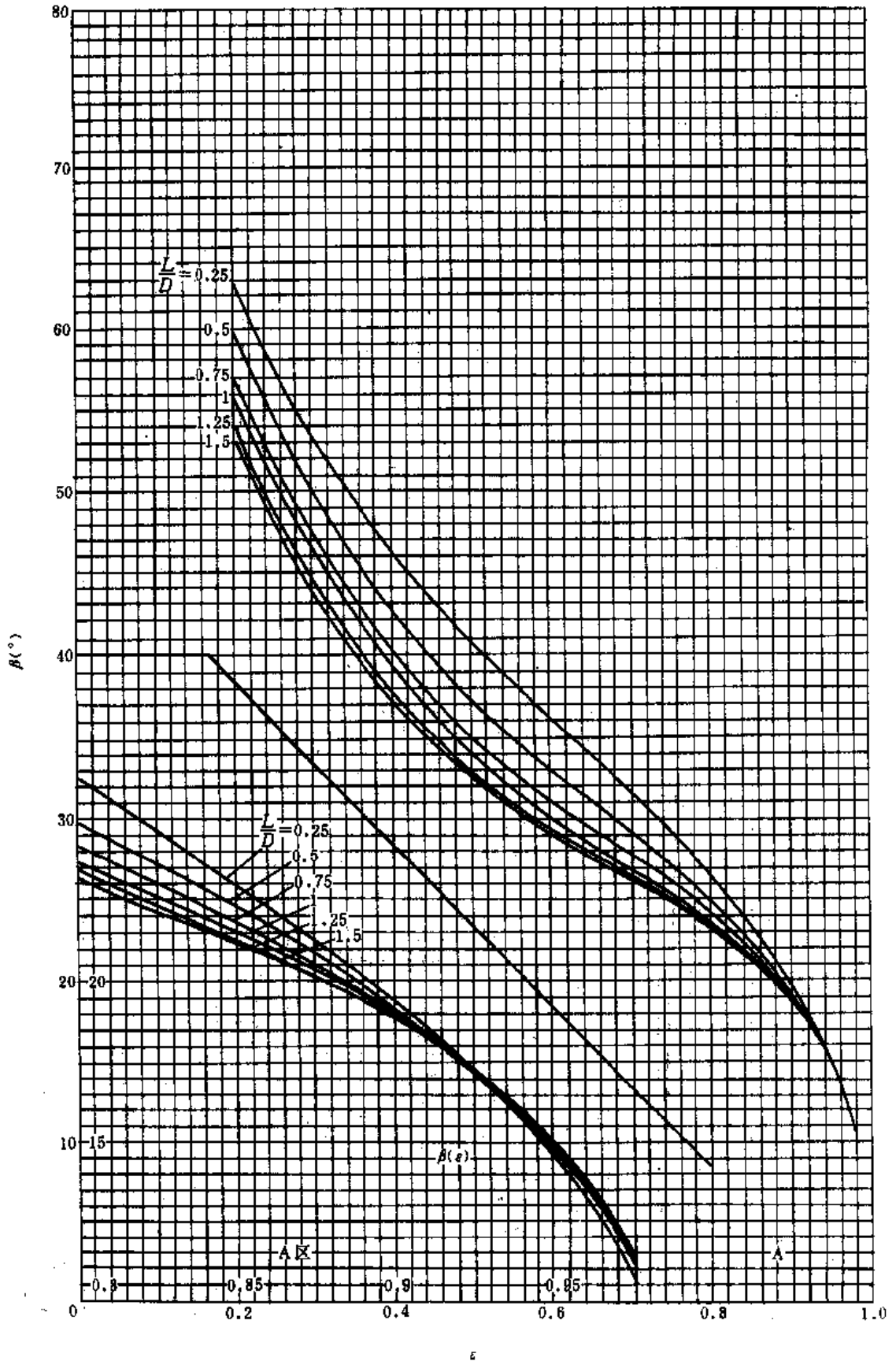
附图 F-2 $\theta=180^\circ$ 轴承偏位角 β 与 ϵ 的关系



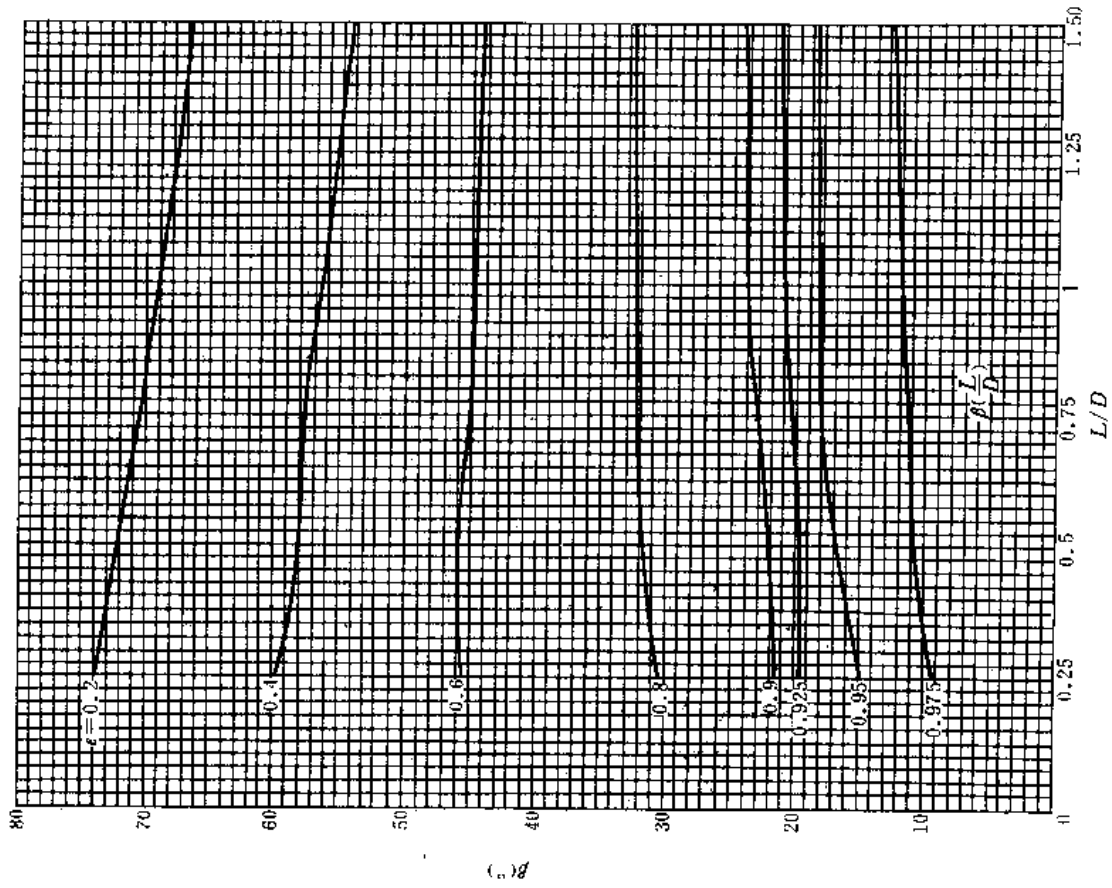
附图 F-3 $\theta=15^\circ$ 轴承偏位角 β 与 ϵ 的关系



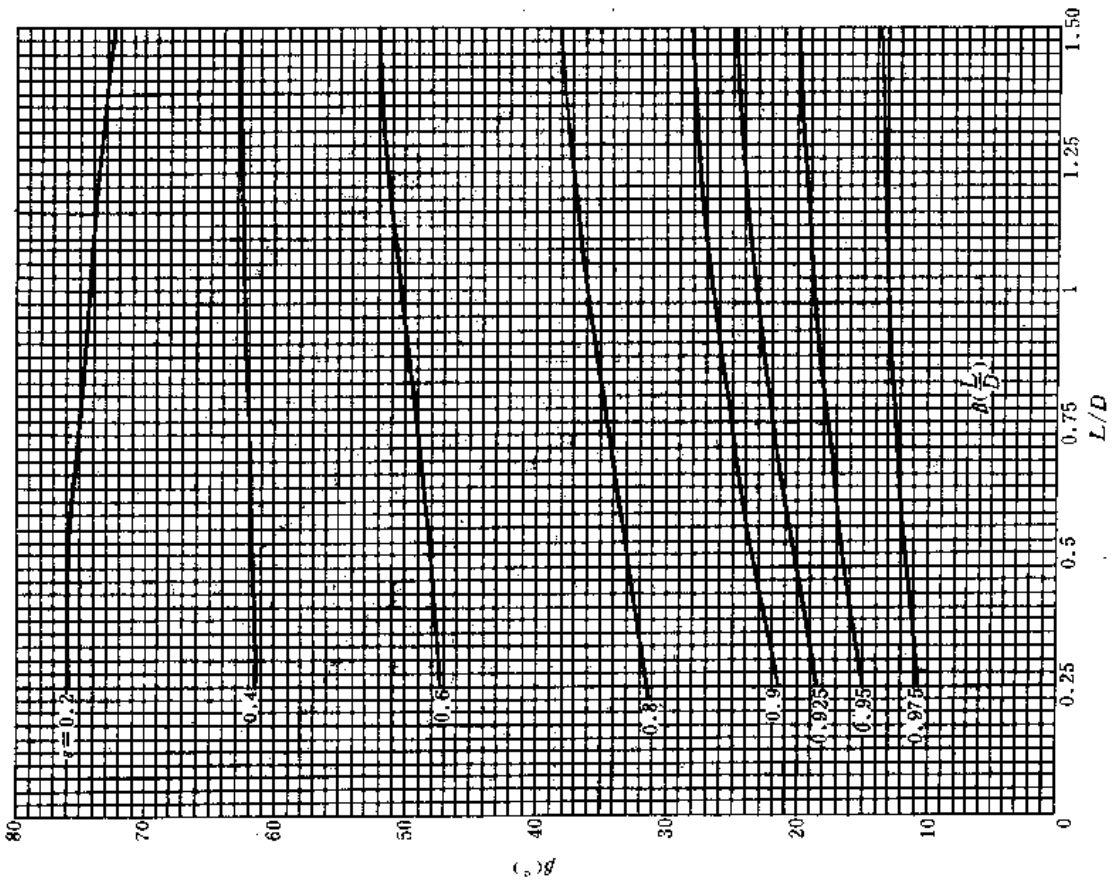
附图 F-4 $\theta=120^\circ$ 轴承偏位角 β 与 ϵ 的关系



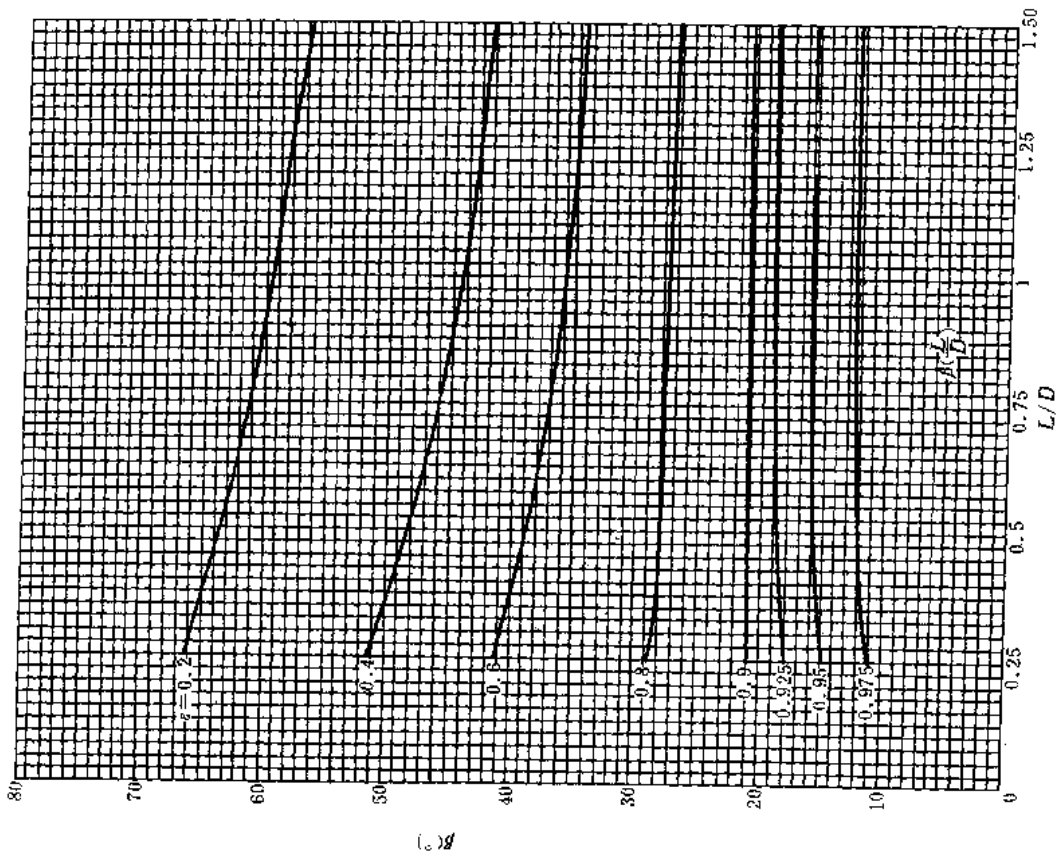
附图 F-5 $\theta=90^\circ$ 轴承偏位角 β 与 ϵ 的关系



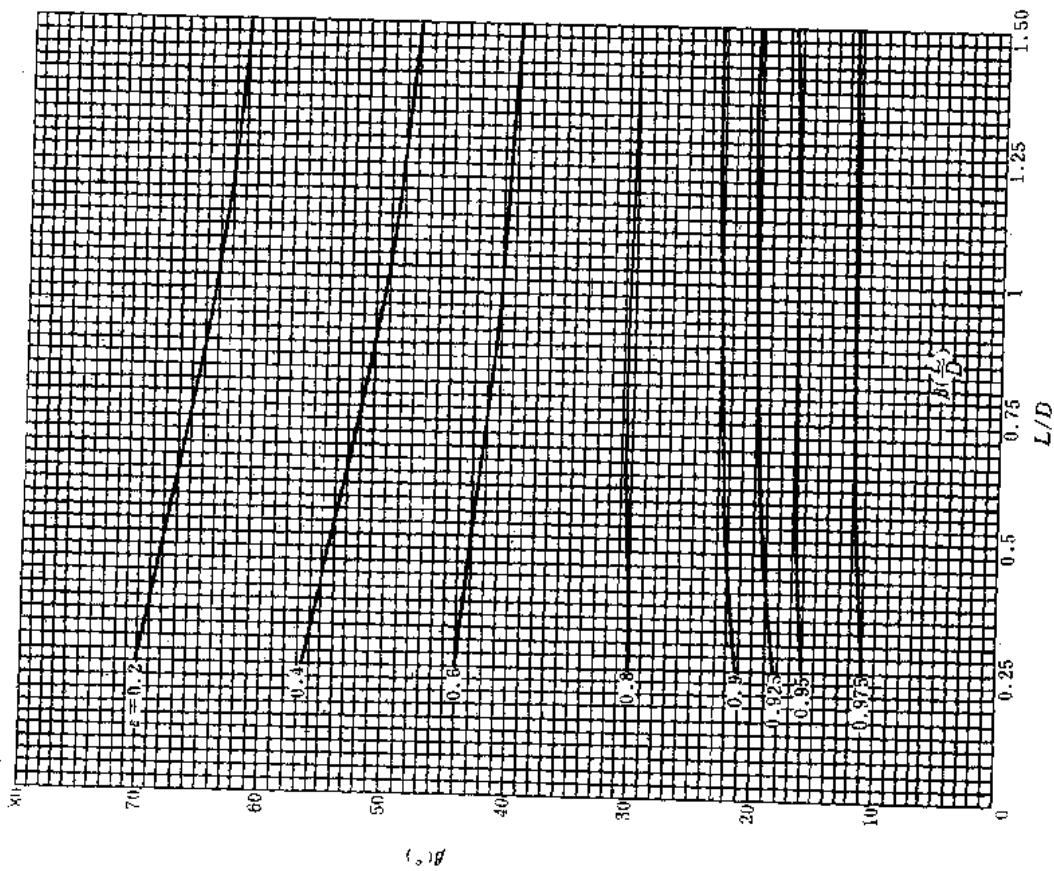
附图 F-7 $\theta = 180^\circ$ 轴承偏位角 β 与 L/D 的关系



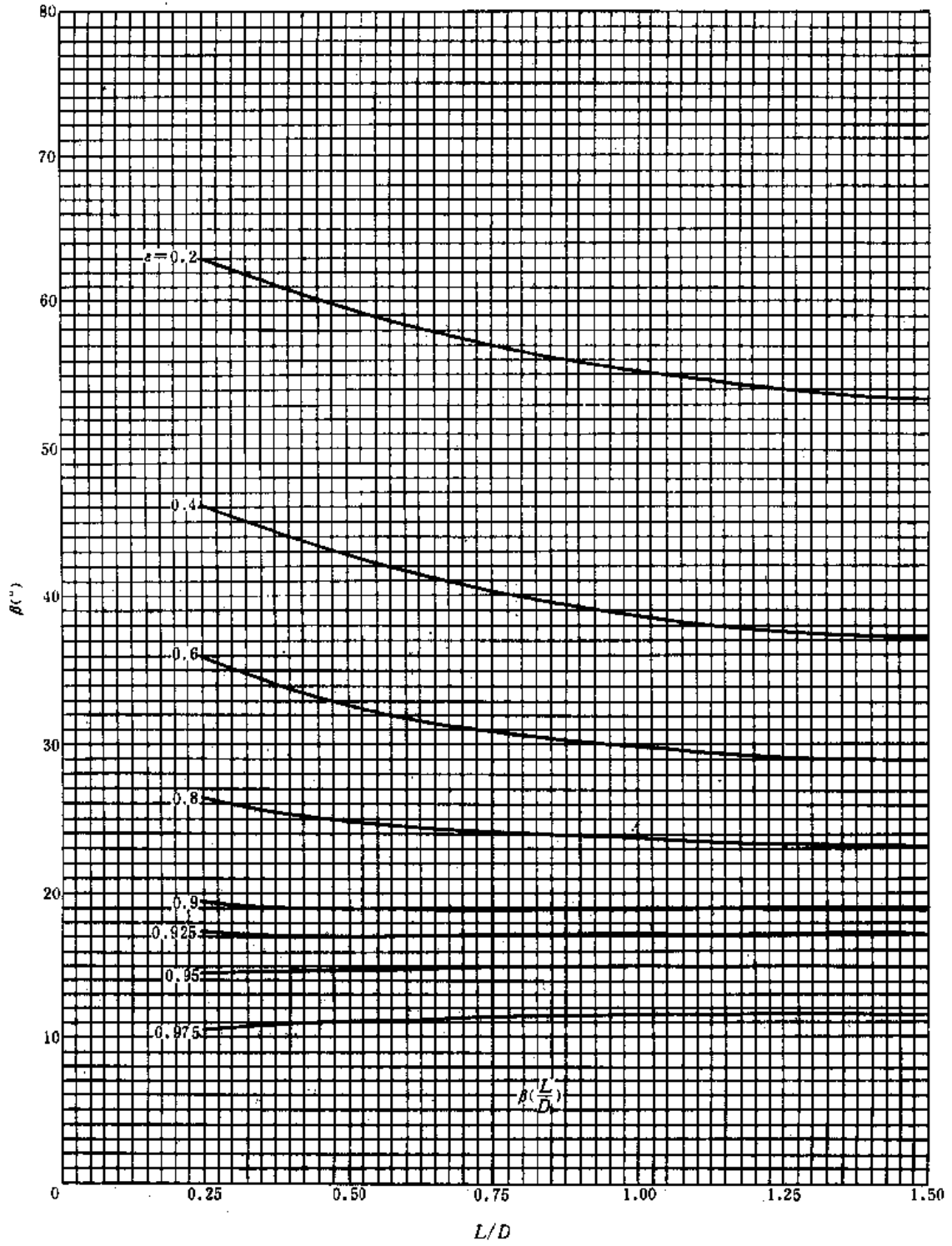
附图 F-6 $\theta = 360^\circ$ 轴承偏位角 β 与 L/D 的关系



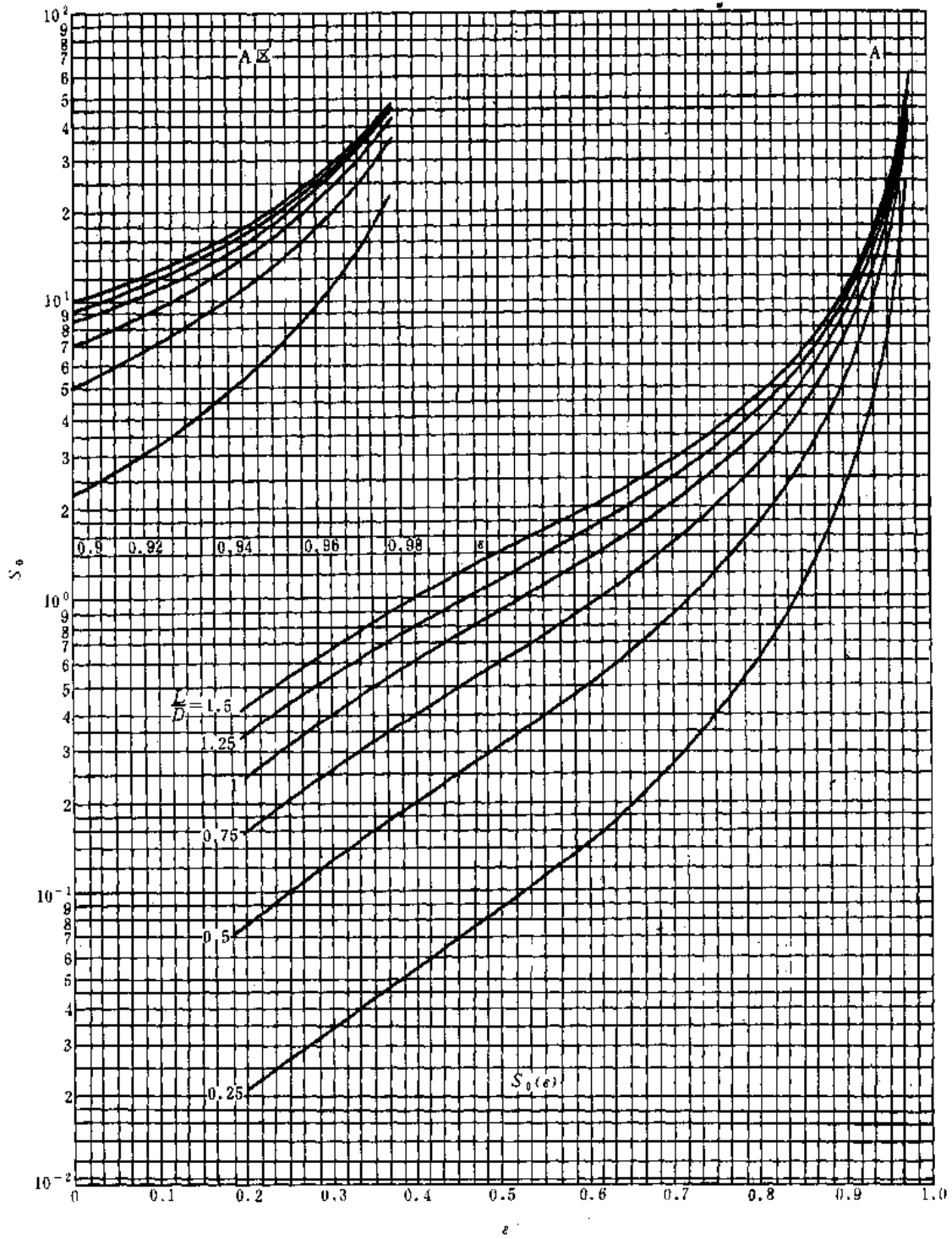
附图 F-9 $\theta=120^\circ$ 轴承偏位角 β 与 L/D 的关系



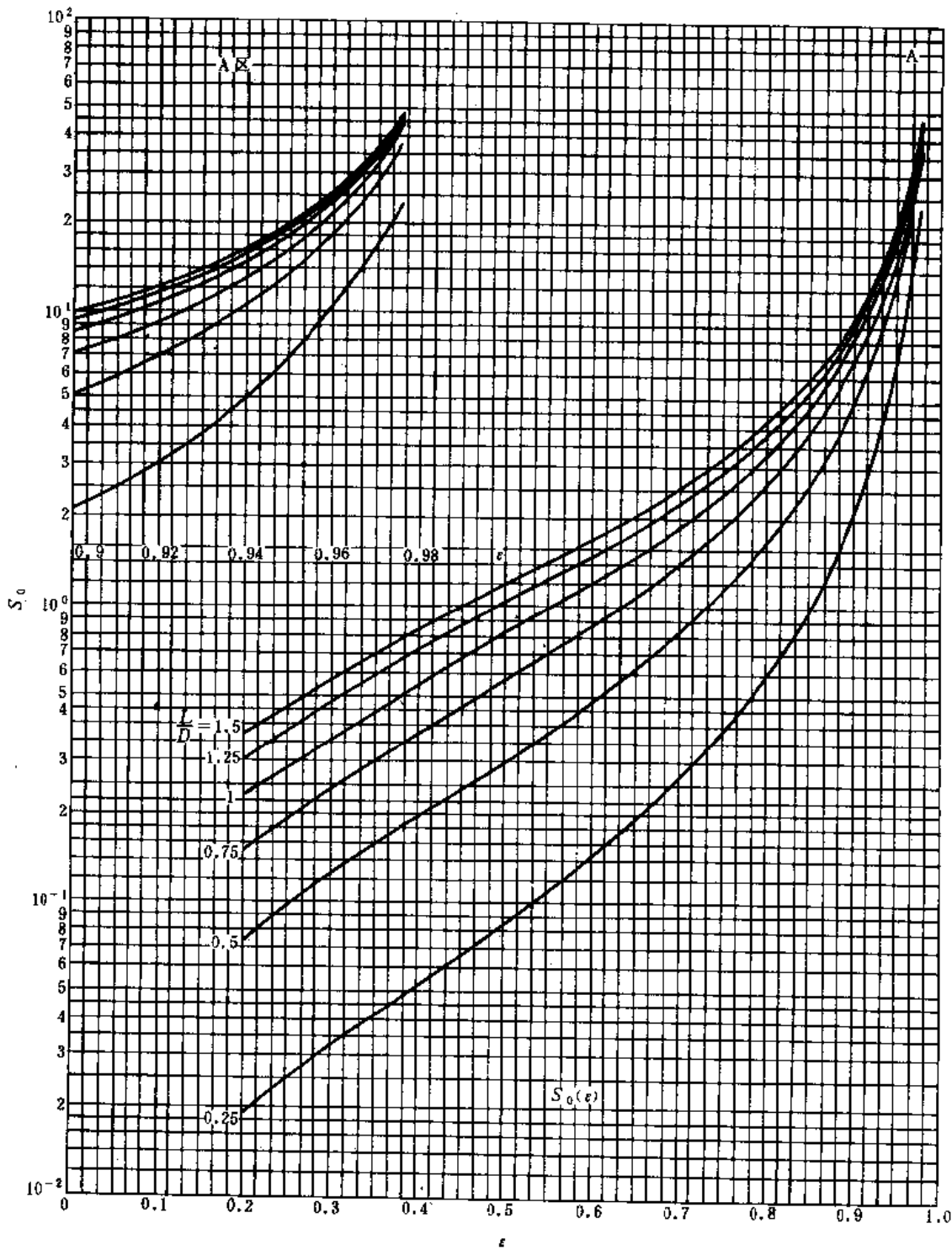
附图 F-8 $\theta=150^\circ$ 轴承偏位角 β 与 L/D 的关系



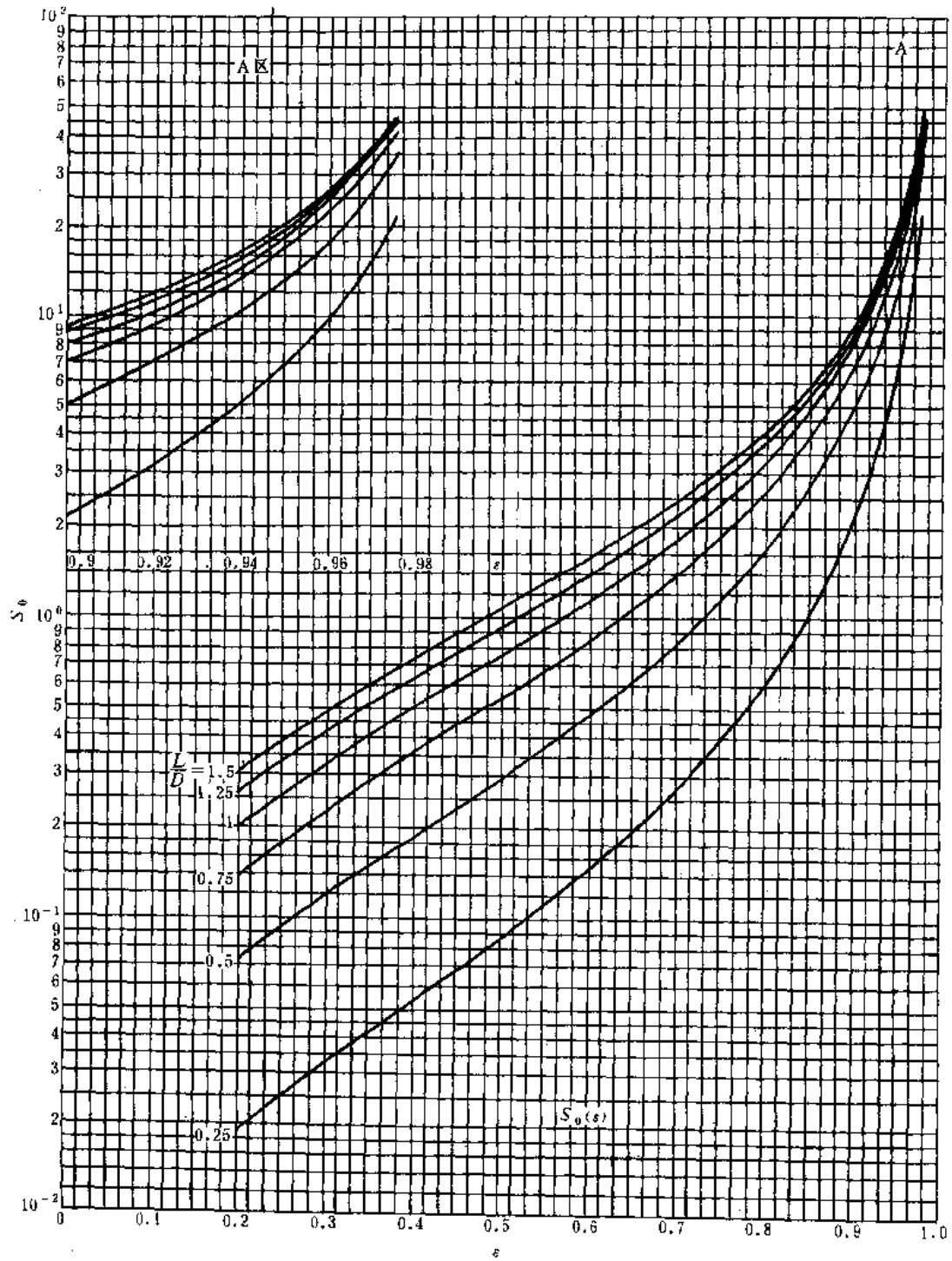
附图 F-10 $\theta=90^\circ$ 轴承偏位角 β 与 L/D 的关系



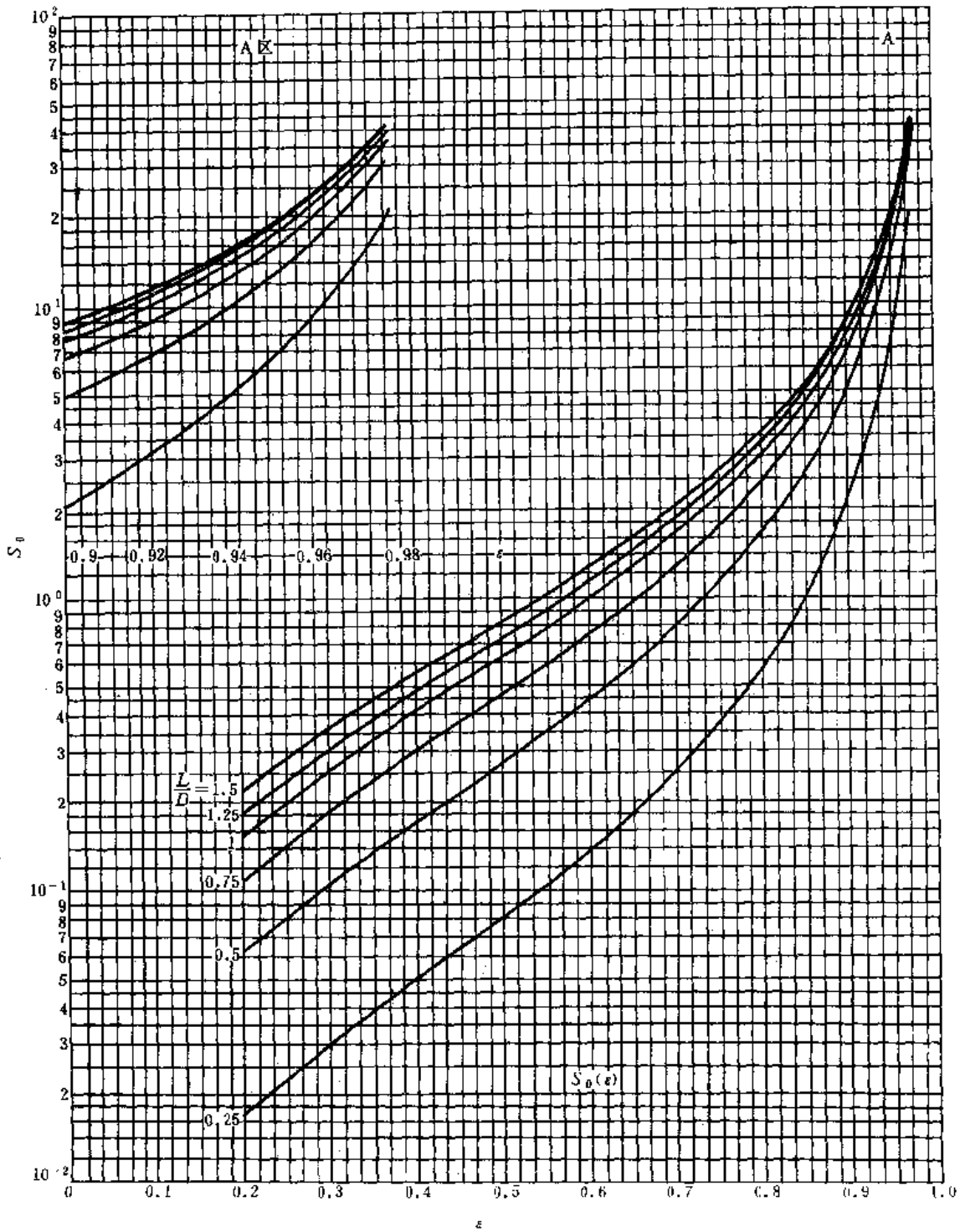
附图 F-11 $\theta=360^\circ$ 轴承 S_0 与 ϵ 的关系



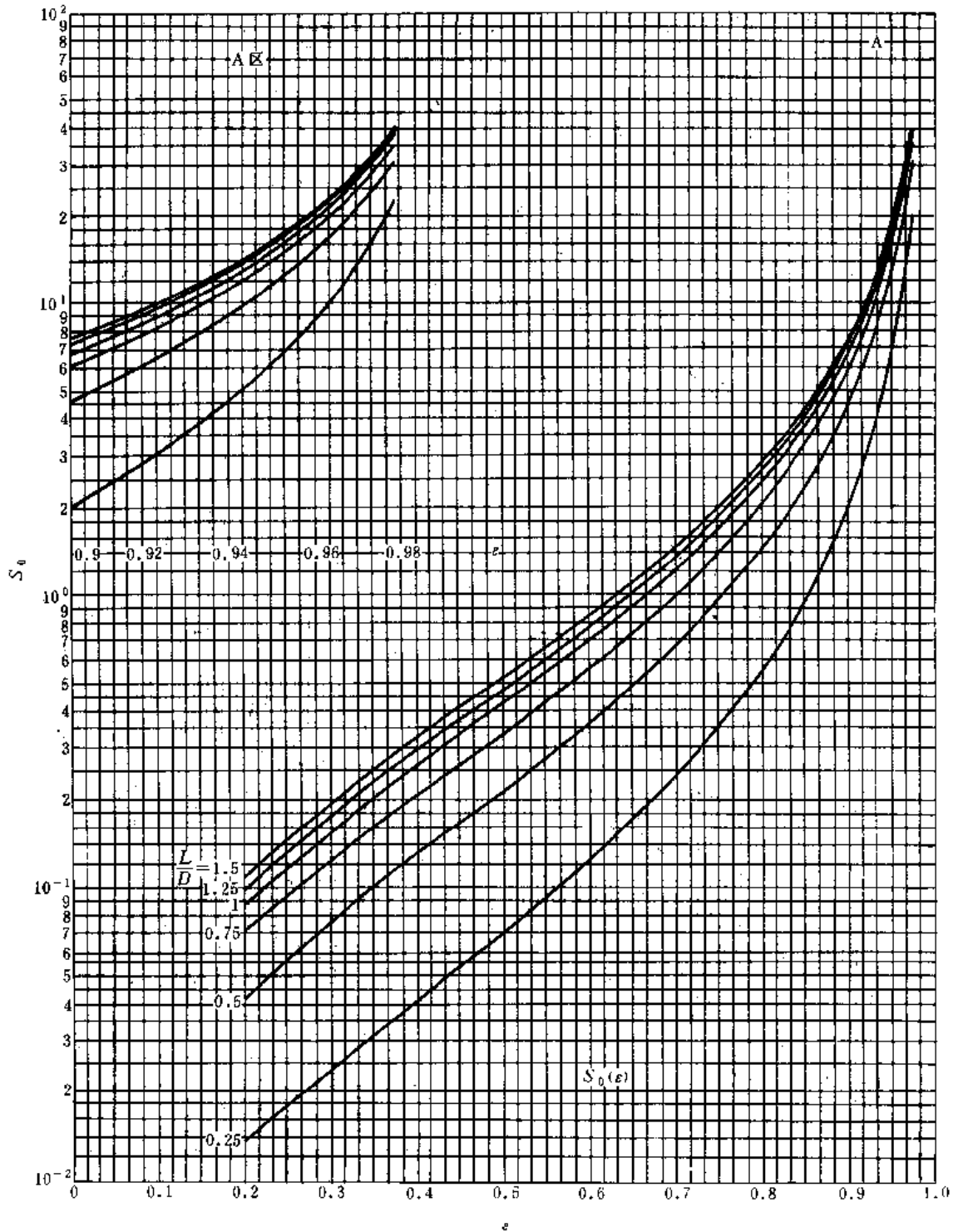
附图 F-12 $\theta=180^\circ$ 轴承 S_0 与 ϵ 的关系



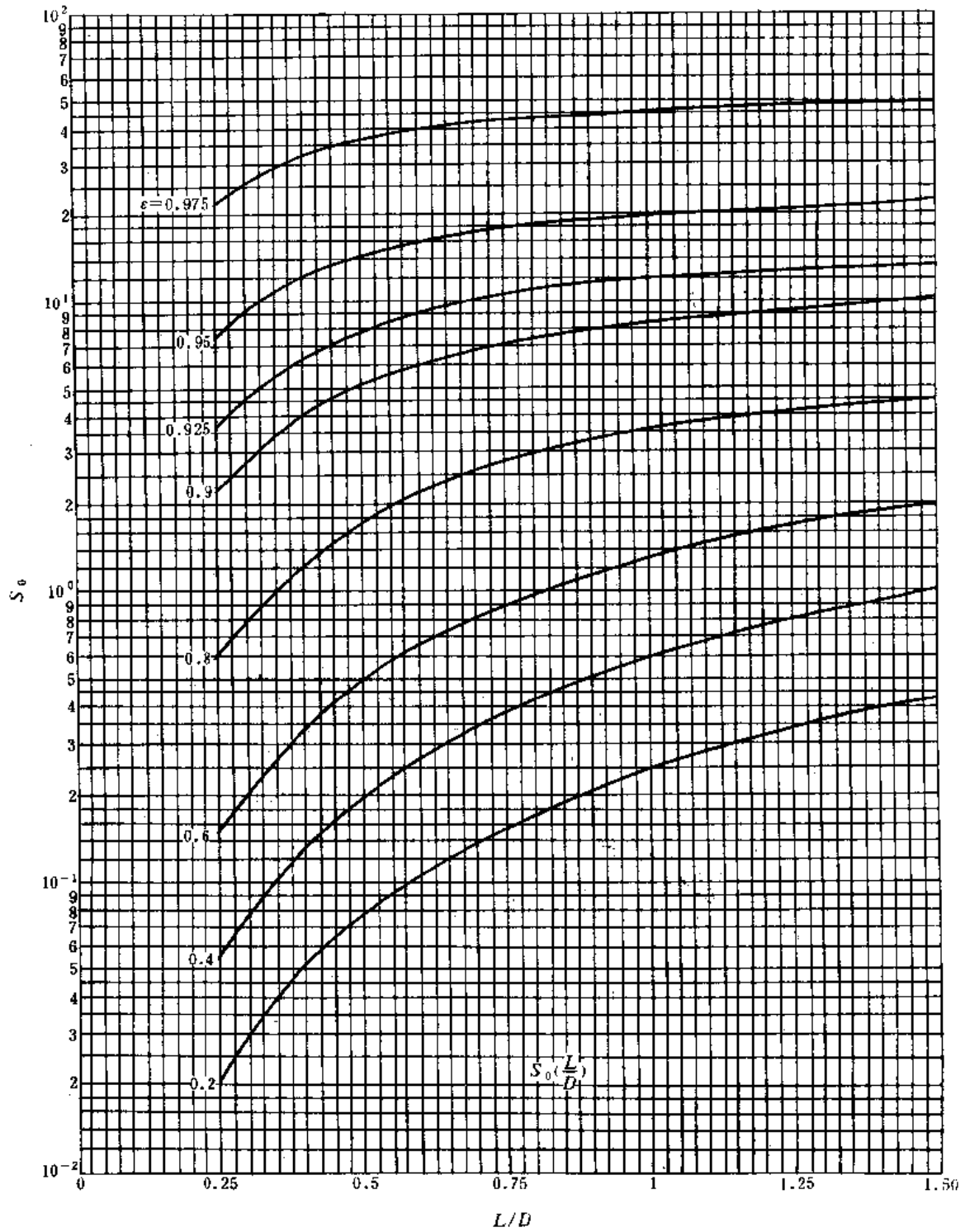
附图 F-13 $\theta=150^\circ$ 轴承 S_0 与 ϵ 的关系



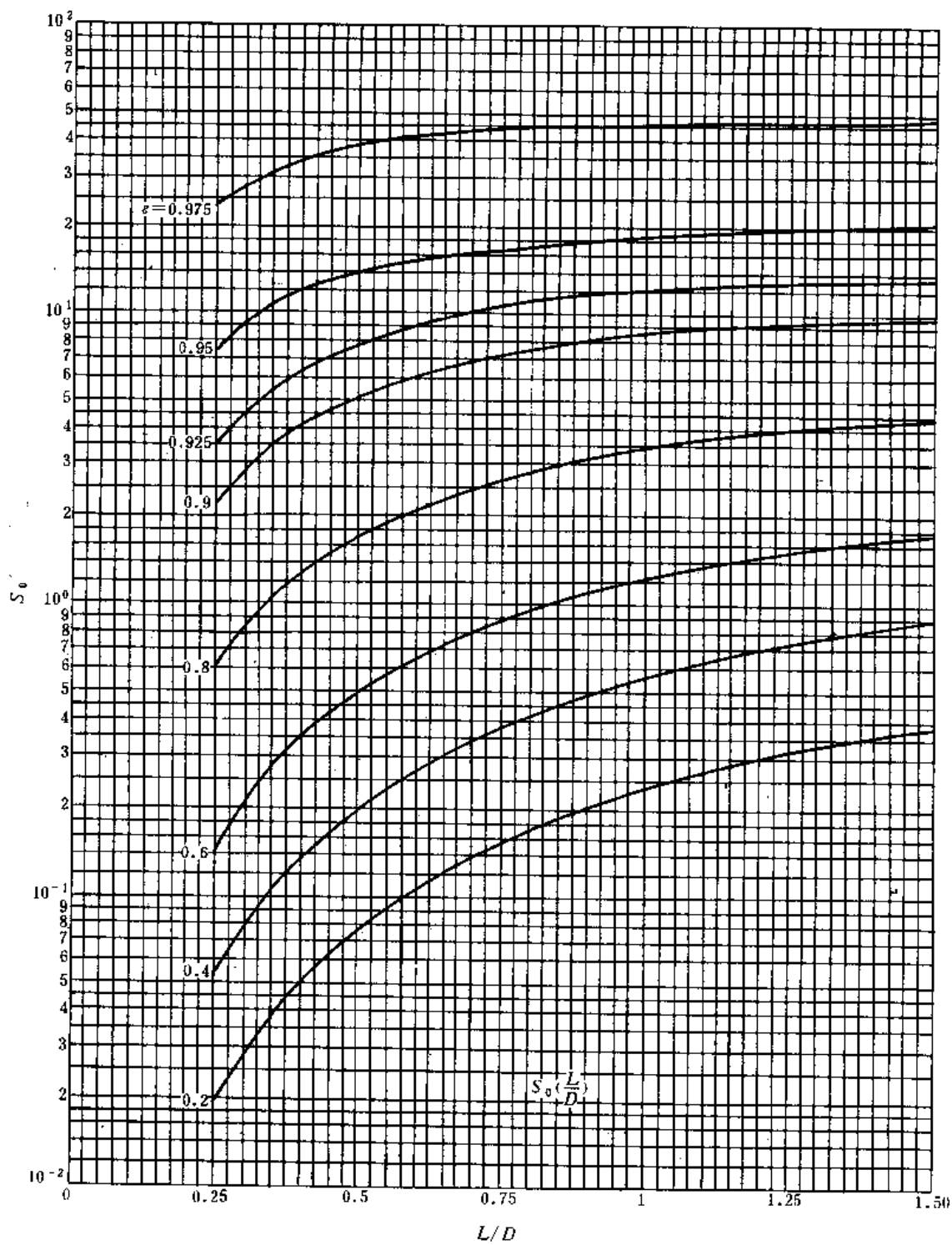
附图 F-14 $\theta=120^\circ$ 轴承 S_0 与 ϵ 的关系



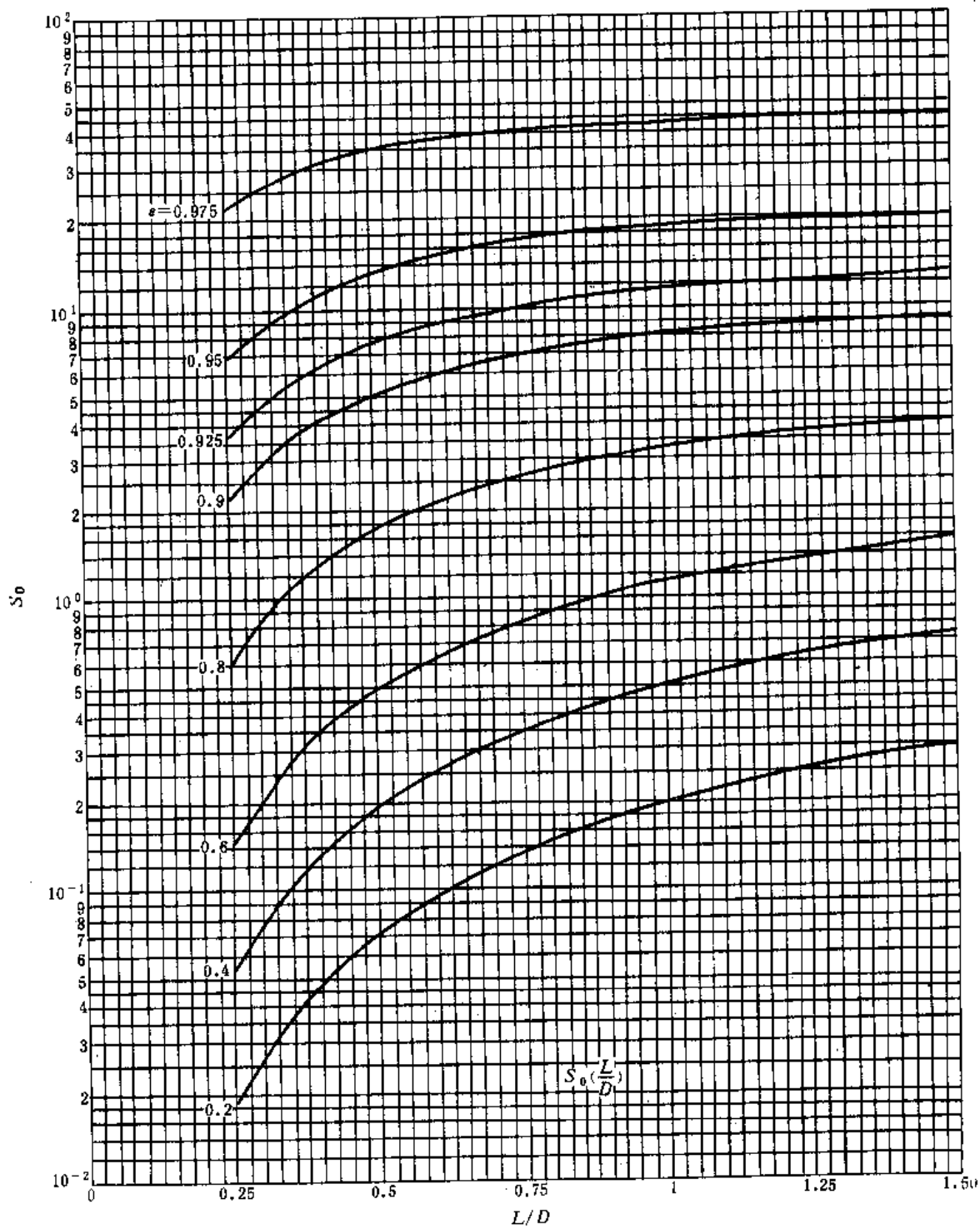
附图 F-15 $\theta=90^\circ$ 轴承 S_0 与 ϵ 的关系



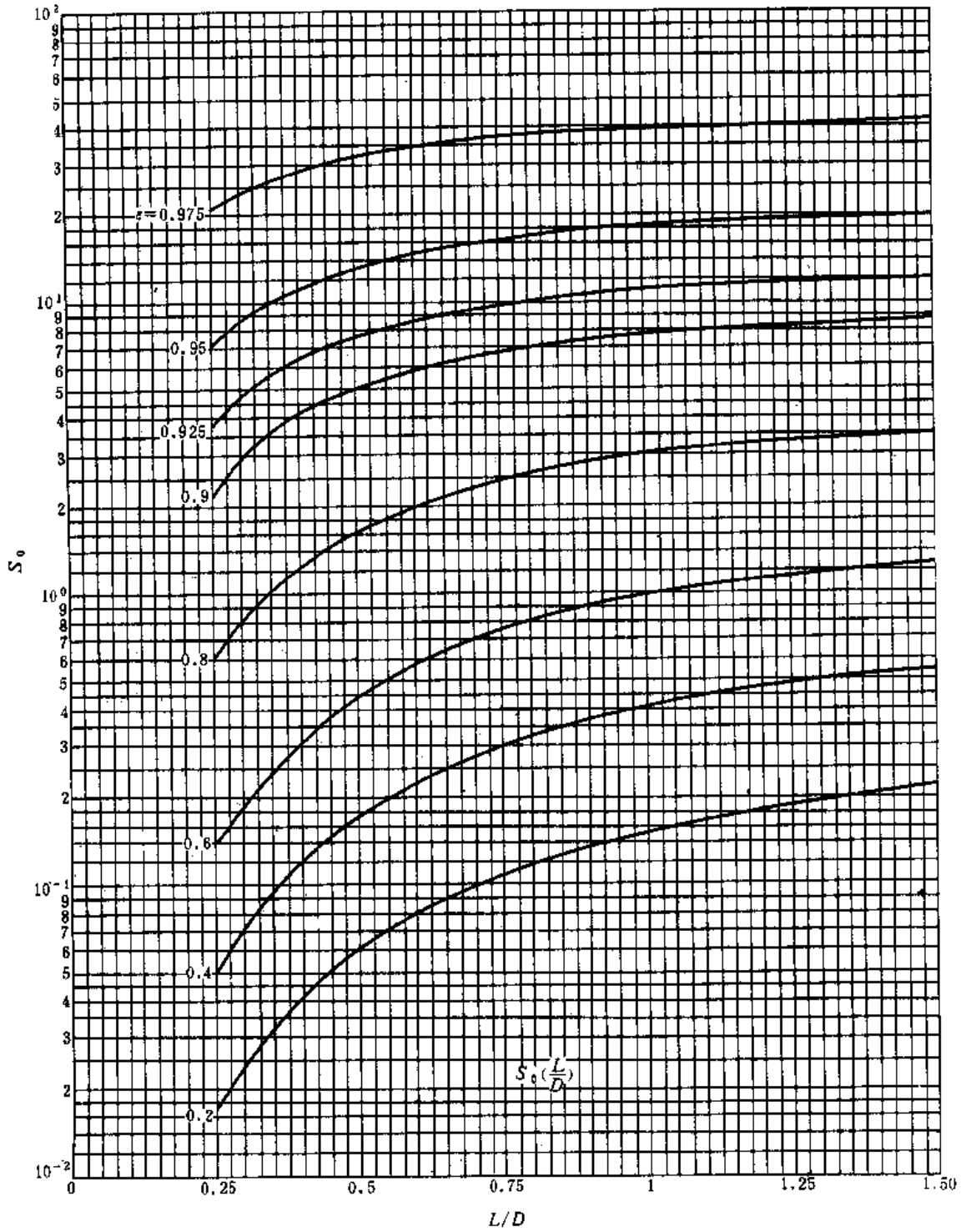
附图 F-16 $\theta=360^\circ$ 轴承 S_0 与 L/D 的关系



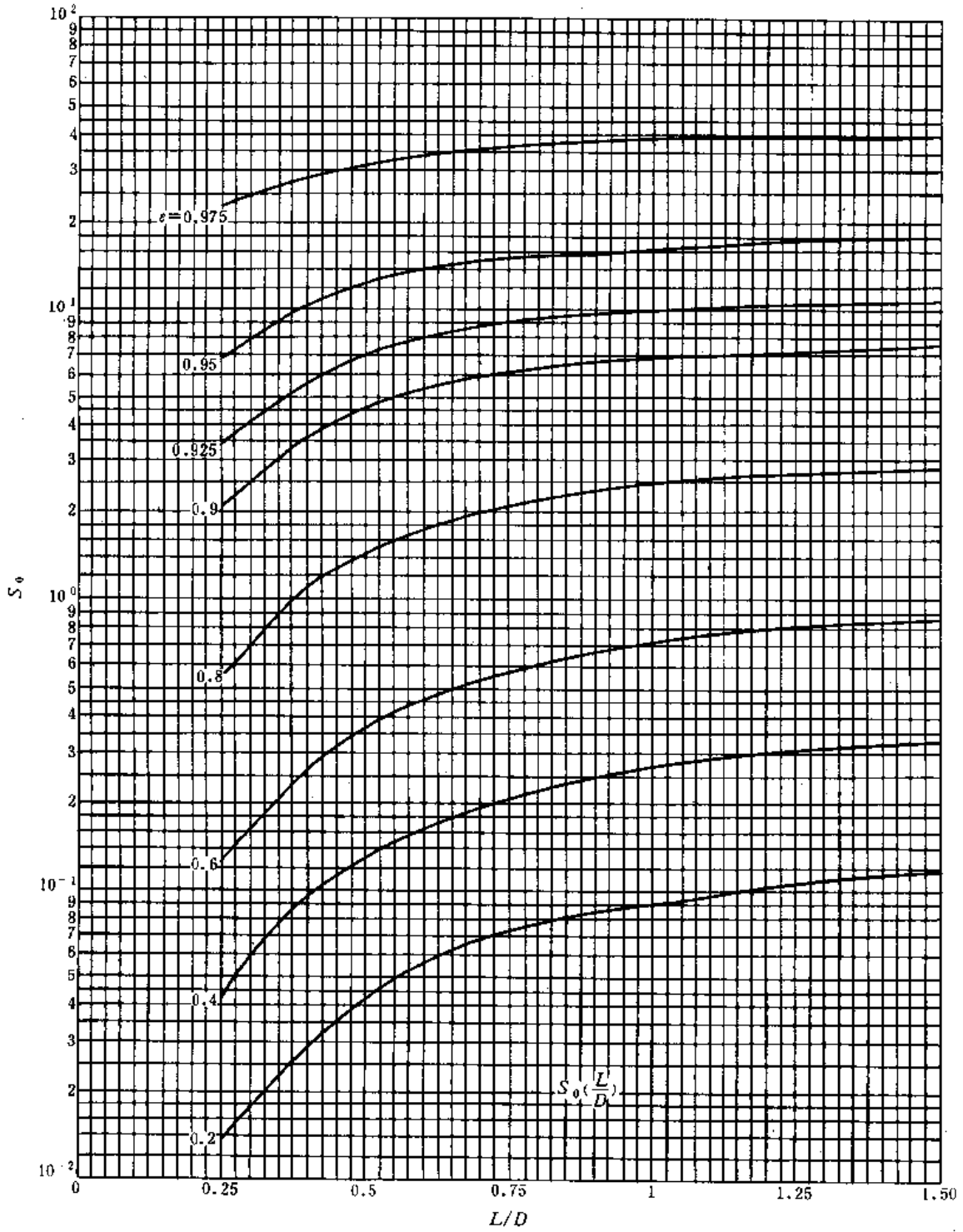
附图 F-17 $\theta=180^\circ$ 轴承 S_0 与 L/D 的关系



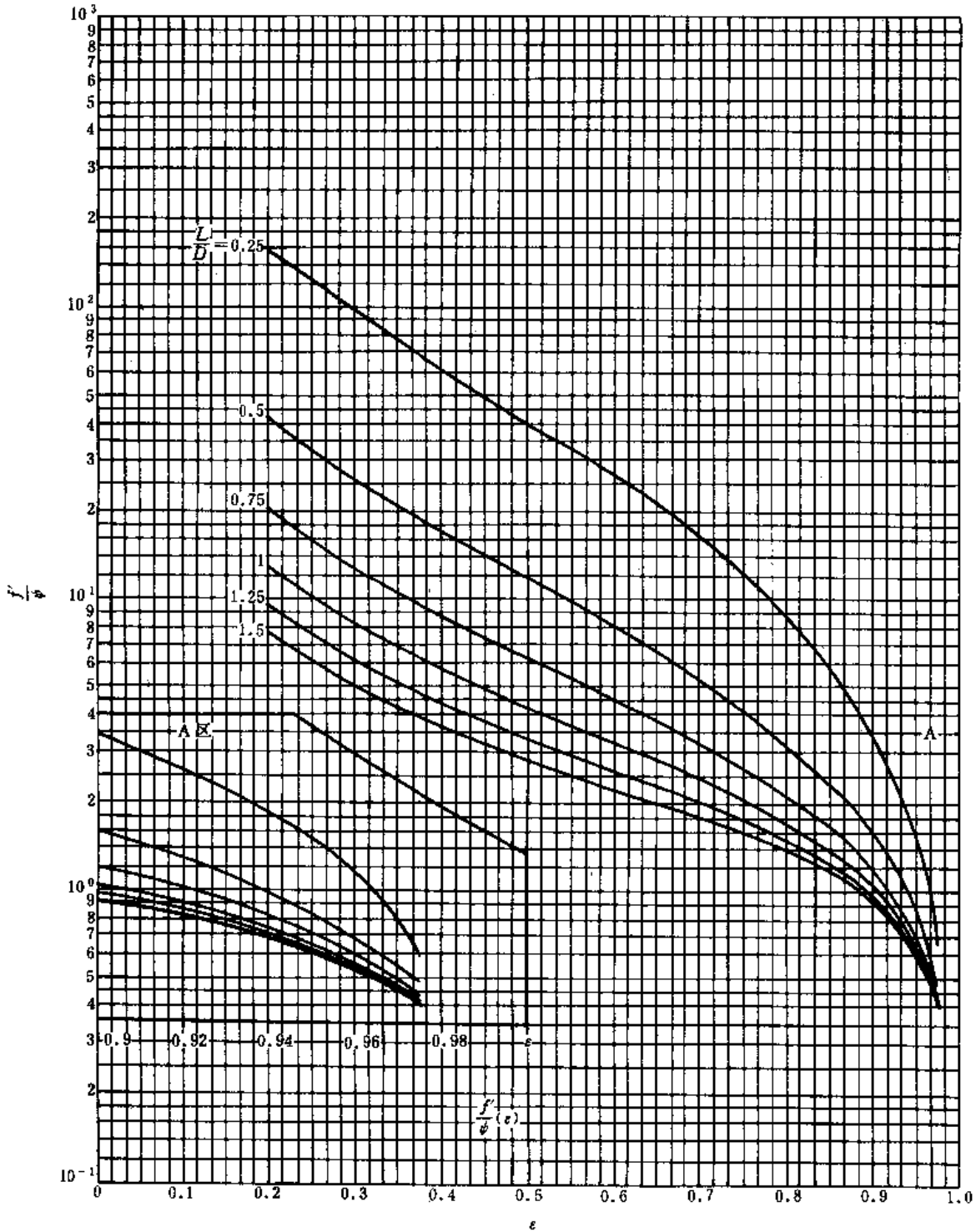
附图 F-18 $\theta=150^\circ$ 轴承 S_0 与 L/D 的关系



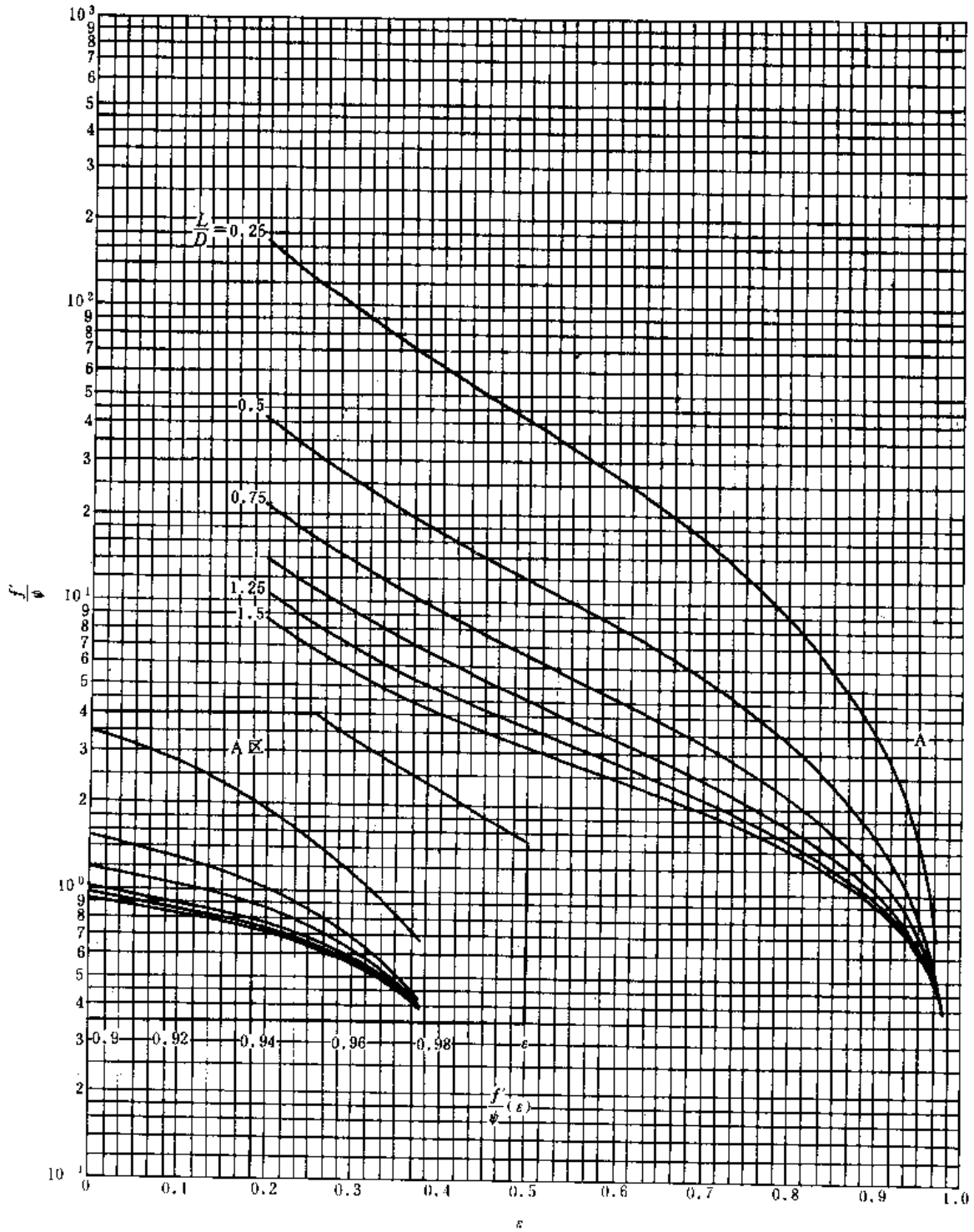
附图 F-19 $\theta=120^\circ$ 轴承 S_0 与 L/D 的关系



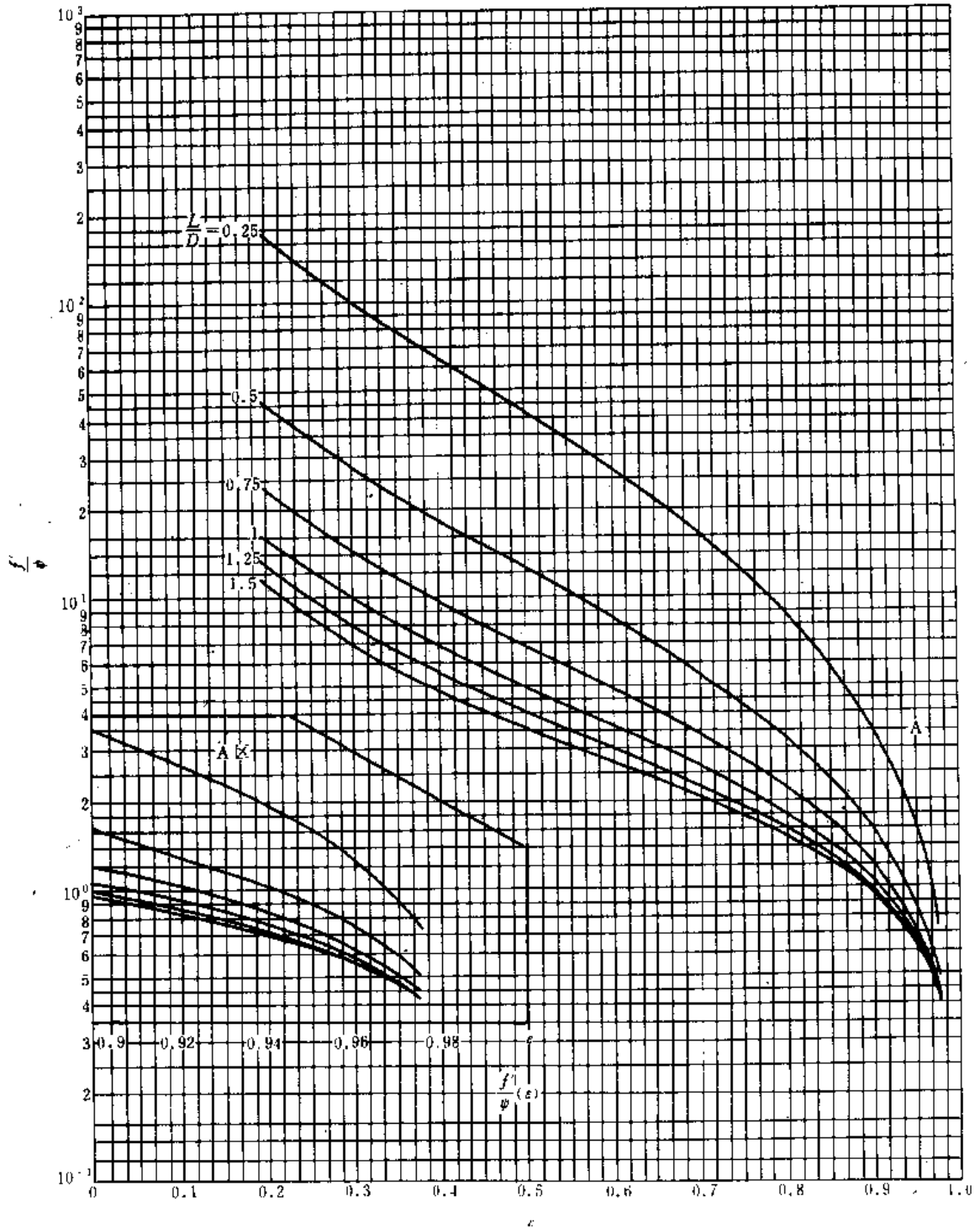
附图 F-20 $\theta = 90^\circ$ 轴承 S_0 与 L/D 的关系



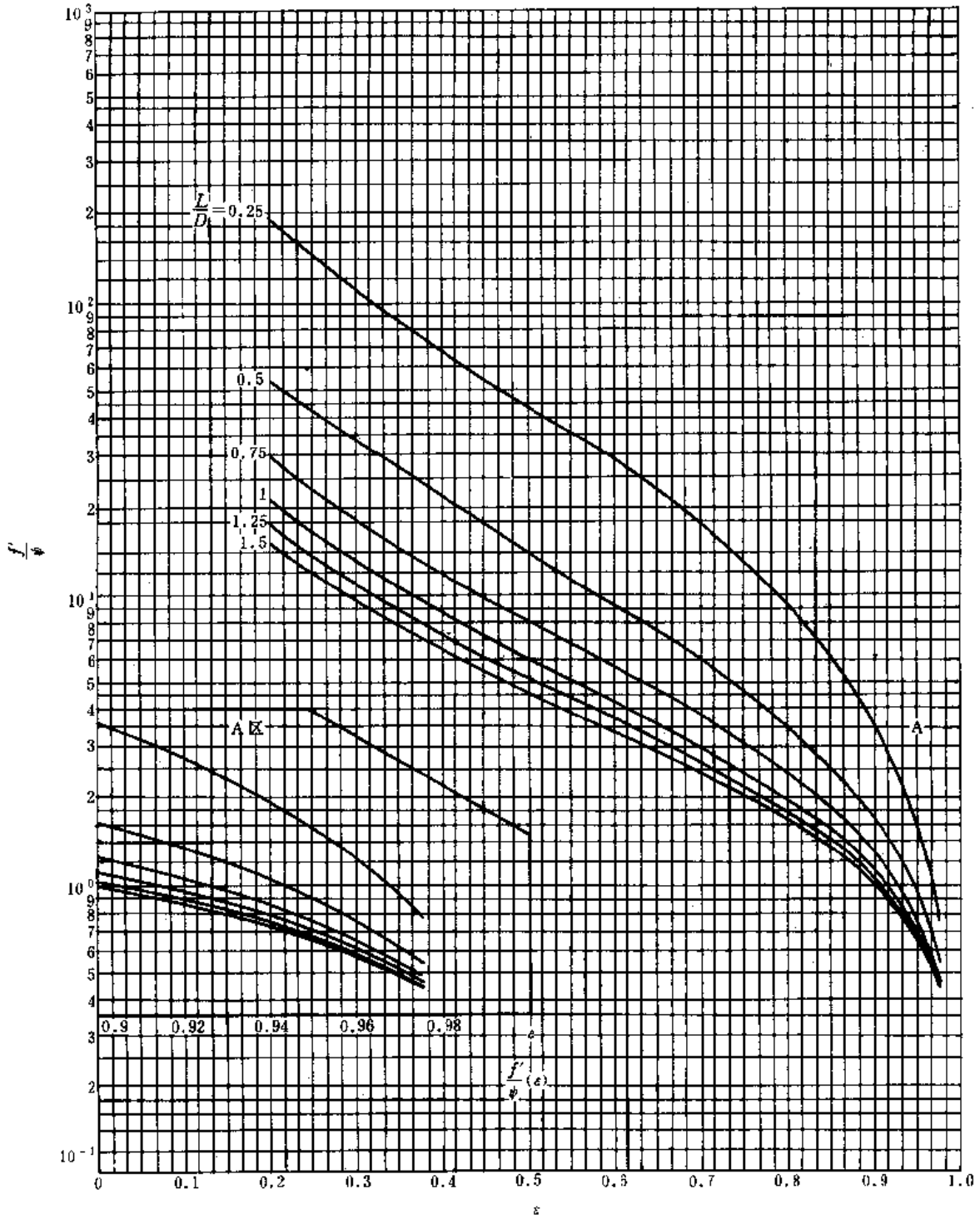
附图 F-21 $\theta=360^\circ$ 轴承 f/ψ 与 ϵ 的关系



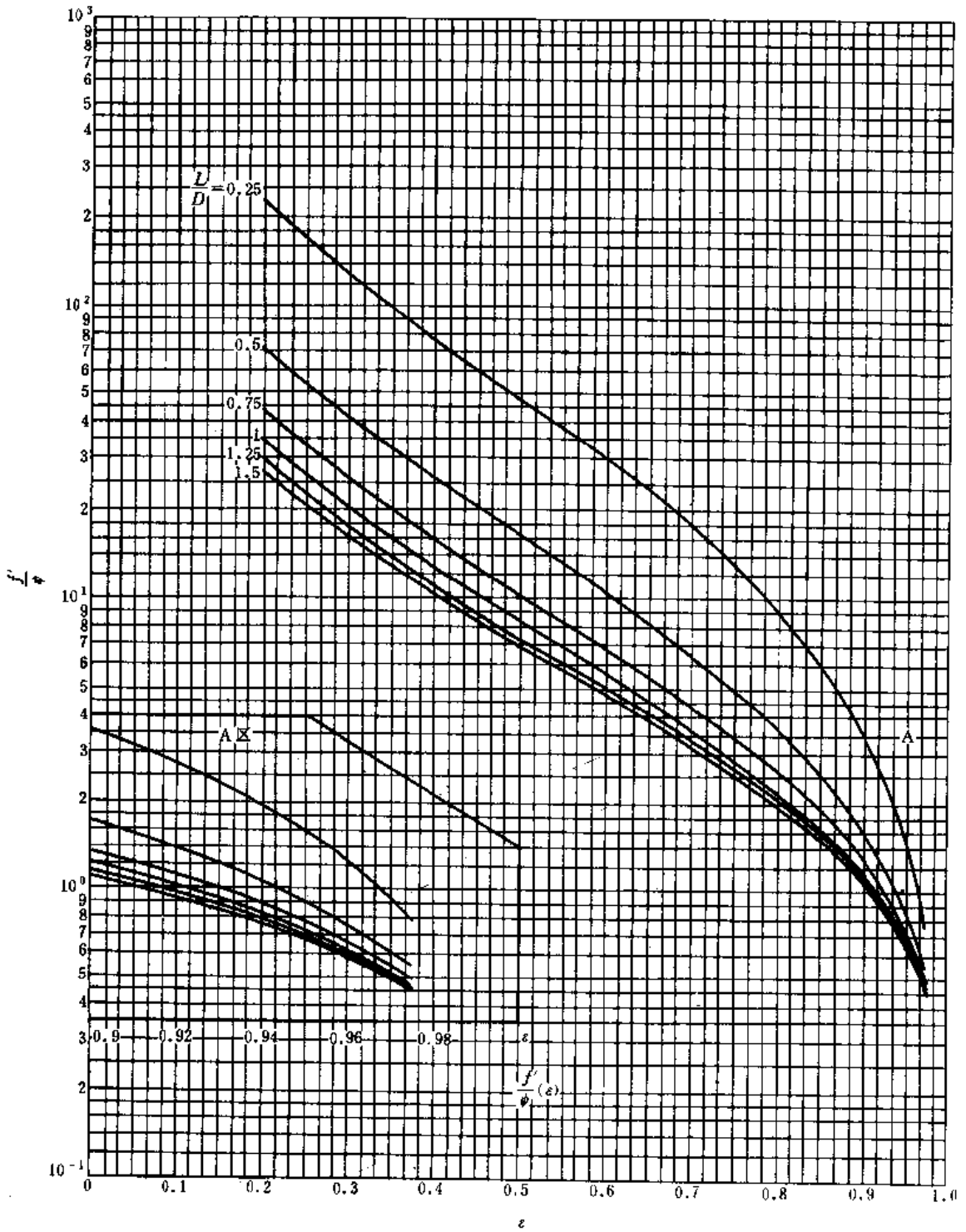
附图 F-22 $\theta=180^\circ$ 轴承 f'/ϕ 与 ϵ 的关系



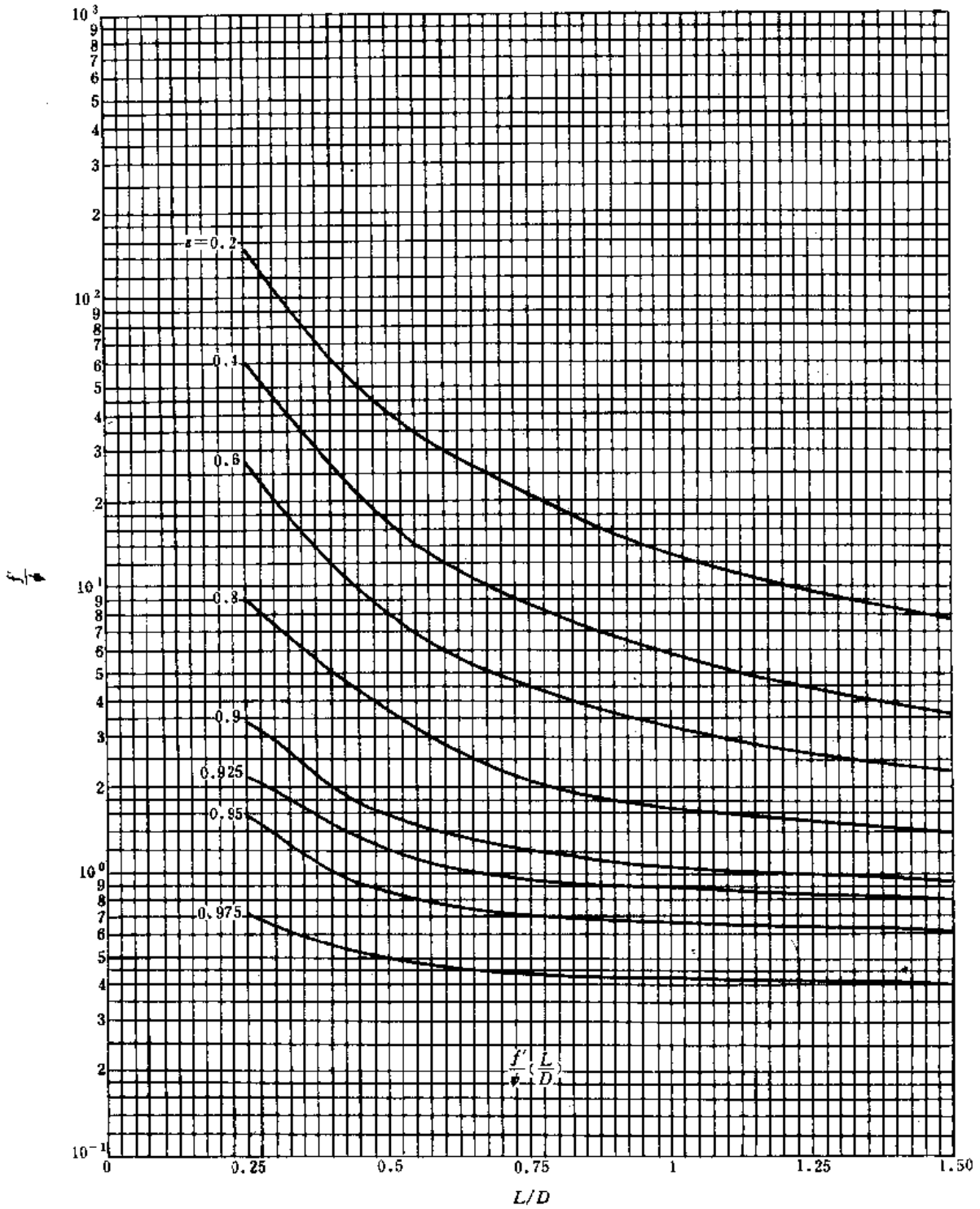
附图 F-23 $\theta=150^\circ$ 轴承 f/ψ 与 ϵ 的关系



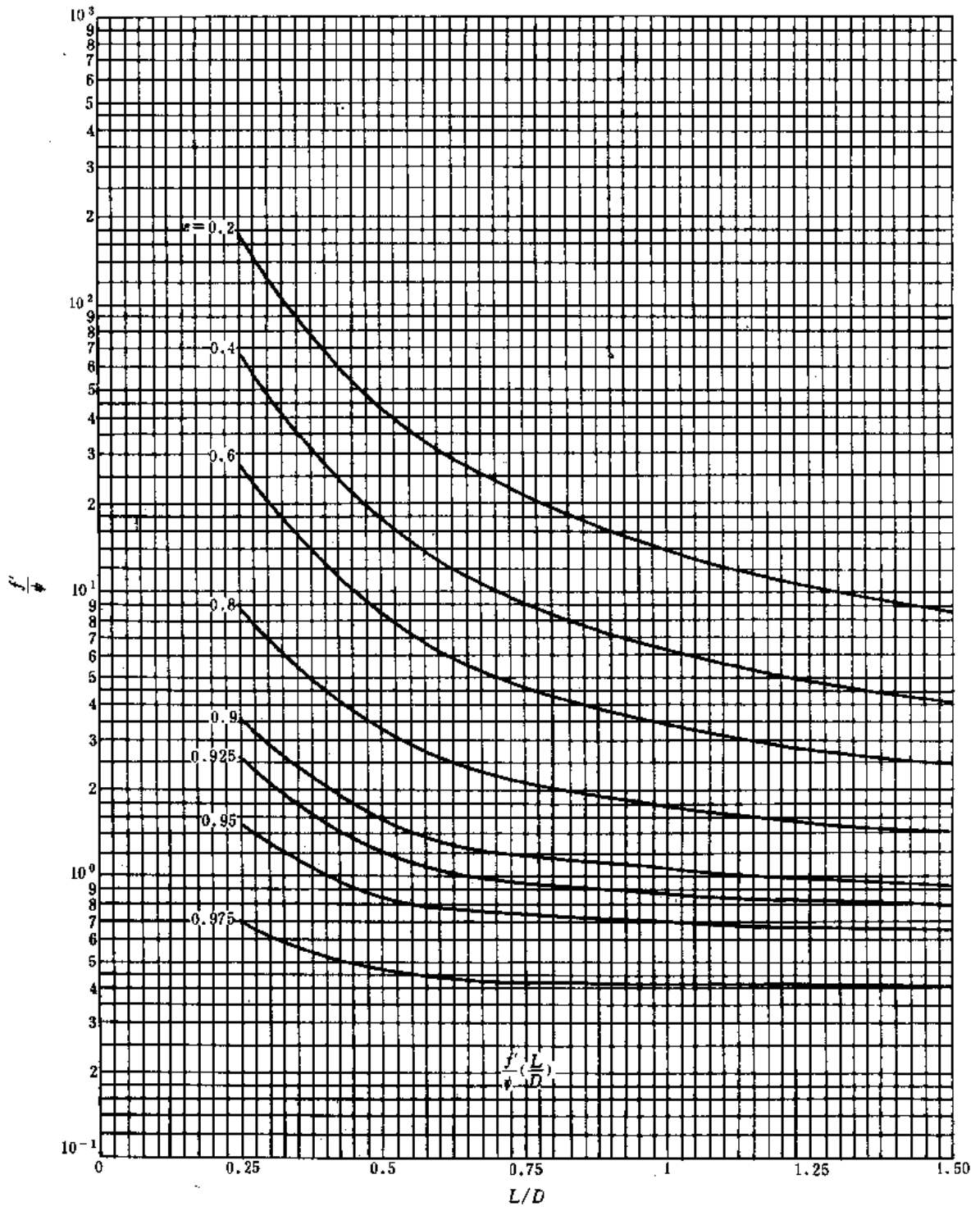
附图 F-24 $\theta=120^\circ$ 轴承 f/ψ 与 ϵ 的关系



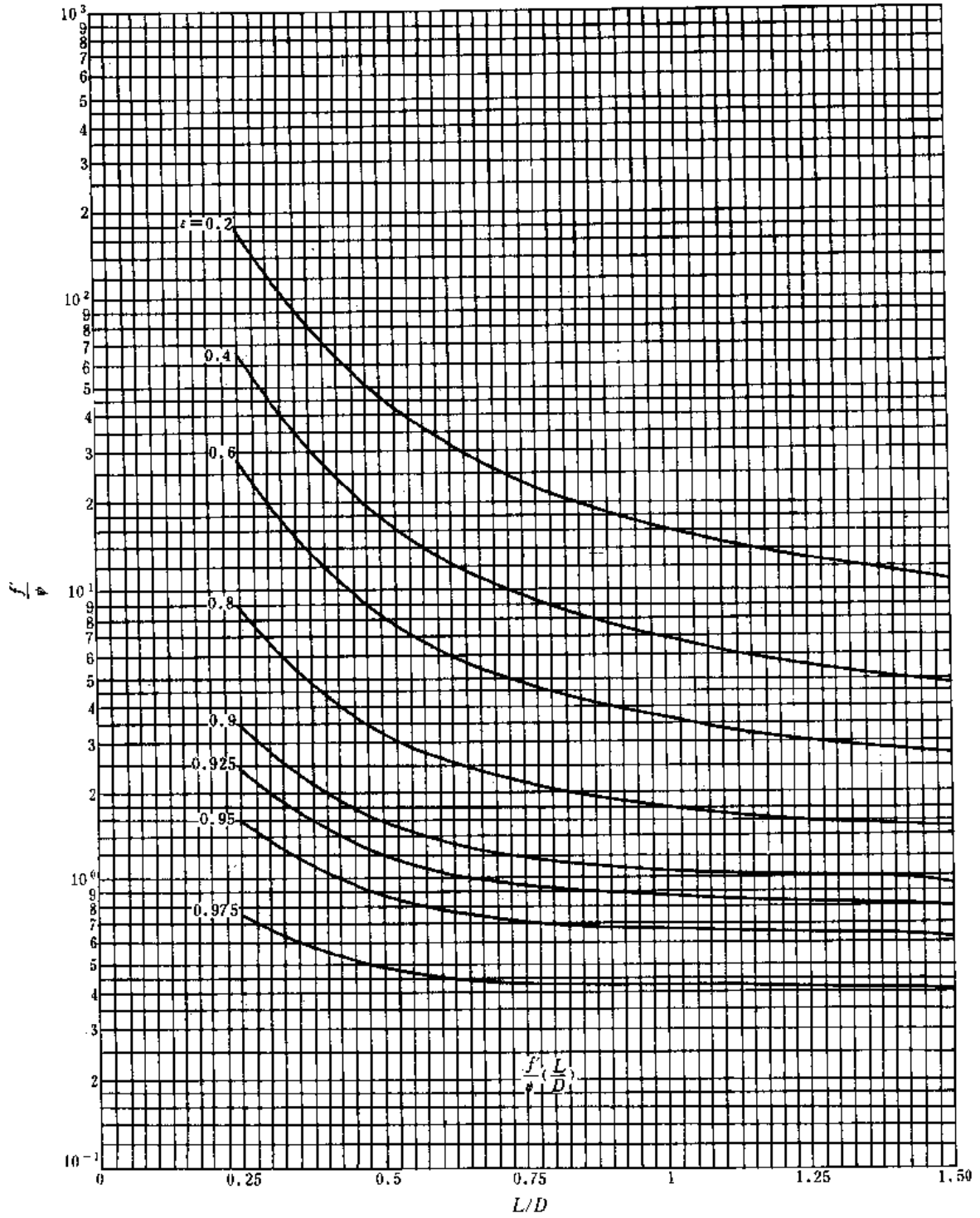
附图 F-25 $\theta=90^\circ$ 轴承 f/ϕ 与 ϵ 的关系



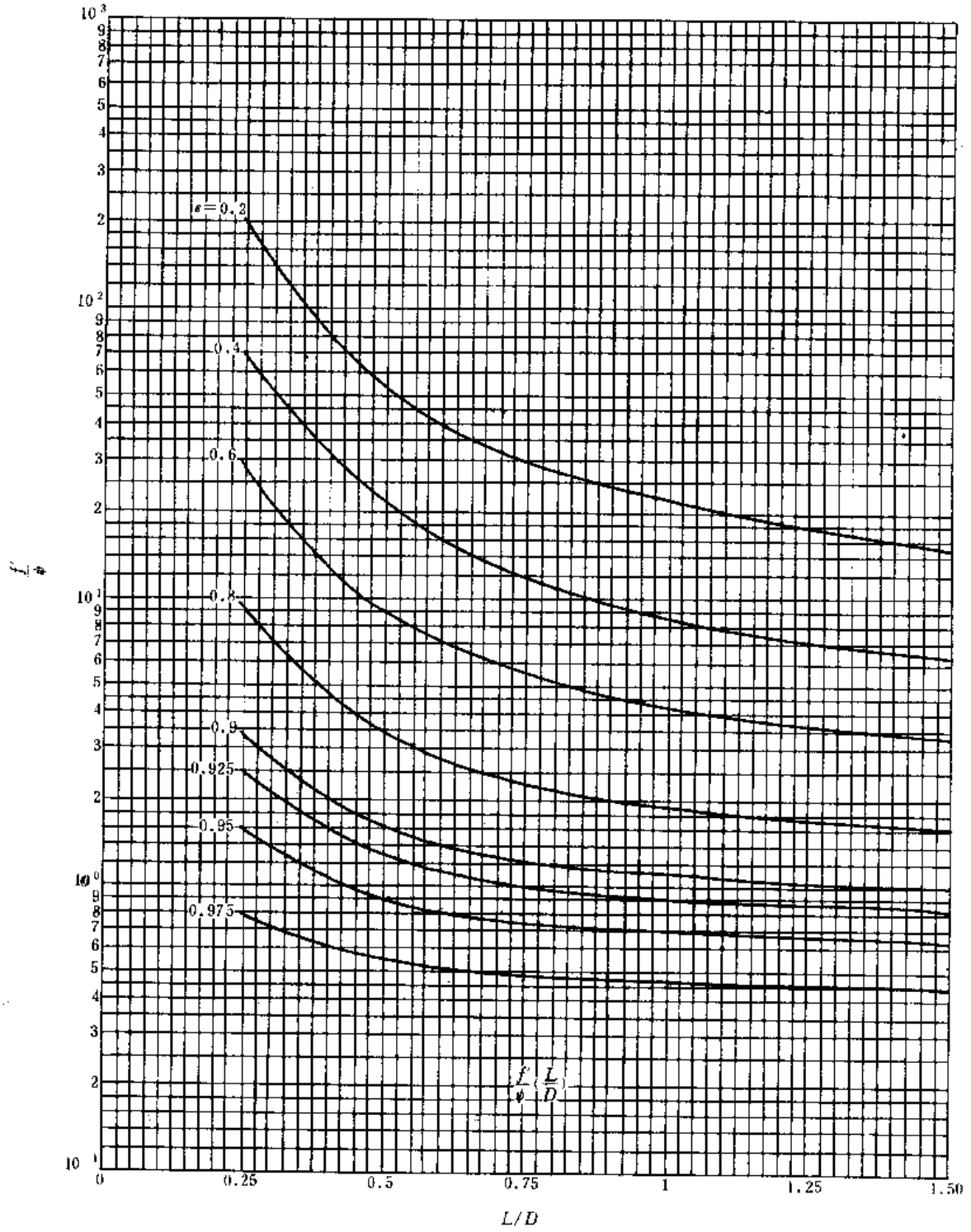
附图 F-26 $\theta=360^\circ$ 轴承 f/ψ 与 L/D 的关系



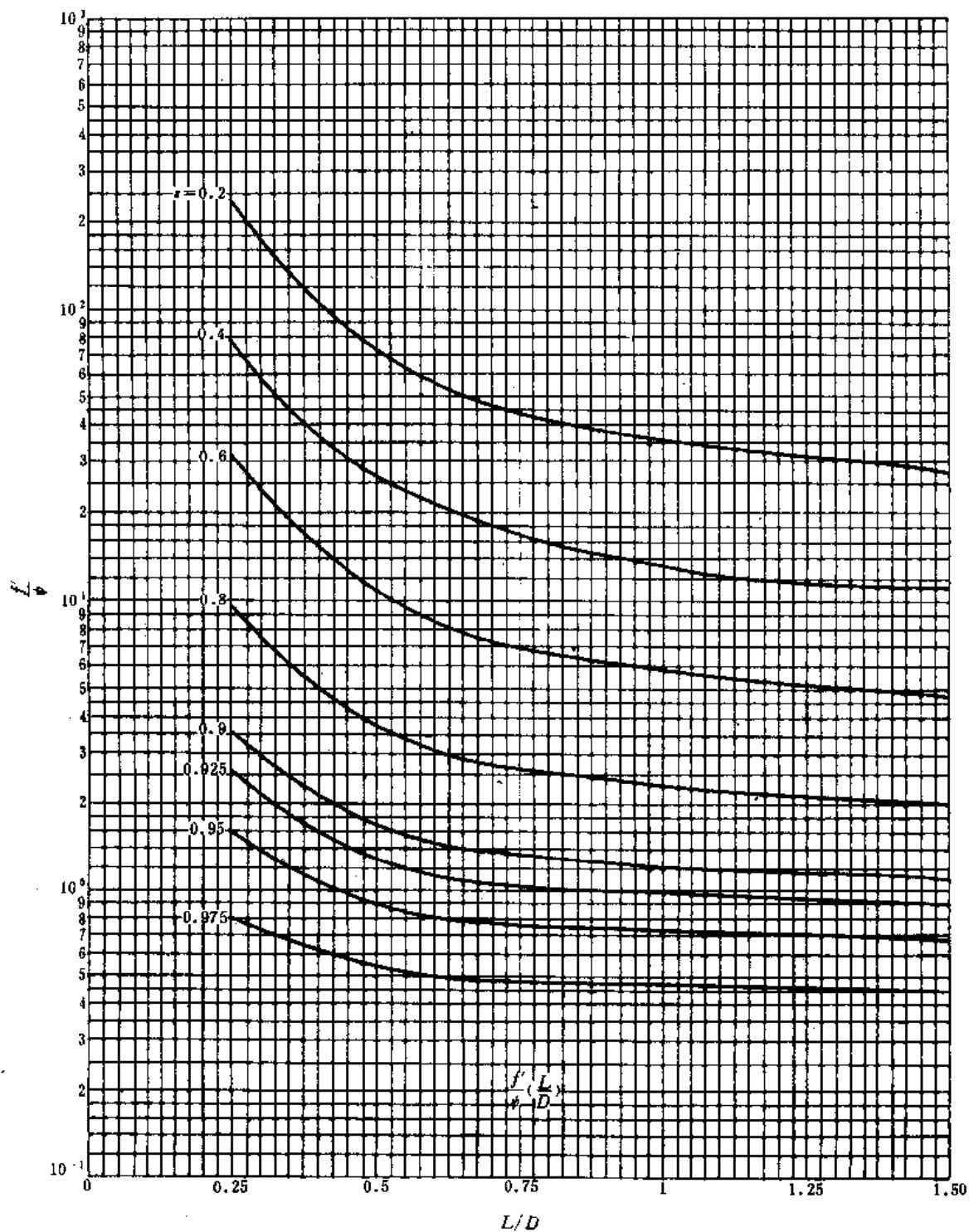
附图 F-27 $\theta=180^\circ$ 轴承 f/ψ 与 L/D 的关系



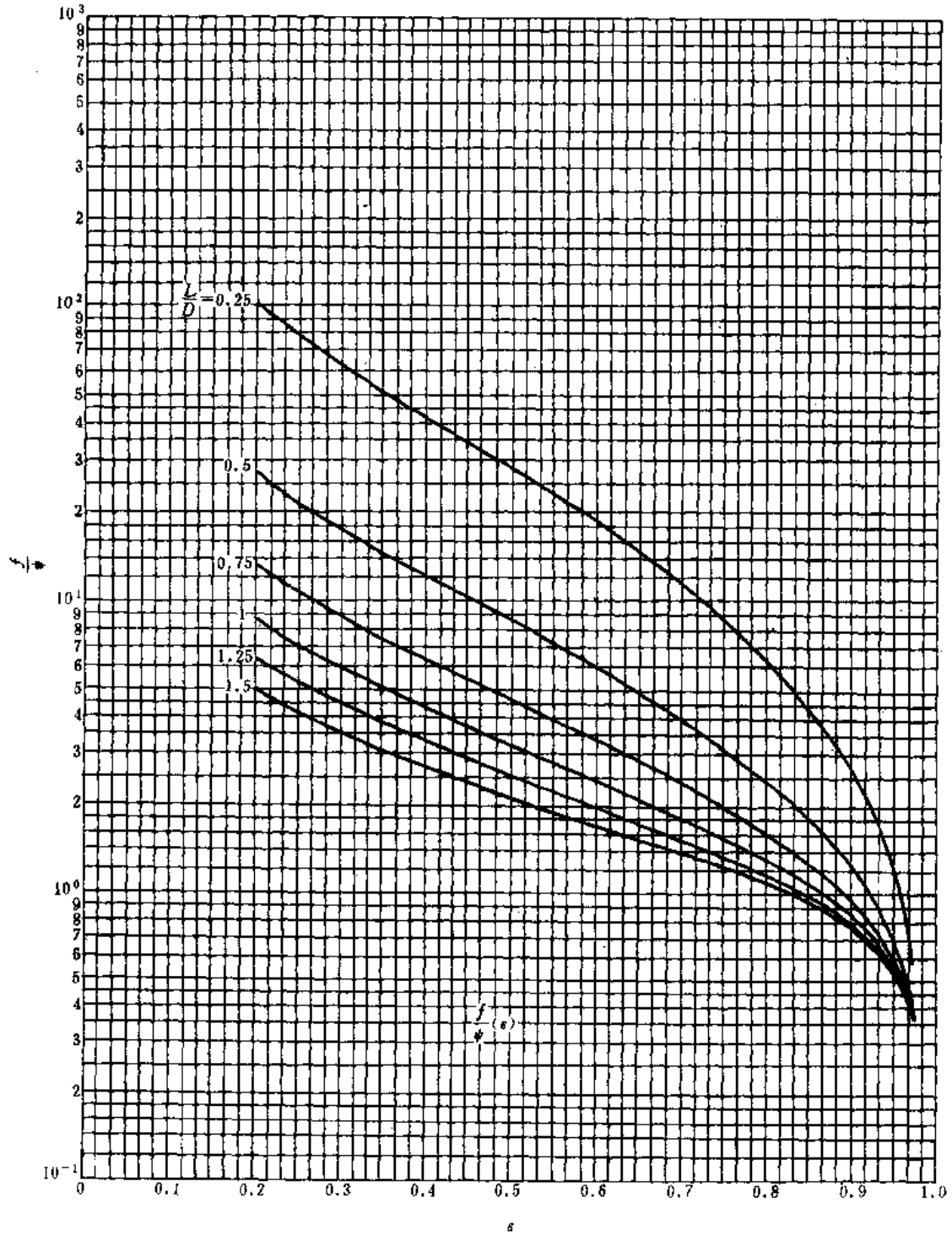
附图 F-28 $\theta=150^\circ$ 轴承 f/ϕ 与 L/D 的关系



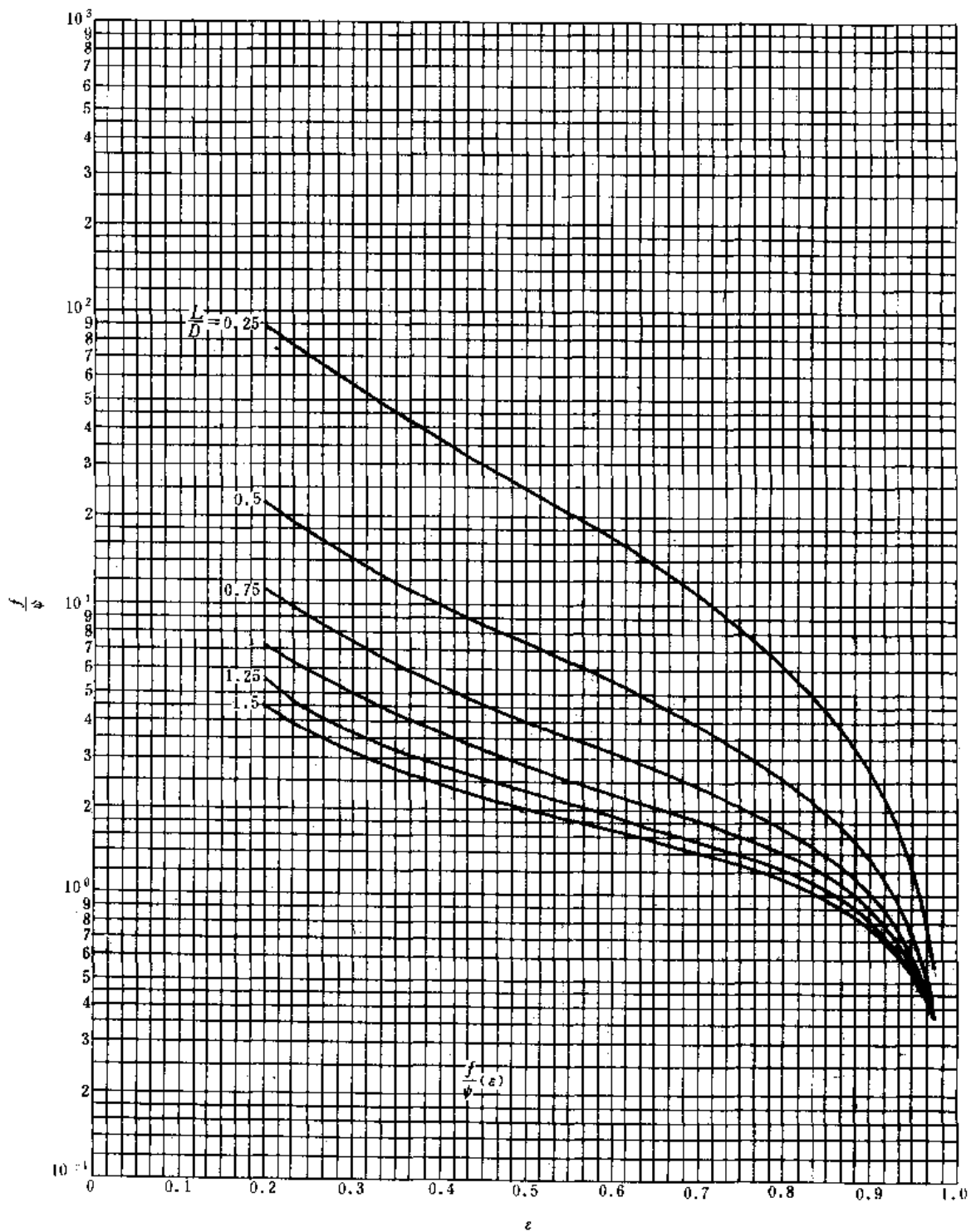
附图 F-29 $\theta=120^\circ$ 轴承 f/ψ 与 L/D 的关系



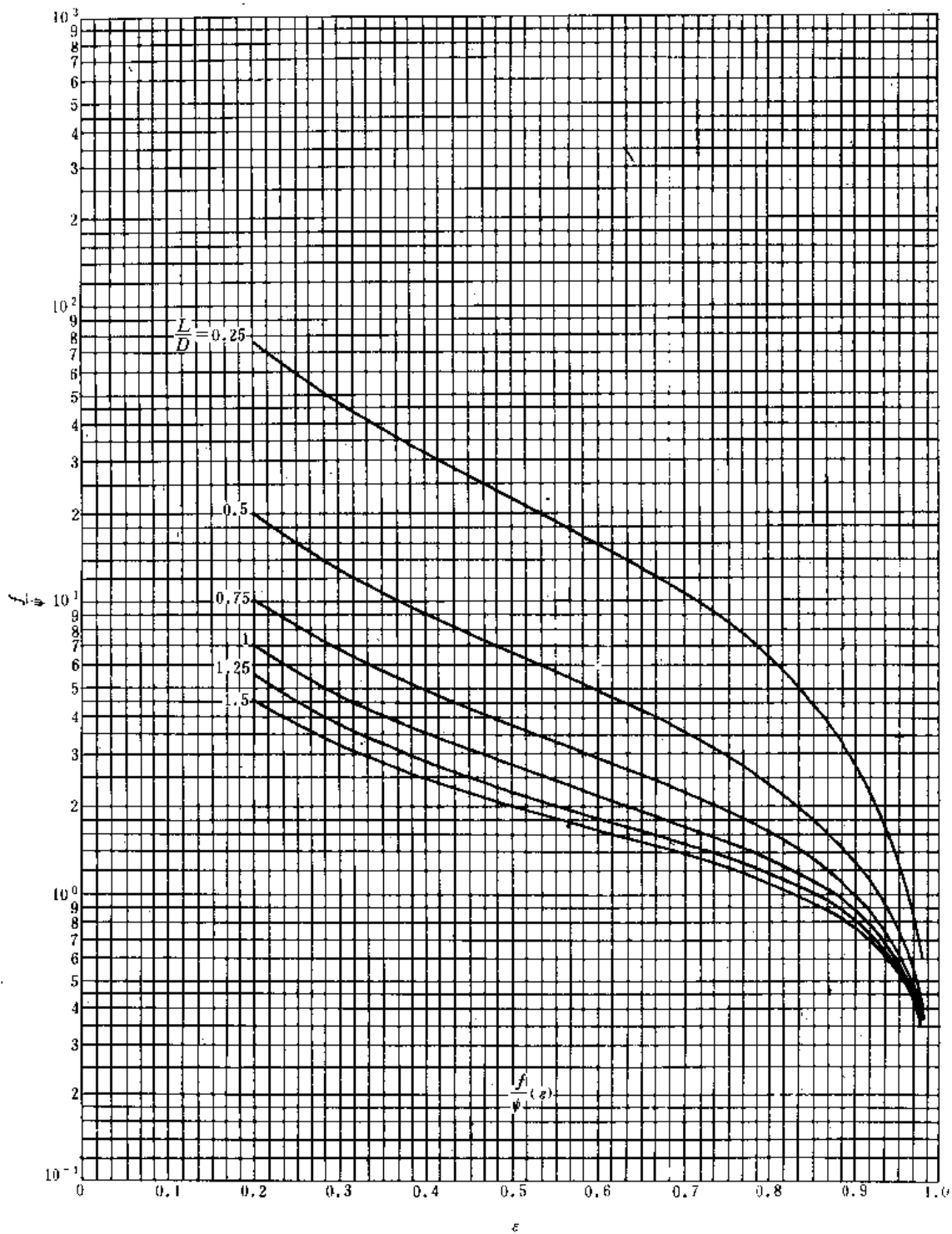
附图 F-30 $\theta=90^\circ$ 轴承 f/ϕ 与 L/D 的关系



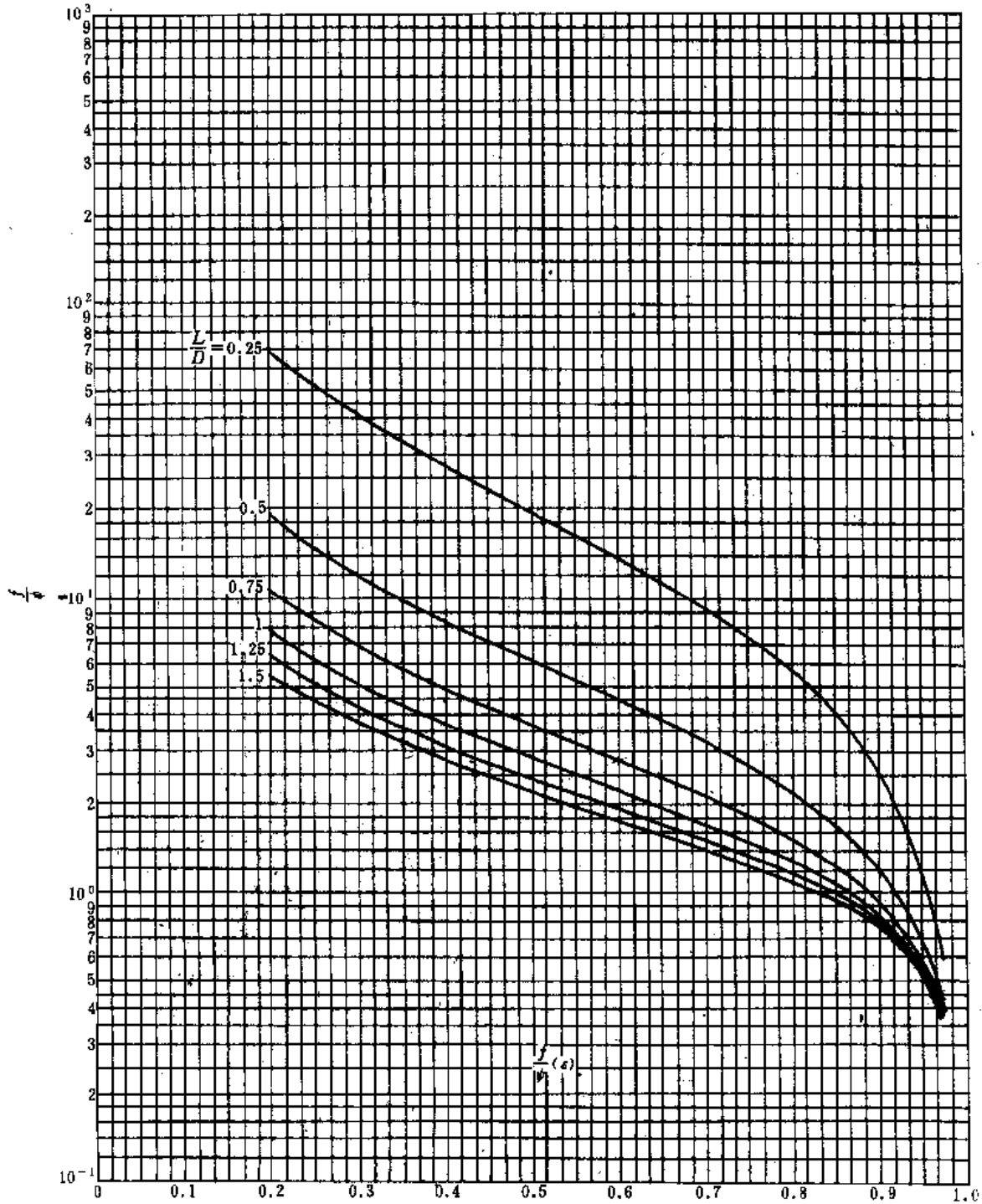
附图 F-31 $\theta=360^\circ$ 轴承 f/ψ 与 ϵ 的关系



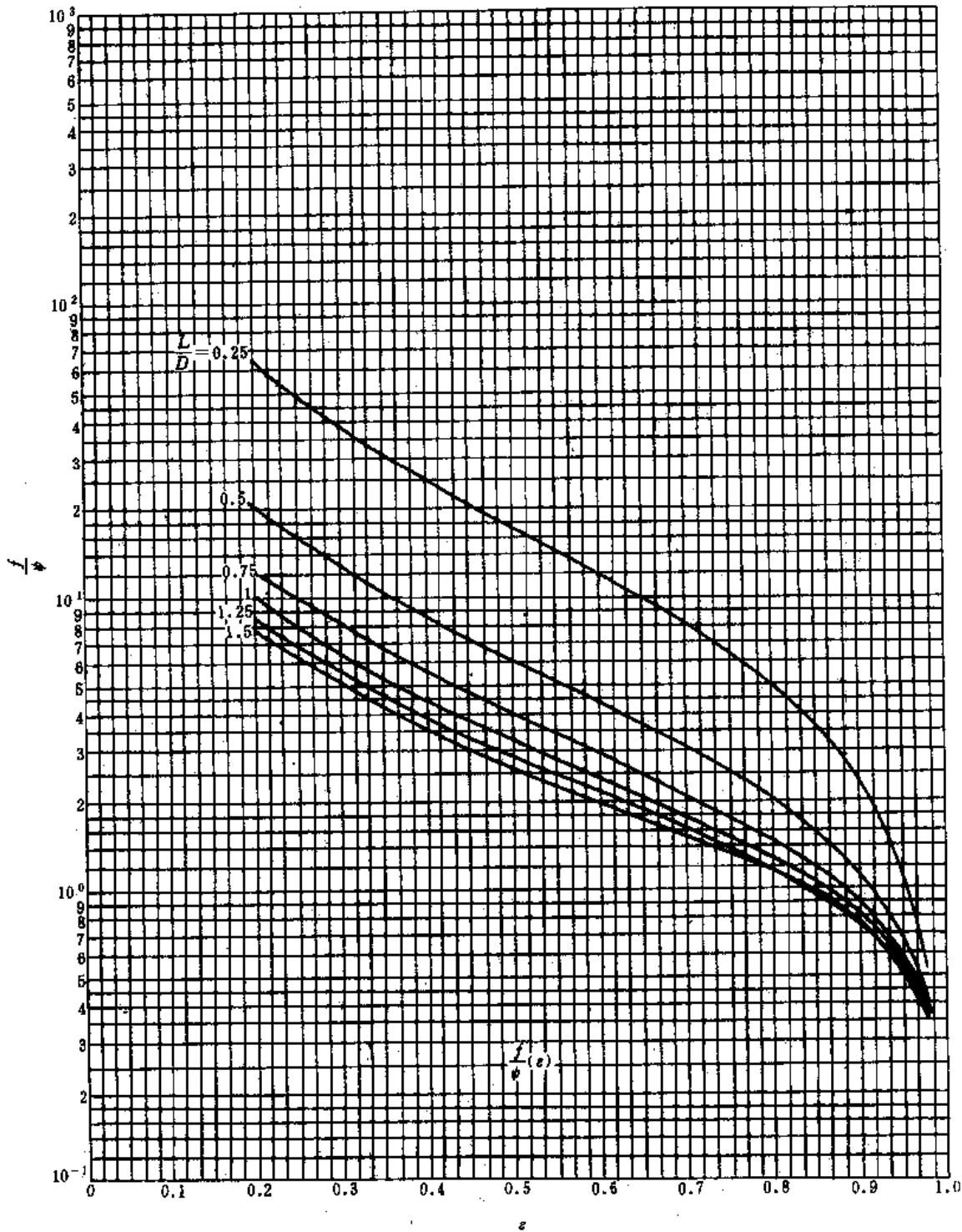
附图 F-32 0-180°轴承 f/ϕ 与 ϵ 的关系



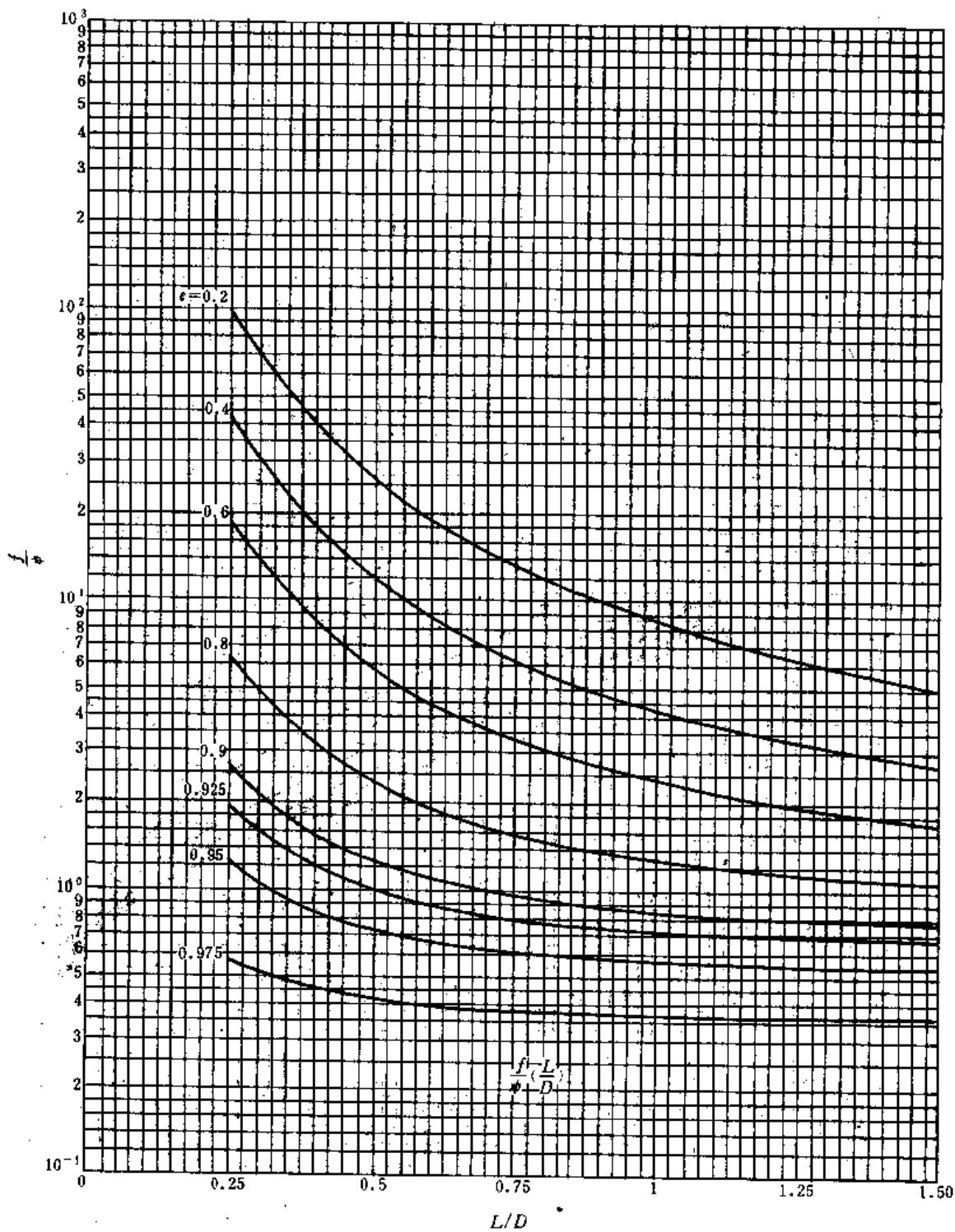
附图 F-33 $\theta=150^\circ$ 轴承 f/ϕ 与 ϵ 的关系



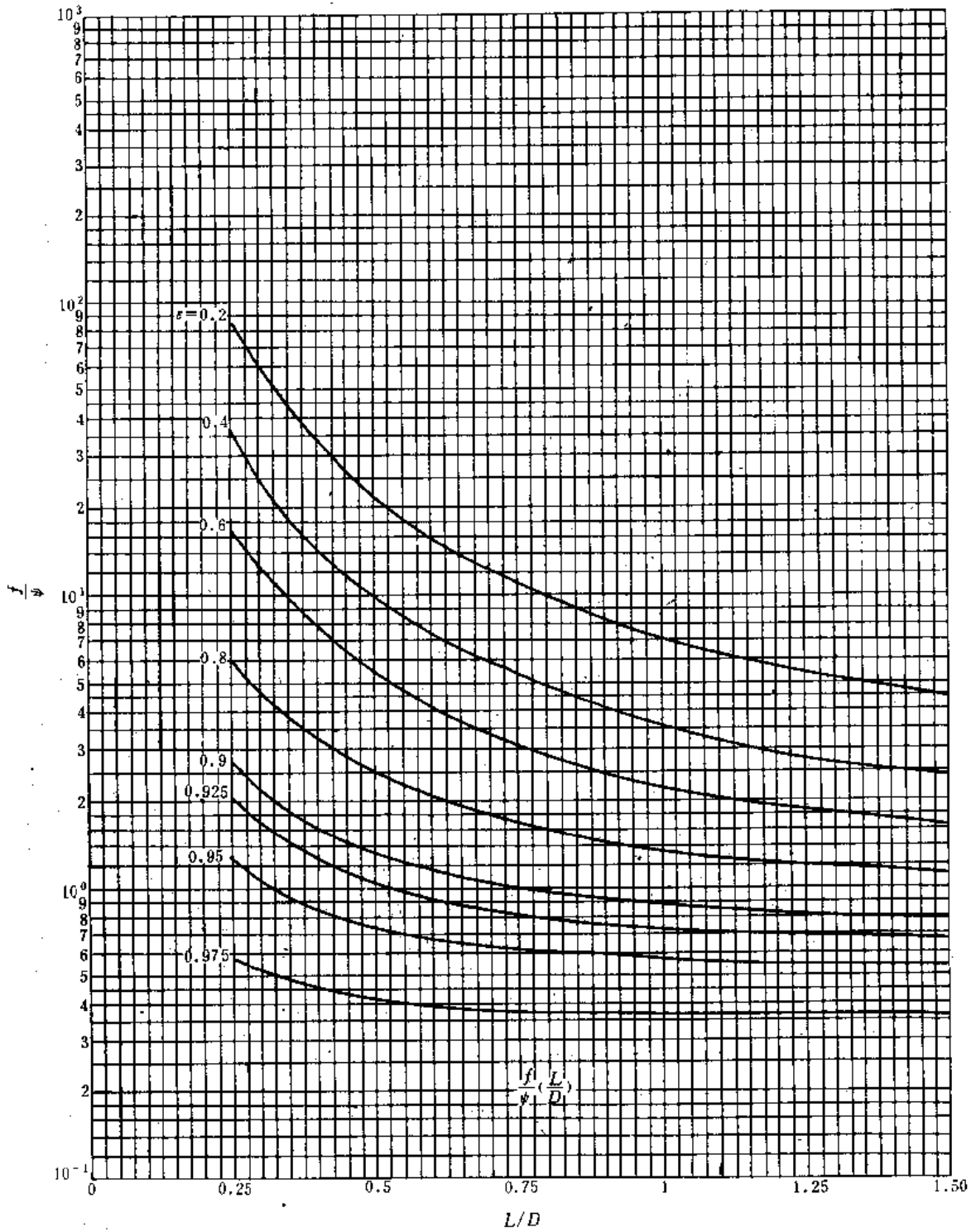
附图 E-34 $\theta=120^\circ$ 轴承 f/ψ 与 ϵ 的关系



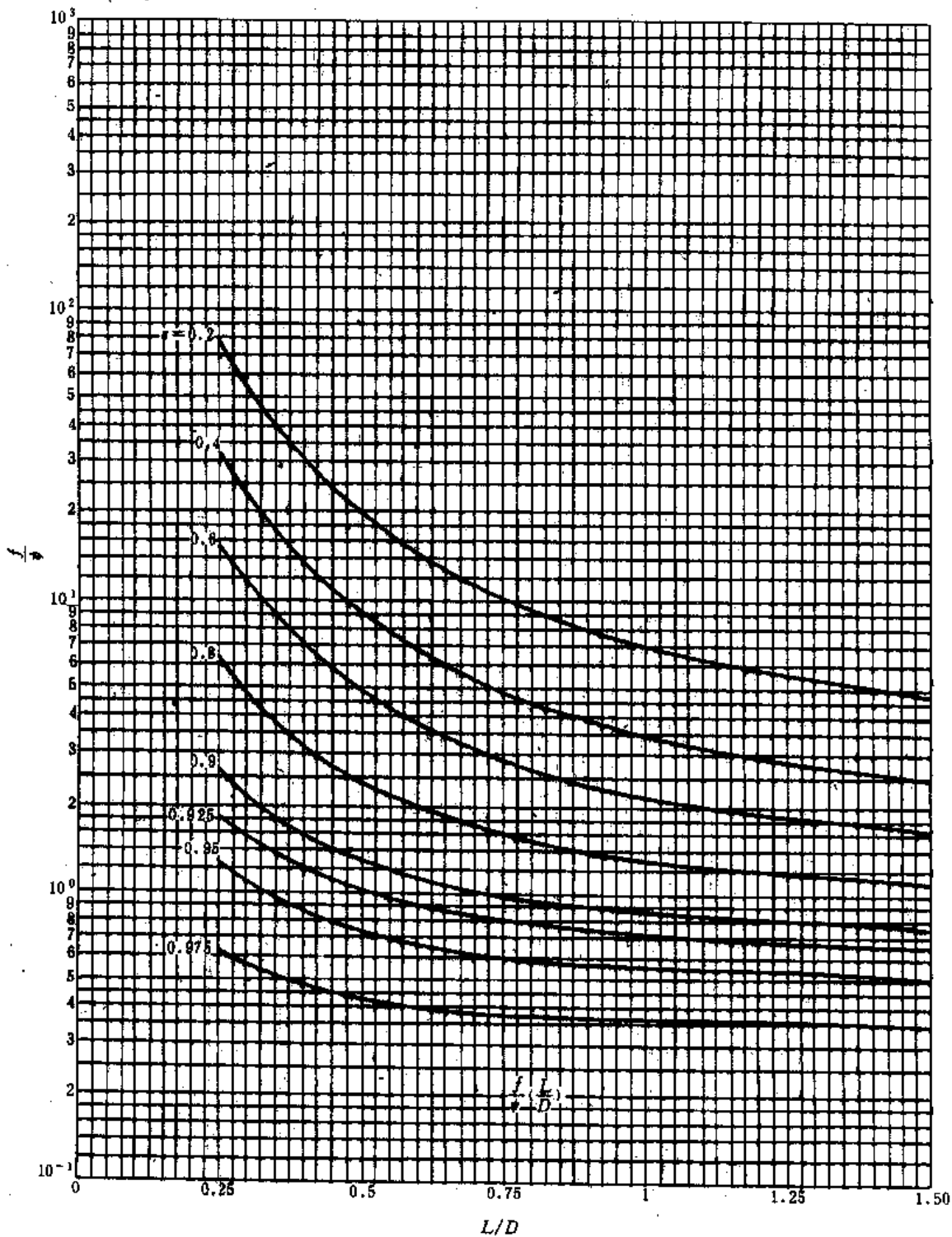
附图 F-35 $\theta=90^\circ$ 轴承 f/ψ 与 e 的关系



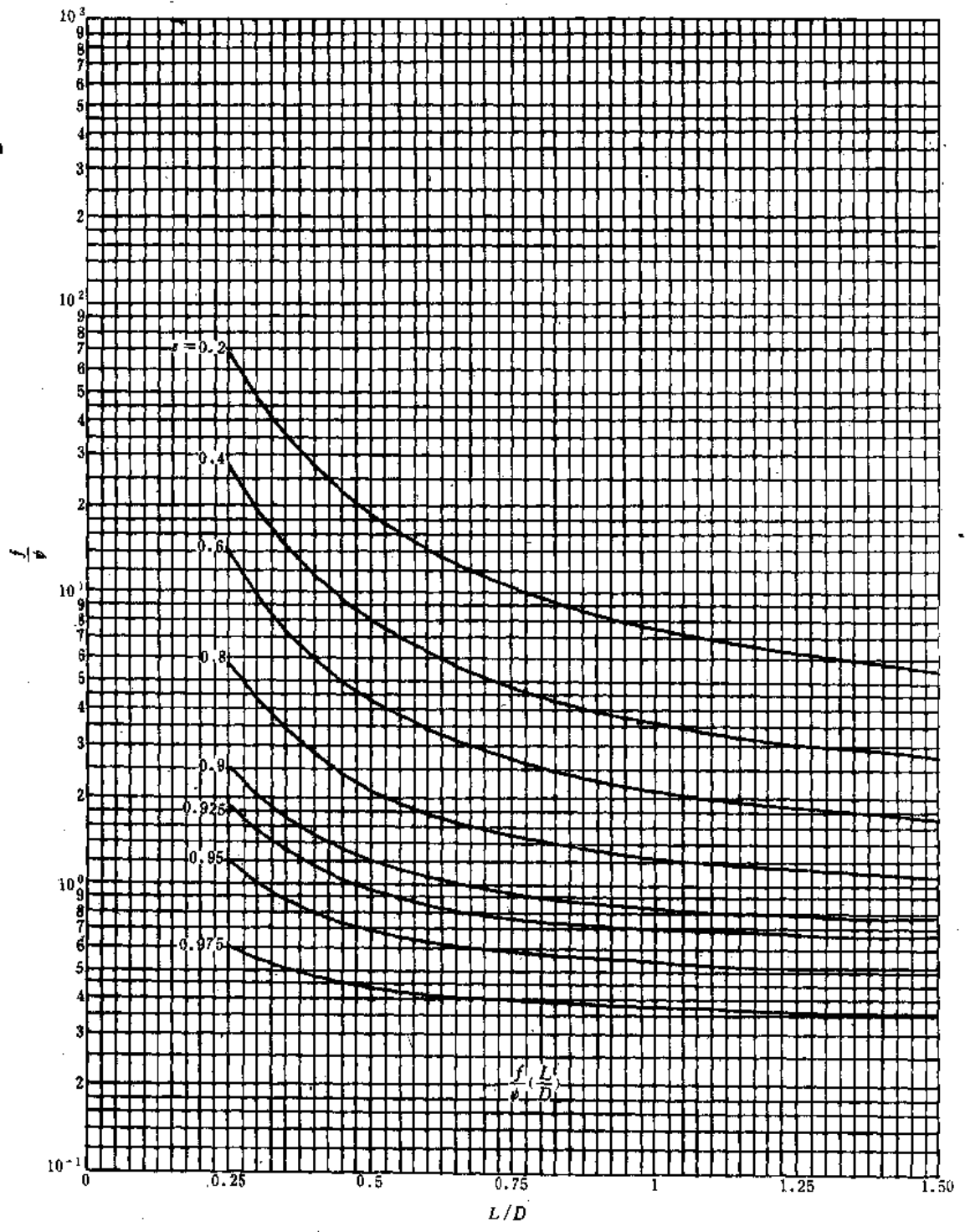
附图 F-36 $\theta=360^\circ$ 轴承 f/ψ 与 L/D 的关系



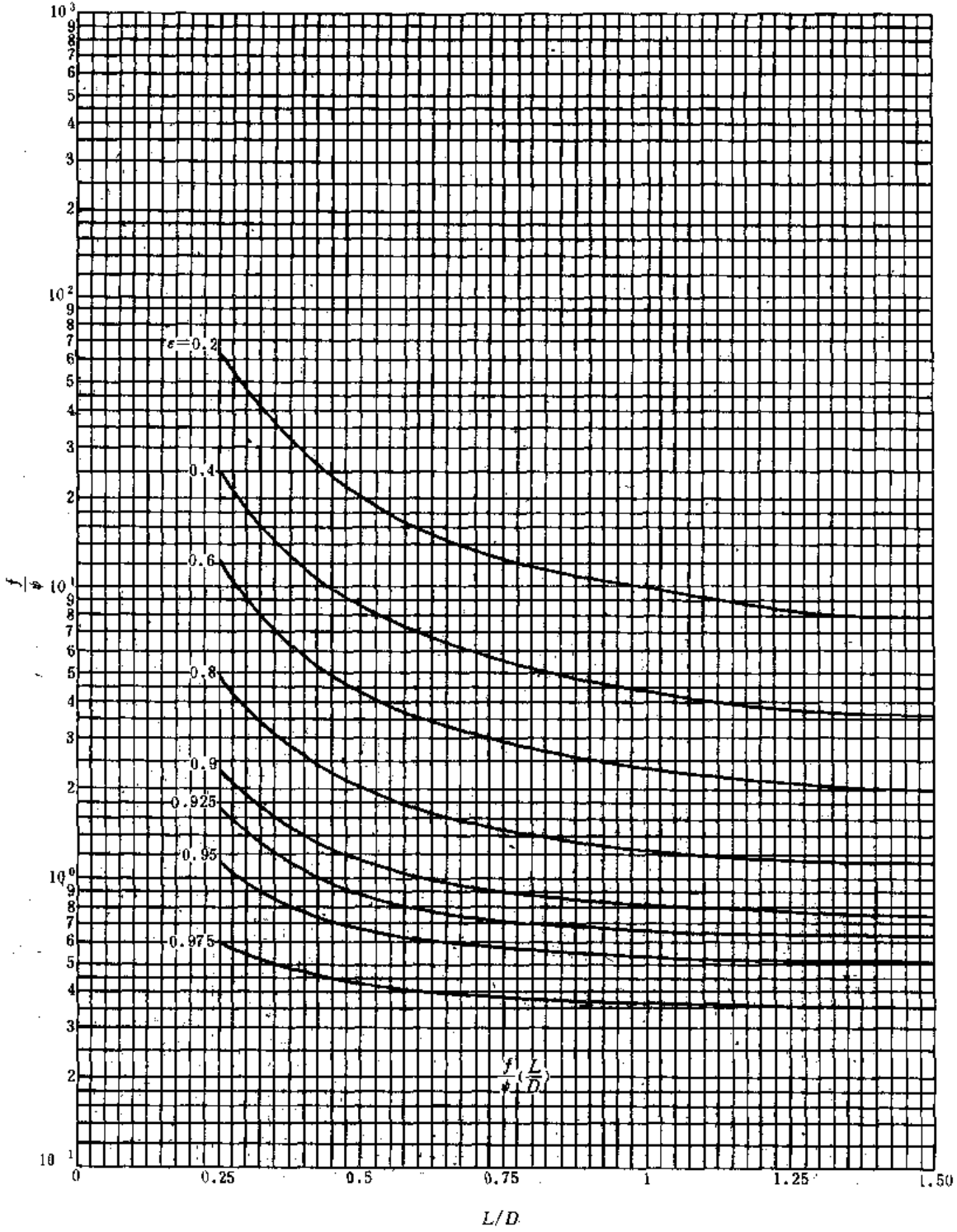
附图 F-37 $\theta=180^\circ$ 轴承 f/ψ 与 L/D 的关系



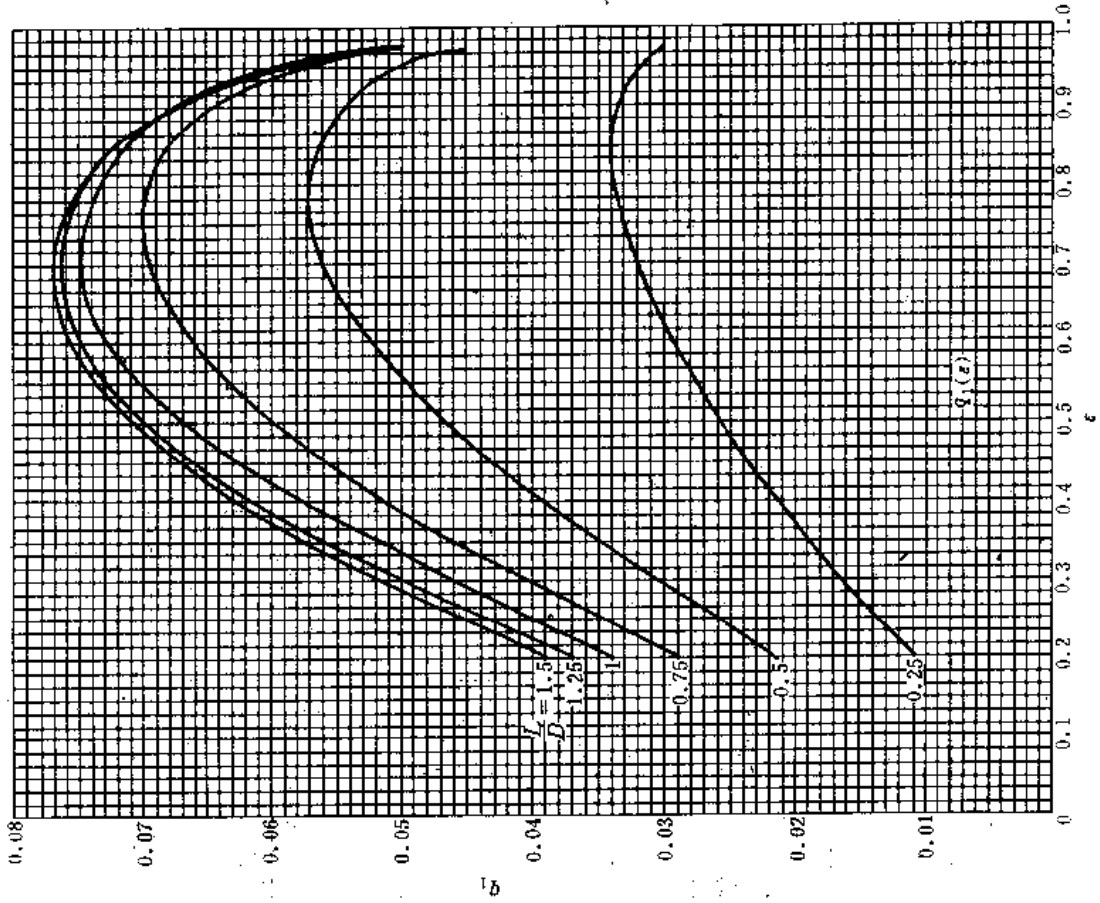
附图 F-38 $\theta=150^\circ$ 轴承 f/ψ 与 L/D 的关系



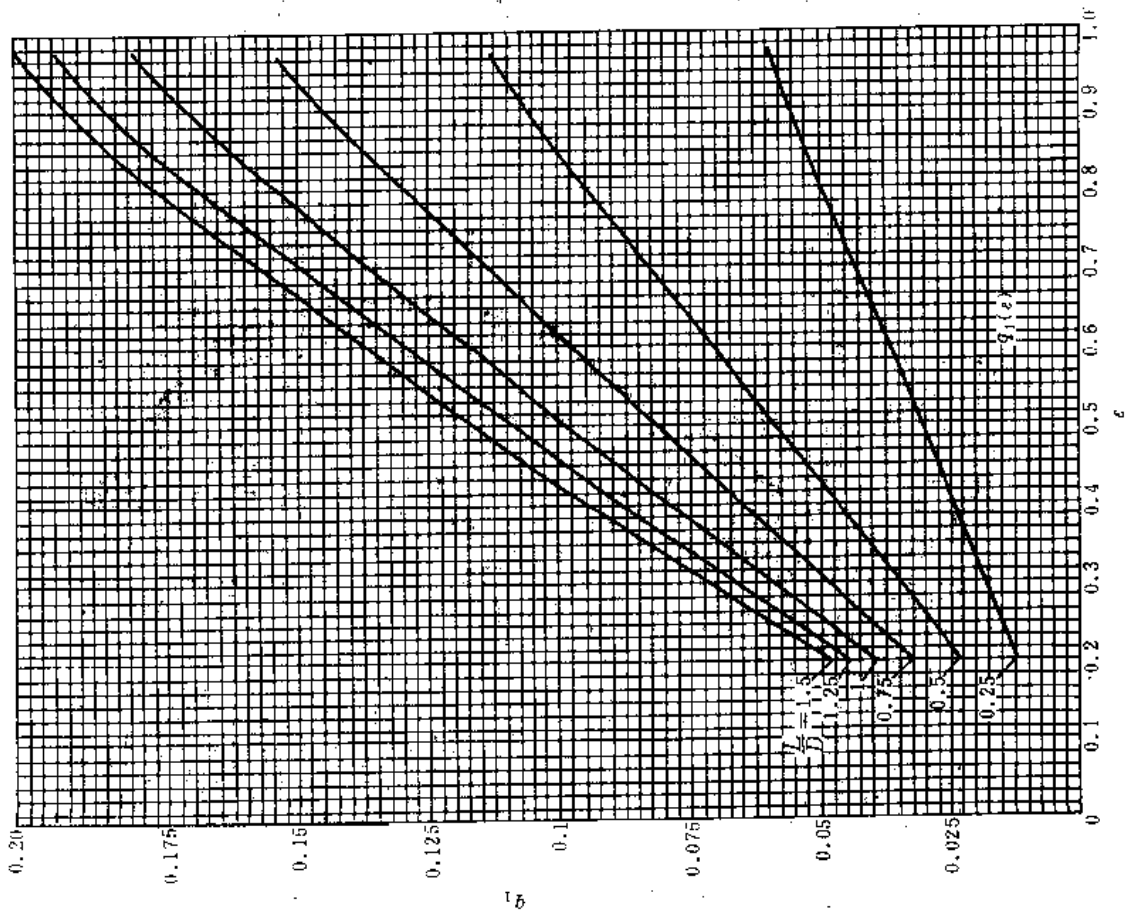
附图 F-39 $\theta=120^\circ$ 轴承 f/ψ 与 L/D 的关系



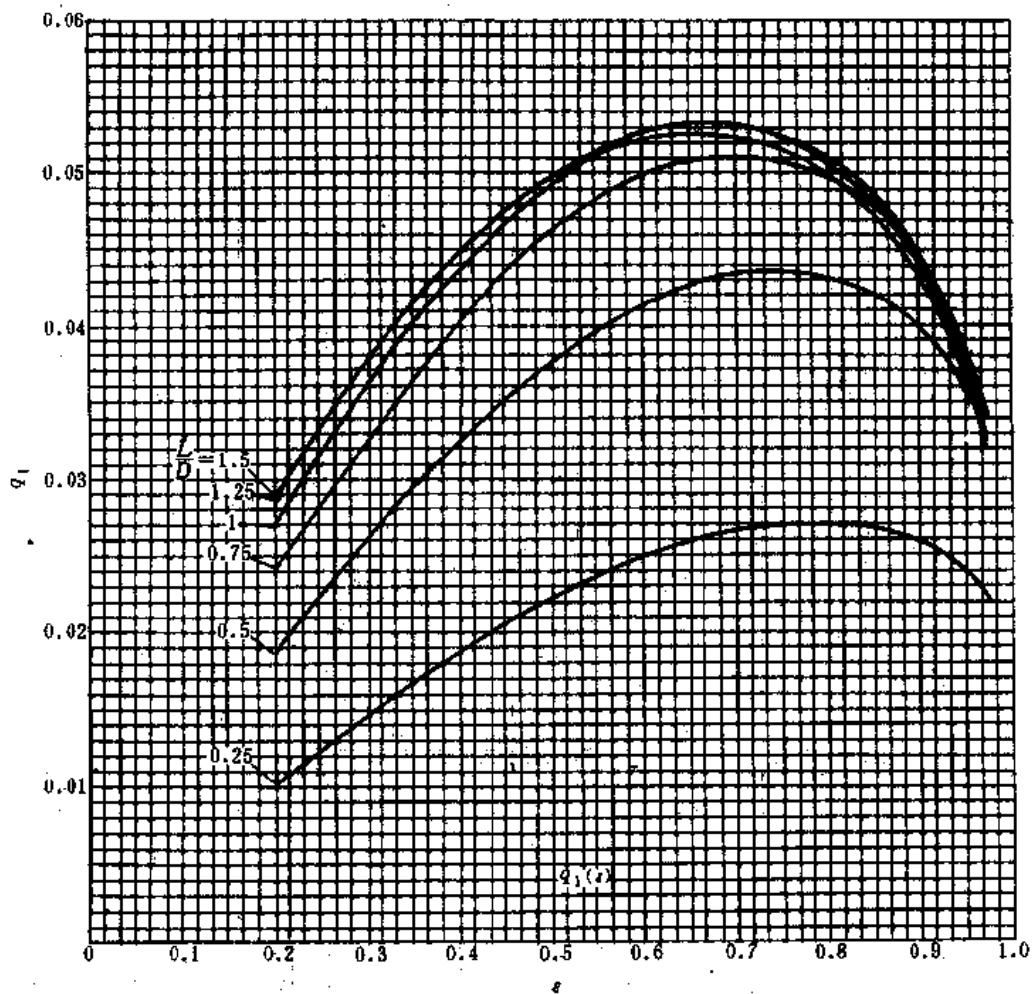
附图 F-40 $\theta=90^\circ$ 轴承 f/ϕ 与 L/D 的关系



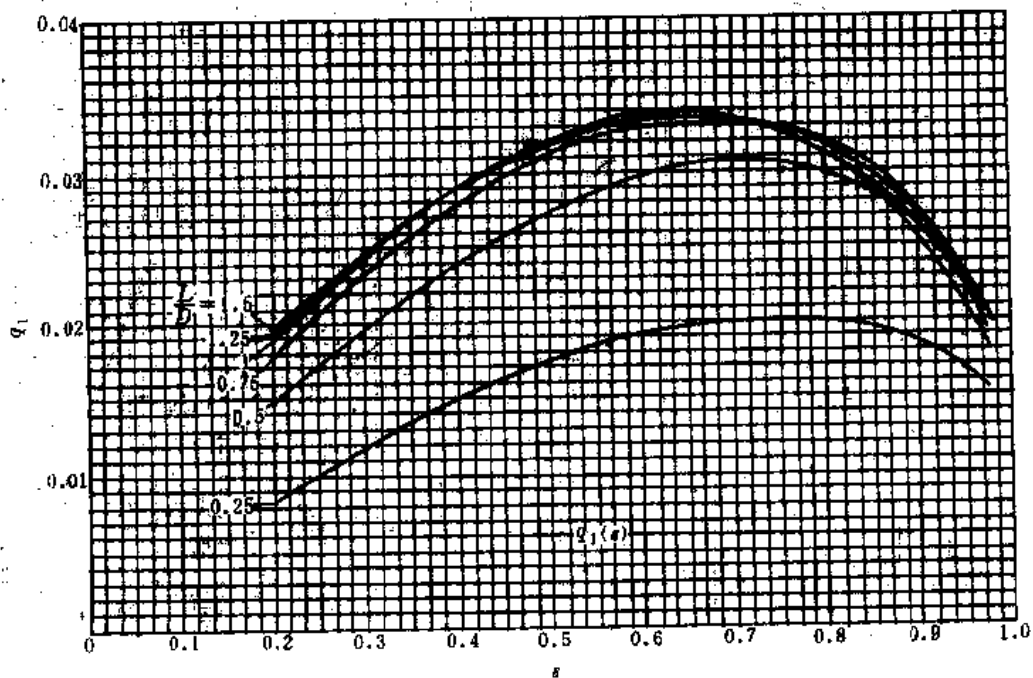
附图 F-42 $\theta=180^\circ$ 轴承 q_1 与 ϵ 的关系



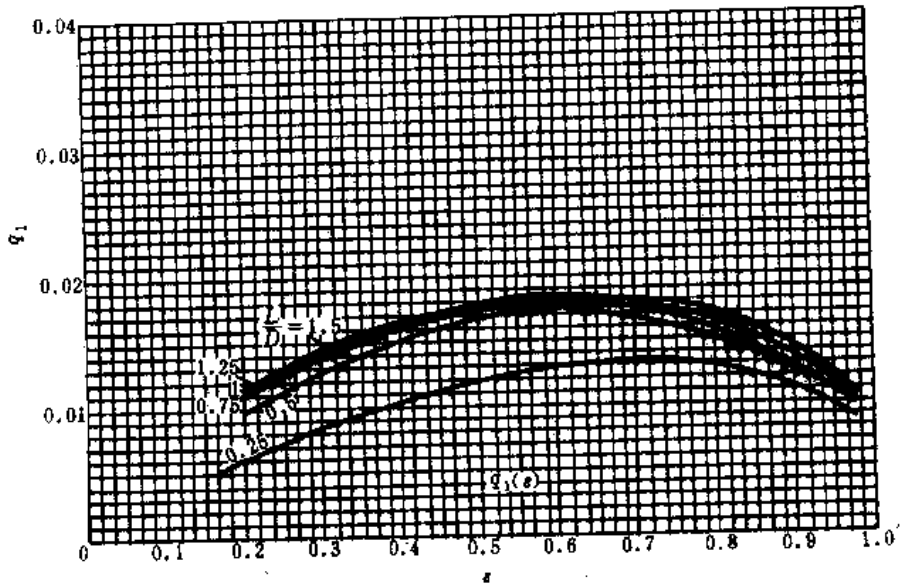
附图 F-41 $\theta=360^\circ$ 轴承 q_1 与 ϵ 的关系



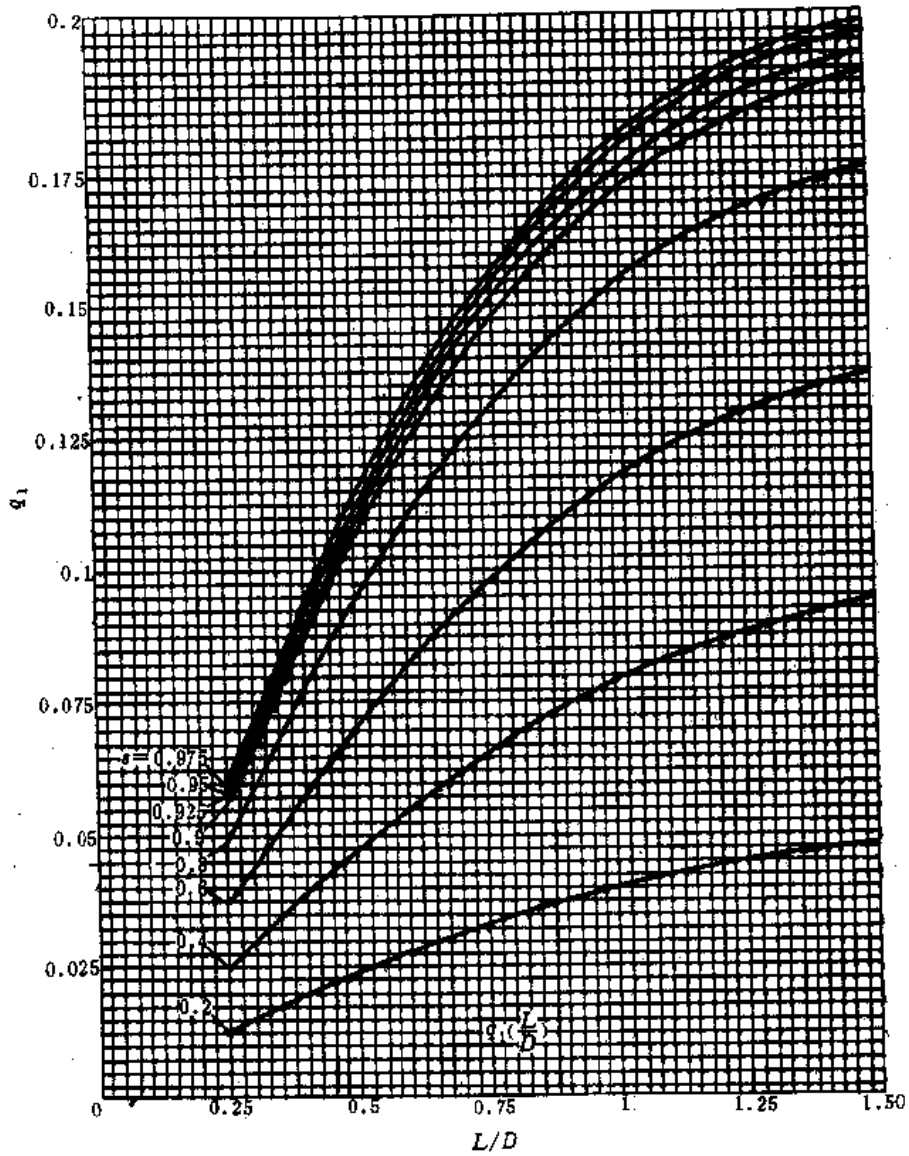
附图 F-43 $\theta=150^\circ$ 轴承 q_1 与 ϵ 的关系



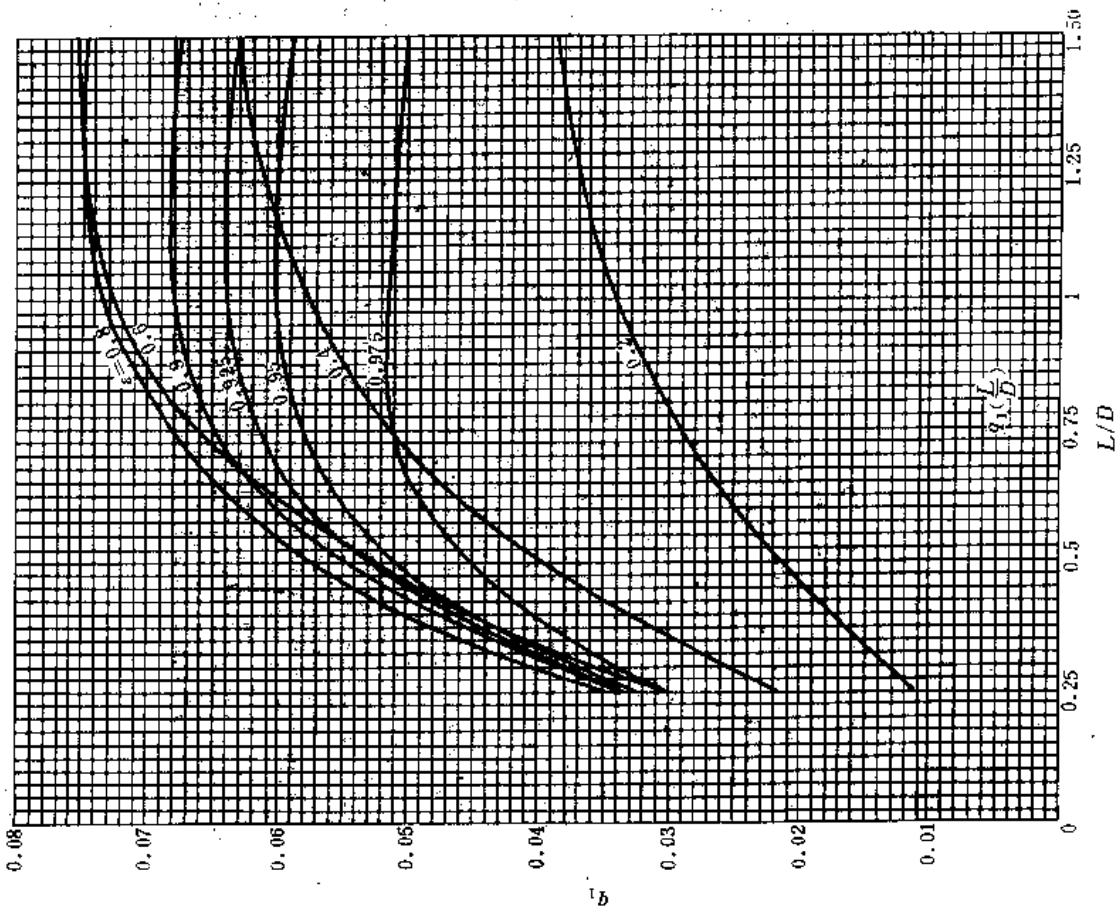
附图 F-44 $\theta=120^\circ$ 轴承 q_1 与 ϵ 的关系



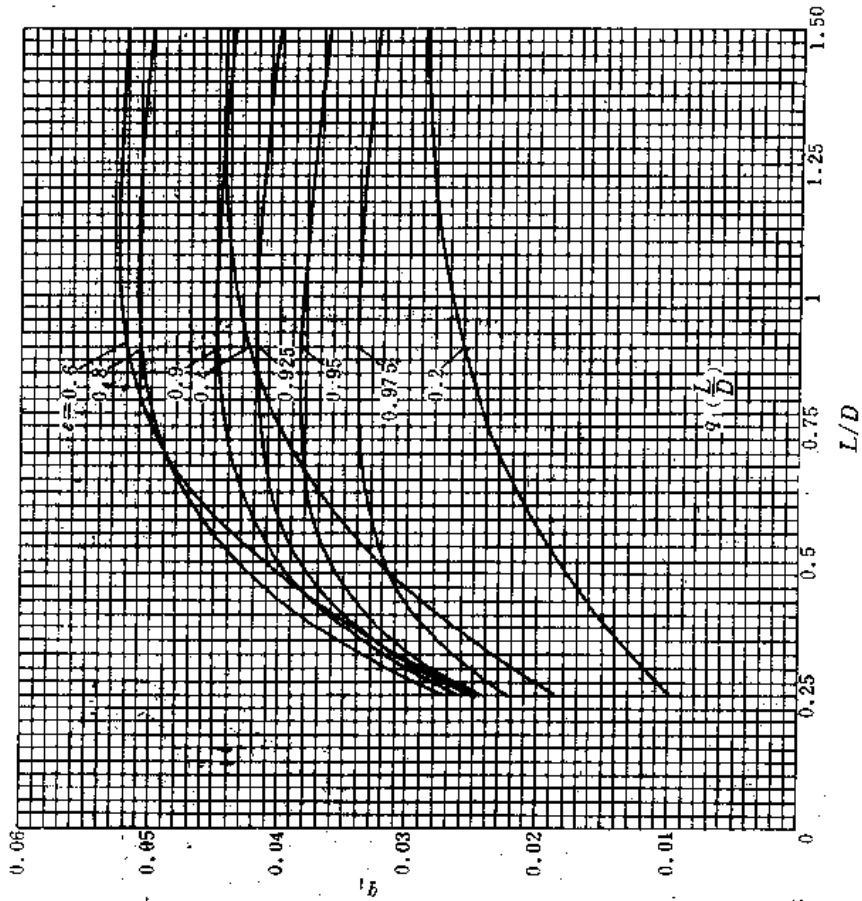
附图 F-45 $\theta=90^\circ$ 轴承 q_1 与 ϵ 的关系



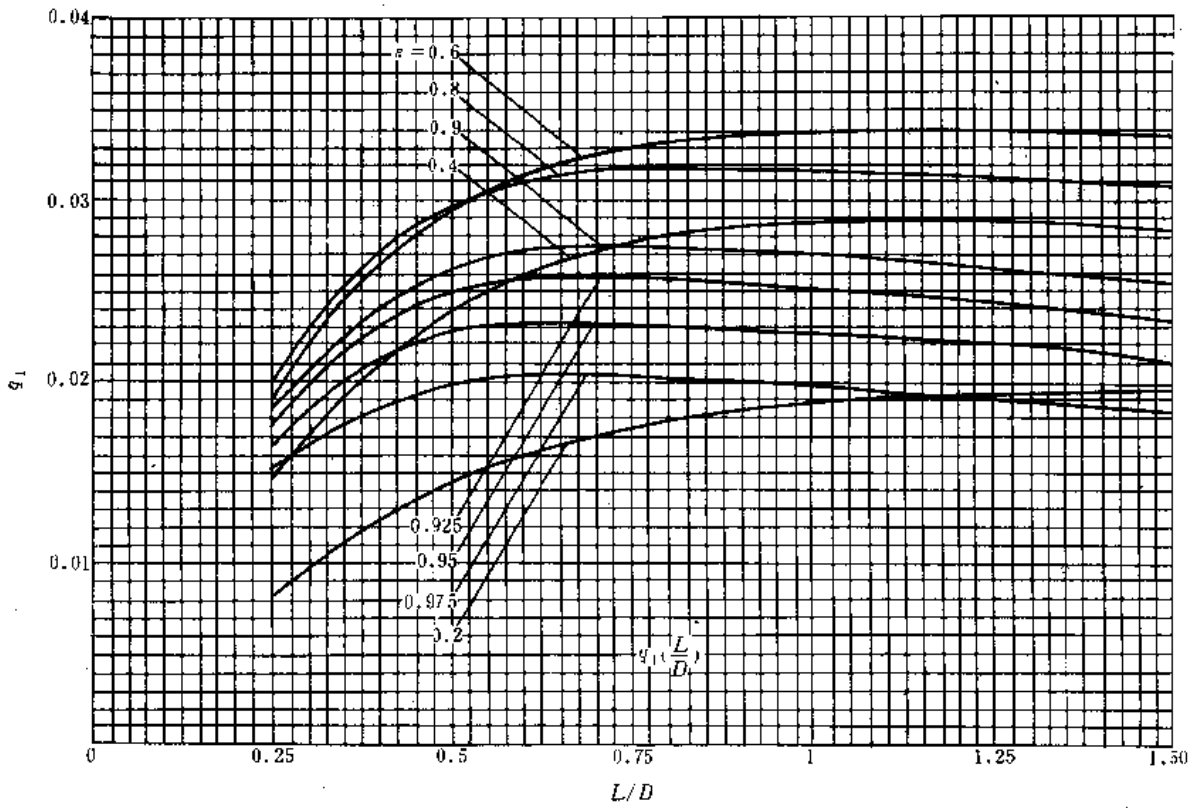
附图 F-46 $\theta=360^\circ$ 轴承 q_1 与 L/D 的关系



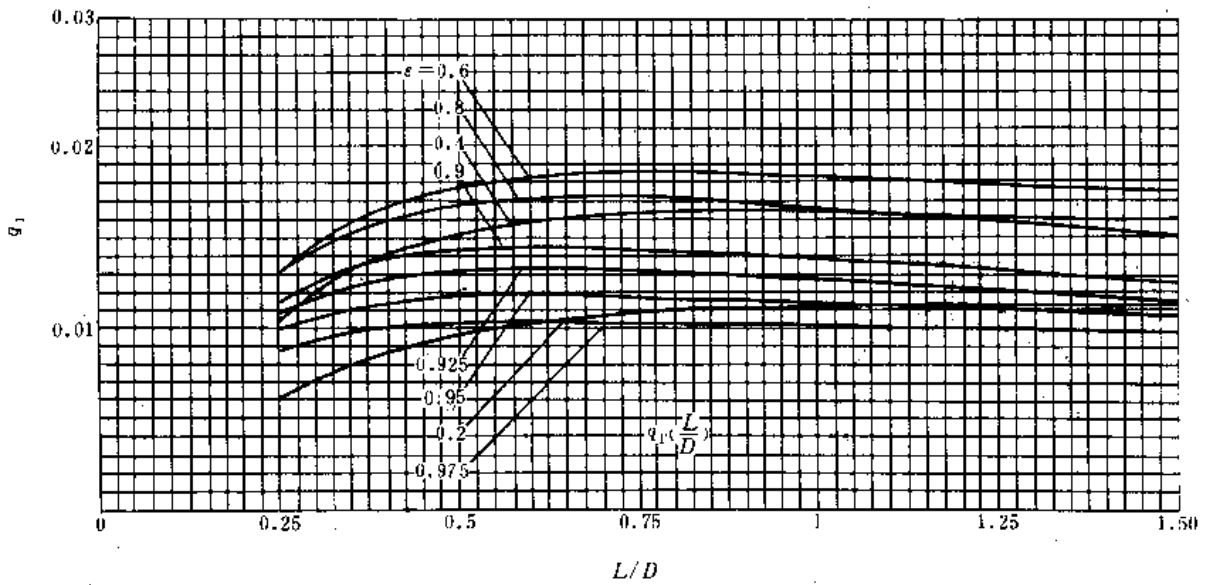
附图 F-47 $\theta=180^\circ$ 轴承 q_1 与 L/D 的关系



附图 F-48 $\theta=150^\circ$ 轴承 q_1 与 L/D 的关系



附图 F-49 $\theta = 120^\circ$ 轴承 q_1 与 L/D 的关系



附图 F-50 $\theta = 90^\circ$ 轴承 q_1 与 L/D 的关系

5 油膜中的摩擦功耗与供油要素设计的关系

(1) 如果润滑油直接供到轴承承载区, 则轴承油膜内的摩擦力 F_f 与供油要素的设计无关, 并且 F_f 用下式计算

$$F_f = \frac{\eta_{eff} \omega_{eff} D L \xi}{\psi_{eff}} = \frac{\eta_{eff} \omega_{eff} D L}{\psi_{eff}} \frac{f}{S_0} \quad (1)$$

(2) 如果润滑油通过油孔和纵向(轴向)油槽(不

$$F_f = \frac{\eta_{eff} \omega_{eff} L D}{\psi_{eff}} \left[\frac{f}{\psi_{eff}} S_0 - \frac{b_p}{L} \left(\frac{\theta_p}{2 \sqrt{1-\epsilon^2}} - \frac{\psi_{eff} D}{2 h_p} \xi_p \right) - \frac{b_G}{L} \left(\frac{\theta}{2 \sqrt{1-\epsilon^2}} - \frac{\psi_{eff} D}{2 h_G} \xi_G \right) \right] \quad (3)$$

式中, 油腔和油槽中的摩擦功耗系数 ξ_p 和 ξ_G 考虑进去:

$$\xi_p = 0.5 \theta_p (4 + 0.0012 R_{ep}^{0.94})$$

$$\xi_G = 0.5 \theta_G (4 + 0.0012 R_{Gc}^{0.94})$$

其中, R_{ep} 和 R_{Gc} 分别为流动在油腔、油槽中油的雷诺数:

$$R_{ep} = \frac{\rho \omega_{eff} h_p D}{2 \eta_{eff}}$$

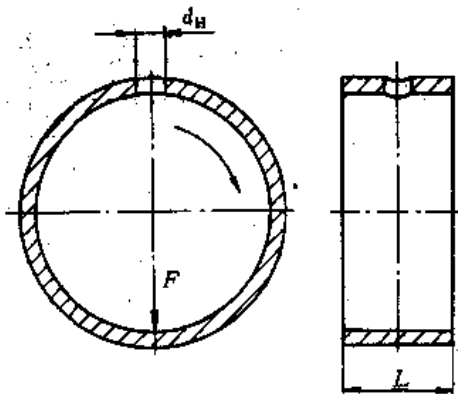
$$R_{Gc} = \frac{\rho \omega_{eff} h_G D}{2 \eta_{eff}}$$

轴承的摩擦功耗见 ISO 7902/1 的式(6)和式(7)

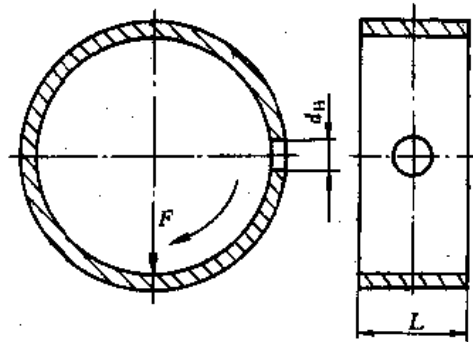
6 供油压力产生的端泄

供油压力产生的端泄由 ISO 7902/1 的式(9)确定:

$$Q_2 = \frac{D^3 \psi_{eff}^2 p_E}{\eta_{eff}} q_2$$



附图 F-51



附图 F-52

带油腔和周向油槽), 则油膜内的摩擦力 F_f 用下式计算

$$F_f = \frac{\eta_{eff} \omega_{eff} D L \xi'}{\psi_{eff}} = \frac{\eta_{eff} \omega_{eff} D L}{\psi_{eff}} \frac{f}{S_0} \quad (2)$$

(3) 如果润滑油供满整个轴承间隙, 轴承供油要素为油孔和周向油槽 [见 ISO 7902/1 附图 E-7], 则油膜内的摩擦力 F_f 用下式计算

q_2 由式(4)~(8)给出。

为简化计算, 仅近似考虑偏位角 β 。

6.1 通过位于载荷方向反向的油孔供油(附图 F-51)

$$q_2 = \frac{\pi (1+\epsilon)^3}{48 \ln\left(\frac{L}{d_H}\right) q_H} \quad (4)$$

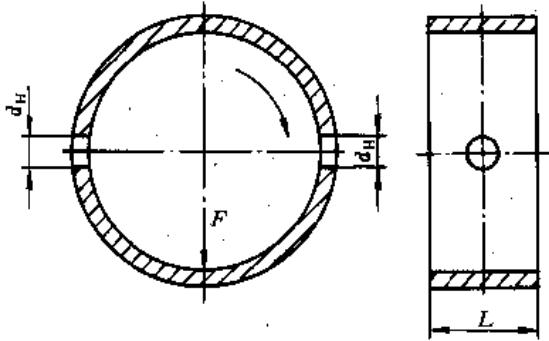
$$\text{式中 } q_H = 1.204 + 0.368 (d_H/L) - 1.046 (d_H/L)^2 + 1.942 (d_H/L)^3$$

6.2 通过位于载荷方向 90° 上的油孔供油(附图 F-52)

$$q_2 = \frac{\pi}{48 \ln(L/d_H)} q_H \quad (5)$$

式中的 q_H 见式 (4)。

6.3 通过位于载荷方向 $\pm 90^\circ$ 上的油孔供油 (附图 F-53)

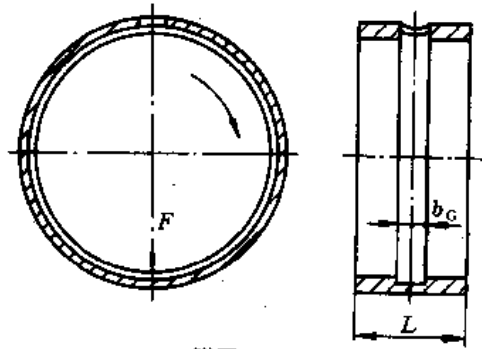


附图 F-53

$$q_2 = \frac{\pi}{48} \frac{2}{\ln\left(\frac{L}{d_H}\right)} q_H \quad (6)$$

式中的 q_H 见式 (4)。

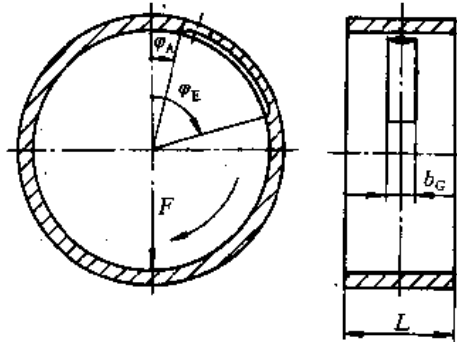
6.4 通过油槽 (全周向槽) 供油 (附图 F-54)



附图 F-54

$$q_2 = \frac{\pi}{24} \frac{1+1.5\epsilon^2}{(L/D)} \frac{L}{L-b_G} \quad (7)$$

6.5 通过油槽 (局部周向槽) 供油 (附图 F-55)



附图 F-55

$$q_2 = \frac{1}{48} \left[\frac{(\varphi_E - \varphi_A)(1+1.5\epsilon^2) + (3\epsilon + \epsilon^3)(\sin\varphi_E - \sin\varphi_A)}{\frac{L-b_G}{D}} \cdot \frac{0.75\epsilon^2(\sin 2\varphi_E - \sin 2\varphi_A) - \frac{1}{3}\epsilon^3(\sin^3\varphi_E - \sin^3\varphi_A)}{\frac{L-b_G}{D}} \right] \quad (8)$$

当 $\varphi_E = 90^\circ$ 和 $\varphi_A = -90^\circ$ (180°周向槽) 时, 式 (8) 就简化为

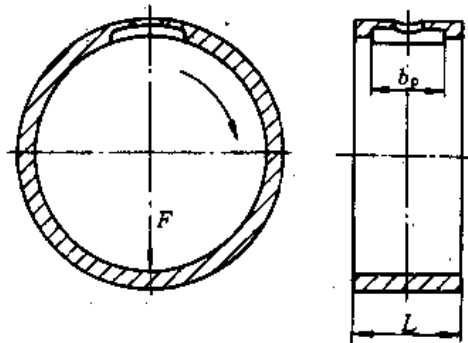
$$q_2 = \frac{1}{48} \frac{\pi (1+1.5\epsilon^2) + 6\epsilon + 1.33\epsilon^3}{\frac{L-b_G}{D}}$$

6.6 通过位于载荷方向反方向的油腔供油 (附图 F-56)

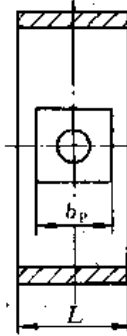
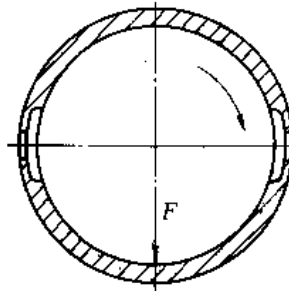
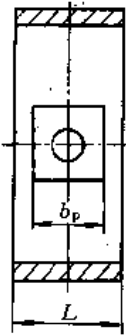
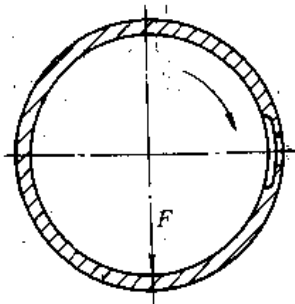
$$q_2 = \frac{\pi}{6} \frac{(1+\epsilon)^3}{\ln\left(\frac{L}{b_p}\right)} q_p \quad (9)$$

其中 $q_p = 1.188 + 1.582 \left(\frac{b_p}{L}\right) - 2.585 \left(\frac{b_p}{L}\right)^2 + 5.563 \times \left(\frac{b_p}{L}\right)^3$

且只适用于 $0.05 \leq (b_p/L) \leq 0.7$ 。

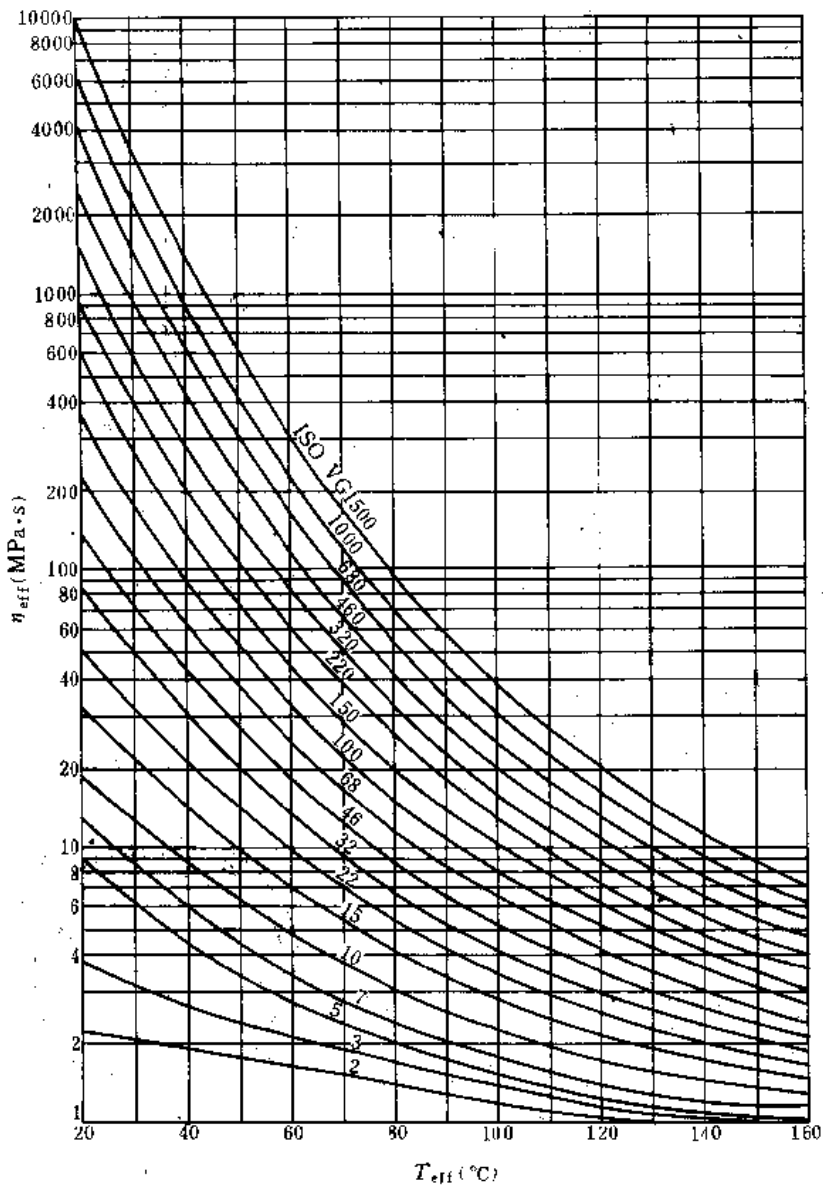


附图 F-56



附图 F-57

附图 F-58



附图 F-59 有效动力粘度 η_{eff} 与有效轴承温度 T_{eff} 的关系 (适用于 ISO3448 的 $VI=100$ 和 $\rho=900\text{kg/m}^3$)

6.7 通过位于垂直于载荷方向的油腔供油 (附图 F-57)

$$q_z = \frac{\pi}{6} \frac{1}{\ln(L/b_p)} q_p \quad (10)$$

其中 q_p 见式 (9)。

6.8 通过位于载荷方向 $\pm 90^\circ$ 上的油腔供油 (附图 F-58)

$$q_z = \frac{\pi}{6} \frac{2}{\ln(L/b_p)} q_p \quad (11)$$

式中的 q_p 见式 (9)。

7 润滑剂有效动力粘度 η_{eff} 与有效轴承温度 T_{eff} 的关系

如果不管是采用测量方法或根据润滑油制造商提供的资料,都无法确定动力粘度与温度的关系时,则可以按照 ISO3448 给定的 ISO 粘度等级和粘度指数确定它们之间的函数关系。

对粘度指数 $VI = 100$, 润滑油的有效动力粘度 η_{eff} 与有效轴承温度 T_{eff} 的关系由附图 F-59 确定。

附录 G ISO/DIS7902/3—1990 稳态条件下的 流体动压径向轴承计算 第 3 部分 允许工况参数

1 适用范围

ISO7902 的本部分规定了 $h_{0,\text{lim}}$ 、 $T_{\text{B,lim}}$ 和 \bar{p}_{lim} 的经验许用值。

本标准所述的经验许用值对某些应用场合可以有所变化,例如考虑了由制造商所提供的信息。标准中的符号定义和计算示例见 ISO7902/1。

2 限制磨损的工况参数

(1) 保证许用最小油膜厚度的目的在于使轴承在完全流体动压润滑下运转,使磨损降到最低程度和减小轴承对装配、制造误差的敏感性。由于润滑剂中的硬质颗粒会引起磨损加剧、划伤和局部过热,从而影响轴承的正常工作,所以润滑剂中应当避免有硬质颗粒。如果有必要应当安装合适的润滑剂过滤器。

(2) 允许最小油膜厚度 $h_{0,\text{lim}}$ [作为表征由混合摩擦到完全流体摩擦过渡的参数 (见附图 G-1)] 由下式计算

$$h_{0,\text{lim}} = R_{\text{B}} + R_{\text{S}} + \frac{1}{2} L_r + \frac{1}{2} y + a_{\text{eff}} \quad (1)$$

上式考虑了下列因素:

轴承表面和轴颈于理想位置下 ($x-x$ 线) 的平均波峰到波谷高度和 $[R_{\text{B}} + R_{\text{S}}]$

轴承宽度内的不同轴度 ($y-y$ 线) $[\frac{1}{2} L_r]$

平均挠曲度 ($z-z$ 线) $[\frac{1}{2} y]$

(3) 如果波状几何偏差发生在滑动表面 (轴承的或轴颈的) 周向,在确定 $h_{0,\text{lim}}$ 时通过计算最不利轴颈位置时的有效波纹度 a_{eff} 来考虑该周向波状几何偏差。在

这种情况下, a_{eff} 分别为静载荷下的轴承的有效波纹度或旋转载荷下的轴颈的有效波纹度。

当已知表面粗糙度、变形和倾斜角时,可以用附图 G-2 确定给定工况 (ϵ 或 h_0) 下的有效波纹度 a_{eff} 和最大允许有效波纹度 $a_{\text{eff,lim}}$ 。

(4) 根据式 (1), 可以有下式:

$$h_{0,\text{lim}} = m + a_{\text{eff}}$$

其中

$$m = R_{\text{B}} + R_{\text{S}} + \frac{1}{2} L_r + \frac{1}{2} y$$

$$a_{\text{eff}} = \frac{E}{G} a$$

对给定的最小油膜厚度 h_0 来说,最大允许有效波纹度幅度为

$$a_{\text{eff,lim}} = h_0 - m$$

最大允许绝对值波纹度为

$$a_{\text{lim}} = \frac{G}{E} a_{\text{eff,lim}}$$

(5) 根据附图 G-2 确定 a_{eff} 、 $h_{0,\text{lim}}$ 、 $a_{\text{eff,lim}}$ 和 a_{lim} 的示例:

已知

$$L/D = 0.5 \quad m = 6 \times 10^{-6} \text{ m}$$

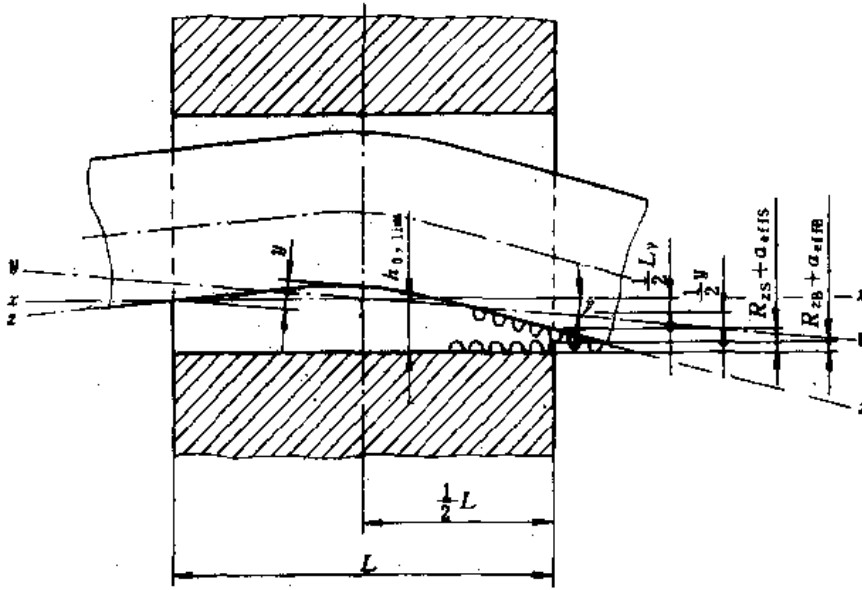
$$s/2 = 85 \times 10^{-6} \text{ m} \quad a = 5 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$i = 6 \quad h_0 = 8.3 \times 10^{-6} \text{ m}$$

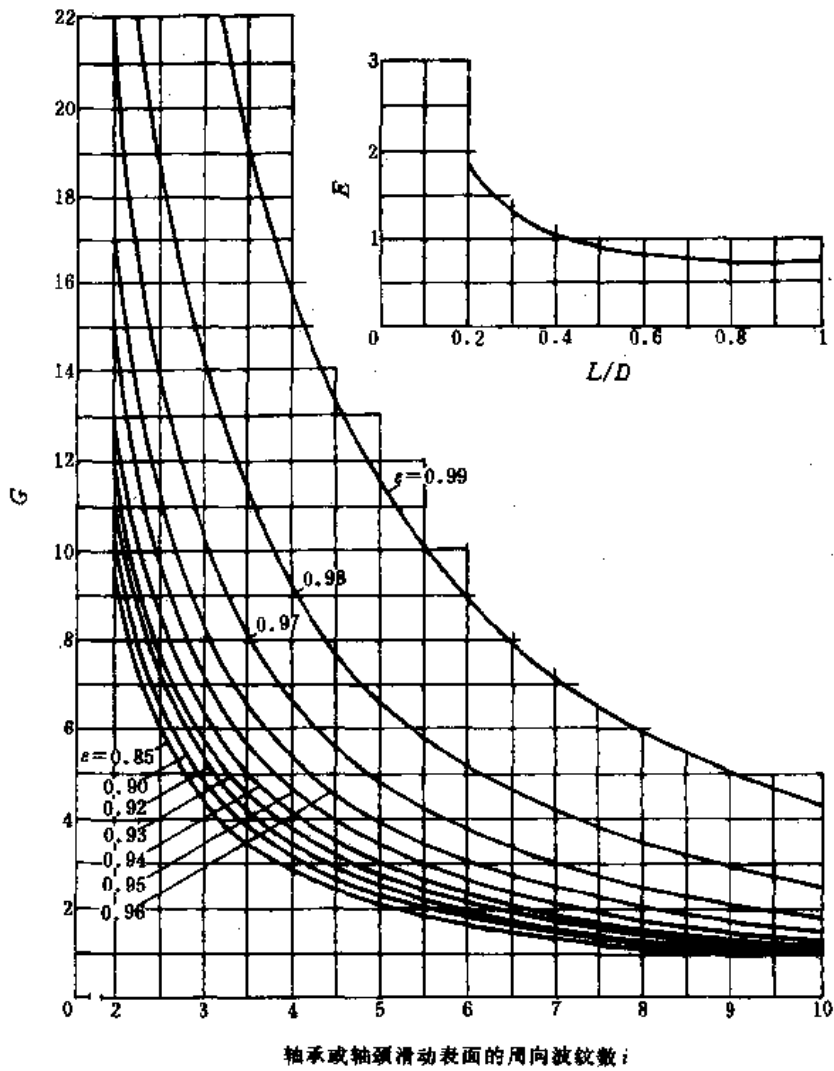
$$\epsilon = 1 - \frac{h_0}{s/2} = 0.9$$

由附图 G-2, $L/D = 0.5$ 得 $E = 0.86$

由附图 G-2, $i = 6$ 和 $\epsilon = 0.9$ 得 $G = 1.85$



附图 G-1 不考虑跑合过程的影响时，最小允许油膜厚度



附图 G-2 有效波纹度 a_{eff} 和最大允许有效波纹度 $a_{eff,lim}$ 的确定

$$a_{\text{eff}} = \frac{0.86}{1.85} \times 5 \times 10^{-6} \text{m}$$

$$= 2.32 \times 10^{-6} \text{m}$$

$$h_{0,\text{lim}} = 6 \times 10^{-6} \text{m} + 2.32 \times 10^{-6} \text{m}$$

$$= 8.32 \times 10^{-6} \text{m}$$

因 $h_0 > h_{0,\text{lim}}$, $h_0 = 8.5 \times 10^{-6} \text{m}$ 是允许的。

$$a_{\text{eff},\text{lim}} = 8.5 \times 10^{-6} - 6 \times 10^{-6}$$

$$= 2.5 \times 10^{-6} \text{m}$$

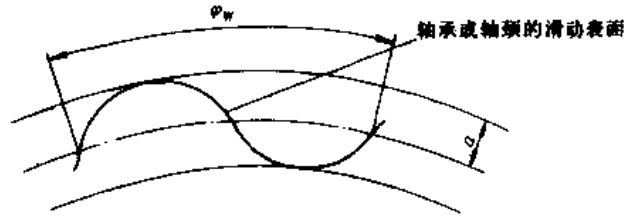
$$d_{\text{lim}} = \frac{1.85}{0.86} \times 2.5 \times 10^{-6}$$

$$= 5.38 \times 10^{-6} \text{m}$$

(6) 通常, 形状偏差是不规则的。确定 a_{eff} 时, 载荷作用下滑动表面的波纹是至关重要的。

在低速、低载下的跑合过程中, 由于滑动表面具有一个逐渐顺应和抛光的过程, 所以实质上允许较薄的油膜存在。如有必要, 应使用具有良好磨合性的轴承材料。

附表 G-1 所给出的 $h_{0,\text{lim}}$ 允许经验值附带有下面的假设: 轴颈的波峰、波谷平均高度值 $R_{\text{as}} \leq 4 \mu\text{m}$, 滑动表面的几何误差很小、装配良好、润滑剂经过很好的滤清。滑动表面的绝对波纹幅度 a 、波纹周期 φ_w 和波纹数 i 见附图 G-3。



附图 G-3 滑动表面的绝对波纹幅度 a 、波纹周期 φ_w 和波纹数 i

附表 G-1 最小允许油膜厚度 $h_{0,\text{lim}}$ 经验允许值 (μm)

轴颈直径 d (mm)	轴颈滑动速度 v_s (m/s)				
	$v_s \leq 1$	$1 < v_s \leq 3$	$3 < v_s \leq 10$	$10 < v_s \leq 30$	$30 < v_s$
$24 < d \leq 63$	3	4	5	7	10
$63 < d \leq 160$	4	5	7	9	12
$160 < d \leq 400$	6	7	9	11	14
$400 < d \leq 1000$	8	9	11	13	16
$1000 < d \leq 2500$	10	12	14	16	18

3 限制机械载荷的工况参数

规定轴承最大允许比压 \bar{p}_{lim} 是为了保证滑动表面的变形不致降低轴承的正常功能和在滑动表面出现裂纹。除轴承材料成分外, 类如加工方法、材料结构、轴

附表 G-2 最大允许轴承比压 \bar{p}_{lim} 的极限值

轴承材料 ^①	\bar{p}_{lim} ^② (MPa)
Pb 和 Sn 基合金	5 (15)
Cu-Pb 基合金	7 (20)
Cu-Sn 基合金	7 (25)
Al-Sn 基合金	7 (18)
Al-Zn 基合金	7 (20)

- ① ISO4381、ISO4382/1、ISO4382/2 和 ISO4383。
- ② 到目前止, 括号中的数值只用于一般机械工程应用中的个别场合, 以及一些特殊条件下, 例如极低的滑动速度下。

承材料厚度以及轴承合金层的几何形状和型式等也是影响 \bar{p}_{lim} 的决定性因素。除此之外, 还要考虑轴承在启动时是否受满载荷。如果轴承启动时比压达 $2.5 \sim 3 \text{N/mm}^2$, 就有必要辅助一套静压装置。否则滑动表面将会出现磨损。附表 G-2 给出的是 \bar{p}_{lim} 的经验值。

4 限制热载荷的工况参数

(1) 最高允许轴承温度 $T_{\text{B,lim}}$ 取决于轴承材料和润滑剂。

随着轴承温度的增高, 轴承材料的硬度和强度将有所下降。对铅基及锡基合金这种低熔点合金这种效应尤为显著。

此外随温度的升高油粘度也下降。因而轴承的承载能力也将下降, 有时可能导致轴承出现混合摩擦而发生磨损。另外, 当温度高于 80C 时, 以矿物油为基础的润滑剂老化速度将加大。

(2) 对工作于稳定工况下的轴承, 其温度场是稳定

的。按 ISO 7902 对轴承进行计算时,轴承的热载荷描述为轴承温度 T_B 或润滑剂出口温度 T_2 , 并且要求保证它们不超过 $T_{B,lim}$ 。

(3)附表 G-3 给出的 $T_{B,lim}$ 一般经验值考虑了轴承温度场的最高温度值大于计算得的轴承温度 T_B 或计算得的润滑剂出口温度 T_2 。

附表 G-3 最高允许轴承温度 $T_{B,lim}$ 的经验允许值

轴承润滑方式	$T_{B,lim}^{(1)}$ (°C)	
	润滑剂总量与润滑剂每分钟流量之比	
	≤5	>5
压力润滑 (循环润滑)	100 (115)	110 (125)
无压力润滑 (自动润滑)	90 (110)	

① 括号中的值适用于一些特殊的工况条件下。

(4)用于轴承润滑的润滑剂总量中,只有一小部分润滑剂在轴承间隙内停留有限的一段时间,由此而使轴承温度升高。这意味着不仅 T_B 或 T_2 对润滑剂的使用寿命有决定性影响,而且润滑剂总量与润滑剂单位时间的流量之比对其同样有很大影响。通常,该比值对自润滑的影响比对循环润滑更大。

5 关于轴承间隙的工况参数

(1)轴承间隙对轴承运转特性具有很大影响。虽然

我们确定轴承间隙时要考虑全部其他影响参量,但实际证明下式给出的近似计算公式还是很有价值的。根据该公式,轴承平均相对间隙 ψ (‰) 与轴承周向速度 v_s (m/s) 有关:

$$\psi = 0.8 \sqrt{v_s}$$

实际经验表明,有时很难按照 ISO286/2 的规定选择一个合适的配合间隙。有时,偏差值大于按公式计算得的平均值。

为此原因,轴承间隙优先从下列数据中选取。这些数值中的多数取自优先数系。

0.56, 0.8, 1.12, 1.32, 1.6, 1.9, 2.24, 3.15 [‰]

(2)附表 G-4 所给出的 ψ_m 一般经验值不仅与周向速度有关,而且还与轴颈直径有关。这是因为在相同的索莫菲尔德数和 L/D 下,测得的轴承最高温度随轴颈直径的减小而升高。根据附表 G-4 选择轴承间隙可以降低这一趋势。

附表 G-4 的数值没有考虑下列因素的影响:
因外部向轴承内传热而导致轴颈高温;
轴承因载荷而引起大的弹性变形;
轴颈与轴承之间大的热变形或大的热膨胀差;
润滑剂具有特别高或低的粘度。
有关轴承工作间隙的计算见 ISO7902/1。

附表 G-4 轴承平均相对间隙 ψ_m 经验许用值

(‰)

轴颈直径 d (mm)	轴颈滑动速度 v_s (m/s)				
	$v_s \leq 1$	$1 < v_s \leq 3$	$3 < v_s \leq 10$	$10 < v_s \leq 30$	$30 < v_s$
$d \leq 100$	1.32	1.6	1.9	2.24	2.24
$100 < d \leq 250$	1.12	1.32	1.6	1.9	2.24
$250 < d$	1.12	1.12	1.32	1.6	1.9

第15篇 管路附件

主 编 梁丰收
编写人 梁丰收
审稿人 舒森茂
唐保宁
杨树华

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header, which is mostly illegible due to fading and bleed-through.

Handwritten text in the middle of the page, possibly a date or a short note.

管路附件,又称管道配件,广泛地应用于石油、化工、机械、水电、纺织、制药、城建等行业的管道系统和装置中。它的种类很多,但可归纳为下面五大类:管法兰,垫片,管件,管吊支架和其他(包括各种过滤器、混合器、补偿器等部件产品)。近几年来,随着我国石油化工建设领域的发展,管路附件制造和加工行业也得到了迅速发展,产品标准覆盖率约达80%以上。标准数达200多个,其中绝大多数都是参照国际标准和

国外先进标准制定的国家标准,如使用量大面广的钢管法兰、钢制对焊无缝管件等产品。另外,还有一部分产品(如静态混合器、过滤器、铜及铜合金法兰及垫片等)目前正处于制定标准阶段。

本篇共分三章,主要介绍了管法兰、垫片及管件三大类产品,其中不仅给出了它们的型式规格及结构尺寸,而且还就产品的选用原则,标准的制定依据及国内外标准对比等内容进行了简要论述。

第1章 法 兰

1 概述

法兰是管路附件中的一类主要产品,用于管子与管件、阀门、设备等的连接,是一种应用最广的可拆连接件。同时,它又是一种密封元件,主要依靠连接螺栓压紧夹在一对法兰之间的密封垫片,使垫片在螺栓压紧力的作用下发生塑性或弹性变形,从而堵塞法兰密封面间的缝隙而达到密封的目的。

1.1 法兰的分类

法兰种类很多,但可从法兰的材料和制造方法,法兰与管子的连接方式,法兰密封面的形状;以及压力—温度等级诸方面进行分类。

按法兰的材料和制造方法分:有铸铁(包括灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁)法兰、钢(含铸钢和锻钢)法兰、铜及铜合金法兰、铝及铝合金法兰(后两种有色金属法兰目前尚没有标准规定)等。其中,铸造法兰多数是与泵阀机连为整体的整体式法兰,锻钢法兰则基本上都是单元法兰。

按法兰与管子的连接方式分,有对焊法兰、平焊法兰、承插焊法兰、螺纹法兰、松套法兰(含有三种不同的松套元件)。另外,还有两种不与管子连接的法兰型式,即整体法兰和法兰盖(又称盲法兰),见图15.1-1。

按法兰的密封面形状分:有平面(又称全平面)、凸面(又称凸平面)、凹凸面、榫槽面及环连接面(又称梯形槽面)法兰共五种型式,见图15.1-2。

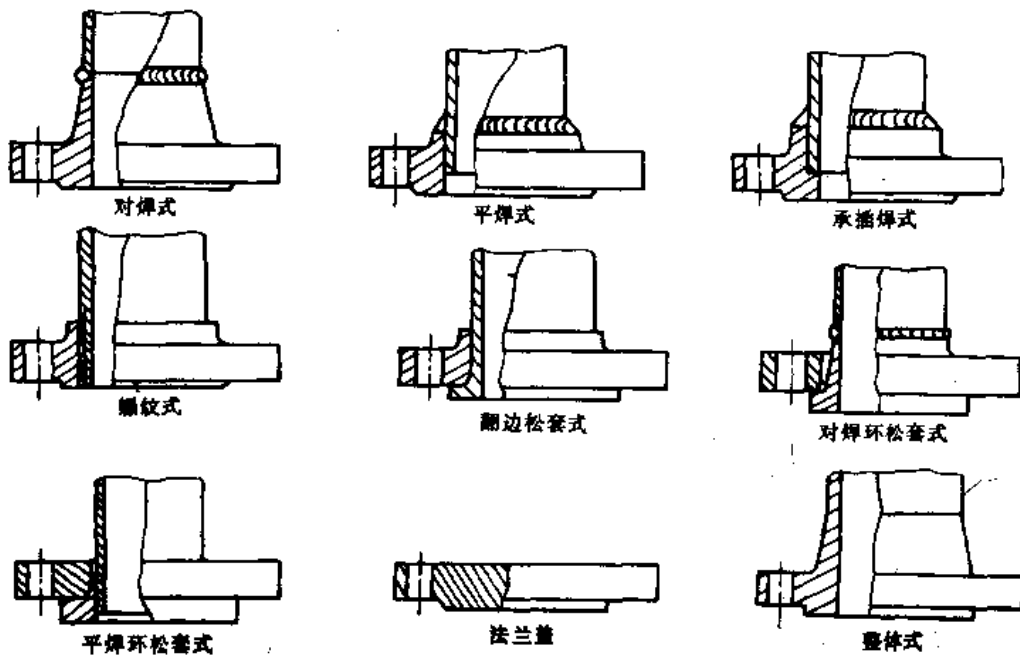


图 15.1-1 法兰的结构型式及与管子的连接

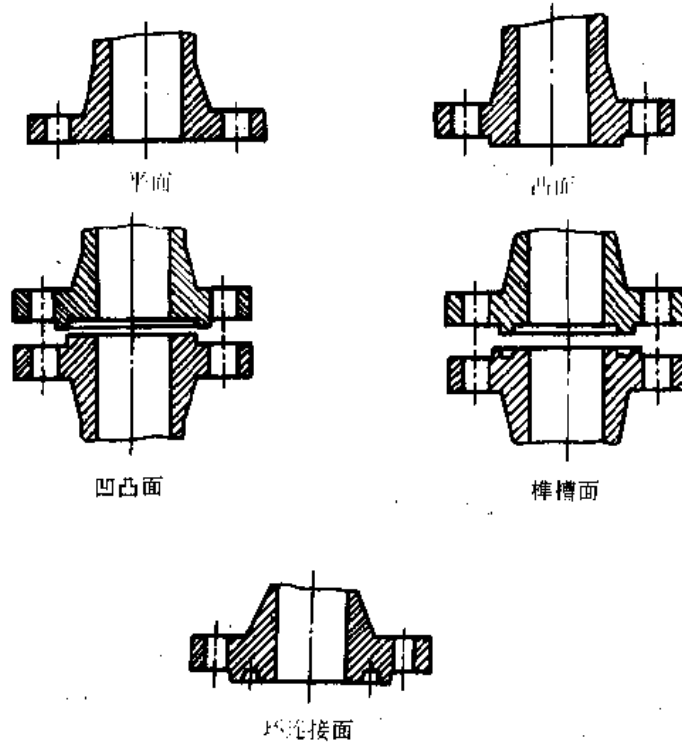


图 15.1-2 法兰密封面型式

不同连接方式的法兰，可有相同或不同的密封面形状；同一连接方式的法兰亦可有相同或不同的密封面形状；各种类型的法兰又有不同的压力—温度等级。

1.2 法兰的公称通径和公称压力 (GB/T 1047—95、GB1048—90)

公称通径是管路附件的一个重要的基本参数，对法兰更是如此。它并不是某一个实际结构尺寸，也不等于法兰的内径，而仅仅是与制造尺寸密切相关联的经过圆整后的一个名义尺寸，其标记方法通常是在“DN”后跟上一个适当的数字。标准管法兰的公称通径系列见表 15.1-1。

表 15.1-1 管法兰的公称通径 (GB/T 1047—95) (mm)

代号	公称通径系列
DN	3, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 90, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400, 425, 450, 475, 500, 525, 550, 575, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250, 1300, 1350, 1400, 1450, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000, 3200, 3400, 3600, 3800, 4000

注：表中黑体字为常用公称通径。

公称压力是管法兰的另一个重要参数，它是指与管法兰的机械强度有关的设计给定压力，是一个经过

圆整后的名义值，其标记方法是在代号“PN”后跟一适当的数字。管法兰的公称压力系列见表 15.1-2。

表 15.1-2 管法兰的公称压力 (GB1048—90) (MPa)

代号	公称压力系列
PN	0.25, 0.6, 1.0, 1.6, 2.0, 2.5, 4.0, 5.0, 6.3, 10.0, 15.0, 25.0, 42.0

公称压力并不是最大允许工作压力，后者是与法兰材料、工作温度以及设计有关的一个压力参数，同一公称压力的法兰，法兰材料或工作温度不同，其最大允许工作压力也将不同。

1.3 法兰的体系

通过综合分析比较国内外法兰标准资料，不难看出，目前国际上同时存在着两个不能相互代替的法兰系列，这就是以德国法兰标准 (DIN) 为代表的法兰系列 (以下简称欧洲法兰系列) 和以美国法兰标准 (ANSI) 为代表的法兰系列 (以下简称美洲法兰系列)。两个法兰系列的公称压力等级见表 15.1-3。

在国际标准 (ISO7005—1) 中，同时也存在两个系列的法兰，只不过将欧洲法兰系列限制在 PN4.0MPa 以下，美洲法兰系列则全部被推荐使用，这主要是考虑到美洲法兰系列结构合理、强度高、刚性好，密封性能也相对较好，相比之下，欧洲法兰系列强度、刚性都较差，从而影响到法兰的密封可靠性。此外，

在 ISO 标准中,将压力等级分为两个系列(见表 15.1-4)。其中系列 1 为基本系列,系列 2 为不推荐采用的系列,并且注明随时有取消的可能,特别提出 PN4.0MPa 为限制使用的等级。

表 15.1-3 国外管法兰的公称压力等级 (MPa)

法兰体系	公称压力等级
欧洲法兰系列	0.25、0.6、1.0、1.6、2.5、4.0、6.3、10.0、16.0、32.0
美洲法兰系列	2.0、5.0、6.3、10.0、15.0、25.0、42.0

表 15.1-4 ISO7005—1 中的法兰压力等级系列

等级系列	压力等级 (MPa)
系列 1	1.0、1.6、2.0、5.0、10.0、15.0、25.0、42.0
系列 2	0.25、0.6、2.5、4.0

我国的管法兰国标是按照 ISO7005—1 制定的,也相应地存在着两个法兰系列,只是没有规定系列 1 和系列 2。由于国际标准分别取自于德国 (DIN) 和美国 (ANSI) 两个标准系列,因此,同一结构型式不同法兰系列的法兰在尺寸结构、标注上存在差异。如螺纹法兰,两个法兰系列所采用的螺纹就完全不同。就结构型式和尺寸而言,美洲法兰系列完全等效于 ANSI B16.5 (国标法兰和美洲法兰公称压力等级对照见表 15.1-5),欧洲法兰系列,则等效于相应的 DIN 标准。

表 15.1-5 国标法兰和美标法兰公称压力等级对照

类 别	公称压力等级
国标法兰 (MPa)	2.0、5.0、10.0、15.0、25.0、42.0
美标法兰 (磅级)	150、300、600、900、1500、2500

2 铸铁法兰

2.1 灰铸铁法兰

灰铸铁法兰有整体式及螺纹式两种结构型式,皆属于欧洲法兰体系。

2.1.1 灰铸铁整体法兰标准 (GB4216.2~4216.6—84)

灰铸铁整体法兰的型式见图 15.1-3; 尺寸见表 15.1-6~表 15.1-10。

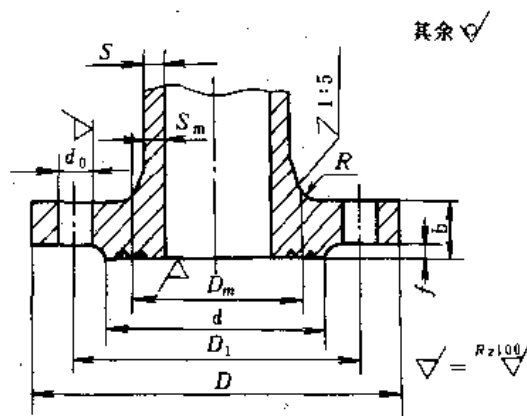


图 15.1-3 灰铸铁整体法兰型式

表 15.1-6 PN0.25MPa 灰铸铁整体法兰尺寸 (GB4216.2—84) (mm)

公称通径 DN	法 兰			法 兰 颈				法兰密封面		螺栓螺纹及通孔		
	D	D_1	b	$S^{\text{①}}$	D_m	S_m	R	d	$f^{\text{②}}$	Th.	d_0	n (个)
10	75	50	12	6	26	8	3	35	2	M10	11	4
15	80	55	12	6	31	8	3	40	2	M10	11	4
20	90	65	14	6.5	38	9	4	50	2	M10	11	4
25	100	75	14	7	47	11	4	60	2	M10	11	4
32	120	90	16	7	56	12	4	70	2	M12	13.5	4
40	130	100	16	7.5	64	12	4	80	3	M12	13.5	4
50	140	110	16	7.5	74	12	4	90	3	M12	13.5	4
65	160	130	16	8	89	12	4	110	3	M12	13.5	4
80	190	150	18	8.5	108	14	5	128	3	M16	17.5	4

(续)

公称通径 DN	法 兰			法 兰 颈				法兰密封面		螺栓螺纹及通孔		
	D	D ₁	b	S ^①	D _m	S _m	R	d	f ^②	Th.	d ₀	n (个)
100	210	170	18	9	128	14	5	148	3	M16	17.5	4
125	240	200	20	9.5	155	15	5	178	3	M16	17.5	8
150	265	225	20	10	180	15	5	202	3	M16	17.5	8
200	320	280	22	11	234	17	6	258	3	M16	17.5	8
250	375	335	24	12	286	18	6	312	3	M16	17.5	12
300	440	395	24	13	336	18	6	365	4	M20	22	12
350	490	445	26	14	390	20	8	415	4	M20	22	12
400	540	495	28	14	442	21	8	465	4	M20	22	16
500	645	600	30	16	546	23	8	570	4	M20	22	20
600	755	705	30	17	646	23	8	670	5	M24	26	20
700	860	810	32	18	748	24	10	775	5	M24	26	24
800	975	920	34	19	852	26	10	880	5	M27	30	24
900	1075	1020	36	20	954	27	10	980	5	M27	30	24
1000	1175	1120	36	20	1054	27	10	1080	5	M27	30	28
1200	1375	1320	30	21	1250	25	8	1280	5	M27	30	32
1400	1575	1520	30	22	1452	26	8	1480	5	M27	30	36
1600	1790	1730	32	23	1654	27	10	1690	5	M27	30	40
1800	1990	1930	34	24	1856	28	10	1890	5	M27	30	44
2000	2190	2130	34	24	2056	28	10	2090	5	M27	30	48
2200	2405	2340	36	25	2260	30	10	2295	6	M30	33	52
2400	2605	2540	38	26	2464	32	10	2495	6	M30	33	56
2600	2805	2740	40	26	2668	34	10	2695	6	M30	33	60
2800	3030	2960	42	27	2868	34	12	2910	6	M33	36	64
3000	3230	3160	42	27	3068	34	12	3110	6	M33	36	68
3200	3430	3360	44	27	3268	34	12	3310	6	M33	36	72
3400	3630	3560	46	28	3472	36	12	3510	6	M33	36	76
3600	3840	3770	48	28	3676	38	12	3720	6	M33	36	80
3800	4045	3970	48	28	3876	38	12	3920	6	M36	39	80
4000	4245	4170	50	28	4076	38	12	4120	6	M36	39	84

① 在保证法兰强度的条件下,允许采用其他数值。

② f值允许等于零,即密封面采用全平面型式。

表 15.1-7 PN0.6MPa 灰铸铁整体法兰尺寸 (GB4216.3—84)

(mm)

公称通径 DN	法 兰			法 兰 颈				法兰密封面		螺栓螺纹及通孔		
	D	D ₁	b	S ^①	D _m	S _m	R	d	f	Th.	d ₀	n (个)
10	75	50	12	6	26	8	3	35	2	M10	11	4
15	80	55	12	6	31	8	3	40	2	M10	11	4
20	90	65	14	6.5	38	9	4	50	2	M10	11	4
25	100	75	14	7	47	11	4	60	2	M10	11	4
32	120	90	16	7	56	12	4	70	2	M12	13.5	4
40	130	100	16	7.5	64	12	4	80	3	M12	13.5	4
50	140	110	16	7.5	74	12	4	90	3	M12	13.5	4
65	160	130	16	8	89	12	4	110	3	M12	13.5	4
80	190	150	18	8.5	108	14	5	128	3	M16	17.5	4
100	210	170	18	9	128	14	5	148	3	M16	17.5	4
125	240	200	20	9.5	155	15	5	178	3	M16	17.5	8
150	265	225	20	10	180	15	5	202	3	M16	17.5	8
175	290	255	22	11	209	17	6	232	3	M16	17.5	8
200	320	280	22	11	234	17	6	258	3	M16	17.5	8
225	345	305	22	11	259	17	6	282	3	M16	17.5	8
250	375	335	24	12	286	18	6	312	3	M16	17.5	12
300	440	395	24	13	336	18	6	365	4	M20	22	12
350	490	445	26	14	390	20	8	415	4	M20	22	12
400	540	495	28	14	442	21	8	465	4	M20	22	16
450	595	550	28	14	492	21	8	520	4	M20	22	16
500	645	600	30	16	546	23	8	570	4	M20	22	20
600	755	705	30	17	646	23	8	670	5	M24	26	20
700	860	810	32	18	748	24	10	775	5	M24	26	24
800	975	920	34	19	852	26	10	880	5	M27	30	24
900	1075	1020	36	20	954	27	10	980	5	M27	30	24
1000	1175	1120	36	20	1054	27	10	1080	5	M27	30	28
1200	1405	1340	40	21	1260	30	10	1295	5	M30	33	32
1400	1630	1560	44	22	1466	33	12	1510	5	M33	36	36
1600	1830	1760	48	24	1672	36	12	1710	5	M33	36	40
1800	2045	1970	50	26	1876	38	15	1920	5	M36	39	44
2000	2265	2180	54	28	2082	41	15	2125	5	M39	42	48
2200	2475	2390	60	30	2290	45	15	2335	6	M39	42	52
2400	2685	2600	62	32	2494	47	18	2545	6	M39	42	56
2600	2905	2810	64	34	2696	48	18	2750	6	M45	48	60
2800	3115	3020	68	36	2902	51	18	2960	6	M45	48	64
3000	3315	3220	70	39	3106	53	18	3160	6	M45	48	68
3200	3525	3430	76	41	3314	57	18	3370	6	M45	48	72
3400	3735	3640	80	43	3520	60	20	3580	6	M45	48	76
3600	3970	3860	84	45	3726	63	20	3790	6	M52	56	80

① 在保证法兰强度的条件下, 允许采用其他数值。

表 15.1-8 PN1.0MPa 灰铸铁整体法兰尺寸 (GB4216.4—84)

(mm)

公称通径 DN	法 兰			法 兰 颈				法兰密封面		螺栓螺纹及通孔		
	D	D ₁	b	S ^①	D _m	S _m	R	d	f	Th.	d ₀	n (个)
10	90	60	14	6	30	10	4	42	2	M12	13.5	4
15	95	65	14	6	37	11	4	47	2	M12	13.5	4
20	105	75	16	6.5	42	11	4	58	2	M12	13.5	4
25	115	85	16	7	49	12	4	68	2	M12	13.5	4
32	140	100	18	7	60	14	5	78	2	M16	17.5	4
40	150	110	18	7.5	68	14	5	88	3	M16	17.5	4
50	165	125	20	7.5	80	15	5	102	3	M16	17.5	4
65	185	145	20	8	95	15	5	122	3	M16	17.5	4
80	200	160	22	8.5	114	17	6	133	3	M16	17.5	8
100	220	180	24	9.5	136	18	6	158	3	M16	17.5	8
125	250	210	26	10	165	20	8	184	3	M16	17.5	8
150	285	240	26	11	190	20	8	212	3	M20	22	8
175	315	270	28	12	217	21	8	242	3	M20	22	8
200	340	295	28	11	240	20	8	268	3	M20	22	8
225	370	325	28	11	265	20	8	295	3	M20	22	8
250	395	350	28	12	292	21	8	320	3	M20	22	12
300	445	400	28	13	342	21	8	370	4	M20	22	12
350	505	460	30	14	396	23	8	430	4	M20	22	16
400	565	515	32	14	448	24	10	482	4	M24	26	16
450	615	565	32	15	498	24	10	532	4	M24	26	20
500	670	620	34	16	552	26	10	585	4	M24	26	20
600	780	725	36	17	654	27	10	685	5	M27	30	20
700	895	840	40	19	760	30	10	800	5	M27	30	24
800	1015	950	44	21	866	33	12	905	5	M30	33	24
900	1115	1050	46	23	970	35	12	1005	5	M30	33	28
1000	1230	1160	50	24	1076	38	12	1110	5	M33	36	28
1200	1455	1380	56	28	1284	42	15	1330	5	M36	39	32
1400	1675	1590	62	31	1494	47	18	1530	5	M39	42	36
1600	1915	1820	68	35	1702	51	18	1750	5	M45	48	40
1800	2115	2020	70	39	1906	53	18	1950	5	M45	48	44
2000	2325	2230	74	42	2112	56	18	2150	6	M45	48	48
2200	2550	2440	80	46	2320	60	20	2370	6	M52	56	52
2400	2760	2650	82	49	2524	62	20	2570	6	M52	56	56
2600	2960	2850	88	53	2732	66	20	2780	6	M52	56	60
2800	3180	3070	94	56	2940	70	20	3000	6	M52	56	64
3000	3405	3290	100	60	3150	75	20	3210	6	M56	62	68

① 在保证法兰强度的条件下, 允许采用其他数值。

表 15.1-9 PN1.6MPa 灰铸铁整体法兰尺寸 (GB4216.5—84) (mm)

公称通径 DN	法 兰			法 兰 颈				法兰密封面		螺栓螺纹及通孔		
	D	D ₁	b	S ^①	D _m	S _m	R	d	f	Th.	d ₀	n (个)
10	90	60	14	6	30	10	4	42	2	M12	13.5	4
15	95	65	14	6	37	11	4	47	2	M12	13.5	4
20	105	75	16	6.5	42	11	4	58	2	M12	13.5	4
25	115	85	16	7	49	12	4	68	2	M12	13.5	4
32	140	100	18	7	60	14	5	78	2	M16	17.5	4
40	150	110	18	7.5	68	14	5	88	3	M16	17.5	4
50	165	125	20	7.5	80	15	5	102	3	M16	17.5	4
65	185	145	20	8	95	15	5	122	3	M16	17.5	4
80	200	160	22	8.5	114	17	6	133	3	M16	17.5	3
100	220	180	24	9.5	136	18	6	158	3	M16	17.5	3
125	250	210	26	10	165	20	8	184	3	M16	17.5	8
150	285	240	26	11	190	20	8	212	3	M20	22	8
200	340	295	30	12	216	23	8	268	3	M20	22	12
250	405	355	32	14	298	24	10	320	3	M24	26	12
300	460	410	32	15	348	24	10	370	4	M24	26	12
350	520	470	36	16	404	27	10	430	4	M24	26	16
400	580	525	38	18	458	29	10	482	4	M27	30	15
500	715	650	42	21	564	32	12	585	4	M30	33	20
600	840	770	48	24	672	36	12	685	5	M33	36	20
700	910	840	54	26	764	32	12	800	5	M33	36	24
800	1025	950	58	27	870	35	12	905	5	M36	39	24
900	1125	1050	62	32	976	38	12	1005	5	M36	39	28
1000	1255	1170	66	35	1082	41	12	1110	5	M39	42	28

① 在保证法兰强度的条件下, 允许采用其他数值。

表 15.1-10 PN2.5MPa 灰铸铁整体法兰尺寸 (GB4216.6—84) (mm)

公称通径 DN	法 兰			法 兰 颈				法兰密封面		螺栓螺纹及通孔		
	D	D ₁	b	S ^①	D _m	S _m	R	d	f	Th.	d ₀	n (个)
10	90	60	16	6.5	30	10	4	42	2	M12	13.5	4
15	95	65	16	7	37	11	4	47	2	M12	13.5	4
20	105	75	18	7.5	44	12	5	58	2	M12	13.5	4
25	115	85	18	8	53	14	5	68	2	M12	13.5	4
32	140	100	20	8.5	62	15	5	78	2	M16	17.5	4
40	150	110	20	9	70	15	5	88	3	M16	17.5	4
50	165	125	22	10	84	17	6	102	3	M16	17.5	4

(续)

公称通径 DN	法 兰			法 兰 颈				法兰密封面		螺栓螺纹及通孔		
	D	D ₁	b	S ^①	D _m	S _m	R	d	f	Th.	d ₀	n (个)
65	185	145	24	11	101	18	6	122	3	M16	17.5	8
80	200	160	26	12	120	20	6	133	3	M16	17.5	8
100	235	190	28	14	142	21	6	158	3	M20	22	8
125	270	220	30	15	171	23	6	184	3	M24	26	8
150	300	250	34	17	202	26	8	212	3	M24	26	8
200	360	310	34	15	252	26	10	278	3	M24	26	12
250	425	370	36	18	304	27	10	335	3	M27	30	12
300	485	430	40	20	360	30	10	390	4	M27	30	16
350	555	490	44	22	416	33	12	450	4	M30	33	16
400	620	550	48	24	472	36	12	505	4	M33	36	16
500	730	660	52	29	578	39	15	615	4	M33	36	20

① 在保证法兰强度的条件下, 允许采用其他数值。

其余 √

2.1.2 灰铸铁螺纹法兰标准 (GB4216.7~4216.8—84) 主要内容

灰铸铁螺纹法兰的型式见图 15.1-4; 尺寸见表 15.1-11 和表 15.1-12。

标记示例:

DN100mm、PN0.6MPa 的灰铸铁螺纹法兰;

法兰 100—6 GB4216.7—84

螺纹按 YB822—57 的锥管螺纹。

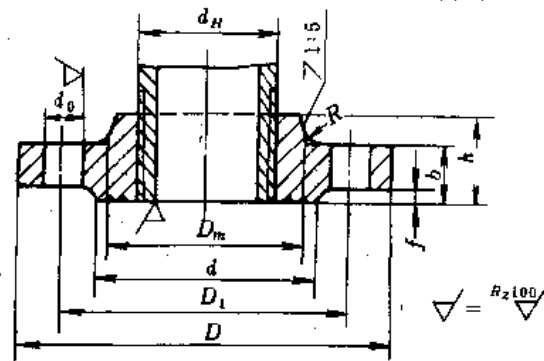


图 15.1-4 灰铸铁螺纹法兰型式

表 15.1-11 PN0.25MPa 和 0.6MPa 灰铸铁螺纹法兰尺寸 (GB4216.7—84) (mm)

公称通径 DN	管子 d _H	螺纹 ZG	法 兰				法兰颈		法兰密封面		螺栓螺纹及通孔			法兰理论质量 (比重为 7.85) kg≈
			D	D ₁	b	h	D _m	R	d	f ^①	Th.	d ₀	n (个)	
10	17	3/8"	75	50	12	22	27	4	35	2	M10	11	4	0.35
15	21.25	1/2"	80	55	12	22	32	4	40	2	M10	11	4	0.403
20	26.75	3/4"	90	65	12	24	42	4	50	2	M10	11	4	0.52
25	33.5	1"	100	75	14	24	47	4	60	2	M10	11	4	0.742
32	42.25	1 1/4"	120	90	14	28	60	4	70	2	M12	13.5	4	1.06
40	48	1 1/2"	130	100	14	28	70	4	80	3	M12	13.5	4	1.21
50	60	2"	140	110	14	30	80	4	90	3	M12	13.5	4	1.38

(续)

公称通径 DN	管子 d _H	螺纹 ZG	法 兰				法兰颈		法兰密封面		螺栓螺纹及通孔			法兰理论质量 (比重为 7.85) kg≈
			D	D ₁	b	h	D _m	R	d	f ^①	Th.	d ₀	n (个)	
65	75.5	2½"	160	130	14	32	100	4	110	3	M12	13.5	4	1.78
80	88.5	3"	190	150	16	34	114	5	128	3	M16	17.5	4	2.40
100	114	4"	210	170	16	38	136	5	148	3	M16	17.5	4	2.97
125	140	5"	240	200	18	42	164	5	178	3	M16	17.5	8	4.18
150	165	6"	265	225	18	42	190	5	202	3	M16	17.5	8	4.85

① 对 PN0.25MPa 螺纹法兰，允许 f=0，即采用全平面密封面。

表 15.1-12 PN1.0MPa 和 1.6MPa 灰铸铁螺纹法兰尺寸 (GB4216.8—84) (mm)

公称通径 DN	管子 d _H	螺纹 ZG	法 兰				法兰颈		法兰密封面		螺栓螺纹及通孔			法兰理论质量 (比重为 7.85) kg≈
			D	D ₁	b	h	D _m	R	d	f	Th.	d ₀	n (个)	
10	17	3/8"	90	60	14	20	32	4	42	2	M12	13.5	4	0.57
15	21.25	1/2"	95	65	14	22	36	4	47	2	M12	13.5	4	0.635
20	26.75	3/4"	105	75	16	24	46	4	58	2	M12	13.5	4	0.902
25	33.5	1"	115	85	16	26	54	4	68	2	M12	13.5	4	1.40
32	42.25	1¼"	140	100	18	28	64	5	78	2	M16	17.5	4	1.75
40	48	1½"	150	110	18	28	74	5	88	3	M16	17.5	4	1.98
50	60	2"	165	125	20	30	86	5	102	3	M16	17.5	4	2.63
65	75.5	2½"	185	145	20	34	108	5	122	3	M16	17.5	4	3.47
80	88.5	3"	200	160	22	36	124	6	133	3	M16	17.5	8	4.30
100	114	4"	220	180	24	44	144	6	158	3	M16	17.5	8	4.87
125	140	5"	250	210	26	46	174	6	184	3	M16	17.5	8	7.04

2.1.3 法兰材料、压力—温度等级标准 (GB4216.1—84) 主要内容

灰铸铁管法兰的材料和压力—温度等级见表 15.1-13。

表 15.1-13 法兰材料和压力—温度等级 (GB4216.1—84) (MPa)

公称压力 DN	材料牌号	在下列温度下的最大工作压力			
		120℃	200℃	250℃	300℃
0.25	HT200 (HT20—40)	0.25	0.2	0.18	0.15
0.6		0.6	0.49	0.44	0.35
1.0		1.0	0.78	0.69	0.59
1.6		1.6	1.27	1.09	0.98
2.5	HT250 (HT25—47)	2.5	2.0	1.75	1.5

2.1.4 法兰的选用

灰铸铁管法兰的一般选用原则见表 15.1-14。在和有关设计规范相矛盾时，应以设计规范为准。

表 15.1-14 灰铸铁管法兰的选用

项 目	选 用 原 则
介质条件	适用于温度—10~300℃、压力 2.5MPa 以下的无腐蚀性介质
螺栓和螺母	螺栓采用粗制六角头碳钢螺栓，其机械性能应符合 GB3098.1—82 中规定的 4.8 级；螺母采用粗制六角头碳钢螺母，其机械性能应符合 GB3098.2—82 中规定的 4 级或 5 级
垫片	垫片采用石棉橡胶型、橡胶型或其他软质垫片，其尺寸和性能参数见本篇第 2 章规定

2.1.5 国内外标准对比

法兰连接尺寸直接影响着其通用互换性，而密封面形状和尺寸则影响着垫片型式和尺寸的选用。我国

的各种管法兰标准，其中的大部分都是以 ISO7005 为依据而制定的。在国际上，许多国家也都已采用或正在采用 ISO7005 标准。因此，下面就法兰连接尺寸和密封面尺寸与 ISO7005/ I “铸铁法兰” 进行比较，其他尺寸从略。

法兰连接尺寸包括法兰外径 (D)、螺栓孔中心圆直径 (D₁)、螺栓通孔直径 (d₀)、螺栓数量 (n) 和螺栓螺纹 (Th.) 等共五个参数，通过和 ISO7005—2 相比较，除螺栓孔直径有些差异外 (尺寸比较见表 15.1-15)，其它尺寸完全一致。而螺栓孔直径尺寸的差异只能造成螺栓和螺栓孔之间的间隙有所不同，并不影响其连接性，也就是说，国标灰铸铁管法兰和 ISO 法兰完全具有通用互换性，同样，和国内其他法兰 (如球墨铸铁法兰、钢法兰) 也具有通用互换性。

灰铸铁管法兰的密封面除 PN0.25MPa 整体法兰及螺纹法兰可以为平面密封面外，其他均为凸面密封

面，和 ISO7005/ I 相比较，密封面尺寸 d 和 f 有些差异，但量值不大，大约在 1~2mm 之间，基本上不会影响通用互换及垫片选择。

表 15.1-15 灰铸铁法兰螺栓孔尺寸对比

(mm)

螺 栓		M10	M12	M15	M20	M24	M27	
螺栓孔	GB4216	11	13.5	17.5	22	26	30	
直 径	ISO7005—2	11	14	19	23	28	31	
螺 栓		M30	M33	M36	M39	M45	M52	M56
螺栓孔	GB4216	33	36	39	42	48	56	62
直 径	ISO7005—2	34	37	40	43	49	56	62

2.2 球墨铸铁法兰

2.2.1 分类

球墨铸铁管法兰的分类见表 15.1-16。

表 15.1-16 球墨铸铁管法兰分类一览表

法兰型式	密封面型式	公称压力 PN (MPa)	公称通径范围 (mm)	标准号
整体法兰	凸面	1.0	40~2000	GB12380.1—90
		1.6	40~2000	GB12380.2—90
		2.0 ^①	25~600	GB12380.3—90
		2.5	40~2000	GB12380.4—90
		4.0	40~600	GB12380.5—90
		5.0 ^①	25~600	GB12380.6—90
螺纹法兰	凸面	1.0	40~150	GB12381.1—90
		1.6	40~150	GB12381.1—90
		2.0 ^①	25~300	GB12381.2—90
		2.5	40~150	GB12381.3—90
		4.0	40~150	GB12381.4—90
		5.0 ^①	25~300	GB12381.5—90
松套法兰		2.0 ^①	25~600	GB12382.1—90
		5.0 ^①	25~600	GB12382.2—90
法兰盖	凸面	1.0	40~2000	GB12383.1—90
		1.6	40~2000	GB12383.2—90
		2.0 ^①	25~600	GB12383.3—90
		2.5	40~2000	GB12383.4—90
		4.0	40~600	GB12383.5—90
		5.0 ^①	25~600	GB12383.6—90

① 这些压力等级的法兰属于美洲体系，其余的则为欧洲体系法兰。

2.2.2 球墨铸铁整体法兰标准 (GB12380.1~12380.6—90) 主要内容

球墨铸铁整体法兰的型式见图 15.1-5; 尺寸见表 15.1-17~表 15.1-22。

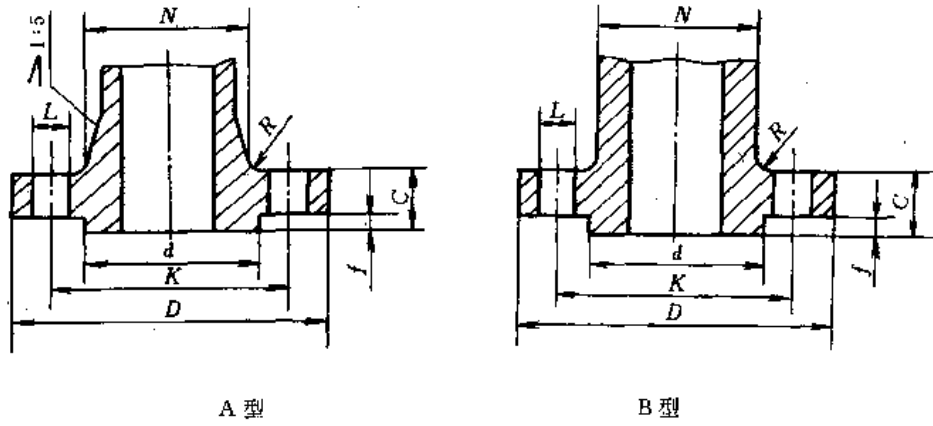


图 15.1-5 球墨铸铁整体法兰型式

表 15.1-17 PN1.0MPa 球墨铸铁整体法兰尺寸 (GB12380.1—90) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰厚度 C	颈部直径 N _{max}	圆角半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺 栓		d	f			
				数量 n	螺纹 Th.					
40	150	110	19	4	M16	84	3	19.0	70	5
50	165	125	19	4	M16	99	3	19.0	84	5
65	185	145	19	4	M16	118	3	19.0	104	6
80	200	160	19	8	M16	132	3	19.0	120	6
100	220	180	19	8	M16	156	3	19.0	140	6
125	250	210	19	8	M16	184	3	19.0	170	6
150	285	240	23	8	M20	211	3	19.0	190	8
200	340	295	23	8	M20	266	3	20.0	246	8
250	395	350	23	12	M20	319	3	22.0	298	10
300	445	400	23	12	M20	370	4	24.5	348	10
350	505	460	23	16	M20	429	4	24.5	408	10
400	565	515	28	16	M24	480	4	24.5	456	10
450	615	565	28	20	M24	530	4	25.5	502	12
500	670	620	28	20	M24	582	4	26.5	559	12
600	780	725	31	20	M27	682	5	30.0	658	12
700	895	840	31	24	M27	794	5	32.5	772	12
800	1015	950	34	24	M30	901	5	35.0	876	12
900	1115	1050	34	28	M30	1001	5	37.5	976	12
1000	1230	1160	37	28	M33	1112	5	40.0	1080	12
1200	1455	1380	40	32	M36	1328	5	45.0	1292	12
1400	1675	1590	43	36	M39	1530	5	46.0	1496	12
1600	1915	1820	49	40	M45	1750	5	49.0	1712	12
1800	2115	2020	49	44	M45	1950	5	52.0	1910	15
2000	2325	2230	49	48	M45	2150	5	55.0	2120	15

① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。

X54

001

表 15.1-18 PN1.6MPa 球墨铸铁整体法兰尺寸 (GB12380.2—90) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰厚度 C	颈部直径 N _{max}	圆角半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔直 径 L	螺 栓		d	f			
				数量 n	螺纹 Th.					
40	150	110	19	4	M16	84	3	19.0	70	5
50	165	125	19	4	M16	99	3	19.0	84	5
65	185	145	19	4	M16	118	3	19.0	104	6
80	200	160	19	8	M16	132	3	19.0	120	6
100	220	180	19	8	M16	156	3	19.0	140	6
125	250	210	19	8	M16	184	3	19.0	170	6
150	285	240	23	8	M20	211	3	19.0	190	8
200	340	295	23	12	M20	266	3	20.0	246	8
250	405	355	28	12	M24	319	3	22.0	296	10
300	460	410	28	12	M24	370	4	24.5	350	10
350	520	470	28	16	M24	429	4	26.5	410	10
400	580	525	31	16	M27	480	4	28.0	458	10
450	640	585	31	20	M27	548	4	30.0	516	12
500	715	650	34	20	M30	609	4	31.5	576	12
600	840	770	37	20	M33	720	5	36.0	690	12
700	910	840	37	24	M33	794	5	39.5	760	12
800	1025	950	40	24	M36	901	5	43.0	862	12
900	1125	1050	40	28	M36	1001	5	45.5	962	12
1000	1255	1170	43	28	M39	1112	5	50.0	1076	12
1200	1485	1390	49	32	M45	1328	5	57.0	1282	12
1400	1685	1590	49	36	M45	1530	5	60.0	1482	12
1600	1930	1820	56	40	M52	1750	5	65.0	1696	12
1800	2130	2020	56	44	M52	1950	5	70.0	1896	15
2000	2345	2230	62	48	M56	2150	5	75.0	2100	15

① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。

表 15.1-19 PN2.0MPa 球墨铸铁整体法兰尺寸 (GB12380.3—90) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰厚度 C _{min}	颈部直径 N _{max}	圆角半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔直 径 L	螺 栓		d	f			
				数量 n	螺纹 Th.					
25	110	79.5	16	4	M14	51	2	11.0	50	4
32	120	89.0	16	4	M14	64	2	13.0	60	5
40	130	98.5	16	4	M14	73	2	14.5	65	5
50	150	120.5	19	4	M16	92	2	16.0	80	5
65	180	139.5	19	4	M16	105	2	17.5	90	6
80	190	152.5	19	4	M16	127	2	19.0	110	6
100	230	190.5	19	8	M16	157	2	24.0	135	6
125	255	216.0	23	8	M20	186	2	24.0	165	6
150	280	241.5	23	8	M20	216	2	25.5	190	8
200	345	298.5	23	8	M20	270	2	28.5	245	8
250	405	362.0	28	12	M24	324	2	30.0	305	8

(续)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰厚度 C _{min}	颈部直径 N _{max}	圆角半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔直 径L	螺 栓		d	f			
				数量 n	螺纹 Th.					
300	485	432.0	28	12	M24	381	2	32.0	355	10
350	535	476.0	31	12	M27	413	2	35.0	390	10
400	600	540.0	31	16	M27	470	2	36.5	445	10
450	635	578.0	34	16	M30	533	2	39.5	500	12
500	700	635.0	34	20	M30	584	2	43.0	555	12
600	815	749.5	37	20	M33	692	2	48.0	660	12

① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。

表 15.1-20 PN2.5MPa 球墨铸铁整体法兰尺寸 (GB12380.4—90) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰厚度 C	颈部直径 N _{max}	圆角半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔直 径L	螺 栓		d	f			
				数量 n	螺纹 Th.					
40	150	110	19	4	M16	84	3	19.0	70	5
50	165	125	19	4	M16	99	3	19.0	84	5
65	185	145	19	8	M16	118	3	19.0	104	6
80	200	160	19	8	M16	132	3	19.0	120	6
100	235	190	23	8	M20	156	3	19.0	142	6
125	270	220	28	8	M24	184	3	19.0	162	6
150	300	250	28	8	M24	211	3	20.0	192	8
200	360	310	28	12	M24	274	3	22.0	252	8
250	425	370	31	12	M27	330	3	24.5	304	10
300	485	430	31	16	M27	389	4	27.5	364	10
350	555	490	34	16	M30	448	4	30.0	418	10
400	620	550	37	16	M33	503	4	32.0	472	10
450	670	600	37	20	M33	548	4	34.5	520	12
500	730	660	37	20	M33	609	4	36.5	580	12
600	845	770	40	20	M36	720	5	42.0	684	12
700	960	875	43	24	M39	820	5	46.5	780	12
800	1085	990	49	24	M45	928	5	51.0	882	12
900	1185	1090	49	28	M45	1028	5	55.5	982	12
1000	1320	1210	56	28	M52	1140	5	60.0	1086	12
1200	1530	1420	56	32	M52	1350	5	69.0	1296	12
1400	1755	1640	62	36	M56	1560	5	74.0	1508	12
1600	1975	1860	62	40	M56	1780	5	81.0	1726	12
1800	2195	2070	70	44	M64	1985	5	88.0	1920	15
2000	2425	2300	70	48	M64	2210	5	95.0	2150	15

① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。根据供需双方协议，密封面型式可以为凹凸面，其尺寸应符合 GB9113.10 的规定。

表 15.1-21 PN4.0MPa 球墨铸铁整体法兰尺寸 (GB12380.5—90)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰厚度 C	颈部直径 N _{max}	圆角半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔直 径 L	螺 栓		d	f			
				数量 n	螺纹 Th.					
40	150	110	19	4	M16	84	3	19.0	70	5
50	165	125	19	4	M16	99	3	19.0	84	5
65	185	145	19	8	M16	118	3	19.0	104	6
80	200	160	19	8	M16	132	3	19.0	120	6
100	235	190	23	8	M20	156	3	19.0	142	6
125	270	220	28	8	M24	184	3	23.5	162	6
150	300	250	28	8	M24	211	3	26.0	192	8
200	375	320	31	12	M27	284	3	30.0	254	8
250	450	385	34	12	M30	345	3	34.5	312	10
300	515	450	34	16	M30	409	4	39.5	378	10
350	580	510	37	16	M33	465	4	44.0	432	10
400	660	585	40	16	M36	535	4	48.0	498	10
450	685	610	40	20	M35	560	4	49.0	522	12
500	755	670	43	20	M39	615	4	52.0	576	12
600	890	795	49	20	M45	735	5	58.0	686	12

① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。根据供需双方协议，密封面型式可以为凹凸面，其尺寸应符合 GB9113.11 的规定。

表 15.1-22 PN5.0MPa 球墨铸铁整体法兰尺寸 (GB12380.6—90)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰厚度 C _{min}	颈部直径 N _{max}	圆角半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔直 径 L	螺 栓		d	f			
				数量 n	螺纹 Th.					
25	125	89.0	19	4	M16	51	2	17.5	55	4
32	135	98.5	19	4	M16	64	2	19.0	65	5
40	155	114.5	23	4	M20	73	2	20.5	70	5
50	165	127.0	19	8	M16	92	2	22.5	85	5
65	190	149.0	23	8	M20	105	2	25.5	100	6
80	210	168.5	23	8	M20	127	2	28.5	120	6
100	255	200.0	23	8	M20	157	2	32.0	145	6
125	280	235.0	23	8	M20	186	2	35.0	180	6
150	320	270.0	23	12	M20	216	2	36.5	205	8
200	380	330.0	28	12	M24	270	2	41.0	260	8
250	445	387.5	31	16	M27	324	2	48.0	320	8
300	520	451.0	34	16	M30	381	2	51.0	375	10
350	585	514.5	34	20	M30	413	2	54.0	425	10
400	650	571.5	37	20	M33	470	2	57.0	485	10
450	710	628.5	37	24	M33	533	2	60.5	535	12
500	775	686.0	37	24	M33	584	2	63.5	590	12
600	915	813.0	43	24	M39	692	2	70.0	705	12

① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。

2.2.3 螺纹法兰标准 (GB12381.1~12381.5-90) 主要内容

球墨铸铁螺纹法兰的型式见图 15.1-6, 尺寸见表 15.1-23~表 15.1-27。

对于 PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 螺纹法兰 (美洲体系), 其螺纹采用 GB/T12716-91 《60°圆锥管螺纹》, 其他压力等级的螺纹法兰 (欧洲体系), 其螺纹应采用 GB7306-87 《用螺纹密封的管螺纹》。

标记示例:

球墨铸铁螺纹法兰的标记分两部分内容, 即法兰标记和管螺纹标记。

例: 公称直径 100mm、公称压力 2.0MPa 的螺纹法兰标记为:

法兰 100-20 NPC4 GB12381.2-90

公称直径 100mm、公称压力 1.0MPa 的螺纹法兰标记为:

法兰 100-10 Rc4 GB12381.1-90

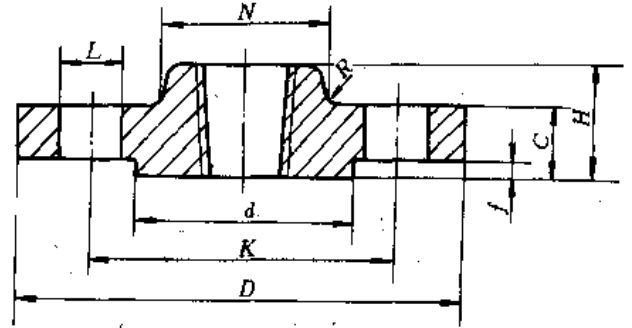


图 15.1-6 球墨铸铁螺纹法兰型式

表 15.1-23 PN1.0MPa 和 PN1.6MPa 球墨铸铁螺纹法兰尺寸 (GB12381.1-90) (mm)

公称直径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰 厚度 C	法兰 高度 H	颈部 直径 ^② N	圆角 半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直径 L	螺 栓		d	f				
				数量 n	螺纹 Th.						
40	150	110	19	4	M16	84	3	19	26	70	5
50	165	125	19	4	M16	99	3	19	28	84	5
65	185	145	19	4	M16	118	3	19	32	104	6
80	200	160	19	8	M16	132	3	19	34	120	6
100	220	180	19	8	M16	156	3	19	40	140	6
125	250	210	19	8	M16	184	3	19	44	170	6
150	285	240	23	8	M20	211	3	19	44	190	8

① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。

② 颈部直径 N 是指法兰颈大端的尺寸。法兰颈可以是直式或锥式, 但锥度不应超过 7°。

表 15.1-24 PN2.0MPa 球墨铸铁螺纹法兰尺寸 (GB12381.2-90) (mm)

公称直径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰 厚度 C _{min}	法兰 高度 H	颈部 直径 ^② N	圆角 半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直径 L	螺 栓		d	f				
				数量 n	螺纹 Th.						
25	110	79.5	16	4	M14	51	2	14.0	18	50	4
32	120	89.0	16	4	M14	64	2	15.5	21	60	5
40	130	98.5	16	4	M14	73	2	17.5	22	65	5
50	155	120.5	19	4	M16	92	2	19.0	25	80	5
65	180	139.5	19	4	M16	105	2	22.5	28	90	6
80	190	152.5	19	4	M16	127	2	24.0	30	110	6
100	230	190.5	19	8	M16	157	2	24.0	33	135	6
125	255	216.0	23	8	M20	186	2	24.0	37	165	6
150	280	241.5	23	8	M20	216	2	25.5	40	190	8
200	345	298.5	23	8	M20	270	2	28.5	44	245	8
250	405	362.0	28	12	M24	324	2	30.0	49	305	10
300	485	432.0	28	12	M24	381	2	32.0	56	355	10

① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。

② 颈部直径 N 是指法兰颈大端的尺寸, 法兰颈可以是直式或锥式, 但锥度不应超过 7°。

表 15.1-25 PN2.5MPa 球墨铸铁螺纹法兰尺寸 (GB12381.3-90) (mm)

公称直径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰 厚度 C	法兰 高度 H	颈部 直径 ^② N	圆角 半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直径 L	螺 栓		d	f				
				数量 n	螺纹 Th.						
40	150	110	19	4	M16	84	3	19	32	70	5
50	165	125	19	4	M16	99	3	19	34	84	5
65	185	145	19	8	M16	118	3	19	38	104	6
80	200	160	19	8	M16	132	3	19	40	120	6
100	235	190	23	8	M20	156	3	19	44	142	6
125	270	220	28	8	M24	184	3	19	48	162	6
150	300	250	28	8	M24	211	3	20	52	192	8

- ① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。
- ② 颈部直径 N 是指法兰颈大端的尺寸, 法兰颈可以是直式或锥式, 但锥度不应超过 7°。

表 15.1-26 PN4.0MPa 球墨铸铁螺纹法兰尺寸 (GB12381.4-90) (mm)

公称直径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰 厚度 C	法兰 高度 H	颈部 直径 ^② N	圆角 半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直径 L	螺 栓		d	f				
				数量 n	螺纹 Th.						
40	150	110	19	4	M16	84	3	19	32	70	5
50	165	125	19	4	M16	99	3	19	34	84	5
65	185	145	19	8	M16	118	3	19	88	104	6
80	200	160	19	8	M16	132	3	19	40	120	6
100	235	190	23	8	M20	156	3	19	44	142	6
125	270	220	28	8	M24	184	3	23	48	162	6
150	300	250	28	8	M24	211	3	26	52	192	8

- ① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。
- ② 颈部直径 N 是指法兰颈大端的尺寸, 法兰颈可以是直式或锥式, 但锥度不应超过 7°。

表 15.1-27 PN5.0MPa 球墨铸铁螺纹法兰尺寸 (GB12381.5-90) (mm)

公称直径 DN	连接尺寸					密封面 ^①		法兰 厚度 C _{min}	法兰 高度 H	颈部 直径 ^② N	圆角 半径 R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直径 L	螺 栓		d	f				
				数量 n	螺纹 Th.						
25	125	89.0	19	4	M16	51	2	17.5	27	55	4
32	135	98.5	19	4	M16	64	2	19.0	27	65	5
40	155	114.5	23	4	M20	73	2	20.5	30	70	5
50	165	127.0	19	8	M16	92	2	22.5	33	85	5
65	190	149.0	23	8	M20	105	2	25.5	38	100	6
80	210	168.5	23	8	M20	127	2	28.5	43	120	6
100	255	200.0	23	8	M20	157	2	32.0	48	145	6
125	280	235.0	23	8	M20	186	2	35.0	51	180	6
150	320	270.0	23	12	M20	216	2	36.5	52	205	8
200	380	330.0	28	12	M24	270	2	41.0	62	260	8
250	445	387.5	31	16	M27	324	2	48.0	67	320	10
300	520	451.0	34	16	M30	381	2	51.0	73	375	10

- ① 从凸密封面的外径到法兰面的过渡可以为倒角或圆角。
- ② 颈部直径 N 是指法兰颈大端的尺寸, 法兰颈可以是直式或锥式, 但锥度不应超过 7°。

2.2.4 松套法兰标准 (GB12382.1~12382.2-90) 主要内容

球墨铸铁松套法兰为美洲体系法兰, 其型式见图

15.1-7; 尺寸见表 15.1-28 和表 15.1-29。

标记示例: 公称通径 100mm、公称压力 2.0MPa 的松套法兰:

法兰 100-20 GB12382.1-90

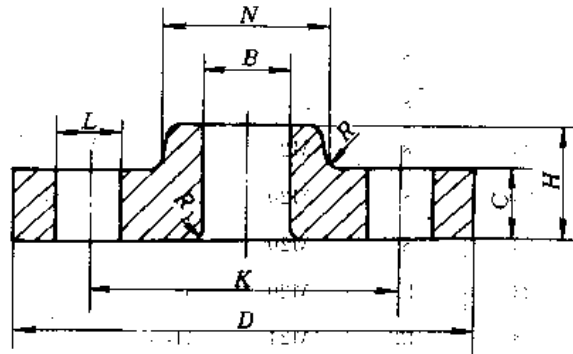


图 15.1-7 球墨铸铁松套法兰型式

表 15.1-28 PN2.0MPa 球墨铸铁松套法兰尺寸 (GB12382.1-90) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					法兰厚度 C _{min}	颈部直径 ^① N	法兰高度 H	法兰孔 B	圆角半径 R ₁ 、R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直径 L	螺 栓						
				数量 n	螺纹 Th					
25	110	79.5	16	4	M14	14.0	50	18	35	4
32	120	89.0	16	4	M14	15.5	60	21	44	5
40	130	98.5	16	4	M14	17.5	65	22	50	6
50	155	120.5	19	4	M16	19.0	80	25	63	8
65	180	139.5	19	4	M16	22.5	90	28	76	8
80	190	152.5	19	4	M16	24.0	110	30	92	10
100	230	190.5	19	8	M16	24.0	135	33	117	11
125	255	216.0	23	8	M20	24.0	165	37	145	11
150	280	241.5	23	8	M20	25.5	190	40	172	13
200	345	298.5	23	8	M20	28.5	245	44	223	13
250	405	362.0	28	12	M24	30.0	305	49	278	13
300	485	432.0	28	12	M24	32.0	345	56	329	13
350	535	476.0	31	12	M27	35.0	390	79	360	13
400	600	540.0	31	16	M27	36.5	445	87	412	13
450	635	578.0	34	16	M30	39.5	500	97	463	13
500	700	635.0	34	20	M30	43.0	555	103	515	13
600	815	749.5	37	20	M33	48.0	660	111	616	13

① 颈部直径 N 是指法兰颈大端的尺寸。法兰颈可以是直式或锥式, 但锥度不应超过 7°。

表 15.1-29 PN5.0MPa 球墨铸铁松套法兰尺寸 (GB12382.2-90) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					法兰厚度 C _{min}	颈部直径 ^① N	法兰高度 H	法兰孔 B	圆角半径 R ₁ 、R
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓 数量 n	螺 纹 Th.					
25	125	89.0	16	4	M16	17.5	55	27	35	5
32	135	98.5	16	4	M16	19.0	65	27	44	5
40	155	114.5	23	4	M20	20.5	70	30	50	6
50	165	127.0	19	8	M16	22.5	85	33	63	8
65	190	149.0	23	8	M20	25.5	100	38	76	8
80	210	168.5	23	8	M20	28.5	120	43	92	10
100	255	200.0	23	8	M20	32.0	145	48	117	11
125	280	235.0	23	8	M20	35.0	180	51	145	11
150	320	270.0	23	12	M20	36.5	205	52	172	13
200	380	330.5	28	12	M24	41.0	260	62	223	13
250	445	387.0	31	16	M27	48.0	320	95	278	13
300	520	451.0	34	16	M30	51.0	375	102	329	13
350	585	514.5	34	24	M30	54.0	425	111	360	13
400	650	571.5	37	20	M33	57.0	485	121	412	13
450	710	628.5	37	24	M33	60.5	535	130	463	13
500	775	686.0	37	24	M33	63.5	590	140	515	13
600	915	813.0	45	24	M39	70.0	705	152	616	13

① 颈部直径 N 是指法兰颈大端的尺寸。法兰颈可以是直式或锥式，但锥度不应超过 7°。

标记示例：

2.2.5 法兰盖标准 (GB12383.1~12383.6-90) 主要内容

公称通径 100mm、公称压力 1.6MPa 的球墨铸铁

法兰盖：

球墨铸铁法兰盖的型式见图 15.1-8；尺寸见表

法兰盖：100—16 GB12383.2-90

15.1-30~表 15.1-35。

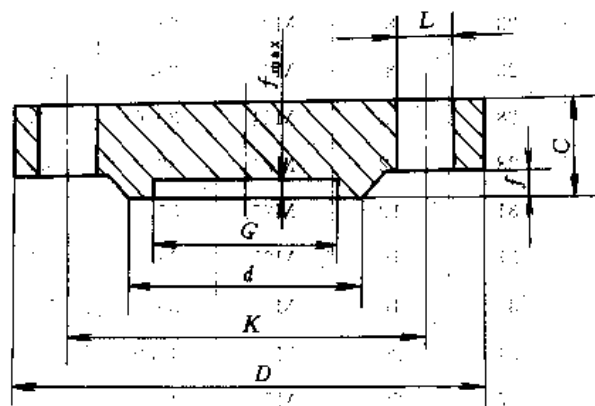


图 15.1-8 球墨铸铁法兰盖型式

表 15.1-30 PN1.0MPa 球墨铸铁法兰盖尺寸 (GB12383.1-90)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	孔 径 G
	法兰外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
40	150	110	19	4	M16	84	3	19.0	40
50	165	125	19	4	M16	99	3	19.0	50
65	185	145	19	4	M16	118	3	19.0	65
80	200	160	19	8	M16	132	3	19.0	80
100	220	180	19	8	M16	156	3	19.0	100
125	250	210	19	8	M16	184	3	19.0	125
150	285	240	23	8	M20	211	3	19.0	150
200	340	295	23	8	M20	266	3	20.0	200
250	395	350	23	12	M20	319	3	22.0	250
300	445	400	23	12	M20	370	4	24.5	300
350	505	460	23	16	M20	429	4	24.5	350
400	565	515	28	16	M24	480	4	24.5	400
450	615	565	28	20	M24	530	4	25.5	450
500	670	620	28	20	M24	582	4	26.5	500
600	789	725	31	20	M27	682	5	30.0	600
700	895	840	31	24	M27	794	5	32.5	700
800	1015	950	34	24	M30	901	5	35.0	800
900	1115	1050	34	28	M30	1001	5	37.5	900
1000	1230	1160	37	28	M33	1112	5	40.0	1000
1200	1455	1380	40	32	M36	1325	5	45.0	1200
1400	1675	1590	43	36	M39	1530	5	46.0	1400
1600	1915	1820	49	40	M45	1750	5	49.0	1600
1800	2115	2020	49	44	M45	1950	5	52.0	1800
2000	2325	2230	49	48	M45	2150	5	55.0	2000

表 15.1-31 PN1.6MPa 球墨铸铁法兰盖尺寸 (GB12383.2-90)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	孔 径 G
	法兰外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
40	150	110	19	4	M16	84	3	19.0	40
50	165	125	19	4	M16	99	3	19.0	50
65	185	145	19	4	M16	118	3	19.0	65
80	200	160	19	8	M16	132	3	19.0	80
100	220	180	19	8	M16	156	3	19.0	100
125	250	210	19	8	M16	184	3	19.0	125
150	285	240	23	8	M20	211	3	19.0	150
200	340	295	23	12	M20	266	3	20.0	200
250	405	355	28	12	M24	319	3	22.0	250
300	460	410	28	12	M24	370	3	24.5	300
350	520	470	28	16	M24	429	4	26.5	350
400	580	525	31	16	M27	480	4	28.0	400
450	640	585	31	20	M27	548	4	30.0	450

(续)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	孔 径 G
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
500	715	650	34	20	M30	609	4	31.5	500
600	840	770	37	20	M33	720	5	36.0	600
700	910	840	37	24	M33	794	5	39.5	700
800	1025	950	40	24	M36	901	5	43.0	800
900	1125	1050	40	28	M36	1001	5	46.5	900
1000	1255	1170	43	28	M39	1112	5	50.0	1000
1200	1485	1390	49	32	M45	1328	5	57.0	1200
1400	1685	1590	49	36	M45	1530	5	60.0	1400
1600	1930	1820	56	40	M52	1750	5	65.0	1600
1800	2130	2020	56	44	M52	1950	5	70.0	1800
2000	2345	2230	62	48	M56	2150	5	75.0	2000

表 15.1-32 PN2.0MPa 球墨铸铁法兰盖尺寸 (GB12383.3-90) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C _{min}	孔 径 G
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
25	110	79.5	16	4	M14	51	2	14.0	25
32	120	89.0	16	4	M14	64	2	15.5	32
40	130	98.5	16	4	M14	73	2	17.5	38
50	155	120.5	19	4	M16	92	2	19.0	51
65	180	139.5	19	4	M16	105	2	22.5	64
80	190	152.5	19	4	M16	127	2	24.0	76
100	230	190.5	19	8	M16	157	2	24.0	102
125	255	216.0	23	8	M20	186	2	24.0	127
150	280	241.5	23	8	M20	216	2	25.5	152
200	345	298.5	23	8	M20	270	2	28.5	203
250	405	362.0	28	12	M24	324	2	30.0	254
300	485	432.0	28	12	M24	381	2	32.0	305
350	535	476.0	31	12	M27	413	2	35.0	356
400	600	540.0	31	16	M27	470	2	36.5	406
450	635	578.0	34	16	M30	533	2	39.5	457
500	700	635.0	34	20	M30	584	2	43.0	508
600	815	749.5	37	20	M33	692	2	48.0	610

表 15.1-33 PN2.5MPa 球墨铸铁法兰盖尺寸 (GB12383.4-90) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	孔 径 G
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
40	150	110	19	4	M16	84	3	19.0	40
50	165	125	19	4	M16	99	3	19.0	50
65	185	145	19	8	M16	118	3	19.0	65
80	200	160	19	8	M16	132	3	19.0	80
100	235	190	23	8	M20	156	3	19.0	100
125	270	220	28	8	M24	184	3	19.0	125

(续)

公称通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰厚度 C	孔 径 G
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
150	300	250	28	8	M24	211	3	20.0	150
200	360	310	28	12	M24	271	3	22.0	200
250	425	370	31	12	M27	330	3	24.5	250
300	485	430	31	16	M27	389	4	27.5	300
350	555	490	34	16	M30	448	4	30.0	350
400	620	550	37	16	M33	503	4	32.0	400
450	670	600	37	20	M33	548	4	34.5	450
500	730	650	37	20	M33	609	4	36.5	500
600	845	770	40	20	M36	720	5	42.0	600
700	960	875	43	24	M39	820	5	46.5	700
800	1085	990	49	24	M45	928	5	51.0	800
900	1185	1090	49	28	M45	1028	5	55.5	900
1000	1320	1210	56	28	M52	1140	5	60.0	1000
1200	1530	1420	56	32	M52	1350	5	69.0	1200
1400	1755	1640	62	36	M56	1560	5	74.0	1400
1600	1975	1860	62	40	M56	1780	5	81.0	1600
1800	2195	2070	70	44	M64	1985	5	88.0	1800
2000	2425	2300	70	48	M64	2210	5	95.0	2000

表 15.1-34 PN4.0MPa 球墨铸铁法兰盖尺寸 (GB12383.5—90)

(mm)

公称通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰厚度 C	孔 径 G
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
40	150	110	19	4	M16	84	3	19.0	40
50	165	125	19	4	M16	99	3	19.0	50
65	185	145	19	8	M16	118	3	19.0	65
80	200	160	19	8	M16	132	3	19.0	80
100	235	190	23	8	M20	156	3	19.0	100
125	270	220	28	8	M24	184	3	23.5	125
150	300	250	28	8	M24	211	3	26.0	150
200	375	320	31	12	M27	284	3	30.0	200
250	450	385	34	12	M30	345	3	34.5	250
300	515	450	34	16	M30	409	4	39.5	300
350	580	510	37	16	M33	465	4	44.0	350
400	660	585	40	16	M36	535	4	48.0	400
450	685	610	40	20	M36	560	4	49.0	450
500	755	670	43	20	M39	615	4	52.0	500
600	890	795	49	20	M45	735	5	58.0	600

表 15.1-35 PN5.0MPa 球墨铸铁法兰盖尺寸 (GB12383.6-90)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C _{min}	孔 径 G
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔 直 径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
25	125	89.0	19	4	M16	51	2	17.5	25
32	135	98.5	19	4	M16	64	2	19.0	32
40	155	114.5	23	4	M20	73	2	20.5	38
50	165	127.0	19	8	M16	92	2	22.5	51
65	190	149.0	23	8	M20	105	2	25.5	64
80	210	168.5	23	8	M20	127	2	28.5	76
100	255	200.0	23	8	M20	157	2	32.0	102
125	280	235.0	23	8	M20	186	2	35.0	127
150	320	270.0	23	12	M20	216	2	36.5	152
200	380	330.0	28	12	M24	270	2	41.0	203
250	445	387.5	31	16	M27	324	2	48.0	254
300	520	451.0	34	16	M30	381	2	51.0	305
350	585	514.5	34	20	M30	413	2	54.0	337
400	650	571.5	37	20	M33	470	2	57.0	387
450	710	628.5	37	24	M33	533	2	60.5	432
500	775	686.0	37	24	M33	584	2	63.5	483
600	915	813.0	43	24	M39	692	2	70.0	584

表 15.1-36 球墨铸铁管法兰用材料

材料牌号	最小抗拉强度 (N/mm ²)	最小屈服强度 (N/mm ²)	最小伸长率 (%)
QT400-18	400	250	18
QT400-15	400	250	15
QT450-10	450	310	10
QT500-7	500	320	7
QT600-3	600	370	3

2.2.6 法兰材料、压力-温度等级标准 (GB12386-90) 主要内容

球墨铸铁管法兰用材料见表 15.1-36, 其化学成分和其他技术要求应符合 GB1348 “球墨铸铁件” 的有关规定。

球墨铸铁管法兰的压力-温度等级见表 15.1-37。

表 15.1-37 球墨铸铁管法兰压力-温度等级 (GB12386-90)

(MPa)

公称压力 PN	法兰材料	工 作 温 度 (°C)						
		-10~40	120	150	200	250	300	350
		最大允许工作压力						
1.0	QT400-15 QT400-18	1.00	1.00	0.07	0.90	0.87	0.80	0.70
	QT450-10 QT500-7 QT600-3	1.00	1.00	0.95	0.90	0.80	0.70	0.55
	QT400-15 QT400-18	1.60	1.60	1.55	1.44	1.39	1.28	1.12
1.6	QT450-10 QT500-7 QT600-3	1.6	1.6	1.52	1.44	1.28	1.12	0.88

(续)

公称压力 PN	法兰材料	工作 温 度 (°C)						
		10--40	120	150	200	250	300	350
		最大允许工作压力						
2.0	QT400-15 QT400-18	1.75	1.55	1.48	1.39	1.21	1.02	0.86
	QT450-10 QT500-7 QT600-3	1.55	1.55	1.48	1.39	1.21	1.02	0.86
2.5	QT400-15 QT400-18	2.50	2.50	2.43	2.25	2.18	2.00	1.75
	QT450-10 QT500-7 QT600-3	2.50	2.50	2.38	2.25	2.00	1.75	1.38
4.0	QT400-15 QT400-18	4.00	4.00	3.88	3.60	3.48	3.20	2.80
	QT450-10 QT500-7 QT600-3	4.00	4.00	3.80	3.60	3.20	2.80	2.20
5.0	QT400-15 QT400-18	4.40	4.02	3.90	3.60	3.50	3.30	3.10
	QT450-10 QT500-7 QT600-3	4.02	4.02	3.90	3.60	3.50	3.30	3.10

(续)

2.2.7 球墨铸铁管法兰的应用

球墨铸铁是一种机械性能良好的新型结构材料，其抗拉强度可达到或超过普通碳素钢的水平，甚至接近某些合金钢，并且还有一定的塑性。由于球铁的强度、韧性及耐腐蚀性都优于灰铸铁，因此，国外石油、化工、纺织机械、消防设备的给排水系统中的灰铸铁管附件及法兰大都由球墨铸铁件取而代之。

球墨铸铁管法兰的一般选用原则见表 15.1-38。在和有关的设计规范相矛盾时，应以设计规范为准。

表 15.1-38 球墨铸铁管法兰的选用

项 目	选 用 原 则
介质条件	适用于温度为-10~350°C、压力为1.0~5.0MPa的水、油品、蒸汽、石油液化气、天然气、压缩空气、弱酸、弱碱溶液等介质条件。应该注意的是，当用于较高或较低温度的介质时，应考虑由于连接管道中产生的力和力矩的作用而引起的法兰连接处泄漏的危险

项 目	选 用 原 则
法兰型式	<p>整体法兰主要用于水泵、阀门以及其他机体的进出口处，常称之进出口法兰。同时也用于法兰连接的铸铁管和管件</p> <p>螺纹法兰用于和带螺纹端的管子连接，从而避免了焊接。应该注意的是，球墨铸铁的螺纹法兰根据其压力等级不同，存在着两种管螺纹结构型式，即PN2.0MPa和PN5.0MPa的螺纹法兰采用的是NPT60°锥管螺纹(GB/T12716-91)；而其他压力等级的螺纹法兰采用的则是用螺纹密封的55°锥管螺纹(GB7306-87)。这主要是由两个法兰体系所造成的结果。为了避免泄漏，在温度高于260°C时，建议不使用螺纹法兰</p> <p>松套法兰，又叫旋转配合法兰，一般与翻边管接头组合使用，管子与翻边管接头对焊连接，法兰套在翻边管接头外，其优点是法兰可旋转，易于对准螺栓孔，使用在大直径管路上安装。翻边活套法兰也适用于管路需要频繁拆卸以供清洗或检查的地方，或用在对准法兰螺栓孔时仅需转动法兰而不必旋转管子之处。使用这种法兰时，管接头材质</p>

(续)

(续)

项 目	选 用 原 则
法兰型式	必须与管材一致,而法兰材质不一定与管材一致。这种法兰,由于同翻边管接头组合使用,比同样管径、同一压力温度等级的对焊法兰贵,但对特别贵的管材,由于可使用不同材质的廉价材质的法兰,有时可达到经济节约的目的。这种法兰疲劳寿命较差,因此不能用在交变应力作用下的场合 法兰盖仅使用在管道的封头端部
压力—温度等级	压力—温度等级,我们常称之为公称压力。设计者可根据介质的温度(工作温度)和介质的压力(最大允许工作压力)从相应的压力—温度等级表(即表 15.1-37)中来选择法兰材料及其公称压力等级。在一对法兰连接中,当两个法兰的压力—温度等级不同时,在任何温度下,法兰的连接等级应该是相应温度下两个等级中较低的那个等级值
法兰连接用螺栓	球墨铸铁管法兰连接用螺栓由使用者根据其压力等级、法兰材料和所选择的垫片来选择。以保证法兰连接在预期的操作条件下,能保证其紧密连接。一般国内球墨铸铁阀门或水泵使用的螺栓材料为 A3、25 和 35 钢,螺母材料为 A3、20 和 30 钢。值得注意的是,当球墨铸铁法兰与具有相应公称压力的灰铸铁法兰或管件连接时,建议使用屈服强度不超过 240N/mm ² 的连接螺栓,如果使用高于此强度的螺栓时,建议配对法兰的密封面应为平面,并使用软质全平面垫片,垫片延伸到法兰外径

项 目	选 用 原 则
法兰连接用垫片	球墨铸铁管法兰用垫片一般为石棉橡胶垫片,也可使用其它软质垫片,其型式和尺寸见本篇第 2 章

2.2.8 球墨铸铁管法兰国标与国外标准比较

球墨铸铁管法兰国家标准在我国属首次发布,它是以 ISO7005/Ⅱ《铸铁管法兰》为依据而制订的,法兰的型式和结构尺寸与 ISO7005/Ⅱ一致,从而保证了球墨铸铁管法兰的国际通用互换性。同时,就 2.0MPa 和 5.0MPa 两个压力等级而言,其法兰尺寸还和美国标准 ANSI B16.42《球墨铸铁管法兰及管件》中规定的尺寸互换。

关于法兰材料,国标中共规定了五个品种,这些均为国内阀门,水泵行业使用量大面广的球墨铸铁材料,其力学性能取自 GB1348-88《球墨铸铁件》,而 GB1348 又是参照 ISO1083 而制订的;另一方面,ISO7005/Ⅱ中的球墨铸铁法兰材料也大都取自 ISO1083。将我国球墨铸铁法兰材料与 ISO7005/Ⅱ中所规定的材料进行比较(见表 15.1-39)可以看出,两者抗拉强度基本一致,其冲击韧度略高于 ISO7005/Ⅱ中所规定材料的冲击韧度。

表 15.1-39 国标球墨铸铁管法兰材料与 ISO7005/Ⅱ管法兰材料力学性能对照表

序 号	材 料 牌 号	参 考 标 准	抗拉强度 σ_b (N/mm ²)	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (N/mm ²)	伸 长 率 δ (%)	硬 度 HB
1	414-18	ASTMA395	414	276	18	130~180
	QT400-18	GB1348	400	250	18	
2	400-15	ISO1083	400	250	15	130~180
	QT400-15	GB1348	400	250	15	
3	400-5	ISO2531	400	300	5	160~210
	QT450-10	GB1348	450	310	10	
4	500-7	ISO1083	500	320	7	170~230
	QT500-7	GB1348	500	320	7	
5	600-3	ISO1083	600	370	3	190~270
	QT600-3	GB1348	600	370	3	

表 15.1-40 国标法兰螺栓孔尺寸对比 (mm)

螺 栓		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
螺栓孔直径	球墨铸铁法兰	—	—	19	23	28	31	34
	灰铸铁法兰	11	13.5	17.5	22	26	30	33
	钢法兰	—	—	18	22	26	30	33
螺 栓		M33	M36	M39	M45	M52	M56	M64
螺栓孔直径	球墨铸铁法兰	37	40	43	49	56	62	70
	灰铸铁法兰	36	39	42	48	56	62	—
	钢法兰	36	39	42	48	56	62	68

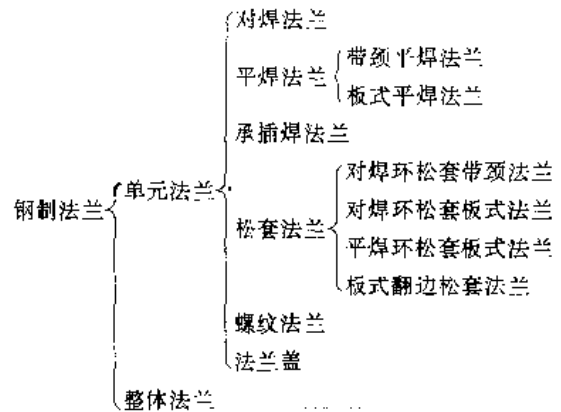
因此,我国的球铁管法兰压力-温度等级与 ISO7005/ I 中所规定的压力-温度等级基本一致。

此外,球墨铸铁法兰标准和其他法兰标准(GB)相比较,除螺栓孔尺寸有微小差异外(见表 15.1-40),其他连接尺寸完全相同。从表 15.1-40 中可以看出,这些差异并不会影响法兰的连接互换。所以,球墨铸铁法兰和灰铸铁及钢制管法兰均具有通用互换性。

3 钢制法兰


3.1 分类

钢制管法兰按结构型式划分如下:


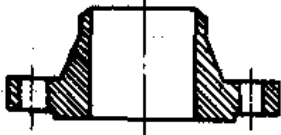
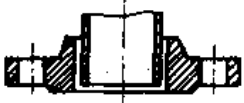


和铸铁法兰标准一样,钢制管法兰也存在着欧洲和美洲两个法兰系列,其法兰类型一览表分别见表 15.1-41~表 15.1-43。

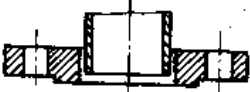

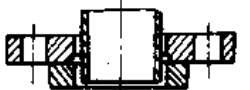

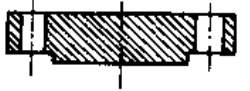
表 15.1-41 欧洲法兰系列类型一览表

法 兰 型 式		密 封 面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标 准 号
整体法兰		平面	1.6	10~2000	GB9113.1-88
		凸面	1.6	10~2000	GB9113.3-88
			2.5	10~2000	GB9113.4-88
			4.0	10~600	GB9113.5-88
		凹凸面	1.6	10~1000	GB9113.9-88
			2.5	10~1000	GB9113.10-88
			4.0	10~600	GB9113.11-88
		榫槽面	1.6	10~1000	GB9113.16-88
			2.5	10~1000	GB9113.17-88
			4.0	10~600	GB9113.18-88

(续)

法兰型式	密封面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标准号	
螺纹法兰 	凸面	0.6	10~150	GB9114.1-88	
		1.0	10~150	GB9114.2-88	
		1.6	10~150	GB9114.2-88	
		2.5	10~150	GB9114.3-88	
对焊法兰 	平面	0.25	10~4000	GB9115.1-88	
		0.6	10~3600	GB9115.2-88	
		1.0	10~2000	GB9115.3-88	
		1.6	10~1200	GB9115.4-88	
	凸面	0.25	10~3000	GB9115.6-88	
		0.6	10~3000	GB9115.7-88	
		1.0	10~2000	GB9115.8-88	
		1.6	10~1200	GB9115.9-88	
		2.5	10~1000	GB9115.10-88	
		4.0	10~600	GB9115.11-88	
	凹凸面	1.6	10~1200	GB9115.17-88	
		2.5	10~1000	GB9115.18-88	
		4.0	10~600	GB9115.19-88	
	榫槽面	1.6	10~1200	GB9115.24-88	
		2.5	10~1000	GB9115.25-88	
		4.0	10~600	GB9115.26-88	
	带颈平焊法兰 	平面	1.0	10~600	GB9116.1-88
			1.6	10~600	GB9116.2-88
凸面		1.0	10~600	GB9116.4-88	
		1.6	10~600	GB9116.5-88	
		2.5	10~600	GB9116.6-88	
		4.0	10~600	GB9116.7-88	
凹凸面		1.6	10~600	GB9116.11-88	
		2.5	10~600	GB9116.12-88	
		4.0	10~600	GB9116.13-88	
榫槽面		1.6	10~600	GB9116.16-88	
		2.5	10~600	GB9116.17-88	
		4.0	10~600	GB9116.18-88	

(续)

法兰型式	密封面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标准号
板式平焊法兰 	平面	0.25	10~2000	GB9119.1-88
		0.6	10~2000	GB9119.2-88
		1.0	10~600	GB9119.3-88
		1.6	10~600	GB9119.4-88
	凸面	0.25	10~2000	GB9119.5-88
		0.6	10~2000	GB9119.6-88
		1.0	10~600	GB9119.7-88
		1.6	10~600	GB9119.8-88
		2.5	10~600	GB9119.9-88
		4.0	10~600	GB9119.10-88
对焊环松套板式法兰 	凸面	2.5	10~600	GB9120.1-88
		4.0	10~600	GB9120.2-88
	凹凸面	2.5	10~600	GB9120.3-88
		4.0	10~600	GB9120.4-88
	榫槽面	2.5	10~600	GB9120.5-88
		4.0	10~600	GB9120.6-88
平焊环松套板式法兰 	凸面	0.6	10~600	GB9121.1-88
		1.0		GB9121.2-88
		1.6		GB9121.3-88
		2.5		GB9121.4-88
	凹凸面	1.6	10~600	GB9121.5-88
		2.5		GB9121.6-88
板式翻边松套法兰 	凸面	0.6	10~300	GB9122.1-88
		1.0		GB9122.2-88
法兰盖 	平面	0.25	10~2000	GB9123.1-88
		0.6	10~2000	GB9123.2-88
		1.0	10~1200	GB9123.3-88
		1.6	10~1200	GB9123.4-88
	凸面	0.25	10~2000	GB9123.6-88
		0.6	10~2000	GB9123.7-88
		1.0	10~1200	GB9123.8-88
		1.6	10~1200	GB9123.9-88
		2.5	10~600	GB9123.10-88
		4.0	10~600	GB9123.11-88

(续)

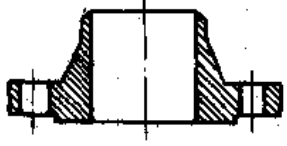
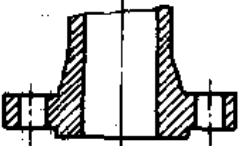
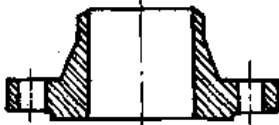
法兰型式		密封面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标准号
法兰盖		凹凸面	1.6	10~1200	GB9123.17-88
			2.5	10~600	GB9123.18-88
			4.0	10~600	GB9123.19-88
		榫槽面	1.6	10~1200	GB9123.24-88
			2.5	10~600	GB9123.25-88
			4.0	10~600	GB9123.26-88

表 15.1-42 美洲体系法兰类型一览表

法兰型式		密封面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标准号		
整体法兰		平面	2.0	25~600	GB9113.2-88		
		凸面	2.0	25~600	GB9113.6-88		
			5.0	25~600	GB9113.7-88		
		凹凸面	10.0	15~600	GB9113.8-88		
			5.0	25~600	GB9113.12-88		
			10.0	15~600	GB9113.13-88		
			15.0		GB9113.14-88		
		25.0	GB9113.15-88				
		榫槽面	5.0	25~600	GB9113.19-88		
			10.0	15~600	GB9113.20-88		
		环连接面	2.0	25~600	GB9113.21-88		
			5.0		GB9113.22-88		
			10.0	15~600	GB9113.23-88		
			15.0		GB9113.24-88		
			25.0		GB9113.25-88		
			42.0	15~300	GB9113.26-88		
		对焊法兰		平面	2.0	15~600	GB9115.5-88
				凸面	2.0	15~600	GB9115.12-88
5.0	GB9115.13-88						
10.0	GB9115.14-88						
15.0	GB9115.15-88						
25.0	GB9115.16-88						
5.0	15~600				GB9115.20-88		
10.0				GB9115.21-88			
15.0				GB9115.22-88			
25.0				GB9115.23-88			
凹凸面	5.0			15~600	GB9115.20-88		
	10.0				GB9115.21-88		
	15.0				GB9115.22-88		
	25.0	GB9115.23-88					

(续)

法兰型式	密封面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标准号	
对焊法兰	榫槽面	5.0	15~600	GB9115.27-88	
		10.0		GB9115.28-88	
		15.0		GB9115.29-88	
		25.0		GB9115.30-88	
	环连接面	2.0	25~600	GB9115.31-88	
		5.0	15~600	GB9115.32-88	
		10.0		GB9115.33-88	
		15.0		GB9115.34-88	
		25.0		GB9115.35-88	
		42.0		GB9115.36-88	
	带颈平焊法兰	平面		2.0	15~600
		凸面	2.0	15~600	GB9116.8-88
5.0			GB9116.9-88		
10.0			GB9116.10-88		
凹凸面		5.0	15~600	GB9116.14-88	
		10.0		GB9116.15-88	
榫槽面		5.0	15~600	GB9116.19-88	
		10.0		GB9116.20-88	
环连接面		2.0	25~600	GB9116.21-88	
		5.0	15~600	GB9116.22-88	
		10.0		GB9116.23-88	
		15.0		GB9116.24-88	
		25.0		15~65	GB9116.25-88
带颈承插焊法兰		平面		2.0	15~80
	凸面	2.0	15~80	GB9117.2-88	
		5.0		GB9117.3-88	
		10.0		GB9117.4-88	
	凹凸面	5.0	15~80	GB9117.5-88	
		10.0		GB9117.6-88	
	榫槽面	5.0	15~80	GB9117.7-88	
		10.0		GB9117.8-88	
	对焊环松套带颈法兰	凸面	2.0	15~600	GB9118.1-88
			5.0		GB9118.2-88
环连接面		2.0	25~600	GB9118.3-88	
		5.0	15~600	GB9118.4-88	
		10.0		GB9118.5-88	

(续)



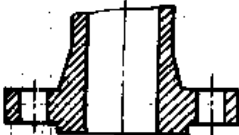
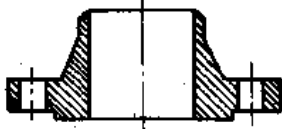
法兰型式		密封面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标准号
对焊环松套带颈法兰		环连接面	15.0	15~600	GB9118.6-88
			25.0		GB9118.7-88
			42.0	15~300	GB9118.8-88
法兰盖		平面	2.0	15~600	GB9123.5-88
		凸面	2.0	15~600	GB9123.12-88
			5.0		GB9123.13-88
			10.0		GB9123.14-88
			15.0		GB9123.15-88
			25.0		GB9123.16-88
		凹凸面	5.0	15~600	GB9123.20-88
			10.0		GB9123.21-88
			15.0		GB9123.22-88
			25.0		GB9123.23-88
		榫槽面	5.0	15~600	GB9123.27-88
			10.0		GB9123.28-88
			15.0		GB9123.29-88
			25.0		GB9123.30-88
		环连接面	2.0	25~600	GB9123.31-88
			5.0	15~600	GB9123.32-88
			10.0		GB9123.33-88
			15.0		GB9123.34-88
			25.0		GB9123.35-88
			42.0	15~300	GB9123.36-88

表 15.1-43 美洲体系大直径管道法兰类型一览表

法兰型式		密封面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标准号
整体法兰		凸面	2.0	650~1500	GB/T13402-92
			5.0	650~1500	

(续)

法兰型式	密封面	公称压力 (PN) (MPa)	公称通径范围 (DN) (mm)	标准号
 对焊法兰	凸面	2.0	650~1500	GB/T13402-92
		5.0		
		6.3		
		10.0		
		15.0	650~1200	

3.2 整体钢制管法兰标准主要内容

3.2.1 欧洲系列的整体式法兰

(1) 平面整体法兰 (GB9113.1-88)

平面整体法兰的结构型式见图 15.1-9; 尺寸见表 15.1-44。

(2) 凸面整体法兰 (GB9113.3~9113.5-88)

凸面整体法兰的结构型式见图 15.1-10; 尺寸见表 15.1-45~表 15.1-47。

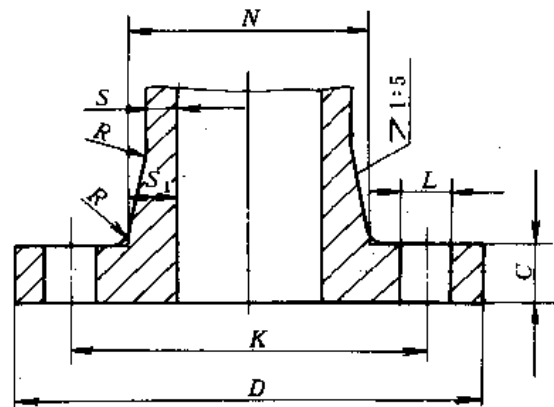


图 15.1-9 平面整体法兰型式

表 15.1-44 PN1.6MPa 平面整体法兰尺寸 (GB9113.1-88) (mm)

公称通径 DN	法兰外径 D	螺栓孔中心 圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		法兰厚度 C	法 兰 颈			
				数量 n	螺纹 Th.		N	R	S	S ₁ max
10	90	60	14	4	M12	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	16	44	4	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	18	70	5	7.5	15
50	165	125	18	4	M16	20	84	5	8	17
65	185	145	18	4	M16	20	103	6	8	19
80	200	160	18	8	M16	20	120	6	8.5	20
100	220	180	18	8	M16	22	140	6	9.5	20
125	250	210	18	8	M16	22	165	6	10	20
150	285	240	22	8	M20	24	190	8	11	20
200	340	295	22	12	M20	24	246	8	12	23
250	405	355	26	12	M24	26	296	10	14	23
300	460	410	26	12	M24	28	350	10	15	25

(续)

公称通径 DN	法兰外径 D	螺栓孔中心 圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		法兰厚度 C	法 兰 颈			
				数量 n	螺纹 Th.		N	R	S	S ₁ max
350	520	470	26	16	M24	30	406	10	16	28
400	580	525	30	16	M27	32	458	10	18	29
450	640	585	30	20	M27	34	510	12	20	30
500	715	650	33	20	M30	36	560	12	21	30
600	840	770	36	20	M33	38	660	12	23	30
700	910	840	36	24	M33	40	760	12	24	30
800	1025	950	39	24	M36	42	864	12	26	32
900	1125	1050	39	28	M36	44	966	12	27	33
1000	1255	1170	42	28	M39	46	1076	12	29	38
1200	1485	1390	48	32	M45	52	1282	12	32	41
1400	1685	1590	48	36	M45	58	1488	12	34	44
1600	1930	1820	56	40	M52	64	1696	12	36	48
1800	2130	2020	56	44	M52	68	1902	15	39	51
2000	2345	2230	62	48	M56	70	2106	15	41	53

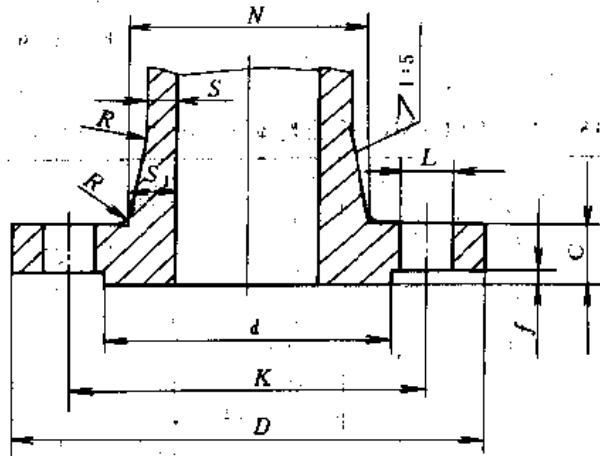


图 15.1-10 凸面整体法兰型式

表 15.1-45 PN1.6MPa 凸面整体法兰尺寸 (GB9113.3-88)

(mm)

公称通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 颈			
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f		N	R	S	S ₁ max
				数 量 n	螺 纹 Th.							
10	90	60	14	4	M12	41	2	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	46	2	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	56	2	16	44	4	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	65	3	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	76	3	18	50	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	84	3	18	70	5	7.5	15

(续)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰 厚度 C	法 兰 颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺纹 Th.							
50	155	125	18	4	M16	99	3	20	84	5	8	17
65	185	145	18	4	M16	118	3	20	103	6	8	19
80	200	160	18	8	M16	132	3	20	120	6	8.5	20
100	220	180	18	8	M16	156	3	22	140	6	9.5	20
125	250	210	18	8	M16	184	3	22	165	6	10	20
150	235	240	22	8	M20	211	3	24	190	8	11	20
200	340	295	22	12	M20	266	3	24	246	8	12	23
250	405	355	26	12	M24	319	3	26	296	10	14	23
300	460	410	26	12	M24	370	4	28	350	10	15	25
350	520	470	26	16	M24	429	4	30	406	10	16	28
400	530	525	30	16	M27	480	4	32	458	10	18	29
450	640	585	30	20	M27	548	4	34	510	12	20	30
500	715	650	33	20	M30	609	4	36	560	12	21	30
600	840	770	36	20	M33	720	5	38	660	12	23	30
700	910	840	36	24	M33	794	5	40	760	12	24	30
800	1025	950	39	24	M36	901	5	42	864	12	26	32
900	1125	1050	39	28	M36	1001	5	44	966	12	27	33
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	5	46	1076	12	29	38
1200	1485	1390	48	32	M45	1328	5	52	1282	12	32	41
1400	1685	1590	48	36	M45	1530	5	58	1488	12	34	44
1600	1930	1820	56	40	M52	1750	5	64	1696	12	36	48
1800	2130	2020	56	44	M52	1950	5	68	1902	15	39	51
2000	2345	2230	62	48	M56	2150	5	70	2106	15	41	53

表 15.1-46 PN2.5MPa 凸面整体法兰尺寸 (GB9113.4-88)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰 厚度 C	法 兰 颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺纹 Th.							
10	90	60	14	4	M12	41	2	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	46	2	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	56	2	16	44	4	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	65	3	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	76	3	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	84	3	18	70	5	7.5	15
50	165	125	18	4	M16	99	3	20	84	5	8	17
65	185	145	18	8	M16	118	3	22	103	6	8.5	19
80	200	160	18	8	M16	132	3	24	120	6	9	20
100	235	190	22	8	M20	156	3	24	140	6	10	20
125	270	220	26	8	M24	184	3	26	165	6	11	20
150	300	250	26	8	M24	211	3	28	192	8	12	21

(续)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰 厚度 C	法 兰 颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺纹 Th.							
200	360	310	26	12	M24	274	3	30	252	8	12	26
250	425	370	30	12	M27	330	3	32	304	10	14	27
300	485	430	30	16	M27	389	4	34	364	10	15	32
350	555	450	33	16	M30	448	4	38	418	10	16	34
400	620	550	36	16	M33	503	4	40	470	10	18	35
450	670	600	36	20	M33	548	4	42	520	12	20	35
500	730	660	36	20	M33	609	4	44	576	12	21	38
600	845	770	39	20	M36	720	4	46	680	12	23	40
700	960	875	42	24	M39	820	5	50	780	12	24	40
800	1085	990	48	24	M45	928	5	54	882	12	26	41
900	1185	1090	48	28	M45	1028	5	58	988	12	27	44
1000	1320	1210	56	28	M52	1140	5	62	1094	12	29	47
1200	1530	1420	56	32	M52	1350	5	70	1306	12	32	53
1400	1755	1640	62	36	M56	1560	5	76	1514	12	34	57
1600	1975	1860	62	40	M56	1780	5	84	1726	12	37	63
1800	2195	2070	70	44	M64	1985	5	90	1936	15	40	68
2000	2425	2300	70	48	M64	2210	5	96	2150	15	43	75

表 15.1-47 PN4.0MPa 凸面整体法兰尺寸 (GB9113.5-88) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面		法兰 厚度 C	法 兰 颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺纹 Th.							
10	90	60	14	4	M12	41	2	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	46	2	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	56	2	16	44	4	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	65	3	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	76	3	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	84	3	18	70	5	7.5	15
50	165	125	18	4	M16	99	3	20	84	5	8	17
65	185	145	18	8	M16	118	3	22	103	6	8.5	19
80	200	160	18	8	M16	132	3	24	120	6	9	20
100	235	190	22	8	M20	156	3	24	140	6	10	20
125	270	220	26	8	M24	184	3	26	165	6	11	20
150	300	250	26	8	M24	211	3	28	192	8	12	21

(续)

公称通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 颈			
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f		N	R	S	S ₁ max
				数 量 n	螺 纹 Th.							
200	375	320	30	12	M27	284	3	34	254	8	14	27
250	450	385	33	12	M30	345	3	38	312	10	16	31
300	515	450	33	16	M30	409	4	42	370	10	17	35
350	580	510	36	16	M33	465	4	46	426	10	19	38
400	660	585	39	16	M36	535	4	50	476	10	21	38
450	685	610	39	20	M36	560	4	50	526	12	21	38
500	755	670	42	20	M39	615	4	52	578	12	21	39
600	890	795	48	20	M45	735	5	60	690	12	24	45

(3) 凹凸面整体法兰 (GB9113.9~9113.11-- 凹凸面整体法兰的结构型式见图 15.1-11; 尺寸见表 15.1-48~表 15.1-50。
88)

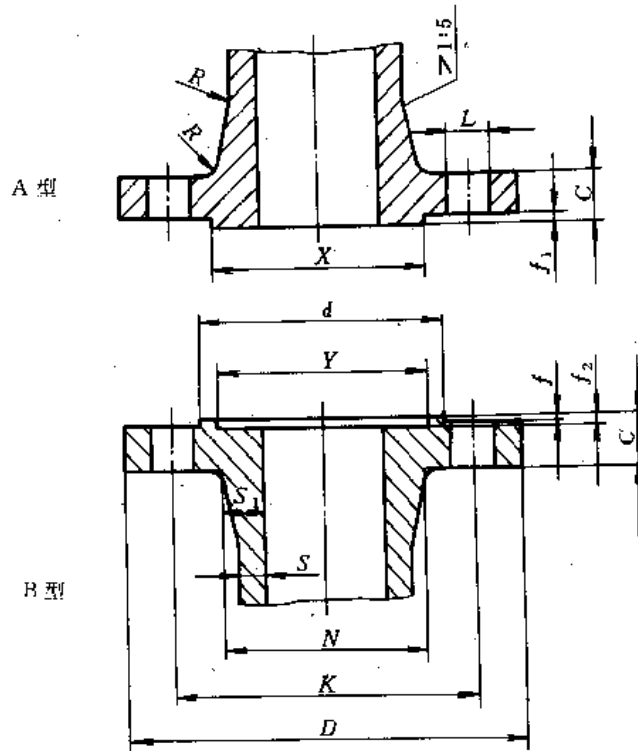


图 15.1-11 凹凸面整体法兰型式

表 15.1-48 PN1.6MPa 凹凸面整体法兰尺寸 (GB9113.9—88) (mm)

公称通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 颈			
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		N	R	S	S ₁ max
				数 量 n	螺 纹 Th.											
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	44	4	6.5	12

(续)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面						法兰 厚度 C	法兰颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺纹 Th.											
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	70	5	7.5	15
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	84	5	8	17
65	185	145	18	4	M16	118	109	110	3	4	3	20	103	6	8	19
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	20	120	6	8.5	20
100	220	180	18	8	M16	156	149	150	3	4.5	3.5	22	140	6	9.5	20
125	250	210	18	8	M16	184	175	176	3	4.5	3.5	22	165	6	10	20
150	285	240	22	8	M20	211	203	204	3	4.5	3.5	24	190	8	11	20
200	340	295	22	12	M20	266	259	260	3	4.5	3.5	24	246	8	12	23
250	405	355	26	12	M24	319	312	313	3	4.5	3.5	26	296	10	14	23
300	460	410	26	12	M24	370	363	364	4	4.5	3.5	28	350	10	15	25
350	520	470	26	16	M24	420	421	422	4	5	4	30	406	10	16	28
400	580	525	30	16	M27	480	473	474	4	5	4	32	458	10	18	29
450	640	585	30	20	M27	548	523	524	4	5	4	34	510	12	20	30
500	715	650	33	20	M30	609	575	576	4	5	4	36	560	12	21	30
600	840	770	36	20	M33	720	675	676	5	5	4	38	660	12	23	30
700	910	840	36	24	M33	794	777	778	5	5	4	40	760	12	24	30
800	1025	950	39	24	M36	901	882	883	5	5	4	42	864	12	26	32
900	1125	1050	39	28	M36	1001	987	988	5	5	4	44	966	12	27	33
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	1092	1094	5	6	5	46	1076	12	29	38

表 15.1-49 PN2.5MPa 凹凸面整体法兰尺寸 (GB9113.10-88)

(mm)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面						法兰 厚度 C	法兰颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺纹 Th.											
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	44	4	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	70	5	7.5	15

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	法 兰 颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺 纹 Th.											
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	84	5	8	17
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	3	4	3	22	103	6	8.5	19
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	24	120	6	9	20
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	3	4.5	3.5	24	140	6	10	20
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	3	4.5	3.5	26	165	6	11	20
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	3	4.5	3.5	28	192	8	12	21
200	360	310	26	12	M24	274	259	260	3	4.5	3.5	30	252	8	12	26
250	425	370	30	12	M27	330	312	313	3	4.5	3.5	32	304	10	14	27
300	485	430	30	16	M27	389	363	364	4	4.5	3.5	34	364	10	15	32
350	555	490	33	16	M30	448	421	422	4	5	4	38	418	10	16	34
400	620	550	36	16	M33	503	473	474	4	5	4	40	470	10	18	35
450	670	600	36	20	M33	548	523	524	4	5	4	42	520	12	20	35
500	730	660	36	20	M33	609	575	576	4	5	4	44	576	12	21	36
600	845	770	39	20	M36	720	675	676	5	5	4	46	680	12	23	40
700	960	875	42	24	M39	820	777	778	5	5	4	50	780	12	24	40
800	1085	990	48	24	M45	928	882	883	5	5	4	54	882	12	26	41
900	1185	1090	48	28	M45	1028	987	988	5	5	4	58	988	12	27	44
1000	1320	1210	56	28	M52	1140	1092	1094	5	6	5	62	1094	12	29	47

表 15.1-50 PN4.0MPa 凹凸面整体法兰尺寸 (GB9113.11-88) (mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	法 兰 颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺 纹 Th.											
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	44	4	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	70	5	7.5	15
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	84	5	8	17
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	3	4	3	22	103	6	8.5	19
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	24	120	6	9	20

(续)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面						法兰 厚度 C	法兰颈			
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		N	R	S	S ₁ max
				数量 n	螺纹 Th.											
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	3	4.5	3.5	24	140	6	10	20
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	3	4.5	3.5	26	165	6	11	20
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	3	4.5	3.5	28	192	8	12	21
200	375	320	30	12	M27	284	259	260	3	4.5	3.5	34	254	8	14	27
250	450	385	33	12	M30	345	312	313	3	4.5	3.5	38	312	10	16	31
300	515	450	33	16	M30	409	363	364	4	4.5	3.5	42	370	10	17	35
350	580	510	36	16	M33	465	421	422	4	5	4	46	426	10	19	38
400	660	585	39	16	M36	535	473	474	4	5	4	50	476	10	21	38
450	685	610	39	20	M36	560	523	524	4	5	4	50	526	12	21	38
500	755	670	42	20	M39	615	575	576	4	5	4	52	578	12	21	39
600	890	795	48	20	M45	735	675	676	5	5	4	60	690	12	24	45

(4) 榫槽面整体法兰 (GB9113.16~9113.18—88)。榫槽面整体法兰的结构型式见图 15.1-12；尺寸见表 15.1-51~表 15.1-53。

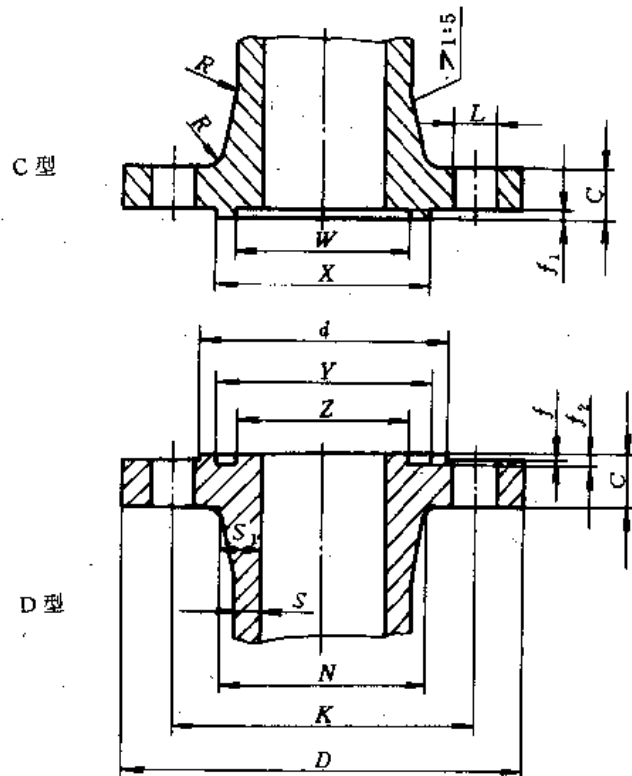


图 15.1-12 榫槽面整体法兰型式

表 15.1-51 PN1.6MPa 带槽面整体法兰尺寸 (GB 9113.16-88)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸				密封面								法兰					
	法兰外径 D	螺栓孔中心直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂	厚度 C	N	R	S	S _{1 max}
				数量 n	螺纹 Th.													
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	44	4	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	70	5	7.5	15
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	84	5	8	17
65	185	145	18	4	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	20	103	6	8	19
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	20	120	6	8.5	20
100	220	180	18	8	M16	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	22	140	6	9.5	20
125	250	210	18	8	M16	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	22	165	6	10	20
150	285	240	22	8	M20	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	24	190	8	11	20
200	340	295	22	12	M20	266	259	260	238	239	3	4.5	3.5	24	246	8	12	23
250	405	355	26	12	M24	319	312	313	291	292	3	4.5	3.5	26	296	10	14	23
300	460	410	26	12	M24	370	363	364	342	343	4	4.5	3.5	28	350	10	15	25
350	520	470	26	16	M24	429	421	422	394	395	4	5	4	30	406	10	16	28
400	580	525	30	16	M27	480	473	474	446	447	4	5	4	32	458	10	18	29
450	640	585	30	20	M27	548	523	524	496	497	4	5	4	34	510	12	20	30
500	715	650	33	20	M30	609	575	576	548	549	4	5	4	36	560	12	21	30
600	840	770	36	20	M33	720	675	676	648	649	5	5	4	38	660	12	23	30
700	910	840	36	24	M33	794	777	778	750	751	5	5	4	40	760	12	24	30
800	1025	950	39	24	M36	901	882	883	855	856	5	5	4	42	864	12	25	32
900	1125	1050	39	28	M36	1001	987	988	960	961	5	5	4	44	966	12	27	33
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	1092	1094	1060	1062	5	6	5	46	1076	12	29	38

表 15.1-52 PN2.5MPa 榫槽面整体法兰尺寸 (GB 9113.17-88)

公称 直径 DN	连接尺寸				密封面								法兰					
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺栓 数量 n	螺 纹 Th.	d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂	法 兰 厚 度 C	N	R	S	S ₁ max
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	30	3	6	10
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	37	3	6	11
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	44	4	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	53	4	7	14
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	70	5	7.5	15
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	84	5	8	17
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	22	103	6	8.5	19
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	24	120	6	9	20
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	24	140	6	10	20
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	26	165	6	11	20
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	28	192	8	12	21
200	360	310	26	12	M24	274	259	260	238	239	3	4.5	3.5	30	252	8	12	26
250	425	370	30	12	M27	330	312	313	291	292	3	4.5	3.5	32	304	10	14	27
300	485	430	30	16	M27	389	363	364	342	343	4	4.5	3.5	34	364	10	15	32
350	555	490	33	16	M30	448	421	422	394	395	4	5	4	38	418	10	16	34
400	620	550	36	16	M33	503	473	474	446	447	4	5	4	40	470	10	18	35
450	670	600	36	20	M33	548	523	524	496	497	4	5	4	42	520	12	20	35
500	730	660	36	20	M33	609	575	576	548	549	4	5	4	44	576	12	21	38
600	845	770	39	20	M36	720	675	676	648	649	5	5	4	46	680	12	23	40
700	960	875	42	24	M39	820	777	778	750	751	5	5	4	50	780	12	24	40
800	1085	990	48	24	M45	928	882	883	855	856	5	5	4	54	882	12	26	41
900	1185	1090	48	28	M45	1028	987	988	960	961	5	5	4	58	988	12	27	44
1000	1320	1210	56	28	M52	1140	1092	1094	1060	1062	5	6	5	62	1094	12	29	47

表 15.1-53 PN4.0MPa 榫槽面整体法兰尺寸 (GB 9113.13-88)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸				密封面								法兰厚度 C			法兰颈		
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂	N	R	S	S _{1max}	
				数量 n	螺纹 Th.													
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	30	3	6	10	
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	37	3	6	11	
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	44	4	6.5	12	
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	53	4	7	14	
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	60	5	7	14	
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	70	5	7.5	15	
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	84	5	8	17	
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	103	6	8.5	19	
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	120	6	9	20	
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	140	6	10	20	
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	165	6	11	20	
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	192	8	12	21	
200	375	320	30	12	M27	284	259	260	238	239	3	4.5	3.5	254	8	14	27	
250	450	385	33	12	M30	345	312	313	291	292	3	4.5	3.5	312	10	16	31	
300	515	450	33	16	M30	409	363	364	342	343	4	4.5	3.5	370	10	17	35	
350	580	510	36	16	M33	465	421	422	394	395	4	5	4	426	10	19	38	
400	660	585	39	16	M36	535	473	474	446	447	4	5	4	476	10	21	38	
450	685	610	39	20	M36	560	523	524	496	497	4	5	4	526	12	21	38	
500	755	670	42	20	M39	615	575	576	548	549	4	5	4	578	12	21	39	
600	890	795	48	20	M45	735	675	676	648	649	5	5	4	690	12	24	45	

3.2.2 美洲系列的整体式法兰

(1) 平面整体法兰 (GB9113.2-88)

平面整体法兰的结构型式见图 15.1-13; 尺寸见表 15.1-54。

(2) 凸面整体法兰 (GB9113.6~9113.8-88)

PN2.0MPa、PN5.0MPa 和 PN10.0MPa 凸面整体法兰的结构型式见图 15.1-14 和图 15.1-15; 尺寸见表 15.1-55~表 15.1-57。

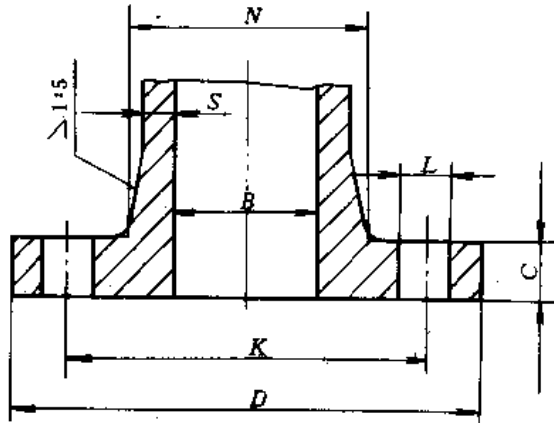


图 15.1-13 平面整体法兰型式

表 15.1-54 PN2.0MPa 平面整体法兰尺寸 (GB 9113.2-88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
					数 量 n	螺 纹 Th.		N	S min
25	25	110	79.5	16	4	M14	11.5	49	4.0
32	32	120	89.0	16	4	M14	13.0	59	4.8
40	38	130	98.5	16	4	M14	14.5	65	4.8
50	51	150	120.5	20	4	M18	16.0	78	5.6
65	64	180	139.5	20	4	M18	17.5	90	5.6
80	76	190	152.5	20	4	M18	19.5	108	5.6
100	102	230	190.5	20	8	M18	24.0	135	6.3
125	127	255	216.0	22	8	M20	24.0	164	7.1
150	152	280	241.5	22	8	M20	25.5	192	7.1
200	203	345	298.5	22	8	M20	29.0	246	7.9
250	254	405	362.0	26	12	M24	30.5	305	8.6
300	305	485	432.0	26	12	M24	32.0	365	9.5
350	337	535	476.0	30	12	M27	35.0	400	10.3
400	387	600	540.0	30	16	M27	37.0	457	11.1
450	438	635	578.0	33	16	M30	40.0	505	11.9
500	489	700	635.0	33	20	M30	43.0	559	12.7
600	590	815	749.5	36	20	M33	48.0	664	14.3

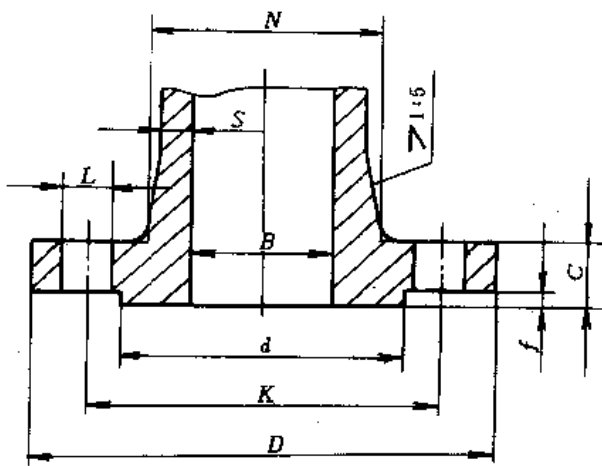


图 15.1-14 PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 凸面整体法兰型式

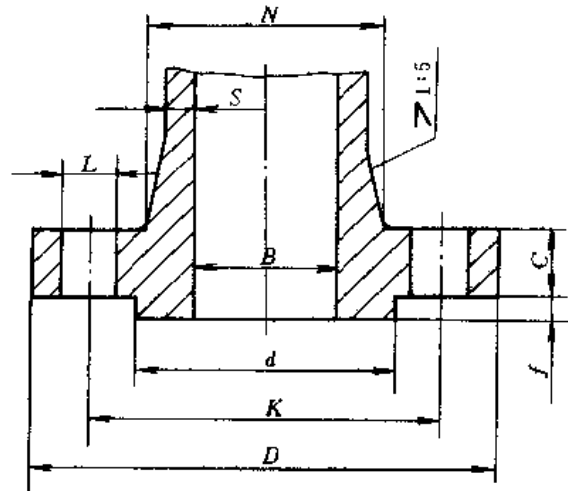


图 15.1-15 PN10.0MPa 凸面型整体法兰型式

表 15.1-55 PN2.0MPa 凸面整体法兰尺寸 (GB 9113.6-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.					
25	25	110	79.5	16	4	M14	50.8	2	11.5	49	4.0
32	32	120	89.0	16	4	M14	63.5	2	13.0	59	4.8
40	38	130	98.5	16	4	M14	73.0	2	14.5	65	4.8
50	51	150	120.5	20	4	M18	92.1	2	16.0	78	5.6
63	64	180	139.5	20	4	M18	104.8	2	17.5	90	5.6
80	76	190	152.5	20	4	M18	127.0	2	19.5	108	5.6
100	102	230	190.5	20	8	M18	157.2	2	24.0	135	6.3
125	127	255	216.0	22	8	M20	185.7	2	24.0	164	7.1
150	152	280	241.5	22	8	M20	215.9	2	25.5	192	7.1
200	203	345	298.5	22	8	M20	269.9	2	29.0	246	7.9
250	254	405	362.0	26	12	M24	323.8	2	30.5	305	8.6
300	305	485	432.0	26	12	M24	381.0	2	32.0	365	9.5
350	337	535	476.0	30	12	M27	412.8	2	35.0	400	10.3
400	387	600	540.0	30	16	M27	469.9	2	37.0	457	11.1
450	438	635	578.0	33	16	M30	533.4	2	40.0	505	11.9
500	489	700	635.0	33	20	M30	584.2	2	43.0	559	12.7
600	590	815	749.5	36	20	M33	692.2	2	48.0	664	14.3

表 15.1-56 PN5.0MPa 凸面整体法兰尺寸 (GB 9113.7—88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连接尺寸					密封面		法兰 厚度 C	法兰颈	
		法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.					
25	25	125	89.0	20	4	M18	50.8	2	17.5	54	4.7
32	32	135	98.5	20	4	M18	63.5	2	19.5	64	5.5
40	38	155	114.5	22	4	M20	73.0	2	21.0	70	5.5
50	51	165	127.0	20	8	M18	92.1	2	22.5	84	6.3
65	64	190	149.0	22	8	M20	104.8	2	25.5	100	6.3
80	76	210	168.5	22	8	M20	127.0	2	29.0	118	7.1
100	102	255	200.0	22	8	M20	157.2	2	32.0	146	7.9
125	127	280	235.0	22	8	M20	185.7	2	35.0	178	9.5
150	152	320	270.0	22	12	M20	215.9	2	37.0	206	9.5
200	203	380	330.0	26	12	M24	269.9	2	41.5	260	11.1
250	254	445	387.5	30	16	M27	323.8	2	48.0	321	12.7
300	305	520	451.0	33	16	M30	381.0	2	51.0	375	14.3
350	337	585	514.5	33	20	M30	412.8	2	54.0	426	15.9
400	387	650	571.5	36	20	M33	469.9	2	57.5	483	17.5
450	432	710	628.5	36	24	M33	533.4	2	60.5	533	19.0
500	483	775	686.0	36	24	M33	584.2	2	63.5	587	20.6
600	585	915	813.0	42	24	M39	692.2	2	70.0	702	23.8

表 15.1-57 PN10.0MPa 凸面整体法兰尺寸 (GB 9113.8—88)

(mm)

公称 通径 DN	法 兰 内 径 B	连接尺寸					密封面		法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.					
15	13	95	66.5	16	4	M14	34.9	7	14.5	38	4.0
20	19	120	82.5	20	4	M18	42.9	7	16.0	48	4.0
25	25	125	89.0	20	4	M18	50.8	7	17.5	54	4.8
32	32	135	98.5	20	4	M18	63.5	7	21.0	64	4.8
40	38	155	114.5	22	4	M20	73.0	7	22.5	70	5.6
50	51	165	127.0	20	8	M18	92.1	7	25.5	84	6.3
65	64	190	149.0	22	8	M20	104.8	7	29.0	100	7.1
80	76	210	168.5	22	8	M20	127.0	7	32.0	117	7.9
100	102	275	216.0	26	8	M24	157.2	7	38.5	152	9.5

(续)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.					
125	127	330	267.0	30	8	M27	185.7	7	44.5	189	11.1
150	152	355	292.0	30	12	M27	215.9	7	48.0	222	12.7
200	200	420	349.0	33	12	M30	269.9	7	55.5	273	15.8
250	248	510	432.0	36	16	M33	323.8	7	63.5	343	19.0
300	298	560	489.0	36	20	M33	381.0	7	67.0	400	23.0
350	327	605	527.0	39	20	M36	412.8	7	70.0	432	24.6
400	375	685	603.0	42	20	M39	469.9	7	76.5	495	27.8
450	419	745	654.0	45	20	M42	533.4	7	83.0	546	31.0
500	464	815	724.0	45	24	M42	584.2	7	89.0	610	34.1
600	560	940	838.0	52	24	M48	692.2	7	102.0	718	40.5

(3) 凹凸面整体法兰 (GB9113.12~9113.15—88) 凹凸面整体法兰的结构型式见图 15.1-16; 尺寸见表 15.1-58~表 15.1-61。

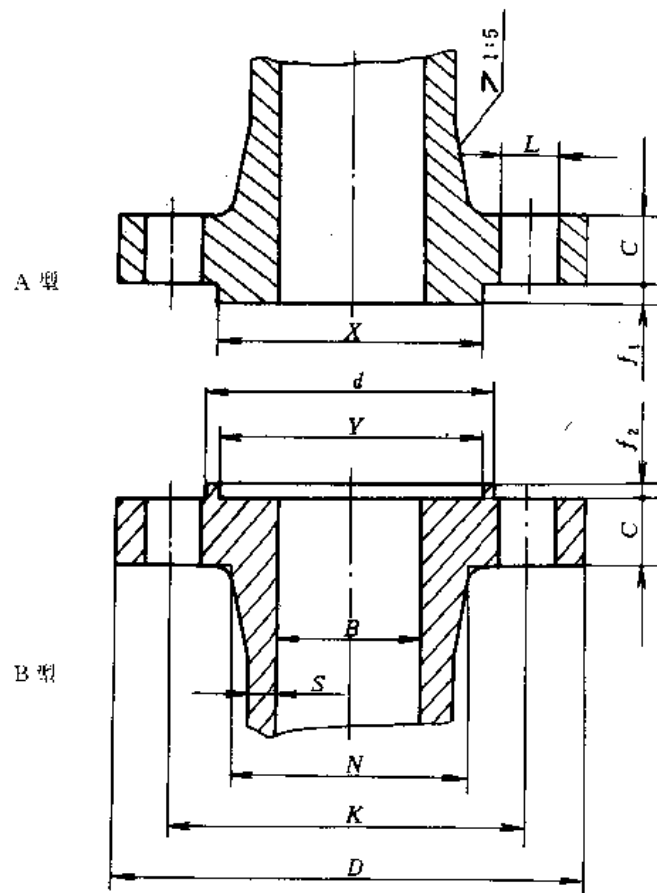


图 15.1-16 凹凸面整体法兰型式

表 15.1-58 PN5.0MPa 凹凸面整体法兰尺寸 (GB 9113.12-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连接尺寸					密封面					法兰 厚度 C	法兰颈	
		法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.								
25	25	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	54	4.7
32	32	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	19.5	64	5.5
40	38	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	21.0	70	5.5
50	51	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	22.5	84	6.3
65	64	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	25.5	100	6.3
80	76	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	29.0	118	7.1
100	102	255	200.0	22	8	M20	168	157.2	158.8	7	5	32.0	146	7.9
125	127	280	235.0	22	8	M20	197	185.7	187.3	7	5	35.0	178	9.5
150	152	320	270.0	22	12	M20	227	215.9	217.5	7	5	37.0	206	9.5
200	203	380	330.0	26	12	M24	281	269.9	271.5	7	5	41.5	260	11.1
250	254	445	387.5	30	16	M27	335	323.8	325.4	7	5	48.0	321	12.7
300	305	520	451.0	33	16	M30	392	381.0	382.6	7	5	51.0	375	14.3
350	337	585	514.5	33	20	M30	424	412.8	414.3	7	5	54.0	426	15.9
400	387	650	571.5	36	20	M33	481	469.9	471.5	7	5	57.5	483	17.5
450	432	710	628.5	36	24	M33	544	533.4	535.0	7	5	60.5	533	19.0
500	483	775	686.0	36	24	M33	595	584.2	585.8	7	5	63.5	587	20.6
600	585	915	813.0	42	24	M39	703	692.2	693.7	7	5	70.0	702	23.8

表 15.1-59 PN10.0MPa 凹凸面整体法兰尺寸 (GB 9113.13-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连接尺寸					密封面					法兰 厚度 C	法兰颈	
		法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.								
15	13	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	38	4.0
20	19	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	48	4.0
25	25	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	54	4.8
32	32	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	21.0	64	4.8
40	38	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	22.5	70	5.6
50	51	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	25.5	84	6.3
65	64	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	29.0	100	7.1
80	76	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	32.0	117	7.9
100	102	275	216.0	26	8	M24	168	157.2	158.8	7	5	38.5	152	9.5

(续)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.								
125	127	330	267.0	30	8	M27	197	185.7	187.3	7	5	44.5	189	11.1
150	152	355	292.0	30	12	M27	227	215.9	217.5	7	5	48.0	222	12.7
200	200	420	349.0	33	12	M30	281	269.9	271.5	7	5	55.5	273	15.8
250	248	510	432.0	36	16	M33	335	323.8	325.4	7	5	63.5	343	19.0
300	298	560	489.0	36	20	M33	392	381.0	382.6	7	5	67.0	400	23.0
350	327	605	527.0	39	20	M36	424	412.8	414.3	7	5	70.0	432	24.6
400	375	685	603.0	42	20	M39	481	469.9	471.5	7	5	76.5	495	27.8
450	419	745	654.0	45	20	M42	544	533.4	535.0	7	5	83.0	546	31.0
500	464	815	724.0	45	24	M42	595	584.2	585.8	7	5	89.0	610	34.1
600	560	940	838.0	52	24	M48	703	692.2	693.7	7	5	102.0	718	40.5

表 15.1-60 PN15.0MPa 凹凸面整体法兰尺寸 (GB 9113.14—88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.								
15	13	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	7	5	22.5	38	4.1
20	17	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	7	5	25.5	44	4.8
25	22	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	7	5	29.0	52	5.5
32	29	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	7	5	29.0	64	6.3
40	35	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	7	5	32.0	70	7.1
50	48	215	165.0	26	8	M24	103	92.1	93.7	7	5	38.5	105	7.9
65	57	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	7	5	41.5	124	8.8
80	73	240	190.5	26	8	M24	138	127.0	128.6	7	5	38.5	127	10.3
100	98	295	235.0	33	8	M30	168	157.2	158.8	7	5	44.5	159	12.7
125	121	350	279.5	36	8	M33	197	185.7	187.3	7	5	51.0	190	15.1
150	146	380	317.5	33	12	M30	227	215.9	217.5	7	5	56.0	235	18.3
200	191	470	393.5	39	12	M36	281	269.9	271.5	7	5	63.5	298	22.2
250	238	545	470.0	39	16	M36	335	323.8	325.4	7	5	70.0	368	27.0
300	283	610	533.5	39	20	M36	392	381.0	382.6	7	5	79.5	419	31.7
350	311	640	559.0	42	20	M39	424	412.8	414.3	7	5	86.0	451	35.2
400	356	705	616.0	45	20	M42	481	469.9	471.5	7	5	89.0	508	39.7
450	400	785	686.0	52	20	M48	544	533.4	535.0	7	5	102.0	565	44.4
500	445	855	749.5	56	20	M52	595	584.2	585.8	7	5	108.0	622	48.4
600	535	1040	901.5	68	20	M64	703	692.2	693.7	7	5	140.0	749	57.9

表 15.1-61 PN25.0MPa 凹凸面整体法兰尺寸 (GB 9113.15-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.								
15	13	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	7	5	22.5	38	4.7
20	17	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	7	5	25.5	44	5.6
25	22	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	7	5	29.0	52	6.3
32	29	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	7	5	29.0	64	7.9
40	35	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	7	5	32.0	70	9.5
50	48	215	165.0	26	8	M24	108	92.1	93.7	7	5	38.5	105	11.7
65	57	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	7	5	41.5	124	12.7
80	76	270	203.0	33	8	M30	138	127.0	128.6	7	5	48.0	133	15.9
100	92	310	241.5	36	8	M33	168	157.2	158.8	7	5	54.0	165	19.0
125	111	375	292.0	42	8	M39	197	185.7	187.3	7	5	73.5	197	23.2
150	137	395	317.5	39	12	M36	227	215.9	217.5	7	5	83.0	229	27.8
200	178	485	393.5	45	12	M42	281	269.9	271.5	7	5	92.5	292	35.7
250	222	585	482.5	52	12	M48	335	323.8	325.4	7	5	108.0	368	43.7
300	264	675	571.5	56	16	M52	392	381.0	382.6	7	5	124.0	451	50.8
350	289	750	635.0	60	16	M56	424	412.8	414.3	7	5	133.5	495	55.6
400	330	825	705.0	68	16	M64	481	469.9	471.5	7	5	146.5	552	63.5
450	371	915	774.5	76	16	M72	544	533.4	535.0	7	5	162.0	597	71.4
500	416	985	832.0	80	16	M76	595	584.2	585.8	7	5	178.0	641	79.4
600	485	1170	990.5	94	16	M90	703	692.2	693.7	7	5	203.5	762	94.5

(4) 榫槽面整体法兰 (GB9113.19~9.13.20-88) 榫槽面整体法兰的结构型式见图 15.1-17; 尺寸见表 15.1-62 和表 15.1-63.

表 15.1-62 PN5.0MPa 榫槽面整体法兰尺寸 (GB 9113.19-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 颈		
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁		f ₂	N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.										
25	25	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	54	4.7
32	32	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	19.5	64	5.5
40	38	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	21.0	70	5.5
50	51	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	22.5	84	6.3
65	64	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	25.5	100	6.3
80	76	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	29.0	118	7.1

(续)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.										
100	102	255	200.0	22	8	M20	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	32.0	146	7.9
125	127	280	235.0	22	8	M20	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	35.0	178	9.5
150	152	320	270.0	22	12	M20	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	37.0	206	9.5
200	203	380	330.0	26	12	M24	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	41.5	260	11.1
250	254	445	387.5	30	16	M27	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	48.0	321	12.7
300	305	520	451.0	33	16	M30	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	51.0	375	14.3
350	337	585	514.5	33	20	M30	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	54.0	426	15.9
400	387	650	571.5	36	20	M33	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	57.5	483	17.5
450	432	710	628.5	36	24	M33	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	60.5	533	19.0
500	483	775	686.0	36	24	M33	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	63.5	587	20.6
600	585	915	813.0	42	24	M39	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	70.0	702	23.8

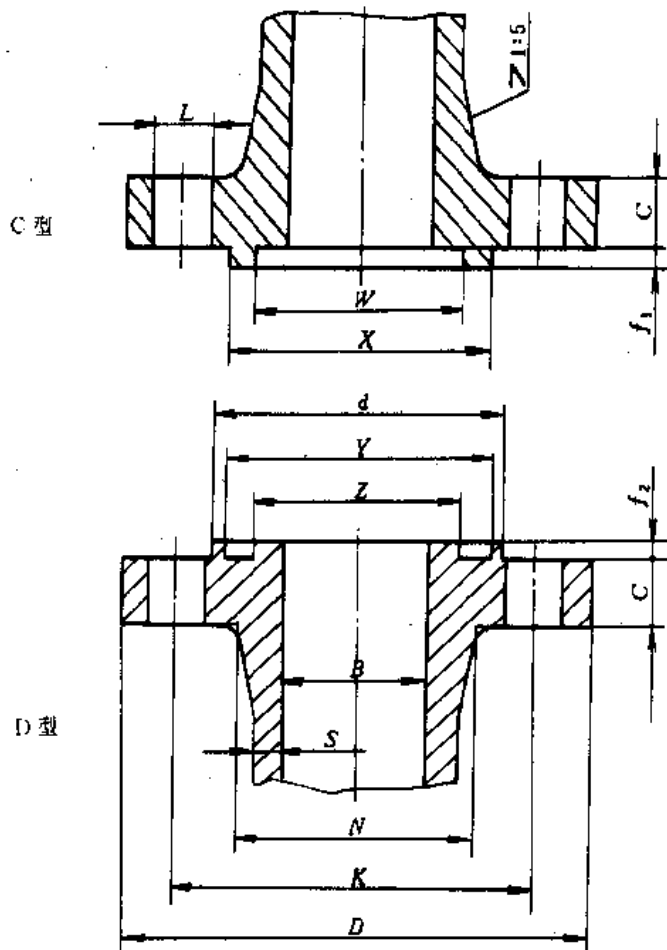


图 15.1-17 槽槽面整体法兰型式

表 15.1-63 PN10.0MPa 榫槽面整体法兰尺寸 (GB 9113.20—88)

(mm)

公称 通径 DN	法 兰 内 径 B	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 颈	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂		N	S min
					数 量 n	螺 纹 Th.										
15	13	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	38	4.0
20	19	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	48	4.0
25	25	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	54	4.8
32	32	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	21.0	64	4.8
40	38	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	22.5	70	5.6
50	51	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	25.5	84	6.3
65	64	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	29.0	100	7.1
80	76	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	32.0	117	7.9
100	102	275	216.0	26	8	M24	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	38.5	152	9.5
125	127	330	267.0	30	8	M27	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	44.5	189	11.1
150	152	355	292.0	30	12	M27	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	48.0	222	12.7
200	200	420	349.0	33	12	M30	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	55.5	273	15.8
250	248	510	432.0	36	16	M33	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	63.5	343	19.0
300	298	560	489.0	36	20	M33	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	67.0	400	23.0
350	327	605	527.0	39	20	M36	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	70.0	432	24.6
400	375	685	603.0	42	20	M39	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	76.5	495	27.8
450	419	745	654.0	45	20	M42	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	83.0	546	31.0
500	464	815	724.0	45	24	M42	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	89.0	610	34.1
600	560	940	838.0	52	24	M48	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	102.0	718	40.5

(5) 环连接面整体法兰 (GB9113.21~9113.26—88) 环连接面整体法兰的结构型式见图 15.1-18, 尺寸见表 15.1-64~表 15.1-69。

表 15.1-64 PN20.0MPa 环连接面整体法兰尺寸 (GB 9113.21—88)

(mm)

公称 通径 DN	法 兰 内 径 B	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 颈		两 法 兰 间 距 离 (近 似 值)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d _{min}	P	E	F	R _{max}		N	S min	
					数 量 n	螺 纹 Th.										
25	25	110	79.5	16	4	M14	R15	63.5	47.62	6.35	8.74	0.8	11.5	49	4.0	4
32	32	120	89.0	16	4	M14	R17	73.0	57.15	6.35	8.74	0.8	13.0	59	4.8	4
40	38	130	98.5	16	4	M14	R19	82.5	65.07	6.35	8.74	0.8	14.5	65	4.8	4
50	51	150	120.5	20	4	M18	R22	102.0	82.55	6.35	8.74	0.8	16.0	78	5.6	4
65	64	180	139.5	20	4	M18	R25	121.0	101.60	6.35	8.74	0.8	17.5	90	5.6	4
80	76	190	152.5	20	4	M18	R29	133.0	114.30	6.35	8.74	0.8	19.5	108	5.6	4

(续)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 颈		两法兰 间距离 (近似值)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}		N	S min	
					数 量 n	螺 纹 Th.										
100	102	230	190.5	20	8	M18	R36	171.0	149.22	6.35	8.74	0.8	24.0	135	6.3	4
125	127	255	216.0	22	8	M20	R40	194.0	171.45	6.35	8.74	0.8	24.0	164	7.1	4
150	152	280	241.5	22	8	M20	R43	219.0	193.68	6.35	8.74	0.8	25.5	192	7.1	4
200	203	345	298.5	22	8	M20	R48	273.0	247.65	6.35	8.74	0.8	29.0	246	7.9	4
250	254	405	362.0	26	12	M24	R52	330.0	304.80	6.35	8.74	0.8	30.5	305	8.6	4
300	305	485	432.0	26	12	M24	R56	406.0	381.00	6.35	8.74	0.8	32.0	365	9.5	4
350	337	535	476.0	30	12	M27	R59	425.0	396.88	6.35	8.74	0.8	35.0	400	10.3	3
400	387	600	540.0	30	16	M27	R64	483.0	454.02	6.35	8.74	0.8	37.0	457	11.1	3
450	438	635	578.0	33	16	M30	R68	546.0	517.52	6.35	8.74	0.8	40.0	505	11.9	3
500	489	700	635.0	33	20	M30	R72	597.0	558.80	6.35	8.74	0.8	43.0	559	12.7	3
600	590	815	749.5	36	20	M33	R76	711.0	673.10	6.35	8.74	0.8	48.0	664	14.3	3

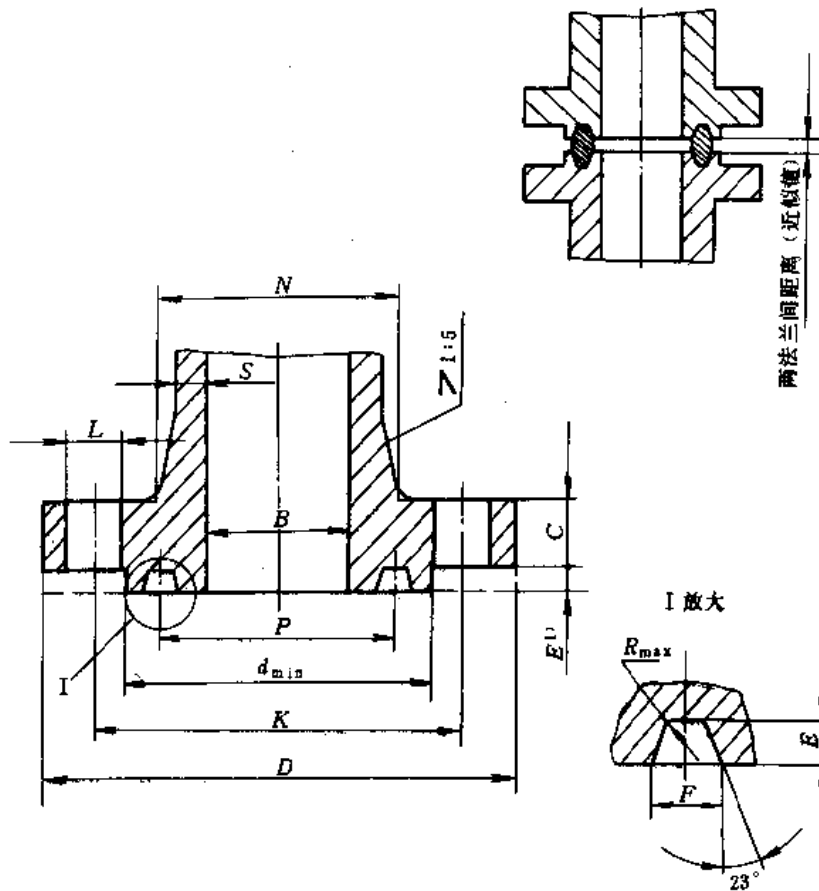


图 15.1-18 环连接面整体法兰型式

注：1) 凸出部分高度与梯形槽深度尺寸 E 相同，但不受尺寸 E 公差的限制，允许采用如虚线所示轮廓的全平面式。

表 15.1-65 PN5.0MPa 环连接面整体法兰尺寸 (GB 9113.22-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连接尺寸					槽 号	密封面					法兰 厚度 C	法兰颈		两法兰 间距离 (近似值)
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}		N	S min	
					数量 n	螺 纹 Th.										
25	25	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	54	4.7	4
32	32	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	19.5	64	5.5	4
40	38	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	21.0	70	5.5	4
50	51	165	127.0	20	8	M18	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	22.5	84	6.3	6
65	64	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	25.5	100	6.3	6
80	76	210	168.5	22	8	M20	R31	146.0	123.82	7.92	11.91	0.8	29.0	118	7.1	6
100	102	255	200.0	22	8	M20	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	32.0	146	7.9	6
125	127	280	235.0	22	8	M20	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	35.0	178	9.5	6
150	152	320	270.0	22	12	M20	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	37.0	206	9.5	6
200	203	380	330.0	26	12	M24	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	41.5	260	11.1	6
250	254	445	387.5	30	16	M27	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	48.0	321	12.7	6
300	305	520	451.0	33	16	M30	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	51.0	375	14.3	6
350	337	585	514.5	33	20	M30	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	54.0	426	15.9	6
400	387	650	571.5	36	20	M33	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	57.5	483	17.5	6
450	432	710	628.5	36	24	M33	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	60.5	533	19.0	6
500	483	775	686.0	36	24	M33	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	63.5	587	20.6	6
600	585	915	813.0	42	24	M39	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	70.0	702	23.8	6

表 15.1-66 PN10.0MPa 环连接面整体法兰尺寸 (GB 9113.23-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连接尺寸					槽 号	密封面					法兰 厚度 C	法兰颈		两法兰 间距离 (近似值)
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}		N	S min	
					数量 n	螺 纹 Th.										
15	13	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	38	4.0	3
20	19	120	82.5	20	4	M18	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	48	4.0	4
25	25	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	54	4.8	4
32	32	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	21.0	64	4.8	4
40	38	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	22.6	70	5.6	4
50	51	165	127.0	20	8	M18	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	25.5	84	6.3	5
65	64	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	29.0	100	7.1	5
80	76	210	168.5	22	8	M20	R31	146.0	123.82	7.92	11.91	0.8	32.0	117	7.9	5
100	102	275	216.0	26	8	M24	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	38.5	152	9.5	5

(续)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 颈		两 法 兰 间 距 离 (近 似 值)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}		N	S min	
					数 量 n	螺 纹 Th.										
125	127	330	267.0	30	8	M27	R41	210.0	190.98	7.92	11.91	0.8	44.5	189	11.1	5
150	152	355	292.0	30	12	M27	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	48.0	222	12.7	5
200	200	420	349.0	33	12	M30	R49	302.0	259.88	7.92	11.91	0.8	55.5	273	15.8	5
250	248	510	432.0	36	16	M33	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	63.5	343	19.0	5
300	298	560	489.0	36	20	M33	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	67.0	400	23.0	5
350	327	605	527.0	39	20	M36	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	70.0	432	24.6	5
400	375	685	603.0	42	20	M39	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	76.5	495	27.8	5
450	419	745	654.0	45	20	M42	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	83.0	546	31.0	5
500	464	815	724.0	45	24	M42	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	89.0	610	34.1	5
600	560	940	838.0	52	24	M48	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	102.0	718	40.5	6

表 15.1-67 PN15.0MPa 环连接面整体法兰尺寸 (GB 9113.24—88) (mm)

公称 通径 DN	法 兰 内 径 B	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 颈		两 法 兰 间 距 离 (近 似 值)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}		N	S min	
					数 量 n	螺 纹 Th.										
15	13	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	38	4.1	4
20	17	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	44	4.8	4
25	22	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	52	5.6	4
32	29	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	64	6.3	4
40	35	180	124.0	30	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	70	7.1	4
50	48	215	165.0	26	8	M24	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	105	7.9	3
65	57	245	190.5	30	8	M27	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	41.5	124	8.8	3
80	73	240	190.5	26	8	M24	R31	156.0	123.82	7.92	11.91	0.8	38.5	127	10.3	4
100	98	295	235.0	33	8	M30	R37	181.0	149.22	7.92	11.91	0.8	44.5	159	12.7	4
125	121	350	279.5	36	8	M33	R41	216.0	180.98	7.92	11.91	0.8	51.0	190	15.1	4
150	146	380	317.5	33	12	M30	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	56.0	235	18.3	4
200	191	470	393.5	39	12	M36	R49	308.0	269.88	7.92	11.91	0.8	63.5	298	22.2	4
250	238	545	470.0	39	16	M36	R53	362.0	323.85	7.92	11.91	0.8	70.0	368	27.0	4
300	283	610	533.5	39	20	M36	R57	419.0	381.00	7.92	11.91	0.8	79.5	419	31.7	4
350	311	640	559.0	42	20	M39	R62	467.0	419.10	11.13	16.66	1.5	86.0	451	35.2	4

(续)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连接尺寸					槽 号	密封面					法兰 厚度 C	法兰颈		两法兰 间距离 (近似值)
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺栓 孔 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}		N	S min	
					数 量 n	螺 纹 Th.										
400	356	705	616.0	45	20	M42	R66	524.0	469.90	11.13	16.66	1.5	89.0	508	39.7	4
450	400	785	686.0	52	20	M48	R70	594.0	533.40	12.70	19.84	1.5	102.0	565	44.4	5
500	445	855	749.5	56	20	M52	R74	648.0	584.20	12.70	19.84	1.5	108.0	622	48.4	5
600	535	1040	901.5	68	20	M64	R78	772.0	692.15	15.88	26.97	2.4	140.0	749	57.9	6

表 15.1-68 PN25.0MPa 环连接面整体法兰尺寸 (GB 9113.25-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连接尺寸					槽 号	密封面					法兰 厚度 C	法兰颈		两法兰 间距离 (近似值)
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺栓 孔 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}		N	S min	
					数 量 n	螺 纹 Th.										
15	13	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	38	4.7	4
20	17	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	44	5.6	4
25	22	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	52	6.3	4
32	29	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	64	7.9	4
40	35	180	124.0	30	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	70	9.5	4
50	48	215	165.0	26	8	M24	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	105	11.7	3
65	57	245	190.5	30	8	M27	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	41.5	124	12.7	3
80	76	270	203.0	33	8	M30	R35	168.0	136.52	7.92	11.91	0.8	48.0	133	15.9	3
100	92	310	241.5	36	8	M33	R39	194.0	161.92	7.92	11.91	0.8	54.0	162	19.0	3
125	111	375	292.0	42	8	M39	R44	229.0	193.68	7.92	11.91	0.8	73.5	197	23.2	3
150	137	395	317.5	39	12	M36	R46	248.0	211.12	9.52	13.49	1.5	83.0	229	27.8	3
200	178	485	393.5	45	12	M42	R50	318.0	265.88	11.13	16.66	1.5	92.0	292	35.7	4
250	222	585	482.5	52	12	M48	R54	371.0	323.85	11.13	16.66	1.5	108.0	368	43.7	4
300	264	675	571.5	56	16	M52	R58	438.0	381.00	14.27	23.01	1.5	124.0	451	50.8	5
350	289	750	635.0	60	16	M56	R63	489.0	419.10	15.88	26.97	2.4	133.5	495	55.6	6
400	330	825	705.0	68	16	M64	R67	546.0	469.90	17.48	30.18	2.4	146.5	552	63.5	8
450	371	915	774.5	76	16	M72	R71	613.0	533.40	17.48	30.18	2.4	162.0	597	71.4	8
500	416	985	832.0	80	16	M76	R75	673.0	584.20	17.48	33.32	2.4	178.0	641	79.4	10
600	485	1170	990.5	94	16	M90	R79	794.0	692.15	20.62	36.53	2.4	203.5	762	94.5	11

表 15.1-69 PN42.0MPa 环连接面整体法兰尺寸 (GB 9113.26—88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 内径 B	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 颈		两 法 兰 间 距 离 (近 似 值)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}		N	S min	
					数 量 n	螺 纹 Th.										
15	11	135	89.0	22	4	M20	R13	65.0	42.88	6.35	8.74	0.8	30.5	43	6.3	4
20	14	140	95.0	22	4	M20	R16	73.0	50.80	6.35	8.74	0.8	32.0	51	7.1	4
25	19	160	108.0	26	4	M24	R18	82.5	60.32	6.35	8.74	0.8	35.0	57	8.7	4
32	25	185	130.0	30	4	M27	R21	102.0	72.24	7.92	11.91	0.8	38.5	73	11.1	3
40	29	205	146.0	33	4	M30	R23	114.0	82.55	7.92	11.91	0.8	44.5	79	12.7	3
50	38	235	171.5	30	8	M27	R26	133.0	101.60	7.92	11.91	0.8	51.0	95	15.8	3
65	48	270	197.0	33	8	M30	R28	149.0	111.12	9.52	13.49	0.8	57.5	114	19.0	3
80	57	305	228.5	36	8	M33	R32	168.0	127.00	9.52	13.49	1.5	67.0	133	22.2	3
100	73	355	273.0	42	8	M39	R38	203.0	157.18	11.13	16.66	1.5	76.5	165	27.7	4
125	92	420	324.0	48	8	M45	R42	241.0	190.50	12.70	19.84	1.5	92.5	203	34.1	4
150	111	485	368.5	56	8	M52	R47	279.0	228.60	12.70	19.84	1.5	108.0	235	40.4	4
200	146	530	438.0	56	12	M52	R51	340.0	279.40	14.27	23.01	1.5	127.0	305	52.3	5
250	184	675	539.5	68	12	M64	R55	425.0	342.90	17.48	30.18	2.4	165.5	375	65.8	6
300	219	760	619.0	76	12	M72	R60	495.0	406.40	17.48	33.32	2.4	184.5	441	76.9	8

3.2.3 大直径整体法兰 (GB/T13402—92)

大直径整体法兰的结构型式见图 15.1-19, 尺寸见表 15.1-70 和表 15.1-71。

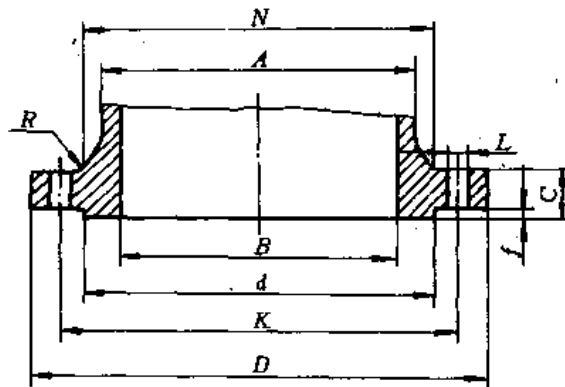


图 15.1-19 大直径整体法兰型式

表 15.1-70 PN2.0MPa 大直径整体法兰尺寸 (GB/T13402-92)

(mm)

公称 直径 DN	连接尺寸					密封面		法兰 厚度 C	法兰颈		法 兰 内 径 B	圆 角 半 径 R
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f		N	A		
				数 量 n	螺 纹 Th.							
650	786	744.5	22	36	M20	711	2	42	687	677	639	13
700	837	795.5	22	40	M20	762	2	45	738	726	687	13
750	887	846.0	22	44	M20	813	2	45	789	776	736	13
800	941	900.0	22	48	M20	864	2	46	843	832	789	13
850	1005	957.5	26	40	M24	921	2	50	894	883	836	13
900	1057	1009.5	26	44	M24	972	2	53	946	935	887	13
950	1124	1070.0	29.5	40	M27	1022	2	54	1000	989	936	13
1000	1175	1121.0	29.5	44	M27	1080	2	56	1051	1040	985	13
1050	1226	1171.5	29.5	48	M27	1130	2	59	1102	1091	1035	16
1100	1276	1222.5	29.5	52	M27	1181	2	61	1153	1142	1085	16
1150	1341	1284.5	32.5	40	M30	1235	2	62	1208	1197	1135	16
1200	1392	1335.0	32.5	44	M30	1289	2	66	1259	1242	1184	16
1250	1443	1386.0	32.5	48	M30	1340	2	69	1310	1299	1235	16
1300	1494	1436.5	32.5	52	M30	1391	2	70	1361	1350	1285	16
1350	1549	1492.0	32.5	56	M30	1441	2	72	1416	1405	1336	16
1400	1600	1543.0	32.5	60	M30	1492	2	73	1467	1456	1387	19
1450	1675	1611.5	35.5	48	M33	1543	2	75	1522	1512	1435	19
1500	1726	1662.0	35.5	52	M33	1600	2	77	1573	1563	1482	19

① 对于铸造法兰,其内径必须减小,具体数值由用户规定。

表 15.1-71 PN5.0MPa 大直径整体法兰尺寸 (GB/T13402-92)

(mm)

公称 直径 DN	连接尺寸					密封面		法 兰 厚 度 C	法兰颈		法 兰 内 径 B	圆 角 半 径 R
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f		N	A		
				数 量 n	螺 纹 Th.							
650	867	803.5	35.5	32	M33	737	2	89	714	689	631	16
700	921	857.0	35.5	36	M33	787	2	89	768	743	682	16
750	991	921.0	39	36	M36	845	2	94	826	801	733	16
800	1054	978.0	42	32	M39	902	2	104	876	851	777	19
850	1108	1032.0	42	36	M39	953	2	104	930	905	828	19
900	1172	1089.0	45	32	M42	1010	2	104	981	956	873	19
950	1222	1140.0	45	36	M42	1060	2	112	1032	1007	923	19
1000	1273	1190.5	45	40	M42	1114	2	116	1083	1051	974	19
1050	1334	1244.5	48	36	M45	1168	2	120	1130	1102	1019	19

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	圆 角 半 径 R
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	f		N	A		
				数 量 n	螺 纹 Th.							
1100	1384	1295.5	48	40	M45	1219	2	127	1181	1159	1068	19
1150	1460	1365.0	51	36	M48	1270	2	129	1245	1216	1117	19
1200	1511	1416.0	51	40	M48	1327	2	129	1295	1267	1165	19
1250	1562	1467.0	51	44	M48	1378	2	139	1346	1318	1214	19
1300	1613	1517.5	51	48	M48	1430	2	143	1397	1369	1263	19
1350	1673	1578.0	51	48	M48	1480	2	137	1457	1429	1311	22
1400	1765	1651.0	60	36	M56	1537	2	154	1511	1483	1360	22
1450	1827	1713.0	60	40	M56	1594	2	154	1573	1545	1409	22
1500	1878	1763.5	60	40	M56	1651	2	151	1624	1693	1457	22

① 对于铸造法兰，其内径必须减小。具体数值由用户规定。

3.2.4 带颈螺纹钢制管法兰标准 (GB9114.1~9114.3-88) 主要内容

钢制螺纹管法兰属于欧洲系列，且全为凸面密封

面。法兰螺纹为锥管螺纹，其尺寸和技术要求按 GB7306-87《用螺纹密封的管螺纹》的规定。

钢制螺纹管法兰的结构型式见图 15.1-20；尺寸见表 15.1-72~表 15.1-74。

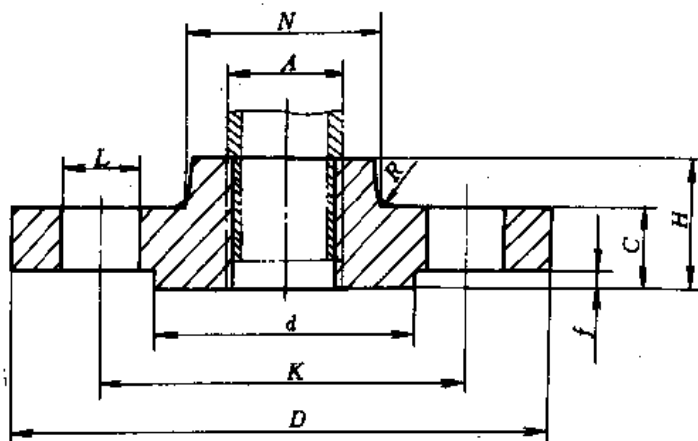


图 15.1-20 螺纹管法兰型式

标记方法：

钢制螺纹管法兰的标记分两部分内容，即法兰标
记和管螺纹标记（管螺纹标记按 GB7306）。

例：公称通径 100mm、公称压力 1.0MPa 的螺纹

法兰标记为：

法兰 100--10 Rc4 GB9114.2-88

表 15.1-72 PN0.6MPa 螺纹法兰尺寸 (GB 9114.1)

(mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法 兰 连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			N	R	
					数 量 n	螺 纹 Th.							
10	17.2	75	50	11	4	M10	33	2	12	20	25	3	0.32
15	21.3	80	55	11	4	M10	38	2	12	20	30	3	0.37
20	26.9	90	65	11	4	M10	48	2	14	24	40	4	0.58
25	33.7	100	75	11	4	M10	58	3	14	24	50	4	0.69
32	42.4	120	90	14	4	M12	69	3	16	26	60	5	1.11
40	48.3	130	100	14	4	M12	78	3	16	26	70	5	1.33
50	60.3	140	110	14	4	M12	88	3	16	28	80	5	1.50
65	76.1	160	130	14	4	M12	108	3	16	32	100	6	2.05
80	88.9	190	150	18	4	M16	124	3	18	34	110	6	3.04
100	114.3	210	170	18	4	M16	144	3	18	40	130	6	3.40
125	139.7	240	200	18	8	M16	174	3	20	44	160	6	4.82
150	168.3	265	225	18	8	M16	199	3	20	44	185	8	5.20

表 15.1-73 PN1.0MPa 和 PN1.6MPa 螺纹法兰尺寸 (GB9114.2)

(mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法 兰 连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			N	R	
					数 量 n	螺 纹 Th.							
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	20	30	3	0.56
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	20	35	3	0.63
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	24	45	4	0.92
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	24	52	4	1.04
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	26	60	5	1.69
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	26	70	5	1.96
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	28	84	5	2.62
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	3	20	32	104	6	3.37
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	20	34	118	6	3.79
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	3	22	40	140	6	4.77
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	3	22	44	168	6	6.18
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	3	24	44	195	8	7.84

表 15.1-74 PN2.5MPa 螺纹法兰尺寸 (GB 9114.3) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	法兰连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈		法兰理论质量 (kg)
		法兰外径 D	螺栓孔中心直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f			N	R	
					数量 n	螺 纹 Th.							
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	22	30	3	0.57
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	22	35	3	0.63
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	26	45	4	0.93
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	28	52	4	1.08
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	30	60	5	1.73
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	32	70	5	2.08
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	34	84	5	2.75
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	3	22	38	104	6	3.67
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	24	40	118	6	4.59
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	3	24	44	145	6	6.15
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	3	26	48	170	6	8.34
150	168.3	300	250	28	8	M24	211	3	28	52	200	8	10.70

3.2.5 欧洲系列对焊钢制管法兰标准主要内容

(1) 平面对焊法兰 (GB9115.1~9115.4-88)

平面对焊法兰的结构型式见图 15.1-21; 尺寸见表 15.1-75~表 15.1-78。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.0MPa 的平面对焊法兰:

法兰 100--10 GB9115.3--88

(2) 凸面对焊法兰 (GB9115.6~9115.11-88)

凸面对焊法兰的结构型式见图 15.1-22; 尺寸见

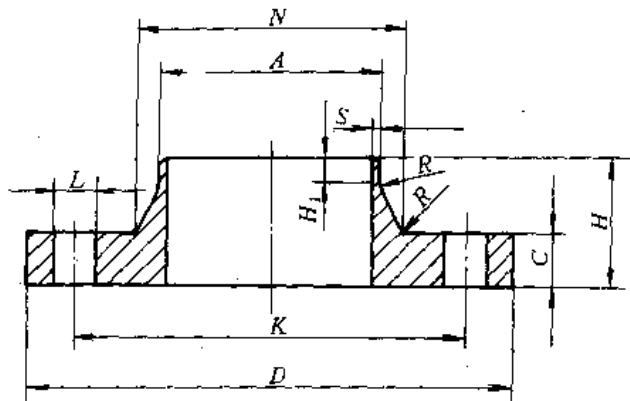


图 15.1-21 平面对焊法兰型式

表 15.1-75 PN0.25MPa 平面对焊法兰尺寸 (GB 9115.1-88) (mm)

公称通径 DN	法兰焊端外径 (管子外径) A	法兰外径 D	螺栓孔中心直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		法兰厚度 C	法兰高度 H	法 兰 颈			
					数量 n	螺 纹 Th.			N	S	H ₁	R
10	17.2	75	50	11	4	M10	12	28	26	1.6	6	3
15	21.3	80	55	11	4	M10	12	30	30	1.8	6	3
20	26.9	90	65	11	4	M10	14	32	38	1.8	6	4
25	33.7	100	75	11	4	M10	14	35	42	2.0	6	4
32	42.4	120	90	14	4	M12	16	35	55	2.3	6	5
40	48.3	130	100	14	4	M12	16	38	62	2.3	7	5

(续)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
					数 量 n	螺 纹 Th.			N	S	H ₁	R
50	60.3	140	110	14	4	M12	16	38	74	2.3	8	5
65	76.1	160	130	14	4	M12	16	38	88	2.6	9	6
80	88.9	190	150	18	4	M16	18	42	102	2.9	10	6
100	114.3	210	170	18	4	M16	18	45	130	3.2	10	6
125	139.7	240	200	18	8	M16	20	48	155	3.6	10	6
150	168.3	265	225	18	8	M16	20	48	184	4.0	12	8
200	219.1	320	280	18	8	M16	22	55	236	4.5	15	8
250	273.0	375	335	18	12	M16	24	60	290	5.0	15	10
300	323.9	440	395	22	12	M20	24	62	342	5.6	15	10
350	355.6	490	445	22	12	M20	24	62	385	5.6	15	10
400	406.4	540	495	22	16	M20	24	65	438	6.3	15	10
450	457.0	595	550	22	16	M20	24	65	492	6.3	15	12
500	508.0	645	600	22	20	M20	26	68	538	6.3	15	12
600	610.0	755	705	26	20	M24	26	70	640	6.3	16	12
700	711.0	860	810	26	24	M24	26	70	740		16	12
800	813.0	975	920	30	24	M27	26	70	842		16	12
900	914.0	1075	1020	30	24	M27	26	70	942		16	12
1000	1016.0	1175	1120	30	28	M27	26	70	1045		16	12
1200	1220	1375	1320	30	32	M27	26	70	1245		15	16
1400	1420	1575	1520	30	36	M27	26	70	1445		15	16
1600	1620	1790	1730	30	40	M27	26	80	1645		20	16
1800	1820	1990	1930	30	44	M27	26	80	1845		20	16
2000	2020	2190	2130	30	48	M27	26	80	2045		22	16
2200	2220	2405	2340	33	52	M30	28	90	2248		25	18
2400	2420	2605	2540	33	56	30	28	90	2448		25	18
2600	2620	2805	2740	33	60	M30	28	90	2648		25	18
2800	2820	3030	2960	36	64	M33	30	90	2848		25	18
3000	3020	3230	3160	36	68	M33	30	90	3050		25	18
3200	3220	3430	3360	36	72	M33	30	90	3250		25	20
3400	3420	3630	3560	36	76	M33	32	95	3450		28	20
3600	3620	3840	3770	36	80	M33	32	100	3652		28	20
3800	3820	4045	3970	39	80	M36	34	100	3852		28	20
4000	4020	4245	4170	39	84	M36	34	100	4052		28	20

由用户规定

表 15-1-76 PN0.6MPa 平面对焊法兰尺寸 (GB 9115.2-88) (mm)

公称 通 径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
					数 量 n	螺 纹 Th.			N	S	H ₁	R
10	17.2	75	50	11	4	M10	12	28	26	1.6	6	3
15	21.3	80	55	11	4	M10	12	30	30	1.8	6	3
20	26.9	90	65	11	4	M10	14	32	38	1.8	6	4
25	33.7	100	75	11	4	M10	14	35	42	2.0	6	4
32	42.4	120	90	14	4	M12	16	35	55	2.3	6	5
40	48.3	130	100	14	4	M12	16	36	62	2.3	7	5
50	60.3	140	110	14	4	M12	16	38	74	2.3	8	5
65	76.1	160	130	14	4	M12	16	38	88	2.6	9	6
80	88.9	190	150	18	4	M16	18	42	102	2.9	10	6
100	114.3	210	170	18	4	M16	18	45	130	3.2	10	6
125	139.7	240	200	18	8	M16	20	48	155	3.6	10	6
150	168.3	265	225	18	8	M16	20	48	184	4.0	12	8
200	219.1	320	280	18	8	M16	22	55	236	4.5	15	8
250	273.0	375	335	18	12	M16	24	60	290	5.0	15	10
300	323.9	440	395	22	12	M20	24	62	342	5.6	15	10
350	355.6	490	445	22	12	M20	24	62	385	5.6	15	10
400	406.4	540	495	22	16	M20	24	65	438	6.3	15	10
450	457.0	595	550	22	16	M20	24	65	492	6.3	15	12
500	508.0	645	600	22	20	M20	26	68	538	6.3	15	12
600	610.0	755	705	26	20	M24	26	70	640	6.3	16	12
700	711.0	860	810	26	24	M24	26	70	740		16	12
800	813.0	975	920	30	24	M27	26	70	842		16	12
900	914.0	1075	1020	30	24	M27	26	70	942		16	12
1000	1016.0	1175	1120	30	28	M27	26	70	1045		16	12
1200	1220	1405	1340	33	32	M30	28	90	1248		20	12
1400	1420	1630	1560	36	36	M33	32	90	1452		20	12
1600	1620	1830	1760	36	40	M33	34	90	1655		20	12
1800	1820	2045	1970	39	44	M36	36	100	1855	由 用 户 规 定	20	15
2000	2020	2265	2180	42	48	M39	38	110	2058		25	15
2200	2220	2475	2390	42	52	M39	42	115	2260		25	15
2400	2420	2685	2600	42	56	M39	44	125	2460		25	15
2600	2620	2905	2810	48	60	M45	46	130	2665		25	15
2800	2820	3115	3020	48	64	M45	48	135	2865		30	15
3000	3020	3315	3220	48	68	M45	50	140	3068		30	15
3200	3220	3525	3430	48	72	M45	54	150	3272		30	15
3400	3420	3735	3640	48	76	M45	56	160	3475		35	15
3600	3620	3970	3860	56	80	M52	60	165	3678		35	15

表 15.1-77 PN1.0MPa 平面对焊法兰尺寸 (GB 9115.3)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	法 兰 外 径 D	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
					数 量 n	螺 纹 Th.			N	S	H ₁	R
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	35	28	2.0	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	35	32	2.0	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	38	39	2.0	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	38	46	2.3	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	40	56	2.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	42	64	2.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	45	74	2.9	8	5
65	76.1	185	145	18	4	M16	20	45	92	2.9	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	50	110	3.2	10	6
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	52	130	3.6	12	6
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	55	150	4.0	12	6
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	55	184	4.5	12	8
200	219.1	340	295	22	8	M20	24	62	234	6.3	16	8
250	273.0	395	350	22	12	M20	26	68	288	6.3	16	10
300	323.9	445	400	22	12	M20	26	68	342	7.1	16	10
350	355.6	505	460	22	16	M20	26	68	390	3.0	16	10
400	406.4	565	515	26	16	M24	26	72	440	3.8	16	10
450	457.0	615	565	26	20	M24	28	72	488	10.0	16	12
500	508	670	620	26	20	M24	28	75	540	11.0	16	12
600	610	780	725	30	20	M27	30	80	640	12.5	18	12
700	711	895	840	30	24	M27	30	80	746		18	12
800	813	1015	950	33	24	M30	32	90	848		18	12
900	914	1115	1050	33	28	M30	34	95	948		20	12
1000	1016	1230	1160	36	28	M33	34	95	1050		20	12
1200	1220	1455	1380	39	32	M36	38	115	1256		25	12
1400	1420	1675	1590	42	36	M39	42	120	1460		25	12
1600	1620	1915	1820	48	40	M45	46	130	1666		25	12
1800	1820	2115	2020	48	44	M45	50	140	1866		30	15
2000	2020	2325	2230	48	48	M45	54	150	2070		30	15

由用户规定

表 15.1-78 PN1.6MPa 平面对焊法兰尺寸 (GB 9115.4-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	法 兰 外 径 D	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
					数 量 n	螺 纹 Th.			N	S	H ₁	R
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	35	28	2.0	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	35	32	2.0	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	38	39	2.0	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	38	46	2.3	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	40	56	2.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	42	64	2.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	45	74	2.9	8	5
65	76.1	185	145	18	4	M16	20	45	92	2.9	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	50	110	3.2	10	6
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	52	130	3.6	12	6
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	55	158	4.0	12	6
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	55	184	4.5	12	8
200	219.1	340	295	22	12	M20	24	62	234	6.3	16	8
250	273.0	405	355	26	12	M24	26	70	238	6.3	16	10
300	323.9	460	410	26	12	M24	28	78	342	7.1	16	10
350	355.6	520	470	26	16	M24	30	82	390	8.0	16	10
400	406.4	580	525	30	16	M27	32	85	444	8.8	16	10
450	457.0	640	585	30	20	M27	34	87	490	10.0	16	12
500	508	715	650	33	20	M30	36	90	546	11.0	16	12
600	610	840	770	36	20	M33	38	95	650	12.5	18	12
700	711	910	840	36	24	M33	38	100	750		18	12
800	813	1025	950	39	24	M36	38	105	848	由 用 户 规 定	20	12
900	914	1125	1050	39	28	M36	40	110	948		20	12
1000	1016	1255	1170	42	28	M39	42	120	1056		22	12
1200	1220	1485	1390	48	32	M45	48	130	1260		30	12

表 15.1-79~表 15.1-84。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.0MPa 的凸面对焊法兰:

法兰 100-10 GB9115.8-88

(3) 凹凸面对焊法兰 (GB 9115.17~9115.19-88)

凹凸面对焊法兰的结构型式见图 15.1-23; 尺寸见表 15.1-85~表 15.1-87。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.5MPa 的凹凸面对焊法兰:

法兰 100-25 GB 9115.18-88

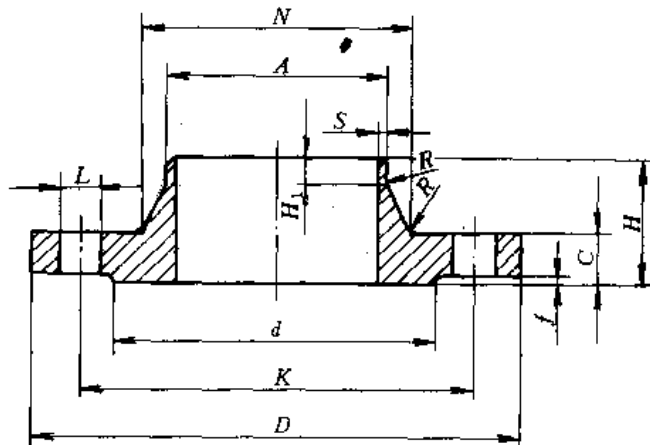


图 15.1-22 凸面对焊法兰型式

表 15.1-79 PN0.25MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.6—88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	f			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.								
10	17.2	75	50	11	4	M10	33	2	12	28	26	1.6	6	3
15	21.3	80	55	11	4	M10	38	2	12	30	30	1.8	6	3
20	26.9	90	65	11	4	M10	48	2	14	32	38	1.8	6	4
25	33.7	100	75	11	4	M10	58	3	14	35	42	2.0	6	4
32	42.4	120	90	14	4	M12	69	3	16	35	55	2.3	6	5
40	48.3	130	100	14	4	M12	78	3	16	38	62	2.3	7	5
50	60.3	140	110	14	4	M12	88	3	16	38	74	2.3	8	5
65	76.1	160	130	14	4	M12	108	3	16	38	88	2.6	9	6
80	88.9	190	150	18	4	M16	124	3	18	42	102	2.9	10	6
100	114.3	210	170	18	4	M16	144	3	18	45	130	3.2	10	6
125	139.7	240	200	18	8	M16	174	3	20	48	155	3.6	10	6
150	168.3	265	225	18	8	M16	199	3	20	48	184	4.0	12	8
200	219.1	320	280	18	8	M16	254	3	22	55	236	4.5	15	8
250	273.0	375	335	18	12	M16	309	3	24	60	290	5.0	15	10
300	323.9	440	395	22	12	M20	363	4	24	62	342	5.6	15	10
350	355.6	490	445	22	12	M20	413	4	24	62	385	5.6	15	10
400	406.4	540	495	22	16	M20	463	4	24	65	438	6.3	15	10
450	457.0	595	550	22	16	M20	518	4	24	65	492	6.3	15	12
500	508.0	645	600	22	20	M20	568	4	26	68	538	6.3	15	12
600	610.0	755	705	26	20	M24	667	5	26	70	640	6.3	15	12
700	711.0	860	810	26	24	M24	772	5	26	70	740		15	12
800	813.0	975	920	30	24	M27	878	5	26	70	842		16	12
900	914.0	1075	1020	30	24	M27	978	5	26	70	942		16	12
1000	1016.0	1175	1120	30	28	M27	1078	5	26	70	1045		16	12
1200	1220	1375	1320	30	32	M27	1280	5	26	70	1245		16	16
1400	1420	1575	1520	30	36	M27	1480	5	26	70	1445		16	16
1600	1620	1790	1730	30	40	M27	1690	5	26	80	1645		20	16
1800	1820	1990	1930	30	44	M27	1890	5	26	80	1845		20	16
2000	2020	2190	2130	30	48	M27	2090	5	26	80	2045		22	16
2200	2220	2405	2340	33	52	M30	2295	6	28	90	2248		25	18
2400	2420	2605	2540	33	56	M30	2495	6	28	90	2448		25	18
2600	2620	2805	2740	33	60	M30	2695	6	28	90	2648		25	18
2800	2820	3030	2960	36	64	M33	2910	6	30	90	2848		25	18
3000	3020	3230	3160	35	68	M33	3110	6	30	90	3050		25	18

由
用
户
规
定

表 15.1-80 PN0.6MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.7)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	f			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.								
10	17.2	75	50	11	4	M10	33	2	12	28	26	1.6	6	3
15	21.3	80	55	11	4	M10	38	2	12	30	30	1.8	6	3
20	26.9	90	65	11	4	M10	48	2	14	32	38	1.8	6	4
25	33.7	100	75	11	4	M10	58	3	14	35	42	2.0	6	4
32	42.4	120	90	14	4	M12	69	3	16	35	55	2.3	6	5
40	48.3	130	100	14	4	M12	78	3	16	38	62	2.3	7	5
50	60.3	140	110	14	4	M12	88	3	16	38	74	2.3	8	5
65	76.1	160	130	14	4	M12	108	3	16	38	88	2.6	9	6
80	88.9	190	150	18	4	M16	124	3	18	42	102	2.9	10	6
100	114.3	210	170	18	4	M16	144	3	18	45	130	3.2	10	6
125	139.7	240	200	18	8	M16	174	3	20	48	155	3.6	10	6
150	168.3	265	225	18	8	M16	199	3	20	48	184	4.0	12	8
200	219.1	320	280	18	8	M16	254	3	22	55	236	4.5	15	8
250	273.0	375	335	18	12	M16	309	3	24	60	290	5.0	15	10
300	323.9	440	395	22	12	M20	363	4	24	62	342	5.6	15	10
350	355.6	490	445	22	12	M20	413	4	24	62	385	5.6	15	10
400	406.4	540	495	22	16	M20	463	4	24	65	438	6.3	15	10
450	457.0	595	550	22	16	M20	518	4	24	65	492	6.3	15	12
500	508.0	645	600	22	20	M20	568	4	26	68	538	6.3	15	12
600	610.0	755	705	26	20	M24	667	5	26	70	640	6.3	16	12
700	711.0	860	810	26	24	M24	772	5	26	70	740		16	12
800	813.0	975	920	30	24	M27	878	5	26	70	842		16	12
900	914.0	1075	1020	30	24	M27	978	5	26	70	942		16	12
1000	1016.0	1175	1120	30	28	M27	1078	5	26	70	1045		16	12
1200	1220	1405	1340	33	32	M30	1295	5	28	90	1248		20	12
1400	1420	1630	1560	36	36	M33	1510	5	32	90	1452		20	12
1600	1620	1830	1760	36	40	M33	1710	5	34	90	1655		20	12
1800	1820	2045	1970	39	44	M36	1918	5	36	100	1855		20	15
2000	2020	2265	2180	42	48	M39	2125	5	38	110	2058		25	15
2200	2220	2475	2390	42	52	M39	2335	6	42	115	2260		25	15
2400	2420	2685	2600	42	56	M39	2545	6	44	125	2462		25	15
2600	2620	2905	2810	48	60	M45	2750	6	46	130	2665		25	15
2800	2820	3115	3020	48	64	M45	2960	6	48	135	2865		30	15
3000	3020	3315	3220	48	68	M45	3160	6	50	140	3068		30	15

出
用
户
规
定

表 15.1-81 PN1.0MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.8-88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	f			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.								
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	35	28	2.0	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	35	32	2.0	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	38	39	2.0	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	38	46	2.3	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	40	56	2.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	42	64	2.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	45	74	2.9	8	5
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	3	20	45	92	2.9	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	20	50	110	3.2	10	6
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	3	22	52	130	3.6	12	6
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	3	22	55	158	4.0	12	6
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	3	24	55	184	4.5	12	8
200	219.1	340	295	22	8	M20	266	3	24	62	234	6.3	16	8
250	273.0	395	350	22	12	M20	319	3	26	68	288	6.3	16	10
300	323.9	445	400	22	12	M20	370	4	26	68	342	7.1	16	10
350	355.6	505	460	22	16	M20	429	4	26	68	390	8.0	16	10
400	406.4	565	515	26	16	M24	480	4	26	72	440	8.8	16	10
450	457.0	615	565	26	20	M24	530	4	28	72	488	10.0	16	12
500	508	670	620	26	20	M24	582	4	28	75	540	11.0	16	12
600	610	780	725	30	20	M27	682	4	30	80	640	12.5	18	12
700	711	895	840	30	24	M27	794	5	30	80	746		18	12
800	813	1015	950	33	24	M30	901	5	32	90	848	由 用 户 规 定	18	12
900	914	1115	1050	33	28	M30	1001	5	34	95	948		20	12
1000	1016	1230	1160	36	28	M33	1112	5	34	95	1050		20	12
1200	1220	1455	1380	39	32	M36	1328	5	38	115	1256		25	12
1400	1420	1675	1590	42	36	M39	1530	5	42	120	1460	25	12	
1600	1620	1915	1820	48	40	M45	1750	5	46	130	1666	25	12	
1800	1820	2115	2020	48	44	M45	1950	5	50	140	1866	30	15	
2000	2020	2325	2230	48	48	M45	2150	5	54	150	2070	30	15	

表 15.1-82 PN1.6MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9113.9-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th								
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	35	28	2.0	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	35	32	2.0	5	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	38	39	2.0	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	38	46	2.3	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	40	56	2.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	42	64	2.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	45	74	2.9	8	5
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	3	20	45	92	2.9	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	20	50	110	3.2	10	6
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	3	22	52	130	3.6	12	6
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	3	22	55	158	4.0	12	6
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	3	24	55	184	4.5	12	8
200	219.1	340	295	22	12	M20	266	3	24	62	234	6.3	16	8
250	273.0	405	355	26	12	M24	319	3	26	70	288	6.3	16	10
300	323.9	460	410	26	12	M24	370	4	28	78	342	7.1	16	10
350	355.6	520	470	26	16	M24	429	4	30	82	390	8.0	16	10
400	406.4	580	525	30	16	M27	480	4	32	85	444	8.8	16	10
450	457.0	640	585	30	20	M27	548	4	34	87	490	10.0	16	12
500	508	715	650	33	20	M30	609	4	36	90	546	11.0	16	12
600	610	840	770	36	20	M33	720	5	38	95	650	12.5	18	12
700	711	910	840	36	24	M33	794	5	38	100	750	由 用 户 规 定	18	12
800	813	1025	950	39	24	M36	901	5	38	105	848		20	12
900	914	1125	1050	39	28	M36	1001	5	40	110	948		20	12
1000	1016	1235	1170	42	28	M39	1112	5	42	120	1056		22	12
1200	1220	1485	1390	48	32	M45	1328	5	48	130	1260	30	12	

表 15.1-83 PN2.5MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.10-88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.								
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	35	28	3.2	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	38	32	3.2	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	40	40	3.2	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	40	46	3.2	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	42	56	3.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	45	64	3.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	48	74	4.0	8	5
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	3	22	52	92	5.0	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	24	58	110	5.6	12	6
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	3	24	65	134	6.3	12	6
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	3	26	68	162	6.3	12	6
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	3	28	75	190	7.1	12	8
200	219.1	360	310	26	12	M27	274	3	30	80	244	6.3	16	8
250	273.0	425	370	30	12	M27	330	3	32	88	296	6.3	18	10
300	323.9	485	430	30	16	M27	389	4	34	92	350	7.1	18	10
350	355.6	555	490	33	16	M30	448	4	38	100	398	8.0	20	10
400	406.4	620	550	36	16	M33	503	4	40	110	452	8.8	20	10
450	457.0	670	600	36	20	M33	548	4	42	110	500	10.0	20	12
500	508	730	660	36	20	M33	609	4	44	125	558	11.0	20	12
600	610	845	770	39	20	M36	720	5	46	125	660	12.0	20	12
700	711	960	875	42	24	M39	820	5	46	125	760	由 用 户 规 定	20	12
800	813	1085	990	48	24	M45	928	5	50	135	864	由 用 户 规 定	20	12
900	914	1185	1090	48	28	M45	1028	5	54	145	968	由 用 户 规 定	24	12
1000	1016	1320	1210	56	28	M52	1140	5	58	155	1070	由 用 户 规 定	24	12

表 15.1-84 PN4.0MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.11--88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	f			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.								
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	35	28	3.2	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	38	32	3.2	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	40	40	3.2	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	40	46	3.2	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	42	56	3.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	45	64	3.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	48	74	4.0	8	5
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	3	22	52	92	5.0	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	24	58	110	5.6	12	6
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	3	24	65	134	6.3	12	6
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	3	26	68	162	6.3	12	6
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	3	28	75	190	7.1	12	8
200	219.1	375	320	30	12	M27	284	3	34	88	244	8.0	16	8
250	273.0	450	385	33	12	M30	345	3	38	105	306	10.0	18	10
300	323.9	515	450	33	16	M30	409	4	42	115	362	10.0	18	10
350	355.6	580	510	36	16	M33	465	4	46	125	408	11.0	20	10
400	406.4	660	585	39	16	M36	535	4	50	135	462	12.5	20	10
450	457.0	685	610	39	20	M36	560	4	50	135	500	14.2	20	12
500	508.0	755	670	42	20	M39	615	4	52	140	562	16.0	20	12
600	610.0	890	795	48	20	M45	735	5	60	150	666	17.5	20	12

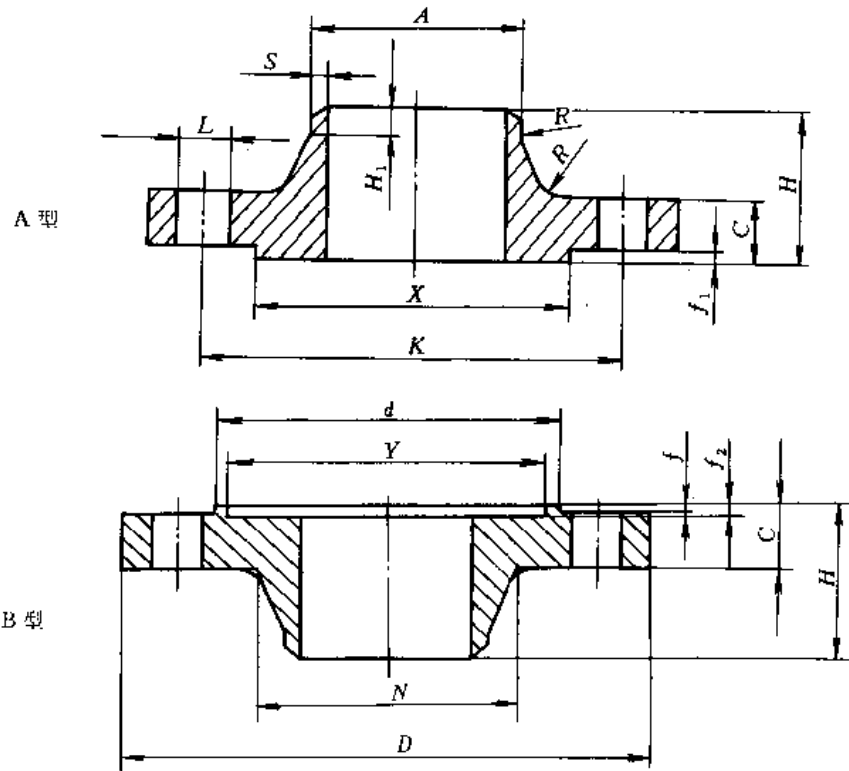


图 15.1-23 凹凸面对焊法兰型式

表 15.1-85 PN1.6MPa 凹凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.17-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.												
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	35	28	2.0	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	35	32	2.0	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	38	39	2.0	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	38	46	2.3	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	40	56	2.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	42	64	2.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	45	74	2.9	8	5
65	76.1	183	145	18	4	M16	118	109	110	3	4	3	20	45	92	2.9	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	20	50	110	3.2	10	6
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	149	150	3	4.5	3.5	22	52	130	3.6	12	6
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	175	176	3	4.5	3.5	22	55	158	4.0	12	6
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	203	204	3	4.5	3.5	24	55	184	4.5	12	8
200	219.1	340	295	22	12	M20	266	259	260	3	4.5	3.5	24	62	234	6.3	16	8
250	273.0	405	355	26	12	M24	319	312	313	3	4.5	3.5	26	70	288	6.3	16	10
300	323.9	460	410	26	12	M24	370	363	364	4	4.5	3.5	28	78	342	7.1	16	10
350	355.6	520	470	26	16	M24	429	421	422	4	5	4	30	82	390	8.0	16	10
400	406.4	580	525	30	16	M27	480	473	474	4	5	4	32	85	444	8.8	16	10
450	457.0	640	585	30	20	M27	548	523	524	4	5	4	34	87	490	10.0	16	12
500	508.0	715	650	33	20	M30	609	575	576	4	5	4	36	90	546	11.0	16	12
600	610.0	840	770	36	20	M33	720	675	676	5	5	4	38	95	650	12.5	18	12
700	711.0	910	840	36	24	M33	794	777	778	5	5	4	38	100	750	由 用 户 规 定	18	12
800	813.0	1025	950	39	24	M36	901	882	883	5	5	4	38	105	848		20	12
900	914.0	1125	1050	39	28	M36	1001	987	988	5	5	4	40	110	948		20	12
1000	1016.0	1255	1170	42	28	M39	1112	1092	1094	5	6	5	42	120	1056	22	12	
1200	1220.0	1485	1390	48	32	M45	1328	1292	1294	5	6	5	48	130	1260	30	12	

表 15.1-86 PN2.5MPa 凹凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.18-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.												
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	35	28	3.2	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	38	32	3.2		3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	40	40	3.2	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	40	46	3.2	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	42	56	3.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	45	64	3.6	7	5

(续)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂			N	S	H	R
					数 量 n	螺 纹 Th.												
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	48	74	4.0	8	5
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	109	110	3	4	3	22	52	92	5.0	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	24	58	110	5.6	12	6
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	149	150	3	4.5	3.5	24	65	134	6.3	12	6
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	175	176	3	4.5	3.5	26	68	162	6.3	12	6
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	203	204	3	4.5	3.5	28	75	190	7.1	12	8
200	219.1	360	310	26	12	M24	274	259	260	3	4.5	3.5	30	80	244	6.3	16	8
250	273.0	425	370	30	12	M27	330	312	313	3	4.5	3.5	32	88	296	6.3	18	10
300	323.9	485	430	30	16	M27	389	363	364	4	4.5	3.5	34	92	350	7.1	18	10
350	355.6	555	490	33	16	M30	448	421	422	4	5	4	38	100	398	8.0	20	10
400	406.4	620	550	36	16	M33	503	473	474	4	5	4	40	110	452	8.8	20	10
450	457.0	670	600	36	20	M33	548	523	524	4	5	4	42	110	500	10.0	20	12
500	508	730	660	36	20	M33	609	575	576	4	5	4	44	125	558	11.0	20	12
600	610	845	770	39	20	M36	720	675	676	5	5	4	46	125	660	12.0	20	12
700	711	960	875	42	24	M39	820	777	778	5	5	4	46	125	760	由 用 户 规 定	20	12
800	813	1085	990	48	24	M45	928	882	883	5	5	4	50	135	864		22	12
900	914	1185	1090	48	28	M45	1028	987	988	5	5	4	54	145	968		24	12
1000	1016	1320	1210	56	28	M52	1140	1092	1094	5	6	5	58	155	1070		24	12

表 15.1-87 PN4.0MPa 凹凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.19-88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂			N	S	H	R
					数 量 n	螺 纹 Th.												
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	35	28	3.2	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	38	32	3.2	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	40	40	3.2	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	40	46	3.2	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	42	56	3.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	45	64	3.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	48	74	4.0	8	5
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	109	110	3	4	3	22	52	92	5.0	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	24	58	110	5.6	12	6
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	149	150	3	4.5	3.5	24	65	134	6.3	12	6
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	175	176	3	4.5	3.5	26	68	162	6.3	12	6
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	203	204	3	4.5	3.5	28	75	190	7.1	12	8

(续)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈			
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂			N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.												
200	219.1	375	320	30	12	M27	284	259	260	3	4.5	3.5	34	88	244	8.0	16	8
250	273.0	450	385	33	12	M30	345	312	313	3	4.5	3.5	38	105	306	10.0	18	10
300	323.9	515	450	33	16	M30	409	363	364	4	4.5	3.5	42	115	362	10.0	18	10
350	355.6	580	510	36	16	M33	465	421	422	4	5	4	46	125	408	11.0	20	10
400	406.4	660	585	39	16	M36	535	473	474	4	5	4	50	135	462	12.5	20	10
450	457.0	685	610	39	20	M36	560	523	524	4	5	4	50	135	500	14.2	20	12
500	508.0	755	670	42	20	M39	615	575	576	4	5	4	52	140	562	16.0	20	12
600	610.0	890	795	48	20	M45	735	675	676	5	5	4	60	150	666	17.5	20	12

(4) 榫槽面对焊法兰 (GB 9115.24~9115.26-88)

标记示例:

公称通径100mm、公称压力2.5MPa的榫槽面对

榫槽面对焊法兰的结构型式见图 15.1-24; 尺寸

见 表 15.1-88~表 15.1-90.

法兰 100-25 GB 9115.25-88

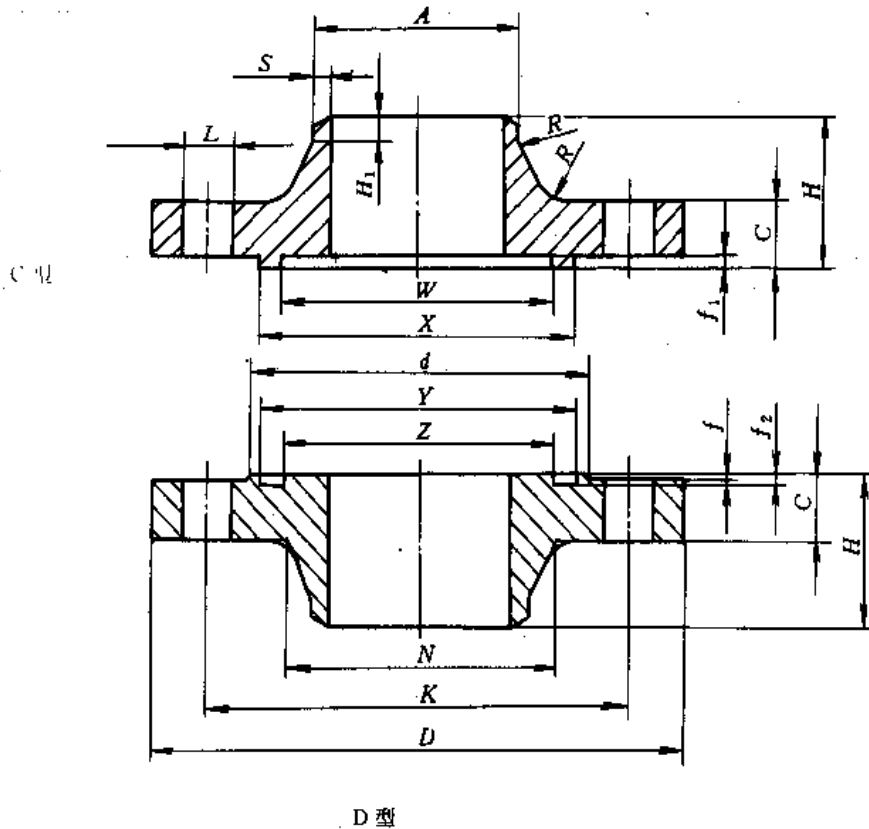


图 15.1-24 榫槽面对焊法兰型式

表 15.1-88 PN1.6MPa 榫槽面对焊法兰尺寸 (GB 9115.24-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈				
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁			f ₂	N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.														
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	35	28	2.0	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	35	32	2.0	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	38	39	2.0	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	38	46	2.3	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	40	56	2.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	42	64	2.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	45	74	2.9	8	5
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	20	45	92	2.9	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	20	50	110	3.2	10	6
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	22	52	130	3.6	12	6
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	22	55	158	4.0	12	6
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	24	55	184	4.5	12	8
200	219.1	340	295	22	12	M20	266	259	260	238	239	3	4.5	3.5	24	62	234	6.3	16	8
250	273.0	405	355	26	12	M24	319	312	313	291	292	3	4.5	3.5	26	70	288	6.3	16	10
300	323.9	460	410	26	12	M24	370	363	364	342	343	4	4.5	3.5	28	78	342	7.1	16	10
350	355.6	520	470	26	16	M24	429	421	422	394	395	4	5	4	30	82	390	8.0	16	10
400	406.4	580	525	30	15	M27	480	473	474	447	447	4	5	4	32	85	444	8.8	16	10
450	457.0	640	585	30	20	M27	548	523	524	496	497	4	5	4	34	87	490	10.0	16	12
500	508.0	715	650	33	20	M30	609	575	576	548	549	4	5	4	36	90	546	11.0	16	12
600	610.0	840	770	36	20	M33	720	675	676	648	649	5	5	4	38	95	650	12.5	18	12
700	711.0	910	840	36	24	M33	794	777	778	750	751	5	5	4	38	100	750	18	12	
800	813.0	1025	950	39	24	M36	901	882	883	855	856	5	5	4	38	105	848	由 用 户 规 定	20	12
900	914.0	1125	1050	39	28	M36	1001	987	988	960	961	5	5	4	40	110	948		20	12
1000	1016.0	1255	1170	42	28	M39	1112	1092	1094	1060	1062	5	6	5	42	120	1056		22	12
1200	1220.0	1485	1390	48	32	M45	1328	1292	1294	1260	1262	5	6	5	48	130	1260		30	12

表 15.1-89 PN2.5MPa 榫槽面对焊法兰尺寸 (GB 9115.25-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈				
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁			f ₂	N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.														
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	35	28	3.2	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	38	32	3.2	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	40	40	3.2	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	40	46	3.2	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	42	56	3.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	45	64	3.6	7	5

(续)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈				
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁			f ₂	N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.														
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	48	74	4.0	8	5
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	22	52	92	5.0	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	24	58	110	5.6	12	6
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	24	65	134	6.3	12	6
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	26	68	162	6.3	12	6
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	28	75	190	7.1	12	8
200	219.1	360	310	26	12	M24	274	259	260	238	239	3	4.5	3.5	30	80	244	6.3	16	8
250	273.0	425	370	30	12	M27	330	312	313	291	292	3	4.5	3.5	32	88	296	6.3	18	10
300	323.9	485	430	30	16	M27	389	363	364	342	343	4	4.5	3.5	34	92	350	7.1	18	10
350	355.6	555	490	33	16	M30	448	421	422	394	395	4	5	4	38	100	398	8.0	20	10
400	406.4	620	550	36	16	M33	503	473	474	446	447	4	5	4	40	110	452	8.8	20	10
450	457.0	670	600	36	20	M33	548	523	524	496	497	4	5	4	42	110	500	10.0	20	12
500	508.0	730	660	36	20	M33	609	575	576	548	549	4	5	4	44	125	558	11.0	20	12
600	610.0	845	770	39	20	M36	720	675	676	648	649	5	5	4	46	125	660	12.0	20	12
700	711.0	960	875	42	24	M39	820	777	778	750	751	5	5	4	46	125	760		20	12
800	813.0	1085	990	48	24	M45	928	882	883	855	856	5	5	4	50	135	864		22	12
900	914.0	1185	1090	48	28	M45	1028	987	988	960	961	5	5	4	54	145	968		24	12
1000	1016.0	1320	1210	56	28	M52	1140	1092	1094	1060	1062	5	6	5	58	155	1070		24	12

表 15.1-90 PN4.0MPa 榫槽面对焊法兰尺寸 (GB 9115.26-88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈				
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁			f ₂	N	S	H ₁	R
					数 量 n	螺 纹 Th.														
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	3	4	3	14	35	28	3.2	6	3
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	38	32	3.2	6	3
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	40	40	3.2	6	4
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	40	46	3.2	6	4
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	42	56	3.6	6	5
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	45	64	3.6	7	5
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	48	74	4.0	8	5
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	22	52	92	5.0	10	6
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	24	58	110	5.6	12	6
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	24	65	134	6.3	12	6
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	26	68	162	6.3	12	6
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	28	75	190	7.1	12	8

(续)

公称通径 DN	法兰焊端外径 (管子外径) A	连接尺寸				密封面									法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈			
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂			N	S	H ₁	R
					数量 n	螺 纹 Th.														
200	219.1	375	320	30	12	M27	284	259	260	238	239	3	4.5	3.5	34	88	244	8.0	16	8
250	273.0	450	385	33	12	M30	345	312	313	291	292	3	4.5	3.5	38	105	306	10.0	18	10
300	323.9	515	450	33	16	M30	409	363	364	342	343	4	4.5	3.5	42	115	362	10.0	18	10
350	355.6	580	510	36	16	M33	465	421	422	394	395	4	5	4	46	125	408	11.0	20	10
400	406.4	660	585	39	16	M36	535	473	474	446	447	4	5	4	50	135	462	12.5	20	10
450	457.0	685	610	39	20	M36	560	523	524	496	497	4	5	4	50	135	500	14.2	20	12
500	508.0	755	670	42	20	M39	615	575	576	548	549	4	5	4	52	140	562	16.0	20	12
600	610.0	890	795	48	20	M45	735	675	676	648	649	5	5	4	60	150	666	17.5	20	12

3.2.6 美洲系列对焊钢制管法兰标准主要内容

标记示例:

公称通径100mm、公称压力2.0MPa平面对焊法

(1) 平面对焊法兰 (GB 9115.5-88)

兰:

平面对焊法兰的结构型式见图 15.1-25; 尺寸见

法兰 100 20 GB 9115.5-88

表 15.1-91。

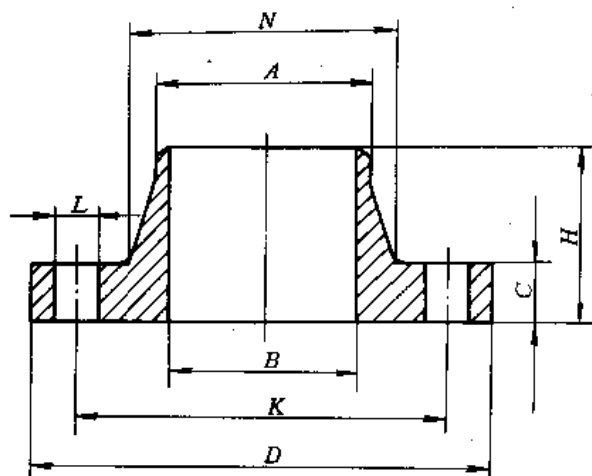


图 15.1-25 平面对焊法兰型式

表 15.1-91 PN2.0MPa 平面对焊法兰尺寸 (GB 9115.5-88)

(mm)

公称通径 DN	法兰焊端外径 (管子外径) A	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B
					数量 n	螺 纹 Th.				
15	21.5	90	60.5	16	4	M14	11.5	48	30	16.0
20	26.5	100	70.0	16	4	M14	13.0	52	38	21.0
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	14.5	56	49	26.5

(续)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 心 直 径 K	螺 栓 中 圆 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
					数 量 n	螺 纹 Th.				
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	16.0	57	59	35.0
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	17.5	62	65	41.0
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	19.5	64	78	52.5
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	22.5	70	90	62.5
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	24.0	70	108	78.0
100	114.5	230	190.5	20	8	M18	24.0	76	135	102.5
125	141.5	255	216.0	22	8	M20	24.0	89	164	128.0
150	168.5	280	241.5	22	8	M20	25.5	89	192	154.0
200	219.0	345	298.5	22	8	M20	29.0	102	246	202.5
250	273.0	405	362.0	26	12	M24	30.5	102	305	254.5
300	324.0	485	432.0	26	12	M24	32.0	114	365	305.0
350	355.5	535	476.0	30	12	M27	35.0	127	400	
400	406.5	600	540.0	30	16	M27	37.0	127	457	由 用 户 规 定
450	457.0	635	578.0	33	16	M30	40.0	140	505	
500	508.0	700	635.0	33	20	M30	43.0	145	559	
600	609.5	815	749.5	36	20	M33	48.0	152	664	

(2) 凸面对焊法兰 (GB 9115.12~9115.16-88)

PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 凸面对焊法兰的结构型式见图 15.1-26; 尺寸见表 15.1-92 和表 15.1-93。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.0MPa 的凸面对焊

法兰:

法兰 100-20 GB 9115.12-88

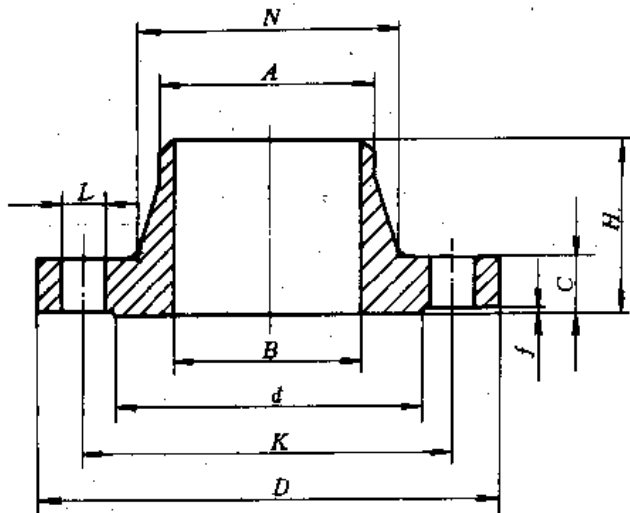


图 15.1-26 PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 凸面对焊法兰型式

表 15.1-92 PN2.0MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.12-88) (mm)

公称 通 径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f				
					数 量 n	螺 纹 Th.						
15	21.5	90	60.5	16	4	M14	34.9	2	11.5	48	30	16.0
20	26.5	100	70.0	16	4	M14	42.9	2	13.0	52	38	21.0
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	50.8	2	14.5	56	49	26.5
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	63.5	2	16.0	57	59	35.0
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	73.0	2	17.5	62	65	41.0
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	92.1	2	19.5	64	78	52.5
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	104.8	2	22.5	70	90	62.5
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	127.0	2	24.0	70	108	78.0
100	114.5	230	190.5	20	8	M18	157.2	2	24.0	76	135	102.5
125	141.5	255	216.0	22	8	M20	185.7	2	24.0	89	164	128.0
150	168.5	280	241.5	22	8	M20	215.9	2	25.5	89	192	154.0
200	219.0	345	298.5	22	8	M20	269.9	2	29.0	102	246	202.5
250	273.0	405	362.0	26	12	M24	323.8	2	30.5	102	305	254.5
300	324.0	485	432.0	26	12	M24	381.0	2	32.0	114	365	305.0
350	355.5	535	476.0	30	12	M27	412.8	2	35.0	127	400	
400	406.5	600	540.0	30	16	M27	469.9	2	37.0	127	457	由 用 户 规 定
450	457.0	635	578.0	33	16	M30	533.4	2	40.0	140	505	
500	508.0	700	635.0	33	20	M30	584.2	2	43.0	145	559	
600	609.5	815	749.5	36	20	M33	692.2	2	48.0	152	664	

表 15.1-93 PN5.0MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.13-88) (mm)

公称 通 径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f				
					数 量 n	螺 纹 Th.						
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	34.9	2	14.5	52	38	16.0
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	42.9	2	16.0	57	48	21.0
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	50.8	2	17.5	62	54	26.5
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	63.5	2	19.5	65	64	35.0
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	73.0	2	21.0	68	70	41.0
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	92.1	2	22.5	70	84	52.5
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	104.8	2	25.5	76	100	62.5
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	127.0	2	29.0	79	118	78.0
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	157.2	2	32.0	86	146	102.5
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	185.7	2	35.0	98	178	128.0
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	215.9	2	37.0	98	206	154.0
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	269.9	2	41.5	111	260	202.5

(续)

公称通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f				
					数 量 n	螺 纹 Th.						
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	323.8	2	48.0	117	321	254.5 305.0
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	381.0	2	51.0	130	375	
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	412.8	2	54.0	143	426	
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	469.9	2	57.5	146	483	由 用 户 规 定
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	533.4	2	60.5	159	533	
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	584.2	2	63.5	162	587	
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	692.2	2	70.0	168	702	

PN10.0、15.0和25.0MPa的凸面对焊法兰的结 公称通径100mm、公称压力10.0MPa的凸面对
构型式见图 15.1-27；尺寸见表 15.1-94~表 15.1-96。 焊法兰：

标记示例：

法兰 100 -100 GB 9115.14-88

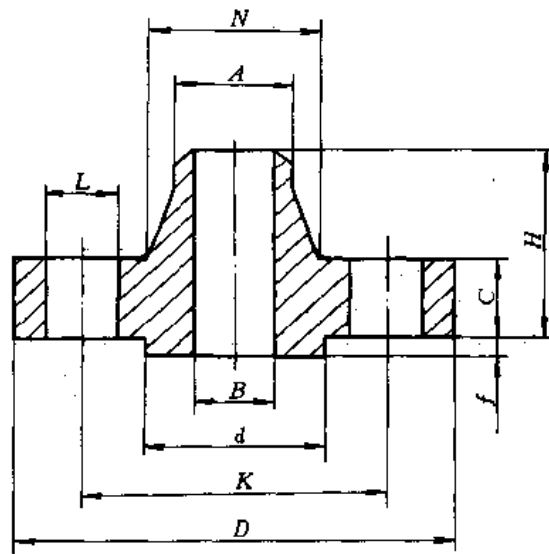


图 15.1-27 PN10.0、15.0和25.0MPa的凸面对焊法兰型式

表 15.1-94. PN10.0MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.14-88)

(mm)

公称通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f				
					数 量 n	螺 纹 Th.						
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	34.9	7	14.5	52	38	由 用 户 规 定
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	42.9	7	16.0	57	48	
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	50.8	7	17.5	62	54	
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	63.5	7	21.0	67	64	
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	73.0	7	22.5	70	70	
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	92.1	7	25.5	73	84	

(续)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f				
					数 量 n	螺 纹 Th.						
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	104.8	7	29.0	79	100	由 用 户 规 定
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	127.0	7	32.0	83	117	
100	114.5	275	216.0	26	8	M24	157.2	7	38.5	102	152	
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	185.7	7	44.5	114	189	
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	215.9	7	48.0	117	222	
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	269.9	7	55.5	133	273	
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	323.8	7	63.5	152	343	
300	324.0	560	489.0	36	20	M33	381.0	7	67.0	156	400	
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	412.8	7	70.0	165	432	
400	406.5	685	603.0	42	20	M39	469.9	7	76.5	178	495	
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	533.4	7	83.0	184	546	
500	508.0	815	724.0	45	24	M42	584.2	7	89.0	190	610	
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	692.2	7	102.0	203	718	

表 15.1-95 PN15.0MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.15-88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f				
					数 量 n	螺 纹 Th.						
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	34.9	7	22.5	60	38	由 用 户 规 定
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	42.9	7	25.5	70	44	
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	50.8	7	29.0	73	52	
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	63.5	7	29.0	73	64	
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	73.0	7	32.0	83	70	
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	92.1	7	38.5	102	105	
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	104.8	7	41.5	105	124	
80	89.0	240	190.5	26	8	M24	127.0	7	38.5	102	127	
100	114.5	295	235.0	33	8	M30	157.2	7	44.5	114	159	
125	141.5	350	279.5	36	8	M33	185.7	7	51.0	127	190	
150	168.5	380	317.5	33	12	M30	215.9	7	56.0	140	235	
200	219.0	470	393.5	39	12	M36	269.9	7	63.5	162	298	
250	273.0	545	470.0	39	16	M36	323.8	7	70.0	184	368	
300	324.0	610	533.5	39	20	M36	381.0	7	79.5	200	419	
350	355.5	640	559.0	42	20	M39	412.8	7	86.0	213	451	
400	406.5	705	616.0	45	20	M42	469.9	7	89.0	216	508	
450	457.0	785	686.0	52	20	M48	533.4	7	102.0	229	565	
500	508.0	855	749.5	56	20	M52	584.2	7	108.0	248	622	
600	609.5	1040	901.5	68	20	M64	692.2	7	140.0	292	749	

表 15.1-96 PN25.0MPa 凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.16-88)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	f				
					数 量 n	螺 纹 Th.						
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	34.9	7	22.5	60	38	
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	42.9	7	25.5	70	44	
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	50.8	7	29.0	73	52	
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	63.5	7	29.0	73	64	
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	73.0	7	32.0	83	70	
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	92.1	7	38.5	102	105	
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	104.8	7	41.5	105	124	
80	89.0	270	203.0	33	8	M30	127.0	7	48.0	118	133	
100	114.5	310	241.5	36	8	M33	157.2	7	54.0	124	165	
125	141.5	375	292.0	42	8	M39	185.7	7	73.5	155	197	
150	168.5	395	317.5	39	12	M36	215.9	7	83.0	171	229	
200	219.0	485	393.5	45	12	M42	269.9	7	92.0	213	292	
250	273.0	585	482.5	52	12	M48	323.8	7	108.0	254	368	
300	324.0	675	571.5	56	16	M52	381.0	7	124.0	283	451	
350	355.5	750	635.0	60	16	M56	412.8	7	133.5	298	495	
400	406.5	825	705.0	68	16	M64	469.9	7	146.5	311	552	
450	457.0	915	774.5	76	16	M72	533.4	7	162.0	327	597	
500	508.0	985	832.0	80	16	M76	584.2	7	178.0	356	641	
600	609.5	1170	990.5	94	16	M90	692.2	7	203.5	406	762	

由
用
户
规
定

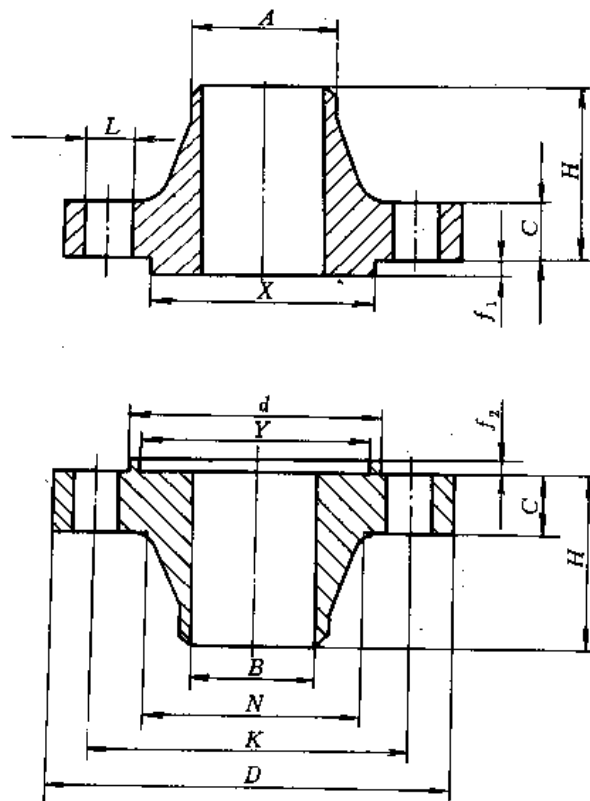


图 15.1-28 凹凸面对焊法兰型式

(3) 凹凸面对焊法兰 (GB 9115.20~9115.23-88)

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 5.0MPa 的凹凸面对

凹凸面对焊法兰的结构型式见图 15.1-28; 尺寸

见 15.1-97~表 15.1-100。

法兰 100—50 GB 9115.20—88

表 15.1-97 PN5.0MPa 凹凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.20—88) (mm)

公称通径 DN	法兰焊端外径 (管子外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂				
					数量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	52	38	16.0
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	57	48	21.0
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	62	54	26.5
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	19.5	65	64	35.0
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	21.0	68	70	41.0
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	22.5	70	84	52.5
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	25.5	76	100	62.5
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	29.0	79	118	78.0
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	168	157.2	158.8	7	5	32.0	86	146	102.5
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	197	185.7	187.3	7	5	35.0	98	178	128.0
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	227	215.9	217.5	7	5	37.0	98	206	154.0
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	281	269.9	271.5	7	5	41.5	111	260	202.5
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	335	323.8	325.4	7	5	48.0	117	321	254.5
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	392	381.0	382.6	7	5	51.0	113	375	305.0
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	424	412.8	414.3	7	5	54.0	143	426	
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	481	469.9	471.5	7	5	57.5	146	483	由用户规定
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	544	533.4	535.0	7	5	60.5	159	533	
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	595	584.2	585.8	7	5	63.5	162	587	
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	703	692.2	693.7	7	5	70.0	168	702	

表 15.1-98 PN10.0MPa 凹凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.21—88) (mm)

公称通径 DN	法兰焊端外径 (管子外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂				
					数量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	52	38	由用户规定
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	57	48	
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	62	54	
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	21.0	67	64	
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	22.5	70	70	
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	25.5	73	84	
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	29.0	79	100	
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	32.0	83	117	
100	114.5	275	216.0	26	8	M24	168	157.2	158.8	7	5	38.5	102	152	

(续)

公称通径 DN	法兰焊端外径 (管子外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂				
					数量 n	螺 纹 Th.									
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	197	185.7	187.3	7	5	44.5	114	189	由 用 户 规 定
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	227	215.9	217.5	7	5	48.0	117	222	
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	281	269.9	271.5	7	5	55.5	133	273	
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	335	323.8	325.4	7	5	63.5	152	343	
300	324.0	560	489.0	36	20	M33	392	381.0	382.6	7	5	67.0	156	400	
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	424	412.8	414.3	7	5	70.0	165	432	
400	406.5	685	603.0	42	20	M39	481	469.9	471.5	7	5	76.5	178	495	
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	544	533.4	535.0	7	5	83.0	184	546	
500	508.0	815	724.0	45	24	M42	595	584.2	585.8	7	5	89.0	190	610	
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	703	692.2	693.7	7	5	102.0	203	718	

表 15.1-99 PN15.0MPa 凹凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.22-88)

(mm)

公称通径 DN	法兰焊端外径 (管子外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂				
					数量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	7	5	22.5	60	38	由 用 户 规 定
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	7	5	25.5	70	44	
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	7	5	29.0	73	52	
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	7	5	29.0	73	64	
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	7	5	32.0	83	70	
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	103	92.1	93.7	7	5	38.5	102	105	
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	7	5	41.5	105	124	
80	89.0	240	190.5	26	8	M24	138	127.0	128.6	7	5	38.5	102	127	
100	114.5	295	235.0	33	8	M30	168	157.2	158.8	7	5	44.5	114	159	
125	141.5	350	279.5	36	8	M33	197	185.7	187.3	7	5	51.0	127	190	
150	168.5	380	317.5	33	12	M30	227	215.9	217.5	7	5	56.0	140	235	
200	219.0	470	393.5	39	12	M36	281	269.9	271.5	7	5	63.5	162	298	
250	273.0	545	470.0	39	16	M36	335	323.8	325.4	7	5	70.0	184	368	
300	324.0	610	533.5	39	20	M36	392	381.0	382.6	7	5	79.5	200	419	
350	355.5	640	559.0	42	20	M39	424	412.8	414.3	7	5	86.0	213	451	
400	406.5	705	616.0	45	20	M42	481	469.9	471.5	7	5	89.0	216	508	
450	457.0	785	686.0	52	20	M48	544	533.4	535.0	7	5	102.0	229	565	
500	508.0	855	749.5	56	20	M52	595	584.2	585.8	7	5	108.0	248	622	
600	609.5	1040	901.5	68	20	M64	703	692.2	693.7	7	5	140.0	292	749	

表 15.1-100 PN25.0MPa 凹凸面对焊法兰尺寸 (GB 9115.23--88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂				
					数 量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	7	5	22.5	60	38	由 用 户 规 定
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	7	5	25.5	70	44	
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	7	5	29.0	73	52	
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	7	5	29.0	73	64	
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	7	5	32.0	83	70	
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	103	92.1	93.7	7	5	38.5	102	105	
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	7	5	41.5	105	124	
80	89.0	270	203.0	33	8	M30	138	127.0	128.6	7	5	48.0	118	133	
100	114.5	310	241.5	36	8	M33	168	157.2	158.8	7	5	54.0	124	165	
125	141.5	375	292.0	42	8	M39	197	185.7	187.3	7	5	73.5	155	197	
150	168.5	395	317.5	39	12	M36	227	215.9	217.5	7	5	83.0	171	229	
200	219.0	485	393.5	45	12	M42	281	269.9	271.5	7	5	92.0	213	292	
250	273.0	585	482.5	52	12	M48	335	323.8	325.4	7	5	108.0	254	368	
300	324.0	675	571.5	56	16	M52	392	381.0	382.6	7	5	124.0	283	451	
350	355.5	750	635.0	60	16	M56	424	412.8	414.3	7	5	133.5	298	495	
400	406.5	825	705.0	68	16	M64	481	469.9	471.5	7	5	146.5	311	552	
450	457.0	915	774.5	76	16	M72	544	533.4	535.0	7	5	162.0	327	597	
500	508.0	985	832.0	80	16	M76	595	584.2	585.8	7	5	178.0	356	641	
600	609.5	1170	990.5	94	16	M90	703	692.2	693.7	7	5	203.5	406	762	

(4) 榫槽面对焊法兰 (GB 9115.27~9115.30—

标记示例:

88)

公称通径 100mm、公称压力 5.0MPa 榫槽面对焊

榫槽面对焊法兰的结构型式见图 15.1-29; 尺寸 法兰:

见表 15.1-101~表 15.1-104。

法兰 100--50 GB 9115.27--88

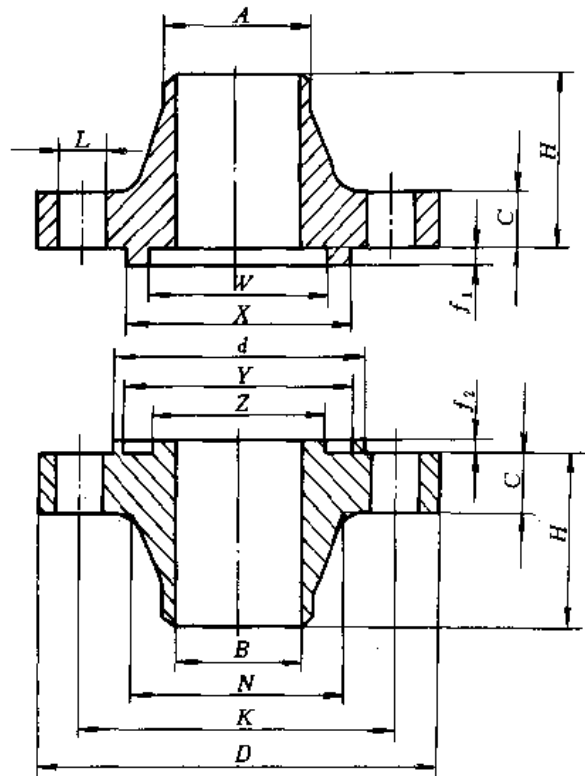


图 15.1-29 榫槽面对焊法兰型式

表 15.1-101 PN5.0MPa 榫槽面对焊法兰尺寸 (GB9115.27-88) (mm)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰颈 N	法兰 内径 B	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁					f ₂
					数量 n	螺纹 Th.											
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	52	38	16.0
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	57	48	21.0
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.3	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	62	54	26.5
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	19.5	65	64	35.0
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	21.0	68	70	41.0
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	22.5	70	84	52.5
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	25.5	76	100	62.5
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	29.0	79	118	78.0
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	32.0	86	146	102.5
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	35.0	98	178	128.0
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	37.0	98	206	154.0
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	41.5	111	260	202.5
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	48.0	117	321	254.5
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	392	381.0	382.6	341.2	342.9	7	5	51.0	130	375	305.0
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	54.0	143	426	
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	57.5	146	483	由 用 户 规 定
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	60.5	159	533	
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	63.5	162	587	
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	70.0	168	702	

表 15.1-102 PN10.0MPa 榫槽面对焊法兰尺寸 (GB9115.28-88) (mm)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰颈 N	法兰 内径 B	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁					f ₂
					数量 n	螺纹 Th.											
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	52	38	出 用 户 规 定
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	57	48	
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	62	54	
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	21.0	67	64	
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	22.5	70	70	
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	25.5	73	84	
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	29.0	79	100	
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	32.0	83	117	
100	114.5	275	216.0	26	8	M24	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	38.5	102	152	
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	44.5	114	189	
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	48.0	117	222	
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	55.5	133	273	
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	63.5	152	343	
300	324.0	560	489.0	36	20	M33	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	67.0	156	400	
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	70.0	165	432	

(续)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面							法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰颈 N	法兰 内径 B
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂				
					数量 n	螺纹 Th.											
400	406.5	685	603.0	42	20	M39	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	76.5	178	495	由 用 户 规 定
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	83.0	184	546	
500	508.0	815	724.0	45	24	M42	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	89.0	190	610	
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	102.0	203	718	

表 15.1-103 PN15.0MPa 榫槽面对焊法兰尺寸 (GB9115.29—88) (mm)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面							法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰颈 N	法兰 内径 B
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂				
					数量 n	螺纹 Th.											
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	22.5	60	38	由 用 户 规 定
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	25.5	70	44	
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	29.0	73	52	
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	29.0	73	64	
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	32.0	83	70	
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	38.5	102	105	
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	41.5	105	124	
80	89.0	240	190.5	26	8	M24	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	38.5	102	127	
100	114.5	295	235.0	33	8	M30	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	44.5	114	159	
125	141.5	350	279.5	36	8	M33	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	51.0	127	190	
150	168.5	380	317.5	33	12	M30	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	56.0	140	235	
200	219.0	470	393.5	39	12	M36	284	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	63.5	162	298	
250	273.0	545	470.0	39	16	M36	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	70.0	184	368	
300	324.0	610	533.5	39	20	M36	392	381.0	382.6	341.2	342.9	7	5	79.5	200	419	
350	355.5	640	559.0	42	20	M39	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	86.0	213	451	
400	406.5	705	616.0	45	20	M42	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	89.0	216	508	
450	457.0	785	686.0	52	20	M48	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	102.0	229	565	
500	508.0	855	749.5	56	20	M52	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	108.0	248	622	
600	609.5	1040	901.5	68	20	M64	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	140.0	292	749	

表 15.1-104 PN25.0MPa 榫槽面对焊法兰尺寸 (GB9115.30—88) (mm)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面							法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰颈 N	法兰 内径 B
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂				
					数量 n	螺纹 Th.											
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	22.5	60	38	由 用 户 规 定
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	25.5	70	44	
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	29.0	73	52	
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	29.0	73	64	
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	32.0	83	70	
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	38.5	102	105	

(续)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰颈 N	法兰 内径 B	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁					f ₂
					数量 n	螺纹 Th.											
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	41.5	105	124	由 用 户 规 定
80	89.0	270	203.0	33	8	M30	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	48.0	118	133	
100	114.5	310	241.5	36	8	M33	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	54.0	124	165	
125	141.5	375	292.0	42	8	M39	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	73.5	155	197	
150	168.5	395	317.5	39	12	M36	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	83.0	171	229	
200	219.0	485	393.5	45	12	M42	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	92.0	213	292	
250	273.0	585	482.5	52	12	M48	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	108.0	254	368	
300	324.0	675	571.5	56	16	M52	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	124.0	283	451	
350	355.5	750	635.0	60	16	M56	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	133.5	298	495	
400	406.5	825	705.0	68	16	M64	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	146.5	311	552	
450	457.0	915	774.5	76	16	M72	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	162.0	327	597	
500	508.0	985	832.0	80	16	M76	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	178.0	356	641	
600	609.5	1170	990.5	94	16	M90	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	203.5	406	762	

(5) 环连接面对焊法兰 (GB9115.31~9115.36-88)

环连接面对焊法兰的结构型式见图 15.1-30; 尺寸见表 15.1-105~表 15.1-110。

标记示例:

公称口径 100mm、公称压力 5.0MPa 的环连接面

对焊法兰:

法兰 100-50 GB9115.32-88

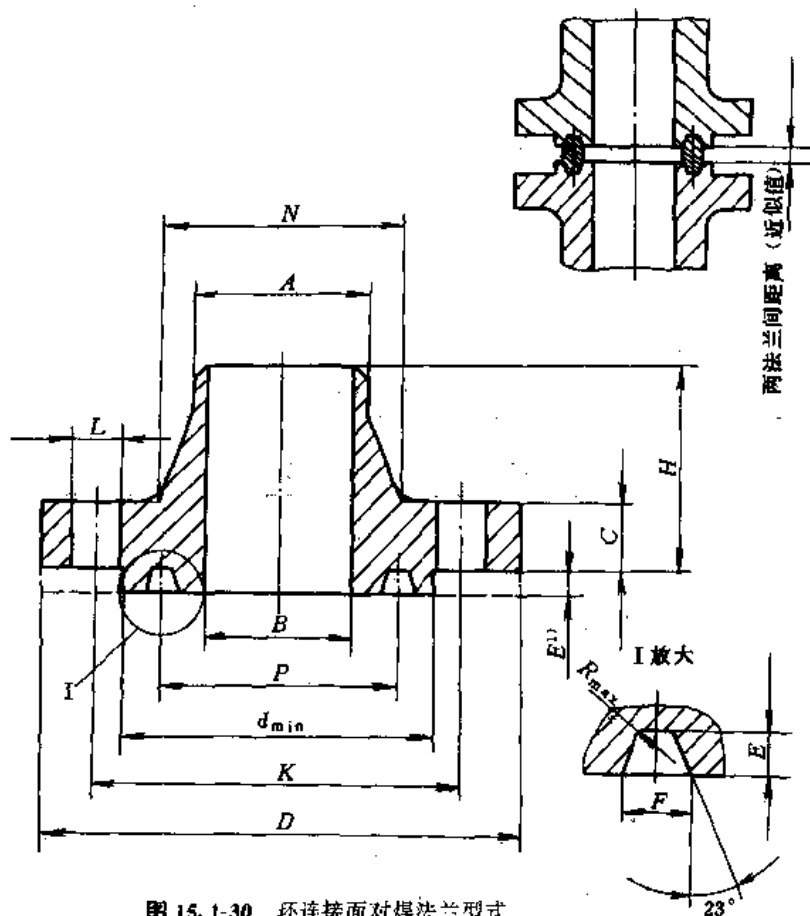


图 15.1-30 环连接面对焊法兰型式

注: 凸出部分的高度等于槽的深度 E, 但不受 E 尺寸公差的限制, 允许采用如虚线所示轮廓的全平面式。

表 15.1-105 PN2.0MPa 环连接面对焊法兰尺寸 (GB9115.31-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰 颈 N	法兰 内径 B	两法兰 间距离 (近似 值)	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓 n	螺 纹 Th.	槽号	d_{min}	P	E	F						R_{max}
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	R15	63.5	47.62	6.35	8.74	0.8	14.5	56	49	26.5	4
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	R17	73.0	57.15	6.35	8.74	0.8	16.0	57	59	35.0	4
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	R19	82.5	65.07	6.35	8.74	0.8	17.5	62	65	41.0	4
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	R22	102.0	82.55	6.35	8.74	0.8	19.5	64	78	52.5	4
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	R25	121.0	101.60	6.35	8.74	0.8	22.5	70	90	62.5	4
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	R29	133.0	114.30	6.35	8.74	0.8	24.0	70	108	78.0	4
100	114.5	230	190.5	20	8	M18	R36	171.0	149.22	6.35	8.74	0.8	24.0	75	135	102.5	4
125	141.5	255	216.0	22	8	M20	R40	194.0	171.45	6.35	8.74	0.8	24.0	89	164	128.0	4
150	168.5	280	241.5	22	8	M20	R43	219.0	193.68	6.35	8.74	0.8	25.5	89	192	154.0	4
200	219.0	345	298.5	22	8	M20	R48	273.0	247.65	6.35	8.74	0.8	29.0	102	246	232.5	4
250	273.0	405	362.0	26	12	M24	R52	330.0	304.80	6.35	8.74	0.8	30.5	102	305	254.5	4
300	324.0	485	432.0	26	12	M24	R56	406.0	381.00	6.35	8.74	0.8	32.5	114	365	305.0	4
350	355.5	535	476.0	30	12	M27	R59	425.0	396.88	6.35	8.74	0.8	35.0	127	400		3
400	406.5	600	540.0	30	16	M27	R64	483.0	454.02	6.35	8.74	0.8	37.0	127	457	由 用 户 规 定	3
450	457.0	635	578.0	33	16	M30	R68	546.0	517.52	6.35	8.74	0.8	40.0	140	505		3
500	508.0	700	635.0	33	20	M30	R72	597.0	558.80	6.35	8.74	0.8	43.0	145	559		3
600	609.5	815	749.5	36	20	M33	R76	711.0	673.10	6.35	8.74	0.8	48.0	152	664		3

表 15.1-106 PN5.0MPa 环连接面对焊法兰尺寸 (GB9115.32-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰 颈 N	法兰 内径 B	两法兰 间距离 (近似 值)	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓 n	螺 纹 Th.	槽号	d_{min}	P	E	F						R_{max}
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	52	38	16.0	3
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	57	48	21.0	4
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	62	54	26.5	4
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	19.5	65	64	35.0	4
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	21.0	68	70	41.0	4
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	22.5	70	84	52.5	6
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	25.5	76	100	62.5	6
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	R31	146.0	123.82	7.92	11.91	0.8	29.0	79	118	78.0	6
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	32.0	86	146	102.5	6
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	35.0	98	178	128.0	6
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	37.5	98	206	154.0	6
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	41.5	111	260	202.5	6
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	48.0	117	321	254.5	6
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	51.0	130	375	305.0	6
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	54.0	143	426		6
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	57.5	146	483	由 用 户 规 定	6
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	60.5	159	533		6
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	63.5	162	587		6
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	70.0	168	702		6

表 15.1-107 PN10.0MPa 环连接面对焊法兰尺寸 (GB9115.33—88) (mm)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰 颈 N	法兰 内径 B	两法兰 间距离 (近似 值)	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F						R_{max}
					数量 n	螺纹 Th.											
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	52	38	由 用 户 规 定	3
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	57	48		4
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	62	54		4
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	21.0	67	64		4
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	22.5	70	70		4
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	25.5	73	84		5
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	29.0	79	100		5
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	R31	146.0	123.82	7.92	11.91	0.8	32.0	83	117		5
100	114.5	275	216.0	26	8	M24	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	38.5	102	152		5
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	44.5	114	189		5
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	48.0	117	222		5
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	55.5	133	273		5
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	63.5	152	343		5
300	324.0	560	489.0	36	20	M33	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	67.0	156	400		5
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	70.0	165	432		5
400	406.5	685	603.0	42	20	M39	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	76.5	178	495		5
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	83.0	184	546		5
500	508.0	815	724.0	45	24	M42	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	89.0	190	610		5
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	102.0	203	718		6

表 15.1-108 PN15.0MPa 环连接面对焊法兰尺寸 (GB9115.34—88) (mm)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰 颈 N	法兰 内径 B	两法兰 间距离 (近似 值)	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F						R_{max}
					数量 n	螺纹 Th.											
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	60	38	由 用 户 规 定	4
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	70	44		4
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	73	52		4
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	73	64		4
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	83	70		4
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	102	105		3
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	41.5	105	124		3
80	89.0	240	190.5	26	8	M24	R31	156.0	123.82	7.92	11.91	0.8	38.5	102	127		4
100	114.5	295	235.0	33	8	M30	R37	181.0	149.22	7.92	11.91	0.8	44.5	114	159		4
125	141.5	350	279.5	36	8	M33	R41	216.0	180.98	7.92	11.91	0.8	51.0	127	190		4
150	168.5	380	317.5	38	12	M30	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	55.0	140	235		4
200	219.0	470	393.5	39	12	M36	R49	308.0	269.88	7.92	11.91	0.8	63.5	162	298		4
250	273.0	545	470.0	39	16	M36	R53	362.0	323.85	7.92	11.91	0.8	70.0	184	368		4
300	324.0	610	533.5	39	20	M36	R57	419.0	381.00	7.92	11.91	0.8	79.5	200	419		4
350	355.5	640	559.0	42	20	M39	R62	467.0	419.10	11.13	16.66	1.5	86.0	213	451		4
400	406.5	705	616.0	45	20	M42	R66	524.0	469.90	11.13	16.66	1.5	89.0	216	508		4
450	457.0	785	686.0	52	20	M48	R70	594.0	533.40	12.70	19.84	1.5	102.0	229	565		5
500	508.0	855	749.5	56	20	M52	R74	648.0	584.20	12.70	19.84	1.5	108.0	248	622		5
600	609.5	1040	901.5	69	20	M64	R78	772.0	692.15	15.88	26.97	2.4	140.0	292	749		6

表 15.1-109 PN25.0MPa 环连接面对焊法兰尺寸 (GB9115.35-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰 颈 N	法兰 内径 B	两法兰 间距离 (近似 值)	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F						R_{max}
					数量 n	螺纹 Th.											
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	60	38	由 用	4
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	70	44		4
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	73	52		4
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	73	64	户 规	4
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	83	70		4
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	102	105		3
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	41.5	105	124	户 规	3
80	89.0	270	203.0	33	8	M30	R35	168.0	136.52	7.92	11.91	0.8	48.0	118	133		3
100	114.5	310	241.5	36	8	M33	R39	194.0	161.92	7.92	11.91	0.8	54.0	124	163		3
125	141.5	375	292.0	42	8	M39	R44	229.0	193.68	7.92	11.91	0.8	73.5	155	197	户 规	3
150	168.5	395	317.5	39	12	M36	R46	248.0	211.12	9.52	13.49	1.5	83.0	171	229		3
200	219.0	485	393.5	45	12	M42	R50	318.0	269.88	11.13	16.66	1.5	92.0	213	292		4
250	273.0	585	482.5	52	12	M48	R54	371.0	323.85	11.13	16.66	1.5	108.0	254	368	户 规	4
300	324.0	675	571.5	56	16	M52	R58	438.0	381.00	14.27	23.01	1.5	124.0	283	451		5
350	355.5	750	635.0	60	16	M56	R63	489.0	419.10	15.88	26.97	2.4	133.5	298	495		6
400	406.5	825	705.0	68	16	M64	R67	546.0	469.90	17.48	30.18	2.4	146.5	311	552	户 规	8
450	457.0	915	774.5	76	16	M72	R71	613.0	533.40	17.48	30.18	2.4	162.0	327	597		8
500	508.0	985	832.0	80	16	M76	R75	673.0	584.20	17.48	33.32	2.4	178.0	356	641		10
600	609.5	1170	990.5	94	16	M90	R79	794.0	692.15	20.62	36.53	2.4	203.5	406	762		11

表 15.1-110 PN42.0MPa 环连接面对焊法兰尺寸 (GB9115.36-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰 颈 N	法兰 内径 B	两法兰 间距离 (近似 值)	
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F						R_{max}
					数量 n	螺纹 Th.											
15	21.5	135	89.0	22	4	M20	R13	65.0	42.88	6.35	8.74	0.8	30.5	73	43	由 用	4
20	26.5	140	95.0	22	4	M20	R16	73.0	50.80	6.35	8.74	0.8	32.0	79	51		4
25	33.5	160	108.0	26	4	M24	R18	82.5	60.32	6.35	8.74	0.8	35.0	89	57		4
32	42.0	185	130.0	30	4	M27	R21	102.0	72.24	7.92	11.91	0.8	38.5	95	73	户 规	3
40	48.5	205	146.0	33	4	M30	R23	114.0	82.55	7.92	11.91	0.8	44.5	111	79		3
50	60.5	235	171.5	30	8	M27	R26	133.0	101.60	7.92	11.91	0.8	51.0	127	95		3
65	73.0	270	197.0	33	8	M30	R28	149.0	111.12	9.52	13.49	0.8	57.5	143	114	户 规	3
80	89.0	305	228.5	36	8	M33	R32	168.0	127.00	9.52	13.49	1.5	67.0	168	133		3
100	114.5	355	273.0	42	8	M39	R38	203.0	157.18	11.13	16.66	1.5	76.5	190	165		4
125	141.5	420	324.0	48	8	M45	R42	241.0	190.50	12.70	19.84	1.5	92.5	229	203	户 规	4
150	168.5	485	368.5	56	8	M52	R47	279.0	228.60	12.70	19.84	1.5	108.0	273	235		4
200	219.0	550	438.0	56	12	M52	R51	340.0	279.40	14.27	23.01	1.5	127.0	318	305		5
250	273.0	675	539.5	68	12	M64	R55	425.0	342.90	17.48	30.18	2.4	165.5	419	375	户 规	6
300	324.0	760	619.0	76	12	M72	R60	495.0	406.40	17.48	33.32	2.4	184.5	464	441		8

3.2.7 大直径对焊法兰标准 (GB/T13402—92) 主要内容

大直径对焊法兰的结构型式见图 15.1-31; 尺寸见表 15.1-111~表 15.1-115。

标记示例:

公称通径 650mm、公称压力 2.0MPa 的大直径对焊法兰:

法兰 650—20 GB/T13402·92

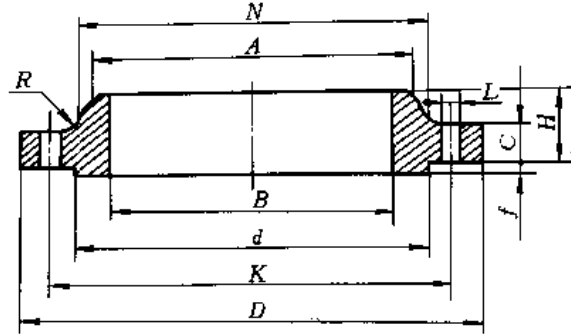


图 15.1-31 大直径对焊法兰型式

表 15.1-111 PN2.0MPa 大直径法兰尺寸 (GB/T13402·92)

(mm)

公称通径 DN	法兰焊端外径 A	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	圆角半径 R
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	f					
					数量 n	螺纹 Th.							
650	662	786	744.5	22	36	M20	711	2	40	87	684	644	10
700	713	837	795.5	22	40	M20	762	2	43	93	735	695	10
750	764	887	846.0	22	44	M20	813	2	43	98	787	746	10
800	815	941	900.0	22	48	M20	864	2	44	106	840	796	10
850	866	1005	957.5	26	40	M24	921	2	48	108	892	847	10
900	916	1057	1009.5	26	44	M24	972	2	51	116	945	898	10
950	969	1124	1070.0	29.5	40	M27	1022	2	52	122	997	922	10
1000	1020	1175	1121.0	29.5	44	M27	1080	2	54	127	1049	1000	10
1050	1070	1226	1171.5	29.5	48	M27	1130	2	57	131	1102	1050	11
1100	1121	1276	1222.5	29.5	52	M27	1181	2	59	135	1153	1101	11
1150	1172	1341	1284.5	32.5	40	M30	1235	2	60	143	1205	1152	11
1200	1223	1392	1335.0	32.5	44	M30	1289	2	63	148	1257	1201	11
1250	1274	1443	1386.0	32.5	48	M30	1340	2	67	152	1308	1252	11
1300	1324	1494	1436.5	32.5	52	M30	1391	2	68	155	1307	1303	11
1350	1375	1549	1492.0	32.5	56	M30	1441	2	70	160	1413	1350	11
1400	1426	1600	1543.0	32.5	60	M30	1492	2	71	165	1465	1403	14
1450	1477	1675	1611.5	35.5	48	M33	1543	2	73	173	1516	1454	14
1500	1528	1726	1662.0	35.5	52	M33	1600	2	75	177	1570	1501	14

表 15.1-112 PN5.0MPa 大直径法兰尺寸 (GB/T 13402-92) (mm)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法兰颈 N	法兰 内径 B	圆 角 半 径 R
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					
					数 量 n	螺 纹 Th.							
650	666	867	803.5	35.5	32	M33	737	2	87	143	702	638	14
700	716	921	857.0	35.5	36	M33	787	2	87	147	756	685	14
750	769	991	921.0	39	36	M36	845	2	92	156	813	735	14
800	820	1054	978.0	42	32	M39	902	2	102	166	864	784	16
850	870	1108	1032.0	42	36	M39	953	2	102	171	918	831	16
900	921	1172	1089.0	45	32	M42	1010	2	102	179	965	882	16
950	972	1222	1140.0	45	36	M42	1060	2	119	190	1016	938	16
1000	1023	1273	1190.5	45	40	M42	1114	2	112	196	1067	989	16
1050	1075	1334	1244.5	48	36	M45	1168	2	117	203	1118	1035	16
1100	1126	1384	1295.5	48	40	M45	1219	2	125	212	1173	1089	16
1150	1177	1460	1365.0	51	36	M48	1270	2	127	220	1229	1136	16
1200	1228	1511	1416.0	51	40	M48	1327	2	127	222	1278	1179	16
1250	1278	1562	1467.0	51	44	M48	1378	2	136	233	1330	1233	16
1300	1329	1613	1517.5	51	48	M48	1429	2	141	241	1383	1282	16
1350	1380	1673	1578.0	51	48	M48	1480	2	135	238	1435	1325	16
1400	1431	1765	1651.0	60	36	M56	1537	2	152	266	1494	1377	18
1450	1482	1827	1713.0	60	40	M56	1594	2	152	273	1548	1428	18
1500	1532	1878	1763.5	60	40	M56	1651	2	149	270	1599	1474	18

表 15.1-113 PN6.3MPa 大直径法兰尺寸 (GB/T13402-92) (mm)

公称 口径 DN	法兰焊 端外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法兰颈 N	法兰 内径 B	圆 角 半 径 R
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					
					数 量 n	螺 纹 Th.							
650	661	851	781.0	39	28	M36	711	7	89	149	689	635	11
700	712	914	838.0	42	24	M39	762	7	96	159	740	682	13
750	762	972	895.5	42	28	M39	819	7	102	170	794	733	13
800	813	1035	952.5	45	28	M42	873	7	108	179	845	781	13
850	864	1086	1003.5	45	32	M42	927	7	112	187	899	831	14
900	915	1156	1067.0	48	28	M45	981	7	120	200	953	882	14
950	966	1206	1117.5	48	32	M45	1035	7	124	206	1003	931	14
1000	1016	1270	1175.0	51	32	M48	1092	7	131	216	1054	979	14
1050	1067	1321	1225.5	51	32	M48	1143	7	134	224	1108	1030	14
1100	1118	1384	1282.5	55	32	M52	1200	7	140	233	1159	1077	14
1150	1169	1441	1340.0	55	36	M52	1257	7	146	245	1213	1128	14
1200	1220	1511	1403.5	60	28	M56	1308	7	153	257	1267	1179	14
1250	1270	1568	1460.5	60	32	M56	1362	7	158	268	1321	1230	14
1300	1321	1619	1511.5	60	32	M56	1413	7	162	276	1372	1277	14
1350	1372	1702	1581.0	68	28	M64	1470	7	170	289	1426	1327	14
1400	1423	1753	1632.0	68	32	M64	1527	7	175	298	1480	1377	14
1450	1474	1803	1683.0	68	32	M64	1578	7	178	306	1530	1427	14
1500	1524	1886	1752.5	74	32	M70	1635	7	186	319	1584	1474	14

表 15.1-114 PN10.0MPa 大直径法兰尺寸 (GB/T13402-92)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	圆 角 半 径 R
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					
					数 量 n	螺 纹 Th.							
650	661	889	806.5	45	28	M42	727	7	112	181	699	628	13
700	712	952	863.5	48	28	M45	784	7	116	191	753	677	13
750	762	1022	927.0	51	28	M48	841	7	126	205	806	728	13
800	813	1086	984.0	55	28	M52	895	7	131	216	860	776	13
850	864	1162	1054.0	60	24	M56	953	7	142	233	914	825	14
900	915	1213	1105.0	60	28	M56	1010	7	146	243	968	876	14
950	966	1270	1162.0	60	28	M56	1054	7	153	254	1022	927	14
1000	1016	1321	1213.0	60	32	M56	1111	7	159	264	1073	971	14
1050	1067	1403	1282.5	68	28	M64	1168	7	169	279	1127	1019	14
1100	1118	1454	1333.5	68	32	M64	1226	7	173	289	1181	1070	14
1150	1169	1511	1390.5	68	32	M64	1276	7	180	300	1235	1119	14
1200	1220	1594	1460.5	74	32	M70	1334	7	189	316	1289	1168	14
1250	1270	1670	1524.0	80	28	M76	1384	7	197	329	1343	1217	14
1300	1321	1721	1575.0	80	32	M76	1435	7	204	337	1394	1263	14
1350	1372	1778	1632.0	80	32	M76	1492	7	210	349	1448	1312	14
1400	1423	1854	1691.5	86	32	M82	1543	7	218	362	1502	1360	16
1450	1414	1905	1746.0	86	32	M82	1600	7	223	370	1553	1408	16
1500	1524	1994	1822.5	94	28	M90	1657	7	234	389	1610	1458	18

表 15.1-115 PN15.0MPa 大直径法兰尺寸 (GB/T13402-92)

(mm)

公称 通径 DN	法兰焊 端外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	圆 角 半 径 R
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					
					数 量 n	螺 纹 Th.							
650	661	1022	901.5	68	20	M64	762	7	135	259	743	615	11
700	712	1105	971.5	74	20	M70	819	7	148	276	797	663	13
750	762	1181	1035.0	80	20	M76	876	7	156	289	851	709	13
800	813	1238	1092.0	80	20	M76	927	7	161	303	908	758	13
850	864	1314	1155.5	86	20	M82	991	7	172	319	962	808	14
900	915	1346	1200.0	80	24	M76	1029	7	173	325	1016	855	14
950	966	1460	1289.0	94	20	M90	1099	7	191	352	1073	901	19
1000	1016	1511	1340.0	94	24	M90	1162	7	197	364	1127	949	21
1050	1067	1562	1390.5	94	24	M90	1213	7	207	372	1176	998	21
1100	1118	1648	1463.5	99	24	M95	1270	7	215	391	1235	1044	22
1150	1169	1734	1536.5	105	24	M100	1334	7	226	411	1292	1092	22
1200	1220	1784	1587.5	105	24	M100	1384	7	234	420	1343	1141	24

3.2.8 欧洲系列的带颈平焊法兰标准主要内容

寸见表 15.1-116 和表 15.1-117。

标记示例：

(1) 平面带颈平焊法兰 (GB9116.1~9116.2-88)

公称通径 100mm、公称压力 1.0MPa 的平面带颈平焊法兰；

平面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-32；尺

法兰 100—10 GB9116.1—88

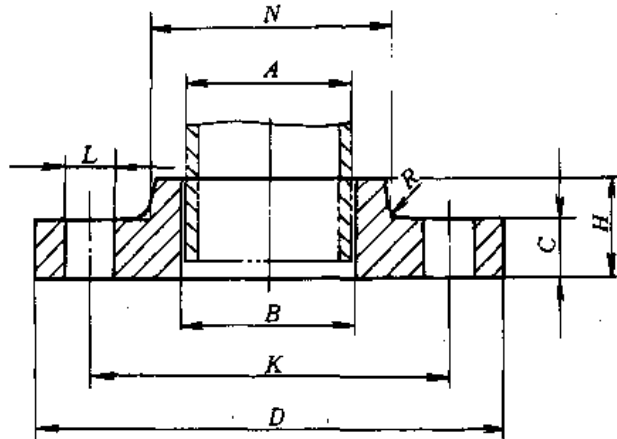


图 15.1-32 平面带颈平焊法兰型式

表 15.1-116 PN1.0MPa 平面带颈平焊法兰尺寸 (GB9116.1—88) (mm)

公称通径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法 兰 颈		法兰 内径 B	法兰理 论质量 (kg)
					数量 n	螺纹 Th.			N	R		
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	20	30	3	18.0	0.55
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	20	35	3	22.0	0.62
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	24	45	4	27.5	0.90
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	24	52	4	34.5	1.03
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	26	60	5	43.5	1.66
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	26	70	5	49.5	1.93
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	28	84	5	61.5	2.58
65	76.1	185	145	18	4	M16	20	32	104	6	77.5	3.17
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	34	118	6	90.5	3.70
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	40	140	6	116.0	5.17
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	44	168	6	141.5	6.00
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	44	195	8	170.5	7.59
200	219.1	340	295	22	8	M20	24	44	246	8	221.5	9.86
250	273.0	395	350	22	12	M20	26	46	298	10	276.5	12.37
300	323.9	445	400	22	12	M20	26	46	350	10	327.5	14.04
350	355.6	505	460	22	16	M20	26	53	400	10	359.5	22.34
400	406.4	565	515	26	16	M24	26	57	456	10	411.0	27.79
450	457.0	615	565	26	20	M24	28	63	502	12	462.0	31.92
500	508.0	670	620	26	20	M24	28	67	559	12	513.5	38.74
600	610.0	780	725	30	20	M27	30	75	658	12	616.5	49.12

表 15.1-117 PN1.6MPa 平面带颈平焊法兰尺寸 (GB9116.2-88) (mm)

公称 通径 <i>DN</i>	管子 外径 <i>A</i>	法兰 外径 <i>D</i>	螺栓孔 中心圆 直径 <i>K</i>	螺栓 孔径 <i>L</i>	螺 栓		法兰 厚度 <i>C</i>	法兰 高度 <i>H</i>	法 兰 颈		法兰 内径 <i>B</i>	法兰理 论质量 (kg)
					数量 <i>n</i>	螺纹 Th.			<i>N</i>	<i>R</i>		
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	20	30	3	18.0	0.62
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	20	35	3	22.0	0.73
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	24	45	4	27.5	1.01
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	24	52	4	34.5	1.20
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	26	60	5	43.5	1.98
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	26	70	5	49.5	2.21
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	28	84	5	61.5	2.99
65	76.1	185	145	18	4	M16	20	32	104	6	77.5	3.71
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	34	118	6	90.5	4.15
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	40	140	6	116.0	5.14
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	44	168	6	141.5	6.57
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	44	195	8	170.5	8.22
200	219.1	340	295	22	12	M20	24	44	246	8	221.5	10.31
250	273.0	405	355	26	12	M24	26	46	298	10	276.5	14.25
300	323.9	460	410	26	12	M24	28	46	350	10	327.5	18.24
350	355.6	520	470	26	16	M24	30	57	400	10	359.0	28.41
400	406.4	580	525	30	16	M27	32	63	456	10	411.0	39.46
450	457.0	640	585	30	20	M27	34	68	502	12	462.0	44.65
500	508.0	715	650	33	20	M30	36	73	559	12	513.5	60.14
600	610.0	840	770	36	20	M33	38	83	658	12	616.5	82.72

(2) 凸面带颈平焊法兰 (GB9116.4~9116.7-88)

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.0MPa 的凸面带颈

凸面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-33; 尺

平焊法兰:

寸见表 15.1-118~表 15.1-121。

法兰 100 10 GB 9116.4-88

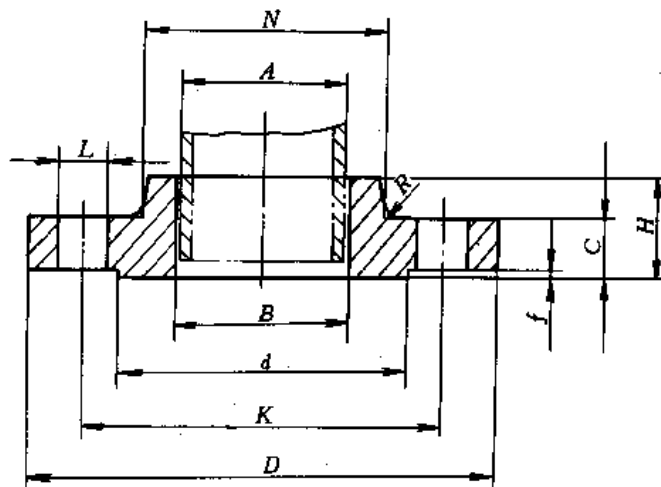


图 15.1-33 凸面带颈平焊法兰型式

表 15.1-118 PN1.0MPa 凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB9116.4-88) (mm)

公称 通径 DN	管子外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			N	R		
					数 量 n	螺 纹 Th.								
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	20	30	3	18.0	0.55
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	20	35	3	22.0	0.62
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	24	45	4	27.5	0.90
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	24	52	4	34.5	1.03
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	26	60	5	43.5	1.66
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	26	70	5	49.5	1.93
50	60.3	165	125	18	4	M16	90	3	20	28	84	5	61.5	2.58
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	3	20	32	104	6	77.5	3.17
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	20	34	118	6	90.5	3.70
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	3	22	40	140	6	116.0	5.17
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	3	22	44	168	6	141.5	6.00
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	3	24	44	195	8	170.5	7.59
200	219.1	340	295	22	8	M20	266	3	24	44	246	8	221.5	9.86
250	273.0	395	350	22	12	M20	319	3	26	46	298	10	276.5	12.37
300	323.9	445	400	22	12	M20	370	4	26	46	350	10	327.5	14.04
350	355.6	505	460	22	16	M20	429	4	26	53	400	10	359.5	22.34
400	406.4	565	515	26	16	M24	480	4	26	57	456	10	411.0	27.79
450	457.0	615	565	26	20	M24	530	4	28	63	502	12	462.0	31.92
500	508.0	670	620	26	20	M24	582	4	28	67	558	12	513.5	38.74
600	610.0	780	725	30	20	M27	682	5	30	75	658	12	616.5	49.12

表 15.1-119 PN1.6MPa 凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB9116.5-88) (mm)

公称 通径 DN	管子外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			N	R		
					数 量 n	螺 纹 Th.								
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	20	30	3	18.0	0.51
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	20	35	3	22.0	0.60
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	24	45	4	27.5	0.93
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	24	52	4	34.5	1.14
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	26	60	5	43.5	1.75
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	26	70	5	49.5	2.02
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	28	84	5	61.5	2.78
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	3	20	32	104	6	77.5	3.44
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	20	34	118	6	90.5	3.82
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	3	22	40	140	6	116.0	4.81
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	3	22	44	168	6	141.5	6.15
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	3	24	44	195	8	170.5	7.73

(续)

公称 口径 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面		法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰颈		法兰内径 B	法兰理 论质量 (kg)
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f			N	R		
					数量 n	螺纹 Th.								
200	219.1	340	295	22	12	M20	266	3	24	44	246	8	221.5	9.85
250	273.0	405	355	26	12	M24	319	3	26	46	298	10	276.5	13.48
300	323.9	460	410	26	12	M24	370	4	28	46	350	10	327.5	17.39
350	355.6	520	470	26	16	M24	429	4	30	57	400	10	359.0	27.45
400	406.4	580	525	30	16	M27	480	4	32	63	456	10	411.0	38.10
450	457.0	640	585	30	20	M27	548	4	34	68	502	12	462.0	43.32
500	508.0	715	650	33	20	M30	609	4	36	73	559	12	513.5	58.45
600	610.0	840	770	36	20	M33	720	5	38	83	658	12	616.5	80.47

表 15.1-120 PN2.5MPa 凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB9116.6-88) (mm)

公称 口径 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面		法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法兰颈		法兰内径 B	法兰理 论质量 (kg)
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f			N	R		
					数量 n	螺纹 Th.								
10														
15														
20														
25														
32														
40														
按 GB9116.7-88 中 PN4.0MPa 法兰尺寸														
50														
65														
80														
100														
125														
150														
200	219.1	360	310	26	12	M24	274	3	30	52	256	8	221.5	13.91
250	273.0	425	370	30	12	M27	330	3	32	60	310	10	276.5	20.54
300	323.9	485	430	30	16	M27	389	4	34	67	364	10	327.5	26.93
350	355.6	555	490	33	16	M30	448	4	38	72	418	10	359.5	44.72
400	406.4	620	550	36	16	M33	503	4	40	78	472	10	411.0	57.40
450	457.0	670	600	36	20	M33	548	4	42	84	520	12	462.0	65.32
500	508.0	730	660	36	20	M33	609	4	44	90	580	12	513.5	82.61
600	610.0	845	770	39	20	M36	720	5	46	100	684	12	616.5	109.33

表 15.1-121 PN4.0MPa 凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB9116.7-88) (mm)

公称 直径 DN	管子外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰 高度 H	法 兰 颈		法兰内径 B	法兰理 论质量 (kg)
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f						
					数量 n	螺 纹 Th.					N	R		
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	22	30	3	18.0	0.62
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	22	35	3	22.0	0.71
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	26	45	4	27.5	0.90
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	28	52	4	34.5	1.12
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	30	60	5	43.5	1.73
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	32	70	5	49.5	2.05
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	34	84	5	61.5	2.72
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	3	22	38	104	6	77.5	3.61
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	24	40	118	6	90.5	4.54
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	3	24	44	145	6	116.0	6.03
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	3	26	48	170	6	141.5	8.12
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	3	28	52	200	8	170.5	10.41
200	219.1	375	320	30	12	M27	284	3	34	52	260	8	221.5	17.92
250	273.0	450	385	33	12	M30	345	3	38	60	312	10	276.5	27.80
300	323.9	515	450	33	16	M30	490	4	42	67	380	10	327.5	39.70
350	355.6	580	510	36	16	M33	465	4	46	72	424	10	359.5	58.09
400	406.4	660	585	39	16	M36	535	4	50	78	478	10	411.0	81.38
450	457.0	685	610	39	20	M36	560	4	50	84	522	12	462.0	98.46
500	508.0	755	670	42	20	M39	615	4	52	90	576	12	513.5	98.47
600	610.0	890	795	48	20	M45	735	5	60	100	686	12	616.5	149.93

(3) 凹凸面带颈平焊法兰 (GB9116.11~9116.13-88)

标记示例:

公称直径 100mm、公称压力 2.5MPa 的凹凸面带

凹凸面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-34;

颈平焊法兰;

尺寸见表 15.1-122~表 15.1-124。

法兰 100-25 GB9116.12-88

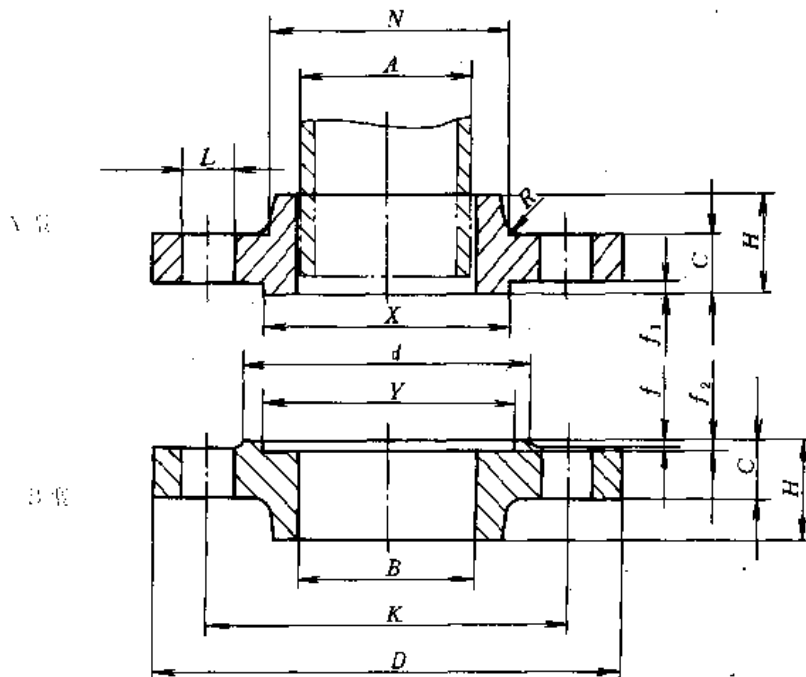


图 15.1-34 凹凸面带颈平焊法兰型式

表 15.1-122 PN1.6MPa 凹凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 11—88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸				密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)		
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁			f ₂	N		R	A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.													
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	20	30	3	18.0	0.52	0.52
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	20	35	3	22.0	0.52	0.52
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	24	45	4	27.5	0.81	0.81
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	24	52	4	34.5	0.91	1.03
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	26	60	5	43.5	1.50	1.68
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	26	70	5	49.5	1.83	1.82
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	28	84	5	61.5	2.42	2.49
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	109	110	3	4	3	20	32	104	6	77.5	3.11	3.12
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	20	34	118	6	90.5	3.43	3.41
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	149	150	3	4.5	3.5	22	40	140	6	116.0	4.35	4.10
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	175	176	3	4.5	3.5	22	44	168	6	141.5	5.64	5.20
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	203	204	3	4.5	3.5	24	44	195	8	170.5	7.12	6.52
200	219.1	340	295	22	12	M20	266	259	260	3	4.5	3.5	24	44	246	8	221.5	9.01	7.98
250	273.0	405	355	26	12	M24	319	312	313	3	4.5	3.5	26	46	298	10	276.5	12.32	10.72
300	323.9	460	410	26	12	M24	370	363	364	4	4.5	3.5	28	46	350	10	327.5	16.03	13.73
350	355.6	520	470	26	16	M24	429	421	422	4	5	4	30	57	400	10	359.0	25.64	21.93
400	406.4	580	525	30	16	M27	480	473	474	4	5	4	32	63	456	10	411.0	36.02	31.32
450	457.0	640	585	30	20	M27	548	523	524	4	5	4	34	68	502	12	462.0	40.43	35.25
500	508.0	715	650	33	20	M30	609	575	576	4	5	4	36	73	559	12	513.5	54.55	48.44
600	610.0	840	770	36	20	M33	720	675	676	5	5	4	38	83	658	12	616.5	75.04	82.72

表 15.1-123 PN2.5MPa 凹凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 12—88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸				密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)		
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁			f ₂	N		R	A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.													
10																			
15																			
20																			
25																			
32																			
40																			
50																			
65																			
80																			
100																			
125																			
150																			

按 GB 9116. 13—88 中 PN4.0MPa 法兰尺寸

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂			N	R		A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.													
200	219.1	350	310	26	12	M24	274	259	260	3	4.5	3.5	30	52	256	8	221.5	13.12	12.20
250	273.0	425	370	30	12	M27	330	312	313	3	4.5	3.5	32	60	310	10	276.5	19.51	18.23
300	323.9	480	430	30	16	M27	389	363	364	4	4.5	3.5	34	67	364	10	327.5	26.13	24.31
350	355.6	550	490	33	16	M30	448	421	422	4	5	4	38	72	418	10	359.5	43.32	40.32
400	406.4	620	550	36	16	M33	503	473	474	4	5	4	40	78	472	10	411.0	55.76	51.94
450	457.0	670	600	36	20	M33	548	523	524	4	5	4	42	84	520	12	462.0	63.64	58.65
500	508.0	730	660	36	20	M33	609	575	576	4	5	4	44	90	580	12	513.5	80.42	74.42
600	610.0	845	770	39	20	M36	720	675	676	5	5	4	46	100	684	12	616.5	107.30	99.20

表 15.1-124 PN4.0MPa 凹凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 13--88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂			N	R		A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.													
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	22	30	3	18.0	0.51	0.52
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	22	35	3	22.0	0.63	0.62
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	26	45	4	27.5	0.82	0.81
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	28	52	4	34.5	1.01	1.00
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	30	60	5	43.5	1.65	1.78
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	32	70	5	49.5	1.94	1.99
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	34	84	5	61.5	2.52	2.52
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	109	110	3	4	3	22	38	104	6	77.5	3.43	3.44
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	24	40	118	6	90.5	4.32	4.23
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	149	150	3	4.5	3.5	24	44	145	6	116.0	5.60	5.13
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	175	176	3	4.5	3.5	26	48	170	6	141.5	7.68	7.33
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	203	204	3	4.5	3.5	28	52	200	8	170.5	9.82	9.31
200	219.1	375	320	30	12	M27	284	259	260	3	4.5	3.5	34	52	260	8	221.5	16.91	16.23
250	273.0	450	385	33	12	M30	345	312	313	3	4.5	3.5	38	60	312	10	276.5	26.43	25.41
300	323.9	515	450	33	16	M30	409	363	364	4	4.5	3.5	42	67	380	10	327.5	38.42	37.12
350	355.6	580	510	36	16	M33	465	421	422	4	5	4	46	72	424	10	359.5	56.10	53.62
400	406.4	660	585	39	16	M36	535	473	474	4	5	4	50	78	478	10	411.0	80.03	75.83
450	457.0	685	610	39	20	M36	560	523	524	4	5	4	50	84	522	12	462.0	87.24	71.22
500	508.0	755	670	42	20	M39	615	575	576	4	5	4	52	90	576	12	513.5	95.82	90.21
600	610.0	890	795	48	20	M45	735	675	676	5	5	4	60	100	686	12	616.5	147.31	140.20

(4) 榫槽面带颈平焊法兰 (GB 9116. 16—9116. 18—88)
 榫槽面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-35;
 尺寸见表 15.1-125~表 15.1-127.

标记示例:
 公称通径 100mm、公称压力 2.5MPa 的榫槽面带
 颈平焊法兰:
 法兰 100 · 25 GB 9116. 17—88

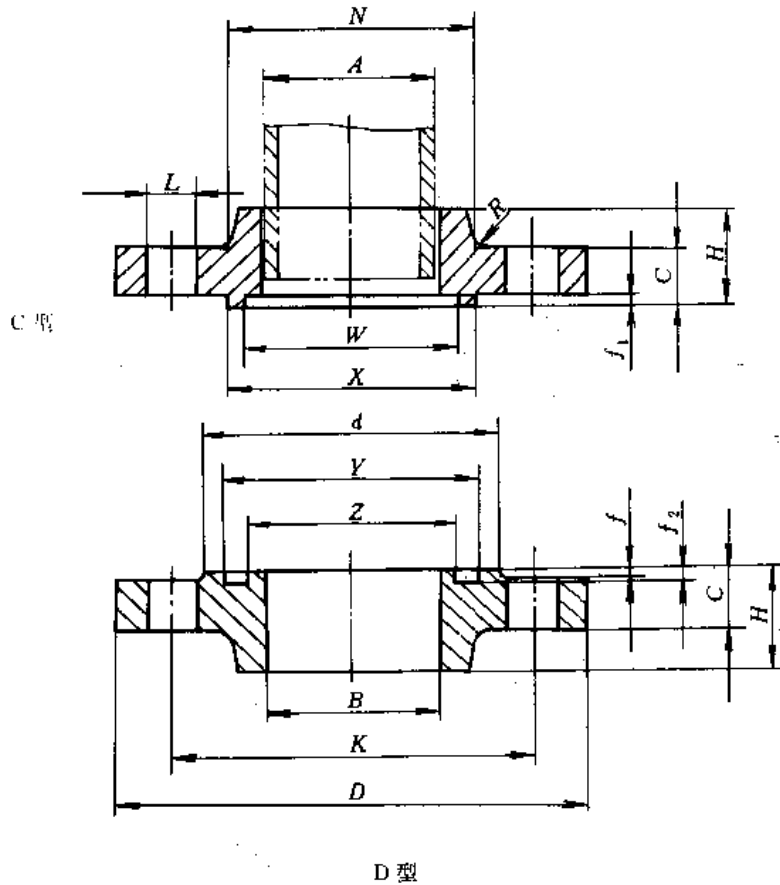


图 15.1-35 榫槽面带颈平焊法兰型式

表 15.1-125 PN1.6MPa 榫槽面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 16—88) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	连接尺寸				密封面								法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈		法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)		
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓数量 n	螺栓螺纹 Th.	d	X	Y	Z	W	f	f_1			f_2	N		R	C型	D型
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	20	30	3	18.0	0.42	0.50
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	20	35	3	22.0	0.51	0.62
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	24	45	4	27.5	0.80	0.91
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	24	52	4	34.5	0.92	1.08
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	26	60	5	43.5	1.51	1.72
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	26	70	5	49.5	1.73	2.03
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	28	84	5	61.5	2.32	2.62
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	20	32	104	6	77.5	2.91	3.31
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	20	34	118	6	90.5	3.20	3.72

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)		
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁			f ₂	N		R	C 型	D 型
					数 量 n	螺 纹 Th.															
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	22	40	140	6	116.0	3.93	4.63
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	22	44	168	6	141.5	4.92	6.04
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	24	44	195	8	170.5	6.24	7.65
200	219.1	340	295	22	12	M20	266	259	260	238	239	3	4.5	3.5	24	44	246	8	221.5	7.45	9.52
250	273.0	405	355	26	12	M24	319	312	313	291	292	3	4.5	3.5	26	46	298	10	276.5	10.02	13.10
300	323.9	460	410	26	12	M24	370	363	364	342	343	4	4.5	3.5	28	46	350	10	327.5	12.73	17.01
350	355.6	520	470	26	16	M24	429	421	422	394	395	4	5	4	30	57	400	10	359.0	20.81	26.83
400	406.4	580	525	30	16	M27	480	473	474	446	447	4	5	4	32	63	456	10	411.0	29.82	37.53
450	457.0	640	585	30	20	M27	548	523	524	496	497	4	5	4	34	68	502	12	462.0	32.80	42.64
500	508.0	715	650	33	20	M30	609	575	576	548	549	4	5	4	36	73	559	12	513.5	45.22	57.65
600	610.0	840	770	36	20	M33	720	675	676	648	649	5	5	4	38	83	658	12	616.5	62.11	80.46

表 15. 1-126 PN2. 5MPa 榫槽面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 17—88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)				
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁			f ₂	N		R	C 型	D 型		
					数 量 n	螺 纹 Th.																	
10																							
15																							
20																							
25																							
32																							
40																							
50																							
65																							
80																							
100																							
125																							
150																							
200	219.1	360	310	26	12	M24	274	259	260	238	239	3	4.5	3.5	30	52	256	8	221.5	11.62	13.62		
250	273.0	425	370	30	12	M27	330	312	313	291	292	3	4.5	3.5	32	60	310	10	276.5	17.11	20.21		
300	323.9	485	430	30	16	M27	389	363	364	342	343	4	4.5	3.5	34	67	364	10	327.5	22.80	26.50		
350	355.6	555	490	33	16	M30	448	421	422	394	395	4	5	4	38	72	418	10	359.5	38.53	44.12		
400	406.4	620	550	36	16	M33	503	473	474	445	447	4	5	4	40	78	472	10	411.0	49.52	56.83		
450	457.0	670	600	36	20	M33	548	523	524	495	497	4	5	4	42	84	520	12	462.0	56.01	64.64		
500	508.0	730	660	36	20	M33	609	575	576	548	549	4	5	4	44	90	580	12	513.5	71.12	81.92		
600	610.0	845	770	39	20	M36	720	675	676	648	649	5	5	4	46	100	684	12	616.5	94.43	108.41		

按 GB 9116. 18—88 中 PN4. 0MPa 法兰尺寸

表 15.1-127 PN4.0MPa 榫槽面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 18—88) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	连接尺寸				密封面								法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈		法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)		
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓数量 n	螺栓螺纹 Th.	d	X	Y	Z	W	f	f ₁			f ₂	N		R	C 型	D 型
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	22	30	3	18.0	0.42	0.52
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	22	35	3	22.0	0.61	0.73
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	26	45	4	27.5	0.83	0.92
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	28	52	4	34.5	0.92	1.01
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	30	60	5	43.5	1.60	1.72
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	32	70	5	49.5	1.81	2.03
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	34	84	5	61.5	2.42	2.65
65	76.1	185	145	18	8	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	22	38	104	6	77.5	3.21	3.58
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	24	40	118	6	90.5	4.03	4.42
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	24	44	145	6	116.0	5.22	5.84
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	26	48	170	6	141.5	7.05	7.93
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	28	52	200	8	170.5	8.98	10.22
200	219.1	375	320	30	12	M27	284	259	260	238	239	3	4.5	3.5	34	52	260	8	221.5	15.42	17.63
250	273.0	450	385	33	12	M30	345	312	313	291	292	3	4.5	3.5	38	60	312	10	276.5	24.03	27.54
300	323.9	515	450	33	16	M30	409	363	364	342	343	4	4.5	3.5	42	67	380	10	327.5	35.25	39.45
350	355.6	580	510	36	16	M33	455	421	422	394	395	4	5	4	46	72	424	10	359.0	51.32	57.42
400	406.4	660	585	39	16	M36	535	473	474	336	447	4	5	4	50	78	478	10	411.0	73.84	80.70
450	457.0	685	610	39	20	M36	560	523	524	496	497	4	5	4	50	84	522	12	462.0	70.02	77.33
500	508.0	755	670	42	20	M39	615	575	576	548	549	4	5	4	52	90	576	12	513.5	90.30	97.62
600	610.0	890	795	48	20	M45	735	675	676	648	649	5	5	4	60	100	686	12	616.5	120.31	149.01

标记示例:

公称通径 100mm, 公称压力 2.0MPa 的平面带颈

平焊法兰:

法兰 100—20 GB 9116. 3—88

3.2.9 美洲系列的带颈平焊法兰标准主要内容

(1) 平面带颈平焊法兰 (GB 9116. 3—88)

平面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-36; 尺

寸见表 15.1-128。

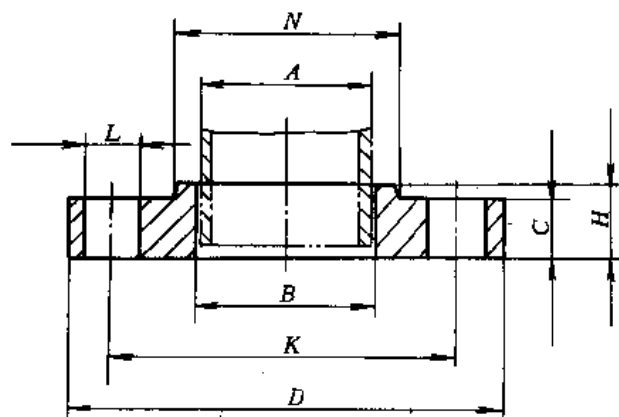


图 15.1-36 平面带颈平焊法兰型式

表 15.1-128 PN2.0MPa 平面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116.3-88) (mm)

公称 通 径 DN	管 子 外 径 A	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈		法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
					数 量 n	螺 纹 Th.			N	R		
15	21.5	90	60.5	16	4	M14	11.5	16	30	3	22.0	0.52
20	26.5	100	70.0	16	4	M14	13.0	16	38	3	28.0	0.71
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	14.5	17	49	3	34.5	0.93
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	16.0	21	59	5	43.5	1.20
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	17.5	22	65	6	49.5	1.56
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	19.5	25	78	8	62.0	2.28
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	22.5	29	90	8	74.5	3.67
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	24.0	30	108	10	90.5	4.02
100	114.5	230	190.5	20	8	M18	24.0	33	135	11	116.0	5.53
125	141.5	255	216.0	22	8	M20	24.0	36	164	11	143.5	6.30
150	168.5	280	241.5	22	8	M20	25.5	40	192	13	170.5	7.78
200	219.0	345	298.5	22	8	M20	29.0	44	246	13	221.5	12.51
250	273.0	405	362.0	26	12	M24	30.5	49	305	13	276.0	16.62
300	324.0	485	432.0	26	12	M24	32.0	56	365	13	327.0	26.54
350	355.5	535	476.0	30	12	M27	35.0	57	400	13	359.0	35.76
400	406.5	600	540.0	30	16	M27	37.0	64	457	13	410.5	45.28
450	457.0	635	578.0	33	16	M30	40.0	68	505	13	462.0	48.72
500	508.0	700	635.0	33	20	M30	43.0	73	559	13	513.0	62.05
600	609.5	815	749.5	36	20	M33	48.0	83	654	13	616.0	86.12

(2) 凸面带颈平焊法兰 (GB 9116.8~9116.10—88)

PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 凸面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-37; 尺寸见表 15.1-129 和表 15.1-130。

标记示例:

公称直径 100mm, 公称压力 2.0MPa 的凸面带颈

平焊法兰:

法 兰 100—20 GB 9116.8—88

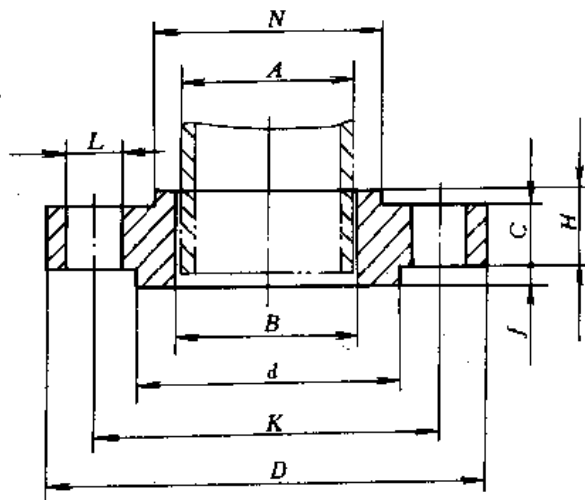


图 15.1-37 PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 凸面带颈平焊法兰型式

表 15.1-129 PN2.0MPa 凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 8-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密封面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					
					数 量 n	螺 纹 Th.							
15	21.5	90	60.5	16	4	M14	34.9	2	11.5	16	30	22.0	0.42
20	26.5	100	70.5	16	4	M14	42.9	2	13.0	16	38	28.0	0.61
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	50.8	2	14.5	17	49	34.5	0.82
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	63.5	2	16.0	21	59	43.5	1.08
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	73.0	2	17.5	22	65	49.5	1.41
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	92.1	2	19.5	25	78	62.0	2.03
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	104.8	2	22.5	29	90	74.5	3.35
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	127.0	2	24.0	30	108	90.5	3.72
100	114.5	230	190.5	20	8	M18	157.2	2	24.0	33	135	116.0	5.28
125	141.5	255	216.0	22	8	M20	185.7	2	24.0	36	164	143.5	5.92
150	168.5	280	241.5	22	8	M20	215.9	2	25.5	40	192	170.5	7.37
200	219.0	345	298.5	22	8	M20	269.9	2	29.0	44	246	221.5	12.06
250	273.0	405	362.0	26	12	M24	323.8	2	30.5	49	305	276.0	15.92
300	324.0	485	432.0	26	12	M24	381.0	2	32.0	56	465	327.0	25.41
350	355.5	535	476.0	30	12	M27	412.8	2	35.0	57	400	359.0	34.20
400	406.5	600	540.0	30	16	M27	469.9	2	37.0	64	457	410.5	43.52
450	457.0	635	578.0	33	16	M30	533.4	2	40.0	68	505	462.0	47.21
500	508.0	700	635.0	33	20	M30	584.2	2	43.0	73	559	513.0	60.18
600	609.5	815	749.5	36	20	M33	692.2	2	48.0	83	664	616.0	83.89

表 15.1-130 PN5.0MPa 凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 9-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密封面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					
					数 量 n	螺 纹 Th.							
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	34.9	2	14.5	22	38	22.0	0.62
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	42.9	2	16.0	25	48	28.0	1.11
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	50.8	2	17.5	27	54	34.5	1.32
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	63.5	2	19.5	27	64	43.5	1.73
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	73.0	2	21.0	30	70	49.5	2.44
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	92.1	2	22.5	33	84	62.0	2.82

(续)

公称通径 DN	管子外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f					
					数量 n	螺 纹 Th.							
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	104.8	2	25.5	38	100	74.5	4.21
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	127.0	2	29.0	43	118	90.5	5.90
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	157.2	2	32.0	48	146	116.0	9.70
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	185.7	2	35.0	51	178	143.5	12.23
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	215.9	2	37.0	52	206	170.5	16.02
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	269.9	2	41.5	62	260	221.5	23.81
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	323.8	2	48.0	67	321	276.0	33.82
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	381.0	2	51.0	73	375	327.0	48.97
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	412.8	2	54.0	76	426	359.0	68.86
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	469.9	2	57.5	83	483	410.5	88.65
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	533.4	2	60.5	89	533	462.0	109.12
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	584.2	2	63.5	95	587	513.0	132.51
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	692.2	2	70.0	106	702	616.0	205.03

PN10.0MPa 凸面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-38; 尺寸见表 15.1-131。

公称通径 200mm, 公称压力 10.0MPa 的凸面带颈平焊法兰;

标记示例:

法兰 200--100 GB 9116. 10--88

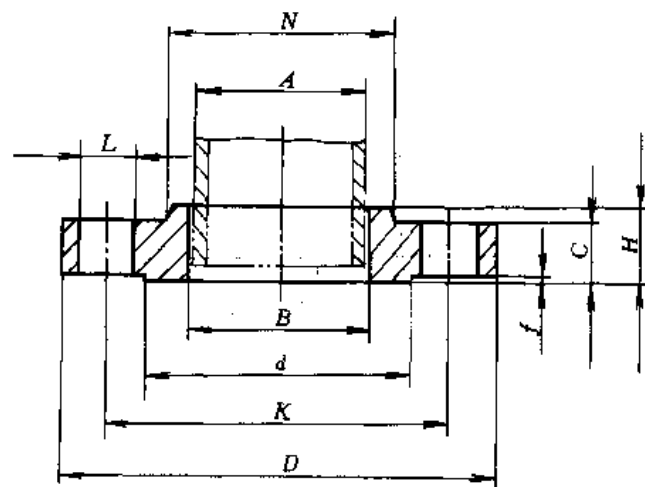


图 15.1-38 PN10.0MPa 凸面带颈平焊法兰型式

表 15.1-131 PN10.0MPa 凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 10--88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	f					
					数 量 n	螺 纹 Th.							
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	34.9	7	14.5	22	38	22.0	0.42
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	42.9	7	16.0	25	48	28.0	0.71
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	50.8	7	17.5	27	54	31.5	0.93
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	63.5	7	21.0	29	64	43.5	1.42
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	73.0	7	22.5	32	70	49.5	2.11
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	92.1	7	25.5	37	84	62.0	2.60
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	104.8	7	29.0	41	100	74.5	4.05
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	127.0	7	32.0	46	117	90.5	5.62
100	114.5	275	216.0	26	8	M24	157.2	7	38.5	54	152	116.0	12.21
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	185.7	7	44.5	60	189	143.5	20.53
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	215.9	7	48.0	67	222	170.5	24.42
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	269.9	7	55.5	76	273	221.5	37.91
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	323.8	7	63.5	86	343	276.0	62.94
300	324.0	560	489.0	36	20	M33	381.0	7	67.0	92	400	327.0	75.26
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	412.8	7	70.0	94	432	359.0	89.18
400	406.5	685	603.0	42	20	M39	469.9	7	76.5	106	495	410.5	128.42
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	533.4	7	83.0	117	546	462.0	160.19
500	538.0	815	724.0	45	24	M42	584.2	7	89.0	127	610	513.0	205.01
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	692.2	7	102.0	140	718	616.0	290.62

(3) 凹凸面带颈平焊法兰 (GB 9116. 14~9116. 15--88)

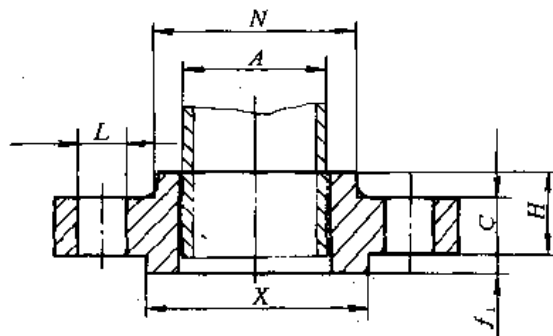
标记示例:

公称通径 100mm, 公称压力 5.0MPa 的凹凸面带

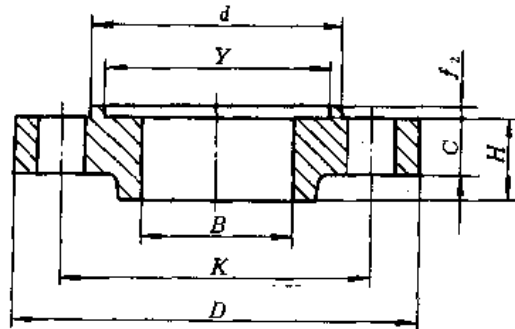
凹凸面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-39; 颈平焊法兰:

尺寸见表 15.1-132 和表 15.1-133.

法兰 100--50 GB 9116. 14--88



A 型



B 型

图 15.1-39 凹凸面带颈平焊法兰型式

表 15.1-132 PN5.0MPa 凹凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 14-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂					A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.											
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	22	38	22.0	0.71	0.72
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	25	48	28.0	1.32	1.30
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	27	54	34.5	1.55	1.53
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	19.5	27	64	43.5	2.02	1.92
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	21.0	30	70	49.5	2.81	2.71
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	22.5	33	84	62.0	3.20	3.10
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	25.5	38	100	74.5	4.83	4.65
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	29.0	43	118	90.5	6.62	6.22
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	168	157.2	158.8	7	5	32.0	48	146	116.0	10.71	10.24
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	197	185.7	187.3	7	5	35.0	51	178	143.5	13.32	12.78
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	227	215.9	217.5	7	5	37.0	52	206	170.5	17.41	16.62
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	281	269.9	271.5	7	5	41.5	62	260	221.5	25.72	24.83
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	335	323.8	325.4	7	5	48.0	67	321	276.0	36.21	34.92
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	392	381.0	381.6	7	5	51.0	73	375	327.0	52.12	50.51
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	424	412.3	414.3	7	5	54.0	76	426	359.0	72.70	70.90
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	481	469.9	471.5	7	5	57.5	83	483	410.5	93.38	91.33
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	544	533.4	535.0	7	5	60.5	89	533	462.0	114.92	112.42
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	595	584.2	585.8	7	5	63.5	95	587	513.0	139.11	136.40
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	703	692.2	693.7	7	5	70.0	106	702	616.0	222.31	218.80

表 15.1-133 PN10.0MPa 凹凸面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116. 15-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂					A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.											
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	22	38	22.0	0.72	0.72
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	25	48	28.0	1.31	1.38
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	27	54	34.5	1.50	1.54
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	21.0	29	64	43.5	2.12	2.01
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	22.5	32	70	49.5	3.01	2.93
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	25.5	37	84	62.0	3.65	3.42
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	29.0	41	100	74.5	5.33	5.15
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	32.0	46	117	90.5	7.12	6.82
100	114.5	275	216.0	26	8	M24	168	157.2	158.8	7	5	38.5	54	152	116.0	14.91	14.44

(续)

公称通径 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)	
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	X	Y	f ₁	f ₂					A 型	B 型
					数量 n	螺纹 Th.											
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	197	185.7	187.3	7	5	44.5	60	189	143.5	24.32	23.72
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	227	215.9	217.5	7	5	48.0	67	222	170.5	28.61	27.81
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	281	269.9	271.5	7	5	55.5	76	273	221.5	43.32	42.30
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	335	323.8	325.4	7	5	63.5	86	343	276.0	70.90	69.63
300	324.0	560	489.0	36	20	M33	392	381.0	382.6	7	5	67.0	92	400	327.0	84.13	82.42
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	424	412.8	414.3	7	5	70.0	94	432	359.0	99.35	97.51
400	406.5	685	603.0	42	20	M39	481	469.9	471.5	7	5	76.5	106	495	410.5	141.41	139.10
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	544	533.4	535.0	7	5	83.0	117	546	462.0	174.92	171.82
500	508.0	815	724.0	45	24	M42	595	584.2	585.8	7	5	89.0	127	610	513.0	222.30	218.81
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	703	692.2	693.7	7	5	102.0	140	718	616.0	312.41	308.03

(4) 榫槽面带颈平焊法兰 (GB 9116. 19~9116.

标记示例:

20—88)

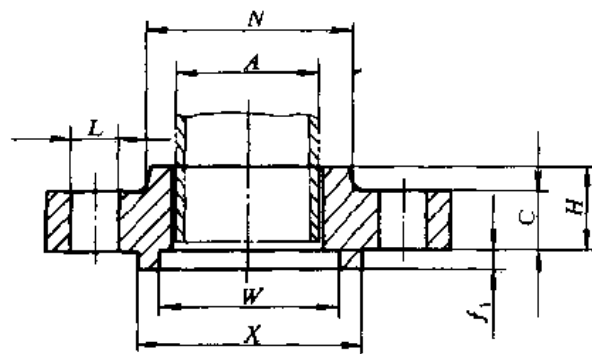
公称通径 100mm, 公称压力 5.0MPa 的榫槽面带

榫槽面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-40;

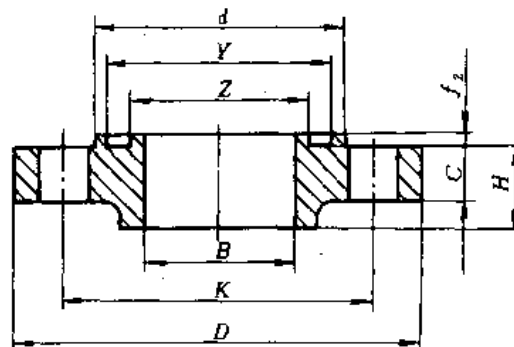
颈平焊法兰;

尺寸见表 15.1-134 和表 15.1-135。

法兰 100—50 GB 9116. 19—88



C 型



D 型

图 15.1-40 榫槽面带颈平焊法兰型式

表 15.1-134 PN5.0MPa 榫槽面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116.19-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	法兰理论质量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂					C	D
					数 量 n	螺 纹 Th.													
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	22	38	22.0	0.81	0.72
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	25	48	28.0	1.32	1.38
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	27	54	34.5	1.68	1.52
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	19.5	27	64	43.5	2.02	1.94
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	21.0	30	70	49.5	2.81	2.72
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	22.5	33	84	62.0	3.20	3.13
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	25.5	38	100	74.5	4.73	4.61
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	29.0	43	118	90.5	6.42	6.32
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	32.0	48	146	116.0	10.54	10.33
125	141.5	230	235.0	22	8	M20	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	35.0	51	178	143.5	13.12	12.92
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	37.0	52	206	170.5	17.03	16.84
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	41.5	62	260	221.5	25.51	25.02
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	48.0	67	321	276.0	35.90	35.11
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	51.0	73	375	327.0	51.72	50.90
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	54.0	76	426	359.0	72.21	71.32
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	57.5	83	483	410.5	88.92	91.73
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	60.5	89	538	462	114.53	113.42
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	63.5	95	587	513.0	138.94	137.21
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	70.0	106	702	616.0	221.41	219.72

表 15.1-135 PN10.0MPa 榫槽面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116.20-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面							法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	法兰理论质量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂					C	D
					数 量 n	螺 纹 Th.													
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	22	38	22.0	0.72	0.72
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	25	48	28.0	1.31	1.31
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	27	54	34.5	1.53	1.54
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	21.0	29	64	43.5	2.12	2.03
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	22.5	32	70	49.5	3.00	2.95
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	25.5	37	84	62.0	3.52	3.46
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	29.0	41	100	74.5	5.33	5.27
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	32.0	46	117	90.5	7.02	6.98
100	114.5	255	216.0	26	8	M24	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	38.5	54	152	116.0	14.75	14.56

(续)

公称通径 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)						
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓数量 n	螺栓螺纹 Th.	d	X	Y	Z	W	f ₁					f ₂	C	H	N	B	C 型	D 型
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	44.5	50	189	143.5	24.14	23.97				
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	48.0	57	222	170.5	28.33	28.12				
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	55.5	76	273	221.5	43.02	42.61				
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	63.5	86	343	276.0	70.64	69.82				
300	324.0	560	489.0	36	20	M33	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	67.0	92	400	327.0	83.65	82.80				
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	70.0	94	432	359.0	98.92	97.93				
400	405.5	685	603.0	42	20	M39	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	76.5	106	495	410.5	140.80	139.53				
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	83.0	117	546	462.0	173.81	172.82				
500	508.0	815	724.0	45	24	M42	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	89.0	127	610	513.0	221.43	219.70				
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	102.0	140	718	616.0	311.02	309.31				

(5) 环连接面带颈平焊法兰 (GB 9116.21~9116.25--88)

环连接面带颈平焊法兰的结构型式见图 15.1-41; 尺寸见表 15.1-136~表 15.1-140。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 5.0MPa 的环连接面带颈平焊法兰:

法兰 100-50 GB 9116.22--88

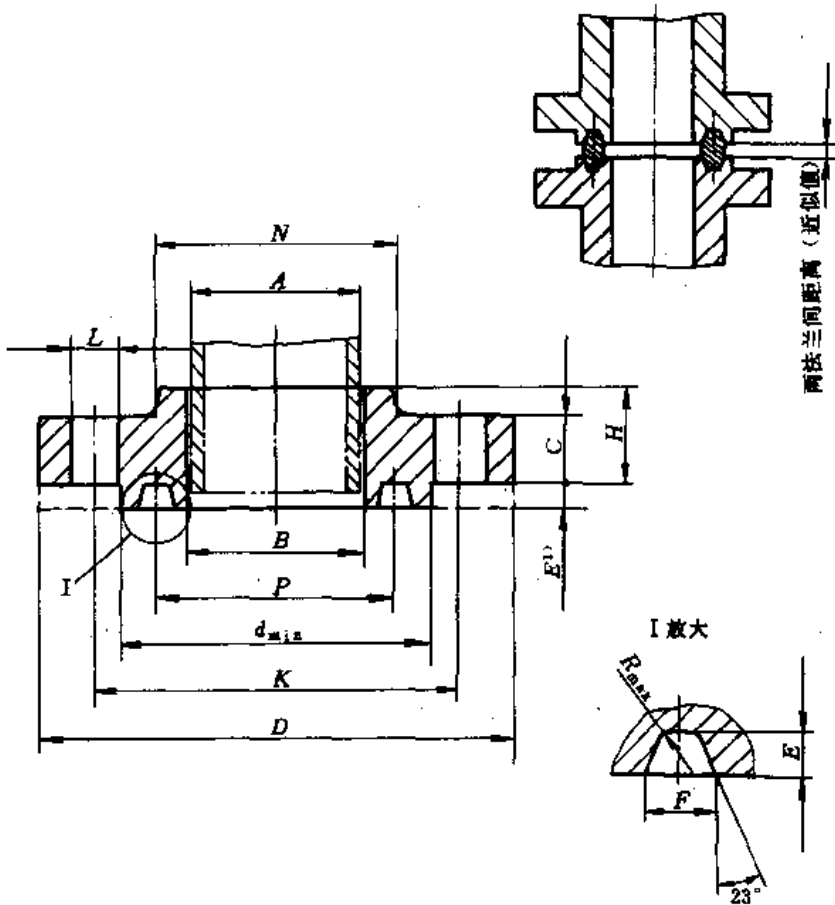


图 15.1-41 环连接面带颈平焊法兰型式

注: 1) 凸出部分高度等于槽的深度 E, 但不受尺寸 E 公差的限制。允许采用如虚线所示轮廓的全平面形式。

表 15.1-136 PN2.0MPa 环连接面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116.21-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	两法兰 间距离 (近似值)	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}						
					数 量 n	螺 纹 Th.												
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	R15	63.5	47.62	6.35	8.74	0.8	14.5	17	49	34.5	4	0.92
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	R17	73.0	57.15	6.35	8.74	0.8	16.0	21	59	43.5	4	1.21
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	R19	82.5	65.07	6.35	8.74	0.8	17.5	22	65	49.5	4	1.53
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	R22	102.0	82.55	6.35	8.74	0.8	19.5	25	78	62.0	4	2.22
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	R25	121.0	101.60	6.35	8.74	0.8	22.5	29	90	74.5	4	3.70
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	R29	133.0	114.30	6.35	8.74	0.8	24.0	30	108	90.5	4	4.13
100	114.5	230	190.5	20	8	M18	R36	171.0	149.22	6.35	8.74	0.8	24.0	33	135	116.0	4	5.85
125	141.5	255	216.0	22	8	M20	R40	194.0	171.45	6.35	8.74	0.8	24.0	36	164	143.5	4	6.64
150	168.5	280	241.5	22	8	M20	R43	219.0	193.68	6.35	8.74	0.8	25.5	40	192	170.5	4	8.22
200	219.0	345	298.5	22	8	M20	R48	273.0	247.65	6.35	8.74	0.8	29.0	44	246	221.5	4	13.11
250	273.0	405	362.0	26	12	M24	R52	330.3	304.80	6.35	8.74	0.8	30.5	49	305	276.0	4	17.33
300	324.0	485	432.0	26	12	M24	R56	406.0	381.00	6.35	8.74	0.8	32.0	56	365	327.0	4	27.54
350	355.5	535	476.0	30	12	M27	R59	425.0	396.88	6.35	8.74	0.8	35.0	57	400	359.0	3	36.82
400	406.5	600	540.0	30	16	M27	R64	483.0	454.03	6.35	8.74	0.8	37.0	64	457	410.5	3	46.71
450	457.0	635	578.0	33	16	M30	R68	546.0	517.53	6.35	8.74	0.8	40.0	68	505	462.0	3	50.73
500	508.0	700	635.0	33	20	M30	R72	597.0	558.80	6.35	8.74	0.8	43.0	73	559	513.0	3	64.20
600	609.5	815	749.5	36	20	M33	R76	711.0	673.10	6.35	8.74	0.8	48.0	83	664	616.0	3	89.13

表 15.1-137 PN5.0MPa 环连接面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116.22-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	两法兰 间距离 (近似值)	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}						
					数 量 n	螺 纹 Th.												
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.74	0.8	14.5	22	38	22.0	3	0.72
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	25	48	28.0	4	1.31
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	27	54	34.5	4	1.50
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	19.5	27	64	43.5	4	1.92
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	21.0	30	70	49.5	4	2.71
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	22.5	33	84	52.0	6	3.18
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	25.5	38	100	74.5	6	4.62
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	R31	146.0	123.82	7.92	11.91	0.8	29.0	43	118	90.5	6	6.34
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	32.0	48	146	116.0	6	10.42

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸				槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓 数 量 n		螺 纹 Th.	d_{min}	P	E	F							R_{max}
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	35.0	51	178	143.5	6	12.91
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	37.0	52	206	170.5	6	16.92
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	41.5	62	260	221.5	6	25.30
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	48.0	67	321	275.0	6	35.60
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	51.0	73	375	327.0	6	51.54
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	54.0	76	426	359.0	6	72.03
400	406.5	650	571.5	36	20	M35	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	57.5	83	483	410.5	6	92.82
450	457.0	710	628.5	36	24	M35	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	60.5	89	533	462.0	6	114.70
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	63.5	95	587	513.0	6	139.21
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	70.0	106	702	616.0	6	221.68

表 15.1-138 PN10.0MPa 环连接面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116.23-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸				槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓 数 量 n		螺 纹 Th.	d_{min}	P	E	F							R_{max}
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	22	38	22.0	3	0.72
20	26.5	120	82.5	20	4	M13	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	25	48	28.0	4	1.31
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	27	54	34.5	4	1.53
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	21.0	29	64	43.5	4	2.02
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	22.5	32	70	49.5	4	2.90
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	25.5	37	84	62.0	5	3.43
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	29.0	41	100	74.5	5	5.14
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	R31	146.0	123.82	7.92	11.91	0.8	32.0	45	117	90.5	5	6.92
100	114.5	275	216.0	25	8	M24	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	38.5	54	152	116.0	5	14.61
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	44.5	60	189	143.5	5	24.03
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	48.0	67	222	170.5	5	28.24
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	55.5	76	273	221.5	5	42.91
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	63.5	86	343	276.0	5	70.33
300	324.0	560	489.0	36	20	M33	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	67.0	92	400	327.0	5	83.42
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	70.0	94	432	359.0	5	98.64
400	406.5	685	603.0	42	20	M39	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	76.5	106	495	410.5	5	140.62
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	83.0	117	546	462.0	5	171.01
500	508.0	815	724.0	45	24	M42	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	89.0	127	610	513.0	5	216.63
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	102.0	140	718	616.0	6	311.74

表 15.1-139 PN15.0MPa 环连接面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116.24-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	两法兰 间距离 (近似值)	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}						
					数 量 n	螺 纹 Th.												
15																		
20																		
25																		
按 GB 9116.25-88 中 PN25.0MPa 的法兰尺寸																		
32																		
40																		
50																		
65																		
80	89.0	240	190.5	26	8	M24	R31	156.0	123.82	7.92	11.91	0.8	38.5	54	127	90.5	4	11.72
100	114.5	295	235.0	33	8	M30	R37	181.0	149.22	7.92	11.91	0.8	44.5	70	159	116.0	4	20.41
125	141.5	350	279.5	36	8	M33	R41	216.0	180.98	7.92	11.91	0.8	51.0	79	190	143.5	4	
150	168.5	380	317.5	33	12	M30	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	56.0	86	235	170.5	4	
200	219.0	470	393.5	39	12	M36	R49	308.0	269.88	7.92	11.91	0.8	63.5	102	298	221.5	4	70.80
250	273.0	545	470.0	39	16	M36	R53	362.0	323.85	7.92	11.91	0.8	70.0	108	368	276.0	4	100.42
300	324.0	610	533.5	39	20	M36	R57	419.0	381.00	7.92	11.91	0.8	79.5	117	419	327.0	4	133.41
350	355.5	640	559.0	42	20	M39	R62	467.0	419.10	11.13	16.66	1.5	86.0	130	451	359.0	4	154.52
400	406.5	705	616.0	45	20	M42	R66	524.0	469.90	11.13	16.66	1.5	89.0	133	508	410.5	4	187.41
450	457.0	785	686.0	52	20	M48	R70	594.0	533.40	12.70	19.84	1.5	102.0	152	565	462.0	5	259.52
500	508.0	835	749.5	56	20	M52	R74	548.0	584.20	12.70	19.84	1.5	108.0	159	622	513.0	5	320.20
600	609.5	1040	901.5	68	20	M64	R78	772.0	692.15	15.88	26.97	2.4	140.0	203	749	616.0	6	610.72

表 15.1-140 PN25.0MPa 环连接面带颈平焊法兰尺寸 (GB 9116.25-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					槽 号	密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	两法兰 间距离 (近似值)	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓			d_{min}	P	E	F	R_{max}						
					数 量 n	螺 纹 Th.												
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	32	38	22.0	4	1.82
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	35	44	28.0	4	2.40
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	41	52	34.5	4	3.51
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	41	64	43.5	4	4.03
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	44	70	49.5	4	5.52
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	57	105	62.0	3	9.92
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	44.5	64	124	74.5	3	13.91

3.2.10 带颈承插焊法兰标准主要内容

(1) 平面带颈承插焊法兰 (GB 9117.1-88)

平面带颈承插焊法兰的结构型式见图 15.1-42, 尺寸见表 15.1-141。

标记示例:

公称通径 50mm、公称压力 2.0MPa 的平面带颈承插焊法兰:

法兰 50-20 GB 9117.1-88

(2) 凸面带颈承插焊法兰 (GB 9117.2~9117.4-88)

PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 的凸面型带颈承插焊法兰的结构型式见图 15.1-43; 尺寸见表 15.1-142 和表 15.1-143。

标记示例:

公称通径 80mm、公称压力 2.0MPa 的凸面带颈承插焊法兰:

法兰 80-20 GB 9117.2-88

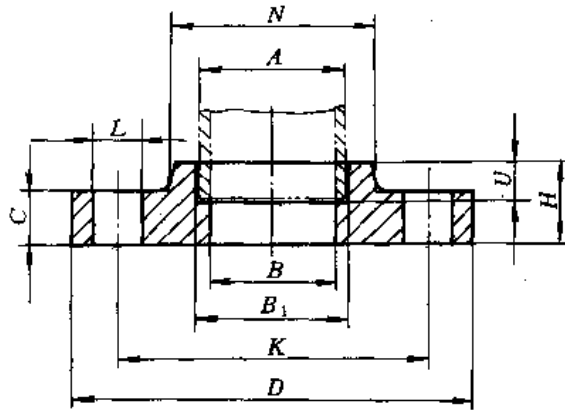


图 15.1-42 平面带颈承插焊法兰型式

表 15.1-141 PN2.0MPa 平面带颈承插焊法兰尺寸 (GB 9117.1-88) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	连接尺寸				法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	承插孔		法兰理论质量 (kg)	
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直 K	螺栓孔径 L	螺栓数量 n					螺栓螺纹 Th.	B_{min}		U
15	21.5	90	60.5	16	4	M14	11.5	16	30	16.0	22.0	10	0.42
20	26.5	100	70.0	16	4	M14	13.0	16	38	21.0	28.0	11	0.60
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	14.5	17	49	26.5	34.5	13	0.83
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	16.0	21	59	35.0	43.5	14	1.12
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	17.5	22	65	41.0	49.5	16	1.43
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	19.5	25	78	52.5	62.0	17	2.07
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	22.5	29	90	62.5	74.5	19	3.53
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	24.0	30	108	78.0	90.5	21	4.04

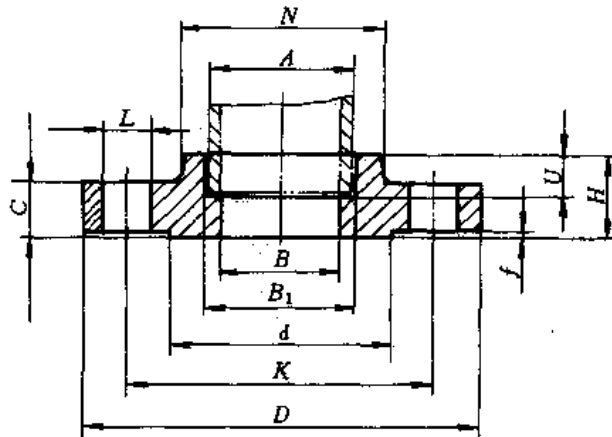


图 15.1-43 PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 的凸面带颈承插焊法兰型式

表 15.1-142 PN2.0MPa 凸面带颈承插焊法兰尺寸 (GB 9117.2-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	承 插 孔		法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					B _{1min}	U	
					数 量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	90	60.5	16	4	M14	34.9	2	11.5	16	30	16.0	22.0	10	0.42
20	26.5	100	70.0	16	4	M14	42.9	2	13.0	16	38	21.0	28.0	11	0.60
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	50.8	2	14.5	17	49	26.5	34.5	13	0.83
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	63.5	2	16.0	21	59	35.0	43.5	14	1.12
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	73.0	2	17.5	22	65	41.0	49.5	16	1.13
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	92.1	2	19.5	25	78	52.5	62.0	17	2.07
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	104.8	2	22.5	29	90	62.5	74.5	19	3.53
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	127.0	2	24.0	30	108	78.0	90.5	21	4.01

表 15.1-143 PN5.0MPa 凸面带颈承插焊法兰尺寸 (GB 9117.3-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	承 插 孔		法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					B _{1min}	U	
					数 量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	34.9	2	11.5	22	38	16.0	22.0	10	0.64
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	42.9	2	16.0	25	48	21.0	28.0	11	1.15
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	50.8	2	17.5	27	54	26.5	34.5	13	1.37
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	63.5	2	19.5	27	64	35.0	43.5	14	1.76
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	73.0	2	21.0	30	70	41.0	49.5	16	2.53
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	92.1	2	22.5	33	84	52.5	62.0	17	2.91
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	104.8	2	25.5	38	100	62.5	74.5	19	4.43
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	127.0	2	29.0	43	118	78.0	90.5	21	6.16

PN10.0MPa 凸面带颈承插焊法兰的结构型式见
图 15.1-44; 尺寸见表 15.1-144。
标记示例:

公称通径 80mm、公称压力 10.0MPa 的凸面带颈
承插焊法兰;
法兰 80—100 GB 9117.4—88

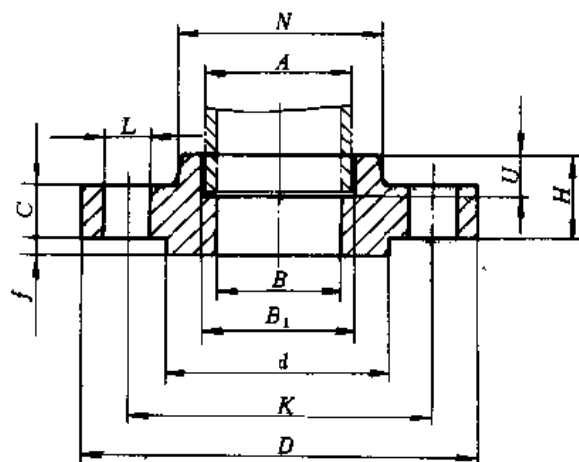


图 15.1-44 PN10.0MPa 凸面带颈承插焊法兰型式

表 15.1-144 PN10.0MPa 凸面带颈承插焊法兰尺寸 (GB 9117.4-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	承 插 孔		法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f					B _{1min}	U	
					数 量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	34.9	7	14.5	22	38	由 用 户 规 定	22.0	10	—
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	42.9	7	16.0	25	48		28.0	11	—
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	50.8	7	17.5	27	54		34.5	13	—
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	63.5	7	21.0	29	64		43.5	14	—
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	73.0	7	22.5	32	70		49.5	16	—
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	92.1	7	25.5	37	84		62.0	17	—
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	104.8	7	29.0	41	100		74.5	19	—
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	127.0	7	32.0	46	117	90.5	21	—	

(3) 凹凸面带颈承插焊法兰 (GB 9117.5~9117.6-88)

凹凸面带颈承插焊法兰的结构型式见图 15.1-45; 尺寸见表 15.1-145 和表 15.1-146。

标记示例:

公称通径 80mm、公称压力 5.0MPa 的凹凸面带颈承插焊法兰;

法兰 80-50 GB 9117.5-88

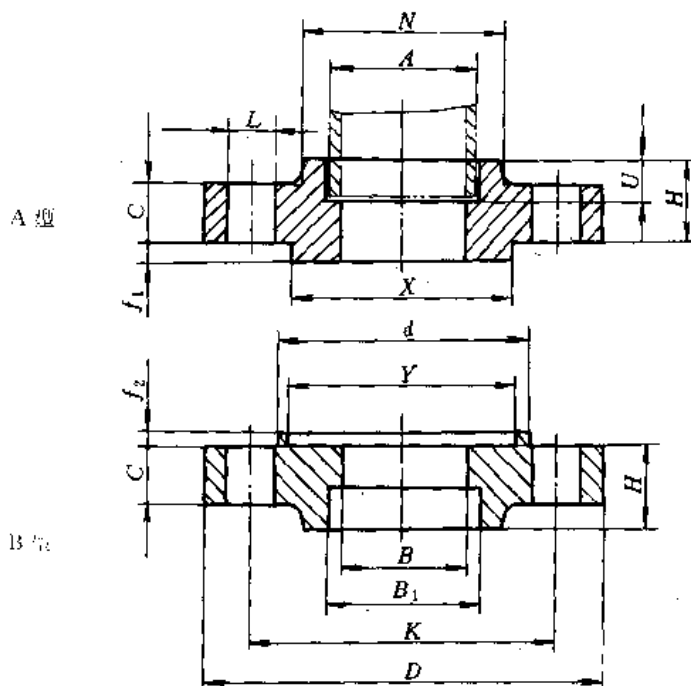


图 15.1-45 凹凸面带颈承插焊法兰型式

表 15.1-145 PN5.0MPa 凹凸面带颈承插焊法兰尺寸 (GB 9117.5-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	承 插 孔		法 兰 理 论 质 量 (kg)	
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂					B _{1min}	U	A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.													
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	22	38	16.0	22.0	10	0.62	0.61
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	25	48	21.0	28.0	11	1.11	1.23
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	27	54	26.5	34.5	13	1.33	1.42

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸				密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	承 插 孔		法 兰 理 论 质 量 (kg)		
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁					f ₂	B _{1min}	U	A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.													
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	19.5	27	64	35.0	43.5	14	1.72	1.81
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	21.0	30	70	41.0	49.5	16	2.40	2.50
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	22.5	33	84	52.5	62.0	17	2.74	2.94
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	115	104.8	106.4	7	5	25.5	38	100	62.5	74.5	19	4.22	4.42
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	29.0	43	118	78.0	90.5	21	5.81	6.21

表 15.1-146 PN10.0MPa 凹凸面带颈承插焊法兰尺寸 (GB 9117.6-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸				密 封 面					法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	法 兰 颈 N	法 兰 内 径 B	承 插 孔		法 兰 理 论 质 量 (kg)		
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁					f ₂	B _{1min}	U	A 型	B 型
					数 量 n	螺 纹 Th.													
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	22	38	由 用 户 规 定	22.0	10	—	—
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	25	48		28.0	11	—	—
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	27	54		34.5	13	—	—
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	21.5	29	54	由 用 户 规 定	43.5	14	—	—
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	22.5	32	70		49.5	16	—	—
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	25.5	37	84		62.0	17	—	—
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	29.0	41	100	由 用 户 规 定	74.5	19	—	—
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	32.0	46	117		90.5	21	—	—

(4) 榫槽面带颈承插焊法兰 (GB 9117.7~9117.8-88) 标记示例:
公称通径 80mm、公称压力 5.0MPa 的榫槽面带颈承插焊法兰的结构型式见图 15.1-46; 尺寸见表 15.1-147 和表 15.1-148。 法兰 80-50 GB 9117.7-88

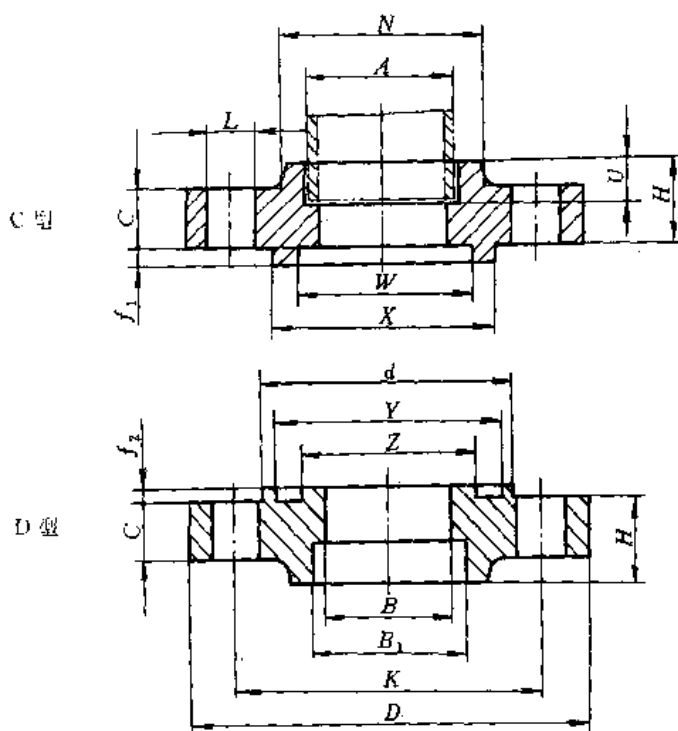


图 15.1-46 榫槽面带颈承插焊法兰型式

表 15.1-147 PN5.0MPa 榫槽面带颈承插焊法兰尺寸 (GB 9117.7-88) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	承插孔		法兰理论质量 (kg)		
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f ₁					f ₂	B _{1min}	U	C 型	D 型
					数量 n	螺纹 Th.															
15	21.5	95	86.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	22	58	16.0	22.0	10	0.62	0.62
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	25	48	21.0	28.0	11	1.11	1.14
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	27	54	26.5	34.5	13	1.44	1.33
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	19.5	27	64	35.0	43.5	14	1.72	1.72
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	21.0	30	70	41.0	49.5	16	2.51	2.41
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	22.5	33	84	52.5	62.0	17	2.80	2.70
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	25.5	38	100	62.5	74.5	19	4.44	4.14
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	29.0	43	118	78.0	90.5	21	6.00	5.72

表 15.1-148 PN10.0MPa 榫槽面带颈承插焊法兰尺寸 (GB 9117.8-88) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	承插孔		法兰理论质量 (kg)		
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f ₁					f ₂	B _{1min}	U	C 型	D 型
					数量 n	螺纹 Th.															
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	22	38	由用户规定	22.0	10	—	—
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	25	48		28.0	14	—	—
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	27	54		34.5	13	—	—
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	21.0	29	64	43.5	14	—	—	
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	22.5	32	70	49.5	16	—	—	
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	25.5	37	84	62.0	17	—	—	
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	29.0	41	100	74.5	19	—	—	
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	32.0	46	117	90.5	21	—	—	

47; 尺寸见表 15.1-149 和表 15.1-150。

3.2.11 对焊环松套带颈法兰标准主要内容

标记示例:

(1) 凸面对焊环松套带颈法兰 (GB 9118.1~9118.2-88)

公称通径 100mm、公称压力 2.0MPa 的凸面对焊环松套带颈法兰:

凸面对焊环松套带颈法兰的结构型式见图 15.1-

法兰 100-20 GB 9118.1 88

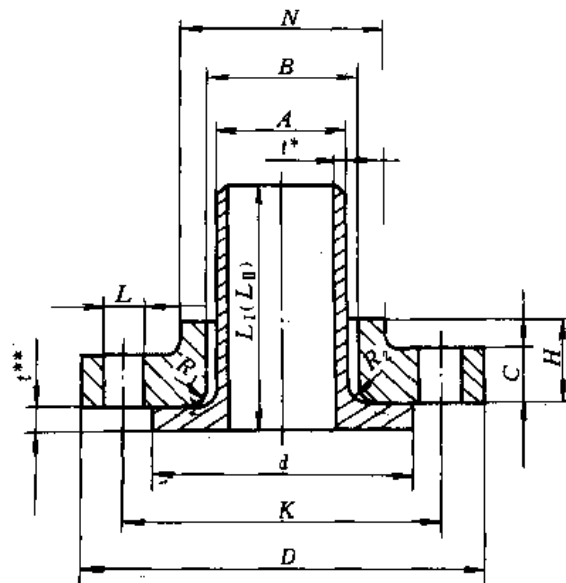


图 15.1-47 凸面对焊环松套带颈法兰型式

注: t* 为短节壁厚 (不小于管子壁厚), t** 应不小于 t*。

表 15.1-149 PN2.0MPa 凸面对焊环松套带颈法兰尺寸 (GB 9118.1-88) (mm)

公称 通径 DN	焊颈端 部直径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面 直 径 d	法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	颈 部 直 径 N	法 兰 孔		焊环长度		法 兰 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓						B _{min}	R ₁	I 型 L ₁	II 型 L ₂	
					数 量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	90	50.5	16	4	M14	34.9	11.5	16	30	23.0	3	100	50	0.53
20	26.5	100	70.0	16	4	M14	42.9	13.0	16	38	28.0	3	100	50	0.73
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	50.8	14.5	17	49	35.0	3	100	50	0.89
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	63.5	16.0	21	59	43.5	4	100	50	1.17
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	73.0	17.5	22	65	50.0	6	100	50	1.48
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	92.1	19.5	25	78	62.5	8	150	65	2.10
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	104.8	22.5	29	90	75.5	8	150	65	3.56
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	127.0	24.0	30	108	91.5	10	150	65	3.96
100	114.5	230	190.5	20	8	M18	157.2	24.0	33	135	117.0	11	150	75	5.57
125	141.5	255	216.0	22	8	M20	185.7	24.0	36	164	144.5	11	200	75	6.33
150	168.5	280	241.5	22	8	M20	215.9	25.5	40	192	171.5	13	200	90	7.67
200	219.0	345	298.5	22	8	M20	269.9	29.0	44	246	222.0	13	200	100	12.67
250	273.0	405	362.0	26	12	M24	323.8	30.5	49	305	277.5	13	250	125	16.56
300	324.0	485	432.0	26	12	M24	381.0	32.0	56	365	328.0	13	250	150	27.20
350	355.5	535	476.0	30	12	M27	412.8	35.0	79	400	360.0	13	由 用 户 定		39.29
400	406.5	600	540.0	30	16	M27	469.9	37.0	87	457	411.0	13			52.06
450	457.0	635	578.0	33	16	M30	533.4	40.0	97	505	462.5	13			56.21
500	508.0	700	635.0	33	20	M30	584.2	43.0	103	559	514.5	13			73.40
600	609.5	815	749.5	36	20	M33	692.2	48.0	111	664	616.0	13			99.83

注: R₂ 的值与 R₁ 相同。

表 15.1-150 PN5.0MPa 凸面对焊环松套带颈法兰尺寸 (GB 9118.2-88) (mm)

公称 通径 DN	焊颈端 部直径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面 直 径 d	法 兰 厚 度 C	法 兰 高 度 H	颈 部 直 径 N	法 兰 孔		焊环长度		法 兰 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓						B _{min}	R ₁	I 型 L ₁	II 型 L ₂	
					数 量 n	螺 纹 Th.									
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	34.9	14.5	22	38	23.0	3	100	50	0.71
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	42.9	16.0	25	48	28.0	3	100	50	1.26
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	50.8	17.5	27	54	35.0	3	100	50	1.47
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	63.5	19.5	27	64	43.5	5	100	50	1.86
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	73.0	21.0	30	70	50.0	6	100	50	2.65
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	92.1	22.5	33	84	62.5	8	150	65	2.98
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	104.8	25.5	38	100	75.5	8	150	65	4.47
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	127.0	29.0	43	118	91.5	10	150	65	6.14
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	157.2	32.0	48	146	117.0	11	150	75	10.05

(续)

公称通径 DN	焊颈端部直径 (管子外径) A	连 接 尺 寸					密封面直径 <i>d</i>	法兰厚度 <i>C</i>	法兰高度 <i>H</i>	颈 部 直 径 <i>N</i>	法 兰 孔		焊环长度		法 论 质 量 理 量 (kg)
		法兰 外 径 <i>D</i>	螺 栓 孔 中 心 直 径 <i>K</i>	螺 栓 孔 直 径 <i>L</i>	螺 栓 数 量 <i>n</i>	螺 纹 Th.					<i>B_{min}</i>	<i>R₁</i>	I 型 <i>L₁</i>	II 型 <i>L₂</i>	
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	185.7	35.0	51	178	144.5	11	200	75	12.56
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	215.9	37.0	52	206	171.5	13	200	90	16.42
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	269.9	41.5	62	260	222.0	13	200	100	24.42
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	323.8	48.0	95	321	277.5	13	250	125	38.85
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	381.0	51.0	102	373	328.0	13	250	150	55.75
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	412.8	54.0	111	426	360.0	13	由用户规定		81.00
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	469.9	57.5	121	483	411.0	13			104.93
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	533.4	60.5	130	533	462.5	13			128.55
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	584.2	63.5	140	587	514.5	13			156.00
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	692.2	70.0	152	702	616.0	13	235.09		

注： R_2 的数值与 R_1 相同。

(2) 环连接面对焊环松套带颈法兰 (GB 9118.3 ~ 9118.8—88)

环连接面对焊环松套带颈法兰的结构型式见图 15.1-48；尺寸见表 15.1-151~表 15.1-156。

标记示例：

公称通径100mm、公称压力5.0MPa的环连接面对焊环松套带颈法兰；

法兰 100—50 GB 9118.4—88

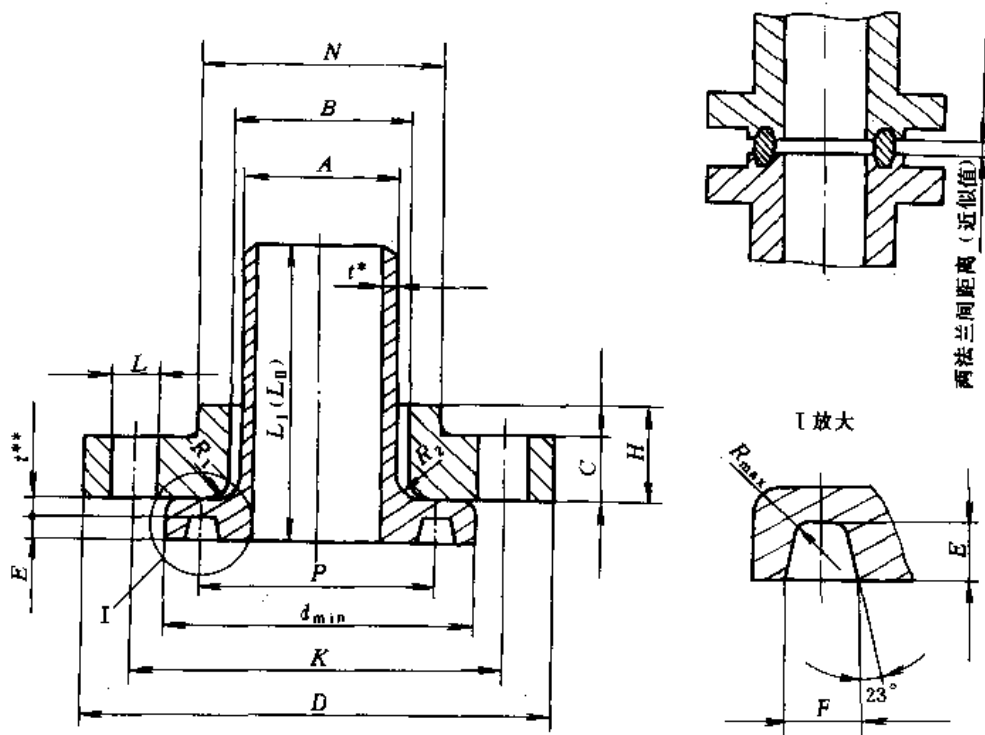


图 15.1-48 环连接面对焊环松套带颈法兰型式

注： t^* 为短节壁厚（不小于管子壁厚）， t^{**} 应不小于 t^* 。

表 15-1-151 PN2.0MPa 环连接面对焊环松套带颈法兰尺寸 (GB 9118.3-88)

(mm)

公称通径 DN	焊颈部直径 (管子外径) A	连接尺寸				密封面						法兰高度 H	颈部直径 N	法兰孔		两法兰间距离 (近似值)	法兰理论质量 (kg)							
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓数量 n	螺栓 Th.	槽号	d _{min}	F	E	F			R _{max}	C			法兰厚度 C	H	N	B _{min}	R ₁	焊环长度	
																							I 型 L ₁	II 型 L ₂
25	33.5	110	79.5	16	4	M14	R15	63.5	47.62	6.35	8.74	0.8	14.5	17	49	35.0	3	100	50	4	0.89			
32	42.0	120	89.0	16	4	M14	R17	73.0	57.15	6.35	8.74	0.8	16.0	21	59	43.5	5	100	50	4	1.17			
40	48.5	130	98.5	16	4	M14	R19	82.5	65.07	6.35	8.74	0.8	17.5	22	65	50.0	6	100	50	4	1.48			
50	60.5	150	120.5	20	4	M18	R22	102.0	82.55	6.35	8.74	0.8	19.5	25	78	62.5	8	150	65	4	2.10			
65	73.0	180	139.5	20	4	M18	R25	121.0	101.60	6.35	8.74	0.8	22.5	29	90	75.5	8	150	65	4	3.56			
80	89.0	190	152.5	20	4	M18	R29	133.0	114.30	6.35	8.74	0.8	24.0	30	108	91.5	10	150	65	4	3.96			
100	114.5	230	190.5	20	8	M18	R36	171.0	149.22	6.35	8.74	0.8	24.0	33	135	117.0	11	150	75	4	5.57			
125	141.5	255	216.0	22	8	M20	R40	194.0	171.45	6.35	8.74	0.8	24.0	36	164	144.5	11	200	75	4	6.33			
150	168.5	280	241.5	22	8	M20	R43	219.0	193.68	6.35	8.74	0.8	25.5	40	192	171.5	13	200	90	4	7.67			
200	219.0	345	298.5	22	8	M20	R48	273.0	247.65	6.35	8.74	0.8	29.0	44	246	222.0	13	200	100	4	12.67			
250	273.0	405	362.0	26	12	M24	R52	330.0	304.80	6.35	8.74	0.8	30.5	49	305	277.5	13	250	125	4	16.56			
300	324.0	485	432.0	26	12	M24	R56	406.0	381.00	6.35	8.74	0.8	32.0	56	365	328.0	13	250	150	4	27.20			
350	355.5	535	476.0	30	12	M27	R59	425.0	396.88	6.35	8.74	0.8	35.0	79	400	360.0	13	由用户规定		3	39.29			
400	406.5	600	540.0	30	16	M27	R64	483.0	454.02	6.35	8.74	0.8	37.0	87	457	411.0	13	由用户规定		3	52.06			
450	457.0	635	578.0	33	16	M30	R68	546.0	517.52	6.35	8.74	0.8	40.0	97	505	462.5	13	由用户规定		3	56.21			
500	508.0	700	635.0	33	20	M30	R72	597.0	558.80	6.35	8.74	0.8	43.0	103	559	514.5	13	由用户规定		3	73.40			
600	609.5	815	749.5	36	20	M33	R76	711.0	673.10	6.35	8.74	0.8	48.0	111	664	616.0	13	由用户规定		3	99.83			

注: R₂ 的数值与 R₁ 相同。

表 15.1-152 PN5.0MPa 环连接面对焊环松套带颈法兰尺寸 (GB 9118.4-88)

公称通径 DN	焊颈端部直径 (管子外径) A	连接尺寸				密封面						法兰厚度 C	法兰高度 H	颈部直径 N	法兰孔		焊环长度		两法兰间距离 (近似值)	法兰理论质量 (kg)	
		法兰外径 D	螺栓孔中心直径 K	螺栓孔径 L	螺栓数量 n	螺栓 Th.	槽号	d_{min}	P	E	F				R_{max}	B _{min}	R ₁	I 型 L ₁			I 型 L ₂
																		由用户规定			
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	22	38	3	100	50	3	0.71	
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	25	48	3	100	50	4	1.26	
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	27	54	3	100	50	4	1.47	
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	19.5	27	64	5	100	50	4	1.86	
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	21.0	30	70	6	100	50	4	2.65	
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	22.5	33	84	8	150	65	6	2.98	
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	25.5	38	100	8	150	65	6	4.47	
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	R30	146.0	117.48	7.92	11.91	0.8	29.0	43	118	10	150	65	6	6.14	
100	114.5	255	200.0	22	8	M20	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	32.0	48	146	11	150	75	6	10.05	
125	141.5	280	235.0	22	8	M20	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	35.0	51	178	11	200	75	6	12.56	
150	168.5	320	270.0	22	12	M20	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	37.0	52	206	13	200	90	6	16.42	
200	219.0	380	330.0	26	12	M24	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	41.5	62	260	13	200	100	6	24.42	
250	273.0	445	387.5	30	16	M27	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	48.0	95	321	13	250	125	6	38.85	
300	324.0	520	451.0	33	16	M30	R57	413.0	384.00	7.92	11.91	0.8	51.0	102	375	13	250	150	6	55.75	
350	355.5	585	514.5	33	20	M30	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	54.0	111	426	13	250	150	6	81.00	
400	406.5	650	571.5	36	20	M33	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	57.5	121	483	13	250	150	6	104.93	
450	457.0	710	628.5	36	24	M33	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	60.5	130	533	13	250	150	6	128.55	
500	508.0	775	686.0	36	24	M33	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	63.5	140	587	13	250	150	6	156.00	
600	609.5	915	813.0	42	24	M39	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	70.0	152	702	13	250	150	6	235.09	

注: R₂ 的数值与 R₁ 相同。

表 15.1-153 PN10.0MPa 环连接面对焊松套带颈法兰尺寸 (GB 9118.5-88)

(mm)

公称通径 DN	焊颈部直径 (管子外径) A	连接尺寸				密封面						法兰高度 H	颈部直径 N	法兰孔		焊环长度		两法兰间距离 (近似值)	法兰理论质量 (kg)			
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓数量 n	螺栓 Th.	槽号	d _{min}	P	E	F			R _{max}	C	H	B _{min}			R ₁	I 型 L ₁	I 型 L ₂
15	21.5	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	22	38	23.0	3	100	50	3	0.71	
20	26.5	120	82.5	20	4	M18	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	25	48	28.0	3	150	65	4	1.26	
25	33.5	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	27	54	35.0	3	150	65	4	1.47	
32	42.0	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	21.0	29	64	43.5	5	150	65	4	2.00	
40	48.5	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	22.5	32	70	50.0	6	150	75	4	2.84	
50	60.5	165	127.0	20	8	M18	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	25.5	37	84	62.5	8	150	75	5	3.36	
65	73.0	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	29.0	41	100	75.5	8	200	90	5	5.03	
80	89.0	210	168.5	22	8	M20	R30	146.0	117.48	7.92	11.91	0.8	32.0	46	117	91.5	10	200	100	5	6.72	
100	114.5	275	216.0	26	8	M24	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	38.5	54	152	117.0	11	250	125	5	14.12	
125	141.5	330	267.0	30	8	M27	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	44.5	60	189	144.5	11	250	150	5	23.39	
150	168.5	355	292.0	30	12	M27	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	48.0	67	222	171.5	13	300	175	5	27.48	
200	219.0	420	349.0	33	12	M30	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	55.5	76	273	222.0	13	300	190	5	41.84	
250	273.0	510	432.0	36	16	M33	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	63.5	111	343	277.5	13	350	200	5	74.99	
300	320.0	560	489.0	36	20	M33	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	67.0	117	400	328.0	13	350	250	5	89.58	
350	355.5	605	527.0	39	20	M36	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	70.0	127	432	360.0	13			5	108.43	
400	406.5	685	603.0	42	20	M39	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	76.5	140	495	411.0	13			5	153.46	
450	457.0	745	654.0	45	20	M42	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	83.0	152	546	462.5	13			5	188.02	
500	508.0	815	724.0	45	24	M42	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	89.0	165	610	514.5	13			5	243.16	
600	609.5	940	838.0	52	24	M48	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	102.0	184	718	616.0	13			6	341.43	

注: R₂ 的数值与 R₁ 相同。

表 15.1-154 PN15.0MPa 环连接面对焊环松套带颈法兰尺寸 (GB 9118.6-88) (mm)

公称通径 DN	焊接端 (管子外径) A			法兰外径 D				螺栓中心直径 K		螺栓孔径 L		螺栓数量 n		槽号		密封面				法兰厚度 C	法兰高度 H	颈部直径 N	法兰孔 B min	焊环长度		两法兰间距离 (近似值)	法兰理论质量 (kg)	
	焊颈直径	焊颈外径	焊颈内径	法兰外径	螺栓中心直径	螺栓孔径	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号	槽号					槽号	槽号			槽号
15																												
20																												
25																												
32																												
40																												
50																												
65																												
80	89.0	240	190.5	26	8	M24	R31	156.0	123.82	7.92	11.91	0.8	38.5	54	127	91.5	10	125	4	11.07								
100	114.5	295	235.0	33	8	M30	R37	181.0	149.22	7.92	11.91	0.8	44.5	70	159	117.0	11	175	4	19.62								
125	141.5	350	279.5	36	8	M33	R41	216.0	180.98	7.92	11.91	0.8	51.0	79	190	144.5	11	200	4	31.23								
150	168.5	380	317.5	33	12	M30	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	56.0	86	235	171.5	13	200	4	39.89								
200	219.0	470	393.5	39	12	M36	R49	308.0	269.88	7.92	11.91	0.8	63.5	112	298	222.0	13	200	4	71.73								
250	273.0	545	470.0	39	16	M36	R53	362.0	323.85	7.92	11.91	0.8	70.0	127	368	277.5	13	250	4	104.31								
300	324.0	610	533.5	39	20	M36	R57	419.0	381.00	7.92	11.91	0.8	79.5	143	419	328.0	13	250	4	140.45								
350	355.5	640	559.0	42	20	M39	R62	457.0	419.10	11.13	16.66	1.5	86.0	156	451	360.0	13	由用户规定		4	160.23							
400	406.5	705	616.0	45	20	M42	R66	524.0	469.90	11.13	16.66	1.5	89.0	165	508	411.0	13	由用户规定		4	197.90							
450	457.0	785	686.0	52	20	M48	R70	594.0	533.40	12.70	19.84	1.5	102.0	191	565	462.5	13	由用户规定		5	275.02							
500	508.0	855	749.5	56	20	M52	R74	648.0	584.20	12.70	19.84	1.5	108.0	210	622	514.5	13	由用户规定		5	346.94							
600	609.5	1040	901.5	68	20	M64	R78	772.0	692.15	15.88	26.97	2.4	140.0	237	749	616.0	13	由用户规定		6	683.72							

按 GB 9118.7-88 中 PN25.0MPa 的法兰尺寸

注: R₂ 的数值与 R₁ 相同。

表 15.1-155 PN25.0MPa 环连接面对焊环套带颈法兰尺寸 (GB 9118.7 88)

(mm)

公称通径 DN	焊颈端直径 (管子外径) A	连接尺寸				密封面						法兰厚度 C	法兰高度 H	颈部直径 N	法兰孔		焊环长度		两法兰间距离 (近似值)	法兰理论质量 (kg)	
		法兰外径 D	螺栓孔中心直径 K	螺栓孔径 L	螺栓数量 n	螺栓 Th	槽号	d _{min}	P	E	F				R _{max}	B _{min}	R ₁	I 型 L ₂			
																		I 型 L ₁			II 型 L ₂
15	21.5	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	32	38	3	150	75	4	1.70	
20	26.5	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	35	44	3	150	75	4	2.04	
25	33.5	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	41	52	3	200	90	4	3.41	
32	42.0	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	41	64	5	200	90	4	3.38	
40	48.5	180	124.0	30	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	44	70	6	200	90	4	5.33	
50	60.5	215	165.0	26	8	M24	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	57	105	8	250	125	3	9.61	
65	73.0	245	190.5	30	8	M27	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	41.5	64	124	8	250	150	3	13.31	
80	89.0	270	203.0	33	8	M30	R35	168.0	136.52	7.92	11.91	0.8	48.0	73	133	10	250	150	3	17.84	
100	114.5	310	241.5	36	8	M33	R39	194.0	161.92	7.92	11.91	0.8	54.0	90	165	11	300	200	3	26.67	
125	141.5	375	292.0	42	8	M39	R44	229.0	193.68	7.92	11.91	0.8	73.5	105	197	11	300	200	3	50.93	
150	168.5	395	317.5	39	12	M36	R46	248.0	211.12	9.52	13.49	1.5	83.0	119	229	13	350	250	3	59.16	
200	219.0	485	393.5	45	12	M42	R50	318.0	269.88	11.13	16.66	1.5	92.0	143	292	13	350	250	4	102.34	
250	273.0	585	482.5	52	12	M48	R54	371.0	323.85	11.13	16.66	1.5	108.0	178	368	13	400	300	4	179.06	
300	324.0	675	571.5	56	16	M52	R58	438.0	381.00	14.27	23.01	1.5	124.0	219	451	13	400	300	5	282.03	
350	355.5	750	635.0	60	16	M56	R63	489.0	419.10	15.88	26.97	2.4	133.5	241	495	13	山 用 户 规 定			6	382.42
400	406.5	825	705.0	68	16	M64	R67	546.0	469.90	17.48	30.18	2.4	146.5	260	552	13				8	486.60
450	457.0	915	774.5	76	16	M72	R71	613.0	533.40	17.48	30.18	2.4	162.0	276	597	13				8	626.40
500	508.0	985	832.0	80	16	M76	R75	673.0	584.20	17.48	33.32	2.4	178.0	292	641	13				10	760.67
600	609.5	1170	990.5	94	16	M90	R79	794.0	692.15	20.62	36.53	2.4	203.5	330	762	13				11	1213.59

注: R₂ 的数值与 R₁ 相同。

表 15.1-156 PN42.0MPa 环连接面对焊环松套带颈法兰尺寸 (GB 9118.8-88)

(mm)

公称通径 DN	焊颈端部直径 (管子外径) A	连接尺寸				密封面						法兰厚度 C	法兰高度 H	颈部直径 N	法兰孔		两法兰间距离 (近似值)	法兰理论质量 (kg)			
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓数量 n	螺栓 Th.	槽号	d_{min}	P	E	F				R_{max}	B min			R_1	焊环长度	
																				I 型 L_1	J 型 L_2
15	21.5	135	89.0	22	4	M20	R13	65.0	42.88	6.35	8.74	0.8	30.5	40	43	23.0	3	200	90	4	3.04
20	26.5	140	95.0	22	4	M20	R16	73.0	50.80	6.35	8.74	0.8	32.0	43	51	28.0	3	200	90	4	3.45
25	33.5	160	108.0	26	4	M24	R18	82.5	60.32	6.35	8.74	0.8	35.0	48	57	35.0	3	200	90	4	4.84
32	42.0	185	130.0	30	4	M27	R21	102.0	72.24	7.92	11.91	0.8	38.5	52	73	43.5	5	250	125	3	7.13
40	48.5	205	146.0	33	4	M30	R23	114.0	82.55	7.92	11.91	0.8	44.5	60	79	50.0	6	300	150	3	10.04
50	60.5	235	171.5	30	8	M27	R26	133.0	101.60	7.92	11.91	0.8	51.0	70	95	62.5	8	300	150	3	14.55
65	73.0	270	197.0	33	8	M30	R28	149.0	111.12	9.52	13.49	0.8	57.5	79	114	75.5	8	350	200	3	21.80
80	89.0	305	228.5	36	8	M33	R32	168.0	127.00	9.52	13.49	1.5	67.0	92	133	91.5	10	350	200	3	32.25
100	114.5	355	273.0	42	8	M39	R38	203.0	157.18	11.13	16.66	1.5	76.5	108	165	117.0	11	400	250	4	48.99
125	141.5	420	324.0	48	8	M45	R42	241.0	190.50	12.70	19.84	1.5	92.5	130	203	144.5	11	450	300	4	82.88
150	168.5	485	368.5	56	8	M52	R47	279.0	228.60	12.70	19.84	1.5	108.0	152	235	171.5	13	450	350	4	127.37
200	219.0	550	438.5	56	12	M52	R51	340.0	279.40	14.27	23.01	1.5	127.0	178	305	222.0	13	500	400	5	182.46
250	273.0	675	539.5	68	12	M64	R55	425.0	342.90	17.48	30.18	2.4	165.5	229	375	277.5	13	550	450	6	354.70
300	324.0	760	619.0	76	12	M72	R60	495.0	406.40	17.48	33.32	2.4	184.5	254	441	328.0	13	650	650	8	492.83

注: R_2 的数值与 R_1 相同。

3.2.12 板式平焊法兰标准主要内容

(1) 平面板式平焊法兰 (GB 9119.1~9119.4--88)

平面板式平焊法兰的结构型式见图 15.1-49; 尺寸见表 15.1-157~表 15.1-160。

标记示例:

公称直径 100mm、公称压力 1.0MPa 的平面板式平焊法兰:

法兰 100—10 GB 9119.3—88

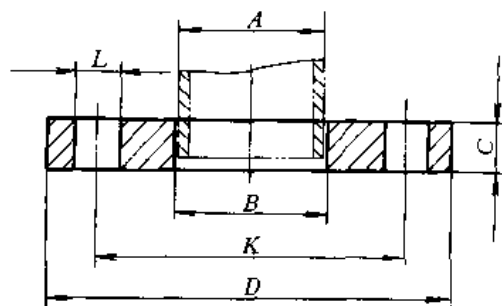


图 15.1-49 平面板式平焊法兰型式

表 15.1-157 PN0.25MPa 平面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.1--88) (mm)

公称直径 DN	管子外径 A	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺 栓		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)
					数量 n	螺纹 Th.			
10到 600	按 GB 9119.2—88 PN 0.6MPa 的法兰尺寸								
700	711	860	810	26	24	M24	36	由 用 户 规 定	47.70
800	813	975	920	30	24	M27	38		61.24
900	914	1075	1020	30	24	M27	40		72.71
1000	1016	1175	1120	30	28	M27	42		82.59
1200	1220	1375	1320	30	32	M27	44		99.93
1400	1420	1575	1520	30	36	M27	48		126.05
1600	1620	1790	1730	30	40	M27	51		168.83
1800	1820	1990	1930	30	44	M27	54		199.93
2000	2020	2190	2130	30	48	M27	58		237.47

表 15.1-158 PN0.6MPa 平面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.2 88) (mm)

公称直径 DN	管子外径 A	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺 栓		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)
					数量 n	螺纹 Th.			
10	17.2	75	50	11	4	M10	12	18.0	0.36
15	21.3	80	55	11	4	M10	12	22.0	0.40
20	26.9	90	65	11	4	M10	14	27.5	0.59
25	33.7	100	75	11	4	M10	14	34.5	0.72
32	42.4	120	90	14	4	M12	16	43.5	1.16
40	48.3	130	100	14	4	M12	16	49.5	1.35
50	60.3	140	110	14	4	M12	16	61.5	1.48
65	75.1	160	130	14	4	M12	16	77.5	1.86
80	88.9	190	150	18	4	M16	18	90.5	2.95

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
					数 量 n	螺 纹 Th.			
100	114.3	210	170	18	4	M16	18	116.0	3.26
125	139.7	240	200	18	8	M16	20	141.5	4.31
150	158.3	265	225	18	8	M16	20	170.5	4.75
200	219.1	320	280	18	8	M16	22	221.5	6.88
250	273.0	375	335	18	12	M16	24	276.5	8.92
300	323.9	440	395	22	12	M20	24	327.5	11.91
350	355.6	490	445	22	12	M20	26	359.5	16.83
400	406.4	540	495	22	16	M20	28	411.0	19.83
450	457.0	595	550	22	16	M20	30	462.0	24.56
500	508.0	645	600	22	20	M20	32	513.5	28.13
600	610.0	755	705	26	20	M24	36	616.5	39.14
700	711.0	860	810	26	24	M24	40	由 用 户 规 定	—
800	813.0	975	920	30	24	M27	44		—
900	914.0	1075	1020	30	24	M27	48		—
1000	1016.0	1175	1120	30	28	M27	52		—
1200	1220.0	1405	1340	33	32	M30	60		—
1400	1420.0	1630	1560	36	36	M33	68		—
1600	1620.0	1830	1760	36	40	M33	76		—
1800	1820.0	2045	1970	39	44	M36	84	—	
2000	2020.0	2265	2180	42	48	M39	92	—	

表 15.1-159 PN1.0MPa 平面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.3-88)

(mm)

公称 通径 DN	管子 外 径 A	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
					数 量 n	螺 纹 Th.			
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	18.0	0.60
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	22.0	0.67
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	27.5	0.94
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	34.5	1.11
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	43.5	1.82
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	49.5	2.08
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	61.5	2.73
65	76.1	185	145	18	4	M16	20	77.5	3.32
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	90.5	3.76

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法兰理论 质 量 (kg)
					数 量 n	螺 纹 Th.			
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	116.0	5.00
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	141.5	5.41
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	170.5	7.14
200	219.1	340	295	22	8	M20	24	221.5	9.27
250	273.0	395	350	22	12	M20	26	276.5	11.82
300	323.9	445	400	22	12	M20	28	327.5	14.66
350	355.6	505	460	22	16	M20	30	359.5	21.82
400	406.4	565	515	26	16	M24	32	411.0	27.51
450	457.0	615	565	26	20	M24	35	462.0	32.62
500	508.0	670	620	26	20	M24	38	513.5	40.21
600	610.0	780	725	30	20	M27	42	616.5	53.97

表 15.1-160 PN1.6MPa 平面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.4-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法 兰 外 径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法兰理论 质 量 (kg)
					数 量 n	螺 纹 Th.			
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	18.0	0.60
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	22.0	0.67
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	27.5	0.94
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	34.5	1.11
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	43.5	1.82
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	49.5	2.08
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	61.5	2.73
65	76.1	185	145	18	4	M16	20	77.5	3.32
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	90.5	3.70
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	116.0	5.00
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	141.5	5.41
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	170.5	7.14
200	219.1	340	295	22	12	M20	26	221.5	9.73
250	273.0	405	355	26	12	M24	29	276.5	14.20
300	323.9	460	410	26	12	M24	32	327.5	18.98
350	355.6	520	470	26	16	M24	35	359.0	28.19
400	406.4	580	525	30	16	M27	38	411.0	35.85
450	457.0	640	585	30	20	M27	42	462.0	46.11
500	508.0	715	650	33	20	M30	46	513.5	61.00
600	610.0	840	770	36	20	M33	52	616.5	96.01

(2) 凸面板式平焊法兰 (GB 9119.5~9119.10
88)

凸面板式平焊法兰的结构型式见图 15.1-50; 尺寸见表 15.1-161~表 15.1-166。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.6MPa 的凸面板式平焊法兰:

法兰 100-16 GB 9119.8-88

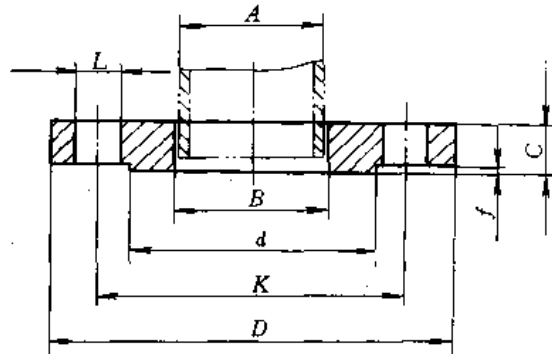


图 15.1-50 凸面板式平焊法兰型式

表 15.1-161 PN0.25MPa 凸面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.5-88) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)
		法兰 外径 D	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
10 到 600	按 GB 9119.6-88 PN0.6MPa 的法兰尺寸										
700	711	860	810	26	24	M24	772	5	36	由 用 户 规 定	43.77
800	813	975	920	30	24	M27	878	5	38		56.00
900	914	1075	1020	30	24	M27	978	5	40		66.80
1000	1016	1175	1120	30	28	M27	1078	5	42		76.63
1200	1220	1375	1320	30	32	M27	1280	5	44		94.23
1400	1420	1575	1520	30	36	M27	1480	5	48		120.86
1600	1620	1790	1730	30	40	M27	1690	5	51		161.31
1800	1820	1990	1930	30	44	M27	1890	5	54		192.47
2000	2020	2190	2130	30	48	M27	2090	5	58	230.15	

表 15.1-162 PN0.6MPa 凸面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.6-88) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)
		法兰 外径 D	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
10	17.2	75	50	11	4	M10	33	2	12	18.0	0.31
15	21.3	80	55	11	4	M10	38	2	12	22.0	0.35
20	26.9	90	65	11	4	M10	48	2	14	27.5	0.53
25	33.7	100	75	11	4	M10	58	3	14	34.5	0.60
32	42.4	120	90	14	4	M12	69	3	16	43.5	0.99
40	48.3	130	100	14	4	M12	78	3	16	49.5	1.17
50	60.3	140	110	14	4	M12	88	3	16	61.5	1.28
65	76.1	160	130	14	4	M12	108	3	16	77.5	1.61
80	88.9	190	150	18	4	M16	124	3	18	90.5	2.60

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
100	114.3	210	170	18	4	M16	144	3	18	116.0	2.85
125	139.7	240	200	18	8	M16	174	3	20	141.5	3.88
150	168.3	265	225	18	8	M16	199	3	20	170.5	4.23
200	219.1	320	280	18	8	M16	254	3	22	221.5	6.23
250	273.0	375	335	18	12	M16	309	3	24	276.5	8.15
300	323.9	440	395	22	12	M20	363	4	24	327.5	10.53
350	355.6	490	445	22	12	M20	413	4	26	359.5	15.26
400	405.4	540	495	22	16	M20	463	4	28	411.0	18.12
450	457.0	595	550	22	16	M20	518	4	30	462.0	22.64
500	508.0	645	600	22	20	M20	568	4	32	513.5	26.58
600	610.0	755	705	26	20	M24	667	5	36	616.5	35.70
700	711.0	860	810	26	24	M24	772	5	40	由 用 户 规 定	—
800	813.0	975	920	30	24	M27	878	5	44		—
900	914.0	1075	1020	30	24	M27	978	5	48		—
1000	1016.0	1175	1120	30	28	M27	1078	5	52		—
1200	1220.0	1405	1340	33	32	M30	1295	5	60		—
1400	1420.0	1630	1560	36	36	M33	1510	5	68	—	
1600	1620.0	1830	1760	36	40	M33	1710	5	76	—	
1800	1820.0	2045	1970	39	44	M36	1918	5	84	—	
2000	2020.0	2265	2180	42	48	M39	2125	5	92	—	

表 15.1-163 PN1.0MPa 凸面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.7—88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	18.0	0.53
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	22.0	0.59
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	27.5	0.85
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	34.5	0.96
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	43.5	1.59
40	48.3	150	110	18	4	M16	84	3	18	49.5	1.82

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	61.5	2.43
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	3	20	77.5	3.48
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	20	90.5	3.95
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	3	22	116.0	4.52
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	3	22	141.5	4.93
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	3	24	170.5	6.53
200	219.1	340	295	22	8	M20	266	3	24	221.5	8.51
250	273.0	395	350	22	12	M20	319	3	26	276.5	10.92
300	323.9	445	400	22	12	M20	370	4	28	327.5	13.30
350	355.6	505	460	22	16	M20	429	4	30	359.5	20.26
400	406.4	565	515	26	16	M24	480	4	32	411.0	29.32
450	457.0	615	565	26	20	M24	530	4	35	462.0	30.56
500	508.0	670	620	26	20	M24	582	4	38	513.5	37.82
600	610.0	780	725	30	20	M27	682	5	42	616.5	50.17

表 15.1-164 PN1.6MPa 凸面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.8-88)

(mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
10	17.2	按 GB 9119.10-88 中 PN4.0 MPa 的法兰尺寸					41	2	14	18.0	0.53
15	21.3						46	2	14	22.0	0.59
20	26.9						56	2	16	27.5	0.85
25	33.7						65	3	16	34.5	0.96
32	42.4						76	3	18	43.5	1.59
40	48.3						84	3	18	49.5	1.82
50	60.3						99	3	20	61.5	2.43
65	76.1	185	145	18	4	M16	118	3	20	77.5	2.97
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	20	90.5	3.23
100	114.3	220	180	18	8	M16	156	3	22	116.0	4.52
125	139.7	250	210	18	8	M16	184	3	22	141.5	4.93
150	168.3	285	240	22	8	M20	211	3	24	170.5	6.53

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
200	219.1	340	295	22	12	M20	266	3	26	221.5	9.01
250	273.0	405	355	26	12	M24	319	3	29	276.5	13.20
300	323.9	460	410	26	12	M24	370	4	32	327.5	17.34
350	355.6	520	470	26	16	M24	429	4	35	359.0	26.33
400	406.4	580	525	30	16	M27	480	4	38	411.0	33.59
450	457.0	640	585	30	20	M27	548	4	42	462.0	43.86
500	508.0	715	650	33	20	M30	609	4	46	513.5	61.07
600	610.0	840	770	36	20	M33	720	5	52	616.5	91.04

表 15.1-165 PN2.5MPa 凸面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.9—88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
10到150	按 GB 9119.10—88PN4.0MPa 的法兰尺寸										
200	219.1	360	310	26	12	M24	274	3	32	221.5	14.62
250	273.0	425	370	30	12	M27	330	3	35	276.5	19.01
300	323.9	485	430	30	16	M27	389	4	38	327.5	24.88
350	355.6	555	490	33	16	M30	448	4	42	359.5	39.55
400	406.4	620	550	36	16	M33	503	4	46	411.0	52.48
450	457.0	670	600	36	20	M33	548	4	50	462.0	61.54
500	508.0	730	660	36	20	M33	609	4	56	513.5	80.60
600	610.0	845	770	39	20	M36	720	5	68	616.5	122.10

表 15.1-166 PN4.0MPa 凸面板式平焊法兰尺寸 (GB 9119.10—88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	连 接 尺 寸					密 封 面		法 兰 厚 度 C	法 兰 内 径 B	法 兰 理 论 质 量 (kg)
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	f			
					数 量 n	螺 纹 Th.					
10	17.2	90	60	14	4	M12	41	2	14	18.0	0.53
15	21.3	95	65	14	4	M12	46	2	14	22.0	0.59
20	26.9	105	75	14	4	M12	56	2	16	27.5	0.85

(续)

公称通径 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量 (kg)
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	f			
					数量 n	螺纹 Th.					
25	33.7	115	85	14	4	M12	65	3	16	34.5	0.96
32	42.4	140	100	18	4	M16	76	3	18	43.5	1.59
40	48.3	150	110	18	4	M16	81	3	18	49.5	1.82
50	60.3	165	125	18	4	M16	99	3	20	61.5	2.43
65	76.1	185	145	18	8	M16	113	3	22	77.5	3.15
80	88.9	200	160	18	8	M16	132	3	24	90.5	3.95
100	114.3	235	190	22	8	M20	156	3	26	116.0	5.57
125	139.7	270	220	26	8	M24	184	3	28	141.5	7.57
150	168.3	300	250	26	8	M24	211	3	30	170.5	9.52
200	219.1	375	320	30	12	M27	284	3	36	221.5	17.01
250	273.0	450	385	33	12	M30	345	3	42	276.5	27.94
300	323.9	515	450	33	16	M30	409	4	48	327.5	39.59
350	355.6	580	510	36	16	M33	465	4	54	359.5	59.59
400	406.4	660	585	39	16	M36	535	4	60	411.0	86.26
450	457.0	685	610	39	20	M36	560	4	66	462.0	88.57
500	508.0	755	670	42	20	M39	615	4	72	513.5	116.41
600	610.0	890	795	48	20	M45	735	5	84	616.5	183.08

3.2.13 对焊环松套板式法兰标准主要内容

(1) 凸面对焊环松套法兰 (GB 9120.1~9120.2-88)

凸面对焊环松套板式法兰的结构型式见图 15.1-

51; 尺寸见表 15.1-167 和表 15.1-168。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.5MPa 的凸面对焊环松套板式法兰:

法兰 100 25 GB 9120.1-88

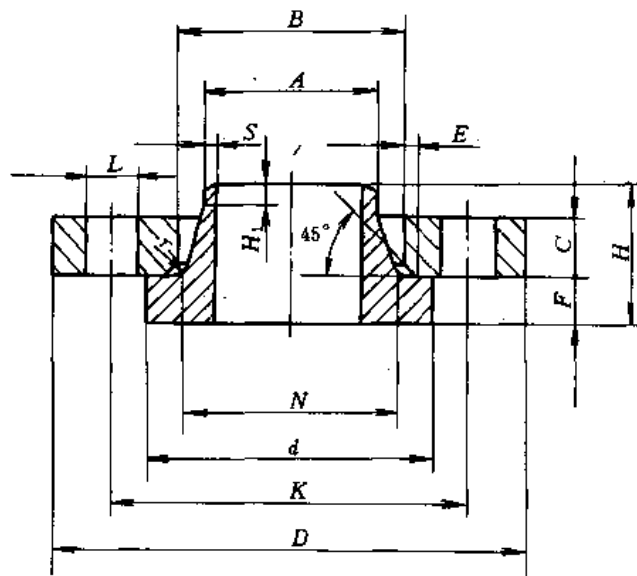


图 15.1-51 凸面对焊环松套板式法兰型式

表 15.1-167 PN2.5MPa 凸面对焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9120.1-88) (mm)

公称 通 径 DN	焊颈端 部外径 (管子 外径) A	法 兰 外 径 D	连 接 尺 寸				法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		对 焊 环								理 论 质 量 (kg)	
			螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓			B	E	d	N	F	H ₁	H	S	r	法 兰	对 焊 环	
					数 量 n	螺 纹 Th.													
10																			
13																			
20																			
25																			
32																			
40																			
50																			
65																			
80																			
100																			
125																			
150																			
按 GB 9120.2-88 中 PN4.0MPa 法兰尺寸																			
200	219.1	360	310	26	12	M24	32	250	6	274	244	26	16	80	6.3	8	11.71	9.63	
250	273.0	425	370	30	12	M27	35	302	8	330	296	26	18	88	6.3	10	16.92	13.02	
300	323.9	485	430	30	16	M27	38	356	8	389	350	28	18	92	7.1	10	21.90	17.60	
350	355.6	555	490	33	16	M30	42	408	8	448	398	32	20	100	8.0	10	31.93	28.61	
400	406.4	620	550	36	16	M33	46	462	8	503	452	34	20	110	8.8	10	42.34	38.53	
450	457.0	670	600	36	20	M33	50	510	8	548	500	36	20	110	10.0	12	49.90	44.12	
500	508.0	730	660	36	20	M33	56	569	8	609	558	38	20	125	11.0	12	62.95	61.50	
600	610.0	845	770	39	20	M36	68	670	8	720	660	40	20	125	12.0	12	97.82	79.73	

表 15.1-168 PN4.0MPa 凸面对焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9120.2-88) (mm)

公称 通 径 DN	焊颈端 部外径 (管子 外径) A	法 兰 外 径 D	连 接 尺 寸				法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		对 焊 环								理 论 质 量 (kg)	
			螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓			B	E	d	N	F	H ₁	H	S	r	法 兰	对 焊 环	
					数 量 n	螺 纹 Th.													
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	31	3	41	28	12	6	35	3.2	3	0.61	0.23	
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	35	3	46	32	12	6	38	3.2	3	0.62	0.22	
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	42	4	56	40	14	6	40	3.2	4	0.80	0.30	
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	49	4	65	46	14	6	40	3.2	4	1.04	0.44	
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	59	5	76	56	14	6	42	3.6	5	1.62	0.62	
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	67	5	84	64	14	7	45	3.6	5	1.85	0.73	
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	77	5	99	74	16	8	48	4.0	5	2.52	1.62	
65	76.1	185	145	18	8	M16	22	96	6	118	92	16	10	52	5.0	6	3.01	1.51	
80	88.9	200	160	18	8	M16	24	114	6	132	110	18	12	58	5.6	6	3.62	2.12	
100	114.3	235	190	22	8	M20	26	138	6	156	134	20	12	65	6.3	6	5.20	2.94	
125	139.7	270	220	26	8	M24	28	166	6	184	162	22	12	68	6.3	6	6.93	4.62	
150	168.3	300	250	26	8	M24	30	194	6	211	190	24	12	75	7.1	8	8.67	5.41	

(续)

公称通径 DN	焊颈端部外径 (管子外径) A	法兰外径 D	连接尺寸				法兰厚度 C	法兰孔		对焊环							理论质量 (kg)	
			螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓			B	E	d	N	F	H ₁	H	S	r	法兰	对焊环
					数量 n	螺纹 Th.												
200	219.1	375	320	30	12	M27	36	250	6	284	244	28	16	88	8.0	8	14.96	10.80
250	273.0	450	385	33	12	M30	42	312	8	345	306	30	18	105	10.0	10	23.72	18.38
300	323.9	515	450	33	16	M30	48	368	8	409	362	34	18	115	10.0	10	33.08	26.92
350	355.6	580	510	36	16	M33	54	418	8	465	408	36	20	125	11.0	10	46.62	39.81
400	406.4	660	585	39	16	M36	60	472	8	535	462	42	20	135	12.5	10	69.33	59.20
450	457.0	685	610	39	20	M36	66	510	8	560	500	46	20	135	14.2	12	72.32	59.63
500	508.0	755	670	42	20	M39	72	572	8	615	562	50	20	140	16.0	12	91.60	76.52
600	610.0	890	795	48	20	M45	84	676	8	735	666	54	20	150	17.5	12	148.71	109.80

(2) 凹凸面对焊环松套板式法兰 (GB 9120.3~9120.4--88)

凹凸面对焊环松套板式法兰的结构型式见图 15.1-52; 尺寸见表 15.1-169 和表 15.1-170.

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.5MPa 的凹凸面对

焊环松套板式法兰:

法兰 100-25 GB 9120.3-88

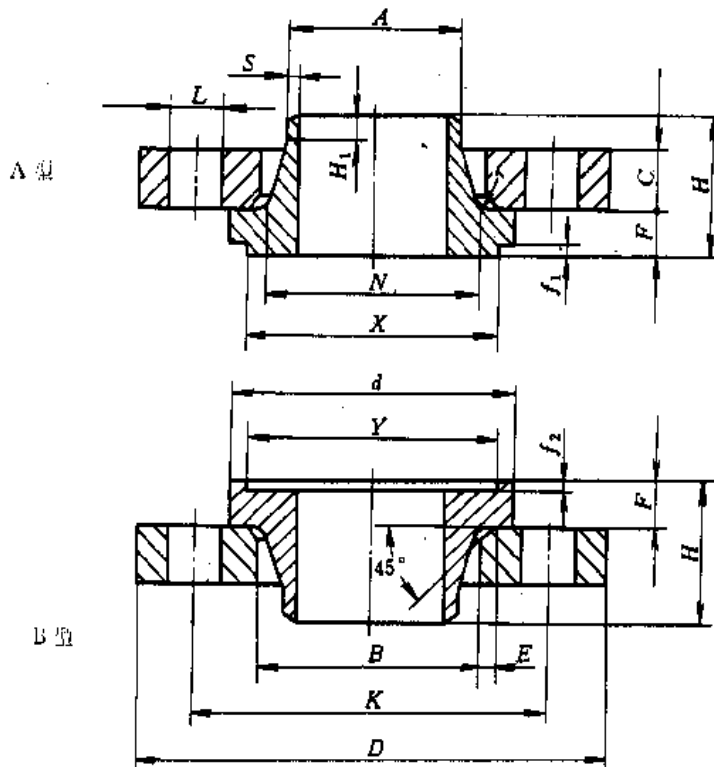


图 15.1-52 凹凸面对焊环松套板式法兰型式

表 15.1-169 PN2.5MPa 凹凸面对焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9120.3—88) (mm)

公称 通径 DN	焊颈端 部外径 (管子 外径) A	连接尺寸				法兰 厚度 C	法兰孔		密封面				对焊环						理论质量 (kg)							
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		B	E	X	Y	f ₁	f ₂	d	N	F	H ₁	H	S	r	法 兰	A 型 对焊 环	B 型 对焊 环				
					数量 n																		螺 纹 Th.			
10																										
15																										
20																										
25																										
32																										
40																										
50																										
65																										
80																										
100																										
125																										
150																										
200	219.1	360	310	26	12	M24	32	250	6	259	260	4.5	3.5	274	244	26	16	80	6.3	8	11.61	8.84	8.42			
250	273.0	425	370	30	12	M27	35	302	8	312	313	4.5	3.5	330	296	26	18	88	6.3	10	16.92	12.62	12.21			
300	323.9	485	430	30	16	M27	38	356	8	363	364	4.5	3.5	389	350	28	18	92	7.1	10	21.90	17.00	16.73			
350	355.6	555	490	33	16	M30	42	408	8	421	422	5	4	448	398	32	20	100	8.0	10	31.93	27.81	26.92			
400	406.4	620	550	36	16	M33	46	462	8	473	474	5	4	503	452	34	20	110	8.8	10	42.32	38.12	37.10			
450	457.0	670	600	36	20	M33	50	510	8	523	524	5	4	548	500	36	20	110	10.0	12	49.90	43.03	41.64			
500	508.0	730	660	36	20	M33	56	569	8	575	576	5	4	609	558	38	20	125	11.0	12	62.91	60.39	58.92			
600	610.0	845	770	39	20	M36	68	670	8	675	676	5	4	720	660	40	20	125	12.0	12	97.83	77.82	76.61			

按 GB 9120.4—88 中 PN4.0MPa 的法兰尺寸

表 15.1-170 PN4.0MPa 凹凸面对焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9120.4—88) (mm)

公称 通径 DN	焊颈端 部外径 (管子 外径) A	连接尺寸				法兰 厚度 C	法兰孔		密封面				对焊环						理论质量 (kg)							
		法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		B	E	X	Y	f ₁	f ₂	d	N	F	H ₁	H	S	r	法 兰	A 型 对焊 环	B 型 对焊 环				
					数量 n																		螺 纹 Th.			
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	31	3	34	35	4	3	41	28	12	6	35	3.2	3	0.62	0.23	0.12			
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	35	3	39	40	4	3	46	32	12	6	38	3.2	3	0.60	0.21	0.24			
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	42	4	50	51	4	3	56	40	14	6	40	3.2	4	0.83	0.30	0.33			
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	49	4	57	58	4	3	65	46	14	6	40	3.2	4	1.02	0.42	0.42			
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	59	5	65	66	4	3	76	56	14	6	42	3.6	5	1.61	0.54	0.51			
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	67	5	75	76	4	3	84	64	14	7	45	3.6	5	1.83	0.72	0.64			
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	77	5	87	88	4	3	99	74	16	8	48	4.0	5	2.52	1.01	0.95			
65	76.1	185	145	18	8	M16	22	96	6	109	110	4	3	118	92	16	10	52	5.0	6	3.00	1.45	1.34			
80	88.9	200	160	18	8	M16	24	114	6	120	121	4	3	132	110	18	12	58	5.6	6	3.61	2.02	1.93			
100	114.3	235	190	22	8	M20	26	138	6	149	150	4.5	3.5	156	134	20	12	65	6.3	6	5.22	2.93	2.72			
125	139.7	270	220	26	8	M24	28	166	6	175	176	4.5	3.5	184	162	22	12	68	6.3	6	6.91	4.02	3.71			
150	168.3	300	250	26	8	M24	30	194	6	203	204	4.5	3.5	211	190	24	12	75	7.1	8	8.63	5.30	5.00			

(续)

公称 通径 DN	焊颈端 部外径 (管子 外径) A	连接尺寸					法兰 厚度 C	法兰孔		密封面		对焊环							理论质量 (kg)				
		法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓 数 量 n	螺 纹 Th.		B	E	X	Y	f_1	f_2	d	N	F	H_1	H	S	r	法 兰	A 型 对 焊 环	B 型 对 焊 环
200	219.1	375	320	30	12	M27	36	250	6	259	260	4.5	3.5	284	244	28	16	88	8.0	8	14.94	10.54	10.32
250	273.0	450	385	33	12	M30	42	312	8	312	313	4.5	3.5	345	306	30	18	105	10.0	10	23.72	17.75	17.65
300	323.9	515	450	33	16	M30	48	368	8	363	364	4.5	3.5	409	362	34	18	115	10.0	10	33.01	26.02	26.11
350	355.6	580	510	36	16	M33	54	418	8	421	422	5	4	465	408	36	20	125	11.0	10	46.63	38.74	38.33
400	406.4	660	585	39	16	M36	60	472	8	473	474	5	4	535	462	42	20	135	12.5	10	69.34	56.43	56.42
450	457.0	685	610	39	20	M36	66	510	8	523	524	5	4	560	500	46	20	135	14.2	12	72.38	58.02	57.04
500	508.0	755	670	42	20	M39	72	572	8	575	576	5	4	615	562	50	20	140	16.0	12	91.62	75.01	73.92
600	610.0	890	795	48	20	M45	84	676	8	675	676	5	4	735	666	54	20	150	17.5	12	148.71	108.21	107.71

(3) 榫槽面对焊环松套板式法兰 (GB 9120.5~9120.6-88)

榫槽面对焊环松套板式法兰的结构型式见图 15.1-53; 尺寸见表 15.1-171 和表 15.1-172。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.5MPa 的榫槽面对

焊环松套板式法兰;

法兰 100-25 GB 9120.5-88

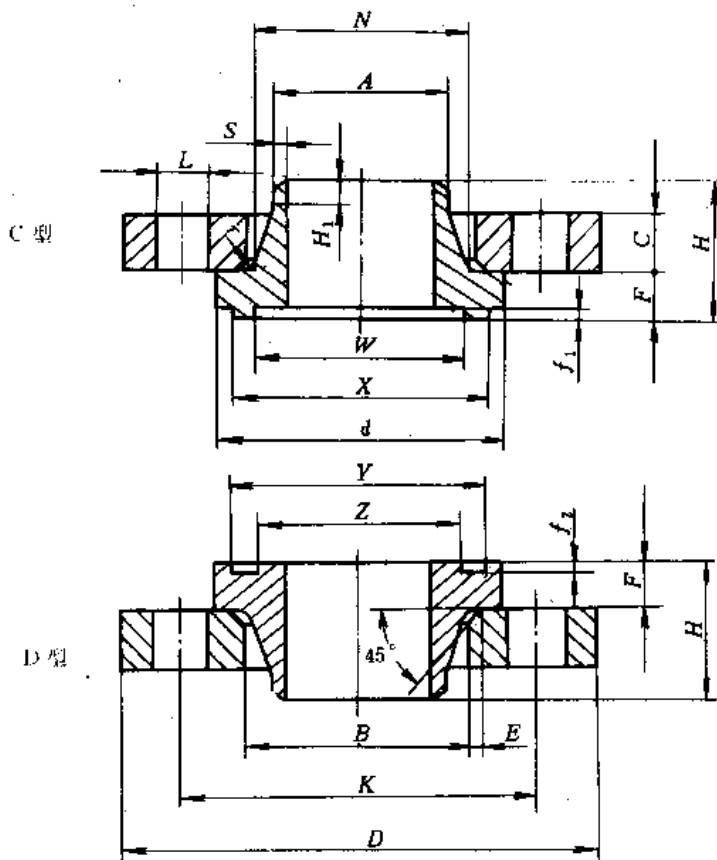


图 15.1-53 榫槽面对焊环松套板式法兰型式

表 15.1-171 PN2.5MPa 榫槽面对焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9120.5—88) (mm)

公称 通 径 DN	焊颈端 部外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 孔			对 焊 环							理 论 质 量 (kg)		
		法 兰 外 径 D	螺 栓 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		X	Y	Z	W	f ₁	f ₂		B	E	d	N	F	H ₁	H	S	r	法 兰	C 型 对 焊 环	D 型 对 焊 环	
					数 量 n	螺 纹 Th.																				
10																										
15																										
20																										
25																										
32																										
40																										
50																										
65																										
80																										
100																										
125																										
150																										
按 GB 9120.6—88 中 PN4.0MPa 的法兰尺寸																										
200	219.1	360	310	26	12	M24	259	260	238	239	4.5	3.5	32	250	6	274	244	26	16	80	6.3	8	11.71	8.32	8.82	
250	273.0	425	370	30	12	M27	312	313	291	292	4.5	3.5	35	302	8	330	296	26	18	88	6.3	10	16.92	12.11	12.71	
300	323.9	485	430	30	15	M27	363	364	342	343	4.5	3.5	38	356	8	389	350	28	18	92	7.1	10	21.91	16.33	17.23	
350	355.6	555	490	33	16	M30	421	422	394	395	5	4	42	408	8	448	398	32	20	100	8.0	10	31.90	26.52	28.04	
400	406.4	620	550	36	16	M33	473	474	446	447	5	4	46	462	8	503	452	34	20	110	8.8	10	42.31	36.41	38.42	
450	457.0	670	600	36	20	M33	523	524	496	497	5	4	50	510	8	548	500	36	20	110	10.0	12	49.92	41.15	43.20	
500	508.0	730	660	36	20	M33	575	576	548	549	5	4	56	569	8	609	558	38	20	125	11.0	12	62.91	58.02	60.83	
600	610.0	845	770	39	20	M36	675	676	648	649	5	4	68	670	8	720	660	40	20	125	12.0	12	97.83	75.03	78.80	

表 15.1-172 PN4.0MPa 榫槽面对焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9120.6—88) (mm)

公称 通 径 DN	焊颈端 部外径 (管子 外径) A	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 孔			对 焊 环							理 论 质 量 (kg)		
		法 兰 外 径 D	螺 栓 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		X	Y	Z	W	f ₁	f ₂		B	E	d	N	F	H ₁	H	S	r	法 兰	C 型 对 焊 环	D 型 对 焊 环	
					数 量 n	螺 纹 Th.																				
10	17.2	90	60	14	4	M12	34	35	23	24	4	3	14	31	3	41	28	12	6	35	3.2	3	0.61	0.12	0.23	
15	21.3	95	65	14	4	M12	39	40	28	29	4	3	14	35	3	46	32	12	6	38	3.2	3	0.62	0.21	0.21	
20	26.9	105	75	14	4	M12	50	51	35	36	4	3	16	42	4	56	40	14	6	40	3.2	4	0.83	0.33	0.30	
25	33.7	115	85	14	4	M12	57	58	42	43	4	3	16	49	4	65	46	14	6	40	3.2	4	1.00	1.44	0.45	
32	42.4	140	100	18	4	M16	65	66	50	51	4	3	18	59	5	76	56	14	6	42	3.6	5	1.64	0.55	0.54	
40	48.3	150	110	18	4	M16	75	76	60	61	4	3	18	67	5	84	64	14	7	45	3.6	5	1.85	0.64	0.72	

(续)

公称通径 DN	焊颈端 部外径 (管子 外径) A	连接尺寸				密封面						法兰 厚度 C	法兰孔			对焊环						理论质量 (kg)			
		法兰 外径 D	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺栓 孔直 径 L	螺栓		X	Y	Z	W	f ₁		f ₂	B	E	d	N	F	H ₁	H	S	r	法 兰	C 型 对 焊 环	D 型 对 焊 环
					数量 n	螺 纹 Th.																			
50	60.3	165	125	18	4	M16	87	88	72	73	4	3	20	77	5	99	74	16	8	48	4.0	5	2.52	0.93	1.01
65	76.1	185	145	18	8	M16	109	110	94	95	4	3	22	96	6	118	92	16	10	52	5.0	6	3.01	1.32	1.43
80	88.9	200	160	18	8	M16	120	121	105	106	4	3	24	114	6	132	110	18	12	58	5.6	6	3.64	1.91	2.04
100	114.3	235	190	22	8	M20	149	150	128	129	4.5	3.5	26	138	6	156	134	20	12	65	6.3	6	5.23	2.73	2.83
125	139.7	270	220	26	8	M24	175	176	154	155	4.5	3.5	28	166	6	184	162	22	12	68	6.3	6	6.92	3.72	3.92
150	168.3	300	250	26	8	M24	203	204	182	183	4.5	3.5	30	194	6	211	190	24	12	75	7.1	8	8.69	5.11	5.25
200	219.1	375	320	30	12	M27	259	260	238	239	4.5	3.5	36	250	6	284	244	28	16	88	8.0	8	14.92	10.07	10.64
250	273.0	450	385	33	12	M30	312	313	291	292	4.5	3.5	42	312	8	345	306	30	18	105	10.0	10	32.71	17.12	18.02
300	323.9	515	450	33	16	M30	363	364	342	343	4.5	3.5	48	368	8	409	362	34	18	115	10.0	10	33.03	25.37	26.61
350	355.6	580	510	36	16	M33	421	422	394	395	5	4	54	418	8	465	408	36	20	125	11.0	10	46.62	37.34	39.43
400	406.4	660	585	39	16	M36	473	474	446	447	5	4	60	472	8	535	462	42	20	135	12.5	10	69.30	54.83	57.72
450	457.0	685	610	39	20	M36	523	524	496	497	5	4	66	510	8	560	500	46	20	135	14.2	12	72.34	56.12	58.61
500	508.0	755	670	42	20	M39	575	576	548	549	5	4	72	572	8	615	562	50	20	140	16.0	12	91.63	72.74	75.73
600	610.0	890	795	48	20	M45	675	676	648	649	5	4	84	676	8	735	666	54	20	150	17.5	12	148.72	105.41	109.92

54; 尺寸见表 15.1-173~表 15.1-176。

3.2.14 平焊环松套板式法兰标准主要内容

标记示例:

(1) 凸面平焊环松套板式法兰 (GB9121.1~9121.4-88)

公称通径 100mm、公称压力 1.0MPa 的凸面平焊环松套板式法兰:

凸面平焊环松套板式法兰的结构型式见图 15.1-

法兰 100-10 GB 9121.2-88

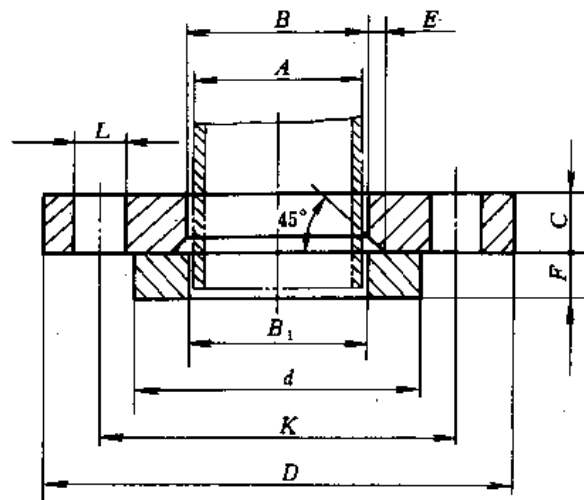


图 15.1-54 凸面平焊环松套板式法兰型式

表 15.1-173 PN0.6MPa 凸面平焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9121.1-88) (mm)

公称 口径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		焊 环			理论质量 (kg)	
					数 量 n	螺 纹 Th.		B	E	外 径 d	内 径 B ₁	厚 度 F	法 兰	焊 环
10	17.2	75	50	11	4	M10	12	21	3	33	18.0	10	0.35	0.05
15	21.3	80	55	11	4	M10	12	25	3	38	22.0	10	0.39	0.06
20	26.9	90	65	11	4	M10	14	31	4	48	27.5	10	0.57	0.10
25	33.7	100	75	11	4	M10	14	38	4	58	34.5	10	0.59	0.13
32	42.4	120	90	14	4	M12	16	46	5	69	43.5	10	1.13	0.18
40	48.3	130	100	14	4	M12	16	53	5	78	49.5	10	1.30	0.22
50	60.3	140	110	14	4	M12	16	65	5	88	61.5	12	1.43	0.29
65	76.1	160	130	14	4	M12	16	81	6	108	77.5	12	1.79	0.42
80	88.9	190	150	18	4	M16	18	94	6	124	90.5	12	2.86	0.53
100	114.3	210	170	18	4	M16	18	120	6	144	116.0	14	3.13	0.63
125	139.7	240	200	18	8	M16	20	145	6	175	141.5	14	4.16	0.90
150	168.3	265	225	18	8	M16	20	174	6	199	170.5	14	4.58	0.92
200	219.1	320	280	18	8	M16	22	226	6	254	221.5	16	6.57	1.52
250	273.0	375	335	18	12	M16	24	281	8	309	276.5	18	8.49	2.11
300	323.9	440	395	22	12	M20	24	333	8	363	327.5	18	11.31	2.72
350	355.6	490	445	22	12	M20	26	305	8	413	359.5	18	16.10	4.59
400	406.4	540	495	22	16	M20	28	415	8	463	411.0	20	19.01	5.60
450	457.0	595	550	22	16	M20	30	467	8	518	462.0	20	23.56	6.77
500	508.0	645	600	22	20	M20	32	519	8	568	513.5	22	26.85	7.99
600	610.0	755	705	26	20	M24	36	622	8	667	616.5	22	37.41	8.79

表 15.1-174 PN1.0MPa 凸面平焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9121.2-88) (mm)

公称 口径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		焊 环			理论质量 (kg)	
					数 量 n	螺 纹 Th.		B	E	外 径 d	内 径 B ₁	厚 度 F	法 兰	焊 环
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	21	3	41	18.0	12	0.60	0.10
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	25	3	46	22.0	12	0.67	0.12
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	31	4	56	27.5	14	0.91	0.21
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	38	4	65	34.5	14	1.08	0.26
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	46	5	76	43.5	14	1.79	0.34
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	53	5	84	49.5	14	2.03	0.40

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		焊 环			理论质量 (kg)	
					数 量 n	螺 纹 Th.		B	E	外 径 d	内 径 B ₁	厚 度 F	法 兰	焊 环
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	65	5	99	61.5	16	2.66	0.59
65	76.1	185	145	18	4	M16	20	81	6	118	77.5	16	3.07	0.78
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	94	6	132	90.5	16	3.50	0.91
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	120	6	156	116.0	18	4.23	1.21
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	145	6	184	141.5	18	5.24	1.55
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	174	6	211	170.5	20	6.92	1.93
200	219.1	340	295	22	8	M20	24	226	6	266	221.5	20	8.92	2.68
250	273.0	395	350	22	12	M20	26	281	8	319	276.5	22	11.35	3.43
300	323.9	445	400	22	12	M20	28	333	8	370	327.5	22	13.95	4.02
350	355.6	505	460	26	16	M20	30	365	8	429	359.5	22	20.96	7.43
400	406.4	565	515	26	16	M24	32	416	8	480	411.0	24	26.53	9.10
450	457.0	615	565	26	20	M24	35	467	8	530	462.0	24	29.64	9.98
500	508.0	670	620	26	20	M24	38	519	8	582	513.5	25	38.65	12.03
600	610.0	780	725	30	20	M27	42	622	8	682	616.5	25	51.90	13.63

表 15.1-175 PN1.6MPa 凸面平焊环松套板式法兰尺寸 (GB9121.3-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		焊 环			理论质量 (kg)	
					数 量 n	螺 纹 Th.		B	E	外 径 d	内 径 B ₁	厚 度 F	法 兰	焊 环
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	21	3	41	18.0	12	0.59	0.10
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	25	3	46	22.0	12	0.65	0.12
20	26.9	105	75	14	4	M12	15	31	4	56	27.5	14	0.91	0.21
25	33.7	115	85	14	4	M12	15	38	4	65	34.5	14	1.08	0.26
32	42.4	140	100	18	4	M16	13	46	5	76	43.5	14	1.79	0.34
40	48.3	150	110	18	4	M16	13	53	5	84	49.5	14	2.03	0.40
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	65	5	99	61.5	16	2.66	0.59
65	76.1	185	145	18	4	M16	20	81	6	118	77.5	16	3.23	0.78
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	94	6	132	90.5	16	3.50	0.91
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	120	6	156	116.0	18	4.23	1.21
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	145	6	184	141.5	18	5.24	1.55
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	174	6	211	170.5	20	6.92	1.93
200	219.1	340	295	22	12	M20	26	226	6	266	221.5	20	9.35	2.68
250	273.0	405	355	26	12	M24	29	281	8	319	276.5	22	13.67	3.43
300	323.9	460	410	26	12	M24	32	333	8	370	327.5	24	18.15	4.39

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		焊 环			理论质量 (kg)	
					数 量 n	螺 纹 Th.		B	E	外 径 d	内 径 B ₁	厚 度 F	法 兰	焊 环
350	355.6	520	470	26	16	M24	35	365	8	429	359.0	26	17.09	8.78
400	406.4	580	525	30	16	M27	38	416	8	480	411.0	28	34.67	10.61
450	457.0	640	585	30	20	M27	42	467	8	548	462.0	30	44.64	16.07
500	508.0	715	650	33	20	M30	46	519	8	609	513.5	32	62.02	21.15
600	610.0	840	770	36	20	M33	52	622	8	720	616.5	32	93.27	27.29

表 15.1-176 PN2.5MPa 凸面平焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9121.4-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		焊 环			理论质量 (kg)	
					数 量 n	螺 纹 Th.		B	E	外 径 d	内 径 B ₁	厚 度 F	法 兰	焊 环
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	21	3	41	18.0	12	0.59	0.10
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	25	3	46	22.0	12	0.65	0.12
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	31	4	56	27.5	14	0.91	0.21
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	38	4	65	34.5	14	1.08	0.26
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	46	5	76	43.5	14	1.79	0.34
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	53	5	84	49.5	14	2.03	0.40
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	65	5	99	61.5	16	2.66	0.59
65	76.1	185	145	18	8	M16	22	81	6	118	77.5	16	3.38	0.78
80	88.9	200	160	18	8	M16	24	94	6	132	90.5	18	4.20	1.02
100	114.3	235	190	22	8	M20	26	120	6	156	116.0	20	5.89	1.34
125	139.7	270	220	26	8	M24	28	145	6	184	141.5	22	7.97	1.90
150	168.3	300	250	26	8	M24	30	174	6	211	170.5	24	9.98	2.31
200	219.1	360	310	26	12	M24	32	226	6	274	221.5	26	13.80	4.17
250	273.0	425	370	30	12	M27	35	281	8	330	276.5	26	19.48	5.20
300	323.9	485	430	30	16	M27	38	333	8	389	327.5	28	25.59	7.61
350	355.6	555	490	33	16	M30	42	365	8	448	359.5	32	40.49	14.10
400	406.4	620	550	36	16	M33	46	416	8	503	411.0	34	53.71	17.63
450	457.0	670	600	36	20	M33	50	467	8	548	462.0	36	62.76	19.28
500	508.0	730	660	36	20	M33	56	519	8	609	513.5	38	81.52	25.11
600	610.0	845	770	39	20	M36	68	622	8	720	616.5	40	123.61	34.11

(2) 凹凸面平焊环松套板式法兰 (GB 9121.5~15.1-55; 尺寸见表 15.1-177 和表 15.1-178。

9121.6-88)

标记示例:

凹凸面平焊环松套板式法兰的结构型式见图

公称通径 100mm, 公称压力 1.6MPa 凹凸面平焊

环松套板式法兰：

法兰 100—16 GB 9121.5—88

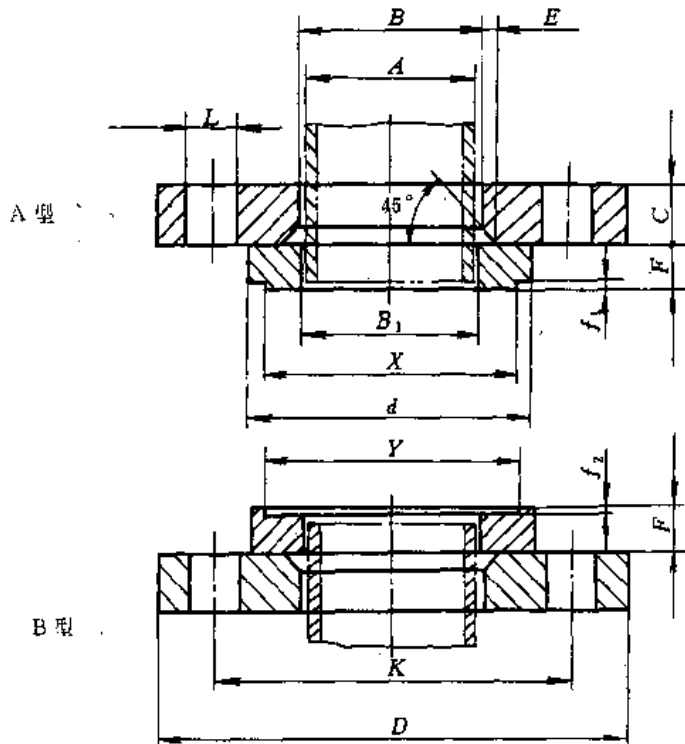


图 15.1-55 凹凸面平焊环松套板式法兰型式

表 15.1-177 PN1.6MPa 凹凸面平焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9121.5—88) (mm)

公称通径 DN	管子外径 A	法兰外径 D	连接尺寸				密封面				法兰厚度 C	法兰孔		焊环			理论质量 (kg)		
			螺栓孔中心圆直 K	螺栓孔直径 L	螺 栓		X	Y	f ₁	f ₂		B	E	d	B ₁	F	法 兰	A 型 焊 环	B 型 焊 环
					数量 n	螺 纹 Th.													
10	17.2	90	60	14	4	M12	34	35	4	3	14	21	3	41	18.0	12	0.62	0.14	0.13
15	21.3	95	65	14	4	M12	39	40	4	3	14	25	3	46	22.0	12	0.71	0.12	0.12
20	26.9	105	75	14	4	M12	50	51	4	3	16	31	4	56	27.5	14	0.90	0.21	0.24
25	33.7	115	85	14	4	M12	57	58	4	3	16	38	4	65	34.5	14	1.13	0.24	0.21
32	42.4	140	100	18	4	M16	65	66	4	3	18	46	5	76	43.5	14	1.84	0.32	0.33
40	48.3	150	110	18	4	M16	75	76	4	3	18	53	5	84	49.5	14	2.02	0.34	0.42
50	60.3	165	125	18	4	M16	87	88	4	3	20	65	5	99	61.5	16	2.72	0.52	0.54
65	76.1	185	146	18	4	M16	109	110	4	3	20	81	6	118	77.5	16	3.32	0.74	0.73
80	83.9	200	160	18	8	M16	120	121	4	3	20	94	6	132	90.5	16	3.51	0.82	0.82
100	114.3	220	180	18	8	M16	149	150	4.5	3.5	22	120	6	156	116.0	18	4.22	1.04	1.11
125	139.7	250	210	18	8	M16	175	176	4.5	3.5	22	145	6	184	141.5	18	5.24	1.32	1.54
150	168.3	285	240	22	8	M20	203	204	4.5	3.5	24	174	6	211	170.5	20	6.93	1.54	1.83
200	219.1	340	295	22	12	M20	259	260	4.5	3.5	26	226	6	266	221.5	20	9.44	2.33	2.62
250	273.0	405	355	26	12	M24	312	313	4.5	3.5	29	281	8	319	276.5	22	13.72	3.04	3.31
300	323.9	460	410	26	12	M24	363	364	4.5	3.5	32	333	8	370	327.5	24	18.24	3.82	4.24

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	连 接 尺 寸				密 封 面				法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		焊 环			理 论 质 量 (kg)		
			螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		X	Y	f ₁	f ₂		B	E	d	B ₁	F	法 兰	A 型 焊 环	B 型 焊 环
					数 量 n	螺 纹 Th.													
350	355.6	520	470	26	16	M24	421	422	5	4	35	365	8	429	359.0	26	27.12	7.64	8.65
400	406.4	580	525	30	16	M27	473	474	5	4	38	416	8	480	411.0	28	34.71	9.23	10.44
450	457.0	640	585	30	20	M27	523	524	5	4	42	467	8	548	462.0	30	44.74	14.62	15.23
500	508.0	715	650	33	20	M30	575	576	5	4	46	519	8	609	513.5	32	62.02	19.54	19.92
600	610.0	840	770	36	20	M33	675	676	5	4	52	622	8	720	616.5	32	93.33	25.42	25.41

表 15.1-178 PN2.5MPa 凹凸面平焊环松套板式法兰尺寸 (GB 9121.6-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	连 接 尺 寸				密 封 面				法 兰 厚 度 C	法 兰 孔		焊 环			理 论 质 量 (kg)		
			螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 直 径 L	螺 栓		X	Y	f ₁	f ₂		B	E	d	B ₁	F	法 兰	A 型 焊 环	B 型 焊 环
					数 量 n	螺 纹 Th.													
10	17.2	90	60	14	4	M12	34	35	4	3	14	21	3	41	18.0	12	0.64	0.12	0.13
15	21.3	95	65	14	4	M12	39	40	4	3	14	25	3	46	22.0	12	0.62	0.14	0.12
20	26.9	105	75	14	4	M12	50	51	4	3	16	31	4	56	27.5	14	0.81	0.22	0.24
25	33.7	115	85	14	4	M12	57	58	4	3	16	38	4	65	34.5	14	1.02	0.21	0.25
32	42.4	140	100	18	4	M16	65	66	4	3	18	46	5	76	43.5	14	1.63	0.33	0.32
40	48.3	150	110	18	4	M16	75	76	4	3	18	53	5	84	49.5	14	1.82	0.32	0.41
50	60.3	165	125	18	4	M16	87	88	4	3	20	65	5	99	61.5	16	2.55	0.50	0.50
65	76.1	185	146	18	8	M16	109	110	4	3	22	81	6	118	77.5	16	3.04	0.74	0.74
80	88.9	200	160	18	8	M16	120	121	4	3	24	94	6	132	90.5	18	3.62	0.92	0.92
100	114.3	235	190	22	8	M20	149	150	4.5	3.5	26	120	6	156	116.0	20	5.23	1.12	1.31
125	139.7	270	220	26	8	M24	175	176	4.5	3.5	28	145	6	184	141.5	22	6.91	1.78	1.80
150	168.3	300	250	26	8	M24	203	204	4.5	3.5	30	174	6	211	170.5	24	8.62	2.04	2.23
200	219.1	360	310	26	12	M24	259	260	4.5	3.5	32	226	6	274	221.5	26	13.80	3.83	3.92
250	273.0	425	370	30	12	M27	312	313	4.5	3.5	35	281	8	330	276.5	26	19.54	4.72	4.94
300	323.9	485	430	30	16	M27	353	364	4.5	3.5	38	333	8	389	327.5	28	25.64	7.04	7.00
350	355.6	555	490	33	16	M30	421	422	5	4	42	365	8	448	359.5	32	40.52	12.92	13.40
400	406.4	620	550	36	16	M33	473	474	5	4	46	416	8	503	411.0	34	53.70	16.31	16.75
450	457.0	670	600	36	20	M33	523	524	5	4	50	467	8	548	462.0	36	62.81	17.83	18.52
500	508.0	730	660	36	20	M33	575	576	5	4	56	519	8	609	513.5	38	81.53	23.42	23.94
600	610.0	845	770	39	20	M36	675	676	5	4	68	622	8	720	616.5	40	123.61	32.21	32.23

3.2.15 板式翻边松套法兰标准 (GB 9122.1~9122.2-88) 主要内容

板式翻边松套法兰的结构型式见图 15.1-56; 尺

寸见表 15.1-179 和表 15.1-180。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.0MPa 的板式翻边松套法兰:

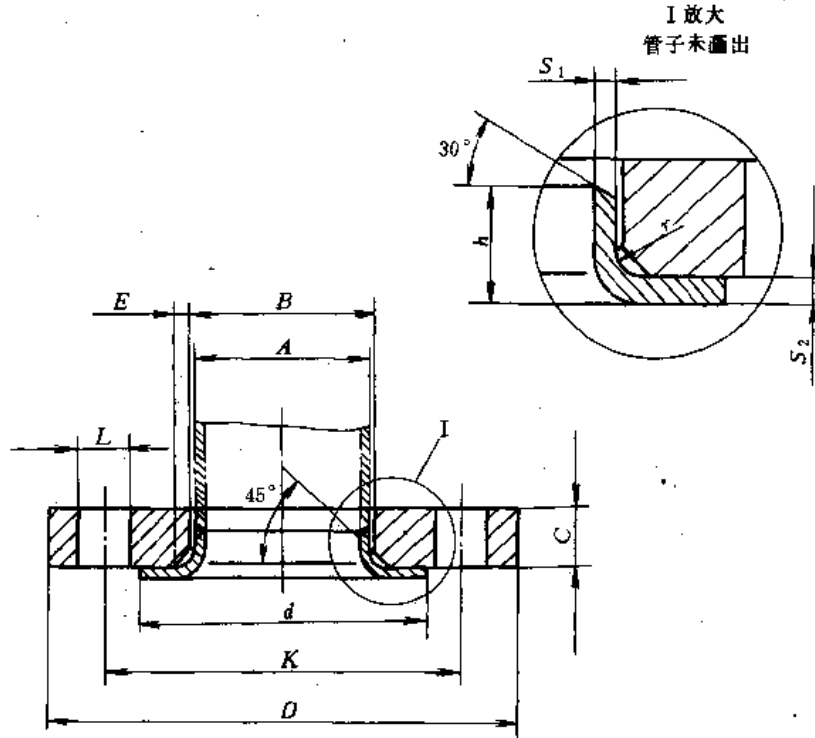


图 15.1-56 板式翻边松套法兰的型式

表 15.1-179 PN0.6MPa 板式翻边松套法兰尺寸 (GB 9122.1-88)

(mm)

公称通径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法 兰 孔		翻 边 短 节				理论质量 (kg)		
					数量 n	螺纹 Th.		B	E	d	S _{1min}	S _{2min}	h _{min}	r	法兰	翻边 短节
10	17.2	75	50	11	4	M10	12	21	3	33	1.8	3	9	2	0.35	0.07
15	21.3	80	55	11	4	M10	12	25	3	38	2	3	9	2	0.39	0.08
20	26.9	90	65	11	4	M10	14	31	4	48	2	3	12	2	0.57	0.10
25	33.7	100	75	11	4	M10	14	38	4	58	2	3	15	3	0.69	0.18
32	42.4	120	90	14	4	M12	16	46	5	69	2.6	3.5	15	3	1.13	0.25
40	48.3	130	100	14	4	M12	16	53	5	78	2.6	3.5	17	3	1.30	0.25
50	60.3	140	110	14	4	M12	16	65	5	88	2.6	3.5	23	3	1.43	0.34
65	76.1	160	130	14	4	M12	16	81	6	108	2.6	3.5	23	3	1.79	0.42
80	88.9	190	150	18	4	M16	18	94	6	124	3.2	4	23	3	2.86	0.59
100	114.3	210	170	18	4	M16	18	120	6	144	3.2	4	28	3	3.13	0.68
125	139.7	240	200	18	8	M16	20	145	6	174	3.2	4	30	3	4.16	0.84
150	168.3	265	225	18	8	M16	20	174	6	199	3.2	4	30	3	4.58	0.95
200	219.1	320	280	18	8	M16	22	226	6	254	3.2	4	30	3	6.57	1.23
250	273.0	375	335	18	12	M16	24	281	8	309	4	5	30	3	8.49	1.51
300	323.9	440	395	22	12	M20	24	333	8	363	4	5	35	4	11.31	2.72

表 15.1-180 PN1.0MPa 板式翻边松套法兰尺寸 (GB 9122.2-88) (mm)

公称 通径 DN	管子 外径 A	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰孔		翻边短节					理论质量 (kg)	
					数量 n	螺纹 Th.		B	E	d	S _{1min}	S _{2min}	h _{min}	r	法兰	翻边 短节
10	17.2	90	60	14	4	M12	14	21	3	41	1.8	3	9	3	0.60	0.15
15	21.3	95	65	14	4	M12	14	25	3	46	2	3	9	3	0.67	0.16
20	26.9	105	75	14	4	M12	16	31	4	56	2	3	12	3	0.91	0.20
25	33.7	115	85	14	4	M12	16	38	4	65	2	3	15	4	1.08	0.24
32	42.4	140	100	18	4	M16	18	46	5	76	2.6	3.5	15	4	1.79	0.41
40	48.3	150	110	18	4	M16	18	53	5	84	2.6	3.5	17	4	2.03	0.46
50	60.3	165	125	18	4	M16	20	65	5	99	2.6	3.5	23	5	2.66	0.56
65	76.1	185	145	18	8	M16	20	81	6	118	2.6	3.5	23	5	3.07	0.68
80	88.9	200	160	18	8	M16	20	94	6	132	3.2	4	23	5	3.50	0.88
100	114.3	220	180	18	8	M16	22	120	6	156	3.2	4	28	5	4.23	1.01
125	139.7	250	210	18	8	M16	22	145	6	184	3.2	4	30	5	5.24	1.24
150	168.3	285	240	22	8	M20	24	174	6	211	3.2	4	30	5	6.92	1.53
200	219.1	340	295	22	8	M20	24	226	6	266	3.2	4	30	5	8.92	1.97
250	273.0	395	350	22	12	M20	26	281	8	319	4	5	30	5	11.35	2.99
300	323.9	445	400	22	12	M20	28	333	8	370	4	5	35	5	13.95	3.53

法兰 100—10 GB 9122.2-88

(续)

3.2.16 欧洲系列的法兰盖标准主要内容

(1) 平面法兰盖 (GB 9123.1~9123.4-88)

平面法兰盖的结构型式见图 15.1-57; 尺寸见表 15.1-181~表 15.1-184.

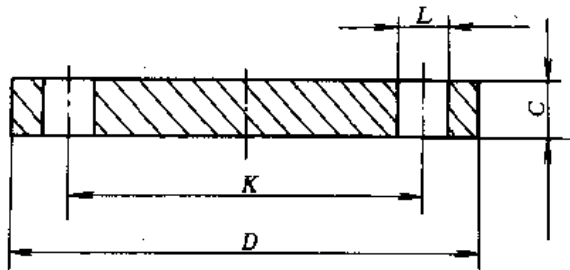


图 15.1-57 平面法兰盖型式

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.0MPa 的平面法兰

盖:

法兰盖 100—10 GB 9123.3-88

表 15.1-181 PN0.25MPa 平面法兰盖尺寸

(GB 9123.1-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺纹 Th.		
10	75	50	11	4	M10	12	0.38
15	80	55	11	4	M10	12	0.44
20	90	65	11	4	M10	14	0.66

公称 通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺纹 Th.		
25	100	75	11	4	M10	14	0.82
32	120	90	14	4	M12	16	1.34
40	130	100	14	4	M12	16	1.59
50	140	110	14	4	M12	16	1.86
65	160	130	14	4	M12	16	2.45
80	190	150	18	4	M16	18	3.86
100	210	170	18	4	M16	18	4.75
125	240	200	18	8	M16	20	6.78
150	265	250	18	8	M16	20	8.34
200	320	280	18	8	M16	22	13.54
250	375	335	18	12	M16	24	20.23
300	440	395	22	12	M20	24	27.79
350	490	445	22	12	M20	26	37.56
400	540	495	22	16	M20	28	49.00
450	595	550	22	16	M20	30	64.05
500	645	600	22	20	M20	32	80.17
600	755	705	26	20	M24	36	123.52
700	860	810	26	24	M24	36	160.56
800	975	920	30	24	M27	38	217.66
900	1075	1020	30	24	M27	40	279.67
1000	1175	1120	30	28	M27	42	350.98
1200	1375	1320	30	32	M27	44	505.07
1400	1575	1520	30	36	M27	48	724.52
1600	1790	1730	30	40	M27	51	996.16
1800	1990	1930	30	44	M27	54	1305.25
2000	2190	2130	30	48	M27	58	1699.60

表 15.1-182 PN0.6MPa 平面法兰盖

尺寸 (GB 9123.2—88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺纹 Th.		
10	75	50	11	4	M10	12	0.38
15	80	55	11	4	M10	12	0.44
20	90	65	11	4	M10	14	0.66
25	100	75	11	4	M10	14	0.82
32	120	90	14	4	M12	16	1.34
40	130	100	14	4	M12	16	1.59
50	140	110	14	4	M12	16	1.86
65	160	130	14	4	M12	16	2.45
80	190	150	18	4	M16	18	3.86
100	210	170	18	4	M16	18	4.75
125	240	200	18	8	M16	20	6.78
150	265	225	18	8	M16	20	8.34
200	320	280	18	8	M16	22	13.54
250	375	335	18	12	M16	24	20.23
300	440	395	22	12	M20	24	27.79
350	490	445	22	12	M20	26	37.56
400	540	495	22	16	M20	28	49.00
450	595	550	22	16	M20	30	64.05
500	645	600	22	20	M20	32	80.17
600	755	705	26	20	M24	36	123.52
700	860	810	26	24	M24	40	178.40
800	975	920	30	24	M27	44	252.02
900	1075	1020	30	24	M27	48	335.60
1000	1175	1120	30	28	M27	52	434.55
1200	1405	1340	33	32	M30	60	717.34
1400	1630	1560	36	36	M33	68	1094.33
1600	1830	1760	36	40	M33	76	1544.90
1800	2045	1970	39	44	M36	84	2131.17
2000	2265	2180	42	48	M39	92	2861.91

表 15.1-183 PN1.0MPa 平面法兰盖尺寸

(GB 9123.3—88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺纹 Th.		
10	90	60	14	4	M12	14	0.63
15	95	65	14	4	M12	14	0.71
20	105	75	14	4	M12	16	1.01
25	115	85	14	4	M12	16	1.23
32	140	100	18	4	M16	18	2.03
40	150	110	18	4	M16	18	2.35
50	165	125	18	4	M16	20	3.20
65	185	145	18	4	M16	20	4.06
80	200	160	18	8	M16	20	4.61
100	220	180	18	8	M16	22	6.21
125	250	210	18	8	M16	22	8.13
150	285	240	22	8	M20	24	11.45
200	340	295	22	8	M20	24	16.53
250	395	350	22	12	M20	26	24.08
300	445	400	22	12	M20	26	30.81
350	505	460	22	16	M20	26	39.64
400	565	515	26	16	M24	28	53.24
450	615	565	26	20	M24	28	62.96
500	670	620	26	20	M24	30	80.53
600	780	725	30	20	M27	34	123.76
700	895	840	30	24	M27	38	182.61
800	1015	950	33	24	M30	42	260.00
900	1115	1050	33	28	M30	46	343.94
1000	1230	1160	36	28	M33	52	473.40
1200	1455	1380	39	32	M36	60	765.13

(2) 凸面法兰盖 (GB 9123.6~9123.11—88)

凸面法兰盖的结构型式见图 15.1-58; 尺寸见表 15.1-185~表 15.1-190。

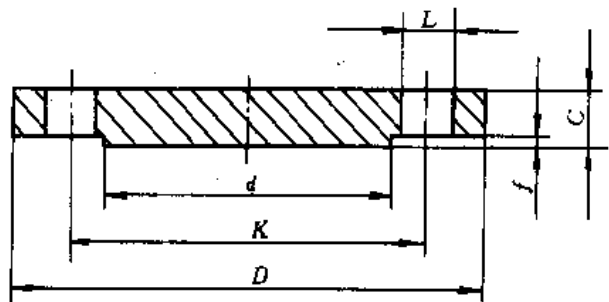


图 15.1-58 凸面法兰盖型式

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.6MPa 的凸面法兰

(续)

盖:

法兰盖 100—16 GB 9123.9—88

表 15.1-184 PN1.6MPa 平面法兰盖尺寸
(GB 9123.4—88) (mm)

公称通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺纹 Th.		
10	90	60	14	4	M12	14	0.63
15	95	65	14	4	M12	14	0.71
20	105	75	14	4	M12	16	1.01
25	115	85	14	4	M12	16	1.23
32	140	100	18	4	M16	18	2.03
40	150	110	18	4	M16	18	2.35
50	165	125	18	4	M16	20	3.20
65	185	145	18	4	M16	20	4.06
80	200	160	18	8	M16	20	4.61
100	220	180	18	8	M16	22	6.21
125	250	210	18	8	M16	22	8.13
150	285	240	22	8	M20	24	11.45

公称 通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺纹 Th.		
200	340	295	22	12	M20	26	17.60
250	405	355	26	12	M24	26	24.99
300	460	410	26	12	M24	28	35.13
350	520	470	26	16	M24	30	48.01
400	580	525	30	16	M27	32	63.53
450	640	585	30	20	M27	36	86.92
500	715	650	33	20	M30	40	120.70
600	840	770	36	20	M33	44	184.38
700	910	840	36	24	M33	48	235.86
800	1025	950	39	24	M36	52	325.13
900	1125	1050	39	28	M36	58	437.35
1000	1255	1170	42	28	M39	64	601.99
1200	1485	1390	48	32	M45	76	998.75

表 15.1-185 PN0.25MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.6—88)

(mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
10	75	50	11	4	M10	33	2	12	0.33
15	80	55	11	4	M10	38	2	12	0.38
20	90	65	11	4	M10	48	2	14	0.59
25	100	75	11	4	M10	58	3	14	0.71
32	120	90	14	4	M12	69	3	16	1.18
40	130	100	14	4	M12	78	3	16	1.40
50	140	110	14	4	M12	88	3	16	1.65
65	160	130	14	4	M12	108	3	16	2.20
80	190	150	18	4	M16	124	3	18	3.50
100	210	170	18	4	M16	144	3	18	4.34
125	240	200	18	8	M16	174	3	20	6.33
150	265	225	18	8	M16	199	3	20	7.82

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
200	320	280	18	8	M16	254	3	22	12.89
250	375	335	18	12	M16	309	3	24	19.47
300	440	395	22	12	M20	363	4	24	26.41
350	490	445	22	12	M20	413	4	26	35.99
400	540	495	22	16	M20	463	4	28	47.29
450	595	550	22	16	M20	518	4	30	612.3
500	645	600	22	20	M20	568	4	32	78.10
600	755	705	26	20	M24	667	5	36	120.77
700	860	810	26	24	M24	772	5	36	156.63
800	975	920	30	24	M27	878	5	38	212.78
900	1075	1020	30	24	M27	978	5	40	274.19
1000	1175	1120	30	28	M27	1078	5	42	345.02
1200	1375	1320	30	32	M27	1280	5	44	499.37
1400	1575	1520	30	36	M27	1480	5	48	719.34
1600	1790	1730	30	40	M27	1690	5	51	988.64
1800	1990	1930	30	44	M27	1890	5	54	1297.80
2000	2190	2130	30	48	M27	2090	5	58	1692.28

表 15.1-186 PN0.6MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.7-88) (mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
10	75	50	11	4	M10	33	2	12	0.33
15	80	55	11	4	M10	38	2	12	0.38
20	90	65	11	4	M10	48	2	14	0.59
25	100	75	11	4	M10	58	3	14	0.71
32	120	90	14	4	M12	69	3	16	1.18
40	130	100	14	4	M12	78	3	16	1.40
50	140	110	14	4	M12	88	3	16	1.65
65	160	130	14	4	M12	108	3	16	2.20
80	190	150	18	4	M16	124	3	18	3.50
100	210	170	18	4	M16	144	3	18	4.34
125	240	200	18	8	M16	174	3	20	6.33
150	265	225	18	8	M16	199	3	20	7.82

(续)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
200	320	280	18	8	M16	254	3	22	12.89
250	375	335	18	12	M16	309	3	24	19.47
300	440	395	22	12	M20	363	4	24	26.41
350	490	445	22	12	M20	413	4	26	35.99
400	540	495	22	16	M20	463	4	28	47.29
450	595	550	22	16	M20	518	4	30	62.13
500	645	600	22	20	M20	568	4	32	78.10
600	755	705	26	20	M24	667	5	36	120.77
700	860	810	26	24	M24	772	5	40	174.47
800	975	920	30	24	M27	878	5	44	247.15
900	1075	1020	30	24	M27	978	5	48	330.13
1000	1175	1120	30	28	M27	1078	5	52	428.59
1200	1405	1340	33	32	M30	1295	5	60	709.26
1400	1630	1560	36	36	M33	1510	5	68	1084.15
1600	1830	1760	36	40	M33	1710	5	76	1533.40
1800	2045	1970	39	44	M36	1918	5	84	2117.72
2000	2265	2180	42	48	M39	2125	5	92	2845.57

表 15.1-187 PN1.0MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.8-88)

(mm)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
10	90	60	14	4	M12	41	2	14	0.56
15	95	65	14	4	M12	46	2	14	0.64
20	105	75	14	4	M12	56	2	16	0.92
25	115	85	14	4	M12	65	3	16	1.08
32	140	100	18	4	M16	76	3	18	1.80
40	150	110	18	4	M16	84	3	18	2.09
50	165	125	18	4	M16	99	3	20	2.90
65	185	145	18	4	M16	118	3	20	3.71
80	200	160	18	8	M16	132	3	20	4.24
100	220	180	18	8	M16	156	3	22	5.82
125	250	210	18	8	M16	184	3	22	7.64
150	285	240	22	8	M20	211	3	24	10.84

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
200	340	295	22	8	M20	266	3	24	15.77
250	395	350	22	12	M20	319	3	26	23.18
300	445	400	22	12	M20	370	4	26	29.45
350	505	460	22	16	M20	429	4	26	38.08
400	565	515	26	16	M24	480	4	28	51.32
450	615	565	26	20	M24	530	4	28	60.89
500	670	620	26	20	M24	582	4	30	78.14
600	780	725	30	20	M27	682	5	34	120.67
700	895	840	30	24	M27	794	5	38	178.01
800	1015	950	33	24	M30	901	5	42	254.08
900	1115	1050	33	28	M30	1001	5	46	337.44
1000	1230	1160	36	28	M33	1112	5	52	466.00
1200	1455	1380	39	32	M36	1328	5	60	755.73

表 15.1-188 PN1.6MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.9-88)

(mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
10	90	60	14	4	M12	41	2	14	0.56
15	95	65	14	4	M12	46	2	14	0.64
20	105	75	14	4	M12	56	2	16	0.92
25	115	85	14	4	M12	65	3	16	1.08
32	140	100	18	4	M16	76	3	18	1.80
40	150	110	18	4	M16	84	3	18	2.09
50	165	125	18	4	M16	99	3	20	2.90
65	185	145	18	4	M16	118	3	20	3.71
80	200	160	18	8	M16	132	3	20	4.24
100	220	180	18	8	M16	156	3	22	5.82
125	250	210	18	8	M16	184	3	22	7.64
150	285	240	22	8	M20	211	3	24	10.84
200	340	295	22	12	M20	266	3	26	15.88
250	405	355	26	12	M24	319	3	26	23.99
300	460	410	26	12	M24	370	4	28	33.49

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
350	520	470	26	16	M24	429	4	30	46.15
400	580	525	30	16	M27	480	4	32	61.27
450	640	585	30	20	M27	548	4	36	84.67
500	715	650	33	20	M30	609	4	40	117.78
600	840	770	36	20	M33	720	5	44	180.40
700	910	840	36	24	M33	794	5	48	230.73
800	1025	950	39	24	M36	901	5	52	318.89
900	1125	1050	39	28	M36	1001	5	58	430.53
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	5	64	593.08
1200	1485	1390	48	32	M45	1328	5	76	987.41

表 15.1-189 PN2.5MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.10--88) (mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
10	90	60	14	4	M12	41	2	14	0.56
15	95	65	14	4	M12	46	2	14	0.64
20	105	75	14	4	M12	56	2	16	0.92
25	115	85	14	4	M12	65	3	16	1.08
32	140	100	18	4	M16	76	3	18	1.80
40	150	110	18	4	M16	84	3	18	2.09
50	165	125	18	4	M16	99	3	20	2.90
65	185	145	18	8	M16	118	3	22	3.96
80	200	160	18	8	M16	132	3	24	5.17
100	235	190	22	8	M20	156	3	26	7.73
125	270	220	26	8	M24	184	3	28	11.03
150	300	250	26	8	M24	211	3	30	14.91
200	360	310	26	12	M24	274	3	32	23.11
250	425	370	30	12	M27	330	3	32	32.38
300	485	430	30	16	M27	389	4	34	44.58
350	555	490	33	16	M30	448	4	38	65.87
400	620	550	36	16	M33	503	4	40	86.96
450	670	600	36	20	M33	548	4	44	111.72
500	730	660	36	20	M33	609	4	48	146.68
600	845	770	39	20	M36	720	5	54	223.52

表 15.1-190 PN4.0MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.11-88) (mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
10	90	60	14	4	M12	41	2	14	0.56
15	95	65	14	4	M12	46	2	14	0.64
20	105	75	14	4	M12	56	2	16	0.92
25	115	85	14	4	M12	65	3	16	1.08
32	140	100	18	4	M16	76	3	18	1.80
40	150	110	18	4	M16	84	3	18	2.09
50	165	125	18	4	M16	99	3	20	2.90
65	185	145	18	8	M16	118	3	22	3.96
80	200	160	18	8	M16	132	3	24	5.17
100	235	190	22	8	M20	156	3	25	7.73
125	270	220	26	8	M24	184	3	23	11.03
150	300	250	26	8	M24	211	3	30	14.91
200	375	320	30	12	M27	284	3	36	27.91
250	450	385	33	12	M30	345	3	38	43.08
300	515	450	33	16	M30	409	4	42	62.18
350	580	510	36	16	M33	465	4	46	87.07
400	660	585	39	16	M36	535	4	50	123.70
450	685	610	39	20	M36	560	4	54	143.00
500	755	670	42	20	M39	615	4	60	193.95
600	890	795	48	20	M45	735	5	70	316.89

(3) 凹凸面法兰盖 (GB 9123.17~9123.19-88)

凹凸面法兰盖的结构型式见图 15.1-59; 尺寸见表 15.1-191~表 15.1-193。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.5MPa 凹凸面法兰盖:

法兰盖 100-25 GB 9123.18-88

(4) 榫槽面法兰盖 (GB 9123.24~9123.26-88)

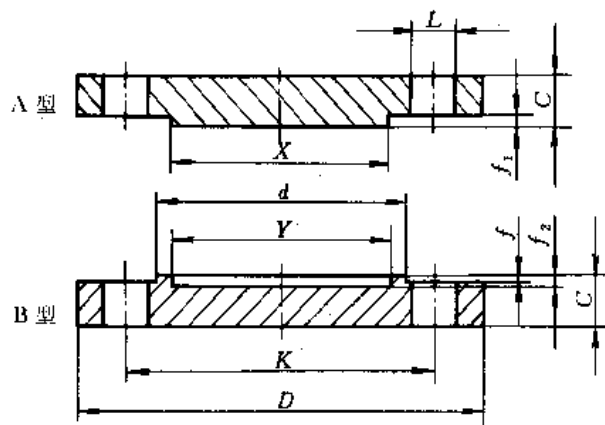


图 15.1-59 凹凸面法兰盖型式

101

020

表 15.1-191 PN1.6MPa 凹凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.17-88) (mm)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数量 n	螺纹 Th.									
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	0.48	0.54
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	0.55	0.61
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	0.82	0.87
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	1.00	1.01
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	1.68	1.72
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	1.97	1.98
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	2.74	2.76
65	185	145	18	4	M16	118	109	110	3	4	3	20	3.54	3.49
80	200	160	18	4	M16	132	120	121	3	4	3	20	4.05	3.97
100	220	180	18	8	M16	156	149	150	3	4.5	3.5	22	5.56	5.33
125	250	210	18	8	M16	184	175	176	3	4.5	3.5	22	7.31	6.98
150	285	240	22	8	M20	211	203	204	3	4.5	3.5	24	10.44	9.94
200	340	295	22	12	M20	266	259	260	3	4.5	3.5	26	16.41	15.42
250	405	355	26	12	M24	319	312	313	3	4.5	3.5	26	23.37	21.88
300	460	410	26	12	M24	370	363	364	4	4.5	3.5	28	33.14	30.63
350	520	470	26	16	M24	429	421	422	4	5	4	30	45.47	41.76
400	580	525	30	16	M27	480	473	474	4	5	4	32	60.50	55.73
450	640	585	30	20	M27	548	523	524	4	5	4	36	83.28	77.89
500	715	650	33	20	M30	609	575	576	4	5	4	40	115.81	109.60
600	840	770	36	20	M33	720	675	676	5	5	4	44	177.47	169.13
700	910	840	36	24	M33	794	777	778	5	5	4	48	229.90	215.80
800	1025	950	39	24	M36	901	882	883	5	5	4	52	317.85	299.66
900	1125	1050	39	28	M36	1001	987	988	5	5	4	58	429.68	406.46
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	1092	1094	5	6	5	64	589.67	556.18
1200	1485	1390	48	32	M45	1328	1292	1294	5	6	5	76	981.65	935.79

表 15.1-192 PN2.5MPa 凹凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.18-88) (mm)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数量 n	螺纹 Th.									
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	0.48	0.54
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	0.55	0.61
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	0.82	0.87

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 理 论 质 量 (kg)	
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数 量 n	螺 纹 Th.									
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	1.00	1.01
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	1.68	1.72
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	1.97	1.98
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	2.74	2.76
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	3	4	3	22	3.80	3.74
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	24	4.97	4.89
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	3	4.5	3.5	26	7.42	7.25
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	3	4.5	3.5	28	10.63	10.36
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	3	4.5	3.5	30	14.44	14.01
200	360	310	26	12	M24	274	259	260	3	4.5	3.5	32	22.46	21.65
250	425	370	30	12	M27	330	312	313	3	4.5	3.5	32	31.49	30.26
300	485	430	30	16	M27	389	363	364	4	4.5	3.5	34	43.82	41.72
350	555	490	33	16	M30	448	421	422	4	5	4	38	64.59	61.47
400	620	550	36	16	M33	503	473	474	4	5	4	40	85.37	81.42
450	670	600	36	20	M33	548	523	524	4	5	4	44	110.14	104.95
500	730	660	36	20	M33	609	575	576	4	5	4	48	144.60	138.50
600	845	770	39	20	M36	720	675	676	5	5	4	54	220.56	212.25

表 15.1-193 PN4.0MPa 凹凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.19-88)

(mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 理 论 质 量 (kg)	
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数 量 n	螺 纹 Th.									
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	2	4	3	14	0.48	0.54
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	2	4	3	14	0.55	0.61
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	2	4	3	16	0.82	0.87
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	3	4	3	16	1.00	1.01
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	3	4	3	18	1.68	1.72
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	3	4	3	18	1.97	1.98
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	3	4	3	20	2.74	2.76
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	3	4	3	22	3.80	3.74
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	3	4	3	24	4.97	4.89
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	3	4.5	3.5	26	7.42	7.25
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	3	4.5	3.5	28	10.63	10.36
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	3	4.5	3.5	30	14.44	14.01

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 理 论 质 量 (kg)	
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	f	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数 量 n	螺 纹 Th.									
200	375	320	30	12	M27	284	259	260	3	4.5	3.5	36	27.07	26.45
250	450	385	33	12	M30	345	312	313	3	4.5	3.5	38	41.83	40.96
300	515	450	33	16	M30	409	363	364	4	4.5	3.5	42	60.95	59.32
350	580	510	36	16	M33	465	421	422	4	5	4	46	85.26	82.68
400	660	585	39	16	M36	535	473	474	4	5	4	50	121.00	118.16
450	685	610	39	20	M36	560	523	524	4	5	4	54	141.00	136.23
500	755	670	42	20	M39	615	575	576	4	5	4	60	191.52	185.77
600	890	795	48	20	M45	735	675	676	5	5	4	70	313.01	305.62

榫槽面法兰盖的结构型式见图 15.1-60, 尺寸见 公称通径 100mm、公称压力 2.5MPa 榫槽面法兰盖;
表 15.1-194~表 15.1-196.

标记示例:

法兰盖 100-25 GB 9123.25-88

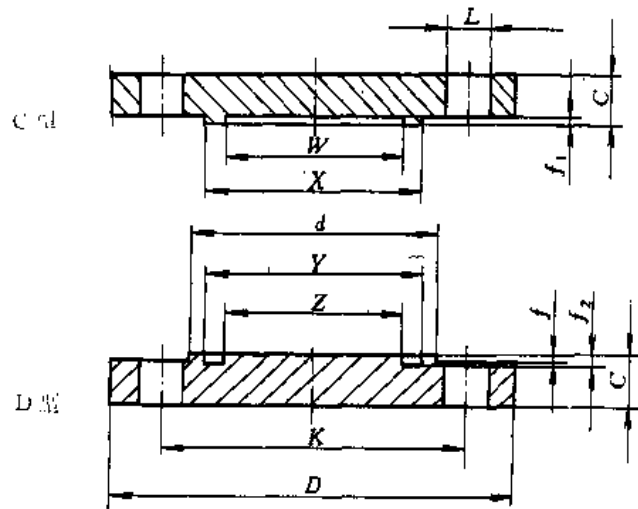


图 15.1-60 榫槽面法兰盖型式

表 15.1-194 PN1.6MPa 榫槽面法兰盖尺寸 (GB 9123.24-88) (mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面								法 兰 厚 度 C	法 兰 理 论 质 量 (kg)	
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 圆 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂		C 型	D 型
				数 量 n	螺 纹 Th.											
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	0.47	0.55
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	0.52	0.62
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	0.79	0.90

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面								法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂		C 型	D 型
				数 量 n	螺 纹 Th.											
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	0.95	1.05
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	1.62	1.77
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	1.88	2.05
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	2.61	2.85
65	185	145	18	4	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	20	3.32	3.65
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	20	3.77	4.18
100	220	180	18	8	M16	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	22	5.10	5.68
125	250	210	18	8	M16	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	22	6.65	7.49
150	285	240	22	8	M20	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	24	9.51	10.66
200	340	295	22	12	M20	266	259	260	238	239	3	4.5	3.5	26	14.83	16.64
250	405	355	26	12	M24	319	312	313	291	292	3	4.5	3.5	26	21.00	23.70
300	460	410	26	12	M24	370	363	364	342	343	1	4.5	3.5	28	29.87	33.15
350	520	470	26	16	M24	429	421	422	394	395	4	5	4	30	40.66	45.59
400	580	525	30	16	M27	480	473	474	446	447	4	5	4	32	54.34	60.63
450	640	585	30	20	M27	548	523	524	496	497	4	5	4	36	75.66	83.96
500	715	650	33	20	M30	609	575	576	548	549	4	5	4	40	106.52	117.00
600	840	770	36	20	M33	720	675	676	648	649	5	5	4	44	164.49	179.49
700	910	840	36	24	M33	794	777	778	750	751	5	5	4	48	212.52	229.67
800	1025	950	39	24	M36	901	882	883	855	856	5	5	4	52	295.26	317.69
900	1125	1050	39	28	M36	1001	987	988	960	961	5	5	4	58	401.21	429.19
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	1092	1094	1060	1062	5	6	5	64	547.94	590.82
1200	1485	1390	48	32	M45	1328	1292	1294	1260	1262	5	6	5	76	922.74	984.73

表 15.1-195 PN2.5MPa 榫槽面法兰盖尺寸 (GB 9123.25-88)

(mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面								法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂		C 型	D 型
				数 量 n	螺 纹 Th.											
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	0.47	0.55
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	0.52	0.62
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	0.79	0.90

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面								法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂		C 型	D 型
				数 量 n	螺 纹 Th.											
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	0.95	1.05
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	1.62	1.77
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	1.88	2.05
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	2.61	2.85
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	22	3.58	3.90
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	24	4.69	5.10
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	26	6.96	7.60
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	28	9.96	10.87
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	30	13.51	14.72
200	360	310	26	12	M24	274	259	260	238	239	3	4.5	3.5	32	20.87	22.87
250	425	370	30	12	M27	330	312	313	291	292	3	4.5	3.5	32	29.13	32.09
300	485	430	30	16	M27	389	363	364	342	343	4	4.5	3.5	34	40.56	44.24
350	555	490	33	16	M30	448	421	422	394	395	4	5	4	38	59.78	65.30
400	620	550	36	16	M33	503	473	474	446	447	1	5	4	40	79.21	86.32
450	670	600	36	20	M33	548	523	524	496	497	4	5	4	44	102.52	111.01
500	730	660	36	20	M33	609	575	576	548	549	4	5	4	48	135.31	145.90
600	845	770	39	20	M36	720	675	676	648	649	5	5	4	54	207.58	222.60

表 15.1-196 PN4.0MPa 榫槽面法兰盖尺寸 (GB 9123.26—88) (mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面								法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂		C 型	D 型
				数 量 n	螺 纹 Th.											
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	2	4	3	14	0.47	0.55
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	2	4	3	14	0.52	0.62
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	2	4	3	16	0.79	0.90
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	3	4	3	16	0.95	1.05
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	3	4	3	18	1.62	1.77
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	3	4	3	18	1.88	2.05
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	3	4	3	20	2.61	2.85
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	94	95	3	4	3	22	3.58	3.90
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	3	4	3	24	4.69	5.10

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面								法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓 数 量 n	螺 纹 Th.	d	X	Y	Z	W	f	f ₁	f ₂		C 型	D 型
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	128	129	3	4.5	3.5	26	6.96	7.60
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	154	155	3	4.5	3.5	28	9.96	10.87
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	182	183	3	4.5	3.5	30	13.51	14.72
200	375	320	30	12	M27	284	259	260	238	239	3	4.5	3.5	36	25.49	27.67
250	450	385	33	12	M30	345	312	313	291	292	3	4.5	3.5	38	39.46	42.79
300	515	450	33	16	M30	409	363	364	342	343	4	4.5	3.5	42	57.68	61.85
350	580	510	36	16	M36	465	421	422	394	395	4	5	4	46	80.45	86.51
400	660	585	39	16	M36	535	473	474	446	447	4	5	4	50	114.84	123.06
450	685	610	39	20	M36	560	523	524	496	497	4	5	4	54	133.38	142.30
500	755	670	42	20	M39	615	575	576	548	549	4	5	4	60	182.23	193.18
600	890	795	48	20	M45	735	675	676	648	649	5	5	4	70	300.03	315.97

3.2.17 美洲系列的法兰盖标准主要内容

(1) 平面法兰盖 (GB 9123.5-88)

平面法兰盖的结构型式见图 15.1-61; 尺寸见表 15.1-197。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.0MPa 平面法兰

盖:

法兰盖 100-20 GB 9123.5-88

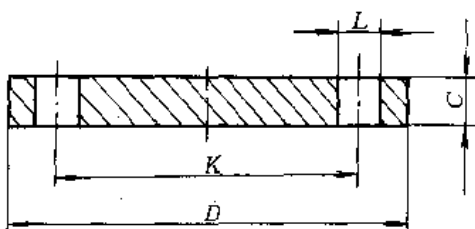


图 15.1-61 平面法兰盖型式

(2) 凸面法兰盖 (GB 9123.12~9123.16-88)

PN210MPa 和 PN5.0MPa 凸面法兰盖的结构型式见图 15.1-62; 尺寸见表 15.1-198 和表 15.1-199。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.0MPa 的凸面法兰

盖:

法兰盖 100-20 GB 9123.12-88

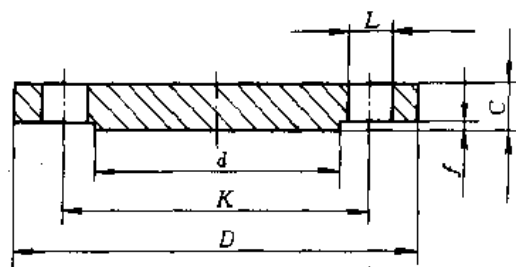


图 15.1-62 PN2.0MPa 和 PN5.0MPa 凸面法兰盖型式

表 15.1-197 PN2.0MPa 平面法兰盖尺寸

(GB 9123.5-88) (mm)

公称 通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺 纹 Th.		
15	90	60.5	16	4	M14	11.5	0.50
20	100	70.0	16	4	M14	13.0	0.72
25	110	79.5	16	4	M14	14.5	0.99
32	120	89.0	16	4	M14	16.0	1.32
40	130	98.5	16	4	M14	17.5	1.71
50	150	120.5	20	4	M18	19.5	2.51

(续)

(续)

公称 通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺纹 Th.		
65	180	139.5	20	4	M18	22.5	4.27
80	190	152.5	20	4	M18	24.0	5.10
100	230	190.5	20	8	M18	24.0	7.35
125	255	216.0	22	8	M20	24.0	9.05
150	280	241.5	22	8	M20	25.5	11.72
200	345	298.5	22	8	M20	29.0	20.59

公称 通径 DN	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
				数量 n	螺纹 Th.		
250	405	362.0	26	12	M24	30.5	29.32
300	485	432.0	26	12	M24	32.0	44.81
350	535	476.0	30	12	M27	35.0	59.43
400	600	540.0	30	16	M27	37.0	78.84
450	635	578.0	33	16	M30	40.0	95.14
500	700	635.0	33	20	M30	43.0	124.13
600	815	749.5	36	20	M33	48.0	188.90

表 15.1-198 PN2.0MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.12-88)

(mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
15	90	60.5	16	4	M14	34.9	2	11.5	0.43
20	100	70.0	16	4	M14	42.9	2	13.0	0.63
25	110	79.5	16	4	M14	50.8	2	14.5	0.89
32	120	89.0	16	4	M14	63.5	2	16.0	1.20
40	130	98.5	16	4	M14	73.0	2	17.5	1.58
50	150	120.5	20	4	M18	92.1	2	19.5	2.36
65	180	139.5	20	4	M18	104.8	2	22.5	4.03
80	190	152.5	20	4	M18	127.0	2	24.0	4.88
100	230	190.5	20	8	M18	157.2	2	24.0	7.05
125	255	216.0	22	8	M20	185.7	2	24.0	8.72
150	280	241.5	22	8	M20	215.9	2	25.5	11.37
200	345	298.5	22	8	M20	269.9	2	29.0	20.07
250	405	362.0	26	12	M24	323.8	2	30.5	28.69
300	485	432.0	26	12	M24	381.0	2	32.0	43.80
350	535	476.0	30	12	M27	412.8	2	35.0	58.14
400	600	540.0	30	16	M27	469.9	2	37.0	77.30
450	635	578.0	33	16	M30	533.4	2	40.0	93.00
500	700	635.0	33	20	M30	584.2	2	43.0	123.57
600	815	749.5	36	20	M33	692.2	2	48.0	186.94

表 15.1-199 PN5.0MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.13-88)

(mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
15	95	66.5	16	4	M14	34.9	2	14.5	0.63
20	120	82.5	20	4	M18	42.9	2	16.0	1.13
25	125	89.0	20	4	M18	50.8	2	17.5	1.37
32	135	98.5	20	4	M18	63.5	2	19.5	1.81
40	155	114.5	22	4	M20	73.0	2	21.0	2.65
50	165	127.0	20	8	M18	92.1	2	22.5	3.14
65	190	149.0	22	8	M20	104.8	2	25.5	4.80
80	210	168.5	22	8	M20	127.0	2	29.0	6.90
100	255	200.0	22	8	M20	157.2	2	32.0	11.62
125	280	235.0	22	8	M20	185.7	2	35.0	15.59
150	320	270.0	22	12	M20	215.9	2	37.0	21.42
200	380	330.0	26	12	M24	269.9	2	41.5	34.09
250	445	387.5	30	16	M27	323.8	2	48.0	53.37
300	520	451.0	33	16	M30	381.0	2	51.0	78.21
350	585	514.5	33	20	M30	412.8	2	54.0	104.84
400	650	571.5	36	20	M33	469.9	2	57.5	138.42
450	710	628.5	36	24	M33	533.4	2	60.5	174.11
500	775	686.0	36	24	M33	584.2	2	63.5	220.15
600	915	813.0	42	24	M39	692.2	2	70.0	339.16

PN10.0MPa、PN15.0MPa 和 PN25.0MPa 凸面型法兰盖的结构型式见图 15.1-63；尺寸见表 15.1-200~表 15.1-202。

标记示例：

公称通径 100mm、公称压力 15.0MPa 的凸面法兰盖：

法兰盖 100 150 GB 9123.15 88

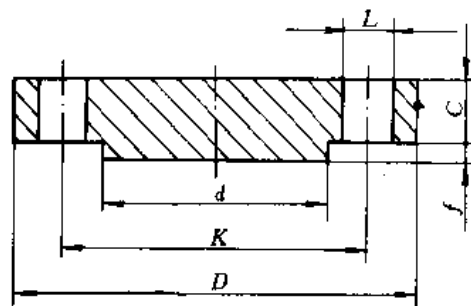


图 15.1-63 PN10.0MPa、PN15.0MPa 和 PN25.0MPa 凸面法兰盖型式

表 15.1-200 PN10.0MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.14-88)

(mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
15	95	66.5	16	4	M14	34.9	7	14.5	0.77
20	120	82.5	20	4	M18	42.9	7	15.0	1.34
25	125	89.0	20	4	M18	50.8	7	17.5	1.62

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
32	135	98.5	20	4	M18	63.5	7	21.0	2.33
40	155	114.5	22	4	M20	73.0	7	22.5	3.29
50	165	127.0	20	8	M18	92.1	7	25.5	4.14
65	190	149.0	22	8	M20	104.8	7	29.0	6.24
80	210	168.5	22	8	M20	127.0	7	32.0	8.63
100	275	216.0	26	8	M24	157.2	7	38.5	17.73
125	330	267.0	30	8	M27	185.7	7	44.5	29.39
150	355	292.0	30	12	M27	215.9	7	48.0	36.11
200	420	349.0	33	12	M30	269.9	7	55.5	59.03
250	510	432.0	36	16	M33	323.8	7	63.5	98.24
300	560	489.0	36	20	M33	381.0	7	67.0	125.10
350	605	527.0	39	20	M36	412.8	7	70.0	152.19
400	685	603.0	42	20	M39	469.9	7	76.5	214.20
450	745	654.0	45	20	M42	533.4	7	83.0	272.40
500	815	724.0	45	24	M42	584.2	7	89.0	352.53
500	940	838.0	52	24	M48	692.2	7	102.0	535.54

表 15.1-201 PN15.0MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.15-88)

(mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺 纹 Th.				
15	120	82.5	22	4	M20	34.9	7	22.5	1.78
20	130	89.0	22	4	M20	42.9	7	25.5	2.43
25	150	101.5	26	4	M24	50.8	7	29.0	3.65
32	160	111.0	26	4	M24	63.5	7	29.0	4.27
40	180	124.0	30	4	M27	73.0	7	32.0	5.91
50	215	165.0	26	8	M24	92.1	7	38.5	10.05
65	245	190.5	30	8	M27	104.8	7	41.5	13.99
80	240	190.5	26	8	M24	127.0	7	38.5	13.08
100	295	235.0	33	8	M30	157.2	7	44.5	22.55
125	350	279.5	36	8	M33	185.7	7	51.0	36.75
150	380	317.5	33	12	M30	215.9	7	56.0	47.36
200	470	393.5	39	12	M36	269.9	7	63.5	82.48

(续)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
250	545	470.0	39	16	M36	323.8	7	70.0	122.21
300	610	533.5	39	20	M36	381.0	7	79.5	173.74
350	640	559.0	42	20	M39	412.8	7	86.0	205.83
400	705	616.0	45	20	M42	469.9	7	89.0	260.03
450	785	686.0	52	20	M48	533.4	7	102.0	365.79
500	855	749.5	56	20	M52	584.2	7	108.0	459.73
600	1040	901.5	68	20	M64	692.2	7	140.0	874.44

表 15.1-202 PN25.0MPa 凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.16-88)

(mm)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面		法兰 厚度 C	法兰理论 质 量 (kg)
	法兰外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺 栓		d	f		
				数量 n	螺纹 Th.				
15	120	82.5	22	4	M20	34.9	7	22.5	1.78
20	130	89.0	22	4	M20	42.9	7	25.5	2.43
25	150	101.5	26	4	M24	50.8	7	29.0	3.65
32	160	111.0	26	4	M24	63.5	7	29.0	4.27
40	180	124.0	30	4	M27	73.0	7	32.0	5.91
50	215	165.0	26	8	M24	92.1	7	38.5	10.05
65	245	190.5	30	8	M27	104.8	7	41.5	13.99
80	270	203.0	33	8	M30	127.0	7	48.0	19.69
100	310	241.5	36	8	M33	157.2	7	54.0	29.61
125	375	292.0	42	8	M39	185.7	7	73.5	58.82
150	395	317.5	39	12	M36	215.9	7	83.0	72.51
200	485	393.5	45	12	M42	269.9	7	92.0	122.78
250	585	482.5	52	12	M48	323.8	7	108.0	210.79
300	675	571.5	56	16	M52	381.0	7	124.0	316.23
350	750	635.0	60	16	M56	412.8	7	133.5	422.93
400	825	705.0	68	16	M64	469.9	7	146.5	557.46
450	915	774.5	76	16	M72	533.4	7	162.0	756.19
500	985	832.0	80	16	M76	584.2	7	178.0	967.11
600	1170	990.5	94	16	M90	692.2	7	203.5	1560.80

(3) 凹凸面法兰盖 (GB 9123.20~9123.23-88)
 凹凸面法兰盖的结构型式见图 15.1-64; 尺寸见表 15.1-203~表 15.1-206。

标记示例:
 公称通径 100mm、公称压力 5.0MPa 的凹凸面法兰盖:
 法兰盖 100—50 GB 9123.20—88

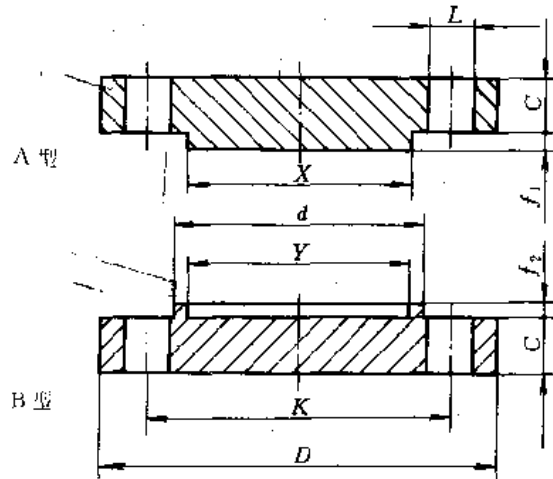


图 15.1-64 凹凸面法兰盖型式

表 15.1-203 PN5.0MPa 凹凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.20—88) (mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓数量 n	螺栓螺纹 Th.	d	X	Y	f ₁	f ₂		A 型	B 型
15	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	0.77	0.74
20	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	1.34	1.29
25	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	1.62	1.55
32	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	19.5	2.17	2.04
40	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	21.0	3.09	2.91
50	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	22.5	3.70	3.39
65	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	25.5	5.54	5.13
80	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	29.0	7.89	7.27
100	235	200.0	22	8	M20	168	157.2	158.8	7	5	32.0	13.13	12.16
125	280	235.0	22	8	M20	197	185.7	187.3	7	5	35.0	17.57	16.20
150	320	270.0	22	12	M20	227	215.9	217.5	7	5	37.0	24.05	22.16
200	380	330.0	26	12	M24	281	269.9	271.5	7	5	41.5	38.01	35.03
250	445	387.5	30	16	M27	335	323.8	325.4	7	5	48.0	58.87	54.54
300	520	451.0	33	16	M30	392	381.0	382.6	7	5	51.0	85.81	79.77
350	585	514.5	33	20	M30	424	412.8	414.3	7	5	54.0	114.04	106.94
400	650	571.5	36	20	M33	481	469.9	471.5	7	5	57.5	150.12	140.87
450	710	628.5	36	24	M33	544	533.4	535.0	7	5	60.5	188.71	176.73
500	775	686.0	36	24	M33	595	584.2	585.8	7	5	63.5	237.70	223.30
600	915	813.0	42	24	M39	703	692.2	693.7	7	5	70.0	363.73	343.46

表 15.1-204 PN10.0MPa 凹凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.21--88)

(mm)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数量 n	螺纹 Th.								
15	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	7	5	14.5	0.77	0.74
20	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	7	5	16.0	1.34	1.29
25	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	7	5	17.5	1.62	1.55
32	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	7	5	21.0	2.33	2.20
40	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	7	5	22.5	3.29	3.11
50	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	7	5	25.5	4.14	3.83
65	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	7	5	29.0	6.24	5.83
80	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	7	5	32.0	8.63	8.01
100	275	216.0	26	8	M24	168	157.2	158.8	7	5	38.5	17.73	16.76
125	330	267.0	30	8	M27	197	185.7	187.3	7	5	44.5	29.39	28.02
150	355	292.0	30	12	M27	227	215.9	217.5	7	5	48.0	36.11	34.23
200	420	349.0	33	12	M30	281	269.9	271.5	7	5	55.5	59.03	56.05
250	510	432.0	36	16	M33	335	323.8	325.4	7	5	63.5	98.24	93.91
300	560	489.0	36	20	M33	392	381.0	382.6	7	5	67.0	125.10	119.06
350	605	527.0	39	20	M36	424	412.8	414.3	7	5	70.0	152.19	145.09
400	685	603.0	42	20	M39	481	469.9	471.5	7	5	76.5	214.20	204.95
450	745	654.0	45	20	M42	544	533.4	535.0	7	5	83.0	272.40	260.42
500	815	724.0	45	24	M42	595	584.2	585.8	7	5	89.0	352.53	338.14
600	940	838.0	52	24	M48	703	692.2	693.7	7	5	102.0	535.54	515.26

表 15.1-205 PN15.0MPa 凹凸面法兰盖尺寸 (GB 9123.22--88)

(mm)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数量 n	螺纹 Th.								
15	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	7	5	22.5	1.78	1.75
20	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	7	5	25.5	2.43	2.38
25	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	7	5	29.0	3.65	3.57
32	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	7	5	29.0	4.27	4.14
40	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	7	5	32.0	5.91	5.73
50	215	165.0	26	8	M24	103	92.1	93.7	7	5	38.5	10.05	9.74
65	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	7	5	41.5	13.99	13.58
80	240	190.5	26	8	M24	138	127.0	128.6	7	5	38.5	13.80	12.47
100	295	235.0	33	8	M30	168	157.2	158.8	7	5	44.5	22.55	21.58

(续)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数量 n	螺纹 Th.								
125	350	279.5	36	8	M33	197	185.7	187.3	7	5	51.0	36.75	35.37
150	380	317.5	33	12	M30	227	215.9	217.5	7	5	56.0	47.36	45.47
200	470	393.5	39	12	M36	281	269.9	271.5	7	5	63.5	82.48	79.50
250	545	470.0	39	16	M36	335	323.8	325.4	7	5	70.0	122.21	117.88
300	610	533.5	39	20	M36	392	381.0	382.6	7	5	79.5	173.74	167.70
350	640	559.0	42	20	M39	424	412.8	414.3	7	5	86.0	205.83	198.72
400	705	616.0	45	20	M42	481	469.9	471.5	7	5	89.0	260.03	250.78
450	785	686.0	52	20	M48	544	533.4	535.0	7	5	102.0	365.79	353.81
500	855	749.5	56	20	M52	595	584.2	585.8	7	5	108.0	459.73	445.33
600	1040	901.5	68	20	M64	703	692.2	693.7	7	5	140.0	874.44	854.16

表 15-1-206 PN25.0MPa 凹凸面型法兰盖尺寸 (GB 9123.23-88) (mm)

公称 通径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面					法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔中 心圆直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	f ₁	f ₂		A 型	B 型
				数量 n	螺纹 Th.								
15	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	7	5	22.5	1.78	1.75
20	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	7	5	25.5	2.43	2.38
25	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	7	5	29.0	3.65	3.57
32	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	7	5	29.0	4.27	4.14
40	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	7	5	32.0	5.91	5.73
50	215	165.0	26	8	M27	103	92.1	93.7	7	5	38.5	10.05	9.74
65	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	7	5	41.5	13.99	13.58
80	270	203.0	33	8	M30	138	127.0	128.6	7	5	48.0	19.69	19.07
100	310	241.5	36	8	M33	168	157.2	158.8	7	5	54.0	29.61	28.64
125	375	292.0	42	8	M39	197	185.7	187.3	7	5	73.5	58.82	57.44
150	395	317.5	39	12	M36	227	215.9	217.5	7	5	83.0	72.51	70.63
200	485	393.5	45	12	M42	281	269.9	271.5	7	5	92.0	122.78	119.80
250	585	482.5	52	12	M48	335	323.8	325.4	7	5	108.0	210.79	206.46
300	675	571.5	56	16	M52	392	381.0	382.6	7	5	124.0	316.23	310.19
350	750	635.0	60	16	M56	424	412.8	414.3	7	5	133.5	422.93	415.82
400	825	705.0	68	16	M64	481	469.9	471.5	7	5	146.5	557.46	548.21
450	915	774.5	76	16	M72	544	533.4	535.0	7	5	162.0	756.19	744.21
500	985	832.0	80	16	M76	595	584.2	585.8	7	5	178.0	967.11	952.72
600	1170	990.5	94	16	M90	703	692.2	693.7	7	5	203.5	1560.80	1540.52

(4) 榫槽面法兰盖 (GB 9123.27~9123.30-88)

榫槽面法兰盖的结构型式见图 15.1-65; 尺寸见表 15.1-207~表 15.1-210。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 5.0MPa 榫槽面法兰盖

法兰盖 100—50 GB 9123.27—88

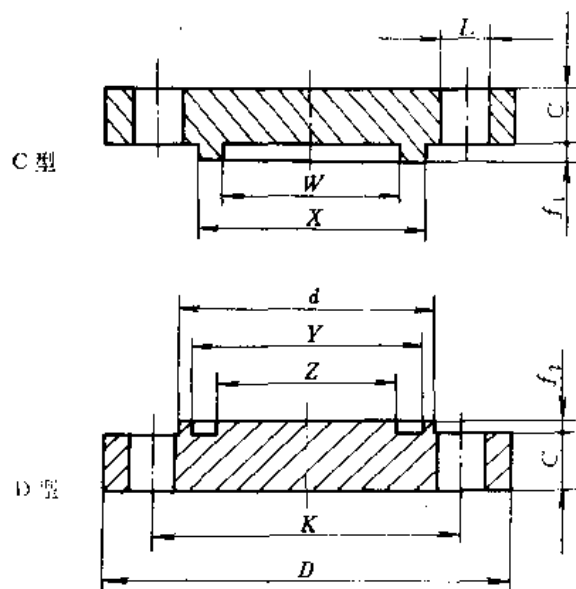


图 15.1-65 榫槽面法兰盖型式

表 15.1-207 PN5.0MPa 榫槽面法兰盖尺寸 (GB 9123.27-88)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂		C 型	D 型
				数量 n	螺纹 Th.										
15	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	0.74	0.76
20	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	1.29	1.32
25	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	1.56	1.59
32	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	19.5	2.07	2.11
40	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	21.0	2.96	2.99
50	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	22.5	3.47	3.55
65	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	25.5	5.22	5.35
70	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	29.0	7.39	7.62
100	255	200.0	22	8	M20	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	32.0	12.38	12.68
125	280	235.0	22	8	M20	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	35.0	16.46	16.97
150	320	270.0	22	12	M20	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	37.0	22.48	23.26
200	380	330.0	26	12	M24	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	41.5	35.57	36.76
250	445	387.5	30	16	M27	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	48.0	55.34	57.03
300	520	451.0	33	16	M30	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	51.0	80.73	83.36
350	585	514.5	33	20	M30	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	54.0	107.98	111.23
400	650	571.5	36	20	M33	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	57.5	142.31	146.41
450	710	628.5	36	24	M33	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	60.5	178.39	184.05
500	775	686.0	36	24	M33	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	63.5	225.42	232.02
600	915	813.0	42	24	M39	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	70.0	345.98	356.07

表 15.1-208 PN10.0MPa 榫槽面法兰盖尺寸 (GB9123.28 88) (mm)

公称 直径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 理 论 质 量 (kg)		
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁		f ₂	C 型	D 型
15	95	66.5	16	4	M14	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	14.5	0.74	0.76
20	120	82.5	20	4	M18	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	16.0	1.29	1.32
25	125	89.0	20	4	M18	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	17.5	1.56	1.59
32	135	98.5	20	4	M18	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	21.0	2.23	2.26
40	155	114.5	22	4	M20	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	22.5	3.17	3.19
50	165	127.0	20	8	M18	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	25.5	3.91	3.99
65	190	149.0	22	8	M20	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	29.0	5.92	6.05
80	210	168.5	22	8	M20	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	32.0	8.13	8.36
100	275	216.0	26	8	M24	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	38.5	16.98	17.28
125	330	267.0	30	8	M27	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	44.5	28.28	28.79
150	355	292.0	30	12	M27	227	215.7	217.5	188.9	190.5	7	5	48.0	34.54	35.33
200	420	349.0	33	12	M30	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	55.5	56.59	57.77
250	510	432.0	36	16	M33	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	63.5	94.71	96.40
300	560	489.0	36	20	M33	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	67.0	120.03	122.65
350	605	527.0	39	20	M36	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	70.0	146.14	149.38
400	685	603.0	42	20	M39	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	76.5	206.39	210.49
450	745	654.0	45	20	M42	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	83.0	262.08	267.75
500	815	724.0	45	24	M42	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	89.0	340.25	346.86
600	940	838.0	52	24	M48	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	102.0	517.78	527.88

表 15.1-209 PN15.0MPa 榫槽面法兰盖尺寸 (GB9123.29-88) (mm)

公称 直径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法 兰 厚 度 C	法 兰 理 论 质 量 (kg)		
	法 兰 外 径 D	螺 栓 孔 中 心 直 径 K	螺 栓 孔 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁		f ₂	C 型	D 型
15	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	22.5	1.75	1.77
20	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	25.5	2.38	2.41
25	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	29.0	3.59	3.61
32	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	29.0	4.17	4.20
40	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	32.0	5.79	5.81
50	215	165.0	26	8	M24	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	38.5	9.82	9.90
65	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	41.5	13.67	13.80
80	240	190.5	26	8	M24	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	38.5	12.58	12.81
100	295	235.0	33	8	M30	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	44.5	21.80	22.10

(续)

公称 口径 DN	连接尺寸					密封面							法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓 中心 直 径 K	螺栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂		C 型	D 型
				数量 n	螺 纹 Th.										
125	350	279.5	36	8	M33	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	51.0	35.64	36.15
150	380	317.5	33	12	M30	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	56.0	45.79	46.57
200	470	393.5	39	12	M36	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	63.5	80.03	81.22
250	515	470.0	39	16	M36	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	70.0	118.69	120.37
300	610	533.5	39	20	M36	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	79.5	168.66	171.29
350	640	559.0	42	20	M39	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	86.0	199.77	203.01
400	705	616.0	45	20	M42	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	89.0	252.22	256.32
450	785	686.0	52	20	M48	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	102.0	355.47	361.14
500	855	749.5	56	20	M52	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	108.0	447.45	454.05
600	1040	901.5	68	20	M64	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	140.0	856.68	866.78

表 15.1-210 PN25.0MPa 榫槽面法兰盖尺寸 (GB9123.30-88)

(mm)

公称 口径 DN	连接尺寸					密封面							法兰 厚度 C	法兰理论质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓 中心 直 径 K	螺栓 孔 直 径 L	螺 栓		d	X	Y	Z	W	f ₁	f ₂		C 型	D 型
				数量 n	螺 纹 Th.										
15	120	82.5	22	4	M20	46	34.9	36.5	23.8	25.4	7	5	22.5	1.75	1.77
20	130	89.0	22	4	M20	54	42.9	44.4	31.8	33.3	7	5	25.5	2.38	2.41
25	150	101.5	26	4	M24	62	50.8	52.4	36.5	38.1	7	5	29.0	3.59	3.61
32	160	111.0	26	4	M24	75	63.5	65.1	46.0	47.6	7	5	29.0	4.17	4.20
40	180	124.0	30	4	M27	84	73.0	74.6	52.4	54.0	7	5	32.0	5.79	5.81
50	215	165.0	26	8	M24	103	92.1	93.7	71.4	73.0	7	5	38.5	9.82	9.90
65	245	190.5	30	8	M27	116	104.8	106.4	84.1	85.7	7	5	41.5	13.67	13.80
80	270	203.0	33	8	M30	138	127.0	128.6	106.4	108.0	7	5	48.0	19.19	19.42
100	310	241.5	36	8	M33	168	157.2	158.8	130.2	131.8	7	5	54.0	28.86	29.16
125	375	292.0	42	8	M39	197	185.7	187.3	158.8	160.3	7	5	73.5	57.71	58.22
150	395	317.5	39	12	M36	227	215.9	217.5	188.9	190.5	7	5	83.0	70.95	71.73
200	485	393.5	45	12	M42	281	269.9	271.5	236.5	238.1	7	5	92.0	120.34	121.53
250	585	482.5	52	12	M48	335	323.8	325.4	284.2	285.8	7	5	108.0	207.27	208.95
300	675	571.5	56	16	M52	392	381.0	382.6	341.3	342.9	7	5	124.0	311.16	313.78
350	750	635.0	60	16	M56	424	412.8	414.3	373.1	374.6	7	5	133.5	416.87	420.11
400	825	705.0	68	16	M64	481	469.9	471.5	423.9	425.4	7	5	146.5	549.65	553.75
450	915	774.5	76	16	M72	544	533.4	535.0	487.4	489.0	7	5	162.0	745.87	751.53
500	985	832.0	80	16	M76	595	584.2	585.8	531.8	533.4	7	5	178.0	954.83	961.44
600	1170	990.5	94	16	M90	703	692.2	693.7	639.8	641.4	7	5	203.5	1543.04	1553.14

(5) 环连接面法兰盖 (GB9123.31~9123.36-88)

环连接面法兰盖的结构型式见图 15.1-66; 尺寸见表 15.1-211~表 15.1-216。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 5.0MPa

环连接面法兰盖:

法兰盖 100-50 GB9123.32-88

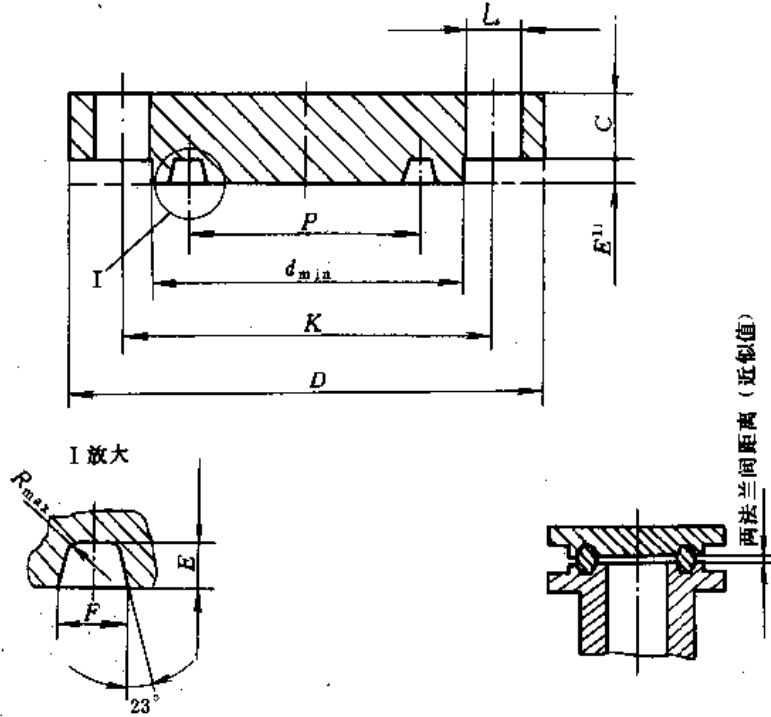


图 15.1-66 环连接面法兰盖型式

表 15.1-211 PN2.0MPa 环连接面法兰盖尺寸 (GB9123.31-88)

(mm)

公称通径 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	两法兰间距离 (近似值)	法兰理论质量 (kg)	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓数量 n	螺栓螺纹 Th.	槽号	d_{min}	P	E	F				R_{max}
25	110	79.5	16	4	M14	R15	63.5	47.62	6.35	8.74	0.8	14.5	4	1.10
32	120	89.0	16	4	M14	R17	73.0	57.15	6.35	8.74	0.8	16.0	4	1.47
40	130	98.5	16	4	M14	R19	82.5	65.07	6.35	8.74	0.8	17.5	4	1.92
50	150	120.5	20	4	M18	R22	102	82.55	6.35	8.74	0.8	19.5	4	2.84
65	180	139.5	20	4	M18	R25	121	101.60	6.35	8.74	0.8	22.5	4	4.75
80	190	152.5	20	4	M18	R29	133	114.30	6.35	8.74	0.8	24.0	4	5.69
100	230	190.5	20	8	M18	R36	171	149.22	6.35	8.74	0.8	24.0	4	8.36
125	255	216.0	22	8	M20	R40	194	171.45	6.35	8.74	0.8	24.0	4	10.36
150	280	241.5	22	8	M20	R43	219	193.68	6.35	8.74	0.8	25.5	4	13.41
200	345	298.5	22	8	M20	R48	273	247.65	6.35	8.74	0.8	29.0	4	23.27
250	405	362.0	26	12	M24	R52	330	304.80	6.35	8.74	0.8	30.5	4	33.29
300	485	432.0	26	12	M24	R56	406	381.00	6.35	8.74	0.8	32.0	4	50.90

(续)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面						法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F	R_{max}			
				数量 n	螺纹 Th.									
350	535	476.0	30	12	M27	R59	425	396.88	6.35	8.74	0.8	35.0	3	66.13
400	600	540.0	30	16	M27	R64	483	454.02	6.35	8.74	0.8	37.0	3	87.54
450	635	578.0	33	16	M30	R68	546	517.52	6.35	8.74	0.8	40.0	3	106.33
500	700	635.0	33	20	M30	R72	597	558.80	6.35	8.74	0.8	43.0	3	137.55
600	815	749.5	36	20	M33	R76	711	673.10	6.35	8.74	0.8	48.0	3	208.05

表 15.1-212 PN5.0MPa 环连接面法兰盖尺寸 (GB9123.32-88) (mm)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面						法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F	R_{max}			
				数量 n	螺纹 Th.									
15	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	3	0.78
20	120	82.5	20	4	M18	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	4	1.38
25	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	4	1.66
32	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	19.5	4	2.19
40	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	21.0	4	3.12
50	165	127.0	20	8	M18	R23	108	82.55	7.92	11.91	0.8	22.5	6	3.76
65	190	149.0	22	8	M20	R26	127	101.60	7.92	11.91	0.8	25.5	6	5.68
80	210	168.5	22	8	M20	R31	146	123.82	7.92	11.91	0.8	29.0	6	8.03
100	255	200.0	22	8	M20	R37	175	149.22	7.92	11.91	0.8	32.0	6	13.31
125	280	235.0	22	8	M20	R41	210	180.98	7.92	11.91	0.8	35.0	6	17.93
150	320	270.0	22	12	M20	R45	241	211.12	7.92	11.91	0.8	37.0	6	24.52
200	380	330.0	26	12	M24	R49	302	269.88	7.92	11.91	0.8	41.5	6	38.87
250	445	387.5	30	16	M27	R53	356	323.85	7.92	11.91	0.8	48.0	6	59.99
300	520	451.0	33	16	M30	R57	413	381.00	7.92	11.91	0.8	51.0	6	87.98
350	585	514.5	33	20	M30	R61	457	419.10	7.92	11.91	0.8	54.0	6	116.18
400	650	571.5	36	20	M33	R65	508	469.90	7.92	11.91	0.8	57.5	6	152.41
450	710	628.5	36	24	M33	R69	575	533.40	7.92	11.91	0.8	60.5	6	191.68
500	775	686.0	36	24	M33	R73	635	584.20	9.52	13.49	1.5	63.5	6	245.34
600	915	813.0	42	24	M39	R77	749	692.15	11.13	16.66	1.5	70.0	6	379.28

表 15.1-213 PN10.0MPa 环连接面法兰盖尺寸 (GB9123.33-88) (mm)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面						法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F	R_{max}			
				数量 n	螺纹 Th.									
15	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	3	0.78
20	120	82.5	20	4	M18	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	4	1.38
25	125	89.0	20	4	M18	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	4	1.66

(续)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F	R_{max}			
数量 n	螺纹 Th.													
32	135	98.5	20	4	M18	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	21.5	4	2.34
40	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	22.5	4	3.32
50	165	127.0	20	8	M18	R23	108	82.55	7.92	11.91	0.8	25.5	5	4.21
65	190	149.0	22	8	M20	R26	127	101.60	7.92	11.91	0.8	29.0	5	6.38
80	210	168.5	22	8	M20	R31	145	123.82	7.92	11.91	0.8	32.0	5	8.77
100	275	216.0	26	8	M24	R37	175	149.22	7.92	11.91	0.8	38.5	5	17.9
125	330	267.0	30	8	M27	R41	210	180.98	7.92	11.91	0.8	44.5	5	29.75
150	355	292.0	30	12	M27	R45	241	211.12	7.92	11.91	0.8	48.0	5	36.58
200	420	349.0	33	12	M30	R49	302	269.88	7.92	11.91	0.8	55.5	5	59.89
250	510	432.0	36	16	M33	R53	355	323.85	7.92	11.91	0.8	63.5	5	99.36
300	560	489.0	36	20	M33	R57	431	381.00	7.92	11.91	0.8	67.0	5	127.27
350	605	527.0	39	20	M36	R61	457	419.10	7.92	11.91	0.8	70.0	5	154.34
400	685	603.0	42	20	M39	R65	508	469.90	7.92	11.91	0.8	76.5	5	216.49
450	745	654.0	45	20	M42	R69	575	533.40	7.92	11.91	0.8	83.0	5	275.38
500	815	724.0	45	24	M42	R73	635	584.20	9.52	13.49	1.5	89.0	5	360.18
600	940	838.0	52	24	M48	R77	749	692.15	11.13	16.66	1.5	102.0	6	551.09

表 15.1-214 PN15.0MPa 环连接面法兰盖尺寸 (GB9123.34—88) (mm)

公称 口径 DN	连 接 尺 寸					密 封 面						法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F	R_{max}			
数量 n	螺纹 Th.													
15	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	4	1.83
20	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	4	2.48
25	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	4	3.69
32	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	4	4.29
40	180	124.0	30	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	4	5.95
50	215	165.0	26	8	M24	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	3	10.28
65	245	190.5	30	8	M27	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	41.5	3	14.25
80	240	190.5	26	8	M24	R31	155	123.82	7.92	11.91	0.8	38.5	4	13.37
100	295	235.0	33	8	M30	R37	181	149.22	7.92	11.91	0.8	44.5	4	22.84
125	350	279.5	36	8	M33	R41	215	180.98	7.92	11.91	0.8	51.0	4	37.23
150	380	317.5	33	12	M30	R45	241	211.12	7.92	11.91	0.8	56.0	4	47.83
200	470	393.5	39	12	M36	R49	308	269.88	7.92	11.91	0.8	63.5	4	83.52
250	545	470.0	39	16	M36	R53	362	323.85	7.92	11.91	0.8	70.0	4	123.54
300	610	533.5	39	20	M36	R57	419	381.00	7.92	11.91	0.8	79.5	4	175.41
350	640	559.0	42	20	M39	R62	467	419.10	11.13	16.66	1.5	86.0	4	212.07

(续)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面					法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F				R_{max}
				数量 n	螺纹 Th.									
400	705	616.0	45	20	M42	R66	524	469.90	11.13	16.66	1.5	89.0	4	267.81
450	785	686.0	52	20	M48	R70	594	533.40	12.70	19.84	1.5	102.0	5	378.73
500	855	749.5	56	20	M52	R74	648	584.20	12.70	19.84	1.5	108.0	5	475.23
600	1040	901.5	68	20	M64	R78	772	692.15	15.88	26.97	2.4	140.0	6	906.63

表 15.1-215 PN25.0MPa 环连接面法兰盖尺寸 (GB9123.35-88) (mm)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面					法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F				R_{max}
				数量 n	螺纹 Th.									
15	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	4	1.83
20	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	4	2.48
25	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	4	3.69
32	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	4	4.29
40	180	124.0	30	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	4	5.95
50	215	165.0	26	8	M24	R24	124	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	3	10.28
65	245	190.5	30	8	M27	R27	137	107.95	7.92	11.91	0.8	41.5	3	14.25
80	270	203.0	33	8	M30	R35	168	136.52	7.92	11.91	0.8	48.0	3	20.15
100	310	241.5	36	8	M33	R39	194	161.92	7.92	11.91	0.8	54.0	3	30.11
125	375	292.0	42	8	M39	R44	229	193.68	7.92	11.91	0.8	73.5	3	59.57
150	395	317.5	39	12	M36	R46	248	211.12	9.52	13.49	1.5	83.0	3	73.64
200	485	393.5	45	12	M42	R50	318	269.88	11.13	16.66	1.5	92.0	4	125.69
250	585	482.5	52	12	M48	R54	371	323.85	11.13	16.66	1.5	108.0	4	214.65
300	675	571.5	56	16	M52	R58	438	381.00	14.27	23.01	1.5	124.0	5	324.57
350	750	635.0	60	16	M56	R63	489	419.10	15.88	26.97	2.4	133.5	6	435.66
400	825	705.0	68	16	M64	R67	546	469.90	17.48	30.18	2.4	146.5	8	575.45
450	915	774.5	76	16	M72	R71	613	533.40	17.48	30.18	2.4	162.0	8	779.17
500	985	832.0	80	16	M76	R75	673	584.20	17.48	33.32	2.4	178.0	10	994.57
600	1170	990.5	94	16	M90	R79	794	692.15	20.62	36.53	2.4	203.5	11	1610.49

表 15.1-216 PN42.0MPa 环连接面法兰盖尺寸 (GB9123.36-88) (mm)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面					法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)	
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓		槽号	d_{min}	P	E	F				R_{max}
				数量 n	螺纹 Th.									
15	135	89.0	22	4	M20	R13	65.0	42.88	6.35	8.74	0.8	30.5	4	3.19
20	140	95.0	22	4	M20	R16	73.0	50.80	6.35	8.74	0.8	32.0	4	3.65
25	160	108.0	26	4	M24	R18	82.5	60.32	6.35	8.74	0.8	55.0	4	5.15
32	185	130.0	30	4	M27	R21	102	72.24	7.92	11.91	0.8	38.5	3	7.66
40	205	146.0	33	4	M30	R23	114	82.55	7.92	11.91	0.8	44.5	3	10.83
50	235	171.5	30	8	M27	R26	133	101.60	7.92	11.91	0.8	51.0	3	15.79

(续)

公称 通径 DN	连接尺寸					密封面						法兰 厚度 C	两法兰 间距离 (近似值)	法兰 理论 质量 (kg)
	法兰 外径 D	螺栓孔 中心圆 直径 K	螺栓 孔径 L	螺 栓 数量 n	螺 纹 Th.	槽号	d_{min}	P	E	F	R_{max}			
65	270	197.0	33	8	M30	R28	149	111.12	9.52	13.49	0.8	57.5	3	23.81
80	305	228.5	36	8	M33	R32	168	127.00	9.52	13.49	1.5	67.0	3	35.52
100	355	273.0	42	8	M39	R38	203	157.18	11.13	16.66	1.5	76.5	4	55.10
125	420	324.0	48	8	M45	R42	241	190.50	12.70	19.84	1.5	92.5	4	93.77
150	485	368.5	56	8	M52	R47	279	228.60	12.70	19.84	1.5	108.0	4	144.98
200	550	438	56	12	M52	R51	340	279.40	14.27	23.01	1.5	127.0	5	215.90
250	675	539.5	68	12	M64	R55	425	342.90	17.48	30.18	2.4	165.5	6	424.39
300	760	619.0	76	12	M72	R60	495	406.40	17.48	33.32	2.4	184.5	8	635.09

3.3 对焊钢制管法兰对焊端部标准 (GB9124—88) 主要内容

(1) 欧洲系列的对焊法兰及对焊环 (PN0.25MPa ~ 1.6MPa、2.5MPa 和 4.0MPa) 焊端坡口的结构见图 15.1-67。

(2) 美洲系列的对焊法兰及对焊环 (PN2.0MPa、5.0MPa ~ 42.0MPa) 焊端坡口的结构见图 15.1-68。

当法兰与公称壁厚小于 4.8mm 的铁素体钢管连接时, 根据制造厂的选择, 焊端可加工成略有切边或直角坡口; 当法兰与公称壁厚为 3.2mm 或小于 3.2mm 的奥氏体不锈钢管连接时, 焊端应加工成略有切边的坡口。

当法兰与薄壁、高强度管子连接时, 其允许坡口结

构见图 15.1-69。

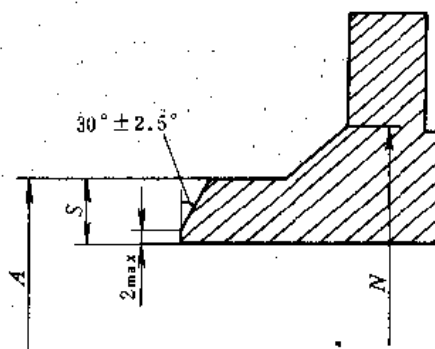


图 15.1-67 欧洲系列对焊法兰及对焊环焊端坡口

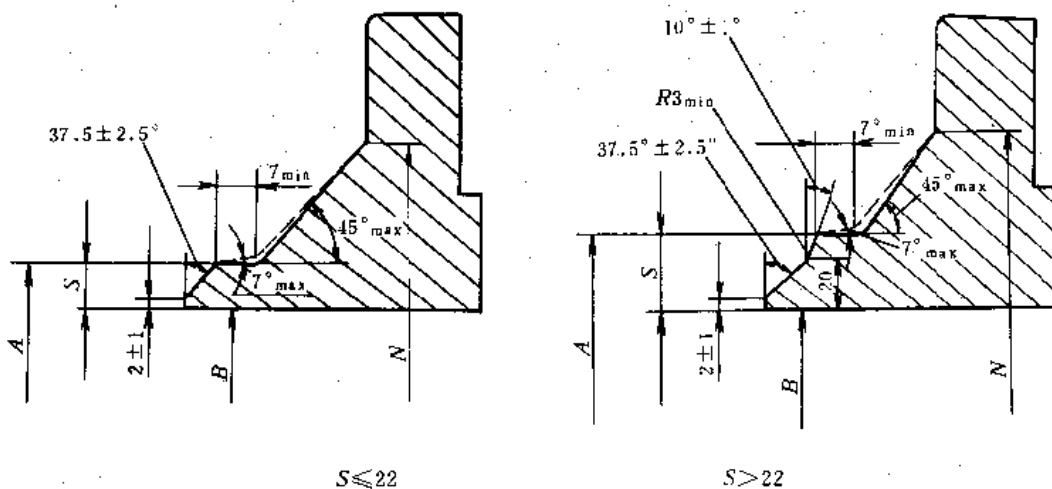


图 15.1-68 美洲系列对焊法兰及对焊环焊端坡口

A: 焊颈端部外径 (管子外径) B: 法兰内径 (等于管子的公称内径) S: 法兰焊端壁厚 (等于管子的公称壁厚)

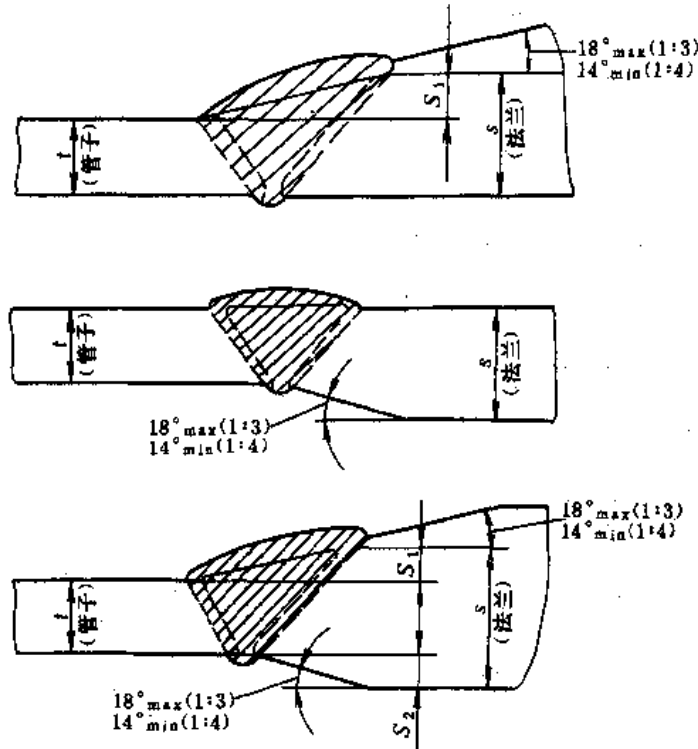


图 15.1-69

注：图中①当连接材料具有同等的最小规定屈服强度时，应取消最小值限制；

② $S_1 + S_2$ 、 S_1 、 S_2 不应超过 $0.5t$ ；

③ S 值至少应等于管子壁厚 t 乘以管子的最小规定屈服强度与法兰的最小规定屈服强度之比

3.4 材料及压力—温度等级标准主要内容

3.4.1 法兰材料 (GB9125—88)

钢制管法兰用材料牌号见表 15.1-217，其化学成份、机械性能及其他技术要求应符合表中所列标准的规定。

整体法兰用材料可采用表 15.1-217 以外的其它牌号；美洲系列的大直径法兰一般采用 25 及 ZG25 I 碳钢制造。

表 15.1-217 钢制管法兰用材料

组号	种类	材料牌号	标准	公称压力 $PN \leq$ (MPa)	最高使用温度 ($^{\circ}C$)
1	板材	A3	GB3274	2.5	300
	锻件		GB703		
2	板材	20; 25	GB711	42.0	450
	锻件		GB699		
	铸件	ZG25 I	JB2640		

(续)

组号	种类	材料牌号	标准	公称压力 $PN \leq$ (MPa)	最高使用温度 ($^{\circ}C$)
3	板材	16Mn; 15MnV	GB3274	42.0	475
	锻件		GB1591		
4	锻件	12CrMo; 15CrMo	GB3077	42.0	550
	铸件	ZG20CrMo	JB2640		
5	锻件	12Cr2Mo1	JB755	42.0	575
	铸件	ZG20CrMoV	JB2640		
6	锻件	12Cr1MoV	GB3077	42.0	575
	铸件	ZG15Cr1Mo1V	JB2640		
7	锻件	1Cr5Mo	GB1221	42.0	600
8	板材	0Cr19Ni9 (1Cr18Ni9Ti)	GB4237	42.0	650
		0Cr18Ni11Nb 1Cr18Ni9	GB4238		

(续)

组号	种类	材料牌号	标准	公称压力 PN≤ (MPa)	最高 使用 温度 (C)
8	锻件	0Cr19Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb 1Cr18Ni9	GB1221 GB1221	42.0	650
	铸件	ZG1Cr18Ni9 ZG1Cr18Ni9Ti	GB2100		

3.4.2 压力—温度等级 (GB9131—88)

欧洲系列法兰的压力—温度等级以及在不同温度下的最大允许工作压力见表 15.1-218。

美洲系列法兰的压力—温度等级以及在不同温度下的最大允许工作压力见表 15.1-219。

对于整体法兰用铸钢材料,由于我国缺乏相应材料的高温性能数据,因此,这部分材料的压力—温度等级暂缺。

表 15.1-218 欧洲系列法兰的压力—温度等级

公称 压力 PN (MPa)	法兰材料	工作温度 (C)														
		≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
		最大允许工作压力 (MPa)														
0.25	A3	0.25	0.25	0.225	0.20	0.175	0.15									
	20	0.25	0.25	0.225	0.20	0.175	0.15	0.125	0.083							
	25	0.25	0.25	0.245	0.225	0.20	0.175	0.138	0.113							
	16Mn;15MnV	0.25	0.25	0.245	0.225	0.20	0.175	0.138	0.113	—	—	—				
	12CrMo 15CrMo	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.237	0.228	0.223	0.218	0.205	0.184	0.154	0.122	0.095
	12Cr2Mo1 12Cr1MoV	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.228	0.223	0.218	0.20	0.138	0.125	0.110	0.095
	1Cr5Mo	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	—	—	—	—	—	—	—
0.6	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	0.238	0.215	0.201	0.189	0.177	0.166	0.159	0.153	0.150	0.148	0.146	0.145			
	A3	0.60	0.60	0.54	0.48	0.42	0.36									
	20	0.60	0.60	0.54	0.48	0.42	0.36	0.30	0.21							
	25	0.60	0.60	0.588	0.57	0.54	0.48	0.42	0.33	0.27						
	16Mn;15MnV	0.60	0.60	0.588	0.57	0.54	0.48	0.42	0.33	0.27	—	—	—	—	—	—
	12CrMo 15CrMo	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.57	0.55	0.53	0.52	0.49	0.44	0.37	0.292	0.228
	12Cr2Mo1 12Cr1MoV	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.547	0.535	0.523	0.480	0.330	0.30	0.264	0.228
1Cr5Mo	0.60	0.60	0.60	0.45	0.60	0.60	0.60	0.60	—	—	—	—	—	—	—	
0.6	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	0.57	0.52	0.48	0.45	0.42	0.40	0.38	0.37	0.36	0.35	0.35	0.35	—	—	—

(续)

公称 压力 PN (MPa)	法兰材料	工 作 温 度 (°C)														
		≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
		最 大 允 许 工 作 压 力 (MPa)														
1.0	A3	1.00	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60									
	20	1.00	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.35							
	25	1.00	1.00	0.90	0.95	0.90	0.80	0.70	0.55	0.45						
	16Mn;15MnV	1.00	1.00	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.55	0.45						
	12CrMo 15CrMo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.91	0.88	0.87	0.82	0.74	0.62	0.49	0.38
	12Cr2Mo1 12Cr1MoV	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.88	0.87	0.80	0.55	0.50	0.44	0.38
	1Cr5Mo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							
	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	0.95	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.63	0.61	0.60	0.59	0.58	0.58			
1.6	A3	1.60	1.60	1.44	1.28	1.12	0.96									
	20	1.60	1.60	1.44	1.28	1.12	0.96	0.80	0.56							
	25	1.60	1.60	1.57	1.52	1.44	1.28	1.12	0.88	0.72						
	16Mn;15MnV	1.60	1.60	1.57	1.52	1.44	1.28	1.12	0.88	0.72	—	—				
	12CrMo 15CrMo	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.52	1.46	1.42	1.39	1.31	1.18	0.99	0.78	0.61
	12Cr2Mo1 12Cr1MoV	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.46	1.42	1.39	1.28	0.88	0.80	0.70	0.61
	1Cr5Mo	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	—	—	—	—	—	—	—
	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	1.52	1.31	1.29	1.21	1.13	1.06	1.01	0.98	0.96	0.94	0.93	0.92	—	—	—
2.5	A3	2.50	2.50	2.25	2.00	1.75	1.50									
	20	2.50	2.50	2.25	2.00	1.75	1.50	1.25	0.88							
	25	2.50	2.50	2.45	2.38	2.25	2.00	1.75	1.38	1.13						
	16Mn;15MnV	2.50	2.50	2.45	2.38	2.25	2.00	1.75	1.38	1.13						
	12CrMo 15CrMo	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.38	2.28	2.23	2.18	2.05	1.85	1.55	1.23	0.95
	12Cr2Mo1 12Cr1MoV	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.23	2.18	2.00	1.38	1.25	1.10	0.95
	1Cr5Mo	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	—	—	—	—	—	—
	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	2.38	2.15	2.01	1.89	1.77	1.66	1.59	1.53	1.50	1.48	1.46	1.45			

(续)

公称 压力 PN (MPa)	法兰材料	工作温度 (°C)														
		≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
		最大允许工作压力 (MPa)														
4.0	A3	4.00	4.00	3.60	3.20	2.80	2.40									
	20	4.00	4.00	3.60	3.20	2.80	2.40	2.00	1.40							
	25	4.00	4.00	3.92	3.80	3.60	3.20	2.80	2.20	1.80						
	16Mn, 15MnV	4.00	4.00	3.92	3.80	3.60	3.20	2.80	2.20	1.80						
	12CrMo 15CrMo	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.80	3.64	3.56	3.48	3.28	2.96	2.48	1.96	1.52
	12Cr2Mo1 12Cr1MoV	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.64	3.56	3.48	3.20	2.20	2.00	1.76	1.52
	1Cr5Mo	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	—	—	—	—	—	—	—
	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	3.80	3.44	3.22	3.02	2.83	2.65	2.54	2.44	2.40	2.56	2.34	2.32	—	—	—

表 15.1-219 美洲系列法兰的压力—温度等级

公称 压力 PN (MPa)	法兰材料	工作温度 (°C)															
		≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最大允许工作压力 (MPa)															
2.0	20	1.58	1.42	1.35	1.27	1.15	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47						
	25	1.74	1.55	1.47	1.35	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47						
	16Mn, 15MnV	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37					
	12CrMo, 15CrMo	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13 ^①		
	12Cr1MoV	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13 ^②		
	12Cr2Mo1	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13 ^③		
	1Cr5Mo	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13 ^④		
	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	1.77	1.50	1.36	1.28	1.20	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13 ^⑤		

(续)

公称 压力 PN (MPa)	法兰材料	工作温度 (°C)															
		≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最大允许工作压力 (MPa)															
5.0	20	3.95	3.56	3.39	3.18	2.88	2.57	2.39	2.19	2.12	2.05						
	25	4.35	3.87	3.67	3.38	3.08	2.78	2.57	2.39	2.22	2.05						
	16Mn; 15MnV	5.07	4.96	4.76	4.37	4.17	3.77	3.56	3.38	3.14	2.22	1.45					
	12CrMo; 15CrMo	4.96	4.66	4.37	4.07	3.87	3.56	3.38	3.18	3.13	3.08	2.95	2.82	1.96	1.25		
	12Cr1MoV	4.96	4.66	4.37	4.07	3.87	3.56	3.38	3.18	3.13	3.08	2.95	2.82	2.58	1.91	1.18	
	12Cr2Mo1	5.17	5.15	5.02	4.86	4.56	4.24	4.02	3.66	3.51	3.38	3.17	2.82	2.05	1.55	1.25	
	1Cr5Mo	5.17	5.15	5.02	4.88	4.63	4.24	4.02	3.66	3.51	3.38	2.80	2.09	1.55	1.18	0.87	0.60
10.0	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	4.42	3.75	3.41	3.20	3.00	2.87	2.77	2.66	2.63	2.56	2.53	2.50	2.46	2.40	2.26	1.99
	20	7.90	7.12	6.78	6.36	5.76	5.14	4.78	4.38	4.24	4.10						
	25	8.70	7.74	7.34	6.76	6.16	5.56	5.14	4.78	4.44	4.10						
	16Mn; 15MnV	10.14	9.92	9.52	8.74	8.34	7.54	7.12	6.76	6.28	4.44	2.90					
	12CrMo; 15CrMo	9.92	9.32	8.74	8.14	7.74	7.12	6.76	6.36	6.26	6.16	5.90	5.64	3.92	2.52		
	12Cr1MoV	9.29	9.32	8.74	8.14	7.74	7.12	6.76	6.36	6.26	6.16	5.90	5.64	5.16	3.82	2.36	
	12Cr2Mo1	10.34	10.30	10.04	9.72	9.12	8.48	8.04	7.32	7.02	6.76	6.34	5.64	4.10	3.10	2.50	
15.0	1Cr5Mo	10.34	10.30	10.04	9.72	9.26	8.48	8.04	7.32	7.02	6.76	5.60	4.18	3.10	2.36	1.74	1.20
	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	8.84	7.50	6.82	6.40	6.00	5.74	5.54	5.32	5.26	5.16	5.06	5.00	4.92	4.80	4.52	3.98
	20	11.85	10.68	10.17	9.54	8.64	7.71	7.17	6.57	6.36	6.15						
	25	13.05	11.61	11.01	10.14	9.24	8.34	7.71	7.17	6.66	6.15						
	16Mn; 15MnV	15.21	14.88	14.28	13.11	12.51	11.31	10.68	10.14	9.42	6.60	4.35					
	12CrMo; 15CrMo	14.88	13.98	13.11	12.21	11.61	10.68	10.14	9.54	9.39	9.24	8.85	8.46	5.88	3.75		
	12Cr1MoV	14.88	13.98	13.11	12.21	11.61	10.68	10.14	9.54	9.39	9.24	8.85	8.46	7.74	5.73	3.54	
15.0	12Cr2Mo1	15.51	15.45	15.06	14.58	13.68	12.72	12.06	10.98	10.53	10.14	9.51	8.46	6.15	4.65	3.75	
	1Cr5Mo	15.51	15.45	15.06	14.64	13.89	12.72	12.06	10.98	10.53	10.14	8.40	6.27	4.65	3.54	2.61	1.80
	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	13.26	11.25	10.23	9.50	9.00	8.61	8.31	8.00	7.90	7.70	7.60	7.50	7.40	7.20	6.80	5.97

(续)

公称 压力PN (MPa)	法兰材料	工作温度 (C)															
		≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最大允许工作压力 (MPa)															
25.0	20	19.75	17.80	16.90	15.90	14.35	12.85	11.95	10.90	10.60	10.30						
	25	21.75	19.35	18.30	16.90	15.40	13.85	12.85	11.95	11.10	10.30						
	16Mn; 15MnV	25.35	24.80	23.80	21.85	20.85	18.85	17.80	16.90	15.70	11.00	7.20					
	12CrMo; 15CrMo	24.80	23.30	21.85	20.35	19.35	17.80	16.90	15.90	15.65	15.40	14.50	14.10	9.80	6.25		
	12Cr1MoV	24.80	23.30	21.85	20.35	19.35	17.80	16.90	15.90	15.65	15.40	14.50	14.10	12.50	9.55	5.90	
	12Cr2Mo1	25.85	25.75	25.10	24.30	22.80	21.20	20.10	18.30	17.55	16.90	15.85	14.10	10.25	7.75	6.25	
	1Cr5Mo	25.85	25.75	25.10	24.30	23.15	21.20	20.10	18.30	17.55	16.90	14.05	10.45	7.75	5.95	4.35	3.00
42.0	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti) 0Cr18Ni11Nb	22.10	18.75	17.05	16.00	15.00	14.35	13.85	13.30	13.15	12.80	12.65	12.50	12.30	11.95	11.30	9.95
	20	33.15	29.95	28.40	26.70	24.15	21.60	20.05	18.35	17.80	17.30						
	25	36.60	32.50	30.80	28.40	25.85	23.30	21.60	20.05	18.65	17.30						
	16Mn; 15MnV	42.55	41.70	40.00	36.75	35.05	31.65	29.95	28.43	26.48	18.73	12.20					
	12CrMo; 15CrMo	41.70	39.15	36.75	34.20	32.50	29.95	28.43	26.73	26.30	25.87	24.35	23.51	16.45	10.50		
	12Cr1MoV	41.70	39.15	36.75	34.20	32.50	29.95	28.43	26.73	26.30	25.87	24.35	23.51	21.67	16.08	9.83	
	12Cr2Mo1	43.10	42.95	41.83	40.66	38.30	35.35	33.53	30.49	29.25	28.17	26.38	23.51	17.20	13.05	10.59	
1Cr5Mo	43.10	42.95	41.83	40.66	38.60	35.35	33.53	30.49	29.25	28.17	23.64	17.59	13.05	10.00	7.37	5.10	
42.0	0Cr19Ni9 1Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti 0Cr18Ni11Nb	37.15	31.50	28.65	26.95	25.25	24.10	23.25	22.40	22.10	21.55	21.25	21.00	20.70	20.10	19.00	16.74

① 此等级是在最大工作温度 540℃ 时的工作压力。

注：1. 最大允许工作压力指无冲击表压；

2. PN20 (bar) 法兰用于 200℃ 以上及 PN50~420 (bar) 法兰用于 400℃ 以上时，应注意不要使法兰承受急骤的外载荷或温度差的变化，以防止发生泄漏；

3. 对于中间压力或温度值允许用线性插值法求得。

3.5 法兰标准的选用

3.5.1 结构型式

(1) 整体式法兰

整体式法兰常用于铸造管路中以及铸造的机器设备接口和阀门的进出口处。适用介质有油品、过热蒸

汽、空气、氨、氢氮气、天然气及其他化学品等。在腐蚀性强的介质中可采用铸造不锈钢或其他铸造合金及有色金属铸造整体法兰。

由于缺少成熟可靠的高温机械性能数据，因此，对于铸钢整体法兰的压力-温度等级暂缺，使用者可按照有关整机或阀门标准的规定执行，或参照相同材料的锻造法兰的压力-温度等级适当选取，但须进行进

一步的强度验算,以确保安全可靠。

(2) 平焊法兰

又称搭焊法兰。由于它在焊接装配时较易对中,并且价格便宜,因而得到了广泛的应用。按内压力计算,平焊法兰的强度约为相应对焊法兰的三分之二,疲劳寿命约为对焊法兰的三分之一。所以,平焊法兰只适用于压力等级比较低,压力波动、温度波动、振动及震荡均不严重的管路。

平焊法兰虽然售价比较便宜,但与管子焊接时两侧有角焊缝,现场退火比较困难。如把材料费和施工费等总计起来,不一定比对焊法兰便宜。另因在法兰面附近焊接,容易损伤法兰面和引起法兰面变形。

(3) 对焊法兰

又称高颈法兰。对焊法兰与管子对接施焊,施工费比较便宜。对焊法兰与其他法兰不同之处在于从法兰与管子焊接处到法兰盘有一段长而倾斜的高颈,此段高颈的壁厚沿高度逐渐过渡到管壁厚度,改善了应力的不连续性,因而增加了法兰强度。对焊法兰适用于要求比较严格苛刻的场合,如由于管路热膨胀或其他载荷而使法兰处受的应力较大或应力变化反复的场合;压力或温度大幅度波动的管线或高温、高压及零下低温的管道。对焊法兰还可用于处理昂贵、易燃、易爆的流体,以免因法兰连接处泄漏或损坏会导致不幸的后果。因此,石油化工企业中工艺管线常用对焊法兰。对焊法兰的内径一般应与连接的管道内径一致。

螺纹法兰 这种法兰是在平焊法兰的承插处用管螺纹与管子连接,而不必焊接。合金钢法兰有足够的强度,但不易焊接,可用螺纹连接。螺纹法兰也用在镀锌钢管和铸铁法兰不能焊接的场合。

在管道温度反复波动或温度高于 260°C 低于 45°C 的条件下,建议不使用螺纹法兰,以免造成泄漏。

(4) 承插焊法兰

其基本形状与平焊法兰相同。管子插入法兰内焊住,在法兰背面有一条焊缝。法兰与管子间的空隙有时易产生腐蚀,若里面再焊上一道就可避免这种腐蚀。若内外两面焊,静强度相同而疲劳强度比平焊法兰大50%。使用这种法兰时,其内径需与管子内径一致。一般用于小口径管道($DN80$ 以下)。

(5) 松套法兰

国标中共规定了四种松套法兰,因此,相应地有四种组合使用的法兰附属元件。松套法兰的连接,实际上也是通过焊接实现的,只是这种法兰是松套在已与管子焊接在一起的附属元件上,并通过连接螺栓将附属元件和垫片压紧以达到密封要求,法兰本体则不接触

介质。附属元件的焊接方式既有平焊也有对焊。这种法兰的优点是法兰可旋转,易于对准螺栓孔,使用在大直径管路上易于安装。松套法兰也适用于管路需要频繁拆卸以供清洗或检查的地方,或用在对准法兰螺栓孔时仅需转动法兰而不必旋转管子之处。使用这种法兰结构时,管接头材质必须与管材一致;而法兰材质可与管材不同,因此比较适合用于输送腐蚀性介质的管道以及有色金属管道系统,以达到尽量节省昂贵材料的目的。

松套法兰承受内压的性能与平焊法兰相同,比对焊法兰差;疲劳寿命仅为对焊法兰的10%,因此不能用在交变应力作用下的场合。

3.5.2 法兰密封面及连接用垫片

钢制管法兰的密封面共有平面、凸面、凹凸面、榫槽面及环连接面等五种结构型式。

(1) 平面

又称宽面密封面。这种密封面主要用于铸铁制的设备、阀门以及配对法兰等,对于钢制管法兰应用较少,一般为低压法兰以及与平面铸铁法兰配对的钢法兰所用。为了使紧固时弯曲力矩小,垫片宽度应与法兰面一致,以防法兰破损。垫片材质多为石棉橡胶等非金属软性材质。

(2) 凸面

又称凸平面。这种密封面的法兰应用最为广泛,其垫片外径正好与螺栓孔圆周相当,安装时可借助螺栓使垫片位置固定在法兰面中央。这种密封面的法兰在严酷操作条件(高温高压)下使用效果可能不令人满意;但对一般的操作条件均可适应。

适用于凸面法兰的垫片有各种非金属平垫片、包覆垫、金属包垫、缠绕式垫片(可同时带内环或外径或内外环)。

(3) 凹凸面

这种密封面的特点是垫片嵌在凹面的凹槽中,减少了垫片被冲出的可能性;装配时便于对中,工作压力范围比平面法兰宽,用于密封要求较严的场合。其缺点是两密封面不一样,因此不象凸面法兰那样应用广泛。与榫槽面法兰相比,它还有一缺点,即不能保护垫片不挤入管内。

这种密封面适用的垫片有:各种非金属平垫、包覆垫、金属包垫、缠绕垫片(基本型或带内环的)。由于这种法兰垫片接触面的宽度较大,因此不能使用具有整个压紧面的金属垫片,以免加大螺栓载荷。

(4) 榫槽面

这种密封面具有与凹凸面法兰相似的优点,又优

于凹凸面法兰,其垫片在凹槽内受两侧金属的限制,可免于变形而被挤入管路中。由于垫片不与管内介质直接接触,较少遭受介质的侵蚀或腐蚀,故可用于高压、易燃易爆、有毒介质等密封要求较严格的场合。这种密封面垫片安装对中性好,但密封面加工比较困难,更换垫片时易损伤密封面,而且安装和拆卸时必须在轴向将法兰分开,因此在管线设计时要考虑到有将法兰在轴向分开的可能。在运行中,榫槽面法兰的榫面比槽面容易损坏,应装在容易拆卸的地方。

榫槽面密封面适用的垫片有:金属及非金属平垫、金属包垫、缠绕垫(基本型)等。

(5) 环连接面

这种密封面的密封性能好,对安装要求也不太严格,适合于高温高压工况。和榫槽面法兰一样,这种法兰在安装和拆卸时必须在轴向将法兰分开,因此,在管线设计时要考虑到有将法兰在轴向分开的可能。

这种密封面适用的垫片为专用的金属环连接垫片,有八角形和椭圆形两种截面形状。

3.5.3 压力—温度等级

1)标准中所列的各种法兰材料的压力等级值是指在所示温度下的最大允许无冲击工作压力(Maximum allowable non-shock working pressure),以表压计。最大允许无冲击工作压力与一般所谓的设计压力和工作压力(或操作压力)并不完全一致,前者强调压力的稳定持续性,是一种理想状态,后者则经常包含着压力的波动并代表其峰值。因此,如果介质压力(或其他载荷条件)发生频繁大幅度变动,则可能引起疲劳损伤或其他动力效应,需要适当地降低其压力参数。

对于中间温度下的压力参数值,允许用线性插值法计算。

2)如果相连接的两个法兰具有不同的压力—温度等级,在任何温度下的连接等级应该是相应温度下的两个等级中的较低的那个等级。

3)压力—温度等级中所指的温度是受压壳体(包括法兰或管件)的温度。一般来讲,该温度与介质温度是相同的。若使用与所容纳介质温度不同的相应温度选择压力等级时,应该由使用者负责,并要服从适当的规范和条例要求。

4)操作温度在材料蠕变温度范围内时,法兰、螺栓和垫片的逐渐松弛会降低螺栓载荷。因此应定期的拧紧螺栓以防止泄漏。法兰连接因温度差的影响,同样会降低螺栓载荷。如果不注意防止不合理的外加载荷或温度差的变化,可能会引起法兰泄漏。对于工作温度在200℃以上的PN2.0MPa法兰以及工作温度在

400℃以上的PN5.0~42.0MPa法兰,要注意避免施加急剧的外载荷或温度差。

3.5.4 法兰连接用螺栓

法兰连接用螺栓的规格、数量已在相应的法兰标准中进行了规定,至于螺栓的长度计算、型式等应按有关的设计规范或标准执行。

关于螺栓螺母用材料,以及适用的压力—温度等级范围见表15.1-220。

表 15.1-220 法兰用螺栓螺母推荐材料

材 料 牌 号	公称压力 $PN \leq$ (MPa)	最高使用 温 度 (℃)
Q235-A	2.5	300
35, 35A, 45	5.0	300
30CrMo, 35CrMo, 35CrMoA	42.0	500
25Cr2MoVA, 25Cr2Mo1VA		550
20Cr1Mo1VNbB, 20Cr1Mo1VTiB		570
2Cr12WMoVNbB		600

一般,螺母材料硬度应比螺栓材料硬度低约HB30~50。

3.5.5 法兰连接用钢管外径

本章给出的所有法兰(国标法兰)均适用于连接“大外径”系列钢管,与国际标准及国外标准通用。但就国内目前的实际使用情况来看,大小外径两个系列的钢管还会在一段时间内同时使用。对于小外径钢管,其配用法兰就不能采用国标法兰,而只能暂使用原来的机械部法兰标准。

有关国内外钢管外径尺寸对比的详细情况见本章第3.6.5条。

3.6 法兰标准有关问题的说明

我国的钢制管法兰国家标准是依据国际标准草案ISO/DIS7005-1《钢法兰》制订的,而实际上,ISO/DIS7005-1是由ANSI B16.5(美洲系列)和相关的DIN标准(欧洲系列)所构成,大直径法兰标准是以API605为依据制订的。两个系列法兰的结构型式、强度计算、压力温度等级等都各不相同,制订标准时,按我国材料标准对有关内容进行了计算验证。

3.6.1 法兰的常温强度验算

为了验证钢制管法兰尺寸标准的可靠性,针对国内的几种常用材料,采用国际上通用的标准计算方法,

用计算机对不同压力等级下的典型法兰进行了强度验算。

(1) 选用的计算方法

对于欧洲法兰系列,采用的是DIN2505“法兰连接计算方法”;对于美洲法兰系列,采用的则是GB150—89《钢制压力容器》第7章所规定的法兰强度计算方法。

(2) 计算的法兰品种

对于欧洲法兰系列,法兰可以分为带颈对焊法兰、平焊法兰、活套法兰环、活套法兰对焊焊环四种类型进行计算,依此种分类,结合国标中所列出的法兰品种,分别对带颈对焊法兰、平焊法兰、活套法兰环进行了强度计算。

对于美洲法兰系列,从GB150—89第7章可知,法兰可分为活套型、整体型和任意型三种,计算方法分为活套型和整体型二种,任意型可根据管子与法兰焊接情况,归到活套型或整体型进行计算。

因此,对于美洲系列的法兰($DN \leq 600$),只计算了带颈对焊法兰,至于平焊法兰,因焊接情况的差异,计算方法难以确定;对于 $DN > 600$ 的大直径法兰而言,由于标准中仅规定了对焊式和整体式两种法兰结构型式,故计算时按整体式法兰力学模型考虑。

(3) 计算用的法兰材料 在验算法兰强度时,一般是采用材料组中强度较弱的材料做为验算基准的。如果强度较弱的材料所验算的法兰强度能满足要求的话,其他材料的法兰也可以满足强度要求。依标准法兰材料来看,在 $PN \leq 4.0\text{MPa}$ 时,Q235A(A3)为最弱的材料,因此,对于 $PN \leq 4.0$ 的法兰采用A3钢进行验算;在 $PN \leq 42\text{MPa}$ 时,20钢材料强度最弱,其次是1Cr18Ni9Ti,本应以20钢进行验算,但由于温压表中,20钢只限于 $PN \leq 15.0\text{MPa}$,因此,在计算中, $PN \leq 15.0\text{MPa}$ 的法兰以20钢进行验算, $PN \leq 42\text{MPa}$ 的法兰采用1Cr18Ni9Ti进行验算。

对于大直径法兰,由于只规定了一种25钢材料,故只有采用25钢材料进行计算。

(4) 计算所采用的垫片

验算中,选用垫片的基本原则是,尽可能使法兰受力较大。从计算方法中可知,垫片的密封特性值直接影响法兰的受力大小。所以在确定垫片的品种时,选取法兰所适用的密封特性值较大的垫片进行法兰的强度验算。

对于美洲系列法兰($DN \leq 600$),所适用的垫片有石棉橡胶垫片、金属缠绕垫片以及金属环连接垫等,其中以金属环连接垫的密封特性值最大($Y = 182.8\text{MPa}$, $m = 6.50$),故计算时采用了金属环连接

垫。

对于大直径法兰($DN > 600$),标准中规定的垫片有石棉橡胶垫片和缠绕式垫片两种,因而选择了密封性能值较高的缠绕式垫片进行强度验算。

对于欧洲系列的 $PN2.5\text{MPa}$ 及 $PN4.0\text{MPa}$ 的法兰,相应的垫片有缠绕垫和非金属平垫片;计算时采用了密封性能值较大的缠绕垫片。

对于欧洲系列的 $PN \leq 1.6\text{MPa}$ 的法兰,相应的垫片只有非金属平垫片,计算时采用了石棉垫片。

(5) 计算所选用的螺栓材料

从计算方法可知,螺栓直接影响法兰受力大小,所选螺栓强度愈高,法兰的计算应力愈大,考虑到标准中所推荐的螺栓材料中以35CrMo的强度较高,而且适用的温度也比较高($\leq 500\text{C}$),因此,计算时螺栓采用的是35CrMo。这种材料。

(6) 计算结论

通过对以上各参数进行选择,采用相应的标准计算方法对有关法兰进行计算得知,所有法兰的强度都是符合有关计算方法中所规定的强度条件的,这说明标准中规定的法兰尺寸及结构是合理的,偏于安全的。

3.6.2 法兰压力—温度等级的确定

(1) 欧洲法兰系列

欧洲法兰系列的压力—温度等级是采用材料“对等”直接等效采用的方法而制订的,即首先将我国材料和德国材料进行化学成份和机械性能对照,找出相对等的材料,然后将相对等的德国法兰材料的压力—温度等级直接等效采用为我国相应材料的压力—温度等级。如在标准中列入的13种法兰材料中,与德国法兰材料相对等的有A3、20、25、15CrMo、12Cr2Mo1、1Cr18Ni9、0Cr18Ni9和0Cr18Ni11Nb,其压力—温度等级就直接采用了ISO/DIS7005—1中欧洲系列相应德国材料组的压力—温度等级值。对于不能和德国材料对等,但在国内使用量又大且面广的材料,如16Mn、15MnV、12CrMo、12Cr1MoV、1Cr5Mo,经认真分析研究和反复征求意见,决定将这几种材料分别纳入我国相应材料组中。

(2) 美洲法兰系列

美洲法兰系列的压力—温度等级是采用ANSI B16.5—81附录D《确定压力—温度等级的方法》,并结合我国具体情况而制订的,具体方法如下:

1) 压力—温度等级中最大允许工作压力按公式15.1-1计算:

$$P_T = \frac{\sigma}{148} PN \quad (15.1-1)$$

式中 σ ——材料在指定温度下的选择应力 MPa;

P_T ——指定温度下的最大允许工作压力 MPa;

PN ——公称压力值 MPa;

2) 对于 $PN \geq 5.0 \text{ MPa}$ 的碳素钢及合金钢选择应力 σ 按如下条件确定:

① 当操作温度低于蠕变温度时, σ 取下述条件下的最小值:

40°C 时材料最低屈服强度的 60%;

温度 T °C 时材料屈服强度的 60%;

温度 T °C 时材料的许用应力值;

按公式 15.1-2 的计算值。

$$\sigma = 215.7 - \frac{T^2 - 35.5T}{2230} \quad (15.1-2)$$

式中 $40^\circ\text{C} \leq T \leq 425^\circ\text{C}$

② 当操作温度在材料蠕变范围内时, 选择应力 σ 取下述条件下的最小值:

温度 T °C 时材料屈服强度的 60%;

温度 T °C 时材料的许用应力值;

按公式 15.1-2 的计算值。

③ 任何情况下, 选择应力 σ 不可随温度的升高而增大。

④ 材料的屈服强度从 GB150 第二章中选取。

⑤ 取自 GB150 第二章的材料许用应力不可超过相应温度 T °C 时屈服强度极限的三分之二。

3) 对于 $PN \geq 5.0 \text{ MPa}$ 的不锈钢选择应力 σ 按下述条件确定:

① 当操作温度低于材料的蠕变温度时, 选择应力 σ 取屈服强度值的 70%;

② 当操作温度在蠕变温度范围内时, 选择应力 σ 取下述条件下的最小值:

i. 在温度 T °C 时材料屈服强度的 60%;

ii. 在温度 T °C 时材料的许用应力值;

iii. 公式 15.1-2 的计算值。

③ 同前述 2) 中的第③、④、⑤条。

4) $PN2.0 \text{ MPa}$ 的所有法兰材料, 其选择应力的确定, 除需符合前述 2)、3) 的规定外, 其最大允许工作压力不得超过公式 15.1-3 的计算值。

$$P_T = 2.14 - \frac{T}{268.5} \quad (15.1-3)$$

式中 $40^\circ\text{C} \leq T \leq 540^\circ\text{C}$

(3) 法兰在不同温度下的强度验算

为了保证法兰压力—温度等级标准安全可靠, 具有切实可行性, 针对标准中规定的压力—温度等级值对部分法兰进行了强度验算, 采用的方法和前述常温

强度验算基本相同。从验算的结果看, 标准中规定的压力—温度等级值是能够满足设计要求的。而且对于美洲法兰系列, 随着使用温度的升高, 法兰最大允许工作压力值愈加偏于安全。

3.6.3 法兰密封面的结构型式和特点

对于欧洲法兰系列, 规定的密封面型式有平面、凸面、凹凸面和榫槽面四种, 其结构型式及尺寸标注方法见图 15.1-70a; 对于美洲法兰系列, 规定的密封面型式有平面、凸面、凹凸面、榫槽面及环连接面共五种, 其结构型式及尺寸标注见图 15.1-70b。

从图 15.1-70 中可以看出, 欧洲系列的法兰, 其密封面高度或深度尺寸 (f 、 f_1 和 f_2) 全都包括在法兰厚度之内, 也就是说, 法兰设计的基准密封面是平面, 其他密封面都要在平面密封面的基础上依靠减小法兰厚度而形成, 密封面高度尺寸的大小直接影响着法兰的实际厚度, 即直接影响法兰的强度和刚度等。这类法兰的总高度尺寸 H 也包括密封面高度尺寸在内。但美洲系列法兰除了 $PN2.0 \text{ MPa}$ 和 $PN5.0 \text{ MPa}$ 的凸面法兰以外, 其他法兰密封面的高度尺寸 (f 、 f_1 和 f_2) 均不包括在法兰厚度和总高度之内。也就是说, 法兰密封面的加工不会影响到法兰的最小设计厚度, 从而也不会影响法兰的强度和刚度。

通过对两个系列的法兰密封面结构对比分析, 不难看出, 美洲法兰系列的结构比较合理, 强度和刚度都相对较好, 特别是法兰处在高压高温的场合下。从实际应用的情况看, 美洲法兰系列的密封性能也略胜一筹。这也是在 ISO/DIS7005-1 中将美洲法兰系列全部纳入, 而对欧洲法兰系列限制到 $PN4.0 \text{ MPa}$ 以下使用的原因之一。

鉴于国标中规定的这两个系列的法兰存在着结构尺寸计算上的差异, 故在配管设计或选用标准时应予特别注意。

这里还需要说明以下几个问题:

(1) 凸面密封面

国标法兰中的凸面密封面和原部标 (JB) 相比, 取消了水线规定。原因是: 第一, 从密封角度来看, 根据最新的研究分析证明, 法兰连接的密封性能主要取决于所用密封垫片的压缩回弹等性能参数以及法兰本身的结构、刚度诸因素, 同时, 和法兰连接整体的性态也有很大关系。至于密封面上是否有水线, 则对法兰连接的密封性能影响不大。第二, 从标准方面来看, 目前许多工业发达国家以及国际标准化组织的最新标准版本中都没有关于密封水线的规定。

(2) 凹凸面和榫槽面

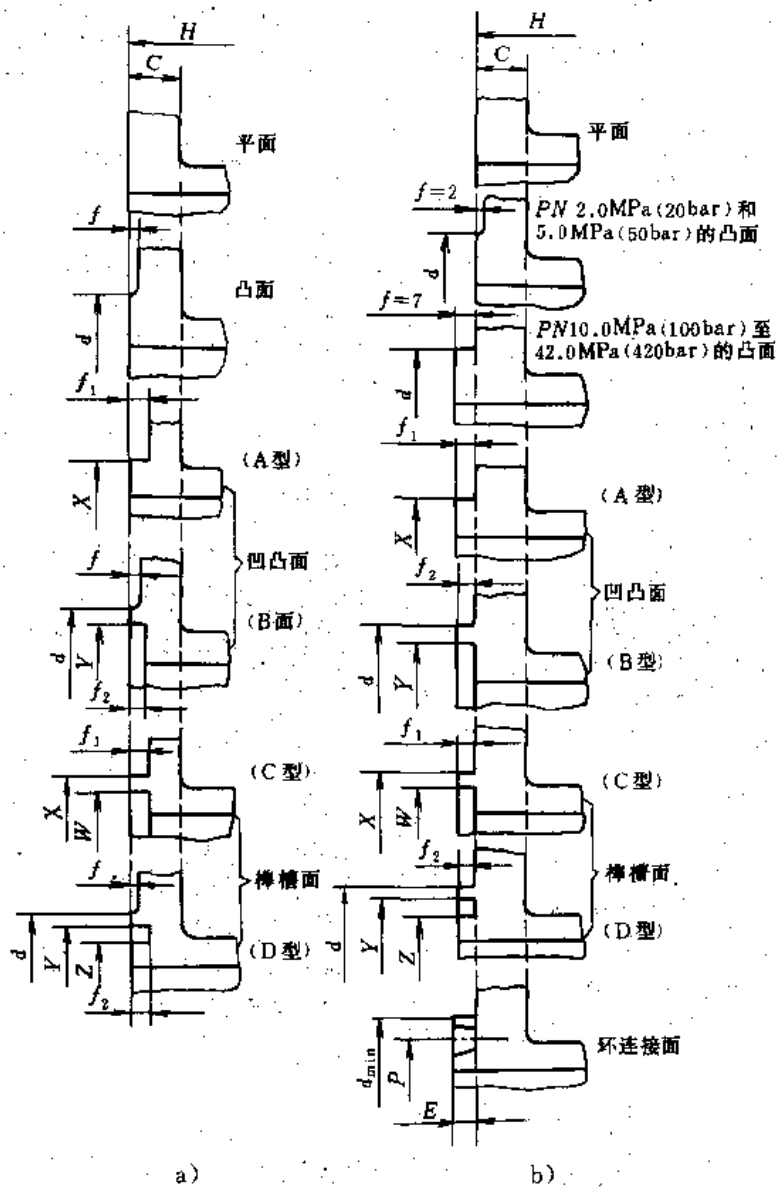


图 15-1-70 法兰密封面型式

美洲体系中的凹凸面及榫槽面分大小两个尺寸系列，国标法兰中采用的是大尺寸系列，而对小的凹凸面及榫槽面尺寸未做规定。这主要是考虑到以下几个因素：第一，小凹凸面及小榫槽面不便于更换垫片等维修作业。第二，小凹凸面及小榫槽面大部分用在管端密封和小内径管道等特殊场合，而国标规定的法兰中不包括管端密封结构的有关内容。第三，两种凹凸面和榫槽面尺寸就必须有两种垫片尺寸和规格，这样势必会增加有关法兰及垫片产品的型式和规格，给配件的购置、保管、安装等造成一定的困难。

(3) 松套类法兰的密封面

松套类法兰的密封面是在法兰附属元件上。无论在哪种附属元件上加工何种密封面，密封面加工后所保留的搭边厚度不应小于所使用管子的规定厚度。

3.6.4 接管外径系列

接管外径虽然不是管法兰的一个具体结构尺寸，但却是法兰设计和使用中不可缺少的一个重要配套尺寸，是管法兰的基础。目前，我国生产和使用的钢管外径和国外相比存在着相当大的差别，而且比较混乱。归纳起来，大致可分为两个系列，即通常所说的“大外径”和“小外径”系列，也有称之为“英制”和“米制”系列的。按照 ISO4200 的规定，钢管外径共分成三个系列，“大外径”为其中的第 I 系列，也是优先选用的系列，而我国过去乃至现在都较为普遍应用的外径系列（即“小外径”系列）为其中不推荐并随时有可能取消的第 II、III 两系列的混合。目前，世界上许多国家所使用的管子外径系列均为第 I 系列，即“大外径”

(续)

系列,如美国、日本、英国、法国和德国等,只有前苏联和中国等少数几个国家仍以“小外径”系列为主。

但是,随着我国对外开放的进一步深入和开展,引进国外成套设备和先进技术越来越普遍,我国的一些钢管生产企业也已陆续开始生产或恢复生产“大外径”系列的管子,如上海宝钢、成都无缝钢管厂等。同时,在GB8163—87《输送流体用无缝钢管》标准中,虽然仍属混合系列,但已纳入了许多的“大外径”钢管外径规格。

国标钢制管法兰尺寸(包括接管外径尺寸)系全部按照ISO/DIS7005 - I 进行制定的,因此,其接管外径全为“大外径”系列。这主要是考虑到和国际标准的一致,便于国际互换以及市场竞争的缘故。

表 15.1-221 给出了国标钢制管法兰用接管外径与国内外标准管子外径规格对比:

表 15.1-221 国内外钢管外径尺寸对比

公称 通径 DN	国标法兰用接管		ISO4200 第 I 系列	GB8163	JB 法兰用管
	欧洲系列 (DIN)	美洲系列 (ANSI)			
10	17.2	—	17.2	17	14
15	21.3	21.5	21.3	22	18
20	26.9	26.5	26.9	27	25
25	33.7	33.5	33.7	34	32
32	42.4	42.0	42.4	42	38
40	48.3	48.5	48.3	48	45
50	60.3	60.5	60.3	60	57
65	76.1	73.0	76.1	76	73
80	88.9	89.0	88.9	89	89
100	114.3	114.5	114.3	114	108
125	139.7	141.5	139.7	140	133
150	168.3	168.5	168.3	168	159
200	219.1	219.0	219.1	219	219
250	273.0	273.0	273.0	273	273
300	323.9	324.0	323.9	325	325
350	355.6	355.5	355.6	351	377
400	406.4	406.5	406.4	402	426
450	457	457.0	457	450	478
500	508	508.0	508	500	529

公称 通径 DN	国标法兰用接管		ISO4200 第 I 系列	GB8163	JB 法兰用管
	欧洲系列 (DIN)	美洲系列 (ANSI)			
600	610	609.5	610	600	630
700	711	713	711		720
800	813	815	813		820
900	914	916	914		920
1000	1016	1020	1016		1020
1200	1220	1223	1219		1220
1400	1420	1426	1422		1420
1600	1620		1626		1620
1800	1820		1829		
2000	2020		2032		
2200	2220		2235		
2400	2420				
2600	2620				
2800	2820				
3000	3020				
3200	3220				
3400	3420				
3600	3620				
3800	3820				
4000	4020				

从表 15.1-221 中可知,国标钢制管法兰配套用管子外径,不论欧洲法兰系列还是美洲法兰系列,除了 DN65 一种规格差异较大外,对其余各规格,基本可认为是-致的,个别数值的微小差别也是由于英制与米制尺寸转换过程中圆整取值所致,不过,这些误差均在管子外径制造公差之内(通常热轧管外径公差为±1%)。因此,两个系列法兰所适用的管子外径实际上属一个系列,即“大外径”系列。

和 ISO4200 标准相比较,在 DN1000 以下,两者基本上是一致的,特别是欧洲法兰系列,两者数值完全相同, DN1000 以上的略有差异。

和 GB8163 -87 相比较,在 DN300 (包括

DN300) 以下, 两者外径值基本一致, 考虑到 GB8163 中规定的热轧管 $\pm 1\%$ 的外径公差, 这些规格法兰配用国产标准钢管也是可行的。对于 DN350~600 之间的 5 种规格, 两者管子外径值差别较大, 不能互换。

国标法兰用钢管和 JB 标准用钢管相比较, 从表 15.1-221 中可以看出, 在 DN150 以下, 除个别规格外, 机标法兰所用的钢管外径均比国标法兰的小, 即“小外径管”。在 DN300~1000 之间的各规格, 机标法兰所用的钢管外径反而比国标法兰大, 这些规格法兰所用的钢管外径数值即不属于 ISO4200 中第 I 系列的外径值, 也不属于第 II、III 系列, 十分杂乱。所以, 总的来讲, 国标 (GB) 法兰和机标 (JB) 法兰在接管外径上是不能互换的。因此, 对于配置有 JB 法兰的老设备改造项目, 应注意不能盲目采用新国标管法兰。

3.7 国标法兰与机标法兰的互换性

我国原一机部管法兰标准 JB74~90-59 在国内使用已达 30 多年, 虽然它是 1954 年前苏联法兰国家标准的翻版, 但实质上是属于以德国法兰标准为代表的欧洲法兰系列。而新国标中, 属于欧洲系列的法兰, 其公称压力级共有 0.25~4.0MPa 之间的 6 个压力级, 其余均为在我国首次采用的美洲法兰系列。

影响法兰连接互换性的主要有法兰外径 (D)、螺栓孔中心圆直径 (K)、螺栓孔直径 (L)、螺栓螺纹规格 (Th_0) 及螺栓数量 (n) 等五个尺寸参数。现就这五个基本参数将国标 (GB) 和机标 (JB) 法兰进行对比, 其互换性程度见表 15.1-222。

表 15.1-222 国标 (GB) 与机标 (JB) 法兰互换性统计

公称压力 (MPa)	公称通径 (mm)	共有尺寸规格 (个)	可互换的尺寸规格 (个)	互换率 (%)	备 注
PN0.25	DN10~1600	27	22	81.5	DN500、600、700、800 及 900 5 个规格, 因螺栓尺寸或个数不同影响互换
PN0.6	DN10~1400	26	23	88.5	DN500、600 及 700 3 个规格, 因螺栓尺寸或个数不同影响互换
PN1.0	DN10~1200	25	21	84	DN400、450、500、600 共 4 个规格, 因螺栓尺寸或个数不同影响互换
PN1.6	DN10~1600	27	20	75	DN250、300、350、600、700、1000、1400 共 7 个规格, 因螺栓尺寸或个数不同影响互换
PN2.5	DN10~1400	26	17	64	DN125、150、200、400、450、600、700、800、900 共 9 个规格, 因螺栓尺寸或个数不同影响互换
PN4.0	DN10~600	20	15	75	DN125、150、350、500、600 共 5 个规格, 因螺栓尺寸或个数不同影响互换

由上表可以看出, 国标法兰和机标法兰其连接尺寸具有通用互换性的约占总数的 78%, 其中以 PN0.6MPa 级法兰的互换率最高, 达到 88.5%。

从法兰所连接的钢管方面来看, 机标法兰使用的

基本上是“小外径”管, 而国标中采用的均为“大外径”钢管, 两者基本上不能互换。因此, 对于管道系统中使用的钢管外径为“小外径”者, 目前只能配用机标法兰。

第 2 章 垫 片

由于法兰密封面的加工不可能十分精确, 因此会产生泄漏。尤其是压力高、重度小、粘度小的流体泄漏

更为严重。通常采用半塑性材料制成的垫片置于法兰之间, 在紧固法兰时使垫片产生弹塑性变形以填补法

兰密封面上微观的不平度从而形成法兰连接的密封。

(续)

1 垫片的种类

垫片的种类繁多,按其材料和结构大致可分为三大类。

(1) 非金属垫片

有橡胶、石棉橡胶板、柔性石墨、聚四氟乙烯等,截面形状皆为矩形。

(2) 金属复合型垫片

有各种金属包垫、金属缠绕垫等。

(3) 金属垫片

有金属平垫、波形垫、环形垫、齿形垫、透镜垫等。

标准垫片的类型、规格范围等见表 15.2-1。

表 15.2-1 标准垫片类型一览表

种 类	型 式	规格范围	标 准 号
石 棉 橡 胶 垫 片	平面型	DN10~2000	GB9126.1-88
	凸面 I 型	DN10~4000	GB9126.2-88 GB12387-90 GB4216.9-84
	凸面 II 型	DN10~600	GB9126.2-88
	凸面 III 型 ^①	DN650~1500	GB/T13403-92
	凹凸面型	DN10~1000	GB9126.3-88
	榫槽面型		GB9126.4-88

种 类	型 式	规格范围	标 准 号
聚四氟乙烯 包复垫片	剖切型	DN10~350	GB/T13404-92
	机加工型		
	折包型	DN200~500	
缠绕式垫片	基本型	DN10~1000	GB4622.2-88
	带内环型	DN10~900	
	带外环型	DN10~1500	GB4622.2-88
	带内外环型		GB/T13403-92
金属垫片	八角形	DN15~600	GB9128.1-88
	椭圆形		GB9128.2-88

① 凸面 III 型为 PN2.0 和 PN5.0MPa 大直径法兰专用垫片。

2 垫片的结构型式和尺寸

2.1 石棉橡胶垫片标准主要内容

2.1.1 平面型 (GB9126.1-88)

平面型石棉橡胶垫片结构型式见图 15.2-1, 尺寸见表 15.2-2。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.6MPa 的平面型石棉橡胶垫片:

垫片 100-16 GB9126.1-88

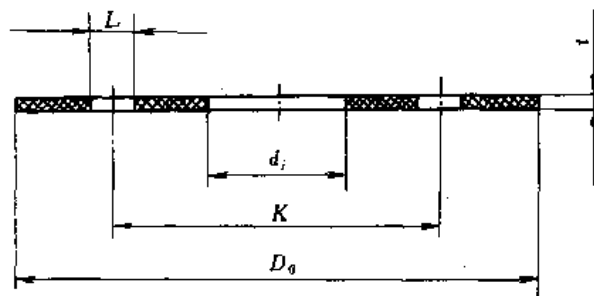


图 15.2-1 平面型石棉橡胶垫片

表 15.2-2 平面型石棉橡胶垫片尺寸 (GB 9126.1--88)

(mm)

公称 通径 DN	垫片 内径 d _i	公 称 压 力 PN (MPa)																垫片 厚度 t							
		0.25				0.6				1.0				1.6					2.0						
		垫片 外径 D ₀	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺栓 孔 径 L	螺栓 孔 数 n	垫片 外径 D ₀	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺栓 孔 径 L	螺栓 孔 数 n	垫片 外径 D ₀	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺栓 孔 径 L	螺栓 孔 数 n	垫片 外径 D ₀	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺栓 孔 径 L	螺栓 孔 数 n		垫片 外径 D ₀	螺栓 孔中 心圆 直径 K	螺栓 孔 径 L	螺栓 孔 数 n			
10	18	按 PN0.6				75	50	11	4	按 PN1.6				90	60	14	4	-							
15	22					80	55	11	4					95	65	14	4	90	60.5	16	4				
20	27					90	65	11	4					105	75	14	4	100	70.0	16	4				
25	34					100	75	11	4					115	85	14	4	110	79.5	16	4				
32	43					120	90	14	4					140	100	18	4	120	89.0	16	4				
40	49					130	100	14	4					150	110	18	4	130	98.0	16	4				
50	61					140	110	14	4					165	125	18	4	150	120.5	20	4				
65	77					160	130	14	4					185	145	18	4	180	139.5	20	4				
80	89					190	150	18	4					200	160	18	8	190	152.5	20	4				
100	115					210	170	18	4					220	180	18	8	230	190.5	20	8				
125	141					240	200	18	8					250	221	18	8	255	216.0	22	8				
150	169					265	225	18	8					285	240	22	8	280	241.5	22	8				
200	220					320	280	18	8					340	295	22	8	340	295	22	12	345	298.5	22	8
250	273					375	335	18	12					395	350	22	12	405	355	26	12	405	362.0	26	12
300	324	440	395	22	12	445	400	22	12	460	410	26	12	485	432.0	26	12								
350	356	490	445	22	12	505	460	22	16	520	470	26	16	535	476.0	30	12								
400	407	540	495	22	16	565	515	25	16	580	525	30	16	600	540.0	30	16								
450	458	595	550	22	16	615	565	26	20	640	585	30	20	635	578.0	33	16								
500	508	645	600	22	20	670	620	26	20	715	650	33	20	700	635.0	33	20								
600	610					780	725	30	22	840	770	36	20	815	749.5	36	20	1.5~3							
700	712					895	840	30	24	910	840	36	24												
800	813					1015	950	33	24	1025	950	39	24												
900	915					1115	1060	33	28	1125	1050	39	28												
1000	1016					1230	1180	36	28	1255	1170	42	28												
1200	1220					1455	1390	39	32	1485	1380	48	32												
1400	1420					1675	1520	42	36	1685	1590	48	36												
1600	1620					1915	1820	48	40	1930	1820	56	40												
1800	1820					2115	2020	48	44	2130	2020	56	44												
2000	2020					2225	2230	48	48	2345	230	62	48												

2.1.2 凸面型 (GB 9126.2—88)

凸面型垫片结构型式见图 15.2-2, 尺寸 I 型见表 15.2-3; II 型见表 15.2-4; III 型见表 15.2-5。

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.6MPa 的凸面型石棉橡胶垫片:

垫片 100—16 GB 9126.2—88

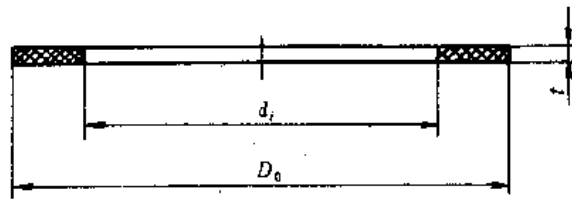


图 15.2-2 凸面型石棉橡胶垫片

表 15.2-3 凸面 I 型石棉橡胶垫片尺寸 (mm)

公称通径 DN	垫片内径 d_i	公 称 压 力 PN (MPa)								垫片厚度 t
		0.25	0.6	1.0	1.6	2.0	2.5	4.0	5.0	
		垫 片 外 径 D_o								
10	18		39(38)			—		46(45)	—	1.5~3
15	22		44(43)			46.5		51(50)	52.5	
20	27(28)		54(53)			56.0		61(60)	64.5	
25	34(35)		64(63)			65.5		71(70)	71.0	
32	43		76(75)	按 PN4.0	按 PN4.0	75.0		82	80.5	
40	49		86(85)			84.5		92	94.5	
50	61		96(95)			102.5	按 PN4.0	107	109.0	
65	77		116(115)			121.5		127	129.0	
80	89(90)		132			134.5		142	148.5	
100	115		152	162	162	172.5		168	180.0	
125	141		182	192	192	196.0		194(195)	215.0	
150	169		207	218	218	221.5		224(225)	250.0	
(175)	(195)	按 PN0.6	(237)	(248)	(248)	—	(255)	—	—	
200	220		262	273	273	278.5	284(285)	290	306.0	
(225)	(245)		(287)	(302)	(302)	—	(310)	—	—	
250	273(274)		317(318)	328	329(330)	338.0	340(342)	352	360.5	
300	324(325)		373	378	384(385)	408.0	400(402)	417	421.0	
350	356(368)		423	438	444(445)	449.0	457(458)	474	484.5	
400	407(420)		473	489(490)	495	513.0	514(515)	546	538.5	
450	458(470)		528	539(540)	555	548.0	564(565)	571	595.5	
500	508(520)		578	594(595)	617(615)	605.0	624(625)	628	653.0	
600	610(620)		679(680)	695	734(735)	716.5	731	747	774.0	
700	712(720)		784(785)	810	804(805)		833			
800	813(820)		890	917(915)	911(910)		942			
900	915(920)		990	1017(1015)	1011(1010)		1042			
1000	1016(1020)		1090	1124(1120)	1128(1125)		1154			

(续)

公称 口径 DN	垫片 内径 d_i	公 称 压 力 PN (MPa)								垫片 厚度 t
		0.25	0.6	1.0	1.6	2.0	2.5	4.0	5.0	
		垫 片 外 径 D_0								
1200	1220	1290	1307(1305)	1341(1340)	1342	—	1364	—	—	1.5~3
1400	1420	1490	1504(1520)	1548(1545)	1542		1578			
1600	1620	1700	1724(1720)	1772(1770)	1764		1798			
1800	1820	1900	1931(1930)	1972(1970)	1964		2000			
2000	2020	2100	2138(2135)	2182(2180)	2168		2230			
2200	2220	2307(2303)	2348(2345)	2384(2380)						
2400	2420	2507(2505)	2558(2555)	2594(2590)						
2600	2620	2707(2705)	2762(2700)	2794(2790)						
2800	2820	2924(2920)	2972(2970)	3014(3010)						
3000	3020	3124(3120)	3172(3170)	3228(3225)						
3200	3220	3324(3320)	3382(3380)	—						
3400	3420	3524(3520)	3592(3590)							
3600	3620	3734(3730)	3804(3800)							
3800	3820	3931(3930)								
4000	4020	4131(4130)								

注:1. 括号内的数值为 GB 4216.9-84 中规定的灰铸铁管法兰用石棉橡胶垫片尺寸。
2. 外径大于 DN1500 的垫片,根据供需双方的协议允许拼合。

表 15.2-4 凸面 I 型石棉橡胶垫片尺寸

(续)

(mm)

公称口径 DN	垫片内径 d_i	公称压力 PN(MPa)		垫片厚度 t
		2.0	5.0	
		垫片外径 D_0		
15	25	45.5	51.5	0.8
20	33	55	63	
25	38	64.5	70	
32	48	74	79	
40	54	83	93	
50	73	101	107	
65	86	120	127	
80	108	133	147	
100	132	171	178	
125	160	194	213	
150	190	220	248	
200	238	276	304	
250	286	336	358	
300	343	406	419	

公称口径 DN	垫片内径 d_i	公称压力 PN(MPa)		垫片厚度 t
		2.0	5.0	
		垫片外径 D_0		
350	375	446	482	0.8
400	425	511	536	
450	489	546	593	
500	533	603	651	
600	641	713	771	

表 15.2-5 凸面 II 型石棉橡胶垫片尺寸

(mm)

公称口径 DN	垫片内径 d_i	公称压力 PN(MPa)		垫片厚度 t
		2.0	5.0	
		垫片外径 D_0		
650	665	724	770	2.0~5.0
700	720	775	824	
750	770	826	885	
800	820	880	939	

(续)

公称通径 DN	垫片内径 d_i	公称压力 PN(MPa)		垫片厚度 t
		2.0	5.0	
		垫片外径 D_o		
850	870	933	993	2.0~5.0
900	920	985	1047	
950	970	1043	1098	
1000	1020	1094	1148	
1050	1070	1144	1199	
1100	1125	1195	1250	
1150	1175	1254	1317	
1200	1225	1305	1368	
1250	1275	1356	1419	
1300	1325	1406	1469	
1350	1375	1462	1530	
1400	1425	1513	1595	
1450	1475	1578	1657	
1500	1530	1629	1707	

(续)

公称通径 DN	垫片内径 d_i	公称压力 PN (MPa)				垫片厚度 t
		1.6	2.5	4.0	5.0	
		垫片外径 D_o				
32	43	按 PN4.0	按 PN4.0	65	63.5	0.8~3
40	49			75	73.0	
50	61			87	92.0	
65	77			109	105.0	
80	89			120	127.0	
100	115			149	157.0	
125	141			175	186.0	
150	169			203	216.0	
200	220			259	270.0	
250	273			312	324.0	
300	324			363	381.0	
350	356			421	413.0	
400	407			473	470.0	
450	458			523	533.0	
500	508			575	584.0	
600	610	675	692.0			
700	712	按 PN2.5	777	—	1.5~3	
800	813		882			
900	915		987			
1000	1016		1091			

2.1.3 凹凸面型 (GB 9126.3 88)

凹凸面型垫片型式见图 15.2-3, 尺寸见表 15.2-6。

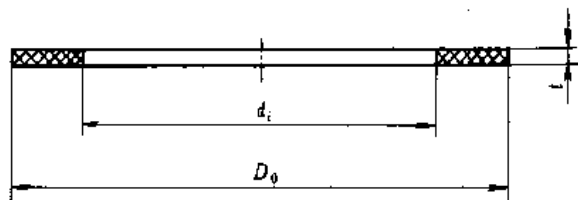


图 15.2-3 凹凸面型石棉橡胶垫片

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 1.6MPa 的凹凸面型石棉橡胶垫片:

垫片: 100 16 GB 9126.3-88

表 15.2-6 凹凸面型石棉橡胶垫片尺寸

(mm)

公称通径 DN	垫片内径 d_i	公称压力 PN (MPa)				垫片厚度 t
		1.6	2.5	4.0	5.0	
		垫片外径 D_o				
10	18	按 PN4.0	按 PN4.0	34	—	0.8~3
15	22			39	35.0	
20	27			50	43.0	
25	34			57	51.0	

2.1.4 榫槽面型 (GB 9126.4 -88)

榫槽面型石棉垫片型式见图 15.2-4, 尺寸见表 15.2-7。

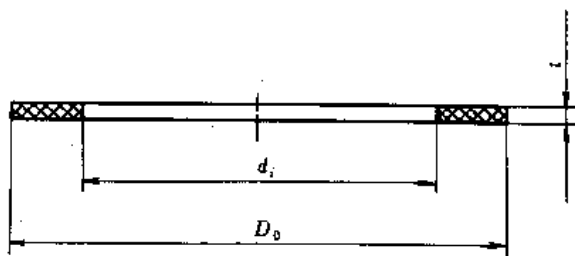


图 15.2-4 榫槽面型石棉橡胶垫片尺寸

标记示例:

公称通径 100mm、公称压力 2.5MPa 的榫槽面型石棉橡胶垫片:

垫片 100-25 GB 9126.4-88

表 15.2-7 榫槽面型石棉橡胶垫片尺寸

(mm)

公称 直径 DN	公 称 压 力 PN (MPa)								垫片 厚度 t
	1.6				2.5				
	4.0	5.0	1.6	2.5	4.0	5.0			
	垫片内径 d_i				垫片外径 D_o				
10	24	—	—	—	—	—	34	—	
15	29	25.5	—	—	—	—	39	35.0	
20	36	33.5	—	—	—	—	50	43.0	
25	43	38.0	—	—	—	—	57	51.0	
32	51	47.5	—	—	—	—	65	63.5	
40	61	54.0	—	—	—	—	75	73.0	
50	73	73.0	—	—	—	—	87	92.0	
65	95	85.5	—	—	—	—	109	105.0	
80	106	108.0	—	—	—	—	120	127.0	
100	129	132.0	按 PN	按 PN	按 PN	按 PN	149	157.0	0.8~3
125	155	160.5	4.0	4.0	4.0	4.0	175	186.0	
150	183	190.5	—	—	—	—	203	216.0	
200	239	238.0	—	—	—	—	259	270.0	
250	292	286.0	—	—	—	—	312	324.0	
300	343	343.0	—	—	—	—	363	381.0	
350	395	374.5	—	—	—	—	421	413.0	
400	447	425.5	—	—	—	—	473	470.0	
450	497	489.0	—	—	—	—	523	535.0	
500	549	533.5	—	—	—	—	575	584.0	
600	649	641.5	—	—	—	—	675	692.0	
700	751	—	按 PN	按 PN	按 PN	按 PN	777	—	
800	856	—	2.5	2.5	2.5	2.5	882	—	1.5~3
900	961	—	—	—	—	—	987	—	
1000	1061	—	—	—	—	—	1091	—	

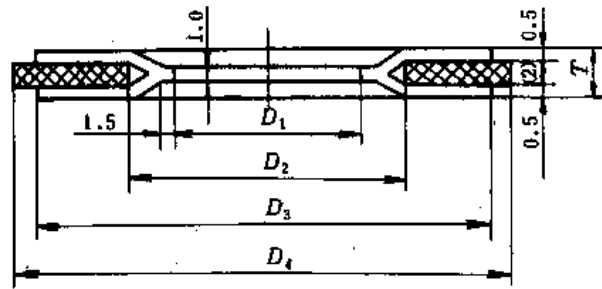


图 15.2-5 剖切型聚四氟乙烯包复垫片

标记示例:

公称直径 50mm、公称压力 1.0MPa 的剖切型聚四氟乙烯包复垫片:

S—50—1.0 GB/T 13404—92

表 15.2-8 剖切型聚四氟乙烯包复垫片尺寸

(mm)

公称 直径 DN	包复 层内 径 D_1	嵌入 层内 径 D_2	包复 层外 径 D_{3min}	公称压力 PN(MPa)							垫片 厚度 T
				0.6	1.0	1.6	2.0	2.5	4.0	5.0	
				垫片外径 D_4							
10	17	26	36	39	46	46	—	46	46	—	
15	21	30	40	44	51	51	46.5	51	51	52.5	
20	27	36	50	54	61	61	56.0	61	61	66.5	
25	34	43	60	64	71	71	65.5	71	71	73.0	
32	43	52	70	76	82	82	75.0	82	82	82.5	
40	48	57	80	86	92	92	84.5	92	92	94.5	
50	60	69	92	96	107	107	104.5	107	107	111.0	
65	76	85	110	116	127	127	123.5	127	127	129.0	
80	89	98	126	132	142	142	136.5	142	142	148.5	
100	114	123	151	152	162	162	174.5	168	168	180.0	
125	140	149	178	182	192	192	196.0	194	194	215.0	
150	168	177	206	207	218	218	221.5	224	224	250.0	
200	219	228	260	262	273	273	278.5	284	290	306.0	
250	273	282	314	317	328	329	338.0	340	352	360.5	
300	324	333	365	373	378	384	408.0	400	417	421.0	
350	356	365	412	423	438	444	449.0	457	474	484.5	

2.2 聚四氟乙烯包复垫片标准 (GB/T 13404—92) 主要内容

(1) 剖切型 (S型)

型式见图 15.2-5, 尺寸见表 15.2-8。

(2) 机加工型 (M型)

型式见图 15.2-6, 尺寸见表 15.2-9。

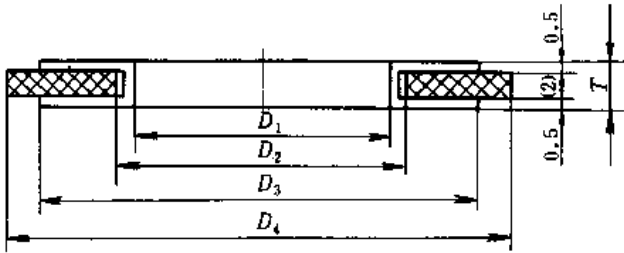


图 15.2-6 机加工型聚四氟乙烯包复垫片

标记示例:

公称直径 50mm、公称压力 1.0MPa 的机加工型聚四氟乙烯包复垫片:

M-50-1.0 GB/T 13404-92

表 15.2-9 机加工型聚四氟乙烯包复垫片尺寸 (mm)

公称 直径 DN	包复嵌入 层内层内 径 径		包复 层外 径 D_{3min}	公称压力 PN(MPa)							垫片 厚度 T
	D_1	D_2		0.6	1.0	1.6	2.0	2.5	4.0	5.0	
			垫片外径 D_4								
10	17	20	36	39	46	46	—	46	46	—	
15	21	24	40	44	51	51	46.5	51	51	52.5	
20	27	30	50	54	61	61	56.0	61	61	66.5	
25	34	37	60	64	71	71	65.5	71	71	73.0	
32	43	46	70	76	82	82	75.0	82	82	82.5	
40	48	51	80	86	92	92	84.5	92	92	94.5	
50	60	63	92	96	107	107	104.5	107	107	111.0	
65	76	79	110	116	127	127	123.5	127	127	129.0	
80	89	92	126	132	142	142	136.5	142	142	148.5	
100	114	117	151	152	162	162	174.5	168	168	180.0	
125	140	143	178	182	192	192	196.0	194	194	215.0	
150	168	171	206	207	218	218	221.5	224	224	250.0	
200	219	222	260	262	273	273	278.5	284	290	306.0	
250	273	276	314	317	328	329	338.0	340	352	360.5	
300	324	327	365	373	378	384	408.0	400	417	421.0	
350	356	359	412	423	438	444	449.0	457	474	484.5	

(3) 折包型 (F型)

型式见图 15.2-7, 尺寸见表 15.2-10。

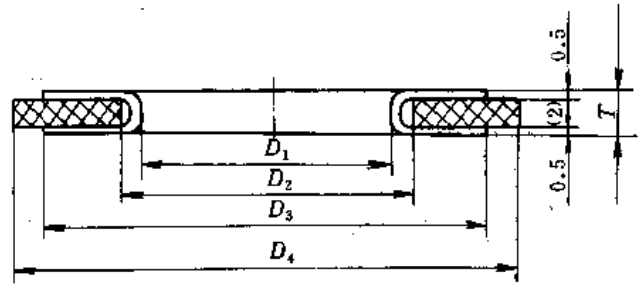


图 15.2-7 折包型聚四氟乙烯包复垫片

标记示例:

公称直径 50mm、公称压力 1.0MPa 的折包型聚四氟乙烯包复垫片:

F-50-1.0 GB/T 13404-92

表 15.2-10 折包型聚四氟乙烯包复垫片尺寸 (mm)

公称 直径 DN	包复嵌入 层内层内 径 径		包复 层外 径 D_{3min}	公称压力 PN(MPa)							垫片 厚度 T
	D_1	D_2		0.6	1.0	1.6	2.0	2.5	4.0	5.0	
			垫片外径 D_4								
200	219	223	260	262	273	273	278.5	284	290	306.0	
250	273	277	314	317	328	329	338.0	340	352	360.5	
300	324	328	365	373	378	384	408.0	400	417	421.0	
350	356	360	412	423	438	444	449.0	457	474	484.5	
400	407	411	469	473	489	495	513.0	514	546	538.5	
450	457	461	528	528	539	535	548.0	564	571	595.5	
500	508	512	578	578	594	617	605.0	624	628	653.0	
600	610	614	679	679	695	734	716.5	731	747	774.0	

2.3 缠绕式垫片

2.3.1 缠绕式垫片的型式、代号和标记方法 (GB 4622.1-88)

(1) 型式代号

1) 垫片型式代号 见表 15.2-11。

表 15.2-11

垫片型式	代 号
基本型	A
带外加强环型	B
带内加强环型	C
带内外加强环型	D

2) 金属带材料代号 见表 15.2-12:

表 15.2-12

金属带材料	代号
08F	1
0Cr13	2
0Cr18Ni9Ti	3
1Cr18Ni9Ti	4
00Cr18Ni10	5
0Cr18Ni12Mo2Ti	6
00Cr17Ni14Mo2	7

注:其余材料可由用户指定代号。

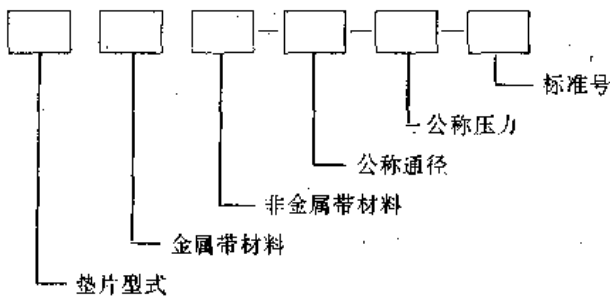
3) 非金属带材料代号 见表 15.2-13。

表 15.2-13

非金属带材料	代号
特制石棉	1
柔性石墨	2
聚四氟乙烯	3

注:其余材料可由用户指定代号。

(2) 标记方法



标记示例:

B31-150-50-GB 4622.2

管法兰用缠绕式垫片; 垫片型式: 带外加强环型; 金属带材料: 0Cr18Ni9Ti; 非金属带材料: 特制石棉; 公称通径: 150mm; 公称压力: 5.0MPa (50bar)。

2.3.2 缠绕式垫片尺寸系列 (GB 4622.2-88, GB/T13403-92)

(1) 基本型

型式见图 15.2-8 尺寸见表 15.2-14。

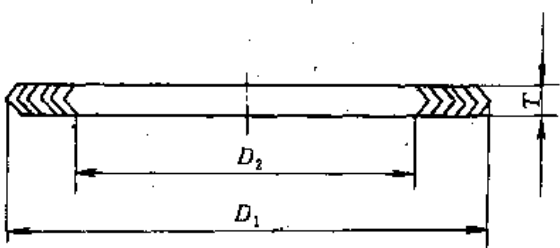


图 15.2-8 基本型缠绕式垫片

表 15.2-14 基本型缠绕式垫片尺寸 (GB 4622.2) (mm)

公称 通径 DN	公称压力 PN (MPa)					
	2.5 及 4			5, 10, 15 及 25		
	D_{2min}	D_{3max}	T	D_{2min}	D_{3max}	T
10				—	—	
15				24.5	36	
20				32.5	44	
25				37	52	
32	—	—	—	46.5	64.5	
40				53	74	
50				72	93	
60				84.5	106	
80				107	128	
100	128.5	149.5		131	158.5	
125	154.5	175.5		159.5	187	
150	182.5	203.5		189.5	217	4.5
200	238.5	259.5		237	271	
250	291.5	312.5		285	325	
300	342.5	363.5	3.2	342	382	
350	394.5	421.5		373.5	414	
400	445.5	473.5		424.5	471	
450	496.5	523.5		488	534.5	
500	548.5	575.5		532.5	585.5	
600	648.5	675.5		640.5	693.5	
700	750.5	777.5				
800	855.5	882.5				4.5
900	960.5	987.5				
1000	1060.5	1093.5				

(2) 带内环型

型式见图 15.2-9 尺寸见表 15.2-15。

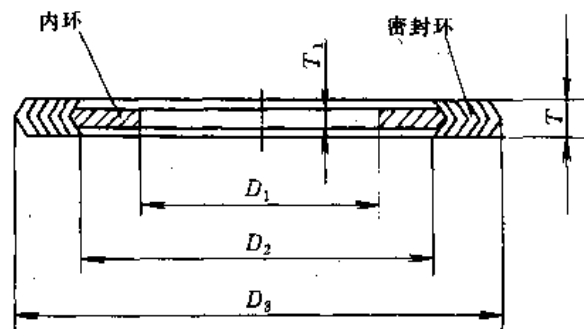


图 15.2-9 带内环型缠绕式垫片

表 15.2-15 带内环型缠绕式垫片尺寸 (GB 4622.2)

(续)

公称 直径 DN	公 称 压 力 PN (MPa)						T ₁	T
	2.5,4			5,10,15 及 25				
	D _{1min}	D _{2min}	D _{3min}	D _{1min}	D _{2min}	D _{2max}		
10	15	23.6	36.4	—	—	—	2 及 3	3.2 及 4.5
15	19	27.6	40.4	14.3	18.7	32.4		
20	24	33.6	47.4	20.6	25.0	40.1		
25	30	40.6	55.4	27.0	31.4	48.0		
32	39	49.6	66.4	34.9	44.1	60.9		
40	45	55.6	72.4	41.3	50.4	70.4		
50	56	67.6	86.4	52.4	66.3	86.1		
65	72	83.6	103.4	63.5	79.0	98.9		
80	84	96.6	117.4	77.8	94.9	121.1		
100	108	122.6	144.4	103.0	120.3	149.6		
125	133	147.6	170.4	128.5	147.2	178.4		
150	160	176.6	200.4	154.0	174.2	210.0		
200	209	228.6	255.4	203.2	225.0	263.9		

公称 直径 DN	公 称 压 力 PN (MPa)						T ₁	T
	2.5,4			5,10,15 及 25				
	D _{1min}	D _{2min}	D _{3min}	D _{1min}	D _{2min}	D _{3max}		
250	262	282.6	310.4	254.0	280.6	317.9	3 及 5	4.5 及 6.5
300	311	331.6	360.4	354.2	333.0	375.1		
350	355	374.6	405.4	303.2	364.7	406.8		
400	406	425.6	458.4	342.9	415.5	464.0		
450	452	476.6	512.4	444.5	469.5	527.5		
500	508	527.6	566.4	495.3	520.3	578.3		
600	610	634.6	675.4	595.9	625.1	686.2		
700	710	734.0	778.5					
800	811	835.0	879.5					
900	909	933.0	980.5					

(3) 带外环型

型式见图 15.2-10、尺寸见表 15.2-16 和表 15.2-17。

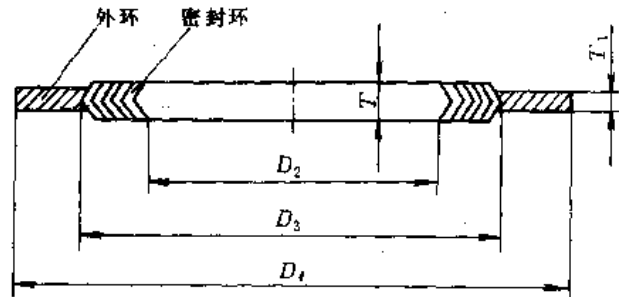


图 15.2-10 带外环型缠绕式垫片

表 15.2-16 带外环型缠绕式垫片尺寸 (GB 4622.2)

(mm)

公称 直径 DN	公 称 压 力 PN (MPa)												T ₁	T				
	2			2.5,4		2.5	4	5,10,15,25			5	10			15	25		
	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{4max}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{4max}	D _{4max}			D _{4max}	D _{4max}		
10	—	—	—	23.6	36.4	48		—	—	—								
15	18.7	32.4	46.5	27.6	40.4	53	按 PN 2-5	18.7	32.1	52.5				62.5				
20	26.6	40.1	56.0	33.6	47.4	63		25.0	40.0	64.5				69.0				
25	32.9	48.0	65.5	40.6	55.4	73		31.4	48.9	71.0				77.5				
32	45.6	60.9	75.0	49.6	66.4	84		44.1	60.5	80.5	按 PN 5.0			87.0				
40	53.6	70.4	84.5	55.6	72.4	94		50.4	70.1	94.5					97.0			
50	69.5	86.1	102.5	67.6	86.4	109		66.3	86.9	109.0				141.0				
65	82.2	98.9	121.5	83.6	103.4	129		79.0	98.9	129.0				163.5				
80	101.2	121.1	134.5	96.6	117.4	144		94.9	121.1	148.5				166.5				
100	126.6	149.6	172.5	122.6	144.4	170		120.3	149.6	180.0		192	205.0	208.5				
125	153.6	178.4	196.0	147.6	170.4	196		147.2	178.5	215.0		240	246.5	253.0				
150	180.6	210.0	221.5	176.6	200.4	226	174.2	210.0	250.0		265	287.5	281.5					

(续)

公称 口径 DN	公 称 压 力 PN (MPa)													T ₁ D _{1max}	T	
	2			2.5, 4		2.5	4	5, 10, 15, 25			5	10	15			25
	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{4max}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{4max}	D _{4max}	D _{4max}			D _{4max}
200	231.4	263.9	278.5	228.6	255.4	286	293	225.0	263.9	306.0	319	357.5	351.5	2 和 3	3.2 和 4.5	
250	286.9	317.9	338.0	282.6	310.4	343	355	280.6	317.9	360.5	399	434.0	434.5			
300	339.3	375.1	408.0	331.6	360.4	403	420	333.0	375.1	421.0	456	497.5	519.5			
350	371.1	406.8	449.0	374.6	405.4	460	477	364.7	406.8	484.5	491	520.0	579.0			
400	421.9	464.0	513.0	425.6	458.4	517	549	415.5	464.0	538.5	564	574.0	641.0			
450	475.9	527.5	548.0	476.6	512.4	567	574	469.5	527.5	595.5	612	638.0	702.5	3 和 5	4.5 和 6.5	
500	526.7	578.3	605.0	527.6	566.4	627	631	520.3	578.3	653.0	682	697.5	756.0			
600	631.4	686.2	716.5	634.6	675.4	734	750	625.1	686.2	774.0	790	837.5	900.5			
700				734.0	778.5	836										
800	-			835.0	879.5	945	-									
900				933.0	980.5	1045										

表 15.2-17 带外环型缠绕式垫片尺寸 (GB/T 13403)

(mm)

公称 口径 DN	公 称 压 力 PN (MPa)															T	T ₁
	2.0			5.0			6.3			10.0			15.0				
	D ₂	D ₃	D ₄	D ₂	D ₃	D ₄	D ₂	D ₃	D ₄	D ₂	D ₃	D ₄	D ₂	D ₃	D ₄		
650	673	698	724	673	711	770	667	698	745	664	714	764	692	749	837	4.5 及 6.5	3.0 及 4.5
700	724	749	775	724	762	824	718	749	799	705	756	818	743	800	901		
750	775	800	826	775	813	885	768	806	856	778	829	879	806	857	959		
800	825	851	880	825	864	939	819	861	910	832	883	932	864	914	1016		
850	876	903	933	876	914	993	870	911	961	889	940	998	921	972	1073		
900	927	959	985	927	965	1047	921	965	1022	940	991	1049	946	997	1124		
950	975	1010	1043	1010	1048	1098	972	1022	1072	991	1041	1106	1035	1086	1199		
1000	1022	1064	1094	1060	1099	1148	1026	1076	1127	1048	1098	1157	1099	1149	1250		
1050	1080	1115	1144	1080	1118	1199	1076	1127	1177	1105	1156	1218	1149	1200	1300		
1100	1124	1165	1195	1162	1200	1250	1130	1181	1230	1162	1213	1269	1206	1257	1368		
1150	1181	1224	1254	1216	1254	1317	1194	1245	1288	1213	1264	1326	1270	1321	1436		
1200	1232	1270	1305	1232	1270	1368	1245	1295	1347	1270	1321	1390	1321	1372	1487		
1250	1283	1324	1356	1318	1356	1419	1295	1346	1404	1321	1372	1448	-	-	-		
1300	1334	1376	1406	1369	1407	1469	1346	1397	1455	1372	1422	1499	-	-	-		
1350	1384	1422	1462	1384	1422	1530	1403	1454	1517	1429	1480	1556	-	-	-		
1400	1435	1470	1513	1480	1524	1595	1455	1505	1568	1480	1530	1609	-	-	-		
1450	1486	1522	1578	1535	1573	1657	1506	1556	1619	1537	1587	1664	-	-	-		
1500	1537	1573	1629	1537	1575	1707	1568	1619	1682	1594	1645	1732	-	-	-		

(4) 带内外环型

型式见图 15.2-11、尺寸见表 15.2-18~表 15.2-21。

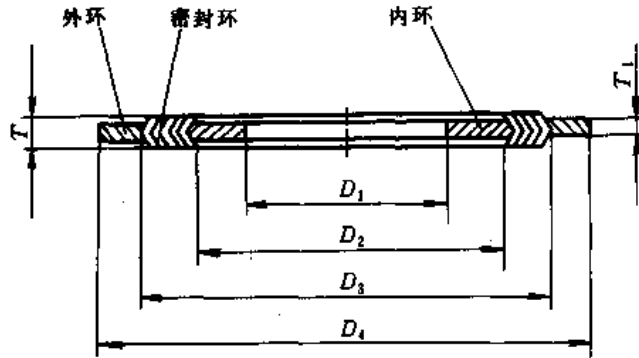


图 15.2-11 带内外环型缠绕式垫片

表 15.2-18 带内外环型缠绕式垫片尺寸 (GB 4622.2)

(mm)

公称 口径 DN	公 称 压 力 PN (MPa)								T ₁	T	
	2.0				2.5						
	D _{1min}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{1min}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}			
10	—	—	—	—	按 PN4.0				2 和 3	3.2 和 4.5	
15	14.3	18.7	32.4	46.5							48
20	20.6	26.6	40.1	56.0							53
25	27.0	32.9	48.0	65.5							63
32	34.9	45.6	60.9	75.0							73
40	41.3	53.6	70.4	84.5							84
50	52.4	69.5	86.1	102.5							94
65	63.5	82.2	98.9	121.5							109
80	77.8	101.2	121.1	134.5							129
100	103.0	126.6	149.6	172.5							144
125	128.5	153.6	178.4	196.0					170		
150	154.0	180.6	210.0	221.5					196		
200	203.2	231.4	263.9	278.5					226		
250	254.0	286.9	317.9	338.0					286		
300	303.2	339.3	375.1	408.0					343		
350	342.9	371.1	406.8	449.0					403		
400	393.7	421.9	464.0	513.0					460		
450	444.5	475.9	527.5	548.0					517		
500	495.3	526.7	578.5	605.0					567		
600	596.9	631.4	686.2	716.5					627		
700	—				710	734.0	778.5	836	3 和 5	4.5 和 6.5	
800					811	835.0	879.5	945			
900					909	933.0	980.5	1045			

表 15.2-19 带内外环型缠绕式垫片尺寸 (GB4622.2) (mm)

公称 口径 DN	公称压力 PN(MPa)				T ₁	T	
	4.0						
	D _{1min}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}			
10	15	23.6	36.4	按 PN 2.5	2 和 3	3.2 和 4.5	
15	19	27.6	40.4				
20	24	33.6	47.4				
25	30	40.6	55.4				
32	39	49.6	66.4				
40	45	55.6	72.4				
50	56	67.6	86.4				
65	72	83.6	103.4				
80	84	96.6	117.4				
100	108	122.6	144.4				
125	133	147.6	170.4				
150	160	176.6	200.4				
200	209	228.6	255.4				293
250	262	282.6	310.4				355
300	311	331.6	360.4				420
350	355	374.6	405.4	477			
400	406	425.6	458.4	549			
450	452	476.6	512.4	574			
500	508	527.6	566.4	631	3 和 5	4.5 和 6.5	
600	610	634.6	675.4	750			

表 15.2-20 带内外环型缠绕式垫片尺寸 (GB4622.2) (mm)

公称 口径 DN	公称压力 PN(MPa)								T ₁	T	
	5, 10, 15, 25				5, 10, 15, 25						
	D _{1min}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{1min}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}			
10	—	—	—	—	—	—	—	—	按 PN 5.0	2 和 3	3.2 和 4.5
15	14.3	18.7	32.4	52.5	—	—	—	—			
20	20.6	25.0	40.1	64.5	—	—	—	—			
25	27.0	31.5	48.0	71.0	—	—	—	—			
32	34.9	44.1	60.9	80.5	—	—	—	—			
40	41.3	50.4	70.4	94.5	—	—	—	—			
50	52.4	66.3	86.1	109.0	—	—	—	—			
65	63.5	79.0	98.9	129.0	—	—	—	—			
80	77.8	94.9	121.1	148.5	—	—	—	—			

(续)

公称 口径 DN	公称压力 PN(MPa)							T ₁	T
	5, 10, 15, 25				5, 10, 15, 25				
	D _{1min}	D _{2min}	D _{3max}	D _{4max}	D _{1min}	D _{2min}	D _{3max}		
100	103.0	120.3	149.6	180.0	192	205.0	208.5	2 和 3	3.2 和 4.5
125	128.5	147.2	178.4	215.0	240	246.5	253.0		
150	154.0	174.2	210.0	250.0	265	287.5	281.5		
200	203.2	225.0	263.9	306.0	319	357.5	351.5		
250	254.0	280.6	317.9	360.5	399	434.0	434.5		
300	303.2	333.0	375.1	421.0	456	497.5	519.5		
350	342.9	364.7	406.8	484.5	491	520.0	579.0		
400	393.7	415.5	464.0	538.5	564	574.0	641.0		
450	444.5	469.5	527.5	595.5	612	638.0	702.5		
500	495.3	520.3	578.3	653.0	682	697.5	756.0		
600	595.9	625.1	686.2	774.0	790	837.5	900.5		

表 15.2-21 带内外环型缠绕式垫片尺寸 (GB/T 13403) (mm)

公称 口径 DN	公称压力 PN(MPa)				T ₁	T
	15.0					
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄		
650	673	692	749	837	3.0 及 4.5	4.5 及 6.5
700	724	743	800	901		
750	787	806	857	959		
800	838	864	914	1016		
850	895	921	972	1073		
900	927	946	997	1124		
950	1010	1035	1086	1199		
1000	1060	1099	1149	1250		
1050	1111	1149	1200	1300		
1100	1156	1206	1257	1368		
1150	1219	1270	1321	1436		
1200	1270	1321	1372	1487		

2.4 金属环垫标准主要内容

2.4.1 八角形金属环垫 (GB 9128.1-88)

型式见图 15.2-12、尺寸见表 15.2-22。

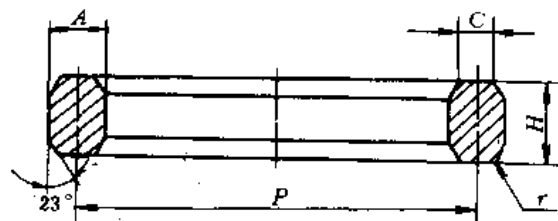


图 15.2-12 八角形金属环垫

注: r=1.6mm(环宽≤22.2mm) r=2.4mm(环宽≥25.4mm)

标记示例:

环垫:

材料为 0Cr19Ni9、环号为 R21 的八角形金属

八角环垫 R21 0Cr19Ni9 GB 9128.1-88

表 15.2-22 八角形金属环垫尺寸

(mm)

公称压力 PN (MPa)					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的平面宽度 C	环的理论质量 (kg)
PN2.0	PN5.0 及 PN10	PN15	PN25	PN42						
公称通径 DN										
-	15	-	-	-	R11	34.14	6.4	9.5	4.3	0.05
-	-	15	15	-	R12	39.67	7.9	12.7	5.2	0.10
-	20	-	-	15	R13	42.88	7.9	12.7	5.2	0.10
-	-	20	20	-	R14	44.45	7.9	12.7	5.2	0.10
25	-	-	-	-	R15	47.62	7.9	12.7	5.2	0.11
-	25	25	25	20	R16	50.80	7.9	12.7	5.2	0.11
32	-	-	-	-	R17	57.15	7.9	12.7	5.2	0.13
-	32	32	32	25	R18	60.32	7.9	12.7	5.2	0.14
40	-	-	-	-	R19	65.07	7.9	12.7	5.2	0.15
-	40	40	40	-	R20	68.27	7.9	12.7	5.2	0.15
-	-	-	-	32	R21	72.74	11.1	15.9	7.7	0.29
50	-	-	-	-	R22	82.55	7.9	12.7	5.2	0.19
-	50	-	-	40	R23	82.55	11.1	15.9	7.7	0.33
-	-	50	50	-	R24	95.25	11.1	15.9	7.7	0.38
65	-	-	-	-	R25	101.60	7.9	12.7	5.2	0.23
-	65	-	-	50	R26	101.60	11.1	15.9	7.7	0.41
-	-	65	65	-	R27	107.95	11.1	15.9	7.7	0.43
-	-	-	-	55	R28	111.12	12.7	17.5	8.7	0.56
80	-	-	-	-	R29	114.30	7.9	12.7	5.2	0.26
-	80	-	-	-	R30	117.48	11.1	15.9	7.7	0.47
-	80	80	-	-	R31	123.82	11.1	15.9	7.7	0.50
-	-	-	-	80	R32	127.00	12.7	17.5	8.7	0.64
-	-	-	80	-	R35	136.52	11.1	15.9	7.7	0.55
100	-	-	-	-	R36	149.22	7.9	12.7	5.2	0.34
-	100	100	-	-	R37	149.22	11.1	15.9	7.7	0.60
-	-	-	-	100	R38	157.18	15.9	20.6	10.5	1.14
-	-	-	100	-	R39	161.92	11.1	15.9	7.7	0.65
125	-	-	-	-	R40	171.45	7.9	12.7	5.2	0.39
-	125	125	-	-	R41	180.98	11.1	15.9	7.7	0.73
-	-	-	-	125	R42	180.50	19.0	23.8	12.3	1.88
150	-	-	-	-	R43	193.68	7.9	12.7	5.2	0.44
-	-	-	125	-	R44	193.68	11.1	15.9	7.7	0.78
-	150	150	-	-	R45	211.14	11.1	15.9	7.7	0.85

(续)

公称压力 PN (MPa)					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的平面宽度 C	环的理论质量 (kg)
$PN2.0$	$PN5.0$ 及 $PN10$	$PN15$	$PN25$	$PN42$						
公称通径 DN										
—	—	—	150	—	R46	211.14	12.7	17.5	8.7	0.06
—	—	—	—	150	R47	228.60	19.0	23.8	12.3	2.25
200	—	—	—	—	R48	247.65	7.9	12.7	5.2	0.56
—	200	200	—	—	R49	269.88	11.1	15.9	7.7	1.08
—	—	—	200	—	R50	269.88	15.9	20.6	10.5	1.95
—	—	—	—	200	R51	279.40	22.2	27.0	14.8	3.69
250	—	—	—	—	R52	304.80	7.9	12.7	5.2	0.99
—	250	250	—	—	R53	323.85	11.1	15.9	7.7	1.30
—	—	—	250	—	R54	323.85	15.9	20.6	10.5	2.34
—	—	—	—	250	R55	342.90	28.6	34.9	19.8	7.67
300	—	—	—	—	R56	381.00	7.9	12.7	5.2	0.86
—	300	300	—	—	R57	381.00	11.1	15.9	7.7	1.53
—	—	—	300	—	R58	381.00	22.2	27.0	14.8	5.03
350	—	—	—	—	R59	396.88	7.9	12.7	5.2	0.90
—	—	—	—	300	R60	406.40	31.8	38.1	22.3	11.08
—	350	—	—	—	R61	419.10	11.1	15.9	7.7	1.68
—	—	350	—	—	R62	419.10	15.9	20.6	10.5	3.03
—	—	—	350	—	R63	419.10	25.4	31.8	17.3	7.55
400	—	—	—	—	R64	454.02	7.9	12.7	5.2	1.03
—	400	—	—	—	R65	469.90	11.1	15.9	7.7	1.89
—	—	400	—	—	R66	469.90	15.9	20.6	10.5	3.40
—	—	—	400	—	R67	469.90	28.6	34.9	19.8	10.51
450	—	—	—	—	R68	517.52	7.9	12.7	5.2	1.17
—	450	—	—	—	R69	533.40	11.1	15.9	7.7	2.14
—	—	450	—	—	R70	533.40	19.0	23.8	12.3	5.25
—	—	—	450	—	R71	533.40	28.6	34.9	19.8	11.93
500	—	—	—	—	R72	558.80	7.9	12.7	5.2	1.26
—	500	—	—	—	R73	584.20	12.7	17.5	8.7	2.93
—	—	500	—	—	R74	584.20	19.0	23.8	12.3	5.75
—	—	—	500	—	R75	584.20	31.8	38.1	22.3	15.92
600	—	—	—	—	R76	673.10	7.9	12.7	5.2	1.52
—	600	—	—	—	R77	692.15	15.9	20.6	10.5	5.00
—	—	600	—	—	R78	692.15	25.4	31.8	17.3	12.47
—	—	—	600	—	R79	692.15	34.9	41.3	24.8	22.55

2.4.2 椭圆形金属环垫 (GB 9128.2-88)

型式见图 15.2-13, 尺寸见表 15.2-23。

标记示例:

材料为 0Cr19Ni9, 环号为 R21 的椭圆形金属环

垫:

椭圆环垫: R21-0Cr19Ni9 GB 9128.2-88

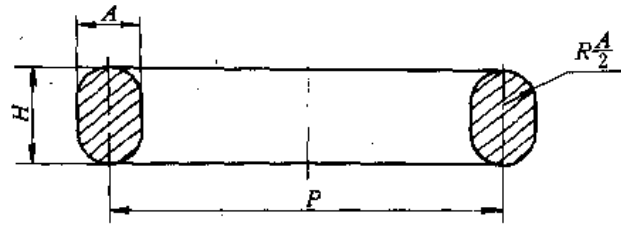


图 15.2-13 椭圆形金属环垫

表 15.2-23 椭圆形金属环垫尺寸

(mm)

公称压力 PN (MPa)					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的理论质量 (kg)
PN2.0	PN5.0 及 PN10	PN15	PN25	PN42					
公称口径 DN									
-	15	-	-	-	R11	34.14	6.4	11.1	0.05
-	-	15	15	-	R12	39.67	7.9	14.3	0.10
-	20	-	-	15	R13	42.88	7.9	14.3	0.11
-	-	20	20	-	R14	44.45	7.9	14.3	0.11
25	-	-	-	-	R15	47.62	7.9	14.3	0.12
-	25	25	25	20	R16	50.80	7.9	14.3	0.12
32	-	-	-	-	R17	57.15	7.9	14.3	0.14
-	32	32	32	25	R18	60.32	7.9	14.3	0.15
40	-	-	-	-	R19	65.07	7.9	14.3	0.16
-	40	40	40	-	R20	68.27	7.9	14.3	0.17
-	-	-	-	32	R21	72.74	11.1	17.5	0.30
50	-	-	-	-	R22	82.55	7.9	14.3	0.20
-	50	-	-	40	R23	82.55	11.1	17.5	0.34
-	-	50	50	-	R24	95.25	11.1	17.5	0.39
65	-	-	-	-	R25	101.60	7.9	14.3	0.25
-	65	-	-	50	R26	101.60	11.1	17.5	0.42
-	-	65	65	-	R27	107.95	11.1	17.5	0.45
-	-	-	-	65	R28	111.12	12.7	19.0	0.57
80	-	-	-	-	R29	114.30	7.9	14.3	0.28
-	80	-	-	-	R30	117.48	11.1	17.5	0.49
-	80	80	-	-	R31	123.82	11.1	17.5	0.51
-	-	-	-	80	R32	127.00	12.7	19.0	0.65
-	-	-	80	-	R35	136.52	11.1	17.5	0.56
100	-	-	-	-	R36	149.22	7.9	14.3	0.37
-	100	100	-	-	R37	149.22	11.1	17.5	0.62
-	-	-	-	100	R38	157.18	15.9	22.2	1.16
-	-	-	100	-	R39	161.92	11.1	17.5	0.67

(续)

公称压力 PN (MPa)					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的理论 质量 (kg)
PN2.0	PN5.0及PN10	PN15	PN25	PN42					
公称通径 DN									
125	—	—	—	—	R40	171.45	7.9	14.3	0.42
—	125	125	—	—	R41	180.98	11.1	17.5	0.75
—	—	—	—	125	R42	190.50	19.0	25.4	1.90
150	—	—	—	—	R43	193.68	7.9	14.3	0.48
—	—	—	125	—	R44	193.68	11.1	17.5	0.80
—	150	150	—	—	R45	211.14	11.1	17.5	0.87
—	—	—	150	—	R46	211.14	12.7	19.0	1.08
—	—	—	—	150	R47	228.60	19.0	25.4	2.28
200	—	—	—	—	R48	247.65	7.9	14.3	0.61
—	200	200	—	—	R49	269.88	11.1	17.5	1.12
—	—	—	200	—	R50	269.88	15.9	22.2	1.99
—	—	—	—	200	R51	279.40	22.2	28.6	3.65
250	—	—	—	—	R52	304.80	7.9	14.3	0.75
—	250	250	—	—	R53	323.85	11.1	17.5	1.34
—	—	—	250	—	R54	323.85	15.9	22.2	2.39
—	—	—	—	250	R55	342.90	28.6	36.5	7.34
300	—	—	—	—	R56	381.00	7.9	14.3	0.94
—	300	300	—	—	R57	381.00	11.1	17.5	1.58
—	—	—	300	—	R58	381.00	22.2	28.6	4.97
350	—	—	—	—	R59	396.88	7.9	14.3	0.97
—	—	—	—	300	R60	406.40	31.8	39.7	10.48
—	350	—	—	—	R61	419.10	11.1	17.5	1.73
—	—	350	—	—	R62	419.10	15.9	22.2	3.09
—	—	—	350	—	R63	419.10	25.4	33.3	7.31
400	—	—	—	—	R64	454.02	7.9	14.3	1.11
—	400	—	—	—	R65	469.90	11.1	17.5	1.94
—	—	400	—	—	R66	469.90	15.9	22.2	3.46
—	—	—	400	—	R67	469.90	28.6	36.5	10.06
450	—	—	—	—	R68	517.52	7.9	14.3	1.27
—	450	—	—	—	R69	533.40	11.1	17.5	2.21
—	—	450	—	—	R70	533.40	19.0	25.4	5.33
—	—	—	450	—	R71	533.40	28.6	36.5	11.42
500	—	—	—	—	R72	558.80	7.9	14.3	1.37
—	500	—	—	—	R73	584.20	12.7	19.0	2.98
—	—	500	—	—	R74	584.20	19.0	25.4	5.84
—	—	—	500	—	R75	584.20	31.8	39.7	15.06
600	—	—	—	—	R76	673.10	7.9	14.3	1.65
—	600	—	—	—	R77	692.15	15.9	22.2	5.10
—	—	600	—	—	R78	692.15	25.4	33.3	12.07
—	—	—	600	—	R79	692.15	34.9	44.4	21.99

3 垫片材料和技术条件标准主要内容

3.1 石棉橡胶垫片 (GB 9129—88)

石棉橡胶垫片是由 GB 3985—83 规定的石棉橡胶板裁制而成的,根据适用介质可分两类材质,即普通

石棉橡胶垫片和耐油石棉橡胶垫片。其各项物理性能指标如下:

1) 普通石棉橡胶垫片的各项物理性能指标见表 15.2-24;

2) 耐油石棉橡胶垫片的各项物理性能指标见表 15.2-25。

表 15.2-24 普通石棉橡胶垫片物理性能

项 目 名 称		指 标	试 验 方 法
横向抗拉强度(N/mm ²)		≥23.5	GB 541—83
当压紧应力为 35MPa, 试件 直径×厚度为 25mm×1.5mm 时	压 缩 率(%)	12±5	GB/T 12622—90
	回 弹 率(%)	≥47	
柔 软 性		不允许有纵横向裂纹	GB 542—83
烧 失 量 (%)		≤28	GB 3986—83
密 度 (g/cm ³)		1.7~2.0	GB 544—83
应 力 松 弛 率 (%)		≤40	GB/T 12621—90
预紧比压:48.5MPa 介质压力:4.0MPa 试件尺寸:φ75×φ55×1.5mm	允许泄漏率(cm ³ /s)	5.5×10 ⁻²	GB 12385—90

表 15.2-25 耐油石棉橡胶垫片物理性能

项 目 名 称		指 标	试 验 方 法
横向抗拉强度(N/mm ²)		≥23.5	GB 541—83
当压紧应力为 35MPa, 试件 直径×厚度为 25mm×1.5mm 时	压 缩 率(%)	12±5	GB/T 12622—90
	回 弹 率(%)	≥47	
柔 软 性		不允许有纵横向裂纹	GB 542—83
耐 油 性	压 缩 率(%)	≤20	GB/T 12622—90
	回 弹 率(%)	≥40	
	厚度增加率(%)	≤20	GB 3912—83
	重量增加率(%)	≤15	—
烧 失 量 (%)		≤28	GB 3986—83
密 度 (g/cm ³)		1.7~2.0	GB 544—83
应 力 松 弛 率 (%)		≤40	GB/T 12621—90
预紧比压:48.5MPa 介质压力:4.0MPa 试件尺寸:φ25×φ55×1.5mm	允许泄漏率(cm ³ /s)	5.5×10 ⁻²	GB 12385—90

3.2 聚四氟乙烯包复垫片 (GB/T 13404-92)

(1) 材料

聚四氟乙烯包复层材料为 PTFESMO₃₁, 其技术指标应符合 GB 7136 表 1 中一级品的规定。夹嵌层材料为石棉橡胶板或其他复合材料。

(2) 外观

聚四氟乙烯包复层表面应光滑, 厚度均匀且不得有孔眼及夹渣等缺陷。

(3) 物理性能

聚四氟乙烯包复垫片的有关物理性能指标见表 15.2-26。

表 15.2-26 聚四氟乙烯包复垫片物理性能指标

试验条件	试验项目	指标	试验方法
试件尺寸: 外径×内径×厚度 (mm); 73×34×3 压紧应力: 35MPa 试验温度: 25℃	压缩率: (%)	≥20	GB/T 12622—90
	回弹率 (%)	≥30	
试件尺寸: 外径×内径×厚度 (mm); 73×34×3 预紧应力: 35MPa 试验温度: 150℃ 试验时间: 16h	应力松弛率: (%)	≤45	GB/T 12621—90
试件尺寸: 外径×内径×厚度 (mm); 73×34×3 预紧应力: 35MPa 介质压力: 1.1 倍的公称压力 试验介质: 99.9% 的氮气 试验温度: 25℃	允许泄漏率: (cm ³ /s)	1×10 ⁻³	GB 12385—90

3.3 缠绕式垫片 (GB 4622.3—88)

(1) 材料

1) 金属带材料采用厚度为 0.15~0.25mm 的 08F, 0Cr13, 0Cr18Ni9Ti, 1Cr18Ni9Ti, 00Cr18Ni10, 0Cr18Ni12Mo2Ti, 00Cr17Ni14Mo2 冷轧钢带, 或由供需双方协商确定。

金属带表面应光滑、洁净, 不允许有粗糙不平、裂纹、划伤、凹坑及锈斑等缺陷。

除供需双方商定的材料另行规定其硬度要求外, 不锈钢带的硬度按 GB 4340 检验, 其硬度值 HV 应不大于 200。

2) 非金属填充材料为特别石棉带、柔性石墨带和聚四氟乙烯带, 或由供需双方协商确定。非金属带的厚度为 0.3~1.0mm, 其化学成分和物理力学性能应符合有关标准或规范的规定。其推荐适用温度范围见表 15.2-27。

特制石棉的烧失量按 GB 3986 检验, 其烧失量应不大于 25%。

用于不锈钢法兰连接的缠绕式垫片, 其非金属带

的氯离子含量按 GB 6905.3 检验, 应小于 100PPM, 或由供需双方协商确定。

表 15.2-27

填充带材料	适用温度 (℃)
特制石棉	≤500
柔性石墨	≤600 (非氧化性介质 ≤800)
聚四氟乙烯	-200~260

3) 加强环除供需双方另有协议外, 内加强环材料应与金属带材料相同, 外加强环材料采用 A3 钢, 并防锈处理。

(2) 工艺要求

1) 垫片本体由“V”型金属带与非金属带相互迭连续缠绕而成。金属带与非金属带应紧密贴合、层次均匀、无折皱、空隙等现象。

2) 垫片本体初绕和终绕应有 2~4 圈金属带间不填入非金属带, 公称直径大于 1500mm 的垫片其空圈

数可适当增加。带外加强环的垫片,在 本体末端点焊后应继续绕金属带 2~4 圈,用以装配外环时调整间隙及定位,这几圈金属带不计入垫片外径。

3) 垫片本体内外侧焊点数应符合表 15.2-28 的规定,始末端焊点不少于 3 点,焊点间距不小于 10~15mm。

表 15.2-28

公称通径 DN (mm)	焊 点 数
≤80	3~4
100~300	4~6
350~600	6~8
≥650	>8

4) 内、外加强环可由整块板材冲压、车制、或经拼焊、围焊后车制而成,环面应平整,其平面度公差应小于 1%;环槽与内外圆应同心,与两端面对称。

5) 带内加强环的垫片,可直接在内环外圆上缠绕

制成,亦可用专门机具将内环与垫片本体紧密固定。

6) 外加强环与垫片本体之间应有适当的装配间隙。

7) 垫片本体缠制后,其密封面不允许再进行机械加工或预压处理。

(3) 外观质量

1) 垫片本体表面不允许有影响密封性能的伤痕、空隙、凹凸不平及锈斑等缺陷。

2) 垫片本体表面非金属带应均匀,适当地高出金属带。层间纹理应清晰,但不可显露金属带。

3) 焊点应在金属带“V”型截面的对称面上,焊点间距应均匀,不应有未熔合和过熔等缺陷。

4) 加强环表面不应有毛刺、凸凹不平、锈斑等缺陷;垫片本体的上下密封面与加强环上下表面的距离应相等;内加强环与垫片本体间应紧密固定,不允许松动;外加强环与垫片本体间应保持定位,并可适当浮动。

(4) 垫片性能

缠绕式垫片的各项物理性能指标见表 15.2-29。

表 15.2-29 缠绕式垫片的物理性能指标

项 目	试 验 条 件	垫片品种	指 标	试验方法
压缩率 (%)	试样: DN80 带内外环 压紧应力: 70±1MPa 加载卸载速度: 0.5MPa/s	金属带+特制石棉带	18~30	GB/T 12622—90
		金属带+柔性石墨带	18~30	
		金属带+聚四氟乙烯带	18~30	
回弹率 (%)	试样: DN80 带内外环 压紧应力: 70±1MPa 加载卸载速度: 0.5MPa/s	金属带+特制石棉带	≥19	
		金属带+柔性石墨带	≥17	
		金属带+聚四氟乙烯带	≥15	
应力松弛率 (%)	试样: DN32 带内外环 预紧应力: 70±1MPa 试验温度: 300±5℃ 试验时间: 16h	金属带+特制石棉	≤28	GB/T 12621—90
		金属带+柔性石墨	≤18	
允许泄漏率 (cm ³ /s)	试样: DN32 带内外环 预紧应力: 70±1MPa 试验温度: 200±5℃ 试验时间: 16h	金属带+聚四氟乙烯	≤13	
			所有垫片	
允许泄漏率 (cm ³ /s)	试样: DN80 带内外环 试验温度: 20±5℃ 试验介质: 99.9%氮气 预紧应力: 70±1MPa 试验压力: 1.1×公称压力, MPa	所有垫片	≤1.0×10 ⁻⁴ (2级)	GB 12385—90

(续)

项 目	试 验 条 件	垫片品种	指 标	试 验 方 法
允许泄漏率 (cm ³ /s)	试样: DN80 带内外环 试验温度: 20±5℃ 试验介质: 99.9%氮气 预紧应力: 70±1MPa 试验压力: 1.1×公称压力 MPa	所有垫片	≤1.0×10 ⁻³ (3级)	GB 12385—90
			≤1.0×10 ⁻² (4级)	
	试验介质: 水 试验压力: 1.3×公称压力 MPa (其余条件同上)	所有垫片	试样外缘在 保压 10min 内 无水珠出现	GB 4620
允许泄漏率 ^① (g/s)	试验温度: 300 ⁺¹² ₀ ℃ (当公称压力不大于 1.0MPa 时); 500 ⁺²⁰ ₀ ℃ (当公称压力大于 1.0MPa 时) 试样: DN80 带内外环 试验介质: 水蒸汽 预紧应力: 70±1MPa 试验压力: 1.1×公称压力, MPa 保压时间: 40min	所有垫片	1.0×10 ⁻³	GB 4621

① 填充带为聚四氟乙烯的缠绕式垫片的试验温度为 200℃。

3.4 金属环垫 (GB 9130—88)

3.4.1 材料

金属环垫的材料及适用温度范围见表 15.2-30。

表 15.2-30

材料牌 号	最高使用温度 (℃)
软 铁	450
08 或 10	450
0Cr13	540
00Cr17Ni14Mo2	450
0Cr19Ni9	600

其中软铁的化学成分 (%) 见表 15.2-31。

表 15.2-31

C	Si	Mn	P	S
<0.05	<0.40	<0.60	<0.035	<0.04

3.4.2 硬度

环形垫的材料硬度值应比相配法兰材料硬度值低 HB30~40, 其最大硬度值不得超过表 15.2-32 中的规定。

表 15.2-32

环 垫 材 料	最大硬度值 HB
软铁	90
08 或 10	120
0Cr13	160
00Cr17Ni14Mo2	150
0Cr19Ni9	160

4 垫片的设计选用

4.1 选用垫片的基本原则

正确选用密封垫片是保证管道设备无泄漏之关键。对于同一种工况, 一般有若干种垫片可供选择。必

须根据介质的物性、压力、温度、操作条件和连续运转周期长短等情况,合理地选择垫片,扬长避短,充分发挥各种垫片的特点。

选用垫片时应知道下列数据:

- 1) 法兰面的大小,即法兰的详细资料;
- 2) 管内流体的压力或真空度;
- 3) 流体温度;
- 4) 流体性质;
- 5) 可提供的比压力;
- 6) 有关的特殊情况,如冷热循环、振动和垫片是否污染工艺物料等。

是否污染工艺物料等。

选用垫片应考虑的因素有:

- 1) 有良好地弹性和恢复性(即压缩回弹性能),能适应压力变化和温度波动;
- 2) 有适当的柔软性,能与接触面很好地贴合;
- 3) 不污染工艺介质;
- 4) 有足够的韧性而不因压力和紧固力造成破坏;
- 5) 低温时不硬化,收缩量小,高温时不软化,抗蠕变性能好;
- 6) 加工性能好,安装、压紧方便;
- 7) 不粘结密封面,拆卸容易;
- 8) 价格便宜,使用寿命长。

在垫片的使用中,压力和温度二者是相互制约的,

随着温度的升高,在设备运转一段时间后,垫片材料会发生软化、蠕变、应力松弛等现象,机械强度也会下降,密封的压力降低。反之亦然。例如,有的手册上列举高压石棉橡胶板 XB450,在水、蒸汽介质中,使用温度 450℃、压力 < 6MPa (该材料作密封性能试验时,在 440~450℃、12MPa 的蒸汽中保压 30min)。但在长期实际使用中,温度若达到 450℃,能密封的压力仅 0.3~0.4MPa。对于渗透性强的气体介质则仅有 0.1~0.2MPa。

上述情况,在选用时应予以充分考虑。

4.2 标准垫片的特点及选用

4.2.1 石棉橡胶垫片

石棉橡胶垫片材料是由石棉纤维和橡胶、硫黄混合物组成,并为提高强度而混合硫化剂、填充料、增强剂等,用加垫轧辊压缩成型。其中通常含石棉纤维 65%~75%,含橡胶 15%~25%,其他成分约含 10%,并且根据使用目的确定长纤维和短纤维的混合比例、橡胶的种类及其含量。

目前,国内石棉橡胶板主要有五个品种,其使用范围和性能见表 15.2-33。

表 15.2-33

名 称	牌 号	颜 色	抗张强度 (横向)	适用条件		标 准
				压力 P	温度 t	
石棉橡胶板	XB 450	紫	$\geq 20.0\text{MPa}$	$\leq 6\text{MPa}$	$\leq 450\text{C}$	GB 3985—83
石棉橡胶板	XB 350	红	$\geq 12.5\text{MPa}$	$\leq 4\text{MPa}$	$\leq 350\text{C}$	
石棉橡胶板	XB 200	灰	$\geq 7.0\text{MPa}$	$\leq 1.5\text{MPa}$	$\leq 200\text{C}$	
耐油石棉橡胶板	NY 300	绿或黑	$\geq 11.0\text{MPa}$	$\leq 2.5\text{MPa}$	$\leq 150\text{C}$	GB 539—83
耐油石棉橡胶板	400号	黑	$\leq 28.0\text{MPa}$	$\leq 4.0\text{MPa}$	400℃	JC 203—76

石棉橡胶垫片价格较其他垫片低,使用方便。最大问题是:垫片材料虽然加入了橡胶和一些填充剂,仍无法将那些串通的微小孔隙完全填满,存在微量渗漏,故在污染性极强的介质中,即使压力、温度不高也不能使用。当用于一些高温油类介质时,通常在使用后期,由于橡胶和填充剂碳化,强度降低,材质变疏松,便在界面和垫片内部产生渗漏,出现结焦和发烟现象。另外,石棉橡胶板在高温下易粘结在法兰密封面上,给更换垫片带来了许多麻烦。

石棉橡胶板含有氟离子和硫化物,吸水后容易与金属法兰形成腐蚀原电池,尤其是耐油石棉橡胶板中硫黄含量高出普通石棉橡胶板几倍,故在非油性介质中不宜使用。垫片在油品和溶剂类介质中会发生溶胀现象,但在一定范围内,对密封性能基本没有影响。

关于石棉橡胶垫片的结构尺寸选择,对应于法兰的四种密封面型式,共有四种结构型式的垫片。其中凸面型又分三种,即 I 型、II 型和 III 型。所有的欧洲法兰系列用垫片均为 I 型,只有 PN2.0 和 PN5.0MPa 的

美洲法兰系列区分为 I、II、III 型。从垫片的宽度上比较, I 型垫片较 II 型垫片宽, I 型垫片为宽垫片, II 型垫片为窄垫片。从垫片的厚度上比较, I 型垫片比 II 型垫片厚, I 型垫片为厚垫片, II 型垫片为薄垫片。III 型垫片则为 GB/T 13402—92 所规定的大直径碳钢管法兰专用垫片, 通径范围为 $DN650\sim 1500$ 。

法兰面的粗糙度、可提供的比压力和垫片材料的压缩性等都会影响垫片厚度的选择。一般尽可能选用薄的垫片, 在高压下尤为如此。但是, 当垫片厚度减小时, 垫片的特性系数“y”“m”值则高, 所需要的螺栓紧固力就大, 相应对法兰的加工和安装精度要求也要高。关于垫片的宽度, 则直接影响着垫片与法兰接触面积的大小, 当垫片宽度较小时, 相应地接触面积就小, 需要的螺栓负载小些, 因而用得较多; 但要注意, 用硬垫片, 特别是用得厚时, 法兰容易弯曲。大平面法兰垫片的应力分布比较均匀, 但需较大的螺栓负载。

4.2.2 聚四氟乙烯包复垫片

聚四氟乙烯在受压及高温下易冷流及蠕变, 故一般用于低压、中温、强腐蚀以及不允许污染的介质, 如强酸、强碱、卤素、药品等。安全使用温度在 150C 以下。最高使用压力一般不超过 2.0MPa 。

聚四氟乙烯包复垫片仅适用于平面及凸面密封面的管道法兰。

4.2.3 缠绕式垫片

金属缠绕式垫片巧妙地利用了金属的耐热性、回弹性和强度以及非金属材料的柔软性, 所以密封性能较好, 其中又以不锈钢带缠绕柔性石墨垫的性能为最佳。其预紧比石棉缠绕垫小, 不存在石棉纤维毛细孔渗漏的缺点。

在油介质中, 金属带材多使用 $0\text{Cr}13$, 而其他介质则推荐使用 $1\text{Cr}18\text{Ni}9\text{Ti}$ 。

不锈钢带柔性石墨缠绕垫在气体介质中, 使用压力为 14.7MPa (国内有高达 19.6MPa), 在液体中可用至 30MPa , 温度 $-190\sim +600\text{C}$ (在无氧、低压情况下可用至 1000C)。

聚四氟乙烯的耐低温性能良好, 它在低温下的屈

服强度大大高于常温时的强度。所以, 聚四氟乙烯缠绕垫可用于低温介质, 如液态烃等。同时, 因加入金属带提高了导热性, 聚四氟乙烯缠绕垫使用温度可达 250C , 在酸性介质中可用至 9MPa 及 200C 。

缠绕垫用于压力和温度波动较大的管道法兰较为合适。对于中等以上压力, 温度超过 300C 者, 应考虑使用带内环、外环或内外环。若使用凹凸面法兰, 配带内环的缠绕垫效果更好些。对于榫槽面法兰, 只能使用基本型的缠绕式垫片。

4.2.4 金属环垫

金属环垫是用金属材料加工而成的八角形或椭圆形截面的实体形垫片, 属于径向自紧密封结构。与一些具有强制性作用的密封垫片相比, 其径向自紧作用愈强, 垫片从预紧工况线接触转变为工作工况面接触时, 所需的预紧力愈小。

金属环垫可以利用各种金属的固有特点, 因而适用于高温、高压及恶劣工况条件下长期工作。其密封性能可靠, 结构紧凑, 回弹性较好, 具有一般软垫片所不具备的优良特点。这种垫片是靠它与法兰梯形槽的内外面接触压紧来形成密封的。八角垫与槽形成面接触, 它不如椭圆垫易密封, 但加工容易, 可重复使用。而椭圆垫与槽是线接触, 密封性较好, 但较难加工, 不能重复使用。椭圆垫在低紧固力下贴合性好, 但需进行二次紧固; 而八角垫一般一次紧固后, 不易出现泄漏。它们的不足之处是要求较大的螺栓拧紧力, 当用于低压高温工况时, 法兰等级须在 $PN2.5\text{MPa}$ 级以上。

5 垫片的通用互换性

本章所给出的标准垫片中, 除凸面 I 型石棉橡胶垫片尺寸取自 JP 1—7S—16—72《配管中非金属垫片尺寸》以外, 其余垫片的结构型式和尺寸都是参照 ISO 7483《ISO 7005 中法兰用垫片尺寸》制定出来的, 而 ISO 7483 又分别取自 ANSI B16.20、ANSI B16.21 以及有关 DIN 标准。所以说, 我国的垫片标准和国际标准以及国外先进工业国家标准是一致的, 具有较高的通用互换性。

第3章 管 件

在管系中改变走向、管径、标高以及由主管上引出支管等均需用管件。管件可采用钢管冲压、推制、钢板

焊制、锻造或铸造等方法制造。

1 管件的分类

标准管件的品种、代号及规格范围见表 15.3-1。

表 15.3-1 管件分类

品 种		代 号	规 格 范 围	标 准 号
钢制对焊无缝管件	45°弯头	长半径	45E (L)	DN15~DN500 GB 12459—90
	90°弯头	长半径	90E (L)	
		短半径	90E (S)	
		长半径、异径	90E (L) R	
	180°弯头	长半径	180E (L)	
		短半径	180E (S)	
	异径接头 (大小头)	同心	R (C)	
		偏心	R (E)	
	三通	等径	T (S)	
		异径	T (R)	
四通	等径	CR (S)		
	异径	CR (R)		
管帽	—	C		
钢板制对焊管件	45°弯头	长半径	W45E (L)	DN350~DN1200 GB/T 13401—92
	90°弯头	长半径	W90E (L)	
		短半径	W90E (S)	
	异径接头 (大小头)	同心	WR (C)	
		偏心	WR (E)	
	三通	等径	WT (S)	
		异径	WT (R)	
	四通	等径	WCR (S)	
异径		WCR (R)		
管帽	—	WC	DN550~DN1200	
承插焊管件	45°弯头	—	S45E	DN15~DN80 GB/T 14383—93
	90°弯头	—	S90E	
	三通	等径	ST (S)	
		异径	ST (R)	
	45°斜三通	等径	S45Y (S)	DN15~DN50
异径		S45Y (R)		

(续)

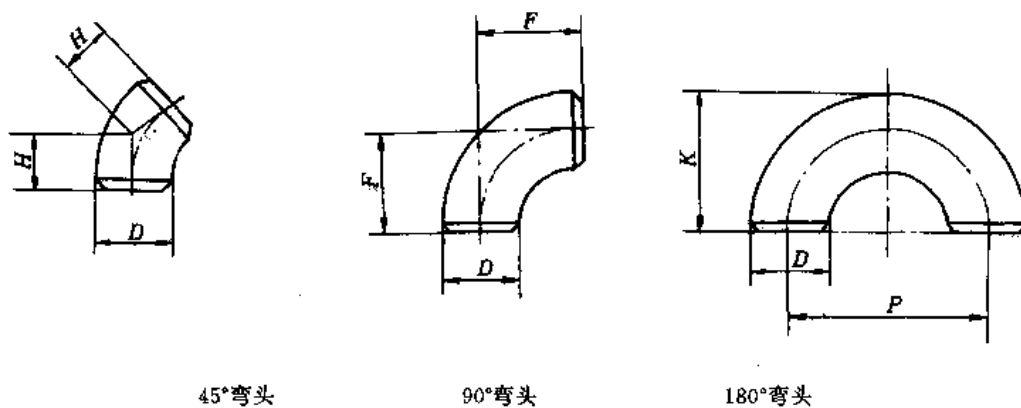
品 种		代 号	规 格 范 围	标 准 号	
承 插 焊 管 件	四通	等径	SCR (S)	DN15~DN80	GB/T 14383-93
		异径	SCR (R)		
	双承口管箍	等径	SFC (S)		
		异径	SFC (R)		
	单承口管箍	—	SHC		
	管帽	—	SC		

2 管件的结构型式及尺寸

2.1.1 等径弯头

等径弯头型式见图 15.3-1、尺寸见表 15.3-2。

2.1 钢制对焊无缝管件(GB 12459—90)标准
主要内容



45°弯头

90°弯头

180°弯头

图 15.3-1 等径弯头

表 15.3-2 45°弯头、90°弯头和180°弯头尺寸

(mm)

公称通径 DN	端部外径 D		中心至端面尺寸			中心至中心尺寸		背面至端面尺寸	
			45°弯头 H	90°弯头 F		180°弯头 P		180°弯头 K	
	A 系列	B 系列	长半径	长半径	短半径	长半径	短半径	长半径	短半径
15	21.3	18	16	38	—	76	—	48	—
20	26.9	25	16	38	—	76	—	51	—
25	33.7	32	16	38	25	76	51	56	41
32	42.4	38	20	48	32	95	64	70	52
40	48.3	45	24	57	38	114	76	83	62
50	60.3	57	32	76	51	152	102	106	81
65	76.1 (73)	76	40	95	64	191	127	132	100

(续)

公称通径 DN	端部外径 D		中心至端面尺寸			中心至中心尺寸		背面至端面尺寸	
			45°弯头 H	90°弯头 F		180°弯头 P		180°弯头 K	
	A系列	B系列	长半径	长半径	短半径	长半径	短半径	长半径	短半径
80	88.9	89	47	114	76	229	152	159	121
90	101.6	—	55	133	89	267	178	184	140
100	114.3	108	63	152	102	305	203	210	159
125	139.7	133	79	190	127	381	254	262	197
150	168.3	159	95	229	152	457	305	313	237
200	219.1	219	126	305	203	610	406	414	313
250	273.0	273	158	381	254	762	508	518	391
300	323.9	325	189	457	305	914	610	619	467
350	355.6	377	221	533	356	1067	711	711	533
400	406.4	426	253	610	406	1 219	813	813	610
450	457.0	478	284	686	457	1 372	914	914	686
500	508.0	529	316	762	508	1 524	1 016	1 016	762

注：尽可能不采用括号内的数值。

2.1.2 90°长半径异径弯头

90°长半径异径弯头型式见图 15.3-2、尺寸见表 15.3-3。

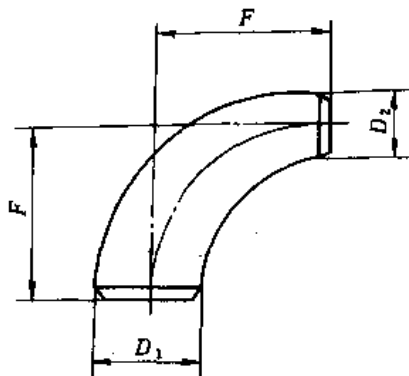


图 15.3-2 90°长半径异径弯头

表 15.3-3 90°长半径异径弯头尺寸

(mm)

公称通径 DN	端部外径				中心至端 面尺寸 F
	D ₁		D ₂		
	A系列	B系列	A系列	B系列	
50×40	60.3	57	48.3	45	76
50×32	60.3	57	42.4	38	76
50×25	60.3	57	33.7	32	76

(续)

公称通径 DN	端部外径				中心至端 面尺寸 F
	D ₁		D ₂		
	A系列	B系列	A系列	B系列	
65×50	76.1 (73)	76	60.3	57	95
65×40	76.1 (73)	76	48.3	45	95
65×32	76.1 (73)	76	42.4	38	95
80×65	88.9	89	76.1 (73)	76	114
80×50	88.9	89	60.3	57	114
80×40	88.9	89	48.3	45	114
90×80	101.6	—	88.9	—	133
90×65	101.6	—	76.1 (73)	—	133
90×50	101.6	—	60.3	—	133
100×90	114.3	—	101.6	—	152
100×80	114.3	108	88.9	89	152
100×65	114.3	108	76.1 (73)	76	152
100×50	114.3	108	60.3	57	152
125×100	139.7	133	114.3	108	190

(续)

公称通径 DN	端部外径				中心至端 面尺寸 F
	D ₁		D ₂		
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	
125×90	139.7	—	101.6	—	190
125×80	139.7	133	88.9	89	190
125×65	139.7	133	76.1 (73)	76	190
150×125	168.3	159	139.7	133	229
150×100	168.3	159	114.3	108	229
150×90	168.3	—	101.6	—	229
150×80	168.3	159	88.9	89	229
200×150	219.1	219	168.3	159	305
200×125	219.1	219	139.7	133	305
200×100	219.1	219	114.3	108	305
250×200	273.0	273	219.1	219	381
250×150	273.0	273	168.3	159	381
250×125	273.0	273	139.7	133	381
300×250	323.9	325	273.0	273	457
300×200	323.9	325	219.1	219	457
300×150	323.9	325	168.3	159	457
350×300	355.6	377	323.9	325	533

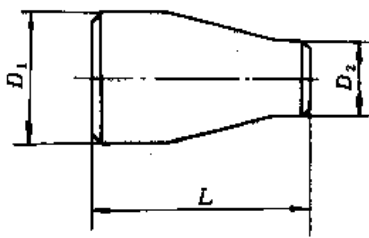
(续)

公称通径 DN	端部外径				中心至端 面尺寸 F
	D ₁		D ₂		
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	
350×250	355.6	377	273.0	273	533
350×200	355.6	377	219.1	219	533
400×350	406.4	426	355.6	377	610
400×300	406.4	426	323.9	325	610
400×250	406.4	426	273.0	273	610
450×400	457.0	478	406.4	426	686
450×350	457.0	478	355.6	377	686
450×300	457.0	478	323.9	325	686
450×250	457.0	478	273.0	273	686
500×450	508.0	529	457.0	478	762
500×400	508.0	529	406.4	426	762
500×350	508.0	529	355.6	377	762
500×300	508.0	529	323.9	325	762
500×250	508.0	529	273.0	273	762

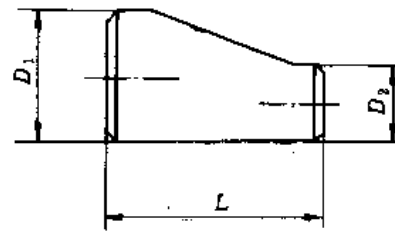
注：尽可能不采用括号内的数值。

2.1.3 异径接头 (大小头)

异径接头型式见图 15.3-3、尺寸见表 15.3-4。



同心



偏心

图 15.3-3 异径接头

表 15.3-4 异径接头尺寸 (mm)

(续)

公称通径 DN	端部外径				长度 L
	D ₁		D ₂		
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	
20×15	26.9	25	21.3	18	38
25×20	33.7	32	26.9	25	51
25×15	33.7	32	21.3	18	51
32×25	42.4	38	33.7	32	51

公称通径 DN	端部外径				长度 L
	D ₁		D ₂		
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	
32×20	42.4	38	26.9	25	51
32×15	42.4	38	21.3	18	51
40×32	48.3	45	42.4	38	64
40×25	48.3	45	33.7	32	64

(续)

公称通径 DN	端 部 外 径				长度 L
	D ₁		D ₂		
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	
40×20	48.3	45	26.9	25	64
40×15	48.3	45	21.3	18	64
50×40	60.3	57	48.3	45	76
50×32	60.3	57	42.4	38	76
50×25	60.3	57	33.7	32	76
50×20	60.3	57	26.9	25	76
65×50	76.1 (73)	76	60.3	57	89
65×40	76.1 (73)	76	48.3	45	89
65×32	76.1 (73)	76	42.4	38	89
65×25	76.1 (73)	76	33.7	32	89
80×65	88.9	89	76.1 (73)	75	89
80×50	88.9	89	60.3	57	89
80×40	88.9	89	48.3	45	89
80×32	88.9	89	42.4	38	89
90×80	101.6	—	88.9	—	102
90×65	101.6	—	76.1 (73)	—	102
90×50	101.6	—	60.3	—	102
90×40	101.6	—	48.3	—	102
90×32	101.6	—	42.4	—	102
100×90	114.3	—	101.6	—	102
100×80	114.3	108	88.9	89	102
100×65	114.3	108	76.1 (73)	76	102
100×50	114.3	108	60.3	57	102
100×40	114.3	108	48.3	45	102
125×100	139.7	133	114.3	108	127
125×90	139.7	—	101.6	—	127
125×80	139.7	133	88.9	89	127
125×65	139.7	133	76.1 (73)	76	127
125×50	139.7	133	60.3	57	127
150×125	168.3	159	139.7	133	140
150×100	168.3	159	114.3	108	140
150×90	168.3	—	101.6	—	140

(续)

公称通径 DN	端 部 外 径				长度 L
	D ₁		D ₂		
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	
150×80	168.3	159	88.9	89	140
150×65	168.3	159	76.1 (73)	76	140
200×150	219.1	219	168.3	159	152
200×125	219.1	219	139.7	133	152
200×100	219.1	219	114.3	108	152
200×90	219.1	—	101.6	—	152
250×200	273.0	273	219.1	219	178
250×150	273.0	273	168.3	159	178
250×125	273.0	273	139.7	133	178
250×100	273.0	273	114.3	108	178
300×250	323.9	325	273.0	273	203
300×200	323.9	325	219.1	219	203
300×150	323.9	325	168.3	159	203
300×125	323.9	325	139.7	133	203
350×300	355.6	377	323.9	325	330
350×250	355.6	377	273.0	273	330
350×200	355.6	377	219.1	219	330
350×150	355.6	377	168.3	159	330
400×350	406.4	426	355.6	377	356
400×300	406.4	426	323.9	325	356
400×250	406.4	426	273.0	273	356
400×200	406.4	426	219.1	219	356
450×400	457.2	478	406.4	426	381
450×350	457.2	478	355.6	377	381
450×300	457.2	478	323.9	325	381
450×250	457.2	478	273.0	273	381
500×450	508.0	529	457.0	478	508
500×400	508.0	529	406.4	426	508
500×350	508.0	529	355.6	377	508
500×300	508.0	529	323.9	325	508

注：尽可能不采用括号内的数值。

2.1.4 等径三通和等径四通

等径三通和等径四通型式见图 15.3-4、尺寸见表 15.3-5。

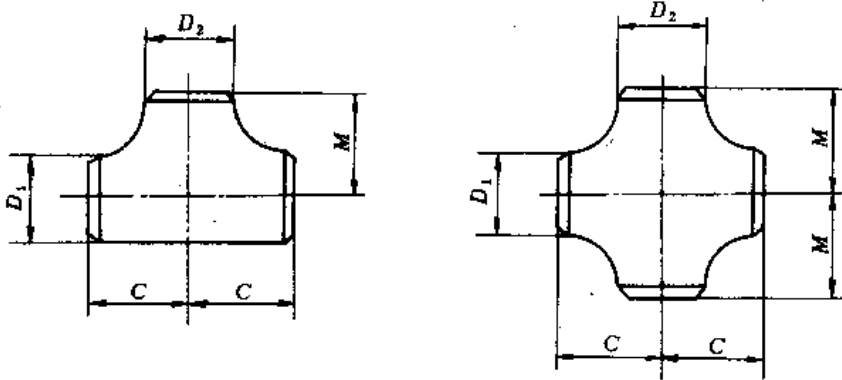


图 15.3-4 等径三通和等径四通

表 15.3-5 等径三通和四通尺寸

(续)

公称通径 DN	端 部 外 径		中 心 至 端 面 尺 寸
	D ₁ , D ₂		C, M
	A 系列	B 系列	
15	21.3	18	25
20	26.9	25	29
25	33.7	32	38
32	42.4	38	48
40	48.3	45	57
50	60.3	57	64
65	76.1 (73)	76	76
80	88.9	89	86
90	101.6	—	95
100	114.3	108	105
125	139.7	133	124

公称通径 DN	端 部 外 径		中 心 至 端 面 尺 寸
	D ₁ , D ₂		C, M
	A 系列	B 系列	
150	168.3	159	143
200	219.1	219	178
250	273.0	273	216
300	323.9	325	254
350	355.6	377	279
400	406.4	426	305
450	457.0	478	343
500	508.0	529	381

注：尽可能不采用括号内的数值。

2.1.5 异径三通和异径四通

异径三通和异径四通型式见图 15.3-5、尺寸见表 15.3-6。

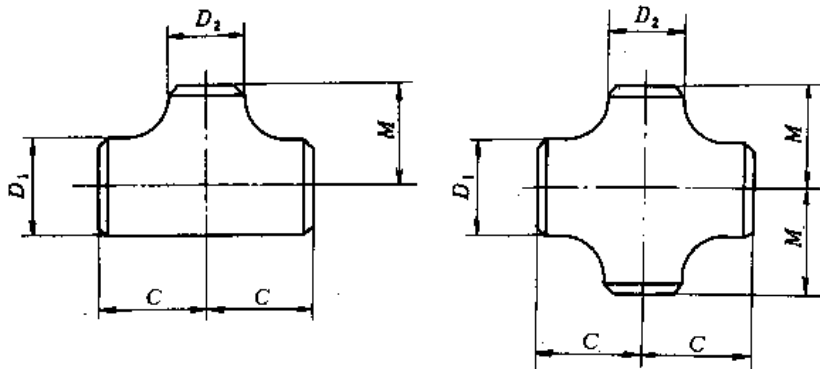


图 15.3-5 异径三通和异径四通

表 15.3-6 异径三通和四通尺寸

(续)

公称通径 DN	端 部 外 径				中心至端 面尺寸	
	D ₁		D ₂		C	M
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列		
	(mm)					
20×20×15	26.9	25	21.3	18	29	29
25×25×20	33.7	32	26.9	25	38	38
25×25×15	33.7	32	21.3	18	38	38
32×32×25	42.4	38	33.7	32	48	48
32×32×20	42.4	38	26.9	25	48	48
32×32×15	42.4	38	21.3	18	48	48
40×40×32	48.3	45	42.4	38	57	57
40×40×25	48.3	45	33.7	32	57	57
40×40×20	48.3	45	26.9	25	57	57
40×40×15	48.3	45	21.3	18	57	57
50×50×40	60.3	57	48.3	45	64	60
50×50×32	60.3	57	42.4	38	64	57
50×50×25	60.3	57	33.7	32	64	51
50×50×20	60.3	57	26.9	25	64	44
65×65×50	76.1 (73)	76	60.3	57	76	70
65×65×40	76.1 (73)	76	48.3	45	76	67
65×65×32	76.1 (73)	76	42.4	38	76	64
65×65×25	76.1 (73)	76	33.7	32	76	57
80×80×65	88.9	89	76.1 (73)	76	86	83
80×80×50	88.9	89	60.3	57	86	76
80×80×40	88.9	89	48.3	45	86	73
80×80×32	88.9	89	42.4	38	86	70
90×90×80	101.6	—	88.9	—	95	92
90×90×65	101.6	—	76.1 (73)	—	95	89
90×90×50	101.6	—	60.3	—	95	83
90×90×40	101.6	—	48.3	—	95	79
100×100×90	114.3	—	101.6	—	105	102

公称通径 DN	端 部 外 径				中心至端 面尺寸	
	D ₁		D ₂		C	M
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列		
	(mm)					
100×100×80	114.3	108	88.9	89	105	98
100×100×65	114.3	108	76.1 (73)	76	105	95
100×100×50	114.3	108	60.3	57	105	89
100×100×40	114.3	108	48.3	45	105	86
125×125×100	139.7	133	114.3	108	124	117
125×125×90	139.7	—	101.6	—	124	114
125×125×80	139.7	133	88.9	89	124	111
125×125×65	139.7	133	76.1 (73)	76	124	108
125×125×50	139.7	133	60.3	57	124	105
150×150×125	168.3	159	139.7	133	143	137
150×150×100	168.3	159	114.3	108	143	130
150×150×90	168.3	—	101.6	—	143	127
150×150×80	168.3	159	88.9	89	143	124
150×150×65	168.3	159	76.1 (73)	76	143	121
200×200×150	219.1	219	168.3	159	178	168
200×200×125	219.1	219	139.7	133	178	162
200×200×100	219.1	219	114.3	108	178	156
200×200×90	219.1	—	101.6	—	178	152
250×250×200	273.0	273	219.1	219	216	208
250×250×150	273.0	273	168.3	159	216	194
250×250×125	273.0	273	139.7	133	216	191
250×250×100	273.0	273	114.3	108	216	184
300×300×250	323.9	325	273.0	273	254	241
300×300×200	323.9	325	219.1	219	254	229
300×300×150	323.9	325	168.3	159	254	219
300×300×125	323.9	325	139.7	133	254	216
350×350×300	355.6	377	323.9	325	279	270

(续)

公称通径 DN	端部外径				中心至端面尺寸	
	D ₁		D ₂		C	M
	A系列	B系列	A系列	B系列		
350×350×250	355.6	377	273.0	273	279	257
350×350×200	355.6	377	219.1	219	279	248
350×350×150	355.6	377	168.3	159	279	238
400×400×350	406.4	426	355.6	377	305	305
400×400×300	406.4	426	323.9	325	305	295
400×400×250	406.4	426	273.0	273	305	283
400×400×200	406.4	426	219.1	219	305	273
400×400×150	406.4	426	168.3	159	305	264
450×450×400	457.2	478	406.4	426	343	330
450×450×350	457.2	478	355.6	377	343	330
450×450×300	457.2	478	323.9	325	343	321
450×450×250	457.2	478	273.0	273	343	308
450×450×200	457.2	478	219.1	219	343	298
500×500×450	508.0	529	457.2	478	381	368
500×500×400	508.0	529	406.4	426	381	356
500×500×350	508.0	529	355.6	377	381	356
500×500×300	508.0	529	323.9	325	381	346
500×500×250	508.0	529	273.0	273	381	333
500×500×200	508.0	529	219.1	219	381	324

注：尽可能不采用括号内的数值。

2.1.6 管帽

管帽型式见图 15.3-6、尺寸见表 15.3-7。

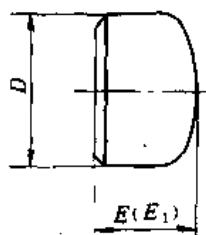


图 15.3-6 管帽

表 15.3-7 管帽尺寸 (mm)

公称通径 DN	端部外径 D		背面至端面尺寸		对尺寸 E 的限制厚度
	A系列	B系列	E	E ₁	
15	21.3	18	25	—	—
20	26.9	25	25	—	—
25	33.7	32	38	—	—
32	42.4	38	38	—	—
40	48.3	45	38	—	—
50	60.3	57	38	44	5.5
65	76.1 (73)	76	38	51	7.0
80	88.9	89	51	64	7.6
90	101.6	—	64	76	8.1
100	114.3	108	64	76	8.6
125	139.7	133	76	89	9.5
150	168.3	159	89	102	11.0
200	219.1	219	102	127	12.7
250	273.0	273	127	152	12.7
300	323.9	325	152	178	12.7
350	355.6	377	165	191	12.7
400	406.4	426	178	203	12.7
450	457.0	478	203	229	12.7
500	508.0	529	229	254	12.7

注：1. 尽可能不采用括号内的数值。

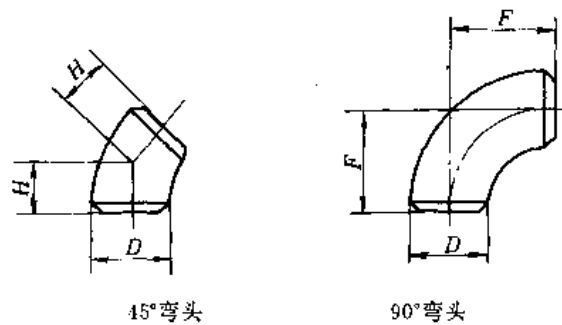
2. 管帽的头部形状为椭圆形。半椭圆部分的长度应不小于管帽内径的 1/4。

3. 当管帽的公称壁厚小于和等于限制厚度时，采用 E 值；当管帽的公称壁厚大于限制厚度时，采用 E₁ 值。

2.2 钢板制对焊管件 (GB/T 13401-92) 标准主要内容

2.2.1 弯头

弯头型式见图 15.3-7、尺寸见表 15.3-8。



45°弯头

90°弯头

图 15.3-7 弯头

表 15.3-8 45°弯头、90°弯头尺寸

(续)

公称通径 DN	端部外径 D		中心至端面 (mm)		
			90°弯头 F		45°弯头 H
	A系列	B系列	长半径	长半径	短半径
350	356	377	221	533	356
400	406	426	253	610	406
450	457	480	284	686	457
500	508	530	315	762	508
550	559	—	347	838	559
600	610	630	379	914	610
650	660	—	410	991	660
700	711	720	442	1067	711
750	762	—	473	1143	762
800	813	820	505	1219	813

公称通径 DN	端部外径 D		中心至端面		
			90°弯头 F		45°弯头 H
	A系列	B系列	长半径	长半径	短半径
850	864	—	537	1295	864
900	914	920	568	1372	914
950	965	—	600	1448	965
1000	1016	1020	631	1524	1016
1050	1067	—	663	1600	1067
1100	1118	1120	694	1676	1118
1150	1168	—	726	1753	1168
1200	1220	1220	758	1829	1219

2.2.2 异径接头 (大小头)

异径接头型式见图 15.3-8、尺寸见表 15.3-9。

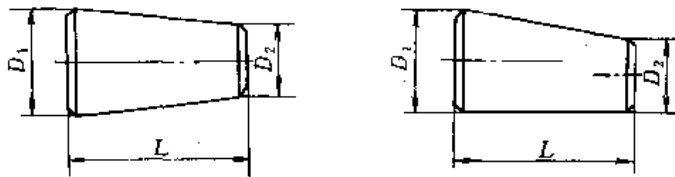


图 15.3-8 异径接头

表 15.3-9 异径接头尺寸 (mm)

(续)

公称通径 DN	端部外径				长度 L
	D ₁		D ₂		
	A系列	B系列	A系列	B系列	
350×300	356	377	324	325	330
350×250	356	377	273	273	330
350×200	356	377	219	219	330
350×150	356	377	168	159	330
400×350	406	426	356	377	356
400×300	406	426	324	325	356
400×250	406	426	273	273	356
400×200	406	426	219	219	356
450×400	457	480	406	426	381

公称通径 DN	端部外径				长度 L
	D ₁		D ₂		
	A系列	B系列	A系列	B系列	
450×350	457	480	356	377	381
450×300	457	480	324	325	381
450×250	457	480	273	273	381
500×450	508	530	457	480	508
500×400	508	530	406	426	508
500×350	508	530	356	377	508
500×300	508	530	324	325	508
550×500	559	—	508	—	508
550×450	559	—	457	—	508

(续)

公称通径 DN	端部外径				长度 L
	D ₁		D ₂		
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	
550×400	559	—	406	—	508
550×350	559	—	356	—	508
600×550	610	—	559	—	508
600×500	610	630	508	530	508
600×450	610	630	457	480	508
600×400	610	630	406	426	508
650×600	660	—	610	—	610
650×550	660	—	559	—	610
650×500	660	—	508	—	610
650×450	660	—	457	—	610
700×650	711	—	660	—	610
700×600	711	720	610	630	610
700×550	711	—	559	—	610
700×500	711	720	508	530	610
750×700	762	—	711	—	610
750×650	762	—	660	—	610
750×600	762	—	610	—	610
750×550	762	—	559	—	610
800×750	813	—	762	—	610
800×700	813	820	711	720	610
800×650	813	—	660	—	610
800×600	813	820	610	630	610
850×800	864	—	813	—	610
850×750	864	—	762	—	610
850×700	864	—	711	—	610
850×650	864	—	660	—	610
900×850	914	—	864	—	610

(续)

公称通径 DN	端部外径				长度 L
	D ₁		D ₂		
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	
900×800	914	920	813	820	610
900×750	914	—	762	—	610
900×700	914	920	711	720	610
950×900	965	—	914	—	610
950×850	965	—	864	—	610
950×800	965	—	813	—	610
950×750	965	—	762	—	610
1000×950	1016	—	965	—	610
1000×900	1016	1020	914	920	610
1000×850	1016	—	864	—	610
1000×800	1016	1020	813	820	610
1050×1000	1067	—	1016	—	610
1050×950	1067	—	965	—	610
1050×900	1067	—	914	—	610
1050×850	1067	—	864	—	610
1100×1050	1118	—	1067	—	610
1100×1000	1118	1120	1016	1020	610
1100×950	1118	—	965	—	610
1100×900	1118	1120	914	920	610
1150×1100	1168	—	1118	—	711
1150×1050	1168	—	1067	—	711
1150×1000	1168	—	1016	—	711
1150×950	1168	—	965	—	711
1200×1150	1220	—	1168	—	711
1200×1100	1220	1220	1118	1120	711
1200×1050	1220	—	1067	—	711
1200×1000	1220	1220	1016	1020	711

2.2.3 等径三通和四通

等径三通和四通型式见图 15.3-9、尺寸见表 15.3-10。

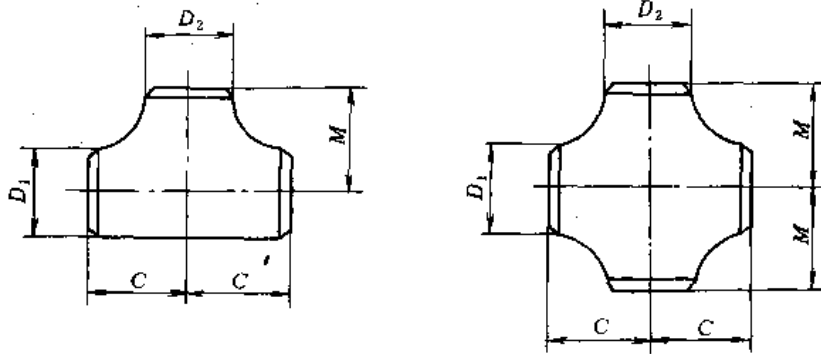


图 15.3-9 等径三通和四通

表 15.3-10 等径三通和四通尺寸

(续)

公称通径 DN	端部外径		中心至端面	
	D ₁ , D ₂		C	M
	A 系列	B 系列		
350	356	377	279	279
400	406	426	305	305
450	457	480	343	343
500	508	530	381	381
550	559	—	419	419
600	610	630	432	432
650	650	—	495	495
700	711	720	521	521
750	762	—	559	559
800	813	820	597	597
850	864	—	635	635
900	914	920	673	673

公称通径 DN	端部外径		中心至端面	
	D ₁ , D ₂		C	M
	A 系列	B 系列		
950	965	—	711	711
1000	1016	1020	749	749
1050	1067	—	762	711
1100	1118	1120	813	762
1150	1168	—	851	800
1200	1220	1220	889	838

2.2.4 异径三通和四通

异径三通和四通型式见图 15.3-10、尺寸见表 15.3-11。

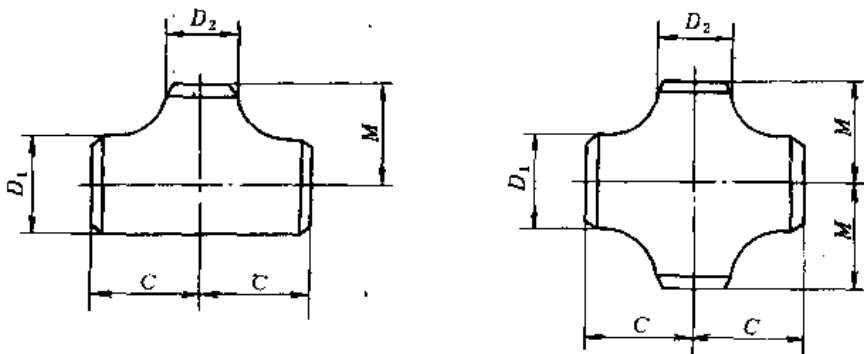


图 15.3-10 异径三通和异径四通

表 15.3-11 异径三通和四通尺寸

(续)

公称通径 DN	(mm)					
	端部外径				中心至端面	
	D ₁		D ₂		C	M
	A系列	B系列	A系列	B系列		
350×350×300	356	377	324	325	279	270
350×350×250	356	377	273	273	279	257
350×350×200	356	377	219	219	279	248
350×350×150	356	377	168	159	279	238
400×400×350	406	426	356	377	305	305
400×400×300	406	426	324	325	305	295
400×400×250	406	426	273	273	305	283
400×400×200	406	426	219	219	305	273
400×400×150	406	426	168	159	305	264
450×450×400	457	480	406	426	343	330
450×450×350	457	480	356	377	343	330
450×450×300	457	480	324	325	343	321
450×450×250	457	480	273	273	343	308
450×450×200	457	480	219	219	343	293
500×500×450	508	530	457	480	381	368
500×500×400	508	530	406	426	381	356
500×500×350	508	530	356	377	381	356
500×500×300	508	530	324	325	381	346
500×500×250	508	530	273	273	381	333
500×500×200	508	530	219	219	381	324
550×550×500	559	—	508	—	419	406
550×550×450	559	—	457	—	419	394
550×550×400	559	—	406	—	419	381
600×600×550	610	—	559	—	432	432
600×600×500	610	630	508	530	432	432
600×600×450	610	630	457	480	432	419
650×650×600	660	—	610	—	495	483
650×650×550	660	—	559	—	495	470
650×650×500	660	—	508	—	495	457
700×700×650	711	—	660	—	521	521

公称通径 DN	端部外径				中心至端面	
	D ₁		D ₂		C	M
	A系列	B系列	A系列	B系列		
700×700×600	711	720	610	630	521	508
700×700×550	711	—	559	—	521	495
750×750×700	762	—	711	—	559	546
750×750×650	762	—	660	—	559	546
750×750×600	762	—	610	—	559	533
800×800×750	813	—	762	—	597	584
800×800×700	813	820	711	720	597	572
800×800×650	813	—	660	—	597	572
850×850×800	864	—	813	—	635	622
850×850×750	864	—	762	—	635	610
850×850×700	864	—	711	—	635	597
900×900×850	914	—	864	—	673	660
900×900×800	914	920	813	820	673	648
900×900×750	914	—	762	—	673	635
950×950×900	965	—	914	—	711	711
950×950×850	965	—	864	—	711	698
950×950×800	965	—	813	—	711	686
1000×1000×950	1016	—	965	—	749	749
1000×1000×900	1016	1020	914	920	749	737
1000×1000×850	1016	—	864	—	749	724
1050×1050×1000	1067	—	1016	—	762	711
1050×1050×950	1067	—	965	—	762	711
1050×1050×900	1067	—	914	—	762	711
1100×1100×1050	1118	—	1067	—	813	762
1100×1100×1000	1118	1120	1016	1020	813	749
1100×1100×950	1118	—	965	—	813	737
1150×1150×1100	1168	—	1118	—	851	800
1150×1150×1050	1168	—	1067	—	851	787
1150×1150×1000	1168	—	1016	—	851	775
1200×1200×1150	1220	—	1168	—	889	838
1200×1200×1100	1220	1220	1118	1120	889	838
1200×1200×1050	1220	—	1067	—	889	813

2.2.5 管帽

管帽型式见图 15.3-11、尺寸见表 15.3-12。

表 15.3-12 管帽尺寸^① (mm)

公称通径 DN	端部外径 D		背面至端面 E
	A 系列	B 系列	
550	559	—	254
600 ^②	610	630	257
650	660	—	257
700	711	720	267
750	762	—	267
800	813	820	267
850	864	—	267
900	914	920	267
950	965	—	305
1000	1016	1020	305
1050	1067	—	305
1100	1118	1120	343
1150	1168	—	343
1200	1220	1220	343

- ① 管帽的头部形状为椭圆形。半椭圆部分的高度应不小于管帽内径的 1/4。
- ② 对于 DN600 管帽，当壁厚超过 13mm 时，其 E 值应改为 305mm。

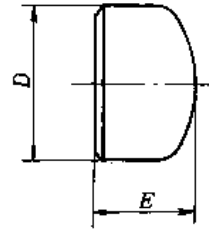


图 15.3-11 管帽

2.3 承插焊管件(GB/T 14383—93)标准主要内容

2.3.1 承口

承插焊管件承口处的结构型式见图 15.3-12、尺寸见表 15.3-13。

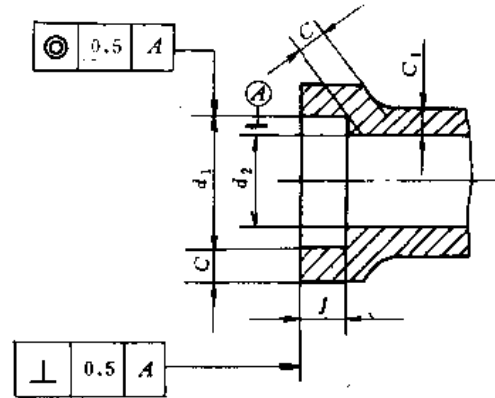


图 15.3-12 管件承口结构

表 15.3-13 管件承口处的结构尺寸 (mm)

公称通径 DN	接管外径		承口内径 d_1 (d'_1)		承口深度 J (J') min	流通孔直径 d_2 (d'_2)				承口壁厚 C (C') min		管体壁厚 C_1 (C'_1) min	
						Sch 80		Sch 160		Sch 80	Sch 160	Sch 80	Sch 160
	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列	A 系列	B 系列					
15	21.3	18	21.8	18.5	10	14.1	10.8	12.3	9.0	4.5	5.6	4.0	5.0
20	26.9	25	27.4	25.5	13	18.9	17.0	15.7	13.8	5.0	7.0	4.4	6.2
25	33.7	32	34.2	32.5	13	24.7	23.0	21.1	19.4	5.6	7.9	5.0	6.9
32	42.4	38	42.9	38.5	13	32.4	28.0	29.8	25.4	6.3	7.9	5.5	6.9
40	48.3	45	48.8	45.5	13	38.3	35.0	34.1	30.9	6.3	8.9	5.5	7.8
50	60.3	57	61.1	57.8	16	49.1	45.8	42.7	39.4	7.0	11.0	6.2	9.7
65	76.1	76	76.9	76.8	16	61.9	61.8	56.1	56.0	8.9	12.5	7.8	11.0
80	88.9	89	89.8	89.9	16	72.9	73.0	66.9	67.0	10.0	13.8	8.8	12.1

注： d_1 、 d_2 、 J 、 C 、 C_1 为异径管件的相应尺寸。

2.3.2 弯头、三通和四通

弯头、三通和四通的型式见图 15.3-13、尺寸见表 15.3-14。

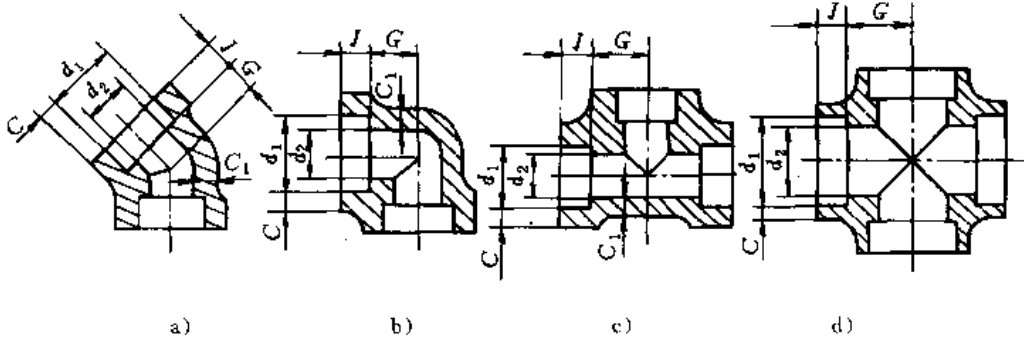


图 15.3-13 弯头、三通和四通

a) 45°弯头 b) 90°弯头 c) 三通 d) 四通

表 15.3-14 45°弯头、90°弯头、三通和四通尺寸

(mm)

公称通径 DN	中心至承口底				公称通径 DN	中心至承口底			
	45°弯头		90°弯头、三通、四通			45°弯头		90°弯头、三通、四通	
	G		G			G		G	
	Sch80	Sch160	Sch80	Sch160		Sch80	Sch160	Sch80	Sch160
15	11	13	16	19	40	21	25	32	38
20	13	14	19	22	50	25	29	38	41
25	14	18	22	27	65	29	32	41	57
32	18	21	27	32	80	32	35	57	64

注：承口处尺寸 d_1 、 d_2 、 C 、 C_1 、 J 按表 15.3-13 的规定。

2.3.3 45°斜三通、双承口管箍、单承口管箍和管帽

结构型式见图 15.3-14、尺寸见表 15.3-15。

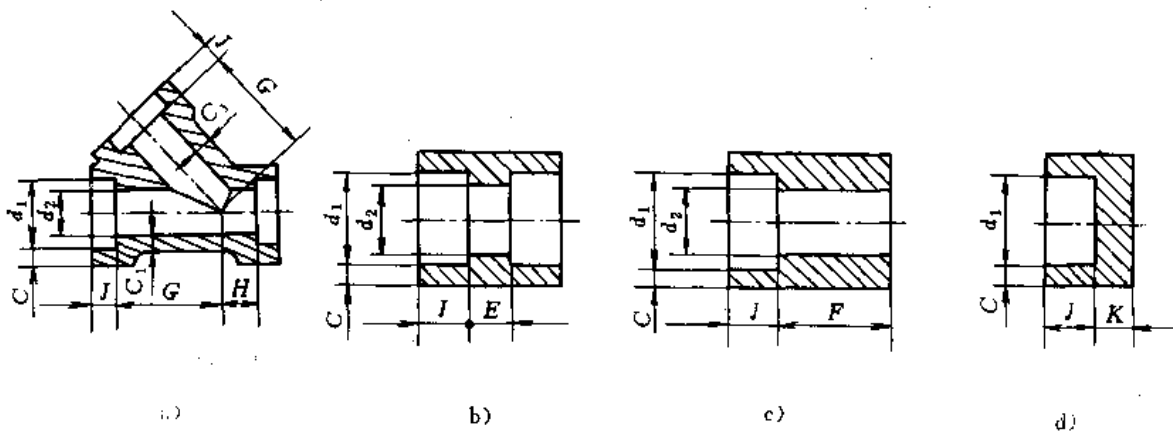


图 15.3-14 45°斜三通 a) 双承口管箍 b) 单承口管箍 c) 三通 d) 管帽

表 15.3-15 45°斜三通、双承口管箍、单承口管箍和管帽尺寸 (mm)

公称通径 DN	中心至承口底				承口底间距	承口底至端面	管帽厚度 K	
	45°斜三通 G		45°斜三通 H		双承口管箍 E	单承口管箍 F	min	
	Sch80	Sch160	Sch80	Sch160			Sch80	Sch160
15	41	51	11	13	10	22.5	5.5	7.5
20	51	60	13	14	10	23.5	7.0	9.0
25	60	71	14	18	13	29.0	8.5	11.0
32	71	81	18	21	13	30.0	10.0	12.0
40	81	98	21	25	13	32.0	11.0	13.5
50	98	120	25	29	19	41.0	12.5	16.5
65	-	-	-	-	19	42.5	15.5	19.5
80	-	-	-	-	19	44.5	17.5	23.0

注：承口处尺寸 d_1 、 d_2 、 C 、 C_1 、 J 按表 15.3-13 的规定。

2.3.4 异径三通、四通、45°斜三通和双承口管箍

结构型式见图 15.3-15、尺寸见表 15.3-16。

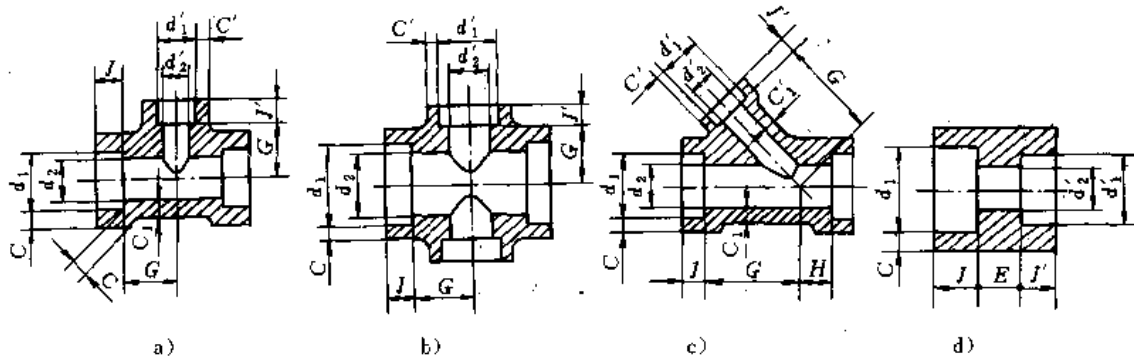


图 15.3-15 异径三通 a) 四通 b) 45°斜三通 c) 和双承口管箍 d)

表 15.3-16 异径三通、四通、45°斜三通及双承口管箍尺寸 (mm)

公称通径 DN	中心至承口底						承口底间距
	三通、四通 G		45°斜三通				双承口管箍 E
	Sch80	Sch160	G		H		
Sch80	Sch160	Sch80	Sch160	Sch80	Sch160		
20×15	19	22	51	60	13	14	10
25×20	22	27	60	71	14	18	13
25×15	22	27	60	71	14	18	13
32×25	27	32	71	81	18	21	13
32×20	27	32	71	81	18	21	13
32×15	27	32	71	81	18	21	13

(续)

公称通径 DN	中心至承口底						承口底间距
	三通、四通 G		45°斜三通				双承口管箍 E
	Sch80	Sch160	G		H		
Sch80	Sch160	Sch80	Sch160	Sch80	Sch160		
40×32	32	38	81	98	21	25	13
40×25	32	38	81	98	21	25	13
40×20	32	38	81	98	21	25	13
50×40	38	41	98	120	25	29	19
50×32	38	41	98	120	25	29	19
50×25	38	41	98	120	25	29	19
65×50	41	57	—	—	—	—	19
65×40	41	57	—	—	—	—	19
65×32	41	57	—	—	—	—	19
80×65	57	64	—	—	—	—	19
80×50	57	64	—	—	—	—	19
80×40	57	64	—	—	—	—	19

注：1. 承口处尺寸 d_1 、 d_2 、 C 、 C_1 、 J 、 d_1 、 d_2 、 C 、 C_1 、 J ，根据对应承口公称通径从表 15.3-13 中取对应值。
2. 异径双承口管箍的流通孔直径尺寸 d_2 按小径端的公称通径取值。

3 对焊管件的壁厚分级 (GB 12459, GB/T 13401)

表 15.3-17 对焊管件壁厚分级表

(mm)

公称通径 DN	外 径		公 称 壁 厚														
	A 系列	B 系列	Sch5s	Sch10s	Sch20s	Sch20	Sch30	Sch40	Sch60	Sch80	Sch100	Sch120	Sch140	Sch160	LG	STD	XS
15	21.3	18	1.6	2.1	2.6	—	—	2.9	—	3.6	—	—	—	4.5	—	—	—
20	26.9	25	1.6	2.1	2.6	—	—	2.9	—	4.0	—	—	—	5.6	—	—	—
25	33.7	32	1.6	2.8	3.2	—	—	3.2	—	4.5	—	—	—	6.3	—	—	—
32	42.4	38	1.6	2.8	3.2	—	—	3.6	—	5.0	—	—	—	6.3	—	—	—
40	48.3	45	1.6	2.8	3.2	—	—	3.6	—	5.0	—	—	—	7.1	—	—	—
50	60.3	57	1.6	2.8	3.6	3.2	—	4.0	—	5.6	—	—	—	8.8	—	—	—
65	76.1 (73)	76	2.0	3.0	3.6	4.5	—	5.0	—	7.1	—	—	—	10.0	—	—	—
80	88.9	89	2.0	3.0	4.0	4.5	—	5.6	—	8.0	—	—	—	11.0	—	—	—
90	101.6	—	2.0	3.0	4.0	4.5	—	5.6	—	8.0	—	—	—	12.5	—	—	—

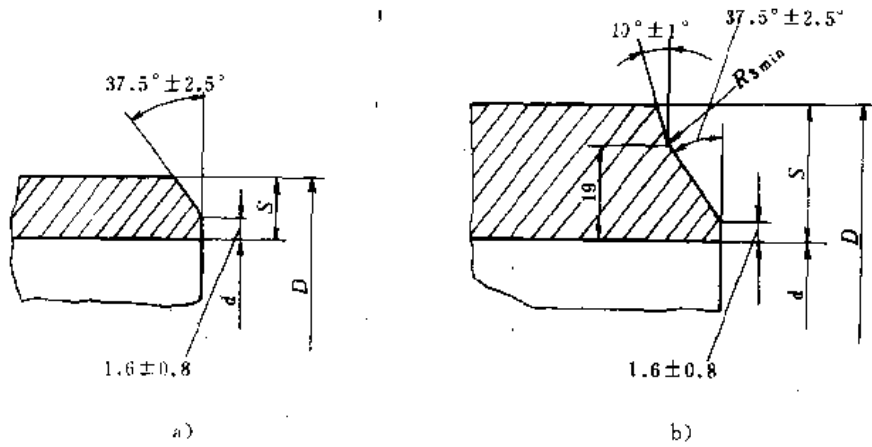
(续)

公称 通径 DN	外 径		公 称 壁 厚														
	A 系列	B 系列	Sch5s	Sch10s	Sch20s	Sch20	Sch30	Sch40	Sch60	Sch80	Sch100	Sch120	Sch140	Sch160	LG	STD	XS
100	114.3	108	2.0	3.0	4.0	5.0	—	5.9	—	8.8	—	11.0	—	14.2	—	—	—
125	139.7	133	2.9	3.4	5.0	5.0	—	6.3	—	10.0	—	12.5	—	16.0	—	—	—
150	168.3	159	2.9	3.4	5.0	5.6	—	7.1	—	11.0	—	14.2	—	17.5	—	—	—
200	219.1	219	2.9	4.0	6.3	6.3	7.1	8.0	10.0	12.5	16.0	17.5	20.0	22.2	—	—	—
250	273.0	273	3.6	4.0	6.3	6.3	8.0	8.8	12.5	16.0	17.5	22.2	25.0	28.0	—	—	—
300	323.9	325	4.0	4.5	6.3	6.3	8.8	10.0	14.2	17.5	22.2	25.0	28.0	32.0	—	—	—
350	355.6	377	4.0	5.0	—	8.0	10.0	11.0	16.0	20.0	25.8	28.0	32.0	36.0	8	10	13
400	406.4	426	4.0	5.0	—	8.0	10.0	12.5	17.5	22.2	28.0	30.0	36.0	40.0	8	10	13
450	457.0	480	4.0	5.0	—	8.0	11.0	14.2	20.0	25.0	30.0	36.0	40.0	45.0	8	10	13
500	508.0	530	5.0	5.6	—	10.0	12.5	16.0	20.0	28.0	32.0	40.0	45.0	50.0	8	10	13
550	559	—	5.0	5.6	—	—	—	—	—	30.0	—	—	—	—	8	10	13
600	610	630	5.6	6.3	—	—	—	17.5	—	32.0	—	—	—	—	8	10	13
650	660	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
700	711	720	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
750	762	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
800	813	820	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
850	864	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
900	914	920	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
950	965	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
1000	1016	1020	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
1050	1067	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
1100	1118	1120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
1150	1168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13
1200	1220	1220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10	13

注: 1. “LG”为薄壁壁厚系列, “STD”为标准壁厚系列, “XS”为加厚壁厚系列。

2. “Sch”为管表代号, 带有s者仅适用于奥氏体不锈钢管件。

4 对焊管件的焊接坡口 (GB 12459, GB/T 13401)



D—端部外径 d—端部内径 S—管件的公称壁厚

图 15.3-16 对焊管件的焊接坡口

a) $S \leq 22$ b) $S > 22$

5 尺寸公差 (GB 12459, GB/T 13401, GB/T ×××)

(2) 对焊管件的形位公差 (图 15.3-17、表 15.3-19)

(1) 对焊管件尺寸的极限偏差 (表 15.3-18)

表 15.3-18 对焊管件尺寸的极限偏差

(mm)

项 目	管件种类	公称通径范围					
		15~65	80~100	125~200	250~450	500~600	650~750
		极 限 偏 差					
端部外径	所有管件	+1.6 -0.8	±1.6	+2.4 -1.6	+4.0 -3.2	+6.4 -4.8	
端部内径 ^①		±0.8	±1.6	±3.2	±4.8		
壁厚 ^②		不小于公称壁厚的 87.5%					
中心至端部尺寸 H, F	45°弯头 90°弯头	±2		±3		±5	
中心至中心尺寸 P	180°弯头	±7		±10			
背面至端部尺寸 K		±7					
长度 L	异径接头	±2		±3		±5	
中心至端面尺寸 C, M	三通	±2		±3		±5	
背面至端面尺寸 E, E ₁	管帽	±4		±7		±10	
端部最大最小外径差	所有管件	不大于 0.01DN, 且不大于 5					

① 除非用户有特殊要求, 应优先保证端部外径和公称壁厚的极限偏差。

② 壁厚偏差指的是表 15.3-17 所列的管件公称壁厚的极限偏差。

注: 对于异径管件, 其尺寸偏差是按照大径端的公称通径划分给定的。

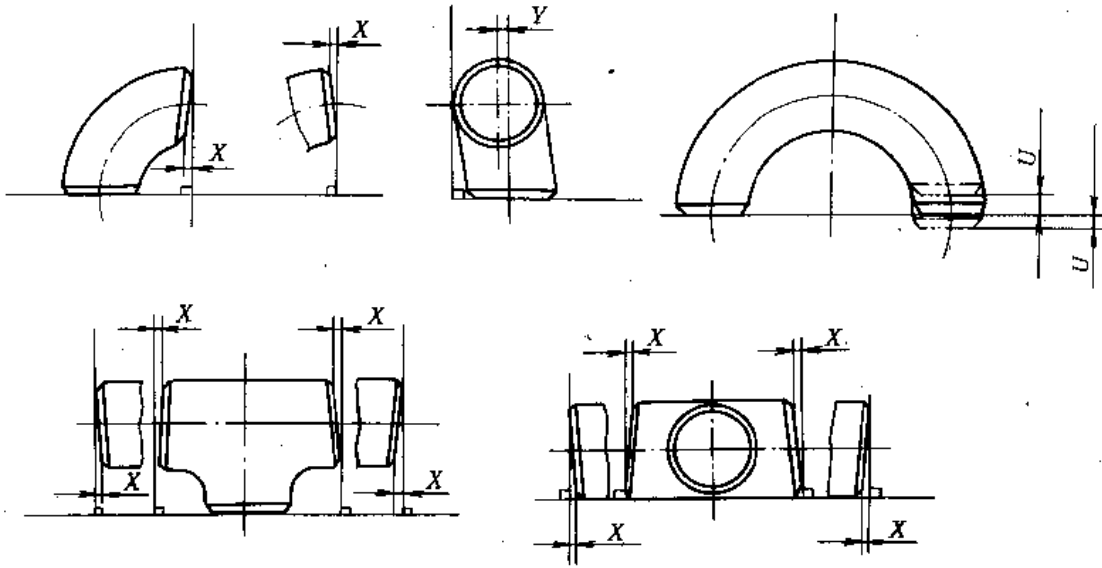


图 15.3-17

表 15.3-19 对焊管件的形位公差

(mm)

项 目	管件种类	公 称 通 径 范 围							
		15~100	125~200	250~300	350~400	450~600	650~750	800~1050	1100~1200
		公 差 值							
端面偏摆 X	弯头、异径接头 三通、四通	1	2	3		4	5		
中心偏移 Y	弯头、三通、四通	2	4	5	7	10		13	19
端面差 U	180°弯头	1			2				

(3) 承插焊管件尺寸的极限偏差 (表 15.3-20)。

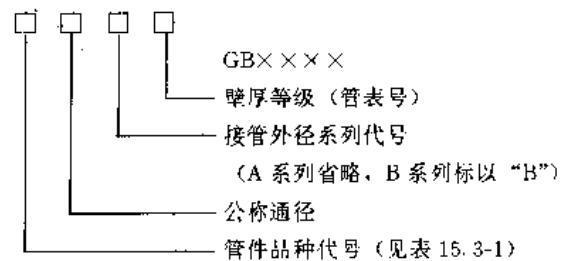
表 15.3-20 承插焊管件尺寸的极限偏差

(mm)

项 目	管件种类	公称通径		
		15~20	25~50	65~80
		极限偏差		
承口内径 d_1 、 d_1'	所有管件	+0.3	+0.4	
流通孔直径 d_2 、 d_2'		0	0	
		±0.4	±0.8	
中心至承口底 G、H	45°弯头、90°弯 头、三通、四通、45° 斜三通	±1.5	±2.0	±2.5
承口底间距 E	双承口管箍	±3.0	+4.0	±5.0
承口底至端面 F	单承口管箍	±1.5	±2.0	+2.5

6 管件标记方法 (GB 12459、GB/T 13401, GB/T 14383)

管件的标记内容由以下几部分组成。



标记示例:

公称通径 DN50、接管外径 A 系列、壁厚等级 Sch80 的对焊无缝等径三通:

T (S) 50-Sch80 GB 12459

公称通径 DN65×50、接管外径 B 系列、壁厚等级 Sch40 的承插焊异径四通:

SCR (R) 65×50B-Sch40 GB/T 14383

7 管件的材料和技术要求(GB 12459,GB/T 13401,GB/T 14383)

7.1 管件材料

制造管件的原材料包括无缝钢管、钢板、棒料、锻件等，其常用材料牌号及相关标准见表 15.3-21。

7.2 制造

无缝管件除管帽用钢板冲压成形以外，其余均采用无缝钢管段作毛坯，经过适当的推制、冷热挤压加工而成形。含有焊缝的管件一般是采用钢板或钢带作毛坯材料，经过冷、热冲压成形制造。但在保证焊缝质量满足进一步变形加工的条件下，也可直接采用焊接钢

管段作毛坯进行制作。根据公称通径和制造工艺的不同，允许在壳体上有一条或两条纵向焊缝，其焊缝位置见图 15.3-18。

表 15.3-21 管件材料及相关标准

材料牌号	标准号
Q235-A(或A3)、10、20、20R、20g、16Mn、16MnR	GB3274、GB912、GB6654、GB3087、GB8163、GB6479、GB711、GB713
12CrMo、15CrMo、1Cr5Mo、12Cr1MoV	GB3077、GB6479、GB5310、GB8163
0Cr19Ni9、1Cr18Ni9 0Cr18Ni11Ti(1Cr18Ni9Ti)	GB3280、GB4237、GB2270

注：加括号的牌号不推荐使用。

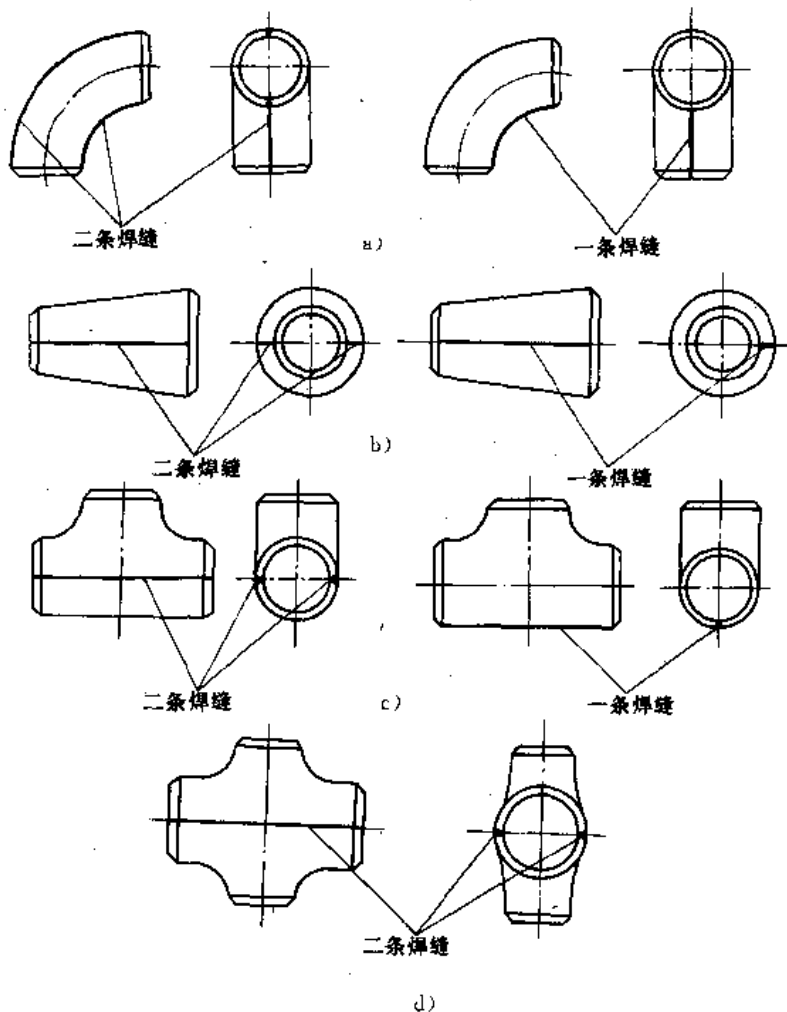


图 15.3-18 管件焊缝位置

a) 弯头焊缝位置 b) 异径接头焊缝位置 c) 三通焊缝位置 d) 四通焊缝位置

对于承插焊管件,应采用模锻成形和切削加工的方法制造,对圆柱状管箍、管帽,允许直接用棒料加工制造,但不得采用焊接加工或铸造等方法制造。

7.3 表面处理

对于碳钢、合金钢管件,其内外表面应进行除锈处理,并涂加防锈油漆;对奥氏体不锈钢管件,则应进行酸洗钝化处理。

8 标准的选用说明

8.1 管件的端部外径

管件作为管子与管子之间的连接件,其端部外径和管子外径应该是一致的。但目前,我国生产的钢管和国际标准相比较,在外形尺寸上还存在着相当大的差别。归纳起来,大致可分为两个系列,即通常所说的“大外径”和“小外径”系列,也有称之为“英制”和“公制”系列的。在ISO4200中,钢管外径分成三个系列,其中第I系列就是我们所说的“大外径”系列,同时也是优先选用的系列,而“小外径”系列只是其中不推荐使用且随时有可能被取消的第II、III两系列的混合体。目前,世界上许多国家所使用的管子外径系列均为第I系列,即“大外径”系列,如美国、日本、英国、法国和德国等,其中德国也同时存在着“小外径”系列。根据以上国际、国外管子外径系列和国内使用实际情况,在管件国标中同时规定了两个外径系列供设计选用,其中“A系列”为国际标准第I系列,规定为优先选用的系列,而“B系列”仅作为过渡期使用的不推荐选用系列。

在相应的标记和标志中,对于外径为“A系列”的管件,不出现系列代号“A”,即按常规标记;对于外径为“B系列”的管件,为了区别,则应将符号“B”加入标志或标记内容中。

对于承插焊管件,则是将与管子相配合的“承口内径”尺寸规定了“A、B”两个系列。

需要说明的是,同一公称通径不同外径系列的管件,除端部外径尺寸不同外,其他结构尺寸完全相同。

8.2 管件的壁厚系列

同一公称通径的管件可以有若干个不同的壁厚,标准管件的壁厚值采用了美国、日本等西方发达国家的做法,根据其承压值大小进行等级划分。并引入了世界上广泛采用的“管表号”的概念,即用字母“Sch”后缀等级数值表示。根据国内设计使用部门的要求,标准中共规定了15个壁厚等级。其中Sch5s、Sch10s和

Sch20s这些数值后缀“s”的等级为不锈钢管件专用的壁厚等级。壁厚值是在ANSI B36.10的基础上,参照ISO标准和国内钢管标准而确定的,并且和中国石油化工总公司和化工部等有关部门所规定的管子选用规范相一致。

对于承插焊管件,规定的则是与管件相连接的基准管子壁厚等级。

8.3 管件的选择

管件的选择,主要是根据用途,即根据使用场所确定管件的种类。当从主管引出支管时,若管径相同,应尽量采用三通连接;当主管直径小于DN50,而支管小于主管时,可用变径三通或者三通加焊变径短接管;当主管直径大于或等于DN80,而支管直径小于或等于DN50时,宜用高压管嘴或单头螺纹管接头引出支管;其他情况可以用焊接支管,但必须校核。

弯头是用来改变管系的45°、90°和180°走向经常使用的管件。曲率半径通常为1.5DN和1.0DN,标准中分别定义为长半径和短半径。

异径接头(又称大小头)用于不同管径的连接,有同心大小头和偏心大小头之分,偏心大小头可保持管底平或管顶平,偏心距为 $\frac{1}{2} \times$ (大端内径-小端内径)。

对焊管件通常用于DN50以上的管线,在管件两端有焊接用坡口。它广泛地应用于高压力-温度等级的管系,比用另外几种连接方法可靠,而且便宜。管件的壁厚,用管子表号表示,常用的有Sch40和Sch80,管件的壁厚和管子壁厚一般取值相同,但也可不同,需按具体规范而定。

承插焊管件通常用于DN50以下的高温高压管道上,其最小壁厚值按照Sch80和Sch160的基准管子而设计,即Sch80的管件适用于壁厚在Sch80以下的管子,Sch160的管件适用于壁厚在Sch160以下的管子。

其中,Sch80的管件相当于ANSI B16.11中的3000磅级,Sch160的管件相当于ANSI B16.11中的6000磅级。

9 和国外标准的对比

1) 管件国家标准是在满足国内生产和使用部门实际要求的基础上,参照日本、美国等先进国家的同类产品标准进行制订的。

2) 对焊管件标准GB 12459和GB/T 13401是参照ANSI B16.9、ANSI B16.28以及JIS B 2312和JIS

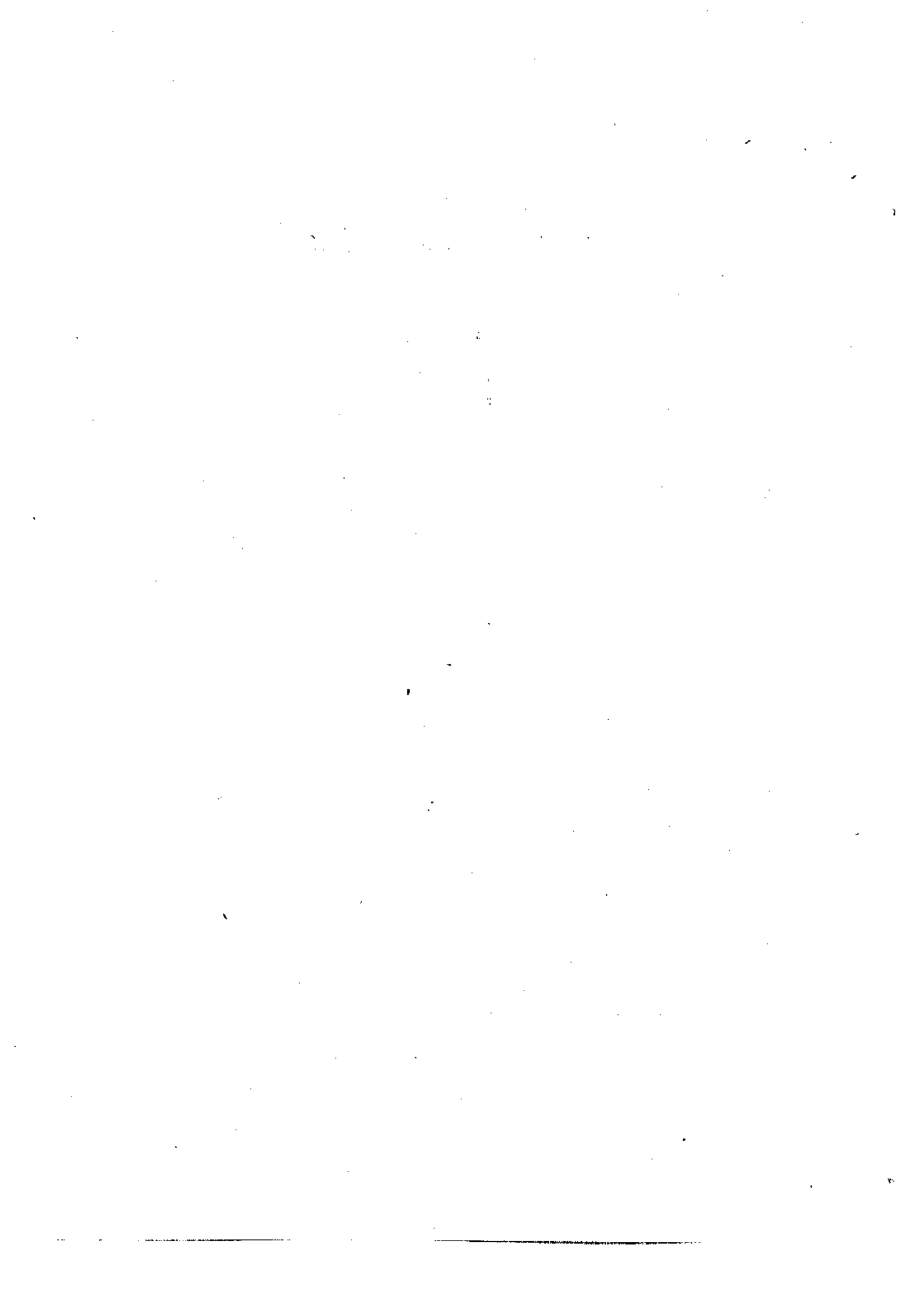
B 2313 而制订的。增加了“B 系列”的端部外径尺寸。对于长半径 45°弯头, ANSI B16.9 中的 H 数值不符合几何关系式 $H/R = \text{tg } 45^\circ/2$, 而 JIS B 2312 及 JIS B 2313 中的 H 值则符合此式子, 故对于长半径 45°弯头, H 值是取自 JIS B2312 和 JIS B2313, 而非 ANSI B16.9。

3) 承插焊管件标准则是参照 ANSI B16.11 和 JIS

B2316 而制订的, 个别尺寸由于尺寸圆整的缘故, 稍有不同, 其中承口壁厚 C 值取基准管子壁厚值的 1.25 倍, 而 JIS 和 ANSI 中均为 1.1 倍的基准管子壁厚, 提高了强度; 管件壁厚 C_1 值和 JIS 的取值相同, 为基准管子壁厚的 1.1 倍, 而 ANSI B16.11 中则为 1.0 倍的基准管子壁厚。

第16篇 管接头

主 编 李维荣
编写人 李维荣
审稿人 李 森
舒森茂



管接头是广泛应用于液压、润滑、冷却等流体系统的通用基础件。由于不同的材料、结构和使用要求，管接头产品品种规格很多。目前已经标准化了的产品可以覆盖使用的绝大部分，而且这些管接头大都有专业化生产厂生产。

管接头按与管子的连接形式可分为卡套式管接头、扩口式管接头、焊接式管接头、快换管接头、粘接管接头等；按管接头体的结构可分为直通、弯头、三通、四通等，还可以按其他特征分类，如：端接头、隔壁接头、铰接接头、变径接头等。

第 1 章 卡套式管接头

1 工作原理和主要特点

1.1 基本结构

卡套式管接头型式种类虽然很多，但能代表其共同特点的基本结构却较简单，只有接头体、卡套和压紧螺母三个基本零件（见图 16.1-1）。其中卡套是关键零件。

卡套是一个前端带有刃口的薄壁金属环（见图 16.1-2），经过热处理，其表面具有足够的硬度和硬层深度，刃口锋利；心部具有一定的塑性，以保持良好的变形能力；整体具有足够的弹性和韧性，保证防松防漏、耐振抗疲劳及刃口在切入管壁时不崩裂、不变钝等特点。

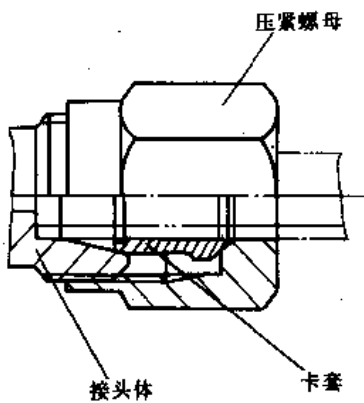


图 16.1-1

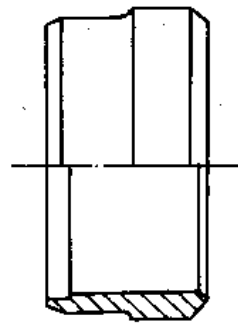


图 16.1-2

1.2 工作原理

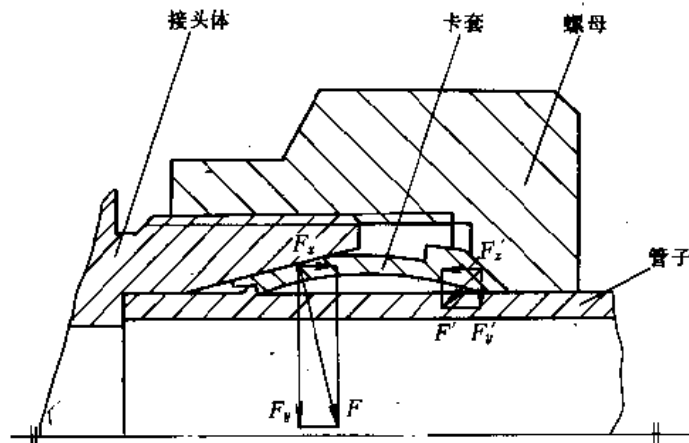


图 16.1-3

在卡套式管接头装配过程中,卡套处在接头体、压紧螺母和被连接管子三者之间形成的环形空腔内。图16.1-3是卡套在装配中的受力分析图。随着压紧螺母的旋紧,压紧螺母90°内锥面和接头体24°内锥面之间轴向距离缩小,接头体24°内锥面压紧卡套前端环形棱边,产生压力 F ,使卡套前端径向收缩,同时起到外密封作用,卡套尾端86°锥面与压紧螺母90°内锥面接触,产生压力 F' 。卡套两端在 F 和 F' 的径向分力 F_r 和 F'_r 的作用下产生径向收缩,逐步消除其与管子外壁之间的间隙,继而其锋利的刃口切入管壁,在管子表面切出一条闭口环槽,卡套刃口嵌入环槽,起到内密封和抗拔脱作用。卡套中部不受径向力作用,稍有拱起,增强了卡套的弹性,使得在使用中有足够的作用力 F 和 F' ,从而保证密封性、抗振性,也对螺纹起到防松作用。

1.3 主要特点

卡套式管接头的主要特点是结构简单、性能可靠、轻巧美观、可反复装拆,不加添料、不用焊接(除卡套式焊接管接头外),节省材料,减少杂质对系统性能的影响。对制造精度、卡套热处理控制、被接管子的精度以及安装要求较高。

1.4 型式

表16.1-1中列出了1983年发布的卡套式管接头国家标准中规定的26种卡套式管接头结构型式。

基本型是管路系统中最基本最常用的品种。

加长型是将基本型的端直通和锥螺纹直通接头体加长,用于油(气)口距离太近使基本型接头不宜并排安装的情况,它与端直通或锥螺纹直通管接头交错安装(见图16.1-4)。注意:安装时应先装基本型管接头,后装加长型管接头。

隔壁管接头用于连接处于容器内外的管路系统,并使容器内外密封,也可用于支撑和固定管路(见图

16.1-5)。

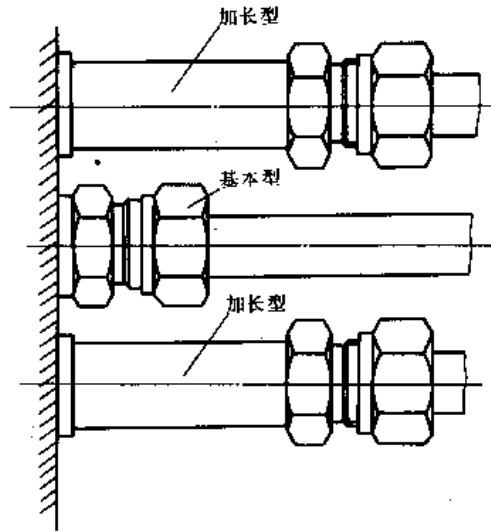
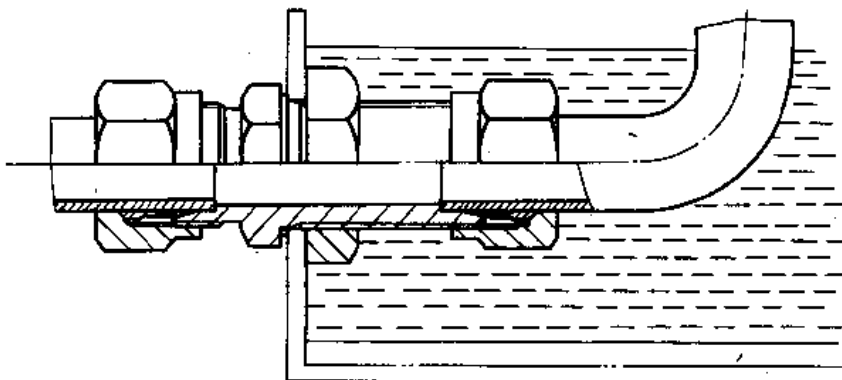


图 16.1-4

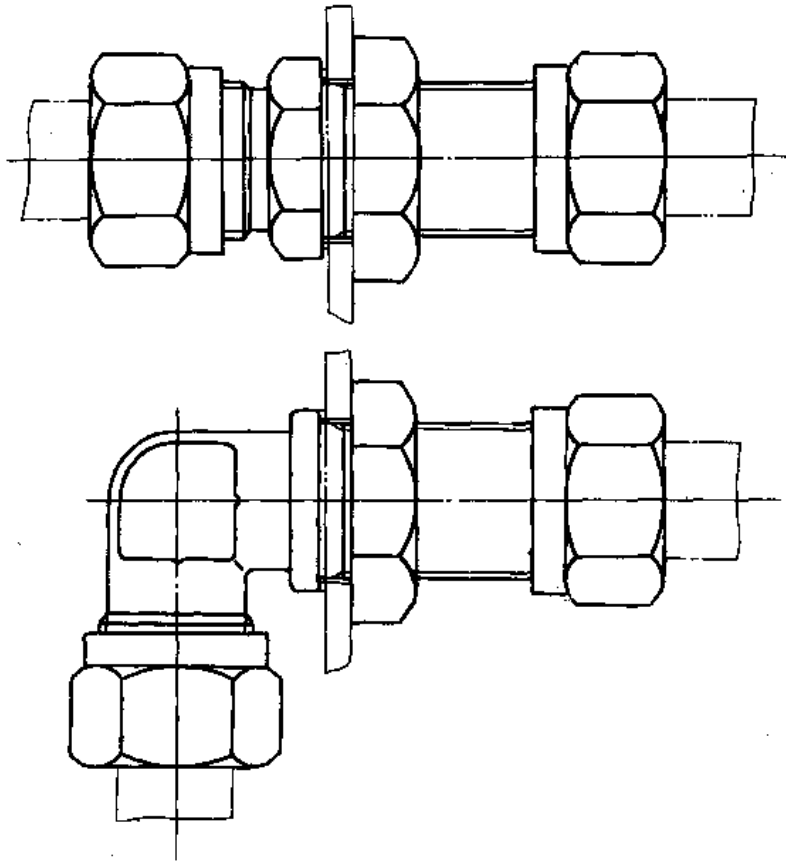
表 16.1-1

基本型	直通 直角 三通 四通	端直通 端直角 端三通 端直角三通	锥螺纹直通 锥螺纹直角 锥螺纹三通 锥螺纹直角三通
加长型		端直通长型	锥螺纹长型
隔壁接头	隔壁直通 隔壁直角		
对接接头	对接直通	端对接直通 端对接直角	锥螺纹对接直通 锥螺纹对接直角
组合接头	组合直角 组合三通		
焊接接头	焊接接头		
铰接接头		铰接接头	
压力表接头	压力表接头		



用于容器内外连接

图 16.1-5



用于管子支承架连接

图 16.1-5 (续)

对接接头是将 24° 锥孔部分与接头体分开, 制成锥体环, 同时, 接头体和压紧螺母也相应改造, 用于不能

通过轴向移动将管子插入接头体承孔的场合 (如图 16.1-6 所示)。

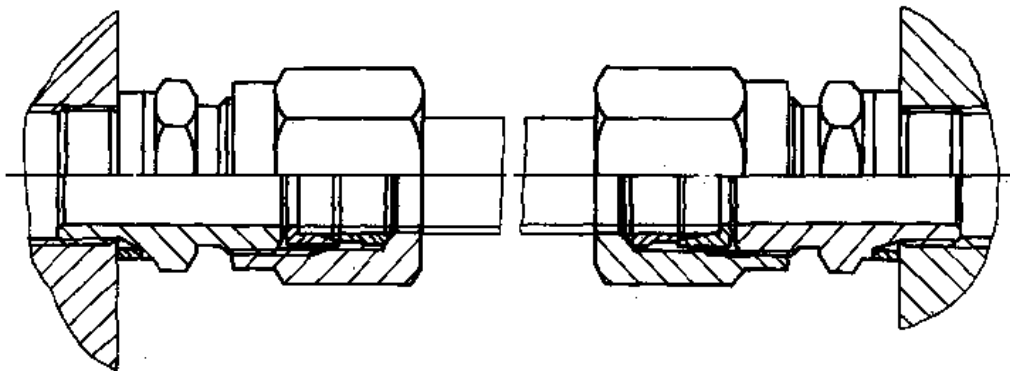


图 16.1-6

组合接头是将管接头的一端按被连接管子外径尺寸加工成一段圆柱体, 再将这一段装入另一个管接头内, 形成该接头的端口方向可任意调整的连接件 (见图

16.1-7)。

铰接接头也适用于调整管路的安装方向, 其结构比组合接头更紧凑, 更复杂。

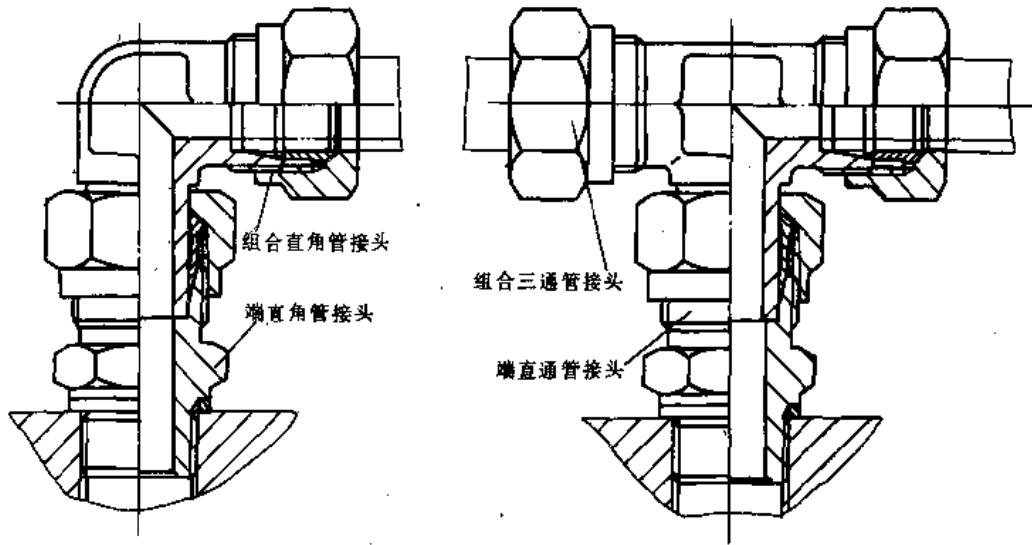


图 16.1-7

2 标准主要内容

2.2 卡套式端直通接头体 (GB 3733.2—83)

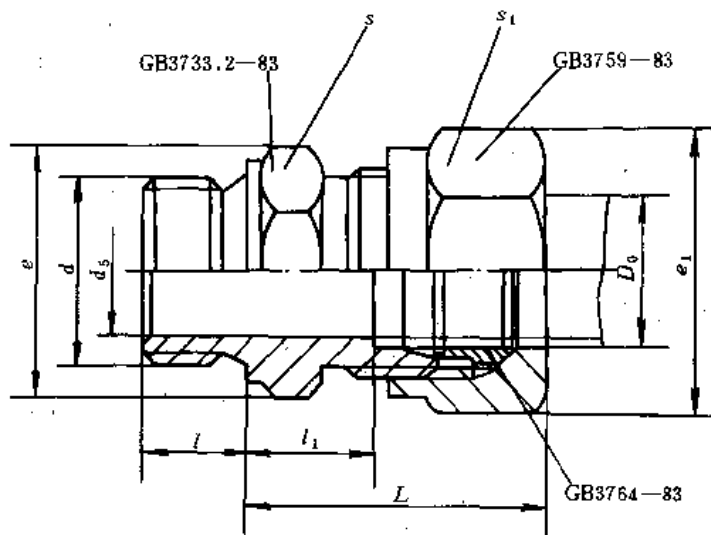
2.1 卡套式端直通管接头 (GB 3733.1—83)

卡套式端直通接头体的型式与尺寸见表 16.1-3。

卡套式端直通管接头的型式与尺寸见表 16.1-2。

表 16.1-2 卡套式端直通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力 J 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端直通管接头:

管接头 J14 GB 3733.1—83

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	d	l	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/ 100件)	
							s	s_1				
G (25)	4	3	M10×1	8	8	23	15	15	17.3	17.3	2.27	
	5	3.5										
	6	4				9.7	27	16	18.5	2.83		
	8	6	M12×1.5	12	13	30	16	18	18.5	20.8	4.53	
	10	8	M14×1.5									18
	12	10	M16×1.5			14	34	21	24	24.2	27.7	7.70
	14	12	M18×1.5					24	27.7	27.7	8.83	
	16	14	M22×1.5	14	15	36	27	27	31.2	31.2	31.2	12.2
	18	15						30		34.6	13.6	
	20	17	M27×2	16	18.5	43	39	34	39.3	39.3	39.3	19.4
	22	19										
	25	22	M33×2	18	20.5	46	41	41	47.3	47.3	47.3	32.1
	28	24			21.5							47
	32	27	M42×2	20	22.5	50	50	50	57.7	57.7	57.7	52.7
	34	30										55.2
	40	34	(M48×2)	22	23	51	60	55	69.3	69.3	69.3	76.4
	42	36	M50×2					60				69.3
	J (40)	6	3	M12×1.5	12	13.5	31	16	18	18.5	20.8	5.24
8		5	M14×1.5	14.5		33						
10		7	M16×1.5	15		36	21	24	24.2	27.7	8.97	
12		8	M18×1.5	16		37	24	24	27.7	27.7	27.7	10.9
14		10			38							
16		12	M22×1.5	14	17	39	27	30	31.2	34.6	34.6	16.5
18		14						40				34
20		16	M27×2	16	21	48	34	36	39.3	41.6	41.6	26.6
22		18						49				36
25		20	M33×2	18	22.5	52	41	41	47.3	47.3	47.3	39.0
28		22			23.5			53				46

注：1. d 栏括号内尺寸仅限用于老产品。
 2. 质量系计算值，密度为 7.85kg/dm^3 。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

(续)

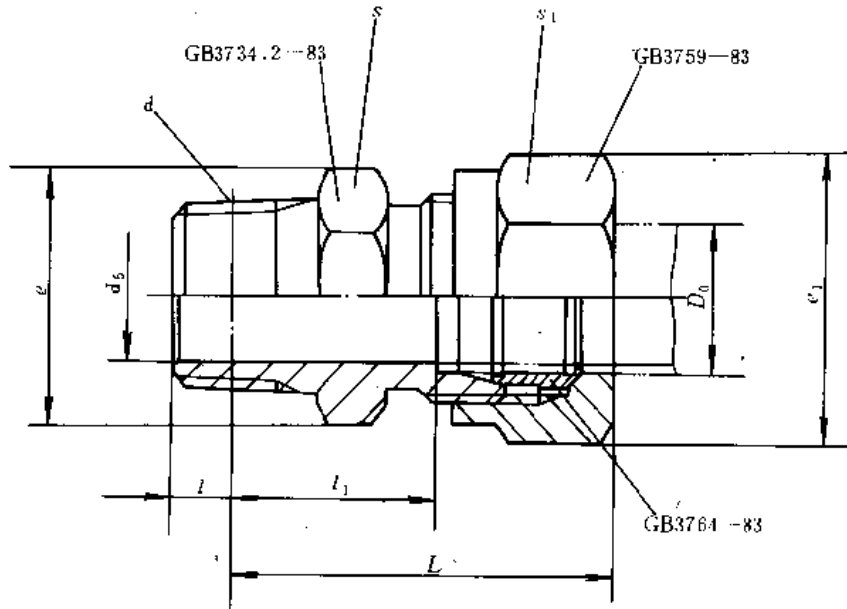
公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_5	d_6	d_7	d_8	l	b_1	R_1	b	d_2	d_3		d_4		L_5	t_5		\bar{L}_i	s	e	质量 (kg/ 100件)
												公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差		公称 尺寸	极限 偏差				
G (25)	20	M27×2	17	34	24	27.5	16				M27×1.5	20	22.7	13.5	8.5	39.5	34	39.3	11.1			
	22		22									24.7	44									
	25	M33×2	22	39	30	33.5	18	5	1.6	2	M33×2	25	27.7	18	9.5	48	41	47.3	16.6			
	28		24									30.7	49									
	32	M42×2	27	49	39	42.5	20				M42×2	32	35	53	10.5	53	50	57.7	33.7			
	34		30									37	56									
	40	(M48×2)	34	57	47	50.5	22				M48×2	40	43	56	11	56	60	69.3	46.6			
	42		36									42	56									
	J (40)	6	M12×1.5	3	16	9.7	12.5					M14×1.5	6	8.1	32.5	7	32.5	16	18.5	3.12		
		8		5									18	11.7	14.5							
		10	M16×1.5	7	21	13.7	16.5	12				M18×1.5	10	12.3	33.5	7.5	33.5	18	20.8	4.08		
		12		8									23	15.7	18.5							
14		M18×1.5	10	23	19.7	22.5	14	4	1.2	2.5	M20×1.5	12	14.3	34.5	8	34.5	21	24.2	5.23			
16			12									27	19.7	22.5								
18		M22×1.5	14	27	19.7	22.5	14	5	1.6	3	M22×1.5	14	16.3	35.5	9	35.5	24	27.7	6.61			
20			16									34	24	27.5								
22		M27×2	18	34	24	27.5	16					M27×1.5	18	20.3	38	8	38	27	31.2	8.12		
25			20										39	30	33.5							
28		M33×2	22	39	30	33.5	18					M30×2	22	22.7	39	10	39	34	39.3	14.5		
			22										24.7	48	36	41.6	16.8					
	M36×2	25	39	30	33.5	18					M36×2	25	27.7	52	20	52	41	47.3	24.2			
		28										30.7	53	11.5	53							

注: 1. d 括号内尺寸仅限用于老产品。
 2. 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$,
 技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.3 卡套式锥螺纹直通管接头 (GB 3734.1—83)

卡套式锥螺纹直通管接头的型式与尺寸见表 16.1-4.

表 16.1-4 卡套式锥螺纹直通管接头 (mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹直通管接头:
管接头 E14 GB 3734.1—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d	l	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/ 100 件)		
							s	s_1					
E (16)	4	3	ZM10	4.5	14	30	13	15	15	17.3	2.59		
	5	3.5			15.7	34		16				18.5	3.14
	6	4			22	40		18				20.8	5.58
	8	6	ZM14	7	22	42	21	24	24.2	27.7	9.21		
	10	8			23	43		24				27.7	9.31
	12	10	ZM18	7	24	45	27	27	31.2	31.2	13.4		
	14	12						30				34.6	14.7
	16	14	ZM22	7	27	51	34	34	39.3	39.3	22.0		
	18	15						36				41.6	24.6
	20	17	ZM27	9	30.5	55	41	41	47.3	47.3	40.1		
	22	19			32.5	58		41				41	47.3
	25	22	ZM33	9	33.5	59	50	50	57.7	57.7	57.7		
	28	24			34.5	62		55				55	63.5
	32	27	ZM42	10	35	63	55	55	63.5	63.5	69.3		
	34	30						60				69.3	74.5
	40	34	ZM48	10	35	63	55	55	63.5	63.5	69.3		
42	36	60						69.3				74.5	

注: 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$.

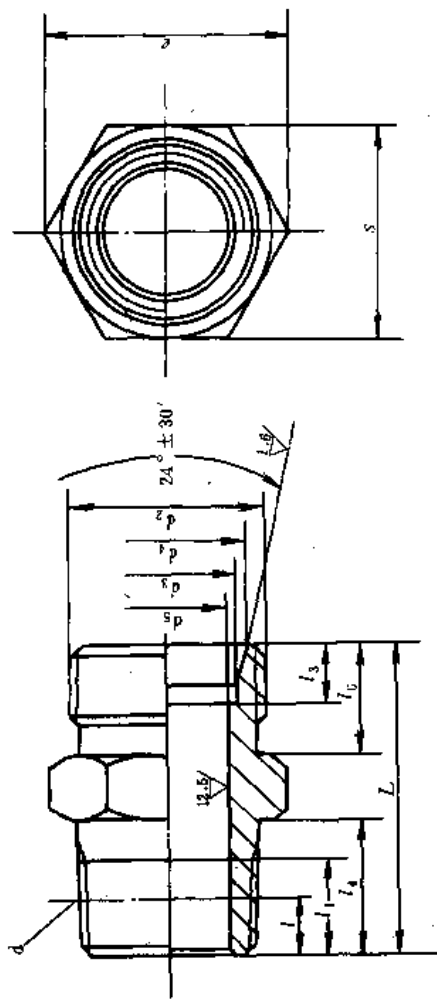
技术条件按 GB 3765—83 的规定.

2.4 卡套式锥螺纹直通接头体 (GB 3734.2—83)

卡套式锥螺纹直通接头体的型式与尺寸见表 16.1-5.

表 16.1-5 卡套式锥螺纹直通接头体

其余 $\frac{1:50}{\nabla}$



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹直通接头体, 接头体 E14 GB 3734.2-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	d_5	l	l_1	l_2	l_4	d_2	d_3		d_4		l_5	l_3		质量 (kg/100件)	
									公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差		公称尺寸	极限偏差		
E (16)	4	ZM10	3	4.5	7.5	10.5	M10×1	4	+0.28	6.1	+10.0	8.5	6.5	+0.30	25	13	1.78
								5	+0.21	7.1	0		7				
								6		8.1				27.2			
	5	ZM10	3.5	4.5	7.5	10.5	M12×1.25	4	+0.28	6.1	+10.0	10.7	6.5	+0.30	25	13	1.89
								5	+0.21	7.1	0		7				
								6		8.1				27.2			
6	ZM10	4	4.5	7.5	10.5	M12×1.25	4	+0.28	6.1	+10.0	10.7	6.5	+0.30	25	13	1.89	
							5	+0.21	7.1	0		7					
							6		8.1				27.2				

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	d_s	l	l_1	l_4	d_2	d_3		d_4		l_6	l_3		L	s	e	质量 (kg/ 100件)
								公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差		公称 尺寸	极限 偏差				
E (16)	8	ZM14	6	7	11.5	16	M14×1.5	8	10.1	7	13	7	36	16	18.5	3.64		
	10		8				12.3	13.5	36.5	18	3.84							
	12	ZM18	10	7	11.5	16	M18×1.5	12	14.3	7.5	13.5	37.5	21	24.2	5.16			
	14		12				16.3	5.62										
	16	ZM22	14	7	11.5	16	M22×1.5	16	18.3	7.5	13.5	38.5	27	31.2	7.69			
	18		15				20.3	7.85										
	20	ZM27	17	9	15	21	M27×1.5	20	22.7	8.5	+0.30	44.5	34	39.3	13.7			
	22		19				24.7	0	49	13.8								
	25	ZM33	22	9	15	21	M33×2	22	+0.40	27.7	9.5	18	51	41	47.5	28.1		
	28		24				+0.30	30.7	29.6									
	32	ZM42	27	10	16	22	M42×2	32	35	37	10.5	19	55	50	57.7	38.7		
	34		30				43	40.2										
	40	ZM48	34	10	16	22	M48×2	40	45	45	11	19	56	55	63.5	44.0		
	42		36				44.3											

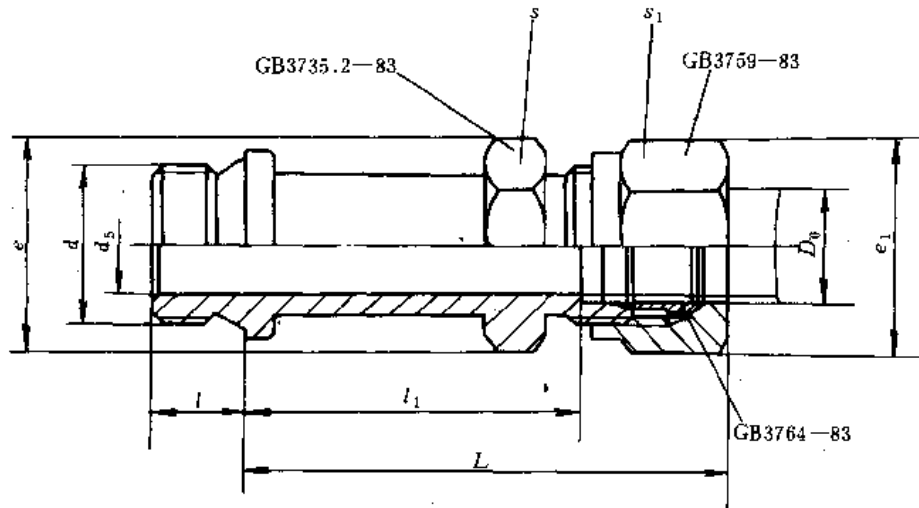
注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。
技术条件按GB3765—83的规定。

2.5 卡套式端直通长管接头 (GB 3735.1—83)

卡套式端直通长管接头的型式与尺寸见表 16.1-6。

表 16.1-6 卡套式端直通长管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为14mm的卡套式端直通长管接头;
管接头 J14 GB 3735.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d	l	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/ 100件)
							s	s_1			
G (25)	4	3	M10×1	8	33	48	15	15	17.3	17.3	3.37
	5	3.5			34	49					
	6	4			37.7	55					
	8	6	M12×1.5	12	44	62	16	18	18.5	20.8	7.30
	10	8	M14×1.5		46	66	18	21	20.8	24.2	8.83
	12	10	M16×1.5		48	68	21	24	24.2	27.7	10.8
	14	12	M18×1.5		49	70	24		27.7		12.5
	16	14	M22×1.5	14	51	72	27	27	31.2	31.2	16.9
	18	15			52	73		30		34.6	19.3

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	d	l	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/ 100件)
							s	s_1			
G (25)	20	17	M27×2	16	57	80	34	34	39.3	39.3	28.1
	22	19			61.5	86		36		41.6	31.4
	25	22	M33×2	18	65.5	91	41	41	47.3	47.3	46.7
	28	24			67.5	93				49.0	
	32	27	M42×2	20	71.5	99	50	50	57.7	57.7	82.5
	34	30			73.5	101				93.8	
	40	34	(M48×2) M50×2	22 ²	74	102	60	55	69.3	63.5	114
	42	36						60		69.3	117
J (40)	6	3	M12×1.5	12	46.5	64	16	18	18.5	20.8	8.12
	8	5	M14×1.5		49.5	68	18	21	20.8	24.2	10.5
	10	7	M16×1.5		51	72	21	24	24.2	27.7	13.7
	12	8	M18×1.5		53	74	24		27.7		16.7
	14	10		M22×1.5	14	55	77	27	27	31.2	31.2
	16	12	57			79	30		34.6		24.6
	18	14	59			82	30	34	34.6	39.3	28.6
	20	16	M27×2			16	68	95	34	36	39.3
	22	18		70	97		36	41	41.6	47.3	51.2
	25	20	M33×2	18	71.5	101	41		41		47.3
	28	22			74.5	104		46		53.1	

注：1. d 栏括号内尺寸仅限于老产品。
 2. 质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.6 卡套式端直通长接头体 (GB 3735.2—83)

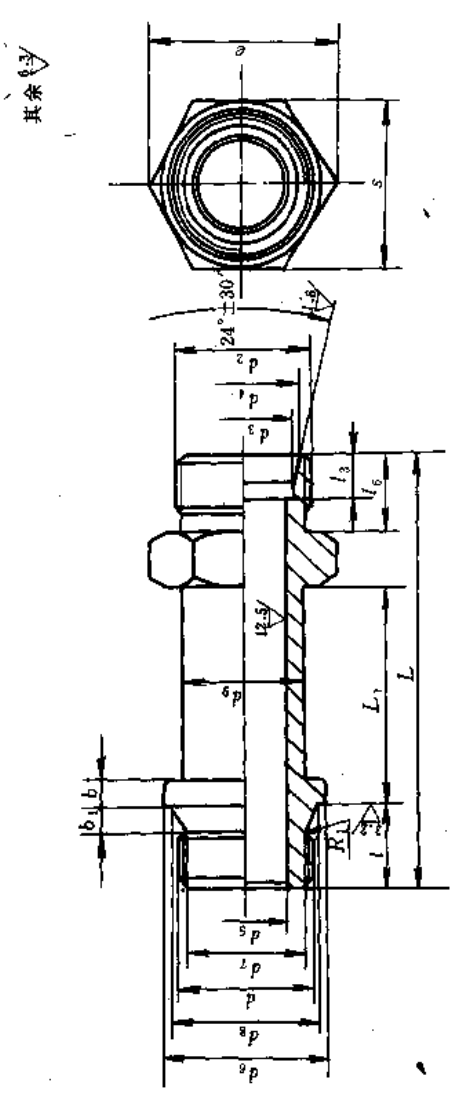
2.7 卡套式锥螺纹长管接头 (GB 3736.1—83)

卡套式端直通长接头体的型式与尺寸见表 16.1-

卡套式锥螺纹长管接头的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-7 卡套式端直通长接头体

(mm)



标记示例：
公称压力 J 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端直通长接头体：
接头体 J14 GB 3735.2-83

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	d_9	d_{10}	d_{11}	d_{12}	d_{13}	d_{14}	d_{15}	d_{16}	d_{17}	d_{18}	d_{19}	d_{20}	d_{21}	d_{22}	d_{23}	d_{24}	d_{25}	d_{26}	d_{27}	d_{28}	d_{29}	d_{30}	d_{31}	d_{32}	d_{33}	d_{34}	d_{35}	d_{36}	d_{37}	d_{38}	d_{39}	d_{40}	d_{41}	d_{42}	d_{43}	d_{44}	d_{45}	d_{46}	d_{47}	d_{48}	d_{49}	d_{50}	d_{51}	d_{52}	d_{53}	d_{54}	d_{55}	d_{56}	d_{57}	d_{58}	d_{59}	d_{60}	d_{61}	d_{62}	d_{63}	d_{64}	d_{65}	d_{66}	d_{67}	d_{68}	d_{69}	d_{70}	d_{71}	d_{72}	d_{73}	d_{74}	d_{75}	d_{76}	d_{77}	d_{78}	d_{79}	d_{80}	d_{81}	d_{82}	d_{83}	d_{84}	d_{85}	d_{86}	d_{87}	d_{88}	d_{89}	d_{90}	d_{91}	d_{92}	d_{93}	d_{94}	d_{95}	d_{96}	d_{97}	d_{98}	d_{99}	d_{100}	d_{101}	d_{102}	d_{103}	d_{104}	d_{105}	d_{106}	d_{107}	d_{108}	d_{109}	d_{110}	d_{111}	d_{112}	d_{113}	d_{114}	d_{115}	d_{116}	d_{117}	d_{118}	d_{119}	d_{120}	d_{121}	d_{122}	d_{123}	d_{124}	d_{125}	d_{126}	d_{127}	d_{128}	d_{129}	d_{130}	d_{131}	d_{132}	d_{133}	d_{134}	d_{135}	d_{136}	d_{137}	d_{138}	d_{139}	d_{140}	d_{141}	d_{142}	d_{143}	d_{144}	d_{145}	d_{146}	d_{147}	d_{148}	d_{149}	d_{150}	d_{151}	d_{152}	d_{153}	d_{154}	d_{155}	d_{156}	d_{157}	d_{158}	d_{159}	d_{160}	d_{161}	d_{162}	d_{163}	d_{164}	d_{165}	d_{166}	d_{167}	d_{168}	d_{169}	d_{170}	d_{171}	d_{172}	d_{173}	d_{174}	d_{175}	d_{176}	d_{177}	d_{178}	d_{179}	d_{180}	d_{181}	d_{182}	d_{183}	d_{184}	d_{185}	d_{186}	d_{187}	d_{188}	d_{189}	d_{190}	d_{191}	d_{192}	d_{193}	d_{194}	d_{195}	d_{196}	d_{197}	d_{198}	d_{199}	d_{200}	d_{201}	d_{202}	d_{203}	d_{204}	d_{205}	d_{206}	d_{207}	d_{208}	d_{209}	d_{210}	d_{211}	d_{212}	d_{213}	d_{214}	d_{215}	d_{216}	d_{217}	d_{218}	d_{219}	d_{220}	d_{221}	d_{222}	d_{223}	d_{224}	d_{225}	d_{226}	d_{227}	d_{228}	d_{229}	d_{230}	d_{231}	d_{232}	d_{233}	d_{234}	d_{235}	d_{236}	d_{237}	d_{238}	d_{239}	d_{240}	d_{241}	d_{242}	d_{243}	d_{244}	d_{245}	d_{246}	d_{247}	d_{248}	d_{249}	d_{250}	d_{251}	d_{252}	d_{253}	d_{254}	d_{255}	d_{256}	d_{257}	d_{258}	d_{259}	d_{260}	d_{261}	d_{262}	d_{263}	d_{264}	d_{265}	d_{266}	d_{267}	d_{268}	d_{269}	d_{270}	d_{271}	d_{272}	d_{273}	d_{274}	d_{275}	d_{276}	d_{277}	d_{278}	d_{279}	d_{280}	d_{281}	d_{282}	d_{283}	d_{284}	d_{285}	d_{286}	d_{287}	d_{288}	d_{289}	d_{290}	d_{291}	d_{292}	d_{293}	d_{294}	d_{295}	d_{296}	d_{297}	d_{298}	d_{299}	d_{300}	d_{301}	d_{302}	d_{303}	d_{304}	d_{305}	d_{306}	d_{307}	d_{308}	d_{309}	d_{310}	d_{311}	d_{312}	d_{313}	d_{314}	d_{315}	d_{316}	d_{317}	d_{318}	d_{319}	d_{320}	d_{321}	d_{322}	d_{323}	d_{324}	d_{325}	d_{326}	d_{327}	d_{328}	d_{329}	d_{330}	d_{331}	d_{332}	d_{333}	d_{334}	d_{335}	d_{336}	d_{337}	d_{338}	d_{339}	d_{340}	d_{341}	d_{342}	d_{343}	d_{344}	d_{345}	d_{346}	d_{347}	d_{348}	d_{349}	d_{350}	d_{351}	d_{352}	d_{353}	d_{354}	d_{355}	d_{356}	d_{357}	d_{358}	d_{359}	d_{360}	d_{361}	d_{362}	d_{363}	d_{364}	d_{365}	d_{366}	d_{367}	d_{368}	d_{369}	d_{370}	d_{371}	d_{372}	d_{373}	d_{374}	d_{375}	d_{376}	d_{377}	d_{378}	d_{379}	d_{380}	d_{381}	d_{382}	d_{383}	d_{384}	d_{385}	d_{386}	d_{387}	d_{388}	d_{389}	d_{390}	d_{391}	d_{392}	d_{393}	d_{394}	d_{395}	d_{396}	d_{397}	d_{398}	d_{399}	d_{400}	d_{401}	d_{402}	d_{403}	d_{404}	d_{405}	d_{406}	d_{407}	d_{408}	d_{409}	d_{410}	d_{411}	d_{412}	d_{413}	d_{414}	d_{415}	d_{416}	d_{417}	d_{418}	d_{419}	d_{420}	d_{421}	d_{422}	d_{423}	d_{424}	d_{425}	d_{426}	d_{427}	d_{428}	d_{429}	d_{430}	d_{431}	d_{432}	d_{433}	d_{434}	d_{435}	d_{436}	d_{437}	d_{438}	d_{439}	d_{440}	d_{441}	d_{442}	d_{443}	d_{444}	d_{445}	d_{446}	d_{447}	d_{448}	d_{449}	d_{450}	d_{451}	d_{452}	d_{453}	d_{454}	d_{455}	d_{456}	d_{457}	d_{458}	d_{459}	d_{460}	d_{461}	d_{462}	d_{463}	d_{464}	d_{465}	d_{466}	d_{467}	d_{468}	d_{469}	d_{470}	d_{471}	d_{472}	d_{473}	d_{474}	d_{475}	d_{476}	d_{477}	d_{478}	d_{479}	d_{480}	d_{481}	d_{482}	d_{483}	d_{484}	d_{485}	d_{486}	d_{487}	d_{488}	d_{489}	d_{490}	d_{491}	d_{492}	d_{493}	d_{494}	d_{495}	d_{496}	d_{497}	d_{498}	d_{499}	d_{500}	d_{501}	d_{502}	d_{503}	d_{504}	d_{505}	d_{506}	d_{507}	d_{508}	d_{509}	d_{510}	d_{511}	d_{512}	d_{513}	d_{514}	d_{515}	d_{516}	d_{517}	d_{518}	d_{519}	d_{520}	d_{521}	d_{522}	d_{523}	d_{524}	d_{525}	d_{526}	d_{527}	d_{528}	d_{529}	d_{530}	d_{531}	d_{532}	d_{533}	d_{534}	d_{535}	d_{536}	d_{537}	d_{538}	d_{539}	d_{540}	d_{541}	d_{542}	d_{543}	d_{544}	d_{545}	d_{546}	d_{547}	d_{548}	d_{549}	d_{550}	d_{551}	d_{552}	d_{553}	d_{554}	d_{555}	d_{556}	d_{557}	d_{558}	d_{559}	d_{560}	d_{561}	d_{562}	d_{563}	d_{564}	d_{565}	d_{566}	d_{567}	d_{568}	d_{569}	d_{570}	d_{571}	d_{572}	d_{573}	d_{574}	d_{575}	d_{576}	d_{577}	d_{578}	d_{579}	d_{580}	d_{581}	d_{582}	d_{583}	d_{584}	d_{585}	d_{586}	d_{587}	d_{588}	d_{589}	d_{590}	d_{591}	d_{592}	d_{593}	d_{594}	d_{595}	d_{596}	d_{597}	d_{598}	d_{599}	d_{600}	d_{601}	d_{602}	d_{603}	d_{604}	d_{605}	d_{606}	d_{607}	d_{608}	d_{609}	d_{610}	d_{611}	d_{612}	d_{613}	d_{614}	d_{615}	d_{616}	d_{617}	d_{618}	d_{619}	d_{620}	d_{621}	d_{622}	d_{623}	d_{624}	d_{625}	d_{626}	d_{627}	d_{628}	d_{629}	d_{630}	d_{631}	d_{632}	d_{633}	d_{634}	d_{635}	d_{636}	d_{637}	d_{638}	d_{639}	d_{640}	d_{641}	d_{642}	d_{643}	d_{644}	d_{645}	d_{646}	d_{647}	d_{648}	d_{649}	d_{650}	d_{651}	d_{652}	d_{653}	d_{654}	d_{655}	d_{656}	d_{657}	<
---------------	-------------------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---

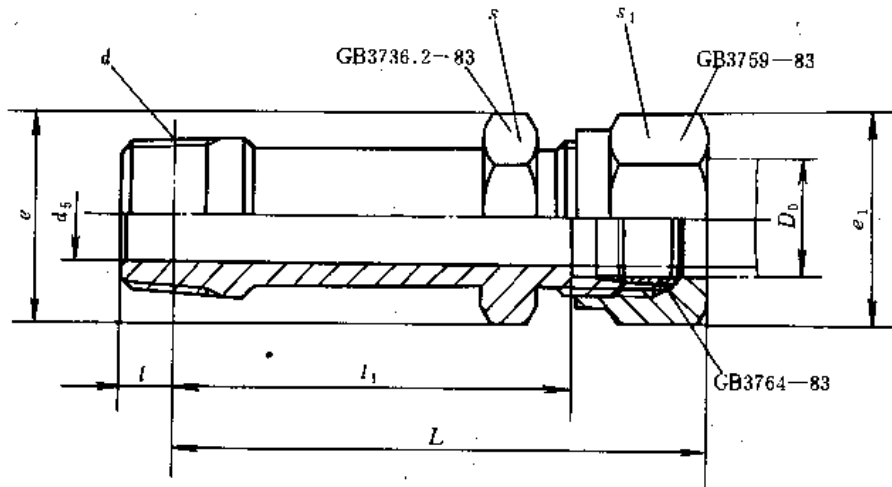
(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_3	d_6	d_7	d_8	l	b_1	R_1	b	d_2	d_3		d_5	d_4	d_5	d_6	l_6	l_3		L_1	L	s	e	质量 (kg/ 100 件)
												公称 尺寸	极限 偏差						公称 尺寸	极限 偏差					
G (25)	20	M27×2	17	34	24	27.5	16	5	1.6	5	M27×1.5	20	22.7	24	13.5	8.5	42	81.5	34	39.3	19.8				
	22		M30×2	22	24.7	26	43				87	20.5													
	25	M33×2	22	39	30	33.5	18	5	1.6	5	M33×2	25	27.7	30	18	9.5	45	93	41	47.3	33.5				
	28		M36×2	28	30.7	32	35				95	33.9													
	32	M42×2	27	49	39	42.5	20	5	1.6	5	M42×2	32	35	38	10.5	49	102	50	57.7	61.1					
	34		M45×2	34	37	42	37				104	74.9													
	40	(M48×2)	34	57	47	50.5	22	5	1.6	5	M48×2	40	43	44	19	11	51	107	60	69.3	83.9				
	42	M50×2	36	45	48	45	89.3																		
	J (40)	6	M12×1.5	3	16	9.7	12.5	12	4	1.2	4	M14×1.5	6	8.1	12	7	33	65.5	16	18.5	6.05				
		8	M14×1.5	5	18	11.7	14.5					7	6.05												
		10	M16×1.5	7	21	13.7	16.5	12	4	1.2	4	M16×1.5	8	10.1	14	13.5	35	68.5	18	20.8	8.09				
		12	M18×1.5	8	23	15.7	18.5					12	8.09												
14		M18×1.5	8	23	15.7	18.5	14	4	1.2	4	M20×1.5	12	14.3	17	7.5	36	70.5	21	24.2	10.0					
16			M22×1.5	14	20.3	20.3					9	10.0													
18		M22×1.5	12	27	19.7	22.5	14	4	1.2	4	M22×1.5	14	16.3	19	8	39	77	27	31.2	15.3					
20			M24×1.5	16	18.3	21					14	15.3													
22		M27×2	16	34	24	27.5	16	5	1.6	5	M27×1.5	18	20.3	24	9	42	82	30	34.6	21.0					
25			M30×2	20	22.7	26	19				21.0														
28		M33×2	18	34	24	27.5	16	5	1.6	5	M30×2	20	22.7	26	10	47	94	34	39.3	28.0					
25			M33×2	22	24.7	30	33.5				18	28.0													
28	M33×2	20	39	30	33.5	18	5	1.6	5	M36×2	25	27.7	32	11.5	48	96	35	41.6	34.8						
28		M39×2	28	30.7	36	36				41	46.4														
			22	39	30	33.5	18	5	1.6	5	M39×2	28	30.7	36	11.5	51	104	41	47.3	52.2					

注: 1. d 栏括号内尺寸仅用于老产品。
 2. 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

表 16.1-8 卡套式锥螺纹长管接头

(mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹长管接头;

管接头 E14 GB 3736.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d	l	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/ 100 件)
							s	s_1			
E (16)	4	3	ZM10	4.5	40	56	13	15	15	17.3	3.52
	5	3.5			41	57		16			
	6	4			43.7	62		18			
	8	6	ZM14	7	53	71	16	18	18.5	20.8	7.23
	10	8			55	75	18	21	20.8	24.2	9.43
	12	10	ZM18	7	57	77	21	24	24.2	27.7	11.9
	14	12			58	78					12.7
	16	14	ZM22	7	60	81	27	27	31.2	31.2	17.1
	18	15			61	82					30
	20	17	ZM27	9	69	92	34	34	39.3	39.3	29.5
	22	19			73.5	98					36
	25	22	ZM33	9	77.5	103	41	41	47.3	47.3	48.1
	28	24			79.5	105					50.2
	32	27	ZM42	10	83.5	111	50	50	57.7	57.7	83.6
	34	30									86.4
	40	34	ZM48	10	86	114	55	55	63.5	63.5	97.0
42	36	60						69.3			108

注: 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

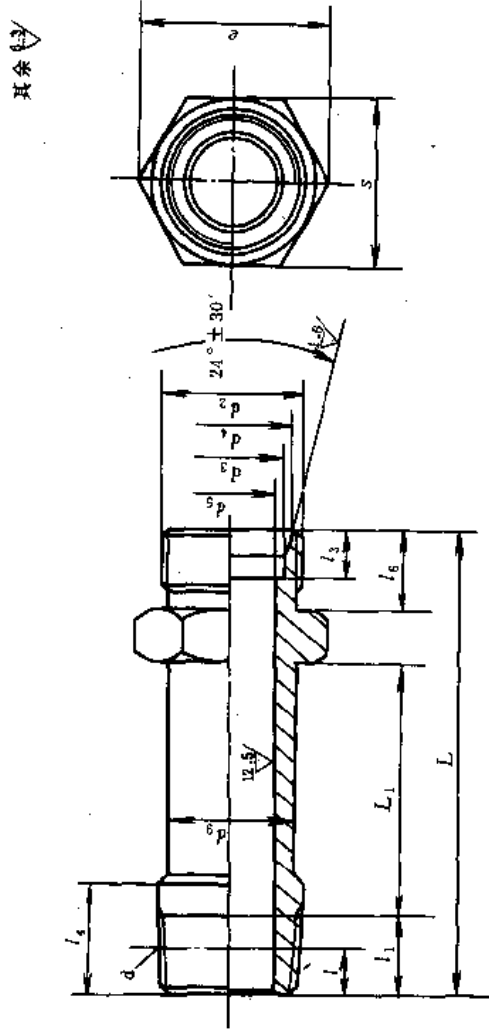
技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.8 卡套式锥螺纹长接头体 (GB 3736.2-83)

卡套式锥螺纹长接头体的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-9 卡套式锥螺纹长接头体

(mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹长接头体:

接头体 E14 GB 3736.2-83

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_5	l	l_1	l_4	d_2	d_3		d_4		d_5	l_6	l_3		l_1	s	e	质量 (kg/ 100 件)	
								公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差			公称 尺寸	极限 偏差					
E (16)	4	ZM10	3	4.5	7.5	10.5	M10×1	4	6.1	8	8.5	26	51	13	15	2.71				
	5							5	7.1	8	27	52								
	6							6	8.1	10	10.7	28	55.2							

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_5	t	l_1	l_2	d_2	d_3		d_4		d_6	l_6	l_8		L_1	L	s	e	质量 (kg/ 100件)
								公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差			公称 尺寸	极限 偏差					
E (16)	8	ZM14	6	7	11.5	16	M14×1.5	8	10.1	11	13	7	31	67	16	18.5	5.28			
	10		8						M16×1.5	10	12.3	13			33	69.5	18	20.8	6.80	
	12	ZM18	10	7	11.5	16	M18×1.5	12	14.3	15	13.5	7.5	34	71.5	21	24.2	8.28			
	14		12						M20×1.5	14			16.3	17						35
	16	ZM22	14	7	11.5	16	M22×1.5	16	18.3	19	13.5	7.5	36	74.5	27	31.2	11.6			
	18		15						M24×1.5	18			20.3	21						37
	20	ZM27	17	9	15	21	M27×1.5	20	22.7	24	18	9.5	42	86.5	34	39.3	21.2			
	22		19						M30×2	22			24.7	26						43
	25	ZM33	22	9	15	21	M33×2	25	27.7	30	18	9.5	45	96	41	47.3	34.7			
	28		24						M36×2	28			30.7	32						46
	32	ZM42	27	10	16	22	M42×2	32	35	38	19	10.5	49	104	50	57.7	62.2			
	34		30						M45×2	34			37	42						51
	40	ZM48	34	10	16	22	M48×2	40	43	44			55	107	55	63.5	69.3			
	42		36						M52×2	42	45	48						51	107	77.5

注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。
技术条件按GB 3765-83的规定。

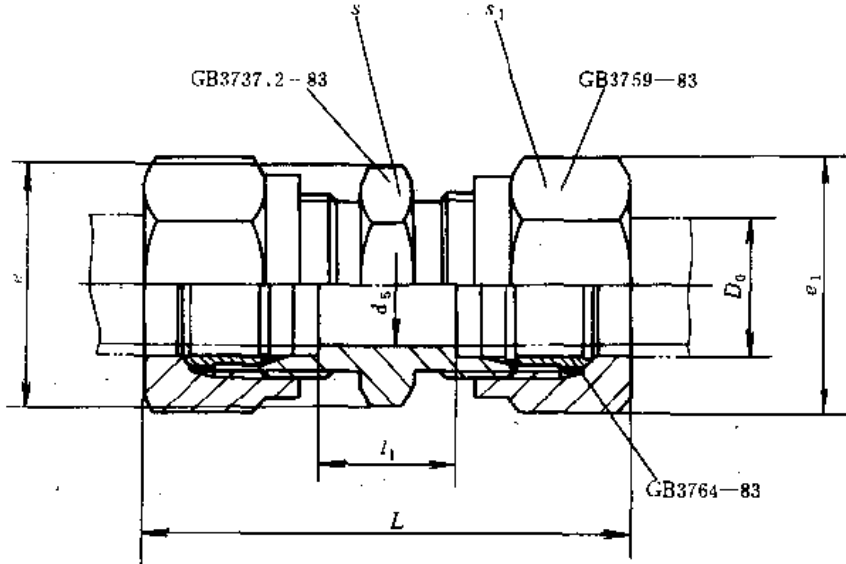
2.9 卡套式直通管接头 (GB 3737.1-83)

卡套式直通管接头的型式与尺寸见表 16.1-

10。

表 16.1-10 卡套式直通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力1级,管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式直通管接头:

管接头 J14 GB 3737.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_6	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)
					s	s_1			
G (25)	4	3	9	40	13	15	15	17.3	2.59
	5	3.5				16			
	6	4	18						
	8	6	18	57	15	18	17.3	20.8	6.49
	10	8			18	21	20.8	24.2	8.21
	12	10	19	59	21	24	24.2	27.7	10.8
	14	12			24	27	27.7	31.2	16.1
	16	14	20	62	24	27	27.7	31.2	20.3
	18	15			27	30	31.2	34.6	25.3
	20	17			30	34	34.6	39.3	

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)	
					s	s_1				
G (25)	22	19	27	75	34	36	39.3	41.6	33.6	
	25	22		77		41			47.3	43.1
	28	24		29	80	46	50	47.3	46.1	
	32	27	83		50	55	53.1	57.7	68.1	
	34	30	85		55	60	63.5	63.3	71.3	
	40	34			55	60	63.5	63.3	84.4	
	42	36						104		
J (40)	6	3	19	55	15	18	17.3	20.6	7.23	
	8	5		57	18	21	20.8	24.2	8.97	
	10	7		20	62	21	24	24.2	27.7	12.3
	12	8	64		24	27	27.7	31.2	18.8	
	14	10			27	30	31.2	34.6	23.3	
	16	12	66		30	34	34.6	39.3	26.5	
	18	14			28	82	34	36	39.3	41.6
	20	16	84			41	41	47.3	47.3	51.5
	22	18		30					84	41
	25	20	31	89	41	46	47.3	53.1	54.1	
	28	22							31	89

注：质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

技术条件按 GB 3765-83 的规定。

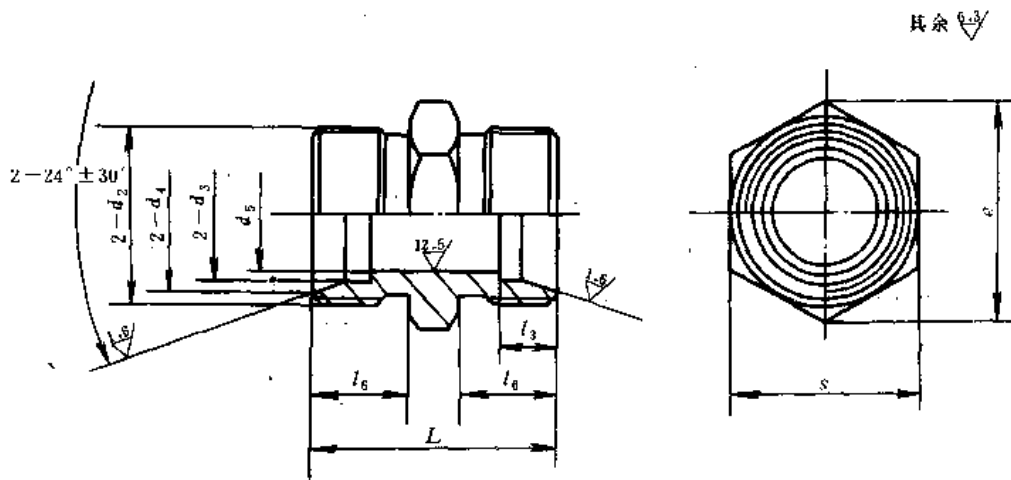
卡套式直通接头体的型式与尺寸见表 16.1-

2.10 卡套式直通接头体 (GB 3737.2-83)

11。

表 16.1-11 卡套式直通接头体

(mm)



标记示例：

公称压力 J 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式直通接头体：

接头体 J14 GB 3737.2-83

(续)

公称 压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_2	d_3	d_3		d_4		l_6	b_3		L	s	e	质量 (kg /100 件)
				公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差		公称 尺寸	极限 偏差				
G (25)	4	M10×1	3	4	+0.28 +0.21	6.1	+0.10 0	8.5	6.5	+0.30 0	22	13	15	0.98
	5		3.5	5		7.1		10.7	7					
	6	M12×1.25	4	6		8.1		13	7		26.4	1.67		
	8	M14×1.5	6	8		10.1		13.5	7.5		32	15	17.3	2.61
	10	M16×1.5	8	10		12.3					33	18	20.8	2.95
	12	M18×1.5	10	12		14.3					34	21	24.2	3.63
	14	M20×1.5	12	14		16.3					35	24	27.7	5.17
	16	M22×1.5	14	16		18.3								
	18	M24×1.5	15	18		20.3					37	30	34.6	8.75
	20	M27×1.5	17	20		22.7								
	22	M30×2	19	22		24.7					46	34	39.3	11.8
	25	M33×2	22	25		27.7								
	28	M36×2	24	28		30.7					48	41	47.3	19.1
	32	M42×2	27	32		35								
	34	M45×2	30	34		37					50	46	53.1	28.5
	40	M48×2	34	40		43								
42	M52×2	36	42	45	51	50	57.7			30.2				
											55	63.5	43.2	
J (40)	6	M14×1.5	3	6	+0.28 +0.21	8.1	+0.10 0			13.5	7	+0.30 0	33	15
	8	M16×1.5	5	8		10.1		18	20.8					
	10	M18×1.5	7	10		12.3		35	21				24.2	4.86
	12	M20×1.5	8	12		14.3								
	14	M22×1.5	10	14		16.3		36	24				27.7	7.23
	16	M24×1.5	12	16		18.3								
	18	M27×1.5	14	18		20.3		38	30				34.6	11.3
	20	M30×2	16	20		22.7								
	22	M33×2	18	22		24.7		48	34				39.3	14.3
	25	M36×2	20	25		27.7								
	28	M39×2	22	28		30.7		53	41				47.3	24.5

注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。

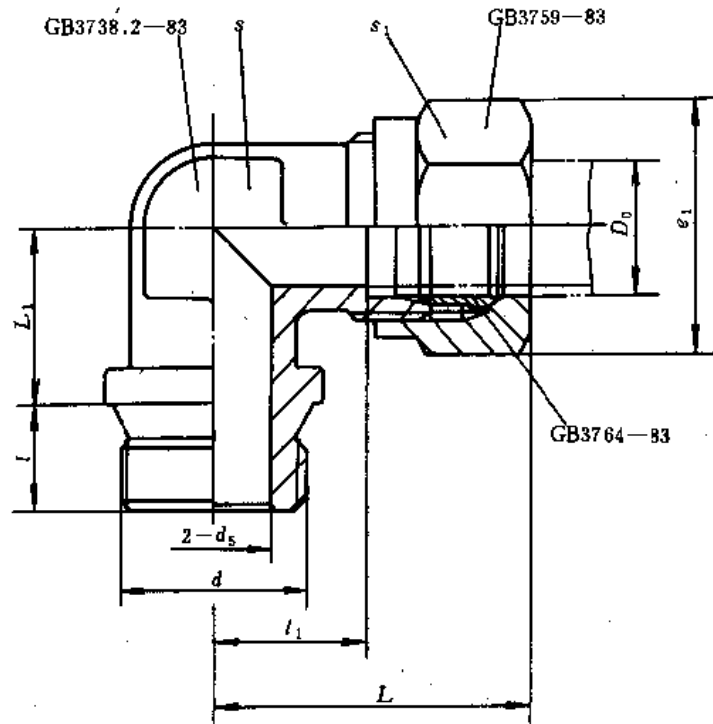
技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.11 卡套式端直角管接头 (GB 3738.1—83)

卡套式端直角管接头的型式与尺寸见表 16-1-

表 16.1-12 卡套式端直角管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端直角管接头:

管接头 J14 GB 3738.1-83

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_s	d	l	l_1	$L \approx$	L_2	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/ 100件)			
								s	s_1					
G (25)	4	3	M10×1	8	12	27	12	8	15	17.3	2.51			
	5	3.5												
	6	4												
	8	6	M12×1.5	12	17.5	35	16	11	18	20.8	5.26			
	10	8	M14×1.5		18.5	39	17							
	12	10	M16×1.5		20	40	19					15	21	24.2
	14	12	M18×1.5		21	41	20							
							18			10.3				

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_5	d	l	l_1	$L \approx$	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/ 100件)						
								s	s_1								
G (25)	16	14	M22×1.5	14	23	44	22	21	27	31.2	13.9						
	18	15				45	24		30			34.6					
	20	17	M27×2	16	25.5	49	25	24	34	39.3	24.2						
	22	19			28.5	53	27	27	36			41.6					
	25	22	M33×2	18	31	56	30	30	41	47.3	38.7						
	28	24						34			41.4						
	32	27	M42×2	20	36	63	35	41	50	57.7	71.8						
	34	30						45			73.5						
	40	34	(M48×2) M50×2	22	39.5	68	38	45	55	63.5	88.4						
	42	36					41		50		60	69.3	105				
J (40)	6	3	M12×1.5	12	18	36	16	13	18	20.8	6.26						
	8	5	M14×1.5								19	38	17	15	21	24.2	8.19
	10	7	M16×1.5								20	41	19	16	24	27.7	11.2
	12	8	M18×1.5								21	43		18			13.2
	14	10		22	27	31.2	16.4										
	16	12	M22×1.5	14	23	45	23	21	30	34.6	21.1						
	18	14							46		25	24	34	39.3	24.1		
	20	16	M27×2	16	29	56	27	27	36	41.6	34.8						
	22	18					30	30	41			47.3	45.0				
	25	20	M33×2	18	31	60	31	34	41	47.3	52.3						
28	22	61				33	36	46			53.1	64.7					

注：1. d 栏括号内尺寸仅限于老产品。

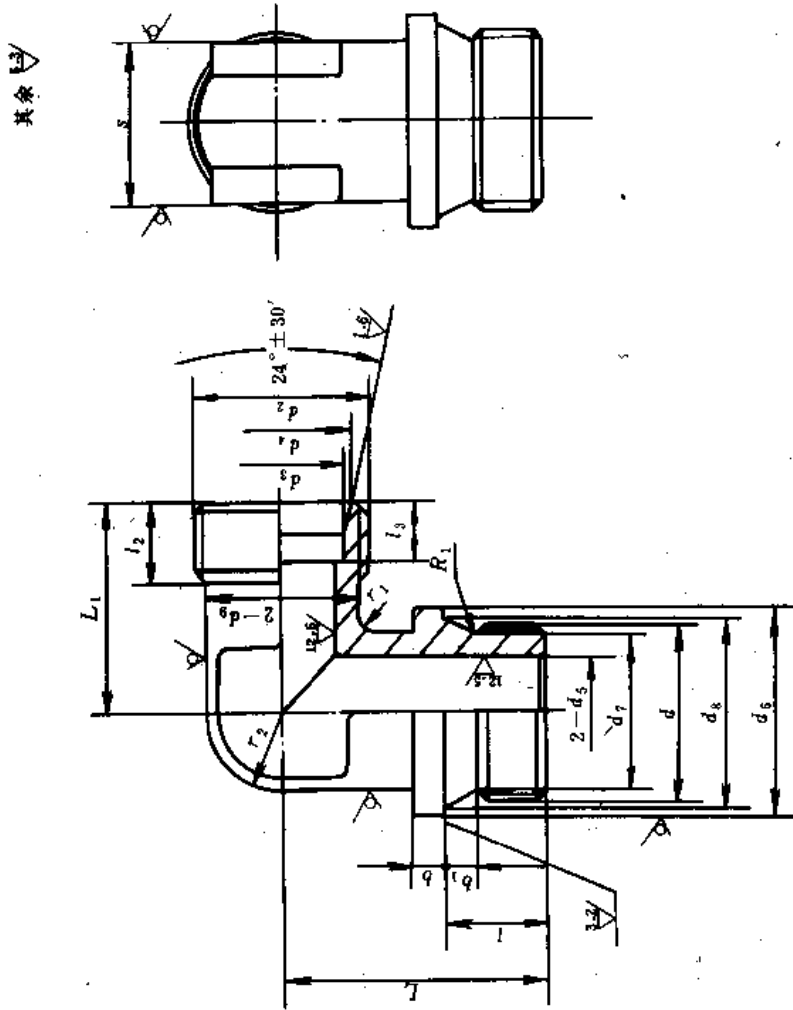
2. 质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

技术条件按 GB 3765—83 的规定。

卡套式端直角接头体的型式与尺寸见表 16-1-

2.12 卡套式端直角接头体 (GB 3738.2—83)

表 16.1-13 卡套式端直角接头体 (mm)



标记示例：
公称压力 J 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式直角接头体：
接头体 J14 GB 3738.2-83

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_6	d_7	d_8	b	b_1	l	R_1	d_2	d_3		d_4		d_5	d_6	l_2	l_3		r_1	r_2	s	L	质量 (kg/ 100 件)
											公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差				公称 尺寸	极限 偏差					
G (25)	4	M10×1	14	8.4	10.5	3	2.5	8	1	M10×1	3	4	6.1	+0.10	8	5.5	6.5	18.5	4	2	8	20	1.71	
	5										3.5	5	7.1		7	7	20	5						
	6										4	6	8.1		8	8	24.5	5.5						
	8	M12×1.5	16	9.7	12.5	4	4	12	1.2	M12×1.5	6	8	10.1	+0.30	10	7	7	26	6.5	15	28	3.32		
	10										8	10	12.3		11	8.5	24.5	5.5	29				4.68	
		12	M16×1.5	21	13.7	16.5	4	4	12	1.5	M16×1.5	10	12	14.3	+0.40	13	9	27.5	7.5	15	31	5.28		
		12										14.3	15	15		27.5	7.5							

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_6	d_7	d_8	b	b_1	l	R_1	d_2	d_5	d_3		d_4		d_9	l_2	l_3		L_1	r_2	r_1	s	L	质量 (kg/ 100件)
												公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差			公称 尺寸	极限 偏差						
G (25)	14	M18×1.5	23	15.7	18.5			12		M20×1.5	12	14		16.3		17				28.5	8.5	2	18	32	6.17
	16	M22×1.5	27	19.7	22.5	4	4	14	1.2	M22×1.5	14	16		18.3		19		9		30.5	9.5		21	36	8.34
	18										15	18		20.3		21		10.5							
	20	M27×2	34	24	27.5			16		M30×2	17	20		22.7		24				34	12	3	24	41	15.9
	22										19	22		24.7		26									
	25	M33×2	39	30	33.5	5	5	18	1.6	M33×2	22	25	+0.40	27.7		30		12		40.5	15		30	48	25.9
	28										24	28	+0.30	30.7		32									
	32	M42×2	49	39	42.5			20		M42×2	27	32		35		38				46.5	19		41	55	50.5
	34										30	34		37		42									
	40	(M48×2)	57	47	50.5			22		M48×2	34	40		43		44				50.5	22		46	60	60.8
	42										35	42		45		48									
	J (40)	6	M12×1.5	16	9.7	12.5					M14×1.5	3	6		8.1		12			25	6		13	28	4.19
8		M14×1.5	18	11.7	14.5			12		M16×1.5	5	8	+0.28	10.1		14				26	7	2	15	29	5.74
10											7	10	+0.21	12.3		16									
12		M18×1.5	23	15.7	18.5	4	4	14	1.2	M20×1.5	8	12		14.3		17				27.5	8		16	31	7.43
14											10	14		16.3		19									
16		M22×1.5	27	19.7	22.5			18		M24×1.5	12	16		18.3		21		9.5		31	10.5	3	21	37	13.7
18											14	18	+0.40	20.3		24									
20		M27×2	34	24	27.5	5	5	16		M30×2	16	20	+0.30	22.7		26				32	12		24	39	16.5
22											18	22		24.7		30									
25		M33×2	39	30	33.5			18	1.6	M33×2	18	22		27.7		32		13		39	13		27	43	22.7
28											20	25		30.7		36									
											M36×2	20	25		27.7		32		42.5	16		34	49	37.5	
										M39×2	22	28		30.7		36		11.5	18		36	51	45.1		

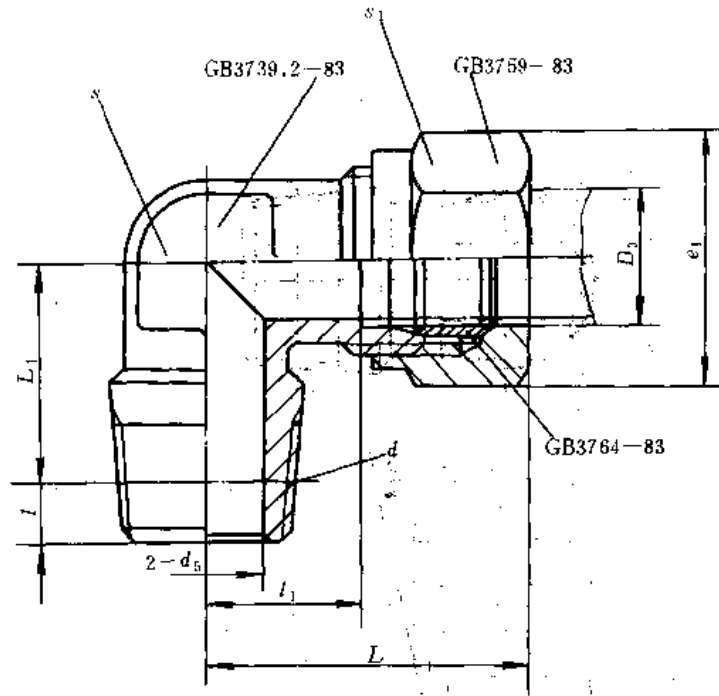
注: 1. d 栏括号内尺寸仅限于老产品。
 2. 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.13 卡套式锥螺纹直角管接头 (GB 3739.1-83)

卡套式锥螺纹直角管接头的型式与尺寸见表 16.1-14。

表 16.1-14 卡套式锥螺纹直角管接头

(mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹直角管接头:
管接头 E14 GB 3739.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d	l	l_1	L_{∞}	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/ 100 件)
								s	s_1		
E (16)	4	3	ZM10	4.5	12	27	15.5	8	15	17.3	2.29
	5	3.5			13	31	17.5	10	16	18.5	3.25
	6	4			17.5	35	21	11	18	20.8	5.10
	8	6	ZM14	7	18.5	39	22	15	21	24.2	6.94
	10	8			20	40	24	18	24	27.7	8.83
	12	10	ZM18	21	41	25	21	27	31.2	12.9	
	14	12	ZM22	9	23	44	29	21	30	34.6	16.2
	16	14			25.5	49	32	24	34	39.3	27.1
	18	15	ZM27	9	28.5	53	34	27	36	41.6	27.7
	20	17			31	56	39	30	41	47.3	36.7
	22	19	ZM33	10	36	63	45	34	41	47.3	39.2
	25	22						41	50	57.7	67.5
	28	24	ZM42	10	39.5	68	50	46	55	63.5	81.7
	32	27						53	60	69.3	97.8
	34	30	ZM48	10	39.5	68	50	46	55	63.5	81.7
	40	34						53	60	69.3	97.8
42	36	ZM48	10	39.5	68	50	53	60	69.3	97.8	

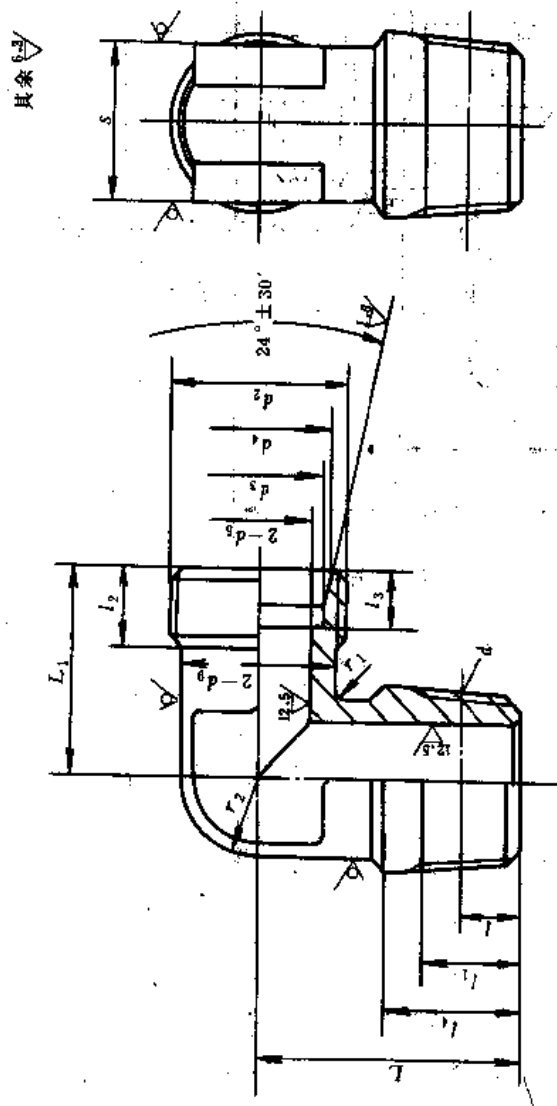
注: 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.14 卡套式锥螺纹直角接头体 (GB 3739.2-83)

卡套式锥螺纹直角接头体的型式与尺寸见表 16.1-15。

表 16.1-15 卡套式锥螺纹直角接头体

(mm)



标记示例：
公称压力E级，管子外径 D_0 为14mm的卡套式锥螺纹直角接头体：
接头体 E14 GB 3739.2—83

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_5	l	l_1	l_4	L	d_2	d_3		d_4		d_5	d_6	l_2	l_3		L_1	r_2	r_1	s	质量 (kg/ 100件)
									公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差				公称 尺寸	极限 偏差					
E (16)	4		3				20	M10×1	4	6.1			8	5.5			18.5	4		8	1.49	
	5	ZM10	3.5	4.5	7.5	10.5			5	7.1			10	7			20	5		10	2.09	
	6		4				22	M12×1.25	6	8.1	+0.28 +0.21		11	8.5	7		24.5	5.5	2	11	3.16	
	8	ZM14	6				28	M14×1.5	8	10.1			13				26	6.5		15	4.31	
	10		8				29	M16×1.5	10	12.3			15				27.5	7.5			5.24	
	12	ZM18	10	7	11.5	16	31	M18×1.5	12	14.3			17				28.5	8.5		18	5.59	
	14		12				32	M20×1.5	14	16.3			19	9			30.5	9.5		21	7.34	
	16	ZM22	14				36	M22×1.5	16	18.3			21				30.5	10.5			9.25	
	18		15				38	M24×1.5	18	20.3	+0.10 0		24				34	12	3	24	14.5	
	20	ZM27	17				41	M27×1.5	20	22.7			26				38	13		27	16.2	
	22		19	9	15	21	43	M30×2	22	24.7	+0.40		30	12			40.5	15		30	23.8	
	25	ZM33	22				48	M33×2	25	27.7	+0.30		32				46.5	16		34	24.7	
	28		24					M36×2	28	30.7			38	13			50.5	19	4	41	46.1	
	32	ZM42	27				55	M42×2	32	35			42				50.5	21		46	52.1	
	34		30	10	16	22	60	M45×2	34	37			44	13			50.5	22		50	54.0	
	40	ZM48	34				63	M48×2	40	43			48				50.5	24			67.3	
	42		36					M52×2	42	45												

注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。
技术条件按GB 3765-83的规定。

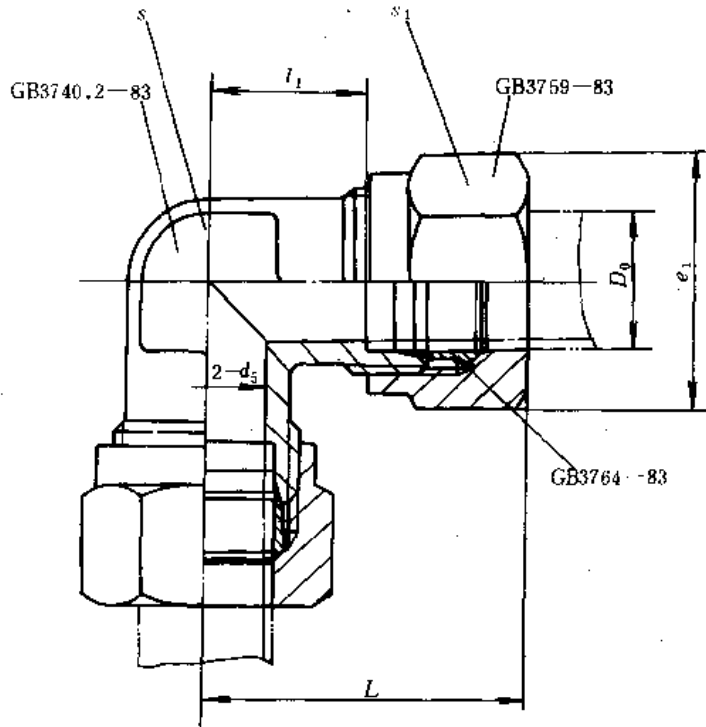
2.15 卡套式直角管接头 (GB 3740.1-83)

卡套式直角管接头的型式与尺寸见表 16.1-

16。

表 16.1-16 卡套式直角管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为14mm的卡套式直角管接头;

管接头 J14 GB 3740.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/ 100件)
					s	s_1		
G (25)	4	3	12	27	8	15	17.3	5.61
	5	3.5						
	6	4	13	31	10	16	18.5	8.83
	8	6	17.5	35	11	18	20.8	12.8
	10	8	18.5	39	15	21	24.2	17.6
	12	10	20	40		24	27.7	22.3
	14	12	21	41	18			25.5

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e_{11}	质量 (kg/ 100 件)
					s	s_1		
G (25)	16	14	23	44	21	27	31.2	31.8
	18	15		45		30	34.6	41.6
	20	17	25	49	24	34	39.3	56.1
	22	19	28.5	53	27	36	41.6	69.3
	25	22	31	56	30	41	47.3	82.2
	28	24			34			94.0
	32	27	36	63	41	50	57.7	145
	34	30			46			151
	40	34	39.5	68		55	63.5	181
	42	36			50		60	69.3
J (40)	6	3	18	36	13	18	20.8	14.7
	8	5	19	38	15	21	24.2	18.1
	10	7	20	41	16	24	27.7	25.6
	12	8	21	43	18			30.3
	14	10			21	27	31.2	39.5
	16	12	23	45			30	34.6
	18	14			24	34		39.3
	20	16	29	56			27	
	22	18			30	60	34	41
	25	20	31	61				
28	22							

注：质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

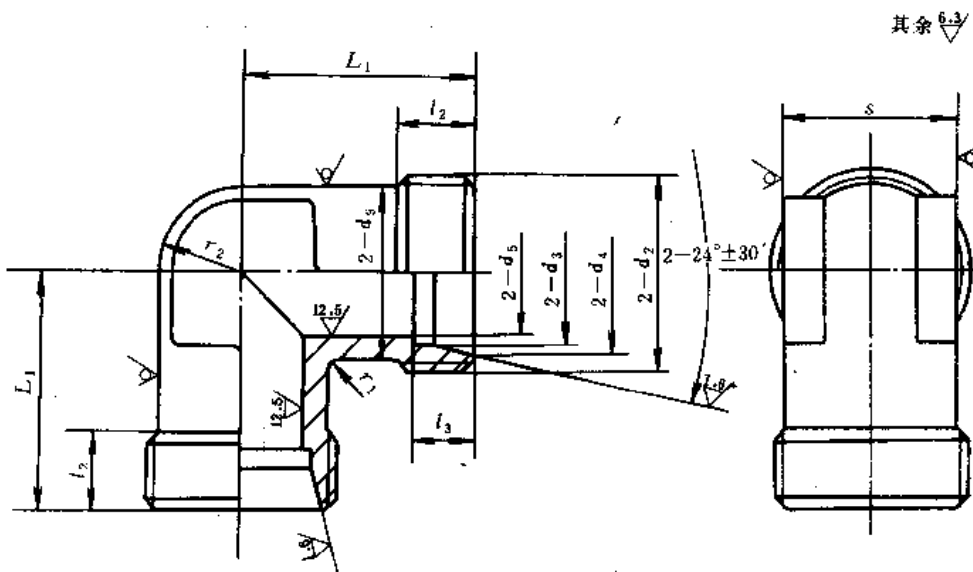
技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.16 卡套式直角接头体 (GB 3740.2—83)

卡套式直角接头体的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-17 卡套式直角接头体

(mm)



标记示例：
公称压力 J 级，
管子外径 D_0 为
14mm 的卡套式直
角接头体，
管接头 J14
GB 3740.2-83

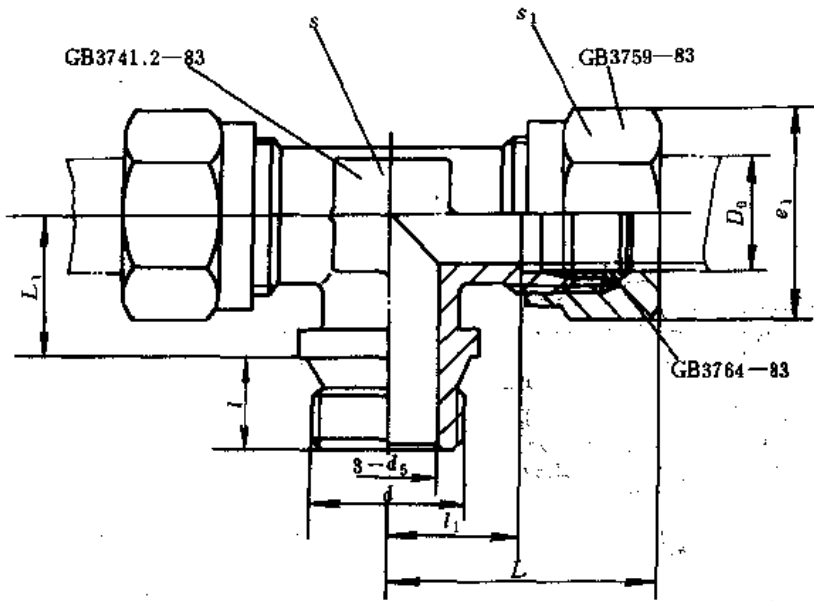
公称 压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_2	d_5	d_3		d_4		d_9	l_3		l_2	L_1	r_2	r_1	s	质量 (kg/ 100件)			
				公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差		公称 尺寸	极限 偏差									
G (25)	4	M10×1	3	4	+0.28	6.1	+0.10 0	8	6.5	+0.30 0	5.5	18.5	4	2	8	1.34			
	5		3.5	5		7.1		10									7	7	20
	6	M12×1.25	4	6	+0.21	8.1		10	10		7	8.5	24.5	5.5	2	11	2.88		
	8	M14×1.5	6	8	+0.40	10.1		11	11		7.5	9	26	6.5	2	15	4.23		
	10	M16×1.5	8	10		12.3		13	15									27.5	7.5
	12	M18×1.5	10	12	+0.30	14.3		15	15		8.5	12	28.5	8.5	3	18	5.44		
	14	M20×1.5	12	14		16.3		17	19									30.5	9.5
	16	M22×1.5	14	16	+0.40	18.3		19	19		9.5	13	30.5	10.5	3	24	12.8		
	18	M24×1.5	15	18		20.3		21	21									34	12
	20	M27×1.5	17	20	+0.30	22.7		22	22		10.5	13	40.5	16	4	34	24.2		
	22	M30×2	19	22		+0.40		24.7	26									26	38
	25	M33×2	22	25	+0.30	27.7		27	27		11	13	46.5	19	4	30	21.0		
	28	M36×2	24	28		30.7		32	32									50.5	22
	J (40)	6	M14×1.5	3	6	+0.28		8.1	+0.10 0		12	7	+0.30 0	9	25	6	2	13	3.65
		8	M16×1.5	5	8	+0.21		10.1			14								
		10	M18×1.5	7	10	+0.40		12.3			16	16		7.5	9.5	27.5	8	3	16
12		M20×1.5	8	12	14.3		17	17		28.5	8.5	18		8.01					
14		M22×1.5	10	14	+0.30	16.3	19	19		8	13	29		9.5	4	21	9.99		
16		M24×1.5	12	16		18.3	21	21										31	10.5
18		M27×1.5	14	18	+0.40	20.3	24	24		9	14	42.5		16	4	34	34.6		
20		M30×2	16	20	+0.30	22.7	26	26		10								32	15
22		M33×2	18	22	+0.30	24.7	30	30		11.5	14	42.5		18	4	36	44.2		
25		M36×2	20	25		27.7	32	32										36	
28		M39×2	22	28		30.7	36	36											

注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。

技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.17 卡套式端三通管接头 (GB 3741.1—83) 18, 卡套式端三通管接头的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-18 卡套式端三通管接头 (mm)



标记示例:
公称压力J级, 管子外径 D_0
为14mm的卡套式端三通管接头:
管接头 J14 GB 3741.1—
83

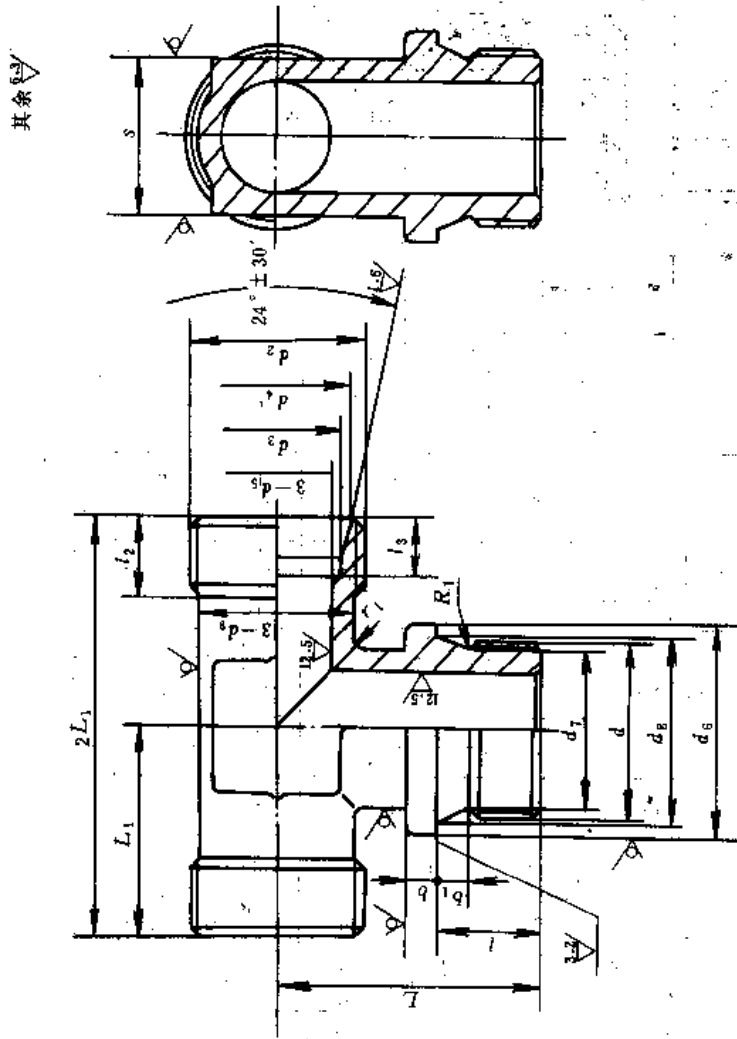
公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d	l	l_1	$L \approx$	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/ 100件)
								s	s_1		
G (25)	4	3	M10×1	8	12	27	12	8	15	17.3	3.84
	5	3.5									
	6	4									
	8	6	M12×1.5	12	17.5	35	16	11	18	20.8	8.30
	10	8									
	12	10									
	14	12	M18×1.5	14	21	41	20	18	24	27.7	14.1
	16	14									
	18	15	M22×1.5	14	23	45	24	21	30	34.6	28.5
	20	17									
	22	19	M27×2	16	25.5	49	25	24	34	39.3	36.1
	25	22									
	28	24	M33×2	18	31	56	30	30	41	47.3	56.9
	32	27									
34	30	M42×2	20	36	63	35	46	50	57.7	102	
40	34										
42	36	(M48×2) M50×2	22	39.5	68	41	50	60	69.3	149.7	
J (40)	6	3	M12×1.5	12	18	36	16	13	18	20.8	9.62
	8	5									
	10	7									
	12	8	M16×1.5	12	20	41	19	16	24	27.7	20.1
	14	10									
	16	12									
	18	14	M22×1.5	14	23	45	23	21	30	34.6	32.5
	20	16									
	22	18	M27×2	16	29	56	30	27	36	41.6	53.7
	25	20									
28	22	M33×2	18	31	60	31	34	41	47.3	76.8	
					61	33	36	46	53.1	95.4	

注: 1. d 栏括号内尺寸仅限用于老产品。
2. 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.18 卡套式端三通接头体 (GB 3741.2—83) 19, 卡套式端三通接头体的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-19 卡套式端三通接头体

(mm)



标记示例:

公称压力 J 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端三通接头体:
接头体 J14 GB 3741.2-83

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	d_5	d_6	d_7	d_8	b	b_1	l	R_1	d_2	d_3		d_4		d_9	l_2	l_3		L_1	r_1	s	Z	质量 (kg/100件)
												公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差			公称尺寸	极限偏差					
G (25)	4	3	3								M10×1	4	6.1		8	5.5	6.5	18.5	8	20	2.23			
	5	M10×1	3.5	14	8.4	10.5	3	2.5	8	1		5	7.1			10	7	20	10	22	3.15			
	6		4								M12×1.25	6	8.1	+0.28		11	8.5	24.5	11	28	4.42			
	8	M12×1.5	6	16	9.7	12.5					M14×1.5	8	10.1	+0.21		13		26	15	29	6.10			
	10	M14×1.5	8	18	11.7	14.5			12		M16×1.5	10	12.3			15		27.5	18	31	6.90			
	12	M16×1.5	10	21	13.7	16.5				1.2	M18×1.5	12	14.3			17		28.5	18	32	7.91			
	14	M18×1.5	12	23	15.7	18.5		4			M20×1.5	14	16.3			19	9	30.5	21	36	10.4			
	16	M22×1.5	14	27	19.7	22.5			14		M22×1.5	16	18.3			21		34	24	38	14.6			
	18		15								M24×1.5	18	20.3			24		34	24	41	19.5			
	20	M27×2	17	34	24	27.5			16		M27×1.5	20	22.7			26		38	27	43	22.1			
	22		19								M30×2	22	24.7	+0.40		26		40.5	30	48	31.4			
	25	M33×2	22	39	30	33.5			18		M33×2	25	27.7	+0.30		30	12	40.5	30	48	32.9			
	28		24					5			M36×2	28	30.7			32		46.5	34	55	60.3			
	32	M42×2	27	49	39	42.5			20	1.6	M42×2	32	35	+0.10		38		50.5	41	60	71.2			
	34		30								M45×2	34	37			42	13	50.5	46	63	88.6			
	40	(M48×2)	34	57	47	50.5			22		M48×2	40	43			44		50.5	50	63	88.6			
	42	M52×2	36								M52×2	42	45			48		50.5	50	63	88.6			
	J (40)	6	M12×1.5	3	16	9.7	12.5					M14×1.5	6	8.1			12		25	13	28	5.47		
8		M14×1.5	5	18	11.7	14.5			12		M16×1.5	8	10.1	+0.28		14		26	15	29	7.41			
10		M16×1.5	7	21	13.7	16.5					M18×1.5	10	12.3	+0.21		16		27.5	16	31	9.51			
12		M18×1.5	8	23	15.7	18.5		4		1.2	M20×1.5	12	14.3			17		28.5	18	31	11.5			
14			10								M22×1.5	14	16.3			19		29	21	37	13.8			
16		M22×1.5	12	27	19.7	22.5			14		M24×1.5	16	18.3			21	9.5	31	21	37	17.6			
18			14								M27×1.5	18	20.3	+0.40		24		32	24	39	21.2			
20		M27×2	16	34	24	27.5			16		M30×2	20	22.7	+0.30		26		39	27	43	29.7			
22			18					5		1.6	M33×2	22	24.7			30		42.5	30	46	36.4			
25		M33×2	20	39	30	33.5			18		M36×2	25	27.7			32		42.5	34	49	47.2			
28			22								M39×2	28	30.7			36		42.5	36	51	56.1			

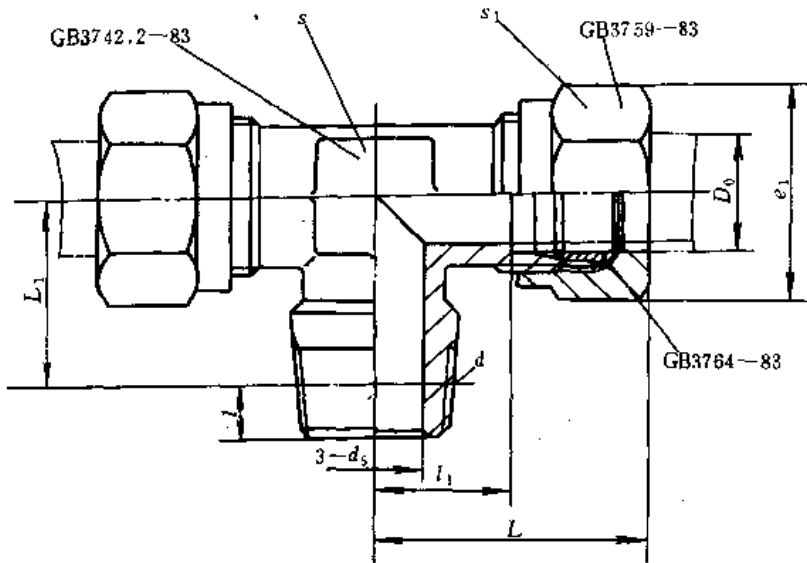
注: 1. d 栏括号内尺寸仅用于老产品。
 2. 质量系数计算值, 密度为 7.85kg/dm^3 。
 技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.19 卡套式锥螺纹三通管接头 (GB 3742.1-83)

卡套式锥螺纹三通管接头的型式与尺寸见表 16.1-20.

表 16.1-20 卡套式锥螺纹三通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力E级,管子外径
D₀为14mm的卡套式锥螺纹
三通管接头:

管接头 E14 GB
3742.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D ₀	d _s	d	l	l ₁	L _≈	L ₁	扳手尺寸		e ₁	质量 (kg/100件)
								s	s ₁		
E (16)	4	3	ZM10	4.5	12	27	15.5	8	15	17.3	3.65
	5	3.5			13	31	17.5	10	16	18.5	5.55
	6	4			17.5	35	21	11	18	20.8	8.42
	8	6	ZM14	7	18.5	39	22	15	21	24.2	11.2
	10	8			20	40	24		24	27.7	14.3
	12	10	ZM18	7	21	41	25	18	21	31.2	20.5
	14	12			23	44	29	27		34.6	26.2
	16	14	ZM22	7	23	45	31	21	30	39.3	35.3
	18	15			25.5	49	32		24	34	41.6
	20	17	ZM27	9	28.5	53	34	27	36	47.3	56.2
	22	19			31	56	39	30	41	57.7	101
	25	22	ZM33	9	31	56	39	30	41	57.7	101
	28	24			34	56	39	34	41	57.7	105
	32	27	ZM42	10	36	63	45	46	50	63.5	123
	34	30			39.5	68	50		55	63.5	123
	40	34	ZM48	10	39.5	68	50	46	55	63.5	123
42	36	53			68	53	60		69.3	143	

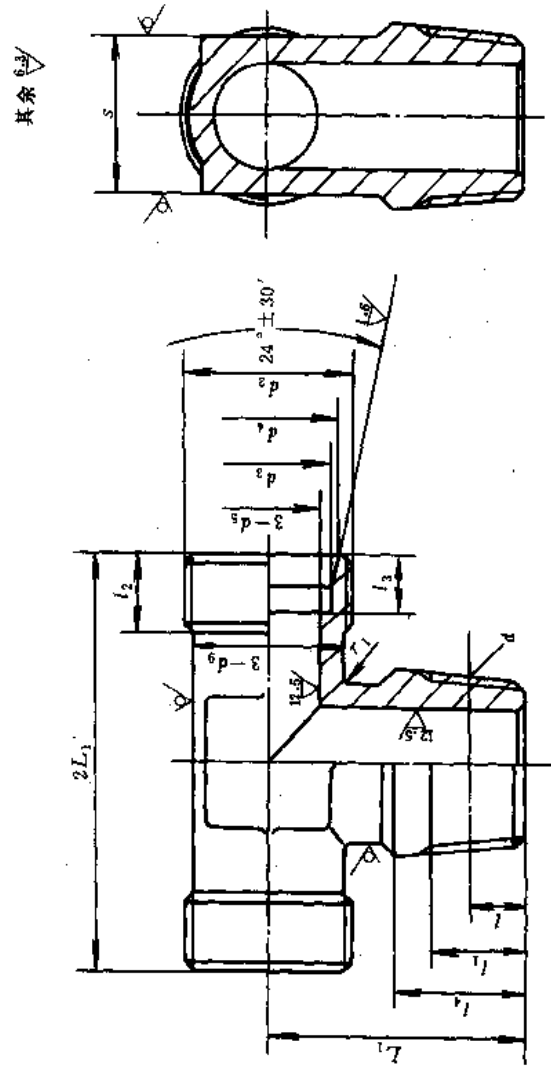
注:质量系计算值,密度为7.85kg/dm³。
技术条件按GB 3765-83的规定。

2.20 卡套式锥螺纹三通接头体 (GB 3742.2-83)

卡套式锥螺纹三通接头体的型式与尺寸见表 16.1-21.

表 16.1-21 卡套式锥螺纹三通接头体

(mm)



标记示例：
 公称压力 E 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹三通接头体：
 接头体 E14 GB 3742.2-83

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	d_5	l	l_1	l_4	L	d_2	d_3		d_4		d_5	l_2	l_3		r_1	s	L_1	质量 (kg/100件)
									公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差			公称尺寸	极限偏差				
E (16)	4	ZM10	3	4.5	7.5	10.5	20	M10×1	4	6.1			8	5.5	6.5	2	8	18.5	2.03	
	5		5						7.1	10			7	10	20		3.04			
	6		4	7	11	28	M12×1.25	8	10.1	12.3			11	8.5	7	11	24.5	4.54		
	8	6	8										13	15	26	15	5.98			
	10	ZM14	8	7	11.5	16	M14×1.5	10	14.3	16.3			17	9	7.5	18	26	7.57		
	12		10										12				15	19	27.5	7.07
	14	ZM18	12	7	11.5	16	M16×1.5	14	18.3	20.3			19			21	30.5	9.44		
	16		14										16				21	24	34	18.7
	18	ZM22	15	9	15	21	M18×1.5	16	22.7	24.7			24			3	38	12.3		
	20		17										20				24	34	18.7	
	22	ZM27	19	9	15	21	M20×1.5	18	27.7	30.7			26			3	27	21.7		
	25		22										25				30	38	30.1	
	28	ZM33	24	10	16	22	M22×1.5	20	35	37			32			4	40.5	32.2		
	32		27										32				38	46.5	57.8	
	34	ZM42	30	10	16	22	M24×1.5	20	43	48			42			4	46.5	67.4		
	40		34										40				44	50.5	67.6	
	42	ZM48	36	10	16	22	M24×1.5	20	63	M42×2	45		48			4	50.5	82.1		
			36										42				48	50.5	82.1	

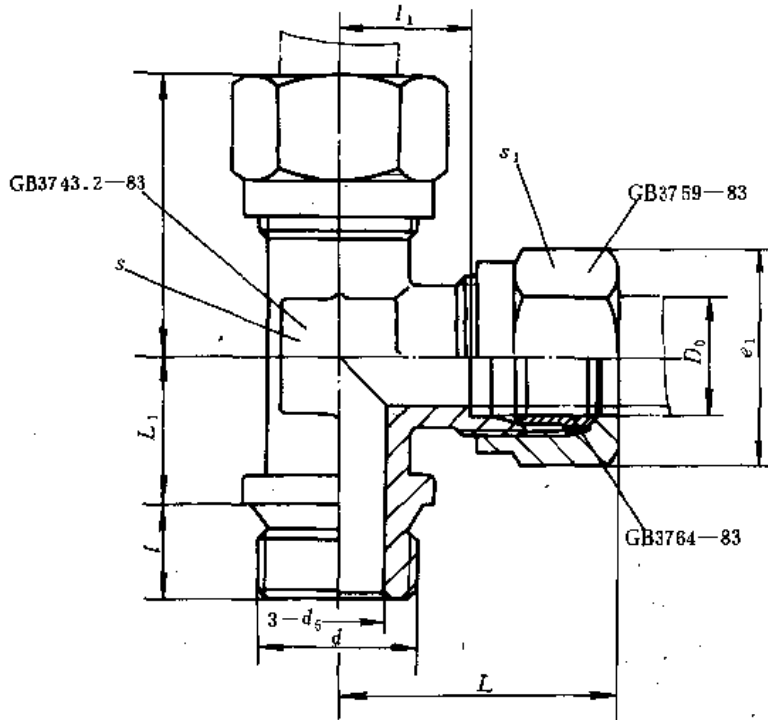
注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。
技术条件按GB 3765—83的规定。

2.21 卡套式端直角三通管接头 (GB 3743.1—83)

卡套式端直角三通管接头的型式与尺寸见表 16.1-22。

表 16.1-22 卡套式端直角三通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端直角三角管接头:
管接头 J14 GB 3743.1—83

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_6	d	l	l_1	$L \approx$	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
								s	s_1		
G (25)	4	3	M10×1	8	12	27	12	8	15	17.3	3.84
	5	3.5			13	31	14	10	16	18.5	5.67
	6	4			17.5	35	16	11	18	20.8	8.30
	8	6	M12×1.5	12	18.5	39	17	15	21	24.2	11.4
	10	8	M14×1.5		20	40	19	18	24	27.7	14.1
	12	10	M16×1.5		21	41	20				16.2
	14	12	M18×1.5								

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_s	d	l	l_1	$L \approx$	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
								s	s_1		
G (25)	16	14	M22×1.5	14	23	44	22	21	27	31.2	21.4
	18	15							30		
	20	17	M27×2	16	25.5	49	25	24	34	39.3	36.1
	22	19									
	25	22	M33×2	18	31	56	30	30	41	47.3	56.9
	28	24									
	32	27	M42×2	20	36	63	35	41	50	57.7	102
	35	30									
	40	34	(M48×2) M50×2	22	39.5	68	38	46	55	63.5	126
	42	36									
J (40)	6	3	M12×1.5	12	18	36	16	13	18	20.8	9.62
	8	5	M14×1.5		19	38	17	15	21	24.2	12.3
	10	7	M16×1.5		20	41	19	16	24	27.7	17.0
	12	8	M18×1.5		21	43		18			20.1
	14	10		14	22	45	24	27	31.2	25.3	
	16	12	M22×1.5		23		24	30	34.6	32.5	
	18	14		25		34	39.3	36.3			
	20	16	M27×2	16	29	56	27	27	36	41.6	53.7
	22	18					30	30	41	47.3	69.1
	25	20	M33×2	18	31	60	31	34			53.1
28	22	33							36	46	

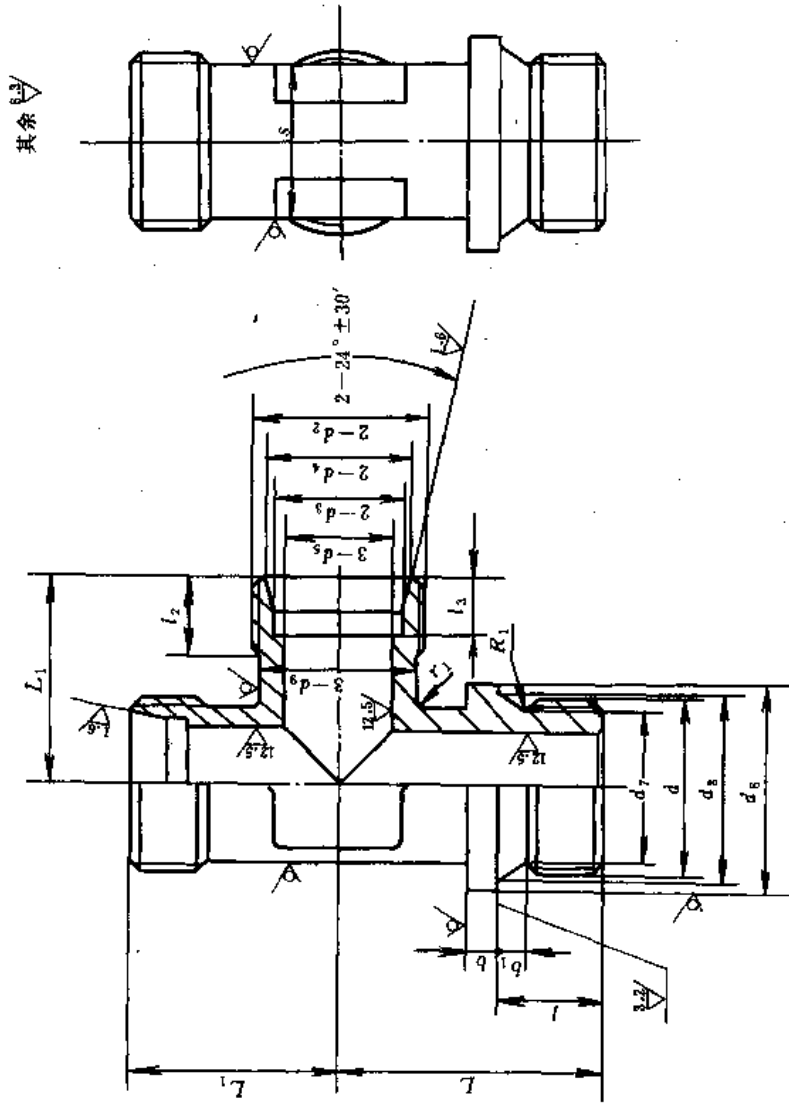
注: 1. d 栏括号内尺寸仅限于老产品。
 2. 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
 技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.22 卡套式端直角三通接头体 (GB 3743.2-83)

卡套式端直角三通接头体的型式与尺寸见表 16.1-23。

表 16.1-23 卡套式端直角三通接头体

(mm)



标记示例：
公称压力 J 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端直角三通接头体：
接头体 J14 GB 3743.2-83

(续)

公称 压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_5	d_6	d_7	d_8	b	b_1	l	R_1	d_2	d_3		d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	d_9	l_3		L	L_1	r_1	s	质量 (kg/100件)	
												公称 尺寸	极限 偏差							公称 尺寸	极限 偏差						公称 尺寸
G (25)	4	3																	8	5.5	6.5	20	18.5		8	2-23	
	5	M10×1	4																	10	7	7	22	20		10	3-15
	6		5																	11	8.5		28	24.5	2	11	4-42
	8	M12×1.5	6																	13			29	26		15	6-10
	10	M14×1.5	8																	15			31	27.5		18	6-90
	12	M16×1.5	10																	17	9		32	28.5		21	7-91
	14	M18×1.5	12																	19			36	30.5		21	10-4
	16	M22×1.5	14																	21			38			24	14-6
	18		15																	24			41	34	3	24	19-5
	20	M27×2	17																	26			43	38		27	22-1
	22		19																	30			48	40.5		30	31-4
	25	M33×2	22																	32			55	46.5		34	32-9
28		24																	38			60			41	60-3	
32	M42×2	27																	42	13		63			46	64-6	
34		30																	44			60	50.5		50	71-2	
40	(M48×2)	34																	48			63			50	88-6	
42	M50×2	36																	12			28	25		13	5-47	
6	M12×1.5	3																	14			29	26	2	15	7-41	
8	M14×1.5	5																	16			31	27.5		16	9-51	
10	M16×1.5	7																	17			36	29		18	11-5	
12	M18×1.5	8																	19			37	31	3	21	13-8	
14		10																	21	9.5		39	32		24	17-6	
16	M22×1.5	12																	24			43	39		27	29-7	
18		14																	26			46	46		30	36-4	
20	M27×2	16																	32			49	49		34	47-2	
22		18																	36			51	51		36	56-1	
25	M33×2	20																	38						34	47-2	
28		22																	40						36	56-1	

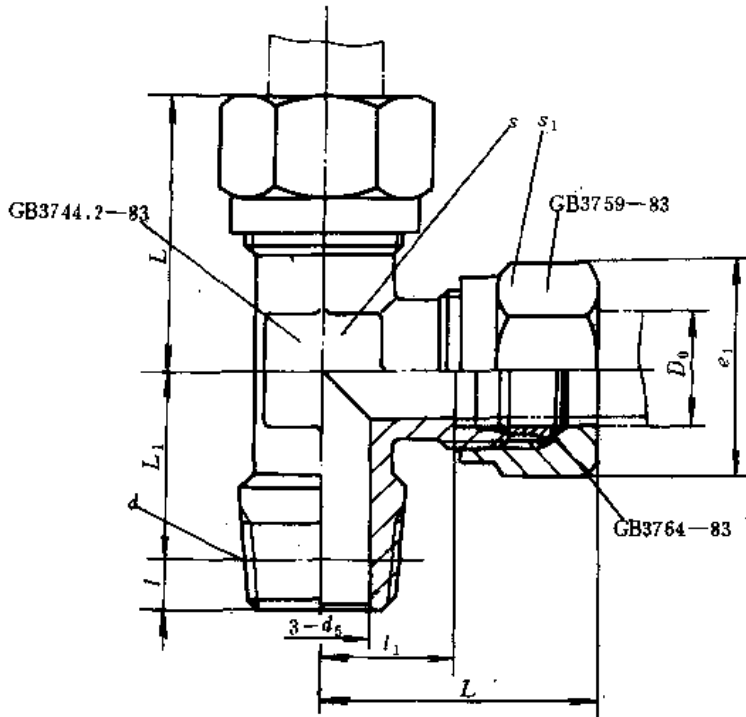
注: 1. d 括号内尺寸仅限于老产品。
 2. 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.23 卡套式锥螺纹直角三通管接头 (GB 3744.1-83)

卡套式锥螺纹直角三通管接头的型式与尺寸见表 16.1-24。

表 16.1-24 卡套式锥螺纹直角三通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力E级,管子外径 D_0 为14mm的卡套式锥螺纹直角三通管接头:

管接头 E14 GB 3744.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d	l	l_1	$L \approx$	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
								s	s_1		
E (16)	4	3	ZM10	4.5	12	27	15.5	8	15	17.3	3.65
	5	3.5			13	31	17.5	10	16	18.5	5.55
	6	4			17.5	35	21	11	18	20.8	8.42
	8	6	ZM14	7	18.5	39	22	15	21	24.2	11.2
	10	8			20	40	24	18	24	27.7	14.2
	12	10	ZM18	7	21	41	25	21	27	31.2	20.5
	14	12			23	44	29	21	30	34.6	26.1
	16	14	ZM22	7	23	45	31	24	34	39.3	35.3
	18	15			25.5	49	32	27	36	41.6	43.5
	20	17	ZM27	9	28.5	53	34	30	41	47.3	56.2
	22	19			31	56	39	34	41	47.3	61.0
	25	22	ZM33	9	31	56	39	41	50	57.7	101
	28	24			36	63	45	46	55	63.5	123
	32	27	ZM42	10	36	63	45	50	60	69.3	143
	34	30			39.5	68	50	50	60	69.3	143
	40	34	ZM48	10	39.5	68	50	53	50	60	69.3
42	36	53			50	60	60	69.3	143		

注: 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

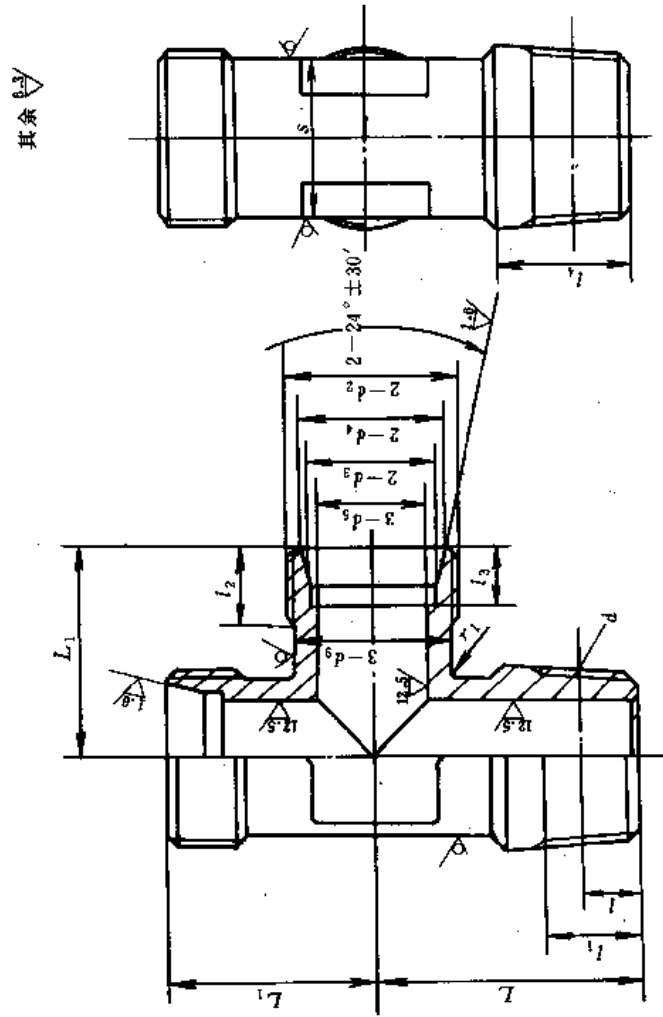
技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.24 卡套式锥螺纹直角三通接头体 (GB 3744.2-83)

卡套式锥螺纹直角三通接头体的型式与尺寸见表 16.1-25。

(mm)

表 16.1-25 卡套式锥螺纹直角三通接头体



标记示例：
公称压力 E 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹直角三通接头体：
接头体 E14 GB 3744.2 83

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_6	l	l_1	l_4	L	d_2	d_3		d_4		d_5	l_2	l_3		r_1	s	L_1	质量 (kg/100件)
									公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差			公称 尺寸	极限 偏差				
E (16)	4	ZM10	3	4.5	7.5	10.5	20	M10×1	4	6.1		8	5.5	6.5		8	18.5	2.03		
	5		5				7.1		10	7										
	6	ZM14	4	6	8	10.5	22	M12×1.25	6	8.1	+0.28 +0.21	10	7	7		10	20	3.04		
	8		8				10.1		11	8.5		2	11	24.5	4.54					
	10	ZM18	8	7	11.5	16	28	M14×1.5	8	12.3		13				15	26	5.98		
	12		10				14.3		15								15	27.5	7.07	
	14	ZM22	12	9	15.5	21	31	M18×1.5	12	16.3		17	9	7.5		18	28.5	7.57		
	16		14				18.3		19											9.44
	18	ZM27	15	9	16	21	36	M22×1.5	16	20.3	+0.10 0	21				21	30.5	12.3		
	20		17				22.7		24			3	24	34	18.7					
	22	ZM33	19	9	15	21	41	M27×1.5	20	24.7		26				27	38	21.7		
	25		22				27.7		30											
	28	ZM42	24	10	16	22	43	M30×2	22	30.7	+0.40 +0.30	32	12	9.5		30	40.5	32.2		
	32		27				35		38											
	34	ZM48	30	10	16	22	55	M45×2	34	37		42	13	10.5		41	46.5	67.4		
	40		34				43		44											
42	ZM48	36	10	16	22	60	M48×2	40	45		48		11		46	50.5	82.1			
42		36				45		48												

注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。
技术条件按GB 3765-83的规定。

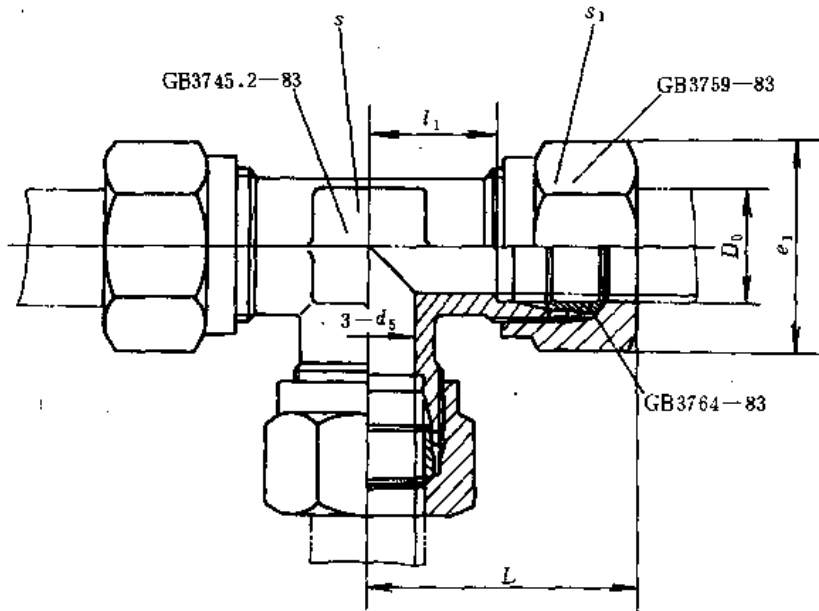
2.25 卡套式三通管接头 (GB 3745.1—83)

卡套式三通管接头的型式与尺寸见表 16.1-

26。

表 16.1-26 卡套式三通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为 13mm 的卡套式三通管接头:

管接头 J14 GB 3745.1—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
					s	s_1		
G (25)	4	3	12	27	8	15	17.3	4-13
	5	3.5						
	6	4	13	31	10	16	18.5	6.94
	8	6	17.5	35	11	18	20.8	10.2
	10	8	18.5	39	15	21	24.2	14.3
	12	10	20	40		24	27.7	18.2
	14	12	21	41	18			21.0

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
					s_1	s_2		
G (25)	16	14	23	44	21	27	31.2	26.1
	18	15		45		30	34.6	33.6
	20	17	25.5	49	24	34	39.3	44.7
	22	19	28.5	53	27	36	41.6	53.4
	25	22	31	56	30	41	47.3	70.7
	28	24			34			77.2
	32	27	36	63	41	50	57.7	121
	34	30			46			122
	40	34	39.5	68		50	55	63.5
	42	36			60		69.3	168
J (40)	6	3	18	36	13	18	20.8	11.3
	8	5	19	38	15	21	24.2	15.4
	10	7	20	41	16	24	27.7	20.4
	12	8	21	43	18			24.2
	14	10			21	45	27	31.7
	16	12	23	46			30	40.2
	18	14			29	56	24	34
	20	16	27	36			41	47.3
	22	18			30	89.1		
	25	20	31	60	34	46	53.1	94.2
	28	22			61			120

注：质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

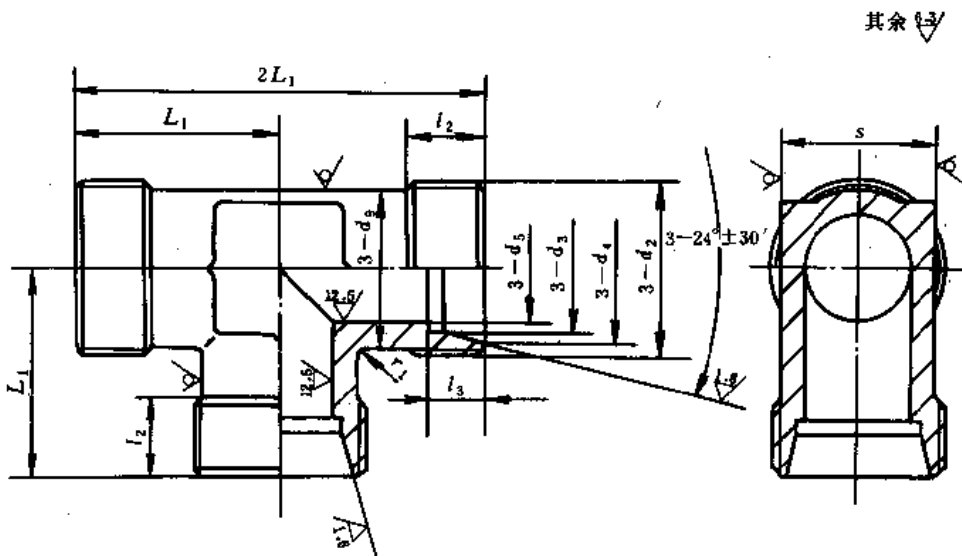
技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.26 卡套式三通接头体 (GB 3745.2-83)

卡套式三通接头体的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-27 卡套式三通接头体

(mm)



其余 1:3

标记示例：
公称压力 J 级，
管子外径 D_0 为
14mm 的卡套式三
通接头体：
接头体 J14
GB 3745.2-83

公称 压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_2	d_5	d_3		d_4		d_6	l_2	l_3		L_1	r_1	s	质量 (kg/100 件)
				公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差			公称 尺寸	极限 偏差				
G (25)	4	M10×1	3	4	+0.28 +0.21	6.1	8	5.5	6.5	18.5	2	8	1.71		
	5		3.5	5		7.1									
	6	M12×1.25	4	6	+0.28 +0.21	8.1	10	7	7	20	10	3.16			
	8	M14×1.5	6	8		10.1							11	8.5	24.5
	10	M16×1.5	8	10	12.3	13	15	26	15	6.40					
	12	M18×1.5	10	12	14.3						15	17	27.5	18	7.39
	14	M20×1.5	12	14	16.3	17	19	28.5	18	8.52					
	16	M22×1.5	14	16	18.3						19	21	30.5	21	9.56
	18	M24×1.5	15	18	20.3	21	24	34	24	12.9					
	20	M27×1.5	17	20	22.7						24	26	38	27	19.8
	22	M30×2	19	22	+0.40 +0.30	24.7	26	12	9.5	30					
	25	M33×2	22	25	27.7	30					32	40.5	30	30.7	
	28	M36×2	24	28	30.7		32	38	46.5	34					34.7
	32	M42×2	27	32	35	38					42	+0.30 0	41	58.3	
	34	M45×2	30	34	37		42	44	10.5	46					63.1
	40	M48×2	34	40	43	44					48	11	50.5	64.3	
42	M52×2	36	42	45	48		50	50.5	50	76.7					
J (40)	6	M14×1.5	3	6		+0.28 +0.21					8.1	12	9	7	25
	8	M16×1.5	5	8	10.1		14	16	26	15	8.09				
	10	M18×1.5	7	10	12.3	16						17	27.5	16	9.18
	12	M20×1.5	8	12	14.3		17	19	28.5	18	11.4				
	14	M22×1.5	10	14	16.3	19						21	29	21	14.4
	16	M24×1.5	12	16	18.3		21	24	31	24	17.9				
	18	M27×1.5	14	18	+0.40 +0.30	20.3						24	9	32	22.9
	20	M30×2	16	20	22.7	26	30	39	27	31.0					
	22	M33×2	18	22	24.7						30	32	42.5	30	39.9
	25	M36×2	20	25	27.7	32	36	14	11.5	34					
28	M39×2	22	28	30.7	36						42.5	4	36	61.2	

注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。

技术条件按 GB 3765-83 的规定。

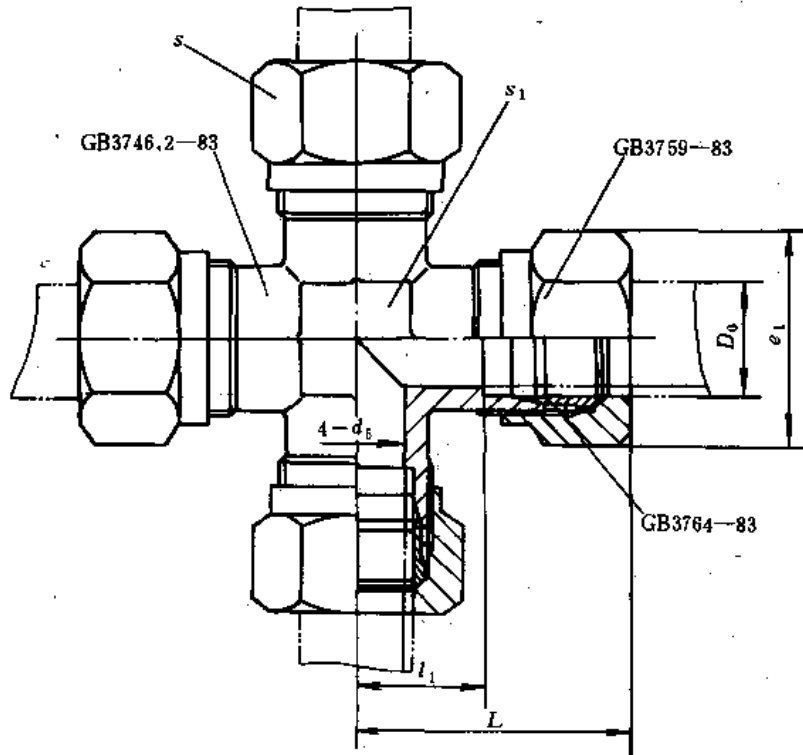
2.27 卡套式四通管接头 (GB 3746.1—83)

卡套式四通管接头的型式与尺寸见表 16.1-

28。

表 16.1-28 卡套式四通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式四通管接头,
管接头 J14 GB 3746.1—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
					s	s_1		
G (25)	4	3	12	27	8	15	17.3	5.61
	5	3.5						
	6	4	13	31	10	16	18.5	8.83
	8	6	17.5	35	11	18	20.8	12.8
	10	8	18.5	39	15	21	24.2	17.6
	12	10	20	40		24	27.7	22.3
	14	12	21	41	18			25.5

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
					s	s_1		
G (25)	16	14	23	44	21	27	31.2	31.8
	18	15		45		30	34.6	41.6
	20	17	25.5	49	24	34	39.3	56.1
	22	19	28.5	53	27	36	41.6	69.3
	25	22	31	56	30	41	47.3	82.2
	28	24			34			94.0
	32	27	36	63	41	50	57.7	145
	34	30			46			151
	40	34	39.5	68		50	55	63.5
	42	36			60		69.3	217
	J (40)	6	3	18	36	13	18	20.8
8		5	19	38	15	21	24.2	18.1
10		7	20	41	16	24	27.7	25.6
12		8	21	43	18			30.3
14		10			21	45	27	31.2
16		12	23	46			30	34.6
18		14			29	56	24	34
20		16	30	60			27	36
22		18			31	61	34	41
25		20	36	46				

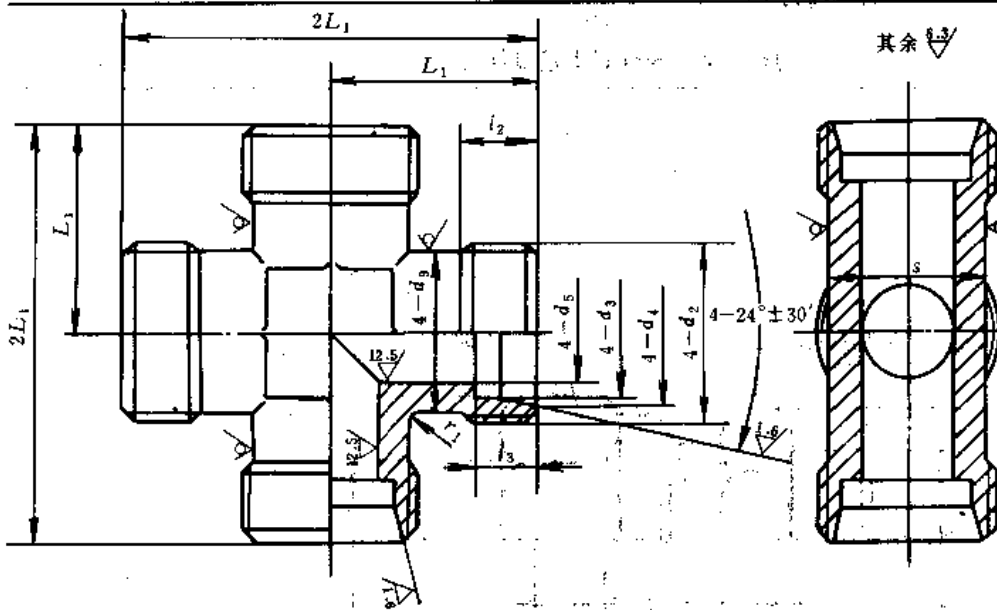
注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm^3 。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.28 卡套式四通接头体 (GB 3746.2—83)

卡套式四通接头体的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-29 卡套式四通接头体

(mm)



标记示例：
公称压力 J 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式四通接头体：
接头体 J14 GB 3746.2-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_2	d_3	d_3		d_4		d_9	l_2	l_3		L_1	r_1	s	质量 (kg/100 件)
				公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差			公称尺寸	极限偏差				
G (25)	4	M10×1	3	4	+0.28 +0.21	6.1	+0.10 0	8	5.5	6.5	+0.30 0	18.5	2	8	2.38
	5		3.5	5		7.1		10				7		20	10
	6	M12×1.25	4	6	8.1	10.1	11	8.5	7	24.5	11	5.08			
	8	M14×1.5	6	8	10.1	12.3	13	9	7.5	26	15	7.08			
	10	M16×1.5	8	10	12.3	14.3	15			27.5	15	7.97			
	12	M18×1.5	10	12	14.3	16.3	17	13	11	28.5	18	8.93			
	14	M20×1.5	12	14	16.3	18.3	19			30.5	21	9.81			
	16	M22×1.5	14	16	18.3	20.3	21	10.5	+0.30 0	46.5	4	21	13.8		
	18	M24×1.5	15	18	20.3	22.7	24					8.5	34	3	24
	20	M27×1.5	17	20	22.7	24.7	26	12	9.5	40.5	3	27	25.7		
	22	M30×2	19	22	24.7	27.7	30					9.5	30	30	32.0
	25	M33×2	22	25	27.7	30.7	32	13	10.5	+0.30 0	46.5	4	34	34.2	
	28	M36×2	24	28	30.7	35	38						10.5	41	41
	32	M42×2	27	32	35	37	42	13	11	50.5	4	46	69.4		
34	M45×2	30	34	37	43	44	11					46	46	69.9	
40	M48×2	34	40	43	45	48	14	11.5	42.5	4	50	94.5			
42	M52×2	36	42	45	48	48					11	50	50	94.5	
J (40)	6	M14×1.5	3	6	+0.28 +0.21	8.1	+0.10 0	12	9	7	+0.30 0	25	2	13	6.36
	8	M16×1.5	5	8		10.1		14				14		7	26
	10	M18×1.5	7	10	12.3	12.3	16	7.5	27.5	16	10.7				
	12	M20×1.5	8	12	14.3	14.3	17					7.5	28.5	18	13.3
	14	M22×1.5	10	14	16.3	16.3	19	9.5	8	31	3	21	16.4		
	16	M24×1.5	12	16	18.3	18.3	21					8	31	21	21.4
	18	M27×1.5	14	18	20.3	20.3	24	10	9	32	3	24	25.6		
	20	M30×2	16	20	22.7	22.7	26					10	32	27	34.4
22	M33×2	18	22	24.7	24.7	30	13	10	39	3	30	44.0			
25	M36×2	20	25	27.7	27.7	32					10	39	30	44.0	
28	M39×2	22	28	30.7	30.7	36	14	11.5	42.5	4	34	54.0			
												42.5	4	36	69.4

注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。

技术条件按 GB 3765-83 的规定。

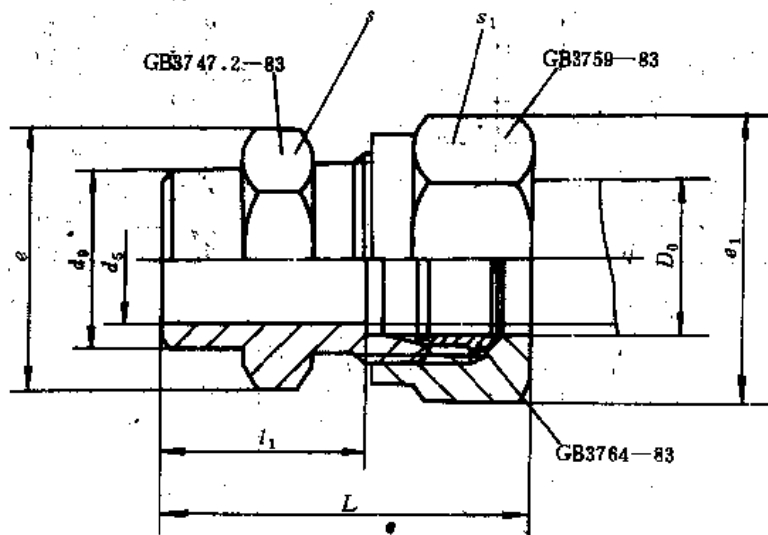
2.29 卡套式焊接管接头 (GB 3747.1—83)

卡套式焊接管接头的型式与尺寸见表 16.1-

30。

表 16.1-30 卡套式焊接管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式焊接管接头:

管接头 J14 GB 3747.1—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	d_n	l_1	L	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100 件)
						s	s_1			
G (25)	4	3	8	15	30	13	15	15	17.3	2.31
	5	3.5								
	6	4	10	16.7	34	16	18.5	3.13		
	8	6	11	21	39	15	18	17.3	20.8	4.81
	10	8	13		40	18	21	20.8	24.2	6.51
	12	10	15	22	42	21	24	24.2	27.7	8.42
	14	12	17	24	44					9.94

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	d_s	l_1	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)
						s	s_1			
G (25)	16	14	19	25	46	24	27	27.7	31.2	12.8
	18	15	21			27	30	31.2	34.6	15.0
	20	17	24	27	50	30	34	34.6	39.3	20.7
	22	19	26	30.5	55	34	41	39.3	47.3	41.6
	25	22	30	32.5	58					38.4
	28	24	32	34.5	60	41	47.3	47.3	35.8	
	32	27	38	36.5	64	46	50	53.1	57.7	61.6
	34	30	42	38.5	66					61.7
	40	34	44	39	67	50	55	57.7	63.5	74.0
	42	36	48	40	68	55	60	63.5	69.3	83.1
J (40)	6	8	12	20.5	38	15	18	17.3	20.8	4.54
	8	5	14	22.5	41	18	21	20.8	24.2	7.52
	10	7	16	24	45	21	24	24.2	27.7	10.1
	12	8	17	25	46					12.0
	14	10	19	26	48	24	27	27.7	31.2	15.3
	16	12	21	27	49	27	30	31.2	34.6	18.1
	18	14	24	29	52	30	34	34.6	39.3	21.0
	20	16	26	32	60	34	41	39.3	47.3	41.6
	22	18	30	35	62					39.2
	25	20	32	35.5	65	41	46	47.3	53.1	44.9
28	22	36	36.5	66	53.2					

注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。

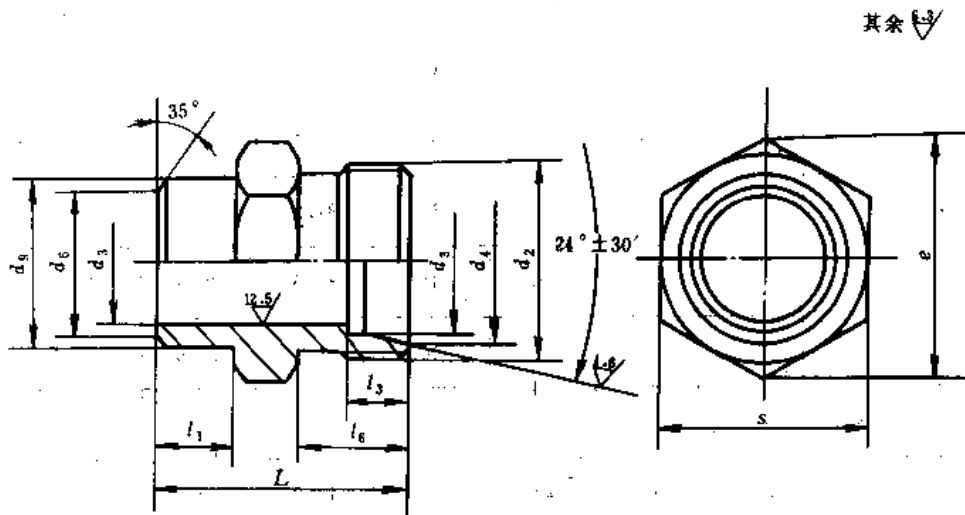
技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.30 卡套式焊接接头体 (GB 3747.2—83)

卡套式焊接接头体的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-31 卡套式焊接接头体

(mm)



标记示例：
公称压力J级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式焊接接头体；
接头体 J14 GB 3747.2-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_2	d_3	d_5	d_3		d_4		d_6	l_1	l_6	l_3		L	s	e	质量 (kg/100件)
					公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差				公称尺寸	极限偏差				
G (25)	4	M10×1	8	3	4	+0.28 +0.21	6.1	+0.10 0	5	7	8.5	6.5	+0.30 0	21.5	13	15	1.51
	5			3.5	5		7.1		7		6.5	23.7		1.88			
	6	M12×1.25	10	4	6		8.1		7	7	28	15		17.3	2.87		
	8	M14×1.5	11	6	8		10.1		8	13	28.5	18		20.8	3.88		
	10	M16×1.5	13	8	10		12.3		11	8	29.5	21		24.2	4.83		
	12	M18×1.5	15	10	12		14.3		12	13.5	31.5				5.79		
	14	M20×1.5	17	12	14		16.3		13		10	32.5		24	27.7	7.30	
	16	M22×1.5	19	14	16		18.3		15	13.5		35.5		30	34.6	12.4	
	18	M24×1.5	21	15	18		20.3		17		8	40		34	39.3	14.3	
	20	M27×1.5	24	17	20		22.7		20	18		42		22.9			
	22	M30×2	26	19	22		24.7		22		12	44		41	47.3	23.8	
	25	M33×2	30	22	25		27.7		24	9.5		47		46	53.1	40.2	
	28	M36×2	32	24	28		30.7		27		13	48		42.8			
	32	M42×2	38	27	32		35		33	14		10.5		50	50	57.7	46.4
34	M45×2	42	30	34	37	37	15	19	51	55	63.5	52.5					
40	M48×2	44	34	40	43	38	16		11	27.5	15	17.3	2.47				
42	M52×2	48	36	42	45	42	17	7	29.5	18	20.8	5.07					
J (40)	6	M14×1.5	12	3	6	8.1	6		7	13.5	31.5	21	24.2	6.39			
	8	M16×1.5	14	5	8	10.1	8		8	7.5	32.5	7.76					
	10	M18×1.5	16	7	10	12.3	10		9	34	24	27.7	9.75				
	12	M20×1.5	17	8	12	14.3	12		10	35	27	31.2	10.7				
	14	M22×1.5	19	10	14	16.3	14			8	38	30	34.6	13.4			
	16	M24×1.5	21	12	16	18.3	16		14	9	42	34	39.3	17.5			
	18	M27×1.5	24	14	18	20.3	18			9	45	22.9					
	20	M30×2	26	16	20	22.7	20		12	19	10	47	41	47.3	30.1		
	22	M33×2	30	18	22	24.7	23			13	20	11.5	48	33.5			
	25	M36×2	32	20	25	27.7	25		20		28	28					
	28	M39×2	36	22	28	30.7	28			11.5	28	28					

注：质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
技术条件按 GB 3765-83 的规定。

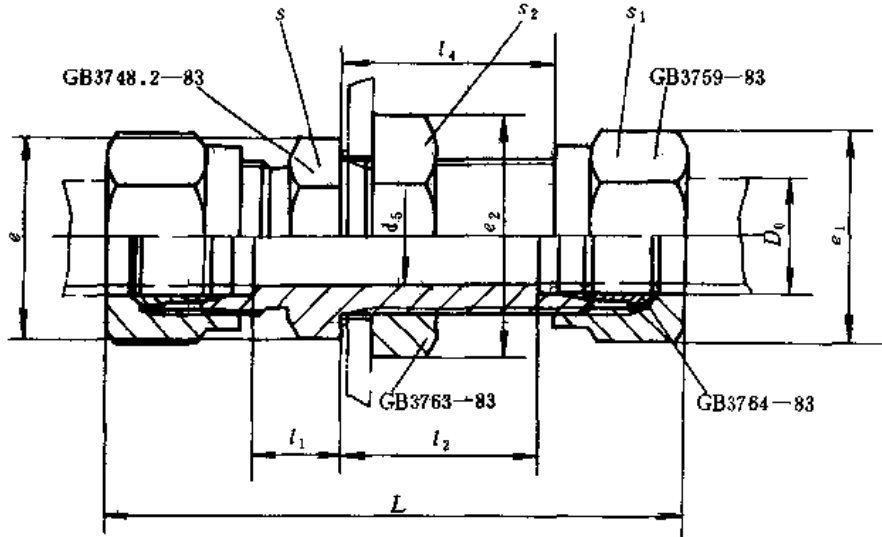
2.31 卡套式隔壁直通管接头 (GB 3748.1—83)

卡套式隔壁直通管接头的型式与尺寸见表 16.1-

32。

表 16.1-32 卡套式隔壁直通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力 J 级, 管外径 D_0 为 14mm 的卡套式隔壁直通管接头,

管接头 J14 GB 3748.1—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	l_1	l_2	$l_4 \approx$	$L \approx$	扳手尺寸			e	e_1	e_2	质量 (kg/100 件)	
							s	s_1	s_2					
G (25)	4	3	7	27.5	30	65	15	15	16	17.3	17.3	18.5	4.59	
	5	3.5												
	6	4	8.7	29	31	72	16	16	18	18.5	18.5	20.8		6.94
	8	6	12	30	33	78	18	18	21	20.8	20.8	24.2		9.87
	10	8		31.5		83	21	21	24	24.2	24.2	27.7		12.6
	12	10		32.5	34	84	24	24		27.7	27.7			16.0
	14	12					27		27	31.2	31.2	18.9		

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	l_1	l_2	$l_1 \approx$	$L \approx$	扳手尺寸			e	e_1	e_2	质量 (kg/100件)
							s	s_1	s_2				
G (25)	16	14	14	34.5	36	90	27	27	30	31.2	31.2	34.6	24.4
	18	15					30	30	34	34.6	34.6	39.3	30.0
	20	17		35.5	37	96	34	34	36	39.3	39.3	41.6	39.1
	22	19	17.5	36.5	39	102	36	36	41	41.6	41.6	47.3	50.4
	25	22	19.5	38.5	40	108	41	41	46	47.3	47.3	53.1	68.1
	28	24	20.5	39.5	41	111			50			57.7	57.7
	32	27	21.5	39.5	42	115	50	50	55	57.7	57.7	63.5	108
	34	30	22.5	40.5	43	119			60			69.3	111
	40	34	23	42	45	121	55	55	65	63.5	63.5	75	137
	42	36					60	60		69.3	69.3		148
J (40)	6	3	13.5	32	33	81	18	18	21	20.8	20.8	24.2	11.3
	8	5		33	34	84	21	21	24	24.2	24.2	27.7	14.3
	10	7	14	33.5	35	89	24	24		27.7	27.7	31.2	18.7
	12	8	15.5	35.5	37	93	27		27	31.2			31.2
	14	10		36	38	96		27		30	34.6	34.6	39.3
	16	12	16	37		40	97	30	30	34	34.6	34.6	39.3
	18	14		38	100		34	34	36	39.3	39.3	41.6	42.9
	20	16	20	39	42	113	36	36	41	41.6	41.6	47.3	59.2
	22	18	21	41	43	116	41	41	46	47.3	47.3	53.1	79.1
	25	20	23.5	41.5		122			50			57.7	88.8
28	22	24.5	44		125	50	46	55	57.7	53.1	63.5	102	

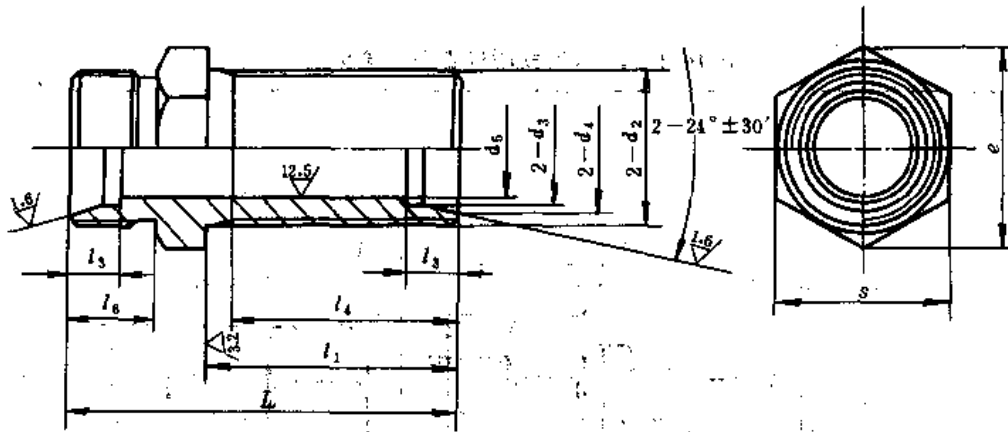
注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm^3 。
技术条件按 GB 3765—83 的规定。

卡套式隔壁直通接头体的型式与尺寸见表 16.1-

2.32 卡套式隔壁直通接头体 (GB 3748.2—83)

表 16.1-33 卡套式隔壁直通接头体

(mm)



标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为14mm的卡套式隔壁直通接头体:

接头体 J14 GB 3748.2-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_2	d_5	d_3		d_4		l_1	l_6	l_3		L_1	L	s	e	质量 (kg/100件)
				公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差			公称尺寸	极限偏差					
G (25)	4	M10×1	3	4	+0.28 +0.21	6.1	+0.10 0	34	8.5	6.5	+0.30 0	31	47.5	15	17.3	2.48
	5		3.5	5		7.1		36	10.7			32	51.7	16	18.5	3.56
	6	M12×1.25	4	6	8.1	36	10.7	7	32.5	56	18	20.8	4.82			
	8	M14×1.5	6	8	10.1	37	13							34.5	58.5	21
	10	M16×1.5	8	10	12.3	39	13.5	7.5	35.5	59.5	24	27.7	6.87			
	12	M18×1.5	10	12	14.3	40								37.5	63.5	27
	14	M20×1.5	12	14	16.3	42	19	8.5	37.5	63.5	30	34.6	12.2			
	16	M22×1.5	14	16	18.3	44								39.5	66.5	34
	18	M24×1.5	15	18	20.3	46	18	9.5	40	73	36	41.6	20.8			
	20	M27×1.5	17	20	22.7	48								42	77	41
	22	M30×2	19	22	24.7	49	50	10.5	+0.30 0	44	82	50	57.7	48.5		
	25	M33×2	22	25	27.7	51									46	84
	28	M36×2	24	28	30.7	53	19	11	48	87	55	63.5	53.9			
	32	M42×2	27	32	35	53								48	87	60
	34	M45×2	30	34	37	53	20	11.5	48	87	60	69.3	63.6			
	40	M48×2	34	40	43	53								48	87	60
42	M52×2	36	42	45	53	20	11.5	48	87	60	69.3	63.6				
6	M14×1.5	3	6	8.1	39								13.5	7.5	35	59.5
8	M16×1.5	5	8	10.1	40	7	35.5	60.5	21	24.2	7.81					
10	M18×1.5	7	10	12.3	41	7.5	36.5	62.5	24	27.7	9.24					
12	M20×1.5	8	12	14.3	43							38.5	66	27	31.2	12.4
14	M22×1.5	10	14	16.3	44	8	39.5	67.5	27	31.2	14.5					
16	M24×1.5	12	16	18.3	45							14	41.5	69	30	34.6
18	M27×1.5	14	18	20.3	47	9	42.5	72	34	39.3	22.0					
20	M30×2	16	20	22.7	49							19	43	79	36	41.6
22	M33×2	18	22	24.7	51	10	45	82	41	47.3	34.5					
25	M36×2	20	25	27.7	53							20	46	88	41	47.3
28	M39×2	22	28	30.7	53	20	11.5	47	89	50	57.7	50.7				

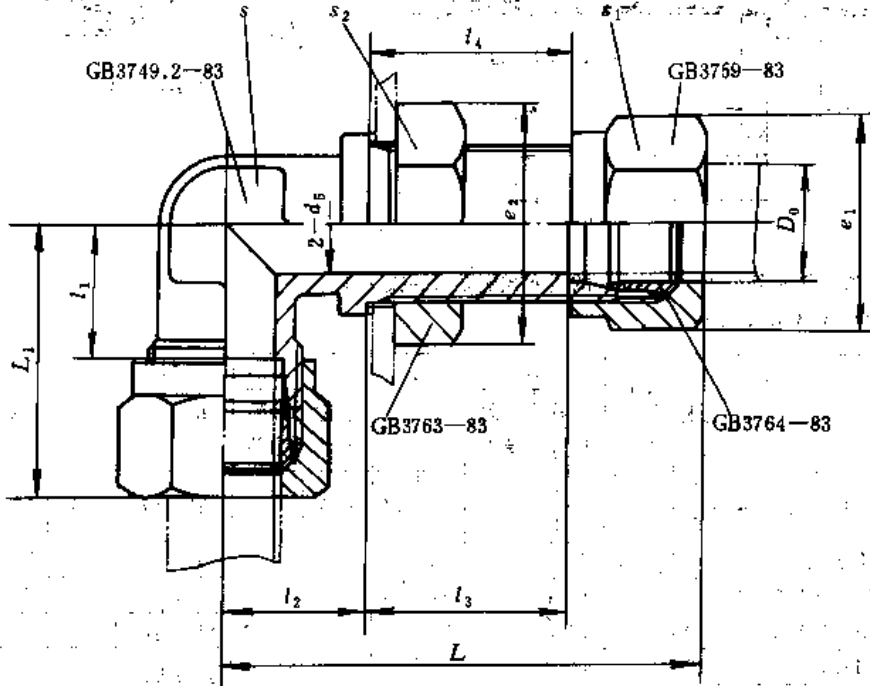
注:质量系计算值,密度为7.85kg/dm³。

技术条件按GB 3765-83的规定。

2.33 卡套式隔壁直角管接头 (GB 3749.1—83) 卡套式隔壁直角管接头的型式与尺寸见表 16.1-34.

表 16.1-34 卡套式隔壁直角管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式隔壁直角管接头;
管接头 J14 GB 3749.1—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	l_1	l_2	l_3	$l_4 \approx$	$L \approx$	$L_1 \approx$	扳手尺寸			e_1	e_2	质量 (kg/100件)
									s	s_1	s_2			
G (25)	4	3	12	12	27.5	30	55	27	8	15	16	17.3	18.5	5.39
	5	3.5												
	6	4	13	14	29	31	61	31	10	16	18	18.5	20.8	8.47
	8	6	17.5	16	30	33	64	35	11	18	21	20.8	24.2	11.7
	10	8	18.5	17	31.5		69	39	15	21	24	24.2	27.7	15.4
	12	10	20	19	32.5	34	72	40	15	24	24	27.7	34.2	19.4
	14	12	21	20			73	41						

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	l_1	l_2	l_3	$l_4 \approx$	$L \approx$	$L_1 \approx$	扳手尺寸			e_1	e_2	质量 (kg/100件)
									s	s_1	s_2			
G (25)	16	14	23	22	34.5	36	78	44	21	27	30	31.2	34.6	28.4
	18	15		24			80	45		30	34	34.6	39.3	35.6
	20	17	25.5	25	35.5	37	80	49	24	34	36	39.3	41.6	47.9
	22	19	28.5	27	36.5	39	88	53	27	36	41	41.6	47.3	60.5
	25	22	31	30	38.5	40	94	56	30	41	46	47.3	53.1	81.4
	28	24			39.5	41	95		34		50		57.7	82.8
	32	27	36	36	39.5	42	103	63	41	50	55	57.7	63.5	132
	34	30			40.5	43	104		46		60		69.3	142
	40	34	39.5	39	42	45	109	68	46	55	65	63.5	75	169
	42	36		42			112			50		60		69.3
J (40)	6	3	18	16	32	33	66	36	13	18	21	20.8	24.2	13.4
	8	5	19	17	33	34	69	38	15	21	24	24.2	27.7	17.1
	10	7	20	19	33.5	35	74	41	16	24		27.7		22.9
	12	8	21			37	37	74	43	18	24	27	31.2	27.6
	14	10		22	36	38	80	43	21	27	30	31.2	34.6	35.2
	16	12	23	23	37	40	82	45	24	30	34	34.6	39.3	42.4
	18	14		25	38		40	86		46	34	36	39.3	41.6
	20	16	29	27	39	42	93	56	27	36	41	41.6	47.3	71.3
	22	18		30	41	43	98		30	46	53.1	96.0		
	25	20	31	31	40.5	44	101	60	34	41	50	47.3	57.7	104
28	22	33		41.5	44		104	61	36	46	55	53.1	63.5	127

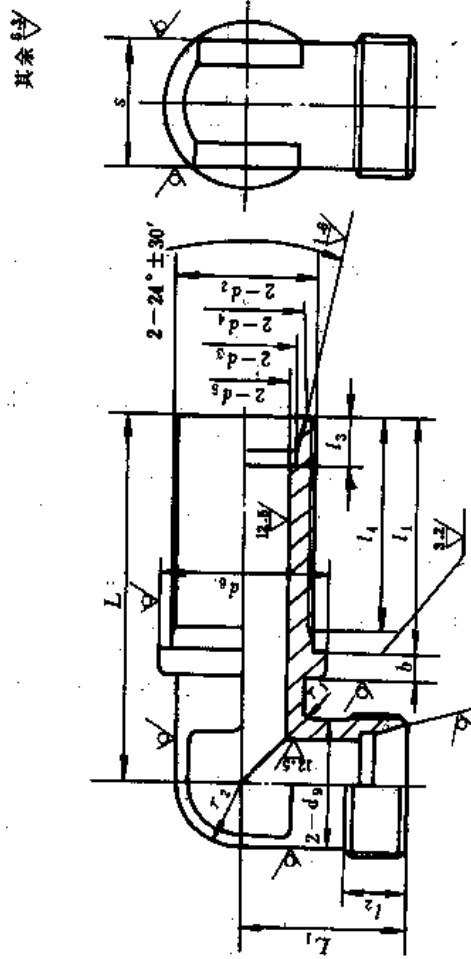
注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm^3 。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.34 卡套式隔壁直角接头体 (GB 3749.2—83)

卡套式隔壁直角接头体的型式与尺寸见表 16.1-

表 16.1-35 卡套式隔壁直角接头体

(mm)



标记示例：
 公称压力 1 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式隔壁直角接头体：
 接头体 J14 GB 3749.2-83

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D ₀	d ₂	d ₅		d ₄		d ₆	d ₅	d ₃	b	l ₁	l ₂	l ₃		L ₄	L ₁	r ₁	r ₂	L	s	质量 (kg/100件)	
			公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差							公称 尺寸	极限 偏差								
G (25)	4	M10×1	3	4	6.1		14	8	3	34	5.5	6.5	31	18.5	4	46	8				3.28	
	5		3.5	5	7.1		17	10	3	36	7	7	32	20	5	50	10				5.09	
	6	M12×1.25	4	6	8.1	+0.28 +0.21	19	11	4	37	8.5	7.5	32.5	24.5	2	53	11				6.65	
	8		6	8	10.1		21	13	4	39			34.5	26		56	15				8.89	
	10	M16×1.5	8	10	12.3		23	15	4	40	9	7.5	35.5	27.5		59					10.3	
	12		10	12	14.3		25	17	4	42			37.5	30.5		60	18				11.9	
	14	M20×1.5	12	14	16.3		27	19	5	44	9	8.5	39.5	34	3	64						13.9
	16		14	16	18.3		29	21	5	46	12	9.5	40	38		66	21					17.9
	18	M24×1.5	15	18	20.3		32	24	5	48	12	9.5	42	40.5		69	24					25.6
	20		17	20	22.7		35	26	5	50	13	10.5	44	42		73	27					30.9
	22	M30×2	19	22	24.7	+0.40 +0.30	39	30	5	51	13	11	46	48		78	30					38.6
	25		22	25	27.7		42	32	5	53	13	11	48	50.5		82	34					45.1
	28	M36×2	24	28	30.7		44	34	5	55	14	11	44	46.5		86	41					71.8
	32		27	32	35	+0.10 0	49	38	5	59	14	11	46	48		92	46					83.1
	34	M42×2	30	34	37		52	42	5	61	14	11	48	50.5		95	50					85.8
	40		34	40	43		55	44	5	63	14	11	48	50.5		95	50					108
	42	M48×2	36	42	45		59	48	5	65	14	11	48	50.5		95	50					108
	6		3	6	8.1		19	12	5	67	14	11	48	50.5		95	50					8.07
	8	M16×1.5	5	8	10.1	+0.28 +0.21	21	14	5	69	14	11	48	50.5		95	50					8.07
	10		7	10	12.3		23	16	5	71	14	11	48	50.5		95	50					10.6
12	M18×1.5	8	12	14.3		25	17	5	73	14	11	48	50.5		95	50					13.5	
14		8	14	16.3		27	19	5	75	14	11	48	50.5		95	50					16.6	
16	M22×1.5	10	16	18.3		29	21	5	77	14	11	48	50.5		95	50					20.1	
18		12	18	20.3		31	23	5	79	14	11	48	50.5		95	50					23.7	
20	M24×1.5	14	20	22.7	+0.40 +0.30	33	25	5	81	14	11	48	50.5		95	50					30.8	
22		16	22	24.7		35	27	5	83	14	11	48	50.5		95	50					39.4	
25	M30×2	18	25	27.7		39	30	5	85	14	11	48	50.5		95	50					51.5	
28		20	28	30.7		42	32	5	87	14	11	48	50.5		95	50					61.0	

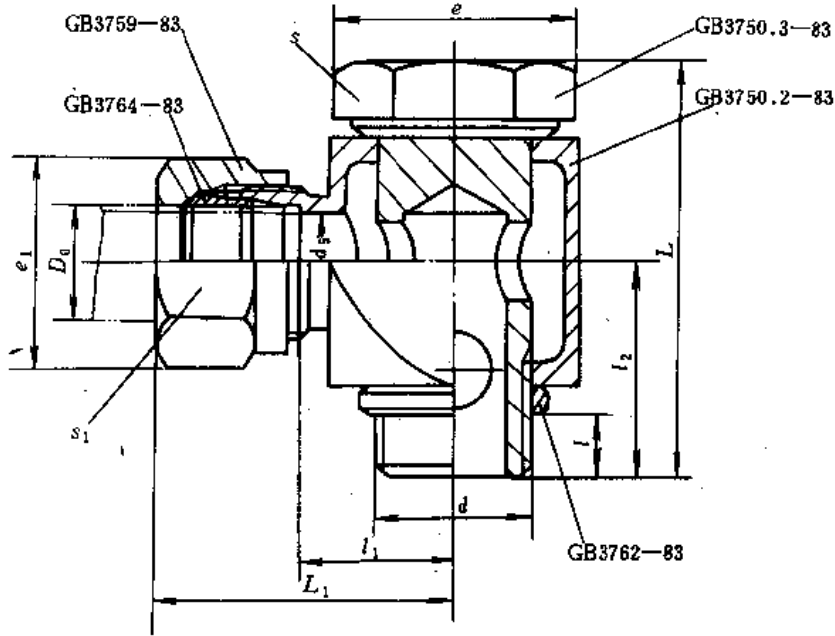
注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。
技术条件按GB 3765—83的规定。

卡套式铰接管接头的型式与尺寸见表 16.1-36。

2.35 卡套式铰接管接头 (GB 3750.1-83)

表 16.1-36 卡套式铰接管接头

(mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式铰接管接头:

管接头 E14 GB 3750.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d	l	l_1	l_2	$L_1 \approx$	L	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)	
									s	s_1				
E (16)	4	3	M10×1	5.5	10	17.5	25	33	15	15	17.3	17.3	5.29	
	5	3.5			11.7		29			16				18.5
	6	4			16		18			20.8				20.8
	8	6	M12×1.5	8	16	22	34	41	18	18	20.8	20.8	9.70	
	10	8	M14×1.5		17	23	37	43	21	21	24.2	24.2	13.1	
	12	10	M16×1.5		19	25	39	48.5	24	24	27.7	27.7	18.8	
	14	12	M18×1.5		20.5	26.5	40	51.5					24.1	
	16	14	M22×1.5	10	23	31	44	61	30	27	34.6	31.2	37.4	
	18	15				32				30		34.6	39.1	
	20	17	M27×2	11	26.5	37.5	50	72	36	34	41.6	39.3	65.7	
	22	19			30		54			36		41.6	69.3	
	25	22	M33×2	13	35	45	60	87	41	41	47.3	47.3	114	
28	24	45.5				61							116	

注: 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm^3 。

技术条件按 GB 3765-83 的规定。

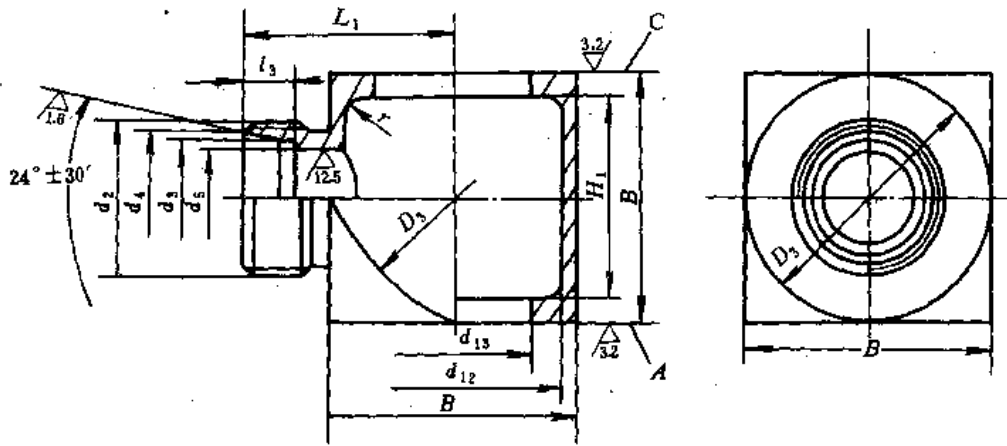
2.36 卡套式铰接接头体 (GB 3750.2-83)

卡套式铰接接头体的型式与尺寸见表 16.1-

37.

表 16.1-37 卡套式铰接接头体

(mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式铰接接头体:

接头体 E14 GB 3750.2-83

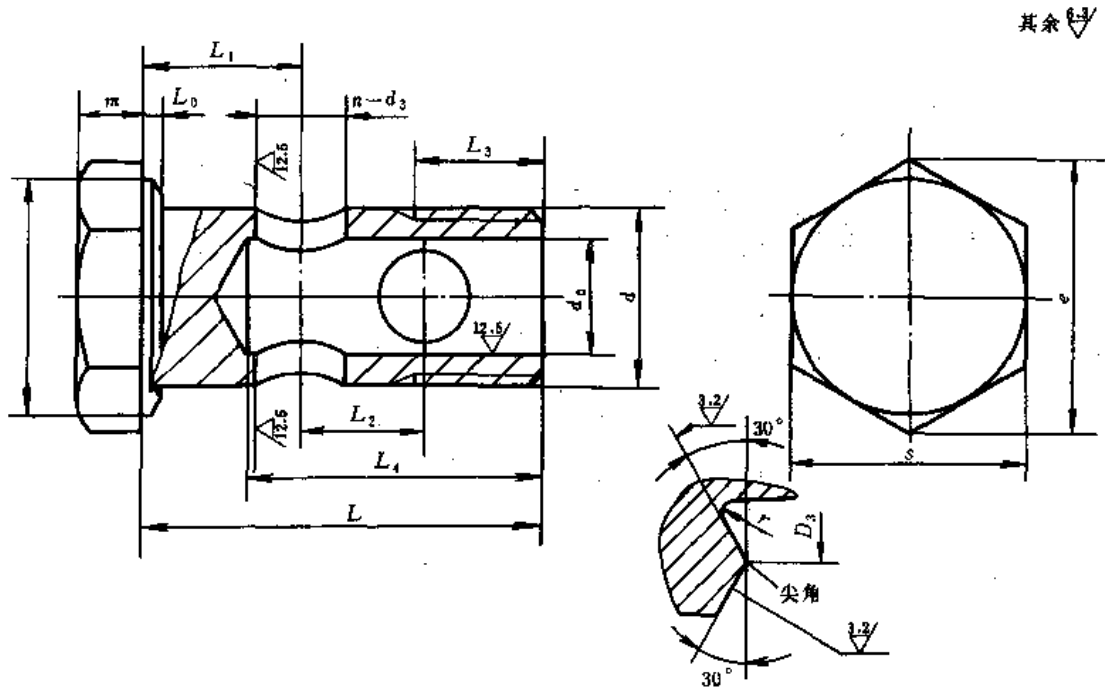
公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_2	d_3		d_4		l_3		L_1	d_{12}	d_{13}	H_1	B	r	D_2	质量 (kg/100 件)
			公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差								
E (16)	4	M10×1	3	4	6.1	+0.10	6.5	+0.30	16.5	14	10	11	16	1	16	1.96
	5		3.5	5	7.1											
	6	M12×1.25	4	6	8.1	+0.28	7	18.7	17	12	14	20	1	20	3.60	
	8	M14×1.5	6	8	10.1											
	10	M16×1.5	8	10	12.3	+0.21	7.5	24.5	19	14	15	22	1.5	22	5.12	
	12	M18×1.5	10	12	14.3											
	14	M20×1.5	12	14	16.3	+0.10	7.5	26.5	23	16	19	26	1.5	26	7.58	
	16	M22×1.5	14	16	18.3											
	18	M24×1.5	15	18	20.3	+0.40	8.5	30.5	30	22	26	34	2	34	15.6	
	20	M27×1.5	17	20	22.7											
	22	M30×2	19	22	24.7	+0.30	9.5	35	38	27	35	43	3	43	29.8	
	25	M33×2	22	25	27.7											
	28	M36×2	24	28	30.7	+0.30	9.5	39.5	47	33	44	53	3	53	54.3	

注: 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm^3 。

技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.37 卡套式铰接六角螺栓 (GB 3750.3-83) 38.

表 16.1-38 卡套式铰接六角螺栓 (mm)



标记示例:

螺纹 M22×1.5 的铰接六角螺栓;
螺栓 M22×1.5 GB 3750.3-83

公称压力 (MPa)	d	d ₀	d ₃	n	D ₃	D ₁	m	L ₀	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	s	e	r	质量 (kg/100件)
E (16)	M10×1	4	4	2	13	15	6	1.5	27	95	—	11	20.5	15	17.3	0.3	2.23
	M12×1.5	6	6		15	18	7	2	34	12	—		26	18	20.8		3.73
	M14×1.5	8			18	21			8	2.5	36	13	—	14	27	21	24.2
	M16×1.5	10	20		24	40.5	15.5	—			30	24	27.7		7.05		
	M18×1.5	12	24		27	43.5	17	—	16	31.5	27	31.2	8.94				
	M22×1.5	14	26		30	9	52	20	—	18	39	30	34.6	15.7			
	M27×2	18	32		36	10	62	24.5	—	20	45.5	36	41.6	1	26.5		
	M33×2	23	37		41	12	75	29.5	19	21	53.5	41	47.3		45.3		

注: 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm³。
技术条件按 GB 3755-83 的规定。

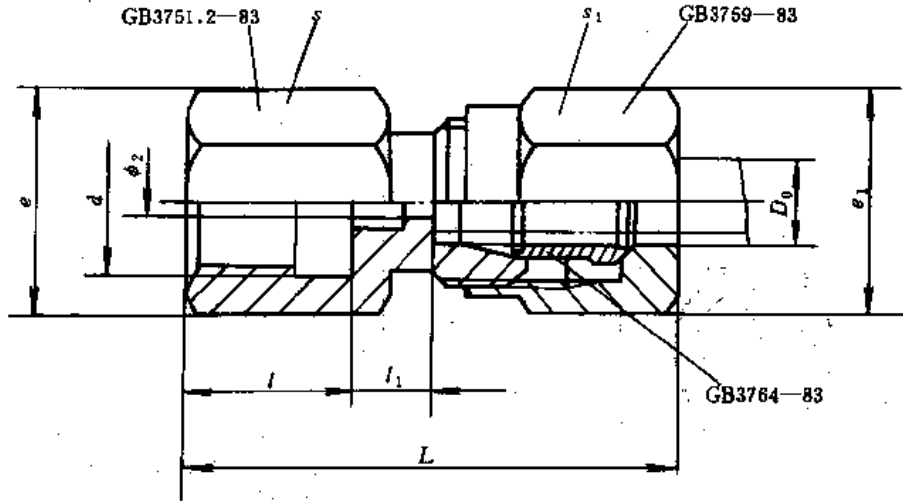
2.38 卡套式压力表管接头 (GB 3751.1-83)

卡套式压力表管接头的型式与尺寸见表 16.1-

39。

表 16.1-39 卡套式压力表管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为14mm,压力表螺纹为 M20×1.5 的卡套式压力表管接头:
管接头 J14M20×1.5 GB 3751.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	l_1	L	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)
						s	s_1			
G (25)	6	M10×1	6.7	12	36	15	16	17.3	18.5	3.32
		M14×1.5		20	44	18		20.8		4.43
		M20×1.5	8.7	26	52	24	27.7	8.11		
	14	M20×1.5	10	26	56	24	27.7	27.7	12.4	
J (40)	6	M10×1	13.5	12	43	18	18	20.8	20.8	6.21
		M14×1.5		20	51	21		24.2		7.63
		M20×1.5	14	26	58	27	31.2	14.1		
	14	M20×1.5	14	26	62	27	31.2	31.2	19.6	

注:质量系计算值,密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.39 卡套式压力表接头体 (GB 3751.2-83)

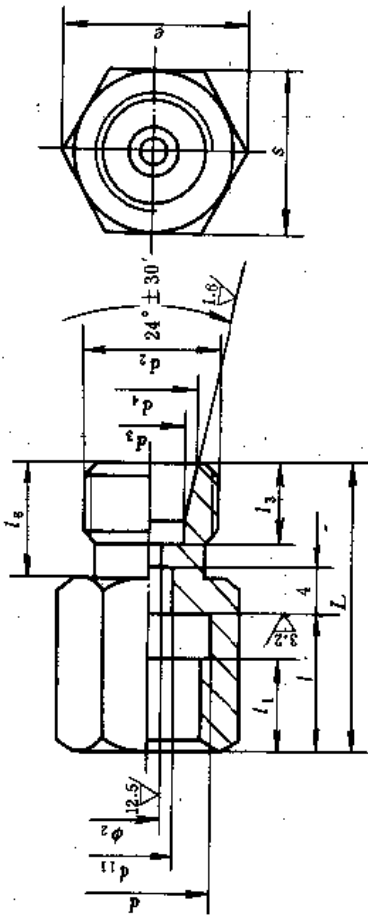
卡套式压力表接头体的型式与尺寸见表 16.1-

40。

表 16.1-40 卡套式压力表接头体

(mm)

其余 $\frac{1}{3}$



标记示例：
公称压力 J 级，管子外径 D_0 为 6mm 压力螺纹为 M20×1.5 的卡套式压力表接头体：
接头体 J6 M20×1.5 GB 3751.2-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	l_1	l	s	e	d_2	d_{11}	d_3		d_4		l_6	l_3		L	质量 (kg/100件)
									公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差		公称 尺寸	极限 偏差		
G (25)	6	M10×1	8	12	15	17.3		4								25.7	2.06
		M14×1.5	14	20	18	20.8	M12×1.25	5.5		6	+0.28 +0.21	8.1		10.7	7	33.7	3.18
		M20×1.5	20	26	24	27.7	M20×1.5	7		14	+0.40 +0.30	16.3	+0.10	7.5	7	41.7	6.85
J (40)	6	M10×1	8	12	18	20.8		4								32.5	4.13
		M14×1.5	14	20	21	24.2	M14×1.5	5.5		6	+0.28 +0.21	8.1	0	13.5	7	40.5	5.56
		M20×1.5	20	26	27	31.2	M22×1.5	7		14	+0.40 +0.30	16.3		8	47	12.0	
	14														48	13.8	

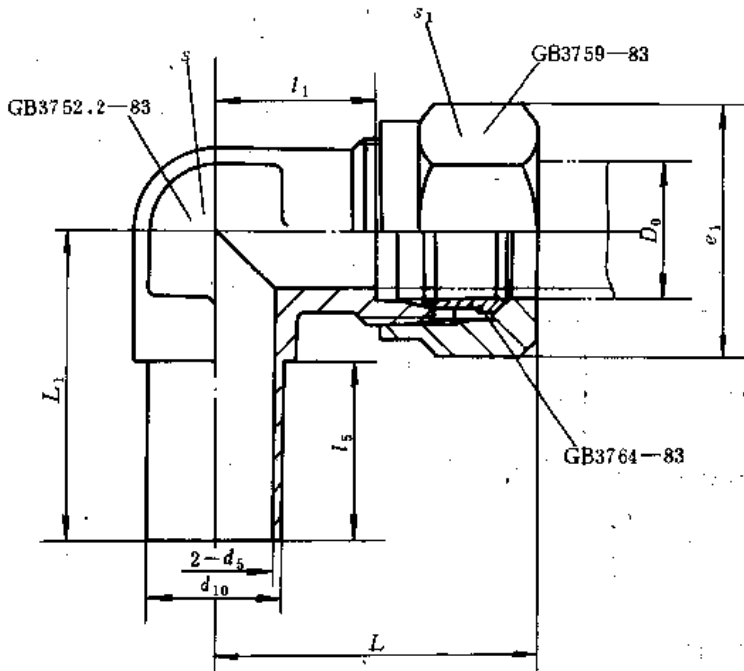
注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。
技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.40 卡套式组合直角管接头 (GB 3752.1-83)

卡套式组合直角管接头的型式与尺寸见表 16.1-41.

表 16.1-41 卡套式组合直角管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级, 管子外径D₀为14mm的卡套式组合直角管接头:

管接头 J14 GB 3752.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D ₀	d ₅	d ₁₀	l ₅	l ₁	L _≈	L ₁	扳手尺寸		e ₁	质量 (kg/100件)
								s	s ₁		
G (25)	4	3	4	17	12	27	24	8	15	17.3	1.79
	5	3.5	5								
	6	4	5	19	13	31	28	10	16	18.5	3.05
	8	6	8								
	10	8	10	21	18.5	39	32	15	21	24.2	6.11
	12	10	12								
	14	12	14	22	21	41	36	18	24	27.7	9.05
	16	14	16								
	18	15	18	23	23	44	39	21	27	31.2	11.3
	20	17	20								
	22	19	22	26	25.5	49	45	24	34	39.3	20.2
	25	22	25								
	28	24	28	27	28.5	53	47	27	36	41.6	25.6
	32	27	32								
34	30	34	28	31	56	51	30	41	47.3	35.1	
40	34	40									
42	36	42	30	36	63	52	34	41	50	57.7	60.8
40	34	40									
42	36	42	30	39.5	68	57	41	50	57.7	60.8	65.9
40	34	40									
J (40)	6	3	6	20	18	36	29	13	18	20.8	4.82
	8	5	8								
	10	7	10	22	20	41	33	16	24	27.7	9.07
	12	8	12								
	14	10	14	23	21	43	36	18	27	31.2	15.0
	16	12	16								
	18	14	18	25	23	45	41	21	30	34.6	18.8
	20	16	20								
	22	18	22	28	29	56	49	27	36	41.6	31.2
	25	20	25								
	28	22	28	30	31	60	53	30	41	47.3	42.7
25	20	25									
28	22	28	31	31	61	54	34	41	47.3	46.3	
28	22	28									

注: 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm³.

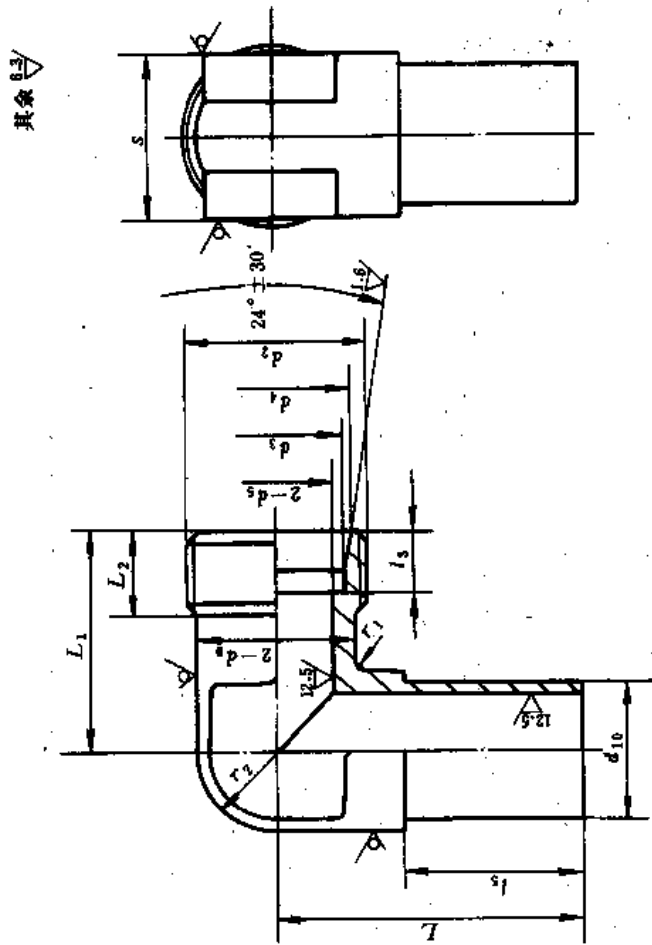
技术条件按 GB 3765-83 的规定.

2.41 卡套式组合直角接头体 (GB 3752.2-83)

卡套式组合直角接头体的型式与尺寸见表 16.1-42.

表 16.1-42 卡套式组合直角接头体

(mm)



标记示例：
公称压力J级，管子外径D，为14mm的卡套式组合直角接头体：
接头体 J14 GB 3752.2-83

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_2	d_5		d_3		d_4		d_{10}		l_2	l_3		l_5	L_1	L	r_2	r_1	s	质量 (kg/100件)	
			公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差											
G (25)	4	M10×1	3	4	5.1		4		4		5.5	6.5	17	18.5	21	4			8	0.98	
	5		3.5	5	7.1		5		5		7	7	19	20	28	5			10	1.79	
	6	M12×1.25	4	6	+0.28		6		6		8.5	7	21	24.5	29	5.5	2		11	2.29	
	8		6	8	+0.21		8		8		9	7.5	22	26	32	6.5			15	3.47	
	10	M16×1.5	8	10			10		10				23	27.5	34	7.5			18	4.12	
	12		10	12			12		12				24	28.5	36	8.5			21	4.89	
	14	M20×1.5	12	14			14		14				26	34	45	12	3		24	11.9	
	16		14	16			16		16				27	38	47	13			27	14.7	
	18	M24×1.5	15	18			18		18				28	40.5	51	15			30	19.6	
	20		17	20			20		20				28	46.5	57	19			34	23.0	
	22	M30×2	19	22	+0.40		22		22				30	34	45	12			24	11.9	
	25		22	25	+0.30		25		25				12	9.5	27	40.5	51	15		30	19.6
	28	M36×2	24	28			28		28				13	10.5	28	46.5	57	19		34	23.0
	32		27	32	+0.10		32		32					30	34	45	12			24	11.9
	34	M45×2	30	34			34		34				10.5	46.5	59	21	4		46	47.0	
	40		34	40			40		40				11	50.5	62	22			46	49.1	
	42	M52×2	36	42			42		42				7	25	29	6			50	59.6	
	6		3	6	+0.28		6		6				7	26	30	7	2		13	2.75	
	8	M16×1.5	5	8	+0.21		8		8				7.5	27.5	33	8			15	4.01	
	10		7	10			10		10				8	28.5	36	8.5			16	5.34	
	12	M20×1.5	8	12			12		12				8	29	39	9.5			18	7.25	
	14		10	14			14		14				9	31	41	10.5	3		21	9.20	
	16	M24×1.5	12	16			16		16				9.5	32	44	12			24	11.4	
	18		14	18	+0.40		18		18				13	39	49	13			27	19.2	
	20	M30×2	16	20	+0.30		20		20				10	42.5	54	16			30	26.3	
	22		18	22			22		22				14	42.5	54	16	4		34	31.5	
	25	M36×2	20	25			25		25				11.5	42.5	58	18			36	42.2	
	28		22	28			28		28					31	42.5	58	18		36	42.2	

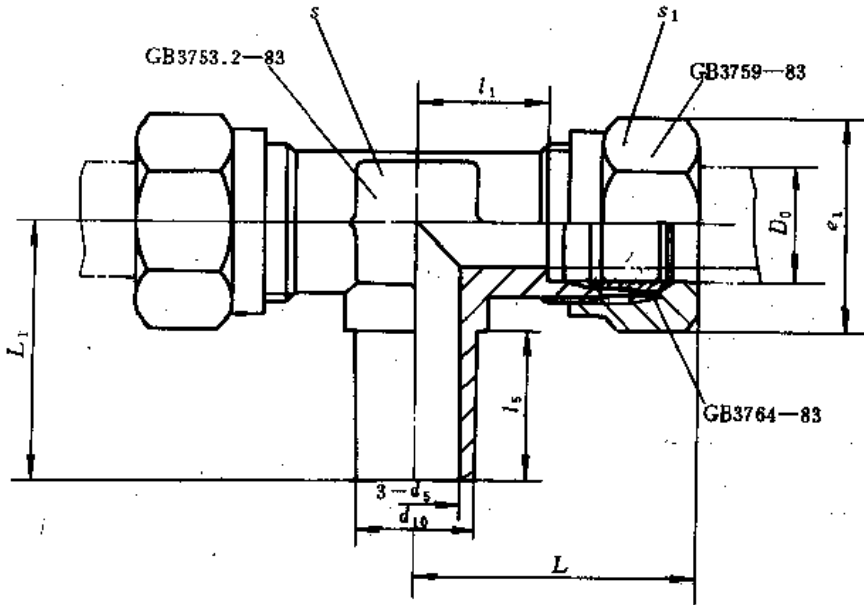
注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。
技术条件按GB 3765-83的规定。

2.42 卡套式组合三通管接头 (GB 3753.1-83)

卡套式组合三通管接头的型式与尺寸见表 16.1-43.

表 16.1-43 卡套式组合三通管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级, 管子外径
D₀为14mm的卡套式组合三
通管接头:

管接头 J14 GB
3753.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D ₀	d ₆	d ₁₀	l _s	l ₁	L _总	L ₁	扳手尺寸		e ₁	质量 (kg/100件)
								s	s ₁		
G (25)	4	3	4	17	12	27	24	8	15	17.3	3.22
	5	3.5	5								
	6	4	6	19	13	31	28	10	16	18.5	5.28
	8	6	8								
	10	8	10	21	17.5	35	29	11	18	20.8	7.60
	12	10	12								
	14	12	14	22	18.5	39	32	15	21	24.2	10.5
	16	14	16								
	18	15	18	23	20	40	34	18	24	27.7	13.1
	20	17	20								
	22	19	22	26	21	41	36	21	27	31.2	18.9
	25	22	25								
	28	24	28	28	23	44	39	21	30	34.6	25.1
	32	27	32								
34	30	34	30	25.5	49	45	24	34	39.3	32.6	
40	34	40									
42	36	42	31	28.5	53	47	27	36	41.6	41.8	
48	40	48									
J (40)	6	3	6	20	18	36	29	13	18	20.8	8.48
	8	5	8								
	10	7	10	22	19	38	30	15	21	24.2	10.9
	12	8	12								
	14	10	14	23	20	41	33	16	24	27.7	18.6
	16	12	16								
	18	14	18	25	21	43	39	21	27	31.2	24.2
	20	16	20								
	22	18	22	28	23	45	41	24	34	39.3	35.1
	25	20	25								
	28	22	28	29	29	56	49	27	36	41.6	50.3
	32	26	32								
	36	30	36	30	29	53	53	30	41	47.3	67.4
	40	34	40								
45	38	45	31	60	60	54	34	46	53.1	93.4	
50	42	50									

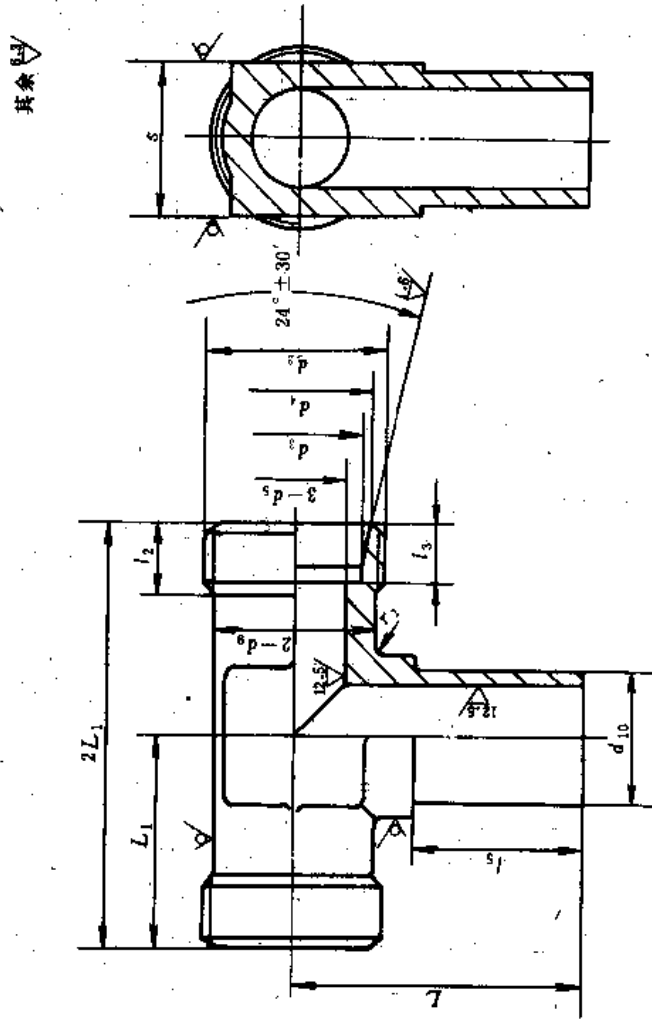
注: 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm³.
技术条件按 GB 3765-83 的规定.

2.43 卡套式组合三通接头体 (GB 3753.2-83)

卡套式组合三通接头体的型式与尺寸见表 16.1-44.

表 16.1-44 卡套式组合三通接头体

(mm)



标记示例：
 公称压力J级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式组合三通接头体：
 接头体 J14 GB 3753.2-83

(续)

公称压力 (MPa)	管子 外径 D ₀	d ₂	d ₃		d ₄		d ₅		d ₉	d ₁₀		l ₂	l ₃		l ₅	L ₁	L	r ₁	s	质量 (kg/100件)		
			公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差		公称 尺寸	极限 偏差		公称 尺寸	极限 偏差								
G (25)	4	M10×1	3	4	6.1	+0.28	4	8	5.5	4	7	17	18.5	24	2	8	1.60					
	5		3.5	5	7.1		5	6.5	6	10		7	6	19								20
	6	M12×1.25	4	6	8.1	+0.21	6	10	8.5	6	8	9	21	24.5	29	11	3.72					
	8		6	8	10.1		8	7	26	26												32
	10	M16×1.5	8	10	12.3		10	13	9	10	14	22	28.5	36	18	6.85						
	12		10	12	14.3		12	15														5.94
	14	M20×1.5	12	14	16.3		14	17	12	12	16	26	30.5	41	21	7.86						
	16		14	16	18.8		16	19														11.2
	18	M24×1.5	15	18	20.3		18	21	12	13	18	32	40.5	52	34	29.9						
	20		17	20	22.7		20	24														
	22	M30×2	19	22	24.7	+0.40	22	26	13	13	20	30	46.5	57	41	48.3						
	25		22	25	27.7		25	30														
	28	M36×2	24	28	30.7	+0.30	28	32	14	14	32	32	40.5	52	30	25.7						
	32		27	32	35		32	34														
	34	M45×2	30	34	37	0	34	42	13	13	42	44	50.5	62	46	56.1						
	40		34	40	43		40	44														
	42	M52×2	36	42	45		42	48	9	9	48	50	65	50	75.5							
	6		3	6	8.1		6	12														
8	M16×1.5	5	8	10.1	+0.28	8	14	9	9	14	20	26	30	15	6.04							
10		7	10	12.3		10	16															7.82
12	M20×1.5	8	12	14.3		12	17	9	9	17	22	28.5	36	18	10.1							
14		10	14	16.3		14	19															12.7
16	M24×1.5	12	16	18.3		16	21	13	13	19	23	29	39	21	15.6							
18		14	18	20.3		18	24															19.9
20	M30×2	16	20	22.7	+0.40	20	26	14	14	26	28	39	49	27	26.2							
22		18	22	24.7		22	30															34.6
25	M36×2	20	25	27.7		25	32	14	14	32	30	42.5	54	34	42.0							
28		22	28	30.7		28	36															54.1

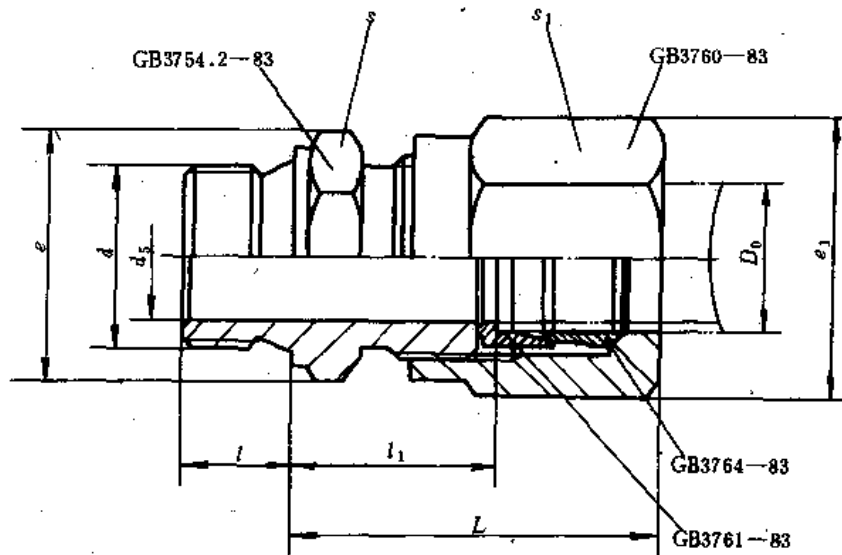
注：质量系数计算值，密度为7.85kg/dm³。

技术条件按GB 3765--83的规定。

2.44 卡套式端对接直通管接头 (GB 3754.1-83)

卡套式端对接直通管接头的型式与尺寸见表 16.1-45。

表 16.1-45 卡套式端对接直通管接头 (mm)



标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端对接直通管接头:
管接头 J14 GB 3754.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	d	l	$l_1 \approx$	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)
							s	s_1			
G (25)	4	3	M10×1	8	16	31	15	15	17.3	17.3	3.08
	5	3.5			18.7	36		16		18.5	
	6	4			22	40		16		18	
	8	6	M12×1.5	12	23	43	18	21	20.8	24.2	8.02
	10	8	M14×1.5		24	44	21	24	27.7	27.7	10.6
	12	10	M16×1.5		25	46	24	27	27.7	27.7	12.1
	14	12	M18×1.5	14	25.5	46	27	30	31.2	31.2	16.5
	16	14	M22×1.5		27	50	34	34	39.3	39.3	26.5
	18	15	M27×2		31.5	55	34	36	39.3	41.6	30.8
	20	17	M27×2	16	33.5	59	41	41	47.3	47.3	44.1
	22	19			34.5	61		41		41	47.3
	25	22	M33×2	18	36.5	64	50	50	57.7	57.7	47.9
	28	24	M42×2		65	50		50		57.7	57.7
	32	27	M42×2	20	64	65	50	50	57.7	57.7	68.3
	34	30			65	65		50		50	57.7

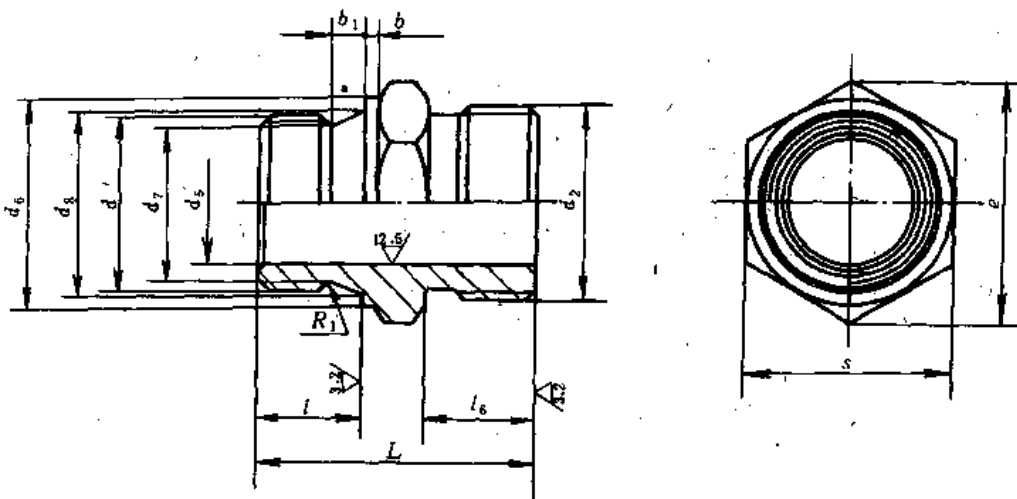
(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_3	d	l	$l_1 \approx$	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)
							s	s_1			
G (25)	40	34	(M48×2)	22	37.5	66	60	55	69.3	63.5	90.1
	42	36	M50×2					60			
J (40)	6	3	M12×1.5	12	23	41	16	18	18.5	20.8	7.27
	8	5	M14×1.5		24	43	18	21	20.8	24.2	9.06
	10	7	M16×1.5		25.5	46	21	24	24.2	27.7	12.3
	12	8	M18×1.5		26.5	47	24		27.7		15.0
	14	10		14	27	48	27	30	31.2	31.2	18.3
	16	12	M22×1.5		28	50				34.6	22.7
	18	14			29.5	53	30	34	34.6	39.3	25.5
	20	16	M27×2	16	34.5	62	34	36	39.3	41.6	36.6
	22	18			35.5	64	36	41	41.6	47.3	45.7
	25	20	M33×2	18	38	67	41		46		47.3
	28	22			39.5	69		53.1		63.4	

注：1. d 栏括号内尺寸仅限于老产品。
 2. 质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
 技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.45 卡套式端对接直通接头体 (GB 3754.2-83) 卡套式端对接直通接头体的型式与尺寸见表 16.1-46。

表 16.1-46 卡套式端对接直通接头体 (mm)



标记示例：

公称压力 J 级，管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端对接直通接头体：
 接头体 J14 GB 3754.2-83

(续)

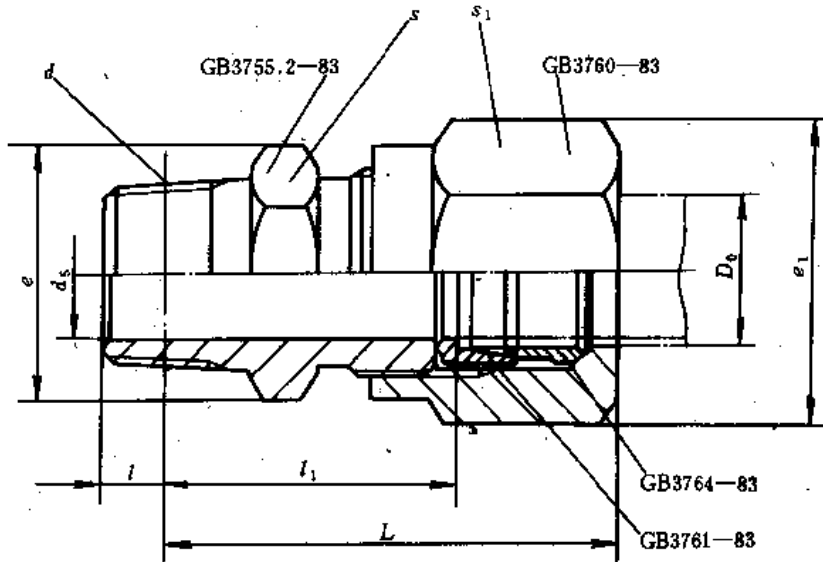
公称 压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d	d_5	d_6	d_7	d_8	l	b_1	R_1	b	d_2	l_6	L	s	e	质量 (kg/100件)									
G (25)	4	M10×1	3	14	8.4	10.5	8	2.5	1	1	M10×1	8.5	22.5	15	17.3	1.64									
	5		3.5								M12×1.25						10.7	24.7	1.82						
	6		4								M14×1.5						13	32	16	18.5	2.98				
	8	M12×1.5	6	16	9.7	12.5	12	4	1.2	1.5	M14×1.5	13.5	32.5	18	20.8	3.67									
	10	M14×1.5	8	18	11.7	14.5					M16×1.5						21	24.2	4.72						
	12	M16×1.5	10	21	13.7	16.5					M18×1.5						24	27.7	5.39						
	14	M18×1.5	12	23	15.7	18.5					M20×1.5						27	31.2	7.75						
	16	M22×1.5	14	27	19.7	22.5					14						M22×1.5	36.5	27	31.2	7.81				
	18		15														M24×1.5					39.5	34	39.3	13.0
	20	M27×2	17	34	24	27.5	16	5	1.6	2	M27×1.5	18	48	41	47.3	22.2									
	22		19								M30×2						44	22.5							
	25	M33×2	22	39	30	33.5	18	5	1.6	2	M33×2	19	53	50	57.7	36.2									
	28		24								M36×2						49	39.7							
	32	M42×2	27	49	39	42.5	20	5	1.6	2	M42×2	19	56	60	69.3	52.7									
	34		30								M45×2						55.1								
	40	(M48×2)	34	57	47	50.5	22	5	1.6	2	M48×2	19	56	60	69.3	52.7									
	42	M50×2	36								M52×2						55.1								
	J (40)	6	M12×1.5	3	16	9.7	12.5	12	4	1.2	2.5	M14×1.5	13.5	32.5	16	18.5	3.53								
8		M14×1.5	5	18	11.7	14.5	M16×1.5					33.5						18	20.8	4.65					
10		M16×1.5	7	21	13.7	16.5	M18×1.5					34.5						21	24.2	6.00					
12		M18×1.5	8	23	15.7	18.5	14					4						1.2	2.5	M20×1.5	14	35.5	24	27.7	7.66
14			10																	M22×1.5					
16		M22×1.5	12	27	19.7	22.5	14					4						1.2	2.5	M24×1.5	14	39	30	34.6	11.9
18			14					M27×1.5	40	30	34.6		11.9												
20		M27×2	16	34	24	27.5	16	5	1.6	3	M30×2	19	47	34	39.3	16.9									
22			18								M33×2						48	36	41.6	19.2					
25		M33×2	20	39	30	33.5	18	5	1.6	3	M36×2	20	52	41	47.3	29.0									
28	22		M39×2								53						41	47.3	29.7						

注: 1. d 栏括号内尺寸仅限用于老产品。
 2. 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm^3 。
 技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.46 卡套式锥螺纹对接直通管接头 (GB 3755.1-83)

卡套式锥螺纹对接直通管接头的型式与尺寸见表 16.1-47.

表 16.1-47 卡套式锥螺纹对接直通管接头 (mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹及对接直通管接头:
管接头 E14 GB 3755.1-83

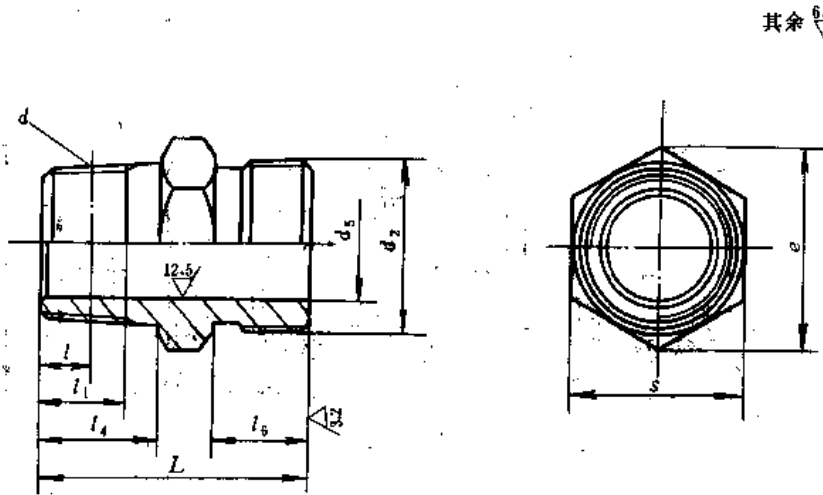
公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	d	l	$l_1 \approx$	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)
							s	s_1			
E (16)	4	3	ZM10	4.5	22	38	13	15	15	17.3	3.18
	5	3.5			24.7	43		16			
	6	4			31	49		16			
	8	6	ZM14	7	32	52	18	21	20.8	24.2	8.12
	10	8			33	53	21	24	24.2	27.7	9.61
	12	10	ZM18	7	34	54	27	27	31.2	31.2	16.6
	14	12			34.5			30			
	16	14	ZM22	7	39	62	34	34	39.3	39.3	27.3
	18	15			43.5	67		36			
	20	17	ZM27	9	45.5	72	41	41	47.3	47.3	44.7
	22	19			46.5	73		60			
	25	22	ZM33	9	48.5	76	50	51	57.7	57.7	71.7
	28	24			49.5	77		60			
	32	27	ZM42	10	49.5	78	55	55	63.5	63.5	83.9
	34	30			60	69.3					
	40	34	ZM48	10	55	78	60	60	69.3	69.3	92.6
42	36	60			69.3						

注: 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$.
技术条件按 GB 3765-83 的规定.

2.47 卡套式锥螺纹对接直通接头体 (GB 3755.2-83)

卡套式锥螺纹对接直通接头体的型式与尺寸见表 16.1-48.

表 16.1-48 卡套式锥螺纹对接直通接头体 (mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹对接直通接头体, 接头体 E14 GB 3755.2-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	d_5	l	l_1	l_4	d_2	l_6	L	s	e	质量 (kg/100 件)					
E (16)	4	ZM10	3	4.5	7.5	10.5	M10×1	8.5	25	13	15	1.73					
	5		3.5				M12×1.25						10.7	27.2	1.90		
	6		4				M14×1.5						13	36	16	18.5	3.51
	8	ZM14	6	7	11.5	16	M16×1.5	13.5	36.5	18	20.8	3.77					
	10		8										M18×1.5	37.5	21	24.2	5.44
	12	ZM18	10	9	15	21	M20×1.5	18	44.5	34	39.3	13.7					
	14		12										M22×1.5	38.5	27	31.2	7.87
	16		14										M24×1.5	51	41	47.3	23.0
	18	ZM22	15	10	16	22	M27×1.5	19	52	55	50	57.7	46.2				
	20	17	M30×2											55	55	63.5	46.5
	22	19	M33×2											56	55	63.5	46.5
	25	ZM39	22											M36×2	56	55	63.5
	28		24	M42×2	55	50	57.7	41.3									
	32	ZM42	27	10	16	22	M45×2	19	56	55	63.5	46.5					
	34		30										M48×2	56	55	63.5	46.5
	40	ZM48	34	10	16	22	M52×2	19	56	55	63.5	46.5					
42	36		M52×2										56	55	63.5	46.5	

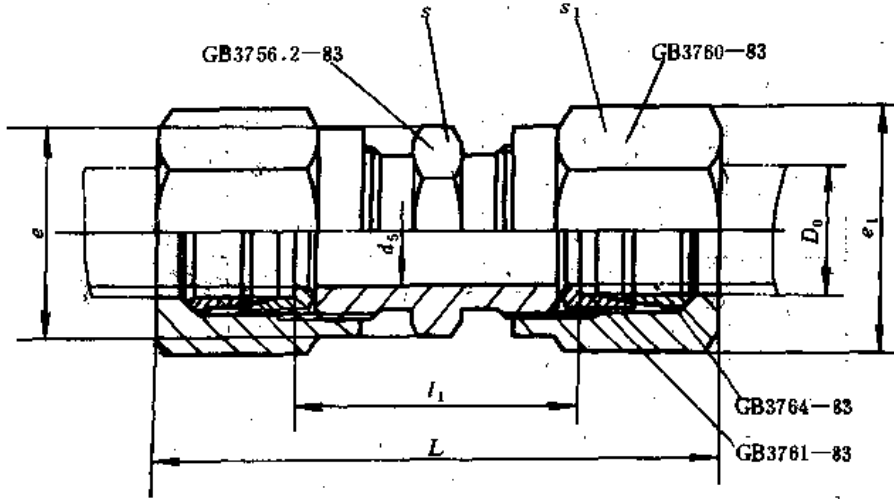
注: 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm^3 .

技术条件按 GB 3755-83 的规定.

2.48 卡套式对接直通管接头 (GB 3756.1—83)

卡套式对接直通管接头的型式与尺寸见表 16.1-49。

表 16.1-49 卡套式对接直通管接头 (mm)



标记示例:

公称压力 J 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式对接直通管接头:
管接头 J14 GB 3756.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	$l_1 \approx$	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100 件)
					s	s_1			
G (25)	4	3	25	56	13	15	15	17.3	4.22
	5	3.5				4.22			
	6	4	30.4	65	15	16	18.5	6.63	
	8	6	36	72	15	18	17.3	20.8	9.52
	10	8	38	78	18	21	20.8	24.2	12.2
	12	10	39	79	21	24	24.2	27.7	16.0
	14	12							18.5
	16	14	40	82	24	27	27.7	31.2	23.5
	18	15	41	83	27	30	31.2	34.6	29.9
	20	17	44	91	30	34	34.6	39.3	37.7
	22	19	53	99	34	36	39.3	41.6	49.4
	25	22							65.9
	28	24	55	107	41	41	47.3	47.3	67.9
	32	27	57	111	46	50	53.1	57.7	99.3
	34	30							113

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	$l_1 \approx$	$L \approx$	扳手尺寸		e	e_1	质量 (kg/100件)
					s	s_1			
G (25)	40	34	58	114	50	55	57.7	63.5	112
	42	36			55	60	63.5	69.3	139
J (40)	6	3	38	74	16	18	18.5	20.8	11.0
	8	5		76	18	21	20.8	24.2	13.4
	10	7	41	83	21	24	24.2	27.7	18.2
	12	8							21.7
	14	10	42	86	24	27	27.7	31.2	28.0
	16	12			27	30	31.2	34.6	34.4
	18	14	45	91	30	34	34.6	39.3	40.4
	20	16	55	109	34	36	39.3	41.6	56.2
	22	18	57	114	36	41	41.5	47.3	74.7
	25	20	61	119					79.4
	28	22	63	122	41	46	47.3	53.1	99.3

注：质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。
 技术条件按 GB 3756-83 的规定。

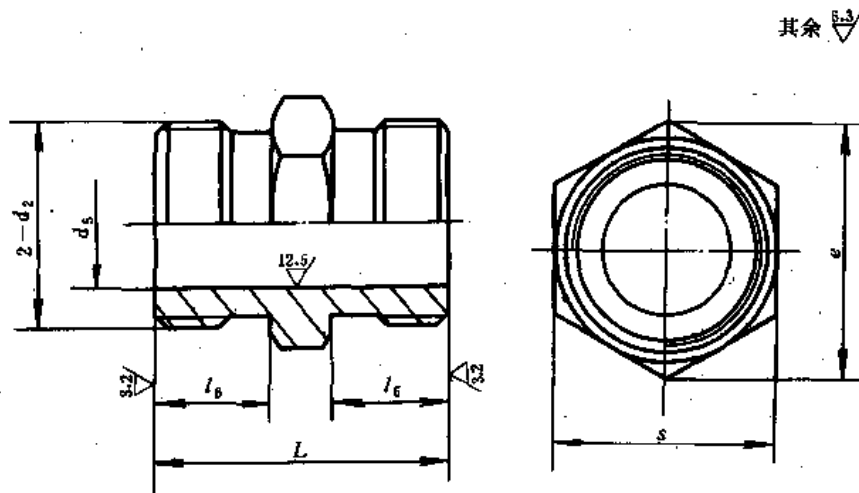
2.49 卡套式对接直通接头体 (GB 3756.2-83)

卡套式对接直通接头体的型式与尺寸见表 16.1-

50。

表 16.1-50 卡套式对接直通接头体

(mm)



标记示例:

公称压力 J 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式对接直通接头体:
 接头体 J14 GB 3756.2-83

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_2	d_5	l_6	L	s	e	质量 (kg/100件)				
G (25)	4	M10×1	3	8.5	22	13	15	1.33				
	5		3.5									
	6	M12×1.25	4	10.7	26.4			1.97				
	8	M14×1.5	6	13	32	15	17.3	3.01				
	10	M16×1.5	8	13.5	33	18	20.8	3.52				
	12	M18×1.5	10		34	21	24.2	4.32				
	14	M20×1.5	12		35	24	27.7	31.2	5.16			
	16	M22×1.5	14									
	18	M24×1.5	15		37	30	34.6	10.6				
	20	M27×1.5	17		18	46	34	39.3	14.0			
	22	M30×2	19									
	25	M33×2	22	36						41.6	17.4	
	28	M36×2	24	19	48	41	47.3	22.6				
	32	M42×2	27						50	46	53.1	33.6
	34	M45×2	30									
	40	M48×2	34						51	50	57.7	36.8
42	M52×2	36	55	63.5	46.2							
J (40)	6	M14×1.5	3	13.5	33	16	18.5	3.46				
	8	M16×1.5	5			18	20.8	4.59				
	10	M18×1.5	7			35	21	24.2	5.57			
	12	M20×1.5	8			36	24	27.7	31.2	7.08		
	14	M22×1.5	10									
	16	M24×1.5	12	14	38	30	34.6	8.53				
	18	M27×1.5	14									
	20	M30×2	16	19	48	34	39.3	16.8				
	22	M33×2	18						50	36	41.6	21.7
	25	M36×2	20	20	53	41	47.3	29.0				
28	M39×2	22	54						47.3	32.1		

注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。

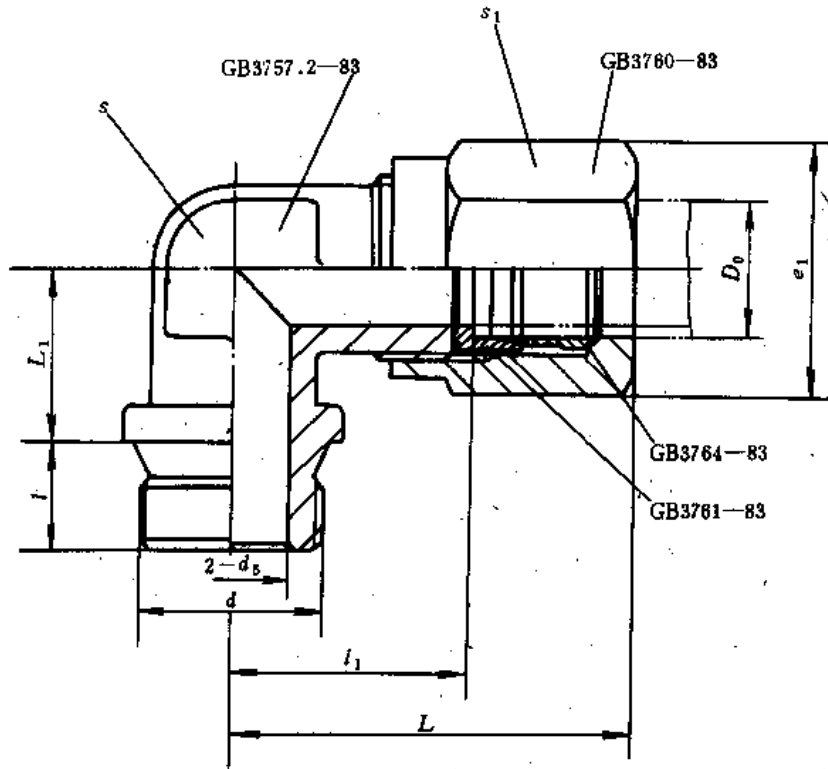
技术条件按GB 3765-83的规定。

2.50 卡套式端对接直角管接头 (GB 3757.1-83)

卡套式端对接直角管接头的型式与尺寸见表 16.1-51.

表 16.1-51 卡套式端对接直角管接头

(mm)



标记示例:

公称压力J级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式端对接直角管接头;
管接头 J14 GB 3757.1-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	d	l	$l_1 \approx$	$L \approx$	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
								s	s_1		
G (25)	4	3	M10×1	8	20	35	12	8	15	17.3	3.22
	5	3.5									
	6	4									
	8	6	M12×1.5	12	26.5	44	16	11	18	20.8	6.75
	10	8	M14×1.5								
	12	10	M16×1.5								
	14	12	M18×1.5								
								15	21	24.2	9.23
									24	27.7	11.4
								18			13.1

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_s	d	l	$l_1 \approx$	$L \approx$	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100件)
								s	s_1		
G (25)	16	14	M22×1.5	14	33	54	22	21	27	31.2	17.4
	18	15			33.5	55	24		30	34.6	21.6
	20	17	M27×2	16	37.5	61	25	24	34	39.3	30.1
	22	19			41.5	65	27	27	36	41.6	35.7
	25	22	M33×2	18	44	69	30	30	41	47.3	52.3
	28	24				70		34			69.5
	32	27	M42×2	20	50	77	35	41	50	57.7	87.3
	34	30				81		46			88.2
	40	34	(M48×2) M50×2	22	54	83	38	41	55	63.5	99.9
	42	36					41		50		60
J (40)	6	3	M12×1.5	12	27.5	46	16	13	18	20.8	8.11
	8	5	M14×1.5		28.5	48	17	15	21	24.2	10.4
	10	7	M16×1.5		30.5	51	19	16	24	27.7	14.0
	12	8	M18×1.5		31.5	53		18			16.5
	14	10		M22×1.5	14	32	54	22	21	27	31.2
	16	12	34			55	23	30		34.6	26.8
	18	14	35.5			58	25	24	34	39.3	30.9
	20	16	M27×2	16	42.5	71	27	27	36	41.6	43.1
	22	18				72	30	30	41	47.3	54.8
	25	20	M33×2	18	46.5	76	31	34			63.7
	28	22			47	78	33	36	46	53.1	79.7

注：1. d 栏括号内尺寸仅限于老产品。

2. 质量系计算值，密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

技术条件按 GB 3765-83 的规定。

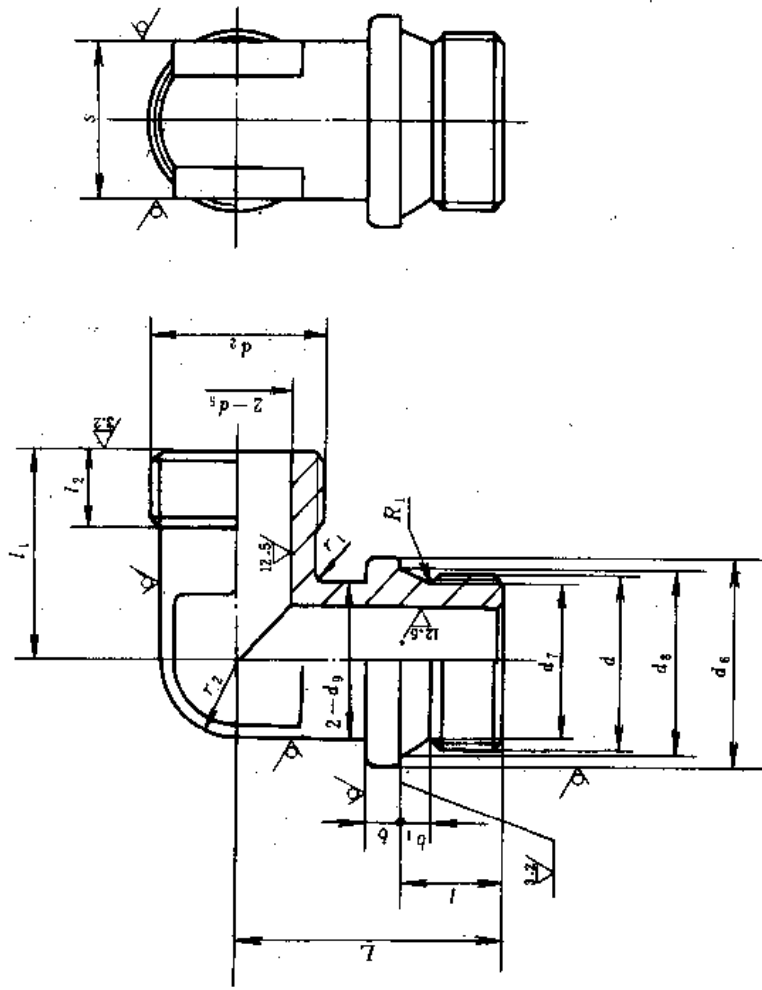
2.51 卡套式端对接直角接头体 (GB 3757.2-83)

卡套式端对接直角接头体的型式与尺寸见表 16.1-52。

272

表 16.1-52 卡套式端对接直角接头体

(mm)



标记示例：
 公称压力J级，管子外径 D_0 为14mm的卡套式端对接直角接头体：
 接头体 J14 GB 3757.2-83

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	d_5	d_6	d_7	d_8	b	b_1	l	R_1	d_2	d_0	l_2	L_1	r_2	r_1	L	s	质量 (kg/100件)
G (25)	4	M10×1	3	14	8.4	10.5	3	2.5	8	1	M10×1	8	5.5	18.5	4		20	8	1.77
	5		3.5																
	6		4																
	8	M12×1.5	6	16	9.7	12.5	4	12	1.2	M12×1.5	10	8.5	24.5	5.5	2		22	10	2.41
	10		8																
	12		10																
	14	M14×1.5	12	18	11.7	14.5	4	14	16	1.6	M14×1.5	11	9	26	6.5	3	28	11	3.49
	16		14																
	18		15																
	20	M16×1.5	16	21	13.7	16.5	5	18	20	1.6	M16×1.5	13	13	27.5	7.5	4	31	15	4.88
	22		18																
	25		20																
	28	M18×1.5	22	23	15.7	18.5	5	22	22	1.6	M18×1.5	15	13	28.5	8.5	3	32	18	6.44
	32		24																
	34		27																
	40	M22×1.5	27	17	19.7	22.5	5	16	16	1.6	M22×1.5	17	9	30.5	9.5	3	36	21	8.72
	42		19																
	48		22																
6	M27×2	17	34	24	27.5	5	18	18	1.6	M27×2	24	12	34	12	3	41	24	16.6	
8		19																	
10		22																	
12	M33×2	22	40	30	33.5	5	20	20	1.6	M33×2	30	12	38	13	4	43	27	18.0	
14		24																	
16		27																	
18	M42×2	27	50	39	42.5	5	22	22	1.6	M42×2	32	13	46.5	19	4	48	34	27.9	
20		30																	
22		34																	
25	M48×2	34	57	47	50.5	5	22	22	1.6	M48×2	44	13	50.5	22	4	55	41	52.1	
28		36																	
32		40																	
34	M50×2	36	16	12.5	14.5	5	12	12	1.6	M50×2	48	9	25	6	2	28	13	4.36	
40		18																	
42		21																	
6	M12×1.5	3	16	11.7	14.5	4	14	14	1.2	M12×1.5	16	9.5	27.5	8	3	31	16	7.66	
8		5																	
10		7																	
12	M14×1.5	5	21	13.7	16.5	4	14	14	1.2	M14×1.5	17	9.5	28.5	8.5	3	36	18	9.16	
14		8																	
16		10																	
18	M16×1.5	7	23	15.7	18.5	4	14	14	1.2	M16×1.5	19	9.5	31	10.5	3	37	21	10.9	
20		12																	
22		14																	
25	M18×1.5	8	30	19.7	22.5	5	16	16	1.6	M18×1.5	24	13	32	12	4	39	24	17.3	
28		16																	
32		18																	
34	M22×1.5	12	16	24	27.5	5	18	18	1.6	M22×1.5	26	13	39	13	4	43	27	23.4	
40		18																	
42		20																	
48	M27×2	16	34	30	33.5	5	18	18	1.6	M27×2	30	14	42.5	16	4	49	34	38.4	
60		22																	
63		22																	
6	M33×2	22	39	30	33.5	5	18	18	1.6	M33×2	36	14	42.5	18	4	51	36	46.0	
8		22																	
10		22																	

注: 1. d 栏括号内尺寸仅限用于老产品。

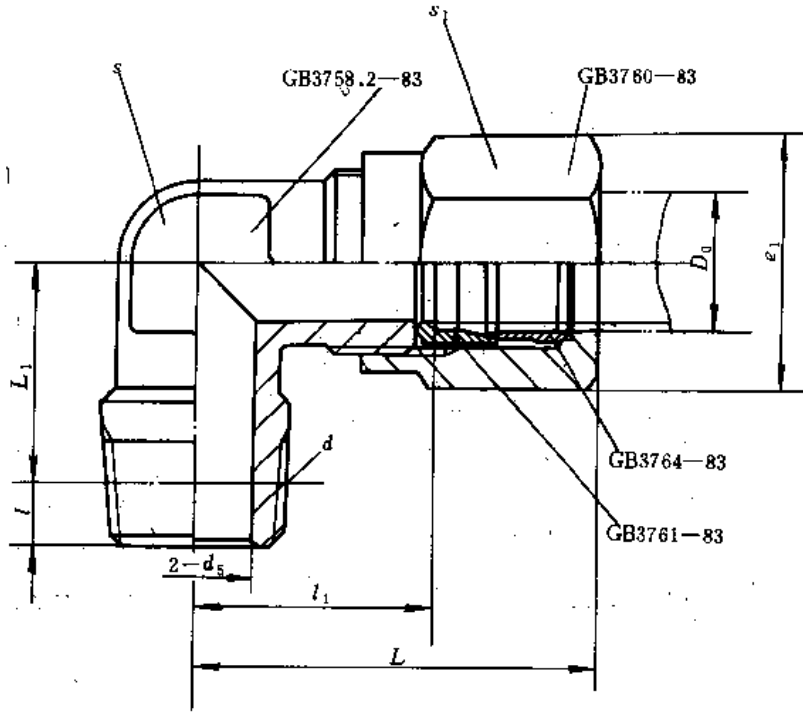
2. 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm^3 。

技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.52 卡套式锥螺纹对接直角管接头 (GB 3758.1—83)

卡套式锥螺纹对接直角管接头的型式与尺寸见表 16.1-53。

表 16.1-53 卡套式锥螺纹对接直角管接头 (mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹对接直角管接头;

管接头 E14 GB 3758.1—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d	l	$l_1 \approx$	$L \approx$	L_1	扳手尺寸		e_1	质量 (kg/100 件)	
								s	s_1			
E (16)	4	3	ZM10	4.5	20	35	15.5	8	15	17.3	2.90	
	5	3.5			22	40	17.5	10	16	18.5	4.51	
	6	4			26.5	44	21	11	18	20.8	6.50	
	8	6	ZM14	7	28.5	49	22	15	21	24.2	8.63	
	10	8			30	50	24		24	27.7	11.0	
	12	10	ZM18	7	31	51	25	18	27	31.2	16.0	
	14	12			33	54	29					30
	16	14	ZM22	7	33.5	55	31	21	34	39.3	28.1	
	18	15			37.5	61	32					36
	20	17	ZM27	9	41.5	65	34	27	36	41.6	34.1	
	22	19			44	69	39					41
	25	22	ZM33	9	44	70	45	39	34	41	47.3	47.0
	28	24				77						
	32	27	ZM42	10	50	81	45	45	46	50	57.7	85.2
	34	30				83						
	40	34	ZM48	10	54	83	50	50	50	60	69.3	116
42	36	53										

注: 质量系计算值, 密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

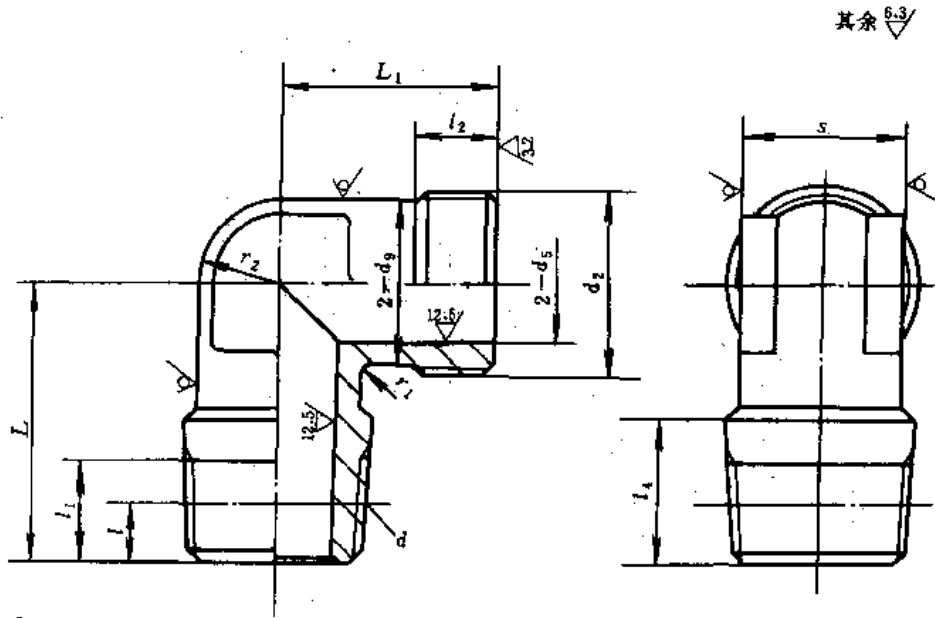
技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.53 卡套式锥螺纹对接直角接头体 (GB 3758.2—83)

卡套式锥螺纹对接直角接头体的型式与尺寸见表 16.1-54.

表 16.1-54 卡套式锥螺纹对接直角接头体

(mm)



标记示例:

公称压力 E 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的卡套式锥螺纹对接直角接头体:

接头体 E14 GB 3758.2—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d	d_5	l	l_1	l_4	L	d_2	d_5	L_2	L_1	r_2	r_1	s	质量 (kg/100 件)
E (16)	4	ZM10	3	4.5	7.5	10.5	20	M10×1	8	5.5	18.5	4	2	8	1.46
	5		3.5				22	M12×1.25	10	7	20	5		10	2.17
	6		4				28	M14×1.5	11	8.5	24.5	5.5		11	3.25
	8	ZM14	6	7	11.5	16	29	M16×1.5	13	9	26	6.5	15	4.28	
	10		8				31	M18×1.5	15		27.5	7.5		5.20	
	12	ZM18	10	7	11.5	16	32	M20×1.5	17	9	28.5	8.5	18	5.58	
	14		12				36	M22×1.5	19		30.5	9.5		7.32	
	16	ZM22	14	7	11.5	16	38	M24×1.5	21	9	30.5	10.5	21	9.41	
	18		15				41	M27×1.5	24		34	12		3	24
	20	ZM27	17	9	15	21	43	M30×2	26	12	38	13	3	27	16.4
	22		19				48	M33×2	30		40.5	15		30	24.0
	25	ZM33	22	9	15	21	48	M36×2	32	12	40.5	16	3	34	25.4
	28		24				55	M42×2	38		46.5	19		41	47.2
	32	ZM42	27	10	16	22	55	M45×2	42	13	46.5	21	4	46	53.1
	34		30				60	M48×2	44		50.5	22		46	56.1
	40	ZM48	34	10	16	22	60	M48×2	44	13	50.5	22	4	46	56.1
42	36		63				M52×2	48	50.5		24	50		69.6	

注: 质量系计算值, 密度为 7.85kg/dm^3 .

技术条件按 GB 3765—83 的规定。

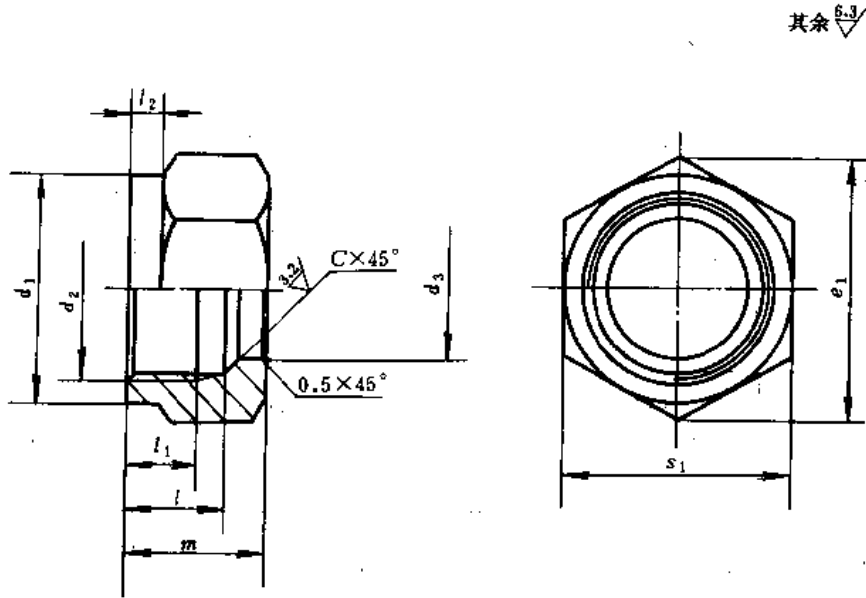
2.54 卡套式管接头用螺母 (GB 3759—83)

卡套式管接头用螺母的型式与尺寸见表 16.1-

55。

表 16.1-55 卡套式管接头用螺母

(mm)



标记示例:

公称压力 I 级, 管子外径 D_0 为 14mm 的螺母

螺母 J14 GB3759—83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_2	d_1	d_3		c	l	l_1	l_2	m	s_1	e_1	质量 (kg/100 件)					
				公称尺寸	极限偏差													
E (16)	4	M10×1	14.8	4	+0.28 +0.21	1.5	10	7	3.5	13	15	17.3	0.71					
	5			5														
	6	M12×1.25	15.8	6										4	15.5	16	18.5	1.11
	8	M14×1.5	17.8	8											16	18	20.8	1.74
	10	M16×1.5	20.8	10										18.5	21	24.2	2.31	
G (25)	12	M18×1.5	23.8	12	1.8	14	9.5	5	19	24	27.7	3.16						
	14	M20×1.5		14														
	16	M22×1.5	26.8	16									19.5	27	31.2	4.91		
	18	M24×1.5	29.8	18									20	30	34.6	6.35		
	20	M27×1.5	33.8	20									+0.40 +0.30	2	16.5	11	5.5	23
22	M30×2	35.8	22	12.5	36	41.6	9.85											
25	M33×2	40.8	25					24.5	41	47.3	14.3							

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_2	d_1	d_3		c	l	l_1	l_2	m	s_1	e_1	质量 (kg/100件)	
				公称尺寸	极限偏差									
E (16)	28	M36×2	40.8	28	+0.40 +0.30	2	17.5	12.5	5.5	24.5	41	47.3	11.5	
	32	M42×2	49.8	32			18						25	19.3
G (25)	34	M45×2		34		3.5	18.5	13	6	26	50	57.7	16.7	
	40	M48×2	40	55							63.5	25.1		
	42	M52×2	42	60							69.3	27.8		
J (40)	6	M14×1.5	17.8	6		+0.28 +0.21	1.5	13	9.5	5	17.5	18	20.8	1.97
	8	M16×1.5	20.8	8										21
	10	M18×1.5	23.8	10			1.8	14	20	27	31.2	3.41		
	12	M20×1.5		12								3.83		
	14	M22×1.5	26.8	14			15	10	6	21	30	34.6	6.83	
	16	M24×1.5	29.8	16										
	18	M27×1.5	33.8	18	+0.40 +0.30		2	16.5	12.5	24.5	36	41.6	11.1	
	20	M30×2	35.8	20										
	22	M33×2	40.8	22	17		13	6.5	25	41	47.3	15.4		
	25	M36×2		25									13.6	
28	M39×2	45.8	28	18	14	27	46	53.1	18.4					

注：1. 质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。

2. 在不影响使用的条件下，允许 m 尺寸全长制成六方体。

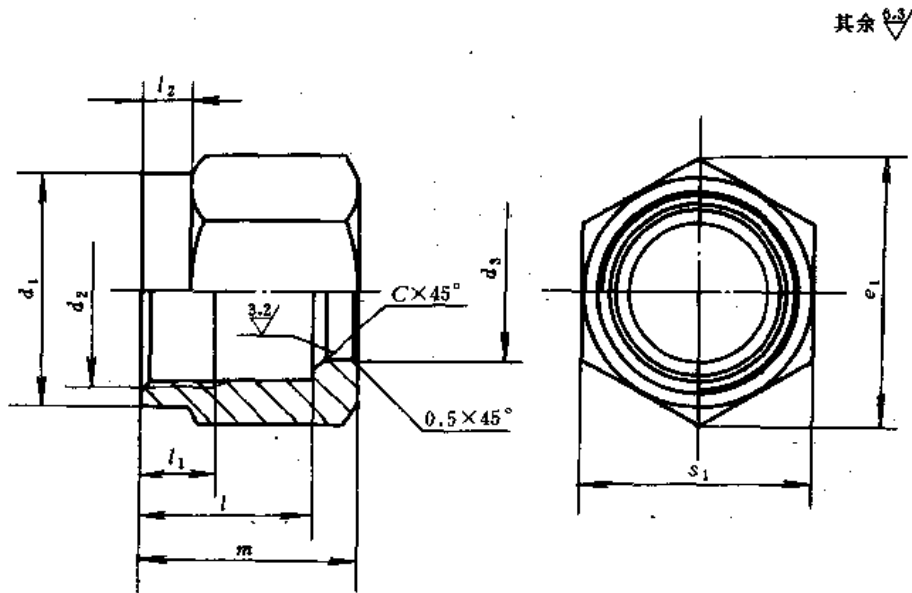
技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.55 卡套式管接头用对接螺母 (GB 3760—83)

卡套式管接头用对接螺母的型式与尺寸见表 16.1-56。

表 16.1-56 卡套式管接头用对接螺母

(mm)



标记示例：

公称压力 J 级，管子外径 D_0 为 14mm 的对接螺母：

螺母 J14 GB 3760—83

(续)

公称 压力 (MPa)	管子 外径 D_0	d_2	d_1	d_3		c	l	l_1	l_2	m	s_1	e_1	质量 (kg/100件)													
				公称尺寸	极限偏差																					
E (16)	4	M10×1	14.8	4	+0.28 +0.21	1.5	18	7	5	21	15	17.3	1.01													
	5			5																						
	6	M12×1.25	15.8	6										20.5	7.5	24.5	16	18.5	1.78							
	8	M14×1.5	17.8	8										21	8.5	25	18	20.8	2.62							
	10	M16×1.5	20.8	10		18	24	9.5	6	28.5	21	24.2	3.44													
	12	M18×1.5	23.8	12										29	24	27.7	4.73									
	14	M20×1.5		14																						
	16	M22×1.5	26.8	16														29.5	27	31.2	7.22					
	18	M24×1.5	29.8	18		30.5	30	34.6	9.43																	
	G (25)	20	M27×1.5	33.8		20	+0.40 +0.30	2	28.5	11	8	35	34	39.3	10.8											
		22	M30×2	35.8		22										29	12.5	35.5	36	41.6	14.6					
		25	M33×2	40.8		25																30.5	38	41	47.3	17.6
		28	M36×2			28																				
		32	M42×2	49.8		32		32	39	50	57.7	28.6														
		34	M45×2			34																				
		40	M48×2	54.8		40							2.5	33	13	10	40.5	55	63.5	30.8						
42		M52×2	59.8	42	14	60															69.3	37.7				
J (40)		6	M14×1.5	17.8				6	+0.28 +0.21	1.5	22.5	9.5	6	27	18	20.8	2.90									
		8	M16×1.5	20.8	8	1.8		24.5										8	29.5	24	27.7	5.60				
	10	M18×1.5	23.8	10	25		31																27	31.2	7.74	
	12	M20×1.5		12																						
	14	M22×1.5	26.8	14						26	32	30	34.6	10.0												
	16	M24×1.5	29.8	16																						
	18	M27×1.5	33.8	18	27.5	33.5	34	39.3							10.5											
	20	M30×2	35.8	20																						
	22	M33×2	40.8	22						30	12.5	38	36	41.6		16.1										
	25	M36×2		25													31.5	13	39.5	41	47.3	21.8				
	28	M39×2	45.8	28	33.5	14	42	46							53.1								27.4			
																								34	43	

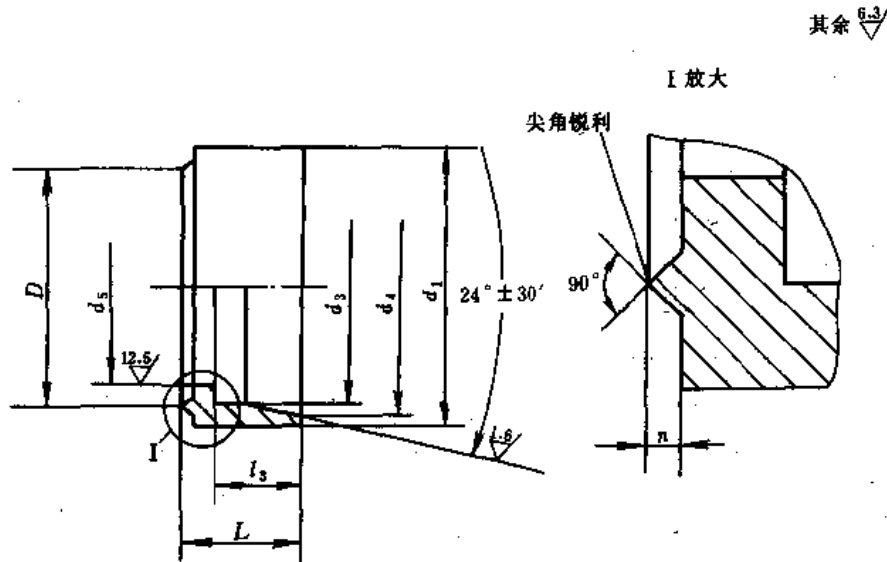
注：1. 质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。
 2. 在不影响使用的条件下，允许 m 尺寸全长制成六方体。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

2.56 卡套式管接头用锥体环 (GB 3761—83)

卡套式管接头用锥体环的型式与尺寸见表 16-1-

表 16.1-57 卡套式管接头用锥体环

(mm)



其余 $\sqrt[6.3]{}$

标记示例:

公称压力J级,管子外径 D_0 为14mm的锥体环,

锥体环 J14 GB 3761-83

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d_3		d_4		D		d_1		n	l_3		L	质量 (kg/100件)
			公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差		公称尺寸	极限偏差		
E (16)	4	3	4	+0.28 +0.21	6.1	+0.10 0	6	±0.20	8	0 -0.10	0.5	6.5	+0.30 0	8	0.27
	5	3.5	5		7.1		8		10			7		9	0.40
	6	4	6		8.1		10		12			7		9	0.43
	8	6	8	10.1	10		12	14	7.5			10	0.58		
	10	8	10	12.3	12		14	16	7.5			10	0.68		
	12	10	12	14.3	14		16	18	7.5			10	0.77		
	G (25)	14	12	14	16.3		16	18	20			8.5	10.5	1.02	
		16	14	16	18.3		18	20	22			8.5	12	1.81	
		18	15	18	20.3		20	22	25			9.5	13	2.06	
		20	17	20	22.7		22	25	27			9.5	13	2.06	
22		19	22	24.7	24	27	30	1	13	2.76					
	25	22	25	27.7	27	30		1	13	2.76					

(续)

公称压力 (MPa)	管子外径 D_0	d_5	d_3		d_4		D		d_1		n	l_3		L	质量 (kg/100件)	
			公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差		公称尺寸	极限偏差			公称尺寸
E (16)	28	24	28		30.7		30		33		1	9.5		13	2.88	
	32	27	32	+0.40	35		34		39			10.5		14	4.53	
	34	30	34		+0.30		37		36			42		4.69		
G (25)	40	34	40		43		42		45		0.5	11	14.5	5.12		
	42	36	42		45		44		49					6.01		
J (40)	6	3	6	+0.28	8.1		8		12		0.5	7		9.5	0.69	
	8	5	8		+0.21		10.1		10						14	0.84
	10	7	10		12.3	+0.10	12	±0.20	16	0		7.5	+0.30	10.5	1.09	
	12	8	12		14.3	0	14		18	-0.10					1.26	
	14	10	14		16.3		16		20			8		11	1.49	
	16	12	16		18.3		18		22						1.66	
	18	14	18	+0.40	20.3		20		25			9		12.5	2.46	
	20	16	20	+0.30	22.7		22		27			10		13.5	2.68	
	22	18	22		24.7		24		30						3.64	
	25	20	25		27.7		27		33			1	11.5		15.5	4.34
	28	22	28		30.7		30		36						16	4.95

注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm^3 。

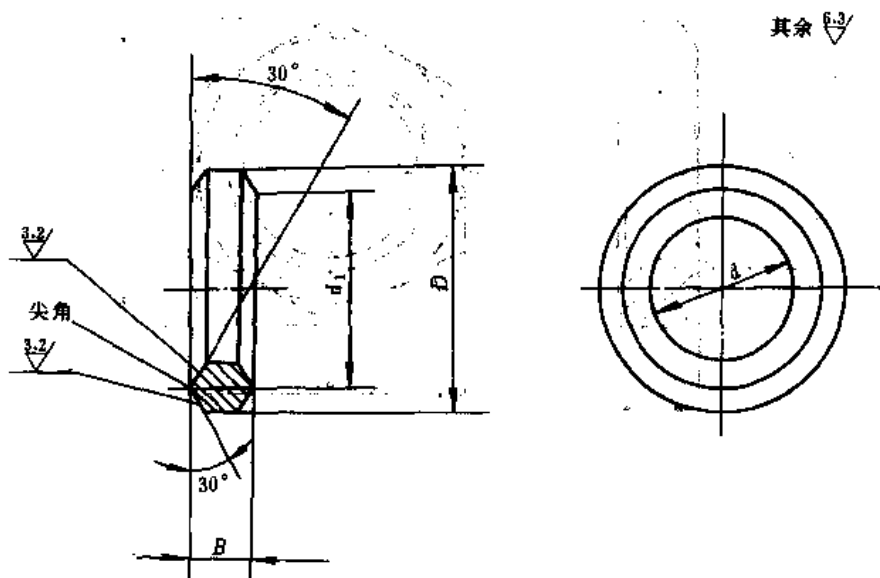
技术条件按 GB 3765-83 的规定。

2.57 卡套式管接头用尖角密封垫圈 (GB 3762-83)

卡套式管接头用尖角密封垫圈的型式与尺寸见表 16.1-58。

表 16.1-58 卡套式管接头用尖角密封垫圈

(mm)



标记示例：

公称直径 D_0 为 14mm 的尖角密封垫圈；

垫圈 14 GB 3762-83

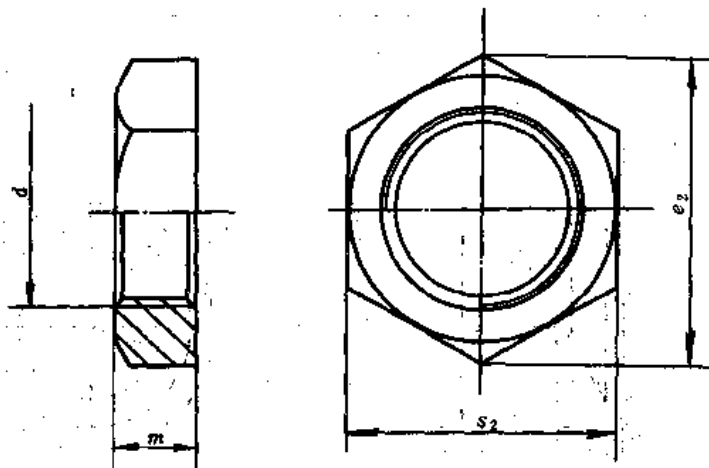
(续)

公称直径	d	d_1	D	B	适用螺纹尺寸	质量 (kg/100件)
10	10.2	12.5	15	4	M10×1	0.30
12	12.2	15	18		M12×1.5	0.43
14	14.2	17	20		M14×1.5	0.49
16	16.2	19	22		M16×1.5	0.55
18	18.2	21	24		M18×1.5	0.60
22	22.2	25	28	5	M22×1.5	0.90
27	27.2	30	33		M27×2	1.11
33	33.2	36.5	40	6	M33×2	1.89

注：质量系计算值，密度为7.85kg/dm³。
 技术条件按GB 3765-83的规定。

2.58 卡套式管接头用六角薄螺母 (GB 3763-83) 卡套式管接头用六角薄螺母的型式与尺寸见表 16.1-59。

表 16.1-59 卡套式管接头用六角薄螺母 (mm)



标记示例：

螺纹直径 $d=2$ mm，螺距 2mm 的六角薄螺母：
 螺母 M52×2 GB 3763-83

(续)

d	s ₂		e ₂	m		质量 (kg/100 件)
	公称尺寸	极限偏差		公称尺寸	极限偏差	
M10×1	16	0	18.5	6	0	0.461
M12×1.25 ^①	18	-0.27	20.8	7	-0.43	0.803
M14×1.5	21	0	24.2	8	0	1.09
M16×1.5	24		27.7			
M18×1.5	27		-0.33	31.2	9	-0.70
M20×1.5	30	34.6				
M22×1.5	34	-0.62	39.3	10	0	1.91
M24×1.5	36		41.6			
M27×1.5	41		47.3	12	-1.30	2.42
M30×2	46	53.1				
M33×2	50	0	57.7	14	0	3.35
M36×2	55		63.5			
M39×2	60		-0.74	69.3	16	-1.60
M42×2	65	75	18	-1.30		
M45×2						
M48×2						11.8
M52×2						13.4

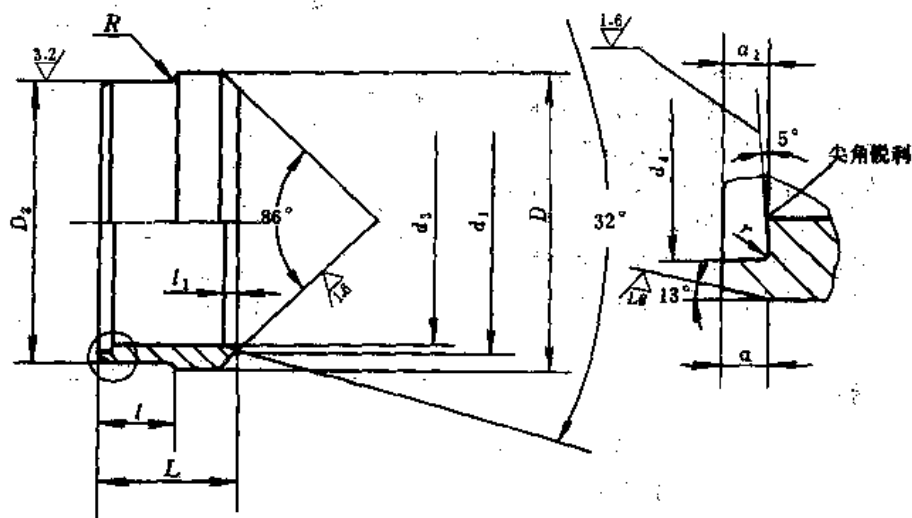
① 用于扩口式管接头时为 M12×1.5。
 注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。
 技术条件按 GB 3765—83 的规定。

卡套的型式与尺寸见表 16.1-60。

2.59 卡套 (GB 3764—83)

表 16.1-60 卡套

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 14mm 的卡套;
 卡套 14 GB 3764—83

(续)

管子 外径 D ₀	d ₃		d ₄		D ₂		D		a	a ₁	r	R	l ₁	l	L	质量 (kg/100件)
	公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差	公称 尺寸	极限 偏差	d ₁	公称 尺寸								
4	4		5.4		6		5	7								
5	5		6.4		7		6	8					0.6	5	8	0.10
6	6	+0.28 +0.21	7.4		8		7	9	0.6	0.7		0.4		5.5	8.5	0.15
8	8		9.4		10		9	11						5.8	9	0.20
10	10		11.5		12.2		11	13.4			0.1					0.32
12	12		13.5		14.2		13	15.4					0.8			0.43
14	14		15.5		16.2		15	17.4	0.7	0.8		0.5	6	10		0.48
16	16		17.5		18.2		17	19.4								0.60
18	18		19.5	0 -0.10	20.2	0 -0.10	19	21.4	+0.20 0							0.62
20	20		21.7		22.5		21.2	24								0.95
22	22	+0.40 +0.30	23.7		24.5		23.2	26	0.8	0.9		0.6	7	11.5		1.04
25	25		26.7		27.5		26.2	29								1.20
28	28		29.7		30.5		29.2	32			0.2		1.0			1.30
32	32		33.9		34.8		33.2	37								2.10
34	34		35.9		36.8		35.2	39								2.20
40	40		41.9		42.8		41.2	45	0.9	1.0		0.9	7.5	13		2.51
42	42		43.9		44.8		43.2	47								2.70

注：质量系计算值，密度为 7.85kg/dm³。
技术条件按 GB 3765-83 的规定。

3 国家标准与国外标准对照

3.1 ISO9974.1 《一般用途金属管接头 第1部分：卡套式管接头》

ISO9974.1 是 ISO/TC5 和 ISO/TC131 组成的联合工作组制定的，它将各种卡套式管接头的主要尺寸和技术要求等内容集中在一个标准之中，并按结构特点将公用零件及要素集中合并，将各种接头特有的要素分别单列，还规定了标记方法，用以区分。这样使得标准篇幅小，内容集中，但是，一个产品的尺寸分散在标准中的不同部分，端管接头柱端尺寸还在另一个标准中，使用略有不便。

3.1.1 压力与温度等级

ISO9974.1 中压力等级分为特轻(LL)、轻(L)和重(S)三个系列，各系列又按管子外径规定了工作压力(见表 16.1-61)，从表中可以看到，在同一压力等级下不同管子外径管接头的工作压力是不同的，钢与铜合金管接头的工作压力也不同。标准中还规定了温度范围，即：碳钢管接头的使用温度为 -20~120℃；不

锈钢管接头的使用温度为 -60~50℃；铜合金管接头的使用温度为 175℃ 以下，当使用温度超出这个范围时，就应向生产者咨询压力与温度关系。

表 16.1-61 ISO9974.1 压力等级

系列	管子外径 (mm)	工作压力 (bar)	
		A ^①	B ^②
LL	4~8	100	63
L	6~15	250	160
	18~22	160	100
	28~42	100	630
S	6~14	630	400
	16~25	400	250
	30~38	250	160

① A 用于碳钢和不锈钢管接头。

② B 用于铜合金管接头。

我国卡套式管接头国家标准规定了三种公称压

力, 对应的管子外径范围见表 16.1-62。

表 16.1-62 国标压力等级

压力等级	公称压力 (bar)	管子外径 (mm)
E	160	4~42
G	250	4~42
J	400	6~28

3.1.2 对管子的要求

ISO9974.1 明确规定了用于卡套式管接头的管子材料、状态和外径极限尺寸, 我国标准未作相应规定。

碳钢管按 ISO3304 《直端精密无缝钢管交货技术条件》(冷拉退火或正火) 或 ISO3305 《直端精密焊接钢管》(冷拉退火或正火); 不锈钢管按 ISO1127 《不锈钢管尺寸公差和质量》(冷拉退火或正火); 铜管按 ISO274 《圆截面铜管尺寸和交货技术条件》(冷拉状态中等硬度)。管子外径极限尺寸见表 16.1-63 (外径极限尺寸包括椭圆度)。

表 16.1-63 管子外径 (mm)

管子外径	管子外径极限尺寸	
	最小	最大
4	3.9	4.1
5	4.9	5.1
6	5.9	6.1
8	7.9	8.1
10	9.9	10.1
12	11.9	12.1
14	13.9	14.1
15	14.9	15.1
16	15.9	16.1
18	17.9	18.1
20	19.9	20.1
22	21.9	22.1
25	24.9	25.1
28	27.9	28.1
30	29.9	30.1
35	34.85	35.15
38	37.85	38.15
42	41.8	42.2

3.1.3 品种

ISO9974.1 规定的卡套式管接头产品品种与我国国家标准对应品种的对照见表 16.1-64。

表 16.1-64 卡套式管接头品种对照表

ISO9974.1	国家标准
直通管接头	卡套式直通管接头(GB3737.1-83)
弯头	卡套式直角管接头(GB3740.1-83)
三通	卡套式三通管接头(GB3745.1-83)
四通	卡套式四通管接头(GB3746.1-83)
柱端管接头	卡套式端直通管接头(GB3733.1-83)
柱端弯头	卡套式端直角管接头(GB3738.1-83)
柱端分支三通	卡套式端三通管接头(GB3741.1-83)
柱端直通三通	卡套式端直角三通管接头(GB3743.1-83)
隔壁管接头	卡套式隔壁直通管接头(GB3748.1-83)
隔壁弯头	卡套式隔壁直角管接头(GB3749.1-83)
焊入隔壁管接头	—
焊接管接头	卡套式焊接管接头(GB3747.1-83)
旋转管接头	—
旋转弯头	卡套式组合直角管接头(GB3752.1-83)
旋转分支三通	卡套式组合三通管接头(GB3753.1-83)
旋转直通三通	—

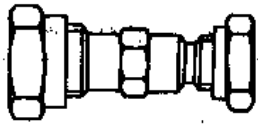
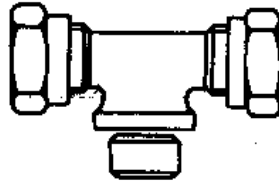
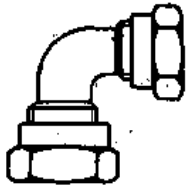
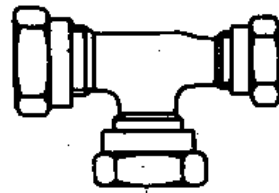

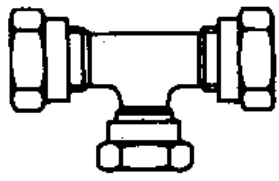
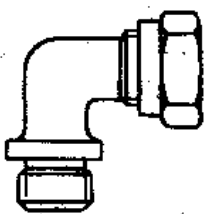
从表 16.1-64 可以看出, ISO 标准比我国标准多焊入隔壁管接头、旋转管接头和旋转直角三通三个品种, 少七个锥螺纹、端直通长型、端对接直通、端对接直角、对接直通、铰接接头和压力表接头, 共十三个品种。ISO 端管接头的螺纹包括 ISO228 不用螺纹密封的管螺纹和 ISO261 普通米制螺纹两种。

3.1.4 标记

管接头用类型、标准号 ISO9974.1 和被其连接的管子外径标记, 管子外径前加系列标记字母。柱端接头应增加柱端螺纹标记和密封型式, 如: “S12×G3/8A, FormB”。

ISO9974.1 中规定的标记示例和说明见表 16.1-65。

表 16.1-65 标记示例和说明

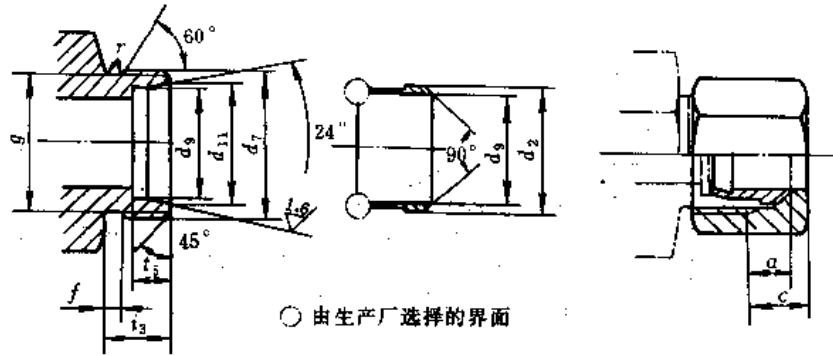
结构及标记示例	说 明	结构及标记示例	说 明
 <p>异径管接头 ISO 9974/1-S20×S12</p>	<p>大端管子外径尺寸在前,小端管子外径尺寸在后</p>	 <p>端三通 ISO 9974/1-S20×G3/4A×S20</p>	<p>较大直通端管子外径尺寸在前,柱端螺纹规格尺寸随其后,较小直通端管子外径尺寸在最后</p>
 <p>异径弯头 ISO 9974/1-S20×S12</p>	<p>大端管子外径尺寸在前,小端管子外径尺寸在后</p>	 <p>变径直通三通 ISO 9974/1-L22×L22×L12</p>	<p>较大直通端管子外径尺寸在前,分支端管子外径尺寸在中间,较小直通端管子外径尺寸在最后</p>
 <p>柱端接头 ISO 9974/1-S20×G3/4A</p>	<p>接管端管子外径尺寸在前,柱端螺纹规格尺寸在其后</p>	 <p>变径分支三通 ISO 9974/1-L22×L12×L22</p>	<p>两直通端管子外径尺寸一前一后,分支端管子外径尺寸在中间</p>
 <p>柱端弯头 ISO 9974/1-S20×G3/4A</p>	<p>接管端管子外径尺寸在前,柱端螺纹规格尺寸在其后</p>		

3.1.5 尺寸

(1) 接头体安装卡套端尺寸及卡套尺寸(见表 16.1-66)。

表 16.1-66 卡套端和卡套尺寸

(mm)

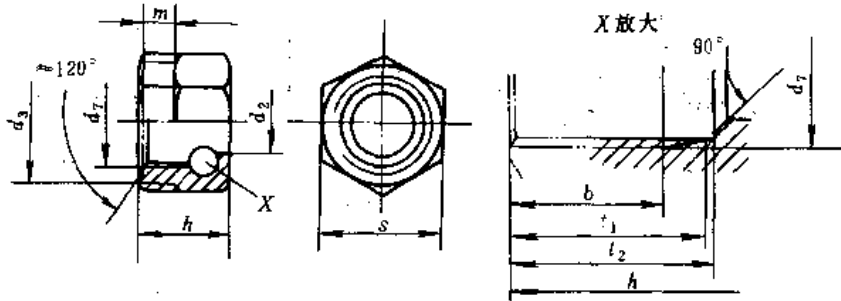


系列	管子外径	d_7	t_3 ± 0.2	t_5 $+0.3$ 0	d_9		d_{11} $+0.1$ 0	d_2 $+0.1$ 0 max.	$a^{①}$	g 0 -0.2	f $+0.3$ 0	r	$c^{①}$ 近似	
					B11	0								
LL	4	M8×1	8	4	4	—	5	6.5	3.5	+1	6.4	2	0.8	5.5
	5	M10×1	8	5.5	5	—	6.5	8.5	4		8.4	2	0.8	6
	6	M10×1	8	5.5	6	—	7.5	8.5	4		8.4	2	0.8	6
	8	M12×1	9	5.5	8	—	9.5	10.5	4		10.4	2	0.8	6
L	6	M12×1.5	10	7	6	—	8.1	10	5	+1	9.7	3	1	7.5
	8	M14×1.5	10	7	8	—	10.1	12	5		11.7	3	1	7.5
	10	M16×1.5	11	7	10	—	12.3	14	5	+1.5	13.7	3	1	7.5
	12	M18×1.5	11	7	12	—	14.3	16	5		15.7	3	1	7.5
	15	M22×1.5	12	7	15	—	17.3	20	5		19.7	3	1	8
	18	M26×1.5	12	7.5	18	—	20.3	24	5.5		23.7	3	1	8.5
	22	M30×2	14	7.5	22	—	24.3	27	6	+2	27	4	1.2	8.5
	28	M36×2	14	7.5	28	—	30.3	33	6		33	4	1.2	9
	35	M45×2	16	10.5	—	35.3	38	42	7		42	4	1.2	11
	42	M52×2	16	11	—	42.3	45	49	7		49	4	1.2	11.5
S	6	M14×1.5	12	7	6	—	8.1	12	5	+1.5	11.7	3	1	7.5
	8	M16×1.5	12	7	8	—	10.1	14	5		13.7	3	1	7.5
	10	M18×1.5	12	7.5	10	—	12.3	16	5		15.7	3	1	8.5
	12	M20×1.5	12	7.5	12	—	14.3	18	5		17.7	3	1	8.5
	14	M22×1.5	14	8	14	—	16.3	20	5	+2	19.7	3	1	9.5
	16	M24×1.5	14	8.5	16	—	18.3	22	5		21.7	3	1	9.5
	20	M30×2	16	10.5	20	—	22.9	27	6.5		27	4	1.2	11
	25	M36×2	18	12	25	—	27.9	33	6.5		33	4	1.2	12
	30	M42×2	20	13.5	30	—	33	39	7		39	4	1.2	13
	38	M52×2	22	16	—	38.3	41	49	7.5		49	4	1.2	14.5

① a 和 c 是在全拧紧情况下的值。

(2) 卡套式管接头用螺母尺寸 (见表 16-1-67)。 (3) 卡套式直通接头体尺寸 (见表 16-1-68)。

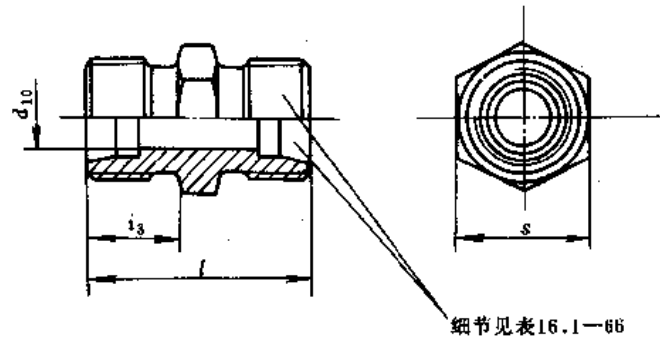
表 16-1-67 卡套式管接头用螺母尺寸 (mm)



系列	管子 外径	d_7	d_2		d_3	b	h	m	s	t_1	t_2
			B11	+0.1 0							
LL	4	M8×1	4	—	9.8	5	11	3.5	10	7.5	8
	5	M10×1	5	—	11.8	5.5	11.5	3.5	12	7.8	8.5
	6	M10×1	6	—	11.8	5.5	11.5	3.5	12	8.2	8.5
	8	M12×1	8	—	13.8	6	12	3.5	14	8.7	9
L	6	M12×1.5	6	—	13.8	7	14.5	4	14	10	10.5
	8	M14×1.5	8	—	16.8	7	14.5	4	17	10	10.5
	10	M16×1.5	10	—	18.8	8	15.5	4	19	11	11.5
	12	M18×1.5	12	—	21.8	8	15.5	5	22	11	11.5
	15	M22×1.5	15	—	26.8	8.5	17	5	27	11.5	12.5
	18	M26×1.5	18	—	31.8	8.5	18	5	32	11.5	13
	22	M30×2	22	—	35.8	9.5	20	7	36	13.5	14.5
	28	M36×2	28	—	40.8	10	21	7	41	14	15
	35	M45×2	—	35.3	49.8	12	24	8	50	16	17
	42	M52×2	—	42.3	59.6	12	24	8	60	16	17
S	6	M14×1.5	6	—	16.8	8.5	16.5	5	17	11	12.5
	8	M16×1.5	8	—	18.8	8.5	16.5	5	19	11	12.5
	10	M18×1.5	10	—	21.8	8.5	17.5	5	22	11	12.5
	12	M20×1.5	12	—	23.8	8.5	17.5	5	24	11	12.5
	14	M22×1.5	14	—	26.8	10.5	20.5	6	27	13	14.5
	16	M24×1.5	16	—	29.8	10.5	20.5	6	30	13	14.5
	20	M30×2	20	—	35.8	12	24	8	36	15.5	17
	25	M36×2	25	—	45.8	14	27	9	46	17	19
	30	M42×2	30	—	49.8	15	29	10	50	18	20
	38	M52×2	—	38.5	59.6	17	32.5	10	60	19.5	22.5

表 16.1-68 直通接头体尺寸

(mm)



系列	管子 外径	i_3	d_{10}	l ± 0.3	s
LL	4	8	3	20	9
	5	8	3.5	20	11
	6	8	4.5	20	11
	8	9	6	23	12
L	6	10	4	24	12
	8	10	6	25	14
	10	11	8	27	17
	12	11	10	28	19
	15	12	12	30	24
	18	12	15	31	27
	22	14	19	35	32
	28	14	24	36	41
	35	16	30	41	46
	42	16	36	43	55
S	6	12	4	30	14
	8	12	5	32	17
	10	12	7	32	19
	12	12	8	34	22
	14	14	10	38	24
	16	14	12	38	27
	20	16	16	44	32
	25	18	20	50	41
	30	20	25	54	46
38	22	32	61	55	

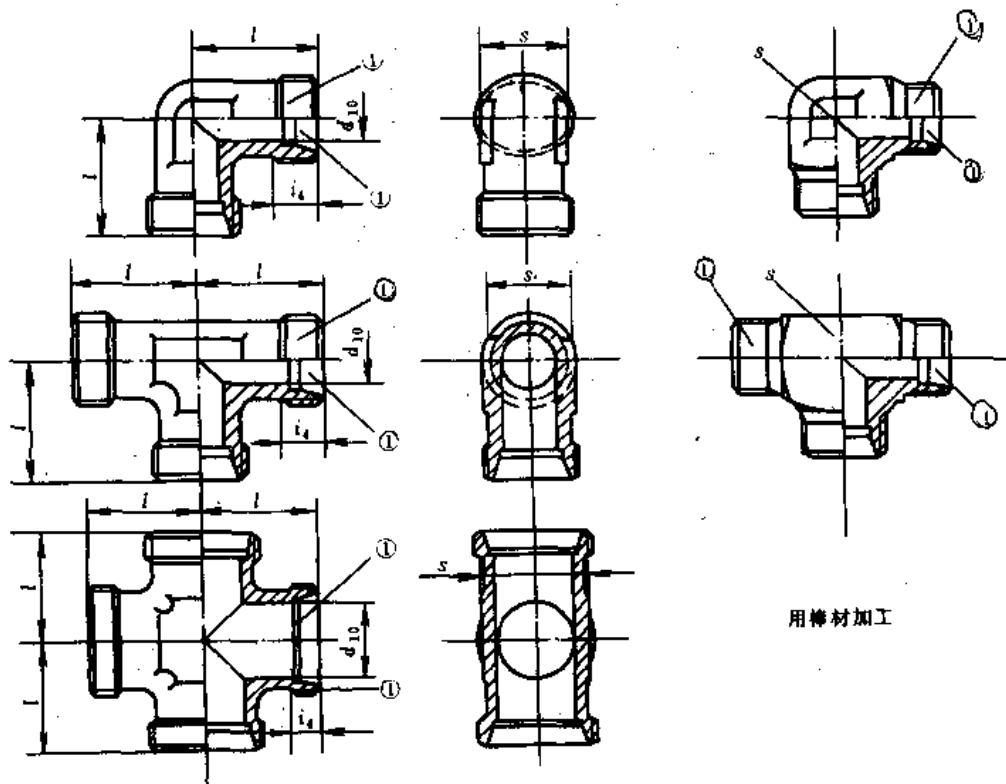
100

444

(4) 卡套式弯头(直角)、三通和四通接头体尺寸 (见表 16.1-69)。

表 16.1-69 弯头、三通和四通接头体尺寸

(mm)



① 细节见表 16.1-66

系列	管子外径	d_{10}	i_4 min	l ± 0.3	s	
					锻造的	棒料加工的
LL	4	3	6	15	9	9
	5	3.5	6	15	9	11
	6	4.5	6	15	9	11
	8	6	7	17	12	12
L	6	4	7	19	12	12
	8	6	7	21	12	14
	10	8	8	22	14	17
	12	10	8	24	17	19
	15	12	9	28	19	—
	18	15	9	31	24	—
	22	19	10	35	27	—
	28	24	10	38	36	—
	35	30	12	45	41	—
	42	36	12	51	50	—

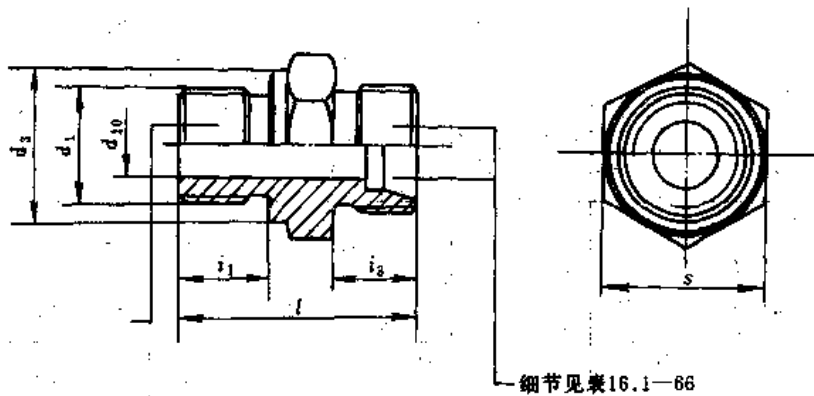
(续)

系列	管子外径	d_{10}	i_4 min	l ± 0.3	s	
					锻造的	棒料加工的
S	6	4	9	23	12	14
	8	5	9	24	14	17
	10	7	9	25	17	19
	12	8	9	29	17	22
	14	10	11	30	19	—
	16	12	11	33	24	—
	20	16	12	37	27	—
	25	20	14	42	36	—
	30	25	16	49	41	—
	38	32	18	57	50	—

(5) 卡套式柱端接头体尺寸 (见表 16.1-70)。 三通接头体尺寸 (见表 16.1-71)。

(6) 卡套式柱端弯头、柱端分支三通和柱端直通 (7) 卡套式隔壁接头体尺寸 (见表 16.1-72)。

表 16.1-70 柱端接头体尺寸 (mm)



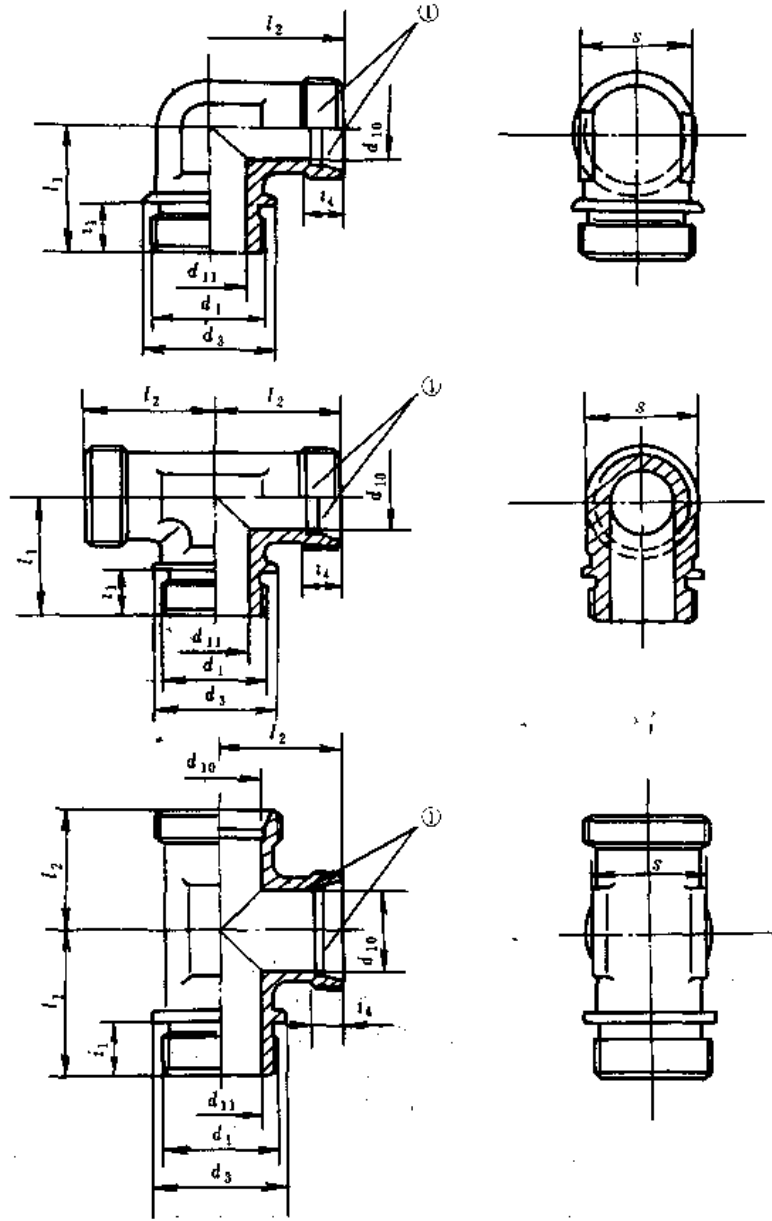
系列	管子 外径	ISO 261 螺纹					ISO 228.1 螺纹					d_{10}	i_3
		d_1	d_3	i_1 ± 0.2	l ± 0.3	s	d_1	d_3	i_1 ± 0.2	l ± 0.3	s		
LL	4	M 8×1	12	8	21.5	12	G1/8A	14	8	21.5	14	3	8
	5	M 8×1	12	8	21.5	12	G1/8A	14	8	21.5	14	3	8
	6	M10×1	14	8	21.5	14	G1/8A	14	8	21.5	14	4	8
	8	M10×1	14	8	22.5	14	G1/8A	14	8	22.5	14	4.5	9

(续)

系列	管子 外径	ISO 261 螺纹					ISO 228.1 螺纹					d_{10}	i_3
		d_1	d_3	i_1 ± 0.2	l ± 0.3	s	d_1	d_3	i_1 ± 0.2	l ± 0.3	s		
L	6	M10×1	14	8	23.5	14	G1/8A	14	8	23.5	14	4	10
	8	M12×1.5	17	12	29	17	G1/4A	18	12	29	19	6	10
	10	M14×1.5	19	12	30	19	G1/4A	18	12	30	19	7	11
	12	M16×1.5	21	12	31.5	22	G3/8A	22	12	31.5	22	9	11
	15	M18×1.5	23	12	32.5	24	G1/2A	26	14	35	27	11	12
	18	M22×1.5	27	14	36	27	G1/2A	26	14	36	27	14	12
	22	M26×1.5	31	16	40	32	G3/4A	32	16	40	32	18	14
	28	M33×2	39	18	43	41	G1A	39	18	43	41	23	14
	35	M42×2	49	20	48	50	G1 1/4A	49	20	48	50	30	16
	42	M48×2	55	22	52	55	G1 1/2A	55	22	52	55	36	16
S	6	M12×1.5	17	12	32	17	G1/4A	18	12	32	19	4	12
	8	M14×1.5	19	12	34	19	G1/4A	18	12	34	19	5	12
	10	M16×1.5	21	12	34.5	22	G3/8A	22	12	34.5	22	7	12
	12	M18×1.5	23	12	36.5	24	G3/8A	22	12	36.5	22	8	12
	12	—	—	—	—	—	G1/2A	26	14	39	27	8	12
	14	M20×1.5	25	14	41	27	G1/2A	26	14	41	27	10	14
	16	M22×1.5	27	14	41	27	G1/2A	26	14	41	27	12	14
	16	—	—	—	—	—	G3/4A	32	16	45	32	12	14
	20	M27×2	32	16	47	32	G3/4A	32	16	47	32	16	16
	25	M33×2	39	18	53	41	G1A	39	18	53	41	20	18
30	M42×2	49	20	57	50	G1 1/4A	49	20	57	50	25	20	
38	M48×2	55	22	64	55	G1 1/2A	55	22	64	55	32	22	

表 16.1-71 柱端弯头和柱端三通尺寸

(mm)



① 细节见表 15.1-66

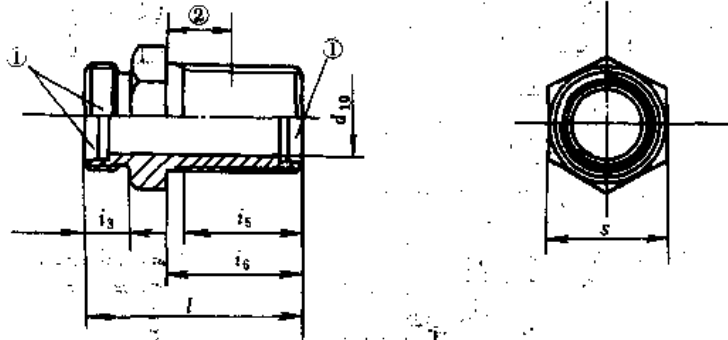
系列	管子 外径	ISO261 螺纹			ISO228.1 螺纹			d_{10}	d_{11}	i_4	l_1	l_2	s
		d_1	d_3 0 -0.4	i_1 ± 0.2	d_1	d_3 0 -0.4	i_1 ± 0.2						
L	22	M26×1.5	31	16	G3/4A	32	16	19	18	10	42	35	27
	28	M33×2	39	18	G1 A	39	18	24	23	10	48	38	36
	35	M42×2	49	20	G1 1/4 A	49	20	30	30	12	54	45	41
	42	M48×2	55	22	G1 1/2 A	55	22	36	36	12	61	51	50

(续)

系列	管子 外径	ISO261 螺紋			ISO228.1 螺紋			d_{10}	d_{11}	i_4 min	l_1 ± 0.3	l_2 ± 0.3	s
		d_1	d_3 0 -0.4	i_1 ± 0.2	d_1	d_3 0 -0.4	i_1 ± 0.2						
S	20	M27×2	32	16	G3/4A	32	16	16	16	12	42	37	27
	25	M33×2	39	18	G1A	39	18	20	20	14	48	42	36
	30	M42×2	49	20	G1 1/4A	49	20	25	25	16	54	49	41
	38	M48×2	55	22	G1 1/2A	55	22	32	32	18	61	57	50

表 16.1-72 隔壁接头体尺寸

(mm)



① 细节见表 16.1-66

② 最大壁厚 16mm

系列	管子外径	i_3	d_{10}	i_5 min	i_6 ± 0.2	l ± 0.3	s
L	6	10	4	30	34	48	17
	8	10	6	30	34	49	19
	10	11	8	31	35	52	22
	12	11	10	32	36	53	24
	15	12	12	34	38	57	27
	18	12	15	36	40	61	32
	22	14	19	37	42	66	36
	28	14	24	38	43	69	41
	35	16	30	42	47	76	50
	42	16	36	42	47	77	60

(续)

系列	管子外径	i_3	d_{10}	i_5 min	i_6 ± 0.2	l ± 0.3	s
S	6	12	4	32	36	55	19
	8	12	5	32	36	56	22
	10	12	7	33	37	59	24
	12	12	8	34	38	60	27
	14	14	10	36	40	65	30
	16	14	12	36	40	65	32
	20	16	16	39	44	72	41
	25	18	20	42	47	79	46
	30	20	25	46	51	86	50
	38	22	32	48	53	91	65

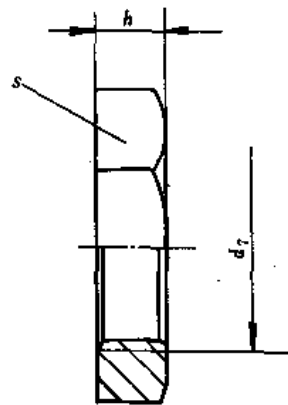
(8) 卡套式隔壁管接头用压紧螺母尺寸 (见表 16.1-73)。

(9) 卡套式隔壁弯头接头体尺寸见表 16.1-74。

(10) 卡套式焊入隔壁接头体尺寸见表 16.1-75。

表 16.1-73 隔壁接头压紧螺母尺寸

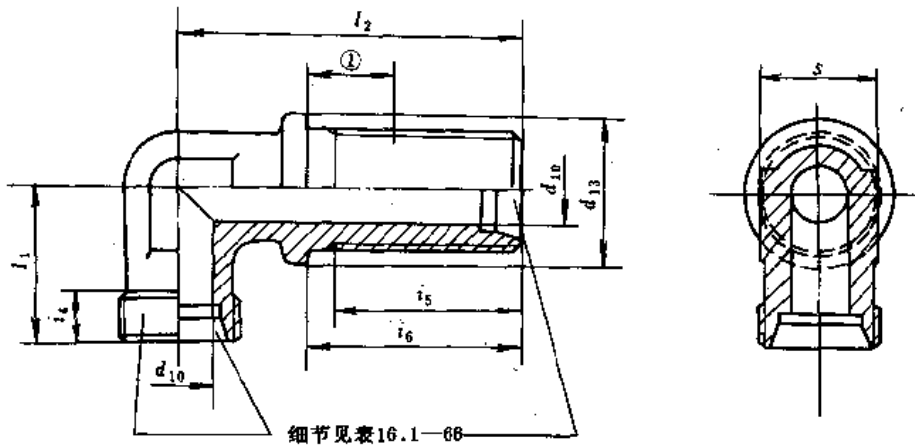
(mm)



管子外径 系列		s	d_7	h	管子外径 系列		s	d_7	h
L	S				L	S			
6		17	M12×1.5	6	18		36	M26×1.5	8
8	6	19	M14×1.5		22	20	41	M30×2	
10	8	22	M16×1.5		28	25	46	M36×2	9
12	10	24	M18×1.5			30	50	M42×2	
	12	27	M20×1.5		35		55	M45×2	
15	14	30	M22×1.5	7	42	38	65	M52×2	10
	16	32	M24×1.5						

表 16.1-74 隔壁弯头体尺寸

(mm)

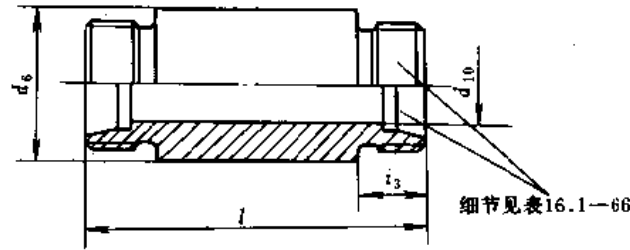


① 最大壁厚 16mm

系 列	管子外径	d_{10}	d_{13}	i_4 min.	i_5 min.	i_6 ± 0.2	l_1 ± 0.3	l_2 ± 0.3	s
L	6	4	17	7	30	34	19	48	12
	8	6	19	7	30	34	21	51	12
	10	8	22	8	31	35	22	53	14
	12	10	24	8	32	36	24	56	17
	15	12	27	9	34	38	28	61	19
	18	15	32	9	36	40	31	64	24
	22	19	36	10	37	42	35	72	27
	28	24	42	10	38	43	38	77	36
	35	30	50	12	42	47	45	86	41
S	42	36	60	12	42	47	51	90	50
	6	4	19	9	32	36	23	53	12
	8	5	22	9	32	36	24	54	14
	10	7	24	9	33	37	25	57	17
	12	8	27	9	34	38	29	59	17
	14	10	27	11	36	40	30	63	19
	16	12	30	11	36	40	33	64	24
	20	16	36	12	39	44	37	74	27
	25	20	42	14	42	47	42	81	36
	30	25	50	16	46	51	49	90	41
38	32	60	18	48	53	57	96	50	

表 16.1-75 焊入隔壁接头体尺寸

(mm)



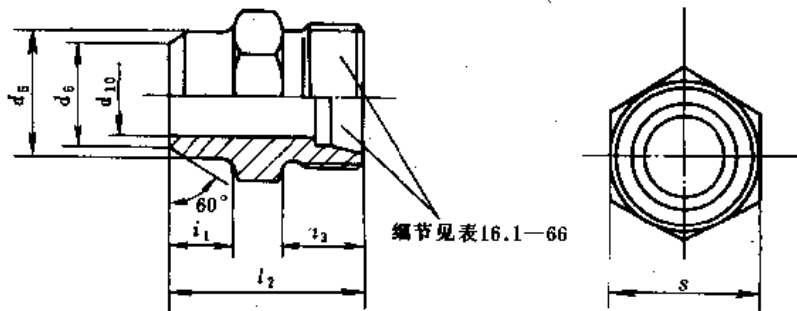
系 列	管子外径	i_3	d_6	d_{10}	l ± 0.3
L	6	10	18	4	70
	8	10	20	6	70
	10	11	22	8	72
	12	11	25	10	72
	15	12	28	12	84
	18	12	32	15	84
	22	14	36	19	88
	28	14	40	24	88
	35	16	50	30	92
	42	16	60	36	92
S	6	12	20	4	74
	8	12	22	5	74
	10	12	25	7	74
	12	12	28	8	74
	14	14	30	10	88
	16	14	35	12	88
	20	16	38	16	92
	25	18	45	20	96
	30	20	50	25	100
	38	22	60	32	104

(11) 卡套式焊接接头体尺寸 (见表 16.1-76)。

(12) 卡套式组合端直通接头体尺寸 (见表 16.1-77)。

表 16.1-76 焊接接头体尺寸

(mm)

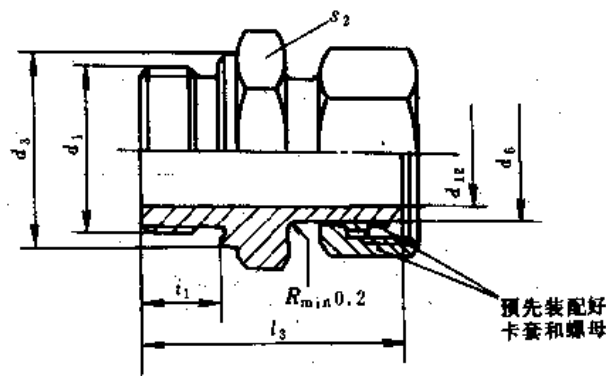


(续)

系 列	管子外径	i_3	d_5	d_8	d_{10}	l_1 ± 0.2	l_2 ± 0.3	s
L	6	10	10	6	4	7	21	12
	8	10	12	8	6	8	23	14
	10	11	14	10	8	8	25	17
	12	11	16	12	10	8	25	19
	15	12	19	15	12	10	29	22
	18	12	22	18	15	10	31	27
	22	14	27	22	19	12	36	32
	28	14	32	28	24	12	38	41
	35	16	40	35	30	14	43	46
	42	16	46	42	36	16	46	55
S	6	12	11	6	4	7	26	14
	8	12	13	8	5	8	28	17
	10	12	15	10	7	8	30	19
	12	12	17	12	8	10	32	22
	14	14	19	14	10	10	35	24
	16	14	21	16	12	10	35	27
	20	16	26	20	16	12	40	32
	25	18	31	24	20	12	44	41
	30	20	36	29	25	14	49	46
	38	22	44	36	32	16	54	55

表 16.1-77 组合端直通接头体尺寸

(mm)



系列	管子 外径	d_6 ①	ISO 261 螺纹						ISO 228.1 螺纹					
			d_1	d_3	i_1 ± 0.2	l_3 ± 0.5	对边 s_2	d_{12} max	d_1	d_3	i_1 ± 0.2	l_3 ± 0.5	对边 s_2	d_{12} max
L	6	6	M10×1	14	8	32.5	14	3.5	G1/8A	14	8	32.5	14	3.5
	8	8	M12×1.5	17	12	38.5	17	5.5	G1/4A	18	12	41.5	19	4.5

(续)

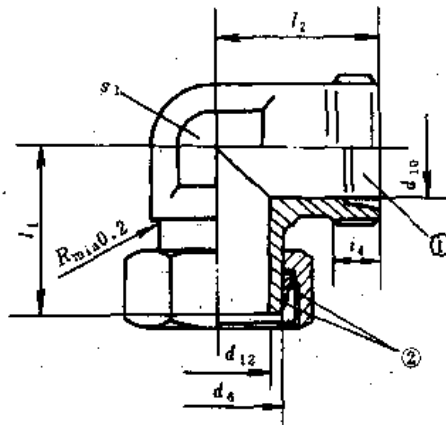
系列	管子 外径	d_6 ①	ISO 261 螺纹					ISO 228.1 螺纹						
			d_1	d_3	i_1 ± 0.2	l_3 ± 0.5	对边 s_2	d_{12} max	d_1	d_3	i_1 ± 0.2	l_3 ± 0.5	对边 s_2	d_{12} max
L	10	10	M14×1.5	19	12	39.5	19	7.5	G1/4A	18	12	39.5	19	7
	12	12	M16×1.5	21	12	42.5	22	9	G3/8A	22	12	46	22	7.5
	15	15	M18×1.5	23	12	43.5	24	11.5	G1/2A	26	14	46	27	11
	18	18	M22×1.5	27	14	45.5	27	14.5	G1/2A	26	14	45.5	27	14
	22	22	M26×1.5	31	16	48.5	32	17	G3/4A	32	16	48.5	32	18
	28	28	M33×2	39	18	53	41	23	G1A	39	18	53	41	23
	35	35	M42×2	49	20	62.5	50	29	G1 1/4A	49	20	62.5	50	29.5
	42	42	M48×2	55	22	68.5	55	35.5	G1 1/2A	55	22	68.5	55	35.5
S	6	6	M12×1.5	17	12	39	17	3.5	G 1/4A	18	12	39	19	3.5
	8	8	M14×1.5	19	12	41.5	19	4.5	G1/4A	18	12	41.5	19	4.5
	10	10	M16×1.5	21	12	44	22	6.5	G 3/8A	22	12	44	22	6.5
	12	12	M18×1.5	23	12	46	24	7.5	G3/8A	22	12	46	22	7.5
	12	12	—	—	—	—	—	—	G1/2A	26	14	48.5	27	7.5
	14	14	M20×1.5	25	14	50.5	27	9.5	G1/2A	26	14	50.5	27	9.5
	16	16	M22×1.5	27	14	51	27	11.5	G1/2A	26	14	51	27	11.5
	16	16	—	—	—	—	—	—	G3/4A	32	16	55	32	11.5
	20	20	M27×2	32	16	59	32	15.5	G3/4A	32	16	59	32	15.5
	25	25	M33×2	39	18	66	41	18	G1A	39	18	66	41	18
	30	30	M42×2	49	20	71	50	23.5	G1 1/4A	49	20	71	50	23
38	38	M48×2	55	22	82	55	29.5	G1 1/2A	55	22	82	55	29	

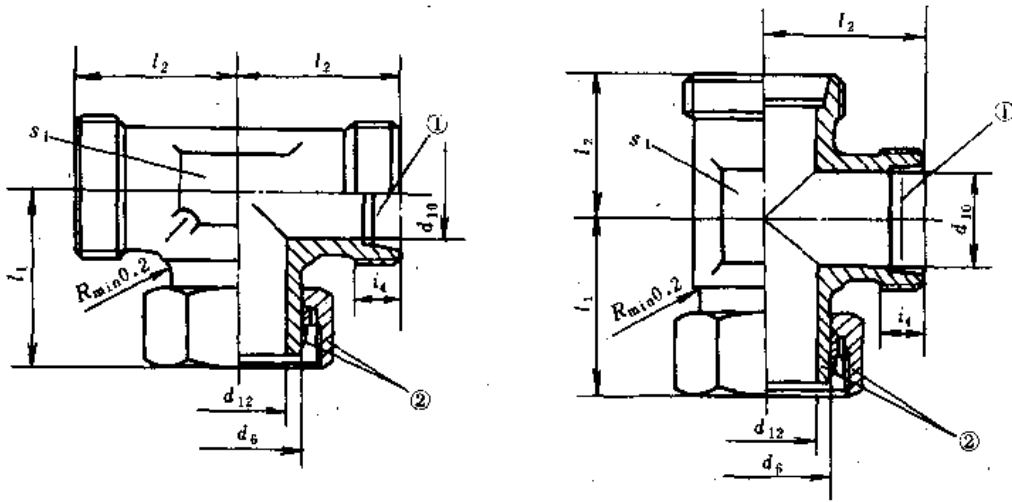
① 公差按表 16.1-63。

(13) 卡套式组合弯头、组合分支三通和组合直通 三通接头体尺寸 (见表 16.1-78)。

表 16.1-78 组合弯头和组合三通尺寸

(mm)





① 细节见表 16.1-66.

② 预先装配好卡套和螺母

系 列	管子外径	d_6 ①	d_{10}	d_{12} max.	l_1 ± 0.5	l_2 ± 0.3	l_4 min.	s_1
L	6	6	4	3.5	26	19	7	12
	8	8	6	5.5	27.5	21	7	12
	10	10	8	7.5	29	22	8	14
	12	12	10	9.5	29.5	24	8	17
	15	15	12	11.5	32.5	28	9	19
	18	18	15	14.5	35.5	31	9	24
	22	22	19	17	38.5	35	10	27
	28	28	24	23	41.5	38	10	36
	35	35	30	29	51	45	12	41
	42	42	36	35.5	56	51	12	50
S	6	6	4	3.5	27	23	9	12
	8	8	5	4.5	27.5	24	9	14
	10	10	7	6.5	30	25	9	17
	12	12	8	7.5	31	29	9	17
	14	14	10	9.5	35	30	11	19
	16	16	12	11.5	36.5	33	11	24
	20	20	16	15.5	44.5	37	12	27
	25	25	20	18	50	42	14	36
	30	30	25	23.5	55	49	16	41
	38	38	32	29.5	63	57	18	50

① 公差按表 16.1-63.

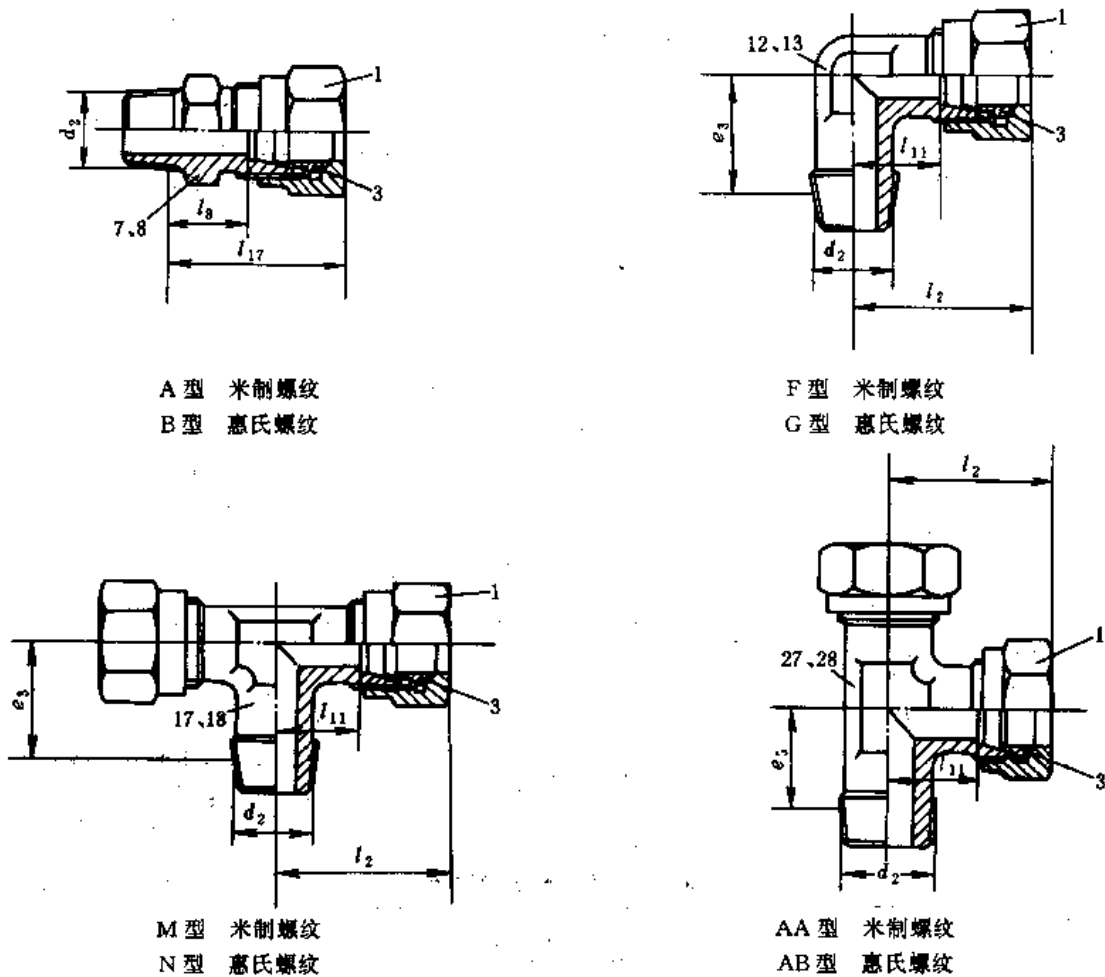
3.2 德国标准

德国标准 DIN 2353, 将各种卡套式管接头分类列入一个体系标准中, 并用型式代码予以区分, 在此标准中只给出各种管接头的部分连接尺寸和外形尺寸, 零件尺寸在相应的标准中详细规定。

3.2.1 锥螺纹管接头

卡套式锥螺纹直通管接头、卡套式锥纹直角管接头、卡套式锥螺纹分支三通管接头和卡套式锥螺纹直通三通管接头尺寸见表 16.1-79。

表 16.1-79 锥螺纹管接头 (mm)



标记示例:

A 型 (A), 极轻系列 LL (LL), 管子外径 8mm (8) 的钢制 (st) 锥螺纹管接头标记示例:

管接头 DIN2353-LL8-st

系 列	管子 外径	公称 压力 (巴)	按 DIN3852 第 1 和第 2 部分的 C 型螺纹 d_2		长 度		高 度	管 间 距		钢制接头每百件质量 (kg)			
			A, AA, F, M [Ⓞ]	B, AB, [Ⓞ] G, N	l_{17} ≈	l_2 ≈	e_3 ≈	l_8 ≈	l_{11} ≈	A, B	M, N [Ⓞ]	F, G [Ⓞ]	AA, [Ⓞ] AB
LL 特 轻	4	100	M8×1keg	R1/8	20	21	12	10.5	11	1.4	2.4	1.4	2.5
	5		M8×1keg	R1/8	20.5	21	12	9	9.5	1.5	2.6	1.5	2.7
	6		M10×1keg	R1/8	20.5	21	12	9	9.5	1.6	2.7	1.6	2.8
	8		M10×1keg	R1/8	23.5	23	15	11	11.5	1.8	4.1	2.3	3.8

(续)

系列	管子外径	公称压力 (巴)	按 DIN3852 第1和第2部分的 C 型螺纹 d_2		长度		高度	管间距		钢制接头每百件质量 (kg)			
			A, AA, F, M ^②	B, AB, ^② G, N	l_{11} ≈	l_2 ≈	e_3 ≈	l_3 ≈	l_{11} ≈	A, B	M, N ^②	F, G ^②	AA, ^② AB
L 轻	6	250	M10×1.5keg	R1/8	—	27	15	—	12	—	5.1	2.0	5.6
	8		M12×1.5keg	R1/4	—	29	18	—	14	—	7.2	3.6	7.7
	10		M14×1.5keg	R1/4	—	30	19	—	15	—	10.0	5.2	10.0
	12		M16×1.5keg	R3/8	—	32	20	—	17	—	12.6	7.3	13.1
	15		M18×1.5keg	R1/2	—	36	24	—	21	—	20.5	13.0	21.0
	18	160	M22×1.5keg	R1/2	—	40	26.5	—	23.5	—	30.4	16.6	30.4
S 重	6	400	M12×1.5keg	R1/4	—	31	18	—	16	—	8.9	5.2	8.9
	8		M14×1.5keg	R1/4	—	32	19	—	17	—	11.4	6.4	10.4
	10		M16×1.5keg	R3/8	—	34	20	—	17.5	—	15.0	9.7	16.0
	12		M18×1.5keg	R3/8	—	38	20	—	21.5	—	19.6	10.8	19.6
	14		M20×1.5keg	R1/2	—	40	22.5	—	22	—	24.2	15.3	25.2
	16		M22×1.5keg	R1/2	—	43	22.5	—	24.5	—	30.9	18.9	32.3

- ① 仅用于钢制管接头, 见 DIN 3859 的供货技术条件。
- ② A 和 B 型只有 LL 系列。
- ③ 质量适用于锻造接头。

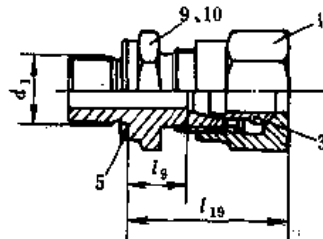
3.2.2 柱端管接头

卡套式柱端分支三通管接头和卡套式柱端直通三通管接头尺寸见表 16.1-80 和表 16.1-81。

卡套式柱端直通管接头、卡套式柱端直角管接头、

表 16.1-80 柱端管接头

(mm)



C 型 米制螺纹
D 型 管螺纹

标记示例:

D 型 (D)、重系列 (S)、管子外径 12mm (12)、A 型旋入端 (A) 的钢制 (st) 端管接头标记示例:

管接头 DIN2353—DS12A—st

在特殊情况下, 允许使用较大的柱端螺纹尺寸, 此时, 应在标记中指明, 如上述标记规格中使用柱端螺纹尺寸为 G1/2A (G1/2), 标记为:

管接头 DIN2353—DS12A—G1/2—st

(续)

系列	管子外径	公称压力 (巴)	按 DIN3852 第 1 到第 3 部分的螺纹		长度	管间距	钢制接头百件质量 (kg)	
			d_2				$l_9 \approx$	$l_9 \approx$
LL 特轻	4	100	M8×1	G1/8A	20	9.5	1.5	1.5
	5		M8×1	G1/8A	20	8	1.7	1.7
	6		M10×1	G1/8A	20	8	1.9	1.9
	8		M10×1	G1/8A	21	9	2.0	2.0
L 轻	6	250	M10×1	G1/8A	23	8.5	12.5	2.5
	8		M12×1.5	G1/4A	25	10	4.0	4.5
	10		M14×1.5	G1/4A	26	11	4.7	4.7
	12		M16×1.5	G3/8A	27	12.5	6.3	6.9
	15		M18×1.5	G1/2A	29	14 ^②	9.5	11.5
	18	160	M22×1.5	G1/2A	31	14.5	12.9	12.9
	22		M26×1.5	G3/4A	33	16.5	17.6	17.6
	28	100	M33×2	G1A	34	17.5	24.7	24.7
	35		M42×2	G1 1/4A	39	17.5	40.7	40.7
	42		M48×2	G1 1/2A	42	19	45.6	45.6
S 重	6	630	M12×1.5	G1/4A	28	13	4.5	5.0
	8		M14×1.5	G1/4A	30	15	5.5	5.5
	10		M16×1.5	G3/8A	31	15	8.2	8.2
	12		M18×1.5	G3/8A	33	17	10.5	9.5
	12 ^③		—	G1/2A ^④	34	17.5	—	13.5
	14	400	M20×1.5	G1/2A	37	19	14.8	14.8
	16		M22×1.5	G1/2A	37	18.5	15.4	15.4
	16 ^④		—	G3/4A ^④	39	20.5	—	21.8
	20		M27×2	G3/4A	42	20.5	25.3	25.3
	25		M33×2	G1A	47	23	46.5	46.5
	30	250	M42×2	G1 1/4A	50	23.5	64.4	64.4
38	M48×2		G1 1/2A	57	26	88.9	88.9	

① 仅用于钢制管接头，见 DIN3859 的供货技术条件。

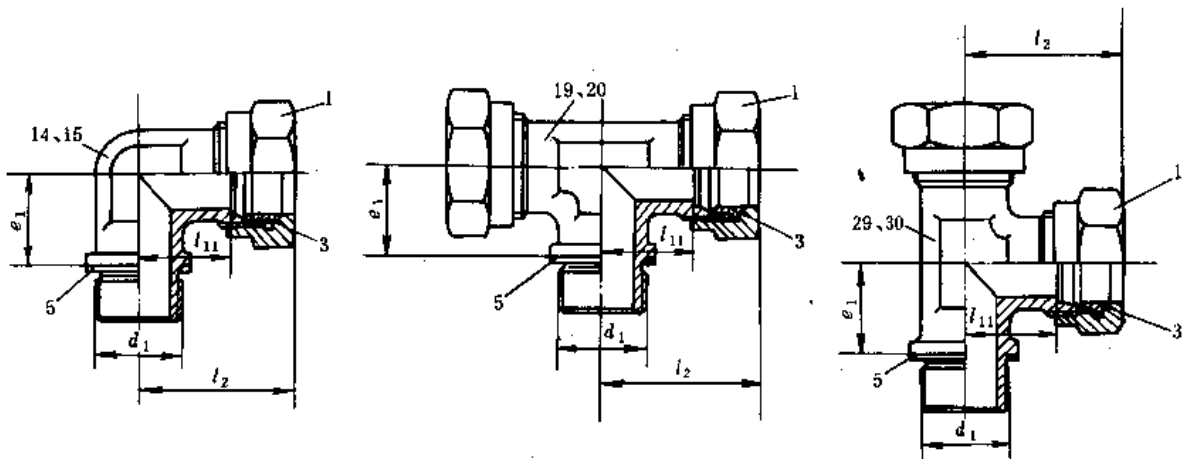
② 米制旋入端螺纹的管接头长度 $L_9=13.5\text{mm}$ 。

③ 在特殊情况下允许用比 G1/2A 大一号的螺纹。

④ 在特殊情况下允许用比 G4/3A 大一号的螺纹。

表 16.1-81 柱端直角和三通管接头

(mm)



H型 米制螺纹
J型 管螺纹

O型 米制螺纹
P型 管螺纹

BA型 米制螺纹
BB型 管螺纹

系 列	管子 外径	公称 压力 (巴)	按 DIN3852 第 1 到第 3 部分的螺 纹 d_2		高 度 e_1 ≈	长 度 l_2 ≈	管间距 ≈	钢制接头百件质量 (kg)		
			BA, H, O	BB, J, P				H, J ≈	O, P ≈	BA, BB. ≈
L 轻	22	160	M26×1.5	G3/4A	26	44	27.5	24.6	38.7	42.7
	28		M33×2	G1A	30	47	30.5	34.7	64.5	75.0
	35	100	M42×2	G1 1/4A	34	56	34.5	61.2	108.9	108.9
	42		M40×2	G1 1/2A	39	63	40	84.6	153.3	163.3
S 重	20	400	M27×2	G3/4A	26	48	26.5	30.3	48.8	50.2
	25		M33×2	G1A	30	54	30	58.0	52.9	87.1
	30	250	M42×2	G1 1/4A	34	62	35.5	74.4	116.9	118.4
	38		M48×2	G1 1/2A	39	72	41	98.9	166.9	168.8

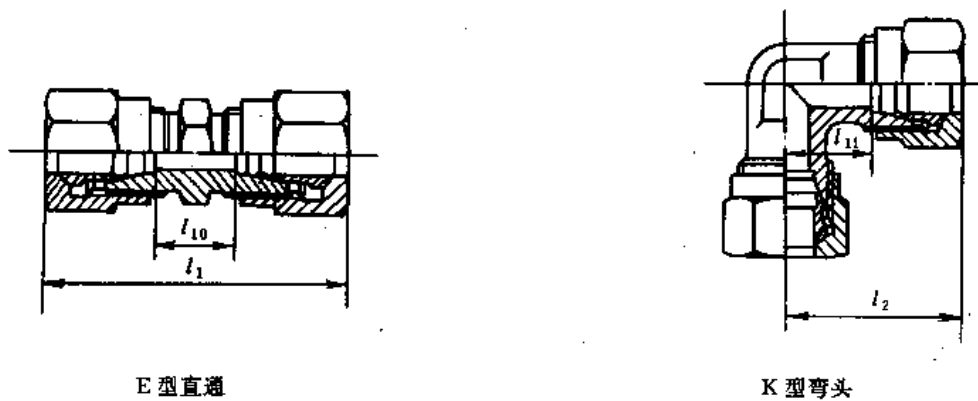
① 仅用于钢制管接头，见 DIN3859 的供货技术条件。

3.2.3 管路连接接头

卡套式直通管接头、卡套式直角管接头、卡套式三通管接头、卡套式四通管接头尺寸见表 16.1-82。

表 16.1-82 管路连接接头

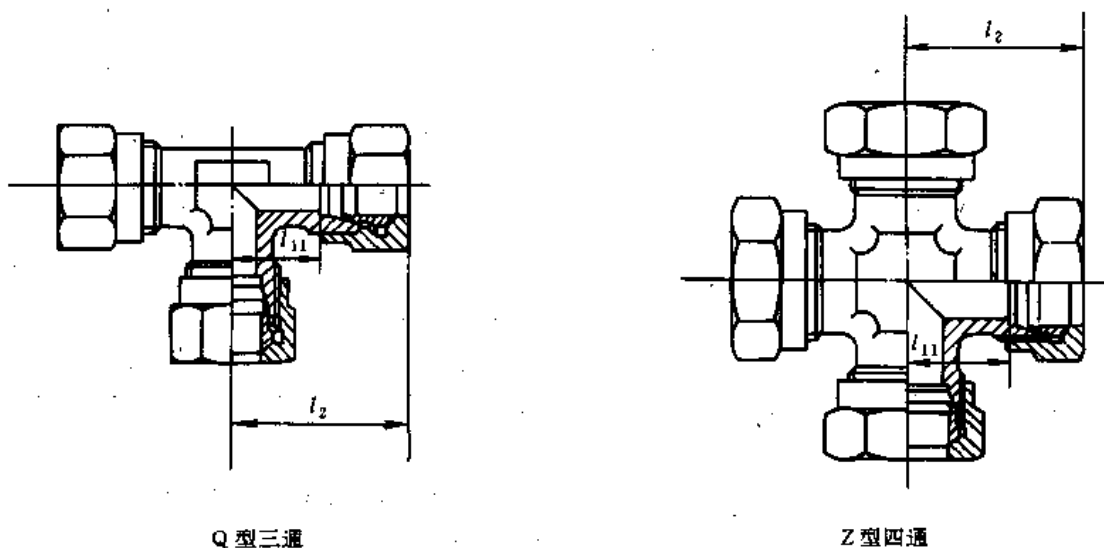
(mm)



E型直通

K型弯头

(续)



Q型三通

Z型四通

标记示例:

E型(E)、重系列S(S)、管子外径12mm(12)的钢制(st)管接头标记示例:

管接头 DIN2353-ES12-st

系列	管子外径	公称压力 (巴)	长度		管间距		钢制接头百件质量 (kg)			
			l_1 ≈	l_2 ≈	l_{10} ≈	l_{11} ≈	E	K [Ⓢ]	Q [Ⓢ]	Z
LL 特轻	4	100	31	21	12	11	1.4	1.9	2.5	3.0
	5		32	21	9	9.5	1.9	2.1	3.2	4.0
	6		32	21	9	9.5	2.1	2.2	3.4	4.0
	8		35	23	12	11.5	2.6	3.3	4.4	6.0
L 轻	6	250	39	27	10	12	3.5	4.1	6.1	7.7
	8		40	29	11	14	4.9	5.7	8.3	10.9
	10		42	30	13	15	6.9	7.5	11.2	15.5
	12		43	32	14	17	8.5	9.6	14.4	19.2
	15	46	36	16	21	13.8	15.8	24.2	31.1	
	18	160	48	40	16	23.5	19.5	23.9	35.3	48.3
	22		52	44	20	27.5	26.2	31.7	47.3	72.4
	28	100	54	47	21	30.5	31.5	42.0	73.7	101.0
	35		63	56	20	34.5	49.4	75.9	99.6	122.8
	42		66	53	21	40	72.8	107.8	148.0	175.6
S 重	6	630	45	31	16	16	5.9	6.9	10.6	12.3
	8		47	32	18	17	7.8	7.9	13.3	14.8
	10		49	34	17	17.5	11.0	12.0	18.1	23.0
	12		51	38	19	21.5	13.6	14.6	23.4	28.2
	14		57	40	22	22	18.2	20.7	29.5	35.4

(续)

系列	管子外径	公称压力 (巴)	长度		管间距		钢制接头百件质量 (kg)			
			$l_1 \approx$	$l_2 \approx$	$l_{10} \approx$	$l_{11} \approx$	E	K ^②	Q ^②	Z
S 重	16	400	57	43	21	24.5	22.3	25.8	38.7	45.1
	20		66	48	23	26.5	34.5	40.7	59.0	70.4
	25		74	54	26	30	66.9	77.6	109.6	125.7
	30	250	80	62	27	35.5	80.9	97.4	141.3	150.3
	38		90	72	29	41	119.4	131.8	201.7	205.1

① 仅用于钢制管接头, 见 DIN3859 的供货技术条件。

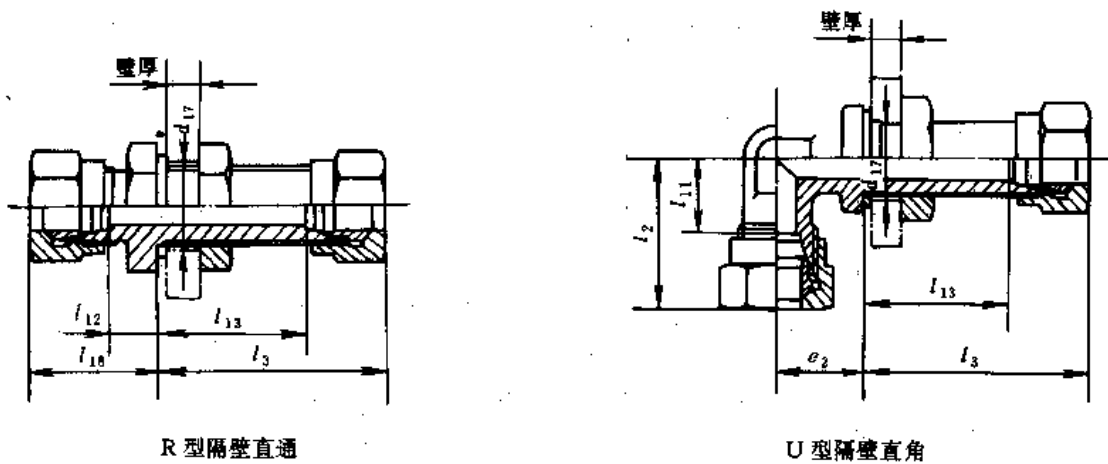
② 质量适用于锻造接头。

3.2.4 隔壁管接头

卡套式隔壁直通管接头和卡套式隔壁直角管接头尺寸见表 16.1-83。

表 16.1-83 隔壁管接头

(mm)



R 型隔壁直通

U 型隔壁直角

标记示例:

R 型 (R)、重系列 S (S)、管子外径 12mm (12) 的钢制 (st) 卡套式隔壁管接头标记示例:

管接头 DIN2353—RS12—st

系列	管子外径	公称压力 (巴)	$d_{17} \approx$	长度			高度	管间距			钢制接头百件质量 (kg)	
				$l_{18} \approx$	$l_2 \approx$	$l_3 \approx$	$e_2 \approx$	$l_{11} \approx$	$l_{12} \approx$	$l_{19} \approx$	R	U
L 轻	6	250	14	22	27	42	14	12	7	27	6.7	6.7
	8		16	23	29	42	17	14	8	27	8.4	9.9
	10		18	25	30	43	18	15	10	28	12.5	13.5
	12		20	25	32	44	20	17	10	29	14.7	18.7
	15		24	27	36	46	23	21	12	31	22.8	27.3
	18	160	28	30	40	49	24	23.5	13.5	32.5	33.2	37.2
	22		32	33	44	51	30	27.5	16.5	34.5	41.5	46.5

(续)

系列	管子外径	公称压力 (巴)	d_{17} ≈	长度			高度 e_2 ≈	管间距			钢制接头百件质量 (kg)	
				l_{16} ≈	l_2 ≈	l_3 ^② ≈		l_{11} ≈	l_{12} ≈	l_{13} ^② ≈	R	U
L 轻	28	100	38	35	47	52	34	30.5	18.5	35.5	52.5	64.0
	35		47	40	56	58	39	34.5	18.5	36.5	80.0	99.4
	42		54	42	63	59	43	40	19	36	119.3	156.3
S 重	6	630	16	27	31	44	17	16	12	29	9.6	9.6
	8		18	28	32	44	18	17	13	29	12.4	12.4
	10		20	31	34	46	20	17.5	14.5	29.5	18.1	18.1
	12		22	31	38	47	21	21.5	14.5	30.5	21.0	22.5
	14		24	35	40	50	23	22	17	32	26.7	28.7
	16	400	26	35	43	50	24	24.5	16.5	31.5	31.0	36.5
	20		32	39	48	55	30	26.5	17.5	33.5	54.5	58.0
	25		38	44	54	59	34	30	20	35	89.0	100.0
	30	250	44	48	62	64	39	35.5	21.5	37.5	107.7	112.2
	38		54	53	72	68	43	41	22	37	143.8	175.8

① 仅用于钢制管接头，见 DIN3859 的交货技术条件

② 对 16mm 以下壁厚的。

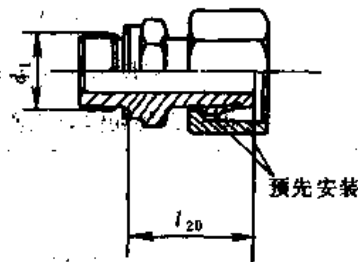
卡套式组合端直通管接头尺寸见表 16.1-

3.2.5 组合直通管接头

84.

表 16.1-84 组合直通管接头

(mm)



CA 型米制螺纹
CB 型管螺纹

标记示例见 DIN3955.

系列	管子外径	公称压力 (巴)	按 DIN3852 第 1 和第 2 部分的螺纹 d_2		管间距 L_{20}		钢制接头百件质量 (kg)
			CA	CB	CA	CB	
L 轻	6	250	M10×1	G1/8A	24.5	24.5	2.5
	8		M12×1.5	G1/4A	26.5	29.5	4.5
	10		M14×1.5	G1/4A	27.5	27.5	5
	12		M16×1.5	G3/8A	30.5	34	7.5
	15		M18×1.5	G1/2A	31.5	32	11

(续)

系列	管子外径	公称压力 (巴)	按 DIN3852 第 1 和第 2 部分的螺纹 d_2		管间距 L_{20}		钢制接头百件质量 (kg)
			CA	CB	CA	CB	
L 轻	18	160	M22×1.5	G1/2A	31.5	31.5	13
	22		M26×1.5	G3/4A	32.5	32.5	19
	28	100	M33×2	G1A	35	35	26
	35		M42×2	G1 1/4A	42.5	42.5	44
	42		M48×2	G1 1/2A	46.5	46.5	61
S 重	6	630	M12×1.5	G1/4A	27	27	4.5
	8		M14×1.5	G1/4A	29.5	29.5	6
	10		M16×1.5	G3/8A	32	32	8
	12		M18×1.5	G3/8A	34	34	10
	12 ^②		—	G1/2A ^③	—	34.5	13
	14	400	M20×1.5	G1/2A	36.5	36.5	15
	16		M22×1.5	G1/2A	37	37	16
	16 ^③		—	G3/4A ^③	—	39	22
	20		M27×2	G3/4A	43	43	25
	25		M33×2	G1A	48	48	47
	30	250	M42×2	G1 1/4A	51	51	66
	38		M48×2	G1 1/2A	60	60	80

① 仅用于钢制管接头，见 DIN3859 的供货技术条件。

② 在特殊情况下允许用比 G1/2A 大一号的螺纹。

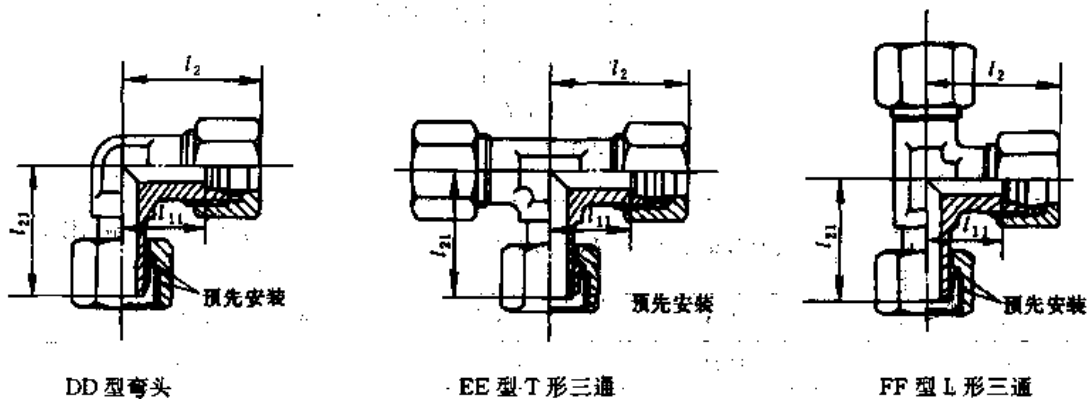
③ 在特殊情况下允许用比 G3/4A 大一号的螺纹。

3.2.6 组合弯头和组合三通

卡套式组合弯头、组合分支三通和组合直通三通管接头尺寸见表 16.1-85。

表 16.1-85 组合弯头和组合三通

(mm)



标记示例:

DD 型 (DD)、重系列 S (S)、管子外径 12mm (12) 的钢制 (st) 组合弯头标记示例:
管接头 DIN2353—DD S12—st

(续)

系列	管子外径	公称压力 (巴)	长度	管间距			钢制接头百件质量 (kg)		
			l_2 ≈	l_{21} ≈	l_{11} ≈	DD	EE	FF	
L 轻	6	250	27	26	12	4.0	5.6	5.5	
	8		29	27	14	4.6	6.6	7.1	
	10		30	28.5	15	6.5	9.0	9.5	
	12		32	29	17	9.0	13.0	12.5	
	15		36	32	21	14.9	20.9	19.9	
	18	160	40	35	23.5	21.5	32.0	30.0	
	22		44	38	27.5	28.5	42.0	40.0	
	28	100	47	41.5	30.5	41.0	60.0	54.5	
	35		56	51	34.5	65.5	92.5	90.5	
	42		63	56	40	99.0	136.0	135.0	
S 重	6	630	31	27	16	5.1	8.6	7.6	
	8		32	27	17	7.4	11.9	10.9	
	10		34	29.5	17.5	10.0	14.0	16.0	
	12		38	30.5	21.5	13.3	19.8	19.3	
	14		40	34.5	22	16.5	27.0	25.0	
	16	400	43	36	24.5	23.5	36.5	34.5	
	20		48	44	26.5	34.0	54.0	50.5	
	25		54	49.5	30	68.0	102.0	97.0	
	30	250	62	55	35.5	97.0	133.0	132.0	
	38		72	63	41	142.0	210.0	191.5	

① 仅用于钢制管接头，见 DIN3859 的供货技术条件。

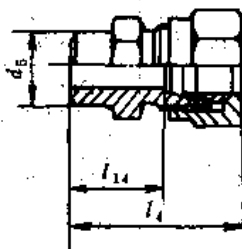
焊接管接头和焊入隔壁管接头尺寸见表 16.1-

3.2.7 焊接管接头

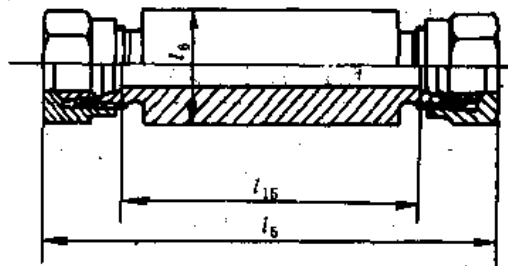
86.

表 16.1-86 焊接管接头

(mm)



X型焊接接头



Y型焊接接头

标记示例:

X型 (X)、重系列 S (S)、管子外径 12mm (12) 的钢制 (st) 焊接管接头标记示例:

管接头 DIN2353-XS12-st

(续)

系列	管子外径	公称压力 (巴)	d_s	d_e	长度		管间距		钢制接头百件质量 (kg)	
					$l_4 \approx$	$l_5 \approx$	$l_{14} \approx$	$l_{15} \approx$	X	Y
L 轻	6	250	10	18	29	85	14	56	2.5	13.1
	8		12	20	31	85	16	56	3.6	16.2
	10		14	22	33	87	18	58	4.7	19.5
	12		16	25	33	87	18	58	6.3	24.1
	15		19	28	37	100	22	70	8.4	35.3
	18	160	22	32	40	101	23.5	69	13.9	46.9
	22		27	36	45	105	28.5	73	18.1	58.2
	28	100	32	40	47	106	30.5	73	30.2	66.0
	35		40	50	54	114	32.5	71	37.7	102.9
	42		46	60	58	115	35	70	64.1	148.1
S 重	6	630	11	20	34	89	19	60	3.2	16.9
	8		13	22	36	89	21	60	4.9	20.4
	10		15	25	39	91	22.5	59	7.2	27.0
	12		17	28	41	91	24.5	59	8.3	33.1
	14		19	30	45	107	27	72	10.8	44.7
	16	400	21	35	45	107	26.5	71	14.4	57.8
	20		26	38	51	114	29.5	71	21.8	73.2
	25		31	45	56	120	32	72	37.7	114.6
	30	250	36	50	62	126	35.5	70	44.0	144.4
	38		44	60	69	133	38	72	68.4	191.3

① 仅用于钢制管接头, 见 DIN3859 的供货技术条件。

(续)

3.2.8 管接头零件标准

与 DIN2353 相配套的有一系列管接头零件标准, 在这些标准中规定了零件的详细尺寸。零件名称标准号及其代码见表 16.1-87。

表 16.1-87 卡套式管接头零件

结构型式	接 头 体		代 码
	名 称	标 准 号	
A 和 B	锥螺纹直通接头体	DIN3900	7, 8
C 和 D	端直通接头体	DIN3901	9, 10
E	直通接头体	DIN3902	11
F 和 G	锥螺纹直角接头体	DIN3903	12, 13
H 和 J	端直角接头体	DIN3904	14, 15

结构型式	接 头 体		代 码
	名 称	标 准 号	
K	直角接头体	DIN3905	16
M 和 N	锥螺纹分支三通接头体	DIN3906	17, 18
O 和 P	柱端分支三通接头体	DIN3907	19, 20
Q	三通接头体	DIN3908	21
R	隔壁直通接头体	DIN3910	22
U	隔壁直角接头体	DIN3911	23
X	焊接接头体	DIN3909	24
Y	焊入隔壁接头体	DIN3912	25
Z	四通接头体	DIN3951	26
AA 和 AB	锥螺纹直通三通接头体	DIN3913	27, 28

(续)

结构型式	接头体		代码
	名称	标准号	
BA 和 BB	柱端直通三通接头体	DIN3914	29, 30
CA 和 CB	组合端直通接头体	DIN3955	31, 32
DD	组合直角接头体	DIN3952	33
EE	组合分支三通接头体	DIN3953	34
FF	组合直通三通接头体	DIN3954	35
连接和密封件	外套螺母	DIN3870	
	外套螺栓	DIN3871	
	卡套	DIN3861	
	隔壁接头用螺母	DIN80705	
	密封垫圈	DIN7603	

4 标准的应用

影响卡套式管接头使用性能的因素除管接头自身质量外,装配质量也十分重要,不容忽视。特别是一些新使用卡套式管接头的用户,因为不了解卡套式管接头的安装方法,因此造成泄漏或拔脱现象的并不少见,甚至在发现失效之后,找不到原因,认为是卡套式管接头结构不可靠或是产品质量差所致。

在安装卡套式管接头时首先按图纸要求选择适当的管子和管接头,截取需要长度的管子,切割管子时,切面与管子中心线垂直度不得大于管子外径公差之半。清除管端内外周边的毛刺及管子内外金属屑、污垢等。

去除管接头各零件表面的防锈油,在卡套刃口和86°锥面以及压紧螺母90°内锥面上涂少量润滑油。然后进行预装配。

正确地预装配是保证卡套式管接头安装质量的重要环节。经过预装配使卡套刃口均匀地切入管壁,形成良好的密封和抗拔脱性能。预装配后的检查,可及时发现和纠正预装配中出现的问题,消除隐患。

目前常用的有手工预装配和机械预装配方法。手工预装配不需要专门的工具装备,操作方便,但劳动强度大,效率低,对操作者的技术水平要求高;机械预装配使用专门的工装,效率高,卡套变形及切入管子深度一致,装配质量高。有条件时应尽量采用机械预装配。

手工预装配的方法和步骤为:

1) 将压紧螺母和卡套依次套在被连接管子上,然后将管子插入接头体的承孔内,要插到底,沿着管壁将卡套塞入接头体内锥面与管子外壁形成的空间内,放正卡套。

2) 用手旋合压紧螺母,直至卡套尾部与压紧螺母90°内锥面接触,转矩明显增大,停止旋合,拔出管子,检查和校正卡套位置。

3) 重新将管子插入管接头,用扳手旋紧压紧螺母,此时卡套开始变形,卡套刃口与管子外壁的间隙逐渐缩小,要不断地转动管子,直至管子开始不能转动,说明卡套开始切入管壁。为了得到满意的切入深度,要在接头体和压紧螺母上做出标记,然后继续用扳手旋紧压紧螺母1~1 1/3圈。

4) 拆开压紧螺母,检查卡套切入管子的状况是否良好,各零件是否完好无损。检查合格后,再在卡套尾部及螺纹表面涂以少量润滑油,即可安装使用。

机械预装配所使用的方法、设备、工装和工具尽管有多种,但其基本原理大致相同,图16.1-8是机械预装装置的原理结构图,由动力源、推头、内锥孔模具、尾部模具、尾部模具支座等组成,动力源可以采用机动,也可以采用手动。

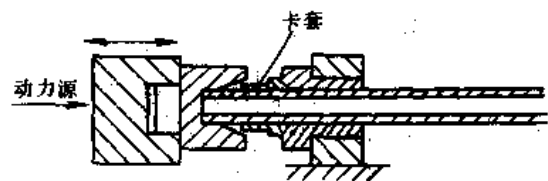


图 16.1-8

预装配时,将管子依次插入压紧螺母、尾部模具、卡套和内锥模具内,使管端面顶到内锥模具的底面。动力源通过推头推动内锥模具右移,两模具间隙减小,卡套受力变形,切入管壁,通过控制间隙值大小,间接控制卡套切入管子的深度。当两模具间隙达到要求的值时,撤去动力,推头复位,拆开尾部模具,将管子和预装在其上的卡套一道卸下,完成预装。

第2章 扩口式管接头

1 主要特点

扩口式管接头是应用较广的管接头之一，使用扩口式管接头时，要先将被接管子的管端用专用工具扩成喇叭形，然后将管端喇叭部分夹紧在接头体的外圆锥面和压紧螺母或套管内圆锥面之间，从而达到连接和密封的目的。

为了适应某些行业的使用要求和习惯，部分扩口式管接头分为A型和B型两种结构形式（见图16.2-1）。只有一种结构形式（相当于A型）的，在标记上不标注型式代码A。

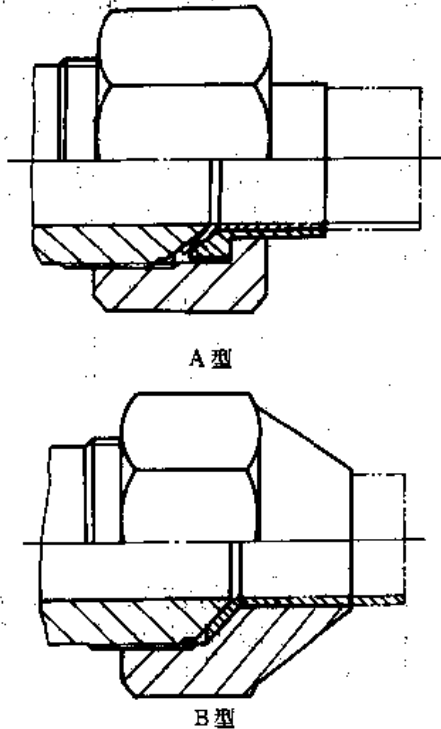


图 16.2-1

扩口式管接头具有结构简单，性能可靠，不用焊接，装拆方便，可重复使用，对管子几何精度要求不高等特点。但要求管子材料有足够的塑性，管壁也不可太厚，以适应扩口时的变形要求和避免在变形过程中产生大的应力集中。

表16.2-1中列出了1985年发布的扩口式管接头国家标准中规定的22种结构型式。其中，基本型8种，长型1种，隔壁接头2种，组合接头和可调向接头各3种，变径接头2种，焊接接头、压力表接头和空心螺栓各1种。

表 16.2-1

基本型	直通 直角 三通 四通	端直通	锥螺纹直通 锥螺纹直角 锥螺纹三通
加长型			锥螺纹长型
隔壁接头	隔壁直通 隔壁直角		
组合接头	组合直角 组合直角三通 组合三通		
可调向接头		可调向端直角 可调向端直角三通 可调向端三通	
变径接头	变径三通		变径锥螺纹三通
焊接接头	焊接接头		
压力表接头	压力表接头		
空心螺栓		空心螺栓	

组合接头和端直通管接头组合使用，主要用于在保证与机体及管子有效连接和密封的前提下，需要调整管路的方向的场合（见图16.2-2）；可调向接头是端管接头的变种，通过调整锁紧螺母的位置来调整密封面的位置，从而达到调向和保证密封的目的（见图16.2-3）。需要说明的是，组合接头的组合螺母和可调向接头的锁紧螺母垫圈均系采用特殊工艺由生产厂在出厂前安装在接头体上。

变径接头用于连接通径不同的管子，两管子的直径只差一个尺寸段，也就是只适用于管子尺寸系列中相邻的两个尺寸的管子连接。

空心螺栓和密合垫配套用于管子与机体的连接，与端直通管接头相比，连接相同直径管子时，前者需要更大的机体孔直径和深度，露在机体外的接头长度尺寸小于后者。其他几种型式的使用特点与卡套式管接头基本相似。

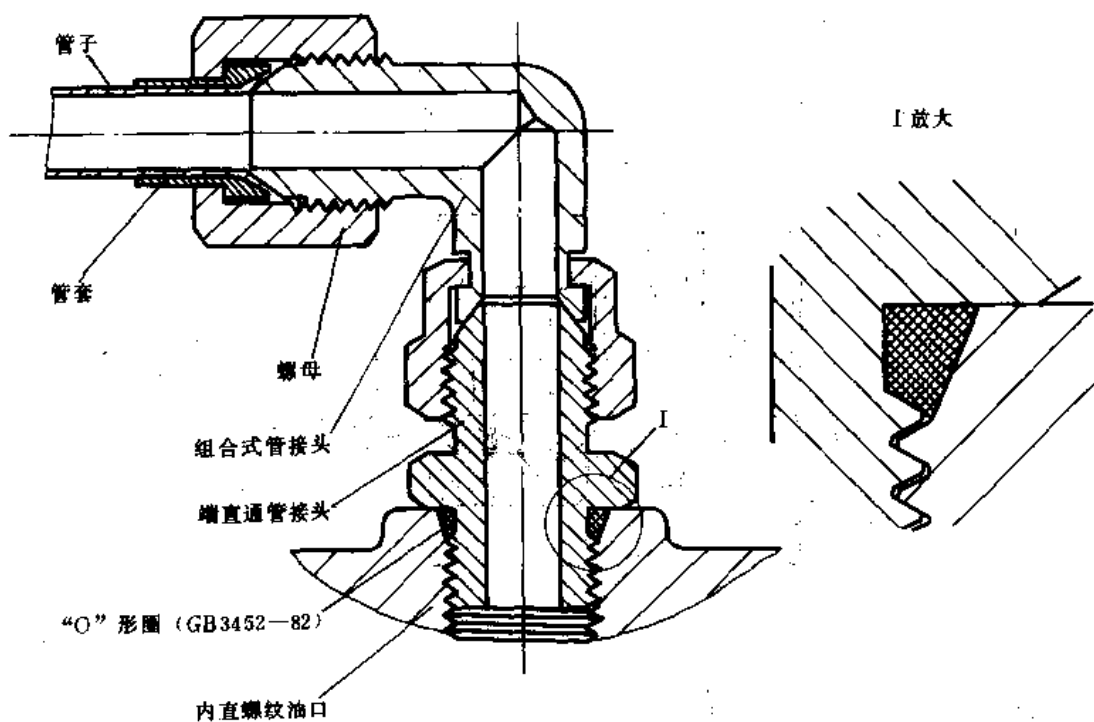


图 16.2-2

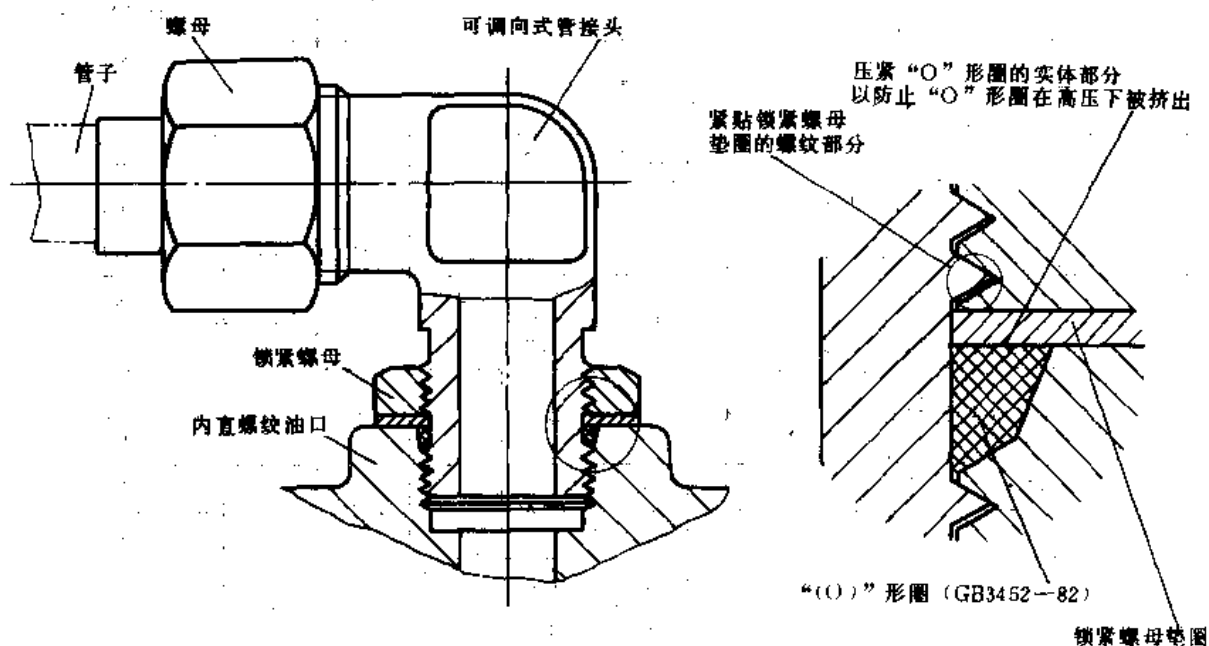


图 16.2-3

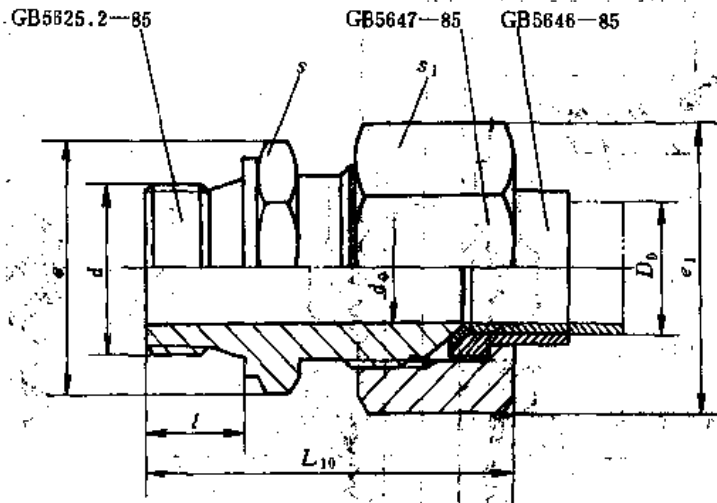
扩口式端直通管接头的型式与尺寸见表 16.2-2。

2 标准主要内容

2.1 扩口式端直通管接头 (GB 5625.1-85)

表 16.2-2 扩口式端直通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式端直通管接头:
管接头 10 GB 5625.1-85

管子外径 D_0	d_0	d	l	L_{10}	e_1	e	S_1	S	质量(钢) (kg/100件 \approx)
4	3	M10 \times 1	8	31.5	15	17.3	13	15	2.99
5	3.5			35.5	17.3		15		3.50
6	4			44	20.8		18		4.82
8	6	M12 \times 1.5	12	45	24.2	20.8	21	18	5.95
10	8	M14 \times 1.5		45.5	27.7	24.2	24	21	7.86
12	10	M16 \times 1.5		31.2	27.7	27	24	24	9.95
14	12	M18 \times 1.5		45	34.6	31.2	30	27	13.0
16	14	M22 \times 1.5	14	45	34.6	31.2	30	27	17.1
18	15			58.5	47.3	39.3	36	34	17.8
20	17	M27 \times 2	16	59.5	47.3	39.3	36	34	29.2
22	19			64	47.3	47.3	41	41	31.7
25	22	M33 \times 2	18	66.5	53.1	47.3	46	41	42.5
28	24			71	57.7	57.7	50	50	50.0
32	27	M42 \times 2	20	71	57.7	57.7	50	50	67.7
34	30			71.5	57.7	57.7	50	50	68.3

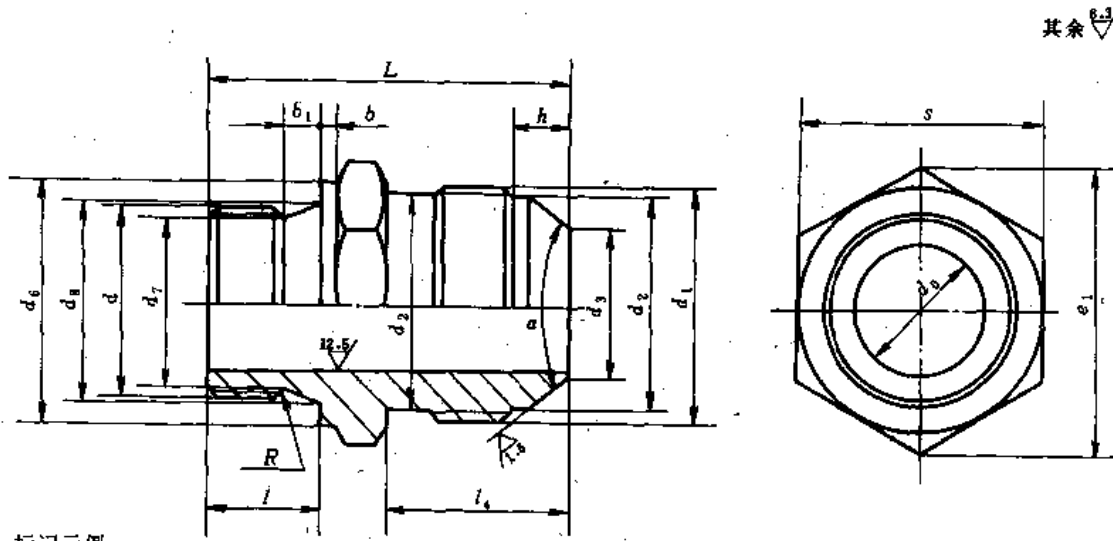
注: 技术条件按 GB 5653-85 的规定。

扩口式端直通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-

2.2 扩口式端直通管接头体 (GB 5625.2-85)

表 16-2-3 扩口式端直通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式端直通管接头体;
接头体 10 GB 5625.2-85

管子外径 D_0	d_0	d	d_1	d_2	d_3	d_5	d_7	d_8	l	l_4	h	L	b	b_1	R	e	s	α (°)	质量(钢) (kg/100件≈)
4	3	M10×1	M10×1	8.4	3.6	14	8.4	10.5	8	12.5	4.5	26.6	1	2.5	1	17.3	15	74±0.5	1.91
5	3.5				4.3														2.42
6	4		M12×1.5	10	4.8	15.7	29.7	3.16											
8	6	M12×1.5	M14×1.5	11.7	7	16	9.7	12.5	12	19	5.5	37	1.5	4	1.2	18.5	16	74±0.5	3.26
10	8	M14×1.5	M16×1.5	13.7	9	18	11.7	14.5											6
12	10	M16×1.5	M18×1.5	15.7	11	21	13.7	16.5	19.5	6	39.5	1.5	4	1.2	24.2	21	74±0.5	5.17	
14	12	M18×1.5	M22×1.5	19.7	13	23	15.7	18.5										27.7	24
16	14	M22×1.5	M24×1.5	21.7	15	27	19.7	22.5	14	20	6.5	43	1.5	4	1.2	31.2	27	74±0.5	9.75
18	15		M27×1.5	24.7	16.5														20.5
20	17	M27×2	M30×2	27	18.5	34	24	27.5	16	26	8	52	1.5	4	1.2	39.3	34	74±0.5	17.6
22	19		M33×2	30	20.5														27.5
25	22	M33×2	M36×2	33	23.5	40	30	33.5	18	27.5	9.5	56	2	5	1.6	47.3	41	74±0.5	27.5
28	24		M39×2	36	26														27.5
32	27	M42×2	M42×2	39	29	49	39	42.5	20	28.5	9.5	62.5	2	5	1.6	57.7	50	74±0.5	42.9
34	30		M45×2	42	32														28.5

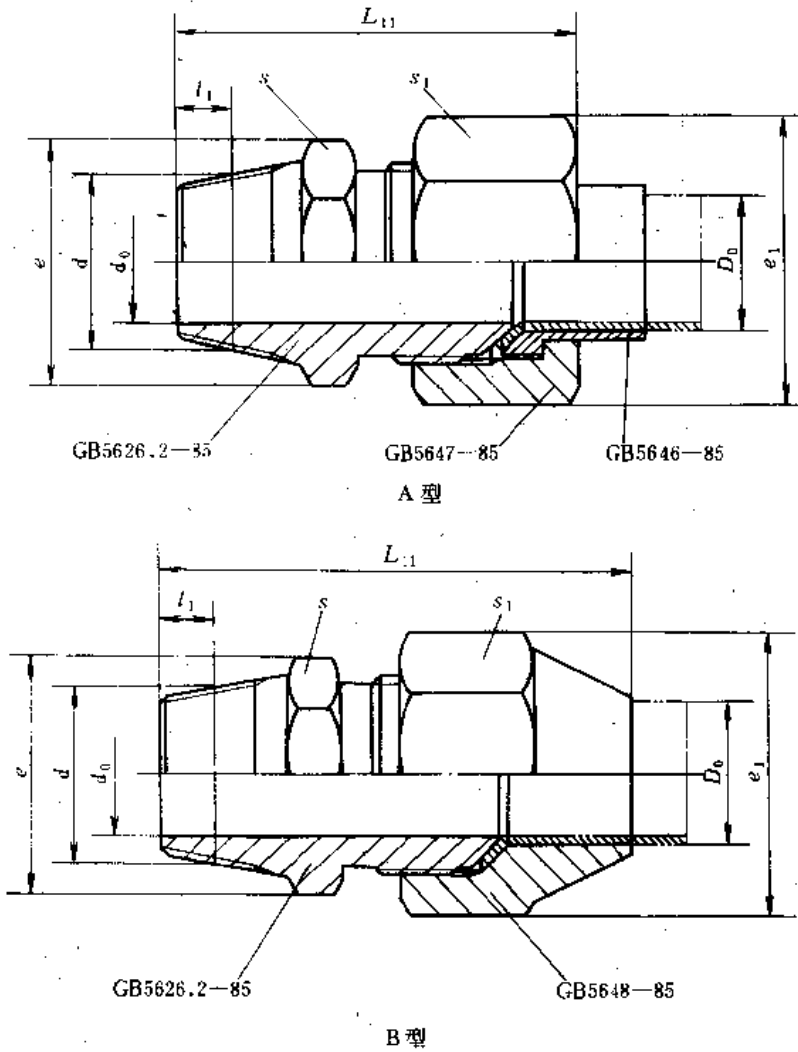
注: 技术条件按 GB 5653-85 的规定。

2.3 扩口式锥螺纹直通管接头 (GB 5626.1-85)

扩口式锥螺纹直通管接头的型式与尺寸见表 16-2-4。

表 16.2-4 扩口式锥螺纹直通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式锥螺纹直通管接头:
管接头 A10 GB 5626.1-85

管子外径 D_0	d_0	米 锥		$L_{11} \approx$		e_1	e	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)	
		d	l_1	A 型	B 型					A 型	B 型
4	3	ZM10	4.5	33.5	—	15	15	13	13	2.68	—
5	3.5			37.5	38					2.63	2.57
6	4			42	17.3					15	3.53
8	6	ZM14	7	46	54	20.8	18.5	18	16	6.12	5.42
10	8			47	56	24.2	20.8	21	18	7.38	7.33
12	10	ZM18	7	48	59.5	27.7	24.2	24	21	9.96	10.6
14	12	—			31.2	27.7	27	24	12.3	—	
16	14	ZM22	7	49.5	—	34.6	31.2	30	27	15.8	—
18	15				—	—	—	—	—	—	—

(续)

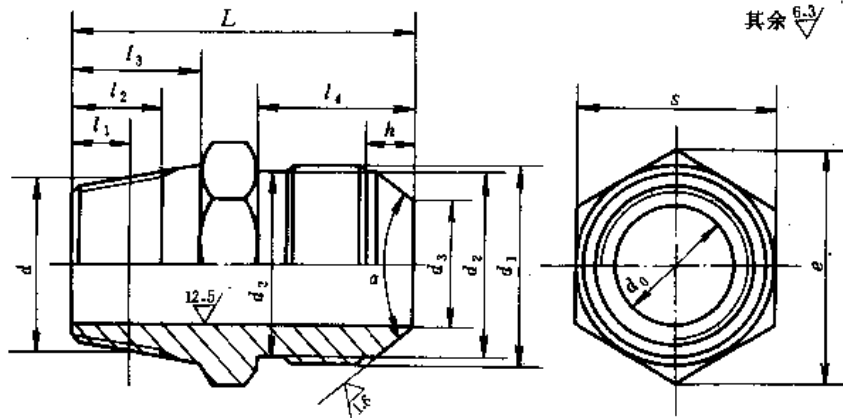
管子外径 D_0	d_0	米 锥		$L_{11} \approx$		e_1	e	S_1	S	质量(钢) (kg/100件 \approx)	
		d	l_1	A型	B型					A型	B型
20	17	ZM27	9	61.5	—	41.6	39.3	36	34	29.3	—
22	19			62.5						29.6	—
25	22	ZM33		65		47.3	47.3	41	41	40.1	—
28	24			67.5		53.1	46	47.2	—		
32	27	ZM42	10	71	57.7	53.1	50	46	61.1	—	
34	30								57.7	—	

技术条件按 GB 5653—85 《扩口式管接头技术条件》的规定。

2.4 扩口式锥螺纹直通管接头体 (GB 5626.2—85) 扩口式锥螺纹直通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-5.

表 16.2-5 扩口式锥螺纹直通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式锥螺纹直通管接头体:
接头体 A10 GB 5626.2—85

管子外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	l_4	h	L	米 锥			l_3	e	S	α (°)		质量(钢) (kg/100件 \approx)
								d	l_1	l_2				A型	B型	
4	3	M10×1	8.4	3.6	12.5	4.5	28.5	ZM10	4.5	7.5	10.5	15	13	90±1	—	1.60
5	3.5			4.3												1.55
6	4	M12×1.5	10	4.8	15.7	5.5	31.7	ZM14	7	11.5	16	18.5	16	74±0.5	—	1.87
8	6			11.7								7	18			39.5
10	8	M16×1.5	13.7	9	19	6	40.5	ZM18	7	11.5	16	24.2	21	74±0.5	—	3.56
12	10			15.7								11	19.5			41.5
14	12	M22×1.5	19.7	13	19.5	6.5	43.5	ZM22	9	15	21	31.2	27	74±0.5	—	6.51
16	14			21.7								15	20			44
18	15	M27×1.5	24.7	16.5	20.5	7	44	ZM27	9	15	21	39.3	34	74±0.5	—	9.61
20	17			27												18.5
22	19	M33×2	30	20.5	26	8	57	ZM33	9	15	21	47.3	41	74±0.5	—	17.4
25	22			23.5												23.5
28	24	M39×2	36	25	27.5	9.5	59.5	ZM42	10	16	22	53.1	46	74±0.5	—	26.5
32	27			29												29
34	30	M45×2	42	32	28.5	9.5	62.5	ZM42	10	16	22	53.1	46	74±0.5	—	35.9

注: 技术条件按 GB 5653—85 《扩口式管接头技术条件》的规定。

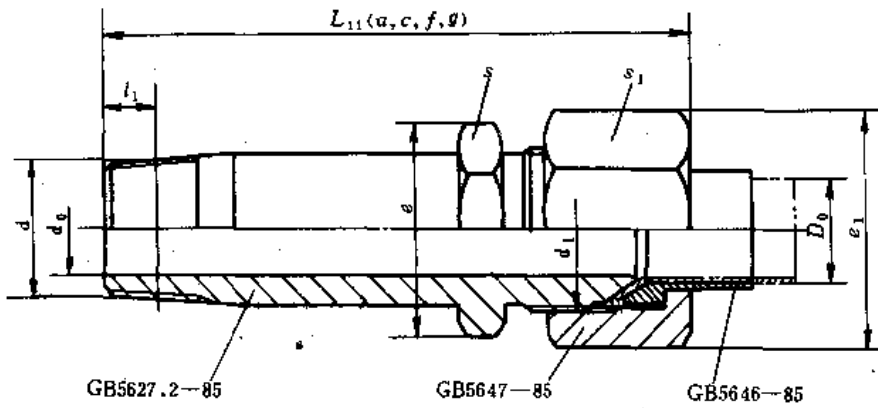
2.5 扩口式锥螺纹长管接头 (GB 5627.1—85)

扩口式锥螺纹长管接头的型式与尺寸见表 16.2-

6。

表 16.2-6 扩口式锥螺纹长管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm, 长度 L_{11} 为 a 的扩口式锥螺纹长管接头:
管接头 10 (a) GB 5627.1—85

管子外径 D_0	d_0	米 制		$L_{11} \approx$				e_1	e	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)			
		d	l_1	a	c	f	g					a	c	f	g
4	3	ZM10	4.5	38.5	53.5	—	—	15	15	13	13	2.79	3.30	—	—
5	3.5			43.5	58.5	—	—	17.3	15	15	13	2.73	3.20	—	—
6	4			43.5	58.5	—	—	17.3	15	15	13	3.78	4.66	—	—
8	6	ZM14	7	61.5	91.5	131.5	—	20.8	18.5	18	16	—	6.94	8.51	10.6
10	8			62.5	92.5	132.5	—	24.2	20.8	21	18	—	8.72	10.7	13.2
12	10	ZM18	7	63.5	93.5	133.5	—	27.7	24.2	24	21	—	11.4	13.6	16.7
14	12			63.5	93.5	133.5	—	31.2	27.7	27	24	—	14.2	18.2	23.5
16	14	ZM22	7	65	95	135	—	34.6	31.2	30	27	—	18.3	22.8	23.9
18	15			65	95	135	—	34.6	31.2	30	27	—	20.4	26.9	35.6
20	17	ZM27	9	72.5	102.5	142.5	—	41.6	39.3	36	34	—	33.6	41.7	52.6
22	19			73.5	103.5	143.5	—	41.6	39.3	36	34	—	32.6	42.6	55.7
25	22	ZM33	9	76	106	146	—	47.3	47.3	41	41	—	44.4	55.7	70.6
28	24			78.5	108.5	148.5	—	53.1	47.3	46	41	—	51.9	65.2	83.0
32	27	ZM42	10	81	111	151	—	57.7	53.1	50	46	—	68.0	82.6	102
34	30			81	111	151	—	57.7	53.1	50	46	—	62.8	78.8	100

注: 技术条件按 GB 5653—85 《扩口式管接头技术条件》的规定。

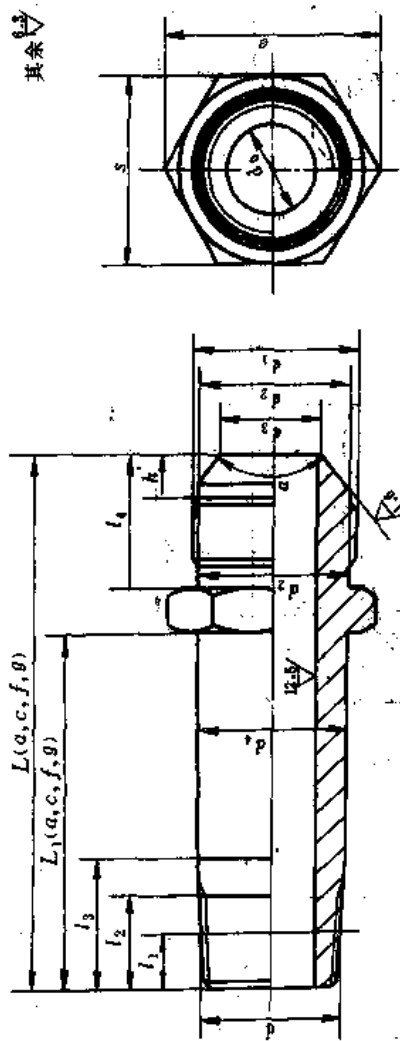
2.6 扩口式锥螺纹长管接头体 (GB 5627.2—85)

扩口式锥螺纹长管接头体的型式与尺寸见表

16.2-7。

表 16.2-7 扩口式锥螺纹长管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm, 长度 L_1 为 a 的扩口式锥螺纹长管接头体:

接头体 10 (a) GB 5627.2-85

管子外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	l_4	h	L_1			L				米 锥			S	e	l_3	g_0 (°)	质量 (钢) (kg/100件 \approx)		
								a	c	f	g	a	c	f	g	d	l_1					l_2	l_3	a
4	3	M10×1	8.4	3.6	8	12.5	4.5	15	—	33.5	48.5	—	—	ZM10	4.5	7.5	10.5	15	13	—	1.71	2.22	—	
5	3.5		4.3	4.3																	1.65	2.12	—	
6	4	M12×1.5	10	4.8	10	15.7	5.5			86.7	52.7										2.12	3.00	—	
8	6	M14×1.5	11.7	7	11	18				40	55	85	125	ZM14				18.5	16		3.47	4.25	5.82	7.91
10	8	M16×1.5	13.7	9	13					56	86	126						20.8	18		—	4.90	6.84	9.43
12	10	M18×1.5	15.7	11	15	19	6			57	87	127						24.2	21		—	6.58	8.89	11.9
14	12	M22×1.5	19.7	13	19	19.5				57.5	87.5	127.5		ZM18	7	11.5	16				—	8.52	12.5	17.8
16	14	M24×1.5	21.7	15	21	20	6.5			59	89	129						31.2	27		—	11.0	15.5	21.6
18	15	M27×2	24.7	16.5	24	20.5	7			59.5	89.5	129.5		ZM22							—	13.4	18.9	28.6
20	17	M30×2	27	18.5	27					60	100										—	21.7	29.8	40.7
22	19	M33×2	30	20.5	30	26	8			66	96	136		ZM27				39.3	34		—	20.1	30.1	43.2
25	22	M36×2	33	23.5	33					68	98	138			9	15	21				—	29.5	40.7	55.6
28	24	M39×2	36	26	36	27.5				70.5	100.5	140.5		ZM33				47.3	41		—	31.2	44.5	62.3
32	27	M42×2	39	29	39	28.5	9.5			72.5	102.5	142.5		ZM42	10	16	22				—	43.2	57.8	77.4
34	30	M45×2	42	32	42													53.1	46		—	41.0	57.0	78.2

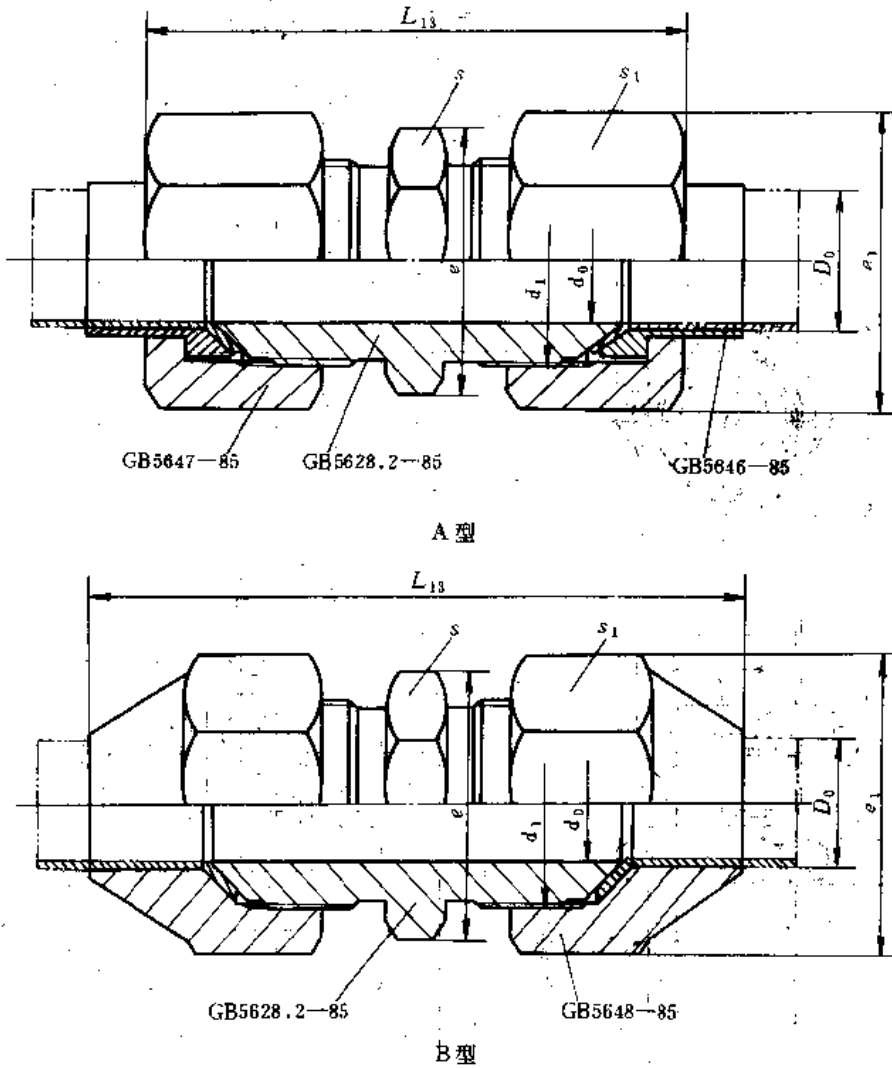
注: 技术条件按 GB 5653-85 的规定。

扩口式直通管接头的型式与尺寸见表 16-2-8。

2.7 扩口式直通管接头 (GB 5628.1-85)

表 16-2-8 扩口式直通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式直通管接头:

管接头 A10 GB 5628.1-85

管子外径 D_0	d_0	d_1	$L_{13} \approx$		e_1	e_2	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)	
			A 型	B 型					A 型	B 型
4	3	M10 \times 1	40	—	15	15	13	13	3.68	—
5	3.5			49					3.63	3.51
6	4	M12 \times 1.5	47.5	57.5	17.3		15		5.59	4.73
8	6	M14 \times 1.5	55.5	71	20.8	18.5	18	16	8.87	7.47
10	8	M16 \times 1.5	57.5	75.5	24.2	20.8	21	18	12.4	12.3
12	10	M18 \times 1.5	58	81	27.7	24.2	24	21	15.1	16.4
14	12	M22 \times 1.5			31.2	27.7	27	24	19.7	—
16	14	M24 \times 1.5	60	—	34.6	31.2	30	27	24.5	—

(续)

管子外径 D_0	d_0	d_1	$L_{13} \approx$		e_1	e	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)		
			A 型	B 型					A 型	B 型	
18	15	M27 \times 1.5	60	—	34.6	31.2	30	27	26.3	—	
20	17	M30 \times 2	75.5		41.6	39.3	36	34	45.6	—	
22	19	M33 \times 2	76.5		47.3	47.3	41	41	48.6	—	
25	22	M36 \times 2	78		53.1		46		74.2	—	
28	24	M39 \times 2	83.5		86	57.7	53.1	50	46	81.8	—
32	27	M42 \times 2	86			57.7	53.1	50	46	81.8	—
34	30	M45 \times 2				86	57.7	53.1	50	46	83.3

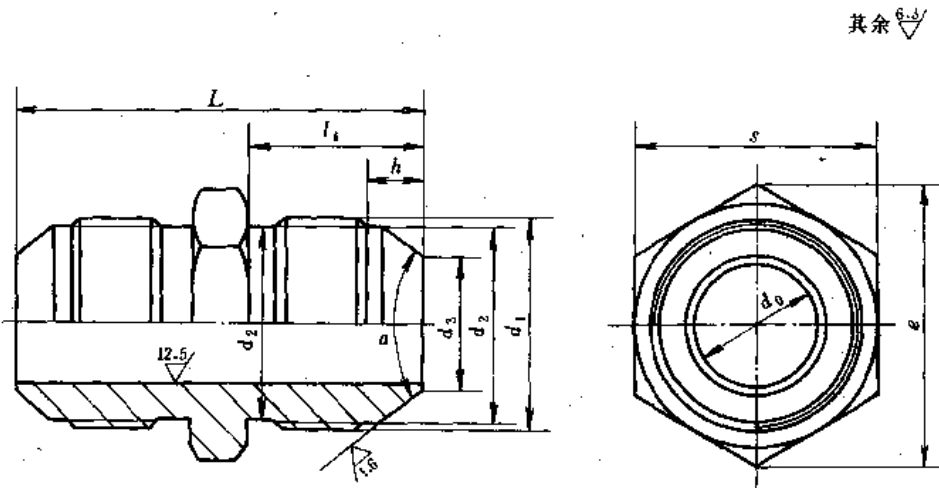
注：技术条件按 GB 5653—85《扩口式管接头技术条件》的规定。

扩口式直通管接头体的型式与尺寸见表 16-2-9。

2.8 扩口式直通管接头体 (GB 5628.2—85)

表 16-2-9 扩口式直通管接头体

(mm)



其余 $\frac{6-3}{\nabla}$

标记示例：

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式直通管接头体；

接头体 A10 GB 5628.2—85

管子外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	l_1	h	L	e	S	α (°)		质量 (钢) (kg/100 件 \approx)
										A 型	B 型	
4	3	M10 \times 1	8.4	3.6	12.5	4.5	30	15	13	74 \pm 0.5	90 \pm 1	1.53
5	3.5			4.3								1.47
6	4	M12 \times 1.5	10	4.8	15.7	5.5	36.4	2.27				
8	6	M14 \times 1.5	11.7	7	18	6	42	18.5	16			3.49
10	8	M16 \times 1.5	13.7	9	19	44	20.8	18	4.75			
12	10	M18 \times 1.5	15.7	11	19	45	24.2	21	5.51			

(续)

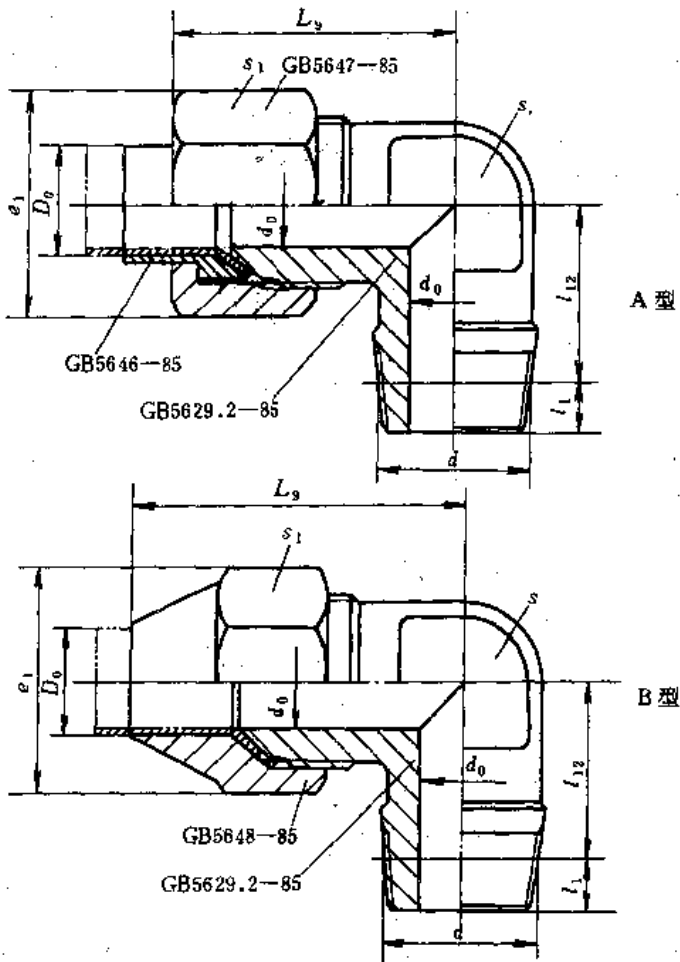
管子外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	l_4	h	L	e	S	α (°)		质量(钢) (kg/100件≈)
										A型	B型	
14	12	M22×1.5	19.7	13	19.5	6	46	27.7	24	74±0.5	—	8.19
16	14	M24×1.5	21.7	15	20	6.5	48	31.2	27			9.89
18	15	M27×1.5	24.7	16.5	20.5	7	49					12.4
20	17	M30×2	27	18.5	26	8	62	39.3	34			21.7
22	19	M33×2	30	20.5								23.5
25	22	M36×2	33	23.5				27.5	9.5			67
28	24	M39×2	36	26	28.5	69	53.1	46				
32	27	M42×2	39	29	34	30			46			53.1
34	30	M45×2	42	32	34		39.6					

注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.9 扩口式锥螺纹直角管接头 (GB 5629.1—85) 扩口式锥螺纹直角管接头的型式与尺寸见表 16.2-10.

表 16.2-10 扩口式锥螺纹直角管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式锥螺纹直角管接头:

管接头 A10 GB 5629.1—85

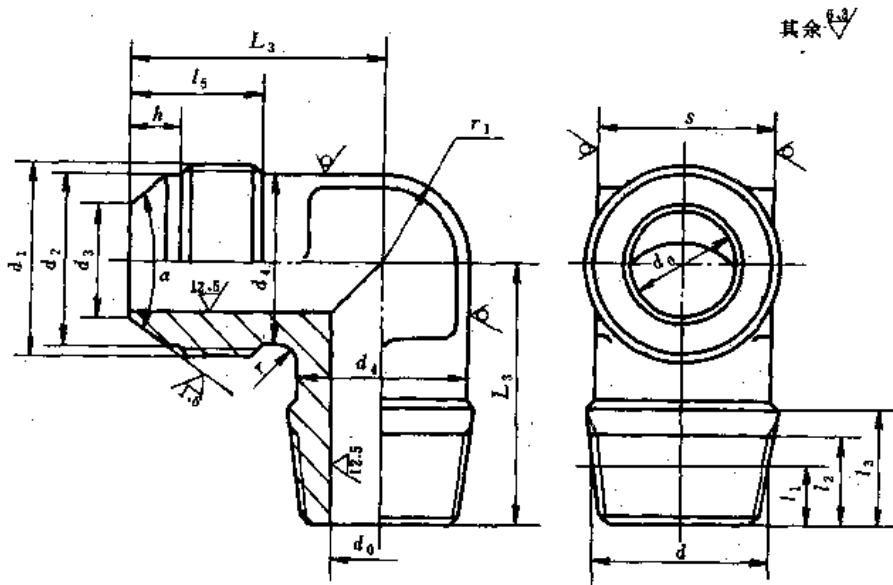
(续)

管子外径 D_0	d_0	米 锥		L_{12}	$L_9 \approx$		e_1	S_1	S	质量 (钢) (kg/100件 \approx)	
		d	t_1		A型	B型				A型	B型
4	3	ZM10	4.5	16	25.5	—	15	13	8	2.67	—
5	3.5					30				2.59	2.53
6	4					34.5				4.36	3.93
8	6	ZM14	7	21.5	35.5	43	20.8	18	11	6.43	5.73
10	8			23.5	37.5	46.5	24.2	21	13	8.11	8.06
12	10	ZM18	7	24.5	38	49.5	27.7	24	15	10.6	11.3
14	12	ZM22	7	27	39.5	—	31.2	27	19	14.5	—
15	14			28.5	41.5		34.6	30	21	19.2	—
18	15			30.5	43		24	22.1	—		
20	17	ZM27	9	34	50	—	41.6	36	27	34.8	—
22	19			36.5	53		30	39.7	—		
25	22	ZM33	9	38	55	—	47.3	41	33	49.0	—
28	24			41	58.5		53.1	46	36	60.6	—
32	27	ZM42	10	42.5	61	—	57.7	50	39	77.5	—
34	30			44	62.5		42	77.4	—		

注：技术条件按 GB 5653-85 的规定。

2.10 扩口式锥螺纹直角管接头体 (GB 5629.2-85) 扩口式锥螺纹直角管接头体的型式与尺寸见表 16.2-11.

表 16.2-11 扩口式锥螺纹直角管接头体 (mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式锥螺纹直角管接头体:

接头体 A10 GB 5629.2-85

(续)

管子 外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	l_5	h	L_3	米 锥			r	r_1	S	α (°)		质量 (钢) (kg/100 件 \approx)
									d	l_1	l_2				A 型	B 型	
4	3	M10×1	8.4	3.6	8	9.5	4.5	20.5	ZM10	4.5	7.5	10.5	4	8	90±1	—	1.59
5	3.5			4.3													1.51
6	4	M12×1.5	10	4.8	10	12	5.5	24	ZM14	7	11.5	16	5	10	90±1	—	2.70
8	6	M14×1.5	11.7	7	11	13.5		28.5									2
10	8	M16×1.5	13.7	9	13	14.5	6	30.5	ZM18	7	11.5	16	6.5	13	90±1	—	4.29
12	10	M18×1.5	15.7	11	15			31.5									7
14	12	M22×1.5	19.7	13	19	15	7	34	ZM22	9	15	21	9.5	19	74±0.5	—	8.71
16	14	M24×1.5	21.7	15	21	15.5		6.5									35.5
18	15	M27×1.5	24.7	16.5	24	16	7	37.5	ZM27	9	15	21	12	24	74±0.5	—	15.1
20	17	M30×2	27	18.5	27	8	43	45.5									13.5
22	19	M33×2	30	20.5	30				20	8	45.5	ZM33	9	15	21	15	30
25	22	M36×2	33	23.5	33	9.5	47	50	16.5	33	34.1						
28	24	M39×2	36	26	36				21.5	9.5	52.5	ZM42	10	16	22	18	36
32	27	M42×2	39	29	39	22.5	52.5	4	19.5								
34	30	M45×2	42	32	42	22.5	9.5	54	ZM42	10	16	22	19.5	39	74±0.5	—	55.6

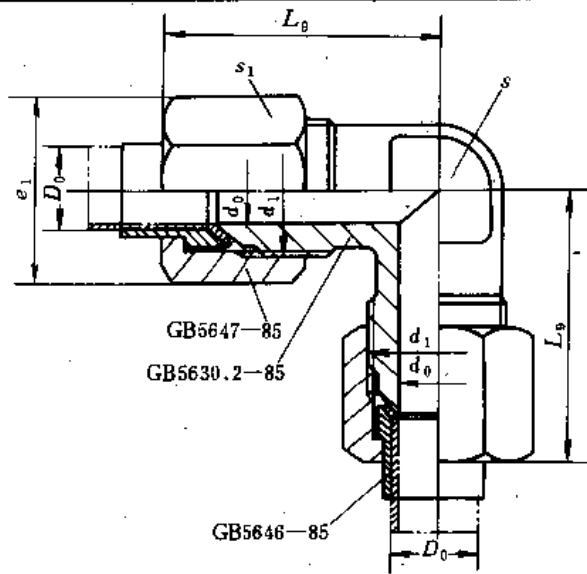
注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

扩口式直角管接头的型式与尺寸见表 16.2-12。

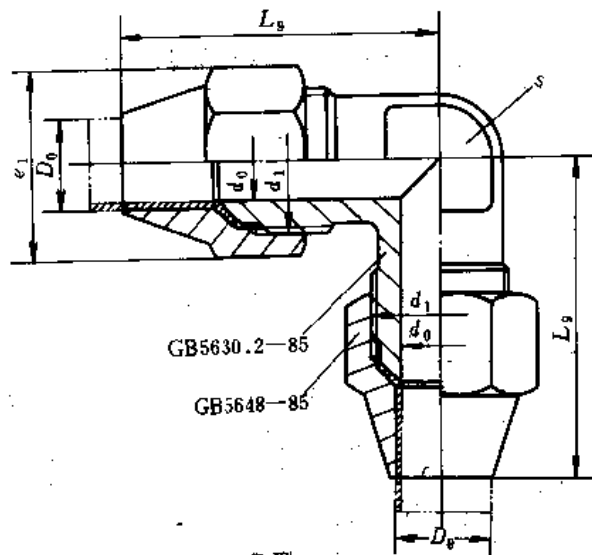
2.11 扩口式直角管接头 (GB 5630.1—85)

表 16.2-12 扩口式直角管接头

(mm)



A 型



B 型

标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式直角管接头:

管接头 A10 GB 5630.1-85

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_0		e_1	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)	
			A 型	B 型				A 型	B 型
4	3	M10 \times 1	25.5	—	15	13	8	3.66	—
5	3.5			30				3.58	3.46
6	4	M12 \times 1.5	29.5	34.5	17.3	15	10	5.91	5.05
8	6	M14 \times 1.5	35.5	43	20.8	18	11	8.83	7.43
10	8	M16 \times 1.5	37.5	46.5	24.2	21	16	12.0	11.9
12	10	M18 \times 1.5	38	49.5	27.7	24		15.1	16.5

(续)

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_1		e_1	S_1	S	质量(钢) (kg/100件 \approx)		
			A型	B型				A型	B型	
14	12	M22 \times 1.5	39.5		31.2	27	21	21.2	—	
16	14	M24 \times 1.5	41.5		34.6	30	24	26.0	—	
18	15	M27 \times 1.5	43		41.6	36	27	29.3	—	
20	17	M30 \times 2	50		47.3	41	30	48.2	—	
22	19	M33 \times 2	53		53.1	46	33	54.6	—	
25	22	M36 \times 2	55		57.7	50	36	64.2	—	
28	24	M39 \times 2	58.5					41	81.1	—
32	27	M42 \times 2	61					41	97.3	—
34	30	M45 \times 2	62.5					46	97.5	—

注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

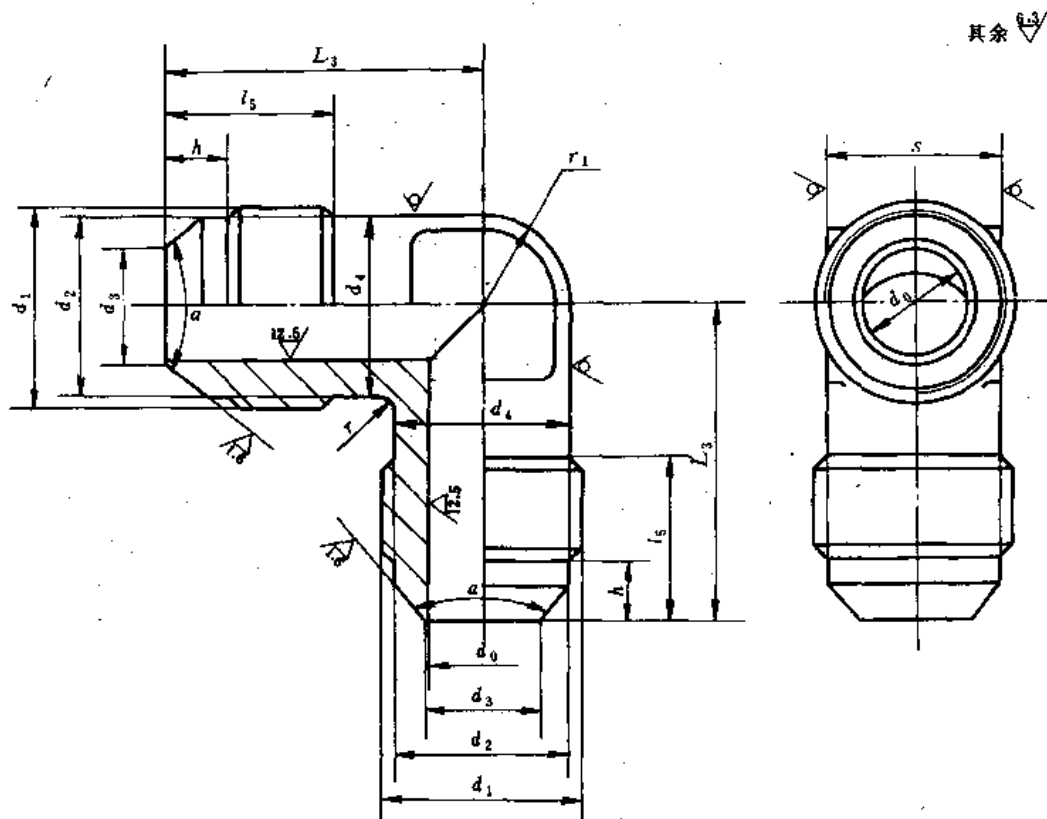
扩口式直角管接头体的型式与尺寸见表 16.2-

2.12 扩口式直角管接头体 (GB 5630.2—85)

13.

表 16.2-13 扩口式直角管接头体

(mm)



标记示例：

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式直角管接头体：

接头体 A10 GB 5630.2—85

(续)

管子外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	L_3	l_5	h	r_1	r	S	α (°)		质量 (钢) (kg/100件≈)
												A型	B型	
4	3	M10×1	8.4	3.6	8	20.5	9.5	4.5	4	2	8	74±0.5	90±1	1.50
5	3.5			4.3										1.42
6	4	M12×1.5	10	4.8	10	24	12	5	5	10	2.59			
8	6	M14×1.5	11.7	7	11	28.5	13.5	5.5	5.5	11	3.45			
10	8	M16×1.5	13.7	9	13	30.5	14.5	6	6.5	16	4.38			
12	10	M18×1.5	15.7	11	15	31.5		7.5	7.5	21	5.59			
14	12	M22×1.5	19.7	13	19	34	15	9.5	9.5	21	9.74			
16	14	M24×1.5	21.7	15	21	35.5	15.5	6.5	10.5	24	11.4			
18	15	M27×1.5	24.7	16.5	24	37.5	16	7	12	24	15.4			
20	17	M30×2	27	18.5	27	43	20	8	13.5	3	27			24.2
22	19	M33×2	30	20.5	30	45.5			15	15	30	29.5		
25	22	M36×2	33	23.5	33	47			16.5	16.5	33	34.3		
28	24	M39×2	36	26	36	50	21.5	9.5	18	4	36	39.7		
32	27	M42×2	39	29	39	52.5	22.5		19.5		19.5	41	47.6	
34	30	M45×2	42	32	42	54			21		21	46	53.8	

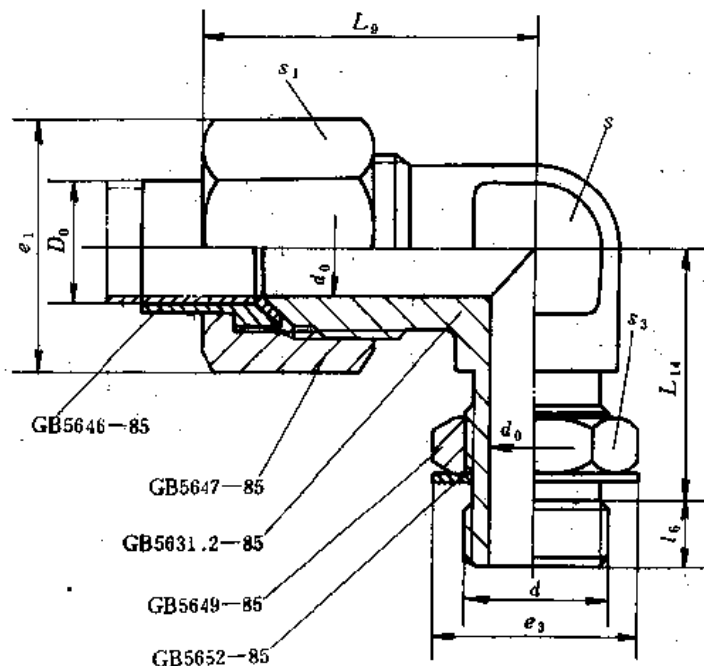
注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.13 扩口式可调向端直角管接头 (GB 5631.1—85)

扩口式可调向端直角管接头的型式与尺寸见表 16.2-14。

表 16.2-14 扩口式可调向端直角管接头

(mm)



标记示例：

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式可调向端直角管接头：
管接头 10 GB 5631.1—85

(续)

管子外径 D_0	d_0	d	L_9	l_5	L_{14}	e_3	e_1	S_3	S_1	S	质量(钢) (kg/100件 \approx)			
4	3	M10 \times 1	25.5	5.5	19	15	15	13	13	8	3.31			
5	3.5				20		17.3				15	3.38		
6	4		29.5								15	10	4.70	
8	6	M12 \times 1.5	35.5	8	26.5	18.5	20.8	16	18	11	7.52			
10	8	M14 \times 1.5	37.5		27.5	20.8	24.2	18	21	16	9.99			
12	10	M16 \times 1.5	38		29	24.2	27.7	21	24		12.7			
14	12	M18 \times 1.5	39.5		31	27.7	31.2	24	27	21	17.8			
16	14	M22 \times 1.5	41.5	10	32.5	31.2	34.6	27	30	24	23.0			
18	15		43		34						26.6			
20	17	M27 \times 2	50	11	36	39.3	41.6	34	36	27	42.0			
22	19		53		38.5						30	46.8		
25	22	M33 \times 2	55	13	42.5	47.3	47.3	41	41	34	57.4			
28	24		58.5		44						53.1	46	36	73.3
32	27		61		45.5						57.7	57.7	50	50
34	30	M42 \times 2	62.5	15	47					46	96.8			

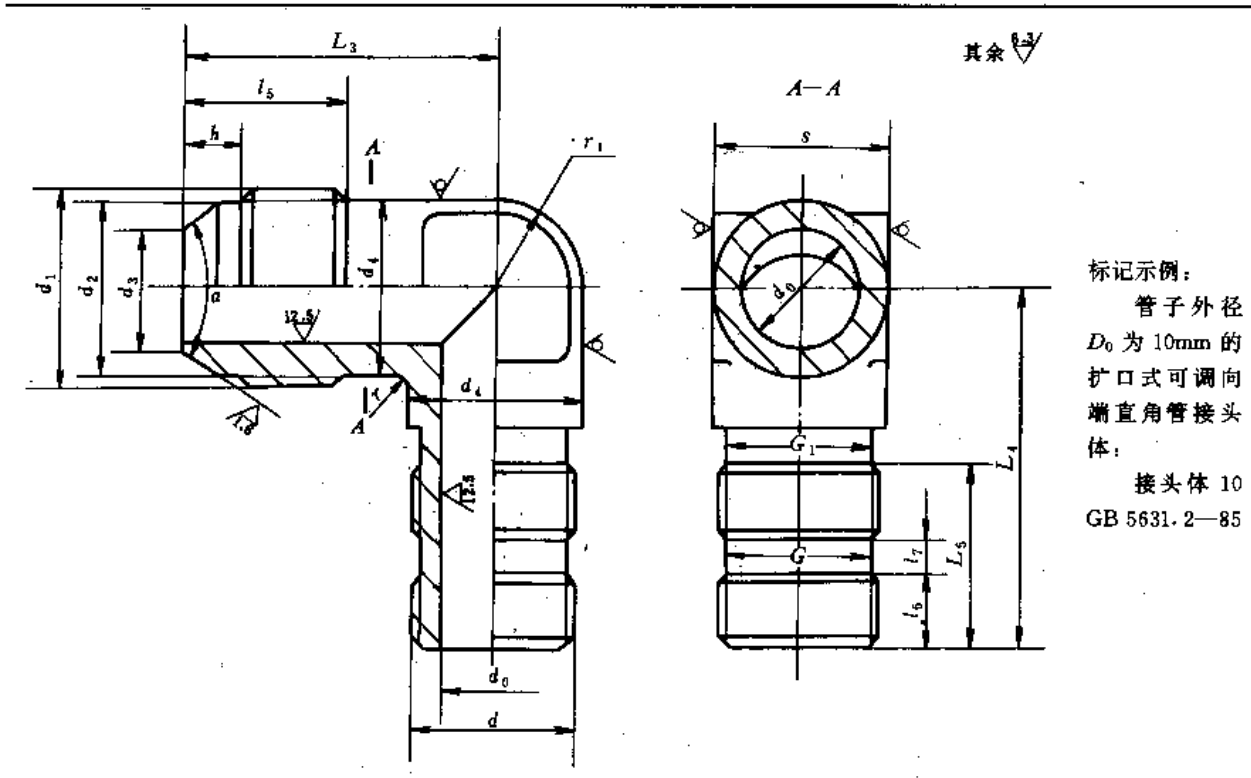
注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.14 扩口式可调向端直角管接头体 (GB 5631.2—85)

扩口式可调向端直角管接头体的型式与尺寸见表 16.2-15。

表 16.2-15 扩口式可调向端直角管接头体

(mm)



(续)

管子 外径 D_0	d_0	d	d_1	d_2	d_3	d_4	G		G_1	l_5	h	l_6	l_7	L_3	L_4	L_5	r_1	r	S	α (°)	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)
							基本 尺寸	极限 偏差													
4	3	M10×1	M10×1	8.4	3.6	8	8	8	9.5	4.5	5.5	3	20.5	24.5	13.5	4	8	8	74±0.5	1.85	
5	3.5				4.3																
6	4		M12×1.5	10	4.8	10				12				24	25.5		5	10			2.66
8	6	M12×1.5	M14×1.5	11.7	7	11	10	10	13.5					28.5	34.5	19.5	5.5	2	11		3.99
10	8	M14×1.5	M16×1.5	13.7	9	13	12	12						30.5	35.5		6.5		16		5.15
12	10	M16×1.5	M18×1.5	15.7	11	15	14	14	14.5		8						7.5				6.41
14	12	M18×1.5	M22×1.5	19.7	13	19	16	16	15				4.5			20	9.5		21		10.1
16	14	M22×1.5	M24×1.5	21.7	15	21	20	+0.03	15.5	6.5				35.5	42.5		10.5				13.6
18	15		M27×1.5	24.7	16.5	24		-0.06	20		7	10	5		37.5	44	22.5	12		24	
20	17	M27×2	M30×2	27	18.5	27	24.5	24.5						43	47		13.5	3	27		26.4
22	19		M33×2	30	20.5	30			20	8		11			45.5	49.5		15		30	
25	22	M33×2	M36×2	33	23.5	33	30.5	30.5						47	55.5		16.5		34		40.9
28	24		M39×2	36	26	36			21.5			13	5.5		50	57	28.5	18		36	
32	27	M42×2	M42×2	39	29	39	39			9.5				52.5	60.5		19.5	4	41		63.7
34	30		M45×2	42	32	42			22.5			15			54	62	30.5	21		46	

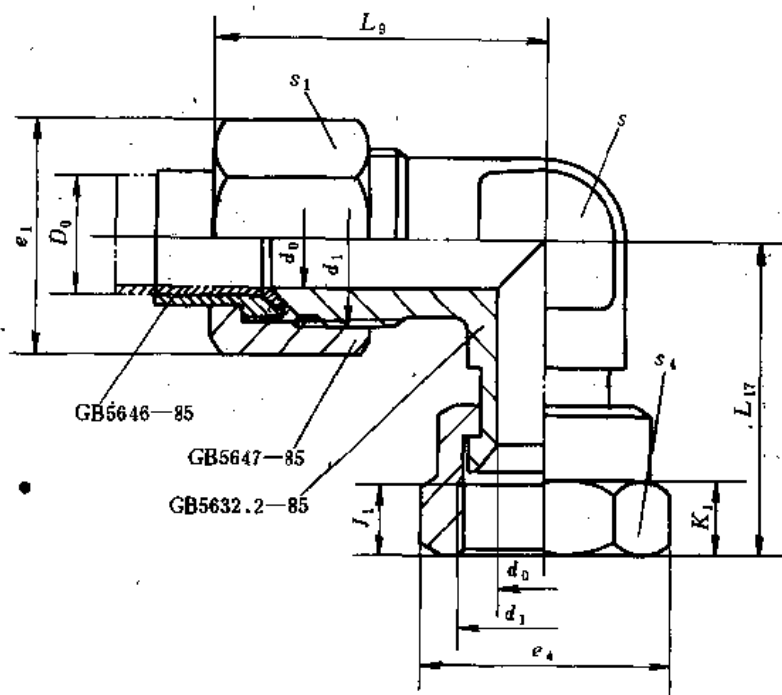
2.15 扩口式组合直角管接头 (GB 5632.1—85)

扩口式组合直角管接头的型式与尺寸见表 16.2-

16.

表 16.2-16 扩口式组合直角管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式组合直角管接头:

管接头 10 GB 5632.1-85

(续)

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_9	L_{17}	K_1	J_1	e_1	e_4	S_1	S_4	S	质量(钢) (kg/100件≈)
4	3	M10×1	25.5	24.5	7.5	6.5	15	15	13	13	8	3.27
5	3.5											3.30
6	4	M12×1.5	29.5	28.5	9.5	7.5	17.3	17.3	15	15	10	5.30
8	6	M14×1.5	35.5	33.5	10.5	8.5	20.8	20.8	18	18	11	8.28
10	8	M16×1.5	37.5				24.2	24.2	21	21	16	11.3
12	10	M18×1.5	38	36.5		9.5	27.7	27.7	24	24	14.1	
14	12	M22×1.5	39.5	38.5		31.2	31.2	27	27	21	19.3	
16	14	M24×1.5	41.5	40	11	10	34.6	34.6	30	30	24	23.8
18	15	M27×1.5	43	41.5							24	32.5
20	17	M30×2	50	47.5	13.5	10.5	41.6	41.6	36	36	27	37.8
22	19	M33×2	53	51	14	11.5					30	47.6
25	22	M36×2	55	53	14.5	12	47.3	47.3	41	41	34	59.7
28	24	M39×2	58.5	56	15	13	53.1	53.1	46	46	36	77.9
32	27	M42×2	61	58.5	15.5	13.5	57.7	57.7	50	50	41	91.0
34	30	M45×2	62.5	60.5	16	14					46	92.4

注：对边尺寸为 S_4 的锁紧螺母结构及其与接头体的连接方法由制造厂决定，但图示尺寸应符合上表的规定，并且该螺母应能在接头体上自由转动。

技术条件按 GB 5653—85 的规定。

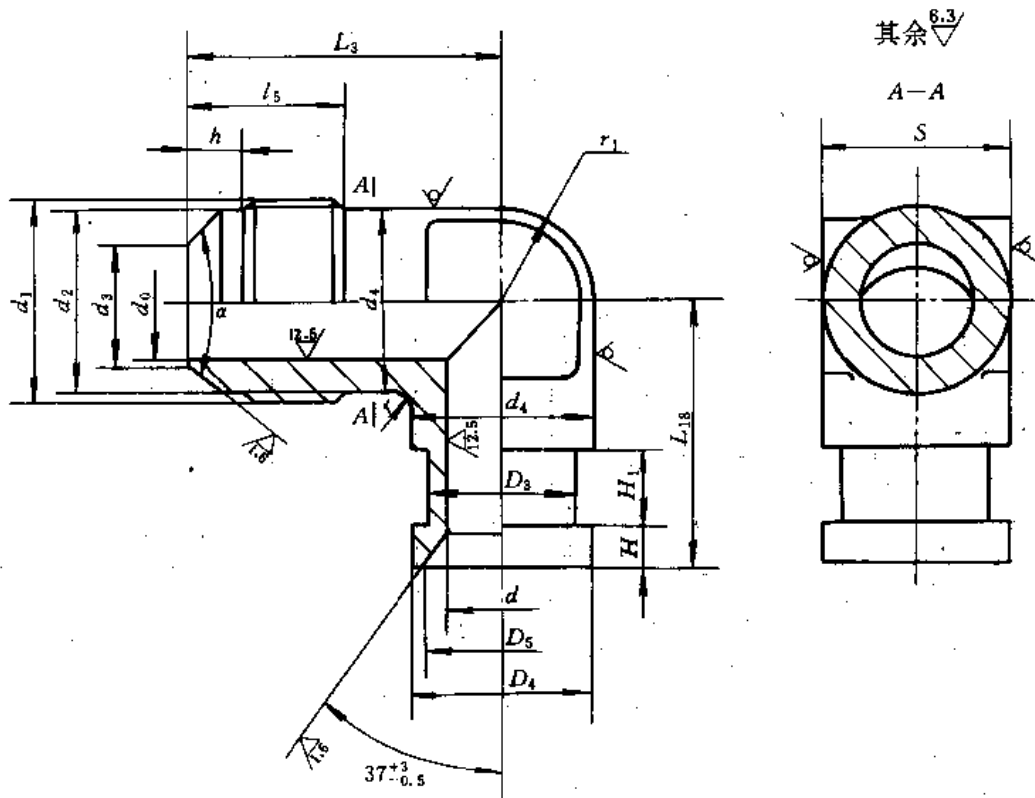
扩口式组合直角管接头体的型式与尺寸见表

16.2-17。

2.16 扩口式组合直角管接头体 (GB 5632.2—85)

表 16.2-17 扩口式组合直角管接头体

(mm)



标记示例：
管子外径
 D_0 为 10mm 的
扩口式组合直
角管接头体：
接头
体 10 GB
5632.2—85

(续)

管子 外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	D_3	D_1		D_2		H		L_3	L_{18}	l_5	h	r_1	r	S	α (°)	质量 (钢) (kg/100 件≈)
							基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差									
4	3	M10×1	8.4	3.6	8	5.5	8.7		7.2		3.5	20.5	14	9.5	4.5	4				8	1.27
5	3.5			4.3									6.5								16.5
6	4	M12×1.5	10	4.8	10	7.5	10.3		8.7			24	18.5	12		5			10	2.22	
8	6	M14×1.5	11.7	7	11	9.5	12.1		10.4			28.5	22.5	13.5	5.5	5.5	2	11		3.24	
10	8	M16×1.5	13.7	9	13	11.5	14.1		12.4			30.5	23.5			6.5			16	4.11	
12	10	M18×1.5	15.7	11	15	13.5	16.1	0	14.4			31.5	24.5	14.5	6	7.5			21	5.04	
14	12	M22×1.5	19.7	13	19	16	20.1	-0.08	17.4	±0.13	4.5	34	26.5	15		9.5			21	8.72	
16	14	M24×1.5	21.7	15	21	18	22.1		19.9		±0.3	35.5	27.5	15.5	6.5	10.5			24	10.3	
18	15	M27×1.5	24.7	16.5	24	20	25.1		22.9			37.5	29	16	7	12			24	15.0	
20	17	M30×2	27	18.5	27	22	28.1		24.9			43	31.5			13.5	3	27		20.6	
22	19	M33×2	30	20.5	30	24	30.5		27.9		6.5	45.5	36	20	8	15		30		25.0	
25	22	M36×2	33	23.5	33	27	33.5		30.9		7	47	38			16.5		34		32.7	
28	24	M39×2	36	26	36	30	36.5		33.9		7	50	40	21.5		18		36		39.9	
32	27	M42×2	39	29	39	34	39.5		36.9		7.5	52.5	42.5	22.5	9.5	19.5	4	41		46.5	
34	30	M45×2	42	32	42	36	42.5		39.9		7.5	54	44			21		46		50.7	

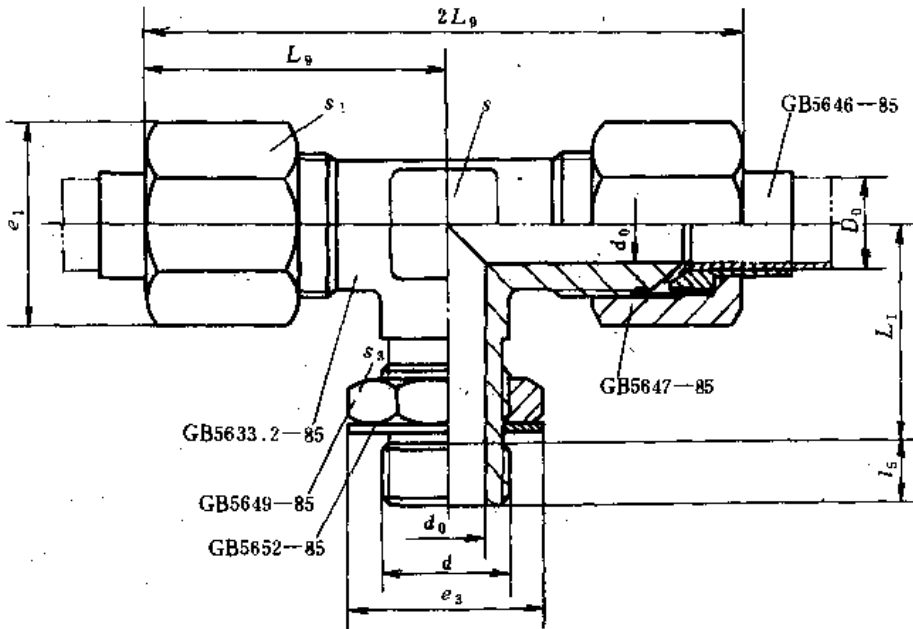
注：图示 H_1 尺寸由制造厂决定。
技术条件按 GB 5633-85 的规定。

2.17 扩口式可调向端三通管接头 (GB 5633.1-85)

扩口式可调向端三通管接头的型式与尺寸见表 16.2-18。

表 16.2-18 扩口式可调向端三通管接头

(mm)



标记示例：

管子外径为 10mm 的扩口式可调向端三通管接头：
管接头 10 GB 5633.1-85

(续)

管子外径 D_0	d_0	d	L_9	l_0	L_{14}	e_3	e_1	S_3	S_1	S	质量(钢) (kg/100件 \approx)			
4	3	M10 \times 1	25.5	5.5	19	15	15	13	13	8	4.85			
5	3.5				20						17.3	15	10	4.97
6	4		29.5											7.30
8	6	M12 \times 1.5	35.5	8	26.5	18.5	20.8	16	18	11	11.3			
10	8	M14 \times 1.5	37.5		27.5	20.8	24.2	18	21	16	14.9			
12	10	M16 \times 1.5	38		29	24.2	27.7	21	24		15.1			
14	12	M18 \times 1.5	39.5		31	27.7	31.2	24	27	21	26.0			
16	14	M22 \times 1.5	41.5	10	32.5	31.2	34.6	27	30	24	32.6			
18	15		43		34						37.3			
20	17	M27 \times 2	50	11	36	39.3	41.6	34	36	27	60.4			
22	19		53		38.5					30	67.7			
25	22	M33 \times 2	55	13	42.5	47.3	47.3	41	41	34	85.5			
28	24		58.5		44				53.1	46	36	105		
32	27	M42 \times 2	61	15	45.5	57.7	57.7	50	50	41	129			
34	30		62.5		47					46	132			

注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

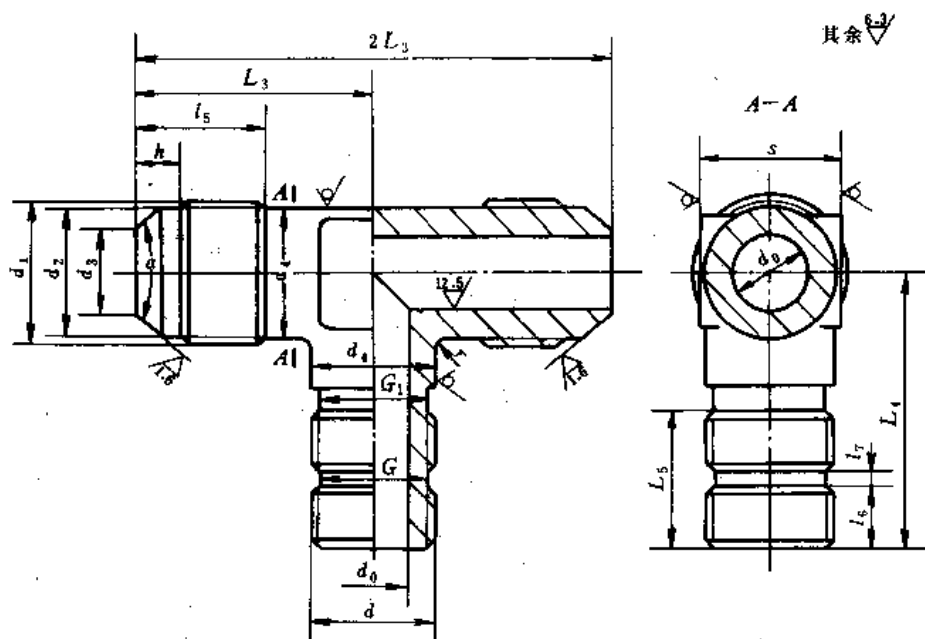
2.18 扩口式可调向端三通管接头体 (GB 5633.2—85)

扩口式可调向端三通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-19。

16.2-19。

表 16.2-19 扩口式可调向端三通管接头体

(mm)



标记示例：

管子外径为 10mm 的扩口式可调向端三通管接头体；

接头体 10 GB 5633.2—85

(续)

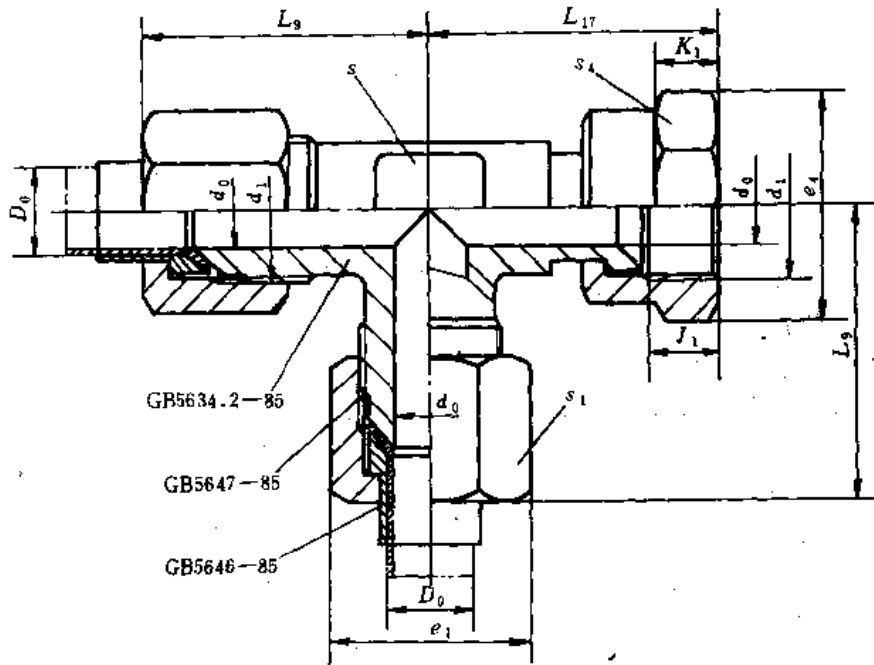
管子 外径 D_0	d_0	d	d_1	d_2	d_3	d_4	G		G_1	l_5	h	l_6	l_7	L_3	L_4	L_5	r	S	α (°)	质量 (kg/100 件 \approx)
							基本 尺寸	极限 偏差												
4	3	M10×1	M10×1	8.4	3.6	8	8	+0.03	8	9.5	4.5	5.5	3	20.5	24.5	13.5	2	8	74±	2.31
5	3.5				4.3															2.43
6	4	M12×1.5	M12×1.5	10	4.8	10	-0.06	10	12	5.5	8	4	24	25.5	19.5	10	3.59			
8	6	M12×1.5	M14×1.5	11.7	7	11	10	10	13.5	5.5	8	4	28.5	34.5	19.5	11	5.04			
10	8	M14×1.5	M16×1.5	13.7	9	13	12	12	14.5	6	8	4.5	30.5	35.5	20	16	6.22			
12	10	M16×1.5	M18×1.5	15.7	11	15	14	14	15	6	8	4.5	31.5	37	20	16	8.10			
14	12	M18×1.5	M22×1.5	19.7	13	19	16	16	15	6.5	10	5	35.5	42.5	22.5	21	12.5			
16	14	M22×1.5	M24×1.5	21.7	15	21	20	20	15.5	6.5	10	5	37.5	44	22.5	24	15.8			
18	15	M22×1.5	M27×1.5	24.7	16.5	24	20	16	7	7	10	5	37.5	44	22.5	24	21.2			
20	17	M27×2	M30×2	27	18.5	27	24.5	24.5	20	8	11	5	43	47	24	3	27	32.9		
22	19		M33×2	30	20.5	30	30.5	24.5	20	8	11	5	45.5	49.5	24	3	30	39.0		
25	22	M33×2	M36×2	33	23.5	33	30.5	30.5	21.5	9.5	13	5.5	47	55.5	28.5	3	33	49.3		
28	24		39×2	36	26	36	39	30.5	21.5	9.5	13	5.5	50	57	28.5	4	36	57.2		
32	27	M42×2	M42×2	39	29	39	39	39	22.5	9.5	15	4	52.5	60.5	30.5	4	41	72.3		
34	30		M45×2	42	32	42	39	39	22.5	9.5	15	4	54	62	30.5	4	46	78.8		

注：技术条件按 GB 5653-85 的规定。

2.19 扩口式组合直角三通管接头 (GB 5634.1-85) 扩口式组合直角三通管接头的型式与尺寸见表 16.2-20.

表 16.2-20 扩口式组合直角三通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式组合直角三通管接头:

管接头 10 GB 5634.1-85

(续)

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_9	L_{17}	K_1	J_1	e_1	e_4	S_1	S_4	S	质量(钢) (kg/100件≈)
4	3	M10×1	25.5	24.5	7.5	6.5	15	15	13	13	8	5.01
5	3.5											5.02
6	4	M12×1.5	29.5	28.5	9.5	7.5	17.3	17.3	15	15	10	8.25
8	6	M14×1.5	35.5	33.5	10.5	8.5	20.8	20.8	18	18	11	12.4
10	8	M16×1.5	37.5									17.1
12	10	M18×1.5	38									21.3
14	12	M22×1.5	39.5	38.5	11	10	31.2	31.2	27	27	21	29.2
16	14	M24×1.5	41.5	40			34.6	34.6	30	30	24	24
18	15	M27×1.5	43	41.5	13.5	10.5	41.6	41.6	36	36	27	40.5
20	17	M30×2	50	47.5							11.5	30
22	19	M33×2	53	51	14	11.5	47.3	47.3	41	41	34	72.7
25	22	M36×2	55	53	14.5	12					34	81.1
28	24	M39×2	58.5	56	15	13	53.1	53.1	46	46	36	115.0
32	27	M42×2	61	58.5	15.5	13.5	57.7	57.7	50	50	41	133.0
34	30	M45×2	62.5	60.5	16	14					46	135.0

注：对边尺寸为 S_4 的锁紧螺母结构及其与接头体的连接方法由制造厂决定，但图示尺寸应符合上表的规定，并且该螺母应能在接头体上自由转动。

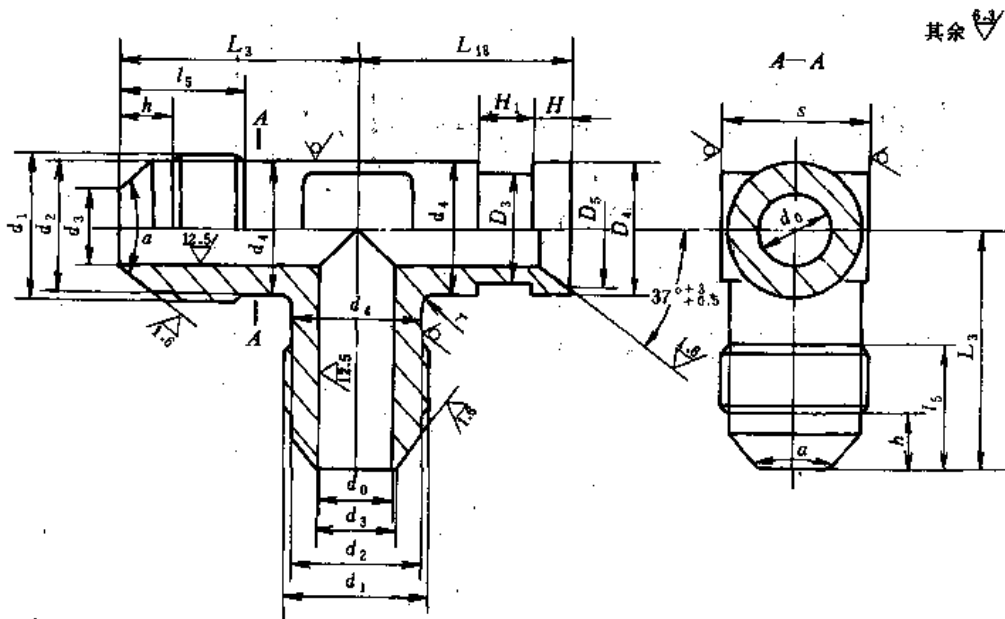
技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.20 扩口式组合直角三通管接头体 (GB 5634.2—85)

扩口式组合直角三通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-21。

表 16.2-21 扩口式组合直角三通管接头体

(mm)



标记示例：
管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式组合直角三通管接头体：
接头体
10 GB 5634.2—85

(续)

管子 外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	D_3	D_4		D_5		H		L_3	L_{18}	l_5	h	r_1	r	S	α (°)	质量 (钢) (kg/100 件≈)
							基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差									
4	3	M10×1	8.4	3.6	8	5.5	8.7	7.2					20.5	14	9.5	4.5	4		8		1.94
5	3.5			4.3		6.5								3.5							
6	4	M12×1.5	10	4.8	10	7.5	10.3	8.7					24	18.5	12		5		10		3.51
8	6	M14×1.5	11.7	7	11	9.5	12.1	10.4					28.5	22.5	13.5	5.5	5.5	2	11		4.69
10	8	M16×1.5	13.7	9	13	11.5	14.1	12.4					30.5	23.5			6.5		16		6.06
12	10	M18×1.5	15.7	11	15	13.5	16.1	14.4					31.5	24.5	4.5	6	7.5				7.51
14	12	M22×1.5	19.7	13	19	16	20.1	17.4		4.5			34	26.5	15		9.5		21		12.9
16	14	M24×1.5	21.7	15	21	18	22.1	19.9	±0.13	±0.3			35.5	27.5	15.5	6.5	10.5		24	74±0.5	14.5
18	15	M27×1.5	24.7	16.5	24	20	25.1	22.9					37.5	29	16	7	12				21.0
20	17	M30×2	27	18.5	27	22	28.1	24.9					43	31.5			13.5	3	27		29.7
22	19	M33×2	30	20.5	30	24	30.5	27.9		6.5			45.5	36	20	8	15		30		37.6
25	22	M36×2	33	23.5	33	27	33.5	30.9					47	38			16.5		34		43.1
28	24	M39×2	36	26	36	30	36.5	33.9		7			50	40	21.5		18		36		56.2
32	27	M42×2	39	29	39	34	39.5	36.9					52.5	42.5		9.5	19.5	4	41		62.2
34	30	M45×2	42	32	42	36	42.5	39.9		7.5			54	44	22.5		21		46		69.6

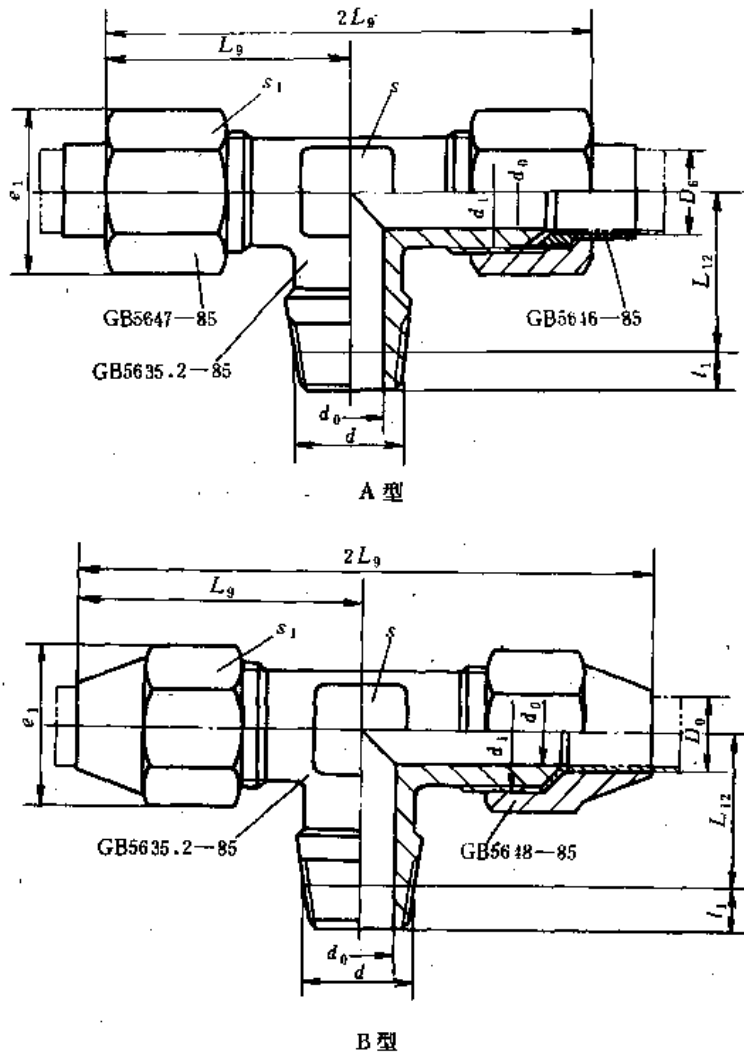
注：图示 H_1 尺寸由制造厂决定。
技术条件按 GB 5653-85 的规定。

2.21 扩口式锥螺纹三通管接头 (GB 5635.1-85)

扩口式锥螺纹三通管接头的型式与尺寸见表 16.2-22。

表 16.2-22 扩口式锥螺纹三通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式锥螺纹三通管接头:

管接头 A10 GB 5635.1-85

管子外径 D_0	d_0	米 锥		L_{12}	$L_9 \approx$		e_1	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)	
		d	l_1		A 型	B 型				A 型	B 型
4	3	ZM10	4.5	16	25.5	—	15	13	8	4.20	—
5	3.5					30				4.35	4.08
6	4				19.5	29.5				34.5	17.3
8	6	ZM14	7	21.5	35.5	43	20.8	18	11	10.5	9.14
10	8			23.5	37.5	46.5	24.2	21	13	13.8	13.7
12	10	ZM18		24.5	38	49.5	27.7	24	15	17.4	18.7
14	12			27	39.5	—	31.2	27	19	23.4	—
16	14	ZM22		28.5	41.5	—	34.6	30	21	29.4	—
18	15		30.5	43	—	24			34.1	—	

Y45

(续)

管子外径 D_0	d_0	米 锥		L_{12}	$L_9 \approx$		e_1	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)	
		d	l_1		A 型	B 型				A 型	B 型
20	17	ZM27	9	34	50		41.6	36	27	55.1	—
22	19			36.5	53				30	73.7	—
25	22	ZM33		38	55		47.3	41	33	78.4	—
28	24			41	58.5		53.1	46	36	98.4	—
32	27	ZM42	10	42.5	61		57.7	50	39	120	—
34	30			44	62.5				42	121	—

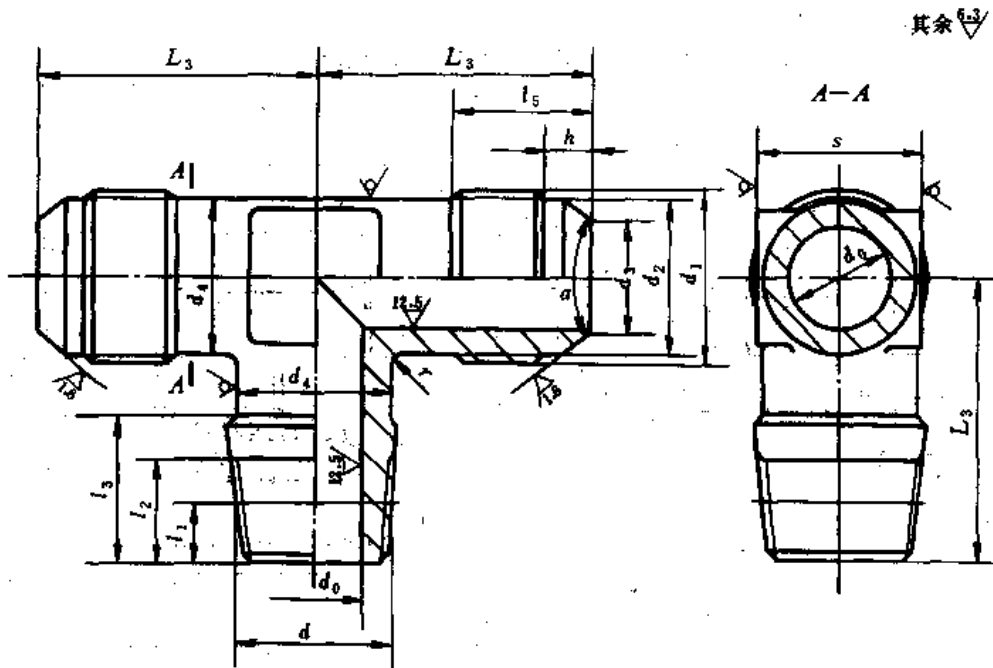
注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.22 扩口式锥螺纹三通管接头体 (GB 5635.2—85)

扩口式锥螺纹三通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-23。

表 16.2-23 扩口式锥螺纹三通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式锥螺纹三通管接头体
接头体 A10 GB 5635.2—85

(续)

管子 外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	L_3	l_5	h	米 锥			l_3	r	S	α (°)		质量(钢) (kg/100件 \approx)
									d	l_1	l_2				A型	B型	
4	3	M10 \times 1	8.4	3.6	8	20.5	9.5	4.5	ZM10	4.5	7.5	10.5	2	8	90 \pm 1	—	2.04
5	3.5		4.3	10										10			12
6	4	M12 \times 1.5	10	4.8	10	24	12	5.5	ZM14	7	11.5	16	2	11	90 \pm 1	—	3.38
8	6	M14 \times 1.5	11.7	7	11	28.5	13.5										16
10	8	M16 \times 1.5	13.7	9	13	30.5	14.5	6	ZM18	7	11.5	16	2	16	90 \pm 1	—	6.20
12	10	M18 \times 1.5	15.7	11	15	31.5											21
14	12	M22 \times 1.5	19.7	13	19	34	15	6.5	ZM22	9	15	21	3	21	74 \pm 0.5	—	11.9
16	14	M24 \times 1.5	21.7	15	21	35.5	15.5										24
18	15	M27 \times 1.5	24.7	16.5	24	37.5	16	7	ZM27	9	15	21	3	27	90 \pm 1	—	20.1
20	17	M30 \times 2	27	18.5	27	43	20	8									30
22	19	M33 \times 2	30	20.5	30	45.5			21.5	9.5	ZM33	10	16	22	4	33	90 \pm 1
25	22	M36 \times 2	33	23.5	33	47	36	48.5									
28	24	M39 \times 2	36	26	36	50	21.5	22.5	ZM42	10	16	22	4	36	90 \pm 1	—	56.9
32	27	M42 \times 2	39	29	39	52.5	41										70.8
34	30	M45 \times 2	42	32	42	54	22.5	9.5	ZM42	10	16	22	4	46	90 \pm 1	—	78.0

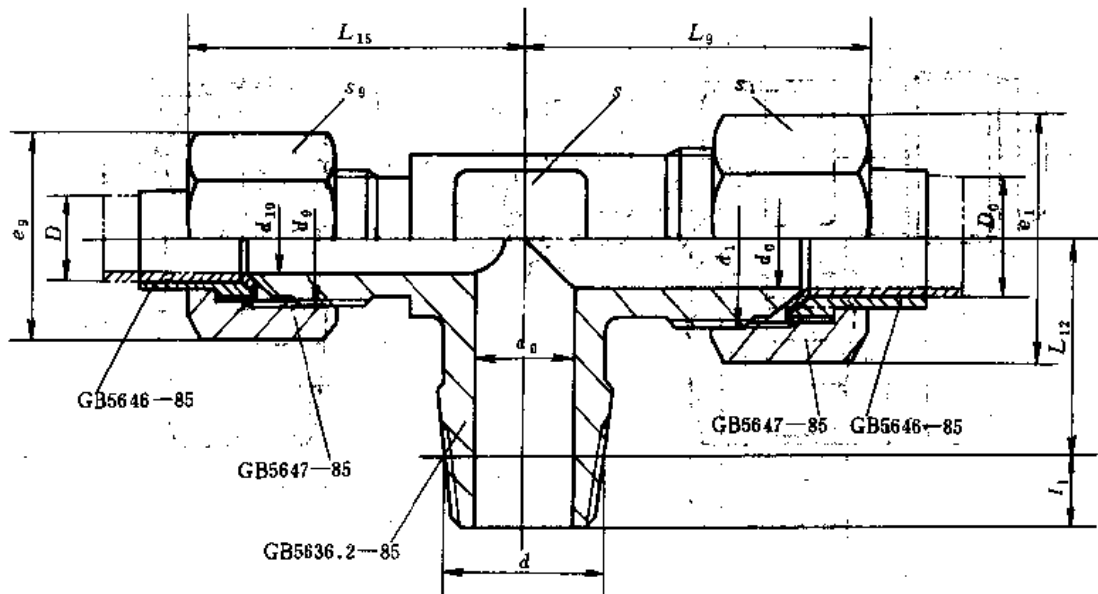
注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.23 扩口式变径锥螺纹三通管接头 (GB 5636.1—85)

扩口式变径锥螺纹三通管接头的型式与尺寸见表 16.2-24。

表 16.2-24 扩口式变径锥螺纹三通管接头

(mm)



标记示例：

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式变径锥螺纹三通管接头
管接头 10 GB 5636.1—85

(续)

管子外径		d_0	d_{10}	d_1	d_9	米锥		L_{12}	L_0 ≈	L_{15} ≈	e_0	e_1	S_0	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件≈)
D_0	D					d	l_1									
6	4	4	3	M12×1.5	M10×1	ZM10	4.5	19.5	29.5	25.5	15	17.3	13	15	10	6.14
8	6	6	4	M14×1.5	M12×1.5	ZM14		21.5	35.5	29.5	17.3	20.8	15	18	11	9.92
10	8	8	6	M16×1.5	M14×1.5			23.5	37.5	35.5	20.8	24.2	18	21	16	12.8
12	10	10	8	M18×1.5	M16×1.5	ZM18	7	24.5	38	37.5	24.2	27.7	21	24		16.9
14	12	12	10	M22×1.5	M18×1.5			27	39.5	38	27.7	31.2	24	27	21	22.5
16	14	14	12	M24×1.5	M22×1.5	ZM22		28.5	41.5	39.5	31.2		27			28.7
18	16	15	14	M27×1.5	M24×1.5			30.5	43	41.5		34.6		30	24	32.0
20	18	17	15	M30×2	M27×1.5	ZM27		34	50	43	34.6		30		27	52.7
22	20	19	17	M33×2	M30×2			36.5	53	50		41.6		36	30	58.2
25	22	22	19	M36×2	M33×2	ZM33	9	38	55	53	41.6		36		33	80.5
28	25	24	22	M39×2	M36×2			41	58.5	55	47.3	53.1	41	46	36	92.2
32	28	27	24	M42×2	M39×2	ZM42	10	42.5	61	58.5	53.1		46		41	116.0
34	32	30	27	M45×2	M42×2			44	62.5	61	57.7	57.7	50	50	46	120.0

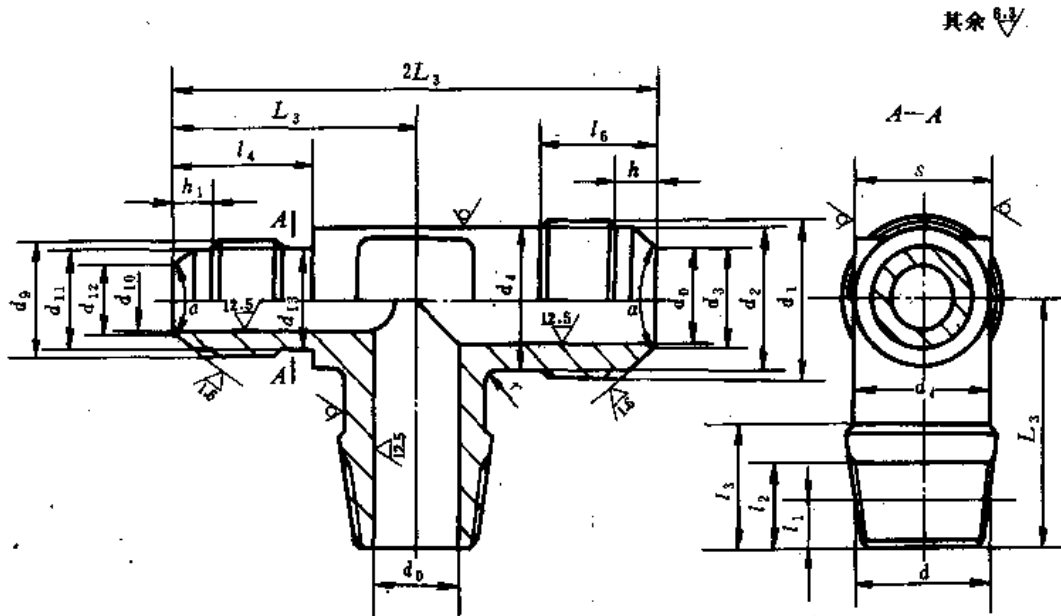
注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.24 扩口式变径锥螺纹三通管接头体 (GB 5636.2—85)

扩口式变径锥螺纹三通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-25。

表 16.2-25 扩口式变径锥螺纹三通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式变径锥螺纹三通管接头体:

接头体 10 GB 5636.2-85

管子 外径	d_0	d_{10}	d	d_1	d_9	d_2	d_{11}	d_3	d_{12}	d_4	d_{13}	l_5	h	l_4	h_1	米锥		l_3	r	L_3	S	α (°)	质量 (kg/100 件≈)	
																l_1	l_2							
6	4	4	3	ZM10	M12×1.5	M10×1	10	8.4	4.8	3.6	10	8	12	12.5	54.5	54.5	7.5	10.5	24	10			3.24	
8	6	6	4	ZM14	M14×1.5	M12×1.5	11.7	10	7	4.8	11	10	13.5	15.7					28	5	11		5.22	
10	8	8	6		M16×1.5	M14×1.5	13.7	11.7	9	7	13	11		18					2	30	5	16	6.33	
12	10	10	8	ZM18	M18×1.5	M16×1.5	15.7	13.7	11	9	15	13		14.5	6					31	5	16	8.32	
14	12	12	10		M22×1.5	M18×1.5	19.7	15.7	13	11	19	15	15		19	6	7	11.5	16		34	21	12.0	
16	14	14	12	ZM22	M24×1.5	M22×1.5	21.7	19.7	15	13	21	19	15.5	19.5							35	5	24	15.6
18	16	15	14		M27×1.5	M24×1.5	24.7	21.7	16.5	15	24	21	16	7	20	6.5					37	5	24	20.1
20	18	17	15	ZM27	M30×2	M27×1.5	27	24.7	18.5	16.5	27	24		20	5	7				3	43	27	0.5	31.3
22	20	19	17		M33×2	M30×2	30	27	20.5	18.5	30	27	20	8							45	5	30	38.4
25	22	22	19	ZM33	M36×2	M33×2	33	30	23.5	20.5	33	30		26		8	9	15	21		47	33		48.3
28	25	24	22		M39×2	M36×2	36	33	26	23.5	36	33	21.5	27.5							50	36		56.5
32	28	27	24	ZM42	M42×2	M39×2	39	36	29	26	39	36		9.5						4	52	5	41	70.4
34	32	30	27		M45×2	M42×2	42	39	32	29	42	39		22.5	28	59.5	10	16	22		54	46		74.4

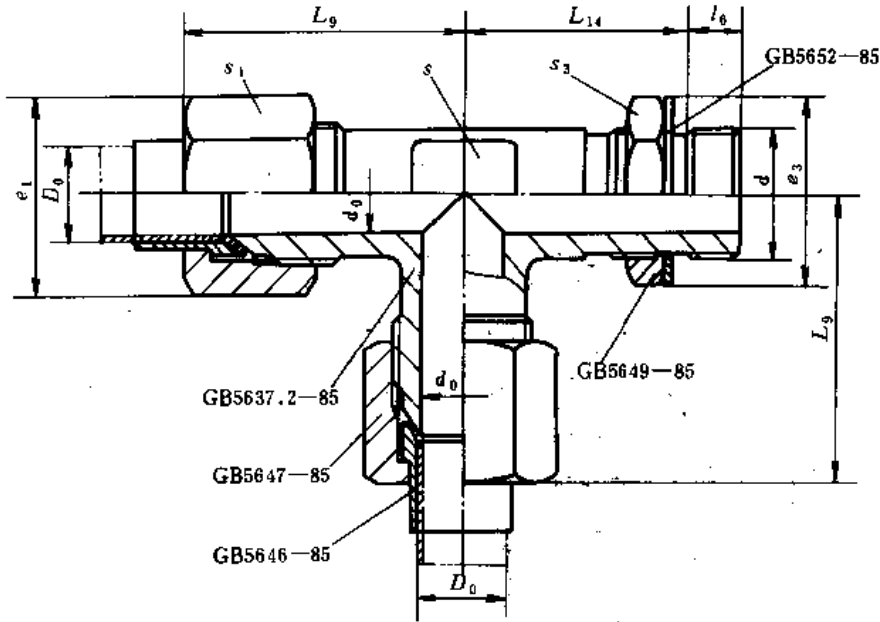
注: 技术条件按 GB 5553-85 的规定。

2.25 扩口式可调向端直角三通管接头 (GB 5637.1—85)

扩口式可调向端直角三通管接头的型式与尺寸见表 16.2-26。

表 16.2-26 扩口式可调向端直角三通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式可调向端直角三通管接头;
管接头 10 GB 5637.1—85

管子外径 D_0	d_0	d	L_9 ≈	l_6	L_{14}	e_3	e_1	S_2	S_1	S	质量(钢) (kg/100件≈)
4	3	M10×1	25.5	5.5	19	15	15	13	13	8	4.85
5	3.5										4.97
6	4										29.5
8	6	M12×1.5	35.5	8	26.5	18.5	20.8	16	18	11	11.3
10	8	M14×1.5	37.5		27.5	20.8	24.2	18	21	16	14.9
12	10	M16×1.5	38		29	24.2	27.7	21	24	19.1	
14	12	M18×1.5	39.5		31	27.7	31.2	24	27	21	26.0
16	14	M22×1.5	41.5	10	32.5	31.2	34.6	27	30	24	32.6
18	15		43		34						37.3
20	17	M27×2	50	11	36	39.3	41.6	34	36	27	60.4
22	19		53		38.5					30	67.7
25	22	M33×2	55	13	42.5	47.3	47.3	41	41	34	65.5
28	24		58.5		44						53.1
32	27	M42×2	61	15	45.5	57.7	57.7	50	50	41	129.0
34	30		62.5		47					46	132.0

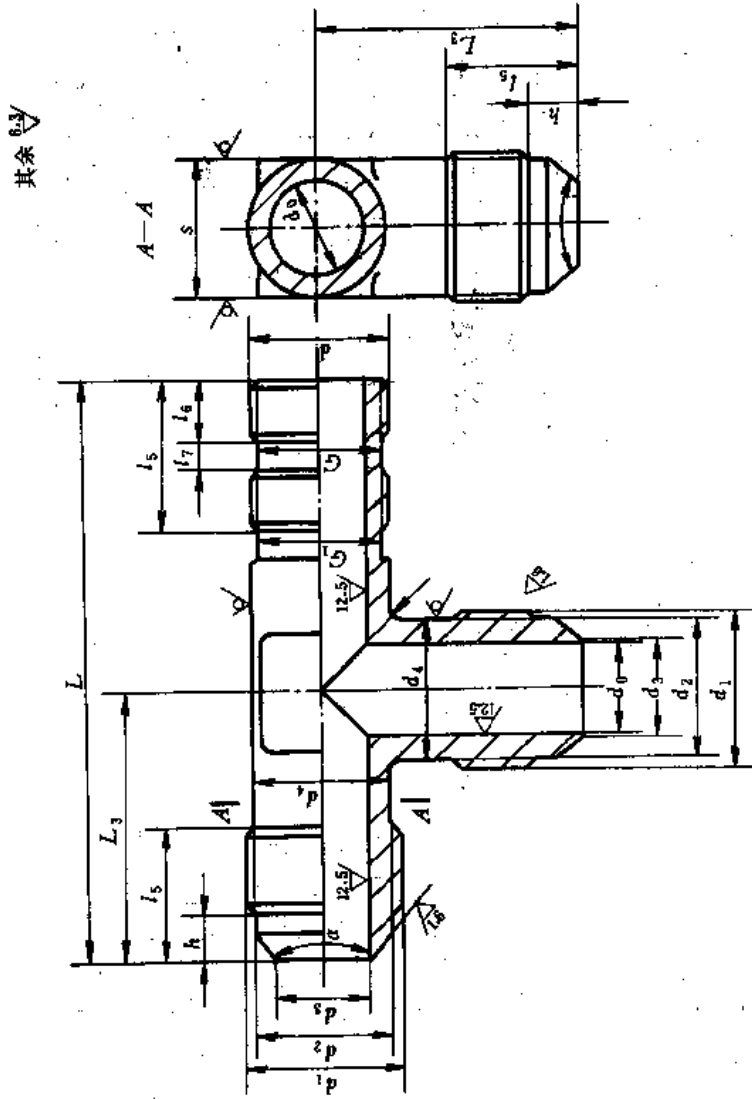
注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.26 扩口式可调向端直角三通管接头体 (GB 5637.2—85)

扩口式可调向端直角三通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-27。

表 16.2-27 扩口式可调端直角三通管接头体

(mm)



标记示例：
管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式可调端直角三通管接头体：
接头体 10 GB 5637.2-85

(续)

管子 外径 D_0	d_0	d	d_1	d_2	d_3	d_4	G		G_1	l_5	h	l_6	l_7	L_3	L	L_5	r	S	α (°)	质量 (钢) (kg/100件 \approx)	
							基本 尺寸	极限 偏差													
4	3				3.6					9.5	4.5			20.5	45			8		2.31	
5	3.5	M10×1		8.4	4.3	8		8	8			5.5	3	20.5	45	13.5			8		2.43
					4.8	10															
6	4		M12×1.5	10	4.8	10			10	12	5.5		24	49.5			10			3.59	
8	6	M12×1.5	M14×1.5	11.7	7	11	10	10	10	10	13.5		4	28.5	63	19.5	2	11			5.04
							12	12													
10	8		M16×1.5	13.7	9	13	12		12	14.5		8		30.5	66					6.22	
12	10	M16×1.5	M18×1.5	15.7	11	15	14	14	14	14.5	6			31.5	68.5			16			8.10
							16	16													
14	12		M22×1.5	19.7	13	19	16		16	15			34	73	20		21			12.5	
16	14	M22×1.5	M24×1.5	21.7	15	21				15.5	6.5			35.5	78						15.8
							20	20													
18	15		M27×1.5	24.7	16.5	24	20		20	16	7		37.5	81.5	22.5		24			21.2	
20	17	M27×2	M30×2	27	18.5	27								43	90		3	27			32.9
							24.5	24.5													
22	19		M33×2	30	20.5	30	24.5		24.5	20	8		45.5	95	24		30			39.0	
25	22	M33×2	M36×2	33	23.5	33								47	102.5	28.5		33			49.3
							30.5	30.5													
28	24		M39×2	36	26	36	30.5		30.5	21.5		13		107			36			57.2	
32	24	M42×2	M42×2	39	29	39					9.5			52.5	113		4	41			72.3
							39	39													
34	30		M45×2	42	32	42	39		39	22.5		15	54	116	30.5		46			78.8	

注：技术条件按GB 5653-85的规定。

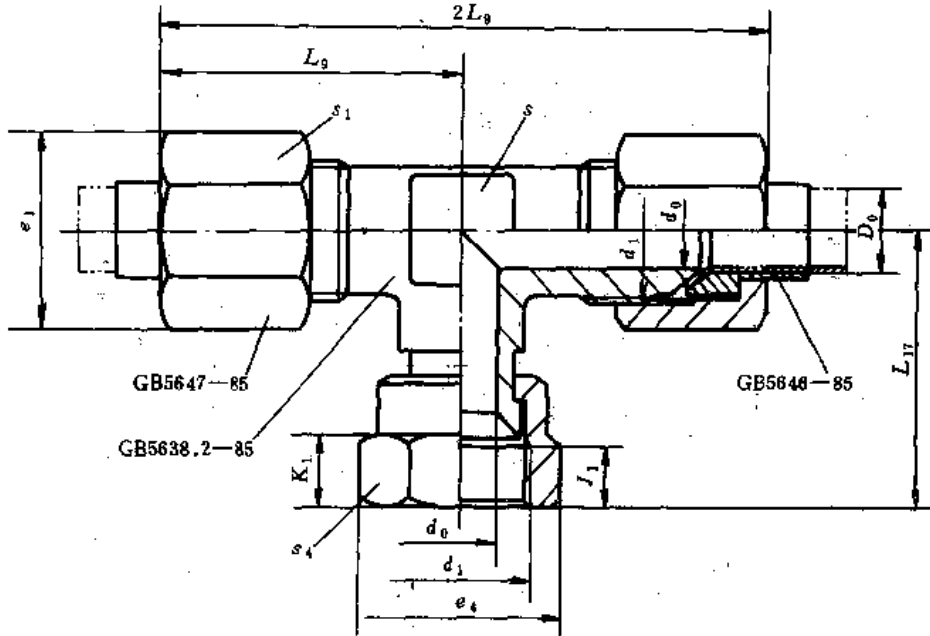
2.27 扩口式组合三通管接头 (GB 5638.1—85)

扩口式组合三通管接头的型式与尺寸见表 16.2-

28。

表 16.2-28 扩口式组合三通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式组合三通管接头:
管接头 10 GB 5638.1-85

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_9 ≈	L_{17}	K_1	J_1	e_1	e_4	S_1	S_4	S	质量 (钢) (kg/100 件≈)
4	3	M10×1	25.5	24.5	7.5	6.5	15	15	13	13	8	5.01
5	3.5											5.02
6	4	M12×1.5	29.5	28.5	9.5	7.5	17.3	17.3	15	15	10	8.25
8	6	M14×1.5	35.5	33.5	10.5	8.5	20.8	20.8	18	18	11	12.4
10	8	M16×1.5	37.5			9.5	24.2	24.2	21	21	16	17.1
12	10	M18×1.5	38			27.7	27.7	24	24	21	21.3	
14	12	M22×1.5	39.5	38.5	11	10	31.2	31.2	27	27	21	29.2
16	14	M24×1.5	41.5	40			34.6	34.6	30	30	24	35.3
18	15	M27×1.5	43	41.5	13.5	10.5	41.6	41.6	36	36	27	40.5
20	17	M30×2	50	47.5							14	11.5
22	19	M33×2	53	51	14.5	12	47.3	47.3	41	41	34	72.7
25	22	M36×2	55	53							36	36
28	24	M39×2	58.5	56	15	13	53.1	53.1	46	46	36	115.0
32	27	M42×2	61	58.5	15.5	13.5	57.7	57.7	50	50	41	133.0
34	30	M45×2	62.5	60.5	16	14					46	46

注: 对边尺寸为 S_4 的锁紧螺母结构及其与接头体的连接方法由制造厂决定, 但图示尺寸应符合上表的规定, 并且该螺母应能在接头体上自由转动。

技术条件按 GB 5653-85 的规定。

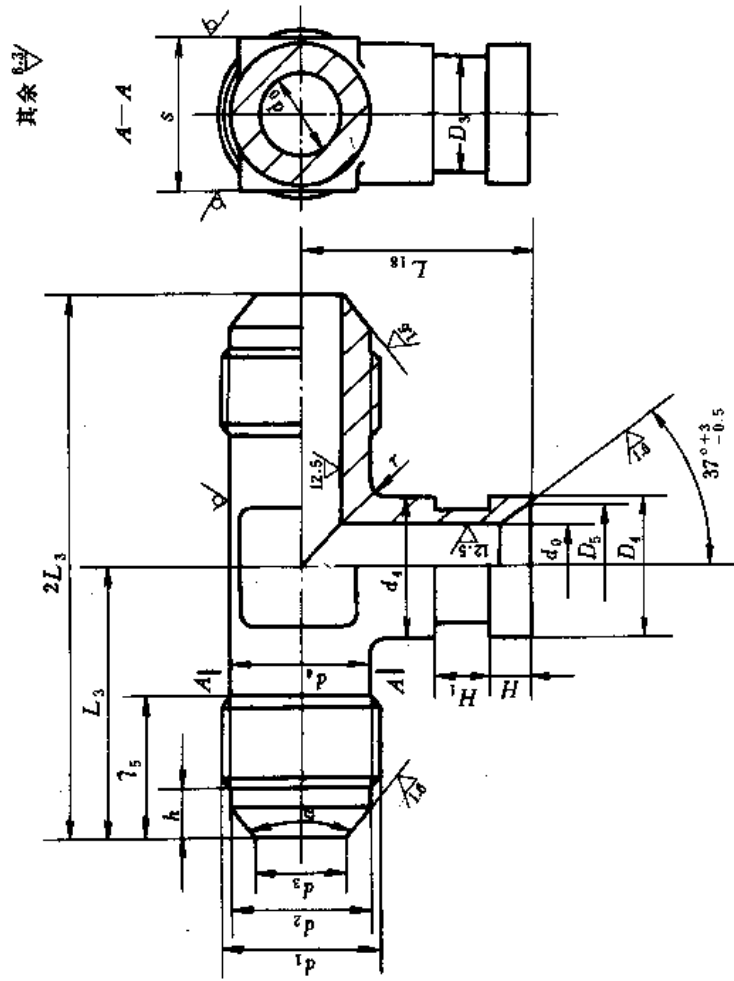
2.28 扩口式组合三通管接头体 (GB5638.2—85)

扩口式组合三通管接头体的型式与尺寸见表

16.2-29。

表 16.2-29 扩口式组合三通管接头体

(mm)



标记示例：
管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式组合三通管接头体：
接头体 10 GB 5638.2-85

(续)

管子 外径 D ₀	d ₀	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	D ₃	D ₄		D ₅		H		L ₃	L ₁₈	L ₅	h	r ₁	r	S	α (°)	质量(钢) (kg/100件≈)
							基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差									
4	3	M10×1	8.4	3.6	8	5.5	8.7	7.2	3.5	20.5	14	9.5	4.5	4	8	1.94					
				4.3		6.5															
6	4	M12×1.5	10	4.8	10	7.5	10.3	8.7	3.5	24	18.5	12	5.5	5	10	3.51					
8	6	M14×1.5	11.7	7	11	9.5	21.1	10.4	3.5	28.5	22.5	13.5	6	5.5	11	4.69					
10	8	M16×1.5	13.7	9	13	11.5	14.1	12.4	3.5	30.5	23.5	14.9	6	6.5	16	6.06					
12	10	M18×1.5	15.7	11	15	13.5	16.1	14.4	3.5	31.5	24.5	15	6	7.5	7.51						
14	12	M22×1.5	19.7	13	19	16	20.1	17.4	3.5	34	26.5	15	6	9.5	21	12.9					
16	14	M24×1.5	21.7	15	21	18	22.1	19.9	±0.13	35.5	27.5	15.5	6.5	10.5	24	14.5					
18	15	M27×1.5	24.7	16.5	24	20	25.1	22.9	±0.13	37.5	29	16	7	12	21.0						
20	17	M30×2	27	18.5	27	22	28.1	24.9	±0.13	43	31.5	13.5	8	13.5	27.7						
22	19	M33×2	30	20.5	30	24	30.5	27.9	±0.13	45.5	36	20	8	15	37.6						
25	22	M36×2	33	23.5	33	27	33.5	30.9	±0.13	47	38	16.5	8	16.5	43.1						
28	24	M39×2	36	26	36	30	36.5	33.9	±0.13	50	40	21.5	9.5	18	56.2						
32	27	M42×2	39	29	39	34	39.5	36.9	±0.13	52.5	42.5	22.5	9.5	19.5	62.2						
34	30	M45×2	42	32	42	36	42.5	39.9	±0.13	54	44	21	9.5	21	69.6						

注：图示H₁尺寸由制造厂决定。
技术条件按GB 5653-85的规定。

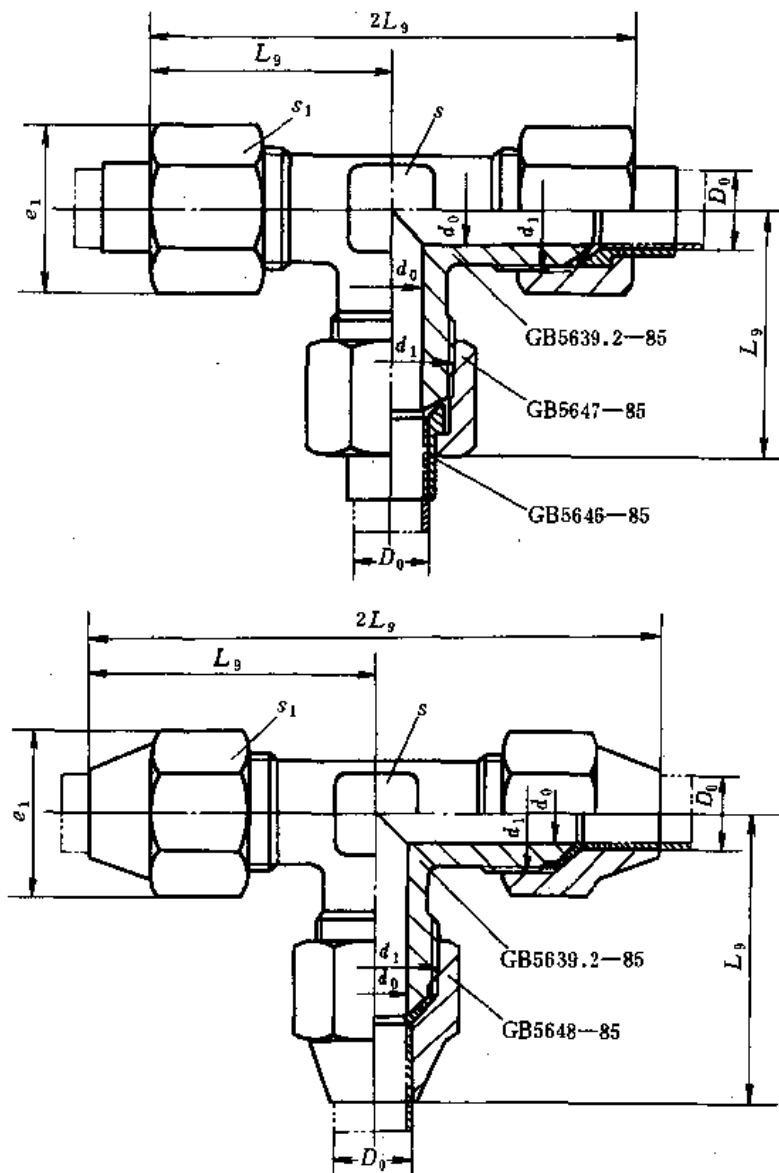
2.29 扩口式三通管接头 (GB 5639.1—85)

扩口式三通管接头的型式与尺寸见表 16.2-

30。

表 16.2-30 扩口式三通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式三通管接头:

管接头 A10 GB 5639.1—85

(续)

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_9		e_1	S_1	S	质量(钢) (kg/100件 \approx)	
			A型	B型				A型	B型
4	3	M10 \times 1	25.5	—	15	13	8	5.25	—
5	3.5			30				5.36	5.07
6	4	M12 \times 1.5	29.5	34.5	17.3	15	10	8.61	7.32
8	6	M14 \times 1.5	35.5	43	20.8	18	11	13.2	16.3
10	8	M16 \times 1.5	37.5	46.5	24.2	21	16	18.0	22.9
12	10	M18 \times 1.5	38	49.5	27.7	24		22.1	24.2
14	12	M22 \times 1.5	39.5	—	31.2	27	21	30.7	—
16	14	M24 \times 1.5	41.5		34.6	30	24	39.6	—
18	15	M27 \times 1.5	43		41.6	36	27	46.3	—
20	17	M30 \times 2	50		47.3	41	33	71.5	—
22	19	M33 \times 2	53		53.1	46	36	82.2	—
25	22	M36 \times 2	55		57.7	50	41	95.9	—
28	24	M39 \times 2	58.5		57.7	50	36	126	—
32	27	M42 \times 2	61		57.7	50	41	148	—
34	30	M45 \times 2	62.5		57.7	50	46	150	—

注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

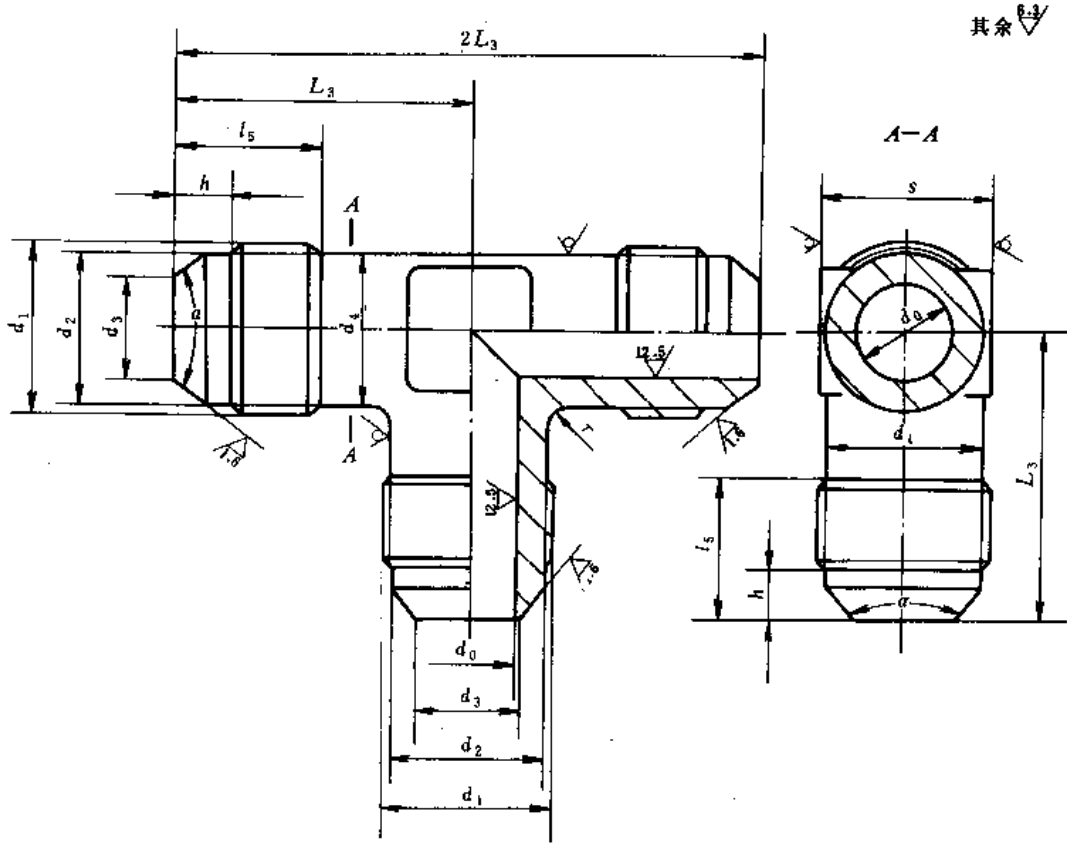
2.30 扩口式三通管接头体 (GB 5639.2—85)

扩口式三通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-

31。

表 16.2-31 扩口式三通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的 A 型扩口式三通管接头体:

接头体 A10 GB 5639.2—85

D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	L_3	l_5	h	r	S	α (°)		质量 (钢) (kg/100 件 \approx)
											A 型	B 型	
4	3	M10 \times 1	8.4	3.6	8	20.5	9.5	4.5	2	8	74 \pm 0.5	—	2.01
5	3.5			4.3								—	2.12
6	4	M12 \times 1.5	10	4.8	10	24	12	5.5	10	3.63		90 \pm 1	5.04
8	6	M14 \times 1.5	11.7	7	11	28.5	13.5	6	11	6.56		7.84	
10	8	M16 \times 1.5	13.7	9	13	30.5	14.5	6	16	7.84		13.4	
12	10	M18 \times 1.5	15.7	11	15	31.5	15	6	21	13.4		17.7	
14	12	M22 \times 1.5	19.7	13	19	34	15	6	24	17.7		25.4	
16	14	M24 \times 1.5	21.7	15	21	35.5	15.5	6.5	3	27		35.6	
18	15	M27 \times 1.5	24.7	16.5	24	37.5	16	7	3	30		44.5	
20	17	M30 \times 2	27	18.5	27	43	20	8	3	33		51.0	
22	19	M33 \times 2	30	20.5	30	45.5	20	8	3	36	63.5		
25	22	M36 \times 2	33	23.5	33	47	21.5	9.5	4	41	73.2		
28	24	M39 \times 2	36	26	36	50	22.5	9.5	4	46	81.3		
32	27	M42 \times 2	39	29	39	52.5	22.5	9.5	4	46	81.3		
34	30	M45 \times 2	42	32	42	54	22.5	9.5	4	46	81.3		

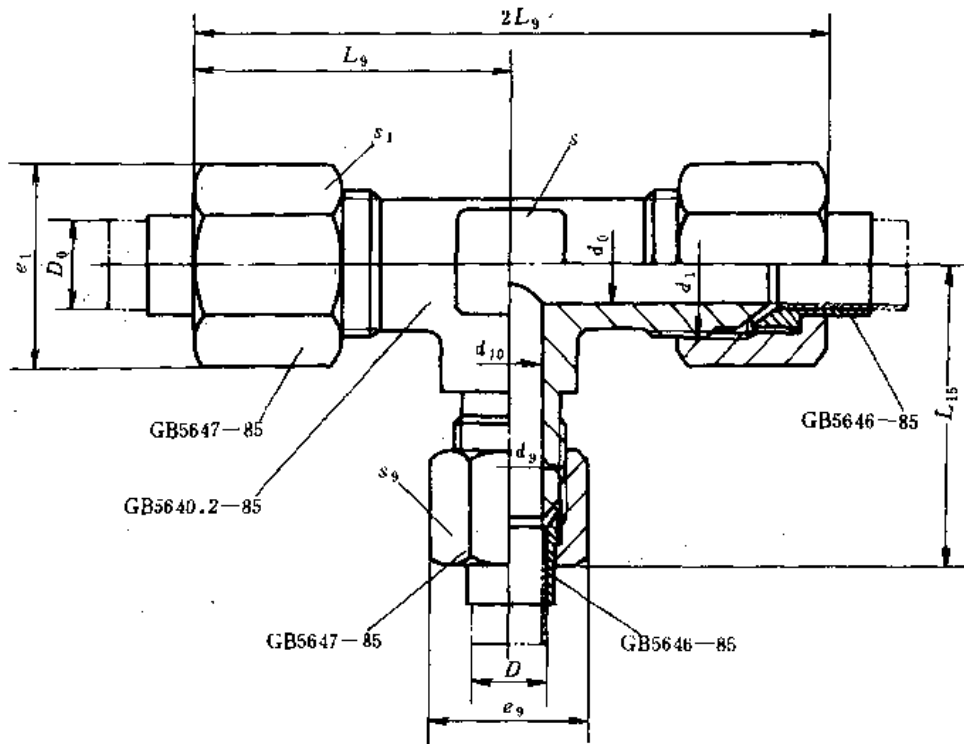
注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.31 扩口式三通变径管接头 (GB 5640.1—85)

扩口式三通变径管接头的型式与尺寸见表 16.2-32。

表 16.2-32 扩口式三通变径管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式三通变径管接头:
管接头 10 GB 5640.1-85

管子外径		d_0	d_{10}	d_1	d_9	L_9 ≈	L_{15} ≈	e_9	e_1	S_9	S_1	S	质量(钢) (kg/100件≈)
D_0	D												
6	4	4	3	M12×1.5	M10×1	29.5	25.5	15	17.3	13	15	10	8.17
8	6	6	4	M14×1.5	M12×1.5	35.5	29.5	17.3	20.8	15	18	11	12.4
10	8	8	6	M16×1.5	M14×1.5	37.5	35.5	20.8	24.2	18	21	16	18.0
12	10	10	8	M18×1.5	M16×1.5	38	37.5	24.2	27.7	21	24	21	21.2
14	12	12	10	M22×1.5	M18×1.5	39.5	38	27.7	31.2	24	27	21	29.4
16	14	14	12	M24×1.5	M22×1.5	41.5	39.5	31.2	34.6	27	30	24	36.8
18	16	15	14	M27×1.5	M24×1.5	43	41.5	34.6		30		27	30
20	18	17	15	M30×2	M27×1.5	50	43	41.6	41.6	36	36	27	64.2
22	20	19	17	M33×2	M30×2	53	50					41.6	36
25	22	22	19	M36×2	M33×2	55	53	47.3	47.3	36	41	33	91.1
28	25	24	22	M39×2	M36×2	58.5	55					47.3	41
32	28	27	24	M42×2	M39×2	61	58.5	53.1	57.7	46	50	41	141.0
34	32	30	27	M45×2	M42×2	62.5	61					57.7	50

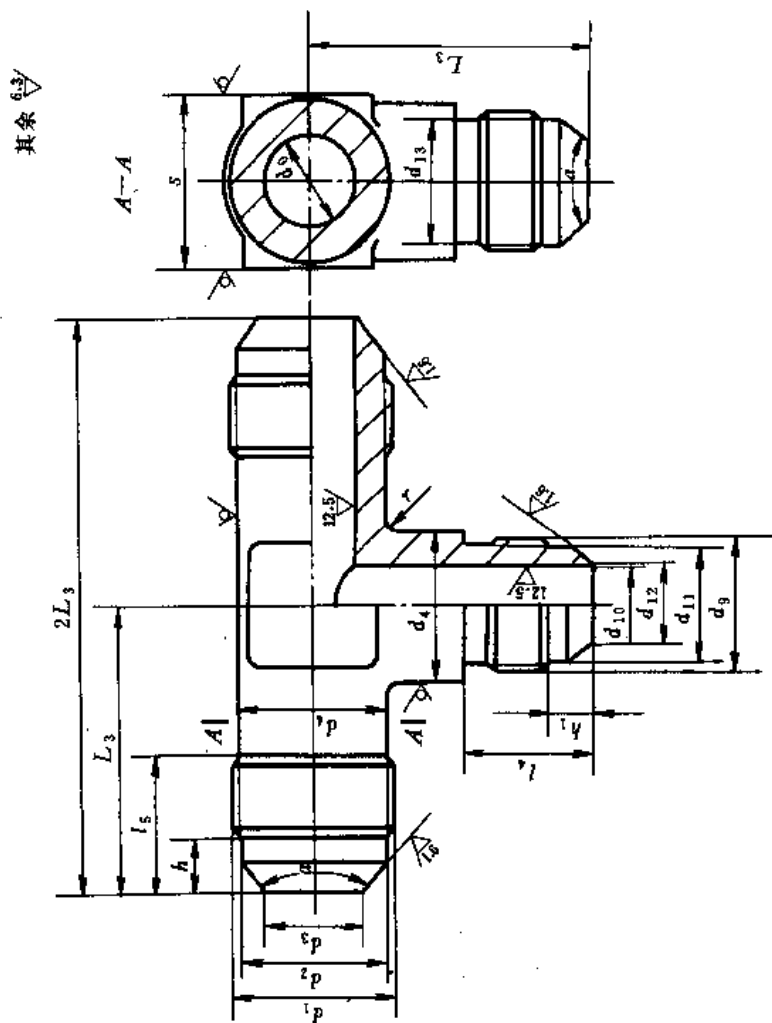
注: 技术条件按 GB 5653-85 的规定。

2.32 扩口式三通变径管接头体 (GB 5640.2-85)

扩口式三通变径管接头体的型式与尺寸见表 16.2-33。

表 16.2-33 扩口式三通变径管接头体

(mm)



标记示例：
管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式三通变径管接头体：
接头体 10 GB 5640.2-85

(续)

管子外径		d_0	d_{10}	d_1	d_2	d_3	d_4	d_{12}	d_{13}	L_5	h	t_4	h_1	L_3	r	S	α (°)	质量(钢) (kg/100件 \approx)
D_0	D																	
6	4	4	3	M12×1.5	10	8.4	4.8	3.6	8	12	5.5	12.5	4.5	24	10		3.61	
8	6	6	4	M14×1.5	11.7	10	7	4.8	10	13.5		15.7	5.5	28.5	11		5.02	
10	8	8	6	M16×1.5	13.7	11.7	9	7	11	14.5		18		30.5	16		6.54	
12	10	10	8	M18×1.5	15.7	13.7	11	9	13		6	19		31.5			7.82	
14	12	12	10	M22×1.5	19.7	15.7	13	11	15	15		6		34	21		13.1	
16	14	14	12	M24×1.5	21.7	19.7	15	13	19	15.5	6.5	19.5		35.5	24		16.4	
18	16	15	14	M27×1.5	24.7	21.7	16.5	15	21	16	7	20	6.5	37.5		74±0.5	22.8	
20	18	17	15	M30×2	27	24.7	18.5	16.5	24			20.5	7	43	27		33.3	
22	20	19	17	M33×2	30	27	20.5	18.5	27	20	8			45.1	30		41.7	
25	22	22	19	M36×2	33	30	23.5	20.5	30			26	8	47	33		48.6	
28	25	24	22	M39×2	36	33	26	23.5	33	21.5		27.5		50	36		60.1	
32	28	27	24	M42×2	39	36	29	26	36		9.5	28.5		52.5	41		70.2	
34	32	30	27	M45×2	42	39	32	29	39	22.5		28.5	9.5	54	46		78.2	

注：技术条件按GB 5653—85的规定。

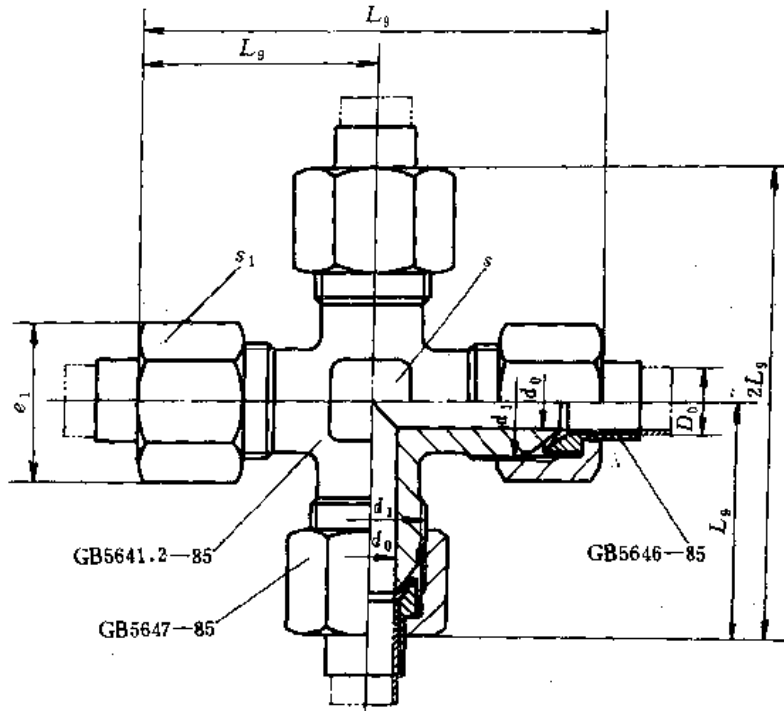
2.33 扩口式四通管接头 (GB 5641.1-85)

扩口式四通管接头的型式与尺寸见表 16.2-

34。

表 16.2-34 扩口式四通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式四通管接头;
管接头 10 GB 5641.1-85

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_9	e_1	S_1	S	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)
4	3	M10 \times 1	25.5	15	13	8	6.73
5	3.5						6.88
6	4	M12 \times 1.5	29.5	17.3	15	10	11.2
8	6	M14 \times 1.5	35.5	20.8	18	11	17.3
10	8	M16 \times 1.5	37.5	24.2	21	16	23.5
12	10	M18 \times 1.5	38	27.7	24		29.0
14	12	M22 \times 1.5	39.5	31.2	27	21	40.2
16	14	M24 \times 1.5	41.5	34.6	30	24	49.3
18	15	M27 \times 1.5	43				56.8
20	17	M30 \times 2	50	41.6	36	27	84.0
22	19	M33 \times 2	53				30
25	22	M36 \times 2	55	47.3	41	33	113.0
28	24	M39 \times 2	58.5	53.1	46	36	140.0
32	27	M42 \times 2	61	57.7	50	41	182.0
34	30	M45 \times 2	62.5				46

注: 技术条件按 GB 5653-85 的规定。

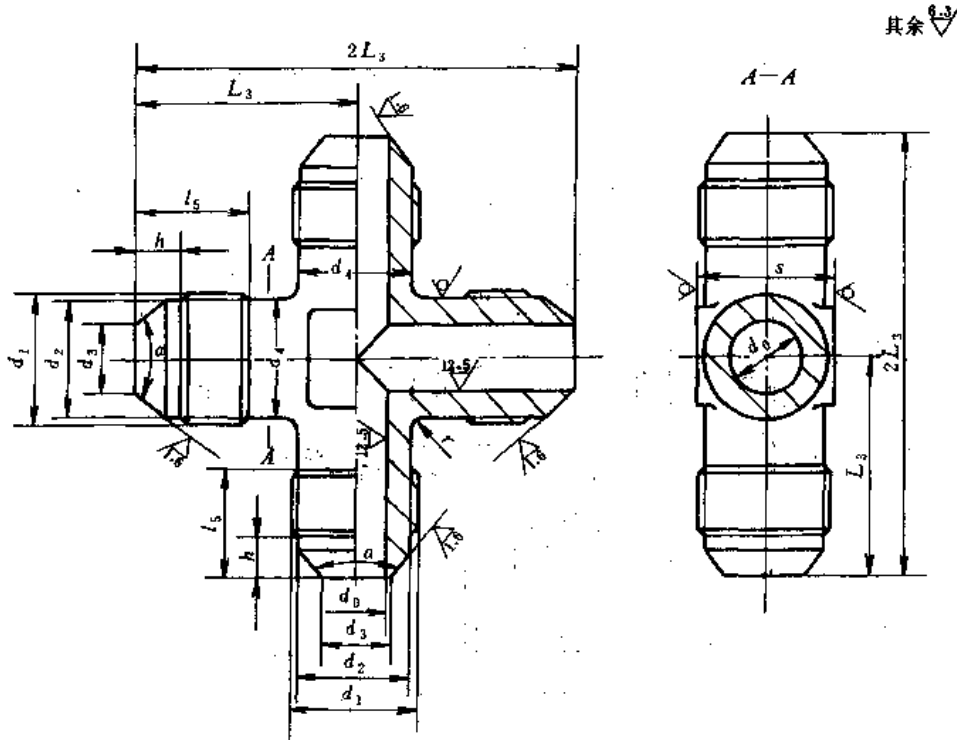
2.34 扩口式四通管接头体 (GB 5641.2—85)

扩口式四通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-

35。

表 16.2-35 扩口式四通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式四通管接头体;

接头体 10 GB 5641.2—85

管子外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	L_3	l_5	h	r	S	α (°)	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)
4	3	M10 \times 1	8.4	3.6	8	20.5	9.5	4.5	2	8	74 \pm 0.5	2.41
5	3.5			4.3								2.56
6	4	M12 \times 1.5	10	4.8	10	24	12	5.5		10		4.52
8	6	M14 \times 1.5	11.7	7	11	28.5	13.5	6		11		6.50
10	8	M16 \times 1.5	13.7	9	13	30.5	14.5	6		16		8.26
12	10	M18 \times 1.5	15.7	11	15	31.5	15	6		21		9.97
14	12	M22 \times 1.5	19.7	13	19	34	15	6		21		17.2
16	14	M24 \times 1.5	21.7	15	21	35.5	15.5	6.5		24		20.1
18	15	M27 \times 1.5	24.7	16.5	24	37.5	16	7		24		28.8
20	17	M30 \times 2	27	18.5	27	43	17	7		3		27
22	19	M33 \times 2	30	20.5	30	45.5	20	8	3	30	46.2	
25	22	M36 \times 2	33	23.5	33	47	21	8	3	33	52.9	
28	24	M39 \times 2	36	26	36	50	21.5	8	3	36	66.3	
32	27	M42 \times 2	39	29	39	52.5	22	8	3	41	82.4	
34	30	M45 \times 2	42	32	42	54	22.5	9.5	4	46	97.7	

注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

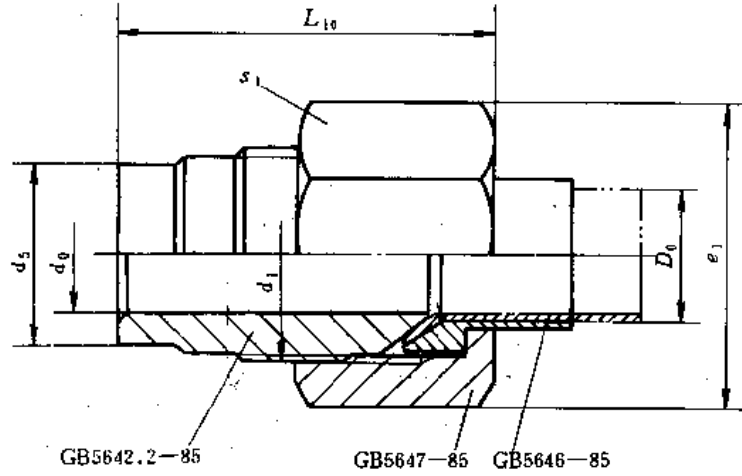
2.35 扩口式焊接管接头 (GB 5642.1—85)

扩口式焊接管接头的型式与尺寸见表 16.2-

36.

表 16.2-36 扩口式焊接管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式焊接管接头;

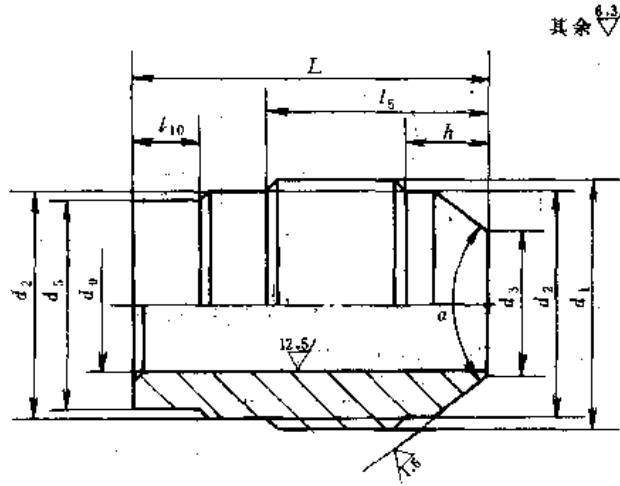
管接头 10 GB 5642.1—85

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_{10} ≈	d_5	e_1	S_1	质量(钢) (kg/100件≈)
8	6	M14×1.5	29	10	20.8	18	4.33
10	8	M16×1.5	30	12	24.2	21	5.91
12	10	M18×1.5		15	27.7	24	7.29
14	12	M22×1.5		18	31.2	27	9.79
16	14	M24×1.5	30.5	20	34.6	30	11.9
18	15	M27×1.5	31.5	22			13.5
20	17	M30×2	36.5	25	41.6	36	21.4
22	19	M33×2	37.5	28			23.6
25	22	M36×2	38	31	47.3	41	27.4
28	24	M39×2	40	34	53.1	46	35.5
32	27	M42×2	41	37	57.7	50	42.2
34	30	M45×2		40			40.8

注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.36 扩口式焊接管接头体 (GB 5642.2-85) 37. 扩口式焊接管接头体的型式与尺寸见表 16.2-

表 16.2-37 扩口式焊接管接头体 (mm)



标记示例:

管子外径 \$D_0\$ 为 10mm 的扩口式焊接接头体:

接头体 10 GB 5642.2-85

管子外径 \$D_0\$	\$d_0\$	\$d_1\$	\$d_2\$	\$d_3\$	\$d_5\$	\$L\$	\$l_{10}\$	\$l_5\$	\$h\$	\$\alpha\$ (°)	质量 (钢) (kg/100 件 \$\approx\$)
8	6	M14 \$\times\$ 1.5	11.7	7	10	22.5	3	13.5	5.5	74 \$\pm\$ 0.5	1.64
10	8	M16 \$\times\$ 1.5	13.7	9	12	23.5		14.5	6		2.09
12	10	M18 \$\times\$ 1.5	15.7	11	15			15			2.51
14	12	M22 \$\times\$ 1.5	19.7	13	18	24		15.5	6.5		4.03
16	14	M24 \$\times\$ 1.5	21.7	15	20	24.5		16	7		4.60
18	15	M27 \$\times\$ 1.5	24.7	16.5	22	26	4	20	8		6.52
20	17	M30 \$\times\$ 2	27	18.5	25	30		21.5	9.5		9.48
22	19	M33 \$\times\$ 2	30	20.5	28			22.5			11.1
25	22	M36 \$\times\$ 2	33	23.5	31	31.5		12.4			
28	24	M39 \$\times\$ 2	36	26	34	32.5		14.8			
32	27	M42 \$\times\$ 2	39	29	37	32.5	17.4				
34	30	M45 \$\times\$ 2	42	32	40		19.0				

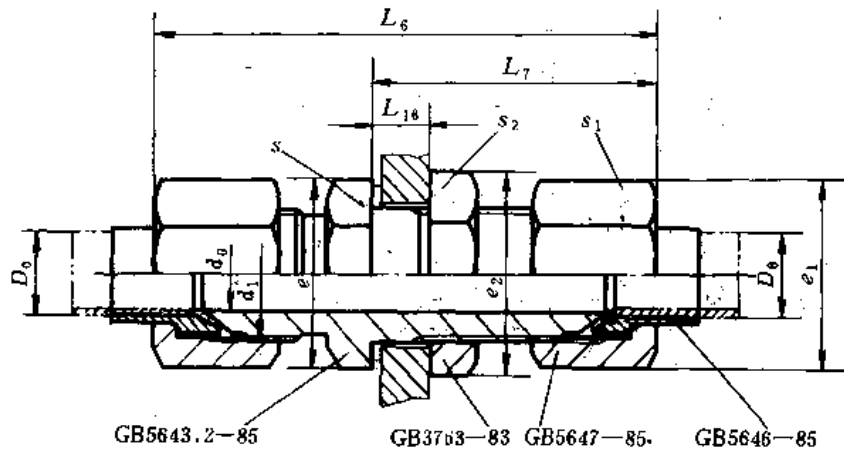
注: 技术条件按 GB 5653-85 的规定。

2.37 扩口式隔壁直通管接头 (GB 5643.1—85)

扩口式隔壁直通管接头的型式与尺寸见表 16.2-38。

表 16.2-38 扩口式隔壁直通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式隔壁直通管接头。

管接头 10 GB 5643.1—85

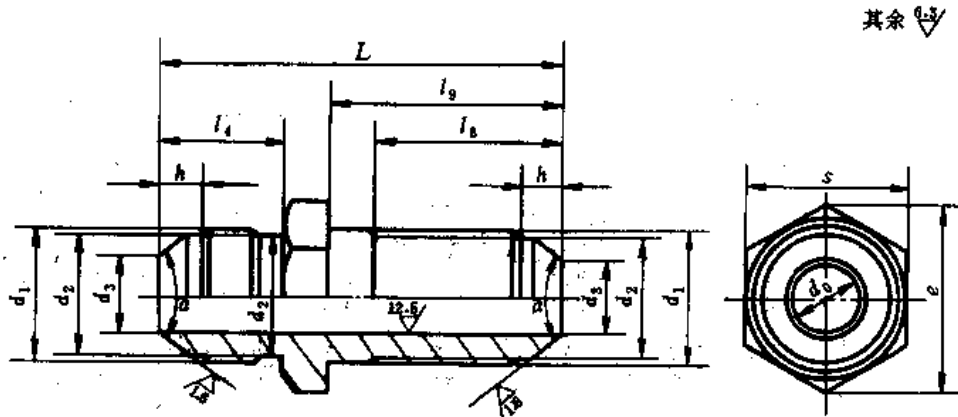
管子外径 D_0	d_0	d_1	L_6 ≈	L_7 ≈	L_{16} ≈ 最大	e	e_1	e_2	S	S_1	S_2	质量(钢) (kg/100件≈)
4	3	M10×1	61.5	39	20.5	17.3	15	18.5	15	13	16	5.63
5	3.5											
6	4	M12×1.5	71	44	21.5	18.5	17.3	20.8	16	15	18	9.14
8	6	M14×1.5	77.5	47		20.8	20.8	24.2	18	18	21	13.0
10	8	M16×1.5	79.5	48		24.2	24.2	27.7	21	21	24	17.4
12	10	M18×1.5	81	49.5	27.7	27.7	24		24	24	21.5	
14	12	M22×1.5			24.5	31.2	31.2	34.6	27	30	30.1	
16	14	M24×1.5	85	51	25		34.6	39.3	27	30	34	35.8
18	15	M27×1.5	87.5	53.5	28	34.6		41.6	30	30	36	42.7
20	17	M30×2	101.5	60	28.5	39.3	41.6	47.3	34	36	41	65.7
22	19	M33×2	105	62.5	29.5	41.6		53.1	36	36	46	76.4
25	22	M36×2	109	64	30	47.3	47.3	57.7	41	41	50	91.4
28	24	M39×2	114	66.5	30.5		53.1		57.7	41	46	50
32	27	M42×2	117.5	68		30.5	57.7	57.7	63.5	50	50	55
34	30	M45×2	120	69	31			57.7		69.3	50	50

注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.38 扩口式隔壁直通管接头体 (GB 5643.2-85)

扩口式隔壁直通管接头体的型式与尺寸见表 16.2-39。

表 16.2-39 扩口式隔壁直通管接头体 (mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式隔壁直通管接头体:
接头体 10 GB 5643.2-85

管子外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	l_4	l_8	h	l_9	L	e	S	α (°)	质量(钢) (kg/100件≈)
4	3	M10×1	8.4	3.6	12.5	31	4.5	34	51.5	17.3	15	74±0.5	2.98
5	3.5			4.3									3.09
6	4	M12×1.5	10	4.8	15.7	34	5.5	38	59.7	18.5	16		4.95
8	6	M14×1.5	11.7	7	18	35.5		40	64	20.8	18		6.44
10	8	M16×1.5	13.7	9	19	36.5	6	41	66	24.2	21		8.20
12	10	M18×1.5	15.7	11		38.5		43	68	27.7	24		10.0
14	12	M22×1.5	19.7	13	19.5	39.5	6.5	44	69.5	31.2	27		15.1
16	14	M24×1.5	21.7	15	20	40.5		45	73				17.4
18	15	M27×1.5	24.7	16.5	20.5	43.5	7	48	76.5	34.6	30		23.0
20	17	M30×2	27	18.5	26	47	8	53	88	39.3	34		33.9
22	19	M33×2	30	20.5		49		55	90	41.6	36		39.5
25	22	M36×2	33	23.5	27.5	50	9.5	56	93	47.3	41		47.7
28	24	M39×2	36	26		52		58	97.5				55.8
32	27	M42×2	39	29	28.5	53	9.5	59	100.5	57.7	50		67.9
34	30	M45×2	42	32		54		60	102.5			73.0	

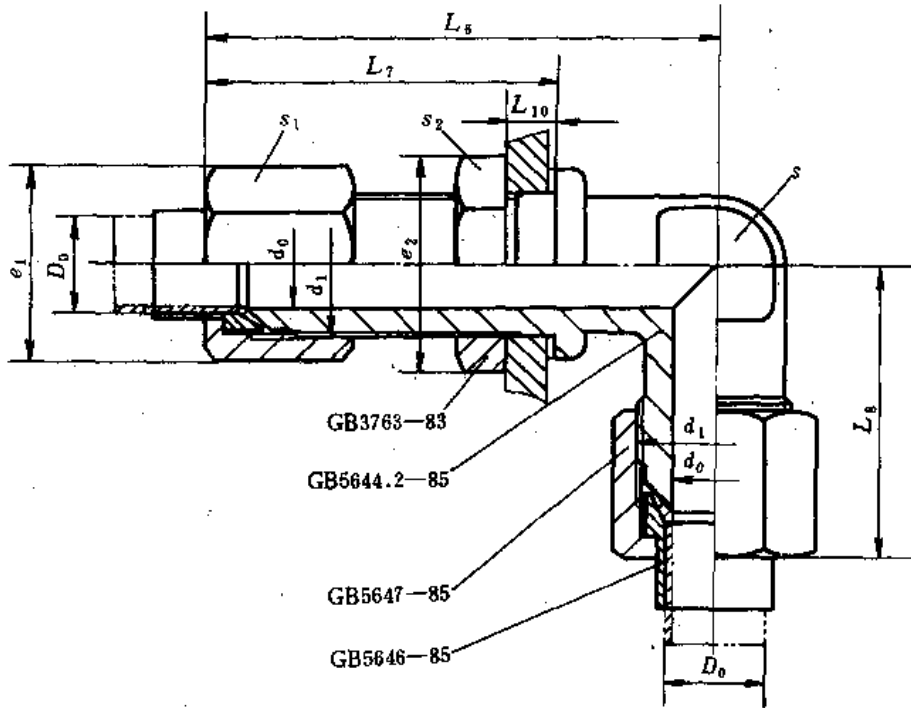
注: 技术条件按 GB 5653-85 的规定。

2.39 扩口式隔壁直角管接头 (GB 5644.1—85)

扩口式隔壁直角管接头的型式与尺寸见表 16.2-40,

表 16.2-40 扩口式隔壁直角管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式隔壁直角管接头:
管接头 10 GB 5644.1-85

管子外径 D_0	d_0	d_1	L_6 ≈	L_7 ≈	L_8 ≈	L_{10} ≈ 最大	e_1	e_2	S	S_1	S_2	质量 (钢) (kg/100 件≈)
4	3	M10×1	56	39	27.5	20.5	15	18.5	8	13	16	5.89
5	3.5						17.3	20.8	10	15	18	6.03
6	4	M12×1.5	63.5	44	32	21.5	20.8	24.2	11	18	21	9.61
8	6	M14×1.5	69.5	47	37.5		24.2	27.7	16	21	24	13.6
10	8	M16×1.5	71.5	48	40	23.5	27.7	27.7	16	24	24	18.1
12	10	M18×1.5	75	49.5	41		31.2					34.6
14	12	M22×1.5	75.5	51	44	25	34.6	39.3	24	30	34	32.4
16	14	M24×1.5	79									45.5
18	15	M27×1.5	83	53.5	45.5	28	41.6	47.3	27	36	41	48.9
20	17	M30×2	84.5	60	52							28.5
22	19	M33×2	96.5	62.5	56	29.5	41.6	57.7	33	41	50	87.0
25	22	M36×2	102	64	58	30						53.1
28	24	M39×2	105	66.5	61	30.5	53.1	63.5	41	50	55	119.0
32	27	M42×2	112	68	64							57.7
34	30	M45×2	113.5	69	66	31						153.0

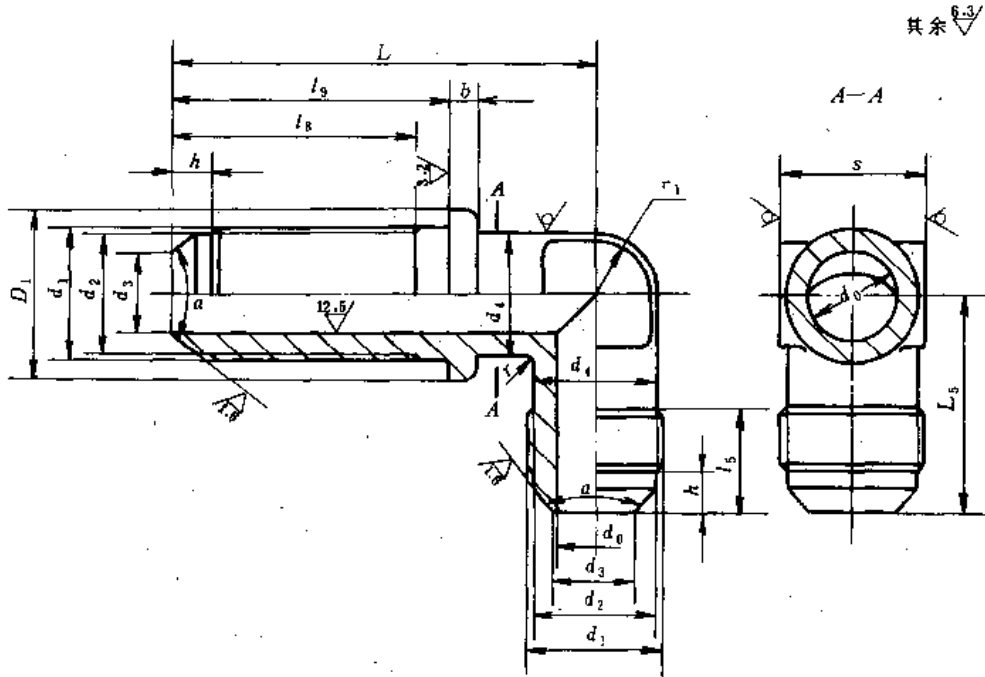
注: 技术条件按 GB 5653-85 的规定。

2.40 扩口式隔壁直角管接头体 (GB 5644.2—85)

扩口式隔壁直角管接头体的型式与尺寸见表 16.2-41。

表 16.2-41 扩口式隔壁直角管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式隔壁直角管接头体:
接头体 10 GB 5644.2—85

管子外径 D_0	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	D_1	l_5	h	l_8	l_9	L	L_5	b	r_1	r	S	α (°)	质量(钢) (kg/100件 \approx)
4	3	M10 \times 1	8.4	3.6	8	14	9.5	4.5	31	34	46	22.5	3	4		8		3.24
5	3.5			4.3														3.38
6	4	M12 \times 1.5	10	4.8	10	17	12	5.5	34	38	52	26.5	3	5		10		5.40
8	6	M14 \times 1.5	11.7	7	11	19	13.5											35.5
10	8	M16 \times 1.5	13.7	9	13	21	14.5	6	36.5	41	58	33	4	6.5		16		8.85
12	10	M18 \times 1.5	15.7	11	15	23												38.5
14	12	M22 \times 1.5	19.7	13	19	27	15	6.5	39.5	44	64	36.5	4	9.5		21		17.4
16	14	M24 \times 1.5	21.7	15	21	29	15.5											40.5
18	15	M27 \times 1.5	24.7	16.5	24	32	16	7	43.5	48	72	40		12		24		29.1
20	17	M30 \times 2	27	18.5	27	35	20	8	47	53	78	45.5	5	13.5	3	27		39.4
22	19	M33 \times 2	30	20.5	30	39												49
25	22	M36 \times 2	33	23.5	33	42	21.5	9.5	50	56	86	50	5	16.5		33		57.6
28	24	M39 \times 2	36	26	36	45												52
32	27	M42 \times 2	39	29	39	48	22.5	9.5	53	59	95	55.5	5	19.5	4	41		80.0
34	30	M45 \times 2	42	32	42	51												54

注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

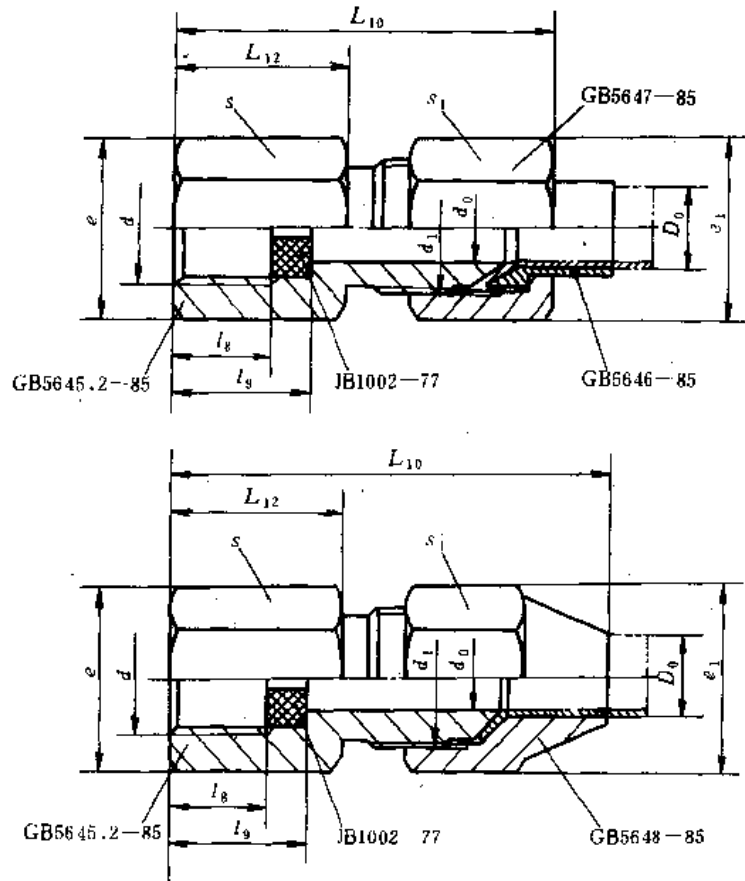
2.41 扩口式压力表管接头 (GB 5645.1—85)

扩口式压力表管接头的型式与尺寸见表 16.2-

42。

表 16.2-42 扩口式压力表管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 6mm 的 A 型扩口式压力表管接头:

接头体 A6 GB 5645.1—85

管子外径 D_0	d_0	d	d_1	l_8	l_9	L_{12}	$L_{10} \approx$		e_1	e	S_1	S	质量(钢) (kg/100件 \approx)	
							A型	B型					A型	B型
							6	4					M10 \times 1	M12 \times 1.5
		M14 \times 1.5	8.5	13.5	17.5	39	44	4.72	4.53					
		M20 \times 1.5	12	19	24	45.5	50	7.19	6.9					
14	12		M22 \times 1.5				49.5	54	31.2		27	24	12.6	—

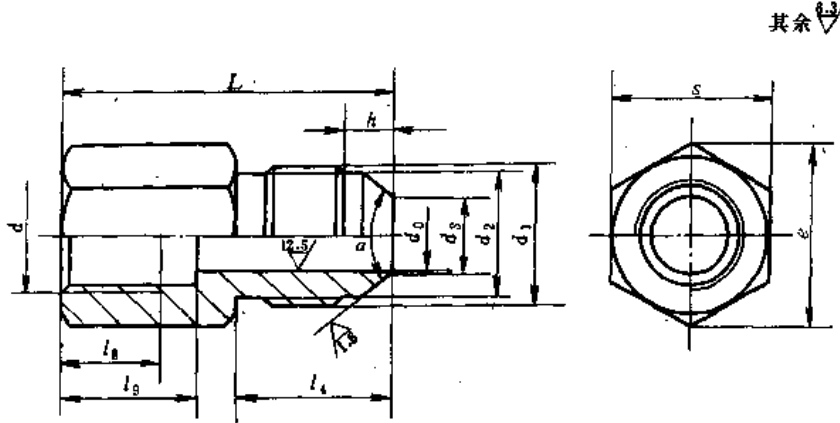
注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.42 扩口式压力表管接头体 (GB 5645.2—85)

扩口式压力表管接头体的型式与尺寸见表 16.2-43。

表 16.2-43 扩口式压力表管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 6mm 的 A 型扩口式压力表管接头体:
接头体 A6 GB 5645.2—85

管子外径 D_0	d_0	d	d_1	d_2	d_3	l_4	l_8	l_9	L	h	e	S	α (°)		质量 (钢) (kg/100 件 \approx)
													A 型	B 型	
6	4	M10 \times 1	M12 \times 1.5	10	4.8	15.7	5.5	10.5	30.2	5.5	15	13	74 \pm 0.5	90 \pm 1	1.82
		M14 \times 1.5													3.03
14	12	M20 \times 1.5	M22 \times 1.5	19.7	12.5	19.5	12	19	39.7	6	27.7	24	74 \pm 0.5	—	5.50
		6.80													

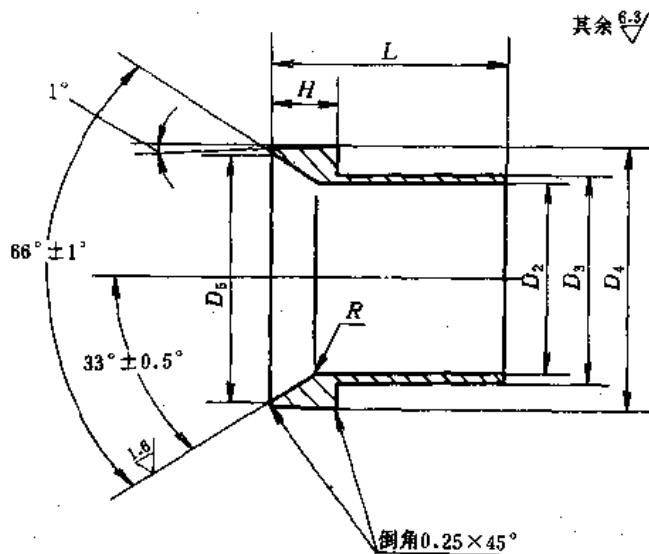
注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.43 扩口式管接头管套 (GB 5646—85)

扩口式管接头管套的型式与尺寸见表 16.2-44。

表 16.2-44 扩口式管接头管套

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式管接头管套:
管套 10 GB 5646—85

(续)

管子外径 D_0	D_2		D_3		D_4		D_5		H		L		R		质量(钢) (kg/100件 \approx)
	公称尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	
4	4		5.5		8.7		7.2				9				0.16
5	5		6.5						3.5		10		1		0.17
6	6		7.5		10.3		8.7				11				0.24
8	8		9.5		12.1		10.4				12				0.34
10	10		11.5		14.1		12.4				13				0.44
12	12		13.5		16.1		14.4				14				0.54
14	14		16		20.1		17.4		4.5		15		1.5		0.96
16	16	+0.2 +0.1	18	0 -0.1	22.1	0 -0.1	19.9	0 -0.5		± 0.3	16	± 0.3		± 0.3	1.12
18	18		20		25.1		22.9				17				1.43
20	20		22		28.1		24.9				18		2		1.78
22	22		24		30.5		27.9		6.5		20				2.35
25	25		27		33.5		30.9				22				2.97
28	28		30		36.5		33.9		7						3.43
32	32		34		39.5		36.9						2.5		3.74
34	34		36		42.5		39.9		7.5		23				4.34

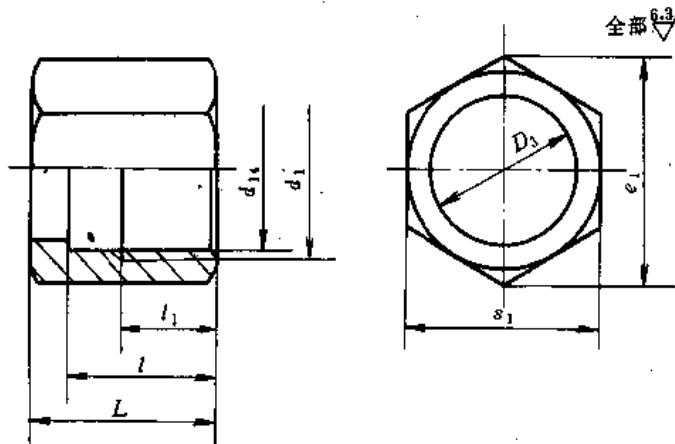
注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.44 扩口式 A 型管接头螺母 (GB 5647—85)

扩口式 A 型管接头螺母的型式与尺寸见表 16.2-45。

表 16.2-45 扩口式 A 型管接头螺母

(mm)



标记示例：

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式 A 型管接头螺母：

螺母 A10 GB 5647—85

(续)

管子外径 D_0	d_1	d_{14}	D_3		l_1	l	L	e_1	S_1	质量(钢) (kg/100件 \approx)
			基本尺寸	极限偏差						
4	M10 \times 1	8.9	5.5	+0.08 0	6.5	11.5	13.5	15	13	0.90
5			6.5							0.92
6	M12 \times 1.5	10.6	7.5		7.5	13.5	16.5	17.3	15	1.42
8	M14 \times 1.5	12.4	9.5		8.5	15.5	18.5	20.8	18	2.35
10	M16 \times 1.5	14.4	11.5		9.5	16.5	19.5	24.2	21	3.38
12	M18 \times 1.5	16.4	13.5					27.7	24	4.24
14	M22 \times 1.5	20.4	16		31.2	27	4.80			
16	M24 \times 1.5	22.4	18		10	17	20	34.6	30	6.20
18	M27 \times 1.5	25.4	20							5.54
20	M30 \times 2	27.8	22		10.5	20.5	24.5	41.6	36	10.0
22	M33 \times 2	30.8	24		11.5	21.5	25.5			10.2
25	M36 \times 2	33.8	27		12	22	26	47.3	41	12.0
28	M39 \times 2	36.8	30		13	23	27.5	53.1	46	17.3
32	M42 \times 2	39.8	34		13.5	23.5	28.5	57.7	50	17.5
34	M45 \times 2	42.8	36	14	24	29	21.1			

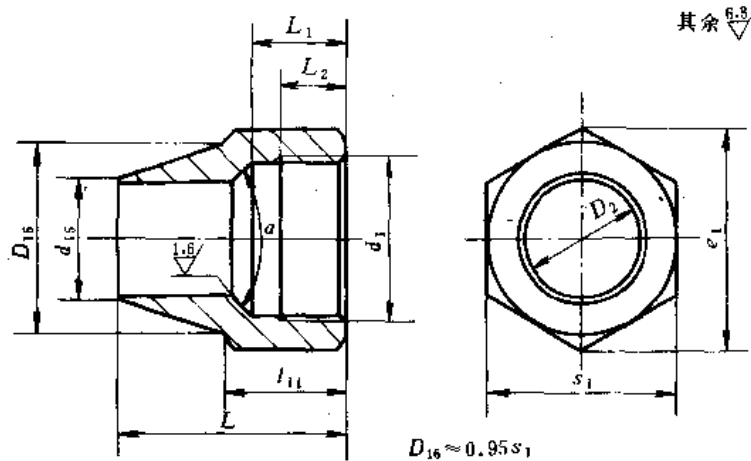
注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.45 扩口式 B 型管接头螺母 (GB 5648—85)

扩口式 B 型管接头螺母的型式与尺寸见表 16.2-46。

表 16.2-46 扩口式 B 型管接头螺母

(mm)



标记示例：

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式 B 型管接头螺母：
螺母 B10 GB 5648—85

管子外径 D_0	d_1	D_2		d_{15}	L_1	L_2	L	l_{11}	e_1	S_1	α ($^\circ$)	质量(钢) (kg/100件 \approx)	
		基本尺寸	极限偏差										
5	M10 \times 1	5	+0.2 +0.1	9	7	5	16	10	15	13	90+1	1.02	
6	M12 \times 1.5	6			9.5	7			17.3	15		1.23	
8	M14 \times 1.5	8			11	8	20	12	20.8	18		1.99	
10	M16 \times 1.5	10			14	11.5	8.5	26	14	24.2		21	3.77
12	M18 \times 1.5	12			16			28	16	27.7		24	5.46

注：技术条件按 GB 5653—85 的规定。

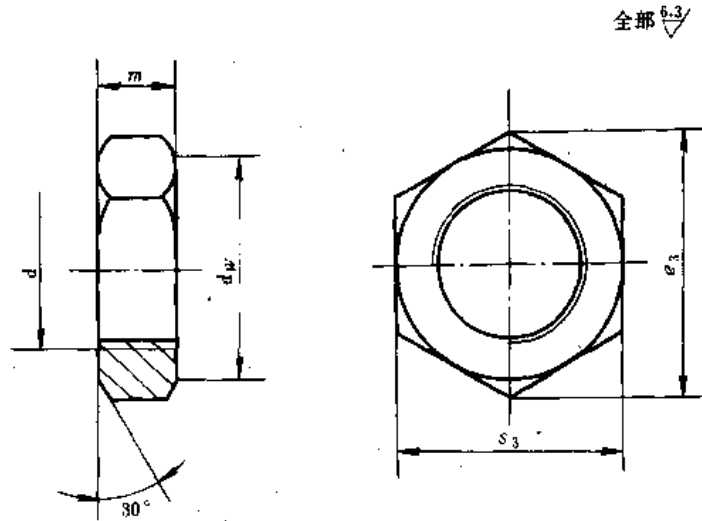
2.46 扩口式管接头锁紧螺母 (GB 5649—85)

扩口式管接头锁紧螺母的型式与尺寸见表 16.2-

47。

表 16.2-47 扩口式管接头锁紧螺母

(mm)



标记示例:

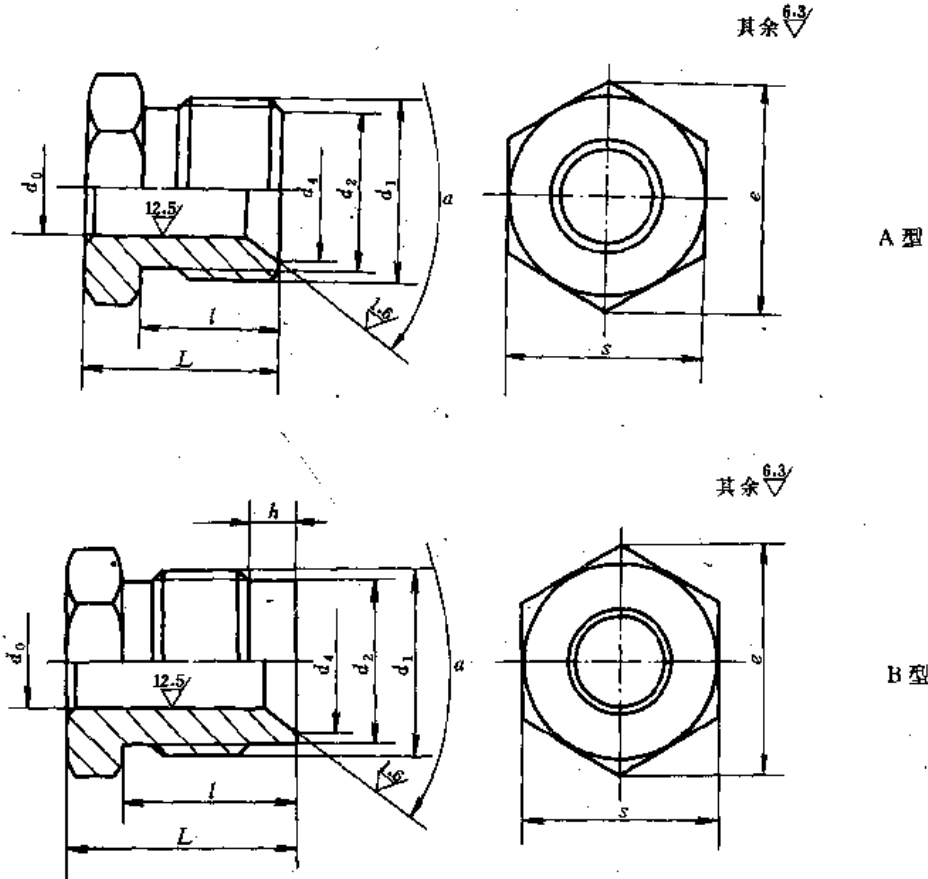
管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式管接头锁紧螺母,
锁紧螺母 10 GB 5649—85

管子外径 D_0	d	m	e_3	S_3	质量 (钢) (kg/100 件 \approx)
4	M10 \times 1	5	15	13	0.30
5					0.31
6					0.32
8	M12 \times 1.5	7.5	18.5	16	0.74
10	M14 \times 1.5		20.8	18	0.86
12	M16 \times 1.5		24.2	21	1.20
14	M18 \times 1.5		27.7	24	1.59
16	M22 \times 1.5		31.2	27	1.67
18			1.67		
20	M27 \times 2	7.5	39.3	34	2.84
22					2.84
25	M33 \times 2	10	47.3	41	5.23
28					5.23
32	M42 \times 2		57.7	50	6.78
34					6.78

注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.47 扩口式管接头空心螺栓 (GB 5650—85) 48。扩口式管接头空心螺栓的型式与尺寸见表 16.2-

表 16.2-48 扩口式管接头空心螺栓 (mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式管接头 A 型空心螺栓;
空心螺栓 A10 GB 5650—85

管子外径 D_0	d_0		d_1	d_2	d_4	h	l		L		e	S	α (°)		质量(钢) (kg/100件≈)	
	基本尺寸	极限偏差					A型	B型	A型	B型			A型	B型	A型	B型
4	4	+0.20 +0.10	M10×1	8.4	7	4.5	8.5	12.5	13.5	17.5	15	13	90±1	66±1	0.90	1.06
5	5						14.5	18.5	0.92	1.07						
6	6						M12×1.5	10	8.5	10.7					14.5	16.7
8	8		M14×1.5	11.7	10.5	13	18	19	24	20.8	18	1.93			2.25	
10	10		M16×1.5	13.7	12.5	5.5	13.5	18.5	20.5	25.5	24.2	21			2.71	3.10
12	12		M18×1.5	15.7	14.5						27.7	24			3.33	3.77
14	14		M22×1.5	19.7	17.5						31.2	27			5.04	5.79
16	16		M24×1.5	21.7	19.2	21.5	26.5	34.6	30	—	5.91	6.75				
18	18		M27×1.5	24.7	22.2	39.3	34	7.62	8.70							

注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

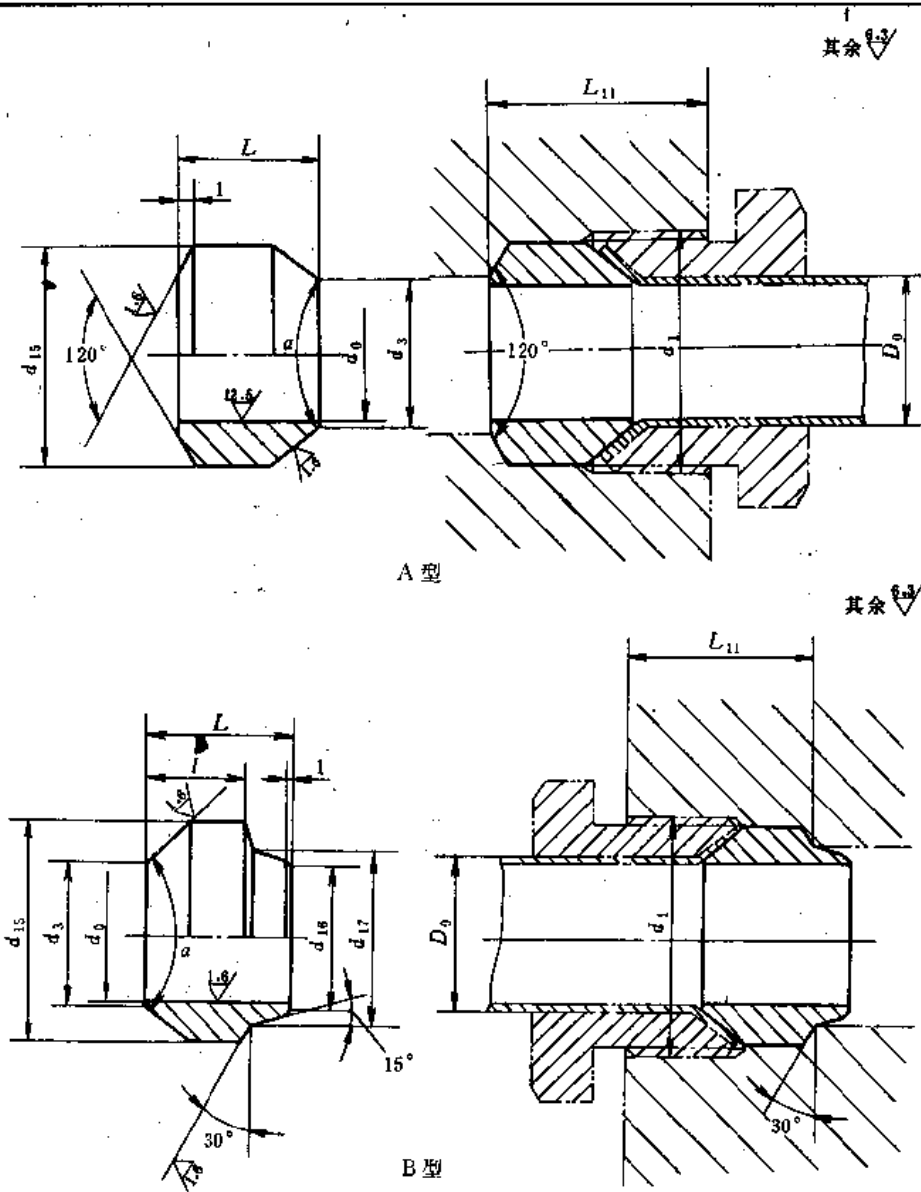
2.48 扩口式管接头密封垫 (GB 5651—85)

扩口式管接头密封垫的型式与尺寸见表 16.2-

49。

表 16.2-49 扩口式管接头密封垫

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式管接头 A 型密封垫:

密封垫 A10 GB 5651—85

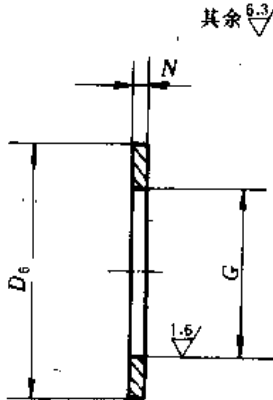
管子外径 D_0	d_0	d_3	d_{15}	d_{16}		d_{17}		l	L		L_{11}		α (°)		适用螺纹 d_1	质量 (kg/100 件 \approx)	
				基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		A 型	B 型	A 型	B 型	A 型	B 型		A 型	B 型
4	3	3.6	8.5	5.2	5.4	0	-0.08	5	7	8	11	11	90 \pm 1	M10 \times 1	0.19	0.19	
5	3.5	4.3							6.1	8	9	13			13	0.20	0.20
6	4	4.8	10	5.9	6.1	0	-0.06	5.5	8	9	13	13	74 \pm 0.5	M12 \times 1.25	0.32	0.28	
8	6	7	12	7.4	7.6				9	15	15	0.47			0.29		
10	8	9	14	9.4	9.6	0	-0.06	7.5	10	10	17	16	—	M16 \times 1.5	0.56	0.49	
12	10	11	16	11.4	11.6				11	18	18	0.88			0.64		
14	12	13	20	13.4	13.6	0	-0.06	7.5	13	13	19	18	—	M22 \times 1.5	1.34	1.25	
16	14	15	22	15.9	16.1				12	20	20	1.58			1.43		
18	15	16.5	25	17.9	18.1	0	-0.06	7.5	14	14	23	23	—	M24 \times 1.5	2.35	2.15	

注: 技术条件按 GB 5653—85 的规定。

2.49 扩口式管接头锁紧螺母垫圈 (GB 5652—85)

扩口式管接头锁紧螺母垫圈的型式与尺寸见表 16.2-50。

表 16.2-50 扩口式管接头锁紧螺母垫圈 (mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 10mm 的扩口式管接头锁紧螺母垫圈:

锁紧螺母垫圈 10 GB 5652—85

管子外径 D_0	G		D_0	N	质量(钢) (kg/100件≈)
	基本尺寸	极限偏差			
(mm)					
4	8	-0.057	15	0.8	0.08
5					0.08
6					0.08
8	10	-0.147	17	0.9	0.11
10					0.16
12	12	-0.147	21	1.1	0.28
14					0.42
16					0.45
18	20	-0.147	28	1.3	0.45
20					0.74
22	24.5	-0.147	31	1.3	0.74
25					1.02
28					1.02
32	30.5	-0.147	47	1.3	1.48
34					1.48
34	39	-0.147	58	1.3	1.48
34					1.48

3 国家标准与国际标准对照

3.1 ISO 9974.2《一般用途金属管接头 第2部分: 37°扩口式管接头》

ISO 9974.2 规定了适用于管子通径为 6~50mm 的 37°扩口式管接头,其结构形式相当于国家标准中的 A 型。扩口角度也与国标相同。

3.1.1 压力与温度等级

ISO 9974.2 按管子外径和因管接头的结构要求能扩口的最大管子壁厚给出最大工作压力,碳钢管接头的设计使用温度为 -20~120℃ 之间,不锈钢管接头的设计使用温度为 -60~50℃ 之间,铜合金管接头的设计使用温度为 175℃ 以内,在上述温度条件下,碳钢管和不锈钢管接头和管子的压力等级按表 16.2-51,铜合金管接头和管子的压力等级按表 16.2-52。

我国扩口式管接头国家标准正文中未规定压力等级,而在附录中以参考件给出了管子壁厚和允许使用的压力(见表 16.2-53)。

表 16.2-51 钢制管接头和管子压力等级

管子外径 (mm)	管子壁厚 a_{max} (mm)	最大工作压力 ($10^5 Pa$)
6	1.65	250
8	1.65	250
10	1.65	250
12	2.10	250
16	2.40	250
20	2.80	250
25	2.80	250
32	3.00	180
38	3.00	145
50	3.50	120

表 16.2-52 铜合金管接头和管子压力等级

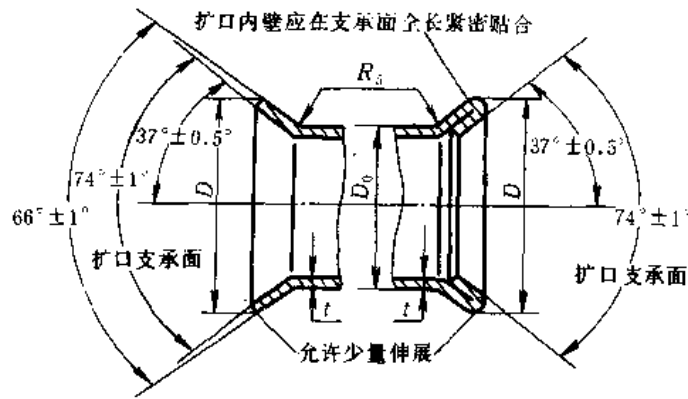
管子外径 (mm)	管子壁厚 a_{max} (mm)	最大工作压力 ($10^5 Pa$)
6	1.65	170
8	1.65	170
10	1.65	170
12	2.10	130
16	2.40	130
20	2.80	130
25	2.80	100
32	3.00	100
38	3.00	80
50	3.50	65

注:表中数据是按黄铜管接头与含磷软质退火铜管连接给定的。

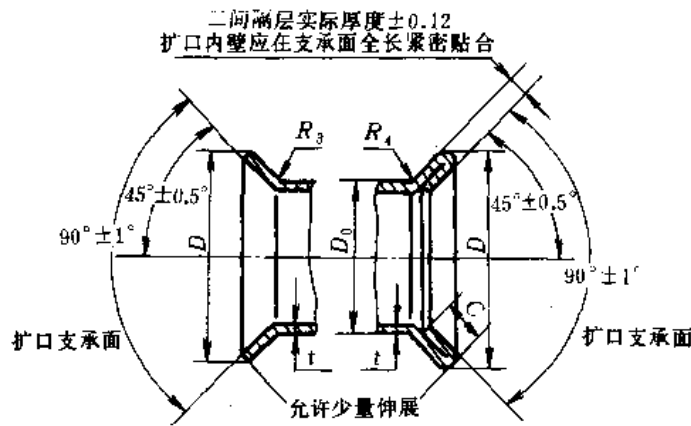
107

944

表 16.2-53 国标对扩口端尺寸要求和压力等级



74°单层和折叠层扩口尺寸



90°单层和折叠层扩口尺寸

管子 外径	D_0		D		R_5		R_3		R_4		紫铜管			碳钢管		
	单、双层 扩口直径		半径		半径		半径		t	C	允许 使用压力	t	C	允许 使用压力		
	(最大)	(最小)	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	壁厚 (最大)	制造部 位宽度 (最小)		(MPa)	(mm)		(bar)	
4	6.5	6	0.8				1	±0.25	0.5	1.3	16	0.5	1.3	1568×10 ⁴ (16)		
5	7.5	7							0.75							
6	9	8.5							1							
8	11	10.5							1							
10	13.5	12.8	1.0	±0.35	0.5	±0.25	1	±0.25	1.6	10	10	1.6	1176×10 ⁴ (120)			
12	15.5	14.8	1.5					1.7								
14	18.5	17.7						1.5	±0.35	0.5	±0.25	1	±0.25	1.5	8	2.3

(续)

管子 外径 D_0	D		R_3		R_2		R_1		紫铜管			碳钢管			
	单、双层 扩口直径		半径		半径		半径		t	C	允许 使用压力	t	C	允许 使用压力	
	(最大)	(最小)	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	壁厚 (最大)	制造部 位宽度 (最小)		(MPa)	壁厚 (最大)		制造部 位宽度 (最小)
18	23.5	22.8	2.0		±0.35	0.5	±0.25	1	±0.25	1.5	2.8	5	1	3.1	980×10 ⁴ (100)
20	26.5	25.8								3.2					
22	29	28.2								3.5					
25	32	31.2	2.3		±0.35	0.5	±0.25	1	±0.25	2		3.5	1.5	3.8	784×10 ⁴ (80)
28	35	34.2								3.6					
32	39	38.3								3.9					
34	41	40.3	2.8												490×10 ⁴ (50)

- 注：1. 表中规定的型式尺寸适用于 GB 5625~5653-85 各种扩口式管接头。
 2. 紫铜管的尺寸和公差应符合 GB 1527-79《控制铜管》和 GB 1528-79《挤制铜管》的规定，碳钢管的尺寸和公差应符合 YB 231-70《无缝钢管》的规定。
 3. 用户在选用管子壁厚时，应考虑工作压力和接头体的连接螺纹长度。
 4. 表中的管壁尺寸是与图中规定的扩口尺寸相配的最大推荐壁厚尺寸。
 5. 扩口内表面轴线相对于管子外径轴线的圆跳动公差为 0.38mm（指示计读数）。
 6. 扩口边缘处应去毛刺，锐边应倒钝。
 7. 扩口内表面以及内表面与管子内径交接处应无裂纹、金属折叠、凹痕、刮伤等任何影响密封性能的表面缺陷。

3.1.2 对管子的要求

ISO 9974.2 中规定用于扩口式管接头的管子外径极限尺寸与用于卡套式管接头的管子的一样，同时，还规定钢管长度在 50mm 内的延伸率最小应为 35%，最大洛氏硬度为 HRB65。国家标准未做相应的规定。

3.1.3 品种

ISO 9974.2 规定的扩口式管接头产品品种与我国国家标准对应品种的对照见表 16.2-54。

ISO 9974.2 中所有螺纹尺寸均采用英制螺纹。品

种也比较少。我国国家标准比 ISO 9974.2 多锥螺纹（5 个）、可调向（3 个）、组合（3 个）、三通变径、焊接、隔壁直角、压力表接头、空心螺栓共 16 个品种，少柱端弯头。

3.1.4 标记

管接头用类型、标准号“ISO 9974.2”和被其连接的管子外径标记。对柱端管接头还应增加柱端螺纹标记和密封型式（如“12×G3/8, Form G”）。

表 16.2-55 为 ISO 9974.2 规定的标记示例和说明。

表 16.2-54 扩口式管接头品种对照

(续)

ISO 9974.2	国家标准
直通管接头	扩口式直通管接头 (GB 5628.1-85)
弯头	扩口式直角管接头 (GB 5630.1-85)
三通	扩口式三通管接头 (GB 5639.1-85)
四通	扩口式四通管接头 (GB 5641.1-85)
隔壁管接头	扩口式隔壁直通管接头 (GB 5643.1-85)
柱端管接头 (ISO 228.1 螺纹)	我国只有米制螺纹的端直通管接头
柱端管接头 (ISO 725 螺纹)	—
柱端弯头 (ISO 228.1 螺纹)	—
柱端弯头 (ISO 725 螺纹)	—

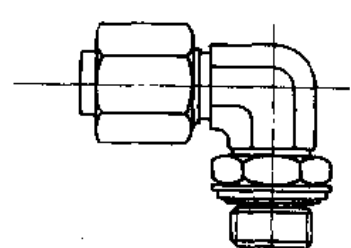
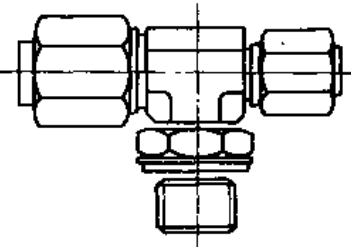


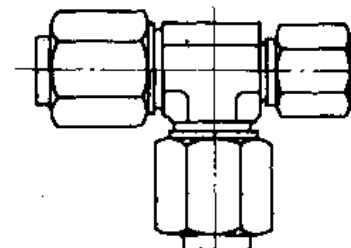
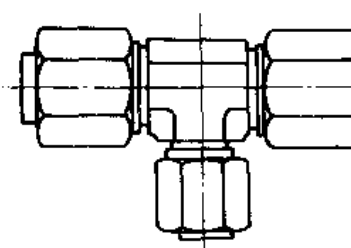
结构及标记示例	说明
 <p>可调柱端弯头 ISO 9974/2-20×G1/2A</p>	接管端管子外径在前, 柱端螺纹规格尺寸在其后
 <p>柱端三通 ISO 9974/2-20×G1/2A×22</p>	较大直通端管子外径尺寸在前, 柱端螺纹规格尺寸随其后, 较小直通端管子外径尺寸在最后

表 16.2-55 标记示例及说明

结构及标记示例	说明
 <p>异径管接头 ISO 9974/2-20×12</p>	大端管子外径尺寸在前, 小端管子外径尺寸在后
 <p>端管接头 ISO 9974/2-20×G1/2A</p>	接管端管子外径在前, 柱端螺纹规格尺寸在其后

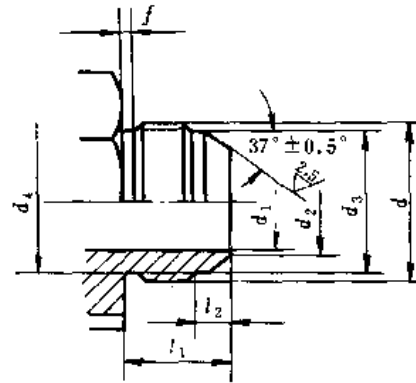
 <p>变径直通三通 ISO 9974/2-20×20×12</p>	较大直通端管子外径尺寸在前, 分支端管子外径尺寸在中间, 较小直通端管子外径尺寸在最后
 <p>变径分支三通 ISO 9974/2-20×12×20</p>	两直通端管子外径尺寸一前一后, 分支端管子外径尺寸在中间

3.1.5 尺寸

(1) 接头体 37°锥端尺寸 (见表 16.2-56)

(2) 管子的 37°扩口尺寸 (见表 16.2-57)

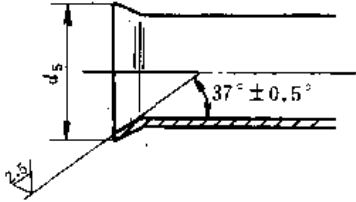
表 16.2-56 接头体 37°锥端尺寸 (mm)



管子外径	ISO 725 ^① 螺 纹 $d-n$	d_1	d_2 ± 0.08	d_3 0 -0.13	d_4 $+0.05$ -0.25	f $+0.4$ 0	l_1 $+0.4$ 0	l_2 $+0.4$ 0
6	7/16-20	4.4	4.90	9.12	9.25	1.9	14.0	4.9
8	1/2-20	6.0	6.48	10.69	10.85	1.9	14.0	4.9
10	9/16-18	7.5	8.08	12.09	12.24	2.1	14.1	5.0
12	3/4-16	9.9	10.82	16.61	16.76	2.4	16.7	6.4
16	7/8-14	12.3	13.69	19.48	19.63	2.7	19.3	6.8
20	1 1/16-12	15.5	16.87	23.82	24.00	3.2	21.9	8.0
25	1 5/16-12	21.5	23.19	30.18	30.35	3.2	23.1	8.0
32	1 5/8-12	27.5	29.13	38.12	38.28	3.2	24.3	9.3
38	1 7/8-12	33.0	35.08	44.45	44.60	3.2	27.5	9.6
50	2 1/2-12	45.0	47.75	60.32	60.48	3.2	33.9	11.7

① ISO 英制螺纹基本尺寸。

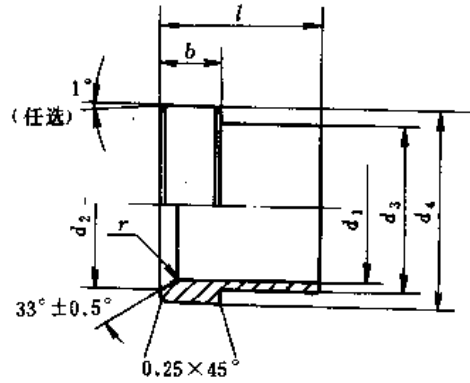
表 16.2-57 管子的 37°扩口尺寸 (mm)



管子外径	d ₅	
	min.	max.
6	8.6	9.1
8	10.2	10.9
10	11.7	12.4
12	16.0	16.8
16	19.3	20.1
20	23.4	24.1
25	29.7	30.5
32	37.6	38.35
38	43.2	43.9
50	59.2	59.9

(3) 扩口式管接头用衬套尺寸 (见表 16.2-58)
 (4) 扩口式管接头用螺母尺寸 (见表 16.2-59)

表 16.2-58 衬套 (mm)

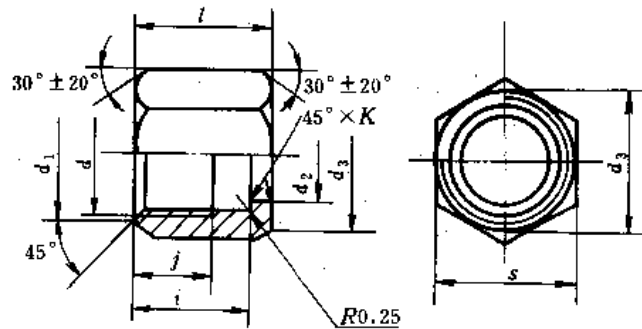


管子外径	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	b	l	r
	+0.1 0	±0.1	0 -0.1	0 -0.1	±0.5	±0.5	±0.3
6	6.1	8	7.55	9.7	3.6	10.4	0.8
8	8.1	9.5	9.3	11.3	4.1	11.2	
10	9.7	11.2	11	12.8	4.3	12.7	1.2
12	12.8	15	14.3	17.3	5.6	14.2	1.6
16	16.0	17.9	17.5	20.25	6.1	16.8	
20	19.2	22.4	21.0	24.7	6.6	17.3	2.0
25	25.4	28.7	27.5	31	7.1	19.8	2.4
32	32.2	35.9	34	39	7.9	23.1	
38	38.4	41.4	40.9	45.3	8.6	28.4	2.8
50	51.2	55.8	54.8	61.2	10.4	30.2	

(5) 扩口式直通接头体尺寸 (见表 16.2-60)

表 16.2-59 螺母

(mm)

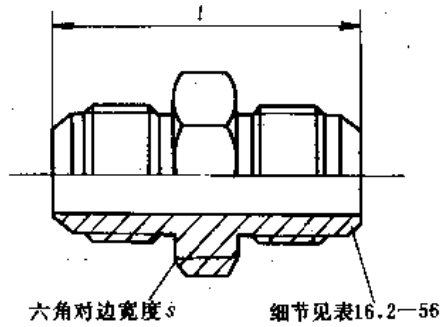


(续)

管子 外径	d ISO 725 螺纹 2B级	s	d_2 +0.08 0	i ± 0.3	j min.	K ± 0.13	l ± 0.3	d_1 +0.4 0	d_3 ± 0.3
6	7/16-20	14	7.75	13.5	7.5	0.13	15.5	11.25	13.7
8	1/2-20	17	9.5	14.7	8.3	0.13	17.0	12.83	15.2
10	9/16-18	19	11.18	15.3	8.3	0.25	18.3	14.40	17.0
12	3/4-16	22	14.48	18.4	9.4	0.25	21.3	19.18	21.8
16	7/8-14	27	17.73	20.8	11.6	0.25	24.6	22	24.9
20	1 1/16-12	36	24.41	23.2	13.0	0.25	27.4	30.30	34.5
25	1 5/16-12	41	27.66	24.4	14.2	0.25	28.4	33.45	37.6
32	1 5/8-12	50	34.21	25.8	14.2	0.25	31.0	41.40	50.3
38	1 7/8-12	60	41.07	29.7	16.7	0.25	35.8	47.75	56.9
50	2 1/2-12	75	55.04	37.1	21.3	0.38	44.2	63.63	72.6

表 16.2-60 直通接头体

(mm)

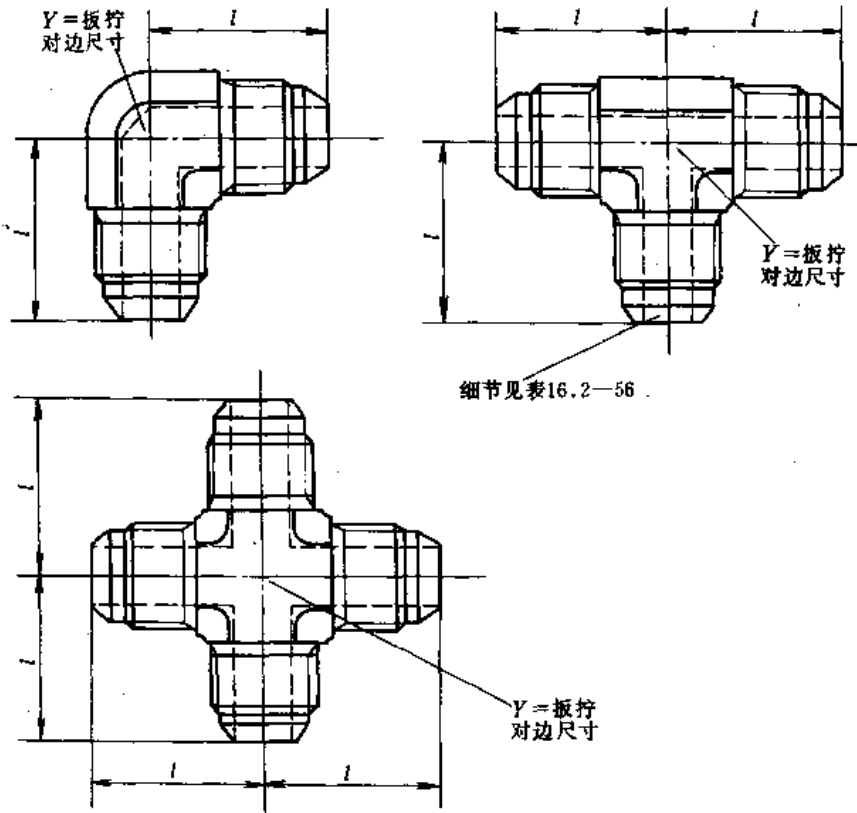


管子外径	s	l ± 0.5	管子外径	s	l ± 0.5
6	13	34.8	20	27	54.9
8	14	34.8	25	36	57.2
10	16	35.8	32	46	61.7
12	19	41.4	38	50	63.8
16	24	47.8	50	55	86.4

(6) 扩口式弯头(直角)、三通和四通接头体尺寸 见表 16.2-61。

表 16.2-61 弯头、三通和四通接头体

(mm)

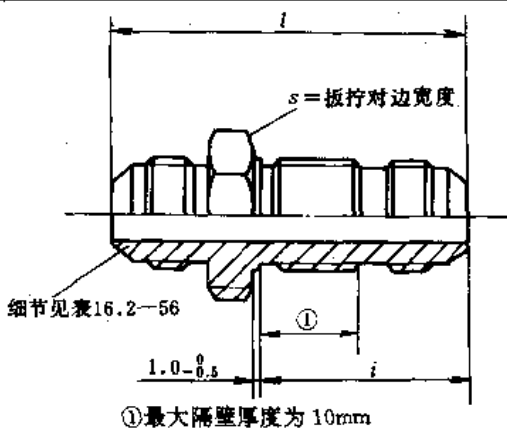


管子外径	l ± 0.8	Y	管子外径	l ± 0.8	Y
6	22.6	11	20	43.9	30
8	24.1	13	25	46.0	33
10	26.9	14	32	52.3	41
12	31.8	19	38	59.2	48
16	36.8	22	50	77.7	65

(7) 扩口式隔壁接头体尺寸 (见表 16.2-62)

(续)

表 16.2-62 隔壁接头体 (mm)

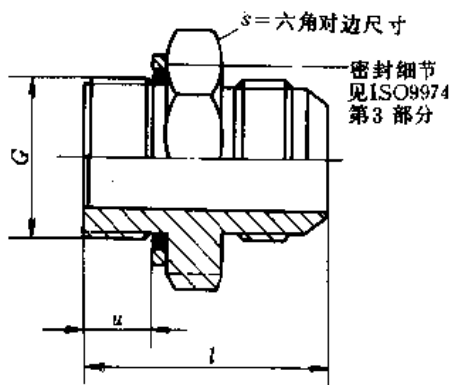


管子外径	s	i ± 0.5	l ± 0.5
6	17	30.5	52.6
8	19	30.5	52.6
10	22	32.5	55.4
12	24	36.5	62.0
16	30	40.1	69.6
20	36	44.4	79.2
25	41	44.4	79.8
32	50	45.7	84.1
38	55	46.0	89.4
50	70	53.1	106.7

(8) 柱端螺纹符合 ISO 228.1 的柱端接头体尺寸 (见表 16.2-63)

柱端螺纹符合 ISO 725 的柱端接头体尺寸 (见表 16.2-64)

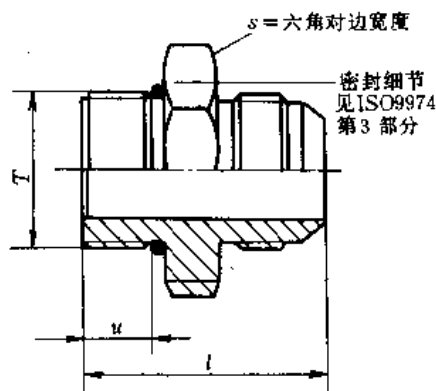
表 16.2-63 柱端接头体 (ISO 228.1 螺纹) (mm)



管子 外径	ISO 228.1 螺 纹 G	s	l	u
6	1/8	16	28.7	6.3
6	1/4	19	32	9.5
6	3/8	22	33	9.5
6	1/2	30	38.6	13.0
8	1/4	19	32	9.5
8	3/8	22	33	9.5
10	1/4	19	32	9.5
10	3/8	22	33	9.5
10	1/2	30	38.6	13.0
12	1/4	19	35	9.5
12	3/8	22	36	9.5
12	1/2	30	41.4	13
12	3/4	36	42.4	13
16	3/8	24	39.1	9.5
16	1/2	30	43.9	13
20	1/2	30	46.7	13
20	3/4	36	47.5	13
20	1	46	52.6	16
25	3/4	36	48.5	13
25	1	46	53.6	16
25	1 1/4	50	55.1	16
32	1 1/4	50	56.9	16
38	1 1/4	50	60.4	16
38	1 1/2	60	61	16

注: ISO 228.1—82 非螺纹密封连接管螺纹尺寸和公差。

表 16.2-64 柱端接头体 (ISO 725 螺纹) (mm)



管子 外径	ISO 725 螺 纹 T	s	l	u
6	7/16-20	14	31.2	9.1
6	1/2-20	16	31.2	9.1
6	9/16-18	17	33	9.9
8	1/2-20	16	31.2	9.1
10	9/16-18	17	33	9.9
10	3/4-16	22	35.1	11.1
12	3/4-16	22	37.6	11.1
12	7/8-14	27	40.6	12.7
12	1 1/16-12	32	44.7	15.1
16	3/4-16	24	40.6	11.1
16	7/8-14	27	43.2	12.7
16	1 1/16-12	32	47.2	15.1
20	3/4-16	27	45.2	11.1
20	7/8-14	27	46.4	12.7
20	1 1/16-12	32	50	15.1
20	1 5/16-12	38	50.8	15.1
25	1 1/16-12	38	51.1	15.1
25	1 5/16-12	38	51.8	15.1
25	1 5/8-12	50	53.8	15.1
32	1 5/8-12	50	56.1	15.1
38	1 7/8-12	55	60.2	15.1

(9) 可调向柱端直角接头体

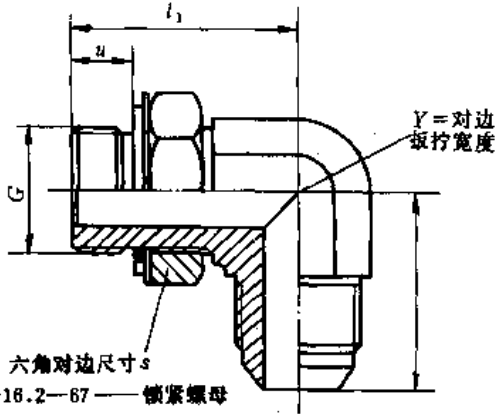
柱端螺纹符合 ISO 228.1 的可调向柱端直角接头体尺寸见表 16.2-65。

柱端螺纹符合 ISO 725 的可调向柱端直角接头体尺寸见表 16.2-66。

用于柱端螺纹符合 ISO 228.1 的可调向柱端直角管接头的锁紧螺母和垫圈尺寸见表 16.2-67。

用于柱端螺纹符合 ISO 725 的可调向柱端直角管接头的锁紧螺母和垫圈尺寸见表 16.2-68。

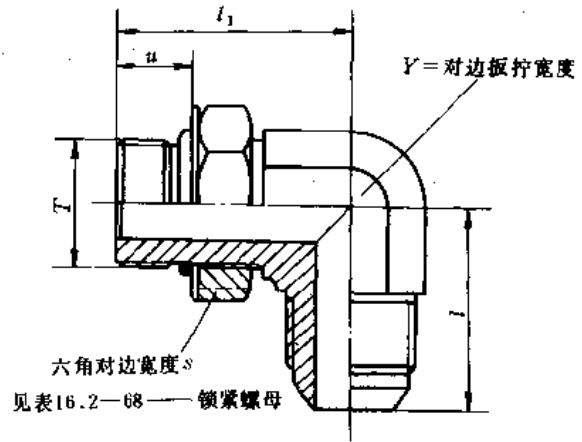
表 16.2-65 可调向柱端直角接头体
(ISO 228.1 螺纹) (mm)



见表16.2-67——锁紧螺母

管子 外径	ISO 228.1 螺 纹 G	s	l	l ₁	Y	u
6	1/8	14	22.6	26	11	6.3
6	1/4	19	26.9	32	14	9.5
8	1/4	19	26.9	33	14	9.5
10	1/4	19	26.9	32	14	9.5
10	3/8	22	29	37	19	9.5
12	1/4	19	31.8	37	19	9.5
12	3/8	22	31.8	37	19	9.5
12	1/2	27	33.7	43	22	13
15	1/2	27	36.8	43	22	13
16	1/2	27	36.8	43	22	13
20	1/2	27	42.2	49.5	27	13
20	3/4	36	42.2	49.5	27	13
25	3/4	36	46	52	33	13
25	1	41	46	52	33	16
32	1	41	52.3	57	41	16
32	1 1/4	50	52.3	57	41	16
38	1 1/2	55	59.2	60.5	48	16

表 16.2-66 可调向柱端直角接头体
(ISO 725 螺纹) (mm)

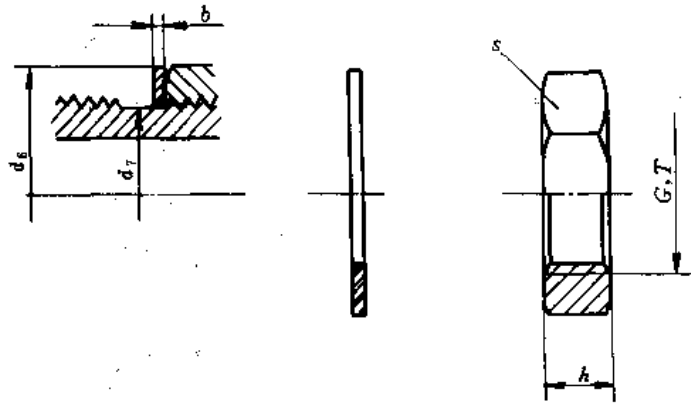


见表16.2-68——锁紧螺母

管子 外径	ISO 725 螺 纹 T	s	l	l ₁	Y	u
6	7/16-20	14	22.6	26.2	11	9
8	1/2-20	16	24.1	27.7	13	9
10	9/16-18	17	26.9	31.8	14	10
12	3/4-16	22	31.8	36.8	19	11
12	7/8-14	27	34	43.2	22	12.5
16	7/8-14	27	36.8	43.2	22	12.5
20	7/8-14	27	42.2	45.2	27	12.5
20	1 1/16-12	32	42.2	49.3	27	15
25	1 1/16-12	32	46	52.1	33	15
25	1 5/8-12	38	46	52.1	33	15
32	1 5/16-12	50	52.3	57.2	41	15
38	1 7/8-12	55	59.2	60.7	48	15

表 16.2-67 螺母和垫圈 (ISO 228.1 螺纹)

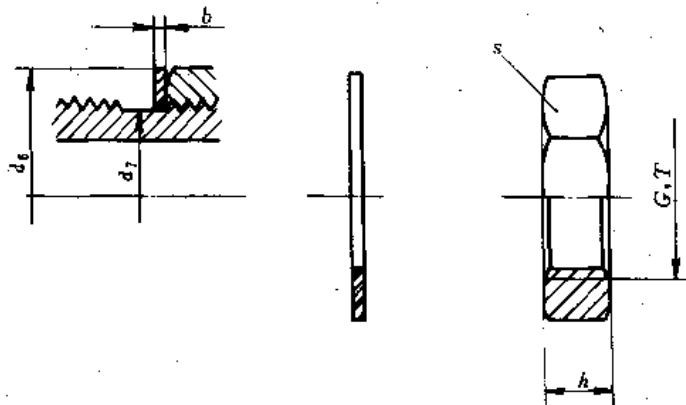
(mm)



ISO 228.1 螺 纹 G	s	h ±0.5	d ₆ ±0.4	d ₇ ±0.06	b ±0.08
1/8	14	5.6	15.74	8.27	0.91
1/4	19	7.1	19.18	11.11	0.91
3/8	22	7.1	23.01	14.46	1.07
1/2	27	8.6	27.79	18.20	1.22
3/4	36	8.6	34.93	23.71	1.22
1	41	12	43.99	28.88	1.22
1 1/4	50	12	51.44	38.42	1.22
1 1/2	55	12	57.45	44.36	1.22

表 16.2-68 螺母和垫圈 (ISO 725 螺纹)

(mm)



ISO 725 螺 纹 T	s	h ±0.5	d ₆ ±0.4	d ₇ +0.05 -0.08	b ±0.08
7/16-20	14	6.4	16.5	9.25	0.89
1/2-20	16	6.4	18.3	10.85	0.89
9/16-18	17	6.9	20.2	12.24	0.89
3/4-16	22	7.9	25.7	16.76	1.04

(续)

ISO 725 螺 纹 T	s	h ±0.5	d ₆ ±0.4	d ₇ +0.05 -0.08	b ±0.08
7/8-14	27	9.1	29.3	19.63	1.27
1 1/16-12	32	10.4	36.7	24.0	1.27
1 5/16-12	38	10.4	44.0	30.35	1.27
1 7/8-12	50	10.4	55.0	38.28	1.27
1 7/8-12	55	10.4	62.3	44.6	1.27

第3章 焊接式管接头

1 型式

常用的焊接式管接头有螺纹连接焊接式和插入焊接式两种。前一种是先将管子焊接在焊接管接头接管上,再用螺母和接头体连接。后一种则是直接将管子插入接头体孔内后焊接。前者可以拆卸,而后者不可拆。

2 螺纹连接焊接管接头

2.1 标准主要内容

焊接式管接头是采用接管与管子焊接,接头体和接管之间用O形密封圈进行端面密封的连接形式。结

构简单、容易制造,对管子精度要求不高,工作压力可达32 MPa。由于采用焊接工艺,故不宜于易燃易爆场合安装,且装拆不便,工作温度受密封圈材质的影响,一般为-25~80℃。

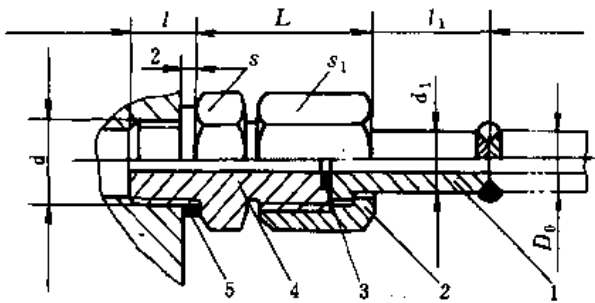
焊接式管接头标准是1977年制订的,标准中的引用标准为GB 1235-76 O形密封圈已修订为GB 3452.1-92(见第17篇第2章),粗糙度代号等都不符合现行标准的规定。请读者使用时注意。

2.1.1 焊接式端直通管接头 (JB 966-77)

焊接式端直通管接头的型式与尺寸见表16.3-1。

表 16.3-1 焊接式端直通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 18mm、螺纹直径 d 为 22mm、螺距 1.5mm 的端直通管接头:

管接头 18/M 22×1.5 JB 966-77

(续)

管子 外径 D_0	公称 通径	d	d_1	l	l_1	L	扳 手 尺 寸		件号	1	2	3	4	5
							S	S_1	标准 号	JB 2099 —77	JB 981—77	GB 1235 —76	JB 984—77	JB 982 —77
									件名	接 管	螺 母	O形圈	接 头 体	垫 圈
									件数	1	1	1	1	1
									材料	20	35	橡胶 I-4	35	组合件
零 件 标 称 规 格														
6	3	M10×1	7.5	8	14	22	17	14	6	M12×1.25	8×1.9	6/M10×1	10	
10	6	(M10×1)	11	8	16.5	24.5	17	19	10	M16×1.5	11×1.9	10/M10×1	10	
10	6	M14×1.5	11	12	16.5	25.5	19	19	10	M16×1.5	11×1.9	10/M14×1.5	14	
14	8	(M14×1.5)	16	12	19	29	22	27	14	M22×1.5	16×2.4	14/M14×1.5	14	
14	8	M18×1.5	16	12	19	29	24	27	14	M22×1.5	16×2.4	14/M18×1.5	18	
18	10	(M18×1.5)	19	12	21	33	27	32	18	M27×1.5	20×2.4	18/M18×1.5	18	
18	10	M22×1.5	19	14	21	33	30	32	18	M27×1.5	20×2.4	18/M22×1.5	22	
22	15	(M22×1.5)	22	14	21	34	30	36	22	M30×1.5	24×2.4	22/M22×1.5	22	
22	15	M27×2	22	16	21	35	36	36	22	M30×1.5	24×2.4	22/M27×2	27	
28	20	(M27×2)	28	16	24	37	36	41	28	M36×2	30×3.1	28/M27×2	27	
28	20	M33×2	28	16	24	39	41	41	28	M36×2	30×3.1	28/M33×2	33	
34	25	(M33×2)	34	16	26	46	46	50	34	M42×2	35×3.1	34/M33×2	33	
34	25	M42×2	34	18	26	48	55	50	34	M42×2	35×3.1	34/M42×2	42	
42	32	(M42×2)	42	18	28	50	55	60	42	M52×2	40×3.1	42/M42×2	42	
42	32	M48×2	42	20	28	52	60	60	42	M52×2	40×3.1	42/M48×2	48	
50	40	M48×3	50	20	30	56	65	70	50	M60×2	45×3.1	50/M48×2	48	

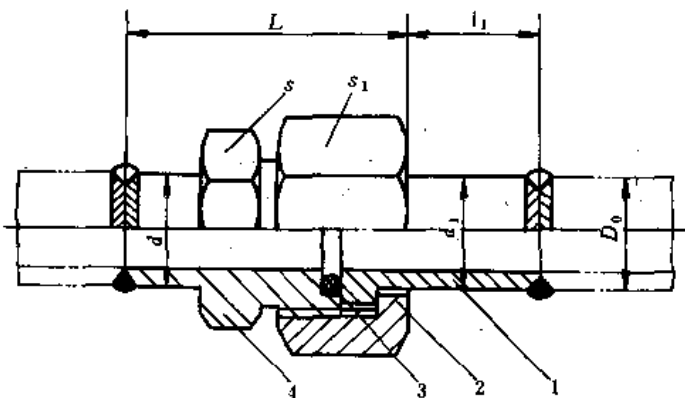
注：括号内尺寸尽量不采用。

焊接式直通管接头的型式与尺寸见表 16.3-2。

2.1.2 焊接式直通管接头 (JB 970—77)

表 16.3-2 焊接式直通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的直通管接头:

管接头 28 JB 970—77

(续)

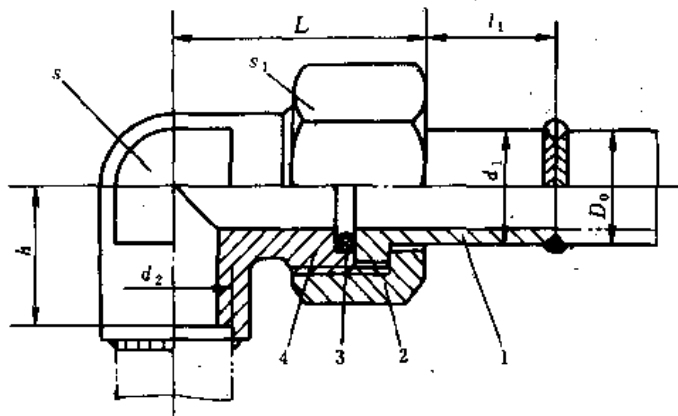
管子外径 D_0	公称通径	d	d_1	L	l_1	扳 手 尺 寸		件 号	1	2	3	4
						S	S_1	标准号	JB 2099-77	JB 981-77	GB 1235-76	JB 988-77
								件 名	接 管	螺 母	O形圈	接 头 体
								件 数	1	1	1	1
材 料	20	35	橡胶 I-4	35								
零 件 标 称 规 格												
6	3	7.5	7.5	30	14	14	14	6	M12×1.25	8×1.9	6	6
10	6	11	11	32.5	16.5	17	19	10	M16×1.5	11×1.9	10	10
14	8	16	16	41	19	22	27	14	M22×1.5	16×2.4	14	14
18	10	19	19	45	21	27	32	18	M27×1.5	20×2.4	18	18
22	15	22	22	48	21	30	36	22	M30×1.5	24×2.4	22	22
28	20	28	28	53	24	36	41	28	M36×2	30×3.1	28	28
34	25	34	34	62	26	46	50	34	M42×2	35×3.1	34	34
42	32	42	42	68	28	55	60	42	M52×2	40×3.1	42	42
50	40	50	50	76	30	65	70	50	M60×2	45×3.1	50	50

焊接式直角管接头的型式与尺寸见表 16.3-3。

2.1.3 焊接式直角管接头 (JB 971-77)

表 16.3-3 焊接式直角管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的直角管接头:

管接头 28 JB 971-77

管子外径 D_0	公称通径	d_1	d_2	h	l_1	L	扳 手 尺 寸		件 号	1	2	3	4
							S	S_1	标准号	JB 2099-77	JB 981-77	GB 1235-76	JB 989-77
									件 名	接 管	螺 母	O形圈	接 头 体
									件 数	1	1	1	1
材 料	20	35	橡胶 I-4	35									
零 件 标 称 规 格													
6	3	7.5	6.5	12	14	24	10	14	6	M12×1.25	8×1.9	6	
10	6	11	10.5	15	16.5	28.5	14	19	10	M16×1.5	11×1.9	10	
14	8	16	14.5	20	19	35	19	27	14	M22×1.5	16×2.4	14	
18	10	19	18.5	22	21	39	24	32	18	M27×1.5	20×2.4	18	
22	15	22	22.5	26	21	43	27	36	22	M30×1.5	24×2.4	22	
28	20	28	28.5	30	24	48	32	41	28	M36×2	30×3.1	28	

(续)

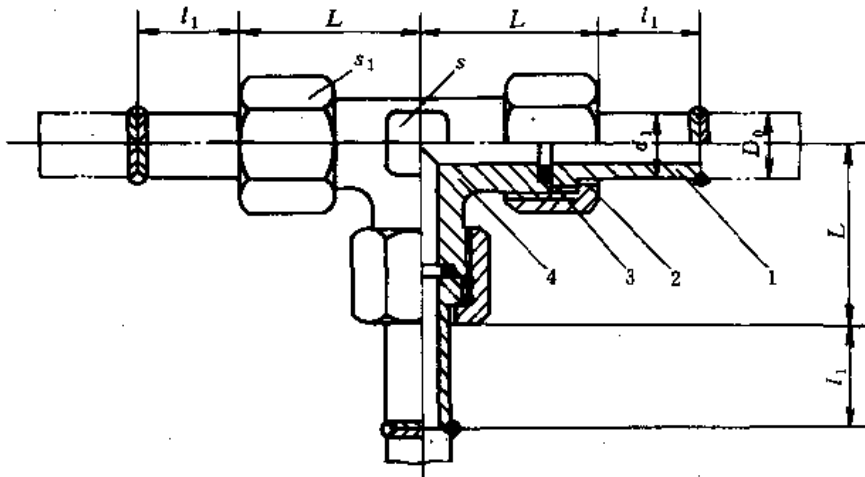
管子外径 D_0	公称通径	d_1	d_2	h	l_1	L	扳手尺寸		件号	1	2	3	4
							S	S_1	标准号	JB 2099-77	JB 981-77	GB 1235-76	JB 989-77
									件名	接管	螺母	O形圈	接头体
									件数	1	1	1	1
									材料	20	35	橡胶I-4	35
零件标称规格													
34	25	34	34.5	36	26	57	41	50	34	M42×2	35×3.1	34	
42	32	42	42.5	40	28	64	50	60	42	M52×2	40×3.1	42	
50	40	50	50.5	48	30	74	60	70	50	M60×2	45×3.1	50	

焊接式三通管接头的型式与尺寸见表 16.3-4。

2.1.4 焊接式三通管接头 (JB 972-77)

表 16.3-4 焊接式三通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 18mm 的三通管接头:

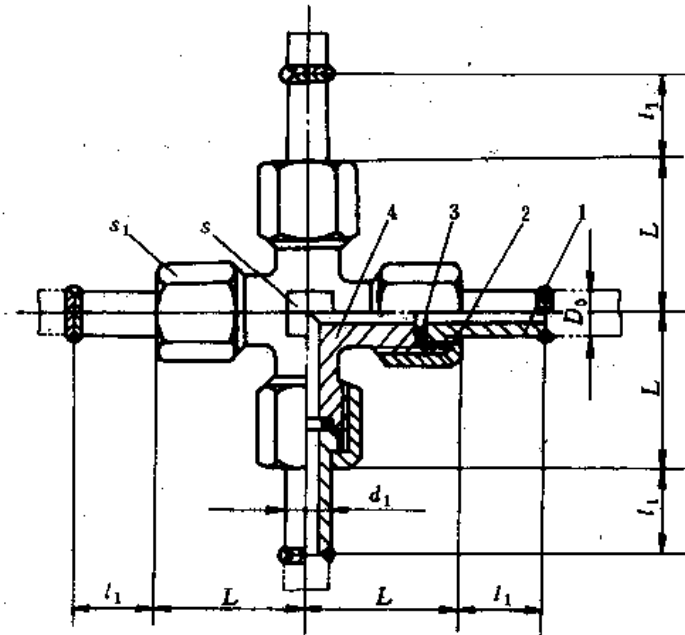
管接头 18 JB 972-77

管子外径 D_0	公称通径	d_1	L	l_1	扳手尺寸		件号	1	2	3	4	
					S	S_1	标准号	JB 2099-77	JB 981-77	GB 1235-76	JB 990-77	
								件名	接管	螺母	O形圈	接头体
								件数	3	3	3	1
								材料	20	35	橡胶I-4	35
零件标称规格												
6	3	7.5	24	14	10	14	6	M12×1.25	8×1.9	6		
10	6	11	28.5	16.5	14	19	10	M16×1.5	11×1.9	10		
14	8	16	35	19	19	27	14	M22×1.5	16×2.4	14		
18	10	19	39	21	24	32	18	M27×1.5	20×2.4	18		
22	15	22	43	21	27	36	22	M30×1.5	24×2.4	22		
28	20	28	48	24	32	41	28	M36×2	30×3.1	28		
34	25	34	57	26	41	50	34	M42×2	35×3.1	34		
42	32	42	64	28	50	60	42	M52×2	40×3.1	42		
50	40	50	74	30	60	70	50	M60×2	45×3.1	50		

焊接式四通管接头的型式与尺寸见表 16.3-5。

2.1.5 焊接式四通管接头 (JB 973—77)

表 16.3-5 焊接式四通管接头 (mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 18mm 的四通管接头:
管接头 18 JB 973—77

管子 外径 D_0	公称 口径	d_1	L	l_1	扳手尺寸		件号	1	2	3	4
					S	S_1	标准号	JB 2099—77	JB 981—77	GB 1235—76	JB 991—77
							件名	接管	螺母	O形圈	接头体
							件数	4	4	4	1
							材料	20	35	橡胶I—4	35
零件标称规格											
6	3	7.5	24	14	10	14	6	M12×1.25	8×1.9	6	
10	6	11	28.5	16.5	14	19	10	M16×1.5	11×1.9	10	
14	8	16	35	19	19	27	14	M22×1.5	16×2.4	14	
18	10	19	39	21	24	32	18	M27×1.5	20×2.4	18	
22	15	22	43	21	27	36	22	M30×1.5	24×2.4	22	
28	20	28	48	24	32	41	28	M36×2	30×3.1	28	
34	25	34	57	26	41	50	34	M42×2	35×3.1	34	
42	32	42	64	28	50	60	42	M52×2	40×3.1	42	
50	40	50	74	30	60	70	50	M60×2	45×3.1	50	

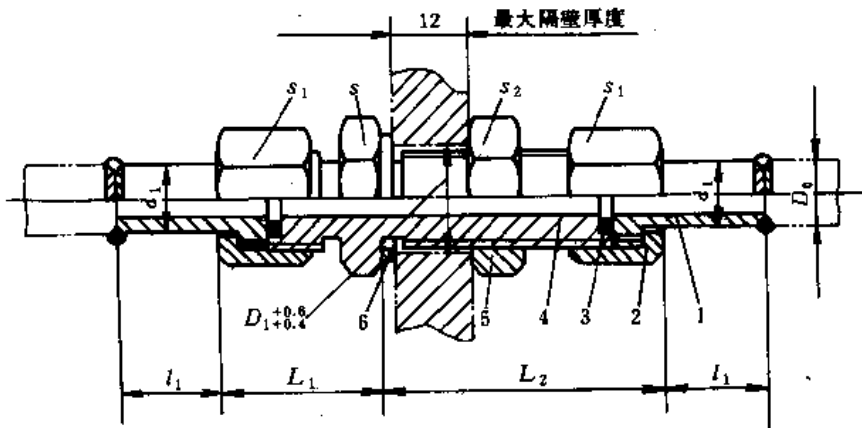
焊接式隔壁直通管接头的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.6 焊接式隔壁直通管接头 (JB 974—77)

6。

表 16.3-6 焊接式隔壁直通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的隔壁直通管接头,
管接头 28 JB 974-77

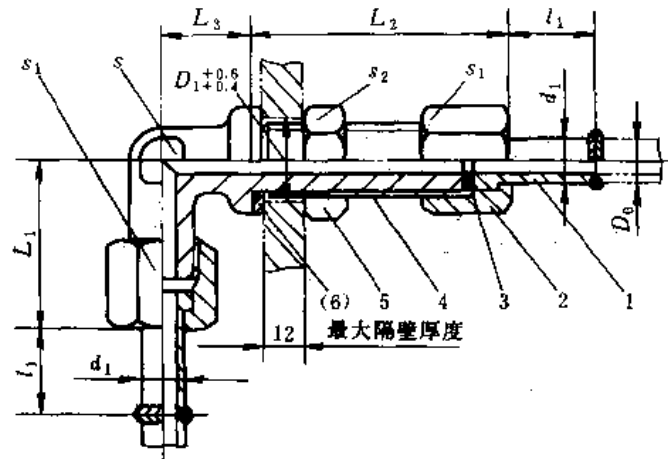
管子 外径 D_0	公称 通径	d_1	D_1	l_1	L	L_2	扳手尺寸			件号	1	2	3	4	5	6
							S	S_1	S_2	标准 号	JB 2099 -77	JB 981 -77	GB 1235 -76	JB 992 -77	JB 994 -77	JB 1002 -77
										件名	接 管	螺 母	O 形 圈	接 头 体	螺 母	垫 圈
										件数	2	2	2	1	1	1
										材料	20	35	橡胶 I-4	35	35	铝
零 件 标 称 规 格																
6	3	7.5	12	14	22	41	17	14	17	6	M12×1.25	8×1.9	6	M12×1.25	12	
10	6	11	16	16.5	25.5	44.5	22	19	22	10	M16×1.5	11×1.9	10	M16×1.5	16	
14	8	16	22	19	29	49	27	27	30	14	M22×1.5	16×2.4	14	M22×1.5	22	
18	10	19	27	21	33	51	32	32	36	18	M27×1.5	20×2.4	18	M27×1.5	27	
22	15	22	30	21	35	55	36	36	41	22	M30×1.5	24×2.4	22	M30×1.5	30	
28	20	28	36	24	39	57	41	41	50	28	M36×2	30×3.1	28	M36×2	36	
34	25	34	42	26	46	62	50	50	55	34	M42×2	35×3.1	34	M42×2	42	
42	32	42	52	28	48	68	60	60	65	42	M52×2	40×3.1	42	M52×2	52	
50	40	50	60	30	54	74	70	70	75	50	M60×2	45×3.1	50	M60×2	60	

焊接式隔壁直角管接头的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.7 焊接式隔壁直角管接头 (JB 975-77)

表 16.3-7 焊接式隔壁直角管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的隔壁直角管接头:
管接头 28 JB 975-77

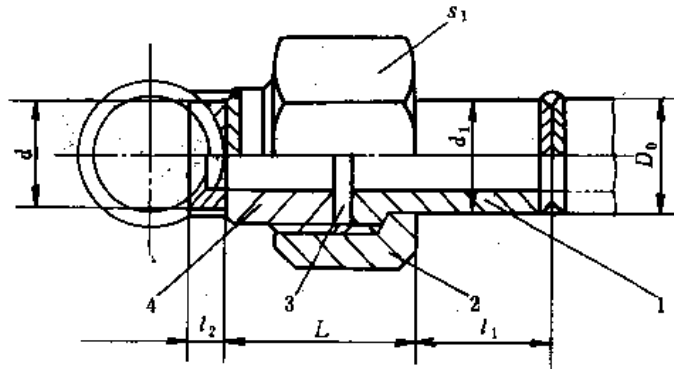
管子 外径 D_0	公称 通径	d_1	D_1	l_1	L_1	L_2	L_3	扳手尺寸			件号	1	2	3	4	5	6
								S	S_1	S_2	标准号	JB 2099 -77	JB 981 -77	GB 1235 -77	JB 993 -77	JB 994 -77	JB 1002 -77
											件名	接管	螺母	O形圈	接头体	螺母	垫圈
								件数	2	2	2	1	1	1			
								材料	20	35	橡胶 I-4	35	35	铝			
								零件标称规格									
6	3	7.5	12	14	26	41	15	10	14	17	6	M12×1.25	8×1.9	6	M12×1.25	12	
10	6	11	16	16.5	30.5	44.5	18	14	19	22	10	M16×1.5	11×1.9	10	M16×1.5	16	
14	8	16	22	19	38	49	23	19	27	30	14	M22×1.5	16×2.4	14	M22×1.5	22	
18	10	19	27	21	42	51	25	24	32	36	18	M27×1.5	20×2.4	18	M27×1.5	27	
22	15	22	30	21	46	55	28	27	36	41	22	M30×1.5	24×2.4	22	M30×1.5	30	
28	20	28	36	24	51	57	32	32	41	50	28	M36×2	30×3.1	28	M36×2	36	
34	25	34	42	26	61	62	38	41	50	55	34	M42×2	35×3.1	34	M42×2	42	
42	32	42	52	28	68	68	44	50	60	65	42	M52×2	40×3.1	42	M52×2	52	
50	40	50	60	30	78	74	52	60	70	75	50	M60×2	45×3.1	50	M60×2	60	

焊接式分管管接头的型式与尺寸见表 16.3-8。

2.1.8 焊接式分管管接头 (JB 977-77)

表 16.3-8 焊接式分管管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的分管管接头:

接头管 28 JB 977-77

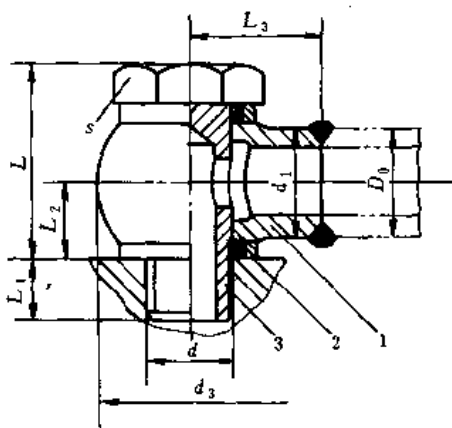
管子 外径 D_0	公称 通径	d $(\frac{D_7}{d_7})$	d_1	L	l_2	l_1	扳 手 尺 寸 s_1	件 号	1	2	3	4
								标准号	JB 980-77	JB 981-77	GB 1235-77	JB 997-77
								件 名	接 管	螺 母	O 形 圈	接 头 体
								件 数	1	1	1	1
								材 料	20	35	橡胶 I-4	35
零 件 标 称 规 格												
6	3	7	7.5	20	3	14	14	6	M12×1.25	8×1.9	6	6
10	6	11	11	21.5	4	16.5	19	10	M16×1.5	11×1.9	10	10
14	8	16	16	27	5	19	27	14	M22×1.5	16×2.4	14	14
18	10	19	19	29	7	21	32	18	M27×1.5	20×2.4	18	18
22	15	22	22	30	8	21	36	22	M30×1.5	24×2.4	22	22
28	20	28	28	33	9	24	41	28	M36×2	30×3.1	28	28
34	25	34	34	37	10	26	50	34	M42×2	35×3.1	34	34
42	32	42	42	39	12	28	60	42	M52×2	40×3.1	42	42
50	40	50	50	43	15	30	70	50	M60×2	45×3.1	50	50

焊接式铰接管接头的型式与尺寸见表 16.3-9。

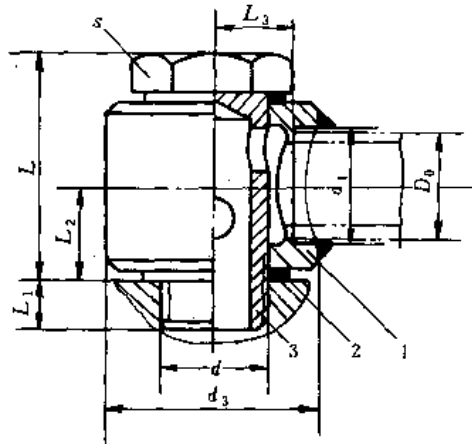
2.1.9 焊接式铰接管接头 (JB 978-77)

表 16.3-9 焊接式铰接管接头^①

(mm)



适用管子外径 10~28mm



适用管子外径 34~50mm

标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的铰接管接头:

管接头 28 JB 978—77

管子 外径 D_0	公称 通径	d	d_1	d_3	L_1	L_2	L_3	L	扳手 尺寸 S	件号	1	2	3
										标准号	JB 998—77	JB 982—77	JB 999—77
										件名	接头体	垫圈	螺栓
										件数	1	2	1
										材料	35	组合件	45
零件标称规格													
10	6	M10×1	11	22	8	8.5	15	23	17		10	10	M10×1.5×25
14	8	M14×1.5	16	28	10	11	20	29	19		14	14	M14×1.5×32
18	10	M18×1.5	19	36	12	13	25	34	24		18	18	M18×1.5×38
(18)	(12)	(M20×1.5)							(27)				(20)
22	15	M22×1.5	22	46	14	17	30	43	30		22	22	M22×1.5×48
(22)		(M24×1.5)							(32)				(24)
28	20	M27×2	28	56	15	20	35	50	36		28	27	M27×2×55
34	25	M33×2	34.8	64	16	27	24	66	41		34	33	M33×2×70
42	32	M42×2	42.8	78	17	34	30	82	55		42	42	M42×2×85
50	40	M48×2	50.8	90	19	38	33	94	60		50	48	M48×2×95

① 注意光洁度 $\nabla 3$ 改为粗糙度 $R_3.2$ 。后同——作者注。

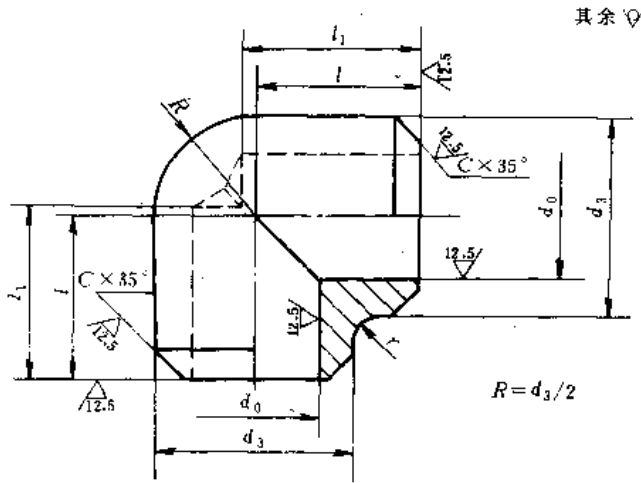
注: () 内尺寸仅限于农机管接头选用。

直角焊接接管的型式与尺寸见表 16.3-10。

2.1.10 直角焊接接管 (JB 979—77)

表 16.3-10 直角焊接接管

(mm)



标记示例:

管子外径为 18mm 的直角焊接接管;
接管 18 JB 979—77

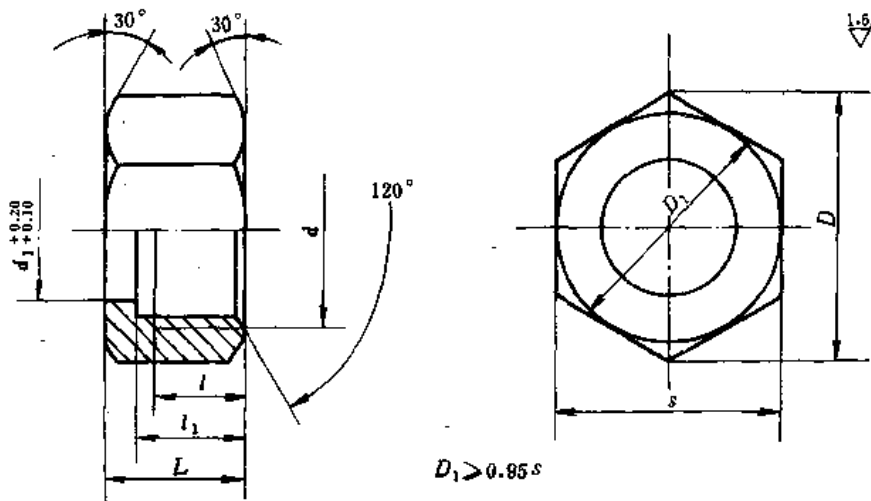
管子外径	d_0	d_3	l	l_1	r	C
6	3	9	9	9	2	2
10	6	12	12	12		
14	10	16	15	16		
18	12	20	19	20	2.5	2.5
22	15	24	21	22		3
28	20	31	25	27	3	4
34	25	36	30	32		5
42	32	44	35	37	4	5
50	36	52	40	42		

焊接管接头用螺母的型式与尺寸见表 16.3-11。

2.1.11 焊接管接头用螺母 (JB 981—77)

表 16.3-11 焊接管接头用螺母

(mm)



标记示例:

螺纹直径 d 为
27mm、螺距 1.5mm 的
螺母;

螺母 M27 × 1.5
JB 981—77

(续)

管子外径	d	d_1	l	l_1	L	S		D
						公称尺寸	公差	
6	M12×1.25	7.5	7.5	10	12.5	14	$\begin{matrix} 0 \\ -0.24 \end{matrix}$	16.2
10	M16×1.5	11	8.5	11.5	14.5	19	$\begin{matrix} 0 \\ -0.28 \end{matrix}$	21.9
14	M22×1.5	16	10	13	17	27		31.2
18	M27×1.5	19	12	15	20	32	$\begin{matrix} 0 \\ -0.34 \end{matrix}$	36.9
22	M30×1.5	22	13	16	21	36		41.6
28	M36×2	28	14	17	22	41		47.3
34	M42×2	34	17	21	27	50	$\begin{matrix} 0 \\ -0.40 \end{matrix}$	57.7
42	M52×2	42	19	23	29	60		69.3
50	M60×2	50	22	26	33	70		80.8

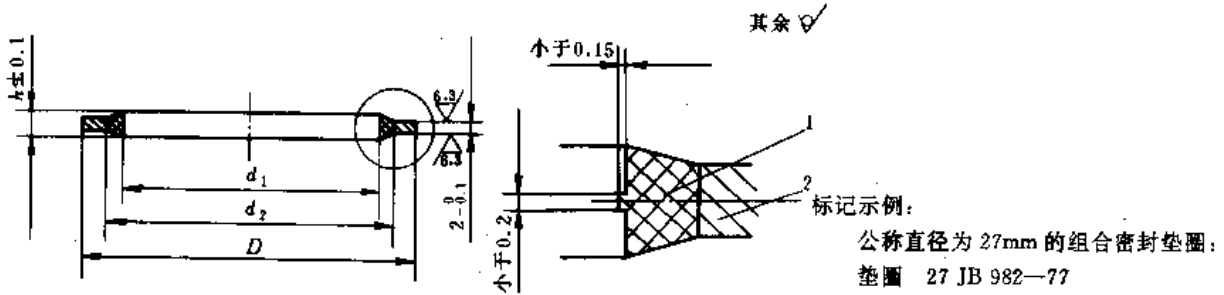
组合密封垫圈的型式与尺寸见表 16.3-12。

2.1.12 组合密封垫圈 (JB 982—77)

表 16.3-12 组合密封垫圈

(mm)

件1和件2在硫化压胶时胶住



公称直径	d_1		d_2		D		h	孔 d_2 允许偏心	适用螺纹尺寸
	尺寸	公差	尺寸	公差	尺寸	公差			
8	8.4	± 0.12	10	$\begin{matrix} +0.24 \\ 0 \end{matrix}$	14	$\begin{matrix} 0 \\ -0.24 \end{matrix}$	2.7	0.1	M8
10	10.4		12		16				M10 (G1/8")
12	12.4		14	18	M12				
14	14.4		16	20	M14 (G1/4")				
16	16.4	18	22	M16					
18	18.4	20	25	M18 (G3/8")					
20	20.5	± 0.14	23	$\begin{matrix} +0.28 \\ 0 \end{matrix}$	28	$\begin{matrix} 0 \\ -0.28 \end{matrix}$	2.9	0.15	M20
22	22.5		25		30				M22 (G1/2")
24	24.5		27	32	M24				
27	27.5		30	35	M27 (G3/4")				
30	30.5	33	38	M30					
33	33.5	36	42	M33 (G1")					
36	36.6	± 0.17	40	$\begin{matrix} +0.34 \\ 0 \end{matrix}$	46	$\begin{matrix} 0 \\ -0.34 \end{matrix}$	2.9	0.15	M36
39	39.6		43		50				M39
42	42.6		46	53	M42 (G1 1/4")				
45	45.6		49	56	M45				
48	48.7	52	60	M48					
52	52.7	56	66	M52					
60	60.7	± 0.20	64	$\begin{matrix} +0.40 \\ 0 \end{matrix}$	75	$\begin{matrix} 0 \\ -0.40 \end{matrix}$	2.9	0.15	M60 (G2")

注：材料：件1—耐油橡胶 I—4；件2—A2。

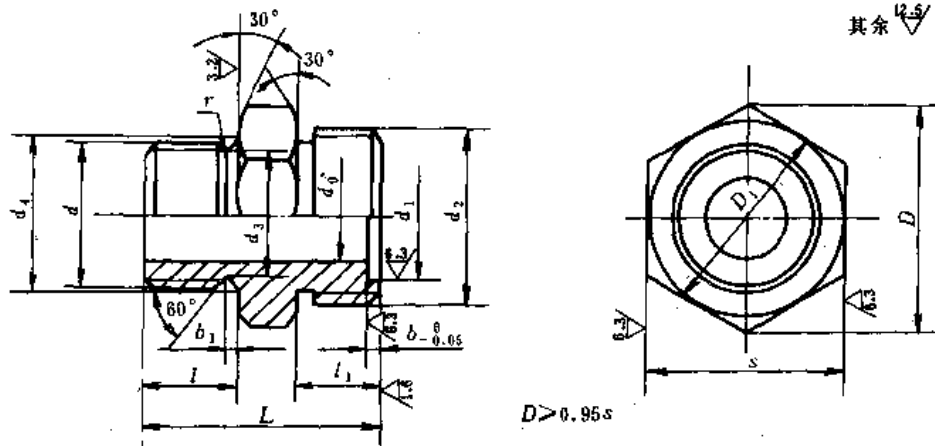
焊接式端直通管接头体的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.13 焊接式端直通管接头体 (JB 984—77)

13。

表 16.3-13 焊接式端直通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 22mm、螺纹直径 d 为 27mm、螺距为 2mm 的端直通管接头体:

接头体 22/M 27×2 JB 984—77

管子 外径	d	d_0	d_1		d_2	d_3	d_4	L	l	l_1	b	b_1	r	S		D	
			公称 尺寸	公差										公称 尺寸	公差		
6	M10×1	3	8	0 -0.20	M12×1.25	8.4	10.3	24	8	10	1.4	2	1	19	0	19.6	
10	(M10×1)	4	11		M16×1.5			25	8	11				17	-0.24	19.6	
10	M14×1.5	6	16		M16×1.5	11.7	14.3	30	12	11	1.8	3	1.5	19	0 -0.28	21.9	
14	(M14×1.5)	7			M22×1.5			32	12	12				22		25.4	
14	M18×1.5	10	M22×1.5		32	12	12	24	27.7								
18	(M18×1.5)	11	20		M27×1.5	34	12	13	27	31.2							
18	M22×1.5	12	24		M27×1.5	19.7	22.3	36	14	13	1.8	3	1.5	30	0 -0.34	34.6	
22	(M22×1.5)	13			M30×1.5			37	14	14				36		41.6	
22	M27×2	15	30		M30×1.5	24	27.3	40	16	14	1.8	3.5	2	36		0 -0.40	41.6
28	(M27×2)	17			M36×2			42	16	16				41			47.3
28	M33×2	20	35	M36×2	30	33.3	44	16	16	1.8	3.5	2	46	0 -0.40	53.1		
34	(M33×2)	22		M42×2			50	16	20				55		63.5		
34	M42×2	25	40	M42×2	39	42.3	54	18	20	1.8	3.5	2	60		0 -0.40	63.5	
42	(M42×2)	28		M52×2			56	18	22				60			69.3	
42	M48×2	32	45	M52×2	45	48.3	60	20	22	1.8	3.5	2	65	0 -0.40		69.3	
50	M48×2	33		M60×2			62	20	24				65			75	

注: 括号内尺寸尽量不采用。

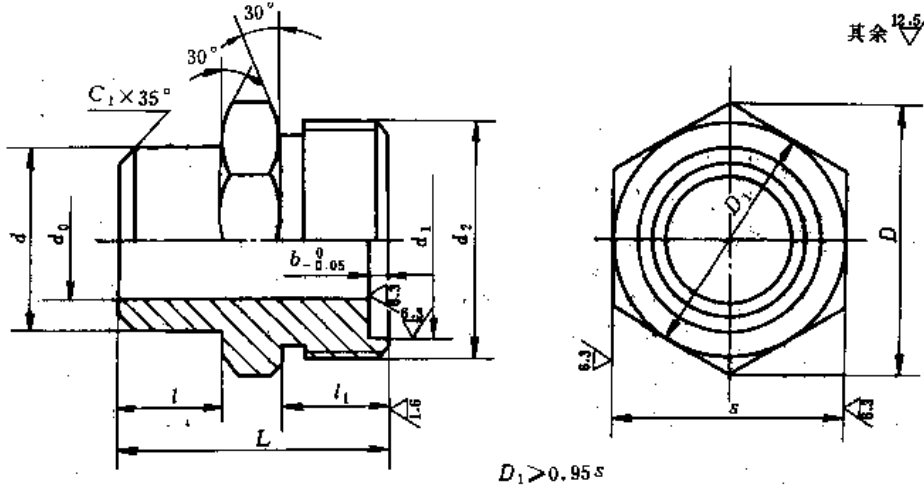
焊接式直通管接头体的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.14 焊接式直通管接头体 (JB 988—77)

14.

表 16.3-14 焊接式直通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径为 28mm 的直通管接头体:

接头体 28 JB 988—77

管子 外径	d_0	d	d_1		d_2	L	l	l_1	b	C_1	S		D	
			公称 尺寸	公差							公称 尺寸	公差		
6	3	7.5	8	0 -0.20	M12×1.25	24	8	10	1.4	1	14	0 -0.24	16.2	
10	6	11	11		M16×1.5	25	8	11			17		19.6	
14	10	16	16		M22×1.5	32	12	12	1.8		1.5	22	0 -0.28	25.4
18	12	19	20		M27×1.5	34	12	13				27		31.2
22	15	22	24		M30×1.5	37	14	14				30		34.6
28	20	28	30	0 -0.34	M36×2	42	16	16	2.4	2.5	36	0 -0.34	41.6	
34	25	34	35		M42×2	50	16	20			3		46	53.1
42	32	42	40		M52×2	56	18	22			4	55	0 -0.40	63.5
50	36	50	45		M60×2	62	20	24			5	65		75

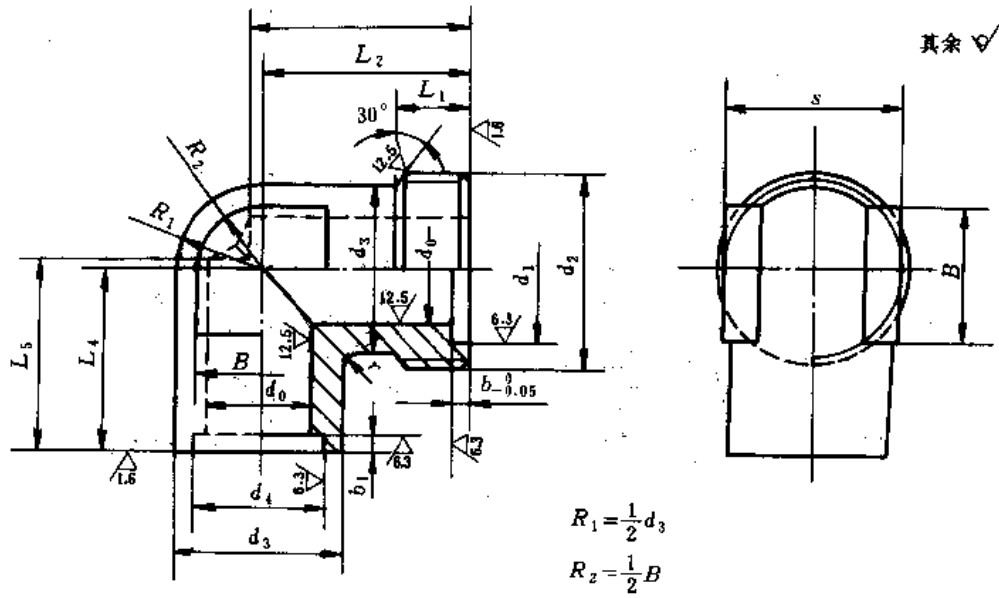
焊接式直角管接头体的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.15 焊接式直角管接头体 (JB 989—77)

15.

表 16.3-15 焊接式直角管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 28mm 的直角管接头体:
接头体 28 JB 989-77

管子 外径	d ₀	d ₁		d ₂	d ₃	d ₄	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	B	b	b ₁	r	S	
		公称 尺寸	公差													公称 尺寸	公差
6	3	8	0 -0.20	M12×1.25	10	6.5	8	18	18	14	14	7	1.4	2	2	10	0 -0.70
10	6	11		M16×1.5	14	10.5	8	21	21	17	17	10				14	
14	10	16		M22×1.5	19	14.5	10	26	27	22	23	14	1.8	2	3	19	0 -0.84
18	12	20		M27×1.5	23	18.5	10	28	29	24	25	18				24	
22	15	24		M30×1.5	26	22.5	11	32	33	28	29	20				27	
28	20	30	0 -0.34	M36×2	32	28.5	13	37	39	32	34	25	2.4	4	4	32	0 -1.60
34	25	35		M42×2	38	34.5	16	45	47	38	40	30				41	
42	32	40		M52×2	48	42.5	18	52	54	43	45	36	3	4	4	50	
50	36	45		M60×2	56	50.5	20	60	62	51	53	42				60	

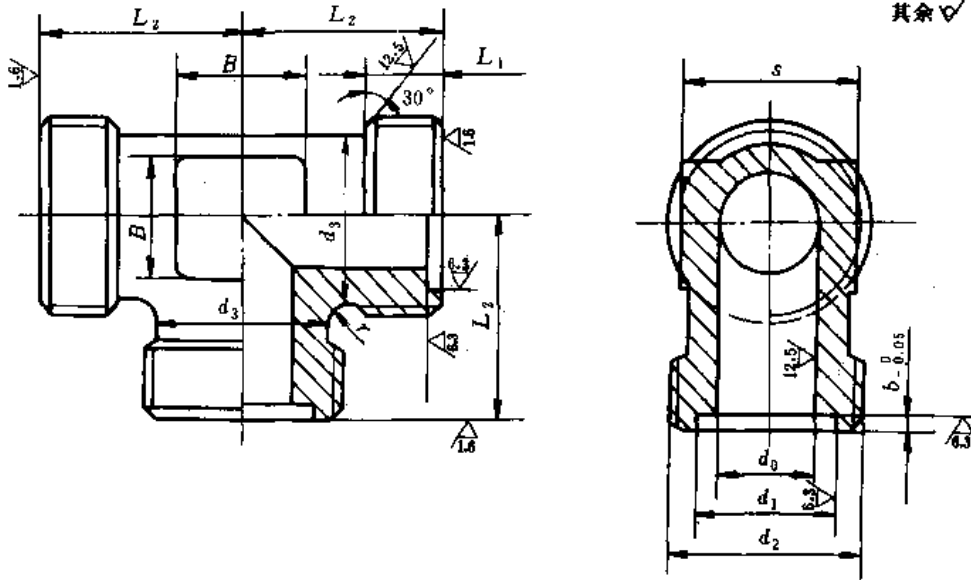
2.1.16 焊接式三通管接头体 (JB 990—77)

焊接式三通管接头体的型式与尺寸见表 16.3-

16。

表 16.3-16 焊接式三通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径为 28mm 的三通管接头体:

接头体 28 JB 990—77

管子 外径	d_0	d_1		d_2	d_3	L_1	L_2	B	b	$r \geq$	S	
		公称 尺寸	公差								公称 尺寸	公差
6	3	8	0 -0.20	M12×1.25	10	8	18	7	1.4	2	10	0 -0.70
10	6	11		M16×1.5	14	8	21	10				
14	10	16		M22×1.5	19	10	26	14	1.8	3	19	0 -0.84
18	12	20		M27×1.5	23	10	28	18				
22	15	24		M30×1.5	26	11	32	20				
28	20	30	0 -0.34	M36×2	32	13	37	25	2.4	4	32	0 -1.60
34	25	35		M42×2	38	16	45	30				
42	32	40		M52×2	48	18	52	36				
50	36	45		M60×2	56	20	60	42				

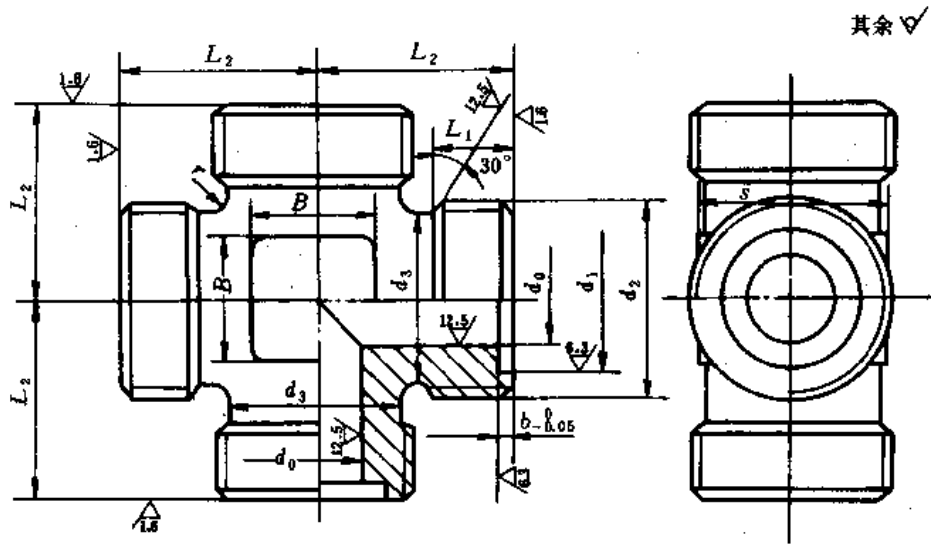
焊接式四通管接头体的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.17 焊接式四通管接头体 (JB 991—77)

17.

表 16.3-17 焊接式四通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径 28mm 的四通管接头体;
接头体 28 JB 991—77

管子 外径	d ₀	d ₁		d ₂	d ₃	L ₁	L ₂	B	b	r _≥	S	
		公称 尺寸	公差								公称 尺寸	公差
6	3	8	0 -0.20	M12×1.25	10	8	18	7	1.4	2	10	0 -0.70
10	6	11		M16×1.5	14	8	21	10			14	
14	10	16		M22×1.5	19	10	26	14	1.8	3	19	0 -0.84
18	12	20		M27×1.5	23	10	28	18			24	
22	15	24		M30×1.5	26	11	32	20			27	
28	20	30	0 -0.34	M36×2	32	13	37	25	2.4	4	32	0 -1.60
34	25	35		M42×2	38	16	45	30			41	
42	32	40		M52×2	48	18	52	36			50	
50	36	45		M60×2	56	20	60	42			60	

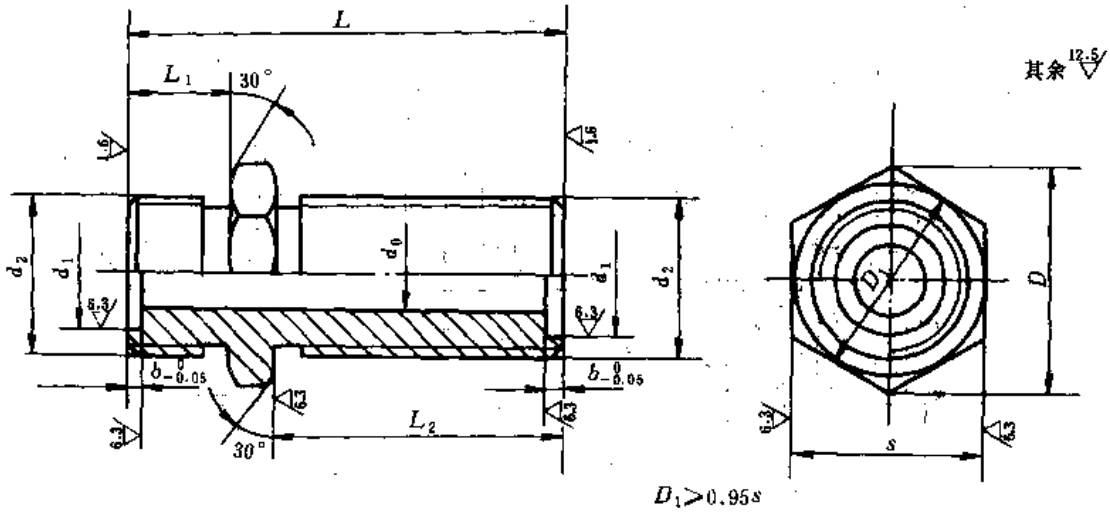
2.1.18 焊接式隔壁直通管接头体 (JB 992-77)

焊接式隔壁直通管接头体的型式与尺寸见表

16.3-18。

表 16.3-18 焊接式隔壁直通管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径为 28mm 的隔壁直通管接头体:

接头体 28 JB 992-77

管子外径	d_0	d_1		d_2	L	L_1	L_2	b	S		D
		公称尺寸	公差						公称尺寸	公差	
6	3	8	0 -0.20	M12×1.25	51	12	35	1.4	17	0 -0.24	19.6
10	6	11		M16×1.5	55	12	37		22	0	25.4
14	10	16		M22×1.5	60	14	40	1.8	27	-0.28	31.2
18	12	20		M27×1.5	62	14	40		32	0	36.9
22	15	24	M30×1.5	68	15	44	2.4	36	0	41.6	
28	20	30	0 -0.34	M36×2	74	17		46	41	-0.34	47.3
34	25	35		M42×2	84	20		50	50	0	57.7
42	32	40		M52×2	92	22		56	60	0	69.3
50	36	45		M60×2	100	24	60	70	-0.40	80.8	

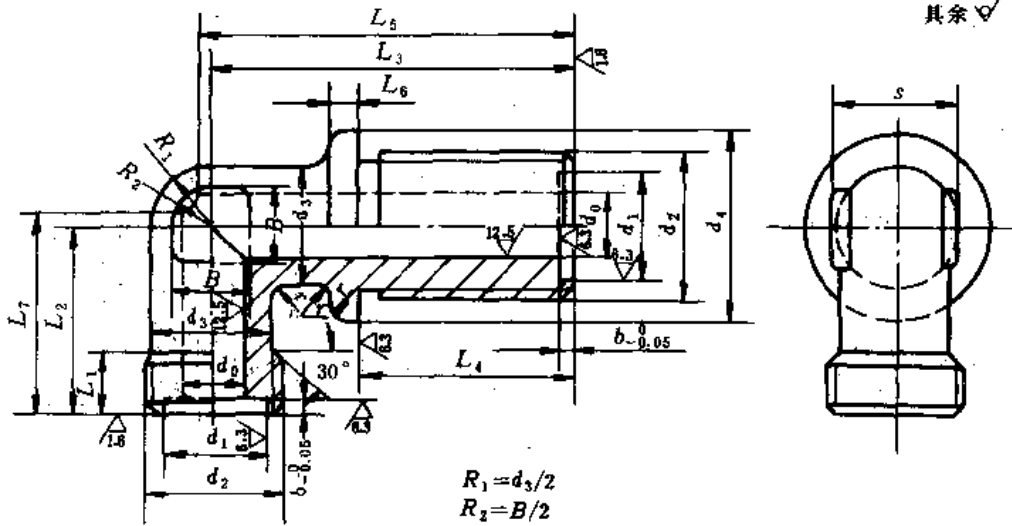
焊接式隔壁直角管接头体的型式与尺寸见表

2.1.19 焊接式隔壁直角管接头体 (JB 993-77)

16.3-19。

表 16.3-19 焊接式隔壁直角管接头体

(mm)



其余 ∇

标记示例:

管子外径为 23mm 隔壁直角管接头体:
接头体 28 JB 993-77

管子 外径	d_0	d_1		d_2	d_3	d_4	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	L_7	b	$r \geq$	S		B	
		公称 尺寸	公差													公称 尺寸	公差		
6	3	8	0 -0.20	M12×1.25	10	17	8	20	50	35	50	3	20	1.4	2	10	0	7	
10	6	11		M16×1.5	14	22	8	23	55	37	55					23	14	-0.70	10
14	10	16		M22×1.5	19	27	10	29	63	40	64	4	30	1.8	3	19	0 -0.84	14	
18	12	20		M27×1.5	23	32	10	31	65	40	66					32		24	
22	15	24		M30×1.5	26	36	11	35	72	44	73					36		27	20
28	20	30	0 -0.34	M36×2	32	42	13	40	78	46	80	5	42	2.4	4	32	0 -1.60	25	
34	25	35		M42×2	38	50	16	49	88	50	90					51		41	30
42	32	40		M52×2	48	50	18	56	100	56	102					58		50	36
50	36	45		M60×2	56	68	20	64	112	60	114					66		60	42

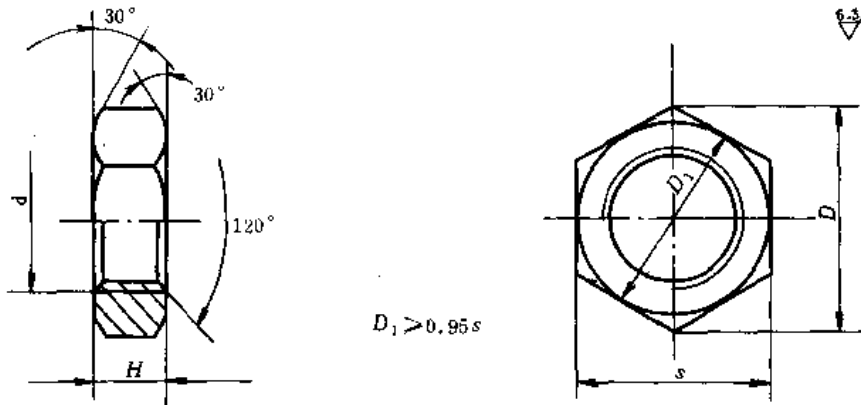
管接头用小六角螺母的型式与尺寸见表 16.3

2.1.20 管接头用小六角螺母 (JB 994-77)

20。

表 16.3-20 管接头用小六角螺母

(mm)



$$D_1 > 0.95s$$

标记示例:

螺纹直径 d 为 52mm、螺距为 2mm 的小六角扁螺母;
螺母 M52×2 JB 994-77

d	S		D	H	
	公称尺寸	公差		公称尺寸	公差
M33×2	46	0	53.1	14	±0.35
M39×2	50	-0.34	57.7		
M45×2	60	0	69.3	16	
M52×2	65	-0.40	75	18	
M60×2	75		86.6		

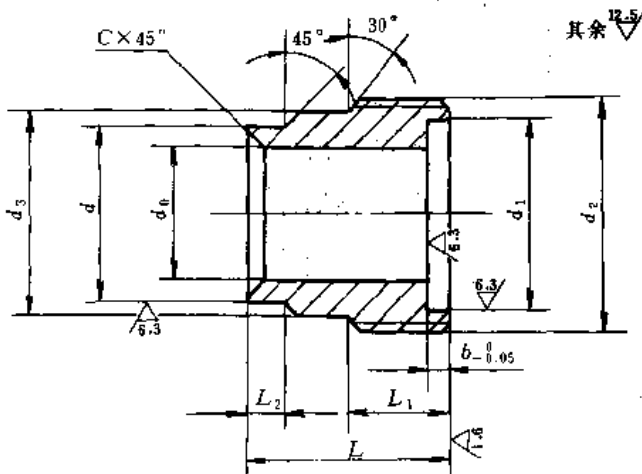
焊接式分管管接头体的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.21 焊接式分管管接头体 (JB 997-77)

21。

表 16.3-21 焊接式分管管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径为 28mm 的分管管接头体;
接头体 28 JB 997-77

(续)

管子外径	d_0	d_1		d_2	d_3	d		L	L_1	L_2	C	b
		公称尺寸	公差			公称尺寸	公差					
6	3	8	0 -0.20	M12×1.25	10	7	0 -0.20	17	8	3	1	1.4
10	6	11		M16×1.5	14	11	0 -0.24	18	8	4	1.5	
14	10	16		M22×1.5	19	16	0 -0.28	23	10	5		
18	12	20		M27×1.5	23	19		0 -0.28	25	10		7
22	15	24		M30×1.5	26	22	0 -0.34	27	11	8	2.5	
28	20	30	M36×2	32	28	0 -0.34		30	13	9		
34	25	35	M42×2	38	34			0 -0.34	35	16	10	3
42	32	40	M52×2	48	42				0 -0.34	39	18	
50	36	45	M60×2	56	50		44	20	15	5	2.4	

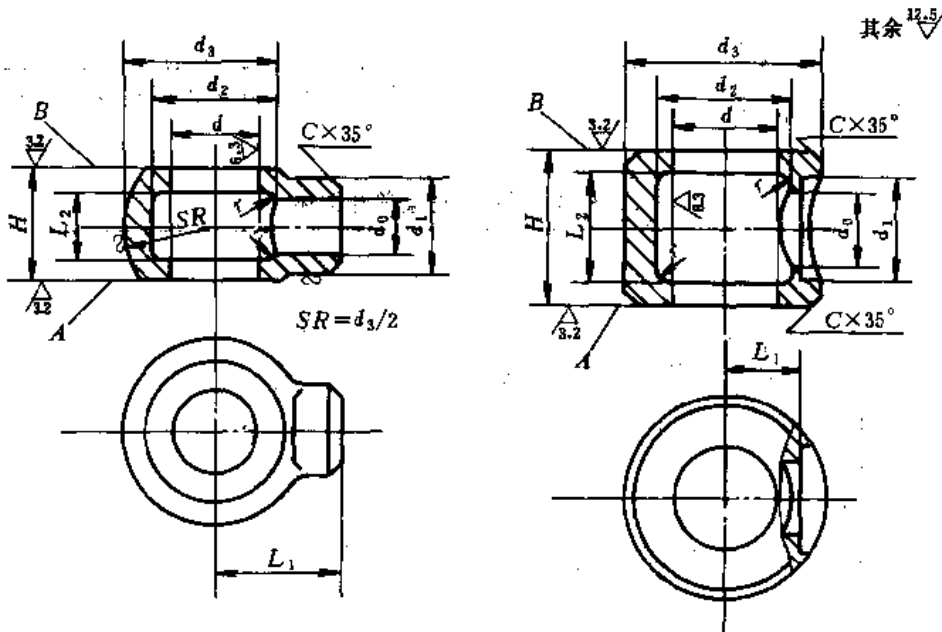
焊接式铰接管接头体的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.22 焊接式铰接管接头体 (JB 998-77)

22。

表 16.3-22 焊接式铰接管接头体

(mm)



适用于管子外径 10~28mm

适用于管子外径 34~50mm

标记示例:

管子外径为 28mm 的铰接管接头体:

接头体 28 JB 998-77

(续)

管子外径	d_0	d		d_1	d_2	d_3	L_1	L_2	H	C	r
		公称尺寸	公差								
10	6	10	+0.20 0	11	13	22	15	7	13	1.5	1.5
14	10	14	+0.24 0	16	19	28	20	11	18	2	2
18	12	18	+0.24 0	19	25	36	25	15	22		
(18)		(20)									
22	15	22	+0.28 0	22	30	46	30	19	30	2.5	2
(22)		(24)									
28	20	27	+0.34 0	28	37	56	35	22	35	3.5	4
34	25	33		34.8	44	64	24	36	50		
42	32	42		42.8	54	78	30	45	64	5	
50	36	48		50.8	61	90	33	52	72		

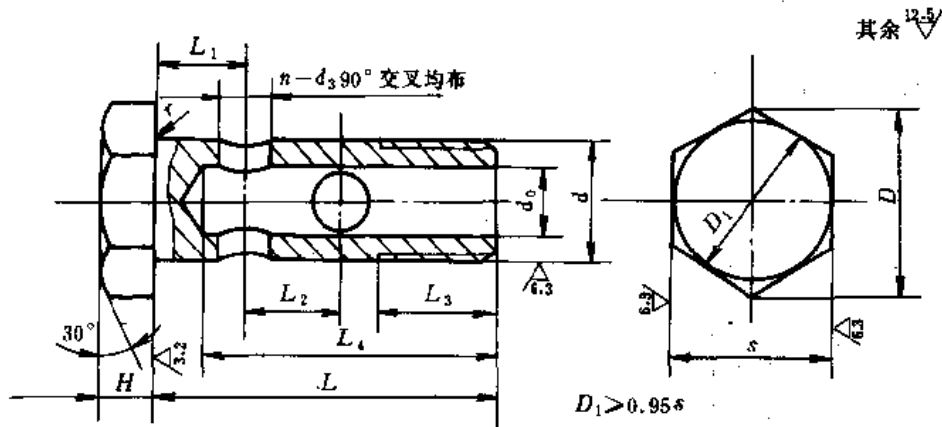
管接头用铰接螺栓的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.23 管接头用铰接螺栓 (JB 999-77)

23.

表 16.3-23 管接头用铰接螺栓

(mm)



标记示例:

螺纹直径 d 为 22mm、螺距为 1.5mm、长 48mm 的铰接螺栓;

螺栓 M22×1.5×48 JB 999-77

(续)

d	d ₀	d ₁	n	H	S		L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	D	r	
					公称尺寸	公差								
M10×1	4	4	2	6	17	C	-0.24	25	9	—	11	19	19.6	0.5
								28				22		
								30				24		
								32				26		
								35				29		
M14×1.5	8	7	2	7	19	0	-0.28	32	11	—	14	25	21.9	0.8
								35				28		
								42				35		
M18×1.5 (M20×1.5)	11 (12)	9 (10)	2	8	24 (27)	0	-0.28	38	14 (16)	—	16 (17)	30	27.9 (31.2)	0.8
								40				32		
								45				37		
								48				40		
M22×1.5 (M24×1.5)	14 (16)	12 (13)	2	9	30 (32)	0	-0.34	48	17 (19)	—	18 (19)	39	34.6 (36.9)	1
								50				41		
								60				51		
M27×2	18	14	2	10	36	0	-0.34	55	21	—	20	43	41.6	1.2
								60				48		
								70				58		
M33×2	22	14	4	12	41	0	-0.34	65	17	19	21	57	47.3	1.2
								70				62		
								75				67		
M42×2	28	17	4	14	55	0	-0.40	75	21	24	22	65	63.5	1.2
								85				75		
M48×2	31	20	4	18	60	0	-0.40	95	24	28	25	83	69.3	1.5

注：() 内尺寸仅限于农机管接头选用。

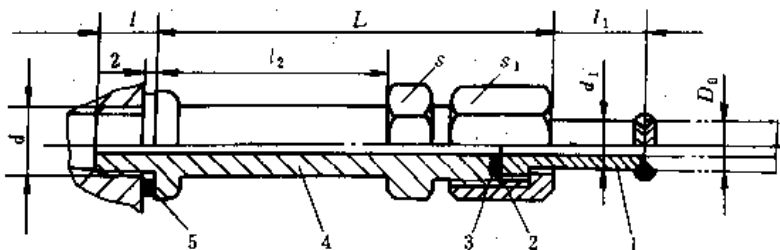
焊接式端直通长管接头的型式与尺寸见表 16.3-

2.1.24 焊接式端直通长管接头 (JB 1883-77)

24.

表 16.3-24 焊接式端直通长管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D₀ 为 18mm、螺纹直径 d 为 22mm、螺距 1.5mm 的端直通长管接头，
管接头 18/M22×1.5 JB 1883-77

(续)

管子 外径 D_0	公称 直径	d	d_1	l	l_1	l_2	L	扳手 尺寸		件 号	1	2	3	4	5
								S	S ₁	标 准 号	JB 2099 -77	JB 981 -77	GB 1235 -76	JB 1884 -77	JB 982 -77
										件 名	接 管	螺 母	O 形圈	接头体	垫圈
								件 数	1	1	1	1	1		
								材 料	20	35	橡胶 1-4	35	组合件		
								零 件 标 称 规 格							
6	3	M10×1	7.5	8	14	32	54	14	14	6	M12×1.25	8×1.9	6/M10×1	10	
10	6	(M10×1)	11	8	16.5	35	59.5	17	19	10	M16×1.5	11×1.9	10/M10×1	10	
10	6	M14×1.5	11	12	16.5	35	60.5	19	19	10	M16×1.5	11×1.9	10/M14×1.5	14	
14	8	(M14×1.5)	16	12	19	43	72	22	27	14	M22×1.5	16×2.4	14/M14×1.5	14	
14	8	M18×1.5	16	12	19	43	72	24	27	14	M22×1.5	16×2.4	14/M18×1.5	18	
18	10	(M18×1.5)	19	12	21	45	78	27	32	18	M27×1.5	20×2.4	18/M18×1.5	18	
18	10	M22×1.5	19	14	21	45	78	30	32	18	M27×1.5	20×2.4	18/M22×1.5	22	
22	15	(M22×1.5)	22	14	21	48	82	30	36	22	M30×1.5	24×2.4	22/M22×1.5	22	
22	15	M27×2	22	16	21	48	83	36	36	22	M30×1.5	24×2.4	22/M27×2	27	
28	20	(M27×2)	28	16	24	54	91	36	41	28	M36×2	30×3.1	28/M27×2	27	
28	20	M33×2	28	16	24	54	93	41	41	28	M36×2	30×3.1	28/M33×2	33	
34	25	(M33×2)	34	16	26	65	111	46	50	34	M42×2	35×3.1	34/M33×2	33	
34	25	M42×2	34	18	26	65	113	55	50	34	M42×2	35×3.1	34/M42×2	42	
42	32	(M42×2)	42	18	28	72	122	55	60	42	M52×2	40×3.1	42/M42×2	42	
42	32	M48×2	42	20	28	72	124	60	60	42	M52×2	40×3.1	42/M48×2	48	
50	40	M48×2	50	20	30	78	134	65	70	50	M60×2	45×3.1	50/M48×2	48	

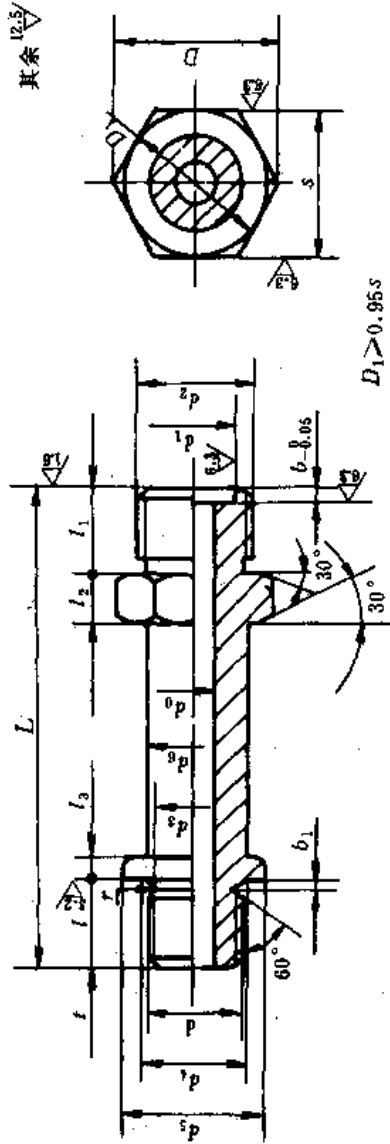
注：括号内尺寸尽量不采用。

2.1.25 焊接式端直通长管接头体 (JB 1884-77)

焊接式端直通长管接头体的型式与尺寸见表 16.3-25。

表 16.3-25 焊接式端直通长管接头体

(mm)



标记示例:

管子外径为 28mm, 螺纹直径 d 为 33mm, 螺距 2mm 的端直通长管接头体:

接头体 28/M33×2 JB 1884-77

管子外径	d	d_0	d_1		d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	L	l	l_1	l_2	l_3	b	b_1	r	S		D
			公称尺寸	公差														公称尺寸	公差	
6	M10×1	3	8		M12×1.25	8.4	10.3	16	10	56	8	10	6	3	1.4	2	1	14	0	16.2
10	(M10×1)	4	11		M16×1.5				11	60		11	6					17	-0.24	19.6
10	M14×1.5	6			M16×1.5	11.7	14.3	20	12	65	12	12	7	3				19		21.9
14	(M14×1.5)	7	16	0	M22×1.5				12	75		12	8					22		25.4
14	M18×1.5	10		-0.20	M22×1.5	15.7	18.3	25	12	75	12	12	8	4	1.8	3	1.5	24	0	27.7
18	(M18×1.5)	11	20		M27×1.5				13	79		13	9					27	-0.28	31.2
18	M22×1.5	12			M27×1.5	19.7	22.3	30	14	81	14	14	9	4				30		34.6
22	(M22×1.5)	13	24		M30×1.5				14	85		14	9							
22	M27×2	15			M30×1.5	24	27.3	35	16	88	16	14	10	4				36	0	41.6
28	(M27×2)	17	30		M36×2				16	96		16	10							
28	M33×2	20			M36×2	30	33.3	42	16	98	16	16	12	5				41	-0.34	47.3
34	(M33×2)	22	35	0	M42×2				16	115		16	14					46		53.1
34	M42×2	25		-0.34	M42×2	39	42.3	53	18	119	18	16	16	5	2.4	3.5	2	55	0	63.5
42	(M42×2)	28	40		M52×2				18	128		18	16							
42	M48×2	32			M52×2	45	48.3	60	20	132	20	22	18	5				60	-0.40	69.3
50	(M48×2)	33	45		M60×2				20	140		24	18					65		75

注: 括号内尺寸尽量不采用。

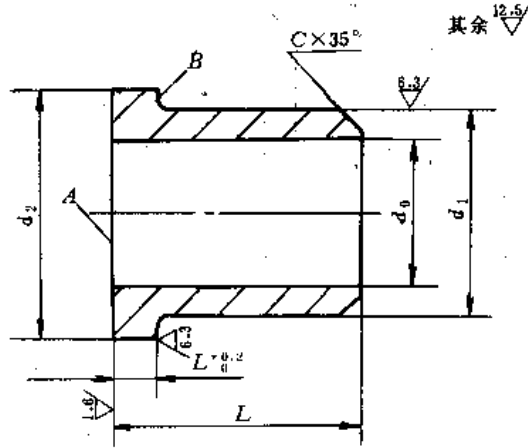
2.1.26 焊接式管接头接管 (JB 2099-77)

焊接式管接头接管的型式与尺寸见表 16.3-

26。

表 16.3-26 焊接式管接头接管

(mm)



标记示例:

管子外径为 28mm 的管接头接管:

接管 28 JB 2099-77

管子外径	d_0	d_1		L	L_1	C	d_2	
		公称尺寸	公差				公称尺寸	公差
6	3	7.5	-0.10 -0.30	20	3.5	1	10	0 -0.36
10	6	11	-0.12 -0.36	24	4.5	1.5	14	0 -0.43
14	10	16	-0.14 -0.42	28	5		20	0 -0.52
18	12	19		24.5				
22	15	22	-0.17 -0.50	32	6	2.5	27.5	0 -0.62
28	20	28		35			33	
34	25	34		38			39	
42	32	42	-0.17 -0.50	40	7	4	49	0 -0.62
50	36	50		44			57	

3 插入焊接式管接头

3.1.1 插入焊接式直角管接头 (JB 3878.1-85)

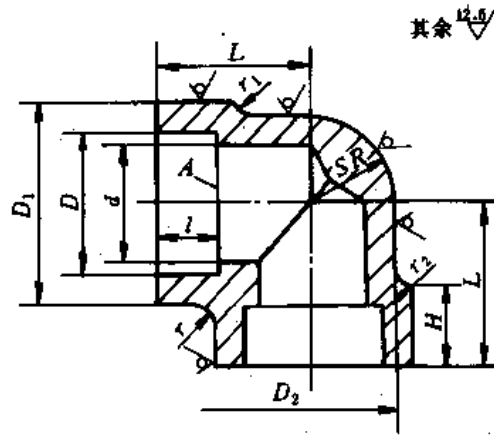
3.1 标准主要内容

插入焊接式直角管接头的型式与尺寸见表 16.3-

27。

表 16.3-27 插入焊接式直角管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的插入焊接式直角管接头:

管接头 28 JB 3878.1-85

公称压力 (MPa)	钢管外径 D_0	d	D +0.5 +0.4	D_1	D_2	H	l	L	R	r	r_1	r_2	质量 (kg)
16	18	10	18.5	38	29	17	12	32	14.5	3	2		0.431
	20	11	20.5	40	30	19	13	33	15				0.486
	22	12	22.5	43	32	21	14	34	16		3	2	0.570
	25	14	25.5	46	34	22	15	36	17	0.643			
	28	16	28.5	49	36		16	38	18	0.720			
	32	18	32.5	54	39	25	17	42	19.5	4	3	1.004	
	35	22	35.5	59	44			44	22			1.263	
	40	26	40.5	65	50	28	18	48	25	4	3	1.690	
	42	28	42.5	68	53			50	26.5			1.934	
	50	34	50.5	78	61	30	20	57	30.5	5	4	2.772	
	63	45	64	93	74	34	22	64	37			4.177	
	76	56	77	113	92	37	24	82	46		5	5	7.844
90	65	91	130	104	41	26	92	52	7	6	11.150		

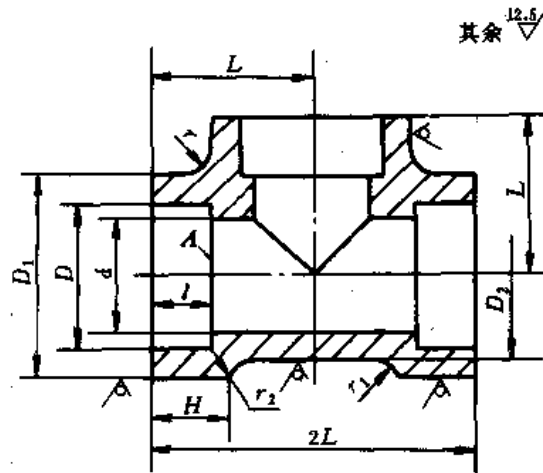
插入焊接式三通管接头的型式与尺寸见表 16.3-

3.1.2 插入焊接式三通管接头 (JB 3878.2-85)

28.

表 16.3-28 插入焊接式三通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的插入焊接式三通管接头:

管接头 28 JB 3878.2-85

公称压力 (MPa)	钢管外径 D_0	d	D +0.5 +0.4	D_1	D_2	H	l	L	r	r_1	r_2	质量 (kg)	
16	18	10	18.5	38	29	17	12	32	3	2	2	0.556	
	20	11	20.5	40	30	19	13	33					
	22	12	22.5	43	32	21	14	34					
	25	14	25.5	46	34	22	15	36	3	2		0.868	
	28	16	28.5	49	36		16	38					
	32	18	32.5	54	39	25	17	42	4	3		1.340	
	35	22	35.5	59	44			44					
	40	26	40.5	65	50	28	18	48	4	3		2.234	
	42	28	42.5	68	53			50					
	50	34	50.5	78	61	30	20	57	5	4		4	3.590
	63	45	64	93	74	34	22	64					
	76	56	77	113	92	37	24	82	5	5		5	9.866
90	65	91	130	104	40	26	92	7			6		14.070

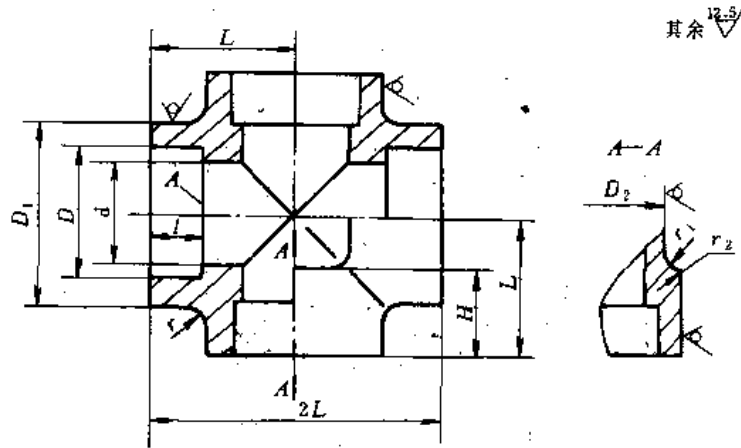
插入焊接式四通管接头的型式与尺寸见表 16.3-

3.1.3 插入焊接式四通管接头 (JB 3878.3-85)

29。

表 16.3-29 插入焊接式四通管接头

(mm)



标记示例:

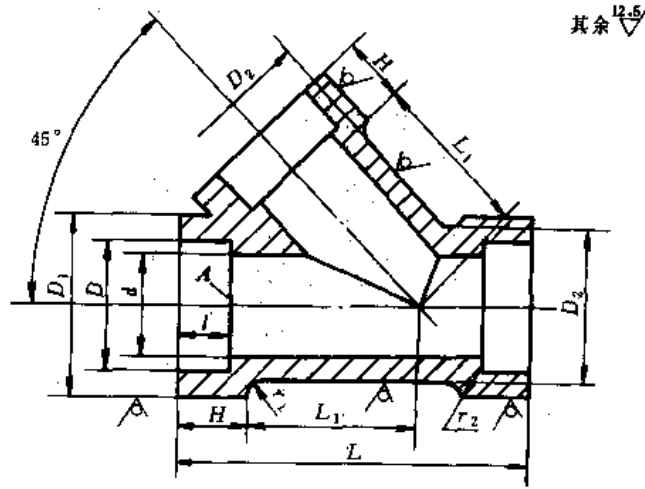
管子外径 D_0 为 28mm 的插入焊接式四通管接头:

管接头 28 JB 3878.3-85

公称压力 (MPa)	钢管外径 D_0	d	D +0.5 +0.4	D_1	D_2	H	l	L	r	r_1	r_2	质量 (kg)
16	18	10	18.5	38	29	17	12	32	2	2	2	0.681
	20	11	20.5	40	30	19	13	33				0.788
	22	12	22.5	43	32	21	14	34				0.960
	25	14	25.5	46	34	22	15	36	4	3	3	1.093
	28	16	28.5	49	36		16	38				1.208
	32	18	32.5	54	39	25	17	42	4	4	3	1.676
	35	22	35.5	59	44			44				2.067
	40	26	40.5	65	50	28	18	48	5	5	4	2.778
	42	28	42.5	68	53			50				3.124
	50	34	50.5	78	61	30	20	57	5	5	5	4.408
	63	45	64	98	74	34	22	64				6.675
	76	56	77	113	92	37	24	82				11.822
90	65	91	130	104	41	26	92	7	7	6	16.992	

3.1.4 插入焊接式锐角三通管接头 (JB 3878.4-85) 16.3-30. 插入焊接式锐角三通管接头的型式与尺寸见表

表 16.3-30 插入焊接式锐角三通管接头 (mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的插入焊接式锐角三通管接头:

管接头 28 JB 3878.4-85

公称压力 (MPa)	钢管外径 D_0	d	D +0.5 +0.4	D_1	D_2	H	l	L	L_1	r_1	r_2	质量 (kg)
16	18	10	18.5	38	29	17	12	80	36	2		0.586
	20	11	20.5	40	30	19	13	83				0.670
	22	12	22.5	43	32	21	14	92	39	3	2	0.852
	25	14	25.5	46	34		15	95				40
	28	16	28.5	49	36	22	16	102	45			1.094
	32	18	32.5	54	39		17	113				49
	35	22	35.5	59	44	25	18	121	56	4	3	1.809
	40	26	40.5	65	50			133				60
	42	28	42.5	68	53	28	18	138	64			2.732
	50	34	50.5	78	61			30				155
	63	45	64	93	74	34	22	180	90	5	4	5.870
	76	56	77	113	92	37	24	210	110			5
90	65	91	130	104	41	26	239	128	7	6	14.283	

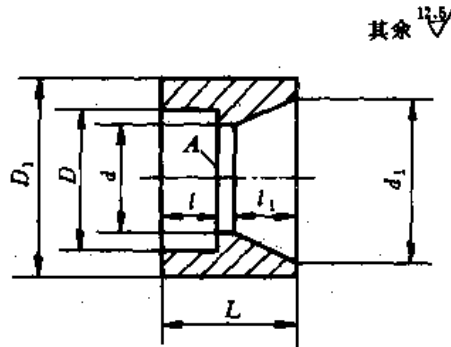
插入焊接式变径管接头的型式与尺寸见表 16.3-

3.1.5 插入焊接式变径管接头 (JB 3878.5-85)

31.

表 16.3-31 插入焊接式变径管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm, 变径 D_1 为 50mm 的插入焊接式变径管接头:

管接头 28/50 JB 3878.5-85

公称压力 (MPa)	钢管外径 D_0	d	D +0.5 +0.4	D_1 ± 0.5	d_1	l_1	l	L	质量 (kg)
16	18	10	18.5	28	16	9	12	23	0.079
				32	18	10		24	0.118
				35	22	10			0.148
				40	26	11		26	0.220
				42	28	11			0.247
				50	34	13		29	0.409
				63	45	18		35	0.776
				76	56	20		39	0.985
	90	65	22	42	2.037				
	20	11	20.5	32	18	9	13	24	0.108
				35	22	9			0.138
				40	26	10		26	0.211
				42	28	10			0.237
				50	34	12		29	0.397

(续)

公称压力 (MPa)	钢管外径 D_0	d	D +0.5 +0.4	D_1 ± 0.5	d_1	l_1	l	L	质量 (kg)
16	20	11	20.5	63	45	17	13	35	0.764
				76	56	19		39	0.973
				90	65	21		42	2.024
	22	12	22.5	35	22	8	14	24	0.131
				40	26	9		26	0.204
				42	28	9			0.230
				50	34	11		29	0.391
				63	45	17		35	0.756
				76	56	20		39	0.965
				90	65	22		42	2.015
	25	14	25.5	40	26	9	15	26	0.182
				42	28	9			0.208
				50	34	11		29	0.367
				63	45	16		35	0.731
				76	56	19		39	0.938
				90	65	21		42	1.988
	28	16	28.5	42	28	8	16	26	0.185
				50	34	10		29	0.344
				63	45	14		35	0.705
				76	56	18		39	0.911
				90	65	19		42	1.956
	32	18	32.5	50	34	10	17	29	0.370
				63	45	13		35	0.349
				76	56	17		39	0.873
90				65	20	42		1.920	
35	22	35.5	63	45	13	17	35	0.631	
			76	56	17		39	0.831	
			90	65	20		42	1.875	
40	26	40.5	76	56	17	18	39	0.760	
			90	65	19		42	1.801	
42	28	42.5	90	65	19				1.767
50	34	50.5	90	65	17	20	42	1.624	
63	45	64		65	16	22		1.280	

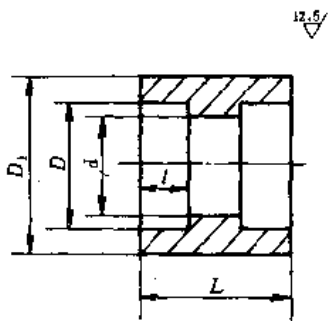
插入焊接式直通管接头的型式与尺寸见表 16.3-

3.1.6 插入焊接式直通管接头 (JB 3878.6-85)

32。

表 16.3-32 插入焊接式直通管接头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的插入焊接式直通管接头:

管接头 28 JB 3878.6-85

公称压力 (MPa)	钢管外径 D_0	d	D +0.5 +0.4	D_1	l	L	质量 (kg)
16	18	10	18.5	38	12	32	0.228
	20	11	20.5	40	13	34	0.268
	22	12	22.5	43	14	38	0.334
	25	14	25.5	46	15	40	0.388
	28	16	28.5	49	16	42	0.484
	32	18	32.5	54	17	46	0.578
	35	22	35.5	59			0.694
	40	26	40.5	65	18	48	0.828
	42	28	42.5	68			0.890
	50	34	50.5	78	20	58	1.435
	63	45	64	93	22	64	1.984
	76	56	77	113	24	68	3.178
90	65	91	130	26	74	4.447	

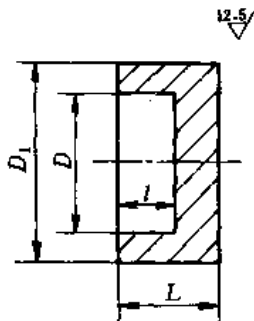
3.1.7 插入焊接式管封头 (JB 3878.7-85)

插入焊接式管封头的型式与尺寸见表 16.3-

33。

表 16.3-33 插入焊接式管封头

(mm)



标记示例:

管子外径 D_0 为 28mm 的插入焊接式管封头:

管封头 28 JB 3878.7-85

(续)

公称压力 (MPa)	钢管外径 D_0	D +0.5 +0.4	D_1	l	L	质量 (kg)
16	18	18.5	38	12	22	0.170
	20	20.5	40	13	23	0.192
	22	22.5	43	14	25	0.240
	25	25.5	46	15	26	0.278
	28	28.5	49	16	27	0.320
	32	32.5	54	17	28	0.390
	35	35.5	59		29	0.487
	40	40.5	65	18	31	0.620
	42	42.5	68			0.680
	50	50.5	78	20	34	0.967
	63	64	93	22	37	1.408
	76	77	113	24	42	2.413
	90	91	130	26	46	3.420

第4章 液压快换管接头

1 工作原理和主要特点

1.1 工作原理

液压快换管接头由阴阳两个接头组成。阳接头上带有环槽，阴接头上带有可轴向移动或转动的套筒和钢球，阴阳接头至少有一个带有阻断阀。

连接前，阻断阀关闭，阴接头上的套筒处于正常位置，钢球的活动范围受到限制。连接时，首先要移动阴接头上的套筒，解除其对钢球的限制，将阳接头沿轴向插入阴接头，在阳接头体的推动下，钢球向径向移动，直至钢球处于阳接头球槽处，钢球落入环槽内，最后使套筒复位，重新限制钢球移动，完成连接。在插入过程中，阻断阀被打开，油（气）路导通。

1.2 主要特点

使用液压快换管接头可以不使用工具和专门装置快速地连接或断开管路。液压快换管接头结构紧凑，使用方便，安全可靠。在断开管路时，两接头体间的空间内仍会有少量残留介质，不宜用于输送易燃易爆有毒等介质的管路系统中。

2 标准主要内容

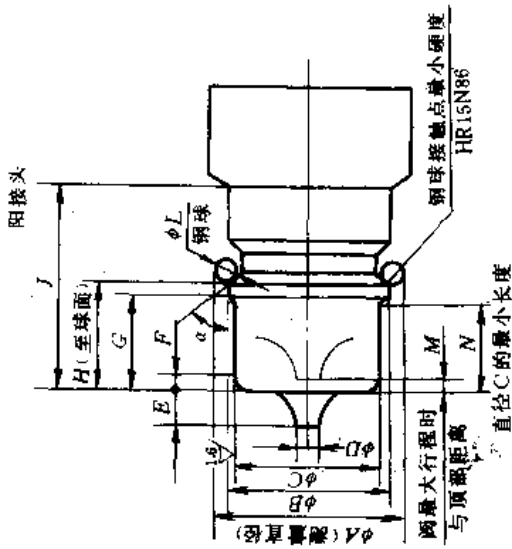
2.1 液压快换管接头的尺寸 (GB 5860—86)

液压快换管接头的尺寸见表 16.4-1。

2.2 液压快换管接头螺纹连接尺寸 (GB 8606—88)

用于液压快换管接头的螺纹分为 A、B 两种型式，A 型为外螺纹，B 型为内螺纹。其连接尺寸见表 16.4-2。

表 16.4-1 液压快换管接头尺寸 (mm)

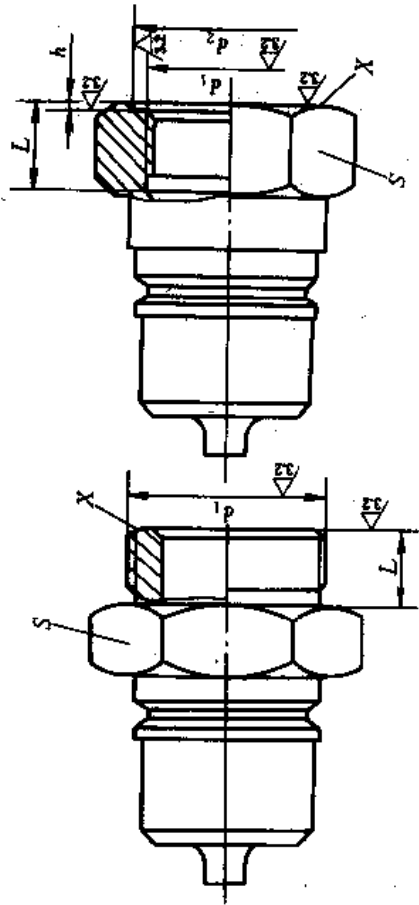


公称 通径	A		B		C		D		E		F		G		H		J	L	M max	N min	α (°)	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max					min	max
6.3	18.70	12.80	11.80	11.90	1.9	1.8	0.8	1.6	5.5	5.7	6.60	6.80	15	3.969	0.5	4.1	44	46				
10	23.95	18.30	17.20	17.30	3.0	3.8	0.8	1.6	8.8	9.0	9.80	10.00	18	3.969	0.5	7.2	44	46				
12.5	30.30	23.66	20.48	20.56	4.7	4.0	0.8	1.6	9.2	9.4	11.66	11.79	24	4.763	0.5	8.5	44	46				
20	36.95	30.40	29.00	29.10	5.9	7.2	1.0	2.5	16.0	16.2	17.50	17.70	28	4.763	0.6	13.9	44	46				
25	43.00	36.50	34.30	34.40	7.8	8.5	1.6	3.0	19.9	20.1	22.80	23.00	34	4.763	0.7	17.0	44	46				
31.5	56.00	47.70	44.90	45.00	8.9	11.0	2.0	5.0	24.9	25.1	28.40	28.60	43	6	0.7	24.0	44	46				
40	68.50	57.50	54.90	55.00	9.9	13.0	3.0	6.0	30.6	30.8	33.70	33.90	51	8	0.8	29.6	44	46				
50	83.70	69.90	65.00	65.10	9.9	16.6	3.0	8.0	35.0	35.2	39.60	39.80	61	10	0.8	34.0	44	46				

注: 1. 当阀芯不是球形时, 则需要尺寸 D。
 2. F 为倒锥长度或倒锥半径, 其值按有关零件倒圆与倒角标准选用。
 3. H 是直径为 L 的钢球安装在测量直径 A 上, 并且紧靠在左侧斜面时, 端面至钢球的尺寸。

(mm)

表 16.4-2 液压快换管接头螺纹连接尺寸



A型 B型

公称通径	A 型				B 型				O 型密封圈规格 内径×截面直径		
	d ₁	L	S		L	d ₂	S		基本尺寸	h	
			基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差			
6.3	M14×1.5	10	21	0	14	M12×1.5	21	0	16.1	1.28	12.5×1.8
10	M18×1.5	12	24	-0.84	16.5	M18×1.5	24	-0.84	21.6	1.28	18×1.8
12.5	M27×1.5	14	34	0	18	M22×1.5	34	0	28.6	1.28	25×1.8
20	M30×1.5	16	36	-1.00	22	M27×2	36	-1.00	31.6	1.28	28×1.8
25	M39×2	16	46	0	22	M33×2	46	0	38.8	1.28	33.5×2.65
31.5	M52×2	21	60	-1.20	22.5	M42×2	60	-1.20	47.8	1.97	42.5×2.65
40	M60×2	24	70	0	24.5	M50×2	70	0	55.3	1.97	50×2.65
50	M60×2	27.5	80	-1.90	27.5	M60×2	80	-1.90	65.3	1.97	60×2.65

第5章 软管接头和软管总成

1 主要特点和应用场合

软管接头与钢丝编织液压胶管一起组成软管总成，用于连接液压系统中两个相对位置要变动的器件或管子，构成柔性系统。

根据软管接头和胶管的连接型式，可分为可拆式和扣压式两类。可拆式软管接头的接头芯和接头外套均带有锥度，装配时先将胶管端部规定长度内的外胶剥去，然后将其套在接头芯和接头外套之间，转动接头

外套，使接头芯和接头外套之间的间隙减小，达到夹住胶管的目的。扣压式软管总成在装配时先将端部剥去外胶的胶管套在接头芯和外套之间，借助专用设备使接头外套沿径向收缩而抱紧胶管。

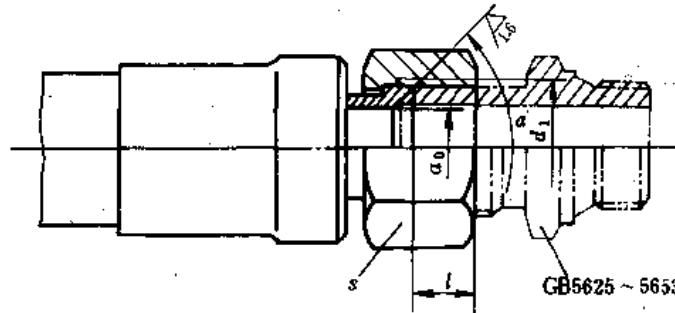
2 连接尺寸

2.1 扩口式 (GB 9065.1-88)

扩口式软管接头的连接尺寸见表 16.5-1。

表 16.5-1 扩口式软管接头连接尺寸

(mm)

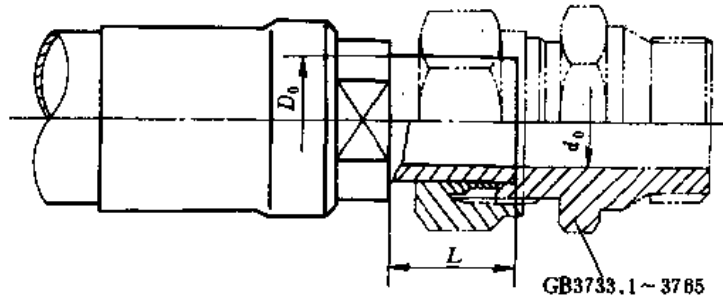


软管内径	d_0 (参考)	d_1	l	s	α	扩口式管接头 d_0
5	3.5	M12×1.5	8	16	74°±0.5°	4
6.3	4	M14×1.5	9	18		6
8	6	M16×1.5	10	21		8
10	7.5	M18×1.5		24		10
12.5	10	M22×1.5	11	27		12
16	13	M27×1.5		32		15
19	15	M33×2	14	41		19
22	18.5	M36×2		46		22
25	21	M39×2		46		24
31.5	27	M45×2		15		55

2.2 卡套式 (GB 9065.2-88)

卡套式软管接头的连接尺寸见表 16.5-2。

表 16.5-2 卡套式软管接头连接尺寸 (mm)



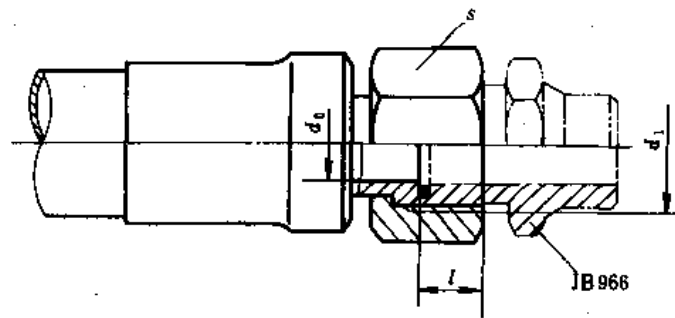
软管内径	d_0 (参考)	D_0		L_{min}	卡套式管接头 d_s
		公称尺寸	极限偏差		
5	3.5	6	± 0.060	28	4
6.3	4	8	± 0.075	28	6
8	6	10		30	8
10	7.5	12	± 0.090	30	10
12.5	10	14		32	12
16	13	18		31	15
19	15	22	± 0.105	36	19
22	18.5	25		38	22
25	21	28		38	24
31.5	27	34	± 0.125	41	30
38	33	42		42	36

2.3 焊接式或快换式 (GB 9065.3-88)

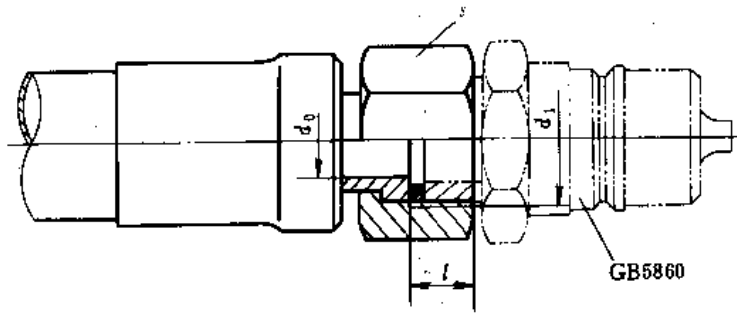
型接头的连接尺寸见表 16.5-3。B 型接头的连接尺寸

焊接式或快换式软管接头分为 A、B 两种结构。A 见表 16.5-4。

表 16.5-3 A 型软管接头连接尺寸 (mm)



焊接式



快换式

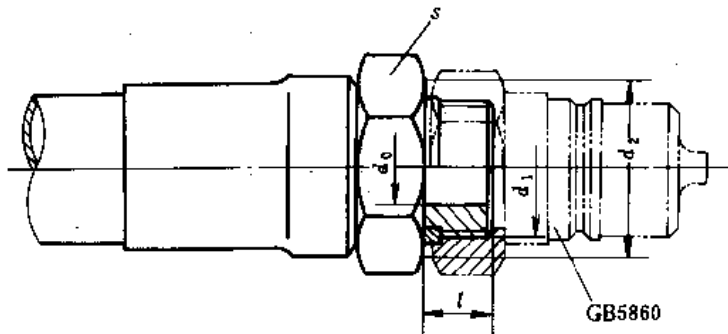
软管内径	d_0 (参考)	d_1	l	s	焊接式管接头 d_0	快换接头 公称通径
5	3.5	M12×1.25	8	16	3	
6.3	4	M14×1.5	8.5	18	4	6.3
8	6	M16×1.5	8.5	21	6	
10	7.5	M18×1.5	8.5	24		10
12.5	10	M22×1.5	10	27	10	
		M27×1.5 ^①	10	34		12.5
16	13	M27×1.5	10	34	12	
19	15	M30×1.5	11	36	15	20
22	18.5	M36×2	13	41	20	
25	21	M39×2	13	46		25
31.5	27	M42×2	15	50	25	
		M52×2 ^①	15	60		31.5
38	33	M52×2	17	60	32	
		M60×2 ^①	17	70		40
51	45	M54×2 ^②	23	75		

① 为与液压快换接头连接使用的螺纹尺寸。

② 为焊接式管接头标准中所缺少的螺纹，由使用者自行配制或协商定货。

表 16.5-4 B型软管接头连接尺寸

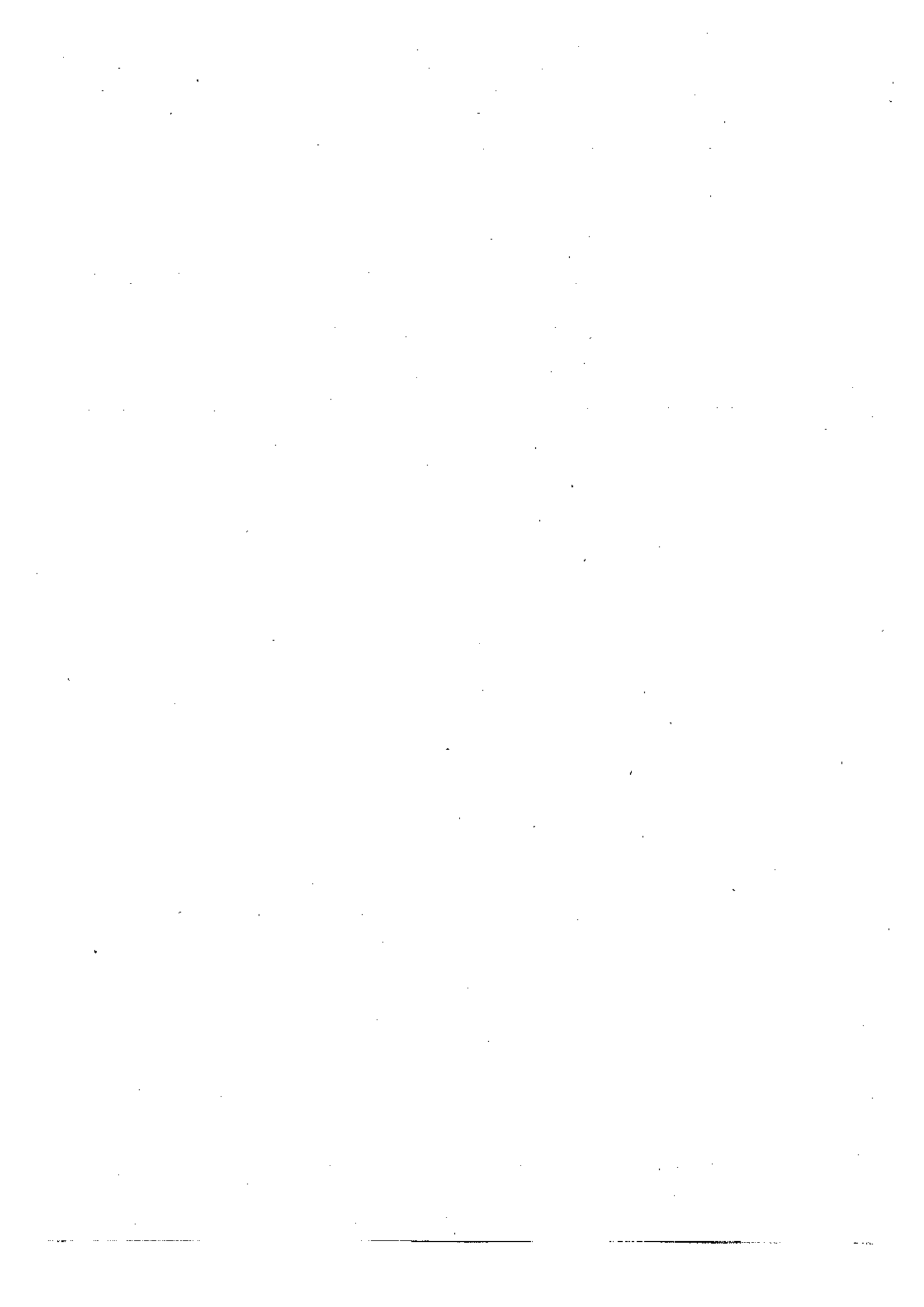
(mm)



快换式

(续)

软管内径	d_0 (参考)	d_1	d_2	l	s	快换接头公称通径
6.3	4	M12×1.5	18	10	18	6.3
10	7.5	M18×1.5	24	12	24	10
12.5	10	M22×1.5	30	14	30	12.5
19	15	M27×2	34	17	34	20
25	21	M33×2	41	17	41	25
31.5	27	M42×2	50	17.5	50	31.5
38	33	M50×2	60	19.5	60	40
51	45	M60×2	70	23	70	50



第 17 篇 密封件与润滑件

主 编 杨树华
编写人 杨树华 (第 1、2 章)
陈华金 (第 3 章)
审稿人 王 金
李建军
舒森茂

1948年10月1日

1948年10月1日
1948年10月1日
1948年10月1日
1948年10月1日

第1章 机械密封

1 机械密封术语 (GB5894—86)

机械密封名词术语国标 GB5894—86 适用于旋转轴用机械密封。

1.1 机械密封分类术语

(1) 机械密封(端面密封) 由至少一对垂直于旋转轴线的端面在流体压力和补偿机构弹力(或磁力)的作用以及辅助密封的配合下保持贴合并相对滑动而构成的防止流体泄漏的装置。

(2) 流体动压式机械密封 密封端面设计成特殊的几何形状,利用相对旋转自行产生流体动压效应的机械密封。

(3) 切向作用流体动压式机械密封 能在切向形成流体动压分布的流体动压式机械密封。

(4) 径向作用流体动压式机械密封(主动作用流体动压式机械密封) 能在径向形成具有抵抗泄漏作用的流体动压力分布的流体动压式机械密封。

(5) 流体静压式机械密封 密封端面设计成特殊的几何形状,利用外部引入的压力流体或被密封介质本身通过密封界面的压力降产生流体静压效应的机械密封。

(6) 外加压流体静压式机械密封 从外部引入加压流体的流体静压式机械密封。

(7) 自加压流体静压式机械密封 以被密封介质本身作为加压流体的流体静压式机械密封。

(8) 非接触式密封(受控模式机械密封) 流体动压式机械密封和流体静压式机械密封的总称。

(9) 内装式机械密封 静止环装于密封端盖(或相当于密封端盖的零件)内侧(即面向主机工作腔的一侧)的机械密封。

(10) 外装式机械密封 静止环装于密封端盖(或相当于密封端盖的零件)外侧(即背向主机工作腔的一侧)的机械密封。

一般说来,对于这种密封可以直接监视其端面的磨损情况。

(11) 弹簧内置式机械密封 弹簧置于密封流体之内的机械密封。

(12) 弹簧外置式机械密封 弹簧置于密封流体之外的机械密封。

(13) 背面高压式机械密封 补偿环上离密封端面最远的背面处于高压侧的机械密封(见图 17.1-1a、c)

(14) 背面低压式机械密封 补偿环上离密封端面最远的背面处于低压侧的机械密封(见图 17.1-1b、d)

(15) 内流式机械密封 密封流体在密封端面间的泄漏方向与离心力方向相反的机械密封。

(16) 外流式机械密封 密封流体在密封端面间的泄漏方向与离心力方向相同的机械密封。

(17) 弹簧旋转式机械密封 弹性元件随轴旋转的机械密封。

(18) 弹簧静止式机械密封 弹性元件不随轴旋转的机械密封。

(19) 单弹簧式机械密封 补偿机构中只包含有一个弹簧的机械密封。

(20) 多弹簧式机械密封 补偿机构中含有多个弹簧的机械密封。

(21) 非平衡式机械密封 载荷系数 $K \geq 1$ 的机械密封。

(22) 平衡式机械密封 载荷系数 $K < 1$ 的机械密封。

(23) 单端面机械密封 由一对密封端面组成的机械密封。

(24) 双端面机械密封 由两对密封端面组成的机械密封。

(25) 轴向双端面机械密封 沿轴向相对或相背布置的双端面机械密封。

(26) 径向双端面机械密封 沿径向布置的双端面机械密封。

(27) 串联机械密封 由两套或两套以上同向布置的单端面机械密封所组成的机械密封。

(28) 橡胶波纹管机械密封 补偿环的辅助密封为橡胶波纹管的机械密封。

(29) 聚四氟乙烯波纹管机械密封 补偿环的辅助密封为聚四氟乙烯波纹管的机械密封。

(30) 金属波纹管机械密封 补偿环的辅助密封为金属波纹管的机械密封。

(31) 焊接金属波纹管机械密封 使用由波片焊接组合而成的金属波纹管的机械密封。

(32) 压力成型金属波纹管机械密封 使用压力成型金属波纹管的机械密封。

(33) 带浮动间隔环的机械密封 一个密封环被一个旋转环和一个静止环所夹持与其对磨并在径向能浮动的机械密封。

(34) 磁力机械密封 用磁力代替弹力起补偿作用的机械密封。

1.2 机械密封零件及相应术语

(1) 密封环 机械密封中其端面垂直于旋转轴线相互贴合并相对滑动的两个环形零件均称密封环。

(2) 密封端面 密封环在工作时与另一个密封环相贴合的端面。该端面通常是研磨面。

(3) 密封界面 一对相互贴合的密封端面之间的交界面。

(4) 旋转环(动环) 随轴作旋转运动的密封环。

(5) 静止环(静环) 不随轴作旋转运动的密封环。

(6) 补偿环 具有轴向补偿能力的密封环。

(7) 非补偿环 不具有轴向补偿能力的密封环。

(8) 补偿环组件 由补偿环、弹性补偿元件和副密封等所构成的组合件。

(9) 主密封 由一对密封环的密封端面所构成的密封环节。

(10) 副密封 由能够伴随补偿环作轴向移动并起密封作用的弹性零件与相关零件所构成的密封环节。

(11) 辅助密封 除主密封以外的其他密封环节统称辅助密封。

(12) 辅助密封圈 起辅助密封作用的弹性零件,按其截面可分O形圈、V形圈、楔形环等。

(13) 波纹管 在补偿环组件中能在外力或自身弹力作用下伸缩并起副密封作用的波纹状管形弹性零件。

(14) 撑环 能够撑开V形圈等辅助密封圈使之起密封作用的零件。

(15) 挡圈 防止辅助密封圈在轴向压力作用下被挤到缝隙中去的零件。

(16) 补偿环座 用于装嵌补偿环的零件。

(17) 非补偿环座 用于装嵌非补偿环的零件。

(18) 弹簧座 用于定位弹簧的零件。

(19) 波纹管座 轴向联结并定位波纹管的零件。

(20) 传动座 用于与轴或轴套固定并直接带动旋转环转动的零件。

(21) 传动螺钉 用于传递扭矩的螺钉。

(22) 紧定螺钉 用于把弹簧座、传动座或其他零件固定于轴或轴套上的螺钉。

(23) 卡环 对补偿环起轴向限位作用的零件。

(24) 夹紧环 将橡胶或聚四氟乙烯波纹管夹紧固定在轴上的零件。

(25) 防转销 用于防止相邻两个零件相对旋转的销钉。

(26) 密封腔 一般系指在需要安装密封处旋转轴与静止壳体之间的环状空间。

(27) 密封腔体 直接包容密封腔的静止壳体。

(28) 密封端盖 与密封腔体连接并托撑静止环组件的零件。

(29) 弹性元件 弹簧或波纹管之类的具有弹性的元件。

(30) 摩擦副 配对使用的一组密封环。

1.3 流体及其回路术语

(1) 内循环 利用主机的压差或密封腔内泵效装置的压差,使主机内的被密封介质通过密封腔形成闭合回路以改善密封工作条件的方法。管路当中可以设置分离器、过滤器和冷却器。

(2) 外循环 利用外加泵、密封腔内的泵效装置或热虹吸效应等使隔离流体进行循环的一种方法。

(3) 自循环 利用密封腔内泵效装置使密封流体形成闭合回路以改善密封工作条件的方法。

(4) 冲洗 对于内装单端面机械密封,当被密封介质不宜作密封流体时,从外部引入与被密封介质相容的流体到密封腔内以改善密封工作条件的一种方法。

(5) 冲洗流体 起冲洗作用的外部流体。

(6) 阻封 当用单端面机械密封来密封易结晶或危险介质时,在机械密封的外侧(大气侧)设置简单的密封(如衬套密封、填料密封、唇密封等),在两种密封之间引入其压力稍高于大气压力的清洁中性流体,以便对密封冷却或加热并将泄漏出来的被密封介质及时带走,以改善密封工作条件的一种方法。

(7) 阻封流体 起阻封作用的外部流体。

(8) 隔离流体 在双端面机械密封、串联式机械密封、立式带油杯的单端面机械密封或外加压流体静压式机械密封中,从外部引入的与被密封介质相容的密封流体。

(9) 调温流体 不与密封端面接触的能使密封得到冷却或加热的外部循环流体。

(10) 冷却流体 起冷却作用的调温流体。

(11) 加热流体 起加热作用的调温流体。

(12) 被密封介质 主机中需要加以密封的工作介质。

(13) 密封流体 密封端面直接接触的高压侧流体。它可以是被密封介质本身,经过分离或过滤的被密封流体、冲洗流体或隔离流体。

1.4 常用设计试验及性能术语

(1) 密封环带 较窄的那个密封端面外径 d_1 与内径 d_2 之间的环形区域。

(2) 密封环带面积 A 密封环带的面积, $A = \frac{\pi}{4} \times (d_2^2 - d_1^2)$ 。

(3) 弹簧比压 p_s 弹性元件施加到密封环带单位面积上的力。

(4) 闭合力 F_c 由密封流体压力和弹性元件的弹力(或磁性元件的磁力)等引起的作用于补偿环上使之对于非补偿环趋于闭合的力。

(5) 开启力 F_o 作用于补偿环上使之对于非补偿环趋于开启的力。该力一般是由密封端面间的流体膜的压力引起的。

(6) 反压系数 λ 密封端面间流体膜平均压力与密封流体压力之比。

(7) 平衡直径(水力直径) d_e 密封流体压力在补偿环辅助密封(即副密封)处的有效作用直径。根据具体结构的不同,它或者是与辅助密封圈接触的内表面的直径,或者是与辅助密封圈接触的外表面的直径。如图 17.1-1 所示。

(8) 载荷系数(平衡系数) K 密封流体压力作

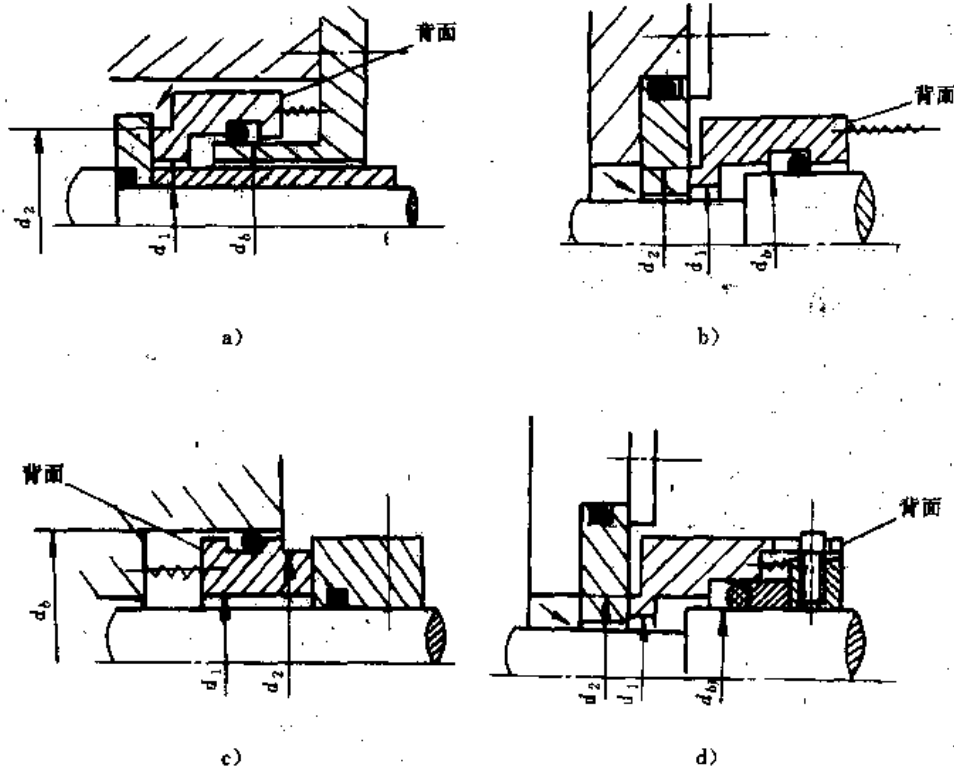


图 17.1-1 平衡直径

- a) 背面高压静止式 (I)
- b) 背面低压旋转式 (I)
- c) 背面高压静止式 (II)
- d) 背面低压旋转式 (II)

用在补偿环上,使之对于非补偿环趋于闭合的有效作用面积 A_e 与密封环带面积 A 之比即: $K = \frac{A_e}{A}$

对于背面高压式密封: $A_e = \frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_e^2)$

$$K = \frac{d_2^2 - d_e^2}{d_2^2 - d_1^2}$$

对于背面低压式密封: $A_e = \frac{\pi}{4} (d_e^2 - d_1^2)$

$$K = \frac{d_2^2 - d_1^2}{d_e^2 - d_1^2}$$

(9) 波纹管的有效直径 d_e 受内压时的有效直径:当波纹管内侧受到一定大小的流体压力 p 作用而长度 L 又保持不变时,它在轴向产生的力 F 相当于以有效直径 d_e 为直径的圆形活塞端面受压力 p 作用所产生的力,即: $F = \frac{\pi}{4} d_e^2 p$ (见图 17.1-2)。

受外压时的有效直径：当波纹管外侧受到一定大小的流体压力 p 作用而长度 L 又保持不变时，它在轴向产生的力 F 相当于波纹管外径 d_2 与有效直径 d_c 之间的环形活塞端面受压力 p 作用时所产生的力，即：

$$F = \frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_c^2) p \quad (\text{见图 17.1-3}).$$

在计算金属或聚四氟乙烯波纹管机构密封的端面比压时，波纹管的有效直径 d_c 相当于带辅助密封圈的机械密封中的平衡直径 d_b 。

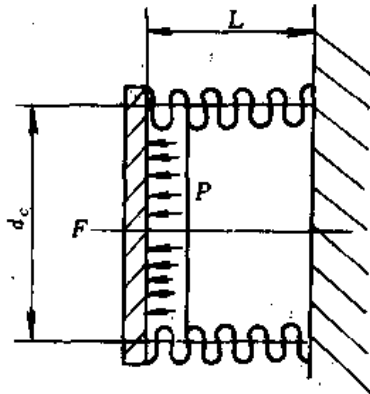


图 17.1-2

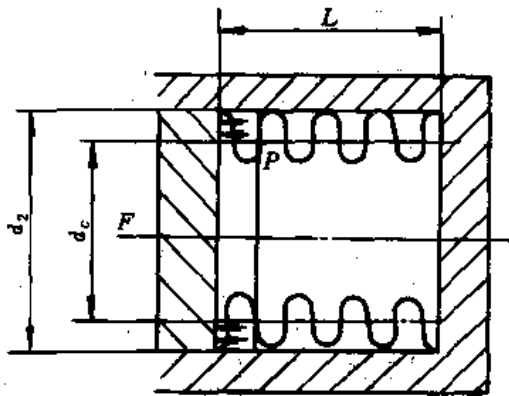


图 17.1-3

(10) 流体膜 机械密封端面间的流体薄膜。

(11) 副密封摩擦力 F_1 补偿环在副密封处轴向移动时的摩擦力。

(12) 端面比压 p_c 作用在密封环带上单位面积上净剩的闭合力。

当忽略副密封摩擦力时，它等于闭合力与开启力之差除以密封环带面积， $p_c = \frac{F_c - F_o}{A}$ 。

(13) pv 值 密封流体压力 p 与密封端面平均滑动速度 v 的乘积。

(14) 极限 pv 值 密封达到失效时的 pv 值。它表示密封的水平。

(15) 许用 pv 值 极限 pv 值除以安全系数。

(16) $p_c v$ 值 端面比压 p_c 与密封端面平均滑动

速度 v 的乘积。

(17) 极限 $p_c v$ 值 密封达到失效时的 $p_c v$ 值。它表示密封材料的工作能力。

(18) 许用 $p_c v$ 值 极限 $p_c v$ 值除以安全系数。

(19) 干摩擦 在密封端面间无流体润滑膜的摩擦状态（吸附的气体或蒸气除外）。

(20) 边界摩擦（边界润滑） 在密封端面间存在一层只有若干个分子层厚并且不连续的极薄的流体膜的摩擦状态。在这种摩擦状态下，局部发生固体接触，润滑膜的粘度对摩擦性质没有多大的影响，基本上测不出流体膜的压力。

(21) 流体摩擦（流体膜润滑） 密封端面完全被流体膜所隔开的摩擦状态。

(22) 混合摩擦（混合膜润滑） 在密封端面间同时存在流体摩擦和边界摩擦的摩擦状态。

(23) 气穴现象（空化作用） 在密封端面间局部产生汽（气）泡的一种现象。它通常发生在压力迅速减少的区域。

(24) 闪蒸现象 在密封界面间液膜突然迅速汽化的一种现象。这种现象通常在摩擦热过大或者由于压降过大而使液体压力低于其饱和蒸汽压的情况下发生。

(25) 摩擦系数 f 密封端面摩擦力与净闭合力之比。

(26) 端面摩擦转矩 M_f 机械密封正常运转时由端面摩擦而引起的转矩。

(27) 搅拌转矩 M_s 机械密封正常运转时由旋转组件对流体的搅拌作用而引起的转矩。

(28) 启动转矩 M_0 机械密封在启动时所需要的最大转矩。

(29) 功率消耗 N 机械密封工作时由端面摩擦和旋转组件搅拌作用等各种因素所引起的总的功率消耗。

(30) 泄漏量 单位时间内通过主密封和辅助密封泄漏的流体总量。

(31) 跳动 系指由于旋转环对旋转轴线的不同心引起动态径向圆跳动或者由于非补偿环端面对旋转轴线的不垂直引起的动态端面圆跳动。

(32) 追随性 当机械密封存在跳动、振动和转轴的串动时，补偿环对于非补偿环保持贴合的性能。如果这种性能不良，密封端面将会分离从而导致较大的泄漏。

(33) 磨损率 一个密封端面单位时间内磨损的数量。

(34) 跑合 在密封开始工作的初期密封端面的

摩擦系数、磨损率和泄漏率逐渐趋于稳定值的过程。

(35) 跑合期 跑合过程所需要的时间。

(36) 工作寿命 在选型合理和安装使用正确的前提下,机械密封从开始工作到失效累计运行的时间。

(37) 统计寿命 一批机械密封其失效率达某一百分比的工作寿命。

(38) 使用期 机械密封从开始使用到失效所经过的日期。

(39) 早期失效 系指由于选型或安装使用不当等原因造成的机械密封工作寿命远远低于统计寿命的失效情况。

(40) 型式试验 对于研究试制的机械密封新产品,为验证其是否具有规定的性能而进行的试验。

2 机械密封分类及产品型号命名方法

2.1 机械密封分类方法 (ZBJ22001—88)

机械密封分类方法标准 ZBJ22001—88 对机械密封件产品按应用的主机、作用原理和结构、使用工况和参数以及参数和轴径进行分类。

2.1.1 按应用的主机分类

1) 泵用机械密封 各种单级离心泵、多级离心泵、旋涡泵、螺杆泵、真空泵等用的机械密封。

内燃机冷却水泵用机械密封,包括各种汽车、拖拉机、内燃机车等内燃机冷却水泵用的机械密封。

船用泵机械密封:包括船舶和舰艇上各种泵用机械密封。

2) 釜用机械密封 包括各种不锈钢釜、搪瓷釜、搪玻璃釜等用的机械密封。

3) 透平压缩机用机械密封 包括各种离心压缩机、轴流压缩机等用的机械密封。

4) 风机用机械密封 包括各种通风机、鼓风机等用的机械密封。

5) 潜水电机用机械密封 包括各种潜水电机、潜油电机、潜卤电机等用的机械密封。

6) 冷冻机用机械密封 包括各种螺杆冷冻机、离心制冷机等用的机械密封。

7) 其他主机用机械密封 包括洗衣机用机械密封、高温染色机用机械密封、减速机用机械密封、往复压缩机曲轴箱用机械密封等。

2.1.2 按作用原理和结构分类

1) 按密封端面的对数分为单端面、双端面、多端面机械密封。

单端面机械密封系指由一对密封端面组成的机械密封。

双端面机械密封系指由两对密封端面组成的机械密封。按双端面机械密封是轴向布置或径向布置,又分为轴向双端面机械密封和径向双端面机械密封。

多端面机械密封系指由两对以上密封端面组成的机械密封。

2) 按密封流体所处的压力状况分为单级密封、双级密封、多级密封。

密封流体处于一种压力状态的称为单级密封。

密封流体处于两种压力状态的称为双级密封。

密封流体处于两种压力状态以上的称为多级密封。

3) 按密封流体作用在密封端面上的压力是卸荷或不卸荷,可分为平衡式机械密封和非平衡式机械密封。

平衡式机械密封系指密封流体作用在密封端面上的压力卸荷(平衡系数 $\beta < 1$)的机械密封。平衡式机械密封按卸荷程度,分为部分平衡式机械密封和过平衡式机械密封。

部分平衡式机械密封,系指密封流体作用在密封端面上的压力部分卸荷(平衡系数 $0 < \beta < 1$)的机械密封。

过平衡式机械密封,系指密封流体作用在密封端面上的压力全部卸荷(平衡系数 $\beta \leq 0$)的机械密封。

非平衡式机械密封,系指密封流体作用在密封端面上的压力不卸荷(平衡系数 $\beta \geq 1$)的机械密封。

4) 按静止环是装于密封端盖(或相当于密封端盖的零件)的内侧或外侧,分为内装式机械密封和外装式机械密封。

内装式机械密封,系指静止环装于密封端盖(或相当于密封端盖的零件)内侧(即面向主机工作腔的一侧)的机械密封。

外装式机械密封,系指静止环装于密封端盖(或相当于密封端盖的零件)外侧(即背向主机工作腔的一侧)的机械密封。

5) 按弹簧是否置于密封流体之内,分为弹簧内置式机械密封和弹簧外置式机械密封。

弹簧内置式机械密封系指弹簧置于密封流体之内的机械密封。

弹簧外置式机械密封系指弹簧置于密封流体之外的机械密封。

6) 按补偿机构中弹簧的个数分为单弹簧式机械密封和多弹簧式机械密封。

单弹簧式机械密封系指补偿机构中只包含一个弹

簧的机械密封。

多弹簧式机械密封系指补偿机构中包含有多个弹簧的机械密封。

7) 按补偿环是否随轴旋转,分为旋转式机械密封和静止式机械密封。

旋转式机械密封系指补偿环随轴旋转的机械密封。

静止式机械密封系指补偿环不随轴旋转的机械密封。

8) 按密封流体在密封面间的泄漏方向是否与离心力方向一致,分为内流式机械密封和外流式机械密封。

内流式机械密封,系指密封流体在密封端面间的泄漏方向与离心力方向相反的机械密封。

外流式机械密封,系指密封流体在密封端面间的泄漏方向与离心力方向相同的机械密封。

9) 按补偿环上离密封端面最远的背面是处于高压侧或低压侧,分为背面高压式机械密封和背面低压式机械密封。

背面高压式机械密封,系指补偿环上离密封端面最远的背面处于高压侧的机械密封。

背面低压式机械密封,系指补偿环上离密封端面最远的背面处于低压侧的机械密封。

10) 按密封端面是否直接接触分为接触式机械密封和非接触式机械密封。

接触式机械密封,系指靠弹性元件的弹力和密封流体的压力使密封端面紧密贴合的机械密封,通常密封端面处于边界润滑工况。

非接触式机械密封,系指由于流体静压或动压作用,在密封端面间充满一层完整的流体膜,迫使密封端面彼此分离而不存在硬性固相接触的机械密封。非接触式机械密封按密封面流体膜是静压流体膜或动压流体膜,分为流体静压式机械密封和流体动压式机械密封。

流体静压式机械密封系指密封端面设计成特殊的几何形状,应用外部引入流体或被密封介质本身通过密封界面的压力降,产生流体静压效应的机械密封。

流体动压式机械密封系指密封端面设计成特殊的几何形状,利用相对旋转,自行产生流体动压效应的机械密封。

11) 波纹管型机械密封按波纹管材料不同,分为金属波纹管型机械密封、聚四氟乙烯波纹管型机械密封和橡胶波纹管型机械密封。

金属波纹管型机械密封,系指波纹管采用金属制造的波纹管机械密封。

聚四氟乙烯波纹管型机械密封,系指波纹管采用聚四氟乙烯制造的波纹管型机械密封。

橡胶波纹管型机械密封,系指波纹管采用橡胶制成的波纹管型机械密封。

2.1.3 按使用工况和参数分类

1) 按密封腔不同温度范围的适用性,分为高温机械密封、中温机械密封、普通机械密封、低温机械密封。

高温机械密封系指能适用于密封腔温度大于 150°C 时使用的机械密封。

中温机械密封系指能适用于密封腔温度大于 $80\sim 150^{\circ}\text{C}$ 时使用的机械密封。

普通机械密封系指能适用于密封腔温度在 $-20\sim 80^{\circ}\text{C}$ 时使用的机械密封。

低温机械密封系指能适用于密封腔温度大于 -20°C 时使用的机械密封。

2) 按密封压力不同程度,分为超高压机械密封、高压机械密封、中压机械密封、低压机械密封、真空机械密封。

超高压机械密封系指能适用于密封腔压力大于 15MPa 时使用的机械密封。

高压机械密封系指能适用于密封腔压力大于 $3\sim 15\text{MPa}$ 时使用的机械密封。

中压机械密封系指能适用于密封腔压力大于 $1\sim 3\text{MPa}$ 时使用的机械密封。

低压机械密封系指能适用于密封腔压力为常压 $\sim 1\text{MPa}$ 时使用的机械密封。

真空机械密封系指能适用于密封腔压力为负压时使用的机械密封。

3) 按适用密封端面线速度的不同程度,分为超高速机械密封、高速机械密封和一般速度机械密封。

超高速机械密封系指能适用于密封端面平均线速度大于 100m/s 时的机械密封。

高速机械密封系指能适用于密封端面平均线速度为 $25\sim 100\text{m/s}$ 时的机械密封。

一般速度机械密封系指能适用于密封端面平均线速度小于 25m/s 时的机械密封。

4) 按对被密封介质含有磨粒的适用性分为耐磨粒介质用的机械密封,耐磨粒介质用的机械密封系指能适用于被密封介质含有磨粒时使用的机械密封。

5) 按对被密封介质腐蚀程度的耐用情况,分为耐强腐蚀介质机械密封和耐油、水及弱腐蚀介质机械密封。

耐强腐蚀介质机械密封通常指耐强酸、强碱及其

它强腐蚀介质的机械密封。

耐油、水及其他弱腐蚀介质机械密封通常指耐油、水有机溶剂及其他弱腐蚀介质的机械密封。

6) 按轴径大小分为大轴径机械密封、一般轴径机械密封和小轴径机械密封。

大轴径机械密封系指轴径大于120mm时的机械密封。

一般轴径机械密封系指轴径在不小于25到不大于120mm时的机械密封。

小轴径机械密封系指轴径小于25mm时的机械密封。

2.1.4 按参数和轴径分类

按参数和轴径分为重型机械密封、中型机械密封、轻型机械密封。

1) 重型机械密封通常系指满足下列参数和轴径之一的机械密封。

密封腔压力大于3MPa

密封腔温度小于-20℃、大于150℃

密封端面平均线速度不大于25m/s

密封轴径大于120mm

2) 轻型机械密封通常系指满足下列参数和轴径的机械密封。

密封腔压力小于0.5MPa

密封腔温度大于0到小于80℃

密封端面平均线速度小于10m/s

密封轴径不大于40mm

3) 中型机械密封通常系指不满足1)和2)条的机械密封。

在标准附录中对型式、品种、系列和规格进行了说明。

1) 型式——凡具有基本相同的结构型式,不论其材质,都认为是一种型式的机械密封。

2) 品种——在同一型式中,采用同类的摩擦副材料的产品,均认为是一个品种的机械密封。

3) 系列与规格——同一品种中,每一种轴径的机械密封为一个规格。同一品种中,三个或三个以上规格的机械密封称为一个系列。

2.2 机械密封产品型号编制方法 (GB10444—89)

机械密封产品型号编制方法标准 (GB10444—89) 规定了机械密封产品基本型号编制方法及有关规定,适用于各类机械密封产品。

1) 机械密封产品型号编制方法如下:

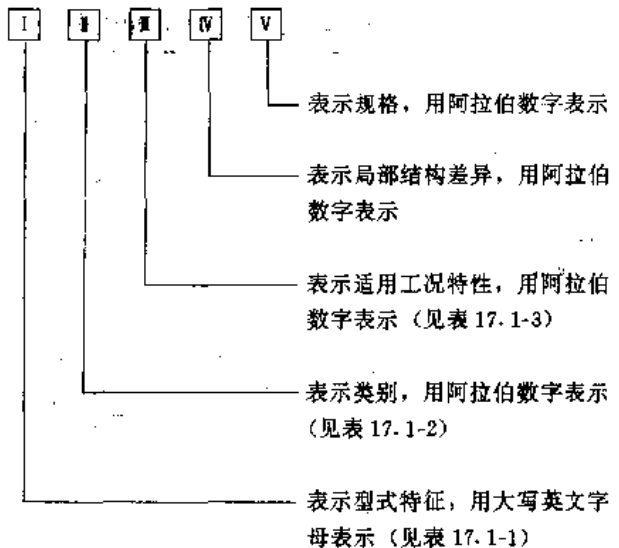


表 17.1-1 第 I 位表征的意义及所用代号

型式特征	代号
单端面、非平衡型	U
单端面、平衡型	B
双端面、两端均为平衡型	BB
双端面、两端均为非平衡型	UU
双端面、介质端为平衡型,大气端为非平衡型	BU
双端面、介质端为非平衡型,大气端为平衡型	UB

表 17.1-2 第 II 位表征的意义及所用代号

类别 (按适用主机划分)	代号
各种单级和多级离心泵、旋涡泵、螺杆泵、真空泵等用机械密封	1
釜(包括各种不锈钢釜、搪瓷釜、搪玻璃釜等)用机械密封	2
内燃机冷却水泵(包括各种汽车、拖拉机、内燃机车等)用机械密封	3
潜水电机(包括各种潜油、潜卤电机等)用机械密封	4
冷冻机(包括各种螺杆式、离心式冷冻机)用机械密封	5
船舶(包括各种舰艇)用机械密封	6
风机(包括各种通风机、鼓风机等)用机械密封	7
透平压缩机(包括各种离心式、轴流式压缩机等)用机械密封	8
其他主机(包括各种洗衣机、高温染色机、变速箱、往复压缩机曲轴箱等)用机械密封	9

表 17.1-3 第Ⅲ位表征的意义及所用代号

适用工况特性	代号
常用工况	0
高温(包括超高温)	1
低温	2
高压(包括超高压)	3
真空	4
强酸	5
强碱	6
杂质	7
高速(包括超高速)	8
其他工况	9

2) 在单端面、非平衡型机械密封产品的型号中,可省略型式特征代号“U”。

3) 表 17.1-3 中的“常用工况”指 JB4127 所规定的工况,代号为 1~8 的工况特性按 ZBJ22 001 划分的,“其他工况”是指在代号为 0~8 的工况特性以外的工况。

4) 本标准第 1) 条中的第Ⅳ位“局部结构差异”,由制造厂根据产品的结构差异用阿拉伯数字表示,位数不得超过 2 位。

5) 当双端面机械密封产品两端配合轴径不同时,仅以介质端那套密封的配合轴径来表示该产品的规格。

机械密封产品型号编制方法应用举例如下:

例 1: 104—45 或 U104—45

表示单端面、非平衡型泵用常规密封,结构差异代号为 4,规格为 $\phi 45$ 。

例 2: 153—40 或 U153—40

表示单端面、非平衡型泵用耐酸密封,结构差异代号为 3,规格为 $\phi 40$ 。

例 3: 160—35 或 U160—35

表示单端面、非平衡型泵用耐酸密封,结构差异代号为 0,规格为 $\phi 35$ 。

例 4: B2399—50

表示单端面、平衡型釜用高压密封,结构差异代号为 99,规格为 $\phi 50$ 。

例 5: UU405—18

表示双端面,两端均为非平衡型的潜水电机用常规密封,结构差异代号为 5,规格为 $\phi 18$ 。

例 6: 883—50 或 U833—50

表示单端面、非平衡型透平压缩机用高速密封,结构差异代号为 3,规格为 $\phi 50$ 。

3 机械密封的型式、基本尺寸、材料和识别标志 (GB6556—94)

GB6556—94 适用于离心泵及类似机械旋转轴的密封。所针对的密封型式是内装单端面平衡、非平衡旋转式机械密封和双端面平衡、非平衡旋转式机械密封。

3.1 型式和主要尺寸

各种机械密封的型式,可参照采用图 17.1-4~图 17.1-8 所示的结构,但应当遵照给定的尺寸。图中所给出的是使用 O 形圈作为静止环辅助密封圈的例子,其他断面形状的密封圈也可以作为静止环辅助密封圈。

未注明的尺寸公差按 GB1804—92 的规定“一般公差 线性尺寸的未注公差”。

3.1.1 单端面机械密封的型式

U 型: 非平衡式单端面密封 (图 17.1-4)。

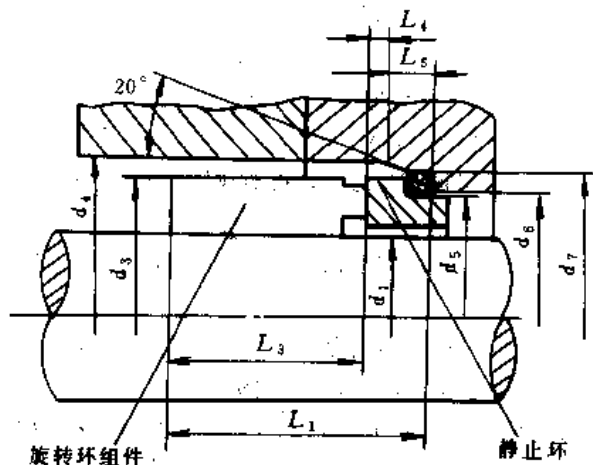


图 17.1-4

B 型: 平衡式单端面机械密封 (图 2.17-5)。

3.1.2 双端面机械密封的型式

UU 型: 两端均为非平衡式结构的双端面机械密封 (图 17.1-6)。

BB 型: 两端均为平衡式结构的双端面机械密封 (图 17.1-7)。

UB 型: 一端为平衡式结构,另一端为非平衡式结构的双端面机械密封 (图 17.1-8)。

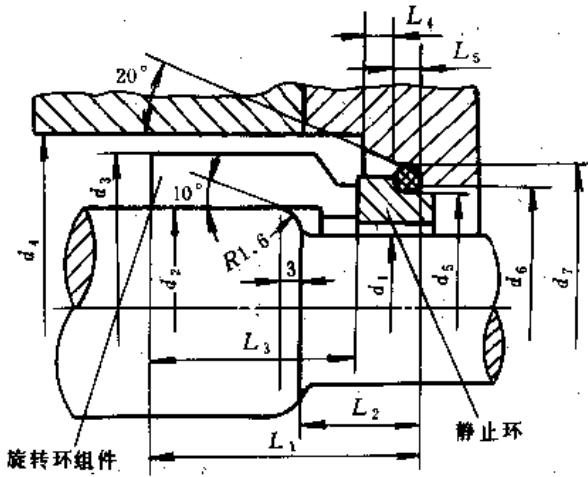


图 17-1-5

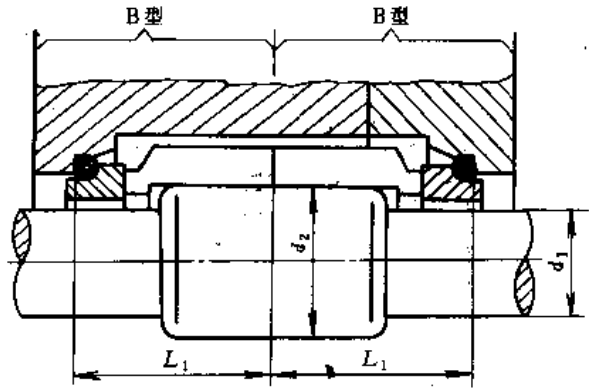


图 17-1-7

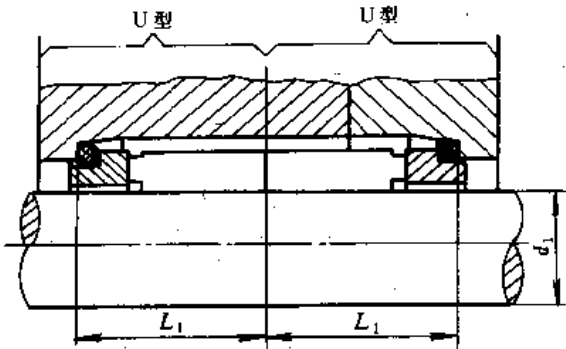


图 17-1-6

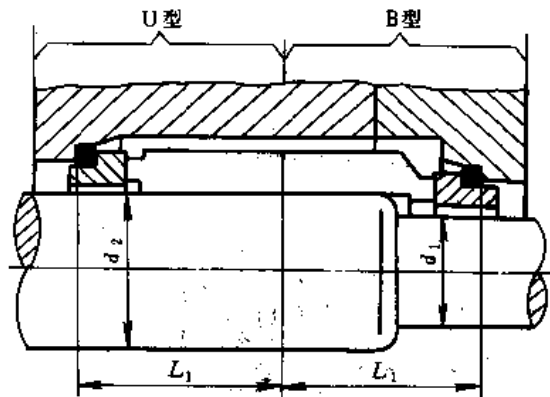


图 17-1-8

3.1.3 静止环限位

机械密封的静止环周向防转和轴向限位结构尺寸应遵循下述规定。

1) 静止环防转结构 静止环防转结构适用于平衡式和非平衡式机械密封。静止环设计既可选用径向位置销钉结构(图 17.1-9),也可选用轴向位置销钉结构(图 17.1-10)。其他静止环防转结构由制造厂自行设计。

2) 静止环轴向限位结构 静止环轴向限位结构适用于单端面机械密封、双端面机械密封的介质侧。有非平衡式机械密封静止环轴向限位结构(图 17.1-11)和平衡式机械密封静止环轴向限位结构(图 17.1-12)。其他静止环轴向限位结构由制造厂自行设计。

为了保证限位环的可靠安装,静止环的轴向限位应注意使密封腔内径 d_4 至少要比限位环的外径 d_5 小 2mm。

3.1.4 主要尺寸

密封腔和机械密封的主要尺寸见图 17.1-4~图 17.1-12 和表 17.1-4。对于机械密封的轴向尺寸,有标

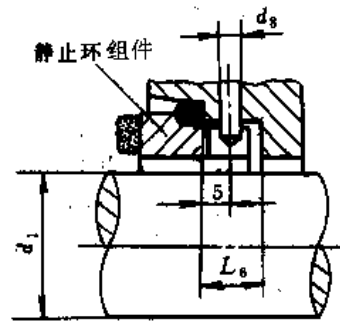


图 17-1-9

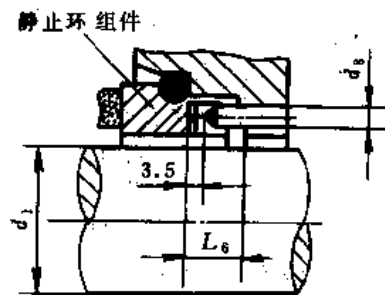


图 17-1-10

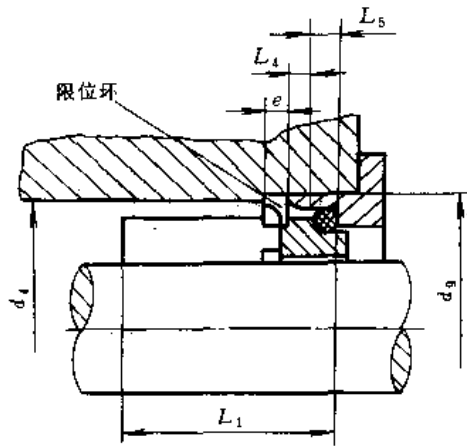


图 17-1-11

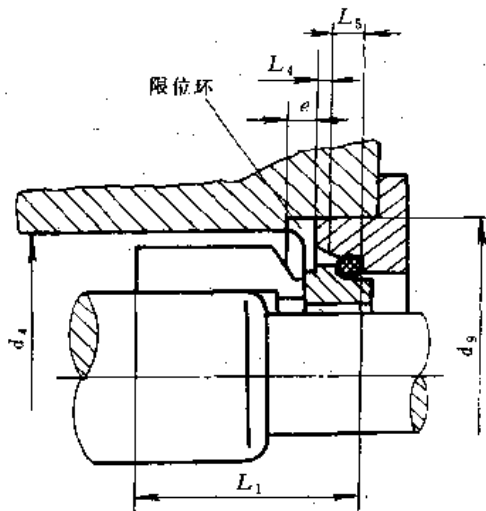
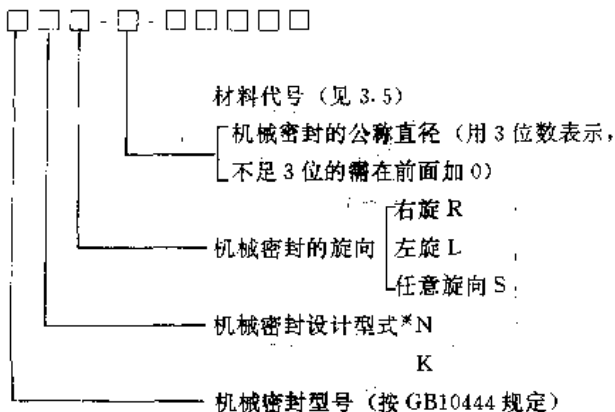


图 17-1-12

准型 N 和短型 K 之分。K 型主要用于双端面机械密封，制造厂可设计比 L_1 更短的机械密封。

为了保证动环与壳体之间有一个安全间隙，推荐 d_2 为最大尺寸， d_1 为最小尺寸。

3.2 单端面机械密封识别标志



右旋：由静止环向旋转环看，机械密封转向为顺时针。

左旋：由静止环向旋转环看，机械密封转向为逆时针。

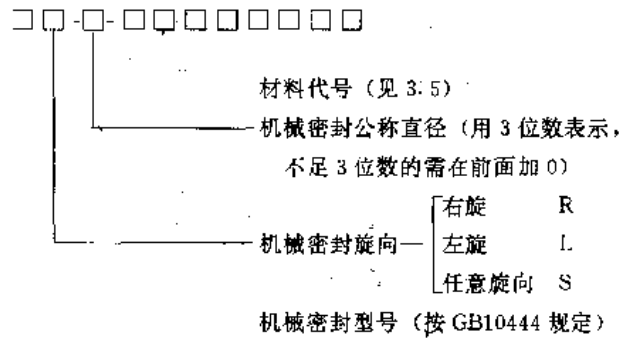
标记示例：

108NR-055-QBPF

表示 108 型单端面标准型机械密封，轴向长度为 L_1 (N)、非平衡式 (U)、公称直径 $d_1=55\text{mm}$ (055)、右旋 (R)。

旋转环材料	碳化硅	Q	材料代号 按 3.5 节 2) 条的规定
静止环材料	石墨浸渍树脂	B	
辅助密封圈材料	丁腈橡胶	P	
弹簧材料	铬镍钢	F	
其他结构件材料	铬镍钢	F	

3.3 双端面机械密封识别标志



右旋：由大气侧静止环向旋转环看，机械密封转向为顺时针。

左旋：由大气侧静止环向旋转环看，机械密封转向为逆时针。

标记示例：

UB191S-080-UAVFF UBP

表示双端面机械密封介质侧为非平衡式 (U)，大气侧为平衡式 (B)，公称直径 80mm (080)，任意转向 (S)。

介质侧		
旋转环材料	钴基碳化钨	U
静止环材料	石墨浸渍金属	A
辅助密封圈材料	氟橡胶	V
弹簧材料	铬镍钢	F
其他结构件材料	铬镍钢	F
大气侧		
旋转环材料	钴基碳化钨	U
静止环材料	石墨浸渍树脂	B
辅助密封圈材料	丁腈橡胶	P

表 17.1-4 机械密封主要尺寸

公称直径 d_1		最大尺寸 d_2	最大尺寸 d_3		最小尺寸 d_4		d_5	d_6	d_7	d_8	d_9		最大尺寸 L_1				L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
U型	B型		U型	B型	U型	B型					U型	B型	N型设计		K型设计						
h6	h6	U型	B型	U型	B型	h8	H11	H8	H8	H8	U型	B型	U型	B型							
10		14	20	24	22	26		17	21		26	30									
12		16	22	26	24	28		19	23		28	32	40	50	32.5	40	18		1.5	4	8.5
14		18	24	32	26	34		21	25		30	38			35	42.5					
16		20	26	34	28	36		23	27		32	40	55								
18		22	32	36	34	38		27	33		38	42									
20		24	34	38	36	40		29	35		40	44	45		37.5	45					
22		26	36	40	38	42		31	37		42	46									
24		28	38	42	40	44		33	39	3	44	48	50	60	40	47.5					
25		30	39	44	41	46		34	40		45	50									
28		33	42	47	44	49		37	43		48	53	50				20				5
30		35	44	49	46	51		39	45		50	55									
32		38	46	54	48	58		42	48		52	62	55		65	42.5	50				
33		38	47	54	49	58		42	48		53	62									
35		40	49	56	51	60		44	50		56	65									
38		43	54	59	58	63		49	56		63	68									
40		45	56	61	60	65		51	58		65	70									
43		48	59	64	63	68		54	61		68	73	60		75	45	52.5	23			
45		50	61	66	65	70		56	63		70	75									
48		53	64	69	68	73		59	66		73	78									
50		55	66	71	70	75		62	70		75	80									
53		58	69	78	73	83		65	73		78	88			85	47.5	57.5				6
55		60	71	80	75	85		67	75		80	90									
58		63	78	83	83	88		70	78		88	93	70				25				
60		65	80	85	85	90		72	80		90	95									
63		68	83	88	88	93		75	83	4	93	98									2.5
65		70	85	90	90	95		77	85		95	100			95						
68		75	88	95	93	100		81	90		98	105									
70		75	90	99	95	104		83	92		100	109									
75		80	99	104	104	109		88	97		110	115									
80		85	104	109	109	114		95	105		115	120									
85		90	109	114	114	119		100	110		120	125									
90		95	114	119	119	124		105	115		125	130									
95		100	119	124	124	129		110	120		130	135	90	105							
100		105	124	129	129	134		115	125		135	140									
110		115	138	143	144	149		125	136		150	155			65	75					3
120		125	148	153	154	159		135	146		160	165									

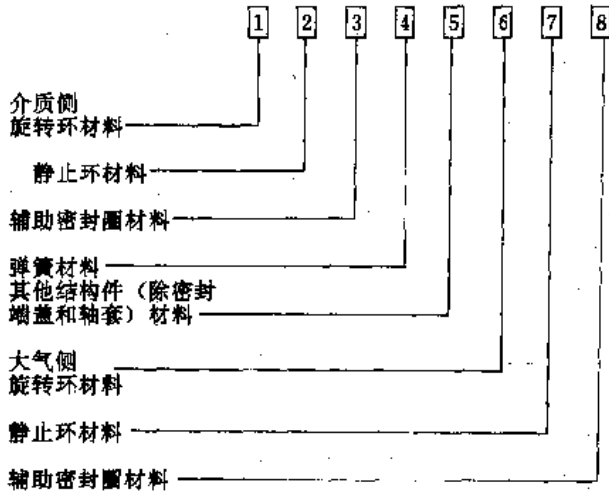
此尺寸不作规定，各制造厂可以根据有关资料选取

此尺寸不作规定，各制造厂可以根据有关资料选取

(续)

3.4 材料代号

1) 各零件材料代号位置如下:



单端面机械密封材料代号取前 5 个位置, 双端面机械密封材料代号取全部 8 个位置。

2) 各零件材料代号及其名称按表 17.1-5 的规定。

表 17.1-5 零件材料代号及其名称

1 位和 2 位	3 位	4 位和 5 位
旋转环、 静止环材料	辅助密 封圈材料	弹簧和其他 结构件 (除密封端 盖和轴套) 材料
碳-石墨 A = 石墨浸渍金 属 B = 石墨浸渍树脂 C = 其他碳-石墨 金 属 D = 碳钢 E = 铬钢 F = 铬镍钢	弹性材料 P = 丁腈橡胶 N = 氯丁橡胶 B = 丁基橡胶 E = 乙丙橡胶 S = 硅橡胶 V = 氟橡胶	D = 碳钢 E = 铬钢 F = 铬镍钢 G = 铬镍钼钢 M = 高镍合金 N = 青铜 T = 其他材料
旋转环、 静止环材料	辅助密 封圈材料	弹簧和其他 结构件 (除密封端 盖和轴套) 材料
G = 铬镍钼钢 H = 铬镍钢合金 K = 铬镍钼钢合金 M = 高镍合金 N = 青铜 P = 铸铁 R = 合金铸铁 S = 铸造铬钢 T = 其他金属 金属表面硬化处理	X = 其他弹性材料 非弹性材料 T = 聚四氟乙烯 A = 浸渍石棉 F = 石棉橡胶材料 C = 柔性石墨 Y = 其他非弹性材 料	

1 位和 2 位	3 位	4 位和 5 位
I = 金属表面堆焊 J = 金属表面喷涂 氮化物 Q = 氯化硅 碳化物 U = 碳化钨 O = 碳化硅 L = 其他碳化物 金属氧化物 V = 氧化铝 W = 氧化铬 X = 其他金属氧化物 塑料 Y = 增强聚四氟乙烯 Z = 其他工程塑料		

4 机械密封试验方法

4.1 机械密封试验方法 (GB/T14211—93)

GB/T14211—93《机械密封试验方法》标准适用于各类旋转机械的机械密封。

4.1.1 静压试验

1) 正确调装试验件并做好安装检测记录, 试验前应将系统内充满试验介质。

2) 当系统压力达到规定值, 计算试验时间并测量泄漏量。静压试验的保压时间不少于 15min。

4.1.2 运转试验

1) 用做过静压试验的机械密封做运转性能试验。
2) 试验前应做好安装检测记录并将系统内充满试验介质。

3) 启动试验装置, 待系统温度、压力和转速稳定在规定值时计算试验时间并收集泄漏介质。

4) 型式试验运转时间应不少于 100h。每隔 4h 测量并记录一次试验压力、温度、转速、泄漏量和功率消耗。

5) 出厂试验时间应不少于 5h, 每隔 1h 测量并记录一次试验压力、温度、转速、泄漏量和功率消耗。

6) 在达到型式试验规定的运转时间后, 停机测量端面磨损量。该项测量应由三级或三级以上计量部门的专职检验人员进行。计量部门应具有签字盖公章的测量报告, 该报告中应包括试验前后密封环的实测

101

877

尺寸值。

7) 在试验稳定进行中通过测量机械密封工作转矩或测量电功率,求得机械密封的功率消耗(扣除空载时的轴承摩擦力矩),该项是否进行根据协商需要而定。

静压试验和运转试验结束后,将有关数据填入试验报告。并对试验后密封环端面和其他零件的外观状况以及试验中的现象加以说明。

4.1.3 试验条件

1) 试验介质采用清水,若有特殊要求应另行商定试验介质。

2) 试验参数为压力、转速和温度。

压力:静压试验压力为产品最高使用压力的1.25倍;运转试验压力为产品的最高使用压力。

转速:按产品的设计转速。

温度:试验介质温度为0~80℃。如有特殊要求,试验介质温度另行商定。

4.1.4 试验装置

该装置是为试验机械密封性能而专门设计的,除下述各项规定外,其他细节设计不受限制。静压和运转试验可以共用一套装置。

1) 试验装置的设计应满足机械密封的使用方式、试验工况及安装要求,该装置应设有排气口。

2) 在静压和运转试验时,试验装置应采用稳压措施,压力波动值应在规定值的±5%范围内。

3) 试验装置轴的转速允差为规定值的±3%。

4) 试验装置应能保证密封腔内温度稳定、均匀,密封腔内温度应保持在规定试验温度的±10℃范围内。

5) 应备有适当的装置收集并测量机械密封处漏出的全部试验介质。

6) 安装机械密封有关部位的尺寸、加工精度和转

轴的轴向窜动、径向跳动以及轴对密封腔端面的垂直度,应分别满足相应机械密封产品标准中的有关规定。

7) 除密封腔体及系统附件应能承受试验介质压力外,试验台架应具有足够的刚性和稳固性,以免产生过大的振动。

8) 应有密封腔体或可反映试验介质温度的适当位置,正确装置测量试验介质温度的传感元件。

4.1.5 机械密封的安装

1) 在安装机械密封时必须将轴(或轴套)、密封腔体、密封端盖及机械密封清洗干净,防止杂质进入密封部位。

2) 应按机械密封产品说明书或样本的要求,保证机械密封的安装尺寸。

4.1.6 试验用仪器仪表

1) 试验用仪器仪表应由三级或三级以上计量部门校验并出具有效期内的合格证。

2) 试验所用仪器仪表应符合表17.1-6的规定。

表 17.1-6 试验用仪器仪表

测量内容	仪 表	准确度
压力	指针式压力表或其他压力测量仪器	±1%
温度	玻璃温度计或其他温度测量仪器	±1℃
转速	机械转速表、光电测速仪或其他转速测量仪器	±1%
泄漏	量 器	0.5mL
扭矩	转矩转速仪或其他测量仪器	±1%
磨损量	千分尺或其他测量仪器	0.001mm

4.1.7 试验报告

机械密封试验报告的内容及格式见表17.1-7。

表 17.1-7 机械密封试验报告

制造厂:		产品制造时间:					
试验种类及要求							
机械密封型号、规格:				静止环材料:			
旋转环材料:				机械密封安装轴径 mm:			
辅助密封圈材料、形式:							
试验用仪表	测量内容	压力	温度	转速	泄漏	扭矩	磨损量
	仪表						
	准确度						

(续)

静压试验	试验介质名称		试验介质压力 MPa		试验介质温度 ℃		试验时间 min		泄漏量	
									实测, mL	折算, mL/h

运转试验	试验介质名称	试验介质压力 MPa	试验介质温度 ℃	试验时间 h	转速 r/min	平均泄漏量 ^① mL/h	最大平均泄漏量 ^② mL/h	机械密封功率消耗 kW	磨损量, mm	
									旋转环	静止环

① 是指全部试验时间内的平均泄漏量。

② 是指各测量时间单元中最大的平均泄漏量。

4.2 轻型机械密封试验方法(JB/T6619—93)

JB/T6619—93《轻型机械密封试验方法》标准适用于轻型机械密封。其工作参数为：密封腔压力 0~0.5MPa；密封腔温度 0~100℃；密封端面平均线速度不大于 10m/s；密封轴径不大于 40mm。

4.2.1 试验种类

型式试验：为判定轻型机械密封是否具有规定的性能而进行的试验。型式试验包括静压试验、运转试验和气密性试验。

出厂试验：为确定型式试验合格的轻型机械密封产品出厂时是否达到型式试验时所具有的密封性能而进行的试验。出厂试验包括运转试验和气密性试验。

对有专用试验方法标准或需进行其他特殊试验的产品，按产品的有关标准规定或协议进行。

4.2.2 静压试验

1) 试验前正确调装试验件，做好安装、检测记录。系统内应充满试验介质。

2) 从系统压力达到规定值时起开始计算试验时间和泄漏量。静压试验的保压时间不少于 15min。折算泄漏量不超过规定值。

4.2.3 运转试验

1) 应当由做过静压试验的轻型机械密封进行运转试验。安装前应由计量专职人员测量并记录密封的轴向高度。

2) 试验系统内各部位应充满相应的介质。

3) 启动试验装置，在压力、温度、转速稳定在规

定值时起开始计算试验时间并收集泄漏流体。

4) 型式试验时间原则上应不少于 100h，每隔 4h 同时测量并记录一次试验压力、温度、转速、泄漏量和功率消耗。如对试验时间和启动、停机次数有特殊要求，可按有关产品的要求进行。

5) 出厂试验时间应不少于 5h，每隔 1h 同时测量并记录一次试验压力、温度、转速、泄漏量和功率消耗。

6) 在达到型式试验规定的运转时间后，停机测量端面磨损量。该项测量应由三级以上计量部门的专职计量人员进行。计量部门应具有签字盖公章的测量报告，该报告中应包括试验前后密封环的实测尺寸值。

7) 在试验稳定进行中，通过测量机械密封工作转矩或测量电功率求得机械密封的功率消耗（扣除空载时的轴承摩擦力矩）。该项是否进行根据协商而定。

4.2.4 气密性试验

1) 被试密封产品应按安装要求装于试验装置，然后将该装置置于水槽中。

2) 将压缩空气按规定的压力导入工作容积，并使压力维持在规定范围内，同时开始记录试验时间。

3) 试验时间为 1min，在此期间观察机械密封各部位泄漏情况并记录气泡个数。

静压试验、运转试验和气密试验结束后将有关数据填入试验报告，并对试验后密封面和其他零件的外观状况以及试验中的现象加以说明。

4.2.5 试验条件

1) 试验介质 静压试验和运转试验原则上用清水作为试验介质，气密性试验，原则上用空气作为试验介质，如有特殊要求应另行商定。

2) 试验参数 压力: 气密性试验压力由被测试产品的技术条件和有关要求规定。静压试验压力为产品使用压力的1.25倍, 运转试验压力为产品的最高设计压力。

转速: 按产品的设计使用转速。

温度: 原则上为常温。如有特殊要求另行商定。

4.2.6 试验装置

轻型机械密封试验装置除应符合下述各项规定外, 其他细节设计不受限制。液体介质静压试验和运转试验可以共用一套装置, 也可各用一套装置; 运转试验和气密性试验应在专用的试验装置上进行。

1) 试验装置的设计应满足轻型机械密封的使用方式、试验工况及安装要求, 液体介质的静压试验和运转试验装置的腔体顶部应设有排气口, 底部应有排水口。

2) 试验装置应具有稳压功能, 以使其压力波动能控制在规定值的±5%范围内。

3) 密封腔内温度应保持在规定试验温度的±5%范围内。

4) 液体介质的试验装置应备有适当的装置收集并测量机械密封处漏出的全部试验介质。

5) 安装机械密封有关部位的尺寸、加工精度和转轴的轴向窜动、径向圆跳动以及轴对密封腔端面的垂直度应分别满足相应机械密封产品技术条件标准中的有关规定。

6) 试验系统应能承受试验介质压力, 试验台架应具有足够的刚性和稳固性, 以免产生过大的振动。

7) 应在密封腔体和可反映试验介质温度的适当位置正确装设测量介质温度的传感元件。

8) 试验装置应由耐水腐蚀的材料制造。

4.2.7 安装

1) 在安装机械密封时必须将轴(或轴套)、密封腔体、密封端盖及试验用机械密封清洗干净, 防止杂质进入密封部位。

2) 应按机械密封产品说明书或样本的规定, 保证被试机械密封在试验装置上的正确安装。

4.2.8 试验用仪器仪表

1) 试验用仪器仪表应由三级或三级以上计量部门校验并出具有效期内的合格证。

2) 试验用仪器仪表应符合表17.1-8规定。

表 17.1-8 试验用仪器仪表

测量内容	仪 器 仪 表	准确度
压力	指针式压力表或其他压力测量仪器	±1%
温度	玻璃温度计或其他温度测量仪器	±1℃
转速	机械转速表、光电测速仪或其他转速测量仪器	±1%
泄漏及容积	量筒、滴定管等量器	0.1mL
	精密天平	感量 ≤0.01g
转矩	转矩转速仪或其他测量仪器	±1%
磨损量	千分尺或其他测量仪器	0.001mm
时间	秒表或其他计量仪器	1s

4.2.9 轻型机械密封试验报告

轻型机械密封试验报告内容及格式见表17.1-9。

表 17.1-9 机械密封试验报告

制造厂:		产品制造时间:						
试验种类及要求:								
机械密封型号、规格:								
旋转环材料:				静止环材料:				
辅助密封圈材料、形式:				机械密封安装轴径: mm				
试验用仪表	测量内容	压力	温度	转速	泄 漏	扭 矩	磨 损 量	时 间
	仪 表							
	准 确 度							
气密性试验	试验介质	试验介质压力 MPa	试验介质温度 ℃	试验时间 min	泄 漏 量 (试验时间内产生气泡数)			

(续)

静压试验	试验介质名称		试验介质压力 MPa		试验介质温度 °C		试验时间 min		泄 漏 量	
									实 测 mL	折 算 mL/h
运 转 试 验	试验介质名称	试验介质压力 MPa	试验介质温度 °C	试验时间 h	转 速 r/min	平 ^① 均泄 漏 量 mL/h	最 大 平 均 泄 漏 量 ^② mL/h	机 械 密 封 功 率 消 耗 kW	磨 损 量 ^③ mm	
									磨 损 速 度 mm/h	
									旋 转 环	静 止 环

- ① 是指全部试验时间内的平均泄漏量。
- ② 是指各测量时间单元中最大的平均泄漏量。
- ③ 该值为被测密封环端面周向均布四点磨损量的算术平均值。

4.2.10 轻型机械密封运转试验装置

轻型机械密封运转试验装置示意图见图 17.1-13 和图 17.1-14。

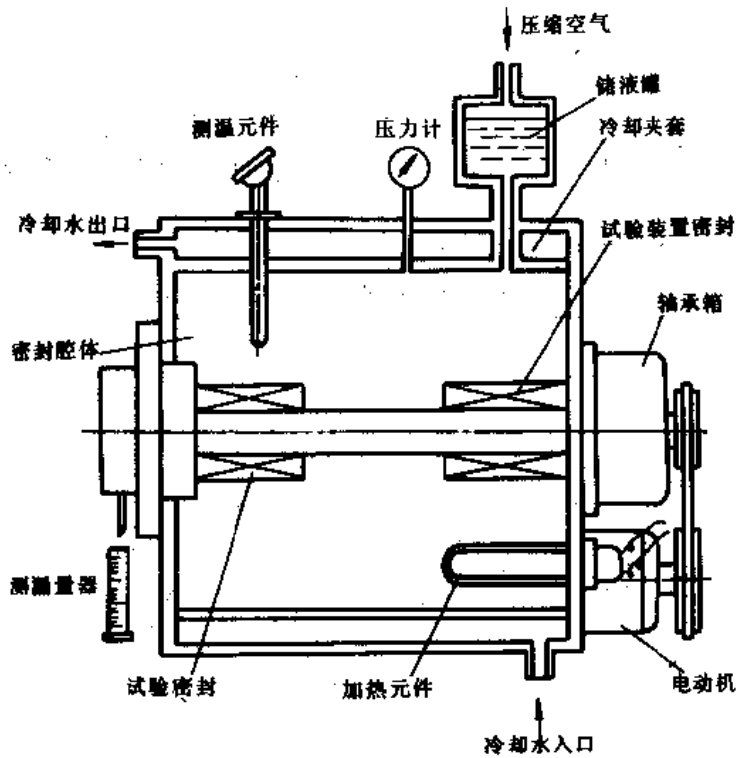


图 17.1-13 卧式运转试验装置

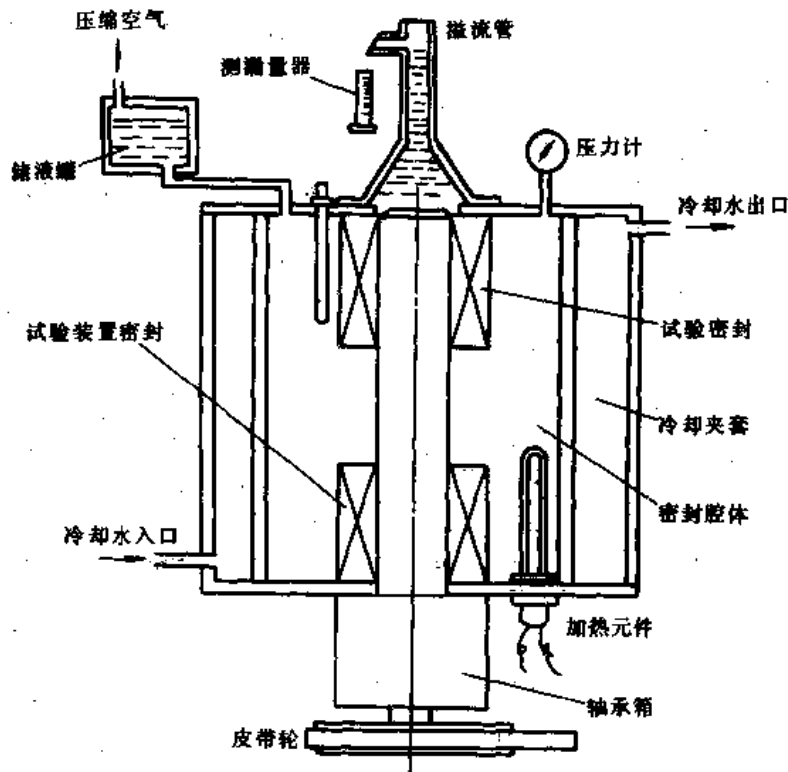


图 17.1-14 立式运转试验装置

5 泵用机械密封

5.1 泵用机械密封 (JB/T1472—94)

JB/T1472—94《泵用机械密封》标准适用于旋转式机械密封和其他类似旋转轴的机械密封。

5.1.1 基本型式及尺寸

泵用机械密封分为七种基本型式：

103型：内装单端面单弹簧非平衡型并圈弹簧传动机械密封，见表 17.1-10；

B103型：内装单端面单弹簧平衡型并圈弹簧传动机械密封，见表 17.1-11；

104型：内装单端面单弹簧非平衡型套传动，见表 17.1-12；其派生型 104a 型见表 17.1-13；

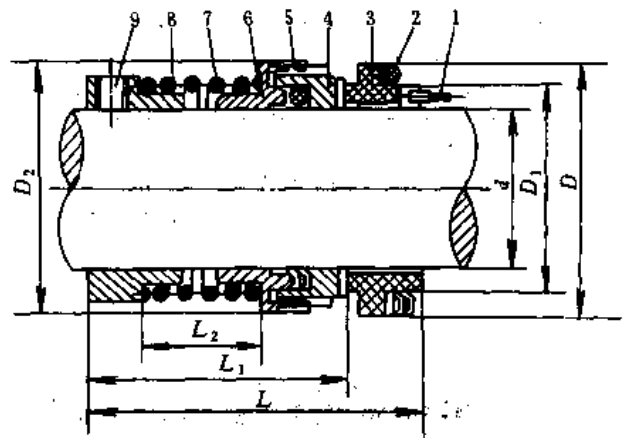
B104型：内装单端面单弹簧非平衡型套传动，见表 17.1-14；其派生型 B104a 型见表 17.1-15；

105型：内装单端面多弹簧非平衡型螺钉传动，见表 17.1-16；

B105型：内装单端面多弹簧平衡型螺钉传动，见表 17.1-17；

114型：外装单端面单弹簧过平衡型拨叉传动，见表 17.1-18；其派生型 114a 型见表 17.1-19；

表 17.1-10 103型机械密封 (mm)



1—防转销 2—辅助密封圈 3—静止环 4—旋转环
5—辅助密封圈 6—推环 7—弹簧
8—弹簧座 9—紧固螺钉

规格	d	D_2	D_1	D	L	L_1	L_2
16	16	33	25	33	56	40	12
18	18	35	28	36	60	44	16
20	20	37	30	40	63	44	16
22	22	39	32	42	67	48	20
25	25	42	35	45	67	48	20
28	28	45	38	48	69	50	22

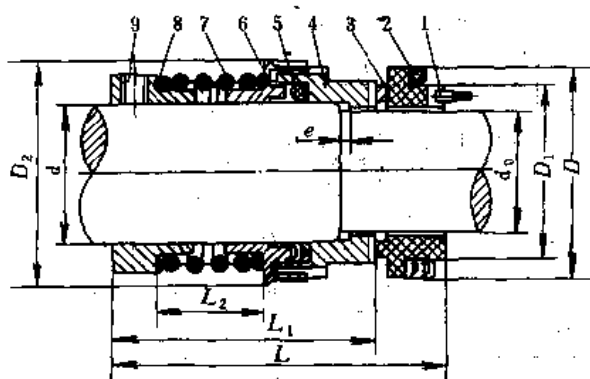
(续)

规格	d	D_2	D_1	D	L	L_1	L_2
30	30	52	40	50	75	56	22
35	35	57	45	55	79	60	26
40	40	62	50	60	83	64	30
45	45	67	55	65	90	71	36
50	50	72	60	70	94	75	40
55	55	77	65	75	96	77	42
60	60	82	70	80	96	77	42
65	65	92	80	90	111	89	50
70	70	97	85	97	116	91	52
75	75	102	90	102	116	91	52
80	80	107	95	107	123	98	59
85	85	112	100	112	125	100	59
90	90	117	105	117	126	101	60
95	95	122	110	122	126	101	60
100	100	127	115	127	126	101	60
110	110	141	130	142	153	126	80
120	120	151	140	152	153	126	80

(续)

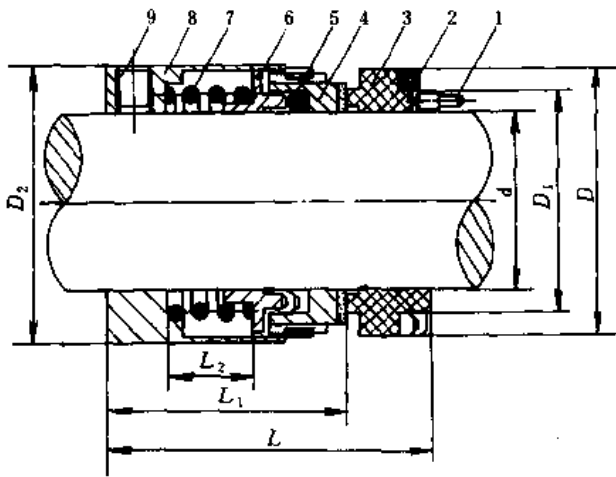
规格	d	d_0	D_2	D_1	D	L	L_1	L_2	e
16	16	11	33	25	33	64	48	12	
18	18	13	35	28	36	68	52	16	
20	20	15	37	30	40	71	52	16	
22	22	17	39	32	42	75	56	20	2
25	25	20	42	35	45	75	56	20	
28	28	22	45	38	48	77	58	22	
30	30	25	52	40	50	84	65	22	
35	35	28	57	45	55	89	70	26	
40	40	34	62	50	60	93	74	30	
45	45	38	67	55	65	100	81	36	
50	50	44	72	60	70	104	83	40	
55	55	48	77	65	75	106	87	42	
60	60	52	82	70	80	106	87	42	
65	65	58	92	80	90	118	96	50	
70	70	62	97	85	97	126	101	52	3
75	75	66	102	90	102	126	101	52	
80	80	72	107	95	107	133	108	59	
85	85	76	112	100	112	135	110	59	
90	90	82	117	105	117	136	111	60	
95	95	85	122	110	122	136	111	60	
100	100	90	127	115	127	136	111	60	
110	110	100	141	130	142	165	138	80	
120	120	110	151	140	152	165	138	80	

表 17.1-11 B103型机械密封 (mm)



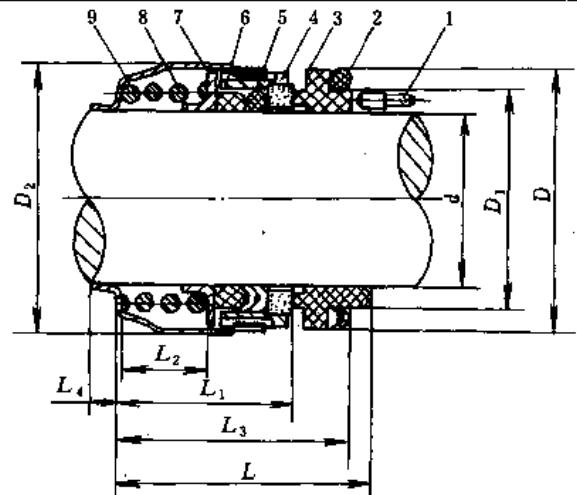
- 1—防转销 2—辅助密封圈 3—静止环
- 4—旋转环 5—辅助密封圈 6—推环
- 7—弹簧 8—弹簧座 9—紧定螺钉

表 17.1-12 104 型机械密封 (mm)



1—防转环 2—密封圈 3—静止环
4—旋转环 5—密封圈 6—推环
7—弹簧 8—弹簧座 9—紧定螺钉

表 17.1-13 104a 型机械密封 (mm)



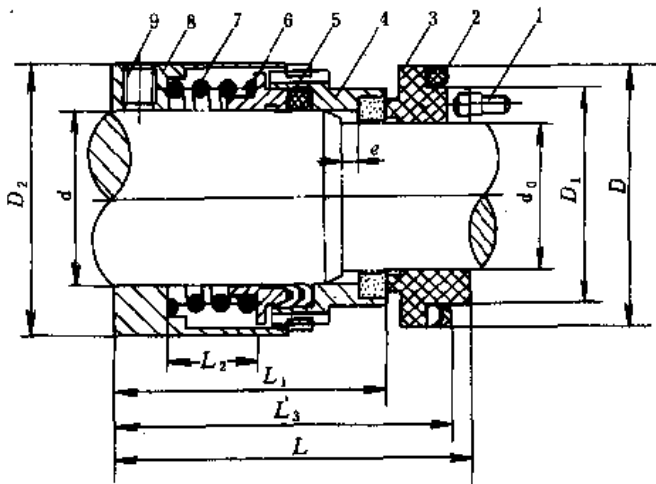
1—防转销 2—静止环密封圈 3—静止环
4—旋转环 5—旋转环密封圈 6—密封垫圈
7—推环 8—弹簧 9—传动垫

规格	d	D	D ₁	D ₂	L	L ₁	L ₂
16	16	33	25	33	53	37	8
18	18	36	28	35	58	40	11
20	20	40	30	37	59	40	11
22	22	42	32	39	62	43	14
25	25	45	35	42	62	43	14
28	28	48	38	45	63	44	15
30	30	50	40	52	68	49	15
35	35	55	45	57	70	51	17
40	40	60	50	62	73	54	20
45	45	65	55	67	79	60	25
50	50	70	60	72	82	63	28
55	55	75	65	77	84	65	30
60	60	80	70	82	84	65	30
65	65	90	80	92	96	74	35
70	70	97	85	97	101	76	37
75	75	102	90	102	101	76	37
80	80	107	95	107	106	81	42
85	85	112	100	112	107	82	42
90	90	117	105	117	108	83	43
95	95	122	110	122	108	83	43
100	100	127	115	127	108	83	43
110	110	142	130	141	132	105	60
120	120	152	140	151	132	105	60

规格	d	D	D ₁	D ₂	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
16	16	34	26	33	39.5	24.5	8	36	3.5
18	18	36	28	35	40.5	25.5	9	37	3.5
20	20	38	30	37	41.5	26.5	10	38	3.5
22	22	40	32	39	43.5	28.5	12	40	3.5
25	25	43	35	42	43.5	28.5	12	40	3.5
28	28	46	38	45	46.5	31.5	15	43	3.5
30	30	50	40	52	53	35	15	48	6
35	35	55	45	57	55	37	17	50	6
40	40	60	50	62	53	40	20	53	6
45	45	65	55	67	63	45	25	58	6
50	50	70	60	72	68	48	28	63	6
55	55	75	65	77	70	50	30	65	6
60	60	80	70	82	70	50	30	65	6
65	65	90	78	92	78	55	35	72	8
70	70	95	83	97	80	57	37	74	8
75	75	100	88	102	80	57	37	74	8
80	80	105	93	107	87	62	42	81	8
85	85	110	98	112	87	62	42	81	8
90	90	115	103	117	88	63	43	82	8
95	95	120	103	122	88	63	43	82	8
100	100	126	113	127	88	63	43	82	8

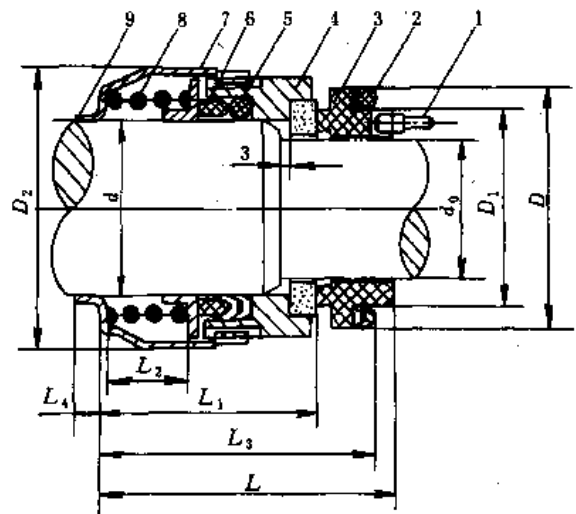
注: 104a 型机械密封即 GX 型机械密封。

表 17.1-14 B104 型机械密封 (mm)



- 1—防转销 2—密封圈 3—静止环
4—旋转环 5—密封圈 6—推环
7—弹簧 8—弹簧座 9—紧定螺钉

表 17.1-15 B104a 型机械密封 (mm)



- 1—防转销 2—密封圈 3—静止环
4—旋转环 5—密封圈 6—密封垫圈
7—推环 8—弹簧 9—传动套

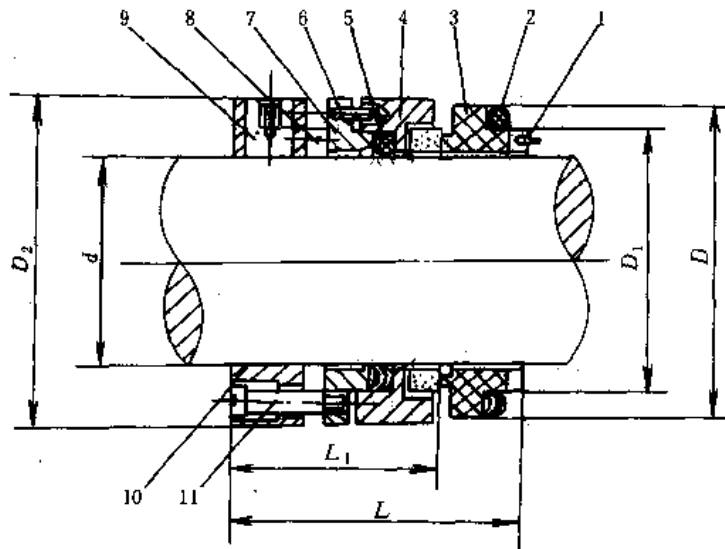
规格	d	d ₀	D	D ₁	D ₂	L	L ₁	L ₂	L ₃	e
16	16	11	33	25	33	61	45	8	57	2
18	18	13	36	28	35	64	48	11	60	
20	20	15	40	30	37	67	48	11	62	
22	22	17	42	32	39	70	51	14	65	
25	25	20	45	35	42	70	51	14	65	
28	28	22	48	38	45	71	52	15	66	
30	30	25	50	40	52	77	58	15	72	
35	35	28	55	45	57	80	61	17	75	
40	40	34	60	50	62	83	64	20	78	
45	45	38	65	55	67	89	70	25	84	
50	50	44	70	60	72	92	73	28	87	
55	55	48	75	65	77	94	75	30	89	
60	60	52	80	70	82	94	75	30	89	
65	65	58	90	80	92	108	81	35	98	
70	70	62	97	85	97	111	86	37	105	
75	75	66	102	90	102	111	86	37	105	
80	80	72	107	95	107	116	91	42	110	
85	85	76	112	100	112	117	92	42	111	
90	90	82	117	105	117	118	93	43	112	
95	95	85	122	110	122	118	93	43	112	
100	100	90	127	115	127	118	93	43	112	
110	110	100	142	130	141	144	117	60	138	
120	120	110	152	140	151	144	117	60	138	

规格	d	d ₀	D	D ₁	D ₂	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
16	16	10	28	20	33	48.5	33.5	8	44.5	3.5
18	18	12	30	22	35	49.5	34.5	9	45.5	3.5
20	20	14	32	24	37	50.5	35.5	10	46.5	3.5
22	22	16	34	26	39	52.5	37.5	12	48.5	3.5
25	25	19	38	30	42	52.5	37.5	12	48.5	3.5
28	28	22	40	32	45	55.5	40.5	15	51.5	3.5
30	30	23	46	38	52	60	45	15	56	6
35	35	28	50	40	57	65	47	17	60	6
40	40	32	55	45	62	68	50	20	63	6
45	45	37	60	50	67	73	55	25	68	6
50	50	42	65	55	72	76	58	28	71	6
55	55	48	70	60	77	80	60	30	75	6
60	50	51	76	65	82	80	60	30	75	5
65	65	56	85	75	92	87	67	35	82	8
70	70	60	90	78	97	92	69	37	86	8
75	75	65	95	83	102	92	69	37	86	8
80	80	70	100	88	107	97	74	42	91	8
85	85	75	105	93	112	99	74	42	93	8
90	90	86	110	98	117	100	75	43	94	8
95	95	85	115	103	122	100	75	43	94	8
100	100	89	120	108	127	100	75	43	94	8

注: B104 型机械密封即原 Gy 型机械密封。

表 17.1-16 105型机械密封

(mm)

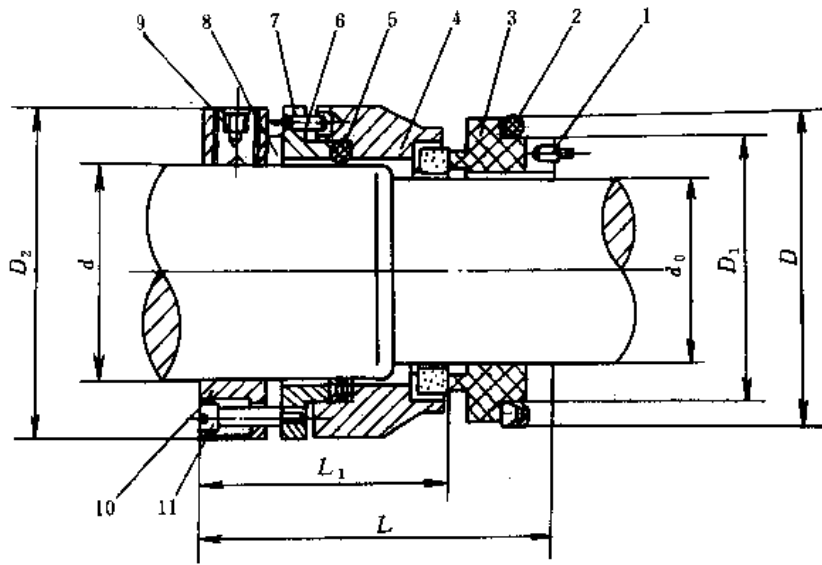


1—防转销 2—密封圈 3—静止环 4—旋转环 5—密封圈
6—传动销 7—推环 8—弹簧 9—紧定螺钉 10—弹簧座 11—传动螺钉

规格	d	D	D_1	D_2	L_1	L
35	35	55	45	57	38	57
40	40	60	50	62	38	57
45	45	65	55	67	39	58
50	50	70	60	72	39	58
55	55	75	65	77	39	58
60	60	80	70	82	39	58
65	65	90	80	91	44	69
70	70	97	85	96	44	69
75	75	102	90	101	44	69
80	80	107	95	106	44	69
85	85	112	100	111	46	71
90	90	117	105	116	46	71
95	95	122	110	121	46	71
100	100	127	115	126	46	71
110	110	142	130	140	51	78
120	120	152	140	150	51	78

表 17.1-17 B105 型机械密封

(mm)

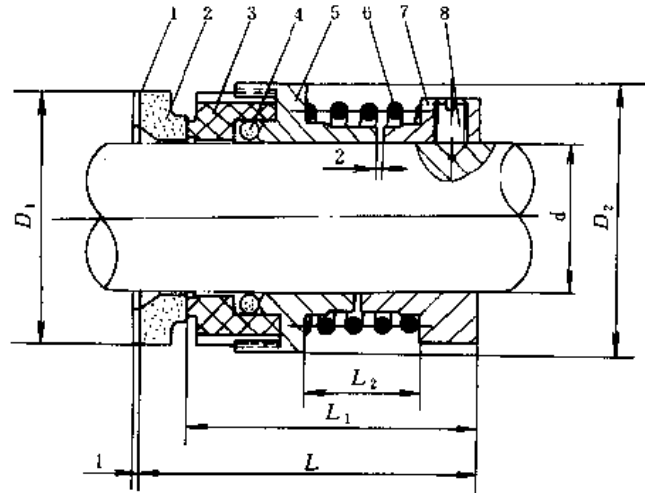


1—防转销 2—密封圈 3—静止环 4—旋转环 5—密封圈
6—传动销 7—推环 8—弹簧 9—紧固螺钉 10—弹簧座 11—传动螺钉

规格	d	d_0	D	D_1	D_2	L_1	L
35	35	28	55	45	57	48	67
40	40	34	60	50	62	48	67
45	45	38	65	55	67	49	68
50	50	44	70	60	72	49	68
55	55	48	75	65	77	49	68
60	60	52	80	70	82	49	68
65	65	58	90	80	91	51	75
70	70	62	97	85	96	54	79
75	75	66	102	90	101	54	79
80	80	72	107	95	106	54	79
85	85	76	112	100	111	56	81
90	90	82	117	105	116	56	81
95	95	85	122	110	121	56	81
100	100	90	127	115	126	56	81
110	110	100	142	130	140	73	100
120	120	110	152	140	150	73	100

表 17.1-18 114 型机械密封

(mm)

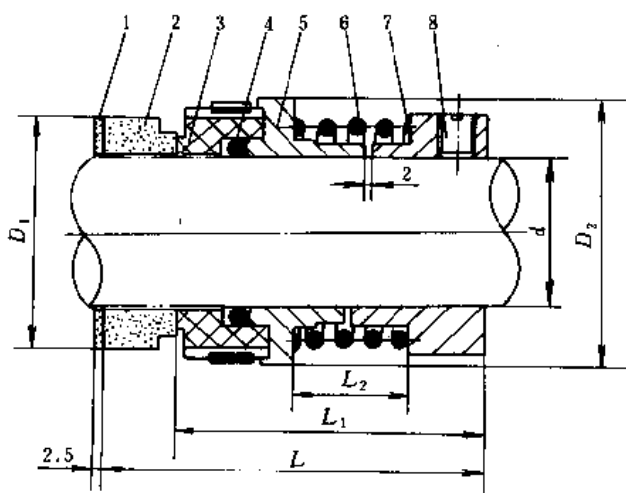


1—密封垫 2—静止环 3—旋转环 4—密封圈 5—推环 6—弹簧 7—弹簧座 8—紧定螺钉

规格	d	D ₁	D ₂	L	L ₁	L ₂	规格	d	D ₁	D ₂	L	L ₁	L ₂
16	16	34	40	55	44	11	40	40	63	74	81	70	30
18	18	36	42	55	44	11	45	45	68	79	89	75	34
20	20	38	44	58	47	14	50	50	73	84	89	75	34
22	22	40	46	60	49	16	55	55	78	89	89	75	34
25	25	43	49	64	53	20	60	60	83	94	97	83	42
28	28	46	52	64	53	20	65	65	92	103	100	86	42
30	30	53	64	73	62	22	70	70	97	110	100	86	42
35	35	58	69	76	65	25							

表 17.1-19 114a 型机械密封 (mm)

(续)



1—密封垫 2—静止环 3—旋转环 4—密封圈
5—推环 6—弹簧 7—弹簧座 8—紧定螺钉

规格	d	D ₁	D ₂	L	L ₁	L ₂
35	35	55	62	83	65	20
40	40	60	67	90	72	25
45	45	65	72	93	75	28
50	50	70	77	95	77	30
55	55	75	82	95	77	30
60	60	80	87	104	82	35
65	65	89	96	108	86	37
70	70	98	101	108	86	37

5.1.2 基本参数

泵用机械密封的基本参数见表 17.1-20。

表 17.1-20 基本参数

型号	压力 (MPa)	温度 (°C)	转速 (r/min)	轴径 (mm)	介 质
103	0~0.8	20~80	≤3000	16~120	汽油、煤油、柴油、蜡油、原油、重油、润滑油、丙酮、苯、酚、吡啶、醚、稀硝酸、浓硝酸、醋酸、尿素、碱液、海水、水等
B103	0.6~3; 0.3~3 ^①				
104	0~0.8				
B104	0.6~3; 0.3~6 ^①				
105	0~0.8				
B105	0.6~3; 0.3~3 ^①				
114	0~0.2	0~60	≤3600	16~100	腐蚀性介质,如浓及稀硫酸,40%以下硝酸,30%以下盐酸,磷酸、碱等

① 对粘度较大、润滑性好的介质:0.6~3MPa;对粘度较小,润滑性差的介质:0.3~3MPa。

5.1.3 材料及其代号

摩擦副常用材料及其代号见表 17.1-21,密封圈材料及其代号见表 17.1-22。

表 17.1-21 摩擦副常用材料

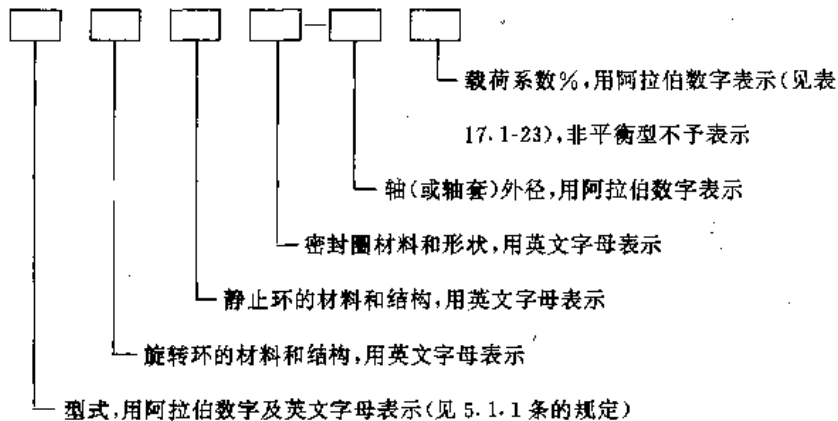
材 料	代号	材 料	代号
浸酚醛碳石墨	B ₁	钨钴硬质合金	U
热压酚醛碳石墨	B ₂	钢结硬质合金	L
浸呋喃碳石墨	B ₃	不锈钢喷涂非金属粉末	J ₁
浸环氧碳石墨	B ₄	不锈钢喷焊金属粉末	J ₂
浸铜碳石墨	A ₁	填充聚四氟乙烯	Y
浸巴氏合金碳石墨	A ₂		
浸铍碳石墨	A ₃	锡磷或锡锌青铜	N
氧化铝瓷	V	硅铁	R ₁
金属陶瓷	X	耐磨铸铁	R ₂
氮化硅	Q	整体不锈钢	F
碳化硅	O	不锈钢堆焊硬质合金	I
工程塑料	Z		

表 17.1-22 辅助密封圈材料

材 料	形 状	代 号
丁腈橡胶	O 形	P
氟橡胶	O 形	V
硅橡胶	O 形	S
乙丙橡胶	O 形	E
聚四氟乙烯	V 形	T

5.1.4 型号表示方法

型号表示方法除应符合 GB 10444—89 外,还应符合下列要求:



型号示例如下:

1) 103UB1—P40: 表示内装单端面单弹簧非平衡型并圈弹簧传动的泵用机械密封,旋转环为钨钴硬质合金,静止环为浸渍酚醛石墨,密封圈为丁腈-40 橡胶圈,轴(或轴套)外径 40mm。

2) B105VBT—50/80: 表示内装多端面多弹簧平衡型传动螺钉的泵用机械密封,旋转环为氧化铝陶瓷,静止环浸渍呋喃石墨,密封圈为聚四氟乙烯 V 形圈,轴(或轴套)外径 50mm,载荷系数 K=0.80。

5.1.5 载荷系数

载荷系数见表 17.1-23。

表 17.1-23 载荷系数

K (%)	代 号
85	85
80	80
75	75
70	70
60	60

5.1.6 技术要求

(1) 主要零件的技术要求

1) 密封端面的平面度不大于 0.0009mm; 硬质材料表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $0.2\mu\text{m}$, 软质材料表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $0.4\mu\text{m}$; 表面不应有裂纹、划伤、疏松等影响使用的缺陷。

2) 静止环和旋转环的密封端面对与辅助密封圈接触的平行度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

3) 静止环和旋转环与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$, 外圈或内孔尺寸公差为 h8 或 H8。

4) 静止环密封端面对与静止环辅助密封圈接触的外圈的垂直度、旋转环密封端面对与旋转环辅助密封圈接触的内孔的垂直度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

5) 石墨密封环、硬质合金密封环、聚四氟乙烯密封环应分别符合 ZB J22017、ZB J22003、ZB J22022 的规定。氮化硅密封环和氧化铝陶瓷密封环应符合有关标准的规定。

6) 弹簧应符合 JB/T 7757.1 的规定, 选用弹簧旋向时, 应注意轴的旋向, 应使弹簧愈旋愈紧。

7) O 形橡胶圈应符合 JB/T 7757.2 的规定。

8) 弹簧座的内孔尺寸公差为 F9, 表面粗糙度最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

(2) 性能要求

1) 泄漏量按表 17.1-24 的规定。

表 17.1-24 泄漏量

轴(或轴套)外径(mm)	泄漏量(mL/h)
≤ 50	≤ 3
> 50	≤ 5

2) 磨损量, 以清水为介质进行试验, 运转 100h, 密封环磨损量均不大于 0.02mm。

5.1.7 泵用机械密封标准应用说明

JB/T 1472—94《泵用机械密封》标准代替原 JB 1472—75《泵用机械密封》标准。新老标准中规定的产品基本结构型式和尺寸未予修改。标准中的型式除老标准中 103 型、104 型和 105 型保留外, 按机械密封产品型号编制方法标准将老标准中的 109 型、110 型和 111 型机械密封分别改为 B103 型、B104 型和 B105 型。将原 GX 型和 GY 型机械密封做为 104 型和 B104 型的派生型以 104a 型和 B104a 型分别列入 104 型和 B104 型中。将原 114 型经过改进和完善产生的一种新结构型式, 做为 114 型的派生型 114a 型列入 114 型中。

标准中的 103 型、104 型、105 型为内装非平衡密封, 其密封腔内压力为 $0\sim 0.8\text{MPa}$; B103 型、B104 型、B105 型为内装平衡型密封, 其密封腔内压力为 $0.6\sim 3\text{MPa}$ 。114 型为外装平衡型密封, 其密封腔内压力为 $0\sim 0.2\text{MPa}$, 密封腔内压力较老标准原有数值增大了 2%。

根据国外较多地采用平衡型机械密封, 以利减摩节能的发展趋势, 把平衡型机械密封压力下限分别调整为 0.6MPa 和 0.3MPa 。

为了真实地反映密封腔内温度除 114 型密封腔内温度保持老标准规定的 $0\sim 60^\circ\text{C}$ 外, 其余六种型式的密封腔内温度一律由老标准规定的 $-45\sim 200^\circ\text{C}$ 调整为 $-20\sim 80^\circ\text{C}$ 。这个温度范围是指被密封介质经过冷却后进入密封腔的温度。

鉴于内装式和式密封在划分平衡程度 β 时易出混乱, 新标准采用载荷系数这一概念, 并且规定了数值。

5.2 耐酸泵用机械密封 (JB/T 7372—94)

5.2.1 基本型式和尺寸

耐酸泵用机械密封分为四种基本型式:

151 型: 外装、单端面、单弹簧、聚四氟乙烯波纹管型, 结构型式和主要尺寸见表 17.1-25。

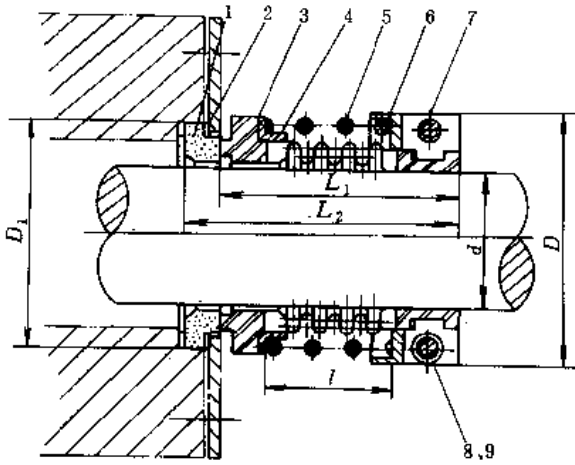
152 型: 外装、单端面、单弹簧、聚四氟乙烯波纹管型, 结构型式和主要尺寸见表 17.1-26。152a 型结构型式和主要尺寸见表 17.1-26。

153 型: 内装、内流、单端面、多弹簧、聚四氟乙烯波纹管型, 结构型式和主要尺寸见表 17.1-27。153a 型结构型式和主要尺寸见表 17.1-28。

154 型: 内装、单端面、单弹簧、非平衡型, 结构型式和主要尺寸见表 17.1-29。154a 型结构型式和主要尺寸见表 17.1-30。

表 17.1-25 151 型机械密封 (mm)

(续)

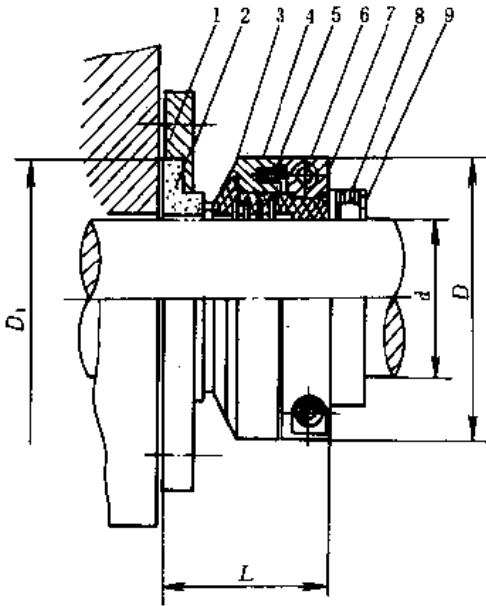


- 1—静止环 2—静止环垫 3—波纹管密封环
 4—弹簧前座 5—弹簧 6—弹簧后座
 7—夹紧环 8—螺钉 9—垫圈

规格	30	35	40	45	50	55	60	
公称尺寸	<i>d</i>	30	35	40	45	50	55	60
	<i>D</i>	65	70	75	80	88	93	98
	<i>D</i> ₁	53	58	63	68	73	78	83
	<i>l</i>	31	34	36	37	44	46	47
	<i>L</i> ₁	63	66	68	69	76	78	79
	<i>L</i> ₂	74	77	79	83	90	92	93

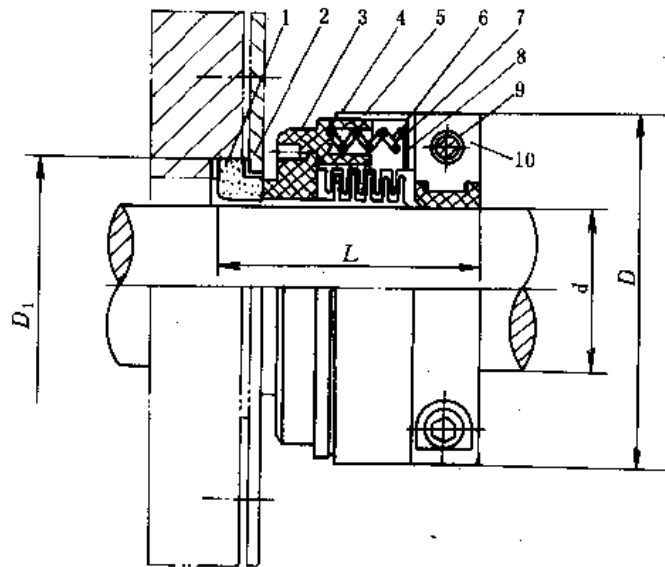
表 17.1-26 152、152a 型机械密封 (mm)

(mm)



152 型

- 1—静止环密封垫 2—静止环波纹管密封环
 4—弹簧座 5—弹簧 6—内六角螺钉
 7—分半夹紧环 8—紧定螺钉 9—固定环



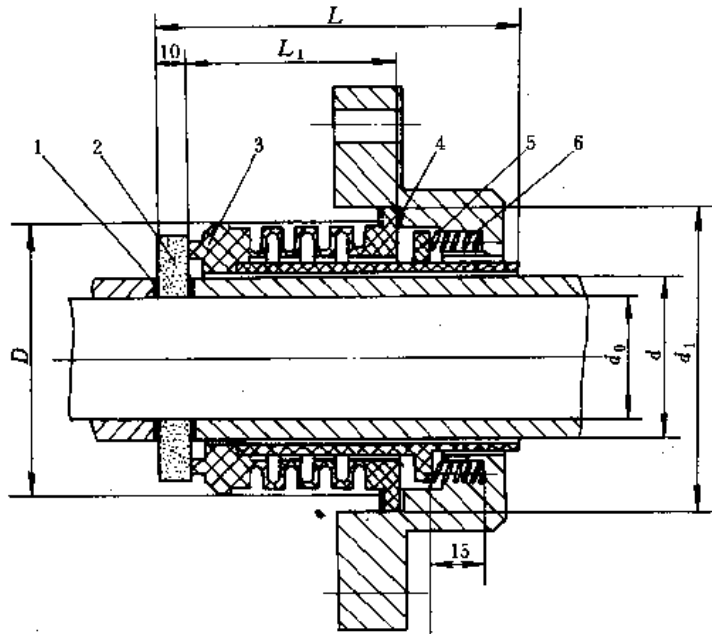
152a 型

- 1—静止环 2—静止环密封垫 3—防转销
 4—波纹管密封环 5—弹簧座 6—弹簧
 7—弹簧垫 8—L 套 9—内六角螺钉 10—分半夹紧环

规格	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
公称尺寸	<i>d</i>	30	35	40	45	50	55	60	65	70
	<i>D</i>	75	80	85	90	95	100	105	110	115
	<i>D</i> ₁	53	58	63	68	73	78	83	88	93
	<i>L</i>	59				62				

表 17.1-27 153型机械密封

(mm)

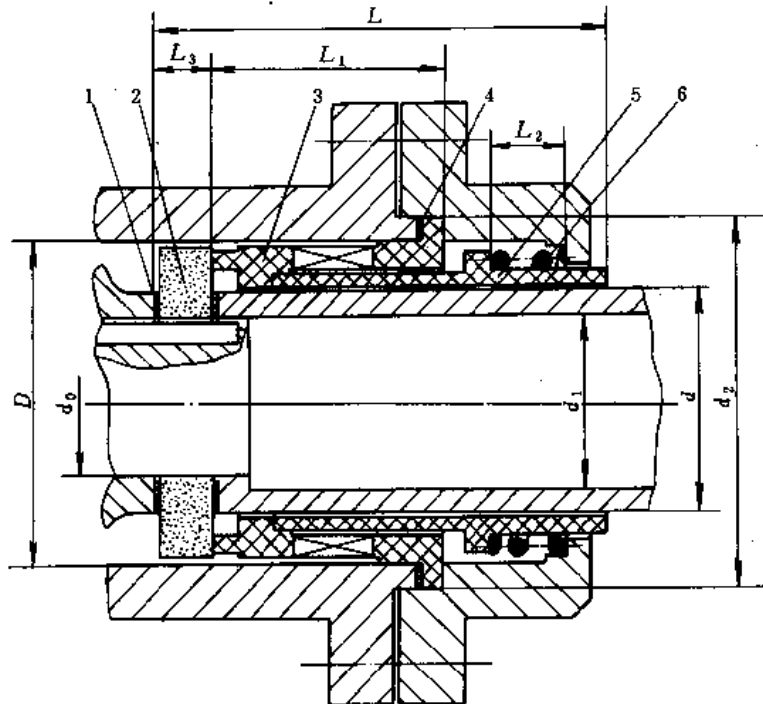


1—辅助密封圈 2—旋转环 3—聚四氟乙烯波纹管静止环 4—辅助密封圈 5—推套 6—弹簧

规格	公 称 尺 寸					
	d_0	d	d_1	D	L	L_1
153-35	25	35	70	60	88	48
153-40	30	40	75	65	91	51
153-45	35	45	80	70	91	51
153-50	40	50	85	75	91	51
153-55	45	55	90	80	91	51

表 17.1-28 153a型机械密封

(mm)



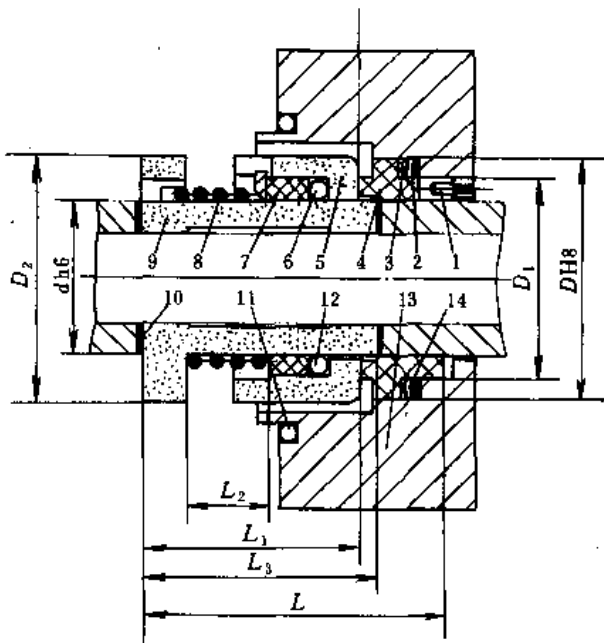
1—辅助密封圈 2—旋转环 3—填充聚四氟乙烯波纹管静止环 4—辅助密封圈 5—推套 6—弹簧

(续)

规格	公 称 尺 寸								
	d_0	d	d_1	d_2	D	L	L_1	L_2	L_3
153a-35	20	35	25	61	51	85.5	44.5	14.0	10.5
153a-40	25	40	30	70	60	86.5	44.0	14.5	10.5
153a-45	30	45	35	75	65	94.5	48.5	15.0	11.5
153a-50	30	50	35	80	70	97.5	48.5	18.0	11.5
153a-55	35	55	40	85	75	104.5	55.0	17.0	12.5
153a-60	40	60	45	95	85	108.5	55.0	21.0	12.5
153a-70	50	70	55	105	95	112.5	55.0	25.0	12.5

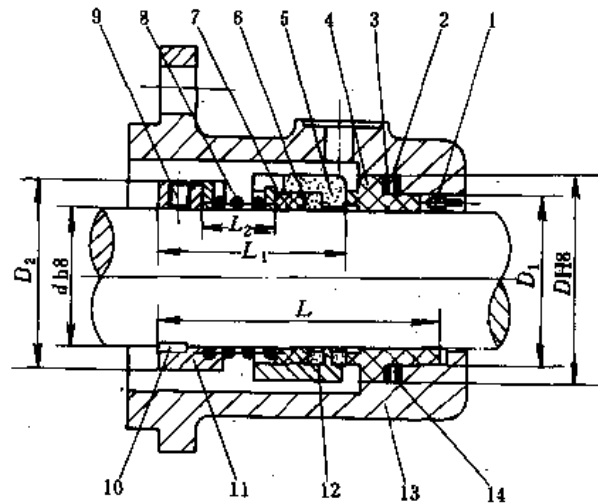
表 17-1-29 154 型机械密封 (mm)

表 17-1-30 154a 型机械密封 (mm)



- 1—防转销 2—密封圈 3—撑环 4—静止环
 5—动环 6—密封圈 7—推环 8—弹簧
 9—轴套 10—密封垫 11—密封圈 12—密封圈
 13—密封端盖 14—密封圈

规格	35	40	45	50	55	60	65	70	
公 称 尺 寸	d	35	40	45	50	55	60	65	70
	D	55	60	65	70	75	80	90	97
	D_1	45	50	55	60	65	70	80	85
	D_2	57	62	67	72	77	82	87	92
	L_1	49	52	57	65	67	67	77	79
	L_2	17	20	25	28	30	30	35	37
	L	68	71	76	84	86	86	99	102



- 1—防转销 2—密封圈 3—撑环 4—静止环
 5—动环 6—密封圈 7—推环 8—弹簧
 9—紧固螺钉 10—键 11—传动垫 12—密封圈
 13—密封端盖 14—密封圈

规格	35	40	45	50	55	60	65	70	
公 称 尺 寸	d	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0
	D	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	90.0	97.0
	D_1	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	80.0	85.0
	D_2	50.0	59.0	64.0	69.0	74.0	82.0	88.0	93.0
	L_1	49.0	51.5	55.5	59.5	60.5	61.5	69.5	71.5
	L_2	17.5	20.0	24.0	28.0	28.9	30.0	35.0	36.0
	L	68.0	70.5	74.5	78.5	79.5	80.5	91.5	96.5

5.2.2 工作参数

耐酸泵用机械密封工作参数见表 17-1-31。

表 17.1-31 工作参数

型式	压力 (MPa)	温度 (°C)	转速 (r/min)	轴径 (mm)	介质
151	0~0.5	0~80	≤3000	30~60	酸性液体
152				30~70	
152a					
153	0~0.6	0~80	≤3000	30~70	酸性液体 (氢氟酸、发烟硝酸除外)
153a					
154					
154a					

5.2.3 材料及其代号

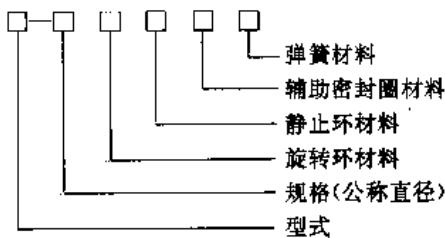
耐酸泵用机械密封的材料及代号应符合 GB 6556 的规定, 材料的种类见表 17.1-32。

表 17.1-32 材料种类

密封环材料	代号	辅助密封圈材料	代号	弹簧和其他代号	结构件材料号
氧化铝	V	乙丙橡胶	E	铬镍钢	F
氮化硅	Q	氟橡胶	V	铬镍钼钢	G
碳化硅	O	橡胶外包覆聚四氟乙烯	M	高镍合金	M
填充聚四氟乙烯	Y	聚四氟乙烯	T		
浸渍树脂石墨	B				
碳-石墨	C				
碳化硼	L				

5.2.4 型号表示方法

1) 型号表示方法除应符合 GB 10444 的规定外, 还应符合下列要求:



2) 型号标记示例如下:

152 型机械密封, 公称直径为 35mm (35), 旋转环材料为填充聚四氟乙烯 (Y), 静止环材料为氧化铝 (V), 辅助密封圈材料为聚四氟乙烯 (T), 弹簧材料为 1Cr18Ni9Ti (F) 的耐酸泵用机械密封的标记为:

152-35YVTF

5.2.5 技术要求

(1) 主要零件要求

- 1) 碳石墨密封环应符合 ZB J22017 的规定。
- 2) 氮化硅密封环、氧化铝陶瓷密封环应符合有关标准的规定。
- 3) 密封环的密封端面平面度为 0.0009mm; 密封环的密封端面粗糙度, 硬质材料 R_a 最大允许值为 0.2 μ m, 软质材料为 0.4 μ m。
- 4) 密封环的密封端面对与辅助密封圈接触的端面的平行度按 GB 1184 规定的 7 级精度。
- 5) 密封环的密封端面对与辅助密封圈接触的外圆 (或内孔) 的垂直度按 GB 1184 规定的 7 级精度。
- 6) 密封环与辅助密封圈接触的外圆 (或内孔) 的尺寸公差带为 h8 (或 H8)。
- 7) 密封环与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2 μ m。
- 8) 弹簧的技术要求应符合 JB/T 7757.1 的规定。对于多弹簧机械密封, 同一套机械密封中各弹簧之间的自由高度差不大于 0.5mm。

- 9) O形橡胶密封圈应符合 JB/T 7757.2 的规定。
- 10) 弹簧座的内孔尺寸公差带为 F9, 内孔表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2 μ m。
- 11) 聚四氟乙烯波纹管固定段与轴 (或轴套) 配合的内孔尺寸公差带为 H9; 内孔表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2 μ m。

(2) 性能要求

- 1) 泄漏量应不大于 3mL/h。
- 2) 磨损量的大小要满足机械密封使用期的要求。通常以清水为介质进行试验运转 100h, 任一密封环磨损量均不大于 0.03mm。

5.2.6 安装要求

- (1) 安装机械密封部位的轴的径向圆跳动公差按表 17.1-33 的规定。表面粗糙度 R_a 最大允许值为 1.6 μ m。轴的外径公差带为 h8。
- 2) 安装旋转环辅助密封圈 (或聚四氟乙烯波纹管) 的轴 (或轴套) 的端部按图 17.1-15 倒角。

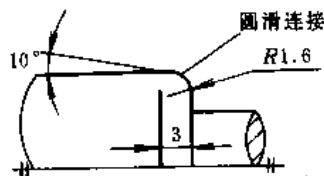


图 17.1-15

- 3) 转子轴向窜动量不超过 0.3mm。
- 4) 密封腔体与密封端面结合的定位面对轴 (或轴套) 表面的圆跳动公差按表 17.1-33 的规定。

表 17.1-33 圆跳动公差 (mm)

轴(或轴套)外径	圆跳动公差
≤50	0.04
>50	0.06

5) 密封端盖(或壳体)与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

6) 对内装式机械密封, 安装静止环辅助密封圈的端盖(或壳体)的孔的端部按表 17.1-34 的规定。

表 17.1-34 孔的端部 (mm)

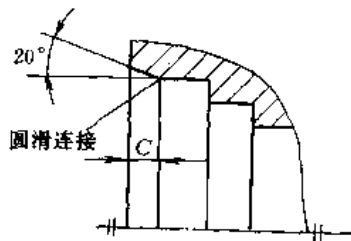
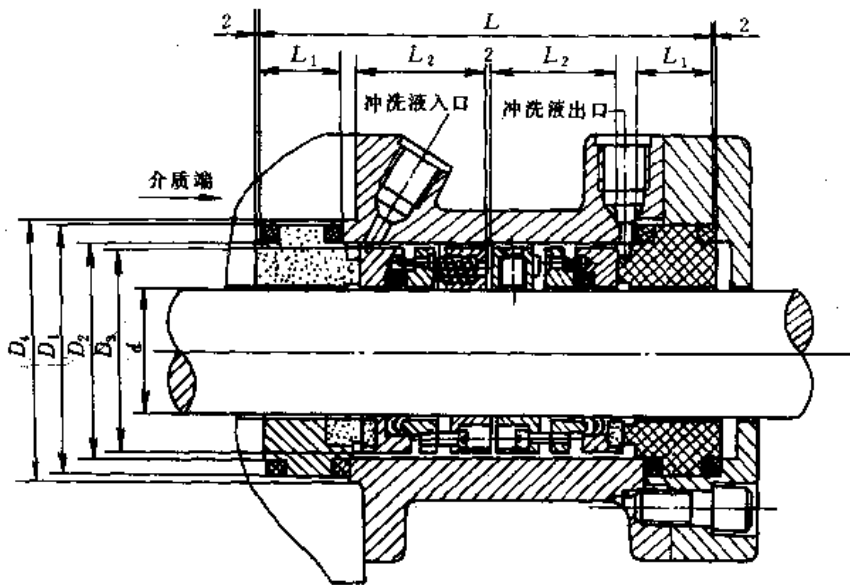


表 17.1-35 167 型机械密封

(mm)



工作参数	介质压力 P (MPa)	0~0.5	封液压力 (MPa)	$P+(0.01\sim0.02)$
	介质温度(°C)	≤130	封液温度(°C)	≤80
	介质	碱性液体, 浓度<42%。含固相颗粒 10%~20%	封液	水或与介质相溶液体
	转速(r/min)	≤3000		
	轴径(mm)	28~85		

(续)

轴(或轴套)外径	C
≤50	2
>50	2.5

5.3 耐碱泵用机械密封 (JB/T 7371—94)

JB/T 7371—94《耐碱泵用机械密封》标准适用于耐碱泵用机械密封, 其工况参数为: 密封介质压力 $0\sim0.5\text{MPa}$; 密封介质温度不大于 130°C ; 转速不大于 3000r/min ; 轴径 $28\sim85\text{mm}$; 介质为氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钙、碳酸钾等碱性液体。苛性碱浓度不大于 42% , 固相颗粒含量小于 20% 。

5.3.1 基本型式和主要尺寸

耐碱泵用机械密封基本型式为 167 (I 105) 型、168 型、169 型。

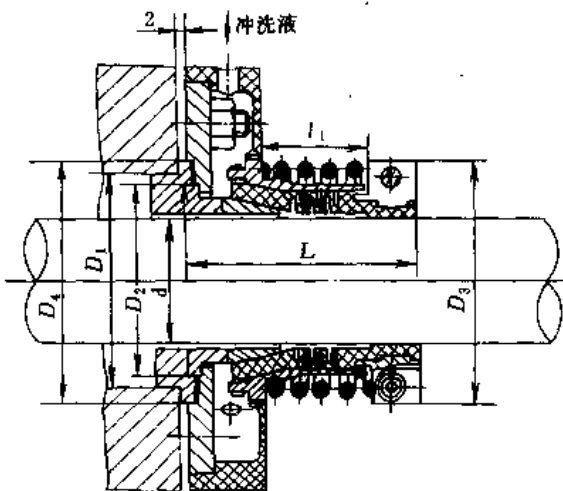
167 (I 105) 型: 双端面、多弹簧、非平衡型。结构型式、工作参数和主要尺寸见表 17.1-35。

(续)

规格	d	D_1	D_2	D_3	D_4	L	L_1	L_2
	h6	H8/a11	A11/h8		H8/f8			±0.5
28	28	50	44	42	54	118	18	36
30	30	52	46	44	56			
32	32	54	48	46	58			
33	33	55	49	47	59			
35	35	57	51	49	61			
38	38	64	58	54	68	122	20	
40	40	66	60	56	70			
43	43	69	63	59	73			
45	45	71	65	61	75			
48	48	74	68	64	78			
50	50	76	70	67	80	126		
53	53	79	73	70	83			
55	55	81	75	72	85			
58	58	89	83	78	93	130	22	37
60	60	91	85	80	95			
63	63	94	88	83	98			
65	65	96	90	85	100			
68	68	99	93	88	103	134	24	
70	70	101	95	90	105			
75	75	110	104	99	114			
80	80	115	109	104	119	136	25	
85	85	120	114	109	124			

168型：外装、单端面、单弹簧、聚四氟乙烯波纹管式。结构型式、工作参数和主要尺寸见表 17.1-36。

表 17.1-36 168型机械密封 (mm)

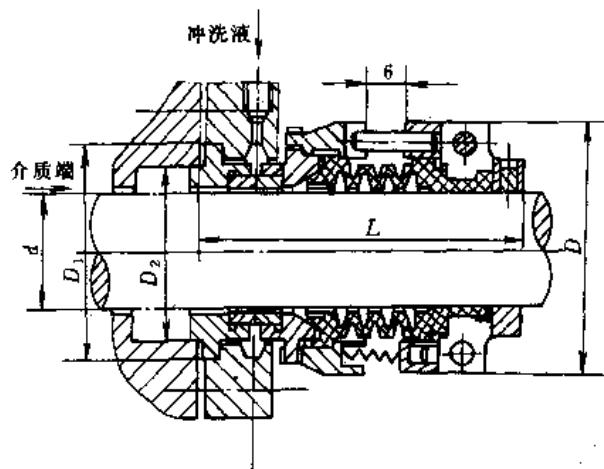


(续)

工作参数	介质压力(MPa)	0~0.5					
	介质温度(°C)	<130					
	介质	碱性液体, 浓度<42% 含固相颗粒 10%~20%					
	转速(r/min)	≤3000					
	轴径(mm)	30~45					
规格	d	D_2	D_1	D_3	D_4	L	L_1
	R7/h6	e8	H8/f9		H11/b11		±1.0
30	30	44	47	67	55	64.5	26.5
32	32	46	49	69	57		29.5
35	35	49	52	72	60		65.5
38	38	54	55	75	63		
40	40	56	57	77	65		
45	45	61	62	82	70		

169 型：外装、单端面、多弹簧、聚四氟乙烯波纹管式，结构型式、工作参数和主要尺寸见表 17.1-37。

表 17.1-37 169 型机械密封 (mm)



工作参数	介质压力(MPa)	0~0.5				
	介质温度(°C)	<130				
	介质	碱性液体, 浓度<42%, 含固相颗粒 10%~20%				
	转速(r/min)	≤3000				
	轴径(mm)	30~60				
规格	d	D	D ₁	D ₂	L	
	R7/h6			H9/f9	±1.0	
	30	65	54	44	74.5	
	35	70	59	49		
	38	75	63	54		
	40	75	66	56		
	45	82	71	61		
	50	87	76	66		
	55	92	81	71		
	60	97	90	80		

5.3.2 材料及其代号

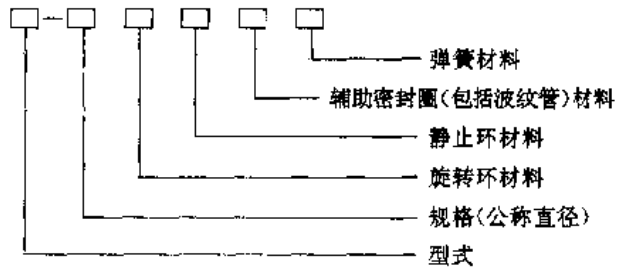
常用材料及其代号见表 17.1-38。

表 17.1-38 常用材料

密封环材料	代号	辅助密封材料	代号	弹簧和其它结构件	代号
碳化钨	U	乙丙橡胶	E	铬镍钢	F
碳化硅	O	聚四氟乙烯	T	铬镍钼钢	G
金属表面喷涂	J	丁腈橡胶	P		
浸渍树脂石墨	B				

5.3.3 型号表示方法

1) 型号表示方法除应符合 GB 6556 与 GB 10444 的规定外, 还应符合下列要求:



2) 型号示例如下:

示例 1: 168—38UUTF

表示 168 型机械密封, 公称直径为 38mm (38), 旋转环材料为碳化钨 (U), 静止环材料为碳化钨 (U), 波纹管材料为聚四氟乙烯 (T), 弹簧材料为铬镍钢 (F)。

示例 2: UU167—38JOEF·UBEF

表示 167 型机械密封, 介质端与大气端均为非平衡型 (UU), 公称直径为 38mm (38), 介质侧旋转环材料为金属表面喷涂 (J)、静止环材料为碳化硅 (O)、辅助密封面材料为乙丙橡胶 (E)、弹簧材料为铬镍钢 (F)。大气侧旋转环材料为碳化钨 (U)、静止环材料为浸渍树脂石墨 (B)、辅助密封圈材料为乙丙橡胶 (E)、弹簧材料为铬镍钢 (F)。

5.3.4 技术要求

1) 当介质含有结晶颗粒时, 摩擦副应采用硬质材料。

2) 对浓碱介质, 摩擦副应选用镍基和镍铬基硬质合金。

3) 碳化钨、碳化硅、碳石墨密封环应分别符合 ZB J22003、JB/T 6374、ZB J22017 的规定。

4) 聚四氟乙烯的物理力学性能应符合 ZB J22022 的有关规定。

5) 密封环端面平面度不大于 0.0009mm; 端面粗糙度: 硬质材料 R_a 值为 0.2 μ m; 软质材料 R_a 值为 0.4 μ m。

6) 密封环端面对于辅助密封圈接触的端面平行度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

7) 密封环与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2 μ m, 外圆或内孔尺寸公差为 h8 或 H8。

8) 静止环端面对与辅助密封圈接触的外圆垂直度、旋转环端面对与辅助密封圈接触的内孔垂直度均按 GB 1184 规定的 7 级精度。

9) 聚四氟乙烯波纹管壁厚公差为 $\pm 0.05\text{mm}$ 。

10) 密封环与聚四氟乙烯波纹管的配合锥面的斜角公差为 $\pm 15'$ 。

11) 弹簧的技术要求应符合 JB/T 7757.1 的规定,对于多弹簧机械密封,同一套机械密封中各弹簧之间的自由高度差不大于 0.5mm 。

12) 弹簧座的内孔尺寸公差为 F9; 内孔表面粗糙度 R_a 值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

13) O形橡胶密封圈的技术要求应符合 JB/T 7757.2 的规定。

14) 聚四氟乙烯波纹管固定段内孔尺寸公差为 R7; 内孔表面粗糙度 R_a 值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

15) 石墨环、聚四氟乙烯波纹管必须做静压试验,试验压力为工作压力的 1.25 倍,持续 10min 不应有破裂、渗透等现象。

16) 泄漏量:当轴径(或轴套)不大于 50mm 时,为 3mL/h ;当轴径(或轴套)大于 50mm 时为 5mL/h 。对于双端面机械密封,任一端面的泄漏量应不超过上述值。

17) 磨损量:磨损量的大小要满足机械密封使用期的要求,平均数值不大于 $0.03\text{mm}/100\text{h}$ 。

6 机械密封技术条件

6.1 机械密封技术条件 (JB 4127—85)

JB 4125—85《机械密封技术条件》标准适用于离心泵及其他类似旋转式机械的机械密封;其工作参数一般为:工作压力为 $0\sim 1.5691\text{MPa}$ (指密封腔内实际压力);工作温度为 $-20\sim 80^\circ\text{C}$ (指密封腔内实际温度);轴(或轴套)外径为 $10\sim 120\text{mm}$;转速不大于 $3000\text{r}/\text{min}$;介质为清水、油类和一般腐蚀性液体。

6.1.1 机械密封主要零件的技术要求

1) 密封端面平面度不大于 0.0009mm ;金属材料密封端面粗糙度 R_a 最大允许值为 $0.20\mu\text{m}$;非金属材料密封端面粗糙度 R_a 最大允许值为 $0.4\mu\text{m}$ 。

2) 静止环和旋转环与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$,外圆或内孔尺寸公差为 h8 或 H8。

3) 静止环和旋转环的密封端面对与辅助密封圈接触的端面的平行度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

4) 静止环密封端面对与静止环辅助密封圈接触

的外圆的垂直度、旋转环密封端面对与旋转环辅助密封圈接触的内孔的垂直度均按 GB 1184 规定的 7 级精度。

5) 石墨环、填充聚四氟乙烯环及组装的旋转环、静止环要做水压试验。试验压力:用于非平衡式机械密封的密封环为 0.9807MPa ;用于平衡式机械密封的密封环为 2.3536MPa ,持续 10min 不应有渗漏。

6) 弹簧内径、外径、自由高度、工作压力、弹簧中心线与两端面垂直度等公差值均按国家有关弹簧标准的一级精度要求。对于多弹簧机械密封,同一套机械密封中各弹簧之间的自由高度差不大于 0.5mm 。

注:已有机械密封用弹簧标准 JB/T 7757.1,可直接采用。

7) 弹簧座、传动座的内孔尺寸公差为 F9,粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

8) O形橡胶密封圈技术要求参照有关的国家标准。

注:已有机械密封用 O形橡胶圈 JB/T 7757.1 标准可直接采用。

6.1.2 机械密封的性能要求

1) 泄漏量:当被密封介质为液体时,平均泄漏量规定如下:轴(或轴套)外径大于 50mm 时,泄漏量不大于 5mL/h ;轴(或轴套)外径不大于 50mm 时,泄漏量不大于 3mL/h 。对于特殊条件及被密封介质为气体时不受此限。

2) 磨损量:磨损量的大小要满足机械密封使用期的要求。通常以清水为介质进行试验,运转 100h 软质材料的密封环磨损量不大于 0.02mm 。

3) 机械密封静压试验,其试验压力为产品最高使用压力的 1.25 倍,持续 15min,其指标为轴(或轴套)外径大于 50mm 时,折算泄漏量不大于 5mL/h ;轴(或轴套)外径不大于 50mm 时,折算泄漏量不大于 3mL/h 。

6.1.3 机械密封的试验

机械密封新产品必须按 GB/T 14211—93 进行型式试验和出厂前的静压试验和运转试验。

6.1.4 安装与使用要求

1) 安装机械密封部位的轴(或轴套)的径向圆跳动按表 17.1-39 的规定。表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$,轴的外径公差为 h6。

2) 安装旋转环辅助密封圈的轴(或轴套)的端部按图 17.1-16 倒角,以便安装。

表 17.1-39 径向圆跳动公差 (mm)

轴(或轴套)外径	径向圆跳动公差
10~50	0.04
>50~120	0.06

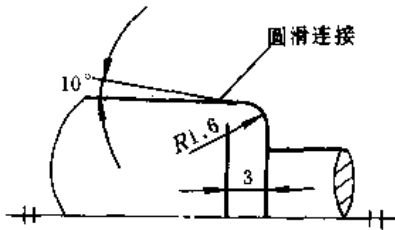
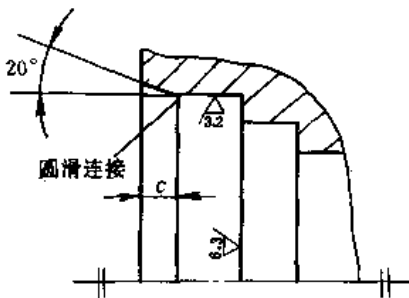


图 17.1-16

- 3) 安装机械密封的泵或其他类似的旋转式机械, 在工作时转子轴向窜动量不超过 0.1mm。
- 4) 密封腔体与密封端盖结合的定位端面对轴(或轴套)表面的跳动公差按表 17.1-39 的规定。
- 5) 安装静止环辅助密封圈的端盖(或壳体)的孔的端部按表 17.1-40 的规定。
- 6) 机械密封在安装时必须将轴(或轴套)、密封腔体、密封端盖及机械密封本身清洗干净, 防止任何杂质进入密封部位。
- 7) 当输送介质温度偏高、过低, 或含有杂质颗粒、易燃、易爆、有毒时, 必须采取相应的阻封、冲洗、冷却、过滤等措施。

表 17.1-40 端盖孔的端部 (mm)



轴(或轴套)外径	C
10~16	1.5
>16~48	2.0
>48~75	2.5
>75~120	3.0

6.2 轻型机械密封技术条件 (ZB J22005—88)

ZB J22005—88《轻型机械密封 技术条件》标准

适用于小型潜水电泵(功率 7.5kW 以下), 内燃机冷却水泵及其他类似旋转机械用的轻型机械密封, 其工作参数为: 密封腔压力 0~0.5MPa; 密封腔温度 >0~100℃; 密封端面平均线速度不大于 10m/s; 密封轴径不大于 40mm, 介质为水、油类及一般弱腐蚀性液体。

6.2.1 主要零件的一般技术要求

- 1) 密封环的密封端面平面度: 硬质材料密封环应不大于 0.0006mm, 软质材料密封环不大于 0.0009mm。
- 2) 密封环的密封端面表面粗糙度: 硬质材料密封环, $R_a \leq 0.1\mu\text{m}$; 软质材料密封环, $R_a \leq 0.2\mu\text{m}$ 。
- 3) 密封环的密封端面不得有裂纹、划痕、气孔等缺陷。
- 4) 密封环与辅助密封圈接触的端面和平行度按 GB 1184 规定的 7 级精度。
- 5) 静止环密封端面对与静止环辅助密封接触的外圆或内孔的垂直度、旋转环密封端面对与旋转环辅助密封接触的外圆或内孔的垂直度均按 GB 1184 规定的 7 级精度。
- 6) 密封环与辅助密封接触的部位, 表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$ 。
- 7) 密封用氮化硅陶瓷环、氧化铝陶瓷环分别按 JB/JQ 9012《机械密封用氮化硅密封环技术条件》、JB/JQ 9013《机械密封用氧化铝陶瓷密封环毛坯技术条件》的规定。密封用硬质合金密封环按 ZBJ 22003《机械密封用硬质合金密封环毛坯》的规定。
- 8) 弹簧的尺寸、精度和工作负荷按 JB/T 7757.1《机械密封用圆柱螺旋弹簧》的规定。工作变形量不大于极限变形量的 60%。
- 9) 橡胶件胶料的物理化学性能及外观、精度应符合 JB/T 7757.1《机械密封用 O 形橡胶圈》的规定。
- 10) 冲压件不允许有毛刺、皱折和锈斑等, 密封部位不得有纵向条纹。

6.2.2 性能要求

- 1) 在选型合理、安装使用正确的情况下, 轻型机械密封的工作寿命应不低于 4000h。
- 2) 小型潜水泵用机械密封的泄漏量不大于 0.1mL/h, 内燃机冷却水泵及其他类似旋转机械用机械密封的泄漏量不大于 2mL/h。
- 3) 通常以清水介质进行试验, 运转 100h, 软质材料的密封环磨损量不大于 0.02mm。

6.2.3 安装与使用要求

- 1) 安装轻型机械密封部位的轴(或轴套)的径向

跳动公差应不大于 0.04mm。

2) 安装辅助密封部位的轴(或轴套)的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $1.6\mu\text{m}$ 。轴(或轴套)外径尺寸公差为 h6。安装旋转环辅助密封的轴(或轴套)的端部按图 17.1-18 倒角。

3) 安装密封环的座孔端部按图 17.1-17 倒角。

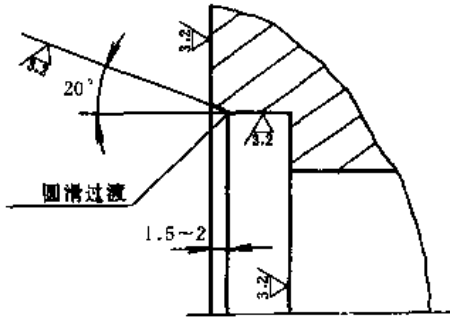


图 17.1-17

4) 小型潜水电泵、内燃机冷却水泵及其他类似旋转机械,在工作时转子轴向窜动量不超过 0.1mm。

5) 轻型机械密封在安装时,必须将密封本身、轴(或轴套)、密封腔体及其他零件清洗干净,防止任何杂质进入密封部位。

6.3 锅炉给水泵用机械密封技术条件 (JB/T 6614—93)

JB/T 6614—93《锅炉给水泵用机械密封技术条件》标准适用于锅炉水温度不高于 260°C 的锅炉给水泵配套使用的重型机械密封,其工作参数为:密封介质为锅炉水;密封腔压力 $\leq 5\text{MPa}$;密封腔温度为 $0\sim 70^\circ\text{C}$;轴径 $\leq 250\text{mm}$;线速度 $\leq 70\text{m/s}$ 。

6.3.1 型式

锅炉给水泵用机械密封一般采用单端面、内装、多弹簧、平衡型、静止式,或采用单端面、流体动压型机械密封。

6.3.2 主要零件技术要求

1) 旋转环和静止环的密封端面的平面度为 $1.1\mu\text{m}$ (3.5 条光带),表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $0.2\mu\text{m}$ 。

2) 旋转环和静止环与辅助密封圈接触部位的尺寸公差按 h8 或 H8,表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

3) 旋转环和静止环的密封端面对与辅助密封圈接触的端面的平行度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

4) 旋转环和静止环的密封端面对与辅助密封圈

接触的外圆或内孔的垂直度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

5) 浸渍后的碳石墨环、镶装的组合密封环应做静水压试验。试验压力为工作压力的 1.25 倍,持续 10min 不允许有渗漏等现象。

6) O形橡胶圈技术要求应符合 JB/T 7757.2 的规定。

7) 弹簧技术要求应符合 JB/T 7757.1 的规定,对于多弹簧机械密封,同一套机械密封中各弹簧之间的自由高度差不大于 0.5mm。

8) 零件未注公差尺寸的极限偏差按 GB 1184 中的 IT12 级公差。

6.3.3 材料要求

1) 碳石墨密封环材料应符合 ZB J22 017 的规定。

2) 碳化硅密封环材料应符合 JB/T 6374 的规定。

3) 其他材料应符合有关标准或技术文件的规定。

6.3.4 性能要求

1) 在稳定运行工况下,其平均泄漏量规定如下:

内装静止式机械密封: $\leq 100\text{mL/h}$;

流体动压型机械密封: $\leq 500\text{mL/h}$ 。

初始阶段的跑合运转时泄漏量允许超过规定值,但泄漏量趋势必须为逐渐减少。

2) 机械密封经过一定时间的运行后,任一密封环密封端面的磨损量应不大于 $0.02\text{mm}/100\text{h}$ 。

3) 在正确执行安装与使用要求的情况下,使用期不低于 8000h。

6.3.5 安装与使用要求

1) 安装机械密封部位的轴(或轴套)及对密封端盖或壳体的要求均按 JB 4127 的有关规定。

2) 转子的轴向窜动量不大于 1mm。

3) 机械密封在安装时,应按产品安装使用说明书保证机械密封的安装尺寸。

4) 锅炉给水泵用机械密封在安装使用时必须配备相应的密封循环保护系统,使密封腔内温度控制在 70°C 以下,用户需要时须加温度监测仪表及过热保护装置。

5) 锅炉给水泵在备用状态,系统中的冷却水应继续供给,冷却水量保证设计规定量。

6.4 焊接金属波纹管机械密封技术条件 (JB/T 6373—92)

JB/T 6373—92《焊接金属波纹管机械密封技术条

件》标准适用于焊接金属波纹管机械密封。其工作参数为：工作压力 0~2MPa（单层波片），2~5MPa（双层波片）（指密封腔内实际压力）；工作温度为 -200~300℃（指密封腔内实际温度）；转速不大于 6000r/min；介质为清水、油类、溶剂及一般腐蚀性液体。

6.4.1 术语

- 1) 单层波片——由两个波片焊接成组。
- 2) 双层波片——由四个波片焊接成组。
- 3) 焊接波纹管组件——由一组波纹管和两端环座组成的组件。
- 4) 焊菇——波片之间的焊接缝，其截面成蘑菇状。

6.4.2 焊接金属波纹管组件技术要求

- 1) 焊菇不得有裂纹、气孔、杂质等缺陷。
- 2) 焊接金属波纹管组件压缩至工作长度时，弹力应符合设计值，其公差为 ±15%。
- 3) 自由高度应符合设计值，公差为 ±2mm。
- 4) 两端环座平行度公差为 0.5mm。
- 5) 以工作高度为准，以 ±2mm 为行程，30min 内反复位移变动 100 次后，其弹力、自由高度应符合 2)、3) 条的要求。
- 6) 波纹管波片热处理硬度为 38~48HRC；冷轧硬度为 16~25HRC。
- 7) 焊菇形状见图 17.1-18，其宽度 W 按下式计算：
 单层波片： $W = (2.2 \sim 3) \times \text{波片厚度}$
 双层波片： $W = (4.2 \sim 5) \times \text{波片厚度}$

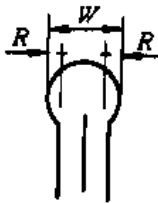


图 17.1-18

焊菇凸边 R 两边应匀称。

8) 组件焊接后应进行气压试验。

6.4.3 其他主要零件要求

- 1) 密封端面平面度公差为 0.0009mm；密封端面表面粗糙度：硬质材料 R_a 最大允许值为 0.2μm；软质材料 R_a 最大允许值为 0.4μm。
- 2) 补偿环组件和非补偿环与辅助密封接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2μm。
- 3) 非补偿环端面与辅助密封接触端面的平面度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

4) 传动座的内孔尺寸公差为 D8，表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2μm。

5) O 形橡胶密封圈按 JB/T 7757.2 的规定。

6.4.4 性能要求

1) 现场使用及运转试验的平均泄漏量按表 17.1-41。静压试验的平均泄漏量不超过运转试验的 1/3。

表 17.1-41 泄漏量

轴径 d (mm)	转速 n (r/min)	压力 p (MPa)	平均泄漏量 Q (mL/h)	
			运转试验	现场使用
≤50	≤3 000	0~2	≤3	≤8
		2~5	≤5	
	≤6 000	0~2	≤7	≤12
		2~5	≤10	
>50	≤3 000	0~2	≤5	≤10
		2~5	≤7	
	≤6 000	0~2	≤10	≤15
		2~5	≤15	

2) 用清水介质作运转试验，时间为 100h，任一密封环磨损量应不大于 0.02mm。

3) 使用期不少于 4000h，特殊工况例外。

6.4.5 安装与使用要求

- 1) 安装机械密封的轴或轴套径向跳动公差按表 17.1-42 的规定。表面粗糙度 R_a 最大允许值为 1.6μm。外径尺寸公差为 h7。
- 2) 传动座的轴或轴套的端部按图 17.1-19 倒角。
- 3) 安装机械密封的主机在运转时，转子轴向窜动量不得超过 0.3mm。
- 4) 密封腔体与密封端盖结合的定位端面对轴或轴套的表面圆跳动公差按表 17.1-42 的规定。
- 5) 对密封端盖或壳体的要求按表 17.1-43 的规定。

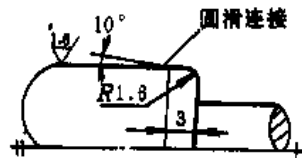


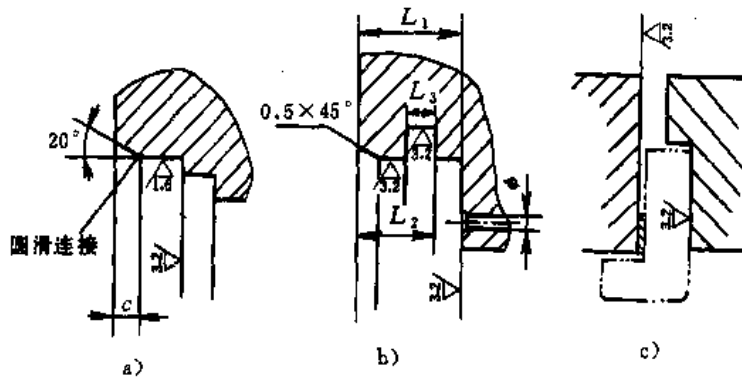
图 17.1-19

表 17.1-42 表面圆跳动公差 (mm)

轴或轴套外径	表面圆跳动公差
18~50	0.04
>50~100	0.06

表 17.1-43 密封端盖

(mm)



a) 浮装式端盖 b) 托装式端盖 c) 夹固式端盖

轴或轴套外径	c	φ	L ₁	L ₂	L ₃
18~35	2	2	9.5	5.5	4
>35~48	2	3	10.5	6.0	4
>48~65	2.5	3	12.5	7.0	4
>65~75	2.5	3	14.0	7.0	4
>75~100	3	3	15.0	7.0	4

6) 安装时, 必须将轴或轴套、密封腔体或密封端盖及机械密封产品清洗干净, 防止杂物进入密封部位。

7) 当输送介质温度过高、过低或含有杂质颗粒, 易燃易爆, 有毒时, 必须采用相应的阻封、冲洗、冷却、过滤等措施。

6.5 橡胶波纹管机械密封技术条件 (JB/T 6616-93)

JB/T 6616-93《橡胶波纹管机械密封技术条件》标准适用各种离心泵及类似旋转式机械用橡胶波纹管机械密封, 其工作条件为: 密封腔压力: 0~0.8MPa; 密封腔温度: -20~100℃; 密封腔介质: 清水、油类或一般弱腐蚀性液体; 线速度: 不大于 10m/s; 轴 (或轴套) 外径: 10~80mm。

6.5.1 主要零件技术要求

1) 密封环的密封端面平面度为 0.0009mm, 硬质和软质材料密封环的密封端面表面粗糙度 R_a 最大允许值分别为 0.2μm 和 0.4μm。

2) 密封环的密封端面对与辅助密封圈接触的端面平行度按 GB 1184 规定的 9 级精度。

3) 密封环的密封端面对与辅助密封圈接触的外圆 (或内孔) 的垂直度按 GB 1184 规定的 9 级精度。

4) 密封环与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2μm。

5) 密封环与辅助密封圈接触的外圆 (或内孔) 的尺寸公差为 h8 (或 H8)。

6) 石墨环、橡胶波纹管以及组装密封环要做水压

试验 (或气密性试验), 试验压力为工作压力的 1.25 (或 1.05) 倍, 持续 10min, 不应有裂纹、渗漏现象。

7) 氮化硅、氧化铝陶瓷密封环应分别符合 JB/JQ 9012 和 JB/JQ 9013 的规定。

8) 碳石墨密封环应符合 JB/T 7757.1 的规定。

9) 弹簧的技术要求应符合 JB/T 7757.2 的规定。

10) O形橡胶圈的技术要求应符合 ZB J22002 的规定。

11) 仅由橡胶波纹管起弹力补偿作用时, 橡胶波纹管在组装后应做弹性试验, 压缩测试范围为波纹管工作补偿量, 在此范围内, 压缩波纹管并保持 24h, 其平均弹力值不得小于设计要求。

6.5.2 性能要求

1) 轴 (或轴套) 外径大于 50mm 时, 泄漏量不得大于 5ml/h; 轴 (或轴套) 外径小于 50mm 时, 泄漏量不得大于 3ml/h。

2) 磨损量的大小要满足机械密封使用期的要求。通常以清水为介质进行试验, 运转 100h, 任一密封环磨损量均不大于 0.03mm。

3) 使用期不少于 4000h, 条件苛刻时不受此限。

6.5.3 安装与使用要求

1) 安装机械密封部位的轴 (或轴套) 允许的径向圆跳动公差按表 17.1-44 的规定, 表面粗糙度 R_a 最大允许值为 1.6μm, 外径尺寸公差为 h8。

表 17.1-44 径向圆跳动 (mm)

轴(或轴套外径)	圆跳动公差
≤50	≤0.04
≤80	≤0.06

2) 安装旋转环辅助密封圈(或橡胶波纹管)的轴(或轴套)的端部按图 17.1-20 规定。

3) 转子轴向窜动量不超过 0.3mm。

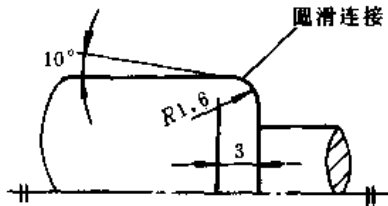


图 17.1-20

4) 密封腔体与密封盖端结合的定位面对轴(或轴套)表面的圆跳动公差按表 17.1-44 规定。

5) 密封端盖(或壳体)与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

6) 安装静止环辅助密封圈的端盖(或壳体)按表 17.1-45 的规定。

表 17.1-45 密封端盖 (mm)

轴(或轴套)外径	c
≤50	2
≤80	2.5

7) 安装时必须将轴(或轴套)、密封腔体、密封端盖及密封件本身清洗干净,防止杂质进入密封部位。

7 机械密封用密封环技术条件和机械密封用 O 形橡胶圈

7.1 机械密封用碳化硅密封环 (JB/T 6374—92)

JB/T 6374—92《机械密封用碳化硅密封环技术条

件》标准适用于机械密封用反应烧结、无压烧结、热压碳化硅密封环。

7.1.1 产品分类及其代号

根据不同工艺制造的密封环分类及其代号见表 17.1-46。

表 17.1-46 密封环类别及代号

密封环类别	反应烧结碳化硅	无压烧结碳化硅	热压碳化硅
代号	RBSC	PLSC	HPSC

7.1.2 技术要求

1) 各类密封环的化学成分应符合表 17.1-47 的规定。

表 17.1-47 化学成分 (%)

化学成分	RBSC	PLSC	HPSC
碳化硅含量	85~90	>95	>96
游离硅含量	10~15	<1	

2) 各类密封环的主要力学性能应符合表 17.1-48 的规定。

表 17.1-48 力学性能

项目	单位	性能指标		
		RBSC	PLSC	HPSC
体积密度	(g/cm ³)	2.95~3.10		3.10~3.17
显气孔率	(%)	<0.30	<0.20	<0.10
硬度	HRA(HS)	>88(10C)	>88	>90
抗弯强度	(MPa)	>300		>400

3) 密封环不应有裂纹、杂质等影响使用的缺陷,密封环的密封端面不允许有划痕。

4) 密封环的密封端面平面度公差为 0.0009mm ,其表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $0.2\mu\text{m}$ 。

5) 密封环与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

6) 密封环的密封端面对与辅助密封圈接触端面的平行度为 GB 1184 规定的 7 级精度。

7) 密封环的密封端面对与辅助密封圈接触的外圆或内孔的垂直度为 GB 1184 规定的 7 级精度。

8) 密封环与辅助密封圈接触的外圆或内孔的尺寸公差为 h8 或 H8。

7.2 机械密封用碳化硼密封环 (JB/T 6615—93)

JB/T 6615—93《机械密封用碳化硼密封环技术条件》适用于热压碳化硼密封环,工作条件为压力不大于

6. 3MPa, 温度在-20~200℃的水、油类、有机溶剂、强酸强碱及带有固体颗粒的介质。

1) 碳化硼密封环的化学成分应符合表 17.1-49 的规定。

表 17.1-49 化学性能 (%)

化学成分	指标
碳化硼含量	≥95
游离碳含量	≤3
游离硼含量	≤2

2) 碳化硼密封环主要物理性能应符合表 17.1-50 的规定。

表 17.1-50 物理性能

项目	单位	性能指标
体积密度	(g/cm ³)	≥2.35
硬度	HRC	≥90
显气孔率	(%)	≤0.3
抗压强度	(MPa)	≥180
弹性模量	(MPa)	2.96×10 ⁵
膨胀系数	(C ⁻¹)	4.5×10 ⁻⁶
热振稳定性	次	≥5

3) 碳化硼密封环不允许有裂纹、夹杂等影响使用的缺陷。

4) 碳化硼密封环端面平面度为 0.0009mm, 其表面粗糙度 R_a 最大允许值为 0.2 μ m。

5) 碳化硼密封环与辅助密封圈接触部位的表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2 μ m。

6) 碳化硼密封环密封端面对与辅助密封圈接触的端面平行度为 GB 1184 规定的 7 级精度。

7) 碳化硼密封环密封端面与辅助密封圈接触的外圆或内孔的垂直度为 GB 1184 规定的 7 级精度。

8) 碳化硼密封环与辅助密封圈接触的外圆或内孔尺寸公差为 h8 或 H8。

7.3 机械密封用堆焊密封环 (JB/T 6372—92)

JB/T 6372—92《机械密封用堆焊密封环技术条

件》适用于机械密封用堆焊密封环。

1) 堆焊密封环的基体材料采用奥氏体或马氏体不锈钢。主要牌号为 1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti、1Cr18Ni12Mo2Ti、0Cr13 和 1Cr13。

2) 堆焊密封环堆焊层材料采用钴基、镍基、铬基气焊丝、电焊条。

3) 堆焊密封环的堆焊层厚度不小于 2mm。堆焊层硬度不低于 42HRC。

4) 堆焊密封环密封端面平面度公差为 0.0009mm, 表面粗糙度 R_a 最大允许值为 0.2 μ m。表面气孔最大直径不大于 0.3mm, 相邻两孔距离不小于 5mm, 且密封面气孔总面积与密封面面积之比不大于 0.3%。

5) 堆焊密封环密封端面表面不允许有划伤、裂纹、夹渣、疏松、剥离等影响使用性能的缺陷。

6) 堆焊密封环密封端面与辅助密封圈接触的端面的平行度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

7) 堆焊密封环密封端面与辅助密封圈接触的外圆或内孔的垂直度按 GB 1184 规定的 7 级精度。

8) 堆焊密封环与辅助密封圈接触的部位表面粗糙度 R_a 最大允许值为 3.2 μ m, 外圆或内孔尺寸公差为 h8 或 H8。

7.4 机械密封用 O 形橡胶圈 (JB/T 7752.1—95)

JB/T 7752.1—95《机械密封用 O 形橡胶圈》适用于机械密封用 O 形橡胶圈。

7.4.1 尺寸系列及公差

1) O 形圈尺寸和公差应符合表 17.1-51 的规定。

2) 尺寸标记

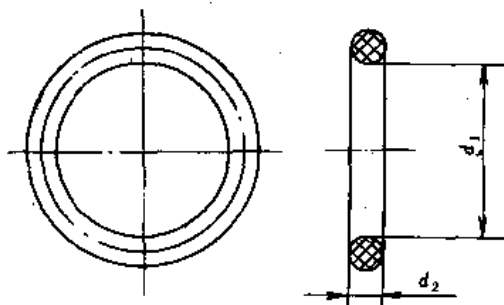
按照 GB3452.1 第一种方法表示:

例 O 形圈截面直径 $d_2 = 2.65$ mm, 内径 $d_1 = 18.0$ mm

标记为: O 形圈 18×2.65 JB/T 7752.1—95

表 17.1-51 O 形圈内径、截面直径尺寸及公差

(mm)



(续)

d1		d2								d1		d2											
内 径	极限偏差	1.8±0.08	2.65±0.09	3.10±0.10	3.55±0.10	4.10±0.10	4.50±0.10	4.70±0.10	5.30±0.13	5.70±0.13	6.40±0.15	内 径	极限偏差	1.8±0.08	2.65±0.09	3.10±0.10	3.55±0.10	4.10±0.10	4.50±0.10	4.70±0.10	5.30±0.13	5.70±0.13	6.40±0.15
		11.8	±0.17	*											50.4	±0.30			*	*	*	*	*
13.8	*										52.4			*	*	*	*	*					
15.8	*										53.4				*	*	*	*	*				
16.0		*									54.4			*	*	*	*	*	*				
17.8		*		*	*						55.4					*	*	*	*	*			
18.0		*		*							57.6					*	*	*	*	*	*		
19.8	±0.22	*	*	*						58.4					*	*	*	*	*				
20.0			*	*						59.6					*	*	*	*	*	*			
21.8			*	*	*					61.4					*	*	*	*	*				
22.0			*	*						62.6					*	*	*	*	*	*			
23.7			*	*	*					64.4					*	*	*	*	*				
24.7			*	*	*					64.6					*	*	*	*	*	*			
25.7			*	*	*					66.4						*	*	*	*	*			
26.3				*	*					67.6						*	*	*	*	*			
27.7			*	*	*					69.4						*	*	*	*	*			
28.3				*	*					69.6						*	*	*	*	*			
29.7	±0.30	*	*	*					71.4						*	*	*	*	*				
30.3				*	*				72.6						*	*	*	*	*				
31.7			*	*	*				74.4						*	*	*	*	*				
32.3				*	*				74.6						*	*	*	*	*				
32.7			*	*	*				76.4						*	*	*	*	*				
33.3				*	*				79.6						*	*	*	*	*				
34.7			*	*	*				80.1						*	*	*	*	*				
36.3				*	*				82.1							*	*	*	*	*			
37.7			*	*	*				84.6						*	*	*	*	*				
38.3				*	*				85.1							*	*	*	*	*			
39.7		*	*	*				87.1							*	*	*	*	*				
41.3	±0.65		*	*				89.6							*	*	*	*	*				
42.7			*	*	*			94.1							*	*	*	*	*				
43.3				*	*			94.6							*	*	*	*	*				
44.7			*	*	*		*	99.1							*	*	*	*	*				
47.7			*	*	*		*	99.6							*	*	*	*	*				
48.4				*		*	*	104.1							*	*	*	*	*				
49.7			*	*	*	*	*	104.6							*	*	*	*	*				

(续)

d1		d2										d1		d2										
内 径	极限偏差	1.8±0.08	2.65±0.09	3.10±0.10	3.55±0.10	4.10±0.10	4.50±0.10	4.70±0.10	5.30±0.13	5.70±0.13	6.40±0.15	内 径	极限偏差	1.8±0.08	2.65±0.09	3.10±0.10	3.55±0.10	4.10±0.10	4.50±0.10	4.70±0.10	5.30±0.13	5.70±0.13	6.40±0.15	
		109.1	±0.65								*				119.6	±0.90								
109.6								*	*		124.1												*	
114.1									*	*		124.6											*	*
114.6									*			134.1												*

注,*表示常用尺寸。

7.4.2 技术要求

1) 常用 O 形圈的胶料及代号见表 17.1-52。

表 17.1-52 胶料

种 类	丁腈橡胶	乙丙橡胶	氟橡胶	硅橡胶
识别标志	NBR	EPR	FPM	MVQ
代 号	P	E	V	S

2) 各种胶料的特性及使用温度见表 17.1-53 的规定。

3) 各种胶料的物理性能一般应符合表 17.1-54 的规定。

4) O 形圈外观质量要求: 表面必须光滑平整。目

表 17.1-53 胶料特性

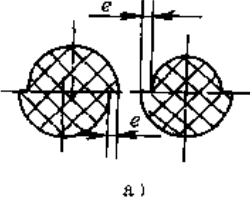
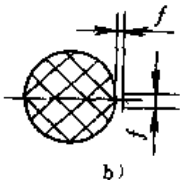
种 类	特 性	工作温度(℃)
丁腈橡胶	耐 油	-30~100
乙丙橡胶	耐放射性、耐碱	-50~150
氟橡胶	耐油、耐热、耐腐蚀	-20~200
硅橡胶	耐寒、耐热	-60~230

测不得存在凸凹不平、气泡、杂质等缺陷, 错位和配合不当以及流失胶边尺寸应符合 GB3452.2 的规定。表 17.1-55 仅供参考。

表 17.1-54 胶料的物理性能

物 理 性 能		单 位	丁腈橡胶	乙丙橡胶	氟橡胶	硅橡胶
硬度,()邵尔 A 型		(度)	70±5	70±5	70±5	60±10
扯断强度,最小		(MPa)	11	10	10	5
扯断伸长率,最小		(%)	220	250	200	200
压缩永久变形	空气,100℃×24h,最大	(%)	35	30	—	—
	空气,200℃×22h,最大	(%)	—	—	50	60
热空气老化	100℃×24h,硬度变化,最大	(度)	+10	—	—	—
	100℃×24h 扯断强度变化,最大	(%)	-15	—	—	—
	100℃×24h 扯断伸长率变化,最大	(%)	-30	—	—	—
	150℃×24h,扯断伸长率变化,最大	(%)	—	-20	—	—
	200℃×24h,硬度变化,最大	(度)	—	—	0~+10	—
	200℃×24h 扯断强度变化,最大	(%)	—	—	-20	—
	200℃×24h 扯断伸长率变化,最大	(%)	—	—	-30	-20
耐液体试验	1 标准油, 100℃×24h, 硬度变化	(度)	-3~+7	—	—	—
	体积变化	(%)	-8~+6	—	—	—
	1 标准油, 150℃×24h, 体积变化	(%)	—	—	-3~+5	—
脆性温度, 不高于		(℃)	-40	-55	-25	-65

表 17.1-55 O 形圈表面缺陷的最大允许极限

表面缺陷种类	示意图	表面缺陷尺寸	d_2 (mm)							
			1.80	2.65	3.55	4.10	4.70	5.30	5.70	6.40
错位和配合不当		e	0.08	0.1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.12
流失胶边		凸延部 f	0.08	0.08	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.12

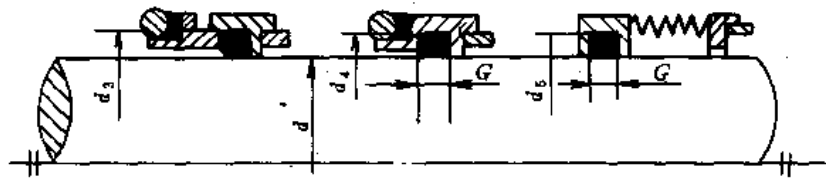
7.4.3 O 形圈沟槽型式与尺寸

据具体情况自行设计。表 17.1-56 和表 17.1-57 推荐的型式尺寸仅供参考。

O 形圈沟槽型式与尺寸不作规定，由各制造厂根

表 17.1-56 旋转环 O 形圈用沟槽型式与尺寸

(mm)



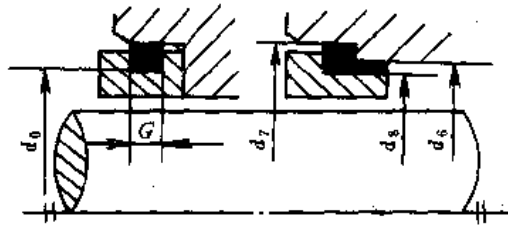
尺寸标记	d (h6)	d_3 (H8)	d_4 (H8)	d_5 (H8)	G ($^{+0.25}_0$)	尺寸标记	d (h6)	d_3 (H8)	d_4 (H8)	d_5 (H8)	G ($^{+0.25}_0$)
1.80×11.8	12	15.2	15.1	15.0	2.5	2.65×23.7	24	28.8	28.6	28.5	3.5
1.80×13.8	14	17.2	17.1	17.0	2.5	3.55×23.7	24	30.4	30.2	30.0	4.7
1.80×15.8	16	19.2	19.1	19.0	2.5	2.65×24.7	25	29.8	29.6	29.5	3.5
2.65×17.8	18	22.8	22.6	22.5	3.5	3.55×24.7	25	31.4	31.2	31.0	4.7
3.55×17.8	18	24.4	24.2	24.0	4.7	2.65×25.7	26	30.8	30.6	30.5	3.5
2.65×19.8	20	24.8	24.6	24.5	3.5	3.55×25.7	26	32.4	32.2	32.0	4.7
3.55×19.8	20	26.4	26.2	26.0	4.7	2.65×27.7	28	32.8	32.6	32.5	3.5
2.65×21.8	22	26.8	26.6	26.5	3.5	3.55×27.7	28	34.4	34.2	34.0	4.7
3.55×21.8	22	28.4	28.2	28.0	4.7	2.65×29.7	30	34.8	34.6	34.5	3.5

(续)

尺寸标记	d (h6)	d_3 (H8)	d_4 (H8)	d_5 (H8)	G ($^{+0.25}_0$)	尺寸标记	d (h6)	d_3 (H8)	d_4 (H8)	d_5 (H8)	G ($^{+0.25}_0$)
3.55×29.7	30	36.4	36.2	36.0	4.7	5.30×62.6	63	72.5	72.2	72.0	7.0
2.65×31.7	32	36.8	36.6	36.5	3.5	3.55×64.6	65	71.4	71.2	71.0	4.7
3.55×31.7	32	38.4	38.2	38.0	4.7	5.30×64.6	65	74.5	74.2	74.0	7.0
2.65×32.7	33	37.8	37.6	38.5	3.5	3.55×67.6	68	74.4	74.2	74.0	4.7
3.55×32.7	33	39.4	39.2	39.0	4.7	5.30×67.6	68	77.5	77.2	77.0	7.0
2.65×34.7	35	39.8	39.6	39.5	3.5	3.55×69.6	70	76.4	76.2	76.0	4.7
3.55×34.7	35	41.4	41.2	41.0	4.7	5.30×69.6	70	79.5	79.2	79.0	7.0
2.65×37.7	38	42.8	42.6	42.5	3.5	3.55×72.6	73	79.4	79.2	79.0	4.7
3.55×37.7	38	44.4	44.2	44.0	4.7	5.30×72.6	73	82.5	82.2	82.0	7.0
2.65×39.7	40	44.8	44.6	44.5	3.5	3.55×74.6	75	81.4	81.2	81.0	4.7
3.55×39.7	40	46.4	46.2	46.0	4.7	5.30×74.6	75	84.5	84.2	84.0	7.0
2.65×42.7	43	47.8	47.6	47.5	3.5	3.55×79.6	80	86.4	86.2	86.0	4.7
3.55×42.7	43	49.4	49.2	49.0	4.7	5.30×79.6	80	89.5	89.2	89.0	7.0
2.65×44.7	45	49.8	49.6	49.5	3.5	3.55×84.6	85	91.4	91.2	91.0	4.7
3.55×44.7	45	51.4	51.2	51.0	4.7	5.30×84.6	85	94.5	94.2	94.0	7.0
2.65×47.7	48	52.8	52.6	52.5	3.5	3.55×89.6	90	96.4	96.2	96.0	4.7
3.55×47.7	48	54.4	54.2	54.0	4.7	5.30×89.6	90	99.5	99.2	99.0	7.0
2.65×49.7	50	54.8	54.6	54.5	3.5	3.55×94.6	95	101.4	101.2	101.0	4.7
3.55×49.7	50	56.4	56.2	56.0	4.7	5.30×94.6	95	104.5	104.2	104.0	7.0
2.65×52.6	53	57.8	57.6	57.5	3.5	3.55×99.6	100	106.4	106.2	106.0	4.7
3.55×52.6	53	59.4	59.2	59.0	4.7	5.30×99.6	100	109.5	109.2	109.0	7.0
2.65×54.6	55	59.8	59.6	59.5	3.5	3.55×104.6	105	111.4	111.2	111.0	4.7
3.55×54.6	55	61.4	61.2	61.0	4.7	5.30×104.6	105	114.5	114.2	114.0	7.0
3.55×57.6	58	64.4	64.2	64.0	4.7	5.30×109.6	110	119.5	119.2	119.0	7.0
5.30×57.6	58	67.5	67.2	67.0	7.0	5.30×114.6	115	124.5	124.2	124.0	7.0
3.55×59.6	60	66.4	66.2	66.0	4.7	5.30×119.6	120	129.5	129.2	129.0	7.0
5.30×59.6	60	69.5	69.2	69.0	7.0	5.30×124.6	125	134.5	134.2	134.0	7.0
3.55×62.6	63	69.4	69.2	69.0	4.7						

表 17.1-57 静环 O 形圈用沟槽形式与尺寸

(mm)



尺寸标记	$d_6(H8)$	$d_7(H8)$	$d_8(H8)$	$d_9(H8)$	$G(^{+0.25}_0)$	尺寸标记	$d_6(H8)$	$d_7(H8)$	$d_8(H8)$	$d_9(H8)$	$G(^{+0.25}_0)$
2.65×16.0	17	21	15.7	16.8	3.5	4.70×61.4	62	70	62.3	61.5	6.2
2.65×18.0	19	23	18.7	18.2		4.70×64.4	65	73	65.3	64.5	
2.65×20.0	21	25	20.7	20.2		4.70×66.4	67	75	67.3	66.5	
2.65×22.0	23	27	22.7	22.2		4.70×69.4	70	78	70.3	69.5	
3.55×26.3	27	33	27.2	26.5	4.7	4.70×71.4	72	80	72.3	71.5	7.0
3.55×28.3	29	35	29.2	28.5		4.70×74.4	75	83	75.3	74.5	
3.55×30.3	31	37	31.2	30.5		4.70×76.4	77	85	77.3	76.5	
3.55×32.3	33	39	33.2	32.5		5.30×80.1	81	90	81.3	80.5	
3.55×33.3	34	40	34.2	33.5	5.5	5.30×82.1	83	92	83.3	82.5	8.5
3.55×36.3	37	43	37.2	36.5		5.30×87.1	88	97	88.3	87.5	
3.55×38.3	39	45	39.2	38.5		5.70×94.1	95	105	95.5	94.5	
3.55×41.3	42	48	42.2	41.5		5.70×99.1	100	110	100.5	99.5	
3.55×43.3	44	50	44.2	43.5	5.5	5.70×104.1	105	115	105.5	104.5	7.5
4.10×48.2	49	56	49.2	48.5		5.70×109.1	110	120	110.5	109.5	
4.10×50.4	51	58	51.2	50.5		5.70×114.1	115	125	115.5	114.5	
4.10×53.4	54	61	54.2	53.5		6.40×124.1	125	136	125.5	124.5	
4.10×55.4	56	63	56.2	55.5	5.5	6.40×134.1	136	146	135.5	134.5	8.5
4.10×58.4	59	66	59.2	58.5							

表 17.1-59 基本参数

8 机械密封系统用装置

压力 (MPa)	使用温度 (°C)
2.5	-60~200
4.0	
6.3	

8.1 机械密封系统用压力罐(JB/T 6630—93)

8.1.3 有关要求

8.1.1 型式和主要尺寸

机械密封系统用压力罐分非换热型和换热型两种型式,其型式和主要尺寸分别见图 17.1-23 和图 17.1-24 及表 17.1-58。

1) 压力罐必须具有可视的液位显示装置,可视的液位范围最小为 55mm。

表 17.1-58 主要尺寸 (mm)

容积 (L)	A	B	C	D	E	F _{min}	H _{min}	K
5	389	160	70	φ159	214	238	25	95
10	420			φ219	278	300		100

2) 压力罐必须设有图 17.1-23 和图 17.1-24 规定的接口和接口尺寸。非换热型应符合图 17.1-23 和表 17.1-60 中 J1~J7 的规定。换热型应符合图 17.1-24 和表 17.1-60 中 J1~J9 的规定。

8.1.2 基本参数

3) 压力罐应附有手动补液泵的安装支架,安装支架的安装连接尺寸应符合图 17.1-23 和图 17.1-24 的规定。

压力罐的基本参数应符合表 17.1-59 的规定。

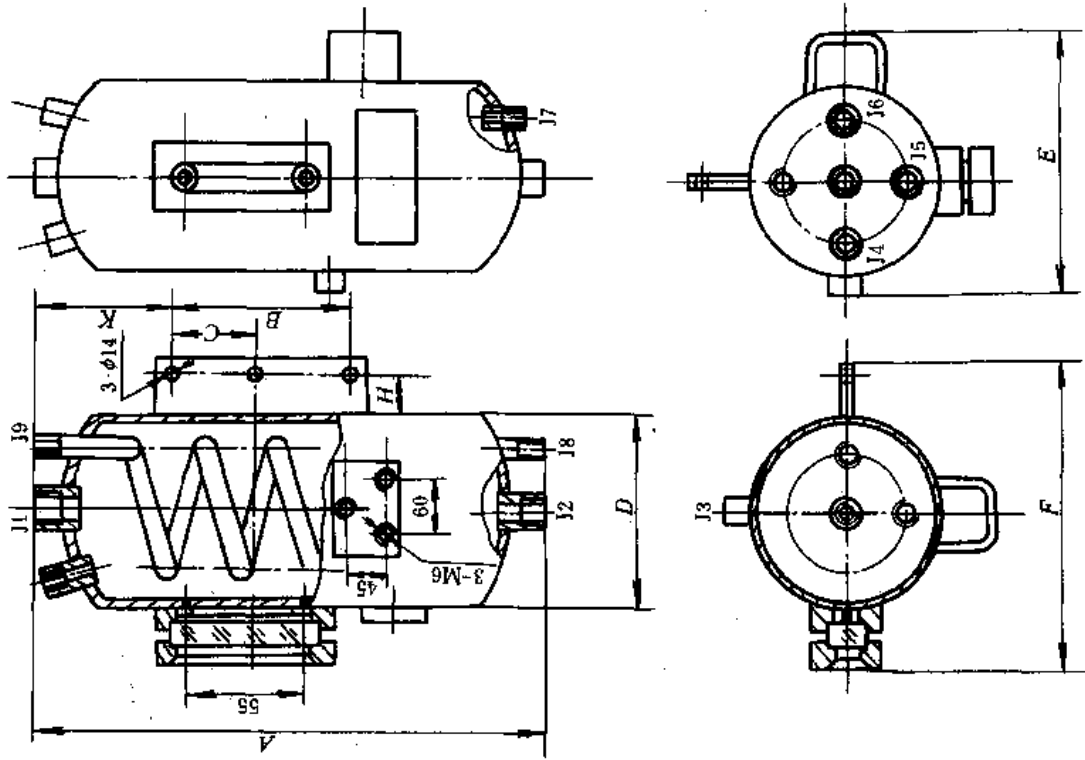


图 17-1-24

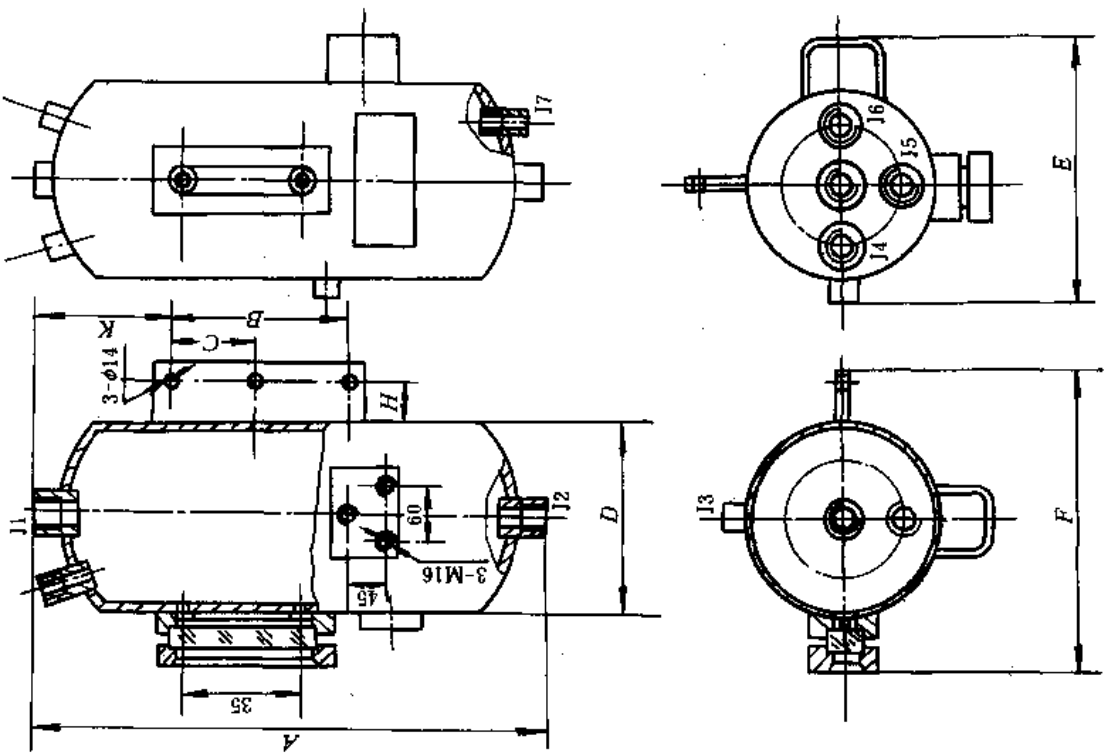


图 17-1-23

4) 换热型压力罐的传热管或其他传热元件的传热面积不小于 0.15m^2 。

表 17.1-60 接口代号及尺寸

接口代号	接口尺寸	接口名称
J1	G2 (容积 101)	液位报警仪接口
	G1 或 $G1 \frac{1}{4}$ (容积 51)	
J2	G1/2	封液出口
J3		封液入口
J4		插入式注液接口
J5		气体充压接口

(续)

接口代号	接口尺寸	接口名称
J6	G1/2	备用或压力表接口
J7	G1/8	补液泵补充液接口
J8	G1/2	换热型冷却液入口
J9		换热型冷却液出口

8.2 机械密封系统用增压罐(JB/T 7055—93)

8.2.1 型式和主要尺寸

增压罐是由一活塞及缸体实现增压的。增压罐有 A、B 两种型式，主要尺寸见图 17.1-25。

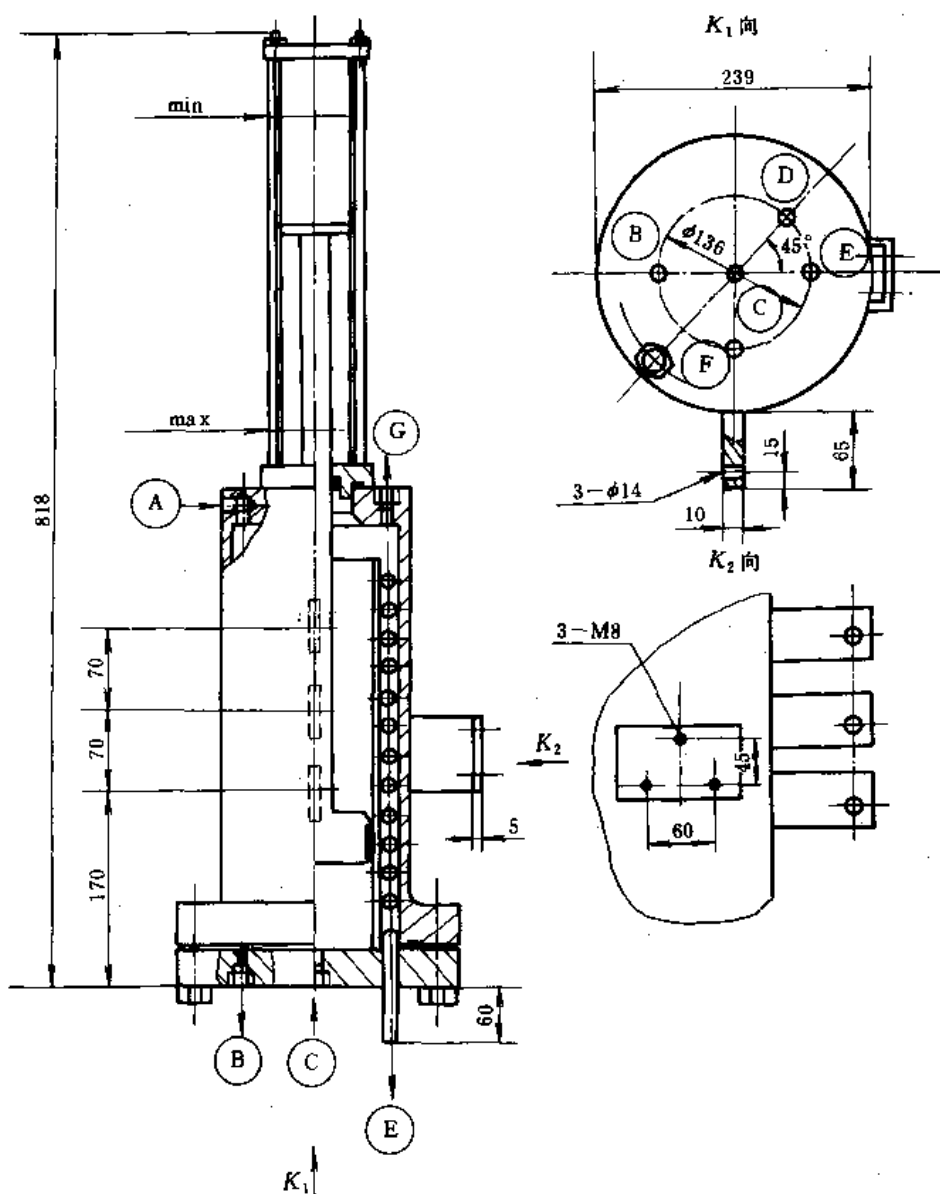


图 17.1-25

Ⓐ 封液进口 G1/2	Ⓒ 冷却水出口 $\phi 15 \times 1.0$
Ⓑ 封液出口 G1/2	Ⓓ 补液接口 G1/8
Ⓒ 压力液接口 G1/2	Ⓔ 放气孔 G1/2
Ⓓ 冷却水进口 $\phi 15 \times 1.5$	

8.2.2 基本参数

增压罐的基本参数见表 17.1-61。

表 17.1-61 基本参数

型 式	A 型	B 型
活塞比	1:1.1	1:1.5
有效容积 (L)	2	1.5
压力等级 (MPa)	6.3	
使用温度 (°C)	-60~200	
壳体容积 (L)	4	
散热管换热面积 (m ²)	0.5~0.7	

8.2.3 用途

机械密封系统用增压罐是密封辅助系统元器件之一，主要用于储存和冷却双端面型和串联型式机械密

封的封液。它可用气体及泵送介质直接对密封液进行加压，使双端面密封腔内压力大于泵腔内介质压力一个稳定数值。使用增压罐可对密封腔提供压力保护，防止泵内液体泄漏，还可通过它的阻尼作用，消除由主机引起的机械振动或压力波动，改善密封工作环境，提高密封的安全使用寿命，同时又能实现自动控制。

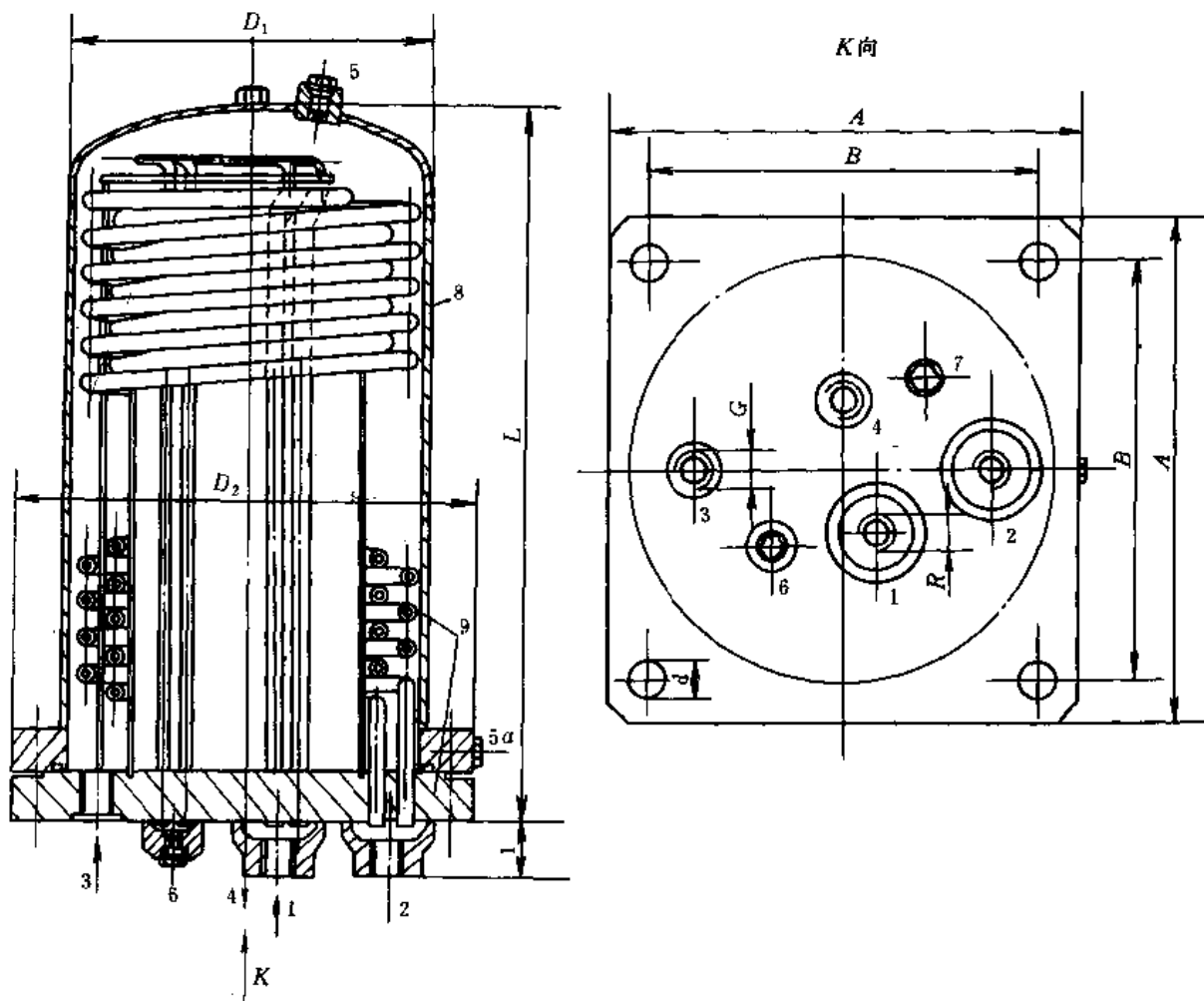
增压罐既可增压又可减压（反向连接）。

8.3 机械密封系统用螺旋管式换热器 (JB/T 6631—93)

8.3.1 型式和主要尺寸

机械密封系统用 HR 型螺旋管式换热器结构型式和主要外形尺寸见表 17.1-62。螺旋管分单层、双层和三层。

表 17.1-62 型式尺寸 (mm)



- 1—循环管路（入口） 2—循环管路（出口） 3—冷却水（入口）
- 4—冷却水（出口） 5—冷却水排气（立式） 5a—冷却水排气（卧式）
- 6—循环管路排气 7—放空 8—外壳 9—心子部件（带冷却蛇管）

(续)

型号	A	B	d	D ₁	D ₂	L	l	R	G
HR3	200	170	14	150	200	395	60	R _p 1/2	R _p 1/2
HR6	300	260	26	200	300	430	32	R _p 1	R _p 1
HR9	330	270	27	245	330	431	40	R _p 1	R _p 1
HR12	350	290	27	273	350	590	40	R _p 1	R _p 1/4

8.3.2 基本参数

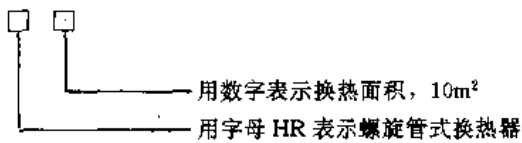
HR 型螺旋管式换热器基本参数按表 17.1-63 的规定。

表 17.1-63 基本参数

型号	换热面积 (m ²)	额定功率 水/水 (kW)	冷却水量 Δt=5℃ (m ³ /h)	额定压力 (MPa)		额定温度 (℃)
				管内	壳体为	
HR1	0.1	2	1/3	6.3	1.6	150
HR2	0.2	4	2/3			
HR3	0.3	6	1			
HR6	0.6	12	2			
HR9	0.9	18	3			
HR12	1.2	24	4			

注：HR1 和 HR2 型暂无定型产品。

8.3.3 型号表示方法



型号示例：
换热面积为 0.6m² 的螺旋管式换热器 HR6

8.3.4 主要技术要求

- 1) HR 型螺旋管式换热器的焊接要求按 GB150 《钢制压力容器》中有关规定。
- 2) 螺旋管用 1Cr18Ni9Ti 无缝钢管缠绕。
- 3) 每台换热器都应用水进行管程和管壳内压检验。

8.4 机械密封系统用过滤器(JB/T 6632—93)

8.4.1 型式和基本参数

机械密封系统用过滤器分为两种型式：
GL 型为滤网过滤，见图 17.1-26；
GC 型为磁杯加滤网过滤，见图 17.1-27。
承压方向为单向和双向两种。
过滤器的基本参数如下：

- 额定压力：1.6MPa；6.3MPa
- 额定温度：150℃
- 过滤精度：50μm；100μm
- 接口尺寸：R_p1/2；R_p3/4

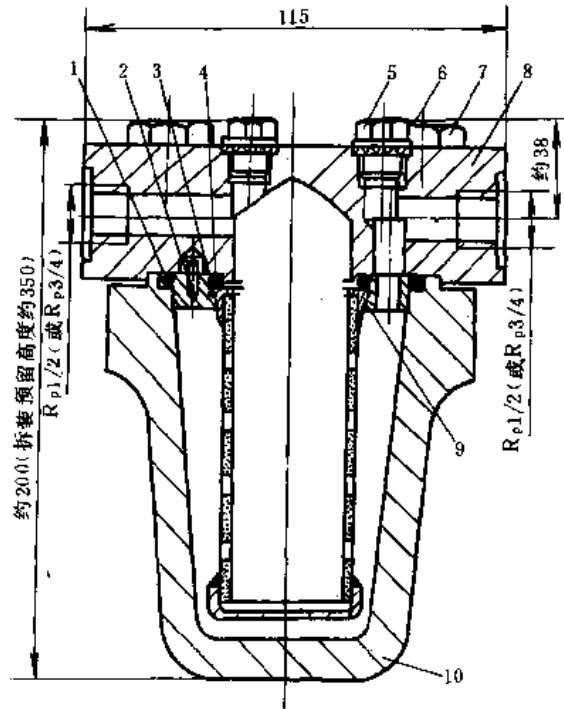


图 17.1-26

- 1—O形密封圈 2—圆柱销 3—过滤器网
- 4—O形密封圈 5—排气螺栓 6—密封垫
- 7—螺钉 8—过滤器盖 9—中间环 10—过滤器体

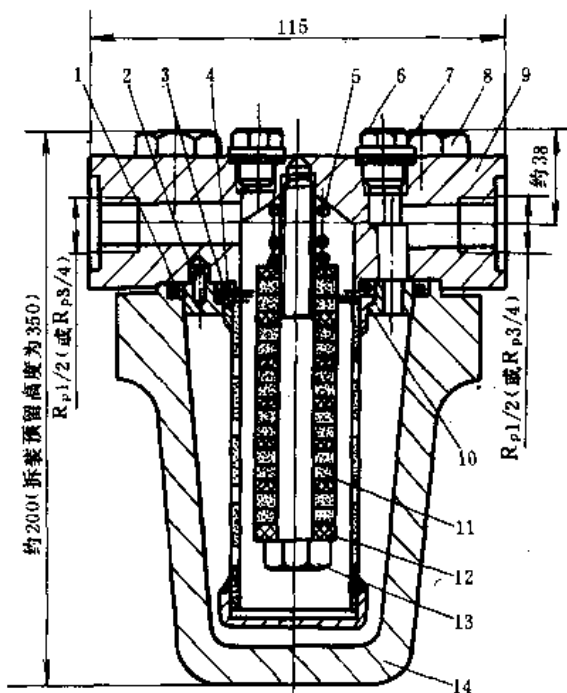
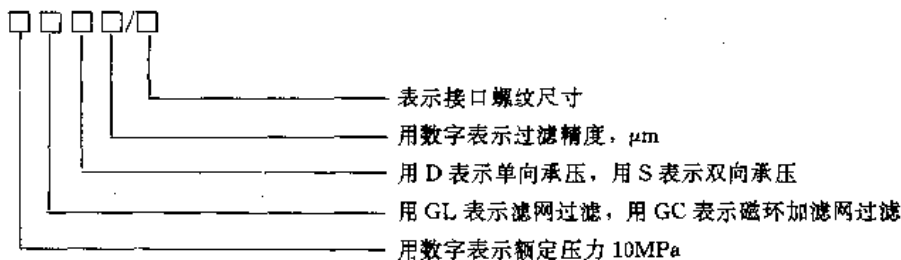


图 17.1-27

- 1—O形密封圈 2—圆柱销 3—过滤器网 4—O形密封圈 5—弹簧 6—排气螺栓
7—密封垫 8—螺钉 9—过滤器盖 10—中间环 11—磁环 12—垫 13—螺钉 14—过滤器体

8.4.2 型号表示方法



型号示例:

额定压力为 6.3MPa, 过滤精度为 100μm, 接口尺寸为 Rp1/2 的单向承压的磁性过滤器:
63GCD100/Rp1/2

8.4.3 主要技术要求

- 1) 磁性过滤器材料见表 17.1-64。
- 2) 在磁性过滤器的装配中, 磁杯成对地吸在一起,

表 17.1-64 材 料

零件名称	过滤器体和过滤器盖	磁 环	O形密封圈	垫	其他零件
材 料	1Cr18Ni9Ti	LNG37	氟橡胶	聚四氟乙烯	0Cr18Ni9, 1Cr18Ni9

每对之间用垫隔开, 隔开的两对之间应相斥安装。

3) 过滤器在使用过程中与其前后压差超过 0.05MPa 时要进行清洗。

4) 产品出厂前逐台进行水压试验。

密封旋液器, 其工作参数为: 压力范围 0.4~6.3MPa; 工作温度 -20~200℃; 工作流量 2~8L/min; 工作介质为含固相颗粒的液体。

8.5.1 型式及安装尺寸

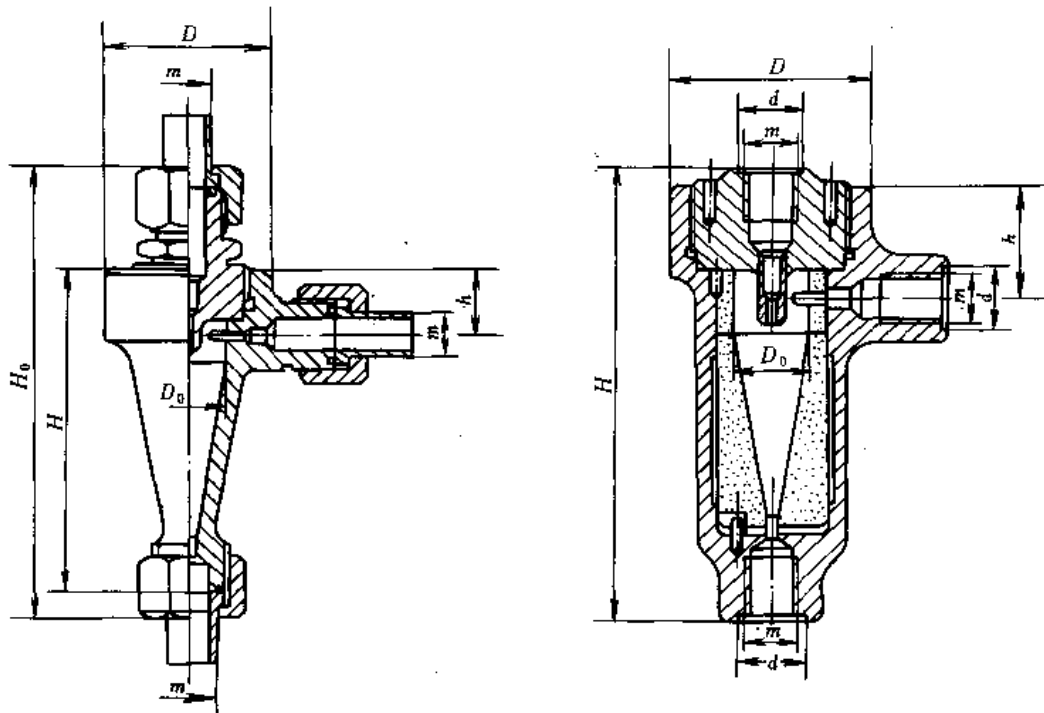
8.5 机械密封系统用旋液器(JB/T6633—93)

JB/T6633—93《机械密封系统用旋液器》适用于

密封旋液器分为 ZSA 型与 ZSB 型两种。其结构型式及安装尺寸见表 17.1-65。

表 17.1-65 型式与尺寸

(mm)



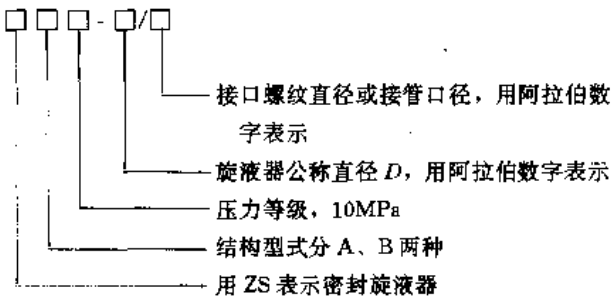
a) ZSA 型

b) ZSB 型

型 号	D	D ₀	H	H ₀	d	h	m
ZSA	64	30	152	205	—	34	G1/2
ZSB	80	30	190	—	27	47	φ22×δ

注：φ—管子外径；δ—管子壁厚。

8.5.2 型号表示方法



型号示例：

表示压力等级为 6.3MPa，公称直径为 30mm，接口螺纹为 G1/2 的 A 型密封旋液器：ZSA63—30/G1/2

8.5.3 性能要求

1) 分离精度系指底流中的最小固相粒子群的平均粒度，与旋液器消耗的阻力降有关。阻力降与分离精度数值见图 17.1-28。

2) 分离效率系指入口与底流出口中所含固相粒子

质量之比。与旋液器消耗的阻力降有关，阻力降与分离效率数值见图 17.1-28。

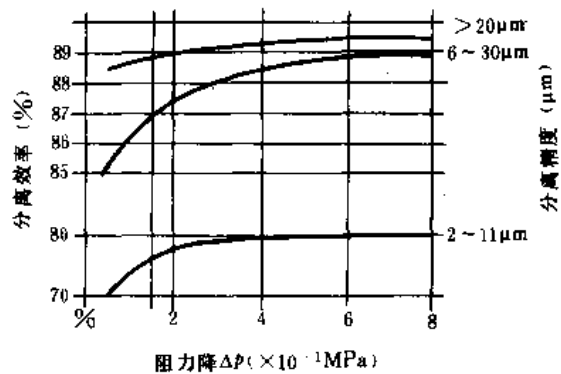


图 17.1-28 阻力降与分离精度、分离效率的关系

3) 压力降指进口压力与顶流或底流出口压力之差。在正常情况下，密封旋液器阻力降与流量关系见图 17.1-29。

表 17.1-67 氮化硅衬里材料

性能名称	单位	反应烧结氮化硅	
		等静压成型	干压成型
硬度	HRA	≥80	≥72
抗折强度	(MPa)	≥200	≥170
热振稳定性	次	≥5	≥5
衬里游离硅含量	(%)	≥10	≥10

- 4) O形橡胶圈应符合 JB/T 7757.2 的规定。
- 5) 聚四氟乙烯密封环应符合 ZBJ22022 的规定。
- 6) 密封旋液器各零件组装后,应做水压试验,其压力为工作压力的 1.25 倍,持续 15min 不得渗漏。
- 7) 密封旋液器允许水平或垂直安装。
- 8) 旋液器接口具有螺纹接口或焊管接口两种连接方式,按需要选定。
- 9) 与密封旋液器配合的管件应均匀受力,不得强扭安装。

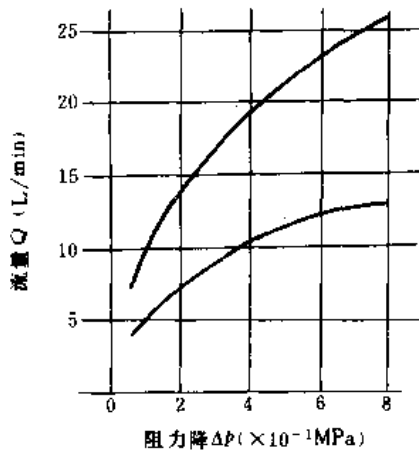


图 17.1-29 压力降与流量的关系

8.5.4 主要零件技术要求和安装要求

1) 旋液器各零件常用材料见表 17.1-66。

表 17.1-66 零件材料

部件名称	筒体	衬里	顶盖	销钉
材料	1Cr18Ni9Ti	Si ₃ N ₄	1Cr18Ni9Ti	
部件名称	密封圈			
材料	聚四氟乙烯、氟橡胶、丁腈橡胶、乙丙橡胶			

2) 旋液器各零件的几何尺寸及形位公差应按图样给定的尺寸。

3) 氮化硅衬里材料技术要求见表 17.1-67。

8.6 机械密封系统用孔板 (JB/T 6634—93)

JB/T6634—93《机械密封系统用孔板》适用于机械密封系统用孔板。其基本工作参数为:介质为水、油、化工药剂液体,允许有少量固相杂质;压力为 0~6.3MPa;温度为 -20~200℃;流量为 3~30L/min。

8.6.1 型式和型号表示方法

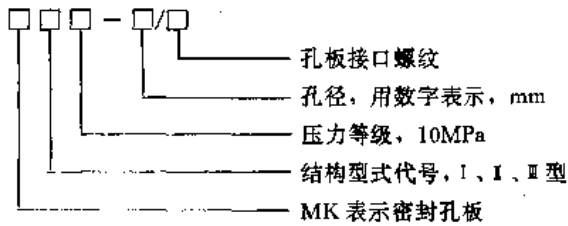
1) 型式分为圆锥型、圆柱型、带心圆柱型三种,其代号分别用 MK I、MK II 和 MK III 表示,基本型式和参数见表 17.1-68。

表 17.1-68 机械密封系统用孔板基本型式及参数

(mm)

标准号	圆锥型		圆柱型		带心圆柱型		
型式	圆锥型		圆柱型		带心圆柱型		
型号	MK I		MK I		MK II		
筒图							
主要尺寸	规格	ZG1/2	ZG3/4	G1/2	G3/4	G1/2	G3/4
	D	32	38	32	38	32	38
	D ₁	—	—	25	30	25	30
	M	ZG1/2	ZG3/4	G1/2	G3/4	G1/2	G3/4
	d ₀	1,1.2,1.5,1.8,2,2.2,2.5,2.8,3,3.2,3.5,3.8,4,4.4,4.8,5,5.4,5.8,6,6.5,7,8,9,10					
	l	7.5	7.5	—	—	—	—
L ₀	15	15	15	15	15	15	

2) 型号表示方法如下:



型号示例:

I 型孔板, 压力为 6.3MPa, 孔径为 2.5mm, 接口螺纹为 ZG1/2 的密封孔板。

MK 163—2.5/ZG1/2

8.6.2 主要技术要求

1) 常用材料见表 17.1-69

表 17.1-69 密封孔板常用材料

零件名称	材 料
心环压紧螺母	1Cr18Ni9Ti
心 环	Si ₃ N ₄
孔 板	1Cr18Ni9Ti
垫 片	聚四氟乙烯

2) 孔板表面粗糙度 R_a 最大允许值为 6.3 μ m。

3) 安装时应使孔板箭头的方向和介质的流向一致。

8.6.3 孔板流量

孔板流量应符合表 17.1-70 的规定。

表 17.1-70 孔板流量 Q (L/min)

H (m 液柱)	d_0 (mm)									
	1	1.2	1.5	1.8	2	2.2	2.5	2.8	3	3.2
2	0.18	0.26	0.41	0.60	0.74	0.89	1.15	1.44	1.65	1.83
4	0.26	0.37	0.59	0.84	1.04	1.26	1.63	2.04	2.34	2.66
6	0.32	0.46	0.72	1.03	1.27	1.54	1.99	2.50	2.87	3.26
8	0.37	0.53	0.83	1.19	1.47	1.78	2.30	2.88	3.31	3.77
10	0.41	0.59	0.92	1.33	1.64	1.99	2.57	3.22	3.70	4.21
12	0.45	0.65	1.01	1.46	1.80	2.18	2.81	3.53	4.05	4.61
15	0.50	0.73	1.13	1.63	2.01	2.44	3.15	3.95	4.53	5.16
18	0.55	0.79	1.24	1.79	2.21	2.67	3.45	4.32	4.96	5.65
20	0.58	0.84	1.31	1.88	2.33	2.81	3.63	4.56	5.23	5.95
25	0.65	0.94	1.46	2.11	2.60	3.15	4.06	5.10	5.85	6.66
30	0.71	1.03	1.60	2.31	2.85	3.45	4.45	5.58	6.41	7.29
34	0.75	1.09	1.71	2.46	3.03	3.67	4.74	5.94	6.82	7.76
40	0.82	1.18	1.85	2.67	3.29	3.98	5.14	6.45	7.40	8.42
45	0.87	1.26	1.96	2.83	3.49	4.22	5.45	6.84	7.85	8.93
50	0.92	1.32	2.07	2.98	3.68	4.45	5.75	7.21	8.27	9.41
55	0.96	1.39	2.17	3.12	3.86	4.67	6.03	7.56	8.68	9.87
60	1.01	1.45	2.27	3.26	4.03	4.87	6.29	7.89	9.06	10.31
65	1.05	1.51	2.36	3.26	4.19	5.07	6.55	8.22	9.43	10.73
70	1.09	1.57	2.45	3.52	4.35	5.26	6.80	8.53	9.79	11.14

(续)

H (m液柱)	$d_0(\text{mm})$								
	3.5	3.8	4	4.4	4.8	5	5.4	5.8	6
2	2.25	2.65	2.94	3.56	4.24	4.60	5.36	6.18	6.62
4	3.19	3.75	4.16	5.03	5.99	6.50	7.58	8.75	9.36
6	3.90	4.60	5.09	6.16	7.34	7.96	9.29	10.71	11.46
8	4.50	5.31	5.88	7.12	8.47	9.19	10.72	12.37	13.24
10	5.04	5.94	6.58	7.96	9.47	10.28	11.99	13.83	14.80
12	5.52	6.50	7.21	8.72	10.38	11.26	13.17	15.15	16.21
15	6.17	7.27	8.06	9.75	11.60	12.59	14.68	16.94	18.13
18	6.76	7.96	8.82	10.68	12.71	13.79	16.08	18.55	19.86
20	7.12	8.40	9.30	11.26	13.39	14.53	16.95	19.56	20.93
25	7.96	9.39	10.40	12.58	14.98	16.25	18.95	21.87	23.40
30	8.72	10.28	11.39	13.79	16.41	17.80	20.76	23.95	25.63
34	9.29	10.95	12.13	14.68	17.46	18.95	22.10	25.50	27.29
40	10.07	11.87	13.16	15.92	18.94	20.55	23.98	27.66	29.60
45	10.68	12.59	13.95	16.88	20.09	21.80	25.43	29.34	31.39
50	11.26	13.27	14.71	17.80	21.18	22.98	26.81	30.92	33.09
55	11.81	13.92	15.43	18.67	22.21	24.10	28.11	32.43	34.71
60	12.34	14.54	16.11	19.50	23.20	25.17	29.36	33.87	36.25
65	12.84	15.13	16.77	20.29	24.15	26.20	30.56	35.26	37.73
70	13.32	15.71	17.40	21.06	25.24	27.19	31.72	36.59	39.16

8.6.4 孔板流量的确定

孔板流量按以下两式计算确定:

1) 按理论计算确定孔板流量 Q

$$Q = \frac{\pi C_0}{4} \cdot d_0^3 \cdot H^{1/2}$$

式中 Q ——流量, L/min;

d_0 ——孔板小孔直径, mm;

H ——孔板压力降, m液柱;

C_0 ——孔流量系数。

2) 按简化式计算确定孔板流量 Q 。

当选取孔板流量系数 $C_0 = 0.17$ 时, 孔板流量 Q 可按下述简化式确定:

$$Q = 0.13 d_0^3 H^{1/2}$$

例 已知 $d_0 = 2.5 \text{ mm}$, $H = 65 \text{ m}$ 液柱, 则

$$Q = 0.13 \times 2.5^3 \times 65^{1/2} = 6.55 \text{ L/min}$$

根据孔板流孔直径 d_0 及其两端的压力降 H , 可在表 17.1-70 中查出相对应的流量数值。

8.7 机械密封循环保护系统 (JB/T 6629—93)

JB/T 6629—93《机械密封循环保护系统》标准适用于机械密封系统, 其工作参数为: 介质: 油、水、化学药剂液体、含杂质液体; 压力: 0~6.3MPa; 温度: -100~380℃。

8.7.1 密封系统的构成、工作方式与功能

1) 密封系统由压力罐、增压罐、换热器、过滤器、旋液分离器、孔板等基本器件构成。广义的密封系统还包括密封腔、端盖、轴套、密封腔底衬套、端盖辅助密封件、泵送环、管件、阀件、仪表等。



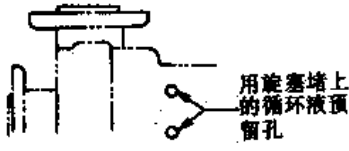

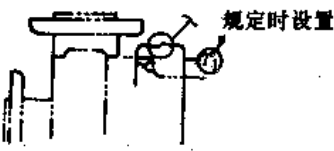

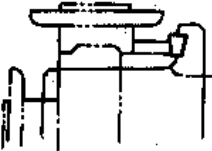
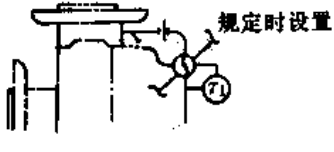
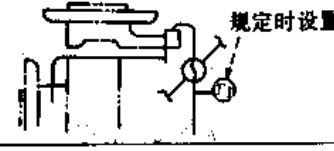
2) 密封系统的工作方式为循环冲洗或注入式润滑。

3) 密封系统具备润滑、冲洗、调温、调压、除杂、更换介质、稀释和冲掉漏泄介质功能。

8.7.2 流程

单端面机械密封系统流程见表 17.1-71。双端面 及串联式机械密封系统流程见表 17.1-72。

表 17.1-71 单端面机械密封系统流程

序号	类型	流程功能	简图	器件构成	说明
1	正向自冲洗	冲洗		孔板	从泵出口经孔板到密封腔的自冲洗。密封腔压力略有升高，用于普通清洁条件
2	反向自冲洗	冲洗		孔板	从密封腔经孔板到泵入口的自冲洗，密封腔压力略有下降，用于普通清洁条件
3	夹套换热	冷却或保温		夹套	采用夹套换热而没有冲洗，用于清洁的温度不甚高或需加热保温的条件
4	正向自冲洗+换热	冲洗换热		孔板 换热器	从泵出口经孔板、冷却器到密封腔的自冲洗，用于高温清洁条件
5	强制循环冲洗+换热	冲洗换热		换热器 泵送环	从密封腔经泵送环、冷却器回到密封腔的自冲洗，用于高温清洁条件
6	正向自冲洗+过滤	冲洗除杂		过滤器 孔板	从泵出口经过滤器、孔板到密封腔的自冲洗，用于普通和少量杂质条件
7	正向自冲洗+旋液分离	冲洗除杂		旋液分离器	由泵出口经旋液器到密封腔的自冲洗。入口接泵出口，顶流孔接密封腔，底流孔接泵入口。用于普通和杂质条件
8	正向自冲洗+过滤+换热	冲洗除杂换热		过滤器 孔板 换热器	由泵出口经过滤器、孔板、冷却器到密封腔的自冲洗。用于高温和少量杂质条件
9	正向自冲洗+旋液分离+换热	冲洗除杂换热		旋液器 换热器	从泵出口经旋液器、冷却器到密封腔的自冲洗。用于高温和杂质条件

(续)

序号	类型	流程功能	简图	器件构成	说明
10	更换介质冲洗 +综合调控	冲洗 更换介质 综合调控		密封液站	由密封液站外供的冲洗液，到密封腔的冲洗。外供冲洗液与介质必须性质相容。在密封液站中，视需要而配置压力罐、过滤器、换热器、孔板、旋液器以及泵、阀、仪表等。用于介质不宜做冲洗液或高参数密封

附图例：冷却器

带截止阀的压力表



表盘式温度计



带截止阀的压力开关



旋液分离器



流量指示器



Y型过滤器



流量调节阀



截止阀



止回阀



孔板

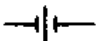


表 17.1-72 双端面及串联机械密封系统流程

序号	类型	流程功能	简图	器件构成	说明
1	注入式润滑	润滑 更换介质		压力罐	由高位压力罐到密封腔的注入式润滑。无回液管路，不能循环。对高位罐未增压，冲洗液压力依靠高位罐管路中的液柱压力维持。用于低压、普通、清洁条件
2	循环式冲洗 +换热	冲洗 换热 更换介质		压力罐 换热器	由高位压力罐到密封腔的冲洗。有回液管路，可热虹吸循环或强制循环。对高位罐未充压，冲洗压力依靠高位罐管路中的液柱压力维持。可配置冷却器。用于低压、高温、清洁条件

(续)

序号	类型	流程功能	简图	器件构成	说明
3	循环式冲洗 + 换热 + 充压	冲洗 换热 更换介质		压力罐 或增压罐 换热器	由压力罐或增压罐到密封腔的冲洗。有回液管路，可热虹吸或强制循环。对密封管路连通外部压力源充压。若用压力罐，仍需高位安装。若用增压罐，则无需高位安装。可配置冷却器。用于高压、高温、清洁条件
4	强制循环冲洗	冲洗 更换介质 综合调控		密封液站	由密封液站供给的冲洗液，到密封腔冲洗。密封液站视需要配置各种密封系统器件，可全面调控密封件工况，用于高温、高压、杂质、高粘度、毒害、腐蚀等条件

8.7.3 选用原则

机械密封循环保护系统在下列情况选用：

- 1) 用于工作温度超过密封件允许值的密封装置。
- 2) 用于高粘度和低粘度易挥发介质的密封装置。
- 3) 用于危险有害介质的密封装置。
- 4) 用于含有杂质介质的密封装置。
- 5) 用于重型机械密封装置。
- 6) 用于气相介质密封装置。

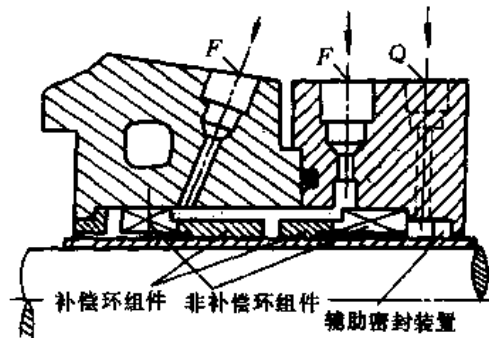


图 17.1-31 双端面机械密封冲洗接口

8.7.4 配管

1) 密封系统配管公称直径不小于 15mm，密封系统中不得单独采用阀门作为冲洗液量的调节器件。

2) 密封系统配管接口有图 17.1-30~图 17.1-32 所示结构位置型式，图中 F 表示冲洗液接口，Q 表示急冷液接口。

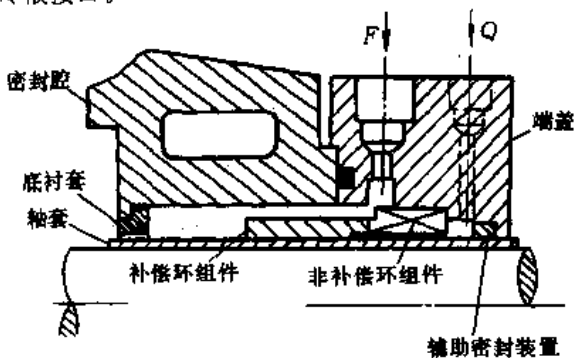


图 17.1-30 单端面机械密封冲洗接口

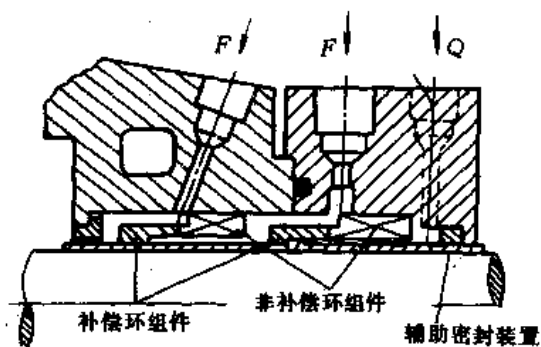


图 17.1-32 串联式机械密封冲洗接口

8.7.5 冲洗

密封系统冲洗液可采用介质自身或与介质相容的其他液体进行冲洗。冲洗液量按密封装置的热平衡核算原理确定。

常规机械密封装置的冲洗液量可按密封件轴径规格确定，见表 17.1-73。

表 17.1-73 常规机械密封装置冲洗液量

密封件轴径 (mm)	≤45	>45~60	>60~85	>85~95	>95~135	>135~185	>185~235	>235~275	>275~300
冲洗液量 (L/min)	3	4	6	8	11	15	19	26	34

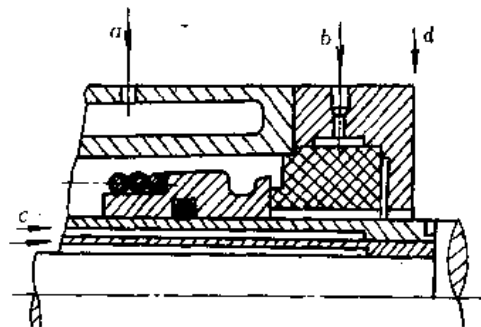


图 17.1-33 密封系统冷却方式

a—夹套冷却 b—静环外周冷却
c—轴套冷却 d—急冷

8.7.6 冷却或保温

当密封装置依靠自然散热不能维持密封腔工作允许温度时，以及采用热介质进行自冲洗时，应进行强制冷却。

密封强制冷却方式有：急冷、密封腔夹套冷却、静环外周冷却、轴套冷却、外加冷却器等，见图 17.1-33。

8.7.7 除杂

1) 介质中含杂质的密度高于介质密度时，可采用旋液分离器或网式过滤器除杂。

2) 介质中含杂质的密度低于介质密度时，应采用过滤器除杂。

第2章 橡胶密封圈

1 O形橡胶密封圈

1.1 O形橡胶密封圈尺寸与公差 (GB3452.1—92)

GB3452.1—92《液压气动用O形橡胶密封圈尺寸系列及公差》适用于液压、气动系统及元件用的通用和宇航用O形圈。

1.1.1 代号

为了区分标记不同用途和不同规格的密封圈，标准规定了以下代号：

用途代号：

G——通用O形圈系列；

A——宇航用O形圈系列。

尺寸代号：

d_1 ——O形圈内径；

d_2 ——O形圈截面直径。

截面直径 (d_2) 值的代号：

A——1.80mm；

B——2.65mm；

C——3.55mm；

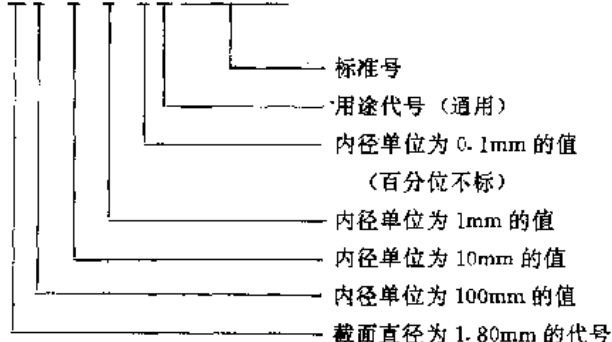
D——5.30mm；

E——7.00mm。

1.1.2 标记示例

标准中规定了两种标记方式。第一种方式，以“截面直径值代号、内径值、用途代号、标准号”表示，如内径 (d_1) 为 8.75mm，截面直径 (d_2) 为 1.80mm 的通用O形圈，标记为：

A 0×0×8×7 G GB 3452.1



第二种标记方式，以“ $d_1 \times d_2$ 、用途代号、标准号”表示，如内径 (d_1) 为 8.75mm，截面直径 (d_2) 为 1.80mm 的宇航用O形圈，标记为：

8.75×1.80A GB3452.1

以上两种标记方式具有同等效力。

1.1.3 尺寸及公差

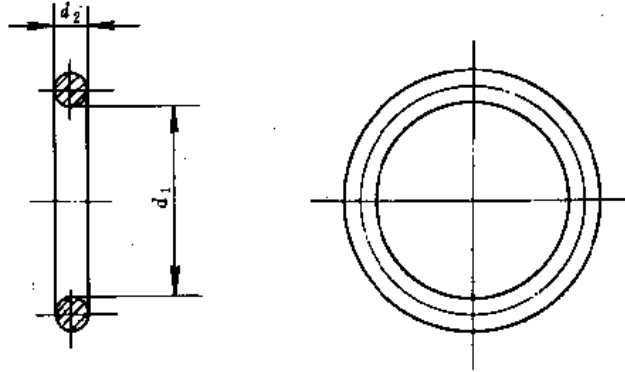
17.2-1.

宇航用 O 形圈系列 (代号 A) 的尺寸及公差见表

通用 O 形圈系列 (代号 G) 的尺寸及公差见表 17.2-2.

表 17.2-1 通用 O 形圈系列 (代号 G) 的内径、截面及公差

(mm)



d_1		d_2					d_1		d_2					d_1		d_2						
内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15		
1.80	±0.13	×					19.0	±0.22	×	×	×			69.0	±0.53							
2.00		×					20.0		×	×	×			71.0		×	×	×	×			
2.24		×					21.2		×	×	×			73.0		×	×	×	×			
2.50		×					22.4		×	×	×			75.0		×	×	×	×			
2.80		×					23.6		×	×	×			77.5		×	×	×	×			
3.15		×					25.0		×	×	×			80.0		×	×	×	×			
3.55		×					25.8		×	×	×			82.5			×	×	×	×		
3.75		×					26.5		×	×	×			85.0			×	×	×	×		
4.00		×					28.0		×	×	×			87.5			×	×	×	×		
4.50		×					30.0		×	×	×			90.0			×	×	×	×		
4.87		×					31.5			×	×	×		92.5			×	×	×	×		
5.00		×					32.5			×	×	×		95.0			×	×	×	×		
5.15		×					33.5			×	×	×		97.5			×	×	×	×		
5.30		×					34.5			×	×	×		100			×	×	×	×		
5.60		×					35.5			×	×	×		103			×	×	×	×		
6.00	×					36.5		×	×	×		106		×	×	×	×					
6.30	×					37.5		×	×	×		109		×	×	×	×		×			
6.70	×					38.7		×	×	×		112		×	×	×	×		×			
6.90	×					40.0		×	×	×	×	115		×	×	×	×		×			
7.10	×											118		×	×	×	×		×			
7.50	±0.14	×					41.2		×	×	×	×	122		×	×	×	×		×		
8.00		×					42.5		×	×	×	×	125		×	×	×	×		×		
8.50		×					43.7		×	×	×	×	128		×	×	×	×		×		
8.75		×					45.0		×	×	×	×	132		×	×	×	×		×		
9.00		×					46.2		×	×	×	×	136		×	×	×	×		×		
9.50	±0.17	×					47.5		×	×	×	×	140		×	×	×	×		×		
10.0		×					48.7		×	×	×	×	145		×	×	×	×		×		
10.6		×	×				50.0		×	×	×	×	150		×	×	×	×		×		
11.2		×	×	×			51.5		×	×	×	×	155		×	×	×	×		×		
11.8		×	×							×	×	×	160		×	×	×	×		×		
12.5		×	×	×			53.0			×	×	×	165		×	×	×	×		×		
13.2		×	×	×			54.5			×	×	×	170		×	×	×	×		×		
14.0		×	×	×			56.0			×	×	×	175		×	×	×	×		×		
15.0		×	×	×			58.0			×	×	×	180		×	×	×	×		×		
16.0		×	×	×			60.0			×	×	×	185		×	×	×	×		×		
17.0	±0.53	×	×			61.5			×	×	×	190		×	×	×	×		×			
18.0		×	×	×		63.0			×	×	×			×	×	×	×		×			
		×	×	×	×		65.0			×	×	×			×	×	×	×		×		

(续)

d_1		d_2					d_1		d_2					d_1		d_2					
内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	
195	±1.20			×	×	×	300	±1.60				×	×	462	±2.60						
200				×	×	×	307		×	×	×	×	×	475		×					×
206				×	×	×	315		×	×	×	×	×	487		×					×
212				×	×	×	325		×	×	×	×	×	500		×					×
218				×	×	×	335		×	×	×	×	×	515		×					×
224					×	×	345	±2.10						530	±3.20					×	
230					×	×	355		×	×	×	×	×	545		×					×
236					×	×	365		×	×	×	×	×	560		×					×
243					×	×	375		×	×	×	×	×	580		×					×
250					×	×	387		×	×	×	×	×	600		×					×
258	±1.60				×	×	400		±2.60				×	×		615	±4.00				
265					×	×	412	×		×	×	×	630	×						×	
272					×	×	425	×		×	×	×	650	×						×	
280					×	×	437	×		×	×	×	670	×						×	
290					×	×	450	×		×	×	×									×

注：“×”表示本标准规定的规格。

表 17.2-2 宇航用 O 形圈系列 (代号 A) 的内径、截面及公差

(mm)

d_1		d_2					d_1		d_2					d_1		d_2				
内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15
1.80	±0.13	×					15.0	±0.16	×	×	×			54.5	±0.40			×	×	×
2.00		×					16.0		×	×	×			56.0		×	×	×	×	×
2.24		×					17.0		×	×	×			58.0		×	×	×	×	×
2.50		×					18.0		×	×	×			60.0		×	×	×	×	×
2.80		×					19.0		×	×	×			61.5		×	×	×	×	×
3.15			×				20.0	±0.21	×	×	×			63.0	×	×	×	×	×	
3.55			×				21.2		×	×	×			65.0	×	×	×	×	×	
3.75			×				22.4		×	×	×			67.0	×	×	×	×	×	
4.00			×				23.6		×	×	×			69.0	×	×	×	×	×	
4.50		×	×	×			25.0		×	×	×			71.0	×	×	×	×	×	
4.87		×	×			26.5	×		×	×			73.0	×	×	×	×	×		
5.00		×				28.0	±0.28	×	×	×			75.0	×	×	×	×	×		
5.15		×				30.0		×	×	×			77.5	×	×	×	×	×		
5.30		×	×			31.5		×	×	×			80.0	×	×	×	×	×		
5.60		×				32.5		×	×	×			82.5	×	×	×	×	×		
6.00		×	×			33.5		×	×	×			85.0	×	×	×	×	×		
6.30		×				34.5		×	×	×			87.5	×	×	×	×	×		
6.70		×				35.5		×	×	×			90.0	×	×	×	×	×		
6.90		×	×			36.5		×	×	×			92.5	×	×	×	×	×		
7.10		×				37.5		×	×	×			95.0	×	×	×	×	×		
7.50	±0.14	×				38.7		×	×	×	×			97.5	×	×	×	×	×	
8.00			×	×			40.0	×	×	×			100	×	×	×	×	×		
8.50			×				41.2	×	×	×			103	×	×	×	×	×		
8.75			×				42.5	×	×	×			106	×	×	×	×	×		
9.00			×	×			43.7	×	×	×			109	×	×	×	×	×		
9.50			×				45.0	×	×	×			112	×	×	×	×	×		
10.0			×	×			46.2	±0.33	×	×	×			115	×	×	×	×	×	
10.6			×				47.5		×	×	×			118	×	×	×	×	×	
11.2			×				48.7		×	×	×			122	×	×	×	×	×	
11.8			×				50.0		×	×	×			125	×	×	×	×	×	
12.5	±0.16	×	×			51.5	×		×	×			128	×	×	×	×	×		
13.2			×			53.0	×		×	×			132	×	×	×	×	×		
14.0			×					×	×	×			136	×	×	×	×			

(续)

d_1		d_2					d_1		d_2					d_1		d_2				
内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15	内径	公差	1.80±0.08	2.65±0.09	3.55±0.10	5.30±0.13	7.00±0.15
140	±0.65		×	×	×	×	206							300						
145				×	×	×	212			×	×			307	±1.30					×
150			×	×	×	×	218							315						×
155				×	×	×				×	×			325						×
160			×	×	×	×	224	±1.00		×	×			335						×
165	±0.80			×	×	×	230							345	±1.60					×
170			×	×	×	×	236			×	×			355						×
175				×	×	×	243							365						×
180			×	×	×	×	250			×	×			375						×
185				×	×	×	258	±1.30			×	×		387						×
190			×	×	×	×	265							400	±1.90					×
195	±1.00			×	×	×	272				×	×								×
200			×	×	×	×	280													×
							290				×	×								×

注：“×”表示本标准规定的规格。

1.2 O形橡胶密封圈安装沟槽 (GB3452.3—88)

GB3452.3—88《液压气动用O形橡胶密封圈沟槽尺寸和设计计算准则》适用于安装GB3452.1规定的O形圈,它是以硬度为70IRHD(国际橡胶硬度标度)合成橡胶材料为基础制定的。工作温度随胶料而定,工

作压力超过10MPa时需采用带挡圈的结构型式。

1.2.1 O形圈沟槽型式

根据O形圈压缩方向,分为径向密封和轴向密封两种沟槽型式。

径向密封沟槽型式见图17.2-1。

轴向密封沟槽型式见图17.2-2。

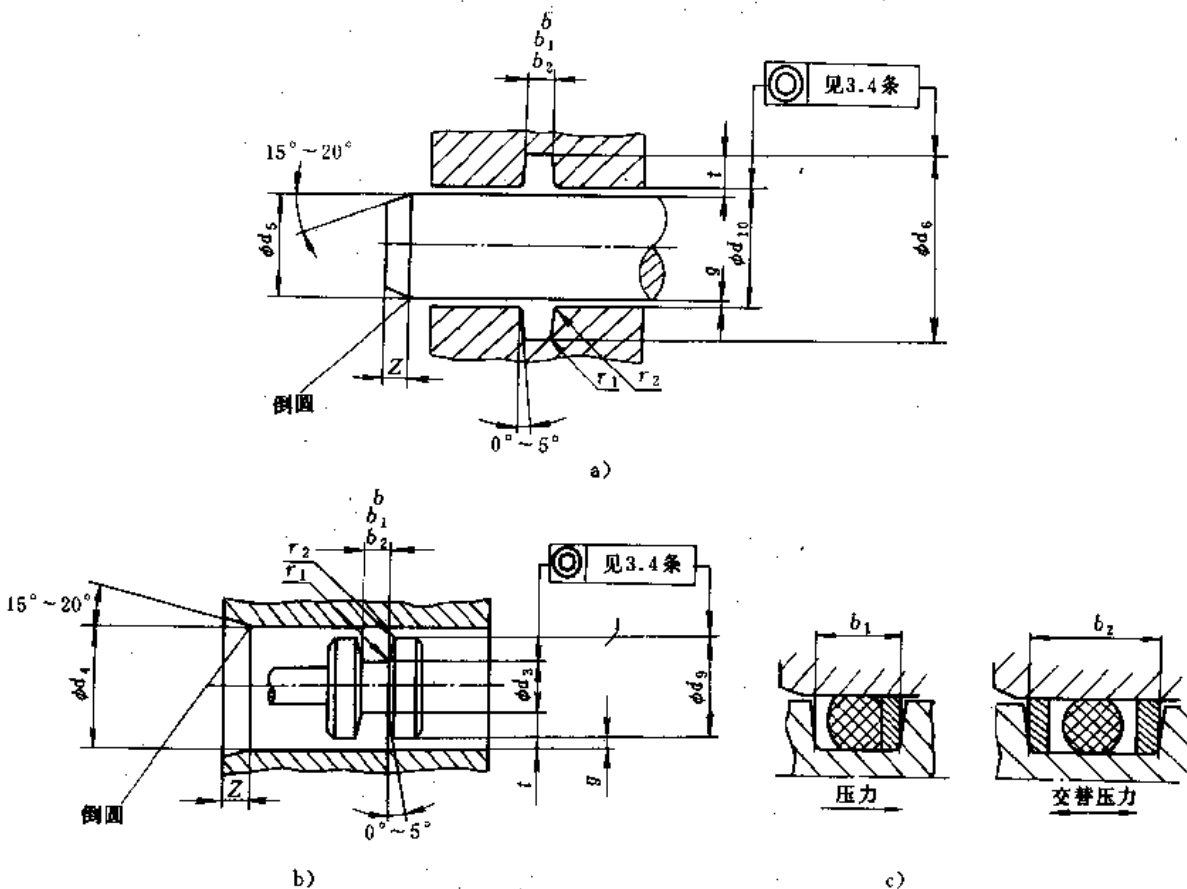
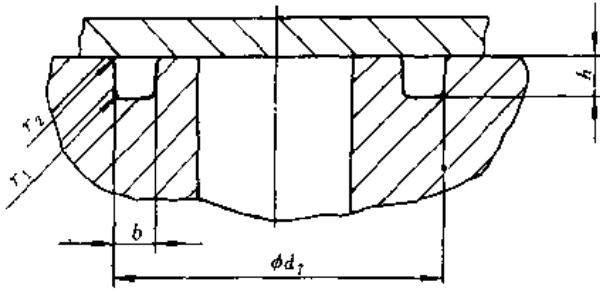


图 17.2-1

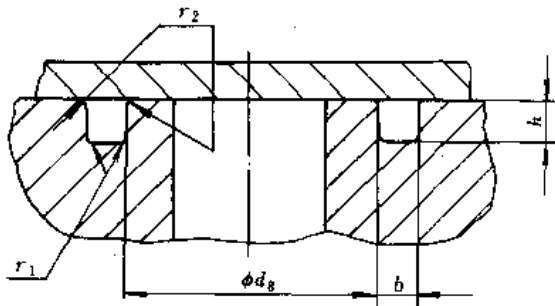
a) 活塞密封沟槽 b) 活塞杆密封沟槽 c) 带挡圈的沟槽

(续)

○形圈截面直径 d_2	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00
最小导角长度 Z_{min}	1.1	1.5	1.8	2.7	3.6
槽底圆角半径 r_1	0.2~0.4		0.4~0.8		0.8~1.2
槽棱圆角半径 r_2	0.1~0.3				



a)



b)

图 17.2-2

a) 受内部压力的沟槽 b) 受外部压力的沟槽

2) 径向密封沟槽槽底直径 d_3 和 d_6 分别按式 (17.2-1) 和式 (17.2-2) 计算。

$$d_{3max} = d_{4min} - 2t \quad (17.2-1)$$

式中 d_{3max} —— d_3 的基本尺寸加上偏差 (mm);

d_{4min} —— d_4 的基本尺寸加下偏差 (mm)。

根据 d_4 基本尺寸 (查表 17.2-11) 得到适用的 ○形圈规格; 查表 17.2-5, 由缸内径公差来确定 d_{4min} , 查表 17.2-3 确定 t , 再按式 (17.2-1) 计算 d_{3max} , 查表 17.2-5, 由沟槽槽底直径公差确定 d_3 的基本尺寸及 d_{3min} 。

$$d_{6min} = d_{5max} + 2t \quad (17.2-2)$$

根据 d_6 的基本尺寸查表 17.2-11, 得到适用的 ○形圈规格, 查表 17.2-5, 由活塞杆直径公差来确定 d_{5max} , 表 17.2-3 确定 t , 再按式 (17.2-2) 计算 d_{6min} , 查表 17.2-5, 由沟槽槽底直径公差确定 d_6 的基本尺寸及 d_{6max} 。

(2) 轴向密封沟槽尺寸

1) 轴向密封沟槽尺寸见表 17.2-4。

表 17.2-4 轴向密封沟槽尺寸 (mm)

○形圈截面直径 d_2	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00
沟槽宽度 b	2.6	3.8	5.0	7.3	9.7
沟槽深度 h	1.28	1.97	2.75	4.24	5.72
槽底圆角半径 r_1	0.2~0.4		0.4~0.8		0.8~1.2
槽棱圆角半径 r_2	0.1~0.3				

2) 轴向密封沟槽外径 d_7 和沟槽内径 d_8 分别按式 (17.2-3) 和式 (17.2-4) 计算。

$$d_7(\text{基本尺寸}) = d_1(\text{基本尺寸}) + 2d_2(\text{基本尺寸}) \quad (17.2-3)$$

$$d_8(\text{基本尺寸}) = d_1(\text{基本尺寸}) \quad (17.2-4)$$

(3) 沟槽尺寸公差和位置公差

1) 沟槽尺寸公差见表 17.2-5。

2) 直径 d_{10} 和 d_8 , d_8 和 d_3 的同轴度公差应满足以下要求:

d_3 、 $d_{10} \leq 50\text{mm}$ 者, 公差不得大于 $\phi 0.025\text{mm}$;

d_3 、 $d_{10} > 50\text{mm}$ 者, 公差不得大于 $\phi 0.05\text{mm}$ 。

1.2.2 ○形圈沟槽尺寸与公差

(1) 径向密封沟槽尺寸

1) 径向密封沟槽尺寸见表 17.2-3。

表 17.2-3 径向密封沟槽尺寸 (mm)

○形圈截面直径 d_2		1.80	2.65	3.55	5.30	7.00	
沟槽宽度	气动密封	2.2	3.4	4.6	6.9	9.3	
	液压力密封 或 静密封	b	2.4	3.6	4.8	7.1	9.5
		b_1	3.8	5.0	6.2	9.0	12.3
	b_2	5.2	6.4	7.6	10.9	15.1	
沟槽深度	活塞密封 (计算 d_3 用)	液压力密封	1.42	2.16	2.96	4.48	5.95
		气动密封	1.46	2.23	3.03	4.65	6.20
		静密封	1.38	2.07	2.74	4.19	5.67
t	活塞杆密封 (计算 d_6 用)	液压力密封	1.47	2.24	3.07	4.66	6.16
		气动密封	1.57	2.37	3.24	4.86	6.43
		静密封	1.42	2.15	2.85	4.36	5.89

表 17.2-5 沟槽尺寸公差 (mm)

O 形圈截面 直径 d_2	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00
	沟槽尺寸				
缸内径 d_4	+0.06 0	+0.07 0	+0.08 0	+0.09 0	+0.11 0
沟槽槽底直径 (活塞密封) d_3	0	0	0	0	0
总公差值 d_4+d_3	0.10	0.12	0.14	0.16	0.20
活塞直径 d_5	f_7				
活塞杆直径 d_5	-0.01 -0.05	-0.02 -0.07	-0.03 -0.09	-0.03 -0.10	-0.04 -0.13
沟槽槽底直径 (活塞杆密封) d_6	+0.06 0	+0.07 0	+0.08 0	+0.09 0	+0.11 0
总公差值 d_5+d_6	0.10	0.12	0.14	0.16	0.20
活塞杆配合孔 直径 d_{1c}	H8				
轴向密封时沟 槽外径 d_7	H11				
轴向密封时沟 槽内径 d_8	H11				
O 形圈沟槽宽 度 b, b_1, b_2	+0.25 0				
轴向密封时沟 槽深度 h	+0.10 0				

注: 为适应特殊应用需要, d_3, d_4, d_5, d_6 的公差范围可以改变, 但 d_3+d_4 或 d_5+d_6 的总公差值不得超过表列数值。

1.2.3 表面粗糙度

沟槽及其配合偶件表面的表面粗糙度见表 17.2-6。

表 17.2-6 表面粗糙度 (μm)

表 面	应用情况	压力状况	表面粗糙度	
			R_a	$R_{a\text{max}}$
沟槽的底 面和侧面	静密封	无交变、无脉冲	3.2(1.6)	12.5(6.3)
		交变或脉冲	1.6	6.3
	动密封		1.6(0.8)	6.3(3.2)
配合表面	静密封	无交变、无脉冲	1.6(0.8)	6.3(3.2)
		交变或脉冲	0.8	3.2
	动密封		0.4	1.6
导 角 表 面			3.2	12.5

注: 括号内的数值为要求精度较高的场合应用。

1.2.4 O 形圈沟槽设计准则

O 形圈沟槽尺寸要根据 O 形圈的预拉伸率 $y\%$ 、

预压缩率 $x\%$ 、O 形圈截面减小、溶胀等因素进行设计。

1) 活塞密封 O 形圈预拉伸率 $y\%$ 活塞密封时, 所选用的 O 形圈内径 d_1 应小于或等于沟槽槽底直径 d_3 , 最大预拉伸率不得大于表 17.2-7 规定的值, 最小预拉伸率应等于零。即:

$$y_{\text{min}}\% = \frac{d_{3\text{min}} - d_{1\text{max}}}{d_{1\text{max}}} \times 100\% = 0$$

或

$$d_{3\text{min}} = d_{1\text{max}}$$

$$y_{\text{max}}\% = \frac{d_{3\text{max}} - d_{1\text{min}}}{d_{1\text{min}}} \times 100\%$$

或

$$d_{3\text{min}} = d_{1\text{min}} \left(1 + \frac{y_{\text{max}}}{100} \right)$$

式中 $y_{\text{max}}\%$ 应符合表 17.2-7。

表 17.2-7 活塞密封预拉伸率 $y\%$

应用情况	O 形圈内径 d_1 (mm)	$y_{\text{max}} (\%)$
动密封或静密封	4.87~13.20	8
	14.0~38.7	6
	40.0~97.5	5
	100~200	4
	206~250	3
静密封	258~400	3
	412~670	2

2) 活塞杆密封 O 形圈预压缩率 $k\%$ 活塞杆密封时, 所选用的 O 形圈外径 (d_1+2d_2) 应大于或等于沟槽槽底直径 d_6 , 最大预压缩率不得大于表 17.2-8 的规定值, 最小预压缩率应等于零, 即:

$$k_{\text{min}}\% = \frac{(d_{1\text{min}} + 2d_{2\text{min}}) - d_{6\text{max}}}{(d_{1\text{min}} + 2d_{2\text{min}})} \times 100\% = 0$$

或

$$d_{6\text{max}} = d_{1\text{min}} + 2d_{2\text{min}}$$

$$k_{\text{max}}\% = \frac{(d_{1\text{max}} + 2d_{2\text{max}}) - d_{6\text{min}}}{(d_{1\text{min}} + 2d_{2\text{min}})} \times 100\%$$

或

$$d_{6\text{min}} = (d_{1\text{max}} + 2d_{2\text{max}}) \left(1 - \frac{k_{\text{max}}}{100} \right)$$

表 17.2-8 活塞杆密封预压缩率

应用情况	O 形圈内径 d_1 (mm)	$k_{\text{max}} (\%)$
动密封或静密封	3.75~10.0	8
	10.6~25	6
	25.8~60	5
	61.5~125	4
	128~250	3
静密封	258~670	2

3) 截面直径减小 O形圈被拉伸时截面会减小, 截面直径的最大减小量 α_{max} 可按以下经验公式计算:

$$\alpha_{max} = \frac{d_{2min}}{10} \sqrt{6 \frac{d_{3max} - d_{1min}}{d_{1min}}}$$

注: 对于预拉伸率在 10% 以下时, 按上式计算的截面直径减小量比实际值稍微偏大一些。

预拉伸率为 4% 时, 可以近似假定截面直径减小量为 3%。

受拉伸后的 O 形圈最小截面直径 d_2 按下式计算:

$$d_2 = \frac{d_{2min} (7d_{1min} - 3d_{3max})}{4d_{1min}}$$

4) O形圈挤压 O形圈受挤压后会变形, 根据压缩率 $x\%$ 来计算 O 形圈沟槽深度 t 或 h 。O 形圈受挤压后的最大和最小压缩率 $x\%$ 见图 17.2-3、图 17.2-4 和图 17.2-5。 t 和 h 按下列公式计算:

径向密封:

$$t_{min} = d_{2max} \left(1 - \frac{x_{max}}{100} \right)$$

$$t_{max} = d_{2min} \left(1 - \frac{x_{min}}{100} \right)$$

轴向密封:

$$h_{min} = d_{2max} \left(1 - \frac{x_{max}}{100} \right)$$

$$h_{max} = d_{2min} \left(1 - \frac{x_{min}}{100} \right)$$

压缩率数值可用于补偿拉伸引起的截面直径减小和沟槽加工误差, 保证在正常工作条件下有足够的密封性。

对于一些特殊应用情况, 可通过修改沟槽深度, 增加或减少压缩率, 以达到合适的密封要求。因此, 应考虑拉伸引起的截面直径减小。

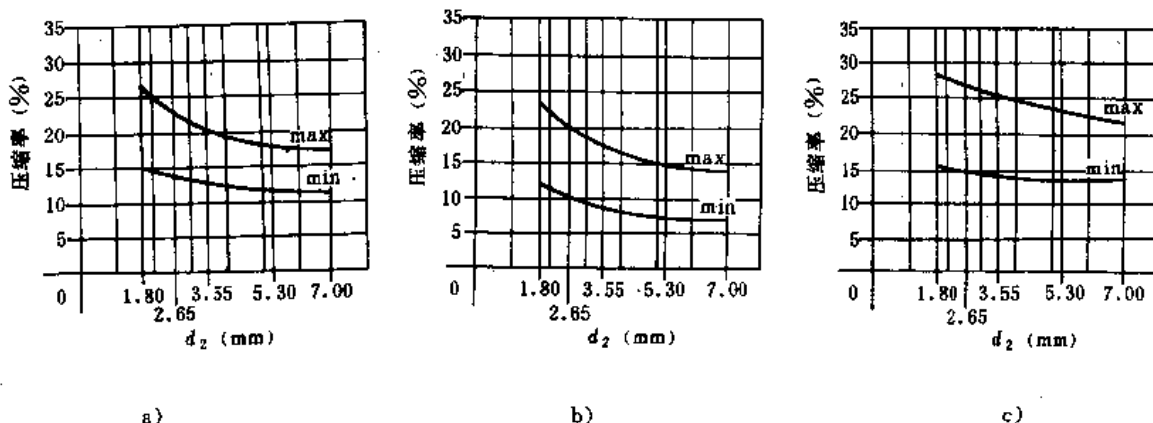


图 17.2-3 活塞密封

a) 液气动密封 b) 气动密封 c) 径向静密封

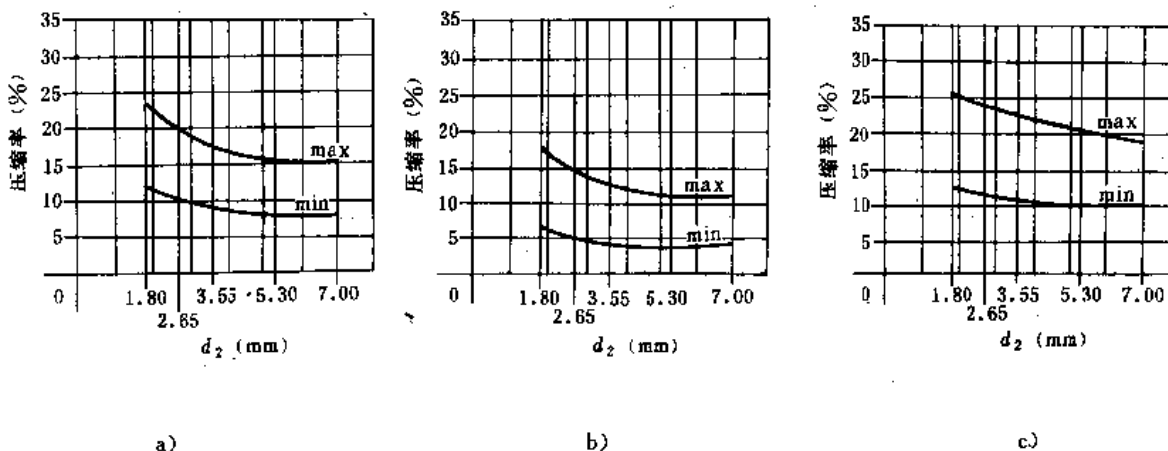


图 17.2-4 活塞杆密封

a) 液气动密封 b) 气动密封 c) 径向静密封

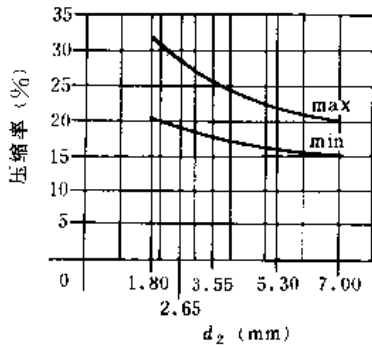


图 17.2-5 轴向静密封

5) O 形圈溶胀 当 O 形圈和流体接触时, 会吸收一定数量的流体, 其溶胀性随不同流体而变化。O 形圈沟槽的体积应能适应 O 形圈溶胀以及由于温度升高

而产生的 O 形圈膨胀。标准以体积溶胀值为 15% 来计算沟槽宽度尺寸“b”。对于静密封情况, 允许采用体积溶胀值为 15% 的密封材料。对动密封, 推荐使用低溶胀值的 O 形圈材料, 但应始终避免出现负溶胀, 即“收缩”现象出现。

当采用体积溶胀值超过 15% 的 O 形圈材料时, 沟槽宽度应适当增加。

6) 沟槽深度 径向密封和轴向密封的沟槽深度由 O 形圈截面直径压缩率数值确定。

活塞密封和活塞杆密封沟槽深度的极限值及对应的压缩率变化范围见表 17.2-9 的规定。

轴向密封沟槽深度的极限值及对应的压缩率变化范围见表 17.2-10 的规定。

表 17.2-9

(mm)

应用	截面直径 d_2	1.80		2.65		3.55		5.30		7.00		
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	
活塞密封	液压力密封	深度 t	1.40	1.47	2.14	3.22	2.93	3.03	4.44	4.59	5.90	6.08
		压缩率 (%)	14.5	25.5	13.3	21.9	12.2	19.7	11.2	18.2	11.2	17.5
	气动力密封	深度 t	1.45	1.52	2.22	2.31	3.02	3.12	4.65	4.80	6.17	6.37
		压缩率 (%)	11.6	22.9	9.8	20.0	9.6	17.5	7.2	14.7	7.0	13.7
	静密封	深度 t	1.36	1.46	2.05	2.19	2.69	2.96	4.14	4.47	5.62	5.95
		压缩率 (%)	15.1	27.7	14.2	26.3	14.5	25.2	13.5	23.8	13.1	21.4
活塞杆密封	液压力密封	深度 t	1.45	1.52	2.22	2.30	3.04	3.14	4.62	4.76	6.10	6.30
		压缩率 (%)	11.5	22.9	10.0	19.0	9.0	16.7	8.0	14.9	8.0	14.7
	气动力密封	深度 t	1.55	1.62	2.35	2.43	3.21	3.31	4.82	4.96	6.37	6.58
		压缩率 (%)	6.0	17.6	5.0	14.2	4.0	12.1	4.0	11.2	4.0	10.9
	静密封	深度 t	1.41	1.51	2.13	2.27	2.80	3.07	4.30	4.63	5.83	6.16
		压缩率 (%)	12.0	25.0	11.5	22.3	11.0	23.3	10.5	20.8	10.0	18.5

表 17.2-10

(mm)

应用	截面直径 d_2	1.80		2.65		3.55		5.30		7.00	
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
轴向密封	深度 h	1.28	1.38	1.97	2.07	2.75	2.85	4.24	4.34	5.72	5.82
	压缩率 (%)	20.0	31.9	19.0	28.1	17.5	24.7	16.0	21.9	15.0	20.0

7) 沟槽宽度 根据 O 形圈材料体积溶胀值为 15% 来计算沟槽宽度 b , 即:

$$V_h = 1.5V_o$$

式中 V_h ——沟槽最小体积;

V_o ——O 形圈最大体积。

$$V_o = 2.4674 (d_{1max} + d_{2max}) (d_{2max})^2$$

由密封沟槽圆角半径而减少的体积按下列公式计算:

$$V_{r3} = 1.35d_{3max} (r_{1max})^2$$

$$V_{r4} = 1.35d_{4min} (r_{1max})^2$$

式中 V_{r3} ——由活塞密封沟槽圆角半径而减少的沟槽体积 (近似值);

V_{r4} ——由活塞杆密封沟槽圆角半径而减少的沟槽体积 (近似值)。

沟槽宽度 b 按下列公式计算:

$$\text{活塞密封 } b = \frac{1.15V_o + V_{r3}}{0.7854(d_{4\min}^2 - d_{3\max}^2)}$$

$$\text{活塞杆密封 } b = \frac{1.15V_o + V_{r3}}{0.7854(d_{6\min}^2 - d_{3\max}^2)}$$

1.2.5 O形密封圈与适用的缸内径和活塞杆直径

根据对不同规格O形圈的液压、气动径向动、静密封的适用范围的计算,拉出缸内径 d_4 和活塞杆直径 d_5 的尺寸范围,供设计沟槽时选用。具体见表17.2-11。

说明:表17.2-11中O形圈尺寸是按GB3452.1—82中规定的第二种方法标记的,修订后的O形圈尺寸标准GB3452.1—92取消了旧标准(即GB3452.—82)的第二种标记方法,保留第一种标记方法,并且增加了用途代号“G”或“A”。如旧标准对O形圈内径 $d_1=5.00\text{mm}$,截面直径 $d_2=1.80\text{mm}$ 的标记为 5×1.8 ,新标准则应标记为 $5.00 \times 1.80\text{G}$ 。这一点在选用表17.2-11中的尺寸应特别注意。

表 17.2-11 O形圈与适用的缸内径、活塞杆直径 (mm)

O形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
18000375			4.139	4.070			3.939	3.870			4.219	4.090
18000400			4.369	4.320			4.169	4.120			4.449	4.340
18000450			4.829	4.820			4.629	4.620			4.909	4.840
18000487			5.169	5.190	7.980	8.019	4.969	4.990			5.249	5.210
18000500	8.010	8.060	5.289	5.320	8.110	8.160	5.089	5.120	7.990	7.980	5.369	5.340
18000515	8.160	8.222	5.427	5.470	8.260	8.322	5.227	5.270	8.140	8.142	5.507	5.490
18000530	8.310	8.384	5.565	5.620	8.410	8.484	5.365	5.420	8.290	8.304	5.645	5.640
18000560	8.610	8.708	5.841	5.920	8.710	8.808	5.641	5.720	8.590	8.628	5.921	5.940
18000600	9.010	9.140	6.209	6.320	9.110	9.240	6.009	6.120	8.990	9.060	6.289	6.340
18000630	9.320	9.453	6.494	6.610	9.420	9.553	6.294	6.410	9.300	9.373	6.574	6.630
18000670	9.720	9.885	6.862	7.010	9.820	9.985	6.662	6.810	9.700	9.805	6.942	7.030
18000690	9.920	10.101	7.046	7.210	10.020	10.201	6.846	7.010	9.900	10.021	7.126	7.230
18000710	10.120	10.317	7.230	7.410	10.220	10.417	7.030	7.210	10.100	10.237	7.310	7.430
18000750	10.520	10.749	7.598	7.810	10.620	10.849	7.398	7.610	10.500	10.669	7.678	7.830
18000800	11.020	11.289	8.058	8.310	11.120	11.389	7.858	8.110	11.000	11.209	8.138	8.330
18000850	11.520	11.829	8.518	8.810	11.620	11.929	8.318	8.610	11.500	11.749	8.598	8.830
18000875	11.770	12.099	8.748	9.060	11.870	12.199	8.548	8.860	11.750	12.019	8.828	9.080
18000900	12.020	12.369	8.978	9.310	12.120	12.469	8.778	9.110	12.000	12.289	9.058	9.330
18000950	12.520	12.909	9.438	9.810	12.620	13.009	9.238	9.610	12.500	12.829	9.518	9.830
18001000	13.020	13.449	9.898	10.310	13.120	13.549	9.698	10.110	13.000	13.369	9.978	10.330
18001060	13.650	14.064	10.768	10.880	13.750	14.164	10.568	10.680	13.630	13.984	10.848	10.900
18001120	14.250	14.712	11.332	11.480	14.350	14.812	11.132	11.280	14.230	14.632	11.412	11.500
18001180	14.850	15.360	11.896	12.080	14.950	15.460	11.696	11.880	14.830	15.280	11.976	12.100
18001250	15.550	16.116	12.554	12.780	15.650	16.216	12.354	12.580	15.530	16.036	12.634	12.800
18001320	16.250	16.872	13.212	13.480	16.350	16.972	13.012	13.280	16.230	16.792	13.292	13.500

(续)

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
18001400									17.030	17.380	14.044	14.300
18001500									18.030	18.440	14.984	15.300
18001600									19.030	19.500	15.924	16.300
18001700									20.030	20.560	16.864	17.300
18001800									21.030	21.620	17.804	18.300
18001900									22.080	22.627	18.791	19.250
18002000									23.080	23.687	19.731	20.250
18002120									24.280	24.959	20.859	21.450
18002240									25.480	26.231	21.987	22.650
18002360									26.680	27.503	23.115	23.850
18002500									28.080	28.987	24.431	25.250
18002580									28.880	29.835	25.481	26.050
18002650									29.580	30.577	26.146	26.750
18002800									31.080	32.167	27.571	28.250
18003000									33.080	34.287	29.471	30.250
18003150									34.660	35.792	30.972	31.670
18003250									35.660	36.852	31.922	32.670
18003350									36.660	37.912	32.872	33.670
18003450									37.660	38.972	33.822	34.670
18003550									38.660	40.032	34.772	35.670
18003650									39.660	41.092	35.722	36.670
18003750									40.660	42.152	36.672	37.670
18003870									41.860	43.424	37.812	38.870
18004000									43.160	44.405	39.047	40.170
18004120									44.360	45.665	40.187	41.370
18004250									45.660	47.030	41.422	42.670
18004370									46.860	48.290	42.562	43.870
18004600									48.160	49.655	45.797	45.170
18004620									49.360	50.915	44.937	46.370
18004750									50.660	52.280	46.172	47.670
18004870									51.860	53.540	47.312	48.870

(续)

O形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
18005000									53.160	54.905	48.547	50.170
26500710	11.610	11.797	7.282	7.550	11.790	11.957	7.022	7.290	11.550	11.617	7.462	7.610
26500750	12.010	12.229	7.650	7.950	12.190	12.389	7.390	7.690	11.950	12.049	7.830	8.010
26500800	12.510	12.769	8.110	8.450	12.690	12.929	7.850	8.190	12.450	12.589	8.290	8.510
26500850	13.010	13.309	8.570	8.950	13.190	13.469	8.310	8.690	12.950	13.129	8.750	9.010
26500875	13.260	13.579	8.800	9.200	13.440	13.739	8.540	8.940	13.200	13.399	8.980	9.260
26500900	13.510	13.849	9.030	9.450	13.690	14.009	8.770	9.190	13.450	13.669	9.210	9.510
26500950	14.010	14.389	9.490	9.950	14.190	14.549	9.230	9.690	13.950	14.209	9.670	10.010
26501000	14.510	14.929	9.950	10.450	14.690	15.089	9.690	10.190	14.450	14.749	10.130	10.510
26501060	15.140	15.544	10.855	11.020	15.320	15.704	10.595	10.760	15.080	15.364	11.035	11.080
26501120	15.740	16.192	11.419	11.620	15.920	16.352	11.159	11.360	15.680	16.012	11.599	11.680
26501180	16.340	16.840	11.983	12.220	16.520	17.000	11.723	11.960	16.280	16.660	12.163	12.280
26501250	17.040	17.596	12.641	12.920	17.220	17.756	12.381	12.660	16.980	17.416	12.821	12.980
26501320	17.740	18.352	13.299	13.620	17.920	18.512	13.039	13.360	17.680	18.172	13.479	13.680
26501400	18.540	18.940	14.051	14.420	18.720	19.100	13.791	14.160	18.480	18.760	14.231	14.480
26501500	19.540	20.000	14.991	15.420	19.720	20.160	14.731	15.160	19.480	19.820	15.171	15.480
26501600	20.540	21.060	15.931	16.420	20.720	21.220	15.671	16.160	20.480	20.880	16.111	16.480
26501700	21.540	22.120	16.871	17.420	21.720	22.280	16.611	17.160	21.480	21.940	17.051	17.480
26501800	22.540	23.180	17.811	18.420	22.720	23.340	17.551	18.160	22.480	23.000	17.991	18.480
26501900	23.590	24.187	18.798	19.370	23.770	24.347	18.538	19.110	23.530	24.007	18.978	19.430
26502000	24.590	25.247	19.738	20.370	24.770	25.407	19.478	20.110	24.530	25.067	19.918	20.430
26502120	25.790	26.519	20.866	21.570	25.970	26.679	20.606	21.310	25.730	26.339	21.046	21.630
26502240	26.990	27.791	21.994	22.770	27.170	27.951	21.734	22.510	26.930	27.611	22.174	22.830
26502360									28.130	28.883	23.302	24.030
26502500									29.530	30.367	24.618	25.430
26502580									30.330	31.215	25.685	26.230
26502650									31.030	31.957	26.350	26.930
26502800									32.530	33.547	27.775	28.430
26503000									34.530	35.667	29.675	30.430
26503150									36.110	37.172	31.176	31.850
26503250									37.110	38.232	32.126	32.850

(续)

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液气动密封				气气动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
26503350									38.110	39.292	33.076	33.850
26503450									39.110	40.352	34.026	34.850
26503550									40.110	41.412	34.976	35.850
26503650									41.110	42.472	35.926	36.850
26503750									42.110	43.532	36.876	37.850
26503870									43.310	44.804	38.016	39.050
26504000									44.610	45.785	39.251	40.350
26504120									45.810	47.045	40.391	41.550
26504250									47.110	48.410	41.626	42.850
26504370									48.310	49.670	42.766	44.050
26504500									49.610	51.035	44.001	45.350
26504620									50.810	52.295	45.141	46.550
26504750									52.110	53.660	46.376	47.850
26504870									53.310	54.920	47.516	49.050
26505000									54.610	56.285	48.751	50.350
26505150									56.260	57.702	50.319	51.700
26505300									57.760	59.277	51.743	53.200
26505450									59.260	60.852	53.169	54.700
26505600									60.760	62.427	54.594	56.200
26505800									62.760	64.527	56.493	58.200
26506000									64.760	66.627	58.393	60.200
26506150									66.260	68.202	60.493	61.700
26506300									67.760	69.777	61.933	63.200
26506500									69.760	71.877	63.853	65.200
26506700									71.760	73.978	65.773	67.200
26506900									73.760	76.078	67.693	69.200
26507100									75.760	78.178	69.613	71.200
26507300									77.760	80.277	71.533	73.200
26507500									79.760	82.377	73.453	75.200
26508000									84.760	87.627	78.253	80.200
26508500									89.960	92.667	83.245	85.000
26509000									94.960	97.917	88.045	90.000
26509500									99.960	103.167	92.845	95.000

(续)

O形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封				
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5		
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	
28510000										104.960	107.424	97.645	100.000
26510600										110.960	113.664	103.405	106.000
26511200										116.960	119.904	109.165	112.000
26511800										122.960	126.144	114.925	118.000
26512500										130.210	133.164	121.885	124.750
26513200										137.210	140.444	129.989	131.750
26514000										145.210	148.764	137.749	139.750
26515000										155.210	159.164	147.449	149.750
26516000										165.210	169.564	157.149	159.750
26517000										175.210	179.964	166.849	169.750
26518000										185.210	190.364	176.549	179.750
35501800	24.150	24.760	17.892	18.740	24.330	24.940	17.552	18.400	24.010	24.280	18.372	18.880	
35501900	25.200	25.767	18.879	19.690	25.380	25.947	18.539	19.350	25.060	25.287	19.359	19.830	
35502000	26.200	26.827	19.819	20.690	26.380	27.007	19.479	20.350	26.060	26.347	20.299	20.830	
35502120	27.400	28.099	20.947	21.890	27.580	28.279	20.607	21.550	27.260	27.619	21.427	22.030	
35502240	28.600	29.371	22.075	23.090	28.780	29.551	21.735	22.750	28.460	28.891	22.555	23.230	
35502360	29.800	30.643	23.203	24.290	29.980	30.823	22.863	23.950	29.660	30.163	23.683	24.430	
35502500	31.200	32.127	24.519	25.690	31.380	32.307	24.179	25.350	31.060	31.647	24.999	25.830	
35502580	32.000	32.975	25.604	26.490	32.180	33.155	25.264	26.150	31.860	32.495	26.084	26.630	
35502650	32.700	33.717	26.269	27.190	32.880	33.897	25.929	26.850	32.560	33.237	26.749	27.330	
35502800	34.200	35.307	27.694	28.690	34.380	35.487	27.354	28.350	34.060	34.827	28.174	28.830	
35503000	36.200	37.427	29.594	30.690	36.380	37.607	29.254	30.350	36.060	36.947	30.074	30.830	
35503150	37.780	38.932	31.095	32.110	37.960	39.112	30.755	31.770	37.640	38.452	31.575	32.250	
35503250	38.780	39.992	32.045	33.110	38.960	340172	31.705	32.770	38.640	39.512	32.525	33.250	
35503350	39.780	41.052	32.995	34.110	39.960	41.232	32.655	33.770	39.640	40.572	33.475	34.250	
35503450	40.780	42.112	33.945	35.110	40.960	42.292	33.605	34.770	40.640	41.632	34.425	35.250	
35503550	41.780	43.172	34.895	36.110	41.960	43.352	34.555	35.770	41.640	42.692	35.375	36.250	
35503650	42.780	44.232	35.845	37.110	42.960	44.412	35.505	36.770	42.640	43.752	36.325	37.250	
35503750	43.780	45.292	36.795	38.110	43.960	45.472	36.455	37.770	43.640	44.812	37.275	38.250	
35503870	44.980	46.564	37.935	39.310	45.160	46.744	37.595	38.970	44.840	46.084	38.415	39.450	
35504000	46.280	47.545	39.170	40.610	46.460	47.725	38.830	40.270	46.140	47.065	39.650	40.750	
35504120	47.480	48.805	40.310	41.810	47.660	48.985	39.970	41.470	47.340	48.325	40.790	41.950	
35504250									48.640	49.690	42.025	43.250	
35504370									49.840	50.950	43.165	44.450	
35504500									51.140	52.315	44.400	45.750	

(续)

O形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
35504620									52.340	53.575	45.540	46.950
35504750									53.640	54.940	46.775	48.250
35504870									54.840	56.200	47.915	49.450
35505000									56.140	57.565	49.150	50.750
35505150									57.790	58.983	50.718	52.100
35505300									59.290	60.558	52.143	53.600
35505450									60.790	62.132	53.567	55.100
35505600									62.290	63.707	54.993	56.600
35505800									64.290	65.807	56.893	58.600
35506000									66.290	67.907	58.792	60.600
35506150									67.790	69.482	60.910	62.100
35506300									69.290	71.057	62.350	63.600
35506500									71.290	73.157	64.270	65.600
35506700									73.290	75.258	66.190	67.600
35506900									75.290	77.358	68.110	69.600
35507100									77.290	79.457	70.030	71.600
35507300									79.290	81.557	71.950	73.600
35507500									81.290	83.657	73.870	75.600
35507750									83.790	86.282	76.270	78.100
35508000									86.290	88.907	78.670	80.600
35508250									88.990	91.322	81.262	82.900
35508500									91.490	93.947	83.662	85.400
35508750									93.990	96.572	86.062	87.900
35509000									96.490	99.197	88.462	90.400
35509250									98.990	101.822	90.862	92.900
35509500									101.490	104.447	93.262	95.400
35509750									103.990	107.072	95.662	97.900
35510000									106.490	108.704	98.062	100.400
35510300									109.490	111.824	100.942	103.400
35510600									112.490	114.944	103.822	106.400
35510900									115.490	118.064	106.702	109.400
35511200									118.490	112.184	109.582	112.400
35511500									121.490	124.304	112.462	115.400
35511800									124.490	127.424	115.342	118.400
35512200									128.740	131.324	119.422	122.150

(续)

O形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
35512500									131.740	134.444	122.302	125.150
35512800									134.740	137.564	126.544	128.150
35513200									138.740	141.724	130.424	132.150
35513600									142.740	145.884	134.304	136.150
35514000									146.740	150.044	138.184	140.150
35514500									151.740	155.244	143.034	145.150
35515000									156.740	160.444	147.884	150.150
35515500									161.740	165.644	152.734	155.150
35516000									166.740	170.844	157.584	160.150
35516500									171.740	176.044	162.434	165.150
35517000									176.740	181.244	167.284	170.150
35517500									181.740	186.444	172.134	175.150
35518000									186.740	191.644	176.984	180.150
35518500									192.040	196.532	182.125	184.850
35519000									197.040	201.732	186.975	189.850
35519500									202.040	206.932	191.825	194.850
35520000									207.040	212.132	196.675	199.850
53004000	49.390	50.565	39.392	40.880	49.810	50.985	38.992	40.480	49.150	49.965	40.032	41.140
53004120	50.590	51.825	40.532	42.080	51.010	52.245	40.132	41.680	50.350	51.225	41.172	42.340
53004250	51.890	53.190	41.767	43.380	52.310	53.610	41.367	42.980	51.650	52.590	42.407	43.640
53004370	53.090	54.450	42.907	44.580	53.510	54.870	42.507	44.180	52.850	53.850	43.547	44.840
53004500	54.390	55.815	44.142	45.880	54.810	56.235	43.742	45.480	54.150	55.215	44.782	46.140
53004620	55.590	57.075	45.282	47.080	56.010	57.495	44.882	46.680	55.350	56.475	45.922	47.340
53004700	56.890	58.440	46.517	48.380	57.310	58.860	46.117	47.980	56.650	57.840	47.157	48.640
53004870	58.090	59.700	47.657	49.580	58.510	60.120	47.257	49.180	57.850	59.100	48.297	49.840
53005000	59.390	61.065	48.892	50.880	59.810	61.485	48.492	50.480	59.150	60.465	49.532	51.140
53005150	61.040	62.483	50.460	52.230	61.460	62.902	50.060	51.830	60.800	61.882	51.100	52.490
53005300	62.540	64.057	51.885	53.730	62.960	64.478	51.484	53.330	62.300	63.457	52.525	53.990
53005450	64.040	65.632	53.309	55.230	64.460	66.053	52.909	54.830	63.800	65.032	53.949	55.490
53005600	65.540	67.207	54.734	56.730	65.960	67.627	54.334	56.330	65.300	66.608	55.374	56.990
53005800	67.540	69.307	56.635	58.730	67.960	69.728	56.234	58.330	67.300	68.707	57.275	58.990
53006000	69.540	71.407	58.535	60.730	69.960	71.828	58.135	60.330	69.300	70.807	59.175	60.990
53006150	71.040	72.982	60.688	62.230	71.460	73.402	60.288	61.830	70.800	72.382	61.328	62.490
53006300	72.540	74.557	62.128	63.730	72.960	74.978	61.728	63.330	72.300	73.957	62.768	63.990
53006500	74.540	76.657	64.048	65.730	74.960	77.078	63.648	65.330	74.300	76.057	64.688	65.990

(续)

O形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
53006700	76.540	78.758	65.968	67.730	76.960	79.178	65.568	67.330	76.300	78.158	66.608	67.990
53006900	78.540	80.858	67.888	69.730	78.960	81.278	67.488	69.330	78.300	80.258	68.528	69.990
53007100	80.540	82.957	69.808	71.730	80.960	83.378	69.408	71.330	80.300	82.358	70.448	71.990
53007300	82.540	85.057	71.728	73.730	82.960	85.478	71.328	73.330	82.300	84.457	72.368	73.990
53007500	84.540	87.157	73.648	75.730	84.960	87.578	73.248	75.330	84.300	86.557	74.288	75.990
53007750	87.040	89.782	76.048	78.230	87.460	90.203	75.648	77.830	86.800	89.182	76.688	78.490
53008000	89.540	92.407	78.448	80.730	89.960	92.828	78.048	80.330	89.300	91.807	79.088	80.990
53008250	92.240	94.822	81.040	83.030	92.660	95.243	80.640	82.630	92.000	94.222	81.680	83.290
53008500	94.740	97.447	83.440	85.530	95.160	97.867	83.040	85.130	94.500	96.847	84.080	85.790
53008750	97.240	100.072	85.840	88.030	97.660	100.492	85.440	87.630	97.000	99.472	86.480	88.290
53009000	99.740	102.697	88.240	90.530	100.160	103.117	87.840	90.130	99.500	102.097	88.880	90.790
53009250	102.240	105.322	90.640	93.030	102.660	105.742	90.240	92.630	102.000	104.722	91.280	93.290
53009500	104.740	107.947	93.040	95.530	105.160	108.367	92.640	95.130	104.500	107.347	93.680	95.790
53009750	107.240	110.572	95.440	98.030	107.660	110.992	95.040	97.630	107.000	109.972	96.080	98.290
53010000	109.740	112.204	97.840	100.530	110.160	112.624	97.440	100.130	109.500	111.604	98.480	100.790
53010300	112.740	115.324	100.720	103.530	113.160	115.744	100.320	103.130	112.500	114.724	101.360	103.790
53010600	115.740	118.444	103.600	106.530	116.160	118.864	103.200	106.130	115.500	117.844	104.240	106.790
53010900	118.740	121.564	106.480	109.530	119.160	121.984	106.080	109.130	118.500	120.964	107.120	109.790
53011200	121.740	124.684	109.360	112.530	122.160	125.104	108.960	112.130	121.500	124.084	110.000	112.790
53011500	124.740	127.804	112.240	115.530	125.160	128.224	111.840	115.130	124.500	127.204	112.880	115.790
53011800									127.500	130.324	115.760	118.790
53012200									131.750	134.224	119.840	122.540
53012500									134.750	137.344	122.720	125.540
53012800									137.750	140.464	126.997	128.540
53013200									141.750	144.624	130.877	132.540
53013600									145.750	148.784	134.757	136.540
53014000									149.750	152.944	138.637	140.540
53014500									154.750	158.144	143.487	145.540
53015000									159.750	163.344	148.337	150.540
53015500									164.750	168.544	153.187	155.540
53016000									169.750	173.744	158.037	160.540
53016500									174.750	178.944	162.887	165.540
53017000									179.750	184.144	167.737	170.540
53017500									184.750	189.344	172.587	175.540
53018000									189.750	194.544	177.437	180.540

(续)

O 形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
53018500									195.050	199.432	182.578	185.240
53019000									200.050	204.632	187.428	190.240
53019500									205.050	209.832	192.278	195.240
53020000									210.050	215.032	197.128	200.240
53021200									222.050	225.404	208.768	212.240
53022400									234.050	237.764	220.408	224.240
53023600									246.050	250.124	232.048	236.240
53025000									260.450	264.132	246.016	249.840
53026500									275.450	279.582	263.341	264.840
53028000									290.450	295.032	278.041	279.840
53030000									310.450	315.632	297.641	299.840
53031500									325.450	331.082	312.341	314.840
53033500									345.950	351.167	332.431	334.340
53035500									365.950	371.767	352.031	354.340
53037500									385.950	392.367	371.631	374.340
53040000									410.950	418.117	396.131	399.340
70010910	121.700	124.484	106.832	109.880	122.280	125.024	106.292	109.320	121.440	123.924	107.372	110.160
70011200	124.700	127.604	109.712	112.880	125.280	128.144	109.172	112.320	124.440	127.044	110.252	113.160
70011510	127.700	130.724	112.592	115.880	128.280	131.264	112.052	115.320	127.440	130.164	113.132	116.160
70011800	130.700	133.844	115.472	118.880	131.280	134.384	114.932	118.320	130.440	133.284	116.012	119.160
70012200	134.950	137.744	119.552	122.630	135.530	138.284	119.012	122.070	134.690	137.184	120.092	122.910
70012510	137.950	140.864	122.432	125.630	138.530	141.404	121.392	125.070	137.690	140.304	122.972	125.910
70012800	140.950	143.984	126.744	128.630	141.530	144.524	126.204	128.070	140.690	143.424	127.284	128.910
70013200	144.950	148.144	130.624	132.630	145.530	148.884	130.084	132.070	144.690	147.584	131.164	132.910
70013600	148.950	152.304	134.504	136.630	149.530	152.844	133.964	136.070	148.690	151.744	135.044	136.910
70014000	152.950	156.464	138.384	140.630	153.530	157.004	137.844	140.070	152.690	155.904	138.924	140.910
70014510	157.950	161.664	143.234	145.630	158.530	162.204	142.694	145.070	157.690	161.104	143.774	145.910
70015000	162.950	166.864	148.084	150.630	163.530	167.404	147.544	150.070	162.690	166.304	148.624	150.910
70015510	167.950	172.064	152.934	155.630	168.530	172.604	152.394	155.070	167.690	171.504	153.474	155.910
70016000	172.950	177.264	157.784	160.630	173.530	177.804	157.244	160.070	172.690	176.704	158.324	160.910
70016510	177.950	182.464	162.634	165.630	178.530	183.004	162.094	165.070	177.690	181.904	163.174	165.910
70017000	182.950	187.664	167.484	170.630	183.530	188.204	166.944	170.070	182.690	187.104	168.024	170.910
70017510	187.950	192.864	172.334	175.630	188.530	193.404	171.794	175.070	187.690	192.304	172.874	175.910
70018000	192.950	198.064	177.184	180.630	193.530	198.604	176.644	180.070	192.690	197.504	177.724	180.910
70018510	198.250	202.952	182.325	185.330	198.830	203.492	181.785	184.770	197.990	202.392	182.865	185.610

(续)

O形圈 $d_2 \times d_1$	液压动密封				气动动密封				径向静密封			
	d_4		d_5		d_4		d_5		d_4		d_5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
70019000	203.250	208.152	187.175	190.330	203.830	208.692	186.635	189.770	202.990	207.592	187.715	190.610
70019510	208.250	213.352	192.025	195.330	208.830	213.892	191.485	194.770	207.990	212.792	192.565	195.610
70020000	213.250	218.552	196.875	200.330	213.830	219.092	196.335	199.770	212.990	217.992	197.415	200.610
70020600	219.250	222.744	202.595	206.330	219.830	223.284	202.155	205.770	218.990	222.184	203.235	206.610
70021200	225.250	228.924	208.515	212.330	225.830	229.464	207.975	211.770	224.990	228.364	209.055	212.610
70021800	231.250	235.104	214.335	218.330	231.830	235.644	213.795	217.770	230.990	234.544	214.875	218.610
70022400	237.250	241.284	220.155	224.330	237.830	241.824	219.615	223.770	236.990	240.724	220.695	224.610
70023000	243.250	247.464	225.975	230.330	243.830	248.004	225.435	229.770	242.990	246.904	226.515	230.610
70023600	249.250	253.644	231.795	236.330	249.830	254.184	231.255	235.770	248.990	253.084	232.335	236.610
70024310	256.250	260.854	238.585	243.330	256.830	261.394	238.045	242.770	255.990	260.294	239.125	243.610
70025000	263.650	267.652	245.763	249.930	264.230	268.192	245.223	249.370	263.390	267.092	246.303	250.210
70025800									271.390	275.332	256.802	258.210
70026510									278.390	282.542	263.662	265.210
70027200									285.390	289.752	270.522	272.210
70028000									293.390	297.992	278.362	280.210
70029000									303.390	308.292	288.162	290.210
70030000									313.390	318.592	297.962	300.210
70030710									320.390	325.802	304.822	307.210
70031510									328.390	334.042	312.662	315.210
70032510									338.890	343.827	322.952	324.710
70033510									348.890	354.127	332.752	334.710
70034510									358.890	364.427	342.552	344.710
70035510									368.890	374.727	352.352	354.710
70036510									378.890	385.027	362.152	364.710
70037510									388.890	395.327	371.952	374.710
70038710									400.890	407.687	383.712	386.710
70040000									413.890	421.077	396.452	399.710
70041200									426.390	428.828	408.702	411.210
70042510									439.390	442.088	421.442	424.210
70043710									451.390	454.328	433.202	436.210
70045000									464.390	467.588	445.942	449.210
70046200									476.390	479.828	457.702	461.210
70047510									489.390	493.088	470.442	474.210
70048710									501.390	505.328	482.202	486.210
70050000									514.390	518.588	494.942	499.210
70051510									529.990	533.276	510.230	513.610
70053000									544.990	548.576	524.930	528.610
70054510									559.990	563.876	539.630	543.610
70056000									574.990	579.176	554.330	558.610
70058000									594.990	599.576	573.930	578.610
70060000									614.990	619.976	593.530	598.610
70061510									629.990	635.276	608.230	613.610
70063000									644.990	650.576	622.930	628.610
70065000									665.590	670.364	643.118	648.010
70067000									685.590	690.764	662.718	668.010

1.3 O形橡胶密封圈外观质量 (GB3452.2—87)

GB3452.2—87《O形橡胶密封圈外观质量检验标准》按O形圈缺陷的形状、特征和大小对其表面缺陷作了分类和规定。

1.3.1 质量等级

质量等级分为N级(一般级)、S级(较高级)和NZ、SZ级(特殊级)。N级适用于一般用途,S级适用于外观质量要求比较高的使用场合,NZ级和SN级是

在N级或S级中任选至多三类缺陷,规定更高的要求,具体由供需双方商定。

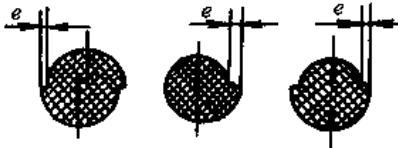
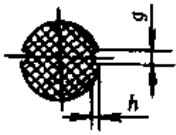
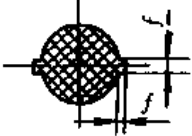
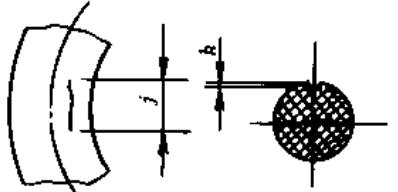
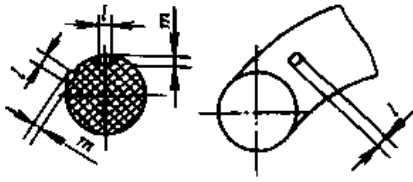
1.3.2 外观质量

1) O形圈的尺寸及其公差应当符合GB3452.1或有关国家标准的规定。

2) O形圈不允许存在孔隙、裂纹、杂质、气泡,表面应当光滑、清洁,表面缺陷应不超过所规定的极限。

3) O形圈的表面缺陷类型及其质量要求见表17.2-12的规定。

表 17.2-12 O形橡胶密封圈表面缺陷的最大允许极限 (mm)

序号	缺陷名称	示意图	缺陷符号	最大允许极限截面直径 (d_2)									
				N级			S级						
				1.80	2.65	3.55	1.80	2.65	3.55				
				5.30	7.00		5.30	7.00					
1	错位		e	0.08	0.10	0.13	0.08	0.08	0.10	0.12	0.13		
2	开模缩裂		g	0.18	0.27	0.36	0.10	0.15	0.20	0.20	0.30		
			h	0.08	0.08	0.10	0.05	0.08	0.10	0.10	0.13		
3	凸边部		f	0.10	0.12	0.14	0.10	0.10	0.13	0.15	0.15		
	过渡修边		i	0.08	0.08	1.00	0.08	0.08	1.00	1.00	1.20		
4	流痕		j	0.05 d_1 或 2.00 3.00 5.50 6.50 6.50			0.03 d_2 或 1.50 2.00 4.00 5.00 5.00						
			k	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05	0.05	0.05	
5	凹、凸缺陷		l	0.60	0.80	1.00	0.20	0.25	0.40	1.30	1.60	0.63	1.00
			m	0.08	0.08	0.10	0.08	0.08	0.10	0.10	0.13	0.10	0.13

流痕、凹、凸缺陷在符合表 17.2-12 规定的极限条件下还应满足以下要求：

- 1) 在 O 形圈圆周方向上，任一 25mm 以内，缺陷不应多于 3 处；
- 2) 缺陷间不许互连；
- 3) 缺陷间的距离小于规定的缺陷宽度极限者，缺陷不应多于 3 处。

1.4 标准对照

1.4.1 与国外标准对照

(1) 与国际标准对比 GB3452.1—92、GB3452.2—87 和 GB3452.3—88 分别采用 ISO3601.1—88《流体动力系统—O 形圈第 1 部分 内径、截面直径、公差和尺寸标识编码》、ISO3601.3—87《流体动力系统密封装置—O 形圈第 3 部分 质量验收标准》和 ISO/DIS3601.2《流体动力系统—O 形圈第 2 部分 O 形密封圈沟槽设计准则—基本计算》而制订和修订的，这些标准中的主要参数、基本内容和数据与国际标准基本一致。如 GB3452.1 中的 O 形圈截面直径 d_2 及其公

差、内径 d_1 系列及其公差和 O 形圈的标记方法完全与 ISO3601.1 相同，GB3452.2 中质量等级的划分 (NZ、NS 级除外)、外观质量、表面缺陷类型及其质量要求等都与 ISO3601.3 相同，GB3452.3 中规定的一些基本参数与数据，如截面压缩率 x 、预拉伸率 y 、预压缩率 k 、沟槽尺寸和公差、表面粗糙度等都与国际标准 ISO/DIS3601.2 相同，O 形圈沟槽的设计准则及各种参数数据的计算公式都采用了国际标准推荐的设计计算方法，沟槽尺寸如沟槽宽度 b 、沟槽深度 t 、倒角长度 z 等都采用国际标准规定的的数据。

(2) 国外标准

O 形密封圈的主要尺寸——截面直径 d_2 各国标准规定不完全相同，由于 d_2 不同，沟槽尺寸如沟槽宽度 b 、沟槽深度 t 等尺寸也就不完全相同，现就 GB3452.1 规定的截面直径 d_2 和 GB3452.3 规定的有关沟槽尺寸与德国标准 DIN3770—1988、英国标准 BS4518—1974 和日本标准 JISB2406 进行比较，截面直径 d_2 、沟槽宽度 b 、沟槽深度 t 和槽底、槽顶圆角半径 r_1 与 r_2 的比较分别见表 17.2-13~16。

表 17.2-13 截面直径 d_2 (mm)

d_2	GB3452.1	1.80	2.65		3.55	5.30		7.00		
	DIN3770	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0	5.0	6.3	8.0	10.0
	BS4518	1.6	2.4		3.0	4.1	5.7	8.4		
	JISB2406	1.9	2.4		3.5	5.7		8.4		

表 17.2-14 沟槽宽度 b (mm)

国 别	沟 槽 宽 度 b									
中国 GB3452.3	d_2	1.80	2.65		3.55	5.30		7.00		
	$b^{\text{①}}$	2.4	3.6		4.8	7.1		9.5		
		2.2	3.4		4.6	6.9		9.3		
	$b^{\text{①}}/d_2$	1.33	1.35		1.35	1.33		1.35		
1.22		1.28		1.29	1.30		1.32			
德国 DIN3770	d_2	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0	5.0	6.3	8.0	10
	b	1.9	2.3	2.9	3.6	4.5	5.5	7.0	8.6	10.7
	b/d_2	1.19	1.15	1.16	1.14	1.13	1.10	1.11	1.08	1.07
英国 BS4518	d_2	1.6	2.4		3.0	4.1	5.7	8.4		
	b	2.3	3.1		3.7	5.0	6.4	9.0		
	b/d_2	1.44	1.29		1.23	1.22	1.12	1.07		
日本 JISB2406	d_2	1.9	2.4		3.5	5.7		8.4		
	b	2.5	3.2		4.7	7.5		11.0		
	b/d_2	1.32	1.33		1.34	1.32		1.31		

① 栏中上列数值为液压动、静密封，下列数值为气动动密封。

表 17.2-15 沟槽深度 t (mm)

国别	密封类型	沟槽深度 t									
中国 GB3452.3	活塞密封	d_2	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00				
		t ①	1.42	2.16	2.96	4.48	5.95				
			1.46	2.23	3.03	4.65	6.20				
			1.38	2.07	2.74	4.19	5.67				
	活塞杆密封	d_2	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00				
		t ①	1.47	2.24	3.07	4.61	6.16				
			1.57	2.37	3.24	4.86	6.43				
			1.42	2.15	2.85	4.36	5.89				
德国 DIN3770	活塞密封	d_2	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0	5.0	6.3	8.0	10
		t	1.41	1.78	2.23	2.82	3.61	4.53	5.72	7.29	9.14
	活塞杆密封	d_2	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0	5.0	6.3	8.0	10
		t	1.42	1.78	2.23	2.83	3.61	4.53	5.73	7.30	9.15
英国 BS4518	—	d_2	1.6	2.4	3.0	4.1	5.7	8.4			
		t	1.28~1.18	1.97~1.84	2.50~2.35	3.45~3.30	4.95~4.70	7.50~7.20			
日本 JISB2406	—	d_2	1.9	2.4	3.5	5.7	8.4				
		t	1.55	2.06	3.08	5.1	7.6				

① 栏中上列数值为液压动密封,中列数值为气动动密封,下列数值为静密封。

表 17.2-16 圆角半径 r_1 、 r_2 (mm)

国别	槽底圆角半径 r_1 和槽顶圆角半径 r_2										
中国 GB3452.3	d_2	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00					
	r_1	0.2~0.4			0.4~0.8			0.8~1.2			
	r_2	0.1~0.3									
德国 DIN3770	d_2	1.6	2.0	2.5	3.15	4.0	5.0	6.3	8.0	10	
	r_1	0.1			0.2						
	r_2	0.25			0.63						
英国 BS4518	d_2	1.6	2.4	3.0	4.1	5.7	8.4				
	r_1	0.5					1.0				
	r_2	0.2~0.4									
日本 JISB2406	d_2	1.9	2.4	3.5	5.7	8.4					
	r_1	0.4			0.7	0.8					
	r_2	0.1~0.2									

1.4.2 新旧标准对照

O形橡胶密封圈有现行标准三项,O形密封圈外观质量检验标准 GB3452.2 和 O形密封圈沟槽尺寸和设计计算 GB3452.3 是首次制订发布的国家标准,在

此之前无统一的标准。而 O形密封圈尺寸系列及公差早在 1976 年就制订了国家标准 GB1235-76,1982 年参照国际标准 ISO3601.1-1978 将 GB1235 修订为 GB3452.1-82 (以下简称 82 标准),1992 年又参照 ISO3601.1-1988 对 GB3452.1-82 进行了修订,发

布了现行标准 GB3452.1-92 (以下简称 92 标准), 该标准于 1993 年 10 月 1 日实施。92 标准和 82 标准的主要异同如下:

(1) O 形圈的尺寸与公差

92 标准和 82 标准规定的截面直径 d_2 及其公差完全相同, 内径 d_1 尺寸系列也完全相同, 内径公差除 $d_1 = 51.5 \sim 80\text{mm}$ 段和 $650 \sim 670\text{mm}$ 段外也完全相同。82 标准 $d_1 = 51.5 \sim 80\text{mm}$ 段的公差为 $\pm 0.45\text{mm}$, 而 92 标准将此段公差分作两段给出不同的公差, 即 $d_1 = 51.5 \sim 63\text{mm}$ 其公差为 $\pm 0.44\text{mm}$, $d_1 = 65 \sim 80\text{mm}$ 段的公差为 $\pm 0.53\text{mm}$ 。82 标准为 $\pm 3.8\text{mm}$, 92 标准为 $\pm 4\text{mm}$ 。

截面直径 $d_2 = 2.65\text{mm}$ 的 O 形圈规格 ($d_2 \times d_1$), 82 标准 d_1 从 7.1mm 开始到 180mm 止, 而 92 标准 d_1 从 10.6mm 到 150mm 前后共减少了 11 个规格。在 $d_2 = 1.80\text{mm}$ 的规格中 (即 $d_2 \times d_1$), 92 标准与 82 标准相比取消了以下规格: 18003150、18003350、18003550、18003750、18004000、18004120、18004370、18004500、18004700 和 18004780 等共 10 个规格。在截面直径 $d_2 = 5.30\text{mm}$ 的规格内, 92 标准与 82 标准相比增加了 53002060、53002180、53002300、53002430、53002580、

53002720、53002900、53003070、53003250、53003450、53003650 和 53003870 等 12 个规格。

(2) O 形圈代号

在 82 标准中只规定了尺寸代号, 即 d_1 —O 形圈内径, d_2 —O 形圈截面直径。而 92 标准除规定了内径和截面直径与 82 标准相同的代号外, 还规定了“用途代号”和截面直径 d_2 值的代号。如用于一般用途 (通用) 的 O 形圈用字母“G”表示, 用于航空用途的 O 形圈用字母“A”表示。截面直径 1.80、2.65、3.55、5.30 和 7.00mm 分别用字母 A、B、C、D 和 E 表示。

(3) O 形圈的标记

82 标准和 92 标准都规定了两种标记方法, 而且两种方法同等有效, 但具体标记不完全相同。92 标准的第二种标记方法与 82 标准的第一种方法基本相同, 都是以 $d_1 \times d_2$ 加标准号标记, 只是 92 标准要加用途代号。92 标准的第一种标记是以“截面直径值代号、内径、用途代号加标准号”表示, 而 82 标准的第二种标记是用八位数字加标准号表示, 八位数字的前三位数字表示截面直径 d_2 , 后五位数字表示内径 d_1 。现以内径 $d_1 = 5.0\text{mm}$ 、截面直径 $d_2 = 1.8\text{mm}$ 的通用 O 形圈为例对照标记如表 17.2-17。

表 17.2-17

标 准	GB3452.1-92		GB3452.1-82	
第一种标准	A0050G	GB3452.1	O 形圈 5×1.8	GB3452.1
第二种标记	5.0×1.8G	GB3452.1	18000500	GB3452.1

(4) 适用范围

由于 92 标准专门对航天航空用的 O 形橡胶密封圈尺寸系列及其公差作了规定, 因此, 92 标准除适用于 82 标准规定的“液压气动系统及元件用的 O 形圈”外还适用于宇航用 O 形圈。

1.5 标准应用说明

O 形橡胶密封圈的尺寸系列及其公差和 O 形橡胶密封圈外观质量要求两项标准, 内容明确, 规定具体, 易于使用。而 O 形橡胶密封圈的沟槽设计计算 (GB3452.3-88) 是一个很重要的标准, 内容多, 考虑的因素比较复杂, 需要根据不同的使用场合、工作条件、O 形圈材料等来设计、选用。现就 GB3452.3 中涉及的几个问题加以说明, 供设计者使用时参考。

1.5.1 截面压缩率

圆形截面的 O 形圈安装在矩形的沟槽内, 要求 O

形圈截面直径大于矩形沟槽的深度, 使 O 形圈截面有一定的压缩量, 从而起密封作用。O 形圈截面压缩量的大小, 直接影响密封效果和使用寿命。由于 O 形圈截面直径有多种, 每种截面的压缩量各不相同, 为了使计算方便, 一般用截面压缩率来表示, 而不用压缩量。

在使用 O 形圈时, 截面压缩率的选取十分重要, 截面压缩率取的过小, 会由于配合偶件安装部位的偏心、各配合偶件的公差波动或使用情况的变化等而使密封失效。截面压缩率选取过大, 会增加压缩应力、加大摩擦阻力, 引起安装困难, 损坏密封圈, 造成密封失效, 因此, 一般在保证密封效果的前提下, 尽量选取截面压缩率小些为宜。

根据国内外使用经验, 一般液压设备固定密封的截面压缩率为 15%~25%, 往复运动密封截面压缩率为 12%~20% 左右。气动设备用密封圈截面压缩率为 5%~6%。国家标准 GB3452.3 规定的截面压缩率和国际标准一致, 可以满足以上要求。一般使用时, 压力

高的取截面压缩率较大的值,压力低的取较小值。在选择截面压缩率时,同时还要考虑压力变化、密封介质、工作温度及变化、机加工精度以及 O 形圈材料等因素。

1.5.2 O 形圈预拉伸率

O 形圈在活塞密封状态下工作时,其内径尺寸 d_1 通常都小于沟槽底径 d_3 , 这样,使 O 形圈始终处于拉伸状态。拉伸量大小直接影响 O 形圈使用寿命和密封效果,拉伸量过大,易使 O 形圈在工作中加快老化龟裂,从而破坏密封,所以在标准中以最大预拉伸率来限制这一拉伸量,也就是选用预拉伸率只能比标准规定的小而不能大。预拉伸率数值和国际标准相一致。

1.5.3 O 形圈预压缩率

O 形圈在活塞杆密封工作状态下,其内径 d_1 在很多情况下比活塞杆直径 d_5 要大,在这种工作状态下,密封靠 O 形圈沟槽顶将 O 形圈截面压下,在活塞杆上造成压缩变形,从而起到对介质的密封作用。

O 形圈内径不能比活塞杆直径大得过多,否则,O 形圈沟槽将容纳不下 O 形圈,造成无法安装,大多少

为宜?国家标准以最大预压缩率来限制,最小预压缩率应为零,这样既能保证密封性能又能易于安装。

1.5.4 安装倒角

O 形圈的安装损坏,绝大部分是安装倒角不合适而切坏 O 形圈,为了使 O 形圈能够顺利的装入沟槽中,国家标准规定了 $15^\circ \sim 20^\circ$ 的安装倒角。安装倒角应该打磨使其不锋利,最好成圆角。倒角长度 z , 标准规定的是最小长度 z_{min} , 在结构允许的情况下,应采用较大的值,以确保 O 形圈的安全。 z_{min} 值与国际标准一致。其他国家规定的方式有所不同,有的规定出角度和长度,有的给出 O 形圈进入方向的直径和角度。不论如何规定,安装倒角都和国际标准基本相同。

1.5.5 O 形圈规格适用范围

密封有径向密封和轴向密封,径向密封中又有活塞密封和活塞杆密封、动密封和静密封。O 形圈的规格也很多,何种密封选用什么样的 O 形圈规格是 O 形圈密封设计者首先需要考虑的问题,为了便于选用,表 17.2-18 列出由 GB3452.1 中选择的 O 形圈规格用于径向动密封和静密封的应用范围,供参考。

表 17.2-18

O 形圈规格范围 (mm)		应用范围					
		活塞密封			活塞杆密封		
d_2	d_1	液压动密封	气动密封	静密封	液压动密封	气动密封	静密封
1.80	3.75~4.50				▲	▲	▲
	4.87		▲		▲	▲	▲
	5.00~13.2	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	14.0~50.0			▲			▲
2.65	10.6~22.4	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	23.6~150			▲			▲
3.55	18.0~41.2	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	42.5~200			▲			▲
5.30	40.0~115	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	118~400			▲			▲
7.00	109~250	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	258~670			▲			▲

注：“▲”为推荐使用密封形式

1.5.6 O形橡胶密封圈用材料

O形橡胶密封圈是一种压缩性密封件，有自封能力，具有良好的密封性，所以使用范围很广，但是O形密封圈的使用范围和使用性能取决于所采用的材料。因此，要根据工作温度、所要密封的介质选用合适的材料。O形密封圈用的胶料按其特性分为：耐油通用胶料；耐油耐高温胶料和耐酸碱胶料三组。采用的橡胶材料一般有了腈橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、丁苯橡胶、硅橡胶、氟橡胶等。表 17.2-19 为 O形密封圈常用材料特性、适用介质、工作温度等。

表 17.2-19

材料名称	特性及适用介质	使用温度 (°C)		说明
		运动用	静止用	
丁腈橡胶	有良好的耐热性，优异的耐油性，可在 120°C 条件下连续使用，气密性及耐水性较好 适用于矿物油、汽油及苯	80	-30~120	
丁基橡胶	气密性好，耐腐蚀性强 适用于动植物油、弱酸、碱	80	-40~120	永久变形大，不适用矿物油
丁苯橡胶	耐磨性、抗撕裂性、回弹性优良 适用于碱、动植物油、水、空气	80	-30~100	不适用矿物油
氯丁橡胶	耐油、耐溶剂、耐老化性均好，气密性也好 适用于空气、水、氧	80	-40~120	运动用应注意
硅橡胶	耐腐蚀性强，在浓盐酸、浓磷酸、浓醋酸中长期使用 适用于高、低温油、动植物油、矿物油、氧、弱酸、弱碱	-60~+260	-60~206	不适用蒸汽，运动部位避免试用
聚四氟乙烯	具有优异的化学稳定性，与强酸、强碱或强氧化剂均不起作用，有很高的耐寒、耐高温性 适用于酸、碱，各种溶剂		-100~260	不适用运动部位

2 旋转轴用橡胶密封圈（唇形密封圈）

2.1 内包骨架旋转轴唇形密封圈（GB9877.1—88）

GB9877.1—88《旋转轴唇形密封圈结构尺寸系列 第一部分内包骨架旋转轴唇形密封圈》适用于安装在设备中的旋转轴端，在压差不超过 0.03MPa 的条件下，对流体和润滑脂起密封作用的密封圈。

该标准中所用的尺寸代号见表 17.2-20。

表 17.2 20

代号	名称
d_1	轴的基本直径（密封圈基本内径）
D	密封圈外径
b	密封圈宽度
δ	圆度公差
i	唇口过盈量
h	唇宽
i_1	副唇口过盈量
h_1	唇口宽
h_2	唇冠宽
α	前唇角
β	后唇角
α_1	副唇前角
β_1	副唇后角
θ_1	副唇外角
θ_2	倒角
l_1	倒角宽度
θ_3	外径内壁倾角
s	腰部厚度
R 值	弹簧相对位置
R_s	弹簧槽半径
a	唇口至弹簧槽中心高度
b_1	底部厚度
b_2	骨架宽度
t_1	骨架厚度
D_3	骨架内壁直径
d_3	骨架内径
R_c	骨架弯角
L_s	弹簧自由长度
D_s	弹簧外径
l_s	弹簧接头长度
d_s	弹簧丝直径

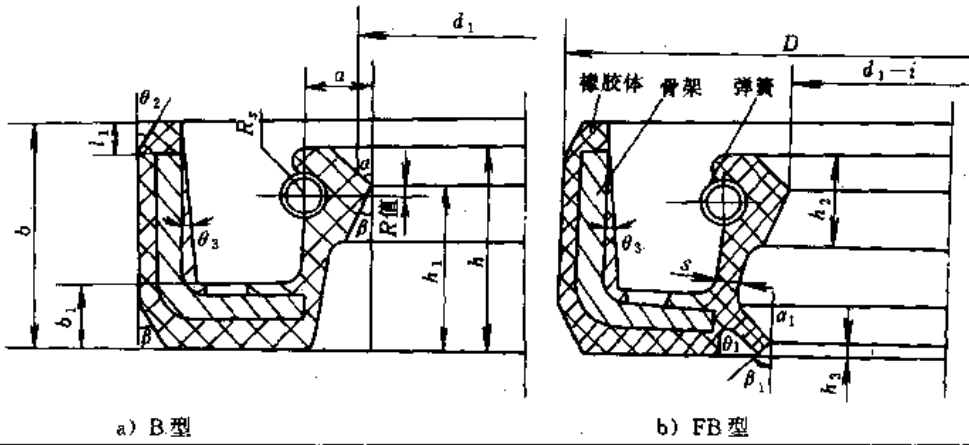
2.1.1 型式和尺寸

内包骨架旋转轴唇形密封圈分 B 型和 FB 型两种形式。B 型——无副唇；FB 型——有副唇。

1) 内包骨架旋转轴唇形密封圈的基本尺寸见表 17.2-21。

表 17.2-21

(mm)



d_1 轴的基本直径	D		b		δ 圆度公差
	基本外径	极限偏差	基本宽度	极限偏差	
6	16				
6	22				
7	22				
8	22				
8	24				
9	22				
10	22				
10	25				
12	24				
12	25				
12	30				
15	26				
15	30	+0.30 +0.15			0.25
15	35				
(16)	28		7	± 0.3	
16	30				
(16)	35				
18	30				
18	35				
(18)	40				
20	35				
20	40				
(20)	45				
22	35				
22	40				
22	47				
25	40				
25	47				
25	52	+0.35 +0.20			0.35
28	40	+0.30 +0.15			0.25
28	47	+0.35 +0.20			0.35
28	52	+0.35 +0.20			0.35

(续)

d_1	D		b		δ
轴的基本直径	基本外径	极限偏差	基本宽度	极限偏差	圆度公差
30	42				
30	47	+0.30			0.25
(30)	50	+0.15	7		
30	52	+0.35			0.35
		+0.20			
32	45	+0.30			0.25
32	47	+0.15			
		+0.35			0.35
		+0.20			
32	52	+0.30			0.25
		+0.15			
35	50				
35	52				
35	55				
38	55				
38	58				
38	62				
40	55				
(40)	60				
40	62				
42	55				
42	62				
(42)	65		8	± 0.3	0.35
45	62	+0.35			
45	65	+0.20			
(45)	70				
50	68				
(50)	70				
50	72				
(52)	72				
(52)	75				
(52)	80				
55	72				
(55)	75				
55	80				
60	80				
60	85				
(60)	90				
65	85				
65	90				
(65)	95		10		0.50
70	90				
70	95				
(70)	100				
75	95				
75	100				

(续)

d_1	D		b		δ	
轴的基本直径	基本外径	极限偏差	基本宽度	极限偏差	圆度公差	
80	100		10	± 0.3	0.50	
(80)	105					
80	110					
(85)	105					
85	110		+0.35			
85	120		+0.20			
(90)	110					
(90)	115					
90	120					
95	120					
(95)	125		12	± 0.4	0.65	
(95)	130					
100	125					
(100)	130					
(100)	140					
(105)	130					
(105)	140					
110	140					
(110)	150					
(115)	140					
(115)	150	+0.45				
120	150	+0.25				
(120)	160					
(125)	150					
130	160					
(130)	170					
140	170					
(140)	180		15		0.80	
150	180					
(150)	190					
160	190					
(160)	200					
170	200					
180	210					
190	220					
200	230					
220	250					
240	270					
(250)	290		20		1.00	
260	300					
280	320					
300	340					
320	360					+0.55
340	380					+0.30
360	400					
380	420					
400	400					

2) 内包骨架旋转轴唇形密封圈唇口过盈量和内径极限偏差见表 17.2-22。

表 17.2-22 (mm)

d_1	i		i_1	
	唇口过盈量	极限偏差	副唇口过盈量	极限偏差
5~30	0.7~1.0	+0.2 -0.3	0.3	±0.15
30~60	1.0~1.2	+0.2 -0.5	0.4	±0.20
60~80	1.2~1.4	+0.2 -0.6	0.5	±0.25
80~130	1.4~1.8	+0.2 -0.8	0.6	±0.30
130~250	1.8~2.4	+0.3 -0.9	0.7	±0.35
250~400	2.4~3.0	+0.4 -1.0	0.9	±0.40

旋转轴唇形密封圈在接触较多灰尘或雨水等外来杂质的环境中使用时,应采用有副唇的密封圈。副唇口过盈量及内径极限偏差也按表 17.2-22 的规定。

3) 截面结构参数值按轴径大小分为六档。截面参数示意图见表 17.2-21 图, 主要参数值见表 17.2-23 的规定。

内包骨架旋转轴唇形密封圈唇口过盈量及截面结构在特殊条件下,可由用户和制造厂共同商定。

2.1.2 骨架

1) 骨架材料用作密封非腐蚀性介质时采用 08F 钢板或类似的钢板制造,用作密封酸、碱等腐蚀性介质时,应采用耐腐蚀性钢板或采用防腐性可靠的涂层进行保护。

2) 内包骨架的结构型式和主要尺寸见表 17.2-24 的规定。

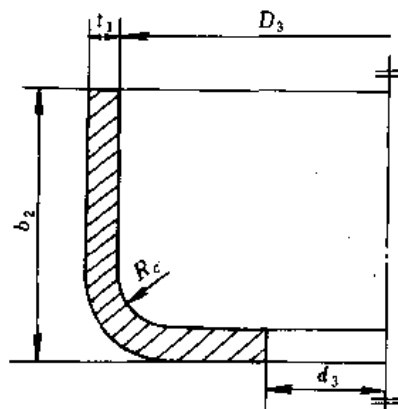
表 17.2-23

d_1	h	h_1	h_2	h_3	α	β	α_1	θ_1	θ_2	θ_3	β_1	s	$R_{\text{外}}$	R_i	$a^{(1)}$	b_1	l_1
(mm) 大于 至	(mm)				(°)							(mm)					
5~30	6.2	5.1	2.8	0.2								0.8~1.2	0.4~0.6	0.80	2.3 2.6	1.9	1.0
30~60	7.1	5.9	3.5	0.3								1.0~1.4	0.5~0.7	1.00	2.8	2.0	1.0
60~80	9.0	7.3	4.0	0.3	45	25	40	30	25	3	50	1.2~1.6	0.6~0.8	1.25	3.5	2.6	1.5
80~130	11.0	9.2	5.0	0.4	±5	±5	~50	~35	或 30	或 5	~70	1.4~1.8	0.6~1.0	1.50	4.2	3.0	1.5
130~250	13.5	11.2	6.5	0.5								1.6~2.0	0.7~1.1	1.75	5.2	4.0	2.0
250~400	15.5	12.9	7.2	0.6								2.0~2.4	0.8~1.2	2.00	5.8	5.0	2.5

① 当 $d_1 \leq 16\text{mm}$ 时, a 取 2.3mm。

表 17.2-24

(mm)



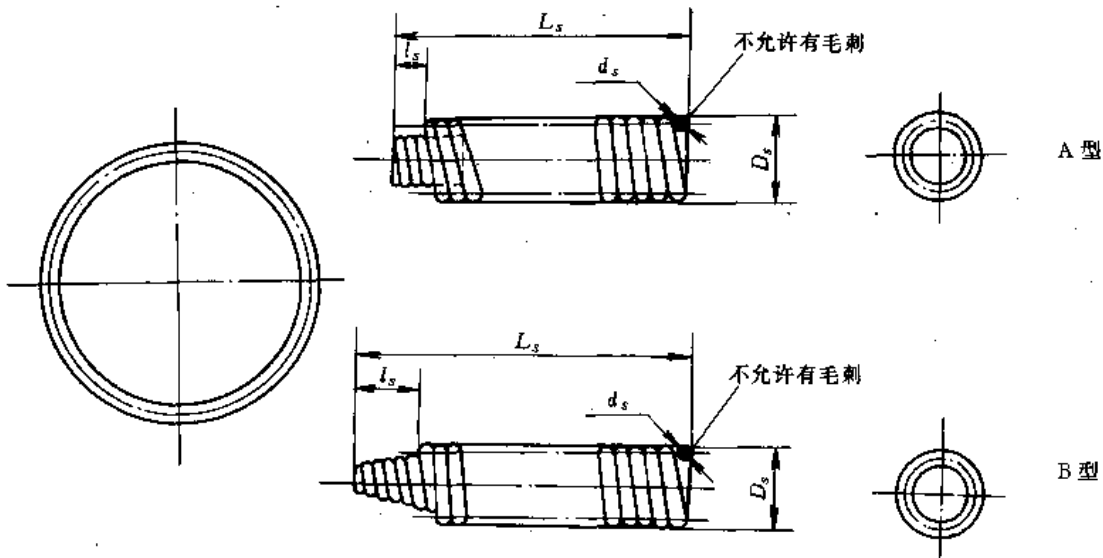
(续)

d_1 大于 至	b_2	t_1	D_3	d_3	R_c 最大
5~30	5.5 ± 0.2	0.5 0.8	$D-3.0^{+0.10}_0$	$d_1+5^{+0.20}_0$	t_1
30~60	6.5 ± 0.2	0.8 1.0	$D-4.0^{+0.10}_0$	$d_1+6^{+0.30}_0$	
60~80	8.0 ± 0.2	1.0 1.2	$D-5.0^{+0.10}_0$	$d_1+7^{+0.30}_0$	
80~130	9.5 ± 0.2	1.2 1.5	$D-5.4^{+0.15}_0$	$d_1+9^{+0.40}_0$	
130~250	12.0 ± 0.3	1.5 1.8	$D-6.4^{+0.15}_0$	$d_1+10^{+0.40}_0$	
250~400	16.5 ± 0.3	2.0 2.2	$D-7.6^{+0.20}_0$	$d_1+12^{+0.50}_0$	

2.1.3 紧箍弹簧

1) 紧箍弹簧由弹簧钢丝绕制而成的螺旋圆柱环形 弹簧，其结构型式及主要参数见表 17.2-25 的规定。

表 17.2-25 (mm)



d_1 大于 至	$d^{\text{①}}$	D_s	$L^{\text{②}}$		$l^{\text{③}}$	拉伸 5% 负荷 (N)
5~30	0.25 ± 0.01 0.30 ± 0.01	1.6 ± 0.05	$\pi (d_1+a)$ $+l_s \pm 2$	$\pm 2d_s$	1.0~1.5	0.7~1.0 0.9~1.2
30~60	0.36 ± 0.01	2.0 ± 0.05			1.2~1.5	1.5~2.0
60~80	0.45 ± 0.02	2.5 ± 0.05			1.5~2.0	2.0~3.0
80~130	0.50 ± 0.02	3.0 ± 0.075			1.5~2.0	2.0~3.0
130~250	0.60 ± 0.025	3.5 ± 0.075			2.0~2.5	2.5~3.5
250~400	0.80 ± 0.03	4.0 ± 0.075			3.0~4.0	9.0~12.0

- ① $d_1 \leq 16\text{mm}$ 时, d_s 取 0.25mm;
- ② L_s 的极限偏差为 $\pm 2d_s$;
- ③ 若采用 B 型弹簧时, l_s 应当适当加长。

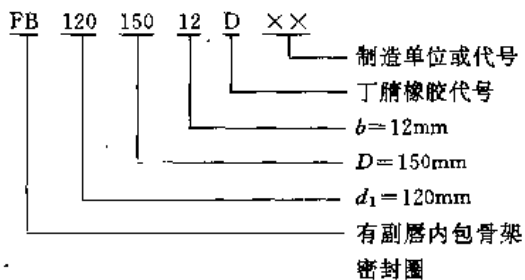
2) 弹簧丝直径 d_s 依密封圈唇部弹簧槽半径 R_c 大小而变化, 一般弹簧的 D_s 与 d_s 之比应在 5~6 范围内。弹簧断面直径 D_s 应与旋转轴唇形密封圈弹簧槽半径 R_c 相一致。

2.1.4 标记

内包骨架旋转轴唇形密封圈的标记由密封圈的型式、内径、外径、宽度、胶种代号、制造单位或代号组

(续)

成。如内径 $d_1=120\text{mm}$ ，外径 $D=150\text{mm}$ ，宽度 $b=12\text{mm}$ ，由丁腈橡胶制成的有副唇内包骨架旋转轴唇形密封圈的标记如下：



标记有规则地标记在旋转轴唇形密封圈底部，字头向心排列。

注：胶种代号：D——丁腈橡胶 (NBR)；B——丙烯酸酯橡胶 (ACM)；F——氟橡胶 (FPM)；G——硅橡胶 (MVQ)。

2.2 外露骨架旋转轴唇形密封圈 (GB9877.2—88)

GB9877.2—88《旋转轴唇形密封圈结构尺寸系列 第二部分 外露骨架旋转轴唇形密封圈》适用于安装在设备中的旋转轴端，在压差不超过 0.03MPa 的条件下，对流体和润滑脂起密封作用的密封圈。

标准中所用的尺寸及其代号见表 17.2-26。

表 17.2-26

代号	名称
d_1	轴的直径 (密封圈内径)
D	密封圈外径
b	密封圈宽度
δ	圆度公差
i	唇口过盈量
i_1	副唇口过盈量

代号	名称
h	唇宽
h_1	唇口宽
h_2	唇冠宽
h_3	副唇宽
α	前唇角
β	后唇角
α_1	副唇前角
β_1	副唇后角
θ_1	副唇外角
s	腰部宽度
$R_{\text{槽}}$	弹簧相对位置
R_c	弹簧槽半径
a	唇口至弹簧槽中心高度
b_1	底部厚度
D_c	加工前骨架外径 (毛坯骨架外径)
t_2	骨架厚度
d_3	骨架内径
R_c	骨架弯角
α_c	骨架前倒角
l_1	骨架前倒角宽度
β_c	骨架内径弯角
l_c	骨架内径弯角宽度
L_s	弹簧自由长度
l_s	弹簧接头长度
D_s	弹簧外径
d_s	弹簧丝直径

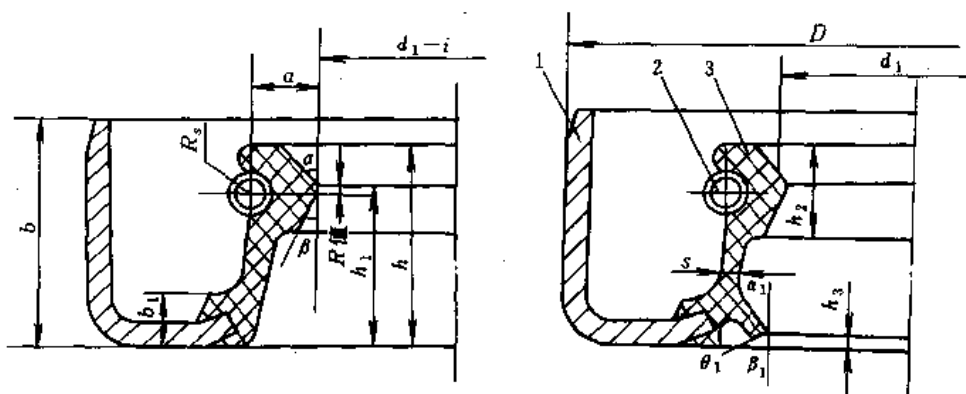
2.2.1 型式和尺寸

外露骨架旋转轴唇形密封圈分 W 型和 FW 型两种型式。W 型——无副唇；FW 型——有副唇。

1) 外露骨架旋转轴唇形密封圈的型式和基本尺寸见表 17.2-27 的规定。

表 17.2-27

(mm)



a) W 型 b) FW 型
1—金属骨架 2—紧箍弹簧 3—橡胶密封体

(续)

d_1	D		b		δ			
	基本外径	极限偏差	基本宽度	极限偏差	圆度公差			
6	16							
6	22							
7	22							
8	22							
8	24							
9	22							
10	22							
10	25							
12	24							
12	25							
12	30							
15	26							
15	30							
15	35	+0.20	7	±0.3	0.18			
(16)	28	+0.08						
16	30							
(16)	35							
18	30							
18	35							
(18)	40							
20	35							
20	40							
(20)	45							
22	35							
22	40							
22	47							
25	40							
25	47							
25	52	+0.23 +0.09						0.26
28	40	+0.20 +0.08			0.18			
28	47							
28	52	+0.23 +0.09			0.26			
30	42							
30	47	+0.20 +0.08			0.18			
(30)	50							
30	52	+0.23 +0.09			0.26			
32	45	+0.20 +0.08	8		0.18			
32	47							
32	52	+0.23 +0.09						0.26
32	52	+0.20 +0.08						0.18
35	50							

(续)

d_1	D		b		δ
轴的基本直径	基本外径	极限偏差	基本宽度	极限偏差	圆度公差
35	52				
35	55				
38	55				
38	58				
38	62				
40	55				
(40)	60				
40	62				
42	55				
42	62				
(42)	65				
45	62	+0.23			
45	65	+0.09			0.26
(45)	70		8		
50	68				
(50)	70				
50	72				
(52)	72				
(52)	75				
(52)	80			±0.3	
55	72				
(55)	75				
55	80				
60	80				
60	85				
(60)	90				
(65)	85				
65	90				
(65)	95				
70	90				
70	95				
(70)	100				
75	95		10		
75	100	+0.25			
80	100	+0.10			0.30
(80)	105				
80	110				
(85)	105				
85	110				
85	120				
(90)	110				
(90)	115		12	±0.4	
90	120				
95	120				

(续)

d_1	D		b		δ
轴的基本直径	基本外径	极限偏差	基本宽度	极限偏差	圆度公差
(95)	125				
(95)	130				
100	125				
(100)	130				
(100)	140				
(105)	130				
(105)	140				
110	140				
(110)	150		12		
(115)	140	+0.28			0.40
(115)	150	+0.12			
120	150				
(120)	160				
(125)	150				
130	160				
(130)	170				
140	170				
(140)	180				
150	180				
(150)	190			±0.4	
160	190				
(160)	200				
170	200				
180	210		15		
190	220	+0.35			
200	230	+0.15			
220	250				
240	270				
(250)	290				0.25% · D
260	300				
280	320				
300	340				
320	360				
340	380	+0.45	20		
360	400	+0.20			
380	420				
400	440				

2) 外露骨架旋转轴唇形密封圈唇口过盈量和极限偏差见表 17.2-28 的规定。

表 17.2-28 (mm)

d_1	i		i_1	
	唇口过盈量	极限偏差	副唇口过盈量	极限偏差
>5~30	0.7~1.0	+0.2 -0.3	0.3	±0.15
>30~60	1.0~1.2	+0.2 -0.5	0.4	±0.20

(续)

d_1	f		i_1	
	唇口过盈量	极限偏差	副唇口过盈量	极限偏差
>60~80	1.2~1.4	+0.2 -0.6	0.5	±0.25
>80~130	1.4~1.8	+0.2 -0.8	0.6	±0.30
>130~250	1.8~2.4	+0.3 -0.9	0.7	±0.35
>250~400	2.4~3.0	+0.4 -1.0	0.9	±0.40

旋转轴唇形密封圈在接触较多灰尘和雨水等外来杂质的环境中使用时,应采用有副唇的密封圈。副唇唇口过盈量及内径极限偏差见表 17.2-28 的规定。

3) 截面结构参数按轴径大小分六档,其截面示意图见表 17.2-27 图,其主要参数尺寸见表 17.2-29 的规定。

表 17.2-29

d_1	h	h_1	h_2	h_3	α	β	α_1	θ_1	β_1	s	$R_{\text{圆}}$	R_c	$a^{\text{①}}$	b_1
(mm)	(mm)				(°)					(mm)				
>5~30	6.2	5.1	2.8	0.2						0.8~1.2	0.4~0.6	0.80	2.3 2.6	1.9
>30~60	7.1	5.9	3.5	0.3						1.0~1.4	0.5~0.7	1.00	2.8	2.0
>60~80	9.0	7.3	4.0	0.3						1.2~1.6	0.6~0.8	1.25	3.5	2.6
>80~130	11.0	9.2	5.0	0.4	45±5	25±5	40~50	30~35	50~70	1.4~1.8	0.6~1.0	1.50	4.2	3.0
>130~250	13.5	11.2	6.5	0.5						1.6~2.0	0.7~1.1	1.75	5.2	4.0
>250~400	15.5	12.9	7.2	0.6						2.0~2.4	0.8~1.2	2.00	5.8	5.0

① 当 $d_1 \leq 16\text{mm}$ 时, a 取 2.3mm。

外露骨架旋转轴唇形密封圈唇口过盈量及截面结构在特殊条件下,可由用户和制造厂共同商定。

采用 08F 钢板或类似的钢板制造,用作密封酸碱类等腐蚀性介质时,采用耐腐蚀性钢板或采用防腐性可靠的涂层进行保护。

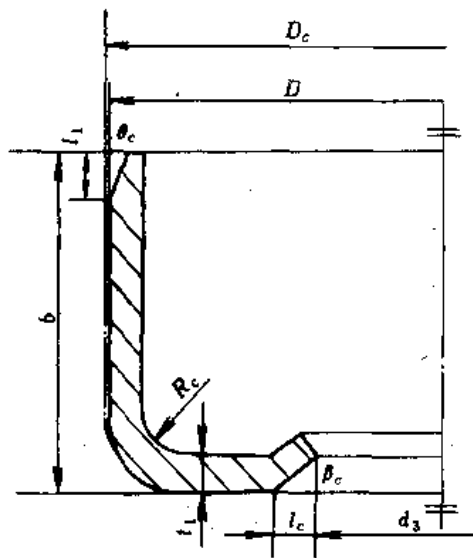
2.2.2 骨架

2) 外露骨架的结构及主要参数尺寸见表 17.2-

1) 骨架材料用作密封非腐蚀性介质时,金属骨架 30。

表 17.2-30

(mm)



d_1	D_c	t_1	d_3	l_c	α_c	$\beta^{\text{①}}$	l_1	R_c 最大
>5~30		0.8 1.0	$d_1 + 5^{+0.2}_0$	2.0	15~20	20	1.0	t_1
>30~60		1.2	$d_1 + 6^{+0.3}_0$	2.5			1.2	
>60~80	$D + \text{加工余量}$	1.2	$d_1 + 7^{+0.4}_0$	2.5			2.0	
>80~130		1.5	$d_1 + 9^{+0.4}_0$	3.5			2.2	
>130~250		2.0 2.2	$d_1 + 10^{+0.4}_0$	3.5			2.5	
>250~400		2.2 2.5	$d_1 + 12^{+0.4}_0$	4.0			3.0	

① β_c 也可取 0。

外露骨架外周表面粗糙度为 $R_a \leq 3.2 \mu\text{m}$ 。

31。

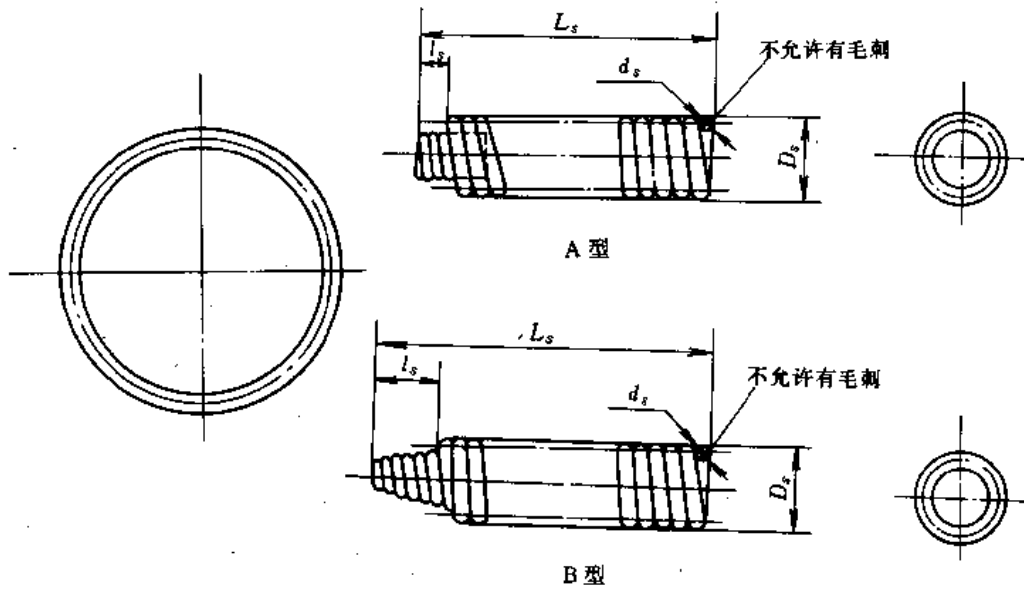
2.2.3 紧箍弹簧

1) 紧箍弹簧是由弹簧丝绕制而成的螺旋型圆柱状环形弹簧，其结构型式及参数尺寸见表 17.2-

2) 弹簧丝直径 d_s 依密封圈唇部弹簧槽半径 R 大小而变化，一般弹簧的 D_s 与 d_s 之比在 5~6 范围内。弹簧断面直径 D_s 应与旋转轴唇形密封圈弹簧槽半径 R 相一致。

表 17.2-31

(mm)

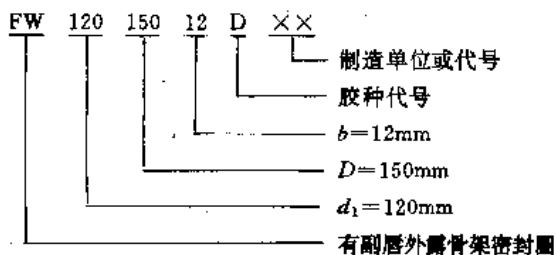


d_1	d_s^{P}	D_s	L_s^{P}		l_s^{P}	拉伸 5% 负荷 (N)
>5~30	0.25 0.30 ± 0.01	1.6 ± 0.05	$\pi (d_1 + a)$ $+ l_s \pm 2$	$\pm 2d_s$	1.0~1.5	0.7~1.0 0.9~1.2
>30~60	0.36 ± 0.01	2.0 ± 0.05			1.2~1.5	1.5~2.0
>60~80	0.45 ± 0.02	2.5 ± 0.05			1.5~2.0	2.0~3.0
>80~130	0.50 ± 0.02	3.0 ± 0.05			1.5~2.0	2.0~3.0
>130~250	0.60 ± 0.025	3.5 ± 0.10			2.0~2.5	2.5~3.5
>250~400	0.80 ± 0.03	4.0 ± 0.10			3.0~4.0	9.0~12.0

- ① $d_1 \leq 16\text{mm}$ 时, d_s 取 0.25mm;
- ② L_s 的极限偏差为 $\pm 2d_s$;
- ③ 若采用 B 型弹簧时, l_s 应当适当加长。

2.2.4 标记

外露骨架旋转轴唇形密封圈的标记由密封圈的型式、内径、外径、宽度、胶种代号、制造单位或代号组成。如内径 $d_1=120\text{mm}$ ，外径 $D=150\text{mm}$ ，宽度 $b=12\text{mm}$ ，由丁腈橡胶制成的有副唇外露骨架旋转轴唇形密封圈的标记如下：



标记有规则地标记在外露骨架旋转轴唇形密封圈底部，字头向心排列。

- 注：胶种代号：D——丁腈橡胶 (NBR)
 B——丙烯酸酯橡胶 (ACM)
 F——氟橡胶 (FPM)
 G——硅橡胶 (MVQ)

2.3 装配式旋转轴唇形密封圈 (GB9877.3—88)

GB9877.3—88《旋转轴唇形密封圈结构尺寸系列第三部分 装配式旋转轴唇形密封圈》适用于安装在大型、精密设备中的旋转轴端，在压差不超过 0.03MPa 的条件下，对流体和润滑脂起密封作用的密封圈。

标准中所用的尺寸及其代号见表 17.2-32。

表 17.2-32

(续)

代号	名称
d_1	轴的直径 (密封圈内径)
D	密封圈外径
b	密封圈宽度
δ	圆度公差
i	唇口过盈量
i_1	副唇口过盈量
h	唇宽
h_1	唇口宽
h_2	唇冠宽
h_3	副唇宽
α	前唇角
β	后唇角
α_1	副唇前角
β_1	副唇后角
θ_1	副唇外角
S	腰部厚度
$R_{\text{弹}}$	弹簧相对位置
R_s	弹簧槽半径
a	唇口至弹簧槽中心高度
b_1	底部厚度
t_3	外骨架厚度
t_4	内骨架厚度
b_0	外骨架宽度

代号	名称
b_3	内骨架宽度
D_e	加工前外骨架外径 (毛坯骨架外径)
D_3	外骨架内壁直径
d_3	外骨架内径
d_4	内骨架内径
D_2	内骨架外径
R_d	内骨架弯角
R_e	外骨架弯角
β_e	外骨架内径弯角
l_e	外骨架内径弯角宽度
θ_e	外骨架前倒角
l_1	外骨架前倒角宽度
α_e	内骨架前倒角
l_2	内骨架前倒角宽度
D_s	弹簧外径
L_s	弹簧自由长度
l_s	弹簧接头长度
d_s	弹簧丝直径

2.3.1 型式和尺寸

装配式旋转轴唇形密封圈分 Z 型和 FZ 型两种型式 (见图 17.2-6)。Z 型——无副唇装配式唇形密封圈；FZ 型——有副唇装配式唇形密封圈。

1) 装配式旋转轴唇形密封圈基本尺寸见表 17.2-33。

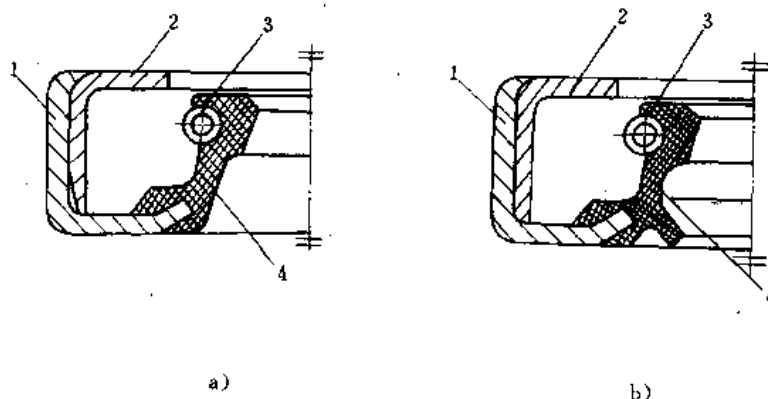


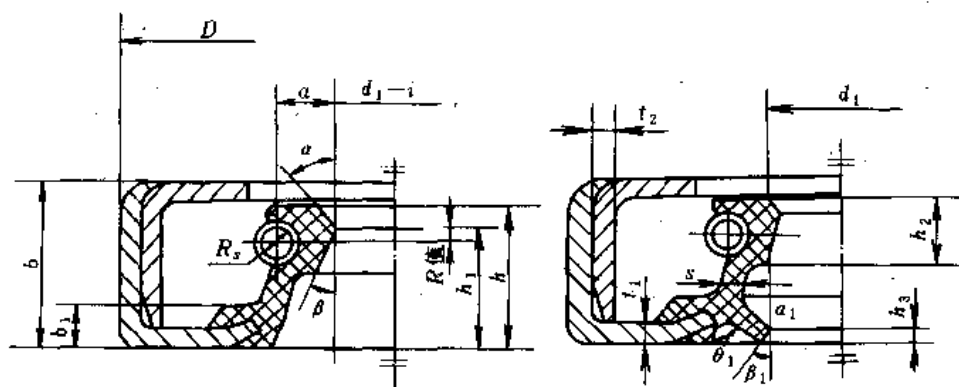
图 17.2-6

a) Z 型 b) FZ 型

1—外骨架 2—内骨架 3—紧箍弹簧 4—橡胶密封体

表 17.2-33

(mm)



a) Z型

b) FZ型

d_1 轴的基本直径	D		b		δ 圆度公差
	基本外径	极限偏差	基本宽度	极限偏差	
(65)	85				
65	90				
65	(95)				
70	90				
70	95				
(70)	100				
75	95				
75	100				
80	100	+0.25	10	±0.3	0.30
(80)	105	+0.10			
80	110				
(85)	105				
85	110				
85	120				
(90)	110				
(90)	115				
90	120				
95	120				
(95)	125				
(95)	130				
100	125				
(100)	130				
(100)	140				
(105)	130				
(105)	140	+0.28	12	±0.4	0.40
110	140	+0.12			
(110)	150				
(115)	140				
(115)	150				
120	150				
120	160				
(125)	150				

(续)

d_1 轴的基本直径	D		b		δ
	基本外径	极限偏差	基本宽度	极限偏差	圆度公差
130	160	+0.28 +0.12	12		0.40
(130)	170				
140	170				
(140)	180				
150	180				
(150)	190	+0.35 +0.15	15		0.25% · D
160	190				
(160)	200				
170	200				
180	210				
190	220				
200	230				
220	250				
240	270				
(250)	290				
260	300	+0.45 +0.20	20		
280	320				
300	340				
320	360				
340	380				
360	400				
380	420				
400	440				

2) 装配式旋转轴唇形密封圈唇口过盈量和内径极限偏差见表 17.2-34 的规定。

径极限偏差应符合表 17.2-34 的规定。

(续)

表 17.2-34 (mm)

d_1	i		i_1	
	唇口过盈量	极限偏差	副唇口过盈量	极限偏差
大于至				
60~80	1.2~1.4	+0.2 -0.6	0.5	±0.25
80~130	1.4~1.8	+0.2 -0.8	0.6	±0.30

d_1	i		i_1	
	唇口过盈量	极限偏差	副唇口过盈量	极限偏差
130~250	1.8~2.4	+0.3 -0.9	0.7	±0.35
250~400	2.4~3.0	+0.4 -1.0	0.9	±0.40

在接触有较多的灰尘或雨水等外来杂质的环境中使用时,应采用有副唇的密封圈,其副唇口过盈量及内

3) 截面结构参数按轴径大小分为四档,其参数值见表 17.2-35 的规定。

表 17.2-35

d_1	h	h_1	h_2	h_3	a	β	α_1	θ_1	β_1	s	$R_{\text{外}}$	R_i	a	b_1	t_1	t_2
(mm)	(mm)				(°)					(mm)						
大于至																
60~80	9.0	7.3	4.0	0.3						1.2~1.6	0.6~0.8	1.25	3.5	2.6	1.0	1.0
80~130	11.0	9.2	5.0	0.4	45	25	40	30	50	1.4~1.8	0.6~1.0	1.50	4.2	3.0	1.2	1.0
130~250	13.5	11.2	6.5	0.5	±5	±5	~50	~35	~70	1.6~2.0	0.7~1.1	1.75	5.2	4.0	1.5	1.2
250~400	15.5	12.9	7.2	0.6						2.0~2.4	0.8~1.2	2.00	5.8	5.0	2.0	1.5

装配式旋转轴唇形密封圈唇口过盈量及截面结构在特殊条件下,可由用户和制造厂共同商定。

2.3.2 骨架

1) 骨架材料用作密封非腐蚀介质时,内、外骨架

采用 08F 钢板或类似的钢板制造。用作密封酸碱类等腐蚀性介质时,应采用耐腐蚀性钢板或采用防腐性可靠的涂层进行保护。

2) 内、外骨架的结构型式和主要参数分别见图 17.2-7 和图 17.2-8 及表 17.2-36 和表 17.2-37。

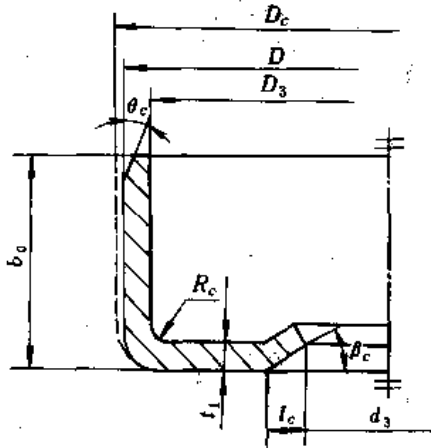


图 17.2-7 外骨架结构型式

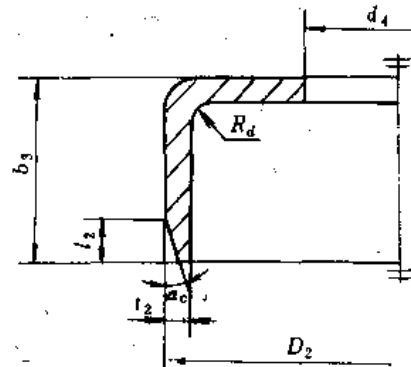


图 17.2-8 内骨架结构型式

表 17.2-36 外骨架主要参数 (mm)

d_1 大于 至	D_c	d_3	b_0	t_1	l_c	β_c^D (°)	θ_c (°)	R_c 最大
60~80	D+加工 余量	$d_1+7^{+0.3}_0$	b+翻 边余量	1.0	2.5	20	20	t_1
80~130		$d_1+9^{+0.4}_0$		1.2	3.5			
130~250		$d_1+10^{+0.4}_0$		1.5	3.5			
250~400		$d_1+12^{+0.6}_0$		2.0	4.0			

① β_c 也可取 0°。

表 17.2-37 内骨架主要参数 (mm)

d_1 大于 至	D_2	d_4	b_3	t_2	l_2	α_c (°)	R_d 最大
60~80	D_c-2t_1	d_1+10	$b-t_1$	-0.2	1.0	20	t_2
80~130		d_1+12		-0.3	1.0		
130~250		d_1+15		-0.3	1.2		
250~400		d_1+17		-0.3	1.5		

内骨架主要起加强外骨架作用,其外径 D_2 尺寸应等于或小于外骨架内壁孔尺寸,以便顺利装入外骨架内壁中。内骨架宽度 b_3 为基本宽度 b 减外骨架厚度 t_1 ,其公差应符合表中的规定。

旋转轴唇形密封圈外周表面粗糙度为 $R_a \leq 3.2\mu m$ 。

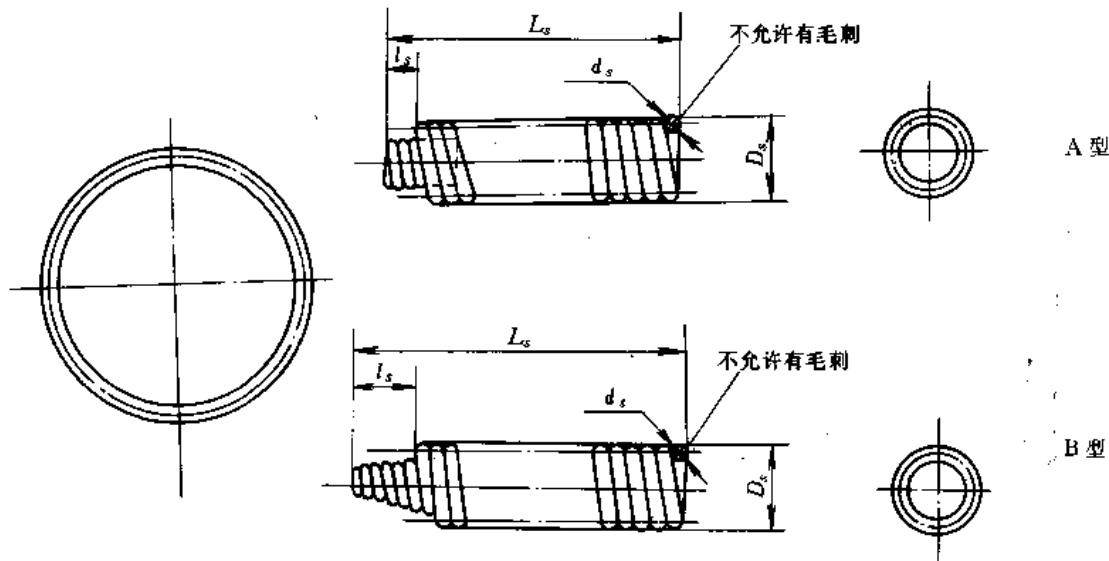
2.3.3 紧箍弹簧

1) 紧箍弹簧由弹簧丝绕制而成的螺旋型圆柱状环形弹簧。其结构型式和基本尺寸见表 17.2-38 的规定。

2) 弹簧丝直径 d_s 依据弹簧槽半径大小的变化而变化。一般 D_s 与 d_s 之比为 5~6 倍。弹簧断面直径

表 17.2-38

(mm)



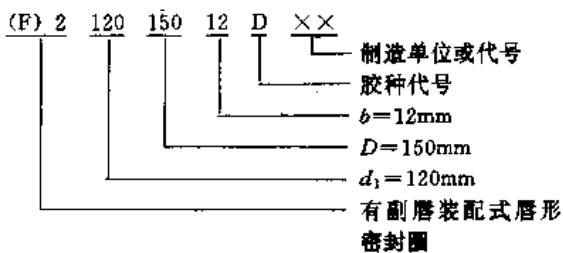
d_1 大于 至	d_s	D_s	$L_s^{(1)}$		$l_s^{(2)}$	拉伸 5% 负荷 (N)
60~80	0.45 ± 0.02	2.5 ± 0.05			1.5~2.0	2.0~3.0
80~130	0.50 ± 0.02	3.0 ± 0.05	$\pi(d_1 + a)$	$\pm 2d_s$	1.5~2.0	2.0~8.0
130~250	0.60 ± 0.025	3.5 ± 0.10	$+l_s \pm 2$		2.0~2.5	2.5~3.5
250~400	0.80 ± 0.03	4.0 ± 0.10			3.0~4.0	9.0~12.0

- ① L_s 的极限偏差为 $\pm 2d_s$;
- ② 若采用 B 型弹簧时, l_s 应当加长。

D_s 应与弹簧槽半径 R_s 相一致。

2.3.4 标记

装配式旋转轴唇形密封圈的标记是由密封圈的型式、内径、外径、宽度、胶种代号和制造单位或代号组成。如内径 $d_1=120\text{mm}$ 、外径 $D=150\text{mm}$ 、宽度 $b=12\text{mm}$ ，由丁腈橡胶制成的有副唇的装配式旋转轴唇形密封圈的标记如下：



标记有规则地标记在装配式旋转轴唇形密封圈底部，字头向心排列。

- 胶种代号：D——丁腈橡胶 (NBR)
- B——丙烯酸酯橡胶 (ACM)
- F——氟橡胶 (FPM)
- G——硅橡胶 (MVQ)

2.4 橡胶种类的选择

旋转轴唇形密封圈一般都由橡胶制成。不同胶种制作的旋转轴唇形密封圈适应的轴径和旋转速度不尽相同。GB9877.1~9877.3—88 附录中列出了不同胶种制作的旋转轴唇形密封圈适应的轴径(密封圈内径) d_1 和旋转速度关系图(图 17.2-9)，供设计者设计选用。

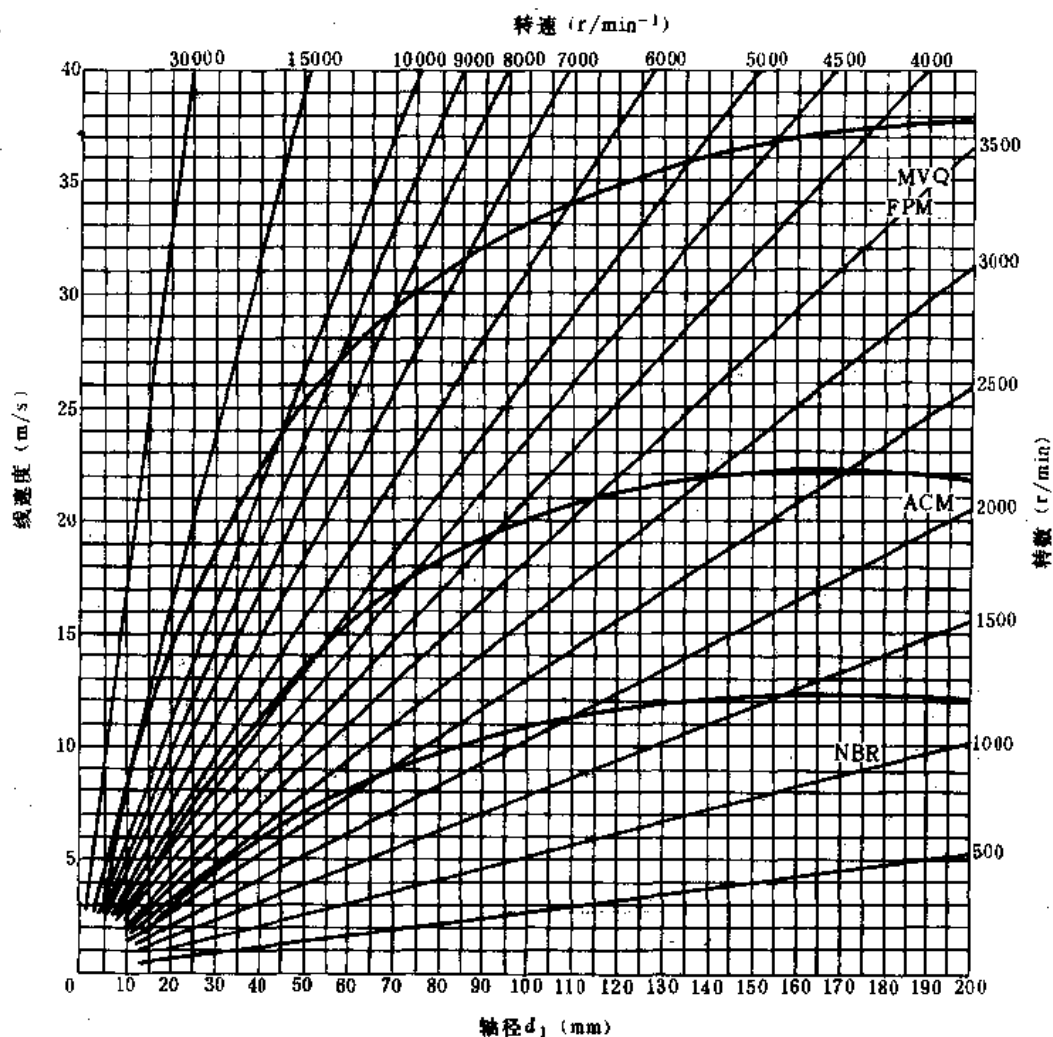


图 17-2-9

胶种代号:

D——丁腈橡胶 (NBR); B——丙烯酸酯橡胶 (ACM)

F——氟橡胶 (FPM); G——硅橡胶 (MVQ)

表 17-2-39

3 往复运动用橡胶密封圈

3.1 往复运动用单向密封橡胶密封圈 (GB 10708.1-89)

GB10708.1-89《往复运动橡胶密封圈结构尺寸系列 第1部分:单向密封橡胶密封圈》适用于液压缸活塞和活塞杆上起单向密封作用的密封圈。该密封圈与GB2879-86规定的液压缸活塞和活塞杆宽断面动密封沟槽配套使用。

标准中所用的尺寸及其代号见表 17-2-39。

代号	尺寸名称
D	密封腔体外径
d	密封腔体内径
L ₁	密封腔体轴向长度 (适用于短型密封圈)
L ₂	密封腔体轴向长度 (适用于中型密封圈)
L ₃	密封腔体轴向长度 (适用于长型密封圈)
D ₁	Y形橡胶密封圈唇部外径
D ₂	Y形橡胶密封圈根部外径
S ₁	Y形橡胶密封圈唇部径向截面宽度
S ₂	Y形橡胶密封圈根部径向截面宽度

(续)

(续)

代号	尺寸名称
l	Y形橡胶密封圈高度
d_1	Y形橡胶密封圈内径
d_2	Y形橡胶密封圈根部内径
D_3	高低唇Y形橡胶密封圈内径
D_4	高低唇Y形橡胶密封圈根部外径
S_3	高低唇Y形橡胶密封圈内径截面宽度
S_4	高低唇Y形橡胶密封圈根部截面宽度
l_1	高低唇Y形橡胶密封圈高度
D_5	蕾形夹织物橡胶密封圈外径
D_6	蕾形夹织物橡胶密封圈根部外径
S_5	蕾形夹织物橡胶密封圈内径截面宽度
S_7	蕾形夹织物橡胶密封圈根部截面宽度
l_2	蕾形夹织物橡胶密封圈高度
d_3	蕾形夹织物橡胶密封圈内径
d_4	蕾形夹织物橡胶密封圈根部内径
d_5	高低唇Y形橡胶密封圈内径
d_6	高低唇Y形橡胶密封圈根部内径
D_7	V形夹织物橡胶密封圈外径
S_7	V形夹织物橡胶密封圈根部截面宽度
l_3	V形夹织物橡胶密封圈内径高度
D_8	压环外径
S_8	压环径向截面宽度
l_4	压环高度

代号	尺寸名称
D_9	夹织物弹性橡胶密封圈外径
S_9	夹织物弹性橡胶密封圈内径截面宽度
l_5	夹织物弹性橡胶密封圈高度
d_7	V形夹织物橡胶密封圈内径
d_8	压环或支撑环内径
l_6	支撑环高度
Y	Y形橡胶密封圈
L	蕾形夹织物橡胶密封圈
V	V形夹织物橡胶组合密封圈
f	挤出间隙

3.1.1 型式和尺寸

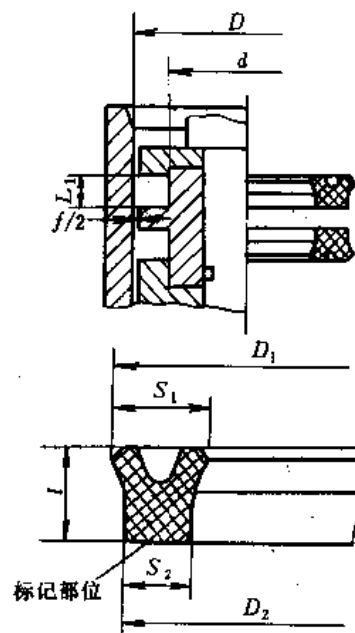
标准规定了用于 L_1 、 L_2 和 L_3 三种型式密封腔体的密封圈。即：

- (1) 用于安装在活塞和活塞杆密封腔体 L_1 中的 Y 形橡胶密封圈；
- (2) 用于安装在活塞和活塞杆密封腔体 L_2 中的 Y 形、蕾形夹织物橡胶密封圈；
- (3) 用于安装在活塞和活塞杆密封腔体 L_3 中的 V 形夹织物橡胶组合密封圈。

1) 活塞密封腔体 L_1 用 Y 形橡胶密封圈型式和尺寸见表 17.2-40 的规定。

表 17.2-40

(mm)



(续)

D	d ^A	L ₁	D ₁	D ₂	D ₁ 、D ₂ 极限偏差	S ₁	S ₂	S ₁ 、S ₂ 极限偏差	l	极限偏差
12	4	5	13	11.5	±0.20	5	3.5	±0.15	4.4	±0.20
16	8		17	15.5						
20	12		21.1	19.4	±0.25					
25	17		26.1	24.4						
32	24		33.1	31.4						
40	32		41.1	39.4						
20	10	6.3	21.2	19.4	6.2	4.4	5.6			
25	15		26.2	24.4						
32	22		33.2	31.4						
40	30		41.2	39.4						
50	40		51.2	49.4					±0.35	
56	46		57.2	55.4						
63	53	64.2	62.4							
50	35	9.5	51.5	49.2	9	6.7	8.5			
56	41		57.5	55.2						
63	48		64.5	62.2						
70	55		71.5	69.2						
80	65		81.5	79.2						
90	75		91.5	89.2						
100	85	101.5	99.2	±0.45	11.8	9	11.3			
110	95	111.5	109.2							
70	50	12.5	71.8	69				±0.35		
80	60		81.8	79						
90	70		91.8	89						
100	80		101.8	99						
110	90		111.8	109				±0.45		
125	105		126.8	124						
140	120	141.8	139	±0.60				14.7	11.3	14.8
160	140	161.8	159							
180	160	181.8	179							
125	100	16	127.2	123.8						
140	115		142.2	138.8						
160	135		162.2	158.8						
180	155		182.2	178.8	±0.50					
200	175		202.2	198.8						

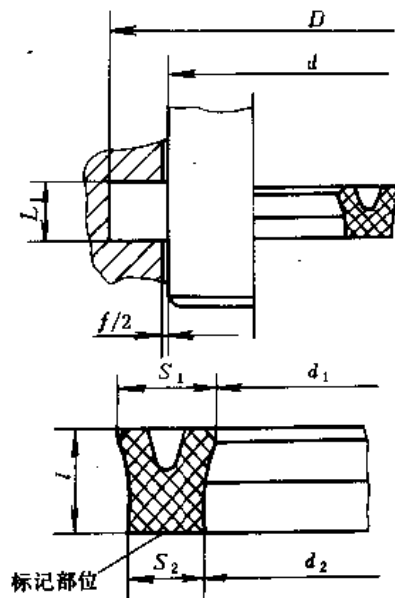
(续)

D	d	L_1	D_1	D_2	D_1, D_2 极限偏差	S_1	S_2	S_1, S_2 极限偏差	l	极限偏差
220	195	16	222.2	218.8		14.7	11.3	± 0.15	14.8	± 0.20
250	225		252.2	248.8						
200	170	20	202.8	198.5	± 0.50	17.8	13.5	± 0.20	18.5	± 0.25
220	190		222.8	218.5						
250	220		252.8	248.5						
280	250		282.8	278.5	± 0.90					
320	290		322.8	318.5						
360	330		362.8	358.5						
400	360	25	403.5	398	± 1.40	23.3	18		23	
450	410		453.5	448						
500	460		503.5	498						

2) 活塞杆密封腔体 L_1 用 Y 形密封圈型式和尺寸 见表 17.2-41 的规定。

表 17.2-41

(mm)



d	D	L_1	d_1	d_2	d_1, d_2 极限偏差	S_1	S_2	S_1, S_2 极限偏差	l	极限偏差
6	14	5	5	6.5	± 0.20	5	3.5	± 0.15	4.6	± 0.20
8	16		7	8.5						
10	18		9	10.5						
12	20		11	12.5						
14	22		13	14.5						

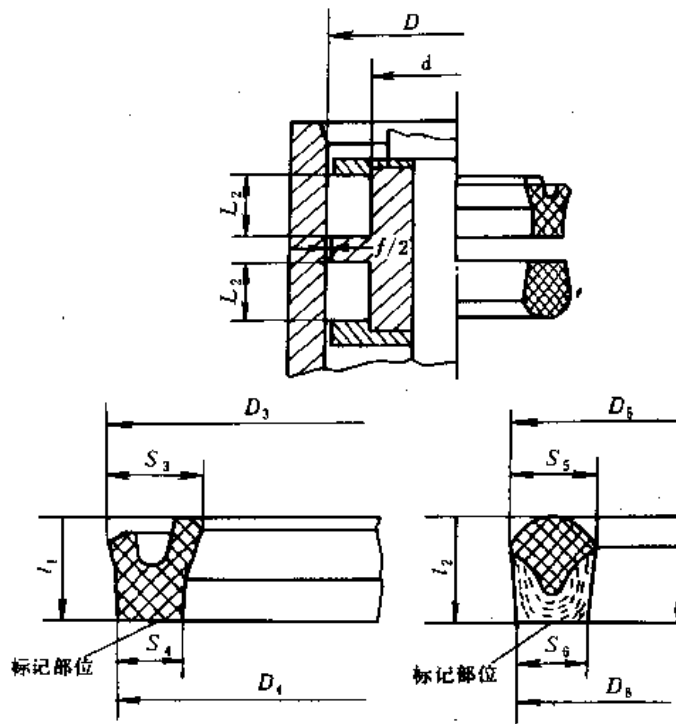
(续)

d	D	L_1	d_1	d_2	d_1, d_2 极限偏差	S_1	S_2	S_1, S_2 极限偏差	l	极限偏差
16	24	5	15	16.5	±0.25	5	3.5	±0.15	4.6	±0.20
18	26		17	18.5						
20	28		19	20.5						
22	30		21	22.5						
25	33		24	25.5						
28	38	6.3	26.8	28.6		6.2	4.4		5.6	
32	42		30.8	32.6						
36	46		34.8	36.6						
40	50		38.8	40.6						
45	55		43.8	45.6						
50	60		48.8	50.6						
56	71	9.5	54.5	56.8	±0.35	9	6.7	8.5		
63	78		61.5	63.8						
70	85		68.5	70.8						
80	95		78.5	80.8						
90	105		88.5	90.5						
100	120	12.5	98.2	101	±0.45	11.8	9	11.3		
110	130		108.2	111						
125	145		123.2	126						
140	160		138.2	141						
160	185	16	157.8	161.2	±0.60	14.7	11.3	14.8		
180	205		177.8	181.2						
200	225		197.8	201.2						
220	250	20	217.2	221.5	17.8	13.5	18.5			
250	280		247.2	251.5						
280	310		277.2	281.5						
320	360	25	316.7	322	±0.90	23.3	18	±0.20	23	±0.25
360	400		356.7	362						

3) 活塞密封腔体 L_2 用高低唇 Y 形密封圈和蕾形 夹织物橡胶密封圈型式和尺寸见表 17.2-42 的规定。

表 17.2-42

(mm)



D	d	L_2	D_3	D_4	D_3, D_4 极限偏差	D_5	D_6	D_5, D_6 极限偏差	S_3	S_4	S_5	S_6	$S_3, S_4,$ S_5, S_6 极限偏差	l_1	l_2	l_1, l_2 极限偏差
12	4	6.3	13	11.5	±0.20	12.7	11.5	±0.18	5	3.5	4.7	3.5	±0.15	5.8	5.6	±0.20
16	8		17	15.5		16.7	15.5									
20	12		21	19.5		20.7	19.5									
25	17		26	24.5		25.7	24.5									
32	24		33	31.5		32.7	31.5									
40	32		41	39.5		40.7	39.5									
20	10	8	21.2	19.4	±0.25	20.8	19.4	±0.22	6.2	4.4	5.8	4.4	±0.15	7.3	7	±0.20
25	15		26.2	24.4		25.8	24.4									
32	22		33.2	31.4		32.8	31.4									
40	30		41.2	39.4		40.8	39.4									
50	40		51.2	49.4		50.8	49.4									
56	46		57.2	55.4		56.8	55.4									
63	53	64.2	62.4	63.8	62.4	9	6.7	8.5	6.6	±0.15	11.5	11.3	±0.20			
50	35	51.5	49.2	51	49.1											
56	41	57.5	55.2	57	55.1											
63	48	64.5	62.2	64	62.1											
70	55	71.5	69.2	71	69.1											
80	65	81.5	79.2	81	79.1											

(续)

D	d	L ₂	D ₃	D ₄	D ₃ 、D ₄ 极限偏差	D ₅	D ₆	D ₅ 、D ₆ 极限偏差	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₃ 、S ₄ 、 S ₅ 、S ₆ 极限偏差	l ₁	l ₂	l ₁ 、l ₂ 极限偏差
90	75	12.5	91.5	89.2	±0.35	91	89.1	±0.28	9	6.7	8.5	6.6	±0.15	11.5	11.3	
100	85		101.5	99.2		101	99.1									
110	95		111.5	109.2	±0.45	111	109.1	±0.35								
70	50		71.8	69	±0.35	71.2	68.6	±0.28	11.8	9	11.2	8.6	±0.25	15	14.5	
80	60		81.8	79		81.2	78.6									
90	70		91.8	89		91.2	88.6									
100	80		101.8	99		101.2	98.6									
110	90	16	111.8	109	±0.45	111.2	108.6	±0.35	11.3	9	11.2	8.6	±0.15	15	14.5	±0.20
125	105		126.8	124		126.2	123.6									
140	120		141.8	139		141.2	138.6									
160	140		161.8	159		161.2	158.6									
180	160		181.8	179	±0.60	181.2	178.6	±0.45								
125	100		127.2	123.8	±0.45	126.3	123.2	±0.35								
140	115		142.2	138.8		141.3	138.2									
160	135		162.2	158.8		161.3	158.2									
180	155	20	182.2	178.8	±0.60	181.3	178.2	±0.45	14.7	11.3	13.8	10.7	±0.15	18.5	18	
200	175		202.2	198.8		201.3	198.2									
220	195		222.2	218.8		221.3	218.2									
250	225		252.2	248.8		251.3	248.2									
200	170		25	202.8		198.5	±0.90									
220	190	222.8		218.5	221.4	218										
250	220	252.8		248.5	251.4	248										
280	250	282.8		278.5	281.4	278										
320	290	322.8		318.5	321.4	318										
360	330		362.8	358.5	361.4	358										
400	360	32	403.3	398	±1.40	401.8	397	±0.90	23.3	18	21.8	17		29	28.5	
450	410		453.3	448		451.8	447									
500	460		503.3	498		501.8	497									

(续)

d	D	L_2	d_3	d_4	d_3, d_4 极限偏差	d_5	d_6	d_5, d_6 极限偏差	S_3	S_4	S_5	S_6	$S_3, S_4,$ S_5, S_6 极限偏差	l_1	l_2	l_1, l_2 极限偏差
28	38	8	27.2	28.6		26.8	28.6		5.80	4.40	6.20	4.40		7	7.30	
32	42		31.2	32.6		30.8	32.6									
36	46		35.2	36.6		34.8	36.6									
40	50		39.2	40.6		38.8	40.6									
45	55		44.2	45.6		43.8	45.6									
50	60		49.2	50.6		48.8	50.6									
28	43	12.5	27	28.9	± 0.22	26.5	28.8	± 0.25								
32	47		31	32.9		30.5	32.8									
36	51		35	36.9		34.5	36.8									
40	55		39	40.9		38.5	40.8									
45	60		44	45.9		43.5	45.8									
50	65		49	50.9		48.5	50.8									
56	71		55	56.9		54.5	56.8									
63	78		62	63.9		61.5	63.8									
70	85		69	70.9		68.5	70.8									
80	95		79	80.9		78.5	80.8									
90	105	89	90.9	88.5	90.8											
56	76	16	54.8	57.4	± 0.22	54.2	57	± 0.25								
63	83		61.8	64.4		61.2	64									
70	90		68.8	71.4		68.2	71									
80	100		78.8	81.4		78.2	81									
90	110		88.8	91.4		88.2	91									
100	120		98.8	101.4		98.2	101									
110	130		108.8	111.4		108.2	111									
125	145		123.8	126.4		123.2	126									
140	160		138.8	141.4		138.2	141									
100	125		98.7	101.8		± 0.35	97.8									
110	135	108.7	111.8	107.8	111.2											
125	150	123.7	126.8	122.8	126.2											
140	165	138.7	141.8	137.8	141.2											
160	185	158.7	161.8	157.8	161.2											
180	205	178.7	181.8	177.8	181.2											
200	225	198.7	201.8	197.8	201.2											
160	190	158.6	162	157.2	161.5											
180	210	178.6	182	177.2	181.5											

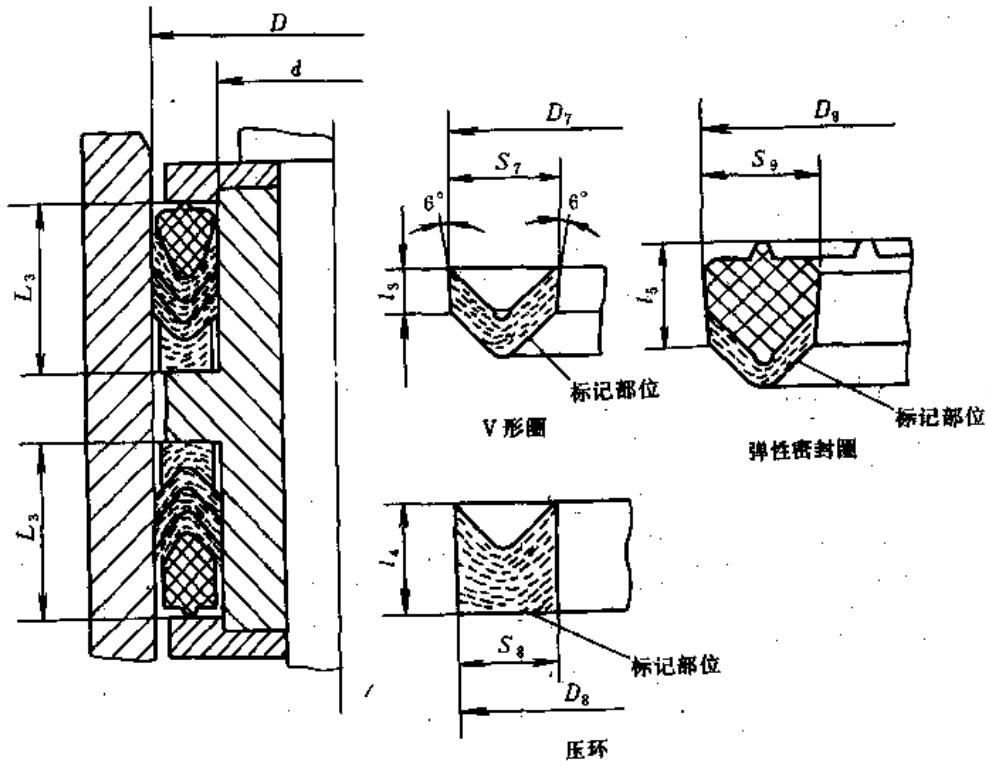
(续)

d	D	L_2	d_3	d_4	d_3, d_4 极限偏差	d_5	d_6	d_5, d_6 极限偏差	S_3	S_4	S_5	S_6	$S_3, S_4,$ S_5, S_6 极限偏差	l_1	l_2	l_1, l_2 极限偏差
200	230	25	198.6	202	±0.45	197.2	201.5	±0.60	16.4	13	18.5	13.5	±0.20	22.5	23	±0.25
220	250		218.6	222		217.2	221.5									
250	280		248.6	252		247.2	251.5									
280	310		278.6	282		277.2	281.5									
320	360	32	318.2	323	±0.60	316.7	322	±0.90	21.8	17	23.3	18	28.5	29		
360	400		358.2	363		357.7	362									

5) 活塞密封腔体 L_3 用 V 形夹织橡胶组合密封 图型式和尺寸见表 17.2-44 的规定。

表 17.2-44

(mm)



D	d	L_3	D_7	D_8	D_7, D_8 极限偏差	D_9	极限偏差	S_7	S_8	S_9	S_7, S_8, S_9 极限偏差	l_3	l_4	l_5	l_3, l_4, l_5 极限偏差	V形圈 数量
20	10	16	20.6	19.7	±0.22	20.8	±0.25	5.6	4.7	5.8	±0.15	3	6	6.5	±0.20	2
25	15		25.6	24.7		25.8										
32	22		32.6	31.7		32.8										
40	30		40.6	39.7		40.8										
50	40		50.6	49.7		50.8										
56	46		56.6	55.7		56.8										
63	53	63.6	62.7	63.8												

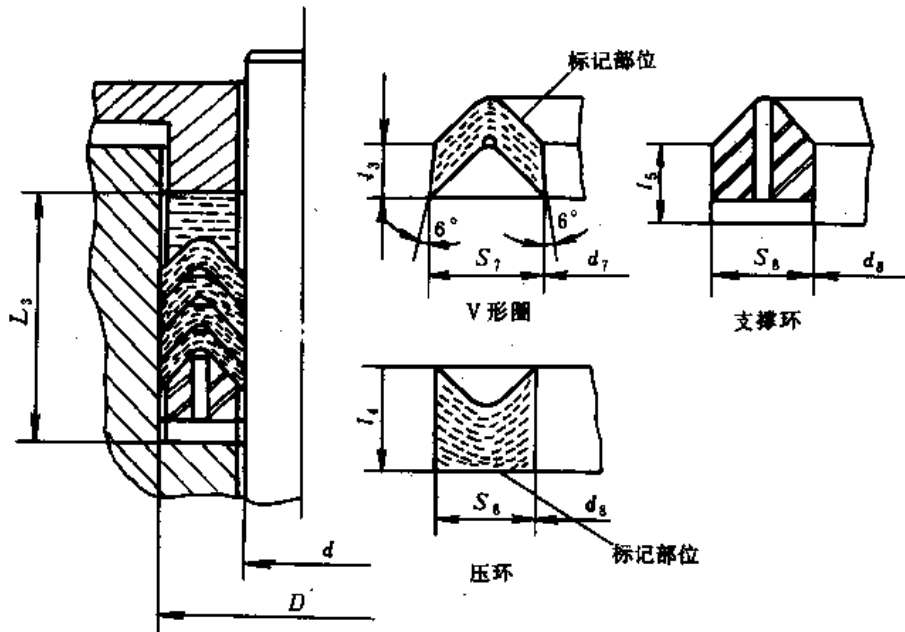
(续)

D	d	L ₃	D ₇	D ₈	D ₇ 、D ₈ 极限偏差	D ₉	极限偏差	S ₇	S ₈	S ₉	S ₇ 、S ₈ 、S ₉ 极限偏差	l ₂	l ₄	l ₅	l ₃ 、l ₄ 、l ₅ 极限偏差	V形圈 数量
50	35	25	50.7	49.5	±0.22	51.1	±0.25	8.2	7	8.6	±0.15	4.5	8	8	±0.20	2
56	41		56.7	55.5		57.1										
63	48		63.7	62.5		64.1										
70	55		70.7	69.5	±0.28	71.1	±0.35									
80	65		80.7	79.5		81.1										
90	75		90.7	89.5		91.1										
100	85		100.7	99.5		101.1										
110	95		110.7	109.5		111.1										
70	50	32	70.8	69.4	±0.35	71.3	±0.45	10.8	9.4	11.3	±0.15	5	10	11	±0.20	
80	60		80.8	79.4		81.3										
90	70		90.8	89.4		91.3										
100	80		100.8	99.4		101.3										
110	90		110.8	109.4		111.3										
125	105	40	125.8	124.4	±0.35	126.3	±0.45	13.5	11.9	14.1	±0.15	6	15	±0.20		
140	120		140.8	139.4		141.3										
160	140		160.8	159.4		161.3										
180	160		180.8	179.4		181.3										
125	100		126	124.4		126.6									±0.60	
140	115		141	139.4		141.6										
160	135		161	169.4		161.6										
180	155		181	179.4		181.6										
200	175	201	199.4	201.6												
220	195	221	219.4	221.6												
250	225	251	249.4	251.6												
200	170	50	201.3	199.2	±0.45	201.9	±0.60	16.3	14.2	16.8	±0.15	12	17.5	±0.25		
220	190		221.3	219.2		221.9										
250	220		251.3	249.2		251.9										
280	250		281.3	279.2		281.9										
320	290		321.3	319.2		±0.60									321.9	±0.90
360	330		361.3	359.2		361.9										
400	360	63	401.6	399	±0.90	402.1	±1.20	21.6	19	22.1	±0.20	7	14	26.5	3	
450	410		451.6	449		452.1										
500	460		501.6	499		502.1										

6) 活塞杆密封腔体 L_3 用 V 形夹织物橡胶组合密封圈型式和尺寸见表 17.2-45 的规定。

表 17.2-45

(mm)



d	D	L_3	d_7	d_8	d_7, d_8 极限偏差	S_7	S_8	S_7, S_8 极限偏差	l_3	l_4	l_5	l_3, l_4, l_5 极限偏差	V 形圈 数量
6	14	14.5	5.5	6.3	± 0.18	4.50	3.70		2.5	6			
8	16		7.5	8.3									
10	18		9.5	10.3									
12	20		11.5	12.3									
14	22		13.5	14.3									
16	24		15.5	16.3									
18	26		17.5	18.3									
20	28		19.5	20.3									
22	30		21.5	22.3									
25	33		24.5	25.3									
10	20	16	9.4	10.3	± 0.22	5.60	4.70		3	6.50			
12	22		11.4	12.3									
14	24		13.4	14.3									
16	26		15.4	16.3									
18	28		17.4	18.3									
20	30		19.4	20.3									
22	32		21.4	22.3									
25	35		24.4	25.3									
28	38		27.4	28.3									
32	42		31.4	32.3									

(续)

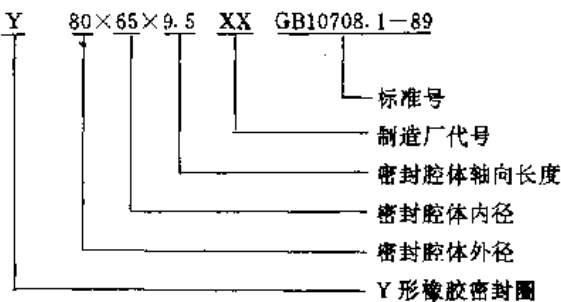
d	D	L_3	d_7	d_8	d_7, d_8 极限偏差	S_7	S_8	S_7, S_8 极限偏差	l_3	l_4	l_5	l_3, l_4, l_5 极限偏差	V形圈 数量
36	46	16	35.4	36.3	± 0.22	5.60	4.70	± 0.15	3	6.50	3	± 0.20	2
40	55		39.4	40.3									
45	55		44.4	45.3									
50	60		49.4	50.3									
28	43	27.3	28.5										
32	47	31.3	32.5										
36	51	35.3	36.5										
40	55	39.3	40.5										
45	60	44.3	45.5										
50	65	49.3	50.5	8.20		7	4.50		8				
56	71	55.3	56.5										
63	78	62.3	63.5										
70	85	69.3	70.5	± 0.30		10.8	9.4		10	3			
80	95	79.3	80.5										
90	105	89.3	90.5										
56	76	32	55.2	56.6		± 0.22	13.5		11.9	± 0.20			6
63	83		62.2	63.6									
70	90		69.2	70.6									
80	100		79.2	80.6									
90	110		89.2	90.6	± 0.30								
100	120		99.2	100.6									
110	130		109.2	110.6									
125	145		124.2	125.6									
140	160	139.2	140.6										
100	125	40	99	100.6	± 0.35	16.2	14.2	± 0.20	6.5	14	5	5	
110	135		109	110.6									
125	150		124	125.6									
140	165		139	140.6									
160	185		159	160.6	± 0.45								
180	205		179	180.6									
200	225		199	200.6									
160	190	50	158.8	160.8	± 0.35	16.2	14.2	± 0.20	6.5	14	5	5	
180	210		178.8	180.8									
200	230		198.8	200.8									
220	250		218.8	220.8									
250	280		248.8	250.8									

(续)

d	D	L_3	d_7	d_8	d_7, d_8 极限偏差	S_7	S_8	S_7, S_8 极限偏差	l_3	l_4	l_5	l_3, l_4, l_5 极限偏差	V形圈 数量
280	310	50	278.8	280.8	±0.60	16.2	14.2	±0.20	6.5	14	3	±0.25	5
320	360	63	318.4	321		21.6	19		7	15.5	4		6
360	400		358.4	361									

3.1.2 标记

密封圈的标记由密封圈的型式代号、密封腔体外径、密封腔体内径、密封腔体的轴向长度、制造厂代号和标准号组成。示例如下：



3.1.3 密封圈的使用条件

GB 10708.1-89 规定了 Y 形、蕾形和 V 形夹织物组合三种橡胶密封圈。这些密封圈除结构型式不同外,其使用条件也不相同。表 17.2-46 为各种密封圈的使用条件,供设计选用。

表 17.2-46

密封圈型式	往复运动速度 (m/s)	1/2 挤出间隙 ($f/2$) (mm)	工作压力范围 (MPa)
Y形圈	0.5	0.2	0~15
		0.1	0~20
	0.15	0.2	0~25
		0.1	0~25
蕾形圈	0.5	0.3	0~45
		0.1	0~30
	0.15	0.3	0~50
		0.1	0~50
V形夹织物组合密封圈	0.5	0.3	0~20
		0.1	0~40
	0.15	0.3	0~25
		0.1	0~60

3.2 往复运动用双向密封橡胶密封圈 (GB 10708.2-89)

GB10708.2-89 《往复运动橡胶密封圈结构尺寸系列 第 2 部分,双向密封橡胶密封圈》适用于安装在

液压缸活塞上起双向密封作用的密封圈。密封圈适用的工作压力范围如表 17.2-47 所示。该密封圈与 GB6577-86 规定的活塞用带支承环密封沟槽配套使用。

表 17.2-47

往复运动速度 (m/s)	鼓形密封圈工作压力 (MPa)	山形密封圈工作压力 (MPa)
0.5	0.10~40	0~20
0.15	0.10~70	0~35

本标准中所用的尺寸及其代号见表 17.2-48。

表 17.2-48

代号	尺寸名称
D	密封腔体外径
d	密封腔体内径
L	密封腔体轴向长度
D_1	鼓形夹织物橡胶密封圈外径
S_1	鼓形夹织物橡胶密封圈截面宽度
S_2	鼓形夹织物橡胶密封圈根部截面宽度
l	鼓形夹织物橡胶密封圈或山形密封圈高度
D_2	山形橡胶密封圈外径
S_3	山形橡胶密封圈截面宽度
S_4	山形橡胶密封圈根部截面宽度
D_3	L形塑料环外径
D_4	J形或矩形塑料环外径
S_5	L形或J形塑料环截面宽度
l_1	L形塑料环轴向高度
l_2	L形或J形塑料环轴向厚度
l_3	矩形塑料环轴向高度
G	鼓形夹织物橡胶密封圈
S	山形橡胶密封圈

3.2.1 型式和尺寸

本标准规定的双向密封橡胶密封圈有二种基本型式。第一种型式由一个鼓形夹织物橡胶密封圈和二个 L 形塑料环组成,如图 17.2-10a 所示。第二种型式由一个山形橡胶密封圈和二个 J 形塑料环,二个矩形塑料环组成,如图 17.2-10b 所示。

1) 鼓形夹织物橡胶密封圈和山形橡胶密封圈型式和尺寸见表 17.2-49 的规定。

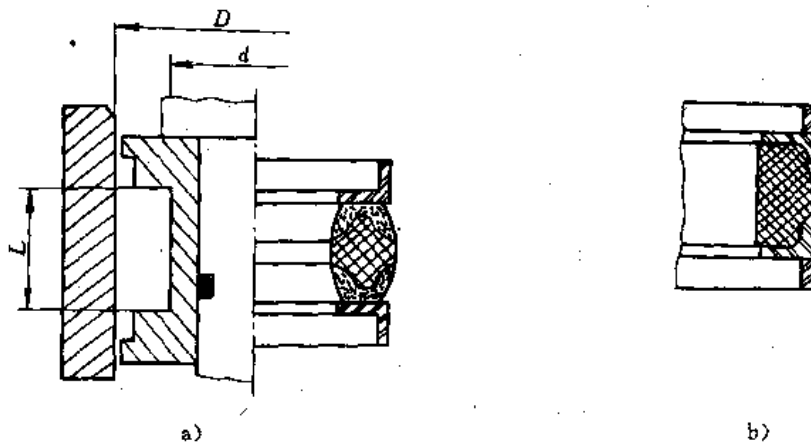
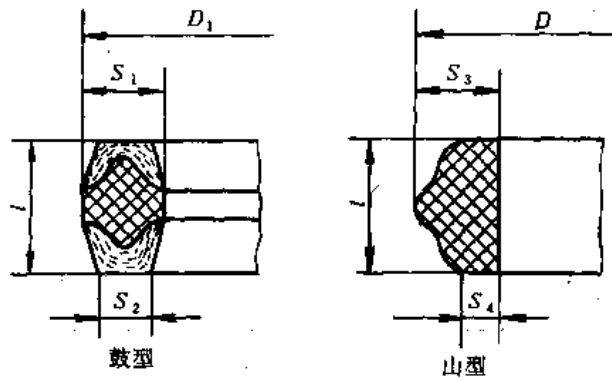


图 17.2-10
表 17.2-49

(mm)



D	d	L	D_1	D_1 极限偏差	S_1	S_2	S_3	S_4	$S_1, S_2,$ S_3, S_4 极限偏差	l	极限偏差
25	17	10	25.6	±0.22	4.6	3.4	4.7	2.5	±0.15	6.5	±0.20
32	24		32.6								
40	32		40.6								
25	15	12.5	25.7	5.7	4.2	5.8	3.2	±0.15	8.5		
32	22		32.7								
40	30		40.7								
50	40		50.7								
56	46		56.7								
63	53	63.7	±0.28	8.4	6.5	8.5	4.5	14.5			
50	35	50.9									
56	41	56.9									
63	48	63.9									
70	55	70.9									
80	65	80.9									
90	75	90.9									
100	85	100.9									

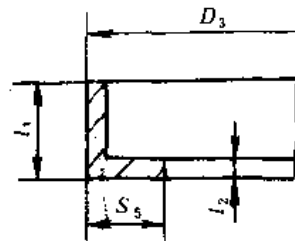
(续)

D	d	L	D_1	D_1 极限偏差	S_1	S_2	S_3	S_4	$S_1, S_2,$ S_3, S_4 极限偏差	l	极限偏差
110	95	20	110.9	±0.28	8.4	6.5	8.5	4.5	±0.15	14.5	±0.20
80	60	25	81								
90	70		91								
100	80		101								
110	90		111	±0.35	11	8.7	11.2	5.5		18	
125	105	126									
140	120	141									
160	140	161									
180	160	32	181	±0.45	13.7	10.8	13.9	7		24	
125	100		126.3								
140	115		141.3								
160	135		161.3								
180	155	181.3	±0.60	16.5	12.9	16.7	8.8	±0.20	28		
200	170	201.5									
220	190	221.5									
250	220	251.5									
280	250	36	281.5	±0.90	21.8	17.5	22	12	40		
320	290		321.5								
360	330		361.5								
400	360		401.8								
450	410	50	451.8	±0.90	21.8	17.5	22	12	40		
500	460		501.8								

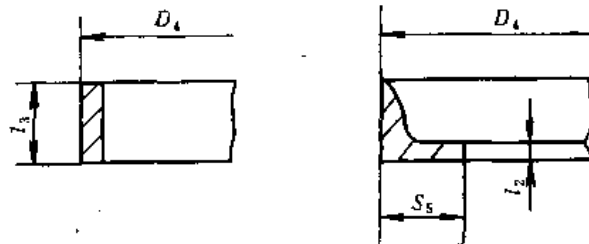
2) 塑料支承环和导向环型式和尺寸见表 17.2-50 的规定。

表 17.2-50

(mm)



支承环



导向环

(续)

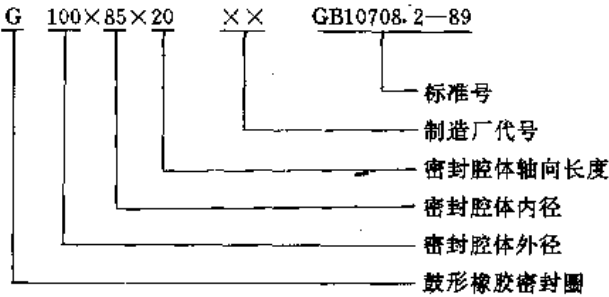
D	d	L	D ₂	极限偏差	D ₁	极限偏差	l ₁	l ₂	l ₃	极限偏差	S ₅	极限偏差
25	17	10	25	-0.16 0	25	-0.20 0	5.5	4			4	
32	24		32		32							
40	32		40		40							
25	15	12.5	25	-0.18 0	25	-0.25 0	5.5	4			5	
32	22		32		32							
40	30		40		40							
50	40		50		50							
56	46		56		56							
63	53		63		63		1.5					
50	35	20	50	-0.22 0	50	-0.30 0	6.5	5			7.5	-0.10 0
56	41		56		56							
63	48		63		63							
70	55		70		70							
80	65		80		80							
90	75		90		90							
100	85		100		100							
110	95	110	110		110							
80	60	25	80	-0.26 0	80	-0.35 0	8.3	2	6.3		10	
90	70		90		90							
100	80		100		100							
110	90		110		110							
125	105		125		125							
140	120		140		140							
160	140		160		160							
180	160	180	180		180							
125	110	32	125	-0.40 0	125	-0.40 0	13	10			12.5	-0.10 0
140	115		140		140							
160	135		160		160							
180	155		180		180							
200	170	36	200	-0.35 0	200	-0.50 0	15.5	12.5			15	-0.12 0
220	190		220		220							
250	220		250		250							
280	250		280		280							
320	290		320		320							
360	330		360		360							
400	360	50	400	-0.50 0	400	-0.60 0	20	4	16		20	-0.15 0
450	410		450		450							
			500		500							
500	460											

注：山形橡胶密封圈用的塑料环为开口式。

(续)

3.2.2 标记

鼓形和山形橡胶密封圈的标记由型式代号、密封腔体外径、密封腔体内径、密封腔体轴向长度、制造厂代号及标准号组成。示例如下：



3.3 橡胶防尘密封圈 (GB10708.3-89)

GB10708.3-89《往复运动橡胶密封圈结构尺寸系列 第 3 部分:橡胶防尘密封圈》适用于安装在往复运动液压缸活塞杆导向套上起防尘和密封作用的防尘表 17.2-51

代号	尺寸名称
D	活塞腔体外径
d	活塞杆直径
L	A 型密封腔体轴向长度
L_1	B 型密封腔体轴向长度
L_2	C 型密封腔体轴向长度
d_1	密封圈防尘唇内径
d_2	密封圈密封唇内径
D_1	A 型密封腔体防尘圈外径
D_2	B 型密封腔体防尘圈外径

代号	尺寸名称
D_3	C 型密封腔体防尘圈外径
S	A、B 型密封腔体防尘圈根部径向宽度
S_1	C 型密封腔体防尘圈密封唇径向宽度
l	A 型密封腔体防尘圈根部轴向长度
l_1	B 型密封腔体防尘圈根部轴向长度
l_2	C 型密封腔体防尘圈根部轴向长度
F_A	A 型密封腔体用橡胶防尘密封圈
F_B	B 型密封腔体用橡胶防尘密封圈
F_C	C 型密封腔体用橡胶防尘密封圈

密封圈。该密封圈与 GB6578-86 规定的 A、B 型及 C 型优先系列防尘圈沟槽配套使用。

标准中所用的尺寸及其代号见表 17.2-51。

3.3.1 型式和尺寸

标准规定的橡胶防尘密封圈有 A、B、C 三种基本型式。

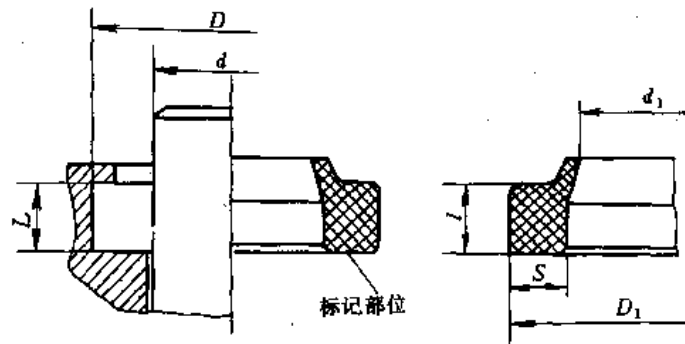
1) A 型是一种纯橡胶圈,它适于安装在 A 型密封腔体内起防尘作用。其结构型式和尺寸见表 17.2-52 的规定。

2) B 型是一种有金属骨架的橡胶圈,它适于安装在 B 型密封腔体内起防尘作用。其结构型式和尺寸见表 17.2-53 的规定。

3) C 型是一种有双向唇的橡胶圈,它适于安装在 C 型密封腔体内起防尘和辅助密封作用。其型式和尺寸见表 17.2-54 的规定。

表 17.2-52

(mm)

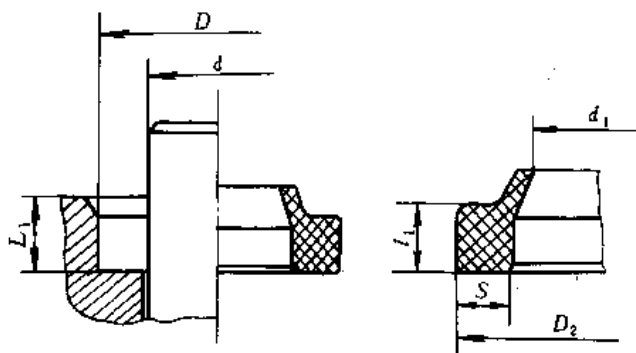


(续)

d	D	L	d_1	极 限 偏 差	D_1	极 限 偏 差	S	极 限 偏 差	l	极 限 偏 差					
6	14	5	4.6	±0.15	14	±0.15	3.5	±0.15	5						
8	16		6.6		16										
10	18		8.6		18										
12	20		10.6		20										
14	22		12.5	±0.25	22						±0.15	3.5	±0.15	5	
16	24		14.5		24										
18	26		16.5		26										
20	28		18.5		28										
22	30		20.5		30										
25	33		23.5		33										
28	36		26.5		36										
32	40		30.5		40										
36	44		34.5		44										
40	48		38.5		48										
45	53	43.5	53												
50	58	48.5	58												
56	66	6.3	53	±0.35	66	±0.35	4.3	±0.15	6.3	-0.30 0					
60	70		58		70										
63	73		61		73										
70	80		68		80										
80	90		78		90										
90	100		88		100										
100	115	9.5	97.5	±0.45	115	±0.45	6.5	±0.15	9.5						
110	125		107.5		125										
125	140		122.5		140										
140	155		137.5		155										
160	175		157.5		175										
180	195		167.5		195										
200	215	197.5	±0.60	215	±0.60	8.7	±0.15	12.5							
220	240	217	240												
250	270	247	270												
280	300	277	±0.90	300	±0.90					8.7	±0.15	12.5			
320	340	317		340											
360	380	357		380											

表 17.2-53

(mm)



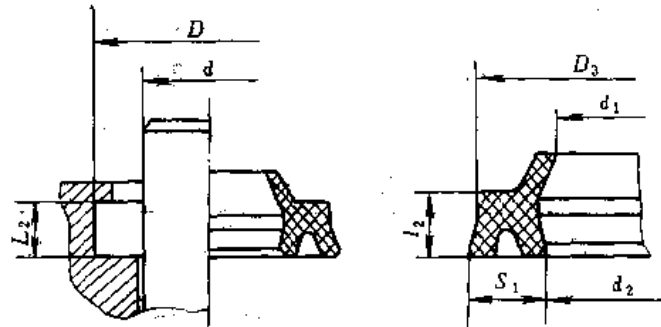
d	D	L_1	d_1	极限 偏差	D_2	极限 偏差	S	极限 偏差	l_1	极限 偏差
6	14	5	4.6	± 0.15	14	S7	3.5	± 0.15	5	
8	16		6.6		16					
10	18		8.6		18					
12	22	7	10.5	± 0.25	22	S7	4.3	± 0.15	7	-0.30 0
14	24		12.5		24					
16	26		14.5		26					
18	28		16.5		28					
20	30		18.5		30					
22	32		20.5		32					
25	35		23.5		35					
28	38		26.5		38					
32	42		30		42					
36	46		34		46					
40	50	38	50							
45	55	43	55							
50	60	48	60							
60	70	58	70							
63	73	61	73							
70	80	68	80							
80	90	78	90							
90	100	88	100							
100	115	9	97.5	± 0.45	115	S7	6.5	± 0.15	9	-0.35 0
110	125		107.5		125					
125	140		122.5		140					
140	155		137.5		155					
160	175		157.5		175					

(续)

d	D	L_1	d_1	极限偏差	D_2	极限偏差	S	极限偏差	l_1	极限偏差
180	195	9	177.5	±0.60	195	S7	6.5	±0.15	9	-0.35 0
200	215		197.5		215					
220	240		217		240					
250	270	12	247	±0.90	270	S7	8.7	±0.15	12	-0.40 0
280	300		377		300					
320	340		317		340					
360	380		357		380					

表 17.2-54

(mm)



d	D	L_2	d_1	d_2	d_1, d_2 极限偏差	D_3	极限偏差	S_1	极限偏差	l_1	极限偏差
12	18	4	10.8	11.2	±0.20	18	+0.10 -0.25	4.2	±0.15	4	-0.30 0
14	20		12.8	13.2		20					
18	24		16.8	17.2		24					
22	28		20.8	21.2		28					
28	36	5	26.5	27	±0.25	36	+0.10 -0.35	5.5	±0.15	5	-0.30 0
36	44		34.5	35		44					
45	53		43.5	44		53					
56	66	6	54.2	54.8	±0.35	66	+0.10 -0.40	6.8	±0.15	6	-0.30 0
70	80		68.2	68.8		80					
90	100		88.2	88.8		100					
110	125	8.5	107.8	108.4	±0.45	125	+0.15 -0.50	9.8	±0.15	8.5	-0.30 0
140	155		137.8	138.4		155					

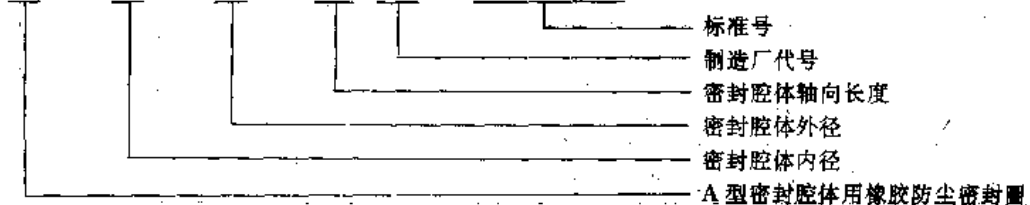
3.3.2 标记

腔体内径、密封腔体外径、密封腔体的轴向长度、制造厂代号及标准号组成。

橡胶防尘密封圈的标记由密封圈型式代号、密封

示例如下：

FA 100 × 115 × 9.5 ×× GB10708.3-89



(续)

4 往复运动用密封圈安装沟槽型式和尺寸

4.1 活塞和活塞杆动密封沟槽型式和尺寸 (GB2879—86)

GB2879—86《液压缸活塞和活塞杆动密封沟槽型式、尺寸和公差》适用于安装在往复运动液压缸活塞和活塞杆上起单向密封作用的各种密封圈。该沟槽可安装 GB10708.1 规定的单向密封圈。

标准中所用的尺寸及其代号见表 17.2-55。

表 17.2-55

代号	尺寸名称
D	密封沟槽外径 (缸内径或活塞杆动密封沟槽底径)

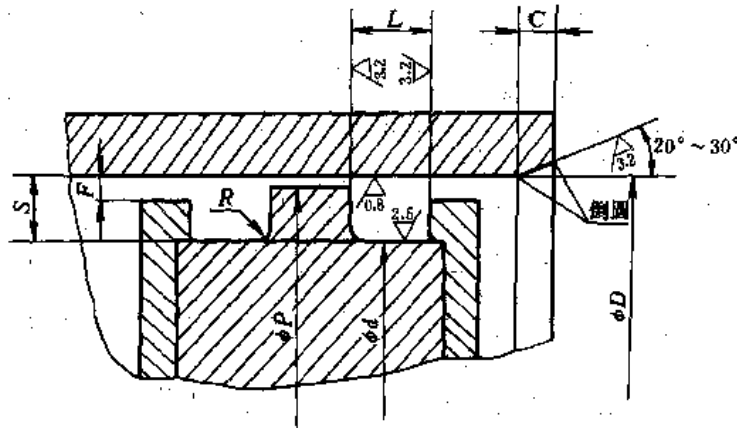
代号	尺寸名称
d	密封沟槽内径 (活塞动密封沟槽底径或活塞杆直径)
S	动密封沟槽径向深度 $(S = \frac{D-d}{2})$
L	密封沟槽轴向长度 (L_1 适用于短型密封圈, L_2 适用于中型密封圈, L_3 适用于长型密封圈)
C	导入角长度
P	活塞配合直径
G	与活塞杆配合的直径
R	圆角
F	间隙

4.1.1 沟槽型式和尺寸

1) 液压缸活塞动密封沟槽型式和尺寸见表 17.2-56。

表 17.2-56

(mm)



D	S	d	$L \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$			C	R	F
			L_1	L_2	L_3			
12	4	4	5.0	6.3		2	0.3	0.5
16	4	8	5.0	6.3		2	0.3	0.5
20	4	12	5.0	6.3		2	0.3	0.5
	5	10	6.3	8	16	2.5		
25	4	17	5.0	6.3		2	0.3	0.5
	5	15	6.3	8	16	2.5		
32	4	24	5.0	6.3		2	0.3	0.5
	5	22	6.3	8	16	2.5		

(续)

D	S	d	$L_0^{+0.25}_0$			C ≧	R ≦	F
			L ₁	L ₂	L ₃			
40	4	32	5.0	6.3		2	0.3	0.5
	5	30	6.3	8	16	2.5		
50	5	40	6.3	8	16	2.5	0.3	0.5
	7.5	35	9.5	12.5	25	4	0.4	1
(56)	5	46	6.3	8	16	2.5	0.3	0.5
	7.5	41	9.5	12.5	25	4	0.4	1
63	5	53	6.3	8	16	2.5	0.3	0.5
	7.5	48	9.5	12.5	25	4	0.4	1
(70)	7.5	55	9.5	12.5	25	4	0.4	1
	10	50	12.5	16	32	5	0.6	
80	7.5	65	9.5	12.5	25	4	0.4	1
	10	60	12.5	16	32	5	0.6	
(90)	7.5	75	9.5	12.5	25	4	0.4	1
	10	70	12.5	16	32	5	0.6	
100	7.5	85	9.5	12.5	25	4	0.4	1
	10	80	12.5	16	32	5	0.6	
(110)	7.5	95	9.5	12.5	25	4	0.4	1
	10	90	12.5	16	32	5	0.6	
125	10	105	12.5	16	32	5	0.6	1
	12.5	100	16	20	40	6.5	0.8	1.5
(140)	10	120	12.5	16	32	5	0.6	1
	12.5	115	16	20	40	6.5	0.8	1.5
160	10	140	12.5	16	32	5	0.6	1
	12.5	135	16	20	40	6.5	0.8	1.5
(180)	10	160	12.5	16	32	5	0.6	1
	12.5	155	16	20	40	6.5	0.8	1.5
200	12.5	175	16	20	40	6.5	0.8	1.5
	15	170	20	25	50	7.5		

(续)

D	S	d	$L_0^{+0.25}_0$			C ≥	R ≤	F
			L ₁	L ₂	L ₃			
(220)	12.5	195	16	20	40	6.5	0.8	1.5
	15	190	20	25	50	7.5		
250	12.5	225	16	20	40	6.5	0.8	1.5
	15	220	20	25	50	7.5		
(280)	15	250	20	25	50	7.5	0.8	1.5
320	15	290	20	25	50	7.5	0.8	1.5
(360)	15	330	20	25	50	7.5	0.8	1.5
400	20	360	25	32	63	10	1.0	2
(450)	20	410	25	32	63	10	1.0	2
500	20	460	25	32	63	10	1.0	2

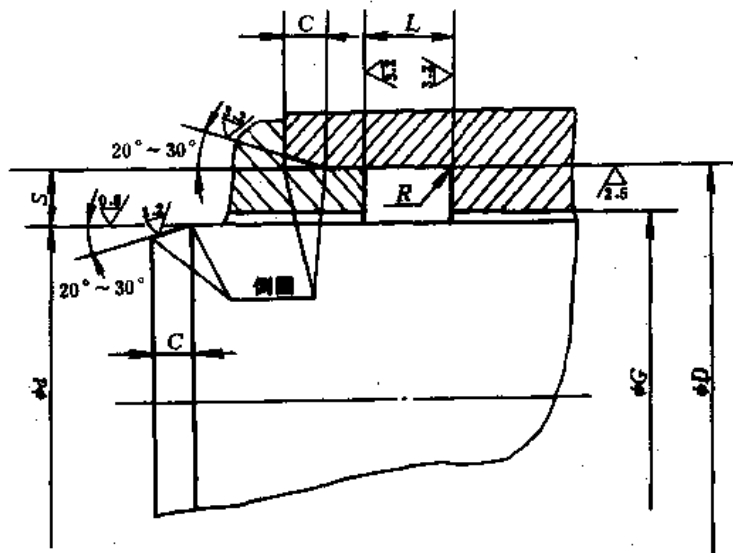
注：1. 滑动面公差配合推荐 H9/f8，但在液压缸使用条件不苛刻的情况下，滑动面公差配合也可采用 H10/f9。

2. 括号内的缸内径为非优先选用尺寸。

2) 液压缸活塞杆动密封沟槽型式和尺寸见表 17.2-57。

表 17.2-57

(mm)



d	S	D	$L_0^{-0.25}_0$			C ≥	R ≤
			L ₁	L ₂	L ₃		
6	4	14	5.0	6.3	14.5	2	0.3
8	4	16	5.0	6.3	14.5	2	0.3

(续)

d	S	D	$L_0^{+0.25}_0$			C ≥	R ≤
			L ₁	L ₂	L ₃		
10	4	18	5.0	6.3	14.5	2	0.3
	5	20	—	8	16	2.5	
12	4	20	5.0	6.3	14.5	2	0.3
	5	22	—	8	16	2.5	
14	4	22	5.0	6.3	14.5	2	0.3
	5	24	—	8	16	2.5	
16	4	24	5.0	6.3	14.5	2	0.3
	5	26	—	8	16	2.5	
18	4	26	5.0	6.3	14.5	2	0.3
	5	28	—	8	16	2.5	
20	4	28	5.0	6.3	14.5	2	0.3
	5	30	—	8	16	2.5	
22	4	30	5.0	6.3	14.5	2	0.3
	5	32	—	8	16	2.5	
25	4	33	5.0	6.3	14.5	2	0.3
	5	35	—	8	16	2.5	
28	5	38	6.3	8	16	2.5	0.3
	7.5	43	—	12.5	25	4	0.4
32	5	42	6.3	8	16	2.5	0.3
	7.5	47	—	12.5	25	4	0.4
36	5	46	6.3	8	16	2.5	0.3
	7.5	51	—	12.5	25	4	0.4
40	5	50	6.3	8	16	2.5	0.3
	7.5	55	—	12.5	25	4	0.4
45	5	55	6.3	8	16	2.5	0.3
	7.5	60	—	12.5	25	4	0.4
50	5	60	6.3	8	16	2.5	0.3
	7.5	65	—	12.5	25	4	0.4

(续)

d	S	D	$L_{0.25}^{+0.25}$			C ≥	R ≤
			L ₁	L ₂	L ₃		
56	7.5	71	9.5	12.5	25	4	0.4
	10	76	—	16	32	5	0.6
63	7.5	78	9.5	12.5	25	4	0.4
	10	83	—	16	32	5	0.6
70	7.5	85	9.5	12.5	25	4	0.4
	10	90	—	16	32	5	0.6
80	7.5	95	9.5	12.5	25	4	0.4
	10	100	—	16	32	5	0.6
90	7.5	105	9.5	12.5	25	4	0.4
	10	110	—	16	32	5	0.6
100	10	120	12.5	16	32	5	0.6
	12.5	125	—	20	40	6.5	0.8
110	10	130	12.5	16	32	5	0.6
	12.5	135	—	20	40	6.5	0.8
125	10	145	12.5	16	32	5	0.6
	12.5	150	—	20	40	6.5	0.8
140	10	160	12.5	16	32	5	0.6
	12.5	165	—	20	40	6.5	0.8
160	12.5	185	16	20	40	6.5	0.8
	15	190	—	25	50	7.5	
180	12.5	205	16	20	40	6.5	0.8
	15	210	—	25	50	7.5	
200	12.5	225	16	20	40	6.5	0.8
	15	230	—	25	50	7.5	
220	15	250	20	25	50	7.5	0.8
250	15	280	20	25	50	7.5	0.8
280	15	310	20	25	50	7.5	0.8
320	20	360	25	32	63	10	1.0
360	20	400	25	32	63	10	1.0

注：滑动面公差配合推荐 H9/f8，但在液压缸使用条件不苛刻的情况下，滑动面公差配合也可以采用 H10/f9。

4.1.2 动密封沟槽径向深度及沟槽底径的计算

1) 动密封沟槽径向深度应符合表 17.2-58 的规定。

表 17.2-58 (mm)

S	S _{max}	S _{min}
4	4.15	3.95
5	5.15	4.90
7.5	7.70	7.40
10	10.25	9.90
12.5	12.80	12.35
15	15.35	14.80
20	20.40	19.80

2) 活塞用动密封沟槽内径 d 的计算公式如下:

$$d_{max} = P_{min} - 2S_{min}$$

$$d_{min} = 2D_{max} - P_{min} - 2S_{max}$$

3) 活塞杆用动密封沟槽外径 D 的计算公式如下:

$$D_{max} = 2d_{min} - G_{max} + 2S_{max}$$

$$D_{min} = G_{max} + 2S_{min}$$

4.2 活塞和活塞杆动密封窄断面沟槽型式尺寸 (GB 2880—81)

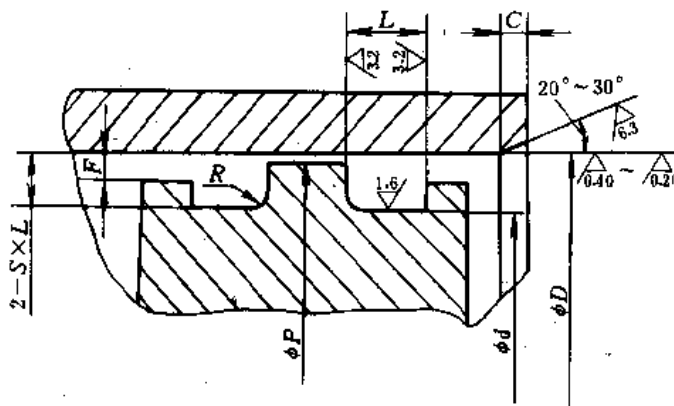
GB2880—81《液压缸活塞和活塞杆窄断面动密封沟槽尺寸系列和公差》适用于安装工作压力小于或等于 20MPa 液压缸活塞和活塞杆窄断面 Y 形或其他形式密封圈。

4.2.1 沟槽型式和尺寸

1) 活塞用窄断面动密封的沟槽型式和尺寸见表 17.2-59。

表 17.2-59

(mm)



公称内径 D	沟槽深度 S	沟槽长度 L			沟槽底径		C \geq	R \leq	F
		L_1	L_2	公差	d	公差			
(12)	3.5	5.6	9	+0.25 0	5	+0.05 -0.17	2	0.3	0.5
(14)	3.5	5.6	9		7	+0.05 -0.17			
16	3.5	5.6	9		9	+0.05 -0.17			
(18)	3.5	5.6	9		11	+0.05 -0.17			
20	3.5	5.6	9		13	+0.04 -0.14			
(22)	3.5	5.6	9		15	+0.04 -0.14			
25	3.5	5.6	9		18	+0.04 -0.14			
(28)	3.5	5.6	9		21	+0.04 -0.14			
32	3.5	5.6	9		25	+0.04 -0.14			
(36)	4	6.3	11		28	+0.03 -0.11			
40	4	6.3	11		32	+0.03 -0.11			
(45)	4	6.3	11		37	+0.03 -0.11			

(续)

公称内径 <i>D</i>	沟槽深度 <i>S</i>	沟槽长度 <i>L</i>			沟槽底径		<i>C</i> ≥	<i>R</i> ≤	<i>F</i>
		<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	公差	<i>d</i>	公差			
50	4	6.3	11	+0.25 0	42	+0.03 -0.11	0	0.3	0.5
(56)	4	6.3	11		48	+0.02 -0.07			
63	4	6.3	11		55	+0.02 -0.07			
(70)	5	7.5	13		60	+0.12 -0.07	3	0.4	
80	5	7.5	13		70	+0.12 -0.07			
(90)	5	7.5	13		80	+0.11 -0.03			
100	5	7.5	13		90	+0.11 -0.03	4	0.6	
	7.5	10.6	19		85	+0.11 -0.13			
(110)	5	7.5	13		100	+0.11 -0.03	3	0.4	
	7.5	10.6	19		95	+0.11 -0.13			
125	5	7.5	13		115	+0.09 +0.006	3	0.4	
	7.5	10.6	19		110	±0.09			
(140)	5	7.5	13		130	+0.09 +0.006	3	0.4	
	7.5	10.6	19		125	±0.09			
160	5	7.5	13		150	+0.09 +0.006	3	0.4	
	7.5	10.6	19		145	±0.09			
(180)	7.5	10.6	19		165	+0.09 -0.09	4	0.6	
	10	13.2	23		160	+0.09 -0.19			
200	7.5	10.6	19		185	+0.07 -0.04	4	0.6	
	10	13.2	23		180	+0.07 -0.14			
(220)	7.5	10.6	19	205	+0.07 -0.04	4	0.6		
	10	13.2	23	200	+0.07 -0.14			5	
250	7.5	10.6	19	235	+0.07 -0.04	4	0.6		
	10	13.2	23	230	+0.07 -0.14			5	0.8

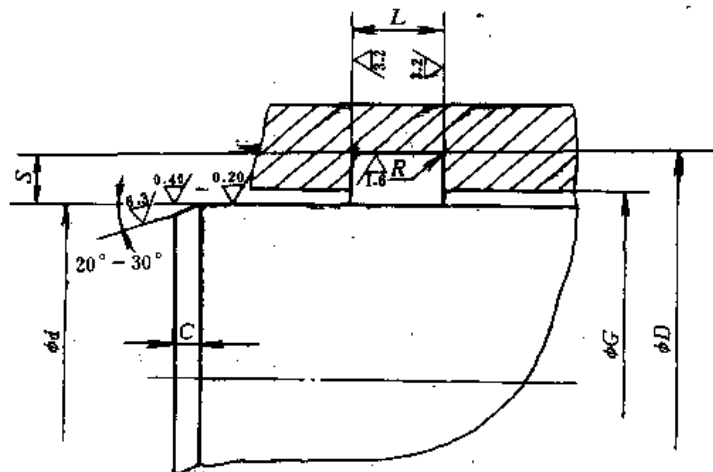
(续)

公称内径 D	沟槽深度 S	沟槽长度 L			沟槽底径		C \geq	R \leq	F
		L_1	L_2	公差	d	公差			
(280)	7.5	10.6	19	+0.25 0	265	+0.06 -0.03	4	0.5	1
	10	13.2	23		260	+0.06 -0.10	5	0.8	
320	10	13.2	23		300	+0.04 -0.06	5	0.8	1
	12.5	16.5	30		295	+0.14 -0.16	6.5		1.5
(360)	10	13.2	23		340	+0.04 -0.06	5		1
	12.5	16.5	30		335	+0.14 -0.16	6.5		1.5
400	12.5	16.5	30		375	+0.14 -0.16	6.5	0.8	1.5
	15	19	34		370	+0.24 -0.25	7.5	1	2
(450)	12.5	16.5	30		425	+0.13 -0.12	6.5	0.8	1.5
	15	19	34		420	+0.23 -0.22	7.6	1	2
500	12.5	16.5	30		475	+0.13 -0.12	6.5	0.8	1.5
	15	19	34		470	+0.23 -0.22	7.5	1	2

- 注：1. 公称内径 D 大于 500mm 时，按 GB 321—80《优先数和优先数系》中 R10 数系选用。
 2. 滑动面公差配合推荐 H9/f8。
 3. 沟槽型式需要时也可采用装配式结构。
 4. L_1 系列优先选用， L_2 系列适用于老产品或维修配件使用。
 5. 括号内缸内径为非优先选用者。
 2) 活塞杆用窄断面动密封的沟槽型式和尺寸见表 17.2-60。

表 17.2-60

(mm)



(续)

活塞杆 公称外径 d	槽沟深度 S	沟槽长度 L			沟槽底径		C ∇	R \leq		
		L_1	L_2	公差	D	公差				
6	3.5	5.6	9	+0.25 0	13	+0.21 -0.07	2	0.3		
8	3.5	5.6	9		15	+0.19 -0.06				
10	3.5	5.6	9		17	+0.19 -0.06				
12	3.5	5.6	9		19	+0.17 -0.05				
14	3.5	5.6	9		21	+0.17 -0.05				
16	3.5	5.6	9		23	+0.17 -0.05				
18	3.5	5.6	9		25	+0.17 -0.05				
20	3.5	5.6	9		27	+0.14 -0.04				
22	3.5	5.6	9		29	+0.14 -0.04				
25	4	6.3	11		33	+0.14 -0.04				
28	4	6.3	11		36	+0.14 -0.04				
32	4	6.3	11		40	+0.11 -0.03				
36	4	6.3	11		44	+0.11 -0.03				
40	4	6.3	11		48	+0.11 -0.03				
45	4	6.3	11		53	+0.11 -0.03				
50	4	6.3	11		58	+0.11 -0.03				
56	5	7.5	13		66	+0.07 -0.12			3	0.4
60*	5	7.5	13		70	+0.07 -0.12				
63	5	7.5	13		73	+0.07 -0.12				
70	5	7.5	13		80	+0.07 -0.12				
80	5	7.5	13	90	+0.07 -0.12					
90	5	7.5	13	100	+0.03 -0.11					
	7.5	10.6	19	105	+0.13 -0.11	4	0.6			
100	5	7.5	13	110	+0.03 -0.11	3	0.4			

(续)

活塞杆 公称外径 d	沟槽深度 S	沟槽长度 L			沟槽底径		C \geq	R \leq
		L_1	L_2	公差	D	公差		
100	7.5	10.6	19	+0.25 0	115	+0.13 -0.11	4	0.6
110	5	7.5	13		120	+0.03 -0.11	3	0.4
	7.5	10.6	19		125	+0.13 -0.11	4	0.6
125	5	7.5	13		135	+0.01 -0.10	3	0.4
	7.5	10.6	19		140	+0.08 -0.10	4	0.6
140	5	7.5	13		150	+0.01 -0.10	3	0.4
	7.5	10.6	19		155	+0.08 -0.10	4	0.6
160	7.5	10.6	19		175	+0.08 -0.10	4	0.6
	10	13.2	23		180	+0.18 -0.10	3	0.8
180	7.5	10.6	19		195	+0.08 -0.10	4	0.6
	10	13.2	23		200	+0.18 -0.10	5	0.8
200	7.5	10.6	19		215	+0.04 -0.08	4	0.6
	10	13.2	23		220	+0.14 -0.08	5	0.8
220	7.5	10.6	19		235	+0.04 -0.08	4	0.6
	10	13.2	23		240	+0.14 -0.08	5	0.8
250	7.5	10.6	19		265	+0.04 -0.08	4	0.6
	10	13.2	23		270	+0.14 -0.08	5	0.8
280	10	13.2	23		300	+0.09 -0.07	5	0.8
	12.5	16	30		305	+0.19 -0.17	6.5	1
320	10	13.2	23		340	+0.05 -0.06	5	0.8
	12.5	16	30		345	+0.15 -0.16	6.5	1
360	12.5	16	30		385	+0.15 -0.16	6.5	1
	15	19	34		390	+0.25 -0.26	7.5	1

注：1. 活塞杆外径大于360mm时，可按GB 321—80中R20系列选用。

2. 滑动面公差配合推荐H9/f8。

3. 沟槽型式需要时也可采用装配式结构。

4. 标有“*”的外径仅限于套筒缸使用。

5. L_1 系列优先选用， L_2 系列适用于老产品或维修使用。

4.2.2 安装沟槽径向深度及沟槽底径的计算

1) 窄断面动密封沟槽径向深度应符合表 17.2-61 的规定。

表 17.2-61 (mm)

沟槽公称深度 S	沟槽极限深度	
	S _{max}	S _{min}
3.5	3.65	3.45
4.0	4.15	3.95
5.0	5.15	4.90
7.5	7.70	7.40
10.0	10.25	9.90
12.5	12.80	12.35
15.0	15.35	14.80

2) 活塞用窄断面动密封沟槽底径 d 按下式计算:

$$d_{max} = P_{min} - 2S_{min}$$

$$d_{min} = 2D_{max} - P_{min} - 2S_{max}$$

3) 活塞杆用窄断面动密封沟槽底径 D 按下式计算:

$$D_{max} = 2d_{min} - G_{max} + 2S_{max}$$

$$D_{min} = G_{max} + 2S_{min}$$

4.3 活塞用带支承环密封沟槽型式和尺寸 (GB 6577-86)

GB 6577-86《液压缸活塞用带支承环密封沟槽型式、尺寸和公差》适用于安装往复运动的液压缸活塞上起双向密封作用的带支承环组合密封圈。该标准规定的沟槽与 GB 10708.2-89 规定的双向密封圈配套使用。

标准中采用的尺寸及其代号如下:

D——密封沟槽外径(缸内径);

S——密封沟槽径向深度($S = \frac{D-d_1}{2}$);

d₁——密封沟槽底径;

L₁——密封沟槽轴向长度;

L₂——支承环座轴向长度;

L₃——带支承环密封沟槽总长度(参考值);

d₂——支承环座直径;

d₃——活塞配合直径;

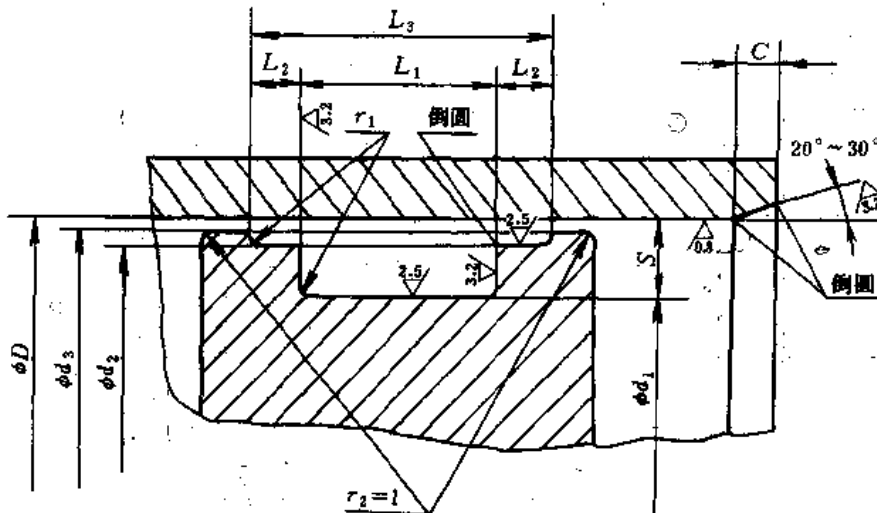
C——导入角宽度;

r₁——圆角半径。

密封沟槽型式、尺寸及公差见表 17.2-62。

表 17.2-62

(mm)



DH9	S	d ₁ h9	L ₁ ^{+0.35} / _{-0.10}	L ₂ ^{+0.10} / ₋₀	L ₃	d ₂ h9	d ₃ h11	r ₁	C
25	4	17	10	4	18	22	24	0.4	2
	5	15	12.5		20.5				2.5

(续)

DH9	S	d ₁ h9	L ₁ ^{+0.35} _{+0.13}	L ₂ ^{+0.10} ₀	L ₃	d ₂ h9	d ₃ h11	r ₁	C ≥
32	4	24	10	4	18	29	31	0.4	2
	5	22	12.5		20.5				2.5
40	4	32	10	4	18	37	39	0.4	2
	5	30	12.5		20.5				2.5
50	5	40	12.5	4	20.5	47	49	0.4	2.5
	7.5	35	20	5	30	46	48.5		4
(56)	5	46	12.5	4	20.5	53	55	0.4	2.5
	7.5	41	20	5	30	52	54.5		4
63	5	53	12.5	4	20.5	60	62	0.4	2.5
	7.5	48	20	5	30	59	61.5		4
(70)	7.5	55	20	5	30	66	68.5	0.4	4
	10	50	25	6.3	37.6	65	68	0.8	5
80	7.5	65	20	5	30	76	78.5	0.4	4
	10	60	25	6.3	37.6	75	78	0.8	5
(90)	7.5	75	20	5	30	86	88.5	0.4	4
	10	70	25	6.3	37.6	85	88	0.8	5
100	7.5	85	20	5	30	96	98.5	0.4	4
	10	80	25	6.3	37.6	95	98	0.8	5
(110)	7.5	95	20	5	30	106	108.5	0.4	4
	10	90	25	6.3	37.6	105	108	0.8	5
125	10	105	25	6.3	37.6	120	123	0.8	5
	12.5	100	32	10	52	119			6.5
(140)	10	120	25	6.3	37.6	135	138	0.8	5
	12.5	115	32	10	52	134			6.5
160	10	140	25	6.3	37.6	155	158	0.8	5
	12.5	135	32	10	52	154			6.5
(180)	10	160	25	6.3	37.6	175	178	0.8	5
	12.5	155	32	10	52	174			6.5

(续)

DH9	S	d ₁ h9	L ₁ ^{+0.35} / _{+0.10}	L ₂ ^{+0.10} / ₀	L ₃	d ₂ h9	d ₃ h11	r ₁	C
200	15	170	36	12.5	61	192	197	0.8	7.5
(220)	15	190	36	12.5	61	212	217	0.8	7.5
250	15	220	36	12.5	61	242	247	0.8	7.5
(280)	15	250	36	12.5	91	272	277	0.8	7.5
320	15	290	36	12.5	61	312	317	0.8	7.5
(360)	15	330	36	12.5	61	352	357	0.8	7.5
400	20	360	50	16	82	392	397	1.2	10
(450)	20	410	50	16	82	442	447	1.2	10
500	20	460	50	16	82	492	497	1.2	10

注：1. 括号内的缸孔内径为非优先选用尺寸。

2. 除缸内径 D=25~160mm，在使用小截面密封圈外，缸内径 D 的加工精度可选 H11。

4.4 活塞杆用防尘圈沟槽型式和尺寸 (GB 6578—86)

GB 6578—86《液压缸活塞杆用防尘圈沟槽型式、尺寸和公差》适用于安装往复运动液压缸活塞杆用防尘圈。该标准规定的沟槽与 GB 10708.3 规定的防尘密封圈配套使用。

标准中采用的尺寸及其代号如下：

- d——活塞杆直径；
- S——密封沟槽径向深度；
- L₁——密封沟槽长度；

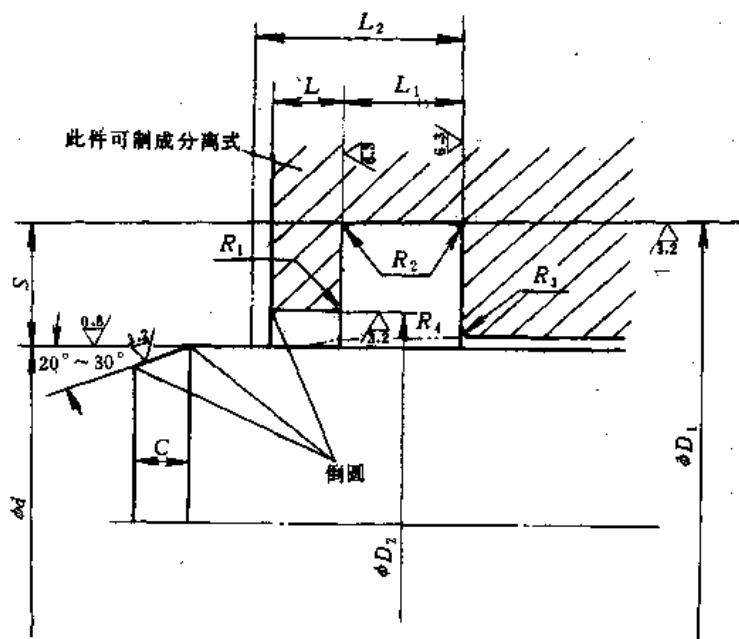
- D₁——密封沟槽底径；
- D₂——密封沟槽端部孔径；
- L₂——防尘圈极限长度；
- C——导入角长度；
- R₁、R₂——圆角半径。

活塞杆用防尘圈的安装槽分为 A 型、B 型、C 型三种。

1) A 型防尘圈沟槽——整体式或带有可分压盖沟槽，用于安装不带刚性骨架的防尘圈，其型式、尺寸见表 17.2-63。

表 17.2-63

(mm)



(续)

d	S	L ₁		D ₁		D ₂		L ₂ ≤	R ₁ ≤	R ₂ ≤	C ≥
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差				
6	4	5	+0.2 0	14	+0.110 0	11.5	+0.110 0	8	0.3	0.5	2
8	4	5		16	+0.110 0	13.5	+0.110 0	8	0.3	0.5	2
10	4	5		18	+0.110 0	15.5	+0.110 0	8	0.3	0.5	2
12	4	5		20	+0.110 0	17.5	+0.110 0	8	0.3	0.5	2
14	4	5		22	+0.130 0	19.5	+0.130 0	8	0.3	0.5	2
16	4	5		24	+0.130 0	21.5	+0.130 0	8	0.3	0.5	2
18	4	5		26	+0.130 0	23.5	+0.130 0	8	0.3	0.5	2
20	4	5		28	+0.130 0	25.5	+0.130 0	8	0.3	0.5	2
22	4	5		30	+0.130 0	27.5	+0.130 0	8	0.3	0.5	2
25	4	5		33	+0.160 0	30.5	+0.160 0	8	0.3	0.5	2
28	4	5		36	+0.160 0	33.5	+0.160 0	8	0.3	0.5	2
32	4	5		40	+0.160 0	37.5	+0.160 0	8	0.3	0.5	2
36	4	5		44	+0.160 0	41.5	+0.160 0	8	0.3	0.5	2
40	4	5		48	+0.160 0	45.5	+0.160 0	8	0.3	0.5	2
45	4	5		53	+0.190 0	50.5	+0.190 0	8	0.3	0.5	2
50	4	5		58	+0.190 0	55.5	+0.190 0	8	0.3	0.5	2
56	5	6.3		66	+0.190 0	63	+0.190 0	10	0.4	0.5	2.5
(60)	5	6.3		70	+0.190 0	67	+0.190 0	10	0.4	0.5	2.5
63	5	6.3		73	+0.190 0	70	+0.190 0	10	0.4	0.5	2.5
70	5	6.3		80	+0.190 0	77	+0.190 0	10	0.4	0.5	2.5
80	5	6.3	90	+0.220 0	87	+0.220 0	10	0.4	0.5	2.5	
90	5	6.3	100	+0.220 0	97	+0.220 0	10	0.4	0.5	2.5	
100	7.5	9.5	+0.3 0	115	+0.220 0	110	+0.220 0	14	0.6	0.5	4

(续)

d	S	L ₁		D ₁		D ₂		L ₂ ≤	R ₁ ≤	R ₂ ≤	C ≥
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差				
110	7.5	9.5	+0.3 0	125	+0.220 0	120	+0.220 0	14	0.6	0.5	4
125	7.5	9.5		140	+0.250 0	135	+0.250 0	14	0.6	0.5	4
140	7.5	9.5		155	+0.250 0	150	+0.250 0	14	0.6	0.5	4
160	7.5	9.5		175	+0.250 0	170	+0.250 0	14	0.6	0.5	4
180	7.5	9.5		195	+0.290 0	190	+0.290 0	14	0.6	0.5	4
200	7.5	9.5		215	+0.290 0	210	+0.290 0	14	0.6	0.5	4
220	10	12.5		240	+0.290 0	233.5	+0.290 0	18	0.8	0.9	5
250	10	12.5		270	+0.320 0	263.5	+0.320 0	18	0.8	0.9	5
280	10	12.5		300	+0.320 0	293.5	+0.320 0	18	0.8	0.9	5
320	10	12.5		340	+0.360 0	333.5	+0.360 0	18	0.8	0.9	5
360	10	12.5		380	+0.360 0	373.5	+0.360 0	18	0.8	0.9	5

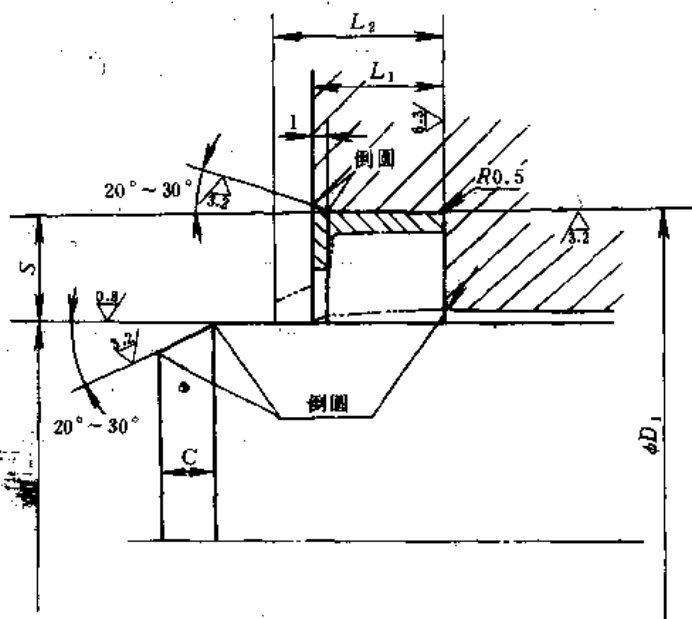
注：d (60) 为非优先选用尺寸。

2) B型活塞杆用防尘圈沟槽—开式沟槽，用于安装带有刚性骨架的防尘圈，其型式和尺寸见表 17.2-64。

3) C型活塞杆用防尘圈沟槽—整体式沟槽，用于安装不带刚性骨架的防尘圈，其结构型式和尺寸见表 17.2-65。

表 17.2-64

(mm)



(续)

d	S	L ₁		D ₁		L ₂ ≤	C ≥
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
6	4	5	+0.5 0	14	+0.027 0	8	2
8	4	5		16	+0.027 0	8	2
10	4	5		18	+0.027 0	8	2
12	5	7		22	+0.033 0	11	2.5
14	5	7		24	+0.033 0	11	2.5
16	5	7		26	+0.033 0	11	2.5
18	5	7		28	+0.033 0	11	2.5
20	5	7		30	+0.033 0	11	2.5
22	5	7		32	+0.039 0	11	2.5
25	5	7		35	+0.039 0	11	2.5
28	5	7		38	+0.039 0	11	2.5
32	5	7		42	+0.039 0	11	2.5
36	5	7		46	+0.039 0	11	2.5
40	5	7		50	+0.039 0	11	2.5
45	5	7		55	+0.046 0	11	2.5
50	5	7		60	+0.046 0	11	2.5
56	5	7		66	+0.046 0	11	2.5
(60)	5	7		70	+0.046 0	11	2.5
63	5	7		73	+0.046 0	11	2.5
70	5	7		80	+0.046 0	11	2.5
80	5	7	90	+0.054 0	11	2.5	
90	5	7	100	+0.054 0	11	2.5	
100	7.5	9	115	+0.054 0	13	4	

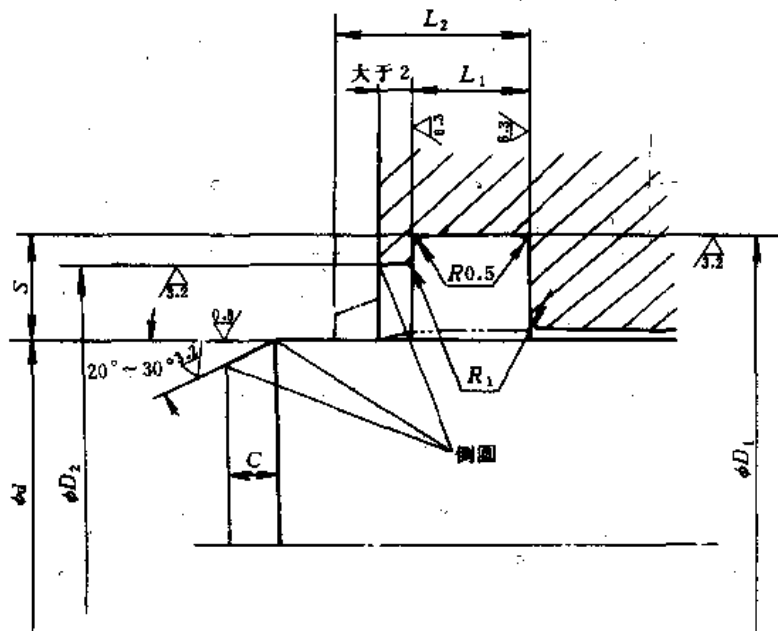
(续)

d	S	L ₁		D ₁		L ₂ ≦	C ≧
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
110	7.5	9	+0.5 0	125	+0.063 0	13	4
125	7.5	9		140	+0.063 0	13	4
140	7.5	9		155	+0.063 0	13	4
160	7.5	9		175	+0.063 0	13	4
180	7.5	9		195	+0.072 0	13	4
200	7.5	9		215	+0.072 0	13	4
220	10	12		240	+0.072 0	16	5
250	10	12		270	+0.081 0	16	5
280	10	12		300	+0.081 0	16	5
320	10	12		340	+0.089 0	16	5
360	10	12		380	+0.089 0	16	5

注：d (60) 为非优先选用尺寸。

表 17.2-65

(mm)



(续)

d	S	L ₁		D ₁		D ₂		L ₂ ≤	R ₁ ≤	C ≥
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
6	3	4	+0.20 0	12	+0.110 0	8.5	+0.090 0	7	0.3	2
8	3	4		14	+0.110 0	10.5	+0.110 0	7	0.3	2
10	3	4		16	+0.110 0	12.5	+0.110 0	7	0.3	3
12	3	4		18	+0.110 0	14.5	+0.110 0	7	0.3	2
14	3	4		20	+0.130 0	16.5	+0.11 0	7	0.3	2
16	3	4		22	+0.130 0	18.5	+0.130 0	7	0.3	2
18	3	4		24	-0.130 0	20.5	+0.130 0	7	0.3	2
20	3	4		26	+0.130 0	22.5	+0.130 0	7	0.3	2
22	3	4		28	+0.130 0	24.5	+0.130 0	7	0.3	2
25	4	5		33	+0.160 0	28	+0.130 0	8	0.3	2.5
28	4	5		36	+0.160 0	31	+0.160 0	8	0.3	2.5
32	4	5		40	+0.160 0	35	+0.160 0	8	0.3	2.5
36	4	5		44	+0.160 0	39	+0.160 0	8	0.3	2.5
40	4	5		48	+0.160 0	43	+0.160 0	8	0.3	2.5
45	4	5		53	+0.190 0	48	+0.190 0	8	0.3	2.5
50	4	5		58	+0.190 0	53	+0.190 0	8	0.3	2.5
56	5	6		66	+0.190 0	59	+0.190 0	9.7	0.3	2.5
(60)	5	6		70	+0.190 0	63	+0.190 0	9.7	0.3	2.5
63	5	6		73	+0.190 0	66	+0.190 0	9.7	0.3	2.5
70	5	6		80	+0.190 0	73	+0.190 0	9.7	0.3	2.5
80	5	6	90	+0.220 0	83	+0.220 0	9.7	0.3	2.5	
90	5	6	+0.3 0	100	+0.220 0	93	+0.220 0	9.7	0.3	2.5
100	7.5	8.5	0	115	+0.220 0	104	+0.220 0	13	0.4	4

(续)

d	S	L ₁		D ₁		D ₂		L ₂ ≧	R ₁ ≧	C ≧
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
110	7.5	8.5	+0.3 0	125	+0.220 0	114	+0.220 0	13	0.4	4
125	7.5	8.5		140	+0.250 0	129	+0.250 0	13	0.4	4
140	7.5	8.5		155	+0.250 0	144	+0.250 0	13	0.4	4
160	7.5	8.5		175	+0.250 0	164	+0.250 0	13	0.4	4
180	7.5	8.5		195	+0.290 0	184	+0.290 0	13	0.4	4
200	7.5	8.5		215	+0.290 0	204	+0.290 0	13	0.4	4
220	10	11		240	+0.290 0	225	+0.290 0	16.5	0.5	5
250	10	11		270	+0.320 0	255	+0.320 0	16.5	0.5	5
280	10	11		300	+0.320 0	285	+0.320 0	16.5	0.5	5
320	10	11		340	+0.360 0	325	+0.360 0	16.5	0.5	5
360	10	11		380	+0.360 0	365	+0.360 0	16.5	0.5	5

注：d (60) 为非优先选用尺寸。

5 气动用橡胶密封圈与其安装沟槽

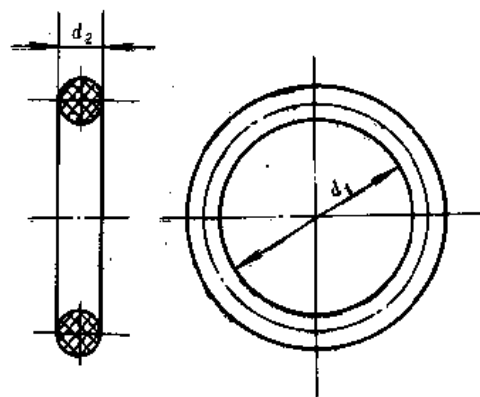
JB/T 6659—93《气动用O形橡胶密封圈尺寸系列和公差》适用于截面直径不大于2.65mm的O形橡胶密封圈的尺寸系列和公差。

5.1 气动用O形橡胶密封圈 (JB/T6659—93)

1) O形圈的形状与尺寸见表17.2-66。

表 17.2-66

(mm)



d₁—内径 d₂—截面直径

(续)

d_1		d_2						d_1		d_2					
基本尺寸	极限偏差	1.00±0.05	1.22±0.06	1.50±0.06	1.80±0.06	2.00±0.08	2.65±0.09	基本尺寸	极限偏差	1.00±0.05	1.22±0.06	1.50±0.06	1.80±0.06	2.00±0.08	2.65±0.09
1.50		*	*	*	*			13.2		*	*	*	*	*	*
1.80		*	*	*	*			14.0		*	*	*	*	*	*
2.00		*	*	*	*			15.0	±0.17	*	*	*	*	*	*
2.24		*	*	*	*			16.0		*	*	*	*	*	*
2.50		*	*	*	*			17.0		*	*	*	*	*	*
2.80	±0.10	*	*	*	*			18.0		*	*	*	*	*	*
3.00		*	*	*	*			19.0		*	*	*	*	*	*
3.15		*	*	*	*			20.0		*	*	*	*	*	*
3.55		*	*	*	*			21.2		*	*	*	*	*	*
3.75		*	*	*	*			22.4		*	*	*	*	*	*
4.00		*	*	*	*			23.0		*	*	*	*	*	*
4.50	±0.13	*	*	*	*	*		23.6	±0.22			*	*	*	*
4.87		*	*	*	*	*		25.0				*	*	*	*
5.00		*	*	*	*	*		25.8			*	*	*	*	*
5.15		*	*	*	*	*	*		26.5			*	*	*	*
5.30		*	*	*	*	*	*		28.0			*	*	*	*
5.60		*	*	*	*	*	*		30.0			*	*	*	*
6.00		*	*	*	*	*		31.5			*	*	*	*	
6.30		*	*	*	*	*		32.5			*	*	*	*	
6.70		*	*	*	*	*		33.5			*	*	*	*	
6.90		*	*	*	*	*		34.5			*	*	*	*	
7.10		*	*	*	*	*	*	35.5			*	*	*	*	
7.50		*	*	*	*	*	*	36.5			*	*	*	*	
8.00	±0.14	*	*	*	*	*	*	37.5			*	*	*	*	*
8.50		*	*	*	*	*	*	*	38.7			*	*	*	*
8.75		*	*	*	*	*	*	40.0	±0.30			*	*	*	*
9.00		*	*	*	*	*	*	41.2				*	*	*	*
9.50		*	*	*	*	*	*	42.6			*	*	*	*	*
10.0		*	*	*	*	*	*	43.7			*	*	*	*	*
10.6		*	*	*	*	*	*	45.0			*	*	*	*	*
11.2	±0.17	*	*	*	*	*	*	46.2			*	*	*	*	*
11.8		*	*	*	*	*	*	47.5			*	*	*	*	*
12.5		*	*	*	*	*	*	48.7			*	*	*	*	*
								50.0			*	*	*	*	*

(续)

d_1		d_2						d_1		d_2						
基本尺寸	极限偏差	1.00± 0.05	1.22± 0.06	1.50± 0.06	1.80± 0.06	2.00± 0.08	2.65± 0.09	基本尺寸	极限偏差	1.00± 0.05	1.22± 0.06	1.50± 0.06	1.80± 0.06	2.00± 0.08	2.65± 0.09	
51.5						*	*	97.5								
53.0						*	*	100							*	
54.5						*	*	103								
56.0						*	*	106	±0.65						*	
58.0					*	*	109									
60.0						*	*	112								*
61.5						*	*	115								
63.0	±0.45					*	*	118								*
65.0						*	*									
67.0						*	*									
69.0						*	*	122								
71.0						*	*	125							*	
73.0						*	*	128								
75.0						*	*	132							*	
77.5								136								
80.0							*	140							*	
								145	±0.90							
								150								*
82.5								155								
85.0							*	160								*
87.5	±0.65							165								
90.0							*	170							*	
92.5								175								
95.0							*	180							*	

注：“*”为推荐使用 O 形圈的截面直径。

2) 标记示例采用 GB 3452.1—82 中规定的标记方法，该标准有二种标记方法：

第一种方法：用“O 形圈 $d_1 \times d_2$ JB/T6659—93”表示。

例：O 形圈内径 $d_1 = 4.00\text{mm}$ ，截面直径 $d_2 = 1.50\text{mm}$ 。

标记为：O 形圈 4×1.5 JB/T6659—93

第二种方法，用八位数字表示，前三位数字表示截面直径 d_2 ，后五位数字表示内径 d_1 ，其单位各为 1/100mm。

例：O 形圈内径 $d_1 = 4.00\text{mm}$ ，截面直径 $d_2 =$

1.50mm。

标记为：O 形圈 15000400 JB/T6659—93

5.2 气动用 O 形橡胶密封圈安装沟槽 (JB/T6658—93)

JB/T6658—93《气动用 O 形橡胶密封圈沟槽尺寸和公差》适用于工作压力不大于 1.6MPa 和尺寸系列符合 JB/T6659—93 规定的 O 形圈。O 形圈使用的合成橡胶材料硬度为 70 ± 5 IRHD。

注：IRHD 为国际橡胶硬度标度。

标准中采用的尺寸及其代号见表 17.2-67。

表 17.2-67

代号	尺寸名称	代号	尺寸名称
d_1	O形圈内径	d_0	活塞直径(活塞密封)
d_2	O形圈截面直径	d_{10}	活塞杆配合孔直径(活塞杆密封)
d_3	活塞密封时的沟槽槽底直径	b	O形圈沟槽宽度(无挡圈)
d_4	缸内径	h	轴向密封时的O形圈沟槽深度
d_5	活塞杆直径	t	径向密封时的O形圈沟槽深度
d_6	活塞杆密封时的沟槽槽底直径	Z	导角长度
d_7	轴向密封时的沟槽外径(受内压)	r_1	槽底圆角半径
d_8	轴向密封时的沟槽内径(受外压)	r_2	槽棱圆角半径
		g	单边径向间隙

5.2.1 O形圈沟槽型式和尺寸

根据O形圈压缩方向,分为径向密封和轴向密封两种。

(1) 径向密封

径向密封是指活塞密封和活塞杆密封。

1) 活塞密封沟槽型式和活塞杆密封沟槽型式分别见图 17.2-11 和图 17.2-12。

2) 径向密封沟槽尺寸见表 17.2-68。

3) 活塞密封沟槽槽底直径 d_3 最大值按式 (17.2-5) 计算。

$$d_{3max} = d_{4min} - 2t \quad (17.2-5)$$

式中 d_{3max} —— d_3 的基本尺寸加上偏差, mm;
 d_{4min} —— d_4 的基本尺寸加下偏差 mm。

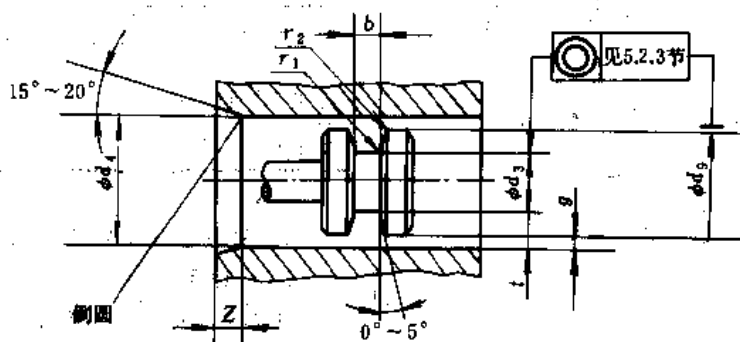


图 17.2-11 活塞密封沟槽型式

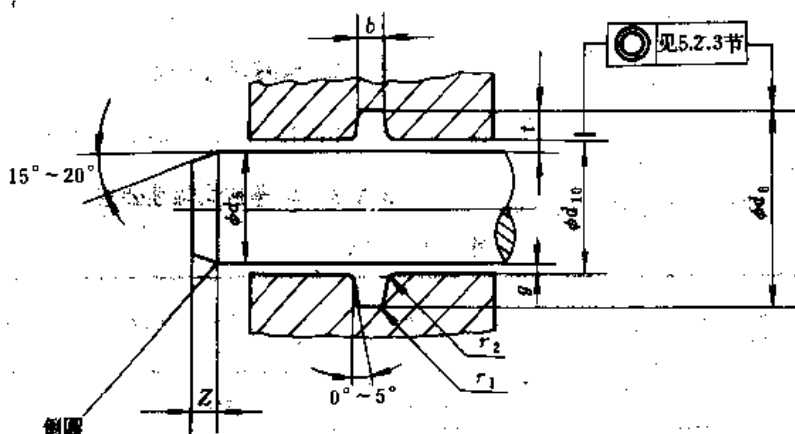


图 17.2-12 活塞杆密封沟槽型式

4) 活塞杆密封沟槽槽底直径 d_6 最小值按式 (17.2-6) 计算。

$$d_{6min} = d_{5max} + 2t \quad (17.2-6)$$

式中 d_{6min} —— d_6 的基本尺寸加下偏差, mm;

d_{5max} —— d_5 的基本尺寸加上偏差, mm。

(2) 轴向密封

轴向密封是指密封圈受内部压力或外部压力的密封。

表 17.2-68

(mm)

O形圈截面直径 d_2			1.00	1.22	1.50	1.80	2.00	2.65
沟槽宽度 b			1.3	1.6	2.0	2.4	2.7	3.6
沟槽深度 z	活塞密封 (计算 d_3 用)	动密封	0.85	1.05	1.30	1.58	1.78	2.38
		静密封	0.80	0.99	1.23	1.49	1.68	2.37
	活塞杆密封 (计算 d_6 用)	动密封	0.86	1.06	1.32	1.62	1.84	2.49
		静密封	0.82	1.01	1.26	1.55	1.74	2.36
最小导角长度 Z_{min}			0.8		1.1		1.5	
槽底圆角半径 r_1			0.2~0.4					
槽棱圆角半径 r_2			0.1~0.3					

1) 受内部压力和受外部压力的密封圈沟槽型式分别见图 17.2-13 和图 17.2-14。

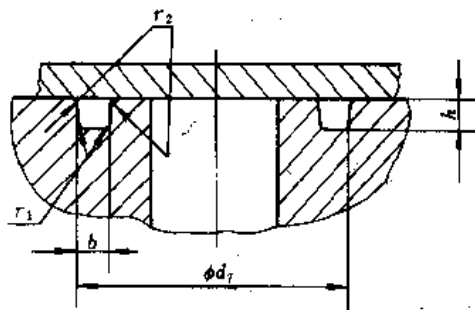


图 17.2-13 受内部压力槽型

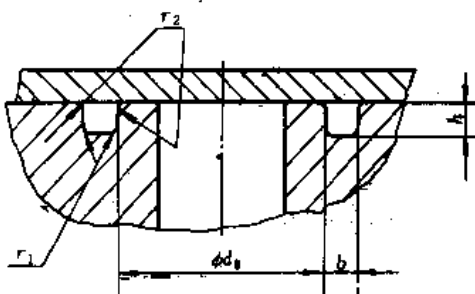


图 17.2-14 受外部压力槽型

2) 轴向密封 O 形圈沟槽尺寸见表 17.2-69。

表 17.2-69

(mm)

O形圈截面直径 d_2	1.00	1.22	1.50	1.80	2.00	2.65
沟槽宽度 b	1.5	1.8	2.2	2.6	2.9	3.8
沟槽深度 h	0.75	0.93	1.16	1.40	1.58	2.12
槽角圆角半径 r_1	0.2~0.4					
槽棱圆角半径 r_2	0.1~0.3					

3) 轴向密封受内部压力时的沟槽外径 d_7 按式 (17.2-7) 计算。

$$d_7 \text{ (基本尺寸)} = d_1 \text{ (基本尺寸)} + 2d_2 \text{ (基本尺寸)} \quad (17.2-7)$$

4) 轴向密封受外部压力时的沟槽内径 d_1 按式 (17.2-8) 计算。

$$d_1 \text{ (基本尺寸)} = d_2 \text{ (基本尺寸)} \quad (17.2-8)$$

5.2.2 沟槽尺寸公差

沟槽尺寸公差见表 17.2-70 的规定。

5.2.3 沟槽的同轴度公差

表 17.2-70

(mm)

O形圈截面直径 d_2		1.00	1.22	1.50	1.80	2.00	2.65
沟槽尺寸							
缸内径 d_4		H8					
沟槽槽底直径 (活塞密封) d_3	动密封	h9					
	静密封	h11					
活塞直径 d_5		f7					
活塞杆直径 d_6		f8					

(续)

O形圈截面直径 d_2		1.00	1.22	1.50	1.80	2.00	2.65
沟槽尺寸	动密封	H9					
	静密封	H11					
沟槽底直径 (活塞杆密封) d_6		H9					
活塞杆配合孔直径 d_{10}		H8					
轴向密封时沟槽外径 d_7		H11					
轴向密封时沟槽内径 d_8		H11					
O形圈沟槽宽度 b		+0.25 0					
轴向密封时沟槽深度 h		+0.10 0					

直径 d_{10} 和 d_6 , d_7 和 d_8 的同轴度公差应按以下规定确定:

直径小于 50mm 者, 同轴度不大于 $\phi 0.025\text{mm}$; 直径大于等于 50mm 者, 同轴度不大于 $\phi 0.050\text{mm}$ 。

5.2.4 表面粗糙度

沟槽及其配合偶件表面的表面粗糙度见表 17.2-71 的规定。

表 17.2-71 (μm)

表面	应用情况	压力状况	表面粗糙度	
			R_a	$R_{a\text{max}}$
沟槽的底面和侧面	静密封	无交变, 无脉冲	3.2 (1.6)	12.5 (6.3)
		交变或脉冲	1.6	6.3
	动密封		1.6 (0.8)	6.3 (3.2)
			1.6 (0.8)	6.3 (3.2)
配合表面	静密封	无交变, 无脉冲	1.6 (0.8)	6.3 (3.2)
		交变或脉冲	0.8	3.2
	动密封		0.4	1.6
导角表面			3.2	12.5

注: 括号内的数值为要求精度较高的场合应用。

5.2.5 O形圈规格适用范围

在可以选用几种截面 O 形圈时, 应优先选用较大截面的 O 形圈。

表 17.2-72 是按 JB/T6659—93 规定的 O 形圈用于径向静密封和动密封的使用范围。

表 17.2-72

O形圈规格 (mm)		应用			
d_2	d_1	活塞密封		活塞杆密封	
		动密封	静密封	动密封	静密封
1.00	1.50~23		▲		▲
1.22	1.50~23		▲		▲
1.50	1.50~23		▲		▲
	23.6~50		▲		▲
1.80	3.75~4.50		▲	▲	▲
	4.87	▲	▲	▲	▲
	5.00~13.2	▲	▲	▲	▲
	14.0~50.0		▲		▲
2.00	4.5~18.0		▲		▲
	19.0~75		▲		▲
2.65	7.10~22.4	▲	▲	▲	▲
	23.6~180		▲		▲

注: “▲” 为推荐使用密封型式。

5.3 气缸用橡胶密封圈 (JB/T6657—93)

JB/T6657—93 《气缸用密封圈尺寸系列和公差》

适用于以压缩空气为介质、介质温度为-20~80℃、工作压力不超过 1.6MPa 的气缸用密封圈。

标准中采用的尺寸及其代号见表 17.2-73。

5.3.1 密封圈型式和尺寸

气缸用密封圈的型式分 QY 形、C 形、CK 形、J 形、ZHM 形聚氨酯橡胶密封圈和 QH 形外露骨架橡胶缓冲密封圈。

(1) QY 形密封圈

QY 形聚氨酯橡胶密封圈用于气缸活塞和活塞杆上起单向密封作用。

1) 活塞密封用 QY 形聚氨酯橡胶密封圈的型式和

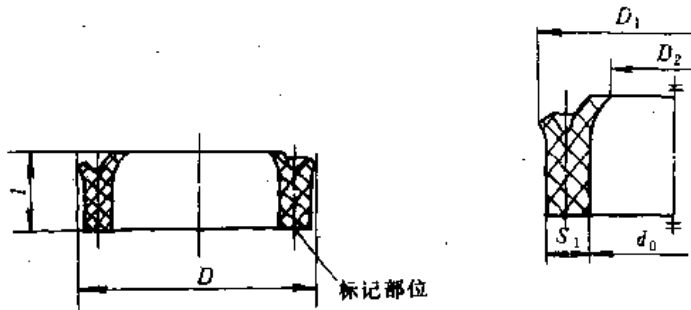
尺寸见表 17.2-74。

表 17.2-73

代号	尺寸名称	代号	尺寸名称
D	密封沟槽外径(被密封孔直径)	d_1	密封圈防尘唇内径
d	密封沟槽底径(被密封轴直径)	S_1	密封圈根部径向截面宽度
D_0	密封圈根部外径	l	密封圈高度
d_0	密封圈根部内径	l_1	密封圈装入沟槽部位高度
D_1	密封圈唇部外径	D_2	密封圈唇部内径

表 17.2-74

(mm)



D	d_0		S_1		D_1		D_2		l	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
12	5.5	+0.05 -0.20	3		12.8	+0.30 0	5	0 -0.30	6	
16	9.5				16.8		9			
(18)	11.5				18.8		11			
20	13.5				20.8		13			
(22)	15.5				22.8		15			
25	18.5	+0.10 -0.30	4	-0.05 -0.30	25.8	+0.40 0	18	0 -0.40	8	+0.20 -0.10
(28)	19				29.2		19			
(30)	21				31.2		20			
32	23				33.2		22			
(35)	26				36.2		25			
(36)	27				37.2		26			
40	31				41.2		30			
(45)	36				46.2		35			
50	41				51.2		40			
(55)	46				56.2		45			
(56)	47				57.2		46			

(续)

D	d_0		S_1		D_1		D_2		l	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
63	52	+0.20 -0.50	5	-0.08 -0.30	64.4	+0.50 0	51	0 -0.50	12	+0.30 -0.15
	50		6		64.4		49			
(70)	59		5		71.4		58			
	57		6		71.4		56			
80	69		5		81.4		68			
	67		6		81.4		66			
(90)	79		5		91.4		78			
	77		6		91.4		76			
100	89		5		101.4		88			
	87		6		101.4		86			
(110)	99		5		111.4	98				
	97		6		111.4	96				
(120)	109		5		121.4	108				
	107		6		121.4	106				
125	114		5		126.4	113				
	112		6		126.4	111				
(130)	119		5		131.4	118				
	117		6		131.4	116				
(140)	129		5		141.4	128				
	127		6		141.4	126				
(150)	139	5	151.4	138						
	137	6	151.4	136						
160	149	5	161.4	148						
	147	6	161.4	146						
(170)	154	+0.20 -0.30	7.5	-0.10 -0.30	171.6	+0.70 0	152	0 -0.70	16	+0.40 -0.20
	153		8		171.6		151			
(180)	164		7.5		181.6		162			
	163		8		181.6	161				

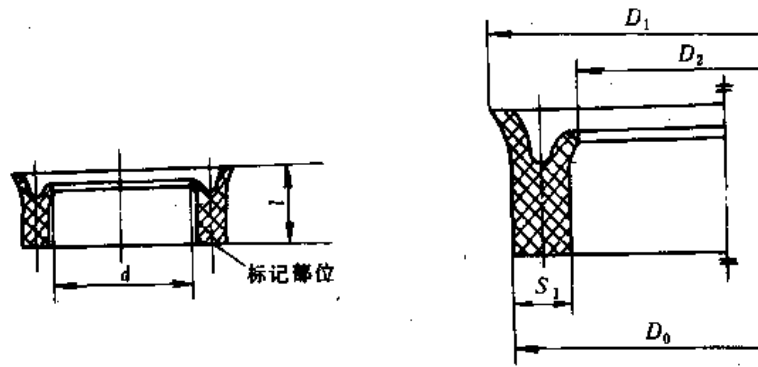
(续)

D	d ₀		S ₁		D ₁		D ₂		l	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
(190)	174	+0.20 -0.80	7.5	-0.10 -0.30	191.6	+0.70 0	172	0 -0.70	16	+0.40 -0.20
	173		8		191.6		171			
200	184		7.5		201.6		182			
	183		8		201.6		181			
(210)	194		7.5		211.6		192			
	193		8		211.6		191			
(220)	204		7.5		221.6		202			
	203		8		221.6		201			
(240)	224		7.5		241.6		222			
	223		8		241.6		221			
250	234		7.5		251.6		232			
	233		8		251.6		231			
(260)	264		7.5		281.6		262			
	263		8		281.6		261			
(300)	284		7.5		301.6		282			
	283		8		301.6		281			
320	304	7.5	321.6	302						
	303	8	321.6	301						
(340)	319	+0.20 -1.20	10	-0.12 -0.36	342.6	+0.80 0	317	0 -0.80	20	+0.60 -0.20
(360)	339				362		337			
(380)	379				382		337			
400	429				402		427			
(420)	419				422		417			
(450)	449				452		447			
(480)	479				482		477			
500	499				502		497			
(560)	559				562		557			
(600)	599				602		597			
630	629				632		627			
(650)	649				652		647			

2) 活塞杆密封用 QY 形聚氨酯橡胶密封圈的型式 和尺寸见表 17.2-75。

表 17.2-75

(mm)



d	D ₀		S ₁		D ₁		D ₂		l	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
6	12.1	+0.20 0	3	-0.06 -0.21	13.3	+0.30 0	6.2	0 -0.30	6	+0.20 -0.10
8	14.1				15.3		7.2			
10	16.1				17.3		9.2			
12	18.1				19.3		11.2			
(14)	20.1				21.3		13.2			
16	22.1				23.3		15.2			
(18)	24.1				25.3		17.2			
20	26.1				27.3		19.2			
(22)	28.1				29.3		21.2			
25	31.1				32.3		24.2			
(28)	36.1				37.3		26.8			
(30)	38.1				39.3		28.8			
32	40.1	41.3	30.8							
(35)	43.1	44.3	33.8							
(36)	44.1	45.3	34.8							
40	48.1	49.3	36.8							
(45)	53.1	54.3	43.8							
50	60.2	5	61.6	48.6						
	62.2	6	69.6	48.6						
(55)	65.2	5	66.6	53.6	+0.50 0	0 -0.50	12	+0.30 -0.15		
	67.2	6	63.6	53.6						
(56)	66.2	5	67.6	54.6						
	68.2	6	69.6	54.6						
(60)	70.2	5	71.6	58.6						
	72.2	6	73.6	58.6						

(续)

d	D ₀		S ₁		D ₁		D ₂		t	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
(63)	73.2	+0.50 0	5	-0.08 -0.30	74.6	+0.50 0	61.6	0 -0.50	12	+0.30 -0.15
	75.2		6		76.6		61.6			
(70)	80.2		5		81.6		68.6			
	82.2		6		83.6		68.6			
80	90.2		5		91.6		70.6			
	92.2		6		93.6		70.6			
(90)	100.2		5		101.6		88.6			
	102.2		6		103.6		88.6			
100	110.2		5		116.6		98.6			
	112.2		6		113.6		98.6			
(110)	120.2		5		121.6		108.6			
	122.2		6		123.6		108.6			
(120)	130.2		5		131.6		118.6			
	132.2		6		133.6		118.6			
125	135.2		5		136.6		123.6			
	137.2		6		138.6		123.6			
(130)	140.2		5		141.6		128.6			
	142.2		6		143.6		129.6			
(140)	150.2		5		151.6		138.6			
	152.2		6		153.6		138.6			
(150)	160.2	5	161.6	148.6						
	162.2	6	163.6	148.6						
160	175.2	+0.80 0	7.5	-0.10 -0.30	176.8	+0.70 0	158.4	0 -0.70	16	+0.40 -0.20
	176.2		8		178		158.4			
(170)	185.2		7.5		186.8		164.4			
	186.2		8		188		160			
(180)	195.2		7.5		196.8		178.4			
	196.2		8		198		178			

(续)

d	D ₀		S ₁		D ₁		D ₂		l	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
(190)	205.2	+0.80 0	7.5	-0.10 -0.30	206.8	+0.70 0	182.4	0 -0.70	16	+0.40 -0.20
	206.2		8		208		182			
200	215.2		7.5		216.8		193.4			
	216.2		8		218		193			
(210)	225.2		7.5		226.8		208.4			
	226.2		8		228		208			
(220)	235.2		7.5		236.8		218.4			
	236.2		8		238		218			
(240)	255.2		7.5		256.8		238.4			
	256.2		8		258		238			
250	265.2		7.5		266.8		240.4			
	266.2		8		268		240			
(280)	295.2		7.5		296.8		278.4			
	296.2		8		298		278			
(300)	315.2		7.5		316.8		290.4			
	316.2		8		318		290			
320	335.2	7.5	336.8	318.4						
	336.2	8	338	318						
(340)	360.3	+1.20 0	10	-0.12 -0.36	+0.80 0	0 -0.80	20	+0.60 -0.20		
(360)	380.3								362.3	358
(380)	400.3								402.3	378
400	420.3								422.3	398
(450)	470.3								472.3	448
(480)	500.3								502.3	478
500	520.3								522.3	498
(560)	580.3								582.3	558
(600)	620.3								622.3	598
630	650.3								652.3	628
(650)	670.3								672.3	648.8

(2) C形和CK形密封圈

C形和CK形聚氨酯橡胶密封圈用于无给油润滑气缸的活塞和活塞杆上起双向密封作用。

1) 活塞密封用C形聚氨酯橡胶密封圈的型式和尺寸见表 17.2-76。

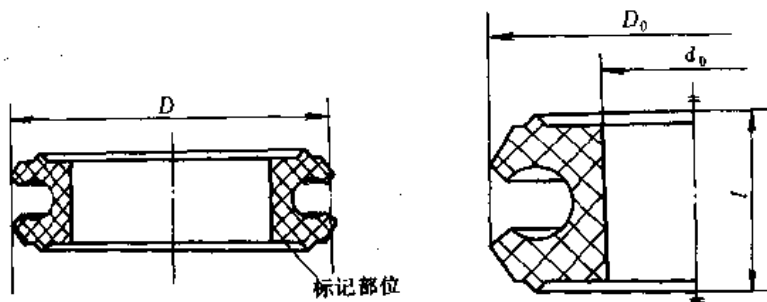
2) 活塞杆密封用CK形聚氨酯橡胶密封圈的型式和尺寸见表 17.2-77。

(3) J形密封圈

J形防尘聚氨酯橡胶密封圈用于活塞杆防尘密封。J形防尘密封圈的型式和尺寸见表 17.2-78。

表 17.2-76

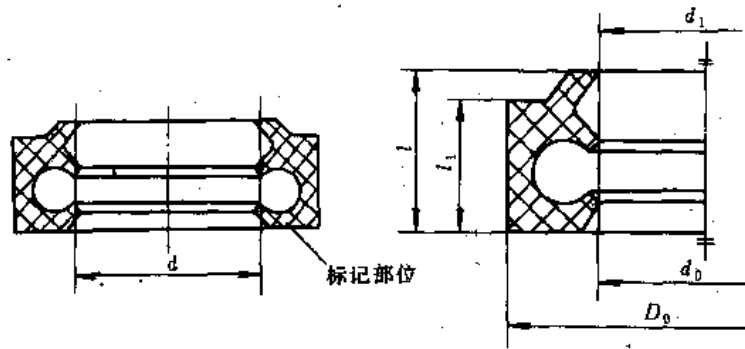
(mm)



D	d ₀		D ₀		l	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
20	14.5	+0.10 -0.20	20.3	+0.20 -0.10	4	+0.10 -0.25
25	19.5		25.5		4.5	
(30)	23.5		30.5		5.7	
32	25.5		32.3		7	
40	31.5		40.5		10	
50	41.5		50.5		13	
63	52.5		63.5		+0.20 -0.30	
(75)	64.5		75.5			
80	69.5		80.5			
100	89.5		100.5			
125	109.5		125.5			
160	144.5		160.5			
(180)	164.5		180.5			
200	184.5		200.5			
250	234.5		250.5			
300	279.5		300.5			
320	299.5		320.5			
350	329.5		350.5			

表 17.2-77

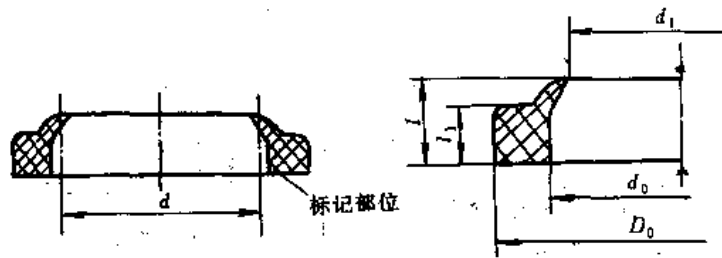
(mm)



d	D ₀		d ₀		d ₁		l		l ₁	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
8	14.5	+0.10 -0.20	7.8	0 -0.20	7.8	0 -0.20		±0.20	5	+0.10 -0.20
10	16.6		9.8		9.8					
12	18.6		11.8		11.8					
(14)	20.6		13.8		13.8					
16	22.6		15.8		15.8					
(18)	24.6		17.8		17.8					
20	26.6		19.8		19.8		6	±0.20	6	+0.10 -0.20
(22)	28.6		21.8		21.8					
25	31.8		24.8		24.8					
(26)	36.8		27.8		27.8					
(30)	38.8		29.8		29.8					
32	40.8		31.8		31.8					
(35)	43.8		34.8		34.8		7	±0.20	6	+0.20 -0.25
(36)	44.8		35.8		35.8					
40	48.8		39.8		39.8					
(45)	53.8		44.8		44.8					

表 17.2-78

(mm)



<i>d</i>	<i>D</i> ₀		<i>d</i> ₀		<i>d</i> ₁		<i>l</i>		<i>l</i> ₁	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
6	14.5	+0.30 0	7	±0.30	5.4	0 -0.50	7	±0.40	4	0 -0.20
8	16.5		9		7.4					
10	18.5		11		9.4					
12	20.5		13		11.4					
(14)	22.5		15		13.4					
16	26.5		17		15.4					
(18)	28.5		19		17.4		9	±0.40	5	
20	30.5		21		19.4					
(22)	32.5		23		21.4					
25	35.5		26		24.4					
(28)	38.5		29		27.4					
(30)	40.5		31		29.4		10	±0.40	6	
32	42.5		33		31					
(35)	45.5		36		34					
(36)	46.5	37	35							
40	50.5	41	39							
(45)	55.5	46	44							
50	60.5	51	49	11	±0.40	7				
(55)	67.5	56	53.5							
(56)	68.5	57	54.5							
(60)	72.5	61	58.5							
63	75.5	64	61.4							

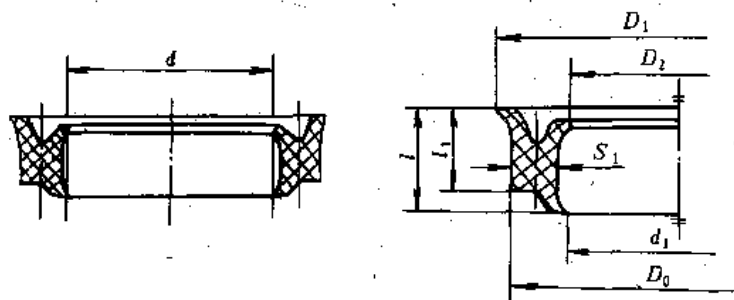
(续)

d	D ₀		d ₀		d ₁		l		l ₁	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
(65)	77.5	+0.40 0	66	±0.30	64.5	0 -0.5	11	±0.4	7	0 -0.2
(70)	82.5		71		68.5					
(75)	87.5		75		73.5					
80	92.5		81		78.5					
(85)	97.5		86		83.5					
(90)	102.5		91		88.3					
100	112.5		101		98.3					
(105)	119.5	+0.50 0	106	±0.30	103.3	0 -0.5	12	±0.4	8	0 -0.2
(110)	124.5		111		108.3					
125	139.5		126		123.3					
(140)	158.5		141		128.3		14	9		
(150)	168.5		151		148.3					
160	178.5		161		158.3					
(180)	198.5		181		178.3					
200	218.5	201	198.3							

(4) ZHM 形密封圈 封。ZHM 形防尘密封圈的型式和尺寸见表 17.2
ZHM 形聚氨酯橡胶密封圈用于活塞杆的防尘密封 -79。

表 17.2-79

(mm)



(续)

d	D ₀		S ₁		D ₁		D ₂		d ₁		l		l ₁	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
6	12				13.2		5		5.4					
8	14				15.2		7		7.4					
10	16				17.2		9		9.4					
12	18		3		19.2		11	0 -0.20	11.4		9		7	
(14)	20				21.3		13		13.4					
16	22				23.2		15		15.4					
(18)	24				25.2		17		17.4					
20	26	+0.20		-0.10	29.2	+0.30	18.6		19.4					
(22)	30	0		-0.20	31.4	0	20.6		21.4					
25	33				34.4		23.6		24.4					
(28)	36				37.4		26.6		27.4					
(30)	38		4		39.4		28.6	0 -0.30	29.4		11		8	
32	40				41.4		30.6		31					
(35)	43				44.4		33.6		34	0 -0.20		±0.40		0 -0.20
(36)	44				45.4		34.6		35					
40	48				49.4		38.6		39					
(45)	57				58.6		43		44					
50	62				63.6		48		49					
(55)	67				68.6		53		53.5					
(56)	68				69.6		54		54.5					
(60)	72				73.6		58		58.5					
63	75				76.6		61		61.5					
(65)	77	+0.40 0	6	-0.20 -0.30	78.6	+0.50 0	63	0 -0.40	63.5		15		11	
(70)	82				83.6		68		68.5					
(75)	87				88.6		73		73.5					
80	92				93.6		78		78.5					
(85)	97				98.6		83		83.5					
(90)	102				103.6		88		88.5					
100	112				113.6		98		98.5					

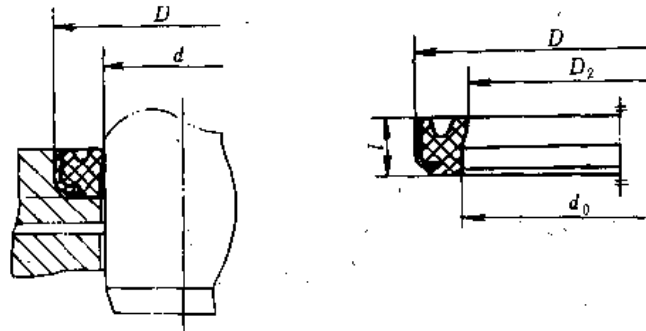
(5)QH 形密封圈

QH 形外露骨架橡胶缓冲密封圈用于气缸外露骨

架缓冲的密封。QH 形外露骨架橡胶密封圈的型式和尺寸见表 17.2-80。

表 17.2-80

(mm)



d	D		D ₂		d ₀		l	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
16	24	+0.10 0.05	15.5	0 -0.50	16.6	+0.10 0	5	±0.50
18	26		17.5		18.6			
20	28		19.5		20.6			
22	30		21.5		22.6			
24	32		23.5		24.6			
26	36		27.5		28.0			
30	40		29.5		30.8		6	
35	45		34.5		35.8			
38	48		37.5		38.8			
40	50		39.1		40.8			
45	55		44.1		45.8			
50	62		49.1		51			
55	67		54.1		56		7	
65	77		64.1		66			

5.3.2 标记示例

气缸用橡胶密封圈的标记由密封圈的型式代号、结构尺寸和标准号组成。

例1 密封沟槽外径 $D=25\text{mm}$ ，密封圈根部内径 $d_0=18.5\text{mm}$ ，密封圈高度 $l=6\text{mm}$ 的 QY 形密封圈。

QY 25×18.5×6 JB/T6657—93

例2 密封沟槽底径 $d=25\text{mm}$ ，密封圈根部外径 $D_0=31.8\text{mm}$ ，密封圈高度 $l=6\text{mm}$ 的 CK 形密封圈。

CK25×31.8×6 JB/T6657—93

5.4 气缸用密封圈安装沟槽 (JB/T6656—93)

JB/T6656—93《气缸用密封圈安装沟槽型式、尺寸和公差》适用于 JB/T6657—93 规定的 QY 形、C 形、CK 形、J 形、ZHM 形及 QH 形密封圈的安装沟槽。

标准中采用的尺寸及其代号如下：

D ——密封沟槽外径（缸内径或活塞杆动密封沟槽底径）；

d ——密封沟槽内径（活塞动密封沟槽底径或活塞杆直径）；

S ——密封沟槽径向深度；
 L ——密封沟槽轴向长度（或 J 形密封沟槽端部长度）
 L_1 ——密封沟槽长度；
 C ——导入角长度；
 r_1 ——槽底圆角半径；
 r_2 ——槽棱圆角半径；
 g ——单边径向间隙。
 A ——活塞杆密封沟槽端部直径；

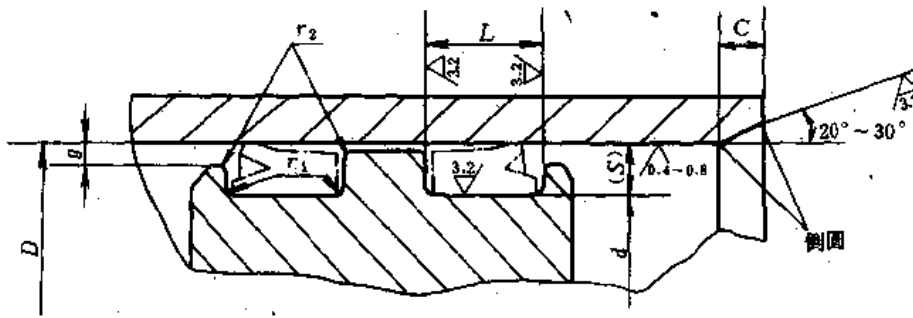
B ——活塞密封沟槽间隙直径；
 d_s ——滑动面密封沟槽孔径（QH 形）

5.4.1 QY 形密封圈安装沟槽型式和尺寸

- 1) 用于气缸活塞密封的 QY 形密封圈沟槽型式和尺寸见表 17.2-81。
- 2) 用于活塞杆密封的 QY 形密封圈的沟槽型式和尺寸见表 17.2-82。

表 17.2-81

(mm)



DH10	S	d		$L^{+0.25}_0$	C	r_1	r_2	g
		基本尺寸	极限偏差					
12	3	6	+0.03 -0.11	7				
16		10						
18		12						
20		14						
22		16						
25		19						
28	4	20	+0.06 -0.11	9	2	0.3	0.3	0.5
30		22						
32		24						
35		27						
36		28						
40		32						
45		37						
50		42						
55		47						
56		48						

(续)

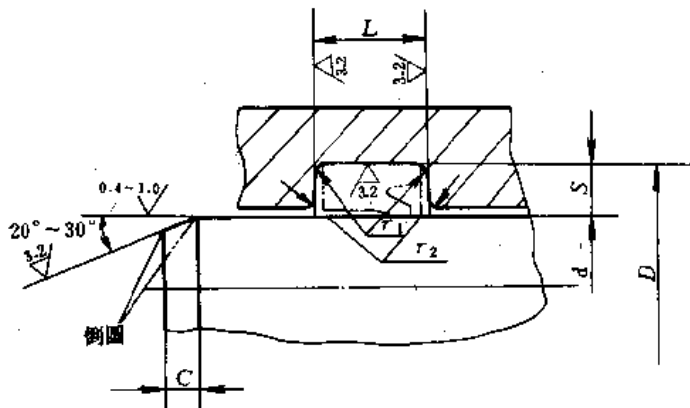
DH10	S	d		$L_{0}^{+0.25}$	C ≥	r ₁ ≤	r ₂ ≤	δ
		基本尺寸	极限偏差					
63	5	53	+0.11 -0.14	13	2.5	0.4	0.4	1
	6	51						
70	5	60						
	6	58						
80	5	70						
	6	68						
90	5	80						
	6	78						
100	5	90						
	6	88						
110	5	100						
	6	98						
120	5	110						
	6	108						
125	5	115						
	6	113						
130	5	120						
	6	118						
140	5	130						
	6	128						
150	5	140						
	6	138						
160	5	150						
	6	148						
170	7.5	155	+0.14 -0.17	17	4	0.6	0.6	1.5
	8	154						
180	7.5	165						
	8	164						
190	7.5	175						
	8	174						
200	7.5	185						
	8	184						
210	7.5	195						
	8	194						
220	7.5	205						
	8	204						

(续)

DH10	S	d		$L \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	C	r_1	r_2	g						
		基本尺寸	极限偏差											
240	7.5	225	+0.14 -0.17	17	4	0.6	0.6	1.5						
	8	224												
250	7.5	235												
	8	234												
280	7.5	265												
	8	264												
300	7.5	285												
	8	284												
320	7.5	305												
	8	304												
340	10	320							+0.17 -0.20	21	5	0.3	0.8	2
360		340												
380		360												
400		380												
420		400												
450		430												
480		460												
500		480												
560		540												
600		580												
630		610												
650		630												

表 17.2-82

(mm)



(续)

df9	S	D		$L_{0}^{+0.25}$	C ≥	r ₁ ≤	r ₂ ≤
		基本尺寸	极限偏差				
6	3	12	+0.11 -0.03	7	2	0.3	0.3
8		14					
10		16					
12		18					
14		20					
16		22					
18		24					
20		26					
22		28					
25		31					
28	4	36	+0.11 -0.06	9			
30		38					
32		40					
35		43					
36		44					
40		48					
45		53					
50	5	60	+0.14 -0.11	13	2.5	0.4	0.4
50	6	62					
	55	5					
55	6	67					
	56	5					
56	6	68					
	60	5					
60	6	72					
	63	5					
63	6	75					
	70	5					
70	6	82					
	80	5					
80	6	87					
	90	5					
90	6	102					
	100	5					
100	6	112					

(续)

df9	S	D		$L \begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	C ≥	r1 ≤	r2 ≤
		基本尺寸	极限偏差				
110	5	120	+0.14 -0.11	13	2.5	0.4	0.4
	6	122					
120	5	130					
	6	132					
125	5	135					
	6	137					
130	5	140					
	6	142					
140	5	150					
	6	152					
150	5	160					
	6	162					
160	7.5	175	+0.17 -0.14	17	4	0.6	0.6
	8	176					
170	7.5	185					
	8	186					
180	7.5	195					
	8	196					
190	7.5	205					
	8	206					
200	7.5	215					
	8	216					
210	7.5	225					
	8	226					

(续)

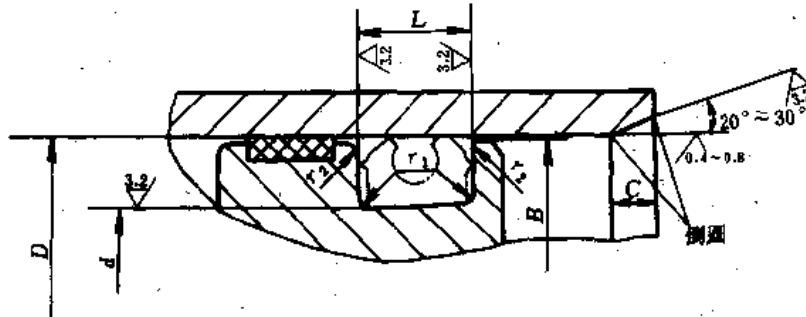
d19	S	D		$L^{+0.25}_D$	C	r1	r2					
		基本尺寸	极限偏差									
220	7.5	235	+0.17 -0.14	17	4	0.6	0.6					
	8	236										
240	7.5	255										
	8	256										
250	7.5	265										
	8	266										
280	7.5	295										
	8	296										
300	7.5	315										
	8	316										
320	7.5	335										
	8	336										
340	10	360						+0.20 -0.17	21	5	0.6	0.6
360		380										
380		400										
400		420										
450		470										
480		500										
500		520										
560		580										
600		620										
620		650										
650		680										

5.4.2 C形和CK形密封圈沟槽型式和尺寸

1) C形密封圈的安裝沟槽型式和尺寸见表 17.2-

表 17.2-83

(mm)

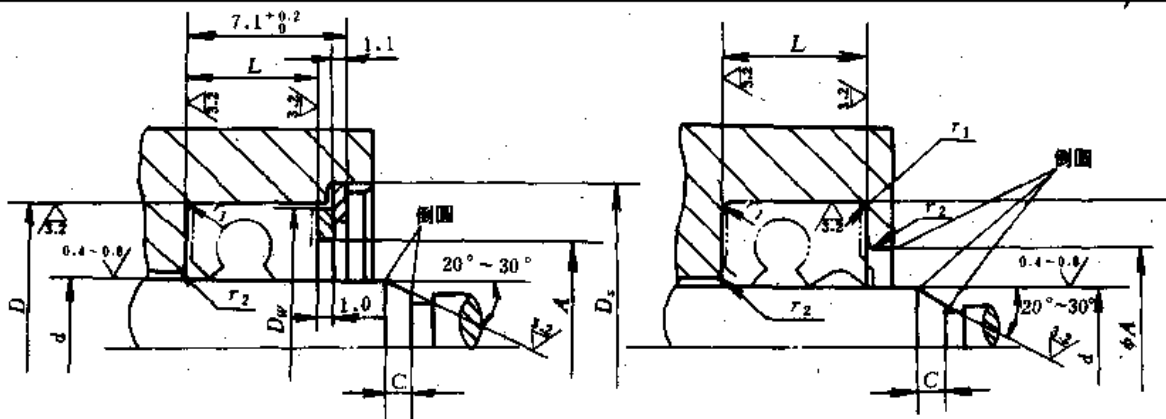


DH10	d		$L^{+0.20}_0$	B 最小	C	r1	r2
	基本尺寸	极限偏差					
20	15	+0.20 0	4	19	2	0.3	0.3
25	20			24			
30	24		4.5	29			
32	26			31			
40	32		5.7	39			
50	40			49			
63	53		7	61.5	2.5	0.4	0.4
75	65			73.5			
80	70			78.5			
100	90			98.5			
125	110		10	123	4	0.6	0.6
160	145			158			
190	165			178			
200	185			198			
250	235		13	248	4	0.6	0.6
300	280			297			
320	300	317					
350	330	347					

2) CK形密封圈的安裝溝槽型式和尺寸見表 17.2-84。

表 17.2-84

(mm)



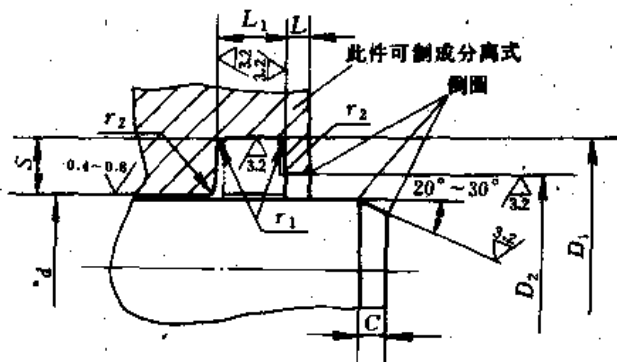
df9	D		$L^{-0.20}_0$	A	C	r_1, r_2	D_w	D_s +0.10 0
	基本尺寸	极限偏差						
9	14	0	5	10.4	2	0.3	13.8	14.5
10	16			12.4			15.8	16.5
12	18			14.4			17.8	18.5
14	20			16.4			19.8	20.6
16	22			18.4				
18	24			20.4				
20	26			22.4				
22	28			24.4				
25	31			27.4				
28	36			31				
30	38			33				
32	40			35				
35	43	7	38					
36	44		39					
40	48		43					
45	53		48					

5.4.3 J形防尘密封圈安装沟槽型式和尺寸

用于气缸活塞杆密封的J形密封圈的安裝沟槽型式和尺寸见表 17.2-85。

表 17.2-85

(mm)



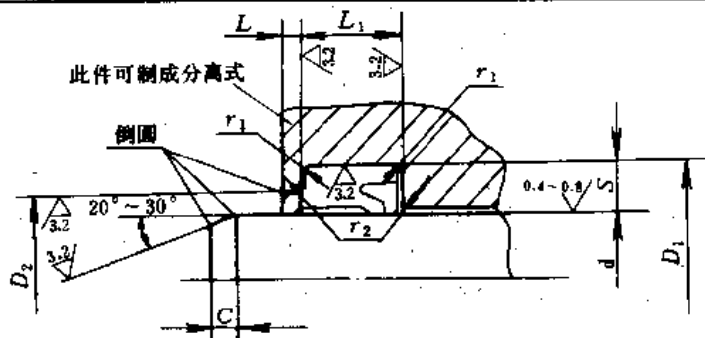
(续)

d19	D		$D_2^{+0.20}_0$	$L_1^{+0.20}_0$	L ≥	S	C ≥	r_1, r_2 ≤
	基本尺寸	极限偏差						
6	14.5	+0.11 0	11	4		4		
8	16.5		13					
10	18.5		15					
12	20.5	17						
14	22.5	+0.13 0	19	5	3	5	2	0.3
16	26.5		21					
18	28.5		23					
20	30.5		25					
22	32.5	27						
25	35.5	+0.16 0	30	6	4.9			
28	38.5		33					
30	40.5		35					
32	42.5		38					
35	45.5		41					
36	46.5		42					
40	50.5	+0.19 0	46	7	3.5	5.9	2.5	0.4
45	55.5		51					
50	60.5		56					
55	67.5		61					
56	68.5		62					
60	72.5		66					
63	75.5	69						
65	77.5	+0.22 0	71	8	6.8			
70	82.5		76					
75	87.5		81					
80	92.5		86					
85	97.5		91					
90	102.5		96					
100	112.5	+0.25 0	106	9	8.8	4	4	0.6
105	119.5		112					
110	124.5		117					
125	139.5		132					
140	158.5		147					
150	168.6	+0.29 0	157					
160	178.5		167					
180	198.5		187					
200	218.5		207					

5.4.4 ZHM 形防尘密封圈安装沟槽型式和尺寸

用于气缸活塞杆密封的 ZHM 形防尘组合密封圈的
安装沟槽型式和尺寸见表 17.2-86。

表 17.2-86 (mm)



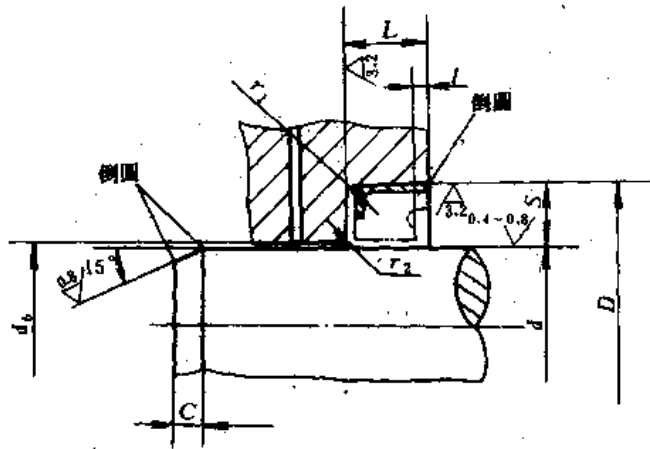
df8	D ₁		D ₂ ^{+0.20} ₀	L ₁ ^{+0.20} ₀	L ≧	S	C ≧	r ₁ , r ₂ ≧
	基本尺寸	极限偏差						
6	12	0 -0.20	9	8	3	2	0.3	
8	14							
10	16							
12	18							
14	20							
16	22							
18	24							
20	20		9	24	3	4		
22	30							
25	33							
28	36							
30	38							
32	40							
35	43		12	39	3.5	2.5		
36	44							
40	48							
45	57							
50	62							
55	67							
58	68	12	65	6	0.4			
60	72							
63	75							
65	77							
70	82							
75	87							
80	92	12	85	6	0.4			
85	97							
90	102							
100	112		105					

5.4.5. QH 形密封圈安装沟槽型式和尺寸

用于气缸密封的 QH 形外露骨架橡胶缓冲密封圈
安装沟槽型式和尺寸见表 17.2-87。

表 17.2-87

(mm)



df9	D		$L^{+0.30}_0$	$d_b^{+0.10}_0$	S	C	r_1, r_2	
	基本尺寸	极限偏差						
16	24	+0.021 0	5	17	4	3	0.3	
18	26			19				
20	28			21				
22	30			23				
24	32			25				
28	36	29	6					
30	40	31						
35	45	36						
38	48	39						
40	50	41						
45	55	+0.025 0	6	46	6	4		
50	62			51.5				
55	67			56.5				
65	77			+0.03 0			7	66.5

6 真空用橡胶密封圈

密封, 在规定的温度、线速度小于 2m/s、转速小于 2000r/min 和外部为大气压力时起密封作用。

6.1 J 型真空用橡胶密封圈 (JB1090—83)

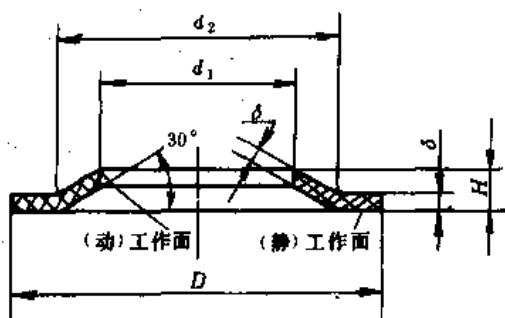
6.1.1 型式及尺寸

JB1090—91《J 型真空用橡胶密封圈型式及尺寸》
适用于真空室高于 1×10^{-4} Pa 的旋转真空机械设备的

J 型真空用橡胶密封圈的型式及尺寸见表 17.2-88。

表 17.2-88

(mm)



标记示例:

J型真空用橡胶密封圈 $d=50\text{mm}$, 标记为:

JB1090-91 J型密封圈 $d50$

轴径 d	d_1		d_2	D	d_2, D 极限偏差	H	δ	
	尺寸	极限偏差					尺寸	极限偏差
6	5.5	+0.2 -0.3	13	22	±0.5	4.2	2	+0.6 -0.2
8	7.5		15	24				
10	9.5		17	25				
12	11.5		19	27				
14	13	+0.3 -0.5	23	33	±0.7	4.9	2.5	
15	14		24	34				
16	15		25	35				
18	17		27	38		5.4		
20	19		29	40				
22	21		31	42				
25	23.5	+0.4 -0.6	34	44	±0.8	5.5	3	
28	26.5		37	48				
30	28.5		40	52				6.0
32	30		42	54				
35	33		45	56				
40	38		+0.5 -0.9	52		66		±0.9
45	43	57		72				
50	48	62		76	7.6			
55	53	67		82				
60	58	74		90				
65	63	79		95	±0.9	3		
70	68	84	100					
75	73	89	105					
80	78	94	112					

(续)

轴径 <i>d</i>	<i>d</i> ₁		<i>d</i> ₂	<i>D</i>	<i>d</i> ₂ , <i>D</i> 极限偏差	<i>H</i>	<i>δ</i>	
	尺寸	极限偏差					尺寸	极限偏差
85	82	+0.5 -0.9	98	116	±1.1	8.6	4	+0.6 -0.3
90	87		103	122				
100	97		113	130				
110	106	+0.6 -1.2	126	144	±1.5	9.7		
120	116		136	154				
130	126		146	165				
140	136		156	175				
150	145	+0.7 -1.5	168	190	±1.5	10.6		
160	155		178	200				
180	175		198	220				
200	195		218	240				

6.1.2 技术要求

- 1) 工作介质为机械泵油、扩散泵油或真空油脂。
- 2) 工作温度为-25~80℃。
- 3) 在充保护气体情况下工作时,其保护气体压力不高于5×10⁴Pa。

4) 胶料的物力机械性能应保证真空度室压力不高于1×10⁴Pa。

5) 密封圈工作表面应平整光滑、不允许有气泡杂质、凹凸不平等缺陷,其非工作面的外观质量应符合表 17.2-89 的规定。

表 17.2-89

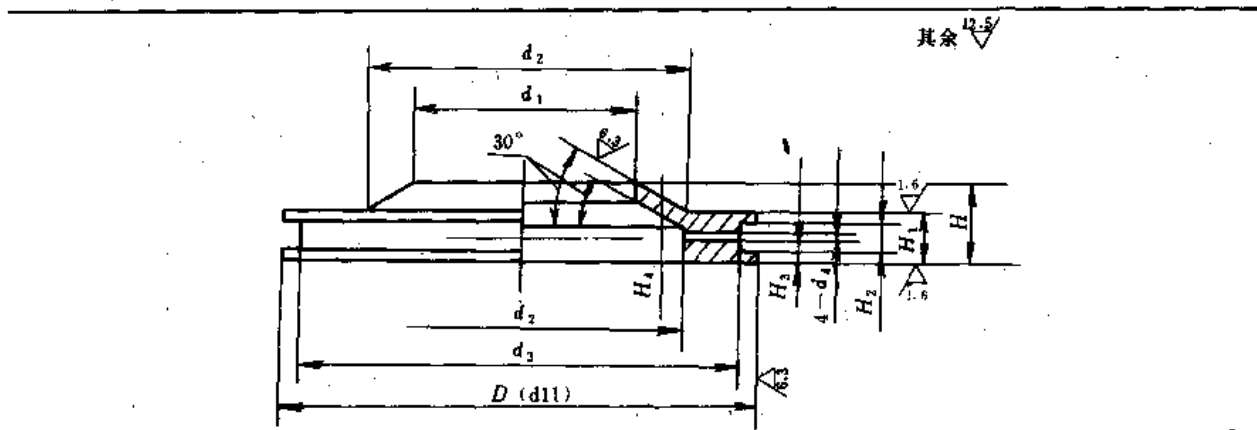
序号	缺陷名称	指 标	
		直径 50mm 以下	直径 50~200mm
1	气泡	非工作面,气泡直径不大于1mm者,不得多于2处	非工作面,气泡直径不大于2mm者,不得多于2处
2	杂质	非工作面,杂质面积不超过1mm ² 者,不得多于2处	非工作面,杂质面积不超过2mm ² 者,不得多于2处
3	凹凸缺陷	非工作面,凹凸不超过0.5mm,面积不超过2mm ² 者,不得多于2处	非工作面,凹凸不超过0.5mm,面积不超过6mm ² 者,不得多于2处
4	修边痕迹	毛刺高度及剪损深度不得超过0.3mm	毛刺高度及剪损深度不得超过0.3mm
5	合模缝错位	允许存在,但不得超过公差范围	允许存在,但不得超过0.5mm

注:为使密封圈表面光滑,要求模具的表面粗糙度为R_a0.2μm或镀硬铬抛光。

6.1.3 密封圈安装附件

表 17.2-90

(mm)



1) 密封压套的型式及尺寸见表 17.2-90。

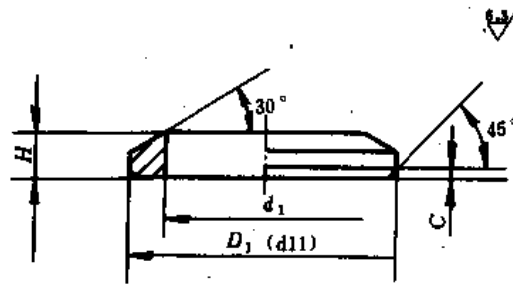
(续)

轴径 d	D	d_1	d_2	d_1, d_2 极限偏差	d_3	d_4	H_1	H_2	H_3	H_4	H	
											尺寸	极限偏差
6	22	6.5	13	-0.1	20	2	4	2	2	3	5.9	±0.06
8	24	8.5	15		21							
10	25	11	17		23							
12	27	13	19		25							
14	33	15	23		31							
15	34	16	24	32	5	3	2.5	3.5	7.3	±0.06		
16	35	17	25	33								
18	38	19	27	36								
20	40	21	29	38								
22	42	23	31	40								
25	44	26	34	42								
28	48	29	37	46								
30	52	31	40	50								
32	54	33	42	52								
35	56	36	45	54								
40	66	41	52	64								
45	72	46	57	70								
50	76	51	62	74								
55	82	56	67	80								
60	90	61	74	88							2.5	6
65	95	66	79	93								
70	100	71	84	98								
75	105	76	89	103								
80	112	81	94	109								
85	116	86	98	114								
90	122	91	103	119								
100	130	101	113	127								
110	144	112	126	141								
120	154	122	136	151								
130	165	132	146	162								
140	175	142	156	172								
150	190	152	168	187								
160	200	162	178	197								
180	220	182	198	217								
200	240	202	218	237								

注：1. 表内 d_3 、 d_4 、 H_1 、 H_2 、 H_3 及 H_4 等极限偏差，按未注公差执行。
 2. 密封压套材料为 Q235A 或 H62。

表 17.2-91

(mm)



轴径 d	D_1	d_1	H		C	轴径 d	D_1	d_1	H		C
			尺寸	极限偏差					尺寸	极限偏差	
6	13	6.5	3	-0.10	0.5	55	67	56	4	-0.15	1.0
8	15	8.5	3			60	74	61	4		
10	17	11	3.5			65	79	65	4		
12	19	13	3.5		1.0	70	84	71	4		
15	24	16	3.5			75	89	76	5		
16	25	17	3.5			80	94	81	5		
18	27	19	3.5			85	98	86	5		
20	29	21	3.5			90	103	91	5		
22	31	23	3.5			100	113	101	5		
25	34	26	3.5			110	126	112	5		
28	37	29	3.5			120	136	122	5		
30	40	31	4			130	146	132	5		
32	42	33	4			140	156	142	5		
35	45	36	4			150	169	152	5		
40	52	41	4			160	178	162	5		
45	57	46	4	180	198	182	5				
50	62	51	4	200	218	202	5				

注：1. 表内 d_1 及 C 的公差，按未注公差执行。
 2. 如因结构关系， H 可以改变。
 3. 金属垫材料为 Q235A 或 H62。

2) 垫的型式及尺寸见表 17.2-91。

3) 安装示例及对密封槽的要求如图 17.2-15

注：如果用螺母压紧时，在螺母与密封圈之间应有金属垫圈。

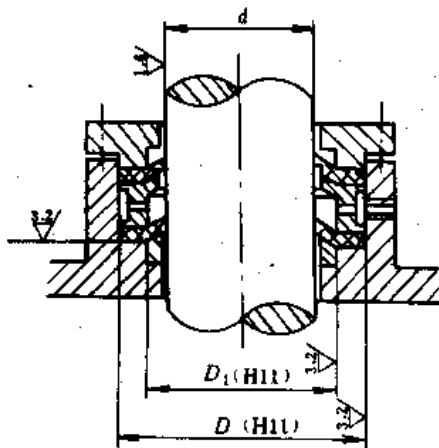


图 17.2-15

6.2 JO 型、骨架型真空用橡胶密封圈 (JB 1091—91)

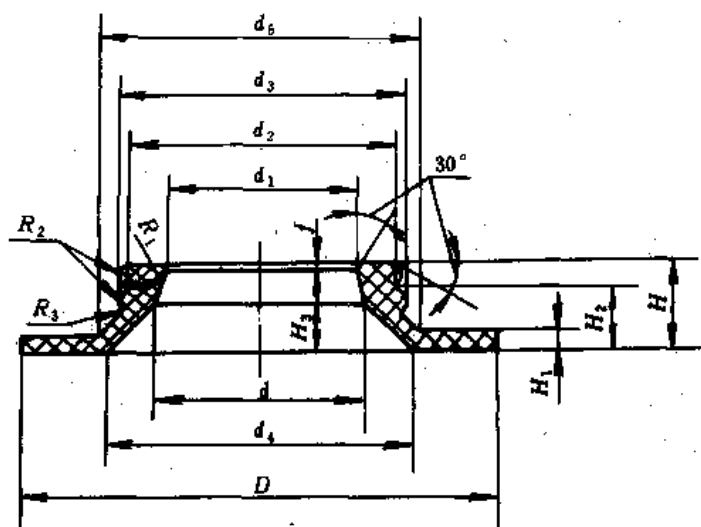
JB1091—91《JO 型、骨架型真空用橡胶密封圈型式及尺寸》适用于真空室压力高于 1×10^{-4} Pa 的旋转真空机械设备的密封，在规定的温度、线速度不大于 2m/s，转速小于 2000r/min 和外部为大气压力时起密封作用。

6.2.1 JO 型密封圈型式及尺寸

JO 型真空用密封圈型式及尺寸见表 17.2-92。

表 17.2-92

(mm)



标记示例:

JO型真空用橡胶密封圈 $d=50\text{mm}$, 标记为: JO型密封圈 $d50\text{JB1091-91}$

轴径 d	D		d_1		d_2	d_3	d_4	d_5	H	H_1	H_2	H_3	R_1	R_2	R_3	f
	尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差												
6	25	±0.6	5.5	-0.4	9	12	13	15	10	2.5	7.5	6	1.2	0.5	0.3	0.5
8	26		7.5		11	14	15	17								
10	28		9.5		14	17	18	20								
12	30		11.5		16	19	20	22								
14	32		13.5		18	21	22	24								
15	33		14.5		19	22	24	25								
16	34		15.5		20	23	25	27								
18	38		17.5		22	25	27	29								
20	42	+0.6	19.5	-0.5	24	27	29	31	13	3	10	8	1.2	0.6	0.4	0.5
22	45		21.5		26	29	32	34								
25	48		24.5		29	32	35	37								
28	52		27.5		32	35	38	40								
30	54	±0.8	29.5	-0.6	34	37	40	42	15	4	12	9	1.4	0.9	0.5	1.0
32	56		31		36	40	44	46								
35	60		34		39	43	47	49								
40	66		39		44	48	52	54								
45	72	±0.9	44	-0.7	49	53	57	59	17	13	10	1.4	0.9	0.5	1.0	
50	76		49		54	58	62	64								
55	82		54		59	63	68	70								
60	90		59		64	68	73	75								
65	95		64		69	73	79	80								
70	100	69	74	78	83	85										

(续)

轴径 <i>d</i>	<i>D</i>		<i>d</i> ₁		<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>d</i> ₄	<i>d</i> ₅	<i>H</i>	<i>H</i> ₁	<i>H</i> ₂	<i>H</i> ₃	<i>R</i> ₁	<i>R</i> ₂	<i>R</i> ₃	<i>f</i>
	尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差												
75	105	±0.9	74	-0.8	79	83	89	90	19	5	15	12	1.5	1.0	0.5	1.0
80	110		79		84	89	94	95								
85	115		84		89	94	98	100								
90	120		89		94	99	104	105								
100	130		99		105	110	117	118								
110	144		108		115	120	127	128								
120	154	±1.0	118	-0.9	125	130	137	139	20	6	16	13	1.6	1.1	0.6	1.5
130	165		128		135	140	148	149								
140	175		138		145	150	158	160								
150	190		148		155	160	168	170								
160	200		158		165	170	178	180								
180	220		178		185	190	198	200								
200	240	198	205	210	218	220	21	6	17	14						

×10⁻⁴Pa。

6.2.2 JO型真空用密封圈技术要求

- 1) 工作介质为机械泵油、扩散泵油或真空油脂。
- 2) 工作温度为-25~80℃。
- 3) 在充保护气体情况下工作时,其保护气体压不高于5×10⁻⁴Pa。
- 4) 胶料的力学性能应保证真空室压力不高于1

5) 密封圈工作面上不允许有气泡、杂质和凹凸缺陷,非工作面的外观质量应符合表17.2-93的规定。

6.2.3 JO型密封圈安装附件

- 1) 密封圈锁紧弹簧的型式及尺寸见表17.2-94。

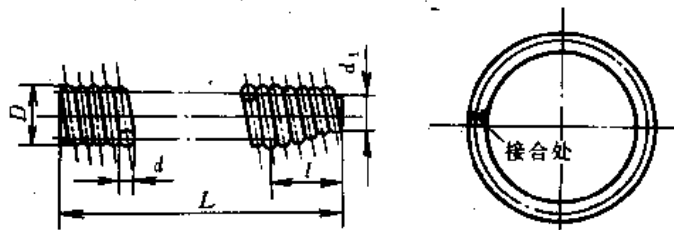
表 17.2-93

序号	缺陷名称	指 标	
		直径50mm以下	直径50~200mm
1	气泡	非工作面,气泡直径不大于1mm者,不得多于2处	非工作面,气泡直径不大于2mm者,不得多于2处
2	杂质	非工作面,杂质面积不超过1mm ² 者,不得多于2处	非工作面,杂质面积不超过2mm ² 者,不得多于2处
3	凹凸缺陷	非工作面,凹凸不超过0.5mm,面积不超过2mm ² 者,不得多于2处	非工作面,凹凸不超过0.5mm,面积不超过6mm ² 者,不得多于2处
4	修边痕迹	毛刺高度及剪损深度不得超过0.3mm	毛刺高度及剪损深度不得超过0.3mm
5	合模缝错位	允许存在,但不得超过公差范围	允许存在,但不得超过0.5mm

注:为使密封圈表面光滑,要求模具的表面粗糙度*R_a*值为0.2μm或镀铬抛光。

表 17.2-94

(mm)



(将弹簧的圆锥端拧入圆柱端)

(续)

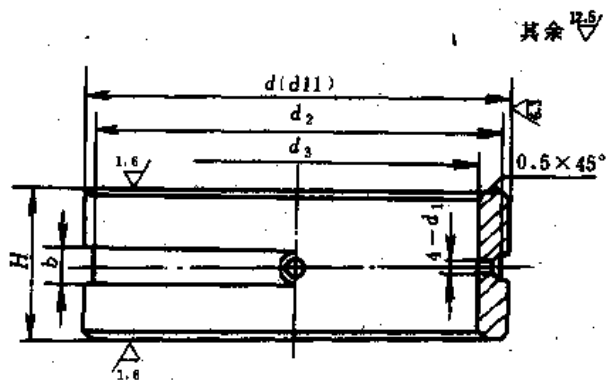
轴直径	螺旋圈数	展开长度	自由长度 L	锥部长度 l	弹簧外径 D	锥部外部 d_1	钢丝直径 d		
6	89	475	27	2.5	2	1.0	0.3		
8	112	596	34						
10	142	756	43						
12	121	606	49	3			2	1.0	0.4
14	136	682	55						
15	145	725	58						
16	151	758	61						
18	166	833	67						
20	184	920	74						
22	199	998	80						
25	221	1110	89						
28	244	1220	98						
30	261	1311	105		4	2.5			
32	221	1382	111						
35	239	1495	120						
40	271	1696	136						
45	303	1897	152						
50	335	2098	168						
55	365	2286	183						
60	397	2487	199						
65	429	2688	215	5	3.2		1.6	0.7	
70	459	2877	230						
75	491	3078	246						
80	373	2940	262						
85	395	3080	277						
90	418	3235	293	8		3.2		2	0.9
100	468	3630	328						
110	400	2830	360						
120	433	3160	390						
130	469	3380	422						
140	503	3660	453						
150	537	3870	484						
160	573	4130	516						
180	644	4640	580						
200	713	5150	642						

2) 密封圈密封压套的型式及尺寸见表 17.2-95。 17.2-16。

3) JO 型密封圈安装示例及对密封槽的要求见图

表 17.2-95

(mm)



轴径	d	d_2	d_3	H	b	d_1	轴径	d	d_2	d_3	H	b	d_1
6	25	24	19	19	5	2	55	82	80	74	30	7	3
8	26	25	20				60	90	88	80			
10	28	27	22				65	95	93	85			
12	30	28	24	23			70	100	98	90			
14	32	30	26				75	105	103	95			
15	33	32	27				80	110	108	100			
16	34	33	28	25			85	115	113	105			
18	38	36	31				90	120	118	110			
20	42	40	35				100	130	128	120			
22	45	43	37	30			110	144	142	132			
25	48	46	40				120	154	152	142			
28	52	50	44				34	130	165	163	153		
30	54	52	46	140				175	173	163			
32	56	54	48	150				190	188	174			
35	60	58	52	30			160	200	198	184			
40	66	64	58		180	220	218	204					
45	72	70	64		200	240	238	224					
50	76	74	68										

注: 1. 表内 d_2 、 d_3 、 H 、 b 及 d 等公差, 按未注公差执行。
2. 压套的材料为 Q235 或 H62。

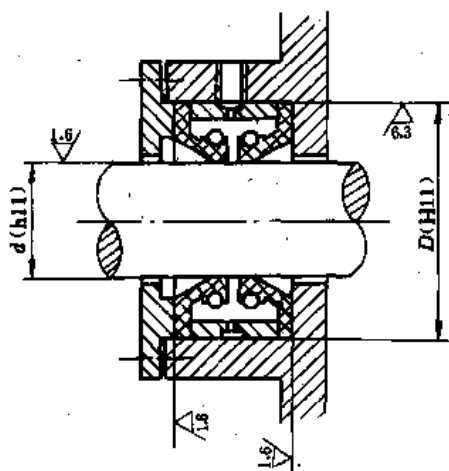


图 17.2-16

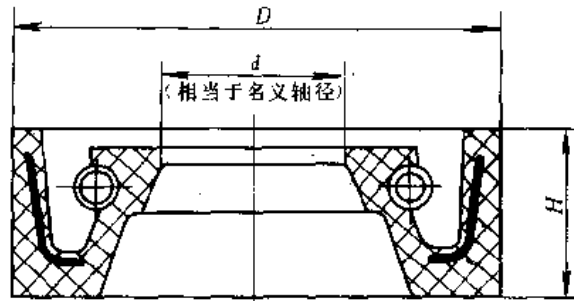
注: 如果是用螺母拧紧时, 则在螺母与密封圈之间有金属垫圈。

6.2.4 骨架型密封圈型式及尺寸

1) 骨架型真空用密封圈的型式及尺寸见表 17.2-96。

表 17.2-96

(mm)



标记示例:

骨架型密封圈 $d=20$ 、 $D=40$ 、 $H=10$, 标记为: PD20×40×10 JB1091-91

内径 d	外径 D	高度 H	内径 d	外径 D	高度 H	内径 d	外径 D	高度 H
6	22	8	35	56	12	95	125	12
8	22	8	38	56	12	100	125	12
10	22	8	40	62	12	105	130	14
12	25	10	42	62	12	110	140	14
14	30	10	45	62	12	115	140	14
15	30	10	50	72	12	120	150	14
16	30	10	52	72	12	125	150	15
17	35	10	55	75	12	130	160	15
18	35	10	60	80	12	140	170	16
20	35	10	65	90	12	150	180	16
22	40	10	70	90	12	160	190	16
25	40	10	75	100	12	170	200	16
28	50	10	80	100	12	180	220	18
30	50	10	85	110	12	190	240	18
32	52	12	90	110	12	200	240	18

2) 轴封的外径公差见表 17.2-97 的规定。

3) 密封圈高度公差见表 17.2-98 的规定。

表 17.2-97 (mm)

外 径 D	公 差
18~30	+0.25 +0.10
30~50	+0.30 +0.15
50~80	+0.40 +0.20
80~120	+0.50 +0.25

(续)

外 径 D	公 差
120~180	+0.60 +0.30
180~240	+0.70 +0.40

表 17.2-98 (mm)

高 度 H	公 差
4~10	+0.4 -0.3
10~20	+0.5 -0.5

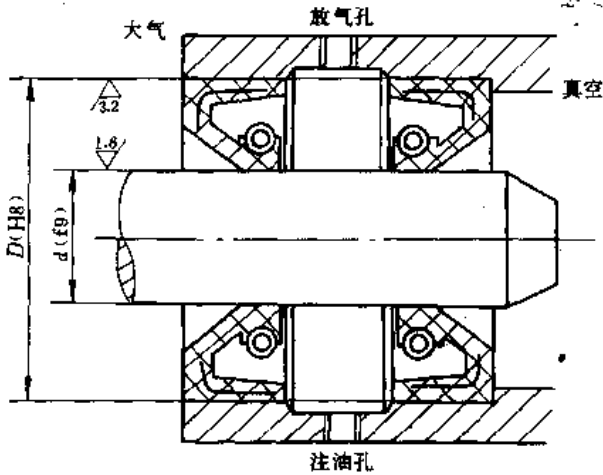


图 17.2-17

4) 骨架型真空用密封圈装配如图 17.2-17 所示。

6.3 O 型真空用橡胶密封圈 (JB1092—91)

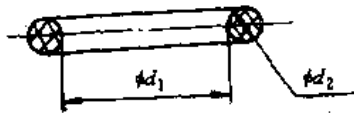
JB1092—91《O 型真空用橡胶密封圈型式及尺寸》适用于真空室压力高于 1×10^{-4} Pa 的往复运动真空机械设备的密封, 在规定的温度下, 往复运动线速度小于 0.2m/s 的情况下起密封作用。

6.3.1 型式及尺寸

O 型真空用橡胶密封圈型式及尺寸见表 17.2-99。

表 17.2-99

(mm)



标记示例:

$d_1=48.7\text{mm}$, $d_2=5.3\text{mm}$ 的 O 型真空密封圈, 标记为: O 型密封圈 48.7 \times 5.3 JB1092—91

直径 <i>d</i>	内径 d_1		截面直径 d_2					直径 <i>d</i>	内径 d_1		截面直径 d_2				
	尺寸	极限偏差	1.80 \pm 0.08	2.65 \pm 0.09	3.55 \pm 0.10	5.30 \pm 0.13	7.00 \pm 0.15		尺寸	极限偏差	1.80 \pm 0.08	2.65 \pm 0.09	3.55 \pm 0.10	5.30 \pm 0.13	7.00 \pm 0.15
3	2.50	±0.13	*					45	43.7	±0.30	*	*	*	*	
4	3.55		*					50	48.7		*	*	*	*	
5	4.50		*					55	53.0		*	*	*	*	
6	5.30	±0.14	*					60	58.0	±0.45	*	*	*	*	
8	7.50		*	*				65	63.0		*	*	*	*	
10	9.50		*	*				70	69.0		*	*	*	*	
12	11.2	±0.17	*	*				75	73.0	±0.65	*	*	*	*	
14	13.2		*	*				80	77.5		*	*	*	*	
15	14.0		*	*				85	82.5		*	*	*	*	
16	15.0	±0.22	*	*				90	87.5	±0.90	*	*	*	*	
18	17.0		*	*				100	97.5		*	*	*	*	
20	19.0		*	*	*			110	109		*	*	*	*	*
22	21.2	±0.30	*	*	*			120	118	±1.20	*	*	*	*	*
25	23.6		*	*	*			130	128		*	*	*	*	*
28	26.5		*	*	*			140	136		*	*	*	*	*
30	28.0	±0.30	*	*	*			150	165	±1.20	*	*	*	*	*
32	31.5		*	*	*			160	155		*	*	*	*	*
35	33.5		*	*	*			180	175		*	*	*	*	*
40	38.7		*	*	*			200	195		*	*	*	*	

6.3.2 技术要求

- 1) 工作介质为机械泵油、扩散泵油或真空油脂。
- 2) 工作温度为 -25~80℃。
- 3) 在充保护气体情况下工作时,其保护气体压强

不大于 0.05MPa。

- 4) 胶料的力学性能应保证真空度不低于 10^{-6} 托。
- 5) O 型橡胶圈采用 45°角开模压制,工作面上不允许有气泡、杂质和凹凸缺陷,非工作面的外观质量应符合表 17.2-100 的规定。

表 17.2-100

序 号	缺陷名称	指 标	
		直径 50mm 以下	直径 50~200mm
1	气泡	非工作面,气泡直径不大于 1mm 者,不得多于 2 处	非工作面,气泡直径不大于 2mm 者,不得多于 2 处
2	杂质	非工作面,杂质面积不超过 1mm ² 者,不得多于 2 处	非工作面,杂质面积不超过 2mm ² 者,不得多于 2 处
3	凹凸缺陷	非工作面,凸凹不超过 0.5mm,面积不超过 2mm ² 者,不得多于 2 处	非工作面,凸凹不超过 0.5mm,面积不超过 6mm ² 者,不得多于 2 处
4	修边痕迹	毛刺高度及剪损深度不得超过 0.3mm	毛刺高度及剪损深度不得超过 0.3mm
5	合模缝错位	允许存在,但不得超过公差范围	允许存在,但不得超过 0.5mm

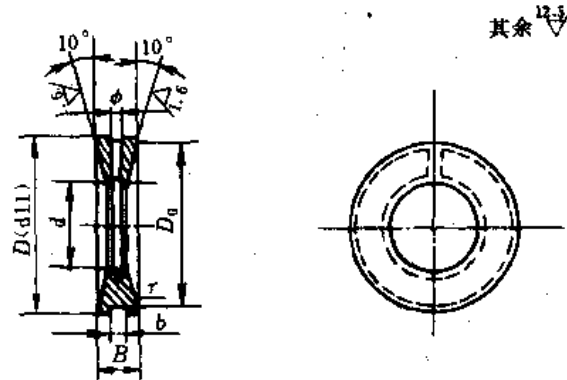
注:为使密封圈的表面光滑,要求模具的表面粗糙度为 $\sqrt{0.2}$ 或镀铬抛光。

6.3.3 密封圈安装附件

- 1) 垫圈的型式及尺寸见表 17.2-101。
- 2) 平垫的型式及尺寸见表 17.2-102。

表 17.2-101

(mm)



轴径	d	D	D ₀	B	b	φ	r	轴径	d	D'	D ₀	B	b	φ	r
3	3.5	7	6	4	2	1	0.5	20	21	28	27	6	3	1.5	0.6
4	4.5	8	7					22	23	29.5	28				
5	5.5	9	8					25	26	32.5	31				
6	6.5	12	11					28	29	35.5	34				
8	8.5	14	13					30	31	37.5	36				
10	10.5	16	15	6	3	1.5	0.6	32	33	39.5	38	8	4	2	0.7
12	12.5	20	19					35	36	42.5	41				
14	15	22	21					40	41	47.5	46				
15	16	23	22					45	46	52.5	51				
16	17	24	23					50	51	58	56				
18	19	26	25	55	56	63	61								

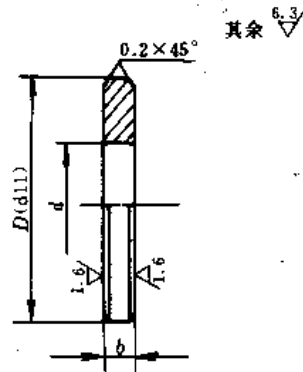
(续)

轴径	d	B	b	ϕ	r	轴径	d	B	b	ϕ	r
60	61	8	4	2	0.7	110	112	10	5	2.5	0.9
65	66					120	122				
70	71					130	132				
75	76					140	142				
80	81					150	152				
85	86					160	162				
90	91					180	182				
100	101					200	202				

注：1. 垫圈的材料为 Q235 或 H62。
2. D 及 D_0 尺寸按所选密封圈尺寸取相应值。

表 17.2-102

(mm)



轴径	d	b	轴径	d	b
3	3.5	1.5	30	31	2.5
4	4.5		32	33	
5	5.5		35	36	
6	6.5		40	41	
8	8.5		45	46	
10	10.5		50	51	
12	12.5	2	55	56	3
14	15		60	61	
15	16		65	66	
16	17		70	71	
18	19		75	76	
20	21		80	81	
22	23	2.5	85	86	3
25	26		90	91	
28	29		100	101	

(续)

轴 径	d	b	轴 径	d	b
110	112	3.5	150	152	3.5
120	122		160	162	
130	132		180	182	
140	142		200	202	

注：垫的材料为 Q235 或 H62。D 尺寸按所选密封圈尺寸相应取值。

3) 安装示例及对密封槽的要求见图 17.2-18。

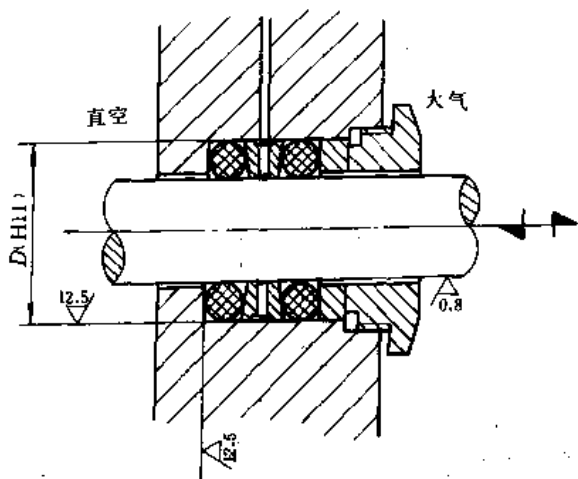


图 17.2-18

7 橡胶密封圈用胶料

橡胶密封圈一般是在预拉伸状态下安装于沟槽内，它是靠给定的压缩变形量来达到密封，防止泄漏。此外，密封圈在工作中，特别是接触型动密封的密封圈与被密封件相接触，由于相对运动而产生摩擦，导致发热和零件表面磨损。运动摩擦发热时，橡胶密封圈不是膨胀，而是收缩，这样可能使密封圈压缩变形量减小而发生泄漏。因此，橡胶密封圈除在加工时保证其尺寸精度、表面特性外，正确的选用密封件材料至关重要。

我国根据橡胶密封圈工作状况与环境条件的要求制订了液压系统用 O 形橡胶密封圈、燃油用 O 形橡胶密封圈、往复运动用橡胶密封圈和旋转轴唇形密封圈用胶料标准。

7.1 液压系统用 O 形橡胶密封圈用胶料 (GB7038—86)

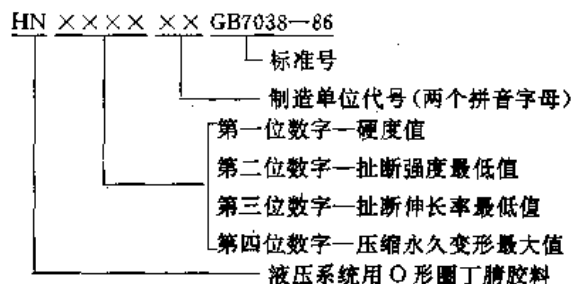
GB7038—86《普通液压系统用 O 形橡胶密封圈胶料》标准适用于普通液压系统耐石油基液压油和润滑油（脂）的 O 形橡胶密封圈。

7.1.1 胶料种类

标准主要包括丁腈橡胶胶料和丁腈共混胶料。同时又将胶料分为 A、B 两组，每组为四个硬度等级。A 组工作温度范围为 -40~100℃，B 组工作温度范围为 -25~125℃。

7.1.2 胶料标记

胶料采用字母和数字进行标记，标记的内容为“用途、胶种、基本力学性能、制造单位、标准号”。即：



7.1.3 技术要求

1) 胶料所用原材料及制造工艺应当按照有关技术规范。

2) 胶料应当混炼均匀，不允许有胶疙瘩及大于 0.2mm 的外来杂质。

3) 硫化橡胶试样的有关物理性能指标见表 17.2-103 及表 17.2-104。

表 17.2-103 A 组硫化橡胶性能要求

物 理 性 能	单 位	胶 料 代 号			
		A 组			
		HN6364	HN7445	HN8435	HN9424
性 能 指 标					
硬度 (邵尔 A 型)	(度)	60±5	70±5	80±5	88 ⁺⁵ ₋₄
扯断强度	最小 (MPa)	9	11	11	10

(续)

物理性能		单位	胶料代号			
			A组			
			HN6364	HN7445	HN8435	HN9424
			性能指标			
扯断伸长率	最小	(%)	300	220	150	100
压缩永久变形 (100℃×22h)	最大	(%)	40	35	35	40
热空气老化 (100℃×24h):						
硬度变化	最大	(度)	+10	+10	+10	+10
扯断强度变化	最大	(%)	-15	-15	-20	-20
扯断伸长率变化	最大	(%)	-35	-35	-35	-35
耐液体试验:						
1号标准油 (100℃×24h)						
硬度变化		(度)	-3~7	-3~7	-3~7	-3~7
体积变化		(%)	-10~5	-8~6	-8~6	-8~6
3号标准油 (100℃×24h)						
硬度变化		(度)	-10~0	-10~0	-10~0	-10~0
体积变化		(%)	0~15	0~15	0~15	0~15
脆性温度	不高于	(℃)	-40	-40	-35	-35

表 17.2-104 B组硫化橡胶性能要求

物理性能		单位	胶料代号			
			B组			
			HN6363	HN7443	HN8433	HN9423
			性能指标			
硬度 (邵尔 A 型)		(度)	60±5	70±5	80±5	88±5
扯断强度	最小	(MPa)	9	11	11	10
扯断伸长率	最小	(%)	300	220	150	100
压缩永久变形 (125℃×22h)	最大	(%)	50	50	50	50
热空气老化 (125℃×24h):						
硬度变化	最大	(度)	+10	+10	+10	+10
扯断强度变化	最大	(%)	-15	-15	-20	-20
扯断伸长率变化	最大	(%)	-40	-35	-35	-40
耐液体试验:						
1号标准油 (125℃×24h)						
硬度变化		(度)	-5~10	-5~10	-5~10	-5~10
体积变化		(%)	-12~5	-10~5	-10~5	-10~5
3号标准油 (125℃×24h)						
硬度变化		(度)	-15~0	-15~0	-15~0	-15~0
体积变化		(%)	0~20	0~20	0~20	0~20
脆性温度	不高于	(℃)	-25	-25	-25	-25

7.1.4 试验方法

- 1) 胶料的外观质量用目视检验。
- 2) 胶料的物理性能按相应标准进行检验:
 邵尔 A 型硬度按 GB531—83《橡胶邵尔 A 型硬度试验方法》测定;
 扯断强度和扯断伸长率按 GB528—82《硫化橡胶拉伸性能的测定》1 型哑铃状试样进行测定;

- 压缩永久变形按 GB1683—81《硫化橡胶恒定形变压缩永久变形的测定方法》测定;
 热空气老化按 GB3512—83《橡胶热空气老化试验方法》测定;
 耐液体试验按 GB1690—82《硫化橡胶耐液体试验方法》测定;
 脆性温度按 GB1682—82《硫化橡胶脆性温度试验方法》测定。

7.2 往复运动用密封圈胶料 (GB7039—86)

GB7039—86《往复运动用密封圈胶料》适用于在普通液压系统石油基液压油和润滑油中在作往复运动的密封圈。

7.2.1 胶料种类

标准中规定了丁腈橡胶胶料和聚氨酯甲酸酯（简称聚氨酯）橡胶胶料两种。

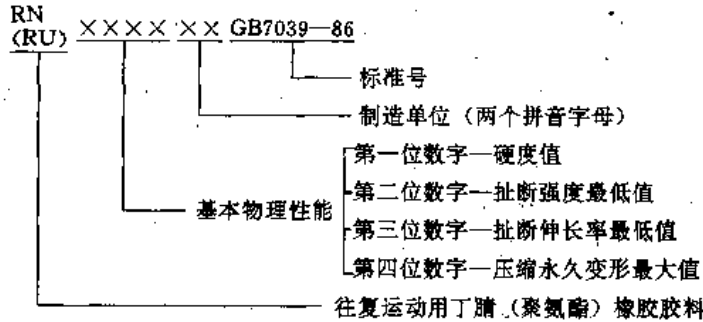
丁腈橡胶胶料分为三个硬度等级，七种胶料。工作

温度范围为-30~100℃，对某些场合为-40℃或120℃，短期为125℃。

聚氨酯橡胶胶料分为四个硬度等级，四种胶料。工作温度范围为-40~80℃，对某些场合为-50℃或短期为100℃。

7.2.2 胶料标记

胶料采用字母和数字进行标记。标记的内容为用途、胶种、基本物理性能、制造单位、标准号。即：



7.2.3 技术要求

1) 胶料所用原料及制造工艺应按照有关技术规范。

2) 胶料外观质量应混炼均匀，不允许有胶疙瘩及大于0.2mm的杂质。

3) 硫化橡胶试样的有关物理性能指标见表 17.2-105 及表 17.2-106。

表 17.2-105 RN 硫化橡胶物理性能指标

物理性能	单位	胶料代号						
		RN7443	RN7444 ^①	RN8533	RN8534 ^①	RN9522	RN9530 ^①	RN7450 ^①
		指 标						
硬度 (邵尔 A 型)	(度)	70±5	70±5	80±5	80±5	88±5	88±5	70±5
扯断强度	最小 (MPa)	12	12	14	14	15	14	10
扯断伸长率	最小 (%)	220	220	150	150	140	150	250
压缩永久变形 (空气中, 100℃×22h)	最大 (%)	50	40	50	40	55	—	—
撕裂强度	最小 (kN/m)	30	30	30	30	35	-35	—
扯断伸长率变化 (空气中, 100℃×24h)	最大 (%)	-25	-25	-30	-30	-35	-35	-25
附着强度 (25mm)	最小 (kN/m)	—	—	—	—	—	—	3
1号标准油 (100℃×24h, 体积变化)	(%)	-10~5	-10~5	-10~5	-10~5	-10~5	-10~5	-10~5
3号标准油 (70℃×24h, 体积变化)	(%)	0~15	0~15	0~15	0~15	0~15	0~15	0~15
脆性温度	不高于 (℃)	-35	-35	-35	-35	-30	-30	-30

① RN7444、8534 为 O 形圈胶料；RN9530 为防尘圈胶料；RN7450 为夹布胶料。

表 17.2-106 RU 硫化橡胶物理性能指标

物理性能	单位	胶料代号			
		RU6880	RU7870	RU8970	RU9970
		指 标			
硬度 (邵尔 A 型)	(度)	60±5	70±5	80±5	88±5
扯断强度	最小 (MPa)	25	30	40	45

(续)

物理性能	单位	胶料代号				
		RU6880	RU7870	RU8970	RU9970	
		指 标				
扯断伸长率	最小	(%)	500	450	450	400
压缩永久变形 (空气中, 70°C×22h)	最大	(%)	35	35	35	35
撕裂强度	最小	(kN/m)	40	60	80	90
扯断强度变化 (空气中, 70°C×24h)	最大	(%)	-10	-10	-20	-20
1号标准油 (70°C×24h, 体积变化)		(%)	-5~10	-5~10	-5~10	-5~10
3号标准油 (70°C×24h, 体积变化)		(%)	0~10	0~10	0~10	0~10
脆性温度	不高于	(°C)	-50	-50	-50	-50

7.2.4 试验方法

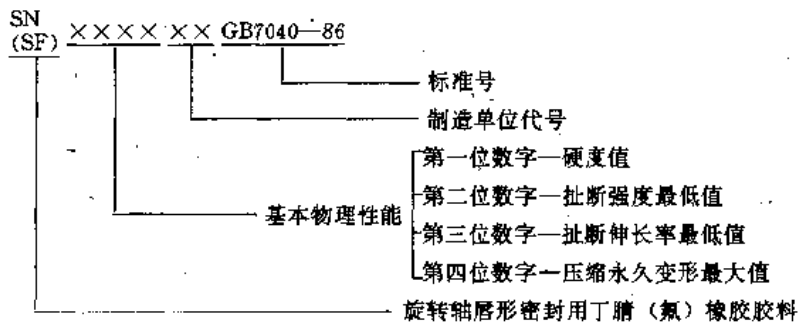
- 1) 胶料的外观质量用目视检验。
- 2) 胶料物理性能中邵尔 A 型硬度、扯断强度、扯断伸长率、压缩永久变形、热空气老化、耐液体试验和硫化橡胶脆性温度试验所采用的标准与 GB7038—86 标准中采用的相同。
- 3) 撕裂强度按 GB530—81《硫化橡胶撕裂强度的测定》的规定进行测定。
- 4) 硫化橡胶与织物附着强度按 GB532—82《硫化橡胶与织物粘着强度的测定》进行测定。

7.3 旋转轴唇形密封圈用胶料 (GB7040—86)

GB7040—86《旋转轴唇形密封圈用胶料》规定的胶料主要适用于密封圈在石油基液压油和润滑油中作旋转运动用的旋转轴唇形密封圈。

7.3.1 胶料种类

标准中规定了丁腈橡胶胶料和氟橡胶胶料两种。丁腈橡胶胶料按工作温度范围分为二个硬度级，



7.3.3 技术要求

- 1) 胶料所用原材料及其制造工艺应符合有关技术文件或规范。
- 2) 胶料的外观质量应混炼均匀，不允许有胶疙瘩

三种胶料，如表 17.2-107。

氟橡胶胶料按工作温度范围分为二个硬度级，二种胶料，如表 17.2-108。

表 17.2-107 丁腈橡胶胶料

胶料代号	硬度级	温度 (°C)
SN7453	70	A -40~100 B -25~120
SN8433	80	-25~100

表 17.2-108 氟橡胶胶料

胶料代号	硬度级	温度 (°C)
SF7433	70	-25~200
SF8423	80	-15~200

7.3.2 胶料标记

胶料采用字母和数字进行标记。标记的内容为用途、胶种、基本物理性能、制造单位和标准号。即：

及大于 0.2mm 的杂质。其制品的工作部位不允许存在杂质。

3) 丁腈橡胶硫化胶的物理性能见表 17.2-109，氟橡胶硫化胶的物理性能见表 17.2-110。

表 17.2-109 丁腈橡胶物理性能

物理性能	单位	胶料代号		
		SN7453A	SN7453B	SN8433
		性能指标		
硬度(邵尔A型)	(度)	70±5	70±5	80±5
扯断强度	最小 (MPa)	11	11	11
扯断伸长率	最小 (%)	250	250	150
压缩永久变形(热空气, 100℃×22h, 压缩率20%)	最大 (%)	50	50	50
热空气老化(100℃×24h):				
硬度变化	最大 (度)	+10	+10	+10
扯断强度变化	最大 (%)	-20	-20	-20
扯断伸长率变化	最大 (%)	-30	-30	-35
耐液体(100℃×24h):				
1号标准油, 体积变化	(%)	-10~5	-10~5	-10~5
3号标准油, 体积变化	(%)	0~20	0~20	0~20
脆性温度,	不高于 (℃)	-25	-40	-25

表 17.2-110 氟橡胶物理性能

物理性能	单位	胶料代号	
		SF7433	SF8423
		性能指标	
硬度(邵尔A型)	(度)	70±5	80±5
扯断强度	最小 (MPa)	10	11
扯断伸长率	最小 (%)	150	100
压缩永久变形(热空气, 200℃×22h)			
压缩率(20%)	最大 (%)	50	50
热空气老化(200℃×24h):			
硬度变化	最大 (度)	0~10	0~10
扯断强度变化	最大 (%)	-20	-20
扯断伸长率变化	最大 (%)	-30	-30
耐液体(150℃×24h)			
1号标准油, 体积变化	(%)	-3~5	-3~5
3号标准油, 体积变化	(%)	0~15	0~15
脆性温度	不高于 (℃)	-25	-15

7.3.4 试验方法

丁腈橡胶硫化胶和氟橡胶硫化胶的硬度、扯断强度、扯断伸长率、热空气老化、压缩永久变形、耐液体试验和脆性温度试验所采用的试验测试方法标准与GB7038—86中采用的标准相同。

7.4 燃油用O形橡胶密封圈胶料(GB7527—87)

GB7527—87《燃油用O形橡胶密封圈胶料》规定的胶料适用于制造石油基燃油系统用橡胶密封圈胶

料。

7.4.1 胶料种类

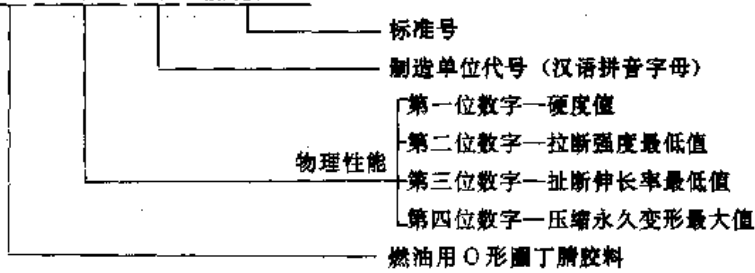
标准规定的胶料是由丁腈橡胶制造的。一般适于在-40~100℃温度范围内长期工作, 在125℃温度下短期工作。

胶料分为60、70、80和88度四个硬度等级。

7.4.2 胶料标记

胶料采用字母和数字进行标记, 标记的内容为用途、胶种、基本物理性能、制造单位代号和标准号。即:

FN ×××× ×× GB7527-87



7.4.3 技术要求

1) 胶料所用原材料及制造工艺应按照有关技术规范的要求。

2) 胶料外观质量应当混炼均匀, 不允许有胶疙瘩及大于 0.2mm 的外来杂质。

3) 胶料的物理性能见表 17.2-111。

表 17.2-111 胶料的物理性能指标

物理性能			单位	胶料代号			
				FN6364	FN7445	FN8435	FN9424
原始性能	硬度, 邵尔 A		(度)	60±5	70±5	80±5	88 ⁺⁵ ₋₄
	扯断强度	最小	(MPa)	9	10	11	11
	扯断伸长率	最小	(%)	300	220	150	100
压缩永久变形 (100°C×24h)		最大	(%)	40	35	35	40
热空气老化 (100°C×24h)	硬度变化		(度)	0~10	0~8	0~8	0~8
	扯断强度变化	最大	(%)	-10	-10	-10	-10
	扯断伸长率变化	最大	(%)	-30	-30	-30	-30
耐液体试验	燃油 B 常温×72h 浸泡	硬度变化	(度)	-25~0	-20~0	-20~0	-15~0
		体积变化最大	(%)	+35	+35	+30	+30
	燃油 B 常温×72h 浸泡后, 100°C×24h 干燥	体积变化最大	(%)	-12	-10	-8	-5
脆性温度不高于			(°C)	-40	-40	-35	-30

7.4.4 试验方法

胶料的邵尔 A 型硬度、扯断强度、扯断伸长率、压

缩永久变形、热空气老化、耐液体试验和硫化胶脆性温度试验所采用的试验方法标准与 GB7038-86 采用的标准相同。

第3章 润 滑 件

1 油杯

油杯是用来保证各种机械设备润滑系统保持润滑的给油装置, 因润滑介质的不同, 油杯分为润滑脂用油杯和机械油用油杯 (见表 17.3-1)。

1.1 标准主要内容

1.1.1 直通式压注油杯 (JB/T7940.1-95) (见表 17.3-2)

表 17.3-1 油杯分类

润滑脂用油杯		机械油用油杯	
油杯名称	标准号	油杯名称	标准号
直通式压注油杯	JB/T7940.1-95	压盖式压注油杯	JB/T7940.4-95
接头式压注油杯	JB/T7940.2-95	弹簧盖油杯	JB/T7940.5-95
旋盖式压注油杯	JB/T7940.3-95	针阀式注油杯	JB/T7940.6-95

表 17.3-2 直通式压注油杯

(mm)

	d	H	h	h_1	S		钢球 GB308 3
					基本尺寸	极限偏差	
	M6	13	8	6	8	0	
	M8	16	9	6.5	10	-0.22	
	M10×1	18	10	7	11		

标记示例：连接螺纹为 M10×1 直通式压注油杯
油杯 M10×1 JB/T 7940.1-95

1.1.2 接头式压注油杯 (GB 1153-89) (见表 17.3-3)

表 17.3-3 接头式压注油杯

(mm)

	d	d_1	a	S		直通式 压注油杯 (按 JB/T7940.1)
				基本尺寸	极限偏差	
	M6	3				
	M8×1	4	45°、90°	11	0	M6
	M10×1	5			-0.22	

标记示例：连接螺纹为 M10×1 45°接头式压注油杯
油杯 45° M10×1 JB/T 7940.2-95

1.1.3 旋盖式油杯 (JB/T7940.3) (见表 17.3-4)

表 17.3-4 旋盖式油杯

(mm)

<p>A型</p>	<p>B型</p>
-----------	-----------

(续)

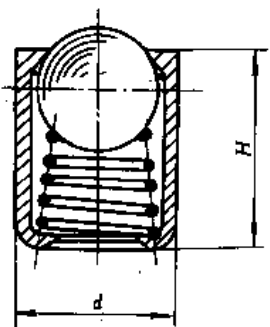
最小容量 (cm ³)	d	l	H	h	h ₁	d ₁	D		L 最大	S	
							A 型	B 型		基本尺寸	极限偏差
1.5	M8×1	8	14	22	7	3	16	18	33	10	0 -0.22
3	M10×1		15	23	8	4	20	22	35	13	0 -0.27
6			17	26			26	28	40		
12	M14×1.5	12	20	30			10	5	32	34	47
18			22	32	36	40			50		
25			24	34	41	44			55		
50	M16×1.5		30	44	51	54			70	21	0
100			38	52	68	68			85		-0.33
200			M24×1.5	16	48	64			16	6	—

标记示例：最小容量 25cm³ A 型旋盖式油杯
油杯 A25 JB/T7940.3-95

1.1.4 压配式压注油杯 (JB/T7940.4-95) (见表 17.3-5)

表 17.3-5 压配式压注油杯

(mm)

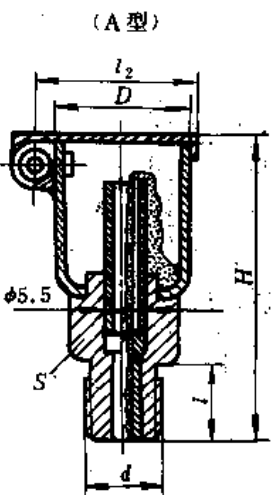
	d		H	钢球 (GB308)
	基本尺寸	极限偏差		
	6	+0.040 +0.028	6	4
	8	+0.049 +0.034	10	5
	10	+0.058 +0.040	12	6
	16	+0.063 +0.045	20	11
	25	+0.085 +0.064	30	12

标记示例：d=16mm 压配式压注油杯
油杯 16 JB/T7940.4-95

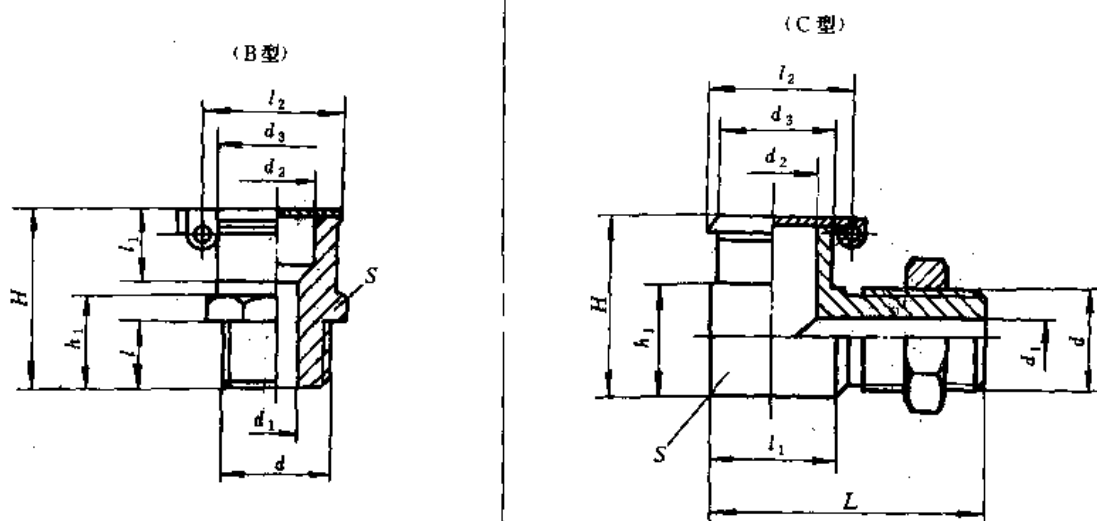
1.1.5 弹簧盖油杯 (JB/T7940.5-95) (见表 17.3-6)

表 17.3-6 弹簧盖油杯

(mm)

	最小容量 (cm ³)	d	H	D	l ₂ ≈	l	S	
			≈				基本尺寸	极限偏差
	1	M8×1	38	16	21	10	10	0
	2		40	18	23			-0.22
	3		M10×1	42	20		25	11
6	45	25		30				
12	M14×1.5	55		30	36	12		
18		60	32	38				
25		65	35	41				
50		68	45	51				

(续)



d	d ₁	d ₂	d ₃	H		h ₁		l	L	l ₁		l ₂	S	
				B型	C型	B型	C型			B型	C型		B型	C型
M6	3	6	10	18		9		6	25	8	12	15	10 ⁰ _{-0.22}	13 ⁰ _{-0.27}
M8×1	4	8	12	24		12		8	28	10	14	17	13 ⁰ _{-0.27}	
M10×1	5								30		16			
M12×1.5	6	10	14	26		14		10	34	12	19	19	16 ⁰ _{-0.27}	
M16×1.5	8	12	18	28	30	14	18		37		23		23	21 ⁰ _{-0.33}

标记示例:

a) 最小容量 3cm³ A型弹簧盖油杯
油杯 A3 JB/T7940.5-95b) 连接螺纹为 M10×1 B型弹簧盖油杯
油杯 BM10×1 JB/T7940.5-95

1.1.6 针阀式注油杯 (JB/T7940.6-95) (见表 17.3-7)

1.1.7 技术要求 (JB/T 7940.7-95)

(1) 各类油杯的型式尺寸应符合标准或按照经规定程序批准的图样制造。

(2) 各类油杯的零件材料可按其用途和工作条件选择,如用户有特殊要求,可按协议执行。

(3) 质量要求:

1) 各类油杯应保证注油可靠,并不得有漏油现象。

2) 各类油杯的钢球在弹簧作用下,应紧密贴合注油孔,并在注油后顺利复位,不得有卡住现象。钢球应与油杯端面齐平:

直通式压注油杯: 不高于或不低于端面 0.5mm。

压配式压注油杯: 不高于或不低于端面 1mm。

3) 针阀式注油杯的流量可按需要调节,但最小流量为不大于 5 滴/min。在关闭状态下,不允许滴油。

4) 螺纹公差和配合按 GB197《普通螺纹公差与配合》中 6H/6g 的规定。螺纹应光洁,不得有毛刺、裂

纹等影响使用的缺陷。

(4) 外观要求:

1) 油杯零件不允许有裂纹,气孔、砂眼及影响使用性能的毛刺、凹痕等缺陷。

2) 钢制油杯零件表面一般应进行氧化处理(发兰或发黑),若需要其他表面处理,由供需双方协定。

3) 针阀式注油杯的杯体和透视管应清晰透明,不得有气泡、划痕、变色和破裂等影响使用的缺陷。

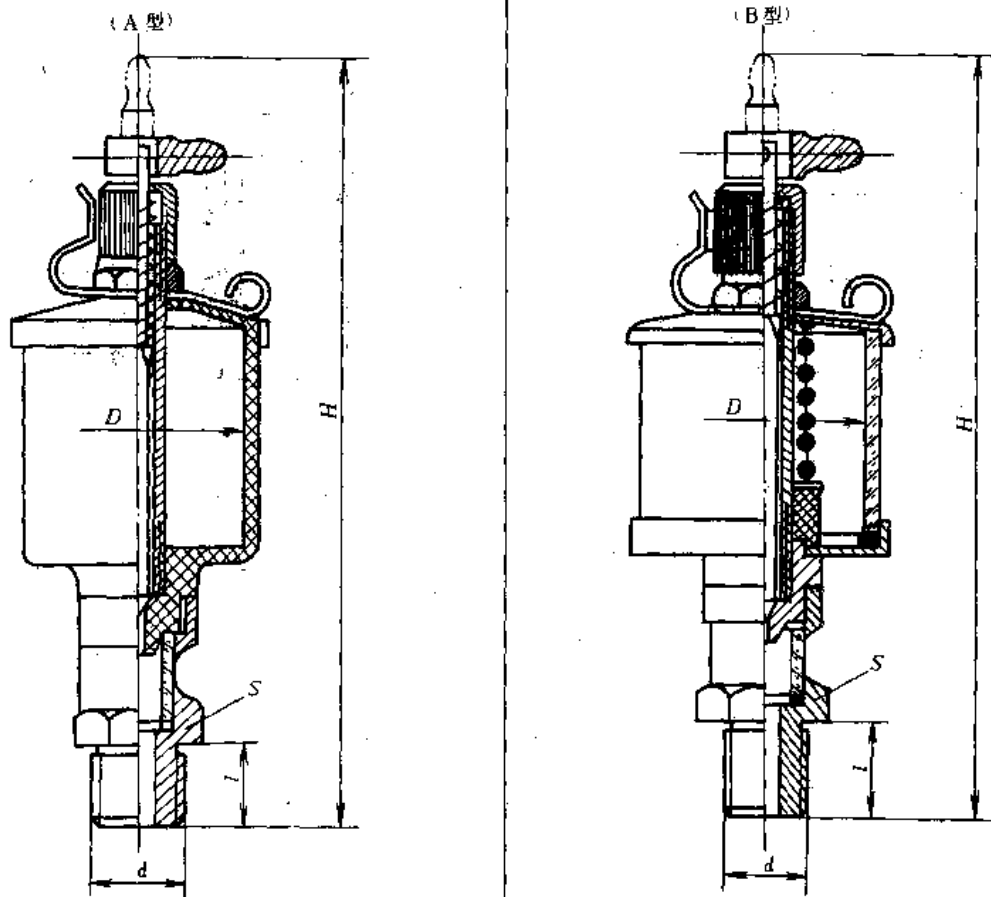
1.2 特点和应用

1) JB/T7940.1 直通式压注油杯和 JB/T7940.2 接头式压注油杯是利用注油工具——压杆式(或手推式)油枪的注油嘴包容油杯头部,模拟闭锁连接而强制压注润滑脂的给油装置,为改善注油时漏油现象,增加油杯强度,提高使用寿命,改进油杯头部结构尺寸——在油杯的锥体与球体连接处增加了过渡带。

2) JB/T7940.3 旋盖式压注油杯因杯体和杯盖的连接为自配,是非主要配合尺寸,不作强制规定,故取消原标准中标注的螺纹规格,可由生产厂按产品图样,原有工艺水平进行生产。

表 17.3-7 针阀式注油杯

(mm)



最小容量 (cm ³)	d	l	H	D	S		螺母按 GB6172
					基本尺寸	极限偏差	
16	M10×1	12	105	32	13	0 -0.27	M8×1
25	M14×1.5		115	36			
50			130	45			
100			140	55			
200	M16×1.5	14	170	70	21	0 -0.33	M10×1
400			190	85			

标记示例：最小容积为 25cm³、A 型针阀式油杯
油杯 A25 JB/T7940.6-95

根据 GB 3104 紧固件结构要素中，S 尺寸的变动，将最小容量为 1.5cm³、螺纹连接尺寸为 M10×1 改为 M8×1。

3) JB/T7940.4 压配式压注油杯是由人工将油壶或手推式油枪中机械油，周期性加油的给油装置。原标准中油杯体外径采用公差 X9，而机体上孔径未规定公差要求，加上杯体外径的形状误差影响，造成在使用中经常发生漏油现象。为保证装配质量和密封性要求，将油杯体外径公差改为 X7，机体孔径公差采用 H8。

4) 根据市场调研，为减少油杯品种取消原标准中 GB1156 旋套式油杯，若用户特殊需要，建议采用 JB/T7940.2 弹簧盖油杯中起导油作用的 B 型或 C 型油

杯。

5) JB/T7940.6 针阀式注油杯是由人工控制、调节机械油油量的简单、自动滴油装置，除保留原标准型式外，增加了杯体上、下体可分离的 B 型油杯、具有结构简单、制造方便、成本低、适用性强、视油清晰等特点，是目前广泛使用的一种针阀式油杯。

6) 为便于产品开发、改进和提高，新标准中对各类油杯的型式和尺寸规定了主要连接尺寸、外形尺寸，对非主要尺寸可不作强制规定。

1.3 与国外标准的对比

(1) 新标准是在满足使用要求和继承原生产工艺

条件基础上,参照日本、德国等先进国家的同类产品标准进行修订的,对原标准中品种、型式、结构尺寸进行了修改、补充和提高。

(2) 新标参照采用的国外标准主要内容为:

1) JB/T7940.2 参照 DIN71412/1《锥形压注油杯》标准,改进了锥形头部结构尺寸,提高注油性能。

2) JB/T7940.2 参照 DIN71412/1《锥形压注油杯》标准,取消了60°型式。

3) JB/T7940.3 参照 JISB1574《润滑脂油杯》标准,增加了最小容量为200cm³规格尺寸。

4) JB/T7940.4 参照 DIN3410《油杯 主要尺寸和连接尺寸》标准,提高了油杯体外径公差配合精度,确保压配时密封性要求。

5) JB/T7940.5 参照 DIN3410《油杯 主要尺寸和连接尺寸》标准,增加了B、C型结构型式。

6) JB/T7940.6 参照 DIN3401《滴油器和油标主要

尺寸》标准,增加了B型结构型式。

2 油标

油标是用来观察机械设备内润滑系统中润滑油贮存量多少的油面指示器,按其形状分为圆形、长形、管状油标(见表17.3-8)。

表 17.3-8 油标分类

油标名称	压配式 圆形油标	旋入式 圆形油标	长形油标	管状油标
标准号	JB/T7941.1—95	JB/T7941.2—95	JB/T7941.3—95	JB/T7941.4—95

2.1 标准的主要内容

2.1.1 压配式圆形油标 (JB/T7941.1—95) (见表17.3-9)

表 17.3-9 压配式圆形油标

(mm)

(A型)

(B型)

d	D	d ₁		d ₂		d ₃		H	H ₁	密封圈 GB3452.1
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
12	22	12	-0.050	17	-0.050 -0.160	20	-0.065 -0.195	14	16	15×2.65
16	27	18	-0.160	22	-0.065 -0.195	25	-0.195			20×2.65
20	34	22	-0.065 -0.195	28	-0.195	32	-0.080 -0.240	16	18	25×3.55
25	40	28	-0.195	34	0.080 -0.240	38	-0.240			31.5×3.55
32	48	35	-0.080 -0.240	41	-0.240	45	-0.100 -0.290	18	20	38.7×3.55
40	58	45	-0.240	51	-0.100 -0.290	55	-0.290			48.7×3.55
50	70	55	-0.100 -0.290	61	-0.100 -0.290	65		22	24	
63	85	70	-0.290	76		80				

注: 1. A型用O型密封圈沟槽尺寸按GB2452.3设计, B型用密封圈由制造厂设计。

2. d=50、63规格用O形橡胶密封圈自行设计

标记示例: 视孔d=32 A型压配式圆形油标

油标 A32 JB/T7941.1—95

2.1.2 旋入式圆形油标 (JB/T7941.2-95) (见表 17.3-10)

表 17.3-10 旋入式圆形油标

(mm)

(A型)

(B型)

d	d ₀	D		d ₁		S		H	H ₁	h
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
10	M16×1.5	22	-0.065 -0.195	12	-0.050 -0.160	21	0 -0.33	15	22	8
20	M27×1.5	36	-0.080 -0.240	22	-0.065 -0.195	32	0	18	30	10
32	M42×1.5	52	-0.100 -0.290	35	-0.080 -0.240	46	-1.00	22	40	12
50	M60×2	72	-0.290	55	-0.100 -0.290	65	0 -1.20	26	—	14

标记示例: 视孔 d=32 A型旋入式圆形油标
油标 A20 JB/T7941.2

2.1.3 长形油标 (JB/T7941.3) (见表 17.3-11)

表 17.3-11 长形油标

(mm)

(A型)

(B型)

(续)

H			H ₁		L		n (条数)		密封圈 GB3452.1	六角螺母 GB6172	弹性垫圈 GB861
基本尺寸		极限偏差	A型	B型	A型	B型	A型	B型			
A型	B型										
80		±0.17	40		110		2		10×2.65	M10	10
100	—		60	—	130	—	3	—			
125		±0.20	80	—	155	—	4	—			
160			120		190		6				
—	250	±0.23	—	210	—	280	—	8			

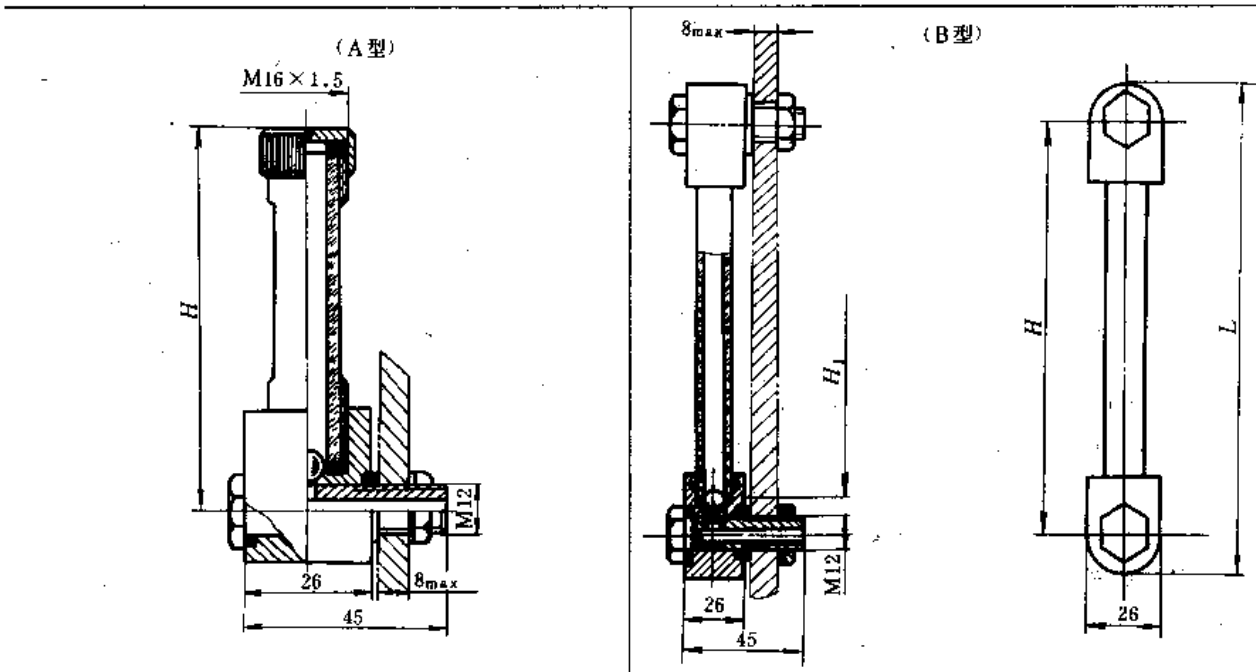
标记示例：油位视区 H=100mm A型长形油标
油标 A100 JB/T7941.3-95

注：O型密封圈沟槽尺寸按GB3452.3的规定。

2.1.4 管状油标 (JB/T7941.4-95) (见表 17.3-12)

表 17.3-12 管状油标

(mm)



H		H ₁	L	O型密封圈按 GB3452.1	六角螺母按 GB6172	弹性垫圈按 GB861
基本尺寸	极限偏差					
A型 80、100、125、160、200						
B型	200	±0.23	175	11.8×2.65	M12	12
	250		225			
	320	±0.26	295			
	400	±0.28	375			
	500	±0.35	475			
	630		605			
	800		775			
1000	±0.45	975	1026			

标记示例：油位视区 H=200mm A型管状油标
油标 A200 JB/T7941.4-95

2.1.5 技术要求 (JB/T7941.5—95)

(1) 各类油标的型式、尺寸应符合标准或按照经规定程序批准的图样制造。

(2) 油标的零件材料可按油标的用途和工作条件选择。

(3) 质量要求:

1) 油标工作时应保证密封, 不得有渗漏现象。

2) 油标透视面应透明、光洁、不得有气泡、油位线应均匀、清晰。

3) 油标在 $-30\sim 90^{\circ}\text{C}$ 工作状况下, 不得有破裂及漏油现象。

4) 长形油标的透视面与油标体的粘结应可靠, 不得有渗漏现象, 铝合金油标体应光洁, 不得有裂纹、气泡等缺陷。

5) 螺纹公差与配合按GB197“普通螺纹公差与配合”中5H/6g的规定, 螺纹应光洁、不得有毛刺、裂纹、碰伤等影响使用的缺陷。

(4) 外观要求, 油标外观应光滑、美观, 不得有影响使用性能的毛刺、裂纹、变形等缺陷。

2.2 特点和应用

(1) JB/T7941.1 压配式圆形油标

采用带有O形密封圈的油标体与连接孔压配的结构型式, 利用O形密封圈的弹性变形达到密封要求的。由于原标准中油标体的O形密封圈沟槽带有 30° 斜槽, 增加了沟槽容积, 使O形密封圈的变形量不能与沟槽容积相适应, 是引起漏油因素之一。为保证油标装入机体后的密封性要求, 取消了 30° 斜槽。油标体中的O形密封圈沟槽尺寸采用GB3452.3中静态活塞密封的沟槽尺寸。

(2) JB/T7941.2 旋入式圆形油标

1) 采用带平面橡胶垫圈的螺纹连接的结构型式, 适用于受冲击、振动较大的机械设备上, 具有连接可靠、密封性好的特点。

2) 头部采用六角体, 可用扳手替代利用油标面上小孔靠专用工具的旋入方式, 旋紧力大, 装拆方便, 连接可靠。

(3) JB/T7941.3 长形油标

1) A型是利用透明油标体与示油膜板粘结的, B型是利用透明油标体与铝板油标体粘结的。分别适用于轻工设备或重型机械设备的油箱和机体上, 具有结构简单, 造型新颖, 轻便且制造成本低, 可省略对机体

加工要求。

2) 各长形油标均须作结合面的密封性试验, 以保证使用可靠性。

(4) JB/T7941.4 管状油标

A、B型油标的接头可采用高强度塑料体或钢制件。视油管可采用有机玻璃或钢化玻璃管, 提高视油清晰度, 视油管带有金属保护罩, 可增加油标体的刚性, 油位面的显示采用带色浮, 视油了然, 两种油标均适用于工作油温较高的油箱上。

2.3 与国外标准的对比

新标准是在满足使用要求和继承原生产工艺条件基础上, 参考并选用美国、德国、日本、意大利等先进国家同类产品的样本、样品的产品型式、结构。经过试制、试验及使用后, 纳入新标准的。参考国外样品的主要内容为:

1) 圆形油标JB/T7941.1~7941.2是参照意大利的样本及样品, 改造了密封圈沟槽型式和头部结构型式, 提高了密封性的连接可靠性。

2) 长形油标JB/T7941.3中A、B型分别采用日本、美国的样本及样品的结构型式, 具有造型新颖、轻便、简单, 可降低生产成本, 提高经济效益的特点。

3) 管状油标JB/T7941.4中A、B型, 分别采用德国、日本的样本中结构型式, 具有结构简单, 提高视油清晰感及刚性的特点。

3 油枪

油枪配置注油嘴后, 是机械设备、汽车、拖拉机、船舶等交通运输设备在装试、维修以及野外操作进行润滑加油时必备的随车润滑工具, 按使用要求分压杆式油枪和手推式油枪两种(见表17.3-13)。

表 17.3-13 油枪分类

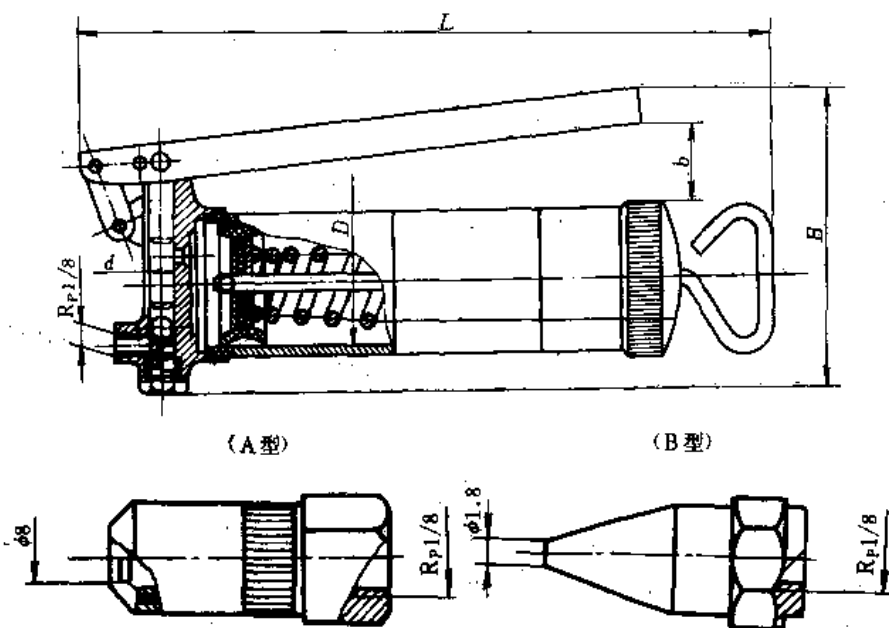
油枪名称	标准号	贮存(压注)的润滑油
压杆式油枪	JB/T7942.1—95	钙基润滑脂
手推式油枪	JB/T7942.2—95	钙基润滑脂或机械油

3.1 标准的主要内容

3.1.1 压杆式油枪(JB/T7942.1—95)(见表17.3-14)

表 17.3-14 压杆式油枪

(mm)



贮油量 (cm ³)	公称压力 (MPa)	出油量 (cm ³)	D	L	B	b	d
100	16	0.6	35	255	90	30	8
200		0.7	42	310	96		
400		0.8	53	385	125		

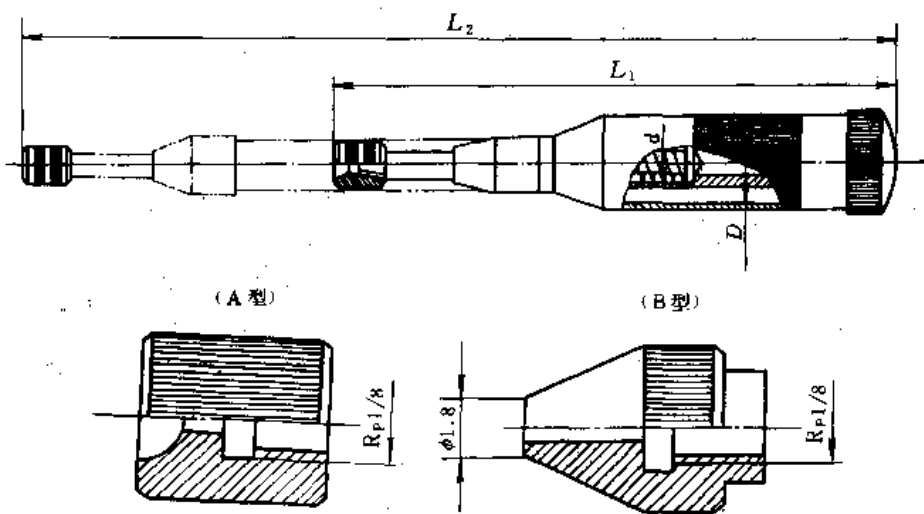
标记示例：贮油量为 200cm³，带 A 型注油嘴的压杆式油枪
油枪 A200 JB/T7942.1-95

- 注：1. A 型注油嘴仅用于 JB/T 7940.1、JB/T 7940.2 规定的油杯。
- 2. 主要尺寸 D、L、B、d 为推荐尺寸，可按用户需要选定。
- 3. R_p1/2 尺寸允许采用 M8×1。

3.1.2. 手推式油枪 (JB/T7942.2-95) (见表 17.3-15)

表 17.3-15 手推式油枪

(mm)



(续)

贮油量 (cm ³)	公称压力 (MPa)	出油量 (cm ³)	D	L ₁	L ₂	d
50	6.3	0.3	33	230	330	5
100		0.5				6

标记示例

贮油量为 50cm³、带 A 型注油嘴手推式油枪
油枪 A50 JB/T7942.3—95

注：1. 公称压力指压注润滑脂的给定压力。

2. A 型注油嘴仅用于压注润滑脂。

3. D、L₁、L₂、d 尺寸为推荐尺寸，R₂1/8 尺寸允许采用 M10×1 或 M8×1。

3.1.3 技术要求 (JB/T7942.3—95)

(1) 油枪的型式、基本参数和尺寸应符合标准或按照经规定程序批准的图样制造。

(2) 性能要求

1) 压杆式油枪在加满至规定容积的润滑脂后(无空气气泡)，在加载压力为 0.5MPa 下，柱塞每一行程的出油量应不低于表 17.3-14 中的规定；当加载压力为 6MPa 时，出油量应为加载压力 0.5MPa 时的 80% 以上。

2) 手推式油枪在加满至规定容积的润滑脂后(无空气气泡)，在加载压力为 0.5MPa 下，柱塞每一行程的出油量应不低于表 17.3-15 中的规定；当加载压力为 3MPa 时，出油量应为加载压力 0.5MPa 时的 80% 以上。

3) 油枪在试验压力下(见表 17.3-16)各连接处及油封处不得有润滑脂泄漏。

表 17.3-16 试验压力 (MPa)

试验压力	压杆式油枪	手推式油枪
	24	9.5

4) 压杆式油枪在工作压力为 10MPa 时，距手柄末端 10mm 处测量，手压力不得大于 100N。

5) 压杆式油枪使用 A 型注油嘴时，注油嘴应对准油杯，两中心线偏角在 8° 范围内，润滑脂注入可靠。

(3) 装配要求：

1) 活塞应紧贴于贮油筒工作面，能自由滑动，不得有润滑脂流出。

2) 泵体柱塞孔与柱塞的配合极限间隙为
压杆式油枪：保证在 0.01~0.03mm 范围内。
手推式油枪：保证在 0.015~0.06mm 范围内。

3) 泵体与贮油筒螺纹连接处应光洁，无裂纹及毛刺等缺陷，旋入自如并保证工作时连接牢固、可靠。

(4) 主要零件材料及性能要求见表 17.3-17。

(5) 外观要求：

表 17.3-17 主要零件要求

	材 料	性能要求
泵 体	锌合金或铝合金或铸铁	力学性能不低于 Y40 或 Y102 或 HT150
贮油筒	无缝钢管或电焊钢管	工作内表面应光洁平滑
活 塞	耐油橡胶或其他材质	保证在筒体内滑动自如密封性好
注油嘴	20 钢	热处理后硬度不低于 HRC40

1) 油枪的外表面应光洁，不得有损产品外观整洁和影响使用安全的毛刺和锐角。

2) 不与润滑脂(或机械油)接触的金属零件表面应作镀层或氧化等防锈处理。

3) 贮油筒体外表面采用涂漆时，涂层表面色泽应均匀，不得有气泡、流挂等现象。

3.1.4 试验方法

为了正确评价油枪产品质量，在油枪标准附录中规定了主要性能的试验方法，分述如下：

(1) 油枪工作压力的试验

试验装置如图 17.3-1。

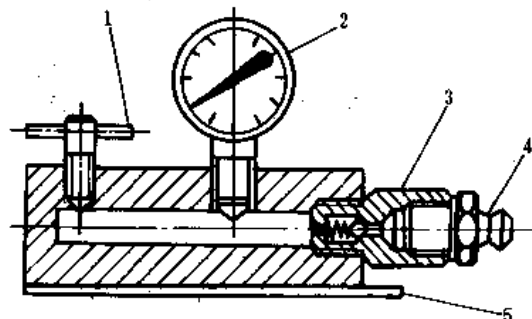


图 17.3-1

1—卸压阀 2—压力表 3—单向阀
4—压注油杯 5—工作台

油枪在压力试验装置上进行试验时，油枪柱塞全行程频率每分钟不大于 40 次，在人工操作连续 5 次

后,压力达到试验压力时,检查油枪各连接处及油封处密封情况。

(2) 出油量的试验

试验装置如图 17.3-2。

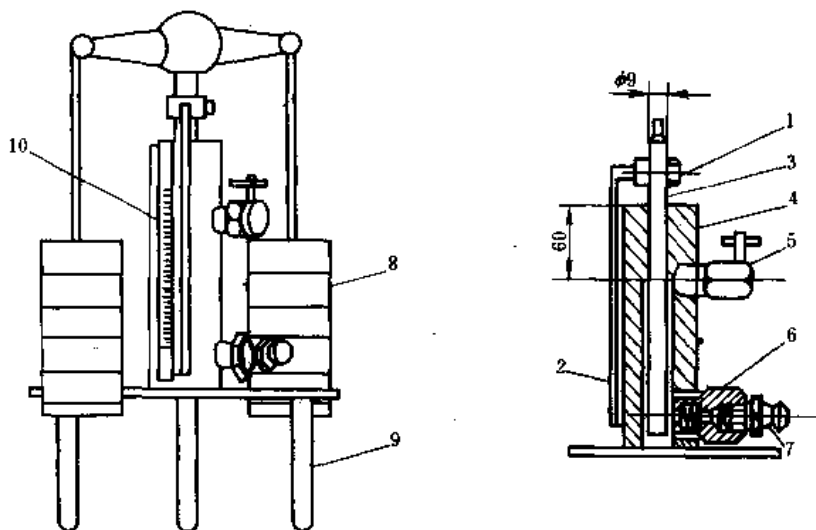


图 17.3-2

1—螺钉 2—指针 3—柱塞 4—油缸 5—卸荷阀
6—单向阀 7—压注油杯 8—重锤 9—工作台 10—指示板

1) 试验前在试验装置内充满 ZG-2 润滑脂, 柱塞位于最低位置, 即指针在“0”位。

2) 试验装置不得泄漏, 各部分动作可靠, 杠杆两端加载应同时进行且质量均等。

3) 卸荷时, 放油开关缓慢开启, 使柱塞自然复位, 避免因剧烈撞击而影响精度。

油枪在出油量装置上进行试验时按标准要求加载, 并人工操作连续 5 次, 标尺上指示值乘柱塞面积再除以操作次数即为平均出油量。

(3) 手压力的试验

试验装置见图 17.3-3。

试验要求

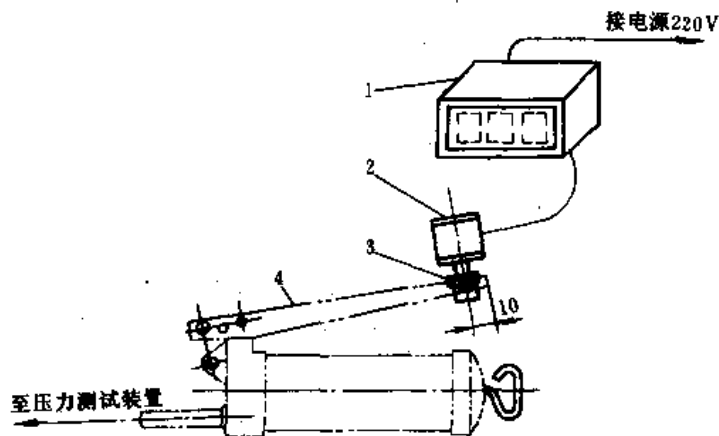


图 17.3-3

1—数显器 2—传感器 3—夹持器 4—油枪

1) 油枪内充满 ZG-2 钙基润滑脂。

2) 传感器夹持在油枪手柄末端 10mm 处。

3) 数显器接 220V 电源。

油枪在手压力试验装置上进行试验时, 将油枪上注油嘴接至压力试验装置上, 握住传感器, 压下手柄, 当油枪的工作压力达到 10MPa 时, 数显器上示值即为

手压力值。

3.2 特点和应用

新标准规定的油枪有以下几个特点

1) 为适应国内、外市场的需要扩大了规格范围, 提高了压杆式油枪的工作压力。在压杆式油枪标准中, 将

旧标准只有一种 300cm³ 贮油量规格分为 100cm³、200cm³ 和 400cm³ 三种规格;手推式油枪增加了 50cm³ 规格。

为提高油枪的工作效率和装配质量,将压杆式油枪的工作压力由 14MPa 提高为 16MPa。

2) 规定了合理的出油量计算方法,油枪的出油量(润滑脂)与柱塞行程有关,旧标准规定出油量是在无压力情况下,以柱塞全行程的出油量平均值计算。新标准规定的出油量是在加载情况下,以柱塞每一行程的最大出油量计算。

3) 油枪内部结构、外形尺寸、材料等未作强制性规定,可由企业根据实际情况自行设计,如:贮油筒内径 D 、柱塞直径 d 、油枪总长度 L 及宽度 B 均作为推荐尺寸。

4) 取消旧标准中贮油筒采用工程塑料结构型式,新标准规定贮油筒推荐采用无缝钢管、也可允许采用电焊钢管。

用电焊钢管作贮油筒时,可采用成型法去除焊缝、毛刺以保证内孔质量要求。

5) 调整了注油嘴热处理硬度要求,可提高注油嘴的使用寿命。

6) 油枪与注油嘴连接型式推荐采用锥管螺纹连接以保证油枪在工作压力下的密封性。

3.3 与国内外标准对比

新标准在确保产品质量和满足用户需求的基础上,参照日本 JISB9808—79“油枪”标准进行修订的,新、旧标准对比见表 17.3-18。与日本标准对比见表 17.3-19。

4 说明

1979年制订了油杯、油标和油枪国家标准

表 17.3-20 行、国家标准对照

行 标	国 标	行 标	国 标
JB/T7940.1-95	GB1152-89	JB/T7941.2-95	GB1160-89
JB/T7940.2-95	GB1153-89	JB/T7941.3-95	GB1161-89
JB/T7940.3-95	GB1154-89	JB/T7941.4-95	GB1162-89
JB/T7940.4-95	GB1155-89	JB/T7941.5-95	GB1163-89
JB/T7940.5-95	GB1157-89	JB/T7942.1-95	GB1164-89
JB/T7940.6-95	GB1158-89	JB/T7942.2-95	GB1165-89
JB/T7940.7-95	GB1159-89	JB/T7942.3-95	GB1166-89
JB/T7941.1-95	GB1160.1-89		

表 17.3-18 新旧标准对比

项 目		新标 (JB/T7942.1~ 7942.3-95)	旧标 (GB1164~ 1166-79)
性能 指标	工作 压力	压杆式 16MPa 手推式 6.3MPa	14MPa —
	出油 量	压杆式	0.6、0.7、0.8
		手推式	0.3、0.5
	手压力	100N	
	贮油筒材料 注油嘴硬度 连接型式 试验装置	无缝钢管或电焊钢管 不低于 HRC40 锥管螺纹连接 压力、出油量、手压力 试验	工程塑料 HRC52~58 普通螺纹连接 —

表 17.3-19 与日本标准对比

项 目		JB/T7942.1~ 7942.2		JISB9808	
		压杆式	手推式	压杆式	手推式
主要 尺寸	D (mm)	53	33	50	38
	L (mm)	335	300	360	300
	B (mm)	125	—	—	—
性能 指标	工作压力 (MPa)	16	6.3	10	6
	出油量 (cm ³)	0.8	0.5	0.6	0.3
	手压力 (N)	100	—	—	—

GB1152~1166-79, 1989年对此标准进行了修订,成为现行标准。根据国家技术监督局在标准清理整顿中将此类标准调整为行业标准的要求,机械部于1995年将以上国标直接转化为行业标准,其内容未作任何变动,只给了行业标准号。行标代替国标的标准号对照见表 17.3-20。

第 18 篇 标牌和操作件

主 编 杨树华
编写人 杨树华
 杜爱玲
审稿人 黄长青
 舒森茂



第1章 标 牌

我国机械工业产品中使用最多的标牌是按 JB8-82《产品标牌》的规定生产的。1991年国家技术监督局批准发布了推荐性国家标准 GB/T 13306-91《标牌》标准。1993年机械部首次批准发布了塑料薄膜和纸压敏粘贴标牌 JB/T 6980.1~6980.2-93 行业标准，并于1994年7月1日实施。

1 标牌标准 (GB/T 13306-91) 的主要内容

1.1 型式与尺寸

标牌按其形状分为矩形(含正方形)、圆形、椭圆

形、扇形和三角形，依次分别用代号 J、Y、T、Sh 和 S 表示。

标牌上文字、符号、线条规定了三种型式，即：

凸型：文字、符号、线条凸出于标牌表面；

凹型：文字、符号、线条凹入标牌表面；

平型：文字、符号、线条与标牌表面相平。

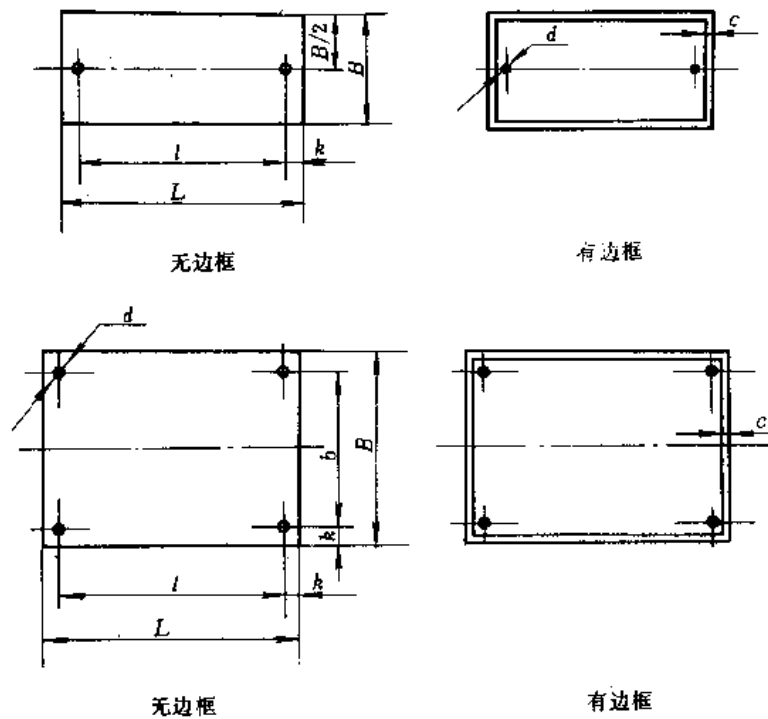
每种形状的标牌可以采用三种型式中的任何一种，也可以是二种或三种型式的组合。

1.1.1 矩形标牌

矩形标牌的型式与尺寸见表 18.1-1。

表 18.1-1 矩形标牌

(mm)



$B:L$	$B \times L$	l	b	c	k	d	紧固孔数
1:1	6×6	-	-	-	-	-	-
1:1.25	6×8						
1:1.6	6×10						
1:2	6×12						

(续)

$B \times L$	$B \times L$	l	b	c <small>mm</small>	k	d	紧固孔数
1:2.5	6×16						
1:3.2	6×20						
1:4	6×25						
1:5	6×32						
1:1	8×8	—			—	—	—
1:1.25	8×10						
1:1.6	8×12						
1:2	8×16						
1:2.5	8×20						
1:3.2	8×25	21			2.0	1.7	
1:4	8×32	27			2.5	2.2	2
1:5	8×40	35					
1:1	10×10						
1:1.25	10×12						
1:1.6	10×16	—			—	—	—
1:2	10×20						
1:2.5	10×25	21			2.0	1.7	
1:3.2	10×32	27					
1:4	10×40	35			2.5	2.2	2
1:5	10×50	45					
1:1	12×12						
1:1.25	12×16	—			—	—	—
1:1.6	12×20						
1:2	12×25	21			2.0	1.7	
1:2.5	12×32	26					
1:3.2	12×40	34			3.0	2.2	2
1:4	12×50	44					
1:5	12×63	57					
1:1	16×16						
1:1.25	16×20	—			—	—	—
1:1.6	16×25	21			2.0	1.7	
1:2	16×32	26					
1:2.5	16×40	34					
1:3.2	16×50	44		1.0	3.0	2.2	2
1:4	16×63	57					
1:5	16×80	74					

(续)

$B:L$	$B \times L$	l	b	c <small>mm</small>	k	d	紧固孔数	
1:1	20×20	—	—	—	—	—	—	
1:1.25	20×25	21			2.0	1.7	2	
1:1.6	20×32	26						
1:2	20×40	34						
1:2.5	20×50	44						
1:3.2	20×63	57						
1:4	20×80	74						
1:5	20×100	94						
1:1	25×25	19			1.0	3.0		2.2
1:1.25	25×32	26						
1:1.6	25×40	34						
1:2	25×50	44						
1:2.5	25×63	57						
1:3.2	25×80	74						
1:4	25×100	94						
1:5	25×125	115	1.5	5.0	2.7			
1:1	32×32	26	26	1.0	3.0	2.2		
1:1.25	32×40	34						
1:1.6	32×50	44						
1:2	32×63	57						
1:2.5	32×80	74						
1:3.2	32×100	92	24	1.5	4.0			
1:4	32×125	117						
1:5	32×160	152						
1:1	40×40	34	34	1.0	3.0			
1:1.25	40×50	44						
1:1.6	40×63	57						
1:2	40×80	74						
1:2.5	40×100	92						
1:3.2	40×125	117	32	1.5	4.0			
1:4	40×160	152						
1:5	40×200	188				28	2.5	6.0
1:1	50×50	44	44	1.0	3.0	2.2		
1:1.25	50×63	57						
1:1.6	50×80	74						
1:2	50×100	90					40	2.0

(续)

$B:L$	$B \times L$	l	b	c	k	d	紧固孔数
1:2.5	50×125	115	40	2.0	5.0	2.2	4
1:3.2	50×160	150					
1:4	50×200	188	38	2.5	6.0	2.7	
1:5	50×250	238					
1:1	63×63	55	55	1.5	4.0	2.2	
1:1.25	63×80	72					
1:1.5	63×100	90	53	2.0	5.0	2.7	
1:2	63×125	115					
1:2.5	63×160	148	51	2.5	6.0	3.2	
1:3.2	63×200	188		3.0			
1:4	63×250	238		4.0			
1:5	63×315	300	48	4.0	7.5	2.2	
1:1	80×80	70	70	2.0	5.0	2.7	
1:1.25	80×100	90					
1:1.6	80×125	113	68	2.5	6.0	3.2	
1:2	80×160	148		3.0			
1:2.5	80×200	188		4.0			
1:3.2	80×250	235	65	4.0	7.5	4.3	
1:4	80×315	300					
1:5	80×400	380	60	5.0	10.0	2.7	
1:1	100×100	88	88	2.5	6.0	3.2	
1:1.25	100×125	113		3.0			
1:1.6	100×160	148	85	4.0	7.5	4.3	
1:2	100×200	185					
1:2.5	100×250	235	80	5.0	10.0	2.7	
1:3.2	100×315	295					
1:4	100×400	380	80	5.0	12.5	2.7	
1:5	100×500	475	75	6.0	10.0	3.2	
1:1	125×125	110	110	4.0	7.5	2.7	
1:1.25	125×160	145					
1:1.6	125×200	185	105	5.0	10.0	3.2	
1:2	125×250	230					
1:2.5	125×315	295	100	6.0	12.5	4.3	
1:3.2	125×400	375					
1:4	125×500	475					
1:5	125×630	605					

(续)

$B:L$	$B \times L$	l	b	c	k	d	紧固孔数
1:1	160×160	145	145	3.0	7.5	2.7	
1:1.25	160×200	180	140	5.0	10.0	3.2	
1:1.6	160×250	230					
1:2	160×315	290	135	6.0	12.5	4.3	
1:2.5	160×400	375					
1:3.2	160×500	475					
1:4	160×630	600	130		15.0		
1:5	160×800	770					
1:1	200×200	180	180	5.0	10.0	3.2	
1:1.25	200×250	230					
1:1.6	200×315	295					
1:2	200×400	375	175		12.5		
1:2.5	200×500	475					
1:3.2	200×630	600	170		15.0		
1:1.4	200×800	770					
1:1	250×250	225	225	6.0	12.5	4.3	
1:1.25	250×315	290					
1:1.6	250×400	375					
1:2	250×500	470	220		15.0		
1:2.5	250×630	600					
1:3.2	250×800	760	210	8.0	20	5.3	
1:1	315×315	285	285	6.0	15	4.3	
1:1.25	315×400	370					
1:1.6	315×500	470					
1:2	315×630	590	275		20	5.3	
1:2.5	315×800	760					
1:1	400×400	360	360	8.0	20	4.3	
1:1.25	400×500	460					
1:1.6	400×630	590					
1:2	400×800	740	340	10.0	30	6.4	
1:1	500×500	460	460	6.0	20	4.3	
1:1.25	500×630	580	450	8.0	25	5.3	
1:1.6	500×800	740	440		30	6.4	
1:2	500×1000	940					
1:1	630×630	580	580	10.0	25	8.4	
1:1.25	630×800	750					

(续)

$B:L$	$B \times L$	l	b	c	k	d	紧固孔数
1:1.6	630×1000	940	570	12.0	30	8.4	4
1:2	630×1250	1180	560		35		
1:1	800×800	740	740		30		
1:1.25	800×1000	940					
1:1.6	800×1250	1180	730		35		
1:2	800×1600	1530					
1:1	1000×1000	930	930				
1:1.25	1000×1250	1180					
1:1.6	1000×1600	1530					
1:2	1000×2000	1910					
1:2.5	1000×2500	2410	910	15		45	
1:1.25	1250×1500	1510					
1:1.6	1250×2000	1910	1160				
1:2	1250×2500	2410					

1) 表中尺寸 $B:L$ 建议优先选用 1:1; 1:1.6; 1:2.5 和 1:4。

2) $L \leq 200\text{mm}$ 的标牌, 允许制成两个紧固孔, $L \geq 400\text{mm}$ 的标牌, 允许制成四个以上的紧固孔。

3) 标牌的四角允许做成圆角, 圆角半径应小于 k 值。

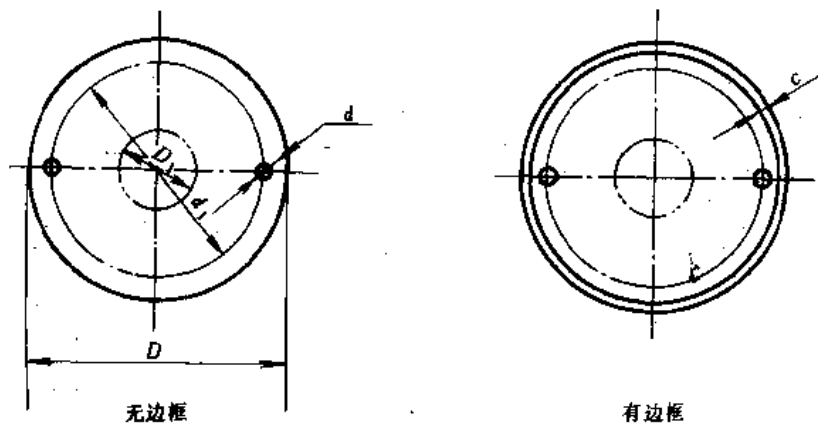
4) 表中两孔的矩形标牌, 两端允许制成圆头, 圆头半径 $R=B/2$ 。

1.1.2 圆形标牌

圆形标牌的型式与尺寸见表 18.1-2。

表 18.1-2 圆形标牌

(mm)



D	d_1	c	d	紧固孔数	D	d_1	c	d	紧固孔数
12	—	—	—	—	40	32	1	2.2	2
16					50	40			4
20					63	50			
25	20	—	1.7	2	80	66	2	2.7	4
32	25		2.2		100	86			

(续)

D	d_1	c	d	紧固孔数	D	d_1	c	d	紧固孔数
125	105	3	2.7	4	400	360	8	5.3	4
160	140		3.2		500	460			
200	180	4			630	570	10	6.4	
250	226	6	4.3		800	740			
315	286				1000	930	12	8.4	

注：1. 允许在标牌中间制出 D_1 孔，其尺寸根据需要选取。

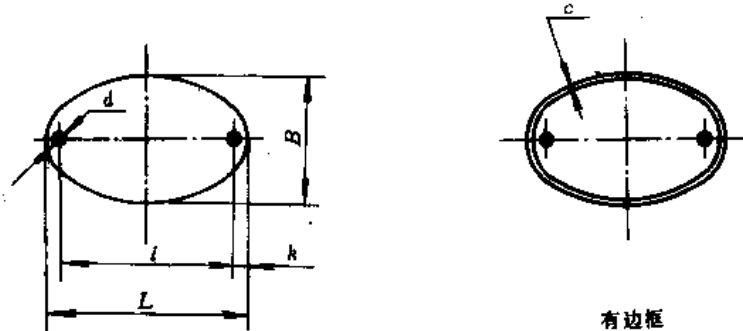
2. $D \leq 40\text{mm}$ 的标牌，允许制成一个紧固孔， $D > 40\text{mm}$ 的标牌，根据需要可在相距 120° 的位置上制成三个紧固孔， $D \geq 200\text{mm}$ 的标牌，允许制成四个以上的紧固孔，但孔距应均匀分布。

椭圆形标牌的型式与尺寸见表 18.1-3。

1.1.3 椭圆形标牌

表 18.1-3 椭圆形标牌

(mm)



无边框

有边框

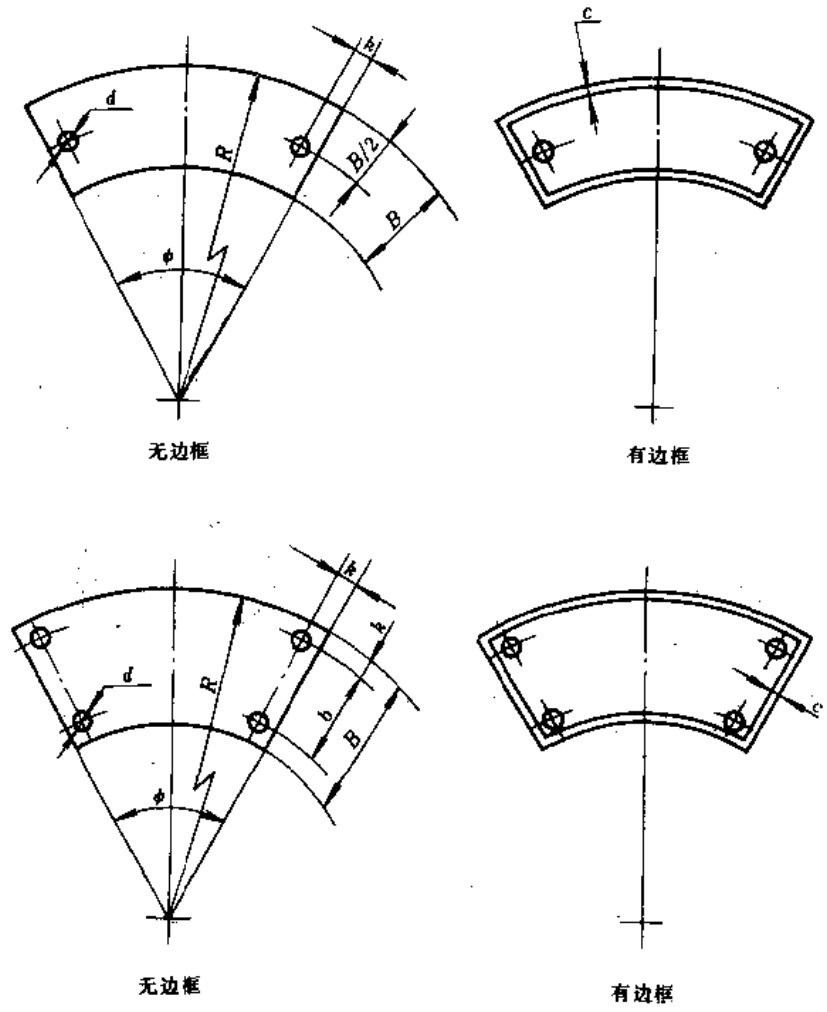
$B \times L$	l	k	c	d	紧固孔数	$B \times L$	l	k	c	d	紧固孔数	
12×32	26	3	0.8	2.2	2	32×100	92	4	1.5	2.2	4	
12×40	34					40×63	57	3				
16×32	26		40×80				74					4
16×40	34					40×100	92					
16×50	44		40×125			115	5	2.0				
20×32	26		50×80			74	3	1.5				
20×40	34					50×100		92	4			2.0
20×50	44		50×125			115	5	2.0				
20×63	57					50×160			150			
25×40	34		63×100			92	4	2.0				
25×50	44					63×125			115			
25×63	57		63×160			150	5	2.5				
25×80	74					80×125			115			
32×50	44		80×160			150	5	2.7				
32×63	57					100×160			150			3.0
32×80	74								100×160			

扇形标牌的型式与尺寸见表 18.1-4。

1.1.4 扇形标牌

表 18.1-4 扇形标牌

(mm)



B	R	b	c ₂	k	d	φ (°)
6	20, 25, 32, 40, 50	--	--	--	--	60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 180
8	20, 25, 32, 40, 50, 63					
10	20, 25, 32, 40, 50, 63, 80					
12	25, 32, 40, 50, 63, 80, 100					
16	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125	17	1.0	4	2.2	45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 180
20	40, 50, 63, 80, 100, 125, 160	24	1.5			
25	50, 63, 80, 100, 125, 160, 200	32	2.0			
32	63, 80, 100, 125, 160, 200	38	2.5	6	2.7	45, 60, 75, 90, 105, 120
40	80, 100, 125, 160, 200					
50	100, 125, 160, 200					
63	125, 160, 200	40	3.0			

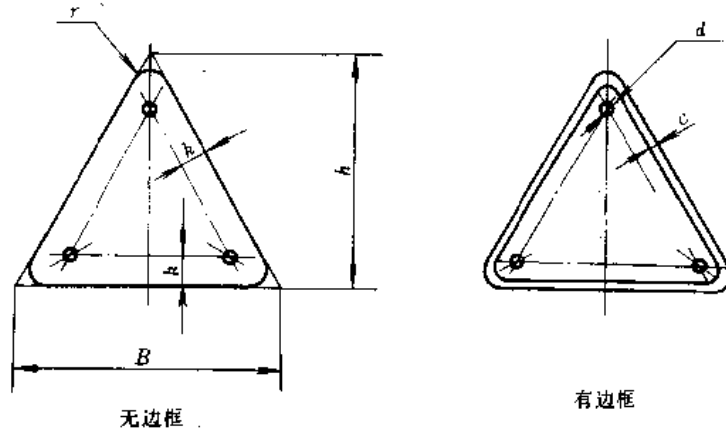
注：1. $B \leq 20\text{mm}$, $\phi \leq 120^\circ$ 的标牌可制成两个紧固孔, $B \leq 20\text{mm}$, $\phi > 120^\circ$ 和 $B > 20\text{mm}$ 的标牌, 可制成四个紧固孔。
 2. 扇形标牌的四个角可以制成圆角, 圆角半径应小于 k 值。

1.1.5 三角形标牌

三角形标牌的型式与尺寸见表 18.1-5。

表 18.1-5 三角形标牌

(mm)



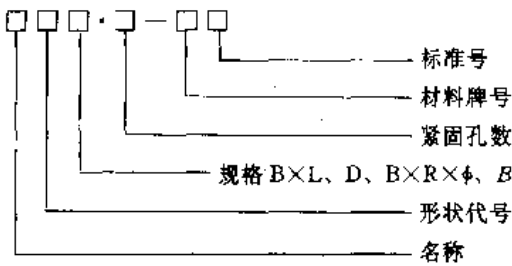
B	k	c	d	h	r	紧固孔数
8	—	—	—	7	1	3
10				9		
12				10.8		
16				13.9		
20				17.3		
25				21.7		
32	27.7	1.6				
40	4	1	2.7	34.6	2.5	
50				43.3		
63				54.6		
80	6	—	—	69.3	5	
100				86.6		
125	10	1.5	3.2	108.3	8	
160				138.6		
200	12	2	—	173.2	10	
250				216.5		
315	15	3	4.3	272.5	16	
400	20	4	5.3	346.4	20	
500	25	5		433.0	25	
630	30	6	6.4	545.6	32	
800		8		692.8	40	
1000	45	10	8.4	866.0	50	
1250		12		1082.5	63	

注：1. 三角形的三个角可制成锐角。

2. $B \geq 200\text{mm}$ 的标牌允许制成四个紧固孔，孔的位置根据需要确定。

1.2 标记方法

标牌的标记方法如下：



标记中允许省略“名称”和“紧固孔数”，如果需要各型式尺寸表下的“注”中所允许制出的紧固孔数，则必须标出该孔数。

标记示例：

- 例 1 $B \times L = 16 \times 25\text{mm}$ ，用工业纯铝 L2 制作的矩形标牌：
标牌 J16×25-L2 GB/T 13306
- 例 2 $B \times L = 40 \times 100\text{mm}$ ，用工业纯铝 L2 制作的两个紧固孔的矩形标牌：
标牌 J40×100·2-L2 GB/T 13306
- 例 3 $D = 32\text{mm}$ ，用工业纯铝 L2 制作的圆形标牌：
标牌 Y32-L2 GB/T 13306
- 例 4 $B = 16\text{mm}$ ， $R = 32\text{mm}$ ， $\phi = 75^\circ$ 用工业纯铝 L2 制作的扇形标牌：
标牌 Sh16×32×75°-L2 GB/T 13306

1.3 标牌的技术要求

1) 各种标牌尺寸表中规定的紧固孔直径 d 是当标牌与主机产品配钻装配时采用的尺寸，当标牌与主机产品的预钻孔进行装配时，紧固孔直径 d 应按表 18.1-6 的规定。

表 18.1-6 紧固孔直径 (mm)

紧固用钉直径	1.6	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0
紧固孔直径 (d)	2.0	2.6	3.1	3.6	4.8	5.8	7.0	9.0

2) 标牌紧固孔距 (b, l)、孔心圆直径 (d_1)、紧固孔直径 (d)、轮廓尺寸 (B, L, R) 和角度 (ϕ) 的极限偏差按表 18.1-7 的规定。

3) 标牌不应有扭曲变形和明显的凹陷凸起，其平面度公差在全平面内应符合表 18.1-8 的规定。有特殊要求时，由供需双方商定。

4) 标牌上的内容和排列方式及颜色应按有关规定，如无规定可由标牌的设计者确定。汉字一般应采用

国家正式颁布实施的简化字，也可使用繁体字，字体推荐使用黑体、长仿宋体和仿宋体。

表 18.1-7 尺寸公差 (mm)

基本尺寸	b, l, d_1			B, L	D	d	ϕ
	≤ 250	250~400	> 400	R			
极限偏差	± 0.20	± 0.25	js12	js14	h14	H13	V 级
标准	-			GB 1804			GB 11335

表 18.1-8 平面度公差 (mm)

尺寸范围	≤ 50	$> 50 \sim 100$	$> 100 \sim 200$	> 200
平面度公差	0.5	1.0	2.0	2.5

5) 标牌上需放置商标和优质产品标志时，其要求应按有关规定。

6) 标牌用材料根据主机产品的要求和工作条件选取，推荐选用下列材料：

工业纯铝：L1、L2、L3 和 L4；

不锈钢，0Cr19Ni9、1Cr18Ni9 和 1Cr17；

铸钢、轧制薄钢板、热固性和热塑性塑料，特殊需要时，可选用黄铜板 H62、H68 及其他材料。铝板等金属材料厚度推荐选用 0.3、0.4、0.5、0.6、0.8、1.0、1.2、1.5、2.0、3.0、4.0mm。

7) 标牌的周边应平直，不应有明显的毛刺和齿形、波形，正面应平整光洁，边框线均称、平直，不应弯曲断裂。

文字、符号的大小和线条粗细应整齐醒目，排列匀称，不应断缺和模糊不清。表面不应有裂纹和明显的擦伤丝纹、锈迹斑点、暗影。涂镀层不应有气孔、气泡、污迹、皱纹、剥落和明显的颗粒杂质。

8) 标牌除外观质量要求外，必须保证一定的性能质量，这些性能要求是漆膜附着力、颜色的耐晒牢度、耐盐雾、耐湿热、耐霉菌，此外，对阳极氧化铝标牌还有专门的要求。

漆膜附着力不得低于 GB 1720-79《漆膜附着力测定法》中规定的 4 级。

对颜色耐晒牢度，室内使用的标牌不得低于 GB 730-86《耐光和耐气候色牢度兰色羊毛标准》规定的 4 级，室外用的不得低于 6 级。

耐盐雾性能经 48h 试验后应符合 JB 4159-85《热带电工产品通用技术要求》的规定。

耐湿热性能，经 10d 试验后，应符合 JB 4159 规定的 2 级。

耐霉菌性能，经 28d 试验后，应符合 GB 2423.16

(续)

—90《电工电子产品基本环境试验规程长霉试验方法》规定的2级。

对阳极氧化铝标牌规定了氧化膜厚度，着深颜色的不得低于10 μ m，着浅颜色的不得低于5 μ m。铝阳极氧化铝标牌的耐磨性能由供需双方商定。

1.4 国内外标准对比

1.4.1 国内新旧标准对比

我国在GB/T 13306标准发布前，大部分生产和使用单位都是按有关部标准进行设计和生产标牌，这些标准是：JB8-82《产品标牌》、JB787-87《汽车标牌》、JB4031-85《汽车起重机和轮胎起重机标牌》、FJ120.1~120.3-87《纺织机械铭牌》、QJ1005-86《产品铭牌》YD122-76《邮电工业产品铭牌》。

以上这些标准，JB8、FJ120和QJ1005内容基本相同，包括了型式尺寸、技术要求、试验和检验方法等，尤其是JB8内容比较完整，使用也最为广泛，所以，现就GB/T 13306与JB8的主要内容的不同点加以比较（见表18.1-9），仅作参考。

表 18.1-9 新旧标准对照

内容项目	GB/T 13306-91	JB8-82
标准名称	标 牌	产品标牌
适用范围	适用于各种机电设备，仪器仪表及各种元器件用的产品铭牌、操作指示牌、说明牌、线路示意图牌、设计数据图表牌和安全标志牌	适用于机电设备，仪器仪表用的产品铭牌、说明牌、线路牌、计算表牌
标牌形状	矩形(J)、圆形(Y)、椭圆形(T)、扇形(Sh)、三角形(S)	矩形、圆形、椭圆形、扇形、三角形
型式与尺寸 紧固孔距 <i>l</i> 、紧固孔直径 <i>d</i> 和圆形标牌直径 <i>D</i>	1) 对尺寸为8×25mm和20×25mm的矩形标牌规定了紧固孔，孔距 <i>l</i> =21mm，直径 <i>d</i> =1.7mm 2) 对尺寸 <i>D</i> 为25mm和32mm的圆形标牌规定了紧固孔，孔心距直径 <i>d</i> ₁ 分别规定为20mm和25mm，紧固孔直	1) 对尺寸8×25mm和20×25mm未规定紧固孔 2) 对尺寸 <i>D</i> 为25mm和32mm的圆形标牌未规定紧固孔

内容项目	GB/T 13306-91	JB8-82
标准名称	标 牌	产品标牌
型式与尺寸 紧固孔距 <i>l</i> 、紧固孔直径 <i>d</i> 和圆形标牌直径 <i>D</i>	径 <i>d</i> 分别为1.7mm和2.2mm 3) 各种形状的标牌紧固孔直径 <i>d</i> 尺寸系列为：1.7、2.2、2.7、3.2、4.3、5.3、6.4和8.4mm 4) 圆形标牌直径 <i>D</i> 尺寸为63、125、315mm	3) 紧固孔直径 <i>d</i> 尺寸系列为：2.2、2.7、3.3、4.3、5.4、6.0和8.0mm 4) 直径 <i>D</i> 相应尺寸为60、120和320mm
标记方法	规定了标牌的标记方法	未规定标记方法
技术要求 1) 标牌与主机产品预钻孔装配时的紧固孔直径 2) 边框线公差 3) 标牌上的内容、文字、符号 4) 材料 5) 粘贴标牌	1) 紧固孔直径 <i>d</i> 尺寸系列为：2.0、2.6、3.1、3.6、4.8、5.8、7.0和9.0mm 2) 对边框线宽度公差未作规定 3) 在此条中规定了以下内容： ① 标牌上的内容、排列方式和颜色按有关规定或由标牌设计者规定 ② 文字、符号书写列于标准正文 ③ 规定了标牌上需放置商标或优质产品标志时的依据要求 4) 材料列于正文，牌号为：L1~L4、0Cr19Ni9、1Cr18Ni9、1Cr17、H62、H68、铸钢、薄钢板、塑料 5) 对粘贴标牌的粘结面，粘结剂及粘结质量作了原则规定	1) 直径 <i>d</i> 尺寸系列为：2.0、2.5、3.0、3.6、4.8、6.0、7.0和9.0mm 2) 当边框线宽度 <i>C</i> =1mm时，其公差小于或等于0.2mm， <i>C</i> >1mm时，公差小于或等于JS16 3) 只对文字书写提出要求，且作为标准附录给出 4) 材料列于附录，牌号为：L2Y2、L2Y、HT10-26、HT15-33、2Cr13、1Cr8Ni9、ZL102、A3、15、H62 5) 未规定

(续)

内容项目	GB/T 13306-91	JB8-82	
标准名称	标 牌	产品标牌	
技术要求	6) 漆膜柔韧性	6) 对漆膜柔韧性未提出要求	6) 规定对漆膜柔韧性进行试验
	7) 阳极氧化铝标牌	7) ①规定阳极氧化铝标牌表面氧化膜厚度深颜色的标牌不小于10μm, 浅颜色标牌不小于5μm ②氧化表面强度用耐磨性考核 ③对氧化膜封闭质量作了规定	7) ①氧化膜厚度不分深、浅颜色一律不小于10μm ②表面强度用硬度考核, 硬度值不低于300HV ③对封闭质量未提任何要求
	8) “三防”性能	8) 规定了标牌耐盐雾、湿热、霉菌等“三防”性能等级, 还规定了试验持续时间	8) 只规定了“三防”性能等级, 未规定试验持续时间

有关标牌的国际标准有: ISO 3779-1983《道路车辆 车辆识别代号内容和构成》、ISO 4030-1983《车辆识别代号的位置和固定》、ISO 8120-1986《针织机铭牌》。

ISO 3779 和 ISO 4030 是由国际标准化组织 ISO/TC 22《道路车辆》技术委员会提出, 其内容主要规定了汽车标牌必须载明那几部分内容, 每部分内容由那些要素组成以及标牌应如何固定和固定在什么地方等。ISO 8120 是由 ISO/TC 72《纺织机械和有关机械及附件》技术委员会提出, 该标准主要规定了各种针织机产品铭牌上应载明那些内容。这些标准都未规定标牌的型式尺寸和技术要求。

国外工业发达国家中制订标牌标准的有德国 DIN、前苏联 ГОСТ 和日本 JIS。DIN 标准最多最完整, 具体有: DIN 825.1~825.3-1983, 分别为矩形、圆形和三角形标牌尺寸, DIN 30645.1~30645.7-1977, 分别为由各种不同工艺和材料制做的标牌技术条件, DIN 30641.1~30641.5-1972, 分别为各种标牌边框和文字间隔分配及其尺寸。ГОСТ 标准有三个, ГОСТ 12969~12971-1980, 分别规定了矩形、圆形标牌尺寸及其技术条件。日本只有一项标准 JIS Z 8304-1984《铭牌的设计》。以上这些国外标准与我国标准 GB/T 13306 比较见表 18.1-10。

1.4.2 与国外标准对比

表 18.1-10 国外标准对照

主要内容	GB/T	DIN	ГОСТ	JIS
标牌形状	矩形 (J) 圆形 (Y) 椭圆形 (T) 三角形 (S) 扇形 (Sh)	✓ ✓ — ✓ —	✓ ✓ — — —	✓ (T) ✓ (E) ✓ (D) — —
尺寸系列	R10	R10 (矩形除外)	R10	R10
尺寸范围 (mm)	矩形 6×6~1250×2500 圆形 直径 12~1000 椭圆形 12×32~100×160 三角形 8~1250 扇形 6~63	6.5×6.5~1250×2500 8~1250 — 8~1250 —	6.3×16~400×500 16~250 — — —	12.5×12.5~400×630 12.5~400 12.5×12.5~400×630 — —
紧固孔直径系列	2.0, 2.6, 3.1, 3.6, 4.8, 5.8, 7.0, 9.0	2.0, 2.6, 3.1, 3.6, 4.8, 5.8, 7.0	2.4, 3.4, 5.5	2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0, 6.0, 7.5, 9.5, 11.5
标记方法	□ □ □ □ □ □ 名称 形状 规格 孔数 材料 标准代号	—	□ □ □ 名称 规格 标准号	□ □ □ □ 名称 形状 工艺 材料代号

(续)

主要内容	GB/T	DIN	ГОСТ	JIS
材料	铝: L1~L4; 不锈钢: 0Cr19Ni9 1Cr18Ni9, 1Cr17 铜: H62, H68 钢 热固性和热塑性塑料	铝及铝合金: Al99.5, AlMg3, 不锈钢: X12CrNiS188, X5CrNi189 铜合金: CuZn39Pb2, CuZn36 热固性和热塑性塑料	铝合金薄板, 冷轧薄钢板 装饰纸-塑料薄膜	铝: A1080P, A1070P, A1050P, A1100P, A1200P 不锈钢: SUS304, SUS316 铜合金: C2801P, C1100P 塑料: 聚丙烯, 聚碳酸酯, 聚乙烯
质量要求	除规定表面质量外, 规定了以下性能要求: 涂层附着力; 颜色耐晒度; 耐盐雾、 湿热、霉菌性能; 铝阳极 氧化标牌氧化膜厚度 10 μ m (深色) 和 5 μ m (浅 色) 氧化膜封闭质量和表 面耐磨性能	表面质量按用户要求 性能要求: 涂层厚度 (>10 μ m) 和 附着强度 耐光性和耐气候性 (试 验 500h); 铝阳极氧化标 牌氧化膜厚度为 10 μ m 氧化膜封闭质量	除规定标牌表面不允 许有凹痕、不平和划痕 外, 规定了表面粗糙度, 未规定性能要求	未规定技术要求

JIS 标准规定标牌形状代号和工艺代号见表 18.1-11 和表 18.1-12。

表 18.1-11

形 状	正方形	长方形	圆 形	椭圆形
代 号	S	T	E	D

表 18.1-12

工艺名称	蚀刻	阳极 氧化	胶印	丝印	压制	雕刻
代 号	E	A	O	S	P	K

在标记中, 形状代号置于工艺代号的前面, 如长方形蚀刻标牌, 尺寸 100 \times 160mm, 铜材 C2801P 制成, 标记为: 标牌 TE100 \times 160C2801P。

如果标牌是由复合工艺制造, 则在标记中标出复合的工艺代号, 如先进行阳极氧化再进行蚀刻, 则在工艺代号的位置标记: AE。

1.5 标准的应用

标牌在工业生产中是必不可少的, 每年消耗在制做标牌的铝、铜等有色金属相当可观, 但是, 过去对标

牌的设计选用并未引起人们的应有重视, 随着科学技术的发展, 产品设计水平的提高和满足人们的美感需求, 在现代设计中要求产品铭牌、标牌不仅内在质量上能适应各种气候条件和工作环境的要求, 而且在外观上能表现出美观大方, 新颖舒适, 起到装饰美化主机产品的作用。

选用或设计标牌应注意以下几个方面的问题:

1.5.1 合理确定标牌形状与尺寸

国家标准规定了五种形状, 尺寸范围相当大, 选用什么样的形状和尺寸要根据标牌的种类, 即是产品铭牌, 还是说明牌, 指示牌等, 也要根据主机产品的形状、尺寸大小、标牌装配的位置、标牌上需载明的内容以及是否与主机产品协调, 能否起到装饰美化产品等原则来确定。

1.5.2 设计标牌上的内容和编排方式

由于标牌的种类、制造方法和使用目的不同, 标牌上应载明的内容也不同, 标准很难作出统一规定, 因此, 国家标准规定“标牌上的内容和编排方式按有关规定或由标牌的设计者确定”。所谓按有关规定是指已有标准规定的, 如 JB787《汽车标牌》、FJ120.2《纺织机械铭牌内容》、FJ120.3《针织机械铭牌内容》等, 如果

没有专业标准或部标准作出规定,则由设计者确定。在设计标牌内容时除产品的型号参数外,要考虑采用何种字体,标牌上要否放置商标(或厂标)、优质产品标志等,根据这些内容,合理配置,美化产品。

1.5.3 选材

标牌用材料要根据主机产品使用场合(室内、室外、陆地、海洋)、工作条件和环境条件及使用目的来选择,标准中的材料或材料牌号是推荐性的,不是规定性的,可以选用其他材料。标准中推荐的铝材主要是工业纯铝L1~L4,这些材料含铝量都在99%以上,大家知道,铝的纯度越高耐腐蚀性、表面光泽性越好,但强度低,加工性较差。含铝量高的铝板制做的标牌,耐腐蚀性好,表面经氧化处理后,光泽变化不大,即使表面经消光处理或腐蚀后,光泽也不易消失,所以表面需要光泽的标牌,可以选用工业高纯铝LG1铝板。L1含铝量在99.7%以上,耐腐蚀性、光泽性较好,但强度较低、加工性较差。L2含铝量在99.6%以上,耐腐蚀性不如L1,但强度、加工性能均优于L1。L3和L4含铝量分别在99.5%和99.3%以上,耐腐蚀性、加工性均好,表面氧化处理后,光泽退化,经消光处理或腐蚀后,能得到消光后的本色表面。铝板的力学性能,随加工变形量和热处理条件的不同而有显著变化,因此,除考虑化学成分不同外,还需根据需要,从特性各异的材料中

选取合适的材料。

标准中推荐的奥氏体不锈钢0Cr19Ni9和1Cr18Ni9及铁素体不锈钢1Cr17都是使用广泛通用的钢种,特别适用于制做装饰件。由于不锈钢很硬,一旦受损,即使研磨也难复原,所以在进行表面加工处理时,要特别注意安排合理的工艺程序。

不锈钢耐腐蚀性很好,置于空气中不会完全生锈,但由于空气环境中盐分的作用,也会产生一点一点的锈斑,所以,在表面最好涂一层透明涂料。

铜材H62和H68力学性能相同,化学成分也相近,标准推荐两个牌号便于选用。由于铜置于空气中易变色,所以通常要进行电镀或涂覆加有防变色的透明涂料。

热固性和热塑性塑料主要是甲基丙烯酸树脂、聚碳酸酯(PC)板、聚氯乙烯树脂(PVC)板等。这些塑料一般具有抗化学药物性能,耐热、强度大、透明性好、尺寸稳定性好等优点。

1.5.4 选择适宜的制造工艺

随着加工技术的不断发展和产品需求的多样化,标牌的制造方法多种多样,每种方法都有其独特性,设计者可根据主机产品及标牌功能选择适宜的工艺,下面介绍几种方法及其特点和应用范围(见表18-13)。

表 18-1-13 各类标牌的特点及应用

标牌类型	制造方法	性能特点	应用范围
铝阳极氧化标牌	在经过阳极氧化而未封孔的铝板上用印相法(即在铝板上涂上感光剂,然后将经过照相制版印有文字、符号的正胶片贴在铝板上进行印相、显像)或印刷染色法(在铝板上,通过胶板或网板进行直接印刷)或转移染色法得到文字、符号	有平面阳极氧化和两次(多次)阳极氧化标牌,前者文字、符号、图形为平形,无立体感,后者稍有凸凹和微度的立体感,这种标牌耐腐蚀、耐磨损,能表现精密的文字、符号、图形,表面平滑,光泽,污物不易污染 这种标牌适于大批量生产	各种机电产品、仪器仪表、家用电器用铭牌、说明牌、操作指示牌、数据图表牌等
蚀刻标牌	在金属板上涂上感光剂,运用照相制版产生局部抗腐蚀性薄膜或用抗腐蚀性油墨进行网版印刷,然后,通过溶解金属的药剂使表面产生局部腐蚀,形成凹凸,显示文字、图形、符号。蚀刻得越深,立体感越强。材料可为铝板、不锈钢板、铜板	表面上的文字、符号、图形、线条等呈凹凸型,有立体感,耐用时间久,其中凹型比凸型的耐用度高,由于采用蚀刻方法,在蚀刻过程中,文字、符号的侧面也受到腐蚀,所以,表现精密的文字、符号、图形和多种色彩较困难 蚀刻是一种化学反应过程,有污染,适用于中小批量生产	适用于各种机电产品、仪器仪表等产品铭牌、操作指示牌等

(续)

标牌类型	制造方法	性能特点	应用范围
印刷标牌	有胶板印刷和丝网印刷两种。胶印是在板材上涂上对金属有强粘合性的涂料,然后用胶印机印上需要的文字、符号、图形等。为了保护油墨再涂一层透明涂料 丝网印刷是在金属板上涂上对金属板有强粘合性的涂料,然后通过网板印上需要的文字、符号、图形等,由于油墨是通过网屏转移到原材料上的,硬化后的油墨强度大,故无需再涂保护涂料。材料可为铝、铜、不锈钢和塑料	印刷标牌能表现多种色彩,外观新颖,字迹清晰、色泽鲜艳。网板印刷有立体感,但耐腐蚀、耐磨损、耐溶剂性不如阳极氧化和蚀刻标牌,适于大批量生产	大量适用于轻工、家用电器、仪器仪表等产品
压制标牌 (包括压印成型和锻压成型)	对于较薄的板,先进行胶板印刷,然后按板上的文字、符号、图形通过压印产生凹凸,形成文字、符号、图形。对于较厚的板,用刻有文字、符号、图形的金属模具锻压制成 材料可为金属或塑料	压制标牌,因其凹凸明显,故有立体感,保持时间长久,但由于金属模具成本高,成形后需一块一块处理,较麻烦。不适于制作较精密的文字、符号和大批量生产	用于车辆、大型设备、大型机器等
机械刻制 标牌	使用雕刻机器在板材表面刻出凹凸文字、符号、图形。材料为金属或塑料	呈凹凸型,深度可自由选择,有立体感,但成本高,生产效率低。不适于制作较精密的标牌。适于单件生产	用于较贵重和单件产品
铸造标牌	用铸造方法制作,材料为金属	文字、符号等呈凸型或凹型,且深度较大,有立体感,耐用年限很长	用于大型机电设备和在强烈腐蚀环境中工作的机电设备
高光标牌	由多种工艺复合而成,在凸起的文字、符号、图形上切割各种线条,显示美感。材料为金属	文字、符号凸起,线条挺括,棱角清晰,立体感强,字面闪光,精致美观,具有很好的装饰效果	

以上各类标牌,还可以进行复合处理,如蚀刻后可进行阳极氧化处理,或者对阳极氧化板材进行蚀刻处理。

2 塑料薄膜和纸压敏粘帖标牌技术条件标准 (JB/T 6980.1-93) 主要内容

该标准适用于以塑料薄膜和纸为基材,粘结层由适用的纸或塑料(简称隔离纸)进行保护的机电产品用标牌、标签、商标及装饰牌。

2.1 通用技术要求

2.1.1 粘结材料

(1)在不采用活化(例如使用溶剂或加热)的条件下,粘结材料必须保证将标牌牢固地粘帖在平整、光滑、干净、无油污和硅树脂的金属表面上,并且不能使被粘帖的标牌出现皱折、卷边、撕裂等现象。

(2)粘结材料按其特性分为以下几种,根据使用要求由供需双方协商选用:

1)永久粘合的粘结材料 使用这种粘结材料的标牌,必须是要求标牌与粘结基体形成牢固不动和永久的结合;

2)可分离的粘结材料 使用这种粘结材料的标牌,必须是要求标牌与粘结基体形成牢固不动的结合,而且在粘结一年内必须能将标牌揭下,基体不受损伤;
注:这种粘结材料,要求粘结基体的内聚力要大于粘结材料的附着力。

3)特殊粘结材料 使用这种粘结材料的标牌,必须是要求标牌能够粘帖在粗糙和(或)无极性的表面(如聚烯烃表面)。

2.1.2 隔离纸

1)隔离纸必须能够防护粘结材料被污染和无意的被粘帖。

2) 在不需要任何预处理的情况下, 隔离纸必须能从标牌成品上易于揭下。

3) 隔离纸必须具有耐气候性, 若将标牌包装在包装容器中, 并在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 条件下保存两年以内, 不得自行脱落、出现隧道式现象, 也不允许结合过紧, 以免去除时粘结材料脱落或标牌受损。

2.1.3 标牌型式和尺寸、内容、文字、符号及外观

1) 标牌的型式与尺寸按 GB/T 13306 第3章或订货图样的规定。

2) 标牌上的内容、文字和符号应符合 GB/T 13306-91 第5、6条的规定。

3) 文字、符号的大小和线条粗细应整齐醒目, 排列匀称, 不应断缺和模糊不清。

4) 标牌的颜色应清晰醒目, 色泽均匀, 不应有泛色。两种及两种以上颜色套印的标牌, 色彩边缘间应整齐、分明, 两色相接处不应有间隙。

5) 允许存在与本标准规定的外观要求的差异, 但该差异必须是在与标牌使用目的相一致的距离上观察时辨认不出。

6) 允许用适当的方法, 如涂清漆或覆盖薄膜对表面进行保护。

7) 粘结层软化剂和其他物质不允许流动和渗出, 以免污染粘结基体。

8) 为方便后填字体的书写, 必须对标牌表面或书写部位进行相应的处理。

2.1.4 粘结力

1) 塑料薄膜标牌的粘结力见表 18.1-14。

表 18.1-14

粘结力等级代号	T	U	V	W	X
粘结力, N/25mm 宽	≥ 25	≥ 18	≥ 13	≥ 10	≥ 7

2) 纸标牌的粘结力见表 18.1-15。

表 18.1-15

粘结力等级代号	V	X	Y	Z
粘结力, N/25mm 宽	≥ 13	≥ 7	≥ 4	≥ 1

3) 粘结力等级要依据使用要求与被粘结表面情况由供需双方协商选定。

2.1.5 耐气候性

标牌应具有一定的耐气候性, 在规定的氣候条件

下(见 2、4 条) 试验后, 粘结保持不变, 不允许出现气泡、开裂或发白等现象。允许有不影响阅读的轻度变色或发黄。

2.1.6 颜色耐晒牢度

标牌表面文字、符号的颜色耐晒牢度应不低于 GB 730-86《耐光和耐气候色牢度蓝色羊毛标准》规定的 4 级或由供需双方商定的等级。经试验后, 不允许出现气泡、开裂或发白等现象。允许有不影响阅读的轻度变色或发黄。

2.2 塑料薄膜标牌其他技术要求

2.2.1 基体材料

1) 塑料薄膜标牌的基体材料应采用弹—塑性塑料薄膜, 如乙烯基聚合物、聚酯、聚丙烯酸酯、聚氨酯。材料必须均匀、无气孔、气泡、折点和其他缺陷。

2) 薄膜表面允许用带色的、对紫外线照射敏感的覆盖层进行防护。

3) 薄膜上允许使用耐气候和耐日晒影响的色素、涂料及金属粉。

若在薄膜上涂金属粉或真空镀金属层时, 根据使用场合, 涂镀金属层表面的电阻必须大至能够防止产生电桥的程度, 即使是电压接触到标牌的棱边, 也不允许产生传输途径。

2.2.2 粘结材料

除 2.1.1 条规定的粘结材料外, 塑料薄膜标牌还可采用以下两种粘结材料:

1) 滑动粘结材料 使用这种粘结材料的标牌, 在揭去隔离纸之后, 要求能在被粘结的基体上自由滑动, 粘结前不使用辅助手段能将标牌准确地放置在理想位置。

2) 复位粘结材料 使用这种粘结材料的标牌, 要求在粘结过程中必须能使标牌揭下和重新贴上, 而标牌不受损不变形。

2.2.3 文字、符号的耐擦伤强度

在规定的氣候条件下(见 2、4 条) 经摩擦试验, 标牌不破裂, 文字、符号不脱落, 保持完整清晰可辨认。

2.2.4 尺寸稳定性

贴粘在基体上的标牌, 在经受规定的氣候条件下(见 2、4 条) 试验后, 其收缩率应不超过 2%。

(续)

2.2.5 耐液体性

根据使用要求对表 18.1-16 所列液体具有耐抗性的标牌,经试验后,粘结保持不变,不许产生气泡、开裂等现象。订货时应指明液体名称。

2.2.6 耐盐雾性

需要耐盐雾性能的标牌,经 48h 试验后,文字、符号颜色不应脱落、溶解、褪色。薄膜不应出现气泡、开裂。

表 18.1-16

液体代号	试验液体	试验温度 ($^{\circ}\text{C}$) $\pm 2^{\circ}\text{C}$	浸入时间 (h)
ZS	蒸馏水	85, 95	8
XY	洗涤剂	23	8
BY	变压器油	23	24
QY	汽油	23	1
CY	柴油	23	24

2.3 纸标牌其他技术要求

2.3.1 基体材料

1) 纸标牌的基体材料可采用涂漆或不涂漆的纸。纸的强度必须牢固,纸质构成必须均匀,无折痕、无皱纹,无裂痕和杂物。

2) 材料表面允许涂上耐光照的色素。允许进行喷镀、上光等表面处理。

2.3.2 粘结材料

纸标牌的粘结材料除 2.1.1 条规定的以外,还可采用低温粘结材料,使用这种粘结材料的标牌,必须是要求标牌在空气温度和粘结基体温度低于 4°C 的条件下粘结住。

2.4 耐气候试验条件(参考使用)

塑料薄膜和纸压敏粘贴标牌耐气候试验条件见表 18.1-17。

表 18.1-17

气候组	试验持续 168h	
	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度 (%)
1	$+23 \pm 1$	
2	$+23 \pm 2$	50 ± 3
3	$+50 \pm 2$	83 ± 3
4	$+40 \pm 2$	20 ± 2

气候组	试验持续 168h	
	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度 (%)
5	-25 ± 2	92 ± 3
6	-40 ± 3	—
7	$+80 \pm 3$	—
8	$+120 \pm 3$	—
在下述条件下交替贮存 168h		
9	8h	
	-10 ± 2	—
	16h	
	$+40 \pm 2$	92 ± 3

注:气候组 8 不适用于对辐射敏感的塑料薄膜。

3 塑料薄膜和纸压敏粘贴标牌试验方法标准 (JB/T 6980.2-93) 主要内容

该标准适用于 JB/T 6980.1-93 (见本章 2 节) 中规定的标牌的粘结力、尺寸稳定性、耐气候性、耐擦伤、耐液体、耐盐雾和颜色耐晒牢度等性能的试验。

3.1 粘结力

3.1.1 试验板

试验板由表面平整、试验时不产生弯曲变形的不锈钢板或玻璃板制成。其尺寸为:长 \times 宽 \times 厚= $200\text{mm} \times 50\text{mm} \times (1.5 \sim 2.0)\text{mm}$ (不锈钢)和 $200\text{mm} \times 50\text{mm} \times 6\text{mm}$ (玻璃)。

3.1.2 试样

从要试验的产品上切取尺寸大小为 $200\text{mm} \times 25\text{mm}$ 三个试样。

3.1.3 试样的粘贴

用适用的溶剂将试验板清洗干净,不得留有粘结剂、油脂、硅树脂或潮湿的痕迹,待试验板彻底干燥后,将试样对称地贴在试验板上,然后用 GB 2792-81《压敏胶粘带 180° 剥离强度测定方法》中规定的辊压装置和方法将试样粘贴在试验板上。

3.1.4 试样的调节

试样贴在试验机上后,在温度 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 条件下存放 72h 再进行试验。

3.1.5 试验步骤

试验步骤按 GB 2792 的规定。试验用拉力试验机

的精度应符合 ZBN 71007《机械式拉力试验机技术条件》规定的1级。

3.1.6 试验结果评定

在取值范围内读取4个测定值,取其平均值作为该试样的剥离力.计算三个试样剥离力的算术平均值,表示该标牌的粘接力。

对塑料薄膜标牌,在试验过程中,如因试样被撕裂,使测量区段(取值范围)未达到50mm,则可使用抗撕裂的胶粘带加强试样.对纸标牌,如因试样被撕裂,未能达到50mm测量区段,则将开始撕裂前所测得的平均剥离力作为该试样的粘接力。

3.2 耐气候性

(1) 试验板、试样、试样的粘贴和试样的调节分别

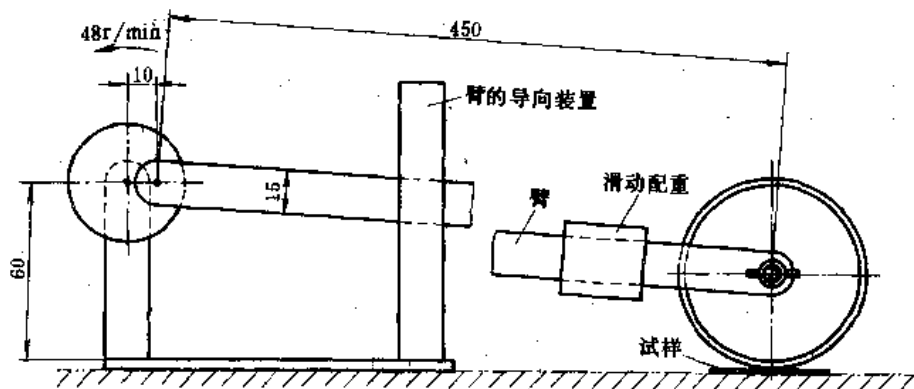


图 18.1-1

2) 检验用试剂为水、石油醚和烷基苯磺酸盐。

3) 医用纱布。

3.3.2 试验板、试样、试样的粘贴和调节

试验板、试样、试样的粘贴和调节分别按 3.1.1~3.1.4 节的规定。被检验试样的表面必须无污物,如油、灰尘等。

3.3.3 检验方案

标准中规定了 A、B 两种检验方案,采用何种方案由供需双方在订货时协商确定。

方案 A

1) 将几滴烷基苯磺酸盐和非离子润湿剂为基础的

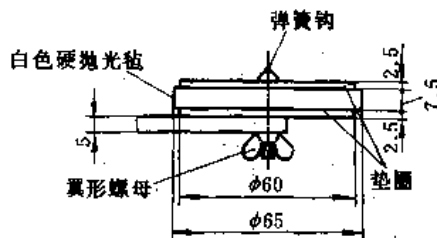
按 3.1.1~3.1.4 节的规定。

(2) 将按 3.1.4 节调节过的试样置于 JB/T 6980.1 推荐的气候组(见本章 2 节、2、4 节耐气候试验条件)和试验持续时间进行试验。

3.3 耐擦伤强度

3.3.1 检验用具

1) 检验设备的主要零件是一个直径为 65mm,厚度为 7.5mm 的白色硬抛光毡片.抛光毡片在装配时使其固定,防止操作时转动,并使其在试样表面上能运动 25mm 的距离.抛光毡被压在试样表面上的力是可调的.在检验过程中用一层白色医用纱布将抛光毡与试样接触的圆周部位覆盖起来.推荐的检验装置见图 18.1-1。



中性液态润湿剂滴在试样表面上,保持 30min,然后用水认真冲洗或用毛巾轻轻除去润湿剂,使试样完全干燥。

2) 在 3.3.1 节所述的检验设备上,用包覆干燥医用纱布的抛光毡片摩擦试样表面,压紧力为 2.5N,在 15s 内往复摩擦 12 次.然后用湿水的医用纱布包覆抛光毡片,以同样的压紧力和往复速度摩擦试样。

方案 B

1) 用干燥医用纱布包覆抛光毡片,在 3.3.1 节所述的检验设备上摩擦试样表面,压紧力为 7.5N,在 8s 内往复摩擦 6 次.然后用湿水的医用纱布包覆抛光毡片,以同样的压紧力和往复速度摩擦试样。

2) 按方案 A 的方法在试样上滴几滴润湿剂,除去

润湿剂,用渍有润湿剂的医用纱布包裹抛光毡片摩擦试样,压紧力为7.5N,在8s内往复摩擦6次。

3) 将试样上无文字、符号部分的润湿剂除去(如振动、流掉或吹掉),用渍有石油醚的医用纱布包裹抛光毡片摩擦试样,压紧力为7.5N,在8s内往复摩擦6次。

待试样表面干燥后用目视检查。

3.4 尺寸稳定性

1) 试验板由表面平整的铝板制成,其尺寸为:长 \times 宽 \times 厚=150mm \times 150mm \times 2mm。

2) 从需要试验的产品上切取尺寸为100mm \times 100mm三个试样。

3) 将试样按3.1.3节的规定粘贴在试验板上,由于试样宽度为100mm,压辊宽度为45mm,因此,压辊在试样上应辊压三次,第一次,压辊通过试样的中间,第二、三次,压辊分别沿试样的两边通过。

4) 按以上方法将试样粘贴在试验板上后,在温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 的条件下存放72h,测量试样的长度和宽度。然后将试样置于JB/T 6980.1附录A推荐的气候组(见本章2.4节表18.1-17)或供需双方协商的气候条件下24h,用锐利的刀片(剃须刀)沿试验板将突起的试样部分割开,测量其尺寸,计算每个试样尺寸变化百分率。

取三个试样尺寸变化百分率的平均值评价标牌尺寸的稳定性。

3.5 耐液体性

1) 试验板、试样和试样的粘贴与调节分别按3.1.1~3.1.4节的规定。

2) 将调节过的试样的一半浸入JB/T 6980.1表3(见表18.1-16)的有关液体中,达到其浸入时间后,立即从试验液中取出,用目视检验。

3.6 耐盐雾性

1) 试验板、试样和试样的粘贴与调节分别按3.1.1~3.1.4节的规定。

2) 调节过的试样按GB2423.17-81《电工电子产品基本环境试验规程 试验Ka:盐雾试验方法》的规定进行试验,达到48h,立即从试验箱中取出进行清理,干燥后用目视检验。

3.7 颜色耐晒牢度

1) 试验板、试样和试样的粘贴按3、4节1)、2)

和3)的规定。

2) 试样贴在试验板上后,在温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 的条件下存放24h,再进行试验。试验方法按GB 8427-87《纺织品耐光色牢度试验方法 氙弧》或GB 8428-87《纺织品耐光色牢度试验方法 碳弧》的规定。

4 塑料薄膜和纸压敏粘贴标牌国内外标准对照

我国在JB/T 6980.1~6980.2-93颁布前没有统一的标牌标准,只有与标牌有关的压敏胶粘带试验方法标准,如压敏胶粘带的粘结力、初粘力、抗拉强度等试验方法。

国外工业发达国家将塑料压敏粘贴标牌订为国家标准的有德国和英国。DIN于1973年制订了第一个不干胶标牌标准DIN30646T1-1973《塑料薄膜自粘贴标牌技术条件》,1987年进行了修订,1974年又制订了第二个标准DIN30646T2-1974《纸自粘贴标牌技术条件》。1989年将DIN30646T1-1987和DIN30646.T2-1974合并为一个标准,即DIN30646.T1-1989《塑料薄膜和纸自粘贴标牌技术条件》。

英国1973年制订了BS4781.1-1973《永久使用的压敏粘贴塑料标牌一般用标牌》,1979年又制订了BS4781.2-1979《永久使用的压敏粘贴塑料标牌严酷条件下使用时的要求》,1986年制订了BS5609-1986《海洋用印刷压敏粘层标牌技术条件》。1990年将BS478.1-1973和BS4781.2-1979合并为BS4781-1990《永久使用的压敏粘贴塑料标牌技术条件》。

日本没有不干胶标牌标准,但是制订了各种压敏胶粘带标准,如JISZ1522-77《玻璃纸胶粘带》、JISZ1523-89《压合胶粘纸带》、JISZ1528-82《双面压合胶粘带》。这些胶粘带主要用于包装、封缄,对其性能要求是粘结力、抗拉强度和伸长率,粘结力一般在1.47~2.35N/10mm宽之内,所以不宜与标牌标准相比较。

现就我国标准与德国、英国标准中主要技术要求进行简要比较(见表18.1-18)。

除表中规定的要求外,DIN30646.1还规定了塑料标牌受大气腐蚀的要求(风蚀两年后不允许出现脱落、粉化现象)。BS4781还规定了标牌的耐干热、耐湿热和水蒸馏传导率的性能要求。

表 18.1-18

项 目	JB/T 6980.1-93	DIN30646.1-89	BS4781-90	BS5609-86
适用范围	适用于以塑料薄膜和纸为基材,其粘结层由适用的纸或薄膜进行保护的标牌,标签、商标及装饰牌	适用于所有种类的其自粘层由适用的纸或薄膜进行保护的标牌	适用于由塑料薄膜或薄板做成的有图形符号或没有图形符号的标签、标牌、面板或装饰装饰	适用于在海洋条件下使用的印刷压敏粘粘贴标牌
标牌基材材料	塑料薄膜标牌基材材料采用弹-塑性塑料薄膜,如乙烯基聚合物、聚酯、聚丙烯酸酯、聚氨酯纸标牌的基材材料采用涂漆或不涂漆并具有有一定强度的纸	塑料薄膜标牌基材材料采用弹-塑性塑料薄膜,如乙烯基聚合物、聚酯、聚丙烯酸酯、聚氨酯纸标牌为涂漆或不涂漆的纸	塑料薄膜或薄板	压敏粘结的柔性材料
粘结材料	永久粘合的可分离的特殊的滑动的复位的低温($<4^{\circ}\text{C}$)	不可分离的可分离的低温 $\geq 4^{\circ}\text{C}$ 特殊的滑动的复位的低温($<4^{\circ}\text{C}$)	施加轻微的压力后能够牢固地粘附在各种表面的粘结剂	未明确规定粘结材料,对粘结剂的要求体现在标牌的性能上
粘结力(N/25mm宽180°剥离法)	分以下7档: $\geq 25, \geq 18, \geq 13, \geq 10, \geq 7, \geq 4, \geq 1$	分以下7档: $\geq 25, \geq 18, \geq 13, \geq 10, \geq 7, \geq 4, \geq 1$	初粘力不小于7.5,最终粘着力不小于15	在海洋条件下曝晒3个月之后粘着力不小于10,在实验室试验时不小于12.5
塑料标牌尺寸稳定性(%)	在规定的温度和湿度下塑料标牌的尺寸收缩率不超过2%	在规定的温度和湿度下塑料标牌的收缩率有四个等级: $\leq 0.2, \leq 0.5, \leq 1, \leq 2$	在 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和湿度 $50 \pm 5\%$ 条件下调节24h,尺寸不超过 $\frac{0}{3}\%$	在 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和湿度 $50 \pm 5\%$ 条件下试样调节48h,尺寸不超过 $\pm \frac{1}{3}\%$
塑料标牌的耐液体性	在规定的温度和浸泡时间下能承受以下液体:蒸馏水、洗涤剂、变压器油、汽油、柴油	在规定的温度和浸泡时间下能承受:蒸馏水、洗涤剂、冷洗涤剂、防冻剂、变压器油、汽油、柴油	在 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水中浸24h,如果要求耐油、耐油脂、耐洗涤剂和其他材料由制造者和用户协商	浸入盐水溶液,在 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 $50 \pm 5\%$ ·h下浸泡7天后粘着力不小于6.5N/25mm宽的75%
塑料标牌的耐盐碱性	经48h试验后,文字、符号不脱落、溶解、褪色,薄膜无开裂气泡	经120h试验后,颜色不脱落或溶解褪色,不出现裂纹、气泡、爆开	-	-
耐气候性	在规定的条件下试验后,粘结保持不变,不允许出现发白、气泡、开裂等现象	经1000h加速老化试验后,塑料薄膜不出现变化	能承受下列温度变化: $-20 \sim 150^{\circ}\text{C}$ $-40 \sim 50^{\circ}\text{C}$ $< 80^{\circ}\text{C}, < 100^{\circ}\text{C}, < 125^{\circ}\text{C}$	在人造气候条件下粘着力不小于12.5N/25mm宽
颜色耐晒牢度	标牌表面文字、符号的颜色耐晒牢度不低于GB 730-87规定的4级	耐晒牢度等级按协议	在加速气候老化1500h后,色牢度应不小于BS1006《评价颜色变化的灰卡》中灰卡3	在人造气候环境中试验后,色牢度不小于灰卡2
塑料标牌的耐擦伤性	在规定的条件下和专用试验装置上进行试验后标牌不破裂,文字、符号不脱落,完整清晰可认	基本要求与我国标准相同	在规定的温度变化范围内用专用的摩擦装置进行试验后,标牌上的内容完整,清晰可认,无破裂	在模拟海水冲刷的试验装置上进行试验

压敏粘贴标牌性能检测方法, 各国标准的规定不尽相同, 除试样的粘贴方法、承受的环境条件不同外, 塑料试样的状态调节也不完全相同。所谓塑料试样状态调节就是试验前把试样在规定的环境中放置一定时间, 使试样达到或接近所需温度、相对湿度的平衡过程。状态调节包括状态调节环境和状态调节时间。状态调节环境国际上基本统一, 包括国际标准 ISO、德国 DIN、英国 BS、美国 ASTM 及我国标准 GB 都采用 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $50 \pm 5\% \text{r} \cdot \text{h}$, 日本 JIS 采用 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和 $65 \pm 5\% \text{r} \cdot \text{h}$ 。而状态调节时间各国标准规定不一, 差别较大, 如 DIN30646.1 规定试样在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和 $50 \pm 5\% \text{r} \cdot \text{h}$ 气候条件下调节 72h 再进行检验, BS4781 规定, 试样在粘贴前在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和 $50 \pm 5\% \text{r} \cdot \text{h}$ 下预调节 24h, 试样粘贴在试验板上后再在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和 $50 \pm 5\% \text{r} \cdot \text{h}$ 下调节 24h 再进行检验。BS5609 规定, 试样在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和 $50 \pm 5\% \text{r} \cdot \text{h}$ 下预调节 24h, 试样粘贴在试验板上后又在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和 $50 \pm 5\% \text{r} \cdot \text{h}$ 下调节 48h。我国 JB/T 6980.2 规定的试样状态调节环境和状态调节时间与德国 DIN30646.1 基本相同。日本 JISZ1523-89《压合胶粘纸带》标准规定, 试样在 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 和 $65 \pm 5\% \text{r} \cdot \text{h}$ 下预调节 2h, 试样粘贴后在同样的环境条件下调节 48h 再进行检验。

5 塑料薄膜和纸粘贴标牌的应用

以塑料薄膜和纸为基材, 涂以压敏胶(不干胶)印制的标牌具有经济实用、使用方便等诸多优点, 所以发展很快, 应用非常广泛, 有关资料介绍, 德国每年压敏胶粘材料消耗量达 218m^2 , 年人均用量 340m^2 , 美国消耗量 770m^2 , 年人均用量 3.5m^2 , 日本消耗量 262m^2 , 年人均用量 2m^2 , 法国消耗量 208m^2 , 年人均用量 1.8m^2 。这些材料大多用于食品包装和标签、标牌。其中用于标签、标牌的压敏胶材料日本占其消耗总量的 30% 左右, 德国占其消耗总量的 35% 左右。我国近年来不少产品开始大量采用不干胶粘贴标牌和标签。由于不干胶粘贴标牌的使用好坏与粘体表面状况、产品的使用条件(温度、湿度、可能接触的介质等)有关, 所以在选择应用时应注意以下问题。

5.1 基体材料

不干胶粘贴标牌基体材料有塑料薄膜和纸, 纸可以涂漆, 也可不涂漆, 也可喷涂塑料, 最常用的有铜板纸、胶板纸、白板纸等。塑料薄膜种类很多, 但是, 不是所有薄膜都可制做标牌, 我国标准规定采用弹—塑性塑料, 如乙烯基聚合物、聚丙烯酸酯、聚氨酯等。聚烯烃热塑性弹性塑料使用温度范围极广, 从 -45°C

到 149°C , 具有极好的低温屈挠性和耐冲击性, 即使温度达 -59°C 也不脆化, 耐热变形性能也非常好。聚酯除有良好的力学性能外, 还具有良好的耐化学试剂、耐油、耐溶剂和耐气候的性能。聚氨酯具有极好的耐磨性, 抗张强度和伸长率都比较好, 同时还兼有比较低的压缩永久变形和比较高的抗撕裂强度, 耐气候、耐化学药品性、低温柔软性也比较好。标准中规定的基体材料是考虑了标牌的各种使用场合和条件, 使用者要根据使用的气候条件、环境、接触的介质(如油、化学物品、溶剂等), 是否经常擦拭等选用合适的材料。

5.2 粘结材料

粘结材料(即压敏胶)是压敏粘贴标牌的关键材料, 标牌能否粘上并粘牢, 能否承受一定的气候变化和条件都取决于压敏胶。压敏胶种类很多, 主要有: 橡胶系、丙烯酸系、溶剂系、水系、热熔系、液态固化系等, 这些压敏胶粘剂各具特点, 标牌、标签多采用橡胶系、丙烯酸系、热熔系, 一般纸类粘贴标牌(签)大都采用丙烯酸乳液系压敏胶, 塑料薄膜粘贴标牌(签)使用丙烯酸溶剂系压敏胶较多。

JB/T 6980.1 规定的粘结材料是按使用要求而不是按胶种, 因为标牌的使用条件不易人为的改变, 而压敏胶特性可以通过增加添加剂加以改进, 因此, 标牌的使用者在选用粘结材料时要根据标牌与粘体形成的粘合情况(如永久粘合、可分离粘合、可复位、低温等)确定。

5.3 粘结力

粘结力是指用适当的压力和时间进行粘贴后, 压敏胶粘制品和被粘表面之间表现出来的抵抗界面分离的能力。一般用胶粘制品在一定的角度下进行剥离的剥离强度来量度。

压敏粘贴标牌的粘结力是用单位宽度的剥离力表示, 各国标准采用的单位宽度不完全相同, 有 10mm、25mm。JB/T 6980.1 规定为 25mm, 这是世界大多数国家采用的宽度。

影响剥离强度的因素很多, 如温度越高, 剥离强度越小, 基材的厚度、软硬也影响剥离强度, 特别是剥离角度和剥离速度影响更大, 一般情况下, 剥离角度越大, 剥离强度越小。根据使用目的和要求的不同, 压敏胶粘制品的剥离强度测试中有多种剥离角度, 常用的有 180° 、 90° 剥离、T 型剥离和圆筒剥离。 180° 和 90° 剥离主要用于测定胶粘制品与较硬或较厚的被粘物间的粘结力, T 型剥离主要用于测定较软或较薄的被粘物品之间的粘结力或两个胶粘制品间的粘结力, 圆筒型

剥离法用于测定胶粘带的解卷力。由于压敏粘贴标牌大多粘贴在金属、塑料、纸制品等硬的和厚的物品上，所以采用180°剥离法。90°剥离法检测值分散性较180°剥离法大，操作也不方便，故很少用。剥离速度不仅影响所测得的剥离强度值，而且还能引起破坏类型的变化。低速剥离时，内聚力低于界面粘合力，因此，出现内聚破坏，剥离强度较低。随着剥离速度的增大，压敏胶的弹性成分增加，故剥离强度迅速增大，当剥离速度开始超过胶粘剂分子的松弛速度时，界面粘合力开始低于胶层内聚力，并从内聚破坏过渡到界面破坏，剥离强度逐渐下降。根据以上种种影响粘接力值的因素，所以标准中对粘接力值的检测方法都作了明确具体的规定。评价粘接力应按标准规定的指标及试(检)验方法。

5.4 粘 结 基 体

粘结基体(粘贴标牌的物体)的表面状态对粘接力能影响很大，因为粘结剂(压敏胶)的粘合力与被粘材料表面张力有关，压敏胶粘剂对具有不同表面张力的

被粘表面润湿能力不一样，其界面粘合力 and 剥离强度也就不同，当粘结基体的表面张力大于粘结剂的表面张力时能得到较好的剥离强度。

粘结基体表面加工与不加工、清洁和干燥程度等都影响粘贴标牌的性能。表面光滑、凹凸起伏平缓、自然。非常粗糙的粘贴表面应进行加工处理，尽量使其光滑。粘结基体表面污染、不干净会使粘结剂与基体之间产生屏蔽，因而降低粘结性能，所以在粘贴标牌前必须清除粘结基体表面的水、水汽、灰尘、油污和塑料件化学溢出物。

5.5 耐气候试验条件

我国幅员辽阔，气候条件复杂，标准中规定的耐气候试验条件气候组是推荐性的，在实际中可根据使用条件(温度、相对湿度、持续时间)选用或确定。关于耐液体性能的试验温度和浸泡时间及盐雾试验持续时间等针对使用要求可以由供需双方协商确定。

第2章 操 作 件

1 标准分类及标记方法

操作件按体系分为基础通用和产品两大类，产品按其用途又分为手柄、手柄球、套、杆、手柄座、手轮、把手等五类，此外还有供塑料制件用的镶嵌件—嵌套标准。操作件国家标准和部分联合企业标准的编号及名称见表18.2-1。

表 18.2-1 标准编号及名称

类别	标准编号	标准名称	被代替标准
手 柄	JB/T7270.1-94	手柄	GB4141.1-84
	JB/T7270.2-94	曲面手柄	GB4141.2-84
	JB/T7270.3-94	直手柄	GB4141.3-84
	JB/T7270.4-94	转动小手柄	GB4141.4-84
	JB/T7270.5-94	转动手柄	GB4141.5-84
	JB/T7270.6-94	曲面转动手柄	GB4141.6-84
	JB/T7270.7-94	锥柱手柄	GB4141.7-84
	JB/T7270.8-94	球头手柄	GB4141.8-84
	JB/T7270.9-94	单柄对重手柄	GB4141.9-84
	JB/T7270.10-94	双柄对重手柄	GB4141.10-84
	JB/T7270.11-94	可折手柄	—
	JB/T7270.12-94	可调位紧固手柄	—

(续)

类别	标准编号	标准名称	被代替标准
手 柄 球 、 套 、 杆	JB/T7271.1-94	手柄球	GB4141.11-84
	JB/T7271.2-94	指示手柄球	—
	JB/T7271.3-94	手柄套	GB4141.12-84
	JB/T7271.4-94	椭圆手柄套	GB4141.13-84
	JB/T7271.5-94	长手柄套	GB4141.14-84
	JB/T7271.6-94	手柄杆	GB4141.15-84
手 柄 座	JB/T7272.1-94	手柄座	GB4141.16-84
	JB/T7272.2-94	锁紧手柄座	GB4141.17-84
	JB/T7272.3-94	圆盘手柄座	GB4141.18-84
	JB/T7272.4-94	定位手柄座	GB4141.19-84
手 轮	JB/T7273.1-94	小波纹手轮	GB4141.20-84
	JB/T7273.2-94	小手轮	GB4141.21-84
	JB/T7273.3-94	手轮	GB4141.22-84
	JB/T7273.4-94	波纹手轮	GB4141.23-84
	JB/T7273.5-94	圆轮缘手轮	GB4141.24-84
	JB/T7273.6-94	波纹圆轮缘手轮	GB4141.25-84
	JB/T7273.7-94	内波纹手轮	—
	JB/T7273.8-94	背面波纹手轮	—
	JB/T7273.9-94	双辐条手轮	—
	JB/T7273.10-94	带可折手柄双辐条手轮	—
	JB/T7273.11-94	直辐条圆轮缘手轮	—

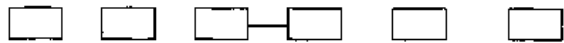
(续)

类别	标准编号	标准名称	被代替标准
把手	JB/T7274.1-94	把手	GB4141.26-84
	JB/T7274.2-94	压花把手	GB4141.27-84
	JB/T7274.3-94	十字把手	GB4141.28-84
	JB/T7274.4-94	星形把手	GB4141.29-84
	JB/T7274.5-94	定位把手	GB4141.30-84
	JB/T7274.6-94	T形把手	-
	JB/T7274.7-94	方型把手	-
	JB/T7274.8-94	三角箭形把手	-
基础通用件	JB/T7275-94	嵌套	GB4141.31-84
	JB/T7276-94	操作件 标记方法	GB4141.32-84
	JB/T7277-94	操作件 技术条件	GB4141.33-84

标记方法 (JB/T 7276-94)

(1) 操作件的标记由产品名称、型式与尺寸、标准编号以及材料、表面处理组成, 排列顺序如下:

名称 型式 规格尺寸 材料 表面处理 标准编号



(2) 名称、型式与尺寸和标准编号的标记方法在相应产品标准中规定。

(3) 材料的标记按现行标准规定。

(4) 表面处理的表示方法用 GB 1238-76《金属镀层及化学处理表示方法》规定的符号表示。

(5) 标记的简化和省略原则如下:

1) 产品名称允许简化;
2) 当型式、材料、表面处理在产品标准中只有一种时允许省略;

3) 当型式、材料、表面处理在产品标准中规定有两种以上时允许省略一种。省略的型式为 A 型, 表面处理为喷砂镀铬, 材料省略见相应产品标准标记示例。

标记方法举例 (见表 18.2-2)

表 18.2-2 标记举例

产品名称	型式	规格尺寸	标准号	材料	表面处理	标记示例
圆盘手柄座	A	d=10 D=40	JB/T 7272.3	HT200	喷砂镀铬	手柄座 10×40JB/T7272.3-94
				35	喷砂镀铬	手柄座 10×40-35JB/T7272.3-94
				HT200	镀铬抛光	手柄座 10×40D·L3CrJB/T7272.3
	B			Q235-A	氧化	手柄座 10×40-Q235-AH·Y JB/T7272.3-94
				HT200	喷砂镀铬	手柄座 B10×40 JB/T7272.3-94
				35	喷砂镀铬	手柄座 B10×40-35 JB/T7272.3-94
手轮	A	d=16 D=160	JB/T 7273.3	HT200	喷砂镀铬	手轮 16×160 JB/T 7273.3-94
	B					手轮 B16×160 JB/T 7273.3-94
	C					手轮 C16×160 JB/T 7273.3-94

2 标准主要内容

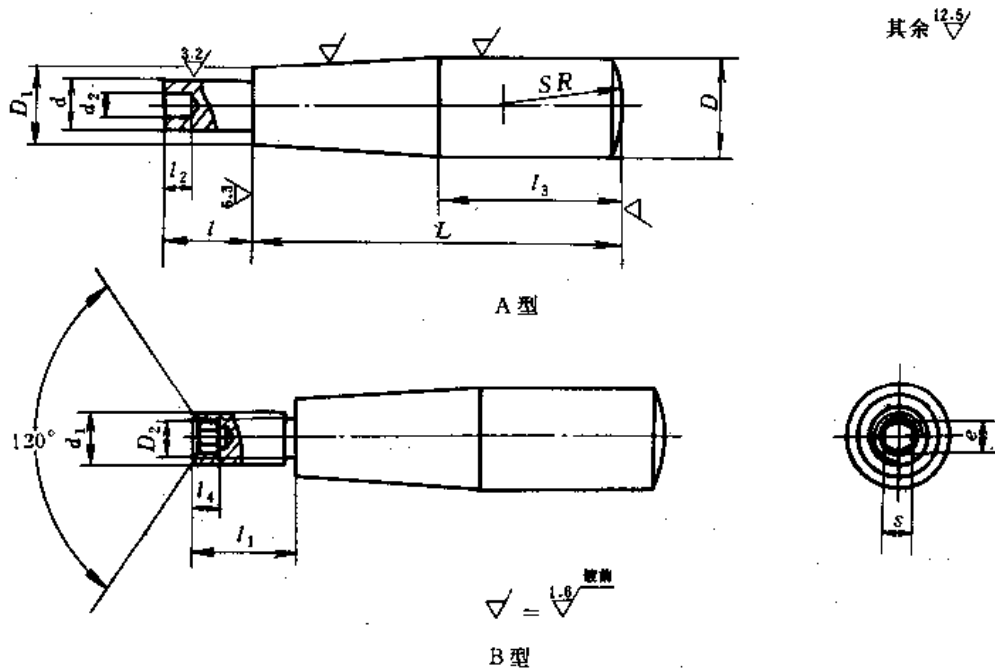
2.1.1 手柄 (JB/T 7270.1-94)

2.1 手柄

手柄的型式与尺寸见表 18.2-3。

表 18.2-3 手柄

(mm)



基本尺寸	d		L	l				l ₁	D	D ₁	D ₂	d ₂	l ₃	l ₂	l ₄	e	s	SR	每件质量 (kg≈)
	极限偏差 js7	d ₁																	
4		M4	32		6	8	10	8	9	7	2.5	2.5	16		2	2.3	2	12	0.015
5	±0.006	M5	40	—	8	10	12	10	11	8	3.1	3.5	20		2.5	2.9	2.5	14	0.025
6		M6	50		10	12	14	16	12	13	4	4	25	4	3	3.5	3	16	0.047
8		M8	63	12	14	16	18	20	14	16	5	5.5	32		4	4.6	4	20	0.087
10	±0.007	M10	80	16	18	20	22	25	16	20	6.3	7	40	5	5	5.8	5	25	0.175
12		M12	100	20	22	25	28	32	18	25	7.5	9	50	6	6	6.9	6	32	0.262
16	±0.009	M16	112	22	25	28	32	36	20	32	9.8	12	56	8	8	9.2	8	40	0.492

手柄材料：35 钢；Q235-A。

手柄 6×50×10 JB/T7270.1-94

表面处理：喷砂镀铬 (PS/D·Cr)；镀铬抛光 (D·L3Cr)；氧化 (H·Y)。

B 型 d₁=M6, L=50, 35 钢, 喷砂镀铬；

手柄 BM6×50 JB/T7270.1-94

标记示例：

2-1-2 曲面手柄 (JB/T 7270.2-94)

手柄 A 型 d=6, L=50, l=10, 35 钢, 喷砂镀铬；

曲面手柄型式与尺寸见表 18.2-4。

手柄材料: 35 钢; Q235-A.

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L3Cr); 氧化 (H·Y).

标记示例:

曲面手柄 A 型 $d=6, L=50, l=12$, 35 钢,

喷砂镀铬:

手柄 6×50×12JB/T 7270.2-94

曲面手柄 B 型 $d_1=M6, L=50$, 35 钢, 喷砂镀铬:

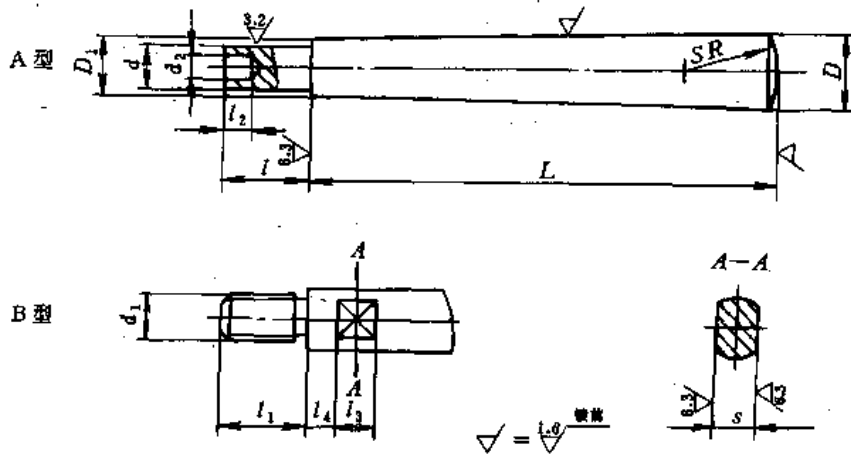
手柄 BM6×50 JB/T 7270.2-94

2.1.3 直手柄 (JB/T7270.3-94)

直手柄的型式与尺寸见表 18.2-5.

表 18.2-5 直手柄

(mm)



基本尺寸	极限偏差 js7	d_1	L	l			l_1	D	D_1	d_2	l_2	l_3	l_4	SR	s		每件质量 (kg≈)
				l	l_1	l_2									基本尺寸	极限偏差 h13	
4	±0.006	M4	40	5	6	8	8	7	5	2.5	3			4	0	0.010	
5		M5	50	6	8	10	10	8	6	3.5		6	4	5	-0.180	0.015	
6		M6	63	8	10	12	12	10	8	4	4			12	6	0.032	
8	±0.007	M8	80	10	12	16	14	13	10	5.5				16	8	0	0.065
10		M10	100	12	16	20	16	16	12	7	5	8	6	20	10	-0.220	0.125
12	±0.009	M12	125	16	20	25	18	20	16	9	6			25	13	0	0.260
16		M16	160	20	25	32	25	25	20	12	8	10	8	32	16	-0.270	0.510
20	±0.010	M20	200	25	32	40	25	32	25	16	10	12	10	40	21	0	1.078

手柄材料: 35 钢, Q235-A。

直手柄 B 型 $d_1=M6, L=63$, 35 钢, 喷砂

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L3 Cr); 氧化 (H·Y)。

镀铬;

手柄 $BM6 \times 63$ JB/T7270.3-94

标记示例:

直手柄 A 型 $d=6, L=63, l=10$, 35 钢, 喷

2-1.4 转动小手柄 (JB/T 7270.4-94)

砂镀铬;

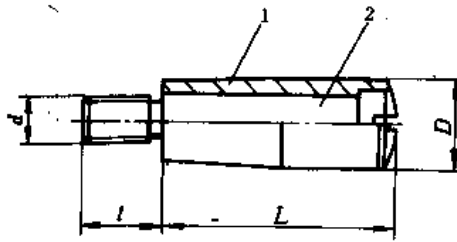
手柄 $6 \times 63 \times 10$ JB/T7270.3-94

(1) 转动小手柄的型式与尺寸见表 18.2-6。

(2) 转动小手柄转套 (件号 1) 见表 18.2-7。

表 18.2-6 转动小手柄

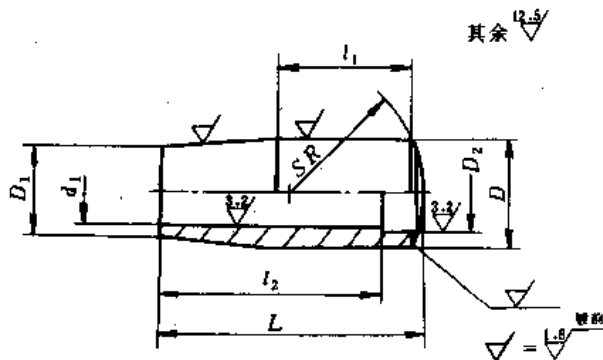
(mm)



主要尺寸				件号	1	2	每套质量 (kg≈)	
				名称	转套	螺钉		
d	L	l	D	数量	1	1	钢	塑料
M5	25	10	12	规格	25	M5		
M6	32	12	14		32	M6	0.036	0.016
M8	40	14	16		40	M8	0.068	0.031
M10	50	16	20		50	M10	0.109	0.057

表 18.2-7 转套

(mm)



(续)

L	D	D ₁	D ₂	d ₁		l ₁	l ₂	SR
				基本尺寸	极限偏差 H11			
25	12	10	8	6	+0.075 0	12	20	14
32	14	12	10	8	+0.090 0	16	27	16
40	16	14	12	10		20	34	20
50	20	16	16	12	+0.110 0	25	43	25

材料: 35 钢, Q-235A; ZL102; 塑料。

表面处理: 钢件: 氧化 (H·Y); 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr); ZL102: 阳极氧化 (D·Y)。

(3) 转动小手柄螺钉 (件号 2) 见表 18.2-8。

表面处理: 氧化 (H·Y)。

材料: 35 钢。

(4) 标记示例:

转动小手柄 d=M8, L=40, 35 钢, 氧化; 手柄 M8×40 JB/T 7270.4-94

转动小手柄 d=M8, L=40, 塑料; 手柄 M8×40—塑料 JB/T 7270.4-94

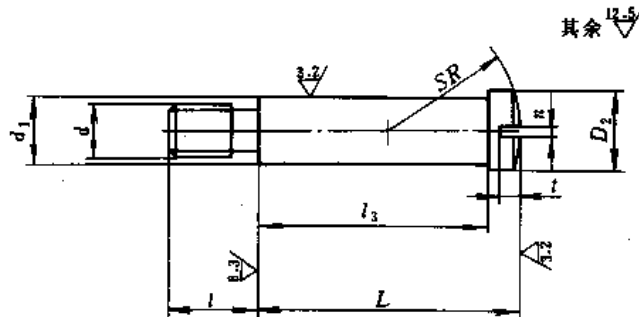
2.1.5 转动手柄 (JB/T 7270.5-94)

(1) 转动手柄的型式与尺寸见表 18.2-9。

(2) 转动手柄套 (件号 1) 见表 18.2-10。

表 18.2-8 螺钉

(mm)



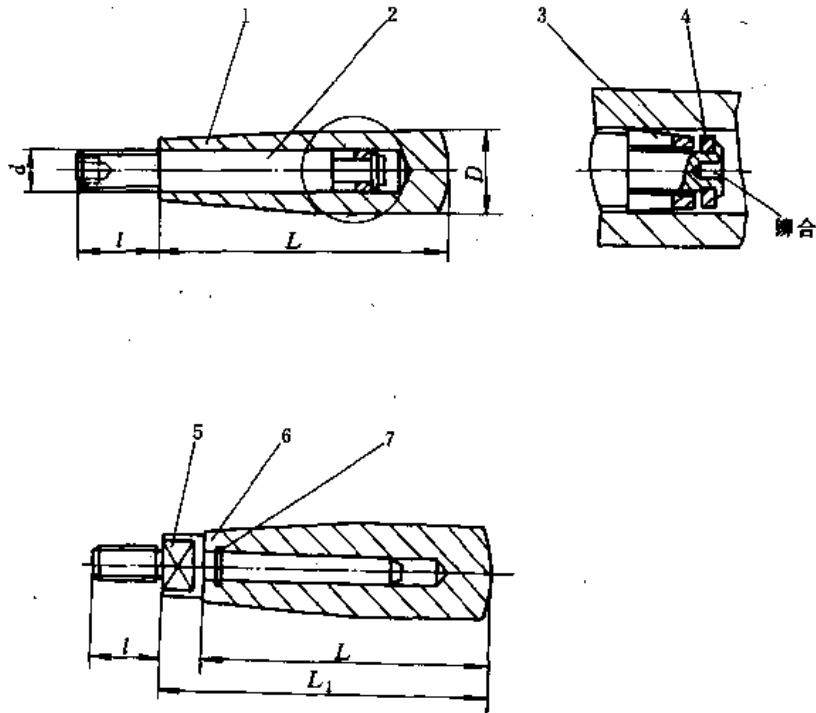
d	L	l	D ₂	d ₁		SR	l ₃	n	t
				基本尺寸	极限偏差 d11				
M5	25	10	8	6	-0.030 -0.105	14	21	1.2	2
M6	32	12	10	8	-0.040 -0.130	16	28	1.6	2.5
M8	40	14	12	10		20	35	2	3
M10	50	16	16	12	-0.050 -0.160	25	44	2.5	3.5

材料：35 钢；Q-235A；塑料。
 表面处理：喷砂镀铬 (PS/D·Cr)；镀铬抛光 (D·L₃Cr)；氧化 (H·Y)。

(3) 转动手柄 A 型手柄杆 (件号 2) 见表 18.2-11。
 材料：35 钢。
 表面处理：氧化 (H·Y)。

表 18.2-9 转动手柄

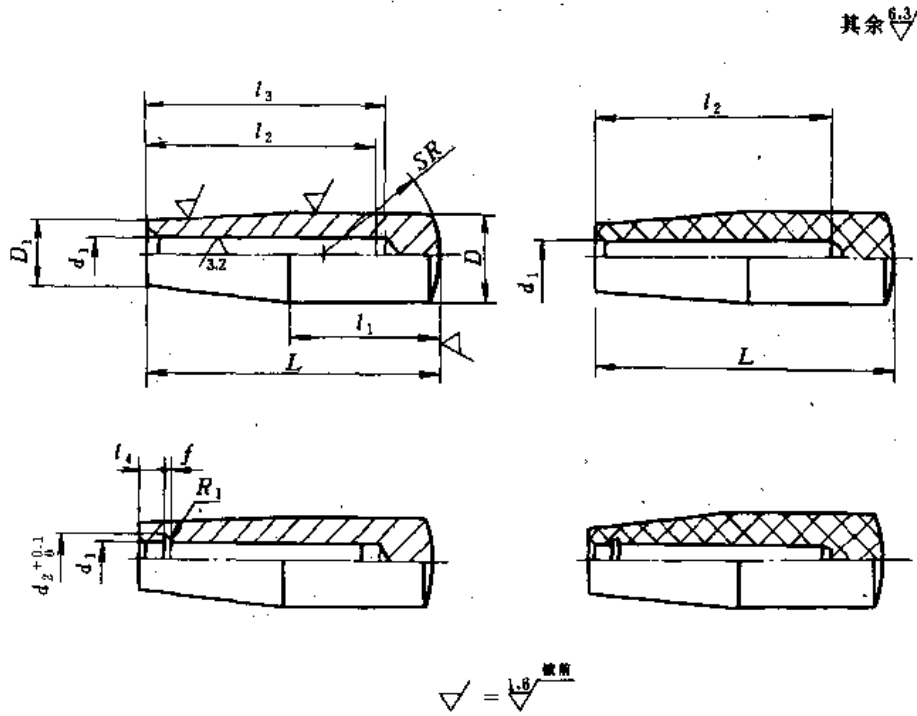
(mm)



主要尺寸					件号	1	6	2	5	3	4	7	每套质量 (kg≈)	
					名称	手柄套 A、B	手柄杆 A、B	弹性套	平垫圈	钢丝挡圈				
<i>d</i>	<i>L</i>	<i>L</i> ₁	<i>l</i>	<i>D</i>	标准号	—	—	—	—	—	GB 97.1	GB 895.1	钢	塑料
M6	50	—	12	16	规格	50	M6	4	2	—	0.069	0.020		
M8	63	71	14	18		63	M8	5	2.5	7	0.113	0.036		
M10	80	90	16	22		80	M10	6	3	8	0.205	0.067		
M12	100	112	18	25		100	M12	8	4	10	0.269	0.102		
M16	112	126	20	32		112	M16	10	6	14	0.505	0.184		

表 18.2-10 转动手柄

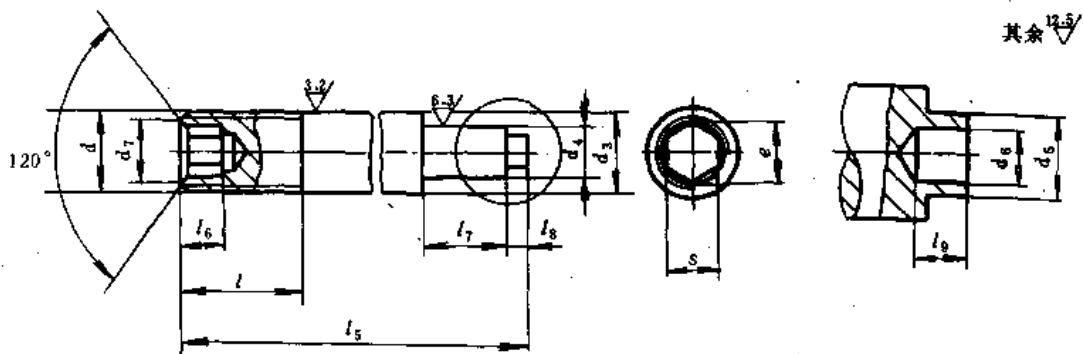
(mm)



L	D	D ₁	d ₁				d ₂	l ₁	l ₂		l ₃		l ₄	f	R ₁	SR
			基本尺寸		极限偏差 H11				A	B	A	B				
			A	B	A	B										
50	16	12	6	—	+0.075 0		—	25	40	—	42	—	—	—	—	20
63	18	14	8	7	+0.090 0		7.4	32	50	45	52	50	3	0.8	0.4	25
80	22	16	10	8			8.5	40	60	55	65	60	3.5			28
100	25	18	12	10	+0.110 0	+0.090 0	10.5	50	75	65	80	70	4.5			—
112	32	22	16	14	+0.110 0		14.6	60	85	80	90	85	5.5	1	0.5	40

表 18.2-11 A型手柄杆

(mm)



(续)

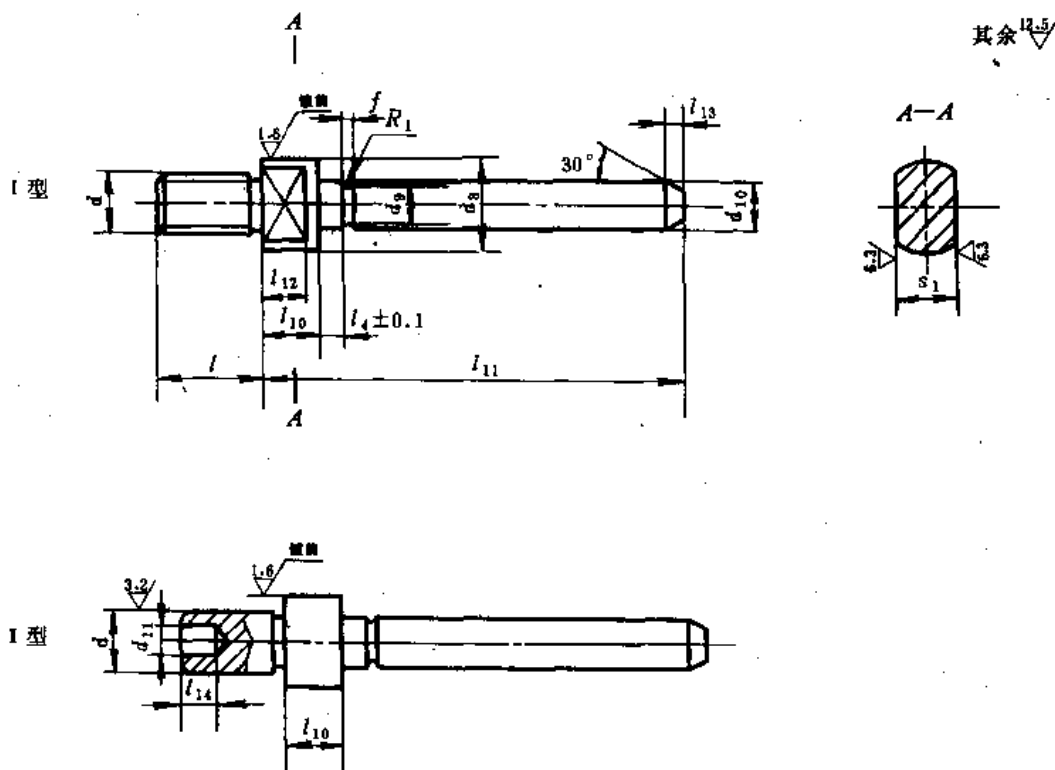
d	l	d ₃		d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	l ₈	l ₆	l ₇	l ₈	l ₉	e	s
		基本尺寸	极限偏差 d11											
M6	12	6	-0.030 -0.105	3.5	2	1	4	50	3	7	1.5	1	3.5	3
M8	14	8	-0.040 -0.130	4.5	2.5	1.5	5	60	4	9		1.5	4.6	4
M10	16	10		-0.050 -0.160	5.5	3	2	6.3	70	5	11	2	2	5.8
M12	18	12	2.5		7.5	4	2.5	7.5	90	6	13		2.5	6.9
M16	20	16	9.5	6	4.5	9.8	100	8	15	2.5	4.5	9.2	8	

(4) 转动手柄 B 型手柄杆 (件号 5) 见表 18.2-12
材料: 35 钢。

表面处理: d₃ 处喷砂、镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr); 氧化 (H·Y)。

表 18.2-12 B 型手柄杆

(mm)



(续)

d			d ₁₀				l										s ₁			
I 型	I 型		d ₈	d ₉	基本尺寸	极限偏差 d ₁₁	I 型		I 型	I 型	I ₄	I ₁₀	I ₁₁	I ₁₂	I ₁₃	I ₁₄	f	R ₁	基本尺寸	极限偏差 h ₁₃
	基本尺寸	极限偏差 Js7					I 型	I 型												
M8	8	±0.007	13	5.4	7	-0.040	5.5	14	20	3	8	50	6	4	4	0.8	0.4	10	0	
M10	10		15	6.4	8		-0.130	7	16	25	3.5	10	60	8	5			0	13	-0.220
M12	12	±0.009	18	8.4	10	-0.050 -0.160	9	18	32	4.5	12	75	10	5	6	1	0.5	16	0	
M16	—	—	21	12	14		—	20	—	5.5	14	92	12						—	—

注：B 型手柄杆 I 型用于单柄对重手柄。

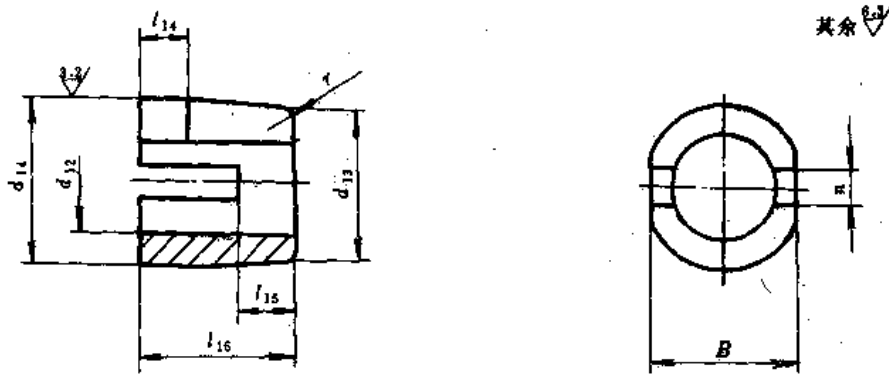
(5) 转动手柄弹性套 (件号 3) 见表 18.2-13。
材料：65Mn。

表面硬度：42HRC。

(6) 标记示例：A 型 d=M6, L=50, 35 钢, 喷

表 18.2-13 弹性套

(mm)



d ₁₂	d ₁₃	d ₁₄		B	l ₁₅	l ₁₆	n	r
		基本尺寸	极限偏差 h ₁₁					
4	6	6.20	0	5.5	2	6	1	0.5
5	8	8.25	-0.090	7.5		8		
6	10	10.25	0 -0.110	9.5	3	10	1.2	1
8	12	12.30		11.5		12		
10	16	16.30		14.5		14		

砂镀铬:

手柄 M6×50 JB/T 7270.5—94

B 型 $d=M6, L=50$, 塑料;

手柄 BM6×50—塑料 JB/T 7270.5—94

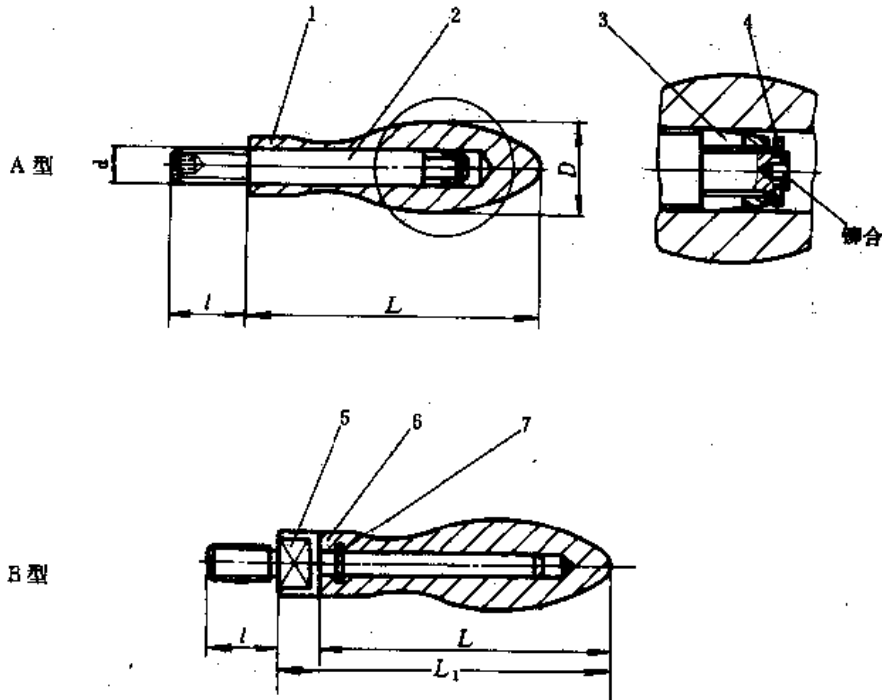
2.1.6 曲面转动手柄 (JB/T 7270.6—94)

(1) 曲面转动手柄型式与尺寸见表 18.2-14。

(2) 曲面转动手柄手柄套 (件号 1) 见表 18.2-15。

表 18.2-14 曲面转动手柄

(mm)



主要尺寸					件号	1、6	2、5	3	4	7	每套质量 (kg≈)
d	L	l	L_1	D	名称	手柄套 A、B	手柄杆 A、B	弹性套	平垫圈	钢丝挡圈	
					标准号	—	JB/T 7270.5		GB 97.1	GB 895.1	
M6	50	12	—	16	规格	50	M6	4	2	—	0.041
M8	63	14	71	20		63	M8	5	2.5	7	0.081
M10	80	16	90	25		80	M10	6	3	8	0.171
M12	100	18	112	32		100	M12	8	4	10	0.331
M16	112	20	126	36		112	M16	10	6	14	0.750

材料: 35 钢; Q-235A。

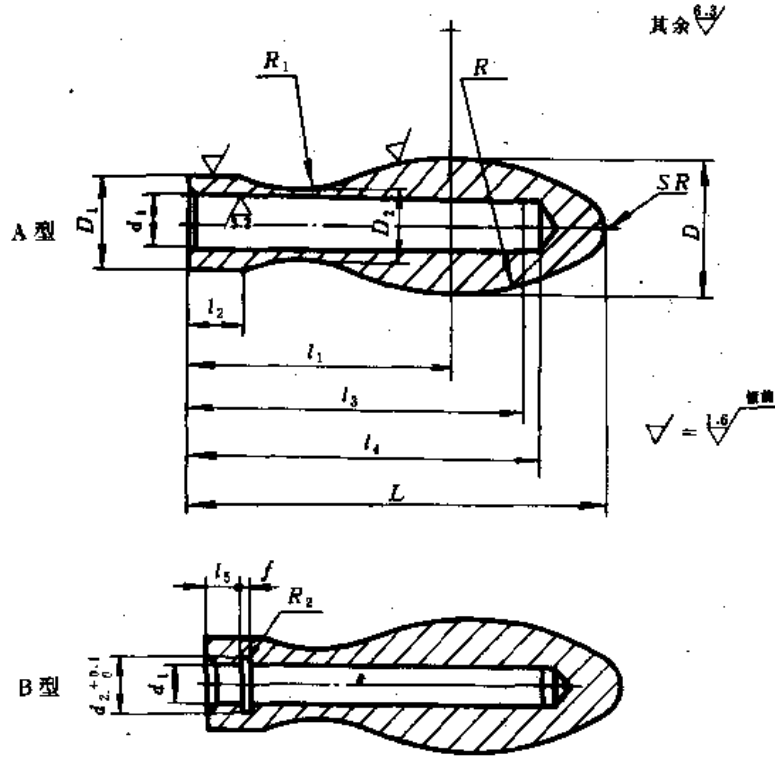
表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr)。

(3) 标记示例:

曲面转动手柄 $d=M8, L=63$, 35 钢, 喷砂镀铬:
手柄 M8×63 GB 4141.6-84

表 18.2-15 曲面转动手柄

(mm)



L	D	D ₁	d ₁		d ₂	D ₂	l ₁ ≈	l ₂	l ₃	l ₄	l ₅	f	R	R ₁	R ₂	SR ≈		
			基本尺寸														极限偏差 H11	
			A	B													A	B
50	16	11	6	—	+0.075 0	—	9	32	7	40	42	—	31	21	—	3		
63	20	14	8	7	+0.090 0	7.4	11	40	8	50	52	3	41	26	—	3.5		
80	25	16	10	8	+0.090 0	8.5	13	50	10	60	65	3.5	0.8	50	29	0.4	5	
100	32	20	12	10	+0.110 0	+0.390 0	10.5	16	64	13	75	80	4.5	55	40	—	6	
112	36	22	16	14	+0.110 0	—	14.6	20	70	14	85	90	5.5	1	68	41	0.5	7

2.1.7 锥柱手柄 (JB/T 7270.7-94)

锥柱手柄的型式与尺寸见表 18.2-16。

材料: 35 钢; Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例:

A 型 $d=6, L=50$, 35 钢, 喷砂镀铬:

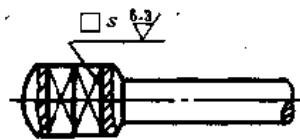
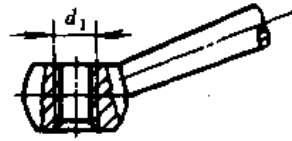
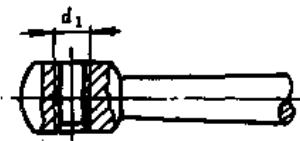
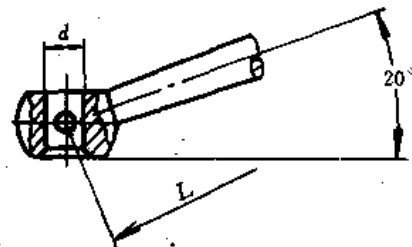
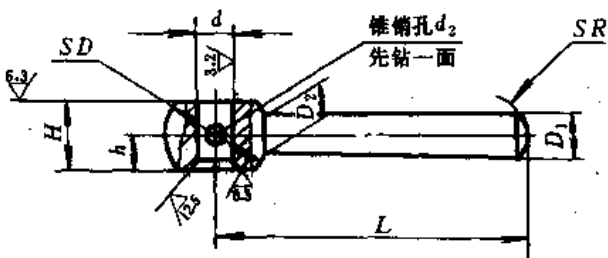
手柄 6×50 JB/T 7270.7-94
 $d_1=M6, L=50$, 35钢, 喷砂镀铬;
 手柄 M6×50 JB/T 7270.7-94
 $S=5, L=50$, 35钢, 喷砂镀铬;
 手柄 5×5×50 JB/T 7270.7-94
 B型 $d=6, L=50$, 35钢, 喷砂镀铬;

手柄 B6×50 JB/T 7270.7-94
 $d_1=M6, L=50$, 35钢, 喷砂镀铬;
 手柄 BM6×50 JB/T 7270.7-94
 $S=5, L=50$, 35钢, 喷砂镀铬;
 手柄 B5×5×50 GB 4141.7-84

表 18.2-16 锥柱手柄

(mm)

其余 \sqrt{R}



A型

B型

基本尺寸	极限偏差 H8	d_1	s		L	SD	D_1	D_2	d_2	H	h	SR	每件质量 (kg≈)
			基本尺寸	极限偏差 H13									
5	+0.018	M5	—	—	40	12	7	5	2	9	4.5	10	0.013
6	0	M6	5	+0.18	50	14	8	5	2	10	5	10	0.021
8	+0.022	M8	5.5	0	63	16	10	6	3	11	6.5	12	0.037
10	0	M10	7	+0.22	80	20	12	8	3	14	8.5	16	0.068
12	+0.027	M12	8	0	100	26	15	10	4	18	10	20	0.127
16	0	M16	10	+0.27	125	32	18	12	5	22	13	25	0.252
20	+0.033	M20	13	0	160	40	22	16	6	28	17	32	0.447
25	0	M24	18	0	200	50	28	20	8	36	17	40	0.856

2.1.8 球头手柄 (JB/T 7270.8-94)

球头手柄型式与尺寸见表 18.2-17。

材料: 35 钢; Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D 铬:

·L₃Cr)。

标记示例:

球头手柄 A 型 $d=8, L=50$, 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄 8×50 JB/T 7270.8-94

$d=M8, L=50$, 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄 $M8 \times 50$ JB/T 7270.8-94

$S=5.5, L=50$, 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄 $5.5 \times 5.5 \times 50$ JB/T 7270.8-94

球头手柄 B 型 $d=8, L=50$, 35 钢, 喷砂镀铬

手柄 $B8 \times 50$ JB/T 7270.8-94

$d=M8, L=50$, 35 钢, 喷砂镀铬;

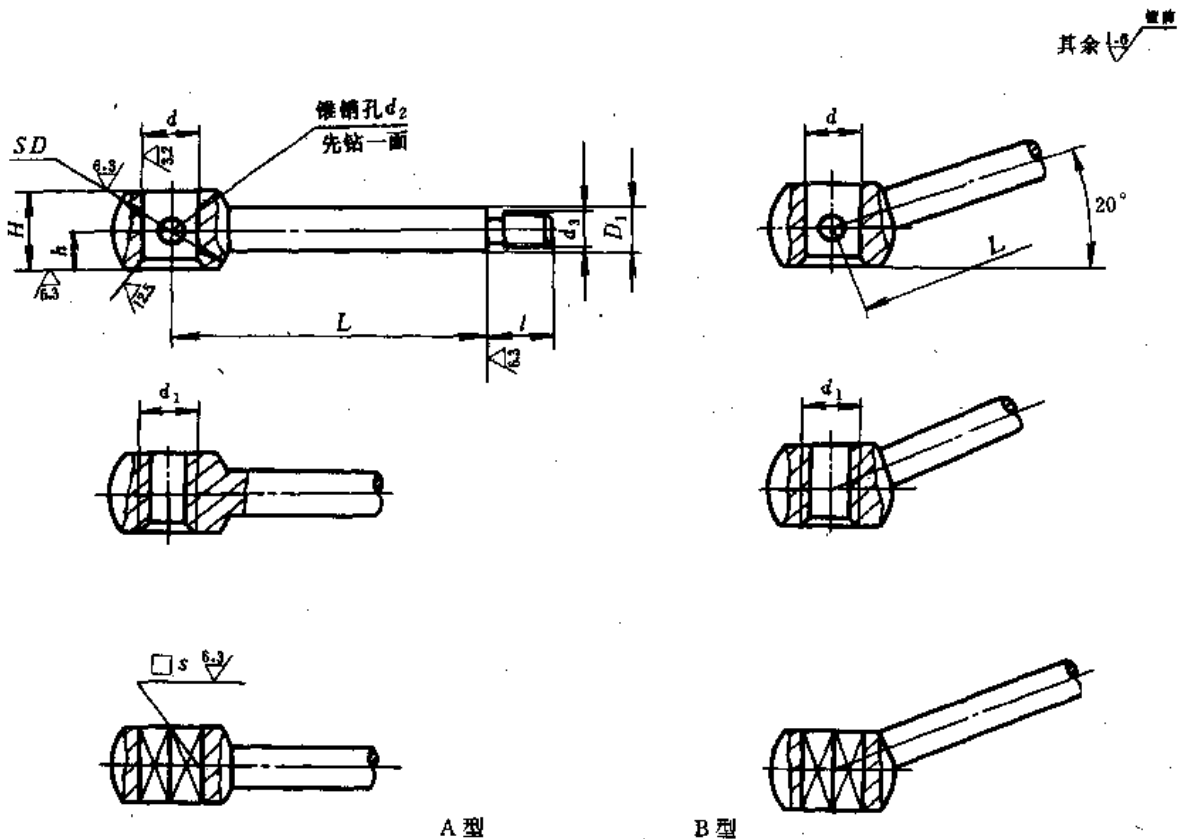
手柄 $BM8 \times 50$ JB/T 7270.8-94

$S=5.5, L=50$, 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄 $B5.5 \times 5.5 \times 50$ JB/T 7270.8-94

表 18.2-17 球头手柄

(mm)



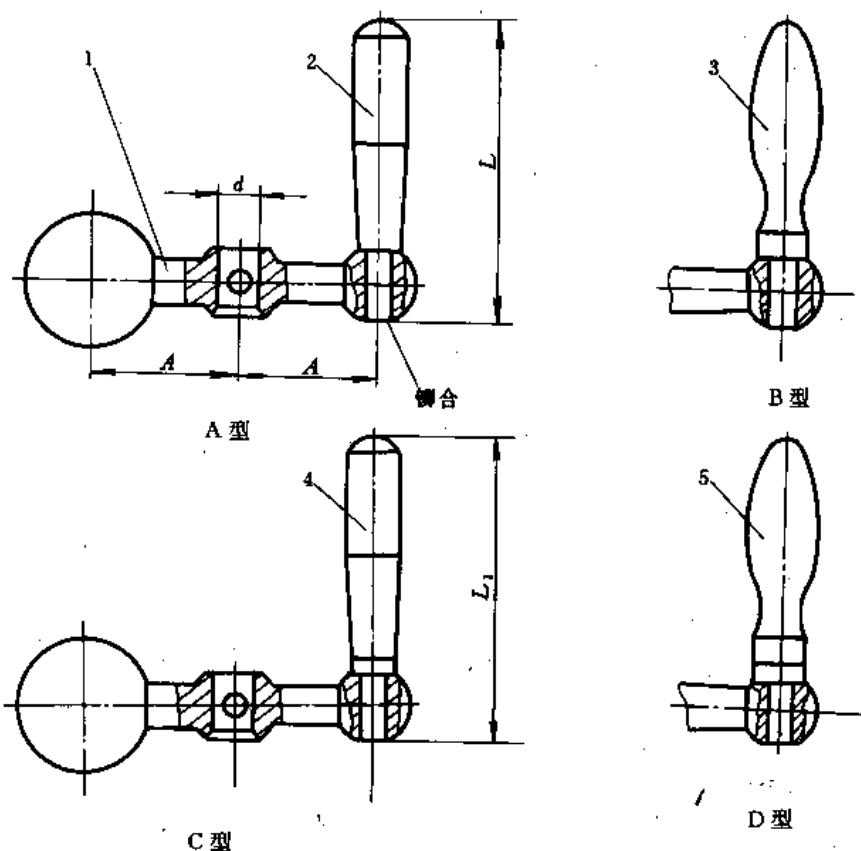
d		d ₁	s		L	SD	D ₁	d ₂	d ₃	l	H	h	每件质量 (kg≈)
基本尺寸	极限偏差 H8		基本尺寸	极限偏差 H13									
8	+0.022 0	M8	5.5	+0.18 0	50	16	6	3	M5	8	11	5	0.022
10		M10	7	+0.22 0	63	20	8		M6	10	14	6.5	0.046
12	+0.027	M12	8		80	26	10	4	M8	12	18	8.5	0.091
16	0	M16	10	100	32	12	5	M10	14	22	10	0.170	
20	+0.033	M20	13	+0.27 0	125	40	16	6	M12	16	28	13	0.353
25	0	M24	18		160	50	20	8	M16	20	36	17	0.742

2.1.9 单柄对重手柄 (JB/T 7270.9-94)

(1) 单柄对重手柄的型式与尺寸见表 18.2-18.

表 18.2-18 单柄对重手柄

(mm)



主要尺寸				件号	1	2	3	4	5	每套质量 (kg≈)				
d	A	L	L ₁	名称	手柄体	手柄	曲面手柄	转动手柄	曲面转动手柄	A型	B型	C型	D型	
				标准号	—	JB/T 7270.1	JB/T 7270.2	JB/T 7270.5 B型	JB/T 7270.6 B型					
6	20	40	—	规格	6×20	4×32×10		—	—	0.041	0.039	—		
8	25	50			8×25	5×40×12				0.080	0.082	—		
10	32	63			10×32	6×50×16				0.155	0.157	—		
12	40	80	88		12×40	8×63×20		B8×63 (I)	0.294	0.292	0.320	0.296	—	
	50				12×50				0.344	0.342	0.370	0.346		
14	63	102	112		14×63	10×80×25		B10×80 (I)	0.630	0.632	0.660	0.637	—	
16	80				16×80				0.692	0.698	0.722	0.703		
18	100	130	142		18×100	12×100×32		B12×100 (I)	1.230	1.231	1.237	1.226	—	

(2) 单柄对重手柄手柄体 (件号 1) 见表 18.2-19。

材料: 35 钢, Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr)。

(3) 标记示例: 单柄对重手柄 A 型 $d=8, A=25$, 35 钢, 喷砂镀铬。

手柄 8×25 JB/T 7270.9-94

单柄对重手柄 B 型 $d=8, A=25$, 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄 B8×25 JB/T 7270.9-94

单柄对重手柄 C 型 $d=10, A=32$, 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄 C10×32 JB/T 7270.9-94

D 型 $d=10, A=32$ 35 钢, 喷砂镀铬;

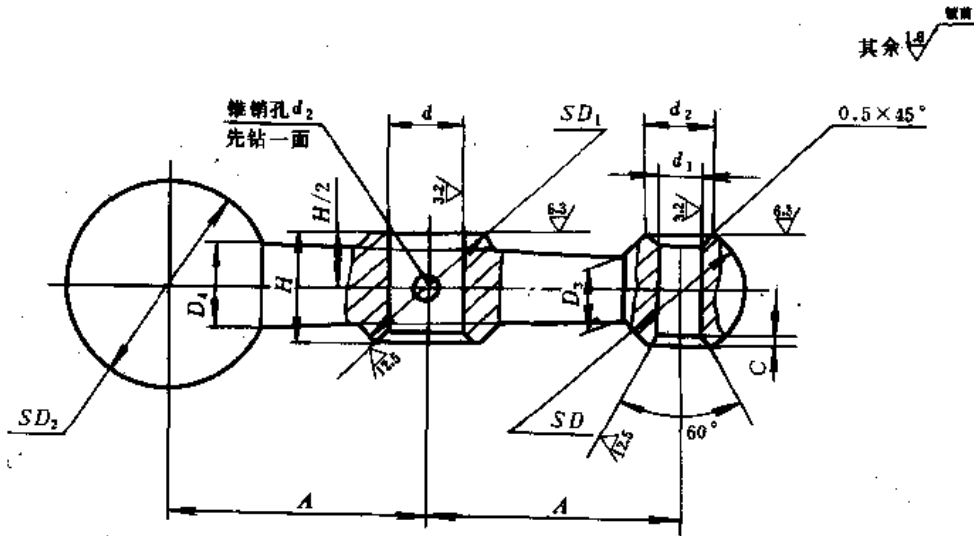
手柄 D10×32 JB/T 7270.9-94

2.1.10 双柄对重手柄 (JB/T 7270.10-94)

(1) 双柄对重手柄型式与尺寸见表 18.2-20。

表 18.2-19 手柄体

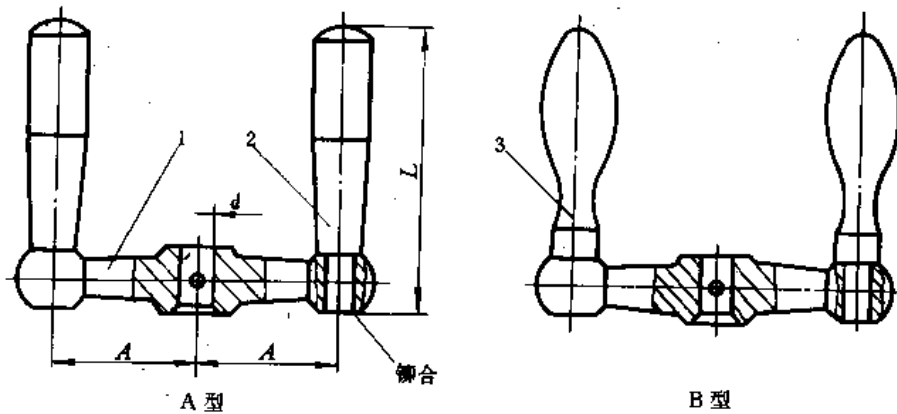
(mm)



d		A	d ₁		H	SD	SD ₁	SD ₂	D ₃	D ₄	d ₂	d ₃	C
基本尺寸	极限偏差 H8		基本尺寸	极限偏差 H8									
6	+0.018 0	20	4	+0.018 0	9	10	12	16	5	7	2	7	1
8	+0.022 0	25	5		11	12	16	20	6	9	3	8	
10		32	6		14	16	20	25	8	11		10	
12	+0.027 0	40	8	+0.022 0	18	20	26	32	10	14	4	12	1.5
		50			22	25	32	38	12	15	5	15	
14		63	10							19			
16		80								21			
18		100	12		+0.027 0	28	32	40	45	14	25	6	

表 18.2-20 双柄对重手柄

(mm)



主要尺寸			件号	1	2	3	每套质量 (kg≈)	
d	A	L	名称	手柄体	手柄	曲面手柄	A型	B型
			标准号	—	JB/T 7270.1	JB/T 7270.2		
6	20	40	规格	6×20	4×32×10		0.039	0.036
8	25	50		8×25	5×40×12		0.081	0.083
10	32	63		10×32	6×50×16		0.154	0.156
12	40	80		12×40	8×63×20		0.309	0.307

(2) 双柄对重手柄手柄体 (件号 1) 见表 18.2-21。

材料: 35 钢; Q235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D

·L₃Cr)。

A 型 d=8, A=25, 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄 8×25 JB/T 7270.10-94

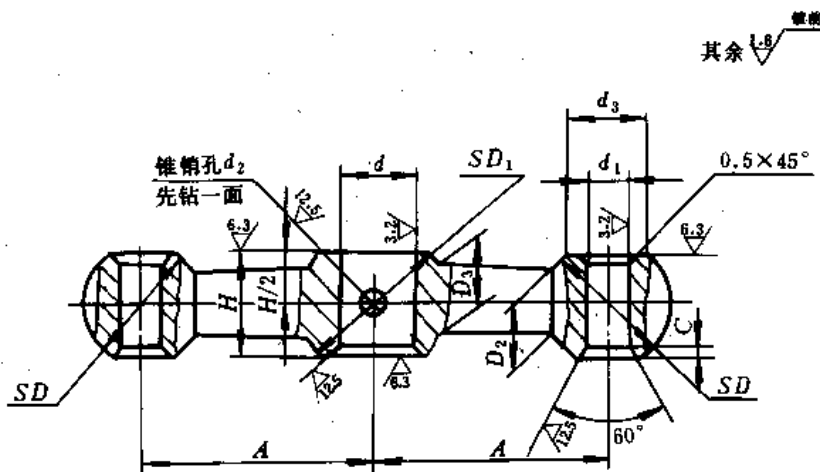
B 型 d=8, A=25, 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄 B8×25 JB/T 7270.10-94

(3) 标记示例:

表 18.2-21 手柄体

(mm)



(续)

d		A	d ₁		H	SD	SD ₁	D ₂	D ₃	d ₂	d ₃	C
基本尺寸	极限偏差 H8		基本尺寸	极限偏差 H8								
6	+0.018 0	20	4	+0.018 0	9	10	12	5	6	2	7	1
8	+0.022 0	25	5		11	12	16	6	7	3	8	
10		32	6		14	16	20	8	9		10	
12	+0.027 0	40	8	+0.022 0	18	40	26	10	12	4	12	1.5

2.1.11 可折手柄 (JB/T 7270.11—94)

(2) 可折手柄手柄套 (件号 1) 见表 18.2-23.

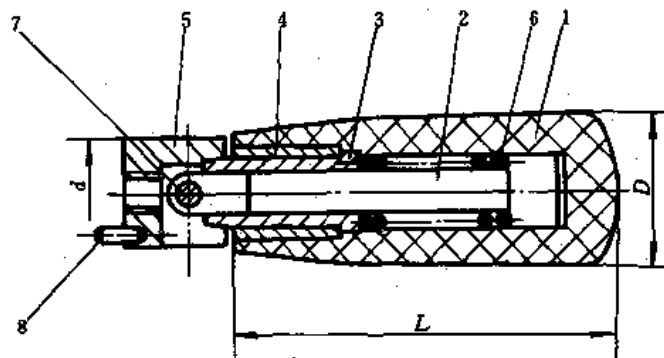
材料: 塑料.

(1) 可折手柄的型式与尺寸见表 18.2-22.

(3) 可折手柄手柄杆 (件号 2) 见表 18.2-24.

表 18.2-22 可折手柄

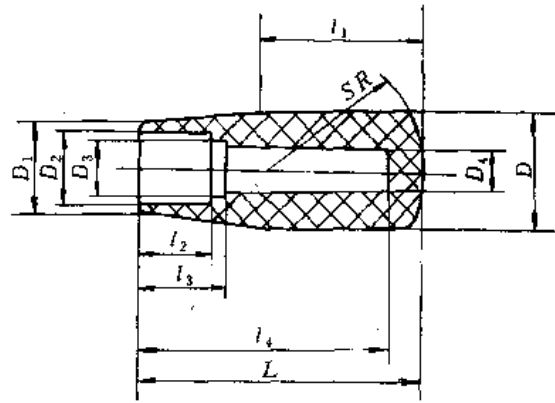
(mm)



主要尺寸			件号	1	2	3	4	5	6	7	8	每套质量 (kg≈)
L	D	d	名称	手柄套	手柄杆	内套	铜套	手柄头	弹簧	圆柱销	圆柱销	
			标准号	—	—	—	—	—	GB 2089	GB 119—86		
50	22	16	规格	50	10×55	10	10	16×15	0.8×8×32	B3×16	B3×6	0.070
63	24			63	10×58			20×20		B4×20		0.108
80	26	80		12×72	12	12	1×10×35	B4×20	0.127			
100	28	100		12×76					0.192			

表 18.2-23 手柄套

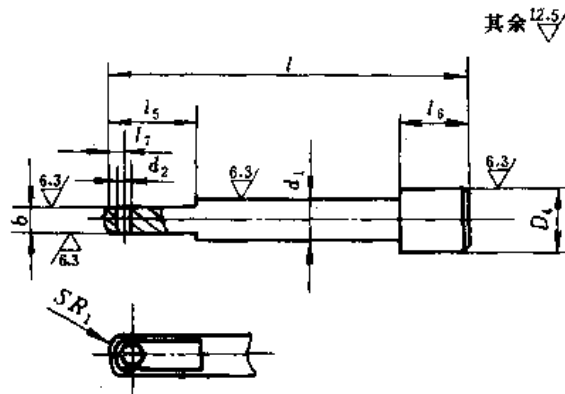
(mm)



L	D	D ₁	D ₂		D ₃		D ₄		l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	SK
			基本尺寸	极限偏差 K8	基本尺寸	极限偏差 H11	基本尺寸	极限偏差 H11					
50	22	16	12	+0.008 -0.019	11	+0.110 0	10	+0.090 0	30	15	19	45	25
63	24	18			13		12	+0.110 0	48			38	58
80	26	20	14	+0.008 -0.019	13	+0.110 0	12	+0.110 0	19	23	60	40	
100	28	22									65	50	

表 18.2-24 手柄杆

(mm)



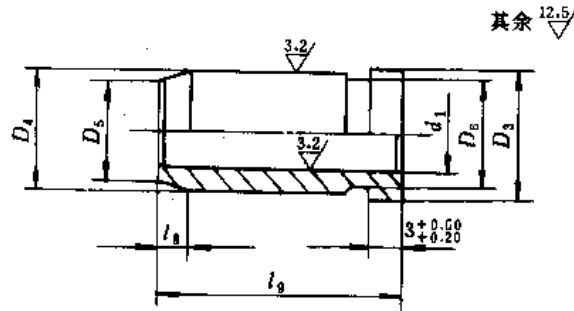
D ₄		l	d ₁		b		l ₅	l ₆	l ₇	d ₂	SR ₁
基本尺寸	极限偏差 d9		基本尺寸	极限偏差 d9	基本尺寸	极限偏差 d11					
10	-0.040	55	6	-0.030	4	-0.030	16	12	3	3.2	3
	-0.076	58		-0.060							
12	-0.050	72	8	-0.040	6	-0.105	18	14	4	4.2	4
	-0.093	76		-0.076							

(4) 内套 (件号 3) 的型式与尺寸见表 18.2-25。
 材料: 45 钢。
 热处理: D_5 端头部 42HRC。

(5) 铜套 (件号 4) 的型式与尺寸见表 18.2-26。
 材料: H62。
 (6) 手柄头 (件号 5) 的型式与尺寸见表 18.2-27。

表 18.2-25 内套

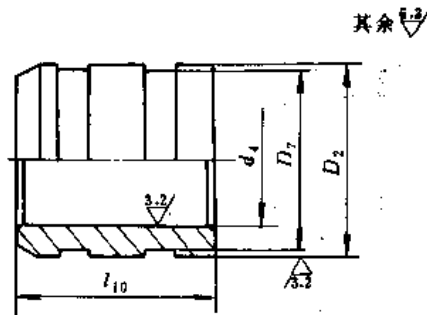
(mm)



D_4		D_5		D_6	D_7	d_1		l_8	l_9
基本尺寸	极限偏差 d9	基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差 H9		
10	-0.040 -0.076	11	-0.03 -0.07	9	9.5	6	+0.030 0	3	22
12	-0.050 -0.093	13	-0.07	10.5	11.5	8	+0.036 0	4.5	28

表 18.2-26 铜套

(mm)



D_4		D_7		D_2	l_{10}	
基本尺寸	极限偏差 H9	基本尺寸	极限偏差 u7		基本尺寸	极限偏差 H14
10	+0.036 0	12	+0.051 +0.033	11.5	15	+0.430 0
12	+0.043 0	14		13.5	19	+0.520 0

材料：45 钢。

94。

表面处理：氧化 (H·Y)。

2.1.12 可调位紧定手柄 (JB/T 7270.12—94)

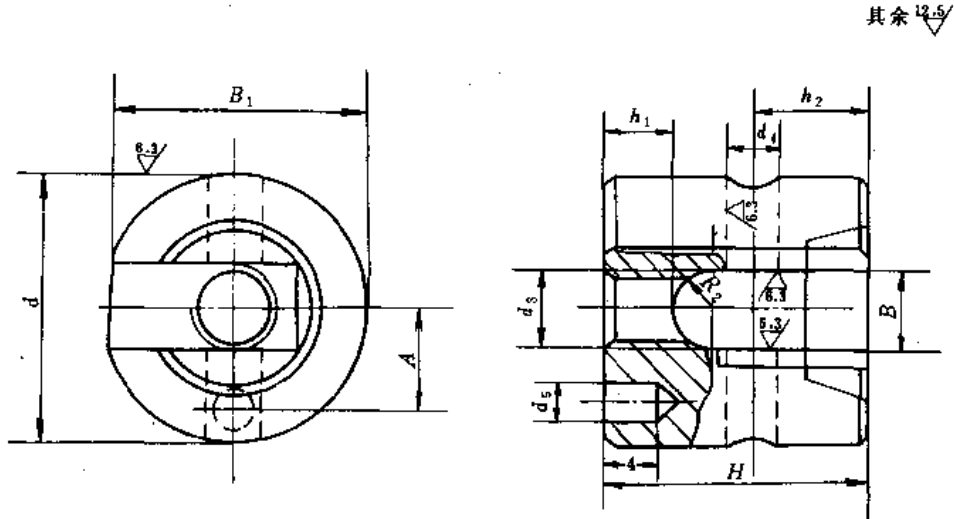
(7) 标记示例：

可折手柄 $L=50$ 手柄 50 JB/T 7270.11—

(1) 可调位紧定手柄的型式与尺寸见表 18.2-28。

表 18.2-27 手柄头

(mm)



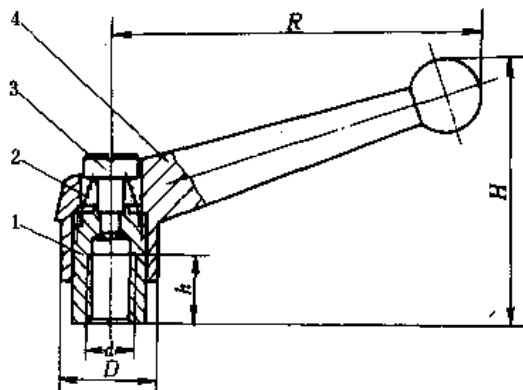
其余 12.5

d		H	d ₃	d ₄		d ₅		h ₁	h ₂	A		B		B ₁	R ₂
基本尺寸	极限偏差 h9			基本尺寸	极限偏差 H8	基本尺寸	极限偏差 H8			基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差 H11		
16	0 -0.043	15	M4	3 +0.014 0	3 +0.014 0	5	6.5	5	±0.06	4 +0.075 0	15	2			
20	0 -0.052	20	M6	4 +0.018 0	6 8.5	7	6	8.5	7	6	19	3			

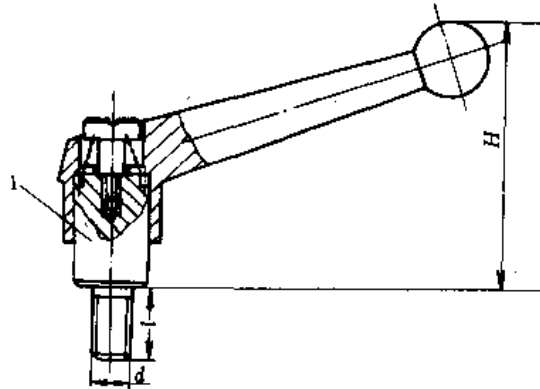
表 18.2-28 可调位紧定手柄

(mm)

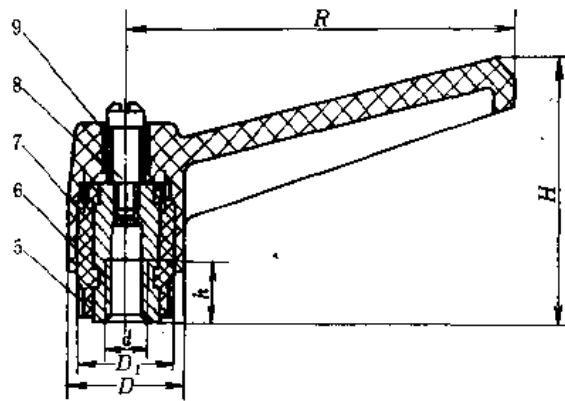
A 型



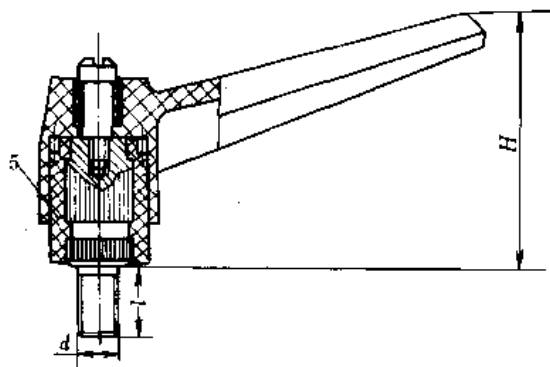
B型



C型



D型



A型、B型

主要尺寸						件号	1	2	3	4	每套质量 (kg≈)
d	R	l	h	D	$H \approx$	名称	滑套	弹簧	螺钉	手柄体	
M5	40	—	8	15	34	规格	M5	0.6×6.8×9.2	M3×13	40	—
		16	BM5×16				—				
		20	BM5×20				—				
		25	BM5×25				—				

(续)

A 型、B 型

主要尺寸						件号	1	2	3	4	每套质量 (kg≈)
d	R	l	h	D	H≈	名称	滑套	弹簧	螺钉	手柄体	
M8	63	—	10	18	45	规格	M8	0.6×9.5×9.5	M4×14	63	0.070
		20	BM8×20				0.083				
		25	BM8×25				0.085				
		32	BM8×32				0.087				
		40	BM8×40				0.090				
M10	80	—	12	22	58		M10	0.8×11.5×12.5	M4×17	80	0.110
		20	BM10×20				0.131				
		25	BM10×25				0.134				
		32	BM10×32				0.139				
		40	BM10×40				0.144				
M12	95	—	15	25	66		M12	0.8×14×18	M5×20	95	0.170
		25	BM12×25				0.208				
		32	BM12×32				0.214				
		40	BM12×40				0.221				
		50	BM12×50				0.230				
M16	112	—	18	32	78		M16	1×17×18	M5×23	112	0.300
		40	BM16×40				0.400				
		50	BM16×50				0.417				
		63	BM16×63				0.437				

C 型、D 型

主要尺寸							件号	5	6	7	8	9	每套质量 (kg≈)	
d	R	l	h	D	D ₁	H	名称	滑套	嵌件	手柄体	螺钉	弹簧		
M5	40	—	8	16	12	30	规格	12	CM5	40	M4×16	0.6×8×11	0.014	
		16	DM5×16						0.016					
		20	DM5×20						0.017					
M6	50	—	8	16	12	34		CM6	50	M4×16	50		M4×20	0.015
		16	DM6×16					0.017						
		20	DM6×20					0.019						
		25	DM6×25					0.020						
M8	63	—	10	20	15	42		CM8	15	63	M4×20		M4×20	0.024
		20	DM8×20					0.035						
		25	DM8×25					0.057						
		32	DM8×32					0.040						

(续)

C型、D型

主要尺寸							件号	5	6	7	8	9	每套质量 (kg≈)	
d	R	l	h	D	D_1	H	名称	滑套	嵌件	手柄体	螺钉	弹簧		
							标准号	—					GB 2089	
M10	80	—	12	25	20	55	规格	20	CM10		80	M6×25	0.8×10×14	0.054
		25	DM10×25						0.074					
		32	DM10×32						0.078					
		40	DM10×40						0.082					
M12	100	—	15	30	25	65		25	CM12		100	M6×30	0.8×10×20	0.112
		25	DM12×25						0.135					
		32	DM12×32						0.140					
		40	DM12×40						0.148					

(2) A、B型手柄体(件号4)的型式与尺寸见表

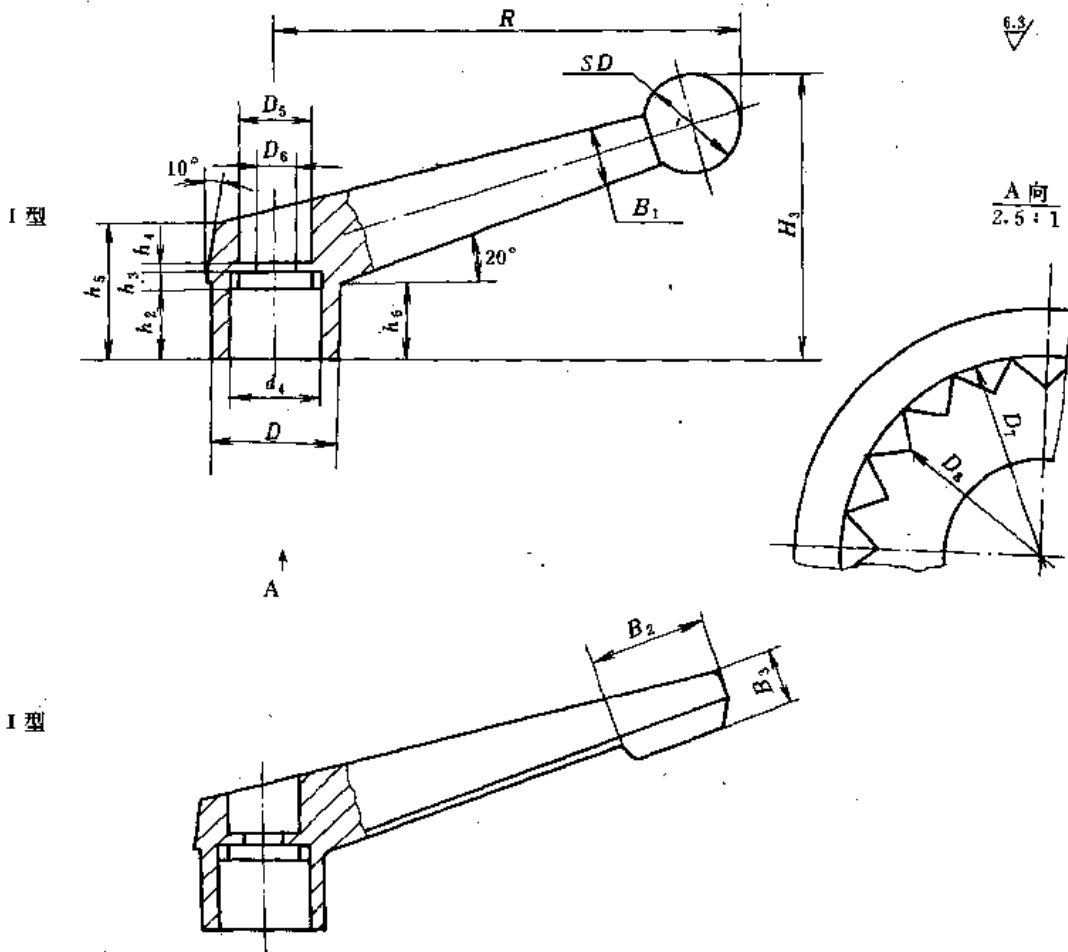
材料: 锌合金。

18.2-29。

(3) A、B型滑套(件号1)的型式与尺寸见表 18.2-

表 18.2-29 A、B型手柄体

(mm)



(续)

R	d_4		D	D_5	D_6	D_7	D_8	SD	H_3		h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	B_1	B_2	B_3	齿数 Z
	基本尺寸	极限偏差 H11							I型	I型									
40	10	+0.09 0	15	7.5	5	10	7.5	11	30		8.5	2.5	1	18	12	6	14	6	16
63	13.5	+0.110	18	10.5	6.5	13.5	11.4	15	38	37	10				8	16	7.6	20	
80	16	0	22	12.5		16	13.5	17	48	45	12	3		22	14	9	19	9	22
95	19	+0.130	25	15	7.5	19	16	19	56	53	14	3.5	1.5	27	16	10	22	10	24
112	23	0	32	18		23	20	22	67	63	19	4		32	20	12	25	12.5	26

30.

材料：35钢。

表面处理：氧化 (H·Y)。

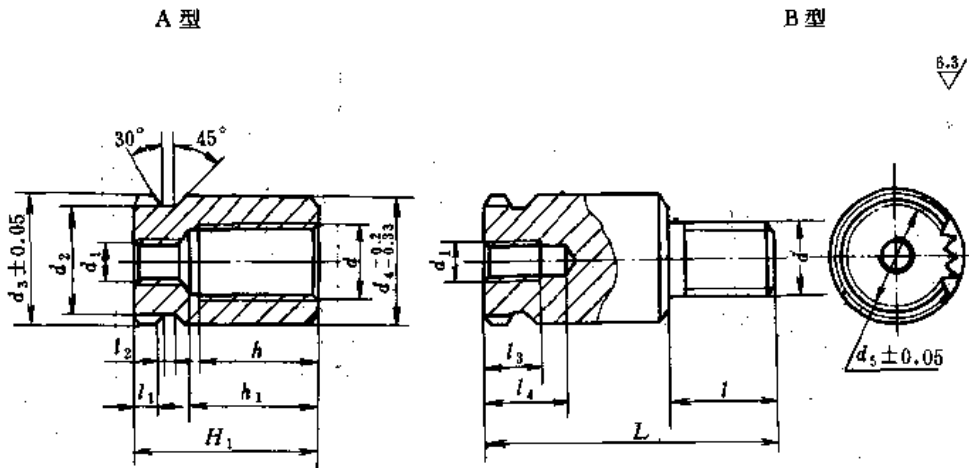
(4)A、B型弹簧(件号2)的型式与尺寸见表 18.2-

31.

材料：65Mn。

表 18.2-30 A、B型滑套

(mm)



d	H_1	l	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	L	l_1	l_2	l_3	l_4	h	h_1	齿数 Z
M5	15	16	M3	7	9.7	10	7.2	31	2.5	0.6	5	8	8	11	16
		20						35							
		25						40							
M8	20	20	M4	11	13.1	13.5	11.2	40	1.0		6	9	10	14	20
		25						45							
		32						52							
		40						60							
M10	25	20	M4	13	15.4	16	13.2	45	3		7	11	12	18	22
		25						50							
		32						57							
		40						65							

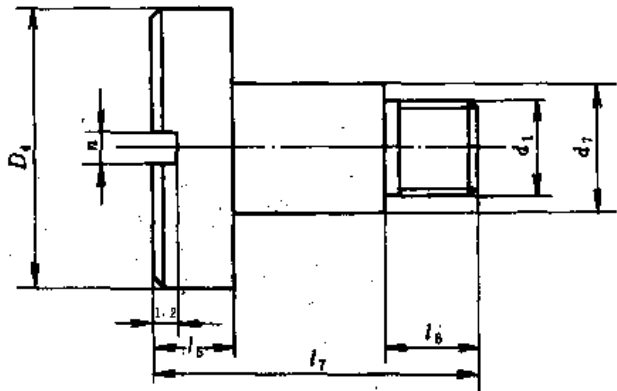
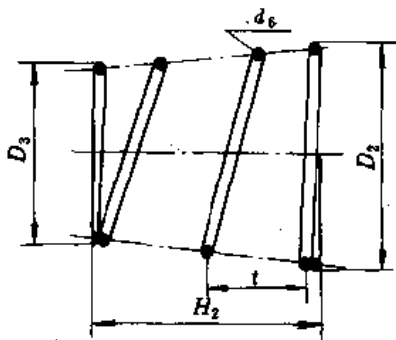
(续)

d	H_1	l	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	L	l_1	l_2	l_3	l_4	h	h_1	齿数 Z
M12	28	25	M5	15.5	18.3	19	15.7	53	3.5	1.5	10	14	15	22	24
		60													
		68													
		78													
M16	34	40	M5	19.5	22.3	23	19.5	74	4	1.5	10	14	18	28	26
		84													
		97													

热处理：低温回火。

表 18.2-32 A、B 型用螺钉 (mm)

表 18.2-31 A、B 型弹簧 (mm)



d_6	D_2	H_2	D_3	t
0.6	6.8	9.2	6.3	4
	9.5	9.5	7.6	4.2
0.8	11.5	12.5	8.5	5.5
	14		10	
1	17	18	10	

d_1	d_7	D_4	l_5	l_6	l_7	n
M3	4	7	3	4	13	1.2
M4	5.5	10	3.5		14	
		12	5	4.5	17	
M5	6.5	14	5.5	5.5	20	1.6
		17	7	6	28	

(5) A、B 型用螺钉 (件号 3) 的型式与尺寸见表 18.2-32。

材料：35 钢。

表面处理：氧化 (H·Y)。

(6) C、D 型手柄体 (件号 7) 的型式与尺寸见表

18.2-33。

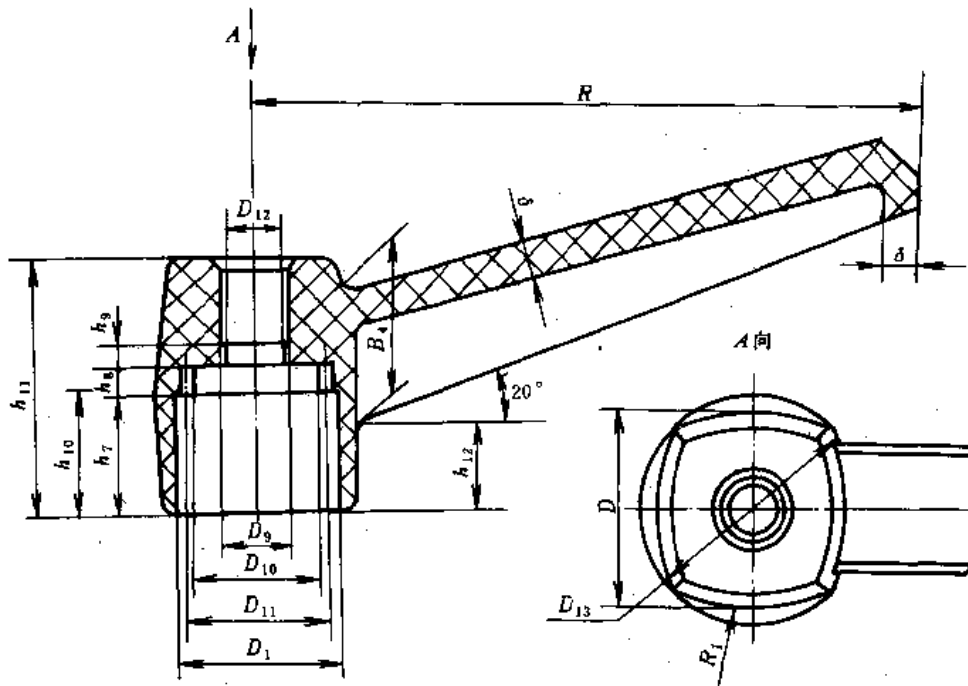
材料：ABS 树脂。

(7) C、D 型滑套 (件号 5) 的型式与尺寸见表 18.2-34。

材料：ABS 树脂。

表 18.2-33 C、D型手柄体

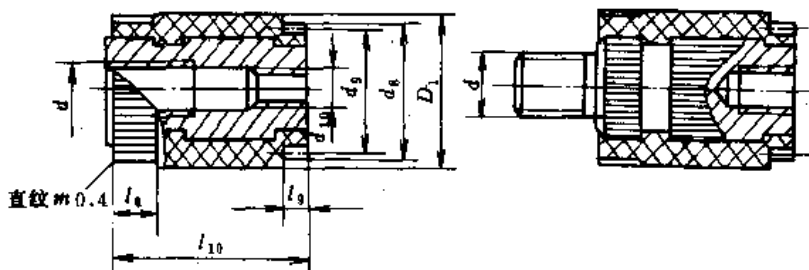
(mm)



R	D ₁		D ₉	D ₁₀	D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	D	h ₇	h ₈	h ₉	h ₁₀	h ₁₁	h ₁₂	B ₄	R ₁	δ	模数 m	齿数 Z	
	基本尺寸	极限偏差																		
40	12	+0.10 0	9	8.4	9.6	6.5	19	16	9	3	2	10	20	8	10	19	3	0.6	16	
50				11.2	12.8		23	20				12	14	26	9	14	22			4
63	15		16	17.6	8.5	28	25	14	4	4	16	32	12	16	25	5	0.8	22		
80	20		20.8	22.4		35	30	18			20	40	13	22	27	6				
100	25																			

表 18.2-34 C、D型滑套

(mm)



C型

D型

(续)

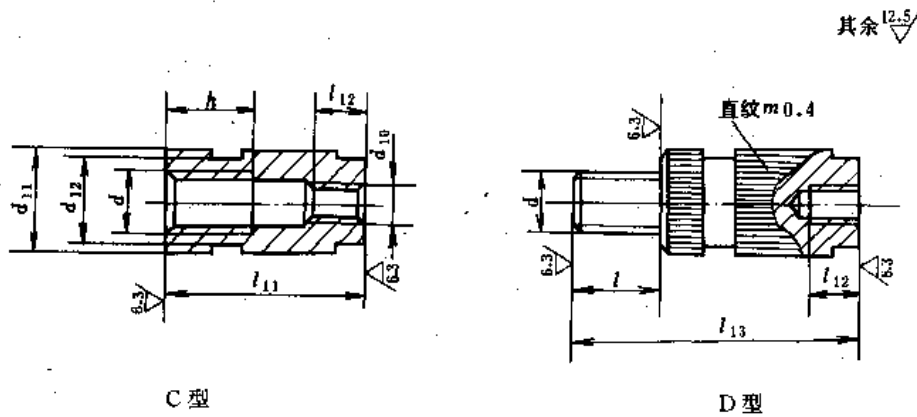
d	D ₁		d ₈	d ₉	d ₁₀	l ₈	l ₉	l ₁₀	模数 m	齿数 Z
	基本尺寸	极限偏差								
M5	12	-0.05 -0.15	10.8	9.5	M4	4	3	17	0.6	16
M6										
M8	15		14.4	12.8	6	22				
M10			19.2	17.6	8	4	27			
M12	25	24	22.4	31	28					

(8)C、D型嵌件(件号6)的型式与尺寸见表18.2-35。

材料: Q235-A。
表面处理: 氧化(H·Y)。

表 18.2-35 C、D型嵌件

(mm)

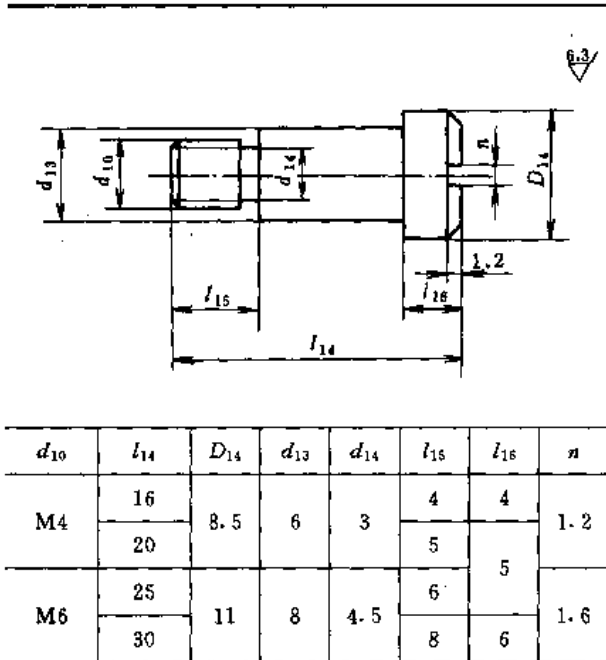


d	l	d ₁₀	d ₁₁	d ₁₂	h	l ₁₁	l ₁₂	l ₁₃		
M5	16	M4	10	8	8	17	6	33		
	20							37		
M6	16			9				12	10	10
	20		37							
	25		42							
M8	20		M6	16	14	12	27	10	42	
	25	47								
	32	54								
M10	25	18		16	15	15	31		10	52
	32									59
	40									67
M12	25	31	16	16	15	31	10	56		
	32							63		
	40							71		

(9) C、D型螺钉(件号8)的型式与尺寸见表18.2-36。

材料: 35钢。
表面处理: 氧化(H·Y)。

表 18.2-36 C、D型螺钉 (mm)



(10) 标记示例

- A型 $d=M8$ $R=63$ I型手柄体:
手柄 M8×63 JB/T 7270.12-94
- A型 $d=M8$ $R=63$ II型手柄体:
手柄 II M8×63 JB/T 7270.12-94
- B型 $d=M8$ $R=63$ $l=25$ I型手柄体:
手柄 BM8×63×25 JB/T 7270.12-94
- B型 $d=M8$ $R=63$ $l=25$ II型手柄体:
手柄 I BM8×63×25 JB/T 7270.12-94
- C型 $d=M6$ $R=50$:
手柄 CM6×50 JB/T 7270.12-94
- D型 $d=M6$ $R=50$ $l=25$:
手柄 DM6×50×25 JB/T 7270.12-94

2.2 手柄球、套、杆

2.2.1 手柄球 (JB/T 7271.1-94)

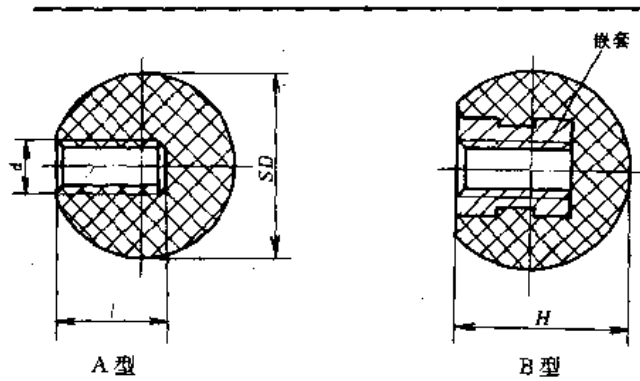
手柄球的型式与尺寸见表 18.2-37。

材料: 塑料。

标记示例:

- A型 $d=M10$ $SD=32$ 黑色:
手柄球 M10×32 JB/T 7271.1-94
- B型 $d=M10$ $SD=32$ 红色:
手柄球 BM10×32 (红) JB/T 7271.1-94

表 18.2-37 手柄球 (mm)

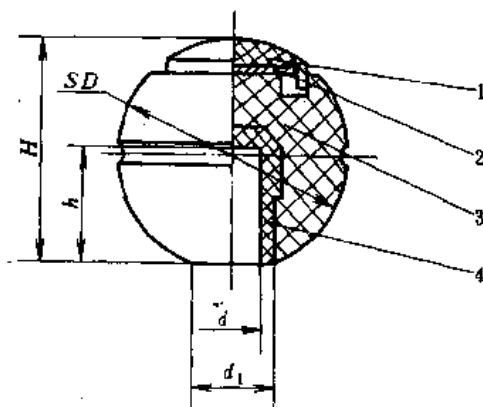


d	SD	H	l	嵌套 (JB/T 7275-94)	每件质量 (kg≈)	
					A型	B型
M5	16	14	12	BM5×12	0.003	0.006
M6	20	18	14	BM6×14	0.006	0.012
M8	25	22.5	16	BM8×16	0.012	0.020
M10	32	29	20	BM10×20	0.024	0.043
M12	40	35	25	BM12×25	0.046	0.086
M16	50	45	32	BM16×32	0.063	0.135
M20	63	56	40	BM20×36	0.092	0.198

2.2.2 指示手柄球 (JB/T 7271.2-94)

(1) 指示手柄球的型式与尺寸见表 18.2-38。

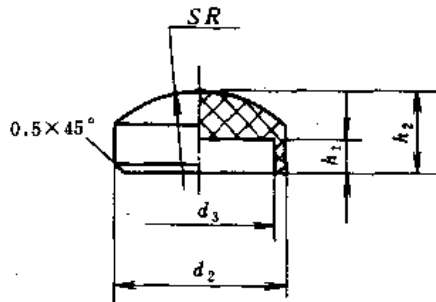
表 18.2-38 指示手柄球 (mm)



主要尺寸		件号	1	2	3	4	每件质量 (kg≈)
d	SD	名称	顶盖	指示片	球体	嵌件	
10	32	规格	20	18	10×32	10	0.026
12	40		26	23	12×40	12	0.038
16	50	30	27	16×50	16	0.056	

(2) 顶盖 (件号 1) 的型式与尺寸见表 18.2-39。
材料: 透明塑料。

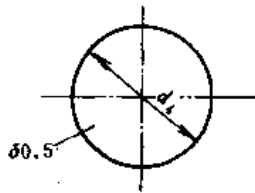
表 18.2-39 顶盖 (mm)



d_2		d_3	h_1	h_2	SR
基本尺寸	极限偏差				
20	+0.28 +0.15	18	4	8	16
26		23	5	11	20
30		27	7	12	25

(3) 指示片 (件号 2) 的型式与尺寸见表 18.2-40。
材料: 铝片。
表面处理: 阳极氧化 (D·Y)。

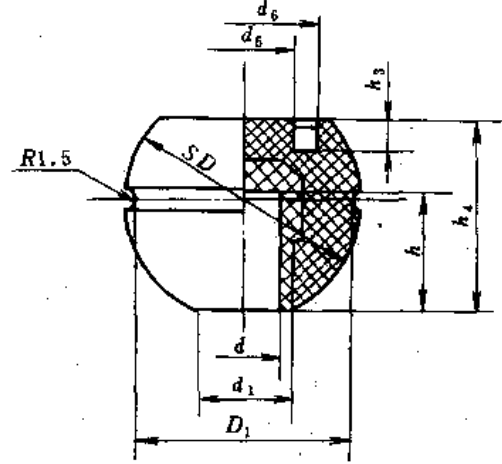
表 18.2-40 指示片 (mm)



d_4	18	23	27

(4) 手柄球体 (件号 3) 的型式与尺寸见表 18.2-41。
41。

表 18.2-41 球体 (mm)



基本尺寸	极限偏差	SD	D_1	d_1	d_5	d_6		h	h_3	h_4
						基本尺寸	极限偏差			
10		32	30	14	12	20		16	4	25
12	-0.10 -0.20	40	38	16	16	26	+0.13 0	20	5	32
16		50	48	20	20	30		25	7	40

材料: 塑料。

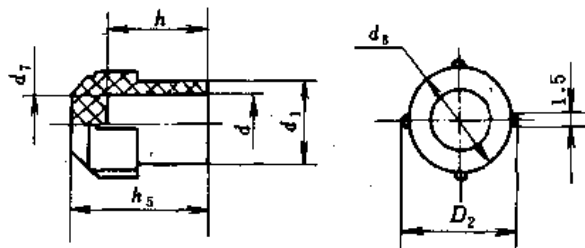
(5) 嵌件 (件号 4) 的型式与尺寸见表 18.2-42。
材料: 尼龙。

(6) 标记示例:

指示手柄球 $d=10$ $D=32$

手柄球 10×32 JB/T 7271.2-94。

表 18.2-42 嵌件 (mm)



(续)

d		d ₁		d ₁	d ₂	D ₂	h	h _s
基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差					
10	-0.10 -0.20	9.7	-0.10 -0.20	14	16	18	16	20
12		11.7		16	18	20	20	25
16		15.7		20	22	24	25	32

2.2.3 手柄套 (JB/T 7271.3-94)

手柄套的型式与尺寸见表 18.2-43。

材料: 塑料。

标记示例:

手柄套 A 型 d=M12, L=40 黑色;

手柄套 M12×40 JB/T 7271.3-94

手柄套 d=M12, L=40 红色;

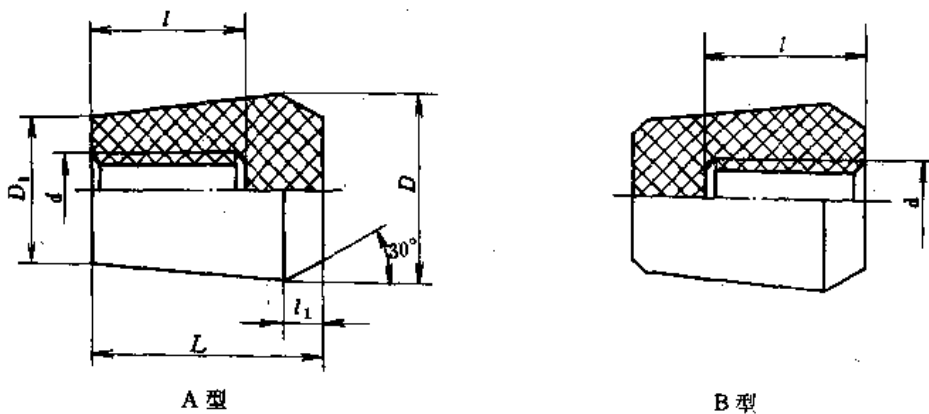
手柄套 M12×40 (红) JB/T 7271.3-94

手柄套 B 型 d=M12, L=40 黑色;

手柄套 BM12×40 JB/T 7271.3-94

表 18.2-43 手柄套

(mm)



d	L	D	D ₁	l	l ₁	每套质量 (kg≈)
M5	16	12	9	12	3	0.002
M6	20	16	12	14		0.004
M8	25	20	15	16	4	0.007
M10	32	25	20	20	5	0.015
M12	40	32	25	25	6	0.030
M16	50	40	32	32	7	0.062
M20	63	50	40	40	8	0.085

2.2.4 椭圆手柄套 (JB/T 7271.4-94)

椭圆手柄套的型式与尺寸见表 18.2-44。

材料: 塑料。

标记示例:

A 型 d=M8 L=25 黑色;

手柄套 M8×25 JB/T 7271.4-94

d=M8 L=25 红色;

手柄套 M8×25 (红) JB/T 7271.4-94

B 型 d=M8 L=32 黑色;

手柄套 BM8×32 JB/T 7271.4-94

d=M8 L=32 红色;

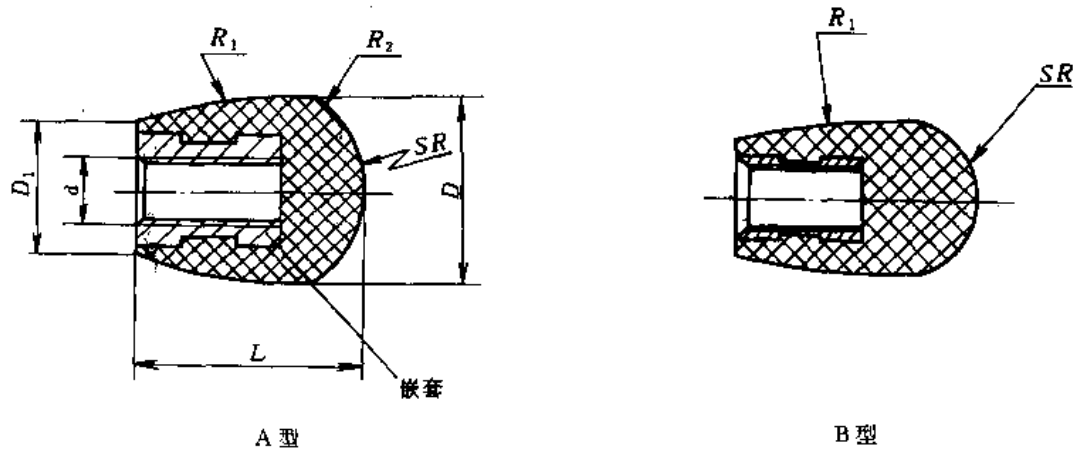
手柄套 BM8×32 (红) JB/T 7271.4-94

2.2.5 长手柄套 (JB/T 7271.5-94)

长手柄套的型式与尺寸见表 18.2-45。

表 18.2-44 椭圆手柄套

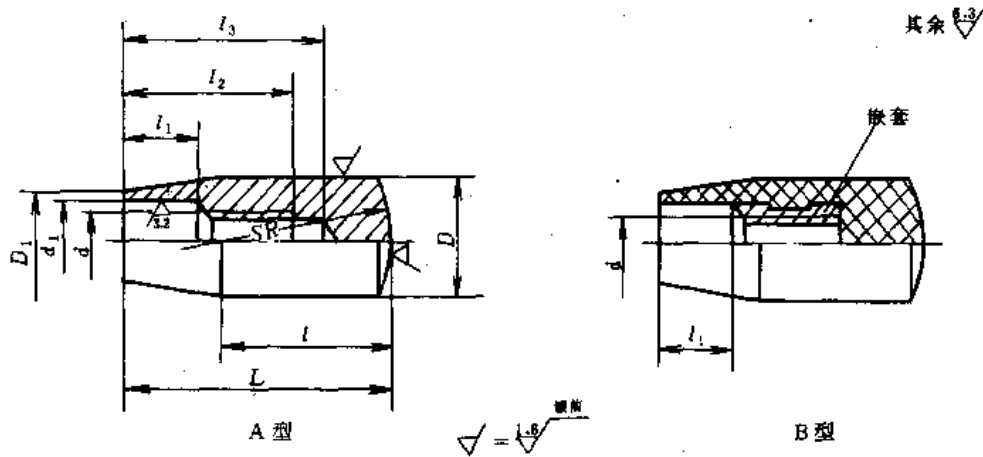
(mm)



d	L		D	D ₁	SR		R ₁		R ₂	嵌套 (JB/T 7275)	每件质量 (kg≈)
	A型	B型			A型	B型	A型	B型			
M5	16	20	15	12	10	7.5	40	60	3	BM5×12	0.006
M6	20	25	17	14	12	8.5	45	110	4	BM6×14	0.012
M8	25	32	20	16	14	10	50	120	5	BM8×16	0.020
M10	32	40	25	20	16	12.5	70	170	6	BM10×20	0.043
M12	40	50	32	25	18	16	90	200	8	BM12×25	0.086
M16	50	63	40	30	22	20	110	220	12	BM16×32	0.135
M20	63	80	48	35	30	24	130	230	16	BM20×36	0.198

表 18.2-45 长手柄套

(mm)



d	L	D	D ₁	d ₁	l	l ₁	l ₂	l ₃	SR	嵌套 (JB/T 7275)	每件质量 (kg≈)	
											A型	B型
M5	32	14	10	7	16	8	20	24	16	BM5×12	0.029	0.009
M6	36	16	12	9	20	10	22	27	20	BM6×14	0.042	0.014
M8	40	18	14	11	25	12	26	31	25	BM8×16	0.059	0.020
M10	50	22	16	13	32	14	32	39	28	BM10×20	0.100	0.039
M12	60	28	22	18	36	18	36	45	36	BM12×25	0.175	0.075
M16	70	32	26	22	40	22	45	55	40	BM16×32	0.300	0.132
M20	80	40	32	28	45	28	56	68	50	BM20×36	0.513	0.209

材料: 35 钢; Q 235-A; 塑料。
 表面处理: 钢件喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L3Cr)。

B 型 $d=M8$ $L=40$ 塑料;
 手柄套 BM 8×40 JB/T 7271.5-94

标记示例:

A 型 $d=M8$ $L=40$ 35 钢, 喷砂镀铬;
 手柄套 M 8×40 JB/T 7271.5-94

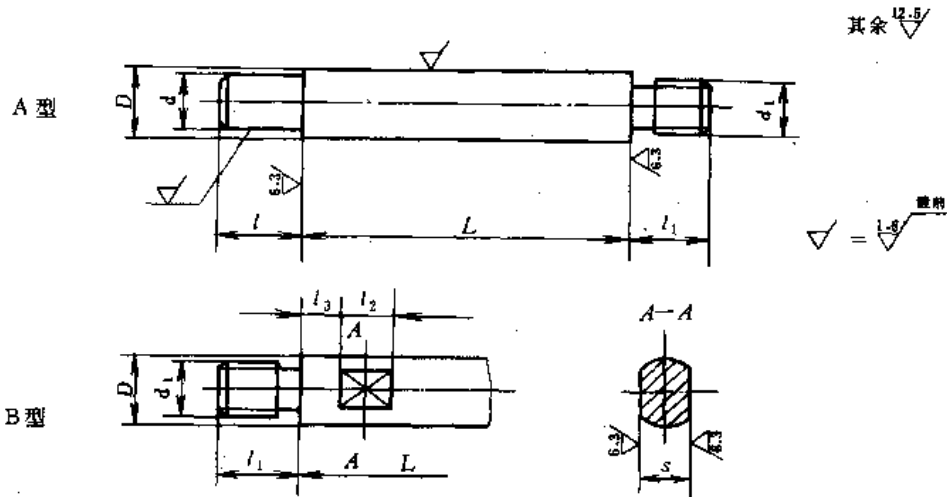
2.2.6 手柄杆 (JB/T 7271.6-94)

手柄杆的型式与尺寸见表 18.2-46。

材料: 35 钢; Q 235-A。

表 18.2-46 手柄杆

(mm)



基本尺寸	极限偏差 k7	d_1	l			l_1	D	l_2	l_3	S	
										基本尺寸	极限偏差 h13
5	+0.013 +0.001	M5	6	8	10	8	6	6	4	5	0 -0.180
6		M6	8	10	12	10				8	
8	+0.016 +0.001	M8	10	12	16	12	10	8	6	8	0 -0.220
10		M10	12	16	20	14				12	
12	+0.019 +0.001	M12	16	20	25	16	16	10	8	13	0 -0.270
16		M16	20	25	32	20				20	
20	+0.023 +0.002	M20	25	32	40	25	25	12	10	21	0 -0.330

(续)

L	d, d ₁						
	5	6	8	10	12	16	20
	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
每件质量 (kg≈)							
12	0.005	0.009					
16	0.006	0.011					
20	0.007	0.012	0.022	0.035			
25	0.008	0.014	0.025	0.040	0.068	0.125	
32	0.010	0.017	0.029	0.046	0.079	0.142	0.246
40	0.011	0.020	0.034	0.053	0.092	0.162	0.278
50	0.014	0.024	0.040	0.062	0.107	0.187	0.316
63	0.017	0.030	0.050	0.075	0.131	0.224	0.374
80	0.020	0.036	0.059	0.088	0.155	0.261	0.432
100		0.044	0.071	0.106	0.186	0.310	0.509
125			0.087	0.128	0.226	0.409	0.605
160				0.159	0.281	0.458	0.740
200				0.195	0.344	0.557	0.894
250					0.423	0.681	1.086
320					0.566	0.854	1.336
400						1.051	1.664
500						1.296	2.049
630						1.619	2.549

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L3Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例:

A型 $d=8$ $L=50$ $l=12$ 35钢, 喷砂镀铬;

手柄杆 $8 \times 50 \times 12$ JB/T 7271.6—94

B型 $d_1=M8$ $L=50$ 35钢, 喷砂镀铬;

手柄杆 BM 8×50 JB/T 7271.6—94

2.3 手柄座

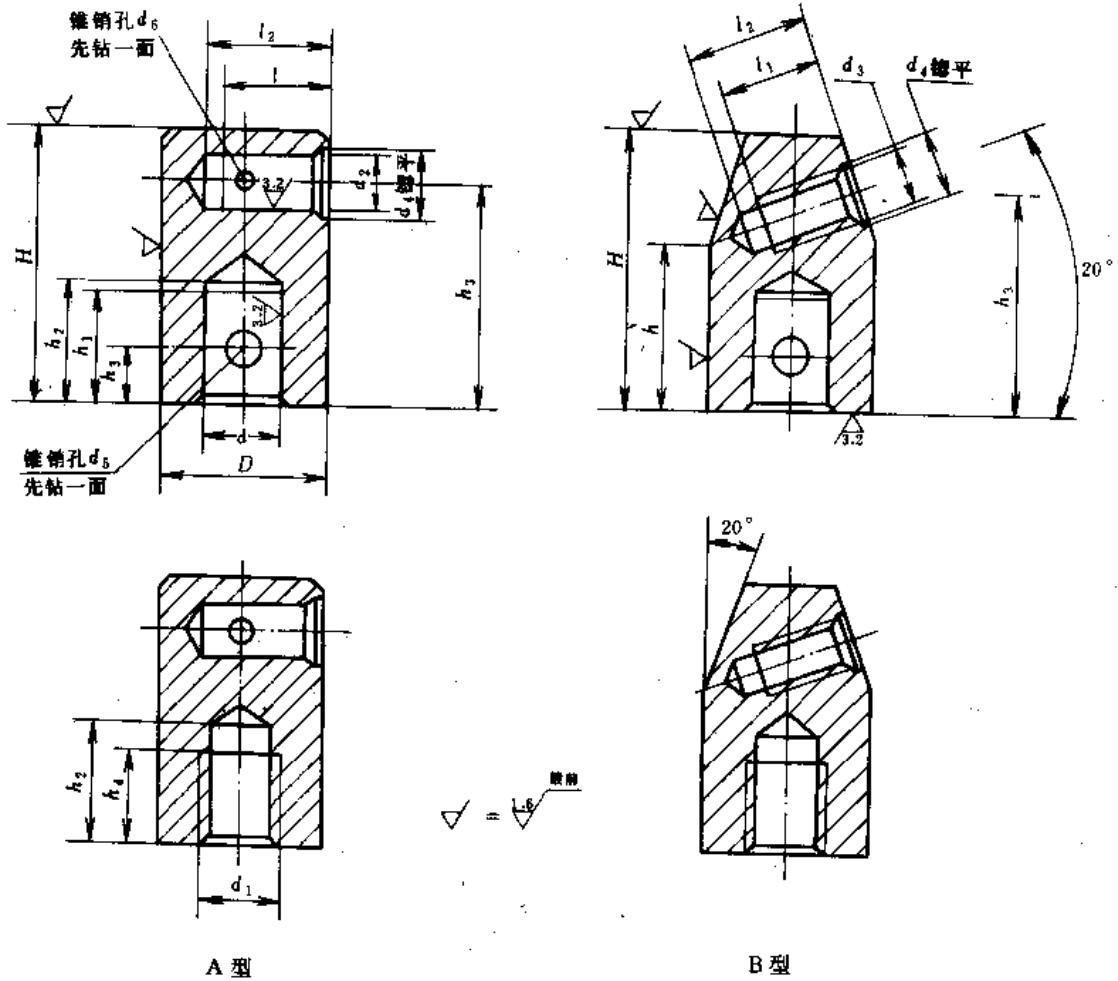
2.3.1 手柄座 (JB/T 7272.1—94)

手柄座的型式与尺寸见表 18.2-47。

表 18.2-47 手柄座

(mm)

其余 $\sqrt[12.5]{}$



A 型

B 型

d	基本尺寸	12	16	20	25
	极限偏差 H8	+0.027 0		+0.033 0	
d_1		M12	M16	M20	M24
D		26	32	40	50
d_2	基本尺寸	8	10	12	16
	极限偏差 H8	+0.022 0		+0.027 0	
H		40	50	63	76
d_3		M8	M10	M12	M16
d_4		11	13	17	21
d_5		5	6		8
d_6		3		4	5
l_1, h_1		16	20	25	32

(续)

d_2	基本尺寸	8	10	12	16
	极限偏差 H8	+0.022 0		+0.027 0	
$l_1; h_1$		14	18	22	28
$l_2; h_2$		19	24	29	36
h		24	30	38	50
h_3		32	40	50	63
h_5		8	10	12	16
每件质量 (kg≈)	A 型	0.121	0.227	0.465	0.937
	B 型	0.104	0.195	0.417	0.835

材料: 35; Q 235-A;

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D

·L₃Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例:

A 型 $d=20$ $D=40$ 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄座 20×40 JB/T 7272.1-94

$d_1=M20$ $D=40$ 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄座 M20×40 JB/T 7272.1-94

B 型 $d=20$ $D=40$ 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄座 B 20×40 JB/T 7272.1-94

$d_1=M20$ $D=40$ 35 钢, 喷砂镀铬;

手柄座 BM 20×40 JB/T 7272.1-94

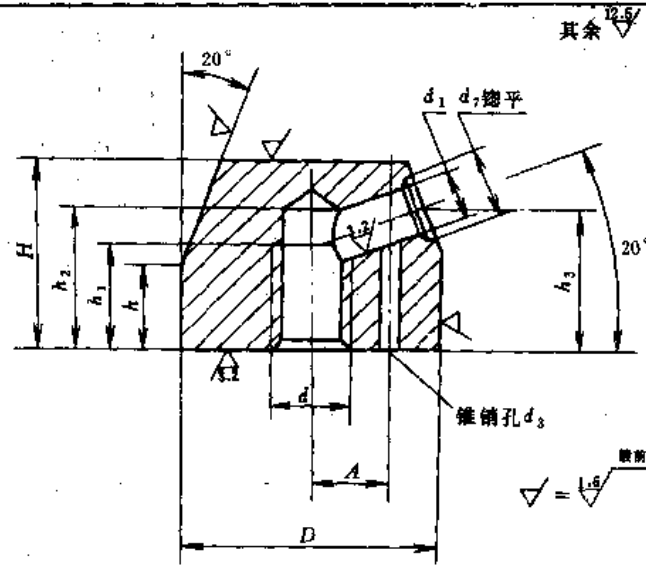
2.3.2 锁紧手柄座 (JB/T 7272.2-94)

锁紧手柄座的型式与尺寸见表 18.2-48。

材料: HT200; 35; Q 235-A。

表 18.2-48 锁紧手柄座

(mm)



d	D	A	H	d_1		d_2	d_3	h	h_1	h_2	h_3	每件质量 (kg≈)
				基本尺寸	极限偏差 H8							
M12	40	12	28	8	+0.022 0	11	3	13	16	22	21	0.205
M16	50	14	35	10		13	4	16	20	28	25	0.455
M20	60	18	45	12	+0.027 0	17	5	22	25	34	33	0.723
M24	70	22	50					27	32	40	39	1.205
M27	80	26	60	16		21	6	34	40	48	47	1.885

表面处理：喷砂镀铬 (PS/D·Cr)；镀铬抛光 (D·L3Cr)；氧化 (H·Y)。

手柄座 M 12×40 JB/T 7272.2-94

标记示例：

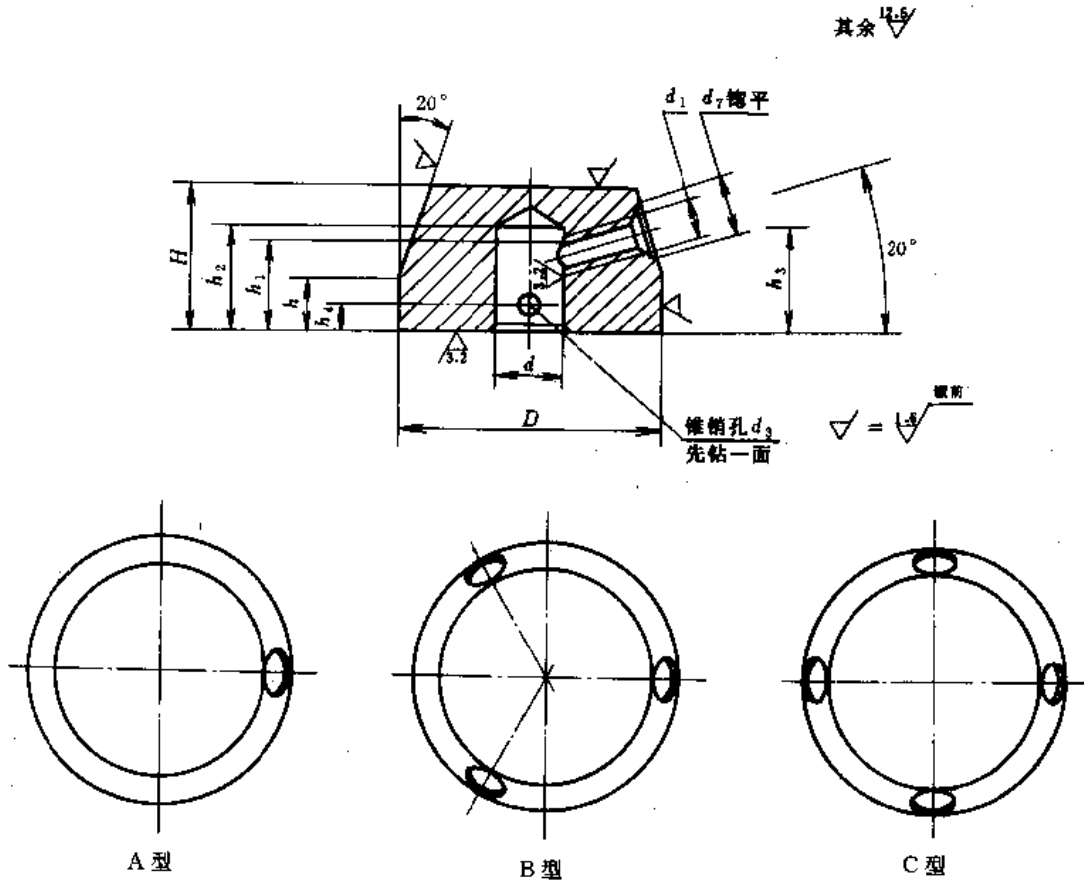
2.3.3 圆盘手柄座 (JB/T 7272.3-94)

$d=M12$ $D=40$ HT200 喷砂镀铬；

圆盘手柄座的型式与尺寸见表 18.2-49。

表 18.2-49 圆盘手柄座

(mm)



d	基本尺寸	10	12	16	18	22
	极限偏差 H8	+0.022 0		+0.027 0		+0.033 0
D		40	50	60	70	80
H		22	26	32		36
d_1		M6	M8	M10		M12
d_2		9	11	13		17
d_3		4	5		6	
h		8	11	13		
h_1		14	18	21		24
h_2		16	20	23		26
h_3		15	19	23		25
h_4		4	6			
每件质量 (kg≈)		0.173	0.331	0.581	0.724	1.081

材料: HT 200; 35; Q 235-A。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃·Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例:

A型 $d=10, D=40$ HT 200, 喷砂镀铬;

手柄座 10×40 JB/T 7272.3-94

B型 $d=10, D=40$, HT 200, 喷砂镀铬;

手柄座 B 10×40 JB/T 7272.3-94

C型 $d=10, D=40$, HT 200, 喷砂镀铬;

手柄座 C 10×40 JB/T 7272.3-94

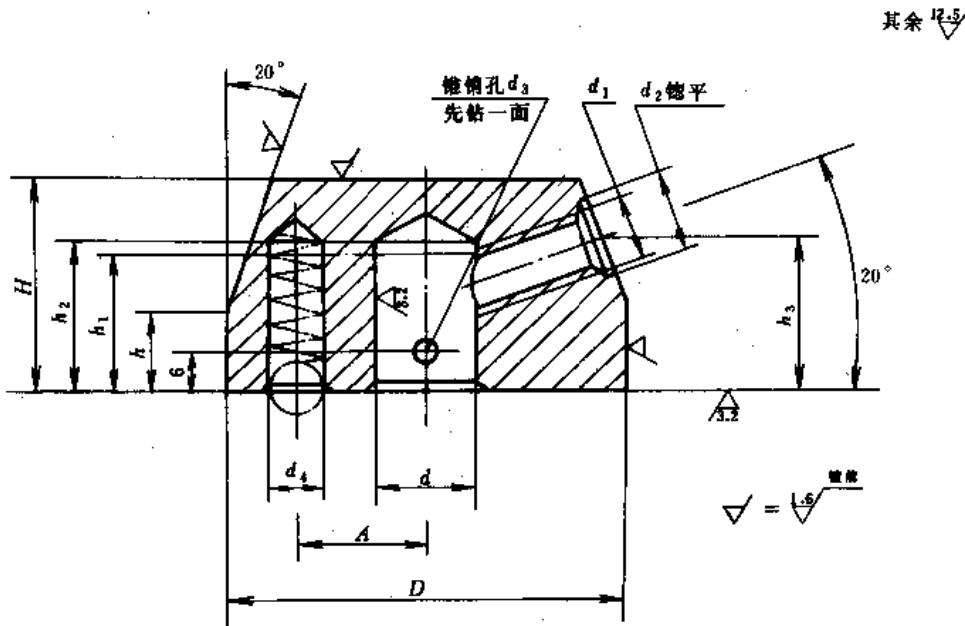
2.3.4 定位手柄座 (JB/T 7272.4-94)

定位手柄座的型式与尺寸见表 18.2-50。

材料: HT 200; 35; Q 235-A。

表 18.2-50 定位手柄座

(mm)



基本尺寸	极限偏差 H8	d											每件质量 (kg≈)	钢球 GB 308	压缩弹簧 GB 2089
		D	A	H	d_1	d_2	d_3	d_4	h	h_1	h_2	h_3			
12		50	16	28	M8	11		6.7	11	18	20	19	0.326	6.5	0.8×5×25
16	+0.027 0	60	20	32	M10	13						23	0.570	8	1.2×7×35
18													70		
22	+0.033 0	80	30	36	M12	17						25	1.070		

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃·Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例:

$d=18, D=80$, HT 200, 喷砂镀铬;

手柄座 18×80 JB/T 7272.4-94

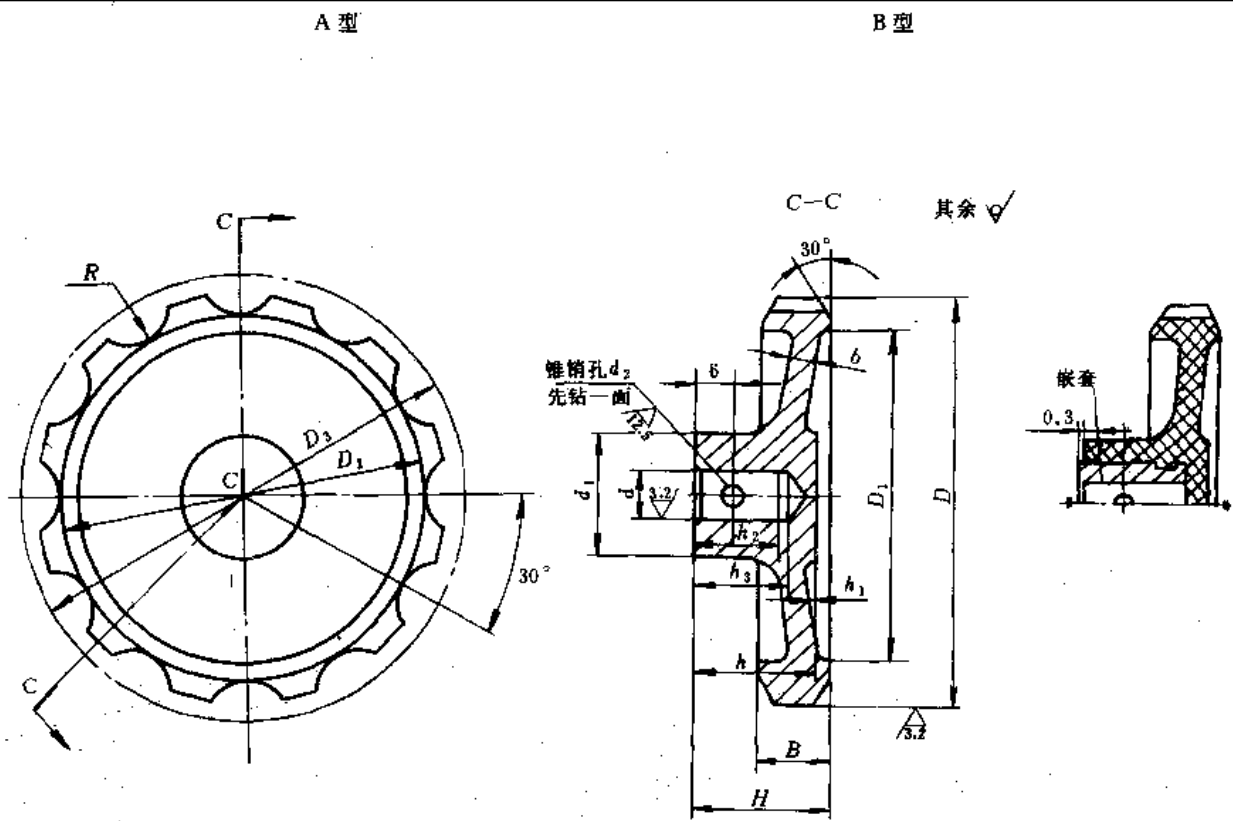
2.4 手轮

2.4.1 小波纹手轮 (JB/T 7273.1-94)

小波纹手轮的型式与尺寸见表 18.2-51。

表 18.2-51 小波纹手轮

(mm)



基本尺寸	d 极限偏差 H8	D	D ₁	D ₂	D ₃	d ₁	d ₂	H	h	h ₁	h ₂	h ₃	R	B	b	嵌套 (JB/T 7275)	每套质量 (kg≈)	
																	铝合金	塑料
6	+0.018 0	50	40	45	58	16	2	16	15	1	10	12		8	3	6×12	0.055	0.039
8	+0.022 0	63	50	55	68	18	3	20	19	1.6	12	14	6	10	4	8×14	0.071	0.059
10		80	63	70	88	22		24	21		14	16						
12	+0.027 0	100	80	90	112	28	4	28	23	2	16	18	10	14	5	12×18	0.234	0.194
		125	100	112	140	32		32	25		18	20						

材料: ZL 102; 塑料。

表面处理: ZL 102 阳极氧化 (D·Y)。

标记示例:

A 型 $d=10$, $D=80$, ZL 102, 阳极氧化;

手轮 10×80 JB/T 7273.1-94

B 型 $d=10$ $D=80$ 塑料

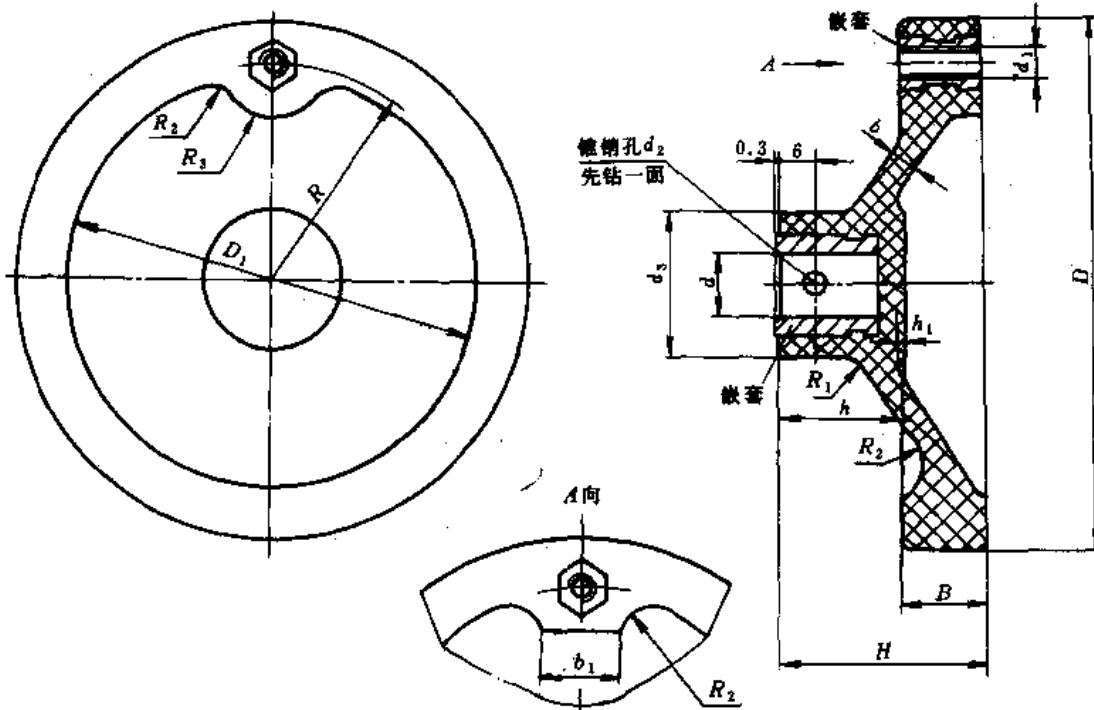
手轮 B 10×80 塑 JB/T 7273.1-94

2.4.2 小手轮 (JB/T 7273.2-94)

小手轮的型式与尺寸见表 18.2-52。

表 18.2-52 小手轮

(mm)



基本尺寸	极限偏差 H8	d																嵌套 (JB/T 7275)	每件质量 (kg≈)
		D	D_1	d_1	d_3	d_2	H	h	h_1	R	R_1	R_2	R_3	B	b	b_1			
10	$+0.022$ 0	80	63	M5	22	3	32	20	1.6	32	6	5	8	12	4	12	10×16 BM 5×12	0.085	
12	$+0.027$ 0	100	80	M6			36			40	7		9	14		14	12×18 BM 6×14	0.143	
		125	100	M8	28	4	40	22	2	50	8	6	10	16	5	16	12×18 BM 8×16	0.199	

材料：塑料。

标记示例：

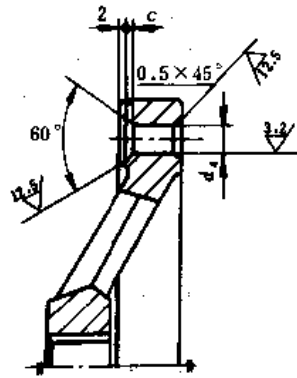
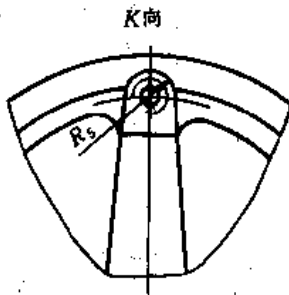
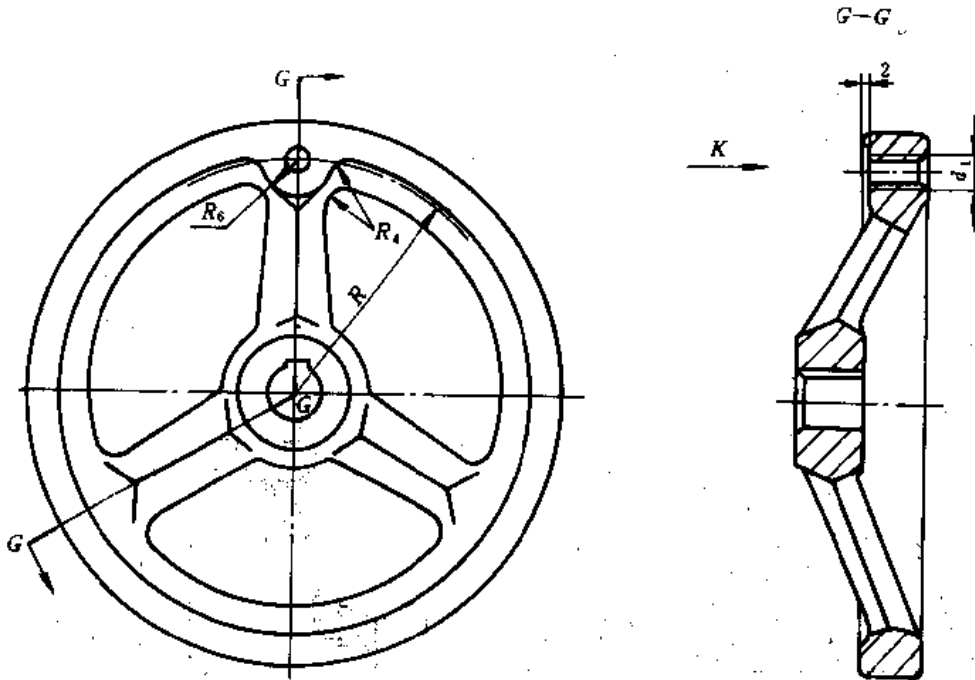
$d=10$, $D=80$ 小手轮 10×80 JB/T

2.4.3 手轮 (JB/T 7273.3—94)

手轮的型式与尺寸见表 18.2-53。

材料：HT 200。

B型



C型

d	基本尺寸	12	14	16	18	22	25	28
		极限偏差 H8	+0.027 0				+0.033 0	
	D	100	125	160	200	250	320	
	D ₁	86	107	138	176	222	288	
	D ₂	76	97	128	164	210	276	
	d ₁	M6	M8	M10		M12		
	d ₂	22	28	32	36	45	55	
	d ₃	30	38	42	48	58	72	

(续)

d_1	基本尺寸	6	8	10		12		
	极限偏差 H8	+0.018 0	+0.022 0		+0.027 0			
R	40	52	68	88	110	145		
R_1	9	11	13	14	16	18		
R_2	4			5				
R_3	5		6		8	10		
R_4	3	4	5		6			
R_5	5	6	8		10			
R_6	7	8	10		12			
H	32	36	40	45	50	55		
h	基本尺寸	18		20	25	28	32	
	极限偏差 h13	0 -0.270		0 -0.330		0 -0.390		
h_1	5			6				
h_2	6		7	8	9	10		
h_3	10	11	12	14	18	20		
h_4	9	10	11	12	14	16		
B	14	16	18	20	22	24		
b_1	16	18	22	26	30	35		
b_2	14	16	18	20	24	28		
b	基本尺寸	4	5	6		8		
	极限偏差 js9	±0.015				±0.018		
z	基本尺寸	13.8	16.3	18.3	20.8	24.8	28.3	31.3
	极限偏差	+0.1 0				+0.2 0		
c	1				1.5			
β	15°		10°			5°		
每件质量 (kg≈)	0.425	0.660	1.160	1.806	2.805	5.730		

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr), 镀铬抛光 (D·L₃Cr)。

手柄选用 JB/T 7270.1-94 及 JB/T 7270.5-94 规定的规格。

标记示例:

A 型 $d=16, D=160$ 喷砂镀铬:

手轮 16×160 JB/T 7273.3-94

B 型 $d=16, D=160$ 喷砂镀铬:

手轮 B 16×160 JB/T 7273.3-94

C 型 $d=10, D=160$ 喷砂镀铬:

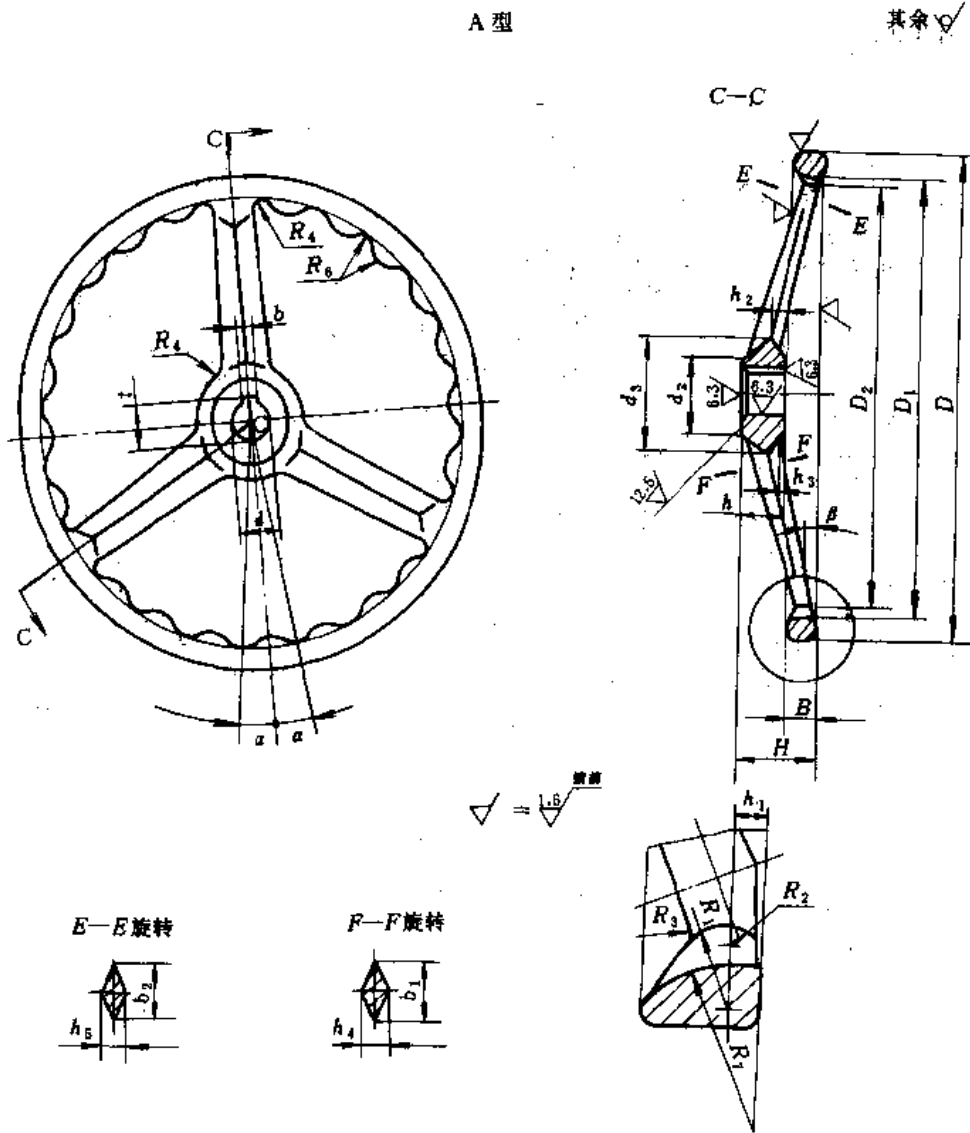
手轮 C 16×160 JB/T 7273.3-94

2.4.4 波纹手轮 (JB/T 7273.4-94)

波纹手轮的型式与尺寸见表 18.2-54。

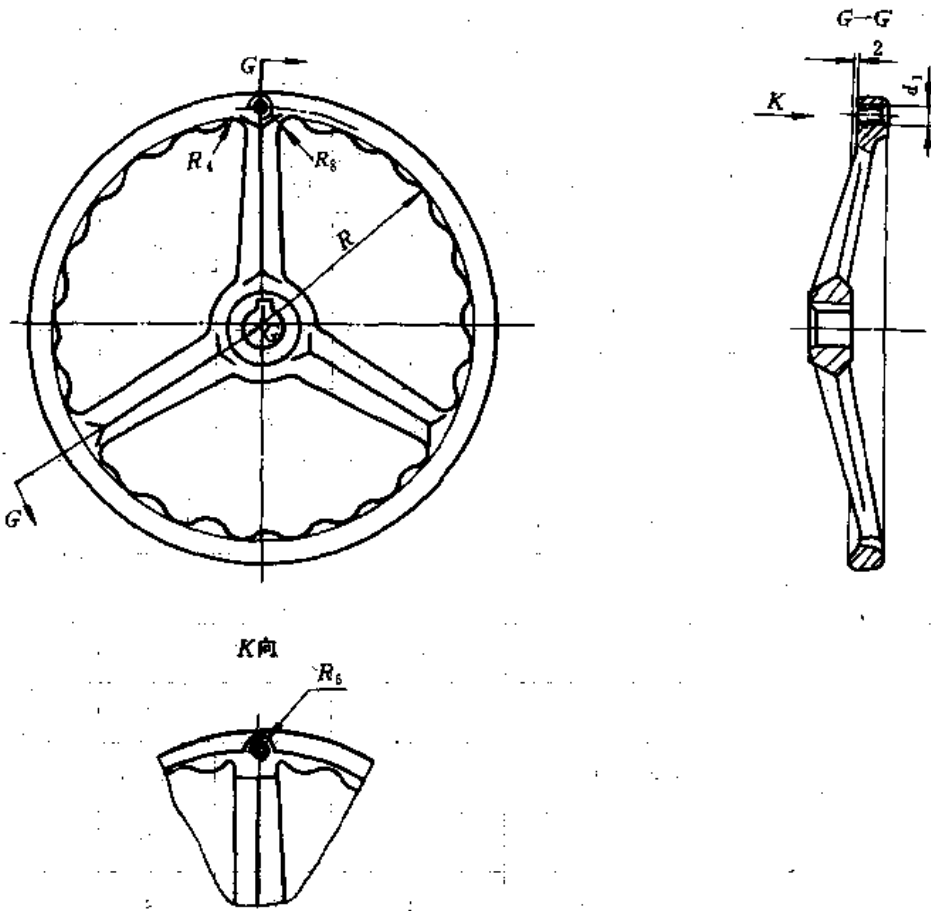
表 18.2-54 波纹手轮

(mm)



(续)

B型



d	基本尺寸	18	22	25	28	32	35	40	45	
		极限偏差 H8	+0.027 0	+0.033 0			+0.039 0			
	D	200	250	320		400	500	630		
	D ₁	176	222	288		364	462	588		
	D ₂	164	210	276		352	448	574		
	d ₁	M10	M12			—				
	d ₂	36	45	55	65	75	85			
	d ₃	48	58	72	85	95	105			
	R	88	110	145		—	—	—		
	R ₁	20	22	23	26	28	32			
	R ₂	5					6			
	R ₃	6	8	10	12	16				
	R ₄	5	6			8				

(续)

d	基本尺寸	18	22	25	28	32	35	40	45	
	极限偏差 H8	+0.027 0	+0.033 0			+0.039 0				
R ₅		8	10			—				
R ₅ ≈		16	16.5	16			20			
R ₇		30	29	30	30	34	36			
R ₈		10	12			—				
H		45	50	55	65	70	75			
h	基本尺寸	25	28	32	40	45	50			
	极限偏差 h13	0 -0.33			0 -0.39					
h ₁		6				7				
h ₂		8	9	10	12	14	16			
h ₃		2			3			5		
h ₄		14	18	20	22	24	26			
h ₅		12	14	16		18	20			
B		20	22	24	26	28	30			
b ₁		26	30	35	38	42	45			
b ₂		20	24	28	30	32	35			
b	基本尺寸	6		8		10		12	14	
	极限偏差 Js9	±0.015		±0.018				±0.0215		
t	基本尺寸	20.8	24.8	28.3	31.3	35.3	38.3	43.3	48.8	
	极限偏差	+0.1 0			+0.2 0					
ρ		10°			5°		—			
α		12°30'	10°	7°30'	6°	5°	4°			
轮辐数		3				5				
每件质量 (kg≈)		2.027	3.150	5.730	8.693	12.631	21.615			

材料: HT 200。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr)。

手柄选用 JB/T 7270.5—94 规定的相应规格。

标记示例:

A 型 $d=18, D=200$ 喷砂镀铬;

手轮 18×200

B 型 $d=18, D=200$ 喷砂镀铬;

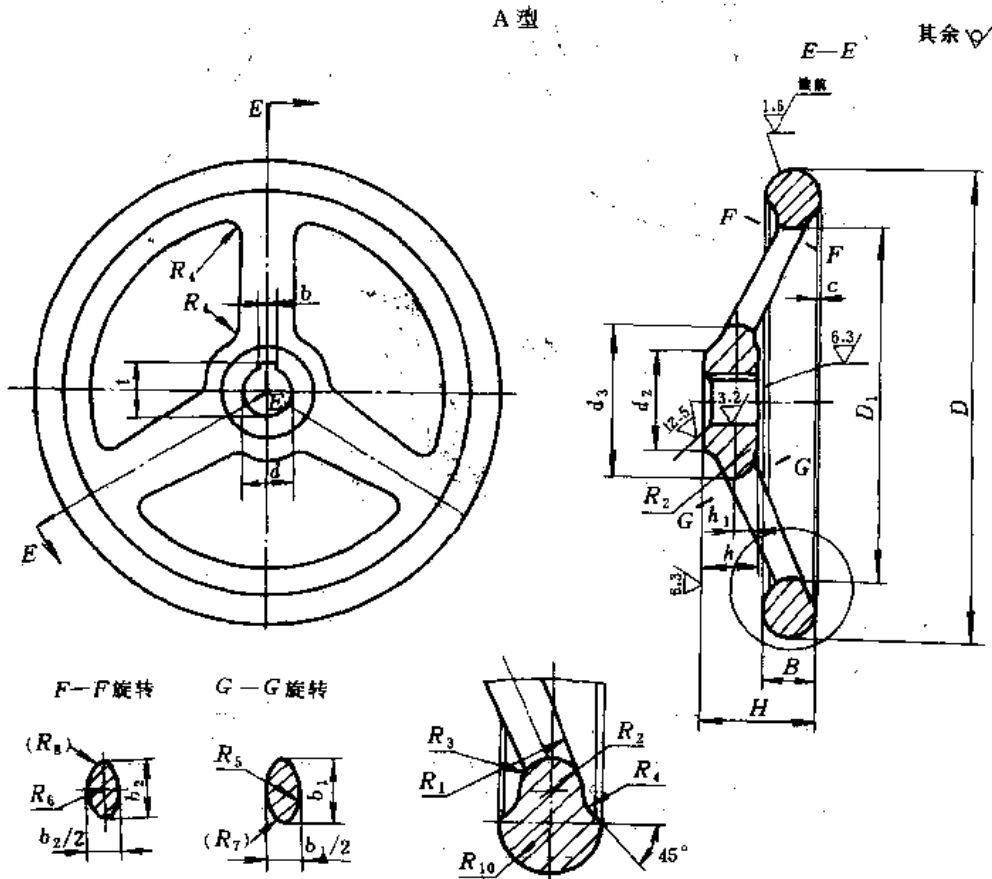
手轮 B18×200

2.4.5 圆轮缘手轮 (JB/T 7273.5—94)

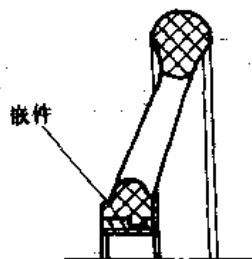
圆轮缘手轮的型式与尺寸见表 18.2-55。

表 18.2-55 圆轮缘手轮

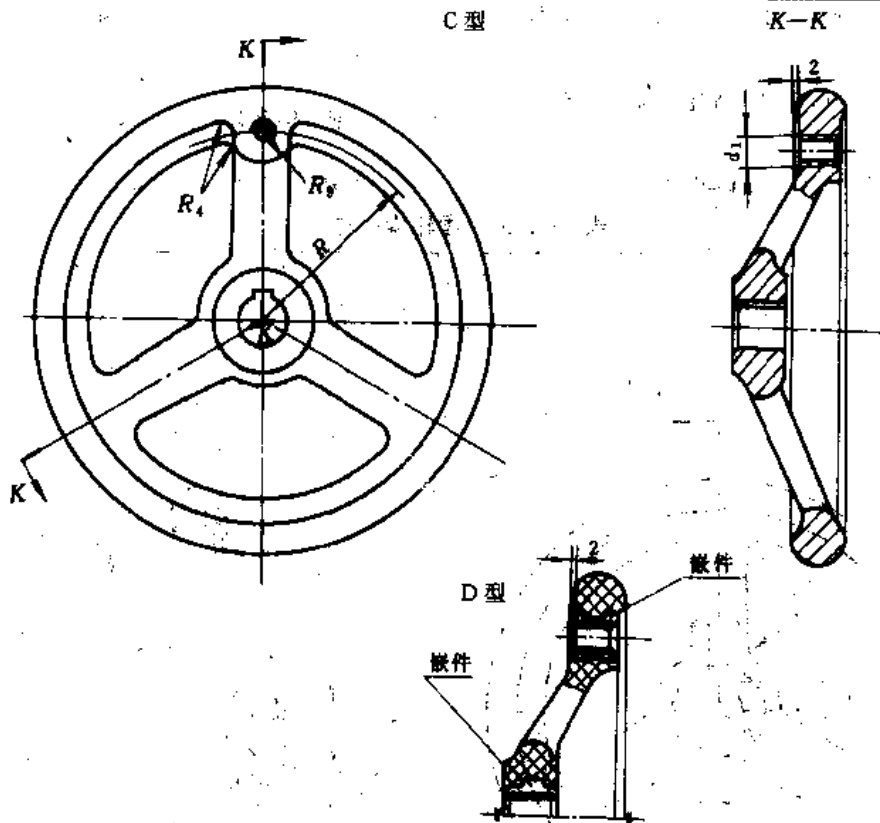
(mm)



B 型



(续)



d	基本尺寸	12	14	16	18	22	25	28	32	35	40	45
	极限偏差 H8	+0.027 0			+0.033 0			+0.039 0				
D		100	125	160	200	250	320	400	500	630		
D ₁		64	87	120	156	200	264	336	438	550		
d ₁		M8		M10		M12						
d ₂		26	28	32	36	45	55	65	75	85		
d ₃		30	39	44	50	61	73	85	97	109		
R		36	47	62	80	101	132	—	—	—		
R ₁		14		18	22	—						
R ₂		5	5.5	6	7	8	9	10	11			
R ₃		12	16	20	24	28	45	65	75			
R ₄		3	3.5	4			5	6	7			
R ₅		20	22	24	28	32	36	40	44			
R ₆		16	18	20	22	24	28	32	36			
R ₇ ≈		3.5	4.1	4.5	5.3	6	6.8	7.5	8.3			
R ₈ ≈		2.8	3.4	3.7	4.1	4.5	5.3	6	6.8			

(续)

<i>d</i>	基本尺寸	12	14	15	18	22	25	28	32	35	40	45
	极限偏差 H8	+0.027 0			+0.033 0			+0.039 0				
<i>R₉</i>		7.5	8	10		12			—			
<i>R₁₀</i>		7.5	8	9	10	11	12.5		14	16	18	
<i>H</i>		33	36	40	45	50	56		64	72	78	
<i>h</i>	基本尺寸	17	18	20	25	28	32		40	45	50	
	极限偏差 h13	0 -0.270		0 -0.330			0 -0.390					
<i>a₁</i>		6	7	8	9	10	11	12	14	16		
<i>B</i>		15	16	18	20	22	25	28	32	36		
<i>b₁</i>		18	20	22	24	28	32	36	40	44		
<i>b₂</i>		14	16	18	20	22	24	28	32	36		
<i>c</i>		0.6		0.8	1		1.5			2		
<i>b</i>	基本尺寸	4	5		6		8		10		12	14
	极限偏差 Js9	±0.015				±0.018				±0.0215		
<i>t</i>	基本尺寸	13.8	16.3	18.3	20.8	24.8	28.3	31.3	35.3	38.3	43.3	48.8
	极限偏差	+0.1 0					+0.2 0					
轮辐数		3						5				
B型	嵌套	C 12×18		C 16×20	C 18×25		—					
D型		C 14×18		C 16×20	C 18×25		—					
		BM 8×14		BM 10×16			—					
每件质量 (kg≈)	铸 铁	0.934		1.460	2.200		3.494	5.753	9.342	15.000	23.161	
	塑 料	0.187		0.292	0.440		—					

材料: HT 200; 塑料。

表面处理: 铸铁喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr)。

手柄选用 JB/T 7270.5—94 中规定的相应规格。

标记示例:

A型 *d*=16, *D*=160 HT 200 喷砂镀铬,

手轮 16×160 JB/T 7273.5—94

B型 手轮 B 16×160 JB/T 7273.5—94

C型 手轮 C 16×160 JB/T 7273.5—94

D型 手轮 D 16×160 JB/T 7273.5—94

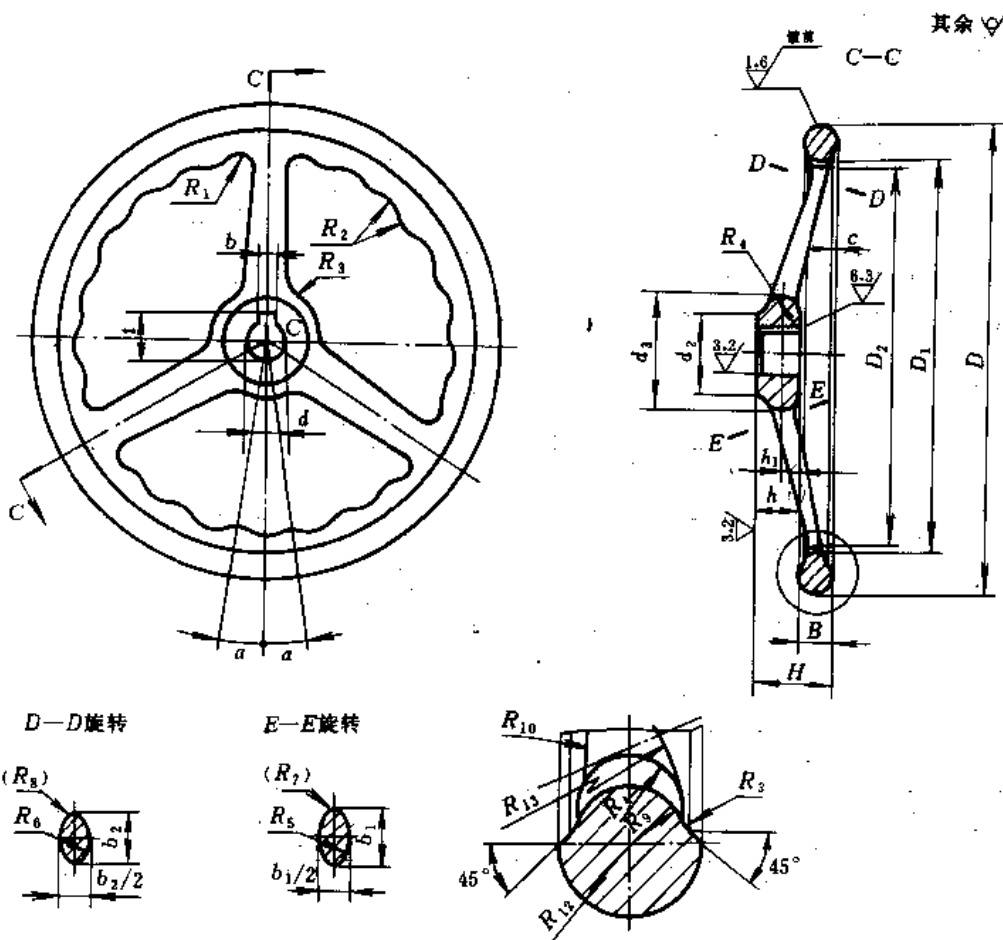
2.4.6 波纹圆轮缘手轮 (JB/T 7273.6—94)

波纹圆轮缘手轮的型式与尺寸见表 18.2-56。

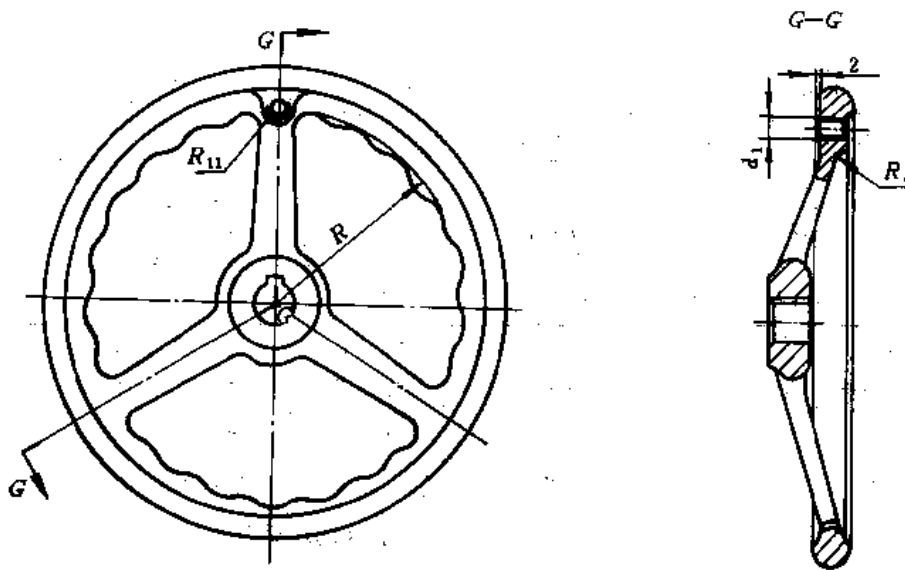
表 18.2-56 波纹圆轮缘手轮

(mm)

A型



B型



(续)

d	基本尺寸	18	22	25	28	32	35	40	45
	极限偏差 H8	+0.027 0	+0.033 0			+0.039 0			
	D	200	250	320	400	500	630		
	D ₁	168	209	264	336	428	550		
	D ₂	160	200	254	324	414	634		
	d ₁	M10	M12		—	—	—		
	d ₂	36	45	55	65	75	85		
	d ₃	50	61	73	85	97	109		
	R	80	12		—	—	—		
	R ₁	5.5	4	6	6	7	8		
	R ₂ ≈	9	13.5	22	16	19	30		
	R ₃		4		5	6	7		
	R ₄	6	7	8	9	10	11		
	R ₅	24	28	32	36	40	44		
	R ₆	20	22	24	28	32	36		
	R ₇ ≈	4.5	5.3	6	6.8	7.5	8.3		
	R ₈ ≈	3.7	4.1	4.5	5.3	6	6.8		
	R ₉	9	9.5	10	11	12	13		
	R ₁₀	20	24	32	45	65	75		
	R ₁₁	10	12		—	—	—		
	R ₁₂	10	11	12.5	14	16	18		
	R ₁₃	14	18	—	—	—	—		
	H	45	50	56	64	72	78		
h	基本尺寸	25	28	32	40	45	50		
	极限偏差 h13	0 -0.330			0 -0.390				
	h ₁	9	10	11	12	14	16		
	B	20	22	25	28	32	36		
	b ₁	24	28	32	36	40	44		
	b ₂	20	22	24	28	32	36		

(续)

b	基本尺寸	6		8		10		12	14
	极限偏差 Js9	±0.015		±0.018		±0.018		±0.0215	
t	基本尺寸	20.8	24.8	28.3	31.3	35.3	38.3	43.3	48.8
	极限偏差	+0.1 0				+0.2 0			
α		8.5°				12°			
c		1.5				2			
轮辐数		3				5			
每件质量 (kg≈)		2.44	3.80	6.00	9.70	15.45	23.70		

材料: HT 200。

B 型 手轮 B 28×320 JB/T 7273.6—94

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr)。

2.4.7 内波纹手轮 (JB/T 7273.7—94)

手柄选用 JB/T 7270.5—94 规定的相应规格。

(1) 内波纹手轮的型式与尺寸见表 18.2-57。

标记示例:

(2) 内波纹手轮体的 (件号 1) 型式与尺寸见表

A 型 $d=28, D=320$ 喷砂镀铬;

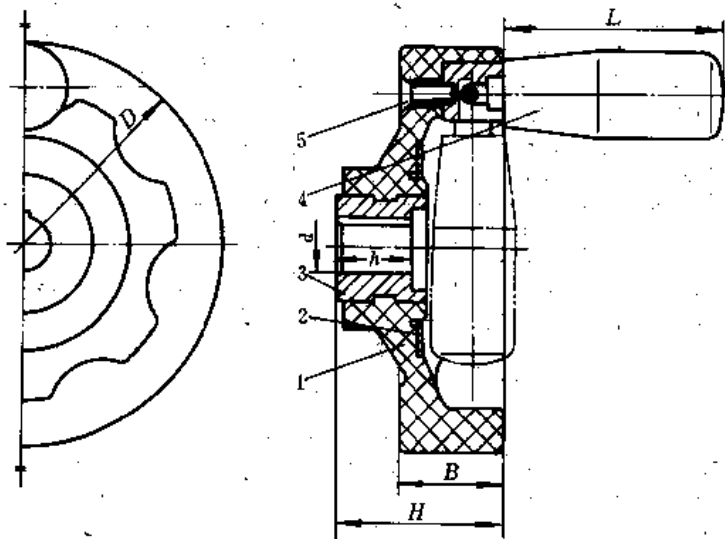
18.2-58。

手轮 28×320 JB/T 7273.6—94

材料: 塑料。

表 18.2-57 内波纹手轮

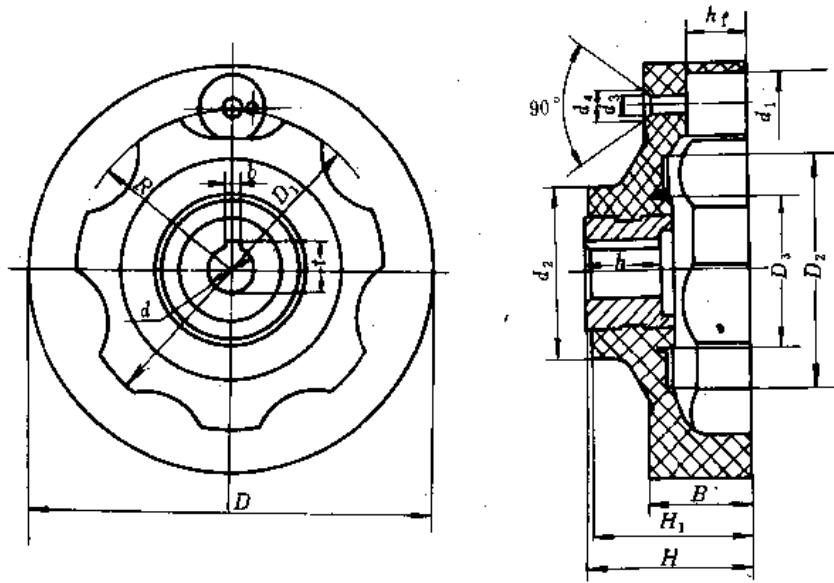
(mm)



主要尺寸						件号	1	2	3	4	5	每套质量 (kg≈)
d	D	h	B	H	L	名称	手轮体	装饰盖	嵌套	可拆手柄	螺钉	
						标准号	—	—	—	JB/T 7270.11	GB 819	
12	100	18	26	41	50	规格	12×100	35	12×22	50	M4×16	0.289
	125		30	44	63		12×125	45		63	M4×20	0.462
16	160	20	32	54	16×160		50	16×24	80	M6×16	0.749	
18	200	25	34	56	18×200		55	18×29		1.145		
22	250	28	35	66	100		22×250	65	22×32	100	M6×20	1.684
25							25×250		25×33			1.660

表 18.2-58 手轮体

(mm)



d	基本尺寸	12		16	18	22	25
	极限偏差 H8	+0.027 0				+0.033 0	
D		100	125	160	200	250	
D_1		78	100	132	172	218	
D_2		55	70	80	90	110	
D_3		35	45	50	55	65	
R		40	52	68	88	112	
d_1	基本尺寸	16			20		
	极限偏差 H11	+0.110 0			+0.130 0		
d_2		40	45	52	60	70	
d_3		4.5			6.6		
d_4		9			13		
H		41	46	54	56	66	
H_1		40	45	52	55	64	
h	基本尺寸	18		20	25	28	
	极限偏差 h13	0 -0.270		0 -0.330			
h_1		15			20		
B		26	30	32	34	35	
b	基本尺寸	4		5	6		8
	极限偏差 js9	±0.015					±0.018

(续)

t	基本尺寸	13.8	18.3	20.8	24.8	28.3
	极限偏差	+0.1 0				+0.2 0
波纹数		7	9		11	

(3) 装饰盖 (件号 2) 的型式尺寸见表 18.2-59。

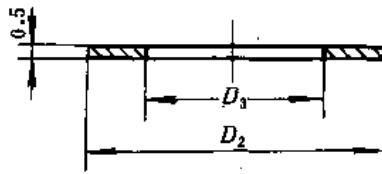
表面处理: 阳极氧化。

材料: 铝片。

(4) 嵌套 (件号 3) 的型式与尺寸见表 18.2-60。

表 18.2-59 装饰盖

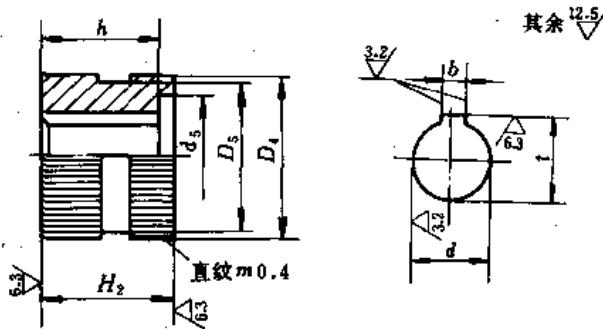
(mm)



D ₃	D ₂	D ₃	D ₂
35	55	55	90
45	70	65	110
50	80		

表 18.2-60 嵌套

(mm)



d		H ₂			h			b		t		
基本尺寸	极限偏差 H8	基本尺寸	极限偏差 H13	D ₄	D ₅	d ₅	基本尺寸	极限偏差 h13	基本尺寸	极限偏差 Js9	基本尺寸	极限偏差
12	+0.027 0	22	+0.270 0	25	22	21	18	0 -0.270	4	±0.015	13.8	+0.1 0
16		24	+0.330 0	28	25	23	20	0 -0.330	5		18.3	
18		29		32	30	26	25		6		20.8	
22	+0.330 0	32	40	36	34	31	20	8	±0.018		24.8	
25		33		38	33	28.3				+0.2 0		

材料: Q 235-A。

表面处理: 氧化。

(5) 标记示例:

$d=16$ $D=160$

手轮 16×160 JB/T 7273.7—94

61。

(2) 手轮体 (件号 1) 的型式与尺见表 18.2-

62。

材料: 塑料。

(3) 装饰盖 (件号 2) 的型式与尺寸见表 18.2-

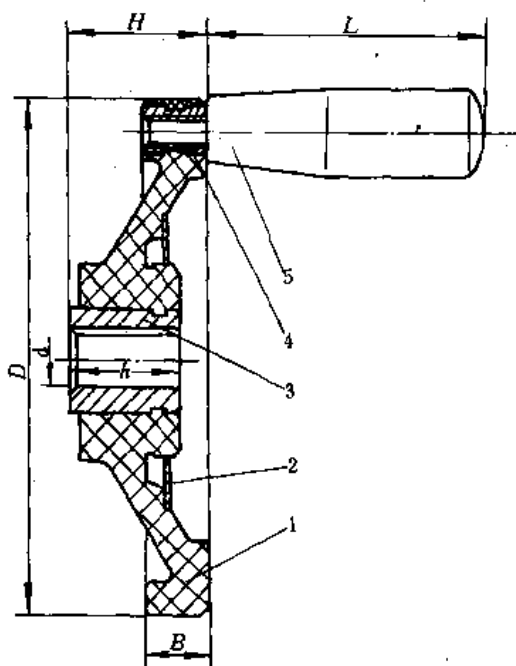
63。

2.4.8 背面波纹手轮 (JB/T 7273.8—94)

(1) 背面波纹手轮的型式与尺寸见表 18.2-

表 18.2-61 背面波纹手轮

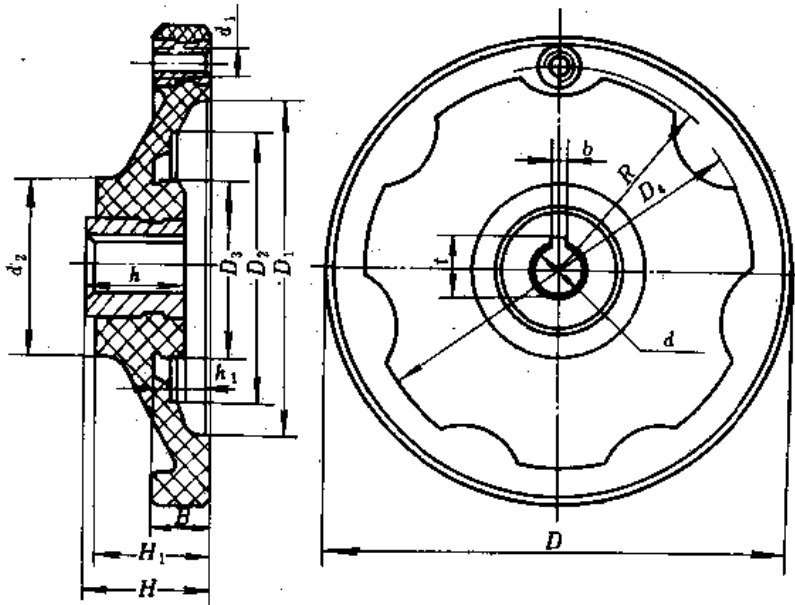
(mm)



主要尺寸						件号	1	2	3	4	5	每套质量 (kg≈)
d	D	A	B	H	L	名称	手轮体	装饰盖	嵌套	嵌套	传动手柄	
						标准号	—	—	JB/T 7275		JB/T 7270.5	
12	100	18	14	30	50	规格	12×100	30	C12×18	BM 6×14	BM 6×50-塑	0.200
	125		16	32	63		12×125	45		BM 8×16	BM 8×63-塑	0.317
16	160	20	18	38	16×160		55	C16×20	BM 10×18	BM 10×80-塑	0.516	
18	200	25	20	44	18×200		58	C18×25	BM 10×20		0.827	
22	250	28	25	52	100		22×250	65	C22×28	BM 12×25	BM 12×100-塑	1.309
25							25×250		C25×28			1.284

表 18.2-62 手轮体

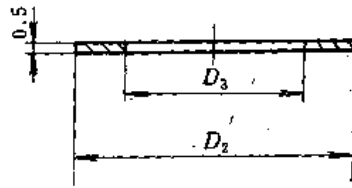
(mm)



d		D	B ₁	D ₂	D ₃	D ₄	d ₁	d ₂	R	H	H ₁	h		h ₁	B	b		t		波纹数
基本尺寸	极限偏差 H8											基本尺寸	极限偏差 h13			基本尺寸	极限偏差 Js9	基本尺寸	极限偏差	
12	+0.027 0	100	60	50	30	84	M6	40	40	30	28	18	0 -0.270	5	14	4	±0.015	13.8	+0.1 0	7
		125	86	70	45	105	M8	46	52	32	30	20	16	18	5					
16	+0.033 0	160	110	80	55	130	M10	52	68	38	36	20	+0.330 0	7	18	5	18.3	24.8	11	
18		200	150	90	58	164		60	88	44	42	25			20	20	6			20.8
22		250	200	110	65	210		M12	70	112	52	50			20	25	25			6
25															8	±0.018	28.3	+0.2 0		

表 18.2-63 装饰盖

(mm)



D_2	D_3	D_2	D_3
50	30	90	58
70	45	110	65
80	55		

材料：铝片

表面处理：阳极氧化。

(4) 标记示例：

$d=12$ $D=125$;

手轮 12×125 JB/T7273.8—94

2.4.9 双辐条手轮 (JB/T7273.9—94)

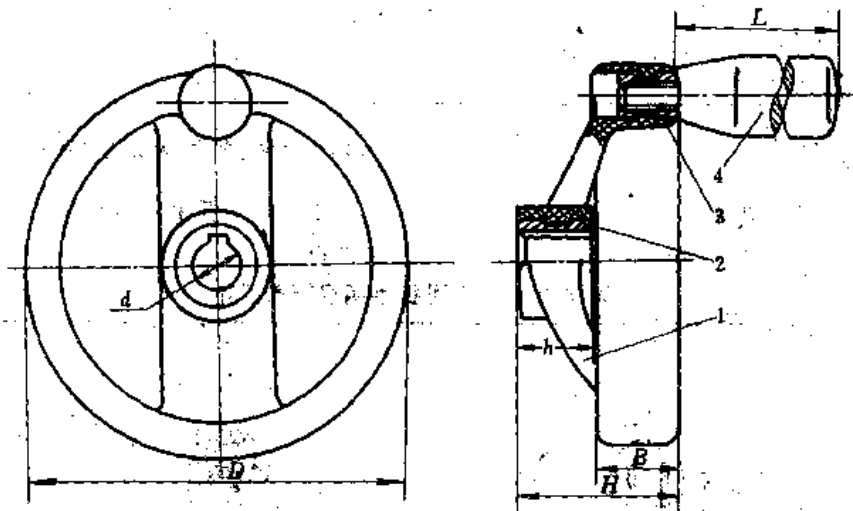
(1) 双辐条手轮的型式与尺寸见表 18.2-64。

(2) 手轮体 (件号 1) 的型式与尺寸见表 18.2-

65。

表 18.2-64 双辐条手轮

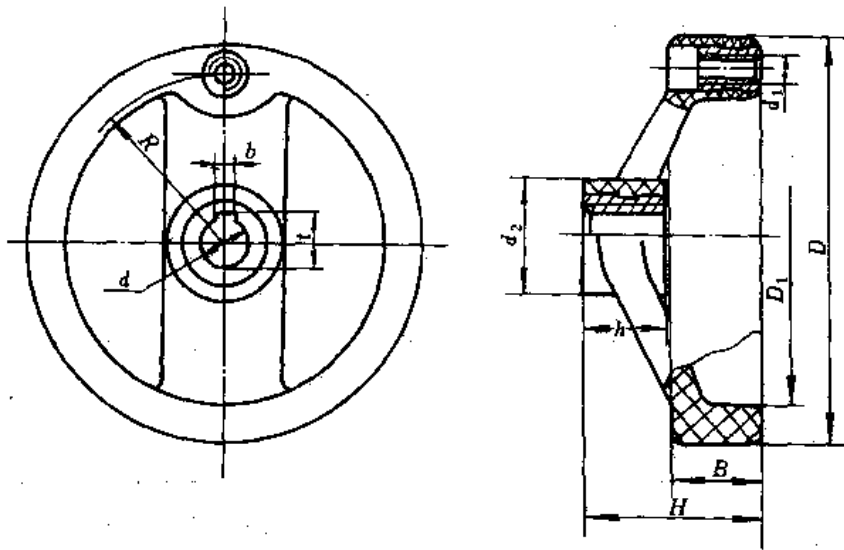
(mm)



主要尺寸						件号	1	2	3	4	每套质量 (kg≈)
d	D	h	B	H	L	名称	手轮体	嵌套	嵌套	转动手柄	
						标准号	—	JB/T7275		JB/T7270.5	
12	100	18	20	42	50	规格	12×100	C12×18	BM6×14	BM6×50	0.140
	125		22	45	63		12×125		BM8×16	BM8×63	0.240
16	160	20	25	48	80		16×160	C16×20	BM10×18	BM10×80	0.355
18	200	25	28	54	100		18×200	C18×25			0.565

表 18.2-65 手轮体

(mm)



d		D	D ₁	d ₁	d ₂	R	H	h		B	b		t	
基本尺寸	极限偏差 H8							基本尺寸	极限偏差 h13		基本尺寸	极限偏差 Js9	基本尺寸	极限偏差
12	+0.027	100	80	M6	25	40	42	18	0	20	4	±0.015	13.8	+0.1
		125	100	M8	32	52	45		-0.270	22				
16	0	160	130	M10	40	68	48	20	0	25	5	±0.015	18.3	0
18		200	165		50	80	54	25	-0.770	30	6		20.0	

材料：塑料，锌合金。

(3) 标记示例：

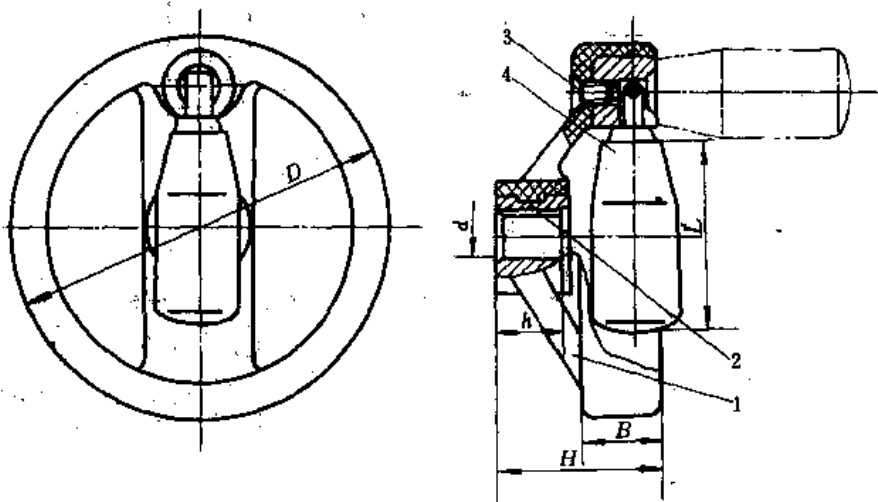
d=12, D=125, 塑料
手轮 12×125 JB/T7273.9-94

2.4.10 带可折手柄双辐条手轮 (JB/T7273.10-94)

(1) 带可折手柄双辐条手轮的型式尺寸见表 18.2-66。

表 18.2-66 带可折手柄双辐条手轮

(mm)

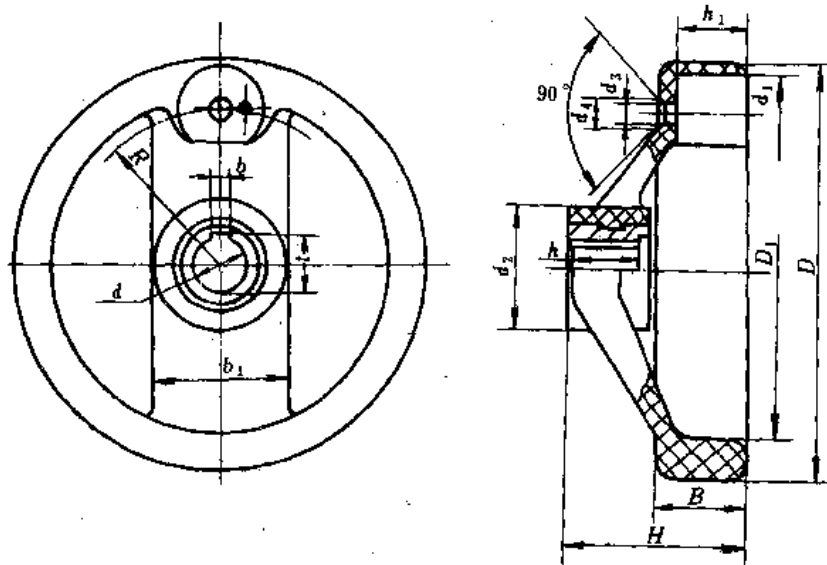


(续)

主要尺寸						件号	1	2	3	4	每套质量 (kg≈)
						名称	手轮体	嵌套	螺钉	可折手柄	
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>h</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>L</i>	标准号	—	JB/T7275	GB819	JB/T7270.11	
12	100	18	20	42	50	规格	12×100	12×22	M4×8	50	0.165
	125		22	45	63		12×125		M4×10	63	0.240
16	160	20	25	48	80		16×160	16×24	M6×8	80	0.390
18	200	25	28	54	18×200		18×29	M6×12	0.600		

表 18.2-67 手轮体

(mm)



<i>d</i>		<i>D</i>	<i>D</i> ₁	<i>d</i> ₁		<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>d</i> ₄	<i>R</i>	<i>H</i>	<i>h</i>		<i>h</i> ₁	<i>B</i>	<i>b</i>		<i>b</i> ₁	<i>t</i>	
基本尺寸	极限偏差 H8			基本尺寸	极限偏差 H11						基本尺寸	极限偏差 h13			基本尺寸	极限偏差 Js9		基本尺寸	极限偏差
12	+0.027	100	80	16	+0.110	25	4.5	9	40	42	18	0	15	20	4	±0.015	25	13.8	+0.1
		125	100		0	32													
16	0	160	130	20	+0.130	40	6.6	13	68	48	20	0	20	25	5	±0.015	40	18.3	0
18	0	200	165		0	50													

(2) 手轮体 (件号 1) 的型式与尺寸见表 18.2-67。

手轮 18×200 JB/T7273.10-94

材料: 塑料、锌合金。

2.4.11 直辐条圆轮缘手轮 (JB/T7273.11-94)

(3) 标记示例:

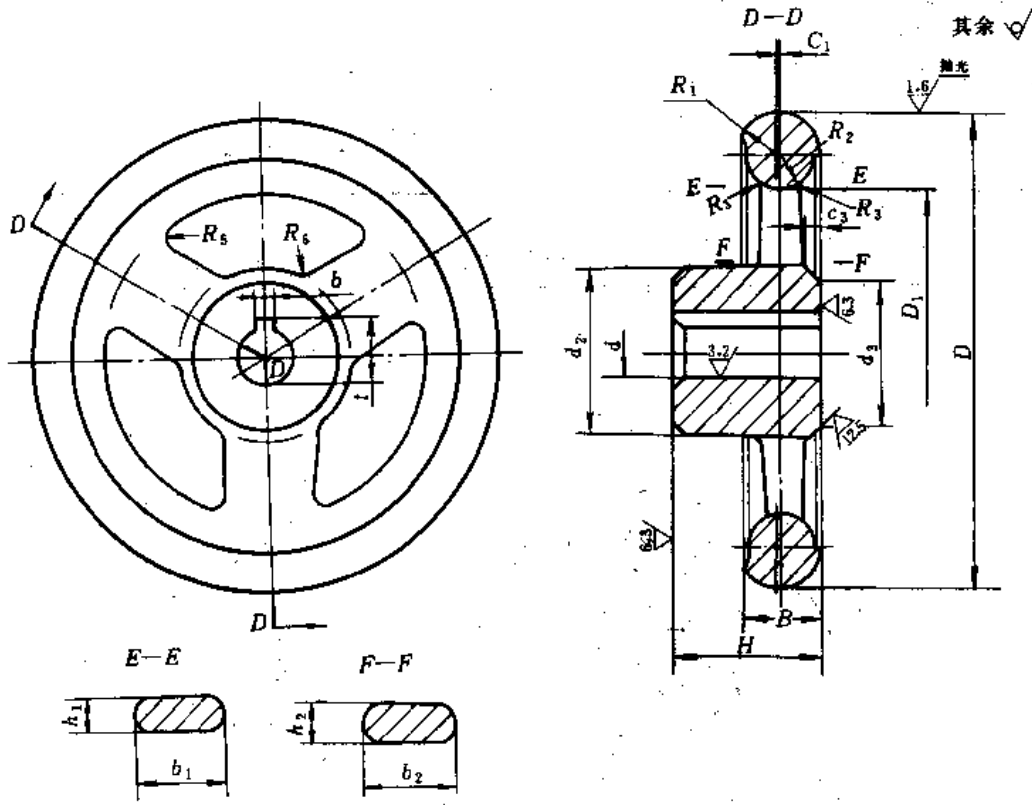
d=18 *D*=200 塑料

直辐条圆轮缘手轮型式与尺寸见表 18.2-68。

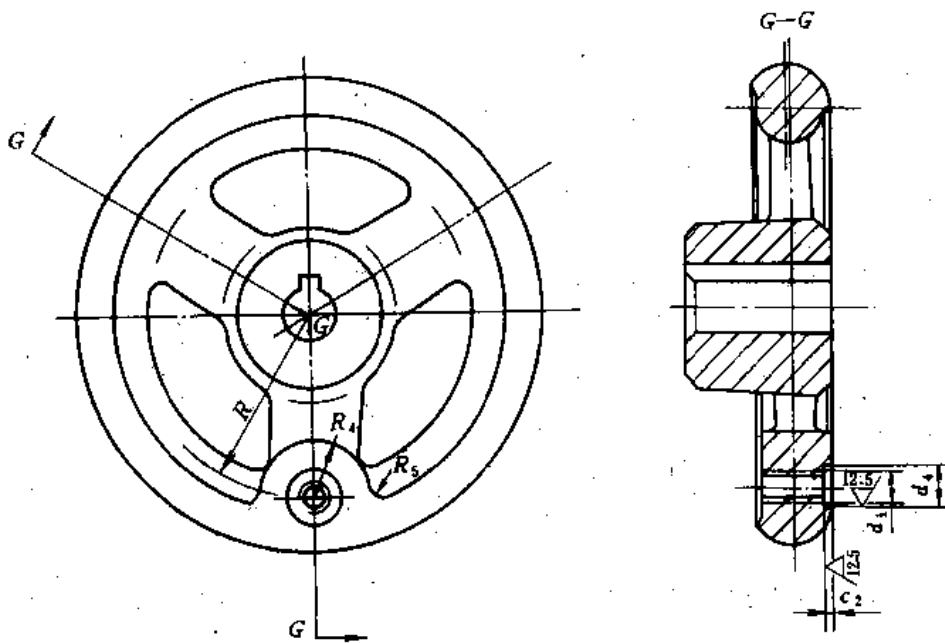
表 18.2-68 型式与尺寸

(mm)

A 型



B 型



(续)

<i>d</i>	基本尺寸	12	14	16	18	22	25	28	
	极限偏差 H8	+0.027 0				+0.033 0			
<i>D</i>		100	125	160	200	250	320		
<i>D</i> ₁		72	95	125	158	204	266		
<i>d</i> ₁		M8		M10		M12			
<i>d</i> ₂		30	35	38	45	50	60		
<i>d</i> ₃		27	32	34	40	43	53		
<i>d</i> ₄		14		16		20			
<i>R</i>		40	52	65	82	105	135		
<i>R</i> ₁		7.5	8	10	12	13	15		
<i>R</i> ₂		6.5	7	8	10	10.5	12		
<i>R</i> ₃		6		7		8	9		
<i>R</i> ₄		10	11	12.5	13	14	15		
<i>R</i> ₅		3	3.5	4	5	6.5	8		
<i>R</i> ₆		6	7	8	8.5	10	10		
<i>H</i>	基本尺寸	25	30	32	38	42	45		
	极限偏差 h13	0 -0.330		0 -0.390					
<i>h</i> ₁		7.5	8.5	9.5	10		11		
<i>h</i> ₂		8	9	10	11		12		
<i>B</i>		14	15	18	22	24	28		
<i>b</i>	基本尺寸	4	5		6		8		
	极限偏差 Js9	±0.015				±0.018			
<i>b</i> ₁		17	18	20	22	23	24		
<i>b</i> ₂		19	20	22	25	27.5	29.5		
<i>t</i>	基本尺寸	13.8	16.3	18.3	20.8	24.8	28.3	31.3	
	极限偏差	+0.1 0				+0.2 0			
<i>C</i> ₁		0.5			1				
<i>C</i> ₂		1.5		2		2.5			
<i>C</i> ₃		3	4	5	6.5	7			
轮辐数		3				5			
每件质量 (kg≈)		0.550	0.700	1.200	2.000	3.200	6.500		

手轮材料: HT200。

(D. L₂Cr)。

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光

标记示例:

A型 $d=18$ $D=200$ 镀铬抛光

手轮 18×200 JB/T7273.11-94

B型 $d=18$ $D=200$ 镀铬抛光

手轮 $B18 \times 200$ JB/T7273.11-94

B型手轮推荐使用JB/T7270.6中的B型手柄。

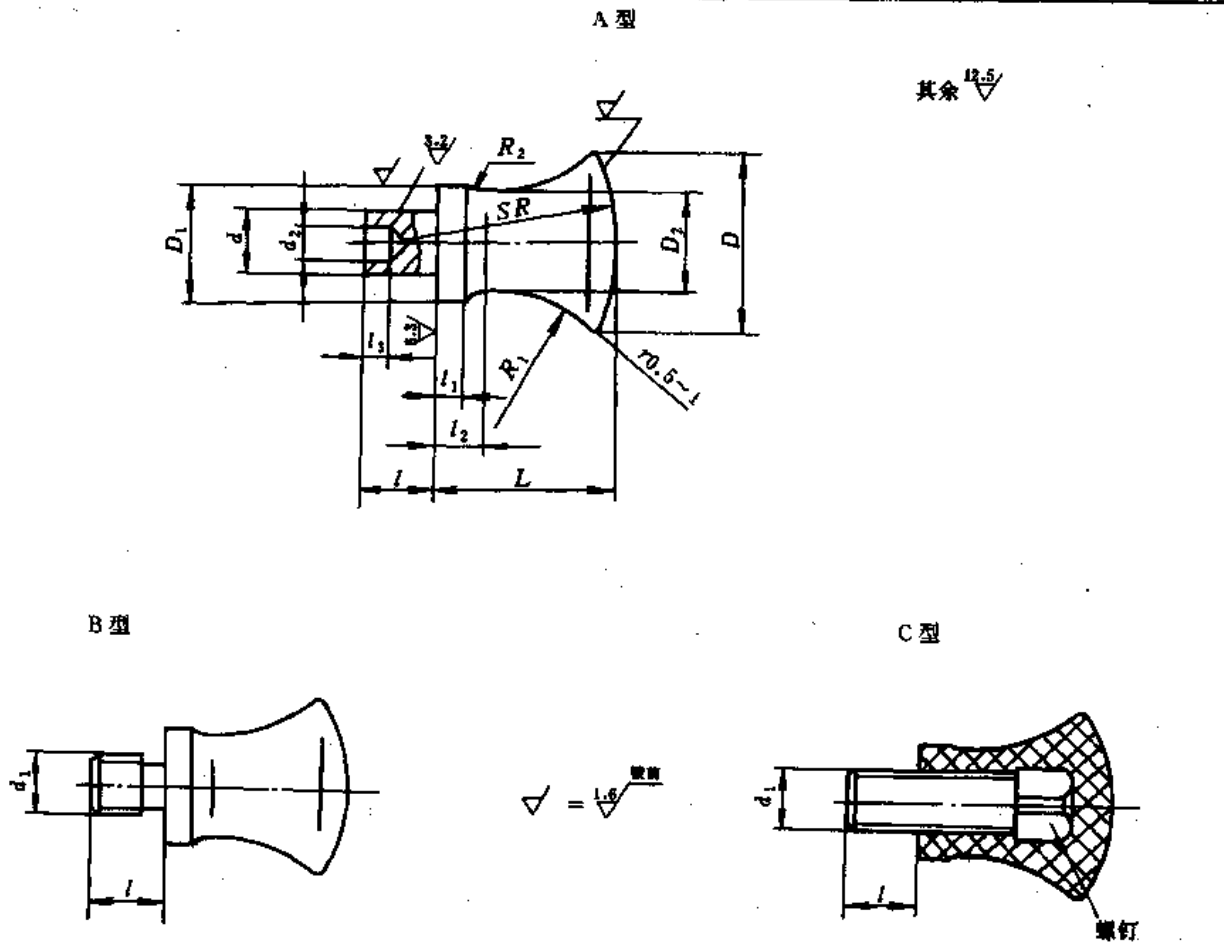
2.5 把手

2.5.1 把手 (JB/T7274.1-94)

把手的型式与尺寸见表 18.2-69。

表 18.2-69 把手

(mm)



d		d ₁	D	L	l	D ₁	D ₂	d ₂	l ₁	l ₂	l ₃	SR	R ₁	R ₂	螺钉 (GB 821)	每件质量 (kg≈)	
基本尺寸	极限偏差 js7															钢	塑料
5	±0.006	M5	16	16	6	10	8	3.5	3	5	3	20	12	1	M5×12	0.018	0.004
6		M6	20	20	8	12	10	4							6	4	25
8	±0.007	M8	25	25	10	16	13	5.5	4	7	5	32	20	1.5	M8×25	0.050	0.015
10		M10	32	32	12	20	16	7									
12	±0.009	M12	40	40	16	25	20	9	6	13	6	50	28	2.5	M12×40	0.200	0.056

材料: 35钢; 塑料。

表面处理: 钢件: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L₃Cr); 氧化 (H·Y)。

标记示例:

A型 $d=8$ $D=25$, 35钢, 喷砂镀铬

把手 8×25 JB/T7274.1-94

B型 $d_1=M8$, $D=25$, 35钢, 喷砂镀铬;

把手 $BM8 \times 25$ JB/T7274.1-94

C型 $d_1=M8$, $D=25$ 塑料

把手 $CM8 \times 25$ JB/T7274.1-94

2.5.2 压花把手 (JB/T7274.2-94)

压花把手的型式与尺寸见表 18.2-70。

材料：塑料。

标记示例：

A 型 $d=10$ $D=40$

把手 10×40 JB/T7274.2-94

B 型 $d_1=M10$ $D=40$

把手 BM10×40 JB/T7274.2-94

2.5.3 十字把手 (JB/T7274.3-94)

十字把手的型式与尺寸见表 18.2-71。

材料：塑料。

标记示例：

A 型 $d=8$ $D=40$ ，塑料；

把手 8×40 JB/T7274.3-94

B 型 $d_1=M8$ $D=40$ ，塑料；

把手 BM8×40 JB/T7274.3-94

2.5.4 星形把手 (JB/T7274.4-94)

星形把手的型式与尺寸见表 18.2-72。

材料：塑料。

标记示例：

A 型 $d=10$ $D=40$ ，塑料；

把手 10×40 JB/T7274.4-94

B 型 $d_1=M10$ $D=40$ ，塑料；

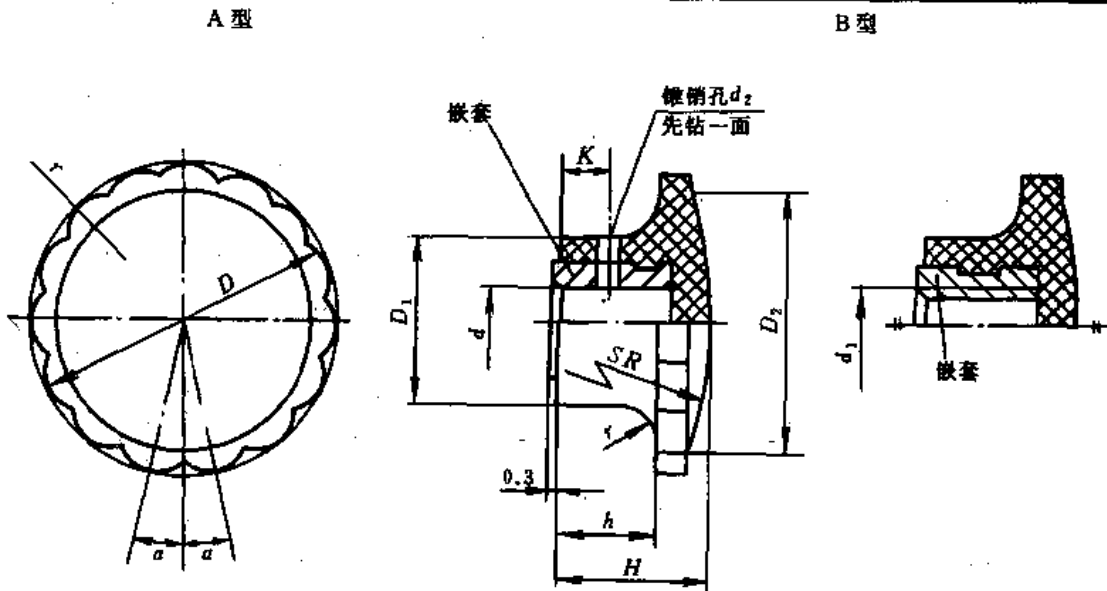
把手 BM10×40 JB/T7274.4-94

2.5.5 定位把手 (JB/T7274.5-94)

定位把手的型式与尺寸见表 18.2-73。

表 18.2-70 压花把手

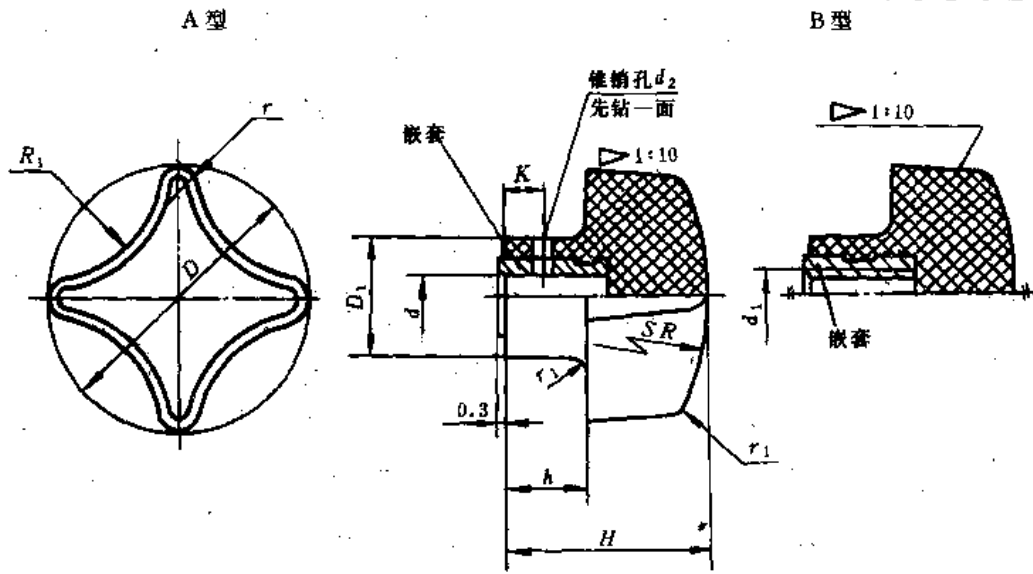
(mm)



基本尺寸	极限偏差 H8	d_1	D	D_1	d_2	H	D_2	h	SR	r	K	α	嵌套 (JB/T7275)		每件质量 (kg≈)
													A 型	B 型	
6	+0.018 0	M6	25	16	2	16	22	10	40	3	5	15°	6×12	BM6×12	0.007
8	+0.022 0	M8	32	18	3	18	28	12	50	4	6	12°	8×14	BM8×14	0.018
10	+0.027 0	M10	40	22		20	35	14	60	5	7		10×16	BM10×16	0.032
12	+0.027 0	M12	50	28		25	45	16	80		8		10°	12×20	BM12×20

表 18.2-71 十字把手

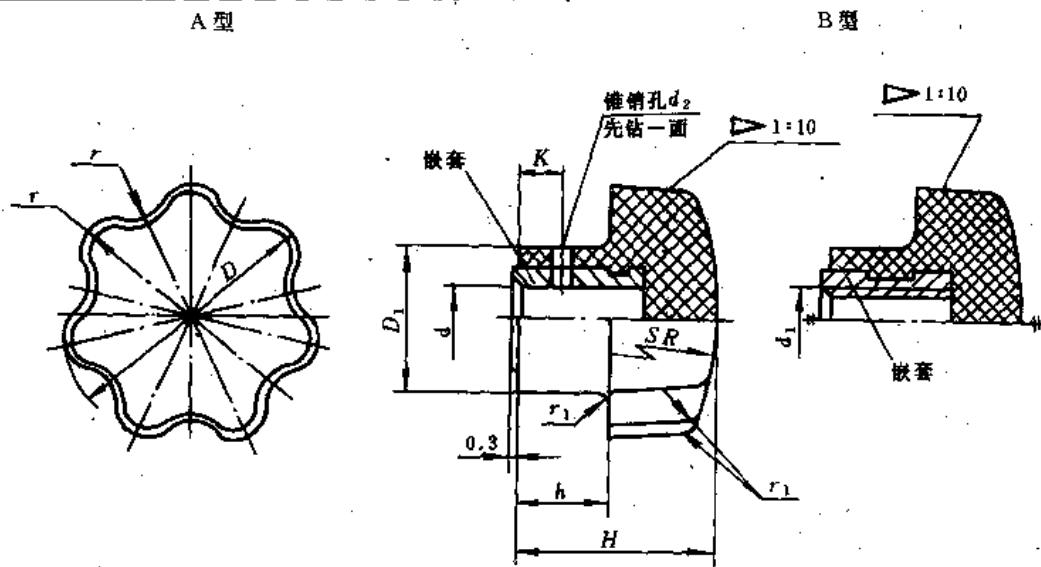
(mm)



d		d ₁	D	D ₁	d ₂	H	h	SR	R ₁	r	r ₁	K	嵌套 (JB/T7275)		每件质量 (kg≈)
基本尺寸	极限偏差 H8												A型	B型	
4	+0.018 0	M4	20	12	2	18	8	25	10	2.5	1.6	4	4×10	BM4×10	0.005
5		M5	25	14		20		32					5×10	BM5×10	0.008
6		M6	32	16		25		40					6×12	BM6×12	0.015
8	+0.022 0	M8	40	18	3	30	12	50	16	3.5	2	6	8×16	BM8×16	0.022

表 18.2-72 星形把手

(mm)

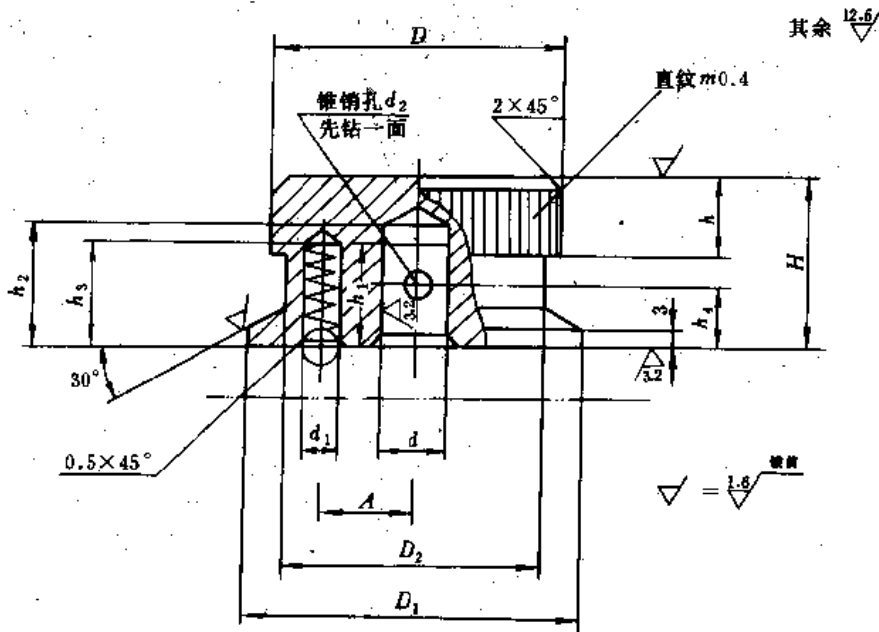


(续)

d		d ₁	D	D ₁	d ₂	H	h	SR	r	r ₁	K	嵌套 (JB/T7275)		每件质量 (kg≈)
基本尺寸	极限偏差 H8											A型	B型	
6	+0.018 0	M6	25	16	2	20	10	32	4	1.6	5	6×12	BM6×12	0.015
8	+0.022 0	M8	32	18	3	25	12	40	5	2	6	8×16	BM8×16	0.024
10		M10	40	22		30	14	50	6		7	10×20	BM10×20	0.035
12	+0.027 0	M12	50	28		35	16	60	8		8	12×25	BM12×25	0.069
16		M16	63	32	4	40	18	80	10	2.5	10	16×30	BM16×30	0.111

表 18.2-73 定位把手

(mm)



d		D	D ₁	D ₂	d ₁	d ₂	H	h	h ₁	h ₂	h ₃	A	h ₄	每件质量 (kg≈)	钢球 (GB 308-89)	压缩弹簧 (GB 2089-80)
基本尺寸	极限偏差 H8															
10	+0.022 0	40	48	38	6.7	4	26	12	14	18	18	14	10	0.295	6.5	0.8×5×25
12	+0.027 0	50	58	45		5	30	14	18	20		16	16	0.495		
16		+0.027 0	60	68	55	8.5	32	16	21	23	21	20	11	0.800	8	1.2×6×35
18	70		78	65	6		34	18				25	1.105			

材料: HT200; 35; Q235-A.

表面处理: 喷砂镀铬 (PS/D·Cr); 镀铬抛光 (D·L3Cr).

标记示例:

$d=12$ $D=50$ HT200 喷砂镀铬;
把手 12×50 JB/T7274.5—94

2.5.6 T型把手 (JB/T7274.6—94)

(1) T型把手的型式与尺寸见表 18.2-74.

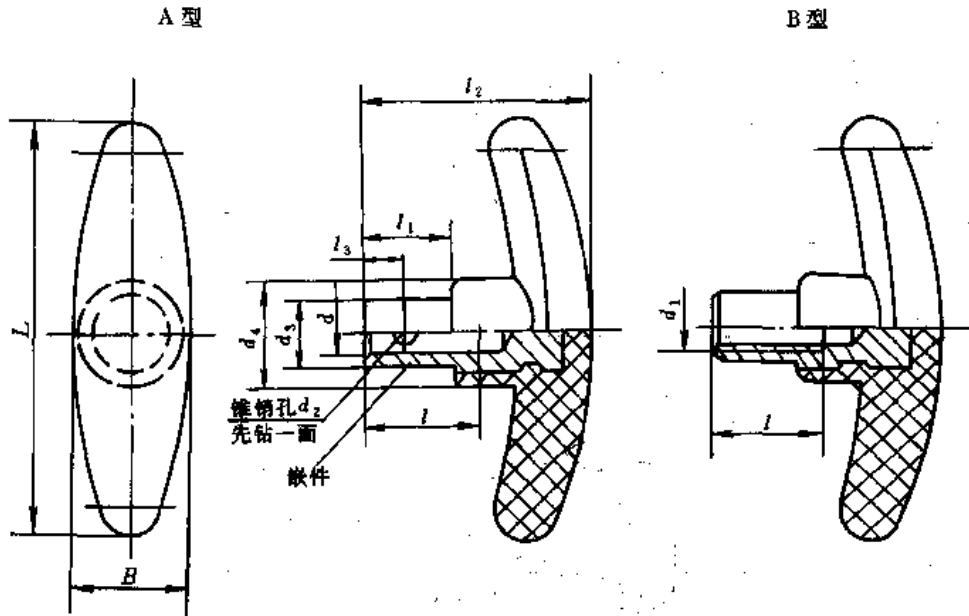
材料: 手柄体: 塑料.

(2) T型把手用嵌件的型式与尺寸见表 18.2-

75.

表 18.2-74 T型把手

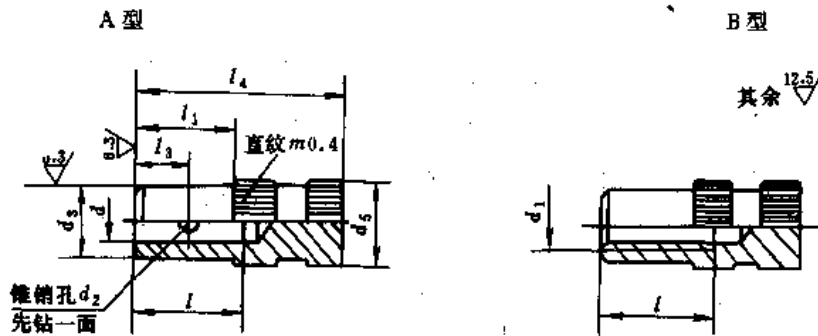
(mm)



基本尺寸	d 极限偏差 H8	嵌件										每套质量 (kg≈)		
		d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	B	L	l	l ₁	l ₂	l ₃		A型	B型
6	+0.022 0	M6	2	12	18	20	70	20	16	40	8	6×34	M6×34	0.036
8		M8	3	16	22	24	80	25	18	44	9	8×36	M8×36	0.062
10		M10		18	24	26	90	28	20	48	10	10×40	M10×40	0.092

表 18.2-75 嵌件

(mm)



(续)

d		d ₁	d ₂	d ₃	d ₅	l	l ₁	l ₃	l ₄
基本尺寸	极限偏差 H8								
6	+0.022 0	M6	2	12	14	20	16	8	34
8		M8	3	16	18	25	18	9	36
10		M10		18	20	28	20	10	40

材料: Q235-A.

表面处理: 氧化 (H·Y).

(3) 标记示例:

A 型 d=8 L=80

把手 8×80 JB/T7274.6-94

B 型 d=M8 L=80

把手 BM8×80 JB/T7274.6-94

2.5.7 方型把手 (JB/T7274.7-94)

方型把手的型式与尺寸见表 18.2-76.

材料: 塑料.

标记示例:

A=120; 把手 120 JB/T7274.7-94

2.5.8 三角箭形把手 (JB/T7274.8-94)

(1) 三角箭形把手的型式与尺寸见表 18.2-77.

材料: 把手体: 塑料.

(2) 嵌件 (件号 1) 的型式与尺寸见表 18.2-78.

材料: Q235-A.

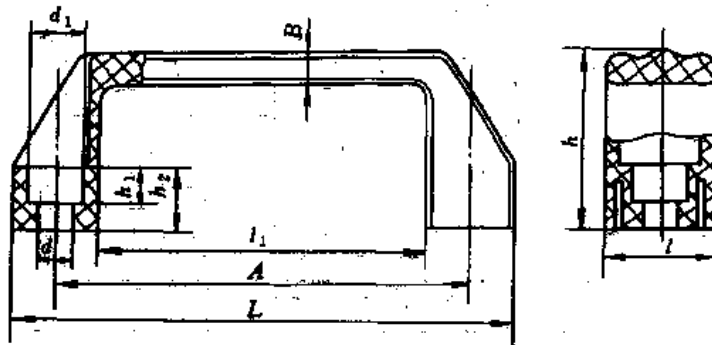
表面处理: 氧化 (H·Y).

(3) 装饰片 (件号 2) 的型式与尺寸见表 18.2-

79.

表 18.2-76 方型把手

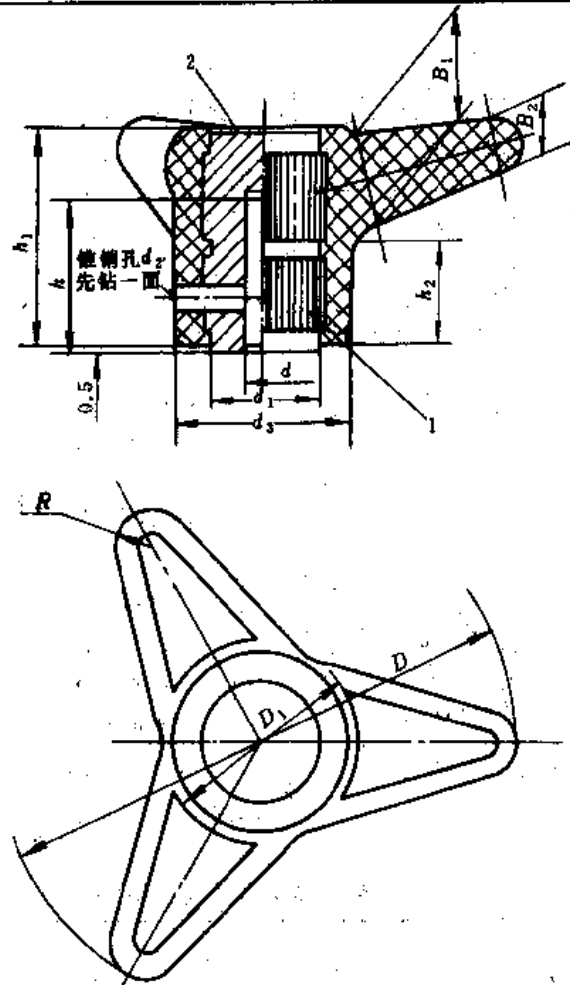
(mm)



A		L	l	d ₁	B	d	d ₁	h	h ₁	h ₂	每套质量 (kg≈)
基本尺寸	极限偏差										
90	±0.40	110	20	75	6	6.5	12	36	7	12	0.026
120		140	26	100	7	8.5	15	40	9	15	0.039
180		200	28	160	8			18		0.070	

表 18.2-77 三角箭形把手

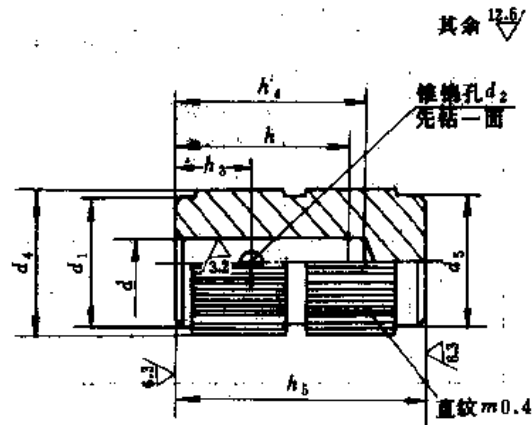
(mm)



基本尺寸	d 极限偏差 H8	D	D ₁	d ₁	d ₂	d _s	h	h ₁	h ₂	B ₁	B ₂	R	件号 1	件号 2	每套质量 (kg≈)
													嵌件	装饰片	
10	+0.022 0	80	35	18	3	30	25	32	16	14	8	5	10×32	18	0.11
12	+0.027 0	100	38	22	4	35	30	42	20	18	10	6	12×42	23	0.19
		125	40	24		45		44		22			20		12

表 18.2-78 嵌件

(mm)

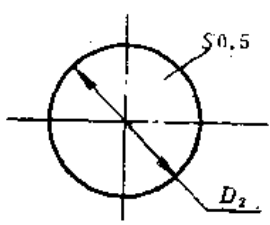


(续)

d		d ₁	d ₂	d ₄	d ₅	h ₅	h	h ₃	h ₄	d		d ₁	d ₂	d ₄	d ₅	h ₅	h	h ₃	h ₄
基本尺寸	极限偏差 H9									基本尺寸	极限偏差 H9								
10	+0.022 0	18	3	20	18	32	25	8	27	12	+0.027 0	22	4	24	23	42	30	10	32
												24		26	44			12	

表 18.2-79 嵌件

(mm)

	D ₂	18	23
---	----------------	----	----

材料：铝片。

表面处理：阳极氧化。

(4) 标记示例：

d=12 D=100

把手 12×100 JB/T7274.8-94

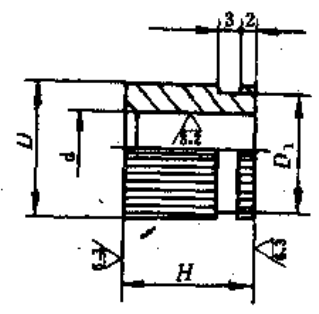
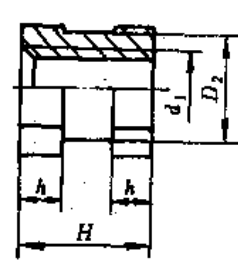
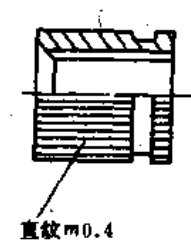
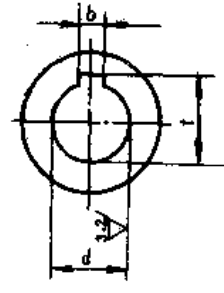
2.6 嵌套

嵌套 (JB/T7275-94) 的型式与尺寸见表 18.2-80。

材料：Q235-A。

表 18.2-80 嵌套

(mm)

A 型	B 型	其余 \sqrt{R}
		
 <p>直纹 m0.4</p>		

(续)

d	基本尺寸	4	5	6	8	10	12	16	18	—	22	25	28	32
	极限偏差 H8	+0.018 0			+0.022 0			+0.027 0			—	+0.033 0		+0.039 0
d ₁	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	—	M20					
D	6	8	10	12	16	20	25	28	—	32	36	40	45	
D ₁	5.5	7	9	10	14	18	22	25	—	30	34	38	42	
D ₂	5.5	7	8	10	14	17	22	—	27					
e	6.3	8.1	9.2	11.5	16.2	19.6	25.4	—	31.2					
s	5.5	7	8	10	14	17	22	—	27					
H	h	每套质量 kg≈												
10	3	0.001	0.002											
12	4		0.003	0.005										
14	4.5			0.006	0.007									
16	5				0.008	0.0015								
18	6					0.017	0.028							
20	6.5					0.019	0.032	0.045	0.057	0.062	0.067	0.083	0.101	0.124
25	8						0.040	0.057	0.071	0.077	0.083	0.104	0.126	0.155
28	9							0.064	0.079	0.086	0.093	0.116	0.141	0.173
30	10							0.068	0.085	0.094	0.100	0.124	0.151	0.186
32	11							0.070	0.087	0.096	0.105	0.129	0.157	0.191
36	12								0.098	0.108	0.118	0.145	0.177	0.216
b	基本尺寸			2	3	4	5	6	—	6	8	10		
	极限偏差 Js9	—		±0.0125			±0.015			±0.018				
t	基本尺寸			7	9	11.4	13.8	18.3	20.8	—	24.8	28.3	31.3	35.3
	极限偏差	—		+0.1 0							+0.2 0			

标记示例:

- A 型 d=12 H=20; 嵌套 12×20 JB/T7275—94
- B 型 d₁=M12 H=20; 嵌套 BM12×20 JB/T7275—94
- C 型 d=12 H=20; 嵌套 C12×20 JB/T7275—94

2.7 操作件技术条件 (JB/T7277—94)

技术条件标准适用于手柄; 手柄球、套、杆; 手柄座; 手轮; 把手和嵌套等操作件。

(1) 材料

制造操作件的 35 钢和 Q235-A 应分别符合

GB699—88《优质碳素结构钢技术条件》和GB700—88《碳素结构钢》标准的规定，铸铝 ZL102 应符合 GB1173—86《铸造铝合金技术条件》标准的规定，铸铁 HT200 应符合 GB9439—88《灰铸铁件》标准的规定，塑料根据使用要求选用，推荐采用增强树脂。允许采用性能指标不低于上述牌号的其他材料。

(2) 表面缺陷

铸件不允许有裂纹、气孔、砂眼、疏松、夹渣等缺陷。塑料件不允许有夹生、夹杂、起泡等缺陷。

(3) 表面质量

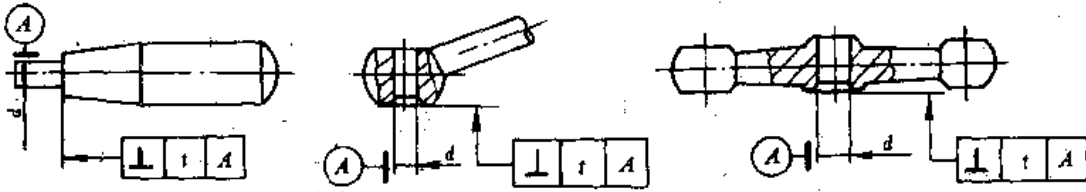
操作件表面必须光滑、色泽均匀。电镀层表面结晶细致，不准有泛点、脱壳、发花、烧黑、针孔等缺陷。非电镀面不准有明显的发黄。镀铬抛光件表面应光亮。喷砂镀铬件表面不允许有明显的色泽不一致。塑料件不准有变形、流痕、裂缝、油污等缺陷。

(4) 尺寸和形位公差

1) 产品的尺寸公差按产品标准的规定，形位公差系对金属件的要求，塑料件的形位公差由制造厂控制。

2) 手柄支承面对装配轴、孔的轴线垂直度公差值 t 按表 18.2-81。

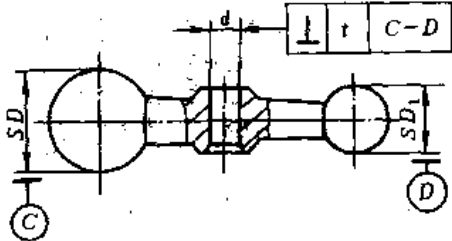
表 18.2-81 手柄垂直度 (mm)



d	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	25
t	0.100			0.120			0.150			0.200	

3) 对重手柄孔 d 对 SD 和 SD_1 的中心连线的垂直度公差值 t 按表 18.2-82。

表 18.2-82 对重手柄垂直度 (mm)

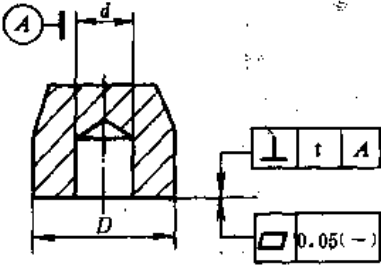


d	6	8	10	12	14	16	18
t	0.080	0.100	0.120			0.150	

4) 手柄座下平面的平面度公差及对孔轴线的垂直度公差值 t 按表 18.2-83。

表 18.2-83 手柄座平面度及垂直度

(mm)

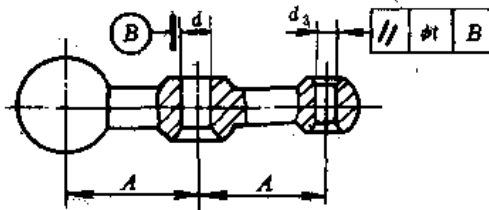


D	>10~16	>16~25	>25~40	>40~63	>63~100
t	0.100	0.120	0.150	0.200	0.250

5) 对重手柄孔 d_2 对孔 d 轴线的平行度公差值 t 按表 18.2-84。

表 18.2-84 对置手柄平行度

(mm)



d	6	8	10	12	14	16	18	d	6	8	10	12	14	16	18
A	20	25	32	40	50	65	80	t	0.120	0.150	0.200	0.250			

6) 转动手柄套的外径对孔 d_3 轴线的圆跳动公差值为 0.12mm, 见图 18.2-1。

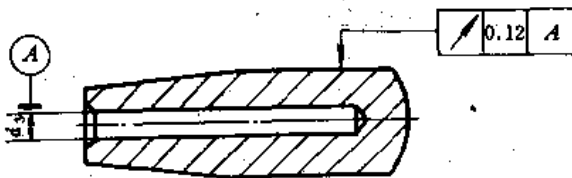
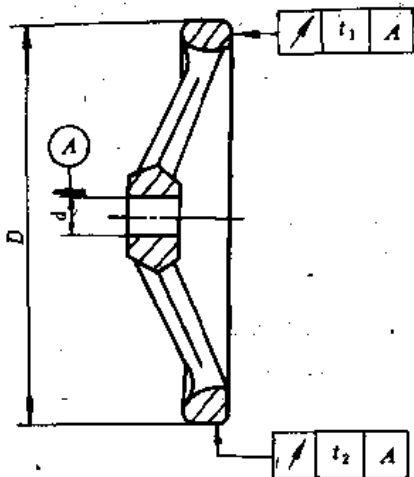


图 18.2-1

7) 手轮轮缘端面及外径 D 对孔 d 轴线的圆跳动公差值 t_1 及 t_2 按表 18.2-85。

表 18.2-85 手轮圆跳动 (mm)



D_1	t_1	t_2
≤ 160	0.400	0.200
200~320	0.500	0.300
400~630	0.600	0.400

8) 手轮 D_1 对 D , d_2 对 d 的同轴度公差值 t_1 、 t_2 按表 18.2-86。

9) 手轮分型面错位不得大于 0.5mm。

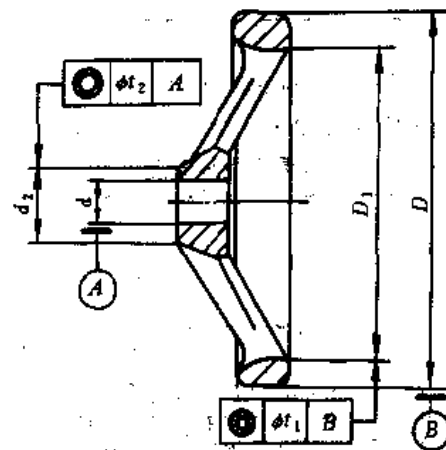
10) 未作规定的形状和位置公差按 GB1184—80 规定的 D 级公差。未作规定的尺寸公差按 GB/T 1804—92 中规定的 m 级。

11) 螺纹基本尺寸按 GB196—81 规定, 内外螺纹公差按 GB197—81 中规定的 6H 及 6g 公差制造。

12) 螺纹侧面粗糙度 R_a 最大允许值为 $3.2\mu\text{m}$ 。

13) 螺纹倒角、退刀槽按 GB3—79 规定。未注的倒圆倒角按 GB6403.4—86 规定。

表 18.2-86 手轮同轴度 (mm)



D	t_1	d	t_2
≤ 160	2	≤ 16	2
200~320	4	18~28	3
400~630	6	32~45	4

14) 除互换尺寸和主要外形尺寸必须按产品标准规定制造外, 其余尺寸允许制造厂确定或由供需双方、协商确定。

15) 手轮非加工表面需作防锈处理。

标准的应用

操作件是一个既具有功能作用又有装饰美化主机产品作用的通用标准件。选用操作件时首先按功能确定操作件类型,然后根据主机产品的造型、颜色等外形特点选用品种。选定品种时,还要考虑人机系统总效能,保证安全可靠。如选用可折手柄、可调位紧定手柄、带可折手柄手轮等都可达到安全可靠的目的。

为了正确的使用标准,现就以下几个问题加以说明,供参考。

3.1 材料

操作件标准中的材料牌号过去都是按老的材料标准规定,如普通碳素结构钢采用A3是按GB700—79规定的牌号,灰铸铁采用HT-20-40是按GB976—67规定的牌号。为贯彻新的材料标准,普通碳素结构钢A3按GB700—88的规定转化成Q-235A,牌号中Q表示钢材屈服点“屈”字汉语拼音首位字母;235表示屈服强度;A表示质量等级。灰铸铁HT-20-40按GB9439—86《灰铸铁件》转化成HT-200,牌号中HT表示“灰”、“铁”二字汉语拼音首位字母,200表示抗拉强度。

塑料件的材料牌号在标准中未作具体规定,推荐用增强树脂,允许采用性能要求不低于增强树脂的其他材料,如增强酚醛塑料,ABS等。为什么牌号不作具体规定?因为对操作件来说,热固性塑料和热塑性塑料都可使用,其性能和表面光泽可以通过增塑剂,添加剂等进行改变和提高。

3.2 关于圆锥销

在手柄、手柄座、手轮和把手等产品标准中都有供连接用的锥销孔尺寸,过去的老标准不但规定了销孔直径尺寸,对所用的圆锥销的尺寸也都作了规定。这次编手册时,我们删除了圆锥销的内容,因为圆锥销是标准件,已有国家标准,它不是操作件标准要规定的内容,也不是操作件生产厂家必须提供的零件,它是操作件的配套件,应由操作件的使用者提供,删除后完全不损害标准的完整性也不违反标准,反使手册更加简明。另外对与圆锥销有关相配的个别尺寸按新的圆锥销国

家标准进行了修改协调。因此,使用者必须按GB117—86选用合适的圆锥销。

3.3 带可折手柄手轮的安裝

内波纹手轮(JB/T7273.7—94)和带可折手柄双辐条手轮(JB/T7273.10—94)都装有可折手柄,为了使手柄能够折叠在手轮上,手轮与轴的安裝推荐采用如图18-2-2所示形式进行安裝。

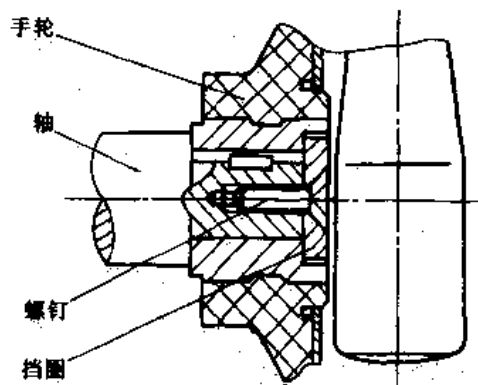


图 18-2-2

图中螺钉选用GB819—85《十字槽沉头螺钉》,挡圈选用GB891—86《螺钉紧固轴端挡圈》规定的有关规格。

3.4 材料的省略标记

操作件标记方法标准中规定“当材料、型式、表面处理在产品标准中只有一种时允许省略标记。当材料、型式、表面处理在产品标准中规定有两种以上时,允许省略一种,省略标记的型式、表面处理分别为A型和喷砂镀铬。材料省略见相应产品标准标记”。对于两种以上的材料为什么在标记方法标准中未作原则性规定呢?主要是因为有的产品其材料只规定一种,有的产品规定两种材料,而有的产品又规定另两种或三种材料,如果指明省略那一种,则可能造成采用两种或三种材料的产品都要标记材料。所以,材料的省略只能在产品标准标记示例中表示,即标记中指明了材料,而标记示例中未标记出的说明该材料省略标记,相反其余材料则要标记。这一点在设计选用操作件时要特别注意,以免出现差错。

