

简明机械零件手册

蔡春源 主编

冶金工业出版社

目 录

第 1 章 机械设计常用资料

1 常用资料	(1)
国内、外部分标准代号	(1)
常用材料弹性模量及泊松比	(2)
各种硬度值对照表	(2)
材料线膨胀系数	(3)
常用材料的密度	(3)
松散物料的堆密度和安息角	(4)
材料的滑动摩擦系数	(4)
摩擦副的摩擦系数	(5)
滚动摩擦系数	(5)
机械传动效率的概略数值	(5)
2 一般标准和规范	(6)
2.1 一般标准	(6)
标准尺寸(摘自 GB 2822—81)	(6)
机器轴高(摘自 GB 12217—90)	(8)
锥度和锥角系列(摘自 GB 157—89)	(9)
中心孔(摘自 GB 145—85)	(10)
零件倒圆与倒角(摘自 GB 6403.4—86)	(11)
圆形零件自由表面过渡圆角半径和过盈配合联接轴用倒角	(11)
过渡配合、过盈配合嵌入倒角	(12)
T形槽(GB158—84)	(12)
燕尾槽(JB/ZQ4241—86)	(13)
滚人字齿轮退刀槽	(13)
插齿空刀槽(JB/ZQ4239—86)	(13)
齿轮滚刀外径尺寸(摘自 GB 6083—85)	(14)
砂轮越程槽(GB 6403.5—86)	(14)
刨切越程槽	(15)
弧形槽端部半径	(15)
滚花(摘自 GB 6403.3—86)	(16)
2.2 铸件设计一般规范	(16)
最小壁厚	(16)
外壁、内壁与筋的厚度	(16)
铸造外圆角(摘自 JB/ZQ4256—86)	(17)

铸造内圆角(摘自 JB/ZQ4255—86)	(17)
铸造斜度(摘自 JB/ZQ4257—86)	(18)
铸造过渡斜度(摘自 JB/ZQ 4254—86)	(18)
3 计量单位和单位换算	(18)
3.1 国际单位制及其应用(GB3100—93)	(18)
3.2 常用物理量符号及其法定单位	(20)
3.3 常用计量单位换算	(22)

第 2 章 工程材料

1 铸铁和铸钢	(24)
灰铸铁的牌号和力学性能(摘自 GB 9439—88)	(24)
可锻铸铁的牌号和力学性能(摘自 GB 9440—88)	(25)
球墨铸铁的牌号和单铸试块的力学性能(摘自 GB 1348—88)	(25)
耐磨铸铁(摘自 JB/ZQ4304—86)	(26)
一般工程用铸钢的牌号、力学性能及特性(摘自 GB5676—85)	(26)
合金铸钢的室温力学性能及应用举例(摘自 JB/ZQ4297—86)	(27)
工程结构中用高强度不锈钢铸件的力学性能及应用举例(摘自 GB 6967—86)	(28)
不锈钢的力学性能及应用(JB/ZQ4299—86)	(28)
2 钢	(29)
2.1 钢的常用热处理及材料强度近似关系	(29)
2.2 碳素结构钢(摘自 GB699、700—88)	(30)
2.3 低合金结构钢与合金结构钢(摘自 GB1591、3077—88)	(34)
2.4 不锈钢(摘自 GB1220—92;GB3280—92)	(47)
2.5 耐热钢(摘自 GB1221—92)	(49)
2.6 滚动轴承钢(摘自 GB3086、3203—82 及 YB(T)1—80)	(50)
2.7 弹簧钢(摘自 GB1222—84)	(51)
2.8 工具钢(摘自 GB1298—86;GB1299—85)	(52)
3 钢材	(55)
3.1 棒材及板材(摘自 GB702—86;GB705—89 等)	(55)
3.2 型材(摘自 GB9787—88;YB/T5055—93 等)	(58)
3.3 管材(摘自 GB12770—91 等)	(67)
4 铜及铜合金	(70)
4.1 铸造铜合金和铸造轴承合金(摘自 GB/T1176—87;GB/T1174—92 等)	(70)
4.2 加工铜和铜合金(摘自 GB4423、13808、13809—92 等)	(73)
5 铝及铝合金	(80)
5.1 铸造铝合金(摘自 GB1173—86)	(80)
5.2 加工铝及铝合金(摘自 GB6893—86 等)	(81)
6 工程塑料	(85)
6.1 常用工程塑料的性能及应用	(85)
6.2 工程塑料制品(摘自 GB4454、4219—84;GB5129.1~5、5133—85 等)	(88)

7 橡胶制品(摘自 GB5574—85;GB3683—92)	(94)
8 其他非金属制品	(97)
9 复合材料	(99)
9.1 金属复合材料(摘自 GB13238—91 等)	(99)
9.2 非金属复合材料	(101)

第3章 机械制图

1 制图基本规定	(103)
1.1 技术制图图纸幅面及图框格式(摘自 GB/T 14689—93)	(103)
1.2 标题栏和明细栏(摘自 GB 10609.1~2—89)	(104)
1.3 技术制图比例(摘自 GB/T 14690—93)	(104)
1.4 图线(摘自 GB 4457.4—84)	(105)
1.5 剖面符号(摘自 GB4457.5—84)	(106)
2 常用零件的规定画法	(106)
2.1 螺纹及螺纹紧固件的画法与标注(摘自 GB4459.1—84)	(106)
2.2 齿轮、蜗杆及链传动的规定画法(摘自 GB4459.2—84)	(108)
2.3 花键画法及其尺寸注法(摘自 GB4459.3—84)	(109)
2.4 圆柱螺旋弹簧的画法(摘自 GB 4459.4—84)	(110)
2.5 滚动轴承的画法(摘自 GB 4458.1—84)	(111)
3 尺寸注法(摘自 GB 4458.4—84)	(113)
4 中心孔表示法(摘自 GB4459.5—84)	(115)
5 形状和位置公差代号及其注法(摘自 GB1182—80)	(115)
6 表面粗糙度代号及其注法(摘自 GB/T 131—93)	(119)
7 机构运动简图符号(摘自 GB 4460—84)	(121)
7.1 机构构件和运动副	(121)
7.2 多杆构件	(122)
7.3 摩擦机构与齿轮机构	(124)
7.4 凸轮、槽轮和棘轮机构	(125)
7.5 联轴器、离合器及制动器	(126)
7.6 其他机构及其组件	(127)

第4章 公差和表面粗糙度

1 尺寸公差与配合	(129)
1.1 标准公差(摘自 GB1800—79)	(129)
1.2 基本尺寸至 500mm 孔、轴极限偏差(摘自 GB 1801—79)	(130)
1.3 基本尺寸 500~3150mm 轴、孔的极限偏差(摘自 GB 1802—79)	(147)
1.4 配合的选择举例	(150)
1.5 线性尺寸的一般公差(未注公差)(摘自 GB/T1804—92)	(152)
2 圆锥公差与配合	(153)
2.1 圆锥公差(摘自 GB11334—89)	(153)

2.1.1	圆锥公差的项目和给定方法	(153)
2.1.2	圆锥公差值	(154)
2.1.3	圆锥公差的标注	(156)
2.2	圆锥配合(摘自 GB 12360—90)	(156)
2.2.1	圆锥配合标准适用范围	(156)
2.2.2	圆锥配合形成方式	(156)
2.2.3	圆锥配合的一般规定	(157)
2.2.4	圆锥角偏离基本圆锥角时对圆锥配合的影响	(157)
2.2.5	内、外圆锥的圆锥轴向极限偏差的计算	(158)
2.2.6	配合圆锥基准平面间极限初始位置和极限终止位置的计算	(161)
3	形状和位置公差值及选用(摘自 GB 1184—80;GB13319—91)	(163)
4	表面粗糙度	(167)
4.1	表面粗糙度主要评定参数的定义	(167)
4.2	表面粗糙度主要评定参数数值及选用(摘自 GB1031—83)	(167)

第 5 章 螺纹、螺纹联接

1	螺纹	(171)
1.1	普通螺纹(摘自 GB196—81)	(171)
1.2	管螺纹	(174)
1.2.1	用螺纹密封的管螺纹(摘自 GB 7306—87)	(174)
1.2.2	非螺纹密封的管螺纹(摘自 GB 7307—87)	(176)
1.2.3	米制管螺纹(摘自 GB/T1415—92)	(177)
1.3	梯形螺纹	(178)
1.3.1	梯形螺纹的基本尺寸(摘自 GB5796.3—86)	(178)
1.3.2	梯形螺纹公差(摘自 GB5796.4—86)	(180)
1.3.3	梯形螺纹精度与公差带的选用(摘自 GB5796.4—86)	(183)
1.4	锯齿形螺纹	(183)
1.4.1	锯齿形螺纹的基本尺寸(摘自 GB/T13576.3—92)	(183)
1.4.2	锯齿形螺纹公差(摘自 GB/T13576.3—92)	(185)
1.4.3	螺纹精度与公差带的选用	(186)
2	螺纹零件的结构要素(摘自 GB 3—79,GB152.2~4—88)	(186)
3	螺纹联接件及档圈	(191)
3.1	螺栓	(191)
	六角头螺栓(摘自 GB 5780~5786—86;GB 31~32—88)	(192)
	方头螺栓(摘自 GB 8—88)	(195)
	六角头铰制孔用螺栓 A 级和 B 级(摘自 GB 27—88)	(195)
	T 形槽用螺栓(摘自 GB 37—88)	(196)
	地脚螺栓(摘自 GB 799—88)	(196)
3.2	双头螺柱(摘自 GB 897~900—88)	(197)
3.3	螺钉	(198)

开槽圆柱头、盘头、沉头螺钉(摘自 GB 65、67、68—85)	(198)
十字槽盘头、沉头、半沉头螺钉(摘自 GB 818~820—85)	(199)
内六角圆柱头螺钉(摘自 GB 70—85)	(199)
开槽(锥端、平端、凹端、长圆柱端)紧定螺钉(摘自 GB 71、73~75—85)	(200)
内六角(平端、锥端、圆柱端、凹端)紧定螺钉(摘自 GB 77~80—85)	(201)
方头长圆柱球面端、凹端、圆柱端、短圆柱锥端紧定螺钉(摘自 GB83~86—88) ...	(202)
吊环螺钉(摘自 GB825—88)	(203)
3.4 螺母	(204)
六角螺母(摘自 GB 6170~6175—86 等)	(204)
六角开槽螺母(摘自 GB 6178、6180—86 等)	(206)
圆螺母(摘自 GB 812—88)小圆螺母(摘自 GB 810—88)	(207)
蝶形螺母(摘自 GB 62—88)	(208)
3.5 垫圈	(209)
平垫圈(摘自 GB 95~97—85 等)	(209)
工字钢、槽钢用方斜垫圈(摘自 GB 852、853—88)	(210)
弹簧垫圈(摘自 GB 93—87 等)	(210)
圆螺母用止动垫圈(摘自 GB 858—88)	(211)
3.6 挡圈	(212)
锁紧挡圈(摘自 GB 883~885—86;GB 921—86)	(212)
螺钉、螺栓紧固轴端挡圈(摘自 GB 891~892—86)	(214)
孔用弹性挡圈(摘自 GB 893.1~2—86)	(215)
轴用弹性挡圈(摘自 GB 894.1~2—86)	(218)
轴肩挡圈(摘自 GB 886—86)	(221)

第 6 章 键、花键、销联接

1 键的标准(摘自 GB1095~1099、1563~1567—79(90)等)	(222)
2 矩形花键的标准(摘自 GB1144—87)	(231)
3 销的标准(摘自 GB 91、117~120、877~882—86)	(233)

第 7 章 铆接和焊接

1 铆钉孔及铆钉标准(摘自 GB 15.1、863.1—86、12615~12618—90 等)	(239)
2 焊接	(242)
2.1 焊条(摘自 GB5117、5118—85,GB 10044—88)	(242)
2.2 焊缝符号表示法(摘自 GB324—88)	(244)
2.3 坡口的基本形式与尺寸(摘自 GB 985—88)	(248)

第 8 章 带传动

1 V 带传动	(253)
1.1 普通 V 带和窄 V 带尺寸(摘自 GB11544—89)	(253)
1.2 V 带轮	(254)

1.2.1 V带轮轮槽尺寸(摘自 GB/T 13575.1—92)	(254)
1.2.2 V带轮基本型式(摘自 GB 10412—89)和结构尺寸	(255)
1.2.3 技术要求(摘自 GB 10412—89 等)	(256)
2 平带传动	(258)
2.1 平带(摘自 GB524—88,GB11063—89)	(258)
2.2 平带轮(摘自 GB 11358~11360—89)	(258)
3 同步带传动	(259)
3.1 同步带尺寸(摘自 GB11616—89)	(259)
3.2 同步带传动的带轮(摘自 GB 11361—89)	(262)

第9章 链传动

1 滚子链的规格(摘自 GB1243.1—83)	(264)
2 滚子链链轮的主要尺寸和齿形(摘自 GB1244—85)	(265)
3 链轮公差(摘自 GB1244—85)	(266)

第10章 渐开线圆柱齿轮传动

1 渐开线圆柱齿轮基本齿廓和模数系列(摘自 GB 1356、1357—87)	(267)
2 渐开线圆柱齿轮精度(摘自 GB10095—89)	(267)
2.1 齿轮、齿轮副误差及侧隙的定义和代号	(267)
2.2 精度等级及其选择	(271)
2.3 侧隙	(272)
2.4 推荐的检验项目	(272)
2.5 图样标注	(273)
2.6 齿轮精度数值表	(273)

第11章 锥齿轮传动

1 基本齿廓、模数系列(摘自 GB 12369、12368—90)	(277)
2 锥齿轮和准双曲面齿轮精度(摘自 GB 11365—89)	(277)
2.1 齿轮、齿轮副误差及侧隙的定义和代号	(277)
2.2 齿坏的要求	(278)
2.3 齿轮的检验组与公差	(278)
2.4 齿轮副的检验组与公差	(279)
2.5 齿轮副侧隙	(279)
2.6 图样标注	(279)
2.7 齿轮公差数值表	(279)

第12章 蜗杆传动

1 普通圆柱蜗杆基本齿廓及其传动的基本参数和匹配(摘自 GB 10087、10088、10085—88)	(290)
2 圆柱蜗杆、蜗轮精度(摘自 GB 10089—88)	(293)

2.1	术语定义和代号	(293)
2.2	齿坯的要求	(294)
2.3	蜗杆、蜗轮的检验项目与公差	(294)
2.4	蜗杆传动的检验项目和公差	(294)
2.5	蜗杆传动的侧隙规定	(295)
2.6	图样标注	(295)
2.7	圆柱蜗杆、蜗轮公差数值表	(295)

第 13 章 减速器

1	圆柱齿轮减速器(摘自 ZBJ19004—88)	(304)
1.1	标记示例	(304)
1.2	外形尺寸及装配型式	(304)
1.3	减速器的承载能力及选用方法	(308)
2	起重机减速器(摘自 ZBJ19010—88)	(318)
2.1	型式、中心距和型号表示方法、减速器输出轴端的型式和尺寸	(318)
2.2	减速器外形尺寸	(321)
2.3	减速器的承载能力和选择方法	(324)
3	起重机底座式减速器(摘自 ZBJ19011—88)	(329)
4	起重机用 QS 型减速器(摘自 ZBJ19027—90)	(332)
4.1	型式及型号标记示例	(332)
4.2	外形及安装尺寸	(332)
4.3	减速器的承载能力和选择方法	(333)
5	运输机械用减速器(摘自 ZBJ19026—90)	(334)
5.1	减速器的型式和标记示例	(334)
5.2	外形尺寸	(335)
5.3	减速器的承载能力和选择方法	(335)
6	锥面包络圆柱蜗杆减速器(摘自 JB/T5559—91)	(342)
6.1	型号与标记示例	(342)
6.2	外形尺寸与装配型式	(342)
6.3	减速器的承载能力和选用	(348)
7	NGW 型行星齿轮减速器(摘自 JB/T6502—93)	(352)
7.1	减速器的型式与标记示例	(352)
7.2	公称传动比与实际传动比	(352)
7.3	NAD、NAF、NBD、NBF 型减速器的形式尺寸	(353)
7.4	减速器选择	(358)
8	摆线针轮减速器	(364)
8.1	型号	(364)
8.2	外形尺寸	(365)
8.3	减速器的承载能力及选用	(366)
9	三环式减速器(摘自 YB/T079—95)	(368)

9.1 型式与标记	(368)
9.2 外形尺寸	(368)
9.3 减速器的选用方法	(368)
9.3.1 强度条件	(368)
9.3.2 散热条件	(372)
10 谐波传动减速器(摘自 GB/T14118—93)	(372)

第 14 章 轴

1 圆柱形轴伸(摘自 GB1569—90)	(376)
2 圆锥形轴伸(摘自 GB1570—90)	(377)

第 15 章 滑动轴承

1 轴瓦	(379)
1.1 金属轴瓦(摘自 GB 12613—90,JB/ZQ4613,4616—86)	(379)
1.2 粉末冶金轴套(摘自 GB 2685~2687—81)	(382)
1.3 轴承合金轴瓦(摘自 JB/ZQ4259—86,GB 7308—87)	(386)
2 润滑槽(摘自 GB 6403.2—86)	(390)
3 滑动轴承座(摘自 JB/T2560~2563—91)	(391)

第 16 章 滚动轴承

1 滚动轴承主要尺寸和性能表	(395)
1.1 深沟球轴承(摘自 GB/T 276—93)	(395)
1.2 调心球轴承(摘自 GB/T 281—93)	(400)
1.3 圆柱滚子轴承(摘自 GB/T 283—93)	(405)
1.4 调心滚子轴承(摘自 GB/T 288—93)	(414)
1.5 角接触球轴承(摘自 GB/T 292—93)	(417)
1.6 圆锥滚子轴承(摘自 GB/T 297—93)	(422)
1.7 推力轴承(摘自 GB/T 301—93)	(428)
2 滚动轴承附件	(433)
2.1 紧定套(摘自 GB/T 9160.1—93)	(433)
2.2 退卸套(摘自 GB/T 6584—93)	(436)
2.3 钢球(摘自 GB/T 308—93)	(440)
2.4 圆柱滚子(摘自 GB/T 4661—93)	(441)
3 滚动轴承座(摘自 GB 7813—87)	(442)
4 滚动轴承与轴和外壳配合、形位公差、表面粗糙度(摘自 GB/T 275—93)	(445)

第 17 章 联轴器

1 联轴器轴孔和键槽型式(摘自 GB3852—83)	(448)
2 凸缘联轴器(摘自 GB 5843—86)	(448)
3 GICL 型鼓形齿式联轴器(摘自 ZB J19013—89)	(452)

4	滚子链联轴器(摘自 GB 6069—85)	(455)
5	滑块联轴器(摘自 JB/ZQ4384—86)	(458)
6	弹性套柱销联轴器(摘自 GB 4323—84)	(459)
7	弹性柱销、带制动轮弹性柱销联轴器(摘自 GB 5014—85)	(463)
8	芯型弹性联轴器(摘自 GB 10614—89)	(468)
9	弹性柱销齿式联轴器(摘自 GB 5015—85)	(470)
10	梅花形弹性联轴器(摘自 GB 5272—85)	(472)
11	H 型弹性块联轴器(摘自 JB5511—91)	(474)
12	TGL 鼓形齿式联轴器(摘自 JB/T5514—91)	(477)
13	轮胎式联轴器(摘自 GB 5844—86)	(479)
14	十字轴万向联轴器(摘自 JB/T5901—91)	(482)
15	AMN 内胀摩擦式安全联轴器(摘自 JB/T6138—92)	(483)

第 18 章 弹 簧

1	圆柱螺旋弹簧	(484)
1.1	弹簧常用材料(摘自 GB/T 1239.6—92)	(484)
1.2	普通圆柱螺旋弹簧的尺寸系列(摘自 GB1358—93, GB1239.6—92)	(486)
1.3	普通圆柱螺旋弹簧的技术要求(摘自 GB1239.1~4, 1973.1—89)	(490)
2	碟形弹簧(摘自 GB/T1972—92)	(492)

第 19 章 润滑油、脂和润滑装置

1	常用的润滑油(摘自 SH0530—92, GB13895—92 等)	(497)
2	常用的润滑脂(摘自 SH0534~0537—93 等)	(502)
3	油杯(摘自 GB 1152~1155, 1157, 1158—89 等)	(503)
4	油标(摘自 GB 1160.1, 2, 1161, 1162—89 等)	(505)

第 20 章 密封

1	旋转轴密封	(509)
1.1	毡圈油封(摘自 JB/ZQ4606—86)	(509)
1.2	旋转轴唇形密封圈(摘自 GB13871—92)	(509)
1.3	油沟式密封槽(摘自 JB/ZQ4245—86)	(512)
1.4	迷宫密封	(512)
1.5	甩油环及甩油盘	(512)
2	O 形橡胶密封圈(摘自 GB3452.1—92 等)	(513)
3	往复运动单向橡胶密封圈(摘自 GB10708.1—89 等)	(517)
4	往复运动双向橡胶密封圈(摘自 GB10708.2—89 等)	(527)
5	橡胶防尘密封(摘自 GB10708.3—89 等)	(532)

第 21 章 起重件和操作件

1	钢丝绳(摘自 GB8918—88)	(538)
---	-------------------------	-------

2 绳具	(542)
2.1 钢丝绳夹(摘自 GB5976—86)	(542)
2.2 钢丝绳用楔形接头(摘自 GB 5973—86)	(543)
2.3 钢丝绳用普通套环(摘自 GB5974.1—86)	(545)
2.4 一般起重用锻造卸扣(摘自 GB10603—89)	(546)
3 滑轮和卷筒	(547)
3.1 滑轮(摘自 ZB J80006.1—87)	(547)
3.2 卷筒(摘自 ZB J80007.1—87)	(549)
3.3 钢丝绳在卷筒上固定压板(摘自 GB5975—86)	(553)
4 吊钩(摘自 GB10051.5—88)	(554)
5 块式制动器(摘自 JB/T6406.1—92 等)	(555)
6 操作件	(560)
6.1 手柄(摘自 JB/T7270.2—94 等)	(560)
6.2 手轮(摘自 JB/T7273.3—94)	(561)
6.3 把手(摘自 GB/T2218、2219—91)	(562)

第 22 章 电动机和行程开关

1 电动机	(564)
1.1 常用的电动机的特点和用途	(564)
1.2 一般异步电动机的规格	(565)
1.2.1 Y 系列(IP44)三相异步电动机(摘自 ZB K22007—88、JB5274—91)	(565)
1.2.2 Y 系列(IP23)三相异步电动机(摘自 JB 5271、5272—91)	(571)
1.2.3 YH 系列高转差率三相异步电动机(摘自 JB/T6449—92)	(574)
1.2.4 YEJ 系列电磁制动三相异步电动机(摘自 JB/T6456—92)	(575)
1.2.5 YEP 系列旁磁制动三相异步电动机(摘自 JB/T6448—92)	(577)
1.3 变速和减速异步电动机	(577)
1.3.1 YD 系列(IP44)变极多速三相异步电动机(摘自 JB/T 7127—93)	(577)
1.3.2 YCTD 系列电磁调速电动机(摘自 JB/T6450—92)	(583)
1.3.3 YCJ 系列齿轮减速三相异步电动机(摘自 JB/T6447—92)	(584)
1.4 YZ、YZR 系列起重及冶金用三相异步电动机	(589)
1.4.1 YZ 系列起重及冶金用三相异步电动机(摘自 ZB K26007—89)	(589)
1.4.2 YZR 系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机 (摘自 ZB K26008—89)	(592)
1.5 YB 系列隔爆型三相异步电动机(摘自 ZB K25002—89)	(593)
1.6 Z4 系列直流电动机(摘自 JB6316—92)	(596)
2 行程开关	(601)
2.1 行程开关的选择	(601)
2.2 LX10 系列行程开关	(601)
2.3 LX29 系列行程开关	(603)
2.4 圆柱螺纹型接近开关	(606)

2.5 LJ 系列接近开关	(607)
2.6 GK 系列光电开关	(608)
2.7 HGK 多功能红外光电开关	(609)
2.8 O 系列光电开关	(610)
参考文献	(611)

第1章 机械设计常用资料

1 常用资料

表 1-1 国内部分标准代号

名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号
国家标准	GB	机械行业标准	JB	煤炭行业标准	MT
国家内部标准	GBn	重型机械企业标准	JB/ZQ	化工行业标准	HG
国家工程建设标准	GBJ	金属切削机床企业标准	GC	地质矿产行业标准	DZ
国家军用标准	GBJ	仪器、仪表企业标准	Y、ZBY	水力行业标准	SD
国家专业标准	ZB	农业机械企业标准	NJ	石油化工行业标准	SH
中国科学院标准	KY	工程机械企业标准	GJ	原石油工业部标准	SY
国家计量局标准	JJC	电子行业标准	SJ	纺织行业标准	FJ
建材行业标准	JC	黑色冶金行业标准	YB	轻工行业标准	QB
		有色冶金行业标准	YS		

注：在代号后加“/Z”为指导性技术文件，如“YB/Z”为冶金部指导性技术文件；加“/T”为推荐性技术文件。

表 1-2 国外部分标准代号

名 称	代 号	名 称	代 号
国际标准化组织标准	ISO	美国国家标准	ANSI
国际电工委员会标准	IEC	美国汽车协会标准	SAE
联合国工业发展组织	IDO	美国国家标准局标准	NBS
联合国工业发展组织标准	IDO	美国标准协会标准	ASA
法国标准协会标准	AFNOR	美国钢铁学会标准	AISI
法国国家标准	NF	美国齿轮制造者协会标准	AGMA
日本工业标准	JIS	美国机械工程师学会标准	ASME
日本工业产品标准统一调查会标准	JES	美国材料试验标准	ASTM
日本机械学会标准	JSME	俄罗斯国家标准	ГОСТ
日本齿轮工业协会标准	JGMA	原捷克斯洛伐克国家标准	CSN
英国标准	BS	意大利标准	UNI
德国工业标准	DIN	瑞典标准	SIS
德国工程师协会标准	VDI	美国军用标准	MIL
加拿大标准协会标准	CSA		
印度标准	IS		
瑞士标准	SNV		

表 1-5 材料线膨胀系数 $(\alpha \times 10^{-6} (1/^\circ\text{C}))$

材 料	温 度 范 围 $^\circ\text{C}$								
	20	20~100	20~200	20~300	20~400	20~600	20~700	20~900	70~1000
工程用铜		16.6~17.1	17.1~17.2	17.6	18~18.1	18.6			
黄铜		17.8	18.8	20.9					
青铜		17.6	17.9	18.2					
铸铝合金	18.44~24.5								
铝合金		22.0~24.0	23.4~24.8	24.0~25.9					
碳钢		10.6~12.2	11.3~13	12.1~13.5	12.9~13.9	13.5~14.3	14.7~15		
铬钢		11.2	11.8	12.4	13	13.6			
3Cr13		10.2	11.1	11.6	11.9	12.3	12.8		
1Cr16Ni9Ti		16.6	17	17.2	17.5	17.9	18.6	19.3	
铸铁		8.7~11.1	8.5~11.6	10.1~12.1	11.5~12.7	12.9~13.2			
镍铬合金		14.5							17.6
砖	9.5								
水泥、混凝土	10~14								
胶木、硬橡皮	64~77								
玻璃		4~11.5							
赛璐珞		100							
有机玻璃		130							

表 1-6 常用材料的密度

材料名称	密 度 $\text{g/cm}^3(\text{t/m}^3)$	材料名称	密 度 $\text{g/cm}^3(\text{t/m}^3)$	材料名称	密 度 $\text{g/cm}^3(\text{t/m}^3)$
碳钢	7.8~7.85	轧钢	7.1	酚醛层压板	1.3~1.45
铸钢	7.8	铅	11.37	尼龙6	1.13~1.14
高速钢(含钨9%)	8.3	锡	7.29	尼龙66	1.14~1.15
高速钢(含钨18%)	8.7	金	19.32	尼龙1010	1.04~1.06
合金钢	7.9	银	10.5	橡胶夹布传动带	0.8~1.2
镍铬钢	7.9	汞	13.55	木材	0.4~0.75
灰铸铁	7.0	镁合金	1.74	石灰石	2.4~2.6
白口铸铁	7.55	硅钢片	7.55~7.8	花岗石	2.6~3.0
可锻铸铁	7.3	锡基轴承合金	7.34~7.75	砌砖	1.9~2.3
紫铜	8.9	铅基轴承合金	9.33~10.67	混凝土	1.8~2.45
黄铜	8.4~8.85	硬质合金(钨钴)	14.4~14.9	生石灰	1.1
铸造黄铜	8.62	硬质合金(钨钴钽)	9.5~12.4	熟石灰	1.2
锡青铜	8.7~8.9	胶木板、纤维板	1.3~1.4	水泥	1.2
无锡青铜	7.5~8.2	纯橡胶	0.93	粘土耐火砖	2.10
轧制磷青铜	8.8	皮革	0.4~1.2	硅质耐火砖	1.8~1.9
冷拉青铜	8.8	聚氯乙烯	1.35~1.40	镁质耐火砖	2.6
工业用铝	2.7	聚苯乙烯	0.91	镁铬质耐火砖	2.8
可铸铝合金	2.7	有机玻璃	1.18~1.19	高铬质耐火砖	2.2~2.5
铝镍合金	2.7	无填料的电木	1.2	碳化硅	3.10
镍	8.9	赛璐珞	1.4		

表 1-7 松散物料的堆密度和安息角

物料名称	堆密度 t/m ³	安息角		物料名称	堆密度 t/m ³	安息角	
		运 动	静 止			运 动	静 止
无烟煤(干,小)	0.7~1.0	27°~30°	27°~45°	锌烟尘	0.7~1.5		
烟煤	0.8	30°	35°~45°	黄铁矿烧渣	1.7~1.8		
褐煤	0.6~0.8	35°	35°~50°	铅锌团矿	1.3~1.8		
泥煤	0.29~0.5	40°	45°	黄铁矿球团矿	1.2~1.4		
泥煤(湿)	0.55~0.65	40°	45°	平炉渣(粗)	1.6~1.85		45°~50°
焦炭	0.36~0.53	35°	50°	高炉渣	0.6~1.0	35°	50°
木炭	0.2~0.4			铅锌水碎渣(湿)	1.5~1.6		42°
无烟煤粉	0.84~0.89		37°~45°	干煤灰	0.64~0.72		35°~45°
烟煤粉	0.4~0.7		37°~45°	煤灰	0.70		15°~20°
粉状石墨	0.45		40°~45°	粗砂(干)	1.4~1.9		50°
磁铁矿	2.5~3.5	30°~35°	40°~45°	细砂(干)	1.4~1.65	30°	
赤铁矿	2.0~2.8	30°~35°	40°~45°	细砂(湿)	1.9~2.1		30°~35°
褐铁矿	1.2~2.1	30°~35°	40°~45°	造型砂	0.8~1.3	30°	45°
硫铁矿(块)			45°	石灰石(大块)	1.6~2.0	30°~35°	40°~45°
锰矿	1.7~1.9		35°~45°	石灰石(中块)	1.2~1.5	30°~35°	40°~45°
镁砂(块)	2.2~2.5		40°~42°	石灰石(小块)	1.2~1.5	30°~35°	40°~45°
粉状镁砂	2.1~2.2		45°~50°	生石灰	1.7~1.8	25°	45°~50°
铜矿	1.7~2.1		35°~45°	碎石	1.32~2.0	35°	45°
铜精矿	1.3~1.8		40°	白云石(块)	1.2~2.0	35°	
铅精矿	1.9~2.4		40°	碎白云石	1.8~1.9	35°	
锌精矿	1.3~1.7		40°	砾石	1.5~1.9	30°	30°~45°
铅锌精矿	1.3~2.4		40°	粘土(小块)	0.7~1.5	40°	50°
铁烧结块	1.7~2.0		45°~50°	粘土(湿)	1.7		27°~45°
碎烧结块	1.4~1.6	35°		水泥	0.9~1.7	35°	40°~45°
铅烧结块	1.8~2.2			熟石灰(粉)	0.5		
铅锌烧结块	1.6~2.0			熟石灰(块)	2.0		

表 1-8 材料的滑动摩擦系数

材料名称	摩擦系数 f				材料名称	摩擦系数 f			
	无润滑表面		润滑表面			无润滑表面		润滑表面	
	静摩擦	滑动摩擦	静摩擦	滑动摩擦		静摩擦	滑动摩擦	静摩擦	滑动摩擦
钢-钢	0.15	0.10	0.1~0.12	0.05~0.1	软钢-榆木	0.2	0.18	0.07~0.15	
钢-软钢	0.2		0.1~0.2		铸铁-铸铁	0.2	0.18	0.05~0.15	
钢-铸铁	0.2~0.30	0.16~0.18	0.05~0.15		软钢-轴承合金	0.3~0.35*			
钢-黄铜	0.19		0.03		软钢-软钢	0.35~0.40*			
钢-青铜	0.15~0.18		0.1~0.15	0.07	铸铁-铸铁	0.15		0.15~0.16	0.07~0.12
钢-轴承合金	0.2		0.04		铸铁-青铜	0.28	0.15~0.21	0.16	0.07~0.12
钢-夹布胶木	0.22				青铜-青铜	0.15~0.20		0.04~0.10	
钢-粉末冶金	0.35~0.55				淬火钢-淬火钢	0.35~0.40*			
钢-聚四氟乙烯	0.10	0.05			淬火钢-聚甲醛			0.016	
钢-聚甲醛	0.14	0.13			淬火钢-尼龙			0.02	
聚四氟乙烯 工程塑料	0.04	0.04			毛毡-黑色金属	0.02			

注:表中代“*”号数据是污染极少时金属和合金的摩擦系数。

表 1-9 摩擦副的摩擦系数

名 称		摩擦系数 f	名 称		摩擦系数 f	
滚 动 轴 承	深沟球轴承	径向载荷	0.002	滑 动 轴 承	液体摩擦	0.001~0.008
		轴向载荷	0.004		半液体摩擦	0.008~0.08
	角接触球轴承	径向载荷	0.003		半干摩擦	0.1~0.5
		轴向载荷	0.005	滚 轴 承	滚动轴承	0.002~0.005
	圆锥滚子轴承	径向载荷	0.008		层压胶木轴瓦	0.004~0.006
		轴向载荷	0.2		青铜轴瓦(用于热轧辊)	0.07~0.1
	调心球轴承	0.0015	青铜轴瓦(用于冷轧辊)		0.04~0.08	
	圆柱滚子轴承	0.002	特殊密封的液体摩擦轴承		0.003~0.005	
	长圆柱或螺旋滚子轴承	0.006	特殊密封半液体摩擦轴承		0.005~0.01	
	滚针轴承	0.003	密封软填料盒中填料与轴的摩擦	0.2		
	推力球轴承	0.003	热钢在辊道上摩擦	0.3		
	调心滚子轴承	0.004	冷钢在辊道上摩擦	0.15~0.18		
加 热 炉 内	金属在管子或金属条上	0.4~0.6	制动器普通石棉制动带(无润滑) $p=0.2\sim 0.6\text{MPa}$	0.35~0.48		
	金属在炉底砖上	0.6~1	离合器装有黄铜丝的压制石棉带 $p=0.2\sim 1.2\text{MPa}$	0.43~0.4		

表 1-10 滚动摩擦系数(大约值)

摩擦材料	滚动摩擦系数 k cm	摩擦材料	滚动摩擦系数 k cm
钢与钢	0.02~0.04	表面淬火车轮与钢轨	
铸铁与铸铁	0.05	圆锥形车轮	0.08~0.1
木材与钢	0.03~0.04	圆柱形车轮	0.05~0.07
钢板间的滚子(梁之活动支座)	0.02~0.07	充气轮胎与优质路	0.05~0.055
铸铁轮或钢轮与钢轨	0.05	充气轮胎与泥土路	0.1~0.15
钢轮与木面	0.15~0.25	实心橡胶轮胎与优质路	0.1

表 1-11 机械传动效率的概略数值

类 别	传 动 型 式	效率 η	类 别	传 动 型 式	效率 η
圆 柱 齿 轮 传 动	很好跑合的 6 级精度和 7 级精度齿轮传动(稀油润滑)	0.98~0.995	圆 锥 齿 轮 传 动	很好跑合的 6 级和 7 级精度齿轮传动(稀油润滑)	0.97~0.98
	8 级精度的一般齿轮传动(稀油润滑)	0.97		8 级精度的一般齿轮传动(稀油润滑)	0.94~0.97
	9 级精度的齿轮传动(稀油润滑)	0.96		加工齿的开式齿轮传动(干油润滑)	0.92~0.95
	加工齿的开式齿轮传动(干油润滑)	0.94~0.96		铸造齿开式齿轮传动	0.88~0.92
	铸造齿的开式齿轮传动	0.90~0.93			

续表 1-11

类别	传动型式	效率 η	类别	传动型式	效率 η
蜗杆传动	自锁蜗杆	0.40~0.45	联轴器	浮动联轴器	0.97~0.99
	单头蜗杆	0.70~0.75		齿式联轴器	0.99
	双头蜗杆	0.75~0.82		弹性联轴器	0.99~0.995
	三头和四头蜗杆	0.82~0.92		万向联轴器($\alpha \leq 3^\circ$)	0.97~0.98
	环面蜗杆传动	0.85~0.95		万向联轴器($\alpha > 3^\circ$)	0.95~0.97
带传动	平带无压紧轮的开式传动	0.98	复合滑 轮组	滑动轴承($i=2\sim6$)	0.98~0.90
	平带有压紧轮的开式传动	0.97		滚动轴承($i=2\sim6$)	0.99~0.95
	平带交叉传动	0.90	减(变) 速器 ^①	单级圆柱齿轮减速器	0.97~0.98
	V带传动	0.95		双级圆柱齿轮减速器	0.95~0.96
	同步带传动	0.96~0.98		单级行星圆柱齿轮减速器 (NGW 类型负号机构)	0.95~0.98
链轮传动	焊接链	0.93	单级行星摆线针轮减速器	0.90~0.97	
	片式关节链	0.95	单级圆锥齿轮减速器	0.95~0.96	
	滚子链	0.96	双级圆锥-圆柱齿轮减速器	0.94~0.95	
	齿形链	0.98	无级变速器	0.92~0.95	
滑动轴承	润滑不良	0.94	轧机人字齿轮座(滑动轴承)	0.93~0.95	
	润滑正常	0.97	轧机人字齿轮座(滚动轴承)	0.94~0.96	
	润滑特好(压力润滑)	0.98	轧机主减速器(包括主接手和 电机接手)	0.93~0.96	
	液体摩擦	0.99	丝杠传动	滑动丝杠	0.30~0.60
滚动轴承	滚珠轴承(稀油润滑)	0.99	滚动丝杠	0.85~0.9	
	滚柱轴承(稀油润滑)	0.98			
摩擦传动	平摩擦传动	0.85~0.96			
	槽摩擦传动	0.88~0.90			
	卷绳轮	0.95			

①滚动轴承的损耗考虑在内。

2 一般标准和规范

2.1 一般标准

表 1-12 标准尺寸(摘自 GB2822-81)

mm

0.01~0.1 mm			0.1~1.0 mm				1.0~10.0 mm			
R _a			R		R _a		R		R _a	
R _{a5}	R _{a10}	R _{a20}	R10	R20	R _{a10}	R _{a20}	R10	R20	R _{a10}	R _{a20}
0.010	0.010	0.010	0.100	0.100	0.10	0.10	1.00	1.00	1.0	1.0
		0.011		0.112		0.11		1.12		1.1
	0.012	0.012	0.125	0.125	0.12	0.12	1.25	1.25	1.2	1.2
0.016	0.016	0.014	0.160	0.140	0.16	0.14	1.60	1.40	1.6	1.4
		0.018		0.180		0.18		1.80		1.8
	0.020	0.020	0.200	0.200	0.20	0.20	2.00	2.00	2.0	2.0
	0.022	0.022	0.224	0.224	0.22	0.22	2.24	2.24	2.2	2.2
0.025	0.025	0.025	0.250	0.250	0.25	0.25	2.50	2.50	2.5	2.5
		0.028		0.280		0.28		2.80		2.8
	0.030	0.030	0.315	0.315	0.30	0.30	3.15	3.15	3.0	3.0
0.040	0.040	0.035	0.400	0.355	0.40	0.35	4.00	3.55	4.0	3.5
		0.045		0.450		0.45		4.50		4.5
	0.050	0.050	0.500	0.500	0.50	0.50	5.00	5.00	5.0	5.0
0.060	0.060	0.055	0.630	0.560	0.60	0.55	6.30	5.60	6.0	5.5
		0.070		0.710		0.70		7.10		7.0
	0.080	0.080	0.800	0.800	0.80	0.80	8.00	8.00	8.0	8.0
0.100	0.100	0.090	1.000	0.900	1.00	0.90	10.00	9.00	10.0	9.0
		0.100		1.000		1.00		10.00		10.0

续表 1-12

10~100 mm						100~1000 mm					
R			R _a			R			R _a		
R10	R20	R40	R _a 10	R _a 20	R _a 40	R10	R20	R40	R _a 10	R _a 20	R _a 40
10.0	10.0		10	10		100	100	100	100	100	100
	11.2			11			112	112		110	110
								118			120
12.5	12.5	12.5	12	12	12	125	125	125	125	125	125
		13.2			13			132			130
	14.0	14.0		14	14		140	140		140	140
		15.0			15			150			150
16.0	16.0	16.0	16	16	16	160	160	160	160	160	160
		17.0			17			170			170
	18.0	18.0		18	18		180	180		180	180
		19.0			19			190			190
20.0	20.0	20.0	20	20	20	200	200	200	200	200	200
		21.2			21			212			210
	22.4	22.4		22	22		224	224		220	220
		23.6			24			236			240
25.0	25.0	25.0	25	25	25	250	250	250	250	250	250
		26.5			26			265			260
	28.0	28.0		28	28		280	280		280	280
		30.0			30			300			300
31.5	31.5	31.5	32	32	32	315	315	315	320	320	320
		33.5			34			335			340
	35.5	35.5		36	36		355	355		360	360
		37.5			38			375			380
40.0	40.0	40.0	40	40	40	400	400	400	400	400	400
		42.5			42			425			420
	45.0	45.0		45	45		450	450		450	450
		47.5			48			475			480
50.0	50.0	50.0	50	50	50	500	500	500	500	500	500
		53.0			53			530			530
	56.0	56.0		56	56		560	560		560	560
		60.0			60			600			600
63.0	63.0	63.0	63	63	63	630	630	630	630	630	630
		67.0			67			670			670
	71.0	71.0		71	71		710	710		710	710
		75.0			75			750			750
80.0	80.0	80.0	80	80	80	800	800	800	800	800	800
		85.0			85			850			850
	90.0	90.0		90	90		900	900		900	900
		95.0			95			950			950
100.0	100.0	100.0	100	100	100	1000	1000	1000	1000	1000	1000

1000~2000 mm								
R								
R10	R20	R40	R10	R20	R40	R10	R20	R40
1000	1000	1000	3150	3150	3150	10000	10000	10000
		1060			3350			10600
	1120	1120		3550	3550		11200	11200
		1180			3750			11800
1250	1250	1250	4000	4000	4000	12500	12500	12500
		1320			4250			13200
	1400	1400		4500	4500		14000	14000
		1500			4750			15000
1600	1600	1600	5000	5000	5000	16000	16000	16000
		1700			5300			17000
	1800	1800		5600	5600		18000	18000
		1900			6000			19000
2000	2000	2000	6300	6300	6300	20000	20000	20000
		2120			6700			
	2240	2240		7100	7100			
		2360			7500			
2500	2500	2500	8000	8000	8000			
		2650			8500			
	2800	2800		9000	9000			
		3000			9500			

- 注：1. 标准尺寸中规定的尺寸系列是根据 GB321—80 选用的优数及其化整系列，选用优先数系列用 R 表示，选用优先数化整值系列用 R_n 表示。
2. 对有互换性或系列化要求的主要尺寸（如安装、连接尺寸、配合尺寸，决定产品系列的公称尺寸等）及其它结构尺寸，应使用 GB 2822—81 中规定的标准尺寸，但由主要尺寸导出的因变量尺寸（如三角带轮外径、槽底直径）可以不是标准尺寸。
3. 选用时，按照 R5、R10、R20、R40 的顺序优先选用公比较大的基本系列，如果必须将值圆整时，可在相应的 R_n 系列中选。

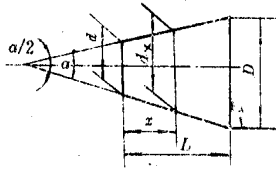
表 1-13 机器轴高（摘自 GB12217—90 neq ISO496—73）

轴高的基本尺寸 h mm											
I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
25	25		26			112	105			450	
		28	30			118			500		475
	32		34		125	140	132			560	530
		36	38	160		150	150	630			600
40		45	42			180	170			710	670
		50	48		200	190	190		800		850
		56	53			225	212			900	950
		60	60	250		236	236	1000			1060
63		71	67			280	265			1120	1180
		80	75		315	300	300		1250		1320
		90	85			355	335			1400	1500
		95	95	400			375	1600			
100							425				

轴高的极限偏差 mm			平行度公差 mm			
轴高 h	极限偏差		轴高 h	平行度公差		
	电动机，从动机 器，减速器等	除电动机以外的 主 动 机 器		$L < 2.5h$	$2.5h \leq L \leq 4h$	$L > 4h$
25~50	0 -0.4	+0.4 0	25~50	0.2	0.3	0.4
>50~250	0 -0.5	+0.5 0	>50~250	0.25	0.4	0.5
>250~630	0 -1.0	+1.0 0	>250~630	0.5	0.75	1.0
>630~1000	0 -1.5	+1.5 0	>650~1000	0.75	1.0	1.5
>1000	0 -2.0	+2.0 0	>1000	1.0	1.5	2.0

- 注：1. 轴高应优先选用第 I 系列的数值。如不能满足需要时，可选用第 II 系列的数值，其次选用第 III 系列的数值，第 IV 系列的数值尽量不采用。
2. 当轴高大于 1600mm 时，推荐选用 160 至 1000mm 范围内的数值再乘以 10。
3. 对于支承平面不在底部的机器，选用极限偏差及平行公差时，应按轴伸轴线到机器底部的距离选取，即假设支承面是在机器底部的最低点。
4. L 为轴的全长（一般在轴的两端测量，若不能在两端点测量时，可取轴上任意两点，其测量结果应按轴的全长和该两点间的距离之比相应的增大）。

表 1-14 锥度与锥角系列(摘自 GB157-89 eqv ISO1119-75)



$$\text{锥度 } C = \frac{D-d}{L} = 2 \tan \frac{\alpha}{2}$$

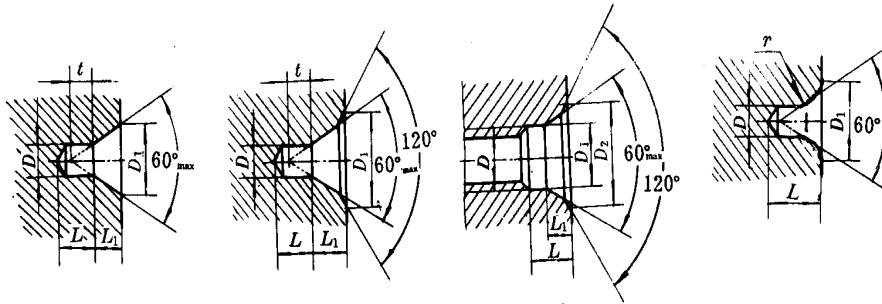
一般用途圆锥的锥度与锥角

基本值		推算值		应用举例
系列 1	系列 2	圆锥角 α	锥度 C	
120°		—	—	螺纹孔的内倒角, 填料盒内填料的锥度
90°		—	—	沉头螺钉头, 螺纹倒角, 轴的倒角
	75°	—	—	1:0.651613 车床顶尖, 中心孔
60°		—	—	1:0.866025 同上
45°		—	—	1:1.207107 轻型螺旋管接口的锥形密封
30°		—	—	1:1.866025 摩擦离合器
1:3		18°55'28.7"	18.924644°	— 有极限扭矩的摩擦圆锥离合器
	1:4	14°15'0.1"	14.250033°	—
1:5		11°25'16.3"	11.421186°	— 易拆机件的锥形连接, 锥形摩擦离合器
	1:6	9°31'38.2"	9.522783°	—
	1:7	8°10'16.4"	8.171234°	— 重型机床顶尖, 旋塞
	1:8	7°9'9.6"	7.152669°	— 联轴器和轴的圆锥面联接
1:10		5°43'29.3"	5.724810°	— 受轴向力及横向力的锥形零件的接合面, 电机及其他机械的锥形轴端
	1:12	4°46'18.8"	4.771888°	— 圆定球及滚子轴承的衬套
	1:15	3°49'5.9"	3.818305°	— 受轴向力的锥形零件的接合面, 活塞与活塞杆的连接
1:20		2°51'51.1"	2.864192°	— 机床主轴锥度, 刀具尾柄, 公制锥度铰刀, 圆锥螺栓
1:30		1°54'34.9"	1.909683°	— 装柄的铰刀及扩孔钻
	1:40	1°25'56.4"	1.432320°	—
1:50		1°8'45.2"	1.145877°	— 圆锥销, 定位销, 圆锥销孔的铰刀
1:100		0°34'22.6"	0.572953°	— 承受陡振及静变载荷的不须拆开的联接机件
1:200		0°17'11.3"	0.286478°	— 承受陡振及冲击变载荷的需拆开的零件, 圆锥螺栓
1:500		0°6'52.5"	0.114592°	—

特殊用途圆锥的锥度与锥角

7:24	16°35'39.4"	16.594290°	1:3.428571	机床主轴, 工具配合
1:9	6°21'34.8"	6.359660°	—	电池接头
1:16.666	3°26'12.7"	3.436853°	—	医疗设备
1:19.002	3°0'52.4"	3.014554°	—	莫氏锥 No5
1:19.180	2°59'11.7"	2.986590°	—	No6
1:19.212	2°58'53.8"	2.981618°	—	No0
1:19.254	2°58'30.4"	2.975117°	—	No4
1:19.992	2°52'31.4"	2.875402°	—	No3
1:20.020	2°51'40.8"	2.861332°	—	No2
1:20.047	2°51'26.9"	2.857480°	—	No1

表 1-15 中 心 孔(摘自 GB145-85)



A 型 不带护锥中心孔
eqv ISO866 1975

B 型 带护锥中心孔
eqv ISO2540 1972

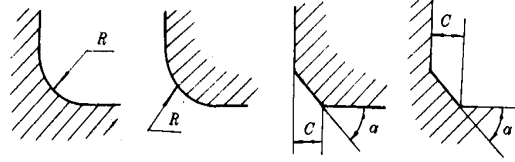
C 型 带螺纹中心孔

R 型 弧形中心孔
eqv ISO2541-1972

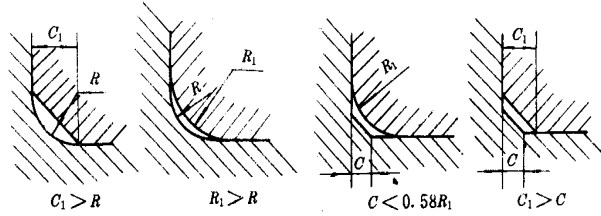
D	D ₁			L ₁ (参考)	t(参考)	L _{min}	r		D	D ₁	D ₂	L	L ₁ (参考)	选择中心孔的参考数据			
	max	min	max				min	原料端 最小 直径 D ₀						轴状原料 最大直径 D _c	工作 最大 重量 t		
(0.50)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(0.63)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(0.80)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.00	2.12	3.15	2.12	0.97	1.27	0.9	2.3	3.15	2.50	—	—	—	—	—	—	—	—
(1.25)	2.65	4.00	2.65	1.21	1.60	1.1	2.8	4.00	3.15	—	—	—	—	—	—	—	—
1.60	3.35	5.00	3.35	1.52	1.99	1.4	3.5	5.00	4.00	—	—	—	—	—	—	—	—
2.00	4.25	6.30	4.25	1.95	2.54	1.8	4.4	6.30	5.00	—	—	—	—	8	>10~18	0.12	
2.50	5.30	8.00	5.30	2.42	3.20	2.2	5.5	8.00	6.30	—	—	—	—	10	>18~30	0.2	
3.15	6.70	10.00	6.70	3.07	4.03	2.8	7.0	10.00	8.00	M3	3.2	5.8	2.6	1.8	12	>30~50	0.5
4.00	8.50	12.50	8.50	3.90	5.05	3.5	8.9	12.50	10.00	M4	4.3	7.4	3.2	2.1	15	>50~80	0.8
(5.00)	10.60	16.00	10.60	4.85	6.41	4.4	11.2	16.00	12.50	M5	5.3	8.8	4.0	2.4	20	>80~120	1
6.30	13.20	18.00	13.20	5.98	7.36	5.5	14.0	20.00	16.00	M6	6.4	10.5	5.0	2.8	25	>120~180	1.5
(8.00)	17.00	22.40	17.00	7.79	9.36	7.0	17.9	25.00	20.00	M8	8.4	13.2	6.0	3.3	30	>180~220	2
10.00	21.00	28.00	21.00	9.70	11.66	8.7	22.5	31.5	25.00	M10	10.5	16.3	7.5	3.8	35	>180~220	2.5
										M12	13.0	19.8	9.5	4.4	42	>220~260	3
										M16	17.0	25.3	12.0	5.2	50	>260~300	5
										M20	21.0	31.5	15.0	6.4	60	>300~360	7
										M24	25.0	38.0	18.0	8.0	70	>360	10

- 注：1. 对于重的轴，须选定中心孔尺寸和表面粗糙度，并在零件图上画出。
 2. 中心孔的表面粗糙度按其用途由设计者选定。
 3. C型孔的 L₁ 根据固定螺钉尺寸决定，但不得小于表中 L₁ 的数据。
 4. 不要求保留中心孔的零件采用 A 型；要求保留中心孔的零件采用 B 型，将零件固定在轴上的中心孔采用 C 型。
 5. 括号内尺寸尽量不用。

表 1-16 零件倒圆与倒角 (摘自 GB6403.4 86)



直径 D	~3	>3~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50~80	80~120	>120~180
R, C	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.6	2.0	2.5	3.0
直径 D	>80~250	>250~320	>320~400	>400~500	>500~630	>630~800	>800~1000	>1000~1250	>1250~1600
R, C	4.0	5.0	6.0	8.0	10	12	16	20	25



R_1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0
C_{max} ($C < 0.58R_1$)	—	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0
R_1	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10	12	16	20	25
C_{max} ($C < 0.58R_1$)	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.9	8.0	10	12

注: α 一般采用 45° , 也可采用 30° 或 60° 。

表 1-17 圆形零件自由表面过渡圆角半径和过盈配合联接轴用倒角

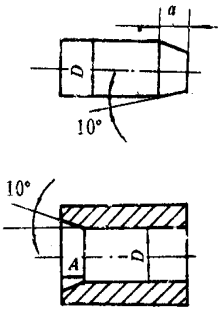
mm

圆角半径		$D-d$	2	5	8	10	15	20	25	30	35	40	50	55	65	70	90	100	130	
		R	1	2	3	4	5	8	10	12	12	16	16	20	20	25	25	30	30	
		$D-d$	140	170	180	220	230	290	300	360	370	450	460	540	550	650	660	760		
		R	40	40	50	50	60	60	80	80	100	100	125	125	160	160	200	200		
静配合 联接轴 倒角		D	≤ 10	>10 ~18	>18 ~30	>30 ~50	>50 ~80	>80 ~120	>120 ~180	>180 ~260	>260 ~360	>360 ~500								
		a	1	1.5	2	3	5	5	8	10	10	12								
		c	0.5	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8								
		α		30°						10°										
		$C \times 45^\circ$																		

注: 尺寸 $D-d$ 是表中数值的中间值时, 则按较小尺寸来选取 R 。例如 $D-d=98$, 则按 90 选 $R=25$ 。

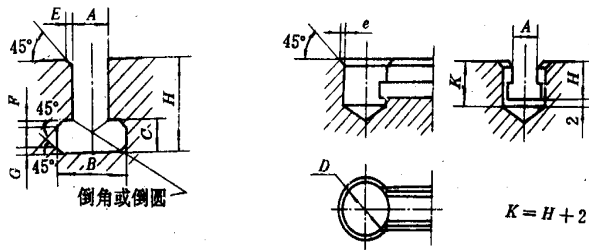
表 1-18 过渡配合、过盈配合嵌人倒角

mm



D	倒角深	配 合			
		u6, s6, s7, r6, n6, m6	t7	u8	z8
≤50	a	0.5	1	1.5	2
	A	1	1.5	2	2.5
50~100	a	1	2	2	3
	A	1.5	2.5	2.5	3.5
100~250	a	2	3	4	5
	A	2.5	3.5	4.5	6
250~500	a	3.5	4.5	7	8.5
	A	4	5.5	8	10

表 1-19 T形槽 (GB158-84 neq ISO299-73)



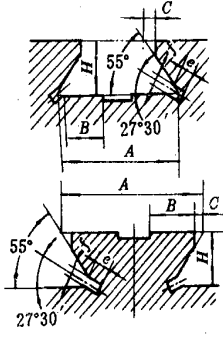
T 形 槽

基本尺寸	极限偏差		B		C		H		E	F	G	K	D		c			
	基准槽 H8	固定槽 H12	最小尺寸	最大尺寸	最小尺寸	最大尺寸	最小尺寸	最大尺寸	最大尺寸	最大尺寸	最大尺寸		基本尺寸	极限偏差				
	5	+0.018	+0.12	10	11	3	3.5	8	10	1	0.6	1	12	15		+1	0.5	
6	0	0	11	12.5	5	6	11	13	15				16	0				
8	+0.020	+0.15	14.5	16	7	8	15	18	1.6	1	1.6	20	20	+1.5 0	1			
10	0	0	16	18	7	8	17	21				23	22					
12	+0.027 0	+0.18 0	19	21	8	9	20	25				2.5	2.5			2.5	27	28
14			23	25	9	11	23	28									30	32
18			30	32	12	14	30	36	2.5	1.6	4	38	42	+2 0	1.5			
22	+0.033	+0.21	37	40	16	18	38	45				47	50					
28	0	0	46	50	20	22	48	56	2.5	2	6	58	62	0	2			
36	+0.039 0	+0.25 0	56	60	25	28	61	71				73	76					
42			68	72	32	35	74	85	87	92	2	97	108	+2 0	2			
43	80	85	35	40	84	95	97	108										
54	+0.046 0	+0.30 0	90	95	40	44	94	106	108	122								

注：宽度 A 的两侧面表面粗糙度：基准槽为 $R_a \approx 25 \mu\text{m}$ ，固定槽为 $R_a \approx 6.3 \mu\text{m}$ ，其余为 $R_a \approx 12.5 \mu\text{m}$ 。

表 1-20 燕尾槽 (JB/ZQ4241-86)

mm

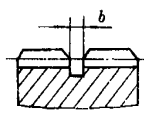


A	40 ~65	50 ~70	60 ~90	80 ~125	100 ~160	125 ~200	160 ~250	200 ~320	250 ~400	320 ~500
B	12	16	20	25	32	40	50	65	80	100
C	1.5~5									
e	1.5		2.0				2.5			
f	2		3				4			
H	8	10	12	16	20	25	32	40	50	65

注: 1. “A” 的系列为: 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500。
2. “C” 为推荐值。

表 1-21 滚人字齿轮退刀槽

mm

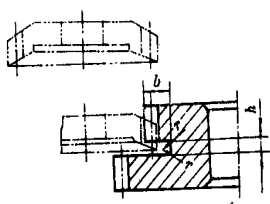


法向模数 m_n	螺旋角 β				法向模数 m_n	螺旋角 β			
	25°	30°	35°	40°		25°	30°	35°	40°
	退刀槽最小宽度 b					退刀槽最小宽度 b			
4	47	51	54	57	18	137	142	146	148
5	56	60	63	65	20	150	156	160	163
6	64	68	72	75	22	160	166	170	173
7	68	72	75	77	25	176	181	185	188
8	78	82	86	88	28	192	197	201	203
9	88	93	97	100	30	203	209	213	216
10	98(91)	103(95)	108(98)	111(109)	33	219	225	229	232
12	100	104	107	109	36	239	246	250	253
14	113	117	120	122	40	250	255	259	261
16	125	129	132	134					

注: 1. 本表按 $z \leq 120$ 制订的, 当 $z > 120$ 时, 数值应适当增大。
2. $m_n \leq 10\text{mm}$ 为整体滚刀; $m_n > 10\text{mm}$ 时及括号中数值为镶片滚刀。

表 1-22 插齿空刀槽 (JB/ZQ4239-86)

mm



模数	2	2.5	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	25
h_{min}	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	12
h_{min}	5	6	7.5	10.5	13	15	16	19	22	24	28	33	38	42	46	51	58
r	0.5			1.0													

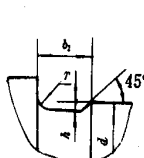
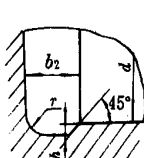
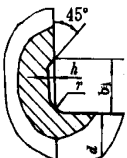
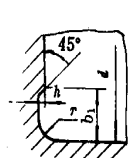
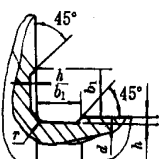
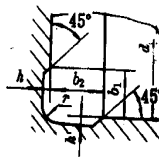
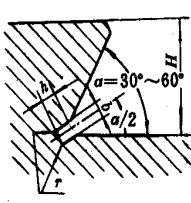
表 1-23 齿轮滚刀外径尺寸(摘自 GB6083-85 neq ISO2490 75) mm

模数系列	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	9	10
滚刀 外径 D	I型	63	71	80	90	100			112	125	140			160	180	200						
	II型	50	63	71	80	90	100	112	118	125	140	150										

注: I型适用于 JB3327-83 所规定的 AAA 级滚刀及 GB6084-85 所规定的 AA 级滚刀。

II型适用于 GB6084-85 所规定的 AA、A、B、C 四种精度的滚刀。

表 1-24 砂轮越程槽(GB6403.5-86) mm

回 转 面 及 端 面 砂 轮 越 程 槽	 <p>a) 磨外圆</p>	 <p>b) 磨内圆</p>	 <p>c) 磨外端面</p>	 <p>d) 磨内端面</p>																																																			
	 <p>e) 磨外圆及端面</p>	 <p>f) 磨内圆及端面</p>	<table border="1"> <tr> <td>b_1</td> <td>0.6</td> <td>1.0</td> <td>1.6</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>8.0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>b_2</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> <td>5.0</td> <td>8.0</td> <td>10</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>1.2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>0.2</td> <td>0.5</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>1.6</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td colspan="2">~10</td> <td colspan="2">>10~50</td> <td colspan="2">>50~100</td> <td colspan="3">>100</td> </tr> </table>	b_1	0.6	1.0	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	8.0	10	b_2	2.0	3.0	4.0	5.0	8.0	10				h	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	1.2			r	0.2	0.5	0.8	1.0	1.6	2.0	3.0			d	~10		>10~50		>50~100		>100				
	b_1	0.6	1.0	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	8.0	10																																													
	b_2	2.0	3.0	4.0	5.0	8.0	10																																																
	h	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	1.2																																															
	r	0.2	0.5	0.8	1.0	1.6	2.0	3.0																																															
d	~10		>10~50		>50~100		>100																																																
<p>注: 1. 越程槽内直线相交处, 不允许产生尖角。 2. 越程槽深度 h 与圆弧半径 r, 要满足 $r < 3h$。</p>																																																							
燕 尾 导 轨 砂 轮 越 程 槽	 <p>g)</p>	<table border="1"> <tr> <td>H</td> <td><5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>63</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td colspan="2">1</td> <td colspan="2">2</td> <td colspan="2">3</td> <td colspan="2">4</td> <td colspan="2">5</td> <td colspan="2">6</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td colspan="2">1</td> <td colspan="2">2</td> <td colspan="2">3</td> <td colspan="2">4</td> <td colspan="2">5</td> <td colspan="2">6</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>1.0</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> <td>2.0</td> <td colspan="6"></td> </tr> </table>	H	<5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	b	1		2		3		4		5		6		h	1		2		3		4		5		6		r	0.5	0.5	1.0	1.6	1.6	2.0						
	H	<5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80																																									
	b	1		2		3		4		5		6																																											
	h	1		2		3		4		5		6																																											
r	0.5	0.5	1.0	1.6	1.6	2.0																																																	

续表 1-24

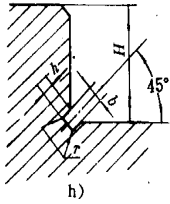
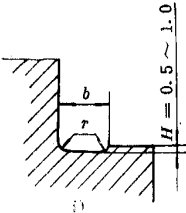
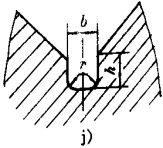
矩形导轨砂轮越程槽		H	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
		b	2				3				5		8	
		h	1.6				2.0				3.0		5.0	
		r	0.5				1.0				1.6		2.0	
平面砂轮越程槽		V形砂轮越程槽		b	2	3	4	5						
				h	1.6	2.0	2.5	3.0						
				r	0.5	1.0	1.2	1.6						

表 1-25 刨切越程槽

mm

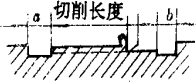
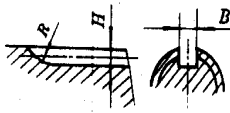
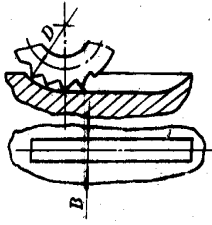
	名称	刨切越程 $a+b$
	龙门刨	100~200
	牛头刨床、立刨床	50~75

表 1-26 弧形槽端部半径

mm

花键槽		铣切深度 H	5	10	12	25	
		铣切宽度 B	4	4	5	10	
		R	20~30	30~37.5	37.5	55	
弧形键槽 (摘自半圆键槽 铣刀 GB/1127-81)		键公称尺寸 $B \times d$	铣刀 D	键公称尺寸 $B \times d$	铣刀 D	键公称尺寸 $B \times d$	铣刀 D
		1×4	4.25	3×16	16.9	6×22	23.20
		1.5×7	7.40	4×16		6×25	26.50
		2×7		5×16	8×28	29.70	
		2×10	10.60	4×19	20.10	10×32	33.90
		2.5×10		5×19			
		3×13		5×22		23.20	

注: d 是铣削键槽时键槽弧形部分的直径。

表 1-27 滚花 (GB6403.3-86)

mm

<p>直纹滚花 网纹滚花</p> <p>标记</p> <p>模数 $m=0.3$ 直纹滚花: 直纹 $m0.3$ GB6403.3-86</p> <p>模数 $m=0.4$ 网纹滚花: 网纹 $m0.4$ GB6403.3-86</p>	模数 m	h	r	节距 f
	0.2	0.132	0.06	0.628
	0.3	0.198	0.09	0.942
	0.4	0.264	0.12	1.257
	0.5	0.326	0.16	1.571

注: 1. 表中 $h=0.785m-0.414r$ 。

2. 滚花前工件表面的粗糙度的轮廓算术平均偏差 R_a 的最大允许值为 $12.5\mu m$ 。

3. 滚花后工件直径大于滚花前直径, 其值 $\Delta \approx (0.8 \sim 1.6)m$, m 为模数。

2.2 铸件设计一般规范

表 1-28 最小壁厚 (不小于)

mm

铸造方法	铸件尺寸	铸 钢	灰 铸 铁	球 墨 铸 铁	可 锻 铸 铁	铝 合 金	镁 合 金	铜 合 金
砂型	$\sim 200 \times 200$	8	~ 6	6	5	3		3~5
	$> 200 \times 200 \sim 500 \times 500$	10~12	$> 6 \sim 10$	12	8	4	3	6~8
	$> 500 \times 500$	15~20	15~20			6		
金属型	$\sim 70 \times 70$	5	4		2.5~3.5	2~3		3
	$> 70 \times 70 \sim 150 \times 150$		5			4	2.5	4~5
	$> 150 \times 150$	10	6			5		6~8

注: 1. 一般铸造条件下, 各种灰铸铁的最小允许壁厚:

HT100, HT150, $\delta=4 \sim 6$

HT200, $\delta=6 \sim 8$

HT250, $\delta=8 \sim 15$

HT300, HT350, $\delta=15$

HT400, $\delta \geq 20$

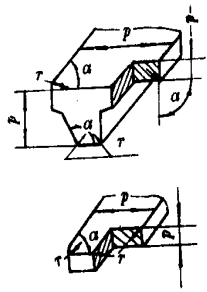
2. 如有特殊需要, 在改善铸造条件下, 灰铸铁最小壁厚可达 3 mm, 可锻铸铁可小于 3 mm。

表 1-29 外壁、内壁与筋的厚度

mm

零件质量 kg	零件最大外形 尺寸	外壁厚度	内壁厚度	筋的厚度	零 件 举 例
~ 5	300	7	6	5	盖、拨叉、杠杆、端盖、轴套
6~10	500	8	7	5	盖、门、轴套、挡板、支架、箱体
11~60	750	10	8	6	盖、箱体、罩、电机支架、溜板箱体、支架、托架、门
61~100	1250	12	10	8	盖、箱体、搪模架、油缸体、支架、溜板箱体
101~500	1700	14	12	8	油盘、盖、壁、床鞍箱体、带轮、搪模架
501~800	2500	16	14	10	搪模架、箱体、床身、轮缘、盖、滑座
801~1200	3000	18	16	12	小立柱、箱体、滑座、床身、床鞍、油盘

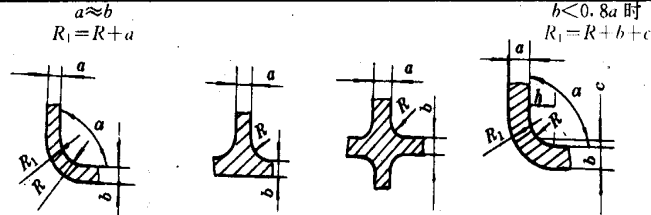
表 1-30 铸造外圆角(摘自 JB/ZQ4256-86)



表面的最小边尺寸 p mm	“ r ” 值 mm						
	外 圆 角 α						
	$\leq 50^\circ$	$51^\circ \sim 75^\circ$	$76^\circ \sim 105^\circ$	$106^\circ \sim 135^\circ$	$136^\circ \sim 165^\circ$	$> 165^\circ$	
≤ 25	2	2	2	4	6	8	
$> 25 \sim 60$	2	4	4	6	10	16	
$> 60 \sim 160$	4	4	6	8	16	25	
$> 160 \sim 250$	4	6	8	12	20	30	
$> 250 \sim 400$	6	8	10	16	25	40	
$> 400 \sim 600$	6	8	12	20	30	50	
$> 600 \sim 1000$	8	12	16	25	40	60	
$> 1000 \sim 1600$	10	16	20	30	50	80	
$> 1600 \sim 2500$	12	20	25	40	60	100	
> 2500	16	25	30	50	80	120	

注:如果铸件按上表可选出许多不同的圆角“ r ”时,应尽量减少或只取一适当的“ r ”值以求统一。

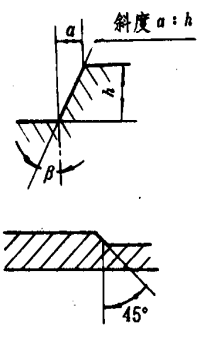
表 1-31 铸造内圆角(摘自 JB/ZQ4255-86)



$\frac{a+b}{2}$	“ R ” 值 mm											
	内 圆 角 α											
	$\leq 50^\circ$		$51^\circ \sim 75^\circ$		$76^\circ \sim 105^\circ$		$106^\circ \sim 135^\circ$		$136^\circ \sim 165^\circ$		$> 165^\circ$	
	钢	铁	钢	铁	钢	铁	钢	铁	钢	铁	钢	铁
≤ 8	4	4	4	4	6	4	8	6	16	10	20	16
9~12	4	4	4	4	6	6	10	8	16	12	25	20
13~16	4	4	6	4	8	6	12	10	20	16	30	25
17~20	6	4	8	6	10	8	16	12	25	20	40	30
21~27	6	6	10	8	12	10	20	16	30	25	50	40
28~35	8	6	12	10	16	12	25	20	40	30	60	50
36~45	10	8	16	12	20	16	30	25	50	40	80	60
46~60	12	10	20	16	25	20	35	30	60	50	100	80
61~80	16	12	25	20	30	25	40	35	80	60	120	100
81~110	20	16	25	20	35	30	50	40	100	80	160	120
111~150	20	16	30	25	40	35	60	50	100	80	160	120
151~200	25	20	40	30	50	40	80	60	120	100	200	160
201~250	30	25	50	40	60	50	100	80	160	120	250	200
251~300	40	30	60	50	80	60	120	100	200	160	300	250
> 300	50	40	80	60	100	80	160	120	250	200	400	300

“ c ” 和 “ h ” 值 mm				
b/a	≤ 0.4	$0.5 \sim 0.65$	$0.66 \sim 0.8$	> 0.8
$\approx c$	$0.7(a-b)$	$0.8(a-b)$	$a-b$	
$\approx h$	钢	$8c$		
	铁	$9c$		

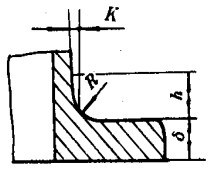
表 1-32 铸造斜度(摘自 JB/ZQ4257-86)



斜度 $a:h$	角度 β	使用范围
1:5	11°30'	$h < 25\text{mm}$ 的钢和铁铸件
1:10	5°30'	h 在 25~500mm 时的钢和铁铸件
1:20	3°	$h > 50\text{mm}$ 时的钢和铁铸件
1:50	1°	$h > 50\text{mm}$ 时的钢和铁铸件
1:100	30'	有色金属铸件

注:当设计不同壁厚的铸件时(参见表中下图),在转折点处的斜角最大可增大到 30°~45°。

表 1-33 铸造过渡斜度(摘自 JB/ZQ4254-86) mm



铸铁和铸钢件的壁厚 δ	K	h	R
10~15	3	15	5
>15~20	4	20	5
>20~25	5	25	5
>25~30	6	30	8
>30~35	7	35	8
>35~40	8	40	10
>40~45	9	45	10
>45~50	10	50	10
>50~55	11	55	10
>55~60	12	60	15
>60~65	13	65	15
>65~70	14	70	15
>70~75	15	75	15

适用于减速器的机体、机盖、联接管、汽缸及其他各种联接法兰的过渡处

表 1-35 包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	SI 导出单位		
	名称	符号	其他表示式
			用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
(平面)角	弧度	rad	1 rad = 1 m/m = 1
立体角	球面度	sr	1 sr = 1 m ² /m ² = 1
频率	赫[兹]	Hz	1 Hz = 1 s ⁻¹
力,重力	牛[顿]	N	1 N = 1 kg · m/s ²
压力,压强,应力	帕[斯卡]	Pa	1 Pa = 1 N/m ²
能[量],功,热量	焦[耳]	J	1 J = 1 N · m
功率,辐[射能]通量	瓦[特]	W	1 W = 1 J/s
电荷[量]	库[仑]	C	1 C = 1 A · s
电压,电动势,电位,(电势)	伏[特]	V	1 V = 1 W/A
电容	法[拉]	F	1 F = 1 C/V
电阻	欧[姆]	Ω	1 Ω = 1 V/A
电导	西[门子]	S	1 S = 1 Ω ⁻¹
磁通[量]	韦[伯]	Wb	1 Wb = 1 V · s
磁通[量]密度,磁感应强度	特[斯拉]	T	1 T = 1 Wb/m ²
电感	亨[利]	H	1 H = 1 Wb/A
摄氏温度	摄氏[度]	°C	1 °C = 1 K
光通量	流[明]	lm	1 lm = 1 cd · sr
[光]照度	勒[克斯]	lx	1 lx = 1 lm/m ²

3 计量单位和单位换算

3.1 国际单位制及其应用(GB3100-93 eqv ISO 1000-92)

我国法定计量单位包括:

- (1)国际单位制的基本单位,见表 1-34。
- (2)包括 SI 辅助单位在内的具有专门名称的 SI 导出单位,见表 1-35。
- (3)由以上单位构成的组合形式的单位。
- (4)由词头和以上单位构成的十进倍数和分数单位,词头见表 1-36。

可与国际单位制单位并用的我国法定计量单位见表 1-37。

表 1-34 SI 基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

注:1. () 中的名称,是它前面的名称的同义词,下同。

2. () 内的字,是在不致混淆的情况下,可以省略的字。

表 1-36 SI 词头

因数	词头名称		符号	因数	词头名称		符号
	原文(法)	中文			原文(法)	中文	
10^{24}	yotta	尧[它]	Y	10^{-1}	déci	分	d
10^{21}	zetta	泽[它]	Z	10^{-2}	centi	厘	c
10^{18}	exa	艾[可萨]	E	10^{-3}	milli	毫	m
10^{15}	peta	拍[它]	P	10^{-6}	micro	微	μ
10^{12}	téra	太[拉]	T	10^{-9}	nano	纳[诺]	n
10^9	giga	吉[咖]	G	10^{-12}	pico	皮[可]	p
10^6	mèga	兆	M	10^{-15}	femto	飞[母托]	f
10^3	kilo	千	k	10^{-18}	atto	阿[托]	a
10^2	hecto	百	h	10^{-21}	zepto	仄[普托]	z
10^1	déca	十	da	10^{-24}	yocto	幺[科托]	y

表 1-37 可与国际单位并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	与SI单位的关系
时间	分	min	1 min = 60 s
	[小]时	h	1 h = 60 min = 3600 s
	日(天)	d	1 d = 24 h = 86400 s
〔平面〕角	度	(°)	1° = ($\pi/180$) rad
	〔角〕分	(')	1' = (1/60)° = ($\pi/10800$) rad
	〔角〕秒	(")	1" = (1/60)' = ($\pi/648000$) rad
体积,容积	升	L, (l)	1 L = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³
质量	吨	t	1 t = 10 ³ kg
	原子质量单位	u	1 u \approx 1.6605655 \times 10 ⁻²⁷ kg
旋转速度	转每分	r/min	1 r/min = (1/60) s ⁻¹
长度	海里	n mile	1 n mile = 1852 m (只用于航程)
速度	节	kn	1 kn = 1 n mile/h = (1852/3600) m/s (只用于航行)
能	电子伏	eV	1 eV \approx 1.6021892 \times 10 ⁻¹⁹ J
级差	分贝	dB	
线密度	特[克斯]	tex	1 tex = 10 ⁻⁶ kg/m
面积	公顷	hm ²	1 hm ² = 10 ⁴ m ²

注: 1. 平面角单位度、分、秒的符号, 在组合单位中应采用 (°)、(')、(") 的形式。例如, 不用 °/s 而用 (°)/s。

2. 升的两个符号属同等级地位, 可任意选用。今后是否取消其中之一, 待国际上有新规定后再行修改。

3. 公顷的国际通用符号为 ha。

3.2 常用物理量符号及其法定单位

常用物理量符号及其法定单位，见表 1-38。

表 1-38 常用物理量符号及其法定单位 (摘自 GB 3102. 1~10—93 eqv ISO 31—92)

量的名称及符号	单位名称及符号	量的名称及符号	单位名称及符号
空间和时间		衰减系数	α 每米 m^{-1}
〔平面〕角 $\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$	弧度	相位系数	β 每米 m^{-1}
	度	传播系数	γ 每米 m^{-1}
	〔角〕分	力学	
	〔角〕秒	质量	m 千克, (公斤) kg
立体角	Ω 球面度		吨 t
长度	$l, (L)$ 米		原子质量单位 u
	海里	n mile	体积质量, 密度
宽度	b 米		ρ 千克每立方米 kg/m^3
	高度	h 米	
厚度	$\delta, (d)$ 米		千克每升 kg/L
半径	r, R 米	相对体积质量, 相对密度 d	—
直径	d, D 米	质量体积, 比体积	v 立方米每千克 m^3/kg
程长	s 米	线质量, 线密度	ρ_l 千克每米 kg/m
距离	d, r 米		特〔克斯〕 tex
面积	$A, (S)$ 平方米	面质量, 面密度 $\rho_A, (\rho_s)$	千克每平方米 kg/m^2
体积, 容积	V 立方米	动量	p 千克米每秒 $kg \cdot m/s$
	升	L, (l)	动量矩, 角动量
时间, 时间间隔	t 秒		
持续时间	分	转动惯量, (惯性矩) $I, (J)$	千克二次方米 $kg \cdot m^2$
	〔小〕时	力	F 牛〔顿〕 N
	天, (日)	重量	$W, (P, G)$ 牛〔顿〕 N
角速度	ω 弧度每秒	力矩	M 牛〔顿〕米 $N \cdot m$
角加速度	a 弧度每二次方秒	转矩, 力偶矩	T 牛〔顿〕米 $N \cdot m$
速度	v, u, w, c 米每秒	压力, 压强	p 帕〔斯卡〕 Pa
	千米每小时	正应力	σ 帕〔斯卡〕 Pa
	节	切应力, (剪应力)	τ 帕〔斯卡〕 Pa
加速度	a 米每二次方秒	线应变, (相对变形) ϵ, e	—
周期及有关现象		切应变	γ —
	周期	T 秒	体积应变
时间常数	$\tau, (T)$ 秒	泊松比	μ, ν —
频率	$f, (\nu)$ 赫〔兹〕	弹性模量	E 帕〔斯卡〕 Pa
旋转速度 (转速), 旋转频率	n 每秒		
转频率	转每分	切变模量, (刚度模量) G	帕〔斯卡〕 Pa
角频率, 圆频率	ω 弧度每秒	体积模量	K 帕〔斯卡〕 Pa
波长	λ 米	〔体积〕压缩率	k 每帕〔斯卡〕 Pa^{-1}
波数	σ 每米	截面二次矩, 惯性矩 I_x, I	四次方米 m^4
圆波数, 角波数	k 每米	截面二次矩, 极惯性矩 I_p	四次方米 m^4
阻尼系数	δ 每秒		

续表 1-38

量的名称及符号	单位名称及符号	量的名称及符号	单位名称及符号
截面系数 W, Z	三次方米 m^3	电容 C	法[拉] F
摩擦因数, (摩擦系数) $\mu, (f)$	—	介电常数, (电容率) ϵ	法[拉]每米 F/m
(动力)粘度 $\eta, (\mu)$	帕[斯卡]秒 $Pa \cdot s$	相对介电常数, (相对电 容率) ϵ_r	—
运动粘度 ν	二次方米每秒 m^2/s	电极化率 χ, χ_e	—
表面张力 γ, σ	牛[顿]每米 N/m	电极化强度 P	库[仑]每平方米 C/m^2
功 $W, (A)$	焦[耳] J	电偶极矩 $p, (p_e)$	库[仑]米 $C \cdot m$
能[量] E	同功的单位	电流密度 $J, (S)$	安[培]每平方米 A/m^2
势能, 位能 $E_p, (V)$	同功的单位	电流线密度 $A, (a)$	安[培]每米 A/m
动能 $E_k, (T)$	同功的单位	(直流)电阻 R	欧[姆] Ω
功率 P	瓦[特] W	电抗 X	欧[姆] Ω
效率 η	—	阻抗, (复数阻抗) Z	欧[姆] Ω
质量流量 q_m	千克每秒 kg/s	(直流)电导 G	西[门子] S
体积流量 q_v	立方米每秒 m^3/s	电纳 B	西[门子] S
雷诺数 Re	—	导纳, (复数导纳) Y	西[门子] S
热学		电阻率 ρ	欧[姆]米 $\Omega \cdot m$
热力学温度 T, Θ	开[尔文] K	电导率 γ, σ	西[门子]每米 S/m
摄氏温度 t, θ	摄氏度 $^{\circ}C$	电感, 自感 L	亨[利] H
线(膨)胀系数 α_l	每开[尔文] K^{-1}	互感 M, L_{12}	亨[利] H
体(膨)胀系数 α_v, γ	每开[尔文] K^{-1}	耦合因数, 耦合系数 $k, (\kappa)$	—
热, 热量 Q	焦[耳] J	漏磁因数, 漏磁系数 σ	—
热流量 Φ	瓦[特] W	绕组匝数 N	—
面积热能量, 热流(量)密度 q, φ	瓦[特]每平方米 W/m^2	相数 m	—
热导率, (导热系数), λ, k	瓦[特]每米开[尔文] $W/(m \cdot K)$	极对数 P	—
传热系数 $K(h)$	瓦[特]每平方米开[尔文]	(交流)电阻 R	欧[姆] Ω
表面传热系数 $h, (\alpha)$	$W/(m^2 \cdot K)$	品质因数 Q	—
热扩散率 $a, (\alpha, k)$	平方米每秒 m^2/s	相[位]差, 相[位]移 φ	弧度 rad
热容 C	焦[耳]每开[尔文] J/K	电能[量] W	焦[尔] J
质量热容 c	焦[耳]每千克开[尔文] $J/(kg \cdot K)$	磁场强度 H	安[培]每米 A/m
质量热比, 比热[容]比 熵 γ	—	磁通势, 磁动势 F, F_m	安[培] A
质量熵, 比熵 s	焦[耳]每千克开[尔文] $J/(kg \cdot K)$	磁位差, (磁势差) U_m	安[培] A
能[量] $U, (E)$	焦[耳] J	磁通(量)密度, 磁感应 强度 B	特[斯拉] T
焓 H	焦[耳] J	磁通(量) Φ	韦[伯] Wb
亥姆霍兹自由能 A, F	焦[耳] J	磁矢位, (磁矢势) A	韦[伯]每米 Wb/m
吉丰斯自由能 G	焦[耳] J	坡印廷矢量 S	瓦[特]每平方米 W/m^2
质量能, 比能 e	焦[耳]每千克 J/kg	磁导率 μ	亨[利]每米 H/m
质量焓, 比焓 h	焦[耳]每千克 J/kg	相对磁导率 μ_r	—
电学和磁学		磁化率 $k, (\chi_m, \chi)$	—
电流 I	安[培] A	(面)磁矩 m	安[培]平方米 $A \cdot m^2$
电荷[量] Q	库[仑] C	磁化强度 M, H_i	安[培]每米 A/m
体积电荷, 电荷(体)密度 $\rho, (\gamma)$	库[仑]每立方米 C/m^3	磁极化强度 J, B_i	特[斯拉] T
面积电荷, 电荷面密度 σ	库[仑]每平方米 C/m^2	磁阻 R_m	每亨[利] H^{-1}
电场强度 $E, (K)$	伏[特]每米 V/m	磁导 $A, (P)$	亨[利] H
电位, (电势) V, φ	伏[特] V	光及有关电磁辐射	
电位差, (电势差), 电压 U	伏[特] V	辐[射]能 $Q, W, (U, Q_e)$	焦[耳] J
电动势 E	伏[特] V	辐[射]功率, 辐[射]能	瓦[特] W
电通(量)密度 D	库[仑]每平方米 C/m^2	通量 $P, \Phi, (\Phi_e)$	—
电通[量] Ψ	库[仑] C	辐[射]强度 $I, (I_e)$	瓦[特]每球面度 W/sr
		辐[射]亮度, 辐射度 $L, (L_e)$	瓦[特]每球面度平方米 $W/(sr \cdot m^2)$

续表 1-38

量的名称及符号	单位名称及符号	量的名称及符号	单位名称及符号
辐(射)出(射)度 $M, (M_e)$	瓦(特)每平方米 W/m^2	摩尔吸收系数 κ	平方米每摩(尔) m^2/mol
辐(射)照度 $E, (E_e)$	瓦(特)每平方米 W/m^2	折射率 n	—
发射率 ϵ	—	声学	
光通量 $\Phi, (\Phi_v)$	流(明) lm	静压 $p_s, (P_0)$	帕(斯卡) Pa
光量 $Q, (Q_v)$	流(明)秒 $lm \cdot s$	声压 p	帕(斯卡) Pa
发光强度 $I, (I_v)$	坎(德拉)	质点速度 u	米每秒 m/s
(光)亮度 $L, (L_v)$	坎(德拉)每平方米 cd/m^2	(瞬时)体积流, (体积速度) U	立方米每秒 m^3/s
光出射度 $M, (M_v)$	流(明)每平方米 lm/m^2	声速, (相速) c	米每秒 m/s
(光)照度 $E, (E_v)$	勒(克斯)	声能密度 $w, (e), (D)$	焦(耳)每立方米 J/m^3
曝光量 H	勒(克斯)秒 $lx \cdot s$	声能通量 Φ	瓦(特) W
光视效能 K	流(明)每瓦(特) lm/W	声强(度) I	瓦(特)每平方米 W/m^2
光谱光视效能 $K(\lambda)$	流(明)每瓦(特) lm/W	声阻抗率 Z_s	帕(斯卡)秒每米 $Pa \cdot s/m$
最大光谱光视效能 K_m	流(明)每瓦(特) lm/W	声阻抗 Z_a	帕(斯卡)秒每三次方米 $Pa \cdot s/m^3$
光谱光视效率, (视见函数)	—	力阻抗 Z_m	牛(顿)秒每米 $N \cdot s/m$
光谱吸收比, (光谱吸收系数)	$a(\lambda)$	声功率级 L_w	分贝 dB
光谱反射比, (光谱反射系数)	$\rho(\lambda)$	声压级 L_p	分贝 dB
光谱透射比, (光谱透射系数)	$\tau(\lambda)$	声强级 L_I	分贝 dB
线性吸收系数 a	每米 m^{-1}	阻尼系数 δ	—
线性衰减系数, 线性消光系数 μ, μ_n	每米 m^{-1}	反射因数, (反射系数) $r, (\rho)$	—
		透射因数, (透射系数) τ	—
		吸收因数, (吸声系数) a	—
		隔声量, 传声损失 R	分贝 dB
		混响时间 $T, (T_{60})$	秒 s

3.3 常用计量单位换算

表 1-39 常用计量单位换算表

单位名称及符号	单位换算	单位名称及符号	单位换算
长度		·分	min 60 s
·米	m	·[小]时	h 3600 s
·海里	n mile 1852m	·天, (日)	d 86400 s
英里	mile 1609.344m	速度	
英尺	ft 0.3048m	·米每秒	m/s
英寸	in 0.0254m	·节	kn 0.514444m/s
码	yd 0.9144m	·千米每小时	km/h 0.277778m/s
密耳	mil $25.4 \times 10^{-6}m$	·米每分	m/min 0.0166667m/s
埃	A $10^{-10}m$	英里每小时	mile/h 0.44704m/s
费密	$10^{-15}m$	英尺每秒	ft/s 0.3048m/s
面积		英寸每秒	in/s 0.0254m/s
·平方米	m^2	加速度	
公顷	ha 10000m ²	·米每二次方秒	m/s^2
公亩	a 100m ²	英尺每二次方秒	ft/s^2
平方英里	mile ² $2.58999 \times 10^6 m^2$	伽	Gal $10^{-2} m/s^2$
平方英尺	ft ² 0.0929030m ²	角速度	
平方英寸	in ² $6.4516 \times 10^{-4} m^2$	·弧度每秒	rad/s
体积, 容积		·转每分	r/min $(\pi/30) rad/s$
·立方米	m^3	度每分	(°)/min 0.00029 rad/s
·升	L, (l) $10^{-3} m^3$	度每秒	(°)/s 0.01745 rad/s
立方英尺	ft ³ 0.0283168m ³	质量	
立方英寸	in ³ $1.63871 \times 10^{-4} m^3$	·千克, (公斤)	kg
英加仑	UKgal 4.54609dm ³	·吨	t 1000kg
美加仑	USgal 3.78541dm ³	·原子质量单位	u $1.6605655 \times 10^{-27} kg$
平面角		英吨	ton 1016.05kg
·弧度	rad	英担	cwt 50.8023kg
·度	(°) $(\pi/180) rad$	磅	lb 0.45359237kg
·[角]分	(') $(\pi/10800) rad$	夸特	qr, qtr 12.7006kg
·[角]秒	(") $(\pi/648000) rad$	盎司	oz 28.3495g
时间		格令	gr, gn 0.06479891g
·秒	s		

续表 1-39

单位名称及符号	单位换算	单位名称及符号	单位换算
线密度; 纤度		能量; 功; 热	
· 千克每米	kg/m	· 焦[耳]	J
· 特[克斯]	tex	· 电子伏	eV
旦尼尔	$0.111112 \times 10^{-6} \text{kg/m}$	· 千瓦小时	kW · h
磅每英尺	lb/ft	千克力米	kgf · m
磅每英寸	lb/in	卡	cal
密度		尔格	erg
· 千克每立方米	kg/m ³	英热单位	Btu
· 吨每立方米	t/m ³	1055.06J	
· 千克每升	kg/L	1000kg/m ³	
磅每立方英尺	lb/ft ³	1000kg/m ³	
磅每立方英寸	lb/in ³	16.0185kg/m ³	
· 立方米每千克	m ³ /kg	27679.9kg/m ³	
立方英尺每磅	ft ³ /lb		
立方英寸每磅	in ³ /lb		
· 达因	dyn		
· 吨力	tf		
力; 重力		功率; 辐射通量	
· 牛[顿]	N	· 瓦[特]	W
千克力	kgf	乏	var
磅力	lbf	伏安	VA
达因	dyn	马力	PS
吨力	tf	英马力	HP
压力; 压强; 应力		电工马力	746W
· 帕[斯卡]	Pa	卡每秒	cal/s
巴	bar	千卡每小时	kcal/h
托	Torr	1.163W	
毫米汞柱	mmHg	质量流量	
毫米水柱	mmH ₂ O	· 千克每秒	kg/s
工程大气压	at	磅每秒	lb/s
标准大气压	atm	磅每小时	lb/h
力矩; 转矩; 力偶矩		磅每小时	1.25998 × 10 ⁻⁴ kg/s
· 牛[顿]米	N · m	体积流量	
公斤力米	kgf · m	· 立方米每秒	m ³ /s
克力厘米	gf · cm	立方英尺每秒	ft ³ /s
达因厘米	dyn · cm	立方英寸每小时	in ³ /h
磅力英尺	lbf · ft	0.0283168m ³ /s	
转动惯量		4.55196 × 10 ⁻⁶ L/s	
· 千克二次方米	kg · m ²	动力粘度	
磅二次方英尺	lb · ft ²	· 帕[斯卡]秒	Pa · s
磅二次方英寸	lb · in ²	泊	P, Po
		厘泊	cP
		千克力秒每平方米	9.80665Pa · s
		kgf · s/m ²	
		磅力秒每平方米	47.8803Pa · s
		lbf · s/ft ²	
		磅力秒每平方英寸	6894.76Pa · s
		lbf · s/in ²	
		运动粘度	
		· 二次方米每秒	m ² /s
		斯托克斯	St
		厘斯托克斯	cSt
		二次方英尺每秒	ft ² /s
		二次方英寸每秒	in ² /s
		9.29030 × 10 ⁻² m ² /s	
		6.4516 × 10 ⁻⁴ m ² /s	

注: 1. 表中前面加点的词为法定计量单位的名称。

2. 单位名称中带方括号的字可省略。

3. 圆括号中的字为前者的同义语。

第 2 章 工程材料

1 铸铁和铸钢

表 2-1 灰铸铁的牌号和力学性能(摘自 GB9439—88)

牌号	单铸试棒抗拉强度 σ_b , MPa	铸件壁厚 mm	抗拉强度 σ_b , MPa	应用举例
HT100	100	2.5~10	130	制作形状简单,性能要求不高的零件,如把手、手轮、重锤、盖罩等,冶金矿山设备中的高炉平衡锤、炼钢炉重锤、钢锭模等
		10~20	100	
		20~30	90	
		30~50	80	
HT150	150	2.5~10	175	适于制作一般机床底座、床身、滑座、工作台、轴承座,汽轮泵体,端盖,阀体,管子,管路附件及其它形状较复杂的零件
		10~20	145	
		20~30	130	
		30~50	120	
HT200	200	2.5~10	220	适用于制作一般机床铸有导轨的床身,中等压力液压筒,被压泵和阀的壳体,飞轮,齿轮,齿条,衬筒,底架,机体,汽缸等
		10~20	195	
		20~30	170	
		30~50	160	
HT250	250	4~10	270	适于制作齿轮箱体,机体,轴承座,阀体,油缸,汽缸,联轴器,衬筒,齿轮,凸轮等
		10~20	240	
		20~30	220	
		30~50	200	
HT300	300	10~20	290	适于制作自动车床,六角车床及其它重载机床铸有导轨的床身,高压液压筒,液压泵和滑阀的壳体,磨床、压力机的机身,导板,车床卡盘,齿轮,凸轮,轴承支架等
		20~30	250	
		30~50	230	
HT350	350	10~20	340	同上
		20~30	290	
		30~50	260	

注:1. 当一定牌号的铁水浇注壁厚均匀而形状简单的铸件时,壁厚变化所造成抗拉强度的变化,可从本表查出参考性数据,当铸件壁厚不均匀,或有型芯时,此表仅能近似地给出不同壁厚处的大致的抗拉强度值,铸件设计应根据关键部位的实测值进行。

2. 当供需双方协商同意的,也可从预计有上述性能的铸件上取样,测定其抗拉强度值作为验收依据。

3. 当需方主要的材质指标为硬度时,则可以按灰铸铁硬度分级选取、硬度分度如下:

硬度分级	H145	H175	H195	H215	H235	H255
硬度范围 HBS	不大于 170	150~200	170~220	190~240	210~260	230~280

表 2-2 可锻铸铁的牌号和力学性能(摘自 GB9440—88 neq ISO5922, DIN1690)

牌 号	试样直径 d mm	抗拉强度	屈服强度	延伸率	硬 度 HBS	特 性	应用举例
		σ_b	$\sigma_{0.2}$	$\delta\%$ ($L_0=3d$)			
		MPa	\geq	\geq			
KTH300-06	12 或 15	300	—	6	≤ 150	黑心可锻铸铁具有 较高的强度,较好的韧 性与塑性,能承受冲 击、振动及扭转负荷, 且有一定的耐蚀性,切 削加工性能良好	用于水管配件,庙坎锅炉管 路配件,空压机管路配件,农 机中一般质量零件,铁道扣 板,铁路桥梁件,车辆铸件,铁 路电气配件,机床零件
KTH330-08 ^①		330	—	8			
KTH350-10		350	200	10			
KTH370-12 ^①		370	—	12			
KTZ450-06	12 或 15	450	270	6	150~200	珠光体可锻铸铁韧 性较差,耐磨性好,强 度较高,加工性良好, 可用于代替中低碳 钢,低合金钢及有色 合金制造耐磨、强度 等要求高的零件	用于制造插销,轴承座,汽 车前轮轮毂,发动机长架,传 动箱体、拖拉机履带轨板,齿 轮,连杆,凸轮轴,活塞环,曲 轴,差速器壳,犁片,犁刀
KTZ550-04		550	340	4	180~250		
KTZ650-02		650	430	2	210~260		
KTZ700-02		700	530	2	240~290		

①为过渡牌号。

表 2-3 球墨铸铁的牌号和单铸试块的力学性能(摘自 GB 1348—88)

牌 号	抗拉强度 σ_b , MPa \geq	屈服强度 $\sigma_{0.2}$, MPa \geq	延伸率 δ , %	布氏硬度 HBS	特 性	应用 举 例
QT900-2	900	600	2	280~360	具有优良的机 械性能,静负荷下 的抗拉强度比铸 铁、铸钢高,经适 当的热处理,可达 到碳钢的水平。其 屈服强度比钢和 可锻铸铁均高,塑 性较好,冲击韧性 良好,低温性能较 好,且具有较好的 耐磨、耐热与耐蚀 性能,切削性和焊 接性均较好。	履带式拖拉机链轨板,轻型载重汽 车发动机曲轴,凸轮轴,柴油机连杆, 车床刀架体,杠杆,小空压机曲轴
QT800-2	800	480	2	245~335		柴油机、汽油机曲轴,凸轮轴,气缸 套,气门座,连杆,部分磨床,铣床,车 床主轴,空压机,冷冻机的曲轴,缸 体,缸套,球磨机齿轮轴,矿车轮,桥 式起重机滚轮,小型水轮机主轴,农 机零件
QT700-2	700	420	2	225~305		机油泵齿轮,汽轮机中温气缸隔 板,水轮机阀门体,机车车辆轴瓦,仪 表车床凸轮,农机用耙片,犁铧
QT600-3	600	370	3	190~270		农机用的犁铧,犁柱,收割机导架, 差速器壳,护刃器,汽车拖拉机中的 轮毂,驱动桥壳体,离合器壳,减速器 壳,拨叉,弹簧吊耳;1560至6300kPa 的阀门阀体,阀盖,压缩机的气缸,输 气管,铁路垫板
QT500-7	500	320	7	170~230		
QT450-10	450	310	10	160~210		
QT400-15	400	250	15	130~180		
QT400-18	400	250	18	130~180		

表 2-4 耐磨铸铁(摘自 JB/ZQ4304--86)

牌 号	力学性能				HBS HRC	f(挠度)		
	σ_b N/mm ²		σ_b	A_K		mm		
	砂型	金属型				砂型	金属型	
	试样直径 mm		N/mm ²	J		支距 mm		
	30	50				300	500	
MT-4	355	—	175	—	195~260	—	—	
Cu-Cr-Mo 合金铸铁	430	—	235	—	200~255	—	—	
中锰抗磨 球墨铸铁	MQTMn ₆	510	390	—	31	(44)	3.0	2.5
	MQTMn ₇	470	440	—	35	(41)	3.5	3.0
	MQTMn ₈	430	490	—	39	(38)	4.0	3.5

注:1. “M”、“Q”、“T”分别是“磨”、“球”、“铁”三字汉语拼音的第一个字母。

- MT-4 耐磨铸铁的金相组织是细小珠光体和中细片状石墨。珠光体含量>85%，磷共晶为细小网状并均匀分布，不允许有游离的渗碳体，用作一般耐磨零件。
- Cu-Cr-Mo 合金铸铁冶炼过程与一般灰铸铁相同，合金材料完全在炉内加入，石墨主要是分散片状，可用作活塞环，机床床身，卷筒，密封圈等耐磨零件。
- 中锰抗磨球墨铸铁的基体组织以马氏体和奥氏体为主，主要用作选矿用螺旋分级机叶片，磨机衬板等。表中的锰含量范围、挠度和砂型铸造直径 30mm 的抗弯试棒的抗弯强度值，除订货协议有规定外，不作为验收依据。

表 2-5 一般工程用铸钢的牌号、力学性能及特性(摘自 GB5676--85)

牌 号	力学性能 \geq					特 点	应用举例
	σ_s 或 $\sigma_{0.2}$ MPa	σ_b MPa	δ %	按合同规定			
				ψ %	A_K kJ/m ²		
ZG200-400	200	400	25	40	600	强度和硬度较低，韧性及塑性良好，低温冲击韧性大；脆性转变温度低，焊接性良好，铸造性能差	机座，变速箱体，电气吸盘 相当于旧牌号 ZG15
ZG230-450	230	450	22	32	450		轧机机架，铁道车辆摇枕，侧架，铁铮台，机座，箱体，锤轮，温度 450℃ 以下的管路附件，相当于 ZQ25
ZG270-500	270	500	18	25	350	较高的强度和硬度，韧性和塑性适度，铸造性比低碳钢高，有一定的焊接性能	飞轮，机架，蒸气锤，气缸，水压机工作玻，横梁，车辆车钩，相当于 ZG35
ZG310-570	310	570	15	21	300		联轴器，齿轮，气缸，轴，机架，齿圈，相当于 ZG45
ZG340-640	340	640	10	18	200	塑性、韧性低，强度和硬度高，铸造和焊接性能均差	起重运输机齿轮，联轴器，车轮等重要零件，相当于 ZG55

注:1. 试验环境温度为 20℃±10℃, (73F±9F)。

- 需方无要求时，断面收缩率 ψ 和冲击韧性 A_K 由供方任选其一。

表 2-7 工程结构用中高强度不锈钢铸件的力学性能及应用举例(摘自 GB6967—86)

牌 号	力 学 性 能 \geq							应 用 举 例
	σ_s MPa	σ_b MPa	δ %	ψ %	A_K J	a_K kJ/m ²	HBS	
ZG10Cr13	350	550	18	40			163~229	耐大气腐蚀好,机械性能较好,可用于承受冲击负荷且韧性较高的零件,能耐有机酸水液、聚乙烯醇、碳酸氢钠、橡胶液,还可做水轮机转轮叶片、水压机阀
ZG20Cr13	400	600	16	35			170~235	
ZG10Cr13Ni1	450	600	16	35			170~241	
ZG10Cr13Ni1Mo	450	630	16	35			170~241	综合机械性能高,抗大气蚀、水中抗疲劳性能均好,钢的焊接性良好,焊后不必热处理,铸造性能尚好,耐泥砂磨损,可用于制作大型水轮机转轮(叶片)
ZG06Cr13Ni4Mo	560	760	15	35	50	600	217~286	
ZG06Cr13Ni6Mo	560	760	15	35	50	600	221~286	
ZG06Cr16Ni5Mo	600	800	15	35	40	500	221~286	

注: 1. 表中牌号为 ZG10Cr13、ZG20Cr13、ZG10Cr13Ni1、ZG10Cr13Ni1Mo 铸钢的机械性能,适用于壁厚 100mm 以下的铸件。牌号为 ZG06Cr13Ni4Mo、ZG06Cr13Ni6Mo、ZG06Cr16Ni5Mo 铸钢适用于壁厚 200mm 以下的铸件。

2. 对于壁厚小于 500mm 的铸件,表中力学性能的相应降低数值,应依据不同制造工艺由双方商定。

表 2-8 不锈钢的力学性能及应用(JB/ZQ4299—86)

牌 号	热 处 理	力 学 性 能 \geq				HBS	特 性 和 应 用 举 例
		σ_b MPa	σ_s MPa	δ %	ψ %		
ZG1Cr12Mo	加热到最低为 955℃,空冷,并在最低 550℃下回火,或者在最低为 790℃时退火	620	450	18	30	≤ 241	用于水轮机叶片等
ZG3Cr12Mo		690	485	15	25	≤ 269	用于承受应力较高的零件,如高压透平零件,水压机阀等
ZG1Cr18Ni9Ti	加热到 1100℃,水淬,对结构复杂薄件可采用 1100℃空冷或者 860~880℃炉冷或空冷	440	195	25	32	—	焊接性好,流动性较差,铸件易产生冷隔,有一定热裂敏感性
ZG0Cr13Ni4Mo	加热到最低 955℃,空冷至 95℃以下,在 565~620℃之间进行最后回火	760	550	15	35	≥ 240	用于大型水轮机叶片等
ZG0Cr13Ni6Mo	加热 1000℃,空冷到 400℃,炉冷,在 600~640℃第一次回火,空冷到 300℃炉冷,再在 570~610℃第二次回火,炉冷						用于大型水轮机叶片等,抗气蚀性能较 ZG0Cr13Ni4Mo 好

2 钢

2.1 钢的常用热处理及材料强度近似关系

表 2-9 钢的常用热处理方法及应用

名 词	说 明	应 用
退火(焖火)	退火是将钢件(或钢坯)加热到临界温度以上 30~50℃保温一段时间,然后再缓慢地冷下来(一般用炉冷)	用来消除铸、锻、焊零件的内应力,降低硬度,易于切削加工,细化金属晶粒,改善组织,增加韧性
正火(正常化)	正火也是将钢件加热到临界温度以上,保温一段时间,然后用空气冷却,冷却速度比退火为快	用来处理低碳和中碳结构钢件及渗碳零件,使其组织细化,增加强度与韧性,减少内应力,改善切削性能
淬 火	淬火是将钢件加热到临界点以上温度,保温一段时间,然后在水、盐水或油中(个别材料在空气中)急冷下来,使其得到高硬度	用来提高钢的硬度和强度极限。但淬火时会引起内应力,并使钢变脆,所以淬火后必须回火
回 火	回火是将淬硬的钢件加热到临界点以下的温度,保温一段时间,然后在空气中或油中冷却下来	用来消除淬火后的脆性和内应力,提高钢的塑性和冲击韧性
调 质	淬火后在 400~720℃进行高温回火,称为调质	用来使钢获得高的韧性和足够的强度,很多重要零件是经过调质处理的
表面淬火	使零件表层有高的硬度和耐磨性,而心部保持原有的强度和韧性的热处理方法	表面淬火常用来处理齿轮等
渗 碳	使表面层增碳,渗碳层深度 0.4~6mm 或 >6mm。硬度在 55~65HRC。按媒介剂分为固体、液体和气体渗碳。渗碳温度 900~950℃	增加钢件的耐磨性能、表面硬度、抗拉强度及疲劳极限。适用于低碳、中碳(<0.4%C)结构钢的中小型零件和大型的重负荷、受冲击、耐磨的零件
氮 化	氮化是在一定条件下使氮原子渗入零件表层,形成渗氮层,常用的方法有气体氮化,抗蚀氮化。新型的氮化方法有软氮化和离子氮化等,氮化层为 0.025~0.8mm,720HV。氮化温度 500~600℃	增加钢件的耐磨性能、表面强度、疲劳极限和抗蚀能力。适用于结构钢和铸铁件,如汽缸套,汽门座,机床主轴,丝杠等耐磨零件,以及在潮湿、碱水和燃烧气体介质的环境中工作的零件,如水泵轴、排气门等零件。氮化件热变形小
氰化(碳氮共渗)	同时向零件表面渗入碳和氮的化学热处理,可分为固体、液体和气体氰化。气体氰化常用。扩散层较浅 0.02~3.0mm。可达 66~70HRC	增加结构钢、工具钢制件的耐磨性能、表面硬度和疲劳极限,提高刀具切削性能和使用寿命 适用于要求硬度高、耐磨的中、小型及薄片的零件和刀具等

表 2-10 常用材料极限强度的近似关系

材料名称	极 限 强 度					
	对称应力疲劳限			脉动应力疲劳限		
	拉压疲劳限 σ_{-1t}	弯曲疲劳限 σ_{-1}	扭转疲劳限 τ_{-1}	拉压脉动疲劳限 σ_{0t}	弯曲脉动疲劳限 σ_0	扭转脉动疲劳限 τ_0
结构钢	$\approx 0.3\sigma_b$	$\approx 0.43\sigma_b$	$\approx 0.25\sigma_b$	$\approx 1.42\sigma_{-1t}$	$\approx 1.33\sigma_{-1}$	$\approx 1.5\tau_{-1}$
铸 铁	$\approx 0.255\sigma_b$	$\approx 0.45\sigma_b$	$\approx 0.36\sigma_b$	$\approx 1.42\sigma_{-1t}$	$\approx 1.35\sigma_{-1}$	$\approx 1.35\tau_{-1}$
铝合金	$\approx \frac{\sigma_b}{6} + 7.35\text{MPa}$	$\approx \frac{\sigma_b}{6} + 7.35\text{MPa}$	$\approx (0.55\sim 0.58)\sigma_{-1}$	$\approx 1.5\sigma_{-1t}$		

注:结构钢 $\sigma_b = 3.2\sim 3.5\text{HBS MPa}$, $\sigma_s = (0.52\sim 0.65)\sigma_b$ 。

2.2 碳素结构钢

表 2-11 碳素结构钢的牌号、力学性能及应用(摘自 GB700—88 neq DIN2095—73)

牌 号	等 级	拉 伸 试 验						冷 弯 试 验			应 用 举 例				
		屈服点 σ_s , MPa			抗拉强度 σ_b , MPa	伸长率 δ_5 , %			冲击试验	冷弯试验					
		钢材厚度或直径 mm				钢材厚度或直径 mm									
		≤ 16	~ 40	> 40	≤ 16	~ 40	> 40	≤ 16	~ 40	> 40		V 型冲击功 (纵向)	$B=2a, 180^\circ$ $a=60\text{mm}$ 弯心直径 d		
Q195	A	(185)	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0.5a	焊接性和韧性良好, 有较高的伸长率, 用于制造铆钉、地脚螺栓、烟筒、炉板、钢丝网尾面板、低碳钢丝、薄板、焊管、拉杆、小轴、垫圈、支架及焊接构件		
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
Q215	A	215	185	175	165	335~410	31	30	29	28	27	26		a	
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
Q235	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	有一定强度, 良好的铸造性和初性, 冲压成形好, 焊接性好, 广泛用于制造一般机械零件。如拉杆、连杆、轴、钩子、销、盖、螺母、螺栓、汽缸、机架。焊接件, 建筑结构、桥梁等用的型钢。C、D 级作为重要的焊接结构用		
	B	235	215	205	185	375~460	26	25	24	23	22	21		a	
	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
	D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
Q255	A	255	245	235	225	215	205	24	23	22	21	20	19	2a	焊接性能尚好, 用于制造强度要求不高的零件, 如螺栓、键、拉杆、心轴、销。钢结构用各种型钢及钢板
	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Q275	—	275	265	255	245	235	225	20	19	18	17	16	15	3a	有较高强度, 一定的焊接性, 塑性较差, 淬火后硬度较高, 可制造较高强度零件, 如齿轮、轴、销轴、链轮、螺栓、螺母、垫圈、刹车杆、农机机架等

注: 1. 冷弯试验中 B 为试样宽度, a 为钢材厚度或直径。

2. 牌号 Q195 的屈服点仅供参考, 不作为交货条件。

3. 各牌号 A 级钢, 当需方要求时, 才进行冷弯试验, 冷弯试验合格时, σ_b 上限可不作交货条件。

4. 钢的牌号由表示屈服点的字母、屈服点数值、质量等级符号、脱氧方法符号等四个部分按顺序组成, 例如: Q235—A·F。

5. GB700—88 和 GB700—79 牌号对照:

GB700—88	Q195	Q215A	Q215B	Q235A	Q235B	Q255A	Q255B	Q275
GB700—79	A1、B1	A2	C2	A3	C3	A4	C4	C5

表 2-12 优质碳素结构钢的力学性能(摘自 GB699—88 neq ГOCT1050—74 JB/ZQ4287—86)

牌号	试样毛坯 尺寸 mm	推荐热处理 C			力学性能					钢材交货状 态硬度 HBS		特性及应用举例 (非标准内容)
		正 火	淬 火	回 火	σ_b	σ_s	δ_5	ψ	A_K	\geq		
					MPa	MPa	%	%	J	未热处理	退火钢	
08F	25	930			295	175	35	60		131		这种钢强度不大,而塑性和韧性甚高,有良好的冲压、拉延和弯曲性能,焊接性好。可作塑性好些的零件:管子、垫片、垫圈、盖罩,心部强度要求不高的渗碳和氰化零件:套筒、短轴、挡块、支架、靠模、离合器盘
10F	25	930			315	185	33	55	137			
10	25	930			335	205	31	55		137		这种钢的屈服点和抗拉强度比值较低,塑性和韧性均高,在冷状态下容易模压成形。用于制造拉杆、卡头、钢管垫片、垫圈、铆钉。这种钢无回火脆性,焊接性好,用来制造焊接零件
15	25	920			375	225	27	55		143		塑性、韧性、焊接性能和冷冲性能均极良好,但强度较低。用于受力不大韧性要求较高的零件、渗碳零件、紧固件、冲模锻件及不要热处理的低负荷零件,如螺栓、螺钉、拉条、法兰盘及化工贮器、蒸汽锅炉
20	25	910			410	245	25	55				用于不经受很大应力而要求很大韧性的机械零件,如杠杆、轴套、螺钉、起重钩等。也用于制造压力<60大气压,温度<450℃的,在非腐蚀介质中使用的零件,如管子、导管等。还可用于表面硬度高而心部强度要求不大的渗碳与氰化零件
S20	≤ 100				400	230	27			156		
	101~250				380	210	25					
	251~500				380	210	25					
	501~1000				380	205	24					
25	25	900	870	600	450	275	23	50		170 111~170	71	性能与20号钢相似,钢的焊接性及冷应变塑性均高,无回火脆性倾向,用于制造焊接设备,以及经锻造、热冲压和机械加工的不承受高应力的零件如轴、辊子、连接器、垫圈、螺栓、螺钉、螺母
	≤ 100				420	235	22	50				
	101~300				390	215	20	48				
	301~500				380	205	18	40				
35 S35	25	870	850	600	530	315	20	45	55	197		有好的塑性和适当的强度,用于制造曲轴、转轴、轴销、杠杆、连杆、横梁、星轮、圆盘、套筒、钩环、垫圈、螺钉、螺母。这种钢多在正火和调质状态下使用,一般不作焊接
	≤ 100				480	270	19	—	—			
	101~250				460	245	17	—	—			
	251~500				460	245	17	—	—			
	501~1000				460	245	17	—	—			
16~40	调质			600	370	19	40		表淬 51~57HRC			
40~100				550	320	20	45					
40	25	860	840	600	570	335	19	45	47	217	187	具有较高的强度,这种钢一般经淬火和回火;可焊接,但焊接前须预热至150℃,加工性良好,冷变形时塑性中等。用于制造辊子、轴、曲柄销、传动轴、活塞杆、连杆、圆盘等

续表 2-12

牌号	试样毛坯 尺寸 mm	推荐热处理 C			力学性能					钢材交货状 态硬度 HBS		特性及应用举例 (非标准内容)
		正 火	淬 火	回 火	σ_b	σ_s	δ_5	ψ	A_k	\geq		
					MPa	MPa	%	%	J	未热处理	退火钢	
45	25	850	840	600	600	355	16	40	39			用于要求强度较高,韧性中等的零件。通常在调质或正火状态使用。用于制造齿轮、齿条、链轮、轴、键、销、蒸汽透平机的叶轮、压缩机及泵的零件、轧辊等。可代替渗碳钢做齿轮、轴、活塞销等,但要经高频或火焰表面淬火
S45	≤ 100				580	305	17	—	—	229	197	
	101~250				560	275	15	—	—	软化退火		
	251~500				560	275	15	—	—			
	501~1000				560	275	15	—	—			
	16~40	调质			650	430	16	35		≤ 207	表淬	
	40~100				630	370	17	40			55~61HRC	
50	25	830	830	600	630	375	14	40	31	241	207	中碳、高强度优质钢,用于耐磨性要求高、动载荷及冲击作用不大的零件,如锻造齿轮、拉杆、轧辊、轴摩擦盘、次要弹簧、农机用的掘土犁铧、重负荷心轴与轴等。钢的焊接性不好
55	25	820	820	600	645	380	13	35		255	217	经热处理后在高的表面硬度和强度,具有良好韧性,一般经正火或淬火、回火后使用,用于制造齿轮、连杆、轮圈、轮缘、扁弹簧及轧辊等,也用于生产铸件。焊接性和冷变形性均低
	≤ 100				645	(325)	12	38	179~229			
	101~300				630	(315)	11	28				
	301~500				610	(305)	10	25				
60	25	810			675	400	12	35		255	229	这是一种强度和弹性相当高的钢。淬火时有产生淬火裂纹的倾向,仅小型制件才能进行淬火,大型制件多采用正火。用于制造轧辊、轴、弹簧圈、弹簧、各种垫圈、离合器、凸轮、钢绳等。冷变形塑性低
	≤ 100				650	380	14	—	—	软化退火	≤ 241	
	101~250				630	375	12	—	—			
	251~500				630	355	12	—	—			
	501~1000				630	345	12	—	—			
	16~40	调质			750	500	14	30	—	软化退火	表淬	
	40~100				700	430	15	35	—	< 229	57~63HRC	
65	25	810			695	410	10	30		255	229	经适当热处理后,强度与弹性均相当高。大型尺寸制件,淬火时易产生裂纹,故宜采用正火;只有小型制品才进行淬火。这种钢对回火性不敏感。主要用于制造螺旋、弹簧、弹簧圈、轴、轧辊、各种垫圈、凸轮
70	25	790			715	420	9	30		269	229	
85	试样		820	480	1130	980	6	30		302	255	板弹簧、螺旋弹簧、受磨损的零件
15Mn	25				410	245	26	55		163		15Mn 钢是高锰低碳渗碳钢,它的性能与 15 号钢相似,但其淬透性、强度和塑性比 15 号都高些。用以制造中心部分的韧性要求较高且需渗碳的零件。焊接性高
20Mn	25				450	275	24	50		197		高锰低碳渗碳钢,其性能与 15Mn 相似。可做凸轮轴、齿轮、联轴器、铰链、拖杆。焊接性尚可

续表 2-12

牌号	试样毛坯 尺寸/mm	推荐热处理 C			力学性能						钢材交货状 态硬度 HBS		特性及应用举例 (非标准内容)
		正 火	淬 火	回 火	σ_b	σ_s	δ_5	ψ	A_k	\geq			
					MPa	MPa	%	%	J	未热处理	退火钢		
25Mn	25	900	870	600	490	295	22	50	71	207		强度和淬透性比 10、15 钢稍好,用以制造渗碳和焊接零件;如凸轮轴、齿轮、联轴器、铰链、销、拖杆,焊接性尚可	
30Mn	25	880	860	600	540	315	20	45	63	217	187	强度与淬透性比相应的碳钢高,焊接性中等,冷变形时塑性尚好,切削加工性良好,但有回火脆性倾向。锻后要立即回火。一般在正火状态下使用。用以制造螺栓、螺母、螺钉、杠杆、刹车踏板	
35Mn	25	870	850	600	560	355	18	45	55	229	197	受磨损的零件:转轴、心轴、齿轮、叉、啮合杆、螺栓、螺母、螺钉。焊接性较差	
40Mn	25	860	840	600	590	355	17	45	47	229	207	钢的切削加工性好。冷变形时的塑性中等。焊接性不良。用以制造承受疲劳负荷的零件,如轴、万向接轴、曲轴、连杆及在高应力下工作的螺栓螺母等	
45Mn	25	850	840	600	620	375	15	40	39	241	217	受磨损的零件,转轴、心轴、齿轮、叉、啮合杆、螺栓、螺母、螺钉。焊接性较差,受载荷较大,还可做离合器盘、花键轴、万向节、凸轮轴、曲轴、汽车后轴、地脚螺栓,双头螺栓等	
50Mn	25	830	830	600	645	390	13	40	31	255	217	钢的弹性、强度、硬度均高,多在淬火与回火后应用;在某种情况下也可在正火后应用。焊接性差。用于制造耐磨性要求很高、在高负荷作用下的热处理零件,如齿轮、齿轮轴、摩擦盘、凸轮和截面在 80mm 以下的心轴等	
65Mn	25	810			735	430	9	30		285	229	钢的强度高,淬透性较大,脱碳倾向小,但有过热敏感性,易生淬火裂纹,并有回火脆性。适宜制较大尺寸的各种扁、圆弹簧,如座板簧、弹簧发条,以及其他经受摩擦的农机零件,如犁、切刀等,也可制作轻载汽车离合器弹簧	

注:1. 85 钢用留有加工余量的试样进行热处理。

- 对于直径或厚度小于 25mm 的钢材,热处理是在与成品截面尺寸相同的试样毛坯上进行。
- 表中所列正火推荐保温时间不少于 30min, 空冷, 淬火推荐保温时间不少于 30min, 水; 回火推荐保温时间不少于 1h。
- 直径小于 16mm 的圆钢, 厚度小于或等于 12mm 的方钢、扁钢, 不作冲击韧性试验。
- 试样毛坯尺寸 25mm 者根据 GB899—88, 其余根据 JB/ZQ4287—86。
- 凡牌号前冠以“S”者, 系采用德国西马克公司(SMS)的钢号。

2.3 低合金结构钢与合金结构钢

表 2-13 低合金结构钢的力学性能(摘自 GB1591—88 neq ISO630 87)

牌 号	钢材直径或厚度 mm	σ_s	σ_b	δ_5	180℃冷弯试验 d 弯心直径 a 试样厚度	特性及应用举例 (非标准内容)
		MPa	MPa	%		
09MnV	≤ 16	295	430~580	23	$d=2a$	冲压用钢,塑性良好,冷弯性冲击韧性及焊接性均较好,且有一定的耐腐蚀性能,通常在热轧或正火状态下使用,用于制造各种容器,螺旋焊管,拖拉机械轮圈,农机用结构件,建筑用结构件,车辆用的冲压件
	$>16\sim 25$	275	430~580	23	$d=3a$	
09MnNb	≤ 16	295	410~560	24	$d=2a$	具有优良的塑性及韧性,焊接性能极好,薄板的冲压性能良好,低温性能也好,但时效冲击韧性在-40℃之下降低得较为明显,退火和正火对改变钢的机械性能作用很小,一般在热轧或正火状态下使用,用于制造冲压件,农机结构,储油罐,中、低压化工容器,低压锅炉汽包,钢管,输油管道,铁路车辆等
	$>16\sim 25$	275	390~540	23	$d=3a$	
09Mn2	≤ 16	295	440~590	22	$d=2a$	具有良好的综合性能,焊接性和塑性均好,中、低温性能良好,冶炼工艺简单,成本低,常在热轧状态下使用,正火处理可提高钢的综合机械性能,可以代替 20g 和 Q235-A 钢来制造低压锅炉,还可制造低压锅炉板、造船、容器、车辆以及金属结构等
	$>16\sim 30$	275	420~570	22	$d=3a$	
	$>30\sim 100$ 方、圆钢	255	410~560	21	$d=3a$	
12Mn	≤ 16	295	440~590	22	$d=2a$	含铌半镇静钢,具有镇静钢的优点,且降低钢锭的切头率,塑性良好,焊接性能高,综合机械性能较好,低温冲击性能良好,一般以板材(热轧)供货使用,可用于制作建筑结构、化工容器、管道、起重机械、鼓风机等
	$>16\sim 25$	275	430~580	21	$d=3a$	
	$>25\sim 36$	255	400~550	21	$d=3a$	
	$>36\sim 50$	235	390~540	21	$d=3a$	
	$>50\sim 100$ 方、圆钢	235	390~540	20	$d=3a$	
18Nb	≤ 16	345	470~620	20	$d=2a$	耐大气腐蚀用钢,具有一定的强度,塑性和冲击韧性较好,焊接性能良好,冷热加工性均好,一般在热轧状态下使用,主要用于在多雨、大气腐蚀较严重的条件下工作的各种结构件,如矿井、电站、桥梁、车辆的结构件及输水管道等
	$>16\sim 25$	325	450~600	19	$d=3a$	
09MnCuPTi	≤ 16	345	490~640	22	$d=2a$	耐大气腐蚀用钢,具有一定的强度,塑性和冲击韧性较好,焊接性能良好,冷热加工性均好,一般在热轧状态下使用,主要用于在多雨、大气腐蚀较严重的条件下工作的各种结构件,如矿井、电站、桥梁、车辆的结构件及输水管道等
	$>16\sim 25$	335	490~640	21	$d=3a$	

续表 2-13

牌 号	钢材直径或厚度 mm	σ_s	σ_b	δ_5	180℃冷弯试验 d —弯心直径 a —试样厚度	特性及应用举例 (非标准内容)
		MPa	MPa	%		
10MnSiCu	4~10	345	490~ 640	22	$d=2a$	与09MnCuPTi相似
	>10~20	335	470~ 620	22	$d=2a$	
	>20~32	325	470~ 620	22	$d=3a$	
12MnV	≤ 16	345	490~ 640	22	$d=2a$	性能和12Mn相近,由于加入合金元素钒,其强度、韧性均有所提高,正火状态下的综合机械性能较好,一般在热轧或正火状态下使用,主要用于制作船舶、桥梁、车辆以及农机结构件、普通结构件等
	>16~25	335	490~ 640	21	$d=3a$	
14MnNb	≤ 16	355	490~ 640	21	$d=2a$	具有良好的综合机械性能,塑性和焊接性能均佳,冲击韧性尚好,一般在热轧或正火状态下使用,用于建筑结构,锅炉,化工容器,桥梁,工作温度-20~450℃的有关容器以及焊接构件
	>16~25	335	470~ 620	20	$d=3a$	
16Mn	≤ 16	345	510~ 660	22	$d=2a$	产量最大、应用广泛的低合金结构钢,综合机械性能良好,低温冲击韧性、冷冲压和切削加工性都好,焊接性亦佳,比Q235钢的性能要优越,但缺口敏感性比Q235钢要明显,如有缺口存在时,疲劳强度较Q235钢为低,且易发生裂纹,正火可以提高钢的塑性,冲击韧性,冷压成形性能,但其强度略有下降,一般在热轧或正火状态下使用,广泛用于制造受动负荷的各种焊接钢结构,如桥梁,车辆,船舶,管道,锅炉,大型容器,油罐,重型机械设备,矿山机器,电站,厂房结构,-40℃以下的低温压力容器,桥梁等结构件,还可制作渗碳零件
	>16~25	325	490~ 640	21	$d=3a$	
	>25~36	315	470~ 620	21	$d=3a$	
	>36~50	295	470~ 620	21	$d=3a$	
	>50~100方、圆钢	275	470~ 620	20	$d=3a$	
16MnRE	≤ 16	345	510~ 660	22	$d=2a$	性能和用途和16Mn相近,但冲击韧性及冷弯性能均比16Mn高
	>16~25	325	490~ 640	20	$d=3a$	

续表 2-13

牌 号	钢材直径或厚度 mm	σ_s	σ_b	δ_5	180 C 冷弯试验 d —弯心直径 a —试样厚度	特性及应用举例 (非标准内容)
		MPa	MPa	%		
10MnPNbRE	≤10	390	510~ 660	20	$d=2a$	耐大气耐海水腐蚀用钢,具有良好的综合机械性能、耐腐蚀性和焊接性,强度高,冷弯性能很好,低温冲击韧性良好,一般在热轧状态下使用,用于制造耐大气、海水腐蚀的港口码头设备、船舶、桥梁、车辆、石油井架等金属结构件
15MnV	<5	410	550~ 700	19	$d=2a$	强度比 16Mn 要高,在 520 C 时有一定的热强性能,焊接性良好,缺口敏感性及时效敏感性比 16Mn 大,冷加工变形性能较差,一般在热轧状态下使用,推荐使用温度为 -20 ~ 520 C,低温冲击负荷较大时,最好采用正火处理,用于制作高、中压石油化工容器、锅炉汽包,桥梁、船舶、起重机,较高负荷的焊接件、锅炉钢管,也可用作低碳马氏体淬火钢,制作载荷较大的连接构件
	5~16	390	530~ 680	18	$d=3a$	
	17~25	375	510~ 660	18	$d=3a$	
	26~36	355	490~ 640	18	$d=3a$	
15MnTi	≤25	390	530~ 680	20	$d=3a$	性能和用途与 15MnV 相近,正火状态下的焊接性、冷冲压加工性比 15MnV、16Mn 要高;切削加工性好,在正火状态下使用,可用以代替 15MnV 制作动负荷的焊接结构件,如水轮机涡壳,压力容器,船舶,桥梁,汽轮机发电机弹簧板等
	>25~40	375	510~ 660	20	$d=3a$	
16MnNb	≤16	390	530~ 680	20	$d=2a$	具有良好的焊接性、冷热加工性及低温冲击韧性,比 16Mn 的综合机械性能更好,一般在热轧或正火状态下使用,用于制作容器、管道及重型机械设备中的焊接结构件
	>16~20	375	510~ 660	19	$d=3a$	
14MnVTiRE	≤12	440	550~ 700	19	$d=2a$	具有很高的低温韧性,良好的综合机械性能及焊接性能,一般在热轧或正火状态下使用,用于制作高压容器、重型机械、桥梁、船舶及其它焊接结构件
	>12~20	410	530~ 680	19	$d=3a$	
15MnVN	≤10	440	590~ 740	19	$d=2a$	15MnVN 是在 15MnV 中加入氮而发展起来的,提高了机械性能,强度高,塑性及韧性好,焊接性能良好,冷热加工性较好,但冷作时对缺口敏感性较大,15MnVN 以热轧板材供货,也供应小于 17mm 的型钢,一般在热轧状态下使用,板厚大于 17mm 的钢材需经正火处理使用,适用于制作大型船舶、机车车辆、中、高压锅炉、容器、桥梁以及其它大型的焊接结构件
	>10~25	420	570~ 720	19	$d=3a$	
	>25~38	410	550~ 700	18	$d=3a$	
	>38~50	390	530~ 680	18	$d=3a$	

注:特性及应用举例不属 GB1591—88 标准资料,供参考之用。

表 2-14 合金结构钢的力学性能和特性与应用 (摘自 GB 3077-88 neq JGCT 4543-71)

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能				钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)	
		淬 火		回 火		σ _b MPa	σ _s MPa	δ ₅ %	ψ %			A _k J
		温 度 C	冷 却 剂	温 度 C	冷 却 剂							
20Mn2	15	850 880	—	200 440	水、油 水、油	785	590	10	40	47	187	用于制造截面尺寸小于50mm ² 的渗碳零件,如小齿轮、小轴,要求不高的活塞销等,正火状态下用于制造螺栓、螺母及铆焊件
30Mn2	25	840	—	500	水	785	635	12	45	63	207	常调质后使用,强度高、韧性好,有优良的耐磨性,用于制造汽车车架、变速箱齿轮、轴、冷锻螺栓、大截面调质件和心部强度要求较高的渗碳件
35Mn2	25	840	—	500	水	835	685	12	45	55	207	用于制造直径小于15mm的各种冷锻螺栓,机械性能要求较高的小轴、轴套、小连杆、操纵杆、曲轴、风机配件
40Mn2	25	840	—	540	水	885	735	12	45	55	217	为中碳调质锰钢,用于制造重载工作的各种机械零件,如曲轴、车轴、连杆、蜗杆、活塞杆、承载的螺栓,其静强度及耐疲劳性能与40Cr相近,可代替40Cr制作小直径的重要零件
45Mn2	25	840	—	550	油	885	735	10	45	47	217	为中碳调质锰钢,调质后能获得良好的综合力学性能。用于制造较高应力与磨损工作的零件,如果制作直径小于60mm的零件,可代替40Cr使用,常用于制作轴、蜗杆、齿轮、摩擦盘、重负荷机架等
50Mn2	25	820	—	550	油	930	785	9	40	39	229	为中碳调质高强度锰钢,用于制作高应力、高磨损工作的大型零件,如齿轮轴、曲轴、花键轴等各种轴、齿杆、蜗杆、重型机械中滚动轴承支撑的轴及大型齿轮、板弹簧、制作直径小于80mm的零件可代替40Cr
20MnV	15	880	—	200	水、油	785	590	10	40	55	187	可代替20Cr,20CrNi使用,其强度、韧性及塑性均优于15Cr和20Mn2,用于制造高压容器、锅炉、大型高压管道的焊接构件(t _{工件} ≤450~475C),用于制造冷轧、冷拉、冷冲压件,如齿轮,自行车链条,活塞销等,还广泛用于制造直径小于20mm的矿用链环
30Mn2MoW	25	900	—	610	油	980	835	12	50	71	269	在调质状态下用于制造淬透性较高的轴类零件,如转向节、半轴等越野车上较大截面零件,可代替30CrNi3使用
27SiMn	25	920	—	450	水	980	835	12	40	39	217	大多在调质后使用,用于制作高韧性、高耐磨的热冲压件及不需热处理或正火状态下使用的零件,如拖拉机履带销

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能				钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)			
		淬 火		回 火	冷却剂	σ _b MPa	σ _s MPa	δ ₅ %	ψ %			A _k J		
		第一次 淬火 温度 °C	第二次 淬火	温度 °C										
35SiMn	25	900	—	—	水	570	水、油	885	735	15	45	47	229	合金调质钢,性能良好,可代替40Cr使用,调质后作中速、中负载零件,淬火回火状态下作高负载、小冲击振动零件及大截面表面淬火零件,如主轴、心轴、连杆、曲轴、齿轮、蜗杆、飞轮、薄壁无缝管
42SiMn	25	880	—	—	水	590	水	885	735	15	40	47	229	在高频淬火中温回火后作中速中载的齿轮传动件,调质后高频淬火低温回火下用作较大截面的表面高硬度、较高耐磨零件如齿轮、主轴,淬火后低温回火下作中速、重载零件如主轴、齿轮、滑块、油泵转子
20SiMn2MoV	试样	900	—	—	油	200	水、空	1375	—	10	45	55	269	高强度、高韧性新型结构钢,一般在淬火及低温回火状态下使用,可代替35CrMo等,用作较重载,应力状况复杂或低温下长期工作的零件,如石油机械中的吊卡、吊环及较大截面的联接件
25SiMn2MoV	试样	900	—	—	油	200	水、空	1470	—	10	40	47	269	性能,用途与20SiMn2MoV基本相同,但强度、淬硬性稍高而塑性、韧性略有降低制作吊卡较40CrNiMo更安全可靠
37SiMn2MoV	25	870	—	—	水、油	650	水、空	980	835	12	50	63	269	高级调质钢,具有优良的综合机械性能,调质后可得高强度、高韧性,一般在调质后使用,作重载大截面零件,如重型机械中的齿轮、轴、连杆、转子、高温高压下工作的大螺栓,淬火低温回火后作超高强度钢,可代替35CrMo、40CrNiMo使用
40B	25	840	—	—	水	550	水	785	635	12	45	55	207	一般在调质下使用,用于制造比40号钢截面大、性能要求高的零件,如轴、拉杆、齿轮、凸轮等,制作小截面尺寸零件可代替40Cr使用
45B	25	840	—	—	水	550	水	835	685	12	45	47	217	多在调质状态下使用,可代替40Cr用于制造截面较大强度要求较高的零件,如拖拉机的连杆、曲轴及其他零件

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能					钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)		
		火		回 火 温度 C	冷 却 剂	σ _b MPa	σ _s MPa	δ ₅ %	ψ %	A _k J				
		淬 火	冷 却 剂											
		温 度 C	第一次 淬 火	第二次 淬 火	冷 却 剂	温度 C	冷 却 剂	温度 C	冷 却 剂	冷 却 剂				
50B	20	840	—	—	油	600	空	785	540	10	45	39	207	用于代替 50、50Mn、50Mn2 制造强度较高,淬透性较高,截面尺寸不大的各种零件如凸轮、轴、齿轮、转向拉杆等,一般在调质下使用
40MnB	25	850	—	—	油	500	水、油	980	785	10	45	47	207	具有高强度,高硬度及良好的塑性、韧性,淬透性与 40Cr 相近,回火稳定性比 40Cr 低,用于制造中小重要调质零件如汽车半轴、转向轴、花键轴、蜗杆、机床主轴、齿轮轴,可代替 40Cr 制造较大截面的零件
45MnB	25	840	—	—	油	500	水、油	1030	835	9	40	39	217	强度、淬透性高于 40Cr,塑性和韧性略低,用于代替 40Cr、45Cr 制造中、小截面的耐磨的调质零件和高速淬火件,如机床主轴、机床齿轮
20Mn2B	15	880	—	—	油	200	水、空	980	785	10	45	55	187	渗碳钢,综合性能和淬透性均优于 20Cr,常代替 20Cr 用作形状简单尺寸较长,受力不复杂,表面耐磨,心部强度高,淬透性好的零件,如机床中的各种齿轮、离合器、轴套、滑动轴承、支撑的主轴,汽车转向轮轴等
15MnVB	15	860	—	—	油	200	水、空	885	635	10	45	55	207	低碳马氏体淬硬钢,可完全代替 40Cr,经淬火低温回火后,强度高,塑性及低温冲击韧性好,缺口敏感性低,淬透性好,焊接性亦佳,用于制造高强度重要螺栓,还可用于制造中负荷渗碳零件
20MnVB	15	860	—	—	油	200	水、空	1080	885	10	45	55	207	渗碳钢,其性能与 20CrMnTi、20CrNi 相近,渗碳后可直接低温淬火,但淬火变形、脱碳较 20CrMnTi 稍高,常用于制造较大截面的中小渗碳件,如重型机床上的轴,大模数齿轮、汽车后桥齿轮等
40MnVB	25	850	—	—	油	520	水、油	980	785	10	45	47	207	综合性能优于 40Cr,具有高强度,高韧性和塑性,淬透性良好,冷拔及切削加工性均好,调质状态下使用,常代替 40Cr,还可代替 42CrMo、40CrNi 作重要调质零件,如机床齿轮与轴等

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能			钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)				
		火 回		冷却剂	σ _b MPa	σ _s MPa	δ ₅ %	ψ %			A _k J			
		淬 度 ℃	温 度 ℃											
20MnTiB	15	第一次 淬火	860	—	油	200	水、空	1100	930	10	45	55	187	具有良好的机械和工艺性能,多用于制造汽车、拖拉机中尺寸较小、中等载荷的各种齿轮和渗碳零件,可代替20CrMnTi使用
25MnTiB	试样	—	860	—	油	200	水、空	1375	—	40	40	47	229	综合机械性能比20CrMnTi好,工艺性、淬透性、冷热处理均好,常用以代替20CrMnTi、20CrMo用以制造中载拖拉机齿轮(渗碳)、推土机和中小汽车变速箱齿轮和轴等渗碳、氧化零件
20SiMnVB	15	—	900	—	油	200	水、空	1175	980	10	45	55	207	渗碳钢,性能良好,淬透性比20CrMnTi高,常用以代替20CrMnTi、20CrMnMo用于制造较高载荷、强度、耐磨、受高速冲击的渗碳件或非渗碳件如齿轮轴、齿圈、主轴、蜗杆、齿轮、离合器
15Cr	15	880	880	800	水、油	200	水、空	735	490	11	45	55	179	低碳合金渗碳钢、强度、淬透性高于15号钢,用以制造表面耐磨心部强度韧性较高,断面尺寸在30mm以下的各种渗碳零件,如曲柄销、活塞销、活塞环、联轴器、小齿轮、滑阀、活瓣、衬套、轴承圈、螺钉、铆钉及变形要求较宽的小型淬火零件
20Cr	15	880	880	800	水、油	200	水、空	835	540	10	40	47	179	强度、淬透性比15、15Cr高,用以制造截面小于30mm,形状简单,载荷小,转速高,表面耐磨心部强度较高的各种渗碳或氧化零件,如小齿轮、小轴、阀、活塞销、衬套、棘轮、凸轮、蜗杆、爪形离合器等,渗碳后应高频表面淬火的耐蚀性高的零件,也可作调质钢用于制造低速中载(冲击)零件
30Cr	25	860	860	—	油	500	水、油	885	685	11	45	47	187	用于制作耐磨或受冲击的各种零件,如齿轮、滚子、轴、连杆、螺栓、螺母等,还可作高频表面淬火用钢,制造耐磨,表面高硬度零件
35Cr	25	860	860	—	油	500	水、油	930	735	11	45	47	207	中碳合金调质钢,强度和韧性较高,用于制造齿轮、轴、滚子、螺栓及其他重要调质零件用途与30Cr基本相同

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能					钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)		
		淬 火		回 火 温度 ℃	冷 却 剂	σ_b MPa	σ_s MPa	δ_5 %	ψ %	Ak J				
		温 度 ℃	冷 却 剂											
40Cr	25	第一次 淬火	—	—	油	520	水、油	980	785	9	45	47	207	是使用广泛的钢种之一,调质处理后有良好的综合机械性能,用于制造中速、中载零件如机床齿轮、轴、蜗杆、花键轴、顶针套等,调质并表面高频淬火后制造表面硬度高、耐磨的零件如齿轮、轴、销、进气阀等,经淬火及中、低温回火后用于制作重载、冲击零件和耐磨零件,如油泵转子、齿轮、轴、蜗杆、套环、滑块等,氟化处理制作尺寸大低温韧性高的传动零件如轴、齿轮
45Cr	25	—	—	—	油	520	水、油	1030	835	9	40	39	217	与40Cr用途相似,主要用于制造表面高频淬火的轴、齿轮、套筒、销子等其强度、耐磨性及淬透性均优于40Cr,但韧性稍低
50Cr	25	—	—	—	油	520	水、油	1080	935	9	40	39	229	淬透性好,在油淬及回火后具有高硬度、高强度、用作重载耐磨零件如600mm以下的热轧辊、传动轴、齿轮、止推环等,也可制作高频表面淬火零件、中等弹性的弹簧等
38CrSi	25	—	—	—	油	600	水、油	980	835	12	50	55	255	强度高、耐磨性较高,韧性、淬透性好,用于制造直径30~40mm强度及耐磨性要求较高的各种零件如汽车、拖拉机中设备中的小模数齿轮、履带轴、起重用的铆钉压头等
12CrMo	30	—	—	—	空	650	空	410	265	24	60	110	179	耐热钢,一般在正火及高温回火后使用,用于制造蒸汽耐热器,强度优于12CrMo,正火及高温回火后用于制造蒸汽温度至510℃的锅炉过热器,主汽管,蒸汽导管及联箱,淬火回火后可用于制过常温工作的各种重要零件
15CrMo	30	—	—	—	空	650	空	440	295	22	60	94	179	在500~520℃时热强度仍高,一般在调质或渗碳淬火状态下使用,用于制造化工设备中非腐蚀介质及工作温度250℃以下氧氢介质的高压管和各种紧固件,汽轮机叶片,一般机器中的齿轮、轴等主要渗碳件
20CrMo	15	—	—	—	水、油	500	水、油	885	685	12	50	78	197	

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理			力 学 性 能			钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)				
		淬 火	回 火	冷 却 剂	σ_b MPa	σ_s MPa	δ_5 %			ψ %	Ak J		
30CrMo	25	第一次 淬火 880	—	水、油	540	冷却剂	930	785	12	50	63	229	低于 500°C 时,具有良好的高温强度,其淬透性高,焊接性良好,一般在调质下使用,用于制造 30 MPa、工作温度 400°C 以下的导管,工作温度低于 450°C 的紧固件,通用机械中受载大的主轴、齿轮、螺栓等,化工设备低于 250°C,氮介质中工作的高压导管及焊接件
35CrMo	25	850	—	油	550	水、油	980	835	12	45	63	229	高温下具有高的持久强度和蠕变强度,低温韧性较好,工作温度可达 500~110°C,静强度、冲击韧性高,有较高的疲劳强度,淬透性良好,焊接性差,一般在调质后,也可在淬火及低、中温回火后使用,用于制造承受冲击,高载荷的机器中的重要零件,如轧钢机人字齿轮、曲轴、连杆等,可代替 40CrNi 作大截面齿轮等
42CrMo	25	850	—	油	560	水、油	1080	930	12	45	63	219	和 35CrMo 性能相近,其强度、淬透性大于 35CrMo,一般在调质后使用,用于制造强度要求比 35CrMo 更高,截面较大的重要零件如轴、齿轮、连杆、弹簧等
12CrMoV	30	970	—	空	750	空	440	225	22	50	78	241	耐热钢具有较高的高温机械性能,工作温度达 560°C,一般在高温正火及高温回火状态下使用,用作汽轮机 540°C 的主汽管,转向导叶环,汽轮机隔板等
35CrMoV	25	900	—	油	630	水、油	1080	930	10	50	71	241	强度高,淬透性好,焊接性差,调质后使用,用于制造高应力下的重要零件如 500~520°C 以下工作的汽轮机叶轮,高级涡轮鼓风机和压缩机的转子等
12Cr1MoV	30	970	—	空	750	空	490	245	22	50	71	179	在持久拉伸时,具有高的塑性,其抗氧化性及热强度均比 12CrMoV 更高,一般在正火及高温回火后使用,用于制造低于 570~585°C 的高压设备中的过热钢管、导管、散热管等
25Cr2MoVA	25	900	—	油	640	空	930	785	14	55	63	241	中碳耐热钢,强度和韧性均高,低于 500°C 时高温性能良好,焊接性差,一般在调质后,也可在正火及高温回火后使用,用于制造长期工作温度至 510°C 左右的紧固件,汽轮机整体转子、套筒、主汽阀,还可作为氮化钢用以制作阀杆、齿轮等

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能				钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)
		淬 火		回 火 温度 C	冷 却 剂	σ_b MPa	σ_s MPa	ψ %	A _K J		
		第一次 淬火 温度 C	第二次 淬火								
38CrMoAl	30	940	—	640	水、油	980	835	50	71	229	高级氮化钢,具有很高的氮化性能和机械性能,良好的耐热性、耐腐蚀性,一般在调质及氮化后使用,用于制造高强度高疲劳度、高耐磨性、热处理后尺寸精确、强度高,表面硬度高的各种尺寸不大的氮化零件,如气缸套、座套、精密机床主轴、搪杆、精密丝杠和齿轮、蜗杆、仿模、样板、汽轮机调速器等
20CrV	15	880	800	200	水、油	835	590	45	55	179	渗碳钢、性能高于20Cr,用于制造心部强度较高,表面强度高、耐磨的渗碳件,如涡轮机传动齿轮、轴、活塞销,工作在350~500C的汽轮机用螺母、垫圈、以及非腐蚀介质的高压管
40CrV	25	880	—	650	油	885	735	50	71	241	调质钢,具有高强度和高的屈服点,综合性能比40Cr好,一般在调质下使用,用于制造变载、高负荷的各种重要零件,如机车连杆、曲轴、螺旋桨,不渗碳齿轮,经氮化处理的各种齿轮和销子,高压气缸、钢管及螺栓(<420C、30MPa下工作)等
50CrV	25	860	—	500	油	1275	1130	40	—	255	合金弹簧钢,具有良好的综合机械性能和工艺性,淬透性较好,回火稳定性良好,疲劳强度高,工作温度可达500C,常在淬火并回火后使用,用于制造工作温度小于210C的各种弹簧以及其他零件,如内燃机气门弹簧,轿车缓冲弹簧等
20CrMn	15	850	—	200	油	930	735	45	47	187	渗碳钢,强度韧性均高,淬透性良好,热处理所得性能优于20Cr,淬火变形小,但焊接性能低,一般在渗碳淬火或调质后使用,用于制造重载大截面调质零件,较小截面渗碳零件,作中载小冲击的中、小零件时可代替20CrNi,用于制作齿轮、轴、蜗杆、摩擦轮等
20CrMnSi	25	880	—	480	油	785	635	45	55	209	具有较高的强度、韧性好,冲压和焊接性能较好,淬透性较低,回火脆性较大,一般不用于渗碳或其他热处理,用于制造强度较高的焊接件以及厚度小于16mm的厚板冲压件及冷拉、冷冲件,如矿用大截面的链条、链环、螺栓等

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能				钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)		
		淬 火	回 火	冷 却 剂	温 度 C	σ _s MPa	σ _b MPa	δ ₅ %	ψ %			A _k J	
30CrMnSi	25	第一次 淬火 880	—	油	520	水、油	1080	885	10	45	39	229	高强度调质结构钢,具有很高的强度与韧性,淬透性较高,切削加工性良好,焊接性能较好,一般调质后使用,多用于制造高负荷高速的各种重要零件,如齿轮、轴、离合器、链轮、轴套,也用于制造耐磨,工作温度不高,变载的焊接构件,如高压鼓风机叶片等
35CrMnSi	试样	880 于 280~320 等温淬火	—	油	230	水、空	1620	—	9	40	39	229	低合金超高强度钢,热处理后有良好的综合性能、高强度、足够的韧性,淬透性、焊接性(焊接前预热),一般在低温回火或等温淬火后使用,用于制造中速,重载高强度的零件与构件,如飞机起落架,高压鼓风机叶片,对中小截面零件可代替相应镍铬铝合金
20CrMnMo	15	850	—	油	200	水、空	1175	885	10	45	55	217	高强度的高级渗碳钢,淬透性及机械性能比 20CrMnTi 高,淬火低温回火后有良好的综合机械性能和低温冲击性能,渗碳淬火后有较高抗弯强度及耐磨性能,常用于制造高硬度、高强度、高韧性的较大渗碳件,如曲轴、凸轮轴、连杆、齿轮轴、齿轮、销轴等,还可代替 12Cr2Ni4 使用
40CrMnMo	25	850	—	油	600	水、油	980	785	10	45	63	217	调质后具有良好的综合机械性能,淬透性好,回火稳定性较高,多在调质状态下使用,用于制造重载、截面较大的齿轮轴、齿轮、卡车后桥半轴等,可代替 40CrNiMo 使用
20CrMnTi	15	880	870	油	200	水、空	1080	835	10	45	55	217	渗碳钢,也可做为调质钢使用,淬火低温回火后综合机械性能和低温冲击韧性良好,渗碳后具有良好的耐磨性和抗弯强度,是应用广泛的一种合金钢,用于制造汽车、拖拉机中截面尺寸小于 30mm 的中载、重载、冲击耐磨的各种重要零件如齿轮轴、齿圈、齿轮、十字轴、蜗杆、爪形离合器
30CrMnTi	试样	880	850	油	200	水、空	1470	—	9	40	47	229	主要用作渗碳钢,有时也作调质钢使用,渗碳及淬火后耐磨性好,淬透性高,热处理性能好,渗碳后可直接降温淬火,淬火变形很小,用于制造心部强度高、硬度高的渗碳件,如齿轮轴、齿轮、蜗杆等,也可作调质件如大截面主动齿轮

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理				力 学 性 能				钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)	
		火		回 温度 ℃	冷 却 剂	σ _b MPa	σ _s MPa	δ ₅ %	ψ %			A _k J
		温 度 ℃	冷 却 剂									
				第一 次 淬 火	第二 次 淬 火							
20CrNi	25	850	—	460	水、油	785	590	10	50	63	197	具有高强度、高韧性、良好的淬透性，渗碳淬火后，心部有韧性，表面硬度很高，一般经渗碳及淬火回火后使用，用于制造重载大型重要的渗碳零件，如花键轴、键、齿轮、活塞销，也可用于制造高冲击韧性的调质零件
40CrNi	25	820	—	500	油	980	785	10	45	55	241	中碳合金调质钢，具有高强度、高韧性及高的淬透性，调质状态下综合机械性能低温冲击性良好，焊接性差，在调质状态下使用，用于制造冷冲压大截面的重要调质零件，如连杆、圆盘、曲轴、齿轮、轴等
45CrNi	25	820	—	530	油	980	785	10	45	55	255	性能及用途和40CrNi相近，用于制造各种重要调质零件，如变速箱曲轴、内燃机曲轴、汽车、拖拉机主轴、气门及螺栓等
12CrNi2	15	860	780	200	水、油	785	590	12	50	63	207	低碳合金渗碳结构钢，高强度、韧性和高淬透性、低温韧性、切削性、焊接性较好，适合于制造心部韧性较高，强度要求不高，受力复杂的中、小渗碳或氧化零件如活塞销、推杆、小轴、小齿轮、齿套等
12CrNi3	15	860	780	200	油	930	685	11	50	71	217	高级渗碳钢，淬火低温或高温回火后具有良好的综合机械性能，用于制造表面硬度高、心部机械性能良好，受重载、冲击磨损的各种渗碳或氧化零件，如传动轴、主轴、凸轮机、连杆、齿轮、轴套、油泵转子、活塞销圈等
30CrNi3	25	820	—	500	油	980	785	9	45	63	241	具有极佳的淬透性，强度和韧性较高，淬火低温或高温回火后均有良好的综合机械性能，用于制造大型、载荷较高的重要零件，如轴、蜗杆、曲轴、齿轮、键、螺栓、螺母等
37CrNi3	25	820	—	500	油	1130	980	10	50	47	269	韧性高，淬透性很高，油淬可把φ150mm的零件完全淬透，故必须采用正火及高温回火来降低硬度，改善切削性，一般在调质状态下使用，用于制造重载、冲击、截面较大的零件或热锻热冲压零件，如转子轴、叶轮、重要的紧固件等

续表 2-14

牌 号	试样 毛坯 尺寸 mm	热 处 理			力 学 性 能			钢材退火或 高温回火供 应状态布氏 硬度 HBS ≤	特性及应用举例 (非标准内容)		
		淬 火		回 火	σ _b MPa	σ _s MPa	δ ₅ %			ψ %	Ak J
		第一次 淬火	第二次 淬火	温度 C							
12Cr2Ni4	15	860	780	200	1080	835	10	50	71	合金渗碳钢,具有高强度、高韧性,淬透性良好,渗碳淬火后表面硬度和耐磨性很高,一般采用渗碳及二次淬火,低温回火后用于制造高载荷的大型渗碳零件,如各种齿轮、蜗杆、蜗轴等	
20Cr2Ni4	15	880	780	200	1175	1080	10	45	63	强度、韧性及淬透性均高于12Cr2Ni4,渗碳后不能直接淬火,淬火前需进行一次高温回火以减少表层大量残余奥氏体,用于制造性能要求高于12Cr2Ni4的大型渗碳件,如大型齿轮、轴等也可用作强度、韧性均高的调质零件	

注:1. 表中所列热处理温度允许调整范围:淬火±20°C,低温回火±30°C,高温回火±50°C。
2. 碳钢在淬火前可先经正火。铬锰钛钢第一次淬火可用正火代替。

2.4 不锈钢

表 2-15 不锈钢棒的力学性能、特点和应用(摘自 GB 1220 92)

奥氏体型钢的热处理制度、力学性能、特点和应用									
牌号	热处理制度			$\sigma_{0.2}$ MPa	σ_b MPa	$\delta_5\%$	$\psi\%$	HBS	特性和应用
1Cr17Ni7	固溶处理: 1010~1150℃快冷			≥205	≥520	≥40	≥60	≤187	经冷加工有高的强度,用于铁路车辆、 传送带、螺栓、螺母
1Cr18Ni9									经冷加工有高的强度,建筑用装饰部 件
0Cr18Ni9									作为不锈钢耐热钢使用最广泛,食品的 设备,一般化工设备,原子能工业
0Cr19Ni9N				在 0Cr19Ni9 中加 N,强度提高,塑性 不降低,用于要求强度的结构件					
1Cr18Ni12				比 0Cr19Ni9 加工硬化性低。用于需旋 压加工、特殊拉拔、冷锻件					
0Cr18Ni12Mo2Cu2				耐腐蚀性,耐点蚀性好,用于耐硫酸的 构件					
0Cr18Ni12Mo3Ti				1000~1100℃快冷	≥205	≥530	≥40	≥55	≤187
马氏体型钢的热处理制度、力学性能、特点和应用									
牌号	退火	淬火	回火	$\sigma_{0.2}$ MPa	σ_b MPa	$\delta_5\%$	$\psi\%$	退火后 HBS	特性和应用
1Cr12	800~900℃ 缓冷或约 750℃快冷	950~1000℃ 油冷	700~750℃ 快冷	≥390	≥590	≥25	≥55	≤200	汽轮机叶片及高应力部件的良好 的不锈钢耐热钢
1Cr13		≥345	≥540	≥25	≥55	≤200	具有良好的耐蚀性,机械加工 性,一般用途,刀具类		
2Cr13		920~980℃ 油冷	600~750℃ 快冷	≥440	≥635	≥20	≥50	≤223	淬火状态下硬度高,耐蚀性良 好,作汽轮机叶片
3Cr13		≥540	≥735	≥40	≤235	比 2Cr13 淬火后的硬度高,作 刀具、喷嘴、阀座、阀门等			
11Cr17	800~920℃ 缓冷	1010~1070℃ 油冷	100~180℃ 快冷	—	—	—	—	≥58 HRC	在所有不锈钢、耐热钢中,硬度 最高,作喷嘴,油承

注:1. 尺寸、外形对于热轧圆、方钢应符合 GB702,扁钢应符合 GB704 的规定。

2. 表中列力学性能对奥氏体型钢仅适用于尺寸小于等于 180mm 的钢棒,其他类型钢仅适用于尺寸小于等于 75mm 的钢棒。

表 2-16 不锈钢冷轧、热轧钢板的力学性能(摘自 GB3280、4237-92)

牌 号	热 处 理	力学性能					
		σ_b	$\sigma_{0.2}$	δ_5	HBS	HRB	HV
		MPa		%	<		
		\geq	\geq				
1Cr18Mn8Ni5N	1010~1120 快冷	590	245	40	207	95	218
* 1Cr17Ni7	1010~1150 快冷	520	205	40	187	90	200
1Cr18Ni9	1010~1150 快冷	520	205	40	187	90	200
1Cr18Ni9Si3	1010~1150 快冷	520	205	40	207	95	218
0Cr18Ni9	1010~1150 快冷	520	205	40	187	90	200
00Cr19Ni10	1010~1150 快冷	480	177	40	187	90	200
0Cr19Ni9N	1010~1150 快冷	550	275	35	217	95	220
0Cr19Ni10NbN	1010~1150 快冷	685	345	35	250	100	260
00Cr18Ni10N	1010~1150 快冷	550	245	40	217	95	220
1Cr18Ni12	1010~1150 快冷	480	177	40	187	90	200
0Cr25Ni20	1030~1180 快冷	520	205	40	187	90	200
0Cr17Ni12Mo2	1010~1150 快冷	520	205	40	187	90	200
00Cr17Ni14Mo2	1010~1150 快冷	480	177	40	187	90	200
0Cr17Ni12Mo2N	1010~1150 快冷	550	275	35	217	95	200
0Cr18Ni12Mo2Ti	1050~1100 快冷	530	205	35 ^①	187	90	200
1Cr18Ni12Mo2Ti	1050~1100 快冷	530	205	35	187	90	200
0Cr18Ni12Mo2Cu2	1010~1150 快冷	520	205	40 ^②	187	90	200
00Cr18Ni14Mo2Cu2	1010~1150 快冷	480	177	40 ^②	187	90	200
0Cr18Ni12Mo3Ti	1050~1100 快冷	530	205	35	187	90	200
1Cr18Ni12Mo3Ti	1050~1100 快冷	530	205	35	187	90	200
0Cr19Ni13Mo3	1010~1150 快冷	520	205	40 ^②	187	90	200
00Cr19Ni13Mo3	1010~1150 快冷	480	177	40 ^②	187	90	200
0Cr18Ni16Mo5	1030~1180 快冷	480	177	40	187	90	200
0Cr18Ni10Ti	920~1150 快冷	520	205	40	187	90	200
1Cr18Ni9Ti	920~1150 快冷	520	205	40	187	90	200
* 1Cr18Ni11Si4AlTi	1000~1050 快冷	715	—	30	—	—	—
* 1Cr21Ni5Ti	950~1050 快冷	635	—	20	—	—	—
* 0Cr26Ni5Mo2	950~1100 快冷	590	390	18	277	29HRC	292
1Cr17	780~850 快冷	450	205	22	183	88	200
1Cr17Mo	或缓冷	460	205	22	183	88	200
00Cr18Mo2	800~1050 快冷	410	245	20	217	96	230
00Cr30Mo2		450	295	22	209	95	220
1Cr12	约 750 快冷或 800~900 缓冷	440	205	20	200	93	210
0Cr13		440	205	20	200	93	210
1Cr13	约 750 快冷或	440	205	20	183	88	200
2Cr13	800~900 缓冷	520	225	18	223	97	234
3Cr13		540	225	18	235	99	247
4Cr13	退火、淬火、回火处理	590	225	15			
7Cr17	退火处理温度约 750 快冷或	590	245	15	255	25HRC	269
1Cr17Ni2	800~900 缓冷	1080		10			

①热轧钢板为 37。

②热轧钢板为 35。

注:1. 带“*”号的牌号为冷轧钢板所特有的。

2. 3Cr13, 4Cr13, 7Cr17, 1Cr17Ni2 热轧钢板只进行退火处理。

2.5 耐热钢

表 2-17 耐热钢(棒材及扁钢)的力学性能、特性和应力(摘自 GB1221-92)

牌 号	热处 理 状 态	$\sigma_{0.2}$	σ_b	δ_5	ψ	HBS	适用尺寸范	特 性 和 应 用
		MPa	MPa	%	%		围①mm	
		\geq	\geq	\geq	\geq		\leq	
5Cr21Mn9Ni4N	固溶处理 后时效处 理	560	850	8	—	≥ 302	25	耐高温为主的汽油及柴油机用排气阀
2Cr21Ni12N		430	820	26	20	≤ 269	25	抗氧化为主的汽油及柴油机用排气阀
2Cr25Ni20	固溶处理	205	590	40	50	≤ 201	180	承受 1035℃ 以下反复加热的抗氧化 钢、炉用部件、喷嘴、燃烧室
1Cr16Ni35		205	560	40	50	≤ 201	160	抗渗碳、氯化性大的钢种, 1035℃ 以下 反复加热、炉用钢料、石油裂解装置
0Cr17Ni12Mo2		205	520	40	60	≤ 187	180	高温具有优良的蠕变强度, 作热交换 部件, 高温耐腐蚀螺栓
3Cr18Mn12Si2N		390	685	35	45	≤ 248	180	较高的高温强度和抗氧化性, 较好的 抗硫及抗增碳性。用于吊挂支架、渗碳炉 构件、加热炉传送带、料盘、炉爪
0Cr18Ni10Ti		205	520	40	50	≤ 187	180	在 400~900℃ 腐蚀条件下使用的部 件, 高温用焊接结构件
2Cr25N		退火	275	510	20	40	≤ 201	
1Cr17	205		450	22	50	≥ 183	75	作 900℃ 以下耐氧化部件、散热器、炉 用部件、喷油嘴
1Cr5Mo	淬火、回火	390	590	18	—		75	能抗石油裂化过程中产生的腐蚀, 作 再热蒸汽管、石油裂解管, 锅炉吊架、泵 的零件、阀、活塞杆、高压加氢设备、紧固 件
1Cr11MoV		490	685	16	55		—	有较高的热强性、良好的减振性及组 织稳定性, 用于透平叶片及导向叶片
2Cr12NiMoWV		735	885	10	25	≤ 341	75	作高温结构部件、汽轮机叶片、盘叶 轴、螺栓
1Cr17Ni2		—	1080	10	—	—	75	作具有较高程度的耐硝酸及耐有机酸 腐蚀的零件、容器、设备
1Cr12WMoV		585	735	15	45		75	较高的热强性, 良好减振性及组织稳 定性, 用于透平叶片, 紧固件、转子及轮 盘
0Cr17Ni7Al	固溶	380	1030	20	—	≤ 229	75	作高温弹簧、膜片、固定器、波纹管
	565℃ 时效	960	1140	5	25	≥ 363		
	510℃ 时效	1030	1230	4	10	≥ 388		

①直径、边长、内切圆直径或厚度。

注: 圆钢直径、方钢边长符合 GB702, 六角钢的内切圆直径符合 GB705, 扁钢尺寸符合 GB704。

2.6 滚动轴承钢

表 2-18 滚动轴承钢的力学性能及应用举例(摘自 GB3086、3203—82 及 YB(T)1—80)

牌 号	试样状态	力学性能					硬 度	特性及应用举例 (非标准内容)
		抗拉强度 σ_b MPa	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ MPa	伸长率 δ %	ψ %	α_k kJ/m ²		
GCr15	退火状态	588~676	353~382	40~59	20~27		187~207HBS 680HV	淬透性、耐磨性好,疲劳寿命高,可进行碳氮共渗,一般经淬火,低温回火后使用。用于制造大型机械的轴承套圈和滚动体,还可制造高耐磨,高接触疲劳强度的较大负荷零件,如牙轮钻头的滚动轴、叶片泵定子、靠模、机床丝杠,冷冲模等
	淬火回火	2156~2548	1666~1813					
GSiMn	退火	720	441	25.5	50.4	725		为过共析钢,淬透性、耐磨性、锻造性能较好,与轴承钢相比,脱碳敏感性大,防锈能力稍差,可代替 GCr15 使用,用于制造汽车、轧钢机、矫直机、粉碎机等机器上的轴承
GSiMnVRE	退火	718	441	25.5	50.5			
GSiMnMoV	退火	694	440	23.2	54.1	686	204 HBS	
GMnMoV	退火	720	475	21	44.3	862	203 HBS	
GMnMoVRE	退火	714	465.5	21	47.5	931	201 JNS	
G20Cr2Ni4A	退火	647	410	26	71.3		≤241 HBS	渗碳后表面有相当高的硬度(62HRC)和耐磨性及接触疲劳强度,心部仍保留良好的韧性,能承受强烈的冲击负荷,一般用于制造冲击负荷大的大型轴承(如轧机轴承),也可作轴和齿轮材料
	淬火回火	1433	1006	9.2	54.1	705.6	39~40 HRC	
G20Cr2Mn2Mo	退火	574	410	26	75.25		≤229 HBS	为高碳铬不锈钢,有优良的耐腐蚀性,在淬火冷处理和低温回火后,有高的硬度、弹性、耐磨性和高的接触疲劳强度,用于制造耐腐蚀的轴承,还可作耐高温轴承(<250℃),亦可作耐磨、耐蚀但动载荷较小的其他零件
	淬火回火	1363	934	10	55.3	823	40~41 HRC	
9Cr18	退火	745		14	27.5	156.8	230~240 HBS	

2.7 弹簧钢

表 2-19 弹簧钢的力学性能及应用(摘自 GB1222-84 neq JIS G 4801 77)

牌 号	热 处 理			力 学 性 质 \geq					应 用 举 例
	淬火温度 C	冷却 剂	回火温度 C	σ_s MPa	σ_b MPa	δ δ_5	ψ δ_{10}	ψ %	
65	840	油	500	800	1000	—	9	35	强度高,塑性及韧性适当,淬透性低,制造汽车、机车车辆、拖拉机及一般机械用的板簧及螺旋弹簧
70	830	油	480	850	1050	—	8	30	
85	820	油	480	1000	1150	—	8	30	
65Mn	830	油	540	800	1000	—	8	30	
55Si2Mn	870	油	480	1200	1300	—	6	30	强度高,弹性极限好,屈服比(σ_s/σ_b)高,热处理后韧性较好,用于铁道车辆,汽车拖拉机上中等负荷的扁簧,螺旋弹簧,缓冲弹簧,汽缸安全阀簧,小于250C的耐热弹簧,其它高应力下的重要弹簧
55Si2MnB	870	油	480	1200	1300	—	6	30	
55SiMnVB	860	油	460	1250	1400	—	5	30	综合机械性能好,制作大截面的板簧,螺旋弹簧
60Si2Mn	870	油	480	1200	1300	—	5	25	强度和弹性极限均高,制作较大负荷的扁簧,直径30mm以下的螺旋弹簧,振动用板簧,汽缸安全阀簧,上回阀簧,小于250C非腐蚀介质用耐热弹簧,高应力卷簧,剧烈磨损的机械零件
60Si2MnA	870	油	440	1400	1600	—	5	20	
60Si2CrA	870	油	420	1600	1800	6	—	20	抗拉强度与屈服强度较高,制作高应力及小于300C工作的弹簧,调速器弹簧,汽轮机汽封弹簧,高压水泵蝶形弹簧,冷凝器支承弹簧
60Si2CrVA	850	油	410	1700	1900	5	—	20	
55CrMnA	830~860	油	460~510	$\sigma_{0.2}$ 1100	1250	9*	—	20	淬透性高,综合性能高,制作大尺寸的重要板簧,螺旋弹簧
60CrMnA	830~860	油	460~520	$\sigma_{0.2}$ 1100	1250	9*	—	20	
60CrMnMoA	—	—	—	—	—	—	—	—	
50CrVA	850	油	500	1150	1300	10	—	40	综合机械性能较高,制作大截面、高负荷、小于300C的阀门弹簧,活塞弹簧
60CrMnBA	830~860	油	460~520	$\sigma_{0.2}$ 1100	1250	9*	—	20	高强度,耐热温度达500C,制作锅炉主安全阀弹簧,汽轮机汽封弹簧片
30W4Cr2VA	1050~1100	油	600	1350	1500	7	—	40	

注: 1. 除规定热处理温度上下限外,表中热处理温度允许偏差为:淬火 ± 20 C,回火 ± 50 C。根据需方特殊要求,回火可按 ± 30 C进行。

2. 30W4Cr2VA除抗拉强度外,其他性能检验结果供参考。

3. 带*的指标其试样可采用下列试样中的一种:若按GB228-73《金属拉力试验法》作拉伸试验时,所测 δ 值供参考。

试样一:标距为50mm,平行长度60mm,直径14mm,肩部半径大于15mm。试样二:标距为 $4\sqrt{mA}$,平行长度1.2倍标距长度,肩部半径大于15mm。

4. 表中性能适于截面尺寸不大于80mm的钢材。大于80mm的钢材,允许其伸长率、收缩率较表中规定数值降低1个单位及5个单位。

表 2-20 碳素工具钢的力学性能及应用(摘自 GB1298—86 neq ASTM A686--79)

牌号	退火后钢的硬度 HB ≤	热处理		特性及应用举例
		淬火温度(°C)及冷却剂	淬火后硬度 HBS ≤	
T7 T7A	187	800~820 水	62	淬火、回火之后可得较高强度、韧性和相当的硬度、淬透性低、淬火变形大,用于制作受撞击、震动负荷、韧性较好硬度中等、切削能力不高的各种工具,如小尺寸风动工具,木工用的凿和锯、压模、锻模、钳工工具、铆钉冲模、车床顶针、钻头、镰刀、铁皮剪子等
T8 T8A	187	780~800 水	62	经淬火回火处理后,可得较高的硬度和耐磨性,但强度和塑性不高,淬透性低,热硬性低,用于制造切削刃在工作中不受热、硬度和耐磨性较高的工具,如木工铣刀、埋头钻、镗钻、斧凿、手锯、圆锯片,简单形状的模子、冲头、软金属切削刀具,钳工装配工具,铆钉冲模、虎钳口、弹性垫圈、弹簧片、销子等
T8Mn	187	780~800 水	62	性能与 T8、T8A 相近,淬透性比 T8、T8A 好,能获得较深的淬硬层,可制造截面较大的工具,用途与 T8、T8A 同
T9 T9A	192	760~780 水	62	性能与 T8 相近,用于制作硬度、韧性较高,但不受强烈冲击震动的工具如冲头、冲模、锉刀、丝锥、板牙、木工工具、磨石工具,切草机刀片,收割机中切割零件
T10 T10A	197	760~780 水	62	韧性较好、强度较高、耐磨性比 T8、T9 均高,但热硬度低淬透性不高,淬火变形较大,用作高硬度、耐磨、刃口锋利稍受冲击的各种工具,如车刀、刨刀、铣刀、切纸刀、冲模、冷墩模、拉丝模、锯条、卡板量具、钻头、丝锥、板牙以及冲击不大的耐磨零件,如槽轮轴、小轴、销子等
T11 T11A	207	760~780 水	62	具有较好的韧性、耐磨性和较高的强度、硬度,但淬透性低,热硬度差、淬火变形大,用于制造钻头、丝锥、板牙、锉刀、扩孔铰刀、量规、木工工具,用手金属锯条,形状简单的冲头和尺寸不大的冷冲模
T12 T12A	207	760~780 水	62	具有高硬度高耐磨性,但韧性较低,热硬度差,淬透性不好,淬火变形大,用于制造冲击小、切削速度不高的各种高硬度工具,如锉刀、车刀、钻头、丝锥、板牙、刮刀、刨刀、剃刀、锯片、羊毛剪、货币证券压模,小断面冷切边模,冲孔模以及高硬度冲击小的机械零件
T13 T13A	217	760~780 水	62	在碳素工具钢中是硬度和耐磨性最好的工具钢,但韧性差不能受冲击,用于制造要求极高硬度不受冲击的工具,如刮刀、剃刀、切削工具、拉丝工具、刻纹刀纹的工具,钻头、硬石加工用工具,雕刻用工具,剪羊毛刀片

表 2-21 合金工具钢的牌号、硬度值及应用举例(摘自 GB1299-85)

类别	牌 号	交货状态			试样淬火		HRC	特性及应用举例
		HBS	压痕直径 mm	淬火温度 (C)	和冷却剂			
量具刀具用钢	9SiCr	241~197	3.9~4.3	820~860	油	≥62	淬透性比铬钢好,φ45~50mm 的工件在油中可淬透,耐磨性高,回火稳定性好,热处理变形小,但脱碳倾向较大,适用于耐磨性高,切削不剧烈,且变形小的刀具,如板牙、丝锥、钻头、拉刀、齿轮铣刀等,还可用作冲模、冷冲模、冷轧辊	
	8MnSi	≤229	≥4.0	800~820	油	60	韧性、淬透性与耐磨性均优于碳素工具钢,多用作木工凿子、锯条及其它木工工具,穿孔器与扩孔器工具,以及小尺寸热锻模与冲头,热压锻模,螺栓、道钉冲模,拔丝模,冷冲模及切削工具	
	W	229~187	4.0~4.4	800~830	水	≥62	淬火后的硬度和耐磨性较碳素工具钢好,热处理变形小,水淬不易开裂,多用于工作温度不高,切削速度不大的刀具,如小型麻花钻、丝锥、板牙、铰刀、锯条、辊式刀具等	
	4CrW2Si	217~179	4.1~4.5	860~900	油	53	高温时有较好的强度和硬度,且韧性较高,适用于剪切机刀片,冲击震动较大的风动工具、中应力热锻模、受低热的压铸模	
	6CrW2Si	285~229	3.6~4.0	860~900	油	57	特性同 4CrW2Si,但在 650°C 时硬度可达 43~45HRC,用于重负荷下工作的冲模、压模、铸造精整工具,风动凿子等,作为热加工用钢可生产螺钉和热铆的冲头、高温压铸轻合金的顶头,热锻模等	
冷作模具钢	Cr12	269~217	3.7~4.1	950~1000	油	60	高碳高铬钢,具有高强度,高耐磨性和淬透性,淬火变形小、较脆,多用于制造耐磨性能高不承受冲击的模具,及加工不硬材料的刀具,如车刀、铰刀、冷冲模、冲头及量规、样板、量具、凸轮销、偏心轮、冷轧辊、轴套和拉丝模等	
	9Mn2V	≤229	≥4.0	780~810	油	62	淬透性和耐磨性比碳素工具钢高,淬火后变形小,适用于制作各种锥形、板牙、铰刀以及压铸轻金属及合金的推入装置	
	Cr4W2MoV	≤269	≥3.7	960~980 1020~1040	油	60	系我国自行研制的新型中合金冷作模具钢,共晶化合物颗粒细小,分布均匀,具有较高的淬透性、淬硬性,具有良好的机械性能及耐磨性和尺寸稳定性,用于制造冷冲模、冷挤压模、搓丝板等,也可冲裁 1.5~6mm 弹簧板	
	6W6Mn5Cr4V	≤269	≥3.7	1180~1200	油	60	是我国自行研制的适用于黑色金属挤压用的模具钢,具有高精度、高强度、耐磨性及抗回火稳定性,有良好的综合性能,适用于作冲头、模具	

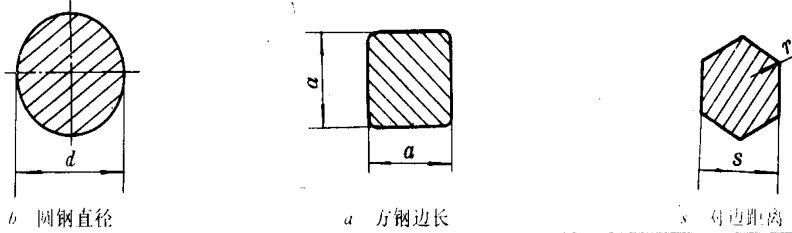
续表 2-21

类别	牌 号	交货状态		试样淬火		HRC ≥	特性及应用举例
		HBS	压痕直径 mm	淬火温度(°C)和冷却剂	HRC		
热作模具钢	5CrMnMo	241~197	3.9~4.3	820~850 油	油		不含碳的锤锻模具钢,具有良好的韧性、强度和耐磨性,对回火脆性不敏感,淬透性好,适用于作中、小型热锻模(边长≤300~400mm)
	5CrNiMo	241~197	3.9~4.3	830~860 油	油		特性与5CrMnMo相近,高温下强度、韧性及耐热疲劳性高于5CrMnMo,适用于作形状复杂、冲击负荷重的各种中、大型锤锻模
	3Cr2W8V	255~207	3.8~4.2	1075~1125 油	油		为常用的压铸模具钢,含碳量较低,以保证高韧性和良好的导热性,同时含有较多的易形成碳化物,高温下有高强度、强度,相变温度较高,耐热疲劳性良好,淬透性也较好,断面厚≤100mm,适于作高温、高应力但不受冲击的压模,如平锻机上的凸凹模、镦块、铜合金挤压模等,还可作螺钉及热剪切刀
	4Cr5MoVSi	≤235	≥395	790 预,1000(盐浴)或1010(炉控气氛);加热保温5~15min 空冷,550 回火			美国成熟钢号,一种空淬硬化热作模具钢,中温以下综合性能好,淬透性好,热处理后变形率低,其性能及使用寿命较3Cr2W8V高,用作热切边模、模锻、锤锻模,铝合金压铸模、热挤压模及螺栓和螺钉模
	4Cr5W2VSi	≤229	≥4.0	1030~1050 油或空气			苏联钢号,为空冷淬火的耐热模具钢,中温以下有良好的热硬度及良好的韧性,多用于高速锤用模具与冲头,热挤压模具,芯棒及有色金属压铸模等
	5Cr4W5Mo2V	≤268	≥3.7	1100~1150 油			系自行研制的热挤压、精密锻造模具钢,具有高热硬度、高耐磨性、高强度、抗回火稳定性及一定的冲击韧性,可进行一般热处理或等温处理和化学热处理,多用于制造热挤压模具,时常代替3Cr2W8V

3 钢材

3.1 棒材及板材

表 2-22 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、质量(摘自 GB702—86)
热轧六角钢和八角钢尺寸、外形、质量(摘自 GB705—89)



d a s mm	理 论 质 量,kg/m				d a s mm	理 论 质 量,kg/m			
	圆 钢	方 钢	六角钢	八角钢		圆 钢	方 钢	六角钢	八角钢
5.5	0.186	0.237	—	—	34	7.13	9.07	7.86	7.51
6	0.222	0.283	—	—	*35	7.55	9.62	—	—
6.5	0.260	0.332	—	—	36	7.99	10.2	8.81	8.42
7	0.302	0.385	—	—	38	8.90	11.8	9.82	9.39
8	0.395	0.502	0.435	—	40	9.86	12.6	10.88	10.40
9	0.499	0.636	0.551	—	42	10.9	13.8	11.90	—
10	0.617	0.785	0.680	—	45	12.5	15.9	13.77	—
11	0.746	0.950	0.823	—	48	14.2	18.1	15.66	—
12	0.888	1.13	0.979	—	50	15.4	19.6	17.00	—
13	1.04	1.33	1.15	—	53	17.3	22.0	19.10	—
14	1.21	1.54	1.33	—	*55	18.6	23.7	—	—
15	1.39	1.77	1.53	—	56	19.3	24.6	21.32	—
16	1.58	2.01	1.74	1.66	*58	20.7	26.4	22.87	—
17	1.78	2.27	1.96	—	60	22.2	28.3	24.50	—
18	2.00	2.54	2.20	2.16	63	24.5	31.2	26.98	—
19	2.23	2.83	2.45	—	*65	26.0	33.2	28.72	—
20	2.47	3.14	2.72	2.60	*68	28.5	36.3	31.43	—
21	2.72	3.46	3.00	—	70	30.2	38.5	33.30	—
22	2.98	3.80	3.29	3.15	75	34.7	44.2	—	—
*23	3.26	4.15	3.60	—	80	39.5	50.2	—	—
24	3.55	4.52	3.92	—	85	44.5	56.7	—	—
25	3.85	4.91	4.25	4.06	90	49.9	63.6	—	—
26	4.17	5.31	4.60	—	95	55.6	70.8	—	—
*27	4.49	5.72	4.96	—	100	61.7	78.5	—	—
28	4.83	6.15	5.33	5.10	105	68.0	86.5	—	—
*29	5.18	6.60	—	—	110	74.6	95.0	—	—
30	5.55	7.06	6.12	5.85	115	81.5	104	—	—
*31	5.92	7.54	—	—	120	88.8	113	—	—
32	6.31	8.04	6.96	6.66	125	96.3	123	—	—
*33	6.71	8.55	—	—	130	104	138	—	—

注:带*者不推荐使用。圆钢最大 $d=250$,方钢 $a=200$ 。

表 2-23 锻制圆钢和方钢尺寸、质量(摘自 GB908—87 neq ГOCT22411—77)

圆钢直径 d 方钢边长 a mm	理论质量 kg/m		圆钢直径 d 方钢边长 a mm	理论质量 kg/m		圆钢直径 d 方钢边长 a mm	理论质量 kg/m	
	圆钢	方钢		圆钢	方钢		圆钢	方钢
50	15.4	19.6	105	68.0	86.5	170	178	227
55	18.6	23.7	110	74.6	95.0	180	200	254
60	22.2	28.3	115	81.5	104	190	223	283
65	26.0	33.2	120	88.8	113	200	247	314
70	30.2	38.5	125	96.3	123	210	272	346
75	34.7	44.2	130	104	133	220	298	380
80	39.5	50.2	135	112	143	230	328	415
85	44.5	56.7	140	121	154	240	355	452
90	49.9	63.6	145	130	165	250	385	491
95	55.6	70.8	150	139	177			
100	61.7	78.5	160	158	201			

表 2-24 热轧扁钢尺寸规格(摘自 GB704—88 neq ISO1035/4 82) mm

厚度	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18
宽度	10~50	10~80	10~120	10~130	10~150	10~150	16~150	16~150	20~150	20~150	25~150	25~150	30~150
厚度	20	22	25	28	30	32	36	40	45	50	56	60	
宽度	30~150	35~150	35~150	35~150	45~150	45~150	45~150	60~150	60~150	80~150	80~150	85~150	
宽度系列	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35~110 间隔 5, 120, 125, 130, 140, 150												

表 2-25 冷轧钢板和钢带的规格(摘自 GB708—88 neq ГOCT19904—74)

公称厚度 mm	宽 度 m																			
	0.6	0.65	0.70	0.70(0.71)	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.10	1.25	1.40	(1.42)	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
	最小长度和最大长度 m																			
0.20~0.45	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.55~0.65												1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.70~0.75	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—
0.80~1.00								1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	—	—	—	—	—
1.10~1.30													2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
1.40~2.00	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.2	4.2	—	—
2.20~2.50	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	—	—
2.80~3.20								3.0	3.0	4.0	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
3.50~3.90															2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5
4.00~4.50												2.0	2.0	2.0	4.75	2.75	2.75	2.7	2.7	2.7
4.80~5.00												4.5	4.5	4.5	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
															4.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
															4.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
															4.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
厚度系列 mm	0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45, 0.55, 0.60, 0.65, 0.70, 0.75, 0.80, 0.90, 1.00, 1.10, 1.20, 1.30, 1.40, 1.50, 1.60, 1.70, 1.80, 2.00, 2.20, 2.05, 2.80, 3.00, 3.20, 3.50, 3.70, 3.90, 4.00, 4.20, 4.50, 4.80, 5.00																			

注: 1. 钢板是平板状, 矩形的, 钢带指成卷交货, 宽度不小于 600mm。

2. 标记示例: 材料 20, 尺寸 1.0mm×1000mm×1500mm 表面质量组别 I, 拉伸级别 S 级的冷轧钢板标记为, 钢板

1.0×1000×1500-GB708—88
20-I-S-GB710—88

表 2-26 热轧钢板和钢带的规格 (摘自 GB709—88 neq OCT19903—74)

公称厚度 (钢板) mm	宽 度																																		
	最 小 长 度				和 最 大 长 度				m																										
	0.6	0.65	0.7	0.71	0.75	0.8	0.88	0.9	0.95	1.0	1.1	1.25	1.4	1.42	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	
0.50~0.60	1.2	1.4	1.42	1.42	1.5	1.5	1.7	1.8	1.9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.65~0.75	2	2	1.42	1.42	1.5	1.5	1.7	1.8	1.9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.80~0.90	2	2	1.42	1.42	1.5	1.5	1.7	1.8	1.9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	2	2	1.42	1.42	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.2~1.4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.5~1.8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.0~2.2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.5~2.8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3.0~3.9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4.0~5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8~10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13~25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26~40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42~200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

厚度尺寸系列 0.50、0.55、0.60、0.65、0.70、0.75、0.80、0.90、1.0、1.1、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6、1.8、2.0、2.2、2.5、2.8、3.0、3.2、3.5、3.8、3.9、4.0、4.5、5.6、7.8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、25、26、28、30、32、34、36、38、40、42、45、48、50、52、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100、105、110、120、125、130

注：1. 钢板宽度也可分为50mm或10mm倍数的任何尺寸，长度为100mm或50mm倍数的任何尺寸，但厚度≤4mm钢板最小长度不得小于1.2m，厚度大于4mm。钢板最小长度不得小于2m。

2. 标记示例：用16Mn钢轧制的10mm×1800mm×12000mm的钢板 $\frac{10 \times 1800 \times 12000}{16Mn}$ —GB709—88

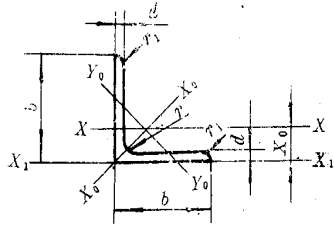
16Mn—GB912—88

3.2 型材

表 2-27 热轧等边角钢 (摘自 GB9787—88 neq JOCT8509—72)

符号意义:

- b 边宽; d 边厚;
- r 内圆弧半径; r_1 边端内弧半径 ($r_1 = \frac{1}{3}d$);
- I 惯性矩; i 惯性半径;
- W 截面系数; Z_0 重心距离



角钢号数	尺寸 mm			截面 面积 cm ²	理论 质量 kg/m	外表 面积 m ² /m	参 考 数 值												Z ₀ cm
	b	d	r				X-X			X ₀ -X ₀			Y ₀ -Y ₀			X ₁ -X ₁			
							I _X cm ⁴	i _X cm	W _X cm ³	I _{X0} cm ⁴	i _{X0} cm	W _{X0} cm ³	I _{Y0} cm ⁴	i _{Y0} cm	W _{Y0} cm ³	I _{X1} cm ⁴			
2	20	3	3.5	1.122	0.889	0.078	0.40	0.59	0.29	0.63	0.75	0.45	0.17	0.39	0.20	0.81	0.60		
		4		1.459	1.145	0.077	0.50	0.58	0.36	0.78	0.73	0.55	0.22	0.38	0.24	1.09	0.64		
2.5	25	3	3.5	1.432	1.124	0.098	0.82	0.76	0.46	1.29	0.95	0.73	0.34	0.49	0.33	1.57	0.73		
		4		1.859	1.459	0.097	1.03	0.74	0.59	1.62	0.93	0.92	0.43	0.48	0.40	2.11	0.76		
3.0	30	3	3.5	1.749	1.373	0.117	1.46	0.91	0.68	2.31	1.15	1.09	0.61	0.59	0.51	2.71	0.85		
		4		2.276	1.786	0.117	1.84	0.90	0.87	2.92	1.13	1.37	0.77	0.58	0.62	3.63	0.85		
3.6	36	3	4.5	2.109	1.656	0.141	2.58	1.11	0.99	4.09	1.39	1.61	1.07	0.71	0.76	4.68	1.00		
		4		2.756	2.163	0.141	3.29	1.09	1.28	5.22	1.38	2.05	1.37	0.70	0.93	6.22	1.04		
		5		3.382	2.654	0.141	3.95	1.08	1.56	6.24	1.36	2.45	1.65	0.70	1.09	8.84	1.07		
4	40	3	4.5	2.359	1.852	0.143	3.59	1.23	1.23	5.65	1.55	2.01	1.19	0.79	0.98	6.41	1.09		
		4		3.086	2.422	0.157	4.60	1.22	1.60	7.29	1.54	2.58	1.91	0.79	1.19	8.56	1.13		
		5		3.791	2.976	0.156	5.58	1.21	1.96	8.76	1.52	3.10	2.30	0.78	1.39	10.74	1.17		
4.5	45	3	5	2.659	2.088	0.177	5.17	1.40	1.58	8.20	1.76	2.58	2.14	0.90	1.24	9.12	1.22		
		4		3.486	2.736	0.177	6.65	1.38	2.05	10.56	1.74	3.32	2.75	0.89	1.54	12.18	1.26		
		5		4.292	3.369	0.176	8.04	1.37	2.51	12.74	1.72	4.00	3.33	0.88	1.81	15.25	1.30		
		6		5.076	3.985	0.176	9.33	1.36	2.95	14.76	1.70	4.64	3.89	0.88	2.06	18.36	1.34		
5	50	3	5.5	2.971	2.332	0.197	7.18	1.55	1.96	11.32	1.96	3.22	2.93	1.00	1.57	12.50	1		
		4		3.897	3.059	0.197	9.26	1.54	2.56	14.70	1.94	4.16	3.82	0.99	1.96	16.69	1.38		
		5		4.803	3.770	0.196	11.21	1.53	3.18	17.79	1.92	5.03	4.64	0.98	2.31	20.90	1.42		
		6		5.688	4.465	0.196	13.05	1.52	3.68	20.68	1.91	5.85	5.42	0.98	2.68	25.14	1.46		

续表 2-27

角钢号数	尺寸 mm			截面 面积 cm ²	理论 质量 kg/m	外表 面积 m ² /m	参 考 数 值											Z ₀ cm
	b	d	r				X-X			X ₀ -X ₀			Y ₀ -Y ₀			X ₁ -X ₁		
							I _X cm ⁴	i _X cm	W _X cm ³	I _{X0} cm ⁴	i _{X0} cm	W _{X0} cm ³	I _{Y0} cm ⁴	i _{Y0} cm	W _{Y0} cm ³		I _{X1} cm ⁴	
5.6	56	6	3	3.343	2.624	0.221	10.19	1.75	2.48	16.14	2.20	4.08	4.24	1.13	2.02	17.56	1.48	
			4	4.390	3.446	0.220	13.18	1.73	3.24	20.92	2.18	5.28	5.46	1.11	2.52	23.43	1.53	
			5	5.415	4.251	0.220	16.02	1.72	3.97	25.42	2.17	6.42	6.61	1.10	2.98	29.33	1.57	
			8	8.367	6.568	0.219	23.63	1.68	6.03	37.37	2.11	9.44	9.89	1.09	4.16	47.24	1.68	
6.3	63	7	4	4.978	3.907	0.248	19.03	1.96	4.13	30.17	2.46	6.78	7.89	1.26	3.29	33.35	1.70	
			5	6.143	4.822	0.248	23.17	1.94	5.08	36.77	2.45	8.25	9.57	1.25	3.90	41.73	1.74	
			6	7.288	5.721	0.247	27.12	1.93	6.00	43.03	2.43	9.66	11.20	1.24	4.46	50.14	1.78	
			8	9.515	7.469	0.247	34.46	1.90	7.75	54.56	2.40	12.25	14.33	1.23	5.47	67.11	1.85	
		10	11.657	9.151	0.246	41.09	1.88	9.39	64.85	2.36	14.56	17.33	1.22	6.36	84.31	1.93		
7	70	8	4	5.570	4.272	0.275	26.39	2.18	5.14	41.80	2.74	8.44	10.99	1.40	4.17	45.74	1.86	
			5	6.875	5.397	0.275	32.21	2.16	6.32	51.08	2.73	10.32	13.34	1.39	4.95	57.21	1.91	
			6	8.160	6.405	0.275	37.77	2.15	7.48	59.93	2.71	12.11	15.61	1.38	5.67	68.73	1.95	
			7	9.424	7.398	0.275	43.09	2.14	8.59	68.35	2.69	13.81	17.82	1.38	6.34	80.29	1.99	
		8	10.667	8.373	0.274	48.17	2.12	9.68	76.37	2.68	15.43	19.98	1.37	6.98	91.92	2.03		
7.5	75	9	5	7.367	5.818	0.295	39.97	2.33	7.32	63.30	2.92	11.94	16.63	1.50	5.77	70.56	2.04	
			6	8.797	6.905	0.294	46.95	2.31	8.64	74.38	2.90	14.02	19.51	1.49	6.67	84.55	2.07	
			7	10.160	7.976	0.294	53.57	2.30	9.93	84.96	2.89	16.02	22.18	1.48	7.44	98.71	2.11	
			8	11.503	9.030	0.294	59.96	2.28	11.20	95.07	2.88	17.93	24.86	1.47	8.19	112.97	2.15	
		10	14.126	11.089	0.293	71.98	2.26	13.64	113.92	2.84	21.48	30.05	1.46	9.56	141.71	2.22		
8	80	9	5	7.912	6.211	0.315	48.79	2.48	8.34	77.33	3.13	13.67	20.25	1.60	6.56	85.36	2.15	
			6	9.397	7.876	0.314	57.35	2.47	9.47	90.96	3.11	15.08	23.72	1.59	7.65	102.50	2.19	
			7	10.860	8.525	0.314	65.58	2.46	10.58	104.07	3.10	16.49	27.09	1.58	8.58	119.70	2.23	
			8	12.303	9.658	0.314	73.49	2.44	12.33	116.60	3.08	20.61	30.89	1.57	9.46	136.97	2.27	
		10	15.126	11.874	0.313	88.43	2.42	15.64	140.09	3.04	24.76	36.77	1.56	11.08	171.74	2.35		
9	90	10	6	10.637	8.350	0.354	82.77	2.79	12.61	131.26	3.51	20.63	34.28	1.80	9.95	145.87	2.44	
			7	12.301	9.656	0.354	94.83	2.78	14.54	150.47	3.50	23.64	39.18	1.78	11.19	170.30	2.48	
			8	13.944	10.946	0.353	108.47	2.76	16.42	168.97	3.48	26.55	43.97	1.78	12.35	194.80	2.52	
			10	17.167	13.476	0.353	128.58	2.74	20.37	203.90	3.45	32.04	53.26	1.76	14.52	244.07	2.59	
		12	20.306	15.940	0.352	149.22	2.71	23.51	236.21	3.41	37.12	62.22	1.75	16.49	293.76	2.67		
		6	11.932	9.366	0.393	114.95	3.10	15.68	181.98	3.90	25.74	47.92	2.00	12.69	200.07	2.67		
10	100	12	7	13.796	10.830	0.393	131.86	3.09	18.10	208.97	3.89	29.55	54.74	1.99	14.26	233.54	2.71	
			8	15.638	12.276	0.393	148.24	3.08	20.47	235.07	3.88	33.24	61.41	1.98	15.75	267.09	2.76	
			10	19.261	15.120	0.392	179.51	3.05	25.06	284.68	3.84	40.26	74.35	1.96	18.54	334.48	2.84	
			12	22.800	17.898	0.391	208.90	3.03	29.48	330.95	3.81	46.80	86.84	1.95	21.08	402.34	2.91	
		14	26.256	20.611	0.391	236.53	3.00	33.73	374.06	3.77	52.90	99.00	1.94	23.44	470.75	2.99		
		16	29.627	23.257	0.390	262.53	2.98	37.82	414.16	3.74	58.57	110.89	1.94	25.63	539.80	3.06		

续表 2-27

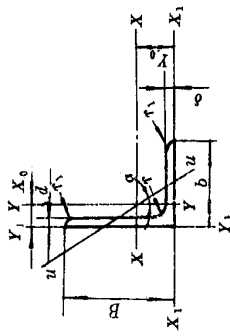
角钢号数	尺寸 mm			截面 面积 cm ²	理论 质量 kg/m	外表 面积 m ² /m	参 考 数 值										Z ₀ cm
	b	d	r				X-X			X ₀ -X ₀			Y ₀ -Y ₀			X ₁ -X ₁	
							I _X cm ⁴	i _X cm	W _X cm ³	I _{X0} cm ⁴	i _{X0} cm	W _{X0} cm ³	I _{Y0} cm ⁴	i _{Y0} cm	W _{Y0} cm ³	I _{X1} cm ⁴	
11	110	7	12	15.196	11.928	0.433	177.16	3.41	22.05	280.94	4.30	36.12	73.38	2.20	17.51	310.64	2.96
		8		17.238	13.532	0.433	199.46	3.40	24.95	316.49	4.28	40.69	82.42	2.19	19.39	355.20	3.01
		10		21.261	16.690	0.432	242.19	3.38	30.60	384.39	4.25	49.42	99.98	2.17	22.91	444.65	3.09
		12		25.200	19.782	0.431	282.55	3.35	36.05	448.17	4.22	57.62	116.93	2.15	26.15	534.60	3.16
		14		29.056	22.809	0.431	320.71	3.32	41.31	508.01	4.18	65.31	133.40	2.14	29.14	625.16	3.24
12.5	125	8	14	19.750	15.504	0.492	297.03	3.88	32.52	470.89	4.88	53.28	123.16	2.50	25.86	521.01	3.37
		10		24.373	19.133	0.491	361.67	3.85	39.97	573.89	4.85	64.93	149.46	2.48	30.62	651.93	3.45
		12		28.912	22.696	0.491	423.16	3.83	41.17	671.44	4.82	75.96	174.88	2.46	35.03	783.42	3.53
		14		33.367	26.193	0.490	481.65	3.80	54.16	763.73	4.78	86.41	199.57	2.45	39.13	915.61	3.61
14	140	10	14	27.373	21.488	0.551	514.65	4.34	50.58	817.27	5.46	82.56	212.04	2.78	39.20	915.11	3.82
		12		32.512	25.522	0.551	603.68	4.31	59.80	958.79	5.43	96.85	248.57	2.76	45.02	1099.28	3.90
		14		37.567	29.490	0.550	688.81	4.28	68.75	1093.56	5.40	110.47	284.06	2.75	50.45	1284.22	3.98
		16		42.539	33.393	0.549	770.24	4.26	77.46	1221.81	5.36	123.42	318.67	2.74	55.55	1470.07	4.06
16	160	10	16	31.502	24.729	0.630	779.53	4.98	66.70	1237.30	6.27	109.36	321.76	3.20	52.76	1365.33	4.31
		12		37.441	29.391	0.630	916.58	4.95	78.98	1455.68	6.24	128.67	377.49	3.18	60.74	1639.57	4.39
		14		43.296	33.987	0.629	1048.36	4.92	90.95	1665.02	6.20	147.17	431.70	3.16	68.24	1914.68	4.47
		16		49.067	38.518	0.629	1175.08	4.89	102.63	1865.57	6.17	164.89	484.59	3.14	75.31	2190.82	4.55
18	180	12	16	42.241	33.159	0.710	1321.35	5.59	100.82	2100.10	7.05	165.00	542.61	3.58	78.41	2332.80	4.89
		14		48.896	38.383	0.709	1514.48	5.56	116.25	2407.42	7.02	189.14	621.53	3.58	88.38	2723.48	4.97
		16		55.467	43.542	0.709	1700.99	5.54	131.13	2703.37	6.98	212.40	698.60	3.55	97.83	3115.29	5.05
		18		61.955	48.634	0.708	1875.12	5.50	145.64	2988.24	6.94	234.78	762.01	3.51	105.14	3502.43	5.13
20	200	14	18	54.642	42.894	0.788	2103.55	6.20	144.70	3343.26	7.82	236.40	863.83	3.98	111.82	3734.10	5.46
		16		62.013	48.680	0.788	2366.15	6.18	163.65	3760.89	7.79	265.93	971.41	3.96	123.96	4270.39	5.54
		18		69.301	54.401	0.787	2620.64	6.15	182.22	4164.54	7.75	294.48	1076.74	3.94	135.52	4808.13	5.62
		20		76.505	60.056	0.787	2867.30	6.12	200.42	4554.55	7.72	322.06	1180.04	3.93	146.55	5347.51	5.69
		24		90.661	71.168	0.785	3338.25	6.07	236.17	5294.97	7.64	374.41	1381.53	3.90	166.55	6457.16	5.87

注：1. 角钢长度： $\frac{\text{角钢号数}}{\text{角钢长度 m}}$ $\frac{2\sim 9}{4\sim 12}$ $\frac{10\sim 14}{4\sim 19}$ $\frac{16\sim 20}{6\sim 19}$ 。

2. 标记示例：Q235-A，尺寸为 160×160×10 的热轧等边角钢，标记为：

热轧等边角钢 $\frac{160 \times 160 \times 10 \text{GB9787-88}}{\text{Q235-A GB700-88}}$ 。

表 2-28 热轧不等边角钢的尺寸规格 (摘自 GB9788—88 neq 10CT8510—72)



符号意义:
 B——长边宽度;
 d——边厚;
 r——边缘内弧半径($r_1=1/3d$);
 i——惯性系数;
 X₀——重心距离;
 b——短边宽度;
 r——内圆弧半径;
 I——惯性矩;
 W——截面系数;
 Y₀——重心距离

型号	尺寸 mm		截面 面积 cm ²	理论 质量 kg/m	外表 面积 m ² /m	参 考 数 值														
						X-X			Y-Y			X ₁ -X ₁			Y ₁ -Y ₁			z-u		
						I _x cm ⁴	i _x cm	W _x cm ³	I _y cm ⁴	i _y cm	W _y cm ³	I _{x1} cm ⁴	Y ₀ cm	I _{y0} cm ⁴	X ₀ cm	I _u cm ⁴	i _u cm	W _u cm ³	tan α	
2.5/1.6	B	25	1.162	0.912	0.080	0.70	0.78	0.43	0.22	0.44	0.19	1.56	0.86	0.43	0.14	0.34	0.16	0.392		
	d	4	1.499	1.176	0.079	0.88	0.77	0.55	0.27	0.43	0.24	2.09	0.90	0.59	0.17	0.34	0.20	0.381		
3.2/2	B	32	1.492	1.171	0.102	1.53	1.01	0.72	0.46	0.55	0.30	3.27	1.08	0.82	0.28	0.43	0.25	0.382		
	d	4	1.939	1.522	0.101	1.93	1.00	0.93	0.57	0.54	0.39	4.37	1.12	1.12	0.35	0.42	0.32	0.374		
4/2.5	B	40	1.890	1.484	0.127	3.08	1.28	1.15	0.93	0.70	0.49	6.39	1.32	1.59	0.56	0.54	0.40	0.386		
	d	4	2.467	1.936	0.127	3.93	1.26	1.49	1.18	0.69	0.63	8.53	1.37	2.14	0.71	0.54	0.52	0.381		
4.5/2.8	B	45	2.149	1.687	0.143	4.45	1.44	1.47	1.34	0.79	0.62	9.10	1.47	2.23	0.80	0.61	0.51	0.383		
	d	4	2.806	2.203	0.143	5.69	1.42	1.91	1.70	0.78	0.80	12.13	1.51	3.00	1.02	0.60	0.66	0.380		
5/3.2	B	50	2.431	1.908	0.161	6.24	1.60	1.84	2.02	0.91	0.82	12.49	1.60	3.31	1.20	0.70	0.68	0.404		
	d	4	3.177	2.494	0.160	8.02	1.59	2.39	2.58	0.90	1.06	16.65	1.65	4.45	1.53	0.69	0.87	0.402		
5.6/3.6	B	56	2.743	2.153	0.181	8.88	1.80	2.32	2.92	1.03	1.05	17.54	1.78	4.70	1.73	0.79	0.87	0.408		
	d	4	3.590	2.818	0.180	11.45	1.79	3.03	3.76	1.02	1.37	23.39	1.82	6.33	2.23	0.79	1.13	0.408		
	B	56	4.415	3.466	0.180	13.86	1.77	3.71	4.49	1.01	1.65	29.25	1.87	7.94	2.67	0.78	1.36	0.404		

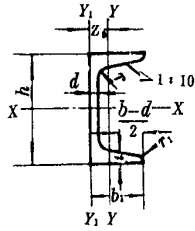
型号	尺寸 mm			截面 面积 cm ²	理论 质量 kg/m	外表 面积 m ² /m	参 考 数 值																			
							X-X					Y-Y					X ₁ -X ₁					Y ₁ -Y ₁				
							B	b	d	r	I _x cm ⁴	i _x cm	W _x cm ³	I _y cm ⁴	i _y cm	W _y cm ³	I _{x1} cm ⁴	Y ₀ cm	I _{y0} cm ⁴	X ₀ cm	I _{x0} cm ⁴	I _{y0} cm ⁴	I _{x0} cm ⁴	i _{x0} cm	W _{x0} cm ³	tan α
11/7		6			10.637	8.350	0.354	133.37	3.54	17.85	42.92	2.01	7.90	265.78	3.53	69.08	1.57	25.36	1.54	3.53	0.403					
		7			12.301	9.656	0.354	153.00	3.53	20.60	49.01	2.00	9.09	310.07	3.57	80.82	1.61	28.95	1.53	7.50	0.402					
	110	70	8	10	13.944	10.946	0.353	172.04	3.51	23.30	54.87	1.98	10.25	254.39	3.62	92.70	1.65	32.45	1.53	8.45	0.401					
			10		17.167	13.476	0.353	208.39	3.48	28.54	65.88	1.96	12.48	443.13	3.70	116.83	1.72	39.20	1.51	10.29	0.397					
12.5/8		7			14.096	11.066	0.403	227.98	4.02	26.86	74.42	2.30	12.01	454.99	4.01	120.32	1.80	43.81	1.76	9.92	0.408					
		8			15.989	12.551	0.403	256.77	4.01	30.41	83.49	2.28	13.56	519.99	4.06	137.85	1.84	49.15	1.75	11.18	0.407					
	125	30	10	11	19.712	15.474	0.402	312.04	3.98	37.33	100.67	2.26	16.56	650.09	4.14	173.40	1.92	59.45	1.74	13.64	0.404					
			12		23.351	18.330	0.402	364.41	3.95	44.01	116.67	2.24	19.43	780.39	4.22	209.67	2.00	69.35	1.72	16.01	0.400					
14/9		8			18.038	14.160	0.453	365.64	4.50	38.48	120.69	2.59	17.34	730.53	4.50	195.79	2.04	70.83	1.98	14.31	0.411					
		10			22.261	17.475	0.452	445.50	4.47	47.31	146.03	2.56	21.22	913.20	4.58	245.92	2.12	85.82	1.96	17.48	0.409					
	140	90	12		26.402	20.724	0.451	521.59	4.44	55.87	169.79	2.54	24.95	1096.09	4.66	296.89	2.19	100.21	1.95	20.54	0.406					
			14		30.456	23.908	0.451	594.10	4.42	64.18	192.10	2.51	28.54	1279.26	4.74	348.82	2.27	114.13	1.94	23.52	0.403					
16/10		10			25.315	19.872	0.512	668.69	5.14	62.13	205.03	2.85	26.56	1362.89	5.24	336.59	2.28	121.74	2.19	21.92	0.390					
		12			30.654	23.592	0.511	784.91	5.11	73.49	239.06	2.82	31.28	1635.56	5.32	405.94	2.36	142.33	2.17	25.79	0.388					
	160	100	14		34.709	27.247	0.510	896.30	5.08	84.56	271.20	2.80	35.83	1908.50	5.40	476.42	2.43	162.23	2.16	29.56	0.385					
			16		39.281	30.835	0.510	1003.04	5.05	95.33	301.60	2.77	40.24	2181.79	5.48	548.22	2.51	182.57	2.16	33.44	0.382					
18/11		10			28.373	22.273	0.571	956.25	5.80	78.96	278.11	3.13	32.49	1940.40	5.89	447.22	2.44	166.50	2.42	26.88	0.376					
		12			33.712	26.464	0.571	1124.72	5.78	93.53	325.03	3.10	38.32	2328.38	5.98	538.94	2.52	194.87	2.40	31.66	0.374					
	180	110	14		38.957	30.589	0.570	1286.91	5.75	107.76	369.55	3.08	43.97	2716.60	6.06	631.95	2.59	222.30	2.39	36.32	0.372					
			16	14	44.139	34.649	0.569	1443.06	5.72	121.64	411.85	3.06	49.44	3105.15	6.14	726.46	2.67	248.94	2.38	40.87	0.369					
20/12.5		12			37.912	29.761	0.641	1570.90	6.44	116.73	483.16	3.57	49.99	3193.85	6.54	787.74	2.83	285.73	2.74	43.23	0.392					
		14			43.867	34.436	0.640	1800.97	6.41	134.65	550.83	3.54	57.44	3726.17	6.62	922.47	2.91	326.53	2.73	47.53	0.390					
	200	125	16		49.739	39.045	0.639	2023.35	6.38	152.18	615.44	3.52	64.69	4258.86	6.70	1058.86	2.99	366.21	2.71	53.32	0.388					
			18		55.526	43.588	0.639	2238.30	6.35	169.33	677.19	3.49	71.74	4792.00	6.78	1197.13	3.06	404.83	2.70	59.18	0.385					

注: 1. 角钢长度 度 m 角钢号数 10/6.3~14/9 16/10~20/12.5
 4~12 4~19 6~19

2. 标记示例: Q235-A, 尺寸为 160×100×10 的热轧不等边角钢, 标记为:

160×100×10GB9788-88
 热轧不等边角钢 Q235-A GB700-88

表 2-29 热轧槽钢 (摘自 GB707—88 neq ГOCT8240—72)



符号意义:

- h ——高度;
- b ——腿宽度;
- d ——腰厚度;
- t ——平均腿厚度;
- r ——内圆角半径;
- r_1 ——腿端圆角半径;
- I ——惯性矩;
- W ——截面系数;
- i ——惯性半径;
- Z_0 —— $Y-Y$ 与 Y_1-Y_1 轴线间距离

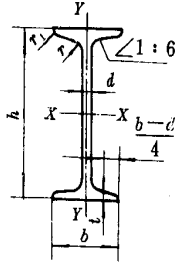
型号	尺寸 mm						截面面积 cm ²	理论质量 kg/m	X-X			Y-Y			Y ₁ -Y ₁ l _{Y₁} cm	Z ₀ cm
	h	b	d	t	r	r_1			W_x cm ³	l_x cm ⁴	i_x cm	W_y cm ³	l_y cm ⁴	i_y cm ⁴		
5	50	37	4.5	7.0	7.0	3.5	6.928	5.438	10.4	26.0	1.94	3.55	8.30	1.10	20.9	1.35
6.3	63	40	4.8	7.5	7.5	3.8	8.451	6.634	16.1	50.8	2.45	4.50	11.9	1.19	28.4	1.36
8	80	48	5.0	8.0	8.0	4.0	10.248	8.045	25.3	101	3.15	5.79	16.6	1.27	37.4	1.43
10	100	48	5.3	8.5	8.5	4.2	12.748	10.007	39.7	198	3.95	7.80	25.6	1.41	54.9	1.52
12.6	126	53	5.5	9.0	9.0	4.5	15.692	12.318	62.1	391	4.95	10.2	38.0	1.57	77.1	1.59
14a	140	58	6.0	9.5	9.5	4.8	18.516	14.525	80.5	564	5.52	13.0	53.2	1.70	107	1.71
14b	140	60	8.0	9.5	9.5	4.8	21.316	16.733	87.1	609	5.35	14.1	61.1	1.69	121	1.67
16a	160	63	6.5	10.0	10.0	5.0	21.962	17.240	108	866	6.28	16.3	73.3	1.83	144	1.80
16	160	65	8.5	10.0	10.0	5.0	25.162	19.732	117	935	6.10	17.6	83.4	1.82	161	1.75
18a	180	68	7.0	10.5	10.5	5.2	25.699	20.174	141	1270	7.04	20.0	98.6	1.96	190	1.88
18	180	70	9.0	10.5	10.5	5.2	29.299	23.000	152	1370	6.84	21.5	111	1.95	210	1.84
20a	200	73	7.0	11.0	11.0	5.5	28.837	22.637	178	1780	7.86	24.2	128	2.11	244	2.01
20	200	75	9.0	11.0	11.0	5.5	32.831	25.777	191	1910	7.64	25.9	144	2.09	268	1.95
22a	220	77	7.0	11.5	11.5	5.8	31.346	24.999	218	2390	8.67	28.2	158	2.23	298	2.10
22	220	79	9.0	11.5	11.5	5.8	36.246	28.453	234	2570	8.42	30.1	176	2.21	316	2.03
25a	250	78	7.0	12.0	12.0	6.0	34.917	27.410	270	3370	9.82	30.6	176	2.24	322	2.07
25b	250	80	9.0	12.0	12.0	6.0	39.917	31.335	282	3530	9.41	32.7	196	2.22	353	1.98
25c	250	82	11.0	12.0	12.0	6.0	44.317	35.260	295	3690	9.07	35.9	218	2.21	384	1.92
28a	280	82	7.5	12.5	12.5	6.2	40.034	31.427	340	4760	10.9	35.7	218	2.33	388	2.10
28b	280	84	9.5	12.5	12.5	6.2	45.634	35.823	366	5130	10.6	37.9	242	2.30	428	2.02
28c	280	86	11.5	12.5	12.5	6.2	51.234	40.219	393	5500	10.4	40.3	268	2.29	463	1.95
32a	320	88	8.0	14.0	14.0	7.0	48.513	38.083	475	7600	12.5	46.5	305	2.50	552	2.24
32b	320	90	10.0	14.0	14.0	7.0	54.913	43.107	509	8140	12.2	49.2	336	2.47	593	2.16
32c	320	92	12.0	14.0	14.0	7.0	61.313	48.131	543	8690	11.9	52.6	374	2.47	643	2.09
36a	360	96	9.0	16.0	16.0	8.0	60.910	41.814	660	11900	14.00	63.5	455	2.73	138	2.44
36b	360	98	14.0	16.0	16.0	8.0	68.110	53.466	703	12700	13.6	66.9	497	2.70	880	2.37
36c	360	100	13.0	16.0	16.0	8.0	75.310	59.118	746	13400	13.4	70.0	536	2.67	948	2.34
40a	400	100	10.5	18.0	18.0	9.0	75.068	58.928	879	11600	15.3	78.8	592	2.81	1070	2.49
40b	400	102	12.5	18.0	18.0	9.0	83.068	65.208	932	18600	15.0	82.5	640	2.78	1140	2.44
40c	400	104	14.5	18.0	18.0	9.0	91.068	71.488	986	19700	14.7	86.2	688	2.75	1220	2.42
* 6.5	65	40	4.3	7.5	7.5	3.8	8.547	6.709	17.0	55.2	2.54	4.59	12.0	1.19	28.3	1.38
* 12	120	53	5.5	9.0	9.0	4.5	15.362	12.059	57.7	346	4.75	10.2	37.4	1.56	77.7	1.62
* 24a	240	78	7.0	12.0	12.0	6.0	34.217	26.860	254	3050	9.45	30.5	174	2.25	325	2.10
* 24b	240	80	9.0	12.0	12.0	6.0	39.017	30.628	274	3380	9.17	32.5	194	2.23	355	2.03
* 24c	240	82	11.0	12.0	12.0	6.0	43.817	34.396	293	3510	8.96	34.4	213	2.21	388	2.00
* 27a	270	82	7.5	12.5	12.5	6.2	39.284	30.838	323	4360	10.5	35.5	216	2.34	363	2.13
* 27b	270	84	9.5	12.5	12.5	6.2	44.684	35.077	347	4690	10.3	37.7	239	2.31	428	2.06
* 27c	270	86	11.5	12.5	12.5	6.2	50.084	39.316	372	5020	10.1	39.8	261	2.28	467	2.03
* 30a	300	85	7.5	13.5	13.5	6.8	43.902	34.463	403	6050	11.7	41.1	260	2.43	467	2.17
* 30b	300	87	9.5	13.5	13.5	6.8	49.902	39.173	433	6500	11.4	41.0	289	2.41	515	2.13
* 30c	300	89	11.5	13.5	13.5	6.8	55.902	43.883	463	6950	11.2	46.4	316	2.38	560	2.09

注: 1. 带“*”者经供需双方协议方可供应。

2. 槽钢长度: 型号 5~8、10~18、20~40、相应长度为 5~12、5~19、6~19m。

3. 标记示例: 180×68×7 GB707—88
Q235—A GB700—88°

表 2-30 热轧工字钢 (摘自 GB706-88 neq ГОСТ8239-72)



符号意义:

- h —高度; r_1 —腿端圆弧半径;
- b —腿宽度; I —惯性矩;
- d —腰厚度; W —截面系数;
- t —平均腿厚度; i —惯性半径;
- r —内圆弧半径; S —半截面的静力矩

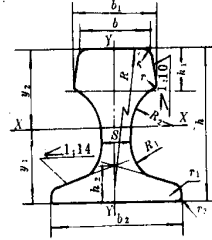
型号	尺寸 mm						截面面积 cm ²	理论质量 kg/m	参 考 数 值						
	h	b	d	t	r	r_1			X-X			Y-Y			
									I_x cm ⁴	W_x cm ³	i_x cm	$I_x : S_x$	I_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y cm
10	100	68	4.5	7.6	6.5	3.3	14.345	11.261	245	49.	4.14	8.59	33.0	9.72	1.52
12.6	126	74	5	8.4	7.0	3.5	18.118	14.223	488	77.5	5.20	10.8	46.9	12.7	1.61
14	140	80	5.5	9.1	7.5	3.8	21.516	16.890	712	102	5.76	12.0	64.4	16.1	1.73
16	160	88	6.0	9.9	8.0	4.0	26.131	20.513	1130	141	6.58	13.8	93.1	21.2	1.89
18	180	94	6.5	10.7	8.5	4.3	30.756	24.143	1660	185	7.36	15.4	122	26.0	2.00
20a	200	100	7.0	11.4	9.0	4.5	35.578	27.929	2370	237	8.15	17.2	158	31.5	2.12
20b	200	102	9.0	11.4	9.0	4.5	39.578	31.069	2500	250	7.96	16.9	169	33.1	2.06
22a	220	110	7.5	12.3	9.5	4.8	42.128	33.070	3400	309	8.99	18.9	225	40.9	2.31
22b	220	112	9.5	12.3	9.5	4.8	46.528	36.524	3570	325	8.78	18.7	239	42.7	2.27
25a	250	116	8	13	10.0	5.0	48.541	38.105	5020	402	10.20	21.6	280	48.3	2.4
25b	250	118	10	13	10.0	5.0	53.541	42.030	5280	423	9.94	21.3	309	52.4	2.4
28a	280	122	8.5	13.7	10.5	5.3	55.404	43.492	7110	508	11.3	24.6	345	56.6	2.50
28b	280	124	10.5	13.7	10.5	5.3	61.004	47.888	7480	534	11.1	24.2	379	61.2	2.49
32a	320	130	9.5	15	11.5	5.8	67.156	52.717	11100	692	12.8	27.5	460	70.8	2.62
32b	320	132	11.5	15	11.5	5.8	73.556	57.741	11600	726	12.6	27.1	502	76	2.61
32c	320	134	13.5	15	11.5	5.8	79.956	62.765	12200	760	12.3	26.8	544	81.2	2.61
36a	360	136	10.0	15.8	12.0	6.0	76.480	60.037	15800	875	14.4	30.7	552	81.2	2.69
36b	360	138	12.0	15.8	12.0	6.0	83.680	65.689	16500	919	14.1	30.3	582	84.3	2.64
36c	360	140	14.0	15.8	12.0	6.0	90.880	71.341	17300	962	13.8	29.9	612	87.4	2.60
40a	400	142	10.5	16.5	12.5	6.3	86.112	67.598	21700	1090	15.9	34.1	660	93.2	2.77
40b	400	144	12.5	16.5	12.5	6.3	94.112	73.878	22800	1140	15.6	33.6	692	96.2	2.71
40c	400	146	14.5	16.5	12.5	6.3	102.112	80.158	23900	1190	15.2	33.2	727	99.6	2.65
45a	450	150	11.5	18.0	13.5	6.8	102.446	80.420	32200	1430	17.7	38.6	855	114	2.89
45b	450	152	13.5	18.0	13.5	6.8	111.446	87.485	33800	1500	17.4	38.0	894	118	2.84
45c	450	154	15.5	18.0	13.5	6.8	120.446	94.550	35300	1570	17.1	37.6	938	122	2.79
50a	500	158	12.0	20.0	14.0	7.0	119.304	93.654	46500	1860	19.7	42.8	1120	142	3.07
50b	500	160	14.0	20.0	14.0	7.0	129.304	101.504	48600	1940	19.4	42.4	1170	146	3.01
50c	500	162	16.0	20.0	14.0	7.0	139.304	109.354	50600	2080	19.0	41.8	1220	151	2.96
56a	560	166	12.5	21.0	14.5	7.3	135.435	106.316	65600	2340	22.0	47.7	1370	165	3.18
56b	560	168	14.5	21.0	14.5	7.3	146.635	115.108	68500	2450	21.6	47.2	1490	174	3.16
56c	560	170	16.5	21	14.5	7.3	157.835	123.900	71400	2550	21.3	46.7	1560	183	3.16
63a	630	176	13.0	22	15	7.5	154.658	121.407	93900	2980	24.5	54.2	1700	193	3.31
63b	630	178	15.0	22	15	7.5	167.258	131.298	98100	3160	24.2	53.5	1810	204	3.29
63c	630	180	17.0	22	15	7.5	179.858	141.189	102000	3300	23.8	52.9	1920	214	3.27

注: 1. 工字钢长度: 型号 10~18, 长度为 5~19m; 型号 20~63, 长度为 6~19m。

2. 标注示例:

热轧工字钢 $\frac{400 \times 144 \times 12.5}{\text{Q235-A}} \frac{\text{GB706-88}}{\text{GB700-88}}$

表 2-31 起重机钢轨 (YB/T 5055-93)



型号	轨头宽 b		b_1	轨底宽 b_2		轨腰厚 S		钢轨高 h		h_1	h_2	R	R_1	R_2	r	r_1	r_2
	尺寸	公差		尺寸	公差	尺寸	公差	尺寸	公差								
QU70	70		76.5	120		28		120		32.5	24	400	23	38	6	6	1.5
QU80	80	+1.0	87	130	+1.0	32	±1.0	130	±1.0	35	26	400	26	44	8	6	1.5
QU100	100	-2.0	108	150	-2.0	38		150		40	30	450	30	50	8	8	2
QU120	120		129	170		44		170		45	35	500	34	56	8	8	2

mm

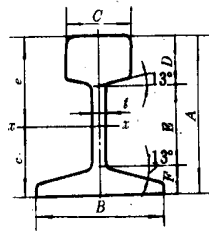
型号	截面积 cm^2	理论质量 kg/m	参考数值						
			重心距离		惯性矩		截面系数		
			y_1	y_2	I_x	I_y	$w_1 = \frac{I_x}{y_1}$	$w_2 = \frac{I_x}{y_2}$	$w_3 = \frac{I_y}{b_2/2}$
			cm		cm^4		cm^3		
QU70	67.30	52.80	5.93	6.07	1081.99	327.16	182.46	178.12	54.53
QU80	81.13	63.69	6.43	6.57	1547.40	482.39	240.65	235.52	74.21
QU100	113.32	88.96	7.60	7.40	2864.73	940.98	376.94	387.12	125.45
QU120	150.44	118.10	8.43	8.57	4923.79	1694.83	584.08	574.54	199.39

注: 1. 钢轨标准长度为 9, 9.5, 10, 10.5, 11, 11.5, 12, 12.5 m.

2. 材料: UT1Mn.

3. 标记示例: 用 UT1Mn 制造的 QU100 起重机钢轨标记为: 起重机钢轨 UT1Mn-QU100-YB/T5055-93.

表 2-32 轻轨 (摘自 GB11264-89)



项目 型号 kg/m	截面尺寸							截面面积 cm^2	理论重量 kg/m	截面特性参数				
	轨高	底高	头宽	头高	腰高	底高	腰厚			重心位置		惯性矩	截面系数	回转半径
	A	B	C	D	E	F	t			c	e	I	Z	i
	mm									cm	cm	cm^4	cm^3	cm
9	63.50	63.50	32.10	17.48	35.72	10.30	5.90	11.39	8.94	3.09	3.26	62.41	19.10	2.33
12	69.85	69.85	38.10	19.85	37.70	12.30	7.54	15.54	12.20	3.40	3.59	98.82	27.60	2.51
15	79.37	79.37	42.86	22.22	43.65	13.50	8.33	19.33	15.20	3.89	4.05	156.10	38.60	2.83
22	93.66	93.66	50.80	26.99	50.00	16.67	10.72	28.39	22.30	4.52	4.85	339.00	69.60	3.45
30	107.95	107.95	60.33	30.95	57.55	19.45	12.30	38.32	30.10	5.21	5.59	606.00	108.00	3.98

注: 1. 表中理论质量按密度为 7.85g/cm^3 计算。

2. 长度系列: 从 5.0~10.0m, 间距为 0.5m; 型号 9 为 5~7m, 型号 12.15 为 6~10m, 型号 22、30 为 7~10m.

3.3 管材

表 2-33 输送流体用无缝钢管 (摘自 GB8163-87 neq ISO559-77)
结构用无缝钢管 (摘自 GB8162-87 neq JISG3444-82)

mm

热轧 (挤压, 扩) 钢管							
外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚
32	2.5~8.0	76	3.0~19.0	152	4.5~36.0	377	9.0~75.0
38	2.5~8.0	83	3.5~24.0	159	4.5~36.0	402	9.0~75.0
42	2.5~10.0	89	3.5~24.0	168	5.0~45.0	426	9.0~75.0
45	2.5~10.0	95	3.5~24.0	180	5.0~45.0	450	9.0~75.0
50	2.5~10.0	102	3.5~28.0	194	5.0~45.0	(465)	9.0~75.0
54	3.0~11.0	108	3.5~28.0	203	6.0~50.0	480	9.0~75.0
57	3.0~13.0	114	4.0~28.0	219	6.0~50.0	500	9.0~75.0
60	3.0~14.0	121	4.0~32.0	245	7.0~50.0	530	9.0~75.0
63.5	3.0~14.0	127	4.0~32.0	273	7.0~50.0	(550)	9.0~75.0
68	3.0~16.0	133	4.0~32.0	299	8.0~75.0	560	9.0~24.0
70	3.0~16.0	140	4.5~36.0	325	8.0~75.0	600	9.0~24.0
73	3.0~19.0	146	4.5~36.0	351	8.0~75.0	630	9.0~24.0
壁厚尺寸系列	2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, (24), 25, (26), 28, 20, 32, (34), (35), 36, (38), 40, (42), (45), (48), 50, 56, 60, 63, (65), 70, 75						
冷拔 (冷轧) 钢管							
外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚
6	0.25~2	(24)	0.4~7	53	1~12	100	1.4~12
7	0.25~2.5	25	0.4~7	54	1~12	(102)	1.4~12
8	0.25~2.5	27	0.4~7	56	1~12	108	1.4~12
9	0.25~2.8	28	0.4~7	57	1~13	110	1.4~12
10	0.25~3.5	29	0.4~7.5	60	1~14	120	1.5~12
11	0.25~3.5	30	0.4~8	63	1~12	125	1.8~12
12	0.25~4	32	0.4~8	65	1~12	130	2.5~12
(13)	0.25~4	34	0.4~8	(68)	1~14	133	2.5~12
14	0.25~4	(35)	0.4~8	70	1~14	140	3~12
(15)	0.25~5	36	0.4~8	73	1~14	150	3~12
16	0.25~5	38	0.4~9	75	1~12	160	3.5~12
(17)	0.25~5	40	0.4~9	76	1~14	170	3.5~12
18	0.25~5	42	1~9	80	1.4~12	180	3.5~12
19	0.25~6	44.5	1~9	(83)	1.4~14	190	4~12
20	0.25~6	45	1~10	85	1.4~12	200	4~12
(21)	0.4~6	48	1~10	89	1.4~14		
22	0.4~6	50	1~12	90	1.4~12		
(23)	0.4~6	51	1~12	95	1.4~12		
壁厚尺寸系列	0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 2, 2.2, 2.5, 2.8, 3, 3.2, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14						

注: 1. 长度: 热轧 (挤压、扩) 钢管 3~12m; 冷拔 (轧) 钢管 2~10.5m。

2. 常用材料: 10, 20, 16Mn。

3. 钢管每米的理论质量为 $W = 0.0246615(D - \delta)\delta$ kg/m, 式 D —管的公称外径 mm; δ —壁厚 mm, 管的密度按 7.85 kg/dm^3 。

4. 标记示例: 10号钢管制造的外径 73mm, 壁厚 3.5mm, 长度为 3000mm 的热轧钢管, 标记为: 钢管 10—73×3.5×3000 GB8162—87, 其余条件同上, 直径为较高精度, 壁厚为普通极精度的冷拔管, 标记为: 钢管拔 10—73 高×3.5×300 GB 8162—87。

表 2-34 石油裂化用无缝钢管 (摘自 GB9948-88)

mm

外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚
10	1~2	38	3~4	89	6~12	152	6~16
14	1~2.5	45	3~5	102	6~12	159	6~16
18	2~2.5	57	4~6	114	6~16	168	6~16
19	2~2.5	60	4~10	127	6~16	219	6~16
25	2~3	83	6~12	141	6~16	273	12~20
32	2.5~4						

壁厚系列 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20

- 注: 1. 通常长度: 热轧(扩)管为 4~12m; 冷拔(轧)管为 3~10.5m。
 2. 材料: 10, 20, 12CrMo, 15CrMo, 1Cr19Ni9, 1Cr2Mo, 1Cr5Mo。
 3. 钢管每 m 的理论质量见表 2-33 注 3。
 4. 标记示例: 20 钢制造的外径 89mm 壁厚 6mm 的热轧钢管长度为 6000mm 倍尺, 标记为: 钢管 20-89×6×6000 倍 GB9948-88。

表 2-35 低压流体输送用焊接钢管及低压流体输送用镀锌焊接钢管的尺寸规格 (摘自 GB/T3092-93, GB/T3091-93 neq JIS3452)

公称口径 ^①		外径 mm		普通钢管			加厚钢管			镀锌钢管比黑管增加的重量系数 C	
				壁厚 mm		理论质量 ^② kg/m	壁厚 mm		理论质量 ^② kg/m		
mm	in	公称尺寸	允许偏差	+12% -15%	公称尺寸		允许偏差	+12% -15%		普通钢管	加厚钢管
6	1/8	10.0	±0.50		2.00	+12% -15%	0.39		2.50	+12% -15%	0.46
8	1/4	13.5		2.25	0.62		2.75	0.73	1.056		1.046
10	3/8	17.0		2.25	0.82		2.75	0.97	1.056		1.046
15	1/2	21.3		2.75	1.25		3.25	1.45	1.047		1.39
20	3/4	26.8		2.75	1.63		3.50	2.01	1.046		1.039
25	1	33.5		3.25	2.42		4.00	2.91	1.039		1.032
32	1 1/4	42.3		3.25	3.13		4.00	3.78	1.039		1.032
40	1 1/2	48.0	3.50	3.84	4.25	4.58	1.036	1.030			
50	2	60.0	±1%	3.50	+12% -15%	4.88	4.50	+12% -15%	6.16	1.036	1.028
65	2 1/2	75.5		3.75		6.64	4.50		7.88	1.034	1.028
80	3	88.5		4.00		8.34	4.75		9.81	1.032	1.027
100	4	114.0		4.00		10.85	5.00		13.44	1.032	1.026
125	5	140.0		4.50		15.04	5.50		18.24	1.028	1.023
150	6	165.0		4.50		17.81	5.50		21.63	1.028	1.023

①公称口径系内径的近似值, 它不表示外径减去 2 倍壁厚。

注: 1. 通常管长 4~9m。

2. 表中理论质量是镀锌前钢管的, 镀锌后要增加(乘以表中系数 C)。

3. 标记示例: 公称口径为 40mm 的镀锌钢管: 不带螺纹的普通镀锌电焊钢管: 镀锌管 φ40-GB/T3091-93; 带锥螺纹的加厚镀锌电焊钢管: 镀锌管锥厚 φ40-GB/T3091-93。

表 2-36 机械结构用不锈钢焊接钢管的规格与力学性能 (摘自 GB12770—91)

壁厚 外径	奥氏体型																铁素体型		马氏体型																																
	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	4.0	4.24	4.56	4.85	5.08	5.56	6.0	6.12	6.14																											
6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
7	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
8	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
10	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
11	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
12	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
13	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
14	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
16	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
17	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
18	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
19	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
21	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
22	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
24	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
26	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
28	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
30	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
32	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
36	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										
力学性能	σ _b / MPa	≥480																								1Cr17Ni2Mo2		0Cr18Ni11Nb		0Cr18Ni9Ti (1Cr18Ni9Ti)		0Cr17Ni12Mo2		0Cr18Ni11Nb		0Cr25Ni20		1Cr17		1Cr15		0Cr13		1Cr13		≥410		≥410			
	σ _{0.2} / MPa	≥180																								≥520		≥210		≥520		≥210		≥520		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210			
	δ ₅ / %	≥35																								≥35		≥35		≥35		≥35		≥35		≥35		≥35		≥35		≥35		≥35		≥35		≥35			
	σ _b / MPa	≥480																								≥520		≥210		≥520		≥210		≥520		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210	
	σ _{0.2} / MPa	≥180																								≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210		≥210	
δ ₅ / %	≥25																								≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		≥25		

注: 1. () 内尺寸不推荐使用; 2. × 采用冷轧板 (带) 制造; ○ 采用热轧板 (带) 制造; ⊗ 采用冷轧或热轧板 (带) 制造。

按双方协议

4 铜及铜合金

4.1 铸造铜合金和铸造轴承合金

表 2-37 铸造铜合金的力学性能及应用(摘自 GB/T 1176-87 neq ISO1338 76)

合金牌号	铸造方法	力学性能, 不低于				特性及应用
		抗拉强度	屈服强度	伸长率 δ_5	布氏硬度 HBS	
		σ_b	$\sigma_{0.2}$			
		MPa		%		
ZCuSn3Zn8 Pb6Ni1	GS	175	—	8	59	耐磨性较好, 易加工, 铸造性能好, 气密性较好, 耐腐蚀, 可在流动海水下流动 在各种液体燃料以及海水、淡水和蒸汽($\leq 225^\circ\text{C}$)中工作的零件, 压力不大于 2.5MPa 的阀门和管配件
	GM	215	—	10	68	
ZCuSn3Zn11 Pb4	GS	175	—	8	59	铸造性能好, 易加工, 耐腐蚀; 适于制造海水、淡水、蒸汽中, 压力不大于 2.5MPa 的管配件
	GM	215	—	10	59	
ZCuSn5Pb5Zn5	GS, GM	200	90	13	59*	耐磨性和耐蚀性好, 易加工, 铸造性能和气密性较好, 在较高负荷, 中等滑动速度下工作的耐磨、耐腐蚀零件, 如轴瓦、衬套、缸套、活塞离合器、泵件压盖以及蜗轮等
	GZ, GC	250	100*	13	63*	
ZCuSn10P1	GS	220	130	3	78*	硬度高, 耐磨性极好不易产生咬死现象, 有较好的铸造性能和切削加工性能, 在大气和淡水中有良好的耐蚀性, 可用于高负荷(20MPa 以下)和高滑动速度(8m/s)下工作的耐磨零件, 如连杆、衬套、轴瓦、齿轮、蜗轮等
	GM	310	170	2	88*	
	GZ	330	170*	4	88*	
	GC	360	170*	6	88*	
ZCuSn10Pb5	GS	195	—	10	68	耐腐蚀, 特别对稀硫酸、盐酸和脂肪酸。结构材料, 耐蚀、耐酸的配件以及破碎机衬套、轴瓦
	GM	245	—	10	68	
ZCuSn10Zn1	GS	240	120	12	68*	耐蚀性、耐磨性和切削加工性能好, 铸造性能好, 铸件致密性较高, 气密性较好 在中等及较高负荷和小滑动速度下工作的重要管配件, 以及阀、旋塞、泵体、齿轮、叶轮和蜗轮等
	GM	245	140	6	78*	
ZCuSn10Zn2	GZ, GC	270	140	7	78*	
ZCuPb10Sn10	GS	180	80	7	63*	润滑性能、耐磨性能和耐蚀性能好, 适合作为双金属铸造材料 表面压力高, 又存在侧压力的滑动轴承, 如轧辊、车辆用轴承、负荷峰值 60MPa 的受冲击的零件, 以及最高峰值达 100MPa 的内燃机双金属轴瓦, 以及活塞销套、摩擦片等
	GM	220	140	5	68*	
	GZ, GC	220	110	6	68*	
ZCuPb15Sn8	GS	170	80	5	59*	在缺乏润滑剂和用水质润滑剂条件下, 滑动性和自润滑性能好, 易切削, 铸造性能差, 对稀硫酸耐蚀性能好 表面压力高, 又有侧压力的轴承, 可用来制造冷轧机的铜冷却管, 耐冲击负荷达 50MPa 的零件, 内燃机的双金属轴瓦, 主要用于最大负荷达 70MPa 的活塞销套, 耐酸配件
	GM	200	100	6	63*	
	GZ, GC	220	100*	8	63*	
ZCuPb17 Sn4Zn4	GS	150	—	5	54	耐磨性和自润滑性能好, 易切削, 铸造性能差, 用于一般耐磨件、高滑动速度的轴承等
	GM	175	—	7	59	

续表 2-37

合金牌号	铸造方法	力学性能, 不低于				特性及应用
		抗拉强度	屈服强度	伸长率 δ_5	布氏硬度	
		σ_b	$\sigma_{0.2}$			
MPa		%	HBS			
ZCuPb20Sn5	GS	150	60	5	44*	有较高的滑动性能, 在缺乏润滑介质和以水为介质时有特别好的自润滑性能, 适用于双金属铸造材料, 耐硫酸腐蚀, 易切削, 铸造性能差 高滑动速度的轴承, 及破碎机、水泵、冷轧机轴承, 负荷达 40MPa 的零件, 抗腐蚀零件, 双金属轴承, 负荷达 70MPa 的活塞销套
	GM	150	70*	6	54*	
	GC	180	80*	7	54*	
ZCuPb30	GM	—	—	—	24	有良好的自润滑性, 易切削, 铸造性差, 制作高滑动速度的双金属轴瓦、减磨零件等
ZCuAl8Mn13Fe3	GS	600	270*	15	157	具有很高的强度和硬度, 良好的耐磨性能和铸造性能, 合金致密性高, 耐蚀性好, 作为耐磨件工作温度不大于 100℃, 可以焊接, 不易钎焊, 用于制造重型机械用轴套, 以及要求强度高、耐磨、耐压零件, 如衬套、法兰、阀体、泵体等
	GM	650	280	10	166	
ZCuAl8Mn13Fe3Ni2	GS	645	280	20	157	机械性能高, 耐蚀性好, 铸造性好, 可以焊接, 制造强度高, 耐蚀的重要铸件, 如船舶螺旋桨, 高压阀体, 泵体、耐压耐磨的蜗轮、齿轮、法兰、衬套等
	GM	670	310	18	166	
ZCuAl6Mn2	GS	390	—	20	83	机械性能高, 耐蚀性好, 铸造性能好, 耐磨性好, 可以焊接, 不易钎焊, 制造耐蚀、耐磨, 形状简单的大型铸件, 如衬套
ZCuAl9Mn2	GM	440	—	20	93	齿轮、蜗轮、以及在 25℃ 以下工作的管配件和要求气密性高的铸件, 如增压器内气封
ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	GS	630	250	16	157	机械性能高, 耐蚀性好, 在 400℃ 以下具有耐热性, 铸造性能尚好, 制造强度高的重要铸件如船舶螺旋桨, 耐磨和 400℃ 以下的零件, 如轴承、齿轮、蜗轮、螺母、法兰、阀体、导向套管
ZCuAl10Fe3	GS	490	180	13	98*	具有高的力学性能, 耐磨性和耐蚀性能好, 可以焊接, 不易钎焊, 大型铸件自 700℃ 空冷可以防止变脆。 要求强度高、耐磨、耐蚀的重型铸件, 如轴套、螺母、蜗轮以及 250℃ 以下工作的管配件
	GM	540	200	15	108*	
	GZ, GC	540	200	15	108*	
ZCuZn35Al2Mn2Fe2	GS	450	170	20	98*	机械性能高, 铸造性能良好, 在大气、淡水、海水中有较好的耐蚀性, 切削性能好, 可以焊接, 适于制造管路配件和要求不高的耐磨件
	GM	475	200	18	108*	
	GZ, GC	475	200	18	108*	
ZCuZn38Mn2Pb2	GS	245	—	10	68	有较高的力学性能和耐蚀性, 耐磨性较好, 切削性能良好 一般用途的结构件, 船舶、仪表等使用的外型简单的铸件, 如套筒、衬套、轴瓦、滑块等
	GM	345	—	18	78	
ZCuZn40Mn2	GS	345	—	20	78	有较高的力学性能和耐蚀性, 铸造性能好, 受热时组织稳定 在空气、淡水、海水、蒸汽 (小于 300℃) 和各种液体燃料中工作的零件和阀体、阀杆、泵、管接头, 以及需要浇注巴氏合金和镀锡零件等
	GM	390	—	25	88	

* 数值为参考数。

注: GS—砂型铸造; GM—金属型铸造; GZ—离心铸造; GC—连续铸造。

表 2-38 铸造轴承合金(摘自 GB/T1174-92)

组别	代号	主要化学成分(%)						HBS ≥	应用
		Sb	Cu	Pb	Sn	Cd	As		
锡锡 轴承 合金	ZSnSb11Cu6	10.0	5.5		余量			27	适用于1500kW以上的高速蒸汽机和370kW的涡轮机、透平压缩机、高速内燃机及750kW以上的电动机轴承等
		~	~						
		12.0	6.5						
锡锡 轴承 合金	ZSnSb4Cu4	4.0	4.0		余量			20	耐蚀、耐热、耐磨,适用于涡轮机、内燃机、高速轴承及轴
		~	~						
		5.0	5.0						
锡锡 轴承 合金	ZSnSb8Cu4	7.0	3.0		余量			24	韧性同ZSnSb4Cu4相同,适用于一般大机器轴承,负荷压力大
		~	~						
		8.0	4.0						
铅锡 轴承 合金	ZPbSb16Sn 16Cu2	15.0	1.5	余量	15.0			30	用于浇注下列各种机器轴承的上半部,如1000kW以内的蒸汽透平,功率在250~750kW的机车,500kW以内的发电机,400kW以内的压缩机,轧钢机用减速机及离心泵轴承等
		~	~		~				
	ZPbSb15Sn 5Cu3Cd2	14.0	2.5	余量	5.0	1.75	0.6	32	用于浇注汽油发动机的轴承,各种功率压缩机的外伸轴承,功率100~250kW的电动机、球磨机、小型轧钢机的齿轮箱及矿山泵轴承等
		~	~		~	~	~		
		16.0	3.0		6.0	2.25	1.0		

表 2-39 单层和多层滑动轴承用铸造铜合金(摘自 GB10448-89 neq ISO4382/1-82)

性能		标准试样的力学性能									
		CuPb9 Sn5	CuPb10 Sn10	CuPb15 Sn8	CuPb20 Sn5	CuAl10 Fe5Ni5	CuSn8 Pb2	CuSn 10P	CuSn12 Pb2	CuPb5 Sn5Zn5	CuSn7 Pb7Zn3
HBS (10/1000/10) min	GS	55	65	60	45	140	60	70	80	60	65
	GM	60	65	60	50	140	85	95	—	60	65
	GZ	60	70	65	50	140	85	95	90	65	70
	GC	60	70	65	50	140	85	95	9Q	65	70
σ _b N/mm ² min	GS	160	180	170	150	600	250	220	240	200	210
	GM	200	220	200	170	600	220	310	—	220	210
	GZ	220	220	220	180	680	230	330	280	250	260
	GC	230	220	220	180	680	270	360	280	250	260
伸长率 δ %min	GS	7	6	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
N/mm ²	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 kN/mm ²		85	90	85	75	120	75	95	95	90	85
热膨胀系数 10 ⁻⁶ /K		18	18	18	19	16	18	18	18	18	18
热导率 λ W/(m·K)在15C		71	47	47	59	60	47	50	54	71	59
密度 Q .kg/dm ³		9.0	9.0	9.1	9.3	7.6	8.8	8.8	8.7	8.7	8.8

注:1. GS—砂型铸造,GM—金属型铸造,GZ—离心铸造,GC—连续铸造。

2. 各种牌号铸造铜合金特性及用途见表2-37。

①含Ni。②对连续铸造,经协商磷的含量可增至1.5%。③碘的含量可以经协商确定。

4.2 加工铜和铜合金

表 2-40 铜及铜合金拉制棒的力学性能与应用(摘自 GB4423-92 neq ISO1637-87)

牌 号	状态	直径或 对边 距 离	力学性能			硬度 HBS	应用 举 例
			抗拉强 度 σ_b MPa	伸长率 %			
				δ_{10}	δ_5		
			≥				
T2 T3	Y	5~40	275	5	10	—	T2 作电线、电缆、导电螺钉、雷管、化工蒸发器贮藏器； T3 作电器开关，垫圈垫片、铆钉、管嘴、油管、管道
		>40~60	245	8	12	—	
		>60~80	210	13	16	—	
	M	5~80	200	35	40	—	
TU1, TU2, TP2	Y	5~80	—	—	—	—	
H96	Y	5~40	265	4	—	—	在一般机械制造中用作导管、散热器片、汽车水箱带以及导电零件等
		>40~60	245	6	—	—	
		>60~80	205	10	—	—	
	M	5~80	200	35	—	—	
H80	Y	5~40	390	—	—	—	造纸网、薄壁管、波纹管及房屋建筑用品
	M	5~40	275	45	—	—	
H68	Y	5~12	370	15	18	—	复杂的冷冲件和深冲件，如散热器外壳、导管、波纹管、弹壳垫片、雷管等
		>12~40	315	25	30	—	
		>40~80	295	30	34	—	
	M	13~35	295	45	50	—	
H65	Y	5~40	390	—	—	—	小五金、日用品、小弹簧、螺钉、铆钉及机器零件 各种深引伸和弯折制造的受力零件。如销钉、铆钉、垫圈、螺帽、导管、气压表弹簧、筛网、散热层零件等
	M	5~40	295	40	—	—	
H62	Y2	5~40	370	15	18	—	
		>40~80	335	20	24	—	
HPb59-1	Y2	5~20	420	10	12	—	适用于以热冲压和切削加工制作的各种结构零件，如螺钉、垫圈、垫片、衬套、螺母、喷嘴等
		>20~40	390	12	14	—	
		>40~80	370	16	19	—	
HPb63-0.1 H63	Y2	5~20	370	15	18	—	
		>20~40	340	18	21	—	
HPb63-3	Y	5~15	490	3	4	—	主要用于钟表结构零件，也用于汽车、拖拉机零件
		>15~20	450	8	9	—	
		>20~30	410	10	12	—	
	Y2	5~20	390	10	12	—	
		>20~60	360	14	16	—	
HSn62-1	Y	5~40	390	15	17	—	用作与海水或汽油接触的船舶零件或其他零件
		>40~60	360	20	23	—	
HMn58-2	Y	5~12	440	20	24	—	腐蚀条件下工作的重要零件和弱电流工业用零件
		>12~40	410	20	24	—	
		>40~60	390	25	29	—	
HFe58-1-1	Y	5~40	440	10	—	—	适用于热压和切削加工方法制作的高强度耐蚀零件
		>40~60	390	12	—	—	

续表 2-40

牌 号	状态	直径或 对边 距 离	力学性能			硬度 HBS	应用 举 例
			抗拉强 度 σ_b MPa	伸长率 %			
				δ_{10}	δ_5		
HP-50-1-1	Y	5~12 >10~40 >40~60	490 440 410	15 17 20	17 19 22		用于制作受海水腐蚀条件下工作的结构零件和不重要的摩擦条件,如垫圈,衬套等
QA19-2	Y	5~40	540	13	16	—	高强度耐蚀零件以及在 250℃ 以下蒸汽介质中工作的管配件和海轮上零件
QA19-4	Y	5~40	580	12	13	—	制造在高负荷下工作的抗磨、耐蚀零件,如轴承、轴套、齿轮、蜗轮、阀座等,也用于制作双金属耐磨零件
QA110-3-1.5	Y	5~40	630	6	8	—	制作高温条件下工作的耐磨零件和各种标准件,如齿轮、衬套、圆盘、导向摇臂、固定螺母等,可代替锡青铜制作重要机件
QSi3-1	Y	5~12 >12~40	490 470	10 15	13 19	—	用于制作在耐腐介质中工作的零件,以及蜗轮、蜗杆、齿轮、轴套、制动销和杆类耐磨零件,可代替锡青铜,铍青铜
QSn6.5-0.1 QSn6.5-0.4	Y	5~12 >12~25 >25~40	470 440 410	11 13 15	13 15 18	—	前者用作弹簧,导电好的接触片,精密仪器中的耐磨零件和抗磁零件
QSn7-0.2	Y T	5~40 5~40	440	15	19	130~200 ≥180	制作中等负荷中等滑动速度下承受摩擦的零件,如抗磨垫圈、轴承、轴套、蜗轮等,还可作弹簧及簧片
QSn4-0.3	Y	5~12 >12~25 >25~40	410 390 355	8 10 12	10 13 15	—	主要制作压力计弹簧及各种尺寸的管材
QSn4-3	Y	5~12 >12~25 >25~35 >35~40	430 370 335 315	10 15 16 16	14 21 23 23	—	制做弹簧(扁弹簧、圆弹簧)及其他弹性元件化工设备上的耐蚀零件以及耐磨零件(如衬套、圆盘、轴承等)和抗磁零件,造纸工业用的刮刀
QCd1	Y M	5~60 5~60	370 215	4 35	—	≥100 ≤75	作工作温度 250℃ 以下的电机整流子片,开关零件、导线,点爆电极等
QCr0.5	Y M	5~40 5~40	390 230	5 38	—	—	用作 350℃ 以下的电焊机电极、电机整流子片以及各种高温下工作要求高温、硬度、导电性和导热性零件
BZn15-20	Y M	5~12 >12~25 >25~40 5~40	440 390 345 295	5 7 12 30	— — — —	—	用作潮湿条件下和强腐蚀介质中工作的仪表零件以及医疗器械、工业器皿,艺术品、电讯工业零件、蒸汽配件和水道配件,日用品及弹簧管及簧片等
BZn15-24-1.5	T Y M	5~18 5~18 5~18	590 440 295	— — —	3 5 30	—	
BFe30-1-1	Y M	16~50 16~50	490 345	— —	— 25	—	用于海船制造业中制作高温、高压和高速条件下工作的冷凝器和恒温器的管材
BMn40-1.5	Y	7~20 >20~30 >30~40	540 490 440	5 7 10	— — —	—	为制造热电偶(900℃ 以下)的良好材料及工作温度在 500℃ 以下的加热器(电炉的电阻丝)和变阻器
棒材直径 系 列		5,5.5,6,6.5,7,7.5,8,8.5,9,9.5,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,32,34,35,36,38,40,42,44,45,46,48,50,52,54,55,56,58,60,65,70,75,80					

注:1. 直径小于 10mm 的棒材不做硬度试验。

2. 伸长率指标若同时有 δ_{10} 与 δ_5 者,仲裁时以 δ_{10} 为准。

3. 软(M)及除 H96 外的半硬(Y2)、硬(Y)和特硬(T)态黄铜、锡青铜、硅青铜和锌白铜棒材应进行消除内应力处理。

4. 方棒、六角棒直径系指内切圆直径。

表 2-41 铜及铜合金挤制棒(摘自 GB 13808-92)

牌 号	状态	直径 mm	力学性能			硬度 HBS	牌 号	状态	直径 mm	力学性能			硬度 HBS
			抗拉 强度 δ_b MPa	伸 长 率 %						抗拉 强度 δ_b MPa	伸 长 率 %		
				δ_{10}	δ_5						δ_{10}	δ_5	
T2、T3	R	30~120	186	30	40	HSi80-3	R	>75~160					
TU1、TU2、TP2	R	16~120	—	—	—	QA19-2	R	10~45	490	15	18		
H96	R	16~80 >80~120	196	30	—			>45~120 >120~160	470	20	24		
H80	R	16~120	—	—	—	QA19-4	R	10~120	540	15	17	110~190	
H68	R	16~80 >80~120	295	40	45			>120~160	450	12	13	110~190	
H62	R	10~160	295	30	35	QA110-3-1.5	R	10~16 >16~160	610 590	8 12	9 13	130~190 130~190	
H59	R	16~120	—	—	—	QA110-4-4	R	10~29 >29~120 >120~160	690 635 590	4 5 6	5 6 6	170~240 170~240 170~240	
HPb59-1	R	10~160	365	18	21								
HSn62-1	R	10~120 >120~160	365	20	22	QA111-6-6	R	10~23 >23~50 >50~160	690 635	4 5			
HSn70-1	R	10~75 >75~160	245	40	—								
HMn58-2	R	10~120 >120~160	395	25	29	QSi1-3	R	20~80 >80~160	490	10			
HMn55-3-1	R	10~75 >75~160	490	15	—	QSi3-1	R	20~100 >100~160	345	20	23		
HMn57-3-1	R	10~70 >70~160	490	15	16	QSi-3-1.5	R	40~120	—	—	—	—	
HFe58-1-1	R	10~120	295	20	—	QSn4-3	R	40~120	275	25	30		
		>120~160	—	—	—	QSn6.5-0.1	R	30~40 >40~100 >100~120	355 345 305	50 55 58	55 60 —	— — —	
HFe59-1-1	R	10~120	430	28	31	QSn7-0.2	R	40~120	355	55	64	≥70	
		>120~160	—	—	—	QCd1	R	20~120	196	35		≤75	
HA160-1-1	R	10~120	440	18	—	QCr0.5	R	18~160	—	—	—	—	
		>120~160	—	—	—	BZn15-20	R	25~80 >80~120	295	30	—	—	
HA166-6-3-2	R	10~75	>35	7	—	BFe30-1-1	R	40~80 >80~120	345	25	—	—	
		>75~160	—	—	—								
HA167-2.5	R	10~75	395	15	—	BA113-3	R	40~80 >80~120	685	6	—	—	
		>75~160	—	—	—								
HA177-2	R	10~75	245	40	—	BMn40-1.5	R	40~80 >80~120	345	25	—	—	
		>75~160	—	—	—								
HNi56-3	R	10~75	440	25	—	HSi80-3	R	40~80 >80~120	—	—	—	—	
		>75~160	—	—	—								

棒材直径 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 44,
系 列 45, 46, 48, 50, 52, 54, 55, 56, 58, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 130, 140, 150, 160

- 注: 1. 直径小于 16mm 的棒材可不作布氏硬度试验。
2. 伸长率指标若同时有 δ_{10} 和 δ_5 者, 仲裁时以 δ_{10} 为准。
3. 方棒、六角棒直径系指内切圆直径。

表 2-42 铜及铜合金矩形棒(摘自 GB13809-92)

牌 号	制造方法	状 态	规格(a×b) mm	力学性能						
				抗拉强度 σ_b , MPa	伸长率 %					
					δ_{10}	δ_5				
T2	拉制	软(M)	3~75×4~80	196	30	36				
		硬(Y)		245	6	9				
	挤制	热挤(R)	20~80×30~120	186	30	40				
H62	拉制	半硬(Y2)	3~75×4~80	335	15	17				
				335	20	23				
	挤制	热挤(R)	5~40×8~50	295	30	35				
HPb59-1	拉制	半硬(Y2)	3~75×4~80	390	10	12				
				375	15	18				
	挤制	热挤(R)	5~40×8~50	340	15	17				
HPb63-3	拉制	半硬(Y2)	3~75×4~80	380	12	14				
				365	16	19				
棒材宽厚比 b/a		a mm	≤10	>10~20	>20					
		b/a ≤	2.0	3.0	3.5					
棒宽或厚度允差	宽度或厚度 mm		3	>3~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50~80	>80~120
	允许偏差 mm	较高级	拉制	±0.05	±0.07	±0.08	±0.10	±0.15	±0.20	±0.25
		挤制	±1.2%但最小值为±0.30							
	普通级	拉制	±0.07	±0.09	±0.11	±0.14	±0.17	±0.31	±0.37	
		挤制	±0.60		±0.75	±0.90	±1.05	±1.25	±1.50	±1.75

注:标记示例:用 HPb59-1 合金制造,半硬状态,较高级、厚 25mm、宽 40mm 的矩形棒,标记为:矩形棒 HPb59-1Y2 较高 25×40GB13809-92。

表 2-43 锌白铜管的尺寸规格(摘自 GB8007-87)

		mm	
外 径	壁 厚	外 径	壁 厚
4	0.5~1.0	11	0.5~3.0
5	0.5~1.25	12	0.5~3.5
6,7	0.5~1.5	13,14,15,16,18,19	0.5~4.0
8	0.5~2.0	20,22,24,25	0.75~4.0
9,10	0.5~2.5	26,28,30,32,35,36,38,40	1.0~4.0
壁厚尺寸系列	0.5,0.75,1.0,1.25,1.5,2.0,2.5,3.0,3.5,4.0		

表 2-44 拉制铜管和挤制铝青铜管的尺寸规格

mm

拉制铜管(GB1527—87 neq ISO1635)		挤制铝青铜管(GB8889—88 eqv ISO1028—85)	
外 径	壁 厚	外 径	壁 厚
3,4,5,6,7	0.5~2.0	20,21,22	3~4
8,9,10,11,12,13,14,15	0.5~3.5	24,26,28,30	4~5
16,17,18,19,20	1.0~4.5	31,32,33,34,35,36,38,40	5
21,22,23,24,25,26,27,28,29,30	1.0~5.0	41,42,43,44,45,46,48,50	5~10
31,32,33,34,35,36,37,38,39,40	1.0~5.0	55,60	7.5~12.5
41,42,43,44,45,46,47,48,49,50	1.0~6.0	65,70	7.5~15.20
52,54,(55),56,58,60	1.0~6.0	75,80	7.5~20
62,64,(65),66,68,70	1.5~10	85,90	7.5~25
72,74,(75),76,78,80	1.0~10	95,100,105	10~30
82,84,(85),86,88,90,92,94,96,98,100	1.5~10	110,115,120	10~37.5
		125,130	12.5~35
105,110,115,120,125,130,(132),135,140,145,150	2.0~10	135,140	12.5~37.5
		145,150	15~35
155,160,165,170,175,180,185,190,195,200	2.5~10	155,160,165,170	15~42.5
		180,190	15~45
210,220,230,240,250	3.0~7.0	200	15~40
260,270,280,290,300,310,320,330,340,350,360	3.5~5.0	210,220,230	30,35~50
		240,250	30,35~40

注:壁厚尺寸系列为:0.5,0.75,1.0,1.5,2.0,2.5,3.0,3.5,4.0,4.5,5.0,6.0,7.0,8.0,9.0,10.0mm。

表 2-45 拉制和挤制黄铜管的尺寸规格

mm

拉制黄铜管(GB1529—87 neq ISO1635/3)		挤制黄铜管(GB1530—87 neq ISO1494—76)	
外 径	壁 厚	外 径	壁 厚
3,4,5,6,7	0.5,0.75,1.0	21,22	1.5,2,2.5
8,9,10,11,12,14,15,16	0.5,0.75,1.0,2,2.5,3,3.5	23,24,25,26	1.5,2,2.5,3,3.5,4
17,18,19	0.5,0.75,1.0,2,2.5,3,3.5,4,4.5	27,28,29,30,31,32,33	2.5,3,3.5,4,4.5,5,6
		34,35,36,37	3,3.5,4,4.5,5,6,7
20,21,22,23	1,1.5,2,2.5,3,3.5,4,4.5,5,6	38,39,40,42,44	3,4,5,6
		45,46,48	3,3.5,4,5,6,6.5,7,5,9
24,25,26,27,28,29,30	1,1.5,2,2.5,3,3.5,4,5,6,7	50,52,54,55	3,3.5,4,5,6,7,5,10,12,5,15
31,32,33,34,35,36,37,38,39,40	1,1.5,2,2.5,3,4,4.5,5,6,7,10	56,58,60	4,4.5,5,6,5,7,5,9,10,11,5,12,5,15
42,44,46,48,50	1,1.5,2,2.5,3,3.5,4,5,6,7	62,64,65,68,70	4,5,6,5,7,5,9,10,11,5,12,5,15,17,5,20
52,54,56,58,60	1,2,2.5,3,3.5,4,5,6,7	72,74,75,78,80	4,5,6,5,7,7.5,10,11,5,12,5,14,15,17,5,20,22,5,25
62,64	2,3,3.5,4,7	85,90	7.5,10,12,5,15,17,5,20,22,5,25
65	3.5,4,4.5,5,6,7,8,10		22,5,25
66,68,70	2,3,3.5,4,7	95,100	7.5,10,12,5,15,17,5,20,22,5,25,27,5,30
72,74,76,78,80,82,84,86,88,90	2,2.5,3,4,7,10		105,110,115,120
92,94,96,98,100	2,3,3.5,4,8	125,130,135,140	7.5,10,12,5,14,15,17,5,20,22,5,25,27,5,30
102,104,106,108,110,112,114,116,118,120,122,124,126,128,130	2,2.5,3,3.5,4,5,6,7,10		145,150
132,134,136,138,140,142,146,148,150	2,2.5,3,3.5,5,6,7,10		10,12,5,15,17,5,20,22,5,25,27,5,30

表 2-46 挤制铝青铜管的力学性能(摘自 GB8889
— 88 eqv GOST1028 85)

牌号	σ_b	δ_{10}	HBS
	MPa	%	
	≥		
QA19-2	471	15	—
QA19-4	490	15	110~190
QA110-3-1.5	588	12	140~190
QA110-4-4	637	5	170~220

表 2-47 锌白铜管的力学性能(摘自 GB8007
— 87 neq JISH3300—81)

制造方法	材料状态	σ_b	δ_{10}
		MPa	%
		≥	
拉 制	软(M)	294	30
	半硬(Y ₂)	392	15
	硬(Y)	490	3

表 2-48 铜及黄铜管的力学性能

种类	牌号	制造方法	材料状态	抗拉强度 σ_b	伸长率 %		标准号
				MPa	δ_{10}	δ_5	
				≥			
纯 铜 管	T2、T3	拉制	Y(硬)	294~314	—	—	GB1527—87
	TU1、TU2	拉制	M(退火)	206	35	40	neq ISO1635/3
	TP1、TP2	挤制	R(热挤)	186	35	42	GB1528—87 neq GOST15040—77
黄 铜 管	H62	挤制	R	294	38	43	GB1530—87 neq GOST494—76
		拉制	Y ₂ ($\frac{1}{2}$ 硬)	333	30	34	GB1529—87
	M		294	38	43	neq ISO1635/3	
	H68	拉制	Y ₂	343	30	34	GB1529—87
			M	294	38	43	neq ISO1635/3
	H96	拉制	Y ₂	294	—	—	GB1529—87
			M	206	35	42	neq ISO1635/3
		挤制	R	186	35	42	GB1530—87 neq GOST494—76
	HSn70—1	拉制	Y ₂	343	30	34	GB1529—87
			M	294	38	43	neq ISO1635/3

表 2-49 常用铜及铜合金板材规格

mm

厚度	纯铜板(摘自 GB2040-89)		黄铜板(摘自 GB2041-89)		锡青铜板(摘自 GB2048-89 neq JISE3110-86)	
	宽度	长度	宽度	长度	宽度	长度
热 轧	4.0	1000~6000	200~1800	1000~6000	300~500	1000~2000
	4.5					
	5.0					
	5.5					
	6.0					
	6.5					
	7.0					
	7.5					
	8.0					
	9.0					
	10.0					
11.0						
50	200~2500	200~2500				
冷 轧	0.2	宽度为 1100mm 以上 的板最大长度 为 3000 mm	200~400	宽度为 1100mm 以上 的板最大长度 为 3000mm	150~400	≥500
	0.3					
	0.35					
	0.4					
	0.7					
	0.8					
	0.9					
	1					
	2.25					
	2.5					
	2.8					
	3					
	4.5					
	5					
10						
12						

注:厚度系列:热轧板 11 以前如表所列,11~26 间距为 1,28~50 间距为 2,另外 35,45。

冷轧板:纯铜板 0.2~1.3 间距为 0.1;1.5,1.6,1.8,2.0,2.2,2.5,2.8,3~8 间距为 0.5;9,10。黄铜板 0.2~0.6 间距为 0.05;0.7,0.8,0.9,1,1.1,1.2,1.35,1.5,1.65,1.8,2,2.25,2.5,2.75;3~8 间距为 0.5;9,10。锡青铜板 0.2~1,间距为 0.1;1.2,1.5,1.8,2;3~9 间距为 0.5;9,10,11,12。

5 铝及铝合金

5.1 铸造铝合金

表 2-50 铸造铝合金牌号、力学性能及应用举例(摘自 GB 1173—86)

合金牌号	合金代号	铸造方法	合金状态	力学性能 \geq			应用举例
				σ_b MPa	δ_5 %	HBS (5/250/30)	
ZAlSi7Mg	ZL101	S,R,J,K	F	153	2	50	适于铸造承受中等负荷,形状复杂的零件,也可用于要求高的气密性、耐腐蚀性和焊接形良好的零件,工作温度低于 200℃如水泵及传动装置壳体,水冷发动机气缸体,抽水机壳体,仪表外壳,汽化器等
		S,R,J,K	T2	133	2	45	
		JB	T4	182	4	50	
		S,R,K	T4	173	4	50	
		J,JB	T5	202	2	60	
		S,R,K	T5	192	2	60	
		SB,RB,KB	T5	192	2	60	
		SB,RB,KB	T6	222	1	70	
		SB,RB,KB	T7	192	2	60	
SB,RB,KB	T8	153	3	55			
ZAlSi12	ZL102	SB,JB,RB,KB	F	143	4	50	用于铸造形状复杂较小负荷,薄壁零件,耐蚀气密性高,工作温度小于 200℃,如仪表壳体、船舶零件等
		J	F	153	2	50	
		SB,JB,RB,KB	T2	133	4	50	
		J	T2	143	3	50	
		J	T2	143	3	50	
ZAlSi9Mg	ZL104	S,J,R,K	F	143	2	50	铸造形状复杂,耐蚀,较大静负荷,有一定冲击负荷的大型零件,如水冷式发动机曲轴,箱体,滑块,汽缸盖,汽缸体,等重要零件。工作温度小于 200℃
		J	T1	192	1.5	70	
		SB,RB,KB	T6	222	2	70	
		J,JB	T6	231	2	70	
		J,JB	T6	231	2	70	
ZAlSi5Cu1Mg	ZL105	S,J,R,K	T1	153	0.5	65	铸造形状复杂,高静负荷,焊接性好,气密性高,工作温度低于 225℃的零件,如水冷发动机的汽缸体汽缸头,汽缸盖,空冷发动机头,曲轴箱等
		S,R,K	T5	212	1	70	
		J	T5	231	0.5	70	
		S,R,K	T6	222	0.5	70	
		S,J,R,K	T7	173	1	65	
		S,J,R,K	T7	173	1	65	
ZAlSi7Cu4	ZL107	SB	F	163	2	65	铸造形状复杂,壁厚不均,承受高负荷的零件,如机架
		SB	T6	241	2.5	90	
		J	F	192	2.5	70	
		J	T6	271	3	100	
		J	T6	271	3	100	
ZAlSi2Cu2Mg	ZL108	J	T1	192	—	85	铸造汽车、拖拉机的发动机活塞和其它低于 250℃工作的零件
		J	T6	251	—	90	
ZAlSi12Cu1Mg1Ni1	ZL109	J	T1	192	0.5	90	
		J	T6	241	—	100	
ZAlSi9Cu2Mg	ZL111	J	F	202	1.5	80	铸造形状复杂,高负荷,气密性高的大型铸件
		SB	T6	251	1.5	90	
		J,JB	T6	310	2	100	

注:1. 合金铸造方法、变质处理代号:

- S——砂型铸造;
- J——金属型铸造;
- R——熔模铸造;
- K——壳型铸造;
- B——变质处理。

2. 合金状态代号:

- F——铸态;
- T1——人工时效;
- T2——退火;T4——固溶处理加自然时效;
- T5——固溶处理加不完全人工时效;
- T6——固溶处理加完全人工时效;
- T7——固溶处理加稳定化处理;
- T8——固溶处理加软化处理。

5.2 加工铝及铝合金

表 2-51 加工铝及铝合金产品的力学性能及特性应用 (摘自 GB3193—82; GB6893—86)

类别	牌号	力学性能						材料状态	管材	板材	特性与应用举例
		带轧板材 (厚 5~150)		管材		板材					
		σ_b MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ_{10} %	σ_b MPa	δ_{10} %	δ_{10} %				
防锈铝	LFS	255	108	12	216	88	15			退火状态下塑性好, 切削性不好, 耐腐蚀性良好, 热处理不能强化, 用于制作液体条件下工作的焊接件, 管道和容器, 制造镁合金结构用铆钉 (在退火状态下使用)	
	LF6	R	294	137	6	314	147	8		具有较高强度和耐腐蚀稳定性, 在退火状态下塑性尚好, 用氩弧焊焊缝气密性尚好, 焊缝塑性良好, 气焊和点焊的焊接头强度为基体强度的 90~95%, 切削性良好, 用于制作受力零件, 飞机蒙皮及骨架零件	
		M								强度不高, 比工业纯铝稍高, 不能热处理强化, 常采用冷加工方法来提高其机械性能, 在退火状态下有高的塑性, 在半冷硬化时塑性尚好, 冷硬化时塑性低, 耐腐蚀性好, 焊接性良好, 切削性不佳, 用于在介质 (液体或气体) 中工作的焊接零件、管道、容器、深压延及弯曲制造的低载零件以及铆钉线材	
	LF21	R	108	—	12	137	—	—		强度较高的耐热硬铝, 适于制造工作温度为 200~300°C 时涡轮喷气发动机, 轴向压气机叶片, 高温下工作而合金性能又能满足结构要求的锻件, 一般用作主要承力结构材料	
		M								压力加工性能和切削性能良好, 在退火和新淬火状态下塑性尚好, 合金可进行淬火和时效处理, 抗腐蚀性不高, 点焊性能良好, 用于制作模锻件、飞机的蒙皮、骨架零件、隔框、铆钉等	
	LY2									退火和新淬火状态下塑性中等, 焊接性好, 切削性在时效状态下良好, 退火状态下降低, 耐蚀性中等, 适用于制造各种中等强度的零件和构件、冲压的连接部件、空气螺旋桨叶片、铆钉等	
LY6	C2	343	245	3	245	—	—		高强度的硬铝, 退火和新淬火状态下塑性中等, 焊接性好, 淬火时效状态下切削性良好, 退火状态下降低, 耐蚀性中等, 适用于制作各种高负荷零件及构件 (但不包括冲压和锻件), 如飞机上的骨架零件、蒙皮、隔框、翼梁、铆钉等 150°C 以下工作的零件		
硬铝	LY11	M			245	—	10			中等强度, 热态和退火状态下塑性高, 时效状态下中等, 焊接性良好, 退火状态下切削性不好, 淬火时效后尚好, 用于制造高塑性、高耐蚀性、中等负荷的零件及构件、锻件、模锻件, 如气冷式发动机曲轴箱、直升飞机桨叶	
	LY12	CZ	284	186	4	373	196	11		高强度锻铝、热态下塑性好, 切削性好, 耐蚀性中等, 焊接性良好 (电、气、焊性能不好), 适用于制作形状复杂的冲压零件和锻件	
		M				245	—	10		耐热锻铝, 可热处理强化, 热态下具有高的塑性, 切削性好, 耐蚀性尚好, 焊接性良好 (电、气焊性能不好), 用于制造高温下工作的复杂锻件, 板材可作高温工作的结构件	
锻铝	LD2	CZ	343	245	3	412	255	10		耐热锻铝, 高温下具有高强度, 无挤压效应, 可热处理强化, 热态下可塑性稍低, 焊接性良好 (气、电焊性能不好), 耐蚀性尚好, 切削性尚可, 用于制造内燃机活塞、压气机叶片、叶轮、圆盘及高温下发动机其它零件	
		CS	274	—	6	304	—	8		退火和新淬火状态下可塑性中等, 切削加工性良好, 耐蚀性中等, 点焊性能良好, 气焊性能不良, 是一种常用的高强度超硬铝, 用于制造受力构件及高载荷零件, 如飞机上的大梁、桁梁、加强框、起落架零件等	
	LD5	M			157	—	14				
LD7											
LD8											
超硬铝	LC4	CS	490	412	3						

表 2-52 铝及铝合金棒材的牌号、尺寸及机械性能(摘自 GB 3191—82 neq ASTM8221—82)

牌 号	供应或试样的状态	圆棒直径 方棒、六角棒 内切圆直径	抗拉强度	屈服强度	延伸率	直径系列 mm
			σ_b MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ_5 %	
L1,L2,L3	M,R	所有	≤ 110	—	25	5,5.5,
L4,L5,L6			≤ 120	—	25	6,6.5
LF21			≤ 170	—	20	7,7.5
LF2			≤ 230	—	10	8,8.5
LF3			180	80	13	9,9.5
LF5,LF11		≤ 200	270	120	15	10,10.5
		> 200	250	110	10	11,11.5
LF6		≤ 200	320	160	15	12~28
		> 200	290	120	10	(自然数)
LY11		CZ	≤ 160	380	220	12
	> 160		360	200	10	34,35,36,
LY12	CZ	≤ 22	400	260	12	38,40,41
		23~160	430	280	10	42,45,48,
		> 160	420	260	8	48,50,51,
LY2	CS	所有	440	280	10	52,55,58,
LY16		所有	360	240	8	60~150
LY6		≤ 22	440	290	10	(间隔为 5)
		23~100	450	300	9	160~500
		> 100	440	290	10	(间隔为 10)
LD2		所有	300	—	12	
LD5		所有	360	—	12	
LD7,LD8,LD9		所有	360	—	8	
		所有	360	—	10	
		≤ 22	450	—	10	
LD10	23~160	460	—	10		
	> 160	440	—	8		
	≤ 22	500	380	7		
LC4,LC9	CS	23~160	540	410	6	
		> 160	520	410	5	

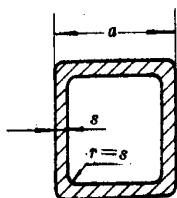
表 2-53 铝及铝合金冷拉圆管的规格(摘自 GB4436—84)

mm

公称外径	壁厚	公称外径	壁厚	公称外径	壁厚
6	0.5~1.0	16~18	0.5~3.5	80~95	2.0~5.0
7	0.5~1.5	20	0.5~4.0	100~110	2.5~5.0
8~9	0.5~2.0	22~25	0.5~5.0	115	3.0~5.0
10~11	0.5~2.5	26~60	0.75~5.0	120	3.5~5.0
12~15	0.5~3.0	65~75	1.5~5.0		
公称外径系列	6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,18,20,22,24,25,26,27,28,30,32,34,36,38,40,42,45,48,50,52,55,58,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120				
壁厚尺寸系列	0.5,0.75,1.0,1.5,2.0,2.5,3.0,3.5,4.0,4.5,5.0				

表 2-54 铝及铝合金冷拉正方形管的规格(摘自 GB4436—84)

mm

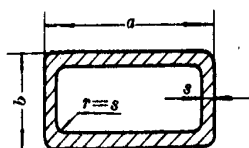


公称边长 a	壁厚 S	公称边长 a	壁厚 S	公称边长 a	壁厚 S	公称边长 a	壁厚 S
10	1.0~1.5	20	1.0~2.5	36	1.5~4.5	55	2.0~5.0
12	1.0~1.5	22	1.5~3.0	40	1.5~4.5	60	2.0~5.0
14	1.0~2.0	25	1.5~3.0	42	1.5~5.0	65	2.0~5.0
16	1.0~2.0	28	1.5~4.5	45	1.5~5.0	70	2.0~5.0
18	1.0~2.5	32	1.5~4.5	50	1.5~5.0		

注:壁厚 S 尺寸系列为 1.0,1.5,2.0,2.5,3.0,4.5,5.0mm。

表 2-55 铝及铝合金冷拉矩形管的规格(摘自 GB4436—84)

mm



公称边长 a×b	壁厚 S	公称边长 a×b	壁厚 S	公称边长 a×b	壁厚 S	公称边长 a×b	壁厚 S
14×10	1.0~2.0	22×14	1.0~2.5	32×25	1.0~5.0	45×30	1.5~5.0
16×12	1.0~2.0	25×15	1.0~3.0	36×20	1.0~5.0	50×30	1.5~5.0
18×10	1.0~2.0	28×16	1.0~3.0	36×28	1.0~5.0	55×40	1.5~5.0
18×14	1.0~2.5	28×22	1.0~4.0	40×25	1.0~5.0	60×40	2.0~5.0
20×12	1.0~2.5	32×18	1.0~4.0	40×30	1.5~5.0	70×50	2.0~5.0

注:壁厚 S 尺寸系列为 1.0,1.5,2.0,2.5,3.0,4.0,5.0mm。

表 2-56 铝及铝合金热挤圆管(摘自 GB4436-84)

mm

外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚
25	3~5	62	5~17.5	140	10~32.5	220	12.5~50	350	15~50
28	3~6	65	7.5,10~20	145	10~32.5	225	12.5~50	360	17.5~50
30	3~7.5	70	7.5,10~20	150	10~32.5	230	12.5~50	370	17.5~50
32	3~7.5	75	7.5,10~22.5	155	10~32.5	235	12.5~50	380	17.5~50
34	3~10	80	7.5,10~22.0	160	10~32.5	240	12.5~50	390	17.5~50
36	3~10	85	7.5,10~25	165	10~32.5	245	12.5~50	400	17.5~50
38	3~10	90	7.5,10~25	170	10~32.5	250	12.5~50	410	17.5~50
40	3~12.5	95	7.5,10~27.5	175	10~32.5	260	15~50	420	17.5~50
42	3~12.5	100	7.5,10~30	180	10~32.5	270	15~50	430	17.5~50
45	3~15	105	7.5,10~32.5	185	10~32.5	280	15~50	440	17.5~50
48	3~15	110	10~32.5	190	10~40	290	15~50	450	17.5~50
50	3~15	115	10~32.5	195	10~40	300	15~50	460	20~50
52	5~15	120	10~32.5	200	10~50	310	15~50	470	20~50
55	5~15	125	10~32.5	205	12.5~50	320	15~50	480	20~50
58	5~15	130	10~32.5	210	12.5~50	330	15~50	490	20~50
60	5~17.5	135	10~32.5	215	12.5~50	340	15~50	500	20~50

注:壁厚尺寸系列为,3,4,5,6,7,7.5,8,9,10,12,6,15,17.5,20,22.5,25,27.5,30,32.5,35,40,45,50。

表 2-57 铝及铝合金板材的规格(摘自 GB3194-82)

mm

厚度	宽度	厚度	宽度	厚度	宽度	厚度	宽度	厚度	宽度
0.3	400~1200	1.5	400~2200	6.0	18	70	1000~2500	110	1000~2500
0.4		1.8		7.0					
0.5	400~1500	2.0	400~2400	8.0	22	90	1000~2500	110	1000~2500
0.6		2.3		9.0					
0.7	400~1600	2.5	400~2400	10	30	110	1000~2500	110	1000~2500
0.8	400~1800	3.0		12					
0.9		400~2000	3.5	1000~2500	14	40	130	1000~2500	130
1.0	4.0		15		50				
1.2	5.0	16	60	150					

注:1. 厚度 0.3~4 称为薄板,厚度大于 4mm 称为厚板。

2. 板材标准长度为 2000,2500,3000,3500,4000,4500,5000,5500,6000,7000,8000,9000,10000。

6 工程塑料

6.1 常用工程塑料的性能及应用

表 2-58 常用工程塑料的性能特点及应用

名 称	特 性	应 用 举 例
硬质聚氯乙烯 (PVC)	机械强度较高,化学稳定性及介电性能优良,耐油性和抗老化性也较好,易熔接及粘合,价格较低。缺点是使用温度低(在60℃以下),线膨胀系数大,成型加工性不良	制品有管、棒、板、焊条及管件,除作日常生活用品外,主要用作耐腐蚀的结构材料或设备衬里材料(代有色金属、不锈钢和橡胶)及电气绝缘材料
软质聚氯乙烯 (PVC)	抗拉强度、抗弯强度及冲击韧性均较硬质聚氯乙烯低,但破裂延伸率较高。质柔软、耐摩擦、挠曲,弹性良好,吸水率低,易加工成型,有良好的耐寒性和电气性能,化学稳定性强,能制各种鲜艳而透明的制品。缺点是使用温度低,在-15~+55℃	通常制成管、棒、薄板、薄膜、耐寒管、耐酸碱软管等半成品,供作绝缘包皮、套管、耐腐蚀材料、包装材料和日常生活用品
高密度聚乙烯 (HDPE)	具有优良的介电性能、耐冲击、耐水性好,化学稳定性高,使用温度可达80~100℃,摩擦性能和耐寒性好。缺点是机械强度不高,质较软,成型收缩率大	用作一般电缆的包皮,耐腐蚀的管道、阀、泵的结构零件,亦可喷涂于金属表面,作为耐磨、减磨及防腐蚀涂层
低密度聚乙烯 (LDPE)		吹塑薄膜用作农业育秧、工业包装等
改性聚苯乙烯 (204)	有较好的韧性和一定的冲击强度,透明度优良,化学稳定性、耐水、耐油性较好,且易于成型	作透明零件,如汽车用各种灯罩和电气零件等
丙烯腈、丁二烯、苯乙烯 (ABS)	具有良好的综合性能,即高的冲击韧性和良好的机械性能,优良的耐热、耐油性能和化学稳定性,尺寸稳定、易机械加工,表面还可镀金属,电性能良好	作一般结构或耐磨受力传动零件和耐腐蚀设备,用ABS制成泡沫夹层板可做小轿车车身
尼 龙 66	疲劳强度和刚性较好,耐热性较好,摩擦系数低,耐磨性好,但吸湿性大,尺寸稳定性不够	适用于中等载荷,使用温度≤100~120℃,无润滑或少润滑条件下工作的耐磨受力传动零件
尼 龙 6	疲劳强度、刚性、耐热性稍不及尼龙66,但弹性好,有较好的消震,降低噪音能力,其余同尼龙66	在轻负荷、中等温度(最高80~100℃)、无润滑或少润滑、要求噪音低的条件下工作的耐磨受力传动零件
尼 龙 610	强度、刚性、耐热性略低于尼龙66,但吸湿性较小,耐磨性好	同尼龙6,宜作要求比较精密的齿轮,用于湿度波动较大的条件下工作的零件
尼 龙 1010	强度、刚性、耐热性均与尼龙6和610相似,吸湿性低于尼龙610,成型工艺性较好,耐磨性亦好	轻载荷、温度不高、温度变化较大的条件下无润滑或少润滑的情况下工作的零件
单体浇铸尼龙 (MC尼龙)	强度、耐疲劳性、耐热性、刚性均优于尼龙6及尼龙66,吸湿性低于尼龙6及尼龙66,耐磨性好,能直接在模型中聚合成型,宜浇铸大型零件	在较高载荷,较高的使用温度(最高使用温度小于120℃)无润滑或少润滑的条件下工作的零件
聚四氟乙烯 (PTFE、F-4)	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,有很高的耐热性,耐寒性,使用温度自-180°至250℃,摩擦系数很低,是极好的自润滑材料。缺点是机械性能较低,刚性差有冷流动性,热导率低,热膨胀性大,耐磨性不高(可加入填充剂,适当改善),需采用预压烧结的方法,成型加工费用较高	主要用作耐化学腐蚀、耐高温的密封元件,如填料、衬垫、涨圈、阀座、阀片,也用作输送腐蚀介质的高温管道;耐腐蚀衬里,容器以及轴承、导轨、无油润滑活塞环、密封圈等。其分散液可以作涂层及浸渍多孔制品
填充聚四氟乙烯 (PTFE)	用玻璃纤维粉末、二硫化钼、石墨、氧化镉、硫化钨、青铜粉、铅粉等填充的聚四氟乙烯,在承载能力、刚性、PV极限值等方面都有不同的提高	用于高温或腐蚀性介质中工作的摩擦零件如活塞环等
酚醛塑料 (PF)	机械性能很高,刚性大,冷流性小,耐热性很高(100℃以上),在水润滑下摩擦系数极低(0.01~0.03),PV值很高,有良好的电性能和抵抗酸碱侵蚀的能力,不易因温度和湿度的变化而变形,成型简便,价格低廉,缺点是性质较脆、色调有限,耐光性差,而电弧性较小,不耐强氧化性酸的腐蚀	常用的为层压酚醛塑料和粉末状压塑料,有板材、管材及棒材等。可用作农用潜水电泵的密封件和轴承、轴瓦、皮带轮、齿轮、制动装置和离合装置的零件、摩擦轮及电器绝缘零件等
环氧树脂塑料 (EP)	具有较高的强度,良好的化学稳定性和电绝缘性能,成型收缩率小,成型简便	制造金属拉伸模、压形模、铸造模,各种结构零件以及用来修补金属零件及铸件

表 2-59 常用工程塑料的

塑料名称	密度	吸水率	成品收缩率	马丁耐热	连续耐热	维卡耐热	热变形温度 (C)		脆化温度 C	燃烧性	线胀系数 10 ⁻⁵ /C	拉伸强度	弯曲强度	
		%	%	C	1822 kPa	450 kPa	MPa	MPa						
硬聚氯乙烯	1.35~1.45	0.4~0.6	0.6~0.8	50~65	49~71		56~78		-15	自熄	5~8	44~49	69~109.7	
高密度聚乙烯	0.94~0.965	<0.01	1.5~3.6		121	121~127	48	60~82	-70	很慢	12.6~16	屈服 21~28 断裂 14.7~15.6	24.4~39.2	
改性聚苯乙烯 (204)	1.07	0.17	0.4~0.7	75	60~96		175~205				5~5.5	≥49	≥70.5	
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)	超高冲击型	1.05	0.3	0.5			87	96		缓慢	10.0	34.5	60.7	
	高强度中冲击型	1.07	0.3	0.4			89	98			7.0	61.7	95	
	低温冲击型	1.02	0.2				78~85	98		厚>1.27 mm0.55 mm/s	8.6~9.9	20~27	24.5~45	
	耐热型	1.06~1.08	0.2				96~110	104~116			6.8~8.2	51.9~54.8	82.3	
聚酰胺	尼龙 1010 未增强	1.04~1.06	0.39	1.0~2.5	45	80~120	128~190		-60	自熄	10.5	50.9~53.9	87.2	
	尼龙 1010 玻纤增强	1.23	0.05		180				-60	自熄	3.1	50.9~53.9	232	
	尼龙 610 干态	1.07~1.09	0.4~0.5	1.0~1.5	51~58		195~205			自熄	9~12	176.4		
	尼龙 610 含水 1.5%											58.8		
	尼龙 66 干态	1.14~1.15	1.5	1.5	50~60	82~149		66~68	182~185	-25~-30	自熄	9~10	46	98~107.8
	尼龙 66 含水 2.3%											81.3		
	尼龙 6 干态	1.13~1.15	1.9	0.8~1.5	40~50	79~121		55~58	180	-20~-30	自熄	7.9~8.7	55	98
	尼龙 6 含水 3.5%												7~76.4	68.6
	尼龙 11	1.04	0.4		(38)		173~178				自熄	11.4~12.4	46~56.8	74.4
	尼龙 9	1.05	1.2	1.5~2.5	42~48		>160					8~12	56.8~33.7	78.4~83.3
MC 尼龙 (单体浇铸尼龙)	1.16			55			94	205		自熄	8.3	88.2~95	148.9~167.5	
氟塑料 F-4	2.1~2.2	0.001~0.005	模压 1~5		260		55	121	-180~-195	自熄	10~12	13.7~24.5	10.7~13.7	
酚醛塑料	1.6~2.0	≤0.05		≥150							1.5~2.5	24.5	≥58.8	

物理及机械性能

压缩强度	疲劳强度 10 ⁷ 次	冲击强度 kJ/m ²		拉伸弹性模量	弯曲弹性模量	伸长率 %	硬 度		介电系数	介电损耗	体积电阻率 Ω·cm	击穿电压 kV/mm	耐电弧性 S				
		MPa	缺口				无缺口	×10MPa						洛氏		布氏 HBS	60Hz
			HRR				HRM										
54.8~89.1		2.15~10.6	29.4~39.2			断裂 20~40			邵氏 D 70~90								
22	10.7	6.8~7.8	不断	82.3~93	107~713	60~150			邵氏 D 60~70	10 ⁶ 赫 2.3~3.4	<0.005	10 ¹⁵	150				
≥88.2		≥15.6	11.7~25.4			1.0~3.7			68~98 (HRM)	3.12		10 ¹⁶	25				
		51.9		176	176		100			2.4~5.0	0.003~0.008	10 ¹⁶	50~85				
		5.8		284	294		121			2.4~5.0	0.003~0.008	10 ¹⁵	50~85				
17.0~38.2		26.4~48		68.6~176	117~196		62~89			3.7	0.011~0.073	10 ¹³	15.1~15.7 70~80				
68.6		15.6~31.3		245	245~254		108~110			2.7~3.5	0.034	10 ¹³	14.2~15.7 70~80				
77.4		3.9~4.9	不断	156	127	100~250			7.1	2.5~3.6	0.020~0.026	>10 ¹⁴	>20				
153.8		8.3	98	862	578				12.4		0.027	10 ¹⁵	20				
88.2		3.4~5.3		225		85	111~113			3.9	0.04	10 ¹⁴	28.5				
68.6		9.6		117		220~240	90										
117		3.8		313~323	284~294	60	118			40	0.014	10 ¹⁴	15~19 130~140				
88.2	22.5~24.5	13.5		137	117	200	100										
88.2	11.7~18.6	3		254	235~254	150	114			4.1	0.01	10 ^{14~15}	22				
58.8		>53.4		813	51.9	250	85										
78.4		3.4~4.7	372.4	117	107	60~230	100~113		7.5		0.06	10 ¹⁵	29.5				
74.4~107			245~294	68~117	98~117					3.7	0.019	5.5×10 ¹⁴	>15				
104~127	19.5		>49	352	411	20~30			14~21	3.7	0.02						
111		16		39.2		250~350	58	邵氏 D 50~65		2.0~2.2	0.0002	10 ¹⁸	25~40 >200				
≥98	抗剪强度 ≥24.5		≥3.4					≥30									

6.2 工程塑料制品

表 2-60 硬聚氯乙烯板材(摘自 GB4454-84)

指标名称		指标值	指标名称	指标值
密度	g/cm ³	1.38~1.55	腐蚀度(60±2℃,5h)/g/m ²	
拉伸强度(纵、横向)	MPa	≥ 49	40%NaOH溶液	±1.0
弯曲强度(纵、横向)	MPa	≥ 88.2	40%HNO ₃ 溶液	±1.0
冲击强度(缺口,纵、横向)	kJ/m ²	≥ 2.9	30%H ₂ SO ₄ 溶液	±1.0
维卡软化点(纵、横向)	℃	≥ 75	35%HCl	±2.0
140℃加热尺寸变化率(纵、横向)	%	±3.0	整体性,液体石蜡浸泡	无裂缝
尺寸规格 mm				
厚度	公称厚度	2.0 2.5 3.0~10.0	12 14 15 16 18 20 22 25 28 30 32 35 38 40	
	厚度公差±	0.30 10%	1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.8 2.0 2.1 2.1 2.1 2.3 2.4	
宽度≥700 ⁺¹⁵ 长度≥1600 ⁺³⁰			应用范围 用于耐腐蚀的结构材料,但不宜作食品容器材料	

表 2-61 软聚氯乙烯板材(摘自 SG245-81)

性能项目		指标	尺寸规格 mm				
项目			厚度	厚度偏差	宽度	宽度偏差	长度
拉伸强度≥kPa		140	1	±0.2	1000	±15	>2000
断裂伸长率≥%		200	2				
腐蚀度 g/m ²	35±1%盐酸	±6.0之间	3	±0.3			
	40±1%硝酸	±6.0之间	4	±0.4			
	30±1%硫酸	±1.0之间	5	±0.5			
	40±1%氢氧化钠	±1.0之间	6				
邵氏硬度		75~85	7				
加热损失率 ≤ %		10	8				
应用范围	用于耐酸、碱,防腐蚀的设备衬里。也可作一般电气绝缘及密封垫等。使用温度:-20~40℃		9				
			10				

表 2-62 软聚氯乙烯流体输送管规格及性能

性能项目	指标值	尺寸规格: mm					
		内径	壁厚	内径	壁厚	内径	壁厚
拉伸强度 MPa ≥	15	3	1	7	1	16	2
断裂伸长率 % ≥	200	—	—	8	1.5	20	2.5
热老化性能:							
拉伸强度变化率 % ≤	±20	—	—	9	1.5	25	3
断裂伸长率变化率 % ≤	±40	—	—	10	1.5	32	3.5
断裂伸长率变化率 % ≤	±40	5	1	12	2	48	4
水压试验,耐寒性	合格	6	1	14	2	50	5

表 2-63 化工用硬聚氯乙烯管材的性能及尺寸规格(摘自 GB4219-84)

指标名称		指标值		性能指标		指 标 值						
密 度		1.40~1.60		沿长度方向尺寸变化率%≤		±4.0						
腐蚀度 g/m ² % (盐酸、硝酸、硫酸、氢氧化钠)		±1.5		沿圆周方向尺寸变化率%≤		±2.5						
维卡软化温度 C		≥79		丙酮浸泡		无脱层及碎裂现象						
20±2℃液压 (允许应力 35000 kPa)		保持 1h, 不 破裂、不渗漏		扁平(只检查外径≤200 mm 管材)		压至外径 1/2, 无裂缝、破裂 现象						
应用范围		主要用于化工中输送腐蚀性流体										
尺 寸 规 格												
外 径 mm		10	12	16	20	25	32	40	50	63	75	
		±0.2	±0.2	±0.2	±0.3	±0.3	±0.3	±0.4	±0.4	±0.5	±0.5	
壁 厚 mm	压 力 等 级 MPa	0.5							2.0	2.4	3.0	3.6
		0.6							2.0	2.4	3.0	3.6
		1.0				2.0	2.0	2.4	3.0	3.7	4.7	5.5
		1.6	2.0	2.0	2.0	2.3	2.8	3.6	4.5	5.6	7.1	8.4
外 径 mm		90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	
		±0.7	±0.8	±1	±1	±1.2	±1.4	±1.5	±1.8	±1.8	±2	
壁 厚 mm	压 力 等 级 MPa	0.5	3.5	4.2	4.8	5.4	6.2	6.9	7.7	8.6	9.6	10.7
		0.6	4.3	5.3	6.0	6.7	7.7	8.6	9.6	10.8		
		1.0	6.6	8.1	9.2	10.3						
		1.6	10.1									

注: 管材的长度为 4m 和 6m, 颜色一般为灰色。

表 2-64 聚四氟乙烯棒(摘自 SG188-80)

牌 号	性 能			尺寸规格 mm		
	密度 g/cm ³	拉伸强度 kPa	断裂伸长率 %	直 径	偏差	长度
推压棒 SFBN-1	2.1~2.3	14 000	≥140	1, 2, 3	±0.4	≥100
				4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	±0.5	
模压棒 SFBN-2	2.1~2.3			18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40	+1.0 -0.5	100
				42, 44, 46, 48, 50	+1.5 -0.5	
				55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100	+3 -0.5	
				110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200	+6 -0.5	
				220, 240, 260, 280, 300, 350, 400, 450	+10 -0.5	

应用范围 适用于-180℃~+250℃温度下在各种腐蚀性介质中工作的衬垫、密封件及润滑材料以及在各种频率下使用的电绝缘零件

表 2-65 聚四氟乙烯管(摘自 SG189—80)

牌 号	性 能						尺 寸 规 格				
	拉伸强度 kPa	断裂伸长率 %	交流击穿电压, kV \geq				内 径	偏差	壁厚	偏差	长度
			壁厚 mm								
			0.2	0.3	0.4	0.5					
SFG--1	20 000	100	6	8	10	12	0.5, 0.6, 0.7	± 0.1	0.2	± 0.06	≥ 200
							0.8, 0.9, 1.0		0.3	± 0.08	
							1.2, 1.4	± 0.2	0.2	± 0.03	
							1.6, 1.8		0.3	± 0.1	
							2.0, 2.4		0.4	± 0.03	
							2.5, 2.8		0.2	± 0.03	
							3.0, 3.5, 4.0		0.3	± 0.03	
		0.4	± 0.015								
		0.5	± 0.015								
SFG 2	15000	150					5, 6, 7, 8, 9,	± 0.5	1.0	± 0.3	200
							10, 11, 12		1.5		~ 1000
							13, 14, 15, 16		2.0		
							17, 18, 20, 25	± 1.0	1.5		200~500
应用范围	适用于作绝缘及输送流体										

表 2-66 聚四氟乙烯板(摘自 SG190—80)

牌 号	尺寸规格 mm			性 能		
	厚度	偏差	长度×宽度	密 度 g/cm ³	拉伸强度 kPa	断裂伸长率 %
车削板 SFB-1	0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.5	$\pm 10\%$	60, 150, 90, 200, 120, 250 } $\times (\geq 500)$	2.1~2.3	18000	150
模压板 SFB-2	1.0, 1.5, 2, 2.5	$\pm 20\%$	120×120 160×150 200×200 250×250	2.1~2.3	15000	200
	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30	+10% -5%				
	32, 34, 36, 38, 40, 45, 50, 55, 66, 65, 70, 75	$\pm 5\%$				
	2, 3	$\pm 52\%$				
	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 30	+10% -5%				
	32, 34, 36, 40, 45, 50, 56, 60, 65, 70, 75	+5%				
80, 85, 90, 95, 100	+5%	300×300 400×400 450×450				
应用范围	适用于-180℃~+250℃温度下, 在各种腐蚀性介质中工作的衬垫、密封件和润滑材料以及在各种频率下使用的电绝缘零件					

表 2-67 聚乙烯板、棒、管的尺寸规格及性能

性能项目 品名	密度 g/cm ³	拉伸强度	弯曲强度	冲击强度 kJ/m ²	吸水率 %	熔点 °C	伸长率 %	维卡耐热 °C		
		kPa								
低压聚乙烯	0.94~0.95	21400~24600	24800~28900	182	0.0	123~129		121~125		
高压聚乙烯	0.91~0.93	≥7500					≥350			
用途	聚乙烯板可作为设备的耐腐蚀衬里、衬垫密封材料。聚乙烯管可用于输送各种有机溶剂、强酸(除浓硝酸外)和碱类溶液。使用温度:低压聚乙烯-70~+80°C;高压聚乙烯-40~+80°C									
尺寸规格 mm										
板	公称厚度								宽×长	
	2,3,4								950×2000	
5,5.8,10,12,15,18,20								780×780		
棒	直径								长度	
	10,15,20,30,40,50								200~1000	
管	外径	10±0.2	12±0.3	16±0.3	20±0.4	25±0.4	32±0.5	40±0.5	50±0.5	63±0.8
	壁厚	1.0±0.3	1.5±0.3	2.0±0.4	2.0±0.4	2.0±0.5	2.5±0.5	3.0±0.6	4.0±0.8	5.0±0.8
	质量 kg/m	0.026	0.045	0.083	0.107	0.130	0.210	0.320	0.530	0.840

注:1. 管长度≥4m。

2. 上海晨光塑料三厂生产。

表 2-68 酚醛层压纸板(简称纸板)(摘自 GB5129.1-85 neq ISO1642-79) mm

厚度	型号	厚度	型号	厚度	型号	宽和长度	特性
0.4		4.0		30.0	PFCP1	450~1000	PFCP1 机械用,比其他纸板机械性能高,正常湿度下介电性能差
0.5	PFCP1	5.0	PFCP1	35.0	PFCP2	>1000~2600	PFCP2 工频高压用,油中电气强度高,正常湿度下介电性能好 PFCP3 电气和机械用,正常湿度下,介电性能好 PFCP4 电气和电子用,高湿度下介电性能稳定 PFCP5 同 PFCP4 板,且耐燃烧性好 PFCP6 电气和机械用,高湿下介电性能好 PFCP7 同 PFCP1 板,但在较低温度下冲剪性好
0.6	PFCP2	6.0	PFCP2	40.0	PFCP3		
0.8	PFCP3	8.0	PFCP3	45.0	PFCP4		
1.0	PFCP4	10.0	PFCP4	50.0	PFCP6		
1.2	PFCP5	12.0					
1.6	PFCP6	14.0	PFCP6				
2.0	PFCP7	16.0					
2.5		20.0					
3.0		25.0					

注:长 3000,宽 200,厚 5,型号为 PFCP1 的酚醛层压纸板。板 PFCP1 3000×200×5 GB5129.1-85。

表 2-69 酚醛层压玻璃布板(PFGC1 型玻璃布板)(摘自 GB5129.4-85 neq ISO1642-79(E))

环氧层压纸板(EPCP1 型纸板)(摘自 GB5129.2-85 neq ISO1642-79) mm

厚度	0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8
宽和长度	450×1000, >1000~2600

注:1. 板 EPCP1300×200×5 GB5129.2-85。

2. 板 PFGC1300×200×5 GB5129.4-85。

表 2-70 热固性树脂层压棒(摘自 GB5133—85)

规格 mm					性能										特点及用途
牌号	名称	直径范围	直径	直径偏差	长度	试件直径 mm	密度 g/cm ³	弯曲强度 MPa	压缩强度 MPa	平行层向电击压 kV	吸水性%(最大)				
											直径 mm				
											6	13	25	25~61	
3722	酚醛布棒	6~100	5~12	±0.5	450~1250	6~15	1.28	110.3	131.0	—	2.5	2.0	2.0	1.5	机械用(粗布)
3723			>12~16	±0.7			1.26	89.6	137.9	10	1.7	1.3	1.0	1.2	
3724		>16~28	±1.0	1.28			110.3	131.0	—	2.0	1.5	1.2	机械用(细布),可精密加工		
3725		5~100	>28~45	±1.5			1.26	82.7	137.9	10	1.4	1.1			1.0
3841		环氧玻璃布棒	6~50	>65~100			±2.3	1.70	241.3	241.3	15	0.75	0.5	0.5	0.5

表 2-71 酚醛层压布板的性能、规格及应用举例(摘自 GB5129.3—85 neq 1642—79E)

指标名称		受试板材标称厚度 mm	牌 号			
			PFCC1	PFCC2	PFCC3	PFCC4
垂直层向弯曲强度 MPa		最小 15	100	90	110	100
冲击强度 kJ/m ²		最小 5	9.0	8.0	7.0	6.0
性 能	吸水性	0.4	—	—	186	125
		0.5	—	—	190	127
	mg	0.6	—	—	194	129
		0.8	201	133	201	133
		1.0	206	136	206	136
		1.2	211	139	211	139
		1.6	220	145	220	145
		2.0	229	151	229	151
		2.5	239	157	239	157
		3	240	162	240	162
		4	262	169	262	166
		5	275	175	275	175
		6	284	182	284	182
		8	301	195	301	195
		10	319	209	319	209
		12	336	223	336	223
		14	354	236	354	236
		16	371	250	371	250
20	406	277	406	277		
25	450	311	450	311		
		>25时,单面加工至 22.5	540	373	540	373
应用举例			机械用(粗布),机械性能好	机械、电气用(粗布)	机械用(细布),适于作小零件	机械、电气用(细布),适于作小零件
尺寸规格 mm	厚度	0.4,0.5,0.6,0.8,1,1.2,1.6,2.0,2.5,3.0,4.0,5.0,6.0,8.0,10,12,14,16,20,25,30,35,40,45,50,60,70,80,90,100				
	宽度	450~1000				
	长度	1000~2500				

表 2-72 环氧层压玻璃布板(摘自 GB5129.5-85 neq ISO1642-79(E))

项 目		性 能						规 格 mm		
		牌 号						厚 度	宽 度	长 度
		EPGC1	EPGC2	EPGC3	EPG4					
垂直层向 弯曲强度 MPa	常 态	340						0.4~60 mm 系列同上表	450~1000	1000~2600
	150℃处理 1h 后于 150±5℃	170								
吸 水 性	厚度 mm	吸水性 mg	厚度 mm	吸水性 mg	厚度 mm	吸水性 mg				
	0.4~0.5	17	4	23	14	41				
	0.6~1.2	18	5	25	16	45				
	1.6	19	6	27	20	52				
	2	20	8	31	25	61				
	2.5	21	10	34	单面加工至					
	3	22	12	38	22.5	73				
特 点 及 用 途		中等温度与 EPGC1 与 EPGC1 与 EPGC3 下机械强度相似,具有相似,高温相似,具有 极高,高温耐燃性时机械强度耐燃性 下介电性能高								

表 2-73 有机玻璃板、管、棒

物理机械性能		指 标		耐 腐 蚀 性 能		用 途																							
		无色	有色																										
板 材	布氏硬度 ≥	18	14	能耐盐酸、硫酸、草酸、烧碱和纯碱等,一般酸 碱以及二氧化硫、臭氧等气体的腐蚀 溶解或部分溶解于下列溶剂:甲酸、丙酮、三氯 甲烷、二氯乙烷、四氯乙烷、苯、乙酸、乙酯、乙醚、 甲苯、三氯乙烯、二硫化碳、12%乙醇、乙酸、环己 酮等 不溶解于下列溶剂:水、95%乙醇、异丙醇、石 油醚、甘油等		主要用于制造要求 一定透明度和强度的 零件,如:油标、油杯、 设备标牌、透明管道、 汽车座、电气绝缘材料 等																							
	冲击强度 kJ/m² ≥	15	14																										
	拉伸强度 MPa ≥	63	55																										
	热变形温度 C ≥	78	—																										
	抗溶剂银纹性	合格	—																										
	透光率%厚度 ≤ 15mm	91	—																										
厚度 > 15mm	90	—																											
管 材	拉伸强度 MPa ≥	55																											
	抗溶剂银纹性	合格																											
	透光率凸面入射% ≥	90																											
尺 寸 规 格 mm																													
板 材	厚 度	1.15±0.2	2.3±0.35	4.5±0.5	6.7±0.6	8±0.7	10±1	12±1.2	14±1.4																				
	长×宽	900×1000		1000×1300				900×1300																					
	厚 度	16±1.6	18±1.8	20±2	25±2.5	30±3	35±3.5	40±4	45±4.5																				
管 材	长 宽	900×1300				800×1200																							
	外 径	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
管 材	壁 厚	2~5		3~5		4~10		5~15																					
	长 度	300~1300																											
棒 材	圆管壁厚	2~3	4~5	6~7	8~9	≥10																							
	偏差值	±0.6	±0.8	±0.9	±1.0	±10%																							
棒 材	公称直径	5,8,10,12,14,15,16			18,20,25,30,35,40,				45-100 (5进标)				100 以上																
	直径偏差	±0.5			±0.8				±1.0				±1.0																
	长 度	300~1300			200~600				100~600				大于其直径																

注:板材长×宽最小为 200×200。

7 橡胶制品

表 2-74 工业用硫化橡胶板(摘自 GB5574--85)

类 型	代 号		扯断 强度 kPa ≥	扯断 伸长率 % ≥	扯断永 久变形 % ≤	硬 度 (邵尔 A)	老化 系数 70℃× 72 h (按抗 张积) ≥	耐变压 器 油 70℃× 24 h (质量 变化) ≤	汽油+苯 (75:25) (23±2℃ ×24 h 质 量变化) ≤	耐酸 系数 (20% 硫酸或 盐酸) (23± 2℃× 24 h) ≥	耐碱系数 (20%氢 氧化钠或 氢氧化 钾)(23± 2℃× 24 h) ≥	特 点 及 应 用
	GB 5574	旧标准 HG4- 400-66										
普 通 橡 胶 板	1704	1120 1125 1130	4000	280	35	60~70	0.65					较高硬度,物理机械性能一般,可在压力不大,温度为-30~+60℃的空气中工作,用做冲制密封垫圈和铺设地板工作台等
	1804	1120 1125 1130	4000	280	35	70~80	0.65					
	1608	1140	8000	350	35	50~60	0.75					中等硬度,物理机械性能较好,可在压力不大,温度为-30~+60℃的空气中工作,用做冲制各种密封缓冲胶圈、胶垫、门窗密封条和铺设工作台及地板
	1708	1140	8000	350	35	60~75	0.75					
胶 板 普 通 橡	1613	1250	13000	400	30	50~60	0.80					中等硬度,具有较好的耐磨性和弹性,能在较高压力下,温度为-30~+60℃的空气中工作,适用于冲制具有耐磨、耐冲击及缓冲性能好的垫圈、门窗密封条和垫板
	1615	1260	15000	500	30	45~60	0.80					低硬度,具有高弹性,能在较高压力下,温度为-35~+60℃空气中工作,适用于冲制耐冲击、密封性能良好的垫圈和垫板
耐 酸 碱 橡 胶 板	2707	2030	7000	300	35	60~70	0.70			0.30	0.80	较高硬度,具有耐酸、碱性能,可在温度为-30~+60℃之间的20%的酸(或碱)液体中工作,可用冲制各种形状的垫圈及铺盖各种机械设备
	2807	2030	7000	300	35	70~80	0.70			0.80	0.80	
	2709	2040	9000	350	35	55~70	0.75			0.80	0.80	中等硬度,具有耐酸、碱性能,可在温度为-30~+60℃之间的20%的酸(或碱)液体中工作,用作冲制密封性能较好的垫圈

续表 2-74

类 型	代 号		扯断 强度 kPa	扯断 伸长率 %	扯断永 久变形 %	硬 度 (邵尔 A)	老 化 系 数 70℃× 72 h (按抗 张积) ≥	耐 变 压 器 油 70℃× 24 h (质量 变化) ≤	汽 油 + 苯 (75:25) (23±2℃ ×24 h 质 量变化) ≤	耐 酸 系 数 (20% 硫酸或 盐酸) (23± 2℃× 24 h) ≥	耐 碱 系 数 (20%氢 氧化钠或 氢氧化 钾)(23± 2℃× 24 h) ≥	特 点 及 应 用
	GB 5574	旧标准 HG4- 400-66										
耐 油 橡 胶 板	3707	3001	7000	250	25	60~70	0.75	+8	+20			较高硬度,具有较好的耐溶剂膨胀性能,可在温度为-30~+100℃的机油变压器油、汽油等介质中工作,适用于冲制各种形状的垫圈
	3807	3001	7000	250	25	70~80	0.75	+8	+20			
	3709	3002	9000	250	25	60~70	0.75	+20	+35			
	3809	3002	9000	250	25	70~80	0.75	+20	+35			
耐 热 橡 胶 板	4708	4001	8000	300	35	60~70	0.60	(100℃×48h)				较高硬度,具有耐热性能,可在温度为-80~+100℃之间,压力不大的条件下于蒸汽、热空气等介质中工作,用作冲制各种垫圈和隔热垫板
	4808	4001	8000	300	35	70~80	0.60	(100℃×48h)				
	4710	4002	10000	350	35	55~70	0.60	(100℃×48h)				中等硬度,具有耐热性能,可在温度为-30~+100℃之间,压力不大的条件下于热空气、蒸汽等介质工作,用作冲制各种垫圈和隔热垫板
	4604		4000	230	20	40~60						低硬度,具有优良的耐热老化、耐臭氧等性能,可在温度为-60~250℃的条件下的空气中工作,供冲制各种密封垫圈、垫板等用
		3000	150	30	(经 250℃×72h 老化后物理性能指标)							

规 格 mm ,

厚度	0.5,1.0,1.5,2.0,2.5,3.0,4.0,5.0,6.0,8.0,10,12,14,16,18,20,22,25,30,40,50
宽度	500~2000

注:1. GB 5574 橡胶板代号的含义:左起第一位数字表示橡胶板类别,第二位数字表示橡胶板硬度的最高值,第三、四位数字表示橡胶板的强力。

2. 橡胶板分别可制成光面、布纹、花纹及夹织物等表面形式。

表 2-75 普通全胶管的规格及性能(摘自 HG4—404—82)

性能项目		指标	内径 mm	胶层厚度 mm	内径 mm	胶层厚度 mm
扯断强度, kPa, 不小于		5000	3 5	1.5	16	2.5
扯断伸长率, %, 不小于		250	6 8	2	19 22	3.5
热空气老化 (70°C×72h)	扯断强度变化率%	±25	10		25	
	扯断伸长率变化率%	+10 -30	13	2.5	32 38	4.5
硬度(邵尔 A 型)		65~80				
管长和应用	最小管长为 5m, 在常压下输送水和空气, 使用环境温度为 -5~45°C, 输送介质温度不高于 45°C					

表 2-76 空气胶管、输水胶管及吸水胶管的性能与规格

项 目		空气胶管(GB1186—81)		输水胶管(GB1187—81)		吸水胶管(GB1188—81)						
		内胶层	外胶层	内胶层	外胶层	内胶层	外胶层					
扯断强度 MPa		4.9	5.8	4	5.8	4.9	5.8					
扯断伸长率%		250	300	250	300	250	300					
性能	老化性能 70°C, 45 h	扯断强度降低率%	不大于			+25~-25						
		扯断伸长率降低率%	不大于			+10~-30						
	附着强度	胶层与布层 N/cm	不小于			15						
		布层与布层 N/cm	不小于			15						
应用范围		输送压缩空气, 惰性气体, 可在 -20~45°C 的环境中, 输送气体的温度不高于 45°C		在 -20~45°C 的环境中, 输送介质温度不高于 45°C		一般吸水之用, 在 -20~45°C 环境中, 水温不高于 45°C						
尺寸规格		<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>p</i>					
		5		25		13		51		25	89	
		6	1000	32	600	16		64		32	102	
		8	1500	38	800	19	300	76	300	38	127	
		10		45	1000	22	500	89	500	45	152	
		13	600	51		25	700	102	700	51	203	
		16	800	64	600	32		127		64	254	
		19	1000	75	800	38		152		76	305	
		22				45						

注: *d*——内径, mm; *p*——工作压力, kPa。

表 2-77 钢丝增强液压橡胶软管和软管组合件(摘自 GB3683—92 neq ISO/DIS1436—85) mm

公称内径	软管型号		1型 (一层钢丝编织)				1T型				2型(二层钢丝编织) 3型(二层钢丝缠绕加 一层钢丝编织)				2T、3T型				设计工作 压力,MPa	
	内径		增强层外径		成品软管 管外径		外胶层厚度		增强层 外径		成品软管 管外径		外胶层厚度		成品软管 管外径		外胶层厚度		1型	2、3 型, 2T、3T 型
	min	max	min	max	min	max	max	min	max	min	max	min	max	max	min	max	min	max	型	型
5	4.5	5.4	8.9	10.1	11.9	13.5	12.5	0.76	1.52	10.6	11.7	15.1	16.7	14.1	0.76	1.52	21.0	35.0		
6.3	6.1	6.9	10.6	11.7	15.1	16.7	14.1	0.76	1.52	12.1	13.3	16.7	18.3	15.7	0.76	1.52	20.0	35.0		
8	7.7	8.5	12.1	13.3	16.7	18.3	15.7	0.76	1.52	13.7	14.9	18.3	19.8	17.3	0.76	1.52	17.5	32.0		
10	9.3	10.1	14.5	15.7	19.1	20.6	18.1	0.76	1.52	16.1	17.3	20.6	22.2	19.7	0.76	1.52	16.0	28.0		
10.3	9.9	11.1	15.3	16.4	19.8	21.4	18.9	0.76	1.52	—	—	—	—	—	—	—	16.0	—		
12.5	12.3	13.5	17.5	19.1	22.2	23.8	21.5	0.76	1.52	19.0	20.6	23.8	25.4	23.1	0.76	1.52	14.0	25.0		
16	15.4	16.7	20.6	22.2	25.4	27.0	24.7	0.76	1.52	22.2	23.8	27.0	28.6	26.3	0.76	1.52	10.5	20.0		
19	18.6	19.8	24.6	26.2	29.4	31.0	28.6	0.76	1.52	26.2	27.8	31.0	32.5	30.2	0.76	1.52	9.0	16.0		
22	21.8	23.0	27.8	29.4	32.5	34.1	31.8	0.76	1.52	29.4	31.0	34.1	35.7	33.4	0.76	1.52	8.0	14.0		
25	25.0	26.4	32.5	34.1	36.9	39.3	36.6	0.76	1.52	34.1	35.7	38.5	40.9	38.9	1.07	2.16	7.0	14.0		
31.5	31.3	33.0	39.3	41.7	44.5	47.6	44.8	1.02	2.03	43.3	45.6	49.2	52.4	49.6	1.27	2.54	4.4	11.0		
38	37.7	39.3	45.6	48.0	50.8	54.0	52.0	1.27	1.54	49.6	52.0	55.6	58.7	56.0	1.27	2.54	3.5	9.0		
51	50.4	52.0	58.7	61.9	65.1	68.3	65.9	1.27	1.54	62.3	64.7	68.3	71.4	68.6	1.27	2.54	2.6	8.0		

应用范围 用于输送普通液压油(矿物油、水基液压油)及水,但不适于输送蓖麻油基及蜡基液体;胶管由耐油、耐水的内胶层,钢丝增强层,具有一定粘强度的中胶层,耐油耐候性好的外胶层构成,使用温度为-40~100℃

8 其他非金属制品

表 2-78 石棉橡胶板(摘自 GB3985—83)

牌 号		XB 450(紫)		XB 350(红)		XB 200(灰)	
指标名称							
横向抗张强度 MPa \geq		20		12.5		7	
压缩率 %		12 \pm 5		12 \pm 5		12 \pm 5	
回弹率 % \geq		45		40		35	
老化系数 \geq		0.9		0.9		0.9	
烧失量 % \leq		28		30		30	
密度 g/cm ³		1.6~2.0		1.6~2.0		1.6~2.0	
柔软性		无裂纹		无裂纹		无裂纹	
蒸汽密封性		温度为 440~450℃ 压力为 11~12MPa 保持 30min		温度为 340~350℃ 压力为 7~8 MPa 保持 30min		温度为 195~200℃ 压力为 2.5~3 MPa 保持 30min	
应用条件		温度为 450℃、压力为 6 MPa 以下的水、水蒸气等介质的设备、管道法兰连接处的密封衬垫材料		温度为 350℃、压力为 4 MPa 以下的水、水蒸气等介质的设备、管道法兰连接处所用的密封衬垫材料		温度为 200℃、压力为 1.5 MPa 以下的水、水蒸气介质的设备、管道法兰连接处所用的密封衬垫材料	
规格 mm	厚 度	0.5,1,1.5,2,2.5,3,其他厚度可根据协议制造					
	宽 度	500,620,1200,1260,1500					
	长 度	500,620,1000,1260,1350,1500,4000					

表 2-79 耐油石棉橡胶板尺寸规格(摘自 GB539—83)

mm

厚度	0.4, 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0
宽度	550, 620, 1200, 1260, 1500
长度	550, 620, 1000, 1260, 1500, 4000
应用范围	适用于以石棉、耐油胶粘剂为主要原料制成的作为燃油、石油基润滑油及冷气系统结合处等部位上的密封衬垫材料

表 2-80 衬垫石棉纸、板(摘自 JC69—82)

mm

衬垫石棉纸		衬垫石棉板	
厚度	0.8, 0.9, 1.0	厚度	1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 2.0
长×宽	800×480	长×宽	1000×1000

表 2-81 常用盘根的品种及规格

名称	牌 号	规格 (直径或方形边长) mm	密度 g/cm ³ ≥	应 用		应用范围
				适用最大 压力 MPa	适用最高 温度 C	
橡胶石棉盘根 JC67—82	XS 550	3, 4, 5, 6, 8, 10, 13,	0.9	8	550	适用于蒸汽机、往复泵的活塞和阀门杆上做密封材料
	XS 450	16, 19, 22, 25, 28,		6	450	
	XS 350	32, 35, 38, 42, 45, 50		4.5	350	
	XS 250			4.5	250	
油浸石棉盘根 JC68—82	YS 350	3, 4, 5, 6, 8, 10, 13,	0.9 (夹金属丝 者为 1.1)	4.5	350	适用于回转轴、往复活塞或阀门杆上做密封材料、介质为蒸汽、空气、工业用水、重质石油产品
	YS 250	16, 19, 22, 25, 28, 32, 35, 38, 42, 45, 50			250	
油浸棉、麻盘根 JC332—82		3, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 32, 35, 38, 42, 45, 50	0.9	12	120	适用于管道、阀门、旋转轴、活塞杆作密封材料, 介质为河水、自来水、地下水、海水等
聚四氟乙烯石棉盘根 JC341—82		3, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 19, 22, 25	1.1	12	250	适用于管道、阀门、活塞杆上做防腐、密封材料, 温度为-100~250C

注:1. 油浸石棉盘根分为方型(F)、圆型(Y)、圆型扭制(N)三种产品, Y型的尺寸规格从5mm开始至50mm。

2. 标记示例:边长100mm, 长度为1000mm的方形油浸棉、麻盘根, 标记为:盘根 10×10×1000, JC332~82。

表 2-82 工业机械用石棉摩擦片(摘自 GB 11834—89)

类别	特性	材料	基本尺寸 mm		弯曲性能		摩擦系数 μ		磨损率 V 10 ⁻⁷ cm ³ /(N·m)		代号	用途
			宽度或直径	厚度	弯曲强度 σ_b MPa	最大应变 ϵ 10 ⁻³ mm/mm	100℃	200℃	100℃	200℃		
1类	软质	普通编织制品	≤30	≤6.3	≥24.5	≥6.0	0.3~0.6	—	≤1	—	2P1 2D1	制动片 制动带
			>30~60				0.3~0.6	0.2~0.6	≤0.5	≤1	2P2 2D2	制动片 制动带
2类	半硬质	软质模压制品	>60~100	≤6.3	≥24.5	≥6.0	0.3~0.6	0.2~0.6	≤0.5	≤1	2P3-1 2D3-1	制动片 制动带
			>100~200				0.3~0.6	0.2~0.6	≤0.5	≤1	2P3-1 2D3-1	制动片 制动带
3类	1号	特殊加工编织制品	>200	>6.3	≥24.5	≥6.0	0.3~0.6	0.2~0.6	≤0.5	≤1	2P3-1 2D3-1	制动片 制动带
			≤100	~10			0.3~0.6	0.2~0.6	≤0.5	≤1	2P3-2	制动片
			>100~250	>10			0.3~0.6	0.2~0.6	≤0.5	≤1	2P3-2	制动片
2号	硬质	模压制品	>250~400	>10	≥24.5	≥6.0	0.25~0.6	0.15~0.6	≤0.5	≤1	LP3-3	离合器片
			>400	>10			0.25~0.6	0.15~0.6	≤0.5	≤1	LP3-3	离合器片

表 2-83 平面毛毡(摘自 FJ314—81)

类型	牌号	密度 g/cm ³	厚度 mm	断裂强度 MPa	断裂伸长率 % ≤	游离硫酸含量 % ≤	杂质含量 % ≤	特性和用途
细毛	T112 T111	0.09~0.65	1.5~25	2.5~6	90~120	0.05~0.3	0.47	富有弹性,毡合性好,不易松散,保温性能好,组织紧密,孔隙小,且有良好的耐磨性。可作为防震、密封、衬垫、弹性钢丝针布底毡的材料,可以冲切成形制作各种形状零件。还可作保温及隔热材料、过滤材料及磨光抛光材料
半粗毛	T122 T222	0.24~0.38		2.5~4	95~125	0.15~0.4	0.62~0.75	
粗毛	T132 T232	0.23~0.36		2.5~3	110~130	0.15~0.4	0.7~0.9	

注:表中所列性能系一等品。

表 2-84 软钢纸板的规格及技术指标(摘自 QB365-81)

尺寸规格 mm		技术指标			应用举例
长度×宽度	厚度	指标名称和单位	指标数值		
			一号	二号	
920×650 650×490 650×400 400×300	0.5~0.8	紧度 g/cm ³	1.1~1.4	1.1~1.4	软钢纸板是经蓖麻油和甘卤处理的平板钢纸,分为一号和二号两种;一号供飞机发动机制作密封连接处的垫片及其它部件用,二号供汽车、拖拉机内发动机及其它内燃机制作密封片及其它部件用。软钢纸板具有弹性、柔软性,能保证接头部分紧密和防止润滑油、汽油、煤油、水的渗透
		横切面抗张强度 kPa 横向	30000	25000	
		厚度 0.5~1.0mm ≥	20000	30000	
	0.9~2.0	抗压强度 kPa ≥	160000		
		氯含量 % ≤	0.075	0.075	
	2.1~3.0	水分 %	4~8	4~8	
		工作温度 100~105℃ 保持 24 h	不分层起泡	不分层起泡	

9 复合材料

9.1 金属复合材料

表 2-85 不锈钢复合钢板(摘自 GB165—87 neq JISG3601)

复合钢板总厚度	总厚度允许偏差 mm	复层厚度 mm	复层厚度允许偏差 %	抗拉强度 σ _b MPa	屈服极限 σ _s MPa	伸长率 δ	剪切强度 τ _b MPa	每米长不平度 ≤	尺寸规格
4~7	±9	1.0~1.5	±10	不小于基层	不小于基层	不小于基层	≥147	15	、厚度 4~60mm,厚度间隔为 1mm 宽度 1000~3200mm,宽度间隔为 50mm 长度 1200~8000mm,长度间隔为 100mm
8~10		1.5~2.0							
11~15	±8	2.0~3.0							
16~25	±7	3.0~4.0							
26~30	±6	4.0~5.0							
31~60	±5	5.0~6.0							

注:1. 材料:复层用钢牌号:0Cr19Ni9, 0Cr18Ni11Ti, 1Cr18Ni9, 1Cr18Ni9Ti, 0Cr18Ni11Nb, (1Cr18Ni12Mo2Ti), (0Cr18Ni12Mo2Ti), 0Cr13, 1Cr13, 2Cr13, 3Cr13, 0Cr17Ni12Mo, 00Cr19Ni11, 00Cr17Ni14Mo2 钢。

基层牌号:压力容器用碳素钢及低合金钢,普通碳素结构钢和低合金钢的有关牌号。

2. 本标准适用于化工、石油、制药、食品、海水淡化、核工业等制造耐蚀防腐容器、压力容器及其他设备用热轧压合法、爆炸焊接——热轧法生产的 4~60mm 厚的复合钢板。

表 2-86 铜钢复合钢板(摘自 GB13238-91)

总厚 公称 尺寸 mm	复层厚度		长 度		宽 度		每米 不平度 ≤	复层 材料	基层 材料	复合板的抗拉 强度 σ_b MPa	复合板抗 剪切强度 τ_b MPa
	允许 偏差 %	公称 尺寸 mm	允许 偏差 %	公称 尺寸 mm	允许 偏差 %	公称 尺寸 mm					
8~30	+12 -8	2~6	±10	≥1000	+25 -10	≥1000	+20 -10	12	Tu1 T2 B30 Q235 20g, 16Mng 20R, 16MnR 16Mn, 20'	$\sigma = \frac{l_1\sigma_1 + l_2\sigma_2}{l_1 + l_2}$	≥100

注: 1. 表中: σ_1 ——基材的抗拉强度下限值 MPa; σ_2 ——复材的抗拉强度下限值 MPa;
 l_1 ——基材厚度 mm; l_2 ——复材厚度 mm。

2. 复合板的长度和宽度按 50mm 的倍数进级, 定尺板尺寸由供需双方协商。
 3. 本标准适用于化工、石油、制药、制盐等行业制造耐腐蚀压力容器和真空设备用。

表 2-87 塑料-青铜-钢背三层复合自润滑板的尺寸规格与力学性能(摘自 ZBH46001-87)

品 种	尺寸规格				品 种	力学性能					
	厚 度 mm		公称 宽度 mm	公称 长度 mm		压缩变形			摩擦磨损		
	公称 厚度	公差				试样厚 mm	压力 MPa	压缩永久变 形量 mm	润滑 条件	磨痕宽 mm	摩擦 系数
I、II、III	1.0	0.05	120	500	I	2.5	280	≤0.08	干摩擦	≤6.0	≤0.20
	1.5								油润滑	≤4.5	≤0.08
	2.0	0.06			II	140	≤0.04	干摩擦	≤5.5	≤0.50	
	2.5							脂润滑	≤0.10		
	20	0.07			III	20	250	≤0.10	水润滑	≤2.5	≤0.12
	40										

注: 1. 品种: I——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——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水润滑条件;
 III——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。

2. 本标准材料可用于无油润滑、边界润滑及水润滑条件下的卷制轴套、轴瓦、止动垫片、滑块、导轨、闸门滑道、球座及关节轴承垫层等滑动摩擦副之用。

表 2-88 钛钢复合板及性能(摘自 GB8547-87 eqv JISG3603-86)

种 类	代号	厚度 mm	复材厚 mm	基材厚 mm	复材材料	抗拉强度 σ_b MPa	剪切强度 τ MPa	用 途
爆炸钛钢 复合板	0类 B0	8~18	1.5~10	按 GB709 88	TA1	> σ_b^0	0类 >196	用于过度接头, 法兰等的高结合强度, 且不允许不结合区存在的复合板
	1类 B1	19~28			TA2		其他类复合板	1类 将钛材作为强度设计或特殊用途的复合板如管板等
	2类 B2				Ti-0.3		2类 将钛材作为耐蚀设计, 而不考虑其强度的复合板, 如筒体等	
爆炸-轧制 钛钢复合 钢板	1类 BR1	29~45	2-25	Mo-0.8Ni	> σ_b^0	>138		
	2类 BR2	47~64		Ti-0.2Pd				
基 材 材 料	GB709-88《热轧钢板和钢带尺寸规格》 GB711-88《优质碳素结构钢热轧钢板和宽钢带》 GB7274-88《普通碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板》 GB6654-86《压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板》					GB712-88《船体用结构钢》 GB713-86《锅炉用碳素钢和低合金钢钢板》 GB6665-86《多层压力容器用低合金厚钢板》 GB3531-83《低温压力容器用低合金厚钢板》		

①复合钢板的抗拉强度理论下限标准值 σ_b 按下列公式计算:

$$\sigma_b = \frac{l_1\sigma_1 + l_2\sigma_2}{l_1 + l_2}$$

式中: σ_1 ——基材抗拉强度下限标准值, MPa; σ_2 ——复材抗拉, 强度下限标准值, MPa;
 l_1 ——基材厚度, mm; l_2 ——复材厚度, mm

注: i. 表中所列复材与基材可以自由结合, 经供需双方协商也可提供其他复材或基材的复合板。

9.2 非金属复合材料

表 2-89 碳纤维复合材料 CERP 的力学性能及特性与应用

材料名称		密度 g/cm ³	拉伸强度 MPa	拉伸弹性模量 MPa	弯曲强度 MPa	弯曲弹性模量 MPa	压缩强度 MPa	压缩弹性模量 MPa	剪切强度 MPa	悬臂梁冲击强度 kJ/m ²
碳纤维/环氧	单向纤维	1.61	1725	15900						
	双向纤维	1.54	387.6	84700						
碳纤维/环氧 单向层压板 (CF60%)	PAN基	Thornel 300	1550	138000	1790	131000	1580	138000	117.2	107.1 (平行纤维方向)
		Thornel 700	2340	152000	1930		1650	152000	117.2	
		Thornel 50	1100	227000	1310	200000	827	207000	68.9	
	沥青基	Thornel 55S	827.4	207000	758	172000	517	172000	65.5	
		Thornel 75S	793	303000	689	262000	414	241000	62	
		Thornel 100S	1138	414000	482		276		34.4	

性能:具有高强度、高比模量,耐腐蚀、自润滑性及传热、导电等优良性能,但纵向和横向的线胀系数相差较大,如单向碳纤维复合材料(T300/环氧)和(M40/环氧)其线胀系数 $\times 10^6(K^{-1})$,当纤维在0°轴上时分别为0.2与-0.8,若纤维在90°轴上,则为35。所以设计制品时必须考虑此特点。其热导率高相当于钢均热导率,摩擦及磨损系数低和钢在无润滑油下的摩擦系数为0.13~0.18

用途:用于制作飞机方向舵,机翼蒙皮、机身壳体、发动机风扇叶片、起落架、舵门;汽车或赛车车体,活塞杆、推杆传动轴、轴箱、车轮,在化工及机械工业中作搅拌轴、高速风扇、离心机及轴承、轨道、齿轮(在无润滑剂存在下进行运转且噪音小),高速织机、机加工具、升降设备等,可制作气垫船、机水翼艇及帆船桅杆、船只的推进器;在医疗器材中用来制作假肢制品;轻而坚固,比金属假肢减轻重量2/3,还可制造假牙(可通过电镀或涂色来改变颜色,并可用于制作运动设备如弓箭、鱼杆、滑雪橇等

表 2-90 碳纤维增强环氧树脂复合材料的力学性能与应用

纤维型号	环氧种类	复合材料构型	纤维含量 %	拉伸强度 MPa	拉伸弹性模量 MPa	压缩强度 MPa	弯曲强度 MPa	弯曲弹性模量 MPa	剪切强度 MPa
中强型 (上海合纤所)	F46/BF ₃ -MEA	单向		1100	117000	750	1400	105000	49
高强型2号 (辽源厂)	F-46	单向板	63	1040	138000		1260	143000	60
(辽源厂)	ES1/MNA	NOL 环		1100~1200					45~50
T-300	F-46	单向	63	1460	162000		2100	158000	84.3
T-300	F-46	0°90°90°0°	62.7	764	112000		1380	115000	35.1
T-300	F-46	[0°45°90°-45°]	63.2	373	65500		710	77000	34.7
	TDE-85+ES1	单向环	70	1000	160000		1213		50
	TDE-85+E51	板型		1090	119000				

性能:最高使用温度175℃左右,性能随纤维排列构型不同而不同

用途:作飞机结构零件如机翼、刹车装置、舵门等;人造卫星用支承架;浓缩铀用离心分离机转筒;还可作羽毛球拍杆、纺织机剑杆等

表 2-91 凯芙拉 49 纤维复合材料的力学性能及特性与应用

材料名称	纤维含量 %	密度 g/cm ³	拉伸强度 MPa		压缩强度 MPa		拉压弹性模量 MPa			弯曲强度 MPa	平面剪切强度 MPa	层间剪切强度 MPa
			0°	90°	0°	90°	0°	90°				
凯芙拉-49	60	1.38	1378	27.6	276	138	75790	5512			44.1	48.2 ~68.9
凯芙拉 49 织物层压板	1.33	1.33	室温	150 C	室温	150 C	室温	室温	150 C			
干态			湿态	1/2h	干态	1/2h	干态	湿态	1/2h			
			517	503	345	172	103	31000	27500	31000		
凯芙拉 49 短切纤维	50	1.32	196.5				20400			244.8		

性能:凯芙拉 49 纤维复合材料密度小,比钢材约减重 74%,其拉伸强度高、压缩强度低,使用温度一般为-160~200 C,受热时随温度升高纵向收缩、横向增大,故设计制品时应注意这一特点

用途:可制作飞机各种内部、外部部件,机翼前后缘板、副翼、升降舵等和各种飞机及直升飞机的轻装甲、利用凯芙拉纤维的耐切割和耐穿透性能,还能做防弹衣、头盔,并适用于作赛艇、箭弓、雪橇运动器械

表 2-92 硼纤维复合材料的力学性能及特性与应用

力学性能	硼纤维/环氧 ±45°硼纤维/				特性	应用	
	单向层压板 ^①		环氧层压板 ^②				
	室温	177 C	室温	177 C			
纤维体积含量 %	50	50	50	50	其比强度、比模量高,约为钢的三倍,低温性能好,在-54 C 时的性能与室温性能相似,其拉伸压缩强度、拉伸弹性模量均高于玻纤/环氧及石墨/环氧复合材料	是飞机部件的最佳候选材料,可作军用飞机的主要构件约减重 25%,如水平尾翼、气流折射门、主起落门,方向舵、襟翼,以及网球拍、超离心超导发生器、高速高应力旋转机等运动器械和工业品	
密度 g/cm ³	2.007	2.007	2.007	2.007			
拉伸强度 MPa	0°	1323	1082	200			76
	90°	72	41	200			76
压缩强度 MPa	0°	2432	799	207			76
	90°	276	76	207			76
平面剪切强度 MPa		105	38	531			411
层间剪切强度 MPa		90	48				
最大应变 ×10 ⁻⁶ m/m	0°	0.065	0.0076	0.026			0.05
	90°	0.004	0.0076	0.026			0.05
拉伸弹性模量 MPa	0°	207000	206000	18000			8000
	90°	190000	78000	18000			8000
压缩弹性模量 MPa	0°	207000	206000	18000			8000
	90°	190000	78000	18000			8000
平面剪切模量 MPa		4800	2200	55000			53000
泊松比	0°	0.21	0.21	0.848	0.927		
	90°	0.019	0.008	0.848	0.927		

①硼纤维结构是 B-W(直径 100μm),层压板厚度 0.132mm;若纤维直径为 140μm,层压板厚度为 0.178mm。

②对于纤维排列 0°、±45°、90°的层压板性能见有关文献。

国内生产厂家:航空工业部 621 研究所。

第3章 机械制图

1 制图基本规定

1.1 技术制图图纸幅面及图框格式

表 3-1 技术制图图纸幅面(摘自 GB/T14689—93 eqv ISO 5457—80)

基本幅面						加长幅面					
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	第二选择		第三选择			
宽度×长度 (B×L)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	幅面代号	尺寸 B×L	幅面代号	尺寸 B×L		
留装订边	25					A3×3	420×891	A0×2	1189×1682	A3×5	420×1486
	10					A3×4	420×1189	A0×3	1189×2523	A3×6	420×1783
	5					A4×3	297×630	A1×3	841×1783	A3×7	420×2080
	10					A4×4	297×841	A1×4	841×2378	A4×6	297×1261
不留装订边	20		10			A4×5	297×1051	A2×3	594×1261	A4×7	297×1471
	20		10			A2×4	594×1682	A4×8	297×1682	A2×5	594×2102
	20		10			A4×9	297×1892	A4×9	297×1892		

注:1. 加长幅面是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

2. 加长幅面的图框尺寸,按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定。例如 A2×3 的图框尺寸,按 A1 的图框尺寸确定,即 e 为 20(或 c 为 10)。

表 3-2 图框格式和标题方位(摘自 GB/T14689—93 eqv ISO5457—80)

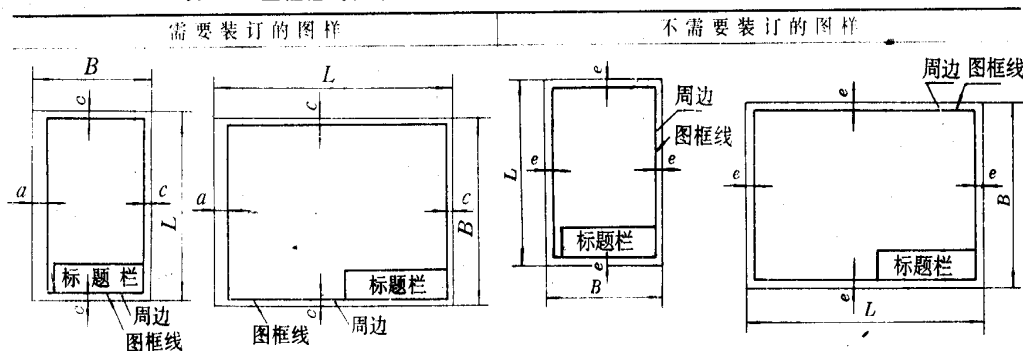
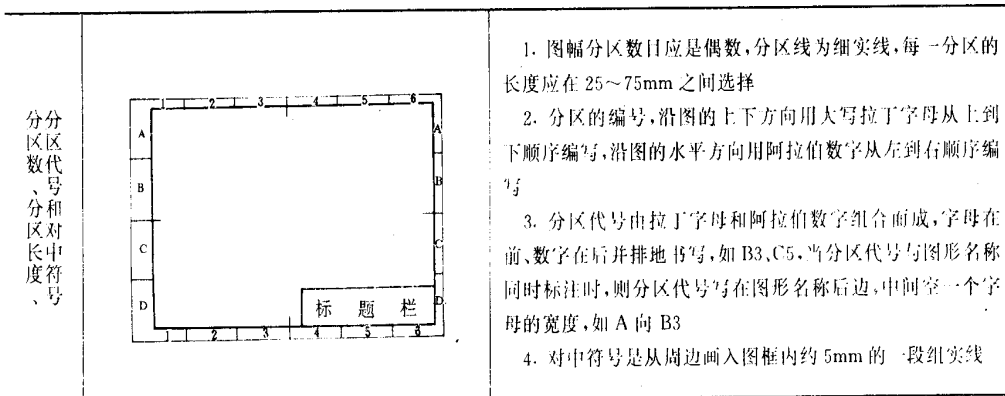


表 3-3 图幅分区及中对符号(摘自 GB/T 14689—93 eqv ISO5457—80)



1.2 标题栏和明细栏

1.2.1 标题栏的格式(摘自 GB10609.1—89 neq ISO7200—81)

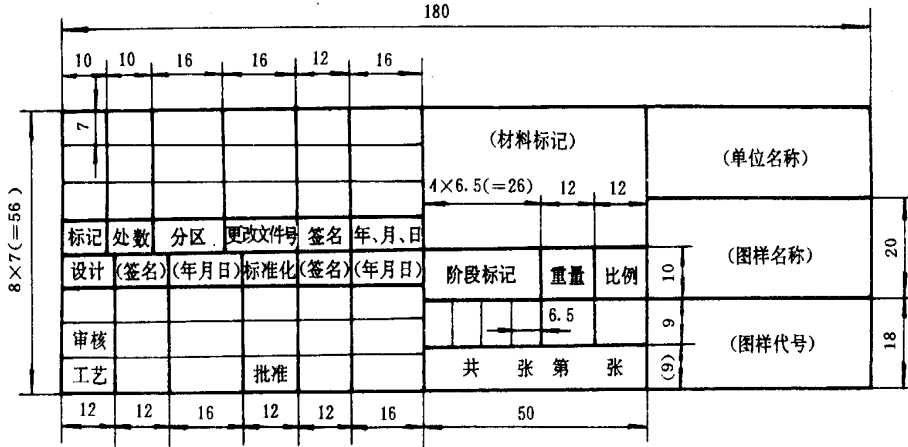


图 3-1 标题栏的格式

1.2.2 明细栏的格式(摘自 GB10609.2—89 neq ISO7573—83)

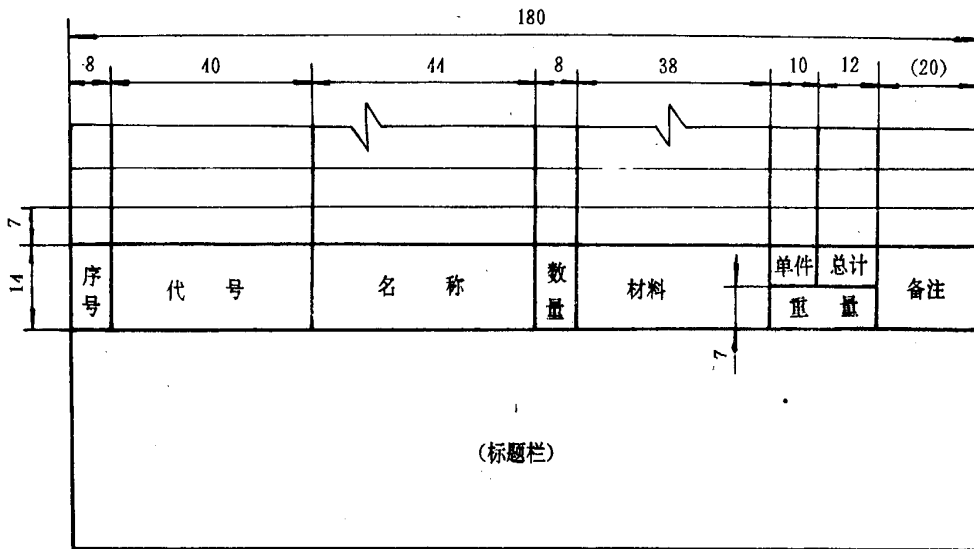


图 3-2 明细栏的格式

1.3 技术制图比例

表 3-4 技术制图比例(摘自 GB/T 14690—93 eqv ISO5455—79)

与实物相同	1:1						
放大的比例	2:1	(2.5:1)	(4:1)	5:1	$1 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$(2.5 \times 10^n : 1)$
	$(4 \times 10^n : 1)$		$5 \times 10^n : 1$				
缩小的比例	(1:1.5)	1:2	(1:3)	(1:4)	1:5	(1:6)	1:10
	$(1:1.5 \times 10^n)$	$1:2 \times 10^n$	$(1:3 \times 10^n)$	$(1:4 \times 10^n)$	$1:5 \times 10^n$	$(1:6 \times 10^n)$	$1:1 \times 10^n$

注:1. 表中 n 为正整数。


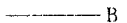
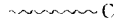
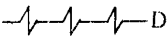

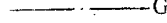

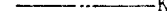
2. 括弧内为必要时也允许选用的比例。

3. 绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例,当某个视图需要采用不同的比例时,必须另行标注。

4. 当图形中孔的直径或薄片的厚度等于或小于 2mm 以及斜度或锥度较小时,可不按比例而夸大画出。

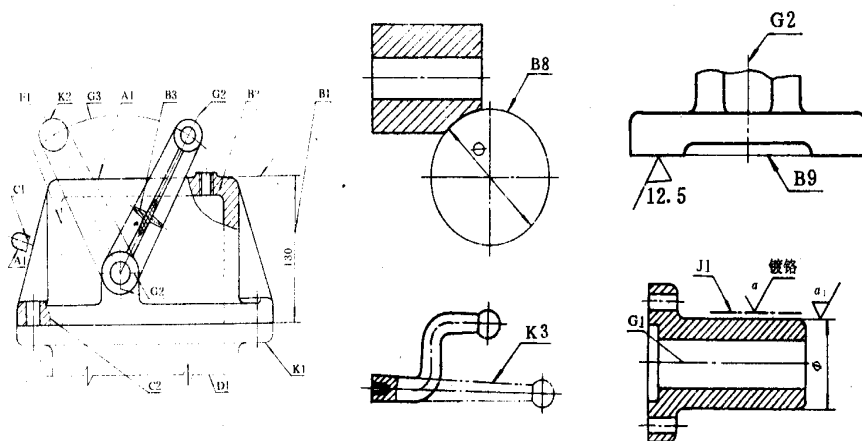
1.4 图线

表 3-5 图线型式及应用(摘自 GB4457.4-84 neq ISO128-82)

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用
粗实线	 A	<i>b</i>	A1 可见轮廓线 可见过渡线
细实线	 B	约 <i>b</i> /3	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线 B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线 B9 不连续的同—表面的连线 B10 规律分布的相同要素的连线
波浪线	 C	约 <i>b</i> /3	C1 断裂处的边界线 C2 视图和剖视的分界线
双折线	 D	约 <i>b</i> /3	D1 断裂处的边界线
虚线	 F	约 <i>b</i> /3	E1 不可见轮廓线 E2 不可见过渡线
细点划线	 G	约 <i>b</i> /3	G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线 G4 节圆及节线
粗点划线	 J	<i>b</i>	J1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点划	 K	约 <i>b</i> /3	K1 相邻辅助零件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线 K3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 K4 假想投影轮廓线 K5 试验或工艺用结构(成品上不存在的)的轮廓线 K6 中断线

图线型式与一般应用

图线应用图例



注:粗线的宽度 *b* 推荐系列:0.18(尽量不采用),0.25,0.35,0.5,0.7,1,1.4,2 mm。

1.5 剖面符号

表 3-6 常用工程材料的剖面符号(摘自 GB4457.5-84)

材料名称	剖面符号	材料名称	剖面符号
金属材料 (已有规定剖面符号者除外)		钢筋混凝土	
线圈绕组元件		砖	
转子、电枢、变压器和电抗器等的迭钢片		玻璃及供观察用的其它透明材料	
非金属材料 (已有规定剖面符号者除外)		格网(筛网、过滤网等)	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等		液体	
木质胶合板 (不分层数)		木 材	纵剖面
基础周围的泥土			横剖面
混凝土			

注:1. 剖面符号只表示材料类别,其具体名称及代号均另行注明。

2. 迭钢片的剖面线方向,应与束装中迭钢片的方向一致。

3. 液面采用细实线绘制。

2 常用零件的规定画法

2.1 螺纹及螺纹紧固件的画法与标注

表 3-7 螺纹及螺纹紧固件的画法(摘自 GB4459.1-84 eqv ISO6410-81)

<p>外 螺 纹 内 螺 纹 的 画 法</p>	<p>螺纹的牙顶用粗实线表示,牙底用细实线表示,在螺杆的倒角或倒圆部分也应画出。在垂直于螺纹轴线的投影面的视图中,表示牙底的细实线只画约 3/4 圈,此时轴与孔上的倒角省略不画(图 a)</p> <p>完整螺纹的终止界线用粗实线表示(图 a、b、c)</p> <p>当需要表示螺纹收尾时,螺尾部分的牙底用与轴线成 30° 的细实线绘制(图 a)</p> <p>不可见螺纹的所有图线按虚线绘制(图 4)</p> <p>无论是外螺纹或内螺纹,在剖视图或剖面图中剖面线都必须画到粗实线</p>	
--	---	--

续表 3-7

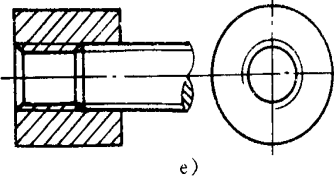
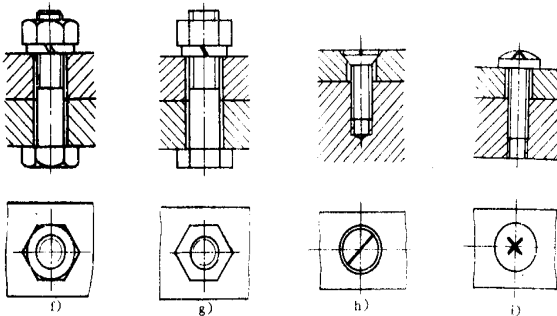
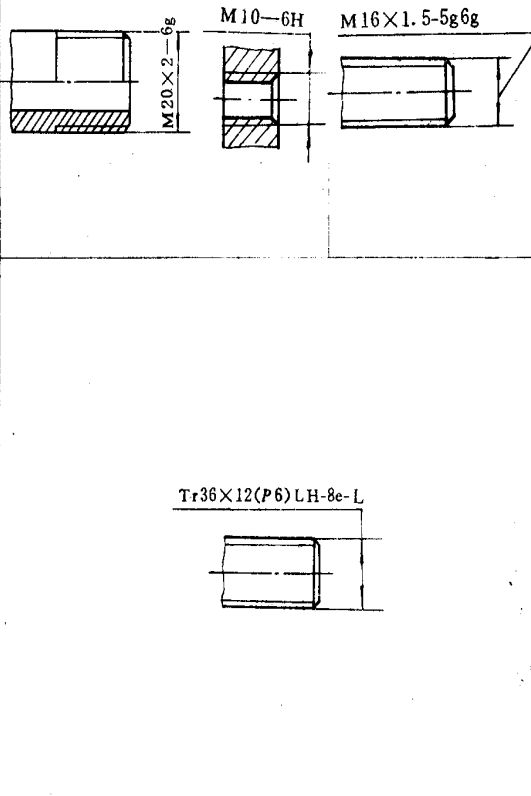
内接的螺纹画法	以剖视图表示内外螺纹的连接时,其旋合部分应按外螺纹的画法绘制,其余部分仍按各自的画法表示(图 a)	 <p>e)</p>
螺纹紧固件的画法	在装配图中,剖切平面通过螺栓的轴线时,螺纹、螺母及垫圈均未剖切绘制,如图 f),也可采用图 g)的简化画法,螺钉头部的一字槽或十字槽可按图 h)、i)的方法绘制	 <p>f) g) h) i)</p>

表 3-8 螺纹的标注

分类	标注内容及格式	示 例																			
普通螺纹	<p>标注形式:</p> <p>螺纹代号—螺纹公差代号—旋合长度代号</p> <p>螺纹代号标注格式:</p> <p>牙型代号:公称直径×螺距 旋向 左旋时标“左”,右旋时旋向可省略;粗牙普通螺纹螺距可省略不标;牙型代号为 M</p> <p>螺纹公差代号标注格式:</p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>××</td> <td>××</td> <td>××</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> </tr> </table> <p>旋合长度代号: 旋合长度分长、中、短三种,其代号分别以字母 L、N、S 表示,中等旋合长 N 可省略不标</p>	××	××	××	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	普通粗牙螺纹	普通细牙螺纹
××	××	××																			
└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘																			
└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘																			
└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘																			
└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘																			
└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘																			
梯形螺纹及锯齿型螺纹	<p>标注形式:</p> <p>螺纹代号—螺纹公差代号—旋合长度代号</p> <p>螺纹代号标注格式:</p> <p>单线:牙型代号:公称直径×螺距 旋向 多线:牙型代号:公称直径×导程(螺距) 旋向 多线时,螺距需标出螺距符号 P 及螺距数,旋向左旋时标“LH”,右旋时旋向可省略;牙型代号:梯形螺纹为 Tr,锯齿型螺纹为 B</p> <p>螺纹公差代号:</p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>××</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> </tr> </table> <p>螺旋副 ×× / ××</p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> </tr> <tr> <td>└──┬──┘</td> <td>└──┬──┘</td> </tr> </table> <p>旋合长度代号:分 N(正常)、L(加长)两组</p>	××	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	└──┬──┘	 <p>M10-6H M16×1.5-5g6g</p> <p>Tr36×12(P6) LH-8e-L</p>											
××																					
└──┬──┘																					
└──┬──┘																					
└──┬──┘																					
└──┬──┘	└──┬──┘																				
└──┬──┘	└──┬──┘																				

续表 3-8

分类	标注内容及格式	示例
管 螺 纹	标注形式： 螺纹特征代号：公称尺寸 旋向 螺纹特征代号： 1)用螺纹密封管螺纹 圆锥外螺纹：用 R 表示 圆锥内螺纹：用 Rc 表示 圆柱内螺纹：用 Rp 表示 2)非螺纹密封管螺纹 内、外螺纹一律用 G 表示 3)60°圆锥管螺纹 内、外螺纹一律用 NPT 表示 4)米制锥螺纹 用 ZM 表示 旋向：左旋用 LH 表示，右旋可省略	

2.2 齿轮、蜗杆及链传动的规定画法

表 3-9 齿轮、齿条、蜗杆、蜗轮及链轮画法(摘自 GB4459.2-84 neq ISO2203-73)

画法规定	规定
	齿顶圆和齿顶线用粗实线绘制，分度圆、分度线用点划线绘制 齿根圆和齿根线用细实线绘制，可省略不画；在剖视图中，齿根线用粗实线绘制 在剖视图中，当剖切平面通过齿轮的轴线时，轮齿一律按不剖处理(图 a~e) 如需表明齿形，可在图形中用粗实线画出一个或两个齿；或用适当比例的局部放大图表示(图 e) 当需要表示齿线的形状时，可用三条与齿线方向一致的细实线表示(图 e、f)，直齿则不需表示

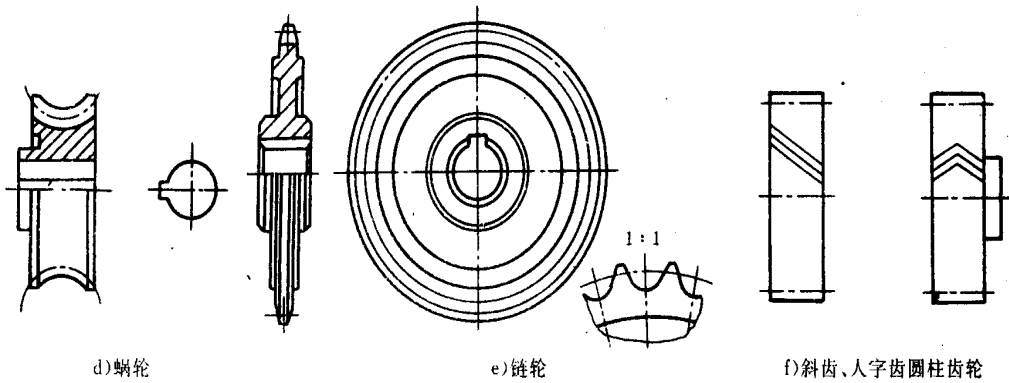
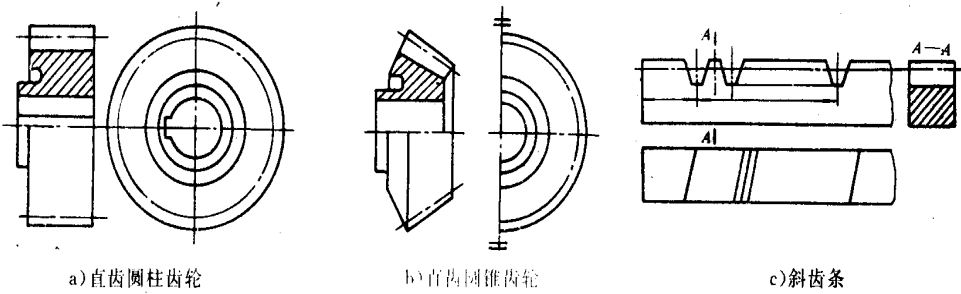
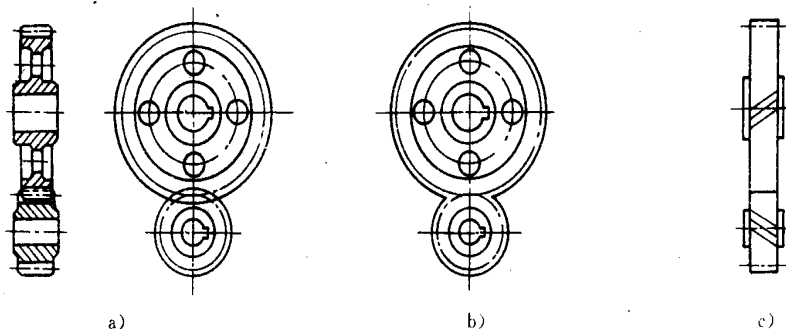


表 3-10 齿轮、蜗轮、蜗杆啮合画法(摘自 GB4459.2—84 neq ISO2203—73)

轮齿与啮合区规定画法	在垂直于圆柱齿轮轴线的投影面的视图中,啮合区内的齿顶面均用粗实线绘制(图 a),亦可省略(图 b)
	在平行于圆柱齿轮、圆锥齿轮轴线的投影面的视图中,啮合区的齿顶线不需画出,节线用粗实线绘制;其它处的节线用点划线绘制(图 c)
	在圆柱齿轮啮合、齿轮齿条啮合和圆锥齿轮啮合的剖视图中,当剖切平面通过两啮合齿轮的轴线时,在啮合区内,将一个齿轮的轮齿用粗实线绘制,另一个齿轮的轮齿被遮挡的部分用虚线绘制(图 a);也可省略不画(图 d)
	在剖视图中,当剖切平面不通过啮合齿轮的轴线时,齿轮一律按不剖绘制

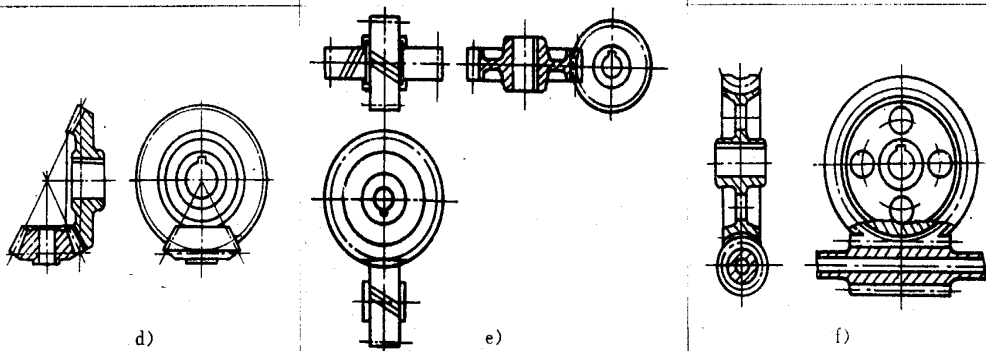
圆柱齿轮啮合画法



圆锥齿轮啮合画法

蜗轮蜗杆啮合画法

蜗轮、蜗杆啮合画法

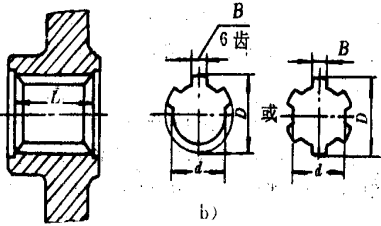
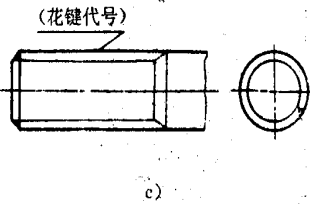
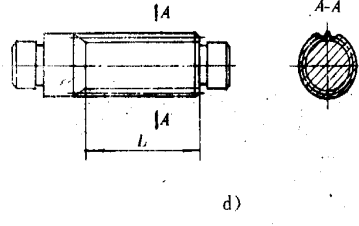
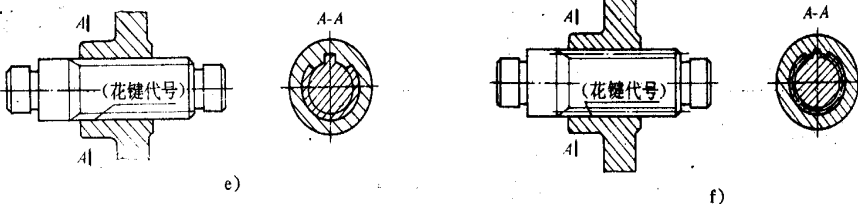


2.3 花键画法及其尺寸注法

表 3-11 花键画法及其尺寸注法(摘自 GB4459.3—84)

矩形花键画法及其尺寸标注	外花键	在平行于花键轴线的投影面的视图中,大径用粗实线、小径用细实线绘制,并用剖面画出一部分或全部齿形(图 a)	
		花键工作长度的终止端和尾部长度的末端均用细实线绘制,并与轴线垂直,尾部画成斜线,其倾斜角度一般与轴线成 30°(图 a),必要时,可按实际情况画出	

续表 3-11

<p>内花键</p>	<p>在平行于花键轴线的投影面的剖视图中,大径与小径均用粗实线绘制,并用局部视图画出一部分或全部齿形(右图)</p>	
<p>矩形花键的尺寸标注</p>	<p>矩形花键的尺寸可采用一般注法标注大径、小径、键宽和工作长度,加图 a、b。亦可采用有关标准规定的花键代号和工作长度(图 c) 花键的长度有三种注法:(1)标注工作长度(2)标注工作长度与尾部长度(3)标注工作长度与全长</p>	
<p>渐开线花键</p>	<p>分度圆及分度线用点划线绘制(图 d)</p>	
<p>花键联结画法</p>	<p>花键联结用剖视表示时,其联结部分按外花键的画法(图 e、f)</p>	

2.4 圆柱螺旋弹簧的画法

表 3-12 圆柱螺旋弹簧画法(摘自 GB4459.4-84 neq ISO2162-73)

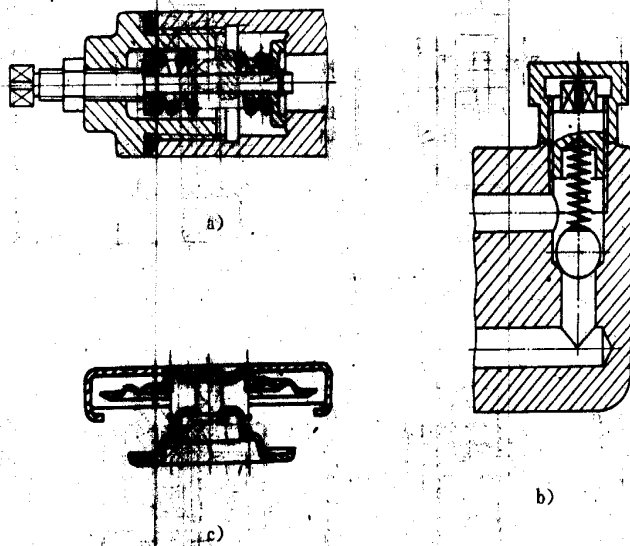
<p>螺旋弹簧的规定画法</p>	<p>在平行于螺旋弹簧轴线的投影面的视图中,其各圈的轮廓应画成直线 螺旋弹簧均可画成右旋,但左旋弹簧不论画成左旋或右旋,一律要标注“左”字 螺旋压缩弹簧,如要求两端并紧且磨平,不论支承圈的圈数多少和末端贴紧情况如何,均按下列的形式绘制。必要时也可按支承圈的实际结构绘制 有效圈数在四圈以上的螺旋弹簧中间部分可省略。圆柱螺旋弹簧中间部分省略后,允许适当缩短图形的长度</p>
------------------	--

续表 3-12

	视图	剖视图	示意图
圆柱螺旋 压缩弹簧			
圆柱螺旋 拉伸弹簧			
圆柱螺旋 扭转弹簧			

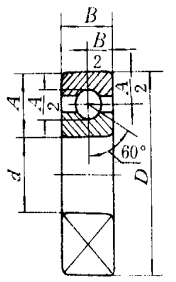
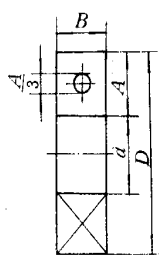
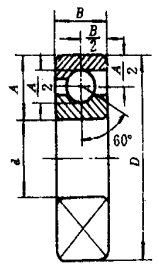
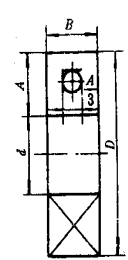
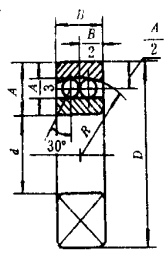
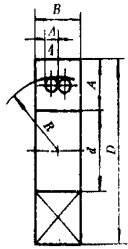
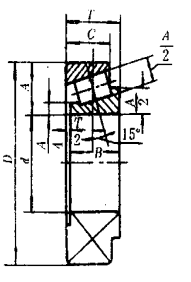
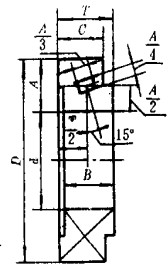
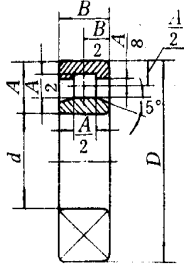
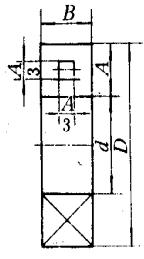
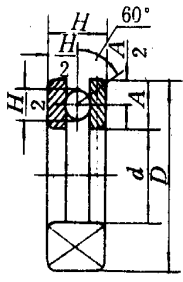
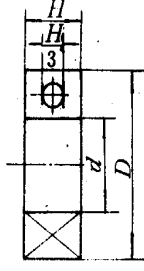
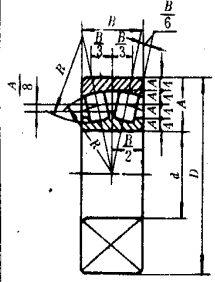
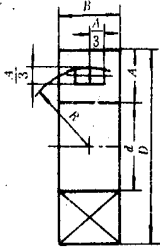
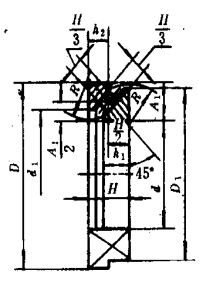
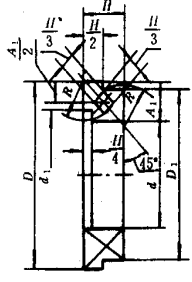
被弹簧挡住的结构一般不画出,可见部分应从弹簧的外径轮廓线或从弹簧钢丝剖面的中心线画起(图 a)
 型材直径或厚度在图形上等于或小于 2mm 的螺旋弹簧、允许用示意图绘制(图 b)。当弹簧被剖切时,剖面直径
 或厚度在图形上等于或小于 2mm 时也可用涂黑表示(图 c)

弹簧在装配图中的画法



2.5 滚动轴承的画法

表 3-13 滚动轴承简化画法和示意画法及尺寸比例(摘自 GB4458.1—84 neq ISO128—82)

轴承类型	简化画法	示意画法	轴承类型	简化画法	示意画法
向心球轴承			角接触球轴承		
调心球轴承			圆锥滚子轴承		
向心短圆柱滚子轴承			推力球轴承		
调心滚子轴承			推力圆锥滚子轴承		

3 尺寸注法

表 3-14 一般尺寸注法(摘自 GB4458.4-84)

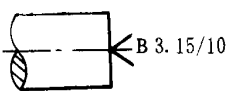
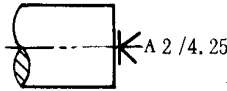
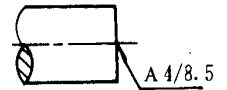
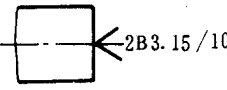
<p>正方形剖面的尺寸注法</p>	<p>标注剖面为正方形结构的尺寸时,可在正方形边长尺寸数字前加注符号“□”,或用“B×B”(B为正方形的边长)(图 a)</p>	
<p>斜度、锥度注法</p>	<p>斜度和锥度符号的方向应与斜度、锥度的方向一致(图 b,c,d)</p>	
<p>角度、弦长和弧长</p>	<p>标注角度的尺寸界线应沿径向引出。标注弦长或弧长的尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线(图 e、f),当弧度较大时,可沿径向引出(图 g)</p>	
<p>退刀槽</p>	<p>按“槽宽×直径”的形式标注</p>	<p>按“槽宽×槽深”的形式标注</p>
<p>倒角</p>	<p>45°倒角的标注形式</p>	<p>非45°倒角的标注形式</p>

表 3-15 各种孔的尺寸注法(摘自 GB4458.4-84)

类型	旁注法		普通注法
光孔			
螺孔			
沉孔			

















4 中心孔表示法

表 3-16 标准中心孔的符号(摘自 GB4459.5—84 eqv ISO6411—82)

标注要求及中心孔规格	标注示例	标注要求及中心孔规格	标注示例
在完工的零件上要求保留中心孔 中心孔为 B 型, $D=3.15\text{mm}$, $D_1=10\text{mm}$		在完工的零件上不允许保留中心孔 中心孔为 A 型 $D=2\text{mm}$, $D_1=4.25\text{mm}$	
在完工的零件上允许保留中心孔 中心孔为 A 型, $D=4\text{mm}$, $D_1=8.5\text{mm}$		同一轴的两端中心孔相同, 可只在一端标注, 但应注出数量	

5 形状和位置公差代号及其注法

表 3-17 形状和位置公差符号(摘自 GB1182—80)

类别	名称	符号	类别	名称	符号	类别	名称	符号	
形状公差	直线度	—	定向	平行度	//	其他有关符号	最大实体状态		
	平面度			垂直度			延伸公差带	理论正确尺寸	
	圆度			倾斜度		基准目标			
	圆柱度		同轴度						
	线轮廓度		对称度		位置公差		位置度		
	面轮廓度		位置度						
	跳动			圆跳动		其他有关符号	基准目标		
			全跳动						

注: 形位公差符号的线型宽度为 $b/2 \sim b$ (b 为粗实线宽), 但跳动符号的箭头采用细实线。

表 3-18 形位公差代号(摘自 GB1182—80)

形位公差代号由以下三部分内容组成:

- (1)公差框格以及填写在框格中的有关内容
- (2)指引线:直接指向有关的被测要素
- (3)基准符号:对位置公差一般均必须用基准符号(或另用基准代号)表示出被测要素与基准要素之间的关系

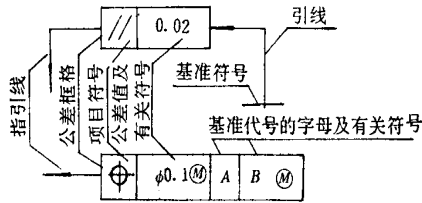


表 3-19 被测要素的标注方法(摘自 GB1182—80)

标注方法	图例
<p>指引线</p> <p>指引线自框格的两端引出,为简便起见,亦允许自框格的侧边引出</p> <p>指引线的箭头应指向公差带的宽度方向或直径</p> <p>当指引线的箭头与尺寸线的箭头重叠时,则指引线的箭头可以代替尺寸线的箭头</p>	
<p>轮廓要素的标注</p> <p>当被测要素为线或表面时,指引线的箭头应指在该要素的轮廓线或其引出线上,并应明显地与尺寸线错开</p>	
<p>中心要素的标注</p> <p>当被测要素为轴线、球心、中心平面时,指引线应与该要素的尺寸线对齐,对于圆锥体,如直径尺寸无法区分圆锥体或圆柱体时,则应在圆锥体内画出空白的尺寸线,并将指引线的箭头与该空白尺寸线对齐</p> <p>如圆锥体采用角度尺寸注法,则指引线的箭头应对着该角度尺寸线画出</p> <p>当被测要素为各要素的公共轴线、公共中心平面时,指引线的箭头可以直接指在轴线上或中心线上</p>	

续表 3-19

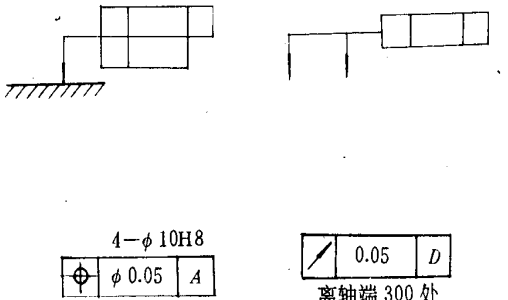
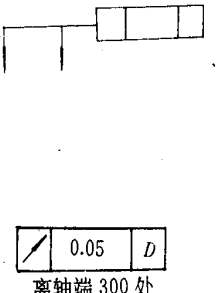
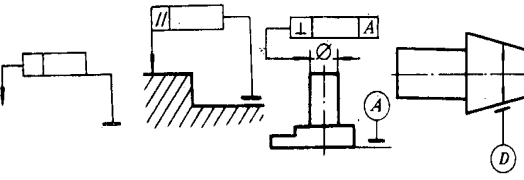
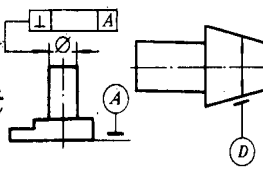
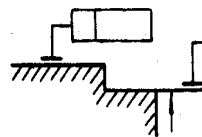
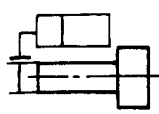
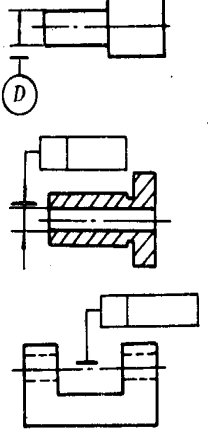
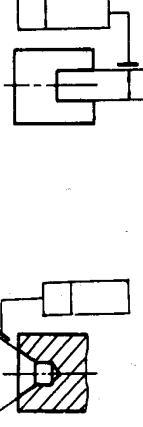
	标注方法	图例
<p>标注的简化方法</p> <p>当同一被测要素有多项形位公差要求,其标注方法又一致时,可以将这些框格绘制在一起,并引用一根指引线</p> <p>当多个被测要素有相同的形位公差要求时,可以在从框格引出的指引线上绘制多个指示箭头,并分别与各被测要素相连</p> <p>为了说明公差框格中所标注的形位公差的其他附加要求,或为了简化标注方法,可以在公差框格周围(一般是上方或下方)附加说明,在用文字说明时,属于被测要素数量的说明应写在公差框格的上方,属于解释性的说明(包括测量方法的要求)应写在公差框格下方</p>		

表 3-20 基准要素的标注方法(摘自 GB1182 80)

	标注方法	图例
<p>基准代号</p> <p>基准代号由基准符号(为宽约 2b 的短粗线)、圆圈、连线和字母组成,其连线与框格相连,可自框格的一端或侧面引出</p> <p>无论基准代号的方向如何,字母均应水平书写</p> <p>采用基准代号标注时,应在相应的公差框格中按一定的顺序填写与基准代号一致的字母</p>		
<p>轮廓要素的标注</p> <p>当基准要素为轮廓要素时,基准符(代)号应紧靠基准表面的可见的轮廓或其引出线标注,并应明显地与尺寸线错开</p>		
<p>中心要素的标注</p> <p>当基准要素为中心要素时,基准符(代)号的连线应与该要素的尺寸线对齐,当基准符(代)号与尺寸线的箭头重叠时,该尺寸线的箭头可省略</p> <p>对于圆锥体,基准要素为圆锥体轴线,基准符号的连线应与该锥体的直径尺寸线对齐,如果直径不能明显的区别圆锥体或圆柱体时,则在圆锥体内画出空白尺寸线,并将基准符号与该空白尺寸线尺寸对齐</p> <p>如圆锥体采用角度尺寸标注,则基准符号应对着该角度尺寸画出</p> <p>当基准要素为各要素公共轴线、公共中心平面时,基准符(代)号可直接靠近轴线或中心线标注</p>		

续表 3-20

	标注方法	图 例
<p>任选基准及多基准的标注</p>	<p>由两个或两个以上的要素构成一独立基准者称为组合基准,如公共轴线、公共对称面等,标注时将各个基准的字母用短横线连起来写在公差框格的第三格内</p> <p>当基准采用三基准体系中的两个或三个基准平面时,则应在公差框格中的第三格开始从左到右顺序填写相应的字母</p> <p>任选基准的标注方法是将原来的基准符号(短粗划)改为箭头</p>	
<p>局部基准的标注</p>	<p>以要素的某一局部范围作为基准称为局部基准,此时必须用细实线画出该范围,并注出尺寸</p>	

表 3-21 公差数值及有关符号的标注方法(摘自 GB1182—80)

	公差框格中的公差值都是指公差带的宽度,如不另加说明,是指被测表面全部范围内的公差要求	
<p>指定局部范围:</p> <p>公差框格所控制的对象仅为整个表面的某一局部;则在图样中用细线绘出,并标出相应尺寸</p>		
<p>指定任意范围或任意长度;</p> <p>如需给出被测要素任一长度(或范围)的公差值时,可在公差值前加注该范围的尺寸</p>		
<p>如不仅给出任一长度(或范围)的公差值,还需给出全长(或整个要素)内的公差值,可用分子分母的形式标注,分子表示全长(或整个要素)的公差值,分母表示给定长度(或范围)的公差值</p>		

续表 3-21

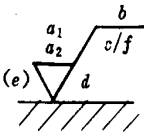
公差框格中的公差值都是指公差带的宽度,如不另加说明,是指被测表面全部范围内的公差要求	
附加要求符号的标注	<p>(+) 若被测要素有误差,只允许中间向材料内凸起</p> <p>(-) 被测要素有误差,只允许中间向材料内凹下</p> <p>(◁) 若被测要素有误差,只允许按符号的小端方向逐渐减小</p> <p> $\boxed{-0.01(+)}$ $\boxed{\phi 0.1 \quad A}$ $\boxed{\nabla 0.08(-)}$ $\boxed{\text{球 } \phi 0.1 \quad A}$ $\boxed{\parallel 0.05(\triangleright)A}$ $\boxed{\parallel 0.05(\triangleleft)A}$ </p>
延伸公差带标注	<p>延伸公差带的延伸部分用双点划线绘制,并在图样中注出其相应的尺寸,在延伸部分的尺寸数值前和公差框格中公差值后分别加注符号“(P)”</p>

6 表面粗糙度代号及其注法

表 3-22 表面粗糙度代号及其参数的注写(摘自 GB/T131-93 eqv ISO1302-92)

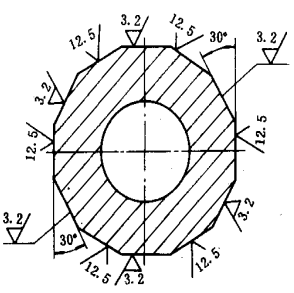
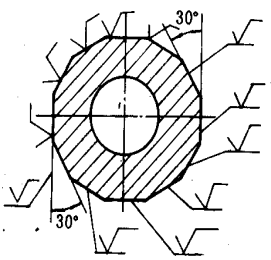
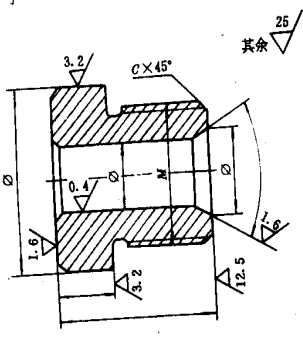
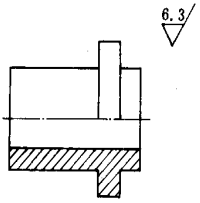
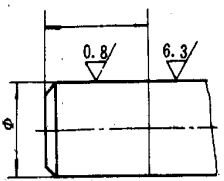
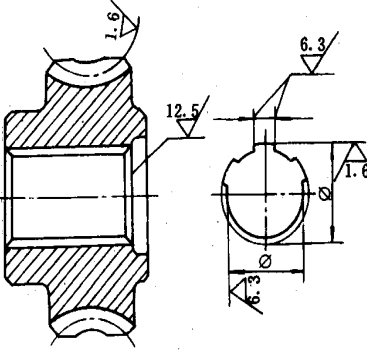
代号	意义	代号	意义	代号	意义
\checkmark	基本符号,表示表面可用任何方法获得	$3.2/\checkmark$	用任何方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu\text{m}$	$3.2_{\text{max}}/\checkmark$	用任何方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu\text{m}$
\checkmark	基本符号加一短划,表示表面是用去除材料的方法获得如车、铣...等	$3.2/\checkmark$	用去除材料方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu\text{m}$	$3.2_{\text{max}}/\checkmark$	用去除材料方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu\text{m}$
\checkmark	基本符号加一小圆,表示表面是用不去除材料的方法获得,或者是用于保持原供应状况的表面	$3.2/\checkmark$	用不去除材料方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu\text{m}$	$3.2_{\text{max}}/\checkmark$	用不去除材料方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu\text{m}$
\checkmark	在上述三个符号的长边上均可加一横线,用于标注有关参数和说明	$3.2/1.6/\checkmark$	用去除材料方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu\text{m}$, R_a 的下限值为 $1.6 \mu\text{m}$	$3.2_{\text{max}}/1.6_{\text{min}}/\checkmark$	用去除材料方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu\text{m}$, R_a 的最小值为 $1.6 \mu\text{m}$
\checkmark		$R_v 3.2/\checkmark$	用任何方法获得的表面粗糙度, R_v 的上限值为 $3.2 \mu\text{m}$	$R_v 3.2_{\text{max}}/\checkmark$	用任何方法获得的表面粗糙度, R_v 的最大值为 $3.2 \mu\text{m}$
\checkmark		$R_z 200/\checkmark$	用不去除材料方法获得的表面粗糙度, R_z 的上限值为 $200 \mu\text{m}$	$R_z 200_{\text{max}}/\checkmark$	用不去除材料方法获得的表面粗糙度, R_z 的最大值为 $200 \mu\text{m}$
\checkmark		$R_z 3.2/R_z 1.6/\checkmark$	用去除材料方法获得的表面粗糙度, R_z 的上限值为 $3.2 \mu\text{m}$, 下限值为 $1.6 \mu\text{m}$	$R_z 3.2_{\text{max}}/R_z 1.6_{\text{min}}/\checkmark$	用不去除材料方法获得的表面粗糙度, R_z 的最大值为 $3.2 \mu\text{m}$, 最小值为 $1.6 \mu\text{m}$
\checkmark	在上述三个符号上均可加一小圆,表示所有表面具有相同的表面粗糙度要求	$3.2/R_v 12.5/\checkmark$	用去除材料方法获得的表面粗糙度, R_a 的上限值为 $3.2 \mu\text{m}$, R_v 的上限值为 $12.5 \mu\text{m}$	$3.2_{\text{max}}/R_v 12.5_{\text{max}}/\checkmark$	用去除材料方法获得的表面粗糙度, R_a 的最大值为 $3.2 \mu\text{m}$, R_v 的最大值为 $12.5 \mu\text{m}$

续表 3-22

<p>表面粗糙度数值及其有关规定在符号中注写的位置</p>		<p>a_1, a_2——粗糙度高度参数代号及其数值(单位为微米); b——加工要求镀覆、涂覆、表面处理或其他说明等; c——取样长(单位为毫米)或波纹度(单位为微米); d——加工纹理方向符号; e——加工余量(单位为毫米); f——粗糙度间距参数值(单位为毫米)或轮廓支承长度率</p>
-------------------------------	---	--

注:当允许在表面粗糙度参数的所有实测值中超过规定值的个数少于总数的16%时,应在图样上标注表面粗糙度参数的上限值或下限值,当要求在表面粗糙度参数的所有实测值中不得超过规定值时,应在图样上标注表面粗糙度参数的最大值或最小值。

表 3-23 表面粗糙度标注方法(摘自 GB131-93 eqv ISO1302-78)

<p>表面粗糙度代号中数字和符号的方向必须按下图规定标注</p> 	<p>带横线的表面粗糙度符号应按下图标注</p> 	<p>符号的尖端必须从材料外指向表面,使用最多的一种粗糙度代号统一注在图样右上角,前面加注“其余”三字</p> 
<p>当所有表面粗糙度要求相同时,可统一注在图样右上角</p> 	<p>同一表面上有不同的表面粗糙度要求时,须用细实线画出其分界线</p> 	<p>连续表面及重复要素(孔、槽、齿等)的表面和用细实线连接的不连续表面,其表面粗糙度代号只标注一次</p> 

续表 3-23

当地方狭小或不便标注时,代号可以引出标注

其余 $\sqrt{\quad}$

为简化标注或标注位置受到限制时,可标注简化代号(如 \sqrt{A} \sqrt{B} 等)。也可采用省略注法(见下图),但应在标题栏附近说明简化代号的含义

其余 $\sqrt{\quad}$

需将零件局部热处理或镀(涂)时,应用细点划线画出其范围并标注相应的尺寸,也可将要求注写在表面粗糙度符号内

35~40HRC

渗碳深度 0.7~0.9
56~62HRC

1.6

中心孔的工作表面、键槽工作面、倒角、圆角的表面粗糙度代号,可按下图简化标注

齿轮、渐开线花键、螺纹等工作表面没有画出齿(牙)形时,其表面粗糙度代号按下图方式标注

2-B3.15/10

1.6

12.5

R

6.3

2x45°

2.5

1.6

M8x1-6h

1.6

Rr12.5

M8x1-6h

7 机构运动简图符号(摘自 GB4460—84 eqv ISO3952/1~2—81)

7.1 机构构件和运动副

表 3-24 机构构件的运动符号

名称	基本符号	附注	名称	基本符号	附注
运动轨迹		直线运动 回转运动	极限位置的停留		
运动指向		表示点沿轨迹运动的指向	局部反向运动		直线运动 回转运动
中间位置的瞬时停顿		直线运动 回转运动			
中间位置的停留			停止		

表 3-25 构件及其组成部分连接

名称	基本符号	可用符号	附注	名称	基本符号	可用符号
机架				平面副		
轴、杆				具有四个自由度的运动副		
构件组成部分的永久连接				球与圆柱副		
组成部分与轴(杆)的固定连接				具有五个自由度的运动副		
构件组成部分的可调连接				球与平面副		

表 3-26 运动副

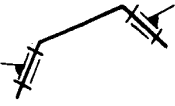
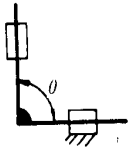
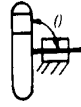
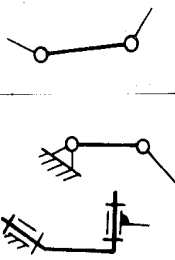
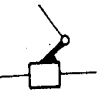
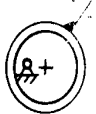


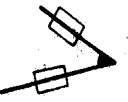
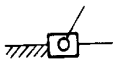
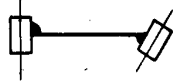
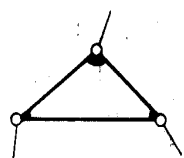
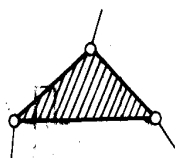
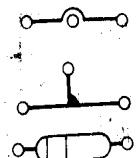
名称	基本符号	可用符号
具有一个自由度的运动副 回转副 a. 平面机构 b. 空间机构		
棱柱副 (移动副)		
螺旋副		
具有两个自由度的运动副 圆柱副		
球销副		
具有三个自由度的运动副 球面副		

表 3-27 多杆构件及其组成

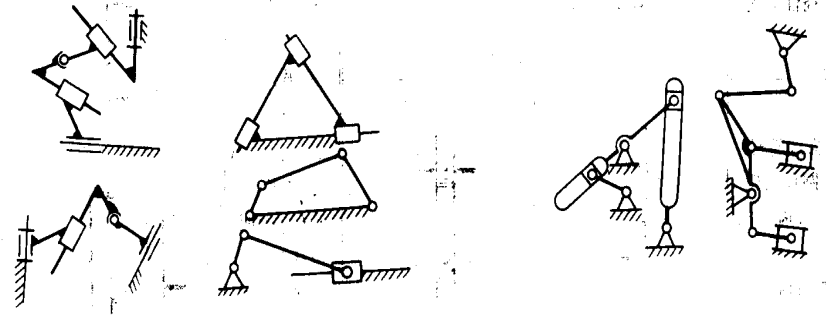
名称	基本符号	可用符号
构件是回转副的一部分 a. 平面机构 b. 空间机构		
机架是回转副的一部分 a. 平面机构 b. 空间机构		
构件是棱柱副的一部分		
构件是圆柱副的一部分		
构件是球面副的一部分		
双副元素构件连接两个回转副的构件连杆		

7.2 多杆构件

续表 3-27

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
a. 平面机构 b. 空间机构			滑块		
曲柄(或摇杆) a. 平面机构 b. 空间机构			连接回轮副与 棱柱副的构件 通用情况		
偏心轮			导杆		
连接两个棱柱副的构件			滑块		
通用情况					
名称	基本符号	可用符号	附注		
三副元素构件					
多副元素构件			符号与双副元素、三副元素构件类似		

示例:



7.3 摩擦机构与齿轮机构

表 3-28 摩擦轮和摩擦传动符号

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
摩擦轮 a. 圆柱轮			b. 圆锥轮		
b. 圆锥轮			c. 双曲面轮		
c. 曲线轮			d. 可调圆锥轮		
d. 冕状轮			e. 可调冕状轮		
e. 挠性轮					
摩擦传动 a. 圆柱轮					

表 3-29 齿轮和齿轮传动符号

名称	基本物号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
齿轮机构 齿轮(不指明齿线)			(3)人字齿		
a. 圆柱齿轮			b. 圆锥齿轮		
b. 圆锥齿轮			(1)直齿		
c. 挠性齿轮			(2)斜齿		
齿线符号			(3)弧齿		
a. 圆柱齿轮 (1)直齿			齿轮传动(不指明齿线)		
(2)斜齿			a. 圆柱齿轮		

续表 3-29

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
b. 非圆齿轮			g. 螺旋齿轮		
c. 圆锥齿轮			齿条传动		
d. 准双曲面齿轮			a. 一般表示		
e. 蜗轮与圆柱蜗杆			b. 蜗线齿条与蜗杆		
f. 蜗轮与球面蜗杆			c. 齿条与蜗杆		
			扁形齿轮传动		

7.4 凸轮、槽轮和棘轮机构

表 3-30 凸轮机构

名称	基本符号	可用符号及附注	名称	基本符号	可用符号及附注
盘形凸轮			空间凸轮		
移动凸轮			a. 圆柱凸轮		
与杆固接的凸轮			b. 圆锥凸轮		
			c. 双曲面凸轮		

续表 3-30

名称	基本符号	可用符号及附注	名称	基本符号	可用符号及附注
凸轮从动杆		在凸轮副中, 凸轮从动杆的符号	c. 滚子从动杆		
a. 尖顶从动杆			d. 平底从动杆		
b. 曲面从动杆					

表 3-31 槽轮机构和棘轮机构

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
槽轮机构 一般符号			棘轮机构		
a. 外啮合			a. 外啮合		
b. 内啮合			b. 内啮合		
			c. 棘齿条啮合		

7.5 联轴器、离合器及制动器

表 3-32 联轴器、离合器及制动器

名称	基本符号	可用符号及附注	名称	基本符号	可用符号及附注
联轴器 一般符号 (不指明类型)			b. 双向式		
固定联轴器			摩擦离合器		
可移式联轴器			a. 单向式		
弹性联轴器			b. 双向式		
可控离合器			液压离合器 一般符号		
啮合式离合器 a. 单向式					

续表 3-32

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
电磁离合器		对于离合器和制动器,当需要表明操纵方式时,可使用下列符号: M 机动的 H 液动的 P 气动的 E 电动的(如电磁) 例:具有气动开关启动的单向摩擦离合器	安全离合器		
自动离合器 一般符号			a. 带有易损元件		
离心摩擦离合器			b. 无易损元件		
超越离合器			制动器 一般符号		

7.6 其他机构及其组件

表 3-33 其他机构及其组件

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号	
带传动 一般符号(不指明类型)		若需指明带类型 可采用下列符号 V型 	例:齿形链传动 			
		同步带 		螺杆传动 整体螺母 		
		平带 		开合螺母 		
		例:齿形链传动 		滚珠螺母 		
轴上的宝塔轮			轴承			
链传动 一般符号(不指明类型)		若需指明链条类型,可采用下列符号: 环形链 	向心轴承 a. 普通轴承 			
			滚子链 	b. 滚动轴承 		
			齿形链 	推力轴承 a. 单向推力普通轴承 		

续表 3-33

名称	基本符号	可用符号	名称	基本符号	可用符号
b. 双向推力普通轴承			c. 向心推力滚动轴承		
c. 推力滚动轴承			原动机		
向心推力轴承			a. 通用符号(不指明类型)		
a. 单向向心推力普通轴承			b. 电动机一般符号		
b. 双向向心推力普通轴承			c. 装在支架上的电动机		

第 4 章 公差和表面粗糙度

1 尺寸公差与配合

1.1 标准公差

表 4-1 标准公差数值(摘自 GB 1800—79)

基本尺寸		公差等级																			
		IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	μm												mm							
—	3	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1.0	1.4
3	6	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	18	30	48	75	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.2	1.8
6	10	0.4	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.5	2.2
10	18	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.70	1.10	1.8	2.7
18	30	0.6	1	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.30	2.1	3.3
30	50	0.6	1	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1.00	1.60	2.5	3.9
50	80	0.8	1.2	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.30	0.46	0.74	1.20	1.90	3.0	4.6
80	120	1	1.5	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.40	2.20	3.5	5.4
120	180	1.2	2	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.40	0.63	1.00	1.60	2.50	4.0	6.3
180	250	2	3	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.90	4.6	7.2
250	315	2.5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.30	2.10	3.20	5.2	8.1
315	400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.40	2.30	3.60	5.7	8.9
400	500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.50	4.00	6.3	9.7
500	630	4.5	6	9	11	16	22	30	44	70	110	175	280	440	0.70	1.10	1.75	2.8	4.4	7.0	11.0
630	800	5	7	10	13	18	25	35	50	80	125	200	320	500	0.80	1.25	2.00	3.2	5.0	8.0	12.5
800	1000	5.5	8	11	15	21	29	40	56	90	140	230	360	560	0.90	1.40	2.30	3.6	5.6	9.0	14.0
1000	1250	6.5	9	13	18	24	34	46	66	105	165	260	420	660	1.05	1.65	2.60	4.2	6.6	10.5	16.5
1250	1600	8	11	15	21	29	40	54	78	125	195	310	500	780	1.25	1.95	3.10	5.0	7.8	12.5	19.5
1600	2000	9	13	18	25	35	48	65	92	150	230	370	600	920	1.50	2.30	3.70	6.0	9.2	15.0	23.0
2000	2500	11	15	22	30	41	57	77	110	175	280	440	700	1100	1.75	2.80	4.40	7.0	11.0	17.5	28.0
2500	3150	13	18	26	36	50	69	93	135	210	330	540	860	1350	2.10	3.30	5.40	8.6	13.5	21.0	33.0
3150	4000	16	23	33	45	60	84	115	165	260	410	660	1050	1650	2.60	4.10	6.6	10.5	16.5	26.0	41.0
4000	5000	20	28	40	55	74	100	140	200	320	500	800	1300	2000	3.20	5.00	8.0	13.0	20.0	32.0	50.0
5000	6300	25	35	49	67	92	125	170	250	400	620	980	1550	2500	4.00	6.20	9.8	15.5	25.0	40.0	62.0
6300	8000	31	43	62	84	115	155	215	310	490	760	1200	1950	3100	4.90	7.60	12.0	19.5	31.0	49.0	76.0
8000	10000	38	53	76	105	140	195	270	380	600	940	1500	2400	3800	6.00	9.40	15.0	24.0	38.0	60.0	94.0

注:基本尺寸小于 1 mm 时,无 IT14 至 IT18。

1.2 基本尺寸至 500mm 孔、轴极限偏差(摘自 GB1801—79)

表 4-2 基本尺寸至 500mm 轴的极限偏差值(摘自 GB 1801 79) μm

基本尺寸 mm		公 差 带														
大于	至	a					b					c				
		9	10	11	12	13	9	10	11	12	13	8	9	10	11	12
	3	-270	-270	-270	-270	-270	-140	-140	-140	-140	-140	-60	-60	-60	-60	-60
		-295	-310	-330	-370	-410	-165	-180	-200	-240	-280	-74	-85	-100	-120	-160
3	6	-270	-270	-270	-270	-270	-140	-140	-140	-140	-140	-70	-70	-70	-70	-70
		-300	-318	-345	-390	-450	-170	-188	-215	-260	-320	-88	-100	-118	-145	-190
6	10	-280	-280	-280	-280	-280	-150	-150	-150	-150	-150	-80	-80	-80	-80	-80
		-316	-338	-370	-430	-500	-186	-208	-240	-300	-370	-102	-116	-138	-170	-230
10	14	-290	-290	-290	-290	-290	-150	-150	-150	-150	-150	-95	-95	-95	-95	-95
		-333	-360	-400	-470	-560	-193	-220	-260	-330	-420	-122	-138	-165	-205	-275
18	24	-300	-300	-300	-300	-300	-160	-160	-160	-160	-160	-110	-110	-110	-110	-110
		-352	-384	-430	-510	-630	-212	-244	-290	-370	-490	-143	-162	-194	-240	-320
30	40	-310	-310	-310	-310	-310	-170	-170	-170	-170	-170	-120	-120	-120	-120	-120
		-372	-410	-470	-560	-700	-232	-270	-330	-420	-560	-159	-182	-220	-280	-370
40	50	-320	-320	-320	-320	-320	-180	-180	-180	-180	-180	-130	-130	-130	-130	-130
		-382	-420	-480	-570	-710	-242	-280	-340	-430	-570	-169	-192	-230	-290	-380
50	65	-340	-340	-340	-340	-340	-190	-190	-190	-190	-190	-140	-140	-140	-140	-140
		-414	-460	-530	-640	-800	-264	-310	-380	-490	-650	-186	-214	-260	-330	-440
65	80	-360	-360	-360	-360	-360	-200	-200	-200	-200	-200	-150	-150	-150	-150	-150
		-434	-480	-550	-660	-820	-274	-320	-390	-500	-660	-196	-224	-270	-340	-450
80	100	-380	-380	-380	-380	-380	-220	-220	-220	-220	-220	-170	-170	-170	-170	-170
		-467	-520	-600	-730	-920	-307	-360	-440	-570	-760	-224	-257	-310	-390	-520
100	120	-410	-410	-410	-410	-410	-240	-240	-240	-240	-240	-180	-180	-180	-180	-180
		-497	-550	-630	-760	-950	-327	-380	-460	-590	-780	-234	-267	-320	-400	-530
120	140	-460	-460	-460	-460	-460	-260	-260	-260	-260	-260	-200	-200	-200	-200	-200
		-560	-620	-710	-860	-1090	-360	-420	-510	-660	-890	-263	-300	-360	-450	-600
140	160	-520	-520	-520	-520	-520	-280	-280	-280	-280	-280	-210	-210	-210	-210	-210
		-620	-680	-770	-920	-1150	-380	-440	-530	-680	-910	-273	-310	-370	-460	-610
160	180	-580	-580	-580	-580	-580	-310	-310	-310	-310	-310	-230	-230	-230	-230	-230
		-680	-740	-830	-980	-1210	-410	-470	-560	-710	-940	-293	-330	-390	-480	-630
180	200	-660	-660	-660	-660	-660	-340	-340	-340	-340	-340	-240	-240	-240	-240	-240
		-775	-845	-950	-1120	-1380	-455	-525	-630	-800	-1060	-312	-355	-425	-530	-700
200	225	-740	-740	-740	-740	-740	-380	-380	-380	-380	-380	-260	-260	-260	-260	-260
		-855	-925	-1030	-1200	-1460	-495	-565	-670	-840	-1100	-332	-375	-445	-550	-720
225	250	-820	-820	-820	-820	-820	-420	-420	-420	-420	-420	-280	-280	-280	-280	-280
		-935	-1005	-1110	-1280	-1540	-535	-605	-710	-880	-1140	-352	-395	-465	-570	-740
250	280	-920	-920	-920	-920	-920	-480	-480	-480	-480	-480	-300	-300	-300	-300	-300
		-1050	-1130	-1240	-1440	-1730	-610	-690	-800	-1000	-1290	-381	-430	-510	-620	-820
280	315	-1050	-1050	-1050	-1050	-1050	-540	-540	-540	-540	-540	-330	-330	-330	-330	-330
		-1180	-1260	-1370	-1570	-1860	-670	-750	-860	-1060	-1350	-411	-460	-540	-650	-850
315	355	-1200	-1200	-1200	-1200	-1200	-600	-600	-600	-600	-600	-360	-360	-360	-360	-360
		-1340	-1430	-1560	-1770	-2090	-740	-830	-960	-1170	-1490	-449	-500	-590	-720	-930
355	400	-1350	-1350	-1350	-1350	-1350	-680	-680	-680	-680	-680	-400	-400	-400	-400	-400
		-1490	-1580	-1710	-1920	-2240	-820	-910	-1040	-1250	-1570	-489	-540	-630	-760	-970
400	450	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-760	-760	-760	-760	-760	-440	-440	-440	-440	-440
		-1655	-1750	-1900	-2130	-2470	-915	-1010	-1160	-1390	-1730	-537	-595	-690	-840	-1070
450	500	-1650	-1650	-1650	-1650	-1650	-840	-840	-840	-840	-840	-480	-480	-480	-480	-480
		-1805	-1900	-2050	-2280	-2620	-995	-1090	-1240	-1470	-1810	-577	-635	-730	-880	-1110

注:基本尺寸小于 1 mm 时,各级的 a 和 b 均不采用。

续表 4-2

基本尺寸 mm		公 差 带												
		f		g					h					
大于	至	8	9	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6
	3	-6	-6	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	0
		-20	-31	-5	-6	-8	-12	-16	-0.8	-1.2	-2	-3	-4	-6
3	6	-10	-10	-4	-4	-4	-4	-4	0	0	0	0	0	0
		-28	-40	-8	-9	-12	-16	-22	-1	-1.5	-2.5	-4	-5	-8
6	10	-13	-13	-5	-5	-5	-5	-5	0	0	0	0	0	0
		-35	-49	-9	-11	-14	-20	-27	-1	-1.5	-2.5	-4	-6	-9
10	14	-16	-16	-6	-6	-6	-6	-6	0	0	0	0	0	0
14	18	-43	-59	-11	-14	-17	-24	-33	-1.2	-2	-3	-5	-8	-11
18	24	-20	-20	-7	-7	-7	-7	-7	0	0	0	0	0	0
24	30	-53	-72	-13	-16	-20	-28	-40	-1.5	-2.5	-4	-6	-9	-13
30	40	-25	-25	-9	-9	-9	-9	-9	0	0	0	0	0	0
40	50	-64	-87	-16	-20	-25	-34	-48	-1.5	-2.5	-4	-7	-11	-16
50	65	-30	-30	-10	-10	-10	-10	-10	0	0	0	0	0	0
65	80	-76	-104	-18	-23	-29	-40	-56	-2	-3	-5	-8	-13	-19
80	100	-36	-36	-12	-12	-12	-12	-12	0	0	0	0	0	0
100	120	-90	-123	-22	-27	-34	-47	-66	-2.5	-4	-6	-10	-15	-22
120	140													
140	160	-43	-43	-14	-14	-14	-14	-14	0	0	0	0	0	0
		-106	-143	-26	-32	-39	-54	-77	-3.5	-5	-8	-12	-18	-25
160	180													
180	200													
200	225	-50	-50	-15	-15	-15	-15	-15	0	0	0	0	0	0
		-122	-165	-29	-35	-44	-61	-87	-4.5	-7	-10	-14	-20	-29
225	250													
250	280	-56	-56	-17	-17	-17	-17	-17	0	0	0	0	0	0
280	315	-137	-186	-33	-40	-49	-69	-98	-6	-8	-12	-16	-23	-32
315	355	-62	-62	-18	-18	-18	-18	-18	0	0	0	0	0	0
355	400	-151	-202	-36	-43	-54	-75	-107	-7	-9	-13	-18	-25	-36
400	450	-68	-68	-20	-20	-20	-20	-20	0	0	0	0	0	0
450	500	-165	-223	-40	-47	-60	-83	-117	-8	-10	-15	-20	-27	-40

续表 4-2

基本尺寸 mm		公 差 带											
		js										k	
大于	至	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	4	5
	3	±1.5	±2	±3	±5	±7	±12	±20	±30	±50	±70	+3 0	+4 0
3	6	±2	±2.5	±4	±6	±9	±15	±24	±37	±60	±90	+5 +1	+6 +1
6	10	±2	±3	±4.5	±7	±11	±18	±29	±45	±75	±110	+5 +1	+7 +1
10	14	±2.5	±4	±5.5	±9	±13	±21	±35	±55	±90	±135	+6 +1	+9 +1
14	18												
18	24	±3	±4.5	±6.5	±10	±16	±26	±42	±65	±105	±165	+8 +2	+11 +2
24	30												
30	40	±3.5	±5.5	±8	±12	±19	±31	±50	±80	±125	±195	+9 +2	+13 +2
40	50												
50	65	±4	±6.5	±9.5	±15	±23	±37	±60	±95	±150	±230	+10 +2	+15 +2
65	80												
80	100	±5	±7.5	±11	±17	±27	±43	±70	±110	±175	±270	+13 +3	+18 +3
100	120												
120	140	±6	±9	±12.5	±20	±31	±50	±80	±125	±200	±315	+15 +3	+21 +3
140	160												
160	180												
180	200	±7	±10	±14.5	±23	±36	±57	±92	±145	±230	±360	+18 +4	+24 +4
200	225												
225	250												
250	280	±8	±11.5	±16	±26	±40	±65	±105	±160	±260	±405	+20 +4	+27 +4
280	315												
315	355	±9	±12.5	±18	±28	±44	±70	±115	±180	±285	±445	+22 +4	+29 +4
355	400												
400	450	±10	±13.5	±20	±31	±48	±77	±125	±200	±315	±485	+25 +5	+32 +5
450	500												

续表 4-2

基本尺寸 mm		公差带												
		k			m					n				
大于	至	6	7	8	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
	3	+6 0	+10 0	+14 0	+5 +2	+6 +2	+8 +2	+12 +2	+16 +2	+7 +4	+8 +4	+10 +4	+14 +4	+18 +4
3	6	+9 +1	+13 +1	+18 0	+8 +4	+9 +4	+12 +4	+16 +4	+22 +4	+12 +8	+13 +8	+16 +8	+20 +8	+26 +8
6	10	+10 +1	+16 +1	+22 0	+10 +6	+12 +6	+15 +6	+21 +6	+28 +6	+14 +10	+16 +10	+19 +10	+25 +10	+32 +10
10	14	+12	+19	+27	+12	+15	+18	+25	+34	+17	+20	+23	+30	+39
14	18	+1	+1	0	+7	+7	+7	+7	+7	+12	+12	+12	+12	+12
18	24	+15	+23	+33	+14	+17	+21	+29	+41	+21	+24	+28	+36	+48
24	30	+2	+2	0	+8	+8	+8	+8	+8	+15	+15	+15	+15	+15
30	40	+18	+27	+39	+16	+20	+25	+34	+48	+24	+28	+33	+42	+56
40	50	+2	+2	0	+9	+9	+9	+9	+9	+17	+17	+17	+17	+17
50	65	+21	+32	+46	+19	+24	+30	+41	+57	+28	+33	+39	+50	+66
65	80	+2	+2	0	+11	+11	+11	+11	+11	+20	+20	+20	+20	+20
80	100	+25	+38	+54	+23	+28	+35	+48	+67	+33	+38	+45	+58	+77
100	120	+3	+3	0	+13	+13	+13	+13	+13	+23	+23	+23	+23	+23
120	140													
140	160	+28 +3	+43 +3	+63 0	+27 +15	+33 +15	+40 +15	+55 +15	+78 +15	+39 +27	+45 +27	+52 +27	+67 +27	+90 +27
160	180													
180	200													
200	225	+33 +4	+50 +4	+72 0	+31 +17	+37 +17	+46 +17	+63 +17	+89 +17	+45 +31	+51 +31	+60 +31	+77 +31	+103 +31
225	250													
250	280	+36 +4	+56 +4	+81 0	+36 +20	+43 +20	+52 +20	+72 +20	+101 +20	+50 +34	+57 +34	+66 +34	+86 +34	+115 +34
280	315													
315	355	+40	+61	+89	+39	+46	+57	+78	+110	+55	+62	+73	+94	+126
355	400	+4	+4	0	+21	+21	+21	+21	+21	+37	+37	+37	+37	+37
400	450	+45	+68	+97	+43	+50	+63	+86	+120	+60	+67	+80	+103	+137
450	500	+5	+5	0	+23	+23	+23	+23	+23	+40	+40	+40	+40	+40

续表 4-2

基本尺寸 mm		公 差 带												
		p					r					s		
大于	至	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8	4	5	6
—	3	+9 +6	+10 +6	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+13 +10	+14 +10	+16 +10	+20 +10	+24 +10	+17 +14	+18 +14	+20 +14
3	6	+16 +12	+17 +12	+20 +12	+24 +12	+30 +12	+19 +15	+20 +15	+23 +15	+27 +15	+33 +15	+23 +19	+24 +19	+27 +19
6	10	+19 +15	+21 +15	+24 +15	+30 +15	+37 +15	+23 +19	+25 +19	+28 +19	+34 +19	+41 +19	+27 +23	+29 +23	+32 +23
10	14	+23 +18	+26 +18	+29 +18	+36 +18	+45 +18	+28 +23	+31 +23	+34 +23	+41 +23	+50 +23	+33 +28	+36 +28	+39 +28
14	18													
18	24	+28 +22	+31 +22	+35 +22	+43 +22	+55 +22	+34 +28	+37 +28	+41 +28	+49 +28	+61 +28	+41 +35	+44 +35	+48 +35
24	30													
30	40	+33 +26	+37 +26	+42 +26	+51 +26	+65 +26	+41 +34	+45 +34	+50 +34	+59 +34	+73 +34	+50 +43	+54 +43	+59 +43
40	50													
50	65	+40 +32	+45 +32	+51 +32	+62 +32	+78 +32	+49 +51	+54 +56	+60 +62	+71 +73	+87 +89	+61 +67	+66 +72	+72 +78
65	80						+41 +43	+41 +43	+41 +43	+41 +43	+41 +43	+53 +59	+53 +59	+53 +59
80	100	+47 +37	+52 +37	+59 +37	+72 +37	+91 +37	+61 +64	+66 +69	+73 +76	+86 +89	+105 +108	+81 +89	+86 +94	+93 +101
100	120						+51 +54	+51 +54	+51 +54	+51 +54	+51 +54	+71 +79	+71 +79	+71 +79
120	140						+75 +63	+81 +63	+88 +63	+103 +63	+126 +63	+104 +92	+110 +92	+117 +92
140	160	+55 +43	+61 +43	+68 +43	+83 +43	+106 +43	+77 +65	+83 +65	+90 +65	+105 +65	+128 +65	+112 +100	+118 +100	+125 +100
160	180						+80 +68	+86 +68	+93 +68	+108 +68	+131 +68	+120 +108	+126 +108	+133 +108
180	200						+91 +77	+97 +77	+106 +77	+123 +77	+149 +77	+136 +122	+142 +122	+151 +122
200	225	+64 +50	+70 +50	+79 +50	+96 +50	+122 +50	+94 +80	+100 +80	+109 +80	+126 +80	+152 +80	+144 +130	+150 +130	+159 +130
225	250						+98 +84	+104 +84	+113 +84	+130 +84	+156 +84	+154 +140	+160 +140	+169 +140
250	280	+72 +56	+79 +56	+88 +56	+108 +56	+137 +56	+110 +94	+117 +94	+126 +94	+146 +94	+175 +94	+174 +158	+181 +158	+190 +158
280	315						+114 +98	+121 +98	+130 +98	+150 +98	+179 +98	+186 +170	+193 +170	+202 +170
315	355	+80 +62	+87 +62	+98 +62	+119 +62	+151 +62	+126 +108	+133 +108	+144 +108	+165 +108	+197 +108	+208 +190	+215 +190	+226 +190
355	400						+114 +114	+114 +114	+114 +114	+114 +114	+114 +114	+208 +208	+208 +208	+208 +208
400	450	+88 +68	+95 +68	+108 +68	+131 +68	+165 +68	+146 +126	+153 +126	+166 +126	+189 +126	+223 +126	+252 +232	+259 +232	+272 +232
450	500						+152 +132	+159 +132	+172 +132	+195 +132	+229 +132	+272 +252	+279 +252	+292 +252

续表 4-2

基本尺寸 mm		公差带												
		s		t				u				v		
大于	至	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7
—	3	+24	+28	—	—	—	—	+22	+24	+28	+32	—	—	—
		+14	+14					+18	+18	+18	+18			
3	6	+31	+37	—	—	—	—	+28	+31	+35	+41	—	—	—
		+19	+19					+23	+23	+23	+23			
6	10	+38	+45	—	—	—	—	+34	+37	+43	+50	—	—	—
		+23	+23					+28	+28	+28	+28			
10	14	+46	+55	—	—	—	—	+41	+44	+51	+60	—	—	—
		+28	+28					+33	+33	+33	+33	+47	+50	+57
14	18			—	—	—	—					+39	+39	+39
18	24	+56	+68	—	—	—	—	+50	+54	+62	+74	+56	+60	+68
		+35	+35					+41	+41	+41	+41	+47	+47	+47
24	30			+50	+54	+62	+74	+57	+61	+69	+81	+64	+68	+76
				+41	+41	+41	+41	+48	+48	+48	+48	+55	+55	+55
30	40	+68	+82	+59	+64	+73	+87	+71	+76	+85	+99	+79	+84	+93
		+43	+43	+48	+48	+48	+48	+60	+60	+60	+60	+68	+68	+68
40	50			+65	+70	+79	+93	+81	+86	+95	+109	+92	+97	+106
				+54	+54	+54	+54	+70	+70	+70	+70	+81	+81	+81
50	65	+83	+99	+79	+85	+96	+112	+100	+106	+117	+133	+115	+121	+132
		+53	+53	+66	+66	+66	+66	+87	+87	+87	+87	+102	+102	+102
65	80	+89	+105	+88	+94	+105	+121	+115	+121	+132	+148	+133	+139	+150
		+59	+59	+75	+75	+75	+75	+102	+102	+102	+102	+120	+120	+120
80	100	+106	+125	+106	+113	+126	+145	+139	+146	+159	+178	+161	+168	+181
		+71	+71	+91	+91	+91	+91	+124	+124	+124	+124	+146	+146	+146
100	120	+114	+133	+119	+126	+139	+158	+159	+166	+179	+198	+187	+194	+207
		+79	+79	+104	+104	+104	+104	+144	+144	+144	+144	+172	+172	+172
120	140	+132	+155	+140	+147	+162	+185	+188	+195	+210	+233	+220	+227	+242
		+92	+92	+122	+122	+122	+122	+170	+170	+170	+170	+202	+202	+202
140	160	+140	+163	+152	+159	+174	+197	+208	+215	+230	+253	+246	+253	+268
		+100	+100	+134	+134	+134	+134	+190	+190	+190	+190	+228	+228	+228
160	180	+148	+171	+164	+171	+186	+209	+228	+235	+250	+273	+270	+277	+292
		+108	+108	+146	+146	+146	+146	+210	+210	+210	+210	+252	+252	+252
180	200	+168	+194	+186	+195	+212	+238	+256	+265	+282	+308	+304	+313	+330
		+122	+122	+166	+166	+166	+166	+236	+236	+236	+236	+284	+284	+284
200	225	+176	+202	+200	+209	+226	+252	+278	+287	+304	+330	+330	+339	+356
		+130	+130	+180	+180	+180	+180	+258	+258	+258	+258	+310	+310	+310
225	250	+186	+212	+216	+225	+242	+268	+304	+313	+330	+356	+360	+369	+386
		+140	+140	+196	+196	+196	+196	+284	+284	+284	+284	+340	+340	+340
250	280	+210	+239	+241	+250	+270	+299	+338	+347	+367	+396	+408	+417	+437
		+158	+158	+218	+218	+218	+218	+315	+315	+315	+315	+385	+385	+385
280	315	+222	+251	+263	+272	+292	+321	+373	+382	+402	+431	+448	+457	+477
		+170	+170	+240	+240	+240	+240	+350	+350	+350	+350	+425	+425	+425
315	355	+247	+279	+293	+304	+325	+357	+415	+426	+447	+479	+500	+511	+532
		+190	+190	+268	+268	+268	+268	+390	+390	+390	+390	+475	+475	+475
355	400	+265	+297	+319	+330	+351	+383	+460	+471	+492	+524	+555	+566	+587
		+208	+208	+294	+294	+294	+294	+435	+435	+435	+435	+530	+530	+530
400	450	+295	+329	+357	+370	+393	+427	+517	+530	+553	+587	+622	+635	+658
		+232	+232	+330	+330	+330	+330	+490	+490	+490	+490	+595	+595	+595
450	500	+315	+349	+387	+400	+423	+457	+567	+580	+603	+637	+687	+700	+723
		+252	+252	+360	+360	+360	+360	+540	+540	+540	+540	+660	+660	+660

续表 4-2

基本尺寸		公差带													
mm		v	x					y				z			
大于	至	8	5	6	7	8	5	6	7	8	5	6	7	8	
—	3	—	+24	+26	+30	+34	—	—	—	—	+30	+32	+36	+40	
			+20	+20	+20	+20					+26	+26	+26	+26	
3	6	—	+33	+36	+40	+46	—	—	—	—	+40	+43	+47	+53	
			+28	+28	+28	+28					+35	+35	+35	+35	
6	10	—	+40	+43	+49	+56	—	—	—	—	+48	+51	+57	+64	
			+34	+34	+34	+34					+42	+42	+42	+42	
10	14	—	+48	+51	+58	+67	—	—	—	—	+58	+61	+68	+77	
			+40	+40	+40	+40					+50	+50	+50	+50	
14	18	+66	+53	+56	+63	+72	—	—	—	—	+68	+71	+78	+87	
		+39	+45	+45	+45	+45					+60	+60	+60	+60	
18	24	+80	+63	+67	+75	+87	+72	+76	+84	+96	+82	+86	+94	+106	
		+47	+54	+54	+54	+54	+63	+63	+63	+63	+73	+73	+73	+73	
24	30	+88	+73	+77	+85	+97	+84	+88	+96	+108	+97	+101	+109	+121	
		+55	+64	+64	+64	+64	+75	+75	+75	+75	+88	+88	+88	+88	
30	40	+107	+91	+96	+105	+119	+105	+110	+119	+133	+123	+128	+137	+151	
		+68	+80	+80	+80	+80	+94	+94	+94	+94	+112	+112	+112	+112	
40	50	+120	+108	+113	+122	+136	+125	+130	+139	+153	+147	+152	+161	+175	
		+81	+97	+97	+97	+97	+114	+114	+114	+114	+136	+136	+136	+136	
50	65	+148	+135	+141	+152	+168	+157	+163	+174	+190	+185	+191	+202	+218	
		+102	+122	+122	+122	+122	+144	+144	+144	+144	+172	+172	+172	+172	
65	80	+166	+159	+165	+176	+192	+187	+193	+204	+220	+223	+229	+240	+256	
		+120	+146	+146	+146	+146	+174	+174	+174	+174	+210	+210	+210	+210	
80	100	+200	+193	+200	+213	+232	+229	+236	+249	+268	+273	+280	+293	+312	
		+146	+178	+178	+178	+178	+214	+214	+214	+214	+258	+258	+258	+258	
100	120	+226	+225	+232	+245	+264	+269	+276	+289	+308	+325	+332	+345	+364	
		+172	+210	+210	+210	+210	+254	+254	+254	+254	+310	+310	+310	+310	
120	140	+265	+266	+273	+288	+311	+318	+325	+340	+363	+383	+390	+405	+428	
		+202	+248	+248	+248	+248	+300	+300	+300	+300	+365	+365	+365	+365	
140	160	+291	+298	+305	+320	+343	+358	+365	+380	+403	+433	+440	+455	+478	
		+228	+280	+280	+280	+280	+340	+340	+340	+340	+415	+415	+415	+415	
160	180	+315	+328	+335	+350	+373	+398	+405	+420	+443	+483	+490	+505	+528	
		+252	+310	+310	+310	+310	+380	+380	+380	+380	+465	+465	+465	+465	
180	200	+356	+370	+379	+396	+422	+445	+454	+471	+497	+540	+549	+566	+592	
		+284	+350	+350	+350	+350	+425	+425	+425	+425	+520	+520	+520	+520	
200	225	+382	+405	+414	+431	+457	+490	+499	+516	+542	+595	+604	+621	+647	
		+310	+385	+385	+385	+385	+470	+470	+470	+470	+575	+575	+575	+575	
225	250	+412	+445	+454	+471	+497	+540	+549	+566	+592	+660	+669	+686	+712	
		+340	+425	+425	+425	+425	+520	+520	+520	+520	+640	+640	+640	+640	
250	280	+466	+498	+507	+527	+556	+603	+612	+632	+661	+733	+742	+762	+791	
		+385	+475	+475	+475	+475	+580	+580	+580	+580	+710	+710	+710	+710	
280	315	+506	+548	+557	+577	+606	+673	+682	+702	+731	+813	+822	+842	+871	
		+425	+525	+525	+525	+525	+650	+650	+650	+650	+790	+790	+790	+790	
315	355	+564	+615	+626	+647	+679	+755	+766	+787	+819	+925	+936	+957	+989	
		+475	+590	+590	+590	+590	+730	+730	+730	+730	+900	+900	+900	+900	
355	400	+619	+685	+696	+717	+749	+845	+856	+877	+909	+1025	+1036	+1057	+1089	
		+530	+660	+660	+660	+660	+820	+820	+820	+820	+1000	+1000	+1000	+1000	
400	450	+692	+767	+780	+803	+837	+947	+960	+983	+1017	+1127	+1140	+1163	+1197	
		+595	+740	+740	+740	+740	+920	+920	+920	+920	+1100	+1100	+1100	+1100	
450	500	+757	+847	+860	+883	+917	+1027	+1040	+1063	+1097	+1277	+1290	+1313	+1347	
		+660	+820	+820	+820	+820	+1000	+1000	+1000	+1000	+1250	+1250	+1250	+1250	

表 4-3 基本尺寸至 500mm 孔的极限偏差(摘自 GB 1801 79)

μm

基本尺寸 mm		公 差 带												
		A				B				C				
大于	至	9	10	11	12	9	10	11	12	8	9	10	11	12
	3	+295 +270	+310 +270	+330 +270	+370 +270	+165 +140	+180 +140	+200 +140	+240 +140	+74 +60	+85 +60	+100 +60	+120 +60	+160 +60
3	6	+300 +270	+318 +270	+345 +270	+390 +270	+170 +140	+188 +140	+215 +140	+260 +140	+88 +70	+100 +70	+118 +70	+145 +70	+190 +70
6	10	+316 +280	+338 +280	+370 +280	+430 +280	+186 +150	+208 +150	+240 +150	+300 +150	+102 +80	+116 +80	+138 +80	+170 +80	+230 +80
10	14	+333 +290	+360 +290	+400 +290	+470 +290	+193 +150	+220 +150	+260 +150	+330 +150	+122 +95	+138 +95	+165 +95	+205 +95	+275 +95
14	18													
18	24	+352 +300	+384 +300	+430 +300	+510 +300	+212 +160	+244 +160	+290 +160	+370 +160	+143 +110	+162 +110	+194 +110	+240 +110	+320 +110
24	30													
30	40	+372 +310	+410 +310	+470 +310	+560 +310	+232 +170	+270 +170	+330 +170	+420 +170	+159 +120	+182 +120	+220 +120	+280 +120	+370 +120
40	50	+382 +320	+420 +320	+480 +320	+570 +320	+242 +180	+280 +180	+340 +180	+430 +180	+169 +130	+192 +130	+230 +130	+290 +130	+380 +130
50	65	+414 +340	+460 +340	+530 +340	+640 +340	+264 +190	+310 +190	+380 +190	+490 +190	+186 +140	+214 +140	+260 +140	+330 +140	+440 +140
65	80	+434 +360	+480 +360	+550 +360	+660 +360	+274 +200	+320 +200	+390 +200	+500 +200	+196 +150	+224 +150	+270 +150	+340 +150	+450 +150
80	100	+467 +380	+520 +380	+600 +380	+730 +380	+307 +220	+360 +220	+440 +220	+570 +220	+224 +170	+257 +170	+310 +170	+390 +170	+520 +170
100	120	+497 +410	+550 +410	+630 +410	+760 +410	+327 +240	+380 +240	+460 +240	+590 +240	+234 +180	+267 +180	+320 +180	+400 +180	+530 +180
120	140	+560 +460	+620 +460	+710 +460	+860 +460	+360 +260	+420 +260	+510 +260	+660 +260	+263 +200	+300 +200	+360 +200	+450 +200	+600 +200
140	160	+620 +520	+680 +520	+770 +520	+920 +520	+380 +280	+440 +280	+530 +280	+680 +280	+273 +210	+310 +210	+370 +210	+460 +210	+610 +210
160	180	+680 +580	+740 +580	+830 +580	+980 +580	+410 +310	+470 +310	+560 +310	+710 +310	+293 +230	+330 +230	+390 +230	+480 +230	+630 +230
180	200	+775 +660	+845 +660	+950 +660	+1120 +660	+455 +340	+525 +340	+630 +340	+800 +340	+312 +240	+355 +240	+425 +240	+530 +240	+700 +240
200	225	+855 +740	+925 +740	+1030 +740	+1200 +740	+495 +380	+565 +380	+670 +380	+840 +380	+332 +260	+375 +260	+445 +260	+550 +260	+720 +260
225	250	+935 +820	+1005 +820	+1110 +820	+1280 +820	+535 +420	+605 +420	+710 +420	+880 +420	+352 +280	+395 +280	+465 +280	+570 +280	+740 +280
250	280	+1050 +920	+1130 +920	+1240 +920	+1440 +920	+610 +480	+690 +480	+800 +480	+1000 +480	+381 +300	+430 +300	+510 +300	+620 +300	+820 +300
280	315	+1180 +1050	+1260 +1050	+1370 +1050	+1570 +1050	+670 +540	+750 +540	+860 +540	+1060 +540	+411 +330	+460 +330	+540 +330	+650 +330	+850 +330
315	355	+1340 +1200	+1430 +1200	+1560 +1200	+1770 +1200	+740 +600	+830 +600	+960 +600	+1170 +600	+449 +360	+500 +360	+590 +360	+720 +360	+930 +360
355	400	+1490 +1350	+1580 +1350	+1710 +1350	+1920 +1350	+820 +680	+910 +680	+1040 +680	+1250 +680	+489 +400	+540 +400	+630 +400	+760 +400	+970 +400
400	450	+1655 +1500	+1750 +1500	+1900 +1500	+2130 +1500	+915 +760	+1010 +760	+1160 +760	+1390 +760	+537 +440	+595 +440	+690 +440	+840 +440	+1070 +440
450	500	+1805 +1650	+1900 +1650	+2050 +1650	+2280 +1650	+995 +840	+1090 +840	+1240 +840	+1470 +840	+577 +480	+635 +480	+730 +480	+880 +480	+1110 +480

注:基本尺寸小于1mm时,各级的A和B均不采用。

续表 4-3

基本尺寸 mm		公差带												
		D					E				F			
大于	至	7	8	9	10	11	7	8	9	10	6	7	8	9
	3	+30 +20	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+80 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+54 +14	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+31 +3
3	6	+42 +30	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+105 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+68 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+40 +10
6	10	+55 +40	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+130 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+83 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+49 +13
10	14	+68	+77	+93	+120	+160	+50	+59	+75	+102	+27	+34	+43	+59
14	18	+50	+50	+50	+50	+50	+32	+32	+32	+32	+16	+16	+16	+16
18	24	+86	+98	+117	+149	+195	+61	+73	+92	+124	+33	+41	+53	+72
24	30	+65	+65	+65	+65	+65	+40	+40	+40	+40	+20	+20	+20	+20
30	40	+105	+119	+142	+180	+240	+75	+89	+112	+150	+41	+50	+64	+87
40	50	+80	+80	+80	+80	+80	+50	+50	+50	+50	+25	+25	+25	+25
50	65	+130	+146	+174	+220	+290	+90	+106	+134	+180	+49	+60	+76	+104
65	80	+100	+100	+100	+100	+100	+60	+60	+60	+60	+30	+30	+30	+30
80	100	+155	+174	+207	+260	+340	+107	+126	+159	+212	+58	+71	+90	+123
100	120	+120	+120	+120	+120	+120	+72	+72	+72	+72	+36	+36	+36	+36
120	140	+185	+208	+245	+305	+395	+125	+148	+185	+245	+68	+83	+106	+143
140	160	+145	+145	+145	+145	+145	+85	+85	+85	+85	+43	+43	+43	+43
160	180													
180	200	+216	+242	+285	+355	+460	+146	+172	+215	+285	+79	+96	+122	+165
200	225	+170	+170	+170	+170	+170	+100	+100	+100	+100	+50	+50	+50	+50
225	250													
250	280	+242	+271	+320	+400	+510	+162	+191	+240	+320	+88	+108	+137	+186
280	315	+190	+190	+190	+190	+190	+110	+110	+110	+110	+56	+56	+56	+56
315	355	+267	+299	+350	+440	+570	+182	+214	+265	+355	+98	+119	+151	+202
355	400	+210	+210	+210	+210	+210	+125	+125	+125	+125	+62	+62	+62	+62
400	450	+293	+327	+385	+480	+630	+198	+232	+290	+385	+108	+131	+165	+223
450	500	+230	+230	+230	+230	+230	+135	+135	+135	+135	+68	+68	+68	+68

续表 4-3

基本尺寸 mm		公差带												
		H				J			Js					
大于	至	10	11	12	13	6	7	8	1	2	3	4	5	6
	3	+40 0	+60 0	+100 0	+140 0	+2 -4	+4 -6	+6 -8	±0.4	±0.6	±1	±1.5	±2	±3
3	6	+48 0	+75 0	+120 0	+180 0	+5 -3		+10 -8	±0.5	±0.75	±1.25	±2	±2.5	±4
6	10	+58 0	+90 0	+150 0	+220 0	+5 -4	+8 -7	+12 -10	±0.5	±0.75	±1.25	±2	±3	±4.5
10	14	+70 0	+110 0	+180 0	+270 0	+6 -5	+10 -8	+15 -12	±0.6	±1	±1.5	±2.5	±4	±5.5
14	18													
18	24	+84 0	+130 0	+210 0	+330 0	+8 -5	+12 -9	+20 -13	±0.75	±1.25	±2	±3	±4.5	±6.5
24	30													
30	40	+100 0	+160 0	+250 0	+390 0	+10 -6	+14 -11	+24 -15	±0.75	±1.25	±2	±3.5	±5.5	±8
40	50													
50	65	+120 0	+190 0	+300 0	+460 0	+13 -6	+18 -12	+28 -18	±1	±1.5	±2.5	±4	±6.5	±9.5
65	80													
80	100	+140 0	+220 0	+350 0	+540 0	+16 -6	+22 -13	+34 -20	±1.25	±2	±3	±5	±7.5	±11
100	120													
120	140	+160 0	+250 0	+400 0	+630 0	+18 -7	+26 -14	+41 -22	±1.75	±2.5	±4	±6	±9	±12.5
140	160													
160	180													
180	200	+185 0	+290 0	+460 0	+720 0	+22 -7	+30 -16	+47 -25	±2.25	±3.5	±5	±7	±10	±14.5
200	225													
225	250													
250	280	+210 0	+320 0	+520 0	+810 0	+25 -7	+36 -16	+55 -26	±3	±4	±6	±8	±11.5	±16
280	315													
315	355	+230 0	+360 0	+570 0	+890 0	+29 -7	+39 -18	+60 -29	±3.5	±4.5	±6.5	±9	±12.5	±18
355	400													
400	450	+250 0	+400 0	+630 0	+970 0	+33 -7	+43 -20	+66 -31	±4	±5	±7.5	±10	±13.5	±20
450	500													

续表 4-3

基本尺寸 mm		公差带												
		Js							K					M
大于	至	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	4
	3	±5	±7	±12	±20	±30	±50	±70	0 -3	0 -4	0 -6	0 -10	0 -14	-2 -5
3	6	±6	±9	±15	±24	±37	±60	±90	+0.5 -3.5	0 -5	+2 -6	+3 -9	+5 -13	-2.5 -6.5
6	10	±7	±11	±18	±29	±45	±75	±110	+0.5 -3.5	+1 -5	+2 -7	+5 -10	+6 -16	-4.5 -8.5
10	14	±9	±13	±21	±35	±55	±90	±135	+1	+2	+2	+6	+8	-5
14	18								-4	-6	-9	-12	-19	-10
18	24	±10	±16	±26	±42	±65	±105	±165	0	+1	+2	+6	+10	-6
24	30								-6	-8	-11	-15	-23	-12
30	40	±12	±19	±31	±50	±80	±125	±195	+1	+2	+3	+7	+12	-6
40	50								-6	-9	-13	-18	-27	-13
50	65	±15	±23	±37	±60	±95	±150	±230	+1	+3	+4	+9	+14	-8
65	80								-7	-10	-15	-21	-32	-16
80	100	±17	±27	±43	±70	±110	±175	±270	+1	+2	+4	+10	+16	-9
100	120								-9	-13	-18	-25	-38	-19
120	140	±20	±31	±50	±80	±125	±200	±315	+1	+3	+4	+12	+20	-11
140	160								-11	-15	-21	-28	-43	-23
160	180													
180	200	±23	±36	±57	±92	±145	±230	±360	0	+2	+5	+13	+22	-13
200	225								-14	-18	-24	-33	-50	-27
225	250													
250	280	±26	±40	±65	±105	±160	±260	±405	0	+3	+5	+16	+25	-16
280	315								-16	-20	-27	-36	-56	-32
315	355	±28	±44	±70	±115	±180	±285	±445	+1	+3	+7	+17	+28	-16
355	400								-17	-22	-29	-40	-61	-34
400	450	±31	±48	±77	±125	±200	±315	±485	0	+2	+8	+18	+29	-18
450	500								-20	-25	-32	-45	-68	-38

续表 4-3

基本尺寸 mm		公差带													
		P	R					S				T			U
大于	至	9	5	6	7	8	5	6	7	8	6	7	8	6	
	3	-6 -31	-10 -14	-10 -16	-10 -20	-10 -24	-14 -18	-14 -20	-14 -24	-14 -28				-18 -24	
3	6	-12 -42	-14 -19	-12 -20	-11 -23	-15 -33	-18 -23	-16 -24	-15 -27	-19 -37				-20 -28	
6	10	-15 -51	-17 -23	-16 -25	-13 -28	-19 -41	-21 -27	-20 -29	-17 -32	-23 -45				-25 -34	
10	14	-18	-20	-20	-16	-23	-25	-25	-21	-28				-30	
14	18	-61	-28	-31	-34	-50	-33	-36	-39	-55				-41	
18	24	-22	-25	-24	-20	-28	-32	-31	-27	-35				-37 -50	
24	30	-74	-34	-37	-41	-61	-41	-44	-48	-68	-37	-33	-41	-44	
											-50	-54	-74	-57	
30	40	-26	-30	-29	-25	-34	-39	-38	-34	-43	-43	-39	-48	-55	
											-59	-64	-87	-71	
40	50	-88	-41	-45	-50	-73	-50	-54	-59	-82	-49	-45	-54	-65	
											-65	-70	-93	-81	
50	65	-32	-36	-35	-30	-41	-48	-47	-42	-53	-60	-55	-66	-81	
											-79	-85	-112	-100	
65	80	-106	-38	-37	-32	-43	-54	-53	-48	-59	-69	-64	-75	-96	
											-88	-94	-121	-115	
80	100	-37	-46	-44	-38	-51	-66	-64	-58	-71	-84	-78	-91	-117	
											-106	-113	-145	-139	
100	120	-124	-49	-47	-41	-54	-74	-72	-66	-79	-97	-91	-104	-137	
											-133	-119	-126	-159	
120	140		-57	-56	-48	-63	-86	-85	-77	-92	-115	-107	-122	-163	
											-140	-147	-185	-188	
140	160	-43	-59	-58	-50	-65	-94	-93	-85	-100	-127	-119	-134	-183	
											-152	-159	-197	-208	
160	180	-143	-62	-61	-53	-68	-102	-101	-93	-108	-139	-131	-146	-203	
											-164	-171	-209	-228	
180	200		-71	-68	-60	-77	-116	-113	-105	-122	-157	-149	-166	-227	
											-186	-195	-238	-256	
200	225	-50	-74	-71	-63	-80	-124	-121	-113	-130	-171	-163	-180	-249	
											-200	-209	-252	-278	
225	250	-165	-78	-75	-67	-84	-134	-131	-123	-140	-187	-179	-196	-275	
											-216	-225	-268	-304	
250	280	-56	-87	-85	-74	-94	-151	-149	-138	-158	-209	-198	-218	-306	
											-241	-250	-299	-338	
280	315	-186	-91	-89	-78	-98	-163	-161	-150	-170	-231	-220	-240	-341	
											-263	-272	-321	-373	
315	355		-101	-97	-87	-108	-183	-179	-169	-190	-257	-247	-268	-379	
											-293	-304	-357	-415	
355	400	-62	-126	-133	-144	-197	-208	-215	-226	-279	-283	-273	-294	-424	
											-319	-330	-383	-460	
400	450	-202	-107	-103	-93	-114	-201	-197	-187	-208	-317	-307	-330	-477	
											-357	-370	-427	-517	
450	500	-223	-125	-119	-109	-132	-245	-239	-229	-252	-347	-337	-360	-527	
											-387	-400	-457	-567	

续表 4-3

基本尺寸		公差带														
mm		U			V			X			Y			Z		
大于	至	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8	
—	3	-18	-18	—	—	—	-20	-20	-20	—	—	—	-26	-26	-26	
—	3	-28	-32	—	—	—	-26	-30	-34	—	—	—	-32	-36	-40	
3	6	-19	-23	—	—	—	-25	-24	-28	—	—	—	-32	-31	-35	
3	6	-31	-41	—	—	—	-33	-36	-46	—	—	—	-40	-43	-53	
6	10	-22	-28	—	—	—	-31	-28	-34	—	—	—	-39	-36	-42	
6	10	-37	-50	—	—	—	-40	-43	-56	—	—	—	-48	-51	-64	
10	14	—	—	—	—	—	-37	-33	-40	—	—	—	-47	-43	-50	
10	14	-26	-33	—	—	—	-48	-51	-67	—	—	—	-58	-61	-77	
14	18	-44	-60	-36	-32	-39	-42	-38	-45	—	—	—	-57	-53	-60	
14	18	—	—	-47	-50	-66	-53	-56	-72	—	—	—	-68	-71	-87	
18	24	-33	-41	-43	-39	-47	-50	-46	-54	-59	-55	-63	-69	-65	-73	
18	24	-54	-74	-56	-60	-80	-63	-67	-87	-72	-76	-96	-82	-86	-106	
24	30	-40	-48	-51	-47	-55	-60	-56	-64	-71	-67	-75	-84	-80	-88	
24	30	-61	-81	-64	-68	-88	-73	-77	-97	-84	-88	-108	-97	-101	-121	
30	40	-51	-60	-63	-59	-68	-75	-71	-80	-89	-85	-94	-107	-103	-112	
30	40	-76	-99	-79	-84	-107	-91	-96	-119	-105	-110	-133	-123	-128	-151	
40	50	-61	-70	-76	-72	-81	-92	-88	-97	-109	-105	-114	-131	-127	-136	
40	50	-86	-109	-92	-97	-120	-108	-113	-136	-125	-130	-153	-147	-152	-175	
50	65	-76	-87	-96	-91	-102	-116	-111	-122	-138	-133	-144	-166	-161	-172	
50	65	-106	-133	-115	-121	-148	-135	-141	-168	-157	-163	-190	-185	-191	-218	
65	80	-91	-102	-114	-109	-120	-140	-135	-146	-168	-163	-174	-204	-199	-210	
65	80	-121	-148	-133	-139	-166	-159	-165	-192	-187	-193	-220	-223	-229	-256	
80	100	-111	-124	-139	-133	-146	-171	-165	-178	-207	-201	-214	-251	-245	-258	
80	100	-146	-178	-161	-168	-200	-193	-200	-232	-229	-236	-268	-273	-280	-312	
100	120	-131	-144	-165	-159	-172	-203	-197	-210	-247	-241	-254	-303	-297	-310	
100	120	-166	-198	-187	-194	-226	-225	-232	-264	-269	-276	-308	-325	-332	-364	
120	140	-155	-170	-195	-187	-202	-241	-233	-248	-293	-285	-300	-358	-350	-365	
120	140	-195	-233	-220	-227	-265	-266	-273	-311	-318	-325	-363	-383	-390	-428	
140	160	-175	-190	-221	-213	-228	-273	-265	-280	-333	-325	-340	-408	-400	-415	
140	160	-215	-253	-246	-253	-291	-298	-305	-343	-358	-365	-403	-433	-440	-478	
160	180	-195	-210	-245	-237	-252	-303	-295	-310	-373	-365	-380	-458	-450	-465	
160	180	-235	-273	-270	-277	-315	-328	-335	-373	-398	-405	-443	-483	-490	-528	
180	200	-219	-236	-275	-267	-284	-341	-333	-350	-416	-408	-425	-511	-503	-520	
180	200	-265	-308	-304	-313	-356	-370	-379	-422	-445	-454	-497	-540	-549	-592	
200	225	-241	-258	-301	-293	-310	-376	-368	-385	-461	-453	-470	-566	-558	-575	
200	225	-287	-330	-330	-339	-382	-405	-414	-457	-490	-499	-542	-595	-604	-647	
225	250	-267	-284	-331	-323	-340	-416	-408	-425	-511	-503	-520	-631	-623	-640	
225	250	-313	-356	-360	-369	-412	-445	-454	-497	-540	-549	-592	-660	-669	-712	
250	280	-295	-315	-376	-365	-385	-466	-455	-475	-571	-560	-580	-701	-690	-710	
250	280	-347	-396	-408	-417	-466	-498	-507	-556	-603	-612	-661	-733	-742	-791	
280	315	-330	-350	-416	-405	-425	-516	-505	-525	-641	-630	-650	-781	-770	-790	
280	315	-382	-431	-448	-457	-506	-548	-557	-606	-673	-682	-731	-813	-822	-871	
315	355	-369	-390	-464	-454	-475	-579	-569	-590	-719	-709	-730	-889	-879	-900	
315	355	-426	-479	-500	-511	-564	-615	-626	-679	-755	-766	-819	-925	-936	-989	
355	400	-414	-435	-519	-509	-530	-649	-639	-660	-809	-799	-820	-989	-979	-1000	
355	400	-471	-524	-555	-566	-619	-685	-696	-749	-845	-856	-909	-1025	-1036	-1089	
400	450	-467	-490	-582	-572	-595	-727	-717	-740	-907	-897	-920	-1087	-1077	-1100	
400	450	-530	-587	-622	-635	-692	-767	-780	-837	-947	-960	-1017	-1127	-1140	-1197	
450	500	-517	-540	-647	-637	-660	-807	-797	-820	-987	-977	-1000	-1237	-1227	-1250	
450	500	-580	-637	-687	-700	-757	-847	-860	-917	-1027	-1040	-1097	-1277	-1290	-1347	

注:1. 当基本尺寸大于 250 至 315mm 时, M6 的 ES 等于 -9(不等于 -11)。

2. 基本尺寸小于 1mm 时, 大于 IT8 的 N 不采用。

1.3 基本尺寸 500~3150mm 轴、孔的极限偏差(摘自 GB1802—79)

表 4-4 基本尺寸 500~3150mm 轴的极限偏差(摘自 GB 1802—79)

 μm

基本尺寸 mm		d				e		f			g	
大于	至	8	9	10	11	8	9	7	8	9	6	7
500	560	-260	-260	-260	-260	-145	-145	-76	-76	-76	-22	-22
560	630	-370	-435	-540	-700	-255	-320	-146	-186	-251	-66	-92
630	710	-290	-290	-290	-290	-160	-160	-80	-80	-80	-24	-24
710	800	-415	-490	-610	-790	-285	-360	-160	-205	-280	-74	-104
800	900	-320	-320	-320	-320	-170	-170	-86	-86	-86	-26	-26
900	1000	-460	-550	-680	-880	-310	-400	-176	-226	-316	-82	-116
1000	1120	-350	-350	-350	-350	-195	-195	-98	-98	-98	-28	-28
1120	1250	-515	-610	-770	-1010	-360	-455	-203	-263	-358	-94	-133
1250	1400	-390	-390	-390	-390	-220	-220	-110	-110	-110	-30	-30
1400	1600	-585	-700	-890	-1170	-415	-530	-235	-305	-420	-108	-155
1600	1800	-430	-430	-430	-430	-240	-240	-120	-120	-120	-32	-32
1800	2000	-660	-800	-1030	-1350	-470	-610	-270	-350	-490	-124	-182
2000	2240	-480	-480	-480	-480	-260	-260	-130	-130	-130	-34	-34
2240	2500	-760	-920	-1180	-1580	-540	-700	-305	-410	-570	-144	-209
2500	2800	-520	-520	-520	-520	-290	-290	-145	-145	-145	-38	-38
2800	3150	-850	-1060	-1380	-1870	-620	-830	-355	-475	-685	-173	-248
基本尺寸 mm		h						js				
大于	至	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	
500	560	0	0	0	0	0	0	0	± 22	± 35	± 55	
560	630	-44	-70	-110	-175	-280	-440	-700	± 22	± 35	± 55	
630	710	0	0	0	0	0	0	0	± 25	± 40	± 62	
710	800	-50	-80	-125	-200	-320	-500	-800	± 25	± 40	± 62	
800	900	0	0	0	0	0	0	0	± 28	± 45	± 70	
900	1000	-56	-90	-140	-230	-360	-560	-900	± 28	± 45	± 70	
1000	1120	0	0	0	0	0	0	0	± 33	± 52	± 82	
1120	1250	-66	-105	-165	-260	-420	-660	-1050	± 33	± 52	± 82	
1250	1400	0	0	0	0	0	0	0	± 39	± 62	± 97	
1400	1600	-78	-125	-195	-310	-500	-780	-1250	± 39	± 62	± 97	
1600	1800	0	0	0	0	0	0	0	± 46	± 75	± 115	
1800	2000	-92	-150	-230	-370	-600	-920	-1500	± 46	± 75	± 115	
2000	2240	0	0	0	0	0	0	0	± 55	± 87	± 140	
2240	2500	-110	-175	-280	-440	-700	-1100	-1750	± 55	± 87	± 140	
2500	2800	0	0	0	0	0	0	0	± 67.5	± 105	± 165	
2800	3150	-135	-210	-330	-540	-860	-1350	-2100	± 67.5	± 105	± 165	

续表 4-4

基本尺寸 mm		js				k		m		n	
大于	至	9	10	11	12	6	7	6	7	6	7
500	560	± 87	± 140	± 220	± 350	+ 44	+ 70	+ 70	+ 96	+ 88	+ 114
560	630					0	0	+ 26	+ 26	+ 44	+ 44
630	710	± 100	± 160	± 250	± 400	+ 50	+ 80	+ 80	+ 110	+ 100	+ 130
710	800					0	0	+ 30	+ 30	+ 50	+ 50
800	900	± 115	± 180	± 280	± 450	+ 56	+ 90	+ 90	+ 124	+ 112	+ 146
900	1000					0	0	+ 34	+ 34	+ 56	+ 56
1000	1120	± 130	± 210	± 330	± 525	+ 66	+ 105	+ 106	+ 145	+ 132	+ 171
1120	1250					0	0	+ 40	+ 40	+ 66	+ 66
1250	1400	± 155	± 250	± 390	± 625	+ 78	+ 125	+ 126	+ 173	+ 156	+ 203
1400	1600					0	0	+ 48	+ 48	+ 78	+ 78
1600	1800	± 185	± 300	± 460	± 750	+ 92	+ 150	+ 150	+ 208	+ 184	+ 242
1800	2000					0	0	+ 58	+ 58	+ 92	+ 92
2000	2240	± 220	± 350	± 550	± 875	+ 110	+ 175	+ 178	+ 243	+ 220	+ 285
2240	2500					0	0	+ 68	+ 68	+ 110	+ 110
2500	2800	± 270	± 430	± 675	± 1050	+ 135	+ 210	+ 211	+ 286	+ 270	+ 345
2800	3150					0	0	+ 76	+ 76	+ 135	+ 135

基本尺寸 mm		p		r		s		t		u	
大于	至	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
500	560	+ 122	+ 148	+ 194	+ 220	+ 324	+ 350	+ 444	+ 470	+ 644	+ 670
560	630			+ 76	+ 78	+ 150	+ 150	+ 280	+ 280	+ 400	+ 400
630	710	+ 138	+ 168	+ 199	+ 225	+ 354	+ 380	+ 494	+ 520	+ 704	+ 730
710	800			+ 88	+ 88	+ 155	+ 155	+ 310	+ 310	+ 450	+ 450
800	900	+ 156	+ 190	+ 225	+ 255	+ 390	+ 420	+ 550	+ 580	+ 790	+ 820
900	1000			+ 100	+ 100	+ 175	+ 175	+ 340	+ 340	+ 500	+ 500
1000	1120	+ 186	+ 225	+ 235	+ 265	+ 430	+ 460	+ 610	+ 640	+ 890	+ 920
1120	1250			+ 120	+ 120	+ 185	+ 185	+ 380	+ 380	+ 560	+ 560
1250	1400	+ 218	+ 265	+ 266	+ 300	+ 486	+ 520	+ 676	+ 710	+ 996	+ 1030
1400	1600			+ 140	+ 140	+ 210	+ 210	+ 430	+ 430	+ 620	+ 620
1600	1800	+ 262	+ 320	+ 276	+ 310	+ 526	+ 560	+ 736	+ 770	+ 1106	+ 1140
1800	2000			+ 170	+ 170	+ 220	+ 220	+ 470	+ 470	+ 680	+ 680
2000	2240	+ 305	+ 370	+ 316	+ 355	+ 586	+ 625	+ 846	+ 885	+ 1216	+ 1255
2240	2500			+ 195	+ 195	+ 250	+ 250	+ 520	+ 520	+ 780	+ 780
2500	2800	+ 375	+ 450	+ 326	+ 365	+ 646	+ 685	+ 906	+ 945	+ 1366	+ 1405
2800	3150			+ 240	+ 240	+ 260	+ 260	+ 580	+ 580	+ 840	+ 840
				+ 378	+ 425	+ 718	+ 765	+ 1038	+ 1085	+ 1528	+ 1575
				+ 300	+ 300	+ 640	+ 640	+ 960	+ 960	+ 1450	+ 1450
				+ 408	+ 455	+ 798	+ 845	+ 1128	+ 1175	+ 1678	+ 1725
				+ 330	+ 330	+ 720	+ 720	+ 1050	+ 1050	+ 1600	+ 1600
				+ 462	+ 520	+ 912	+ 970	+ 1292	+ 1350	+ 1942	+ 2000
				+ 370	+ 370	+ 820	+ 820	+ 1200	+ 1200	+ 1850	+ 1850
				+ 492	+ 550	+ 1012	+ 1070	+ 1442	+ 1500	+ 2092	+ 2150
				+ 400	+ 400	+ 920	+ 920	+ 1350	+ 1350	+ 2000	+ 2000
				+ 550	+ 615	+ 1110	+ 1175	+ 1610	+ 1675	+ 2410	+ 2475
				+ 440	+ 440	+ 1000	+ 1000	+ 1500	+ 1500	+ 2300	+ 2300
				+ 570	+ 635	+ 1210	+ 1275	+ 1760	+ 1825	+ 2610	+ 2675
				+ 460	+ 460	+ 1100	+ 1100	+ 1650	+ 1650	+ 2500	+ 2500
				+ 685	+ 760	+ 1385	+ 1460	+ 2035	+ 2110	+ 3035	+ 3110
				+ 550	+ 550	+ 1250	+ 1250	+ 1900	+ 1900	+ 2900	+ 2900
				+ 715	+ 790	+ 1535	+ 1610	+ 2235	+ 2310	+ 3335	+ 3410
				+ 580	+ 580	+ 1400	+ 1400	+ 2100	+ 2100	+ 3200	+ 3200

注:js 的数值:对 IT7 至 IT11,若 IT 的数值(μm)为奇数,则取 $js = \pm \frac{IT-1}{2}$ 。

表 4-5 基本尺寸 500~3150mm 孔的极限偏差(摘自 GB1802-79)

μm

基本尺寸		公差带																
mm		D				E		F			G		H					
大于	至	8	9	10	11	8	9	7	8	9	6	7	6	7	8	9	10	
500	630	+370 +260	+435 +260	+540 +260	+700 +260	+255 +145	+320 +145	+146 +70	+186 +76	+251 +76	+66 +22	+92 +22	+44 0	+70 0	+110 0	+175 0	+280 0	
630	800	+415 +290	+490 +290	+610 +290	+790 +290	+285 +160	+360 +160	+160 +80	+205 +80	+280 +80	+74 +24	+104 +24	+50 0	+80 0	+125 0	+200 0	+320 0	
800	1000	+460 +320	+550 +320	+680 +320	+880 +320	+310 +170	+400 +170	+176 +86	+225 +86	+316 +86	+82 +26	+116 +26	+56 0	+99 0	+140 0	+230 0	+360 0	
1000	1250	+515 +350	+610 +350	+770 +350	+1010 +350	+360 +195	+455 +195	+203 +98	+263 +98	+358 +98	+94 +28	+133 +28	+66 0	+105 0	+165 0	+260 0	+420 0	
1250	1600	+585 +390	+700 +390	+890 +390	+1170 +390	+415 +220	+530 +220	+235 +110	+305 +110	+420 +110	+108 +30	+155 +30	+78 0	+125 0	+195 0	+310 0	+500 0	
1600	2000	+660 +430	+800 +430	+1030 +430	+1350 +430	+470 +240	+610 +240	+270 +120	+350 +120	+490 +120	+124 +32	+182 +32	+92 0	+150 0	+230 0	+370 0	+600 0	
2000	2500	+760 +480	+920 +480	+1180 +480	+1580 +480	+540 +260	+700 +260	+305 +130	+410 +130	+570 +130	+144 +34	+209 +34	+110 0	+175 0	+280 0	+440 0	+700 0	
2500	3150	+850 +520	+1060 +520	+1380 +520	+1870 +520	+620 +290	+830 +290	+355 +145	+475 +145	+685 +145	+173 +38	+248 +38	+135 0	+210 0	+330 0	+540 0	+860 0	

基本尺寸		公差带															
mm		H		Js								K		M		N	
大于	至	11	12	6	7	8	9	10	11	12	6	7	6	7	6	7	
500	630	+440 0	+700 0	±22	±35	±58	±87	±140	±220	±350	0 -44	0 -70	-26 -70	-26 -96	-44 -88	-44 -144	
630	800	+500 0	+800 0	±25	±40	±62	±100	±160	±250	±400	0 -50	0 -80	-30 -80	-30 -110	-50 -100	-50 -130	
800	1000	+560 0	+900 0	±28	±45	±70	±119	±180	±280	±450	0 -56	0 -90	-34 -90	-34 -124	-56 -112	-56 -146	
1000	1250	+660 0	+1050 0	±33	±52	±82	±130	±210	±330	±525	0 -66	0 -105	-40 -106	-40 -145	-66 -132	-66 -171	
1250	1600	+780 0	+1250 0	±39	±62	±97	±155	±250	±390	±625	0 -78	0 -125	-48 -126	-48 -173	-78 -156	-78 -203	
1600	2000	+920 0	+1500 0	±46	±75	±115	±185	±300	±460	±750	0 -92	0 -150	-58 -150	-58 -208	-92 -184	-92 -242	
2000	2500	+1100 0	+1750 0	±55	±87	±140	±220	±350	±550	±875	0 -110	0 -175	-68 -178	-68 -243	-110 -220	-110 -285	
2500	3150	+1350 0	+2400 0	±67.5	±105	±165	±270	±430	±675	±1050	0 -135	0 -210	-76 -211	-76 -286	-135 -270	-135 -345	

注:Js 的数值:对 1T7 至 1T11,若 1T 的数值(μm)为奇数,则取 $J_s = \pm \frac{1T-1}{2}$ 。

1.4 配合的选择举例

表 4-6 常用优先配合特性及选用举例

配合代号		装配方法	配合特性及使用条件		应用举例
基孔	基轴				
H7/z6		温差法	特重型压入配合	用于承受很大的扭矩或变载、冲击、振动负荷处，配合处不加紧固件，材料的许用应力要求很大	中小型交流电机轴壳上绝缘体和接触环，柴油机传动轴壳体和分电器衬套
H7/y6					小轴肩和环
H7/x6					钢和轻合金或塑料等不同材料的配合，如柴油机销轴与壳体、气缸盖与进气门座等的配合
H7/v6		压力机或温差	重型压入配合	用于传递较大扭矩，配合处不加紧固件即可得到十分牢固的连接。材料的许用应力要求较大	偏心压床的滑块与轴、柴油机销轴与壳体、连杆孔和衬套外径等配合
H7/u6	U7/h6				车轮轮箍与轮芯、联轴器与轴、轧钢设备中的辘子与心轴、拖拉机活塞销和活塞壳、船舵尾轴和衬套等的配合
H8/u7					蜗轮青铜轮缘与钢轮心，安全联轴器销轴与套、螺纹车床蜗杆轴衬和箱体孔等的配合
H6/t5	T6/h5				齿轮孔和轴的配合
H7/t6	T7/h6				联轴器与轴 含油轴承和轴承座、农业机械中曲柄盘与销轴
H8/t7		柴油机连杆衬套和轴瓦、主轴承孔和主轴瓦等的配合			
H6/s5	S6/h5	压力机或温差	中型压入配合	不加紧固件可传递较小的扭矩，当材料强度不够时，可用来代替重型压入配合，但需加紧固件	减速机中轴与蜗轮，空压机连杆头与衬套，辊道辘子和轴，大型减速机低速齿轮与轴的配合
H7/s6	S7/h6				青铜轮缘与轮心，轴衬与轴承座，空气钻外壳盖与套筒，安全联轴器销钉和套，压气机活塞销和汽缸，拖拉机齿轮泵小齿轮和轴等配合
H8/s7					重载齿轮与轴，车床齿轮箱中齿轮与衬套，蜗轮青铜轮缘与轮心，轴和联轴器，可换铰套与铰模板等的配合
H7/r6	R7/h6	压力机压入	轻型压入配合	用于不拆卸的轻型过盈联接不依靠配合过盈量传递摩擦负荷，传递扭矩时要增加紧固件，以及用于以高的定位精度达到部件的刚性及对中性要求	冲击振动的重负荷的齿轮和轴、压缩机十字销轴和连杆衬套、柴油机缸体上口和主轴瓦，凸轮孔和凸轮轴等配合
H6/p5	P6/h5				升降机的蜗轮或带轮的轮缘和轮心，链轮轮缘和轮心，高压循环泵缸和套等的配合
H7/p6	P7/h6				可换铰套与铰模板、增压器主轴和衬套等的配合
H8/p7					爪型联轴器与轴、链轮轮缘与轮心、蜗轮青铜轮缘与轮心、破碎机振动机械的齿轮和轴的轮合、柴油机泵座与泵缸、压缩机连杆衬套和曲轴衬套、圆柱销与销孔的配合
H6/n5	N6/h5				安全联轴器销钉和套、高压泵缸和缸套、拖拉机活塞销和活塞等的配合
H7/n6	N7/h6				
H8/n7	N8/h7				

续表 4-6

配合代号		装配方法	配合特性及使用条件		应用举例
基孔	基轴		过盈概率		
$\frac{H6}{m5}$	$\frac{M6}{h5}$	铜锤打入		用于配合紧密不经常拆卸的地方,当配合长度大于1.5倍直径时,用来代替H7/n6,同心度好	压缩机连杆头与衬套、柴油机活塞孔和活塞销的配合
$\frac{H7}{m6}$	$\frac{M7}{h6}$		50~61.2%		蜗轮青铜轮缘与铸铁轮心,减速器的轴与圆锥齿轮,齿轮与轴,定位销与孔的配合
$\frac{H8}{m7}$	$\frac{M8}{h7}$		50~56%		升降机构中的轴与孔,压缩机十字销轴与座
$\frac{H6}{k5}$	$\frac{K6}{h5}$	手锤打入	46.2~49.1%	用于受不大的冲击载荷处,同心度仍好,用于常拆卸部位,为广泛采用的一种过渡配合	精密螺丝车床床头箱体和主轴前轴承外圈的配合
$\frac{H7}{k6}$	$\frac{K7}{h6}$		41.7~45%		机床不滑动齿轮与轴,中型电机与联轴器或带轮,减速器蜗轮与轴、齿轮、带轮、联轴器与轴的配合
$\frac{H8}{k7}$	$\frac{K8}{h7}$		41.7~54%		压缩机连杆孔与十字头销,循环泵活塞与活塞杆
$\frac{H6}{js5}$	$\frac{Js6}{h5}$	手或木锤装卸	19.2~21.1%	用于频繁拆卸,同心度要求不高的地方,是最松的一种过渡配合,大部分都将得到间隙	木工机械中轴与轴承的配合
$\frac{H7}{js6}$	$\frac{Js7}{h6}$		18.8~20%		机床变速箱中齿轮和轴,精密仪器中轴和轴承,增压器中衬套间的配合
$\frac{H8}{js7}$	$\frac{Js8}{h7}$		17.4~20.8%		机床变速箱中齿轮和轴,轴端可卸下的带轮和手轮,电动机机座与端盖
$\frac{H6}{h5}$	$\frac{H6}{h5}$	加油后用手旋进	配合间隙较小,能较好的对准中心,一般多用于常拆卸,或在调整时需移动或转动的联接处,或工作时滑移较慢并要求较好的导向精度的地方,或对同心度有一定要求通过紧固件传递扭矩的固定连接处	间隙定位配合,适用于同心度要求较低,工作时一般无相对运动的配合及负载不大,无振动、拆卸方便,加键可传递扭矩的情况	剃齿机主轴与剃刀衬套,车床尾座体与套筒,高精度分度盘轴与孔,光学仪器中变焦距系统的轴与孔
$\frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{h6}$				机床变速箱的滑移齿轮和轴,离合器轴、钻床横臂与立柱,风动工具活塞与缸体,往复运动的精导向的压缩机连杆孔和十字头,定心凸缘与孔的配合
$\frac{H8}{h7}$	$\frac{H8}{h7}$				安全接手销钉和套,一般齿轮和轴、带轮和轴、螺旋搅拌机叶轮和轴、离合器与轴、操纵件与轴、拨叉和导向轴、滑块和导向轴、减速器油尺与箱体孔、剖分式滑动轴承壳体与轴瓦、电动机座上口与端盖
$\frac{H9}{h8}$	$\frac{H9}{h8}$				起重机链轮与轴、对开轴瓦与轴承座两侧的配合、连接端盖的定心凸缘、一般的铰接、粗糙机械中拉杆、杠杆等配合
$\frac{H10}{h10}$ $\frac{H11}{h11}$	$\frac{H10}{h10}$ $\frac{H11}{h11}$				光学分度头主轴与轴承、刨床滑块与滑槽
$\frac{H7}{g6}$	$\frac{G6}{h5}$	手旋进	具有很小间隙,适用于有一定相对运动,运动速度不高,并且精密定位的配合,以及运动可能有冲击但又能保证零件同心度或紧密性的配合		精密机床主轴与轴承,机床传动齿轮与轴,中等精度分度头主轴与轴套,紧滑动矩形花键定心直径,可换钻套与钻模板,柱塞燃油泵的轴承壳体与销轴,拖拉机连杆衬套与曲轴的配合
$\frac{H8}{g7}$	$\frac{G7}{h6}$				柴油机气缸体与挺杆、手电钻中的配合等

续表 4-6

配合代号		装配方法	配合特性及使用条件	应用举例
基孔	基轴			
$\frac{H6}{f5}$	$\frac{F6}{h5}$	手推滑进	具有中等间隙,广泛适用于普通机械中转速不大用普通润滑油或润滑脂润滑的滑动轴承,以及要求在轴上自由转动或移动的配合场合	精密机床中变速箱、进给箱的转动件的配合,或其他重要滑动轴承,高精度齿轮轴套与轴承衬套、柴油机械凸轮轴与衬套孔等的配合
$\frac{H7}{f6}$	$\frac{F7}{h6}$			爪型离合器与轴,机床中一般轴与滑动轴承,机床夹具、钻模、镗模的导套孔,柴油机机体与汽缸套、柱塞与缸体的配合
$\frac{H8}{f7}$	$\frac{F8}{h7}$			中等速度中等负荷的滑动轴承,机床滑移齿轮与轴,蜗轮减速器的轴承端盖与孔的配合
$\frac{H8}{f8}$	$\frac{F8}{h8}$			滑块与导向槽,控制机构中的一般轴和孔,支承跨距较大或多支承的传动轴和轴承的配合
$\frac{H9}{f9}$	$\frac{F9}{h9}$			安全联轴器轮毂与套,低精度含油轴承与轴,球体滑动轴承与轴承座及轴,链条张紧轮或皮带导轮与轴,柴油机活塞环与环槽宽的配合
$\frac{H8}{e7}$	$\frac{E8}{h7}$	手轻推进	配合间隙较大,适用于高转速载荷不大、方向不变的轴与轴承的配合,或虽是中等转速但轴跨距长或三个以上支点的轴与轴承的配合	汽轮发电机、大电动机的高速轴与滑动轴承
$\frac{H8}{e8}$	$\frac{E8}{h8}$			外圆磨床的主轴与轴承,汽轮发电机轴与轴承,柴油机凸轮轴与轴承,中小型电机轴与轴承
$\frac{H9}{e9}$	$\frac{E9}{h9}$			用于精度不高且有较松间隙的转动配合
$\frac{H8}{d8}$	$\frac{D8}{h8}$			配合间隙比较大,用于精度不高、高速及负载不高的配合,或高温条件下的转动配合,以及由于装配精度不高而引起倾斜的连接
$\frac{H9}{d9}$	$\frac{D9}{h9}$			粗糙机构中的衬套与轴承圈、含油轴承与座的配合
				机车车辆轴承,缝纫机梭摆与梭床,空压机活塞环与环槽宽的配合
				压气机、蒸气机活塞与气缸、长的滑动轴承和轴的配合,热工仪表中精度较低的轴与孔的配合

1.5 线性尺寸的一般公差(未注公差)

一般公差系指在车间一般加工条件下可保证的公差,因此,采用一般公差的尺寸,在该尺寸后不注出极限偏差。

线性尺寸的一般公差,在 GB/T1804—92 中规定了四个公差等级,即精密级(f)、中等级(m)、粗糙级(c)和最粗糙级(v)。线性尺寸各公差等级的极限偏差数值见表 4-7;倒圆半径和倒角高度尺寸的极限偏差数值见表 4-8。

线性尺寸的一般公差主要用于较低精度的非配合尺寸;当功能上允许的公差等于或大于一般公差时,均应采用一般公差;只有当要素的功能允许一个比一般公差大的公差,而该公差比一般公差更为经

济时,例如装配时所钻盲孔深度,则其相应的极限偏差值要在尺寸后注出。在正常车间精度保证条件下,采用一般公差的线性尺寸,通常可不检验。

GB/T1804—92 规定的线性尺寸一般公差,适用于金属切削加工的尺寸,也适用于一般冲压加工的尺寸,对于非金属材料和其它工艺方法加工的尺寸亦可参照采用。根据要素的功能要求,考虑车间的一般加工精度,由相应的技术文件或标准具体规定选取表 4-7、表 4-8 中规定的公差等级。当采用 GB/T1804—92 规定的一般公差时,在图样上、技术文件中或标准中的表示方法为:用线性尺寸一般公差国标号和公差等级符号,中间用短横线分隔来表示,例如选用中等级时,表示为:GB/T1804—m。

表 4-7 线性尺寸未注公差的公差等级和极限偏差值
(摘自 GB/T1804—92 eqv ISO2768—1—89)

mm

公差等级	尺寸分段							
	0.5~3	>3~6	>6~30	>30~120	>120~400	>400~1000	>1000~2000	>2000~4000
f (精密级)	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	
m (中等级)	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c (粗糙级)	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v (最粗级)		±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8

表 4-8 倒圆半径和倒角高度尺寸公差等级及极限偏差值
(摘自 GB/T1804—92 eqv ISO2768—1—89)

mm

公差等级	尺寸分段			
	0.5~3	>3~6	>6~30	>30
f (精密级)	±0.2	±0.5	±1	±2
m (中等级)				
c (粗糙级)	±0.4	±1	±2	±4
v (最粗级)				

2 圆锥公差与配合

2.1 圆锥公差 (摘自 GB11334—89 eqv ISO1947—73)

2.1.1 圆锥公差的项目和给定方法

表 4-9 圆锥公差的项目及给定方法

公差项目及代号	给定方法	
	一般情况	有较高要求时
圆锥直径公差 T_D	(1) 给出理论正确圆锥角 α (或锥度 C) 和 T_D	α (或 C)、 T_D 和 AT 、 T_F (此时 AT 、 T_F 仅占 T_D 的一部分)
圆锥角公差 AT (以 AT_a 或 AT_D 给定)		
圆锥的形状公差 T_F (包括素线直线度公差和截面圆度公差)	(2) 给定 T_{Ds} 和 AT	T_{Ds} 、 AT 及 T_F
给定截面圆锥直径公差 T_{Ds}		

注: 按方法 1 给出 α 或 (C) 和 T_D , 此 T_D 确定两个极限圆锥, 此时圆锥角误差和圆锥的形状误差均应在极限圆锥所限定的区域内。

2.1.2 圆锥公差值

(1) 圆锥直径公差 T_D 圆锥直径公差 T_D 以基本圆锥直径(一般取最大圆锥直径 D) 为基本尺寸, 按 GB1800 规定的标准公差选取 (见表 4-1)。

(2) 给定截面圆锥直径公差 T_{DS} 给定截面圆锥直径公差 T_{DS} 以给定截面圆锥直径 d_s 为基本尺寸, 按 GB1800 规定的标准公差选取 (表 4-1)。

(3) 圆锥角公差 AT 圆锥角公差 AT 共分 12 个公差等级, 用 $AT1$ 、 $AT2$ 、 $AT12$ 表示, 而圆锥角公差的表示形式有 AT_a (以角度单位微弧度或以度、分、秒表示) 和 AT_D (以长度单位微米表示) 两种。其公差值见表 4-10。

如果要更高或更低等级的圆锥角公差时, 按公比 1.6 向两端延伸得到。更高等级用 $AT0$ 、 $AT01$ 、……表示, 更低等级用 $AT13$ 、 $AT14$ ……表示。

AT_a 和 AT_D 的关系如下:

$$AT_D = AT_a \times L \times 10^{-3}$$

式中: AT_D 单位为 μm ; AT_a 单位为 μrad ; L 单位为 mm 。

AT_D 值应按上式计算, 表 4-10 中仅给出了与圆锥长度 L 的尺寸段相对应的 AT_D 范围值。 AT_D 计算结果的尾数按 GB4112—4116 的规定进行修订的, 其有效位数应与表中所列该 L 尺寸段的最大范围值的位数相同。

例 L 为 50mm, 选用 $AT7$ 。查表 4-10 得 AT_a 为 $315\mu\text{rad}$; AT_D 为 $>12.5 \sim 20.0\mu\text{m}$, 指 $L > 40\text{mm}$ 时, $AT_D > 12.5\mu\text{m}$, L 为 63mm 时, AT_D 为 $20\mu\text{m}$ 。今 L 为 50mm, AT_D 值要用前式计算求出

$$AT_D = AT_a \times L \times 10^{-3} = 315 \times 50 \times 10^{-3} = 15.75\mu\text{m}$$

取 $AT_D = 15.8\mu\text{m}$

表 4-10 圆锥角公差数值 (摘自 GB11334—89)

基本圆锥长度 L mm		圆锥角公差等级								
		AT1			AT2			AT3		
		AT_a		AT_D	AT_a		AT_D	AT_a		AT_D
大于	至	μrad	($''$)	μm	μrad	($''$)	μm	μrad	($''$)	μm
自 6	10	50	10	$>0.3 \sim 0.5$	80	16	$>0.5 \sim 0.8$	125	269	$>0.8 \sim 1.3$
10	16	40	8	$>0.4 \sim 0.6$	63	13	$>0.6 \sim 1.0$	100	21	$>1.0 \sim 1.6$
16	25	31.5	6	$>0.5 \sim 0.8$	50	10	$>0.8 \sim 1.3$	80	16	$>1.3 \sim 2.0$
25	40	25	5	$>0.6 \sim 1.0$	40	8	$>1.0 \sim 1.6$	63	13	$>1.6 \sim 2.5$
40	63	20	4	$>0.8 \sim 1.3$	31.5	6	$>1.3 \sim 2.0$	50	10	$>2.0 \sim 3.2$
63	100	16	3	$>1.0 \sim 1.6$	25	5	$>1.6 \sim 2.5$	40	8	$>2.5 \sim 4.0$
100	160	12.5	2.5	$>1.3 \sim 2.0$	20	4	$>2.0 \sim 3.2$	31.5	6	$>3.2 \sim 5.0$
160	250	10	2	$>1.6 \sim 2.5$	16	3	$>2.5 \sim 4.0$	25	5	$>4.0 \sim 6.3$
250	400	8	1.5	$>2.0 \sim 3.2$	12.5	2.5	$>3.2 \sim 5.0$	20	4	$>5.0 \sim 8.0$
400	630	6.3	1	$>2.5 \sim 4.0$	10	2	$>4.0 \sim 6.3$	16	3	$>6.3 \sim 10.0$

续表 4-10

基本圆锥长度 <i>L</i> mm		圆锥角公差等级								
		AT4			AT5			AT6		
		AT _a		AT _D	AT _a		AT _D	AT _a		AT _D
大于	至	μrad	(^o)	μm	μrad	(^o) ([′])	μm	μrad	(^o) ([′])	μm
自 6	10	200	41	>1.3~2.0	315	1'05"	>2.0~3.2	500	1'43"	>3.2~5.0
10	16	160	33	>1.6~2.5	250	52"	>2.5~4.0	400	1'22"	>4.0~6.3
16	25	125	26	>2.0~3.2	200	41"	>3.2~5.0	315	1'05"	>5.0~8.0
25	40	100	21	>2.5~4.0	160	33"	>4.0~6.3	250	52"	>6.3~10.0
40	63	80	16	>3.2~5.0	125	26"	>5.0~8.0	200	41"	>8.0~12.5
63	100	63	13	>4.0~6.3	100	21"	>6.3~10.0	160	33"	>10.0~16.0
100	160	50	10	>5.0~8.0	80	16"	>8.0~12.5	125	26"	>12.5~20.0
160	250	40	8	>6.3~10.0	63	13"	>10.0~16.0	100	21"	>16.0~25.0
250	400	31.5	6	>8.0~12.5	50	10"	>12.5~20.0	80	16"	>20.0~32.0
400	630	25	5	>10.0~16.0	40	8"	>16.0~25.0	63	13"	>25.0~40.0

基本圆锥长度 <i>L</i> mm		圆锥角公差等级								
		AT7			AT8			AT9		
		AT _a		AT _D	AT _a		AT _D	AT _a		AT _D
大于	至	μrad	(^o)	μm	μrad	(^o) ([′])	μm	μrad	(^o) ([′])	μm
自 6	10	800	2'45"	>5.0~8.0	1250	4'18"	>8.0~12.5	2000	6'52"	>12.5~20
10	16	630	2'10"	>6.3~10.0	1000	3'26"	>10.0~16.0	1600	5'30"	>16~25
16	25	500	1'43"	>8.0~12.5	800	2'45"	>12.5~20.0	1250	4'18"	>20~32
25	40	400	1'22"	>10.0~16.0	630	2'10"	>16.0~25.0	1000	3'26"	>25~40
40	63	315	1'05"	>12.5~20.0	500	1'43"	>20.0~32.0	800	2'45"	>32~50
63	100	250	52"	>16.0~25.0	400	1'22"	>25.0~40.0	630	2'10"	>40~63
100	160	200	41"	>20.0~32.0	315	1'05"	>32.0~50.0	500	1'43"	>50~80
160	250	160	33"	>25.0~40.0	250	52"	>40.0~63.0	400	1'22"	>63~100
250	400	125	26"	>32.0~50.0	200	41"	>50.0~80.0	315	1'05"	>80~125
400	630	100	21"	>40.0~63.0	160	33"	>63.0~100.0	250	52"	>100~160

基本圆锥长度 <i>L</i> mm		圆锥角公差等级								
		AT10			AT11			AT12		
		AT _a		AT _D	AT _a		AT _D	AT _a		AT _D
大于	至	μrad	(^o)	μm	μrad	(^o) ([′])	μm	μrad	(^o) ([′])	μm
自 6	10	3150	10'49"	>20~32	5000	17'10"	>32~50	8000	27'28"	>50~80
10	16	2500	8'35"	>25~40	4000	13'44"	>40~63	6300	21'38"	>63~100
16	25	2000	6'52"	>32~50	3150	10'49"	>50~80	5000	17'10"	>80~125
25	40	1600	5'30"	>40~63	2500	8'35"	>63~100	4000	13'44"	>100~160
40	63	1250	4'18"	>50~80	2000	6'52"	>80~125	3150	10'49"	>125~200
63	100	1000	3'26"	>63~100	1600	5'30"	>100~160	2500	8'35"	>160~250
100	160	800	2'45"	>80~125	1250	4'18"	>125~200	2000	6'52"	>200~320
160	250	630	2'10"	>100~160	1000	3'26"	>160~250	1600	5'30"	>250~400
250	400	500	1'43"	>125~200	800	2'45"	>200~320	1250	4'18"	>320~500
400	630	400	1'23"	>160~250	630	2'10"	>250~400	1000	3'26"	>400~630

注: 1μrad 等于半径为 1m, 弧长为 1μm 所对应的圆心角, 5μrad≈1" (秒); 300μrad≈1' (分)。

(4) 圆锥角的极限偏差 圆锥角的极限偏差可按单向或双向(对称或不对称)取值,见图4-1。

(5) 圆锥的形状公差 圆锥形状误差通常可用

圆锥直径公差来限制,但对于较重要的锥体配合,还应给出圆锥素线直线度及圆锥圆度公差,可按具体要求参照表4-21、4-22选取。

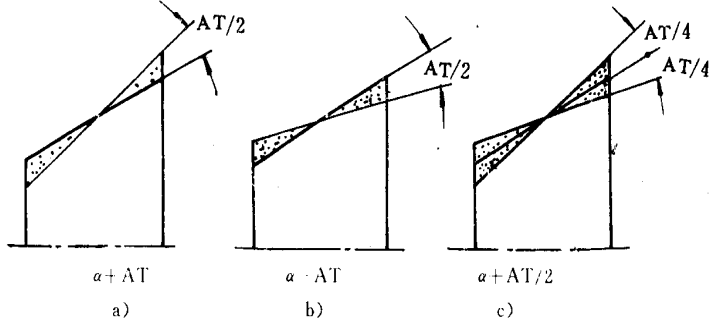


图4-1 圆锥角的极限偏差

2.1.3 圆锥公差标注

当圆锥公差用理论正确圆锥角 α (或锥度 C)和圆锥直径公差 T_D 给定时,推荐在圆锥直径的极限

偏差后标注“T”符号,如 $\phi 50^{+0.030}T$ 。

2.1.4 未注公差角度的极限偏差

未注公差角度的极限偏差见表4-11。

表4-11 未注公差角度的极限偏差 (摘自 GB11335—89 neq ISO/DIS2768)

公差等级	长度 mm				
	≤ 10	$>10 \sim 50$	$>50 \sim 120$	$>120 \sim 400$	>400
m (中等级)	$\pm 1^\circ$	$\pm 30'$	$\pm 20'$	$\pm 10'$	$\pm 5'$
c (粗糙级)	$\pm 1^\circ 30'$	$\pm 1^\circ$	$\pm 30'$	$\pm 15'$	$\pm 10'$
v (最粗级)	$\pm 3^\circ$	$\pm 2^\circ$	$\pm 1^\circ$	$\pm 30'$	$\pm 20'$

注: 1. 本表适用于金属切削加工件的角度。图样上未注公差角度的极限偏差,按此标准规定的公差等级选取,并由相应的技术文件作出规定。

2. 取值按角度短边长度确定,对圆锥角按圆锥素线长度确定。

3. 未注公差角度的公差等级在图样或技术文件上用标准号和公差等级符号表示。例如选用中等级时,表示为 GB11335—m。

2.2 圆锥配合 (摘自 GB12360—90 neq ISO5166—1982)

2.2.1 圆锥配合标准适用范围

它适用于锥度 C 从1:3至1:500,长度 L 从6至630mm,直径至500mm光滑圆锥的配合,其公差给定方法按表4-9方法1的规定,即:“给出圆锥的理论正确圆锥角 α (或锥度 C)和圆锥直径公差 T_D ,由 T_D 确定两个极限圆锥。此时,圆锥角误差和圆锥的形状误差均应在极限圆锥所限定的区域内”。

2.2.2 圆锥配合形成方式

按确定相结合的内外圆锥轴向位置的不同方法,圆锥配合的形成有以下方式:

(1) 结构型圆锥配合

a 由内、外圆锥的结构确定装配的最终位置而获得配合。这种方式可得间隙、过渡和过盈配合。图4-2为由轴肩接触得到间隙配合的示例。

b 由内、外圆锥基准面之间的尺寸确定装配的最终位置而获得配合,也可得到间隙、过渡和过盈配合。图4-3为由结构尺寸 a 得到过盈配合的示例。

(2) 位移型圆锥配合

a 由内、外圆锥实际初始位置 P_0 开始,作一定的相对轴向位移 E_0 而获得配合,可得间隙和过盈配合。图4-4为间隙配合的示例。

b 由内、外圆锥实际初始位置 P_0 开始,施加一定的装配力产生轴向位移而获得配合,这种方式只

能得到过盈配合 (如图 4-5)。

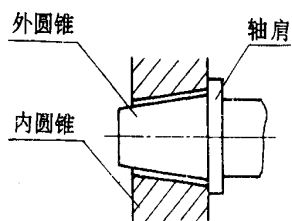


图 4-2 间隙配合

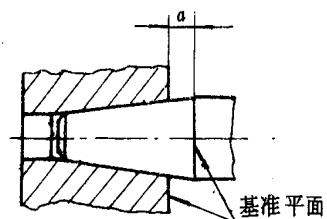


图 4-3 过盈配合

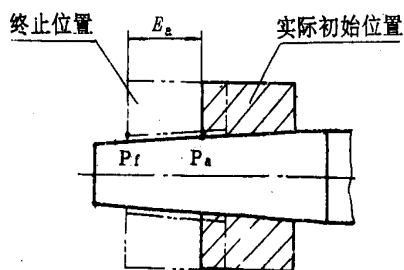


图 4 间隙配合

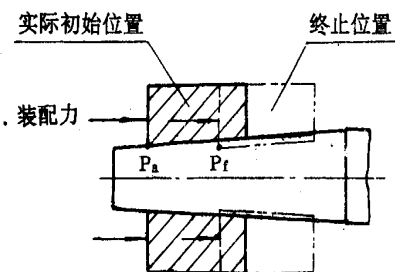


图 4-5 过盈配合

2.2.3 圆锥配合的一般规定

a 结构型圆锥配合推荐优先采用基孔制的内、外圆锥直径公差带及配合按 GB1801-79 及 GB1802-79 (表 4-3、表 4-4) 选取。如 GB1801、GB1802 给出的常用配合的不能满足需要, 可按 GB1800 规定的基本偏差和标准公差组成所需配合。

b 位移型圆锥配合的内、外圆锥直径公差带的基本偏差推荐选用 H、h; Js、js。

c 位移型圆锥配合的轴向位移极限值 (E_{\min} 、 E_{\max}) 和轴向位移公差 T_E 按 GB1801 规定的极限间隙或极限过盈按照下列公式计算:

a) 对于间隙配合:

$$E_{\min} = \frac{1}{C} \times S_{\min}$$

$$E_{\max} = \frac{1}{C} \times S_{\max}$$

$$T_E = E_{\max} - E_{\min} = \frac{1}{C} (S_{\max} - S_{\min})$$

b) 对于过盈配合:

$$E_{\min} = \frac{1}{C} \times \delta_{\min}$$

$$E_{\max} = \frac{1}{C} \times \delta_{\max}$$

$$T_E = E_{\max} - E_{\min} = \frac{1}{C} (\delta_{\max} - \delta_{\min})$$

式中: C ——锥度; S_{\max} ——配合的最大间隙量; S_{\min} ——配合的最小间隙量; δ_{\max} ——配合的最大过盈量; δ_{\min} ——配合的最小过盈量。

2.2.4 圆锥角偏离基本圆锥角时对圆锥配合的影响

(1) 内外圆锥的圆锥角偏离其基本圆锥角的圆锥角偏差影响圆锥配合表面的接触质量和对中性能。

为使圆锥配合尽可能获得较大的接触长度, 应选取较小的圆锥直径公差 T_D , 或在圆锥直径公差带内给出更高要求的圆锥角公差。如在给定圆锥直径公差 T_D 后, 还需给出圆锥角公差 ΔT , 它们之间的关系应满足下列条件:

a 圆锥角规定为单向极限偏差 (+ ΔT 或 ΔT) 时:

$$\Delta T_D < \Delta \alpha_{D_{\max}} = T_D$$

$$\Delta T_c < \Delta \alpha_{\max} = \frac{T_D}{2} \times 10^3$$

b 圆锥角规定为对称极限偏差 ($\pm \frac{AT}{2}$) 时:

$$\frac{AT_D}{2} < \Delta\alpha_{T_{max}} = T_D$$

$$\frac{AT_D}{2} < \Delta\alpha_{max} = \frac{T_D}{2} \times 10^3$$

以上式中: AT_D ——以长度单位表示的圆锥角公差, 单位为 μm ; AT_α ——以角度单位表示的圆锥角公差, 单位为 μrad ; $\Delta\alpha_{T_{max}}$ ——以长度单位表示的最大圆锥角误差, 单位为 μm ; L ——基本圆锥长度, 单位为 mm 。

满足上列公式而确定的圆锥角公差数值应圆整到 GB11334 中 AT 公差系列的数值 (一般应小些), 见表 4-10。

(2) 内外、圆锥的圆锥角偏差给定方向及其组合, 影响配合圆锥初始接触的部位, 对圆锥的过盈配合, 推荐初始接触部位选在最小圆锥直径的一端。

2.2.5 内、外圆锥的圆锥轴向极限偏差的计算

下面给出了圆锥配合的内圆锥或外圆锥直径极限偏差转换为轴向极限偏差的计算方法, 可用以确定圆锥配合的极限初始位置和圆锥配合后基准平面之间的极限轴向距离; 当用圆锥量规检验圆锥直径时, 可用以确定与圆锥直径极限偏差相应的圆锥量规的轴向距离。

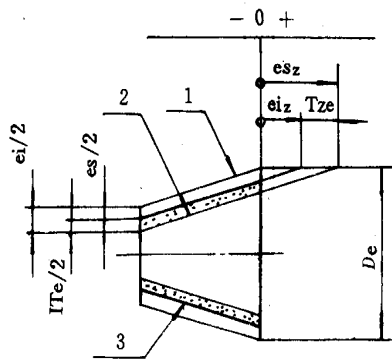


图 4-6 圆锥轴向极限偏差

1—基本圆锥; 2—最小极限圆锥;
3—最大极限圆锥

(1) 圆锥轴向极限偏差的概念 圆锥轴向极限偏差是圆锥的某一极限圆锥与其基本圆锥轴向位置的偏离 (图 4-6、4-7)。规定最小极限圆锥与基本圆锥的偏离为轴向上偏差 (es_z, ES_z); 最大极限圆锥与基本圆锥的偏离为轴向下偏差 (ei_z, EI_z)。轴向上偏差与轴向下偏差之代数差的绝对值为轴向公差 T_z 。

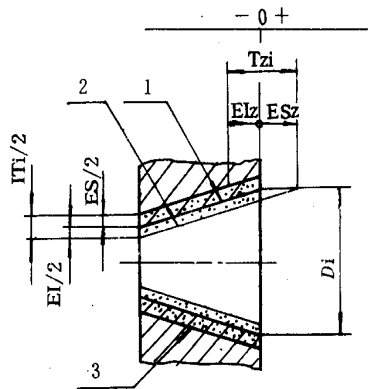


图 4-7 圆锥孔轴向极限偏差

1—基本圆锥; 2—最小极限圆锥;
3—最大极限圆锥

(2) 圆锥轴向极限偏差的计算 由图 4-6 图 4-7 可导出它们的计算公式, 列于表 4-12。

(3) 圆锥轴向极限偏差计算用表 采用计算用表, 可使圆锥轴向极限偏差的计算简便。

a 轴向基本偏差 e_s 和轴向公差 T_z , 锥度 $C=1:10$ 时, 按 GB1800 规定的基本偏差用表 4-12 所列公式计算出的外圆锥的轴向基本偏差 e_s 和轴向公差 T_z 的数值, 分别列于表 4-14、表 4-15。

当锥度 C 不等于 $1:10$ 时, 应将表 4-14、表 4-15 中的 e_s, T_z 值乘以表 4-16、表 4-17 的换算系数进行计算。

b 基孔制的轴向极限偏差, 基孔制的轴向极限偏差按表 4-14 至表 4-17 所得数值, 由表 4-13 所列公式计算。

表 4-12 圆锥轴向极限偏差计算式

项 目	外 圆 锥	内 圆 锥
轴向上偏差	$es_z = -\frac{1}{C}e_i$	$ES_z = -\frac{1}{C}E_i$
轴向下偏差	$ei_z = -\frac{1}{C}e_s$	$EI_z = -\frac{1}{C}E_s$
轴向基本偏差	$e_z = -\frac{1}{C} \times \text{直径基本偏差}$	$E_z = -\frac{1}{C} \times \text{直径基本偏差}$
轴向公差 T_x	$T_{ze} = -\frac{1}{C}IT_z$	$T_{zi} = -\frac{1}{C}IT_i$

表 4-13 基孔制轴向极限偏差计算式

轴向级限偏差	内圆锥	内 圆 锥			
	基本偏差	基 本 偏 差			
	H	a~g	h	js	j~zc
上偏差	$ES_z = 0$	$es_z = e_z + T_{ze}$	$es_z = +T_{ze}$	$es_z = +\frac{T_{ze}}{2}$	$es_z = e_z$
下偏差	$EI_z = -T_{zi}$	$ei_z = e_z$	$ei_z = 0$	$ei_z = +\frac{T_{ze}}{2}$	$ei_z = e_z - T_{ze}$

表 4-14 锥度 $C=1:10$ 时, 外圆锥的轴向基本偏差 e_z 数值 (摘自 GB12360 90) mm

基本偏差	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js	j						
基本尺寸	公 差 等 级																		
大于	所 有 等 级												5.6	7	8				
至																			
—	3	+2.7	+1.4	+0.6	+0.34	+0.20	+0.14	+0.1	+0.06	+0.04	+0.02	0				+0.02	+0.04	+0.06	
	3	6	+2.7	+1.4	+0.7	+0.46	+0.30	+0.2	+0.14	+0.1	+0.06	+0.04	0				+0.02	+0.04	
	6	10	+2.8	+1.5	+0.8	+0.56	+0.40	+0.25	+0.18	+0.13	+0.08	+0.05	0				+0.02	+0.05	
	10	14	+2.9	+1.5	+0.95	—	+0.50	+0.32	—	+0.16	—	0.06	0				+0.03	+0.06	—
	14	18																	
	18	24	+3	+1.6	+1.1	—	+0.65	+0.4	—	+0.20	—	+0.07	0				+0.04	+0.08	—
	24	30																	
	30	40	+3.1	+1.7	+1.2	—	+0.80	+0.5	—	+0.25	—	+0.09	0				+0.05	+0.1	—
	40	50	+3.2	+1.8	+1.3														
	50	65	+3.4	+1.9	+1.4	—	+1	+0.6	—	+0.3	—	+0.1	0				+0.07	+0.12	—
	65	80	+3.6	+2	+1.5														
	80	100	+3.8	+2.2	+1.7	—	+1.2	+0.72	—	+0.36	—	+0.12	0				+0.09	+0.15	—
	100	120	+4.1	+2.4	+1.8														
	120	140	+4.6	+2.6	+2	—	+1.45	+0.85	—	+0.43	—	+0.14	0				+0.11	+0.18	—
	140	160	+5.2	+2.8	+2.1														
	160	180	+5.8	+3.1	+2.3														
	180	200	+6.6	+3.4	+2.4														
	200	225	+7.4	+3.8	+2.6	—	+1.7	+1	—	+0.50	—	+0.15	0				+0.13	+0.21	—
	225	250	+8.7	+4.2	+2.8														

续表 4-14

基本偏差		a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js	j					
基本尺寸		公差等级																	
大于	至	所有等级												5.6	7	8			
250	280	+9.2	+4.8	+3		+1.9	+1.1		+0.56		0.17	0	$e_s = \pm \frac{T_{zc}}{2}$	+0.16	+0.26				
280	315	+10.5	+5.4	+3.3															
315	355	+12	+6	+3.6		+2.1	+1.25		+0.62		+0.18	0			+0.18	+0.28			
355	400	+13.5	+6.8	+4															
400	450	+15	+7.6	+4.4		+2.3	+1.35		+0.68		+0.20	0			+0.20	+0.32			
450	500	+16.5	+8.4	+4.8															
基本偏差		k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc			
基本尺寸		公差等级																	
大于	至	≤ 3	所有等级																
		4 至 7																	
	3	0	0	-0.02	-0.04	-0.06	-0.1	-0.14		-0.18		-0.20		-0.26	-0.32	-0.4	-0.6		
	3	6	0	-0.01	-0.04	-0.08	-0.12	-0.15	-0.19		-0.23		-0.28		-0.35	-0.42	-0.5	-0.8	
	6	10	0	-0.01	-0.06	-0.1	-0.15	-0.19	-0.23		-0.28		-0.34		-0.42	-0.52	-0.67	-0.97	
	10	14	0	-0.01	-0.07	-0.12	-0.18	-0.23	-0.28		-0.33		-0.4		-0.5	-0.64	-0.9	-1.3	
	14	18	0	-0.01	-0.07	-0.12	-0.18	-0.23	-0.28		-0.33	-0.39	-0.45		-0.6	-0.77	-1.08	-1.5	
	18	24	0	-0.02	-0.08	-0.15	-0.22	-0.28	-0.35		-0.41	-0.47	-0.54	-0.63	-0.73	-0.98	-1.36	-1.88	
	24	30	0	-0.02	-0.08	-0.15	-0.22	-0.28	-0.35		-0.41	-0.48	-0.55	-0.64	-0.75	-0.88	-1.18	-1.6	-2.18
	30	40	0	-0.02	-0.09	-0.17	-0.26	-0.34	-0.43		-0.48	-0.6	-0.68	-0.8	-0.94	-1.12	-1.48	-2	-2.74
	40	50	0	-0.02	-0.09	-0.17	-0.26	-0.34	-0.43		-0.54	-0.7	-0.81	-0.97	-1.14	-1.36	-1.8	-2.42	-3.25
	50	65	0	-0.02	-0.11	-0.2	-0.32	-0.41	-0.53	-0.66	-0.87	-1.02	-1.22	-1.44	-1.72	-2.25	-3	-4.05	
	65	80	0	-0.02	-0.11	-0.2	-0.32	-0.43	-0.59	-0.75	-1.02	-1.2	-1.46	-1.74	-2.1	-2.74	-3.6	-4.8	
	80	100	0	-0.03	-0.13	-0.23	-0.37	-0.51	-0.71	-0.91	-1.24	-1.46	-1.78	-2.14	-2.58	-3.35	-4.45	-5.85	
	100	120	0	-0.03	-0.13	-0.23	-0.37	-0.54	-0.79	-1.04	-1.44	-1.72	-2.10	-2.54	-3.1	-4	-5.25	-6.9	
	120	140	0	-0.03	-0.15	-0.27	-0.43	-0.63	-0.92	-1.22	-1.7	-2.02	-2.48	-3	-3.65	-4.7	-6.2	-8	
	140	160	0	-0.03	-0.15	-0.27	-0.43	-0.65	-1	-1.34	-1.9	-2.28	-2.8	-3.4	-4.15	-5.35	-7	-9	
	160	180	0	-0.03	-0.15	-0.27	-0.43	-0.68	-1.08	-1.46	-2.1	-2.52	-3.1	-3.8	-4.65	-6	-7.8	-10	
	180	200	0	-0.03	-0.15	-0.27	-0.43	-0.77	-1.22	-1.66	-2.36	-2.84	-3.5	-4.25	-5.2	-6.7	-8.8	-11.5	
	200	225	0	-0.04	-0.17	-0.31	-0.5	-0.80	-1.3	-1.8	-2.58	-3.1	-3.85	-4.7	-5.75	-7.4	-9.6	-12.5	
	225	250	0	-0.04	-0.17	-0.31	-0.5	-0.84	-1.4	-1.96	-2.84	-3.4	-4.25	-5.2	-6.4	-8.2	-10.5	-13.5	
	250	280	0	-0.04	-0.2	-0.34	-0.56	-0.94	-1.58	-2.18	-3.15	-3.85	-4.75	-5.8	-7.1	-9.2	-12	-15.5	
	280	315	0	-0.04	-0.2	-0.34	-0.56	-0.98	-1.7	-2.4	-3.5	-4.25	-5.25	-6.5	-7.9	-10	-13	-17	
	315	355	0	-0.04	-0.21	-0.37	-0.62	-1.08	-1.9	-2.68	-3.9	-4.75	-5.9	-7.3	-9	-11.5	-15	-19	
	355	400	0	-0.04	-0.21	-0.37	-0.62	-1.14	-2.08	-2.94	-4.35	-5.3	-6.6	-8.2	-10	-13	-16.5	-21	
	400	450	0	-0.05	-0.23	-0.4	-0.68	-1.26	-2.32	-3.3	-4.9	-5.95	-7.4	-9.2	-11	-14.5	-18.5	-24	
	450	500	0	-0.05	-0.23	-0.4	-0.68	-1.32	-2.52	-3.6	-5.4	-6.6	-8.2	-10	-12.5	-16	-21	-26	

表 4-15 锥度 $C=1:10$ 时, 轴向公差 T_z 数值 (摘自 GB12360-90)

mm

基本尺寸	公差等级											
	大于	至	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12
	3	0.02	0.03	0.04	0.06	0.10	0.14	0.25	0.40	0.60	1	
3	6	0.025	0.04	0.05	0.08	0.12	0.18	0.30	0.48	0.75	1.2	
6	10	0.025	0.04	0.06	0.09	0.15	0.22	0.36	0.58	0.90	1.5	
10	18	0.03	0.05	0.08	0.11	0.18	0.27	0.43	0.70	1.1	1.8	
18	30	0.04	0.06	0.09	0.13	0.21	0.33	0.52	0.84	1.3	2.1	
30	50	0.04	0.07	0.11	0.16	0.25	0.39	0.62	1	1.6	2.5	
50	80	0.05	0.08	0.13	0.19	0.30	0.46	0.74	1.2	1.9	3	
80	120	0.06	0.10	0.15	0.22	0.35	0.54	0.87	1.4	2.2	3.5	
120	180	0.08	0.12	0.18	0.25	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	
180	250	0.10	0.14	0.20	0.29	0.46	0.72	1.15	1.85	2.9	4.6	
250	315	0.12	0.16	0.23	0.32	0.52	0.81	1.3	2.1	3.2	5.2	
315	400	0.13	0.18	0.25	0.36	0.57	0.89	1.4	2.3	3.6	5.7	
400	500	0.15	0.20	0.27	0.40	0.63	0.97	1.55	2.5	4	6.3	

表 4-16 一般用途圆锥的换算系数 (摘自 GB12360-90)

基本值	系列 1	1:3		1:5				1:10	
	系列 2		1:4		1:6	1:7	1:8		1:12
换算系数		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.2
基本值	系列 1		1:20	1:30		1:50	1:100	1:200	1:500
	系列 2	1:15			1:40				
换算系数		1.5	2	3	4	5	10	20	50

表 4-17 特殊用途圆锥的换算系数 (摘自 GB12360-90)

基本值	换算系数	基本值	换算系数	基本值	换算系数	基本值	换算系数
18°30'	0.3	1:9	0.9	1:18.779	1.8	1:19.264	1.92
11°54'	0.48	1:12.262	1.2	1:19.002	1.9	1:19.922	1.99
8°40'	0.66	1:12.972	1.3	1:19.180	1.92	1:20.020	2
7°40'	0.75	1:15.748	1.57	1:19.212	1.92	1:20.047	2
7:24	0.34	1:16.666	1.67	1:19.254	1.92	1:20.288	2

2.2.6 配合圆锥基准平面间极限初始位置和极限终止位置的计算

(1) 基准平面间极限初始位置的计算

a 由内、外圆锥基准平面之间距离确定的极限初始位置 Z_{pmin} 和 Z_{pmax} 的计算公式列于表 4-18 (对于结构型圆锥配合, 极限初始位置仅对过盈配合有意义, 且在必要时才需计算)。

b 符合圆锥配合的一般规定的位移型圆锥配合,可按轴向公差进行简化计算,计算公式列于表 4-19。

(2) 基准平面间极限终止位置的计算 对于位

移型圆锥配合,基准平面之间极限终止位置 Z_{pmin} 、 Z_{pmax} 的计算公式列于表 4-20;对于结构型圆锥配合,基准平面之间的极限终止位置由设计定,不需要进行计算(见图 4-6、图 4-7)。

表 4-18 极限初始位置 Z_{p1} 、 Z_{p2} 的计算

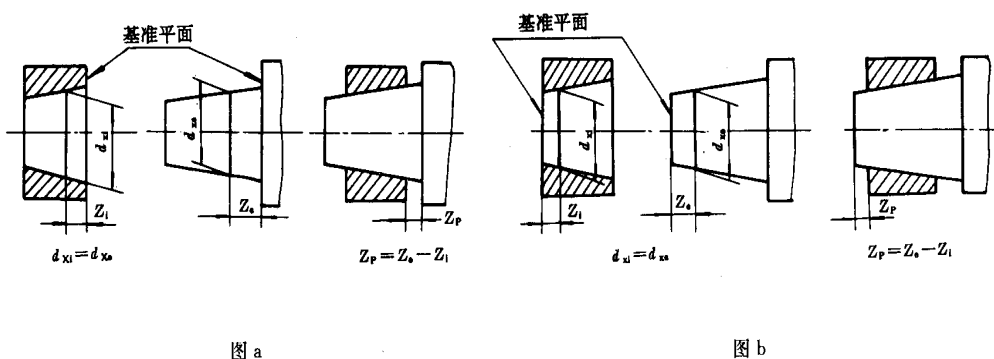


图 a

图 b

已知参数	基准平面的位置	计算公式	
		Z_{pmin}	Z_{pmax}
圆锥直径 极限偏差	在锥体大直径端(图 a)	$Z_p + \frac{1}{C} (ei + ES)$	$Z_p + \frac{1}{C} (es - EI)$
	在锥体小直径端(图 b)	$Z_p + \frac{1}{C} (EI - es)$	$Z_p + \frac{1}{C} (ES - ei)$
圆锥轴向 极限偏差	在锥体大直径端(图 a)	$Z_p + EI_z - es_z$	$Z_p + ES_z - ei_z$
	在锥体小直径端(图 b)	$Z_p + ei_z - ES_z$	$Z_p + es_z - EI_z$

注:表中 $Z_p = Z_c - Z_i$,在外圆锥距基准平面为 Z_c 处的 d_{xe} 和内圆锥距基准平面为 Z_i 处的 d_{xi} 是相等的。

表 4-19 位移型圆锥配合极限初始位置的简化计算

配合圆锥直径公差 带位置的组合	基准平面的位置	计算公式	
		Z_{pmin}	Z_{pmax}
$\frac{H}{h}$	在锥体大直径端(表 4-18 图 a)	$Z_p - (T_{ze} + T_{zi})$	Z_p
	在锥体大直径端(表 4-18 图 b)	Z_p	$Z_p + (T_{ze} + T_{zi})$
$\frac{Js}{js}$	在锥体大直径端(表 4-18 图 a)	$Z_p - 1/2 (T_{ze} + T_{zi})$	$Z_p + 1/2 (T_{ze} + T_{zi})$
	在锥体大直径端(表 4-18 图 b)	$Z_p - 1/2 (T_{ze} + T_{zi})$	$Z_p + 1/2 (T_{ze} + T_{zi})$

表 4-20 位移型圆锥配合基准平面间极限终止位置的计算

已知参数	基准平面的位置	计算公式	
		Z_{pmin}	Z_{pmax}
间隙配合 轴向位移 E_s	在锥体大直径端(表 4-18 图 a)	$Z_{pmin} + E_{amin}$	$Z_{pmax} + E_{amax}$
	在锥体大直径端(表 4-18 图 b)	$Z_{pmin} - E_{amax}$	$Z_{pmax} - E_{amin}$
过盈配合 轴向位移 E_s	在锥体大直径端(表 4-18 图 a)	$Z_{pmin} - E_{amax}$	$Z_{pmax} - E_{amin}$
	在锥体大直径端(表 4-18 图 b)	$Z_{pmin} + E_{amin}$	$Z_{pmax} + E_{amax}$

注:表中 Z_{pmin} 、 Z_{pmax} 的值用表 4-23 的公式确定。

3 形状和位置公差值及选用

表 4-21 直线度、平面度公差值的选择及应用 (摘自 GB1184—80)

μm

公差等级	主 参 数 L (mm)												应 用 举 例	
	≤ 10	$>10 \sim 16$	$>16 \sim 25$	$>25 \sim 40$	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 100$	$>100 \sim 160$	$>160 \sim 250$	$>250 \sim 400$	$>400 \sim 630$	$>630 \sim 1000$	$>1000 \sim 1600$		$>1600 \sim 2500$
1	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	用于精密量具、测量仪器以及精度要求极高的精密机械零件。如零级样板、平尺、零级宽平尺、工具显微镜等精密测量仪器的导轨面, 喷油嘴针阀体端面平面度, 油泵柱塞套端面的平面度等
2	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	用于零级及1级宽平尺工作面, 1级样板平尺的工作面, 测量仪器圆弧导轨的直线度, 测量仪器的测杆等
3	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	用于量具、测量仪器和机床的导轨。如1级宽平尺, 零级平板, 测量仪器的V形导轨, 高精度平面磨床的V形导轨滚动导轨, 轴承磨床及平面磨床床身直线度等
4	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	用于1级平板, 2级宽平尺, 平面磨床的纵导轨, 垂直导轨、立柱导轨和平面磨床的工作台, 液压龙门刨床导轨面, 六角车床床身导轨面, 柴油机进排气门导杆等。
5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	用于1级平板, 普通车床床身导轨面, 龙门刨床导轨面, 滚齿机立柱导轨、床身导轨及工作台, 自动车床床身导轨, 平面磨床垂直导轨面, 卧式镗床、铣床的工作台以及机床主轴箱导轨, 柴油机进排气门导杆直线度, 柴油机机体上部结合面等
6	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	用于2级平板, 0.02游标卡尺尺身的直线度, 机床床头箱体滚齿机床身导轨的直线度, 镗床工作台, 摇臂钻底座工作台, 柴油机气门导杆, 液压泵盖的平面度, 压力机导轨及滑块
7	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	用于2级平板, 车床溜板箱体, 机床主轴箱体, 机床传动箱体, 自动车床床座的直线度, 气缸盖结合面, 气缸座, 内燃机连杆分离面的平面度, 减速机壳体的结合面
8	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	用于3级平板、机床溜板箱, 立钻工作台、螺纹磨床的挂轮架, 金相显微镜的载物台, 柴油机汽缸体, 连杆的分离面, 缸盖的结合面, 阀片的平面度, 空气压缩机的气缸体, 柴油机缸孔环面的平面度以及滚压管件和法兰的连接面等
9	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	用于3级平板, 自动车床床身底面的平面度, 车床挂轮架的平面度、柴油机汽缸体、摩托车的曲轴箱体。汽车变速箱的壳体、汽车发动机缸盖结合, 阀片的平面度以及辅助机构及手动机械的支承面
10	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	用于易变形的薄片、薄壳零件。如离合器摩擦片, 汽车发动机缸盖的结合面等
11	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	
12	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	

注: 主参数 L 为被测要素长度, 参见下图。

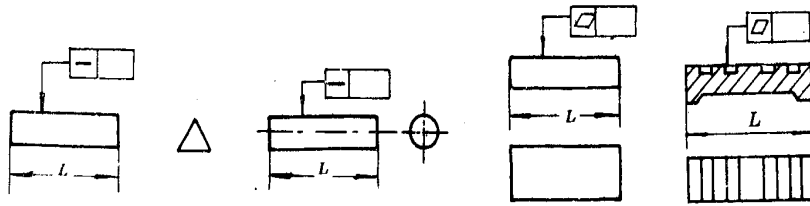


表 4-22 圆度、圆柱度公差值和选择及应用 (摘自 GB1184 80)

μm

公差等级	主 参 数 D , mm													应用 举 例
	≤ 3	$>3 \sim 6$	$>6 \sim 10$	$>10 \sim 18$	$>18 \sim 30$	$>30 \sim 50$	$>50 \sim 80$	$>80 \sim 120$	$>120 \sim 180$	$>180 \sim 250$	$>250 \sim 315$	$>315 \sim 400$	$>400 \sim 500$	
1	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	1	1.2	1.6	2	2.5	高精度量仪主轴、高精度机床主轴；滚动轴承滚珠和滚柱等
2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	1	1.2	2	2.5	3	4	精密量仪主轴、外套、阀套；高压油泵柱塞及套；纺锭轴承，高速柴油机进、排汽门，精密机床主轴轴径、针阀圆柱表面；喷油泵柱塞及柱塞套
3	0.5	0.6	0.6	0.8	1	1	1.2	1.5	2	3	4	5	6	小工具显微镜套管外圆，高精度外圆磨床轴承磨床砂轮主轴套筒、喷嘴针阀体、高精度微型轴承内、外圈
4	0.8	1	1	1.2	1.5	1.5	2	2.5	3.5	4.5	6	7	8	较精密机床主轴，精密机床主轴箱孔；高压阀门活塞、活塞销，阀体孔；小工具显微镜顶针，高压油泵柱塞，较高精度滚动轴承配合轴，铣床动力头箱体孔等
5	1.2	1.5	1.5	2	2.5	2.5	3	4	5	7	8	9	10	一般量仪主轴，测杆外圆，陀螺仪轴颈，一般机床主轴，较精密机床主轴及主轴箱孔，柴油机、汽油机活塞，活塞销孔，铣床动力头、轴承箱座孔，高压空气压缩机十字头销、活塞，较低精度滚动轴承配合轴等
6	2	2.5	2.5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	仪表端盖外圆，一般机床主轴及箱孔，中等压力下液压装置工作面（包括泵、压缩机的活塞和汽缸），汽车发动机凸轮轴，纺机锭子，通用减速器轴颈，高速船用发动机曲轴，拖拉机曲轴主轴颈
7	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	大功率低速柴油机曲轴；活塞、活塞销、连杆、汽缸；高速柴油机箱体孔，千斤顶或压力油缸活塞，液压传动系统的分配机构，机车传动轴，水泵及一般减速器轴颈
8	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27	低速发动机、减速器、大功率曲柄轴轴颈，压气机连杆盖、体；拖拉机汽缸体、活塞；炼胶机冷铸轴辊，印刷机传墨辊；内燃机曲轴，柴油机机体孔、凸轮轴，拖拉机、小型船用柴油机气缸套
9	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40	空气压缩机缸体，液压传动筒，通用机械杠杆与拉杆用套筒销子，拖拉机活塞环、套筒孔
10	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63	印染机导布辊、铰车、吊头、起重机滑动轴承轴颈等
11	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97	
12	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155	

注：主参数 d (D) 为被测轴（孔）的直径，参见下图。

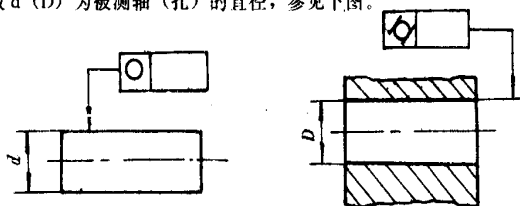


表 4-23 同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值选择及应用 (摘自 GB1184--80)

公差等级	主 参 数 $d (D)$ 、 B 、 L , mm													应用 举 例
	≤ 1	$>1 \sim 3$	$>3 \sim 6$	$>6 \sim 10$	$>10 \sim 18$	$>18 \sim 30$	$>30 \sim 50$	$>50 \sim 120$	$>120 \sim 250$	$>250 \sim 500$	$>500 \sim 800$	$>800 \sim 1200$	$>1200 \sim 2000$	
1	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	用于同轴度或旋转精度要求很高的零件, 一般需要按尺寸公差5级或高于5级制造的零件, 如1、2级用于精密测量仪器的主轴和顶尖, 柴油机喷油嘴针阀等; 3、4级用于机床主轴轴颈, 砂轮轴轴颈, 汽轮机主轴, 测量仪器小齿轮轴, 高精度滚动轴承内、外圈等
2	0.6	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	
3	1	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	
4	1.5	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	
5	2.5	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	
6	4	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	
7	6	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	
8	10	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	
9	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	
10	25	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	
11	40	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	用于一般精度要求, 通常按尺寸公差9~10级制造的零件, 如8级精度, 用于拖拉机发动机分配轴轴颈, 9级精度以下齿轮轴的配合面, 水泵叶轮, 离心泵泵体, 棉花精梳机前后滚子, 9级精度用于内燃机气缸套配合面, 自行车中轴; 10级精度用于摩托车活塞, 印染机导布辊, 内燃机活塞环槽底径对活塞中心, 气缸套外圈对内孔等
12	60	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	

- 注: 1. 对于细长轴或孔, 在满足设计要求的前提下, 可适当降低公差等级;
 2. 需要给定径向跳动公差的面, 其精度公差等级, 应不低于径向跳动公差等级;
 3. 主参数 $d (D)$ 、 B 、 L 参见下图。

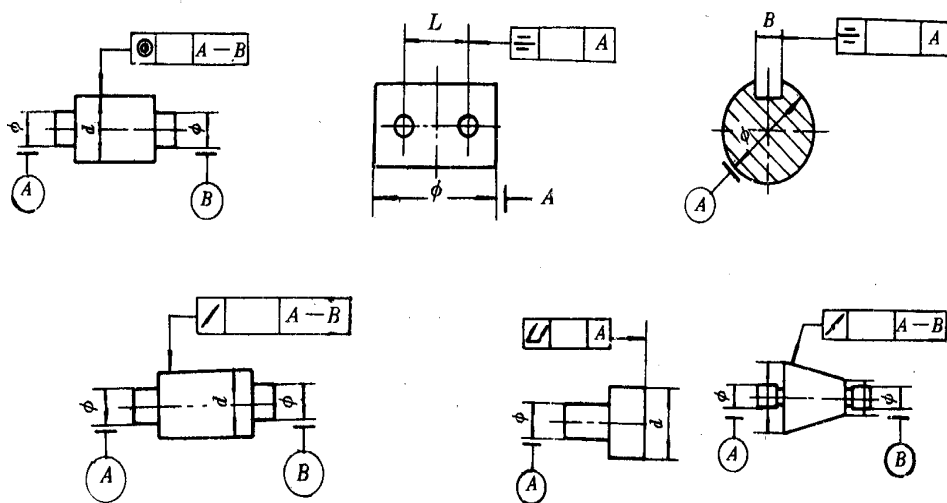


表 4-24 平行度、垂直度、倾斜度公差值的选择及应用 (摘自 GB1184—80)

公差等级	主 参 数 L 或 d (D), mm												应用 举 例		
	≤ 10	$>10 \sim 16$	$>16 \sim 25$	$>25 \sim 40$	$>40 \sim 63$	$>63 \sim 100$	$>100 \sim 160$	$>160 \sim 250$	$>250 \sim 400$	$>400 \sim 630$	$>630 \sim 1000$	$>1000 \sim 1600$	$>1600 \sim 2600$	平行度	垂直度
1	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	高精度床机、测量仪器以及量具等主要基准面和工作面	精密机床导轨, 普通机床主要导轨, 精密机床主轴轴向定位面, 精密机床主轴肩端面, 滚动轴承座圈端面, 齿轮测量仪的心轴, 光学分度头心轴, 精密刀具、量具的基准面和工作面
2	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	精密机床、测量仪器、量具以及模具的基准面和工作面	精密机床导轨, 普通机床主要导轨, 精密机床主轴轴向定位面, 精密机床主轴肩端面, 滚动轴承座圈端面, 齿轮测量仪的心轴, 光学分度头心轴, 精密刀具、量具的基准面和工作面
3	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	精密机床上重要零件的基准面和工作面, 箱体主轴孔对基准面的要求, 尾架孔对基准面的要求	精密机床导轨, 普通机床主要导轨, 精密机床主轴轴向定位面, 精密机床主轴肩端面, 滚动轴承座圈端面, 齿轮测量仪的心轴, 光学分度头心轴, 精密刀具、量具的基准面和工作面
4	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	普通机床, 测量仪器、量具以及模具的基准面和工作面	普通机床导轨, 精密机床重要零件, 普通机床重要支承面, 普通机床主轴偏摆, 发动机轴和离合器的凸肩, 汽缸的支承端面, 装 4、5 级轴承的箱体凸肩
5	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	机床主轴孔对基准面的要求, 重要轴承孔对基准面的要求, 床头箱体重要孔间要求, 一般减速器壳体孔、齿轮泵的油孔端面等	普通机床导轨, 精密机床重要零件, 普通机床重要支承面, 普通机床主轴偏摆, 发动机轴和离合器的凸肩, 汽缸的支承端面, 装 4、5 级轴承的箱体凸肩
6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	一般机床零件的工作面或基准, 压力机和锻锤的工作面, 中等精度钻模的工作面, 一般刀、量、模具; 机床一般轴孔对基准面的要求, 床头箱一般孔间要求, 变速箱器箱孔, 主轴花键孔对定心直径, 重型机械轴承盖的端面, 卷扬机、手动装置中的传动轴	低精度机床主要基准面和工作面, 回转工作台, 一般导轨, 主架及工作台回转中心, 机床轴肩、气缸配对面对其轴线, 活塞销孔对活塞中心或以对定心直径, 重型机械轴承盖的端面, 卷扬机、手动装置中的传动轴
7	12	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	一般机床零件的工作面或基准, 压力机和锻锤的工作面, 中等精度钻模的工作面, 一般刀、量、模具; 机床一般轴孔对基准面的要求, 床头箱一般孔间要求, 变速箱器箱孔, 主轴花键孔对定心直径, 重型机械轴承盖的端面, 卷扬机、手动装置中的传动轴	低精度机床主要基准面和工作面, 回转工作台, 一般导轨, 主架及工作台回转中心, 机床轴肩、气缸配对面对其轴线, 活塞销孔对活塞中心或以对定心直径, 重型机械轴承盖的端面, 卷扬机、手动装置中的传动轴
8	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	一般机床零件的工作面或基准, 压力机和锻锤的工作面, 中等精度钻模的工作面, 一般刀、量、模具; 机床一般轴孔对基准面的要求, 床头箱一般孔间要求, 变速箱器箱孔, 主轴花键孔对定心直径, 重型机械轴承盖的端面, 卷扬机、手动装置中的传动轴	低精度机床主要基准面和工作面, 回转工作台, 一般导轨, 主架及工作台回转中心, 机床轴肩、气缸配对面对其轴线, 活塞销孔对活塞中心或以对定心直径, 重型机械轴承盖的端面, 卷扬机、手动装置中的传动轴
9	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	低精度零件, 重型机械滚动轴承端面盖	花键轴轴肩端面, 皮带运输机法兰盘等端面对轴线, 手动卷扬机及传动装置中动机的曲轴孔、轴轴端面、减速器壳体平面等
10	50	60	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	柴油机和煤气发动机的曲轴孔、轴轴端面等	花键轴轴肩端面, 皮带运输机法兰盘等端面对轴线, 手动卷扬机及传动装置中动机的曲轴孔、轴轴端面、减速器壳体平面等
11	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	零件的非工作面, 卷扬机, 运输机上的减速器壳等体平面	花键轴轴肩端面, 皮带运输机法兰盘等端面对轴线, 手动卷扬机及传动装置中动机的曲轴孔、轴轴端面、减速器壳体平面等
12	120	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	2000	零件的非工作面, 卷扬机, 运输机上的减速器壳等体平面	花键轴轴肩端面, 皮带运输机法兰盘等端面对轴线, 手动卷扬机及传动装置中动机的曲轴孔、轴轴端面、减速器壳体平面等

注: 1. 需要给定平行度公差的两平面, 其平面度公差等级应不低于平行度公差等级;
 2. 需要给定垂直度的两平面, 其平面度公差等级应不低于垂直度公差等级;
 3. 主参数 L 或 d (D) 为被测要素的直径或长度, 参见下图。

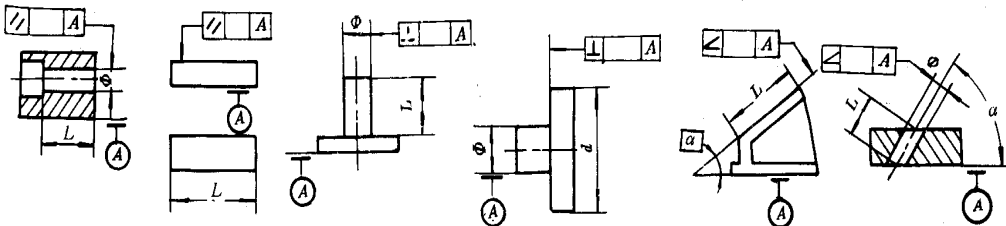


表 4-25 位置度公差 (摘自 GB13319—91 neq ISO5458—87)

1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8
$1 \times 10^*$	$1.2 \times 10^*$	$1.5 \times 10^*$	$2 \times 10^*$	$2.5 \times 10^*$	$3 \times 10^*$	$4 \times 10^*$	$5 \times 10^*$	$6 \times 10^*$	$8 \times 10^*$

注：位置度公差值按下述方法计算确定，化整后按上表选用标准值。

用螺栓联接两个以上的零件，被联接件均为光孔，且孔 D 大于螺栓直径 d ，则孔间的位置度公差值为： $t = k(D_{\min} - d_{\max})$ ，间隙利用隙数 $K=1$ (不需调整的联接)， $K=0.8$ 或 $K=0.6$ (需要调整的联接)。

用螺钉 (或螺柱) 联接的零件，其中一个零件的孔是螺孔 (或过盈配合的孔)，其他零件的孔均为孔径大于钉径的光孔， $t = 0.5K(D_{\min} - d_{\max})$ 。

4 表面粗糙度

式中： y_{pi} ——第 i 个最大的轮廓峰高；
 y_{vi} ——第 i 个最大的轮廓谷深。

4.1 表面精糙度主要评定参数的定义

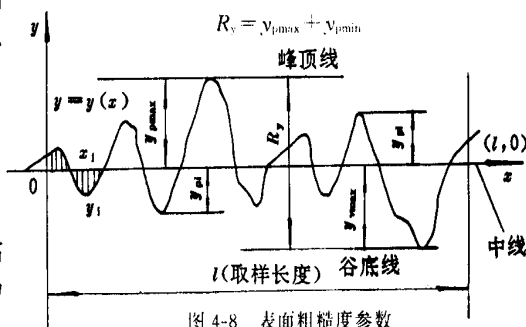
4.1.3 轮廓最大高度 R_y

4.1.1 轮廓算术平均偏差 R_a

在取样长度内，被测轮廓的峰顶线和谷底线之间的距离称为轮廓最大高度 R_y (参见图 4-8)。

在取样长度内，被测轮廓上各点至轮廓中线偏距绝对值的平均值称为轮廓算术平均偏差 R_a (参见图 4-8)。

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y| dx \text{ 或近似为 } R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$



4.1.2 微观不平度十点高度 R_z

在取样长度内，被测轮廓的 5 个最大的轮廓高的平均值与 5 个最大的轮廓谷深的平均值之和称为微观不平度十点高度 R_z (参见图 4-8)。

$$R_z = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 y_{pi} + \sum_{i=1}^5 y_{vi} \right)$$

4.2 表面粗糙度主要评定参数数值及选用

表 4-26 轮廓算术平均偏差 R_a 的数值 (摘自 GB1031—83 eqv ISO468—82)

第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列
	0.008		0.032		0.125		0.50		2.0		8.0		32		125
	0.010		0.040		0.160		0.63		2.5		10.0		40		160
0.012		0.050		0.20		0.80		3.2		12.5		50		200	
	0.016		0.063		0.25		1.00		4.0		16.0		63		250
	0.020		0.080		0.32		1.25		5.0		20		80		320
0.025		0.100		0.40		1.60		6.3		25		100		400	

注：优先选用第1系列。

表 4-27 微观不平度十点高度 R_z 、轮廓最大高度 R_y 的数值 (摘自 GB1031—83 eqv ISO468—82) μm

第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列	第1系列	第2系列
			0.125		1.25		12.5		125		1250
			0.160	1.60		16.0	200		160	1600	
		0.20			2.0	20		250			
0.025			0.25		2.5	25		320			
	0.032		0.32	3.2		32	400		500		
	0.040	0.40			4.0	40		630			
0.050			0.50		5.0	50		80	800		
	0.063		0.63	6.3		63		1000			
	0.080	0.80			8.0	80					
0.100			1.00		10.0	100					

注：1. 优先选用第一系列。

2. 根据统计试验分析， R_a 和 R_z 大致对应关系为： $R_z = 4.5 R_a^{0.971}$ 。

表 4-28 与优先及常用公差带相适应的表面粗糙度等级 R, 数值 μm

公差带代号	基本尺寸 mm												
	≤3	>3 ~6	>6 ~10	>10 ~18	>18 ~30	>30 ~50	>50 ~80	>80 ~120	>120 ~180	>180 ~250	>250 ~315	>315 ~400	>400 ~500
f5, g5, h5, j5, js5, k5, m5, n5, p5, r5, s5, t5, u5, v5, x5, y5, z5 G5, H5, Js5, K5, M5, N5, P5, R5, S5	0.2		0.4								1.6		
e6, f6, g6, h6, j6, js6, k6, m6, n6, p6, r6, s6, t6, u6, v6, x6, y6, z6 F6, G6, H6, J6, Js6, K6, M6, N6, P6, R6, S6, T6, U6, V6, X6, Y6, Z6			0.8										
d7, e7, f7, g7, h7, j7, js7, k7, m7, n7, p7, r7, s7, t7, u7, v7, x7, y7, z7 D7, E7, F7, G7, H7, J7, Js7, K7, M7, N7, P7, S7, T7, U7, V7, X7, Y7, Z7			1.6								3.2		
c8, d8, e8, f8, g8, h8, js8, k8, m8, n8, p8, r8, s8, t8, u8, v8, x8, y8, z8 C8, D8, E8, F8, G8, H8, J8, Js8, K8, M8, N8, P8, R8, S8, T8, U8, V8, Y8, Z8													
a9, b9, c9, d9, e9, f9, h9, js9 A9, B9, C9, D9, E9, F9, H9, Js9, N9, P9													
a10, b10, c10, d10, e10, h10, js10 A10, B10, C10, D10, E10, H10, Js10													
a11, b11, c11, d11, h11, js11 A11, B11, C11, D11, H11, Js11			6.3								12.5		
a12, b12, c12, h12, js12 A12, B12, C12, H12, Js12													
a13, b13, c13, h13, js13 H13, Js13											25		

- 注：1. 本表适用于一般适用机械，并且不考虑形状公差对表面粗糙度的要求。
 2. 当采用配制配合时，应按完全互换性配合要求的公差带选择表面粗糙度。
 3. 对于特殊配合件，如配合件孔、轴公差等级相差较多时，应按较高等级公差带选取表面粗糙度。

表 4-29 零件表面粗糙度 R_a 的应用与选择

粗糙度 $R_a \mu\text{m}$	表面形状	加工方法	适用范围
100		铸造、锻、热轧、冷轧、冲切	非加工的平滑表面，如：砂型铸造，冷铸，压力铸造，轧材，锻压，热压及各种型锻的表面
50	明显可见刀痕	粗车、镗、刨 粗车、镗、钻、刨	粗制后所得到的粗加工面，为光洁度最低的加工面，一般很少采用
25	微见刀痕	粗车、刨、立铣、平铣、钻	粗加工表面比较精确的一级，应用范围很广，一般凡非结合的加工面均用此级粗糙度。如轴端同，倒角，钻孔，齿轮及皮带轮的侧面，键槽非工作表面，垫圈的接触面，轴承的支承面等
12.5	可见加工痕迹	车、镗、刨、钻、平铣、立铣、锉、粗铰、磨、铣齿	半精加工表面。不重要零件的非配合表面，如：支柱、轴、支架、外壳，衬套，盖等的端面；紧固件的自由表面；如螺栓、螺钉，双头螺栓和螺母的表面。不要求定心及配合特性的表面；如用钻头钻的螺栓孔，螺钉孔及铆钉孔等表面固定支承表面，如与螺栓头及铆钉头相接触的表面；皮带轮，联轴节、凸轮、偏心轮的侧面，平键及键槽的上下面，斜键侧面等
6.3	微见加工痕迹	车、镗、刨、铣、刮 1~2 点/cm ² 、拉、磨、锉、铣齿	半精加工表面。和其他零件连接面不是配合表面，如外壳、座加盖、凸耳、端面和扳手及手轮的外圆。要求有定心及配合特性的固定支承表面，如定心的轴肩、键和键槽的工作表面。不重要的紧固螺纹的表面，非传动的梯形螺纹，锯齿形螺纹表面，燕尾槽的表面
3.2	看不见的加工痕迹	车、镗、刨、铣、铰、拉、磨、滚压、刮 1~2 点/cm ² 、铣齿	接近于精加工、要求有定心（不精确的定心）及配合特性的固定支承表面，如衬套、轴承的定位销的压入孔。不要求定心及配合特性的活动支承面，如活动关节、花键结合、8 级齿轮齿面、传动螺纹工作表面，低速（30-60r/min）的轴颈 $d < 50\text{mm}$ ，楔形键及槽上下面、轴承盖凸肩表面（对中心用）端盖内侧面，轴与毡圈摩擦面等
1.6	可辨加工痕迹的方向	车、镗、拉、磨、立铣、铰、刮 3~10 点/cm ² 、磨、滚压	要求保证定心及配合特性的表面，如锥形销和圆柱销的表面 G 与 F 级精度的球轴承的配合面，安装滚动轴承的孔和轴颈。中速（60~120r/min）转动的轴颈，静联接 IT7 公差等级的孔，动联接 IT9 公差等级的孔，不要求保证定心及配合特性的活动支承面，如高精度的活动球状接头表面，支承垫圈、套齿叉形件、磨削的轮齿
0.8	微辨加工痕迹的方向	铰、磨、刮 3~10 点/cm ² 、镗、拉、滚压	要求能长期保持所规定的配合特性的 IT7 的轴和孔的配合表面。高速（120r/min 以上）工作下的轴颈及衬套的工作面，间隙配合中 IT7 公差等级的孔，7 级精度大小齿轮工作面，蜗杆齿面（7~8 级精度），滚动轴承轴颈。要求保证定心及配合特性的表面，如滑动轴承轴瓦的工作表面。不要求保证定心及配合特性的活动支承面，如导杆、推杆表面； 工作时受反复应力的重要零件，在不破坏配合特性下工作要保证其耐久性和疲劳强度所要求的表面，如：受力螺栓的圆柱表面，曲轴和凸轮轴的工作表面

续表 4-29

粗糙度 Ra μm	表面形状	加工方法	适用范围
0.4	不可辨加工痕迹的方向	布轮磨、磨、研磨、超级加工	工作时承受反复应力的重要零件表面, 保证零件的疲劳强度, 防腐性和耐久性。并在工作时不破坏配合特性的表面, 如: 轴颈表面、活塞和柱塞表面等; IT5~IT6 公差等级配合的表面, 3、4、5 级精度齿轮的工作表面, C 级精度滚动轴承配合的轴颈
0.2	暗光泽面	超级加工	工作时承受较大反复应力的重要零件表面, 保证零件的疲劳强度、防蚀性及在活动接头工作中的耐久性的一些表面。如活塞销的表面, 液压传动用的孔的表面
0.1	亮光泽面	超级加工	精密仪器及附件的摩擦面, 量具工作面, 块规、高精度测量仪工作面, 光学量仪中的金属镜面
0.05	镜状光泽面		
0.025	雾状镜面		
0.012	镜面		

表 4-30 表面粗糙度新旧国标的参数数值过渡表 (摘自 GB1031--83 eqv ISO468 82) μm

级 别	R_a			R_z		
	新最大允许值 (为新国标第 1 系列)		原最大允许值 (为 新国标第 2 系列)	新最大允许值 (为新国标第 1 系列)		原最大允许值 (为 新国标第 2 系列)
	I	II		I	II	
▽1	100	50	80	400	200	220
▽2	50	25	40	200	100	160
▽3	25	12.5	20	100	50	80
▽4	12.5	6.3	10	50	25	40
▽5	6.3	3.2	5	25	12.5	20
▽6	3.2	1.60	2.5	12.5	6.3	10
▽7	1.60	0.80	1.25	4.8		
▽8	0.80	0.40	0.63	3.2		
▽9	0.40	0.20	0.32	1.60		
▽10	0.20	0.100	0.16	0.80		
▽11	0.100	0.050	0.08	0.40		
▽12	0.050	0.025	0.04	0.20		
▽13	0.025	0.012	0.02	0.10		
▽14	0.012		0.01	0.05		

注: 1. 优先选用第 1 系列。

2. 在第 1 系列中分 I、II 两种过渡方式, 第 I 种过渡方式在不影响原表面粗糙度要求的情况下, 有利于加工。第 II 种过渡方式提高了原表面粗糙度要求和加工成本。

第5章 螺纹、螺纹联接

1 螺 纹

1.1 普通螺纹

表 5-1 普通螺纹的基本尺寸(摘自 GB196—81)

$$D_1 = D - 2 \times \frac{5}{8} H; \quad D_2 = D - 2 \times \frac{3}{8} H;$$

$$d_1 = d - 2 \times \frac{5}{8} H; \quad d_2 = d - 2 \times \frac{3}{8} H;$$

$$H = \frac{\sqrt{3}}{2} P = 0.866025404P$$

式中 D ——内螺纹大径, d ——外螺纹大径,
 D_1 ——内螺纹小径, d_1 ——外螺纹小径,
 D_2 ——内螺纹中径, d_2 ——外螺纹中径,
 H ——基本三角形高度 P ——螺距

mm														
公称直径 D, d	螺 纹 P		中 径 D_2 或 d_2	小 径 D_1 或 d_1	公称直径 D, d	螺 纹 P		中 径 D_2 或 d_2	小 径 D_1 或 d_1	公称直径 D, d	螺 纹 P		中 径 D_2 或 d_2	小 径 D_1 或 d_1
	粗牙	细牙				粗牙	细牙				粗牙	细牙		
1	0.25		0.838	0.729	4.5	(0.75)		4.013	3.688	14	(1.25)	13.188	12.647	
		0.2	0.870	0.783			0.5	4.175	3.959		1	13.350	12.917	
1.1	0.25		0.938	0.829	5	0.8		4.480	4.134	14	(0.75)	13.513	13.188	
		0.2	0.970	0.883			0.5	4.675	4.459		(0.5)	13.675	13.459	
1.2	0.25		1.038	0.929	6	1		5.350	4.917	16	2	14.701	13.835	
		0.2	1.070	0.983			0.75	5.513	5.188		1.5	15.026	14.376	
1.4	0.3		1.205	1.075	8	(0.5)		5.675	5.459	16	1	15.350	14.917	
		0.2	1.270	1.183			1.25	7.188	6.647		(0.75)	15.513	15.188	
1.6	0.35		1.373	1.221	8	1		7.350	6.917	16	(0.5)	15.675	15.459	
		0.2	1.470	1.383			0.75	7.513	7.188		2.5	16.376	15.294	
1.8	0.35		1.573	1.421	10	(0.5)		7.675	7.459	18	2	16.701	15.835	
		0.2	1.670	1.589			1.5	9.026	8.376		1.5	17.026	16.376	
2	0.4		1.740	1.567	10	1.25		9.188	8.647	18	1	17.350	16.917	
		0.25	1.838	1.729			1	9.350	8.917		(0.75)	17.513	17.188	
2.2	0.45		1.908	1.713	10	0.75		9.513	9.188	18	(0.5)	17.675	17.459	
		0.25	2.038	1.929			(0.5)	9.675	9.459		2.5	18.376	17.294	
2.5	0.45		2.208	2.013	12	1.75		10.863	10.106	20	2	18.701	17.835	
		0.35	2.273	2.121			1.5	11.026	10.376		1.5	19.026	18.376	
3	0.5		2.675	2.450	12	1.25		11.188	10.647	20	1	19.350	18.917	
		0.35	2.773	2.621			1	11.350	10.917		(0.75)	19.513	19.188	
3.5	(0.6)		3.110	2.850	14	(0.75)		11.513	11.188	22	(0.5)	19.675	19.459	
		0.35	3.273	3.121			(0.5)	11.675	11.459		2.5	20.376	19.294	
4	0.7		3.545	3.242	14	2		12.701	11.835	22	2	20.701	19.835	
		0.5	3.675	3.469			1.5	13.026	12.376		1.5	21.026	20.376	

续表 5-1

mm														
公称直径 <i>D, d</i>	螺纹 <i>P</i>		中 径 <i>D₂ 或 <i>d</i>₂</i>	小 径 <i>D₂ 或 <i>d</i>₂</i>	公称直径 <i>D, d</i>	螺纹 <i>P</i>		中 径 <i>D₂ 或 <i>d</i>₂</i>	小 径 <i>D₂ 或 <i>d</i>₂</i>	公称直径 <i>D, d</i>	螺纹 <i>P</i>		中 径 <i>D₂ 或 <i>d</i>₂</i>	小 径 <i>D₂ 或 <i>d</i>₂</i>
	粗牙	细牙				粗牙	细牙				粗牙	细牙		
22		1	21.350	20.917	45		2	43.701	42.835	72		2	70.701	69.835
		(0.75)	21.513	21.188			1.5	44.026	40.376			1.5	71.026	70.376
		(0.5)	21.675	21.459			(1)	44.350	43.917			(1)	71.350	70.917
24	3	2	22.051	20.752	48	5		44.752	42.587	76	6	72.103	69.505	
		2	22.701	21.835			(4)	45.402	43.670			4	73.402	71.670
	1.5	23.026	22.376	3		46.051	44.752	3	74.051		72.752			
	1	23.350	22.917	2		46.701	45.835	2	74.701		73.835			
	(0.75)	23.513	23.188	1.5		47.026	46.376	1.5	75.026		74.376			
27	3	2	25.051	24.835	52	5		48.752	46.587	80	6	76.103	73.505	
		1.5	26.026	25.376			(4)	49.402	47.670			4	77.402	75.670
	1	26.350	25.917	3		50.051	48.752	3	78.051		76.752			
	(0.75)	26.513	26.188	2		50.701	49.835	2	78.701		77.835			
	3.5		27.727	26.211		1.5	51.026	50.376	1.5		79.026	78.376		
30	(3)	2	28.051	27.835	56	5.5		52.428	50.046	85	6	81.103	78.505	
		1.5	29.026	28.376			4	53.402	51.670			4	82.402	80.670
	1	29.350	28.917	3		54.051	52.752	3	83.051		81.752			
	(0.75)	29.513	29.188	2		54.701	53.835	2	83.701		82.835			
	3.5		30.727	29.211		1.5	55.026	54.376	(1.5)		84.026	83.376		
33	(3)	2	31.051	29.752	60	(5.5)		56.428	54.046	90	6	86.103	83.505	
		1.5	32.026	31.376			4	57.402	55.670			4	87.402	85.670
	(1)	32.350	31.917	3		58.051	56.752	3	88.051		86.752			
	(0.75)	32.513	32.100	2		58.701	57.835	2	88.701		87.835			
	3.5		33.727	32.211		1.5	59.026	58.376	(1.5)		89.026	88.376		
36	4	3	33.402	31.670	64	6		60.103	57.505	95	6	91.103	88.505	
		3	34.051	32.752			4	61.402	59.670			4	92.402	90.670
	2	34.701	33.836	3		62.051	60.752	4	92.402		90.670			
	1.5	35.026	34.376	2		62.701	61.835	3	93.051		91.752			
	(1)	35.350	34.917	1.5		59.026	58.376	2	93.701		92.835			
39	4	3	36.402	34.670	68	6		64.103	61.505	100	6	96.103	93.505	
		3	37.051	35.752			4	65.402	63.670			4	97.402	95.670
	2	37.701	36.835	3		66.051	64.752	3	98.051		96.752			
	1.5	38.026	37.376	2		66.701	65.835	2	98.701		97.835			
	(1)	38.350	37.917	1.5		63.026	62.376	2	99.026		98.376			
42	4.5	3	39.077	37.129	72	6		68.103	65.505	110	6	101.103	98.505	
		(4)	39.402	47.670			4	65.402	63.670			4	102.402	100.670
	3	40.051	38.752	3		66.051	64.752	3	103.051		101.752			
	2	40.701	39.835	2		66.701	65.835	2	103.701		102.835			
	1.5	41.026	40.376	1.5		67.026	66.376	(1.5)	104.026		103.376			
45	4.5	(1)	41.350	40.917			(1)	67.350	66.917			6	106.103	103.505
			42.077	40.129			6	68.103	65.505			4	107.402	105.670
		(4)	42.402	40.670			4	69.402	67.670			3	108.051	106.752
	3	43.051	40.752			3	70.051	68.752			2	108.701	107.835	

续表 5-1

mm												
公称直径 <i>D, d</i>	螺纹 <i>P</i> 细 牙	中 径 <i>D₂ 或 <i>d₂</i></i>	小 径 <i>D₂ 或 <i>d₂</i></i>	公称直径 <i>D, d</i>	螺纹 <i>P</i> 细 牙	中 径 <i>D₂ 或 <i>d₂</i></i>	小 径 <i>D₂ 或 <i>d₂</i></i>	公称直径 <i>D, d</i>	螺纹 <i>P</i> 细 牙	中 径 <i>D₂ 或 <i>d₂</i></i>	小 径 <i>D₂ 或 <i>d₂</i></i>	
												110
115	6	111.103	108.505	140	2	138.701	137.835	200	6	196.103	193.505	
	4	112.402	110.670		(1.5)	139.026	138.376		4	197.402	195.670	
	3	113.051	111.752	150	6	146.103	143.505		3	198.051	196.752	
	2	113.701	112.835		4	147.402	145.670		(2)	198.701	197.835	
120	(1.5)	114.026	113.376	160	3	148.051	146.752	210	6	206.103	203.505	
	6	116.103	113.505		2	148.701	147.835		4	207.402	205.670	
	4	117.402	115.670	(1.5)	149.026	148.376	3		208.051	206.752		
	3	118.051	116.752	170	6	156.103	153.505		6	216.103	213.505	
2	118.701	117.835	4		157.402	155.670	4	217.402	215.670			
125	(1.5)	119.026	118.376	180	3	158.051	156.752	220	3	218.051	216.752	
	6	121.103	118.505		(2)	158.701	157.835		6	236.103	233.505	
	4	122.402	120.670	190	6	166.103	163.505		240	4	237.402	235.670
	3	123.051	121.752		4	167.402	165.670			3	238.051	236.752
2	123.701	122.835	200	3	168.051	166.752	6	246.103		243.505		
(1.5)	124.026	123.376		(2)	168.701	167.835	4	247.402		245.670		
130	6	126.103	123.505	210	6	176.103	173.505	250	3	248.051	246.752	
	4	127.402	125.670			4	177.402		175.670	6	256.103	263.505
	3	128.051	126.752	220	3(2)	178.051	176.752		4	257.402	255.670	
	2	128.701	127.835		178.701	177.835	(3)		258.051	256.752		
140	1.5	129.026	128.376	230	6	186.103	183.505	260	6	276.103	273.505	
	6	136.103	133.505		4	187.402	185.670		4	277.402	275.670	
	4	137.402	135.670	240	3	188.051	186.752		(3)	278.051	276.752	

注:1. 公称直径中带·者为第一系列,其余为第二系列,应优先选用第一系列。

2. M14×1.25 仅用于火花塞, M35×1.5 仅用于滚动轴承锁紧螺母。

3. GB196 中规定公称直径到 600mm。

表 5-2 普通螺纹选用公差带(摘自 GB197-81)

公差带 精度等级	内螺纹公差带位置			外螺纹公差带位置										
	G			H			e	f	g			h		
	S	N	L	S	N	L	N	N	S	N	L	S	N	L
精密				4H	4H5H	5H6H						(3h4h)	4h	(5h4h)
中等	(5G)	(6G)	(7G)	5H	6H	7H	6e	6f	(5g6g)	6g	7g6g	(5h6h)	6h	(7h6h)
粗糙		(7G)			7H					8g			(8h)	

注:1. 带“·”的公差带优先选用,括号内的公差带尽可能不用。

2. 大量生产的精制紧固件螺纹,推荐采用带方框的公差带。

3. 精密配合用于精密螺纹,其配合性质较稳定,变动较小,一般用途采用中等配合;精度要求不高或制造较困难的螺纹可采用粗糙配合。

4. 内、外螺纹的选用公差带可以任意组合,为保证足够的接触高度,加工完的零件最优组合为 H/g, H/h 或 G/h 的配合。对于直径 ≤ 1.4mm 的螺纹副,应采用 5H/6h 或更精密的配合。

表 5-3 普通螺纹旋合长度(摘自 GB197—81 eqv ISO965/1—80) mm

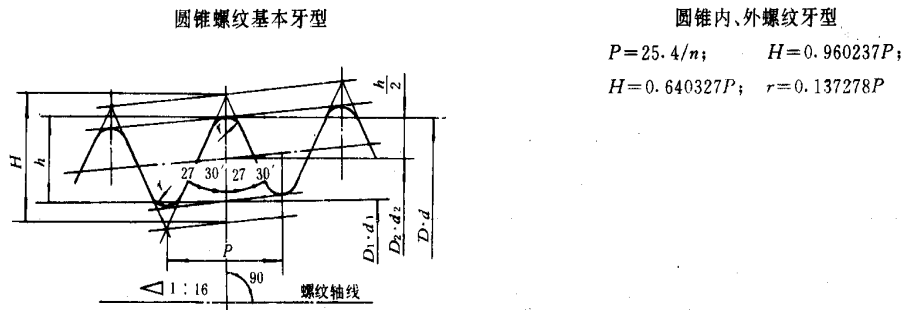
公称直径		螺距 <i>P</i>	旋合长度				公称直径		螺距 <i>P</i>	旋合长度					
			S	N		L				S	N		L		
>	≤		≤	>	≤	>	>	≤	≤	>	≤	>			
0.99	1.4	0.2	0.5	0.5	1.4	1.4	22.4	45	0.75	3.1	3.1	9.4	9.4		
		0.25	0.6	0.6	1.7	1.7			1	4	4	12	12		
		0.3	0.7	0.7	2	2			1.5	6.3	6.3	19	19		
1.4	2.8	0.2	0.5	0.5	1.5	1.5			2	8.5	8.5	25	25		
		0.25	0.6	0.6	1.9	1.9			3	12	12	36	36		
		0.35	0.8	0.8	2.6	2.6			3.5	15	15	45	45		
		0.45	1	1	3	3			4	18	18	53	53		
		0.4	1.3	1.3	3.8	3.8			4.5	21	21	63	63		
2.8	5.6	0.35	1	1	3	3			45	90	1	4.8	4.8	14	14
		0.5	1.5	1.5	4.5	4.5					1.5	7.5	7.5	22	22
		0.6	1.7	1.7	5	5					2	9.5	9.5	28	28
		0.7	2	2	6	6					3	15	15	45	45
		0.75	2.2	2.2	6.7	6.7					4	19	19	56	56
		0.8	2.5	2.5	7.5	7.5					5	24	24	71	71
5.6	11.2	0.5	1.6	1.6	4.7	4.7					90	180	5.5	28	28
		0.75	2.4	2.4	7.1	7.1	6	32					32	95	95
		1	3	3	9	9	1.5	8.3					8.3	25	25
		1.25	4	4	12	12	2	12					12	36	36
		1.5	5	5	15	15	3	18					18	53	53
11.2	22.4	0.5	1.8	1.8	5.4	5.4	180	355					4	24	24
		0.75	2.7	2.7	8.1	8.1			6	36			36	106	106
		1	3.8	3.8	11	11			2	13			13	38	38
		1.25	4.5	4.5	13	13			3	20			20	60	60
		1.5	5.6	5.6	16	16			4	26			26	80	80
		1.75	6	6	18	18			6	40	40	118	118		
		2	8	8	24	24									
		2.5	10	10	30	30									

注:螺纹旋合长度分为:*S*——短旋合长度;*N*——中等旋合长度;*L*——长旋合长度,当不注明螺纹旋合长度时,即按中等旋合长度来考虑螺纹公差。

1.2 管螺纹

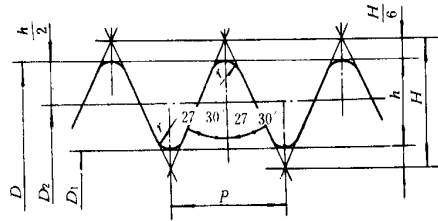
1.2.1 用螺纹密封的管螺纹

表 5-4 用螺纹密封的管螺纹基本尺寸(摘自 GB7306—87 eqv ISO7/1—82)



续表 5-4

圆柱内螺纹基本牙型

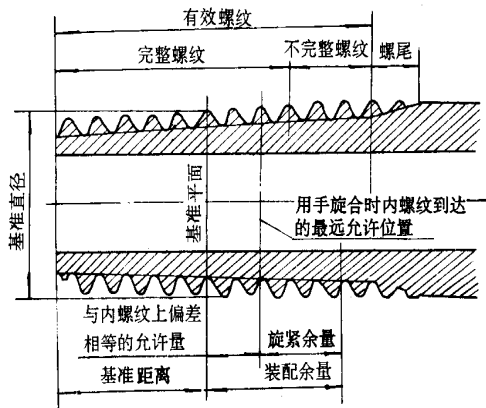


$$P = \frac{25.4}{n} \quad H = 0.960491P$$

$$h = 0.640327P \quad r = 0.137329P$$

$$\frac{H}{6} = 0.160082P$$

有关管螺纹的术语



标记示例:

公称直径为 $1 \frac{1}{2}$ 的圆锥内螺纹, 标记为:

$$Rc1 \frac{1}{2}$$

公称直径为 $1 \frac{1}{2}$ 的圆锥内螺纹与圆锥外螺纹组成的螺纹副, 标记为

$$Rc1 \frac{1}{2} / R1 \frac{1}{2}$$

螺纹特征代号: 圆柱内螺纹 — Rp

圆锥内螺纹 — Rc

圆锥外螺纹 — R

mm

尺寸代号	每 25.4mm 内的牙数 n	螺距 P	牙高 h	圆弧半径 $r \approx$	基本直径			基准距离	有效螺纹长度	装配余量
					大径 (基准直径) $d = D$	中径 $d_2 = D_2$	小径 $d_1 = D_1$			
1/16	28	0.907	0.581	0.125	7.732	7.142	6.561	4.0	6.5	2.5
1/8	28	0.907	0.581	0.125	9.728	9.147	8.566	4.0	6.5	2.5
1/4	19	1.337	0.856	0.184	13.157	12.301	11.445	6.0	9.7	3.7
3/8	19	1.337	0.856	0.184	16.662	15.806	14.950	6.4	10.1	3.7
1/2	14	1.814	1.162	0.249	20.955	19.793	18.631	8.2	13.2	5.0
3/4	14	1.814	1.162	0.249	26.441	25.279	24.117	9.5	14.5	5.0
1					33.249	31.770	30.291	10.4	16.8	6.4
1 1/4					41.910	40.431	38.952	12.7	19.1	6.4
1 1/2					47.803	46.324	44.845	12.7	19.1	6.4
2					59.614	58.135	56.656	15.9	23.4	7.5
2 1/2	11	2.309	1.479	0.317	75.184	73.705	72.226	17.5	26.7	9.2
3					87.884	86.405	84.926	20.6	29.8	9.2
3 1/2 ^①					100.330	98.851	97.372	22.2	31.4	9.2
4					113.030	111.551	110.072	25.4	35.8	10.4
5					138.430	136.951	135.472	28.6	40.1	11.5
6					163.830	162.351	160.872	28.6	40.1	11.5

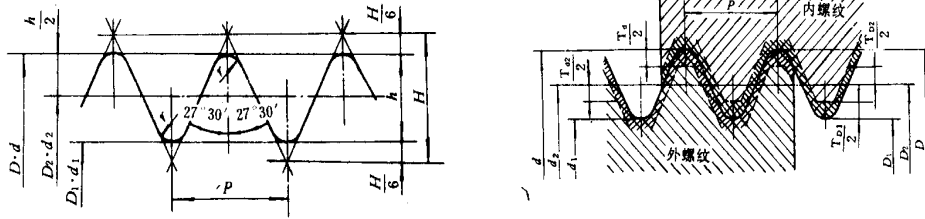
注: 1. 用螺纹密封的管螺纹适用于管接头、管子、旋塞、阀门及其它螺纹联接的附件;

2. 分为圆锥内螺纹与圆锥外螺纹、圆柱内螺纹与圆锥外螺纹两种联接螺纹副形式。

① 限于蒸汽机车。

1.2.2 非螺纹密封的管螺纹

表 5-5 非螺纹密封管螺纹基本尺寸和公差(摘自 GB7307-87 eqv ISO228/1-82)



$P = 25.4/n$ $H = 0.960491P$ $h = 0.640327P$ $r = 0.137329P$

标记示例: 螺纹特征代号用 G 表示。1/2 左旋内螺纹 G1/2-LH(右旋不标); 1/2 A 级外螺纹 G1/2 A; 1/2 B 级外螺纹 G1/2 B; A 级螺纹副 G1/2/G1/2 A

尺寸 代号	每 25.4 mm 内的 牙数 n	螺距 P	牙高 h	圆弧 半径 r≈	基本直径			外 螺 纹		内 螺 纹		
					大 径 d=D	中 径 d ₂ =D ₂	小 径 d ₁ =D ₁	大径公差 T _d (上偏差=0) 下偏差	中径公差 T _{d₂} (上偏差=0) 下偏差		中径公差 T _{D₂} (下偏差=0) 上偏差	小径公差 T _{D₁} (下偏差=0) 上偏差
									A 级	B 级		
1/16	28	0.907	0.581	0.125	7.723	7.142	6.561	-0.214	-0.107	-0.214	+0.107	+0.282
1/8	28	0.907	0.581	0.125	9.728	9.147	8.566	-0.214	-0.107	-0.214	+0.107	+0.282
1/4	19	1.337	0.856	0.184	13.157	12.301	11.445	-0.250	-0.125	-0.250	+0.125	+0.445
3/8	19	1.337	0.856	0.184	16.662	15.806	14.950	-0.250	-0.125	-0.250	+0.125	+0.445
1/2	14	1.814	1.162	0.249	20.955	19.793	18.631	-0.284	-0.142	-0.284	+0.142	+0.541
5/8	14	1.814	1.162	0.249	22.911	21.749	20.587	-0.284	-0.142	-0.284	+0.142	+0.541
3/4	14	1.814	1.162	0.249	26.441	25.279	24.117	-0.284	-0.142	-0.284	+0.142	+0.541
7/8	14	1.814	1.162	0.249	30.201	29.039	27.877	-0.284	-0.142	-0.284	+0.142	+0.541
1	11	2.309	1.479	0.317	33.249	31.770	30.291	-0.360	-0.180	-0.360	+0.180	+0.640
1 1/8	11	2.309	1.479	0.317	37.897	36.418	34.939	-0.360	-0.180	-0.360	+0.180	+0.640
1 1/4	11	2.309	1.479	0.317	41.910	40.431	38.952	-0.360	-0.180	-0.360	+0.180	+0.640
1 1/2	11	2.309	1.479	0.317	47.803	46.324	44.845	-0.360	-0.180	-0.360	+0.180	+0.640
1 3/4	11	2.309	1.479	0.317	53.746	52.267	50.788	-0.360	-0.180	-0.360	+0.180	+0.640
2	11	2.309	1.479	0.317	59.614	58.135	56.656	-0.360	-0.180	-0.360	+0.180	+0.640
2 1/8	11	2.309	1.479	0.317	65.710	64.231	62.752	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
2 1/4	11	2.309	1.479	0.317	75.184	73.705	72.226	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
2 3/4	11	2.309	1.479	0.317	81.534	80.055	78.576	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
3	11	2.309	1.479	0.317	87.884	86.405	84.926	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
3 1/2	11	2.309	1.479	0.317	100.380	98.851	97.372	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
4	11	2.309	1.479	0.317	113.030	111.551	110.072	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
4 1/2	11	2.309	1.479	0.317	125.730	124.251	122.772	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
5	11	2.309	1.479	0.317	138.430	136.951	135.472	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
5 1/2	11	2.309	1.479	0.317	151.130	149.651	148.172	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640
6	11	2.309	1.479	0.317	163.830	162.351	160.872	-0.434	-0.217	-0.434	+0.217	+0.640

① 对薄壁管件,此公差适用于平均中径,该中径是测量两个互相垂直直径的算术平均值。

1.2.3 米制管螺纹

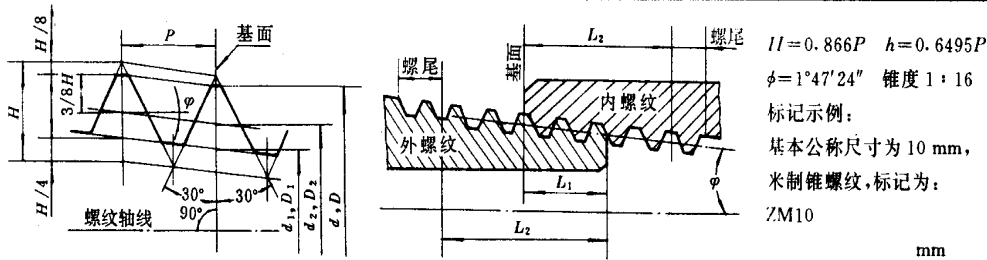
表 5-6 管路旋入端用普通螺纹尺寸系列(摘自 GB1414--78)

mm

螺纹代号	螺纹尺寸		螺纹代号	螺纹尺寸		螺纹代号	螺纹尺寸	
	公称直径 d	螺距 P		公称直径 d	螺距 P		公称直径 d	螺距 P
M6	6		M27×2	27		M60×2	60	
M8×1	8	1	M30×2	30		M64×2	64	
M10×1	10		M33×2	33		M68×2	68	2
M12×1.25	12	1.25	M36×2	36		M72×2	72	
M14×1.5	14		M39×2	39	2	M76×2	76	
M16×1.5	16		M42×2	42		M80×3	80	
M18×1.5	18	1.5	M45×2	45		M85×3	85	3
M20×1.5	20		M48×2	48		M90×3	90	
M22×1.5	22		M52×2	52				
M24×1.5	24		M56×2	56				

注:螺纹的牙型、基本尺寸及公差符合 GB192--81,GB196~197--81。

表 5-7 米制锥螺纹基本尺寸与公差(摘自 GB/T1415 92)



mm

螺直 纹公 称径 d, D	螺 距 P	基面上螺纹直径			基准距离 L_1		有效螺纹 长度 L_2		螺直 纹公 称径 d, D	螺 距 P	基面上螺纹直径			基准距离 L_1		有效螺纹 长度 L_2	
		大径 $d=D$	中径 $d_2=D_2$	小径 $d_1=D_1$	标 准 基 准 离	短 距 基 准 离	标 准 有 效 长 度	短 距 有 效 长 度			大径 $d=D$	中径 $d_2=D_2$	小径 $d_1=D_1$	标 准 基 准 离	短 距 基 准 离	标 准 有 效 长 度	短 距 有 效 长 度
6		6	5.350	4.917					30		30	28.701	27.835				
8	1	8	7.350	6.917	5.5	2.5	8	5	33		33	31.701	30.835				
10		10	9.350	8.917					36		36	34.701	33.835				
12		12	11.026	10.376					39		39	37.701	36.835				
14		14	13.026	12.376					42		42	40.701	39.835				
16		16	15.026	14.376	7.5	3.5	11	7	45	2	45	43.701	42.835	11	5	16	10
18	1.5	18	17.026	16.376					48		48	46.701	45.835				
20		20	19.026	18.376					52		52	50.701	49.835				
22		22	21.026	20.376					56		56	54.701	53.835				
24		24	23.026	22.376					60		60	58.701	57.835				
27	2	27	25.701	24.835	11	5	16	10									

螺 纹 极 限 偏 差	螺直公称直径 d, D	螺距 P	外螺纹基准距离的 极限偏差 ($\pm T_1/2$)	内螺纹基面轴向位移 量的极限偏差 ($\pm T_2/2$)	外螺纹极限偏差		内螺纹极限偏差	
					大径	小径	大径	小径
	6~10	1		± 0.9	± 1.2	0 -0.064	+0.100 +0.030	± 0.060
>10~24	1.5		± 1.1	± 1.5	0 -0.096	+0.130 +0.040	± 0.080	± 0.080
>24~60	2		± 1.4	± 1.8	0 -0.128	+0.170 +0.060	± 0.100	± 0.100

1.3 梯形螺纹

1.3.1 梯形螺纹的基本尺寸

表 5-8 梯形螺纹基本尺寸(摘自 GB5796.3 86 eqv ISO2904-77) mm

基本尺寸图(GB5796.3)						名称	代号	关系式			
						外螺纹大径(公称直径)	d				
						螺距	P				
						牙顶间隙	a_c				
						基本牙型高度	H_1	$H_1=0.5P$			
						外螺纹牙高	h_3	$h_3=H_1+a_c=0.5P+a_c$			
						内螺纹牙高	H_4	$H_4=H_1+a_c=0.5P+a_c$			
						牙顶高	Z	$Z=0.25P=H_1/2$			
						外螺纹中径	d_2	$d_2-2Z=d-0.5P$			
						内螺纹中径	D_2	$d_2-2Z=d-0.5P$			
						外螺纹小径	d_3	$d_3=d-2h_3$			
						内螺纹小径	D_3	$D_3=d-2H_1=d-P$			
						内螺纹大径	D_4	$D_4=d+2a_c$			
						外螺纹牙顶圆角	R_1	$R_{1max}=0.5a_c$			
						牙底圆角	R_2	$R_2=a_c$			
螺纹代号示例: 梯形螺纹:公称直径为 40mm,单头,螺距为 7mm,右旋 T:40×7 梯形螺纹:公称直径为 40mm,双头,导程为 14mm,螺距为 7mm,左旋 T:40×14(P7)LH											
d	P	d_2, D_2	D_4	d_3	D_3	d	P	d_2, D_2	D_4	d_3	D_3
8	1.5	7.250	8.300	6.200	6.500	28	3	26.500	28.500	24.500	25.000
9	1.5	8.250	9.300	7.200	7.500		5	25.500	28.500	22.500	23.000
	2	8.000	9.500	6.500	7.000	8	24.000	29.000	19.000	20.000	
10	1.5	9.250	10.300	8.200	8.500	30	3	28.500	30.500	26.500	27.000
	2	9.000	10.500	7.500	8.000		6	27.000	31.000	23.000	24.000
11	2	10.000	11.500	8.500	9.000	32	10	25.000	31.000	19.000	20.000
	3	9.500	11.500	7.500	8.000		3	30.500	32.500	28.500	29.000
12	2	11.000	12.500	9.500	10.000	34	6	29.000	33.000	25.000	26.000
	3	10.500	12.500	8.500	9.000		10	27.000	33.000	21.000	22.000
14	2	13.000	14.500	11.500	12.000	36	3	32.500	34.500	30.500	31.000
	3	12.500	14.500	10.500	11.000		6	31.000	35.000	27.000	28.000
16	2	15.000	16.500	13.500	14.000	38	10	29.000	35.000	23.000	24.000
	4	14.000	16.500	11.500	12.000		3	34.500	36.500	32.500	33.000
18	2	17.000	18.500	15.500	16.000	40	6	33.000	37.000	29.000	30.000
	4	16.000	18.500	13.500	14.000		10	31.000	37.000	25.000	26.000
20	2	19.000	20.500	17.500	18.000	42	3	36.500	38.500	34.500	35.000
	4	18.000	20.500	15.500	16.000		7	34.500	39.000	30.000	31.000
22	3	20.500	22.500	18.500	19.000	44	10	33.000	39.000	27.000	28.000
	5	19.500	22.500	16.500	17.000		3	38.500	40.500	36.500	37.000
24	8	18.000	23.000	13.000	14.000	46	7	36.500	41.000	32.000	33.000
	3	22.500	24.500	20.500	21.000		10	35.000	41.000	29.000	30.000
26	5	21.500	24.500	18.500	19.000	48	3	40.500	42.500	38.500	39.000
	8	20.000	25.000	15.000	16.000		7	38.500	43.000	34.000	35.000
28	3	24.500	26.500	22.500	23.000	50	10	37.000	43.000	31.000	32.000
	5	23.500	26.500	20.500	21.000		3	42.500	44.500	40.500	41.000
30	8	22.000	27.000	17.000	18.000	52	7	40.500	45.000	36.000	37.000
	3	24.500	26.500	22.500	23.000		10	38.000	45.000	31.000	32.000

续表 5-8

d	P	d_2, D_2	D_4	d_3	D_1	d	P	d_2, D_2	D_4	d_3	D_1
46	3	44.500	46.500	42.500	43.000	140°	6	137.000	141.000	133.000	134.000
	8	42.000	47.000	37.000	38.000		14	133.000	142.000	124.000	126.000
	12	40.000	47.000	33.000	34.000		24	128.000	142.000	114.000	116.000
48°	3	46.500	48.500	44.500	45.000	150	6	147.000	151.000	143.000	144.000
	8	44.000	49.000	39.000	40.000		16	142.000	152.000	132.000	134.000
	12	42.000	49.000	35.000	36.000		24	138.000	152.000	124.000	126.000
50	3	48.500	50.500	46.500	47.000	160°	6	157.000	161.000	153.000	154.000
	8	46.000	51.000	41.000	42.000		16	152.000	162.000	142.000	144.000
	12	44.000	51.000	37.000	38.000		28	146.000	162.000	130.000	132.000
52°	3	50.500	52.500	48.500	49.000	170	6	167.000	171.000	163.000	164.000
	8	48.000	53.000	43.000	44.000		16	162.000	172.000	152.000	154.000
	12	46.000	53.000	39.000	40.000		28	156.000	172.000	140.000	142.000
55	3	53.500	55.500	51.500	52.000	180°	8	176.000	181.000	171.000	172.000
	9	50.500	56.000	45.000	46.000		18	171.000	182.000	160.000	162.000
	14	48.000	57.000	39.000	41.000		28	166.000	182.000	150.000	152.000
60°	3	58.500	60.500	56.500	57.000	190	8	186.000	191.000	181.000	182.000
	9	55.500	61.000	50.000	51.000		18	181.000	192.000	170.000	172.000
	14	53.000	62.000	44.000	46.000		32	174.000	192.000	156.000	158.000
65	4	63.000	65.500	60.500	61.000	200°	8	196.000	201.000	191.000	192.000
	10	60.000	66.000	54.000	55.000		18	191.000	202.000	180.000	182.000
	16	57.000	67.000	47.000	49.000		32	184.000	202.000	166.000	168.000
70°	4	68.000	70.500	65.500	66.000	210	8	206.000	211.000	201.000	202.000
	10	65.000	71.000	59.000	60.000		20	200.000	212.000	188.000	190.000
	16	62.000	72.000	52.000	54.000		36	192.000	212.000	172.000	174.000
75	4	73.000	75.500	70.500	71.000	220°	8	216.000	221.000	211.000	212.000
	10	70.000	76.000	64.000	65.000		20	210.000	222.000	198.000	200.000
	16	67.000	77.000	57.000	59.000		36	202.000	222.000	182.000	184.000
80°	4	78.000	80.500	75.500	76.000	230	8	226.000	231.000	221.000	222.000
	10	75.000	81.000	69.000	70.000		20	220.000	232.000	208.000	210.000
	16	72.000	82.000	62.000	64.000		36	212.000	232.000	192.000	194.000
85	4	83.000	85.500	80.500	81.000	240°	8	236.000	241.000	231.000	232.000
	12	79.000	86.000	72.000	73.000		22	229.000	242.000	216.000	218.000
	18	76.000	87.000	65.000	67.000		36	222.000	242.000	202.000	204.000
90°	4	88.000	90.500	85.500	86.000	250	12	244.000	251.000	237.000	238.000
	12	84.000	91.000	77.000	78.000		22	239.000	252.000	226.000	228.000
	18	81.000	92.000	70.000	72.000		40	230.000	252.000	208.000	210.000
95	4	93.000	95.500	90.500	91.000	260°	12	254.000	261.000	247.000	248.000
	12	89.000	96.000	82.000	83.000		22	249.000	262.000	236.000	238.000
	18	86.000	97.000	75.000	77.000		40	240.000	262.000	218.000	220.000
100°	4	98.000	100.500	95.500	96.000	270	12	264.000	271.000	257.000	258.000
	12	94.000	101.000	87.000	88.000		24	258.000	272.000	244.000	246.000
	20	90.000	102.000	78.000	80.000		40	250.000	272.000	228.000	230.000
110	4	108.000	110.500	105.500	106.000	280°	12	274.000	281.000	267.000	268.000
	12	104.000	111.000	97.000	98.000		24	268.000	282.000	254.000	256.000
	20	100.000	112.000	88.000	90.000		40	260.000	282.000	238.000	240.000
120°	6	117.000	121.000	113.000	114.000	290	12	284.000	291.000	277.000	278.000
	14	113.000	122.000	104.000	106.000		24	278.000	292.000	264.000	266.000
	22	109.000	122.000	96.000	98.000		44	268.000	292.000	244.000	246.000
130	6	127.000	131.000	123.000	124.000	300°	12	294.000	301.000	287.000	288.000
	14	123.000	132.000	114.000	116.000		24	288.000	302.000	274.000	276.000
	22	119.000	132.000	106.000	108.000		44	278.000	302.000	254.000	256.000

注:1. 带·号的公称直径为第一系列,其余为第二系列,优先选用第一系列。

2. 特殊需要时,可选用表中相邻直径所对应的螺距。

1.3.2 梯形螺纹公差 (摘自 GB5796.4—86
eqv ISO2903—77)

对内螺纹的大径 D_1 、中径 D_2 及小径 D_3 规定一种公差带位置 H (见图 5-1)。其基本偏差为零。

对外螺纹的中径 d_2 规定了三种公差带位置: h (见图 5-2a)、e 和 c (见图 5-2b); 对大径 d 和小径 d_3 只规定了一种公差带位置 h, h 的基本偏差为零, e 和 c 的基本偏差见表 5-10。

es——外螺纹中径上偏差 (基本偏差);

Td——外螺纹大径公差;

Td₂——外螺纹中径公差;

Td₃——外螺纹小径公差

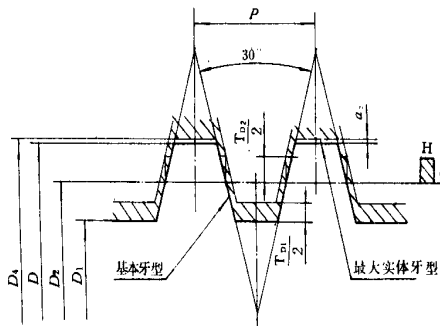
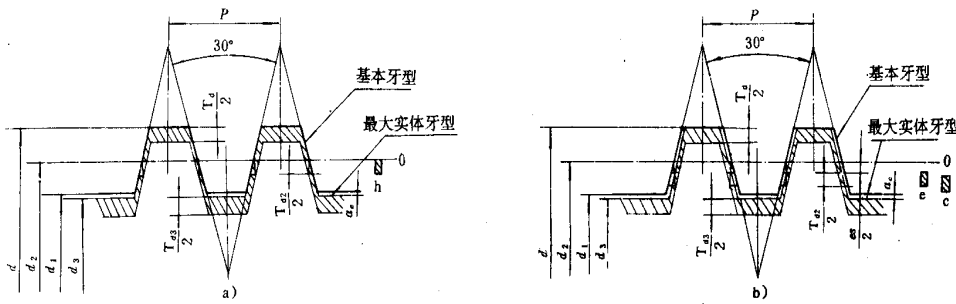


图 5-1 内螺纹公差带

Td₁——内螺纹小径公差; TD₂——内螺纹中径公差



a) 大、中、小径公差带位置为 h

b) 大、小径公差带位置为 h, 中径为 e、c

图 5-2 外螺纹公差带

表 5-9 外螺纹中径基本偏差

螺 距 P mm	外螺纹中径公差带位置			螺 距 P mm	外螺纹中径公差带位置		
	c	e	h		c	e	h
	基本偏差 (上偏差) es			基本偏差 (上偏差) es			
1.5	-140	-67		14	-355	-180	
2	-150	-71		16	-375	-190	
3	-170	-85		18	-400	-200	
4	-190	-95		20	-425	-212	
5	-212	-106		22	-450	-224	
6	-236	-118	0	24	-475	-236	0
7	-250	-125		28	-500	-250	
8	-265	-132		32	-530	-265	
9	-280	-140		36	-560	-280	
10	-300	-150		40	-600	-300	
12	-335	-160		44	-630	-315	

注: 内螺纹大、中、小径和外螺纹大、小径基本偏差皆为零。

表 5-10 梯形螺纹内螺纹小径、外螺纹大径公差

μm

螺距 P mm	公差等级为4级		螺距 P mm	公差等级为4级	
	内螺纹小径公差 T _{D1}	外螺纹大径公差 T _d		内螺纹小径公差 T _{D1}	外螺纹大径公差 T _d
1.5	190	150	14	900	670
2	236	180	16	1000	710
3	315	236	18	1120	800
4	375	300	20	1180	850
5	450	335	22	1250	900
6	500	375	24	1320	950
7	560	425	28	1500	1060
8	630	450	32	1500	1120
9	670	500	36	1800	1250
10	710	530	40	1900	1320
12	800	600	44	2000	1400

表 5-11 梯形螺纹中径公差、外螺纹小径公差

公称直径 d mm	螺距 P mm	内螺纹中径公差 T _{D2}			外螺纹中径公差 T _{d2}			外螺纹小径公差 T _{d3}									
		- T _{D2}			T _{d2}			中径公差带位置 为 c			中径公差带位置 为 e			中径公差带位置 为 h			
		公差等级															
		7	8	9	6	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
5.6~11.2	1.5	224	280	355	132	170	212	265	352	405	471	279	332	398	212	265	331
	2	250	315	400	150	190	236	300	388	445	525	309	366	446	238	295	375
	3	280	355	450	170	212	265	335	435	501	589	350	416	504	265	331	419
>11.2~22.4	2	265	335	425	160	200	250	315	400	462	544	321	383	465	250	312	394
	3	300	375	475	180	224	280	355	450	520	614	365	435	529	280	350	444
	4	355	450	560	212	265	335	425	521	609	690	426	514	595	331	419	531
	5	375	475	600	224	280	355	450	562	656	775	456	550	669	350	444	562
>22.4~45	8	475	600	750	280	355	450	560	709	828	966	576	695	832	444	562	700
	3	335	425	530	200	250	315	400	482	564	670	397	479	585	321	394	500
	5	400	500	630	236	300	375	475	587	681	806	481	575	700	376	469	594
	6	450	560	710	265	335	425	530	655	767	899	537	649	781	419	531	662
	7	475	600	750	280	355	450	560	694	813	950	569	688	825	444	562	700
	8	500	630	800	300	375	475	600	734	859	1015	601	726	882	469	594	750
>45~90	10	530	670	850	315	400	500	630	800	925	1087	650	775	937	500	625	788
	12	560	710	900	335	425	530	670	866	998	1223	691	823	1048	531	662	838
	3	355	450	560	212	265	335	425	501	589	701	416	504	616	331	419	531
	4	400	500	630	236	300	375	475	565	659	784	470	564	689	375	469	594
	8	530	670	850	315	400	500	630	765	890	1052	632	757	919	500	625	788
	9	560	710	900	335	425	530	670	811	943	1118	671	803	978	531	662	838
	10	560	710	900	335	425	530	670	831	963	1138	681	813	988	531	662	838
	12	630	800	1000	375	475	600	750	929	1085	1273	756	910	1098	594	750	938
	14	670	850	1060	400	500	630	800	970	1142	1355	805	967	1180	625	788	1000
	16	710	900	1120	425	530	670	850	1038	1213	1488	853	1028	1253	662	838	1062
18	750	950	1180	450	560	710	900	1100	1288	1525	900	1088	1320	700	888	1125	
>90~180	4	425	530	670	250	315	400	500	584	690	815	483	595	720	394	500	625
	6	500	630	800	300	375	475	600	705	830	986	587	712	868	469	594	750
	8	560	710	900	335	425	530	670	796	928	1103	663	795	970	531	662	838
	12	670	850	1060	400	500	630	800	960	1122	1335	785	947	1160	625	788	1000
	14	710	900	1120	425	530	670	850	1013	1193	1418	843	1018	1243	662	838	1062
	16	750	950	1180	450	560	710	900	1075	1263	1500	890	1078	1315	700	888	1125
18	800	1000	1250	475	600	750	950	1150	1338	1583	950	1138	1388	750	938	1138	

续表 5-11

公称直径 d mm	螺距 P mm	内螺纹中径公差 T_{D2}			外螺纹中径公差 T_{d3}			外螺纹小径公差 T_{d3}									
		公差等级									中径公差带位置 为 c	中径公差带位置 为 e	中径公差带位置 为 h				
		7	8	9	6	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
>90~180	20	800	1000	1250	475	600	750	950	1175	1333	1613	962	1150	1400	756	938	1183
	22	850	1060	1320	500	630	800	1000	1232	1450	1700	1011	1224	1474	788	1000	1250
	24	900	1120	1400	530	670	850	1060	1313	1533	1800	1074	1299	1561	838	1062	1325
	28	950	1180	1500	560	710	900	1120	1388	1625	1900	1138	1375	1656	883	1125	1400
>180~355	8	600	750	950	355	450	560	710	828	965	1153	695	832	1020	562	705	888
	12	710	900	1120	425	530	670	850	998	1173	1398	823	998	1223	662	832	1062
	18	850	1060	1320	500	630	800	1000	1187	1400	1650	987	1200	1450	733	1000	1250
	20	900	1120	1400	530	670	850	1060	1263	1438	1750	1050	1275	1573	838	1052	1325
	22	900	1120	1400	530	670	850	1060	1288	1513	1775	1062	1287	1640	837	1062	1325
	24	950	1180	1500	560	710	900	1120	1363	1600	1875	1124	1361	1636	883	1125	1400
	32	1060	1320	1700	630	800	1000	1250	1530	1780	2090	1265	1510	1827	1000	1250	1562
	36	1120	1400	1800	670	850	1060	1320	1623	1835	2210	1343	1605	1900	1062	1325	1650
	40	1120	1400	1800	670	850	1060	1320	1663	1925	2250	1363	1625	1950	1062	1325	1650
	44	1250	1500	1900	710	900	1120	1400	1755	2030	2380	1440	1715	2065	1125	1400	1750
>355~640 ^①	12	760	950	1200	450	560	710	900	1035	1223	1460	870	1058	1295			
	18	900	1120	1400	530	670	850	1060	1238	1462	1725	1038	1263	1525			
	24	950	1180	1480	560	710	900	1120	1368	1600	1875	1124	1361	1636			
	44	1290	1610	2000	760	950	1220	1520	1818	2155	2530	1503	1840	2215			

① 仅适用于锯齿形螺纹。

表 5-12 梯形螺纹旋合长度

公称直径 d	螺距 P	旋合长度组		公称直径 d	螺距 P	旋合长度组	
		N	L>			N	L>
5.6~11.2	1.5	5~15	15	>90~180	4	24~71	71
	2	6~19	19		6	36~106	106
	3	10~28	28		8	45~132	132
>11.2~22.4	2	8~24	24		12	67~200	200
	3	11~32	32		14	75~236	236
	4	15~43	43		16	90~265	265
	5	18~53	53		18	100~300	300
	8	30~85	85		20	112~335	335
>22.4~45	3	12~36	36		22	118~355	355
	5	21~63	63		24	132~400	400
	6	25~75	75	28	150~450	450	
	7	30~85	85	>180~355	8	50~150	150
	8	34~100	100		12	75~224	224
	10	42~125	125		18	112~335	335
12	50~150	150	20		125~375	375	
>45~90	3	15~45	45		22	140~425	425
	4	19~56	56		24	150~450	450
	8	38~118	118		32	200~600	600
	9	43~132	132		36	224~670	670
	10	50~140	140		40	250~750	750
	12	60~170	170		44	280~850	850
	14	67~200	200	>355~640 ^①	12	87~260	260
	16	75~236	236		18	132~390	390
18	85~265	265	24		174~520	520	
			44		319~650	650	

① 仅适用于锯齿形螺纹。

1.3.3 梯形螺纹精度与公差带的选用(摘自 GB5796.4—86)

由于 GB5796.4 对内螺纹小径 D_1 和外螺纹大径 d 只规定一种公差带(4H,4h);还规定外螺纹小径 d_3 的公差带位置为 h,公差等级与中径的公差等级相同,故梯形螺纹仅选择并标记中径公差带,即代表梯形螺纹公差带。

标准对梯形螺纹规定了两种精度:中等和粗糙。一般用途选用中等;对精度要求不高时采用粗糙。各对应的公差带见表 5-13。

多头螺纹的大径和小径的公差与单头螺纹相同。多头螺纹中径的公差为上述中径公差值乘以系数。各种头数的系数见表 5-13。

表 5-13 梯形螺纹内、外螺纹选用公差带和多头螺纹公差系数

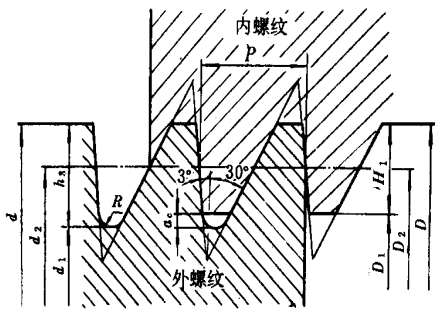
精度	内 螺 纹		外 螺 纹	
	N	L	N	L
中 等	7H	8H	7h ^① ,7e	8e
粗 糙	8H	9H	8e,8c	8c
头 数	2	3	4	≥5
系 数	1.12	1.25	1.4	1.6

① 锯齿形螺纹,无 7h。

1.4 锯齿形螺纹

1.4.1 锯齿形螺纹的基本尺寸

表 5-14 锯齿形螺纹的基本尺寸(摘自 GB/T13576.3—92)



- 外螺纹大径 d
- 螺 距 P
- 牙顶间隙 $a_c=0.11777167P$
- 基本牙形高度 $H_1=0.75P$
- 外螺纹牙高 $h_3=H_1+a_c=0.75P+0.117767P$
- 外螺纹中径 $d_2=d-0.75P$
- 内螺纹中径 $D_1=d-0.75P$
- 外螺纹小径 $d_3=d-2h_3=d-1.735534P$
- 内螺纹小径 $D_1=d-2h_3=d-1.5P$
- 内螺纹大径 $D=d$
- 牙底圆角 $R=0.124271P$

公称直径 d	螺 距 P	中 径 $d_2=D_2$	小 径		公称直径 d	螺 距 P	中 径 $d_2=D_2$	小 径	
			d_3	D_1				d_3	D_1
10	2	8.50	6.529	7.0	26	3	23.75	20.793	21.5
	2	10.50	8.529	9.0		5	22.25	17.322	18.5
3	9.75	6.793	7.5	8		20.00	12.116	14.016	
12	2	12.50	10.529	11.0	28	3	25.75	22.793	23.5
	3	11.75	8.793	9.5		5	24.25	19.322	20.5
4	13.00	9.058	10.0	8		22.00	14.116	16.0	
14	2	14.50	12.529	13.0	30	3	27.75	24.793	25.5
	4	13.00	9.058	10.0		6	25.50	19.587	21.0
10	22.50	12.645	15.0	10		22.50	12.645	15.0	
16	2	16.50	14.529	15.0	32	3	29.75	26.793	27.5
	4	15.00	11.058	12.0		6	27.50	21.587	23.0
10	24.50	14.645	17.0	10		24.50	14.645	17.0	
18	2	18.50	16.529	17.0	34	3	31.75	28.793	29.5
	4	17.00	13.058	14.0		6	29.50	23.587	25.0
10	26.50	16.645	19.0	10		26.50	16.645	19.0	
20	3	19.75	16.793	17.5	36	3	33.75	30.793	31.5
	5	18.25	13.322	14.5		6	31.50	25.587	27.0
8	16.00	8.116	10.0	10		28.50	18.645	21.0	
22	3	21.75	18.793	19.5					
	5	20.25	15.322	16.5					
8	18.00	10.116	12.0						

续表 5-14

公称直径 <i>d</i>	螺距 <i>P</i>	中径 <i>d</i> ₂ = <i>D</i> ₂	小径		公称直径 <i>d</i>	螺距 <i>P</i>	中径 <i>d</i> ₂ = <i>D</i> ₂	小径	
			<i>d</i> ₃	<i>D</i> ₁				<i>d</i> ₃	<i>D</i> ₁
38	3	35.75	32.793	33.5	90°	4	87.00	83.058	84.0
	7	32.75	25.851	27.5		12	81.00	69.174	72.0
	10	30.50	20.645	23.0		18	76.50	58.760	63.0
40°	3	37.75	34.793	35.5	95	4	92.00	88.058	89.0
	7	34.75	27.851	29.5		12	86.00	74.174	77.0
	10	32.50	22.645	25.0		18	81.50	63.760	68.0
42	3	39.75	36.793	37.5	100°	4	97.00	93.058	94.0
	7	36.75	29.851	31.5		12	91.00	79.174	82.0
	10	34.50	24.645	27.0		20	85.00	65.289	70.0
44°	3	41.75	38.793	39.5	110	4	107.00	103.058	104.0
	7	38.75	31.851	33.5		12	101.00	89.174	92.0
	12	35.00	23.174	26.0		20	95.00	75.289	80.0
46	3	43.75	40.793	41.5	120°	6	115.5	109.587	111
	8	40.00	32.116	34.0		14	109.5	95.702	99
	12	37.00	25.174	28.0		22	103.5	81.818	87
48°	3	45.75	42.793	43.5	130	6	125.5	119.587	121
	8	42.00	34.116	36.0		14	119.5	105.702	109
	12	39.00	27.174	30.0		22	113.5	91.818	97
50	3	47.75	44.793	45.5	140°	6	135.5	129.587	131
	8	44.00	36.116	38.0		14	129.5	115.702	119
	12	41.00	29.174	32.0		24	122.0	98.347	104
52°	3	49.75	46.793	47.5	150	6	145.5	139.587	141
	8	46.00	38.116	40.0		16	138.0	122.231	126
	12	43.00	31.174	34.0		24	132.0	108.347	114
55	3	52.75	49.793	50.5	160°	6	155.5	149.587	151
	9	48.25	39.380	41.5		16	148.0	132.231	136
	14	44.50	30.702	34.0		28	139.0	111.405	118
60°	3	57.75	54.793	55.5	170	6	165.5	159.587	161
	9	53.25	44.380	46.5		16	158.0	142.231	146
	14	49.50	35.702	39.0		28	149.0	121.405	128
65	4	62.00	58.058	59.0	180°	8	174.0	166.116	168
	10	57.50	47.645	50.0		18	166.5	148.760	153
	16	53.00	37.231	41.0		28	159.0	131.405	138
70°	4	67.00	63.058	64.0	190	8	184.0	176.116	178
	10	62.50	52.645	55.0		18	176.5	158.760	163
	16	58.00	42.231	46.0		32	166.0	134.463	142
75	4	72.00	68.058	69.0	200°	8	194.0	186.116	188
	10	67.50	57.645	60.0		18	186.5	168.760	173
	16	63.00	47.231	51.0		32	176.0	144.463	152
80°	4	77.00	73.058	74.0	210	8	204.0	196.116	198
	10	72.50	62.645	65.0		20	195.0	175.289	180
	16	68.00	52.231	56.0		36	188.0	147.521	156
85	4	82.00	78.058	79.0	220°	8	214.0	206.116	208
	12	76.00	64.174	67.0		20	205.0	185.289	190
	18	71.50	53.760	58.0		36	193.0	157.521	166

续表 5-14

公称直径 d	螺距 P	中径 $d_2=D_2$	小径		公称直径 d	螺距 P	中径 $d_2=D_2$	小径	
			d_3	D_1				d_3	D_1
230	8	224.0	216.116	218	300	12	291.0	279.174	282
	20	215.0	195.289	200		24	282.0	258.347	264
	36	203.0	167.521	176		44	267.0	223.636	234
240	8	234.0	226.116	228	320	12	311.0	299.174	302
	22	223.5	201.818	207		44	287.0	243.636	254
	36	213.0	177.521	186	340	12	331.0	319.174	322
250	12	241.0	229.174	232		44	307.0	263.636	274
	22	233.5	211.818	217	360	12	351.0	339.174	342
	40	220.0	180.579	190		380	12	371.0	359.174
260	12	251.0	239.174	242	400	12	391.0	379.174	382
	22	243.5	221.818	227	420	18	406.5	388.760	393
	40	230.0	190.579	200	440	18	426.5	408.760	413
270	12	261.0	249.174	252	460	18	446.5	428.760	433
	24	252.0	228.347	234	480	18	466.5	448.760	453
	40	240.0	200.579	210	500	18	486.5	468.760	473
280	12	271.0	259.174	262		24	502.0	478.347	484
	24	262.0	238.347	244	540	24	522.0	498.347	504
	40	250.0	210.579	220	560	24	542.0	518.347	524
290	12	281.0	269.174	272	580	24	562.0	538.347	544
	24	272.0	248.347	254	600	24	582.0	558.347	564
	44	257.0	213.636	224	620	24	602.0	578.347	584
					640	24	622.0	598.347	604

注:1. 带“·”的公称直径,为第一系列,应优先选用;其他为第二系列;
2. 带“·”的螺距为优先选用数值。

1.4.2 锯齿形螺纹公差(摘自 GB/T 13576.3—92)

锯齿形纹内、外螺纹公差带分别见图 5-3 和图 5-4。内螺纹大径 D 和小径 D_1 的公差带位置为 H, 其基本偏差为零;外螺纹大径 d 和小径 d_3 的公差带位置为 h, 其基本偏差为零。

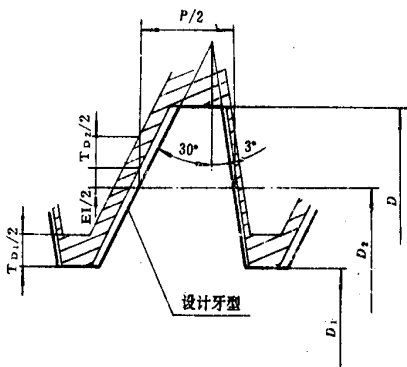


图 5-3 内螺纹公差带

内螺纹中径 D_2 的公差带位置为 A, 其基本偏差为正值, 其数值见表 5-15; 外螺纹中径 d_2 的公差带

位置为 c, 其基本偏差为负值, 其数值见表 5-9; 内螺纹小径 D_1 和外螺纹大径 d 的公差等级均为 4 级, 其公差数值见表 5-10。

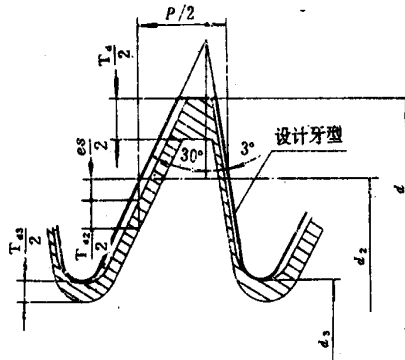


图 5-4 外螺纹公差带

内、外螺纹中径 D_2 、 d_2 各规定了 7、8、9 三个公差等级, 其公差数值见表 5-11; 外螺纹小径 d_1 也规定了 7、8、9 三个公差等级, 其数值按中径公差带位置为 c 查梯形螺纹公差表 5-11。

锯齿形螺纹的旋合长度分中等旋合长 N 和长旋合长 L 两级, 其数值见表 5-12。

表 5-15 内螺纹中径的基本偏差 μm

螺距 P mm	内螺纹中径的基本偏差 A EI	螺距 P mm	内螺纹中径的基本偏差 A EI
2	+560	16	+1030
3	+600	18	+1090
4	+630	20	+1150
5	+670	22	+1220
6	+710	24	+1280
7	+750	28	+1450
8	+750	32	+1550
9	+800	36	+1650
10	+850	40	+1850
12	+900	44	+1950
14	+950		

线数的系数见表 5-13。

1.4.3 螺纹精度与公差带的选用

锯齿形螺纹规定了中等和粗糙两种精度,其选用原则是:中等——一般用途;粗糙——对精度要求不高时采用,一般情况下应选用表 5-16 规定的公差带。

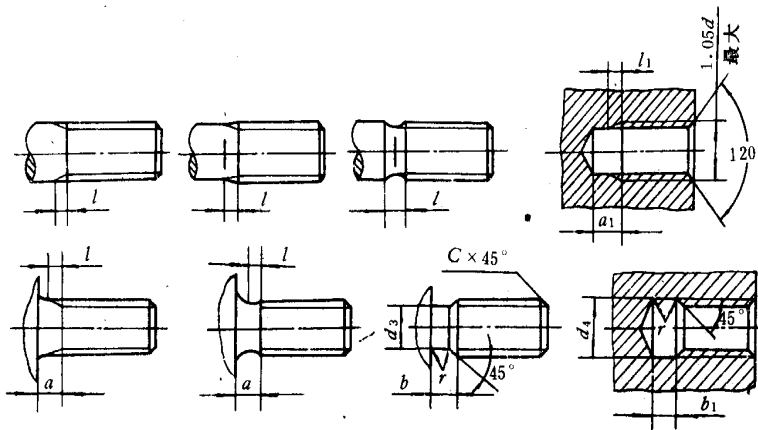
表 5-16 内、外螺纹选用公差带

精度	内 螺 纹		外 螺 纹	
	N	L	N	L
中 等	7A	8A	7c	8c
粗 糙	8A	9A	8c	9c

多线锯齿螺纹的顶径公差与单线螺纹相同,多线锯齿螺纹的中径公差是在单线螺纹中径公差的基础上,按线数不同分别乘一系列数而得,各种不同

2 螺纹零件的结构要素

表 5-17 螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角(摘自 GB3-79 eqv ISO3508-79)



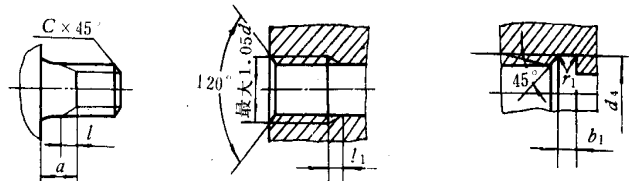
mm

螺 纹	外 螺 纹							内 螺 纹										
	螺距 P	粗牙螺 纹大径 d	螺纹收尾 l (不大于)		肩 距 a (不大于)			退 刀 槽		倒角 C	螺纹收尾 l_1 (不大于)		肩 距 a_1 (不小于)		退 刀 槽			
			一般	短的	一般	长的	短的	一般	窄的		b	d_3	一般	长的	一般	长的	一般	窄的
普 通 螺 纹	0.2		0.5	0.25	0.6	0.8	0.4			0.2	0.4	0.6	1.2	1.6				
	0.25	1;1.2	0.6	0.3	0.75	1	0.5	0.76		0.2	0.5	0.8	1.5	2				
	0.3	1.4	0.75	0.4	0.9	1.2	0.6	0.9		0.3	0.6	0.9	1.8	2.4				
	0.35	1.6;1.8	0.9	0.45	1.05	1.4	0.7	1.05		0.3	0.7	1.1	2.2	2.8				
	0.4	2	1	0.5	1.2	1.6	0.8	1.2		0.4	0.8	1.2	2.5	3.2				
	0.45	2.2;2.5	1.1	0.6	1.35	1.8	0.9	1.35	0.5P	0.4	0.9	1.4	2.8	3.6			0.5P	
	0.5	3	1.25	0.7	1.5	2	1	1.5		0.5	1	1.5	3	4	2	1.5		
	0.6	3.5	1.5	0.75	1.8	2.4	1.2	1.8	1	0.5	1.2	1.8	3.2	4.8				
	0.7	4	1.75	0.9	2.1	2.8	1.4	2.1		0.6	1.4	2.1	3.5	5.6				$d+0.3$
	0.75	4.5	1.9	1	2.25	3	1.5	2.25	1.5	0.6	1.5	2.3	3.8	6	3	2		
0.8	5	2	1	2.4	3.2	1.6	2.4		0.8	1.6	2.4	4	6.4					

续表 5-17

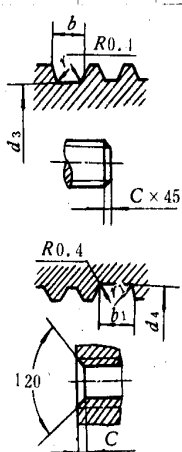
螺距 P	外 螺 纹								内 螺 纹							
	粗牙螺 纹大径 d	螺纹收尾 l (不大于)		肩 距 a (不大于)			退 刀 槽		倒角 C	螺纹收尾 l_1 (不大于)		肩 距 a_1 (不小于)		退 刀 槽		
		一般短的	一般长的	短的	一般	窄的	r	d_3		一般长的	一般短的	一般长的	一般短的	r_1	d_4	
1	6;7	2.5	1.25	3	4	2	3	1.5	$d-1.6$	1	2	3	5	3	4	2.5
1.25	8	3.2	1.6	4	5	2.5	3.75	1.5	$d-2$	1.2	2.5	3.8	6	10	5	3
1.5	10	3.8	1.9	4.5	6	3	4.5	2.5	$d-2.3$	1.5	3	4.5	7	12	6	4
1.75	12	4.3	2.2	5.3	7	3.5	5.25	2.5	$d-2.6$	2	3.5	5.2	9	14	7	4
2	14;16	5	2.5	6	8	4	6	3.5	$d-3$	2	4	6	10	16	8	5
2.5	18;20;22	6.3	3.2	7.5	10	5	7.5	4.5	$d-3.6$	2.5	5	7.5	12	18	10	6
3	24;27	7.5	3.8	9	12	6	9	0.5P	$d-4.4$	2.5	6	9	14	22	12	7
3.5	30;33	9	4.5	10.5	14	7	10.5	4.5	$d-5$	3	7	10.5	16	24	14	8
4	36;39	10	5	12	16	8	12	5.5	$d-5.7$	3	8	12	18	26	16	9
4.5	42;45	11	5.5	13.5	18	9	13.5	6	$d-6.4$	4	9	13.5	21	29	18	10
5	48;52	12.5	6.3	15	20	10	15	6.5	$d-7$	4	10	15	23	32	20	11
5.5	56;60	14	7	16.5	22	11	17.5	7.5	$d-7.7$	5	11	16.5	25	35	22	12
6	64;68	15	7.5	18	24	12	18	8	$d-8.3$	5	12	18	28	38	24	14

米制
锥
螺
纹



螺纹公称直径 d, D	螺距 P	外 螺 纹			内 螺 纹			
		螺纹收尾 l	肩 距 a	倒 角 c	螺纹收尾 l_1	b_1	r_1	d_4
16~10	1	2	3	1	3	3	0.5	$D+0.5$
12~24	1.5	3	4.5	1.5	4.5	4.5	1	$D+0.5$
27~60	2	4	6	1.5	6	6	1	$D+0.5$

① 单
线
梯
形
外
螺
纹
与
内
螺
纹



P	$b=b_1$	d_3	d_4	$r=r_1$	$C=C_1$
2	2.5	$d-3$	$d+1$	1	1.5
3	4	$d-4$			2
4	5	$d-5.1$	$d+1.1$	1.5	2.5
5	6.5	$d-6.6$			3
6	7.5	$d-7.8$	$d+1.8$	2	3.5
8	10	$d-9.8$			4.5
10	12.5	$d-12$	$d+2$	3	5.5
12	15	$d-14$			6.5
16	20	$d-19.2$	$d+3.2$	4	9
20	24	$d-23.5$			11
24	30	$d-27.5$	$d+3.5$	5	13
32	40	$d-36$			17
40	50	$d-44$	$d+4$	5.5	21

① 单线梯形外螺纹与内螺纹的有关数值取自 GB5796.3-86 eqv ISO2904-77)。

注:1. 外螺纹倒角和退刀槽过渡角一般按 45°,也可按 60°或 30°,当螺纹按 60°或 30°倒角时,倒角深度约等于螺纹深度。

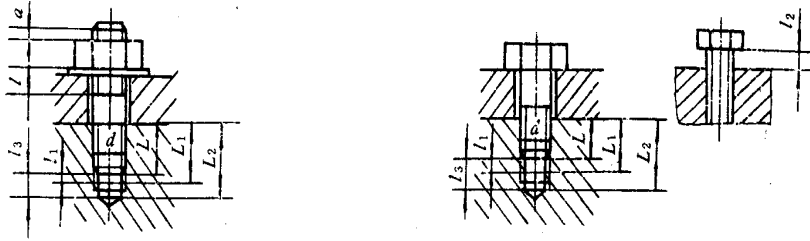
内螺纹倒角一般是 120°锥角,也可以是 90°锥角。

2. 肩距 $a(a_1)$ 是螺纹收尾 $l(l_1)$ 加螺纹空白的总长。设计时应优先考虑一般肩距尺寸,短的肩距只在结构需要时采用。

3. 窄的退刀槽只在结构需要时采用。

4. 对锥螺纹 d 为基面上螺纹大径(对内螺纹即螺孔端面的螺纹大径)。

表 5-18 普通螺纹内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度、螺栓突出螺母末端长度(摘自 JB/ZQ4247—86)

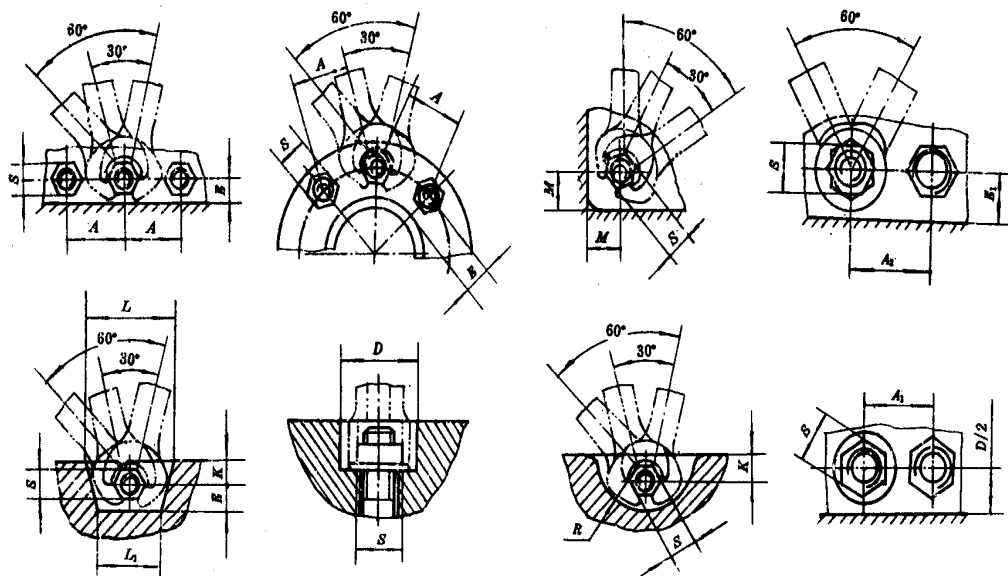


螺 距	螺纹直径		余留长度			末端长度	螺 距	螺纹直径		余留长度			末端长度									
	粗 牙	细 牙	内螺纹	外螺纹	钻 孔			粗 牙	细 牙	内螺纹	外螺纹	钻 孔										
<i>P</i>	<i>d</i>		<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	<i>a</i>	<i>P</i>	<i>d</i>		<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	<i>a</i>									
0.5	3		1	2	3	0.5~1.5	2		48	4	6	12	2.5~4									
		5							52													
0.7	4		1.5	2.5	4	1~2	2.5	18	5	7	15	2.5~4										
0.75		6						20														
0.8								22														
1	6		2	3.6	6	1.5~2.5	3	24	6	8	18	3~5										
		8						36														
		10						39														
		14						42														
		16						45														
		18						48														
1.25	8	12	2.5	4	8		56															
1.5	10		3	4.5	9	2~3	3.5	30	7	9	21	4~7										
		14						36														
		16						56														
		18						60														
		20						64														
		22						64														
		24						72														
		27						76														
	30																					
1.75	12		3.5	5.5	10		68															
2	14		4	6	12	2.5~4	4.5	42	9	11	27	6~10										
		16						48														
		24						56														
		27						64														
		30						72														
		33						76														
		36																				
		39																				
		45																				

注:1. 拧入深度 *L* 由设计者决定。推荐被拧入件为钢、青铜 $L=d$; 铸铁 $L=1.5d$, 铝 $L=2.5d$ 。

2. 钻孔深度 $L_2=L+l_3$ 。螺孔深度 $L_1=L+l_1$ (不包括螺尾)。

表 5-19 搬手空间(摘自 JB/ZQ4005—84)



d	S	A	A_1	A_2	E, K	E_1	M	L	L_1	R	D
5	8	22	16	15	7	10	13	36	30	18	20
6	10	26	18	18	8	12	15	46	38	20	24
7	11	28	20	18	10	12	16	50	40	22	25
	(12)	30	22	20	10	14	17	52	42	24	26
8	13	32	24	22	11	14	18	55	44	25	28
	(14)	34	26	24	11	15	19	58	46	26	30
10	16	38	28	26	13	16	22	62	50	30	30
	(17)	40	28	28	13	18	23	65	52	32	34
12	18	42	—	30	14	18	24	70	55	32	—
	(19)	44	34	32	14	20	25	75	60	34	40
14	21	48	36	34	15	20	26	80	65	36	40
	(22)	50	36	34	15	22	28	80	65	38	42
16	24	55	38	38	16	24	30	85	70	42	45
18	27	62	45	42	19	25	32	95	75	46	52
20	30	68	48	46	20	28	35	105	85	50	56
22	(32)	72	50	50	22	30	38	110	90	55	60
22	34	76	55	52	24	32	40	120	95	58	60
24	36	80	58	55	24	34	42	125	100	60	70
27	41	90	65	62	26	36	46	135	110	65	76
30	46	100	72	70	30	40	50	155	125	75	82
33	50	108	76	75	32	44	55	165	130	80	88
36	55	118	85	82	36	48	60	180	145	88	95
39	60	125	90	88	38	52	65	190	155	92	100
42	65	135	96	96	42	55	70	205	165	100	106
45	70	145	105	102	45	60	75	220	175	105	112
48	75	160	115	112	48	65	80	235	185	115	126
52	80	170	120	120	48	70	84	245	195	125	132

续表 5-19

d	S	A	A_1	A_2	E, K	E_1	M	L	L_1	R	D
56	85	180	126	—	52	—	90	260	205	130	138
60	90	185	134	—	58	—	95	275	215	135	145
64	95	195	140	—	58	—	100	285	225	140	152
68	100	205	145	—	65	—	105	300	235	150	158
72	105	215	155	—	68	—	110	320	250	160	168
76	110	225	—	—	70	—	115	335	265	165	—
80	115	235	165	—	72	—	120	345	275	170	178
85	120	245	175	—	75	—	125	360	285	180	188
90	130	260	190	—	80	—	135	390	310	190	208
95	135	270	—	—	85	—	140	405	320	200	—
100	145	290	215	—	95	—	150	435	340	215	238
105	150	300	—	—	98	—	155	450	350	220	—
110	155	310	—	—	100	—	160	460	360	225	—
	(160)	320	240	—	105	—	165	475	370	235	270
115	165	330	—	—	108	—	170	495	385	245	—
120	170	340	—	—	108	—	175	505	400	250	—
	(175)	350	260	—	110	—	180	520	410	260	300
125	180	360	—	—	115	—	185	535	420	270	—
130	185	370	—	—	115	—	190	545	430	275	—
140	200	385	—	—	120	—	205	585	465	295	—
150	210	420	310	—	130	—	215	625	495	310	350
170	(240)	475	345	—	150	—	245	705	555	350	380

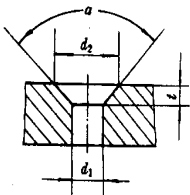
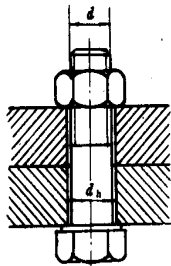
注:1. d 为螺纹直径。

2. 括号内的 S 尺寸, 不推荐用(对小六角头用)。

表 5-20 螺栓、螺钉用通孔及尺寸(摘自 GB5277—85, GB152.2—4—88)

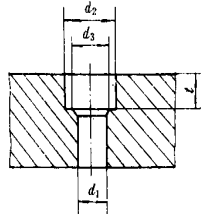
mm

螺栓和螺钉通孔(GB5277—85)		螺纹规格 d	1	1.2	1.4	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	
通孔直径	精装配	d	1.1	1.3	1.5	1.7	2.2	2.7	3.2	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5	13	
	中等装配	d_h	1.2	1.4	1.6	1.8	2.4	2.9	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	13.5	
	粗装配	d_h	1.3	1.5	1.8	2	2.6	3.1	3.6	4.8	5.8	7	10	12	14.5	
螺纹规格 d		14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45		
通孔直径	精装配	d	15	17	19	21	23	25	28	31	34	37	40	43	46	
	中等装配	d_h	15.5	17.5	20	22	24	26	30	33	36	39	42	45	48	
	粗装配	d_h	16.5	18.5	21	24	26	28	32	35	38	42	45	48	52	
螺纹规格 d		48	52	56	60	64	68	72	76	80	85	90	95			
通孔直径	精装配	d	50	54	58	62	66	70	74	78	82	87	93	98		
	中等装配	d_h	52	56	62	66	70	74	78	82	86	91	96	101		
	粗装配	d_h	56	62	66	70	74	78	82	86	91	96	101	101		
沉头用沉孔(GB152.2—88)		螺纹规格	1.6	2	2.5	3	3.5	4	5	6	8	10	12	14	16	20
	d_2 (H13)		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
	$t \approx$		1.0	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 (H13)		1.8	2.4	2.9	3.4	3.9	4.5	5.5	6.6	9.0	11.0	13.5	15.5	17.5	22.0
	a		$90^{\circ} \begin{matrix} +20 \\ -40 \end{matrix}$													



续表 5-20

圆柱头用沉孔(GB152.3-88)



mm

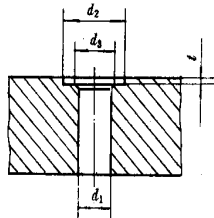
适用于GB70的圆柱头沉孔

螺纹规格	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	36
d_2 (H13)	3.3	4.3	5.0	6.0	8.0	10.0	11.0	15.0	18.0	20.0	24.0	26.0	33.0	40.0	48.0	57.0
l (H13)	1.8	2.3	2.9	3.4	4.6	5.7	6.8	9.0	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 (H13)	1.8	2.4	2.9	3.4	4.5	5.5	6.6	9.0	11.0	13.5	15.5	17.5	22.0	26.0	33.0	39.0

适用于GB2671、GB65的圆柱头沉孔

螺纹规格	4	5	6	8	10	12	14	16	20
d_2 (H13)	8	10	11	15	18	20	24	26	33
l	3.2	4	4.7	6.0	7.0	8.0	9.0	10.5	12.5
d_3	—	—	—	—	—	16	18	20	24
d_1 (H13)	4.5	5.5	6.6	9.0	11.0	13.5	15.5	17.5	22.0

六角头螺栓和六角螺母用沉孔(GB152.4-88)



l 只要能制出与通孔轴线垂直的圆平面即可

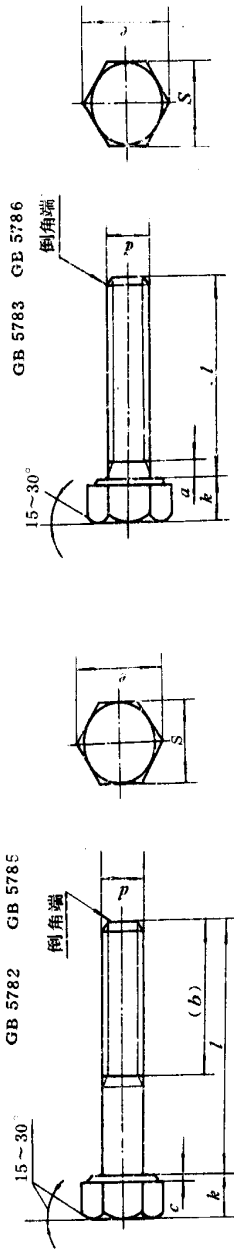
mm

螺纹规格	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
d_2 (H15)	5	6	8	9	10	11	13	18	22	26	30	33	36	40
d_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	18	20	22	24
d_1 (H13)	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	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	56	60	64
d_2 (H15)	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 (H13)	24	26	30	33	36	39	42	45	48	52	56	62	66	70

3 螺纹联接件及挡圈

3.1 螺 栓

表 5-21 六角头螺栓—A 和 B 级(摘自 GB5782—86 eqv ISO4014—79)、六角头螺栓—全螺纹—A 和 B 级(摘自 GB5783—86 eqv ISO4017—79)、六角头螺栓—细牙—A 和 B 级(摘自 GB5785—86 neq ISO40—80)、六角头螺栓—细牙—全螺纹—A 和 B 级(摘自 GB5786—86 neq ISO41—84)



标记示例: 螺栓规格 $d = M12$, 公称长度 $l = 80\text{mm}$, 性能等级 8.8 级, 表面氧化, A 级的六角头螺栓: 螺栓 GB5782 M12×80

螺纹规格 $d \times p$	mm																				
	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48	M56	M64	
S	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	40	46	55	65	75	85	95	
k	2	2.8	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	11.5	12.5	14	15	17	18.7	22.5	26	30	35	40	
c	6.1	7.7	8.8	11.1	14.4	17.9	20	23.4	26.8	30	33.5	37.1	40	45.2	50.9	60.8	72	82.6	93.6	104.9	
r	0.1	0.2	0.25	0.4	—	—	—	—	0.6	0.8	1	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	
b 参考	$l \leq 125$	12	14	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	140	
l 范围	$l > 200$	—	—	—	—	—	—	—	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121	137	
		20~30	25~40	30~50	35~60	40~80	45~100	50~120	55~140	60~160	65~180	70~200	80~220	80~240	90~260	90~300	110~360	130~400	140~400	160~400	
l 范围(全螺纹)		6~30	8~40	10~50	12~60	16~80	20~100	25~120	30~140	35~160	40~180	45~200	40~200	40~200	55~200	40~100	40~100	40~100	50~500	120~500	
	长 100mm 的质量 kg	0.072	0.103	0.141	0.185	0.242	0.304	0.369	0.459	0.609	0.765	1.166	1.680	1.857	2.646	3.561	—	—	—	—	—
l 系列		6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), (60), (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500																			
	材 料	钢																			
性能等级		$d \leq 39$ 时为 8.8; $d < 39$ 时按协议																			
	表面件	氧化, 镀锌钝化																			
技术条件		A2—70(A—奥氏体, 70— $\sigma_b = 700\text{MPa}$)																			
		不处理																			
螺纹公差		6g																			

注: 1. A 级用于 $d \leq 24$ 和 $l \leq 10d$ 或 $\leq 150\text{mm}$ 的螺栓, B 级用于 $d > 24$ 和 $l > 10d$ 或 150mm 的螺栓。
 2. M3~M36 为商品规格, M42~M64 为通用规格, 尽量不采用的规格还有 M33, M39, M45, M52, M60。
 3. 在 GB5785、GB5786 中还有 (M10×1.25)、(M12×1.25)、(M20×1.5)、(M20×1.5)、(M20×2)。

表 5-22 六角头螺栓—C级 (摘自 GB5780—86 eqv ISO4016—79)、六角头螺栓—全螺纹—C级 (摘自 GB5781—86 eqv ISO4018—79)

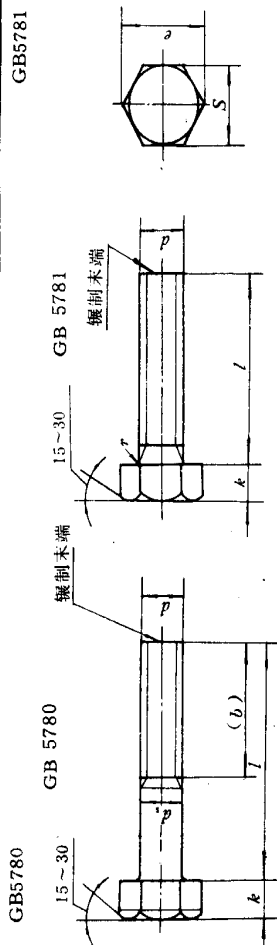
GB5780		GB5781		GB5780		GB5781		GB5780		GB5781		GB5780		GB5781		GB5780		GB5781			
15~30		15~30		15~30		15~30		15~30		15~30		15~30		15~30		15~30		15~30			
辗制末端		辗制末端		辗制末端		辗制末端		辗制末端		辗制末端		辗制末端		辗制末端		辗制末端		辗制末端			
技术条件	GB5780	GB5781	材料钢	机械性能等级: $d \leq 39$ 时为 4, 6, 4, 8, $d > 39$ 时按协议																表面处理: 1 不经处理, 2 镀锌钝化	
长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈		长 100mm 的质量 kg ≈			
M5	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	47	46	55	65	75	85	95			
S	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	11.5	12.5	14	15	17	18.7	22.5	26	30	35	40			
k	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	1	0.8	1	1	1.2	1.2	1.6	2				
r	3.6	10.9	14.2	17.6	19.9	22.8	26.2	29.6	33	37.3	39.6	45.2	50.9	60.8	72	82.6	93.6	104.9			
e	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78							
$l \leq 125$	—	—	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108	124	140			
$125 < l \leq 200$	—	—	—	—	—	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121	137	153			
$l > 200$	23~	30~	35~	40~	45~	60~	55~	80~	65~	90~	80~	100~	90~	110~	160~	180~	220~	260~			
l 范围	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	300	300	420	480	500	500			
l 范围(全螺纹)	10~	12~	16~	20~	25~	30~	35~	35~	40~	45~	50~	55~	60~	70~	80~	100~	110~	120~			
长 100mm 的质量 kg ≈	40	50	65	80	100	140	100	180	100	220	100	280	100	100	420	480	500	500			
l 系列	10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420, 440, 460, 480, 500																				
技术条件	GB5780	GB5781	材料钢	机械性能等级: $d \leq 39$ 时为 4, 6, 4, 8, $d > 39$ 时按协议																表面处理: 1 不经处理, 2 镀锌钝化	
螺紋公差 8g		螺紋公差 6g		螺紋公差 8g		螺紋公差 6g		螺紋公差 8g		螺紋公差 6g		螺紋公差 8g		螺紋公差 6g		螺紋公差 8g		螺紋公差 6g			

注: 1. l, b 不包括螺尾。

2. M5~M36 为商品规格, 为销售贮备的产品最通用的规格。

3. M42~M64 为通用规格, 较商品规格低一档, 有时买不到要现制造。

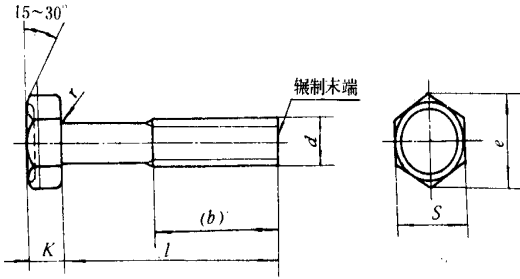
4. 带括号的规格尽量不采用, 尽量不采用的规格还有 M33, M39, M45, M52 和 M60。



标记示例:

螺紋规格 $d = M12$, 公称长度 $l = 80$ mm, 性能等级为 4.8 级, 不经表面处理, C 级的六角头螺栓: 螺栓 GB5780—86 M12×80

表 5-23 六角头螺栓—细杆—B 级(摘自 GB5784—86 eqv ISO4015—76)

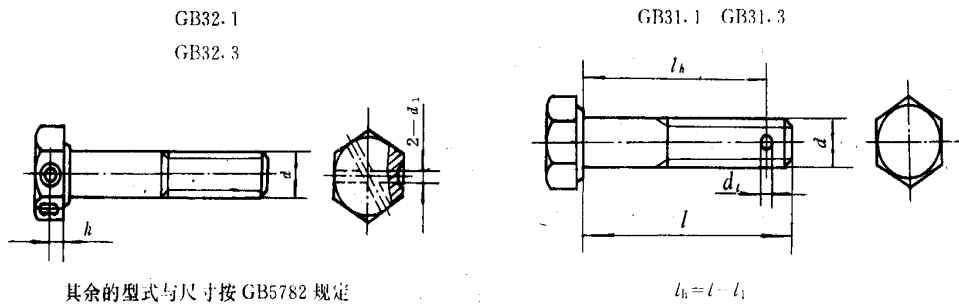


标记示例：
 螺纹规格： $d=M12$ ，公称长度 $l=80\text{mm}$ ，性能等级为 5.8 级，不经表面处理，B 级细杆六角螺栓。标记为：
 螺栓 GB5784 M12×80

螺纹规格 d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	
S	5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	30	
K	2	2.8	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	12.5	
e	6	7.5	8.6	10.9	14.2	17.6	19.9	22.8	26.2	33	
r	0.1	0.2		0.25	0.4		0.6		0.8		
h 参考	$l \leq 125$	12	14	16	18	22	26	30	34	38	46
	$125 < l \leq 200$	—	—	—	—	28	32	36	40	44	52
l 范围	20~30	20~40	25~50	25~60	30~80	40~100	45~120	50~140	55~150	65~150	
每 100mm 长的质量 $\text{kg} \approx$						0.072	0.103	0.141	0.185	0.304	
l 系列	20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150										

注：1. 技术条件：钢的性能等级：5.8、6.8、8.8；不锈钢为 A2—70，螺纹公差 6g。
 2. 本表所列规格为商品规格。

表 5-24 六角头螺杆带孔螺栓—A 和 B 级(摘自 GB31.1—88)、六角头头部带孔螺栓—A 和 B 级(摘自 GB32.1—88)、六角头螺杆带孔螺栓—细牙—A 和 B 级(摘自 GB31.3—88)、六角头头部带孔螺栓—细牙—A 和 B 级(摘自 GB32.3—88)



其余的型式与尺寸按 GB5782 规定

$l_1 = l - l_1$

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，不经表面处理，A 级的六角头头部带孔螺栓：
 螺栓 GB32.1—88 M12×80

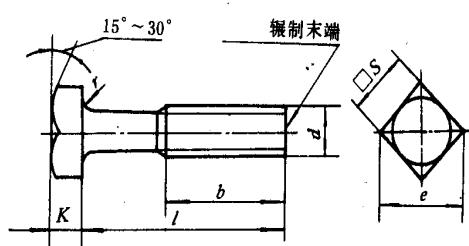
标记示例：
 螺纹规格 $d=M12$ 、公称长度 $l=80\text{mm}$ 、性能等级为 8.8 级，表面氧化的六角头螺杆带孔螺栓：
 螺栓 GB31.1—88 M12×80

续表 5-24

螺纹规格		mm														
		M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48
d	$d \times p$	—	M8×1	M10×1.25	M12×1.5	(M14×1.5)	M16×1.5	(M18×2)	M20×2	(M22×2)	M24×2	(M27×2)	M30×2	M36×3	M42×3	M48×3
d_1	公称	1.6	2.0	2.5	3.2	3.2	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.3	6.3	8.0	8.0
	max	1.85	2.25	2.75	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3	5.3	5.3	5.3	6.6	6.6	8.3	8.3
	min	1.6	2.0	2.5	3.2	3.2	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	6.3	6.3	8.0	8.0
d_1	公称		2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
	max		2.25	2.25	2.25	2.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	4.3	4.3	4.3
	min		2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
h	≈	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	13.0	15.0
l_1		3	4	5	6	7	8	9	10	12						
100mm 长 质量 kg≈		0.026	0.050	0.072	0.102	0.141	0.184	0.240	0.324	0.366	0.447	0.574	0.758	1.169	1.665	1.850

注：细牙螺杆带孔螺栓(GB31.3)的规格最大到 M20。

表 5-25 方头螺栓 C 级(摘自 GB8—88)



标记示例：

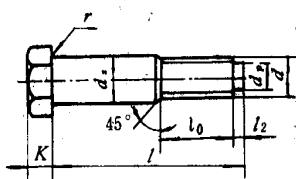
螺纹规格 $d=M12$ ，长度 $l=80$ mm，性能等级 4，不经表面处理的方头螺栓的标记：

螺栓 GB8 M12×80

mm

螺纹规格 d	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48
S	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75
K	7	8	9	10	12	13	14	15	17	19	23	26	30
e min	20.24	22.84	26.21	30.11	34.01	37.91	42.9	45.5	52	58.5	69.94	82.03	95.03
r min	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1.2	1.6
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
l 范围	40~	45~	50~	(55)~	60~	(65)~	70~	80~	90~	90~	110~	130~	140~
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	300	300	300	300
l 系列	40,45,50,(55),60,(65),70,80,90,100,110,120,130,140,150,160,180,200,220,240,260,280,300												

表 5-26 六角头铰制孔用螺栓 A 级和 B 级(摘自 GB27—88)



标记示例： $d=M12$ ， $l=80$ ，性能等级 8.8 级，表面氧化处理， d_2 公差为 m6，A 级的六角头铰制孔用螺栓，标记为：

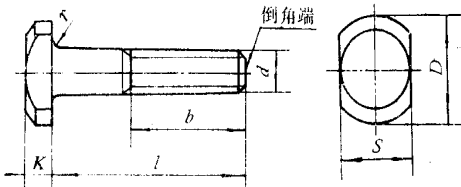
螺栓 GB27 M12×m6×80

续表 5-26

螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48	
$d_s(h9)$		7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	28	32	38	44	50	
S		10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75	
K		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	20	23	26	
e min	A	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	30.14	33.53	37.72	39.98	~	~	~	~	~	
	B	10.89	14.20	17.59	19.85	22.78	26.17	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2	50.85	60.79	72.02	82.60	
r min		0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1.2	1.6		
d_p		4	5.5	7	8.5	10	12	13	15	17	18	21	23	28	33	38	
l_2		1.15		2			3			4			5		6	7	8
l_0		12	15	18	22	25	28	30	32	35	38	42	50	55	65	70	
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 系列		25, (28), 30, 32, 35, (38), 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, 85, 90, (95), 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 280, 300															

注: 1. 技术条件见表 5-21 只是无合金钢的螺栓。2. 括号中的规格尽量不用。

表 5-27 T 形槽用螺栓(摘自 GB37-88)

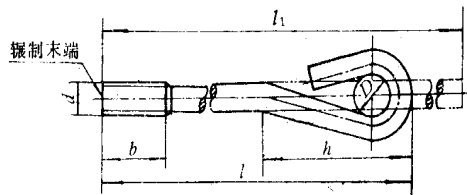


标记示例
 螺纹规格 M10, 长度 $l=100$ mm, 性能等级为 8.8 级, 表面氧化的 T 形槽用螺栓
 螺栓 GB37 M10×100

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
S		9	12	11	18	22	28	34	44	57	67	76	86
K		4.24	5.24	6.24	7.29	9.29	12.35	14.35	16.35	20.42	24.42	28.42	32.50
D		12	16	20	25	30	38	46	58	75	85	95	105
r		0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.8	1	1	1.2	1.6
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
l 范围		25~	30~	35~	40~	45~	50~	65~	80~	90~	110~	130~	140~
		50	60	80	100	120	160	200	240	300	300	300	300
l 系列		25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300											

注: 技术条件见表 5-21, 但无不锈钢材料。

表 5-28 地脚螺栓(摘自 GB799-88)



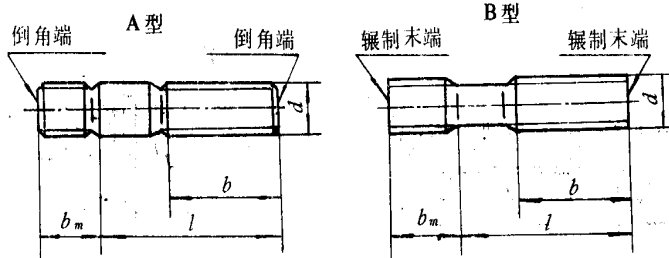
标记示例:
 螺栓 GB799-88 M20×400

螺纹规格 d		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
b max		24~27	28~31	32~36	36~40	44~50	52~58	60~68	72~80	84~94	96~106	108~118
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		$l+37$	$l+37$	$l+53$	$l+72$	$l+72$	$l+110$	$l+110$	$l+165$	$l+217$	$l+217$	$l+255$
l		80~160	120~220	160~300	160~400	220~500	300~600	300~800	400~1000	500~1000	600~1250	600~1500
l 系列		80, 120, 160, 220, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1250, 1500										

注: 技术条件: 螺纹公差 8g, 性能等级: $d \leq 36$, 3.6 级; $d > 36$ 按协议。

3.2 双头螺柱

表 5-29 双头螺柱 $b_m=1d$ (摘自 GB897-88)、双头螺柱 $b_m=1.25d$ (摘自 GB898-88)
双头螺柱 $b_m=1.5d$ (摘自 GB899-88)、双头螺柱 $b_m=2d$ (摘自 GB900-88)



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, 标记为:
螺柱 GB897 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, $b_m=1.5d$ 的双头螺柱, 标记为:

螺柱 GB899 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, 标记为:

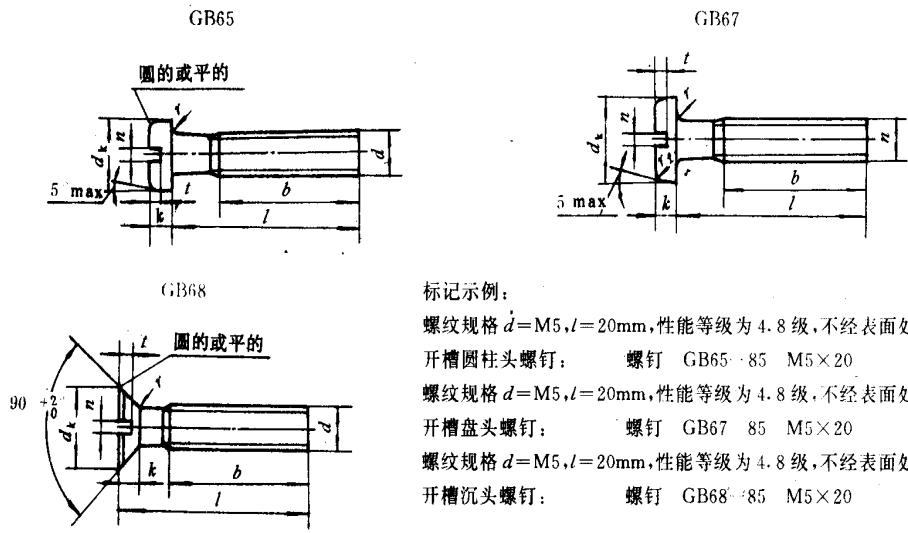
螺柱 GB897 GM10—M10×50—8.8—Zn—D

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20
b_m	GB897	5	6	8	10	12	14	16	18	20
	GB898	6	8	10	12	15	18	20	22	25
	GB899	8	10	12	15	18	21	24	27	30
	GB900	10	12	16	20	24	28	32	36	40
l/b		16~22 10	20~22 10	20~22 12	25~28 14	25~30 16	30~35 18	30~38 20	35~40 22	35~40 25
		25~50 16	25~30 14	25~30 16	30~38 16	32~40 20	38~45 25	40~55 30	45~60 35	45~65 35
			32~75 18	32~90 22	40~120 26	45~120 30	50~120 34	60~120 38	65~120 42	70~120 46
				130 32	130~180 36	130~180 40	130~200 44	130~200 48	130~200 48	130~200 52
螺纹规格 d		(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	M48
b_m	GB897	22	24	27	30	33	36	39	42	48
	GB898	28	30	35	38	41	45	49	52	60
	GB899	33	36	40	45	49	54	58	63	72
	GB900	44	48	54	60	66	72	78	84	96
l/b		40~45 30	45~50 30	50~60 35	60~65 40	65~70 45	65~75 45	70~80 50	70~80 50	80~90 60
		50~70 40	55~75 45	65~85 50	70~90 50	75~95 60	80~110 60	85~110 65	85~110 70	95~110 80
		75~120 50	80~120 54	90~120 60	95~120 66	100~120 72	120 78	120 84	120 90	120 102
		130~200 56	130~200 60	130~200 66	130~200 72	130~200 78	130~200 84	130~200 90	130~200 96	130~200 108
l 系列	16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, (75), 80, (85), 90, (95), 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200									

注: 1. 括弧中的值尽量不用。
2. 技术条件: 螺纹公差 6g 过渡配合螺纹 GM, G₂M, 性能等级: 钢为 4.8, 5, 8, 8.8, 9, 10, 12, 9; 合金钢: A2—50, A2—70, GB900 还可用过渡配合螺纹 YM。

3.3 螺 钉

表 5-30 开槽圆柱头螺钉(摘自 GB65—85 eqv ISO1207—83)、开槽盘头螺钉(摘自 GB67—85 eqv ISO1580—83)、开槽沉头螺钉(摘自 GB68—85 eqv ISO2009—83)

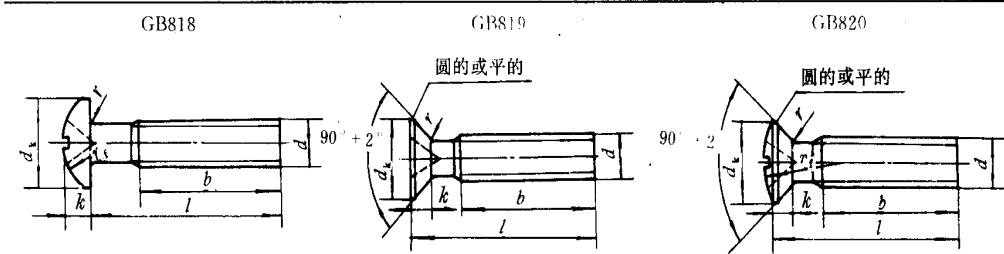


标记示例：
 螺纹规格 $d=M5$, $l=20$ mm, 性能等级为 4.8 级, 不经表面处理的开槽圆柱头螺钉：螺钉 GB65—85 M5×20
 螺纹规格 $d=M5$, $l=20$ mm, 性能等级为 4.8 级, 不经表面处理的开槽盘头螺钉：螺钉 GB67—85 M5×20
 螺纹规格 $d=M5$, $l=20$ mm, 性能等级为 4.8 级, 不经表面处理的开槽沉头螺钉：螺钉 GB68—85 M5×20

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
GB65	d_k max					7	8.5	10	13	16
	K max					2.6	3.3	3.9	5	6
	t min					1.1	1.3	1.6	2	2.4
	r min					0.2	0.25	0.4		
	l 范围					5~40	6~50	8~60	10~80	12~80
	全螺纹时最大长度					40				
GB67	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	
	l 范围	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				
GB68	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	0.32	0.4	0.5	0.6	1	1.1	1.2	1.8	2
	r min	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.3	1.5	2	2.5
	l 范围	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				
n	0.4	0.5	0.6	0.8	1.2		1.6	2	2.5	
b	25				38					
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, (65), 70, (75), 80									

注: 1. b 不包括螺尾。 2. 括号内尺寸规格尽量不采用。 3. 表列规格为商品规格。
 4. 材料为钢时, 性能等级为 4.8, 5.8; 为不锈钢时, 性能等级为 A2—70, A2—50, 螺纹公差为 6g, 表面处理: 材料为钢时——不经处理, 镀锌钝化。材料为不锈钢时——不经处理。
 5. 这类螺钉多用于较小零件的联接, 沉头螺钉用于表面要求平滑的地方。

表 5-31 十字槽盘头螺钉(摘自 GB818-85 eqv ISO7045-83),十字槽沉头螺钉(摘自 GB819-85),
十字槽半沉头螺钉(摘自 GB820-85 eqv ISO7047-83)

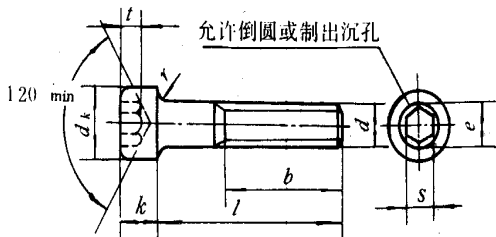


标记示例: H型十字槽沉头螺钉, 螺纹规格 $d=M5$, $l=20$ mm, 性能等级为 4.8 级, 不经表面处理, 标记为:
螺钉 GB819 M5×20

螺纹规格 d	h	GB819-85				GB820-95				GB818-85				l 范 围	l 系 列
		d_k	K	r	$r_1 \approx$	全螺纹时 最大长度	d_k	K	r	$r_1 \approx$	全螺纹时 最大长度	d_k	K		
1.6	25	3	1	0.4	3	30	3.2	1.3	0.1	2.5	25	3	16	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60	
2		3.8	1.2	0.5	4		4	1.6		3.2		3	20		
2.5		4.7	1.5	0.6	5		5	2.1		4		3	25		
3		5.5	1.7	0.8	6		5.6	2.4		5		4	30		
4	38	8.4	2.7	1	9.5	8	3.1	0.2	6.5	40	5	40			
5		9.3		1.3		8	8		6		45(GB818), 6-50(GB819, GB820)				
6	45	11.3	3.3	1.5	12	12	4.6	0.25	10	40	8	60			
8		15.8	4.7	2	16.5	16	6	0.4	13		10	60			
10		18.3	5	2.5	19.5	20	7.5	0.4	16		12	60			

- 注: 1. 表中规格均为商品规格, 括号内尺寸规格尽量不用。
2. 材料为钢时, 性能等级为 4.8, 为不锈钢时, 性能等级为 A2-70, A2-50, 螺纹公差为 6g, GB819-85 没有不锈钢材料。表面处理: 不经处理, 镀锌钝化(不用于不锈钢材料)。
3. 十字槽螺钉拧紧时对中性好, 易实现自动化装配, 外表美观, 生产效率高, 槽的强度高, 不易打秃。需专用工具装卸。

表 5-32 内六角圆柱头螺钉(摘自 GB70-85 eqv ISO4762-77)

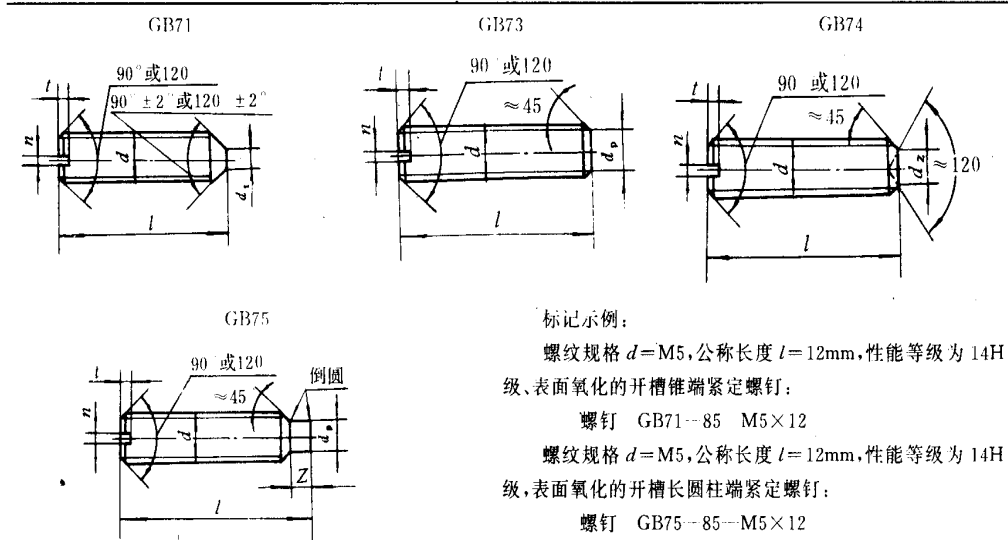


标记示例:
螺纹规格 $d=M5$ 、公称长度 $l=20$ mm、性能等级为 8.8 级、表面氧化的内六角圆柱头螺钉:
螺钉 GB70-85 M5×20

螺纹规格 d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M(14)	M16	M20	M24	M30	M36
d_{kmax}	3	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	30	36	45	54
k_{max}	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	30	36
l_{min}	0.7	1	1.1	1.3	2	2.5	3	4	5	6	7	8	10	12	15.5	19
r	0.1				0.2		0.25	0.4		0.6			0.8		1	
S	1.5		2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	17	19	22	27
e	1.73		2.3	2.9	3.4	4.6	5.7	6.9	9.2	11.4	13.7	16	19.4	21.7	25.2	30.9
h (参考)	15	16	17	18	20	22	24	28	32	36	40	44	52	60	72	84
l 范围	2.5~ 16	3~ 20	4~ 25	5~ 30	6~ 40	8~ 50	10~ 60	12~ 80	16~ 100	20~ 120	25~ 140	25~ 160	30~ 200	40~ 200	45~ 200	55~ 200
l 系列	2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), (16), 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, (65), 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200															

- 注: 1. M3~M20 为商品规格, 其余为通用规格。
2. 螺纹公差为 6g, (12.9 级为 5g, 6g)。材料为钢时, 性能等级为 8.8, 12.9, 表面氧化, 镀锌钝化。材料为不锈钢时, 性能等级: $\leq M20$ 时为 A2-70, $> M20$ 时为 A2-50, 表面不经处理。
3. 括号内尺寸规格尽量不采用。
4. 可施加较大的拧紧力矩, 联接强度高, 一般能代替六角螺栓, 头部能埋入零件内, 用于结构要求紧凑, 外形平滑的联接处。

表 5-33 开槽锥端紧定螺钉(摘自 GB71—85 eqv ISO7434—83),开槽平端紧定螺钉(摘自 GB73—85 eqv ISO4766—83),开槽凹端紧定螺钉(摘自 GB74—85 eqv ISO7436—83),开槽长圆柱端紧定螺钉(摘自 GB75—85 eqv ISO7435—83)



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:

螺钉 GB71—85 M5×12

螺纹规格 $d=M5$, 公称长度 $l=12\text{mm}$, 性能等级为 14H 级、表面氧化的开槽长圆柱端紧定螺钉:

螺钉 GB75—85—M5×12

		mm										
螺纹规格 d		M1.2	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
n		0.2	0.25		0.4		0.6	0.8	1	1.2	1.6	2
l min		0.4	0.56	0.64	0.72	0.8	1.12	1.28	1.6	2	2.4	2.8
d_2			0.8	1	1.2	1.4	2	2.5	3	5	6	8
d_1		0.1	0.2		0.3		0.4	0.5	1.5	2	2.5	3
d_1		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
z max			1.1	1.3	1.5	1.8	2.3	2.8	3.3	4.3	5.3	6.3
l 范围	GB71—85	2~6	2~8	3~10	3~12	4~16	6~20	8~25	8~30	10~40	12~50	14~60
	GB73—85	2~6	2~8	2~10	2.5~12	3~16	4~20	5~25	6~30	8~40	10~50	12~60
	GB74—85	—	2~8	2.5~10	3~12	3~16	4~20	5~25	6~30	8~40	10~50	12~60
	GB75—85	—	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 $l \leq$ 表内值时, GB71—85 两端制成 120° , 其他为开槽端制成 120° , 公称长度 $l >$ 表内值时, GB71—85 两端制成 90° , 其他为开槽端制成 90°	GB71—85	2	2.5		3		4	5	6	8	10	12
	GB73—85	—	2	2.5	3		4	5	6		8	10
	GB74—85		2	2.5	3	4	5		6	8	10	12
	GB75—85		2.5	3	4	5	6	8	10	14	16	20
公称长度 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. 本表所列规格均为商品规格。

2. 材料为钢时, 性能等级为 14H、22H, 表面氧化或镀锌钝化处理。材料为不锈钢时, 性能等级为 A1—50, 表面不经处理。

3. 螺纹公差为 6g。

4. 锥端及凹端借锐利的尖头直接顶紧零件, 一般用于安装后不常拆卸处, 尖端的顶紧硬度小的零件, 凹端适于硬度较大的零件, 平端接触面积大, 可用于顶硬度大的零件, 顶紧面应是平面, 圆柱端用于经常调节位置或固定装在管轴(薄壁件)上的零件, 圆柱端头进入在管轴上打的孔眼中, 端头靠剪切作用可传递较大的载荷, 使用这种螺钉应用防止松脱的装置。

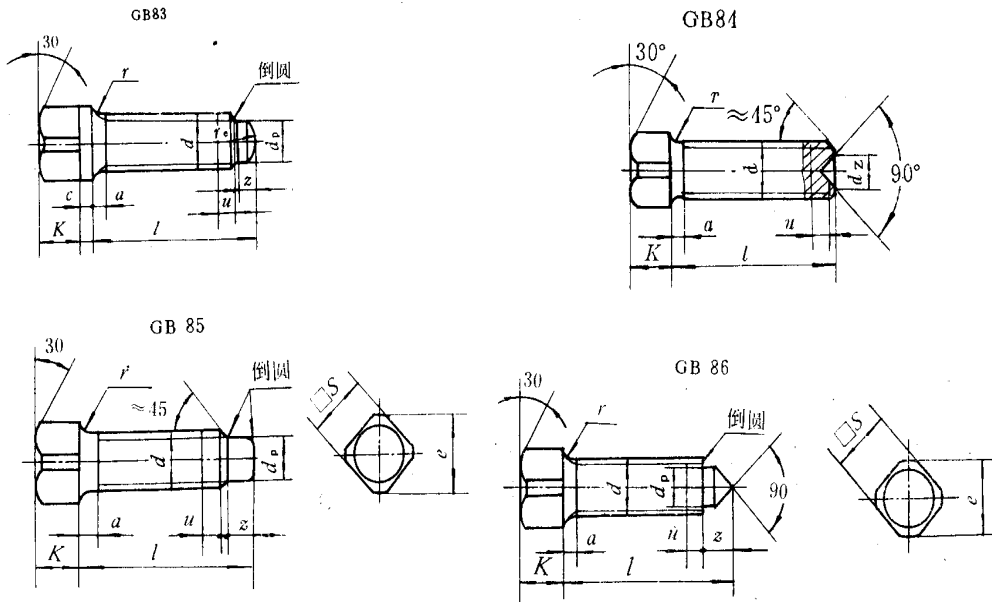
表 5-34 内六角平端紧定螺钉(摘自 GB77—85 eqv ISO4026—77)、内六角锥端紧定螺钉
(摘自 GB78—85 eqv ISO4027—77)、内六角圆柱端紧定螺钉(摘自 GB79—85
eqv ISO4028—77)、内六角凹端紧定螺钉(摘自 GB80—85 eqv ISO4029)

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：
 螺钉 GB77 M6×12
 螺纹规格 $d=M6$ 、公称长度 $l=12\text{mm}$ 、性能等级为 33H、表面氧化的内六角凹端紧定螺钉：
 螺钉 GB80 M6×12

螺纹规格 d		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24		
d_p	max	0.8	1	1.5	2	2.5	3.5	4	5.5	7	8.5	12	15	18		
d_1		0	0	0	0	0	0	1.5	2	2.5	3	4	5	6		
d_2		0.8	1	1.2	1.4	2	2.5	3	5	6	8	10	14	16		
e	min	0.8	1	1.4	1.7	2.3	2.9	3.4	4.6	5.7	6.9	9.2	11.4	13.7		
S	公称	0.7	0.9	1.3	1.5	2	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0		
z	max	短圆柱端		0.65	0.75	0.9	1	1.25	1.5	1.75	2.25	2.75	3.25	4.3	5.3	6.3
	长圆柱端		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	
l	商品规格	GB77	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	
		GB78	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	GB79	2~8	2.5~10	3~12	4~16	5~20	6~25	8~30	8~40	10~50	12~60	14~60	20~60	25~60	
		GB80	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 $l \leq$ 右表内值时, GB78—85 一端制成 120° , 其他为端头制成 120° ; 公称长度 $l >$ 右表内值时, 两端制成 90°		GB77	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	
		GB78	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30		
		GB79	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30		
		GB80	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25		
公称长度 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. 螺钉材料为钢时, 性能等级为 33H, 45H, 表面氧化或镀锌钝化处理。材料为不锈钢时, 性能等级为 A2—2, 表面不经处理。2. 螺纹公差: 45H 级的螺纹公差为 5g, 6g, 其它等级为 6g。3. 紧定螺钉性能等级见 GB3098.3—82, 代号的数字部分表示最低的维氏硬度的 1/10, 字母 H 表示硬度。

表 5-35 方头长圆柱球面端紧定螺钉(摘自 GB83--88),方头凹端紧定螺钉(摘自 GB84--88)
方头长圆柱端紧定螺钉(摘自 GB85--88),方头短圆柱锥端紧定螺钉(摘自 GB86 88)



标记示例:

螺纹规格 $d=M10, l=30\text{mm}$, 性能等级 33H, 表面氧化的方头长圆柱球面端紧定螺钉:

螺钉 GB83M10×30

螺纹规格 d	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
d_v	3.2~3.5	3.7~4	5.2~5.5	6.64~7	8.14~8.5	11.57~12	14.57~15	
e	6	7.3	9.7	12.2	14.7	20.9	27.1	
S	5	6	8	10	12	17	22	
K	5	6	7	8	10	14	18	
r	0.2	0.25	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	
z	GB85	2.5~2.75	3~3.25	4~4.3	5~5.3	6~6.3	8~8.36	10~10.36
	GB86	3.5~3.8	4~4.3	5~5.3	6~6.3	7~7.36	9~9.36	11~11.43
$c \approx$			2	3	3	4	5	
r_c			7.7	9.8	11.9	16.8	21	
d_z	2.25~2.5	2.75~3	4.7~5	5.7~6	6.64~7	9.64~10	12.57~13	
l 范围	GB83	—	—	16~40	20~50	25~60	30~80	35~100
	GB84	10~30	12~30	14~40	20~50	25~60	30~80	40~100
	GB85, GB86	12~30	12~30	14~40	20~50	25~60	25~80	40~100
l 系列	10, 12, (14), 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, (55), 60, 70, 80, 90, 100							

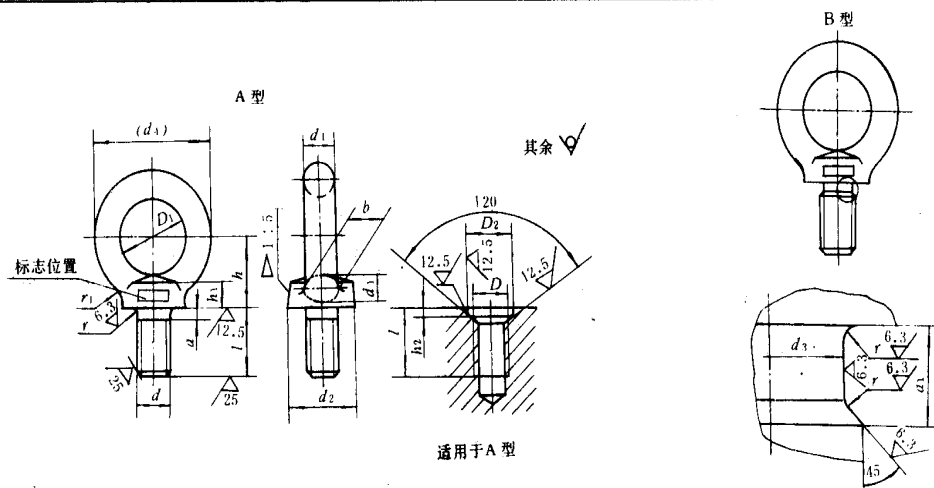
注: 1. 括号内尺寸规格尽量不采用。

2. 本表规格均为通用规格。

3. 材料为钢时, 机械性能等级为 33H, 45H; 螺纹公差: 45H 级为 5g, 6g; 33H 级为 6g; 表面氧化或镀锌钝化处理。材料为不锈钢时, 性能等级为 A1-50, C4-50; 螺纹公差为 6g, 表面不经处理。

4. $a \leq 4P, u \leq 2P, P$ 为螺距。

表 5-36 吊环螺钉(摘自 GB825—88 qev ISO3266-84)



标记示例:规格为 20mm,材料为 20 号钢,经正火处理,不经表面处理的 A 型吊环螺钉标记为:螺钉 GB825M20

		mm														
螺纹规格 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
D_1	公称	20	24	28	34	40	48	56	67	80	95	112	125	140	160	200
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
h_1	max	7.0	9.0	11.0	13.0	15.1	19.1	23.2	27.4	31.7	36.9	39.9	44.1	52.4	57.4	62.4
l	公称	16	20	22	28	35	40	45	55	65	70	80	90	100	115	140
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	4.50	5.25	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00	13.5	15.0	16.5	18.0	18.0	18.0	18.0
d_3	公称	6.00	7.70	9.40	13	16.4	19.6	25	30.3	35.6	41.0	48.3	55.7	63.7	71.7	91.7
a	max	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	12.0	12.0	12.0
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
D_2		13	15	17	22	28	32	38	45	52	60	68	75	85	95	115
h_2		2.5	3.0	3.5	4.5	5.0	7.0	8.0	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.0	14.0	14.0

平稳起吊时的最大起重重量 t



单螺钉起吊

双螺钉起吊

螺纹规格 d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	M56	M64	M72×6	M80×6	M100×6
单螺钉起吊	0.16	0.25	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3	8	10	16	20	25	40
双螺钉起吊	0.08	0.125	0.2	0.32	0.5	0.8	1.25	2	3.2	4	5	8	10	12.5	20

注:1. M8~M36 为商品规格。

2. 起吊重量系指平稳起吊的最大重量。

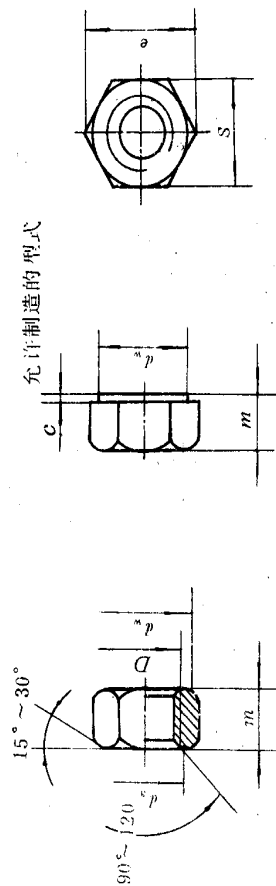
3. 材料牌号为 20 或 25 号钢,吊环螺钉整体锻造,正火处理,清除氧化皮。

4. 螺纹公差为 8g。

5. 双螺钉起吊时,两环间起吊夹角不得大于 90°。

3.4 螺母

表 5-37 I 型六角螺母—A 和 B 级(摘自 GB6170—86 eqv ISO4032—79), I 型六角螺母—细牙—A 和 B 级(摘自 GB6171—86 eqv ISO4032—79)
I 型六角螺母—A 和 B 级(摘自 GB6175—86 eqv ISO4033—79), I 型六角螺母—细牙—A 和 B 级(摘自 GB6176—86)



允许制造的型式

标记示例:

螺纹规格 $D=M12$, 性能等级为 10 级, 不经表面处理, A

级的 I 型六角螺母, 标记为:

螺母 GB6170—M12

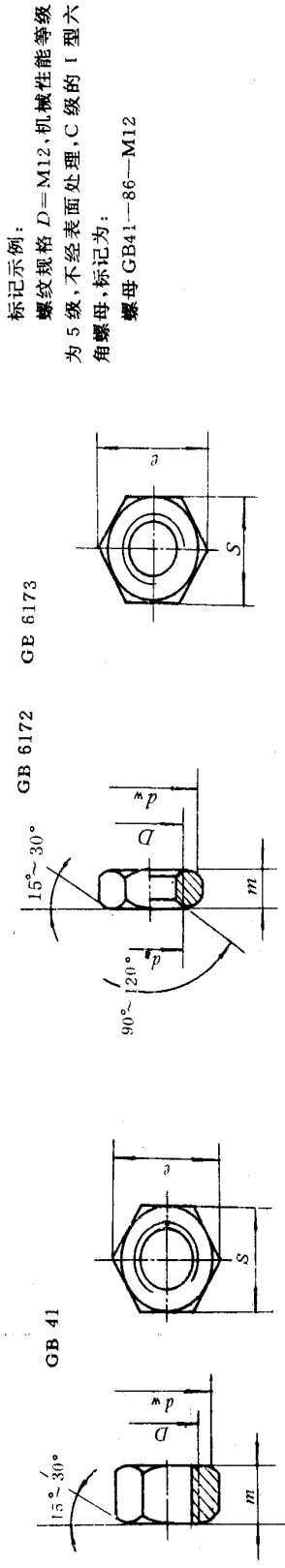
螺纹规格	D		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	(M16)	(M18)	M20	M(22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	(M45)	M48	(M52)	M56	(M60)	M64
	d_c min	d_w min			$\times 1$		$\times 1.5$	$\times 1.5$	$\times 1.5$	$\times 1.5$	$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$	$\times 3$	$\times 3$	$\times 3$	$\times 3$	$\times 3$	$\times 3$	$\times 4$	$\times 4$	$\times 4$	
	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	56	60	64		
	6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	24.8	27.7	31.4	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		
	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1	1	1	1.2	1.2	
	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	29.56	32.95	37.29	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	GB6170		4.7	5.2	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8	15.8	18	19.4	21.5	23.8	25.5	28.7	31	33.4	34	36	38	42	45	48	51
	GB6171																								
	GB6175 GB6176		5.1	5.7	7.5	9.3	12	14.1	16.4	—	20.3	—	23.6	—	28.6	—	34.7	—	—	—	—	—	—	—	—
S_{max}	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	45	50	53.8	60	65	70	75	80	85	90	95		

注: 1. 括号内规格尽量不采用, M42, M48, M56, M64 为通用规格, 其余为商品规格, 此外还有 (M10 \times 1.25), (M12 \times 1.25), (M20 \times 1.5)。

2. A 级用于 $D \leq 16$ 的螺母; B 级用于 $D > 16$ 的螺母; 螺纹公差 6H, 表面不经处理或镀锌钝化。

3. 材料为钢时, GB6170 的性能等级 $D \geq 5$ 至 39mm, 为 6, 8, 10, $D > 39$ mm 按协定。GB6171 的性能等级; $D \leq 39$ mm 为 6, 8, 10; $D > 39$ mm; 按协定。材料为不锈钢时, $D \leq 20$ 为 A2—70; $20 < D \leq 39$ 时, 为 A2—50, $D > 39$ 时按协定。GB6175 的性能等级 9~12, GB6176 的性能等级; $D \leq 16, 10, 12, D > 16.8$ 。

表 5-38 I 型六角螺母—C 级 (摘自 GB41—86 eqv ISO4034—79), 六角薄螺母—A 和 B 级—倒角 (摘自 GB6172—86 eqv ISO4035—79), 六角薄螺母—A 和 B 级—细牙 (摘自 GB6173—86 neq ISO39—84)

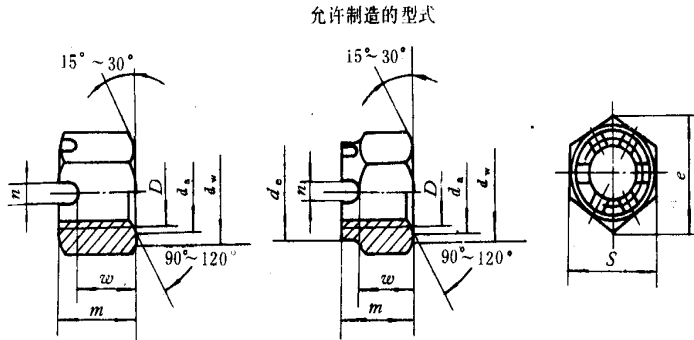


标记示例:
 螺纹规格 $D=M12$, 机械性能等级为 5 级, 不经表面处理, C 级的 I 型六角螺母, 标记为:
 螺母 GB41—86—M12

螺纹规格	GB841	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	* (M45)	* (M48)	(M52)	* (M56)	* (M60)	* M64	
d_s min		5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	56	60	64
d_w min		6.9	8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	24.8	27.7	31.4	33.2	38	42.7	46.6	51.1	55.9	60.6	64.7	74.2	78.7	83.4	88.2	
e min		8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.35	26.75	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2	50.85	55.37	60.79	66.44	72.02	76.95	88.25	93.56	99.21	104.86	
m	GB41	5.6	6.1	7.9	9.5	12.2	13.3	15.9	—	18.7	—	22.3	—	26.4	—	31.5	—	34.9	36.9	—	45.9	—	52.4	
	GB6172 GB6173	2.7	3.2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13.5	15	16.5	18	19.5	21	22.5	24	26	28	30	32
S max		8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95

注: 1. 括号内规格尽量不采用; 带“*”号者为通用规格, 其余为商品规格。此外还有 $M(10 \times 1.25)$, $(M12 \times 1.25)$, $(M20 \times 1.5)$ 。
 2. 技术条件: GB41: $D \leq 39mm$, 性能等级为 4 和 5 级, $D > 39mm$ 时按协议。螺纹公差为 7H, 表面处理: 不经处理或镀锌钝化。GB6172, GB6173, $D \leq 39mm$ 时, 性能等级为 04, 05, $D > 39mm$ 时按协议。—材料为不锈钢, $D \leq 39mm$, $A2-70$; $D > 39mm$ 时按协议。螺纹公差 6H, 表面不经处理或镀锌钝化。
 3. 薄螺母在防松装置中用作副螺母, 起锁紧作用。

表 5-39 I 型六角开槽螺母—A 和 B 级(摘自 GB6178—86 neq ISO/DIS7035—82), II 型六角开槽螺母—A 和 B 级(摘自 GB6180—86 neq ISO/DIS7036—82), I 型六角开槽螺母—细牙—A 和 B 级(摘自 GB9457—88), II 型六角开槽螺母—细牙—A 和 B 级(摘自 GB9458—88)



标记示例:

螺纹规格 $D=M10$, 性能等级为 8 级, 不经表面处理, A 级的 I 型六角开槽螺母
螺母 GB6178—86 M10

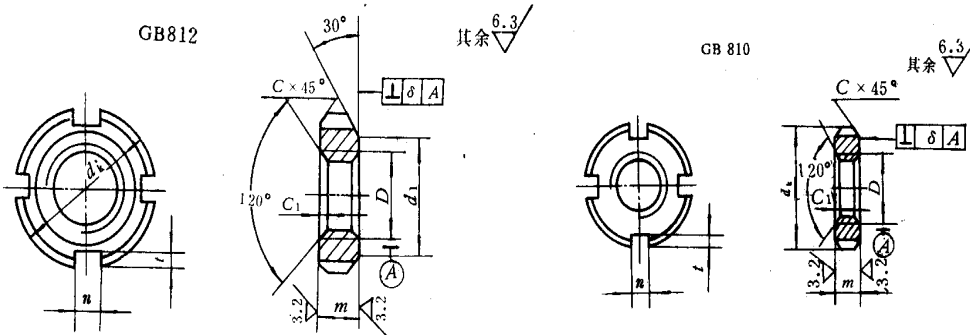
螺纹规格	D	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	—	M20	—	M24	—	M30	—	M36
	$D \times P$		$M8 \times 1$	$M10 \times 1$ ($M10 \times 1.25$)	$M12 \times 1.5$ ($M12 \times 1.25$)	($M14 \times 1.5$)	$M16 \times 1.5$	($M18 \times 1.5$)	$M20 \times 2$ ($M20 \times 1.5$)	($M22 \times 1.5$)	$M24 \times 2$	($M27 \times 2$)	($M30 \times 2$)	($M33 \times 2$)	$M36 \times 3$
d_w		8.9	11.6	14.6	16.6	19.6	22.5	24.8	27.7	31.4	33.2	38	42.7	46.6	51.1
c		11.05	14.38	17.77	20.03	23.36	26.75	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2	50.85	55.37	60.79
n		2	2.5	2.8	3.5	3.5	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5	5.5	7	7	7
S		10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	50	55
d_c	GB6178	—	—	—	—	—	—	—	28	—	34	—	42	—	50
	GB6180	—	—	—	—	—	—	—	25	28	30	34	38	42	46
m	GB6178	7.7	9.8	12.4	15.8	17.8	20.8	21.8	24	27.4	29.5	31.8	34.6	37.7	40
	GB9457	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
w	GB6180	8.3	10	12.3	16	19.1	21.1	—	26.3	—	31.9	—	37.6	—	43.7
	GB9458	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d_s	GB6178	5.2	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8	15.8	18	19.4	21.5	23.8	25.6	28.7	31
	GB9457	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
开口销	GB6180	5.7	7.5	9.3	12	14.1	16.4	17.6	20.3	21.8	23.9	26.7	28.6	32.5	34.7
	GB9458	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d_a		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36
		1.6×14	2×16	2.5×20	3.2×23	3.2×26	4×28	4×32	4×36	5×40	5×40	5×45	6.3×50	6.3×60	6.3×65

注: 1. $D \leq 16\text{mm}$, 用 A 级; $D > 16\text{mm}$, 用 B 级, 括弧中的规格尽量不用。

2. 技术条件: 见下表:

国标号	螺纹公差	性能等级	表面处理
GB6178	6H	6, 8, 10	不经处理
GB9457			
GB9458		8, 10	镀锌钝化
GB6180			

表 5-40 圆螺母(摘自 GB812—88)、小圆螺母(摘自 GB810—88)



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—45HRC; 表面氧化的圆螺母, 标记为:
螺母 GB812 M16×1.5

螺纹规格 $D \times P$	GB812							GB810												
	d_k	d_1	m	n	t	C	C_1	d_k	m	n	t	C_1	C							
M10×1	22	16	8	4	2	0.5		20	6	4	2		0.5							
M12×1.25	25	19						22												
M14×1.5	28	20						25												
M16×1.5	30	22						28												
M18×1.5	32	24						30												
M20×1.5	35	27						32												
M22×1.5	38	30						35												
M24×1.5	42	34	5	2.5	1	0.5	38	8	5	2.5		0.5								
M25×1.5*							—													
M27×1.5	45	37					42													
M30×1.5	48	40					45													
M33×1.5	52	43					10						6	3	1.5	48	6	3		1
M35×1.5*																—				
M36×1.5	55	46														52				
M39×1.5	58	49	55																	
M40×1.5*			—																	
M42×1.5	62	53	58																	
M45×1.5	68	59	62																	
M48×1.5	72	61	12	8	3.5	1.5	68	10	8	3.5		1								
M50×1.5*							—													
M52×1.5	72	67					72													
M55×2*	78	67					—													
M56×2	85	74					78													
M60×2	90	79					80													
M64×2	95	84					85													
M65×2*			—																	
M68×2	100	88	90																	
M72×2	105	93	15	10	4		95	12	10	4										
M75×2*							—													
M76×2							110					98	100							

续表 5-40

螺紋规格 $D \times P$	GB812							GB810										
	d_k	d_1	m	n	t	C	C_1	d_k	m	n	t	C_1	C					
M80×2	115	103	15	10	4	1.5	1	105	12	10	4	1	1.5					
M85×2	120	108						110										
M90×2	125	112	115															
M95×2	130	117	120															
M100×2	135	122	125															
M105×2	140	127	18	12	5	1.5	1	130	15	12	5	1	1.5					
M110×2	150	135						135										
M115×2	155	140						140										
M120×2	160	145	145															
M125×2	165	150	150															
M130×2	170	155	22	14	6	1.5	1	160	18	14	6	1.5	2					
M140×2	180	165						170										
M150×2	200	180						180										
M160×3	210	190	26	16	7	2	1.5	195						22	16	7	1.5	2
M170×3	220	200						205										
M180×3	230	210						220										
M190×3	240	220	30	16	7	2	1.5	230	22	16	7	1.5	2					
M200×3	250	230						240										

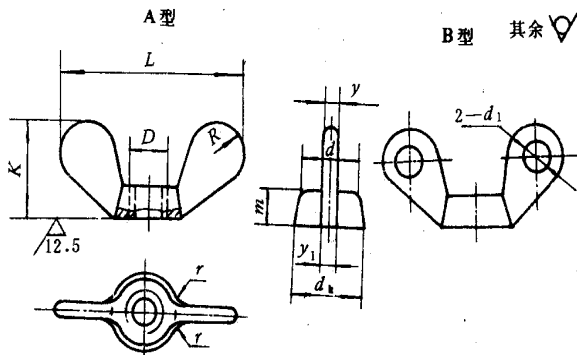
注:1. 标有 * 者仅用于滚动轴承锁紧装置,GB810 无此规格。

2. 槽数 n : 当 $D \leq M100 \times 2, n=4$; 当 $D \geq M105 \times 2, n=6$ 。

3. 材料为 45 号钢,螺紋公差为 6H,热处理:槽或全部热处理后 35~45HRC 或调质 24~30HRC,表面氧化处理。

4. 垂直度 δ 按 GB1184 中 9 级规定。

表 5-41 蝶形螺母(摘自 GB62--88)



标记示例:

螺紋规格 $D = M10$, 材料为 Q235-A, 不经表面处理, A 型的蝶形螺母, 标记为:

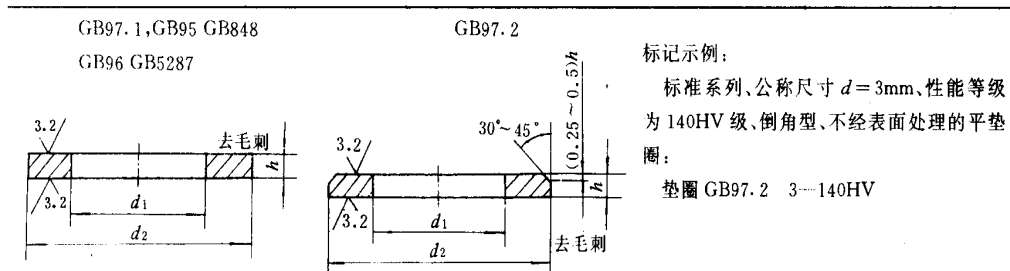
螺母 GB62 M10

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

注:技术条件:螺紋公差 6H,材料 Q235-A, KTH300-06。

3.5 垫圈

表 5-42 平垫圈—A级(摘自 GB97.1—85 eqv ISO7089—83),平垫圈倒角型—A级(摘自 GB97.2—85 eqv ISO7090—83),平垫圈—C级(摘自 GB95—85 eqv ISO7091—83),小垫圈—A级(摘自 GB848—85 eqv ISO7092—83),大垫圈—A和C级(摘自 GB96—85 eqv ISO7093—83),特大垫圈—C级(摘自 GB5287—85 eqv ISO7094—83)



公称尺寸 (螺纹规格 d)	GB97.1, GB97.2			GB95			GB848			GB96			GB5287		
	d_1	d_2	h	d_1	d_2	h	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	3.2	9	0.8			
4	4.3	9	0.8				4.3	8	0.5	4.3	12	1			
5	5.3	10	1	5.5	10	1	5.3	9	1	5.3	15	1.2	5.5	18	2
6	6.4	12	1.6	6.6	12	1.6	6.4	11	1.6	6.4	18	1.6	6.6	22	2
8	8.4	16	1.6	9	16	1.6	8.4	15	1.6	8.4	24	2	9	28	3
10	10.5	20	2	11	20	2	10.5	18	1.6	10.5	30	2.5	11	34	3
12	13	24	2.5	13.5	24	2.5	13	20	2	13	37	3	13.5	44	4
14	15	28	2.5	15.5	28	2.5	15	24	2.5	15	44	3	15.5	50	4
16	17	30	3	17.5	30	3	17	28	2.5	17	50	3	17.5	56	5
20	21	37	3	22	37	3	21	34	3	22	60	4	22	72	6
24	25	44	4	26	44	4	25	39	4	26	72	5	26	85	6
30	31	56	4	33	56	4	31	50	4	33	92	6	33	105	6
36	37	66	5	39	66	5	37	60	5	39	110	8	39	125	8

技术条件

材料	钢		奥氏体 不锈钢	表面	钢		奥氏体 不锈钢	材料	钢		奥氏体 不锈钢	表面	钢		奥氏体 不锈钢
	不经处理	不经处理; 镀锌钝化			不经处理	不经处理			GB848	GB97.1			GB97.2	不经处理	
GB95	100HV	—	—	—	不经处理	—	—	GB848	—	—	—	—	不经处理	—	—
GB96	A级:140HV; C级:100HV	A140	—	—	不经处理; 镀锌钝化	不经处理	—	GB97.1	140HV、 200HV、 300HV	A140、 A200、 A350	—	—	不经处理; 镀锌钝化	—	—
GB5287	100HV	—	—	—	不经处理	—	—	GB97.2	—	—	—	—	不经处理	—	—

- 注:1. GB8484 主要用于圆柱头螺钉。
2. C级垫圈表面没有 Ra3.2 和去毛刺的要求。
3. A级用于精装配系列,C级用于中等装配系列。
4. GB5287 主要用于铁木结构用螺栓、螺钉和螺母。
5. GB97.1,GB97.2,GB96 主要用于 A 和 B 级六角螺栓、螺钉、螺母。

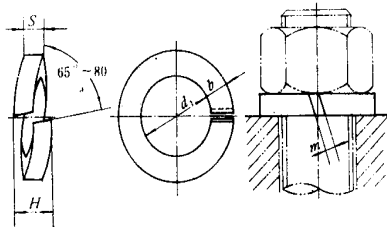
表 5-43 工字钢用方斜垫圈(摘自 GB852—88),槽钢用方斜垫圈(摘自 GB853—88)

公称直径(螺纹大径)		6	8	10	12	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	
d	max	6.96	9.36	11.43	13.93	17.93	20.52	22.52	24.52	26.52	30.52	33.62	39.62	
	min	6.66	9.00	11.00	13.50	17.50	20.00	22.00	24.00	26.00	30.00	33.00	39.00	
B		16	18	22	28	35	40		50		60	70		
H		2						3						
H ₁	GB852	4.7	5.0	5.7	6.7	7.8	9.7		11.3		13.0	14.7		
	GB853	3.6	3.8	4.2	4.8	5.4	7.0		8.0		9.0	10.0		
每 1000 个钢垫圈的质量 kg		GB852	5.7	7.1	11.6	18.5	37.5	63.7	60.4	56.9	109	102	174	259
		GB853	4.5	5.67	9.19	17.0	28.0	49.8	47.3	42.4	84.0	78.0	130	190

注:1. 括号内的尺寸,尽可能不采用。

2. 材料:Q235—A。

表 5-44 标准型弹簧垫圈(摘自 GB93—87 eqv DIN137)、重型弹簧垫圈(摘自 GB7244—87)
轻型弹簧垫圈(摘自 GB859—87)



标记示例:

规格 16mm,材料为 65Mn,表面氧化的标准型弹簧垫圈,标记为:

垫圈 GB96 16

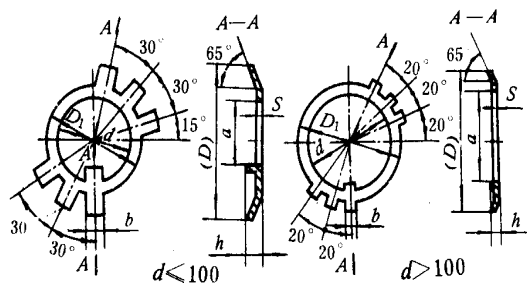
规格 (螺纹大径)	d ₁ min	GB93—87				GB7244—87				GB859—87			
		S	b	H	m	S	b	H	m	S	b	H	m
		公称		max	≤	公称		max	≤	公称		max	≤
2	2.1	0.5	1.25	0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.5	2.6	0.65	1.63	0.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	3.1	0.8	2	0.4	—	—	—	—	0.6	1	1.5	0.3	
4	4.1	1.1	2.75	0.55	—	—	—	—	0.8	1.2	2	0.4	
5	5.1	1.3	3.25	0.65	—	—	—	—	1.1	1.5	2.75	0.55	
6	6.1	1.6	4	0.8	1.8	2.6	4.5	0.9	1.3	2	3.25	0.65	
8	8.1	2.1	5.25	1.05	2.4	3.2	6	1.2	1.6	2.5	4	0.8	
10	10.2	2.6	6.5	1.3	3	3.8	7.5	1.5	2	3	5	1	
12	12.2	3.1	7.75	1.55	3.5	4.3	8.75	1.75	2.5	3.5	6.25	1.25	
(14)	14.2	3.6	9	1.8	4.1	4.8	10.25	2.05	3	4	7.5	1.5	
16	16.2	4.1	10.25	2.05	4.8	5.3	12	2.4	3.2	4.5	8	1.6	
(18)	18.2	4.5	11.25	2.25	5.3	5.8	13.25	2.65	3.6	5	9	1.8	
20	20.2	5	12.5	2.5	6	6.4	15	3	4	5.5	10	2	
(22)	22.5	5.5	13.75	2.75	6.6	7.2	16.5	3.3	4.5	6	11.25	2.25	
24	24.5	6	15	3	7.1	7.5	17.75	3.55	5	7	12.25	2.5	
(27)	27.5	6.8	17	3.4	8	8.5	20	4	5.5	8	13.75	2.75	

续表 5-44

规格 (螺纹大径)	d_1 min	GB93—87				GB7244—87				GB859—87			
		S	b	H	m	S	b	H	m	S	b	H	m
		公称	公称	max	≤	公称	公称	max	≤	公称	公称	max	≤
30	30.5	7.5	18.75	3.75	9	9.3	22.5	4.5	6	9	15	3	
(33)	33.5	8.5	21.25	4.25	9.9	10.2	24.75	4.95	—	—	—	—	
36	36.5	9	22.5	4.5	10.8	11	27	5.4	—	—	—	—	
(39)	39.5	10	25	5	—	—	—	—	—	—	—	—	
42	42.5	10.5	26.25	5.25	—	—	—	—	—	—	—	—	
(45)	45.5	11	27.5	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	
48	48.5	12	30	6	—	—	—	—	—	—	—	—	

注: 1. m 数值应大于零。2. 括号内规格尽量不采用。3. 材料 65Mn, 淬火并回火, 40~50HRC, 氧化或镀锌钝化。

表 5-45 圆螺母用止动垫圈(摘自 GB 858—88)

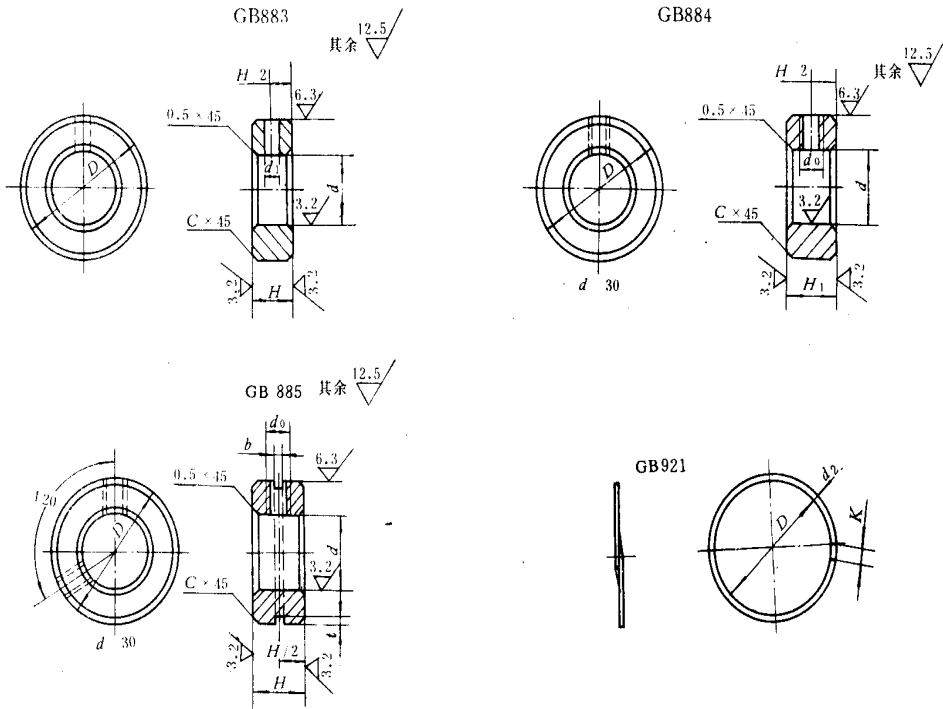


标记示例:
规格为 16mm, 材料为 Q235—A, 经退火, 表面氧化的圆螺母用止动垫圈标记为:
垫圈 GB858—88 16

规格	d	D	D_1	S	h	b	a	规格	d	D	D_1	S	h	b	a	
10	10.5	25	16	1.0	3	3.8	8	64	65.0	100	84	1.5	6	7.7	61	
12	12.5	28	19				9	65*	66.0						63	
14	14.5	32	20				11	68	69.0						65	
16	16.5	34	22				13	72	73.0						69	
18	18.5	35	24				15	75*	76.0						71	
20	20.5	38	27		4	4.8	17	76	77.0	115	98			72		
22	22.5	42	30				19	80	81.0	120	103			76		
24	24.5	45	34				21	85	86.0	125	108			81		
25	25.5						22	90	91.0	130	112			86		
27	27.5	48	37				5	5.7	24	95	96.0			135	117	11.6
30	30.5	52	40	27					100	101.0	140	122	96			
33	33.5	56	43	30					105	106.0	145	127	2.0	7	101	
35*	35.5			32					110	111.0	156	135			106	
36	36.5	60	46	33					115	116.0	160	140			111	
39	39.5	62	49	36					120	121.0	166	145			2.5	8
40*	40.5			37	125	126.0			170	150	121					
42	42.5	66	53	39	130	131.0			176	155	126					
45	45.5	72	59	42	140	141.0			186	165	136					
48	48.5	76	61	45	150	151.0			206	180	146					
50*	50.5	82	67	6	7.7	47	160	161.0	216	190	2.5	8	15.5	156		
52	52.5					49	170	171.0	226	200				166		
55*	56.0					52	180	181.0	236	210				176		
56	57.0					90	74	53	190	191.0				246	220	186
60	61.0					94	79	57	200	201.0				256	230	196

3.6 挡圈

表 5-46 锥孔锁紧挡圈(摘自 GB883—86), 螺钉锁紧挡圈(摘自 GB884—86), 带锁圈的螺钉锁紧挡圈(摘自 GB885—86), 钢丝锁圈(摘自 GB921—86)



mm

公称直径 d	H		b		t		D	d_0	d_1	C		螺钉 GB71 (推荐)	锁圈 GB921			圆锥销 GB117 (推荐)
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差				GB884 GB885	GB883		D	d_2	K	
8	+0.036 0	10	0	1	±0.18	1.8	20	M5	3	0.5	M5×8	15	0.7	2	3×22	
(9)		10		1		1.8	22									
10		10		1		1.8	25									
12	+0.043 0	10	-0.36	1	±0.20	1.8	25	M6	4	1	M6×10	20	0.8	3	3×25	
(13)		10		1		1.8	28									
14		12		1		2	30									
(15)	+0.043 0	12	0	1	±0.20	2	30	M6	4	1	M6×10	23	0.8	3	4×28	
16		12		1		2	32									
(17)		12		1		2	35									
18	+0.052 0	12	-0.43	1	±0.20	2	32	M6	4	1	M6×10	27	0.8	3	4×32	
(19)		12		1		2	35									
20		12		1		2	38									
22	+0.052 0	12	-0.43	1	±0.20	2	38	M6	4	1	M6×10	30	0.8	3	4×35	
(21)		12		1		2	40									
24	+0.052 0	12	-0.43	1	±0.20	2	40	M6	4	1	M6×10	32	0.8	3	5×40	
(23)		12		1		2	45									

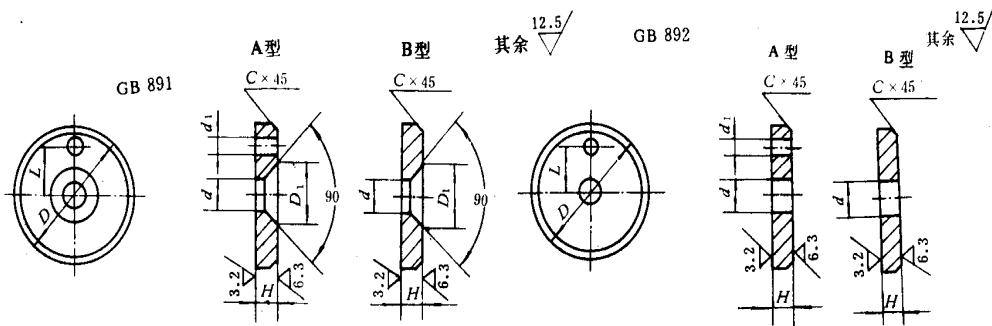
续表 5-46

公称直径 d		H		b		t		D	d_0	d_1	C		螺钉 GB71 (推荐)	锁 圈 GB921			圆锥销 GB117 (推荐)
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				GB884 GB885	GB883		D	d_2	K	
25		14		1.2		2.5		42		5			M8×12	35			
28	+0.052 0	14		1.2		2.5		45		M8				38	1		5×45
30		14		1.2		2.5	±0.25	48						41			6×50
32		14		1.2		2.5		52						44		6	6×55
35		16	0 -0.43	1.6		3		56		6				47			
40	+0.062 0	16		1.6		3		62					M10×16	54			6×60
45		18		1.6		3		70						62			6×70
50		18		1.6		3		80		M10	1	1		71	1.4		8×80
55		18		1.6		3	±0.30	85		8				76			
60		20		1.6		3		90					M10×20	81			8×90
65	+0.074 0	20		1.6		3		95						86			
70		20		1.6		3		100						91			10×100
75		22		2		3.6		110						100		9	10×110
80		22		2		3.6		115						105			
85		22		2		3.6		120		10				110			10×120
90		22		2	+0.31 +0.06	3.6	±0.36	125						115			
95		25		2		3.6		130						120			10×130
100	+0.087 0	25		2		3.6		135						124			
105		25		2		3.6		140					M12×25	129			10×140
110		30	0 -0.52	2		4.5		150				1.5		136			
115		30		2		4.5		155						142			12×150
120		30		2		4.5		160	M12	12				147	1.8		12×160
(125)		30		2		4.5		165						152			
130		30		2		4.5		170						156			12×180
(135)		30		2		4.5		175		1.5				162		12	
140		30		2		4.5	±0.45	180						166			
(145)	+0.10 0	30		2		4.5		190						176			
150		30		2		4.5		200						186			
160		30		2		4.5		210						196			
170		30		2		4.5		220					M12×30	206			
180		30		2		4.5		230						216			
190	+0.115 0	30		2		4.5		240						226			
200		30		2		4.5		250						236			

注:1. 尽可能不采用括号内的规格;GB883--86公称直径规格从8~130mm。

2. d_1 孔加工时只钻一面,在装配时钻透再钻孔。

表 5-47 螺钉紧固轴端挡圈(摘自 GB891—86)螺栓紧固轴端挡圈(摘自 GB892—86)



标记示例:

公称直径 $D=45\text{mm}$, 材料为 Q235—A, 不经表面处理的 A 型螺钉紧固轴端挡圈, 标记为: 挡圈 GB891 45, 按 B 型制造, 应加标记 B; 挡圈 GB891 B45

轴径 \leq	公称 直径 D	H		L		d	d_1	C	GB891—86		GB892—86		垫圈 GB93—87 (推荐)										
		基本 尺寸	极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差				螺 钉 GB819—85 (推荐)	圆柱销 GB119—86 85 (推荐)	螺 栓 GB5783—85 (推荐)	圆柱销 GB119—86 (推荐)											
14	20	4	0 -0.30	—	± 0.11	5.5	2.1	0.5	11	M5×12	A2×10	M5×16	A2×10	5									
16	22	4																					
18	25	4																					
20	28	4																					
22	30	4																					
25	32	5		10																			
28	35	5		10																			
30	38	5		10																			
32	40	5		12											6.6	3.2	1	13	M6×16	A3×12	M6×20	A3×12	6
35	45	5		12																			
40	50	5	12	± 0.135	9	4.2	1.5	17	M8×20	A4×14	M8×25	A4×14	8										
45	55	6	16																				
50	60	6	16																				
55	65	6	16																				
60	70	6	20																				
65	75	6	20	± 0.165	13	5.2	2	25	M12×25	A5×16	M12×30	A5×16	12										
70	80	6	20																				
75	90	8	25																				
85	100	8	-0.36	25																			

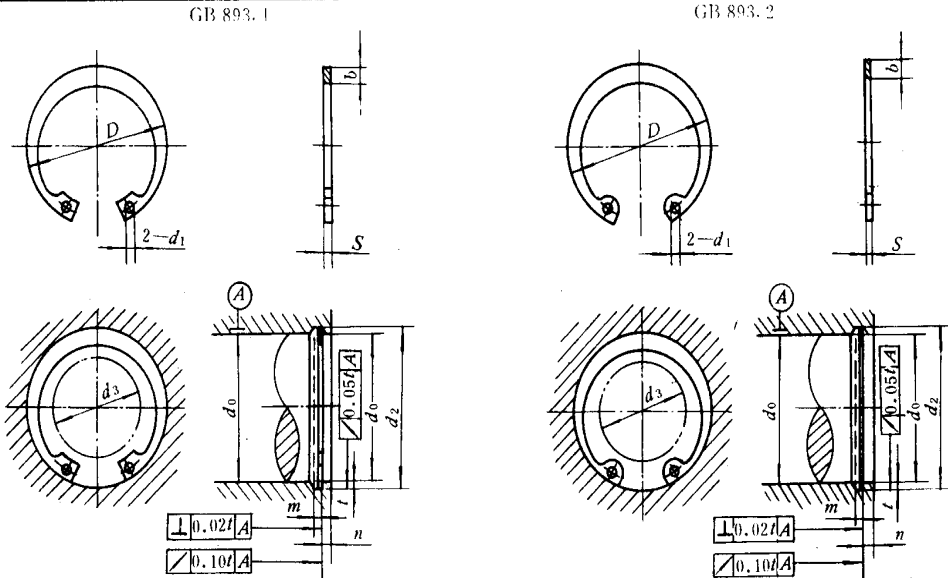
注: 1. 挡圈装在带螺纹中心孔的轴端时, 紧固用螺栓允许加长。

2. 材料为 Q235—A, 35 和 45 号钢。

3. 用于轴端上固定零件。

表 5-48 孔用弹性挡圈—A 型(摘自 GB 893.1—86)

孔用弹性挡圈—B 型(摘自 GB893.2 86)



标记示例:

孔径 $d_0=40\text{mm}$ 、材料为 65Mn、热处理硬度 47~54HRC 经表面氧化处理的 B 型孔用弹性挡圈:

挡圈 GB893.2 40

孔径 d_0	挡 圈						沟 槽(推 荐)				轴		
	D		S		d_1	b	d_2		m		n	d_3	
	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	1	1	8.4	+0.09	0.7	+0.14 0	0.6	2	
9	9.8			-0.07		1.2	9.4	0					
10	10.8		0.8	+0.04 -0.10	1.5	1.7	10.4	+0.11 0	0.9		1.1	1.2	3
11	11.8						11.4						
12	13						12.5						
13	14.1						13.6						
14	15.1		1	+0.05 -0.13	1.7	2.1	14.6	+0.13 0	1.1		1.5	7	4
15	16.2						15.7						
16	17.3						16.8						
17	18.3						17.8						
18	19.5	19											
19	20.5	20											
20	21.5	2	2.5	23	23	+0.13 0	1.1	1.5	10	8			
21	22.5												
22	23.5												

续表 5-48

孔径 d_0	挡 圈				沟 槽(推 荐)						轴		
	D		S		d_1	b	d_2		m		n ≥	d_3 ≤	
	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			
24	25.9	+0.42 -0.21	1.2	+0.05 -0.13	2	2.5	25.2	+0.21 0	1.3		1.8	13	
25	26.9					2.8	26.2					14	
26	27.9					2.8	27.2					15	
28	30.1	3.2				29.4	2.1	17					
30	32.1					31.4		18					
31	33.4					32.7		19					
32	34.4	+0.50 -0.25	1.5	+0.06 -0.15	2.5	33.7	+0.25 0	1.7	+0.14 0	2.6	20		
34	36.5					35.7					22		
35	37.8					37					23		
36	38.8					3.6					38	3	24
37	39.8										39		25
38	40.8										40		26
40	43.5	+0.90 -0.39	2	+0.06 -0.18	3	42.5	+0.30 0	2.2		3.8	27		
42	45.5					4					44.5	29	
45	48.5					4.7					47.5	4.5	31
47	50.5										49.5		32
48	51.5										50.5		33
50	54.2					+1.10 -0.46					2.5	+0.07 -0.22	5.2
52	56.2	55	38										
55	59.2	58	40										
56	60.2	59	41										
58	62.2	61	43										
60	64.2	63	44										
62	66.2	6.3	65	5.3	45								
63	67.2		66		46								
65	69.2		68		48								
68	72.5	5.7	71	2.7	50								
70	74.5		73		53								
72	76.5		75		55								
75	79.5	6.8	78	5.3	56								
78	82.5		81		60								
80	85.5		83.5		63								

续表 5-48

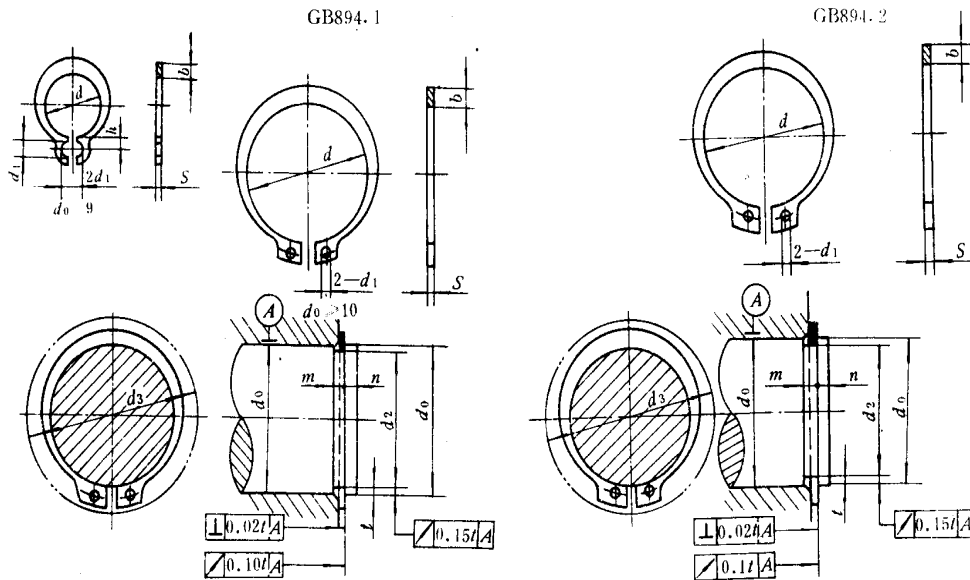
孔径 d_0	挡 圈				沟 槽(推 荐)					mm											
	D		S		d_1	b	d_2		m		n	d_3									
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			\geq	\leq							
82	87.5	+1.30 -0.54	2.5		3	6.8	85.5	+0.35 0	2.7	+0.14 0	5.3	65									
85	90.5						88.5					68									
88	93.5						7.3					91.5	70								
90	95.5											93.5	72								
92	97.5						7.7					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		4	8.1	106	+0.54 0	3.2	+0.18 0	6	82
105	112															109					83
108	115	8.8	112	86																	
110	117		114	88																	
112	119	9.3	116	89																	
115	122		119	90																	
120	127		124	95																	
125	132		129	100																	
130	137	10.7	134	105																	
135	142		139	110																	
140	147		144	115																	
145	152		149	118																	
150	158		155	121																	
155	164		160	125																	
160	169	11.6	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	12.8	195	155																	
195	204.5		200	157																	
200	209.5		205	165																	
		+1.70 -0.72				12.9	190	+0.72 0			7.5	142									
							195					150									
							200					155									

注:1. A型系采用板材一冲切工艺制成;B型系采用线材一冲切工艺制成;B型 $d_0=20\sim 200$ 。

2. d_3 为允许套入的最大轴径。

3. $t=(d_2-d_0)/2$ 。

表 5-49 轴用弹性挡圈(A型)(摘自 GB 894.1-86),轴向弹性挡圈(B型)(摘自 GB 894.2-86)



标记示例:轴径 $d_0=30$ mm,材料为 65Mn,热处理 44~51HRC,经表面氧化处理的 A 型轴用弹性挡圈;

挡圈 GB 894.1-86 50

mm

轴径 d_0	挡 圈						沟 槽(推 荐)					孔 $d_3 \geq$	
	d		S		d_1	$b \approx$	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	0.4	+0.03 -0.06	1	0.8	0.95	2.8	0 -0.04	0.5	0.3	7.2	
4	3.7					0.88	1.1	3.8	0			8.8	
5	4.7					1.12	1.25	4.8	0 -0.048			10.7	
6	5.6	+0.06 -0.18	0.6	+0.04 -0.07	1.2	1.32	1.55	6.7	0 -0.058	0.7	0.5	12.2	
7	6.5					1.60	1.72	7.6				13.8	
8	7.4					1.88	2.0	8.6				15.2	
9	8.4	+0.10 -0.36	0.8	+0.04 -0.10	1.5	1.44	1.65	8.6	0 -0.11	0.9	0.6	16.4	
10	9.3					1.72	1.9	9.6				17.6	
11	10.2					2.0	2.1	10.5				18.6	
12	11	+0.10 -0.36	1	+0.05 -0.13	1.7	1.88	2.1	11.5	0 -0.11	1.1	0.8	19.6	
13	11.9					2.32	2.4	12.4				20.8	
14	12.9					2.48	2.5	13.4				22	
15	13.8	+0.10 -0.36	1	+0.05 -0.13	1.7	2.0	2.2	14.3	0 -0.11	1.1	0.9	23.2	
16	14.7					2.32	2.4	15.2				24.4	
17	15.7					2.48	2.5	16.2				25.6	
18	16.5	+0.10 -0.36	1	+0.05 -0.13	2	2.48	2.6	17	0 -0.11	1.1	1.1	27	
19	17.5					2.6	2.7	18				28	

续表 5-49

轴径 d_0	挡 圈				沟 槽(推 荐)						孔 $d_3 \geq$	
	d		S		d_1	b \approx	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		
20	18.5					19					29	
21	19.5	+0.13	1			20	0	1.1		1.5	31	
22	20.5	-0.42				21	-0.13				32	
24	22.2					22.9					34	
25	23.2			+0.05	2	23.9				1.7	35	
26	24.2			-0.13		24.9	0				36	
28	25.9	+0.21	1.2			26.6	-0.21	1.3			38.4	
29	26.9	-0.42				27.6				2.1	39.8	
30	27.9					28.6					42	
32	29.6					30.3					44	
34	31.5					32.3				2.6	46	
35	32.2					33					48	
36	33.2	+0.25			2.5	34				3	49	
37	34.2	-0.50				35					50	
38	35.2		1.5	+0.06		36	0	1.7			51	
40	36.5			-0.15		37.5	-0.25		+0.14		53	
42	38.5					39.5			0	3.8	56	
45	41.5	+0.39				42.5					59.4	
48	44.5	-0.90				45.5					62.8	
50	45.8					47					64.8	
52	47.8					49					67	
55	50.8					52					70.4	
56	51.8		2	+0.06		53		2.2			71.7	
58	53.8			-0.18		55					73.6	
60	55.8				3	57					75.8	
62	57.8					59				4.5	79	
63	58.8	+0.46				60	0				79.6	
65	60.8	-1.10				62	-0.30				81.6	
68	63.5					65		2.7			85	
70	65.5		2.5	+0.07		67					87.2	
72	67.5			-0.22		69					89.4	
75	70.5					72					92.8	

mm

续表 5-49

轴径 d_0	挡 圈				沟 槽(推 荐)						孔 $d_3 \geq$	
	d		S		d_1	b \approx	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		
78	73.5	+0.46 -1.10	2.5	3	6.32	75	0 -0.30	2.7	+0.14 0	5.3	4.5	96.2
80	74.5				76.5	98.2						
82	76.5				78.5	101						
85	79.5	+0.54 -1.30	3	3	81.5	0 -0.35	2.7	+0.14 0	5.3	104		
88	82.5				84.5					107.3		
90	84.5				86.5					110		
95	89.5	+0.63 -1.50	3	4	9.2	91.5	0 -0.63	3.2	+0.18 0	7.5	115	
100	94.5				96.5	121						
105	98				10.7	101					0 -0.54	6
110	103	11.3	106	136								
115	108	12	111	142								
120	113	+0.07 -0.22	3	4	12.6	116	0 -0.63	3.2	+0.18 0	7.5	145	
125	118				121	151						
130	123				126	158						
135	128	+0.72 -1.70	3	4	13.2	131	0 -0.72	3.2	+0.18 0	7.5	162.8	
140	133				136	168						
145	138				141	174.4						
150	142	+0.63 -1.50	3	4	14	145	0 -0.63	3.2	+0.18 0	7.5	180	
155	146				150	186						
160	151				155	190						
165	155.5	+0.72 -1.70	3	4	14.4	160	0 -0.72	3.2	+0.18 0	7.5	195	
170	160.5				165	200						
175	165.5				170	206						
180	170.5	+0.72 -1.70	3	4	15	175	0 -0.72	3.2	+0.18 0	7.5	212	
185	175.5				180	218						
190	180.5				185	223						
195	185.5	+0.72 -1.70	3	4	15.2	190	0 -0.72	3.2	+0.18 0	7.5	229	
200	190.5				195	235						

注: 1. GB 894. 1-86, 轴径 $d_0=3\sim 200\text{mm}$; GB 894. 2-86, 轴径 $d_0=20\sim 200\text{mm}$ 。

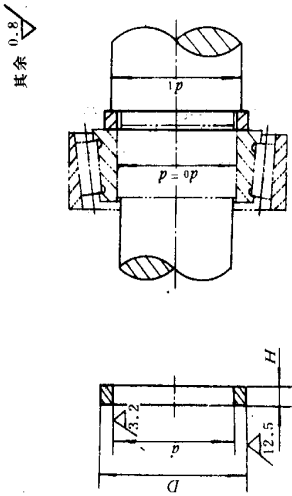
2. A 型系采用板材一冲切工艺制成; B 型系采用线材一冲切工艺制成。

3. d_3 为允许套入的最小孔径;

$$4. t = \frac{d_0 - d_2}{2}$$

表 5-50 轴肩挡圈 (摘自 GB886—86)

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为:
挡圈 GB886—86 30×40



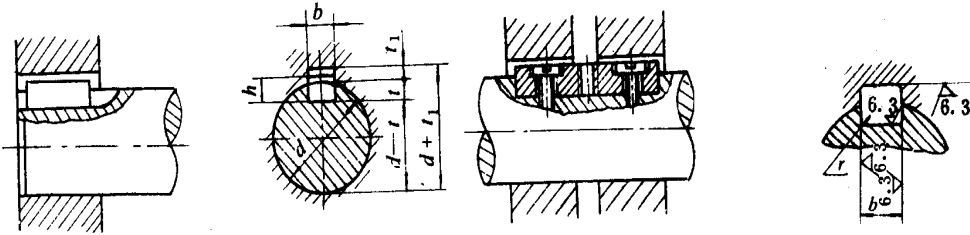
公称直径 d		轻系列径向轴承用			中系列径向轴承和轻系列径向轴承用			重系列径向轴承和中系列径向轴承用					
基本尺寸	极限偏差	D	基本尺寸	H	$d_1 \geq 1$	公称直径 d	基本尺寸	H	$d_1 \geq 1$	公称直径 d	基本尺寸	H	$d_1 \geq 1$
				极限偏差		极限偏差		极限偏差		极限偏差		极限偏差	
30	+0.13 0	36	4	32		+0.13	20	4	22	+0.13	20	5	22
35		42	4	37		0	25	4	27	0	25	5	27
40	+0.16 0	47	4	42			30	4	32		30	5	32
45		52	4	47			35	4	37		35	5	37
50		58	4	52		+0.16	40	4	42		40	5	42
55		65	5	58		0	45	4	47		45	5	47
60	+0.19	70	5	63			50	4	52		50	5	52
65		75	5	68		-0.30	55	4	58		55	5	58
70		80	5	73			60	5	63		60	6	63
75		85	5	78		+0.19	65	5	68		65	6	68
80		90	6	83		0	70	5	73		70	6	73
85		95	6	88			75	5	78		75	6	78
90		100	6	93			80	6	83		80	8	83
95		110	6	98			85	6	88		85	8	88
100	+0.22	115	8	103			90	6	93		90	8	93
105		120	8	109		0	95	6	98		95	8	98
110		125	8	114		-0.36	100	8	103		100	10	103
120		135	8	124			105	8	109		105	10	109
							110	8	114		110	10	114
							120	8	124		120	10	124

第 6 章 键、花键、销联接

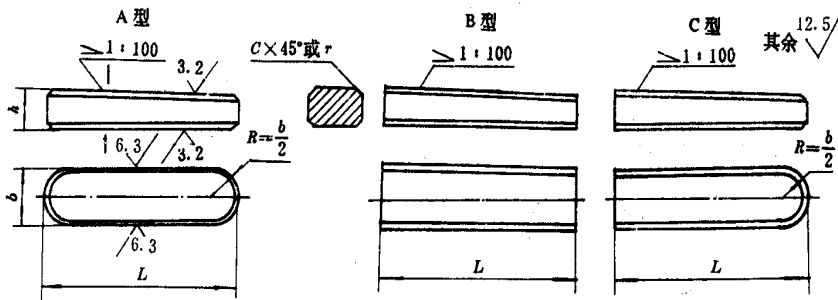
1 键的标准(摘自 GB1095、1096、1098、1099、1097、1563~1567—79(90)等)

表 6-1 普通平键

键和键槽的剖面尺寸(摘自 GB 1095—79 eqv ISO/R 773—69)



普通平键的型式与尺寸(摘自 GB 1096—79 eqv ISO/R 773—69)



标记示例:

圆头普通平键(A型), $b=16\text{mm}$, $h=10\text{mm}$, $L=100\text{mm}$:

键 16×100 GB 1096

平头普通平键(B型), $b=16\text{mm}$, $h=10\text{mm}$, $L=100\text{mm}$:

键 B16×100 GB 1096

单圆头普通平键(C型), $b=16\text{mm}$, $h=10\text{mm}$, $L=100\text{mm}$:

键 C16×100 GB 1096

mm

续表 6-1

d	键的公称尺寸				每100mm 质量 kg	键槽				
	b(h9)	h(h11)	c或r	L(h14)		t		t ₁		半径 r
						公称	公差	公称	公差	
6~8	2	2		6~20	0.003	1.2		1		0.08~0.16
>8~10	3	3	0.16~0.25	6~36	0.007	1.8	+0.1	1.4	+0.1	
>10~12	4	4		8~45	0.013	2.5	0	1.8	0	
>12~17	5	5		10~56	0.02	3.0		2.3		0.16~0.25
>17~22	6	6	0.25~0.4	14~70	0.028	3.5		2.8		
>22~30	8	7		18~90	0.044	4.0		3.3		
>30~38	10	8		22~110	0.063	5.0		3.3		0.25~0.4
>38~44	12	8		28~140	0.075	5.0		3.3		
>44~50	14	9	0.4~0.6	36~160	0.099	5.5		3.8		
>50~58	16	10		45~180	0.126	6.0		4.3		0.4~0.6
>58~65	18	11		50~200	0.155	7.0	+0.2	4.4	+0.2	
>65~75	20	12		56~220	0.188	7.5	0	4.9	0	
>75~85	22	14		63~250	0.242	9.0		5.4		0.7~1.0
>85~95	25	14	0.6~0.8	70~280	0.275	9.0		5.4		
>95~110	28	16		80~320	0.352	10.0		6.4		
>110~130	32	18		90~360	0.452	11		7.4		1.2~1.6
>130~150	36	20		100~400	0.565	12		8.4		
>150~170	40	22	1~1.2	100~400	0.691	13		9.4		
>170~200	45	25		110~450	0.883	15		10.4		2~2.5
>200~230	50	28		125~500	1.1	17		11.4		
>230~260	56	32		140~500	1.407	20	+0.3	12.4	+0.3	
>260~290	63	32	1.6~2.0	160~500	1.583	20	0	12.4	0	2~2.5
>290~330	70	36		180~500	1.978	22		14.4		
>330~380	80	40		200~500	2.512	25		15.4		
>380~440	90	45	2.5~3	220~500	3.179	28		17.4		2~2.5
>440~500	100	50		250~500	3.925	31		19.5		
I 系列	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500									

注: 1. 在工作图中, 轴槽深用 t 或 $(d-t)$ 标注, 毂槽深用 t_1 或 $(d+t_1)$ 标注。

2. 在满足传递所需转矩条件下, 允许用较小剖面的键, 但 t 和 t_1 的数值必要时应重新计算, 使键侧与轴槽及轮毂槽接触高度各为 $h/2$ 。

3. 当键长大于 500mm 时, 其长度应按 GB 321—80 优先数和优先数系的 R20 系列选取。

4. 材料: 采用抗拉强度不小于 600MPa 的钢, 常用 45。

5. 表中每 100mm 长的质量系指 B 型键。

6. 键高偏差对于 B 型且为方型键时应为 h9。

7. 轴槽及轮毂槽对称度根据要求按 GB 1184—80 对称度公差 7~9 级选取。

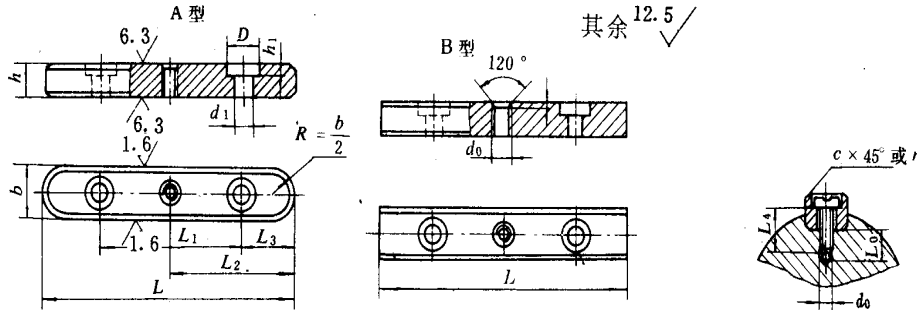
8. 平键轴槽长度公差用 H14; 键的长度公差用 h14。

9. $(d-t)$ 和 $(d+t_1)$ 尺寸公差按相应的 t 和 t_1 的公差选取, 但 $(d-t)$ 公差应取负号(-)。

10. 键槽宽度 b 公差按表 6-5 选取。

11. 当需要时, 键允许带起键螺孔, 起键螺孔的尺寸见表 6-2。

表 6-2 导向平键(摘自 GB1097—79 eqv ISO/R 773—79)



标记示例:

圆头导向平键(A型), $b=16\text{mm}$, $h=10\text{mm}$, $L=100\text{mm}$;

键 16×100 GB 1097

方头导向平键(B型), $b=16\text{mm}$, $h=10\text{mm}$, $L=100\text{mm}$;

键 B16×100 GB 1097

mm

$b(h9)$	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	40	45
$h(h11)$	7	8	8	9	10	11	12	14	14	16	18	20	22	25
c 或 r	0.25~ 0.4	0.4~0.6				0.6~0.8				1.0~1.2				
h_1	2.4		3.0	3.5		4.5			6	7	8			
d_0	M3		M4	M5		M6			M8	M10	M12			
d_1	3.4	4.5	5.5		6.6			9	11	14				
D	6		8.5	10		12			15	18	22			
C_1	0.3		0.5								1.0			
L_0	7	8	10			12			15	18	22			
螺钉 ($d_0 \times L_1$)	M3× 8	M3× 10	M4× 10	M5× 10	M5× 10	M6× 12	M6× 12	M6× 16	M8× 16	M8× 16	M10× 20	M12×25		
L 范围	25~ 90	25~ 110	28~ 140	36~ 160	45~ 180	50~ 200	56~ 220	63~ 250	70~ 280	80~ 320	90~ 360	100~ 400	100~ 400	110~ 450
每 100mm 长质量 kg	0.0392	0.06	0.071	0.091	0.114	0.143	0.175	0.228	0.25	0.324	0.402	0.515	0.602	0.837

L 与 L_1, L_2, L_3 的对应长度系列

L	25	28	32	36	40	45	50	56	63	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	250	280	320	360	400	450
L_1	13	14	16	18	20	23	26	30	35	40	48	54	60	66	75	80	90	100	110	120	140	160	180	200	220	250
L_2	12.5	14	16	18	20	22.5	25	28	31.5	35	40	45	50	55	62	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	225
L_3	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100

注: 1. b 和 h 根据轴径 d 由表 6-1 选取。

2. 固定螺钉按 GB 65—85“圆柱头螺钉”的规定。

3. 键槽的尺寸应符合 GB 1095—79“键和键槽的剖面尺寸”的规定。

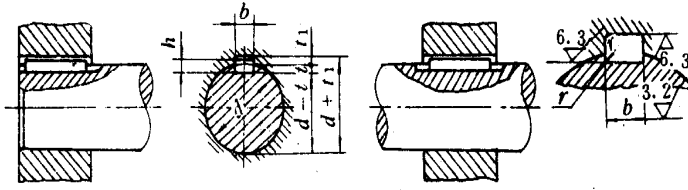
4. 当键长大于 450mm 时, 其长度按国标 GB 321—80“优先数和优先数系”的 R20 系列选取。

5. 材料采用抗拉强度不小于 590 MPa 的钢, 常用 45。

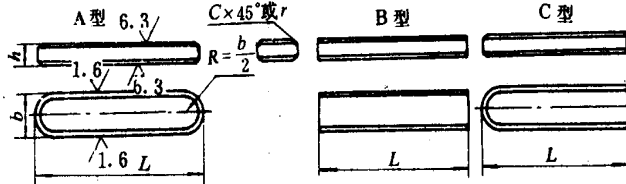
6. 每 100mm 长质量系指 B 型键。

表 6-3 薄型平键

键与键槽的剖面尺寸(摘自 GB 1566—79 eqv ISO2491—74)



键的型式与尺寸(摘自 GB 1567—79 eqv ISO2491—74) 其余 12.5/√



标记示例:

圆头薄型平键(A型), $b=16\text{mm}$, $h=7\text{mm}$, $L=100\text{mm}$;
键 16×7×100 GB1567

单圆头薄型平键(C型), $b=16\text{mm}$, $h=7\text{mm}$, $L=100\text{mm}$;
键 C16×7×100 GB 1567

mm

轴 径 d	键 的 公 称 尺 寸				每 100mm 质量 kg	键 槽				
	$b(h9)$	$h(h11)$	C 或 r	$L(h14)$		t		t_1		半 径 r
					公称 尺寸	公差	公称 尺寸	公差		
自 12~17	5	3		10~56	0.012	1.8		1.4		0.16~0.25
>17~22	6	4	0.25~0.4	14~70	0.019	2.5		1.8		
>22~30	8	5		18~90	0.031	3	+0.1	2.3	+0.1	
>30~38	10	6		22~110	0.047	3.5	0	2.8	0	0.25~0.4
>38~44	12	6		28~140	0.0565	3.5		2.8		
>44~50	14	6	0.4~0.6	36~160	0.066	3.5		2.8		
>50~58	16	7		45~180	0.088	4		3.3		
>58~65	18	7		50~200	0.099	4		3.3		
>65~75	20	8		56~220	0.126	5		3.3		
>75~85	22	9		63~250	0.155	5.5	+0.2	3.8	+0.2	0.4~0.6
>85~95	25	9	0.6~0.8	70~280	0.177	5.5	0	3.8	0	
>95~110	28	10		80~320	0.22	6		4.3		
>110~130	32	11		90~360	0.276	7		4.4		
>130~150	36	12	1.0~1.2	100~400	0.339	7.5		4.9		0.70~1.0
L 系列	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400									

注:1. 材料:45号钢。

2. 在工作图中,轴槽深用 t 或 $(d-t)$ 标注,轮毂槽深用 t_1 或 $(d+t_1)$ 标注。

3. 表中每 100mm 长的质量系指 B 型的。

4. 键侧与轴接触高度为 $h/2$ 。

5. $(d-t)$ 和 $(d+t_1)$ 的公差按相应的 t 和 t_1 的公差选取,但 $(d-t)$ 公差应取负号(-)。

6. 当键长与键宽之比大于或等于 8 时,键的不直度应小于或等于键宽公差之半。

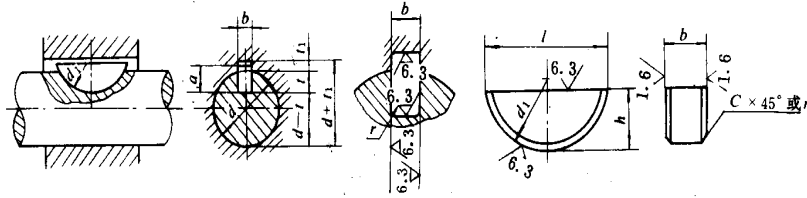
7. 键槽宽 b 公差按表 6-5 规定。

8. 轴槽长度公差用 H14。

9. 轴槽及毂槽对轴及轮毂轴心线对称度按 GB 1184—80 对称度公差 7~9 级选取,对称度公差的公称尺寸是指键宽 b 。

表 6-4 半圆键

键和键槽的剖面尺寸(摘自 GB 1098—79 eqv ISO3912—77) 键的型式尺寸(摘自 GB 1099—79 eqv ISO3912—77)



标记示例:

半圆键 $b=6\text{mm}, h=10\text{mm}, d_1=25\text{mm}$:

键 6×10×25 GB 1099

mm

轴 径 d		键 的 公 称 尺 寸					键 槽 尺 寸						
传递扭 矩用	定位用	b (h9)	h (h11)	d_1 (h12)	$L \approx$	c	每 1000 件 的 质量 kg	轴 t		轮毂 t_1		$k^{(1)}$	半径 r
								公称	公差	公称	公差		
自 3~4	自 3~4	1.0	1.4	4	3.9	0.16~ 0.25	0.031	1.0	+0.1 0	0.6	+0.1 0	0.47	0.08~0.16
>4~5	>4~6	1.5	2.6	7	6.8		0.153	2.0		0.8		0.72	
>5~6	>6~8	2.0	2.6	7	6.8		0.204	1.8		1.0		0.97	
>6~7	>8~10	2.0	3.7	10	9.7		0.414	2.9	1.0	0.95			
>7~8	>10~12	2.5	3.7	10	9.7		0.518	2.7	1.2	1.2			
>8~10	>12~15	3.0	5.0	13	12.7		1.10	3.8	1.4	1.43			
>10~12	>15~18	3.0	6.5	16	15.7		1.8	5.3	1.4	1.4			
>12~14	>18~20	4.0	6.5	16	15.7	0.25~ 0.4	2.4	5.0	+0.2 0	1.8	+0.1 0	1.8	0.16~0.25
>14~16	>20~22	4.0	7.5	19	18.6		3.27	6.0		1.8		1.75	
>16~18	>22~25	5.0	6.5	16	15.7		3.01	4.5		2.3		2.35	
>18~20	>25~28	5.0	7.5	19	18.6		4.09	5.5	2.3	2.32			
>20~22	>28~32	5.0	9.0	22	21.6		5.73	7.0	2.3	2.29			
>22~25	>32~36	6.0	9.0	22	21.6		6.88	6.5	2.8	2.87			
>25~28	>36~40	6.0	10	25	24.5		8.64	7.5	2.8	2.83			
>28~32	40	8.0	11	28	27.4	0.4~ 0.6	14.1	8	+0.3 0	+0.2 0	3.3	0.25~0.4	
>32~38	—	10	13	32	31.4		19.3	10			3.3		3.67

注:1. 在工作图中,轴槽深用 t 或 $(d-t)$ 标注,轮毂槽深用 t_1 或 $(d+t_1)$ 标注。

2. 材料为 45 钢。

3. $(d-t)$ 和 $(d+t_1)$ 两个组合尺寸的公差按相应的 t 和 t_1 的公差选取,但 $(d-t)$ 公差值应取负值(-)。

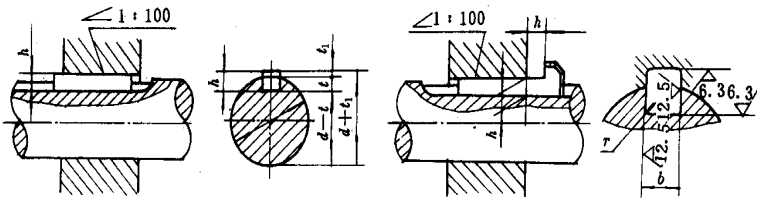
① k 值是编者计算的。

表 6-5 键槽宽度 b 的公差

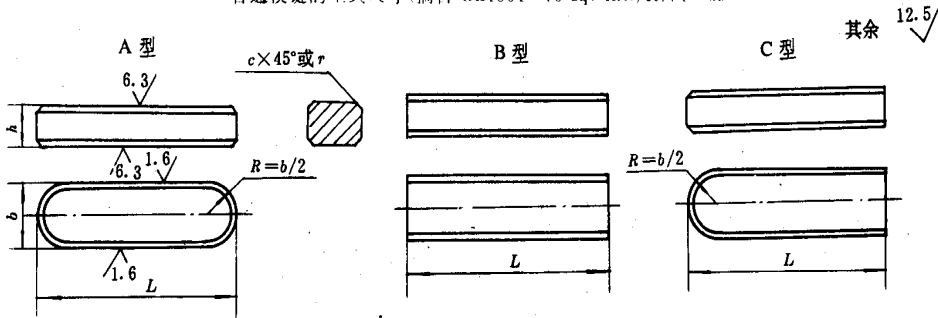
键的类型	较松键联接		一般键联接		较紧键联接	
	轴槽	毂槽	轴槽	毂槽	轴槽	毂槽
平键	H9	D10	N9	JS9	P9	P9
薄型平键						
半圆键						

表 6-6 楔 键

键和键槽的剖面尺寸(摘自 GB1563—79 eqv ISO/R774—69)



普通楔键的型式尺寸(摘自 GB1564—79 eqv ISO/R774—69)



标记示例:

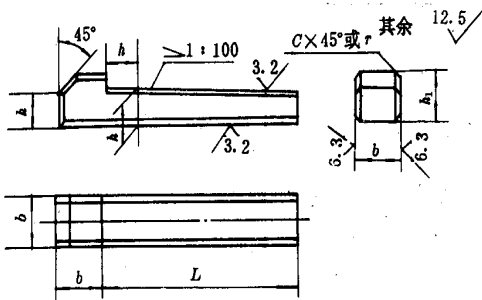
圆头普通楔键(A型) $b=16\text{mm}, h=10\text{mm}, L=100\text{mm}$;

键 16×100 GB1564

方头普通楔键(B型) $b=16\text{mm}, h=10\text{mm}, L=100\text{mm}$;

键 16×100 GB1564

钩头楔键型式尺寸(GB1565—79 eqv ISO/R774—69)



标记示例:

钩头楔键 $b=16\text{mm}, h=10\text{mm}, L=100\text{mm}$;

键 16×100 GB 1565

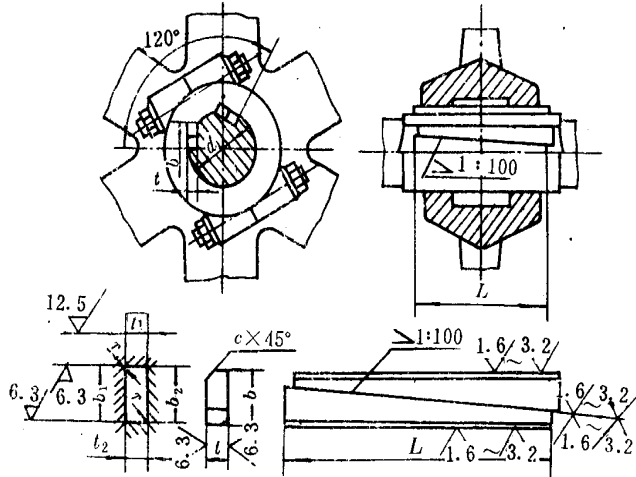
mm

续表 6-6

轴 径 <i>d</i>	键的公称尺寸							键 槽					
	<i>b</i> (h9)	<i>h</i> h11	<i>c</i> 或 <i>r</i>	<i>h</i> ₁	<i>L</i> (h14)		每 100mm 长质量 kg		<i>t</i>		<i>t</i> ₁		半径 <i>r</i>
					GB1564	GB1565	GG1564 (B)	GB1565	公称	公差	公称	公差	
6~8	2	2			6~20	—	0.003	—	1.2		0.5		0.08
>8~10	3	3	0.16~0.25		6~36	—	0.007	—	1.8		0.9		~0.16
>10~12	4	4		7	8~45	14~46	0.012	0.013	2.5	+0.1 0	1.2	+0.1 0	
>12~17	5	5		8	10~56	14~56	0.019	0.02	3.0		1.7		0.16
>17~22	6	6	0.25~0.4	10	14~70	—	0.027	0.03	3.5		2.2		~0.25
>22~30	8	7		11	18~90	—	0.042	0.047	4.0		2.4		
>30~38	10	8		12	22~110	—	0.059	0.068	5.0		2.4		
>38~44	12	8		12	28~140	—	0.071	0.084	5.0		2.4		0.25
>44~50	14	9	0.4~0.6	14	36~160	—	0.093	0.114	5.5		2.9		~0.40
>50~58	16	10		16	45~180	—	0.12	0.15	6.0		3.4		
>58~65	18	11		18	50~200	—	0.148	0.19	7.0	+0.2 0	3.4	+0.2 0	
>65~75	20	12		20	56~220	—	0.18	0.238	7.5		3.9		
>75~85	22	14		22	63~250	—	0.233	0.311	9.0		4.4		0.41
>85~95	25	14	0.6~0.8	22	70~180	—	0.264	0.366	9.0		4.4		~0.60
>95~110	28	16		25	80~320	—	0.341	0.486	10.0		5.4		
>110~130	32	18		28	90~360	—	0.439	0.651	11.0		6.4		
>130~150	36	20		32	100~140	—	0.551	0.856	12		7.1		
>150~170	40	22	1.0~1.2	36	100~400	—	0.675	1.096	13		8.1		0.70
>170~200	45	25		40	110~450	110~400	0.85	1.447	15		9.1		~1.00
>200~230	50	26		45	125~500	—	1.03	1.856	17		10.1		
>230~260	56	32		50	140~500	—	1.33	2.49	20	+0.3 0	11.1	+0.3 0	1.2
>260~290	63	32	1.6~2.0	50	160~500	—	1.49	2.967	20		11.1		~1.6
>290~330	70	36		56	180~500	—	1.88	3.924	22		13.1		
>330~380	80	40		63	200~500	—	2.38	5.379	25		14.1		2.0
>380~440	90	45	2.5~3.0	70	220~500	—	3.03	7.26	28		16.1		~2.5
>440~500	100	50		80	250~500	—	3.76	9.686	31		16.1		
<i>L</i> 系列	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500												

- 注: 1. 在工作图中轴槽深用 *t* 或 (*d-t*) 标注, 轮毂槽深用 (*d+t*₁) 或 *t*₁ 标注。
 2. (*d+t*₁) 及 *t*₁ 表示大端轮毂槽深度。
 3. 安装时, 键的斜面与轮毂槽的斜面必须紧密贴合。
 4. 当键长大于 500mm 时, 其长度应按 GB321—80“优先数和优先数系”的 R20 系列选取。
 5. 材料: 为 45 钢。
 6. (*d-t*) 和 (*d+t*₁) 的尺寸偏差按相应的 *t* 和 *t*₁ 的偏差选取但 (*d-t*) 公差值应取负号(-)。
 7. 键槽宽 *b* (轴和毂) 尺寸公差 D10。
 8. 当键长 *L* 和键宽 *b* 之比大于或等于 8 时, *b* 面在长度方向的平行度应符合 GB1184—80 的规定, 当 *b* ≤ 6mm 按 7 级; *b* ≥ 8 至 36mm 按 6 级; 当 *b* ≥ 40mm 按 5 级

表 6-7 切向键(摘自 GB1974—80 eqv ISO 3117 -77)



标记示例:

一对切向键,厚度 $t=8\text{mm}$,
计算宽度 $b=24\text{mm}$,长度 L
 $=100\text{mm}$

键 8×24×100 GB

1974

mm

轴 径 d	普通切向键								强力切向键									
	键		键槽				键		键槽				键		键槽			
	t	C	深 度		计算宽度		半径 r		t	C	深 度		计算宽度		半径 r			
			轮毂 t_1	轴 t_2	轮毂 b_1	轴 b_2	最小	最大			轮毂 t_1	轴 t_2	轮毂 b_1	轴 b_2	最小	最大		
尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	
60	7	7	7.3	19.3	19.6	0.4	0.6	10	10	0	10.3	+0.2	30	30.4	0.7	1.0		
65																	20.1	20.5
70																	21.0	21.4
75																	23.2	23.5
80																	24.0	24.4
85	8	8	8.3	24.8	25.2	0.7	1.0	11	11	-0.2	11.4	0	33	33.5	1.2	1.6		
90				25.6	26.0													
95	9	9	9.3	27.8	28.2	1.6	2	16	16	-0.3	16.4	0	48	48.5	1.2	1.6		
100				28.6	29.0													
110				30.1	30.6													
120	10	10	10.3	33.2	33.6	1.6	2	17	17	0	17.4	+0.3	51	51.5	1.2	1.6		
130				34.6	35.1													
140	11	11	11.4	37.7	38.3	1.6	2	18	18	-0.3	18.4	0	54	54.5	1.2	1.6		
150				39.1	39.7													
160	12	12	12.4	42.1	42.8	1.6	2	18	18	-0.3	18.4	0	54	54.5	1.2	1.6		
170				43.5	44.2													
180				44.9	45.6													

续表 6-7

轴径 <i>d</i>	普通切向键								强力切向键							
	键		键槽				键		键槽							
	<i>t</i>	<i>C</i>	深度		计算宽度		半径 <i>r</i>		<i>t</i>	<i>C</i>	深度		计算宽度		半径 <i>r</i>	
			轮毂 <i>t</i> ₁	轴 <i>t</i> ₂	轮毂 <i>b</i> ₁	轴 <i>b</i> ₂	最小	最大			轮毂 <i>t</i> ₁	轴 <i>t</i> ₂	轮毂 <i>b</i> ₁	轴 <i>b</i> ₂	最小	最大
尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	
190	14	1~1.2	14	14.4	49.6	50.3	0.7	1.0	19		19	19.4	57	57.5		
200					51.0	51.7			20		20	20.4	60	60.5		
220	16	1.6~2.0	16	16.4	57.1	57.8			22	2.5~3	22	22.4	66	66.5	2.0	2.5
240					59.9	60.6	1.2	1.6	24		24	24.4	72	72.5		
250					64.6	65.3			25		25	25.4	75	75.5		
260	18		18	18.4	66.0	66.7			26		26	26.4	78	78.5		
280					72.1	72.8			28		28	28.4	84	84.5		
300	20		20	20.4	74.8	75.5			30		30	30.4	90	90.5		
320					81.0	81.6			32		32	32.4	96	96.5		
340	22	2.5~3	22	22.4	83.6	84.3	2.0	2.5	34	3~4	34	34.4	102	102.5	2.5	3.0
360					93.2	93.8			36		36	36.4	108	108.5		
380	26		26	26.4	95.9	96.6			38		38	38.4	114	114.5		
400			0	+0.3	98.6	99.3			40		40	40.4	120	120.5		
420			-0.3	0	108.2	108.8			42		42	42.4	126	126.5		
450	30		30	30.4	112.3	112.9			45		45	45.4	135	135.5		
480					123.1	123.8			48		48	48.5	144	144.7		
500	34		34	34.4	125.9	126.6			50	4~5	50	50.5	150	150.7	3.0	4.0
530					136.7	137.4			53		53	53.5	159	159.7		
560	38	3~4	38	38.4	140.8	141.5	2.5	3.0	56		56	56.5	168	168.7		
600					153.1	153.8			60		60	60.5	180	180.7	4.0	5.0
630	42		42	42.4	157.1	157.8			63	5~6	63	63.5	189	189.7		
710									71	6~7	71	71.5	213	213.7	4.0	5.0
800									80		80	80.5	240	240.7		
900									90	7~9	90	90.5	270	270.7	5.0	7.0
1000									100		100	100.5	300	300.7		

注: 1. 键的厚度 *t*、计算宽度 *b* 分别与轮毂槽的 *t*₁、计算宽度 *b*₁ 相同。

2. 对普通切向键, 若轴径位于表列尺寸 *d* 的中间数值时, 采用与它最接近的稍大轴径的 *t*、*t*₁ 和 *t*₂, 但 *b* 和 *b*₁、*b*₂ 须用以下公式计算: $b=b_1=\sqrt{t(d-t)}$ $b_2=\sqrt{t_2(d-t_2)}$ 。

3. 强力切向键, 若轴径位于表列尺寸 *d* 的中间数时, 或者轴径超过 630mm 时, 键与键槽的尺寸用以下公式计算: $t=t_1=0.1d$; $b=b_1=0.3d$; $t_2=t+0.3\text{mm}$ (当 $t \leq 10\text{mm}$); $t_2=t+0.4\text{mm}$ (当 $10 < t \leq 45$);

$t_2=t+0.5\text{mm}$ (当 $t > 45\text{mm}$); $b_2=\sqrt{t_2(d-t_2)}$ 。

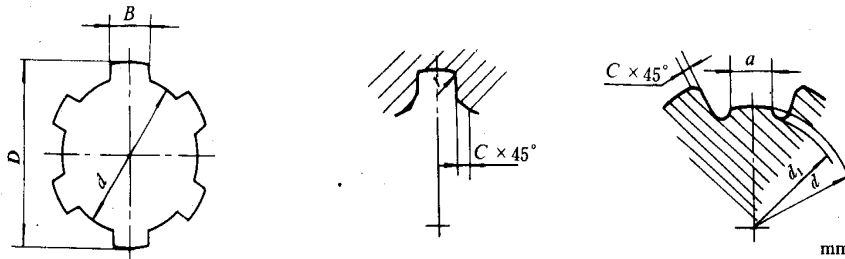
4. 键厚度 *t* 的偏差为 $h11$ 。

5. 键的抗拉强度不低于 600MPa。

6. 键长 *L* 按实际结构定, 一般建议取比轮毂宽度长 10~15%。

2 矩形花键的标准(摘自 GB 1144—87)

表 6-8 矩形花键基本尺寸和键槽截面尺寸(摘自 GB1144—87 neq ISO14—82)



小径 <i>d</i>	轻 系 列					中 系 列				
	规格 $N \times d \times D \times B$	<i>C</i>	<i>r</i>	参 考		规格 $N \times d \times D \times B$	<i>C</i>	<i>r</i>	参 考	
				d_{\min}	a_{\min}				d_{\min}	a_{\min}
11						6×11×14×3	0.2	0.1		
13						6×13×16×3.5				
16						6×16×20×4			14.1	1.0
18						6×18×22×5			16.6	1.0
21						6×21×25×5	0.3	0.2	19.5	2.0
23	6×23×26×6	0.2	0.1	22	3.5	6×23×28×6			21.2	1.2
26	6×26×30×6			24.5	3.8	6×26×32×6			23.6	1.2
28	6×28×32×7			26.6	4.0	6×28×34×7			25.8	1.4
32	8×32×36×6			30.3	2.7	8×32×38×6	0.4	0.3	29.4	1.0
36	8×36×40×7	0.3	0.2	34.4	3.5	8×36×42×7			33.4	1.0
42	8×42×46×8			40.5	5.0	8×42×48×8			39.4	2.5
46	8×46×50×9			44.6	5.7	8×46×54×9			42.6	1.4
52	8×52×58×10			49.6	4.8	8×52×60×10	0.5	0.4	48.6	2.5
56	8×56×62×10			53.5	6.5	8×56×65×10			52.0	2.5
62	8×62×68×12			59.7	7.3	8×62×72×12			57.7	2.4
72	10×72×78×12	0.4	0.3	69.6	5.4	10×72×82×12			67.4	1.0
82	10×82×88×12			79.3	8.5	10×82×92×12			77.0	2.9
92	10×92×98×14			89.6	9.9	10×92×102×14	0.6	0.5	87.3	4.5
102	10×102×108×16			99.6	11.3	10×102×112×16			97.7	6.2
112	10×112×120×18	0.5	0.4	108.8	10.5	10×112×125×18			106.2	4.1

注:1. d_1 和 a 值仅适用于展成法加工。

2. 标记示例:

花键规格为: $N \times d \times D \times B$, 例如 6×23×26×6

内花键: 6×23H7×26H10×6H11 GB1144

外花键: 6×23f7×26a11×6d10 GB1144

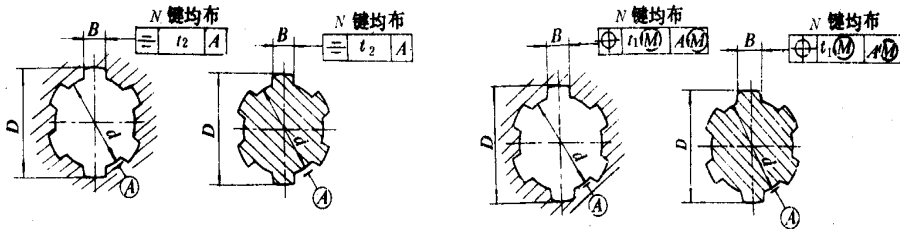
花键副: 6×23 $\frac{H7}{f7} \times 26 \frac{H10}{a11} \times \frac{H11}{d10}$ GB1144

表 6-9 矩形内、外花键的尺寸公差带(摘自 GB1144—87 neq ISO14—82)

内 花 键				外 花 键			装配型式
d	D	B		d	D	B	
		拉削后不热处理	拉削后热处理				
精 密 传 动 用							
H5	H10	H7, H9		f5	a11	d8	滑动
				g5		f7	紧滑动
h5				h8		固定	
H6				f6		d8	滑动
				g6		f7	紧滑动
				h6		h8	固定
一 般 用							
H7	H10	H9	H11	f7	a11	d10	滑动
				g7		f9	紧滑动
				h7		h10	固定

注:1. 精密传动用的内花键,当需要控制键侧配合间隙时,槽宽可选用 H7,一般情况下可选用 H9。
2. d 为 H6 和 H7 的内花键,允许与提高一级的外花键配合。

表 6-10 矩形花键的位置度和对称度公差(摘自 GB1144—87 neq ISO14—82)



mm

键槽宽或键宽 B		3	3.5~6	7~10	12~18
位置度公差		t_1			
键槽		0.010	0.015	0.020	0.025
键	滑动、固定	0.010	0.015	0.020	0.025
	紧滑动	0.006	0.010	0.013	0.016
对称度公差		t_2			
一般用		0.010	0.012	0.015	0.018
精密传动用		0.006	0.008	0.009	0.011

注:花键的等分度公差值等于键宽的对称度公差。

表 6-11 矩形内花键的长度系列(摘自 GB10081—88)

小径 d 范围	11	13	16~21	23~32	36~52	56,62	72	82,92	102,112
l 或 l_1+l_2 范围	10~50	10~50	10~80	10~80	22~120	22~120	32~120	32~200	32~200
L	50	80	80	120	200	250	250	250	300
l 或 l_1+l_2 系列	10, 12, 15, 18, 22, 25, 28, 30, 32, 36, 38, 42, 45, 48, 50, 56, 60, 63, 71, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110, 120, 130, 140, 160, 180, 200								

3 销的标准(摘自 GB 91, 117~120, 877~882—86)

表 6-12 圆锥销(摘自 GB117—86 neq ISO2339—86)

d_1 (h10)	$a \approx$	l 范围	100mm 长的质量 kg \approx	d	$a \approx$	l	100mm 长的质量 kg \approx
0.6	0.08	4~8	0.0003	6	0.8	22~90	0.030
0.8	0.1	5~12	0.0005	8	1	22~120	0.050
1	0.12	6~16	0.0007	10	1.2	26~160	0.074
1.2	0.16	6~20	—	12	1.6	32~180	0.103
1.5	0.2	8~24	0.0015	16	2	40~200	0.177
2	0.25	10~35	0.0027	20	2.5	45~200	0.266
2.5	0.3	10~35	0.0040	25	3	50~200	0.409
3	0.4	12~45	0.0062	30	4	55~200	0.585
4	0.5	14~55	0.0107	40	5	60~200	1.008
5	0.63	18~60	0.016	50	6.3	65~200	1.568
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						

标记示例:
公称直径 $d_1=10\text{mm}$ 、公称长度 $l=60\text{mm}$ 、材料为 35、热处理硬度 28~38HRC、表面氧化处理的 A 型圆锥销:
销 A10×60 GB117

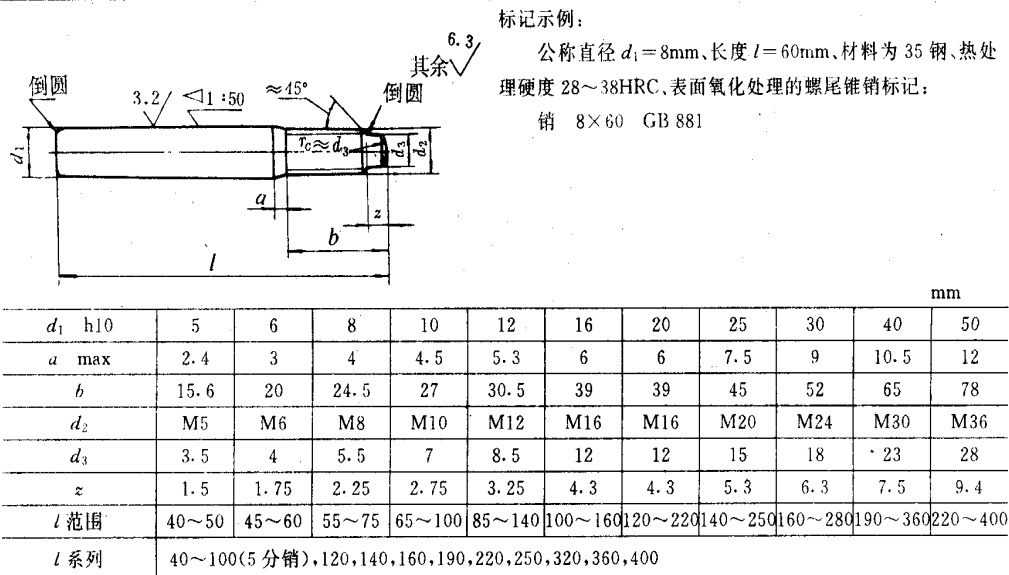
注:全部为商品规格。

表 6-13 内螺纹圆锥销(摘自 GB118—86 neq ISO8736—86)

d (h10)	6	8	10	11	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	M14
t	6	8	10	12	16	18	24	30	30	36
t_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	16~60	18~80	22~100	26~120	32~160	40~200	50~200	60~200	80~200	100~200
100mm 长的质量 kg				0.098	0.165	0.248	0.367	0.501	0.925	1.412
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									

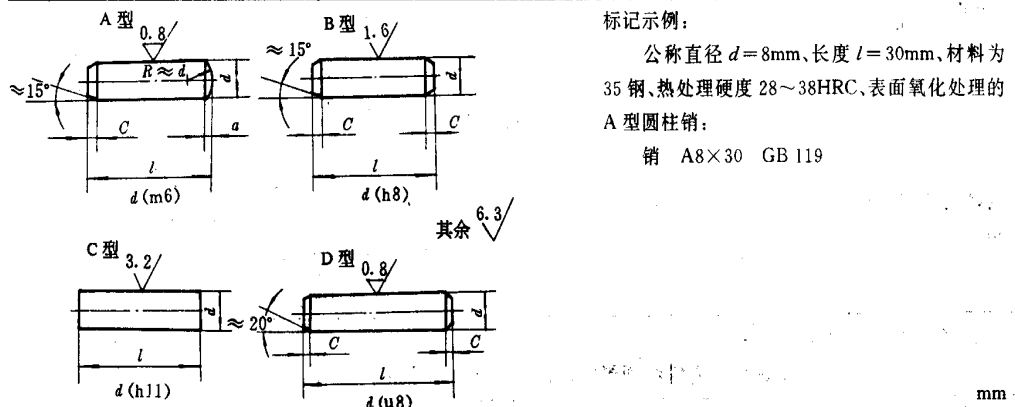
标记示例:
条件同上表的 A 型内螺纹圆锥销:
销 A10×60 GB118

表 6-14 螺尾锥销(摘自 GB 881—86)



注： l 为商品规格范围。

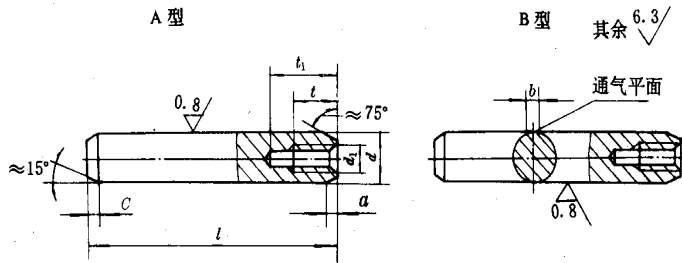
表 6-15 圆柱销(摘自 GB 119—86 neq ISO8734—87)



注：1. l 为商品规格范围。

2. 技术条件按 GB 121—86 规定。

表 6-16 内螺纹圆柱销(摘自 GB 120—86 neq ISO8735—87)



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 $28\sim 38\text{HRC}$ 、表面氧化处理的 A 型内螺纹圆柱销:

销 A10×60 GB 120

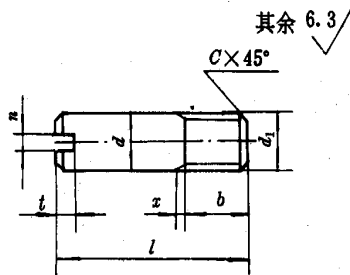
mm

$d(\text{mm})$	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 范围	16~60	18~80	22~100	26~120	30~160	40~200	50~200	60~200	80~200	100~200
l 系列	16~32(2分档), 35~100(5分档), 120, 140, 160, 180, 200									

注:1. l 为商品规格范围。

2. 技术条件按 GB 121—86 规定。

表 6-17 螺纹圆柱销(摘自 GB 878—86)



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 $28\sim 38\text{HRC}$ 、表面氧化处理的螺纹圆柱销:

销 10×30 GB 878

mm

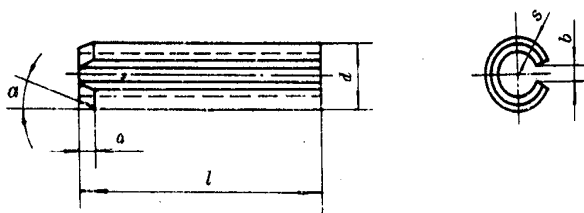
公称直径 $d(\text{h13})$	4	6	8	10	12	16	18
d_1	M4	M6	M8	M10	M12	M16	M20
b max	4.4	6.6	8.8	11	13.2	17.6	22
n	0.6	1	1.2	1.6	2	2.5	3
l max	2.05	2.8	3.6	4.25	4.8	5.5	6.8
x max	1.4	2	2.5	3	3.5	4	5
$C \approx$	0.6	1	1.2	1.5	2	2	2.5
l 范围	10~14	12~20	14~28	18~35	22~40	24~50	30~60
l 系列	10~32(2分档), 35~60(5分档)						

注:1. l 为商品规格范围。

2. 技术条件:螺纹按 GB 196~197—81 规定的 6g 级制造,其他按 GB 121—86 规定。

表 6-18 弹性圆柱销(摘自 GB 879—86)

mm



标记示例:

公称直径 $d=12\text{mm}$ 、长度 $l=50\text{mm}$ 、材料 65Mn、表面氧化处理的弹性圆柱销:

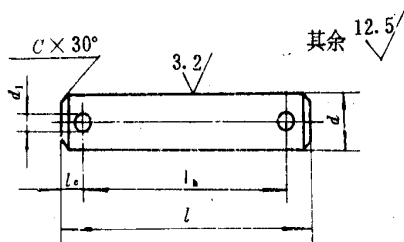
销 12×50 GB 879

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	1	1	1	1	1.4	1.6	1.6	2	2	2	2.4	2.4	3.5	3.5	3.5	
l	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	4,5,6~32(2分档),35~100(5分档),120,140,160,180,200															

注:1. l 为商品规格范围,销孔为 $d(\text{H}12)$ 。

2. 技术条件:材料为 65Mn 或 60Si2MnA;P 级光亮弹簧钢带;热处理硬度为 420~560HV;表面氧化处理。

表 6-19 带孔销(摘自 GB 880—86)



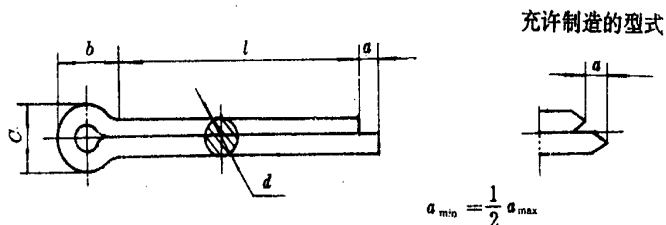
标记示例:

公称直径 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=60\text{mm}$ 、材料为 35 钢、经热处理及表面氧化处理的带孔销:

销 10×60 GB 880

公称直径 $d(\text{H}11)$	3	4	5	6	8	10	12	(14)	(16)	18	20	(22)	25	
$d_1(\text{H}13)$	0.8	1	1.6	2	3.2	4	5	6.5	8	10	12	16	20	
$l_c \approx$	1.5	2	2.5	3	4	5	6.5	8	10	12	16	20	25	
C	1			2				3				4		
l 范围	8~50		12~60		16~80		20~100		30~120		40~160		40~200	50~200
$l_b(\text{H}14)$	$l-3$	$l-4$	$l-5$	$l-6$	$l-8$	$l-10$	$l-13$	$l-16$	$l-20$	$l-25$	$l-32$	$l-40$	$l-50$	
l 系列	8~32(2分档),35~100(5分档),120,140,160,180,200													
开口销	0.8×6	1×8	1.6×10	2×12	3.2×16	4×20	4×25	5×30	5×35	6.3×40	6.3×45	8×50	8×60	

表 6-20 开口销(摘自 GB 91—86 eqv ISO1234—76)



标记示例:

公称直径 $d=5\text{mm}$ 、长度 $l=50\text{mm}$ 、材料为低碳钢不经表面处理的开口销:

销 5×50 GB 91

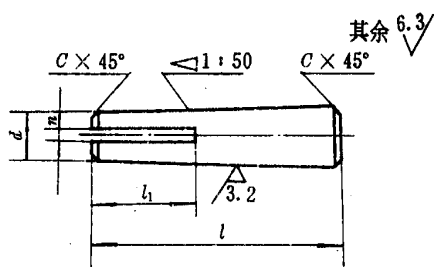
mm

d (销孔直径)	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	12
C	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	1.6		2.5				3.2	4			6.3			
l	4~12	5~16	5~20	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, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200													

注:材料及表面处理按下表:

材料	Q215-A, Q235-A, Q215-B, Q235-B				1Cr18Ni9Ti		H62			
表面处理	不处理	氧化	镀锌钝化	镀锡钝化	镀铬	不处理	不处理	钝化	镀镍	镀铬

表 6-21 开尾圆锥销(摘自 GB 877—86)



标记示例:

公称直径 $d=10\text{mm}$ 、长度 $l=60\text{mm}$ 、材料为 35 钢、不经热处理及表面处理的开尾圆锥销:

销 10×60 GB 877

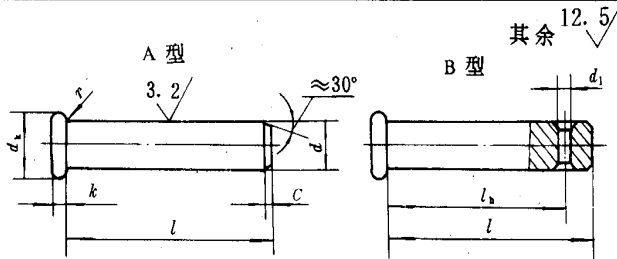
mm

公称直径 d	3	4	5	6	8	10	12	16
n	0.8		1		1.6		2	
l_1	10		12	15	20	25	30	40
$C \approx$	0.5		1			1.5		
l	30~55	35~60	40~80	50~100	60~120	70~160	80~200	100~200
l 系列	30, 32, 35~100(5分档), 120, 140, 160, 180, 200							

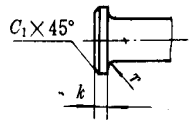
注:1. l 为商品规格范围。

2. 技术条件按 GB 121—86 规定。

表 6-22 销轴(摘自 GB 882-86)



允许制造的型式



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:
销轴 10×50 GB 882

mm

$d(\text{h11})$	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	32	36	40	45	50	55	60
d_k	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32	36	38	40	45	50	55	60	65	70
k	1.5		2		2.5		3		3.5		4		5			6		7		8		
d_1	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											
l 范围	6~22	6~30	8~40	12~60	12~80	14~120	20~120	20~120	20~140	24~140	24~160	24~160	40~180	40~180	50~200	50~200	60~200	70~200	70~200	70~200	80~200	90~200
$l_h(\text{H14})$	$l-2$		$l-3$		$l-4$		$l-5$			$l-6$		$l-7$		$l-10$		$l-12$						
l 系列	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 120, 140, 160, 180, 200																					

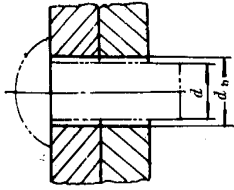
注:技术条件按 GB 121-86 规定。

第7章 铆接和焊接

1 铆钉孔及铆钉标准 (摘自 GB 867、869、870—86, GB 12615~12618—90 等)

表 7-1 铆钉用通孔直径 d_h (摘自 GB 152.1—88)

mm



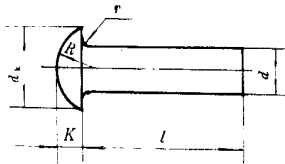
d	0.6	0.7	0.8	1	1.2	1.4	1.6	2	2.5	3	3.5	4	5
d_h 精装配	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	5.2
d	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36
d_h	精装配	6.2	8.2	10.3	12.4	14.5	16.5	—	—	—	—	—	—
	粗装配	—	—	11	13	15	17	19	21.5	23.5	25.5	28.5	32

表 7-2 半圆头铆钉

半圆头铆钉 (粗制) (摘自 GB 863.1—86)

标记示例:

铆钉 12×50 GB 863.1



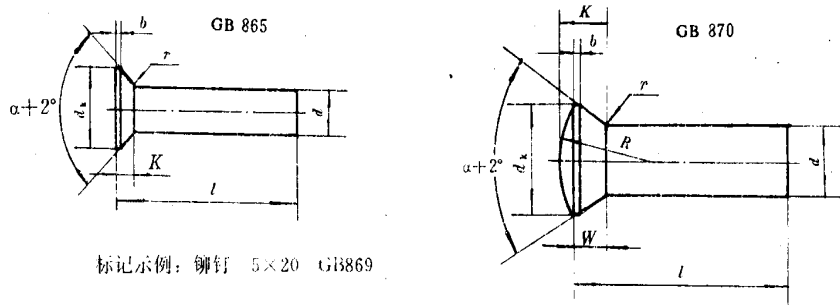
mm

d	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36
d_k	22	25	30	33.4	36.4	40.4	44.4	49.4	54.8	63.8
K	8.5	9.5	10.5	13.3	14.8	16.3	17.8	20.2	22.2	26.2
r max	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
$R \approx$	11	12.5	15.5	16.5	18	20	22	26	27	32
l 的范围	20~90	22~100	26~110	32~150	32~150	38~180	52~180	55~180	55~180	58~200
l 的系列	20~32(2 进位), 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 58, 60~100(5 进位), 11~200(10 进位)									

半圆头铆钉 (摘自 GB 867—86)

d	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	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	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
l 的范围	1~6	1.5~8	2~8	2.5~8	3~12	3~12	3~16	5~20	5~26	7~26	7~50	7~55	8~60	16~65	16~85	20~90	22~100	26~110
l 的系列	1~3.5 (0.5 进位), 4~20 (1 进位), 22~52 (2 进位), 55, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 110																	

表 7-3 沉头铆钉 (摘自 GB869—86)、半沉头铆钉 (摘自 GB870—86)

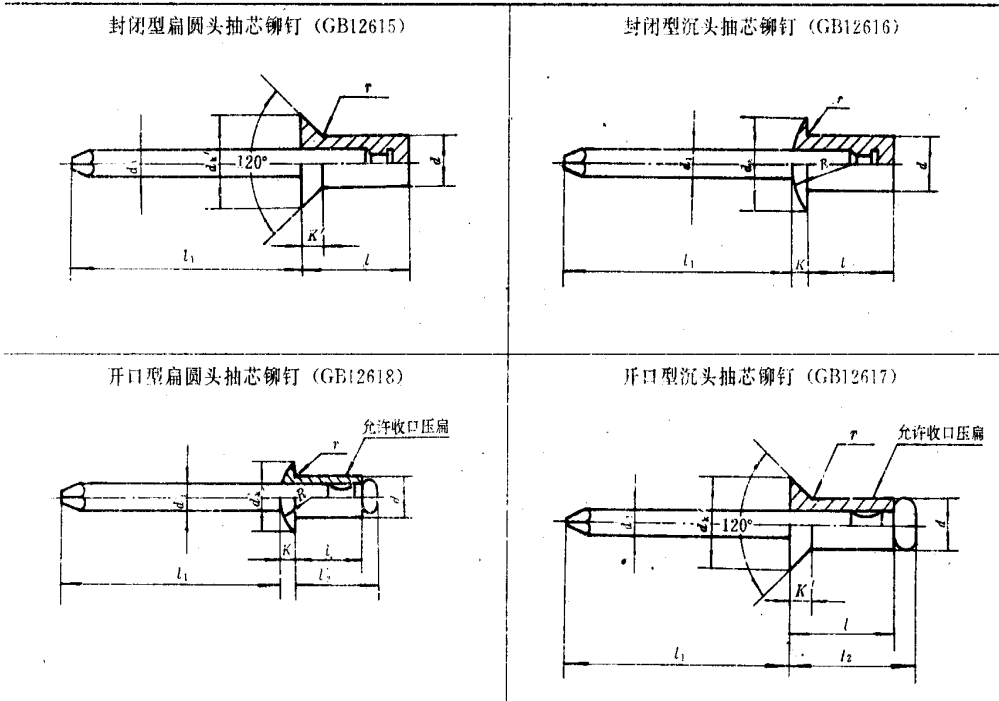


标记示例: 铆钉 5×20 GB869

mm

d	1	(1.2)	1.4	(1.6)	2	2.5	3	(3.5)	4	5	6	8	10	12	(14)	16
d_k	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
α	90°												60°			
$K \approx$	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
$W \approx$	0.5	0.5	0.7	0.7	1	1.1	1.2	1.4	1.6	2	2.4	3.2	4	5	7	8
r_{\max}	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
b_{\max}	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
$R \approx$	1.8	1.8	2.5	2.6	3.8	4.2	4.5	5.3	6.2	7.6	9.5	13.6	17	17.5	19.5	24.7
l 的范围	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	15~75	18~75	20~100	24~100
l 的系列	2, 2.5, 3, 3.5, 4~20 (1 进位), 22~50 (2 进位), 55, 58, 60, 62, 65, 68, 7~100 (5 进位)															

表 7-4 抽芯铆钉 (摘自 GB12615~12618—90)



续表 7-4

mm												
d	d _t	d _t '	K	K'	d ₁	l _{1min}	l _{2max}	r _{max}	R	l 范围		l 系列
										封闭型	开口型	
3	6.24	6.28	1.2	1	1.8	26	l+3.4	0.5	5	6~12	7~19	封闭型: 6~18 间隔为1; 开口型: 7~20 间隔为1, 22~40 间隔为2
(3.2)							l+3.5					
4	8.29	7.98	1.5	1.2	2.18	27	l+4	0.7	6.8	6~14	8~20	
5	9.89	9.68	1.9	1.4	2.80		l+4.5			7.6	[6~15]	
6	12.35	11.72	2.4	1.7	3.60	31	l+4.5	9.3	7~18	[8~18]	10~40	

铆钉规格适用于被铆钉件的总厚度

类型	规格 d×l		Σδ	规格 d×l		Σδ	规格 d×l		Σδ	规格 d×l		Σδ	规格 d×l		Σδ
封闭型	3×	6	0.5~2	4×	6	0.5~2	5×	4	8~10	6×	12	5.5~7.5	6×	12	5~7
		8	2~4		8	2~4		6	0.5~1.5		14	7.5~9.5		14	7~9
		10	4~6		10	4~6		8	1.5~3.5		8	1~3		16	9~11
		12	6~8		12	6~8		10	3.5~5.5		10	3~5		18	11~13
开口型	3×	7	1~3.2	4×	8	1~3.5	4×	9	1~3.7	5×	24	16~18.7	6×	18	9~11.7
		8	2~4.2		9	2~4.5		10	2~4.7		28	20~22.7		20	11~3.7
		9	3~5.2		10	3~5.6		12	4~6.7		32	24~26.7		22	13~15.7
		10	4~6.2		12	5~7.6		14	6~8.7		34	26~28.7		24	15~17.7
		12	6~8.2		14	7~9.6		19	8~10.7	5×	10	1~3.7		28	19~21.7
		14	8~10.2		16	9~11.6		18	10~12.7		12	3~5.7		32	23~25.7
		17	11~13.2		18	11~13.6		20	12~14.7		14	5~7.7		36	27~29.7
		19	13~15.2		20	13~15.6		22	14~16.7		16	7~9.7		40	31~33.7

各种材料直径的铆钉所能承受的载荷

N

性能等级	材料牌号	试验项目	铆钉直径 mm				
			3	(3.2)	4	5	6
10	LF2, LF3, LF10	剪 切	475	530	850	1279	1872
		拉 伸	595	670	1020	1523	2036
11	FL1, FL5-1	剪 切	673	760	1160	1850	2826
		拉 伸	868	980	1560	2469	3716
30	10, 15, 15F	剪 切	1015	1160	1650	2673	4040
		拉 伸	1225	1380	2090	3353	5020
50	1Cr18Ni9Ti	剪 切	1200	1870	2890	4250	6500
		拉 伸	1350	2360	3650	5550	8830

注: 1. () 中值适用于沉头铆钉;

2. () 值尽量不用;

3. 标记示例: 抽芯铆钉 5×10 GB12615.

2 焊 接

2.1 焊条 (摘自 GB5117~5118-85, GB 10044-88)

表 7-5 碳钢焊条 (摘自 GB5117-85)

焊条型号	药皮类型	焊接位置	电流种类	特点和应用 (非标准供参考)
E4301 E5001	钛铁矿型	平、立、仰、横	交、直流正、反接	熔渣流动性好, 电弧稍强, 熔深较深, 渣覆盖性好, 脱渣易, 飞溅一般, 焊波整齐。主要用来焊接较重要的低碳钢结构
E4303 E5003	钛钙型			熔渣流动性好, 脱渣易, 电弧稳, 熔流适中, 飞溅少, 焊波整齐, 主要焊接较重要的低碳钢结构
E4311 E5011	高纤维钾型		交、直流反接	当采用直流反接焊接时, 熔深浅、熔化快、熔渣少, 脱渣易, 主要焊接一般的低碳钢结构
E4313	高钛钾型		交、直流正、反接	电弧较稳, 工艺性能好。主要焊接一般的低碳钢结构, 薄板结构, 也可用于盖面焊
E4315 E5015	低氢钠型		直流反接	熔渣流动性好, 脱渣性较好, 焊波较粗, 角焊缝略凸, 熔深适中, 焊时要求焊条干燥, 并采用短弧焊。这种焊条的熔敷金属具有良好的抗裂性和机械性能, 主要焊接重要的低碳钢结构
E4316 E5016	低氢钾型		交、直流反接	电弧稳定, 工艺性能与 E4315 相似。主要焊接较重要的低碳钢结构, 如 09Mn2
E4320	氧化铁型	平角焊	交、直流正接	电弧吹力大, 熔深较深, 电弧稳定, 再引弧容易, 熔化快, 渣覆盖性好, 脱渣性好, 焊缝致密, 略带凹度, 飞溅稍大。不宜焊薄板, 主要焊接较重要低碳钢结构
E4327 E5027	铁粉氧化铁型	平、平角焊	交、直流正接	熔敷效率很高, 电弧吹力大, 焊缝表面光滑, 飞溅少, 脱渣好, 焊缝稍凸, 主要焊接较重要的低碳钢结构
E5018	铁粉低氢型	平、立、仰、横	交、直流反接	焊时采用短弧, 焊角焊缝较凸, 焊缝表面平滑, 飞溅较少, 熔深适中, 熔敷效率较高, 主要焊重要的低碳钢结构, 也可焊与焊条相当的低合金钢结构

注: 1. 焊条号编法: 字母“E”表示焊条; 前两位数字表示熔敷金属抗拉强度的最小值, 如 43, $\sigma_b \geq 43 \text{ da} \cdot \text{N}/\text{mm}^2$, 第三位数字表示焊接位置, “0”及“1”表示焊条适用于全位置焊接 (平、立、仰、横), “2”表示焊条适用于平焊及角焊; 第三位和第四位数字组合时表示焊接电流种类及药皮类型。

2. 焊接位置栏中文字的含义: 平——平焊, 立——立焊, 仰——仰焊, 横——横焊、平角焊——水平角焊。

表 7-6 低合金钢焊条 (摘自 GB5118-85)

焊条型号	特点及说明	主要用途
E5001-X E5003-X E5011-X E5015-X E5016-X E5018-X E5020-X E5027-X	熔敷金属抗拉强度 $\sigma_b \geq 50 \text{ daN}/\text{mm}^2$ 。药皮、电流种类以及适用的焊接位置、特点, 分别类同于 E43 系列及 E50 系列	用于焊接 16Mn 及强度等级相当的低碳钢结构 专用于厚壁容器及钢管的底层打底焊接 焊接中碳钢和 16Mn
E5503-X E5511-X E5515-X E5516-X E5518-X	熔敷金属抗拉强度 $\sigma_b \geq 55 \text{ daN}/\text{mm}^2$ 。药皮、电流种类和焊接位置、特点等分别类同于 E50 系列	用于焊接强度相当的中碳钢及低合金钢如: 15MnTi, 15MnV

续表 7-6

焊条型号	特点及说明	主要用途
E6011-× E6015-× E6016-× E6018-×	熔敷金属抗拉强度 $\sigma_b \geq 60 \text{ daN/mm}^2$ 。药皮、电流种类和焊接位置、特点等分别类同于 E50 系列	用于焊接强度相当的低合金钢如 15MnVN
E7011-× E7015-× E7016-× E7018-×	熔敷金属抗拉强度 $\sigma_b \geq 70 \text{ daN/mm}^2$ 。药皮、电流种类和焊接位置、特点分别类同于 E50 系列	用于焊接低合金高强度钢。如：15MnMoV, 14MnMoVB, 18MnMoNb
E7515-× E7516-× E7518-×	熔敷金属抗拉强度 $\sigma_b \geq 75 \text{ daN/mm}^2$ 。药皮、电流种类和焊接位置、特点等分别类同于 E50 系列	用于焊接抗拉强度相当的低合金高强度钢
E8515-× E85-16-× E85-18-×	熔敷金属抗拉强度 $\sigma_b \geq 85 \text{ daN/mm}^2$ 。药皮、电流种类和焊接位置、特点等分别类同于 E50 系列	

注：1. 后缀字母×低表示熔敷金属化学成分分类代号：A1（碳钢）；B1~B5（铬钼钢）；C1~C3（镍钢）；D1~D3（锰钼钢），G、M、W（所有其他低合金钢）。

2. 直径不大于 4mm 的 E××15-×、E××16-×及 E××18-×及直径不大于 5mm 的其他型号焊条仅适于立焊和仰焊。

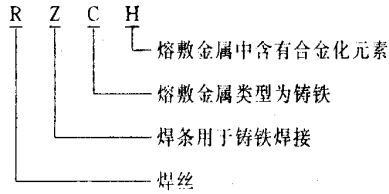
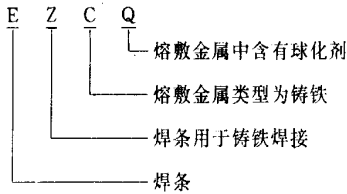
表 7-7 铸铁焊条及焊丝（摘自 GB10044-88 neq ANSI/AWSA5.15-82）

类别	名称	型号	药皮	电流	特点和应用
铁基焊条	灰铸铁焊条	EZC	强石墨化型	交、直流	分钢芯和铸铁芯两种： 钢芯铸铁焊条：焊缝组织及切削加工性与冷却速度有很大关系，冷却速度慢可获得灰口铁，冷却速度快就产生白口铁。要求连续施焊，焊后保温。一般应将工件预热至 400℃ 左右，焊后缓冷，以防白口铁产生 灰铸铁芯焊条：工艺措施得当，不预热也可以基本上避免白口铁，但补焊刚性大的部位，易引起较大的内应力，并易产生裂纹，因此需局部或整体预热
	球墨铸铁焊条	EZCQ			亦分钢芯和铸铁芯两种，焊接工艺与 EZC 型基本相同。这种焊条的焊缝可承受较高的残余应力而不产生裂纹。但最好采用预热及缓慢冷却，以防止母材及焊缝产生应力裂纹及白口 对重要的铸铁可以焊后进行热处理，以得到需要的性能和组织
镍基焊条	纯镍焊条	EZNi	强石墨化型	交、直流	这种焊条是铸铁冷焊焊条中抗裂性、切削加工、操作工艺及机械性能等综合性能较好的一种焊条。施焊时焊件可不预热
	镍铁焊条	EZNiFe			焊件可不预热，具有强度高，塑性好，抗裂性优良与母材熔合好等特点。可用于重要灰铸铁及球墨铸铁的补焊
铁基铸铁焊丝	灰铸铁焊丝	RZC	无		适用于中小型薄壁件铸铁的气焊。可以配焊粉使用，可采用热焊或不预热焊法，热焊是把工件预热到 600℃ 左右，在 400℃ 以上焊补，焊后 600~700℃ 保温消除应力。焊缝可加工，其硬度、强度及颜色与母材相同。不预热焊或局部预热，焊后缓冷，焊缝可加工，其硬度、强度及颜色与母材基本相同

续表 7-7

类别	名称	型号	药皮	电流	特点和应用
铁基铸铁焊丝	合金铸铁焊丝	RZCH	无		焊缝强度高, 适用于高强度灰铸铁及合金铸铁等气焊。可以配焊粉使用, 补焊工艺与 RZC 相同, 焊后可进行热处理
	球墨铸铁焊丝	RZCQ			适用于球墨铸铁、高强度灰铸铁及可锻铸铁的气焊, 补焊工艺与 RZC 基本相同, 焊后可进行热处理

注: 焊条(丝)型号标记示例:



2.2 焊缝符号表示法 (摘自 GB324—88)

表 7-8 基本符号

名称	示意图	符号	名称	示意图	符号
卷边焊缝 ^① (卷边完全熔化)		∩	封底焊缝		⊔
I 形焊缝			角焊缝		∟
V 形焊缝		∨	塞焊缝或槽焊缝		└
单边 V 形焊缝		∨	带钝边 Y 形焊缝		Y
带钝边 Y 形焊缝		Y	点焊缝		○
带钝边单边 V 形焊缝		∨	缝焊缝		⊕
带钝边 U 形焊缝		U			⊕
带钝边 J 形焊缝		J			⊕

①不完全熔化的卷边焊缝用 I 形焊缝符号来表示, 并加注焊缝有效厚度 S。见表 7-13。

表 7-9 辅助符号

名称	示意图	符号
平面符号 焊接表面齐平 (一般通过加工)		—
凹面符号 焊缝表面凹陷		⌒
凸面符号 焊缝表面凸起		⌒

注：辅助符号是表示焊缝表面形状特征的符号，不需要确切地说明焊缝的表面形状时，可以不用辅助符号。

表 7-10 辅助符号的应用示例

名称	示意图	符号
平面 V 形对接焊缝		—V
凸面 X 形对接焊缝		⌒X
凹面角焊缝		⌒
平面封底 V 形焊缝		—V >D1

表 7-11 补充符号和应用示例

名称	示意图	符号	标注示例	说明
带垫板符号 ^①		□		表示 V 形焊缝的背面底部有垫板
三面焊缝符号 ^①		⌒		工件三面带有焊缝，焊接方法为手工电弧焊
尾部符号		<		标准焊接工艺方法等内容
周围焊缝符号		○		表示在现场沿工件周围施焊
现场符号		▲		

注：补充符号是为了补充说明焊缝的特征而采用的符号。

① ISO 2553 标准未作规定。

表 7-12 焊缝尺寸符号

符号	名称	示意图	符号	名称	示意图
δ	工件厚度		e	焊缝间距	
α	坡口角度		K	焊角尺寸	
b	根部间隙		d	熔核直径	
p	钝边		S	焊缝有效厚度	
c	焊缝宽度		N	相同焊缝数量符号	
R	根部半径		H	坡口深度	
l	焊缝长度		h	余高	
n	焊缝段数		β	坡口面角度	

表 7-13 焊缝尺寸的标注示例

名称符号	示意图	示例	名称符号	示意图	示例
对接焊缝 S : 焊缝有效厚度		$S\sqrt{\quad}$	卷边焊缝 S : 焊缝有效厚度		$S\parallel$
		$S\parallel$			$S\wedge$
对接焊缝 S : 焊缝有效厚度		$S\gamma$			

续表 7-13

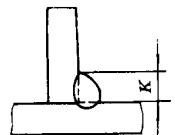

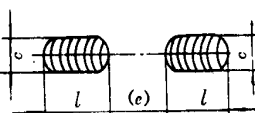
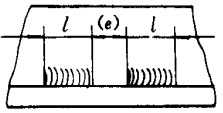
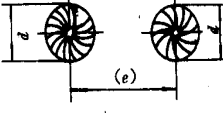
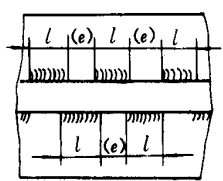
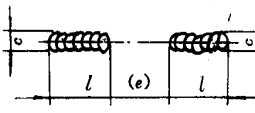
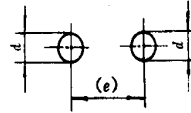
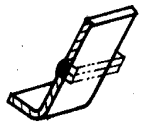
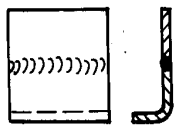
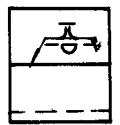
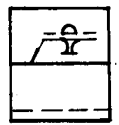
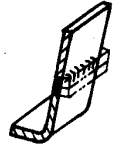
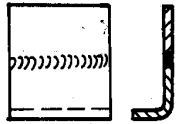
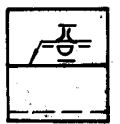
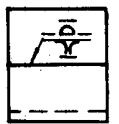
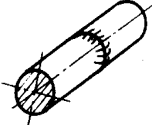

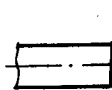
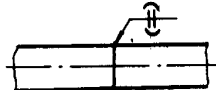

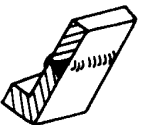
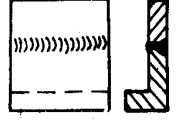
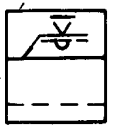
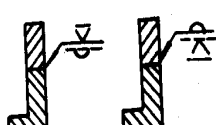

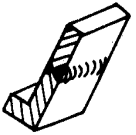
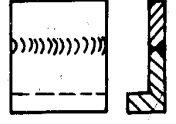
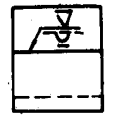
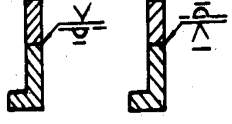
名称符号 连续角焊缝 K: 焊角尺寸		示例 	名称符号 塞焊缝或槽焊缝 c: 槽宽 其余同前		示例 $c \sqcap n \times l(e)$
断续角焊缝 l: 焊缝长度(不计坑) e: 焊缝间距 n: 焊缝段数		示例 $K \triangle n \times l(e)$	d: 孔的直径 n: 塞焊点数 e: 焊缝间距		示例 $d \sqcap n \times (e)$
交错断续角焊缝 符号同前		示例 $\frac{K}{K} \triangle \frac{n \times l}{n \times l} \left[\frac{e}{e} \right]$	缝焊缝 符号同前		示例 $c \ominus n \times l(e)$
			点焊缝 d: 焊点直径 其余同前		示例 $d \bigcirc n \times (e)$

表 7-14 基本符号与辅助符号的组合举例

符号组合	示意图	图 示 法	标 注 方 法	
				
				
				
				
				

续表 7-14

符号组合	示意图	图 示 法	标 注 方 法

2.3 坡口的基本形式与尺寸 (摘自 GB 985—88)

表 7-15 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸 (摘自 GB985—88)

工件厚度 δ /mm	名 称	符 号	坡 口 形 式	焊 缝 形 式	坡口尺寸 (mm) 及说明
1~2	卷边坡口				$R=1\sim 2$ 大多数不加填充材料
1~3	I 形坡口				$b=0\sim 1.5$
3~6					$b=0\sim 2.5$
2~4	I 形带垫板坡口				$b=0\sim 3.5$
3~26	Y 形坡口				$\alpha=40^\circ\sim 60^\circ$ $b=0\sim 3$ $P=1\sim 4$

续表 7-15

工件厚度 δ/mm	名称	符号	坡口形式	焊缝形式	坡口尺寸 (mm) 及说明
>16	V形带垫板坡口				$\beta=5^\circ\sim 15^\circ$ $b=6\sim 15$
$6\sim 26$	Y形带垫板坡口				$\alpha=45^\circ\sim 55^\circ$ $b=3\sim 6$ $P=0\sim 2$
>20	VY形坡口				$\alpha=60^\circ\sim 70^\circ$ $\beta=8^\circ\sim 10^\circ$ $b=0\sim 3$ $\rho=1\sim 3$ $H=8\sim 10$
$20\sim 60$	带钝边U形坡口				$\beta=1^\circ\sim 8^\circ$ $b=0\sim 3$ $\rho=1\sim 3$ $R=6\sim 8$
$12\sim 60$	双Y形坡口				$\alpha=40^\circ\sim 60^\circ$ $b=0\sim 3$ $\rho=1\sim 3$
>10	双V形坡口				$\alpha=40^\circ\sim 60^\circ$ $b=0\sim 3$ $H=\frac{\delta}{2}$
	2/3双V形坡口				$\alpha=40^\circ\sim 60^\circ$ $b=0\sim 3$ $H=\frac{\delta}{3}$

续表 7-15

工件厚度 δ/mm	名称	符号	坡口形式	焊缝形式	坡口尺寸 (mm) 及说明
>30	双 U 形坡口带钝边				$\beta=1^\circ\sim 8^\circ$ $b=0\sim 3$ $P=2\sim 4$ $H=\frac{\delta-P}{2}$ $R=6\sim 8$
	UY 形坡口				$\alpha=40^\circ\sim 60^\circ$ $\beta=1^\circ\sim 8^\circ$ $b=0\sim 3$ $P=2\sim 4$ $H=\frac{\delta-P}{2}$ $R=6\sim 8$
3~40	单边 V 形坡口				$\beta=35^\circ\sim 50^\circ$ $b=0\sim 4$
>16	单边 V 形带垫板坡口				$\beta=12^\circ\sim 30^\circ$ $b=6\sim 10$
6~15	V 形带垫板坡口				$\alpha=30^\circ\sim 40^\circ$ $b=3\sim 5$
>15					$\alpha=20^\circ\sim 30^\circ$ $b=5\sim 8$
>16	带钝边 J 形坡口				$\beta=10^\circ\sim 20^\circ$ $b=0\sim 3$
>30	带钝边双 J 形坡口				$P=2\sim 4$ $R=6\sim 8$

续表 7-15

工件厚度 δ/mm	名称	符号	坡口形式	焊缝形式	坡口尺寸 (mm) 及说明
>10	双单边 V形坡口				$\beta=35^\circ\sim 50^\circ$ $b=0\sim 3$ $H=\frac{\delta}{2}$
		K			
2~8	I形坡口				$b=0\sim 2$
4~30	错边 I形坡口				$b=0\sim 2$ α 值由设计确定
12~30	Y形坡口	Y			$\alpha=40^\circ\sim 50^\circ$ $b=0\sim 2$ $P=0\sim 3$

续表 7-15

工件厚度 δ/mm	名 称	符 号	坡 口 形 式	焊 缝 形 式	坡口尺寸 (mm) 及说明
6~30	带钝边 单边 V 形 坡口				$\beta=35^\circ\sim 50^\circ$ $b=0\sim 3$ $P=1\sim 3$
20~40	带钝边双 单边 V 形 坡口				
20~40	带钝边双 单边 V 形 坡口				$\beta=40^\circ\sim 50^\circ$ $b=0\sim 3$ $P=1\sim 3$
2~30	I 形坡口				$b=0\sim 2$ 仅适用于薄板
	I 形坡口				i 值由设计确定
1~3	锁边坡口				$\alpha=30^\circ\sim 60^\circ$ $\beta=0^\circ\sim 8^\circ$

续表 8-2

普通 V 带的基准 长度 L_d^1	截 面											窄 V 带的基准 长度 L_d	
	Y	Z	A	B	C	D	E	SPC	SPB	SPA	SPZ		
2800			+	+	+	+		+					9000
3150				+	+	+		+					10000
3550				+	+	+		+					11200
4000				+	+	+		+					12500
4500				+	+	+	+						
5000				+	+	+	+						
5600				+	+	+	+						
6300					+	+	+						
7100					+	+	+						
8000					+	+	+						
9000					+	+	+						
10000					+	+	+						
11200						+	+						
12500						+	+						
14000						+	+						
16000						+	+						

① 基准长度曾称为节线长度。

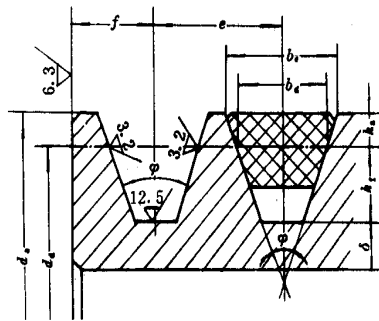
注:1. 用户需要的基准长度超出表中范围时,由供需双方协商确定。

2. 标记示例:V带 A1000 GB11544。

1.2 V 带轮

1.2.1 V 带轮轮槽尺寸(摘自 GB/T13575.1—92)

表 8-3 V 带轮轮缘及轮槽尺寸(摘自 GB/T13575.1—92 neq ISO4183—89)



槽 型		Y	Z	SPZ	A	SPA	B	SPB	C	SPC	D	E
b_d		5.3	8.5	11	14	19	27	32				
h_{amin}		1.6	2.0	2.75	3.5	4.8	8.1	9.6				
e		8 ± 0.3	12 ± 0.3	15 ± 0.3	19 ± 0.4	25.5 ± 0.5	37 ± 0.6	44.5 ± 0.7				
f_{min}		6	7	9	11.5	16	23	28				
h_{fmin}		4.7	7	9.0	8.7	11	10.8	14	14.3	19	19.9	23.4
最小轮缘厚度 δ_{min}		5	5.5	6	7.5	10	12	15				
带轮宽 B		$B = (z-1)e + 2f$ z—轮槽数										
d_a		$d_a = d_d + 2h_a$										
φ (°)	32	对	≤ 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	34	应	—	≤ 80	≤ 118	≤ 190	≤ 315	—	—	—	—	—
	36	的	> 60	—	—	—	—	—	≤ 475	≤ 600	—	—
	38	d_d	—	> 80	> 118	> 190	> 315	> 475	> 600	—	—	—
	偏差		$\pm 30'$									

注:槽间距 e 的极限偏差适用于任何两个轮槽对称中心面的距离,不论相邻还是不相邻。

1.2.2 V带轮基本型式(摘自GB 10412—89)和结构尺寸

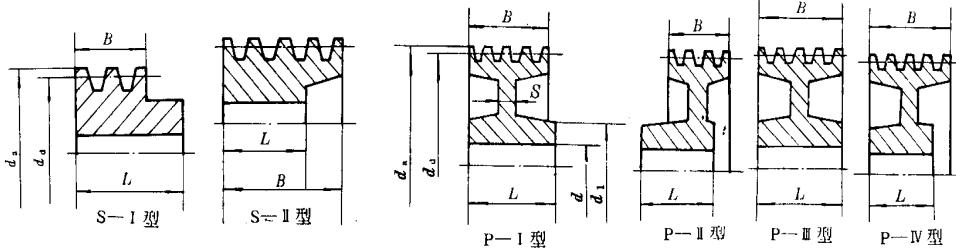


图 8-1 S型——实心带轮

图 8-2 P型——辐板带轮

标记示例:

A型槽,4轮槽,基冷直径200mm,Ⅱ型辐板带板
带轮 A4×200P-Ⅱ GB10412-89

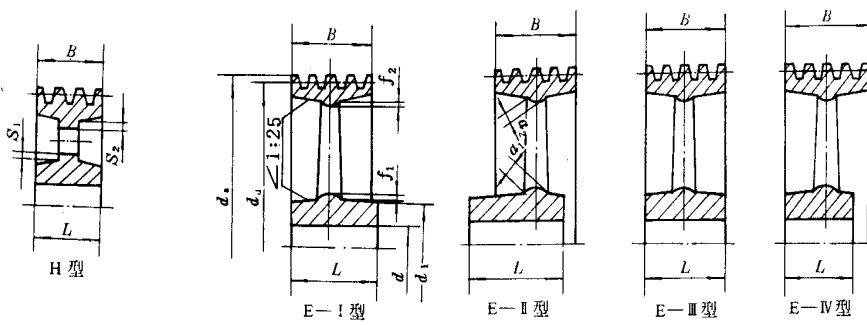


图 8-3 H型——孔板带轮

图 8-4 E型——椭圆轮辐带轮

其余 ∇

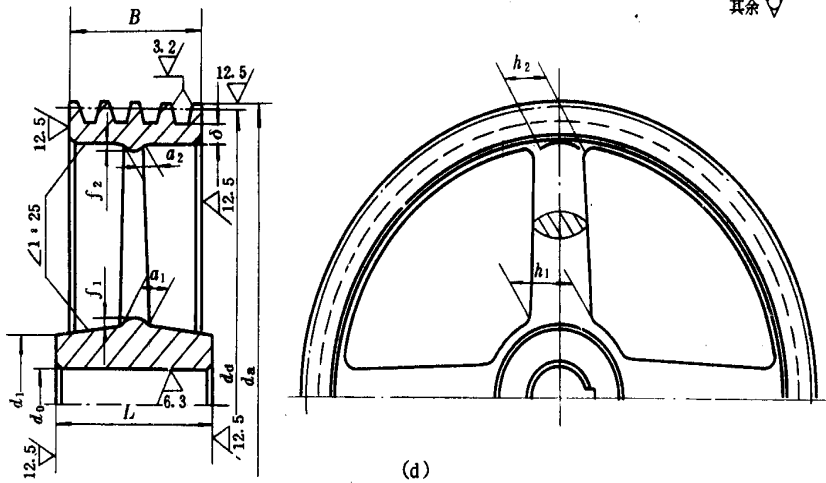


图 8-5 V带轮的典型结构

$$d_1 = (1.8 \sim 2)d_0; L = (1.5 \sim 2)d_0; S \text{ 查表 8-4, } S_1 \geq 1.5S; S_2 \geq 0.5S; h_1 = 290 \sqrt[3]{\frac{P}{nA}} \text{ mm}; P \text{ —— 传递的功率 kW};$$

$$n \text{ —— 带轮的转速 r/min}; A \text{ —— 轮幅数}; h_2 = 0.8h_1; a_1 = 0.4h_1; a_2 = 0.8a_1; f_1 = 0.2h_1; f_2 = 0.2h_2$$

表 8-4 V 带轮的结构形式和辐板厚度

mm

型号	孔径 d_0	带轮基准直径 d_d																				槽数 z															
		63*	71*	75	80*	95	100*	106*	112*	118	125*	132	140*	150	160*	170	180*	200*	212	224*	236		250*	265	280*	300	315*	355*	375	400*	425	450*	475	500*	530	560*	600
		辐板厚度 S																																			
Z	12 14	6																				1~2															
	16 18	7																				1~3															
	20 22	7																				1~4															
	24 25	8																				1~4															
SPZ	28 30	实																				1~4															
	32 35	辐																				2~4															
	16 18	10																				1~3															
	20 22	11																				1~4															
A	24 25	心																				1~5															
	28 30	12																				1~6															
	32 35	13																				2~6															
	38 40	14																				2~6															
SPA	42 45	板																				2~6															
	32 35	轮																				2~6															
	38 40	14																				2~6															
	42 45	16																				2~6															
B	42 45	16																				3~8															
	50 55	18																				3~8															
	60 65	18																				3~8															
	42 45	20																				3~6															
C	50 55	22																				3~6															
	60 65	22																				3~7															
	70 75	24																				3~7															
	80 85	25																				5~9															
D	60 65	22																				3~6															
	70 75	25																				3~6															
	80 85	26																				3~7															
	90 95	28																				3~7															
E	100 110	30																				5~9															
	80 85	32																				3~6															
	90 95	32																				3~6															
	100 110	34																				5~7															
120 130	34																				5~7																
140 150	34																				6~9																

1.2.3 技术要求(摘自 GB 10412—89 等)

(1)材料 带轮最常用的材料是灰铸铁,当带速 $v \leq 30$ m/s 时,用 HT150 或 HT200;当 $v = 25 \sim 40$ m/s 时,宜采用球墨铸铁或铸钢,也可用钢板冲压—焊接;小功率传动可用铸铝合金或塑料。

(2)工艺 工艺性要好,轮槽工作面不应有砂眼、气孔,辐板、轮辐及轮毂不应有缩孔和较大的凹陷。带轮外缘棱角要倒圆或倒钝。

(3)精度 尺寸精度和形位公差见表 8-5。两带轮对应的轮槽中心平面应重合,平面度小于 $0.002a$;带轮轴线的平行度小于 $0.006a$ (a ——中心距)。

(4)平衡 平衡带轮的目的在于改善质量的分

布,以减少它在旋转时产生的不平衡惯性力或惯性力矩。当带轮转速小于图 8-6 中极限转速 n_c 时,只需静平衡,静平衡应当使带轮在工作直径(V 带轮和同步带轮指外圆直径,同步带轮指节圆直径)上的偏心残留量小于下列二值中较大者:

a 0.005 kg;

b 带轮和相配附件当量质量的 0.2%(当量质量系指几何形状与被检带轮相同铸铁带轮的质量)。

带轮转速大于或等于极限转速 n_c 时,必须动平衡。动平衡的品质等级应由下列二值中选取较大值:

a G6.3;

b $G \frac{5v}{m}$ (式中 v ——带速 m/s; m ——带轮的当量质量 kg)。

表 8-5 V 带轮精度要求(摘自 GB13575.1-92 eqv ISO4183-89) mm

槽 型	槽间距累积 误 差	两槽的基准 直 径 差	基准直径	径向圆跳动 斜向圆跳动
Y	±0.6	0.3	20~100	0.2
Z, A, SPZ, SPA	±0.6	0.4	>100~160	0.3
B, SPB	±0.8	0.4	>160~250	0.4
C, SPC	±1.0	0.6	>250~400	0.5
D	±1.2	0.6	>400~630	0.6
E	±1.4	0.6	>630~1000	0.8
			>1000~1600	1.0
			>1600~2500	1.2

注: 表面粗糙度见图 8-5。

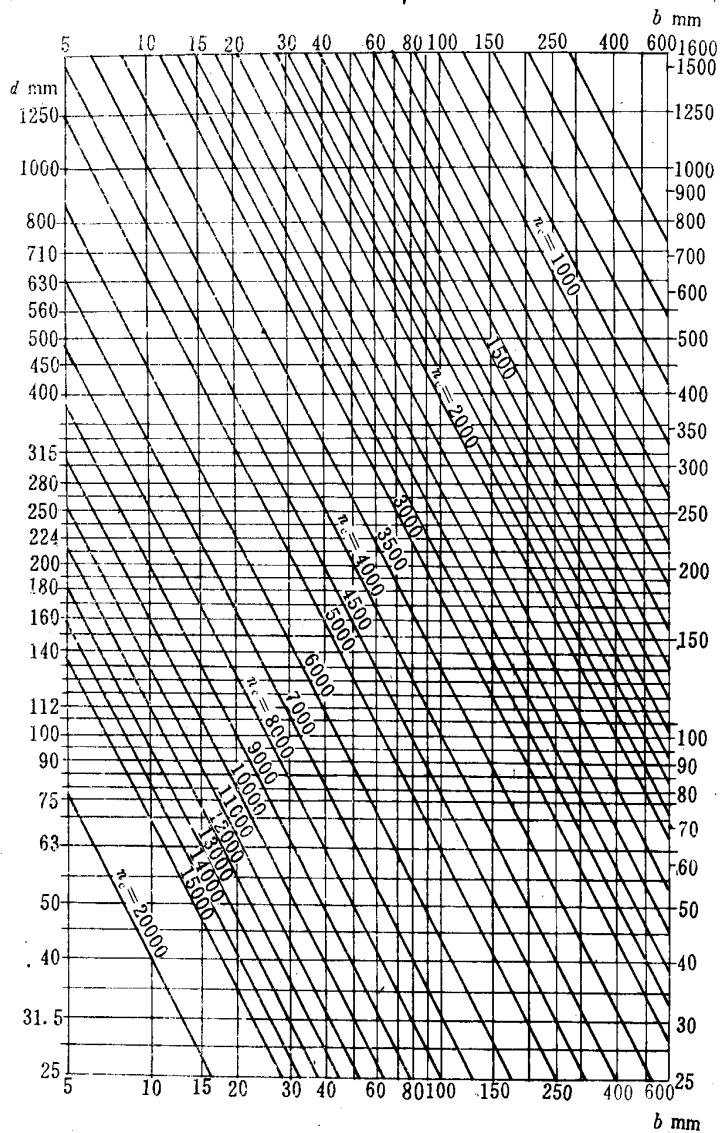


图 8-6 带轮的极限转速 r/min

b 带轮轮缘宽度; d 带轮工作直径

2 平带传动

2.1 平带(摘自 GB524—88,GB11063—89)

表 8-6 普通平带(胶帆布平带)的尺寸规格(摘自 GB524—89 neq BS351 85)

带 型	全厚度拉伸强度 N/mm ²		帆布数 Z	带厚 ^① δ mm	宽度范围 b mm
	纵向最小值	横向最小值			
190	190	75	3	3.6	16~20
240	240	95	4	4.8	20~315
290	290	115	5	6	63~315
340	340	130	6	7.2	63~500
385	385	225	7	8.4	200~500
425	425	250	8	9.6	
450	450	不作规定	9	10.8	
500	500		10	12	
560	560		12	14.4	355~560
宽度系列	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560				

① 带厚为参考值。

表 8-7 聚酰胺片基平带环形带内周长度(摘自 GB11063—89)

mm

500, 530, 600, 630, 670, 710, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1060, 1120, 1180, 1250, 1320, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2240, 2500, 2800, 3150, 3550, 4000, 4500, 5000

注:1. 宽度系列普通平带。

2. 按带的拉伸强度规定有三种:L(不小于 120 N/mm), M(不小于 220 N/mm), H(不小于 320 N/mm)。

3. 需要长度超出表中值时,由供需双方协商确定。

2.2 平带轮(摘自 GB 11358~11360—89)

表 8-8 平带带轮直径尺寸(摘自 GB11358—89 eqv ISO99—75)

mm

带轮直径 d	极限偏差	带轮直径 d	极限偏差	带轮直径 d	极限偏差	带轮直径 d	极限偏差
20	±0.4	90	±1.2	280	±3.2	900	±6.3
25		100		315		1000	
32	±0.5	112	±1.6	355	±4.0	1120	±8.0
40		125		400		1250	
45	±0.6	140	±2.0	450	±5.0	1400	±10.0
50		160		500		1600	
56	±0.8	180	±2.5	560	±6.3	1800	±10.0
63		200		630		2000	
71	±1.0	224	±2.5	710	±6.3		
80		250		800			

表 8-9 平带轮轮缘尺寸

mm

	带宽 b	16~560	
	带轮宽 b_b	开口传动	见表 8-10
		交叉, 半交叉传动	$1.46 + 10 \leq B \leq 2b$
	轮缘厚度 δ	$0.005b + 3$	
凸面高度 δ_1	见表 8-11		

注: 平带轮除轮缘部分外, 其余与 V 带轮相似, 可按 V 带轮相应部分设计。

表 8-10 平带及带轮的宽度(摘自 GB11359-89 eqv ISO22-75)

mm

平带宽度 b		带轮宽度 B		平带宽度 b		带轮宽度 B	
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		20		140		160	
20		25		160		180	
25	±2 (±1)	32	±1	180	±4 (±3)	200	±2
32		40		224		250	
40		50		250		280	
50		63		280		315	
63		71		315		355	
71		80		355	±5 (±3)	400	±3
80	±3 (±2)	90	±1.5	400		450	
90		100		450		500	
100		112		500		560	
112		125		560		630	
125		140		630			

注: 括号中数字适用于聚酰胺片基平带(GB 11063-89)。

表 8-11 带轮轮缘凸面(摘自 GB11360-89 eqv ISO100-84)

mm

带轮直径 d	$20 \leq d \leq 112$	125, 140	160, 180	200, 224	$250 \leq d \leq 355$	$400 \leq d \leq 500$	$560 \leq d \leq 710$
凸面高度最小值 δ_{1min}	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2
带轮直径 d			$800 \leq d \leq 1000$	$1120 \leq d \leq 1400$	$1600 \leq d \leq 2000$		
凸面高度最小值 δ_{1min}	轮宽	$B \leq 250$	1.2	1.5	1.8		
		$B > 250$	1.5	2.0	2.5		

3 同步带传动

3.1 同步带尺寸(摘自 GB11616-89)

表 8-12 标准同步带的齿形尺寸(摘自 GB11616-89 eqv ISO5296.1~2-82)

--	--

mm

续表 8-12

带型	节距 P_h	齿形角 $2\beta^\circ$	齿根厚 S	齿高 h_i	带高		齿根圆角半径 r_r	齿顶圆角半径 r_a
					h_s	h_d		
MXL	2.032	40	1.14	0.51	1.14	1.53	0.13	0.13
XXL	3.175	50	1.73	0.76	1.52	---	0.2	0.30
XL	5.080	50	2.57	1.27	2.3	3.05	0.38	0.38
L	9.525	40	4.65	1.91	3.6	4.58	0.51	0.51
H	12.700	40	6.12	2.29	4.3	5.95	1.02	1.02
XH	22.225	40	12.57	6.35	11.2	15.49	1.57	1.19
XXH	31.750	40	19.05	9.53	15.7	22.11	2.29	1.52

表 8-13 同步带的节线长度系列及齿数(摘自 GB11616-89 eqv ISO5296.1~2-89)

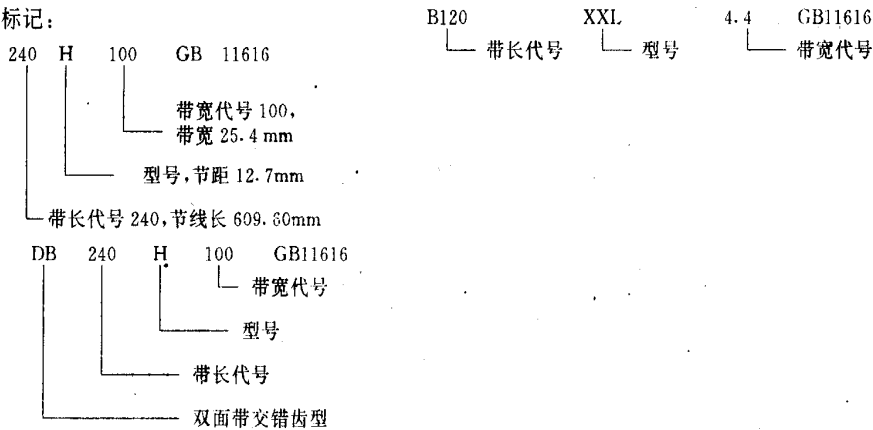
带长 代号	节线长 L_p mm		带长上的齿数					带长 代号	节线长 L_p mm		带长上的齿数			
	基本尺寸	偏差	MXL	XXL	XL	L	H		基本尺寸	偏差	L	H	XH	XXH
36	91.44	±0.41	45					300	762.00	±0.61	80	60		
40	101.60	±0.41	50					322	819.15	±0.66	86			
44	111.76	±0.41	55					330	838.20	±0.66		66		
48	121.92	±0.41	60					345	876.30	±0.66	92			
50,B40	127.00	±0.41		40				360	914.40	±0.66		72		
56	142.24	±0.41	70					367	933.45	±0.66	98			
60,B48	152.40	±0.41	75	48	30			390	990.60	±0.66	104	78		
64	162.56	±0.41	80					420	1066.80	±0.76	112	84		
70,B56	177.80	±0.41		56	35			450	1143.00	±0.76	120	90		
72	182.88	±0.41	90					480	1219.20	±0.76	128	96		
80,B64	203.20	±0.41	100	64	40			507	1289.05	±0.76			58	
88	223.52	±0.41	110					510	1295.40	±0.76	136	102		
90,B72	228.60	±0.41		72	45			540	1391.60	±0.81	144	108		
100,B80	254.00	±0.41	125	80	50			560	1422.40	±0.81			64	
110,B88	279.40	±0.46		88	55			570	1447.80	±0.81		114		
112	284.48	±0.46	140					600	1524.00	±0.81	160	120		
120,B96	304.80	±0.46		96	60			630	1600.00	±0.86		126	72	
124	314.33	±0.46						660	1676.40	±0.86		132		
124	314.96	±0.46	155			32		700	1778.00	±0.86	140	80	56	
130,B104	330.20	±0.46		104	65			750	1905.00	±0.91	150			
140,B112	355.60	±0.46	175	112	70			770	1955.80	±0.91		88		
150,B120	381.00	±0.46		120	75	40		800	2032.00	±0.91	160		64	
160,B128	406.40	±0.51	200	128	80			840	2133.60	±0.97		96		
170	431.80	±0.51			85			850	2159.00	±0.97	170			
180,B144	457.20	±0.51	225	144	90			900	2286.00	±0.97	180		72	
187	476.25	±0.51				50		980	2489.20	±1.02		112		
190	482.60	±0.51			95			1000	2540.0	±1.02	200		80	
200,B160	508.00	±0.51	250	160	100			1100	2794.00	±1.07	220			
210	533.40	±0.61			105	56		1120	2844.80	±1.07		128		
B176	558	±0.61		176										
220	558.80	±0.61			110			1200	3048.00	±1.12			96	
225	571.50	±0.61			60			1250	3175.00	±1.17	250			
230	584.20	±0.61			115			1260	3200.40	±1.17		144		
240	609.60	±0.61			120	64	48	1400	3556.00	±1.22	280	160	112	
250	635.00	±0.61			125			1540	3911.60	±1.32		176		
255	647.70	±0.61			68			1600	4064.00	±1.32			128	
260	660.40	±0.61			130			1700	4318.00	±1.37	340			
270	685.86	±0.61			72	54		1750	4445.00	±1.42		200		
285	723.90	±0.61			76			1800	4572.00	±1.42			144	

表 8-14 同步带宽度 b_s 系列及其偏差(摘自 GB11616 89 eqv ISO5296.1~2 82) mm

型 号	带宽 b_s		不同带长 L_p 带宽度的极限偏差		
	代 号	基本尺寸	≤ 838.20	$> 838.20 \sim 1676.40$	> 1676.40
MXL (XXL)	012[3.2]	3.2	+0.5 -0.8		
	019[4.8]	4.8			
	025[6.4]	6.4			
XL	025	6.4	+0.5 -0.8		
	031	7.9			
	037	9.5			
L	050	12.7	± 0.8	+0.8 -1.3	
	075	19.1			
	100	25.4			
H	075	19.1	± 0.8	+0.8 -1.3	+0.8 -1.3
	100	25.4			
	150	38.1			
	200	50.8	+0.8 -1.3	+1.8 -0.3	+1.3 -1.5
	300	76.2	+1.3 -1.5	± 1.5	+1.5 -2.0
XH	200	50.8		± 4.8	± 4.8
	300	76.2			
	400	101.6			
XXH	200	50.8			± 4.8
	300	76.2			
	400	101.6			
	500	127.0			

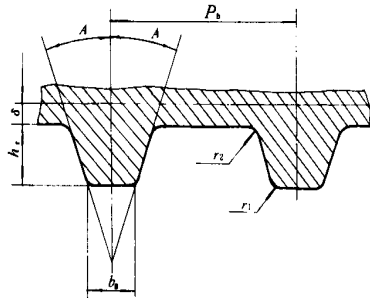
注: () 中为 XXL 型号带宽的代号

带的标记:



3.2 同步带传动的带轮(摘自 GB 11361—89)

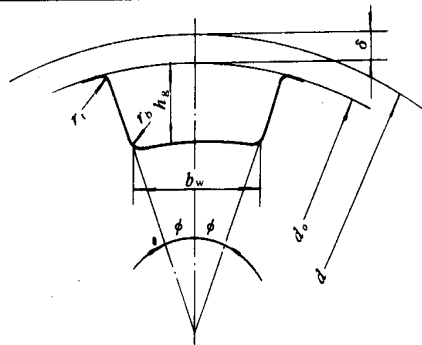
表 8-15 渐开线齿廓带轮加工的齿条刀的尺寸和公差(摘自 GB11361—89 neq ISO5294-79)



mm

项 目	带 型 号								
	MXL		XXL	XL	L	H		XH	XXH
带轮齿数	≥10	≥24	≥10	≥10	≥10	14~19	≥20	≥18	≥18
节距 $P_b \pm 0.003$	2.032		3.175	5.080	9.525	12.700		22.225	31.750
齿形角 $A \pm 0.12^\circ$	28°	20°	25°	25°	20°	20°		20°	20°
齿高 $h_r^{+0.05}$	0.64		0.84	1.40	2.13	2.59		6.88	10.29
齿顶厚 $b_g^{+0.05}$	0.61	0.67	0.96	1.27	3.10	4.24		7.59	11.61
齿顶圆角半径 $r_1 \pm 0.03$	0.3		0.3	0.61	0.86	1.47		2.01	2.69
齿根圆角半径 $r_2 \pm 0.03$	0.23		0.28	0.61	0.53	1.04	1.42	1.93	2.82
两倍齿根距 2δ	0.508		0.508	0.508	0.762	1.372		2.794	3.048

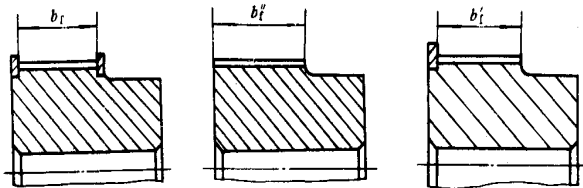
表 8-16 直边齿廓尺寸及极限偏差(摘自 GB11361 89 neq ISO5294-79)



mm

项 目	符 号	带 型 号							
		MXL	XXL	XL	L	H	XH	XXH	
齿槽底宽	b_w	0.84 ± 0.05	1.14 ± 0.05	1.32 ± 0.05	3.05 ± 0.10	4.19 ± 0.13	7.90 ± 0.15	12.17 ± 0.18	
齿槽深	h_g	$0.69 - 0.05$	$0.84 - 0.05$	$1.65 - 0.05$	$2.67 - 0.10$	$3.05 - 0.13$	$7.14 - 0.13$	$10.31 - 0.13$	
齿槽半角	$\phi \pm 1.5^\circ$	20°	25°	25°	20°	20°	20°	20°	
齿根圆角半径	r_b	0.35	0.35	0.41	1.19	1.60	1.98	3.96	
齿顶圆角半径	r_t	$0.130 + 0.05$	$0.3 + 0.05$	$0.64 + 0.05$	$1.17 + 0.13$	$0.160 + 0.13$	$2.39 + 0.13$	$3.18 + 0.13$	
节顶距	2δ	0.508	0.508	0.508	0.762	1.372	2.794	3.048	

表 8-17 同步带轮的宽度(摘自 GB11361--89 neq ISO5294--79)



mm

续表 8-17

型 号	带 宽		带 轮 的 最 小 宽 度		
	代 号	基本尺寸	双边挡圈 b_f	无挡圈 b'_f	单边挡圈 b''_f
MXL	012	3.0	3.8	5.6	4.7
	019	4.8	5.3	7.1	6.2
XXL	025	6.4	7.1	8.9	8.0
	025	6.4	7.1	8.9	8.0
XL	031	7.9	8.6	10.4	9.5
	037	9.5	10.4	12.2	11.1
	050	12.7	14.0	17.0	15.5
L	075	19.1	20.3	23.3	21.8
	100	25.4	26.7	29.7	28.2
	075	19.1	20.3	24.8	22.6
H	100	25.4	26.7	31.2	29.0
	150	38.1	39.4	43.9	41.7
	200	50.8	52.8	57.3	55.1
	300	76.2	79.0	83.5	81.3
	200	50.8	56.6	62.6	59.6
XH	300	76.2	83.8	89.8	86.9
	400	101.6	110.7	116.7	113.7
	200	50.8	56.6	64.1	60.4
XXH	300	76.2	83.8	91.3	87.3
	400	101.6	110.7	118.2	114.5
	500	127.0	137.7	145.2	141.5

表 8-18 同步带轮的挡圈尺寸(摘自 GB11361--89 neq ISO5294--79) mm

	带 型	MXL	XXL	XL	L	H	XH	XXH	
	K_{min}	0.5	0.8	1.0	1.5	2.0	4.8	6.1	
	t	0.5~1.0	0.5~1.5	1.0~1.5	1.0~2.0	1.5~2.5	4.0~5.0	5.0~6.5	
	d_w	$d_w = d_0 + 0.38 \pm 0.25$ (d_0 ——带轮顶圆直径)							
	d_t	$d_t = d_w + 2K$							

- 注: 1. 一般小带轮两侧均装挡圈,或大、小轮的不同侧各装单边挡圈;
 2. 中心距 $a > 8d_1$ (d_1 ——小带轮节圆直径)时,两轮均装双边挡圈;
 3. 轮轴垂直时,两轮均应装双边挡圈;或至少主动轮装双边挡圈,从动轮下侧装单边挡圈。

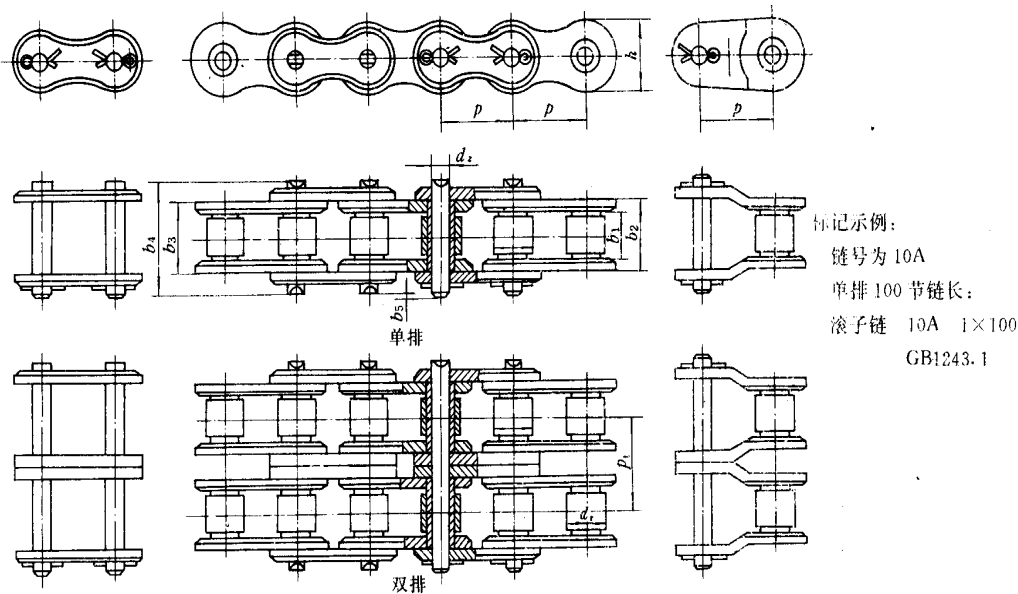
表 8-19 同步带轮的极限偏差、形位公差和表面粗糙度 mm

项 目	带轮外圆直径 d_0								
	≤ 25.4	>25.4 ~ 50.8	>50.8 ~ 101.6	>101.6 ~ 177.8	>177.8 ~ 203.2	>203.2 ~ 254.0	>254.0 ~ 304.8	>304.8 ~ 508.0	>508.0
顶圆直径偏差	+0.05 0	+0.03 0	+0.10 0	0.13 0	0.15 0	0.18 0	0.20 0	0.20 0	0.20 0
相邻齿的节距偏差	± 0.03								
90°弧度内节距的累积偏差	± 0.05	± 0.08	± 0.10	± 0.13	± 0.15		± 0.18	± 0.20	
外圆径向圆跳动	± 0.13				$0.13 + (d_0 - 203.2) \times 0.0005$				
端面圆跳动	0.10			$0.001d_0$		$0.25 + (d_0 - 254) \times 0.0005$			
轮齿与轴孔的平行度	$< 0.001B$ (B —轮宽), 当 $B < 10$ mm 时,								
外圆圆柱度	按 $B = 10$ mm 计算								
轴孔直径偏差	H7 或 H8								
顶圆、齿面的表面粗糙度	$R_a 3.2 \sim 6.3 \mu m$								

第9章 链传动

1 滚子链的规格 (摘自 GB1243.1—83)

表 9-1 传动用短节距精密滚子链基本尺寸 (摘自 GB1243.1—83)



链号	节距 p	排距 p_1	滚子 外径 d_{rmax}	内链节 内宽 b_{1min}	销轴 直径 d_{2max}	内链节 外宽 b_{2max}	外链节 内宽 b_{3min}	销轴 长度 b_{4max}	止锁端 加长量 b_{5max}	内链板 高度 h_{max}	mm	
											单排极限 拉伸载荷 Q_{min} N	单排每 米质量 q kg/m
05B	8.00	5.64	5.00	3.00	2.31	4.77	4.90	8.6	3.1	7.11	4400	0.18
06B	9.525	10.24	6.35	5.72	3.28	8.53	8.66	13.5	3.3	8.26	8900	0.40
08B	12.70	13.92	8.51	7.75	4.45	11.30	11.43	17.0	3.9	11.81	17800	0.70
08A	12.70	14.38	7.95	7.85	3.96	11.18	11.23	17.8	3.9	12.07	13800	0.60
10A	15.875	18.11	10.16	9.40	5.08	13.84	13.89	21.8	4.1	15.09	21800	1.00
12A	19.05	22.78	11.91	12.57	5.94	17.75	17.81	26.9	4.6	18.98	31100	1.50
16A	25.40	29.29	15.88	15.75	7.92	22.61	22.66	33.5	5.4	24.13	55600	2.60
20A	31.75	35.76	19.05	18.90	9.53	27.46	27.51	41.1	6.1	30.18	86700	3.80
24A	38.10	45.44	22.23	25.22	11.10	35.46	35.51	50.8	6.6	36.20	124600	5.60
28A	44.45	48.87	25.40	25.22	12.70	37.19	37.24	54.9	7.4	42.24	169900	7.50
32A	50.80	58.55	28.58	31.55	14.27	45.21	45.26	65.5	7.9	48.26	222400	10.10
40A	63.50	71.55	39.68	37.85	19.84	54.89	54.94	80.3	10.2	60.33	347000	16.10
48A	76.20	87.83	47.63	47.35	23.80	67.82	67.87	95.5	10.5	72.39	500400	22.60

注: 1. A 系列滚子链为主体, 与 ISO606—82 的 A 系列等效与 ANSIB29.1—75 相当, 供设计和出口用; B 系列与 ISO606—82 的 B 系列等效, 与 BS228—84 相当, 主要供维修和出口用。

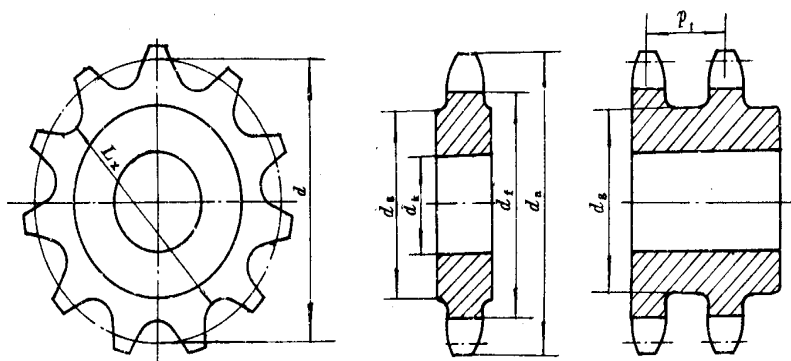
2. 使用过渡链节时, 其极限拉伸载荷按表列数值的 80%。

3. 对 A 系列的多排链, 其极限拉伸载荷为单排的 m 倍 (m —排数); 对 B 系列的多排链, 可查 GB1243.1—83。

4. 多排链的销轴长度为 $b_4 + (m-1)p_1$ 。

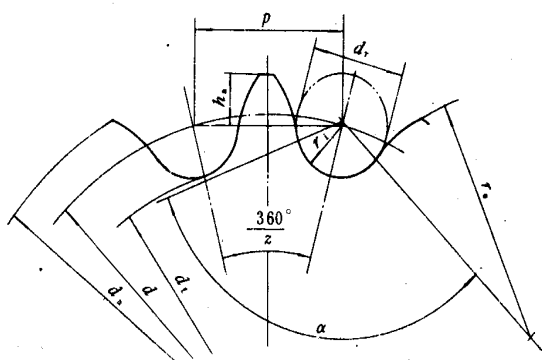
2 滚子链链轮的主要尺寸和齿形 (摘自 GB1244-85)

表 9-2 链轮的直径和齿高 (摘自 GB1244 85 eqv ISO606 82)



名称	符号	公 式	说 明
分度圆直径	d	$d = \frac{p}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$	
齿顶圆直径	d_a	$d_{amax} = d + 1.25p - d_r$ $d_{amin} = d + \left(1 - \frac{1.6}{z}\right)p - d_r$ 若用三圆弧一直线齿形, 则 $d_a = p \left(0.54 + \cot \frac{180^\circ}{z}\right)$	可在 d_{amax} 与 d_{amin} 范围内选取, 但当选用的 d_{amax} 时, 应注意用展成法加工时, 可能发生根切。 d_a 要取整数
排 距	p_t		见表 9-1
分度圆弦齿高	h_a	$h_{amax} = \left(0.625 + \frac{0.8}{z}\right)p - 0.5d_r$ $h_{amin} = 0.5(p - d_r)$ 若为三圆弧一直线齿形, $h_a = 0.27p$	h_a 是为简化放大齿形图的绘制而引入的辅助尺寸。 h_a 见表 9-3 的图。 h_{amax} 相应于 \bar{d}_{amax} , h_{amin} 相应于 \bar{d}_{amin}
齿根圆直径	d_f	$d_f = d - d_r$	
最大齿根距离	L_x	奇数齿: $L_x = d \cos \frac{90^\circ}{z} - d_r$ 偶数齿: $L_x = d_f = d - d_r$	
齿侧凸缘 (或排间槽) 直径	d_g	$d_g < p \cot \frac{180^\circ}{z} - 1.04h - 0.76$	h ——内链板高度, 查表 9-1, d_g 要取为整数

表 9-3 齿槽形状 (摘自 GB1244-85 eqv ISO606-82)



续表 9-3

名称	符号	公 式	
		最大齿槽形状	最小齿槽形状
齿面圆弧半径	r_e	$r_{e\min} = 0.008 d_t (z^2 + 180)$	$r_{e\max} = 0.12 d_t (z \leq 2)$
齿沟圆弧半径	r_i	$r_{i\max} = 0.505 d_t + 0.069 \sqrt[3]{d_t}$	$r_{i\min} = 0.505 d_t$
齿沟角	α°	$\alpha_{\min} = 120^\circ - \frac{90^\circ}{z}$	$\alpha_{\max} = 140^\circ - \frac{90^\circ}{z}$

注：1. 实际的齿槽形状，在最大和最小齿槽形状之间即可，但必须组成齿槽的各段曲线光滑连接。
 2. 荐用三圆弧一直线齿形，有标准的刀具，在链轮工作图上可不画齿形，但需注明“齿形按 3R GB1244-85 规定制造”。

表 9-4 轴向齿廓及尺寸 (摘自 GB1244-85 eqv ISO506-82)

名称	符号	公 式		说 明
		$p \leq 12.7$	$p > 12.7$	
齿 单 排	b_{t1}	$0.93b_1$	$0.95b_1$	$p > 12.7$ 时，经制造厂同意，亦可使用 $p \leq 12.7$ 时的齿宽 b_1 ——内链节内宽，见表 9-1
齿 双 排、三 排		$0.91b_1$	$0.93b_1$	
齿 宽 四 排 及 以 上		$0.88b_1$	$0.93b_1$	
倒角宽	b_a	$b_a = (0.1 \sim 0.15) p$		
倒角半径	r_a	$r_a \geq p$		
倒角深	h_1	$h_1 = 0.5p$		仅适用于 B 型
齿侧凸缘 (或排间槽) 圆角半径	r_s	$r_s \approx 0.04p$		
链轮齿总宽	b_{tm}	$b_{tm} = (m-1) p_1 + b_{t1}$		m ——排数

3 链轮公差 (摘自 GB1244-85)

表 9-5 齿根圆径向圆跳动和齿根圆处端面圆跳动 (摘自 GB1244-85)

项 目	齿根圆直径 mm		备 注
	$d_f \leq 250$	$d_f > 250$	
齿根圆径向圆跳动	10 级	11 级	GB1184-80 《形状和位置公差》
齿根圆处端面圆跳动			

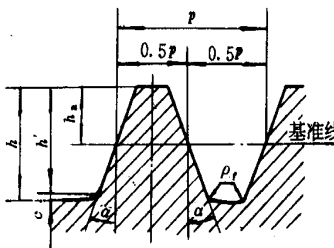
表 9-6 轮坯公差 (摘自 GB1244-85)

项 目	符 号	公 差
孔 径	d_k	H8
齿顶圆直径	d_a	h11
齿 宽	b_f	h14

第 10 章 渐开线圆柱齿轮传动

1 渐开线圆柱齿轮基本齿廓和模数系列 (摘自 GB 1356、1357—87)

表 10-1 渐开线圆柱齿轮基本齿廓 (摘自 GB 1356—87 eqv ISO53—74)

基本齿廓	齿廓参数名称	代号	数值
	齿顶高	h_a	m
	工作高度	h'	$2m$
	顶隙	c	$0.25m$
	全齿高	h	$2.25m$
	齿距	p	πm
	齿根圆角半径	ρ_f	$\approx 0.38m$

注：1. 渐开线圆柱齿轮的基本齿廓是指基本齿条的法向齿廓。

2. 本标准适用于模数 $m \geq 1\text{mm}$ ，齿形角 $\alpha = 20^\circ$ 的渐开线圆柱齿轮。

表 10-2 渐开线圆柱齿轮模数 (摘自 GB/T 1357—87 neq ISO54—77) mm

第一系列	0.1	0.12	0.15	0.2	0.25	0.3		0.4	0.5	0.6		0.8	
第二系列							0.35				0.7		0.9
第一系列	1	1.25	1.5		2		2.5		3				
第二系列				1.75		2.25		2.75		(3.25)	3.5		(3.75)
第一系列	4		5		6			8		10			12
第二系列		4.5		5.5		(6.5)	7		9		(11)		
第一系列		16		20		25		32		40			50
第二系列	14		18		22		28		36		45		

注：1. 对于斜齿圆柱齿轮是指法向模数 m_n 。

2. 优先选用第一系列，括号内的数值尽可能不用。

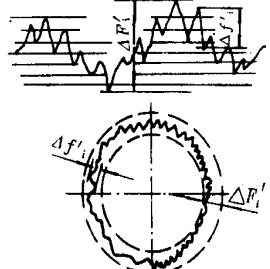
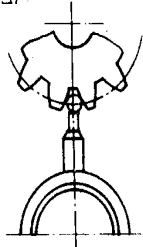
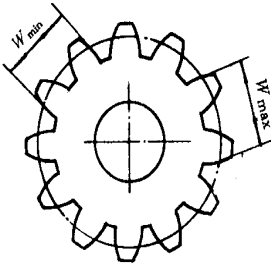
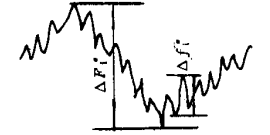
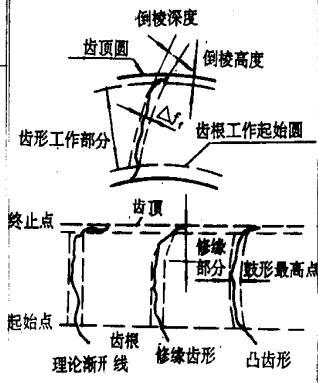
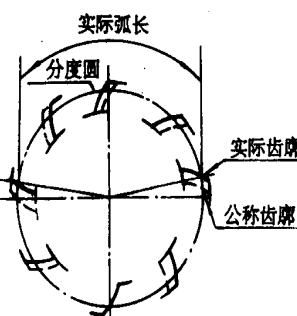
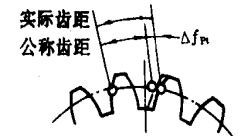
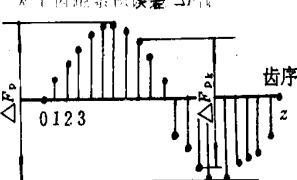
2 渐开线圆柱齿轮精度 (摘自 GB10095—89)

《渐开线圆柱齿轮精度》(GB10095—89 eqv ISO1328—75)，它适用于法向模数 $m_n = 1 \sim 40\text{mm}$ ，分度圆直径小于 4000 mm，有效齿宽小于 630 mm 的渐开线圆柱齿轮及其齿轮副，其基本齿廓按 GB 1356—87《渐开线圆柱齿轮基本齿廓》的规定。

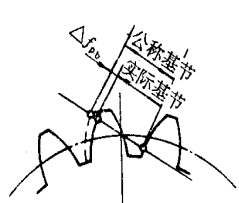
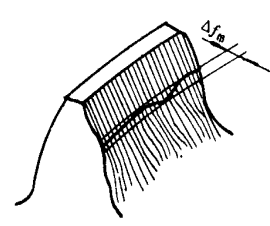
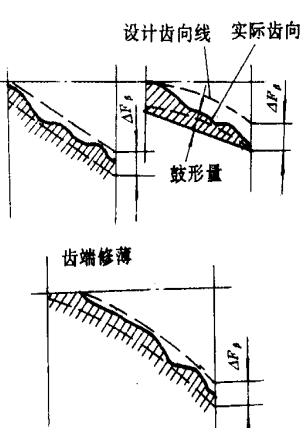
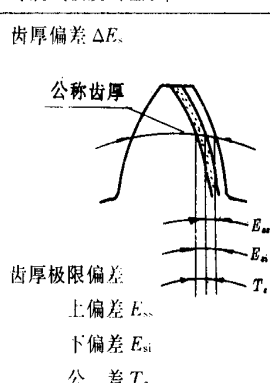
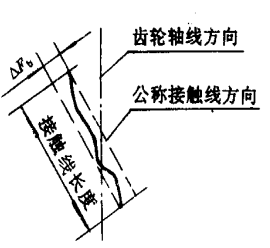
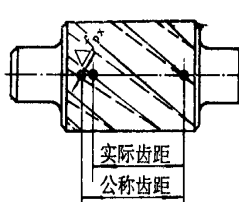
当齿轮规格超出本标准表列范围时，可按《渐开线圆柱齿轮精度》(GB10095—88) 附录处理。

2.1 齿轮、齿轮副误差及侧隙的定义和代号

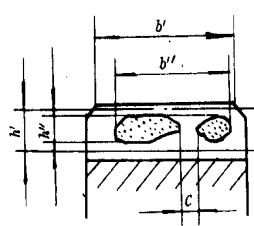
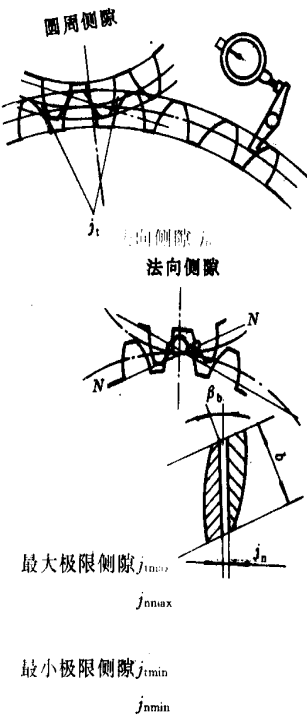
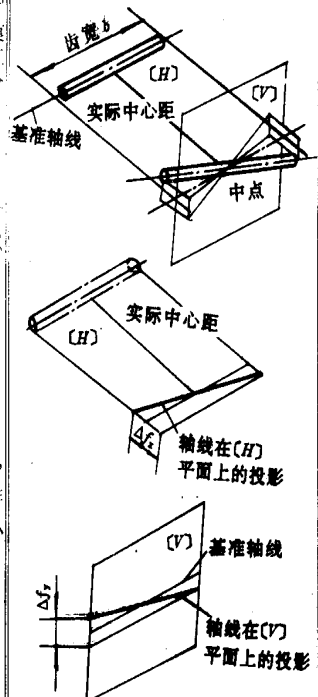
表 10-3 齿轮、齿轮副误差及侧隙的定义和代号

名称及代号	定义	名称及代号	定义
切向综合误差 $\Delta F'_t$ 	被测齿轮与理想精确的测量齿轮单面啮合时,在被测齿轮一转内,实际转角与公称转角之差的总幅度值,以分度圆弧长计值	齿圈径向跳动 ΔF_r 	在齿轮一转范围内,测头在齿槽内于齿高中部双面接触,测头相对于齿轮轴线的最大变动量
切向综合公差 F'_t		齿圈径向跳动公差 F_r	
一齿切向综合误差 $\Delta f'_t$ 一齿切向综合公差 f'_t	被测齿轮与理想精确的测量齿轮单面啮合时,在被测齿轮一齿距角内,实际转角与公称转角之差的总幅度值,以分度圆弧长计算	公法线长度变动 ΔF_w 	在齿轮一周范围内,实际公法线长度最大值与最小值之差 $\Delta F_w = W_{max} - W_{min}$
径向综合误差 $\Delta F''_r$ 	被测齿轮与理想精确的测量齿轮双面啮合时,在被测齿轮一转内,双啮中心距的最大变动量	公法线长度变动公差 F_w	
径向综合公差 F''_r		齿形误差 Δf_f 	在端截面上 ^① ,齿形工作部分内(齿顶倒棱部分除外),包容实际齿形的两条最近的设计齿形间的法向距离 设计齿形可以是修正的理论渐开线,包括修缘齿形、凸齿形等
一齿径向综合误差 $\Delta f''_r$ 一齿径向综合公差 f''_r	被测齿轮与理想精确的测量齿轮双面啮合时,在被测齿轮一齿距角内,双啮中心距的最大变动量	齿形公差 f_f	
齿距累积误差 ΔF_p 	在分度圆上 ^② ,任意两个同侧齿面间的实际弧长与公称弧长的最大差值	齿距偏差 Δf_{pt} 	在分度圆上 ^③ ,实际齿距与公称齿距之差 用相对法测量时,公称齿距是指所有实际齿距的平均值
k 个齿距累积误差 ΔF_{pk} 	在分度圆上 ^③ , k 个齿距的实际弧长与公称弧长的最大差值。 k 为2到小于 $\frac{z}{2}$ 的整数	齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$	
齿距累积公差 F_{pk} k 个齿距累积公差 ΔF_{pk}			

续表 10-3

名称及代号	定义	名称及代号	定义
基节偏差 Δf_{pb} 	实际基节与公称基节之差 实际基节是指基圆柱切平面所截两相邻同侧齿面的交线之间的法向距离	螺旋线波度误差 Δf_{fp} 	宽斜齿轮齿高中部实际齿向线波形的最大波幅。沿齿面法线方向计值
基节极限偏差 $\pm f_{pb}$ 齿向误差 ΔF_{β} 	在分度圆柱面上, 齿宽有效部分范围内(端部倒角部分除外), 包容实际齿线的两条设计齿线之间的端面距离 设计齿线可以是修正的圆柱螺旋线, 包括鼓形线、齿端修薄及其它修形曲线	螺旋线波度公差 f_{fp} 齿厚偏差 ΔE_s 	分度圆柱面上, 齿厚实际值与公称值之差。对于斜齿轮, 指法向齿厚 公称固定弦齿厚计算公式: $s_{fn} = m_n \cos^2 \alpha_n$ $\left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha_n \tan \alpha_n \right)$ 固定弦齿高计算公式: $\bar{h}_{cn} = h_a - 0.182 \sqrt{s_{cn}}$
齿向公差 F_{β} 接触线误差 ΔF_{β} 	在基圆柱的切平面内, 平行于公称接触线并包容实际接触线的两条直线间的法向距离	公法线平均长度偏差 ΔE_{wm} 公法线平均长度极限偏差 上偏差 E_{wms} 下偏差 E_{wmi} 公差 T_{wm}	在齿轮一周内, 公法线长度平均值与公称值之差 公法线长度计算公式: $W_{kn} = m_n \cos \alpha_n \left[\pi (k - 0.5) + z' \operatorname{inv} \alpha_n + 2r_n \tan \alpha_n \right]$ 跨测齿数 $k \approx \frac{\alpha_n z'}{180^\circ} + 0.5 + 2z_n \frac{\cot \alpha_n}{\pi}$ 假想齿数 $z' = z \frac{\operatorname{inv} \alpha_1}{\operatorname{inv} \alpha_n}$
接触线公差 F_{β} 轴向齿距偏差 ΔF_{px} 	在与齿轮基准轴线平行而大约通过齿高中部的一条直线上, 任意两个同侧齿面间的实际距离与公称距离之差。沿齿面法线方向计算	齿轮副的切向综合误差 $\Delta F'_{ic}$ 齿轮副的切向综合公差 F'_{ic} 齿轮副的一齿切向综合误差 $\Delta f'_{ic}$ 齿轮副的一齿切向综合公差 f'_{ic}	安装好的齿轮副, 在啮合转动足够多的转数内, 一个齿轮相对于另一个齿轮的实际转角与公称转角之差的总幅度值。以分度圆弧长计值 安装好的齿轮副, 在啮合足够多的转数内, 一个齿轮相对于另一个齿轮, 一个齿距的实际转角与公称转角之差的总幅度值。以分度圆弧长计值
轴向齿距极限偏差 $\pm F_{px}$			

续表 10-3

名称及代号	定义	名称及代号	定义
齿轮副的接触斑点 	安装好的齿轮副,在轻微的制动下,运转后齿面上分布的接触擦亮痕迹 接触痕迹的大小在齿面展开图上用百分比计算 沿齿长方向:接触痕迹的长度 b'' (扣除超过模数值的断开部分 c) 与工作长度 b' 之比的百分数,即 $\frac{b''-c}{b'} \times 100\%$ 沿齿高方向:接触痕迹的平均高度 h'' 与工作高度 h' 之比的百分数,即 $\frac{h''}{h'} \times 100\%$	齿轮副的中心距偏差 Δf_a 齿轮副的中心距极限偏差 $\pm f_a$ 轴线的平行度误差 x 方向轴线的平行度误差 Δf_x y 方向轴线的平行度误差 Δf_y	在齿轮副的齿宽中间平面内,实际中心距与公称中心距之差 对齿轮的轴线在其基准平面 (H) 上投影的平行度误差 在等于齿宽的长度上测量 对齿轮的轴线,在垂直于基准平面,并且平行于基准轴线的平面 (V) 上投影的平行度误差 在等于齿宽的长度上测量 注:包含基准轴线,并通过由另一轴线与齿宽中间平面相交的点所形成的平面,称为基准平面。两条轴线中任何一条轴线都可作为基准轴线
齿轮副的侧隙 圆周侧隙 j 法向侧隙 j_n 最大极限侧隙 j_{nmax} 最小极限侧隙 j_{nmin} 	安装好的齿轮副,当一个齿轮固定时,另一个齿轮的圆周晃动量。以分度圆上弧长计值 安装好的齿轮副,当工作齿面接触时,非工作齿面之间的最小距离 $j_n = j \cos \beta \cos \alpha_n$	 x 方向轴线的平行度公差 f_x y 方向轴线的平行度公差 f_y	

- ① 允许用齿条、蜗杆、测头等测量元件代替测量齿轮。
- ② ΔF_p (ΔF_{pk}) 允许在齿高中部测量,但仍以分度圆上计值。
- ③ 允许用检查被测齿轮和测量蜗杆啮合时齿轮齿面上的接触迹线(可称为“啮合齿形”)代替。但仍应按基圆切线方向计值。
- ④ 允许在齿高中部测量,但仍以分度圆上计值。
- ⑤ 允许在齿高中部测量,但仍以分度圆柱面上计值。

2.2 精度等级及其选择

国标对齿轮及齿轮副规定12个精度等级；第1级的精度最高，第12级的精度最低。齿轮副中两个齿轮的精度等级可以相同，也允许不同。

按照误差的特性及它们对传动性能的主要影响，将齿轮的各项公差分成三个组，见表10-4。

根据使用要求的不同，允许各公差组选用不同的精度等级，但在同一公差组内，各项公差与极限偏差应保持相同的精度等级。

表 10-4 齿轮各项公差的分组

公差组	公差与极限偏差项目	误差特性	对传动性能的主要影响
I	$F'_i, F'_p, F'_{pk}, F''_i, F_t, F_w$	以齿轮一转 为周期的误差	传递运动的 准确性
II	$f'_i, f_i, \pm f_{pv}, \pm f_{pb}, f''_i, f_i$	在齿轮一周内， 多次周期地重复 出现的误差	传动的平 稳性、噪声、 振动
III	$F_\beta, F_b, \pm F_{px}$	齿向线的误 差	载荷分布 的均匀性

表 10-5 常用精度等级齿轮的加工方法及应用范围

精度等级	5级 (精密级)	6级 (高精度级)	7级 (比较高的精度级)	8级 (中等精度级)	9级	10级
						(低精度级)
加工方法	在周期性误差非常小的精密齿轮机床上范成加工	在高精度的齿轮机床上范成加工	在高精度的齿轮机床上范成加工	用范成法或仿型法加工	用任意的 方法加工	
齿面最终精加工	精密磨齿。大型齿轮用精密滚齿机滚切后，再研磨或剃齿	精密磨齿或剃齿	不淬火的齿轮推荐用高精度的刀具切削。淬火的齿轮需要精加工（磨齿、剃齿、研磨、珩齿）	不磨齿。必要时剃齿或研磨	不需要精加工	
齿面粗糙度 $R_a \mu m$	0.8	0.8	1.6	3.2~6.3	12.5	25
应用范围	精密的分度机构用齿轮 ^① ；用于高速、并对运转平稳性和噪声有比较高的要求的齿轮 ^② ；高速汽轮机用齿轮；8级或9级齿轮的标准齿轮	用于在高速下平稳地回转，并要求有最高的效率和低噪声的齿轮 ^② ；分度机构用齿轮 ^① ；高速减速器的齿轮；中速减速器的齿轮；飞机、汽车和机床中的重要齿轮	用于高速、载荷小或反转的齿轮 ^② ，机床的进给齿轮；需要运动有配合的齿轮 ^① ；中速减速器的齿轮；飞机、汽车中的齿轮	对精度没有特别要求的一般机械用齿轮；机床齿轮（分度机构除外）；特别不重要的飞机、汽车、拖拉机齿轮；起重机械、农业机械、普通减速器用齿轮	用于对精度要求不高，并且在低速下工作的齿轮	
效率 ^③ %	99 (98.5) 以上	99 (98.5) 以上	98 (97.5) 以上	97 (96.5) 以上、	96 (95) 以上	

注：本表不属国家标准。仅供参考。

① I组精度可以降低1级；

② I组精度可以降低1级；

③括号内的效率是包括轴承损失的数值。

齿轮精度应根据传动的用途、使用条件、传递功率、圆周速度以及其它经济、技术要求决定。表10-5给出了常用精度等级齿轮的加工方法和应用范

围；表10-6给出了齿轮第II组精度与圆周速度的关系，供选择精度时参考。

2.3 侧 隙

齿轮副的侧隙要求,应根据工作条件用最大极限侧隙 j_{nmax} (或 j_{tmax}) 与最小极限侧隙 j_{nmin} (或 j_{tmin}) 来规定,侧隙是通过选择适当的中心距偏差,齿厚极限偏差(或公法线平均长度偏差)等来保证。

标准中规定了 14 种齿厚(或公法线长度)极限偏差,按偏差数值由小到大的顺序依次用字母 C、D、E……S 表示。每个代号代表齿距极限偏差 f_{pt} 的倍数,见表 10-7。

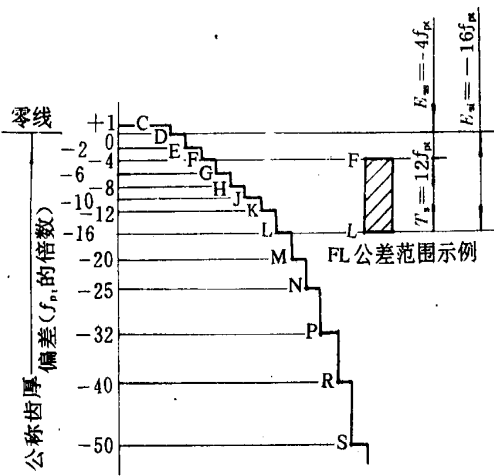


图 10-1 齿厚极限偏差代号

选择齿厚极限偏差时,应根据对侧隙的要求,从图 10-7 中选择两种代号,组成齿厚上偏差和下偏差。例如选择齿厚极限偏差的代号 FL,表示齿厚的上偏差为 F ($=-4f_{pt}$),下偏差为 L ($=-16f_{pt}$),参看图 10-1。

一般情况,可参考表 10-8 选取最小侧隙 j_{nmin} ,并参考表 10-9 确定齿厚极限偏差的代号和偏差值。

表 10-6 齿轮第 I 组精度与圆周速度的关系

齿的种类	齿面硬度 HB	第 I 组 精度 等级					
		5	6	7	8	9	10
		圆 周 速 度 m/s					
直齿	≤ 350	>12	≤ 18	≤ 12	≤ 6	≤ 4	≤ 2
	> 350	>10	≤ 15	≤ 10	≤ 5	≤ 3	≤ 1
斜齿	≤ 350	>25	≤ 36	≤ 25	≤ 12	≤ 8	≤ 2
	> 350	>20	≤ 30	≤ 20	≤ 9	≤ 6	≤ 1.5

注:本表不属国家标准,仅供参考。

表 10-7 齿厚极限偏差

$C = +1f_{pt}$	$G = -6f_{pt}$	$L = -16f_{pt}$	$R = -40f_{pt}$
$D = 0$	$H = -8f_{pt}$	$M = -20f_{pt}$	$S = -50f_{pt}$
$E = -2f_{pt}$	$J = -10f_{pt}$	$N = -25f_{pt}$	
$F = -4f_{pt}$	$K = -12f_{pt}$	$P = -32f_{pt}$	

注:对外啮合齿轮

公法线平均长度上偏差

$$E_{ws} = E_s \cos \alpha - 0.72 F_t \sin \alpha$$

公法线平均长度公差

$$T_w = T_s \cos \alpha - 1.44 F_t \sin \alpha$$

表 10-8 最小侧隙 j_{nmin} 参考值

中心距、mm	≤ 80	$>80 \sim 125$	$>125 \sim 180$	$>180 \sim 250$	$>250 \sim 315$	$>315 \sim 400$	$>400 \sim 500$	$>500 \sim 630$	$>630 \sim 800$	$>800 \sim 1000$	$>1000 \sim 1250$	$>1250 \sim 1600$	$>1600 \sim 2000$	$>2000 \sim 2500$	>2500
j_{nmin}	120	140	160	185	210	230	250	280	320	360	420	500	600	700	950

注:本表不属于国家标准内容,仅供参考。

2.4 推荐的检验项目

表 10-9 推荐的圆柱齿轮和齿轮副检验项目

项 目	精 度 等 级			
	5~7	7, 8	9, 10	
公差组	I	F'_i 或 F_p	F''_i , F_w 或 F_r , F_w	F_r
	II	f'_i 或 f_i , f_{pt}	f''_i ; f_t , f_{pt} 或 f_t , f_{pb}	F_{pt}
	III	F_β	F_β	F_β
齿轮副	对齿轮	E_s 或 E_w		
	对传动	F'_{ic} , f'_{ic} , 接触斑点, f_a		
对箱体	f_x , f_y			
齿轮毛坯	基准端面的端面跳动、基准端面的径向跳动、顶圆直径公差、齿轮轴孔公差			

注:1.若接触斑点分布位置和大小确有保证时,则第

II 公差组检验项目可不考虑;

2.对 $\epsilon_\beta > 1.25$,齿向线不作修正的斜齿轮,第 III 公差组可检验 F_{pb} , f_t 或 F_{pb} , F_b ;对 $\epsilon_\beta \leq 1.25$ 齿向线不作修正的斜齿轮可检验 F_b ;

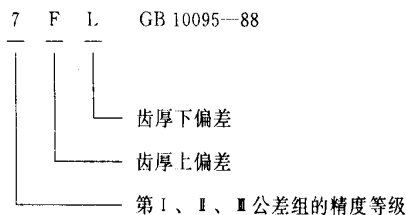
3.本表不属国家标准,仅供参考。

GB 10095-88 中规定了齿轮和齿轮副的检验要求,标准把各公差组的项目分为若干检验组,根据工作要求和生产规模,对每个齿轮须在三个公差组中各选一个检验组来检定和验收;另外再选择第四个检验组来检定齿轮副的精度及侧隙的大小。对于一般 5~10 级精度的齿轮传动,推荐的检验项目列于表 10-9。

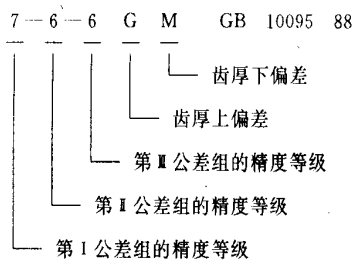
2.5 图样标注

在齿轮工作图上应标注齿轮的精度等级和齿厚偏差的字母代号。标注示例：

a 齿轮的三个公差组精度同为 7 级，其齿厚上偏差为 F，下偏差为 L：



b 齿轮第 I 公差组精度为 7 级，第 II 公差组精度为 6 级，第 III 公差组精度为 6 级，齿厚上偏差为 G，齿厚下偏差为 M：



2.6 齿轮精度数值表

表 10-10 齿距累积公差 F_p 及 k 个齿距累积公差 F_{pk} 值 μm

L mm		精度等级					
大于	到	5	6	7	8	9	10
—	11.2	7	11	16	22	32	45
11.2	20	10	16	22	32	45	63
20	32	12	20	28	40	56	80
32	50	14	22	32	45	63	90
50	80	16	25	36	50	71	100
80	160	20	32	45	63	90	125
160	315	28	45	63	90	125	180
315	630	40	63	90	125	180	250
630	1000	50	80	112	160	224	315
1000	1600	63	100	140	200	280	400
1600	2500	71	112	160	224	315	450
2500	3150	90	140	200	280	400	560
3150	4000	100	160	224	315	450	630
4000	5000	112	180	250	355	500	710
5000	7200	125	200	280	400	560	800

注：1. F_p 和 F_{pk} 按分度圆弧长 L 查表。

当查 F_p 时，取 $L = \frac{1}{2} \pi d = \frac{\pi m_n z}{2 \cos \beta}$ ，当查 F_{pk} 时，

取 $L = \frac{k \pi m_n}{\cos \beta}$ (k 为 2 到小于 $\frac{z}{2}$ 的整数)。

2. 除特殊情况外，对于 F_{pk} 规定取 k 值为小于 $\frac{z}{6}$

或 $\frac{z}{8}$ 的最大整数。

表 10-11 公法线长度变动公差 F_w 值 μm

分度圆直径 mm		精度等级					
大于	到	5	6	7	8	9	10
—	125	12	20	28	40	56	80
125	400	16	25	36	50	71	100
400	800	20	32	45	63	90	125
800	1600	25	40	56	80	112	160
1600	2500	28	45	71	100	140	200
2500	4000	40	63	90	125	180	250

表 10-12 齿向公差 F_f 值 μm

齿轮宽度 mm		精度等级					
大于	到	5	6	7	8	9	10
—	40	7	9	11	18	28	45
40	100	10	12	16	25	40	63
100	160	12	16	20	32	50	80
160	250	16	19	24	38	60	105
250	400	18	24	28	45	75	120
400	630	22	28	34	55	90	140

表 10-13 轴线平行度公差

x 方向轴线平行度公差 $f_x = F_f$	F_f 见表 10-12
y 方向轴线平行度公差 $f_y = \frac{1}{2} F_f$	

表 10-14 接触斑点

接触斑点	单位	精度等级					
		5	6	7	8	9	10
按高度不小于	%	55 (45)	50 (40)	45 (35)	40 (30)	30	25
按长度不小于	%	80	70	60	50	40	30

注：1. 接触斑点的分布位置应趋近齿面中部。齿顶和两端部棱边处不允许接触。

2. 括号内数值，用于轴向重合度 $\epsilon_a > 0.8$ 的斜齿轮。

表 10-15 有关径向的公差、齿形公差、齿距及基节极限偏差值 μm

分度圆直径 mm		法向模数 mm	齿圈径向跳动公差 F_r						径向综合公差 $F_{r\alpha}$						齿形公差 f_i					
			精 度 等 级																	
大 于	到		5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10
	125	$\geq 1 \sim 3.5$	16	25	36	45	71	100	22	36	50	63	90	140	6	8	11	14	22	36
		$> 3.5 \sim 6.3$	18	28	40	50	80	125	25	40	56	71	112	180	7	10	14	20	32	50
		$> 6.3 \sim 10$	20	32	45	56	90	140	28	45	63	80	125	200	8	12	17	22	36	56
125	400	$\geq 1 \sim 3.5$	22	36	50	63	80	112	32	50	71	90	112	160	7	9	13	18	28	45
		$> 3.5 \sim 6.3$	25	40	56	71	100	140	36	56	80	100	140	200	8	11	16	22	36	56
		$> 6.3 \sim 10$	28	45	63	86	112	160	40	63	90	112	160	224	9	13	19	28	45	71
		$> 10 \sim 16$	32	50	71	90	125	180	45	71	100	125	180	250	11	16	22	32	50	80
		$> 16 \sim 25$	36	56	80	100	160	224	50	80	112	140	224	315	14	20	30	45	71	112
400	800	$\geq 1 \sim 3.5$	28	45	63	80	100	125	40	63	90	112	140	180	9	12	17	25	40	63
		$> 3.5 \sim 6.3$	32	50	71	90	112	140	45	71	100	125	160	200	10	14	20	28	45	71
		$> 6.3 \sim 10$	30	56	80	100	125	160	50	80	112	140	180	224	11	16	24	36	54	90
		$> 10 \sim 16$	40	63	90	112	160	200	56	90	125	160	224	280	13	18	26	40	63	100
		$> 16 \sim 25$	45	71	100	125	200	250	63	100	140	180	280	355	16	24	36	56	90	140
		$> 25 \sim 40$	50	80	112	140	250	315	71	112	160	200	355	450	21	30	48	71	112	180
800	1600	$\geq 1 \sim 3.5$	32	50	71	90	112	140	45	71	100	125	160	200	11	17	24	36	56	90
		$> 3.5 \sim 6.3$	36	56	80	100	125	160	50	80	112	140	180	224	13	18	28	40	63	100
		$> 6.3 \sim 10$	44	63	90	112	140	180	56	90	125	160	200	250	14	20	30	45	71	112
		$> 10 \sim 16$	45	71	100	125	160	200	63	100	140	180	224	280	15	22	34	50	80	125
		$> 16 \sim 25$	50	80	112	140	200	250	71	112	160	200	280	355	19	28	42	63	100	160
		$> 25 \sim 40$	56	90	125	160	250	315	80	125	180	280	355	450	28	36	53	80	125	200
1600	2500	$\geq 1 \sim 3.5$	36	56	80	100	125	160	50	80	112	140	180	224	16	24	36	50	80	125
		$> 3.5 \sim 6.3$	40	63	90	112	140	180	56	90	125	160	200	250	17	25	38	56	90	140
		$> 6.3 \sim 10$	45	71	100	125	160	200	63	100	140	180	224	280	18	28	40	63	100	160
		$> 10 \sim 16$	50	80	112	140	180	224	71	112	160	200	250	315	20	30	45	71	112	180
		$> 16 \sim 25$	56	90	125	160	224	280	80	125	180	250	315	400	22	36	53	80	125	200
		$> 25 \sim 40$	63	100	140	190	280	355	90	140	200	280	400	500	28	42	63	100	160	250
2500	4000	$\geq 1 \sim 3.5$	40	63	90	112	140	180	56	90	125	160	200	250	21	32	50	71	112	180
		$> 3.5 \sim 6.3$	45	71	100	125	160	200	63	100	140	180	224	280	22	34	53	80	125	200
		$> 6.3 \sim 10$	50	80	112	140	180	224	71	112	160	2200	250	315	24	36	56	90	140	224
		$> 10 \sim 16$	56	90	125	160	200	250	80	125	180	224	280	355	25	38	60	90	140	224
		$> 16 \sim 25$	63	100	140	180	224	280	90	140	200	250	315	400	28	45	67	100	160	250
		$> 25 \sim 40$	80	125	180	224	280	355	112	180	250	315	400	500	34	50	80	125	200	315

续表 10-15

分度圆直径 mm		法向模数 mm	齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$						基节极限偏差 $\pm f_{pb}$						一齿径向综合公差 f_{ri}'					
大 于	到		精 度 等 级																	
			5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10	5	6	7	8	9	10
	125	$\geq 1 \sim 3.5$	6	10	14	20	28	40	5	9	13	18	25	36	10	14	20	28	36	45
		$> 3.5 \sim 6.3$	8	13	18	25	36	50	7	11	16	22	32	45	13	18	25	36	45	56
		$> 6.3 \sim 10$	9	14	20	28	40	56	8	13	18	25	36	50	14	20	28	40	50	63
125	400	$\geq 1 \sim 3.5$	7	11	16	22	32	45	6	10	14	20	30	40	11	16	22	32	40	50
		$> 3.5 \sim 6.3$	9	14	20	28	40	56	8	13	18	25	36	50	14	20	28	40	50	63
		$> 6.3 \sim 10$	10	16	22	32	45	63	9	14	20	30	40	60	16	22	32	45	56	71
		$> 10 \sim 16$	11	18	25	36	50	71	10	16	22	32	45	63	18	25	36	50	63	80
		$> 16 \sim 25$	14	22	32	45	63	90	13	20	30	40	60	80	22	32	45	63	80	100
400	800	$\geq 1 \sim 3.5$	8	13	18	25	36	50	7	11	16	22	32	45	13	18	25	36	45	56
		$> 3.5 \sim 6.3$	9	14	20	28	40	56	8	13	18	25	36	50	14	20	28	40	50	63
		$> 6.3 \sim 10$	11	18	25	36	50	71	10	16	22	32	45	63	16	22	32	45	56	71
		$> 10 \sim 16$	13	20	28	40	56	80	11	18	25	36	50	71	20	28	40	56	71	90
		$> 16 \sim 25$	16	25	36	50	71	100	14	22	32	45	63	90	25	36	50	71	90	112
		$> 25 \sim 40$	20	32	45	63	90	125	18	30	40	60	80	112	32	45	63	90	112	140
800	1000	$\geq 1 \sim 3.5$	9	14	20	28	40	56	8	13	18	25	36	50	14	20	28	40	50	63
		$> 3.5 \sim 6.3$	10	16	22	32	45	63	9	14	20	30	40	60	16	22	32	45	56	71
		$> 6.3 \sim 10$	11	18	25	36	50	71	10	16	22	32	45	67	18	25	36	50	63	80
		$> 10 \sim 16$	13	20	28	40	56	80	11	18	25	36	50	71	20	28	40	56	71	90
		$> 16 \sim 25$	16	25	36	50	71	100	14	22	32	45	63	90	25	36	50	71	90	112
		$> 25 \sim 40$	20	32	45	63	90	125	18	30	40	60	80	112	36	50	71	100	125	160
1600	2500	$\geq 1 \sim 3.5$	10	16	22	32	45	63	9	14	20	30	40	60	16	22	32	45	56	71
		$> 3.5 \sim 6.3$	11	18	25	36	50	71	10	16	22	32	45	67	18	25	36	50	63	80
		$> 6.3 \sim 10$	13	20	28	40	56	80	11	18	25	36	50	71	20	28	40	56	71	90
		$> 10 \sim 16$	14	22	32	45	63	90	13	20	30	40	60	80	22	32	45	63	80	100
		$> 16 \sim 25$	18	28	40	56	80	112	16	25	36	50	71	100	28	40	56	80	100	125
		$> 25 \sim 40$	22	36	50	71	100	140	20	32	45	63	90	125	36	50	71	100	125	160
2500	4000	$\geq 1 \sim 3.5$	11	18	25	36	50	71	10	16	22	32	45	63	18	25	36	50	63	80
		$> 3.5 \sim 6.3$	13	20	28	40	56	80	11	18	25	36	50	71	20	28	40	56	71	90
		$> 6.3 \sim 10$	14	22	32	45	63	90	13	20	30	40	60	80	22	32	45	63	80	100
		$> 10 \sim 16$	16	25	36	50	71	100	14	22	32	45	67	90	25	36	50	71	90	112
		$> 16 \sim 25$	18	28	40	56	80	112	16	25	36	50	71	100	28	40	56	80	100	125
		$> 25 \sim 40$	22	36	50	71	100	140	20	32	45	63	90	125	36	50	71	100	125	160

① 对 6 级及高于 6 级的精度，在一个齿轮的同侧齿面上，最大基节与最小基节之差，不允许大于基节单向极限偏差的数值。

表 10-16 中心距极限偏差 ± f_a 值 μm

第 I 公差组 精度等级		5~6	7~8	9~10
f_a		$\frac{1}{2}$ IT7	$\frac{1}{2}$ IT8	$\frac{1}{2}$ IT9
齿 轮 副 的 中 心 距 a mm	大于 6 到 10	7.5	11	18
	10 18	9	13.5	21.5
	18 30	10.5	16.5	26
	30 50	12.5	19.5	31
	50 80	15	23	37
	80 120	17.5	27	43.5
	120 180	20	31.5	50
	180 250	23	36	57.5
	250 315	26	40.5	65
	315 400	28.5	44.5	70
	400 500	31.5	48.5	77.5
	500 630	35	55	87
	630 800	40	62	100
	800 1000	45	70	115
	1000 1250	52	82	130
	1250 1600	62	97	155
1600 2000	75	115	185	
2000 2500	87	140	220	
2500 3150	105	165	270	

表 10-17 齿坯公差

齿轮精度等级 ^①		5	6	7	8	9	10
孔	尺寸公差	IT5	IT6	IT7		IT8	
	形状公差						
轴	尺寸公差	IT5		IT6		IT7	
	形状公差						
顶圆直径 ^②		IT7	IT8		IT9		
基准面的径向跳动 ^③		见表 10-18					
基准面的端面跳动							

注：IT——标准公差单位，数值见表 4-1。

① 当三个公差组的精度等级不同的，按最高的精度等级确定公差值。

② 当顶圆不作测量齿厚的基准时，尺寸公差按 IT11 给定，但不大于 $0.1m_n$ 。

③ 当以顶圆作基准面时，本栏就指顶圆的径向跳动。

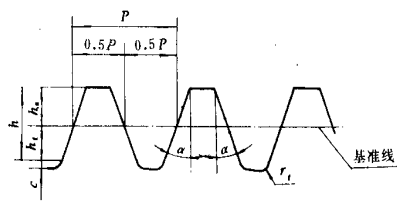
表 10-18 齿坯基准面径向和端面跳动公差

分度圆直径 mm		精度等级		
大于	到	5 和 6	7 和 8	9 和 10
	125	11	18	28
125	400	14	22	36
400	800	20	32	50
800	1600	28	45	71
1600	2500	40	63	100
2500	4000	63	100	160

第 11 章 锥齿轮传动

1 基本齿廓、模数系列 (摘自 GB12369、GB12368—90)

表 11-1 直齿及斜齿锥齿轮基本齿廓 ($m_{en} > 1\text{mm}$) (摘自 GB12369—90 neq ISO677—76)

	齿形角 α_n	齿顶高 h_a	工作齿高 h'	齿距 P	顶隙 c	齿根圆角半径 r_f
	20°	m_{en}	$2m_{en}$	$\frac{\pi m_{en}}{\cos\beta}$	$0.2m_{en}$	$0.3m_{en}$

注: 1. r_f 尽量取大些, 在啮合条件允许的情况下, 此值可到 $0.35m_{en}$ 。

2. 根据需要, 可以修缘, 齿顶修缘在齿高方向可达 $0.6m_{en}$, 在齿厚方向 $0.02m_{en}$ 。

3. 根据需要, 允许采用 $\alpha_n = 14^\circ 30'$ 及 25° 。

表 11-2 锥齿轮模数系列值 (摘自 GB12368—90 neq ISO678—76) mm

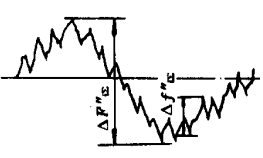
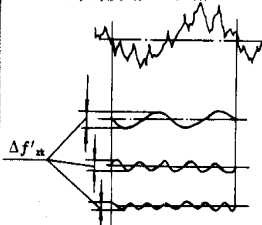
0.1	0.12	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.5
0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.125	1.25	1.375	1.5
1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	9
10	11	12	14	16	18	20	22	25
28	30	32	36	40	45	50		

2 锥齿轮和准双曲面齿轮精度 (摘自 GB11365—89)

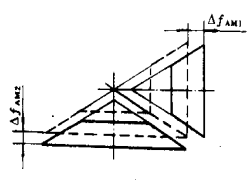
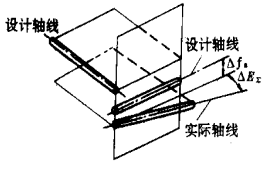
2.1 齿轮、齿轮副误差及侧隙的定义和代号

GB11365—89 适用于中点法向模数 $m_{mn} \geq 1$ mm 的直齿、斜齿、曲线齿锥齿轮和准双曲面齿轮 (GB10095—88) 类同者省略, 其余见表 11-3。 (以下简称齿轮)。

表 11-3 齿轮、齿轮副误差与侧隙的定义和代号 (摘自 GB11365—89)

名称	定义	名称	定义
 轴交角综合误差 F''_{ax}	被测齿轮与理想精确的测量齿轮在分锥顶点重合的条件下双面啮合时, 被测齿轮一转内, 齿轮副轴交角的最大变动量。以齿宽中点处线值计	 周期误差 $\Delta f''_{sk}$	被测齿轮与理想精确的测量齿轮按规定的安装位置单面啮合时, 被测齿轮一转内, 二次 (包括二次) 以上各项谐波的总幅度值
轴交角综合公差 $\Delta F''_{ax}$	被测齿轮与理想精确的测量齿轮在分锥顶点重合的条件下双面啮合时, 被测齿轮一齿距角内, 齿轮副轴交角的最大变动量。以齿宽中点处线值计	周期误差的公差 $\Delta f''_{sk}$	齿轮绕工艺轴线旋转时, 各轮齿实际齿面相对于基准实际齿面传递运动的转角之差。以齿宽中点处线值计
一齿轴交角综合误差 $\Delta f''_{ax}$		齿形相对误差 Δf_c	
一齿轴交角综合公差 f''_{ax}		齿形相对误差的公差 f_c	

续表 11-3

名 称	定 义	名 称	定 义
齿厚偏差 ΔE_s 齿厚极限偏差 上偏差 E_{s1} 下偏差 E_{s2} 公差 T_s	齿宽中点法向弦齿厚的实际值与公称值之差	齿圈轴向位移 Δf_{AM}	齿轮装配后, 齿圈相对于滚动检查机上确定的最佳啮合位置的轴向位移量
齿轮副轴交角综合误差 $\Delta F''_{i\alpha}$ 齿轮副轴交角综合公差 $F''_{i\alpha}$	齿轮副在分锥顶点重合条件下双面啮合时, 在转动的整周期内, 轴交角的最大变动量。以齿宽中点处线值计	 齿圈轴向位移极限偏差 上偏差 $+f_{AM}$ 下偏差 $-f_{AM}$	
齿轮副周期误差 $\Delta f'_{ZKC}$ 齿轮副周期误差的公差 f'_{ZKC}	齿轮副按规定的安装位置单面啮合时, 在大轮一转范围内, 二次 (包括二次) 以上各次谐波总幅度的值	齿轮副轴间距偏差 Δf_a	齿轮副实际轴间距与公称轴间距之差
齿轮副齿频周期误差 $\Delta f'_{ZFC}$ 齿轮副齿频周期误差的公差 f'_{ZFC}	齿轮副按规定的安装位置单面啮合时, 以齿数为频率的谐波的总幅度值	 齿轮副轴间距极限偏差 上偏差 $+f_a$ 下偏差 $-f_a$	
齿轮副轴交角偏差 ΔE_α 齿轮副轴交角极限偏差 上偏差 $+E_\alpha$ 下偏差 $-E_\alpha$	齿轮副实际轴交角与公称轴交角之差。以齿宽中点处线值计		

2.2 齿坯的要求

齿轮的加工、检验和安装的定位基准面应尽量一致, 并在齿轮零件图上予以标注。齿坯各项公差和偏差见表 11-5~7。

2.3 齿轮的检验组与公差

根据齿轮的工作要求和生产规模, 在以下各公差组中任选一个检验组评定和验收齿轮的精度等级。允许各公差组选用不同的精度等级组合, 但对齿轮副中大、小轮同一公差组, 应规定同一精度等级。

齿轮的检验组及公差为

第 I 公差组的检验组:

$\Delta F'_i$ (用于 4~8 级精度); $F'_i = F_p + 1.15f_c$, f_c 查表 11-12;

$\Delta F''_{i\alpha}$ (用于 7~12 级精度的直齿锥齿轮, 9~12 级精度的斜齿、曲线齿锥齿轮); $F''_{i\alpha} = 0.7F''_{i\alpha}$, $F''_{i\alpha}$ 查表 11-13。

ΔF_p 与 F_{pk} (用于 4~6 级精度), F_p 、 F_{pk} 查表 11-

8

ΔF_p (用于 7、8 级精度);

ΔF_r (用于 7~12 级精度, 中 7、8 级用于 $d_m >$

1600 mm 的锥齿轮), F_r 查表 11-9;

第 II 公差组的检验组:

$\Delta f'_i$ (用于 4~8 级精度); $f'_i = 0.8 (f_{pi} + 1.15f_c)$;

$\Delta f''_{i\alpha}$ (用于 7~12 级精度的直齿锥齿轮, 9~12 级精度的斜齿、曲线齿锥齿轮); $f''_{i\alpha} = 0.7f''_{i\alpha}$, $f''_{i\alpha}$ 查表 11-15;

f'_{ZKC} (用于 4~8 级精度、轴向重合度 ϵ_β 大于表 11-4 界限值的齿轮), f'_{ZKC} 查表 11-10

Δf_{pi} 与 Δf_c (用于 4~6 级精度), f_{pi} 查表 11-11, f_c 查表 11-12;

Δf_{pk} : (用于 7~12 级精度)。

第 III 公差组的检验组:

接触斑点: 接触斑点的形状、位置和大小, 由设计者根据齿轮的用途, 载荷大小, 轮齿刚度及齿形形状、特点等自行规定。对齿面修形的齿轮, 在齿面大端、小端和齿顶边缘处, 不允许出现接触斑点。表 11-16 给出的接触斑点大小与精度等级的关系, 仅供参考。

表 11-4 轴向重合度 ϵ_β 的界限值

接触精度等级	4、5	6、7	8
轴向重合度 ϵ_β 的界限值	1.35	1.55	2.00

2.4 齿轮副的检验组与公差

齿轮副检验内容包括 I、II、III 公差组、侧隙和安装误差。

当齿轮副安装在实际装置上后, 应检验安装误差的项目 Δf_{AM} , Δf_a , ΔE_Σ 。± f_{AM} 值见表 11-22, ± f_a 值见表 11-23, ± E_Σ 值见表 11-24。

齿轮副的检验组和公差

第 I 公差组的检验组:

$\Delta F'_{ic}$ (用于 4~8 级精度); $F'_{ic} = F'_{i1} + F'_{i2}$, F'_i 值的求法见 2.3;

$\Delta F''_{ic}$ (用于 7~12 级精度的直齿锥齿轮副, 9~12 级精度的斜齿、曲线齿锥齿轮副), $\Delta F''_{ic}$ 值列于表 11-13

ΔF_w (用于 9~12 级精度), F_w 值见表 11-14

第 II 公差组的检验组:

$\Delta f'_{ic}$ (用于 4~8 级精度); $f'_{ic} = f'_{i1} + f'_{i2}$, f'_i 的求法见 2.3;

$\Delta f''_{ic}$ (用于 7~12 级精度的直齿锥齿轮副, 9~12 级精度的斜齿、曲线齿锥齿轮副), f''_{ic} 值查表 11-15;

$\Delta f'_{zkc}$ (用于 4~8 级精度、轴向重合度 ϵ_β 大于或等于表 11-4 界限的齿轮副), f'_{zkc} 值见表 11-10;

$\Delta f'_{zkc}$ (用于 4~8 级精度, 轴向重合度 ϵ_β 小于表 11-4 界限值的齿轮副), f'_{zkc} 值见表 11-17。

第 III 公差组的检验组

接触斑点, 其规定见 2.3。

2.5 齿轮副侧隙

齿轮副的最小法向侧隙分为 6 种: a、b、c、d、e 和 h。最小法向侧隙值 a 为最大, 依次递减, h 为

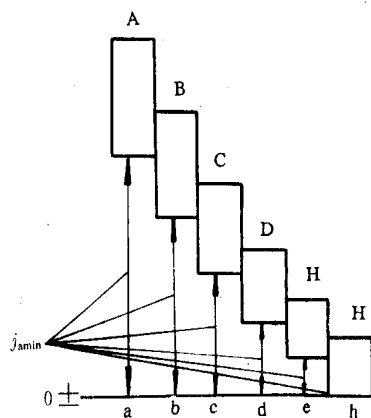


图 11-1 侧隙种类

零(如图 11-1 所示)。最小法向侧隙种类与精度等级无关。

最小法向侧隙种类选定后, 按表 11-19 确定 E_{sa} , 按表 11-24 查 ± E_Σ 。按表 11-18 查取最小法向侧隙 j_{\min} 值。有特殊要求时, j_{\min} 可不按表 11-18 取值, 此时用线性插值法由表 11-19 和表 11-24 计算 E_{sa} 和 ± E_Σ 。

最大法向侧隙 j_{\max}

$$j_{\max} = (|E_{ss_1} + E_{ss_2}| + T_{s_1} + T_{s_2} + E_{s\Delta 1} + E_{s\Delta 2}) \cos \alpha$$

式中 $E_{s\Delta}$ 制造误差的补偿部分, 由表 11-21 查取。

齿轮副的法向侧隙公差有 5 种: A、B、C、D 和 H。推荐法向侧隙公差种类与最小侧隙种类的对应关系如图 11-1 所示。

齿厚公差 T_s 值列于表 11-20。

2.6 图样标注

在齿轮工作图上应标注齿轮的精度等级和最小法向侧隙种类及法向侧隙公差种类的数值或代号。标注示例如下:

a 齿轮的三个公差组精度同为 7 级, 最小法向侧隙种类为 b, 法向侧隙公差种类为 B:

7 b GB11365--89
└─最小法向侧隙和法向侧隙公差种类
└─第 I、II、III 公差组的精度等级

b 齿轮的三个公差组精度同为 7 级, 最小法向侧隙为 400 μ m, 法向侧隙公差种类为 B:

7 400 B GB11365--89

c 齿轮的第 I 公差组精度为 8 级, 第 II、III 公差组精度为 7 级, 最小法向侧隙种类为 c, 法向侧隙公差种类为 B:

8-7-7 cB GB11365--89

2.7 齿轮公差数值表

表 11-5 齿坯尺寸公差

精度等级 ^①	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
轴径尺寸公差	IT4	IT5	IT6	IT7						
孔径尺寸公差	IT5	IT6	IT7	IT8						
外径尺寸	h7		h8				h9			
极限偏差	h7		h8				h9			

① 当三个公差组精度等级不同时, 按最高的精度等级确定公差值。

表 11-6 齿坯顶锥母线跳动和基准端面跳动公差

μm

公差项目	外 径 mm		精 度 等 级 ^①			
	大 于	到	4	5~6	7~8	9~12
顶锥 母线 跳动公差	—	30	10	15	25	50
	30	50	12	20	30	60
	50	120	15	25	40	80
	120	250	20	30	50	100
	250	500	25	40	60	120
	500	800	30	50	80	150
	800	1250	40	60	100	200
	1250	2000	50	80	120	250
	2000	3150	60	100	150	300
	3150	5000	80	120	200	400
基准 端面 跳动公差	—	30	4	6	10	15
	30	50	5	8	12	20
	50	120	6	10	15	25
	120	250	8	12	20	30
	250	500	10	15	25	40
	500	800	12	20	30	50
	800	1250	15	25	40	60
	1250	2000	20	30	50	80
	2000	3150	25	40	60	100
	3150	5000	30	50	80	120

① 当三个公差组精度等级不同时，按最高的精度等级确定公差值。

表 11-7 齿坯轮冠距和顶锥角极限偏差

中点法向模数 mm	轮冠距极限偏差 μm	顶锥角极限偏差 (′)
≤1.2	0	+50
	-50	0
>1.2~20	0	+8
	-75	0
>10	0	+8
	-100	0

表 11-8 齿距累积公差 F_p 和 k 个齿距累积公差 F_{pk} 值

μm

L mm		精 度 等 级								
大 于	到	4	5	6	7	8	9	10	11	12
—	11.2	4.5	7	11	16	22	32	45	63	90
11.2	20	6	10	16	22	32	45	63	90	125
20	32	8	12	20	28	40	56	80	112	160
32	50	9	14	22	32	45	63	90	125	180
50	80	10	16	25	36	50	71	100	140	200
80	160	12	20	32	45	63	90	125	180	250
160	315	18	28	45	63	90	125	180	250	355
315	630	25	40	63	90	125	180	250	355	500
630	1000	32	50	80	112	160	224	315	450	630
1000	1600	40	63	100	140	200	280	400	560	800
1600	2500	45	71	112	160	224	315	450	630	900
2500	3150	56	90	140	200	280	400	560	800	1120
3150	4000	63	100	160	224	315	450	630	900	1250
4000	5000	71	112	180	250	355	500	710	1000	1400
5000	6300	80	125	200	280	400	560	800	1120	1600

注： F_p 和 F_{pk} 按中点分度圆弧长 L 查表，查 F_p 时，取 $L = \frac{1}{2} \pi d_m = \frac{\pi m_m z}{2 \cos \beta_m}$ ；

查 F_{pk} 时，取 $L = \frac{k \pi m_m}{\cos \beta_m}$ （没有特殊要求时， k 值取 $z/6$ 或最接近的整数）。

表 11-9 齿圈跳动公差 F_v 值 μm

中点分度圆直径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级								
大于	到		4	5	6	7	8	9	10	11	12
—	125	$\geq 1 \sim 3.5$	10	16	25	36	45	56	71	90	112
		$> 3.5 \sim 6.3$	11	18	28	40	50	63	80	100	125
		$> 6.3 \sim 10$	13	20	32	45	56	71	90	112	140
		$> 10 \sim 16$	—	22	36	50	63	80	100	120	150
125	400	$\geq 1 \sim 3.5$	15	22	36	50	63	80	100	125	160
		$> 3.5 \sim 6.3$	16	25	40	56	71	90	112	140	180
		$> 6.3 \sim 10$	18	28	45	63	80	100	125	160	200
		$> 10 \sim 16$	—	32	50	71	90	112	140	180	224
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	80	100	125	160	200	250
400	800	$\geq 1 \sim 3.5$	18	28	45	63	80	100	125	160	200
		$> 3.5 \sim 6.3$	20	32	50	71	90	112	140	180	224
		$> 6.3 \sim 10$	20	36	56	80	100	125	160	200	250
		$> 10 \sim 16$	—	40	63	90	112	140	180	224	280
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	100	125	160	200	250	315
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	140	180	224	280	360
800	1600	$\geq 1 \sim 3.5$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		$> 3.5 \sim 6.3$	22	36	56	80	100	125	160	200	250
		$> 6.3 \sim 10$	25	40	63	90	112	140	180	224	280
		$> 10 \sim 16$	—	45	71	100	125	160	200	250	315
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	112	140	180	224	280	360
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	160	200	260	315	420
1600	2500	$\geq 1 \sim 3.5$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		$> 3.5 \sim 6.3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		$> 6.3 \sim 10$	28	45	71	100	125	160	200	250	315
		$> 10 \sim 16$	—	50	80	112	140	180	224	280	355
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	125	160	200	250	315	400
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	190	240	300	380	480
		$> 40 \sim 55$	—	—	—	—	220	280	340	450	560
2500	4000	$\geq 1 \sim 3.5$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		$> 3.5 \sim 6.3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		$> 6.3 \sim 10$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		$> 10 \sim 16$	—	56	90	125	160	200	250	315	400
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	140	180	224	280	355	450
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	224	280	355	450	560
		$> 40 \sim 55$	—	—	—	—	240	320	400	530	630

注：7级精度以上 GB11365 中未规定，系编者所加。

表 11-10 周期误差的公差 f'_{zk} 值 (齿轮副周期误差的公差 f'_{zkc} 值) μm

中点分度 圆直径 mm		中点法向 模数	精 度 等 级																				
			4					5					6										
大于	到	mm	齿轮在一转(齿轮副在大轮一转)内的周期数																				
			≥ 2 ~ 4	> 4 ~ 8	> 8 ~ 16	> 16 ~ 32	> 32 ~ 63	> 63 ~ 125	> 125 ~ 250	> 250 ~ 500	> 500	≥ 2 ~ 4	> 4 ~ 8	> 8 ~ 16	> 16 ~ 32	> 32 ~ 63	> 63 ~ 125	> 125 ~ 250	> 250 ~ 500	> 500	≥ 2 ~ 4	> 4 ~ 8	> 8 ~ 16
—	125	$\geq 1\sim 6.3$	4.5	3.2	2.4	1.9	1.5	1.3	1.2	1.1	1	7.1	5	3.8	3	2.5	2.1	1.9	1.7	1.6	11	8	6
		$> 6.3\sim 10$	5.3	3.8	2.8	2.2	1.8	1.5	1.4	1.2	1.1	8.5	6	4.5	3.6	2.8	2.5	2.1	1.9	1.8	13	9.5	7.1
125	400	$\geq 1\sim 6.3$	6.3	4.5	3.4	2.8	2.2	1.9	1.8	1.5	1.4	10	7.1	5.6	4.5	3.4	3	2.8	2.4	2.2	16	11	8.5
		$> 6.3\sim 10$	7.1	5	4	3	2.5	2.1	1.9	1.7	1.6	11	8	6.5	4.8	4	3.2	3	2.6	2.5	18	13	10
400	800	$\geq 1\sim 6.3$	8.5	6	4.5	3.6	2.8	2.5	2.2	2	1.9	13	9.5	7.1	5.6	4.5	4	3.4	3	2.8	21	15	11
		$> 6.3\sim 10$	9	6.7	5	3.8	3	2.6	2.2	2.1	2	14	10.5	8	6	5	4.2	3.6	3.2	3	22	17	12
800	1600	$\geq 1\sim 6.3$	9	6.7	5	4	3.2	2.6	2.4	2.2	2	14	10.5	8	6.3	5	4.2	3.8	3.4	3.2	24	17	15
		$> 6.3\sim 10$	11	8	6	4.8	3.8	3.2	2.5	2.6	2.5	16	15	10	7.5	6.3	5.3	4.8	4.2	4	27	20	15
1600	2500	$\geq 1\sim 6.3$	10.5	7.5	5.6	4.5	3.6	3	2.6	2.5	2.2	16	11	8.5	7.1	5.6	4.8	4.2	4	3.6	26	19	4
		$> 6.3\sim 10$	12	8.5	6.5	5	4	3.6	3	2.8	2.6	19	14	10.5	8	6.7	5.6	5	4.5	4.2	30	21	16
2500	4000	$\geq 1\sim 6.3$	11	8	6.3	4.8	4	3.4	3	2.8	2.6	18	13	10	7.5	6.3	5.3	4.8	4.2	4	28	21	16
		$> 6.3\sim 10$	13	9.5	7.1	5.6	4.5	3.8	3.4	3	2.8	21	15	11	9	7.1	6	5.3	5	4.5	32	22	17

中点分度 圆直径 mm		中点法向 模数	精 度 等 级																							
			6					7					8													
大于	到	mm	齿轮在一转(齿轮副在大轮一转)内的周期数																							
			> 16 ~ 32	> 32 ~ 63	> 63 ~ 125	> 125 ~ 250	> 250 ~ 500	≥ 2 ~ 4	> 4 ~ 8	> 8 ~ 16	> 16 ~ 32	> 32 ~ 63	> 63 ~ 125	> 125 ~ 250	> 250 ~ 500	≥ 2 ~ 4	> 4 ~ 8	> 8 ~ 16	> 16 ~ 32	> 32 ~ 63	> 63 ~ 125	> 125 ~ 250	> 250 ~ 500			
—	125	$\geq 1\sim 6.3$	4.8	3.8	3.2	3	2.6	2.5	17	13	10	8	6	5.5	4.5	4.2	4	25	18	13	10	8.5	7.5	6.7	6	5.6
		$> 6.3\sim 10$	5.6	4.5	3.8	3.4	3	2.8	21	15	11	9	7.1	6	5.3	5	4.5	28	21	16	12	10	8.5	7.5	7	6.7
125	400	$\geq 1\sim 6.3$	6.7	5.6	4.8	4.2	3.8	3.6	25	18	13	10	9	7.5	6.7	6	5.6	36	26	19	15	12	10	9	8.5	8
		$> 6.3\sim 10$	7.5	6	5.3	4.5	4.2	4	28	20	16	12	10	8	7.5	6.7	6.3	40	30	22	17	14	12	10.5	10	8.5
400	800	$\geq 1\sim 6.3$	9	7.1	6	5.3	5	4.8	32	24	18	14	11	10	8.5	8	7.5	45	32	25	19	16	13	12	11	10
		$> 6.3\sim 10$	9.5	7.5	6.7	6	5.3	5	36	26	19	15	12	10	9.5	8.5	8	50	36	28	21	17	15	13	12	11
800	1600	$\geq 1\sim 6.3$	10	8	7.5	7	6.3	6	36	26	20	16	13	11	10	8.5	8	53	38	28	22	18	15	14	12	11
		$> 6.3\sim 10$	12	9.5	8	7.1	6.7	6.3	42	30	22	18	15	12	11	10	9.5	63	44	32	26	22	18	16	14	13
1600	2500	$\geq 1\sim 6.3$	11	9	7.5	6.7	6.3	5.6	40	30	22	17	14	12	11	9.5	9	56	42	30	24	20	17	15	14	13
		$> 6.3\sim 10$	12	10	8	7.5	7.1	6.7	45	34	26	20	16	14	12	11	10	67	50	36	28	22	19	17	16	15
2500	4000	$\geq 1\sim 6.3$	12	10	8	7.5	6.7	6.3	45	32	25	19	16	13	12	11	10	63	45	34	28	22	19	17	15	14
		$> 6.3\sim 10$	14	11	9.5	8.5	7.5	7.1	53	38	28	22	18	15	14	12	11	71	53	40	30	25	22	19	18	16

表 11-11 齿圈极限偏差 $\pm f_{pt}$ 值

μm

中点分度圆直径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级								
大于	到		4	5	6	7	8	9	10	11	12
—	125	$\geq 1 \sim 3.5$	4	6	10	14	20	28	40	56	80
		$> 3.5 \sim 6.3$	5	8	13	18	25	36	50	71	100
		$> 6.3 \sim 10$	5.5	9	14	20	28	40	56	80	112
		$> 10 \sim 16$	—	11	17	24	34	48	67	100	130
125	400	$\geq 1 \sim 3.5$	4.5	7	11	16	22	32	45	63	90
		$> 3.5 \sim 6.3$	5.5	9	14	20	28	40	56	80	112
		$> 6.3 \sim 10$	6	10	16	22	32	45	65	90	125
		$> 10 \sim 16$	—	11	18	25	36	50	71	100	140
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	32	45	63	90	125	180
400	800	$\geq 1 \sim 3.5$	5	8	13	18	25	36	50	71	100
		$> 3.5 \sim 6.3$	5.5	9	14	20	28	40	56	80	112
		$> 6.3 \sim 10$	7	11	18	25	36	50	71	100	140
		$> 10 \sim 16$	—	12	20	28	40	56	80	112	160
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	36	50	71	100	140	200
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	63	90	125	180	250
800	1600	$> 3.5 \sim 6.3$	—	10	16	22	32	45	63	90	125
		$> 6.3 \sim 10$	7	11	18	25	36	50	71	100	140
		$> 10 \sim 16$	—	13	20	28	40	56	80	112	160
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	36	50	71	100	140	200
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	63	90	125	180	250
1600	2500	$> 6.3 \sim 10$	8	13	20	28	40	56	80	112	160
		$> 10 \sim 16$	—	14	22	32	45	63	90	125	180
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	40	56	80	112	160	224
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	71	100	140	200	280
		$> 40 \sim 55$	—	—	—	—	90	125	180	250	355
2500	4000	$> 6.3 \sim 10$	—	—	—	32	—	—	—	—	—
		$> 10 \sim 16$	—	16	25	36	50	71	100	140	200
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	40	56	80	112	160	224
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	71	100	140	200	280
		$> 40 \sim 55$	—	—	—	—	95	140	180	280	400

表 11-12 齿形相对误差的公差 f_r 值

μm

中点分度圆直径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级					中点分度圆直径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级				
大于	到		4	5	6	7	8	大于	到		4	5	6	7	8
—	125	$\geq 1 \sim 3.5$	3	4	5	8	10	800	1600	$> 3.5 \sim 6.3$	6	9	13	19	28
		$> 3.5 \sim 6.3$	4	5	6	9	13			$> 6.3 \sim 10$	7	10	14	21	32
		$> 6.3 \sim 10$	4	6	8	11	17			$> 10 \sim 16$	—	11	16	25	38
		$> 10 \sim 16$	—	7	10	15	22			$> 16 \sim 25$	—	—	—	30	48
125	400	$\geq 1 \sim 3.5$	4	5	7	9	13	1600	2500	$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	60
		$> 3.5 \sim 6.3$	4	6	8	11	15			$> 6.3 \sim 10$	9	13	19	28	45
		$> 6.3 \sim 10$	5	7	9	13	19			$> 10 \sim 16$	—	14	21	32	50
		$> 10 \sim 16$	—	8	11	17	25			$> 16 \sim 25$	—	—	—	38	56
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	22	34			$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	71
400	800	$\geq 1 \sim 3.5$	5	6	9	12	18	2500	4000	$> 40 \sim 55$	—	—	—	—	90
		$> 3.5 \sim 6.3$	5	7	10	14	20			$> 10 \sim 16$	—	18	28	42	61
		$> 6.3 \sim 10$	6	8	11	16	24			$> 16 \sim 25$	—	—	—	48	75
		$> 10 \sim 16$	—	9	13	20	30			$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	90
		$> 16 \sim 25$	—	—	—	25	38			$> 40 \sim 55$	—	—	—	—	105
		$> 25 \sim 40$	—	—	—	—	53								

表 11-13 齿轮副轴交角综合公差 F''_{α} 值

μm

中点分度圆直径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级						中点分度圆直径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级					
大于	到		7	8	9	10	11	12	大于	到		7	8	9	10	11	12
—	125	$\geq 1\sim 3.5$	67	85	110	130	170	200	400	800	$> 6.3\sim 10$	150	190	240	300	360	450
		$> 3.5\sim 6.3$	75	95	120	150	190	240			$> 10\sim 16$	160	200	260	320	400	500
		$> 6.3\sim 10$	85	105	130	170	220	260			$> 16\sim 25$	180	240	280	360	450	560
		$> 10\sim 16$	100	120	150	190	240	300			$> 25\sim 40$	—	280	340	420	530	670
125	400	$\geq 1\sim 3.5$	100	125	160	190	250	300	800	1600	$\geq 1\sim 3.5$	150	180	240	280	360	450
		$> 3.5\sim 6.3$	105	130	170	200	260	340			$> 3.5\sim 6.3$	160	200	250	320	400	500
		$> 6.3\sim 10$	120	150	180	220	280	360			$> 6.3\sim 10$	180	220	280	360	450	560
		$> 10\sim 16$	130	160	200	250	320	400			$> 10\sim 16$	200	250	320	400	500	600
400	800	$\geq 1\sim 3.5$	130	160	200	260	320	400			$> 16\sim 25$	—	280	340	450	560	670
		$> 3.5\sim 6.3$	140	170	220	280	340	420			$> 25\sim 40$	—	320	400	500	630	800

表 11-14 侧隙变动公差 F_v 值

μm

直 径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级				直 径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级			
大于	到		9	10	11	12	大于	到		9	10	11	12
—	125	$\geq 1\sim 3.5$	75	90	120	150	800	1600	$> 3.5\sim 6.3$	170	220	280	360
		$> 3.5\sim 6.3$	80	100	130	160			$> 6.3\sim 10$	200	250	320	400
		$> 6.3\sim 10$	90	120	150	180			$> 10\sim 16$	220	270	340	440
		$> 10\sim 16$	105	130	170	200			$> 16\sim 25$	240	300	380	480
125	400	$\geq 1\sim 3.5$	110	140	170	200	1600	2500	$> 25\sim 40$	280	340	450	530
		$> 3.5\sim 6.3$	120	150	180	220			$> 6.3\sim 10$	220	280	340	450
		$> 6.3\sim 10$	130	160	200	250			$> 10\sim 16$	250	300	400	500
		$> 10\sim 16$	140	170	220	280			$> 16\sim 25$	280	360	450	560
400	800	$\geq 1\sim 3.5$	140	180	220	280	2500	4000	$> 25\sim 40$	320	400	500	680
		$> 3.5\sim 6.3$	150	190	240	300			$> 40\sim 55$	360	450	560	710
		$> 6.3\sim 10$	160	200	260	320			$> 10\sim 16$	280	340	420	530
		$> 10\sim 16$	180	220	280	340			$> 16\sim 25$	320	400	500	630
		$> 16\sim 25$	200	250	300	380	$> 25\sim 40$	375	450	560	710		
		$> 25\sim 40$	240	300	380	450	$> 40\sim 55$	420	530	670	800		

注: 1. 取大小轮中点分度圆直径之和的一半作为查表直径。

2. 对于齿数比为整数, 且不大于 3(1.2、3) 的齿轮副, 当采用选配时, 可将侧隙变动公差 F_v 值减小 25% 或更多些。

表 11-15 齿轮副相邻齿轴交角综合公差 f''_{α} 值

μm

中点分度圆直径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级						中点分度圆直径 mm		中点法向模数 mm	精 度 等 级					
大于	到		7	8	9	10	11	12	大于	到		7	8	9	10	11	12
—	125	$\geq 1\sim 3.5$	28	40	53	67	85	100	400	800	$> 3.5\sim 6.3$	40	56	75	90	120	150
		$> 3.5\sim 6.3$	36	50	60	75	95	120			$> 6.3\sim 10$	50	71	85	105	140	170
		$> 6.3\sim 10$	40	56	71	90	110	140			$> 10\sim 16$	56	80	100	130	160	200
		$> 10\sim 16$	48	67	85	105	140	170			$> 3.5\sim 6.3$	45	63	80	105	130	160
125	400	$\geq 1\sim 3.5$	32	45	60	75	95	120	800	1600	$> 6.3\sim 10$	50	71	90	120	150	180
		$> 3.5\sim 6.3$	40	56	67	80	105	130			$> 10\sim 16$	56	80	110	140	170	210
		$> 6.3\sim 10$	45	63	80	100	125	150			$> 6.3\sim 10$	56	80	100	130	160	200
		$> 10\sim 16$	50	71	90	120	150	190			$> 10\sim 16$	63	110	120	150	180	240
400	800	$\geq 1\sim 3.5$	36	50	67	80	105	130	2500	4000	$> 10\sim 16$	71	100	125	160	200	250

表 11-16 接触斑点大小的参考值

精度等级	4~5	6~7	8~9	10~12	精度等级	4~5	6~7	8~9	10~12
沿齿长方向	60~80%	50~70%	35~65%	25~55%	沿齿高方向	65~85%	55~75%	40~70%	30~60%

注: 表中数值范围用于齿面修形的齿轮。对齿面不作修形的齿轮, 其接触斑点大小不小于其平均值。

表 11-17 齿轮副齿频周期误差的公差 f'_{zrc} 值

μm

齿数		中点法向模数 mm	精度等级					齿数		中点法向模数 mm	精度等级				
大于	到		4	5	6	7	8	大于	到		4	5	6	7	8
—	16	$\geq 1 \sim 3.5$	4.5	6.7	10	15	22	\63	125	$> 10 \sim 16$	—	15	22	34	48
		$> 3.5 \sim 6.3$	5.6	8	12	18	28			$\geq 1 \sim 3.5$	5.6	8.5	13	19	28
		$> 6.3 \sim 10$	6.7	10	14	22	32			$> 3.5 \sim 6.3$	7.1	11	16	24	34
16	32	$\geq 1 \sim 3.5$	5	7.1	10	16	24	125	250	$> 6.3 \sim 10$	8.5	13	19	30	42
		$> 3.5 \sim 6.3$	5.6	8.5	13	19	28			$> 10 \sim 16$	—	16	24	36	53
		$> 6.3 \sim 10$	7.1	11	16	24	34			$\geq 1 \sim 3.5$	6.3	9.5	14	21	30
32	63	$\geq 1 \sim 3.5$	5	7.5	11	17	24	250	500	$> 3.5 \sim 6.3$	8	12	18	28	40
		$> 3.5 \sim 6.3$	6	9	14	20	30			$> 6.3 \sim 10$	9	15	22	34	48
		$> 6.3 \sim 10$	7.1	11	17	24	36			$> 10 \sim 16$	—	18	28	42	60
63	125	$\geq 1 \sim 3.5$	5.3	8	12	18	25	500	—	$\geq 1 \sim 3.5$	7.1	11	16	24	34
		$> 3.5 \sim 6.3$	6.7	10	15	22	32			$> 3.5 \sim 6.3$	9	14	21	30	45
		$> 6.3 \sim 10$	8	12	18	26	38			$> 6.3 \sim 10$	11	14	25	38	56

注：1. 表中齿数为齿轮副中大轮齿数。

2. 表中数值用于轴向有效重合度 $\epsilon_{\beta} \leq 0.45$ 的齿轮副。对 $\epsilon_{\beta} > 0.45$ 的齿轮副，表中的 f'_{zrc} 值按以下规定减小： $\epsilon_{\beta} > 0.45 \sim 0.58$ ，表中值乘以 0.6； $\epsilon_{\beta} > 0.58 \sim 0.67$ ，乘以 0.4； $\epsilon_{\beta} > 0.67$ ，乘以 0.3。轴向有效重合度 ϵ_{β} 等于名义轴向重合度 ϵ_{β} 乘以齿长方向接触斑点大小百分比的平均值。

表 11-18 最小法向侧隙 j_{min} 值

μm

中点锥距 mm		小轮分锥角 (°)		最小法向侧隙种类						中点锥距 mm		小轮分锥角 (°)		最小法向侧隙种类					
大于	到	大于	到	h	e	d	c	b	a	大于	到	大于	到	h	e	d	c	b	a
—	50	—	15	0	15	22	36	58	90	200	400	25	—	0	52	81	130	210	320
		15	25	0	21	33	52	84	130			—	15	0	40	63	100	160	250
		25	—	0	25	30	62	100	160			15	25	0	57	89	140	230	360
50	100	—	15	0	21	33	52	84	130	400	800	25	—	0	70	110	175	280	440
		15	25	0	25	39	62	100	160			—	15	0	52	81	130	210	320
		25	—	0	36	46	74	120	190			15	25	0	80	125	200	320	500
100	200	—	15	0	25	39	62	100	160	800	1600	25	—	0	105	165	260	420	660
		15	25	0	35	54	87	140	220			—	15	0	70	110	175	280	440
		25	—	0	40	63	100	160	250			15	25	0	125	195	310	500	780
200	400	—	15	0	30	46	74	120	190	1600	—	25	—	0	175	280	440	710	1100
		15	25	0	46	72	115	185	290			15	25	0	175	280	440	710	1100

注：1. 正交齿轮副按中点锥距 R_m 查表；非正交齿轮副按下式算出的 R' 查表：

$$R' = \frac{R_m}{2} (\sin 2\delta_1 - \sin 2\delta_2)$$

式中 δ_1 和 δ_2 为大、小轮分锥角。

2. 准双曲面齿轮副按大轮中点锥距查表。

表 11-19 齿厚上偏差 E_{s3} 值的求法

μm

基本值	中点法向模数 mm	中点分度圆直径 mm											
		≤ 125			$> 125 \sim 400$			$> 400 \sim 800$			$> 800 \sim 1600$		
		分锥角 (°)											
		≤ 20	$> 20 \sim 45$	> 45	≤ 20	$> 20 \sim 45$	> 45	≤ 20	$> 20 \sim 45$	> 45	≤ 20	$> 20 \sim 45$	> 45
	$\geq 1 \sim 3.5$	-20	-20	-22	-28	-32	-30	-36	-50	-45	—	—	—
	$> 3.5 \sim 6.3$	-22	-22	-25	-32	-32	-30	-38	-55	-45	-75	-85	-80
	$> 6.3 \sim 10$	-25	-25	-28	-36	-36	-34	-40	-55	-50	-80	-90	-85
	$> 10 \sim 16$	-28	-28	-30	-36	-38	-36	-48	-60	-55	-80	-100	-85
	$> 16 \sim 25$	—	—	—	-40	-40	-40	-50	-65	-60	-80	-100	-90

续表 11-19

系数		第 I 公差组精度等级							系数		第 II 公差组精度等级						
		μm									μm						
		最小法向侧隙种类	4~6	7	8	9	10	11			12	最小法向侧隙种类	4~6	7	8	9	10
h	0.9	1.0	—	—	—	—	—	c	2.4	2.7	3.0	3.2	—	—	—		
e	1.45	1.6	—	—	—	—	—	b	3.4	3.8	4.2	4.6	4.9	—	—		
d	1.8	2.0	2.2	—	—	—	—	a	5.0	5.5	6.0	6.6	7.0	7.8	9.0		

注: 1. 各最小法向侧隙种类和各精度等级齿轮的 E_{S3} 值, 由基本值栏查出的数值乘以系数得出。
 2. 当轴交角公差带相对零线不对称时, E_{S3} 值应作修正; 当增大轴交角上偏差时, E_{S3} 加上 $(E_{S3} - |E_{S2}|) \tan \alpha$; 当减小轴交角时, E_{S3} 减去 $(|E_{S3}| - |E_{S2}|) \tan \alpha$, E_{S3} 、 E_{S2} 分别为修改后的轴交角上、下偏差; E_{S2} 见表 11-24。
 3. 允许把大、小轮齿厚上偏差 (E_{S31} 、 E_{S32}) 之和, 重新分配在两个齿轮上。

表 11-20 齿厚公差 T_3 值

μm

齿圈跳动公差		法向侧隙公差种类						齿圈跳动公差		法向侧隙公差种类					
大于	到	H	D	C	B	A	大于	到	H	D	C	B	A		
—	8	21	25	30	40	52	60	80	70	90	110	130	180		
8	10	22	28	34	45	55	80	100	90	110	140	170	220		
10	12	24	30	36	48	60	100	125	110	130	170	200	260		
12	16	26	32	40	52	65	125	160	130	160	200	250	320		
16	20	28	36	45	58	75	160	200	160	200	260	320	400		
20	25	32	42	52	65	85	200	250	200	250	320	380	500		
25	32	38	48	60	75	95	250	320	240	300	400	480	630		
32	40	42	55	70	85	110	320	400	300	380	500	600	750		
40	50	50	65	80	100	130	400	500	380	480	600	750	950		
50	60	60	75	95	120	150	500	630	450	500	750	950	1180		

表 11-21 最大法向侧隙 (j_{amax}) 的制造误差补偿部分 $E_{i\Delta}$ 值

μm

第 I 公差组精度等级	中点法向模数 mm	中点分度圆直径 mm											
		≤ 125			$> 125 \sim 400$			$> 400 \sim 800$			$> 800 \sim 1600$		
		分锥角 ($^\circ$)											
		≤ 20	$> 20 \sim 45$	> 45	≤ 20	$> 20 \sim 45$	> 45	≤ 20	$> 20 \sim 45$	> 45	≤ 20	$> 20 \sim 45$	> 45
4~6	$\geq 1 \sim 3.5$	18	18	20	25	28	28	32	45	40	—	—	—
	$> 3.5 \sim 6.3$	20	20	22	28	28	28	34	50	40	67	75	72
	$> 6.3 \sim 10$	22	22	25	32	32	30	36	50	45	72	80	75
	$> 10 \sim 16$	25	25	28	32	34	32	45	55	50	72	90	75
	$> 16 \sim 25$	—	—	—	36	36	36	45	56	55	72	90	85
7	$\geq 1 \sim 3.5$	20	20	22	28	32	30	36	50	45	—	—	—
	$> 3.5 \sim 6.3$	22	22	25	32	32	30	38	55	45	75	85	80
	$> 6.3 \sim 10$	25	25	28	36	36	34	40	55	50	80	90	85
	$> 10 \sim 16$	28	28	30	36	38	36	48	60	55	80	100	85
	$> 16 \sim 25$	—	—	—	40	40	40	50	65	60	80	100	95
8	$\geq 1 \sim 3.5$	22	22	24	30	36	32	40	55	50	—	—	—
	$> 3.5 \sim 6.3$	24	24	28	36	36	32	42	60	50	80	90	85
	$> 6.3 \sim 10$	28	28	30	40	40	38	45	60	55	85	100	95
	$> 10 \sim 16$	30	30	32	40	42	40	55	65	60	85	110	95
	$> 16 \sim 25$	—	—	—	45	45	45	55	72	65	85	110	105
9	$\geq 1 \sim 3.5$	24	24	25	32	38	36	45	65	55	—	—	—
	$> 3.5 \sim 6.3$	25	25	30	38	38	36	45	65	55	90	100	95
	$> 6.3 \sim 10$	30	30	32	45	45	40	48	65	60	95	110	100
	$> 10 \sim 16$	32	32	36	45	45	45	48	70	65	95	120	100
	$> 16 \sim 25$	—	—	—	48	48	48	60	75	70	95	120	115
10	$\geq 1 \sim 3.5$	25	25	28	36	42	40	48	65	60	—	—	—
	$> 3.5 \sim 6.3$	28	28	32	42	42	40	50	70	60	95	110	105
	$> 6.3 \sim 10$	32	32	36	48	48	45	50	70	65	105	115	110
	$> 10 \sim 16$	36	36	40	48	50	48	60	80	70	105	130	110
	$> 16 \sim 25$	—	—	—	50	50	50	65	85	80	105	130	125
11	$\geq 1 \sim 3.5$	30	30	32	40	45	45	50	70	65	—	—	—
	$> 3.5 \sim 6.3$	32	32	36	45	45	45	55	80	65	110	125	115
	$> 6.3 \sim 10$	36	36	40	50	50	50	60	80	70	115	130	125
	$> 10 \sim 16$	40	40	45	50	55	50	70	85	80	115	145	125
	$> 16 \sim 25$	—	—	—	60	60	60	70	95	85	115	140	140
12	$\geq 1 \sim 3.5$	32	32	35	45	50	48	60	80	70	—	—	—
	$> 3.5 \sim 6.3$	35	35	40	50	50	48	60	90	70	120	135	130
	$> 6.3 \sim 10$	40	40	45	60	60	55	65	90	80	130	145	135
	$> 10 \sim 16$	45	45	48	60	60	60	75	95	90	130	160	135
	$> 16 \sim 25$	—	—	—	65	65	65	80	105	95	130	160	150

续表 11-22

中点锥距 mm	分锥角 (°)	精 度 等 级																					
		9				10				11				12									
		中 点 法 向 模 数 mm																					
大于	到	≥1	>3.5	>6.3	>10	>16	>25	>40	≥1	>3.5	>6.3	>10	>16	>25	>40	≥1	>3.5	>6.3	>10	>16	>25	>40	
—	20	40	22	—	—	—	—	—	56	32	—	—	—	—	—	80	45	—	—	—	—	—	—
—	20	34	19	—	—	—	—	—	48	26	—	—	—	—	—	67	38	—	—	—	—	—	—
—	45	—	8	—	—	—	—	—	20	11	—	—	—	—	28	16	—	—	—	—	—	—	—
—	20	140	75	50	38	—	—	—	190	105	71	50	—	—	280	150	100	75	—	—	—	—	—
50	100	20	45	120	63	42	30	—	160	90	60	45	—	—	220	130	85	63	—	—	—	—	—
—	45	—	48	26	17	13	—	—	67	38	24	18	—	—	95	53	34	26	—	—	—	—	—
—	20	300	160	105	80	63	50	—	420	240	150	110	85	71	600	320	210	160	120	100	—	—	—
100	200	20	45	260	140	90	67	53	360	190	130	95	75	60	500	280	180	130	105	85	—	—	—
—	45	—	105	60	38	28	22	18	150	80	53	40	30	25	210	120	75	56	45	36	—	—	—
—	20	670	360	240	170	130	105	95	950	500	320	240	190	150	1300	750	480	340	260	210	190	1900	1000
200	400	20	45	560	300	200	150	110	800	420	280	200	160	130	1100	600	400	280	220	180	160	1600	850
—	45	—	240	130	85	60	48	38	340	180	120	85	67	53	500	260	160	120	95	75	67	670	360
—	20	1500	800	500	380	280	220	190	2100	1100	710	500	400	320	3000	1600	1000	750	560	450	380	4200	2200
400	800	20	45	1300	670	440	300	240	1700	950	600	440	340	260	2500	1400	850	630	480	380	320	3600	1900
—	45	—	530	280	180	130	100	80	710	400	250	180	140	110	1050	560	360	260	200	160	140	1500	800
—	20	—	—	—	1100	800	600	480	400	—	1500	1100	420	670	560	—	2200	1600	1200	950	800	—	—
800	1600	20	45	—	—	—	670	500	400	—	—	950	360	560	480	—	—	1300	1000	780	670	—	—
—	45	—	—	—	—	—	280	210	170	140	—	400	150	240	200	—	—	560	420	340	280	—	—
—	20	—	—	—	—	—	1200	1000	850	—	—	1700	1400	1200	—	—	—	2500	2000	1700	—	—	—
1600	—	20	45	—	—	—	—	1050	850	710	—	—	1500	1200	1000	—	—	2100	1700	1400	—	—	—
—	45	—	—	—	—	—	—	450	360	300	—	—	630	500	420	—	—	900	700	600	—	—	—

注：1. 表中数值用于非修形齿轮，对修形齿轮允许采用低 1 级的 f_{Am} 值。
 2. 表中数值用于 $\alpha=20^\circ$ 的齿轮，对 $\alpha \neq 20^\circ$ 的齿轮，将表中数值乘以 $\sin 20^\circ / \sin \alpha$ 。

表 11-23 轴间距极限偏差 $\pm f_s$ 值 μm

中点锥距 mm		精 度 等 级								
大于	到	4	5	6	7	8	9	10	11	12
—	50	10	10	12	18	28	36	67	105	180
50	100	12	12	15	20	30	45	75	120	200
100	200	13	15	18	25	36	55	90	150	240
200	400	15	18	25	30	45	75	120	190	300
400	800	18	25	30	36	60	90	150	250	360
800	1600	25	36	40	50	85	130	200	300	450
1600	—	32	45	56	67	100	160	280	420	630

注:1. 表中数值用于无纵向修形的齿轮副。对纵向修形的齿轮副,允许采用低1级的 $\pm f_s$ 值。

2. 对准双曲面齿轮副,按大轮中点锥距查表。

表 11-24 轴交角极限偏差 $\pm E_{\Sigma}$ 值 μm

中点锥距 mm		小轮分锥角($^{\circ}$)		最小法向侧隙种类					
大于	到	大于	到	h	e	d	c	b	a
—	50	—	15	7.5		11	18	30	45
		15	25	10		16	26	42	63
		25	—	12		19	30	50	80
50	100	—	15	10		16	26	42	63
		15	25	12		19	30	50	80
		25	—	15		22	32	60	95
100	200	—	15	12		19	30	50	80
		15	25	17		26	45	71	110
		25	—	20		32	50	80	125
200	400	—	15	15		22	32	60	95
		12	25	24		36	56	90	140
		25	—	26		40	63	100	160
400	800	—	15	20		32	50	80	125
		15	25	28		45	71	110	180
		25	—	34		56	85	140	220
800	1600	—	15	26		40	63	100	160
		15	25	40		63	100	160	250
		25	—	53		85	130	210	320
1600	—	—	15	34		66	85	140	222
		15	25	63		95	160	250	380
		25	—	85		140	220	340	530

注:1. $\pm E_{\Sigma}$ 的公差带位置相对于零线,可以不对称或取在一侧。

2. 准双曲面齿轮副按大轮中点锥距查表。

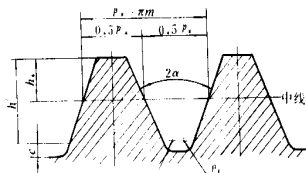
3. 表中数值用于正交齿轮副。对非正交齿轮副的 $\pm E_{\Sigma}$ 值为 $\pm j_{\text{min}}/2$ 。

4. 表中数值用于 $\alpha=20^{\circ}$ 的齿轮副。对 $\alpha \neq 20^{\circ}$ 的齿轮副要将表中数值乘以 $\sin 20^{\circ}/\sin \alpha$ 。

第 12 章 蜗杆传动

1 普通圆柱蜗杆基本齿廓及其传动的的基本参数和匹配(摘自 GB 10087、10088、10085—88)

表 12-1 普通圆柱蜗杆基本齿廓 (摘自 GB10087—88)



中线系指蜗杆的轴平面与分度圆柱面的交线

齿顶高 h_a	工作齿高 h'	轴向齿距 p_x	顶 隙 c	齿根圆角半径 r_f	齿形角减产形角 $\alpha^{(1)}$
$h_a^* m$ 正常齿 $h_a^* = 1$ 短齿 $h_a^* = 0.8$	$2h_a$	πm	c_m^* 一般 $c^* = 0.2$, 必要时 可减小到 0.15, 或增大 到 0.35	$0.3m$ 必要时允许减小到 0.2m 或增大到 0.4m, 也可加工 或单圆弧	ZA 型 $\alpha_x = 20^\circ$ ZI、ZN 型 $\alpha_n = 20^\circ$ ZK 型锥形刀具的产形角 $\alpha_0 = 20^\circ$

① 在动力传动中, 当导程角 $\gamma > 30^\circ$ 时, 允许增大齿形角, 推荐用 25° ; 在分度传动中, 允许减小齿形角, 荐用 15° 或 12° 。

表 12-2 普通圆柱蜗杆模数 m 系列 (摘自 GB10088—88 neq DIN780—77)

0.1	0.12	0.16	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	(0.7)	0.8	(0.9)	1	1.25
(1.5)	1.6	2	2.5	(3)	3.15	(3.5)	4	(4.5)	5	(5.5)	(6)	6.3	(7)
8	10	(12)	12.5	(14)	16	20	25	31.5	40				

表 12-3 蜗杆分度圆直径 d_1 值 (摘自 GB10088—88 neq DIN780—77)

4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	(7.5)	8	(8.5)	9	10	11.2	12.5	14	(15)	
16	18	20	22.4	25	28	(30)	31.5	(35.5)	(38)	40	45	(48)	50	(53)	56
(60)	63	(67)	71	(75)	80	(85)	90	(95)	100	(106)	112	(118)	125	(132)	140
(144)	160	(170)	180	(190)	200	224	250	280	(300)	315	355	400			

注: () 中的值是第二系列。

表 12-4 普通圆柱蜗杆传动的基本参数及其匹配(摘自 GB 10085—88 neq DIN3976—80)

<i>a</i> mm	<i>i</i>	<i>m</i> mm	<i>d</i> ₁ mm	<i>z</i> ₁	<i>z</i> ₂	<i>x</i> ₂	<i>γ</i>	<i>a</i> mm	<i>i</i>	<i>m</i> mm	<i>d</i> ₁ mm	<i>z</i> ₁	<i>z</i> ₂	<i>x</i> ₂	<i>γ</i>		
40	4.83	2	22.4	6	29	-0.100	28°10'43"	80	62	2	35.5	1	62	+0.125	3°13'28"		
	7.25	2	22.4	4	29	-0.100	19°39'14"		69	2	22.4	1	69	-0.100	5°06'08"		
	9.5 ^①	1.6	20	4	38	-0.250	17°44'41"		82 ^①	1.6	28	1	82	+0.250	3°16'14"		
	14.5	2	22.4	2	29	-0.100	10°07'29"		5.17	5	50	6	31	-0.500	30°57'50"		
	19 ^①	1.6	20	2	38	-0.250	9°05'25"		7.75	5	50	4	31	-0.500	21°48'05"		
	29	2	22.4	1	29	-0.100	5°06'08"		10.25 ^①	4	40	4	41	-0.500	21°48'05"		
	38 ^①	1.6	20	1	38	-0.250	4°34'26"		13.25	3.15	35.5	4	53	-0.3889	19°32'29"		
	49	1.25	20	1	49	-0.500	3°34'35"		15.5	5	50	2	31	-0.500	11°18'36"		
	62	1	18	1	62	0.000	3°10'47"		20.5 ^①	4	40	2	41	-0.500	11°18'36"		
50	4.83	2.5	28	6	29	-0.100	28°10'43"	100	26.5	3.15	35.5	2	53	-0.3889	10°03'48"		
	7.25	2.5	28	4	29	-0.100	19°39'14"		31	5	50	1	31	-0.500	5°42'38"		
	9.75 ^①	2	22.4	4	39	-0.100	19°39'14"		41 ^①	4	40	1	41	-0.500	5°42'38"		
	12.75	1.6	20	4	51	-0.500	17°44'41"		53	3.15	35.5	1	53	-0.3889	5°04'15"		
	14.5	2.5	28	2	29	-0.100	10°07'29"		62	2.5	45	1	62	0.000	3°10'47"		
	19.5 ^①	2	22.4	2	39	-0.100	10°07'29"		70	2.5	28	1	70	-0.600	5°06'08"		
	25.5	1.6	20	2	51	-0.500	9°05'25"		82 ^①	2	35.5	1	82	+0.125	3°13'28"		
	29	2.5	28	1	29	-0.100	5°06'08"		5.17	6.3	63	6	31	-0.6587	30°57'50"		
	39 ^①	2	22.4	1	39	-0.100	5°06'08"		7.75	6.3	63	4	31	-0.6587	21°48'05"		
	51	1.6	20	1	51	-0.500	4°34'26"		10.25 ^①	5	50	4	41	-0.500	21°48'05"		
	62	1.25	22.4	1	62	+0.040	3°11'38"		12.75	4	40	4	51	+0.750	21°48'05"		
	82 ^①	1	18	1	82	0.000	3°10'47"		15.5	6.3	63	2	31	-0.6587	11°18'36"		
63	4.83	3.15	35.5	6	29	-0.1349	28°01'50"	125	20.5 ^①	5	50	2	41	-0.500	11°18'36"		
	7.25	3.15	35.5	4	29	-0.1349	19°32'29"		25.5	4	40	2	51	+0.750	11°18'36"		
	9.75 ^①	2.5	28	4	39	+0.100	19°39'14"		31	6.3	63	1	31	-0.6587	5°42'38"		
	12.75	2	22.4	4	51	+0.400	19°39'14"		41 ^①	5	50	1	41	-0.500	5°42'38"		
	14.5	3.15	35.5	2	29	-0.1349	10°03'48"		51	4	40	1	51	+0.750	5°42'38"		
	19.5 ^①	2.5	28	2	39	+0.100	10°07'29"		62	3.15	56	1	62	-0.2063	3°13'10"		
	25.5	2	22.4	2	51	+0.400	10°07'29"		69	3.15	35.5	1	09	-0.4524	5°04'15"		
	29	3.15	35.5	1	29	-0.1349	5°04'15"		82 ^①	2.5	45	1	82	0.000	3°10'47"		
	39 ^①	2.5	28	1	39	+0.100	5°06'08"		5.17	8	80	6	31	-0.500	30°57'50"		
	51	2	22.4	1	51	+0.400	5°06'08"		7.75	8	80	4	31	-0.500	21°48'05"		
	61	1.6	28	1	61	+0.125	3°16'14"		10.25 ^①	6.3	63	4	41	-0.1032	21°48'05"		
	67	1.6	20	1	67	-0.375	4°34'26"		13.25	5	50	4	53	+0.500	21°48'05"		
82 ^①	1.25	22.4	1	82	+0.440	3°11'38"	15.5	8	80	2	31	-0.500	11°18'36"				
80	5.17	4	40	6	31	-0.500	30°57'50"	160	20.5 ^①	6.3	63	2	41	-0.1032	11°18'36"		
	7.75	4	40	4	31	-0.500	21°48'05"		26.5	5	50	2	53	+0.500	11°18'36"		
	9.75 ^①	3.15	35.5	4	39	+0.2619	19°32'29"		31	8	80	1	31	-0.500	5°42'38"		
	13.25	2.5	28	4	53	-0.100	19°39'14"		41 ^①	6.3	63	1	41	-0.1032	5°42'38"		
	15.5	34	40	2	31	-0.500	11°18'36"		53	5	50	1	53	+0.500	5°42'38"		
	19.5 ^①	3.15	35.5	2	39	+0.2619	10°03'48"		62	4	71	1	62	+0.125	3°13'28"		
	26.5	2.5	28	2	53	-0.100	10°07'29"		70	4	40	1	70	0.000	5°42'38"		
	31	4	40	1	31	-0.500	5°42'38"		83 ^①	3.15	56	1	83	+0.4048	3°13'10"		
	39 ^①	3.15	35.5	1	39	+0.2619	5°04'15"		—	—	—	—	—	—	—		
	53	2.5	28	1	53	-0.100	5°06'08"		7.25	10	(71)	4	29	-0.050	29°23'46"		
										180	9.5 ^①	8	(63)	4	38	-0.4375	26°53'40"

续表 12-4

a mm	i	m mm	d ₁ mm	z ₁	z ₂	x ₂	γ	a mm	i	m mm	d ₁ mm	z ₁	z ₂	x ₂	γ	
180	12	6.3	63	4	48	-0.4286	21°48'05"	250	70	6.3	63	1	70	-0.3175	5°42'38"	
	15.25	5	50	4	61	+0.500	21°48'05"		81 ^①	5	90	1	81	+0.500	3°10'47"	
	19 ^①	8	(63)	2	38	-0.4375	14°15'00"		7.25	16	(112)	4	29	-0.500	29°44'42"	
	24	6.3	63	2	48	-0.4286	11°18'36"		9.5 ^①	12.5	(90)	4	38	-0.200	29°03'17"	
	30.5	5	50	2	61	+0.500	11°18'36"		12	10	90	4	48	-0.500	23°57'45"	
	38 ^①	8	63	1	38	-0.4375	7°14'13"		15.25	8	80	4	61	-0.500	21°48'05"	
	48	6.3	63	1	48	-0.4286	5°42'38"		19 ^①	12.5	(90)	2	38	-0.200	15°31'27"	
	61	5	50	1	61	+0.500	5°42'38"		24	10	90	2	48	-0.500	12°31'44"	
	71	4	71	1	71	+0.625	3°13'28"		30.5	8	80	2	61	-0.500	11°18'36"	
	80 ^①	4	40	1	80	0.000	5°42'38"		38 ^①	12.5	(90)	1	38	-0.200	7°50'26"	
200	5.17	10	90	6	31	0.000	33°41'24"	280	48	10	90	1	48	-0.500	6°20'25"	
	7.75	10	90	4	31	0.000	23°57'45"		61	8	80	1	61	-0.500	5°42'38"	
	10.25 ^①	8	80	4	41	-0.500	21°48'05"		71	6.3	112	1	71	+0.0556	3°13'10"	
	13.25	6.3	63	4	53	+0.246	21°48'05"		80 ^①	6.3	63	1	80	-0.5556	5°42'38"	
	15.5	10	90	2	31	0.000	12°31'44"		315	7.75	16	140	4	31	-0.1875	24°34'02"
	20.5 ^①	8	80	2	41	-0.500	11°18'36"			10.25 ^①	12.5	112	4	41	+0.220	24°03'26"
	26.5	6.3	63	2	53	+0.246	11°18'36"			13.25	10	90	4	53	+0.500	23°57'45"
	31	10	90	1	31	0.000	6°20'25"			15.5	16	140	2	31	-0.1875	12°52'30"
	41 ^①	8	80	1	41	-0.500	5°42'38"			20.5 ^①	12.5	112	2	41	+0.220	12°34'59"
	53	6.3	63	1	53	+0.246	5°42'38"			26.5	10	90	2	53	+0.500	12°31'44"
62	5	90	1	62	0.000	3°10'47"	31	16		140	1	31	+0.1875	6°31'11"		
70	5	50	1	70	0.000	5°42'38"	41 ^①	12.5		112	1	41	+0.220	6°22'06"		
82 ^①	4	71	1	82	+0.125	3°13'28"	53	10		90	1	53	+0.500	6°20'25"		
225	7.25	12.5	(90)	4	29	-0.100	29°03'17"	355		61	8	140	1	61	+0.125	3°16'14"
	9.5 ^①	10	(71)	4	38	-0.050	29°23'46"		69	8	80	1	69	-0.125	5°42'38"	
	11.75	8	80	4	47	-0.375	21°48'05"		82 ^①	6.3	112	1	82	+0.1111	3°13'10"	
	15.25	6.3	63	4	61	+0.2143	21°48'05"		400	7.25	20	(140)	4	29	-0.250	29°44'42"
	19.5 ^①	10	(71)	2	38	-0.050	15°43'55"			9.5 ^①	16	(112)	4	38	-0.3125	29°44'42"
	23.5	8	80	2	47	-0.375	11°18'36"			12.25	12.5	112	4	49	-0.580	24°03'26"
	30.5	6.3	63	2	61	+0.2143	11°18'36"			15.25	10	90	4	61	+0.500	23°57'45"
	38 ^①	10	(71)	1	38	-0.050	8°01'02"			19 ^①	16	(112)	2	38	-0.3125	15°56'43"
	47	8	80	1	47	-0.375	5°42'38"			24.5	12.5	112	2	49	-0.580	12°34'59"
	61	6.3	63	1	61	+0.2143	5°42'38"			30.5	10	90	2	61	+0.500	12°31'44"
71	5	90	1	71	+0.500	3°10'47"	38 ^①	16		(112)	1	38	-0.3125	8°07'48"		
80 ^①	5	50	1	80	0.000	5°42'38"	49	12.5		112	1	49	-0.580	6°22'06"		
250	7.75	12.5	112	4	31	+0.020	24°03'26"	400		61	10	90	1	61	+0.500	6°20'25"
	10.25 ^①	10	90	4	41	0.000	23°57'45"		71	8	140	1	71	+0.125	3°16'14"	
	13	8	80	4	52	+0.250	21°48'05"		79 ^①	8	80	1	79	-0.125	5°42'38"	
	15.5	12.5	112	2	31	+0.020	12°34'59"		400	7.75	20	160	4	31	+0.500	26°33'54"
	20.5 ^①	10	90	2	41	0.000	12°31'44"			10.25 ^①	16	140	4	41	+0.125	24°34'02"
	26	8	80	2	52	+0.250	11°18'36"			13.5	12.5	112	4	54	+0.520	24°03'26"
	31	12.5	112	1	31	+0.020	6°22'06"			15.5	20	160	2	31	+0.500	14°02'10"
	41 ^①	10	90	1	41	0.000	6°20'25"			20.5 ^①	16	140	2	41	+0.125	12°52'30"
	52	8	80	1	52	+0.250	5°42'38"			27	12.5	112	2	54	+0.520	12°34'59"
	61	6.3	112	1	61	+0.2937	3°13'10"			31	20	160	1	31	+0.050	7°07'30"

续表 12-4

a mm	i	m mm	d ₁ mm	z ₁	z ₂	x ₂	γ	a mm	i	m mm	d ₁ mm	z ₁	z ₂	x ₂	γ
400	41 ^①	16	140	1	41	+0.125	6°31'11"	450	73	10	160	1	73	+0.500	3°50'26"
	54	12.5	112	1	54	+0.520	6°22'06"		81 ^①	10	90	1	81	0.000	6°20'25"
	63	10	160	1	63	+0.500	3°34'35"		7.75	25	200	4	31	+0.500	26°33'54"
	71	10	90	1	71	0.000	6°20'25"		10.25 ^②	20	160	4	41	+0.500	26°33'54"
	82 ^①	8	140	1	82	+0.250	3°16'14"		13.25	16	140	4	53	+0.375	24°34'02"
450	7.25	25	(180)	4	29	-0.100	27°03'17"	500	15.5	25	200	2	31	+0.500	14°02'10"
	9.75 ^①	20	(140)	4	39	-0.500	29°44'42"		20.5 ^②	20	160	2	41	+0.500	14°02'10"
	12.25	16	(112)	4	49	+0.125	29°44'42"		26.5	16	140	2	53	+0.375	12°52'30"
	15.75	12.5	112	4	63	+0.020	24°03'26"		31	25	200	1	31	+0.500	7°07'30"
	19.5 ^①	20	(140)	2	39	-0.500	15°56'43"		41 ^①	20	160	1	41	+0.500	7°07'30"
	24.5	16	(112)	2	49	+0.125	15°56'43"		53	16	140	1	53	+0.375	6°31'11"
	31.5	12.5	112	2	63	+0.020	12°34'59"		63	12.5	200	1	63	+0.500	3°34'35"
	39 ^①	20	(140)	1	39	-0.500	8°07'48"		71	12.5	112	1	71	+0.020	6°22'06"
	49	16	(112)	1	49	+0.125	8°07'48"		83 ^①	10	160	1	83	+0.500	3°34'35"
	63	12.5	112	1	63	+0.020	6°22'06"								

① 为基本传动比。

注: γ < 3°17' 者有自锁能力。

2 圆柱蜗杆、蜗轮精度

(摘自 GB 10089—88)

本节根据 GB10089—88 编写的,适用于轴交角 Σ=90°,模数 m ≥ 1 mm 的圆柱蜗杆、蜗轮及传动,其蜗杆分度圆直径 d₁ ≤ 400mm,蜗轮分度圆直径 d₂ ≤ 4000mm;基本蜗杆可为阿基米德蜗杆(ZA)、渐开线

蜗杆(ZI)、法向直廓蜗杆(ZN)、锥面包络圆柱蜗杆(ZK)和圆弧圆柱蜗杆(ZC)。

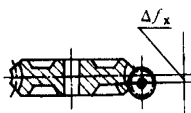
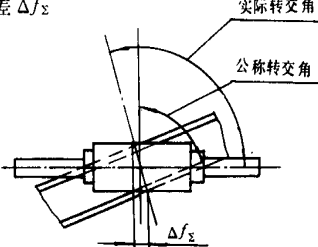
2.1 术语定义和代号

有些术语定义和代号与 GB10095—88《渐开线圆柱齿轮精度》类同,此处省略,仅将特殊的术语列表如下:

表 12-5 蜗杆、蜗轮的误差、传动的误差和侧隙的定义和代号(摘自 GB10089—88 neq DIN3975—80)

名称及代号	定 义
蜗杆螺旋线误差 Δf _{hl}	在蜗杆轮齿的工作齿宽范围(两端不完整齿部分应除外)内,蜗杆分度圆柱面 ^① 上,包容实际螺旋线的最近两条公称螺旋线间的法向距离
蜗杆螺旋线公差 f _{hl}	
蜗杆一转螺旋线误差 Δf _h	在蜗杆轮齿的一转范围内,在蜗杆分度圆柱面 ^① 上,包容实际螺旋线的最近两条理论螺旋线间的法向距离
蜗杆一转螺旋线公差 f _h	

续表 12-5

名称及代号	定 义
蜗杆副的中间平面偏移 Δf_x 	在蜗杆轴向截面上实际齿距与公称齿距之差
蜗杆副的中间平面极限偏差 上偏差 $+f_x$ 下偏差 $-f_x$	
蜗杆副的轴交角偏差 Δf_z 	实际转交角 公称转交角
蜗杆副的轴交角极限偏差 上偏差 $+f_z$ 下偏差 $-f_z$	

①允许在靠近蜗杆分度圆柱的同轴圆柱面上检验。

2.2 齿坯的要求

蜗杆、蜗轮的加工、检验和安装的径向、轴向基准面应尽可能一致，并应在相应的零件工作图上予以标注。蜗杆、蜗轮的齿坯公差(包括轴、孔的尺寸、形状和位置公差)以及基准面的跳动公差列于表 12-6、7。

2.3 蜗杆、蜗轮的检验项目与公差

根据蜗杆传动的工作要求和生产规模，在各公差组中，选定一个检验组来评定和验收蜗杆、蜗轮的精度，虽然允许各公差组选用不同的精度等级组合，但在同一公差组中，各项公差与偏差应保持相同的精度等级，并且要按最低的一项精度来评定蜗杆、蜗轮的精度等级。

第 I 公差组的检验组

蜗轮： $\Delta F'_i$ ； ΔF_p ， ΔF_{pk} ； ΔF_p (用于 5~12 级)； ΔF_r (用于 9~12 级)； $\Delta F'_i$ (用于 7~12 级)。

第 II 公差组的检验组

蜗杆： $\Delta f'_i$ ， f_{hl} (用于单头蜗杆)； Δf_{px} ， Δf_{hl} ，(用于多头蜗杆)； Δf_{px} ， Δf_{pxL} ， Δf_r ； Δf_{px} ， Δf_{pxL} (用于 7~9 级)； Δf_{px} (用于 10~12 级)。

蜗轮： $\Delta f'_i$ ； $\Delta f'_i$ (用于 7~12 级)； Δf_{pt} (用于 5~12 级)

第 III 公差组的检验组

蜗杆： Δf_{t1} 。

蜗轮： Δf_{t2} 。

当蜗杆副对接触斑点有要求时，蜗轮的齿形误差 Δf_{t2} 可不进行检验。

蜗杆的各项公差和极限偏差列于表 12-8、9。

蜗轮的各项公差和极限偏差列于表 12-10、11。

蜗轮的 F'_i 、 f'_i 值按下式计算

$$F'_i = F_p + f_{t2} \quad (12-1)$$

$$f'_i = 0.6(f_{pt} + f_{t2}) \quad (12-2)$$

当基本蜗杆齿形角 $\alpha \neq 20^\circ$ 时，蜗杆齿槽径向跳动公差 f_r 、蜗轮齿圈径向跳动公差 F_r 、蜗轮径向综合公差 F'_i 和蜗轮一齿径向综合公差 f'_i 应把表列值乘以系数 $\sin 20^\circ / \sin \alpha$ 进行修正。

2.4 蜗杆传动的检验项目和公差

蜗杆传动的精度主要以蜗杆副的切向综合误差 $\Delta F'_{ic}$ 、蜗杆副的一齿切向综合误差 $\Delta f'_{ic}$ 和蜗杆副的接触斑点的形状、分布位置和面积大小来评定。

对 5 级和 5 级精度以下的传动，允许用蜗杆副

的切向综合误差 ΔF_i 和蜗轮一齿切向综合误差 ($\Delta f'_i$) 代替 $\Delta F'_{ic}$ 、 $\Delta f'_{ic}$ 的检验,或以蜗杆、蜗轮相应公差组的检验组中最低结果来评定传动的第 I、II 公差组的精度等级。

对中心距不可调的蜗杆传动,检验接触斑点的同时,还应检验 Δf_a 、 Δf_x 和 Δf_z 。

接触斑点的要求列于表 12-14, f_a 、 f_z 、 f_x 值列于表 12-12、13。 F'_{ic} 、 f'_{ic} 值按下式计算

$$F'_{ic} = F_p + f'_{ic} \quad (12-3)$$

$$f'_{ic} = 0.7(f'_i + f_h) \quad (12-4)$$

进行了 $\Delta F'_{ic}$ 、 $\Delta f'_{ic}$ 和接触斑点检验的蜗杆传动,允许相应的第 I、II、III 公差组的蜗杆、蜗轮检验组和 Δf_a 、 Δf_x 、 Δf_z 中任意一项误差超差。

2.5 蜗杆传动的侧隙规定

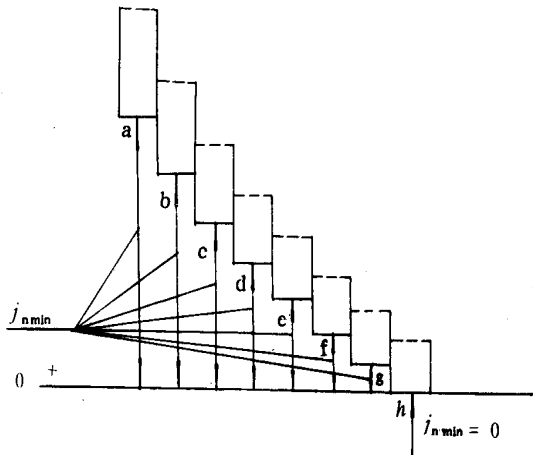


图 12-1 蜗杆传动的法向侧隙

GB10089-88 中规定蜗杆传动的侧隙共分八种: a、b、c、d、e、f、g 和 h。最小法向侧隙值以 a 为最大,其他依次减小, h 为零,如图 12-1 所示。侧隙种类与精度等级无关。应根据工作条件和使用要求来选择传动的侧隙种类。各种侧隙的最小法向侧隙 j_{nmin} 值列于表 12-15。

传动的最小法向侧隙由蜗杆齿厚的减薄量来保证,即取蜗杆齿厚上偏差 E_{ss1}

$$E_{ss1} = -(j_{nmin}/\cos\alpha_n + E_{s\Delta}) \quad (12-5)$$

蜗杆齿厚下偏差 E_{si1}

$$E_{si1} = E_{ss1} - T_{s1} \quad (12-6)$$

$E_{s\Delta}$ 为制造误差的补偿部分。

最大法向侧隙由蜗杆、蜗轮齿厚公差 T_{s1} 、 T_{s2} 确定。蜗轮齿厚上偏差 E_{ss2}

$$E_{ss2} = 0 \quad (12-7)$$

蜗轮齿厚下偏差 E_{si2}

$$E_{si2} = -T_{s2} \quad (12-8)$$

各级精度等级的 T_{s1} 、 $E_{s\Delta}$ 和 T_{s2} 值见表 12-16~18。

对于中心距可调传动或不要求互换的传动,其蜗轮的齿厚公差可不作规定,蜗杆齿厚的上、下偏差由设计确定。

2.6 图样标注

(1) 蜗杆、蜗轮工作图上标注 在蜗杆、蜗轮工作图上,应分别标注精度等级、齿厚极限偏差或相应的侧隙种类代号和标准代号。

a 蜗杆第 II、III 公差组的精度为 5 级,齿厚极限偏差为标准值,相配的侧隙种类为 f,则标记为

蜗杆 5-f GB10089-88

b 上例若蜗杆齿厚极限偏差为非标准值,如上偏差为 -0.27mm,下偏差为 -0.40mm,则标注为

蜗杆 5 $\begin{pmatrix} -0.27 \\ -0.40 \end{pmatrix}$ GB10089-88

c 蜗轮的第 I 公差组的精度为 5 级,第 II、III 公差组的精度为 6 级,齿厚极限偏差为标准值,相配的侧隙种类 c 级,则标注为

5-6-6 c GB10089-88

d. 上例若蜗轮齿厚无公差要求,则标注为

5-6-6 GB10089-88

(2) 传动的装配工作图上标注 对传动应标注出精度等级、侧隙种类代号或最大最小侧隙值和标准的代号。

a 传动的三个公差组同为 5 级精度,侧隙为 f,则标注为:

传动 5-f GB10089-88

b 传动的第 I 公差组的精度为 5 级,第 II、III 公差组的精度为 6 级,侧隙为非标准值,如 $j_{nmin} = 0.03\text{mm}$, $f_{max} = 0.06\text{mm}$,则标注为

传动 5-6-6 $\begin{pmatrix} 0.03 \\ 0.06 \end{pmatrix}$ GB10089-88

若为法向侧隙,则标注为

传动 5-6-6 $\begin{pmatrix} 0.03 \\ 0.06 \end{pmatrix}$ GB10089-88

2.7 圆柱蜗杆、蜗轮公差数值表

表 12-6 蜗杆、蜗轮齿坯尺寸和形状公差

精度等级		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
孔	尺寸公差	IT4	IT4	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT8	IT8	IT8	IT8	IT8
	形状公差	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT7	IT7	IT7	IT7	IT7
轴	尺寸公差	IT4	IT4	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT8	IT8	IT8	IT8	IT8
	形状公差	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT7	IT7	IT7	IT7	IT7
齿顶圆直径公差		IT6		IT7			IT8		IT9		IT11		IT11

注:1. 当三个公差组的精度等级不同时,按最高精度等级确定公差。
 2. 当齿顶圆不作测量齿厚基准时,尺寸公差按 IT11 确定,但不得大于 0.1mm。
 3. IT 为标准公差,按 GB1800-79《公差与配合总论 标准公差与基本偏差》的规定确定。

表 12-7 蜗杆、蜗轮齿坯基准面径向和端面跳动公差

μm

基准面直径 d mm	精度等级					
	1~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12
≤31.5	1.2	2.8	4	7	10	10
>31.5~63	1.6	4	6	10	16	16
>63~125	2.2	5.5	8.5	14	22	22
>125~400	2.8	7	11	18	28	28
>400~800	3.6	9	14	22	36	36
>800~1600	5.0	12	20	32	50	50
>1600~2500	7.0	18	28	45	71	71
>2500~4000	10	25	40	63	100	100

注:1. 当三个公差组的精度等级不同时,按最高精度等级确定公差。
 2. 当以齿顶圆作为测量基准时,也即为蜗杆、蜗轮的齿坯基准面。

表 12-8 蜗杆的公差和极限偏差 $f_h, f_{hl}, f_{px}, f_{pxL}, f_{f1}$ 值

μm

名称	代号	模数 m mm	精度等级											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
蜗杆一转螺旋线公差	f_h	≥1~3.5	1.0	1.7	2.8	4.5	7.1	11	14	—	—	—	—	—
		>3.5~6.3	1.3	2.0	3.4	5.6	9	14	20	—	—	—	—	—
		>6.3~10	1.7	2.8	4.5	7.1	11	18	25	—	—	—	—	—
		>10~16	2.2	3.6	5.6	9	15	24	32	—	—	—	—	—
		>16~25	—	—	—	—	—	32	45	—	—	—	—	—
蜗杆螺旋线公差	f_{hl}	≥1~3.5	2	3.4	5.6	9	14	22	32	—	—	—	—	—
		>3.5~6.3	2.6	4.2	7.1	11	17	28	40	—	—	—	—	—
		>6.3~10	3.4	5.6	9	14	22	36	50	—	—	—	—	—
		>10~16	4.5	7.1	11	18	32	45	63	—	—	—	—	—
		>16~25	—	—	—	—	—	63	90	—	—	—	—	—
蜗杆轴向齿距极限偏差	f_{px}	≥1~3.5	±0.7	±1.2	±1.9	±3.0	±4.8	±7.5	±11	±14	±20	±28	±40	±56
		>3.5~6.3	±1.0	±1.4	±2.4	±3.6	±6.3	±9	±14	±20	±25	±36	±53	±75
		>6.3~10	±1.2	±2.0	±3.0	±4.8	±7.5	±12	±17	±25	±32	±48	±67	±90
		>10~16	±1.6	±2.5	±4	±6.3	±10	±16	±22	±32	±46	±63	±85	±120
		>16~25	—	—	—	—	—	±22	±32	±45	±63	±85	±120	±160
蜗杆轴向齿距累积公差	f_{pxL}	≥1~3.5	1.3	2	3.4	5.3	8.5	13	18	25	36	—	—	—
		>3.5~6.3	1.7	2.6	4	6.7	10	16	24	34	48	—	—	—
		>6.3~10	2.0	3.4	5.3	8.5	13	21	32	45	63	—	—	—
		>10~16	2.8	4.4	7.1	11	17	28	40	56	80	—	—	—
		>16~25	—	—	—	—	—	40	53	75	100	—	—	—
蜗杆齿形公差	f_{f1}	≥1~3.5	1.1	1.8	2.8	4.5	7.1	11	16	22	32	45	60	85
		>3.5~6.3	1.6	2.4	3.6	5.6	9	14	22	32	45	60	80	120
		>6.3~10	2.0	3.0	4.8	7.5	12	19	28	40	53	75	110	150
		>10~16	2.6	4.0	6.7	11	16	25	36	53	75	100	140	200
		>16~25	—	—	—	—	—	36	53	75	100	140	190	270

表 12-9 蜗杆齿槽径向跳动公差 f_r 值 μm

分度圆直径 d_1 mm	模数 m mm	精度等级											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
≤ 10	$\geq 1 \sim 3.5$	1.1	1.8	2.8	4.5	7.1	11	14	20	28	40	56	75
$> 10 \sim 18$	$\geq 1 \sim 3.5$	1.1	1.8	2.8	4.5	7.1	12	15	21	29	41	58	80
$> 18 \sim 31.5$	$\geq 1 \sim 6.3$	1.2	2.0	3.0	4.8	7.5	12	16	22	30	42	60	85
$> 31.5 \sim 50$	$\geq 1 \sim 10$	1.2	2.0	3.2	5.0	8.0	13	17	23	32	45	63	90
$> 50 \sim 80$	$\geq 1 \sim 16$	1.4	2.2	3.6	5.6	9.0	14	18	25	36	48	71	100
$> 80 \sim 125$	$\geq 1 \sim 16$	1.6	2.5	4.0	6.3	10	16	20	28	40	56	80	110
$> 125 \sim 180$	$\geq 1 \sim 25$	1.8	3.0	4.5	7.5	12	18	25	32	45	63	90	125
$> 180 \sim 250$	$\geq 1 \sim 25$	2.2	3.4	5.3	8.5	14	22	28	40	53	75	105	150
$> 250 \sim 315$	$\geq 1 \sim 25$	2.6	4.0	6.3	10	16	25	32	45	63	90	120	170
$> 315 \sim 400$	$\geq 1 \sim 25$	2.8	4.5	7.5	11.5	18	28	36	53	71	100	140	200

表 12-10 蜗轮周节累积公差 F_p 及 k 个齿距累积公差 F_{pk} 值 μm

分度圆弧长 L mm	精度等级											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
≤ 11.2	1.1	1.8	2.8	4.5	7	11	16	22	32	45	63	90
$> 11.2 \sim 20$	1.6	2.5	4.0	6	10	16	22	32	45	63	90	125
$> 20 \sim 32$	2.0	3.2	5.0	8	12	20	28	40	56	80	112	160
$> 32 \sim 50$	2.2	3.6	5.5	9	14	22	32	45	63	90	125	180
$> 50 \sim 80$	2.5	4.0	6.0	10	16	25	36	50	71	100	140	200
$> 80 \sim 160$	3.2	5.0	8.0	12	20	32	45	63	90	125	180	250
$> 160 \sim 315$	4.5	7.0	11	18	28	45	63	90	125	180	250	355
$> 315 \sim 630$	6.0	10	16	25	40	63	90	125	180	250	355	500
$> 630 \sim 1000$	8.0	12	20	32	50	80	112	160	224	315	450	630
$> 1000 \sim 1600$	10	16	25	40	63	100	140	200	280	400	560	800
$> 1600 \sim 2500$	11	18	28	45	71	112	160	224	315	450	630	900
$> 2500 \sim 3150$	14	22	36	56	90	140	200	280	400	560	800	1120
$> 3150 \sim 4000$	16	25	40	63	100	160	224	315	450	630	900	1250
$> 4000 \sim 5000$	18	28	45	71	112	180	250	355	500	710	1000	1400
$> 5000 \sim 6300$	20	32	50	80	125	200	280	400	560	800	1120	1600

注: 1. F_p 和 F_{pk} 按分度圆弧长 L 查表查 F_p 时, 取 $L = \frac{1}{2} \pi d = \frac{1}{2} \pi m z_2$ 查 F_{pk} 时, 取 $L = k \pi m$ (k 为 2 到小于 $z_2/2$ 的整数)。2. 除特殊情况外, 对于 F_{pk} , k 值规定取为小于 $z_2/6$ 的最大整数。

表 12-11 蜗轮的 $F_r, F''_r, f''_r, f_{p1}, f_{12}$

μm

分度圆直径 d_2 mm	模数 m mm	蜗轮齿圈径向跳动公差 F_r												蜗轮径向综合公差 F''_r						蜗轮齿径向综合公差 f''_r					
		精度等级												精度等级						精度等级					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12	7	8	9	10	11	12
≤ 125	$\geq 1 \sim 3.5$	3.0	4.5	7.0	11	18	28	40	50	63	80	100	125	50	71	90	112	140	180	20	28	36	45	56	71
	$> 3.5 \sim 6.3$	3.6	5.0	9.0	14	22	36	50	63	80	100	125	160	71	90	112	140	180	224	25	36	45	56	71	90
	$> 6.3 \sim 10$	4.0	6.3	10	16	25	40	56	71	90	112	140	180	80	100	125	160	200	250	28	40	50	63	80	100
$> 125 \sim 400$	$\geq 1 \sim 3.5$	3.6	5.0	8	13	20	32	45	56	71	90	112	140	63	80	100	125	160	200	22	32	40	50	63	80
	$> 3.5 \sim 6.3$	4.0	6.3	10	16	25	40	56	71	90	112	140	180	80	100	125	160	200	250	28	40	50	63	80	100
	$> 6.3 \sim 10$	4.5	7.0	11	18	28	45	63	80	100	125	160	200	90	112	140	180	224	280	32	45	56	71	90	112
	$> 10 \sim 16$	5.0	8	13	20	32	50	71	90	112	140	180	224	100	125	160	200	250	315	36	50	63	80	100	125
$> 400 \sim 800$	$\geq 1 \sim 3.5$	4.5	7.0	11	18	28	45	63	80	100	125	160	200	90	112	140	180	224	280	25	36	45	56	71	90
	$> 3.5 \sim 6.3$	5.0	8.0	13	20	32	50	71	90	112	140	180	224	100	125	160	200	250	315	28	40	50	63	80	100
	$> 6.3 \sim 10$	5.5	9.0	14	22	36	56	80	100	125	160	200	250	112	140	180	224	280	355	32	45	56	71	90	112
	$> 10 \sim 16$	7.0	11	18	28	45	71	100	125	160	200	250	315	140	180	224	280	355	450	40	56	71	90	112	140
	$> 16 \sim 25$	9.0	14	22	36	56	90	125	160	200	250	315	400	180	224	280	355	450	560	50	71	90	112	140	180
$> 800 \sim 1600$	$\geq 1 \sim 3.5$	5.0	8.0	13	20	32	50	71	90	112	140	180	224	100	125	160	200	250	315	28	40	50	63	80	100
	$> 3.5 \sim 6.3$	5.5	9.0	14	22	36	56	80	100	125	160	200	250	112	140	180	224	280	355	32	45	56	71	90	112
	$> 6.3 \sim 10$	6.0	10	16	25	40	63	90	112	140	180	224	280	125	160	200	250	315	400	36	50	63	80	100	125
	$> 10 \sim 16$	7.0	11	18	28	45	71	100	125	160	200	250	315	140	180	224	280	355	450	40	56	71	90	112	140
	$> 16 \sim 25$	9.0	14	22	36	56	90	125	160	200	250	315	400	180	224	280	355	450	560	50	71	90	112	140	180
$> 1600 \sim 2500$	$\geq 1 \sim 3.5$	5.5	9.0	14	22	36	56	80	100	125	160	200	250	112	140	180	224	280	355	32	45	56	71	90	112
	$> 3.5 \sim 6.3$	6.0	10	16	25	40	63	90	112	140	180	224	280	125	160	200	250	315	400	36	50	63	80	100	125
	$> 6.3 \sim 10$	7.0	11	18	28	45	71	100	125	160	200	250	315	140	180	224	280	355	450	40	56	71	90	112	140
	$> 10 \sim 16$	8.0	13	20	32	50	80	112	140	180	224	280	365	160	200	250	315	400	500	45	63	80	100	125	160
	$> 16 \sim 25$	10	16	25	40	63	100	140	180	224	280	355	450	200	250	315	400	500	630	56	80	100	125	160	200
$> 2500 \sim 4000$	$\geq 1 \sim 3.5$	6.0	10	16	25	40	63	90	112	140	180	224	280	125	160	200	250	315	400	36	50	63	80	100	125
	$> 3.5 \sim 6.3$	7.0	11	18	28	45	71	100	125	160	200	250	315	140	180	224	280	355	450	40	56	71	90	112	140
	$> 6.3 \sim 10$	8.0	13	20	32	50	80	112	140	180	224	280	355	160	200	250	315	400	500	45	63	80	100	125	160
	$> 10 \sim 16$	9.0	14	22	36	56	90	125	160	200	250	315	400	180	224	280	355	450	560	50	71	90	112	140	180
	$> 16 \sim 25$	10	16	25	40	63	100	140	180	231	280	355	450	200	250	315	400	500	680	56	80	100	125	160	200

续表 12-11

分度圆直径 d_2 mm	模数 m mm	蜗轮齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$												蜗轮齿形公差 f''_{12}											
		精度等级												精度等级											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
≤ 125	$\geq 1\sim 3.5$	1.0	1.6	2.5	4.0	6	10	14	20	28	40	56	80	2.1	2.6	3.6	4.8	6	8	11	14	22	36	56	90
	$> 3.5\sim 6.3$	1.2	2.0	3.2	5.0	8	13	18	25	36	50	71	100	2.4	3.0	4.0	5.3	7	10	14	20	32	50	80	125
	$> 6.3\sim 10$	1.4	2.3	3.6	5.5	9	14	20	28	40	56	80	112	2.5	3.4	4.4	5.6	8	12	17	22	36	56	90	140
$> 125\sim 400$	$\geq 1\sim 3.5$	1.1	1.8	2.8	4.5	7	11	16	22	32	45	63	90	2.4	3.0	4.0	5.3	7	9	13	18	28	45	71	112
	$> 3.5\sim 6.3$	1.4	2.3	3.6	5.5	9	14	20	28	40	56	80	112	2.5	3.2	4.4	5.6	8	11	16	22	36	56	90	140
	$> 6.3\sim 10$	1.6	2.5	4.0	6.0	10	16	22	32	45	63	90	125	2.6	3.6	5.0	6.5	9	13	19	28	45	71	112	180
	$> 10\sim 16$	1.8	2.8	4.5	7.0	11	18	25	36	50	71	100	140	3.0	4.0	5.5	7.5	11	16	22	32	50	80	125	300
$> 400\sim 800$	$\geq 1\sim 3.5$	1.2	2.0	3.2	5.0	8	13	18	25	36	50	71	100	2.6	3.4	4.4	5.6	8	12	17	25	40	63	100	160
	$> 3.5\sim 6.3$	1.4	2.3	3.6	5.5	9	14	20	28	40	56	80	112	2.8	3.8	5.0	7.0	10	14	20	28	45	71	112	180
	$> 6.3\sim 10$	1.8	2.8	4.5	7.0	11	18	25	36	50	71	100	140	3.0	4.0	5.5	7.5	11	16	24	36	56	90	140	224
	$> 10\sim 16$	2.0	3.2	5.0	8.0	13	20	28	40	56	80	112	160	3.2	4.4	6.0	9.0	13	18	26	40	63	100	160	250
	$> 16\sim 25$	2.5	4.0	6.0	10	16	25	36	50	71	100	140	200	3.8	5.0	7.0	10.5	16	24	36	56	90	140	224	355
$> 800\sim 1600$	$\geq 1\sim 3.5$	1.2	2.0	3.2	5.0	8	14	20	28	40	56	80	112	3.0	4.0	5.5	8.0	11	17	24	36	56	90	140	224
	$> 3.5\sim 6.3$	1.6	2.5	4.0	6.0	10	16	22	32	45	63	90	125	3.2	4.4	6.0	9.0	13	18	28	40	63	100	160	250
	$> 6.3\sim 10$	1.8	2.8	4.5	7.0	11	18	25	36	50	71	100	140	3.4	4.6	6.5	9.5	14	20	30	45	71	112	180	280
	$> 10\sim 16$	2.0	3.2	5.0	8.0	13	20	28	40	56	80	112	160	3.6	5.0	7.0	10.5	15	22	34	50	80	125	200	315
	$> 16\sim 25$	2.5	4.0	6.0	10	16	25	36	50	71	100	140	200	4.2	6.0	8.5	12	19	28	42	63	100	160	250	400
$> 1600\sim 2500$	$\geq 1\sim 3.5$	1.6	2.5	4.0	6.0	10	16	22	32	45	63	90	125	3.8	5.0	7.0	10.5	15	22	34	50	80	125	200	315
	$> 3.5\sim 6.3$	1.8	2.8	4.5	7.0	11	18	25	36	50	71	100	140	4.0	5.5	8.0	11.5	17	25	38	56	90	140	224	355
	$> 6.3\sim 10$	2.0	3.2	5.0	8.0	13	20	28	40	56	80	112	160	4.0	6.0	8.5	12	18	28	40	63	100	160	250	400
	$> 10\sim 16$	2.2	3.6	5.5	9.0	14	22	32	45	63	90	125	180	4.2	6.5	9.0	13	20	30	45	71	112	180	280	450
	$> 16\sim 25$	2.8	4.5	7.0	11	18	28	40	56	80	112	160	224	4.8	7.0	10.5	15	22	36	53	80	125	200	315	500
$> 2500\sim 4000$	$\geq 1\sim 3.5$	1.8	2.8	4.5	7.0	11	18	25	36	50	71	100	140	4.5	6.5	10	14	21	32	50	71	112	180	280	450
	$> 3.5\sim 6.3$	2.0	3.2	5.0	8.0	13	20	28	40	56	80	112	160	4.8	7.0	10	15	22	34	53	80	125	200	315	500
	$> 6.3\sim 10$	2.2	3.6	5.5	9.0	14	22	32	45	63	90	125	180	5.0	7.5	10.5	16	24	36	56	90	140	224	355	560
	$> 10\sim 16$	2.5	4.0	6.0	10	16	25	36	50	71	100	140	200	5.3	7.5	11	17	25	38	60	90	140	224	355	560
	$> 16\sim 25$	2.8	4.5	7.0	11	18	28	40	56	80	112	160	224	5.5	8.5	13	19	28	45	67	100	160	250	400	630

表 12-12 传动中心距极限偏差(± f_a)和传动中间平面极限偏差(± f_x) μm

传动中心距 a mm	传动中心距极限偏差(± f_a)的 f_a												传动中间平面极限偏差(± f_x)的 f_x											
	精度等级												精度等级											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
≤30	3	5	7	11	17	26	42	65	100	150	220	340	5.6	9	14	21	34	52	79	120	180	270		
>30~50	3.5	6	8	13	20	31	50	80	120	180	270	420	6.5	10.5	16	25	40	64	96	145	220	340		
>50~80	4	7	10	15	23	37	60	90	140	210	320	500	8	12	18.5	30	48	72	108	165	250	380		
>80~120	5	8	11	18	27	44	70	110	170	260	400	600	9	14.5	22	36	56	88	132	200	300	450		
>120~180	6	9	13	20	32	50	80	125	190	290	450	700	10.5	16	27	40	64	100	150	225	340	510		
>180~250	7	10	15	23	36	58	92	145	220	340	520	800	12	18.5	29	47	74	120	180	270	405	610		
>250~315	8	12	16	26	40	65	105	160	240	360	550	900	13	21	32	52	85	130	195	290	435	660		
>315~400	9	13	18	28	45	70	115	180	270	410	620	1000	14.5	23	36	56	92	145	215	325	490	735		
>400~500	10	14	20	32	50	78	125	200	300	450	680	1100	16	26	40	63	100	160	240	360	540	810		
>500~630	11	15	22	35	55	87	140	220	330	500	750	1200	18	28	44	70	112	180	270	405	610	915		
>630~800	13	18	25	40	62	100	160	250	380	570	860	1300	20	32	50	80	130	200	300	450	680	1020		
>800~1000	15	20	28	45	70	115	180	280	430	650	980	1500	23	36	56	92	145	230	345	515	770	1155		
>1000~1250	17	23	33	52	82	130	210	330	500	750	1120	1700	27	42	66	105	170	270	405	610	915	1370		
>1250~1600	20	27	39	62	97	155	250	390	580	880	1320	2000	32	50	78	125	200	315	475	710	1065	1600		
>1600~2000	24	32	46	75	115	185	300	460	700	1050	1580	2400	37	60	92	150	240	370	555	835	1255	1890		
>2000~2500	29	39	55	87	140	220	350	550	830	1250	1880	2800	44	70	112	180	280	440	660	990	1485	2220		

注:对中心距不可调的蜗杆传动,应检验 f_a 及 f_x 。

表 12-13 传动轴交角极限偏差(± f_z)的 f_z 值 μm

蜗轮齿宽 b_2 mm	精度等级										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
≤30	5	6	8	10	12	17	24	34	48	67	
>30~50	5.6	7.1	9	11	14	19	28	38	56	75	
>50~80	6.5	8	10	13	16	22	32	45	63	90	
>80~120	7.5	9	12	15	19	24	36	53	71	105	
>120~180	9	11	14	17	22	28	42	60	85	120	
>180~250	—	13	16	20	25	32	48	67	95	135	
>250	—	—	—	22	28	36	53	75	105	150	

注:对中心距不可调的蜗杆传动,应检验 f_z 。

表 12-14 传动接触斑点的要求

精度等级	接触面积的百分比%		接触形状	接触位置
	沿齿高不小于	沿齿长不小于		
1和2	75	70	接触斑点在齿高方向无断缺,不允许成带状条纹	接触斑点痕迹的分布位置趋近齿面中部,允许略偏于啮入端。在齿顶和啮入、啮出端的棱边处不允许接触
3和4	70	65		
5和6	65	60		
7和8	55	50	不作要求	接触斑点痕迹应偏于啮出端,但不允许在齿顶和啮入、啮出端的棱边接触
9和10	45	40		
11和12	30	30		

注:采用修形齿面的蜗杆传动,接触斑点的要求可不受本标准规定的限制。

表 12-15 传动的最小法向侧隙 j_{nmin} 值

μm

传动中心距 a mm	侧 隙 种 类							
	h	g	f	e	d	c	b	a
≤ 30	0	9	13	21	33	52	84	130
$> 30 \sim 50$	0	11	16	25	39	62	100	160
$> 50 \sim 80$	0	13	19	30	46	74	120	190
$> 80 \sim 120$	0	15	22	35	54	87	140	220
$> 120 \sim 180$	0	18	25	40	63	100	160	250
$> 180 \sim 250$	0	20	29	46	72	115	185	290
$> 250 \sim 315$	0	23	32	52	81	130	210	320
$> 315 \sim 400$	0	25	36	57	89	140	230	360
$> 400 \sim 500$	0	27	40	63	97	155	250	400
$> 500 \sim 630$	0	30	44	70	110	175	280	440
$> 630 \sim 800$	0	35	50	80	125	200	320	500
$> 800 \sim 1000$	0	40	56	90	140	230	360	560
$> 1000 \sim 1250$	0	46	66	105	165	260	420	660
$> 1250 \sim 1600$	0	54	78	125	195	310	500	780
$> 1600 \sim 2000$	0	65	92	150	230	370	600	920
$> 2000 \sim 2500$	0	77	110	175	280	440	700	1100

注:传动的最小圆周侧隙 $j_{rmin} \approx j_{nmin} / \cos \gamma' \cdot \cos \alpha_n$, γ' 为蜗杆节圆柱导程角; α_n 为蜗杆法向齿形角。

表 12-16 蜗杆齿厚公差 T_{s1} 值

μm

模 数 m mm	精 度 等 级											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\geq 1 \sim 3.5$	12	15	20	25	30	36	45	53	67	95	130	190
$> 3.5 \sim 6.3$	15	20	25	32	38	45	56	71	90	130	180	240
$> 6.3 \sim 10$	20	25	30	40	48	60	71	90	110	160	220	310
$> 10 \sim 16$	25	30	40	50	60	80	95	120	150	210	290	400
$> 16 \sim 25$	—	—	—	—	85	110	130	160	200	280	400	550

注:1. 精度等级按蜗杆第 II 公差组确定。

2. 对传动最大法向侧隙 j_{nmax} 无要求时,允许蜗杆齿厚公差 T_{s1} 增大,最大不超过两倍。

表 12-17 蜗杆齿厚上偏差 (E_{s1}) 中的误差补偿部分 E_{Δ}

μm

精度等级	模数 m mm	传动中心距 a mm															
		≤ 30	$> 30 \sim 50$	$> 50 \sim 80$	$> 80 \sim 120$	$> 120 \sim 180$	$> 180 \sim 250$	$> 250 \sim 315$	$> 315 \sim 400$	$> 400 \sim 500$	$> 500 \sim 630$	$> 630 \sim 800$	$> 800 \sim 1000$	$> 1000 \sim 1250$	$> 1250 \sim 1600$	$> 1600 \sim 2000$	$> 2000 \sim 2500$
		1	$\geq 1 \sim 3.5$	3.8	4.2	4.8	5.3	6.5	8.0	9.0	10	11	12	14	16	18	20
	$> 3.5 \sim 6.3$	4.4	4.8	5.3	6.0	6.8	8.0	9.0	10	11	12	14	16	18	20	25	30
	$> 6.3 \sim 10$	5.0	5.3	5.6	6.3	7.1	8.0	9.0	10	11	12	14	16	18	20	25	30
	$> 10 \sim 16$	—	—	—	7.1	8.0	9.0	10	11	12	14	14	16	18	22	25	30
2	$\geq 1 \sim 3.5$	6.3	7.1	8.0	9.0	10	11	13	14	15	16	18	20	22	28	32	40
	$> 3.5 \sim 6.3$	6.8	8.0	9.0	9.0	10	11	13	14	15	16	18	20	24	28	32	40
	$> 6.3 \sim 10$	8	9	10	10	11	12	14	15	16	18	20	22	24	28	32	40
	$> 10 \sim 16$	—	—	—	12	12	13	15	16	16	18	20	22	25	28	36	40
3	$\geq 1 \sim 3.5$	10	10	12	13	15	16	17	19	22	24	26	28	32	40	48	56
	$> 3.5 \sim 6.3$	11	11	13	14	15	17	18	20	22	24	26	30	36	40	48	56
	$> 6.3 \sim 10$	12	13	14	15	16	18	19	20	22	24	28	30	36	40	48	56
	$> 10 \sim 16$	—	—	—	17	18	20	20	22	24	25	28	32	36	40	48	58
4	$\geq 1 \sim 3.5$	15	16	18	20	22	25	28	30	32	36	40	46	53	63	75	90
	$> 3.5 \sim 6.3$	16	18	19	22	24	26	30	32	36	38	42	48	56	63	75	90
	$> 6.3 \sim 10$	19	20	22	24	25	28	30	32	36	38	45	50	56	65	80	90
	$> 10 \sim 16$	—	—	—	28	30	32	32	36	38	40	45	50	56	65	80	90

续表 12-17

精度等级	模数 m mm	传动中心距 a mm															
		≤ 30	$>30 \sim 50$	$>50 \sim 80$	$>80 \sim 120$	$>120 \sim 180$	$>180 \sim 250$	$>250 \sim 315$	$>315 \sim 400$	$>400 \sim 500$	$>500 \sim 630$	$>630 \sim 800$	$>800 \sim 1000$	$>1000 \sim 1250$	$>1250 \sim 1600$	$>1600 \sim 2000$	$>2000 \sim 2500$
5	$\geq 1 \sim 3.5$	25	25	28	32	36	40	45	48	51	56	63	71	85	100	115	140
	$>3.5 \sim 6.3$	28	28	30	36	38	40	45	50	53	58	65	75	85	100	120	140
	$>6.3 \sim 10$	—	—	—	38	40	45	48	50	56	60	68	75	85	100	120	145
	$>10 \sim 16$	—	—	—	—	45	48	50	56	60	65	71	80	90	105	120	145
6	$\geq 1 \sim 3.5$	30	30	32	36	40	45	48	50	56	60	65	75	85	100	120	140
	$>3.5 \sim 6.3$	32	36	38	40	45	48	50	56	60	63	70	75	90	100	120	140
	$>6.3 \sim 10$	42	45	45	48	50	52	56	60	63	68	75	80	90	105	120	145
	$>10 \sim 16$	—	—	—	58	60	63	65	68	71	75	80	85	95	110	125	150
7	$\geq 1 \sim 3.5$	45	48	50	56	60	71	75	80	85	95	105	120	135	160	190	225
	$>3.5 \sim 6.3$	50	56	58	63	68	75	80	85	90	100	110	125	140	160	190	225
	$>6.3 \sim 10$	60	63	65	71	75	80	85	90	95	105	115	130	140	165	195	225
	$>10 \sim 16$	—	—	—	80	85	90	95	100	105	110	125	135	150	170	200	230
8	$\geq 1 \sim 3.5$	50	56	58	63	68	75	80	85	90	100	110	125	140	160	190	225
	$>3.5 \sim 6.3$	68	71	75	78	80	85	90	95	100	110	120	130	145	170	195	230
	$>6.3 \sim 10$	80	85	90	90	95	100	100	105	110	120	130	140	150	175	200	235
	$>10 \sim 16$	—	—	—	110	115	115	120	125	130	135	140	155	165	185	210	240
9	$\geq 1 \sim 3.5$	75	80	90	95	100	110	120	130	140	155	170	190	220	260	310	360
	$>3.5 \sim 6.3$	90	95	100	105	110	120	130	140	150	160	180	200	225	260	310	360
	$>6.3 \sim 10$	110	115	120	125	130	140	145	155	160	170	190	210	235	270	320	370
	$>10 \sim 16$	—	—	—	160	165	170	180	185	190	200	220	230	255	290	335	380
10	$\geq 1 \sim 3.5$	100	105	110	115	120	130	140	145	155	165	185	200	230	270	310	360
	$>3.5 \sim 6.3$	120	125	130	135	140	145	155	160	170	180	200	210	240	280	320	370
	$>6.3 \sim 10$	155	160	165	170	175	180	185	190	200	205	220	240	260	290	340	380
	$>10 \sim 16$	—	—	—	210	215	220	225	230	235	240	260	270	290	320	360	400
11	$\geq 1 \sim 3.5$	140	150	160	170	180	190	200	220	240	250	280	310	350	410	480	560
	$>3.5 \sim 6.3$	180	185	190	200	210	220	230	250	260	280	300	330	370	420	490	570
	$>6.3 \sim 10$	220	230	230	240	250	260	270	280	290	310	330	350	390	440	510	590
	$>10 \sim 16$	—	—	—	290	300	310	310	320	340	350	370	390	430	470	530	610
12	$\geq 1 \sim 3.5$	190	190	200	210	220	230	240	250	270	280	310	330	370	430	490	580
	$>3.5 \sim 6.3$	250	250	250	260	270	280	290	300	310	320	340	370	410	460	520	600
	$>6.3 \sim 10$	290	300	300	310	310	320	330	340	350	360	380	400	440	480	540	620
	$>10 \sim 16$	—	—	—	400	400	410	410	420	430	440	450	470	500	540	600	670
	$>16 \sim 25$	—	—	—	—	520	520	530	540	540	550	560	580	600	640	680	750

注：精度等级按蜗杆的第 I 公差组确定。

表 12-18 蜗轮齿厚公差 T_{s2}

μm

分度圆直径 d_2 mm	模数 m mm	精度等级											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
≤ 125	$\geq 1 \sim 3.5$	30	32	36	45	56	71	90	110	130	160	190	230
	$> 3.5 \sim 6.3$	32	36	40	48	63	85	110	130	160	190	230	290
	$> 6.3 \sim 10$	32	36	45	50	67	90	120	140	170	210	260	320
$> 125 \sim 400$	$\geq 1 \sim 3.5$	30	32	38	48	60	80	100	120	140	170	210	260
	$> 3.5 \sim 6.3$	32	36	45	50	67	90	120	140	170	210	260	320
	$> 6.3 \sim 10$	32	36	45	56	71	100	130	160	190	230	290	350
	$> 10 \sim 16$					80	110	140	170	210	260	320	390
	$> 16 \sim 25$						130	170	210	260	320	390	470
$> 400 \sim 800$	$\geq 1 \sim 3.5$	32	36	40	48	63	85	110	130	160	190	230	290
	$> 3.5 \sim 6.3$	32	36	45	50	67	90	120	140	170	210	260	320
	$> 6.3 \sim 10$	32	36	45	56	71	100	130	160	190	230	290	350
	$> 10 \sim 16$					85	120	160	190	230	290	350	430
	$> 16 \sim 25$						140	190	230	290	350	430	550
$> 800 \sim 1600$	$\geq 1 \sim 3.5$	32	36	45	50	67	90	120	140	170	210	260	320
	$> 3.5 \sim 6.3$	32	36	45	56	71	100	130	160	190	230	290	350
	$> 6.3 \sim 10$	32	36	48	60	80	110	140	170	210	260	320	390
	$> 10 \sim 16$					85	120	160	190	230	290	350	430
	$> 16 \sim 25$						140	190	230	290	350	430	550
$> 1600 \sim 2500$	$\geq 1 \sim 3.5$	32	36	45	56	71	100	130	160	190	230	290	350
	$> 3.5 \sim 6.3$	32	38	48	60	80	110	140	170	210	260	320	390
	$> 6.3 \sim 10$	36	40	50	63	85	120	160	190	230	290	350	430
	$> 10 \sim 16$					90	130	170	210	260	320	390	490
	$> 16 \sim 25$						160	210	260	320	390	490	610
$> 2500 \sim 4000$	$\geq 1 \sim 3.5$	32	38	48	60	80	110	140	170	210	260	320	390
	$> 3.5 \sim 6.3$	36	40	50	63	85	120	160	190	230	290	350	430
	$> 6.3 \sim 10$	36	45	53	67	90	130	170	210	260	320	390	490
	$> 10 \sim 16$					100	140	190	230	290	350	430	550
	$> 16 \sim 25$						160	210	260	320	390	490	610

注：1. 精度等级按蜗轮第Ⅱ公差组确定。

2. 在最小法向侧隙能保证的条件下， T_{s2} 公差带允许采用对称分布。

表 12-19 极限偏差和公差与蜗杆几何参数的关系式

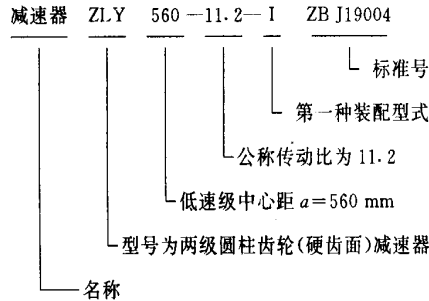
精度等级	f_h		f_{hl}		$\pm f_{px}$		f_{pxl}		f_t		f_{fl}		T_{s1}	
	$f_h = Am + C$		$f_{hl} = Am + C$		$f_{px} = Am + C$		$f_{pxl} = Am + C$		$f_t = Ad_1 + C$		$f_{fl} = Am + C$		$T_{s1} = Am + C$	
	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A	C
1	0.110	0.8	0.22	1.64	0.08	0.56	0.132	1.02	0.005	1.0	0.13	0.80	1.23	8.9
2	0.180	1.32	0.364	2.62	0.12	0.92	0.212	1.63	0.007	1.52	0.21	1.33	1.5	11.1
3	0.284	2.09	0.575	4.15	0.19	1.45	0.335	2.55	0.011	2.4	0.34	2.1	1.9	13.9
4	0.45	3.3	0.91	6.56	0.3	2.28	0.53	4.03	0.018	3.8	0.53	3.3	2.4	17.3
5	0.72	5.2	1.44	10.4	0.48	3.6	0.84	6.38	0.028	6.0	0.84	5.2	3.0	21.6
6	1.14	8.2	2.28	16.5	0.76	5.7	1.33	10.1	0.044	9.5	1.33	8.2	3.8	27
7	1.6	11.5	3.2	23.1	1.08	8.2	1.88	14.3	0.063	13.4	1.88	11.8	4.7	33.8
8	—	—	—	—	1.51	11.4	2.64	20	0.088	18.8	2.64	16.3	5.9	42.2
9	—	—	—	—	2.10	16	3.8	28	0.124	26.4	3.69	22.8	7.3	52.8
10	—	—	—	—	3.0	22.4	—	—	0.172	36.9	5.2	32	10.2	73.8
11	—	—	—	—	4.2	31	—	—	0.24	52	7.24	44.8	14.4	103.4
12	—	—	—	—	5.8	44	—	—	0.34	72	10.2	63	20.1	144.7

注：采用代号 m ——蜗杆轴向模数 mm； d_1 ——蜗杆分度圆直径 mm。

第 13 章 减速器

1 圆柱齿轮减速器(摘自 ZB J19004—88)

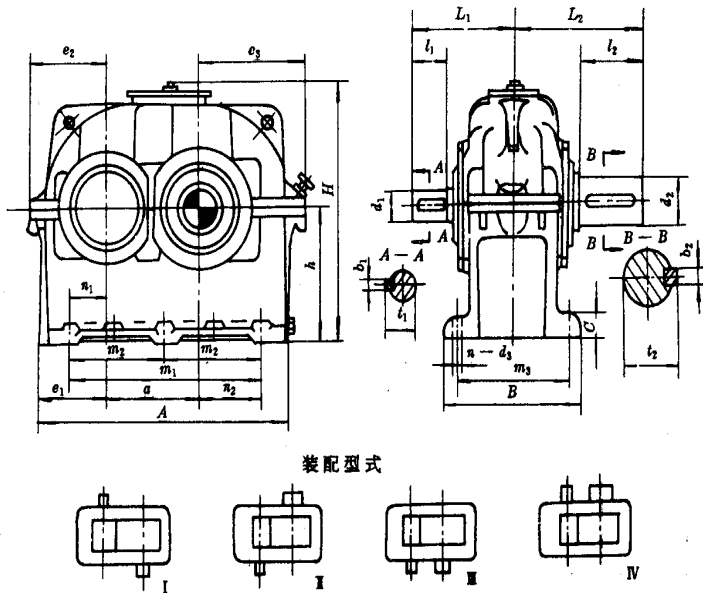
这类减速器是渐开线圆柱(Z)齿轮减速器,分单级(D)、两级(L)、三级(S)和硬齿面(Y)及中硬齿面(Z),共六个系列。主要适用于冶金、矿山、运输、水泥、建筑、化工、纺织、轻工等行业。减速器高速轴转速不大于 1500 r/min,齿轮的圆周速度不大于 20 m/s;工作环境的温度范围 -40~+45℃,低于 0℃时,启动前润滑油应预热。



1.1 标记示例:

1.2 外形尺寸及装配型式

表 13-1 ZDY 及 ZDZ 型减速器外形尺寸及装配型式(摘自 ZB J19004—88)



mm

规格	A	B	H≈	a	i=1.25~2.8					i=3.15~4.5					i=5~6.3				
					d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁	d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁	d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	c ₁	t ₁
80	235	150	200	80	28	42	112	8	31	24	36	106	8	27	19	28	98	6	21.5
100	290	175	260	100	42	82	167	12	45	28	42	127	8	31	22	36	121	6	24.5
125	355	195	322	125	48	82	182	14	51.5	38	58	158	10	41	28	42	142	8	31
160	445	245	403	160	65	105	225	18	69	48	82	202	14	51.5	38	58	178	10	41
200	545	310	507	200	80	130	275	22	85	60	105	250	18	64	48	82	227	14	51.5
250	680	370	612	250	100	165	340	28	106	80	130	305	22	85	60	105	280	18	64

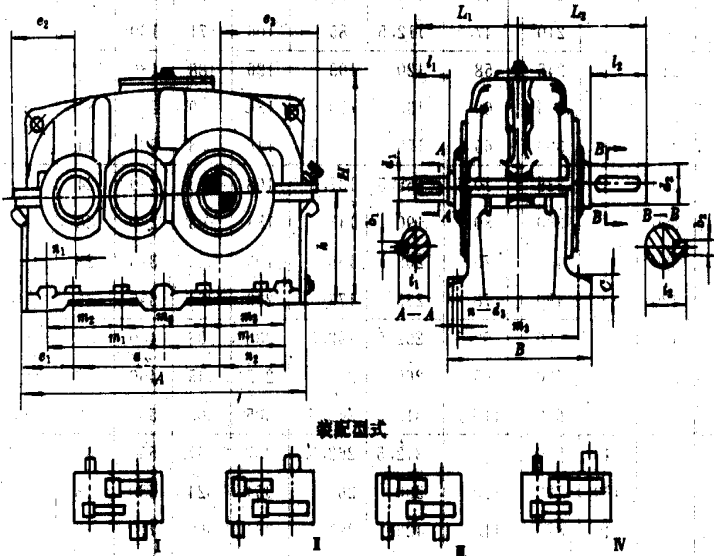
续表 13-1

规格	A	B	H ₁ ≈	a	mm															质量 kg	润滑油 量 l
					i=1.25~2.8					i=3.15~4.5					i=5~5.6						
					d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁	d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁	d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	c ₁	t ₁		
280	755	450	722	280	110	165	385	28	116	85	130	350	22	90	65	105	325	18	69		
315	840	500	770	315	130	200	445	32	137	95	130	375	25	100	75	105	350	20	79.5		
355	930	550	895	355	140	200	470	36	148	100	165	435	28	106	90	130	400	25	95		
400	1040	605	982	400	150	200	485	36	158	110	165	450	28	116	95	130	415	25	100		
450	1150	645	1090	450	160	240	545	40	169	120	165	470	32	127	100	165	470	28	106		
500	1290	710	1270	500	180	240	580	45	190	130	200	540	32	137	120	165	505	32	127		
560	1440	780	1360	560	200	280	660	45	210	150	200	580	36	158	130	200	580	32	137		

规格	d ₂ (m6)	L ₂	L ₂	b ₂	t ₂	C	m ₁	m ₂	m ₃	n ₁	n ₂	e ₁	e ₂	e ₃	h	地脚螺栓孔		质量 kg	润滑油 量 l
																d ₃	n		
80	32	58	128	10	35	18	180	—	120	40	60	67.5	81	101	100	12	—	14	0.9
100	48	82	167	14	51.5	22	225	—	140	52.5	72.5	85	102	122	125	15	4	26	1.6
125	55	82	182	16	59	25	290	—	160	65	100	97.5	119	155	160	15	—	52	3.2
160	70	105	225	20	74.5	32	355	—	200	73	122	118	141	190	200	18.5	4	105	6.5
200	90	130	275	25	95	40	425	—	255	80	145	140	169	235	250	24	4	210	12.5
250	110	165	340	28	116	50	550	275	305	110	190	175	214	295	315	28	6	400	23
280	130	200	420	32	137	50	620	310	380	120	220	187.5	228	328	355	28	—	580	36
315	140	200	445	36	148	63	700	350	420	137.5	247.5	207.5	254	364	400	35	6	800	45
355	150	200	470	36	158	63	770	385	470	142.5	272.5	222.5	269	397	450	35	—	1050	70
400	160	240	525	40	169	80	850	425	510	150	300	245	304	454	500	42	—	1450	90
450	170	240	545	40	179	80	950	475	550	165	335	265	331	501	560	42	6	2000	125
500	190	280	620	45	200	100	1080	540	610	190	390	295	418	618	630	42	—	2700	180
560	220	330	710	50	252	100	1200	600	680	205	435	325	457	687	710	48	6	3650	250

注：生产厂：沈阳矿山机器厂；银川起重机器厂；荆州减速器厂；南京高速齿轮箱厂。

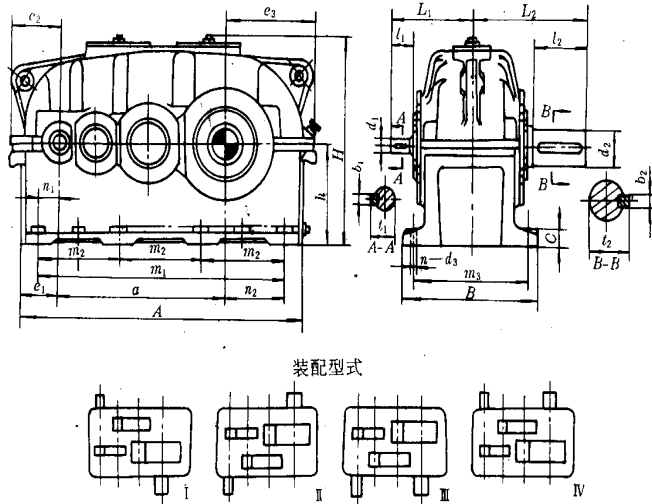
表 13-2 ZLY 及 ZLZ 型减速器外形尺寸及装配型式



续表 13-2

mm																			
规格	A	B	H≈	a _Σ	i=6.3~11.2					i=12.5~20					d ₂ (m6)	l ₂	L ₂	b ₂	t ₂
					d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁	d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁					
112	385	215	267	192	24	36	141	8	27	22	36	141	6	24.5	48	82	192	14	51.5
125	425	235	309	215	28	42	157	8	31	24	36	151	8	27	55	82	197	16	59
140	475	245	335	240	32	58	183	10	35	28	42	167	8	31	65	105	230	18	69
160	540	290	375	272	38	58	198	10	41	32	58	198	10	35	75	105	245	20	79.5
180	600	320	435	305	42	82	232	12	45	32	58	208	10	35	85	130	285	22	90
200	665	355	489	340	48	82	247	14	51.5	38	58	223	10	41	95	130	300	25	100
224	755	390	515	385	48	82	267	14	51.5	42	82	267	12	45	100	165	355	28	106
250	830	450	594	436	60	105	315	18	64	48	82	292	14	51.5	110	165	380	28	116
280	920	500	670	480	65	105	340	18	69	55	82	317	16	59	130	200	440	32	137
315	1030	570	780	539	75	105	365	20	79.5	60	105	365	18	64	140	200	470	36	148
355	1150	600	870	605	85	130	410	22	90	70	105	385	20	74.5	170	240	530	40	179
400	1280	690	906	680	90	130	440	25	95	80	130	440	22	85	180	240	560	45	190
450	1450	750	1065	765	100	165	515	28	106	85	130	480	22	90	220	280	640	50	231
规格	A	B	H≈	a	i=6.3~12.5					i=14~20					d ₂ (m6)	l ₂	L ₂	b ₂	t ₂
					d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁	d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁					
500	1600	830	1190	855	110	165	555	28	116	95	130	520	25	100	240	330	730	56	252
560	1760	910	1320	960	120	165	575	32	127	110	165	575	28	116	280	380	820	63	292
630	1980	1010	1480	1080	140	200	660	36	148	120	165	625	32	127	300	380	870	70	314
710	2220	1110	1650	1210	160	240	740	40	169	140	200	700	36	148	340	450	990	80	355
规格	C	m ₁	m ₂	m ₃	n ₁	n ₂	e ₁	e ₂	e ₃	h	地脚螺栓孔		质量 kg	润滑油量 l					
											d ₃	n							
112	22	160	—	180	43	85	75.5	92	134	125	—	—	53	3					
125	25	180	—	200	45	100	77.5	98	153	140	15	6	72	4.3					
140	25	200	—	210	47.5	112.5	85	106	171	160	—	—	100	6					
160	32	225	—	245	58	120	103	126	188	180	18.5	—	135	8.5					
180	32	250	—	275	60	135	110	134	209	200	18.5	6	185	11.5					
200	40	280	—	300	65	155	117.5	148	238	225	24	—	260	16.5					
224	40	310	—	335	70.5	165.5	137.5	168	263	250	24	—	350	23					
250	50	350	—	380	80	190	145	184	293	280	28	6	480	32					
280	50	380	—	430	75	205	155	195	325	315	28	—	680	46					
315	63	420	—	490	78	223	173	219	364	355	35	—	950	65					
355	63	475	—	520	92.5	252.5	192.5	238	398	400	35	6	1250	90					
400	80	520	—	590	95	265	215	275	445	450	42	6	1750	125					
450	80	—	400	650	117.5	317.5	242.5	305	505	500	42	8	2450	180					
500	100	—	440	710	122.5	312.5	262.5	337	557	560	48	—	3400	250					
560	100	—	490	790	120	390	265	354	624	630	48	8	4600	350					
630	125	—	540	870	115	425	295	384	694	710	56	—	6400	350					
710	125	—	610	950	140	480	335	440	780	800	56	—	8800	520					

表 13-3 ZSY 及 ZSZ 型减速器外形尺寸及装配型式



规格	A	B	H _≈	a _Σ	mm															质量 kg	润滑油 量 l
					i=22.4~71					i=80~100					d ₂ (m6)	t ₂	L ₂	b ₂	t ₂		
					d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁	d ₁ (m6)	l ₁	L ₁	b ₁	t ₁							
160	600	290	375	352	24	36	166	8	27	19	28	158	6	21.5	75	105	245	20	79.5		
180	665	320	435	395	28	42	187	8	31	22	36	181	6	24.5	85	130	285	22	90		
200	745	355	492	440	32	58	218	10	35	22	36	196	6	24.5	95	130	300	25	100		
224	840	390	535	496	38	58	233	10	41	24	36	211	8	27	100	165	355	28	106		
250	930	450	589	555	42	82	282	12	45	32	58	258	10	35	110	165	380	28	116		
280	1025	500	662	620	48	82	307	14	51.5	38	58	283	10	41	130	200	440	32	137		
315	1160	570	749	699	48	82	337	14	51.5	42	82	337	12	45	140	200	470	36	148		
					i=22.4~35.5					i=40~90											
355	1280	600	870	785	60	105	380	18	64	48	82	357	14	51.5	170	240	530	40	179		
400	1420	690	955	880	65	105	410	18	69	55	82	387	16	59	180	240	560	45	190		
450	1610	750	1065	989	70	105	450	20	74.5	60	105	450	18	64	220	280	640	50	231		
					i=22.4~45					i=50~90											
500	1790	830	1170	1105	80	130	515	22	85	65	105	490	18	69	240	330	730	56	252		
560	2010	910	1320	1240	95	130	530	25	100	75	105	505	20	79.5	280	380	820	63	292		
630	2260	1030	1480	1400	110	165	625	28	116	85	130	590	22	90	300	380	880	70	314		
710	2540	1160	1653	1570	120	165	685	32	127	90	130	650	25	95	340	450	1010	80	355		
规格	C	m ₁	m ₂	m ₃	n ₁	n ₂	e ₁	e ₂	e ₃	h	地脚螺栓孔		质量 kg	润滑油 量 l							
											d ₃	n									
160	32	510	170	245	38	120	83	107	188	180	18.5		150	10							
180	32	570	190	275	37.5	137.5	85	109	209	200	18.5	8	205	14							
200	40	630	210	300	40	150	97.5	128	238	225	24		285	19							
224	40	705	235	335	43.5	165.5	110.5	141	263	250	24		390	26							
250	50	810	270	380	60	195	120	158	293	280	28	8	540	36							
280	50	855	285	430	35	200	120	160	325	315	28		750	53							
315	63	960	320	490	43	218	143	189	364	355	35		1050	75							
355	63	1080	360	520	42.5	252.5	143	188	398	400	35		1400	115							
400	80	1200	400	590	45	275	155	215	445	450	42	8	1950	160							
450	80	1350	450	650	48	313	178	240	505	500	42		2650	220							
500	100	1500	500	710	57.5	332.5	202.5	277	557	560	48		3800	300							
560	100	1680	560	790	70	370	235	324	624	630	48		5100	450							
630	125	1890	630	890	72.5	422.5	257.5	344	694	710	56	8	7200	520							
710	125	2130	710	1000	92.5	472.5	297.5	400	780	800	56		10800	820							

1.3 减速器的承载能力及选用方法

减速器的承载能力列于表 13-7~12;热平衡的许用功率(简称热功率)列于表 13-13~15。

选用减速器时必须满足传动比的要求,然后按计算功率 P_{C1} 选用减速器的型号,即

$$P_{C1} = P_1 \cdot K_A \leq P_{P1}' = P_{P1} \frac{n_1'}{n_1} \quad \text{kW} \quad (13-1)$$

式中 P_1 ——传递的功率 kW;

K_A ——工况系数,见表 13-4;

n_1' ——要求的输入转速 r/min, n_1 ——承载能力表中靠近 n_1' 的转速;

P_{P1} —— n_1 时的许用输入功率 kW,由表 13-7~12 中查出;

P_{P1}' ——对于 n_1' 时的许用输入功率 kW,当 $\frac{n_1' - n_1}{n_1} \leq 0.04$ 时,取 $P_{P1}' = P_{P1}$ 。

必要时校核减速器的瞬时尖峰载荷 $P_{\max} \leq 1.8P_{P1}'$ 。

最后校核减速器的热功率 P_G ,即

$$P_i = P_1 f_1 f_2 f_3 \leq P_G \quad \text{kW} \quad (13-2)$$

式中 f_1 ——环境温度系数;

f_2 ——小时负荷率系数;

f_3 ——功率利用系数。 f_1, f_2, f_3 查表 13-6;

P_G ——热功率见表 13-13~15。

例 选择驱动输送大件物品输送机的第 1 种装配型式标准减速器。已知:传递功率 $P_1 = 380$ kW,电

动机转速 $n = 1200$ r/min,转动比 $i = 4.5$,每天工作 24 h,最高环境温度 $t = 38$ °C,厂房较大,自然通风冷却,油池润滑。

解 1. 按强度选用减速器

计算功率

$$P_C = K_A P_1 \leq P_{P1}' \quad \text{kW}$$

工况系数 K_A 按中等冲击载荷查表 13-4 得 $K_A = 1.5$ 。

按 $i = 4.5$ 及 $n_1 = 1200$ r/min 相接近的公称转速 $n_1 = 1000$ r/min,查表 13-7 得 ZDY280, $P_{P1} = 488$ kW,当 $n_1 = 1200$ r/min 时,折算许用公称功率 $P_{P1}' = 488 \times \frac{1200}{1000} = 585.6$ kW。代入前式得

$P_C = 1.5 \times 380 = 570 < P_{P1}' = 585.6$ kW 可以选用 ZDY280 4.5—1 ZB J19004

2. 校核热功率 P_i

$$P_i = P \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \leq P_G \quad \text{kW}$$

查表 13-6 得环境温度系数 $f_1 = 1.35$

负荷率系数 $f_2 = 1$ (每日 24 h 连续工作)

功率利用系数 $f_3 = 1.075$ (按 $P/P_{P1}' = \frac{380}{585.6} = 0.65$)

$$P_i = 380 \times 1.35 \times 1 \times 1.075 = 551 \text{ kW}$$

查表 13-13, ZDY280 $P_{G1} = 145 \sim 275$ kW $< P_i$ 不过。若采用盘状管冷却, $P_{G2} = 550$ kW $\approx P_i$, 可以通过。否则,则需选用 ZDY400 或 ZDZ450。

表 13-4 减速器的工况系数 K_A

原 动 机	每日工作小时	轻微冲击 (均匀)载荷 U	中等冲击 载 荷 M	强冲击载荷 H
电 动 机 汽 轮 机 水 力 机	~3	0.8 ^①	1	1.5
	>3~10	1 ^②	1.25	1.75
	>10	1.25	1.5	2
4~6 缸的活塞 发 动 机	~3	1	1.25	1.75
	>3~10	1.25	1.5	2
	>10	1.5	1.75	2.25
1~3 缸的活塞 发 动 机	~3	1.25	1.5	2
	>3~10	1.5	1.75	2.25
	>10	1.75	2	2.5

① 对运输机械用减速器为 1; ② 对运输机械用减速器为 1.25。

表 13-5 减速器载荷的分类

风机类		链式槽式升降机	M	冷轧机 ^①	H
风机(轴向和径向)	U	绞车运输	M	连铸成套设备 ^①	H
冷却塔风扇	M	起重机械类		冷床 ^①	M
引风机	M	转臂式起重传动齿轮装置	M	剪料机头 ^①	H
螺旋活塞式风机	M	卷扬机齿轮传动装置	U	交叉转弯输送机 ^①	M
涡轮式风机	U	吊杆起落齿轮传动装置	U	除锈机 ^①	H
建筑机械类		转向齿轮传动装置	M	重型和中型板轧机 ^①	H
混凝土搅拌机	M	行走齿轮传动装置	H	棒坯初轧机 ^①	H
卷扬机	M	挖泥机械类		棒坯转运机械 ^①	H
路面建筑机械	M	筒式传送轮	H	棒坯推料机 ^①	H
化工类		筒式转向轮	H	推床 ^①	H
搅拌机	U	挖泥头	H	剪板机 ^①	H
搅拌机(半液体)	M	机动绞车	M	板材摆动升降机 ^①	M
离心机(重型)	M	泵	M	轧辊调整装置 ^①	M
离心机(轻型)	U	转向齿轮传动装置	M	辊式矫直机 ^①	M
冷却滚筒 ^①	M	行走齿轮传动装置(履带)	H	轧钢机辊道(重型) ^①	H
干燥滚筒 ^①	M	行走齿轮传动装置(铁轨)	M	轧钢机辊道(轻型) ^①	M
搅拌机	M	食品机械类		薄板轧机 ^①	H
压缩机械类		灌注及装箱机器	U	修整剪切机 ^①	M
活塞式压缩机	H	甘蔗压榨机 ^①	M	焊管机	H
涡轮式压缩机	M	甘蔗切断机 ^①	M	焊接机(带材和线材)	M
传送运输机械类		甘蔗粉碎机	H	线材拉拔机	M
平板传送机	M	搅拌机	M	金属加工机床类	
平衡块传送机	M	酱装物吊桶	M	动力轴	U
槽式传送机	M	装包机	U	锻造机	H
带式传送机(大件) ^①	M	糖甜菜切断机	M	锻锤 ^①	H
带式传送机(碎料) ^①	H	糖甜菜清洗机	M	机床及辅助装置	U
筒式面粉传送机	U	发动机及转换器		机床及主要传动装置	M
链式传送机	M	频率转换器	H	金属刨床	H
板式传送机	M	发动机	H	板材校直机床	H
货物升降机	M	焊接发动机	H	冲床	H
卷扬机 ^①	H	洗衣机类		冲压机床	H
倾斜卷扬机 ^①	H	滚筒	M	剪床	M
连杆式传送机	M	洗衣机	M	薄板弯曲机床	M
载人升降机	M	金属滚轧机械类		石油工业机械类	
螺旋式升降机	M	钢坯剪切机 ^①	H	输油管油泵 ^①	M
钢带式升降机	M	链式输送机 ^①	M	转子钻井设备	H

续表 13-5

制纸机类		塑料工业类		转炉 ^①	H
压光机 ^①	H	压光机 ^①	M	筒形磨机 ^①	H
多层纸板机 ^①	H	挤压机 ^①	M	纺织机床类	
干燥滚筒 ^①	H	螺旋压出机 ^①	M	送料机	M
上光滚筒 ^①	H	混合机 ^①	M	织布机	M
搅浆机 ^①	H	橡胶机械类		印染机	M
纸浆擦碎机 ^①	H	压光机 ^①	M	精制桶	M
吸水滚 ^①	H	挤压机 ^①	H	威罗机	M
吸水滚压机 ^①	H	混合搅拌机 ^①	M	水处理类	
潮纸滚压机 ^①	H	捏和机 ^①	H	鼓风机 ^①	M
威罗机	H	滚压机 ^①	H	螺杆泵	M
泵类		石料、瓷土料加工机床类		木料加工机床	
离心泵(稀液体)	U	球磨机 ^①	H	剥皮机	H
离心泵(半液体)	M	挤压粉碎机 ^①	H	刨床	M
活塞泵	H	破碎机	H	锯床 ^①	H
柱塞泵 ^①	H	压砖机	H	木料加工机床	U
压力泵 ^①	H	锤粉碎机 ^①	H		

注:U——均匀载荷;M——中等冲击载荷;H——强冲击载荷。

① 仅用于 24 h 工作制。

表 13-6 热功率影响系数 f_1, f_2, f_3

冷却情况		环 境 温 度 C					
		10	20	30	40	50	
自然通风	环境温度 系数 f_1	0.9	1	1.15	1.35	1.65	
冷却管		0.9	1	1.1	1.2	1.3	
小时负荷率 %		100	80	60	40	20	
负荷系数 f_2		1	0.94	0.86	0.74	0.56	
许用功率利用率 P_1/P_{d1}'		30%	40%	50%	60%	70%	80~100%
功率利用系数 f_3		1.5	1.25	1.15	1.1	1.05	1

表 13-7 ZDY 减速器许用输入功率 P_{PI}

公称 传动比 i	公称转速 r/min		规 格												
	n_1	n_2	80	100	125	160	200	250	280	315	355	400	450	500	560
			许 用 输 入 功 率 P_{PI} kW												
1.25	1500	1200	57	103	205	360	633	1121							
	1000	800	40	69	140	260	446	807							
	750	600	31	52	105	190	348	636							
1.4	1500	1070	53	96	194	326	616	1109							
	1000	715	37	65	132	240	433	794							
	750	535	29	48	102	180	337	624							
1.6	1500	940	49	92	180	310	587	1068	1473	1996	2766				
	1000	625	34	63	125	217	410	760	1051	1430	1992				
	750	470	27	50	98	168	319	595	824	1124	1569				
1.8	1500	835	45	87	173	290	557	1024	1411	1925	2663				
	1000	555	31	62	120	206	389	726	1002	1372	1906				
	750	415	24	48	95	160	302	567	784	1074	1497				
2	1500	750	39	80	158	278	526	970	1339	1827	2536				
	1000	500	27	55	110	194	367	684	946	1296	1806	2547	3578	4793	
	750	375	21	43	85	150	284	534	738	1013	1414	1999	2821	3775	5169
2.24	1500	670	36	70	141	264	484	914	1236	1711	2377				
	1000	445	25	49	98	183	337	645	874	1207	1683	2402	3397	4512	
	750	335	19	38	76	142	262	503	682	941	1314	1878	2667	3538	4833
2.5	1500	600	32	64	127	245	447	855	1154	1617	2264				
	1000	400	22	45	88	170	311	601	812	1136	1596	2235	3185	4353	
	750	300	17	35	68	132	241	468	633	884	1243	1742	2492	3406	4645
2.8	1500	535	27	53	115	224	409	789	1063	1489	2068				
	1000	360	19	37	80	155	284	552	746	1048	1456	2049	2945	4000	
	750	270	15	29	62	120	220	429	580	816	1134	1593	2296	3118	4232
3.15	1500	475	23	47	96	203	375	709	990	1359	1924	2658	3790	5036	6666
	1000	315	16	33	67	140	260	496	695	952	1352	1877	2681	3607	4807
	750	235	13	25	52	109	202	385	540	740	1052	1458	2084	2802	3747
3.55	1500	425	20	41	85	179	337	639	898	1210	1730	2410	3407	4460	6119
	1000	280	14	28	59	124	234	446	628	845	1210	1694	2396	3196	4395
	750	210	11	22	46	96	181	346	488	655	940	1312	1856	2483	3419
4	1500	375	17	34	69	155	300	570	774	1095	1555	2146	2981	3985	5651
	1000	250	12	24	48	107	208	396	539	764	1088	1501	2090	2838	4033
	750	187	9	18	37	83	161	307	418	590	844	1160	1618	2199	3128
4.5	1500	335	14	29	55	137	260	495	703	997	1367	1878	2619	3635	4912
	1000	220	9.5	20	38	95	180	344	488	694	953	1311	1832	2582	3485
	750	166	7	15	30	73	139	266	378	536	738	1015	1416	1997	2694
5	1500	300	11	25	48	121	229	451	608	864	1179	1680	2340	3149	4400
	1000	200	8	17	33	84	159	313	422	599	820	1168	1629	2231	3125
	750	150	6	13	26	65	123	242	326	462	633	900	1257	1724	2418
5.6	1500	270	10	20	40	109	211	389	531	779	1031	1564	2038	2791	3778
	1000	180	7	14	27	75	146	270	368	540	716	1088	1417	1969	2670
	750	134	5	11	21	59	113	208	285	416	554	838	1092	1519	2061
6.3	1500	240		16	36	90	175	353	465	651	944	1313	1804	2547	3342
	1000	160		11	25	63	121	244	322	451	655	911	1252	1795	2356
	750	120		9	19	49	94	189	249	349	507	704	964	1388	1817

注：标准施工图样无 $i=6.3$ ，如欲采用 $i=6.3$ ，需特殊设计齿轮轮轴与轴承结构。

表 13-8 ZLY 减速器许用输入功率 P_{P1}

公称 传动比 i	公称转速 r/min		规 格																	
	n_1	n_2	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	
			许 用 输 入 功 率 P_{P1} kW																	
6.3	1500	240	37.4	54	73	114	157	221	305	424	578	791	1156	1650	2192	3132	4319			
	1000	160	26.4	37.4	50	78	109	153	211	294	400	548	802	1146	1558	2181	3000	4347	6229	
	750	120	19.5	28.6	38.5	60	84	119	163	227	308	422	618	884	1213	1685	2320	3357	4884	
7.1	1500	210	34	49	66	104	143	201	277	385	525	719	1051	1500	1993	2847	3817			
	1000	140	24	34	45.5	71	99	139	192	267	364	498	729	1042	1416	1983	2731	3952	5663	
	750	106	17.7	26	35	54.5	76	108	148	206	280	384	562	804	1103	1532	2109	3052	4440	
8	1500	185	32	43	61	94.5	130	181.5	250	347	469	678	932	1309	1868	2489	3520			
	1000	125	21.5	29.5	42.4	64	93	126	173	241	325	470	646	908	1298	1730	2447	3398	5019	
	750	94	17	23	33	49	69	97	133	186	251	362	498	700	1000	1333	1887	2619	3881	
9	1500	167	29	38.5	56	81	119	165.5	227	315	423	612	841	1182	1689	2248	3183			
	1000	111	20	27	38.5	55	82.5	115	157	218	293	424	583	819	1172	1561	2210	3068	4537	
	750	83	15	20.5	30	42	64	88	121	168	226	327	449	631	903	1202	1703	2363	3502	
10	1500	150	26	35	50	73	109	149	204	284	383	555	762	1070	1530	2038	2883			
	1000	100	18	24	35	50	75	103	142	197	266	384	528	742	1061	1414	2001	2777	4112	
	750	75	14	18.5	26.6	38	58	80	109	152	204	296	407	571	817	1088	1541	2139	3172	
11.2	1500	134	23	31.5	45	66	96	133	184	255	346	500	688	966	1381	1839	2604			
	1000	89	16	22	31	45	67	92	127	177	240	347	477	669	957	1275	1806	2506	3711	
	750	67	12	17	24	35	51	71	98	136	185	267	367	516	737	982	1391	1939	2862	
12.5	1500	120	21	28	40	59	83	116.5	165	229	311	450	618	869	1242	1654	2341			
	1000	80	14	19.5	28	40	57	81	114	159	216	312	428	601	860	1146	1621	2251	3338	
	750	60	11	15	21	31	44	63	88	122	166	240	330	463	663	882	1249	1734	2573	
14	1500	107	18.5	25	36	52.5	74	105	148	206	279	404	555	779	1115	1485	2162	2918	4318	
	1000	71	12.5	17.5	25	36	51	73	102	142	193	280	384	540	772	1028	1453	2020	2996	
	750	54	9.8	13	19	27.6	39	56	79	110	149	216	296	416	594	792	1120	1555	2310	
16	1500	94	16	22	31	47.5	70.5	98	133	185	251	362	498	700	1000	1333	1887	2619	3879	
	1000	62	11	15	21.5	32	49	68	92	128	174	251	345	484	693	923	1306	1812	2690	
	750	47	8	11.5	17	25	38	53	71	99	134	193	266	373	533	711	1005	1395	2073	
18	1500	83	14	19.5	28	42.5	60.5	86	115	161	225	326	448	629	899	1197	1697	2353	3487	
	1000	56	10	13.5	19.6	29	42	59.5	80	111	156	226	310	435	622	829	1175	1628	2417	
	750	42	7.5	10.5	15	22	32	46	61	86	120	174	239	335	479	638	905	1252	1861	
20	1500	75	13	18	25.5	38	59	77	103	142	205	296	418	587	839	1120	1580	2200	3260	
	1000	50	9	12	18	26.5	41	53.5	72	95	142	205	279	392	560	746	1050	1460	2170	
	750	38	6.8	9.6	14	20	32	41	55	76	109	158	210	295	420	562	735	1120	1635	

表 13-9 ZSY 减速器许用输入功率 P_{P1}

公称 传动比	公称转速		规 格													
	r/min		160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710
i	n_1	n_2	许 用 输 入 功 率 P_{P1} kW													
22.4	1500	67	34	51	68	98	131	182	270	400	530	780	1065	1450	1865	
	1000	44	21	35	48	68	91	128	185	262	355	540	750	1025	1325	1905
	750	33	18	27	37	52	70	97	135	215	275	415	580	800	1030	1485
25	1500	60	32	46	63	96	115	157	240	365	470	705	1020	1405	1865	
	1000	40	22	31	43	66	80	108	163	250	315	465	705	975	1325	1905
	750	30	16	24	33	51	60	84	122	195	240	350	540	750	1030	1485
28	1500	54	29	42	59	86	113	142	220	325	425	625	945	1260	1800	
	1000	36	20	29	41	60	75	98	148	215	280	420	650	870	1245	1760
	750	27	15	22	31	46	56	76	114	160	210	310	500	670	960	1355
31.5	1500	48	26	37	51	79	95	127	197	290	395	560	840	1140	1600	
	1000	32	17	26	35	55	63	86	132	195	370	370	585	790	1110	1565
	750	24	14	20	27	42	49	65	100	145	200	280	450	605	855	1200
35.5	1500	42	23	34	47	70	88	117	178	275	350	510	755	1025	1450	
	1000	28	15	23	32	48	59	80	118	180	235	340	520	710	1000	1410
	750	21	12	18	25	37	44	61	90	140	175	255	405	545	750	1090
40	1500	38	21	30	42	64	79	107	158	235	325	465	675	930	1300	
	1000	25	17	21	29	40	53	71	108	160	210	315	465	640	900	1315
	750	19	11	16	22	31	41	55	80	125	155	235	360	495	680	1015
45	1500	33	17	24	34	46	70	96	142	215	280	410	615	850	1130	
	1000	22	12	16	24	32	47	64	95	145	185	290	425	590	770	1150
	750	17	9	12	18	25	36	50	74	110	140	210	320	450	600	885
50	1500	30	15	22	32	46	63	85	128	195	245	360	540	750	1030	1490
	1000	20	11	15	22	31	43	59	85	130	165	240	370	520	710	1030
	750	15	8	12	17	24	32	43	65	95	125	180	290	400	550	795
58	1500	27	15	21	31	43	56	76	112	170	220	310	480	675	955	1340
	1000	18	10	15	22	30	38	52	77	115	145	210	330	470	660	930
	750	13.4	8	11	17	23	28	40	58	90	110	160	255	360	510	715
63	1500	24	12	17	23	37	45	61	102	145	195	280	425	605	860	1170
	1000	16	8	12	16	25	30	42	70	100	130	190	290	420	600	810
	750	12	6	9	12	20	23	32	52	75	100	140	225	325	460	620
71	1500	21	11	17	23	33	40	56	90	130	185	245	390	540	770	1045
	1000	14	8	11	15	23	27	38	60	90	115	170	270	370	540	725
	750	10.6	6	9	12	18	21	29	45	65	90	125	210	285	410	555
80	1500	18.8	9	13	18	26	36	51	80	115	155	225	340	470	675	960
	1000	12.5	6	9	12	18	24	34	54	80	100	150	240	330	470	665
	750	9.4	4	7	10	14	19	27	42	60	80	110	185	250	360	510
90	1500	16.7	8	12	18	27	33	46	74	105	140	200	305	395	590	765
	1000	11.1	6	8	12	17	22	30	49	70	95	130	200	278	405	530
	750	8.3	4	6	9	13	17	23	37	55	70	100	160	210	300	405
100	1500	15	8	11	16	24	30	43	60							
	1000	10	5	7	11	16	21	29	40							
	750	7.5	4	6	8	13	16	22	36							

表 13-10 ZDZ 减速器许用输入功率 P_{P1}

公称 传动比 i	公称转速 r/min		规 格												
	n_1	n_2	80	100	125	160	200	250	280	315	355	400	450	500	560
			许 用 输 入 功 率 P_{P1} kW												
1.25	1500	1200	12.24	26.09	49.77	92.68	170.9	323.0							
	1000	800	8.52	18.35	35.38	66.58	128.6	246.9							
	750	600	6.63	14.23	27.07	48.95	101.2	202.9							
1.4	1500	1070	11.81	25.35	48.68	89.83	172.9	330.5							
	1000	715	8.19	17.75	34.42	64.04	128.8	249.6							
	750	535	6.36	13.82	26.26	50.27	100.7	202.9							
1.6	1500	940	11.14	23.92	46.42	86.70	171.7	332.9	457	605	816				
	1000	625	7.70	16.64	32.57	61.26	125.9	247.0	340	457	617				
	750	470	5.96	12.91	24.76	45.42	97.7	198.6	273	365	485				
1.8	1500	835	10.45	22.52	41.48	82.73	167.2	327.7	451	601	780				
	1000	555	7.20	15.60	29.59	58.11	121.4	240.4	331	443	581				
	750	415	5.57	12.09	23.61	43.21	93.7	192.0	264	355	452				
2	1500	750	9.48	20.82	41.69	73.09	160.6	317.2	437	547	762				
	1000	500	6.51	14.37	28.97	52.16	115.6	230.2	317	397	559	854	1208	1518	
	750	375	5.03	11.11	21.92	41.03	88.7	182.6	251	315	432	684	967	1236	1774
2.24	1500	670	8.72	18.83	38.25	67.94	146.4	297.5	396	539	764				
	1000	445	5.98	12.95	26.46	48.55	105.1	214.7	287	387	554	812	1160	1474	
	750	335	4.61	10.00	19.96	38.24	80.6	169.9	228	305	426	646	922	1167	1667
2.5	1500	600	8.06	17.63	34.66	63.73	136.9	279.9	374	523	726				
	1000	400	5.52	12.13	23.91	45.20	97.4	199.9	269	372	520	760	1096	1383	
	750	300	4.26	9.36	17.99	35.45	74.5	157.2	212	291	397	600	866	1090	1602
2.8	1500	535	7.00	14.60	32.41	58.73	125.9	258.5	348	460	652				
	1000	360	4.78	10.02	22.28	41.37	88.9	182.9	247	328	466	697	1018	1317	
	750	270	3.69	7.75	16.74	32.33	67.7	143.1	194	257	356	548	798	1032	1457
3.15	1500	475	6.00	13.42	28.00	53.23	113.4	229.7	327	421	590	871	1261	1619	2145
	1000	315	4.09	9.20	19.18	37.25	80.0	162.7	231	297	420	622	908	1158	1550
	750	235	3.16	7.10	14.38	29.00	60.9	127.4	180	232	320	476	697	887	1193
3.55	1500	425	5.37	11.77	23.73	49.05	102.0	211.4	290	375	530	785	1143	1387	1960
	1000	280	3.66	8.05	16.26	33.67	71.5	148.7	204	263	374	557	810	994	1408
	750	210	2.82	6.21	12.19	25.39	54.2	116.0	159	204	284	425	618	762	1080
4	1500	375	4.32	9.96	19.97	41.99	90.0	183.2	251	342	467	698	986	1242	1828
	1000	250	2.95	6.80	13.64	28.72	62.7	127.9	177	239	329	491	695	880	1297
	750	187	2.28	5.24	10.20	22.10	47.4	99.3	138	186	250	373	530	670	989
4.5	1500	335	3.60	8.07	16.36	36.65	79.0	160.8	219	305	420	612	859	1067	1523
	1000	220	2.45	5.50	11.15	25.10	54.7	112.0	153	213	294	430	606	752	1084
	750	166	1.89	4.24	8.32	19.34	41.3	86.9	119	166	222	327	462	572	828
5	1500	300	2.87	6.88	13.73	31.26	67.9	143.7	188	269	355	536	754	988	1343
	1000	200	1.95	4.69	9.37	21.35	47.0	99.8	131	187	248	373	527	694	946
	750	150	1.51	3.62	6.99	16.43	35.5	77.4	101	145	188	283	400	527	719
5.6	1500	270	2.54	5.69	11.77	28.22	62.3	123.0	166	261	304	495	664	850	1177
	1000	180	1.73	3.88	8.02	19.25	43.1	84.9	115	160	211	344	461	591	821
	750	134	1.34	3.00	5.97	14.81	32.5	65.6	88.5	124	160	259	348	447	621
6.3	1500	240	—	4.59	10.62	22.18	52.6	109.7	148	187	277	410	596	773	1029
	1000	160	—	3.13	7.24	15.13	35.9	75.6	102	129	192	283	412	535	715
	750	120	—	2.42	5.39	11.65	26.0	58.4	78.8	99.5	145	213	311	404	540

表 13-11 ZLZ 减速器许用输入功率 P_{P1}

公称 传动比	公称转速		规 格																
	r/min		112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710
i	n_1	n_2	许 用 输 入 功 率 P_{P1} kW																
7.1	1500	210	8.8	13	18	29	39	55	78	112	158	213	322	452	601	921	1341		
	1000	140	6	9	12.4	20	27	39	56	80	114	155	232	327	437	672	988	1428	1990
	750	106	4.6	6.9	9.5	15	21	29	43	63	87	120	179	251	339	520	770	1121	1558
8	1500	185	8.4	12	17.7	27	36	50	72	102	152	208	308	430	573	892	1296		
	1000	125	5.8	8.2	12	18	25	35	51	73	105	152	220	313	418	645	942	1274	1859
	750	94	4.4	6.3	9.3	14	19	26	39	57	80	117	166	237	323	488	711	975	1431
9	1500	167	7.9	11	16	24	33	46	66	95	138	201	282	382	571	852	1211		
	1000	111	5.4	7.4	11	16	23	32	47	68	96	142	197	278	409	583	845	1149	1681
	750	83	4.2	5.7	8.4	13	17	24	37	53	72	107	149	213	309	441	638	877	1291
10	1500	150	7.1	9.8	14	22	30	42	61	86	125	183	257	358	530	766	1122		
	1000	100	4.8	6.7	9.5	15	21	29	43	61	86	127	178	256	370	521	766	1044	1532
	750	75	3.7	5.2	7.3	11.4	16	22	23	47	65	96	134	193	280	396	578	796	1174
11.2	1500	134	6	8.8	13	19	27	37	57	74	113	168	235	323	453	693	1008		
	1000	89	4.1	6.1	8.8	13	18	26	39	52	78	115	161	228	326	474	688	941	1383
	750	67	3.1	4.7	6.8	10	14	19	30	40	59	87	121	172	250	358	519	717	1058
12.5	1500	120	5.5	7.9	11.4	17	22.6	32	51	70	101	149	209	300	413	621	870		
	1000	80	3.8	5.4	7.8	12	15	22	35	49	69	102	144	205	295	424	601	847	1247
	750	60	2.9	4.1	5.9	9.1	12	16	26	37	53	77	108	155	224	320	466	644	953
14	1500	107	4.5	6.9	10	15	20	28	45	64	91	134	188	269	371	554	779	1226	1791
	1000	71	3.1	4.7	6.9	10.4	14	19	31	44	62	92	129	184	262	387	537	752	1115
	750	54	2.4	3.6	5.3	8.0	10.5	15	23	34	47	69	97	139	200	286	416	571	850
16	1500	94	4.3	6.1	8.8	13.7	19	28	40	58	81	120	168	239	344	495	721	1091	1605
	1000	62	2.9	4.2	6	9.4	13	19	27	39	56	82	115	164	238	338	491	673	1001
	750	47	2.2	3.2	4.6	7.1	10	14	20	30	42	62	87	124	180	255	371	511	763
18	1500	83	3.7	5.4	8	12	17	25	33	46	73	110	151	216	312	448	642	978	1446
	1000	56	2.5	3.7	5.4	8.4	12	17	22	32	50	75	103	147	213	305	437	606	902
	750	42	1.9	2.9	4.1	6.4	9.3	13	17	24	38	57	78	111	161	230	330	460	687
20	1500	75	3.1	4.5	6.6	10	17	23	32	45	63	90	135	194	280	403	575	880	1301
	1000	50	2.1	3.1	4.5	6.8	12	16	22	30.5	44	63	92	132	191	274	393	545	811
	750	38	1.6	2.4	3.4	5.2	9.4	12	16.5	23	33	47	68	98	142	205	290	450	655

表 13-12 ZSZ 减速器许用输入功率 P_{P1}

公称 传动比	公称转速		规格													
	r/min		160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710
i	n_1	n_2	许用输入功率 P_{P1} kW													
22.4	1500	67	8.9	13.5	17	29.4	37	51	74	115	153	209	259	447	567	
	1000	44	6.1	9.2	12	20.7	25	36	53	83	113	157	190	322	411	627
	750	33	4.6	7.0	8.8	16.0	19	27	41	65	89	118	147	252	318	484
25	1500	60	7.6	11	15	27.2	33	49	74	111	146	199	250	433	549	
	1000	40	5.2	7.6	10	19.2	22	33	50	79	108	149	183	312	399	601
	750	30	4.0	5.8	7.7	14.8	17	25	38	60	85	113	143	243	307	465
28	1500	54	6.9	10	14	24.1	31	45	67	101	132	186	254	384	544	
	1000	36	4.7	7.0	9.5	17.0	22	29	46	73	98	139	173	278	393	587
	750	27	3.6	5.4	7	13.1	16	22	34	55	77	104	128	215	301	445
31.5	1500	48	6.1	9.1	12	21.8	27	38	60	94	125	175	228	364	511	
	1000	32	4.1	6.2	8.3	15.4	19	26	41	64	92	129	155	256	357	523
	750	24	3.2	4.8	6.1	11.9	14	20	30	48	70	94	115	194	267	393
35.5	1500	42	5.1	8.1	11	19.4	24	35	53	85	116	164	202	339	448	
	1000	28	3.7	5.5	7.6	13.7	17	24	36	58	82	116	137	230	321	474
	750	21	2.8	4.2	5.7	10.6	13	18	27	44	63	84	102	175	246	355
40	1500	38	4.9	7.1	10	17.2	22	32	47	73	101	149	182	305	401	
	1000	25	3.3	4.9	6.9	12.1	15	22	32	50	73	103	123	207	285	435
	750	19	2.5	3.7	5.1	9.3	11	17	24	38	56	75	91	157	218	327
45	1500	33	4.3	6.2	8.7	13.9	18	26	40	66	87	127	163	263	342	
	1000	22	2.9	4.2	6	9.7	12	18	27	45	63	91	110	185	241	369
	750	17	2.2	3.2	4.5	7.5	9	14	20	34	49	66	82	142	183	281
50	1500	30	3.6	5.2	7.3	12.9	17	24	35	57	79	117	139	242	330	488
	1000	20	2.4	3.6	5	9.1	12	16	24	39	56	82	94	164	224	330
	750	15	1.9	2.7	3.7	7.0	8.6	13	18	30	43	59	70	124	168	247
56	1500	27	3.4	4.9	6.8	12.0	16	23	32	51	70	101	123	208	287	407
	1000	18	2.3	3.3	4.6	8.5	11	16	22	34	49	70	84	147	204	288
	750	13.4	1.8	2.5	3.5	6.6	8	12	16	26	38	51	62	112	153	220
63	1500	24	2.8	4.3	5.8	10.6	12	19	29	43	58	87	107	194	272	368
	1000	16	1.9	2.9	4	7.4	8.4	13	20	29	41	61	72	131	183	248
	750	12	1.5	2.2	3	5.7	6.3	9.7	15	22	32	44	54	100	136	184
71	1500	21	2.6	3.9	5.3	8.8	11	17	26	38	52	77	97	159	226	322
	1000	14	1.8	2.7	3.6	6.2	7.5	11	18	26	37	54	66	112	160	219
	750	10.6	1.4	2.0	2.7	4.8	5.6	8.8	13	20	28	39	49	87	122	163
80	1500	18.8	2.2	3.3	4.7	7.7	9.2	14	22	33	43	67	80	147	204	294
	1000	12.5	1.5	2.3	3.2	5.4	6.3	9.6	15	22	30	47	54	99	134	198
	750	9.4	1.2	1.7	2.4	4.1	4.7	7.3	12	17	23	34	40	75	100	155
90	1500	16.7	2.0	2.9	4.1	7.1	8.6	13	21	30	39	60	71	118	173	230
	1000	11.1	1.4	2.0	2.8	5.0	6	8.8	14	20	27	42	48	83	122	163
	750	8.3	1.1	1.5	2.1	3.9	4.4	6.7	10	15	21	30	36	64	90	125
100	1500	15	1.6	2.3	3.5	6.1	7.4	11	17	—	—	—	—	—	—	—
	1000	10	1.1	1.6	2.4	4.4	5	7.8	11	—	—	—	—	—	—	—
	750	7.5	0.85	1.2	1.8	3.4	3.8	6.0	8.5	—	—	—	—	—	—	—

表 13-13 ZDY、ZDZ 型减速器热功率 P_{G1} 、 P_{G2}

kW

散热冷却条件			规 格												
			80	100	125	160	200	250	280	315	355	400	450	500	560
没 有 冷 却 措 施	环境条件	环境气流速度 m/s	P_{G1}												
	空间小 厂房小	≥ 0.5	13	20	31	48	77	115	145	182	228	286	365	440	542
	较大的房 间、车间	≥ 1.4	18	29	43	68	110	160	210	270	320	415	515	620	770
	在户外露天	≥ 3.7	24	38	58	92	145	220	275	360	425	550	690	840	1020
盘 状 管 冷 却	环境条件	水管内径 dm	0.08	0.08	0.08	0.12	0.12	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
		环境气流速度 m/s	P_{G2}												
	空间小 厂房小	≥ 0.5	43	65	90	180	300	415	490	610	695	870	1010	1190	1300
	较大的房 间、车间	≥ 1.4	48	75	100	200	330	465	550	695	790	1000	1160	1380	1530
在户外露天	≥ 3.7	54	90	120	220	365	520	625	790	900	1140	1340	1600	1780	

注：当采用循环油润滑时，可按润滑系统计算，适当提高 P_{G2} 。

表 13-14 ZLY、ZLZ 型减速器热功率 P_{G1} 、 P_{G2}

kW

散热冷却条件			规 格																
			112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710
没 有 冷 却 措 施	环境条件	环境气流速度 m/s	P_{G1}																
	空间小 厂房小	≥ 0.5	16	20	24	30	38	48	60	74	92	115	145	181	226	276	345	430	540
	较大的房 间、车间	≥ 1.4	20	28	35	43	54	67	87	105	130	165	210	255	320	405	485	620	760
	在户外露天	≥ 3.7	30	38	47	57	73	88	115	140	175	220	275	345	420	530	650	810	1000
盘 状 管 冷 却	环境条件	水管内径 dm	0.08	0.15							0.2								
		环境气流速度 m/s	P_{G2}																
	空间小 厂房小	≥ 0.5	34	41	98	104	150	170	200	225	266	280	305	365	415	490	550	680	800
	较大的房 间、车间	≥ 1.4	38	50	109	116	170	190	225	260	305	330	370	440	510	620	690	370	1010
在户外露天	≥ 3.7	48	60	120	130	200	210	250	295	350	385	435	530	610	750	860	1060	1250	

注：当采用循环油润滑时，可按润滑系统计算，适当提高 P_{G2} 。

表 13-15 ZSY、ZSZ 型减速器热功率 P_{G1} 、 P_{G2} kW

散热冷却条件		规格														
		160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	
没 有 冷 却 措 施	环境条件	P_{G1} kW														
	环境气流速度 m/s															
	空间小 厂房小	≥ 0.5	24	30	37	45	56	69	86	110	135	165	208	258	322	400
	较大的房 间、车间	≥ 1.4	34	42	52	64	80	98	116	155	190	235	300	365	450	570
	在户外 露天	≥ 3.7	46	57	69	87	108	132	162	205	250	310	400	475	600	760
盘 状 管 冷 却	环境条件	P_{G2} kW														
	水管内径 d dm	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
	环境气流速度 m/s															
	空间小 厂房小	≥ 0.5	70	77	92	106	150	160	180	210	350	370	430	480	700	770
	较大的房 间、车间	≥ 1.4	80	89	107	125	175	190	210	255	400	440	520	590	820	940
	在户外 露天	≥ 3.7	90	105	124	148	200	225	255	310	460	510	620	700	970	1150

注：当采用循环油润滑时，可按润滑系统计算，适当提高 P_{G2} 。

2 起重机减速器(摘自 ZB J19010—88)

ZB J19010 中有 QJR (QJB)、QJS (QJC) 和 QJRS(QJD)三个系列的斜齿圆柱齿轮减速器，它适用于起重机的各种机构，也可用于运输、冶金、矿山、化工、轻工等各种机械设备的传动中。其工作条件为：齿轮圆周速度不大于 16 m/s；高速轴转速不大于 1000 r/min；工作环境温度为 $-40 \sim +45$ C；可正

反两向运转；允许输出轴瞬时最大转矩为 2.7 倍的额定转矩。减速器是三支点安装型式。

2.1 型式、中心距和型号表示方法、
减速器输出轴端的型式和尺寸

(1)结构型式：QJ 型减速器分为 R(B)型——二级，S(C)型——三级和 RS(D)型——二、三级结合三种，如图 13-1 所示：

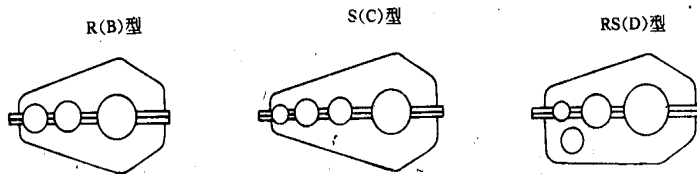


图 13-1 QJ 型减速器结构型式

(2)装配型式 共有九种如图 13-2 所示

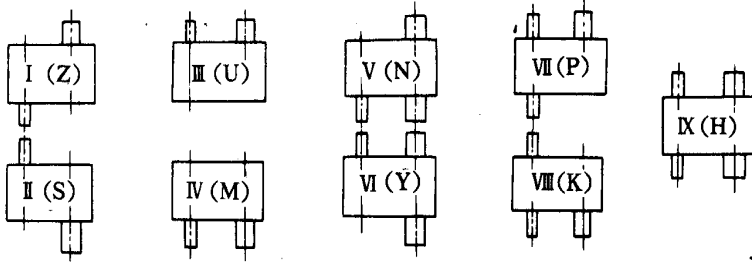


图 13-2 QJ 型减速器装配型式

(3)安装型式 如图 13-3 所示,可卧式 W 或立式 L(V) 安装。α 角的大小与传动比有关,应保证中间级的大齿轮浸油 1~2 个齿高深度。

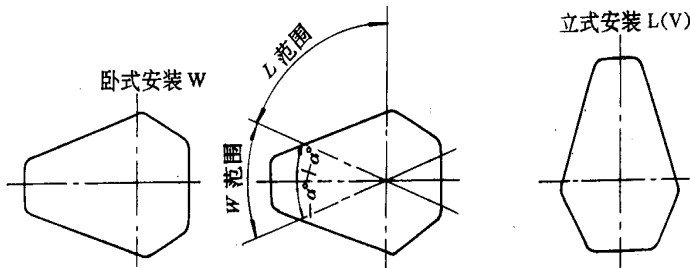


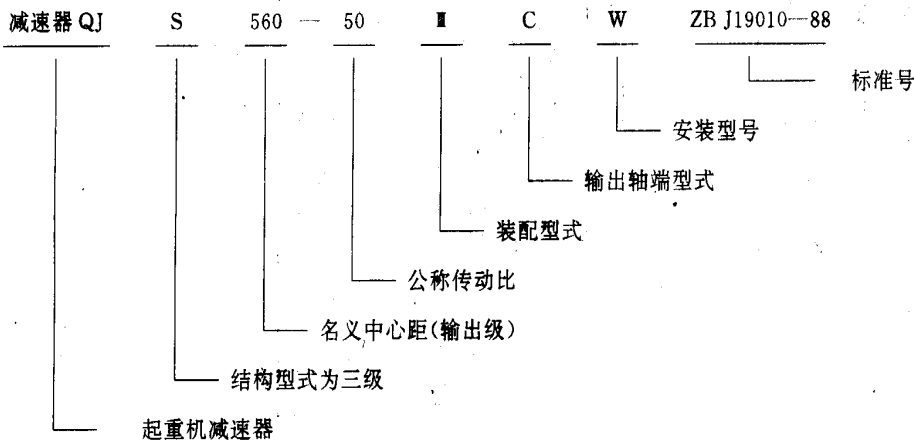
图 13-3 安装型式

(4)轴端型式 高速轴端采用圆柱轴伸平键联接,输出轴端有三种,其型式和尺寸见表 13-16。

(6)标记示例

起重减速器三级传动,名义中心距 560,公称传动比 50,装配型式第 III 种,输出轴端为齿轮轴端,卧式安装,标记为:

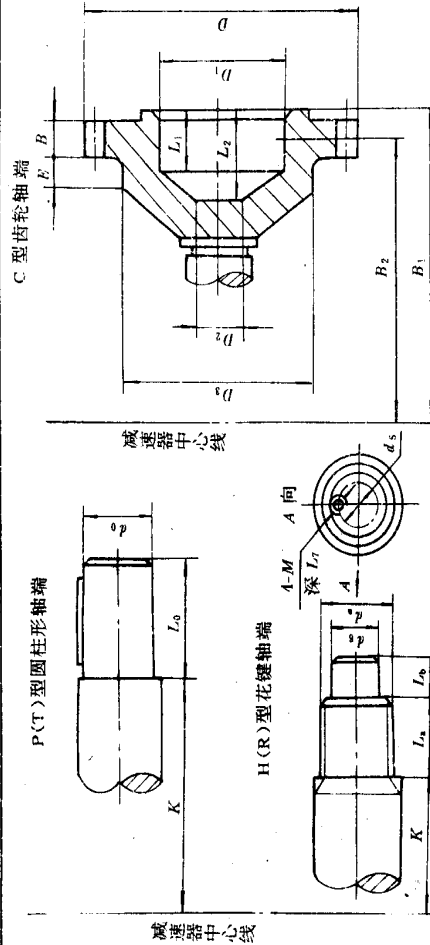
(5)中心距 减速器以输出级中心距为名义中心距 a。



(7)减速器输出端的型式和尺寸

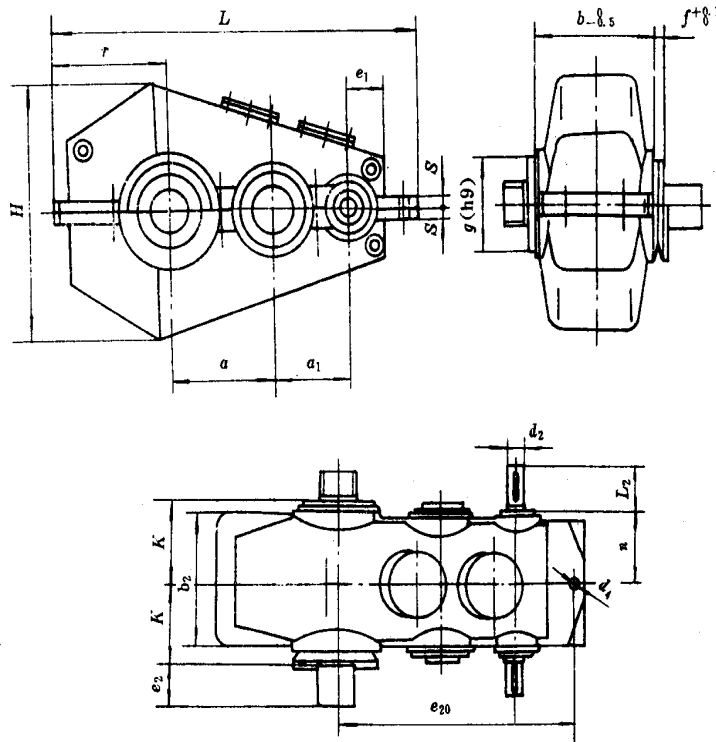
表 13-16 減速器輸出軸端的型式和尺寸

名 义 中心距 a	K		P		C 型										H 型								
	ZB J19010	ZB J19011	d_0	L_0	$m \times z$	D	D_1 (H_1)	D_2	D_3	B_1	B_2	B	E	L_1	L_2	$m \times z$	d_a (h_{11})	L_n	d_5	M	d_6 (h_6)	L_6	L_7
140	130	130	48	82												3×15	48	30	25	6	40	20	12
170	140	150	55	82												3×18	57	30	30	6	50	25	12
200	195	175	65	105												3×22	69	35	40	8	60	30	16
236	225	200	80	130	3×56	174	90	40	135	279.5	253	25	45	60	60	3×27	84	40	50	8	70	35	16
280	250	220	90	130	4×56	232	120	40	170	302.5	271	35	50	75	75	5×18	95	50	60	8	80	40	16
335	280	260	110	165	4×56	232	120	40	170	339.5	308	35	50	75	75	5×22	115	55	70	10	100	45	20
400	340	310	130	200	6×56	368	170	45	260	402	370	40	76	100	100	5×26	135	70	90	10	120	50	20
450	366	335	150	200	6×56	348	170	45	260	429	397	40	76	100	100	5×30	155	75	100	12	140	55	25
500	410	370	170	240	8×54	448	200	105	260	482	442	50	78	100	100	5×34	175	85	120	12	160	60	25
560	445	410	190	280	10×48	500	200	105	280	570	505	60	78	110	110	5×38	195	95	140	12	180	60	25
630	495	450	220	280												8×26	216	105	160	12	190	65	25
710	565	510	250	330												8×30	248	120	180	16	220	65	32
800	615	570	280	380												8×34	280	135	200	16	250	65	32
900	670	640	320	380												8×38	312	150	220	20	280	75	40
1000	740	700	360	450												8×44	360	170	250	20	320	80	40



2.2 减速器外形尺寸

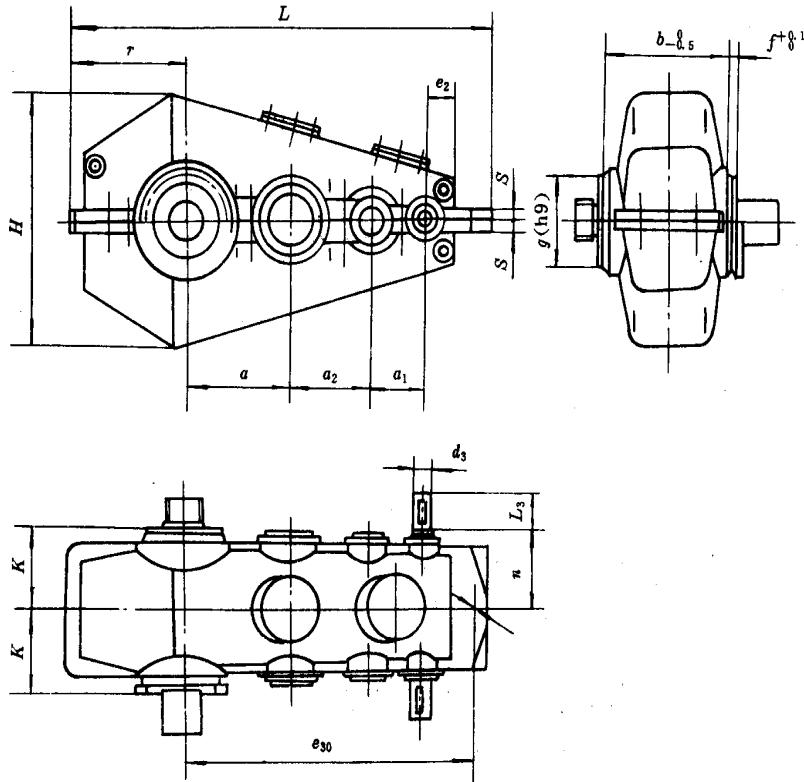
表 13-17 QJR(QJB)减速器外形尺寸(摘自 ZB J19010-88)



名义 中心距 <i>a</i>	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₂	输入轴端		<i>L</i>	<i>H</i>	<i>n</i>	<i>K</i>	<i>b</i> ₀ 0 -0.5	<i>f</i> +0.1 0	<i>g</i> (h9)	<i>d</i> ₁	<i>e</i> ₂₀	<i>S</i> ±0.1	<i>r</i>	<i>e</i> ₁	质量 kg
			<i>d</i> ₂	<i>L</i> ₂													
140	100	240	22	50	505	320	120	130	190	16	130	12	320	12	170	50	59
170	118	288	28	60	600	386	135	140	215	18	150	15	380	14	202	60	85
200	140	340	32	80	707	455	180	195	250	20	170	18	450	17	232	70	133
236	170	406	38	80	828	518	210	225	300	20	200	18	530	17	272	85	240
280	200	480	48	110	974	584	235	250	335	25	240	22	630	22	314	100	330
335	236	571	55	110	1156	735	255	280	400	25	270	26	750	27	375	120	590
400	280	680	65	140	1387	867	285	340	475	30	320	33	900	27	447	140	850
450	315	765	80	170	1547	990	310	365	530	30	360	33	1000	32	506	160	1300
500	355	855	90	170	1720	1130	350	410	600	40	400	39	1120	32	554	180	1760
560	400	960	100	210	1922	1270	385	445	670	40	430	39	1250	37	626	200	2600
630	450	1080	110	210	2156	1380	425	495	750	40	480	45	1400	37	704	225	3550
710	500	1210	120	210	2433	1540	450	565	850	50	530	45	1600	42	781	250	4900
800	560	1360	130	250	2739	1712	490	615	950	50	580	52	1800	42	880	280	6600
900	630	1530	150	250	3043	1910	540	670	1060	50	650	62	2000	47	978	320	9200
1000	710	1710	170	300	3384	2150	610	740	1180	60	720	70	2240	55	1074	360	12000

生产厂:太原重型机器厂,大连起重机器厂。

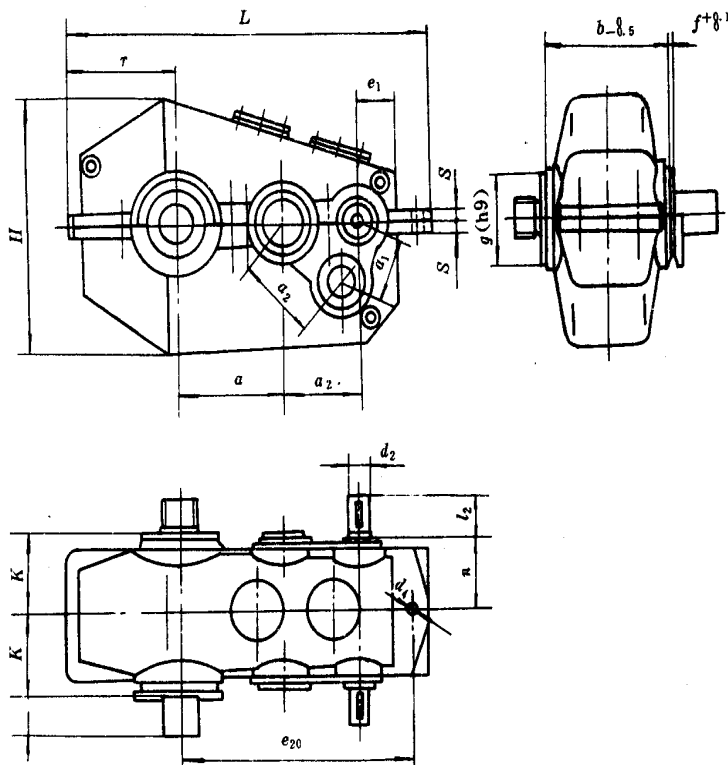
表 13-18 QJS(QJC)减速器外形尺寸(摘自 ZB J19010—88)



名义 中心距 a	mm															质量 kg		
	a ₂	a ₁	输入轴端		L	H	n	K	三支承有关尺寸				e ₃₀	S ±0.1	r		e ₂	
			a _Σ	d ₃					L ₃	b ₀ 0 -0.5	f +0.1 0	g (h9)						d ₄
140	100	71	311	16	40	567	320	120	130	190	16	130	12	380	12	170	40	64
170	118	85	373	18	40	673	386	135	140	215	18	150	15	450	14	202	48	95
200	140	100	440	22	50	793	455	180	195	250	20	170	18	530	17	232	56	170
234	170	118	524	28	60	928	518	210	225	300	20	200	18	630	17	272	67	256
280	200	140	620	32	80	1024	584	235	250	335	25	240	22	750	22	314	80	350
335	236	170	741	38	80	1301	735	255	280	400	25	270	26	900	27	375	95	654
400	280	200	880	48	110	1559	867	285	340	475	30	320	33	1060	27	447	112	940
450	315	224	989	50	110	1736	990	310	365	530	30	360	33	1180	32	506	125	1400
500	355	250	1105	55	110	1930	1130	350	410	600	40	400	39	1320	32	554	140	1850
560	400	280	1240	65	140	2162	1270	385	445	670	40	430	39	1500	37	626	160	2800
630	450	315	1395	80	170	2426	1380	425	495	750	40	480	45	1700	37	704	180	3500
710	500	355	1565	85	170	2738	1540	450	565	850	50	530	45	1900	42	781	200	4700
800	560	400	1760	95	170	3084	1712	490	615	950	50	580	52	2120	42	880	225	6400
900	630	450	1980	110	210	3423	1910	540	670	1060	50	650	62	2360	47	978	250	9000
1000	710	500	2210	130	250	3804	2150	610	740	1180	60	720	70	2650	55	1074	280	11700

生产厂:太原重型机器厂,大连起重机厂。

表 13-19 QJRS(QJD)减速器外形尺寸(摘自 ZB J19010--88)



mm

名义 中心距 <i>a</i>	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₂	输入轴端		<i>L</i>	<i>H</i>	<i>n</i>	<i>K</i>	三支承有关尺寸				<i>e</i> ₂₀	<i>S</i> ±0.1	<i>r</i>	<i>e</i> ₁	质量 kg
				<i>d</i> ₂	<i>L</i> ₂					<i>b</i> ₀ -0.5	<i>f</i> +0.1 0	<i>g</i> (h9)	<i>d</i> ₄					
140	100	71	311	16	40	505	298	120	130	190	16	130	12	320	12	170	50	64
170	118	85	373	18	40	600	375	135	140	215	18	150	15	380	14	202	60	94
200	140	100	440	22	50	707	440	180	195	250	20	170	18	450	17	232	70	185
236	170	118	524	28	60	828	500	210	225	300	20	200	18	530	17	272	85	284
280	200	140	620	32	80	974	562	235	250	335	25	240	22	630	22	314	100	380
335	236	170	741	38	80	1156	710	255	280	400	25	270	26	750	27	375	120	650
400	280	200	880	48	110	1387	836	285	340	475	30	320	33	900	27	447	140	930
450	315	224	989	50	110	1547	980	310	365	530	30	360	33	1000	32	506	160	1410
500	355	250	1105	55	110	1720	1060	350	410	600	40	400	39	1120	32	554	180	1820
560	400	280	1240	65	140	1922	1240	385	445	670	40	430	39	1250	37	626	200	2890
630	450	315	1395	80	170	2156	1370	425	495	750	40	480	45	1400	37	704	225	3550
710	500	355	1565	85	170	2433	1530	450	565	850	50	530	45	1600	42	781	250	4906
800	560	400	1760	95	170	2739	1691	490	615	950	50	580	52	1800	42	880	280	6600
900	630	450	1980	110	210	3043	1900	540	670	1060	50	650	62	2000	47	978	320	9200
1000	710	500	2210	130	250	3384	2070	610	740	1180	60	720	70	2240	55	1074	360	12000

生产厂:太原重型机器厂,大连起重机器厂。

2.3 减速器的承载能力和选择方法

选择减速器时首先要满足传动比的要求,然后求名义功率,计算公式为

$$P_n = \frac{P_c}{K} \approx P_p \text{ kW} \quad (13-3)$$

式中 P_c 计算功率,应按专业机器的规定来确定,如无可靠数据,可按 $P_c = K_A P$ 近似求之;

- K_A 工况系数,查表 13-4;
- P 传递的功率 kW;
- K 系数,查表 13-20;

P_p ——减速器的许用功率,见表 13-22~25。

减速器输出轴端最大允许径向载荷(当 $n_1 = 1000 \text{ r/min}$ 时)列于表 13-26。

例 选择炼钢车间使用的铸造起重机的减速器, $P_c = 80 \text{ kW}$, $n = 750 \text{ r/min}$, $i = 100$ 。

解 由表 13-20 及表 13-21, 查出载荷状态为 Q4, 经常是额定负荷, 所以 $K = 0.63$ 。

$$P_n = \frac{80}{0.63} = 127 \text{ kW}$$

查表 13-24, 选用 $a = 800 \text{ mm}$, $P_p = 124 \times \frac{750}{710} = 131 \text{ kW}$, 故合适。

表 13-20 系数 K

减速器平均每天运转时间(h)	~1	1~3	3~6	1~3	~1	>6	3~6	1~3	>6	>3
平均负荷	轻	中	轻	中	额定	轻	中	额定	中	额定
起重机载荷状态	Q1		Q2			Q3			Q4	
系数 K	1.25		1			0.80			0.63	

注:起重机载荷状态分布见表 13-21。

表 13-21 起重机载荷状态分类

起重设备名称	载荷状况	起重设备名称	载荷状况
电站用桥式起重机	Q1	砸铁起重机	Q2~Q3
金工车间装卸用起重机	Q1	脱锭起重机	Q3~Q4
仓库起重机	Q1~Q2	均热炉起重机	Q2~Q3
车间的吊钩起重机	Q2	平炉装料起重机	Q3~Q4
抓斗桥式起重机	Q1~Q3	锻造起重机	Q3~Q4
废料场起重机或电磁起重机	Q2~Q3	堆料场用轨道式吊钩起重机	Q2~Q3
铸造起重机	Q4	轨道式抓斗起重机	Q2~Q4
船坞抓斗起重机	Q2~Q3	车辆装卸用轨道式吊钩起重机	Q2~Q4
特殊任务动臂起重机	Q1~Q4	装卸桥	Q2~Q4
浮游装货起重机	Q1~Q2	轨道式拆卸用起重机	Q1~Q2
浮游抓斗起重机	Q1~Q2	集装箱桥式起重机或动臂起重机	Q2~Q3
建筑起重机	Q1~Q2	装卸用动臂起重机	Q1~Q2
铁路急救起重机	Q1	吊钩动臂起重机	Q2~Q3
甲板起重机	Q2	抓斗动臂起重机	Q2~Q4
步行式起重机	Q2~Q3	造船动臂起重机	Q2
桅杆动臂起重机	Q1	船坞装货起重机	Q2~Q3

表 13-22 QJR(QJB)减速器工作级别 M5^①时的承载能力

输入轴转速 r/min	名义中心距 a mm	输出转矩 N·m	公称传动比					
			10	12.5	16	20	25	31.5
			高速轴许用功率 kW					
570	140	820	5.3	4.3	3.4	2.7	2.1	1.6
	170	1360	9.0	7.2	5.7	4.5	3.5	2.8
	200	2650	15.5	12.4	9.7	7.8	6.2	4.9
	236	4500	26.0	21.0	16.5	13.2	10.5	8.4
	280	7500	44.0	35.0	27.0	22.0	17.6	13.9
	335	12500	73.0	59.0	46.0	37.0	29.0	23.0
	400	21200	124.0	99.0	78.0	62.0	50.0	39.0
	450	30000	176.0	141.0	110.0	88.0	70.0	56.0
	500	42500	249.0	199.0	155.0	124.0	100.0	79.0
	560	60000	351.0	281.0	220.0	176.0	141.0	112.0
	630	85000	497.0	398.0	311.0	249.0	199.0	158.0
710	118000	691.0	552.0	432.0	345.0	276.0	219.0	
800	170000	995.0	796.0	622.0	497.0	398.0	316.0	
900	236000	1381.0	1105.0	863.0	691.0	552.0	438.0	
1000	335000	1961.0	1568.0	1225.0	980.0	784.0	622.0	
710	140	820	6.4	5.2	4.1	3.3	2.6	2.0
	170	1360	10.7	8.8	7.0	5.7	4.5	3.4
	200	2650	19.3	15.5	12.1	9.7	7.7	6.1
	236	4500	33.0	26.0	20.0	16.4	13.4	10.4
	280	7500	55.0	44.0	34.0	27.0	22.0	17.4
	335	12500	91.0	73.0	57.0	46.0	36.0	29.0
	400	21200	155.0	124.0	97.0	77.0	62.0	49.0
	450	30000	219.0	175.0	137.0	109.0	88.0	69.0
	500	42500	310.0	248.0	194.0	155.0	124.0	98.0
	560	60000	437.0	350.0	273.0	219.0	175.0	139.0
	630	85000	620.0	496.0	387.0	310.0	248.0	197.0
710	118000	860.0	688.0	538.0	430.0	364.0	273.0	
800	170000	1239.0	991.0	775.0	620.0	496.0	393.0	
900	236000	1720.0	1376.0	1025.0	860.0	688.0	546.0	
1000	335000	2442.0	1954.0	1526.0	1221.0	977.0	775.0	
950	140	820	7.9	6.5	5.2	4.2	3.3	2.6
	170	1350	13.2	10.9	8.7	7.1	5.7	4.4
	200	2650	26.0	21.0	16.2	12.9	10.3	8.2
	236	4500	44.0	35.0	27.0	22.0	17.6	13.9
	280	7500	73.0	59.0	46.0	37.0	29.0	23.0
	335	12500	122.0	98.0	76.0	61.0	49.0	39.0
	400	21200	207.0	165.0	129.0	103.0	83.0	66.0
	450	30000	293.0	234.0	183.0	146.0	117.0	93.0
	500	42500	415.0	332.0	259.0	207.0	166.0	132.0
	560	60000	585.0	468.0	366.0	293.0	234.0	186.0
	630	85000	829.0	665.0	518.0	415.0	332.0	263.0
710	118000	1151.0	921.0	719.0	576.0	460.0	365.0	
800	170000	1668.0	1327.0	1036.0	829.0	663.0	526.0	
900	236000	2302.0	1842.0	1439.0	1151.0	921.0	731.0	
1000	335000	3268.0	2614.0	2042.0	1634.0	1307.0	1037.0	

① GB3811—83《起重机设计规范》将起重机各机构的工作级别,分为M1~M8八种。

表 13-23 QJR(QJB)减速器连续工作^①时的承载能力

输入轴转速 r/min	名义中心距 a mm	输出转矩 N·m	公称传动比					
			10	12.5	16	20	25	31.5
			高速轴许用功率 kW					
570	140	410	2.7	2.2	1.7	1.4	1.1	0.8
	170	680	4.5	3.6	2.9	2.3	1.8	1.4
	200	1325	7.8	6.2	4.9	3.9	3.1	2.5
	236	2250	13.0	10.5	8.3	6.6	5.3	4.2
	280	3750	22.0	17.5	13.5	11.0	8.8	7.0
	335	6250	36.5	29.5	23.0	18.5	14.5	11.5
	400	10600	62.0	49.5	39.0	31.0	25.0	19.5
	450	15000	88.0	70.5	55.0	44.0	35.0	28.0
	500	21250	124.0	99.5	77.5	62.0	50.0	39.5
	560	30000	175.5	140.5	110.0	88.0	70.5	56.0
	630	42500	248.5	199.0	155.5	124.5	99.5	79.0
	710	59000	345.5	276.0	216.0	172.5	138.0	109.5
800	85000	497.5	398.0	311.0	248.5	199.0	158.0	
900	118000	690.5	552.5	431.5	345.5	276.0	219.0	
1000	167500	980.5	784.0	612.5	490.0	392.0	311.0	
710	140	410	3.2	2.6	2.1	1.7	1.3	1.0
	170	680	5.4	4.4	3.5	2.9	2.3	1.7
	200	1325	9.7	7.8	6.1	4.9	3.9	3.1
	236	2250	16.5	13.0	10.5	8.2	6.6	5.2
	280	3750	27.5	22.0	17.0	13.5	11.0	8.7
	335	6250	45.5	36.5	28.5	23.0	18.0	14.5
	400	10600	77.5	62.0	48.5	38.5	31.0	24.5
	450	15000	109.5	87.5	68.5	54.5	44.0	34.5
	500	21250	155.0	124.0	97.0	77.5	62.0	49.0
	560	30000	218.5	175.0	136.5	109.5	87.5	69.5
	630	42500	310.0	298.0	198.5	155.0	124.0	98.5
	710	59000	430.0	344.0	269.0	215.0	172.0	136.5
800	85000	619.5	495.5	387.5	310.0	248.0	196.5	
900	118000	860.0	688.0	537.5	430.0	344.0	273.0	
1000	167500	1221.0	977.0	763.0	610.5	488.5	387.5	
950	140	410	3.9	3.2	2.6	2.1	1.6	1.3
	170	680	6.6	5.4	4.3	3.5	2.8	2.2
	200	1325	13.0	10.5	8.1	6.4	5.1	4.1
	236	2250	22.0	17.5	13.5	11.0	8.8	6.9
	280	3750	36.5	29.5	23.0	18.5	14.5	11.5
	335	6250	61.0	49.0	38.0	30.5	24.5	19.5
	400	10600	103.5	82.5	64.5	51.5	41.5	33.0
	450	15000	146.5	117.0	91.5	73.0	58.5	46.5
	500	21250	207.5	166.0	129.5	103.5	83.0	66.0
	560	30000	292.5	234.0	183.0	146.5	117.0	93.0
	630	42500	414.5	331.5	259.0	207.5	166.0	131.5
	710	59000	575.5	460.5	359.5	288.0	230.0	182.5
800	85000	829.0	663.4	518.0	414.5	331.5	263.0	
900	118000	1151.0	921.0	719.5	575.5	460.5	365.5	
1000	167000	1634.0	1307.0	1021.0	817.0	653.5	518.5	

① 连续工作类型减速器推荐用于除起重机以外的其他各种机械设备中。

表 13-24 QJS(QJC)、QJRS(QJD)减速器连续工作级别 M5 时的承载能力

输入轴转速 r/min	名义中心距 a mm	输出转矩 N·m	公称传动比							
			40	50	63	80	100	125	160	200
			高速轴许用功率 kW							
570	140	820	1.5	1.4	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
	170	1360	2.5	2.1	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5
	200	2650	3.9	3.1	2.5	1.9	1.6	1.2	1.0	0.8
	236	4500	6.6	5.3	4.2	3.3	2.6	2.1	1.7	1.3
	280	7500	11.0	8.8	7.0	5.5	4.4	3.5	2.7	2.2
	335	12500	18.3	14.6	11.6	9.1	7.3	5.9	4.6	3.7
	400	21200	31.0	25.0	19.7	15.5	12.4	9.9	7.8	6.2
	450	30000	44.0	35.0	28.0	22.0	17.6	14.1	11.0	8.8
	500	42500	62.0	50.0	40.0	31.0	25.0	19.9	15.6	12.4
	560	60000	88.0	70.0	56.0	44.0	35.0	28.0	22.0	17.6
	630	85000	124.0	100.0	79.0	62.0	50.0	40.0	31.0	25.0
	710	118000	173.0	138.0	110.0	86.0	69.0	55.0	43.0	35.0
800	170000	249.0	199.0	158.0	124.0	100.0	80.0	62.0	50.0	
900	236000	345.0	276.0	219.0	173.0	138.0	111.0	86.0	69.0	
1000	335000	490.0	392.0	311.0	245.0	196.0	157.0	123.0	98.0	
710	140	820	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4
	170	1360	3.1	2.6	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6
	200	2650	4.8	3.9	3.1	2.4	1.9	1.6	1.2	1.0
	236	4500	8.2	6.6	5.2	4.1	3.3	2.6	2.1	1.6
	280	7500	13.7	10.9	8.7	6.8	5.5	4.4	3.4	2.7
	335	12500	23.0	18.2	14.5	11.4	9.1	7.3	5.7	4.6
	400	21200	39.0	31.0	25.0	19.3	15.5	12.4	9.7	7.7
	450	30000	55.0	44.0	35.0	27.0	22.0	17.5	13.7	10.9
	500	42500	78.0	62.0	49.0	39.0	31.0	25.0	19.4	15.5
	560	60000	109.0	88.0	69.0	55.0	44.0	35.0	27.0	22.0
	630	85000	155.0	124.0	98.0	78.0	62.0	50.0	39.0	31.0
	710	115000	215.0	172.0	137.0	108.0	86.0	69.0	54.0	43.0
800	170000	310.0	248.0	197.0	155.0	124.0	99.0	78.0	62.0	
900	236000	430.0	344.0	273.0	215.0	172.0	138.0	108.0	86.0	
1000	335000	611.0	488.0	388.0	305.0	244.0	195.0	153.0	122.0	
950	140	820	2.3	1.9	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5
	170	1360	3.9	3.2	2.6	2.1	1.7	1.3	1.0	0.8
	200	2650	6.5	5.2	4.1	3.2	2.6	2.1	1.6	1.3
	236	4500	11.0	8.8	7.0	6.5	4.4	3.5	2.7	2.2
	280	7500	18.3	14.6	11.0	9.1	7.3	5.9	4.6	3.7
	335	12500	31.0	24.0	19.4	15.2	12.2	9.8	7.6	6.1
	400	21200	52.0	41.0	33.0	26.0	21.0	16.5	12.9	10.3
	450	30000	73.0	59.0	47.0	37.0	29.0	23.0	18.3	14.6
	500	42500	104.0	83.0	66.0	52.0	42.0	33.0	26.0	21.0
	560	60000	146.0	117.0	93.0	73.0	59.0	47.0	37.0	29.0
	630	85000	207.0	166.0	132.0	104.0	83.0	66.0	52.0	42.0
	710	118000	288.0	230.0	183.0	144.0	115.0	92.0	72.0	58.0
800	170000	415.0	332.0	263.0	207.0	166.0	133.0	104.0	83.0	
900	236000	576.0	460.0	365.0	288.0	230.0	184.0	144.0	115.0	
1000	335000	817.0	654.0	519.0	488.0	327.0	261.0	204.0	163.0	

表 13-25 QJS(QJC)、QJRS(QJD)减速器连续工作时的承载能力

输入轴转速 r/min	名义中心距 a mm	输出转矩 N·m	公称传动比							
			40	50	63	80	100	125	160	200
			高速轴许用功率 kW							
570	140	410	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1
	170	680	1.3	1.1	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2
	200	1325	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4
	236	2250	3.3	2.7	2.1	1.7	1.3	1.1	0.9	0.7
	280	3750	5.5	4.4	3.5	2.8	2.2	1.8	1.4	1.1
	335	6250	9.2	7.3	5.8	4.6	3.7	3.0	2.3	1.9
	400	10600	15.5	12.5	9.9	7.8	6.2	5.0	3.9	3.4
	450	15000	22.0	17.5	14.0	11.0	8.8	7.1	5.5	4.4
	500	21250	31.0	25.0	20.0	15.5	12.5	10.0	7.8	6.2
	560	30000	44.0	35.0	28.0	22.0	17.5	14.0	11.0	8.0
	630	42500	62.0	50.0	39.5	31.0	25.0	20.0	15.5	12.5
	710	59000	86.5	69.0	55.0	43.0	34.5	27.5	21.5	17.5
710	800	85000	124.5	99.5	79.0	62.0	50.0	40.0	31.0	25.0
	900	118000	172.5	138.0	109.5	86.5	69.0	55.5	43.0	34.5
	1000	167500	245.0	196.0	155.5	122.5	98.0	78.5	61.5	49.0
	140	410	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
	170	680	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3
	200	1325	2.4	2.0	1.6	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5
	236	2250	4.1	3.3	2.6	2.1	1.7	1.3	1.1	0.8
	280	3750	6.9	5.5	4.4	3.4	2.8	2.2	1.7	1.3
	335	6250	11.5	9.1	7.3	5.7	4.6	3.7	2.9	2.3
	400	10600	19.5	15.5	12.5	9.7	7.8	6.2	4.9	3.9
	450	15000	27.5	22.0	17.5	13.5	11.0	8.8	6.9	5.5
	500	21250	39.0	31.0	24.5	19.5	15.5	12.5	9.7	7.8
950	560	30000	54.5	44.0	34.5	27.5	22.0	17.5	13.5	11.0
	630	42500	77.5	62.0	49.0	39.0	31.0	25.0	19.5	15.5
	710	59000	107.5	86.0	68.0	54.0	43.0	34.5	27.0	21.5
	800	85000	155.0	124.0	98.5	77.5	62.0	49.5	39.0	31.0
	900	118000	215.0	172.0	136.5	107.5	86.0	69.0	54.0	43.0
	1000	167500	305.5	244.0	194.0	152.5	122.0	97.5	76.5	61.0
	140	410	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
	170	680	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4
	200	1325	3.2	2.6	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6
	236	2250	5.5	4.4	3.5	2.7	2.2	1.7	1.3	1.1
	280	3750	9.1	7.3	5.8	4.5	3.6	2.9	2.3	1.8
	335	6250	15.5	12.0	9.7	7.6	6.1	4.9	3.8	3.0
400	10600	26.0	20.5	16.5	13.0	10.5	8.2	6.4	5.1	
450	15000	36.0	29.5	23.5	18.5	14.5	11.5	9.1	7.3	
500	21250	52.0	41.5	33.0	26.0	21.0	16.5	13.0	10.5	
560	30000	73.0	58.5	46.5	36.5	29.5	23.5	18.5	14.5	
630	42500	103.5	83.0	66.0	52.0	41.5	33.0	26.0	21.0	
710	59000	144.0	115.0	91.5	72.0	57.5	46.0	36.0	29.0	
800	85000	207.5	166.0	131.5	103.5	83.0	66.5	52.0	41.5	
900	118000	288.0	230.0	182.5	144.0	115.0	92.0	72.0	57.5	
1000	167500	408.5	327.0	259.5	204.0	163.5	130.5	102.0	81.5	

表 13-26 输出轴端最大允许径向载荷(当 $n=1000 \text{ r/min}$ 时)

名义中心距 a mm		140	170	200	236	280	335	400	450
最大允许径向载荷	R级	5000	7000	9000	15000	21000	28000	35000	55000
	S级	5000	8000	10000	15000	30000	37000	55000	64000
	RS级	5000	8000	10000	15000	30000	37000	55000	64000
名义中心距 a mm		500	560	630	710	800	900	1000	
最大允许径向载荷	R级	60000	75000	100000	107000	120000	150000	200000	
	S级	93000	120000	150000	170000	200000	240000	270000	
	RS级	93000	120000	150000	170000	200000	240000	270000	

3 起重机底座式减速器(摘自 ZB J19011-88)

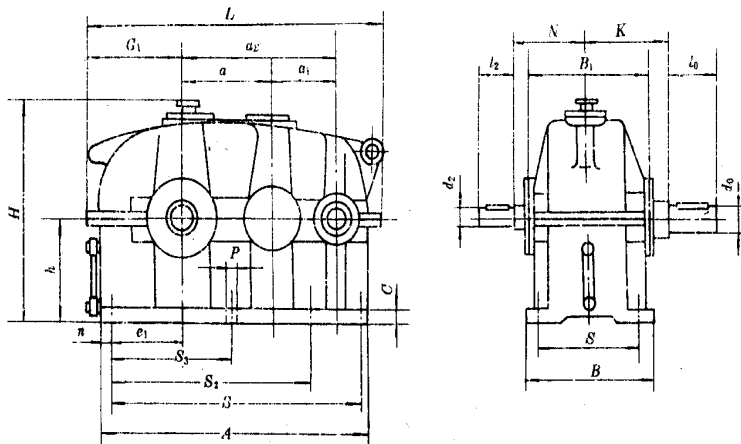
ZB J19011 中有 QJR-D(QJB-D)、QJS-D(QJC-D)和 QJRS-D(QJD-D)三个系列起重机底座式减速器,这种减速器除了外形尺寸及输出轴端的 K 值(见表 13-24)与 ZB J19010 不同外,其他如:适用范围、结构型式、装配型式、轴端型式、中心距以

及承载能力和选择方法等都一样,因此,除外形尺寸本章单列外,其他都按前节(ZB J19010)相应的表图查,本节略省。

标记示例:起重机带底座的二级减速器名义中心距 $a=560 \text{ mm}$,公称传动比 $i=20$,第 N 种装配型式,轴端型式为 P 型的,标记为:

减速器 QJR-D560 21NP ZB J19011

表 13-27 QJR-D(QJB-D)减速器的外形尺寸(摘自 ZB J19011-88)



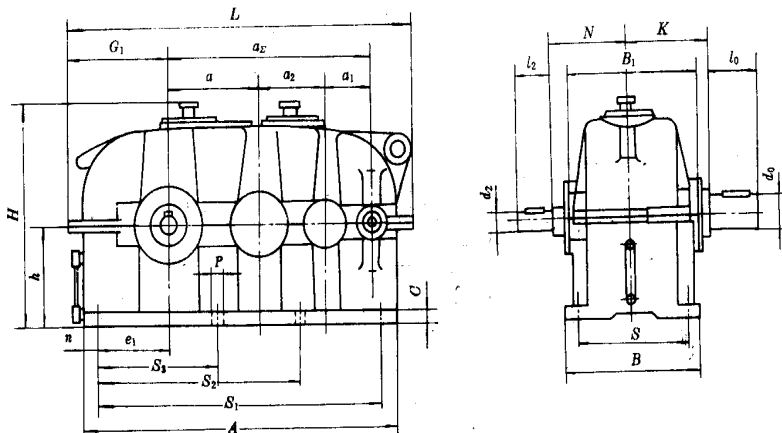
名义中心距 a	a_1	a_Σ	外形尺寸			中心高 h	输入轴端		
			L	H	B		N	a_2	l_2
140	100	240	494	305	220	140	120	22	50
170	118	288	577	365	250	170	135	28	60
200	140	340	664	425	270	200	180	32	80
236	170	406	796	497	330	236	210	38	80
280	200	480	925	585	360	280	235	48	110
335	236	571	1100	695	430	335	255	55	110
400	280	680	1380	830	510	400	285	65	140
450	315	765	1462	930	590	450	310	80	170
500	355	855	1622	1030	640	500	350	90	170
560	400	960	1822	1160	710	560	385	100	210
630	450	1080	2037	1300	770	630	425	110	210
710	500	1210	2278	1460	860	710	450	120	210
800	560	1360	2538	1640	980	800	490	130	250
900	630	1530	2856	1840	1100	900	540	150	250
1000	710	1710	3176	2040	1200	1000	610	170	300

续表 13-27

名义中心距 a	地脚安装尺寸							A	B_1	n	G_1	e_1
	S	S_1	S_2	S_3	C	P	孔数 (个)					
140	175	380		190	22	18	6	430	190	25	172	115
170	205	460		230	25	18	6	513	215	26.5	197	138
200	230	550		280	25	18	6	600	250	25	222	165
236	280	660		330	28	23	6	716	300	25	265	195
280	310	780		390	30	23	6	845	340	33	305	230
335	370	940		450	35	27	6	1006	400	33	362	280
400	450	1100		550	40	27	6	1195	490	47	422	325
450	490	1240	1000	600	40	33	8	1350	550	52	481	370
500	540	1385	1120	670	45	33	8	1510	620	57	531	415
560	600	1550	1250	750	50	39	8	1600	690	67	596	460
630	650	1750	1410	850	55	39	8	1905	770	77.5	666	520
710	740	1960	1580	950	60	45	8	2130	860	85	744	585
800	830	2195	1770	1060	65	45	8	2390	980	97.5	824	650
900	950	2480	2000	1200	70	52	8	2700	1100	110	928	740
1000	1050	2750	2220	1320	75	52	8	3020	1200	135	1028	815

注：生产厂：太原重型机器厂、上海起重运输机械厂、银川起重机械厂、大连起重机器厂。

表 13-28 QJS-D(QJC-D)减速器的外形尺寸(摘自 ZB J19011-88)



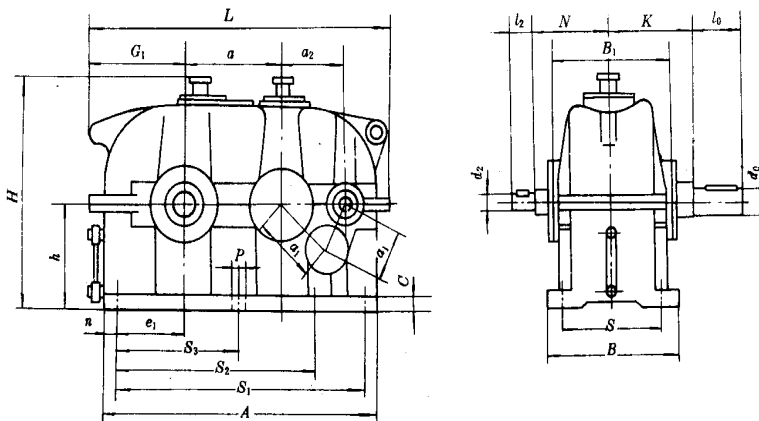
名义中心距 a	a_2	a_1	a_Σ	外形尺寸			中心高 h	输入轴端		
				L	H	B		N	d_2	l_2
140	100	71	311	560	305	220	140	120	16	40
170	118	85	373	652	365	250	170	135	18	40
200	140	100	440	750	425	275	200	180	22	50
236	170	118	524	896	497	330	236	210	28	60
280	200	140	620	1045	585	360	280	235	32	80
335	236	170	741	1245	695	430	335	255	38	80
400	280	200	880	1461	830	510	400	285	48	110
450	315	224	989	1651	930	590	450	310	50	110
500	355	250	1105	1832	1030	640	500	350	55	110
560	400	280	1240	2062	1160	710	560	385	65	140
630	450	315	1395	2307	1300	770	630	425	80	170
710	500	355	1565	2583	1460	860	710	450	85	170
800	560	400	1760	2883	1640	980	800	490	95	170
900	630	450	1980	3236	1840	1100	900	540	110	210
1000	710	500	2210	3596	2040	1200	1000	610	130	250

续表 13-28

名义 中心距 a	地脚安装尺寸							A	B_1	n	G_1	e_1
	S	S_1	S_2	S_3	C	P	孔数 (个)					
140	175	450		200	22	18	6	496	190	23	172	117
170	205	535		235	25	18	6	588	215	26.5	197	138
200	230	630		280	25	18	6	686	230	26	222	165
236	280	750		330	28	23	6	816	300	26	265	195
280	310	890		390	30	23	6	965	340	33	305	230
335	370	1050	750	450	35	27	6	1151	400	33	365	290
400	450	1240	900	550	40	27	6	1367	490	47	422	325
450	490	1425	1000	600	40	33	8	1539	550	52	481	370
500	540	1600	1120	670	45	33	8	1720	620	57	631	415
560	600	1780	1250	750	50	39	8	1930	690	67	596	460
630	650	2010	1410	850	55	39	8	2175	770	82.5	666	520
710	740	2250	1580	956	60	45	8	2435	860	92.5	744	585
800	830	2620	1770	1060	65	45	8	2735	980	107.5	824	650
900	950	2850	2000	1200	70	52	8	3080	1100	115	928	740
1000	1050	3170	2220	1320	75	52	8	3440	1200	135	1028	815

注:生产厂同前表。

表 13-29 QJRS-D(QJD-D)减速器的外形尺寸



名义 中心 距 a	a_2	a_1	a_{Σ}	外形尺寸			中心高 h	输入轴端				地脚安装尺寸						A	B_1	n	G_1	e_1
				L	H	B		N	d_2	l_2	S	S_1	S_2	S_3	C	P	孔数 (个)					
140	100	71	311	494	305	220	140	120	16	40	175	380		190	22	18	6	430	190	25	172	117
170	118	85	374	577	365	250	170	135	18	40	205	460		230	25	18	6	513	215	26.5	197	138
200	140	100	440	664	425	275	200	180	22	50	230	550		280	25	18	6	600	250	25	222	165
236	170	118	524	796	497	330	236	210	28	60	280	660		330	28	23	6	716	300	26	265	195
280	200	140	620	925	585	360	280	235	32	80	310	780		390	30	23	6	845	340	33	305	230
335	236	170	741	1100	695	430	335	255	38	80	370	940		450	35	27	6	1006	400	33	362	280
400	280	200	880	1289	830	510	400	285	48	110	450	1100		550	40	27	6	1195	490	47	422	325
450	315	224	989	1462	930	590	450	310	50	110	490	1240	1000	600	40	33	8	1350	550	52	481	370
500	355	250	1105	1622	1030	640	500	350	55	110	540	1385	1120	670	45	33	8	1510	620	57	531	415
560	400	280	1240	1872	1160	710	580	385	65	140	600	1550	1250	750	50	39	8	1690	690	67	596	460
630	450	315	1395	2039	1300	770	630	425	80	170	650	1750	1410	850	55	39	8	1905	770	77.5	666	520
710	500	355	1565	2278	1460	860	710	450	85	170	740	1960	1580	950	60	45	8	2130	860	85	744	585
800	560	400	1760	2538	1640	980	800	490	95	170	830	2195	1770	1060	65	45	8	2390	980	97.5	824	650
900	630	450	1980	2856	1840	1100	900	540	110	210	950	2480	2000	1200	70	52	8	2700	1100	110	928	740
1000	710	500	2210	3176	2040	1200	1000	610	130	250	1050	2750	2220	1320	75	52	8	3020	1200	135	1028	815

4 起重机用 QS 型减速器 (摘自 ZB J19027—90)

本减速器适用于 3.2~50 t 桥式类型起重机运行机构用减速器,也适用于运输、冶金、矿山、石油、化工、建筑和轻工等各种机械设备中的传动机构用减速器。齿轮圆周速度不大于 20 m/s; 入轴转速不大于 1500 r/min; 工作环境温度 -40~+45 C; 可正、反双向运转。

4.1 型式及型号标记示例

减速器的结构型式如图 13-4 所示。是由三级圆柱齿轮传动,带式制动器和电动机“三合一”组成。安装型式如图 13-5 所示,减速器的输出轴是带内花键的空心轴,将带外花键的车轮轴插入空心轴中形成联接,通过减速器上力矩支承孔与支承架联接以保持平衡。

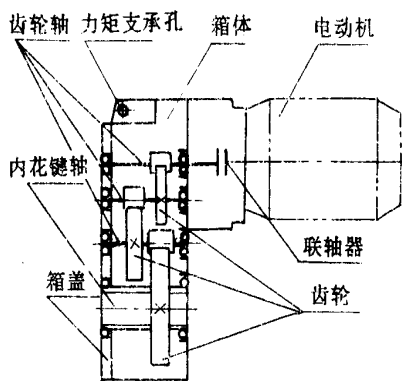


图 13-4 减速器结构型式

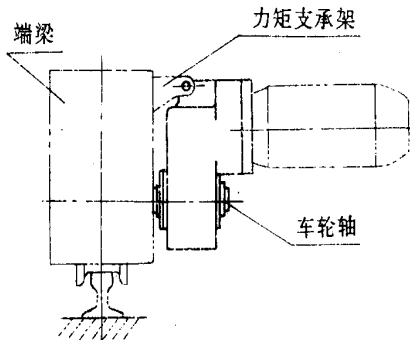
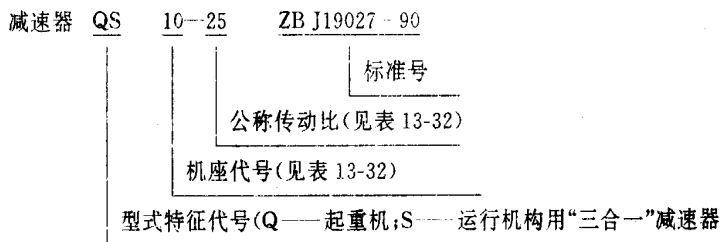


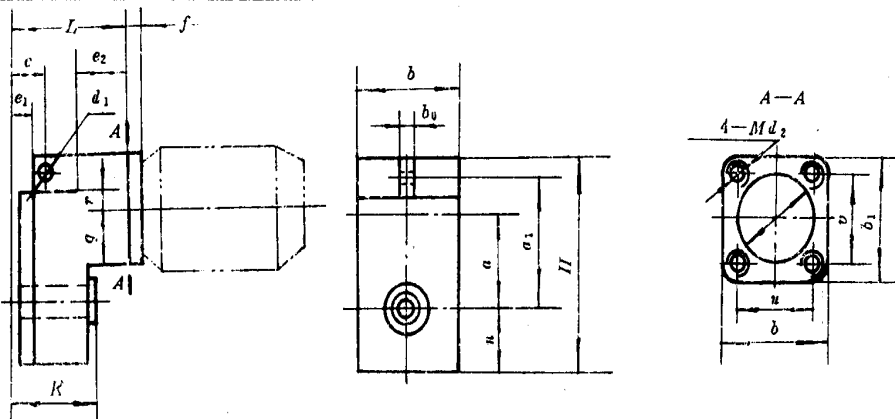
图 13-5 安装型式

型号标记示例



4.2 外形及安装尺寸

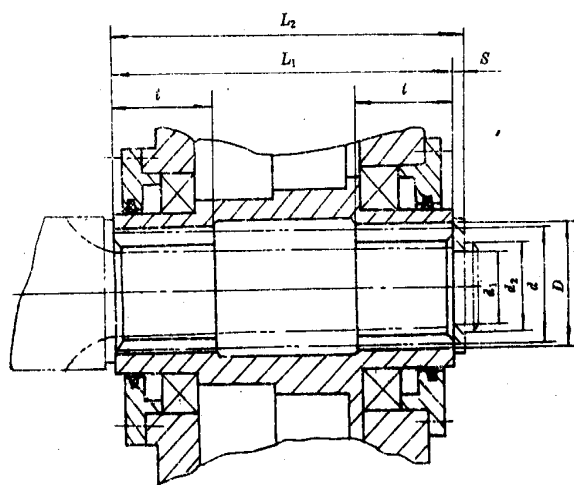
表 13-30 QS 型减速器的外形及安装尺寸



续表 13-30

机座 代号	mm																				质量 kg
	a	H	a ₁	b	b ₀	b ₁	c	D (H7)	d ₁	d ₂	L	K	e ₁	e ₂	f	n	q	r	u	v	
06	125	175	75	168	20	160	67	φ140	φ14	M10	215	161	42	80	24 23 17	80	70	29	128	120	27.1
08	160	358	220	210	20	200	82.75	φ170	φ20	M10	235.75	188	47.75	73.5	37 49	98	100	40	154	154	42.6
10	200	452	297	274	25	250	88	φ226	φ22	M12	261	208	53	84	31.5 46	127	125	51	210	186	72.8
12	250	566	360	346	30	312	92.25	φ280	φ22	M16	331.25	255	61.25	88	39.5 55.5 57 76.5	160	156	55	274	240	141.3
16	315	705	440	400	30	340	111.75	φ280	φ40	M16	307.25	264	65.75	100	59 76	220	170	75	320	260	210

表 13-31 输出轴内花键及联接尺寸



机座 代号	花 键 副	mm							
		内花键 大径 D	外花键 大径 d	d ₁	d ₂	l ₁	l ₂	s	t
06	INT/EXT 21z×2m×30P×6H/6h GB3478.1	45	44	37.5	40	161	162.5	1.5	50
08	INT/EXT 24z×2m×30P×6H/6h GB3478.1	51	50	39.5	42	188	189.5	1.5	55
10	INT/EXT 31z×2m×30P×6H/6h GB3478.1	65	64	59	62	208	210	2	60
12	INT/EXT 27z×2m×30P×6H/6h GB3478.1	85.5	84	78.5	82	255	257.5	2.5	65
16	INT/EXT 35z×2m×30P×6H/6h GB3478.1	109.5	108	96.5	100	264	266.5	2.5	75

4.3 减速器的承载能力和选择方法

表 13-32 为本减速器工作级别 M6 时的承载能力(许用功率 P_{M6})其他工作级别的许用功率按下式进行折算:

$$P_{M_i} = P_{M_6} \times 1.12^{6-i} \text{ kW} \quad (13-4)$$

式中 i——工作级别 i=1~8;

P_{M_i}——工作级别为 M_i 时的许用功率 kW。

对惯性载荷较小,启动次数不频繁的运行机构,可按额定功率,按式(13-4)求得 P_{M6},直接查表 13-32,确定减速器即可。

对启、制动频繁的运行机构，惯性载荷较大时，要将电动机的额定功率乘以弹性振动力矩增大系数 ψ_5 作为计算载荷。要满足：

$$P_{M1} \geq \psi_5 P_n \quad (13-5)$$

式中 P_n 电机的额定功率 kW；
 ψ_5 弹性振动力矩增大系数，一般 $\psi_5 = 1.5 \sim 2.5$ (系统的弹性和阻尼大者取小值)。

例 一台机构工作级别为 M7 的起重机运行机构，额定功率为 $P_n = 3 \text{ kW}$ ，转速为 1400 r/min 的电机，传动比为 35.5，工作时启、制动频繁，试选用 QS 型减速器。

由 $P_{M7} = P_{M6} \times 1.12^{(6-7)} \geq \psi_5 P_n$
 得 $P_{M6} \geq \psi_5 P_n \times 1.12 = 2 \times 3 \times 1.12 = 6.72 \text{ kW}$
 查表 13-32 选用 QS10-35.5, ($P_{M6} = 6.902 > 6.72 \text{ kW}$)。

表 13-32 QS 减速器工作级别 M6，入轴转速为 1400 r/min 时的承载能力

机座代号	中心距 mm	公称传动比		承载能力									
		14	16	18	20	22.4	25	28	31.5	35.5			
06	125	入轴许用功率 kW	4.473	3.967	3.586	3.33	3.061	2.708	2.422	2.134	1.831		
		输出转矩 Nm	418	438	444	442	454	455	462	458	447		
08	160	入轴许用功率 kW	6.22	5.793	5.575	5.132	4.906	4.448	4.215	3.981	3.744		
		输出转矩 Nm	609	655	699	708	753	756	801	844	892		
10	200	入轴许用功率 kW	12.141	11.322	10.48	10.051	9.176	8.731	7.825	7.825	6.902		
		输出转矩 Nm	1145	1225	1307	1383	1391	1468	1461	1624	1687		
12	250	入轴许用功率 kW	31.937	29.857	28.313	25.387	22.821	21.82	19.25	17.905	15.292		
		输出转矩 Nm	2980	3295	3482	3514	3573	3602	3598	3803	3707		
16	315	入轴许用功率 kW	54.71	48.439	45.267	42.088	38.914	34.975	30.314	27.475	25.824		
		输出转矩 Nm	5288	5254	5503	5751	5973	6062	5955	6112	6165		
机座代号	中心距 mm	公称传动比		承载能力									
		40	45	50	56	63	71	80	90	100			
06	125	入轴许用功率 kW	1.694	1.516	1.304	1.264	1.080	0.97	0.766	0.69	0.647		
		输出转矩 Nm	452	459	437	470	457	470	426	429	436		
08	160	入轴许用功率 kW	3.211	30046	2.568	2.274	2.017	1.897	1.551	1.45	1.248		
		输出转矩 Nm	860	918	879	887	891	899	848	908	842		
10	200	入轴许用功率 kW	6.211	5.353	5.065	4.316	3.923	3.641	3.036	2.827	2.50		
		输出转矩 Nm	1702	1650	1776	1695	1650	1722	1644	1749	1653		
12	250	入轴许用功率 kW	13.477	12.05	10.847	9.435	8.421	7.948	6.721	5.621	5.19		
		输出转矩 Nm	3775	3645	3703	3647	3667	3696	3548	3386	3507		
16	315	入轴许用功率 kW	22.953	19.854	19.558	16.301	15.133	12.966	10.989	9.215	8.603		
		输出转矩 Nm	6269	6117	6174	6275	6340	6168	5967	5742	5795		

注：连续工作时，承载能力约为表中值的 0.7 倍。

5 运输机械用减速器 (摘自 ZB J19026—90)

这类减速器分两级圆锥—圆柱齿轮减速器硬齿面 (DBY 型)、中硬齿面 (DBZ 型) 和三级圆锥—圆柱齿轮减速器硬齿面 (DCY 型)、中硬齿面 (DCZ 型) 四个系列。主要用于运输机械，也可用于冶金、矿山、化工、煤炭、建材、轻工、石油等各种通用机

械。入轴转速不大于 1500 r/min；齿轮圆周速度不大于 20 m/s；工作温度为 $-40 \sim +45 \text{ }^\circ\text{C}$ 。当环境温度低于 $0 \text{ }^\circ\text{C}$ 时，启动前润滑油应加热。

5.1 减速器的型式和标记示例

减速器按出轴形式分为 I、II、III、IV 四种装配型式，按旋转方向分为顺时针 (S) 和逆时针 (N) 两种方向，见图 13-6、图 13-7。

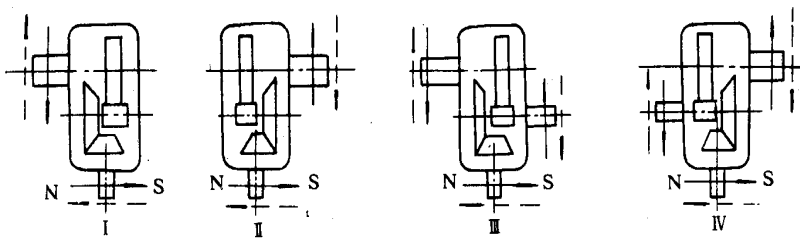


图 13-6 DBY (或 DBZ) 型减速器装配形式

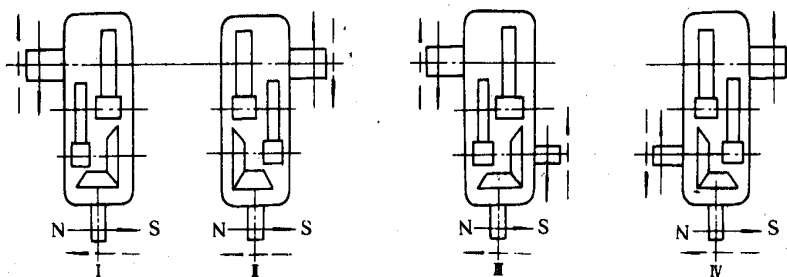
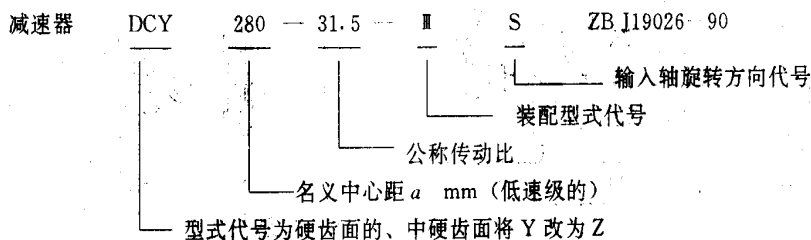


图 13-7 DCY (或 DCZ) 型减速器装配形式

标记示例:



5.2 外形尺寸

DBY 及 DBZ 型减速器外形尺寸列于表 13-33。

DCY 及 DCZ 型减速器外形尺寸列于表 13-34。

5.3 减速器的承载能力和选择方法

DBY 型和 DBZ 型减速器承载能力见表 13-35、表 13-37。

DCY 型和 DCZ 型减速器承载能力见表 13-36、表 13-38。

选择的减速器必需满足传动比的要求，然后按承载能力选择减速器的型号，再校核启动转矩和热功率。方法如下：

(1) 选用型号 计算功率 P_{c1} 满足下列条件

$$P_{c1} = K_A P_1 \leq P'_{P1} = P_{P1} \frac{n'_1}{n_1} \text{ kW} \quad (13-6)$$

式中 P_1 ——传递的功率 kW；

K_A ——工况系数，见表 13-4，若连续工作 24 h， K_A 应增大 10%；

n'_1 ——要求的输入转速 r/min；

P'_{P1} ——对应于 n'_1 时的许用输入功率 kW；

n_1 ——承载能力表中靠近 n'_1 的转速 r/min；

P_{P1} —— n_1 时的许用输入功率 kW，由表 13-35 ~ 38 中查出。

(2) 校核启动转矩 按下式校核

$$\frac{T_{max} n'_1}{P'_{P1} 9550} \leq 2.5 \quad (13-7)$$

式中 T_{max} ——启动时的最大转矩 Nm

(3) 校核热功率 当减速器连续工作不附设冷却装置时

$$P_1 \leq P_{G1} \cdot f_w \cdot f_A \quad (13-8)$$

式中 P_{G1} ——减速器的热功率 kW，见表 13-39、40；

f_w ——环境温度系数，见表 13-41；

f_A ——功率利用系数，见表 13-41。

如果满足不了公式 (13-8) 时，则应增大减速器的型号或增设冷却装置

例 选择驱动带式输送机的减速器。重型冲击。

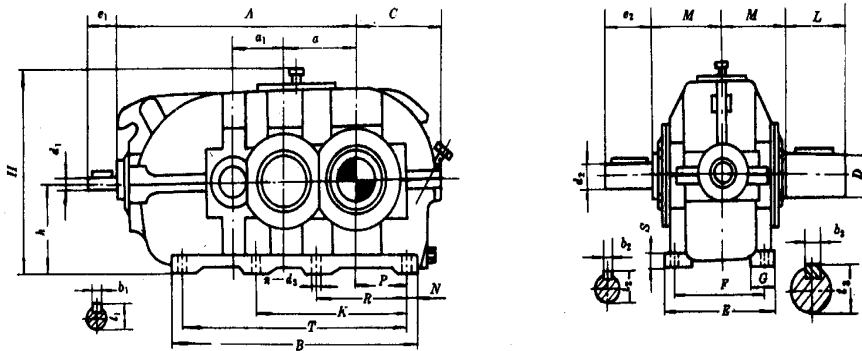
电机功率 $P = 75$ kW，转速 $n_1 = 1500$ r/min，启动转矩 $T_{max} = 955$ Nm；所需输入功率 $P_1 = 62$ kW，滚筒转速 $n_2 = 60$ r/min，每天连续工作 24h，露天作业，环境温度不超过 40℃。

续表 13-33

mm													质量	油量
名义中心距 <i>a</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>K</i>	<i>T</i>	<i>b</i> ₁	<i>t</i> ₁	<i>b</i> ₂	<i>t</i> ₂	<i>b</i> ₃	<i>t</i> ₃	kg	l	
160	30	115	210	—	440	12	43	14	51.5	20	745	173	7	
180		135	240		505		45		53.5		22	85	232	9
200	35	145	255		555	14	535	16	59	25	95	305	13	
224		165	290		635	16	59	18	69		28	106	415	18
250	40	180	315		705	18	64	20	79.5	32	127	116	573	25
280	45	200	355		785		69	22	90		32	127	760	36
315	50	220	405		875	20	79.5	25	100	36	148	1020	51	
355	55	245	450		975	25	95	23	106	40	169	1436	69	
400		280	510		1105	106	116		179		1966	95		
450	60	315	575		940	1245	28	116	32	137	45	200	2532	180
500	70	350	645	1050	1385	32		127	36	158	50	231	3633	185
560	80	390	715	1165	1545		137	40	169	56	262	5020	260	

生产厂：沈阳矿山机械厂。

表 13-34 DCY、DCZ 型减速器外形尺寸



mm																	
名义中心距 <i>a</i>	<i>a</i> ₁	<i>d</i> ₁	<i>l</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>l</i> ₂	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>S</i>	<i>h</i>	<i>H</i>	<i>M</i>
160	112	25	60	32	80	70	140	510	555	190	250	210	65	35	180	423	145
180	125	30	80	38		80	170	575	625	215	270	230	70		200	468	160
200	140	35		110	42	110	90	640	685	240	300	250	75	40	225	520	175
224	160	40	48		100		725	775	260	320	270	80	45	250	570	190	
250	180	42	110	50	110	110	210	815	800	290	370	310	90	50	280	626	210
280	200	50		55		120	905	970	325	400	340	100	55	315	702	230	
315	224	55	140	65	140	140	250	1020	1085	355	450	380	110	60	355	809	260
355	250	60		75		160	1140	1220	390	480	410	120	65	400	900	285	
400	280	65	140	85	170	170	300	1275	1355	440	530	460	130	70	450	970	305
450	315	75		95		190	1425	1520	490	600	510	140	80	500	1065	345	
500	355	90	170	100	210	220	350	1585	1690	570	650	560	150	90	560	1208	435
560	400	100		110		250	1775	1895	610	750	640	160	100	630	1325	475	
650	450	110	210	130	260	300	470	1995	2145	675	800	690	170	110	710	1460	525
710	500	120		150		340	550	2235	2400	760	900	770	190	125	800	1665	570
800	560	130	250	160	300	400	650	2505	2700	840	1000	870	200	140	900	1870	625

续表 13-34

名义中心距 <i>a</i>	<i>n-d₃</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>K</i>	<i>T</i>	mm						质量 kg	油量 l
							<i>b₁</i>	<i>t₁</i>	<i>b₂</i>	<i>t₂</i>	<i>b₃</i>	<i>t₃</i>		
160	6-18	30	115	210		495	8	28	10	35	20	745	200	9
180			135	240		565		33		41	22	85	255	13
200	6-23	35	145	255		615	10	38	12	45	25	95	325	18
224			165	290		705	12	43	14	51.5	28	106	453	26
250	6-27	40	180	315		780	12	45	14	53.5	28	110	596	33
280		45	200	355		880		14		53.5		16	59	32
315	8-33	50	220	405	655	985	16	59	18	69	36	148	1100	65
355		55	245	450	740	1110	18	64	20	79.5	40	169	1550	90
400	8-39	60	280	510	840	1245	18	69	22	90	40	179	1967	125
450			315	575	940	1400		20	79.5	25		100	45	200
500	8-45	70	350	645	1050	1550	25	95	28	106	50	231	4340	240
560		80	390	715	1165	1735	28	106		116	56	262	5320	335
650	8-45	90	445	800	1305	1985	32	116	32	137	70	314	7170	480
710			500	900	1490	2220		127	36	158	80	355	9600	690
800			560	1100	1680	2520		137	40	169	90	417	13340	940

生产厂：沈阳矿山机器厂。

表 13-35 DBY 型减速器承载能力

公称 传动比 <i>i</i>	公称转速 r/min		名义中心距 <i>a</i> mm											
	输入 <i>n₁</i>	输出 <i>n₂</i>	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560
			许用输入功率 <i>P_{P1}</i> kW											
8	1500	188	81	115	145	205	320	435	610	750	1080 ^①	1680 ^①	2100 ^①	—
	1000	125	56	86	110	155	245	325	465	560	810	1260	1700	2200
	750	94	42	55	88	125	185	250	340	465	660	950	1400	1800
10	1500	150	67	92	130	165	255	345	480	610	910	1370	1900 ^①	—
	1000	100	44	69	94	125	195	260	360	465	620	950	1270	1700
	750	75	34	46	73	105	155	210	295	380	510	710	950	1300
11.2	1500	134	59	81	115	150	235	325	450	560	840	1200	1550	—
	1000	89	40	61	84	130	175	245	340	430	630	810	1030	1380
	750	67	31	41	65	98	140	185	240	350	470	610	780	1040
12.5	1500	120	53	75	105	140	210	285	390	500	760	980	1260	1550 ^①
	1000	80	36	56	74	105	145	215	265	380	480	660	850	1110
	750	60	27	36	56	76	110	150	190	270	365	500	640	840
14	1500	107	48	66	81	125	190	260	345	465	580	780	1000	1150
	1000	71	31	42	54	84	110	165	205	310	415	520	680	900
	750	53	23	31	38	60	80	115	145	235	310	400	510	690

① 需采用循环油润滑。

表 13-36 DCY 型减速器承载能力

公称 传动比 <i>i</i>	公称转速 r/min		名义中心距 <i>a</i> mm														
	输入 <i>n</i> ₁	输出 <i>n</i> ₂	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
			许用输入功率 <i>P</i> _{PI} kW														
16	1500	94	45	61	80	120	160	230	305	440	600 ^①	830 ^①	1350 ^①	1850 ^①	—	—	—
	1000	63	30	43	60	85	115	170	230	330	440	630	1010	1420 ^①	2200 ^①	2500 ^①	2850 ^①
	750	47	24	35	45	70	85	140	185	270	360	510	830	1180	1600	2300 ^①	2600
18	1500	83	42	58	75	110	150	210	290	440	560	780 ^①	1350 ^①	1850 ^①	—	—	—
	1000	56	30	40	53	75	105	155	215	330	420	590	1000	1400 ^①	1860 ^①	2500 ^①	2850 ^①
	750	42	23	32	42	65	80	120	175	260	345	480	790	1120	1460	2180 ^①	2500
20	1500	75	39	53	68	100	135	195	270	430	550	780 ^①	1320 ^①	1800 ^①	—	—	—
	1000	50	27	36	48	70	95	140	200	315	380	550	880	1240 ^①	1640 ^①	2400	2850 ^①
	750	38	20	28	38	55	75	110	160	245	310	445	700	1000	1290	1920 ^①	2500 ^①
22.4	1500	67	34	50	65	94	130	175	250	400	510	730	1170 ^①	1540 ^①	—	—	—
	1000	45	23	34	48	65	90	130	185	290	360	520	780	1100	1450 ^①	2120 ^①	2600 ^①
	750	33	17	25	36	49	70	95	140	220	275	400	620	880	1140	1710	2460 ^①
25	1500	60	30	44	62	83	115	160	225	350	450	650	1030	1460 ^①	—	—	—
	1000	40	20	30	42	57	80	110	165	255	315	460	730	1040	1350 ^①	2010 ^①	2600 ^①
	750	30	15	23	32	43	60	85	125	195	240	350	550	780	1010	1510	2180 ^①
28	1500	54	22	37	48	75	92	140	215	320	405	590	910	1290 ^①	—	—	—
	1000	36	15	25	34	52	66	94	150	225	285	420	640	910	1190	1770 ^①	2500 ^①
	750	27	12	19	26	39	50	71	115	170	215	315	490	690	890	1330	1920 ^①
31.5	1500	48	20	33	44	69	85	120	195	290	385	550	820	1170	—	—	—
	1000	32	14	22	31	46	59	83	130	200	255	370	580	820	1070	1600 ^①	2310 ^①
	750	24	10	17	23	34	44	62	100	150	190	280	440	620	800	1200	1740 ^①
35.5	1500	42	18	30	40	62	77	110	180	260	345	500	770	1100	1430 ^①	2120 ^①	—
	1000	28	12	20	28	42	53	75	120	180	230	340	510	720	950	1410	2030 ^①
	750	21	9	15	21	31	40	56	90	135	175	250	385	540	710	1060	1540
40	1500	38	17	27	36	56	69	98	160	235	310	450	690	990	1290	1920 ^①	—
	1000	25	11	18	25	41	47	67	120	160	225	330	465	660	860	1280 ^①	1860 ^①
	750	19	8.5	14	19	29	36	52	82	125	155	230	350	495	640	960	1390
45	1500	33.5	15	24	33	50	64	90	145	215	275	400	620	880	1150	1720 ^①	2100 ^①
	1000	22	10	16	22	33	42	60	95	145	180	265	455	640	840	1250	1810
	750	16.6	7.5	12	17	26	32	46	74	110	140	205	320	455	600	870	1260
50	1500	30	13	21	30	44	57	80	130	195	245	360	550	780	1030	1540 ^①	2050 ^①
	1000	20	9	14	20	31	38	54	87	130	165	240	365	520	680	1020	1480
	750	15	7	11	15	23	29	41	65	99	120	180	290	410	540	780	1130

① 需采用循环油润滑。

表 13-37 DBZ 型减速器承载能力

公称 传动比 <i>i</i>	公称转速 r/min		名义中心距 <i>a</i> mm											
			160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560
	输入 <i>n</i> ₁	输出 <i>n</i> ₂	许用输入功率 <i>P</i> _{P1} kW											
8	1500	188	29.0	39.0	55.0	80.0	120	170	215	320	490	600	930	--
	1000	125	18.8	26.0	36.0	55.0	78.0	110	150	220	320	450	650	930
	750	94	14.0	21.0	28.5	42.0	59.0	84.0	110	165	240	365	485	690
10	1500	150	18.0	32.0	45.0	65.0	90.0	130	180	260	370	550	760	--
	1000	100	12.0	21.0	29.0	42.0	62.0	87.0	120	175	250	370	510	680
	750	75	8.5	16.0	22.0	32.0	46.0	66.0	90.0	130	185	280	370	480
11.2	1500	134	17.5	26.0	36.0	57.0	75.0	115	150	215	330	480	670	--
	1000	89	10.5	17.0	24.0	38.0	51.0	74.0	100	150	220	325	440	650
	750	67	8.1	12.5	18.0	28.0	38.0	56.0	71.0	105	165	250	320	460
12.5	1500	120	14.0	24.0	32.0	52.0	70.0	105	140	205	300	430	600	800
	1000	80	9.0	15.0	22.0	34.0	49.0	69.0	95	140	200	295	400	550
	750	60	6.5	12.0	16.5	25.0	36.0	52.0	68.0	100	145	220	290	380
14	1500	107	13.5	20.0	28.0	45.0	61.0	91.0	120	170	265	390	510	770
	1000	71	8.8	12.0	18.0	30.0	40.0	60.0	85	115	175	260	350	500
	750	53	6.3	9.5	14.0	23.0	30.0	44.0	60.0	80.0	130	200	250	360

表 13-38 DCZ 型减速器承载能力

公称 传动比 <i>i</i>	公称转速 r/min		名义中心距 <i>a</i> mm														
			160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
	输入 <i>n</i> ₁	输出 <i>n</i> ₂	许用输入功率 <i>P</i> _{P1} kW														
16	1500	94	14.0	20.0	28.0	42.0	60.0	85.0	120	165	240	350	490	710	--	--	--
	1000	63	9.4	13.5	18.7	28.0	40.0	56.0	80.0	110	160	235	330	490	670	980	1450
	750	47	7.0	10.0	13.9	21.0	30.0	41.0	60.0	85.0	120	175	250	350	500	730	1050
18	1500	83	12.0	18.0	26.0	35.0	50.0	75.0	105	150	215	320	440	630	--	--	--
	1000	56	8.2	12.0	17.3	22.0	35.0	49.0	70.0	95.0	145	215	305	420	590	860	1300
	750	42	6.1	8.8	12.8	18.0	26.0	36.0	51.0	73.0	110	160	223	320	440	640	950
20	1500	75	9.4	15.7	23.0	29.0	48.0	65.0	85.0	130	190	280	395	540	--	--	--
	1000	50	6.0	10.2	15.1	18.0	31.0	43.0	57.0	90.0	130	185	270	370	515	760	1050
	750	38	4.4	7.2	11.1	13.5	23.0	32.0	41.0	65.0	95.0	135	200	260	390	600	780
22.4	1500	67	9.1	14.0	19.0	28.0	39.0	53.0	75.0	110	155	210	260	450	--	--	--
	1000	45	6.1	9.3	13.0	17.5	26.0	37.0	50.0	75.0	105	159	190	320	420	630	900
	750	33	4.5	6.9	9.0	13.0	20.0	27.0	40.0	55.0	80.0	117	145	240	315	480	670
25	1500	60	8.0	10.7	16.0	26.5	35.0	50.0	68.0	105	140	200	250	430	--	--	--
	1000	40	5.5	6.9	11.0	17.5	23.0	33.0	45.0	70.0	93.0	145	175	290	395	580	795
	750	30	4.0	5.3	8.0	13.0	17.5	25.0	34.0	50.0	70.0	110	130	215	300	440	580

续表 13-38

公称 传动比 i	公称转速 r/min		名义中心距 a mm														
	输入 n_1	输出 n_2	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
			许用输入功率 P_{P1} kW														
28	1500	54	7.0	10.5	15.0	22.5	32.0	45.0	63.0	90	130	190	245	380	—	—	—
	1000	36	4.8	7.3	10.4	14.0	21.0	29.0	41.0	62.0	87.0	135	165	255	365	540	750
	750	27	3.6	5.4	7.8	10.5	16.5	22.0	30.0	48.0	65.0	100	120	190	270	410	550
31.5	1500	48	6.3	8.9	12.5	21.0	28.0	40.0	56.0	82.0	115	180	220	350	—	—	—
	1000	32	4.2	5.7	8.8	14.0	19.0	27.0	38.0	54.0	80.0	125	145	235	330	490	665
	750	24	3.2	4.4	6.5	10.5	14.0	20.0	28.0	40.0	61.0	90.0	110	170	245	360	480
35.5	1500	42	5.6	8.3	12.0	18.0	26.0	35.0	48.0	70.0	100	160	190	300	420	650	—
	1000	28	3.9	5.5	8.0	11.5	17.0	23.0	33.0	48.0	70.0	105	125	195	275	435	525
	750	21	2.8	4.2	6.2	8.5	13.0	17.0	24.0	35.0	51.0	78.0	95.0	145	205	325	430
40	1500	38	5.1	6.9	10.5	17.0	23.0	32.0	43.0	65.0	91.0	145	170	270	390	590	—
	1000	25	3.4	4.6	7.2	11.5	15.5	21.0	29.0	42.0	61.0	97.0	115	175	250	400	500
	750	19	2.5	3.6	5.3	8.5	11.5	16.0	22.0	31.0	48.0	70.0	80	130	185	300	375
45	1500	33.5	4.5	6.7	9.0	13.7	19.0	27.0	39.0	55.0	80.0	121	150	240	330	530	685
	1000	22	2.9	4.3	6.2	9.0	13.0	18.0	25.0	36.0	55.0	85.0	98	155	225	345	450
	750	16.6	2.1	3.2	4.6	6.5	10.0	14.0	19.0	25.0	41.0	60.0	73	115	165	300	345
50	1500	30	3.8	5.1	7.8	13.0	18.0	25.0	34.0	51.0	71.0	112	130	215	310	465	610
	1000	20	2.6	3.3	5.2	8.7	12.0	17.0	23.0	33.0	48.0	76.0	87.0	140	200	300	405
	750	15	2.0	2.5	4.0	6.5	8.5	12.0	17.0	25.0	36.0	55.0	65.0	105	145	220	300

表 13-39 DBY 型减速器热功率

环境条件		空气流速 m/s	名义中心距 a mm														
			160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560			
狭小车间内		≥ 0.5	32	40	50	61	76	95	118	143	180	225	279	355			
中大型车间内		≥ 1.4	45	57	71	85	106	133	165	201	252	316	391	497			
室外		≥ 3.7	62	77	96	116	144	181	224	272	342	429	531	675			

表 13-40 DCY 型减速器热功率

环境条件		空气流速 m/s	名义中心距 a mm														
			160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
狭小车间内		≥ 0.5	22	27	34	41	52	65	81	99	124	156	192	245	299	384	482
中大型车间内		≥ 1.4	31	38	48	58	73	91	114	139	174	218	270	343	419	537	675
室外		≥ 3.7	42	52	65	79	99	124	155	189	237	296	366	465	568	730	910

表 13-41 环境温度系数 f_w 功率利用系数 f_A

系数	冷却方式	环境温度 C	每 小 时 运 转 率				
			100%	80%	60%	40%	20%
f_w	减速器不 附加外冷 却装置	10	1.12	1.18	1.30	1.51	1.93
		20	1.0	1.06	1.16	1.35	1.78
		30	0.89	0.93	1.02	1.33	1.52
		40	0.75	0.87	0.9	1.01	1.34
		50	0.63	0.67	0.73	0.85	1.12
	减速器附 加散热器	10	1.1	1.32	1.54	1.76	1.98
		20	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
		30	0.9	1.08	1.26	1.44	1.62
		40	0.85	1.02	1.19	1.36	1.53
		50	0.5	0.96	1.12	1.29	1.44
f_A	减速器功 率利 用率	$P_1/P'_1 \times 100\%$	100	80	60	40	
	型式		100	80	60	40	
	DBY		1	0.96	0.89	0.79	
	DCY		1	0.96	0.89	0.79	

重、运输、化工、建筑及轻工等行业机械设备的减速传动。其工作条件如下：

- (1) 蜗杆转速不超过 1500 r/min。
- (2) 减速器工作环境温度为 $-40 \sim +40$ C。当工作环境温度低于 0 C 时，起动前润滑油必须加热到 0 C 以上或采用低凝固点的润滑油。
- (3) 减速器蜗杆轴可正、反双向运转。

6.1 型号与标记示例

减速器型号：

KWU——蜗杆在蜗轮之下的锥面包络圆柱蜗杆减速器；

KWS——蜗杆在蜗轮之侧的锥面包络圆柱蜗杆减速器；

KWO——蜗杆在蜗轮之上的锥面包络圆柱蜗杆减速器。

字母的意义：

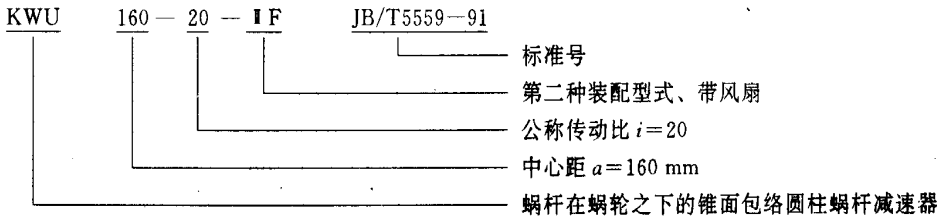
K——表示蜗杆齿廓为 K 形；

W——表示蜗杆减速器；

U、S、O——分别表示蜗杆在蜗轮之下、之侧、之上。

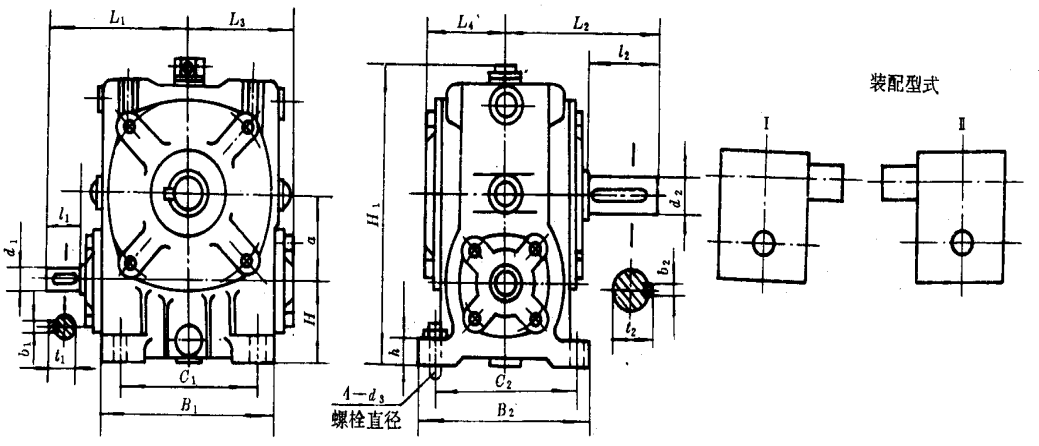
6 锥面包络圆柱蜗杆减速器 (摘自 JB/T 5559—91)

锥面包络圆柱蜗杆减速器适用于冶金、矿山、起



6.2 外形尺寸与装配型式

表 13-42 KWU 型减速器尺寸与装配型式 (摘自 JB/T 5559—91)

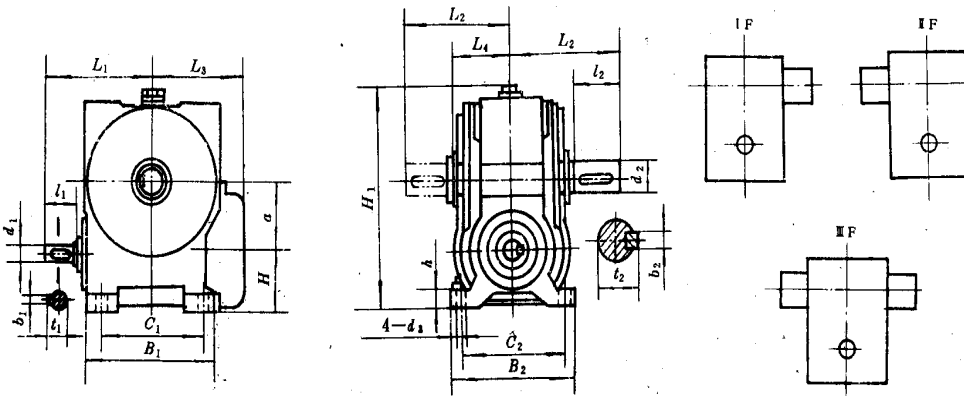


续表 13-42

mm												
尺寸 型号	a	B_1	B_2	C_1	C_2	h	H	H_1	d_3	d_1	l_1	b_1
KWU32	32	97	88	75	75	10	36	124	M5	12j6	25	4
KWU40	40	110	98	85	82	12	45	156	M6	14j6	25	5
KWU50	50	130	120	100	100	15	48	182	M8	16j6	28	5
KWU63	63	146	140	115	120	16	60	223	M10	18j6	28	6
KWU80	80	175	170	140	145	20	71	270	M12	22j6	36	6
KWU100	100	210	200	170	170	24	80	324	M12	24j6	36	8

尺寸 型号	l_1	L_1	d_2	l_2	b_2	t_2	L_2	L_3	L_4	质量 (不含油) kg
KWU32	13.5	78	16j6	28	5	18	80	—	43	3.5
KWU40	16	84	20j6	36	6	22.5	95	—	49	7
KWU50	18	98	22j6	36	8	24.5	105	—	57	9
KWU63	20.5	118	30j6	58	8	33	136	86	65	16
KWU80	24.5	146	38k6	58	10	41	158	105	84	28
KWU100	27	165	40k6	82	12	43	190	123	95	43

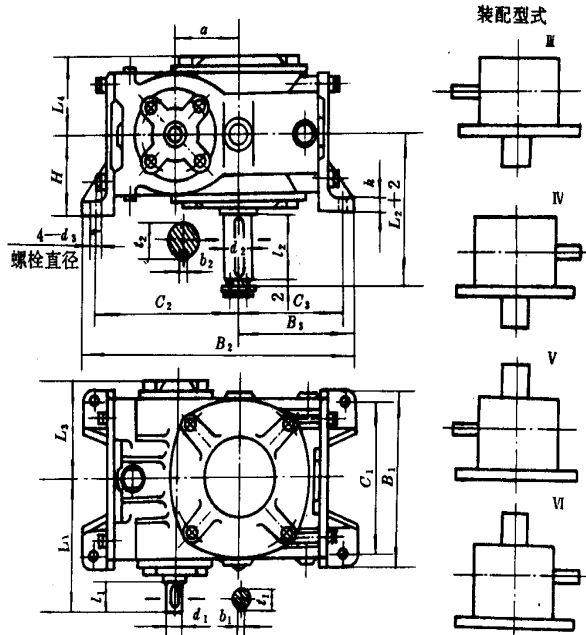
装配型式(F—带风扇)



mm												
尺寸 型号	a	B_1	B_2	C_1	C_2	h	H	H_1	d_3	d_1	l_1	b_1
KWU125	125	270	245	220	210	32	112	418	M16	32k6	58	10
KWU160	160	325	295	270	255	40	140	524	M16	42k6	82	12
KWU180	180	368	325	290	280	45	160	578	M20	45k6	82	14
KWU200	200	410	350	315	295	50	170	623	M20	48k6	82	14
KWU225	225	450	380	350	325	55	190	690	M24	48k6	82	14
KWU250	250	500	415	435	355	65	200	765	M24	55m6	82	16

尺寸 型号	l_1	L_1	d_2	l_2	b_2	t_2	L_2	L_3	L_4	质量 (不含油) kg
KWU125	35	218	55m6	82	16	59	215	202	125	70
KWU160	45	276	65m6	105	18	69	266	242	157	130
KWU180	48.5	300	75m6	105	20	79.5	280	267	167	180
KWU200	51.5	324	80m6	130	22	85	321	299	185	247
KWU225	51.5	342	90m6	130	25	95	337	320	198	301
KWU250	59	374	100m6	165	28	106	390	343	219	406

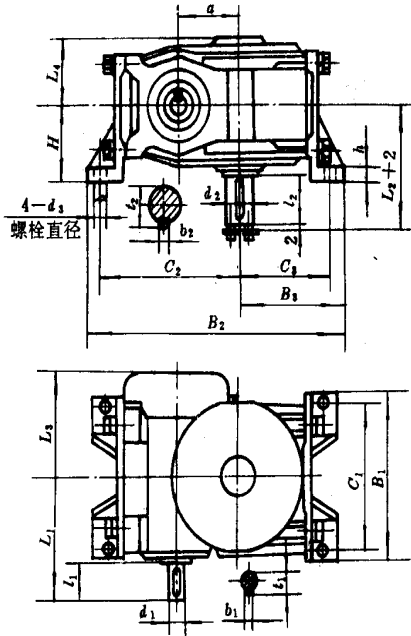
表 13-43 KWS 型减速器外形尺寸与装配型式



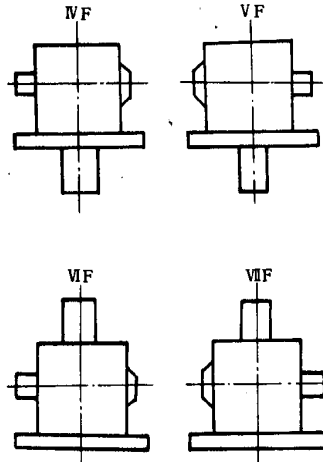
mm

尺寸 型号	a	B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	d_1	t_1	b_1	t_1	L_1
KWS32	32	105	157	66	85	81	56	12j6	25	4	13.5	78
KWS40	40	120	193	84	95	101	76	14j6	25	5	16	84
KWS50	50	140	225	87	120	118	87	16j6	28	5	18	98
KWS63	63	160	269	111	140	146	99	18j6	28	6	20.5	118
KWS80	80	195	331	140	160	176	125	22j6	36	6	24.5	146
KWS100	100	230	384	164	190	205	149	24j6	36	8	27	165
尺寸 型号	d_2	t_2	b_2	t_2	L_2	L_3	L_4	h	H	d_3	质量 (不含油) kg	
KWS32	16j6	28	5	18	80	—	44	10	56	M5	4	
KWS40	20j6	36	6	22.5	95	—	50	12	63	M6	8	
KWS50	22j6	36	8	24.5	105	—	58	15	71	M8	11	
KWS63	30j6	58	8	33	128	86	65	16	75	M10	19	
KWS80	38k6	58	10	41	158	105	85	20	100	M12	32	
KWS100	40k6	82	12	43	190	123	96	24	112	M12	54	

续表 13-43



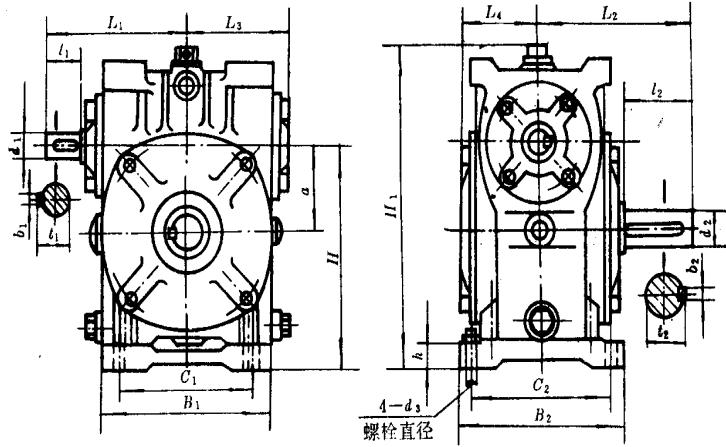
装配型式(F—带风扇)



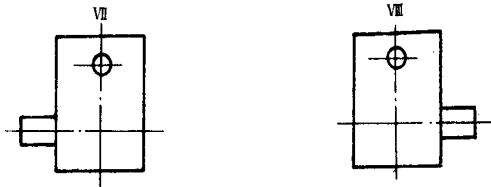
mm

尺寸 型号	a	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	d ₁	l ₁	b ₁	t ₁	L ₁
KWS125	125	290	501	211	245	272	193	32k6	58	10	35	218
KWS160	160	350	605	245	300	360	235	42k6	82	12	45	270
KWS180	180	390	690	280	330	385	255	45k6	82	14	48.5	300
KWS200	200	430	739	300	370	420	275	48k6	82	14	51.5	324
KWS225	225	470	815	325	380	465	300	48k6	82	14	51.5	342
KWS250	250	525	895	365	430	510	345	55m6	82	16	59	374
尺寸 型号	d ₂	t ₂	b ₂	t ₂	L ₂	L ₃	L ₄	h	H	d ₃	质量 (不含油) kg	
KWS125	55m6	82	16	59	215	202	125	32	140	M16	82	
KWS160	65m6	105	18	69	266	242	155	40	180	M16	150	
KWS180	75m6	105	20	79.5	280	267	167	45	190	M20	210	
KWS200	80m6	130	22	85	321	299	185	50	200	M20	278	
KWS225	90m6	130	25	95	337	320	198	55	225	M24	365	
KWS250	100m6	165	28	106	390	343	219	65	250	M24	480	

表 13-44 KWO 减速器外形尺寸及装配型式



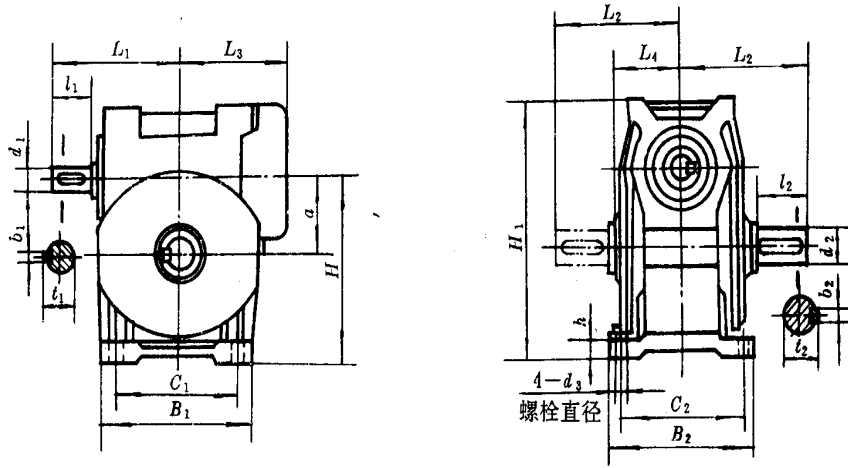
装配型式



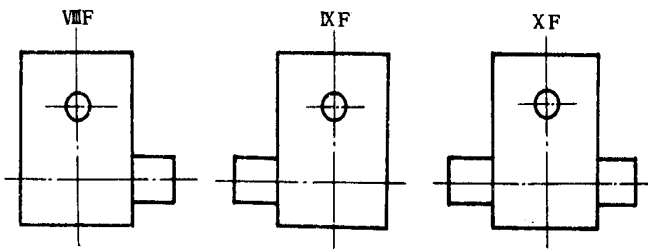
mm

尺寸 型号	a	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	h	H	H ₁	d ₃	d ₁	l ₁	b ₁
KWO32	32	97	88	75	75	10	90	126	M5	12j6	25	4
KWO40	40	110	98	85	82	12	112	156	M6	14j6	25	5
KWO50	50	130	120	100	100	15	132	189	M8	16j6	28	5
KWO63	63	146	140	115	120	16	160	221	M10	18j6	28	6
KWO80	80	175	170	140	145	20	200	270	M12	22j6	36	6
KWO100	100	210	200	170	170	24	250	339	M12	24j6	36	8
尺寸 型号	t ₁	L ₁	d ₂	l ₂	b ₂	t ₂	L ₂	L ₃	L ₄	质量 (不含油) kg		
KWO32	13.5	78	16j6	28	5	18	80	—	43	3.8		
KWO40	16	84	20j6	36	6	22.5	95	—	49	7.5		
KWO50	18	98	22j6	36	8	24.5	105	—	57	10		
KWO63	20.5	118	30j6	58	8	33	136	86	65	17		
KWO80	24.5	146	38k6	58	10	41	158	105	84	29.5		
KWO100	27	165	40k6	82	12	43	190	123	95	47		

续表 13-44



装配型式(F一带风扇)



尺寸		mm										
型号	a	B ₁	B ₂	C ₁	C ₂	h	H	H ₁	d ₃	d ₁	l ₁	b ₁
KWO125	125	270	245	220	210	32	315	424	M16	32k6	58	10
KWO160	160	325	295	270	255	40	385	525	M16	42k6	82	12
KWO180	180	368	325	290	280	45	435	595	M20	45k6	82	14
KWO200	200	410	325	315	295	45	475	645	M20	48k6	82	14
KWO225	225	450	380	350	325	55	530	720	M24	48k6	82	14
KWO250	250	500	415	435	355	65	600	800	M24	55m6	82	16
尺寸											质量 (不含油) kg	
型号	t ₁	L ₁	d ₂	l ₂	b ₂	t ₂	L ₂	L ₃	L ₄			
KWO125	35	218	55m6	82	16	59	215	202	125	75		
KWO160	45	276	65m6	105	18	69	266	242	155	138		
KWO180	48.5	300	75m6	105	20	79.5	280	267	167	192		
KWO200	51.5	324	80m6	130	22	85	321	299	185	264		
KWO225	51.5	342	90m6	130	25	95	337	320	198	330		
KWO250	59	374	100m6	165	28	106	390	343	219	450		

6.3 减速器的承载能力和选用

KWU、KWS型减速器的额定输入功率 P_{P1} 和额定输出转矩 T_{P2} 列于表 13-45。其条件是：工作载荷平稳，每日工作 8 h，每小时启动 10 次，启动转矩为输出转矩的 2.5 倍，小时负荷 $J_c=100\%$ ，环境温度为 20℃。如果工作条件不符或为 CWO 型减速器，则需按计算载荷进行选择。

强度条件

$$P_{c1} = P_1 K_A f_1 \quad (13-9)$$

或 $T_{c2} = T_2 K_A f_1 \quad (13-10)$

散热条件

$$P_{c1} = P_1 f_2 f_3 f_4 \quad (13-11)$$

或 $T_{c2} = T_2 f_2 f_3 f_4 \quad (13-12)$

按上列 4 个公式求得的计算载荷查表 13-45，选取较大型号的减速器。

- 式中 P_1 ——蜗杆输入的名义功率 kW；
 T_2 ——蜗轮输出的名义转矩 N·m；
 K_A ——工况系数，查表 13-47；
 f_1 ——启动频率系数，查表 13-48；
 f_2 ——小时负荷率系数，查表 13-49；
 f_3 ——环境温度系数，查表 13-50；
 f_4 ——减速器型式系数，查表 13-51。

选用减速器时还应注意的问题：

(1) 这种减速器允许短时超载为额定载荷的 2.5 倍，必要时应校核减速器的静强度。

(2) 蜗轮轴端不得有过大的径向力及轴向力。允许的径向力及轴向力见表 13-46。

例 电机驱动的升降机用锥面包络圆柱蜗杆减速器，中等冲击载荷，每日工作 8 h，每小时启动 15 次，每次工作时间 3 min，减速器输入轴转速 $n_1=1000$ r/min，公称传动比 $i=25$ ，输出轴转矩 $T_2=2300$ N·m，轴端径向负荷 $F_R=11000$ N，减速器最

大启动转矩 $T_{2max}=5100$ N·m，工作环境温度最高 30℃，要求采用蜗杆下置的第 1 种装配型式。

由于给定条件与表 13-45 规定的应工作条件不一致，故应先按式 (13-10) 及 (13-12) 计算 T_{c2} 及 T_{c2} ，然后再由表 13-45 选择所需减速器的规格。

工作机为升降机，由表 13-5 查得载荷代号为 M；

原动机为电动机，每日工作 8 h，由表 13-47 查得 $K_A=1.25$ ；

每小时启动次数 15 次，由表 13-48 查得 $f_1=1.1$ ；

小时负荷率 $J_c = \frac{3 \times 15}{60} \times 100\% = 75\%$ ，由表 13-49 按线性插值法查得 $f_2=0.93$ ；

工作温度为 30℃，由表 13-50 查得 $f_3=1.14$ ；

对下置式蜗杆减速器，取 $f_4=1$ 。

按式 (13-10) 和 (13-12) 计算

$$\begin{aligned} T_{c2} &= T_2 K_A f_1 \\ &= 2300 \times 1.25 \times 1.1 \\ &= 3163 \text{ N} \cdot \text{m} \\ T_{c2} &= T_2 f_2 f_3 f_4 \\ &= 2300 \times 0.93 \times 1.14 \times 1 \\ &= 2438 \text{ N} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

由于 T_{c2} 大于 T_{12} 故应按 $T_{c2}=3163$ N·m 进行选择。

由表 13-45 查得最接近的减速器为 $a=200$ mm， $T_{P2}=3320$ N·m，大于要求值，符合要求。

校核输出轴轴端的径向许用负荷：

由表 13-46 查得 $F_R=19000$ N，大于实际轴端径向负荷 11000N，满足要求。

校核许用尖峰负荷 T_{P2max} ：

$T_{P2max}=3220 \times 2.5=8300$ N·m，计算值大于实际值 5100 N·m，满足要求。

因此选择的减速器为 KWU 200-25-IF JB/T 5559-91。

表 13-45 KWU、KWS 型减速器额定输入功率 P_{P1} , kW 和额定输出转矩 T_{P2} N·m

公称传动比 i	输入转速 n_1 r/min	中心距 a mm												
			32	40	50	63	80	100	125	160	180	200	225	250
7.5	1500	P_{P1}	--	0.76	1.16	1.98	3.22	7.62	15.61	19.98	32.54	42.51	50.86	64.56
		T_{P2}	--	28.7	44.1	80.1	142.6	343.6	700	900	1370	1925	2160	3000
	1000	P_{P1}	--	0.59	0.90	1.40	2.30	6.14	11.10	16.66	24.11	38.26	42.24	54.34
		T_{P2}	--	33.2	50.6	84.3	149.7	406.1	730	1100	1520	2600	2670	3700
	750	P_{P1}	--	0.49	0.77	1.15	1.88	5.29	8.59	14.45	18.89	31.74	35.83	42.05
		T_{P2}	--	36.5	57.2	91.31	161.74	462.4	750	1270	1570	2835	3020	3820
500	P_{P1}	--	0.36	0.63	0.90	1.48	4.18	6.28	10.97	13.44	23.29	29.69	36.05	
	T_{P2}	--	40.1	70.1	106.4	187.9	539.8	810	1430	1650	3000	3680	4850	
10	1500	P_{P1}	0.33	0.65	1.12	1.90	3.13	5.77	14.30	25.01	30.67	35.82	49.17	58.19
		T_{P2}	16.5	30.6	55.9	100.1	170.0	335.3	840	1480	1680	2120	2720	3470
	1000	P_{P1}	0.26	0.48	0.82	1.37	2.19	4.17	10.36	18.22	22.14	26.43	36.44	42.71
		T_{P2}	19.2	33.7	61.4	107.6	177.7	358.2	900	1610	1800	2320	3010	3780
	750	P_{P1}	0.23	0.38	0.66	1.15	1.79	3.51	8.39	13.99	17.02	20.46	28.55	35.19
		T_{P2}	21.9	36.0	65.6	118.0	191.7	399.1	960	1630	1830	2370	3120	4160
500	P_{P1}	0.18	0.29	0.49	0.92	1.40	2.95	6.64	10.14	12.35	14.49	20.31	24.36	
	T_{P2}	25.9	39.4	71.8	139.4	222.3	499.1	1120	1730	1950	2460	3260	4210	
12.5	1500	P_{P1}	--	--	0.84	1.48	3.05	4.81	11.68	19.56	30.84	31.23	44.72	55.40
		T_{P2}	--	--	55.1	101.7	206.7	360.5	860	1500	2140	2400	3030	4160
	1000	P_{P1}	--	--	0.62	1.10	2.05	3.44	8.75	16.46	22.15	28.21	32.97	40.69
		T_{P2}	--	--	60.5	111.7	223.1	378.4	940	1860	2280	3230	3320	4540
	750	P_{P1}	--	--	0.51	0.96	1.69	2.81	7.06	13.44	17.08	21.55	25.67	32.63
		T_{P2}	--	--	64.5	129.1	243.3	409.3	1000	2010	2320	3250	3410	4840
500	P_{P1}	--	--	0.37	0.76	1.24	2.20	6.15	9.86	12.44	15.33	18.13	22.76	
	T_{P2}	--	--	70.4	149.9	265.3	473.9	1290	2170	2490	3450	3530	4930	
15	1500	P_{P1}	--	0.50	0.75	1.42	2.35	4.05	10.57	19.56	27.54	32.89	47.38	49.89
		T_{P2}	--	34.0	51.8	104.6	190.5	342.0	900	1650	2430	2955	4200	4400
	1000	P_{P1}	--	0.39	0.59	1.08	1.63	3.19	7.89	14.39	20.44	24.97	35.00	41.28
		T_{P2}	--	39.7	60.0	117.8	196.0	391.5	980	1800	2660	3325	4610	5500
	750	P_{P1}	--	0.32	0.51	0.95	1.33	2.62	7.42	13.20	16.49	20.82	26.75	35.36
		T_{P2}	--	42.7	68.2	135.7	210.0	421.4	1200	2150	2840	3670	4650	6260
500	P_{P1}	--	0.23	0.42	0.72	1.04	2.07	5.69	10.56	12.18	16.50	19.29	26.73	
	T_{P2}	--	46.5	84.0	153.7	242.2	487.2	1350	2470	3090	4260	4930	6980	
20	1500	P_{P1}	--	0.41	0.72	1.34	2.25	3.43	8.34	14.20	23.24	24.60	38.28	43.65
		T_{P2}	--	36.0	65.6	129.4	223.6	376.5	930	1600	2450	2825	4090	4980
	1000	P_{P1}	--	0.31	0.53	0.98	1.69	2.43	6.79	10.43	16.75	21.33	28.28	31.68
		T_{P2}	--	39.4	71.8	137.0	248.2	387.3	1100	1730	2580	3600	4490	5340
	750	P_{P1}	--	0.24	0.42	0.81	1.43	1.98	5.55	8.59	14.33	18.10	23.14	25.40
		T_{P2}	--	41.9	76.3	149.1	273.6	414.9	1180	1850	2880	4050	4810	5670
500	P_{P1}	--	0.18	0.31	0.61	1.16	1.56	4.26	6.72	10.66	14.38	18.38	18.64	
	T_{P2}	--	45.4	82.7	164.6	319.9	478.6	1320	2100	3130	4635	5550	6000	

续表 13-45

公称传动比 i	输入转速 n_1 r/min	中心距 a mm												
			32	40	50	63	80	100	125	160	180	200	225	250
25	1500	P_{P1}	0.22	—	0.55	0.95	1.86	3.18	5.94	10.16	13.62	17.52	24.81	29.68
		T_{P2}	22.6	—	64.5	119.1	243.3	429.7	790	1425	1750	2500	3155	4195
	1000	P_{P1}	0.16	—	0.41	0.69	1.36	2.25	4.80	8.67	12.95	15.80	18.00	23.18
		T_{P2}	24.4	—	70.4	129.9	265.3	445.7	950	1815	2460	3320	3390	4845
	750	P_{P1}	0.13	—	0.32	0.56	1.09	1.82	4.52	8.35	10.66	13.00	14.72	18.02
		T_{P2}	25.9	—	74.6	137.7	281.0	480.0	1160	2295	2660	3600	3645	4950
500	P_{P1}	0.09	—	0.23	0.41	0.80	1.44	3.30	6.71	8.35	10.17	11.45	13.58	
	T_{P2}	26.3	—	80.5	148.6	303.0	556.8	1250	2690	3045	4100	4110	5520	
30	1500	P_{P1}	0.18	0.34	0.51	0.98	1.58	2.64	5.28	11.67	13.18	19.02	20.75	21.15
		T_{P2}	21.4	41.3	62.7	121.9	226.1	387.4	808	1780	2010	3000	3305	3475
	1000	P_{P1}	0.14	0.27	0.40	0.71	1.19	1.92	4.06	8.54	10.74	14.22	15.13	15.45
		T_{P2}	24.7	48.3	71.7	128.3	247.7	414.3	900	1900	2350	3280	3525	3730
	750	P_{P1}	0.12	0.24	0.34	0.62	1.04	1.76	3.39	7.42	8.45	11.29	12.10	12.69
		T_{P2}	27.0	54.4	78.8	141.2	281.84	488.6	950	2100	2470	3410	3685	3980
500	P_{P1}	0.09	0.17	0.28	0.48	0.80	1.31	2.74	5.69	6.94	8.68	8.74	9.92	
	T_{P2}	30.1	57.8	95.4	160.5	316.6	524.3	1100	2300	2810	3680	3875	4570	
40	1500	P_{P1}	—	0.26	0.35	0.94	1.64	2.33	4.91	8.46	11.58	15.64	19.08	26.93
		T_{P2}	—	38.9	55.3	149.5	262.1	447.8	960	1700	2160	3160	3605	5630
	1000	P_{P1}	—	0.22	0.32	0.68	1.17	1.63	3.85	7.08	8.66	12.90	14.13	20.18
		T_{P2}	—	46.1	72.1	155.9	268.8	450.1	1075	2000	2325	3810	3915	6170
	750	P_{P1}	—	0.18	0.30	0.56	0.93	1.33	3.17	5.88	7.19	10.60	11.67	16.06
		T_{P2}	—	49.9	87.9	168.6	276.9	477.9	1150	2200	2505	4000	4145	6430
500	P_{P1}	—	0.13	0.21	0.42	0.72	1.05	2.52	4.65	5.68	8.42	9.18	11.68	
	T_{P2}	—	54.0	91.5	185.5	315.5	546.7	1325	2500	2885	4700	4800	6900	
50	1500	P_{P1}	0.15	0.24	0.30	0.67	1.30	1.89	4.02	6.20	10.77	12.06	15.46	18.92
		T_{P2}	25.1	41.1	56.2	137.7	281.0	439.3	940	1520	2400	3000	3520	4810
	1000	P_{P1}	0.11	0.20	0.27	0.50	0.97	1.49	3.54	5.45	8.32	10.03	11.53	14.08
		T_{P2}	28.7	49.3	74.7	148.6	303.0	508.8	1200	1900	2720	3660	3845	5270
	750	P_{P1}	0.09	0.16	0.23	0.41	0.78	1.23	2.88	4.92	6.92	8.72	9.57	11.67
		T_{P2}	31.4	51.3	84.1	156.0	318.0	543.8	1280	2250	2960	4210	4165	5725
500	P_{P1}	0.06	0.14	0.16	0.29	0.57	0.97	2.13	4.03	5.48	7.20	7.55	9.20	
	T_{P2}	34.2	54.9	87.1	165.8	337.6	626.3	1400	2750	3415	5000	4800	6600	
60	1500	P_{P1}	—	0.22	0.25	0.43	1.09	1.59	3.25	4.89	7.60	9.77	10.60	13.10
		T_{P2}	—	43.6	56.2	97.8	256.4	390.0	852	1300	2095	2800	3010	3800
	1000	P_{P1}	—	0.16	0.23	0.34	0.82	1.19	2.63	4.14	6.41	7.35	8.34	11.48
		T_{P2}	—	46.2	75.4	113.5	275.0	428.9	1000	1600	2615	3100	3490	4830
	750	P_{P1}	—	0.13	0.20	0.33	0.68	1.07	2.24	3.79	5.50	7.21	7.87	9.53
		T_{P2}	—	48.3	84.0	136.4	290.4	462.6	1100	1900	2830	3820	4100	5200
500	P_{P1}	—	0.09	0.15	0.27	0.52	0.80	1.93	3.16	4.52	5.55	6.30	7.52	
	T_{P2}	—	51.1	87.6	167.6	330.7	513.6	1340	2250	3290	4150	4735	6100	

注:KWO型减速器的承载能力应乘以表 13-51 的减速器的型式系数 f_s 。

表 13-46 减速器输出轴端的径向许用负荷 F_R 或轴向许用负荷 F_A

N

中心距 a mm	公称传动比 i									
	7.5	10	12.5	15	20	25	30	40	50	60
32	—	400	—	—	—	400	400	—	400	—
40	700	700	—	700	700	—	700	700	700	700
50	1000	1100	1100	1150	1200	1250	1300	1300	1300	1300
63	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5400	5400
80	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6400	6400
100	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7400	7400
125	8500	8500	8800	9000	9200	9400	9600	9800	10000	11000
160	11000	11200	11400	11600	11800	12000	12300	12500	12700	13000
180	13000	13300	13500	13800	14000	14400	14600	14800	15000	15200
200	18000	18200	18400	18600	18800	19000	19200	19400	19400	19800
225	20500	20600	20800	21000	21200	21400	21600	21800	22000	22200
250	21000	21200	21400	21600	21800	22000	22200	22400	22600	22600

表 13-47 工作类型和每日运转时间系数 K_A

原 动 机	日 运 转 时 间 h	载 荷 性 质 及 代 号		
		均 匀 载 荷	中 等 冲 击 载 荷	强 冲 击 载 荷
		U ^②	M ^②	H ^②
		f_1		
电动机 汽轮机 水力机	偶然性的 h/2 ^①	0.8	0.9	1.0
	间断性的 2 h ^①	0.9	1.0	1.25
	2~10 h	1.0	1.25	1.50
	10~24 h	1.25	1.50	1.75
活塞发动机 (4~6个油缸)	偶然性的 h/2 ^①	0.9	1.0	1.25
	间断性的 2 h ^①	1.0	1.25	1.50
	2~10 h	1.25	1.50	1.75
	10~24 h	1.50	1.75	2.0
活塞发动机 (1~3个油缸)	偶然性的 h/2 ^①	1.0	1.25	1.5
	间断性的 2 h ^①	1.25	1.50	1.75
	2~10 h	1.50	1.75	2.0
	10~24 h	1.75	2.0	2.25

①指在每日偶然和间歇运转时间的总和。

②U、M、H 参见表 13-5。

表 13-48 启动频率次数 f_1

每小时启动次数	0~10	>10~60	>60~400
f_1	1	1.1	1.2

表 13-49 小时负荷率系数 f_2

小时负荷率 J_c %	100	80	60	40	20
f_2	1	0.95	0.88	0.77	0.6

表中: $J_c = \frac{1 \text{ h 内 负 荷 作 用 时 间 (min)}}{60} \times 100\%$

$J_c < 20\%$ 时按 $J_c = 20\%$ 计。

表中未列入的 J_c 值, 其系数可由线性插值法求出。

表 13-50 环境温度系数 f_3

环境温度 C	0~10	>10~20	>20~30	>30~40	>40~50
f_3	0.89	1	1.14	1.33	1.6

表 13-51 减速器的型式系数 f_4

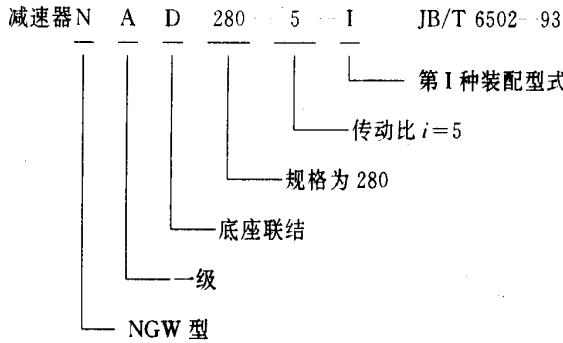
减速器型式	KWO		KWU KWS
中心距 a mm	32~100	125~250	32~250
f_4	1	1.2	1

7 NGW 型行星齿轮减速器 (摘自 JB/T 6502-93)

NGW 型行星齿轮减速器 (以下简称为减速器) 主要适用于冶金、运输、建材、轻工、能源、交通等行业。工作环境温度为 -40~+45℃, 低于 0℃ 时, 启动前应将润滑油预热至 10℃ 以上。可正、反向工作。按减速器的规格, 高速轴的转速不得大于下列数值:

规格: 200~800	$n_{1max} = 1500 \text{ r/min}$
900~1120	$n_{1max} = 1000 \text{ r/min}$
1250~1600	$n_{1max} = 750 \text{ r/min}$
1800~2000	$n_{1max} = 600 \text{ r/min}$

标记示例:



齿轮的圆周速度不得大于 15~20 m/s

7.1 减速器的型式与标记示例

减速器有一级、二级和三级; 在与机架联结方式上分底座和法兰, 立式和卧式, 在行星齿轮传动的末端可串联上定轴圆柱齿轮、圆锥 (伞) 齿轮, 另外按装配型式又有 I、II、III (见表 13-53、56)。其标记符号为:

- N——NGW 型
 - A——一级
 - B——二级
 - C——三级
 - Z——定轴圆柱齿轮
 - S——定轴伞齿轮
 - D——底座联结
 - F——法兰联结
- 本手册仅载一、二级减速器, 其余见 [1]

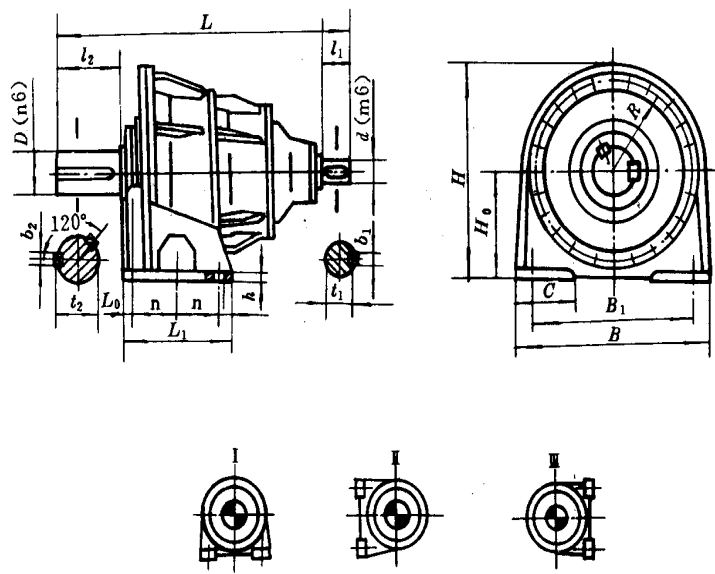
7.2 公称传动比与实际传动比

表 13-52 公称传动比与实际传动比

公称传动比 i		4	4.5	5	5.6	6.5	7.1	8	9	10	11.2	12.5	14	16	18	
NAD	200 280 355 400	实际传动比	4.2	4.636	5.211	5.647	6.316	7.313	7.8	8.769	10.88	11.79	12.58	14.40	15.46	17.93
	560 710 800		4.2	4.636	5.211	5.647	6.3	7.235	7.688	9.231	10.88	11.79	12.58	14.40	15.41	17.93
	1120 1400 1600		4.11	4.5	5	5.667	6.316	7.315	7.6	6.769	10.44	11.83	12.62	14.45	15.51	18.00
NAF	224 250 450 500	实际传动比	4.11	4.5	5	5.667	6.316	7.315	7.6	6.769	10.44	11.83	12.62	14.45	15.51	18.00
	900 1000 1800 2000		4.11	4.5	5	5.667	6.316	7.315	7.6	6.769	10.44	11.83	12.62	14.45	15.51	18.00
公称传动比 i			22	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50					
NBD	250 450 500 900 1000	实际传动比	21.42	23.21	25.97	30.06	32.91	35.10	39.46	43.85	49.69					
	280 315 560 1120		21.00	23.80	26.53	30.71	33.90	36.16	40.65	45.70	49.52					
	355 630 800 1250 1600		21.89	23.71	26.53	30.71	33.93	36.16	40.65	45.70	49.52					
	400 710 1400		21.89	23.71	26.46	30.39	33.54	35.64	42.79	41.10	52.12					
	1800 2000		20.56	23.30	25.97	30.06	32.91	35.10	39.46	43.85	49.69					
NBF	公称传动比 i		56	65	71	90	90	100	112	125						
	规格	250 450 500 900 1000	实际传动比	62.74	66.94	73.29	83.92	90.07	96.07	111.5	123.9					
		280 315 560 1120		64.09	68.39	75.50	86.45	92.78	98.97	114.8	129.1					
		355 630 800 1250 1600		64.09	68.39	75.50	86.45	92.78	98.97	114.8	129.1					
		400 710 1400		63.42	67.68	74.69	85.53	91.80	97.55	113.2	127.2					
		1800 2000		62.74	66.94	73.29	83.92	90.07	96.07	111.5	123.9					

7.3 NAD、NAF、NBD、NBF 型减速器的形式尺寸

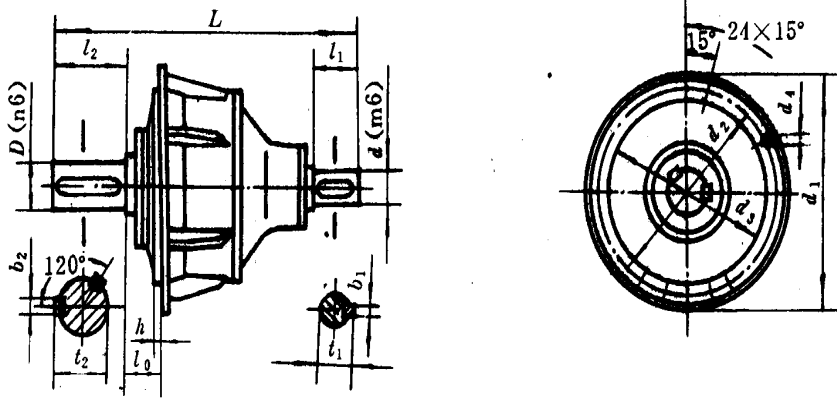
表 13-53 NAD200~560 减速器形式尺寸



mm

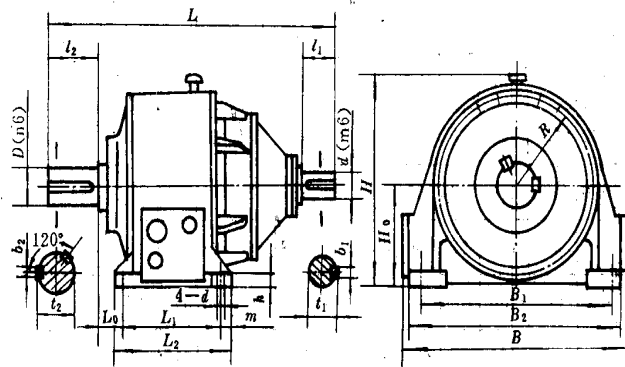
型号	公称传动比 i	外形及中心高					轴伸						地脚尺寸							质量 kg	润滑油量 l			
		L	B	H	H ₀	R	d (m6)	D (n6)	l ₁	l ₂	t ₁	b ₁	t ₂	b ₂	L ₁	L ₀	n	m	h			B ₁	C	d ₁
NAD 200	4~5.6	540	355	345	180	165	50	60	82	105	53.5	14	64	18	230	25	90	25	18	280	90	17.5	85	2
	6.3~9	540					40		82		43	12												
NAD 224	4~5.6	610	400	385	200	185	55	70	82	105	59	16	74.5	20	240	30	95	25	20	310	105	20	120	3
	6.3~9	610					45		82		48.5	14												
NAD 250	4~5.6	680	450	435	225	215	60	80	105	130	64	18	85	22	290	30	120	25	20	360	120	20	160	4
	6.3~9	657					50		82		53.5	14												
NAD 280	4~5.6	750	500	465	236	230	65	100	105	165	69	18	106	28	300	35	120	30	23	410	130	22	230	6
	6.3~9	727					55		82		59	16												
NAD 315	4~5.6	800	560	525	265	260	75	120	105	165	79.5	20	127	32	320	35	130	30	25	470	140	22	360	8
	6.3~9	800					60		105		64	18												
NAD 355	4~5.6	895	630	590	300	290	85	140	130	200	90	22	148	36	380	38	155	35	28	520	170	26	420	10
	6.3~9	895					65		105		69	18												
NAD 400	4~5.6	979	710	660	335	325	95	150	130	200	100	25	158	36	400	51	165	35	35	600	210	26	547	14
	6.3~9	954					75		105		79.5	20												
NAD 450	4~5.6	1135	800	745	375	370	110	170	165	240	116	28	179	40	460	60	180	50	35	670	220	33	755	20
	6.3~9	1100					80		130		85	22												
NAD 500	4~5.6	1250	900	835	425	410	120	200	165	280	127	32	210	45	500	80	200	50	40	770	240	33	1095	26
	6.3~9	1215					90		130		95	25												
NAD 560	4~5.6	1355	1020	950	475	470	130	220	200	280	137	32	231	50	580	78.5	230	60	40	880	300	39	1510	34
	6.3~9	1320					100		165		106	28												

表 13-55 NAF200~560 减速器形式尺寸



型号	公称传动比	外形尺寸		轴伸								法兰尺寸				质量 kg	润滑油量 l	
		L	d ₁	d (m6)	D (n6)	l ₁	l ₂	t ₁	b ₁	t ₂	b ₂	d ₂	d ₃	d ₄	l ₀			h
NAF 200	4~5.6	540	325	50	60	82	105	53.5	14	64	18	300	275	13.5	70	6	70	2
	6.3~9	540		40		82		43										
NAF 240	4~5.6	610	365	55	70	82	105	59	16	74.5	20	335	300	13.5	76	6	100	3
	6.3~9	610		45		82		48.5										
NAF 250	4~5.6	680	410	60	80	105	130	64	18	85	22	375	340	17.5	85	8	130	4
	6.3~9	657		50		82		53.5										
NAF 280	4~5.6	750	460	65	100	105	165	69	18	106	28	420	385	17.5	95	8	195	6
	6.3~9	727		55		82		59										
NAF 315	4~5.6	800	520	75	120	105	165	79.5	20	127	32	470	435	17.5	113	8	260	8
	6.3~9	800		60		105		64										
NAF 355	4~5.6	895	585	85	140	130	200	90	22	148	36	525	485	22	120	8	355	10
	6.3~9	875		65		105		69										
NAF 400	4~5.6	980	650	95	150	130	200	100	25	158	36	590	545	22	125	8	445	14
	6.3~9	955		75		105		79.5										
NAF 450	4~5.6	1135	740	110	170	165	240	116	28	179	40	670	615	26	138	8	620	20
	6.3~9	1100		80		130		85										
NAF 500	4~5.6	1250	820	120	200	165	280	127	32	210	45	755	680	26	160	8	948	26
	6.3~9	1215		90		130		95										
NAF 560	4~5.6	1355	940	130	220	200	280	137	32	231	50	860	785	33	173.5	10	1280	34
	6.3~9	1320		100		165		106										

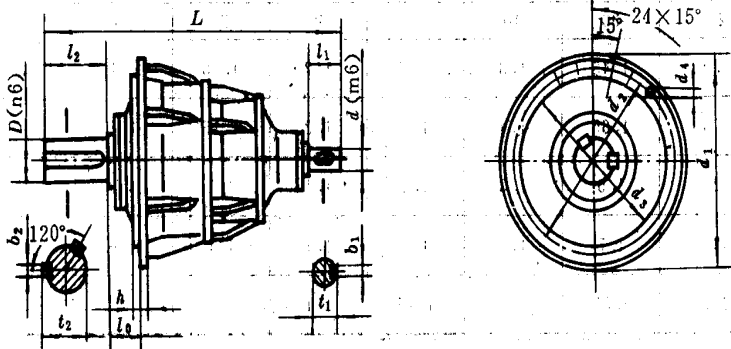
表 13-57 NBD630~2000 减速器外形尺寸



mm

型号	公称 传动比 <i>i</i>	外形及中心高					轴 伸							地 脚 尺 寸							质量 kg	润滑 油量 l		
		<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>H</i> ₀	<i>R</i>	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>r</i> ₁	<i>b</i> ₁	<i>t</i> ₂	<i>b</i> ₂	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₀	<i>L</i> ₁	<i>m</i>	<i>h</i>	<i>B</i> ₂			<i>B</i> ₁	<i>d</i> ₁
NBD 630	20~ 50	1580	1260	1095	500	485	90	240	130	330	95	25	252	56	740	118	560	90	80	1200	1010	74	2300	180
NBD 710	20~ 50	1685	1360	1215	560	545	110	280	165	330	116	28	272	56	810	130	630	90	80	1320	1110	71	3700	240
NBD 800	20~ 50	1955	1560	1335	680	625	120	280	165	380	127	32	292	63	870	163	670	100	100	1500	1300	82	5000	300
NBD 900	20~ 50	2260	1750	1510	710	690	130	340	200	450	137	32	355	80	940	194	740	100	100	1680	1480	82	5600	450
NBD 1000	20~ 50	2330	1900	1680	800	770	140	360	200	450	148	36	375	80	1140	168	900	120	120	1810	1600	101	8100	620
NBD 1120	20~ 50	2580	2120	1880	900	870	160	400	240	540	169	40	417	90	1260	207	1000	130	120	2060	1800	101	13200	800
NBD 1250	20~ 50	2850	2340	2060	1000	950	180	450	240	540	190	45	469	100	1400	225	1120	140	140	2280	2000	112	17000	1000
NBD 1400	20~ 50	3120	2580	2280	1120	1050	200	500	280	540	210	45	519	100	1500	264	1200	150	150	2500	2200	112	19500	1500
NBD 1600	20~ 50	3580	2970	2560	1250	1200	220	560	280	680	231	50	582	120	1600	350	1250	175	130	2880	2540	122	26400	2400
NBD 1800	20~ 50	4150	3390	2860	1400	1350	260	600	330	680	272	56	625	140	1760	398	1420	180	200	3200	2880	137	37500	3000
NBD 2000	20~ 50	4900	3700	3190	1600	1480	280	630	380	680	292	63	655	140	1960	440	1580	190	220	3620	3260	155	51000	3800

表 13-58 NBF250~560 减速器形式尺寸



15° 24×15°

续表 13-58

型号	公称传动比 <i>i</i>	外形尺寸		轴 伸								法 兰 尺 寸					质量 kg	润滑油量 L
		<i>L</i>	<i>d</i> ₁	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>t</i> ₁	<i>b</i> ₁	<i>t</i> ₂	<i>b</i> ₂	<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>d</i> ₄	<i>l</i> ₀	<i>h</i>		
NBF 250	20~25	715	410	30	80	58	130	33	8	85	22	375	340	17.5	85	8	180	8
	28~50																	
NBF 280	20~25	760	460	35	100	58	165	38	10	106	28	420	385	17.5	95	8	235	10
	28~50																	
NBF 315	20~25	820	520	40	120	82	165	43	12	127	32	470	425	17.5	113	8	310	14
	28~50																	
NBF 355	20~25	900	585	50	140	82	200	53.5	14	148	36	525	485	22	120	8	403	20
	28~50																	
NBF 400	20~25	993	650	60	150	105	200	64	18	158	36	590	545	22	125	8	500	28
	28~50																	
NBF 450	20~25	1100	740	65	170	105	240	69	18	179	40	670	615	26	138	8	705	38
	28~50																	
NBF 500	20~25	1252	820	75	200	105	280	79.5	20	210	45	755	680	26	160	8	1095	45
	28~50																	
NBF 560	20~25	1340	940	80	220	130	280	85	22	231	50	860	785	33	173.5	10	1465	60
	28~50																	

7.4 减速器选择

(1) 强度条件

选择减速器时必须首先满足传动比的要求，然后按计算功率 P_c 选择型号规格。

$$P_c = PK_A S_A = P'_{P1} \leq P_{P1} \frac{n'_1}{n_1} \quad (13-13)$$

式中 P ——传递的输入功率 kW；

K_A ——工况系数，见表 13-4；

n_1 ——承载能力表中四档转速之一的入轴转速 r/min；

P_{P1} ——对应于 n_1 的许用输入功率 kW，见表 13-60；

n'_1 ——要求的输入转速，r/min，当

$$\left| \frac{n'_1 - n_1}{n_1} \right| \leq 0.04 \text{ 时，取 } \frac{n'_1}{n_1} = 1$$

P'_{P1} ——对应于 n'_1 的许用输入功率 kW；

S_A ——安全系数。一般设备，减速器失效仅引起单机停产，且易更换备件， $S_A = 1.1 \sim 1.3$ ；重要设备，减速器失效引起机组、生产线或全厂停产， $S_A = 1.3 \sim 1.5$ ；高安全度要求，减速器失效引起设备、人身事故， $S_A = 1.5 \sim 1.7$ 。

必要时还应验算减速器的静强度，减速器静强度为许用额定载荷的 2 倍。

(2) 散热条件

用下式验算热功率 P_t

$$P_t = P f_1 f_2 f_3 \leq P_{G1(2)} \quad (13-14)$$

式中 f_1 ——环境温度系数，见表 13-6；

f_2 ——负荷率系数，见表 13-6；

f_3 ——公称功率利用率系数，见表 13-59。

表 13-59 公称功率利用率系数 f_3

型式	公称功率利用率 ($P/P_{P1} \times 100\%$) %								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
NAD	1.9	1.45	1.3	1.25	1.2	1.15	1.1	1	1
NAF									
NAZD	2.5	1.65	1.4	1.3	1.2	1.15	1.1	1	1
NAZF									
NBD	2	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.05	1	1
NBF									
NBZD	2.35	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.05	1	1
NBZF									
NCD	2.1	1.55	1.3	1.15	1.1	1.05	1	1	1
NCF									

(3) 输出、入轴轴伸中点允许的径向力 F_{Pr} 列于表 13-64。表 13-60 NAD、NAF 型减速器高速轴许用输入功率 P_{P1} kW

规格	高速轴转速 n_1 r/min	公称传动比 i							
		4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8	9
200	600	54.5	45.0	34.2	28.4	23.3	16.1	13.9	10.0
	750	68.0	56.4	43.1	35.7	29.2	20.1	17.5	12.5
	1000	86.2	73.0	55.9	47.9	39.2	27.0	23.4	16.9
	1500	132.7	111.1	84.8	70.3	57.6	39.7	34.4	25.6
224	600	89.0	78.5	61.9	47.4	35.5	24.3	21.0	15.0
	750	109.8	95.6	77.8	59.5	44.6	30.5	26.4	18.8
	1000	144.5	125.7	101.1	77.4	59.9	40.9	35.4	25.3
	1500	218.0	193.3	153.3	117.3	87.9	60.1	52.0	37.1
250	600	105.8	95.1	76.3	58.7	46.3	31.8	27.7	19.9
	750	131.7	114.6	92.9	73.7	58.1	40.0	34.7	24.9
	1000	174.5	153.1	124.7	95.8	75.5	53.8	46.6	33.5
	1500	258.6	233.6	189.0	145.3	114.4	78.8	68.5	49.2
280	600	168.7	139.8	106.2	87.6	68.1	46.4	40.1	28.4
	750	212.0	170.1	129.2	110.1	85.6	58.3	50.4	35.7
	1000	284.9	228.6	173.7	143.2	111.3	75.8	67.6	48.0
	1500	414.4	346.7	263.4	217.2	168.8	114.9	99.3	70.5
315	600	226.6	187.3	147.1	121.9	96.3	67.5	59.1	38.2
	750	281.4	235.5	179.0	148.4	117.1	84.9	74.3	45.9
	1000	389.9	316.4	240.6	199.4	157.3	110.4	96.7	61.6
	1500	552.6	460.1	364.8	302.5	238.3	167.4	146.7	90.4
355	600	351.2	284.4	217.0	179.1	140.5	95.9	82.9	59.1
	750	437.1	357.5	272.7	225.3	171.1	120.6	104.2	74.2
	1000	578.6	480.4	366.5	310.4	229.8	156.8	135.6	96.5
	1500	855.8	698.4	532.9	440.4	348.2	237.7	205.7	146.4
400	600	432.5	367.3	280.1	232.3	190.4	135.4	117.6	84.4
	750	538.0	461.8	352.3	292.1	239.2	164.8	143.1	106.2
	1000	711.6	620.5	473.3	392.6	321.3	221.4	192.2	138.2
	1500	1067.5	901.4	688.1	571.1	467.1	335.7	291.6	209.6
450	600	702.5	621.2	506.6	387.6	290.5	198.6	177.6	126.7
	750	872.7	772.9	636.9	487.3	365.1	249.7	216.1	154.1
	1000	1152.1	1022.8	855.4	654.7	490.4	335.4	290.4	207.2
	1500	1694.4	1511.1	1242.1	951.7	712.5	487.8	440.3	314.3

续表 13-60

规格	高速轴转速 n_1 r/min	公称传动比							
		4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8	9
500	600	831.2	749.3	624.5	480.2	378.3	260.6	226.2	167.8
	750	1032.0	931.7	785.1	605.8	475.4	327.5	284.4	204.4
	1000	1360.8	1231.5	1011.4	811.1	638.6	440.1	382.2	274.6
	1500	1997.4	1815.7	1530.0	1178.3	927.3	639.7	556.5	416.6
560	600	1296.6	1113.6	847.8	700.2	545.2	372.3	322.0	229.4
	750	1609.2	1400.0	1065.9	880.5	685.4	468.0	404.8	288.4
	1000	2120.4	1802.9	1373.3	1134.9	920.2	628.6	543.9	385.0
	1500	3107.6	2724.0	2077.4	1718.4	1335.6	913.6	790.7	564.0
630	600	1675.8	1476.7	1172.1	972.9	732.1	540.9	474.2	293.5
	750	2077.6	1834.0	1473.5	1223.4	907.1	680.0	596.1	369.2
	1000	2732.9	2419.5	1897.7	1576.4	1192.2	913.1	800.7	496.1
	1500	3991.9	3554.1	2867.5	2385.0	1738.6	1325.5	1163.2	721.8
710	600	2686.1	2362.3	1832.8	1514.2	1148.8	784.2	678.3	483.0
	750	3326.6	2895.8	2210.0	1826.5	1443.8	985.8	852.8	607.4
	1000	4368.0	3865.8	2965.6	2452.4	1858.6	1270.0	1145.6	816.3
	1500	6358.9	5670.1	4475.5	3706.4	2806.1	1921.5	1663.9	1187.1
800	600	3280.8	2893.9	2366.9	1963.5	1543.6	1107.2	961.6	691.0
	750	4058.6	3588.7	2853.4	2368.1	1908.7	1391.9	1209.0	869.1
	1000	5319.9	4722.1	3827.0	3178.2	2500.1	1792.7	1557.6	1120.3
	1500	—	6902.4	5673.6	4797.8	3622.4	2709.6	2356.2	1693.3
900	600	5284.6	4703.5	4101.3	3139.8	2412.4	1677.3	1452.3	1036.4
	750	6522.4	5822.2	5131.6	3945.1	2953.9	2022.4	1825.8	1303.4
	1000	8517.6	7639.1	6713.5	5289.4	3892.7	2713.9	2351.3	1680.0
	1500	—	—	9705.3	7834.7	5615.6	4097.3	3553.1	2543.7
1000	600	6217.3	5640.7	4888.3	3890.1	2941.6	2200.4	1911.2	1373.9
	750	7664.2	6973.6	6033.3	4886.3	3627.0	2652.8	2304.6	1727.7
	1000	9989.0	9131.3	7878.9	6530.2	4278.7	3542.9	3092.7	2226.4
	1500	—	—	—	9434.4	6791.7	5365.2	4668.2	3368.3
1120	600	9623.9	8516.5	6863.8	5673.9	4349.2	3143.1	2720.1	1938.9
	750	11855.4	10528.6	8615.2	7126.1	5410.1	3788.3	3278.4	2338.9
	1000	15434.1	13785.3	11525.8	9544.4	7037.0	5078.6	4398.7	3140.7
	1500	—	—	—	—	10063.3	7522.8	6631.4	4747.4

续表 13-60

规格	高速轴转速 n_1 r/min	公称传动比							
		4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8	9
1250	600	12302.5	10923.6	9473.5	7879.1	5424.1	4377.6	3839.6	2481.8
	750	15124.5	13476.1	11666.1	9889.9	6659.0	5396.0	4822.1	2993.2
	1000	—	17585.1	15179.6	13014.5	8621.9	7291.1	6459.6	4017.7
	1500	—	—	—	—	—	10417.9	9550.9	6066.6
1400	600	19519.4	17337.9	14811.1	12254.1	8793.1	6347.9	5494.4	3917.3
	750	23953.8	21374.4	18194.4	15371.9	10784.9	7969.0	6900.3	4923.8
	1000	—	—	24001.6	20204.0	13943.2	10665.3	9241.6	6605.2
	1500	—	—	—	—	—	—	13654.9	9794.3
1600	600	26419.6	21004.9	18188.8	15669.1	11215.1	8957.7	7784.8	5603.7
	750	—	25842.8	22322.8	19251.1	13721.4	11238.0	9771.2	7040.8
	1000	—	—	—	—	17670.5	14860.0	13071.8	9437.3
	1500	—	—	—	—	—	—	—	—
1800	600	38337.2	3455.5	30266.8	25025.3	17923.0	13633.6	11821.8	8447.3
	750	—	—	37205.0	30821.7	22043.2	17115.2	14851.0	10623.2
	1000	—	—	—	—	—	22523.3	19567.1	14256.8
	1500	—	—	—	—	—	—	—	—
2000	600	—	40673.0	35169.9	29216.7	21555.5	17864.9	15541.8	11190.7
	750	—	—	—	35898.9	26431.9	22177.1	19509.9	14065.8
	1000	—	—	—	—	—	28842.2	25670.4	18549.5
	1500	—	—	—	—	—	—	—	—

表 13-61 NAD、NAF 型减速器热功率 P_{G1} 、 P_{G2} kW

散热冷却条件	规格																					
	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800	2000	
油池润滑	环境条件	P_{G1}																				
	小空间, 小厂房	6	9	12	17	24	30	37	49	61	73	90	111	145	182	237	283	375	453	610	816	1095
	较大空间 或厂房	9	13	18	26	36	45	55	74	92	110	135	166	217	273	356	425	563	679	915	1224	1643
	户外露天	12.5	15	25	37	51	64	78	104	130	155	190	234	306	385	502	599	794	957	1290	1725	2316
稀油站循环油润滑	稀油站循环油润滑时减速器的临界热功率 P_{G2} 按工况条件具体计算决定																					

表 13-62 NBD、NBF 减速器高速轴许用输入功率 P_{pi} kW

规格	高速轴 转速 n_1 r/min	公称传动比 i								
		20	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50
250	600	20.5	18.9	16.6	12.2	11.4	10.2	9.3	7.6	7.6
	750	25.6	23.7	20.7	15.2	14.2	12.8	11.8	9.6	9.4
	1000	34.1	31.5	27.6	20.3	18.9	17.2	15.8	12.9	12.2
	1500	51.1	47.2	40.9	30.3	28.2	25.3	23.9	19.5	17.6
280	600	35.0	30.9	24.8	20.2	18.6	16.3	13.3	12.1	11.5
	750	43.7	38.6	30.8	25.2	23.2	20.5	16.8	15.3	14.1
	1000	58.3	51.5	40.9	33.8	31.1	27.5	22.5	20.4	18.2
	1500	85.6	75.4	60.8	49.9	45.9	40.4	33.4	30.0	26.2
315	600	45.7	38.9	34.4	25.4	23.2	20.9	18.4	15.6	15.6
	750	57.1	48.5	42.9	31.6	28.9	26.2	23.2	19.6	19.5
	1000	76.0	64.3	56.8	42.0	38.4	35.2	31.2	26.3	25.3
	1500	113.8	95.5	84.2	62.3	56.9	51.7	45.6	38.5	35.1
355	600	68.3	60.5	52.3	41.7	34.5	30.5	25.2	22.6	22.6
	750	85.3	76.0	65.3	52.1	43.1	38.2	31.5	28.3	28.3
	1000	113.6	98.9	86.5	68.3	56.5	51.4	42.4	38.1	38.1
	1500	170.0	150.0	128.3	102.8	85.0	75.4	62.4	62.4	53.2
400	600	84.3	77.8	68.0	52.4	43.8	41.3	33.4	28.2	28.2
	750	105.3	97.2	84.5	65.3	54.6	51.5	41.8	35.4	35.4
	1000	140.2	129.4	111.9	86.5	72.4	68.4	56.3	47.6	47.6
	1500	209.6	193.6	156.6	128.3	107.3	101.4	82.6	69.8	65.8
450	600	137.1	124.1	114.6	84.2	69.8	63.1	55.6	46.9	46.9
	750	171.1	156.0	139.7	104.8	86.9	79.3	62.6	52.8	52.8
	1000	228.4	208.6	184.9	139.0	115.2	103.1	90.9	76.6	76.6
	1500	341.7	304.9	273.0	205.8	170.6	156.4	137.8	116.3	115.0
500	600	163.1	150.5	135.7	109.6	91.0	85.5	74.8	64.5	62.5
	750	203.5	187.9	168.8	136.4	113.2	105.0	94.0	81.0	78.2
	1000	270.8	250.0	223.1	180.5	149.8	141.0	142.5	105.4	98.6
	1500	404.2	373.5	328.8	266.9	221.5	208.5	185.5	159.8	142.3
560	600	265.4	234.3	206.2	177.4	149.3	137.9	113.0	102.5	94.4
	750	331.3	292.5	256.4	220.6	185.7	167.89	137.4	124.6	115.4
	1000	440.6	389.3	338.6	291.6	245.5	225.5	184.7	167.5	143.7
	1500	657.7	581.4	497.6	430.3	362.2	341.1	280.2	251.9	207.4
630	600	330.4	305.0	272.9	235.80	235.8	193.7	172.3	150.5	129.1
	750	412.4	380.7	340.6	294.5	294.5	241.9	215.3	185.8	153.8
	1000	548.3	506.4	453.2	391.9	391.9	322.0	286.7	241.0	199.4
	1500	818.1	755.8	676.8	585.6	585.6	481.7	428.9	348.0	288.0
710	600	531.5	490.7	410.3	342.8	342.8	314.9	230.6	230.2	194.3
	750	663.2	612.4	508.2	425.1	425.1	393.2	289.9	277.2	228.2
	1000	881.6	814.2	667.4	559.5	559.5	523.5	389.5	359.6	296.1
	1500	1314.3	1214.4	971.8	818.3	818.3	773.8	566.6	519.2	427.6
800	600	651.6	601.6	538.3	465.4	407.0	381.7	339.6	297.1	253.3
	750	812.3	750.6	671.8	580.9	508.2	476.6	324.2	371.0	309.9
	1000	1080.0	997.6	893.2	772.6	676.3	634.4	564.7	486.2	402.0
	1500	1609.1	1487.0	1332.2	1153.3	1010.7	948.2	844.4	702.3	580.7

续表 13-62

规格	高速轴 转速 n_1 r/min	公称传动比 i								
		20	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50
900	600	1057.9	976.9	844.9	700.0	665.8	624.4	527.4	493.9	405.1
	750	1318.9	1218.2	1044.3	866.3	831.1	779.5	663.2	616.5	505.8
	1000	1751.1	1617.9	1366.8	1137.7	1105.5	1037.0	854.9	820.2	669.9
	1500	2604.7	2408.0	1977.4	1655.0	1650.7	1548.9	1295.0	1224.7	968.0
1000	600	1301.8	1150.2	1033.1	893.4	802.0	752.2	669.5	583.8	481.1
	750	1662.4	1434.1	1288.4	1114.6	1001.0	938.9	835.8	728.7	600.5
	1000	2152.8	1903.9	1711.3	1481.1	1331.1	1248.8	1111.9	969.1	798.8
	1500	3198.2	2831.6	2547.2	2206.9	1986.4	1864.1	1660.7	1446.4	1192.7
1120	600	2019.9	1784.9	1603.2	1386.5	1211.1	1135.9	1011.0	885.7	759.8
	750	2517.1	2225.0	1999.1	1717.1	1511.5	1417.8	1262.1	1105.5	931.6
	1000	3339.0	2953.3	2654.7	2244.9	2010.1	1885.7	1679.1	1469.0	1209.4
	1500		4390.3	3857.9	3241.3	2999.4	2814.7	2507.7	2123.8	1748.5
1250	600	2496.3	2305.7	2064.3	1785.7	1565.4	1468.2	1307.0	1141.2	978.9
	750	3109.8	2873.0	2573.2	2226.8	1953.0	1832.0	1631.1	1423.9	1221.6
	1000	4123.2	3811.1	3415.1	2957.1	2595.9	2435.5	2169.2	1892.8	1624.1
	1500			5075.4	4400.1	3869.4	3631.8	3236.8	2822.2	2351.8
1400	600	3985.8	3682.0	3040.6	2554.1	2517.2	2370.3	1949.0	1732.9	1486.5
	750	4963.4	4586.4	3731.1	3142.3	3140.2	2957.2	2350.5	2162.0	1854.8
	1000	6575.3	6079.7	4827.6	4082.7	4082.7	3860.8	3154.7	2873.5	2465.7
	1500				5826.0	5826.0	5516.9	4685.7	4241.8	3492.7
1600	600	5380.0	4969.7	4449.8	3849.6	3040.3	2852.0	2539.2	2219.7	1904.3
	750	6700.8	6191.4	5545.6	4779.6	3719.7	3557.3	3167.9	2768.4	2375.4
	1000	8880.9	8209.6	7357.6	6371.9	5036.2	4726.0	4210.3	3677.4	3156.1
	1500						7038.3	6275.2	5475.1	4701.1
1800	600	7840.8	7243.4	6135.8	5118.6	4947.5	4640.8	4131.5	3671.2	3103.1
	750	9763.0	9012.8	7502.8	6279.0	6171.5	5789.6	5155.3	4579.7	3759.6
	1000			9653.6	8119.7	8119.7	7656.2	6853.7	6085.4	4997.9
	1500									
2000	600	9564.1	8457.5	7601.2	6578.4	5912.5	5546.4	4938.5	4305.2	3549.6
	750	11899.5	10528.4	9466.3	8196.7	7372.2	6216.8	6160.2	5368.8	4427.7
	1000				10870.9	9789.0	9186.7	8185.4	7130.5	5883.1
	1500									

表 13-63 NBD、NBF 型减速器热功率 P_{G1} 、 P_{G2} kW

		规格																		
		250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800	2000
油池 润滑	环境条件	P_{G1}																		
	小空间, 小厂房	8	11	16	20	24.5	33	41	49	60	71	93	117	153	182	242	292	393	526	707
	较大空间 或厂房	12	17	24	30	36.5	49	61	73.5	90	107	140	176	230	274	363	438	590	790	1060
	户外露天	17	24	34	42	52	69	87	104	128	152	199	249	326	389	515	622	838	1121	1500
稀油站循环 油润滑		稀油站循环油润滑时减速器的临界热功率 P_{G2} 按工况具体计算决定																		

表 13-64 输出(人)轴轴伸中点允许的径向力 F_{PR} kN

规格	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	
输出轴	$n=375$	3.40	4.54	4.56	6.17	7.68	10.06	12.18	12.41	16.78	22.71	21.74	23.99			
	$n=250$	3.89	5.19	5.22	7.06	8.97	11.52	13.95	14.21	19.21	25.99	24.89	27.46	28.25	35.30	44.88
	$n=75$	5.81	7.76	7.79	10.55	13.14	17.21	20.83	21.22	28.69	38.83	37.17	41.02	42.20	52.73	67.04
	$n=13.4$	0.31	3.77	13.83	18.73	23.33	30.55	37.00	37.68	50.95	68.95	66.01	72.85	74.95	93.63	119.05
级输入轴	$n=1500$	1.15	1.24	1.46	1.64	2.33	2.49	2.58	3.20	4.21	3.92	5.47	6.94	7.45	9.72	10.85
	$n=1000$	1.31	1.42	1.68	1.87	2.67	2.86	2.95	3.67	4.82	4.49	6.26	7.94	8.52	11.12	12.42
	$n=750$	1.44	1.57	1.85	2.06	2.94	3.14	3.25	4.03	5.31	4.94	6.89	8.74	9.38	12.24	13.67
	$n=600$	1.56	1.69	1.99	2.22	3.16	3.39	3.50	4.35	5.72	5.33	7.42	9.42	10.11	13.19	14.73
二级输入轴	$n=1500$			0.77	0.74	0.97	1.16	1.40	1.52	1.99	2.33	2.95	3.16	4.23	5.62	7.06
	$n=1000$			0.88	0.84	1.11	1.33	1.60	1.74	2.28	2.67	3.38	3.62	4.84	6.44	8.08
	$n=750$			0.97	0.93	1.22	1.47	1.77	1.92	2.51	2.93	3.72	3.98	5.33	7.09	8.89
	$n=600$			1.04	1.00	1.31	1.58	1.90	2.07	2.71	3.16	4.01	4.29	5.74	7.63	9.58

8 摆线针轮减速器

双轴型减速器工作环境温度不高于40℃，直联型减速器应符合ZBK22007的有关规定，温升不超过60℃。

8.1 型号

型号由产品代号、安装型式代号、电动机功率、机型号、传动比等组成。

产品代号为“Z”，安装型式代号见表13-65。

表 13-65 安装型式代号

安装型式	一级	二级	三级
双轴型卧式	W	WE	WS
直联型卧式	WD	WED	WSD
双轴型立式	L	LE	LS
直联型立式	LD	LED	LSD

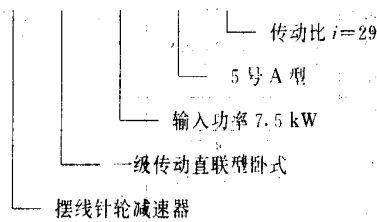
机型号由数字和字母两部分组成。

数字部分：一级减速器用0, 1, 2, …, 12；二级减速器用两个一级的数字组合，如20, 42~128；三级减速器用三个一级的数字组合，如420, 742~1285。

字母部分：外型安装联接尺寸用字母“A”和“B”表示。

标记示例：

Z WD 7.5 - 5A - 29



一级摆线针轮减速器针齿中心圆直径 d_p 与机型号的关系见表13-66。

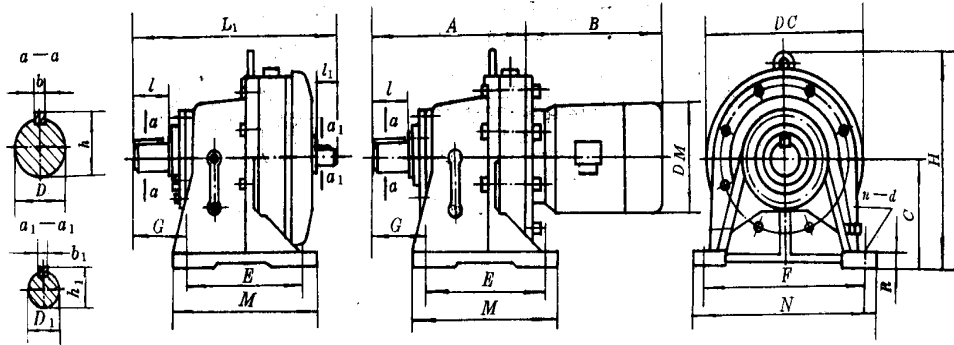
本手册仅载一级减速器。

表 13-66 针齿中心圆直径 d_p 与机型号 mm

机型号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
针齿中心圆直径 d_p	75~94	95~105	106~120	140~155	165~185	210~230	250~275	280~300	315~335	380~400	440~460	535~555	645~690

8.2 外形尺寸

表 13-67 ZW、ZWD 外形、安装尺寸

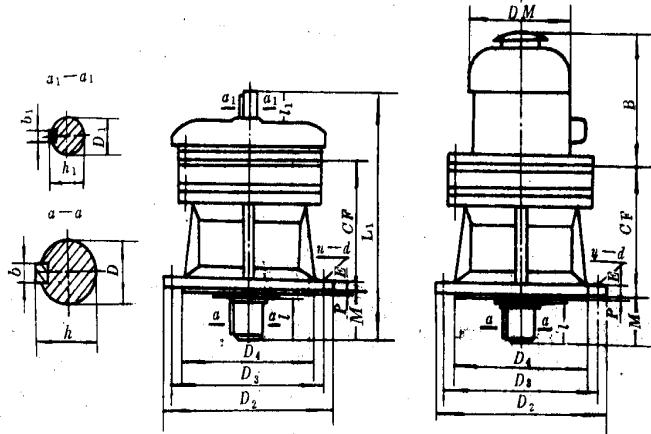


mm

机 型 号	L_1	l	l_1	G	E	M	DC	H	C	F	N	R	$n-d$	D	b	h	D_1	b_1	h_1	A	B	DM
0	125	20	15	36	60	84	113	146.5	30	120	144	10	4-10	14	5	16	10	4	11.5	84		
1	202	35	25	60	90	120	150	175	100	150	180	12	4-12	25	8	31	15	5	17	159		
2	214	34	25	101	90	120	150	175	100	180	210	15	4-12	25	8	28	15	5	17	159		
3	266	55	35	151	100	150	200	240	140	250	290	20	4-16	35	10	38	18	6	20.5	192		
A 4	320	74	40	169	145	195	330	275	150	290	330	22	4-16	45	14	48.5	22	6	24.5	240		
5	416	91	45	206	150	260	300	356	160	370	420	25	4-16	55	16	59	30	8	33	310		
6	476	89	54	125	275	335	340	425	200	380	430	30	4-22	65	18	69	35	10	38	352		
7	529	109	65	145	320	380	360	460	220	420	470	30	4-22	80	22	85	40	12	43	390		
型 8	600	120	70	155	380	440	430	529	250	480	530	35	4-22	90	25	95	45	14	48.5	448		
9	723	141	80	186	480	560	500	614	290	560	620	40	4-26	100	28	106	50	14	53.5	552		
10	813	150	100	230	500	600	580	706	325	630	690	45	4-30	110	28	116	55	16	60	612		
11	1065	202	120	324	330×2	810	710	883	420	800	880	50	6-32	130	32	137	70	20	76	809		
12	1462	330	150	485	420×2	1040	990	1163	540	1050	1160	60	6-45	180	45	190	90	25	95	1154		
2	215	35	22	108	90	120	168	190	100	150	100	15	4-11	30	8	23	15	5	17	165		
3	263	56	35	125	110	160	200	222	120	240	280	15	4-13	35	10	38.5	18	5	20	193.5		
B 4	320	71	40	144	150	200	240	296	140	280	320	20	4-13	45	14	49	22	6	24.5	246		
5	397	80	55	168	200	250	300	355	160	340	300	25	4-17	55	16	60	30	6	33	295		
型 6	460	107	60	155	320	380	350	430	200	340	400	25	4-22	70	20	76	35	10	38.5	359		
8	570	120	70	159	380	440	440	510	240	420	470	32	4-22	90	24	97	45	14	49	430		
9	700	140	80	200	440	520	520	605	280	500	560	35	4-26	100	28	108	50	16	55	528		

按电动机尺寸

表 13-68 ZL、ZLD 外形、安装尺寸



机型号	L_1	l	l_1	P	E	M	n, d	i	l_1	D_1	D_2	D_3	D	b	h	D_1	b_1	h_1	CF	B	DM
A型	0	125	20	15	3	8	29	6-10	120	102	80	14	5	16	10	4	11.5	57			
	1	202	35	25	3	9	48	4-12	160	134	110	25	8	31	15	5	17	111			
	2	212	34	25	3	42	42	6-12	180	160	130	25	8	28	15	5	17	115			
	3	267	45	35	4	15	50	6-12	230	200	170	35	10	38	18	6	20.5	143			
	4	324	63	40	4	15	79	6-12	260	230	200	45	14	48.5	22	6	24	161			
	5	417	79	45	4	20	93	6-12	340	310	270	55	16	59	30	8	33	219			
	6	478	80	54	5	22	92	8-16	400	360	316	65	18	69	35	10	38	262			
	7	532	98	65	5	22	114	8-18	430	390	345	80	22	85	40	12	43	279			
	8	602	110	70	6	30	112	12-18	490	450	400	90	25	95	45	14	48.5	335			
	9	723	129	80	8	35	170	12-22	580	520	455	100	28	106	50	14	53.5	382			
	10	814	140	100	10	40	174	12-22	650	590	520	110	28	116	55	16	60	438			
	11	1050	184	120	10	45	210	12-38	880	800	680	130	32	137	70	20	76	598			
12	1148	320	150	10	60	370	8-39	1160	1020	900	180	45	190	90	25	95	796				
B型	2	215	35	22	3	10	39	4-11	190	160	140	30	8	33	15	5	17	126			
	3	263	45	35	4	10	60	6-11	230	200	178	35	10	38.5	18	5	20	138.5			
	4	320	61	40	4	16	70	6-11	260	230	200	45	14	49	22	6	24.5	176			
	5	391	75	55	5	20	80	6-13	340	310	270	55	16	60	30	8	33	215			
	6	462	92	60	5	22	100	8-15	400	360	320	70	20	76	35	10	38.5	349			
	8	578	103	70	5	30	115	12-18	450	400	360	90	24	97	45	14	49	315			
	9	700	130	80	8	35	130	12-22	580	520	460	100	28	108	50	16	55	389			

mm

按电动机尺寸

8.3 减速器的承载能力及选用

摆线针轮减速器的承载能力列于表 13-69~71。

选择减速器时,首先满足传动比的要求,然后按输入的计算功率 P_{C1} (或输出轴的计算转矩 T_C),确定机型号。即

$$P_{C1} = P_1 K_A \left(\frac{n_1}{n'_1}\right)^{0.3} \leq P_{P1} \quad (13-15)$$

$$T_C = T K_A \left(\frac{n_1}{n'_1}\right)^{0.3} \leq T_{P2} \quad (13-16)$$

式中 P_{C1} — 计算输入功率 kW;

P_1 — 输入功率 kW;

K_A — 工况系数 见表 13-4;

n_1 — 表 13-69~70 中指定的输入转速 r/min;

n'_1 — 减速器实际入轴的转速 r/min;

P_{P1} — 在指定转速 n_1 时, 许用输入功率 kW, 见表 13-69~70;

T_C — 计算输出转矩 N·m;

T — 名义输出转矩 N·m;

T_{P2} — 在指定转速 $n_1 = n_2 i$ 时, 减速器许用输出转矩 T_{P2} N·m, 见表 13-71。

表 13-69 双轴型一级减速器许用输入功率 P_{P1}

kW

机型号	传 动 比 i								
	11	17	23	29	35	43	59	71	87
0	0.1	0.09	—	0.09	—	0.09	—	—	—
1	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	—	—	—
2	0.75	0.75	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	—	—
3	2.2	1.5	1.5	1.1	1.1	0.6	0.6	0.4	—
4	4	4	2.2	2.2	1.5	1.5	1.1	0.8	0.55
5	7.5	7.5	5.5	5.5	4	3	2.2	1.5	1.5
6	11	11	11	11	7.5	5.5	4	3	2.2
7	15	15	11	11	11	7.5	5.5	4	4
8	18.5	18.5	18.5	15	15	11	7.5	5.5	5.5
9	22	22	18.5	18.5	18.5	15	11	11	11
10	45	45	40	30	22	22	18.5	18.5	15
11	—	55	55	55	40	40	30	22	22
12	—	75	75	75	75	55	45	30	30

注：表中粗线以上输入转速 $n_1=1500$ r/min，粗线以下输入转速 $n_1=1000$ r/min。表 13-70 直联型一级减速器许用输入功率 P_{P1}

kW

机型号	传 动 比 i								
	11	17	23	29	35	43	59	71	87
0	0.09	0.09	—	0.09	—	0.09	—	—	—
1	0.37	0.37	0.25	0.25	0.25	0.25	—	—	—
2	0.75	0.75	0.55	0.37	0.37	0.37	—	—	—
3	2.2	1.5	1.5	1.1	1.1	0.55	0.55	0.55	—
4	4	4	2.2	2.2	1.5	1.5	1.1	0.75	0.55
	3	3	1.5	1.5	1.1	1.1	0.75	0.75	0.55
5	7.5	7.5	5.5	5.5	4	3	2.2	1.5	1.5
	5.5	5.5	4	4	3	2.2	1.5	1.5	1.5
6	11	11	11	11	7.5	5.5	4	3	2.2
	7.5	7.5	7.5	7.5	5.5	4	3	2.2	2.2
7	15	15	11	11	11	7.5	5.5	4	4
	11	11	7.5	7.5	7.5	5.5	4	4	4
8	18.5	18.5	18.5	5	15	11	7.5	5.5	5.5
	15	15	15	11	11	7.5	5.5	5.5	5.5
9	22	22	18.5	18.5	18.5	15	11	11	11
	18.5	18.5	15	15	15	11	11	11	11
10	45 ^①	45 ^①	37	30	22	22	18.5	18.5	15
	37	37	30	22	18.5	18.5	15	15	15
11	—	55 ^①	55 ^①	55 ^①	37	37	30	22	22
	—	37	37	37	30	30	30	22	22
12	—	—	—	—	—	55 ^①	45 ^①	30	30

注：1. 每格中数值大者为设计许用输入功率，小者为可配备电动机的功率。

2. 表中粗线以上输入转速 $n_1=1500$ r/min，粗线以下输入转速 $n_1=1000$ r/min。

①仅立式减速器配备的功率。

表 13-71 输出轴许用转矩 T_{P2} Nm

机型号 传动比	级												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	6.4	25.8	48.3	141.7	257.6	483.0	708.3	965.9	1787.0	2125.1	4346.8	—	—
17	9.0	39.8	74.6	149.3	398.1	746.4	1094.7	1492.8	2761.8	3284.3	6717.9	8210.7	11196.4
23	—	26.9	53.9	202.0	296.2	740.5	1481.1	1481.1	3736.5	3736.5	8079.0	11108.7	15148.1
29	15.3	34.0	67.9	186.7	373.5	933.7	1857.4	1867.4	2546.5	4711.3	7639.9	14006.5	19099.8
35	—	41.0	82.0	225.4	307.4	809.6	1536.7	2253.8	3073.4	5086.0	6761.8	112294.1	23051.4
43	22.7	50.3	100.7	151.0	377.6	755.2	1384.5	1887.9	2768.9	3775.8	8307.3	15104.2	20268.3
59	—	—	69.1	207.2	380.0	759.9	1384.5	1899.6	2590.4	3799.3	9585.0	15543.3	23304.9
71	—	—	—	166.3	332.5	623.5	1246.9	1662.5	2286.0	4572.0	12534.5	13716.7	18704.6
87	—	—	—	—	280.1	764.0	1120.5	2037.2	2801.2	7639.5	7640.0	16807.8	22919.8
机型号	级												
	20	42	53	63	74	85	95	106	117	128			
$n_1=1500$ r/min 时, 输出轴 许用转矩 T_{P2}	150	540	1275	2255	2650	4510	8820	11760	21560	29400			

注: 1. 粗线以上为 $n_1=1500$ r/min, 粗线以下 $n_1=1000$ r/min, 2. 短时过载能力可达 160%。

9 三环式减速器 (摘自 YB/T079—95)

三环式减速器是一种新型的先进机械传动装置。可以广泛地应用于矿山、冶金、石油、化工、起重运输、纺织印染、制药、造船及食品工业部门。一般可替代行星齿轮减速器、摆线针轮减速器、多级圆柱齿轮减速器和蜗杆减速器等使用。

环境温度 $-40 \sim +45$ C, 高速轴转速不超过 1500 r/min, 可正反向运转。

特点: a 承载能力高, 使用寿命长。同时有 9~18 对齿进入啮合区。过载可达 2.7 倍, 输出转矩高达 $400\text{kN} \cdot \text{m}$;

b 传动比大, 单级 11~99, 双级达 9801, 级差约 1.1 倍;

c 运转平稳, 噪声小于 74dB, 振幅小于 $25\mu\text{m}$;

d 效率高, 单级为 92~96%;

e 体积小, 重量轻。比普通圆柱齿轮减速器小 2/3;

f 适用性宽广。可制成卧式、立式、法兰联接及组合传动等结构, 装配形式及派生系列繁多。

9.1 型式与标记

三环式减速器结构型式有 21 类。本手册仅介绍基本型, 其代号为 SH。结构型式见表 13-72, 装配有 22 种, 见图 13-8。

标记示例

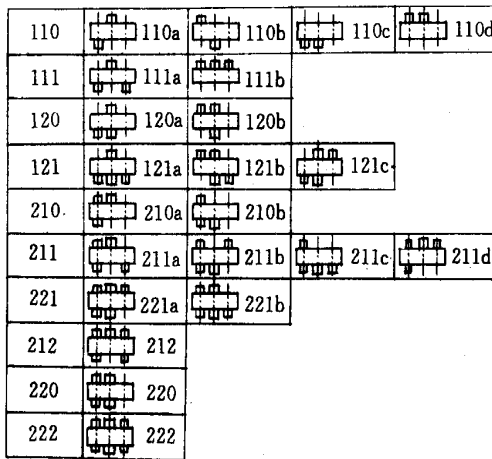
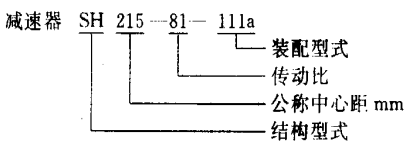


图 13-8 装配型式

9.2 外形尺寸

见表 13-72。

9.3 减速器的选用方法

9.3.1 强度条件

$$P_c = PK_A K_R \leq P_n$$

式中 P_c ——计算功率 kW;

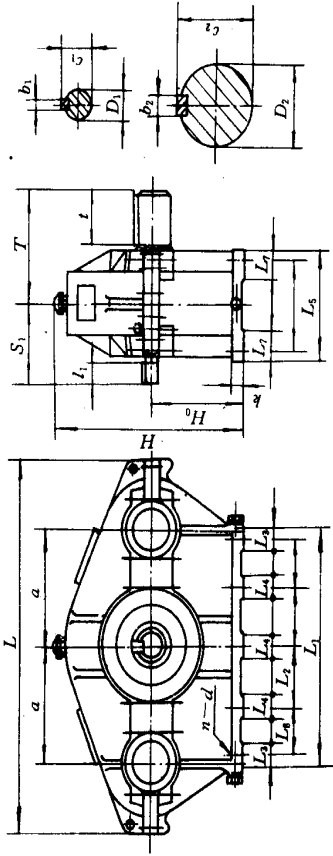
P ——工作机功率 kW;

P_n ——所选减速器的额定功率 kW, 见表 13-73;

K_A ——使用系数 见表 13-4;

K_R ——可靠性系数, 见表 13-74。

表 13-72 SH 型减速机外形尺寸



规格	中心尺寸		轮廓尺寸			脚螺柱			高速轴伸 $i \leq 23$			高速轴伸 $i \leq 25.5$			低速轴伸			质量 kg								
	a	H ₀	H	L	L ₁	L ₅	d	n	k	L ₂	L ₃	L ₄	L ₆	L ₇	L ₈	D ₁	L ₁		S ₁	C ₁	b ₁	D ₂	t	T	c ₂	b ₂
80	80	75	155	280	160	105	M8	4	10	135	30	85	30	30	9j6	20	70	10.2	3	3	24j6	36	85	27	8	17
90	90	85	176	315	180	120	M10	4	12	155	40	95	35	35	11j6	23	80	12.5	4	4	28j6	42	100	31	8	22
105	105	100	201	360	230	135	M12	4	14	160	60	105	40	40	14j6	25	90	16	5	5	32k6	58	125	35	10	30
125	125	115	258	410	270	140	M12	4	16	200	60	110	40	40	18j6	28	100	20.5	6	6	38k6	58	130	41	10	43
145	145	130	291	475	310	175	M16	4	18	230	70	130	50	50	22j6	36	115	25	8	8	48k6	82	160	51.5	14	73
175	175	165	367	585	370	200	M16	4	20	290	80	150	60	60	30j6	58	150	33	8	8	60m6	105	203	64	18	110
215	215	200	433	690	450	240	M20	4	25	380	100	185	65	65	35k6	58	165	38	10	10	76m6	105	215	79.5	20	170
255	255	230	493	810	530	260	M20	6	25	220	100	100	210	70	45k6	82	195	48.5	14	14	90m6	130	245	95	25	250
300	300	280	585	960	630	300	M24	6	30	255	120	120	235	80	50k6	82	215	53.5	14	14	110m6	165	315	116	28	440
350	350	325	678	1100	720	340	M24	6	35	310	120	160	270	90	55m6	82	240	59	16	16	130m6	200	365	137	32	590
400	400	355	740	1280	820	370	M24	8	40	300	120	120	310	100	65m6	105	290	69	18	18	150m6	200	395	158	36	850
450	450	400	825	1440	920	420	M30	8	45	320	120	120	340	100	75m6	105	310	79.5	20	20	170m6	240	460	179	40	1170
500	500	500	988	1610	1050	465	M36	8	50	370	150	120	390	100	85m6	130	350	85	22	22	180m6	240	470	190	45	1650
550	550	560	1110	1750	1130	510	M36	8	60	400	150	150	440	120	90m6	130	370	90	22	22	200m6	280	535	210	50	2220
600	600	630	1230	1920	1250	555	M42	8	60	440	180	150	480	120	90m6	130	390	95	25	25	220m6	280	540	231	50	2900
670	670	670	1330	2110	1370	600	M42	8	70	500	180	180	520	140	100m6	165	450	106	28	28	250m6	330	630	262	56	4100
750	750	750	1480	2350	1550	660	M48	8	80	500	210	210	560	150	110m6	165	485	116	28	28	280m6	380	705	292	63	5900
840	840	840	1626	2640	1730	750	M48	10	80	330	225	200	640	150	130m6	200	545	137	32	32	300m6	380	730	314	70	8450
950	950	950	1830	2940	1950	815	M56	10	90	360	235	200	685	200	150m6	200	575	158	36	36	340m6	450	830	355	80	12370
1070	1070	1060	2060	3230	2190	870	M56	10	90	440	240	240	735	200	170m6	240	640	179	40	40	380m6	450	860	395	80	18100

生产厂: 攀枝花钢铁公司机械厂, 重庆专用机械制造公司, 重庆起重机械厂。

表 13-73 SH 型三环减速器额定功率 P_n 及热功率 P_G

规格	输入转速 r/min	传 动 比																输出转矩 kN·m	热功率 P_G kW							
		99	93	87	81	75	69	63	57	51	45	40.5	37.5	34.5	31.5	28.5	25.5			23	21	19	17	15	13	11
80	1500	0.21	0.23	0.24	0.26	0.28	0.30	0.33	0.36	0.41	0.46	0.51	0.55	0.59	0.65	0.72	0.80	0.89	0.97	1.07	1.20	1.36	1.56	1.84	0.124	1.57
	1000	0.14	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.22	0.24	0.27	0.31	0.34	0.37	0.40	0.43	0.48	0.53	0.59	0.65	0.71	0.80	0.90	1.04	1.23		
	750	0.11	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.20	0.23	0.25	0.27	0.30	0.33	0.36	0.40	0.44	0.49	0.54	0.60	0.68	0.78	0.92		
90	1500	0.30	0.32	0.34	0.36	0.39	0.42	0.46	0.51	0.57	0.64	0.71	0.77	0.83	0.91	1.01	1.12	1.24	1.36	1.50	1.68	1.90	2.19	2.59	0.174	1.99
	1000	0.20	0.21	0.23	0.24	0.26	0.28	0.31	0.34	0.38	0.43	0.48	0.51	0.56	0.61	0.67	0.75	0.83	0.91	1.00	1.12	1.27	1.46	1.73		
	750	0.15	0.16	0.17	0.18	0.20	0.21	0.23	0.26	0.29	0.32	0.36	0.38	0.42	0.46	0.50	0.56	0.62	0.68	0.75	0.84	0.95	1.10	1.29		
105	1500	0.45	0.47	0.51	0.54	0.58	0.63	0.69	0.76	0.85	0.96	1.06	1.14	1.24	1.36	1.50	1.67	1.85	2.08	2.24	2.50	2.83	3.26	3.85	0.259	2.71
	1000	0.30	0.32	0.34	0.36	0.39	0.42	0.46	0.51	0.56	0.64	0.71	0.76	0.83	0.91	1.00	1.12	1.24	1.35	1.49	1.67	1.89	2.18	2.57		
	750	0.22	0.24	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.38	0.42	0.48	0.53	0.57	0.62	0.68	0.75	0.84	0.98	1.01	1.12	1.25	1.42	1.63	1.93		
125	1500	0.75	0.80	0.85	0.91	0.98	1.06	1.16	1.28	1.42	1.61	1.78	1.92	2.09	2.28	2.52	2.81	3.11	3.41	3.76	4.20	4.75	5.48	6.47	0.435	3.84
	1000	0.50	0.53	0.57	0.61	0.65	0.71	0.77	0.85	0.95	1.07	1.19	1.28	1.39	1.52	1.68	1.87	2.07	2.27	2.51	2.80	3.17	3.65	4.31		
	750	0.38	0.40	0.42	0.45	0.49	0.53	0.58	0.64	0.71	0.80	0.89	0.96	1.04	1.14	1.26	1.41	1.56	1.70	1.88	2.10	2.38	2.74	3.24		
145	1500	1.51	1.60	1.71	1.83	1.97	2.13	2.33	2.57	2.86	3.23	3.58	3.87	4.20	4.59	5.07	5.56	6.26	6.85	7.65	8.45	9.56	11.0	13.0	0.875	5.16
	1000	1.01	1.07	1.14	1.22	1.31	1.42	1.55	1.71	1.91	2.16	2.39	2.58	2.80	3.06	3.38	3.77	4.17	4.57	5.04	5.63	6.37	7.35	8.68		
	750	0.75	0.80	0.85	0.91	0.98	1.07	1.16	1.28	1.43	1.62	1.79	1.93	2.10	2.29	2.53	2.83	3.13	3.42	3.78	4.22	4.78	5.51	6.51		
175	1500	2.95	3.13	3.33	3.57	3.84	4.17	4.55	5.01	5.59	6.32	7.00	7.55	8.20	8.96	9.89	11.0	12.2	13.4	14.8	16.5	18.7	21.5	25.4	1.709	7.52
	1000	1.96	2.09	2.22	2.38	2.56	2.78	3.03	3.34	3.73	4.21	4.67	5.03	5.46	5.98	6.60	7.36	8.15	8.92	9.85	11.0	12.5	14.4	16.9		
	750	1.47	1.56	1.67	1.79	1.92	2.08	2.28	2.51	2.79	3.16	3.50	3.78	4.10	4.48	4.95	5.52	6.11	6.69	7.39	8.25	9.34	10.8	12.7		
215	1500	5.75	6.11	6.51	6.97	7.50	8.13	8.88	9.79	10.9	12.3	13.7	14.7	16.0	17.5	19.3	21.6	23.9	26.1	28.8	32.2	36.5	42.0	49.6	3.336	11.4
	1000	3.84	4.07	4.34	4.65	5.00	5.42	5.92	6.53	7.27	8.22	9.11	9.83	10.7	11.7	12.9	14.4	15.9	17.4	19.2	21.5	24.3	28.0	33.1		
	750	2.88	3.05	3.25	3.48	3.75	4.07	4.44	4.89	5.45	6.16	6.83	7.37	8.00	8.75	9.66	10.8	11.9	13.1	14.4	16.1	18.2	21.0	24.8		
255	1500	9.94	10.6	11.2	12.0	13.0	14.1	15.3	16.9	18.8	21.3	23.6	25.5	27.6	30.2	33.4	37.2	41.2	45.1	49.8	55.6	63.0	72.6	85.7	5.764	16.0
	1000	6.63	7.03	7.50	8.03	8.64	9.37	10.2	11.3	12.6	14.2	15.7	17.0	18.4	20.2	22.2	24.8	27.5	30.1	33.2	37.1	42.0	48.4	57.2		
	750	4.97	5.28	5.62	6.02	6.48	7.03	7.67	8.46	9.42	10.6	11.8	12.7	13.8	15.1	16.7	18.6	20.6	22.6	24.9	27.8	31.5	36.3	42.9		
300	1000	12.1	12.8	13.7	14.7	15.8	17.1	18.7	20.6	22.9	25.9	28.7	31.0	33.6	36.8	40.6	45.3	50.2	54.9	60.6	67.7	76.6	10.52	22.1		
	750	9.07	9.63	10.3	11.0	11.8	12.8	14.0	15.4	17.2	19.4	21.6	23.2	25.2	27.6	30.4	34.4	37.6	41.2	45.5	50.8	57.5				
	600	7.26	7.70	8.21	8.79	9.47	10.3	11.2	12.3	13.8	15.5	17.2	18.6	20.2	22.1	24.4	27.2	30.1	32.9	36.4	40.5	46.0				
350	1000	18.2	19.3	20.5	22.0	23.7	25.7	28.0	30.9	34.4	38.9	43.1	46.5	50.5	55.2	60.9	68.0	75.3	82.4	91.0	102	115	133	15.790	30.0	
	750	13.6	14.5	15.4	16.5	17.8	19.2	21.0	23.2	25.8	29.2	32.3	34.9	37.9	41.4	45.7	51.0	56.5	61.8	68.2	76.2	86.3	99.5			
	600	10.9	11.6	12.3	13.2	14.7	15.4	16.8	18.5	20.7	23.3	25.9	27.9	30.3	33.1	36.6	40.8	45.2	49.4	54.6	61.0	69.0	79.6			

续表 13-73

规格	输入转速 r/min	传动比																		输出转矩 kN·m	热功率 P _G					
		99	93	87	81	75	69	63	57	51	45	40.5	37.5	34.5	31.5	28.5	25.5	23	21			19	17	15	13	11
400	1000	28.4	30.1	32.1	34.4	37.0	40.1	43.8	48.3	53.8	60.8	67.4	72.7	78.9	86.3	95.2	106	118	129	142	159	180	207	245	24.670	39.3
	750	21.3	22.6	24.1	25.8	27.7	30.1	32.8	36.2	40.3	45.6	50.5	54.5	59.2	64.7	71.4	79.7	88.2	96.6	107	119	135	155	184		
	600	17.0	18.1	19.3	20.6	22.2	24.1	26.3	29.0	32.3	36.5	40.4	43.6	47.3	51.8	57.1	63.8	70.6	77.2	85.3	95.2	108	124	147		
450	1000	41.3	43.8	46.7	50.0	53.8	58.4	63.7	70.2	78.3	88.4	98.1	106	115	126	139	155	171	187	207	231	262	302	356	35.900	49.7
	750	31.0	32.9	35.0	37.5	40.4	43.8	47.8	52.7	58.7	66.3	73.5	79.3	86.1	94.1	104	116	128	141	155	173	196	226	267		
	600	24.8	26.3	28.0	30.0	32.3	35.0	38.2	42.1	47.0	53.1	58.8	61.4	68.9	75.3	83.1	92.8	103	112	124	139	157	181	214		
500	1000	41.4	43.9	46.8	50.2	54.0	58.5	63.9	70.4	78.5	88.7	98.3	106	115	126	139	155	172	188	208	232	262	302	356	48.01	61.4
	750	33.1	35.1	37.5	40.1	43.2	46.8	51.1	56.4	62.8	71.0	78.7	84.9	92.1	101	111	124	137	150	166	185	210	242			
	600	27.6	29.3	31.2	33.4	36.0	39.0	42.6	47.0	52.3	59.1	65.6	70.7	76.7	83.9	92.6	103	115	125	138	155	175	202			
550	1000	56.8	60.3	64.2	68.8	74.1	80.3	87.7	96.6	108	122	135	146	158	173	191	213	236	258	285	318	360	415	488	65.86	74.3
	750	45.4	48.2	51.4	55.0	59.3	64.2	70.1	77.3	86.1	97.3	108	116	126	138	153	170	189	206	228	254	288	332			
	600	37.9	40.2	42.8	45.9	49.4	53.5	58.5	64.4	71.8	81.1	89.9	97.0	105	115	127	142	157	172	190	212	240	277			
600	1000	75.6	80.2	85.5	91.6	98.6	107	117	129	143	162	180	194	210	230	254	283	314	343	379	423	479	552	648	87.66	88.4
	750	60.5	64.2	68.4	73.3	78.9	85.5	93.4	103	115	130	144	155	168	184	203	227	251	275	303	338	383	442			
	600	50.4	53.5	57.0	61.0	65.7	71.2	77.8	85.7	95.6	108	120	129	140	153	169	189	209	229	253	282	319	368			
670	1000	107	113	121	129	139	151	165	181	202	228	253	273	296	324	358	399	442	484	534	596	675	778	900	123.54	110
	750	85.2	90.4	96.4	103	111	121	132	145	162	183	203	218	237	259	286	319	354	387	427	477	540	623			
	600	71.0	75.4	80.3	86.0	92.6	100	110	121	135	152	169	182	198	216	238	266	295	322	356	398	450	519			
750	1000	120	127	136	145	157	170	185	204	227	257	285	307	334	365	403	449	498	544	601	671	760	876	1000	173.87	173
	750	99.9	106	113	121	130	141	154	170	190	214	238	256	278	304	336	374	415	454	501	559	633	730			
	600	84.7	89.6	95.5	102	110	119	129	140	153	169	189	209	229	253	282	319	368	415	454	501	559	633	730		
840	1000	147	155	167	178	192	208	227	251	279	316	350	377	410	448	494	552	611	668	738	824	933	1076	1235	213.47	173
	750	120	130	139	149	160	174	190	209	233	263	292	314	341	373	412	460	509	557	615	687	778	896			
	600	103.5	110	117	125	134	144	155	167	180	196	214	232	251	270	290	311	334	359	387	417	450	488			
950	1000	214	228	243	260	280	303	331	365	407	459	509	549	596	652	720	803	889	973	1074	1200	1358	1540	1735	310.75	222
	750	179	190	202	216	233	253	276	304	339	383	424	458	497	543	600	669	741	811	895	1000	1132	1280			
	600	150.5	158	166	175	185	196	208	221	235	250	266	282	299	317	336	356	378	401	426	453	483	516			
1070	1000	324	343	366	392	422	454	500	551	614	693	769	829	900	984	1086	1212	1342	1486	1622	1811	2050	2350	2700	469.00	281
	750	270	286	305	327	352	381	416	459	511	578	641	691	750	820	905	1010	1118	1224	1351	1509	1700	1950			
	600	230.5	243	257	273	290	308	327	347	368	390	414	439	465	492	520	550	581	614	649	687	728	772			

表 13-74 可靠性系数

使用要求	最小安全系数		可靠性系数 K_R	
	S_{Hmin}	S_{Fmin}	齿根弯曲	齿面接触
失效概率低于 1/100	1.00		1	1
失效概率低于 1/1000	1.25		1.25	1.56
失效概率低于 1/10000	1.50		1.50	2.25

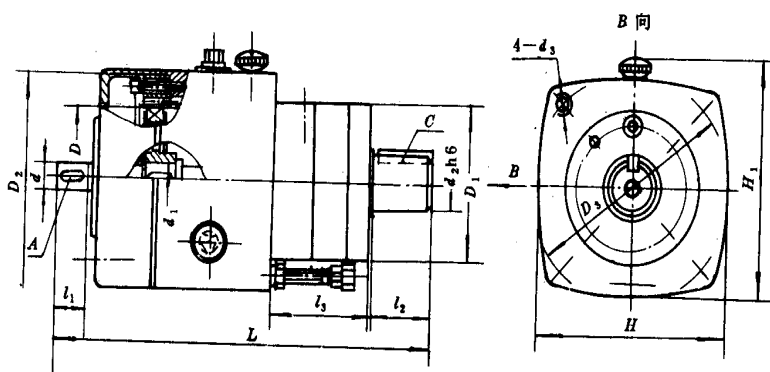
9.3.2 散热条件

按公式 (13-2) 进行。

所选减速器的热功率 P_c 见表 13-73。

10 谐波传动减速器 (摘自 GB/T 14118-93)

表 13-75 谐波传动减速器外形及安装尺寸



代号 尺寸 机型	d	d ₁	d ₂	d ₃	D	D ₁	D ₂	D ₃	L	L ₁	L ₂	L ₃	H	H ₁	A	C	质量 kg
25	4	6	8	M4	25	28	40	43	86	8	12	22	45	50	键 1×4	键 C2×10	0.3
32	6	10	12	M5	32	36	50	55	115	11	16	33	55	60	键 2×7	键 C4×14	0.5
40	8	12	15	M5	40	44	60	66	140	16	22	39	65	72	键 3×10	键 C5×18	1
50	10	14	18	M6	50	53	70	76	170	18	30	43	75	83	键 3×13	键 C6×25	1.5
60	14	18	22	M6	60	68	85	100	205	18	35	43	92	101	键 5×14	键 C6×32	5.5
80	14	18	30	M10	80	85	115	130	240	20	43	48	122	132	键 5×16	键 C8×40	10
100	16	24	35	M12	100	100	135	155	290	24	55	54	142	155	键 5×20	键 C10×50	16
120	18	24	45	M14	120	114	170	195	340	28	68	67	180	220	键 6×25	键 C14×62	30
160	24	40	60	M20	160	140	220	245	430	38	88	77	230	265	键 8×32	键 C18×80	58
200	30	50	80	M24	200	180	270	300	530	48	108	102	280	320	键 8×40	键 C22×100	100
250	35	60	95	M27	250	215	330	360	669	60	128	156	345	423	键 10×50	键 C25×120	
320	40	80	110	M30	320	240	370	400	750	80	140	170	400	440	键 12×60	键 C28×130	

注：1. 25~50 机型，A 键按 GB1099 选用；60~320 机型，A 键按 GB1096 选用。

2. 25~320 机型，C 键按 GB1096 选用。

3. 标记示例：

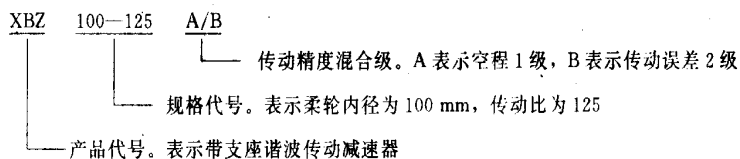
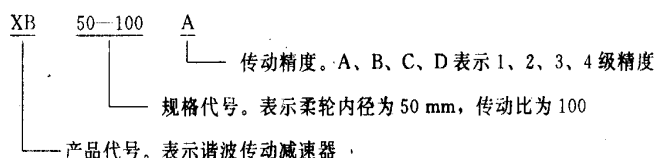


表 13-76 支座外形及安装尺寸

mm

机型 代号	代号							
	60	80	100	120	160	200	250	320
H_3	101	140	160	196	255	310	380	450
G	112	140	168	205	260	320	400	480
H_2	58	80	90	106	140	170	210	250
J	92	116	138	175	220	280	340	400
d_6	7	9	10	10	14	14	18	22
d_4	68	85	100	114	140	180	215	240
M	85	130	150	100	240	280	330	380
N	115	160	180	215	280	330	390	450
O	10	13	14	16	20	20	22	25
P	54	61	67	80	90	110	120	140
d_7	8	12	14	16	24	28	30	34
d_5	100	130	155	195	245	300	350	400

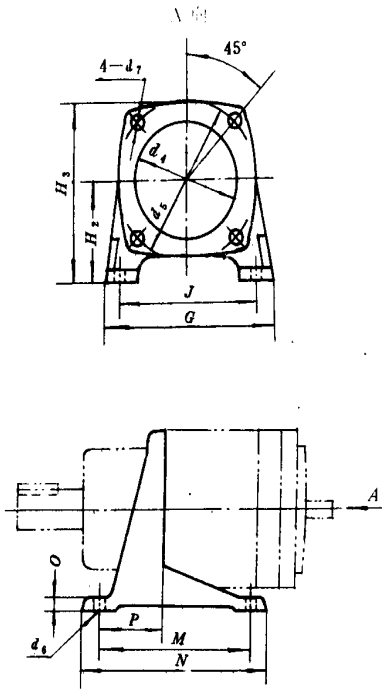


表 13-77 谐波传动减速器的基本参数和性能

机 型	柔 轮 内 径 mm	模 数 mm	传 动 比 i	$n_1=3000$ r/min			$n_1=1500$ r/min			$n_1=1000$ r/min			$n_1=750$ r/min			$n_1=500$ r/min			
				P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	
25	25	0.2	63	0.0122	47.6	2	0.0071	23.8	2.5	0.0047	15.8	2.5	0.0035	11.9	2.5	0.0023	7.9	2.5	
			0.15	80	0.0096	37.5	2	0.0056	18.8	2.5	0.0044	12.5	2.9	0.0033	9.4	3	0.0023	6.25	3.4
			0.1	125	0.0061	24	2	0.0035	12	2.5	0.0028	8	2.9	0.0021	6	3	0.0016	4	3.4
32	32	0.25	63	0.027	47.6	4.5	0.0015	23.8	5	0.012	15.8	6	0.010	11.9	6.5	0.007	7.9	7	
			0.2	80	0.024	37.5	5	0.015	18.8	6.5	0.012	12.5	7.6	0.010	9.4	8	0.007	6.25	9
			0.15	100	0.023	30	6	0.014	15	7.5	0.011	10	8.6	0.008	7.5	9	0.006	5	10
			0.1	160	0.015	18.6	6	0.008	9.4	7.5	0.071	6.25	8.6	0.005	4.7	9	0.004	3	10
40	40	0.25	80	0.078	37.5	16	0.044	18.8	20	0.034	12.5	23	0.027	9.4	24	0.021	6.25	28	
			0.2	100	0.061	30	16	0.035	15	20	0.028	10	23	0.021	7.5	24	0.016	5	28
			0.15	125	0.049	24	16	0.029	12	20	0.022	8	23	0.018	6	24	0.013	4	28
			0.1	200	0.033	15	16	0.020	7.5	20	0.016	5	23	0.012	3.8	24	0.009	2.5	28
50	50	0.3	80	0.135	37.5	28	0.068	18.8	30	0.045	12.5	30	0.034	9.4	30	0.022	6.25	30	
			0.25	100	0.115	30	30	0.068	15	38	0.051	10	42	0.041	7.5	45	0.031	5	50
			0.2	125	0.093	24	30	0.055	12	38	0.040	8	42	0.033	6	45	0.025	4	52
			0.15	160	0.076	18.6	30	0.044	9.4	38	0.032	6.25	42	0.026	4.7	45	0.019	3	52
60	60	0.4	80	0.216	37.5	45	0.136	18.8	60	0.098	12.5	65	0.074	9.4	65	0.049	6.25	65	
			0.3	100	0.193	30	50	0.114	15	63	0.087	10	72	0.068	7.5	75	0.049	5	82
			0.25	125	0.154	24	50	0.092	12	63	0.069	8	72	0.054	6	75	0.041	4	86
			0.2	160	0.127	18.6	50	0.072	9.4	63	0.054	6.25	72	0.042	4.7	75	0.031	3	86

续表 13-77

机型	柔轮 内径 mm	模数 mm	传动 比 <i>i</i>	$n_1=3000$ r/min			$n_1=1500$ r/min			$n_1=1000$ r/min			$n_1=750$ r/min			$n_1=500$ r/min		
				P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m	P_{P1} kW	n_2 r/min	T_{P2} N·m
80	80	0.5	80	0.481	37.5	100	0.284	18.8	125	0.226	12.5	150	0.171	9.4	150	0.113	6.25	150
		0.4	100	0.461	30	120	0.272	15	150	0.211	10	175	0.162	7.5	180	0.121	5	200
		0.3	125	0.369	24	120	0.218	12	150	0.169	8	175	0.130	6	180	0.101	4	210
		0.25	160	0.305	18.6	120	0.171	9.4	150	0.132	6.25	175	0.102	4.7	180	0.076	3	210
		0.2	200	0.249	15	120	0.135	7.5	150	0.106	5	175	0.082	3.8	180	0.064	2.5	210
100	100	0.6	80	0.961	37.5	200	0.454	18.8	200	0.301	12.5	200	0.227	9.4	200	0.151	6.25	200
		0.5	100	0.961	30	250	0.561	15	310	0.374	10	310	0.28	7.5	310	0.187	5	310
		0.4	125	0.769	24	250	0.449	12	310	0.338	8	350	0.268	6	370	0.183	4	380
		0.3	160	0.637	18.6	250	0.352	9.4	310	0.264	6.25	350	0.209	4.7	370	0.155	3	430
		0.25	200	0.513	15	250	0.317	7.5	310	0.239	5	350	0.192	3.8	370	0.147	2.5	430
120	120	0.8	80	1.828	37.5	380	0.862	18.8	380	0.573	12.5	380	0.431	9.4	380	0.287	6.25	380
		0.6	100	1.731	30	450	1.014	15	560	0.675	10	560	0.507	7.5	560	0.338	5	560
		0.5	125	1.385	24	450	0.811	12	560	0.618	8	610	0.485	6	670	0.328	4	680
		0.4	160	1.144	18.6	450	0.635	9.4	560	0.482	6.25	640	0.380	4.7	670	0.279	3	770
		0.3	200	0.923	15	450	0.575	7.5	560	0.437	5	640	0.348	3.8	670	0.263	2.5	770
160	160	1	80				1.814	18.8	800	1.207	12.5	800	0.907	9.4	800	0.604	6.25	800
		0.8	100				1.809	15	1000	1.387	10	1150	1.086	7.5	1200	0.604	5	1000
		0.6	125				1.448	12	1000	1.111	8	1150	0.868	6	1200	0.604	4	1250
		0.5	160				1.134	9.4	1000	0.867	6.25	1150	0.680	4.7	1200	0.488	3	1350
		0.4	200				1.025	7.5	1000	0.787	5	1150	0.750	3.8	1200	0.461	2.5	1350
		0.3	250				0.82	6	1000	0.629	4	1150	0.492	3	1200	0.369	2	1350
200	200	1	80				3.402	18.8	1500	2.262	12.5	1500	1.707	9.4	1500	1.132	6.25	1500
		0.8	100				3.620	15	2000	2.413	10	2000	1.809	7.5	2000	1.207	5	2000
		0.6	125				2.896	12	2000	2.886	8	2300	1.731	6	2390	1.164	4	2410
		0.5	160				2.268	9.4	2000	1.734	6.25	2300	1.355	4.7	2390	0.995	3	2750
		0.4	200				2.051	7.5	2000	1.572	5	2300	1.241	3.8	2390	0.940	2.5	2750
		0.3	250				1.641	6	2000	1.259	4	2300	0.980	3	2390	0.752	2	2750
250	250	1.5	80				6.68	18.8	2800	4.49	12.5	2800	3.37	9.4	2800	2.24	6.25	2800
		1.25	100				6.33	15	3500	4.49	10	3500	3.37	7.5	3500	2.24	5	3500
		1	125				5.07	12	3500	3.86	8	4000	3.04	6	4200	2.33	4	4830
		0.8	160				3.96	9.4	3500	3.01	6.25	4000	2.38	4.7	4200	1.75	3	4830
		0.6	200				3.59	7.5	3500	2.73	5	4000	2.19	3.8	4200	1.65	2.5	4830
		0.5	250				2.87	6	3500	2.19	4	4000	1.72	3	4200	1.32	2	4830
		0.4	320				2.25	4.7	3500	1.69	3.1	4000	1.32	2.3	4200	1.05	1.6	4830
320	320	2	80				12.27	18.8	5300	8.50	12.5	5300	6.40	9.4	5300	4.25	6.25	5300
		1.5	100				11.4	15	6300	8.08	10	6300	6.06	7.5	6300	4.04	5	6300
		1.25	125				9.12	12	6300	6.95	8	7200	5.44	6	7500	4.15	4	8600
		1	160				7.14	9.4	6300	5.44	6.25	7200	4.26	4.7	7500	3.12	3	8600
		0.8	200				6.47	7.5	6300	4.92	5	7200	3.89	3.8	7500	2.94	2.5	8600
		0.6	250				5.17	6	6300	3.93	4	7200	3.07	3	7500	2.35	2	8600
		0.5	3200				4.05	4.7	6300	3.05	3.1	7200	2.36	2.3	7500	1.88	1.6	8600

注：表中： n_1 ——输入转速， n_2 ——输出转速， P_{P1} ——输入功率， T_{P2} ——输出转矩。

表 13-78 谐波传动减速器质量指标

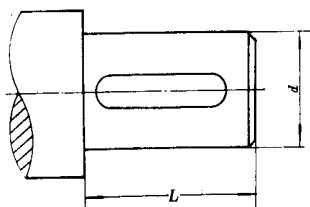
机 型	效 率 η %	启动转矩 $N \cdot cm$	额定负荷下扭转刚度 $N \cdot m/ (^{\circ})$	波发生器转动惯量 $kg \cdot m^2$
25	$i=63\sim 125$ $\eta=75\sim 90$ $i>125$ $\eta=70\sim 85$	≤ 0.8	0.365	7×10^{-7}
32		≤ 1.25	0.725	2.8×10^{-6}
40		≤ 2	1.45	8.8×10^{-6}
50		≤ 3	2.90	2.5×10^{-5}
60		≤ 5	5.80	5.85×10^{-5}
80		≤ 8	11.65	1.77×10^{-4}
100		≤ 12.5	23.25	5.46×10^{-4}
120		≤ 20	46.55	1.18×10^{-3}
160	$i=80\sim 160$ $\eta=80\sim 90$ $i>160$ $\eta=70\sim 80$	≤ 35	93.10	5.65×10^{-3}
200		≤ 60	186.20	1.72×10^{-2}
250		≤ 100	327.35	5.16×10^{-2}
320		≤ 150	744.65	1.52×10^{-1}

注：使用环境温度为 $-40\sim +55^{\circ}C$ ；相对湿度为 $95\% \pm 3\%$ ($20^{\circ}C$)；振动频率为 $10\sim 500$ Hz，加速度为 $2g$ ，扫频循环次数为10次。

第 14 章 轴

1 圆柱形轴伸 (摘自 GB1569—90)

表 14-1 圆柱形轴伸 (摘自 GB 1569 90 neq ISO/R775—69)

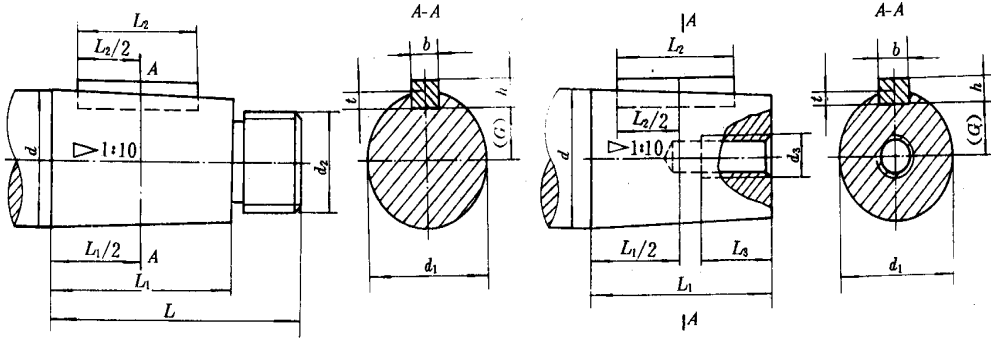


d		L		d		L		d		L		
基本尺寸	极限偏差	长系列	短系列	基本尺寸	极限偏差	长系列	短系列	基本尺寸	极限偏差	长系列	短系列	
6	+0.006 +0.002	16		48	+0.013	110	82	190	+0.046 +0.017	350	280	
7				50	+0.002			200				
8	+0.007			55				220				
9	+0.002	20		56	+0.030 +0.011			240	+0.052 +0.020	410	330	
10				60								250
11		23	20	63	+0.035 +0.013	140	105	260	+0.061 +0.011	470	380	
12	+0.008			66								280
14	+0.003			70								300
16		30	25	71	+0.035 +0.013			320	+0.051 +0.021	550	450	
18				75								340
19		40	28	80	m6	170	130	360	m6	650	540	
20				85								380
22				90								400
24	+0.009 -0.004	56	36	95	+0.040 +0.015			420	+0.070 +0.026	800	680	
25				100								440
28		60	42	110	+0.040 +0.015	210	165	450	+0.070 +0.026	800	680	
30				120								460
32				125								480
35		80	56	130	+0.040 +0.015	250	200	500	+0.070 +0.026	800	680	
38	+0.013			140								530
40	+0.002			150								560
42		110	82	160	+0.040 +0.015			600	+0.070 +0.026	800	680	
45				170								630
				180		300	240					

注：直径大于 630~1250mm 的轴伸直径和长度系列可参见 GB 1569 附录 A。

2 圆锥形轴伸 (摘自 GB1570—90)

表 14-2 圆锥形轴伸 (摘自 GB 1570—90 neq ISO/R775—69)



mm

d	L		L ₁		L ₂		b	h	d ₁		t	(G)		d ₂	d ₃	L ₃
	长	短	长	短	长	短			长	短		长	短			
6	16		10		6				5.5					M4		
7									6.5							
8							—	—	7.4							
9	20		12		8				8.4							
10									9.25					M6		
11	23		15		12				10.25		1.2	3.9				
12							2	2	11.1			4.3				
14	30		18		16				13.1		1.8	4.7		M8×1	M4	10
16							3	3	14.6	15.2		5.5	5.8			
18	40	28	28	16	25	14			16.6	17.2		5.8	6.1	M10×1.25	M5	13
19							4	4	17.6	18.2		6.3	6.6			
20									18.2	18.9	2.5	6.6	6.9			
22	50	36	36	22	32	20			20.2	20.9		7.6	7.9	M12×1.25	M6	16
24									22.2	22.9		8.1	8.4			
25									22.9	23.8		8.4	8.9			
28	60	42	42	24	36	22	5	5	25.9	26.8	3	9.9	10.4	M16×1.5	M8	19
30									27.1	28.2		10.5	11.1			
32	80	58	58	36	50	32			29.1	30.2		11.0	11.6	M20×1.5	M10	22
35							6	6	32.1	33.2		12.5	13.1			
38									35.1	36.2	3.5	14.0	14.6			
40									36.9	37.3		12.9	13.6	M24×2	M12	28
42							10		37.9	39.3		13.9	14.6			
45								8	40.9	42.3		15.4	16.1			
48	110	82	82	54	70	50	12		43.9	45.3	5	16.9	17.6	M30×2	M16	36
50									45.9	47.3		17.9	18.6			
55									50.9	52.3		19.9	20.6	M36×3		
56							14	9	51.9	53.3	5.5	20.4	21.1		M20	42

续表 14-2

d	L		L ₁		L ₂		b	h	d ₁		t	(G)		d ₂	d ₃	L ₃
	长	短	长	短	长	短			长	短		长	短			
60	140	105	105	70	100	63	16	10	54.75	56.5	6	21.4	22.2	M42×3	M20	42
63									57.75	59.5		22.9	23.7			
65									59.75	61.5		23.9	24.7			
70	170	130	130	90	110	80	18	11	64.75	66.5	7	25.4	26.2	M46×3	M24	50
71									65.75	67.5		25.9	26.7			
75									69.75	71.5		27.9	28.7			
80	210	165	165	120	140	110	20	12	73.5	75.5	7.5	29.2	30.2	M56×4		
85									78.5	80.5		31.7	32.7			
90									83.5	85.5		32.7	33.7			
95	250	200	200	150	180	125	22	14	88.5	90.5	9	35.2	36.2	M64×4		
100									91.75	94		36.9	38			
110									101.75	104		41.9	43			
120	300	240	240	180	220	160	25	14	111.75	114	10	45.9	47	M80×4		
125									116.75	119		48.8	49.5			
130									120	122.5		50	51.2			
140	350	280	280	210	250	180	28	16	130	132.5	11	54	55.2	M100×4		
150									140	142.5		59	60.2			
160									146	151		62	63.5			
170	40	22	176	179.5	176	180	36	20	158	161	12	67	68.5	M125×4		
180									168	171		71	72.6			
190									176	179.5		75	76.7			
200	45	26	186	189.5	186	180	40	22	186	189.5	13	80	81.7	M140×6		
220									206	209.5		88	89.7			

注：1. 键槽深度 t ，可用测量 G 代替。

2. 长——长系列，短——短系列。

3. 圆锥公差按 GB 11334 .7 级精度。

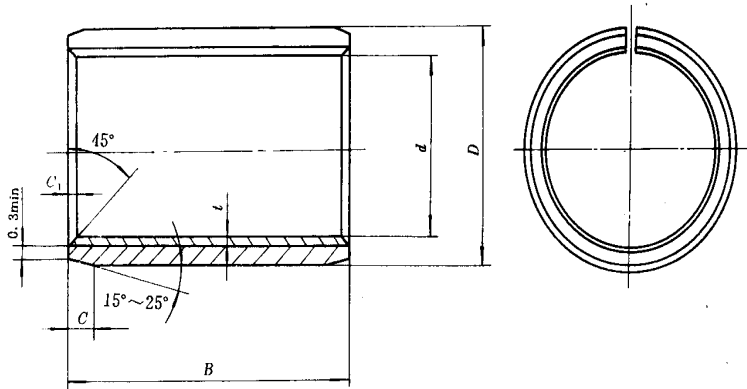
4. 直径 220mm 以上圆锥形轴伸见 GB1570—90。

第 15 章 滑动轴承

1 轴瓦

1.1 金属轴瓦 (摘自 GB 12613—90, JB/ZQ 4613—86, JB/ZQ 4616—86)

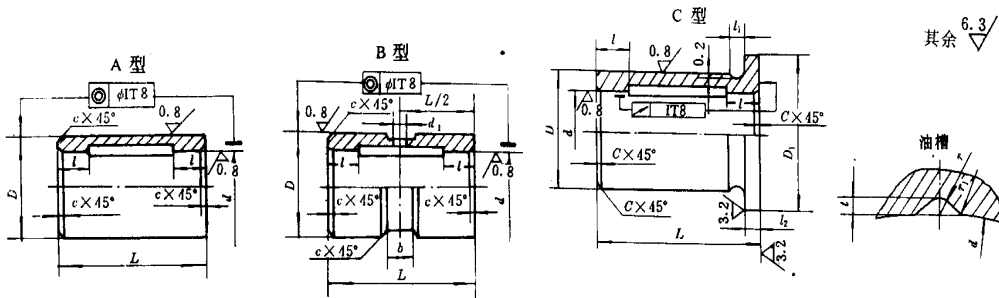
表 15-1 卷制轴套基本尺寸 (摘自 GB12613—90 neq ISO4384/1-82)



mm															
外径 D	壁 厚 t				C	C ₁	外径 D	壁 厚 t					C	C ₁	
	0.75	1	1.5	2				1.5	2	2.5	3	3.5			
内 径 d															
6	4.5	4			棱角倒钝		32	29	28				1.2	0.6	
7	5.5	5				34	31	30					1.2	0.6	
8	6.5	6				36	33	32					1.2	0.6	
9	7.5	7				38	35	34					1.2	0.6	
10	8.5	8				0.7	0.4	(39)	36	35				1.2	0.6
11	9.5	9				0.7	0.4	40	37	36				1.2	0.6
12	10.5	10				0.7	0.4	42	39	38				1.2	0.6
13	11.5	11				0.7	0.4	(44)	41	40				1.2	0.6
14	12.5	12				0.7	0.4	45	42	41	40			1.2	0.6
15		13	12			0.7	0.4	48	45	44	43			1.2	0.6
16		14	13		0.7	0.4	50	47	46	45			1.2	0.6	
17		15	14		0.7	0.4	53	50	49	48			1.2	0.6	
18		16	15		0.7	0.4	(55)		51	50	49		1.2	0.6	
19		17	16		0.7	0.4	56		52	51	50		1.2	0.6	
20		18	17		0.7	0.4	(57)		53	52	51		1.2	0.6	
21		19	18		0.7	0.4	60		56	55	54		1.2	0.6	
22		20	19		0.7	0.4	(63)		59	58	57		1.2	0.6	
(23)		21	20		0.7	0.4	(65)		61	60	59		1.2	0.6	
24		22	21		0.7	0.4	67		63	62	61		1.2	0.6	
25		23	22		0.7	0.4	(70)		66	65	64		1.2	0.6	
26			23	22	1.2	0.6	71		67	66	65		1.2	0.6	
(27)			24	23	1.2	0.6	75		71	70	69		1.2	0.6	
28			25	24	1.2	0.6	80		76	75	74		1.2	0.6	
30			27	26	1.2	0.6	85			80	79		2	1	

表 15-3 轴 套 (摘自 JB/ZQ4613-86)

mm



d	D	D ₁	L				d ₁	l ₁	l ₂ (h12)	l +0.2 0	b	r	r ₁	C	C ₁	质 量 (kg/1000 件)					
																A 型			B 型		C 型
			1	2	3	4										1	2	3			
20	26	32	15	20	30	30	1.5	3	1.2	2.5	6	0.5	1	28.6	38.2	57.2	57.2	35.8	45.4	64.4	
22	28	34																	31.1	41.5	62.2
25	32	38				40	6	4	1.6	12	3	9	0.5	1	55.2	82.7	110.3	110.3	66.8	94.3	121.9
28	36	42	20	30	40	50															
30	38	44					8	5	2	16	4	12	0.8	0.5	75.2	112.8	150.4	188.0	88.8	126.4	164.0
32	40	46				55															
35	45	50			50		2	7.5	2.5	5	15	1.5	1.5	1	165.9	221.2	276.5	304.1	182.3	237.6	292.9
(36)	46	52	30	40		60															
40	50	58				60	8	5	2	4	12	0.8	0.8	0.5	186.6	248.8	373.2	373.2	216.4	278.6	403.0
45	55	63			60	70															
50	60	68			50	75	8	5	2	16	4	12	0.8	0.5	304	380	456	570	339	415	491
55	65	73	40	50		70															
60	75	83			60	80	8	5	2	16	4	12	0.8	0.5	560	840	1120	1120	625	905	1185
65	80	88			60	80															
70	85	95	50	70	90	100	10	7.5	2.5	5	15	1.5	1.5	1	803	1125	1446	1606	896	1218	1539
75	90	100																			
80	95	105	60	80		100	10	10	3.2	7	21	2	2	1	1089	1451	1814	1814	1192	1554	1917
90	110	120				120															
100	120	130	80	100		140	12	10	3.2	25	7	21	2	2	2433	3041	3649	3649	2605	3213	3820
110	130	140																			
120	140	150			120	150	12	10	3.2	25	7	21	2	2	3594	4313	5391	5359	3794	4513	5591
130	150	160	100			170															
140	160	170					4	12.5	1	9	27	2	2	2	4147	6200	7464	7049	4375	6448	7692
150	170	180			150	180															
160	185	200	120				4	12.5	1	9	27	2	2	2	7153	8942	10730	—	7651	9440	11228
170	195	210			180	200															
180	210	220					4	15	4	9	27	2	2	2	12130	14556	20216	—	12575	15001	20661
190	220	230	150	190		250															
200	230	240	180	200											16049	17832	22290	—	16536	18319	22777

注: 1. 当 L 为 15~30 时 l=3; 当 L>30~60 时 l=4; 当 L>60~100 时 l=6; 当 L>100 时 l=10;

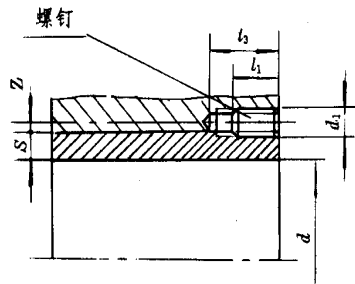
2. 轴套的材料: CuAl10Fe5Ni5 (ZQA19-4);

3. B 型轴套适用于 JB2560-91 《整体有衬正滑动轴承座型式与尺寸》规定的轴承座。

表 15-4 轴套的公差配合 (JB/ZQ4613—86)

尺寸		压 入			粘 合		
d	装 入 前	G7	E9	D10	H7	H8	E9
	装 入 后	H7	H8	E9			
	相配轴的公差	g6;f7;e9		h9;h11	g6;f7;e9		h9;h11
D	≤120 mm	s6			g6		
	>120 mm	r6					
轴承座孔的公差		H7					

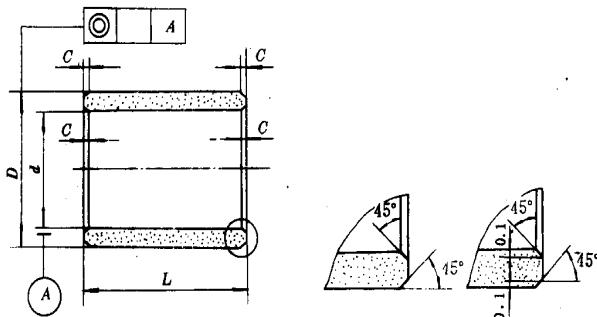
表 15-5 轴套的固定 (摘自 JB/ZQ4616 86)



轴套直径 $d (D)$	壁 厚 S	螺 钉 GB73 85		l_2	Z
		$d_1 \times l_1$	数 量		
>30~50	4	M6×15	1	20	1.5
>50~80	5	M8×20	1	25	2
>80~200	7.5~10	M8×20	2	25	2
>200~300	12.5~15	M10×20	2	26	2
>300~450	17.5~20	M12×25	2	31	3
>450~600	>20~25	M16×30	3	37	4

1.2 粉末冶金轴套 (摘自 GB2685~2687—81)

表 15-6 不带挡边粉末冶金筒形轴瓦尺寸 (摘自 GB2685—81)



mm

续表 15-6

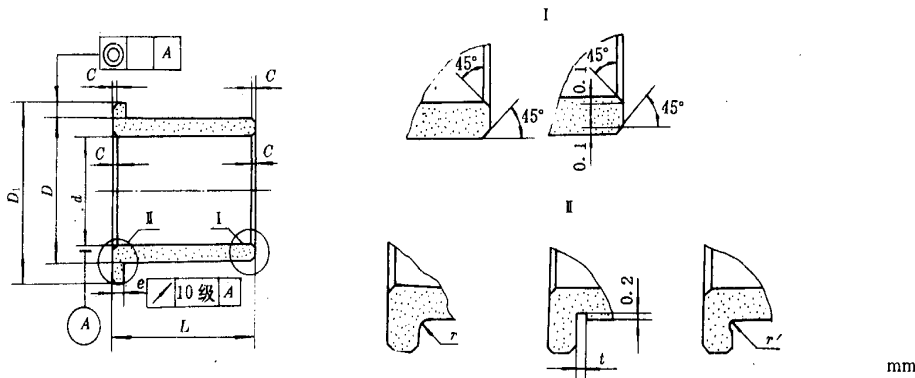
内 径 d	外 径 D		倒 角 C		宽 度 B
	普通系列	薄系列	普通系列	薄系列	
0.8	3	—	0.2		1, 2
1	3	—			1, 2, 3
1.5	4	—			2, 3, 4
2	5	—	0.3	0.2	3, 4, 5, 6
2.5	6	—			4, 5, 6, 8, 10
3	6	5			4, 5, 6, 8, 10, 12
4	8	6			5, 6, 8, 10, 12, 14
5	9	7			6, 8, 10, 12, 14, 16
6	10	8			6, 8, 10, 12, 14, 16, 18
7	11	10			8, 10, 12, 14, 16, 18, 20
8	12	11			10, 12, 14, 16, 18, 20, 22
9	14	12			12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28
10	16	14			0.4
12	18	16	16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35		
14	20	18	20, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 40		
16	22	20	0.6	22, 25, 28, 30, 32, 35, 40, 45	
18	24	22		25, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50	
20	26	24		25, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55	
22	28	26		30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60	
25	32	30		30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60	
28	36	34 (33)		35, 40, 45, 50, 55, 60, 65	
30	38	36 (35)	0.7	35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70	
32	40	38		40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75	
35	45	42		40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80	
38	48	45			
40	50	48			
42	52	50			
45	55	53			
48	58	56			

注：粉末冶金轴承材料中铁基的有 FZ1160(铁)、FZ1165(铁)、FZ1260(铁-碳)、FZ1265(铁-碳)、FZ1360(铁-碳-铜)、FZ1365(铁-碳-铜)、FZ1460(铁-铜)、FZ1465(铁-铜)；铜基的有 FZ2170(铜-锡-锌-铅)、FZ2175(铜-锡-锌-铅)、FZ2265(铜-锡)、FZ2270(铜-锡)、FZ2365(铜-锡-铅)。括弧内为合金成分。

表 15-7 粉末冶金筒形轴承尺寸公差

精度等级	内径 d	外径 D	宽度 B	内外径同轴度
7级	G7	r7	h13	9级
8级	E8	s8	h14	10级
9级	C9	≤ 24 s9 > 24 t9	h15	10级

表 15-8 带挡边粉末冶金筒形轴瓦的主要尺寸 (摘自 GB2686--81)

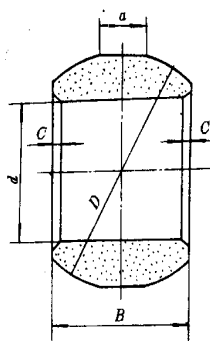


内径 d	外径 D	挡边外径 D_1	e	C	r	t	r'	宽度 B
1	3	5	1	0.2	0.2		0.3	1, 2
1.5	4	6						1, 2, 3
2	5	8	1.5	0.3	0.3		0.4	2, 3, 4
2.5	6	9						3, 4, 5, 6
3	6	9	2	0.3	0.3		0.4	4, 5, 6, 8, 10
4	8	12						4, 5, 6, 8, 10, 12
5	9	13	2.5	0.3	0.3		0.5	5, 6, 8, 10, 12, 14
6	10	14						6, 8, 10, 12, 14, 16
7	11	15	3	0.4	0.4		0.6	6, 8, 10, 12, 14, 16, 18
8	12	16						8, 10, 12, 14, 16, 18, 20
9	14	19	3.5	0.4	0.4		0.6	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22
10	16	22						12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28
12	18	24	4	0.6	0.6		0.6	12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 30
14	20	26						16, 18, 20, 22, 25, 28, 30, 32, 35
16	22	28	4	0.6	0.6		0.6	20, 22, 25, 28, 30, 32, 35, 40
18	24	30						22, 25, 28, 30, 32, 35, 40, 45
20	26	32	5	0.6	0.6		0.6	25, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50
22	28	34						25, 28, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 55
25	32	38	5	0.7	0.8		0.8	30, 32, 35, 40, 45, 50, 55, 60
28	36	44						35, 40, 45, 50, 55, 60, 65
30	38	46	6	0.7	0.8		0.8	35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70
32	40	48						40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75
35	45	55	6	0.7	0.8		0.8	40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80
38	48	58						
40	50	60						
42	52	62						
45	55	65						
48	58	68						
50	60	70						
55	65	75						
60	70	80						

表 15-9 带挡边粉末冶金筒形轴承的尺寸公差

精度等级	内 径 d	外 径 D	宽 度 B	挡边外径 D_1	挡边厚度 e	外径对内径同轴度	挡边内端面对内径圆跳动
7	G7	r7	h13	js13	js13	9 级	10 级
8	E8	s8	h14	js14	js14	10 级	
9	C9	≤ 24 s9 > 24 t9	h18	js15	js15		

表 15-10 粉末冶金球形轴瓦尺寸 (摘自 GB2687—81)



标记示例: 内径 20mm, 球径 36mm, 宽度 25mm, 内径槽度 7 级的轴承,
标记为:

轴承 20H×36×25 GB2687

mm

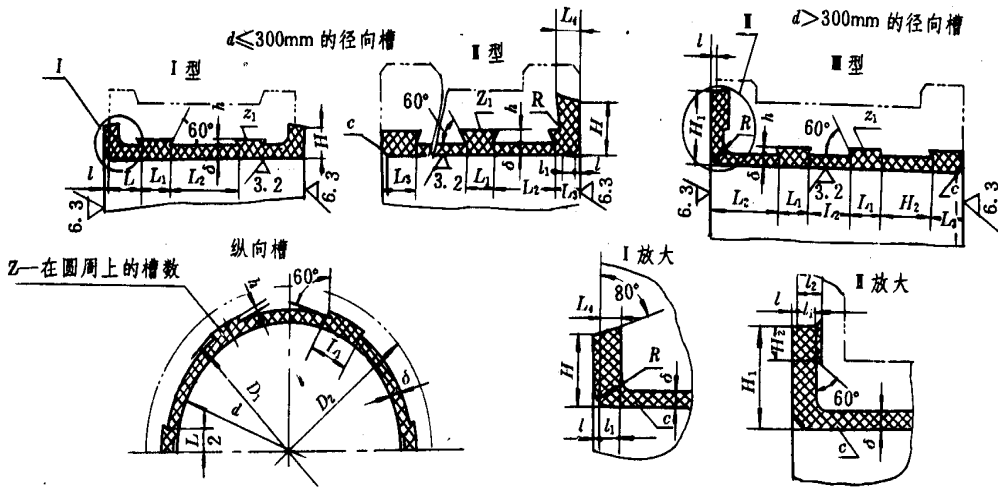
内 径 d	球 径 D	宽 度 B	不完全球 面 宽 度 a	倒 角 C	内 径 d	球 径 D	宽 度 B	不完全球 面 宽 度 a	倒 角 C
1	3	2	0.7	0.3	8	16	11	4.5	0.7
1.5	4.5	3	1		9	18	12		
2	5		1.2		10	22	14		
2.5	6	4	1.5		12		15		
3	8	6	2	0.4	14	24	17	6	0.8
4	10	8	3		15	27	20		
5	12	9	3.5	0.6	16	28			
6	14	10	4		18	30			
7	16	11			4	20	36	25	8

表 15-11 粉末冶金球形轴瓦尺寸公差

精度等级	内 径 d	球 径 D	宽 度 B	球径对内径圆跳动
7	H7	h11	h13	9 级
8	H8	h12	h14	10 级

1.3 轴承合金轴瓦 (摘自 JB/ZQ 4259—86, GB 7308—87)

表 15-12 轴承合金浇铸用槽 (摘自 JB/ZQ 4259—86)



$D_2 : D_1 \geq 1.2 \dots$ 铸铁; $D_2 : D_1 \approx 1.1 \sim 1.14 \dots$ 钢

mm

轴 径 d	浇 铸 尺 寸															纵、径 向槽数 Z, Z_1	
	δ		h	H	H_1	H_2	L	L_1	L_2	L_3	L_4	l	l_1	l_2	R		c
	铸铁	钢															
30~50	2.5	2	—	6	—	—	—	—	—	—	3	1	2	—	3	1	—
>50~80	3	2.5	2	8	—	—	20	9	50	10	4	1	3	—	4	1	2
>80~100	3.5	3	2	10	—	—	25	10	60	12	5	1.5	4	—	4	2	2
>100~150	3.5	3	2.5	12	—	—	30	10	80	14	6	1.5	5	—	6	2	3
>150~200	4	3.5	2.5	16	—	—	35	15	90	16	7	1.5	5	—	8	3	3
>200~300	5	4	3	20	—	—	40	18	100	18	8	2	6	—	12	5	3
>300~400	6	4	3	25	35	15	—	20	110	20	8	2	6	11	15	5	3
>400~500	7	5	3	30	40	15	—	25	150	22	10	2	8	12	20	6	3
>500~650	7	5	3	35	45	15	—	30	150	22	10	2.5	8	13	25	7	3
>650~800	7	5	3	40	50	20	—	30	160	22	12	2.5	9	13	30	10	3
>800~1000	8	6	4	45	55	20	—	35	160	24	12	3	9	15	30	10	4
>1000~1300	8	6	4	50	60	20	—	40	170	24	15	3	12	17	40	15	4

注: 1. 纵向槽数 Z 平均分布于圆周上。

2. 本标准所规定的纵向槽数 Z 是最少的必要数量, 但径向槽数 Z_1 在轴衬全长不许大于 4 个。

3. 轴衬材料为铸铁时, 径向槽和纵向槽的数量, 应按表内的规定增加 1.5~2 倍。

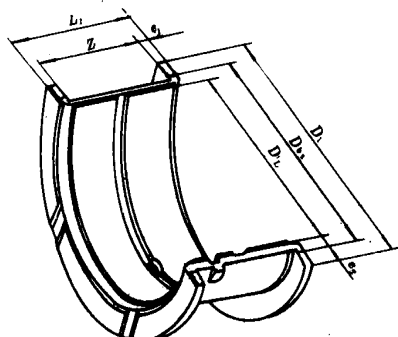
4. 对重要的轴承, 受有相当的轴向力和冲击等情况下, 为取得较大的支承面, 轴端结构形式应按 B、C 型选择, 如无轴向力, 可不带支承面。

5. 燕尾槽全部按表面粗糙度 R_a 的最大允许值为 $25\mu\text{m}$ 加工。

6. 轴承合金层不应有气泡、气孔、杂质等缺陷。

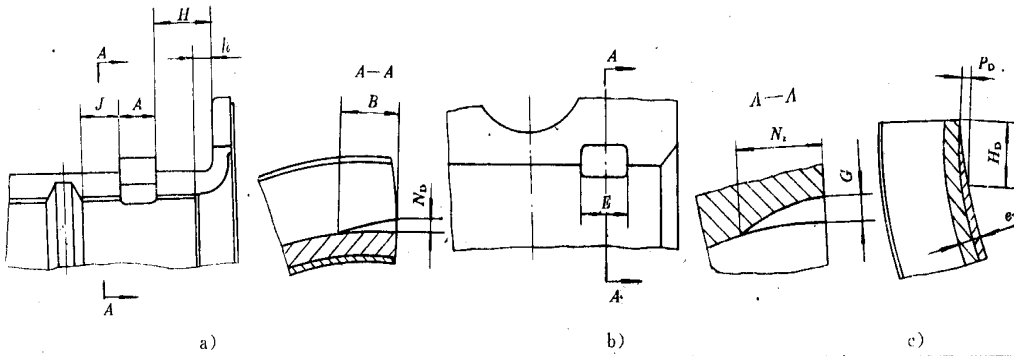
表 15-13 薄壁翻边轴瓦基本尺寸 (摘自 GB7308—87 eqv ISO6864—84)

mm



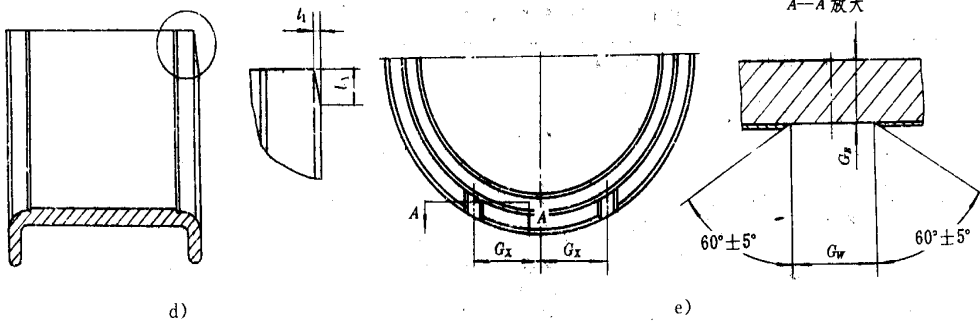
外 径 D_{bs}	壁 厚 e_T							止推边 外 径 D_1	止推边间距 Z		
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0				
	内 径 D_L										
40	36	35						52	15	17	21
42	38	37						54	16	18	22
45	41	40						57	17	19	24
48	44	43						60	18	21	25
50	46	45	—	—	—	—	—	62	18	21	26
53	49	48						65	19	23	28
56	52	51						68	20	24	29
60	56	55						72	22	25	31
63	59	58						79	23	27	33
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	260	73	87	108
240	—	—	—	—	—		230	280	80	95	118
250						240	238	290	83	99	128

表 15-14 薄壁翻边轴瓦各部位尺寸



各 部 位 尺 寸 公 差		轴 瓦					
		至 45	至 60	45~65	45~75	60~80	65~85
轴瓦壁厚 (e_r) 公差	双层瓦	0.008			0.008		
	三层瓦	0.012			0.012		
测量高出度 (S_N) 公差		0.030			0.035		
止推边间距 Z 的极限偏差		+0.05 0			+0.05 0		
轴承座孔宽度 L_1 极限偏差		-0.02 -0.07			-0.02 -0.07		
轴瓦总宽度 L_1 极限偏差		0 -0.12			0 -0.12		
止推边厚度 e_1 极限偏差		0 -0.05			0 -0.05		
止推边外径 D_1 极限偏差		± 1			± 1		
定位唇宽度 A 的尺寸		2.2~2.35		3.2~3.35			4.2~4.35
定位唇长度 B 的尺寸		3~4		5~6			5~6
定位唇高度 N_1 的尺寸		0.8~1.1		1~1.3			1.2~1.5
定位唇与止推边的间距 H 的极限偏差		+0.15 0		+0.15 0			+0.15 0
轴承座孔定位槽宽度 E 的尺寸		3.06~2.94		4.06~3.94			5.07~4.93
轴承座孔定位槽长度 N_2 尺寸		5.5~4.5		8.5~7			10~8
轴承座孔定位槽深度 G 尺寸		1.75~1.50		2.15~1.75			2.60~2
瓦口削薄长度 H_b 极限偏差		0 -3		0 -3			0 -3
瓦口削薄深度 P_b 尺寸		0.012~0.025		0.012~0.025			0.012~0.025
止推边削薄长度 l_1 公差带		5.5 ± 2		5.5 ± 2			5.5 ± 2
止推边削薄深度 t_1 公差带		$0.1^{+0.2}_0$		$0.1^{+0.2}_0$			$0.1^{+0.2}_0$
止推边上油槽宽度 G_w 的公差带			$3.5^{+0.5}_0$			$4.5^{+0.5}_0$	
止推边上油槽位置 G_s 的公差带			12.5 ± 1.5			17.5 ± 2.5	
止推边上油槽底壁厚 G_E 极限偏差			0 -0.3			0 -0.3	
轴承座孔直径公差		材料为铸铁或钢的轴承座孔为 H6 或 H7; 对其他材料或由于其他因					

与公差 (摘自 GB7308—87)



mm

外 径 D_1										注	
75~110	80~100	85~120	100~120	110~160	120~140	140~160	120~200	160~200	200~250		
0.010				0.015				0.015	0.020	图 b	
0.015				0.022				0.022	0.020		
0.040				0.045				0.050	0.055		
$\begin{smallmatrix} +0.07 \\ 0 \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} +0.07 \\ 0 \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} +0.07 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.07 \\ 0 \end{smallmatrix}$		
$\begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.07 \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.10 \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.10 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0.02 \\ -0.10 \end{smallmatrix}$		
$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.12 \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.20 \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.20 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.20 \end{smallmatrix}$		
$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$				$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$		
± 1				± 1.5				± 1.5	± 1.5		
		5.2~5.35						6.2~6.35	7.2~7.35		图 a
		6~7						8.5~10	11.5~13		
		1.4~1.7						1.5~2	2~2.5		
		$\begin{smallmatrix} +0.15 \\ 0 \end{smallmatrix}$						$\begin{smallmatrix} +0.2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	图 b	
		6.07~5.93						8.08~7.92	10.08~9.92		
		12~9						15.5~12	20~15		
		3~2.25						4~3	4.70~3.50	图 c	
		$\begin{smallmatrix} 0 \\ -4 \end{smallmatrix}$						$\begin{smallmatrix} 0 \\ -5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -6 \end{smallmatrix}$		
		0.015~0.020						0.020~0.040	0.080~0.055		
		5.5±2						8±2	8±2	图 d	
		$\begin{smallmatrix} 0.1^{+0.2} \\ 0 \end{smallmatrix}$						$\begin{smallmatrix} 0.2^{+0.2} \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0.2^{+0.2} \\ 0 \end{smallmatrix}$		
	$\begin{smallmatrix} 4.5^{+0.5} \\ 0 \end{smallmatrix}$		$\begin{smallmatrix} 4.5^{+0.5} \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 4.5^{+0.5} \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 4.5^{+0.5} \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 4.5^{+0.5} \\ 0 \end{smallmatrix}$				图 e	
	22.5±2.5		27.5±2.5	32.5±2.5	37.5±2.5						
	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$		$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$					

素其孔亦应达到 IT6~IT7 级

2 润滑槽 (摘自 GB 6403.2—86)

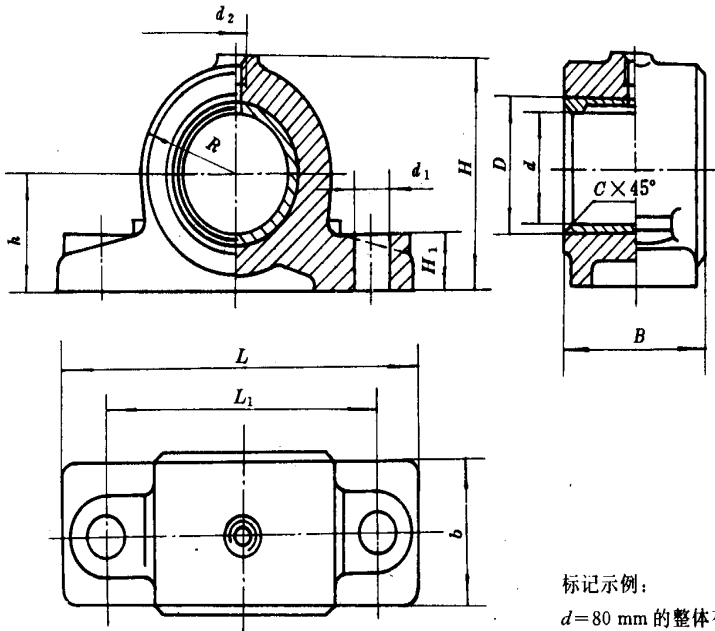
表 15-15 润滑槽 (摘自 GB6403.2—86)

		滑动轴承上用的润滑槽型式和尺寸						平面上用的润滑槽型式和尺寸					
径向 轴 承													
	图 a、b、c、d 用于轴瓦、轴套，图 e 用于轴上。									图 i、j、k 尺寸如下： B: 4, 6, 10, 12, 16 mm a: 15°, 30°, 45° t: 3, 4, 5 mm			
	推 力 轴 承												
		图 f、g 用于推力轴承上，图 h 用于轴端面上									图 l 尺寸如下表		
		mm									mm		
直径		t	r	R	B	f	b	t ₁	r				
D	d												
≤50		0.8	1.0	1.0	—	—	—	1.0	1.6	2.0			
		1.0	1.6	1.6	—	—	—	1.6	2.5	4.0			
		1.6	3.0	6.0	5.0	1.6	4.0	1.6	2.5	4.0			
>50~120		2.0	4.0	10	8.0	2.0	6.0	1.6	2.5	4.0			
		2.5	5.0	16	10	2.0	8.0	1.6	2.5	4.0			
		3.0	6.0	20	12	2.5	10	1.6	2.5	4.0			
>120		4.0	8.0	25	16	3.0	12	1.6	2.5	4.0			
		5.0	10	32	20	3.0	16	1.6	2.5	4.0			
		6.0	12	40	25	4.0	20	1.6	2.5	4.0			

注：标准中未注明尺寸的棱边，按小于 0.5mm 倒圆。

3 滑动轴承座 (摘自 JB/T 2560~2563—91)

表 15-16 整体有衬正滑动轴承座 (摘自 JB/T2560—91)



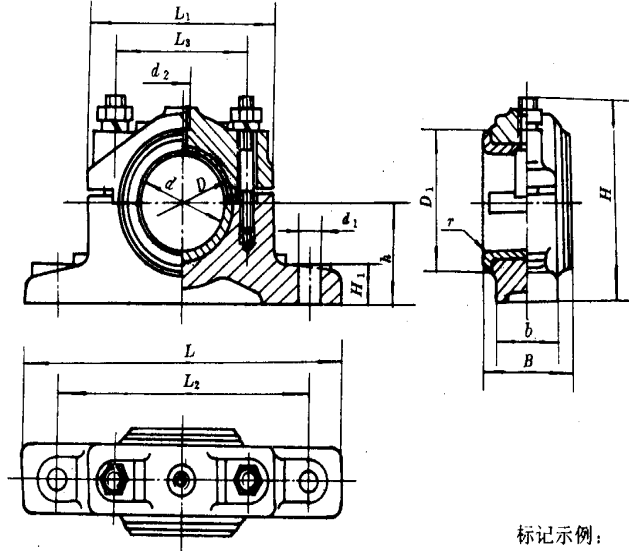
标记示例:

$d=80$ mm 的整体有衬正滑动轴承座:
HZ 080 轴承座 JB/T 2560

型号	d (H8)	D	R	B	b	L	L_1	H \approx	h (h12)	h_1	d_1	d_2	C	mm	
														质量 \approx kg	
HZ 020	20	28	26	30	25	105	80	50	30	14	12	M10	1.5	0.6	
HZ 025	25	32	30	40	35	125	95	60	35	16	14.5	M12		0.9	
HZ 030	30	38		50	40	150	110	70		20	18.5	M16		M10×1	1.7
HZ 035	35	45	38	55	45	160	120	84	42	25	24	M20	2	1.9	
HZ 040	40	50	40	60	50	165	125	88	45					2.4	
HZ 045	45	55	45	70	60	185	140	90	50	3.6					
HZ 050	50	60		75	65		100	25		24	M20	3.8			
HZ 060	60	70	55	80	70	225	170	120	60	30	28	M24	2.5	6.5	
HZ 070	70	85	65	100	80	245	190	140	70					9.0	
HZ 080	80	95	70		255	200	155	80	10.0						
HZ 090	90	105	75	120	90	285	220	165	85	40	35	M30	3	13.2	
HZ 100	100	115	85		305	240	180	90	15.5						
HZ 110	110	125	90	140	100	315	250	190	95					21.0	
HZ 120	120	135	100	150	110	370	290	210	105	27.0					
HZ 140	140	160	115	170	130	400	320	240	120	45	42	M36	38.0		

注: 适用于环境温度 $t < 80^\circ\text{C}$ 的工作条件。

表 15-17 对开式二螺柱正滑动轴承座 (摘自 JB/T2561—91)



标记示例:

$d=80\text{ mm}$ 对开式二螺柱正滑动轴承座:
H 2080 轴承座 JB/T 2561

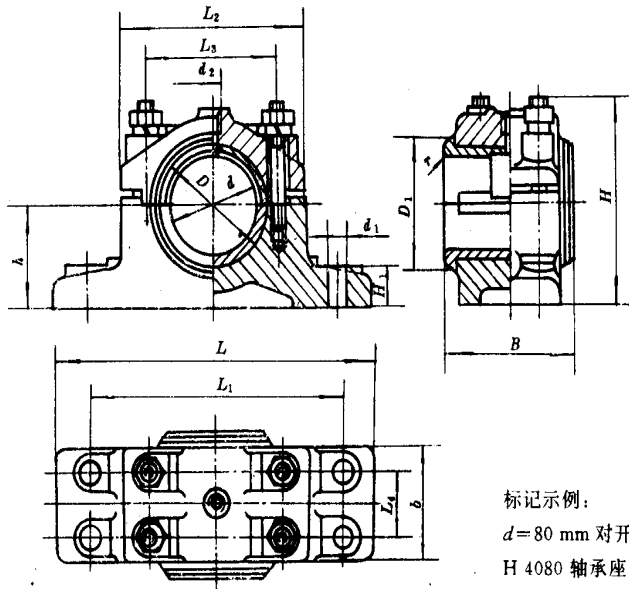
型号	d (H8)	D	D_1	B	b	H \approx	h (h12)	h_1	L	L_1	L_2	L_3	d_1		d_2	d_3	r	质量 \approx kg
													孔径	螺栓				
H 2030	30	38	48	34	22	70	35	15	140	85	115	60	10	M8	M8		1.5	0.8
H 2035	35	45	55	45	28	87	42	18	165	100	135	75	12	M10				1.2
H 2040	40	50	60	50	35	90	45	20	170	110	140	80	14.5	M12	M10	M10×1	2	1.8
H 2045	45	55	65	55	40	100	50	20	175	145	145	85	14.5	M12	M10	M10×1	2	2.3
H 2050	50	60	70	60	40	105	50	25	200	120	160	90	18.5	M16	M12			2.9
H 2060	60	70	80	70	50	125	60	25	240	140	190	100	24	M20	M16			4.6
H 2070	70	85	95	80	60	140	70	30	250	160	210	120	24	M20	M16		2.5	7.0
H 2080	80	95	110	95	70	160	80	35	290	180	240	140	28	M24	M20			10.5
H 2090	90	105	120	105	80	170	85	35	300	190	250	150	28	M24	M20			12.5
H 2100	100	115	130	115	90	185	90	40	340	210	280	160				M14×1.5	3	17.5
H 2110	110	125	140	125	100	190	95	40	350	220	290	170				M14×1.5	3	19.5
H 2120	120	135	150	140	110	205	105	45	370	240	310	190	35	M30	M24			25.0
H 2140	140	160	175	160	120	230	120	50	390	260	330	210					4	33.5
H 2160	160	180	200	180	140	250	130	50	410		350	230					4	45.5

注: 1. 轴承允许通过轴肩承受不大的轴向负荷, 当轴肩直径不小于轴瓦肩部外径时, 允许承受的轴向负荷不大于最大径向负荷的 30%。

2. 与轴承座配合的轴颈应进行表面硬化。

3. 适用于环境温度 $t < 80^\circ\text{C}$ 的工作条件。

表 15-18 对开式四螺柱正滑动轴承 (摘自 JB/T2562—91)



标记示例:

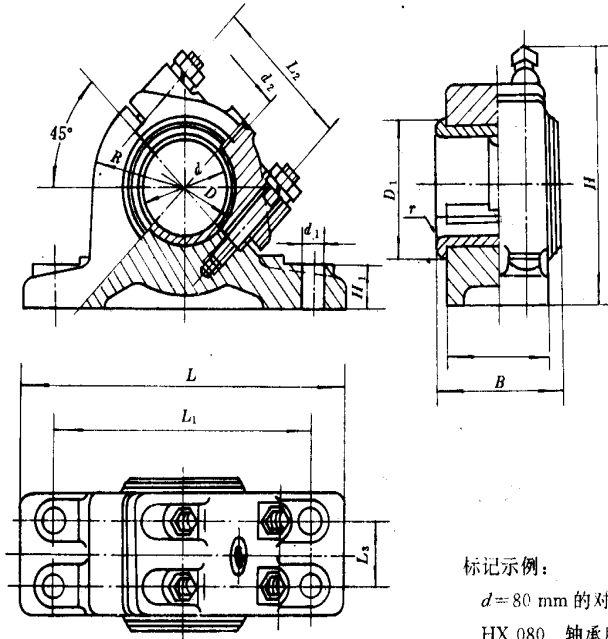
$d=80$ mm 对开式四螺柱正滑动轴承座:
H 4080 轴承座 JB/T 2562

mm

型号	d (H8)	D	D_1	B	b	H \approx	h (h12)	h_1	L	L_1	L_2	L_3	L_4	d_1		d_2	d_3	r	质量 \approx kg
														孔径	螺栓				
H 4050	50	60	70	75	60	105	50	25	200	160	120	90	30	14.5	M12	M10	M 10×1	2.5	4.2
H 4060	60	70	80	90	75	125	60		240	190	140	100	40	18.5	M16	M12			6.5
H 4070	70	85	95	105	90	135	70	30	260	210	160	120	45	24	M20	M16	M 14×1.5	3	9.5
H 4080	80	95	110	120	100	160	80	35	290	240	180	140	55						14.5
H 4090	90	105	120	135	115	165	85		30	300	250	190	150	70	28	M24	M20	M 14×1.5	4
H 4100	100	115	130	150	130	175	90	40	340	280	210	160	80	18.5					
H 4110	110	125	140	165	140	185	95		30	350	290	220	170	85	35	M30	M24	M 14×1.5	5
H 4120	120	135	150	180	155	200	105	45	370	310	240	190	90	28					
H 4140	140	160	175	210	170	230	120		45	390	330	260	210	100	42	M36	M30	M 14×1.5	5
H 4160	160	180	200	240	200	250	130	50	410	350	280	230	120	35					
H 4180	180	200	220	270	220	260	140		50	460	400	320	260	140	42	M36	M30	M 14×1.5	5
H 4200	200	230	250	300	245	295	160	55	520	440	360	300	160	42					
H 4220	220	250	270	320	265	360	170	60	550	470	390	330	180	42	M36	M30	M 14×1.5	5	125.0

注: 同表 15-17 的注相同。

表 15-19 对开式四螺栓斜滑动轴承座 (摘自 JB/T2563-91)



标记示例:

$d=80$ mm 的对开式四螺栓斜滑动轴承座:

HX 080 轴承座 JB/T2563

型 号	d (H8)	D	D_1	B	b	H \approx	h (h12)	h_1	L	L_1	L_2	L_3	R	r	d_1		d_2	d_3	质量 \approx kg
															孔径	螺栓			
HX 050	50	60	70	75	60	140	65	25	200	160	90	30	60	2.5	14.5	M12	M10	M 10×1	5.1
HX 060	60	70	80	90	75	160	75		240	190	100	40	70		18.5	M16	M12		8.1
HX 070	70	85	95	105	90	185	90	30	260	210	120	45	80	3	24	M20	M16	M 14×1.5	12.5
HX 080	80	95	110	120	100	215	100		290	240	140	55	90						17.5
HX 090	90	105	120	135	115	225	105	35	300	250	150	70	95	4	28	M24	M20	M 14×1.5	21.0
HX 100	100	115	130	150	130	250	115		340	280	160	80	105						29.5
HX 110	110	125	140	165	140	260	120	40	350	290	170	85	110	5	35	M30	M24	M 14×1.5	32.5
HX 120	120	135	150	180	155	275	130		370	310	190	90	120						40.5
HX 140	140	160	175	210	170	300	140	45	390	330	210	100	130	6	42	M36	M30	M 14×1.5	53.5
HX 160	160	180	200	240	200	335	150		410	350	230	120	140						76.5
HX 180	180	200	220	270	220	375	170	50	460	400	260	140	160	7	48	M42	M36	M 14×1.5	94.0
HX 200	200	230	250	300	245	425	190		520	440	300	160	180						120.0
HX 220	220	250	270	320	265	440	205	60	550	470	330	180	195	8	50	M48	M42	M 14×1.5	140.0

注: 同表 15-17 注。

第 16 章 滚动轴承

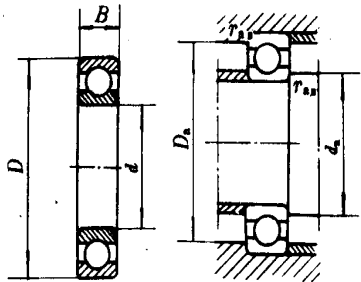
1 滚动轴承主要尺寸和性能表

本章按 GB/T 272—93 及 JB/T 2974—93 规定将滚动轴承代号改为新的代号，即国际代号。

1.1 深沟球轴承 (摘自 GB/T 276—93)

表 16-1 深沟球轴承 (摘自 GB/T 276—93 neq ISO 15—81)^①

轴承代号	基本尺寸 mm						安装尺寸 mm			基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号
	d	D	B	d _a min	D _a max	r _{as} max	C _r	C _{or}	基本组游隙		e				
									$\frac{F_a}{F_r} \leq e$			$\frac{F_a}{F_r} > e$			
									X	Y		X	Y		
60000 型 (0000)															
—	d	D	B	d _a min	D _a max	r _{as} max	C _r	C _{or}	脂	油	m	—			
61800	10	19	5	12.4	16.6	0.3	1.08	0.58	26000	34000	0.005	1000800			
61900		22	6	12.4	19.6	0.3	2.55	1.38	25000	32000	0.011	100900			
6000		26	8	12.4	23.6	0.3	3.52	1.95	20000	28000	0.019	100			
6200		30	9	15	25	0.6	3.92	2.22	19000	26000	0.032	200			
6300		35	11	15	30	0.6	5.88	3.45	18000	24000	0.053	300			
61801	12	21	5	14.4	18.6	0.3	1.08	0.60	22000	30000	0.007	1000801			
61901		24	6	14.4	21.6	0.3	2.60	1.38	20000	28000	0.013	1000901			
16001		28	7	14.4	25.6	0.3	3.92	2.25	19000	26000	0.019	7000101			
6001		28	8	14.4	25.6	0.3	3.92	2.22	19000	26000	0.022	101			
6201		32	10	17	27	0.6	5.25	3.05	18000	24000	0.035	201			
6301		37	12	18	31	1	7.48	4.65	17000	22000	0.060	301			
61802	15	24	5	17.4	21.6	0.3	1.48	0.90	20000	28000	0.008	1000802			
61902		28	7	17.4	25.6	0.3	3.08	1.72	19000	26000	0.018	1000902			
16002		32	8	17.4	29.6	0.3	4.32	2.50	18000	24000	0.025	7000102			
6002		32	9	17.4	29.6	0.3	4.32	2.50	18000	24000	0.031	102			
6202		35	11	20	30	0.6	5.88	3.48	17000	22000	0.044	202			
6302		42	13	21	36	1	8.80	5.40	16000	20000	0.077	302			



当量动负荷
 $P_r = XF_r + YF_a$
 当量静负荷
 $P_{or} = F_r$ 当 $F_a/F_r \leq 0.8$
 $P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$
 当 $F_a/F_r > 0.8$

$\frac{F_a}{C_0}$	基本组游隙				e
	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		
	X	Y	X	Y	
0.025	1	0	0.56	2.0	0.22
0.04	1	0	0.56	1.8	0.24
0.07	1	0	0.56	1.6	0.27
0.13	1	0	0.56	1.4	0.31
0.25	1	0	0.56	1.2	0.37
0.5	1	0	0.56	1.0	0.44

续表 16-1

轴承代号	基本尺寸			安装尺寸			基本额定负荷		极限转速		质量 kg	旧轴承 代号
	mm			mm			kN		r/min			
—	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>d_a</i> min	<i>D_a</i> max	<i>r_{as}</i> max	<i>C_r</i>	<i>C_{0r}</i>	脂	油	<i>m</i>	—
61803	17	26	5	19.4	23.6	0.3	1.68	1.02	19000	26000	0.008	1000803
61903		30	7	19.4	27.6	0.3	3.32	1.92	18000	24000	0.020	1000903
16003		35	8	19.4	32.6	0.3	5.25	3.05	17000	22000	0.027	7000103
6003		35	10	19.4	32.6	0.3	4.62	2.78	17000	22000	0.040	103
6203		40	12	22	35	0.6	7.35	4.45	16000	20000	0.066	203
6303		47	14	23	41	1	10.5	6.55	15000	19000	0.109	303
6403		62	17	24	55	1	17.5	11.8	11000	15000	0.268	403
61804	20	32	7	22.4	29.6	0.3	2.65	1.72	17000	22000	0.020	1000804
61904		37	9	22.4	34.6	0.3	5.05	3.08	17000	22000	0.040	1000904
16004		42	8	22.4	39.6	0.3	6.08	3.78	15000	19000	0.050	7000104
6004		42	12	25	37	0.6	7.22	4.45	15000	19000	0.068	104
6204		47	14	26	41	1	9.88	6.18	14000	18000	0.098	204
6304		52	15	27	45	1	12.2	7.78	13000	17000	0.149	304
6404		72	19	27	65	1	23.8	16.8	9500	13000	0.400	404
61805	25	37	7	27.4	34.6	0.3	2.85	1.95	15000	19000	0.022	1000805
61905		42	9	27.4	39.6	0.3	5.65	3.68	14000	18000	0.050	1000905
16005		47	8	27.4	44.6	0.3	6.48	4.18	13000	17000	0.060	7000105
6005		47	12	30	42	0.6	7.75	4.95	13000	17000	0.078	105
6205		52	15	31	46	1	10.8	6.95	12000	16000	0.121	205
6305		62	17	32	55	1	17.2	11.2	10000	14000	0.231	305
6405		80	21	34	71	1.5	29.5	21.2	8500	11000	0.531	405
61806	30	42	7	32.4	39.6	0.3	3.08	2.35	12000	16000	0.026	1000806
61906		47	9	32.4	44.6	0.3	5.82	3.98	12000	16000	0.060	1000906
16006		55	9	32.4	52.6	0.3	8.62	5.92	10000	14000	0.085	7000106
6006		55	13	36	49	1	10.2	6.88	10000	14000	0.110	106
6206		62	16	36	56	1	15.0	10.0	9500	13000	0.200	206
6306		72	19	37	65	1	20.8	14.2	9000	12000	0.349	306
6406		90	23	39	81	1.5	36.5	26.8	8000	10000	0.712	406
61807	35	47	7	37.4	44.6	0.3	3.18	2.60	10000	14000	0.030	1000807
61907		55	10	40	50	0.6	7.35	5.28	9500	13000	0.086	1000907
16007		62	9	37.4	59.6	0.3	8.98	6.52	9000	12000	0.100	7000107
6007		62	14	41	56	1	12.5	8.60	9000	12000	0.148	107
6207		72	17	42	65	1	19.8	13.5	8500	11000	0.288	207
6307		80	21	44	71	1.5	25.8	17.8	8000	10000	0.455	307
6407		100	25	44	91	1.5	43.8	32.5	6700	8500	0.922	407
61808	40	52	7	42.4	49.6	0.3	3.38	2.95	9500	13000	0.034	1000808
61908		62	12	45	57	0.6	9.35	6.92	9000	12000	0.110	1000908
16008		68	9	42.4	65.6	0.3	9.70	7.40	8500	11000	0.130	7000108
6008		68	15	46	62	1	13.2	9.42	8500	11000	0.185	108
6208		80	18	47	73	1	22.8	15.8	8000	10000	0.368	208
6308		90	23	48	81	1.5	31.2	22.2	7000	9000	0.624	308
6408		110	27	50	100	2	50.2	37.8	6300	8000	1.218	408
61809	45	58	7	47.4	55.6	0.3	3.58	3.32	8500	11000	—	1000809
16009		75	10	50	70	0.6	9.90	7.95	8000	10000	0.170	7000109
6009		75	16	51	69	1	16.2	11.8	8000	10000	0.230	109
6209		85	19	52	78	1	24.5	17.5	7000	9000	0.414	209

续表 16-1

轴承代号	基本尺寸			安装尺寸			基本额定负荷		极限转速		质量	旧轴承
	mm			mm			kN		r/min		kg	代号
—	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>d_a</i> min	<i>D_a</i> max	<i>r_{as}</i> max	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	脂	油	<i>m</i>	—
6309	45	100	25	54	91	1.5	40.8	29.8	6300	8000	0.837	309
6409		120	29	55	110	2	59.5	45.5	5600	7000	1.520	409
61810	50	65	7	52.4	62.6	0.3	3.92	3.62	8000	10000	0.057	1000810
61910		72	12	55	67	0.6	9.90	7.95	8000	10000	0.140	1000910
16010		80	10	55	75	0.6	12.5	10.0	7000	9000	0.180	7000110
6010		80	16	56	74	1	16.8	12.8	7000	9000	0.249	110
6210		90	20	57	83	1	27.0	19.8	6700	8500	0.463	210
6310		110	27	60	100	2	47.5	35.6	6000	7500	1.090	310
6410		130	31	62	118	2.1	71.0	55.2	5300	6700	1.860	410
61811	55	72	9	57.4	69.6	0.3	5.18	5.0	7500	9500	0.080	1000811
16011		90	11	60	85	0.6	12.5	10.5	6300	8000	0.260	7000111
6011		90	18	62	83	1	23.2	17.8	6300	8000	0.383	111
6211		100	21	64	91	1.5	33.5	25.0	6000	7500	0.603	211
6311		120	29	65	110	2	55.2	41.8	5300	6700	1.355	311
6411		140	33	67	128	2.1	77.5	62.5	4800	6000	2.400	411
61812	60	78	10	62.4	75.6	0.3	7.05	6.65	6700	8500	—	1000812
61912		85	13	66	79	1	10.8	9.32	6300	8000	0.230	1000912
16012		95	11	65	90	0.6	12.8	11.2	6000	7500	0.280	7000112
6012		95	18	67	88	1	24.5	19.2	6000	7500	0.391	112
6212		110	22	69	101	1.5	36.8	27.8	5600	7000	0.780	212
6312		130	31	72	118	2.1	62.8	48.5	5600	6300	1.710	312
6412		150	35	72	138	2.1	83.8	70.0	4500	5600	2.820	412
61913	65	90	13	71	84	1	11.2	10.5	6000	7500	—	1000913
16013		100	11	70	95	0.6	13.5	12.5	5600	7000	0.300	7000113
6013		100	18	72	93	1	24.8	19.8	5600	7000	0.410	113
6213		120	23	74	111	1.5	44.0	34.0	5000	6300	0.957	213
6313		120	33	77	128	2.1	72.2	56.5	4500	5600	2.100	313
6413		160	37	77	148	2.1	90.8	78.0	4300	5300	3.350	413
61814	70	90	10	75	85	0.6	8.05	8.22	6000	7500	0.114	1000814
16014		110	13	75	105	0.6	15.5	13.8	5300	6700	0.430	7000114
6014		110	20	77	103	1	29.8	24.2	5300	6700	0.575	114
6214		125	24	79	116	1.5	46.8	37.5	4800	6000	1.100	214
6314		150	35	82	138	2.1	80.2	63.2	4300	5300	2.550	314
6414		180	42	84	166	2.5	108	99.2	3800	4800	4.640	414
61815	75	95	10	80	90	0.6	8.05	8.58	5600	7000	—	1000815
61915		105	16	81	99	1	13.8	13.2	5300	6700	0.420	1000915
16015		115	13	80	110	0.6	19.2	17.8	5000	6300	0.460	7000115
6015		115	20	82	108	1	30.8	26.0	5000	6300	0.613	115
6215		130	25	84	121	1.5	50.8	41.2	4500	5600	1.160	215
6315		160	37	87	148	2.1	87.2	71.5	4000	5000	3.050	315
6415		190	45	89	176	2.5	118	115	3600	4500	5.690	415
61816	80	100	10	85	95	0.6	8.42	8.82	5300	6700	0.160	1000816
61916		110	16	86	104	1	14.5	14.5	5000	6300	0.440	1000916
16016		125	14	85	120	0.6	19.5	18.8	4800	6000	0.600	7000116
6016		125	22	87	118	1	36.5	31.2	4800	6000	0.836	116

续表 16-1

轴承代号	基本尺寸			安装尺寸			基本额定负荷		极限转速		质量	旧轴承 代号
	mm			mm			kN		r/min		kg	
—	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>d</i> _s min	<i>D</i> _s max	<i>r</i> _{as} max	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	脂	油	<i>m</i>	—
6216	80	140	26	90	130	2	55.0	44.8	4300	5300	1.450	216
6316		170	39	92	158	2.1	94.5	80.0	3800	4800	3.620	316
6416		200	48	94	186	2.5	125	125	3400	4300	6.740	416
61817	85	110	13	91	104	1	16.8	16.2	4800	6000	0.285	1000817
61917		120	18	92	113	1	21.8	20.0	4800	6000	0.620	1000917
16017		130	14	90	125	0.6	19.8	19.5	4500	5600	0.630	7000117
6017		130	22	92	123	1	39.0	33.5	4500	5600	0.864	117
6217		150	28	95	140	2	64.0	53.2	4000	5000	1.780	217
6317		180	41	99	166	2.5	102	89.2	3600	4500	4.270	317
6417		210	52	103	192	3	135	138	3200	4000	7.910	417
61918	90	125	18	97	118	1	25.2	23.5	4500	5600	0.650	1000918
16018		140	16	96	134	1	25.8	24.8	4300	5300	0.850	7000118
6018		140	24	99	131	1.5	44.5	39.0	4300	5300	1.090	118
6218		160	30	100	150	2	73.8	60.5	3800	4800	2.180	218
6318		190	43	104	176	2.5	112	100	3400	4300	4.960	318
6418		225	54	108	207	3	148	188	2800	3600	9.550	418
61819	95	120	13	101	114	1	12.5	13.8	4300	5300	—	1000819
16019		145	16	101	139	1	28.5	27.2	4000	5000	0.89	7000119
6019		145	24	104	136	1.5	44.5	39.0	4000	5000	1.14	119
6219		170	38	107	158	2.1	84.8	70.5	3600	4500	2.62	219
6319		200	45	109	186	2.5	122	112	3200	4000	5.72	319
61920	100	140	20	133	133	1	31.8	29.5	4000	5000	0.92	1000920
16020		150	16	106	144	1	29.5	28.8	3800	4800	0.91	7000120
6020		150	24	109	141	1.5	49.5	43.8	3800	4800	1.18	120
6220		180	34	112	168	2.1	94.0	79.0	3400	4300	3.20	220
6320		215	47	114	201	2.5	132	132	2800	3600	7.07	320
6420		250	58	118	232	3	172	195	2400	3200	12.8	420
61821	105	130	13	111	124	1	13.5	15.5	3800	4800	0.34	1000821
16021		160	18	111	154	1	33.5	33.0	3600	4500	1.20	7000121
6021		160	26	115	150	2	55.2	49.5	3600	4500	1.52	121
6221		190	36	117	178	2.1	102	89.2	3200	4000	3.78	221
6321		225	49	119	211	2.5	142	142	2600	3400	8.03	321
61922	110	150	20	117	143	1	33.5	33.0	3600	4500	1.00	1000922
16022		170	19	116	164	1	40.8	40.2	3400	4300	1.42	7000122
6022		170	28	120	160	2	63.0	57.2	3400	4300	1.87	122
6222		200	38	122	188	2.1	112	100	3000	3800	4.38	222
6322		240	50	124	226	2.5	158	168	2400	3200	9.50	322
6422		280	65	128	262	3	198	235	2000	2800	17.86	422
61824	120	150	16	126	114	1	18.5	21.8	3400	4300	0.65	1000824
61924		165	22	127	158	1	40.8	40.2	3200	4000	1.40	1000924
16024		180	19	126	174	1	41.8	42.2	3000	3800	1.80	7000124
6024		180	28	130	170	2	67.5	61.8	3000	3800	1.99	124
6224		215	40	132	203	2.1	118	115	2600	3400	5.30	224
6324		260	55	134	246	2.5	175	195	2200	3000	12.2	324

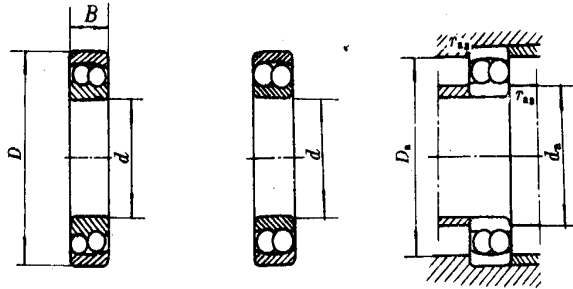
续表 16-1

轴承代号	基本尺寸			安装尺寸			基本额定负荷		极限转速		质量	旧轴承
	mm			mm			kN		r/min		kg	代号
—	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>d_a</i> min	<i>D_a</i> max	<i>r_{as}</i> max	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	脂	油	<i>m</i>	—
61926	130	180	24	139	171	1.5	50.2	50.2	3000	3800	1.80	1000926
16026		200	22	137	193	1	47.5	50.0	2800	3600	2.63	7000126
6026		200	33	140	190	2	80.8	75.5	2800	3600	3.08	126
6226		230	40	144	216	2.5	128	122	2400	3200	6.11	226
6326		280	58	148	262	3	195	125	1900	2600	14.7	326
61928	140	190	24	149	181	1.5	51.2	52.8	2800	3600	1.90	1000928
16028		210	22	147	203	1	48.5	52.5	2400	3200	3.08	7000128
6028		210	33	150	200	2	89.5	84.8	2400	3200	3.14	128
6228		250	42	154	236	2.5	138	138	2000	2800	7.750	228
6328		300	62	158	282	3	212	252	1800	2400	18.30	328
16030	150	225	24	157	218	1	57.2	61.8	2200	3000	3.580	7000130
6030		225	35	162	213	2.1	102	97.2	2200	3000	3.740	130
6230		270	45	164	256	2.5	155	165	1900	2600	9.770	230
6330		320	65	168	302	3	222	268	1700	2200	21.73	330
61832	160	200	20	167	193	1	33.0	40.8	2400	3200	1.250	1000832
16032		240	25	169	231	1.5	68.2	74.8	2000	2800	4.320	7000132
6032		240	38	172	228	2.1	110	108	2000	2800	4.830	132
6232		290	48	174	276	2.5	165	180	1800	2400	12.20	232
6332		340	68	178	322	3	242	302	1600	2000	26.26	332
61834	170	215	22	177	208	1	38.5	46.8	2200	3000	1.810	1000834
61934		230	28	180	220	2	68.2	74.8	2000	2800	—	1000934
16034		260	28	179	251	1.5	77.5	84.5	1900	2600	5.770	7000134
6034		260	42	182	248	2.1	132	135	1900	2600	6.50	134
6234		310	52	188	292	3	188	215	1700	2200	15.20	234
6334		360	72	188	342	3	258	335	1500	1900	31.10	334
61936	180	250	33	190	240	2	98.0	102	1900	2600	4.80	1000936
16036		280	31	190	270	2	90.0	100	1800	2400	7.60	7000136
6036		280	46	192	268	2.1	145	155	1800	2400	8.530	136
6236		320	52	198	302	3	202	238	1600	2000	15.50	236
61838	190	240	24	199	231	1.5	48.2	60.2	1900	2600	2.380	1000838
16038		290	31	200	280	2	91.8	105	1700	2200	7.890	7000138
6038		290	46	202	278	2.1	145	155	1700	2200	8.860	138
6238		340	55	208	322	3	218	265	1500	1900	18.60	238
61840	200	250	24	209	241	1.5	48.8	62.5	1800	2400	8.280	1000840
16040		310	34	210	300	2	110	122	1800	2000	10.10	7000140
6040		310	51	212	298	2.1	158	175	1600	2000	9.760	140
6240		360	58	219	342	3	222	272	1400	1800	22.50	240

① 仅外形尺寸(含基本尺寸与其它尺寸)为GB276—93规定;其余数据摘自《滚动轴承产品样本》,洛阳轴承研究所编,1989年。本节以下各表类同。

1.2 调心球轴承 (摘自 GB/T 281—93)

表 16-2 调心球轴承 (摘自 GB/T 281—93 neq ISO15—81)



当量动负荷

$$P_r = F_r + Y_1 F_a \quad \text{当 } F_a/F_r \leq e$$

$$P_r = 0.65 F_r + Y_2 F_a \quad \text{当 } F_a/F_r > e$$

当量静负荷

$$P_{0r} = F_r + Y_0 F_a$$

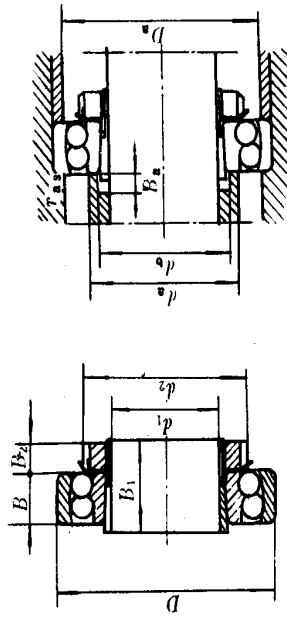
1000 型 (1000) 10000 K (111000)

轴承代号	基本尺寸 mm	安装尺寸 mm			计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号				
		d	D	B	d _a min	D _a max	r _a max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	C _r		C _{0r}	脂	油	m	1000
10000	10000 K	10	30	9	15	25	0.6	0.32	2.0	3.0	2.0	4.22	1.32	15000	19000	0.035	1200	111200
1200	1200 K	10	30	9	15	25	0.6	0.32	2.0	3.0	2.0	4.22	1.32	15000	19000	0.035	1200	111200
2200	—	10	30	14	15	25	0.6	0.62	1.0	1.6	1.1	5.48	1.72	15000	19000	0.05	1500	—
1300	—	10	35	11	15	30	0.6	0.33	1.9	3.0	2.0	5.55	1.82	14000	18000	0.06	1300	—
2300	—	10	35	17	15	30	0.6	0.66	0.95	1.5	1.0	8.48	2.50	14000	18000	0.09	1600	—
1201	1201 K	12	32	10	17	27	0.6	0.33	1.9	2.9	2.0	4.28	1.48	14000	18000	0.042	1201	111201
1301	—	12	37	12	18	31	1	0.35	1.8	2.8	1.9	7.25	2.35	13000	17000	0.07	1301	—
1202	1202 K	15	35	11	20	30	0.6	0.33	1.9	3.0	2.0	5.75	2.02	13000	17000	0.051	1202	111202
2202	—	15	35	14	20	30	0.6	0.50	1.3	2.0	1.3	5.88	2.15	13000	17000	0.06	1502	—
1302	—	15	42	13	21	36	1	0.33	1.9	2.9	2.0	7.30	2.65	12000	16000	0.1	1302	—
2302	—	15	42	17	21	36	1	0.51	1.2	1.9	1.3	9.22	3.25	12000	16000	0.11	1602	—
1203	1203 K	17	40	12	22	35	0.6	0.31	2.0	3.2	2.1	6.08	2.40	12000	16000	0.076	1203	111203
2203	—	17	40	16	22	35	0.6	0.50	1.2	1.9	1.3	6.92	2.75	12000	16000	0.09	1503	—
1303	—	17	47	14	23	41	1	0.33	1.9	3.0	2.0	9.60	3.68	11000	15000	0.14	1303	—
2303	—	17	47	19	23	41	1	0.52	1.2	1.9	1.3	11.2	4.02	11000	15000	0.17	1603	—
1204	1204 K	20	47	14	26	41	1	0.27	2.3	3.6	2.4	7.65	3.18	10000	14000	0.12	1204	111204
2204	2204 K	20	47	18	26	41	1	0.48	1.3	2.0	1.4	9.62	3.83	10000	14000	0.15	1504	111504
1304	1304 K	20	52	15	27	45	1	0.29	2.2	3.4	2.3	9.60	4.02	9500	13000	0.17	1304	111304
2304	2304 K	20	52	21	27	45	1	0.51	1.2	1.9	1.3	13.8	5.28	9500	13000	0.22	1604	111604
1205	1205 K	25	52	15	31	46	1	0.27	2.3	3.6	2.4	9.32	4.02	9000	12000	0.14	1205	111205
2205	2205 K	25	52	18	31	46	1	0.41	1.5	2.3	1.5	9.62	4.28	9000	12000	0.19	1505	111505
1305	1305 K	25	62	17	32	55	1	0.27	2.3	3.5	2.4	13.8	5.98	8000	10000	0.26	1305	111305
2305	2305 K	25	62	24	32	55	1	0.47	1.3	2.1	1.4	18.8	7.45	8000	10000	0.35	1605	111605
1206	1206 K	30	62	16	36	56	1	0.24	2.6	4.0	2.7	12.2	5.78	7500	9500	0.23	1206	111206
2206	2206 K	30	62	20	36	56	1	0.39	1.6	2.4	1.7	11.8	5.68	7500	9500	0.26	1506	111506
1306	1306 K	30	72	19	37	65	1	0.26	2.4	3.8	2.6	16.5	7.75	7000	9000	0.4	1306	111306
2306	2306 K	30	72	27	37	65	1	0.44	1.4	2.2	1.5	24.2	10.0	7000	9000	0.5	1606	111606
1207	1207 K	35	72	17	42	65	1	0.23	2.7	4.2	2.9	12.2	6.62	6700	8500	0.32	1207	111207
2207	2207 K	35	72	23	42	65	1	0.38	1.7	2.6	1.8	16.8	8.32	6700	8500	0.44	1507	111507
1307	1307 K	35	80	21	44	71	1.5	0.25	2.6	4.0	2.7	19.2	9.80	6300	8000	0.54	1307	111307
2307	2307 K	35	80	31	44	71	1.5	0.46	1.4	2.1	1.4	30.2	12.8	6300	8000	0.68	1607	111607
1208	1208 K	40	80	18	47	73	1	0.22	2.9	4.4	3.0	14.8	8.52	6300	8000	0.41	1208	111208
2208	2208 K	40	80	23	47	73	1	0.34	1.9	2.9	2.0	17.2	9.45	6300	8000	0.53	1508	111508
1308	1308 K	40	90	23	49	81	1.5	0.24	2.6	4.0	2.7	22.8	12.2	5600	7000	0.71	1308	111308
2308	2308 K	40	90	33	49	81	1.5	0.43	1.5	2.3	1.5	34.5	15.8	5600	7000	0.98	1608	111608
1209	1209 K	45	85	19	52	78	1	0.21	2.9	4.6	3.1	16.8	9.55	5600	7000	0.49	1209	111209
2209	2209 K	45	85	23	52	78	1	0.31	2.1	3.2	2.2	17.8	10.8	5600	7000	0.55	1509	111509
1309	1309 K	45	100	25	54	91	1.5	0.25	2.5	3.9	2.6	29.2	15.8	5000	6300	0.96	1309	111309
2309	2309 K	45	100	36	54	91	1.5	0.42	1.5	2.3	1.6	41.5	19.5	5000	6300	1.25	1609	111609
1210	1210 K	50	90	20	57	83	1	0.20	3.1	4.8	3.3	17.5	9.80	5300	6700	0.54	1210	111210
2210	2210 K	50	90	23	57	83	1	0.29	2.2	3.4	2.3	17.8	11.2	5300	6700	0.68	1510	111510
1310	1310 K	50	110	27	60	100	2	0.24	2.7	4.1	2.8	33.2	17.5	4800	6000	1.21	1310	111310
2310	2310 K	50	110	40	60	100	2	0.43	1.5	2.6	1.6	49.5	23.5	4800	6000	1.64	1610	111610

续表 16-2

轴承代号		基本尺寸			安装尺寸			计算系数				基本额定负荷		极限转速		质量 kg	旧轴承 代号		
		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>d</i> _a min	<i>D</i> _a max	<i>r</i> _{as} max	<i>e</i>	<i>Y</i> ₁	<i>Y</i> ₂	<i>Y</i> ₀	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{or}	脂	油		<i>m</i>	1000	111000
10000	10000 K																		
1211	1211 K	55	100	21	64	91	1.5	0.20	3.2	5.0	3.4	20.5	13.2	4800	6000	0.72	1211	111211	
2211	2211 K		100	25	64	91	1.5	0.28	2.3	3.5	2.4	20.5	13.2	4800	6000	0.81	1511	111511	
1311	1311 K		120	29	65	110	2	0.23	2.7	4.2	2.8	39.5	22.5	4300	5300	1.58	1311	111311	
2311	2311 K		120	43	65	110	2	0.41	1.5	2.4	1.6	57.8	28.0	4300	5300	2.1	1611	111611	
1212	1212 K	60	110	22	69	101	1.5	0.19	3.4	5.3	3.6	23.2	15.5	4500	5600	0.9	1212	111212	
2212	2212 K		110	28	69	101	1.5	0.28	2.3	3.5	2.4	26.2	16.8	4500	5600	1.1	1512	111512	
1312	1312 K		130	31	72	118	2.1	0.23	2.8	4.3	2.9	44.0	26.5	4000	5000	1.96	1312	111312	
2312	2312 K		130	46	72	118	2.1	0.41	1.6	2.5	1.6	66.8	32.8	4000	5000	2.6	1612	111612	
1412	1412 K		150	35	72	138	2.1	0.22	2.8	4.3	2.9	57.5	35.2	3600	4500	3.26	1412	111412	
1213	1213 K	65	120	23	74	111	1.5	0.17	3.7	5.7	3.9	23.8	17.2	4000	5000	0.92	1213	111213	
2213	2213 K		120	31	74	111	1.5	0.28	2.3	3.5	2.4	33.5	21.5	4000	5000	1.5	1513	111513	
1313	1313 K		140	33	77	128	2.1	0.23	2.8	4.3	2.9	47.5	29.2	3600	4500	2.39	1313	111313	
2313	2313 K		140	48	77	128	2.1	0.38	1.6	2.6	1.7	73.8	38.5	3600	4500	3.2	1613	111613	
1214	1214 K	70	125	24	79	116	1.5	0.18	3.5	5.4	3.7	26.5	18.8	3800	4800	1.29	1214	111214	
2214	2214 K		125	31	79	116	1.5	0.27	2.4	3.7	2.5	33.8	22.8	3800	4800	1.62	1514	111514	
1314	1314 K		150	35	82	138	2.1	0.22	2.8	4.4	2.9	57.2	35.2	3400	4300	3	1314	111314	
2314	2314 K		150	51	82	138	2.1	0.38	1.7	2.6	1.8	84.2	44.5	3400	4300	3.9	1614	111614	
1215	1215 K	75	130	25	84	121	1.5	0.17	3.6	5.6	3.8	29.8	21.5	3600	4500	1.35	1215	111215	
2215	2215 K		130	31	84	121	1.5	0.25	2.5	3.9	2.6	34.0	23.8	3600	4500	1.72	1515	111515	
1315	1315 K		160	37	87	148	2.1	0.22	2.8	4.4	3.0	60.8	38.2	3200	4000	3.6	1315	111315	
2315	2315 K		160	55	87	148	2.1	0.38	1.7	2.6	1.7	94.8	50.8	3200	4000	4.7	1615	111615	
1216	1216 K	80	140	26	90	130	2	0.18	3.6	5.5	3.7	30.5	23.5	3400	4300	1.65	1216	111216	
2216	2216 K		140	33	90	130	2	0.25	2.5	3.9	2.6	37.5	26.8	3400	4300	2.19	1516	111516	
1316	1316 K		170	39	92	158	2.1	0.22	2.9	4.5	3.1	68.0	42.2	3000	3800	4.2	1316	111316	
2316	2316 K		170	58	92	158	2.1	0.39	1.6	2.5	1.7	99.0	54.2	3000	3800	5.7	1616	111616	
1217	1217 K	85	150	28	95	140	2	0.17	3.7	5.7	3.9	37.5	28.5	3200	4000	2.1	1217	111217	
2217	2217 K		150	36	95	140	2	0.25	2.5	3.8	2.6	44.8	31.5	3200	4000	2.53	1517	111517	
1317	1317 K		180	41	99	166	2.5	0.22	2.9	4.5	3.0	75.2	48.5	2800	3600	5	1317	111317	
2317	2317 K		180	60	99	166	2.5	0.38	1.7	2.6	1.7	108	61.2	2800	3600	6.7	1617	111617	
1218	1218 K	90	160	30	100	150	2	0.17	3.8	5.7	4.0	43.5	31.8	3000	3800	2.5	1218	111218	
2218	2218 K		160	40	100	150	2	0.27	2.4	3.7	2.5	53.8	38.0	3000	3800	3.22	1518	111518	
1318	1318 K		190	43	104	176	2.5	0.22	2.8	4.4	2.9	89.5	56.2	2600	3400	6	1318	111318	
2318	2318 K		190	64	104	176	2.5	0.39	1.6	2.5	1.7	110	68.2	2600	3400	7.9	1618	111618	
1219	1219 K	95	170	32	107	158	2.1	0.17	3.7	5.7	3.9	48.8	36.0	2800	3600	3	1219	111219	
2219	2219 K		170	43	107	158	2.1	0.26	2.4	3.7	2.5	63.8	45.2	2800	3600	4.2	1519	111519	
1319	1319 K		200	45	109	186	2.5	0.23	2.8	4.3	2.9	102	63.8	2400	3200	7	1319	111319	
2319	2319 K		200	67	109	186	2.5	0.38	1.7	2.6	1.8	125	76.2	2400	3200	9.2	1619	111619	
1220	1220 K	100	180	34	112	168	2.1	0.18	3.5	5.4	3.7	52.8	40.5	2600	3400	3.7	1220	111220	
2220	2220 K		180	46	112	168	2.1	0.27	2.3	3.6	2.5	74.8	53.2	2600	3400	5	1520	111520	
1320	1320 K		215	47	114	201	2.5	0.24	2.7	4.1	2.8	110	72.8	2000	2800	8.64	1320	111320	
2320	2320 K		215	73	114	201	2.5	0.37	1.7	2.6	1.8	110	93.5	2000	2800	12.4	1620	111620	
1221	—	105	190	36	117	178	2.1	0.18	3.5	5.5	3.7	57.0	44.8	2400	3200	4.4	1221	—	
1321	—		225	49	119	211	2.5	0.24	2.6	4.1	2.7	118	80.8	1900	2600	9.55	1321	—	
1222	1222 K	110	200	38	122	188	2.1	0.17	3.6	5.6	3.8	67.2	52.2	2200	3000	5.2	1222	111222	
2222	2222 K		200	53	122	188	2.1	0.28	2.2	3.5	2.4	95.5	66.8	2200	3000	7.2	1522	111522	
1322	1322 K		240	50	124	276	2.5	0.23	2.8	4.3	2.9	125	91.5	1800	2400	11.8	1322	111322	
2322	2322 K		240	80	124	276	2.5	0.39	1.6	2.5	1.7	165	112	1800	2400	17.6	1622	111622	

表 16-3 装在紧定套上的调心球轴承 (摘自 GB/T 282—93 neq ISO113—79)



当量动负荷 $F_r = F_r + Y_1 F_a$, 当 $F_a / F_r \leq e$
 当量静负荷 $F_{or} = F_r + Y_0 F_a$, 当 $F_a / F_r > e$

10000 K+H 型 (11000 型)

轴承代号	基本尺寸 mm		其它尺寸 mm		安装尺寸 mm					计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号		
	d	D	d ₂	B ₁	B ₂	d _b	D _s	B _s	r _{aa} max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	C _r	C _{or}	脂	油			m	—
1204 K+H 204	17	47	14	32	24	7	27	23	41	5	1	0.27	2.3	3.6	2.4	7.65	3.18	10000	14000	—	11203
2204 K+H 304	47	18	32	28	7	7	27	23	41	5	1	0.48	1.3	2.0	1.4	9.62	3.88	10000	14000	—	11503
1304 K+H 304	52	15	32	28	7	7	30	23	45	8	1	0.29	2.2	3.4	2.3	9.60	4.02	9500	13000	—	11303
2304 K+H 2304	52	21	32	31	7	7	28	24	45	5	1	0.51	1.2	1.9	1.3	13.8	5.28	9500	13000	—	11603
1205 K+H 205	20	52	15	38	26	8	33	28	46	5	1	0.27	2.3	3.6	2.4	9.32	4.02	9000	12000	0.21	11204
2205 K+H 305	52	18	38	29	8	8	33	28	46	5	1	0.41	1.5	2.3	1.5	9.62	4.28	9000	12000	0.35	11504
1305 K+H 305	62	17	38	29	8	8	37	28	55	6	1	0.27	2.3	3.5	2.4	13.8	5.98	8000	10000	0.51	11304
2305 K+H 2305	62	24	38	35	8	8	34	30	55	5	1	0.47	1.3	2.1	1.4	18.8	7.45	8000	10000	—	11604
1206 K+H 206	25	62	16	45	27	8	40	33	56	5	1	0.24	2.6	4.0	2.7	12.2	5.78	7500	9500	0.33	11205
2206 K+H 306	62	20	45	31	8	8	40	33	56	5	1	0.39	1.6	2.4	1.7	11.8	5.68	7500	9500	0.37	11505
1306 K+H 306	72	19	45	31	8	8	44	33	65	6	1	0.26	2.4	3.8	2.6	16.5	7.75	7000	9000	0.51	11305
2306 K+H 2306	72	27	45	38	8	8	41	35	65	5	1	0.44	1.4	2.2	1.5	24.2	10.0	7000	9000	0.63	11605
1207 K+H 207	30	72	17	52	29	9	47	36	65	5	1	0.23	2.7	4.2	2.9	12.2	6.62	6700	8500	0.45	11206
2207 K+H 307	72	23	52	35	9	9	46	39	65	5	1	0.38	1.7	2.6	1.8	16.8	8.32	6700	8500	0.58	11506
1307 K+H 307	80	21	52	35	9	9	51	39	71	7	1	0.25	2.6	4.0	2.7	19.2	9.80	6300	8000	0.68	11306
2307 K+H 2307	80	31	52	43	9	9	46	40	71	5	1	0.46	1.4	2.1	1.4	30.2	12.8	6300	8000	0.85	11606
1208 K+H 208	35	80	18	58	31	10	53	43	73	6	1	0.22	2.9	4.4	3.0	14.8	8.52	6300	8000	0.58	11207
2208 K+H 308	80	23	58	36	10	10	52	44	73	6	1	0.34	1.9	2.9	2.0	17.2	9.45	6300	8000	0.72	11507
1308 K+H 308	90	23	58	36	10	10	57	44	81	6	1	0.24	2.6	4.0	1.7	22.8	12.2	5600	7000	0.9	11307
2308 K+H 2308	90	33	58	46	10	10	53	45	81	6	1	0.43	1.5	2.3	1.5	34.5	15.8	5600	7000	1.15	11607

续表 16-3

轴承代号	基本尺寸 mm		其它尺寸 mm		安装尺寸 mm				计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 型号		
	d	D	d ₂	B ₁	B ₂	d _a max	d _b min	D _a max	D _s min	r _{ns} max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	C _r	C _{or}	脂	油	m	—
	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈	≈
1209 K+H 209	40	85	19	33	11	57	48	78	6	1	0.21	2.9	4.6	3.1	16.8	9.55	5600	7000	0.72	11208
2209 K+H 309	85	23	65	39	11	57	50	78	8	1	0.31	2.1	3.2	2.2	17.8	10.8	5600	7000	0.8	11508
1309 K+H 309	100	25	65	39	11	63	50	91	6	1.5	0.25	2.5	3.9	2.6	29.2	15.8	5000	6300	1.21	11308
2309 K+H 2309	100	36	65	50	11	60	50	91	6	1.5	0.42	1.5	2.3	1.6	41.5	19.5	5000	6300	1.51	11608
1210 K+H 210	45	90	20	35	12	62	53	83	6	1	0.20	3.1	4.8	2.3	17.5	9.80	5300	6700	0.81	11209
2210 K+H 310	50	23	70	42	12	62	55	83	10	4	0.29	2.2	3.4	2.3	17.8	11.2	5300	6700	0.98	11509
1310 K+H 310	110	27	70	42	12	70	55	100	6	2	0.24	2.7	4.1	2.8	33.2	17.5	4800	6000	1.51	11309
2310 K+H 2310	110	40	70	55	12	65	56	100	6	2	0.43	1.5	2.3	1.6	49.5	23.5	4800	6000	2	11609
1211 K+H 211	50	100	21	37	12	70	60	91	7	1.5	0.20	3.2	5.0	3.4	20.5	13.2	4800	6000	1.03	11210
2211 K+H 311	100	25	75	45	12	69	60	91	11	1.5	0.28	2.3	3.5	2.4	20.5	13.2	4800	6000	1.2	11510
1311 K+H 311	120	29	75	45	12	77	60	110	7	2	0.23	2.7	4.2	2.8	39.5	22.5	4300	5300	4.97	11310
2311 K+H 2311	120	43	75	59	12	72	61	110	7	2	0.41	1.5	2.4	1.6	57.8	28.0	4300	5300	2.52	11610
1212 K+H 212	55	110	22	38	13	77	64	101	7	1.5	0.19	3.4	5.3	3.6	23.2	15.5	4500	5600	1.25	11211
2212 K+H 312	110	28	80	47	13	75	65	101	9	1.5	0.28	2.3	3.5	2.4	26.2	16.8	4500	5600	1.49	11511
1312 K+H 312	130	31	80	44.0	26.5	80	47	13	87	65	118	7	2.1	0.23	4.3	2.9	4000	5000	2.35	11311
2312 K+H 2312	130	46	80	62	13	76	66	118	7	2.1	0.41	1.6	2.5	1.6	66.8	32.8	4000	5000	3.09	11611
1213 K+H 213	60	120	23	40	14	85	70	111	7	1.5	0.17	3.7	5.7	3.9	23.8	17.2	4000	5000	1.32	11212
2213 K+H 313	120	31	85	50	14	81	70	111	9	1.5	0.28	2.3	3.5	2.4	33.5	21.5	4000	5000	1.96	11512
1313 K+H 313	140	33	85	50	14	92	70	128	7	2.1	0.23	2.8	4.3	2.9	47.5	29.2	3600	4500	2.85	11312
2313 K+H 2313	140	48	85	65	14	85	72	128	7	2.1	0.38	1.6	2.6	1.7	73.8	38.5	3600	4500	3.75	11612
1215 K+H 215	65	130	25	43	15	93	80	121	7	1.5	0.17	3.6	5.6	3.8	29.8	21.5	3600	4500	2.06	11213
2215 K+H 315	130	31	98	55	15	93	80	121	13	1.5	0.25	2.5	3.9	2.6	34.0	23.8	3600	4500	2.55	11513
1315 K+H 315	160	37	98	55	15	104	80	148	7	2.1	0.22	2.8	4.4	3.0	60.8	38.2	3200	4000	4.43	11313
2315 K+H 2315	160	55	98	73	15	97	82	148	7	2.1	0.38	1.7	2.6	1.7	94.8	50.8	3200	4000	5.75	11613
1216 K+H 216	70	140	26	46	17	101	85	130	7	2	0.18	3.6	5.5	3.7	30.5	23.5	3400	4300	2.53	11214

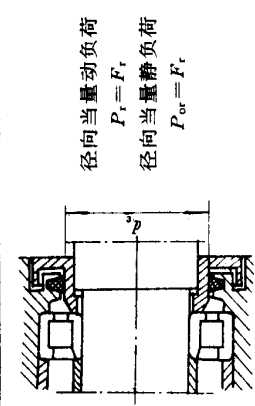
续表 16-3

轴承代号	基本尺寸 mm		其它尺寸 mm		安装尺寸 mm						计算系数			基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 型号	
	d	D	d ₂	B ₁	B ₂	d _a max	d _b min	D _a max	B _a min	r _{as} max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	C _r	C _{or}	脂	油	m	—
2216 K+H 316	70	140	33	105	17	98	85	130	13	2	0.25	2.5	3.9	2.6	37.5	26.8	3400	4300	3.19	11514
1316 K+H 316		170	39	105	17	109	85	158	7	2.1	0.22	2.9	4.5	3.1	68.0	42.2	3000	3800	5.2	11314
2316 K+H 2316		170	58	105	17	104	88	158	7	2.1	0.39	1.6	2.5	1.7	99.0	54.2	3000	3800	7	11614
1217 K+H 217	75	150	28	110	18	107	90	140	8	2	0.17	3.7	5.7	3.9	37.5	28.5	3200	4000	3.1	11215
2217 K+H 317		150	36	110	18	105	91	140	13	2	0.25	2.5	3.8	2.6	44.8	31.5	3200	4000	3.73	11515
1317 K+H 317		180	41	110	18	117	91	166	8	2.1	0.22	2.9	4.5	3.0	75.2	48.5	2800	3600	6.7	11315
2317 K+H 2317		180	60	110	18	111	94	166	8	2.5	0.38	1.7	2.6	1.7	108	61.2	2800	3600	8.15	11615
1218 K+H 218	80	160	30	120	18	112	95	150	8	2	0.17	3.8	5.7	4.0	43.5	31.8	3000	3800	3.7	11216
2218 K+H 318		160	40	120	18	112	95	150	11	2	0.27	2.4	3.7	2.5	53.8	38.0	3000	3800	4.57	11516
1318 K+H 318		190	43	120	18	122	96	176	8	2.5	0.22	2.8	4.4	2.9	89.5	56.2	2600	3400	7.35	11316
2318 K+H 2318		190	64	120	18	115	100	176	8	2.5	0.39	1.6	2.5	1.7	110	68.2	2600	3400	9.6	11616
1219 K+H 219	85	170	32	125	19	120	100	158	8	2.1	0.17	3.7	5.7	3.9	48.8	36.5	2800	3600	4.35	11217
2219 K+H 319		170	43	125	19	118	102	158	10	2.1	0.26	2.4	3.7	2.7	63.8	45.2	2800	3600	5.75	11517
1319 K+H 319		200	45	125	19	126	102	186	7	2.5	0.23	2.8	4.3	2.9	102	63.8	2400	3200	8.55	11317
2319 K+H 2319		200	67	125	19	117	105	186	7	2.5	0.38	1.7	2.6	1.8	125	76.2	2400	3200	—	11617
1220 K+H 220	90	180	34	130	20	127	106	168	8	2.1	0.18	3.5	5.4	3.7	52.8	40.5	2600	3400	5.20	11218
2220 K+H 320		180	46	130	20	125	108	168	9	2.1	0.27	2.3	3.6	2.5	74.8	53.2	2600	3400	6.70	11518
1320 K+H 320		215	47	130	20	136	108	201	8	2.5	0.24	2.7	4.1	2.8	110	72.8	2000	2800	10.34	11318
2320 K+H 2320		215	73	130	20	125	110	201	7	2.5	0.37	1.7	2.6	1.8	148	93.5	2000	2800	—	11618
1222 K+H 222	100	200	38	145	21	140	116	188	8	2.1	0.17	3.6	5.6	3.8	67.2	52.2	2200	3000	7.1	11220
2222 K+H 322		200	53	145	21	137	118	188	8	2.1	0.28	2.2	3.5	2.4	95.5	66.8	2200	3000	9.4	11520
1322 K+H 322		240	50	145	21	154	118	226	10	2.5	0.23	2.8	4.3	2.8	125	91.5	1800	2400	14	11320

1.3 圆柱滚子轴承(摘自 GB283—93)

表 16-4 圆柱滚子轴承(摘自 GB/T 283—93 eqv ISO15—81)

N 0000 型 NF 0000 型 NU 0000 型 NJ 0000 型	轴 承 代 号				基 本 尺 寸 mm				基 本 额 定 负 荷 kN				轴 承 代 号														
	NU 0000 型	NF 0000 型	NU 0000 型	NJ 0000 型	d	D	B	r_s min	r_{1s} min	C_r	C_{or}	脂 滑 油 滑 润	轴 承 代 号	轴 承 代 号	轴 承 代 号	轴 承 代 号											
N 202	NU 202	NF 202	NU 202	NJ 202	15	35	11	0.6	0.3	7.5	3.5	15000	19000	—	31	18	17.4	21	23	0.6	0.3	—	2202	12202	32202	42202	
N 203	NU 203	NF 203	NU 203	NJ 203	17	40	12	0.6	0.3	8.8	4.8	14000	18000	—	35	20	19.5	24	27	0.6	0.3	—	2203	12203	32203	42203	
N 303	NU 303	NF 303	NU 303	NJ 303	—	47	14	1	0.6	12.2	7.15	13000	17000	—	41	—	21	27	30	1	0.6	0.147	—	—	—	32303	42303
N 1004	NU 1004	NF 1004	NU 1004	NJ 1004	20	42	12	0.6	0.6	10.0	5.40	13000	17000	—	37	24	23	29	32	0.6	0.6	0.09	2104	12204	32204	42204	
N 204 E	NU 204 E	NF 204 E	NU 204 E	NJ 204 E	—	47	14	1	0.6	11.8	6.5	12000	16000	42	42	25	24	29	32	1	0.6	0.11	2204E	12204E	32204E	42204E	
N 304	NU 304	NF 304	NU 304	NJ 304	52	15	1.1	1.1	0.6	17.2	10.0	11000	15000	47	45.5	26.5	24	30	33	1	0.6	0.17	2304	12304	32304	42304	
N 2204 E	NU 2204 E	NF 2204 E	NU 2204 E	NJ 2204 E	47	18	1	0.6	0.6	30.8	19.8	14000	17000	—	42	—	24	28	31	1	0.6	0.15	—	—	—	32504E	42504E
N 304 E	NU 304 E	NF 304 E	NU 304 E	NJ 304 E	52	15	1.1	1.1	0.6	29.2	17.5	11000	15000	47	45.5	26.5	24	30	33	1	0.6	0.16	2304E	12304E	32304E	42304E	
N 1005	NU 1005	NF 1005	NU 1005	NJ 1005	25	47	12	0.6	0.3	10.5	6	11000	15000	—	42	29	28	32	—	0.6	0.6	0.1	2105	—	—	32105	—
N 205	NU 205	NF 205	NU 205	NJ 205	52	15	1	0.6	13.5	7.8	11000	14000	47	47	30	29	34	37	1	0.6	0.16	2205	12205	32205	42205		
N 205 E	NU 205 E	NF 205 E	NU 205 E	NJ 205 E	52	15	1	0.6	27.5	17.2	11000	14000	47	47	30	29	34	37	1	0.6	0.14	2205E	12205E	32205E	42205E		
N 2205	NU 2205	NF 2205	NU 2205	NJ 2205	52	18	1	0.6	20.2	12.2	10000	14000	—	47	30	29	34	37	1	0.6	—	2505	—	—	32505	42505	
N 2205 E	NU 2205 E	NF 2205 E	NU 2205 E	NJ 2205 E	52	18	1	0.6	32.8	21.5	10000	14000	47	47	—	29	33	36	1	0.6	0.168	—	—	—	32505E	42505E	
N 305	NU 305	NF 305	NU 305	NJ 305	62	17	1.1	1.1	1.1	24.2	14.5	10000	12000	55	55.5	31.5	31.5	37	40	1	1	0.2	2305	12305	32305	42305	
N 305 E	NU 305 E	NF 305 E	NU 305 E	NJ 305 E	62	17	1.1	1.1	1.1	38.5	23.8	9000	12000	55	55.5	31.5	31.5	37	40	1	1	0.251	2305E	—	—	32305E	42305E
N 2305	NU 2305	NF 2305	NU 2305	NJ 2305	62	24	1.1	1.1	1.1	36.8	25.2	9000	12000	—	55.5	31.5	31.5	37	41	1	1	0.4	2605	12605	32605	42605	
N 2305 E	NU 2305 E	NF 2305 E	NU 2305 E	NJ 2305 E	62	24	1.1	1.1	1.1	52.8	35.5	9000	12000	—	55.5	—	31.5	36	40	1	1	0.355	—	—	—	32605E	42605E
N 206	NU 206	NF 206	NU 206	NJ 206	30	62	16	1	0.6	18.5	11.2	8500	11000	56	57	36	34	40	44	1	0.6	0.2	2206	12206	32206	42206	
N 206 E	NU 206 E	NF 206 E	NU 206 E	NJ 206 E	62	16	1	0.6	36.2	22.8	8500	11000	56	57	36	34	40	44	1	0.6	0.214	2206E	—	—	32206E	42206E	
N 2206	NU 2206	NF 2206	NU 2206	NJ 2206	62	20	1	0.6	27.5	18.5	8500	11000	—	57	36	34	40	44	1	0.6	0.29	2506	—	—	32506	42506	
N 2206 E	NU 2206 E	NF 2206 E	NU 2206 E	NJ 2206 E	62	20	1	0.6	45.2	30.2	8500	11000	—	57	—	34	40	43	1	0.6	0.268	—	—	—	32506E	42506E	
N 306	NU 306	NF 306	NU 306	NJ 306	72	19	1.1	1.1	1.1	32	20.2	8000	10000	64	65.5	37	36.5	44	48	1	1	0.3	2306	12306	32306	42306	
N 306 E	NU 306 E	NF 306 E	NU 306 E	NJ 306 E	72	19	1.1	1.1	1.1	49.2	31.5	8000	10000	64	65.5	37	36.5	44	48	1	1	0.377	2306E	—	—	32306E	42306E
N 2306	NU 2306	NF 2306	NU 2306	NJ 2306	72	27	1.1	1.1	1.1	44.2	30.5	8000	10000	—	65.5	37	36.5	44	48	1	1	0.6	2606	12606	32606	42606	
N 2306 E	NU 2306 E	NF 2306 E	NU 2306 E	NJ 2306 E	72	27	1.1	1.1	1.1	69.0	48.5	8000	10000	—	65.5	—	36.8	42	47	1	1	0.538	—	—	—	32606E	42606E



径向当量动负荷
 $P_r = F_r$
径向当量静负荷
 $P_{or} = F_r$

N 0000 型(2000 型) NF 0000 型(12000 型) NU 0000 型(32000 型) NJ 0000 型(42000 型)

续表 16-4

轴代号		基本尺寸/mm				基本额定载荷/N		极限转速 r/min		安装尺寸/mm							质量/kg			旧轴承代号					
N 0000 型	NF 0000 型	NU 0000 型	NJ 0000 型	d	D	B	r _s min	r _{sa} min	C _r	C _{or}	脂润滑	油润滑	D _s min	D _b max	d ₀ min	d _s min	d _b min	d _c min	r _{sa} max	r _{sa} max	m	2000	12000	32000	42000
N 406	—	NU 406	NJ 406	30	90	23	1.5	1.5	54.5	35.5	7000	9000	—	82	39	38	47	52	1.5	1.5	0.73	2406	—	32406	42406
N 207	NF 207	NU 207	NJ 207	35	72	17	1.1	0.6	27.2	17.2	7500	9500	64	65.5	42	40	46	50	1	0.6	0.3	2207	12207	32207	42207
N 207 E	—	NU 207 E	NJ 207 E	—	—	—	1.1	0.6	46.5	30.2	7500	9500	64	65.5	42	40	46	50	1	0.6	0.31	2207E	—	32207E	42207E
N 2207	—	NU 2207	NJ 2207	—	—	—	1.1	0.6	41.8	29.8	7500	9500	—	65.5	42	40	46	49	1	0.6	0.45	2507	—	32507	42507
—	—	NU 2207 E	NJ 2207 E	—	—	—	1.1	0.6	56.8	39.2	8000	9000	—	65.5	—	40	46	50	1	0.6	0.414	—	—	32507E	42507E
N 307	NF 307	NU 307	NJ 307	80	21	1.5	1.1	39	25.2	20.2	7000	9000	71	72	44	42	48	53	1.5	1	0.56	2307	12307	32307	42307
N 307 E	—	NU 307 E	NJ 307 E	—	—	—	1.5	1.1	61.5	40.5	7000	9000	71	72	44	42	48	53	1.5	1	0.501	2307E	—	32307E	42307E
N 2307	NF 2307	NU 2307	NJ 2307	80	31	1.5	1.1	52.2	36.5	20.2	7000	9000	71	72	44	42	48	53	1.5	1	0.85	2607	12607	32607	42607
—	—	NU 2307 E	NJ 2307 E	—	—	—	1.5	1.1	86.2	62.2	7000	9000	—	72	—	42	48	53	1.5	1	0.738	—	—	32607E	42607E
N 407	—	NU 407	NF 407	100	25	1.5	1.1	67.5	45.5	45.5	6000	7500	—	92	44	43	55	61	1.5	1.5	0.94	2407	—	32407	42407
N 1008	—	NU 1008	NJ 1008	40	68	15	1	0.6	20.2	13.0	7500	9500	—	63	45	44	49	—	1	0.6	0.22	2108	—	32108	42108
N 208	NF 208	NU 208	NJ 208	80	18	1.1	1.1	35.8	23.5	20.2	7000	9000	72	73.5	47	47	52	56	1	1	0.4	2208	12208	32208	42208
N 208 E	—	NU 208 E	NJ 208 E	—	—	—	1.1	1.1	51.5	33.2	7000	9000	72	73.5	47	47	52	56	1	1	0.383	2208E	—	32208E	42208E
N 2208	—	NU 2208	NJ 2208	80	23	1.1	1.1	49.5	35.5	20.2	7000	9000	—	73.5	47	47	52	56	1	1	0.53	2508	—	32508	42508
—	—	NU 2208 E	NJ 2208 E	—	—	—	1.1	1.1	66.8	46.5	7000	9000	—	73.5	—	47	51	56	1	1	0.494	—	—	32508E	42508E
N 308	NF 308	NU 308	NJ 308	90	23	1.5	1.5	46.5	30.5	20.2	6300	8000	80	82	49	48	55	60	1.5	1.5	0.7	2308	12308	32308	42308
N 308 E	—	NU 308 E	NJ 308 E	—	—	—	1.5	1.5	76.2	50.0	6300	8000	80	82	49	48	55	60	1.5	1.5	0.696	2308E	—	32308E	42308E
N 2308	NF 2308	NU 2308	NJ 2308	90	33	1.5	1.5	67.5	49.0	20.2	6300	8000	—	82	49	48	55	60	1.5	1.5	1.1	2608	12608	32608	42608
—	—	NU 2308 E	NJ 2308 E	—	—	—	1.5	1.5	104	75.5	6300	8000	—	82	—	48	54	60	1.5	1.5	0.96	—	—	32608E	42608E
N 408	—	NU 408	NJ 408	110	27	2	2	86.2	59.8	45.5	5600	7000	—	101	50	49	60	67	2	2	1.25	2408	—	32408	42408
N 209	NF 209	NU 209	NJ 209	45	85	19	1.1	1.1	37.8	25.2	6300	8000	77	78.5	52	52	57	61	1	1	0.5	2209	12209	32209	42209
N 209 E	—	NU 209 E	NJ 209 E	—	—	—	1.1	1.1	58.2	39.2	6300	8000	77	78.5	52	52	57	61	1	1	0.45	2209E	—	32209E	42209E
N 2209	—	NU 2209	NJ 2209	85	23	1.1	1.1	52.2	38.0	20.2	6300	8000	—	78.5	52	52	57	61	1	1	0.59	2509	—	32509	42509
—	—	NU 2209 E	NJ 2209 E	—	—	—	1.1	1.1	70.2	49.8	6300	8000	—	78.5	—	52	56	61	1	1	0.55	—	—	32509E	42509E
N 309	NF 309	NU 309	NJ 309	100	25	1.5	1.5	63.5	42.8	20.2	5600	7000	89	92	54	53	60	66	1.5	1.5	0.9	2309	12309	32309	42309
N 309 E	—	NU 309 E	NJ 309 E	—	—	—	1.5	1.5	92.0	62.2	5600	7000	89	92	54	53	60	66	1.5	1.5	0.93	2309E	—	32309E	42309E
N 2309	NF 2309	NU 2309	NJ 2309	100	36	1.5	1.5	87.2	64.5	20.2	5600	7000	—	92	54	53	61	66	1.5	1.5	1.5	2609	12609	32609	42609
—	—	NU 2309 E	NJ 2309 E	—	—	—	1.5	1.5	128	96.0	5600	7000	—	92	—	53	61	67	1.5	1.5	1.34	—	—	32609E	42609E
N 409	NF 409	NU 409	NJ 409	120	29	2	2	97.0	64.8	45.5	5000	6300	—	111	55	54	66	74	2	2	1.8	2409	12409	32409	42409
N 1010	—	NU 1010	NJ 1010	50	80	16	1	0.6	23.8	16.2	6300	8000	—	75	55	54	59	—	1	0.6	—	2110	—	32110	42110

轴承代号			基本尺寸/mm					基本额定负荷/kN		极限转速/r/min		安装尺寸/mm						质量/kg	旧轴承代号										
N 0000 型	NF 0000 型	NU 0000 型	NJ 0000 型	d	D	B	r _s min	r _s min	C _r	C _{or}	脂润滑	油润滑	D _a min	D _b max	d ₀ min	d _a min	d _b min	d _c min	r _{sa} max	r _{sb} max	m								
N 210	NF 210	NU 210	NJ 210	50	90	20	1.1	1.1	41.2	28.5	6000	7500	83	83.5	57	57	62	67	1	1	0.6	2000	12210	32210	42210				
N 210 E	—	NU 210 E	NJ 210 E	—	90	24	1.1	1.1	60.8	41.8	6000	7500	83	83.5	57	57	62	67	1	1	0.49	2210E	—	—	—	—	—	—	—
N 2210	—	NU 2210	NJ 2210	—	90	23	1.1	1.1	54.5	40.8	6000	7500	—	83.5	57	57	62	67	1	1	0.65	2510	—	—	—	—	—	—	—
—	—	NU 2210 E	NJ 2210 E	—	90	23	1.1	1.1	73.2	53.2	6000	7500	—	83.5	—	—	62	66	1	1	0.59	—	—	—	—	—	—	—	—
N 310	NF 310	NU 310	NJ 2310	—	110	27	2	2	72.5	49.8	5300	6700	98	101	60	59	67	73	2	2	1.2	2310	12310	32310	42310				
N 310 E	—	NU 310 E	NJ 310 E	—	110	27	2	2	102	71	5300	6700	98	101	60	59	67	73	2	2	1.2	2310E	—	—	—	—	—	—	—
N 2310	NF 2310	NU 2310	NJ 2310	—	110	40	2	2	108	83.2	5300	6700	—	101	60	59	67	73	2	2	1.85	2610	12610	32610	42610				
—	—	NU 2310E	NJ 2310 E	—	110	40	2	2	152	115	5300	6700	—	101	—	59	67	73	2	2	1.8	—	—	—	—	—	—	—	—
N 410	NF 410	NU 410	NJ 410	—	130	31	21	21	115	80.8	4800	6000	—	119	62	61	73	81	2	2	2.3	2410	12410	32410	42410				
N 1011	—	NU 1011	NJ 1011	55	90	18	1.1	1	34.0	23.5	5600	7000	—	83.5	61.5	60	66	—	1	1	0.45	2111	—	—	—	—	—	—	—
N 211	NF 211	NU 211	NJ 211	—	100	21	1.5	1	50.2	35.5	5300	6700	91	92	63.5	61.5	68	73	1.5	1	0.7	2211	12211	32211	42211				
N 211 E	—	NU 211 E	NJ 211 E	—	100	21	1.5	1.1	79.5	57.2	5300	6700	91	92	63.5	61.5	68	73	1.5	1	0.68	2211E	—	—	—	—	—	—	—
N 2211	—	NU 2211	NJ 2211	—	100	25	1.5	1.1	67.5	51.5	5300	6700	—	92	63.5	61.5	69	73	1.5	1	0.86	2511	—	—	—	—	—	—	—
—	—	NU 2211 E	NJ 2211 E	—	100	25	1.5	1.1	93.5	70.5	5300	6700	—	92	—	61.5	68	73	4.5	1	0.82	—	—	—	—	—	—	—	—
N 311	NF 311	NU 311	NJ 311	—	120	29	2	2	93.2	65.2	4800	6000	107	111	65	64	72	80	2	2	1.7	2311	12311	32311	42311				
N 311 E	—	NU 311 E	NJ 311 E	—	120	29	2	2	128	89.0	4800	6000	107	111	65	64	72	80	2	2	1.53	2311E	—	—	—	—	—	—	—
N 2311	NF 2311	NJ 2311	NJ 42611	—	120	43	2	2	122	92.5	4800	6000	—	111	65	64	73	79	2	2	2.4	2611	12611	32611	42611				
—	—	NU 2311 E	NJ 2311 E	—	120	43	2	2	185	145	4800	6000	—	111	—	64	73	80	2	2	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—
N 411	—	NU 411	NJ 411	—	140	33	3.3	2.1	122	88.0	4300	5300	—	129	67	66	79	87	2	2	2.8	2411	—	—	—	—	—	—	—
N 1012	—	NU 1012	NJ 1012	60	95	18	1.1	1	36.5	26.5	5300	6700	—	88.5	66.5	65	71	—	1	1	0.48	2112	—	—	—	—	—	—	—
N 212	NF 212	NU 212	NJ 212	—	110	22	1.5	1.5	43.2	32.2	5000	6300	100	102	69	68	75	80	1.5	1.5	0.9	2212	12212	32212	42212				
N 212 E	—	NU 212 E	NJ 212 E	—	110	22	1.5	1.5	88.8	61.8	5000	6300	100	102	69	68	75	80	1.5	1.5	0.86	2212E	—	—	—	—	—	—	—
N 2212	—	NU 2212	NJ 2212	—	110	28	1.5	1.5	86.8	69.5	5000	6300	—	1.5	69	68	76	81	1.5	1.5	1.25	2512	—	—	—	—	—	—	—
—	—	NU 2212 E	NJ 2212 E	—	110	28	1.5	1.5	118	91.0	5000	6200	—	102	—	68	74	80	4.5	4.5	1.12	—	—	—	—	—	—	—	—
N 312	NF 312	NU 312	NJ 312	—	130	31	2.1	2.1	112	79.8	4500	5600	116	119	72	71	79	86	2.1	2.1	2	2312	12312	32312	42312				
N 312 E	—	NU 312 E	NJ 312 E	—	130	31	2.1	2.1	142	99.2	4500	5600	116	119	72	71	79	86	2.1	2.1	1.9	2312E	—	—	—	—	—	—	—
N 2312	NF 2312	NU 2312	NJ 2312	—	130	46	2.1	2.1	148	120	4500	5600	—	119	72	71	79	87	2.1	2.1	2	2612	12612	32612	42612				
—	—	NU 2312 E	NJ 2312 E	—	130	46	2.1	2.1	208	162	4500	5600	—	119	—	71	79	87	2.1	2.1	2.8	—	—	—	—	—	—	—	—
N 412	—	NU 412	NJ 412	—	150	35	2.1	2.1	148	108	4000	5000	—	139	72	71	85	94	2.1	2.1	3.4	2412	—	—	—	—	—	—	—
N 213	NF 213	NU 213	NJ 213	65	120	23	1.5	1.5	69.8	51.5	4500	5600	108	112	74	73	81	87	1.5	1.5	1.1	2213	12213	32213	42213				
N 213 E	—	NU 213 E	NJ 213 E	—	120	23	1.5	1.5	102	71.5	4500	5600	108	112	74	73	81	87	1.5	1.5	1.1	2213E	—	—	—	—	—	—	—
N 2213	—	NU 2213	NJ 2213	—	120	31	1.5	1.5	102	84.8	4500	5600	—	112	74	73	82	87	1.5	1.5	—	2513	—	—	—	—	—	—	—
—	—	NU 2213 E	NJ 2213 E	—	120	31	1.5	1.5	138	108	4500	5600	—	112	—	73	81	87	1.5	1.5	1.48	—	—	—	—	—	—	—	—

续表 16-4

续表 16-4

轴承代号		基本尺寸/mm				基本额定负荷/kN		极限转速/r/min		安装尺寸/mm						质量/kg		旧轴承代号							
N 0000 型	NF 0000 型	NU 0000 型	NJ 0000 型	d	D	B	r _s min	r _{is} min	C _r	C _{or}	脂润滑	油润滑	D _s min	D _b max	d _o min	d _s min	d _b min	d _c min	r _{as} max	r _{bs} max	m	2000	12000	32000	42000
N 313	NF 312	NU 313	NJ 313	65	140	33	2.1	2.1	118	85.2	4000	5000	125	129	77	76	85	93	2.1	2.1	2.5	2313	12313	32313	42313
N 313 E	—	NU 313 E	NJ 313 E	140	140	33	2.1	2.1	168	120	4000	5000	125	129	77	76	85	93	2.1	2.1	2.3	2313E	—	32313E	42313E
N 2313	NF 2313	NU 2313	NJ 2313	140	140	48	2.1	2.1	168	132	4000	5000	—	129	77	76	86	93	2.1	2.1	4	2613	12613	32613	42613
—	—	NU 2313 E	NJ 2313 E	140	140	48	2.1	2.1	232	178	4000	5000	—	129	77	76	85	93	2.1	2.1	3.3	—	—	32613E	42613E
N 413	—	NU 413	NJ 413	160	160	37	2.1	2.1	162	118	3800	4800	—	149	77	76	91	100	2.1	2.1	4	2413	—	32413	42413
N 1014	—	NU 1014	NJ 1014	70	110	20	1.1	1	45.2	33.5	4800	6000	—	103.5	76.5	76	82	—	1	1	0.71	2114	—	32114	42114
N 214	NF 214	NU 214	NJ 214	125	125	24	1.5	1.5	69.8	51.5	4300	5300	114	111	79	78	86	92	1.5	1.5	1.3	2214	12214	32214	42214
N 214 E	—	NU 214 E	NJ 214 E	125	125	24	1.5	1.5	112	81.5	4300	5300	114	117	79	78	86	92	1.5	1.5	1.2	2214E	—	32214E	42214E
N 2214	—	NU 2214	NJ 2214	125	125	31	1.5	1.5	102	84.8	4300	5300	—	117	79	78	87	92	1.5	1.5	1.7	2514	—	32514	42514
—	—	NU 2214 E	NJ 2214 E	125	125	31	1.5	1.5	145	115	4300	5100	—	117	—	78	86	92	1.5	1.5	1.56	—	—	32514E	42514E
N 314	NF 314	NU 314	NJ 314	150	150	35	2.1	2.1	138	102	3800	4800	134	139	82	81	82	100	2.1	2.1	3.1	2314	12314	32314	42314
N 314 E	—	NU 314 E	NJ 314 E	150	150	35	2.1	2.1	192	138	3800	4800	134	139	82	81	92	100	2.1	2.1	2.9	2314E	—	32314E	42314E
N 2314	NF 2314	NU 2314	NJ 2314	150	150	51	2.1	2.1	202	162	3800	4800	—	139	82	81	92	100	2.1	2.1	4.4	2614	12614	32614	42614
—	—	NU 2314 E	NJ 2314 E	150	150	51	2.1	2.1	255	200	3800	4800	—	139	—	81	91	100	2.1	2.1	4.1	—	—	32614E	42614E
N 414	—	NU 414	NJ 414	180	180	42	3	3	205	155	3400	4300	—	167	84	83	102	112	2.5	2.5	5.9	2414	—	32414	42414
N 215	NF 215	NU 215	NJ 215	75	130	25	1.5	1.5	84.8	64.2	4000	5000	120	122	84	83	90	96	1.5	1.5	1.4	2215	12215	32215	42215
N 215 E	—	NU 215 E	NJ 215 E	130	130	25	1.5	1.5	122	92.2	4000	5000	120	122	84	83	90	96	1.5	1.5	1.32	2215E	—	32215E	42215E
N 2215	—	NU 2215	NJ 2215	130	130	31	1.5	1.5	118	96.8	4000	5000	—	122	84	83	91	96	1.5	1.5	1.8	2515	—	32515	42515
—	—	NU 2215 E	NJ 2215 E	130	130	31	1.5	1.5	152	122	4000	5000	—	122	—	83	91	97	1.5	1.5	1.64	—	—	32515E	42515E
N 315	NF 315	NU 315	NJ 315	160	160	37	2.1	2.1	158	118	3600	4500	143	149	87	86	97	106	2.1	2.1	3.7	2315	12315	32315	42315
N 315 E	—	NU 315 E	NJ 315 E	160	160	37	2.1	2.1	225	165	3600	4500	143	149	87	86	97	106	2.1	2.1	3.4	2315E	—	32315E	42315E
N 2315	NF 2315	NU 2315	NJ 2315	160	160	55	2.1	2.1	232	192	3600	4500	—	149	87	86	98	107	2.1	2.1	5.4	2615	12615	32615	42615
N 415	—	NU 415	NJ 415	190	190	45	3	3	238	182	3200	4000	—	177	89	88	107	118	2.5	2.5	7.1	2415	—	32415	42415
N 1016	—	NU 1016	NJ 1016	80	125	22	1.1	1	56.5	45.8	4300	5300	—	118.5	87	85	94	—	1	1	1	2116	—	32116	42116
N 216	NF 216	NU 216	NJ 216	140	140	26	2	2	97.5	74.5	3800	4800	128	131	90	89	97	104	2	2	1.7	2216	12216	32216	42216
N 216 E	—	NU 216 E	NJ 216 E	140	140	26	2	2	130	98.2	3800	4800	128	131	90	89	97	104	2	2	1.6	2216E	—	32216E	42216E
N 2216	—	NU 2216	NJ 2216	140	140	33	2	2	138	115	3800	4800	—	131	90	89	98	104	2	2	2	2516	—	32516	42516
—	—	NU 2216 E	NJ 2216 E	140	140	33	2	2	172	142	3900	4800	—	131	—	89	98	106	2	2	2	—	—	32516E	42516E
N 316	NF 316	NU 316	NJ 316	170	170	39	2.1	2.1	168	125	3400	4300	151	159	92	91	105	114	2.1	2.1	4.4	2316	12316	32136	42136
N 316 E	—	NU 316 E	NJ 316 E	170	170	39	2.1	2.1	242	178	3400	4300	151	169	92	91	105	114	2.1	2.1	4.1	2316E	—	32316E	42316E
N 2316	NF 2316	NU 2316	NJ 2316	170	170	58	2.1	2.1	245	205	3400	4300	—	159	92	91	106	114	2.1	2.1	6.4	2616	12616	32616	42616
N 416	NF 416	NU 416	NJ 416	200	200	48	3	3	272	210	3000	3800	—	187	94	93	112	124	2.1	2.1	8.3	2416	12416	32416	42416
N 217	NF 217	NU 217	NJ 217	85	150	28	2	2	110	85.8	3600	4500	137	141	95	94	104	110	2	2	2.1	2217	12217	32217	42217

续表 16-4

轴承代号				基本尺寸/mm				基本额定负荷/kN		极限转速/r/min		安装尺寸/mm						质量/kg				旧轴承代号					
N 0000 型	NF 0000 型	NU 0000 型	NJ 0000 型	d	D	B	r _a min	r _a min	C _r	C _{or}	脂润滑		D _a min	D _b max	d _b min	d _a min	d _c min	r _{as} max	r _{bs} max	2000	32000	42000	2000	32000	42000		
											脂润滑	油润滑														m	
N 217 E	—	NU 217 E	NJ 217 E	85	150	28	2	155	115	3600	4500	137	141	95	94	104	110	2	2	2217E	—	32217E	42217E	2000	—	32217E	42217E
N 2217	—	NU 2217	NJ 2217	150	36	36	2	158	135	3600	4500	—	141	95	94	104	111	2	2	2517	—	32517	42517	2517	—	32517	42517
—	—	NU 2217 E	NJ 2217 E	150	36	36	2	202	162	3600	4500	—	141	—	94	103	110	2	2	—	—	32517E	42517E	—	—	32517E	42517E
N 317	NF 317	NU 317	NJ 317	180	41	41	3	202	152	3200	4000	160	167	99	98	110	119	2.5	2.5	2317	12317	32317	42317	2317	—	32317E	42317E
N 317 E	—	NU 317 E	NJ 317 E	180	41	41	3	275	208	3200	4000	160	167	99	98	110	119	2.5	2.5	2317E	—	32317E	42317E	2317E	—	32317E	42317E
N 2317	NF 2317	NU 2317	NJ 2317	180	60	3	3	282	238	3200	4000	—	167	99	98	111	120	2.5	2.5	2617	12617	32617	42617	2617	—	32617	42617
N 417	—	NU 417	NJ 417	210	52	4	4	298	320	2800	3600	—	194	103	101	115	128	3	3	2417	—	32417	42417	2417	—	32417	42417
N 1018	—	NU 1018	NJ 1018	90	140	24	1.5	70.5	55.8	3800	4800	—	132	98	97	106	—	1.5	1	2118	—	32118	42118	2118	—	32118	42118
N 218	NF 218	NU 218	NJ 218	160	30	2	2	135	105	3400	4300	146	151	100	99	109	116	2	2	2218	12218	32218	42218	2218	—	32218	42218
N 218 E	—	NU 218 E	NJ 218 E	160	30	2	2	172	130	3400	4300	146	151	100	99	109	116	2	2	2218E	—	32218E	42218E	2218E	—	32218E	42218E
N 2218	—	NU 2218	NJ 2218	160	40	2	2	182	158	3400	4300	—	151	100	99	110	117	2	2	2518	—	32518	42518	2518	—	32518	42518
—	—	NU 2218 E	NJ 2218 E	160	40	2	2	225	185	3400	4300	—	151	—	99	110	117	2	2	—	—	32518E	42518E	—	—	32518E	42518E
N 318	NF 318	NU 318	NJ 318	190	43	3	3	218	165	3000	3800	169	177	104	103	117	127	2.5	2.5	2318	12318	32318	42318	2318	—	32318	42318
N 318 E	—	NU 318 E	NJ 318 E	190	43	3	3	295	220	3000	3800	169	177	104	103	117	127	2.5	2.5	2318E	—	32318E	42318E	2318E	—	32318E	42318E
N 2318	NF 2318	NU 2318	NJ 2318	190	64	3	3	295	248	3000	3800	—	177	104	103	118	128	2.5	2.5	2618	12618	32618	42618	2618	—	32618	42618
N 418	NF 418	NU 418	NJ 418	225	54	4	4	335	262	2400	3200	—	209	108	106	125	139	3	3	2418	12418	32418	42418	2418	—	32418	42418
N 219	NF 219	NU 219	NJ 219	95	170	32	2.1	145	112	3200	4000	155	159	107	106	116	123	2.1	2.1	2219	12219	32219	42219	2219	—	32219	42219
N 219 E	—	NU 219 E	NJ 219 E	170	32	2.1	2.1	205	158	3200	4000	155	159	107	106	116	123	2.1	2.1	2219E	—	32219E	42219E	2219E	—	32219E	42219E
N 2219	—	NU 2219	NJ 2219	170	43	2.1	2.1	205	175	3200	4000	—	159	107	106	116	124	2.1	2.1	2519	—	32519	42519	2519	—	32519	42519
—	—	NU 2219 E	NJ 2219 E	170	43	2.1	2.1	265	218	3200	4000	—	159	—	106	115	123	2.1	2.1	—	—	32519E	42519E	—	—	32519E	42519E
N 319	NF 319	NU 319	NJ 319	200	45	3	3	232	180	2800	3600	178	187	109	108	124	134	2.5	2.5	2319	12319	32319	42319	2319	—	32319	42319
N 319 E	—	NU 319 E	NJ 319 E	200	45	3	3	312	238	2800	3600	178	187	109	108	124	134	2.5	2.5	2319E	—	32319E	42319E	2319E	—	32319E	42319E
N 2319	NF 2319	NU 2319	NJ 2319	200	67	3	3	352	312	2800	3600	—	187	109	108	124	135	2.5	2.5	2619	12619	32619	42619	2619	—	32619	42619
N 419	—	NU 419	NJ 419	240	55	4	4	360	285	2200	3000	—	224	113	111	136	149	3	3	2419	—	32419	42419	2419	—	32419	42419
N 1020	—	NU 1020	NJ 1020	100	150	24	1.5	74.2	60.8	3400	4300	—	141	108	107	116	—	1.5	1	2120	—	32120	42120	2120	—	32120	42120
N 220	NF 220	NU 220	NJ 220	180	34	2.1	2.1	160	125	3000	3800	164	169	112	111	122	130	2.1	2.1	2220	12220	32220	42220	2220	—	32220	42220
N 220 E	—	NU 220 E	NJ 220 E	180	34	2.1	2.1	232	182	3000	3800	164	169	112	111	122	130	2.1	2.1	2220E	—	32220E	42220E	2220E	—	32220E	42220E
N 2220	—	NU 2220	NJ 2220	180	46	2.1	2.1	228	198	3000	3800	—	169	112	111	123	131	2.1	2.1	2520	—	32520	42520	2520	—	32520	42520
—	—	NU 2220 E	NJ 2220 E	180	46	2.1	2.1	310	262	3000	3800	—	169	—	111	122	130	2.1	2.1	—	—	32520E	42520E	—	—	32520E	42520E
N 320	NF 320	NU 320	NJ 320	215	47	3	3	270	212	2400	3200	190	202	114	113	132	143	2.5	2.5	2320	12320	32320	42320	2320	—	32320	42320
N 320 E	—	NU 320 E	NJ 320 E	215	47	3	3	358	268	2600	3200	190	202	114	113	132	143	2.5	2.5	2320E	—	32320E	42320E	2320E	—	32320E	42320E
N 2320	NF 2320	NU 2320	NJ 2320	215	73	3	3	395	348	2600	3200	—	202	114	113	132	143	2.5	2.5	2620	12620	32620	42620	2620	—	32620	42620
N 420	—	NU 420	NJ 420	250	58	4	4	398	320	2000	2800	—	234	118	116	141	156	3	3	2420	—	32420	42420	2420	—	32420	42420

续表 16-4

轴承代号			基本尺寸/mm				基本额定负荷/N		极限转速/(min)		安装尺寸/mm							质量/kg	旧轴承代号					
N 0000 型	NF 0000 型	NU 0000 型	NJ 0000 型	d	D	B	r _s min	r _{1s} min	C _r	C _{or}	脂润滑	油润滑	D _A min	D _B max	d ₀ min	d _s min	d _b min	d _c min	r _{sa} max	r _{bs} max	2000	12000	32000	42000
N 1021	—	NU 1021	NJ 1021	105	160	26	2	1.1	87.2	72.5	3200	4200	—	151	114	112	122	—	2	1	2121	—	32121	42121
N 221	NF 221	NU 221	NJ 221	190	36	2.1	2.1	175	138	2800	3600	173	179	117	116	129	137	137	2.1	2.1	2221	12221	32221	42221
N 321	NF 321	NU 321	NJ 321	225	49	3	3	308	245	2200	3000	199	212	119	118	137	149	2.5	2.5	—	2321	12321	32321	42321
N 1022	—	NU 1022	NJ 1022	110	170	28	2	1.1	110	91.0	3000	3800	—	161	119	117	128	—	2	1	2122	—	32122	42122
N 222	NF 222	NU 222	NJ 222	200	38	2.1	2.1	210	168	2600	3400	182	189	122	121	135	144	2.1	2.1	—	2222	12222	32222	42222
N 222 E	—	NU 222 E	NJ 222 E	200	38	2.1	2.1	272	215	2600	3400	182	189	122	121	135	144	2.1	2.1	—	2222E	—	32222E	42222E
N 2222	NF 2222	NU 2222	NJ 2222	200	53	2.1	2.1	298	262	2600	3400	—	189	122	121	135	144	2.1	2.1	—	2522	12522	32522	42522
N 322	NF 322	NU 322	NJ 322	240	50	3	3	335	268	2000	2800	211	227	124	123	145	158	2.5	2.5	—	2322	12322	32322	42322
N 2322	NF 2322	NU 2322	NJ 2322	240	80	3	3	510	462	2000	2800	211	227	124	123	145	158	2.5	2.5	—	2622	12622	32622	42622
N 422	—	NU 422	NJ 422	280	65	4	4	492	402	1800	2400	—	264	128	126	157	173	3	3	—	2422	—	32422	42422
N 1024	—	NU 1024	NJ 1024	120	180	28	2	1.1	125	99.0	2600	3400	—	171	129	127	138	—	2	1.1	2124	—	32124	42124
N 224	NF 224	NU 224	NJ 224	215	40	2.1	2.1	220	195	2200	3000	196	204	132	131	146	156	2.1	2.1	—	2224	12224	32224	42224
N 224 E	—	NU 224 E	NJ 224 E	215	40	2.1	2.1	315	252	2200	3000	196	204	132	131	146	156	2.1	2.1	—	2224E	—	32224E	42224E
N 2224	—	NU 2224	NJ 2224	215	58	2.1	2.1	332	308	2200	3000	—	204	132	131	146	156	2.1	2.1	—	2524	—	32524	42524
N 324	NF 324	NU 324	NJ 303	260	55	3	3	422	345	1900	2600	230	247	134	133	156	171	2.5	2.5	—	2324	12324	32324	42324
N 2324	NF 2324	NU 2324	NJ 2324	260	86	3	3	602	542	1900	2600	230	247	134	133	156	171	2.5	2.5	—	2624	12624	32624	42624
N 424	—	NU 424	NJ 424	310	72	5	5	612	515	1700	2200	—	290	142	140	177	190	4	4	—	2424	—	32424	42424
N 1026	—	NU 1026	NJ 1026	130	200	33	2	1.1	145	125	2400	3200	—	191	139	137	151	—	2	1	2126	—	32126	42126
N 226	NF 226	NU 226	NJ 226	230	40	3	3	245	208	2000	2800	208	217	144	143	158	168	2.5	2.5	—	2226	12226	32226	42226
N 2226	NF 2226	NU 2226	NJ 2226	230	64	3	3	350	325	2000	2800	208	217	144	143	158	168	2.5	2.5	—	2526	12526	32526	42526
N 326	NF 326	NU 326	NJ 326	280	58	4	4	470	388	1700	2200	247	264	148	146	169	184	3	3	—	2326	12326	32326	42326
N 2326	NF 2326	NU 2326	NJ 2326	280	93	4	4	712	662	1700	2200	247	264	148	146	169	184	3	3	—	2626	12626	32626	42626
N 426	—	NU 426	NJ 426	340	78	5	5	745	628	1500	1900	—	—	152	150	187	208	4	4	—	2426	—	32426	42426
N 1028	—	NU 1028	NJ 1028	140	210	33	2	1.1	150	130	2000	2800	—	201	149	147	161	—	2	1	2128	—	32128	42128
N 228	NF 228	NU 228	NJ 228	250	42	3	3	288	245	1800	2400	—	237	154	153	171	182	2.5	2.5	—	2228	12228	32228	42228
N 2228	—	NU 2228	NJ 2228	250	68	3	3	418	412	1800	2400	—	237	154	153	171	182	2.5	2.5	—	2528	—	32528	42528
N 328	NF 328	NU 328	NJ 328	300	62	4	4	520	432	1600	2000	—	284	158	156	182	198	3	3	—	2328	12328	32328	42328
N 2328	NF 2328	NU 2328	NJ 2328	300	102	4	4	785	735	1600	2000	—	284	158	156	182	198	3	3	—	2628	12628	32628	42628
N 428	—	NU 428	NJ 428	360	82	5	5	805	678	1400	1800	—	340	162	160	200	222	4	4	—	2428	—	32428	42428
N 1030	—	NU 1030	NJ 1030	150	225	35	2.1	1.5	178	158	1900	2600	—	214	161	158	173	—	2.1	1.5	2130	—	32130	42130
N 230	NF 230	NU 230	NJ 230	270	45	3	3	342	288	1700	2200	—	257	164	163	184	196	2.5	2.5	—	2230	12230	32230	42230
N 330	NF 330	NU 330	NJ 330	320	65	4	4	568	478	1500	1900	—	304	168	163	195	213	3	3	—	2330	12330	32330	42330
N 2330	NF 2330	NU 2330	NJ 2330	320	108	5	5	885	835	1500	1900	—	304	168	166	195	213	3	3	—	2630	12630	32630	42630

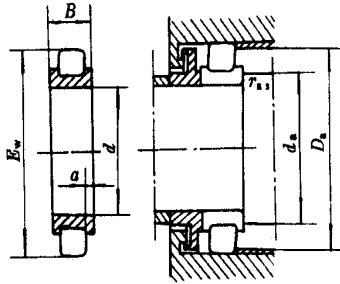
续表 16-4

轴承代号			基本尺寸 mm			基本额定负荷 kN		极限转速 /min		安装尺寸 mm						质量 kg				旧轴承代号										
N 0000 型	NF 0000 型	NU 0000 型	NJ 0000 型	d	D	B	r _a min	r _{1s} min	C _r	C _{or}	脂油润滑	油润滑	D _a min	D _b max	d ₀ min	d _a min	d _b min	d _c min	r _{as} max	r _{bs} max	2000	12000	32000	42000	2000	12000	32000	42000		
																													5	4
N 430		NU 430	NJ 430	150	380	85	5	5	868	732	1300	1700		360	172	170	210	327	4	4	53	2430		32430	42430	2430		32430	42430	
N 1032		NU 1032	NJ 1032	160	240	38	2.1	1.5	202	178	1800	2400		229	171	168	184			2.1	1.5	6	2132		32132	42132	2132		32132	42132
N 232	NF 232	NU 232	NJ 232	290	48	3	3	3	385	325	1600	2000		277	174	173	197	210	2.5	2.5	14	2232	12232	32232	42232	2232	12232	32232	42232	
N 2232		NU 2232	NJ 2232	290	80	3	3	3	562	528	1600	2000		277	174	173	196	209	2.5	2.5	25	2532		32532	42532	2532		32532	42532	
N 332	NF 332	NU 332	NJ 332	340	68	4	4	4	598	575	1400	1800		324	178	176	211	228	3	3	31.6	2332	12332	32332	42332	2332	12332	32332	42332	
N 1034		NU 1034	NJ 1034	170	260	42	2.1	2.1	242	215	1700	2200		249	181	181	194			2.1	2.1	8.14	2134		32134	42134	2134		32134	42134
N 234	NF 234	NU 234	NJ 234	310	52	4	4	4	405	382	1500	1900		294	188	186	221	223	3	3	17.1	2234	12234	32234	42234	2234	12234	32234	42234	
N 334		NU 334	NJ 334	360	72	4	4	4	682	595	1300	1700		344	188	186	223	241	3	3	36	2334		32334	42334	2334		32334	42334	
N 2334	NF 2334	NU 2334	NJ 2334	360	120	4	4	4	1060	1030	1300	1700		344	188	186	223	241	3	3	63	2634	12634	32634	42634	2634	12634	32634	42634	
N 1036		NU 1036	NJ 1036	180	280	46	2.1	2.1	285	258	1600	2000		269	191	191	209			2.1	2.1	10.1	2136		32136	42136	2136		32136	42136
N 236		NU 236	NJ 236	320	52	4	4	4	405	382	1400	1800		304	198	196	221	233	3	3	18	2236		32236	42236	2236		32236	42236	
N 336		NU 336	NJ 336	380	75	4	4	4	795	690	1200	1600		364	198	196	235	255	33	3	42	2336		32336	42336	2336		32336	42336	
N 2336	NF 2336	NU 2336	NJ 2336	380	126	4	4	4	1140	1100	1200	1600		364	198	196	235	255	3	3	71.2	2636	12636	32636	42636	2636	12636	32636	42636	
N 238		NU 238	NJ 238	190	340	55	4	4	488	438	1300	1700		324	208	206	234	247	3	3	23	2238		32238	42238	2238		32238	42238	
N 338		NU 338	NJ 338	400	78	5	5	5	840	742	1100	1500		380	212	210	248	268	4	4	50	2338		32338	42338	2338		32338	42338	
N 1040		NU 1040	NJ 1040	200	310	51	2.1	2.1	388	362	1400	1800		299	211	211	211			2.1	2.1	14.3	2140		32140	42140	2140		32140	42140
N 240		NU 240	NJ 240	360	58	4	4	4	542	495	1200	1600		344	218	216	247	261	3	3	26	2240		32240	42240	2240		32240	42240	
N 244		NU 244	NJ 244	220	400	65	4	4	668	618	1000	1400		384	238	236	273	289	3	3	36	2244		32244	42244	2244		32244	42244	
N 2244		NU 2244	NJ 2244	400	108	4	4	4	1300	1370	1000	1400		384	238	236	274			3	3	62	2544		32544	42544	2544		32544	42544
N 1048		NU 1048	NJ 1048	240	360	56	3	3	448	438	1000	1400		347	253	253	275			2.5	2.5	21	2148		32148	42148	2148		32148	42148
N 248		NU 248	NJ 248	440	72	4	4	4	838	792	900	1200		424	258	256	298	316	3	3	48.2	2248		32248	42248	2248		32248	42248	
N 348		NU 348	NJ 348	500	95	5	5	5	1230	1130	800	1000		480	262	260	313			4	4	97.1	2348		32348	42348	2348		32348	42348
N 1052		NU 1052	NJ 1052	260	400	65	4	4	565	548	950	1300		373	276	276	300			3	3	31	2152		32152	42152	2152		32152	42152
N 1056		NU 1056	NJ 1056	280	420	65	4	4	572	568	850	1100		404	296	296	320			3	3	33	2156		32156	42156	2156		32156	42156
N 1060		NU 1060	NJ 1060	300	460	74	4	4	838	865	800	1000		444	316	316	344			3	3	44.4	2160		32160	42160	2160		32160	42160
N 260		NU 260	NJ 260	540	85	5	5	5	1300	1290	700	900	487	520	322	320	368	392	4	4	87.2	2260		32260	42260	2260		32260	42260	
N 1064		NU 1064	NJ 1064	320	480	74	4	4	848	495	750	950		484	336	336	364			3	3	47	2164		32164	42164	2164		32164	42164
N 1080		NU 1080	NJ 1080	400	600	90	5	5	1350	1460	560	700		580	420	420	455			4	4	88.8	2180		32180	42180	2180		32180	42180

注: 1. 后缀带 E 的加强型圆柱滚子轴承, 是近年来经优化设计的结构, 滚子数量较多、较长而且直径较大, 故负荷能力高, 应优先选用;

2. 表中所列轴承的基本额定负荷 C_r, 是以电炉轴承钢为轴承材料时的负荷能力。如采用真空脱气轴承钢, C_r 可提高 10%, 采用电渣重熔轴承钢, C_r 可提高 60%。

表 16-5 无外圈的圆柱滚子轴承 (摘自 GB 284-93 eqv ISO15-81)



径向当量动负荷

$$P_r = F_r$$

径向当量静负荷

$$P_{or} = F_r$$

RN 0000 型 (502000)

轴承代号	基本尺寸			基本额定负荷		极限转速		安装尺寸				质量 kg	旧轴承 代号
	mm			kN		r/min		mm					
	d	E _w	B	C _r	C _{or}	脂润滑	油润滑	r _s min	d _a min	D _a max	r _{as} max	m	
RN 204	20	40	14	12.0	6.62	12000	16000	1	26	37.3	1	0.078	502204
RN 204 E		41.5	14	25.8	15.8	12000	16000	1	26	37.3	1	—	502204E
RN 304 E		45.5	15	29.2	17.5	11000	15000	1.1	27	41.2	1	—	502304E
RN 205	25	45	15	12.5	7.2	10000	14000	1	31	42.3	1	0.0713	502205
RN 205 E		46.5	15	27.5	17.2	11000	14000	1	31	42.3	1	—	502205E
RN 305 E		54	17	38.5	23.8	9000	12000	1.1	32	49.4	1	—	502305E
RN 206	30	53.5	16	18.5	11.2	8500	11000	1	36	50.5	1	0.14	502206
RN 206 E		55.5	16	36.2	22.8	8500	11000	1	36	50.5	1	—	502206E
RN 306		62	19	31.8	20.2	8000	10000	1.1	37	58.2	1	0.26	502306
RN 306 E		62.5	19	49.2	31.5	8000	10000	1.1	37	58.2	1	—	502306E
RN 207	35	61.8	17	27.2	17.2	7500	9500	1.1	42	59	1	0.196	502207
RN 207 E		64	17	46.5	30.2	7500	9500	1.1	42	59	1	—	502207E
RN 307		68.2	21	39.0	25.2	7000	9000	1.5	44	64.3	1.5	0.32	502307
RN 307 E		70.2	21	61.5	40.5	7000	9000	1.5	44	64.3	1.5	—	502307E
RN 407		83	25	67.5	45.5	6000	7500	1.5	44	—	1.5	0.64	502407
RN 208	40	70	18	35.8	23.5	7000	9000	1.1	47	66.2	1	0.278	502208
RN 208 E		71.5	18	51.5	33.2	7000	9000	1.1	47	66.2	1	—	502208E
RN 308		77.5	23	46.5	30.5	6300	8000	1.5	49	73.3	1.5	0.43	502308
RN 308 E		80	23	76.2	50.2	6300	8200	1.5	49	73.3	1.5	—	502308E
RN 408		92	27	86.2	59.8	5600	7000	2	50	—	2	—	502408
RN 209 E	45	76.5	19	58.2	39.2	6300	8000	1.1	52	71.2	1	—	502209E
RN 309		86.5	25	63.5	42.8	5600	7000	1.5	54	81.5	1.5	0.61	502309
RN 309 E		88.5	25	92.0	62.2	5600	7000	1.5	54	81.5	1.5	—	502309E
RN 1010	50	72.5	16	23.8	16.2	6300	8000	1.5	59	—	1.5	—	502110
RN 210 E		81.5	20	60.8	41.8	6000	7500	1.1	57	77	1	—	502210E
RN 310		95	27	72.5	49.8	5300	6700	2	60	89.6	2	0.797	502310
RN 310 E		97	27	105	71.0	5300	6700	2	60	89.6	2	—	502310E
RN 211 E	55	90	21	79.5	57.2	5300	6700	1.5	64	85	1.5	—	502211E
RN 311 E		106.5	29	128	89.0	4800	6000	2	65	98.2	2	—	502311E
RN 1012	60	86.5	18	26.5	26.5	5300	6700	2	70	—	2	0.303	502112
RN 212 E		100	22	88.8	61.8	5000	6300	1.5	69	93.2	1.5	—	502212E
RN 312		113	31	112	79.8	4500	5600	2.1	72	106.5	2.1	1.11	502312
RN 312 E		115	31	142	99.2	4500	5600	2.1	72	106.5	2.1	—	502312E

续表 16-5

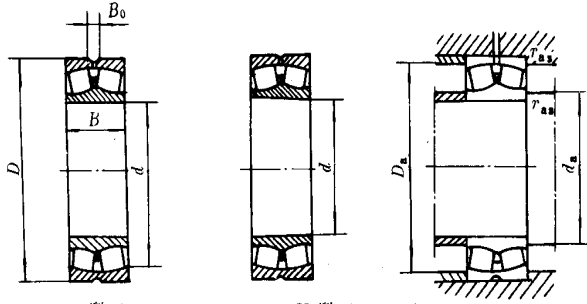
轴承代号	基本尺寸			基本额定负荷		极限转速		安装尺寸				质量	原轴承 代号
	mm			kN		r/min		mm				kg	
	<i>d</i>	<i>E_w</i>	<i>B</i>	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	脂润滑	油润滑	<i>r_s</i> min	<i>d_a</i> min	<i>D_a</i> max	<i>r_{as}</i> max	<i>m</i>	
RN 213 E	65	108.5	23	102	71.5	4500	5600	1.5	74	101	1.5	—	502213E
RN 313		121.5	33	118	85.2	4000	5000	2.1	77	114.6	2.1	1.57	502313
RN 313 E		124.5	33	168	120	4000	5000	2.1	77	114.6	2.1	—	502313E
RN 1014	70	100	20	45.2	33.5	4800	6000	2	80	—	2	—	502114
RN 214 E		113.5	24	112	81.5	4300	5300	1.5	79	105.8	1.5	—	502114E
RN 314		130	35	138	102	3800	4800	2.1	82	123.5	2.1	1.87	502314
RN 314 E		133	35	192	138	3800	4800	2.1	82	123.5	2.1	—	502314E
RN 215 E	75	118.5	25	122	92.2	4000	5000	1.5	84	111.4	1.5	—	502215E
RN 315 E		143	37	225	165	3600	4500	2.1	87	131.6	2.1	—	502315E
RN 216 E	80	127.3	26	132	98.2	3900	4800	2	90	119.8	2	—	502216E
RN 316 E		151	39	242	178	3400	4300	2.1	92	139	2.1	—	502316E
RN 217 E	85	136.5	28	155	115	3600	4500	2	95	129	2	—	502217E
RN 317		156	41	188	142	3200	4000	3	99	147	2.5	2.7	502317
RN 317 E		160	41	275	208	3200	4000	3	99	147	2.5	—	502317E
RN 218	90	143	30	135	105	3400	4300	2	100	136.4	2	1.7	502218
RN 218 E		145	30	172	130	3400	4300	2	100	136.4	2	—	502218E
RN 318 E		169.5	43	295	220	3000	3800	3	104	155.5	2.5	—	502318E
RN 219	95	151.5	32	145	112	3200	4000	2.1	107	145.5	2.1	2.18	502219
RN 219 E		154.5	32	205	158	3200	4000	2.1	107	145.5	2.1	—	502219E
RN 319 E		177.5	45	312	238	2800	3600	3	109	163.5	2.5	—	502319E
RN 220	100	160	34	160	125	3000	3800	2.1	112	152.8	2.1	2.03	502220
RN 220 E		163	34	232	182	3000	3800	2.1	112	152.8	2.1	—	502220E
RN 320 E		191.5	47	360	270	2600	3200	3	114	175	2.5	—	502320E
RN 221	105	168.8	36	175	138	2800	3600	2.1	117	161.2	2.1	2.76	502221
RN 222	110	178.5	38	210	168	2600	3400	2.1	122	170.2	2.1	3.3	502222
RN 222 E		180.5	38	272	215	2600	3400	2.1	122	170.2	2.1	—	502222E
RN 224 E	120	195.5	40	315	252	2200	3000	2.1	132	183.5	2.1	—	502224E
RN 226	130	204	40	245	208	2000	2800	3	144	195	2.5	4.48	502226
RN 228	140	221	42	288	245	1800	2400	3	154	211.5	2.5	5.94	502228
RN 328		260	62	522	432	1600	2000	4	158	245	3	13.2	502328
RN 330	150	277	65	568	478	1500	1900	4	168	262	3	17.04	502330
RN 336	180	328	75	795	692	1200	1600	4	198	309	3	25.9	502336
RN 338	190	345	78	840	742	1100	1500	5	212	325	4	31.6	502338

注：1. 后缀带 E 的加强型，系经优化设计的结构，负荷能力高，应优先选用；

2. 表中所列轴承的基本额定动负荷 C_r ，是以电炉轴承钢为轴承材料时的负荷能力。如用真空脱气轴承钢， C_r 可提高 10%，采用电渣重熔轴承钢 C_r 提高 60%。

1.4 调心滚子轴承 (摘自 GB/T 288—93)

表 16-6 调心滚子轴承 (摘自 GB/T 288—93 neq ISO113/1-79)



20000 型 (3000) 20000 K 型 (113000)
 20000 C 型 (53000) 20000 CK (153000)

当量动负荷

$P_r = F_r + Y_1 F_a$ 当 $F_a/F_r \leq e$

$P_r = 0.67 F_r + Y_2 F_a$ 当 $F_a/F_r > e$

当量静负荷

$P_{or} = F_r + Y_0 F_a$

轴承代号		基本尺寸 mm				安装尺寸 mm			计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号	
		d	D	B	B ₀	d _a min	D _a max	r _{as} max	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	C _r	C _{or}	脂	油	m ≈	3000	113000
20000	20000 K					36	54	1	0.35	1.9	2.8	1.9	30.0	21.8	5300	6700	0.5	3506	113507
20000 C	20000 CK					36	54	1	0.33	2.0	3.0	2.0	46.0	33.5	6500	8000	0.3	53506	—
22206	22206 K	30	62	20	—	42	65	1	0.36	1.9	2.8	1.8	44.5	34.0	4800	6000	0.43	3507	113507
22206 C	22206 CK					42	65	1	0.31	2.1	3.2	2.1	59.5	44.5	5500	6500	0.45	53507	153507
22207	22207 K	35	72	23	—	47	73	1	0.32	2.1	3.1	2.1	48.8	39.2	4500	5600	0.55	3508	113508
22207 C	22207 CK					47	73	1	0.28	2.4	3.6	2.3	70.2	53.0	5000	6000	0.54	53508	153508
22208	22208 K	40	80	23	—	49	81	1.5	0.42	1.6	2.4	1.6	72.2	55.5	4000	5000	1.03	3608	113608
22208 C	22208 CK					49	81	1.5	0.38	1.8	2.6	1.7	105	82.0	4300	5300	1.0	53608	153608
22209	22209 K	45	85	23	—	52	78	1	0.30	2.3	3.4	2.2	51.2	41.8	4000	5000	0.59	3509	113509
22209 C	22209 CK					52	78	1	0.27	2.5	3.8	2.5	73.2	56.5	4500	5500	0.58	53509	153509
22309	22309 K	100	36	—	54	91	1.5	0.41	1.6	2.4	1.6	105	85.8	3600	4500	1.4	3609	113609	
22309 C	22309 CK					54	91	1.5	0.38	1.8	2.6	1.7	128	100	3800	4800	1.38	53609	153609
22210	22210 K	50	90	23	—	57	83	1	0.30	2.4	3.6	2.4	51.2	41.8	3800	4800	0.87	3510	113510
22210 C	22210 CK					57	83	1	0.24	2.8	4.1	2.7	75.5	59.0	4000	5000	0.62	53510	153510
22310	22310 K	110	40	—	60	100	2	0.41	1.6	2.4	1.6	125	105	3400	4300	1.9	3610	113610	
22310 C	22310 CK					60	100	2	0.37	1.8	2.7	1.8	158	125	3400	4300	1.85	53610	153610
22211	22211 K	55	100	25	—	64	91	1.5	0.28	2.5	3.7	2.4	58.8	49.8	3400	4300	—	3511	113511
22211 C	22211 CK					64	91	1.5	0.24	2.8	4.1	2.7	92.2	72.2	3600	4600	0.84	53511	153511
22311	22311 K	120	43	—	65	110	2	0.39	1.7	2.6	1.7	152	122	3000	3800	2.4	3611	113611	
22311 C	22311 CK					65	110	2	0.37	1.8	2.7	1.8	185	150	3000	3800	2.35	53611	153611
22212	22212 K	60	110	28	—	69	101	1.5	0.28	2.4	3.6	2.4	80.2	70.2	3200	4000	1.22	3512	113512
22212 C	22212 CK					69	101	1.5	0.24	2.8	4.1	2.7	110	88.2	3200	4000	1.2	53512	153512
22312	22312 K	130	46	—	72	118	2.1	0.40	1.7	2.5	1.6	165	138	2800	3600	3.0	3612	113612	
22312 C	22312 CK					72	118	2.1	0.37	1.8	2.7	1.8	212	172	2800	3600	2.95	53612	153612
22213	22213 K	65	120	31	—	74	111	1.5	0.28	2.4	3.6	2.4	86.8	73.5	2800	3600	1.63	3513	113513
22213 C	22213 CK					74	111	1.5	0.25	2.7	4.0	2.6	135	112	2800	3600	1.6	53513	153513
22313	22313 K	140	48	—	77	128	2.1	0.39	1.7	2.6	1.7	185	155	2400	3200	3.6	3613	113613	
22313 C	22313 CK					77	128	2.1	0.35	1.9	2.9	1.9	232	188	2400	3200	3.55	53613	153613
22214	22214 K	70	125	31	—	79	116	1.5	0.27	2.4	3.7	2.4	92.2	81.5	2600	3400	1.66	3514	113514
22214 C	22214 CK					79	116	1.5	0.23	2.9	4.3	2.8	140	115	2600	3400	1.7	53514	153514
22314	22314 K	150	51	—	82	138	2.1	0.37	1.8	2.7	1.8	225	195	2200	3000	4.4	3614	113614	
22314 C	22314 CK					82	138	2.1	0.35	1.9	2.9	1.9	262	215	2200	3000	4.4	53614	153614
23015 C	23015 CK	75	115	30	—	82	108	1	0.28	2.4	3.6	2.39	86.2	84.2	2200	3000	1.14	3003115	113115
22215	22215 K	130	31	—	84	121	1.5	0.26	2.6	3.9	2.6	92.2	81.5	2400	3200	1.75	3515	113515	
22215 C	22215 CK					84	121	1.5	0.22	3.0	4.5	2.9	145	122	2400	3200	1.8	53515	153515
22315	22315 K	160	55	—	87	148	2.1	0.36	1.7	2.6	1.7	258	238	2000	2800	5.4	3615	113615	
22315 C	22315 CK					87	148	2.1	0.35	1.9	2.9	1.9	305	258	2000	2800	5.25	53615	153615
22216	22216 K	80	140	33	—	90	130	2	0.25	2.7	4.0	2.6	112	102	2200	3000	2.2	3516	113516
22216 C	22216 CK					90	130	2	0.22	3.0	4.5	2.9	158	135	2200	3000	2.2	53516	153516

续表 16-6

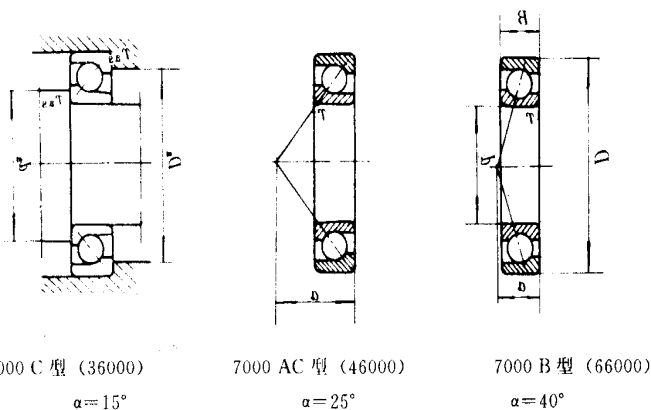
轴承代号		基本尺寸 mm				安装尺寸 mm			计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代 号		
		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>B</i> ₀	<i>d</i> _a min	<i>D</i> _a max	<i>r</i> _{as} max	<i>e</i>	<i>Y</i> ₁	<i>Y</i> ₂	<i>Y</i> ₀	<i>C</i> _r	<i>C</i> _{or}	脂	油		<i>m</i> ≈	3000	113000
20000 20000 C	20000 K 20000 CK																			
22316	22316 K	80	170	58	—	92	158	2.1	0.37	1.8	2.7	1.8	282	248	1900	2600	6.4	3616	113616	
22316 C	22316 CK		170	58	8.3	92	158	2.1	0.35	1.9	2.9	1.9	345	295	1900	2600	6.39	53616	153616	
22217	22217 K	85	150	36	—	95	140	2	0.26	2.6	3.9	2.5	142	130	2000	2800	2.8	3517	113517	
22217 C	22217 CK		150	36	8.3	95	140	2	0.22	3.0	4.4	2.9	188	158	2000	2800	2.7	53517	153517	
22317	22317 K		180	60	—	97	166	2.5	0.37	1.8	2.7	1.8	302	270	1800	2400	7.4	3617	113617	
22317 C	22317 CK		180	60	8.3	97	166	2.5	0.34	1.9	3.0	2.0	375	322	1800	2400	7.25	53617	153617	
22218	22218 K	90	160	40	—	100	150	2	0.27	2.5	3.8	2.5	165	155	1900	2600	4.0	3518	113518	
22218 C	22218 CK		160	40	8.3	100	150	2	0.23	2.9	4.4	2.8	215	182	1900	2600	3.28	53518	153518	
23218 C	23218 CK		160	52.4	5.5	100	150	2	0.31	2.1	3.2	2.1	290	275	1700	2200	4.6	3053218	3153218	
22318	22318 K		190	64	—	104	176	2.5	0.37	1.3	2.7	1.8	358	330	1700	2200	8.8	3618	113618	
22318 C	22318 CK		190	64	8.3	104	176	2.5	0.34	2.0	2.9	2.0	435	382	1800	2400	8.6	53618	153618	
22219	22219 K	95	170	43	—	107	158	2.1	0.27	2.5	3.7	2.4	208	185	1800	2400	4.2	3519	113519	
22219 C	22219 CK		170	43	8.3	107	158	2.1	0.24	2.9	4.4	2.7	248	215	1900	2600	4.1	53519	153519	
22319	22319 K		200	67	—	109	186	2.5	0.38	1.8	2.7	1.8	378	350	1600	2000	10.3	3619	113619	
22319 C	22319 CK		200	67	8.3	109	186	2.5	0.34	2.0	3.0	2.0	465	410	1700	2200	10.1	53619	153619	
23120 C	23120 CK	100	165	52	5.5	110	155	2	0.30	2.3	3.4	2.2	285	288	1600	2000	5.0	3053720	3153720	
22220	22220 K		180	46	—	112	168	2.1	0.27	2.5	3.7	2.4	218	205	1700	2200	5.0	3520	113520	
22220 C	22220 CK		180	46	8.3	112	168	2.1	0.23	2.9	4.3	2.8	275	242	1800	2400	5.0	53520	153520	
23220 C	23220 CK		180	60.3	5.5	112	168	2.1	0.33	2.0	3.0	2.0	370	358	1600	2000	6.7	3053220	3153220	
22320	22320 K		215	73	—	114	201	2.5	0.37	1.8	2.7	1.8	442	405	1400	1800	13.0	3620	113620	
22320 C	22320 CK		215	73	11.1	114	201	2.5	0.35	1.9	2.9	1.9	542	485	1400	1800	13.4	53620	153620	
23022 C	23022 CK	110	170	45	5.5	120	160	2	—	—	—	—	242	252	1400	1800	3.9	3553122	3153122	
23122 C	23122 CK		180	56	5.5	120	170	2	—	—	—	—	332	340	1300	1700	6.25	3053722	3153722	
22222	22222 K		200	53	—	122	188	2.1	0.28	2.4	3.6	2.3	282	268	1500	1900	7.4	3522	113522	
22222 C	22222 CK		200	53	8.3	122	188	2.1	0.25	2.7	4.0	2.6	360	328	1700	2200	7.2	53522	153522	
23222 C	23222 CK		200	69.8	5.5	122	188	2.1	0.33	2.0	3.0	2.0	458	455	1400	1800	9.7	3053222	3153222	
22322	22322 K		240	80	—	124	226	2.5	0.37	1.9	2.7	1.8	535	508	1200	1600	18.1	3622	113622	
22322 C	22322 CK		240	80	13.9	124	226	2.5	0.34	2.0	2.9	1.9	620	555	1500	1900	18	53622	153622	
23024 C	23024 CK	120	180	46	5.5	130	170	2	0.22	3	4.6	2.8	262	280	1400	1800	—	3053124	3153124	
23124 C	23124 CK		200	62	5.5	130	190	2	0.28	2.4	3.6	2.5	402	400	1300	1700	—	3053724	3153724	
22224	22224 K		215	58	—	132	203	2.1	0.29	2.4	3.5	2.3	335	325	1300	1700	9.2	3524	113524	
22224 C	22224 CK		215	58	11.1	132	203	2.1	0.24	2.8	4.1	2.7	422	388	1600	2000	8.9	53524	153524	
23224 C	23224 CK		215	76	8.3	132	203	2.1	0.35	1.9	2.9	1.9	535	542	1300	1700	12	3053224	3153224	
22324	22324 K		260	86	—	134	246	2.5	0.37	1.9	2.7	1.8	622	605	1100	1500	22	3624	113624	
22324 C	22324 CK		260	86	13.9	134	246	2.5	0.34	2.0	2.9	1.9	735	668	1300	1700	22	53624	153624	
23026 C	23026 CK	130	200	52	5.5	140	190	2	0.23	2.9	4.4	2.8	335	355	1200	1600	—	3053126	3153126	
23126 C	23126 CK		210	64	8.3	142	198	2	0.28	2.4	3.6	2.5	420	450	1300	1700	—	3053726	3153726	
22226	22226 K		230	64	—	144	216	2.5	0.29	2.3	3.4	2.3	400	405	1200	1600	11.2	3526	113526	

续表 16-6

轴承代号		基本尺寸 mm				安装尺寸 mm			计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代 号		
		d	D	B	B ₀	d _s	D _s	r _{as}	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	C _r	C _{0r}	脂	油	m ≈	3000	113000	
						min	max	max												53000
20000	20000 K																			
20000 C	20000 CK																			
22226 C	22226 CK	130	230	64	11.1	144	216	2.5	0.26	2.6	3.9	2.5	497	462	1400	1800	11.2	53526	153526	
23226 C	23226 CK		230	80	8.3	144	216	2.5	0.33	2.0	3.0	2.0	598	610	1200	1600	14	3053226	3153226	
22326	22326 K		280	93	—	148	261	3	0.39	1.7	2.6	1.7	708	702	950	1300	29	3626	113626	
22326 C	22326 CK		280	93	16.7	148	262	3	0.34	1.9	2.9	1.9	840	775	1200	1600	28.5	53626	153626	
23028 C	23028 CK	140	210	53	8.3	150	200	2	0.22	3	4.6	2.8	358	395	1100	1500	—	3053128	3153128	
23128 C	23128 CK		225	68	8.3	152	213	2.1	0.28	2.4	3.6	2.5	488	525	1100	1500	—	3053728	3153728	
22228	22228 K		250	68	—	154	236	2.5	0.29	2.3	3.5	2.3	468	465	1000	1400	14.5	3528	113528	
22228 C	22228 CK		250	68	11.1	154	236	2.5	0.25	2.7	3.9	2.5	558	530	1300	1700	14.5	53528	153528	
23228 C	23228 CK		250	88	11.1	154	236	2.5	0.35	1.9	2.9	1.9	712	738	1000	1400	18.5	3053228	3153228	
22328	22328 K		300	102	—	158	282	3	0.38	1.8	2.6	1.7	808	805	900	1200	36	3628	113628	
22328 C	22328 CK		300	102	16.7	158	282	3	0.34	1.9	2.9	1.9	992	935	1100	1500	34.5	53628	153628	
23030 C	23030 CK	150	225	56	8.3	162	213	2.1	0.22	3.0	4.6	2.8	388	430	1100	1400	—	3053130	3153130	
23130 C	23130 CK		250	80	11.1	162	238	2.1	0.30	2.3	3.4	2.2	640	702	1000	1300	—	3053730	3153730	
22230	22230 K		270	73	—	164	256	2.5	0.29	2.3	3.5	2.3	498	500	950	1300	18.5	3530	113530	
22230 C	22230 CK		270	73	13.9	164	256	2.5	0.26	2.6	3.9	2.5	658	630	1200	1600	18.6	53530	153530	
23230 C	23230 CK		270	96	11.1	164	256	2.5	0.35	1.9	2.9	1.9	832	875	950	1300	24	3053230	3153230	
22330	22330 K		320	108	—	168	302	3	0.36	1.9	2.8	1.8	1000	1030	850	1100	43	3630	113630	
23032 C	23032 CK	160	240	60	11.1	172	228	2.1	0.22	3	4.6	2.8	445	495	1000	1300	—	3053132	3153132	
23332 C	23332 CK		270	86	—	172	258	2.1	0.34	2.0	2.9	2.0	510	618	800	1000	19.7	3003732	3113732	
23132 C	23132 CK		270	86	13.9	172	258	2.1	0.3	2.3	3.4	2.2	758	892	900	1200	—	3053732	3153732	
22232	22232 K		290	80	—	174	276	2.5	0.3	2.3	3.4	2.2	630	652	900	1200	22.2	3532	113532	
22232 C	22232 CK		290	80	13.9	174	276	2.5	0.26	2.6	3.9	2.5	735	712	1000	1400	23.1	53532	153532	
22232	22232 K		290	104	13.9	174	276	2.5	0.35	1.9	2.9	1.9	960	1015	900	1200	30	3053232	3153232	
22332	22332 K		340	114	—	178	322	3	0.38	1.8	2.7	1.8	1020	1050	800	1000	51	3632	113632	
23034 C	23034 CK	170	260	67	11.1	182	248	2.1	0.23	2.9	4.4	2.8	545	612	900	1200	—	3053134	3153134	
23134 C	23134 CK		280	88	13.9	182	268	2.1	0.3	2.3	3.4	2.2	790	868	850	1100	—	3053734	3153734	
22234	22234 K		310	86	—	188	292	3	0.3	2.3	3.4	2.2	705	745	850	1100	29	3534	113534	
22334	22334 K		360	120	—	188	342	3	0.39	1.7	2.6	1.7	1130	1220	750	950	60	3634	113634	
23036 C	23036 CK	180	280	74	13.9	192	268	2.1	0.24	2.8	4.2	2.8	658	745	800	1000	—	3053136	3153136	
23136 C	23136 CK		300	96	13.9	194	286	2.5	0.3	2.3	3.4	2.2	922	1030	800	1000	—	3053736	3153736	
22236	22236 K		320	86	—	198	302	3	0.29	2.3	3.5	2.3	720	785	800	1000	30.0	3536	113536	
22336	22336 K		380	126	—	198	362	3	0.38	1.8	2.6	1.7	1240	1340	700	900	70	3636	113636	
23038 C	23038 CK	190	290	75	13.9	202	278	2.1	0.23	2.9	4.4	2.8	665	762	800	1000	—	3053138	3153138	
22238	22238 K		340	92	—	208	322	3	0.29	2.3	3.5	2.3	802	858	750	950	35.3	3538	113538	
22338	22338 K		400	132	—	212	378	4	0.36	1.8	2.7	1.8	1360	1480	670	850	81	3638	113638	
22240	22240 K	200	360	98	—	218	342	3	0.29	2.3	3.4	2.3	902	990	700	900	47.7	3540	113540	
22340	22340 K		420	138	—	222	398	4	0.38	1.8	2.7	1.7	1460	1590	630	800	94	3640	113640	

1.5 角接触球轴承 (摘自 GB/T 292—93)

表 16-7 单列角接触球轴承 (摘自 GB/T 292—93 eqv ISO15 81)



负荷类型	当量动负荷		当量静负荷		F_a/C_o	e	Y
15° (7 C)	$P_r = F_r$	当 $F_a/F_r \leq e$	$P_{or} = 0.5F_r + 0.46F_a$	取 $P_{or} = F_r$	0.015	0.38	1.47
	$P_r = 0.44F_r + YF_a$	当 $F_a/F_r > e$	当 $P_{or} > F_r$		0.029	0.40	1.40
					0.058	0.43	1.30
25° (7 AC)	$P_r = F_r$	当 $F_a/F_r \leq 0.68$	$P_{or} = 0.5F_r + 0.38F_a$	取 $P_{or} = F_r$	0.087	0.46	1.23
	$P_r = 0.41F_r + 0.87F_a$	当 $F_a/F_r > 0.68$	当 $P_{or} < F_r$		0.12	0.47	1.19
					0.17	0.50	1.12
40° (7 B)	$P_r = F_r$	当 $F_a/F_r \leq 1.14$	$P_{or} = 0.5F_r + 0.26F_a$	取 $P_{or} = F_r$	0.29	0.55	1.02
	$P_r = 0.35F_r + 0.57F_a$	当 $F_a/F_r > 1.14$	当 $P_{or} < F_r$		0.44	0.56	1.00
					0.58	0.56	1.00

轴承代号	基本尺寸 mm				安装尺寸 mm			基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号
	d	D	B	a	d_a min	D_a max	r_{as} max	C_r	C_{or}	脂	油	m ≈	
C													36000
7000 AC													46000
B													66000
7000 CJ	10	26	8	6.4	12.4	23.6	0.3	3.78	2.15	19000	28000	0.018	36100
7000 ACJ		26	8	8.2	12.4	23.6	0.3	3.66	2.02	19000	28000	0.018	46100
7200 CJ		30	9	7.2	15	25	0.6	4.18	2.42	18000	26000	0.03	36200
7200 ACJ		30	9	9.2	15	25	0.6	4.0	2.28	18000	26000	0.03	46200
7001 CJ	12	28	8	6.7	14.4	25.6	0.3	4.08	2.42	18000	26000	0.02	36101
7001 ACJ		28	8	8.7	14.4	25.6	0.3	4.0	2.28	18000	26000	0.02	46101
7201 CJ		32	10	8	17	27	0.6	5.65	3.35	17000	24000	0.035	36201
7201 ACJ		32	10	10.2	17	27	0.6	5.45	3.15	17000	24000	0.035	46201
7301 CJ		37	12	8.6	18	31	1	8.10	5.22	16000	22000	—	36301
7301 ACJ		37	12	12	18	31	1	8.08	4.88	16000	22000	—	46301
7002 CJ	15	32	9	7.6	17.4	29.6	0.3	4.80	2.95	17000	24000	0.028	36102
7002 ACJ		32	9	10	17.4	29.6	0.3	4.58	2.78	17000	24000	0.028	46102
7202 CJ		35	11	8.9	20	30	0.6	6.68	4.19	16000	22000	0.043	36202
7202 ACJ		35	11	11.4	20	30	0.6	6.42	3.92	16000	22000	0.043	46202
7302 CJ		42	13	9.6	21	36	1	9.38	5.95	15000	22000	—	36302
7302 ACJ		42	13	13.5	21	36	1	9.08	5.58	15000	20000	—	46302
7003 CJ	17	35	10	8.5	19.4	32.6	0.3	5.08	3.22	16000	22000	0.036	36103
7003 ACJ		35	10	11.1	19.4	32.6	0.3	4.85	3.02	16000	22000	0.036	46103
7203 CJ		40	12	9.9	22	35	0.6	8.38	5.38	15000	20000	0.062	36203
7203 ACJ		40	12	12.8	22	35	0.6	8.05	5.05	15000	20000	0.062	46203
7303 CJ		47	14	10.4	23	41	1	12.8	8.62	14000	19000	—	36303
7303 ACJ		47	14	14.8	23	41	1	11.5	7.08	14000	19000	—	46303

续表 16-7

轴承代号	基本尺寸				安装尺寸			基本额定负荷		极限转速		质量 kg	旧轴承 代号
	mm				mm			kN		r/min			
C 7000 AC B	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>a</i>	<i>d_a</i> min	<i>D_a</i> max	<i>r_{as}</i> max	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	脂	油	<i>m</i> ≈	36000 46000 66000
7004 CJ	20	42	12	10.2	25	37	0.6	8.05	5.25	14000	19000	0.064	36104
7004 ACJ		42	12	13.2	25	37	0.6	7.72	4.92	14000	19000	0.064	46104
7204 CJ		47	14	11.5	26	41	1	11.2	7.46	13000	18000	0.1	36204
7204 ACJ		47	14	14.9	26	41	1	10.8	7.00	13000	18000	0.1	46204
7204 B		47	14	21.1	26	41	1	10.8	6.78	13000	18000	0.11	66204
7304 CJ		52	15	11.3	27	45	1	14.2	9.68	12000	17000	0.15	36304
7304 ACJ		52	15	16.3	27	45	1	13.8	9.10	12000	17000	0.15	46304
7005 CJ	25	47	12	10.8	30	42	0.6	8.98	6.22	12000	17000	0.074	36105
7005 ACJ		47	12	14.4	30	42	0.6	8.58	5.85	12000	17000	0.074	46105
7205 CJ		52	15	12.7	31	46	1	12.8	8.95	11000	16000	0.12	36205
7205 ACJ		52	15	16.4	31	46	1	12.2	8.38	11000	16000	0.13	46205
7205 B		52	15	23.7	31	46	1	12.2	7.88	11000	16000	0.13	66205
7305 CJ		62	17	13.1	32	55	1	21.5	15.8	9500	14000	0.23	36305
7305 ACJ		62	17	19.1	32	55	1	20.8	14.8	9500	14000	0.23	46305
7305 B		62	17	26.8	32	55	1	20.2	13.5	9500	14000	—	66305
7006 CJ	30	55	13	12.2	36	49	1	11.5	8.45	9500	14000	0.11	36106
7006 ACJ		55	13	16.4	36	49	1	11.2	7.92	9500	14000	0.11	46106
7206 CJ		62	16	14.2	36	56	1	17.8	12.8	9000	13000	0.19	36206
7206 ACJ		62	16	18.7	36	56	1	16.8	12.2	9000	13000	0.19	46206
7206 B		62	16	27.4	36	56	1	15.8	11.2	9000	13000	0.21	66206
7306 CJ		72	19	15	37	65	1	26.2	19.8	8500	12000	0.35	36306
7306 ACJ		72	19	22.2	37	65	1	25.2	18.5	8500	12000	0.35	46306
7306 B		72	19	31.1	37	65	1	24.8	17.5	8500	12000	0.37	66306
7406 ACJ		90	23	26.1	39	81	1	42.5	32.2	7500	10000	—	46406
7007 CJ	35	62	14	13.5	41	56	1	14.8	11.5	8500	12000	0.15	36107
7007 ACJ		62	14	18.3	41	56	1	14.2	10.8	8500	12000	0.15	46107
7207 CJ		72	17	15.7	42	65	1	23.5	17.5	8000	11000	0.28	36207
7207 ACJ		72	17	21	42	65	1	22.5	16.5	8000	11000	0.28	46207
7207 B		72	17	30.9	42	65	1	20.8	15.2	8000	11000	0.3	66207
7307 CJ		80	21	16.6	44	71	1.5	34.2	26.8	7500	10000	0.47	36307
7307 ACJ		80	21	24.5	44	71	1.5	32.8	24.8	7500	10000	0.47	46307
7307 B		80	21	34.6	44	71	1.5	29.5	21.2	7500	10000	0.51	66307
7407 ACJ		100	25	29	44	91	1.5	53.8	42.5	6300	8500	0.97	46407
7008 CJ	40	68	15	14.7	46	62	1	15.5	12.2	8000	11000	0.18	36108
7008 ACJ		68	15	20.1	46	62	1	14.5	11.5	8000	11000	0.18	46108
7208 CJ		80	18	17	47	73	1	26.8	20.5	7500	10000	0.37	36208
7208 ACJ		80	18	23	47	73	1	25.8	19.2	7500	10000	0.37	46208
7208 B		80	18	34.5	47	73	1	25.0	18.8	7500	10000	0.39	66208
7308 CJ		90	23	18.5	49	81	1.5	40.2	32.3	6700	9000	0.66	36308
7308 ACJ		90	23	27.5	49	81	1.5	38.5	30.5	6700	9000	0.66	46308
7308 B		90	23	38.8	49	81	1.5	35.5	26.2	6700	9000	0.67	66308
7408 ACJ		110	27	31.8	50	100	2	62.0	49.5	6000	8000	1.23	46408
7408 B		110	27	38.7	50	100	2	51.5	41.8	6000	8000	1.4	66408
7009 CJ	45	75	16	16	51	69	1	19.8	16.2	7500	10000	0.23	36109
7009 ACJ		75	16	21.9	51	69	1	18.8	15.2	7500	10000	0.23	46109
7209 CJ		85	19	18.2	52	78	1	29.8	23.8	6700	9000	0.41	36209
7209 ACJ		85	19	24.7	52	78	1	28.2	22.5	6700	9000	0.41	46209

续表 16-7

轴承代号	基本尺寸 mm				安装尺寸 mm			基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>a</i>	<i>d_s</i> min	<i>D_s</i> max	<i>r_{as}</i> max	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	脂	油		
C 7000 AC B												<i>m</i> ≈	36000 46000 66000
7209 B	45	85	19	36.8	52	78	1	27.8	21.2	6700	9000	0.44	66209
7309 CJ		100	25	20.2	54	91	1.5	49.2	39.8	6000	8000	0.86	36309
7309 ACJ		100	25	30.2	54	91	1.5	47.5	37.2	6000	8000	0.86	46309
7309 B		100	25	42.9	54	91	1.5	45.8	34.5	6000	8000	0.9	66309
7409 ACJ		120	29	34.6	55	110	2	68.8	52.8	5300	7000	1.77	46409
7010 CJ	50	80	16	16.7	56	74	1	20.5	17.2	6700	9000	0.25	36110
7010 ACJ		80	16	23.2	56	74	1	19.5	16.2	6700	9000	0.25	46110
7210 CJ		90	20	19.4	57	83	1	32.8	26.8	6300	8500	0.46	36210
7210 ACJ		90	20	26.3	57	83	1	31.5	25.2	6300	8500	0.46	46210
7210 B		90	20	39.4	57	83	1	28.8	22.8	6300	8500	0.49	66210
7310 CJ		110	27	22	60	100	2	53.5	47.2	5600	7500	1.08	36310
7310 ACJ		110	27	33	60	100	2	55.5	44.5	5600	7500	1.32	46310
7310 B		110	27	47.5	60	100	2	52.5	40.8	5600	7500	1.15	66310
7410 ACJ		130	31	37.4	62	118	2.1	76.5	64.2	5000	6700		46410
7410 B		130	31	46.2	62	118	2.1	73.2	56.5	5000	6700	2.08	66410
7011 CJ	55	90	18	18.7	62	83	1	28.5	24.5	6000	8000	0.38	36111
7011 ACJ		90	18	25.9	62	83	1	27.2	22.8	6000	8000	0.38	46111
7211 CJ		100	21	20.9	64	91	1.5	40.8	33.8	5600	7500	0.61	36211
7211 ACJ		100	21	28.6	64	91	1.5	38.8	31.8	5600	7500	0.61	46211
7211 B		100	21	43	64	91	1.5	35.5	28.8	5600	7500	0.65	66211
7311 CJ		120	29	23.8	65	110	2	70.5	60.5	5000	6700	1.71	36311
7311 ACJ		120	29	35.8	65	110	2	67.2	56.8	5000	6700	1.42	46311
7311 B		120	29	51.4	65	110	2	60.5	48.0	5000	6700	1.45	66311
7012 CJ	60	95	18	19.38	67	88	1	29.5	25.8	5600	7500	0.4	36112
7012 ACJ		95	18	27.1	67	88	1	27.8	24.2	5600	7500	0.4	46112
7212 CJ		110	22	22.4	69	101	1.5	44.8	37.8	5300	7000	0.8	36212
7212 ACJ		110	22	30.8	69	101	1.5	42.8	35.5	5300	7000	0.8	46212
7212 B		110	22	46.7	69	101	1.5	43.2	35.5	5300	7000	0.84	66212
7312 CJ		130	31	25.6	72	118	2.1	80.5	70.2	4800	6300	1.7	36312
7312 ACJ		130	31	38.7	72	118	2.1	77.8	65.8	4800	6300	2.06	46312
7312 B		130	31	55.4	72	118	2.1	69.2	55.5	4800	6300	1.85	66312
7412 ACJ		150	35	43.1	72	138	2.1	102	90.3	4300	5600	3.54	46412
7412 B		150	35	55.7	72	138	2.1	90.2	75.2	4300	5600	3.56	66412
7013 CJ	65	100	18	20.1	72	93	1	30.8	27.8	5300	7000	0.43	36113
7013 ACJ		100	18	28.2	72	93	1	29.2	26.2	5300	7000	0.43	46113
7213 CJ		120	23	24.2	74	111	1.5	53.8	46.0	4800	6300	1	36213
7213 ACJ		120	23	33.5	74	111	1.5	51.2	43.2	4800	6300	1	46213
7213 B		120	23	51.1	74	111	1.5	48.8	41.8	4800	6300	1.05	66213
7313 CJ		140	33	27.4	77	128	2.1	91.5	80.5	4300	5600	2.23	36313
7313 ACJ		140	33	41.5	77	128	2.1	89.8	75.5	4300	5600	2.57	46313
7313 B		140	33	59.5	77	128	2.1	79.5	64.8	4300	5600	2.25	66313
7014 CJ	70	110	20	22.1	77	103	1	37.2	34.0	5000	6700	0.6	36114
7014 ACJ		110	20	30.9	77	103	1	35.2	31.8	5000	6700	0.6	46114
7214 CJ		125	24	25.3	79	116	1.5	56.0	49.2	4500	6700	1.1	36214
7214 ACJ		125	24	35.1	79	116	1.5	53.2	46.2	4500	6700	1.1	46214
7214 B		125	24	52.9	79	116	1.5	53.0	45.5	4500	6700	1.15	66214
7314 CJ		150	35	29.2	82	138	2.1	102	91.5	4000	5300	2.67	36314
7314 ACJ		150	35	44.3	82	138	2.1	98.5	86.0	4000	5300	3.06	46314
7314 B		150	35	63.7	82	138	2.1	88.0	72.8	4000	5300	2.75	66314
7414 ACJ		180	42	51.5	84	166	2.5	125	125	3600	4800	5.22	46414

续表 16-7

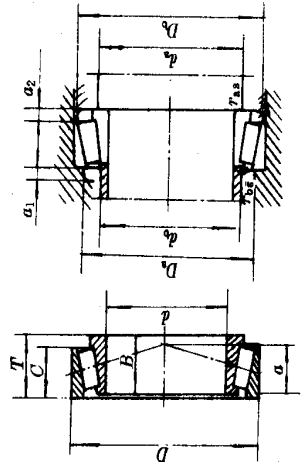
轴承代号	基本尺寸				安装尺寸			基本额定负荷		极限转速		质量 kg	旧轴承 代号
	mm				mm			kN		r/min			
C 7000 AC B	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>a</i>	<i>d_s</i> min	<i>D_s</i> max	<i>r_{as}</i> max	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	脂	油	<i>m</i> ≈	36000 46000 66000
7015 CJ	75	115	20	22.7	82	108	1	38.2	35.8	4800	6300	0.63	36115
7015 ACJ		115	20	32.2	82	108	1	36.0	33.5	4800	6300	0.63	46115
7215 CJ		130	25	26.4	84	121	1.5	60.8	54.2	4300	5600	1.2	36215
7215 ACJ		130	25	36.6	84	121	1.5	57.8	50.8	4300	5600	1.2	46215
7215 B		130	25	55.5	84	121	1.5	56.6	48.8	4300	5600	1.3	66215
7315 CJ		160	37	31	87	148	2.1	112	105	3800	5000	3.56	36315
7315 ACJ		160	37	47.2	87	148	2.1	108	97.0	3800	5000	3.56	46315
7315 B		160	37	68.4	87	148	2.1	95.8	82.2	3800	5000	3.3	66315
7016 CJ	80	125	22	24.7	87	118	1	45.0	43.2	4500	6000	0.85	36116
7016 ACJ		125	22	34.9	87	118	1	42.5	40.5	4500	6000	0.85	46116
7216 CJ		140	26	27.7	90	130	2	68.8	63.2	4000	5300	1.45	36216
7216 ACJ		140	26	38.9	90	130	2	65.5	59.2	4000	5300	1.45	46216
7216 B		140	26	59.2	90	130	2	61.8	54.5	4000	5300	1.55	66216
7316 CJ		170	39	32.8	92	158	2.1	122	118	3600	4800	3.59	36316
7316 ACJ		170	39	50	92	158	2.1	118	108	3600	4800	3.59	46316
7316 B		170	39	71.9	92	158	2.1	105	92.0	3600	4800	3.9	66316
7416 ACJ		200	48	58.1	94	186	2.5	152	162	3200	4300	8.72	46416
7017 CJ	85	130	22	25.4	92	123	1	46.2	45.2	4300	5600	0.89	36117
7017 ACJ		130	22	36.1	92	123	1	43.8	42.5	4300	5600	0.89	46117
7217 CJ		150	28	29.9	95	140	2	76.8	69.8	3800	5000	1.8	36217
7217 ACJ		150	28	41.6	95	140	2	72.8	65.5	3800	5000	1.8	46217
7217 B		150	28	63.3	95	140	2	71.5	64.0	3800	5000	1.95	66217
7317 CJ		180	41	34.6	99	166	2.5	132	128	3400	4500	4.38	36317
7317 ACJ		180	41	52.8	99	166	2.5	125	122	3400	4500	4.38	46317
7317 B		180	41	76.1	99	166	2.5	112	105	3400	4500	4.6	66317
7018 CJ	90	140	24	27.4	99	131	1.5	54.8	53.8	4000	5300	1.15	36118
7018 ACJ		140	24	38.8	99	131	1.5	52.0	50.5	4000	5300	1.15	46118
7218 CJ		160	30	31.7	100	150	2	94.2	87.8	3600	4800	2.25	36218
7218 ACJ		160	30	44.2	100	150	2	89.8	82.2	3600	4800	2.25	46218
7218 B		160	30	67.9	100	150	2	81.8	74.2	3600	4800	2.4	66218
7318 CJ		190	43	36.4	104	176	2.5	142	142	3200	4300	5.17	36318
7318 ACJ		190	43	55.6	104	176	2.5	135	135	3200	4300	5.02	46318
7318 B		190	43	80.2	104	176	2.5	122	115	3200	4300	5.4	66318
7418 ACJ		215	54	64.8	108	197	3	178	205	2600	3600	12.2	46418
7019 CJ	95	145	24	28.1	104	136	1.5	56.5	56.5	3800	5000	1.2	36119
7019 ACJ		145	24	40	104	136	1.5	53.5	53.0	3800	5000	1.2	46119
7219 CJ		170	32	33.8	107	158	2.1	102	95.5	3400	4500	2.7	36219
7219 ACJ		170	32	46.9	107	158	2.1	98.8	89.5	3400	4500	2.7	46219
7219 B		170	32	72.5	107	158	2.1	92.8	85.2	3400	4500	2.9	66219
7319 CJ		200	45	38.2	109	186	2.5	152	158	3000	4000	5.98	36319
7319 ACJ		200	45	58.5	109	186	2.5	145	148	3000	4000	6.69	46319
7319 B		200	45	84.4	109	186	2.5	132	130	3000	4000	6.25	66319
7020 CJ	100	150	24	28.7	109	141	1.5	61.2	60.5	3800	5000	1.25	36120
7020 ACJ		150	24	41.2	109	141	1.5	57.8	56.8	3800	5000	1.25	46120
7220 CJ		180	34	35.8	112	168	2.1	140	115	3200	4300	3.25	36220
7220 ACJ		180	34	49.7	112	168	2.1	108	100	3200	4300	3.25	46220
7220 B		180	34	75.7	112	168	2.1	100	90.8	3200	4300	3.45	66220
7320 CJ		215	47	40.2	114	201	2.5	162	175	2600	3600	7.2	36320
7320 ACJ		215	47	61.9	114	201	2.5	165	178	2600	3600	—	46320

续表 16-7

轴承代号	基本尺寸				安装尺寸			基本额定负荷		极限转速		质量 kg	旧轴承 代 号
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>a</i>	<i>d_s</i> min	<i>D_s</i> max	<i>r_{as}</i> max	<i>C_r</i>	<i>C_{or}</i>	脂	油		
C													36000
7000 AC												<i>m</i>	46000
B												≈	66000
7320 B	100	215	47	89.6	114	201	2.5	145	150	2600	3600	7.75	66320
7021 CJ	105	160	26	30.8	115	150	2	68.0	68.5	3700	4900	1.6	36121
7021 ACJ		160	26	43.9	115	150	2	64.5	64.2	3700	4900	1.6	46121
7221 CJ		190	36	37.8	117	178	2.1	125	122	3000	4000	3.85	36221
7221 ACJ		190	36	52.4	117	178	2.1	118	112	3000	4000	3.85	46221
7221 B		190	36	79.9	117	178	2.1	110	102	3000	4000	4.1	66221
7321 B		225	49	93.7	119	211	2.5	155	162	2400	3400	8.8	66321
7022 CJ	110	170	28	32.8	120	160	2	77.5	78.8	3600	4800	1.95	36122
7022 ACJ		170	28	46.7	120	160	2	73.5	74.0	3600	4800	1.95	46122
7222 CJ		200	38	39.8	122	188	2.1	135	135	2800	3800	4.55	36222
7222 ACJ		200	38	55.2	122	188	2.1	128	128	2800	3800	4.55	46222
7222 B		200	38	84	122	188	2.1	118	115	2800	3800	4.8	66222
7322 ACJ		240	50	67.7	124	226	2.5	182	208	2200	3200	11.28	46322
7322 B		240	50	98.4	124	226	2.5	173.5	192	2200	3200	10.5	66322
7024 CJ	120	180	28	34.1	130	170	2	83.2	85.5	2800	3800	2.1	36124
7024 ACJ		180	28	48.9	130	170	2	78.5	80.2	2800	3800	2.1	46124
7224 CJ		215	40	42.4	132	203	2.1	145	152	2400	3400	5.4	36224
7224 ACJ		215	40	59.1	132	203	2.1	138	142	2400	3400	5.4	46224
7324 ACJ		260	55	73.8	134	246	2.5	205	245	2000	3000	—	46324
7026 CJ	130	200	33	38.6	140	190	2	99.5	105	2600	3600	3.2	36126
7026 ACJ		200	33	54.9	140	190	2	94.2	97.8	2600	3600	3.2	46126
7226 CJ		230	40	44.3	144	216	2.5	152	162	2200	3200	6.25	36226
7226 ACJ		230	40	62.2	144	216	2.5	145	152	2200	3200	6.25	46226
7028 ACJ	140	210	33	59.2	150	200	2	108	115	2200	3200	3.92	46128
7228 CJ		250	42	41.7	154	236	2.5	178	202	1900	2800	9.36	36228
7228 ACJ		250	42	68.6	154	236	2.5	178	192	1900	2800	9.24	46228
7328 B		300	62	111	158	282	3	222	278	1700	2400	22.44	66328
7030 ACJ	150	225	35	63.2	162	213	2.1	118	128	2000	3000	4.83	46130
7330 C		320	65	57.5	168	302	3	272	365	1600	2200	—	36330
7330 AC		320	65	90.1	168	302	3	275	375	1600	2200	27.52	46330
7232 C	160	290	48	47.9	174	276	2.5	202	245	1700	2400	14.5	36232
7232 AC		290	48	78.9	174	276	2.5	190	228	1700	2400	14.5	46232
7034 AC	170	260	42	73.4	182	248	2.1	148	170	1800	2600	8.25	46134
7234 C		310	52	51.5	188	292	3	248	322	1600	2200	19.2	36234
7234 AC		310	52	84.5	188	292	3	235	302	1600	2200	17.2	46234
7236 C	180	320	52	52.6	198	302	3	258	342	1500	2000	18.1	36236
7236 AC		320	52	87	198	302	3	242	318	1500	2000	18.1	46236
7038 AC	190	290	46	81.5	202	278	2.1	165	200	1600	2200	10.7	36138
7040 AC	200	310	51	87.7	212	298	2.1	195	248	1500	2000	14.04	46140
7240 C		360	58	58.8	218	342	3	278	392	1300	1800	25.2	36240
7240 AC		360	58	97.3	218	342	3	265	368	1300	1800	25.2	46240
7244 AC	220	400	65	108.1	238	382	3	275	395	1100	1600	38.5	46244

1.6 圆锥滚子轴承 (摘自 GB/T297—93)

表 16-8 圆锥滚子轴承 (摘自 GB/T297—93 eqv ISO 355—77)



当量动负荷
 $P_r = F_r$, 当 $F_a/F_r \leq e$
 $P_r = 0.4F_r + YF_a$, 当 $F_a/F_r > e$
 当量静负荷
 $P_{or} = 0.5F_r + Y_0F_a$
 若 $P_{or} < F_r$, 取 $P_{or} = F_r$

轴承代号	基本尺寸 mm							安装尺寸 mm							计算系数			基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承代号
	d	D	T	B	C	a	d _a min	d _b max	D _a max	D _b min	a ₁ min	a ₂ min	r _{as} max	r _{bs} max	e	Y	Y ₀	C _r	C _{or}	脂	油		
30000	15	42	14.25	13	11	9.5	21	22	36	38	2	8.5	1	1	0.29	2.1	1.2	21.8	13.8	9000	12000	0.096	7000
30302	17	40	13.25	12	11	9.8	23	23	34	37	2	2.5	1	1	0.35	1.7	1	19.8	13.2	9000	12000	0.13	27000
30303	47	15.25	14	12	11	10	23	25	41	43	3	3.5	1	1	0.29	2.1	1.2	26.8	17.2	8500	11000	0.13	7303E
32303	47	20.25	19	16	16	12	23	24	41	43	3	4.5	1	1	0.29	2.1	1.2	33.5	23	8500	11000	0.174	7603E
30204	20	47	15.25	14	12	11.2	26	27	41	43	2	3.5	1	1	0.35	1.7	1	26.8	18.2	8000	10000	0.124	7204E
30304	52	16.25	15	13	11	11	27	28	45	48	3	3.5	1.5	1.5	0.3	2	1.1	31.5	20.8	7500	9500	0.168	7304E
32304	52	22.25	21	18	18	13.4	27	28	45	48	3	4.5	1.5	1.5	0.3	2	1.1	40.8	28.8	7500	9500	0.24	7604E
30205	25	52	16.25	15	13	12.6	31	31	46	48	2	3.5	1	1	0.37	1.6	0.9	32.2	23	7000	9000	0.159	7205E
30305	62	18.25	17	15	13	13	32	34	55	58	3	3.5	1.5	1.5	0.3	2	1.1	44.8	30	6300	8000	0.25	7305E
31305	62	18.25	17	13	20	20	32	31	55	59	3	5.5	1.5	1.5	0.83	0.7	0.4	38.8	26.8	6300	8000	0.255	27305E
32305	62	25.25	24	20	20	15.5	32	32	55	58	3	5.5	1.5	1.5	0.3	2	1.1	58.5	42.5	6300	8000	—	7605E
32006	30	55	17	16	14	12	—	—	—	—	3	5	—	—	0.26	2.3	1.3	23.2	19.8	6300	8000	0.16	2007106
30206	62	17.25	16	14	13.8	13.8	36	37	56	58	2	3.5	1	1	0.37	1.6	0.9	41.2	29.5	6000	7500	0.245	7206E
32206	62	21.25	20	17	17	15.4	36	36	56	58	3	4.5	1	1	0.37	1.6	0.9	49.2	37.2	6000	7500	0.285	7506E
30306	72	20.75	19	16	16	15	37	40	65	66	3	5	1.5	1.5	0.31	1.9	1	55.8	38.5	5600	7000	0.408	7306E
31306	72	20.75	19	14	23	23	37	37	65	68	3	7	1.5	1.5	0.83	0.7	0.4	49.5	34.8	5600	7000	0.376	27306E
32306	72	28.75	27	23	23	18.8	37	38	65	66	4	6	1.5	1.5	0.31	1.9	1	77.5	58.8	5600	7000	0.575	7606E

续表 16-8

轴承代号	基本尺寸 mm					安装尺寸 mm										计算系数					基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号
	d	D	T	B	C	a	d _a min	d _b max	D _a max	D _b min	a ₁ min	a ₂ min	r _{as} max	r _{bs} max	e	Y	Y ₀	C _i	C _{or}	脂	油	m	7000	27000		
30000																										
32007	35	62	18	17	15	14	—	—	—	3	5	1	1	1	0.29	2.1	1.1	28.2	26.2	5600	7000	0.21	2007107			
30207	72	18.25	17	15	15.3	42	44	65	67	3	3.5	1.5	1.5	1	0.37	1.6	0.9	51.5	37.2	5300	6700	0.346	7207E			
32207	72	24.25	23	29	17.6	42	42	65	68	3	5.5	1.5	1.5	1	0.37	1.6	0.9	67.5	52.5	5300	6700	0.488	7507E			
30307	80	22.75	21	17	17	44	45	71	74	3	5	2	1.5	2	0.31	1.9	1	71.2	50.2	5000	6300	0.513	7307E			
31307	80	22.75	21	15	26	44	42	71	76	4	8	2	1.5	2	0.83	0.7	0.4	62.2	44.5	5000	6300	0.53	27307E			
32307	80	32.75	31	25	20.5	44	43	71	74	4	8	2	1.5	2	0.31	1.9	1	93.8	72.2	5000	6300	0.683	7607E			
32908	40	62	15	40	12	12	—	—	—	3	5	0.6	0.6	0.6	0.28	2.1	1.2	17.8	15.8	5600	7000	0.14	2007908			
32008	68	19	18	16	15	—	—	—	—	3	5	1	1	1	0.3	2	1.1	33.2	30.8	5300	6700	0.27	2007108			
30208	80	19.75	18	16	16.9	47	49	73	75	3	4	1.5	1.5	1	0.37	1.6	0.9	59.8	42.8	5000	6300	0.411	7208E			
32208	80	24.75	23	19	19	47	48	73	75	3	6	1.5	1.5	1	0.37	1.6	0.9	74.2	56.8	5000	6300	0.559	7508E			
30308	90	25.25	23	20	19.5	49	52	81	84	3	5.5	2	1.5	2	0.35	1.7	1	86.2	63.8	4500	5600	0.761	7308E			
31308	90	25.25	23	17	29	49	48	81	87	4	8.5	2	1.5	2	0.83	0.7	0.4	77.2	55.8	4500	5600	0.671	27308E			
32908	90	25.25	33	27	23.4	49	49	81	83	4	8.5	2	1.5	2	0.35	1.7	1	110	87.8	4500	5600	1.045	7608E			
32909	45	68	15	14	12	13	—	—	—	3	5	0.6	0.6	0.6	0.31	1.9	1.1	18.5	18.2	5300	6700	—	2007909			
32009	75	20	19	16	16	—	—	—	—	4	6	1	1	1	0.3	2	1.1	37.2	34.8	5000	6300	0.32	2007109			
30209	85	20.75	19	16	18.6	52	53	78	80	3	5	1.5	1.5	1	0.4	1.5	0.8	64.2	47.8	4500	5600	0.506	7209E			
32209	85	24.75	23	19	20	52	53	78	81	3	6	1.5	1.5	1	0.4	1.5	0.8	79.5	62.8	4500	5600	0.577	7509E			
30309	100	27.75	25	22	21.5	54	59	91	94	3	5.5	2	1.5	2	0.35	1.7	1	102	76.2	4000	5000	1.066	7309E			
31309	100	27.25	25	28	32	54	54	91	96	4	9.5	2	1.5	2	0.83	0.7	0.4	89.5	65	4000	5000	0.989	27309E			
32309	100	38.25	36	30	25.6	54	56	91	93	4	8.5	2	1.5	2	0.35	1.7	1	138	111.8	4000	5000	1.48	7609E			
32910	50	72	15	14	12	15	—	—	—	3	5	0.6	0.6	0.6	0.35	1.7	0.9	18.5	18.2	5000	6300	0.7	2007910			
32010	80	20	19	16	17	—	—	—	—	4	6	1	1	1	0.32	1.9	1	36.2	36.3	4500	5600	0.31	2007110			
30210	90	21.75	20	17	20	57	58	83	86	3	5	1.5	1.5	1	0.42	1.4	0.8	72.2	55.2	4300	5300	0.592	7210E			
32210	90	24.75	23	19	21	57	57	83	86	3	6	1.5	1.5	1	0.42	1.4	0.8	84.8	68	4300	5300	0.618	7510E			
30310	110	29.25	27	23	23	60	65	100	103	4	6.5	2.1	2	2	0.35	1.7	1	122	92.5	3800	4800	1.25	7310E			
31310	110	29.25	27	19	35	60	58	100	105	4	10.5	2.1	2	2	0.83	0.7	0.4	102	73.8	3800	4800	1.254	27310E			
32310E	110	42.25	40	33	28	60	61	100	102	5	9.5	2.1	2	2	0.35	1.7	1	168	140	3800	4800	1.885	7610E			
32011	55	90	23	22	19	19	—	—	—	4	6	1.5	1.5	1	0.31	1.9	1.1	53.2	51.8	4000	5000	0.53	2007111			
30211	100	22.75	21	18	21	64	64	91	95	4	5	2	1.5	2	0.4	1.5	0.8	86.5	65.5	3800	4800	0.739	7211E			
32211	100	26.75	25	21	22.5	64	62	91	96	4	6	2	1.5	2	0.4	1.5	0.8	102	81.5	3800	4800	0.915	7511E			
30311	120	31.5	29	25	25	65	70	110	112	4	6.5	2.1	2	2	0.35	1.7	1	145	112	3400	4300	1.63	7311E			

续表 16-8

轴承 代号	基本尺寸 mm						安装尺寸 mm										计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg		旧轴承 代号
	d	D	T	B	C	a	d _a min	d _b max	D _a max	D _b min	a ₁ min	a ₂ min	r _{as} max	r _{bs} max	e	Y	Y ₀	C _r	C _{or}	脂	油	m	7000				
30000																											
31311	55	120	31.5	29	21	38	65	63	110	114	4	10.5	2.1	2	0.83	0.7	0.4	122	90.5	3400	4300	1.528	27311E				
32311		120	45.5	43	35	30.6	65	66	110	111	5	10.5	2.1	2	0.35	1.7	1	192	162	3400	4300	2.39	7611E				
32912	60	85	17	16	14	18	—	—	—	—	3	5	1	1	0.38	1.6	0.9	28.8	31.5	4000	5000	0.24	2007912				
32012		95	23	22	19	20	—	—	—	4	6	1.5	1.5	1.5	0.33	1.8	1	54	54.5	3800	4800	0.56	2007112				
30212		110	23.75	22	19	22.4	69	69	101	103	4	5	2	1.5	0.4	1.5	0.8	97.8	74.5	3600	4500	0.934	7212E				
32212		110	29.75	28	24	24.9	69	68	101	105	4	6	2	1.5	0.4	1.5	0.8	125	102	3600	4500	1.197	7512E				
30312		130	33.5	31	26	26.5	72	76	118	121	5	7.5	2.5	2.1	0.35	1.7	1	162	125	3200	4000	1.94	7312E				
31312		130	33.5	31	22	41	72	69	118	124	5	11.5	2.5	2.1	0.83	0.7	0.4	138	102	3200	4000	1.896	27312E				
32312		130	48.5	46	37	32	72	72	118	122	6	11.5	2.5	2.1	0.35	1.7	1	215	180	3200	4000	2.88	7612E				
32013	65	100	23	22	19	21	—	—	—	4	6	1.5	1.5	1.5	0.35	1.7	0.9	55.8	57.5	3600	4500	0.63	2007113				
30213		120	24.75	23	20	24	74	77	111	114	4	5	2	1.5	0.4	1.5	0.8	112	86.2	3200	4000	1.132	7213E				
32213		120	32.75	31	27	27.2	74	75	111	115	4	6	2	1.5	0.4	1.5	0.8	152	125	3200	4000	1.58	7513E				
30313		140	36	33	28	29	77	83	128	131	5	8	2.5	2.1	0.35	1.7	1	185	142	2800	3600	2.629	7313E				
31313		140	36	33	23	44	77	75	128	134	5	13	2.5	2.1	0.83	0.7	0.4	155	118	2800	3600	2.406	27313E				
32213		140	51	48	39	34	77	79	128	131	6	12	2.5	2.1	0.35	1.7	1	245	208	2800	3600	3.609	7613E				
32914	70	100	20	19	16	19	—	—	—	4	6	1	1	1	0.33	1.8	1	44.5	47.5	3600	4500	—	2007914				
32014		110	25	24	20	23	—	—	—	5	7	1.5	1.5	1.5	0.34	1.3	1	69.8	71.8	3400	4300	0.85	2007114				
30214		125	26.25	24	21	25.9	79	81	116	119	4	5.5	2	1.5	0.42	1.4	0.8	125	97.5	3000	3800	1.296	7214E				
32214		125	33.25	31	27	28.6	79	79	116	120	4	6.5	2	1.5	0.42	1.4	0.8	158	135	3000	3800	1.62	7514E				
30314		150	38	35	30	30.6	82	89	138	141	5	8	2.5	2.1	0.35	1.7	1	208	162	2600	3400	3.17	7314E				
31314		150	38	35	25	47	82	80	138	143	5	13	2.5	2.1	0.83	0.7	0.4	178	135	2600	3400	3.032	27314E				
32314		150	54	51	42	36.5	82	84	138	141	6	12	2.5	2.1	0.35	1.7	1	285	242	2600	3400	4.43	7614E				
32015	75	115	25	24	20	24	—	—	—	5	7	1.5	1.5	1.5	0.35	1.7	0.9	71.2	74.8	3200	4000	0.88	2007115				
30215		130	27.25	22	22	27.4	84	85	121	125	4	5.5	2	1.5	0.44	1.4	0.8	130	105	2800	3600	1.384	7215E				
32215		130	33.25	31	27	30.2	84	84	121	126	4	6.5	2	1.5	0.44	1.4	0.8	160	135	2800	3600	1.765	7515E				
30315		160	40	37	31	32	87	95	143	150	5	9	2.5	2.1	0.35	1.7	1	238	188	2400	3200	3.542	7315E				
31315		160	40	37	26	50	87	86	148	153	6	14	2.5	2.1	0.83	0.7	0.4	170	150	2400	3200	3.4	27315E				
32315		160	58	55	45	39	87	91	148	150	7	13	2.5	2.1	0.35	1.7	1	328	288	2400	3200	5.316	7615E				
32016	80	125	29	27	23	26	—	—	—	5	8	1.5	1.5	1.5	0.34	1.8	1	86.5	90.8	3000	3800	1.18	2007116				

续表 16-8

轴承 代号	基本尺寸 mm						安装尺寸 mm										计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号
	d	D	T	B	C	a	d _a min	d _b max	D _a max	D _b min	a ₁ min	a ₂ min	r _{sa} max	r _{sb} max	ε	Y	Y ₀	C _r	C _{or}	脂	油	m	7000	27000		
30000																										
30216	80	140	28.25	26	22	28	90	90	130	4	6	2.1	2	0.42	1.4	0.8	150.8	120	2600	3400	1.65	7216E				
32216		140	35.25	33	28	31.3	90	89	130	5	7.5	2.1	2	0.42	1.4	0.8	188	158	2600	3400	2.162	7516E				
30316		170	42.5	39	33	34	92	102	158	5	9.5	2.5	2.1	0.35	1.7	1	262	208	2200	3000	4.486	7316E				
31316		170	42.5	39	27	52.5	92	91	158	6	15.5	2.5	2.1	0.83	0.7	0.4	215	165	2200	3000	4.3	27316E				
32316		170	61.5	58	48	42	92	97	158	7	13.5	2.5	2.1	0.35	1.7	1	365	322	2200	3000	6.39	7616E				
32917	85	120	23	22	29	21	—	—	—	4	6	1.5	1.5	0.26	2.3	1.3	61.8	70.2	3400	3800	0.73	2007917				
32017		130	29	27	23	27	—	—	—	5	8	1.5	1.5	0.35	1.7	0.9	88.5	94.2	2800	3600	1.25	2007117				
30217		150	30.5	28	24	29.9	95	96	140	5	6.5	2.1	2	0.42	1.4	0.8	168	135	2400	3200	2.06	7217E				
32217		150	38.5	36	30	34	95	95	140	5	8.5	2.1	2	0.42	1.4	0.8	215	185	2400	3200	2.67	7517E				
30317		180	44.5	41	34	36	99	107	166	6	10.5	3	2.5	0.35	1.7	1	288	228	2000	2800	5.305	7317E				
31317		180	44.5	41	28	55.5	99	96	166	6	16.5	3	2.5	0.83	0.7	0.4	238	182	2000	2800	4.975	27317E				
32317		180	63.5	60	49	43.6	99	102	166	8	14.5	3	2.5	0.35	1.7	1	398	352	2000	2800	6.81	7617E				
32918	90	125	23	22	19	25	—	—	—	4	6	1.5	1.5	0.38	1.6	0.9	64.8	78.5	3200	3600	—	2007918				
32018		140	32	30	26	29	—	—	—	5	8	2	1.5	0.34	1.8	1	102	108	2600	3400	1.7	2007118				
30218		160	32.5	30	26	32.4	100	102	150	5	6.5	2.1	2	0.42	1.4	0.8	188	152	2200	3000	2.558	7218E				
32218		160	42.5	40	34	36.7	100	101	150	5	8.5	2.1	2	0.42	1.4	0.8	258	225	2200	3000	3.265	7518E				
30318		190	46.5	43	36	27.5	104	113	176	6	10.5	3	2.5	0.35	1.7	1	322	260	1900	2600	6.144	7318E				
31318		190	46.5	43	30	58.5	104	102	176	6	16.5	3	2.5	0.83	0.7	0.4	265	205	1900	2600	6.428	27318E				
32318		190	67.5	64	53	46	104	107	176	8	14.5	3	2.5	0.35	1.7	1	452	405	1900	2600	8.568	7618E				
32019	95	145	32	30	26	30	—	—	—	5	8	2	1.5	0.36	1.7	0.9	102	108	2400	3200	1.7	2007119				
30219		170	34.5	32	27	35.1	107	108	158	5	7.5	2.5	2.1	0.42	1.4	0.8	215	175	2000	2800	3.269	7219E				
32219		170	45.5	43	37	39	107	106	158	5	8.5	2.5	2.1	0.42	1.4	0.8	285	255	2000	2800	4.216	7519E				
30319		200	49.5	45	38	40	109	118	186	6	11.5	3	2.5	0.35	1.7	0.8	348	282	1800	2400	7.13	7319E				
31319		200	49.5	45	32	61.5	109	107	186	6	17.5	3	2.5	0.83	0.7	0.4	292	230	1800	2400	6.8	27319E				
32319		200	71.5	67	55	49	109	114	186	8	16.5	3	2.5	0.35	1.7	1	488	438	1800	2400	10.13	7619E				
32020	100	150	32	30	26	32	—	—	—	5	8	2	1.5	0.37	1.6	0.9	105	115	2200	3000	1.79	2007120				
30220		180	37	34	29	36.5	112	114	168	5	8	2.5	2.1	0.42	1.4	0.8	240	198	1900	2600	3.976	7220E				
32220		180	49	46	39	41.8	112	113	168	5	10	2.5	2.1	0.42	1.4	0.8	322	292	1900	2600	5.213	7520E				
30320		215	51.5	47	39	42	114	127	201	6	12.5	3	2.5	0.35	1.7	1	382	310	1600	2000	8.69	7320E				

续表 16-8

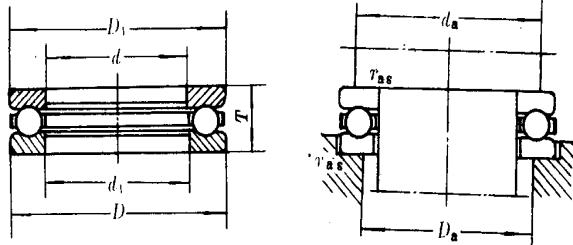
轴承 代号	基本尺寸 mm						安装尺寸 mm										计算系数				基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg		旧轴承 代号
	d	D	T	B	C	a	d _a min	d _b max	D _a max	D _b min	a ₁ min	a ₂ min	r _{as} max	r _{bs} max	e	Y	Y ₀	C _r	C _{0r}	脂	油	m	M				
30000																									7000	27000	
31320	100	215	56.5	51	35	68	114	115	201	204	7	21.5	3	2.5	0.83	0.7	0.4	350	280	1600	2000	8.6	27320E				
32320		215	77.5	73	60	53	114	122	201	201	8	17.5	3	2.5	0.35	1.7	1	568	515	1600	2000	12.96	7620E				
32021	105	160	35	33	28	33					6	9	2.1	2	0.36	1.7	0.9	135	150	2000	2800	2.5	2007121				
30221		190	39	36	30	38.5	117	121	178	178	6	9	2.5	2.1	0.42	1.4	0.8	270	225	1800	2400	4.936	7221E				
32221		190	53	50	43	44.9	117	118	178	182	5	10	2.5	2.1	0.42	1.4	0.8	362	330	1800	2400	6.495	7521E				
30321E		225	53.5	49	41	43.5	119	133	211	208	7	12.5	3	2.5	0.35	1.7	1	408	332	1500	1900	9.912	7321E				
31321		225	58	53	36	70	119	121	211	213	7	22	3	2.5	0.83	0.7	0.4	375	302	1500	1900	9.112	72321E				
32321		225	81.5	77	63	55	119	128	211	210	8	18.5	3	2.5	0.35	1.7	1	612	560	1500	1900	14.458	7621E				
32922	110	150	25	24	20	25					5	7	1.5	1.5	0.28	2.1	1.2	71.5	82.5	2000	2800	1.1	2007922				
32022		170	38	36	31	35					6	9	2.1	2	0.35	1.7	0.9	1152	168	1900	2600	3.1	2007122				
30222		200	41	38	32	40.4	122	128	188	189	6	9	2.5	2.1	0.42	1.4	0.8	298	252	1700	2200	5.422	7222E				
32222		200	56	53	46	47.1	122	124	188	192	6	10	2.5	2.1	0.42	1.4	0.8	408	378	1700	2200	7.86	7522E				
30322		240	54.5	50	42	45	124	142	226	222	8	12.5	3	2.5	0.35	1.7	1	445	362	1400	1800	11.45	7322E				
31322		240	63	57	38	75	124	129	226	226	7	25	3	2.5	0.83	0.7	0.4	438	358	1400	1800	11.96	72322E				
32322		240	84.5	80	65	58	124	137	226	224	9	19.5	3	2.5	0.35	1.7	1	685	632	1400	1800	18.78	7622E				
32024	120	180	38	36	31	38					6	9	2.1	2	0.37	1.6	0.9	165	188	1700	2200	3.1	2007124				
30224		215	43.5	40	34	44.1	132	139	203	203	6	9.5	2.5	2.1	0.44	1.4	0.8	318	272	1500	1900	6.125	7224E				
32224		215	61.5	58	50	52.2	132	134	203	206	7	11.5	2.5	2.1	0.44	1.4	0.8	452	428	1500	1900	9.169	7524E				
30324		260	59.5	55	46	49	134	153	246	238	8	13.5	3	2.5	0.35	1.7	1	530	440	1300	1700	13.7	7324E				
31324		260	68	62	42	81.5	134	140	246	246	9	26	3	2.5	0.83	0.7	0.4	505	415	1300	1700	17.1	72324E				
32324		260	90.5	86	69	61.7	134	147	246	240	9	21.5	3	2.5	0.35	1.7	1	782	728	1300	1700	21.7	7624E				
32926	130	180	32	30	26	30					5	8	2	1.5	0.27	2.2	1.2	120	145	1700	2200	2.31	2007926				
32026		200	45	42	36	42					7	11	2.1	2	0.35	1.7	0.9	202	232	1600	2000	4.46	2007126				
30226		230	43.75	40	64	46.2	144	150	216	219	7	10	3	2.5	0.44	1.4	0.8	345	292	1400	1800	7.24	7226E				
32226		230	67.75	64	54	56.4	144	143	216	221	7	14	3	2.5	0.44	1.4	0.8	522	502	1400	1800	11.37	7526E				
30326		280	63.75	58	49	53	145	165	262	258	8	15	4	3	0.35	1.7	1	605	505	1100	1500	17.1	7326E				
31326		280	72	66	44	87	147	150	262	263	9	28	4	3	0.83	0.7	0.4	565	468	1100	1500	18.5	72326E				
32928	140	190	32	30	26	32					5	8	2	1.5	0.29	2.1	1.1	122	148	1600	2000	2.43	2007928				
32028		210	45	42	36	44					7	11	2.1	2	0.37	1.6	0.9	215	252	1400	1800	5.21	2007128				
30228		250	45.75	42	36	49	154	162	236	236	9	11	3	2.5	0.44	1.4	0.8	388	332	1200	1600	8.892	7228E				
32228		250	71.75	68	58	60	154	156	236	240	8	14	3	2.5	0.44	1.4	0.8	610	592	1200	1600	14.68	7528E				

续表 16-8

轴承代号	基本尺寸 mm				安装尺寸 mm										计算系数			基本额定负荷 kN		极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号
	d	D	T	a	d _a min	d _b max	D _a max	D _b min	a ₁ min	a ₂ min	r _{as} max	r _{bs} max	e	Y	Y ₀	C _r	C _{0r}	脂	油	m			
30000																					7000	27000	
30328	140	300	67.75	56.5	155	176	282	282	275	9	15	3	0.35	1.7	1	688	582	1000	1400	21.7	7328E		
31328	300	300	77	94	157	162	282	283	283	9	30	3	0.83	0.7	0.4	645	542	1000	1400	17.4	27328E		
32930	150	210	38	35.6						6	9	2	0.27	2.2	1.2	165	205	1400	1800		2007930		
32030	225	47	48	45	164	174	256	252	252	7	12	2.5	0.37	1.6	0.9	245	292	1300	1700	6.2	2007130		
30230	270	49	45	38	164	174	256	256	256	9	11	3	0.44	1.4	0.8	425	362	1100	1500	10.3	7230E		
32230	270	77	73	65	164	168	256	256	256	8	17	3	0.44	1.4	0.8	682	665	1100	1500	17.4	7530E		
30330	320	72	65	55	165	190	302	294	294	9	17	4	0.35	1.7	1	762	648	950	1300	27.4	7330E		
31330	320	82	75	50	167	173	302	302	302	9	32	4	0.83	0.7	0.4	735	625	950	1300	29.5	27330E		
32932	160	220	38	36						6	9	2	0.27	2.2	1.2	182	225	1300	1700	8.79	2007932		
32032	240	51	48	41						7	12	2.5	0.37	1.6	0.9	288	352	1200	1600	7.7	2007132		
30232	290	52	48	40	174	189	276	276	276	9	12	3	0.44	1.4	0.8	458	388	1000	1400	12.9	7232E		
32232	290	84	80	67	174	180	276	276	276	10	17	3	0.44	1.4	0.8	812	808	1000	1400	21.1	7532E		
30332	340	75	68	58	175	202	322	312	312	9	17	4	0.35	1.7	1	835	712	900	1200		7332E		
32934	170	230	38	36						6	6	2.1	0.28	2.1	1.2	185	232	1200	1600	3.84	2007934		
32034	260	57	54	46						8	13	2.5	0.31	1.9	1.1	322	405	1100	1500	10.1	2007134		
30234	310	57	52	43	188	201	292	290	290	9	14	4	0.44	1.4	0.8	558	485	1000	1300	19	7234E		
32234	310	91	86	71	188	194	292	296	296	10	20	4	0.44	1.4	0.8	915	918	1000	1300	28.5	7534E		
30334	360	80	72	62	185	214	342	331	331	10	18	4	0.35	1.7	1	938	808	850	1100	34	7334E		
32036	180	280	64	60						8	14	2.5	0.4	1.5	0.8	418	495	1000	1400	14.7	2007136		
30236	320	57	52	43	198	209	302	300	300	9	14	4	0.45	1.3	0.7	575	508	900	1200	18.1	7236E		
32236	320	91	86	71	198	201	302	306	306	10	20	4	0.45	1.3	0.7	942	962	900	1200	28.2	7536E		
30336	380	83	75	64	198	228	362	351	351	10	19	4	0.35	1.7	1	1020	882	900	1100		7336E		
32938	190	260	45	42						7	11	2	0.38	1.6	0.9	245	322	1000	1400	6.52	2007938		
32038	290	64	60	52						8	14	2.5	0.29	2.1	1.1	418	518	950	1300	14.1	2007138		
30238	340	60	55	46	208	223	322	321	321	9	14	4	0.44	1.4	0.8	658	578	850	1100	21.7	7238E		
32238	340	97	92	75	208	214	322	326	326	10	22	4	0.44	1.4	0.8	1020	1020	850	1100	35.7	7538E		
32940	200	280	51	48						7	12	2.5	0.39	1.5	0.8	288	395	950	1300	8.86	2007940		
32040	310	70	66	56						10	16	2.5	0.37	1.6	0.9	480	622	900	1200	17.4	2007140		
30240	360	64	58	48	218	236	342	338	338	9	16	4	0.44	1.4	0.8	728	645	800	1000	25.7	7240E		
32240	360	104	98	82	218	222	342	342	342	11	22	4	0.41	1.5	0.8	1250	1250	800	1000	44.7	7540E		
32944	220	300	51	48						7	12	2	0.31	1.9	1.1	312	442	900	1200	10.1	2007944		
32044	340	76	72	62						10	16	3.5	0.35	1.7	0.9	585	740	800	1000	22.3	2007144		
32948	240	320	51	48						7	12	2.5	0.45	1.3	0.7	325	478	800	1000	10.9	2007948		
32048	360	76	72	62						10	16	3	0.32	1.9	1	592	790	700	900	25.5	2007148		

1.7 推力轴承 (摘自 GB/T 301—93)

表 16-9 平底 (单向) 推力球轴承 (摘自 GB/T 301—93 neq ISO 104—79)



轴向当量动负荷

$$P_a = F_a$$

轴向当量静负荷

$$P_{0a} = F_a$$

50000 型 (8000)

轴承 代号	基本尺寸 mm			其它尺寸 mm		安装尺寸 mm			基本额定负荷 kN		最小负 荷常数	极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号
	d	D	T	d ₁ min	D ₁ max	d _a min	D _a max	r _{as} max	C _a	C _{0a}	A	脂	油	m	
50000															
51100	10	24	9	11	24	18	16	0.3	7.22	10.0	0.002	6300	9000	0.02	8100
51200		26	11	12	26	20	16	0.6	9.78	13.5	0.003	6000	8000	0.03	8200
51101	12	26	9	13	26	20	18	0.3	7.45	11.2	0.002	6000	8500	0.022	8101
51201		28	11	14	28	22	18	0.6	10.2	15.2	0.003	5300	7500	0.035	8201
51102	15	28	9	16	28	23	20	0.3	8.15	13.5	0.003	5600	8000	0.024	8102
51202		32	12	17	32	25	22	0.6	12.2	19.5	0.003	4800	6700	0.045	8202
51103	17	30	9	18	30	25	22	0.3	8.35	14.5	0.003	5300	7500	0.030	8103
51203		35	12	19	35	28	24	0.6	13.2	21.8	0.006	4500	6300	0.053	8203
51104	20	35	10	21	35	29	26	0.3	11.0	19.8	0.005	4800	6700	0.040	8104
51204		40	14	22	40	32	28	0.6	16.2	27.5	0.009	3800	5300	0.08	8204
51304		47	18	22	47	36	31	1	27.0	44.5	0.022	3600	4500	—	8304
51105	25	42	11	26	42	35	32	0.6	11.8	24.2	0.007	4300	6000	0.06	8105
51205		47	15	27	47	38	34	0.6	21.2	40.2	0.018	3400	4800	0.12	8205
51305		52	18	27	52	41	36	1	27.5	49.0	0.026	3000	4300	0.18	8305
51405		60	24	27	60	46	39	1	42.8	71.2	0.053	2200	3400	0.34	8405
51106	30	47	11	32	47	40	37	0.6	12.2	27.2	0.009	4000	5600	0.07	8106
51206		52	16	32	52	43	39	0.6	21.5	43.2	0.02	3200	4500	0.14	8206
51306		60	21	32	60	48	42	1	36.2	66.8	0.046	2400	3600	0.27	8306
51406		70	28	32	70	54	46	1	52.2	90.2	0.084	1900	3000	0.53	8406
51107	35	52	12	37	52	45	42	0.6	15.8	35.8	0.014	3800	5300	0.08	8107
51207		62	18	37	62	51	46	1	30.2	62.5	0.04	2800	4000	0.22	8207
51307		68	24	37	68	55	48	1	42.8	83.5	0.072	2000	3200	0.39	8307
51407		80	32	37	80	62	53	1	69.2	122	0.17	1700	2600	0.82	8407
51108	40	60	13	42	60	52	48	0.6	20.2	50.2	0.027	3400	4800	0.12	8108
51208		68	19	42	68	57	51	1	34.5	73.2	0.055	2400	3600	0.27	8208
51308		78	26	42	78	63	55	1	53.5	108	0.013	1900	3000	0.55	8308
51408		90	36	42	90	70	60	1	86.8	165	0.275	1500	2200	1.18	8408
51109	45	65	14	47	65	57	53	0.6	20.2	50.2	0.027	3200	4500	0.15	8109
51209		73	20	47	73	62	56	1	36.8	83.8	0.072	2200	3400	0.32	8209
51309		85	28	47	85	69	61	1	58.5	120	0.148	1700	2600	0.69	8309
51409		100	39	47	100	78	67	1	108	208	0.442	1400	2000	1.64	8409
51110	50	70	14	52	70	62	58	0.6	20.8	55.2	0.032	3000	4300	0.16	8110
51210		78	22	52	78	67	61	1	41.8	97.0	0.097	2000	3200	0.39	8210
51310		95	31	52	95	77	68	1	74.5	162	0.266	1600	2400	1.00	8310
51410		110	43	52	110	86	74	1.5	125	242	0.589	1300	1900	1.99	8410

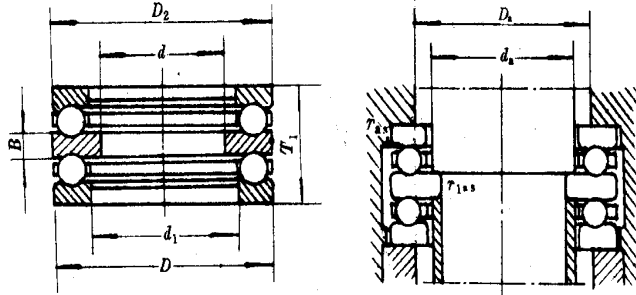
续表 16-9

轴承 代号	基本尺寸 mm			其它尺寸 mm		安装尺寸 mm			基本额定负荷 kN		最小负 荷常数	极限转速 r/min		质量 kg	旧轴承 代号
	d	D	T	d_1 min	D_1 max	d_a min	D_a max	r_{as} max	C_a	C_{oa}	A	脂	油	m	
50000															
51111	55	78	16	57	78	69	64	0.6	30.0	81.5	0.068	2800	4000	0.24	8111
51211		90	25	57	90	76	69	1	53.5	128	0.168	1900	3000	0.61	8211
51311		105	35	57	105	85	75	1	91.8	195	0.393	1500	2200	1.34	8311
51411		120	48	57	120	94	81	1.5	148	285	0.834	1100	1700	2.6	8411
51112	60	85	17	62	85	75	70	1	30.2	82.5	0.07	2600	3800	0.29	8112
51212		95	26	62	95	81	74	1	56.8	142	0.207	1800	2800	0.69	8212
51312		110	35	62	110	90	80	1	95.2	212	0.462	1400	2000	1.43	8312
51412		130	51	62	130	102	88	1.5	172	358	1.326	1000	1600	3.3	8412
51113	65	90	18	67	90	80	75	1	35.5	98.0	0.099	2400	3600	0.34	8113
51213		100	27	67	100	86	79	1	56.8	150	0.226	1700	2600	0.77	8213
51313		115	36	67	115	95	85	1	118	250	0.638	1300	1900	1.57	8313
51413		140	56	68	140	110	95	2	175	380	1.48	900	1400	4.20	8413
51114	70	95	18	72	95	85	80	1	36.8	108	0.119	2200	3400	0.36	8114
51214		105	27	72	105	91	84	1	56.8	150	0.226	1600	2400	0.81	8214
51314		125	40	72	125	103	92	1	118	272	0.756	1200	1800	2.10	8314
51414		150	60	73	150	118	102	2	198	448	2.07	850	1300	5.18	8414
51115	75	100	19	77	100	90	85	1	37.2	112	0.128	2000	3200	0.42	8115
51215		110	27	77	110	96	89	1	63.2	170	0.295	1500	2200	0.86	8215
51315		135	44	77	135	111	99	1.5	135	315	1.04	1100	1700	2.7	8315
51415		160	65	78	160	125	110	2	232	545	3.05	800	1200	6.97	8415
51116	80	105	19	82	105	95	90	1	37.5	115	0.138	1900	3000	0.43	8116
51216		115	28	82	115	101	94	1	64.5	178	0.324	1400	2000	0.95	8216
51316		140	44	82	140	116	104	1.5	138	340	1.19	1000	1600	2.80	8316
51416		170	68	83	170	133	117	2	245	602	3.726	750	1100	7.11	8416
51117	85	110	19	87	110	100	95	1	37.8	122	0.148	1800	2800	0.46	8117
51217		125	31	88	125	109	101	1	85.5	235	0.56	1300	1900	1.30	8217
51317		150	49	88	150	124	111	1.5	172	412	1.766	950	1500	3.70	8317
51417		180	72	88	177	141	124	2	260	655	4.42	700	1000	9.50	8417
51118	90	120	22	92	120	108	102	1	50.0	158	0.256	1700	2600	0.68	8118
51218		135	35	93	135	117	108	1	99.2	270	0.746	1200	1800	1.77	8218
51318		155	50	93	155	129	116	1.5	178	445	0.202	900	1400	3.90	8318
51418		190	77	93	187	149	131	2	295	775	6.09	670	950	11.2	8418
51120	100	135	25	102	135	121	114	1	62.2	198	0.403	1600	2400	1.00	8120
51220		150	38	103	150	130	120	1	125	348	1.226	1100	1700	2.40	8220
51320		170	55	103	170	142	128	1.5	212	562	3.236	800	1200	5.10	8320
51420		210	85	104	205	165	145	2.5	348	970	9.606	600	850	14.9	8420
51122	110	145	25	112	145	131	124	1	64.0	215	0.48	1500	2200	1.08	8122
51222		160	38	113	160	140	130	1	128	388	1.58	1000	1600	2.60	8222
51322		190	63	113	187	158	142	2	235	642	4.216	700	1100	7.90	8322
51422		230	95	113	225	181	159	2.5	378	1115	12.7	530	750	—	8422
51124	120	155	25	122	155	141	134	1	62.5	215	0.48	1400	2000	1.16	8124
51224		170	39	123	170	150	140	1	128	388	1.58	950	1500	2.90	8224
51324		210	70	123	205	173	157	2	268	778	6.176	670	950	10.9	8324
51126	130	170	30	132	170	154	146	1	87.5	302	0.922	1300	1900	1.87	8126
51226		190	45	133	187	166	154	1.5	178	528	2.85	900	1400	4.20	8226

续表 16-9

轴承 代号	基本尺寸			其它尺寸		安装尺寸			基本额定负荷		最小负	极限转速		质量	旧轴承 代号
	mm			mm		mm			kN		荷常数	r/min		kg	
	d	D	T	d ₁ min	D ₁ max	d _s min	D _s max	r _{as} max	C _r	C _{en}	A	脂	油	m	
50000															
51326	130	225	75	134	220	186	169	2	282	852	7.36	600	850	13.3	8326
51426		270	110	134	265	212	188	3	485	1605	26.3	430	600	32.0	8426
51128	140	180	31	142	178	164	156	1	87.8	312	0.99	1200	1800	2.10	8128
51228		200	46	143	197	176	164	1.5	180	558	3.15	850	1300	4.50	8228
51328		240	80	144	235	199	181	2	318	1005	10.4	560	800	15.9	8328
51428		280	112	144	275	222	198	3	485	1605	26.3	400	560	32.2	8428
51130	150	190	31	152	188	174	166	1	88.2	325	1.09	1100	1700	2.20	8130
51230		215	50	152	212	189	176	1.5	202	632	4.13	800	1200	5.80	8230
51330		250	80	154	245	209	191	2	330	1052	12	530	750	16.7	8330
51430		300	120	154	295	238	212	3	518	1788	32.46	380	530	38.2	8430
51132	160	200	31	162	198	184	176	1	90.8	348	1.276	1000	1600	2.30	8132
51232		225	51	163	222	199	186	1.5	205	665	4.52	750	1100	6.70	8232
51332		270	87	164	265	225	205	2.5	362	1262	16.3	500	700	21.5	8332
51134	170	215	34	172	213	197	188	1	102	395	1.58	950	1500	3.30	8134
51234		240	55	173	237	212	198	1.5	215	715	5.196	700	1000	8.30	8234
51334		280	87	174	275	235	215	2.5	362	1262	16.3	480	670	22.5	8334
51136	180	225	34	183	222	207	198	1	122	478	2.356	900	1400	3.50	8136
51236		250	56	183	247	222	208	1.5	228	788	6.276	670	950	8.90	8236
51336		300	95	184	295	251	229	2.5	398	1455	21.7	430	600	28.7	8336
51138	190	240	37	193	237	220	210	1	138	535	2.95	850	1300	4.10	8138
51238		270	62	194	267	238	222	2	275	990	10	630	900	11.9	8238
51338		320	105	195	315	266	244	3	468	1772	31.96	400	560	41.1	8338
51140	200	250	37	203	247	230	220	1	142	572	3.336	800	1200	4.20	8140
51240		280	62	204	277	248	232	2	280	992	11	600	850	12.4	8240
51340		340	110	205	385	282	258	3	510	2002	40.9	360	500	44	8340
51144	220	270	37	223	267	250	240	1	145	625	3.93	750	1100	4.60	8144
51244		300	63	224	297	268	252	2	282	992	11	560	800	13.7	8244
51148	240	300	45	243	287	276	264	1.5	198	832	7.07	700	1000	7.6	8148
51248		340	78	244	335	299	281	2	360	1492	22.66	450	630	23.6	8248
51348		380	112	245	375	—	—	3	532	2288	53.26	320	450	51	8348
51152	260	320	45	263	317	296	284	1.5	208	910	8.44	670	950	8.10	8152
51252		360	79	264	355	319	301	2	375	1640	27.46	430	600	25.5	8252
51156	280	350	53	283	347	332	308	1.5	260	1145	13.36	560	800	12.2	8156
51256		380	80	284	375	339	321	2	378	1710	29.8	400	560	27.8	8256
51160	300	380	62	304	376	348	332	2	320	1485	22.46	500	700	17.5	8160
51260		420	95	304	415	371	349	2.5	452	2130	46.2	360	560	42.5	8260
51164	320	400	63	324	396	368	352	2	322	1530	23.91	480	670	18.9	8164
51264		440	95	325	435	391	369	2.5	472	2330	55.2	340	480	—	8264
51168	340	420	64	344	416	388	372	2	330	1630	27.16	450	630	20.5	8168
51268		460	96	345	455	411	389	2.5	478	2430	59.9	320	450	52	8268
51368		540	160	345	535	—	—	4	862	4560	211.8	150	220	145	8368

表 16-10 平底 (双向) 推力球轴承 (摘自 GB/T 301-93 neq ISO 104-79)



轴向当量动负荷

$$P_n = F_a$$

轴向当量静负荷

$$P_{0n} = F_a$$

50000 型 (38000)

轴承代号	基本尺寸			其它尺寸			安装尺寸				基本额定负荷			极限转速		质量 kg	旧轴承 代号
	mm			mm			mm				kN			r/min			
	d	D	T ₁	d ₁ min	D ₂ max	B	d _a max	D _a min	r _{1as}	r _{1as}	C _n	C _{0n}	A	脂	油	m	
50000																	38000
52202	10	32	22	17	32	5	15	22	0.6	0.3	12.2	19.5	0.005	4800	6700	0.082	38202
52204	15	40	26	22	40	6	20	28	0.6	0.3	16.2	27.5	0.009	3800	5300	0.15	38204
52405		60	45	27	60	11	25	39	1	0.6	42.8	71.2	0.053	2200	3400	0.636	38405
52205	20	47	28	27	47	7	25	34	0.6	0.3	21.2	40.2	0.018	3400	4800	0.23	38205
52305		52	34	27	52	8	25	36	1	0.3	27.5	49.0	0.026	3000	4300	0.330	38305
52406		70	52	32	70	12	30	46	1	0.6	52.2	90.2	0.084	1900	3000	0.969	38406
52206	25	52	29	32	52	7	30	39	0.6	0.3	21.5	43.2	0.02	3200	4500	0.28	38206
52306		60	38	32	60	9	30	42	1	0.3	36.2	66.8	0.046	2400	3600	0.49	38306
52407		80	59	37	80	14	35	53	1	0.6	69.2	122	0.158	1700	2600	1.44	38407
52207	30	62	34	37	62	8	35	46	1	0.3	30.2	62.5	0.04	2800	4000	0.42	38207
52307		68	44	37	68	10	35	48	1	0.3	42.8	83.5	0.072	2000	3200	0.71	38307
52208		68	36	42	68	9	40	51	1	0.6	36.5	73.2	0.055	2400	3600	0.54	38208
52308		78	49	42	78	12	40	55	1	0.6	53.5	108	0.119	1900	3000	1.06	38308
52408		90	65	42	90	15	40	60	1	0.6	86.8	165	0.275	1500	2200	2.09	38408
52209	35	73	37	47	73	9	45	56	1	0.6	36.8	83.8	0.072	2200	3400	0.64	38209
52309		85	52	47	85	12	45	61	1	0.6	58.5	120	0.148	1700	2600	1.29	38309
52409		100	72	47	100	17	45	67	1	0.6	108	208	0.448	1400	2000	2.56	38409
52210	40	78	39	52	78	9	50	61	1	0.6	41.8	97.0	0.097	2000	3200	0.71	38210
52310		95	58	52	95	14	50	68	1	0.6	74.5	162	0.266	1600	2400	1.86	38310
52410		110	78	52	110	18	50	74	1.5	0.6	125	242	0.589	1300	1900	3.43	38410
52211	45	90	45	57	90	10	55	69	1	0.6	53.5	128	0.168	1900	3000	1.12	38211
52311		105	64	57	105	15	55	75	1	0.6	91.8	195	0.393	1500	2200	2.50	38311
52411		120	87	57	120	20	55	81	1.5	0.6	148	285	0.834	1100	1700	4.64	38411
52212	50	95	46	62	95	10	60	74	1	0.6	56.8	142	2.07	1800	2800	1.15	38212
52312		110	64	62	110	15	60	80	1	0.6	95.2	212	4.62	1400	2000	2.70	38312
52412		130	93	62	130	21	60	88	1.5	0.6	172	358	1.326	1000	1600	5.88	38412
52413		140	101	68	140	23	65	95	2	1	175	378	1.48	900	1400	7.49	38413
52213	55	100	47	67	100	10	65	79	1	0.6	56.8	150	0.226	1700	2600	1.36	38213
52313		115	65	67	115	15	65	85	1	0.6	118	248	0.638	1300	1900	2.90	38313
52214		105	47	72	105	10	70	84	1	1	56.8	150	0.226	1600	2400	1.57	38214
52314		125	72	72	125	16	70	92	1	1	118	272	0.756	1200	1800	3.90	38314
52414		150	107	73	150	24	70	102	2	1	198	448	2.07	850	1300	9.01	38414

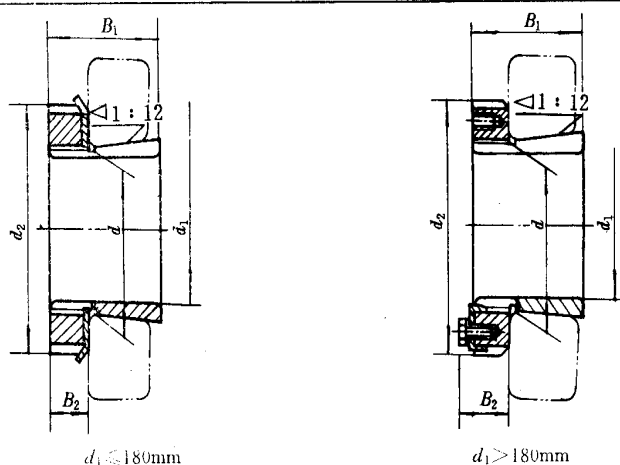
续表 16-10

轴承代号	基本尺寸			其它尺寸			安装尺寸				基本额定负荷		最小负	极限转速		质量	旧轴承 代 号	
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>T</i> ₁	<i>d</i> ₁ min	<i>D</i> ₂ max	<i>B</i>	<i>d</i> _a max	<i>D</i> _a min	<i>r</i> _{as}	<i>r</i> _{las}	<i>C</i> _a	<i>C</i> _{0a}	<i>A</i>	脂	油	<i>m</i>		
50000																		38000
52215	60	110	47	77	110	10	75	89	1	1	63.2	170	0.295	1500	2200	1.60	38215	
52315		135	79	77	135	18	75	99	1.5	1	135	315	1.04	1100	1700	5.0	38315	
52415		160	115	78	160	26	75	110	2	1	232	545	3.05	800	1200	11.2	38415	
52216	65	115	48	82	115	10	80	94	1	1	64.5	178	0.324	1400	2000	1.73	38216	
52316		140	79	82	140	18	80	104	1.5	1	138	340	1.19	1000	1600	6.20	38316	
52417		180	128	88	179.5	29	85	124	2	1	260	655	4.42	700	1000	15.4	38417	
52217	70	125	55	88	125	12	85	109	1	1	85.5	235	0.56	1300	1900	2.60	38217	
52317		150	87	88	150	19	85	114	1.5	1	172	412	1.766	950	1500	6.80	38317	
52418		190	135	93	189.5	30	90	131	2	1	295	775	6.09	670	950	17.8	38418	
52218	75	135	62	93	135	14	90	108	1	1	99.2	270	0.746	1200	1800	3.22	38218	
52318		155	88	93	155	19	90	116	1.5	1	178	444	2.02	900	1400	7.30	38318	
52420	80	210	150	103	209.5	33	100	145	2.5	1	348	970	9.606	600	850	25.0	38420	
52220	85	150	67	103	150	15	100	120	1	1	125	348	1.226	1100	1700	4.30	38220	
52320		170	97	103	170	21	100	128	1.5	1	212	562	3.236	800	1200	9.50	38320	
52422	90	230	166	113	229	37	110	159	2.5	1	378	1110	12.66	530	750	33.3	38422	
52222	95	160	67	113	160	15	110	130	1	1	128	388	1.58	1000	1600	4.70	38222	
52322		190	110	113	189.5	24	110	142	2	1	235	642	4.216	700	1100	12.5	38322	
52224	100	170	68	123	170	15	120	140	1	1	128	388	1.58	950	1500	5.29	38224	
52324		210	123	123	209.5	27	120	157	2	1	268	778	6.176	670	950	20.3	38324	
52426		270	192	134	269	42	130	188	3	2	485	1605	26.3	430	600	—	38426	
52226	110	190	80	133	189.5	18	130	154	1.5	1	178	528	2.846	900	1400	7.70	38226	
52326		225	130	134	224	30	130	169	2	1	282	852	7.36	600	850	21.9	38326	
52428		280	196	144	279	44	140	198	3	2	485	1605	26.3	400	560	—	38428	
52228	120	200	81	143	199.5	18	140	164	1.5	1	180	558	3.15	850	1300	8.80	38228	
52328		240	140	144	239	31	140	181	2	1	318	1005	10.4	560	800	26.4	38328	
52430		300	209	154	299	46	150	212	3	2	520	1788	32.46	380	530	68.1	38430	
52230	130	215	89	153	214.5	20	150	176	1.5	1	202	632	4.13	800	1200	10.9	38230	
52330		250	140	154	249	31	150	191	2	1	330	1082	12	530	750	—	38330	
52232	140	225	90	163	224.5	20	160	186	1.5	1	205	665	4.52	750	1100	11.5	38232	
52332		270	153	164	269	33	160	205	2.5	1	362	1262	16.3	500	700	—	38332	
52234	150	240	97	173	239.5	21	170	198	1.5	1	215	715	5.196	700	1000	14.0	38234	
52334		280	153	174	279	33	170	215	2.5	1	362	1262	16.3	480	670	—	38334	
52236		250	98	183	249	21	180	208	1.5	2	228	788	6.276	670	950	15.9	38236	
52336		300	165	184	299	37	180	229	2.5	2	398	1455	21.7	430	600	49.3	38336	
52238	160	270	109	194	269	24	190	222	2	2	275	990	10	630	900	24.3	38238	
52240	170	280	109	204	279	24	200	232	2	2	280	992	11	600	850	—	38240	

2 滚动轴承附件

2.1 紧定套 (摘自 GB/T 9160.1—93)

表 16-11 紧定套 (摘自 GB/T 9160.1—93 neq ISO 113/1 79, JISB 1552—69)



基本型号	组成零件 ^①			尺寸 mm						质量 kg	
	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	d_1	d	d_2	B_1	B_2	G	m	
H 205	A 205	KM 05	MB 05	20	25	38	26	8	M25×1.5	0.070	
H 305	A 305	KM 05	MB 05			38	29	8	M25×1.5	0.075	
H 206	A 206	KM 06	MB 06	25	30	45	27	8	M30×1.5	0.10	
H 306	A 306	KM 06	MB 06			45	31	8	M30×1.5	0.11	
H 207	A 207	KM 07	MB 07	30	35	52	29	9	M35×1.5	0.13	
H 307	A 307	KM 07	MB 07			52	35	9	M35×1.5	0.14	
H 2307	A 2307	KM 07	MB 07			52	43	9	M35×1.5	0.17	
H 208	A 208	KM 08	MB 08	35	40	58	31	10	M40×1.5	0.17	
H 308	A 308	KM 08	MB 08			58	36	10	M40×1.5	0.19	
H 2308	A 2308	KM 08	MB 08			58	46	10	M40×1.5	0.22	
H 209	A 209	KM 09	MB 09	40	45	65	33	11	M45×1.5	0.23	
H 309	A 309	KM 09	MB 09			65	39	11	M45×1.5	0.25	
H 2309	A 2309	KM 09	MB 09			65	50	11	M45×1.5	0.28	
H 210	A 210	KM 10	MB 10	45	50	70	35	12	M50×1.5	0.27	
H 310	A 310	KM 10	MB 10			70	42	12	M50×1.5	0.30	
H 2310	A 2310	KM 10	MB 10			70	55	12	M50×1.5	0.36	
H 211	A 211	KM 11	MB 11	50	55	75	37	12	M55×2	0.31	
H 311	A 311	KM 11	MB 11			75	45	12	M55×2	0.35	
H 2311	A 2311	KM 11	MB 11			75	59	12	M55×2	0.42	
H 212	A 212	KM 12	MB 12	55	60	80	38	13	M60×2	0.35	
H 312	A 312	KM 12	MB 12			80	47	13	M60×2	0.39	
H 2312	A 2312	KM 12	MB 12			80	62	13	M60×2	0.48	
H 213	A 213	KM 13	MB 13	60	65	85	40	14	M65×2	0.40	
H 313	A 313	KM 13	MB 13			85	50	14	M65×2	0.46	
H 2313	A 2313	KM 13	MB 13			85	65	14	M65×2	0.55	
H 2314	A 2314	KM 14	MB 14		70	92	68	14	M70×2	0.90	
H 215	A 215	KM 15	MB 15	65	75	98	43	15	M75×2	0.71	
H 315	A 315	KM 15	MB 15			98	55	15	M75×2	0.83	
H 2315	A 2315	KM 15	MB 15			98	73	15	M75×2	1.05	

续表 16-11

基本型号	组成零件 ^①			尺寸 mm						质量 kg
	紧定套	紧定衬套	锁紧螺母	锁紧垫圈	d_1	d	d_2	B_1	B_2	G
H 216	A 216	KM 16	MB 16	70	80	105	46	17	M80×2	0.88
H 316	A 316	KM 16	MB 16			105	59	17	M80×2	1.00
H 2316	A 2316	KM 16	MB 16			105	78	17	M80×2	1.30
H 217	A 217	KM 17	MB 17	75	85	110	50	18	M85×2	1.00
H 317	A 317	KM 17	MB 17			110	63	18	M85×2	1.20
H 2317	A 2317	KM 17	MB 17			110	86	18	M85×2	1.45
H 218	A 218	KM 18	MB 18	80	90	120	52	18	M90×2	1.20
H 318	A 318	KM 18	MB 18			120	65	18	M90×2	1.35
H 2318	A 2318	KM 18	MB 18			120	86	18	M90×2	1.70
H 219	A 219	KM 19	MB 19	85	95	125	55	19	M95×2	1.35
H 319	A 319	KM 19	MB 19			125	68	19	M95×2	1.55
H 2319	A 2319	KM 19	MB 19			125	90	19	M95×2	1.90
H 220	A 220	KM 20	MB 20	90	100	130	58	20	M100×2	1.50
H 320	A 320	KM 20	MB 20			130	71	20	M100×2	1.70
H 3120	A 3120	KM 20	MB 20			130	76	20	M100×2	
H 2320	A 2320	KM 20	MB 20			130	97	20	M100×2	2.15
H 221	A 221	KM 21	MB 21	95	105	140	60	20	M105×2	1.70
H 321	A 321	KM 21	MB 21			140	74	20	M105×2	1.95
H 222	A 222	KM 22	MB 22	100	110	145	63	21	M110×2	1.90
H 322	A 322	KM 22	MB 22			145	71	21	M110×2	2.20
H 3122	A 3122	KM 22	MB 22			145	81	21	M110×2	
H 2322	A 2322	KM 22	MB 22			145	105	21	M110×2	2.75
H 3024	A 3024	KML 24	MBL 24	110	120	145	72	22	M120×2	1.95
H 3124	A 3124	KM 24	MB 24			155	88	22	M120×2	2.65
H 2324	A 2324	KM 24	MB 24			155	112	22	M120×2	3.20
H 3026	A 3026	KML 26	MBL 26	115	130	155	80	23	M130×2	2.85
H 3126	A 3126	KM 26	MB 26			165	92	23	M130×2	3.65
H 2326	A 2326	KM 26	MB 26			165	121	23	M130×2	4.60
H 3028	A 3028	KML 28	MBL 28	125	140	165	82	24	M140×2	3.15
H 3128	A 3128	KM 28	MB 28			180	97	24	M140×2	4.35
H 2328	A 2328	KM 28	MB 28			180	131	24	M140×2	5.55
H 3030	A 3030	KML 30	MBL 30	135	150	180	87	26	M150×2	3.90
H 3130	A 3130	KM 30	MB 30			195	111	26	M150×2	5.50
H 2330	A 2330	KM 30	MB 30			195	139	26	M150×2	6.60
H 3032	A 3032	KML 32	MBL 32	140	160	190	93	28	M160×3	5.20
H 3132	A 3132	KM 32	MB 32			210	119	28	M160×3	7.65
H 2332	A 2332	KM 32	MB 32			210	147	28	M160×3	9.15
H 3034	A 3034	KML 34	MBL 34	150	170	200	101	29	M170×3	6.00
H 3134	A 3134	KM 34	MB 34			220	122	29	M170×3	8.40
H 2334	A 2334	KM 34	MB 34			220	154	29	M170×3	10.0
H 3036	A 3036	KML 36	MBL 36	160	180	210	109	30	M180×3	6.85
H 3136	A 3136	KM 36	MB 36			230	131	30	M180×3	9.50
H 2336	A 2336	KM 36	MB 36			230	161	30	M180×3	11.0
H 3038	A 3038	KML 38	MBL 38	170	190	220	112	31	M190×3	7.45
H 3138	A 3138	KM 38	MB 38			240	141	31	M190×3	11.0
H 2338	A 2338	KM 38	MB 38			240	169	31	M190×3	12.5
H 3040	A 3040	KML 40	MBL 40	180	200	240	120	32	M200×3	9.20
H 3140	A 3140	KM 40	MB 40			250	150	32	M200×3	12.0
H 2340	A 2340	KM 40	MB 40			250	176	32	M200×3	14.0

续表 16-11

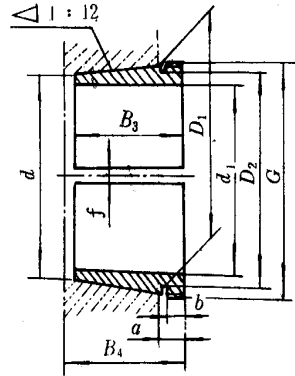
基本型号	组成零件 ^①			尺寸 mm						质量 kg
	紧定衬套	紧定螺母	锁紧卡	d_1	d	d_2	B_1	B_2	G	
H 3044	A 3044	KML 44	MSL 44	200	220	260	126	41	T220×4	10.5
H 3144	A 3144	KM 44	MS 44			280	161	44	T220×4	15.0
H 2344	A 2344	KM 44	MS 44			280	186	44	T220×4	17.0
H 3048	A 3048	KML 48	MSL 48	220	240	290	133	46	T240×4	13.0
H 3148	A 3148	KM 48	MS 48			300	172	46	T240×4	18.0
H 2348	A 2348	KM 48	MS 48			300	199	46	T240×4	20.0
H 3052	A 3052	KML 52	MSL 52	240	260	310	145	46	T260×4	15.5
H 3152	A 3152	KM 52	MS 52			330	190	49	T260×4	22.5
H 2352	A 2352	KM 52	MS 52			330	211	49	T260×4	25.0
H 3056	A 3056	KML 56	MSL 56	260	280	330	152	50	T280×4	17.5
H 3156	A 3156	KM 56	MS 56			350	195	51	T280×4	25.0
H 2356	A 2356	KM 56	MS 56			350	224	51	T280×4	26.5
H 3060	A 3060	KML 60	MSL 60	280	300	360	168	54	T300×4	23.0
H 3160	A 3160	KM 60	MS 60			380	208	53	T300×4	30.0
H 3260	A 3260	KM 60	MS 60			380	240	53	T300×4	—
H 3064	A 3064	KML 64	MSL 64	300	320	380	171	55	T320×5	24.5
H 3164	A 3164	KM 64	MS 64			400	226	56	T320×5	35.0
H 2364	A 3264	KM 64	MS 64			400	258	56	T320×5	39.0
H 3068	A 3068	KML 68	MSL 68	320	340	400	187	58	T340×5	28.5
H 3168	A 3168	KM 68	MS 68			440	254	72	T340×5	—
H 3268	A 3268	KM 68	MS 68			440	288	72	T340×5	—
H 3072	A 3072	KML 72	MSL 72	340	360	420	188	58	T360×5	30.5
H 3172	A 3172	KM 72	MS 72			460	259	75	T360×5	—
H 3272	A 3272	KM 72	MS 72			460	299	75	T360×5	—
H 3076	A 3076	KML 76	MSL 76	360	380	450	193	62	T380×5	36.0
H 3176	A 3176	KM 76	MS 76			490	264	77	T380×5	—
H 3276	A 3276	KM 76	MS 76			490	310	77	T380×5	—
H 3080	A 3080	KML 80	MSL 80	380	400	470	210	66	T400×5	41.5
H 3180	A 3180	KM 80	MS 80			520	272	82	T400×5	—
H 3280	A 3280	KM 80	MS 80			520	328	82	T400×5	—
H 3084	A 3084	KML 84	MSL 84	400	420	490	212	66	T420×5	43.5
H 3184	A 3184	KM 84	MS 84			540	304	90	T420×5	—
H 3284	A 3284	KM 84	MS 84			540	352	90	T420×5	—
H 3088	A 3088	KML 88	MSL 88	410	440	520	228	77	T440×5	—
H 3188	A 3188	KM 88	MS 88			560	307	90	T440×5	—
H 3288	A 3288	KM 88	MS 88			560	361	90	T440×5	—
H 3092	A 3092	KML 92	MSL 92	430	460	540	234	77	T460×5	—
H 3192	A 3192	KM 92	MS 92			580	326	95	T460×5	—
H 3292	A 3292	KM 92	MS 92			580	382	95	T460×5	—
H 3096	A 3096	KML 96	MSL 96	450	480	560	237	77	T480×5	73.5
H 3196	A 3196	KM 96	MS 96			620	335	95	T480×5	—
H 3296	A 3296	KM 96	MS 96			620	397	95	T480×5	—
H 30/500	A 30/500	KML 100	MSL 100	470	500	580	247	85	T500×5	—
H 31/500	A 31/500	KM 100	MS 100			630	356	100	T500×5	—
H 32/500	A 32/500	KM 100	MS 100			630	428	100	T500×5	—

① 紧定衬套基本尺寸请查 GB/T 9160.2—93, 锁紧螺母基本尺寸请查 GB/T 9160.3—93。

锁紧垫圈基本尺寸请查 GB/T 9160.4—93, 锁紧卡基本尺寸请查 GB/T 9160.5—93。

2.2 退卸套 (摘自 GB/T6584—93)

表 16-12 退卸衬套 (摘自 GB/T6584—93)



mm

基本型号 退卸衬套	配用螺 母型号	d_1	d	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	G	质量 m kg
AH 208	KM 9	35	40	25	27	41.50	41.0	9	6	2	M45×1.5	
AH 308	KM 9			29	32	41.92	41.0	9	6	2	M45×1.5	0.09
AH 2308	KM 9			40	43	42.75	42.0	10	7	2	M45×1.5	0.128
AH 209	KM 10	40	45	26	29	46.67	46.0	9	6	2	M50×1.5	—
AH 309	KM 10			31	34	47.08	46.5	9	6	2	M60×1.5	0.109
AH 2309	KM 10			44	47	48.08	47.5	10	7	2	M50×1.5	0.164
AH 210	KM 11	45	50	28	31	51.15	51.0	10	7	2	M55×2	—
AH 310	KM 11			35	38	52.33	51.5	10	7	2	M55×2	0.137
AH 2310	KM 11			50	53	53.50	52.0	12	9	2	M55×2	0.209
AH 211	KM 12	50	55	29	32	56.83	56.0	10	7	3	M60×2	—
AH 311	KM 12			37	40	57.50	56.5	10	7	3	M60×2	0.161
AH 2311	KM 12			54	57	58.67	57.0	13	10	3	M60×2	0.253
AH 212	KM 13	55	60	32	35	62.00	61.5	11	8	3	M65×2	—
AH 312	KM 13			40	43	62.67	61.5	11	8	3	M65×2	0.189
AH 2312	KM 13			58	61	63.92	62.0	14	11	3	M65×2	0.297
AH 213	KM 15	60	65	32.5	36	67.08	66.5	11	8	3	M75×2	—
AH 313	KM 15			42	45	67.83	67.0	11	8	3	M75×2	0.253
AH 2313	KM 15			61	64	69.08	68.5	15	12	3	M75×2	0.395
AH 214	KM 16	65	70	33.5	37	72.17	71.5	11	8	3	M80×2	—
AH 314	KM 16			43	47	73.00	72.5	11	8	3	M80×2	0.28
AH 2314	KM 16			64	68	74.42	75.5	15	12	3	M80×2	0.466
AH 215	KM 17	70	75	34.5	38	77.25	76.5	11	8	3	M85×2	—
AH 315	KM 17			45	49	78.17	77.5	11	8	3	M85×2	0.313
AH 2315	KM 17			68	72	79.75	79.0	15	12	3	M85×2	0.534
AH 216	KM 18	75	80	35.5	39	82.33	81.5	11	8	3	M90×2	—
AH 316	KM 18			48	52	83.42	82.5	11	8	3	M90×2	0.365
AH 2316	KM 18			71	75	85.00	84.5	15	12	3	M90×2	0.597

续表 16-12

基本型号 退卸衬套	配用螺 母型号	d_1	d	B_3	B_1	D_1	D_2	a	b	f	G	质量 m kg
AH 217	KM 19	80	85	38.5	42	87.5	87.0	12	9	3	M95×2	
AH 317	KM 19			52	56	88.67	88.0	12	9	3	M95×2	0.429
AH 2317	KM 19			74	78	90.17	89.5	16	13	3	M95×2	0.69
AH 218	KM 20	85	90	40	44	92.67	92.0	12	9	3	M100×2	
AH 318	KM 20			53	57	93.75	93.0	12	9	3	M100×2	0.461
AH 3218	KM 20			63	67	94.5	94.0	13	10	3	M100×2	0.576
AH 2318	KM 20			79	83	95.5	95.0	17	14	3	M100×2	0.779
AH 219	KM 21	90	95	43	47	97.83	97.0	13	10	4	M105×2	
AH 319	KM 21			57	61	99.00	98.5	13	10	4	M105×2	0.532
AH 3219	KM 21			67	71	99.75	99.0	14	11	4	M105×2	
AH 2319	KM 21			85	89	100.83	100.0	19	16	4	M105×2	0.886
AH 220	KM 22	95	100	45	49	103.00	102.5	13	10	4	M110×2	
AH 320	KM 22			59	63	104.17	103.5	13	10	4	M110×2	0.582
AH 3120	KM 22			64	68	104.50	104.0	14	11	4	M110×2	0.650
AH 3220	KM 22			73	77	105.25	104.5	14	11	4	M110×2	0.767
AH 2320	KM 22			90	94	106.25	105.5	19	16	4	M110×2	0.998
AH 222	KM 24	105	110	50	54	113.33	112.5	14	11	4	M120×2	
AH 322	KM 24			63	67	114.33	113.5	15	12	4	M120×2	0.663
AH 3122	KM 24			68	72	114.83	114.0	14	11	4	M120×2	0.760
AH 3222	KM 25			82	86	116.00	115.5	14	11	4	M120×2	0.880
AH 2322	KM 25			98	102	116.92	116.0	19	16	4	M120×2	0.850
AH 224	KM 26	115	120	53	57	123.50	123.0	15	12	4	M130×2	
AH 3024	KM 26			60	64	124.00	123.5	16	13	4	M130×2	0.750
AH 324	KM 26			69	73	124.25	124.0	16	13	4	M130×2	
AH 3124	KM 26			75	79	125.33	124.0	15	12	4	M130×2	0.950
AH 3224	KM 27			90	94	126.50	126.0	16	13	4	M135×2	1.110
AH 2324	KM 27			105	109	127.42	126.5	20	17	4	M135×2	1.600
AH 226	KM 28	125	130	53	57	133.50	133.0	15	12	4	M140×2	
AH 3026	KM 28			67	71	134.50	134.0	17	14	4	M140×2	0.930
AH 326	KM 28			74	78	135.08	134.5	17	14	4	M140×2	
AH 3126	KM 28			78	82	135.58	135	15	12	4	M140×2	1.080
AH 3226	KM 29			98	102	137.00	136.5	18	15	4	M145×2	1.580
AH 2326	KM 29			115	119	138.08	137.5	22	19	4	M145×2	1.970
AH 228	KM 30	135	140	56	61	143.75	143.0	16	13	4	M150×2	
AH 3028	KM 30			68	73	144.67	144.0	17	14	4	M150×2	1.010
AH 328	KM 30			77	82	145.42	144.5	17	14	4	M150×2	
AH 3128	KM 30			83	88	145.92	145.0	17	14	4	M150×2	1.280
AH 3228	KM 31			104	109	147.58	147.0	18	15	4	M155×3	1.840
AH 2328	KM 31			125	130	148.92	148.0	23	20	4	M155×3	2.330
AH 230	KM 32	145	150	60	65	154.00	153.5	17	14	4	M160×3	
AH 3030	KM 32			72	77	154.92	154.0	18	15	4	N160×3	1.150
AH 330	KM 33			83	88	155.83	155.0	18	15	4	M165×3	
AH 3130	KM 33			96	101	156.92	156.0	18	15	4	M165×3	1.790

续表 16-12

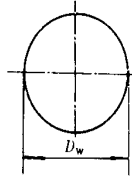
基本型号 退卸衬套	配用螺 母型号	d_1	d	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	G	质量 m kg
AH 3230	KM 33	145	150	114	119	158.25	157.5	20	17	4	M165×3	2.220
AH 3230	KM 33			135	140	159.42	158.5	27	24	4	M165×3	2.820
AH 232	KM 34	150	160	64	69	164.25	163.0	18	15	5	M170×3	
AH 3032	KM 34			77	82	165.25	164.0	19	16	5	M170×3	2.060
AH 332	KM 36			88	93	166.17	165.0	19	16	5	N180×3	
AH 3132	KM 36			103	108	167.42	166.0	19	16	5	M180×3	2.870
AH 3232	KM 36			124	130	168.92	167.0	23	20	5	M180×3	4.080
AH 2332	KM 36			140	146	169.92	168.0	27	24	4	M180×3	4.72
AH 234	KM 36	160	170	69	74	174.58	173.0	19	16	5	M180×3	—
AH 3034	KM 36			85	90	175.83	174.0	20	17	5	M180×3	2.430
AH 334	KM 38			93	98	176.50	175.0	20	17	5	M190×3	
AH 3134	KM 38			104	109	177.00	176.0	19	16	5	M190×3	3.040
AH 3234	KM 38			134	140	179.42	178.0	27	24	5	M190×3	4.80
AH 2334	KM 38			146	152	180.42	179.0	27	24	5	M190×3	5.25
AH 236	KM 38	170	180	69	74	184.58	183.0	19	16	5	M190×3	
AH 3036	KM 38			92	98	186.25	185.0	23	17	5	M190×3	2.81
AH 2236	KM 40			105	110	187.50	186.0	20	17	5	M200×3	—
AH 3136	KM 40			116	122	188.33	187.0	22	19	5	M200×3	3.76
AH 3236	KM 40			140	146	189.92	188.0	27	24	5	M200×3	5.32
AH 2336	KM 40			154	160	190.92	189.0	29	26	5	M200×3	5.83
AH 238	HML 41	180	190	73	78	194.58	193.0	23	17	5	T205×4	—
AH 3038	HML 41			96	102	196.50	195.0	24	18	5	T205×4	3.32
AH 2238	KM 42			112	117	197.75	196.0	24	18	5	T210×4	
AH 3138	KM 42			125	131	198.75	197.0	26	20	5	T210×4	4.89
AH 3238	KM 42			145	152	200.08	199.0	31	25	5	T210×4	5.90
AH 2338	KM 42			160	167	201.25	200.0	32	26	5	T210×4	6.63
AH 240	HML 43	190	200	77	82	204.83	203.0	24	18	5	T215×4	—
AH 3240	HML 43			102	108	206.92	205.0	25	19	5	T215×4	3.80
AH 2240	KM 44			118	123	208.17	207.0	25	19	5	T220×4	—
AH 3140	KM 44			134	140	209.42	208.0	27	21	5	T220×4	5.49
AH 3240	KM 44			153	160	210.75	209.0	31	25	5	T220×4	6.68
AH 2340	KM 44			170	177	211.75	210.0	36	30	5	T220×4	7.54
AH 244	HML 47	200	220	85	91	225.58	224.0	24	18	5	T235×4	—
AH 3044	HML 47			111	117	227.58	226.0	26	20	5	T235×4	7.40
AH 2244	KM 48			130	136	229.17	228.0	26	20	5	T240×4	
AH 3144	KM 48			145	151	230.17	229.0	29	23	5	T240×4	10.40
AH 2344	KM 48			181	189	232.75	231.0	36	30	5	T240×4	13.50
AH 248	HML 52	220	240	96	102	246.17	245.0	28	22	5	T260×4	—
AH 3048	HML 52			116	123	248.00	247.0	27	21	5	T260×4	8.75
AH 2248	KM 52			144	150	250.25	249.0	27	21	5	T260×4	
AH 3148	KM 52			154	161	250.83	249.0	31	25	5	T260×4	12.0
AH 2348	KM 52			189	197	253.42	252.0	36	30	5	T260×4	15.50
AH 252	HML 56	240	260	105	111	266.83	265.0	29	23	6	T280×4	—

续表 16-12

基本型号 退卸衬套	配用螺 母型号	d_1	d	B_3	B_4	D_1	D_2	a	b	f	G	质量 m kg
AH 3052	HML 56	240	260	128	135	268.83	267.0	29	23	6	T280×4	10.70
AH 2252	KM 58			155	161	271.00	270.0	29	23	6	T290×4	--
AH 3152	KM 58			172	179	272.25	271.0	32	26	6	T290×4	16.20
AH 2352	KM 58			205	213	274.75	273.0	36	30	6	T290×4	19.60
AH 256	HML 60	260	280	105	113	287.00	286.0	29	23	6	T300×4	--
AH 3056	HML 60			131	139	289.08	288.0	30	24	8	T300×4	12.0
AH 2256	KM 62			155	163	291.08	290.0	30	24	6	T310×5	--
AH 3156	KM 62			175	183	292.42	291.0	34	28	6	T310×5	17.5
AH 2356	KM 62			212	220	295.33	294.0	36	30	6	T310×5	21.6
AH 3060	HML 64	280	300	145	153	310.08	309.0	32	26	6	T320×5	14.4
AH 2260	KM 66			170	178	312.17	311.0	32	26	6	T330×5	--
AH 3160	KM 66			192	200	313.67	312.0	36	30	6	T330×5	20.8
AH 3260	KM 66			228	236	316.33	315.0	40	34	6	T330×5	26.0
AH 3064	HML 69	300	320	149	157	330.33	329.0	33	27	6	T345×5	16.0
AH 2264	KM 70			180	190	333.08	332.0	33	27	6	T350×5	--
AH 3164	KM 70			209	217	335.00	334.0	37	31	6	T350×5	24.5
AH 3264	KM 70			246	254	337.67	336.0	42	36	6	T350×5	30.6
AH 3068	MHL73	320	340	162	171	351.42	350.0	34	28	6	T365×5	19.5
AH 3168	KM 74			225	234	356.25	355.0	39	33	6	T370×5	29.0
AH 3268	KM 74			264	273	359.08	358.0	44	38	6	T370×5	35.4
AH 3072	HML 77	340	360	167	176	371.67	370.0	36	30	6	T385×5	21.0
AH 3172	KM 80			229	238	376.42	375.0	41	35	6	T400×5	33.0
AH 3272	KM 80			274	283	379.95	378.0	46	40	6	T400×5	41.5
AH 3076	HML 82	360	380	170	180	391.92	390.0	37	31	6	T410×5	23.2
AH 3176	KM 84			232	242	396.67	395.0	42	36	6	T420×5	35.7
AH 3276	KM 84			284	294	400.50	399.0	48	42	6	T420×5	45.6
AH 3080	HML 86	380	400	183	193	412.83	411.0	39	33	6	T430×5	27.3
AH 3180	KM 88			240	250	417.17	416.0	44	38	6	T440×5	39.5
AH 3280	KM 88			302	312	421.83	420.0	50	44	6	T440×5	51.7
AH 3084	HML 90	400	420	186	196	433.00	432.0	40	34	8	T450×5	29.0
AH 3184	KM 92			266	276	439.17	438.0	46	40	8	T460×5	46.5
AH 3284	KM 92			321	331	443.25	442.0	52	46	8	T460×5	58.9
AH 3088	HML 94	420	440	194	205	453.67	452.0	41	35	8	T470×5	32.0
AH 3188	KM 96			270	281	459.42	458.0	48	42	8	T480×5	49.8
AH 3288	KM 96			330	341	463.92	462.0	54	48	8	T480×5	63.8
AH 3092	HML 98	440	460	202	213	474.17	473.0	43	37	8	T490×5	35.2
AH 3192	KM 102			285	296	480.58	479.0	49	43	8	T510×6	57.9
AH 3292	KM 102			349	360	485.33	484.0	56	50	8	T510×6	74.5
AH 3096	HML 104	460	480	205	217	494.42	493.0	44	38	8	T520×6	39.2
AH 3196	KM 106			295	307	501.33	500.0	51	45	8	T530×6	63.1
AH 3296	KM 106			364	376	506.50	505.0	58	52	8	T530×6	82.1
AH 30/500	HML 108	480	500	209	221	514.58	513.0	46	40	8	T540×6	42.5
AH 31/500	KM 110			313	325	522.67	521.0	53	47	8	T550×6	70.9
AH 32/500	KM 110			393	405	528.75	527.0	60	54	8	T550×6	94.6

2.3 钢球 (摘自 GB/T 308—93)

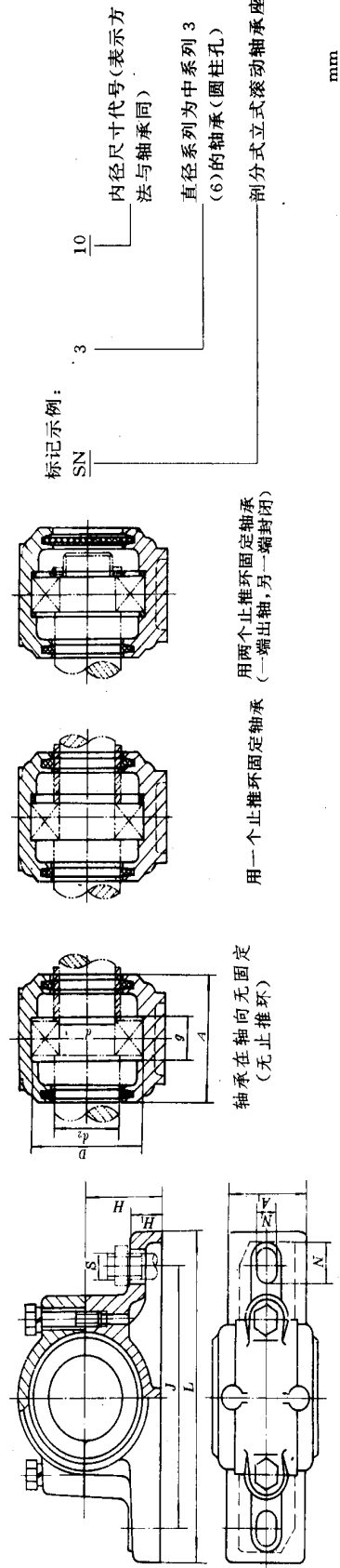
表 16-13 钢球 [摘自 GB/T 308—93 neq ISO3290—75 (E)]



球径 D_w		每千个质量 m ≈	球径 D_w		每千个质量 m ≈	球径 D_w		每千个质量 m ≈
mm	in	kg	mm	in	kg	mm	in	kg
0.3			10.319	13/32	4.43	30		109.9
0.4		0.0003	11		5.5	30.163	13/16	112.8
0.5		0.000509	11.113	7/16	5.64	31.750	1/4	131.9
0.6		0.0008	11.5		6.2	32		135.0
0.7		0.0014	11.509	29/64	6.2	33.338	15/16	152.0
0.794	1/32	0.00204	11.906	15/32	6.93	34		162.0
0.8		0.00208	12		7.1	34.925	1/8	175.0
1		0.00407	12.303	31/64	7.5	35		178.34
1.2		0.0071	12.7	1/2	8.42	36		192.0
1.5		0.014	13		8.94	36.513	17/16	198.1
1.588	1/16	0.016	13.494	17/32	10.1	38		226.0
2		0.033	14		11.3	38.1	1/2	227.3
2.381	3/32	0.055	14.288	9/16	12	40		263.0
2.5		0.064	15		13.75	41.275	1/8	287.1
3		0.11	15.081	19/32	14.1	42		305.0
3.175	1/8	0.13	15.875	5/8	16.5	42.863	11/16	320.4
3.5		0.18	16		16.8	44.45	1/4	361.0
3.969	5/32	0.25	16.669	21/32	19.1	45		375.0
4		0.26	17		19.99	47.625	1/8	444.0
4.5		0.37	17.463	11/16	21.9	48		457.45
4.763	3/16	0.44	18		23.73	50		514.0
5		0.51	18.256	23/32	25.0	50.8	2	538.8
5.5		0.68	19		28.0	55		648.0
5.556	7/32	0.70	19.050	3/4	28.4	60		888.0
5.953	15/64	0.86	19.844	25/32	32.4	65		1128.0
6		0.88	20		32.55	70		1410.0
6.35	1/4	1.03	20.638	13/16	36.2	75		1734.0
6.5		1.2	21		37.85	80		2104.0
6.746	17/64	1.26	22		43.32	85		2522.8
7		1.412	22.225	7/8	45.2	90		3000.0
7.144	9/32	1.56	23		50.0	95		3522.1
7.5		1.734	23.019	29/32	50.0	100		4110.0
7.938	5/16	2.05	23.813	15/16	55.5	110		5467.7
8		2.1	24		56.24	120		7100.0
8.5		2.5424	25		64.2			
8.731	11/32	2.68	25.4	1	7.4			
9		3.0	26		72.7			
9.5		3.5	26.988	11/16	80.8			
9.525	3/8	3.55	28		90.8			
10		4.1	28.575	1/8	95.5			

3 滚动轴承座 (摘自 GB 7813—87)

表 16-15 适用于圆柱孔轴承滚动轴承座 (GB 7813—87 neq ISO113/— I 79)



标记示例:
SN 3 10
内径尺寸代号(表示方法与轴承同)
直径系列为中系列 3 (6)的轴承(圆柱孔)
剖分式立式滚动轴承座

轴承在轴向上无固定 (无止推环)
用两个止推环固定轴承 (一端出轴,另一端封闭)

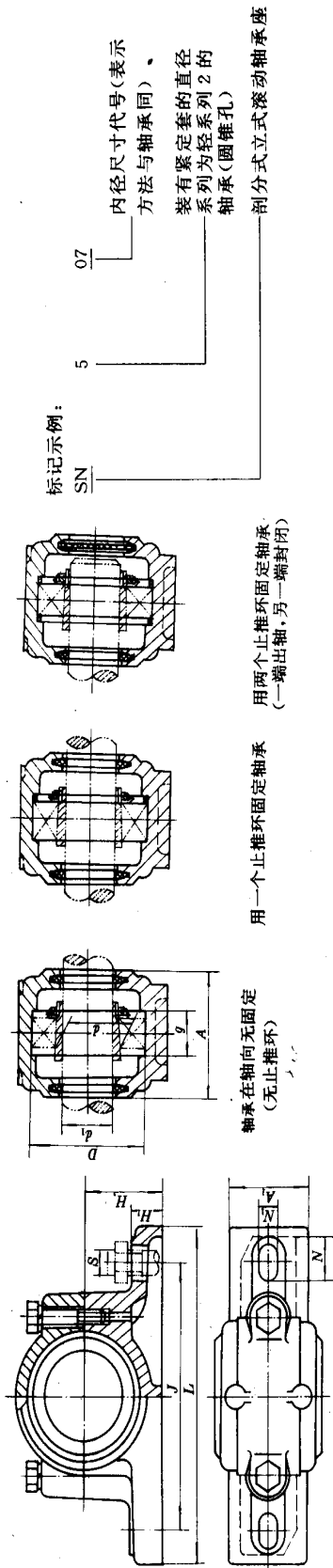
型号	适用轴承型号		d	d ₂	D	g	A _{max}	A ₁	H	H _{1max}	L	J	S	N ₁	N	质量 m kg
	深沟厚轴	调心球轴承														
		非对称型	对称型													
SN205	6205	2205	—	22205 C	52	25	67	46	40	22	165	130	M12	15	20	1.3
SN305	6305	2305	—	—	62	34	82	52	50	22	185	150	M12	15	20	1.9
SN206	6206	2206	—	22206 C	62	30	77	52	50	22	185	150	M12	15	20	1.8
SN306	6306	2306	—	—	72	37	82	52	50	22	185	150	M12	15	20	2.1
SN207	6207	2207	—	22207 C	72	33	82	52	50	22	185	150	M12	15	20	2.1
SN307	6307	2307	—	—	80	41	90	60	60	25	205	170	M12	15	20	3.0
SN208	6208	2208	22208	22208 C	80	33	85	60	60	25	205	170	M12	15	20	2.6
SN308	6308	2308	22308	22308 C	90	43	95	60	60	25	205	170	M12	15	20	3.3
SN209	6209	2209	22209	22209 C	80	33	85	60	60	25	205	170	M12	15	20	2.8
SN309	6309	2309	22309	22309 C	100	46	105	70	70	28	255	210	M16	18	23	4.6
SN210	6210	2210	22210	22210 C	90	33	90	60	60	25	205	170	M12	15	20	3.1
SN310	6310	2310	22310	22310 C	110	50	115	70	70	30	255	210	M16	18	23	5.1
SN211	6211	2211	22211	22211 C	100	33	95	70	70	28	255	210	M16	18	23	4.3
SN311	6311	2311	22311	22311 C	120	53	120	80	80	30	275	230	M16	18	23	6.5
SN212	6212	2212	22212	22212 C	110	38	105	70	70	30	255	210	M16	18	23	5.0
SN312	6312	2312	22312	22312 C	130	56	125	80	80	30	280	230	M16	18	23	7.3
SN213	6213	2213	22213	22213 C	120	43	110	80	80	30	275	230	M16	18	23	6.3
SN313	6313	2313	22313	22313 C	140	58	130	90	95	32	315	260	M20	22	27	9.7

续表 16-15

型号	通用轴承型号				d	d ₂	D	g	A _{max}	A ₁	H	H _{1max}	L	J	S	N ₁	N	质量 m kg
	深沟球 轴承	调心球轴承	调心滚子轴承															
			非对称型	对称型														
SN214	6214	1214	2214	22214 C	70	80	125	44	115	80	80	30	275	230	M16	18	23	6.1
SN314	6314	1314	22314	22314 C	70	150	150	61	130	90	95	32	320	260	M20	22	27	11.0
SN215	6215	1215	22215	22215 C	75	85	130	41	115	80	80	30	280	230	M16	18	23	7.0
SN315	6315	1315	22315	22315 C	75	160	160	65	140	100	100	35	345	290	M20	22	27	14.0
SN216	6216	1216	22216	22216 C	80	90	140	43	120	90	95	32	315	260	M20	22	27	9.3
SN316	6316	1316	22316	22316 C	80	170	170	68	145	100	112	35	345	290	M20	22	27	13.8
SN217	6217	1217	22217	22217 C	85	95	150	46	125	90	95	32	320	260	M20	22	27	9.8
SN317	6317	1317	22317	22317 C	85	180	180	70	155	110	112	40	380	320	M24	26	32	15.8
SN218	6218	1218	22218	22218 C	90	100	160	62	145	100	100	35	345	290	M20	22	27	12.3
SN220	6220	1220	22220	22220 C	100	115	180	70	160	110	112	40	380	320	M24	26	32	16.5
SN222	6222	1222	22222	22222 C	110	125	200	80	175	120	125	45	410	350	M24	26	32	19.3
SN224*	—	—	22224	22224 C	120	135	215	86	185	120	140	45	410	350	M24	26	32	24.6
SN226*	—	—	22226	22226 C	130	145	230	90	190	130	150	50	445	380	M24	26	32	30.0
SN228*	—	—	22228	22228 C	140	155	250	98	205	150	150	50	500	420	M30	33	42	37.0
SN230*	—	—	22230	22230 C	150	165	270	106	220	160	160	60	530	450	M30	33	42	45.0
SN232*	—	—	22232	22232 C	160	175	290	114	235	160	170	60	550	470	M30	33	42	53.0

* SN224~SN232 应装在吊环螺钉。

表 16-16 适用于带紧定套轴承的滚动轴承座 (GB7813—87 neq ISO 113/— I — 79)



续表 16-16

型号	适用轴承型号		d	d ₂	D	g	A _{max}	A ₁	H	H _{1max}	L	J	S	N ₁	N	质量 m kg
	调心球轴承	调心滚子轴承														
SN504	1204 K+H 204	—	17	20	47	24	60	45	35	19	150	115	M10	12	20	1.1
SN505	1205 K+H 205	2205 K+H 2205	20	25	52	25	67	46	40	22	165	130	M12	15	20	1.4
SN605	1305 K+H 305	2305 K+H 2305	25	30	62	34	82	52	50	22	185	150	M12	15	20	2.0
SN506	1206 K+H 206	2206 K+H 2206	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN606	1306 K+H 306	2306 K+H 2306	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN507	1207 K+H 207	2207 K+H 2207	30	35	72	37	82	52	50	22	185	150	M12	15	20	2.2
SN607	1307 K+H 307	2307 K+H 2307	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN508	1208 K+H 208	2208 K+H 2208	35	40	80	41	90	60	60	25	205	170	M12	15	20	3.3
SN608	1308 K+H 308	2308 K+H 2308	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN509	1209 K+H 209	2209 K+H 2209	40	45	85	31	85	60	60	25	205	170	M12	15	20	3.4
SN609	1309 K+H 309	2309 K+H 2309	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN510	1210 K+H 210	2210 K+H 2210	45	50	90	33	90	70	70	28	255	210	M16	18	23	4.7
SN610	1310 K+H 310	2310 K+H 2310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN511	1211 K+H 211	2211 K+H 2211	50	55	100	33	95	70	70	30	255	210	M16	18	23	5.0
SN611	1311 K+H 311	2311 K+H 2311	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN512	1212 K+H 212	2212 K+H 2212	55	60	110	38	105	80	80	30	275	230	M16	18	23	6.6
SN612	1312 K+H 312	2312 K+H 2312	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN513	1213 K+H 213	2213 K+H 2213	60	65	120	43	110	80	80	30	275	230	M16	18	23	7.3
SN613	1313 K+H 313	2313 K+H 2313	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN514	1214 K+H 214	2214 K+H 2214	65	70	130	41	115	80	80	30	280	230	M16	18	23	7.3
SN614	1314 K+H 314	2314 K+H 2314	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN515	1215 K+H 215	2215 K+H 2215	70	80	140	43	120	90	95	32	315	260	M20	22	27	9.3
SN615	1315 K+H 315	2315 K+H 2315	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN516	1216 K+H 216	2216 K+H 2216	75	85	150	46	125	90	95	32	320	260	M20	22	27	9.8
SN616	1316 K+H 316	2316 K+H 2316	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN517	1217 K+H 217	2217 K+H 2217	80	90	160	48	130	100	100	35	345	290	M20	22	27	12.5
SN617	1317 K+H 317	2317 K+H 2317	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SN518	1218 K+H 218	2218 K+H 2218	80	90	160	62.4	145	100	100	35	345	290	M20	22	27	12.5
SN520	1220 K+H 220	2220 K+H 2220	90	100	180	70.3	160	110	112	40	380	320	M24	26	32	17
SN522	1222 K+H 222	2222 K+H 2222	100	110	200	80	175	120	125	45	410	350	M24	26	32	18.5
SN524*	—	—	110	120	215	86	185	120	140	45	410	350	M24	26	32	24.5
SN526*	—	—	115	130	230	90	190	130	150	50	445	380	M24	28	32	30
SN528*	—	—	125	140	250	98	205	150	150	50	500	420	M30	33	40	38
SN530*	—	—	135	150	270	106	220	160	160	60	530	450	M30	33	40	45.6
SN532*	—	—	140	160	290	114	235	160	170	60	550	470	M30	33	40	53.8

* SN524~SN532 应装有吊环螺钉。

4 滚动轴承与轴和外壳配合、形位公差、表面粗糙度 (摘自 GB/T275—93)

表 16-17 向心轴承和轴的配合 轴公差带代号

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
圆柱孔轴承						
说明	举例		轴承公称内径, mm			
旋转的内圈 负荷及摆动 负荷 $P_r/C_r \leq 0.07$ 为轻负荷; $P_r/C_r > 0.07$ ~ 0.15 为正常负荷; $P_r/C_r > 0.15$ 为重负荷	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	轻负荷	≤ 18 >18~100 >100~200 —	— ≤ 40 >40~140 >140~200	— ≤ 40 >40~100 >100~200	h5 j6 ^① k6 ^② m6 ^③
		正常负荷	≤ 18 >18~100 >100~140 >140~200 >200~280	≤ 40 >40~100 >100~140 >140~200 >200~400	≤ 40 >40~65 >65~100 >100~140 >140~280 >280~500	j5 js5 k5 ^④ m5 ^④ m6 n6 p6 r6
		重负荷		>50~140 >140~200 >200 —	>50~100 >100~140 >140~200 >200	n6 p6 ^③ r6 r7
固定的内圈 负荷	静止轴上的各种轮子,张紧绳轮、振动筛、惯性振动器	所有负荷	所有尺寸			f6 g6 ^① h6 j6
仅有轴向负荷			所有尺寸			j6、js6
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) ^④
	一般机械传动		装在紧定套上的所有尺寸			h9 (IT7) ^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 (IT6) 代替 h8 (IT6) 等;IT6、IT7 表示圆柱度公差数值。

表 16-18 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	
轻、正常					
摆动负荷		正常、重	轴向不移动,采用整体式外壳	K7	
旋转的外圈负荷	张紧滑轮、轮毂轴承	冲击		M7	
		轻		J7	K7
		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 16-19 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
		—	>200~400	m6
	—	>400	n6	

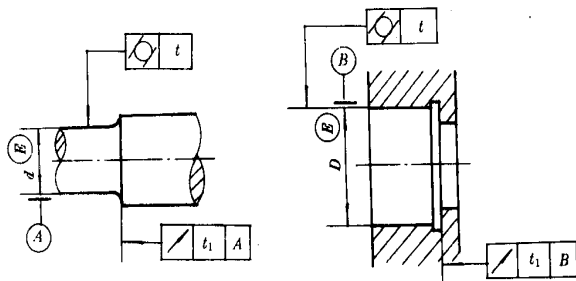
① 要求较小过盈时,可分别用 j6、k6、m6 代替 k6、m6、n6。

② 也包括推力圆锥滚子轴承、推力角接触球轴承。

表 16-20 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

表 16-21 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							
		0 (G)	6, 6x (E, Ex)	0 (G)	6, 6x (E, Ex)	0 (G)	6, 6x (E, Ex)	0 (G)	6, 6x (E, Ex)
超过	到	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
80	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 16-22 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
80	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

第 17 章 联轴器

1 联轴器轴孔和键槽型式(摘自 GB3852—83)

表 17-1 联轴器轴孔和键槽型式及尺寸(摘自 GB3852 83)

Y 型长圆柱形轴孔	J 型有沉孔的短圆柱形轴孔	J ₁ 型无沉孔的圆柱形轴孔	Z 型有沉孔的圆锥形轴孔	Z ₁ 型无沉孔的圆锥形轴孔
A 型平键单键槽	B 型 120° 布置平键双键槽	180° 布置平键双键槽	C 型圆锥形轴孔平键单键槽	D 型圆柱形轴孔普通切向键槽

2 凸缘联轴器(摘自 GB 5843—86)

表 17-2 凸缘联轴器(摘自 GB5843—86)

YLD 型	YLD 型

Y 型——长圆柱形轴孔； J 型——有沉孔的短圆柱形轴孔； J₁ 型——无沉孔的短圆柱形轴孔。

标记示例：

YL5 凸缘联轴器

主动端：J 型轴孔、A 型键槽， $d=30, L=60$ 。

从动端：J₁ 型轴孔、B 型键槽， $d=28, L=44$ 。

YL5 联轴器 $\frac{J30 \times 60}{J_1 B28 \times 44}$ GB5843—86

YLD8 凸缘联轴器

主动端：Y 型轴孔、A 型键槽， $d=45, L=112$ 。

从动端：Y 型轴孔、A 型键槽， $d=45, L=112$ 。

YLD8 联轴器 45×112 GB5843—86

续表 17-2

型 号	额定 转矩 T_n N·m	许用转速 $[n]$ r/min		轴孔直径 $d(H7)$ mm		轴孔长度 L mm		D mm	D_1 mm	螺 栓		L_0 mm		质 量 kg	转动 惯量 kg·m ²
		铁	钢	铁	钢	Y型	J、J ₁ 型			数量 n	直径 M	Y型	J、J ₁ 型		
YL1 YLD1	10	8100	13000	10	10	25	22	71	53	3 (3)	M6	54	48	0.94	0.0018
				11	11							68	58		
				12	12	32	27								
				14	14							52	38		
				16	16	42	30								
				18	18							52	38		
				19	19	—	22								
				20	20							—	22		
—	22	—	22												
YL2 YLD2	16			7200	12000	12	12	32	27	80	64	4 (4)	M6	68	58
		14	14			88	64								
		16	16					42	30					108	80
		18	18			52	38								
		19	19					—	22						
		20	20			—	22								
—	22	—	22												
YL3 YLD3	25			6400	10000	14	14	32	27	90	69	3 (3)	M8	68	58
		16	16			88	64								
		18	18					42	30					108	80
		19	19			52	38								
		20	20					—	24						
		22	22			62	44								
		—	24					—	25						
—	25	—	25												
YL4 YLD4	40			5700	9500	18	18	42	30	100	80	3 (3)	M8	88	64
		19	19			108	80								
		20	20					52	38					128	92
		22	22			62	44								
		24	24					—	28						
		25	25			—	28								
—	28	—	28												
YL5 YLD5	63			5500	9000	22	22	52	38	105	85	4 (4)	M8	108	80
		24	24			128	92								
		25	25					62	44					168	124
		28	28			82	60								
		30	30					—	32						
		—	32			—	32								
YL6 YLD6	100	5200	8000	24	24			52	38	110	90	4 (4)	M8	108	80
				25	25	128	92								
				28	28			62	44					168	124
				30	30	82	60								
				32	32			—	35						
				—	35	—	35								

续表 17-2

型 号	额定 转矩 T_n N·m	许用转速 $[n]$ r/min		轴孔直径 $d(H7)$ mm		轴孔长度 L mm		D mm	D_1 mm	螺 栓		L_0 mm		质 量 kg	转动 惯量 kg·m ²
		铁	钢	铁	钢	Y 型	J、J ₁ 型			数量 n	直径 M	Y 型	J、J ₁ 型		
YL7 YLD7	160	4800	7600	28	28	62	44	120	95	4 (3)	M10	128	92	5.66	0.029
				30	30	82	60					168	124		
				32	32							228	172		
				35	35										
				38	38										
				—	40	112	82								
YL8 YLD8	250	4300	7000	32	32	82	60	130	105	4 (3)	M10	169	125	7.29	0.043
				35	35							229	173		
				38	38										
				40	40										
				42	42	112	84								
				—	45										
YL9 YLD9	400	4100	6800	38	38	82	60	140	115	6 (3)	M10	169	125	9.53	0.064
				40	40										
				42	42										
				45	45										
				48	48										
				—	50										
YL10 YLD10	630	3600	6000	45	45	112	84	160	130	6 (4)	M12	229	173	12.46	0.112
				48	48										
				50	50										
				55	55										
				—	56										
				—	60							142	107		
YL11 YLD11	1000	3200	5300	50	50	112	84	180	150	8 (4)	M12	229	173	17.97	0.205
				55	55										
				56	56										
				60	60										
				63	63	142	107					289	219		
				65	65										
				—	70										
YL12 YLD12	1600	2900	4700	60	60	142	107	200	170	12 (6)	M12	289	219	30.62	0.443
				63	63										
				65	65										
				70	70										
				71	71										
				75	75										
				—	80							172	132		

续表 17-2

型 号	额定 转矩 T_n N·m	许用转速(n) r/min		轴孔直径 d (H7) mm		轴孔长度 L mm		D mm	D_1 mm	螺 栓		L_0 mm		质 量 kg	转动 惯量 kg·m ²		
		铁	钢	铁	钢	Y 型	J、J ₁ 型			数量 "	直径 M	Y 型	J、J ₁ 型				
																Y 型	J、J ₁ 型
YL13 YLD13	2500	2600	4300	70	70	142	107	220	185	8 (6)	M16	289	219	35.58	0.646		
				71	71												
				75	75												
				80	80	172	132					349	269				
				85	85												
—	90																
YL14 YLD14	4000	2300	4800	80	80	172	132	250	215	12 (8)	M16	350	270	57.13	1.353		
				85	85												
				90	90												
				95	95												
				100	100												
—	110	212	167			430	340										
YL15 YLD15	6300	2000	3400	—	90	172	132	290	250	12 (6)	M20	350	270	89.59	2.845		
				—	95												
				100	100												
				110	110												
				120	120												
—	125																
YL16 YLD16	10000	1800	3000	—	100	212	167	340	290	12 (6)	M24	480	340	119.57	5.271		
				—	110												
				120	120												
				125	125												
				130	130							252	202			510	410
—	140																
YL17 YLD17	14000	1600	2600	—	120	212	167	380	330	12 (6)	M24	430	340	171.71	9.139		
				—	125												
				130	130												
				140	140							252	202			510	410
				150	150												
—	160	302	242			610	490										
YL18 YLD18	20000	1400	2300	—	140	252	202	420	360	12 (6)	M30	510	410	(263.85)	(17.883)		
				—	150												
				—	160												
				—	170							302	242			610	490
				—	180												

注:1. 联轴器质量和转动惯量是按材料为铸铁(括弧内为铸钢),最小轴孔、最大轴伸长度的近似计算值。

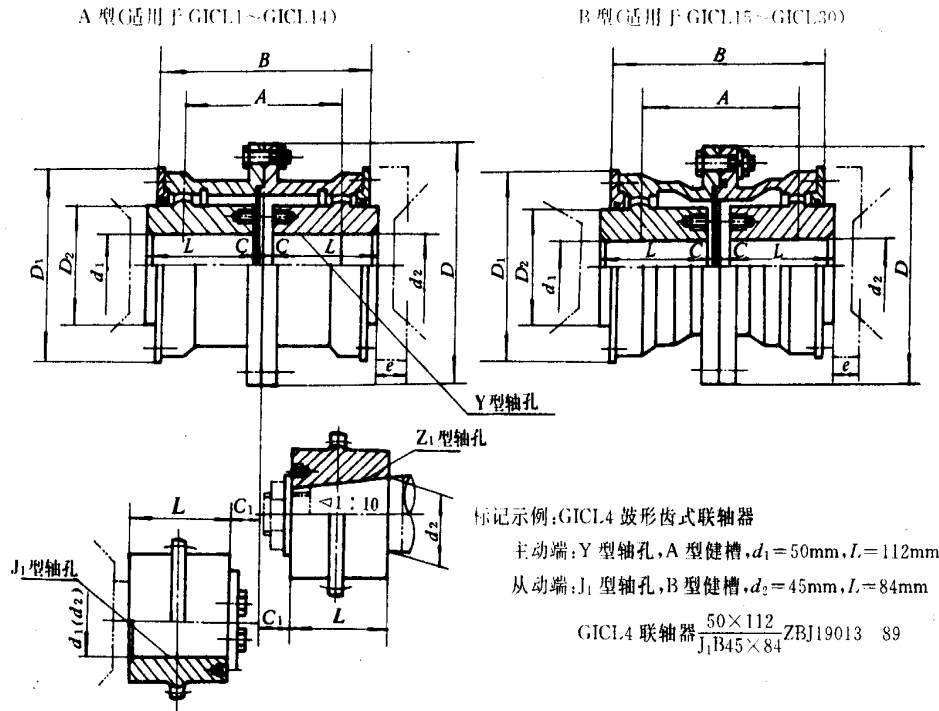
2. 联轴器许用转速是按材料为铸铁,许用线速度为 30m/s,钢许用线速度为 50m/s 的近似计算值。

3. 螺栓数量,括号内为铰制孔用螺栓。

4. 使用凸缘联轴器应具有安全防护装置。

3 GICL 型鼓形齿式联轴器(摘自 ZB J19013—89)

表 17-3 GICL 型鼓形齿式联轴器(摘自 ZB J19013—89 neq 德国 TACK 公司、日本三菱公司标准)



型号	额定 转矩 T_n N·m	许用 转速 $[n]$ r/min	轴孔直径		轴孔长度		D	D_1	D_2	B	A	C	C_1	C_2	e	转动惯量 kg·m ²	质量 kg										
			d_1, d_2, d_3	Y	J ₁ , Z ₁	D												D_1	D_2	B	A	C	C_1	C_2	e	转动惯量 kg·m ²	质量 kg
					L																						
GICL1	630	4000	16,18,19	42		125	95	60	115	75	20	10	24	19	30	0.009	5.9										
			20,22,24	52	38													2.5	15	22							
			26,28	62	44																						
			30,32,36,38	82	60																						
GICL2	1120	4000	25,28	62	44	144	120	75	135	88	10.5	29	30	0.02	9.7												
			30,32,35,38	82	90						2.5	12.5				30											
			40,4,45,48	112	84							13.5				28											
GICL3	2240	4000	30,32,35,38	82	60	174	140	95	155	106	3	24.5	25	30	0.047	17.2											
			40,42,45,48,50,55,56	112	84							17	28														
			60	142	107												35										
GICL4	3550	3600	32,35,38	82	60	196	165	115	178	125	14	37	32	30	0.091	24.9											
			40,42,45,48,50,55,56	112	84												3	17	28								
			60,63,65,70	142	107															35							

续表 17-3

型 号	额定 转矩 T_n N·m	许用 转速 (n) r/min	轴 孔 直 径 d_1, d_2, d_3	轴孔长度		D	D_1	D_2	B	A	C	C_1	C_2	e	转动惯量 kg·m ²	质量 kg
				Y	J ₁ 、 Z ₁											
				L												
mm																
GICL5	5000	3300	40,42,45,48,50,55,56	112	84	224	183	130	198	122	3	25	28	20	0.167	38
			60,63,65,70,71,75	142	107							20	35			
			80	172	132							22	43			
GICL6	7100	3000	48,50,55,56	112	84	241	200	145	218	150	6	35	35	30	0.267	48.2
			60,63,65,70,71,75	142	107						20	35				
			80,85,90	172	132						22	43				
GICL7	10000	2680	60,63,65,70,71,75	142	107	260	230	160	244	180	4	35	35	30	0.453	68.9
			80,85,90,95	172	132						22	43				
			100	212	167						22	48				
GICL8	14000	2500	65,70,71,75	142	107	282	245	175	264	193	5	35	35	30	0.646	83.3
			80,85,90,95	172	132						22	43				
			100,110	212	167						22	43				
GICL9	18000	2350	75	142	107	314	270	200	234	208	10	45	45	30	1.036	110
			80,85,90,95	172	132						5	22	48			
			100,110,120,125	212	167						5	22	49			
GICL10	31500	2150	80,85,90,95	172	132	346	300	220	330	249	5	43	43	30	1.83	157
			100,110,120,125	212	167						22	49				
			130,140	252	202						29	54				
GICL11	40000	2880	100,110,120,125	212	167	380	330	260	360	267	6	49	49	40	3.28	217
			130,140,150	252	202						29	54				
			160	302	242						29	64				
GICL12	56000	1680	120,125	212	167	442	380	290	416	313	6	57	57	40	3.28	217
			130,140,150	252	202						29	55				
			160,170,180	302	242						29	68				
GICL13	80000	1530	140,150	252	202	482	420	320	476	364	7	57	57	40	10.06	419
			160,170,180	302	242						32	70				
			190,200	352	282						32	80				
GICL14	112000	1300	160,170,180	302	242	520	465	360	532	415	8	42	70	40	16.774	594
			190,200,220	352	282						32	80				
GICL15	160000	1180	190,200,220	352	282	580	510	400	556	429	10	34	80	40	26.55	783
			240,250	410	330						38	—				

续表 17-3

型号	额定 转矩 T_n N·m	许用 转速 [n] r/min	轴孔直径		轴孔长度		D	D_1	D_2	B	A	C	C_1	C_2	e	转动惯量 kg·m ²	质量 kg										
			d_1, d_2, d_3		Y	J_1, Z_1												mm									
					L																						
GICL16	250000	1000	200, 220		352	282									58	52.22	1134										
			240, 250, 260		410	330	680	595	465	640	501	10	38	—	50												
			280		470	380								38													
GICL17	280000	980	220		352	282									74	69	1305										
			240, 250, 260		410	330	720	645	495	672	512	10	39	—	50												
			280, 300		470	380								39													
GICL18	355000	900	240, 250, 260		410	330									46	96.16	1626										
			280, 300, 320		470	380	775	675	520	702	524	10	41	—	50												
GICL19	450000	830	260		410	330									67	115.6	1773										
			280, 300, 320		470	380	815	715	560	744	560	10	41	—	50												
			340		550	450																					
GICL20	500000	790	280, 300, 320		470	380									44	187.41	2263										
			340, 350		550	450	855	755	585	786	595	13	44	—	50												
GICL21	630000	750	300, 320		470	380									59	215.7	2593										
			340, 360, 380		550	450	915	795	620	808	611	13	44	—	50												
GICL22	710000	720	340, 360, 380		550	450									44	278.07	3036										
			400		650	540	960	840	665	830	632	13	44	—	60												
GICL23	800000	680	360, 380		650	450									44	397.4	3668										
			400, 420		650	540	1010	890	710	870	666	13	48	—	60												
GICL24	1000000	650	380		550	450									46	448.1	3946										
			400, 420, 450		650	540	1050	925	730	890	685	15	50	—	60												
GICL25	1120000	610	400, 420, 450, 480		650	540	1120	970	770	930	724	15	50	—	60	564.64	4443										
GICL26	1250000	580	420, 450, 480, 500		650	540	1160	990	800	950	733	15	50	—	60	637.4	4791										
GICL27	1400000	560	450, 480, 500		650	540									50	866.26	5758										
			530		800	680	1210	1060	850	958	739	15	50	—	70												
GICL28	1600000	540	480, 500		650	540									55	1020.76	6232										
			530, 560		800	680	1250	1080	890	1034	805	20	55	—	70												
GICL29	2240000	520	500		650	540									57	1450.84	7549										
			530, 560, 600		800	680	1340	1200	960	1034	792	20	55	—	80												
GICL30	2800000	500	530, 560, 600, 630		800	680	1390	1240	1005	1050	806	20	55	—	80	1947.17	9514										

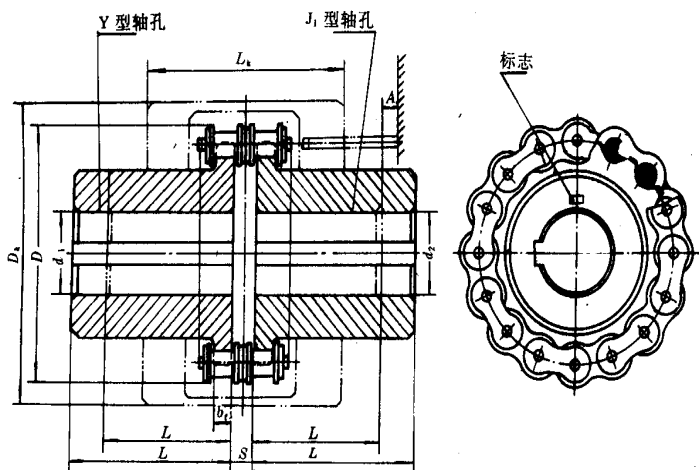
注: 1. 联轴器质量和转动惯量是按轴孔最小直径和最大长度计算的近似值。2. $D_2 \geq 465\text{mm}$, 其密封圈采用圆形断面橡皮条粘结而成。3. J_1 型轴孔根据需要也可以不使用轴端挡圈。4. 允许角度偏移量 $1^\circ 30'$ 。5. 允许径向偏移量 Δr 列于下表:

mm										
型号	GICL1	GICL2	GICL3	GICL4	GICL5	GICL6	GICL7	GICL8	GICL9	GICL10
Δr	1.96	2.36	2.75	3.27	3.8	4.3	4.7	5.24	5.63	6.81
型号	GICL11	GICL12	GICL13	GICL14	GICL15	GICL16	GICL17	GICL18	GICL19	GICL20
Δr	7.46	8.77	10.08	11.15	11.36	13.3	13.87	14.53	15.71	16.49
型号	GICL21	GICL22	GICL23	GICL24	GICL25	GICL26	GICL27	GICL28	GICL29	GICL30
Δr	17.02	17.28	18.06	18.6	19.4	19.9	19.92	21.2	21.1	21.7

6. 生产厂: 浙江省乐清县乐载镇乐清机械厂, 陕西省泾阳县水乐陕西省齿轮厂。

4 滚子链联轴器(摘自 GB 6069—85)

表 17-4 滚子链联轴器(摘自 GB6069—85)



标记示例:

GL7 型滚子链联轴器有罩壳、主动端: J₁ 型孔, B 型键槽, d₁ = 45 mm, L₁ = 84 mm; 从动端: J₁ 型孔, B₁ 型键槽; d₂ = 50 mm, L₁ = 84 mm。

GL7F 联轴器 $\frac{J_1 B_{45} \times 84}{J_1 B_{50} \times 84}$

GB6069—85

B 型键槽: 120° 布置平键双键槽, B₁ 型键槽: 180° 布置平键双键槽

型号	额定转矩 T _n N·m	许用转速 [n] r/min		轴孔直径 d ₁ , d ₂ mm		轴孔长度 mm		链号	链条节距 p mm	齿数 z	D	b _{t1}	S	A	D _K max	L _K max	质量 kg	转动惯量 kg·m ²
		不装罩壳	安装罩壳	Y 型	J ₁ 型	链号												
		L	L 型	mm														
GL1	40	1400	4500	16	42	—	06B	9.525	14	51.06	5.3	4.9	—	—	70	70	0.40	0.00010
				18	42	—												
				19	42	—												
				20	52	38												
GL2	63	1250	4500	19	42	—	06B	9.525	16	57.08	5.3	4.9	4	75	75	0.70	0.00020	
				20	52	38												4
				22	52	38												4
GL3	100	1000	4000	20	52	38	08B	12.7	14	68.88	7.2	6.7	12	85	80	1.1	0.00038	
				22	52	38												12
				24	52	38												12
				25	62	44												6
GL4	160	1000	4000	24	52	—	08B	12.7	16	76.91	7.2	6.7	6	95	88	1.8	0.00086	
				25	62	44												6
				28	62	44												6
				30	82	60												—
GL5	250	800	3150	28	62	—	10A	15.875	16	94.46	8.9	9.2	—	112	100	3.2	0.0025	
				30	82	60												—
				32	82	60												—
				35	82	60												—
				38	82	60												—
40	112	84	—															

续表 17-4

型号	额定转矩 T_n N·m	许用转速 [n]		轴孔直径 d_1, d_2 mm	轴孔长度 mm		链号	链条节距 p mm	齿数 z	D	b_{r_1}	S	A	D_K max	L_K max	质量 kg	转动惯量 kg·m ²
		r/min			Y 型	J ₁ 型											
		不装罩壳	安装罩壳		L	L 型											
GL6	400	630	2500	32	82	60	10A	15.875	20	116.57	8.9	9.2	140	105	5.0	0.0058	
				35	82	60											
				38	82	60											
				40	112	84											
				42	112	84											
				45	112	84											
				48	112	84											
50	112	84															
GL7	630	630	2500	40	112	84	12A	19.05	18	127.78	11.9	10.9	150	122	7.4	0.012	
				42	112	84											
				45	112	84											
				48	112	84											
				50	112	84											
				55	112	84											
60	142	107															
GL8	1000	500	2240	45	112	84	16A	25.40	16	154.33	15.0	14.3	180	135	11.1	0.025	12
				48	112	84											12
				50	112	84											12
				55	112	84											12
				60	142	107											
				65	142	107											
				70	142	107											
GL9	1600	400	2000	50	112	84	16A	25.40	20	186.50	15.0	14.3	215	145	20.0	0.061	12
				55	112	84											12
				60	142	107											
				65	142	107											
				70	142	107											
				75	142	107											
				80	172	132											
GL10	2500	315	1600	60	142	107	20A	31.75	18	213.02	18.0	17.8	245	165	26.1	0.079	6
				65	142	107											6
				70	142	107											6
				75	142	107											6
				80	172	132											
				85	172	132											
				90	172	132											
GL11	4000	250	1500	75	142	107	24A	38.1	16	231.49	24.0	21.5	270	195	39.2	0.188	35
				80	172	132											10
				85	172	132											10
				90	172	132											10
				95	172	132											10
100	212	167															

续表 17-4

型号	额定转矩 T_n N·m	许用转速(n) r/min		轴孔直径 mm			轴孔长度 mm	链号	链条 节距 p mm	齿 数 z	D	b_{t_1}	S	A	D_K max	L_K max	质量 kg	转动惯量 kg·m ²	
		不装 罩壳	安装 罩壳	d_1, d_2 mm	Y 型	J ₁ 型													mm
					L	L 型													
GL12	6300	250	1250	85	172	132	28A	44.45	16	270.08	24.0	24.9	310	205	59.4	0.380			
				90	172	132													20
				95	172	132													20
				100	212	167													20
				110	212	167													
				120	212	167													
GL13	10000	200	1120	100	212	167	32A	50.8	18	340.80	30.0	28.6	380	230	86.5	0.869			
				110	212	167													14
				120	212	167													14
				125	212	167													14
				130	252	202													14
				140	252	202													
GL14	16000	200	1000	120	212	167	32A	50.8	22	405.22	30.0	28.6	450	250	150.8	2.06			
				125	212	167													14
				130	252	202													
				140	252	202													
				150	252	202													
				160	302	242													
GL15	25000	200	900	140	252	202	40A	63.5	20	466.25	36.0	35.6	510	285	234.4	4.37			
				150	252	202													18
				160	302	242													18
				170	302	242													
				180	302	242													
				190	352	282													

注:1. 有罩壳时,在型号后加“F”,例 GL5 型联轴器,有罩壳时改为 GL5F。

2. 表中联轴器的质量、转动惯量是近似值。

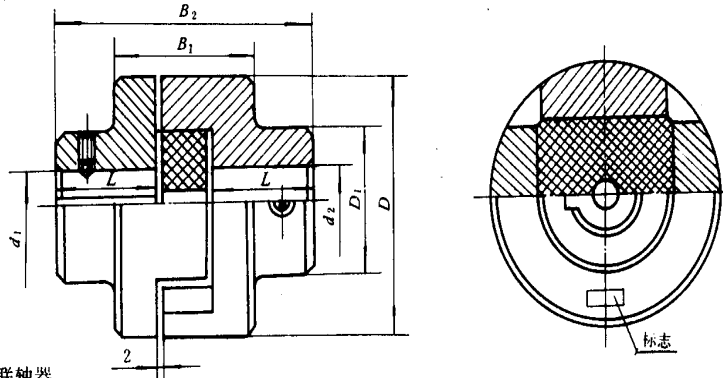
3. 许用相对位移补偿量列于下表:

项目	型号																		
	GL1	GL2	GL3	GL4	GL5	GL6	GL7	GL8	GL9	GL10	GL11	GL12	GL13	GL14	GL15				
径向 ΔY (mm)	0.19		0.25		0.32		0.38		0.50		0.63		0.76		0.88		1.0		1.27
轴向 ΔX (mm)	1.4		1.9		2.3		2.8		3.8		4.7		5.7		6.6		7.6		9.5
角向 $\Delta \alpha$	1°																		

4. 生产厂:浙江省诸暨链条总厂。

5 滑块联轴器(摘自 JB/ZQ4384—86)

表 17-5 滑块联轴器(摘自 JB/ZQ4384—86)



标记示例:KL6 滑块联轴器

主动端:Y 型轴孔,A 型键槽, $d_1=45\text{ mm}$, $L=112\text{ mm}$ 。

从动端:J₁ 型轴孔,A 型键槽, $d_2=42\text{ mm}$, $L=84\text{ mm}$ 。

KL6 联轴器 $\frac{45 \times 112}{J_1 42 \times 84}$ JB/ZQ4384—86

型 号	额定转矩 T_n N·m	许用转速 $[n]$ r/min	轴 孔 直 径		轴 孔 长 度		D	D ₁	B ₁	B ₂	质 量 m kg	转 动 惯 量 kg·m ²
			d_1, d_2		Y 型	J ₁ 型						
					L							
KL1	16	10000	10,11 12,14	25 32	22 27	40	30	52	67 81	0.6	0.0007	
KL2	31.5	8200	12,14 16,(17),18	32 42	27 30	50	32	56	86 106	1.5	0.0038	
KL3	63	7000	(17),18,19 20,22	42 52	30 38	70	40	60	106 126	1.8	0.0063	
KL4	160	5700	20,22,24 25,28	52 62	38 44	80	50	64	126 146	2.5	0.013	
KL5	280	4700	25,28 30,32,35	62 82	44 60	100	70	75	151 191	5.8	0.045	
KL6	500	3800	30,32,35,38 40,42,45	82 112	60 84	120	80	90	201 261	9.5	0.12	
KL7	900	3200	40,42,45,48 50,55	112	84	150	100	120	266	25	0.43	
KL8	1800	2400	50,55 60,63,65,70	112 142	84 107	190	120	150	276 336	55	1.98	
KL9	3550	1800	65,70,75 80,85	142 172	107 132	250	150	180	346 406	85	4.9	
KL10	5000	1500	80,85,90,95 100	172 212	132 167	330	190	180	406 486	120	7.5	

注:1. 括号内的数值尽量不选用;

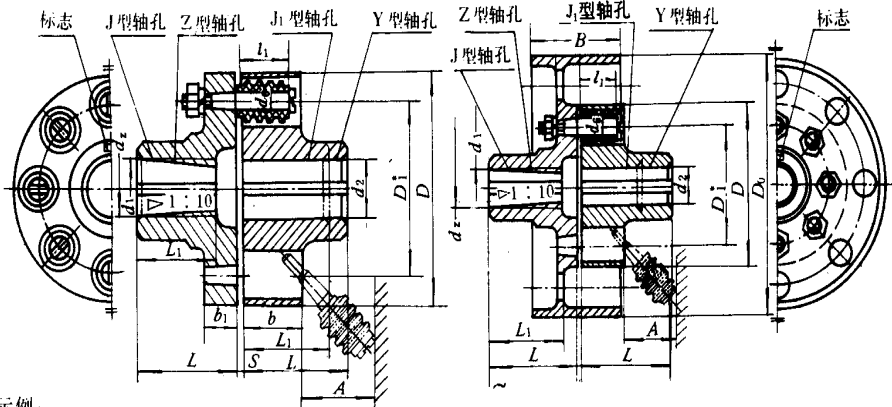
2. 适用于控制器和油泵装置或其它传递转矩较小的场合;

3. 两轴间许用位移:径向 $\Delta Y \leq 0.2\text{ mm}$, 轴向 $\Delta X = 1 \sim 2\text{ mm}$, 角向 $\Delta \alpha \leq 40'$;

4. 生产厂:浙江省宁海通用机械厂、浙江省宁波压缩机厂。

6 弹性套柱销联轴器(摘自 GB4323—84)

表 17-6 弹性套柱销联轴器(摘自 GB 4323—84 neq JISB1452—80,ГОСТ3142—75)



标记示例:

TL3 弹性套柱销联轴器

主动端:Z 型轴孔,C 型键槽, $d_2=16\text{mm}$, $L=30\text{mm}$

从动端:J 型轴孔,B 型键槽, $d_2=18\text{mm}$, $L=42\text{mm}$

TL3 联轴器 $\frac{ZC16 \times 30}{JB18 \times 42}$ GB 4323—84

TL1.6 带动轮弹性柱销联轴器

主动端:J 型轴孔,B 型键槽, $d_1=65\text{mm}$, $L=142\text{mm}$

从动端:J 型轴孔,B 型键槽, $d_2=70\text{mm}$, $L=107\text{mm}$

TL1.6 带制动轮弹性套柱销联轴器 $\frac{JB65 \times 142}{JB70 \times 107}$

GB 4323—84

型号	额定 转矩 N·m	许用转速 r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_3		轴孔长度			D	D_1^*	D_2	d_3^*	d_4^*	b	b_1	s	A	n^*	质量 kg	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
		铁	钢	铁	钢	Y J, J ₁ , Z														
						L	L_1	L												
TL1	6.3	6600	8800	9	9	20	14	—	71	45	22							4	1.16	0.0004
				10	10	25	17													
				11	11															
				12	12															
TL2	16	5500	7600	—	14	32	20	42	80	53	30	8	17	16	10	3	18		1.64	0.001
				12	12															
				14	14															
				16	16	42	30													
				—	18															
TL3	31.5	4700	6300	—	19	52	38	52	95	63	35							6	1.9	0.002
				16	16															
				18	18	42	30													
				19	19															
				20	20															
TL4	63	4200	5700	—	22	52	38	52	106	76	42	10	20	23	15	4	35		2.3	0.004
				20	20															
				22	22															
				24	24	62	44													
				—	25			62												
				—	28															

续表 17-6

型号	额定 转矩 N·m	许用转速 r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_3		轴孔长度			D	D_1^*	D_2	d_3^*	d_4^*	b	b_1	s	A	n^*	质量 kg	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	
		铁	钢	铁	钢	Y	J、J ₁ 、Z														
						L	L ₁	L													
TL5	125	3600	4600	25	25	62	44	62	130	90	56								6	8.36	0.011
				28	28																
				30	30																
				32	32																
					35																
TL6	250	3300	3800	32	32	82	60	82	160	112	71	14	28	38	17	5	45	8	9.6	0.026	
				35	35																
				38	38																
				40	40																
				—	42																
				—	45																
TL7	500	2800	3600	40	40	112	84	112	190	140	80								156	0.06	
				42	42																
				45	45																
				—	48																
				—	50																
TL8	710	2400	3000	45	45	112	84	112	224	170	95	18	36	48	19	6	65	10	25.4	6.13	
				48	48																
				50	50																
				55	55																
				—	56																
				—	60																
				—	63																
TL9	1000	2100	2850	50	50	112	84	112	250	190	110	18	36	48	19	6	65		30.9	0.20	
				55	55																
				56	56																
				60	60																
				63	63																
				—	65																
				—	70																
				—	71																
TL10	2000	1700	2300	63	63	142	107	142	315	240	150	24	48	58	22	8	80	12	65.9	0.64	
				65	65																
				70	70																
				71	71																
				75	75																
				80	80																
				85	85																
				—	90																
				—	95																

续表 17-6

型号	额定 转矩 N·m	许用转速 r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_2		轴孔长度			D	D_1^*	D_2	d_3^*	d_4^*	b	b_1	s	A	n^*	质量 kg	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$		
		铁	钢	铁	钢	Y	J、J ₁ 、Z															
						L	L ₁	L														
TL11	4000	1350	1800	80	80	172	132	172	400	300	190	30	60	73	30	10	100		122.6	2.06		
				85	85																	
				90	90																	
				95	95																	
				100	100																	
TL12	8000	1100	1450	100	100	212	167	212	475	375	220	38	75	90	38	12	130	12	218.4	5.00		
				110	110																	
				120	120																	
				125	125																	
				130	130																	
TL13	16000	800	1150	120	120	212	167	212	600	450	280	45	90	110	44	14	180		425.8	16.00		
				125	125																	
				130	130																	
				140	140																	
				150	150																	
				160	160																	
170	170																					
TLL1	125	3800	25		62	44	62	200	130	90	48							6	8.3	0.05		
			28																			
TLL2	250	3000	30		82	60	82	250	160	112	63	14	28	38	17	105			8	45	15.5	0.15
			32																			
			35																			
			38																			
			40																			
TLL3	500	2400	40		112	84	112	190	140	71								5		30.0	0.45	
			42																			
			45																			
			48																			
TLL4	710	2400	45		142	107	142	224	170	85	18	36	48	19				10	60	39.6	0.45	
			48																			
			50																			
			55																			
			56																			
			60																			

续表 17-6

型号	额定 转矩 N·m	许用 转速 r/min	轴孔直径 d_1, d_2, d_3	轴孔长度			D_0	D	D_1^*	D_2	d_3^*	d_4	b	b_1	B	s	n^*	A	质量 kg	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
				Y	J、J ₁ 、Z															
				L	L ₁	L														
TLL5	1000	2400	50	112	84	112	315	250	190	100	18	36	48	19	6			60	47.0	1.26
			55																	
			56																	
			60																	
			63																	
			65																	
			70																	
71																				
TLL6	2000	1900	63	142	107	142	400	315	240	130	24	48	58	22	8			75	92.6	1.68
			65																	
			70																	
			71																	
			75																	
			80																	
			85																	
90																				
95																				
TLL7	4000	1500	80	172	132	172	500	400	300	170	30	60	73	30	210	10		85	172.3	4.04
			85																	
			90																	
			95																	
			100																	
110																				
TLL8	8000	1200	100	212	167	212	630	475	375	200	38	75	90	38	265	12		110	304.3	15.00
			110																	
			120																	
			125																	
TLL9	1600	1000	130	252	202	252	710	600	450	280	45	90	110	44	298	14		130	576.8	33.00
			120																	
			125																	
			130																	
			140																	
			150																	
160																				
170																				
302																				
242																				
302																				

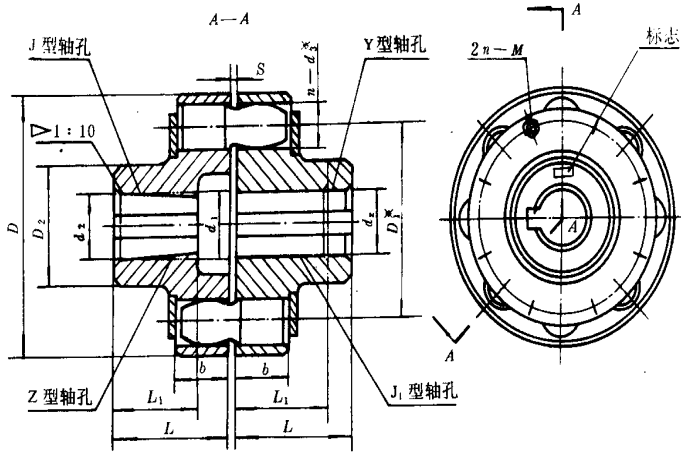
- 注: 1. 表中联轴器质量是按最小轴孔、最大轴孔长度计算。
 2. 转动惯量是近似值, 乘以 4g 即为飞轮力矩 $N \cdot \text{m}^2$ 。
 3. 短时过载不得超过额定转矩 T_n 值的 2 倍。
 4. 带有 * 的尺寸, 原标准中没有, 为参考尺寸。
 5. 被联接的两轴允许相对偏移量见下表。

型号	TL1	TL2	TL3	TL4	TL5 TLL1	TL6 TLL2	TL7 TLL3	TL8 TLL4	TL9 TLL5	TL10 TLL6	TL11 TLL7	TL12 TLL8	TL13 TLL9
径向	0.2mm				0.3mm			0.4mm			0.5mm		0.6mm
角向	1'30'				1°					30'			

6. 生产厂: 浙江省宁波压缩机厂, 浙江省宁海通用机械厂。

7 弹性柱销、带制动轮弹性柱销联轴器(摘自 GB 5014--85)

表 17-7 弹性柱销联轴器(摘自 GB5014--85)



标记示例:HL7 弹性柱销联轴器

主动端:Z 型轴孔,C 型键槽, $d_2=75\text{mm}$, $L_1=107\text{mm}$

从动端:J 型轴孔,B 型键槽, $d_2=70\text{mm}$, $L_1=107\text{mm}$

HL7 联轴器 ZC75×107 JB70×107 GB 5014-85

mm

型号	额定 转矩 N·m	许用转速 r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_3			轴孔长度			D (h8)	D_1^*	D_2	b	s	n^*	d_3^* (H9)	M	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	质量 kg	
		钢	铁	钢	铁	Y 型	J, J ₁ , Z 型	L	L_1											L
				L	L_1	L														
HL1	160	7100	12	12	32	27	32	90	65	40	20					15		0.0064	2	
			14	14																
			16	16	42	30	42													
			18	18																
			19	19																
HL2	315	5600	20	20	52	38	52	120	90	55	28	2.5		8		M6	0.253	5		
			22	22																
			24	24																
			25	25	62	44	62													
			28	28																
HL3	630	5000	30	30	82	60	82	160	125	75	36			12			0.6	8		
			32	32																
			35	35																
			38	38																
			40	40																
			42	42	112	84	112													
			45																	
48																				

续表 17-7

型号	额定 转矩 N·m	许用转速 r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_3		轴孔长度			D (h8)	D_1^*	D_2	b	s	n^*	d_3^* (H9)	M	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	质量 kg	
		钢	铁	钢	铁	Y 型 L	J、J ₁ 、Z 型												
							L_1	L_2											
HL4	1250	4000	2800	40	40	112	84	112	195	150	100			8			3.4	22	
				42	42														
				45	45														
				48	48														
				50	50														
				55	55														
				56	56														
HL5	2000	3550	2500	60	—	142	107	142	220	170	120			12		M8	5.4	30	
				63	—														
				50	50														
				55	55														
				56	56														
				60	60														
				63	63														
HL6	3150	2800	2100	65	65	142	107	142	280	220	140					M8	15.6	53	
				70	70														
				71	71														
				75	75														
				80	80														
				85	—														
				172	132														172
HL7	6300	2240	1700	70	70	142	107	142	320	250	170	56		4	12		M10	41.1	98
				71	71														
				75	75														
				80	80														
				85	85														
				90	90														
				95	95														
HL8	10000	2120	1600	100	100	212	167	212	360	290	200					M8	56.5	119	
				110	110														
				120	—														
				125	—														
				80	80														
				85	85														
				HL9	16000														1800
140	—																		
100	100																		
110	110																		
120	120																		
125	125																		
HL10	25000	1500	1120			130	130	252	202	252	480	390	280	75	6			M12	
				140	140														
				150	150														
				160	160														
				170	—														
				180	—														
				302	242	302													

注：1. 联轴器质量与转动惯量，是按钢制半联轴器最小轴孔直径及最大轴孔长度计算。

2. 表中“钢”是指钢制半联轴器，“铁”是指铸铁制半联轴器。

3. 轴孔长度 L 与 L_1 ，可根据不同要求，从表列规格中选用。

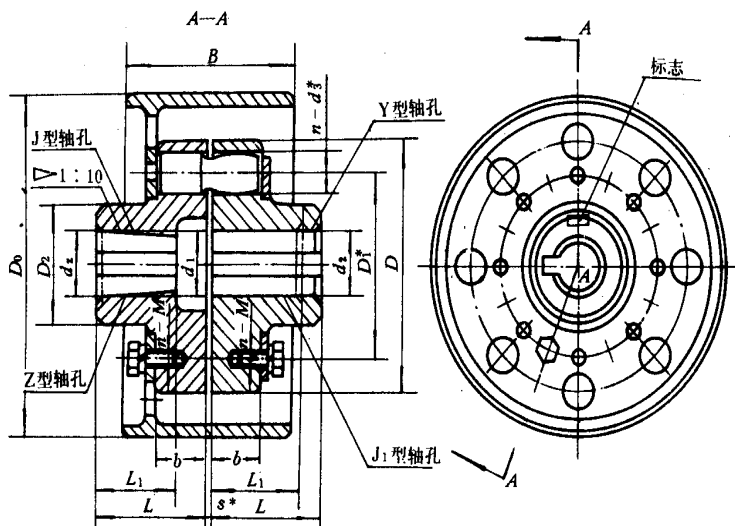
4. J_1 为不带沉孔的短圆柱形轴孔。

5. 带有 * 尺寸，原标准中没有，为参考尺寸。

6. 更大的型号见 GB5014。

7. 许用补偿量见表 17-8 注 7。

表 17-8 带制动轮弹性柱销联轴器(摘自 GB 5014—85)



标记示例

主动端: J 型轴孔, B 型键槽,

$d_1 = 60\text{mm}$,

$L_1 = 107\text{mm}$

从动端: J 型轴孔, B 型键槽,

$d_2 = 55\text{mm}$,

$L_1 = 84\text{mm}$

HLL5 联轴器 $\frac{\text{JB } 60 \times 107}{\text{JB } 55 \times 84}$,

GB 5014—85

mm

型号	额定 转矩 N·m	许用 转速 r/min	轴孔直径 d_1, d_2, d_3	轴孔长度			D_0 (h8)	D (h8)	D_1^*	D_2	B	b	s	n^*	d_3^* (H9)	M	转动 惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	质量 kg
				Y	J, J ₁ , Z													
				L	L_1	L												
HLL1	315	5600	20				200	120	90	55	28	8	8			2.18	11	
			22	52	38	52												
			24															
			25	62	44	62												
			28															
			30	82	60	82												
HLL2	630	5000	30				200	160	125	75	36	2.5	12	20	M6	2.45	16	
			32	82	60	82												
			35															
			38															
			40	112	84	112												
			42															
HLL3	630	1900	30				315	160	125	75	132	36	12			13.88	25	
			32	82	60	82												
			35															
			38															
			40	122	84	112												
			42															

续表 17-8

型号	额定 转矩 N·m	许用 转速 r/min	轴孔直径 d_1, d_2, d_3	轴孔长度			D_0 (h8)	D (h8)	D_1^*	D_2	B	b	s	n^*	d_3^* (H9)	M	转动 惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	质量 kg
				Y	J, J ₁ , Z													
				L	L_1	L												
HLL4	1250	1900	40	112	84	112	315	195	150	100	132						16.5	40
			42															
			45															
			48															
			50															
			55															
			56															
HLL5	1250	1400	60	112	84	112	400	195	150	100	168	45	3	8			49.2	59
			63															
			60															
			63															
			60															
			63															
			63															
HLL6	2000	1400	50	112	84	112	400	220	170	120	168	45	3	30	M8		57.6	69
			55															
			56															
			60															
			63															
			65															
			70															
HLL7	2000	1120	71	112	84	112	500	220	170	120	210	45	3	12			127.4	91
			75															
			50															
			55															
			56															
			60															
			63															
HLL8	3150	1400	65	142	107	142	400	280	220	140	168	50	4	40			161.7	88
			70															
			71															
			75															
			80															
			85															
			172															

续表 17-8

型号	额定 转矩 N·m	许用 转速 r/min	轴孔直径 d_1, d_2, d_z	轴孔长度			D_0 (h8)	D (h8)	D_1^*	D_2	B	b	s	n^*	d_3^* (H9)	M	转动 惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	质量 kg
				Y	J, J ₁ , Z													
				L	L_1	L												
HLL9	3150	1120	60	142	107	142	500	280	220	140	210	56	4	12	40	M8	129.2	113
			63															
			65															
			70															
			71															
			75															
HLL10	6300	1120	70	142	107	142	500	320	250	170	210	56	4	12	40	M10	156	156
			71															
			75															
			80															
			85															
			90															
95																		
			100	172	32	172	500	320	250	170	210	56	4	12	40	M10	156	156
			110															

注: 1. 联轴器质量与转动惯量, 是按半联轴器最小孔直径及最大轴孔长度计算。

2. 半联轴器采用锻钢或铸钢件。

3. 轴孔长度 L 与 L_1 , 可根据不同要求从表列规格中选用。

4. J_1 为不带沉孔的短圆柱形轴孔。

5. 带有“*”尺寸, 原标准中没有, 为参考尺寸。

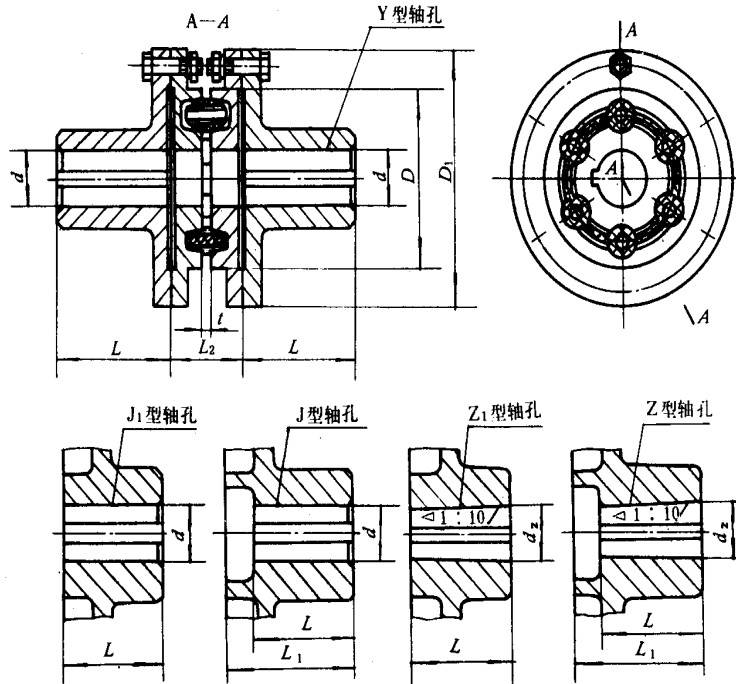
6. 许用补偿量见下表。

项 目	轴 承 器 型 号													
	HL1	HL2	HL3	HL4	HL5	HL6	HL7	HL8	HL9	HL10	HL11	HL12	HL13	HL14
		HLL1	HLL2	HLL4	HLL6	HLL8	HLL10	HLL12	HLL13	HLL14				
轴向 ΔX mm	± 0.5	± 1	± 1	± 1.5	± 1.5	± 2	± 2	± 2	± 2	± 2.5	± 2.5	± 2.5	± 3	± 3
径向 ΔY mm	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
角向 $\Delta \alpha$	$\leq 30'$													

8 芯型弹性联轴器(摘自 GB 10614—89)

表 17-9 芯型弹性联轴器(摘自 GB10614—89)

LN 型(基本型)芯型弹性联轴器



标记示例:

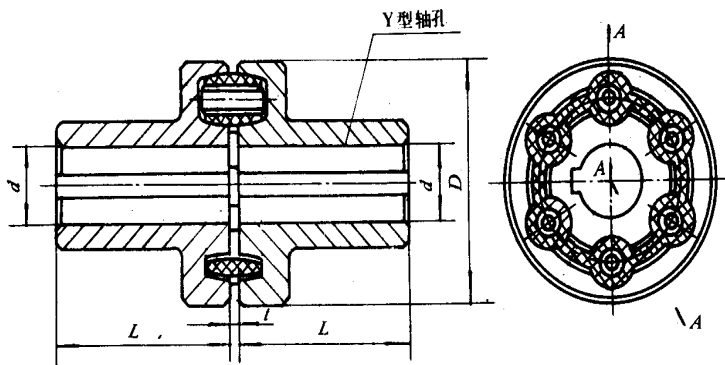
LN3 芯型弹性联轴器,主动端:Z₁型轴孔,C型键槽。 $d_2=28\text{mm}, L=44\text{mm}$

从动端:J₁型轴孔,B型键槽。 $d_1=32\text{mm}, L=60\text{mm}$

LN3 联轴器 $\begin{matrix} Z_1C28 \times 44 \\ J_1B32 \times 60 \end{matrix}$ GB 10614—89

N——芯型弹性件代号

LNS 型(双法兰型)芯型弹性联轴器



标记示例:

LNS8 芯型弹性联轴器 主动端:J₁型轴孔,B型键槽。 $d_1=65\text{mm}, L=107\text{mm}$

从动端:J₁型轴孔,B型键槽。 $d_2=55\text{mm}, L=84\text{mm}$

LNS8 联轴器 $\begin{matrix} J_1B65 \times 107 \\ J_1B55 \times 84 \end{matrix}$ GB 10614—89

续表 17-9

型号	额定转矩 T_n N·m	瞬时最大 转矩 T_{max} N·m	许用转速 [n] r/min		轴孔直径 d, d_z mm	轴孔长度 mm			D	D_1	L_2	t	质量 m kg	转动惯量 I kg·m ²
			钢	铁		Y 型	J, J ₁ , Z, Z ₁ 型							
						L	L_1	L						
LN1 (N1) LNS1	6.3	20	5000	4000	10, 11	25		22 ^①	70	115	40	3	1.1	0.0006
					12, 14	32		27 ^①						
					16, 18, 19	42	42 ^②	30						
					20, 22	52	52 ^②	38						
LN2 (N2) LNS2	25	80	5000	3500	16, 18, 19	42	42	30	85	120	45	3	2.0	0.0015
					20, 22, 24	52	52	38						
					25, 28	62		44						
LN3 (N3) LNS3	63	180	4500	3000	20, 22, 24	52	52	38	105	150	55	3	3.7	0.0039
					25, 28	62	62	44						
					30, 32, 35	82		60						
LN4 (N4) LNS4	100	315	4500	3000	24	52	52	38	120	165	65	3	6.0	0.0087
					25, 28	62	62	44						
					30, 32, 35	82	82	60						
					38									
					40, 42	112		84						
LN5 (N5) LNS5	160	500	4000	3000	28	62	62	44	140	185	70	3	9.0	0.0169
					30, 32, 35, 38	82	82	60						
					40, 42	112	112	84						
					45, 48		112 ^②							
LN6 (N6) LNS6	250	710	3600	2500	32, 35, 38	82	82	60	160	215	85	3	14.1	0.0354
					40, 42	112	112	84						
					45, 48, 50, 55, 56		112 ^②							
LN7 (N7) LNS7	400	1120	3200	2500	38	82	82	60	180	235	90	4	16.8	0.0575
					40, 42	112	112	84						
					45, 48, 50, 55, 56		112 ^②							
					60	142	142 ^②	107						
LN8 (N8) LNS8	630	1800	3000	2000	45, 48	112	112	84	200	255	100	4	24.1	0.0971
					50, 55, 56		112 ^②							
					60, 63, 70	142	142 ^②	107						
LN9 (N9) LNS9	900	2240	2800	2000	48, 50, 55, 56	112	112	84	220	275	100	4	30.7	0.1412
					60, 63, 65		142	142						
					70, 71, 75	142 ^②								

续表 17-9

型号	额定转矩 T_n N·m	瞬时最大 转矩 T_{max} N·m	许用转速 [n] r/min		轴孔直径 d, d_2 mm	轴孔长度 mm			D	D_1	L_2	i	质量 m kg	转动惯量 I kg·m ²
			r/min			Y 型	J, J ₁ , Z, Z ₁ 型							
			钢	铁		L	L_1	L						
LN10 (N10) LNS10	1250	3150	2400	1600	55,56	112	112	84	240	300	115	5	38.5	0.2304
					60,63,65	142	142	107						
					70,71,75	142 ^②	142 ^②	107						
LN11 (N11) LNS11	1600	4000	2400	1600	60,63,65	142	142	107	250	310	115	5	45.5	0.2889
					70,71,75	142 ^②	142 ^②	107						
					80,85,90	172	172 ^②	132						
LN12 (N12) LNS12	2500	6300	2000	1600	70,71,75	142	142	107	320	380	140	6	76.2	0.7902
					80,85,90,95	172	172	132						
LN13 (N13) LNS13	4000	10000	1800	1600	80,85,90,95	172	172	132	360	435	150	7	118	1.4711
					100,110,120	212	212	167						
LN14 (N14) LNS14	8000	1000	1600	1400	100,110,120,125	212	212	167	420	495	160	7	171.6	2.9312
					130,140	252	252 ^②	202 ^②						

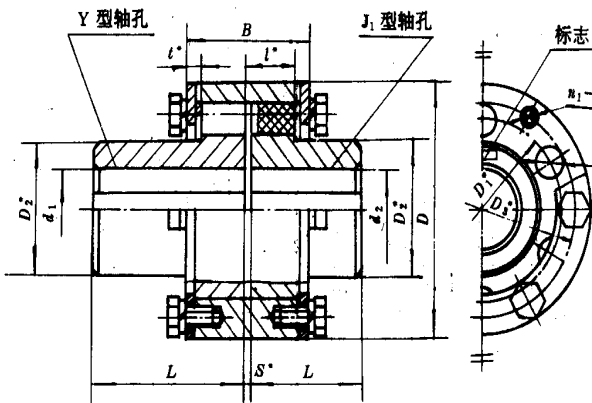
① 轴孔长度仅适用于 J₁ 型孔。对 Z₁ 型孔, 应把 22 改为 17, 27 改为 20。② 仅适用于 LNS 型。

注: 许用补偿量见下表:

代号	LN1	LN2	LN3	LN4	LN5	LN6	LN7	LN8	LN9	LN10	LN11	LN12	LN13	LN14
许用 补偿量	LNS1	LNS2	LNS3	LNS4	LNS5	LNS6	LNS7	LNS8	LNS9	LNS10	LNS11	LNS12	LNS13	LNS14
径向 ΔY mm	0.5		0.8				1.2				2		3	
轴向 ΔX mm	0.5						1							
角向 $\Delta \alpha$	1°30'				1°				30'					

9 弹性柱销齿式联轴器(摘自 GB 5015—85)

表 17-10 弹性柱销齿式联轴器(摘自 GB 5015—85)



标记示例: ZL3 弹性柱销齿式联轴器

主动轴: Y 型轴孔, B 型键槽,

$d_1 = 32\text{mm}, L = 82\text{mm},$

从动轴: J₁ 型轴孔, D 型键槽,

$d_2 = 35\text{mm}, L_1 = 60\text{mm}.$

ZL3 联轴器 $\frac{\text{YB}32 \times 82}{\text{J}_1 \text{D}35 \times 60}$ GB 5015—85

许用补偿量

型号	径向	轴向	角向
	mm		
ZL1~ZL3	0.3	±1.5	30'
ZL4~ZL7	0.4	±1.5	
ZL8~ZL10	0.6	±2.5	

续表 17-10

型号	额定 转矩 N·m	许用 转速 r/min	轴孔直径 d_1, d_2	轴孔长度		D	D_1^*	D_2	D_3^*	B	s*	t*	柱 销			n_1^*	d_1^*	转动 惯量 kg·m ²	质量 kg
				L									n*	d_3^*	l*				
				Y 型	J ₁ 型														
ZL1	100	4000	12, 14	32	27														
			16, 18, 19	42	30	76	53	40	63	42	3	12		15	12	M6	0.0004	0.86	
			20, 22, 24	52	38														
ZL2	250	4000	16, 18, 19	42	30														
			20, 22, 24	52	38						2			$10_{-1.0}^{+0.5}$					
			25, 28	62	44	92	62	50	75	50	4			18		M8	0.003	3.23	
			30, 32	82	60									16					
ZL3	630	4000	25, 28	62	44														
			30, 32, 35, 38	82	60	118	82	65	97	69				$15_{-1.0}^{+0.5}$	25	M10	0.011	6.57	
			40, 42	112	84														
ZL4	1600	4000	40, 42, 45, 48, 50, 55, 56	112	84	158	118	90	135	89	3								
			60	142	107									$20_{-1.2}^{+0.6}$			0.045	14.8	
ZL5	4000	4000	50, 55, 56	112	84														
			60, 63, 65, 70, 71, 75	142	107	192	150	115	168	89	6			$20_{-1.2}^{+0.6}$	35		0.114	24.8	
			80	172	132														
ZL6	6300	3300	60, 63, 70, 71, 75	142	107	230	170	130	204	111									
			80, 85, 90, 95	172	132									$30_{-1.2}^{+0.6}$		M12	0.28	42.5	
ZL7	10000	2900	70, 71, 75	142	107						5								
			80, 85, 90, 95	172	132	260	200	160	225	113				$30_{-1.2}^{+0.6}$	45		0.56	66.3	
			100, 110	212	167										24				
ZL8	16000	2500	80, 85, 90, 95	172	132														
			100, 110, 120, 125	212	167	300	230	190	260	136				$35_{-1.0}^{+1.0}$	50		1.21	107.3	
ZL9	25000	2300	90, 95	172	132						6								
			100, 110, 120, 125	212	167	335	265	215	295	149	8			$35_{-1.0}^{+1.0}$		M16	1.98	140.9	
			130, 140, 150	252	220														
ZL10	31500	2100	100, 110, 120, 152	212	167														
			130, 140, 150	252	202	355	285	245	317	151	8			$35_{-1.0}^{+1.0}$	60	32	M20	2.85	180.9
			160, 170	302	242														

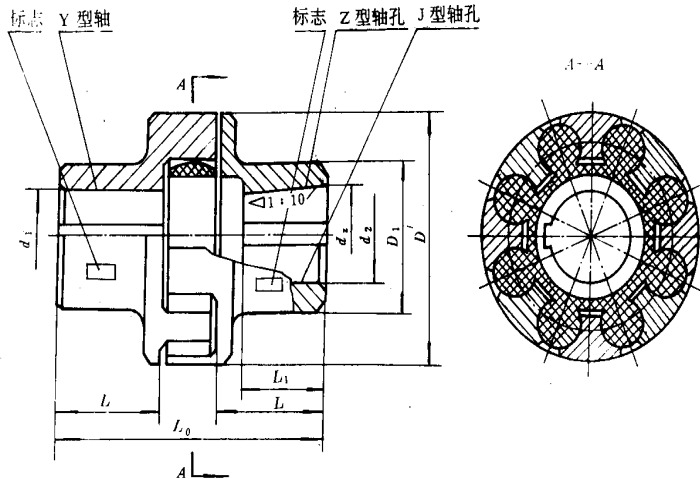
注: 1. 带有*尺寸, 原标准中没有, 为参考尺寸。

2. 更大的型号见 GB5015。

3. 生产厂: 浙江省宁波压缩机厂, 浙江省宁海通用机械厂。

10 梅花形弹性联轴器(摘自 GB 5272—85)

表 17-11 梅花形弹性联轴器(摘自 GB5272 85)



标记示例:

ML3 型梅花形弹性联轴器, MT3 型弹性件硬度为 a。

主动端: Z 型轴孔, A 型键槽, 轴孔直径 $d_1=30\text{mm}$, 轴孔长度 $L_2=60\text{mm}$ 。

从动端: Y 型轴孔, B 型键槽, 轴孔直径 $d_2=25\text{mm}$, 轴孔长度 $L_1=62\text{mm}$ 。

ML3 型联轴器 $\frac{\text{ZA}30 \times 60}{\text{YB}25 \times 62}$ MT3a GB 5272—85

型号	额定转矩 T_n N·m			许用转速 $[n]$ r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_z			轴孔长度 L_0	D	D_1	弹性件型号	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	质量 m kg
	弹性件硬度 HA			铁	钢	Y 型 L	J、Z 型 L_1	mm						
	a	b	c											
	≥ 75	≥ 85	≥ 94											
ML1	16	25	45	11500	15300	12, 14	32	27	80	50	30	-a	0.014	0.66
						16, 18, 19	42	30	100			-b		
						20, 22, 24	52	38	120			-c		
ML2	63	100	200	8200	10900	20, 22, 24	52	38	127	70	48	-a	0.075	1.55
						25, 28	62	44	147			-b		
						30, 32	82	60	187			-c		
ML3	90	140	280	6700	9000	22, 24	52	38	128	85	60	-a	0.178	2.5
						25, 28	62	44	148			-b		
						30, 32, 35, 38	82	60	188			-c		
ML4	140	250	400	5500	7300	25, 28	62	44	151	105	75	-a	0.412	4.3
						30, 32, 35, 38	82	60	191			-b		
						40, 42	112	84	251			-c		
ML5	250	400	710	4600	6100	30, 32	82	60	197	125	90	-a	0.73	6.2
						35, 38								
						40, 42	112	84	257			-b		
						45, 48						-c		
ML6	400	630	1120	4000	5300	35*, 38*	82	60	203	145	104	-a	1.85	8.6
						40*, 42*, 45						112		
						48, 50, 55	-c							

续表 17-11

型号	额定转矩 T_n , N·m			许用转速 (n) r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_z	轴孔长度		L_0	D	D_1	弹性件型号	转动惯量 kg·m ²	质量 m kg
	弹性件硬度 HA						Y 型	J、Z 型						
	a	b	c	铁	钢	L	L_1	mm						
	≥75	≥85	≥94											
ML7	710	1120	2240	3400	4500	45*, 48*	112	84	265	170	130	MT7-b	3.88	14.0
						50, 55								
						60, 63, 65								
ML8	1120	1800	3550	2900	3800	50*, 55	112	84	272	200	156	MT8-b	9.22	25.7
						60, 63, 65								
						70, 71, 75								
ML9	1800	2800	5600	2500	3300	60*, 63*, 65*	142	107	334	230	180	MT9-b	18.95	41.0
						70, 71, 75								
						80, 85								
						90, 95								
ML10	2800	4500	9000	2200	2900	70*, 71*, 75*	142	107	344	260	205	MT10-b	39.68	59.0
						80*, 85*								
						90, 95								
						100, 110								
ML11	4000	6300	12500	1900	2500	80*, 85*	172	132	411	300	245	MT11-b	73.43	87.0
						90*, 95*								
						100, 110, 120								
ML12	7100	1120	20000	1600	2100	90*, 95*	172	132	417	360	300	MT12-b	178.45	140
						100*, 110*								
						120*, 125*								
						130								
ML13	8000	12500	25000	1400	1900	100*, 110*	212	167	497	400	335	MT13-b	208.75	160
						120*, 125*								
						130*, 148*								
						140*								

- 注: 1. 表中质量为联轴器最大质量。
 2. 带 * 号轴孔直径可用于 Z 型轴孔。
 3. 表中 a、b、c 为弹性件硬度代号。
 4. 许用补偿量见下表:

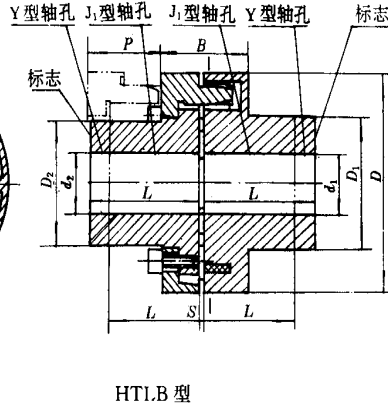
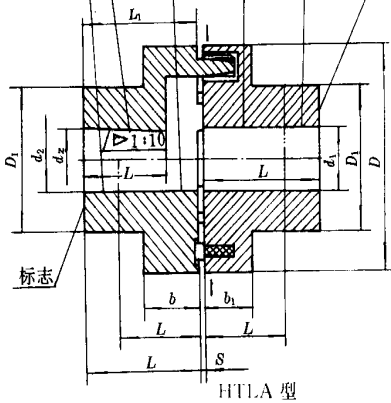
项 目	型 号												
	ML13	ML1	ML2	ML3	ML4	ML5	ML6	ML7	ML8	ML9	ML10	ML11	ML12
轴 向	1.2	1.5	2	2.5	3		3.5	4	4.5	5			
径 向	0.5	0.8			1			1.5			1.8		
角 向	2°				1.5°				1°				

11 H 型弹性块联轴器(摘自 JB5511—91)

表 17-12 H 形弹性块联轴器(摘自 JB 5511 91)

这种联轴器具有一定补偿两轴相对位移和缓冲减震性能,工作温度为-30~+80℃,额定转矩为18~63000Nm。按结构分有HTLA型、HTLB型——基本型;HTLC型、HTLD型——带制动轮型;HTLE型——带中间轴套型。本手册仅载基本型,其余见JB5511—91

Y型轴孔 Z型轴孔 J₁型轴孔 J₂型轴孔 Y型轴孔 标志



型 号	额定 转矩 T _n N·m	许用转速 (n) r/min		轴孔直径 d ₁ , d ₂ , d ₃	轴 孔 长 度			b					质量 kg	转动惯量 kg·m ²	
		铁	钢		Y 型	J ₁ , Z 型		Y 型	Z 型	b ₁	D	D ₁			S
					L	L	L ₁	J ₁ 型							
mm															
HTLA1	18	5000	5000	12, 14	32	27	—	8	22	20	58	40	2	1.00	0.0003
				16, 18, 19	42	30	44								
				20, 22, 24	52	38	52								
HTLA2	31.5	5000	5000	16, 18, 19	42	30	48	8	26	20	70	48	2	1.65	0.0006
				20, 22, 24	52	38	56								
				25, 28	62	44	62								
HTLA3	63	5000	5000	20, 22, 24	52	38	60	10	32	21	82	60	2	3.22	0.0017
				25, 28	62	44	66								
				30, 32	82	60	82								
HTLA4	100	5000	5000	24	52	38	66	12	40	24	95	70	2	5.15	0.0041
				25, 28	62	44	72								
				30, 32, 35, 38	82	60	88								
				40	112	84	112								
HTLA5	160	5000	5000	28	62	44	72	14	42	27	110	80	2	7.39	0.008
				30, 32, 35, 38	82	60	88								
				40, 42, 45	112	84	112								
HTLA6	250	4500	5000	32, 35, 38	82	60	88	17	45	31	125	92	2	10.85	0.014
				40, 42, 45, 48	112	84	112								
				50	—	—	—								
HTLA7	355	4000	5000	38	82	60	88	20	48	34	140	100	2	12.97	0.020
				40, 42, 45, 48	112	84	112								
				50, 55, 56	—	—	—								
HTLA8	560	3500	4700	42, 45, 48	112	84	119	20	55	39	160	110	2	20.15	0.033
				50, 55, 56	—	—	—								
				60, 63, 65	142	107	142								

续表 17-12

型号	额定 转矩 T_n N·m	许用转速 [n] r/min		轴孔直径 d_1, d_2, d_3	轴孔长度			b		b_1	D	D_1	S	质量 kg	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
		铁	钢		Y型	J ₁ 、Z型		Y型	Z型						
					L	L	L_1	J ₁ 型							
HTLA9	900	3100	4200	50,55,56	112	84	119	20	55	42	180	125	2	26.12	0.061
				60,63;65,70,75	142	107	142								
HTLA10	1400	2800	3800	60,63,65	142	107	147	22	62	47	200	140	2	38.90	0.13
				70,71,75											
				80,85											
HTLA11	2000	2500	3300	65,70,71,75	142	107	147	22	62	52	225	150	2	43.13	0.19
				80,85,90	172	132	172								
HTLA12	2800	2200	3000	71,75	142	107	152	22	67	60	250	165	3	57.55	0.33
				80,85,90,95	172	132	177								
				100	212	167	212								
HTLA13	4000	2000	2700	80,85,90,95	172	132	177	24	69	65	280	180	3	80.33	0.52
				100,110	212	167	212								

HTLB型联轴器的基本参数和主要尺寸

型号	额定 转矩 T_n N·m	许用转速 [n] r/min		轴孔直径 d_1, d_2	轴孔长度		B	D	D_1	D_2	S	P	质量 kg	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
		铁	钢		Y型	J ₁ 型								
					L	L								
HTLB1	160	5000	5000	28	62	44	49	110	80	62	2	33	6.0	0.007
				30,32,35,38	82	60								
				40*,42*,45*	112	84								
HTLB2	250	4500	5000	32,35,38	82	60	56	125	92	75	2	38	9.2	0.012
				40,42,45	112	84								
				48*,50*										
HTLB3	355	4000	5000	38	82	62	62	140	100	80	2	43	11.2	0.020
				40,42,45,48	112	84								
				50*,55*,56*										
HTLB4	560	3500	4700	42,45,48	112	84	69	160	110	95	2	47	17.8	0.039
				50,55,56										
				60*,63*,65*										
HTLB5	900	3100	4200	50,55,56	112	84	74	180	125	108	2	50	25.4	0.072
				60,63,65	142	107								
				70*,71*,75*										
HTLB6	1400	2800	3800	60,63,65	142	107	81	200	140	122	2	53	31.3	0.117
				70,71,75										
				80*,85*										
HTLB7	2000	2500	3300	60,70,71,75	142	107	92	225	150	138	2	61	43.4	0.183
				80*,85*,90*	172	132								
				71,75	142	107								
HTLB8	2800	2200	3000	80,85,90,95	172	132	105	250	165	155	3	69	58.5	0.35
				100*	212	167								
				80,85,90,95	172	132								
HTLB9	4000	2000	2700	80,85,90,95	172	132	110	280	180	172	3	73	81.0	0.55
				100,110*	212	167								

续表 17-12

型号	额定 转矩 T_n N·m	许用转速 (n) r/min		轴孔直径 d_1, d_2	轴孔长度		B	D	D_1	D_2	S	P	质量 kg	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
		铁	钢		Y 型	J ₁ 型								
					L	L								
mm														
HTLB10	5600	1800	2400	90,95	172	132	120	315	200	200	3	78	98.9	0.9
				100,110,120,125	212	167								
HTLB11	7100	1600	2100	100,110,120,125	212	167	128	350	230	230	3	83	152.0	1.6
				130,140	252	202								
HTLB12	10000	1400	1900	110,120,125	212	167	137	400	250	250	3	88	182.8	2.7
				130,140,150	252	202								
HTLB13	12500	1300	1700	120,125	212	167	155	440	265	265	5	99	204.0	3.9
				130,140,150	252	202								
				160	302	242								
HTLB14	16000	1200	1500	130,140,150	252	202	160	480	300	300	5	104	277.6	5.9
				160,170	302	242								
HTLB15	20000	1100	1400	140,150	252	202	175	520	315	315	5	115	348.3	8.6
				160,170,180	302	242								
HTLB16	28000	1000	1300	160,170,180	302	242	201	560	320	320	6	125	496.9	13.9
				190,200	352	282								
HTLB17	35500	900	1200	170,180	302	242	215	610	352	352	6	135	582.0	20.2
				190,200,220	352	282								
HTLB18	45000	860	1100	180	302	242	234	660	384	384	6	145	706.2	29.7
				190,200,220	352	280								
				240	410	330								
HTLB19	63000	800	1000	200,220	352	280	246	710	416	416	6	155	917.2	43.2
				240,250	410	330								

注: 1. 联轴器的质量及转动惯量是按铸铁最小轴孔尺寸计算的近似值。

2. 标记“*”号的轴孔直径不适用于 d_2 。

3. 瞬时过载转矩不得大于额定转矩值的 2 倍。

4. 表中尺寸 P 为拆卸拨爪的最小尺寸。

5. 当弹性块材料为丁腈橡胶, 工作温度 60~80℃ 时, 按公式求得的计算转矩需乘 1.2。

6. 标记示例: HTLB10, 主动端, Y 型轴孔, B₁ 型键槽, $d_1=90\text{mm}$, $L=172\text{mm}$; 从动端: J₁ 型轴孔, B₁ 型键槽, $d_2=100\text{mm}$, $L=167\text{mm}$ 。

$$\text{HTLB10 联轴器} \frac{B_1 90 \times 90}{J_1 B_1 100 \times 167} \text{ JB5511}$$

7. 许用补偿量见下表:

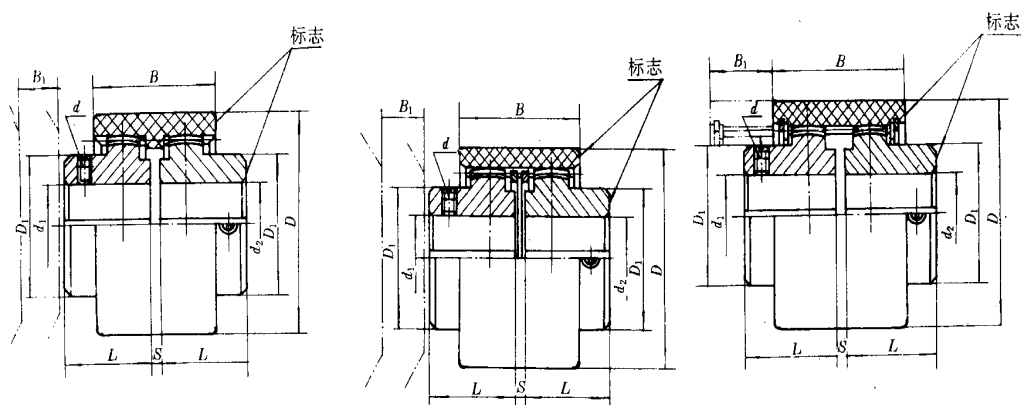
项目	型号	HTLA1 HTLA2 HTLA3 HTLA4	HTLB1 HTLB2 HTLB3	HTLA5 HTLA6 HTLA7	HTLA8 HTLA9 HTLA10 HTLA11	HTLB4 HTLB5 HTLB6 HTLB7	HTLA12 HTLA13	HTLB11 HTLB12 HTLB13 HTLB14 HTLB15	HTLB16 HTLB17 HTLB18 HTLB19	
	轴向 ΔX mm		+2			+4		+5		+6
径向 ΔY mm		0.5	0.8		1		1.5		2.0	
角向 $\Delta \alpha$		1°30'					1°			

注: 表中所列的补偿量是指由于安装误差、温度变化、轴承磨损、基础下降、振动等因素综合引起的两轴相对允许偏移量。

12 TGL 鼓形齿式联轴器(摘自 JB/T5514—91)

表 17-13 TGL 鼓形齿式联轴器(摘自 JB/T5514—91)

本联轴器具有一定的补偿轴相对位移的性能,工作温度为-20~80℃,额定转矩为10~2500Nm。外齿轴套的材料45号钢,内齿圈MC尼龙。结构型式:A型——基本型;B型——内挡圈型;C型——外挡圈型



型 号	额定 转矩 T_n N·m	许用 转速 $[n]$ r/min	轴孔直径 d_1, d_2	轴孔 长度 L	mm										质 量		转动惯量	
					D		D_1	B		B_1		S	d	kg		kg·m ²		
					A型	C型		A型	C型	A型	C型			A型	C型	A型	C型	
TGLA1	10	10000	6,7	16	40	25	38	17	—	4	M5	0.200	—	0.00003	—			
TGLB1			8,9	20														
			10,11	22														
			12,14	27														
TGLA2	16	9000	8,9	20	48	32	38	17	—	4	M5	0.278	—	0.00006	—			
TGLB2			10,11	22														
			12,14	27														
			16,18,19	30														
TGLA3	31.5	8500	10,11	22	56	58	36	42	52	19	—	4	M5	0.482	0.533	0.00012	0.00015	
TGLB3			12,14	27														
TGLC3			16,18,19	30														
			20,22,24	38														
TGLA4	45	8000	12,14	27	66	70	45	46	56	21	26	4	M8	0.815	0.869	0.00033	0.0004	
TGLB4			16,18,19	30														
TGLC4			20,22,24	38														
			25,28	44														
TGLA5	63	7500	14	27	75	85	50	48	58	22	27	4	M8	1.39	1.52	0.00072	0.00088	
TGLB5			16,18,19	30														
TGLC5			20,22,24	38														
			25,28	44														
	30,32	60																
TGLA6	80	6700	16,18,19	30	82	90	58	48	58	22	27	4	M8	2.02	2.15	0.0012	0.0015	
TGLB6			20,22,24	38														
TGLC6			25,28	44														
			30,32,35,38	60														

续表 17-13

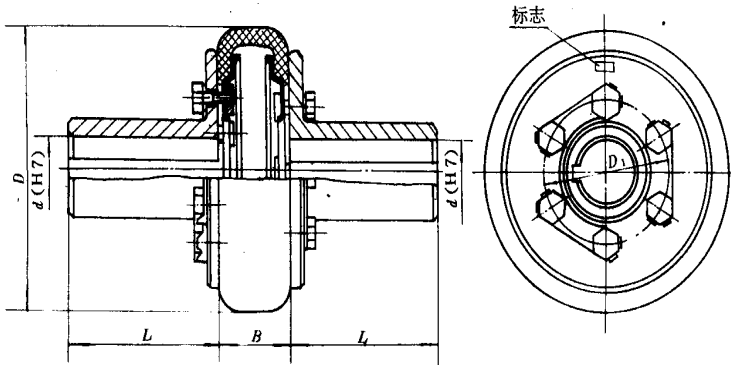
型 号	额定 转矩 T_n N·m	许用 转速 (n) r/min	轴孔直径 d_1, d_2	轴孔 长度 L	mm										质 量		转动惯量	
					D		D_1	B		B_1		S	d	kg		$\text{kg} \cdot \text{m}^2$		
					A 型	C 型		A 型	C 型	A 型	C 型			A 型	C 型	A 型	C 型	
					B 型			B 型		B 型				B 型		B 型		
TGLA7	100	6000	20, 22, 24	38	92	100	65	50	60	23	28	4	M8	3.01	3.14	0.0024	0.0027	
TGLB7			25, 28	44														
TGLC7			30, 32, 35, 38	60														
TGLA8	140	5600	22, 24	38	100	100	72	50	60	23	28	4	M8	4.06	4.18	0.0037	0.0039	
TGLB8			25, 28	44														
TGLC8			30, 32, 35, 38	60														
TGLA9	355	4000	25, 28	44	140	140	96	72	85	34	41	4	M10	8.25	8.51	0.0155	0.0166	
TGLB9			30, 32, 35, 38	60														
TGLC9			40, 42, 45, 48	84														
TGLA10	710	3150	30, 32, 35, 38	60	175	175	128	95	95	45	45	6	M10	16.92	17.10	0.0520	0.0535	
TGLB10			40, 42, 45, 48	84														
TGLC10			50, 55, 56	107														
TGLA11	1250	3000	40, 42, 45, 48	84	210	210	165	102	102	48	48	8	M10	34.26	34.56	0.1624	0.165	
TGLB11			60, 63, 65, 70	107														
TGLC11			71, 75	132														
TGLA12	2500	2120	50, 55, 56	84	270	270	192	135	135	63	63	10	M16	66.42	66.86	0.4674	0.4731	
TGLB12			60, 63, 65, 70	107														
TGLC12			71, 75	132														
			80, 85, 90, 95	132														
			100, 110	167														
			125	167														

- 注：1. 瞬时过载转矩不得大于联轴器公称转矩的 2 倍。
 2. 质量和转动惯量是各型号中最大值的近似计算值。
 3. B_1 是保证原动机或工作机安装所必需的最小尺寸。
 4. 推荐 TGL10~TGL12 采用 B 型。
 5. 标记示例：TGLA4，主动端： J_1 型轴孔，A 型键槽， $d_1=20\text{mm}$ ， $L=38\text{mm}$ 。从动端： J_1 型轴孔，A 型键槽， $d_2=28\text{mm}$ ， $L=44\text{mm}$ 。标记为：
 TGLA4 联轴器 $\frac{J_1 20 \times 38}{J_1 28 \times 44}$ JB/T5514
 6. 联轴器许用轴向、径向或角向补偿量为：

联轴器型号	TGL1	TGL2	TGL3	TGL4	TGL5	TGL6	TGL7	TGL8	TGL9	TGL10	TGL11	TGL12
轴向 ΔX mm	±1											
径向 ΔY mm	0.3			0.4			0.6		0.7	0.8	1.1	
角向 $\Delta \alpha$ (每半联轴器)	1°											

13 轮胎式联轴器(摘自 GB 5844—86)

表 17-14 轮胎式联轴器(摘自 GB 5844—86)



标记示例:

例 1: UL5 轮胎式联轴器

主动端: Y 型轴孔, A 型键槽, $d=28\text{mm}$, $L=62\text{mm}$ 。

从动端: J_1 型轴孔, B 型键槽, $d=32\text{mm}$, $L=60\text{mm}$

UL5 联轴器 $\frac{28 \times 62}{J_1 B 32 \times 60}$ GB 5844—86

例 2: UL10 轮胎式联轴器

主动端: J 型轴孔, B 型键槽, $d=50\text{mm}$, $L=84\text{mm}$ 。

从动端: Y 型轴孔, A 型键槽, $d=60\text{mm}$, $L=142\text{mm}$ 。

UL10 联轴器 $\frac{JB50 \times 84}{60 \times 142}$ GB 5844—86

型号	额定转矩 T_n	瞬时最大转矩 T_{max}	许用转速 (n)		轴孔直径 $d(H7)$		轴孔长度 L		D	B	D_1	质量 m	转动惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
			r/min		mm		mm						
			钢	铁	钢	铁	J, J_1 型	Y 型**					
UL1	10	31.5	5000	3500	11	11	22	25	80	20	42	0.7	0.0003
					12	12	27	32					
					14	14	30	42					
					16	16	—	—					
UL2	25	80	5000	3000	14	14	27	32	100	26	51	1.2	0.0008
					16	16	30	42					
					18	18	38	52					
					20	20	—	—					
UL3	63	180	4300	3000	18	18	30	42	120	32	62	1.8	0.0022
					19	19	38	52					
					20	20	—	—					
					22	22	—	—					
UL4	100	315	4500	3000	20	20	38	52	140	38	69	3	0.0044
					22	22	44	62					
					24	24	60	82					
					25	25	—	—					
UL5	160	500	4000	3000	24	24	38	52	160	45	80	4.6	0.0084
					25	25	44	62					
					28	28	60	82					
					30	30	—	—					

续表 17-14

型号	额定转矩 T_n	瞬时最大转矩 T_{max}	许用转速 (n)		轴孔直径 $d(H7)$		轴孔长度 L		D	B	D_1	质量 m	转动惯量 $kg \cdot m^2$
			r/min		mm		mm						
			钢	铁	钢	铁	J、J ₁ 型	Y型					
UL6	250	710	3600	2500	28	28	44	62	180	50	90	7.1	0.0164
					30	30	60	82					
					32	32							
					35	35							
					38	—	84	112					
40	—												
UL7	315	900	3200	2500	32	32	60	82	200	56	104	10.9	0.029
					35	35	84	112					
					38	38							
					40	40							
					42	42	—	—					
45	—												
48	—	—	—										
50	—												
UL8	400	1250	3000	2000	38	38	60	82	220	63	110	13	0.0448
					40	40	84	112					
					42	42							
					45	45							
					48	—	—	—					
50	—												
UL9	630	1800	2800	2000	42	42	84	112	250	71	130	20	0.0898
					45	45	—	—					
					48	48							
					50	50							
					55	55	—	—					
56	—												
60	—	107	142										
UL10	800	2240	2400	1600	45*	45*	84	112	280	80	148	30.6	0.1596
					48*	48*							
					50	50							
					55	55	107	142					
					56	56							
					60	60							
					63	63							
65	65	—	—										
70	—												
UL11	1000	2500	2100	1600	50*	50*	84	112	320	90	165	39	0.2792
					55*	55*							
					56*	56*							
					60	60	107	142					
					63	63							
					65	65							
					70	—							
71	—	—	—										
75	—												
UL12	1600	4000	2000	1600	55*	55*	84	112	360	100	188	59	0.5356
					56*	56*							
					60*	60*	107	142					
					63*	63*							
					65*	65*							
					70	70	—	—					
					71	71							
					75	75							
80	80	132	172										
85	—												

续表 17-14

型号	额定转矩 T_n	瞬时最大转矩 T_{max}	许用转速 (n)		轴孔直径 $d(H7)$		轴孔长度 L		D	B	D_1	质量 m	转动惯量 $kg \cdot m^2$
			r/min		mm		J、J ₁ 型	Y 型**					
			钢	铁	钢	铁							
UL13	2500	6300	1800	1600	63*	63*	107	142	400	110	210	81	0.896
					65*	65*							
					70*	70*							
					71*	71*							
					75*	75*							
UL14	4000	10000	1600	1400	75*	75*	132	172	480	130	254	145	2.2616
					80*	80*							
					85*	85*							
					90*	90*							
					95*	95*							
UL15	6300	14000	1200	1120	85*	—	167	212	560	150	300	222	4.6456
					90*	90*							
					95*	95*							
					100*	100*							
					110*	110*							
UL16	10000	20000	1000	1000	100*	100*	202	252	630	180	335	302	8.0924
					110*	110*							
					120*	120*							
					125*	125*							
					130*	130*							
UL17	16000	31500	900	850	120*	—	202	252	750	210	405	561	20.0176
					125*	—							
					130*	130*							
					140*	140*							
					150*	150*							
UL18	25000	59000	800	750	140*	—	242	302	900	250	490	818	43.053
					150*	—							
					160*	160*							
					170*	170*							
					180*	180*							

注:1. * *号中的 Y 型为长圆柱形轴孔、J 型为有沉孔的短圆柱形轴孔、J₁ 型为无沉孔的短圆柱形轴孔;

2. 轴孔直径有 * 号者为结构允许制成 J 型轴孔(按 GB 3852—83《联轴器轴孔和键槽型式及尺寸》);

3. 联轴器质量和转动惯量是各型号中最大值的计算近似值;

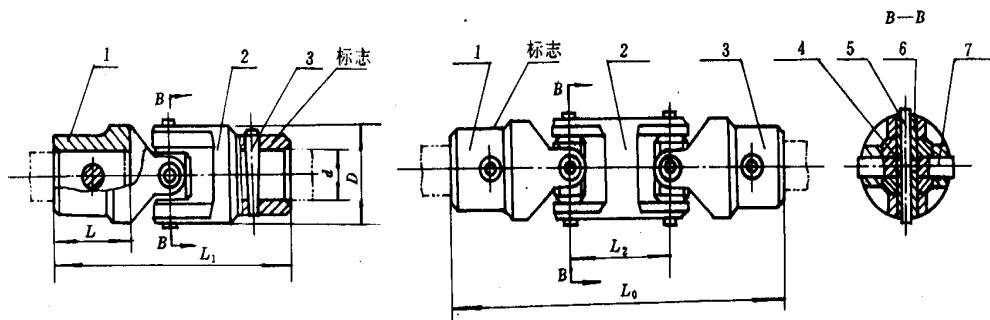
4. 两轴相对位移的许用补偿量列于下表:

项 目	UL1、UL2	UL3、UL4、 UL5、UL6	UL7	UL8、UL9	UL10、UL11	UL12	UL13、UL14	UL15、UL16、UL17、UL18
径向 ΔY mm	1.0	1.6	2.0	2.5	3.0	3.6	4.0	5.0
轴向 ΔX mm	1.0	2.0	2.5	3.0	3.6	4.0	4.5 5.0	5.6 6.0 6.7 8.0
角向 $\Delta \alpha$	1°			1°30'				

5. 生产厂:河北省冀县联轴器配件厂、四川德阳市二重基础件厂。

14 十字轴万向联轴器(摘自 JB/T5901—91)

表 17-15 十字轴万向联轴器(摘自 JB/T5901—91)



WSD型单十字轴万向联轴器

1,2—半联轴器;3—圆锥销;4—十字轴;
5—销钉;6—套筒;7—圆柱销

标记示例:例1:WS4 双十字轴万向联轴器,两端均为圆柱孔,采用滚针轴承

主动端:Y型轴孔, $d=16\text{ mm}$, $D=32\text{ mm}$;
从动端:J₁型轴孔, $d=18\text{ mm}$, $D=32\text{ mm}$;

WS4 联轴器 $\frac{16}{J_{18}} \times 32(G)$ JB/T5901—91

WS型双十字轴万向联轴器

1,3—半联轴器;2—叉形接头;4—十字轴;
5—销钉;6—套筒;7—圆柱销

例2:WS5 双十字轴万向联轴器,采用圆柱形和四方孔形、滑动轴承

主动端:Y型轴孔, $d=20\text{ mm}$, $D=40\text{ mm}$;
从动端:S型轴孔, $d=19\text{ mm}$, $D=40\text{ mm}$ 。

WS5 联轴器 $\frac{20}{S_{19}} \times 40(H)$ JB/T5901—91

mm

型号	额定转矩 T_n N·m	d H7	D	L_0				L		L_2	质量 m kg				转动惯量 I kg·m ²			
				WSD型		WS型		Y型	J ₁ 型		WSD型		WS型		WSD型		WS型	
				Y型	J ₁ 型	Y型	J ₁ 型				Y型	J ₁ 型	Y型	J ₁ 型	Y型	J ₁ 型	Y型	J ₁ 型
WS1 WSD1	11.2	8	16	60	—	80	—	20	—	20	0.23	—	0.32	—	0.06	—	0.08	—
		9		66	60	86	80	—	—		0.20	—	0.29	—	0.05	—	0.07	—
		10		70	64	96	90	25	22		—	—	—	—	—	—	—	—
WS2 WSD2	22.4	11	20	70	64	96	90	25	22	26	0.64	0.57	0.93	0.88	0.10	0.09	0.15	0.15
		12		84	74	110	100	32	27		—	—	—	—	—	—	—	—
		14		90	80	122	112	32	27		32	1.45	1.30	2.10	1.95	0.17	0.15	0.24
WS3 WSD3	45	12	25	90	80	122	112	32	27	32	1.45	1.30	2.10	1.95	0.17	0.15	0.24	0.22
		16		116	82	154	130	42	30		—	—	—	—	—	—	—	—
		18		122	88	162	138	44	32		38	5.92	4.86	8.56	0.48	0.39	0.32	0.56
WS4 WSD4	71	19	32	144	116	192	164	52	38	48	16.3	12.9	24.0	20.6	0.72	0.59	1.04	0.91
		20		152	124	210	182	52	38		—	—	—	—	—	—	—	—
		22		172	136	330	194	62	44		58	45.7	36.7	68.9	59.7	1.28	1.03	1.89
WS5 WSD5	140	24	40	152	124	210	182	52	38	70	148	117	207	177	2.82	2.31	3.90	3.38
		25		172	136	330	194	62	44		—	—	—	—	—	—	—	—
		28		226	182	296	252	82	60		70	148	117	207	177	2.82	2.31	3.90
WS6 WSD6	280	30	50	240	196	332	288	112	84	92	396	338	585	525	5.03	4.41	7.25	6.63
		32		300	244	392	336	112	84		—	—	—	—	—	—	—	—
		35		300	244	392	336	112	84		92	396	338	585	525	5.03	4.41	7.25
WS7 WSD7	560	38	60	240	196	332	288	112	84	92	396	338	585	525	5.03	4.41	7.25	6.63
		40		300	244	392	336	112	84		—	—	—	—	—	—	—	—
		42		300	244	392	336	112	84		92	396	338	585	525	5.03	4.41	7.25

注:1.表中联轴器质量、转动惯量是近似值。

2.当轴线夹角 $\beta \neq 0$ 时,联轴器的许用转矩 $(T) = T_n \cos \beta$ 。

3.中间轴尺寸 L_2 可根据需要选取。

4.要保证旋转运动的等角速和主、从动轴之间保持同步转动,应选用双十字轴万向联轴器或两个单十字轴万向联轴器组合在一起使用,并满足以下三个条件:

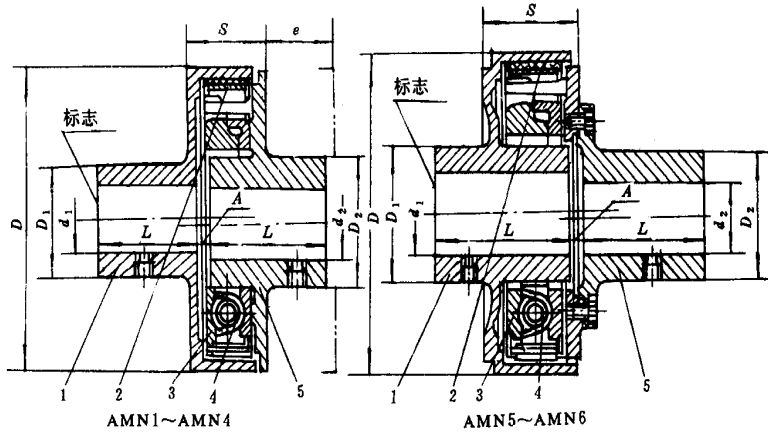
a.中间轴与主动轴、从动轴间的夹角相等,即: $\beta_1 = \beta_2$;

b.中间轴两端的叉头的对称面在同一平面内;

c.中间轴与主动轴、从动轴三轴线在同一平面内。

15 AMN 内胀摩擦式安全联轴器(摘自 JB/T6138—92)

表 17-16 AMN 内胀摩擦式安全联轴器(摘自 JB/T6138—92)



1 半联轴器 I; 2 摩擦片; 3 中间环; 4 压缩弹簧; 5 半联轴器 II

标记示例:

AMN2 联轴器 $\frac{48 \times 112}{J_1 40 \times 85} \times 125$ JB/T6138—92

mm

型号	滑动转矩 T_n N·m		许用转速 (n) r/min	轴孔直径		轴孔长度 L		D	D_1	D_2	S	A	e	质量 kg	转动惯量 I kg·m ²		
	min	max		d_1, d_2	Y 型	J ₁ 型	联轴器								半联轴器 I		
AMN1	10	50	3000	16, 18, 19	42	30	153	53	55	52^{+2}_0	5^{+2}_0	40	5.5	0.014	0.009		
				20, 22, 24	52	38											
				25, 28	62	44										75	75
				30, 32, 35, 38	82	60											
AMN2	20	160	2800	25, 28	62	44	195	60	60	64^{+2}_0	5^{+2}_0	50	11	0.0475	0.027		
				30	82	60											
				32, 35, 38	112	84										85	85
				40, 42, 45, 48	82	60											
AMN3	71	500	1800	35, 38	112	84	295	115	115	88^{+2}_0	5^{+2}_0	65	35	0.3175	0.155		
				40, 42, 45, 48	142	107											
				50, 55, 56	112	84											
				60, 63, 65, 70, 71, 75	142	107											
AMN4	250	1600	1500	50, 55, 56	112	84	395	120	120	125^{+2}_0	5^{+2}_0	90	85	1.275	0.535		
				60, 63, 65, 70	142	107											
				71, 75	172	132										150	150
				80, 85, 90	142	107											
AMN5	800	4000	1500	70, 71, 75	172	132	490	155	155	160^{+2}_0	5^{+2}_0	—	185	4.675	2.375		
				80, 85, 90, 95	212	167											
				100, 110, 120, 125	172	132										190	190
				95	212	167											
AMN6	2500	6300	1000	100, 110, 120, 125	212	167	590	200	200	180^{+2}_0	30^{+2}_0	—	295	11.7	5.252		
				130, 140, 150	252	202											
				160	302	242										240	240
				160	302	242											

注:滑动转矩值按 GB 3507 规定的系列值选取,滑动转矩的误差不得超出所选滑动转矩值的±10%。

第 18 章 弹 簧

1 圆柱螺旋弹簧

1.1 弹簧常用材料(摘自 GB/T 1239.6—92)

表 18-1 弹簧常用的材料(摘自 GB/T 1239.6—92)

标准号	标准名称	牌 号	直径规格 mm	切变模量 G 弹性模量 E N/mm ²	推荐硬 度范围 HRC	推荐温 度范围 °C	性 能	
GB 4357	碳素弹簧钢 丝	25~80 40Mn~70Mn	B级:0.08~13.0 C级:0.08~13.0 D级:0.08~6.0	$G=$ 79×10^3 $E=$ 206×10^3		-40 ~130	强度高,性能好。B级用于低应力弹簧,C级用于中等应力弹簧,D级用于高应力弹簧	
YB/T5101 (GB 4358)	琴钢丝	60~80 T8MnA~T9A 60Mn~70Mn	G1组:0.08~6.0 G2组:0.08~6.0 F组:2.0~5.0				强度高,韧性好。用于重要的小弹簧,G2组较G1组强度高,F组主要用于阀弹簧	
YB/T5102 (GB 4359)	阀门用油淬 火回火碳素 弹簧钢丝	65Mn 70	2.0~6.0			-40 ~150	强度高,性能好。用于内燃机阀门弹簧或类似用途弹簧	
YB/T5103 (GB 4360)	油淬火回火 碳素弹簧钢 丝	55,60,60Mn 65,65Mn,70 70Mn,75,80	A类、B类 2.0~12.0			强度高,性能好。适用于普通机械用弹簧。B类较A类强度高		
YB/T5104 (GB 4361)	油淬火回火 硅锰弹簧钢 丝	60Si2MnA	A类、B类、C类 2.0~14.0			-40 ~200	强度高,弹性好,易脱碳,用于较高负荷的弹簧。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	
YB/T5105 (GB 4362)	阀门用油淬 火回火铬硅 弹簧钢丝	55CrSi	1.6~8.0			-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	
YB/T5008 (GB 2271)	阀门用油淬 火回火铬钒 弹簧钢丝	50CrVA	1.0~10.0			-40 ~210		
GB 5218	硅锰弹簧钢 丝	60Si2MnA 65Si2MnWA 70Si2MnA	1.0~12.0			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
GB 5219	铬钒弹簧钢 丝	50CrVA	0.8~12.0			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
YB/T5136 (GB 5220)	阀门用铬钒 弹簧钢丝	50CrVA	0.5~12.0					
GB 5221	铬硅弹簧钢 丝	55CrSiA	0.8~6.0	-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			

续表 18-1

标准号	标准名称	牌 号	直径规格 mm	切变模量 G 弹性模量 E N/mm ²	推荐硬 度范围 HRC	推荐温 度范围 C	性 能
YB(T) 11	弹簧用不 锈钢丝	A 组 1Cr18Ni9 0Cr19Ni10 0Cr19Ni12Mo2 B 组 1Cr18Ni9 0Cr18Ni10 C 组 0Cr17Ni8A1	A 组、B 组、C 组 0.8~12.0	G= 71×10 ³ E= 185×10 ³		-200 ~300	耐腐蚀、耐高、低温,用于 腐蚀或高、低温工作条件下 的小弹簧
GB 3121	硅青铜线	QSn3-1	0.1~6.0	G= 41×10 ³ E= 93×10 ³	90~100 HBS	-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
GB 3124	锡青铜线	QSn4-3 QSn6.5-0.1 QSn6.5-0.4 QSn7-0.2		G= 40×10 ³ E= 93×10 ³		-250 ~120	有较高的耐磨损、耐腐蚀 和防磁性能,用于机械或仪 表等用弹性元件
GB 3134	铍青铜线	QBe2	0.03~6.0	G= 44×10 ³ E= 129×10 ³	37~40	-200 ~120	较高的耐磨损、耐腐蚀、 防磁和导电性能,用于机械 或仪表等用精密弹性元件
GB 1222	热轧弹簧 钢	65Mn	5~80	G= 78×10 ³ E= 197×10 ³	45~50	-40 ~120	弹性好,用于普通机械用 弹簧
		55Si2Mn 55Si2Mn8 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	弹度高,抗高温,用于承 受较重负荷的较大弹簧
		50CrVA				45~50	高的疲劳性能,抗高温, 用于较高工作温度下的较 大弹簧

注:1. 当工作温度大于 60℃时,切变模量 G 应进行修正,其公式为:G_t=K_tG,温度修正系数 K_t值见表 25-7(1)。

2. YB/T×××××为新标准号,()中的标准号是作废标准号。

1.2 普通圆柱螺旋弹簧的尺寸系列(摘自 GB 1358—93,GB1239.6—92)

表 18-2 普通圆柱螺旋弹簧尺寸参数系列(摘自 GB 1358 93)

弹簧材料 剖面直径 d mm	第一系列	0.1 0.12 0.14 0.16 0.2 0.25 0.3 0.35 0.4 0.45 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 1.2 1.6 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 6 8 10 12 16 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80
	第二系列	0.08 0.09 0.18 0.22 0.28 0.32 0.55 0.65 1.4 1.8 2.2 2.8 3.2 5.5 6.5 7 9 11 14 18 22 28 32 38 42 55 65
弹簧中径 D mm	系列	0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2.2 2.5 2.8 3.2 3.5 3.8 4.4 2.4 5.4 8.5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 10 12 14 16 18 20 22 25 28 30 32 38 42 45 48 50 52 55 58 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 320 340 360 380 400 450 500 550 600 650 700
有效圈数 n	压缩弹簧	2 2.25 2.5 2.75 3 3.25 3.5 3.75 4 4.25 4.5 4.75 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11.5 12.5 13.5 14.5 15 16 18 20 22 25 28 30
	拉伸弹簧	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 22 25 28 30 35 40 45 50 55 60 65 70 80 90 100
自由高度 H_0 mm	压缩弹簧 (推荐选用)	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 22 24 26 28 30 32 35 38 40 42 45 48 50 52 55 58 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 130 140 150 160 170 180 190 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 420 450 480 500 520 550 580 600 620 650 680 700 720 750 780 800 850 900 950 1000

- 注:1. 上表适用于压缩、拉伸和扭转的圆剖面圆柱螺旋弹簧;
2. 应优先采用第一系列,括号内的尺寸只限于老产品;
3. 拉伸弹簧有效圈数除按表规定外,由于钩环相对位置不同,其尾数还可为 0.25、0.5、0.75。

表 18-3 圆柱螺旋压缩弹簧的尺寸及参数(摘自 GB1239.6—92)

材料 直径 d mm	弹簧 中径 D mm	节距 P N	工作极 限载荷 P_i N	P_i 作用 下单圈 变形量 F_{id} mm	单圈弹 簧刚度 P'_d N/mm	最大心 轴直径 D_{max} mm	最小导 轴直径 D_{min} mm	材料 直径 d mm	弹簧 中径 D mm	节距 P N	工作极 限载荷 P_i N	P_i 作用 下单圈 变形量 F_{id} mm	单圈弹 簧刚度 P'_d N/mm	最大心 轴直径 D_{max} mm	最小导 轴直径 D_{min} mm
0.5	3	1.19	14.09	0.62	22.7	1.9	4.1	0.7	3.5	1.33	30.99	0.56	54.9	2.2	4.8
	3.5	1.48	12.45	0.87	14.3	2.4	4.6		4	1.55	28.05	0.72	36.8	2.7	5.3
	4	1.81	11.18	1.17	9.58	2.9	5.1		4.5	1.81	25.59	0.99	25.8	3.2	5.8
	4.5	2.18	10.10	1.51	6.71	3.4	5.6		5	2.10	23.53	1.25	18.8	3.7	6.3
	5	2.61	9.25	1.89	4.90	3.9	6.1		6	2.78	20.20	1.85	12.8	4.3	7.7
	6	3.61	7.68	2.78	2.64	4.5	7.5		7	3.57	17.75	2.58	6.88	5.3	8.7
	7	4.80	6.86	3.84	1.79	5.5	8.5		8	4.54	15.79	3.43	4.60	6.3	9.7
0.6	3	1.14	22.75	0.48	47.1	1.8	4.2	0.8	4	1.52	40.40	0.64	62.7	2.6	5.4
	3.5	1.36	20.69	0.68	30.2	2.3	4.7		4.5	1.74	37.07	0.84	44.1	3.1	5.9
	4	1.63	18.24	0.92	19.6	2.8	5.2		5	1.99	14.13	1.06	32.1	3.6	6.4
	4.5	1.93	16.57	1.19	13.9	3.3	5.7		6	2.58	29.52	1.59	18.6	4.2	7.8
	5	2.27	15.20	1.50	10.2	3.8	6.2		7	3.28	25.99	2.22	11.7	5.2	8.8
	6	3.08	13.04	2.21	5.89	4.4	7.6		8	4.10	23.14	2.95	7.84	6.2	9.8
	7	4.40	11.38	3.07	3.71	5.4	8.6		9	5.04	20.89	3.79	5.51	7.2	10.8
	8	5.15	10.10	4.07	2.48	6.4	9.6		10	6.10	19.02	4.74	4.02	8.2	11.8

续表 18-3

材料直径 d mm	弹簧中径 D mm	节距 $\approx P$ N	工作极限 载荷 P_i N	P_i 作用 下变形 圈量 F_{id} mm	单圈弹 簧刚度 P'_d N/mm	最大心 轴直径 D_{max} mm	最小导 筒直径 D_{min} mm	材料直径 d mm	弹簧中径 D mm	节距 $\approx P$ N	工作极限 载荷 P_i N	P_i 作用 下变形 圈量 F_{id} mm	单圈弹 簧刚度 P'_d N/mm	最大心 轴直径 D_{max} mm	最小导 筒直径 D_{min} mm	
0.9	4	1.51	53.45	0.54	98.8	2.5	5.5	(1.8)	9	3.16	171.5	1.213	141.1	6.2	11.8	
	4.5	1.69	50.01	0.71	70.6	3.0	6.0		10	3.52	159	1.54	102.9	7.2	12.8	
	5	1.91	46.29	0.90	51.5	3.5	6.5		12	4.39	137.3	3.31	59.5	8.2	15.8	
	6	2.41	40.11	1.35	29.8	4.1	7.9		14	5.42	121.8	3.215	37.5	10.2	17.8	
	7	3.01	35.40	1.89	18.8	5.1	8.9		16	6.64	109	4.315	25.1	12.2	19.8	
	8	3.72	31.68	2.52	12.6	6.1	9.9		18	8.02	98.1	5.55	17.6	14.2	21.8	
	9	4.53	28.64	3.24	8.84	7.1	10.9		20	9.59	87.5	6.95	12.9	15.25	24.8	
	(0.9)	10	5.44	26.1	4.05	6.43	8.1		11.9	22	11.3	82.3	8.50	9.66	17.3	26.8
		[4.5]	1.68	65.0	0.603	107.5	2.9		6.1	25	14.3	73.2	11.12	6.59	20.2	29.8
1.0	5	1.86	60.2	0.768	78.4	3.4	6.6	2.0	10	3.51	212	1.348	156.6	7	13	
	6	2.30	52.5	1.158	45.4	4	8		12	4.28	164.3	3.033	90.7	8	16	
	7	2.82	48.4	1.625	28.6	5	9		14	5.20	163	2.85	57.1	10	18	
	8	3.44	41.6	2.175	19.1	6	10		16	6.28	146	3.825	38.3	12	20	
	9	4.14	37.8	2.80	13.4	7	11		18	7.52	131.2	4.923	26.9	14	22	
	10	4.94	34.5	3.525	9.8	8	12		20	8.92	120.7	6.175	19.6	15	25	
	12	6.80	29.4	5.182	5.67	9	15		22	10.5	112	7.575	14.7	17	27	
	[14]	9.02	25.6	7.15	3.57	11	17		[25]	13.1	99	9.9	10.04	20	30	
		6	2.18	80.0	0.878	94.1	3.8		8.2	[28]	16.1	90	12.58	7.14	23	33
1.2	7	2.59	73.5	1.24	59.2	4.8	9.2	2.5	12	4.08	312	1.408	211.5	7.5	16.5	
	8	3.07	66.2	1.668	39.7	5.8	10.2		14	4.73	278	1.995	139.5	9.5	18.5	
	9	3.62	60.2	2.154	27.9	6.8	11.2		16	5.51	251	2.675	93.5	11.5	20.5	
	10	4.24	55.3	2.725	20.3	7.8	12.2		18	6.4	228.6	3.475	65.6	13.5	22.5	
	12	5.69	47.3	4.022	11.8	8.8	15.2		20	7.40	210	4.375	47.9	14.5	25.5	
	14	7.44	41.3	5.575	7.41	10.8	17.2		22	8.52	193	5.375	35.96	16.5	27.5	
	[16]	9.46	36.7	7.378	4.96	12.8	19.2		25	10.4	174	7.075	24.5	19.5	30.5	
		7	2.52	110	0.998	109.8	4.6		9.4	[28]	12.6	157	9.000	17.4	22.5	33.5
	1.4	8	2.91	99	1.348	73.5	5.6		10.4	[30]	14.2	148	10.425	147.2	24.5	35.5
9		3.36	90.5	1.75	51.6	6.6	11.4	[32]	15.9	139	11.950	11.7	25.5	38.5		
10		3.87	83.0	2.205	37.7	7.6	12.4	3.0	14	4.77	459	1.585	289.3	9	19	
12		5.07	71.5	3.276	21.8	8.6	15.4		16	5.40	415	2.145	193.9	11	21	
14		6.51	62.6	4.564	13.7	10.6	17.4		18	6.13	380	2.80	136.1	13	23	
16		8.18	55.7	6.05	9.2	12.6	19.4		20	6.95	350	3.525	99.2	14	26	
18		10.1	50.2	7.775	6.46	14.6	21.4		22	7.87	324	4.35	74.5	16	28	
20		12.6	45.7	9.70	4.70	15.6	24.4		25	9.43	292	5.75	50.8	19	31	
		8	2.84	139	1.108	125.4	5.4		10.6	3.5	28	11.2	265	7.325	36.2	22
9	3.22	127.5	1.446	88.1	6.4	11.6	[30]		12.5		250	8.50	29.4	24	36	
10	3.65	118	1.83	64.2	7.4	12.6	[32]		13.9		236	9.75	24.2	25	39	
12	4.66	102	2.725	37.2	8.4	15.6	[35]	16.2	219		11.8	18.5	28	42		
14	5.87	89.4	3.825	23.4	10.4	17.6	[38]	18.7	203		14.0	14.5	31	45		
16	7.29	79.6	5.075	15.7	12.4	19.6	[16]	5.35	595		1.656	359	10.5	21.5		
18	8.91	71.9	6.525	11.02	14.4	21.6	18	5.93	546		2.165	252.2	12.5	23.5		
[20]	10.7	65.5	8.15	8.03	15.4	23.6	20	6.58	505		2.75	183.8	13.5	26.5		
[22]	12.8	60.2	9.971	6.03	17.4	26.6	22	7.30	469		3.40	138.1	15.5	28.5		

续表 18-3

材料直径 d mm	弹簧中径 D mm	节距 $\approx P$ N	工作极限 载荷 P_i N	P_i 作用 下单圈 变形量 F_{id} mm	单圈弹 簧刚度 P'_d N/mm	最大心 轴直径 D_{max} mm	最小导 筒直径 D_{min} mm	材料直径 d mm	弹簧中径 D mm	节距 $\approx P$ N	工作极限 载荷 P_i N	P_i 作用 下单圈 变形量 F_{id} mm	单圈弹 簧刚度 P'_d N/mm	最大心 轴直径 D_{max} mm	最小导 筒直径 D_{min} mm
3.5	25	8.54	424	4.50	94.1	18.5	31.5	6	38	11.8	1197	5.15	231.5	28	48
	28	9.95	386	5.75	67.0	21.5	34.5		40	12.5	1147	5.716	198.5	30	50
	[30]	11.0	365	6.675	54.5	23.5	36.5		50	16.5	954	9.40	101.6	40	60
	32	12.1	346	7.675	44.9	24.5	39.5		55	18.5	880	11.53	76.3	44	66
	35	13.9	320	9.30	34.3	27.5	42.5		60	21.6	816	12.90	58.9	49	71
	[38]	15.9	297	11.08	26.8	30.5	45.5		65	24.5	761	16.48	46.2	54	76
	40	17.3	284	12.35	23.0	32.5	47.5		70	27.6	714	19.27	37.0	59	81
4.0	20	6.52	705	2.248	313.6	13	27	8	32	10.5	2740	2.24	1225	20	44
	22	7.12	657	2.80	235.6	15	29		35	11.1	2575	2.75	936.2	23	47
	25	8.15	595	3.70	160.6	18	32		38	11.7	2440	3.33	731.5	26	50
	28	9.33	545	4.75	114.3	21	35		40	12.2	2355	3.75	627.2	28	52
	[30]	10.2	515	5.525	92.9	23	37		45	13.5	2155	4.875	440.5	33	57
	32	11.1	488	6.375	76.6	24	40		50	14.9	1990	6.175	321.1	38	62
	35	12.3	452	7.725	58.5	27	43		55	16.5	1840	7.625	241.3	42	68
	[38]	14.3	422	9.225	45.7	30	46		60	18.3	1715	9.225	185.8	47	73
	40	15.5	404	10.30	39.2	32	48		65	23.3	1610	10.97	146.2	52	78
	45	18.8	364	13.23	27.5	37	53		70	22.4	1510	12.87	117	57	83
[50]	22.5	331	16.53	20.1	42	58	75	24.7	1420	14.95	95.1	62	88		
4.5	22	7.01	845	2.243	377.4	14.5	29.5	10	80	27.2	1340	1715	73.4	67	93
	25	7.85	770	3.00	257.2	17.5	32.5		85	29.9	1275	1951	65.4	71	99
	28	8.81	706	3.85	183.1	20.5	35.5		90	32.7	1216	22.03	55.1	76	104
	[30]	9.52	668	4.50	148.8	22.5	37.5		40	14.01	4492	3.58	1534	26	54
	32	10.3	635	5.175	122.6	23.5	40.5		45	15.27	5070	4.71	1077	31	59
	35	11.5	590	6.30	93.7	26.5	43.5		50	16.71	4697	5.99	764	36	64
	[38]	12.9	550	7.525	73.2	29.5	46.5		55	18.33	4364	7.43	576	40	70
	40	13.9	528	8.40	65.8	31.5	48.5		60	20.11	4099	9.03	454	45	75
	45	16.6	477	10.80	44.1	36.5	53.5		65	22.08	3854	10.78	358	50	80
	50	19.6	435	13.52	32.25	41.5	58.5		70	24.22	3628	12.69	286	55	85
55	23.0	400	16.55	24.2	45.5	64.5	75	26.53	3432	14.76	233	60	90		
5	25	7.93	1030	2.625	392	17	33	12	80	29.02	3256	16.98	192	65	95
	28	8.79	945	3.375	279	20	36		85	31.68	3089	19.36	160	69	101
	30	9.42	895	3.95	226.9	22	38		90	34.56	2941	21.90	1347	74	106
	32	10.1	850	4.55	186.9	23	41		95	37.54	2815	24.59	115	79	111
	35	11.2	794	5.55	142.9	26	44		100	40.73	2687	27.44	97.9	84	116
	[38]	12.4	742	6.65	111.6	29	47		50	17.30	7688	4.73	1626	34	66
	40	13.3	712	7.425	95.7	31	49		55	18.60	7208	5.90	1223	38	72
	45	15.7	644	9.575	67.2	36	54		60	20.60	6767	7.19	941	43	77
	50	18.5	588	12.00	49	41	59		65	21.65	6364	8.62	741	48	82
	55	21.5	541	14.70	36.3	45	65		70	23.40	6031	10.18	592	53	87
60	24.6	502	17.68	28.4	50	70	75	25.29	2717	11.86	481	58	92		
6	30	9.40	1430	3.025	470.4	21	39	6	80	27.32	5433	13.68	397	63	97
	32	9.93	1362	3.50	387.6	22	42		85	29.51	5178	15.63	311	67	103
	35	10.8	1274	4.30	296.2	25	45		90	31.84	4943	17.71	279	72	108

续表 18-3

材料 直径 d mm	弹簧 中径 D mm	节距 \approx P N	工作极 限载荷 P_i N	F_i 作用 下单圈 变形量 F_{id} mm	单圈弹 簧刚度 P'_d N/mm	最大心 轴直径 D_{max} mm	最小导 筒直径 D_{min} mm	材料 直径 d mm	弹簧 中径 D mm	节距 \approx P N	工作极 限载荷 P_i N	F_i 作用 下单圈 变形量 F_{id} mm	单圈弹 簧刚度 P'_d N/mm	最大心 轴直径 D_{max} mm	最小导 筒直径 D_{min} mm	
12	95	34.31	4727	19.92	237	77	113	18	100	33.33	14092	13.69	1029	76	124	
	100	36.93	4531	22.26	204	82	118		110	36.92	13092	16.93	773	86	134	
	110	42.61	4178	24.33	153	92	128		120	40.99	12229	20.53	596	96	144	
	120	48.88	3874	32.93	118	102	138		130	45.40	11464	24.46	469	105	155	
14	60	20.6	10268	5.89	1743	41	79		140	50.20	10787	28.75	375	115	165	
	65	21.93	9718	7.08	1372	46	84		150	55.39	10189	33.39	305	125	175	
	70	23.40	9218	8.29	1099	51	89		160	60.98	9650	38.38	251	134	186	
	75	24.99	8757	9.81	833	56	94		170	66.96	9159	43.71	210	143	197	
	80	26.70	8345	11.34	736	61	99		20	80	28.02	21947	7.16	3064	55	105
	85	28.54	7963	12.98	614	65	105			85	29.24	21094	8.25	2555	59	111
	90	30.50	7610	1473	517	70	110			90	30.55	20270	9.42	2152	64	116
	95	325.59	7296	16.60	440	75	115			95	31.94	19515	10.66	1830	69	121
	100	34.80	7002	18.57	377	80	120	100		33.44	18809	11.99	1569	74	126	
	110	39.61	6472	22.86	283	90	130	110		36.65	17524	1487	1178	84	136	
120	44.91	6021	2760	218	100	140	120	40.23		16397	19.06	908	94	146		
130	50.72	5619	32.79	171	109	151	130	44.15		15406	21.57	714	103	157		
16	65	22.66	13906	5.94	2340	44	86	140		48.43	14514	25.38	572	113	167	
	70	23.91	13229	7.06	1874	49	91	150		53.06	13720	29.52	465	123	177	
	75	25.27	12611	8.28	1524	54	96	160	58.04	13013	33.96	383	132	188		
	80	26.74	12033	9.59	1255	59	101	170	63.37	12366	38.72	319	141	199		
	85	28.32	11513	10.999	1047	63	107	180	69.05	11846	43.79	271	151	209		
	90	30.01	11032	12.51	832	68	112	190	75.08	11248	49.18	229	160	220		
	95	31.81	10581	14.12	749	73	117	25	100	35.03	34294	8.95	3831	69	131	
	100	33.72	10169	15.82	643	78	122		110	37.52	32166	11.18	2877	79	141	
	110	37.85	9424	19.52	481	88	132		120	40.29	30263	13.65	2217	89	151	
	120	42.45	8787	23.61	372	98	142		130	43.34	28557	18.38	1554	98	162	
130	47.47	8218	28.10	292	107	153	140		46.67	27017	19.35	1396	108	172		
140	52.93	7728	32.98	234	117	163	150		50.28	25625	22.58	1135	118	182		
150	58.83	7266	38.25	190	127	173	160		54.17	24360	26.05	935	127	193		
18	75	25.94	17309	7.09	2441	52	98		170	58.35	23212	29.71	780	136	204	
	80	27.23	16563	8.24	2011	57	103		180	62.80	22173	33.75	657	146	214	
	85	28.61	15877	9.47	1676	61	109		190	67.53	21212	37.98	539	155	225	
	90	30.08	15230	10.79	1411	66	114	200	72.55	20329	42.45	479	165	235		
	95	31.66	14641	12.19	1201	71	119	220	83.42	18770	52.16	360	184	256		

1.3 普通圆柱螺旋弹簧的技术要求(摘自 GB 1239.1~4、1973.1—89)

表 18-4 圆柱螺旋弹簧的偏差公差(摘自 GB1239.1~4-89,GB1973.1-89)

弹簧刚度(P')的极限偏差 N/mm					类型	旋绕比 $C\left(\frac{D}{d}\right)$	精度等级			
类型	有效圈数 n	精度等级					1级	2级	3级	
		1级	2级	3级			极限偏差			
冷卷拉	≥3~10	±0.05P'	±0.10P'	±0.15P'	冷卷拉 压圆柱 螺旋弹簧	>15~22	±0.02H ₀	±0.04H ₀	±0.06H ₀	
压弹簧	>10	±0.04P'	±0.08P'	±0.12P'			±0.04H ₀	±0.08H ₀	±0.12H ₀	
小型圆	3~10	±0.08P'	±0.12P'	±0.15P'	冷卷扭 转圆柱 螺旋弹簧	≥4~8	±0.015H ₀	±0.03H ₀	±0.05H ₀	
柱弹簧	>10	±0.07P'	±0.10P'	±0.12P'			±0.015H ₀	±0.03H ₀	±0.05H ₀	
热卷圆	±10%						±0.015H ₀	±0.03H ₀	±0.05H ₀	
柱弹簧	±10%				>8~15	>15~22	±0.02H ₀	±0.04H ₀	±0.07H ₀	
弹簧外径 D ₂ (或压缩弹簧内径(D ₁))的极限偏差 mm							±0.02H ₀	±0.04H ₀	±0.07H ₀	
类型	旋绕比 $C\left(\frac{D}{d}\right)$	精度等级					±0.02H ₀	±0.04H ₀	±0.07H ₀	
类型	旋绕比 $C\left(\frac{D}{d}\right)$	精度等级			热卷 弹簧					
		1级	2级	3级	±0.02H ₀					
极限偏差					小型圆柱弹簧自由高度及扭簧扭臂长的极限偏差					
冷卷圆柱 螺旋弹簧	≥4~8	±0.01D 最小±0.15	±0.015D 最小±0.2	±0.025D 最小±0.4	拉(压)簧自由 高扭簧扭臂长	精度等级				
	>8~15	±0.015D 最小±0.2	±0.02D 最小±0.3	±0.03D 最小±0.5		1级	2级	3级		
	极限偏差 mm			≥5 >5~10 >10~20 >20		±0.4	±0.6	±0.8		
	>15~22	±0.02D 最小±0.4	±0.03D 最小±0.5			±0.04D 最小±0.8	±0.6	±0.8	±1.0	
拉伸	±0.02D 最小±0.4	±0.03D 最小±0.5	±0.04D 最小±0.8		±0.8	±1.2	±1.6			
压缩	±0.02D 最小±0.3	±0.03D 最小±0.5	±0.04D 最小±0.7		±1.0	±1.5	±2.0			
扭转	±0.02D 最小±0.4	±0.03D 最小±0.6	±0.04D 最小±0.8	压缩弹簧总圈数 n ₁ 的极限偏差 圈						
小型圆 柱弹簧	4~<8	±0.10	±0.15	±0.35	总圈数 n ₁	冷卷压簧	小型弹簧	热卷压簧		
	8~<15	±0.15	±0.25	±0.45	≤10	±0.25	±0.5			
	15~22	±0.30	±0.50	±0.70	>10~20	±0.5	±0.75	±0.25		
	<20~50				<20~50	±1.0	±1.0			
热卷 弹簧	自由高度	极限偏差			压缩弹簧轴线对两端面垂直度极限偏差 mm					
	≤250	±0.1D	最小±1.5		类别	精度等级				
	>250~500	±0.015D	最小±1.5			1级	2级	3级		
>500	由供需双方协议规定			极限偏差 mm						
弹簧自由长度(或高度)H ₀ 的极限偏差 mm					小型 弹簧	细长比 b	≤3	0.03H ₀	0.05H ₀	0.06H ₀
类型	旋绕比 $C\left(\frac{D}{d}\right)$	精度等级					>3~5	0.05H ₀	0.06H ₀	0.08H ₀
		1级	2级	3级			0.03H ₀	0.05H ₀	0.06H ₀	
极限偏差					冷卷圆柱弹簧					
冷卷拉 压圆柱 螺旋弹簧	≥4~8	±0.01H ₀	±0.02H ₀	±0.03H ₀	冷卷圆柱弹簧	1°9'	0.02H ₀	0.05H ₀	0.08H ₀	
	拉伸	±0.01H ₀	±0.02H ₀	±0.03H ₀			1°9'	2°52'	4°34'	
	压缩	±0.01H ₀	±0.02H ₀	±0.03H ₀	热	无特殊要求	0.05H ₀ 2°52'			
	≥8~15	±0.015H ₀	±0.03H ₀	±0.04H ₀	热	有特殊要求	0.02H ₀ 1°9'			
拉伸	±0.015H ₀	±0.03H ₀	±0.04H ₀							
压缩	±0.015H ₀	±0.03H ₀	±0.04H ₀							

续表 18-4

弹簧两钩环相对角度的公差 “°”			冷卷扭转弹簧扭臂长度极限偏差 mm				
	弹簧中径 D mm	角度公差 (Δ)					
	≤ 10	40					
	$> 10 \sim 25$	30					
	$> 25 \sim 55$	20					
	> 55	15					
钩环中心面与弹簧轴心线位置度 mm							
 适用于半圆钩环圆钩环、压中心圆钩环	弹簧中径 D	公差 (Δ)	材料直径 d mm	精度等级			
	$> 3 \sim 6$	0.5		1级	2级	3级	
	$> 6 \sim 10$	1	极限偏差				
	$> 10 \sim 18$	1.5	$\geq 0.5 \sim 1$	$\pm 0.02L(L_1)$ 最小 ± 0.5	$\pm 0.03L(L_1)$ 最小 ± 0.7	$\pm 0.04L(L_1)$ 最小 ± 1.5	
	$> 18 \sim 30$	2	$> 1 \sim 2$	$\pm 0.02L(L_1)$ 最小 ± 0.7	$\pm 0.03L(L_1)$ 最小 ± 1.0	$\pm 0.04L(L_1)$ 最小 ± 1.5	
	$> 30 \sim 50$	2.5	$> 2 \sim 4$	$\pm 0.02L(L_1)$ 最小 ± 1.0	$\pm 0.03L(L_1)$ 最小 ± 1.5	$\pm 0.04L(L_1)$ 最小 ± 3.0	
$> 50 \sim 120$	3	> 4	$\pm 0.02L(L_1)$ 最小 ± 1.5	$\pm 0.03L(L_1)$ 最小 ± 2.0	$\pm 0.04L(L_1)$ 最小 ± 4.0		
钩环钩部长度极限偏差 mm			冷卷扭转臂弯曲角度的极限偏差				
	钩环钩长度 A	极限偏差					
	≤ 15	± 1					
	$> 15 \sim 30$	± 2					
	$> 30 \sim 50$	± 3					
	> 50	± 4					
小型拉伸弹簧钩环开口尺寸极限偏差 mm							
钩环开口尺寸	精度等级			精度等级			
	1级	2级	3级	1	2	3	
≤ 3	± 0.20	± 0.30	± 0.50	α 的极限偏差“°”			
$> 3 \sim 6$	± 0.25	± 0.40	± 0.60	± 5	± 10	± 15	
> 6	± 0.30	± 0.45	± 0.75	指定高度下负荷 P 的极限偏差 N			
扭转弹簧自由角度极限偏差 “°”			类别	有效圈数 n	精度等级		
					1级	2级	3级
			极限偏差				
			冷卷压缩弹簧	$\geq 3 \sim 10$	$\pm 0.05P$	$\pm 0.10P$	$\pm 0.15P$
			冷卷压缩弹簧	> 10	$\pm 0.04P$	$\pm 0.08P$	$\pm 0.12P$
			小型压缩弹簧	$3 \sim 10$	$\pm 0.08P$	$\pm 0.12P$	$\pm 0.15P$
			小型压缩弹簧	> 10	$\pm 0.07P$	$\pm 0.10P$	$\pm 0.12P$
圈数 n_1			冷卷圆柱螺旋拉伸弹簧	$n > 3$ 时 极限偏差 = $\pm[(\text{初拉力} \times \alpha)] + (\text{指定长度时负荷} - \text{初拉力} \times \beta)$			
				精度等级			
				1级	2级	3级	
				初拉力极限偏差 α			
				0.10	0.15	0.20	
有效圈数 n			负荷偏差 β				
			0.05				
			0.10				
			0.15				
			0.20				

续表 18-4

热卷圆柱螺旋弹簧	极限偏差 = $\left[1.5\text{mm} + \frac{\text{指定高度时计算变形量 (mm) 的 } 3\%}{\text{弹簧刚度 } N/\text{mm}} \right] \times$ 或 = $\frac{1.5\text{mm} + \frac{\text{指定高度时计算变形量 (mm) 的 } 3\%}{\text{指定高度时计算变形量 (mm)}}}{100\%} \times$ 但 $[1.5\text{mm} + \text{指定高度时计算变形量 (mm) 的 } 3\% \text{ 的最小值应为自由高度的 } 1\%]$ 弹簧刚度 $P' = \frac{Gd^4}{8D_2^3n}$ N/mm ² 式中 G ——剪切模量 N/mm ² ; d ——材料直径 mm; D_2 ——弹簧中径 mm; n ——有效圈数(拉伸弹簧为总圈数)	指定扭转角时扭矩极限偏差			
		冷卷圆柱螺旋扭转弹簧	极限偏差 = $\pm(\text{计算扭转角} \times \beta_1 + \beta_2) \times T'$ 式中 T' ——弹簧刚度		
精度等级	1级		2级	3级	
β_1	0.03		0.05	0.08	
圈数	>3~10		>10~20	>20~30	
	β_2	10	15	20	

2 碟形弹簧(摘自 GB/T 1972—92)

碟簧分成三类,见表 18-5

表 18-5 碟簧的分类

类别	弹簧厚度 t , mm	支承面和减薄厚度
1	<1.25	无
2	1.25~6.0	无
3	>6.0~14.0	有

碟簧结构分为无支承面(见图 18-1a,属 1、2类)和有支承面两种(图 18-1b,属 3类)。

碟簧尺寸和参数根据 $\frac{D}{t}$ 及 $\frac{h_0}{t}$ 的比值不同分为 A、B、C 三个系列,其值列于表 18-6(D ——外径, t ——厚度, h_0 无支承面碟簧压平时变形量的计算值 ($h_0 = H_0 - t$))。

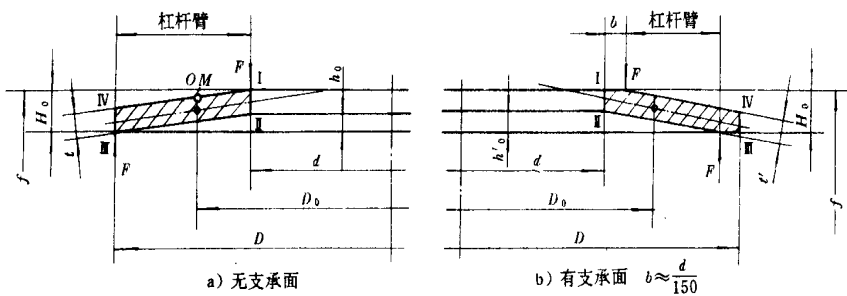


图 18-1 碟簧的结构及计算应力的截面位置

表 18-6 碟簧尺寸和参数(摘自 GB/T 1972--92)

系列 A $\frac{D}{t} \approx 18; \frac{h_0}{t} \approx 0.4; E=206\ 000\ \text{N/mm}^2; \mu=0.3$

类别	外径 D mm	内径 d mm	厚度 t(t') ^① mm	压平时 变形量 h ₀ mm	自由高度 H ₀ mm	负荷 F	变形量 f	H ₀ -f	σ_{0M} ^②	$\sigma_{1\sigma_1}$ ^③	质 量 m kg/1000 件
						f ≈ 0.75h ₀					
						N	mm	mm	N/mm ²	N/mm ²	
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
3	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
	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	139000	2.63	10.87	-1320	1340*	1094
	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	

续表 18-6

系列 B $\frac{D}{t} \approx 18; \frac{h_0}{t} \approx 0.75; E=206\ 000\text{N/mm}^2; \mu=0.3$

类别	外径 <i>D</i> mm	内径 <i>d</i> mm	厚度 <i>t</i> (<i>t'</i>) ^① mm	压平时 变形量 <i>h</i> ₀ mm	自由高度 <i>H</i> ₀ mm	负荷 <i>F</i>	变形 <i>f</i>	<i>H</i> ₀ - <i>f</i>	σ_{0M}	$\sigma_{1\sigma}$	质 量 <i>m</i> kg/1000 件
						<i>f</i> ≈ 0.75 <i>h</i> ₀					
						N	mm	mm	N/mm ²	N/mm ²	
1	8	4.2	0.3	0.25	0.55	119	0.19	0.36	-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	0.26	0.59	-1000	1110	0.363
	14	7.2	0.5	0.4	0.9	279	0.30	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	0.96	-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	0.60	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	0.86	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	5	14200	1.88	4.12	-1030	1120	129.1
3	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	-968	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
	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

续表 18-6

系列 C $\frac{D}{t} \approx 40; \frac{h_0}{t} \approx 1.3; E=206\ 000\ \text{N/mm}^2; \mu=0.3$

类别	外径 D mm	内径 d mm	厚度 $t(t')$ ^① mm	压平时 变形量 h_0 mm	自由高度 H_0 mm	负荷 F	变形 f	$H_0 - f$	σ_{OM}	$\sigma_I^* \sigma_{II}$	质 量 m kg/1000 件
						$f \approx 0.75h_0$					
						N	mm	mm	N/mm ²	N/mm ²	
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	0.45	-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	0.661
	20	10.2	0.5	0.65	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
	2	45	22.4	1.25	1.6	2.85	1890	1.2	1.65	-920	1250
50		25.4	1.25	1.6	2.85	1550	1.2	1.65	-754	1040	14.30
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	1.75	2.39	-985	1350	33.40
71		36	2	2.6	4.6	5340	1.95	2.65	-971	1340	45.20
80		41	2.25	2.95	3.2	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	15100	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
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
3	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

① 表中给出的碟簧厚度 t 的公称数值, 在第 3 类碟簧中碟簧厚度减薄为 t' 。② 表中 σ_{OM} 表示碟簧上表面 OM 点的计算应力(压应力)。

③ 表中给出的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 III 处算出的最大计算拉应力。

注: 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 A 100-1 GB/T1972

二级精度、系列 B, 外径 $D=100\text{mm}$ 的第 2 类碟簧:

碟簧 B 100-1 GB/T1972

表 18-7 碟簧参数的公差及偏差(摘自 GB/T 1972—92)

名 称	偏 差					
	一级精度	h12				
二级精度	h13					
一级精度	h12					
二级精度	h13					
$t(t')$ 极限偏差 mm	$t(t')$ mm	0.2~0.6	>0.6~1.25	1.25~3.8	>3.8~6	>6~14
	一、二级 精度	+0.02 -0.06	+0.03 -0.09	+0.04 -0.12	+0.05 -0.15	±0.10
H_0 极限偏差 mm	l mm	<1.25	1.25~2	>2~3	>3~6	>6~14
	一、二级 精度	+0.10 -0.05	+0.15 -0.08	+0.20 -0.10	+0.30 -0.15	±0.30
$f=0.75h_0$ 时, F 的波动范围 %	l mm	<1.25		1.25~3	>3~6	>6~14
	一级精度	+25 -7.5		+15 -7.5	+10 -5	±5
	二级精度	+30 -10		+20 -10	+15 -7.5	±10

注:在保证载荷偏差的条件下,厚度极限偏差在制造中可作适当调整,但其公差带不得超出表中规定的范围。

表 18-8 碟簧表面的粗糙度(摘自 GB/T 1972—92)

类 别	基 本 制 造 方 法	表 面 粗 糙 度 R_a μm	
		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

第 19 章 润滑油、脂和润滑装置

1 常用的润滑油(摘自 SH0530—92、GB13895—92 等)

表 19-1 常用润滑油的性质及用途

名 称	代 号	运动粘度 mm ² /s			粘度 指数 不小 于	闪点 (开口) ℃ 不低于	倾 点 ℃ 不高于	主 要 用 途
		40℃	50℃	100℃				
L-AN 全损耗系统 用油 (摘自 GB443—89)	5	4.14~5.06				80	-5	主要适用于对润滑油无特殊要求的全损耗润滑系统,不适用于循环润滑系统
	7	6.12~7.48				110		
	10	9~11				130		
	15	13.5~16.5				150		
	22	19.8~24.2				150		
	32	28.8~35.2				150		
	46	41.4~50.6				160		
	68	61.2~74.8				160		
	100	90~110				180		
	150	135~165				180		
L-HL 液压油 (摘自 GB11118—89)	15	13.5~16.5	泡沫性 mL/mL 24℃≤150/0 93℃≤750/0 后 24℃≤150/0	≥3.2	155	-9	主要适用于机床和其他设备的低压齿轮泵,也可用于使用其他抗氧防锈型润滑油的机械设备(如齿轮和轴承等)	
	22	19.8~24.2		≥4.1	165	-9		
	32	28.8~35.2		≥5	175	-6		
	46	41.4~50.6		≥6.1	185	-6		
	68	61.2~74.8		≥7.8	195	-6		
	100	90~110		≥9.9	205	-6		
L-HM 液压油 (摘自 GB11119—89)	22	19.8~24.2		≥4.1	165	-15	主要适用于钢-钢摩擦副的液压泵	
	32	28.8~35.2		≥5	175	-15		
	46	41.4~50.6		≥6.1	185	-9		
	68	61.2~74.8		≥7.8	195	-9		
L-HG ^Q 液压油 (摘自 SH0352—92)	32	28.8~35.2	泡沫性 mL/mL 24℃≤100/10 93℃≤100/10 后 24℃≤100/10		95	160	-6	有良好的抗氧化、防锈、抗磨和粘-滑性能,主要适用于各种机床液压和导轨合用的润滑系统或机床导轨润滑系统及机床液压系统
		28.8~35.2			90	170	-	
	68	61.2~74.8			95	180	-6	
		61.2~74.8			90	170	-	

续表 19-1

名 称	代 号	运动粘度 mm ² /s			粘度 指数 不小 于	闪点 (开口) C 不低于	倾 点 C 不高于	主 要 用 途	
		40℃	50℃	100℃					
HZY2、HZY3、HZY4 合成制动液 (摘自 GB12981-91)	HZY2	-40℃时 >1800		<15	pH 值 7.0~11.5 外观无沉淀 及悬浮物的 透明体	高温稳定性: ERBP 变化 ±5℃ 化学稳定性: ERBP 变化 ±5℃	适用于机动车 液压制动系统		
	HZY3	-40℃时 >1500							
	HZY4	-40℃时 >1800							
多级 QB 汽油机油 (摘自 SH0347-92)	5W/20	低 温 粘 度 mPa·s	-25℃ >3500	7~<9.3		170	-42	适用于汽车或 其它动力设备的 汽油机的润滑	
	10W/30		-20℃ >3500	9.3~<12.5		180	-32		
	15W/30		-15℃ >3500	9.3~<12.5			-23		
	20W/30		-10℃ >4500	9.3~<12.5			-18		
L-TSA 汽轮机油 (摘自 GB11120-89)	32	28.8~35.2			90	180	-7	适用于电力、 船舶及其它工业 汽轮机组、水轮 机组的润滑	
	46	41.4~50.6							
	68	61.2~74.8							
	100	90~110							
L-EQC 汽油机油 (摘自 GB1121-89)	5W/20	起泡性 mL/mL 24℃ >25/0 93℃ >150/0 后 24℃ >25/0	5.6~<9.3			180	-40	适用于中等载 荷条件下工作的 汽油机的润滑	
	5W/30		9.3~<12.5				-40		
	10W/30		9.3~<12.5			200	-32		
	15W/40		12.5~<16.3				-23		
	20W/40		12.5~<16.3				-18		
	20/20W		5.6~<9.3			-18			
	30		9.3~<12.5			75	210		-15
	40		12.5~<16.3			80	220		-10
L-EQD 汽油机油 (摘自 SH0531-92)	10W	起泡性 mL/mL 24℃ >25/0 93.5℃ >150/0 后 24℃ >25/0	5.6~<7.4			200	-30	精制矿油或合 成烃油或精制矿 油与合成烃油混 合为基础油,加 入多种添加剂而 制成。 适用于较苛刻 条件下工作的货 车和客车(类似 解放 CA141 车) 以及某些轿车的 汽油的润滑	
	5W/30		9.3~<12.5			180	-40		
	10W/30		9.3~<12.5			205	-30		
	10W/40		12.5~<16.3			205	-30		
	15W/40		15W~<16.3			210	-23		
	20W/40		12.5~<16.3			210	-18		
	20/20W		5.6~<9.3			210	-18		
	30		9.3~<12.5			75	210		-15
	40		12.5~<16.3			80	220		-10

续表 19-1

名 称	代 号	、运动粘度 mm ² /s			粘 度 指 数 不 小 于	闪 点 (开 口) C 不 低 于	倾 点 C 不 高 于	主 要 用 途	
		40 C	50 C	100 C					
L-EQE 汽油机油 (摘自 HS0524-92)	5W/30	起泡性 mL/mL 24 C ≥ 25/0		9.3 ~ < 12.5		180	-40	精制矿油合成油 或精制矿油与合成 油混合为基础油, 加入多种添加剂而 制成。 适用于苛刻条件 下工作的轿车和某 些货车的汽油机的 润滑	
	10W/30	93.5 C ≥ 150/0		9.3 ~ < 12.5		205	-30		
	15W/40	后 24 C ≥ 25/0		12.5 ~ < 16.3		210	-23		
	20/20W			5.6 ~ < 9.3		210	-18		
	30			9.3 ~ < 12.5		75	210		-15
	40			12.5 ~ < 16.3		80	220		-10
L-EQF 汽油机油 (摘自 HS0525-92)	5W/30	起泡性 mL/mL 24 C ≥ 25/0		9.3 ~ < 12.5		180	-40	适用于更苛刻条 件下工作的轿车和 某些货车的汽油机	
	10W/30	93.5 C ≥ 150/0		9.3 ~ < 12.5		205	-30		
	15W/40	后 24 C ≥ 25/0		12.5 ~ < 16.3		210	-23		
	30			9.3 ~ < 12.5		75	210		-15
	40			12.5 ~ < 16.3		80	220		-10
L-ECC 柴油机油 (摘自 GB11122-89)	5W/30	起泡性 mL/mL 24 ± 0.5 C ≥ 25/0		9.3 ~ 12.5		180	-40	适用于高速低增 压或自然吸气非增 压的柴油机润滑	
	10W/30	93 ± 0.5 C ≥ 150/0		9.3 ~ 12.5		205	-32		
	15W/40	后 24 ± 0.5 C ≥ 25/0		12.5 ~ 16.3		210	-23		
	20W/40			12.5 ~ 16.3		210	-20		
	20/20W			7.4 ~ 9.3		205	-18		
	30			9.3 ~ 12.5		75	210		-15
	40			12.5 ~ 16.3		80	220		-10
L-ECD 柴油机油 (摘自 GB11123-89)	10W	起泡性 mL/mL 24 C ≥ 25/0		5.6 ~ < 7.4		200	-32	适用于要求高效 地控制磨损和沉积 物的高速高负荷增 压柴油机的润滑	
	5W/30	93 C ≥ 150/0		9.3 ~ < 12.5		180	-40		
	10W/30	后 24 C ≥ 25/0		9.3 ~ < 12.5		205	-32		
	15W/30			9.3 ~ < 12.5		215	-23		
	15W/40			12.5 ~ < 16.3		215	-23		
	20W/40			12.5 ~ < 16.3		215	-18		
	20/20W			7.4 ~ < 9.3		215	-18		
	30			9.3 ~ < 12.5		75	220		-15
	40			12.5 ~ < 16.3		80	230		-10
蜗轮蜗杆轴 (摘自 SH0094-91)	220	198~242	108~129					用于蜗杆传动的 润滑	
	320	288~352	151~182						
	460	414~506	210~252						
	680	612~748	300~360						
	1090	900~1100	425~509						

续表 19-1

名 称	代 号	运动粘度 mm ² /s			粘度 指数 不小 于	闪点 (开口) C 不低于	倾 点 C 不高于	主 要 用 途
		40 C	50 C	100 C				
抗氧防锈工业齿轮油 (摘自 SY1172-80)	68	61.2~74.8	37.1~44.4		90	170	-8	一般齿轮, 齿面 应力小于 350~500 N/mm ² 时的润滑
	100	90~110	52.4~63.0					
	150	135~165	75.9~91.2					
	220	198~242	108~129					
	320	288~352	151~182					
	460	414~506	210~252					
	680	612~748	300~360					
	1000	900~1100	466~560					
	1500	1350~1650	676~812					
中负荷工业齿轮油 (摘自 GB5903-86)	68	61.2~74.8	37.1~44.4		90	180	-8	有冲击的低负荷 齿轮及中负荷齿轮 齿面应力为 500~ 1000 N/mm ² , 如化 工、冶金、矿山等机 械的齿轮的润滑
	100	90~110	52.4~63.0					
	150	135~165	75.9~91.2					
	220	198~242	108~129					
	320	288~352	151~182					
	460	414~506	210~252					
	680	612~748	300~360			220	-5	
重负荷工业齿轮油	68	61.2~74.8	37.1~44.4		95	8	-8	高负荷齿轮, 齿 面应力大于 1100 N/mm ² , 冶金、轧 钢、井下采掘机械 的齿轮的润滑
	100	90~110	52.4~63.0					
	150	135~165	75.9~91.2					
	220	198~242	108~129					
	320	288~352	151~182					
	460	414~506	210~252					
	680	612~748	300~360					
普通开式齿轮油 (摘自 SY1232-85)	68			60~75		200		适用于开式齿 轮、链条和钢丝绳 的润滑 最大无卡咬载荷 P _B 不小于 686
	100			90~110				
	150			135~165				
	220			200~245				
	320			290~350		20		
4403 号合成齿轮油 (摘自 SY4024-83)®				26~29	190	230	-35	适用于闭式齿轮 和蜗轮、蜗杆的润 滑 最大无卡咬载荷 P _B 不小于 980

3

续表 19-1

名称	代号	运动粘度 mm ² /s			粘度指数 不小于	闪点 (开口) ℃ 不低于	倾点 ℃ 不高于	主要用途
		40℃	50℃	100℃				
普通车辆齿轮油 (摘自 SH0350-92)	80W/90			15~19		170	-28	适用于汽车手动变速箱和螺旋锥齿轮驱动桥的润滑 最大无卡咬载荷 P_B 不小于 800
	85W/90			15~19		180	-18	
	90			15~19	90	190	-10	
重负荷车辆齿轮油 (GL-5) (摘自 GB13895-92)	75W			≥4.1		150		适用于高速冲击负荷, 高速低转矩和低速高转矩工况下使用的车辆齿轮。特别是客车和其他各种车辆的准双曲面齿轮驱动桥, 也可用于手动变速器
	80W/90			13.5~<24		165		
	85W/90			13.5~<24		165		
	85W/140			24~<41		180		
	90			13.5~<24	75	180		
	140			24~<41	75	200		
空气压缩机油 (摘自 GB12691-90)	32	28.8~35.2				175		适用于有油润滑的活塞式和滴油转式空气压缩机 L-DAA 用于轻负荷空气压缩机, L-DAB 用于中负荷空气压缩机
	46	41.6~50.6				185	-9	
	68	61.2~74.8				195		
	100	90.0~110				205		
	150	135~165				215	-3	
轴承油 (摘自 SH0017-90)	2	1.98~2.42	泡沫性 mL/mL 24℃时 >100/10			70*		分两个品种: L-FC, L-FD 适用于锭子、轴承、液压系统、齿轮和汽轮机, L-FC 还可用于离合器, L-FD 只到 22 号
	3	2.88~3.52				80*	-18	
	5	4.14~5.06				90*		
	7	6.12~7.48				115		
	10	9~11				140		
	15	13.5~16.5				140		
	22	19.8~24.2				140		
	32	28.8~35.2				160	-12	
	46	41.4~50.6				180		
	68	61.2~74.8				180		
100	90~110			180	-6			
机械油 (GB443-84)	5	4.15~5.06	(3.27~3.91)			110	-10	对润滑油无特殊要求的锭子、轴承、齿轮和其它低负荷机械
	7	6.12~7.48	(4.63~5.52)			125		
	10	9.00~11.00	6.53~7.83			165	-15	
	15	13.5~16.5	9.43~11.3			170	-15	
	22	19.8~24.2	13.6~16.3			180		
	32	28.8~35.2	19.0~22.6			180	-10	
	46	41.4~50.6	26.1~31.3			190		
	68	61.2~74.8	37.1~44.4			210		
	100	90.0~100	52.4~63.0			220	0.	
150	135~165	75.9~91.2						

* 闭口的闪点。

①分子的数值为一般品, 分母为合格品。②该标准经 1988 年确认继续执行。

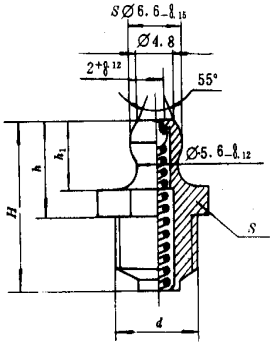
2 常用的润滑脂(摘自 SH0534~0537—93 等)

表 19-2 常用润滑脂的性质和用途

名 称	代 号 (或牌号)	滴点 C ≥	工作锥入度 (25 C 150g) 1/10mm	应 用
钙基润滑脂 (GB491 87)	ZG-1	80	310~340	适用于汽车、拖拉机、冶金、纺织等机械,使用温度范围-10~60 C。ZG-1 用于集中润滑系统,使用温度<55 C,ZG-2、ZG-3 为通用润滑脂,使用温度ZG-2<55 C,ZG-3<60 C;ZG-4 用于高负荷低转速设备,使用温度<60 C
	ZG-2	85	265~295	
	ZG-3	90	220~250	
	ZG-4	95	175~205	
合成钙基润滑脂 (ZB E36 005-88)	ZG-2H	80	265~310	适用于工业、农业、交通运输等机械设备上,使用温度<60 C
	ZG-3H	90	220~265	
复合钙基润滑脂 (ZB E36 003-88)	ZFG-1	180	310~340	适用于较高温度 120~150 C 及潮湿条件下摩擦部位的润滑
	ZFG-2	200	265~295	
	ZFG-3	220	220~250	
	ZFG-4	240	175~205	
合成复合钙基润滑脂 (ZB E36 003-88)	ZFG-1H	180	310~340	适用于较高温度及潮湿条件下摩擦部位的润滑
	ZFG-2H	200	265~295	
	ZFG-3H	220	220~250	
	ZFG-4H	240	175~205	
钠基润滑脂 (GB492 89)	ZN-2	160	265~295	适用于-10~110 C 范围内一般中等负荷机械设备的润滑;不适用于与水相接触(或潮湿)的润滑部位
	ZN-3	160	220~250	
钙钠基润滑脂 (ZB E36 001-88)	ZGN-1	120	250~290	适用于电机、汽车、拖拉机、铁路机车等高温轴承,不宜在低温下使用。其工作温度:ZGN-1<85 C;ZGN-2<100 C
	ZGN-2	135	200~240	
通用锂基润滑脂 (GB7324-87)	ZL-1	170	310~340	适用于-20~120 C 范围内各种机械的滚动轴承、滑动轴承及其它摩擦部位的润滑,ZL-1 用于集中给脂系统;ZL-2 适用于中速中载机械(如汽车、拖拉机、水泵、中小型电机);ZL-3 适用于重载机械
	ZL-2	175	265~295	
	ZL-3	180	220~250	
复合铝基润滑脂 (摘自 SH0378-92)	0号	235	355~385	适用于-20~150 C 范围的各种机械设备及集中润滑系统
	1号		310~340	
	2号		265~295	
极压复合铝基润滑脂 (摘自 SH0534-93)	0号	235	355~385	适用于工作温度在-20~160 C 范围的高负荷机械设备及集中润滑系统
	1号	240	310~340	
	2号	240	265~295	
极压复合锂基润滑脂 (摘自 SH0535-93)	1号	360(250)	310~340	本品分一等品、合格品。括弧中为合格品独有的。适用于工作温度在-20~160 C 范围的高负荷机械 设备润滑
	2号	260	265~295	
	3号	260	220~250	
膨润土润滑脂 (摘自 SH0536-93)	1号	270	310~340	适用于工作温度 0~160 C 范围的中低速机械设备的润滑
	2号	270	265~295	
	3号	270	220~250	
极压膨润土润滑脂 (摘自 SH0537-93)	1号	270	310~340	适用于工作温度在-20~180 C 范围的高负荷机械 设备润滑
	2号	270	265~295	

3 油 杯(摘自 GB 1152~1155、1157、1158—89 等)

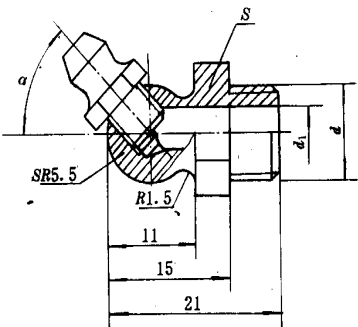
表 19-3 直通式压注油杯(摘自 GB1152—89)



尺寸 mm						钢 球 (按 GB 308)
d	H	h	h ₁	S		
				基本尺寸	极限偏差	
M6	13	8	6	8	0	3
M8×1	16	9	6.5	10	-0.22	
M10×1	18	10	7	11		

标记示例:连接螺纹 M10×1,直通式压注油杯的标记为
油杯 M10×1 GB1152

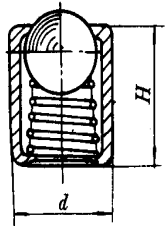
表 19-4 接头式压注油杯(摘自 GB1153—89)



尺寸 mm					
d	d ₁	a	S		直通式压注油杯 (按 GB 1152)
			基本尺寸	极限偏差	
M6	3	45°, 90°	11	0	M6
M8×1	4				
M10×1	5				

标记示例:连接螺纹 M10×1 45°接头式压注油杯的标记为
油杯 45°M10×1 GB1153

表 19-5 压配式压注油杯(摘自 GB1155—89)

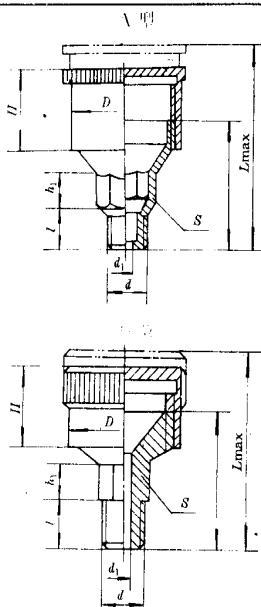


d		H	钢 球 (按 GB 308)
基本尺寸	极限偏差		
6	+0.040 +0.028	6	4
8	+0.049 +0.034	10	5
10	+0.058 +0.040	12	6
16	+0.063 +0.045	20	11
25	+0.085 +0.064	30	13

标记示例:d=6mm 压配式压注油杯的标记为 油杯 6 GB1155

表 19-6 旋盖式油杯(摘自 GB1154—89)

mm

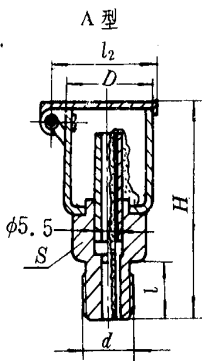


最小容量 cm ³	d	I	H	h	h ₁	d ₁	D		L	S	
							A 型	B 型		max	基本尺寸
1.5	M8×1	8	14	22	7	3	16	18	33	10	0 -0.22
3	M10×1		15	23	8	4	20	22	35	13	0 -0.27
6			17	26			26	28	40		
12	M14×1.5	12	20	30	10	5	32	34	47	18	0 -0.27
18			22	32			36	40	50		
25			24	34			41	44	55		
50	M16×1.5	16	30	44	16	6	51	54	70	21	0 -0.33
100			38	52			68	68	85		
200			M24×1.5	48			64	86	86		

标记示例:最小容量 25cm³,A 型旋盖式油杯的标记为
油杯 A25 GB1154

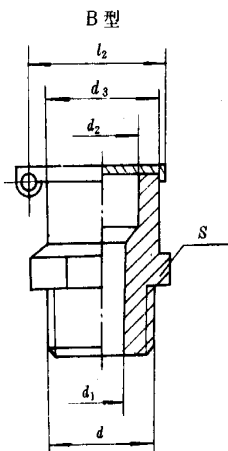
表 19-7 弹簧盖油杯(摘自 GB1157—89)

mm



标记示例:
油杯 AM8×1 GB1157

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 -0.22
2		40	18	23			
3	M10×1	42	20	25	11	11	0 -0.27
6		45	25	30			
12	M14×1.5	55	30	36	12	18	0 -0.27
18		60	32	38			
25		65	35	41			
50		68	45	51			



标记示例:
油杯 BM8×1 GB1157

d	d ₁	d ₂	d ₃	H	h ₁	l	l ₁	l ₂	S	
									基本尺寸	极限偏差
M6	3	6	10	18	9	6	8	15	10	0 -0.22
M8×1	4	8	12	24	12	8	10	17	13	0 -0.27
M12×1.5	6	10	14	26	14	10	12	19	16	0 -0.27
M16×1.5	8	12	18	28	14	10	12	23	21	0 -0.33

续表 19-7

C型	d	d_1	d_2	d_3	H	h_1	L	l_1	l_2	螺母(按 GB 6172)	S	
											基本尺寸	极限偏差
	M6	3	6	10	18	9	25	12	15	M6	13	0 -0.27
	M8×1	4	8	12	24	12	28	14	17	M8×1		
	M10×1	5								M10×1		
	M12×1.5	6	10	14	26	14	34	19	19	M12×1.5		
	M16×1.5	8	12	18	30	18	37	23	23	M16×1.5		

标记示例: 1. 最小容量 3cm³A 型弹簧盖油杯 标记为 油杯 A3 GB1157
2. 连续螺纹 M10×1, B 型弹簧盖油杯 标记为 油杯 BM10×1 GB1157

表 19-8 针阀式注油杯(摘自 GB1158—89)

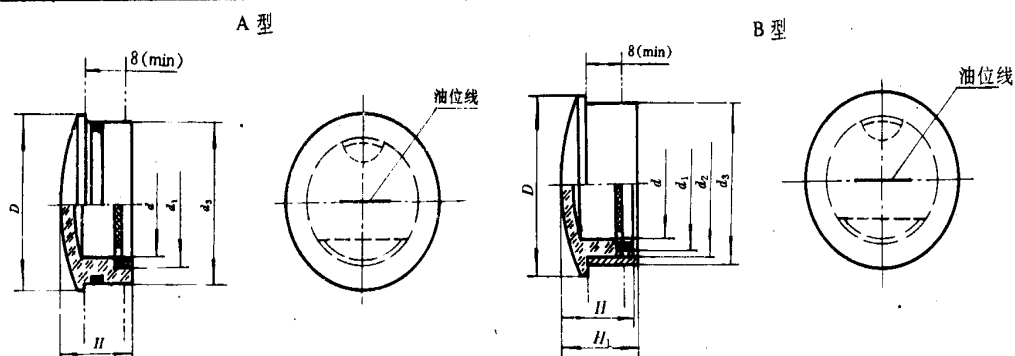
mm

A 型	B 型	最小容量 cm ³	d	l	H	D	S		螺 母 按 GB 6172
							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			18	0 -0.27	M10×1		
100	140	55							
		200	M16×1.5	14	170	70	21	0 -0.33	
		400			190	85			

标记示例: 最小容量 25cm³, A 型针阀式油杯标记为 油杯 A25 GB1158

4 油 标(摘自 GB 1160.1、2、1161、1162—89)

表 19-9 压配式圆形油标(摘自 GB1160.1—89)

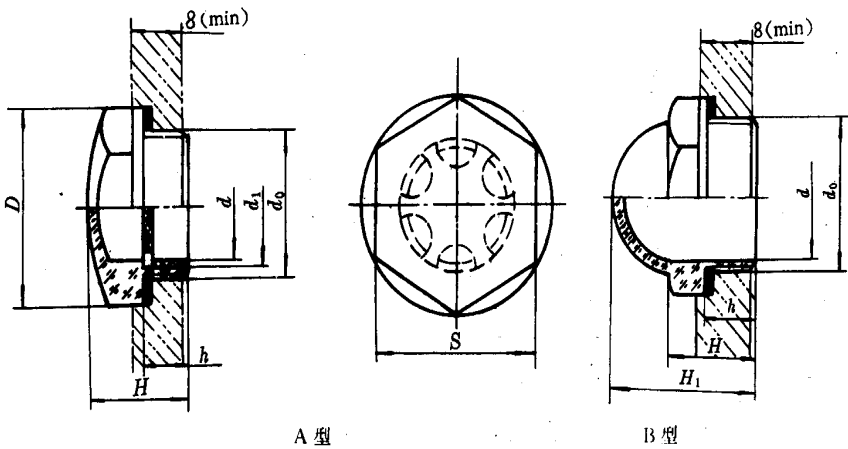


标记示例: 视孔 $d=32$, A 型压配式圆形油标的标记: 油标 A32 GB1160.1

续表 19-9

mm										
d	D	d ₁		d ₂		d ₃		H	H ₁	O 型橡胶密封圈 (按 GB 3452.1)
		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 -0.160	17	-0.050 -0.160	20	-0.065 -0.195	14	16	15×2.65
16	27	18		22	-0.065 -0.195	25				20×2.65
20	34	22	-0.065 -0.195	28	-0.080 -0.240	32	-0.080 -0.240	16	18	25×3.55
25	40	28		34	-0.080 -0.240	38				31.5×3.55
32	48	35	-0.080 -0.240	41	-0.100 -0.290	45	-0.100 -0.290	18	20	38.7×3.55
40	58	45		51	-0.100 -0.290	55				48.7×3.55
50	70	55	-0.100 -0.290	61	-0.100 -0.290	65	-0.100 -0.290	22	24	
63	85	70		76		80				

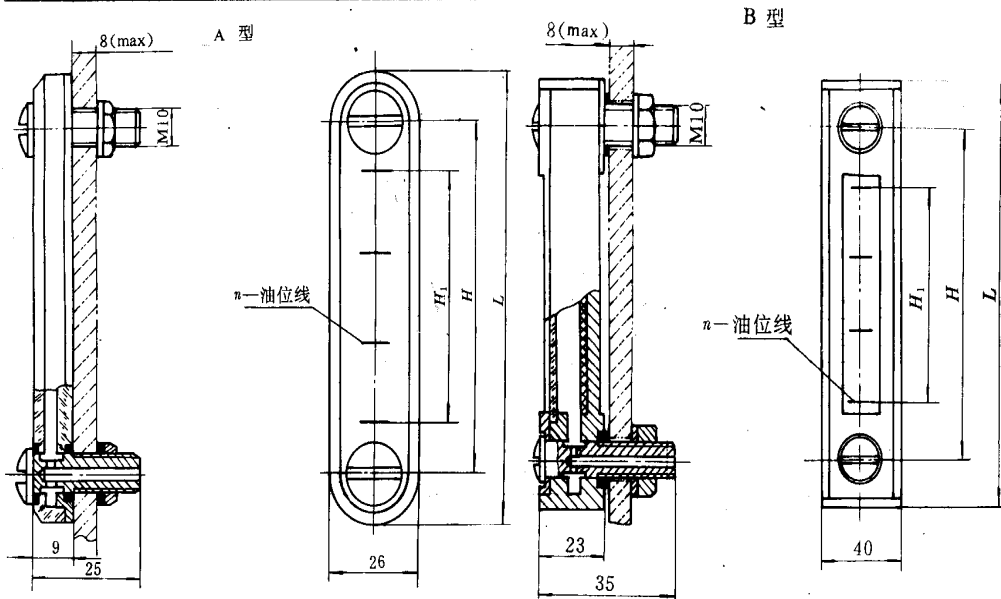
表 19-10 旋入式圆形油标 (摘自 GB1160.2—89)



标记示例: 视孔 $d=32$, A 型旋入式圆形油标标记为 油标 A32 GB1160.2

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 -0.135	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			
50	M60×2	72		55	-0.100 -0.290	65	0 -1.20	26	—	14

表 19-11 长形油标(摘自 GB1161-89)

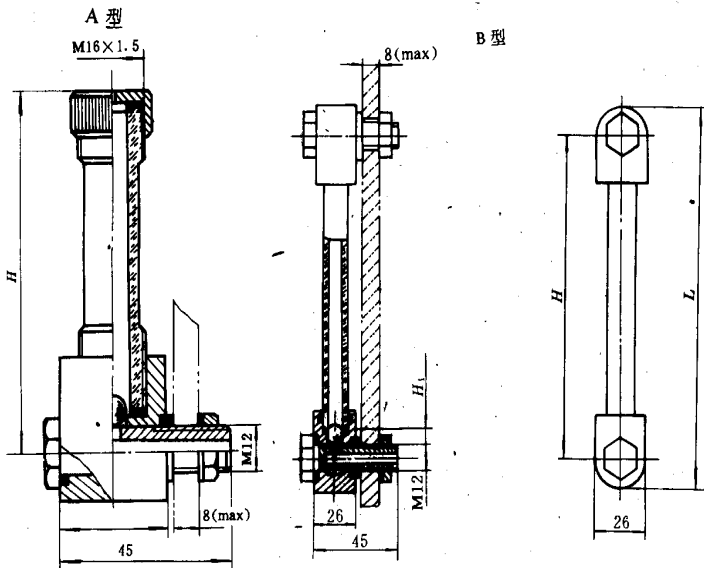


标记示例: $H=80$, A型长形油标的标记: 油标 A80 GB1161

mm

基本尺寸		极限 偏差	H_1		L		n (条数)		O型橡胶密封圈 (按 GB 3452.1)	六角螺母 (按 GB 6172)	弹性垫圈 (按 GB 861)
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			

表 19-12 管状油标(摘自 GB1162-89)



标记示例:

$H=200$, A型管状油标:
油标 A200 GB1162

续表 19-12

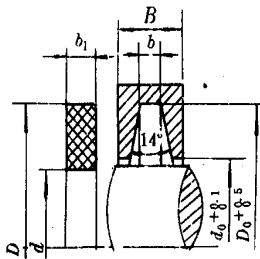
mm							
A 型 <i>H</i>	B 型				O 型橡胶密封圈 (按 GB 3452.1)	六角薄螺母 (按 GB 6172)	弹性垫圈 (按 GB 861)
	<i>H</i>		<i>H</i> ₁	<i>L</i>			
	基本尺寸	极限偏差					
80	200	±0.23	175	226	11.8×2.65	M12	12
	250		225	276			
100	320	±0.26	295	346			
125	400	±0.28	375	426			
	500	±0.35	475	526			
160	630		605	656			
	200	800	±0.40	775			
1000		±0.45	975	1026			

第 20 章 密 封

1 旋转轴密封

1.1 毡圈油封 (摘自 JB/ZQ4606—86)

表 20-1 毡圈油封型式和尺寸 (摘自 JB/ZQ4606—86)



标记示例:

$d=50\text{mm}$ 的毡圈油封:

毡圈 50 JB/ZQ 4606 86

轴径 d	毡 封 圈			槽			B_{\min}		轴径 d	毡 封 圈			槽			B_{\min}		
	D	d_1	b_1	D_0	d_0	b	钢	铸铁		d	D	d_1	b_1	D_0	d_0	b	钢	铸铁
	mm																	
16	29	14	6	28	16	5	10	12	120	142	118	10	140	122	8	15	18	
20	33	19	6	32	21	5			125	147	123	10	145	127	8	15	18	
25	39	24		38	26				130	152	128		150	132				
30	45	29	7	44	31	6			135	157	133		155	137				
35	49	34		48	36				140	162	138		160	143				
40	53	39		52	41				145	167	143		165	148				
45	61	44		60	46				150	172	148		170	153				
50	69	49		68	51	12	15		155	177	153		175	158				
55	74	53		72	56				160	182	158	12	180	163	10	18	20	
60	80	58	8	78	61	7			165	187	163		185	168				
65	84	63		85	66				170	192	168		190	173				
70	90	68		88	71				175	197	173		195	178				
75	94	73		92	77				180	202	178		200	183				
80	102	78		100	82				185	207	183		205	188				
85	107	83	9	105	87	9			190	212	188		210	193				
90	112	88		110	92				195	217	193		215	198				
95	117	93		115	97				200	222	198		220	203				
100	122	98		120	102		18	15	210	232	208		230	213				
105	127	103	10	125	107				220	242	213	14	240	223	12	20	22	
110	132	108		130	112				230	252	223		250	233				
115	137	113		135	117				240	262	238		260	243				

注: 毡圈材料有半粗羊毛毡和细羊毛毡, 粗毛毡适用于速度 $v \leq 3\text{m/s}$, 优质细毛毡适用于 $v \leq 10\text{m/s}$ 。

1.2 旋转轴唇形密封圈 (摘自 GB 13871—92)

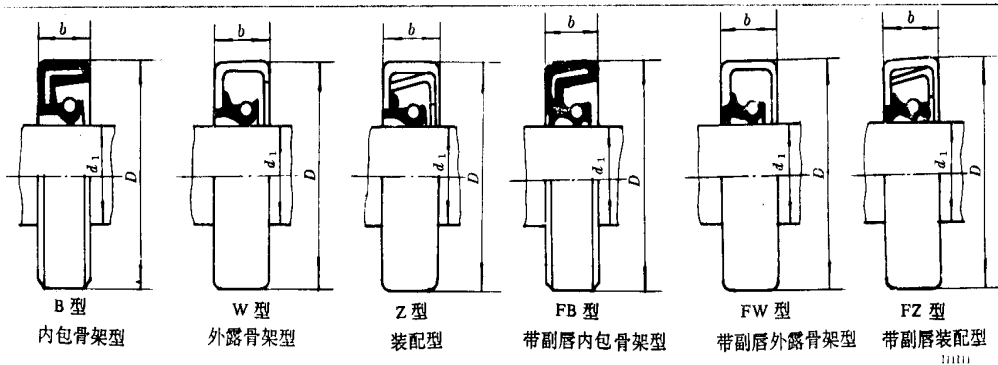
这种密封圈标准中规定有六种基本型式, 见表 20-2。

旋转轴唇形密封圈运用于旋转轴端, 在压差 $\leq 0.05\text{MPa}$ 的条件下, 对流体和润滑脂起密封作用。当环境多灰尘、雨水及杂质等, 应采用带副唇的密封圈。装配型密封圈适用于大型、精密的设备中。

密封圈的规格代码见下表

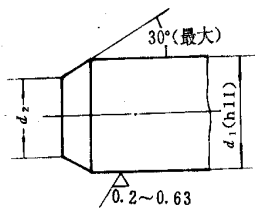
内径 d_1 mm	外径 D mm	规格代码
6	16	006016
7	90	070090
400	440	400440

表 20-2 旋转轴唇形密封圈基本尺寸 (摘自 GB 13871 92 eqv ISO6194/1 82)



d_1	D	b	d_1	D	b	d_1	D	b
6	16	7	(30)	50	7	80	100	10
6	22		30	52		80	110	
7	22		32	45		85	110	
8	22		32	47		85	120	
8	24		32	52		(90)	115	
9	22		35	50		90	120	
10	22		35	52		95	120	
10	25		35	55		100	125	
12	24		38	52		(105)	130	
12	25		38	58		110	140	
12	30		38	62		120	150	
15	26		40	55		130	160	
15	30		(40)	60		140	170	
15	35		40	62		150	180	
16	30		42	55		160	190	
(16)	35		42	62		170	200	
18	30	45	62	180	210			
18	35	45	65	190	220			
20	35	50	68	200	230			
20	40	(50)	70	220	250			
(20)	45	50	72	240	270			
22	35	55	72	(250)	290			
22	40	(55)	75	260	300			
22	47	55	80	280	320			
25	40	60	80	300	340			
25	47	60	85	320	360			
25	52	65	85	340	380			
28	40	65	90	360	400			
28	47	70	90	380	420			
28	52	70	95	400	440			
30	42	75	95					
30	47	75	100					

注：1. 轴倒角见下表，倒角上不应有毛刺，尖角和粗糙的加工痕迹。



轴径 d_1	d_1-d_2	轴径 d_1	d_1-d_2
≤ 10	1.5	$> 50 \sim 70$	4.0
$> 10 \sim 20$	2.0	$> 70 \sim 95$	4.5
$> 20 \sim 30$	2.5	$> 95 \sim 130$	5.5
$> 30 \sim 40$	3.0	$> 130 \sim 240$	7.0
$> 40 \sim 50$	3.5	$> 240 \sim 400$	11.0

2. 轴径公差不得超过 h11。

3. 与密封圈接触的轴表面不允许有螺旋形机加工痕迹，磨削法加工至 $R_a=0.2\sim 0.63\mu\text{m}$ ， $R_{\text{max}}=0.8\sim 2.5\mu\text{m}$ 。

4. 腔体内孔深度和圆角半径见下表：

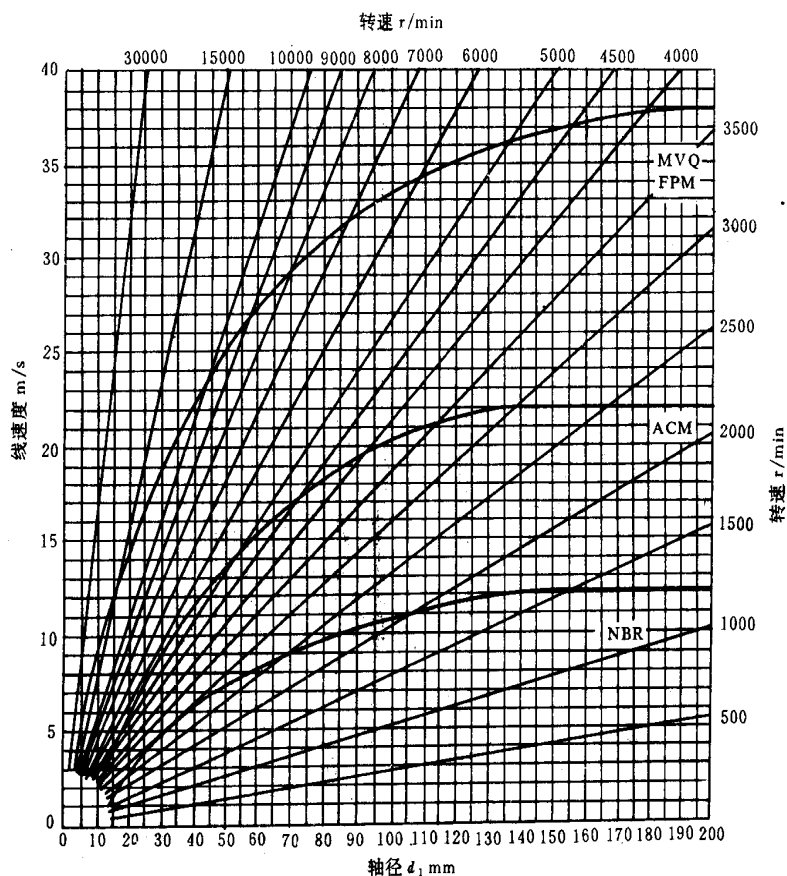
mm

	密封圈基 本宽度 b	最小内 孔深度	倒角 长度	最大圆 度半径
	≤ 1.0	$b+0.9$	0.70~1.00	0.50
	> 10	$b+1.2$	1.20~1.50	0.75

5. 腔体内孔公差，不得超过 H8。

6. 腔体内孔表面粗糙度 R_a 不超过 $3.2\mu\text{m}$ ， R_{max} 不超过 $12.5\mu\text{m}$ ，当采用外露骨架型密封圈时，内孔表面粗糙度可选更低的数值。

7. 根据密封圈与轴间摩擦速度不同，应选用不同胶种作密封圈。图 20-1 是不同胶种作的密封圈所适应轴的转速。



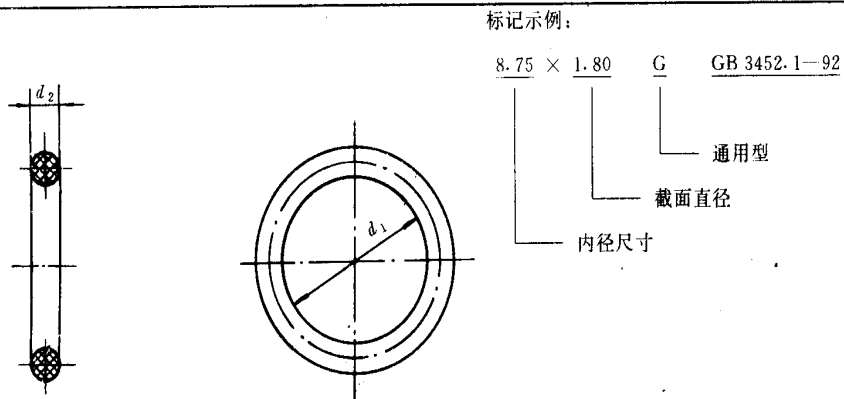
胶种代号：D—丁腈橡胶 (NBR)，B—丙烯酸酯橡胶 (ACM)。

F—氟橡胶 (FPM)，G—硅橡胶 (MVQ)

图 20-1 不同胶种的旋转轴唇形密封圈适应的速度

2 O形橡胶密封圈 (摘自 GB 3452.1-92 等)

表 20-6 通用O形橡胶密封圈 (代号G) 的型式、尺寸及公差 (摘自 GB 3452.1-92 neq ISO3601/1-88)



d_1		d_2					d_1		d_2					d_1		d_2					
内径	公差	1.8	2.65	3.55	5.30	7.00	内径	公差	1.8	2.65	3.55	5.30	7.00	内径	公差	1.8	2.65	3.55	5.30	7.00	
		±0.08	±0.09	±0.10	±0.13	±0.15			±0.08	±0.09	±0.10	±0.13	±0.15			±0.08	±0.09	±0.10	±0.13	±0.15	
1.80		×					7.10		×					20.0		×	×	×			
2.00		×					7.50		×					21.2		×	×	×			
2.24		×					8.00		×					22.4		×	×	×			
2.50		×					8.50		×					23.6		×	×	×			
2.80		×					8.75	±0.14	×					25.0	±0.22	×	×	×			
3.15		×					9.00		×					25.8		×	×	×			
3.55		×					9.50		×					26.5		×	×	×			
3.75		×					10.0		×					28.0		×	×	×			
4.00	±0.13	×					10.6		×	×				30.0		×	×	×			
4.50		×					11.2		×	×				31.5			×	×			
4.87		×					11.8		×	×				32.5		×	×	×			
5.00		×					12.5		×	×				33.5			×	×			
5.15		×					13.2		×	×				34.5		×	×	×			
5.30		×					14.0	±0.17	×	×				35.5	±0.30		×	×			
5.60		×					15.0		×	×				36.5		×	×	×			
6.00		×					16.0		×	×				37.5			×	×			
6.30		×					17.0		×	×				38.7		×	×	×			
6.70	±0.14	×					18.0		×	×	×			40.0			×	×	×		
6.90		×					19.0	±0.22	×	×	×			41.2	±0.36		×	×	×		

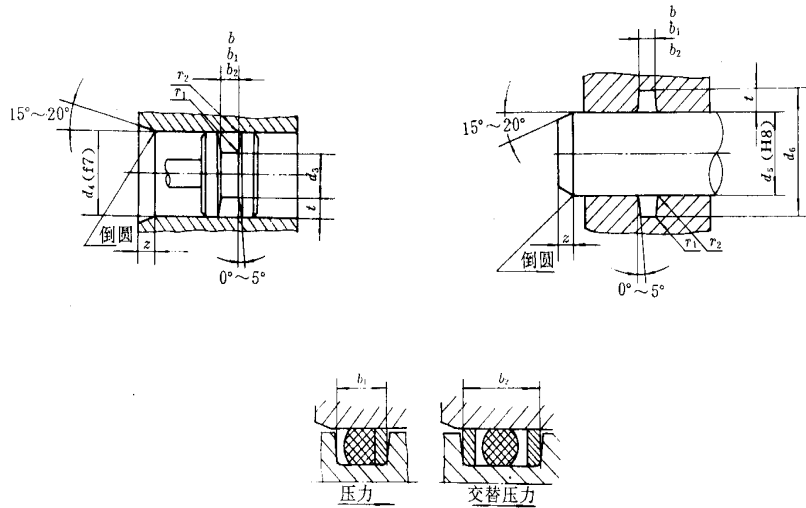
mm

续表 20-6

d_1		d_2					d_1		d_2											
内径	公差	1.8 ± 0.08	2.65 ± 0.09	3.55 ± 0.10	5.30 ± 0.13	7.00 ± 0.15	内径	公差	1.8 ± 0.08	2.65 ± 0.09	3.55 ± 0.10	5.30 ± 0.13	7.00 ± 0.15	内径	公差	1.8 ± 0.08	2.65 ± 0.09	3.55 ± 0.10	5.30 ± 0.13	7.00 ± 0.15
42.5		×	×	×	×		106			×	×	×		265					×	×
43.7			×	×	×		109				×	×	×	272						×
45.0			×	×	×		112	± 0.65		×	×	×	×	280					×	×
46.2	± 0.36	×	×	×	×		115				×	×	×	290	± 1.60					×
47.5			×	×	×		118			×	×	×	×	300					×	×
48.7			×	×	×		122				×	×	×	307						×
50.0		×	×	×	×		125			×	×	×	×	315					×	×
51.5			×	×	×		128				×	×	×	325						×
53.0			×	×	×		132			×	×	×	×	335					×	×
54.5			×	×	×		136				×	×	×	345						×
56.0	± 0.44		×	×	×		140	± 0.90		×	×	×	×	355	± 2.10				×	×
58.0			×	×	×		145				×	×	×	365						×
60.0			×	×	×		150			×	×	×	×	375					×	×
61.5			×	×	×		155				×	×	×	387						×
63.0			×	×	×		160			×	×	×	×	400					×	×
65.0				×	×		165				×	×	×	412						×
67.0			×	×	×		170			×	×	×	×	425						×
69.0				×	×		175				×	×	×	437						×
71.0	± 0.53		×	×	×		180			×	×	×	×	450	± 2.60					×
73.0				×	×		185				×	×	×	462						×
75.0			×	×	×		190				×	×	×	475						×
77.5				×	×		195				×	×	×	487						×
80.0			×	×	×		200	± 1.20			×	×	×	500						×
82.5				×	×		206					×	×	515						×
85.0			×	×	×		212					×	×	530						×
87.5				×	×		218					×	×	545						×
90.0			×	×	×		224					×	×	560	± 3.20					×
92.5	± 0.65			×	×		230					×	×	580						×
95.0			×	×	×		236					×	×	600						×
97.5				×	×		243					×	×	615						×
100			×	×	×		250	± 1.60				×	×	630						×
103				×	×		258						×	650	± 4.00					×
														670						×

注：标准中还规定了宇航用 O 形圈系列，其代号为 A。因一般工业中还不通用，故未载入

表 20-7 O 形圈径向密封沟槽尺寸 (根据 GB 3452.3-88 neq ISO/DIS 3601/2)

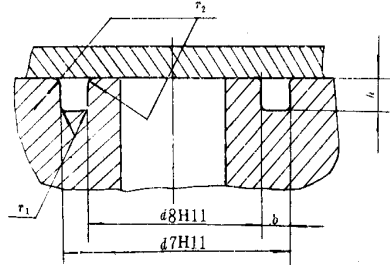


O 形圈截面直径 d_2		1.80	2.65	3.55	5.30	7.00	
沟槽宽度	气动密封	2.2	3.4	4.6	6.9	9.3	
	液压动密封 或 静密封	$b \begin{matrix} +0.25 \\ 0 \end{matrix}$	2.4	3.6	4.8	7.1	9.5
		$b_1 \begin{matrix} +0.25 \\ 0 \end{matrix}$	3.8	5.0	6.2	9.0	12.3
		$b_2 \begin{matrix} +0.25 \\ 0 \end{matrix}$	5.2	6.4	7.6	10.9	15.1
沟槽深度 t	活塞密封 (计算 d_3 用)	液压动密封	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
	活塞杆密封 (计算 d_6 用)	液压动密封	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
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					

活塞密封沟槽槽底最大直径 d_{3max} $d_{3max} = d_{4min} - 2t$ d_{4min} —— 活塞缸最小内径

活塞杆密封沟槽槽底直径 d_6 的最小尺寸 $d_{6min} = d_{5max} + 2t$ d_{5max} —— 活塞杆最大直径, 其上偏差见表 20-9

表 20-8 O 形圈轴向密封沟槽尺寸 (根据 GB3452.3-88 neq ISO/DIS 3601/2)



	mm				
O 形圈截面直径 d_2	1.80	2.65	3.55	5.30	7.00
沟槽宽度 b $\begin{matrix} +0.25 \\ 0 \end{matrix}$	2.6	3.8	5.0	7.3	9.7
沟槽深度 h $\begin{matrix} +0.10 \\ 0 \end{matrix}$	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				
受内部压力时, 沟槽外径 d_7		$d_7 = d_1 + 2d_2$			
受外部压力时, 沟槽内径 d_8		$d_8 = d_1$			

表 20-9 密封沟槽的极限偏差和表面粗糙度 (摘自 GB 3452.3-88 neq ISO/DIS3601/2) μm

沟槽尺寸	O 形圈截面直径 mm				
	1.80	2.65	3.55	5.3	7.00
缸内径 d_4	$\begin{matrix} +60 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +70 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +80 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +90 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +110 \\ 0 \end{matrix}$
沟槽槽底直径 d_3	$\begin{matrix} 0 \\ -40 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -50 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -60 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -70 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -90 \end{matrix}$
活塞杆直径 d_5	$\begin{matrix} -10 \\ -50 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -20 \\ -70 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -30 \\ -90 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -30 \\ -100 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -40 \\ -130 \end{matrix}$
沟槽槽底直径 d_6	$\begin{matrix} +60 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +70 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +80 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +90 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +110 \\ 0 \end{matrix}$
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。

3 往复运动单向橡胶密封圈 (摘自 GB10708.1—89 等)

表 20-10 橡胶密封圈适用范围

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	
		0.1	
蕾形圈	0.5	0.3	0~25
		0.1	0~45
	0.15	0.3	0~30
		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

标准中规定了用于 L_1 、 L_2 和 L_3 三种型式密封腔体的橡胶密封圈。

标记示例:

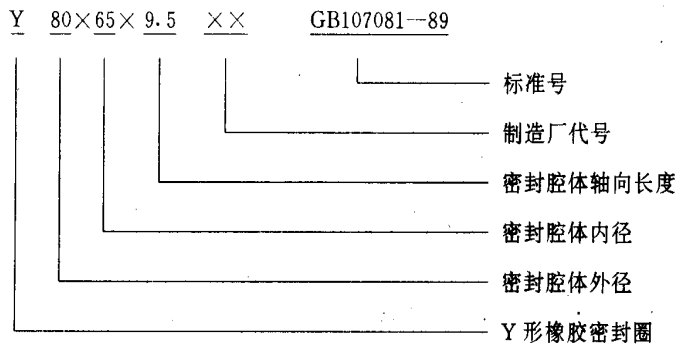
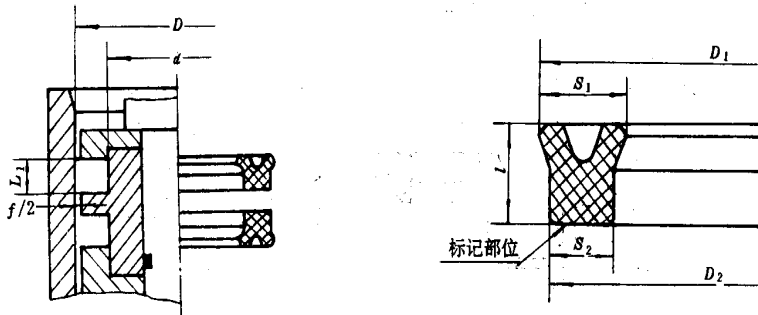


表 20-11 活塞密封腔体 L_1 用 Y 形橡胶密封圈的尺寸系列 (摘自 GB 10708.1—89)



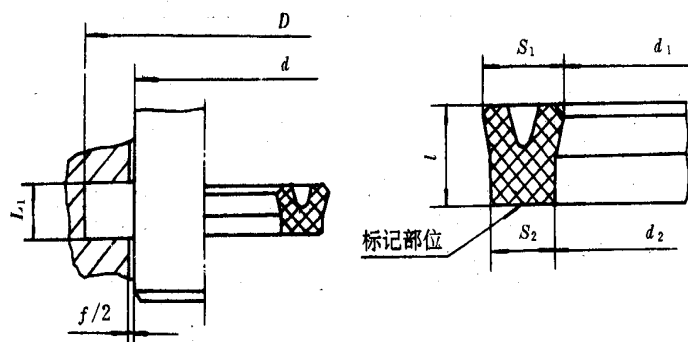
mm

续表 20-11

D	d	L_1	D_1	D_2	S_1	S_2	l	D	d	L_1	D_1	D_2	S_1	S_2	l
12	4	5	13	11.5	5	3.5	4.4	90	70	12.5	91.8	89	11.8	9	11.3
16	8		17	15.5				100	80		101.8	99			
20	12		21.1	19.4				110	90		111.8	109			
25	17		26.1	24.4				125	105		126.8	124			
32	24		33.1	31.4				140	120		141.8	139			
40	32		41.1	39.4				160	140		161.8	159			
20	10	6.3	21.2	19.4	6.2	4.4	5.6	180	160	16	181.8	179	14.7	11.3	14.8
25	15		26.2	24.4				125	100		127.2	123.8			
32	22		33.2	31.4				140	115		142.2	138.8			
40	30		41.2	39.4				160	135		162.2	158.8			
50	40		51.2	49.4				180	155		182.2	178.8			
56	46		57.2	55.4				200	175		202.2	198.8			
63	53	64.2	62.4	220	195	222.2	218.8								
50	36	9.5	51.5	49.2	9	6.7	8.5	250	225	20	252.2	248.8	17.8	13.5	18.5
56	41		57.5	55.2				200	170		202.8	198.5			
63	48		64.5	62.2				220	190		222.8	218.5			
70	55		71.5	69.2				250	220		252.8	248.5			
80	65		81.5	79.2				280	250		282.8	278.5			
90	75		91.5	89.2				320	290		322.8	318.5			
100	85	101.5	99.2	360	330	362.8	358.5								
110	95	111.5	109.2	400	360	403.5	398								
70	50	12.5	71.8	69	11.8	9	11.3	450	410	25	453.5	448	233	18	23
80	60		81.8	79				500	460		503.5	498			

注：沟槽的型式、尺寸和公差见表 20-18。

表 20-12 活塞杆密封腔体 L_1 用 Y 形橡胶圈 的尺寸系列 (摘自 GB10708.1-89) mm

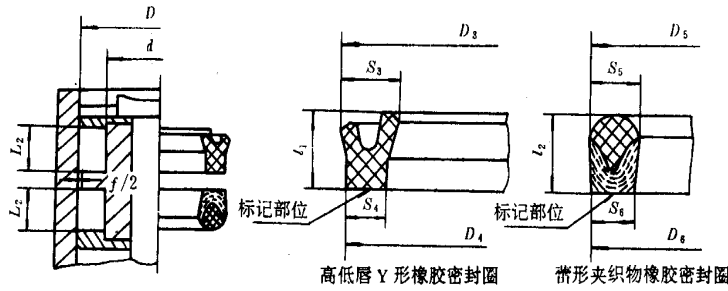


续表 20-12

<i>d</i>	<i>D</i>	<i>L</i> ₁	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>S</i> ₁	<i>S</i> ₂	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>L</i> ₁	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>S</i> ₁	<i>S</i> ₂	<i>l</i>								
6	14	5	5	6.5	5	3.5	4.6	63	78	9.5	61.5	63.8	9	6.7	8.5								
8	16		7	8.5				70	85		68.5	70.8											
10	18		9	10.5				80	95		78.5	80.8											
12	20		11	12.5				90	105		88.5	90.5											
14	22		13	14.5				100	120		98.2	101											
16	24		15	16.5				110	130		108.2	111											
18	26		17	18.5				125	145		123.2	126											
20	28		19	20.5				140	160		138.2	141											
22	30		21	22.5				160	185		157.8	161.2											
25	33		24	25.5				180	205		177.8	181.2											
28	38	6.3	26.8	28.6	6.2	4.4	5.6	200	225	16	197.8	201.2	14.7	11.3	14.8								
32	42		30.8	32.6				220	250		217.2	221.5											
36	46		34.8	36.6				250	280		247.2	251.5											
40	50		38.8	40.6				280	310		277.2	281.5											
45	55		43.8	45.6				320	360		316.7	322											
50	60		48.8	50.6				360	400		356.7	362											
56	71		9.5	54.5				56.8	9		6.7	8.5											

注：沟槽的型式、尺寸和公差见表 20-18。

表 20-13 活塞密封腔体 *L*₂ 用橡胶密封圈的尺寸系列 (摘自 GB 10708.1-89)

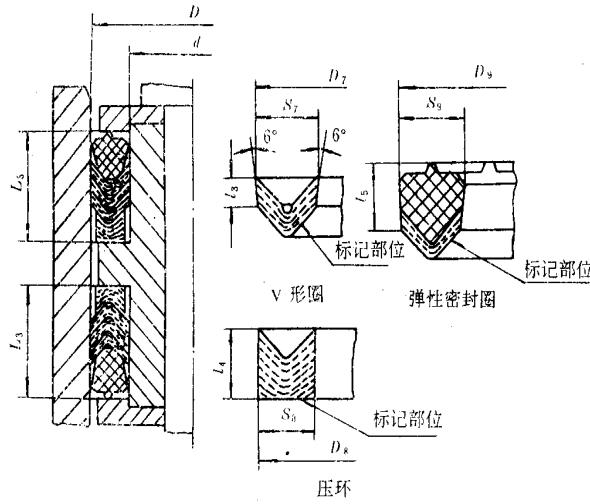


高低层 Y 形橡胶密封圈

环形夹织物橡胶密封圈

<i>D</i>	<i>d</i>	<i>L</i> ₂	<i>D</i> ₃	<i>D</i> ₄	<i>D</i> ₅	<i>D</i> ₆	<i>S</i> ₃	<i>S</i> ₄	<i>S</i> ₅	<i>S</i> ₆	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>L</i> ₂	<i>D</i> ₃	<i>D</i> ₄	<i>D</i> ₅	<i>D</i> ₆	<i>S</i> ₃	<i>S</i> ₄	<i>S</i> ₅	<i>S</i> ₆	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂
12	4	6.3	13	11.5	12.7	11.5	5	3.5	4.7	3.5	5.8	5.6	90	70	16	91.8	89	91.2	88.6	11.8	9	11.2	8.6	15	14.5
16	8		17	15.5	16.7	15.5							100	80		101.8	99	101.2	98.6						
20	12		21	19.5	20.7	19.5							110	90		111.8	109	111.2	108.6						
25	17		26	24.5	25.7	24.5							125	105		126.8	124	126.2	123.6						
32	24		33	31.5	32.7	31.5							140	120		141.8	139	141.2	138.6						
40	32		41	39.5	40.7	39.5							160	140		161.8	159	161.2	158.6						
20	10		21	21.9	22.1	21.9							180	160		181.8	179	181.2	178.6						
25	15		26	22.4	22.6	22.4							125	100		127.2	123.8	126.3	123.2						
32	22		33	23.1	23.3	23.1							140	115		142.2	138.8	141.3	138.2						
40	30		41	23.9	24.1	23.9							160	135		162.2	158.8	161.3	158.2						
50	40	51	24.9	25.1	24.9	180	155	182.2	178.8	181.3	178.2														
56	46	57	25.5	25.7	25.5	200	175	202.2	198.8	201.3	198.2														
63	53	64	26.2	26.4	26.2	220	195	222.2	218.8	221.3	218.2														
50	35	51	54.9	55.1	54.9	250	225	252.2	248.8	251.3	248.2														
56	41	57	55.5	55.7	55.5	200	170	202.8	198.5	201.4	198														
63	48	64	56.2	56.4	56.2	220	190	222.8	218.5	221.4	218														
70	55	71	56.9	57.1	56.9	250	220	252.8	248.5	251.4	248														
80	65	81	57.9	58.1	57.9	280	250	282.8	278.5	281.4	278														
90	75	91	58.9	59.1	58.9	320	290	322.8	318.5	321.4	318														
100	85	101	59.9	60.1	59.9	360	330	362.8	358.5	361.4	358														
110	95	111	59.9	60.1	59.9	400	360	402.8	398.5	401.4	397														
70	50	71	8.6	8.9	8.6	450	410	453.3	448	451.8	447														
80	60	81	8.7	9.0	8.7	500	460	503.3	498	501.8	497														

表 20-15 活塞密封腔体 L_3 组合密封圈的尺寸系列 (摘自 GB 10708.1 89)

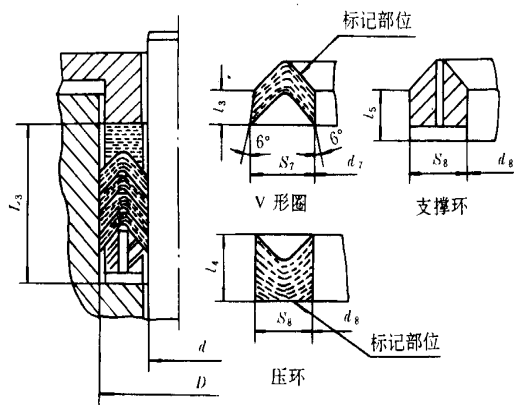


D	d	L_3	D_7	D_8	D_9	S_7	S_8	S_9	l_3	l_4	l_5	V形圈数量
20	10	16	20.6	19.7	20.8	5.6	4.7	5.8	3	6	6.5	2
25	15		25.6	24.7	25.8							
32	22		32.6	31.7	32.8							
40	30		40.6	39.7	40.8							
50	40		50.6	49.7	50.8							
56	46		56.6	55.7	56.8							
63	53		63.6	62.7	63.8							
50	35	25	50.7	49.5	51.1	8.2	7	8.6	4.5	8	8	
56	41		56.7	55.5	57.1							
63	48		63.7	62.5	64.1							
70	55		70.7	69.5	71.1							
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	71.3	10.8	9.4	11.3	5	10	11	
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		125.8	124.4	126.3							
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	40	126	124.4	126.6	13.5	11.9	14.1	6	12	15	
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							

续表 20-15

D	d	L ₃	D ₇	D ₈	D ₉	S ₇	S ₈	S ₉	l ₃	l ₄	l ₅	V 形圈数量
200	170	50	201.3	199.2	201.9	16.3	14.2	16.8	6.5	12	17.5	3
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	321.9							
360	330		361.3	359.2	361.9							
400	360	63	401.6	399	402.1	21.6	19	22.1	7	14	26.5	
450	410		451.6	449	452.1							
500	460		501.6	499	502.1							

表 20-16 活塞杆密封腔体 L₃ 用组合密封圈的尺寸系列及公差 (摘自 GB 10708.1-89)



d	D	L ₃	d ₇	d ₈	S ₇	S ₈	l ₃	l ₄	l ₅	V 形圈数量
6	14	14.5	5.5	6.3	4.5	3.70	2.5	6	3	2
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	5.60	4.70	3	6.50	3	2
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							

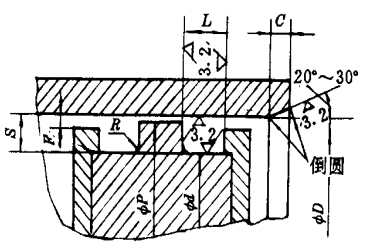
续表 20-16

d	D	L_3	d_7	d_8	S_7	S_8	l_3	l_4	l_5	V形圈数量
28	38	16	27.4	28.3	5.60	4.70	3	6.50		2
32	42		31.4	32.3						
36	46		35.4	36.3						
40	55		39.4	40.3						
45	55		44.4	45.3						
50	60		49.4	50.3						
28	43	25	27.3	28.5	8.20	7	4.50	8		3
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						
56	71		55.3	56.5						
63	78		62.3	63.5						
70	85		69.3	70.5						
80	95		79.3	80.5						
90	105	89.3	90.5							
56	76	32	55.2	56.6	10.8	9.4	6	10		3
63	83		62.2	63.6						
70	90		69.2	70.6						
80	100		79.2	80.6						
90	110		89.2	90.6						
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	13.5	11.9	6	12		4
110	135		109	110.6						
125	150		124	125.6						
140	165		139	140.6						
160	185		159	160.6						
180	205		179	180.6						
200	225		199	200.6						
160	190	50	158.8	160.8	16.2	14.2	6.5	14		5

续表 20-16

d	D	L_3	d_7	d_8	S_7	S_8	l_3	l_4	l_5	V形圈数量
180	210	50	178.8	180.8	16.2	14.2	6.5	14	3	5
200	230		198.8	200.8						
220	250		218.8	220.8						
250	280		248.8	250.8						
280	310		278.8	280.8						
320	360	63	318.4	321	21.6	19	7	15.5	4	6
360	400		358.4	361						

表 20-17 液压缸活塞动密封沟槽型式、尺寸和公差 (摘自 GB 2879—86 neq ISO5597/1—80)



沟槽内径 d 的计算公式

$$d_{\max} = P_{\min} - 2S_{\min}$$

$$d_{\min} = 2D_{\max} - P_{\min} - 2S_{\max}$$

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

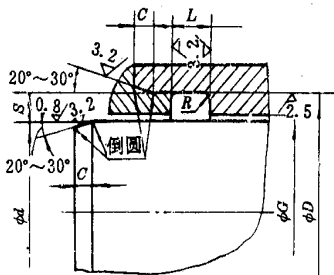
D	S	d	$L^{+0.25}$			C \geq	R \leq	F
			L_1	L_2	L_3			
12	4	4	5.0	6.3		2	0.3	0.5
16	4	8	5.0	6.3		2	0.3	0.5
20	4	12	5.0	6.3		2	0.3	0.5
	5	10	6.3	8	16	2.5		
25	4	17	5.0	6.3		2	0.3	0.5
	5	15	6.3	8	16	2.5		
32	4	24	5.0	6.3		2	0.3	0.5
	5	22	6.3	8	16	2.5		
40	4	32	5.0	6.3		2	0.3	0.5
	5	30	6.3	8	16	2.5		
50	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

续表 20-17

D	S	d	L ₁ + ₂ + ₃			C	R	F
			L ₁	L ₂	L ₃			
(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		
(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。

表 20-18 液压缸活塞杆动密封沟槽型式、尺寸和公差 (摘自 GB 2879--86 neq ISO5597/1-80)



润滑外径 D 的计算公式

$$D_{max} = 2d_{min} - G_{max} + 2S_{max}$$

$$D_{min} = G_{max} + 2S_{min}$$

S_{max}、S_{min} 查表 20-17

mm

续表 20-18

d	S	D	$L_0^{+0.25}$			C \geq	R \leq
			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
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
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

续表 20-18

d	S	D	$L_{\substack{+0.25 \\ 0}}$			C ≥	R ≤
			I_1	I_2	I_3		
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 往复运动双向橡胶密封圈（摘自 GB 10708.2—89 等）

表 20-19 双向橡胶密封圈的适用范围

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	0.1~40	0~20
0.15	0.1~70	0~35

标记示例:

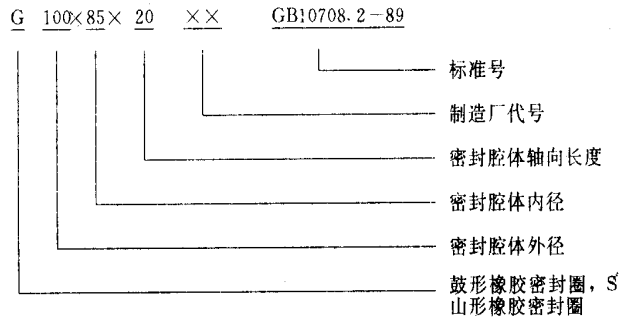
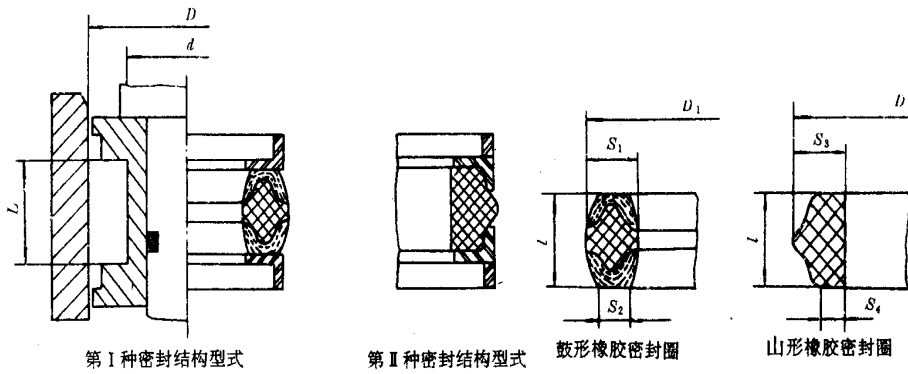
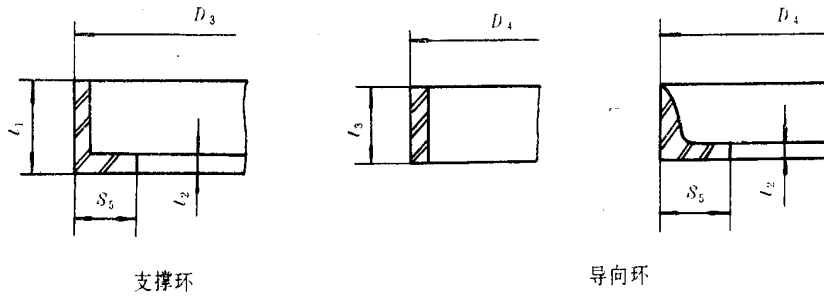


表 20-20 鼓形夹织物橡胶密封圈和山形橡胶密封圈的主要尺寸系列 (摘自 GB 10708.2-89)



D	d	L	D ₁	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	l	D	d	L	D ₁	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	l
25	17	10	25.6	4.6	3.4	4.7	2.5	6.5	100	80	25	101	11	8.7	11.2	5.5	18
32	24		32.6						110	90		111					
40	32		40.6						125	105		126					
25	15	12.5	25.7	5.7	4.2	5.8	3.2	8.5	140	120	32	141	13.7	10.8	13.9	7	24
32	22		32.7						160	140		161					
40	30		40.7						180	160		181					
50	40	20	50.7	8.4	6.5	8.5	4.5	14.5	125	100	36	126.3	16.5	12.9	16.7	8.8	28
56	46		56.7						140	115		141.3					
63	53		63.7						160	135		161.3					
50	35	25	50.9	11	8.7	11.2	5.5	18	180	155	50	181.3	21.8	17.5	22	12	40
56	41		56.9						200	170		201.5					
63	48		63.9						220	190		221.5					
70	55	25	70.9	11	8.7	11.2	5.5	18	250	220	50	251.5	21.8	17.5	22	12	40
80	65		80.9						280	250		281.5					
90	75		90.9						320	290		321.5					
100	85	25	100.9	11	8.7	11.2	5.5	18	360	330	50	361.5	21.8	17.5	22	12	40
110	95		110.9						400	360		401.8					
80	60		81						450	410		451.8					
90	70	91	500	460	501.8												

表 20-21 塑料支承环和导向环尺寸系列和公差 (摘自 GB 10708.2-88)



mm

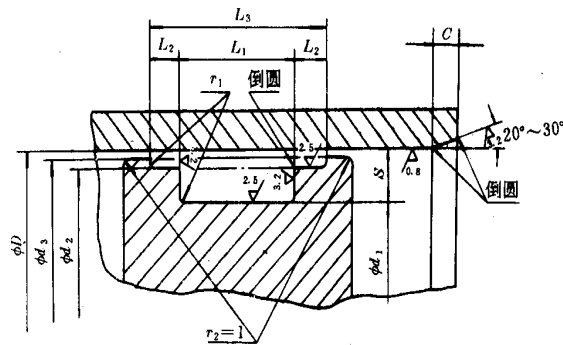
D	d	L	D ₃		D ₄		l ₁	l ₂	l ₅		S ₅	
			公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差			公称尺寸	极限偏差	公称尺寸	极限偏差
25	17	10	25	0 -0.16	25	0 -0.20	5.5	1.5	4		4	
32	24		32		32							
40	32		40		40							
25	15	12.5	25	0 -0.18	25	0 -0.25	5.5	1.5	4		5	
32	22		32		32							
40	30		40		40							
50	40		50		50							
56	46		56		56							
63	53	63	63									
50	35	20	50	0 -0.22	50	0 -0.30	6.5	10.5	5	+0.10 0	7.5	0 -0.10
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									
80	60	25	80	0 -0.26	80	0 -0.35	8.3	2	6.3		10	
90	70		90		90							
100	80		100		100							
110	90		110		110							
125	105		125		125							

续表 20-21

D	d	L	D ₃		D ₄		L ₁	L ₂	L ₃		S ₅	
			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
140	120	25	140	0 -0.26	140	0 -0.40	8.3	2	6.3	+0.10 0	10	0 -0.10
160	140		160		160							
180	160		180		180							
125	110	32	125	0 -0.26	125	0 -0.40	13	3	10	+0.10 0	12.5	0 -0.10
140	115		140		140							
160	135		160		160							
180	155		180		180							
200	170	36	200	0 -0.35	200	0 -0.50	15.5	3	12.5	+0.12 0	15	0 -0.12
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 -0.50	400	0 -0.60	20	4	16	+0.15 0	20	0 -0.15
450	410		450		450							
500	460		500		500							

注：山形橡胶密封圈用的塑料环为开口式。

表 20-22 液压缸活塞用带支承环密封沟槽型式、尺寸和公差（摘自 GB6577—86）



mm

续表 20-22

D (H9)	S	d_1 (h9)	L_1 ± 0.38	L_2 ± 0.10	L_3	d_2 (h9)	d_3 (h11)	r_1	C \geq
25	4	17	10	4	18	22	24	0.4	2
	5	15	12.5		20.5				2.5
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
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	61	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 $D=25\sim 160$ ，在使用小截面密封圈外，缸内径 D 的加工精度可选 H11。

5 橡胶防尘密封 (摘自 GB10708.3—89 等)

该密封圈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。沟槽型式及尺寸按 GB6578—86。
 标记示例:

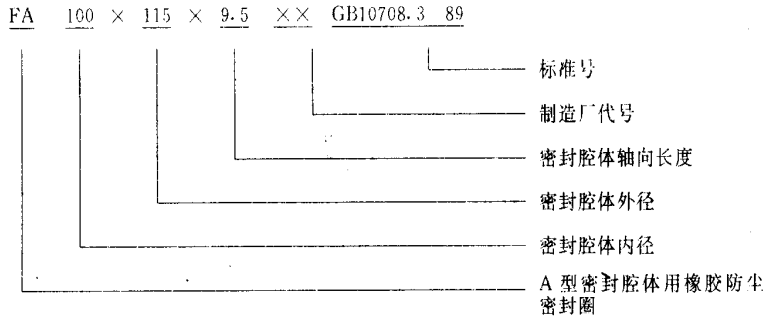
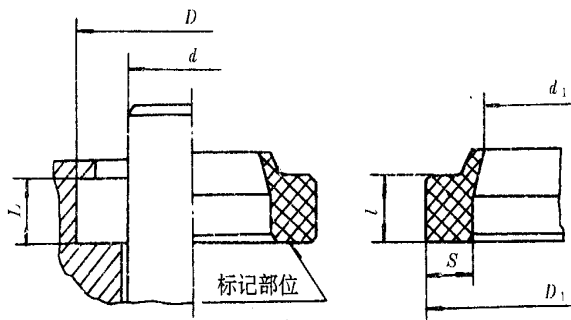
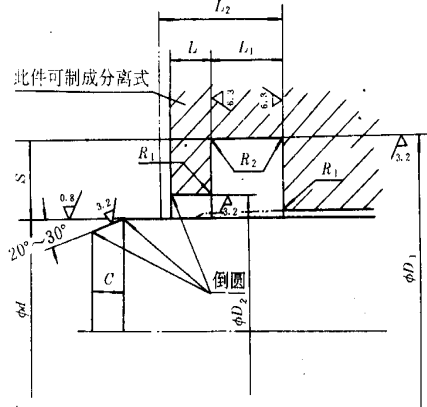


表 20-23 A型密封腔体用橡胶防尘密封圈的尺寸系列 (摘自 GB 10708.3—89)



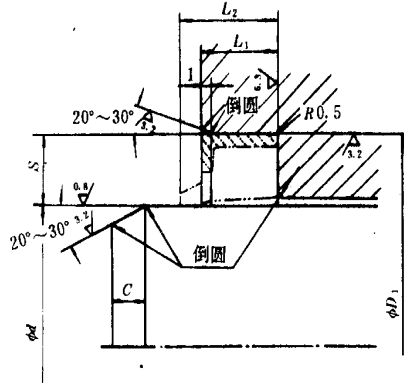
mm													
<i>d</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>d</i> ₁	<i>D</i> ₁	<i>S</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>d</i> ₁	<i>D</i> ₁	<i>S</i>	<i>l</i>
6	14	5	4.6	14	3.5	5	60	70	6.3	58	70	4.3	6.3
8	16		6.6	16			63	73		61	73		
10	18		8.6	18			70	80		68	80		
12	20		10.6	20			80	90		78	90		
14	22		12.5	22			90	100		88	100		
16	24		14.5	24			100	115	97.5	115	9.5	6.5	9.5
18	26		16.5	26			110	125	107.5	125			
20	28		18.5	28			125	140	122.5	140			
22	30		20.5	30			140	155	137.5	155			
25	33		23.5	33			160	175	157.5	175			
28	36	26.5	36	180	195	167.5	195	12.5	8.7	12.5			
32	40	30.5	40	200	215	197.5	215						
36	44	34.5	44	220	240	217	240						
40	48	38.5	48	250	270	247	270						
45	53	43.5	53	280	300	277	300						
50	58	48.5	58	320	340	317	340	12.5	8.7	12.5			
56	66	6.3	53	66	4.3	6.3	360				380	357	380

表 20-24 A 型液压缸活塞杆用防尘圈沟槽型式、尺寸和公差 (摘自 GB 6578-86)



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	

表 20-26 B 型液压缸活塞杆用防尘圈槽尺寸和公差 (摘自 GB 6578—86)

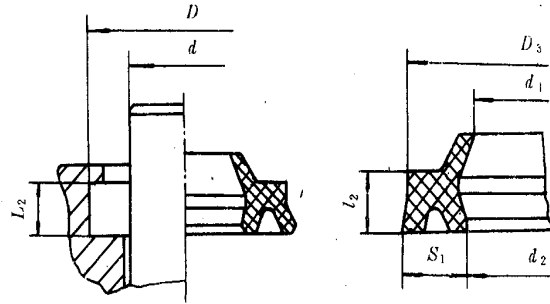


mm

d	S	L ₁		D ₁		L ₂	C	d	S	L ₁		D ₁ (H8)		L 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	基本尺寸	极限偏差		
6	4	5		14	+0.027 0	8	2	(60)	5	7		70	+0.046 0	11	2.5
8	4	5		16	+0.027 0	8	2	63	5	7		73	+0.046 0	11	2.5
10	4	5		18	+0.027 0	8	2	70	5	7		80	+0.046 0	11	2.5
12	5	7		22	+0.033 0	11	2.5	80	5	7		90	+0.054 0	11	2.5
14	5	7		24	+0.033 0	11	2.5	90	5	7		100	+0.054 0	11	2.5
16	5	7		26	+0.033 0	11	2.5	100	7.5	9		115	+0.054 0	13	4
18	5	7		28	+0.033 0	11	2.5	110	7.5	9		125	+0.063 0	13	4
20	5	7		30	+0.033 0	11	2.5	125	7.5	9		140	+0.063 0	13	4
22	5	7	+0.5 0	32	+0.039 0	11	2.5	140	7.5	9	+0.5 0	155	+0.063 0	13	4
25	5	7		35	+0.039 0	11	2.5	160	7.5	9		175	+0.063 0	13	4
28	5	7		38	+0.039 0	11	2.5	180	7.5	9		195	+0.072 0	13	4
32	5	7		42	+0.039 0	11	2.5	200	7.5	9		215	+0.072 0	13	4
36	5	7		46	+0.039 0	11	2.5	220	10	12		240	+0.072 0	16	5
40	5	7		50	+0.039 0	11	2.5	250	10	12		270	+0.081 0	16	5
45	5	7		55	+0.046 0	11	2.5	280	10	12		300	+0.081 0	16	5
50	5	7		60	+0.046 0	11	2.5	320	10	12		340	+0.089 0	16	5
56	5	7		66	+0.046 0	11	2.5	360	10	12		380	+0.089 0	16	5

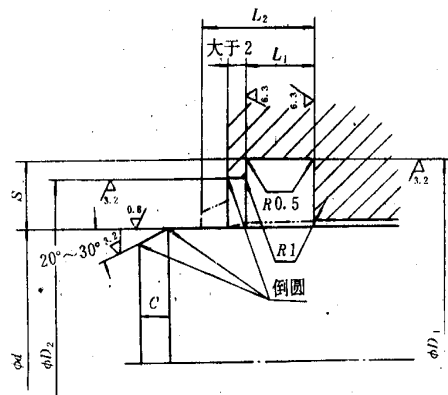
注: d (60) 为非优先选用尺寸。

表 20-27 C 型密封腔体用橡胶防尘密封圈的尺寸系列 (摘自 GB 10708.3-89)



d	D	L_2	d_1	d_2	D_3	S_1	l_1	d	D	L_2	d_1	d_2	D_3	S_1	l_1
12	18	4	10.8	11.2	18	4.2	4	45	53	5	43.5	44	53	5.5	5
14	20		12.8	13.2	20			56	66	6	54.2	54.8	66	6.8	6
18	24		16.8	17.2	24			70	80	6	68.2	68.8	80	6.8	6
22	28		20.8	21.2	28			90	100	6	88.2	88.8	100	6.8	6
28	36	5	26.5	27	36	5.5	5	110	125	8.5	107.8	108.4	125	9.8	8.5
36	44		34.5	35	44			140	155		8.5	137.8	138.4		

表 20-28 C 型液压缸活塞杆用防尘圈沟槽尺寸和公差 (摘自 GB 6578-86)



续表 20-28

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		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	2
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	+0.110 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	+0.2 0	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		100	+0.220 0	93	+0.220 0	9.7	0.3	2.5
100	7.5	8.5		+0.3 0	115	+0.220 0	104	+0.220 0	13	0.4
110	7.5	8.5	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	

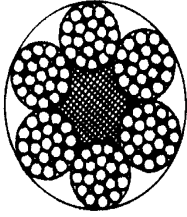
注：1. 黑体字活塞杆直径 d 、符合 ISO/DP 6195 的 C 型沟槽尺寸系列推荐优先选用。

2. d (60) 为非优先选用尺寸。

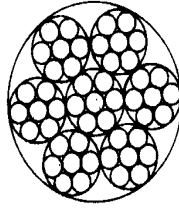
第 21 章 起重件和操作件

1 钢丝绳 (摘自 GB8918—88)

表 21-1 6×7 类优质钢丝绳 (摘自 GB 8918—88 neq ISO2408—85)



6×7+FC



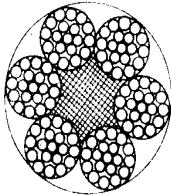
6×7+IWS

钢丝绳 公称直径 <i>d</i> mm	钢丝绳近似质量 kg/100m			钢丝绳最小破断拉力 <i>F</i> kN					
				1570 MPa		1670 MPa		1770 MPa	
	天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳
2	1.40	1.38	1.55	2.08	2.25	2.22	2.40	2.35	2.54
3	3.16	3.10	3.48	4.69	5.07	4.99	5.40	5.29	5.72
4	5.62	5.50	6.19	8.34	9.02	8.87	9.59	9.40	10.17
5	8.78	8.60	9.68	13.03	14.09	13.86	14.99	14.69	15.89
6	12.64	12.38	13.93	18.76	20.29	19.96	21.58	21.16	22.88
7	17.20	16.86	18.96	25.54	27.62	27.17	29.38	28.79	31.14
8	22.16	22.02	24.77	33.36	36.07	35.48	38.37	37.61	40.67
9	28.43	27.86	31.35	42.22	45.65	44.91	48.56	47.60	51.47
10	35.10	34.40	38.70	52.12	56.36	55.44	59.95	58.76	63.54
11	42.47	41.62	46.83	63.07	68.20	67.09	72.54	71.10	76.89
12	50.54	49.54	55.73	75.06	81.16	79.84	86.33	84.62	91.50
13	59.32	58.14	65.40	88.09	95.25	93.70	101.3	99.31	107.4
14	68.80	67.42	75.85	102.2	110.5	108.7	117.5	115.2	124.5
16	89.86	88.06	99.07	133.4	144.3	141.9	153.5	150.4	162.7
18	113.7	111.5	125.4	168.9	182.6	179.6	194.2	190.4	205.9
20	140.4	137.6	154.8	208.5	225.5	221.8	239.8	235.1	254.2
22	169.9	166.5	187.3	252.3	272.8	268.3	290.2	284.4	307.5
24	202.2	198.1	222.9	300.2	324.7	319.4	345.3	338.5	366.0
26	237.3	232.5	261.6	352.4	381.0	374.8	405.3	397.2	429.6
28	275.2	269.7	303.4	408.7	441.9	434.7	470.0	460.7	498.2
(30)	315.9	309.6	348.3	469.1	507.3	499.0	539.6	528.9	571.9
32	359.4	352.3	396.3	533.7	577.2	567.7	613.9	601.7	650.7
(34)	405.8	397.7	447.4	602.6	651.6	640.9	693.1	679.3	734.6
36	454.9	445.8	501.6	675.5	730.5	718.6	777.0	761.6	823.5

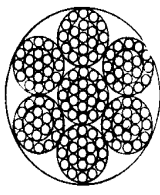
注: 1. 钢丝绳破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.112 (纤维芯) 或 1.191 (钢芯);

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 21-2 6×19 类优质钢丝绳 (摘自 GB 8918—88 neq ISO2408—85)



6×19+FC
直径 3~7mm

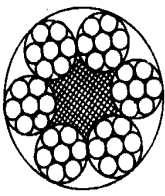


6×19+IWS
直径 3~7mm

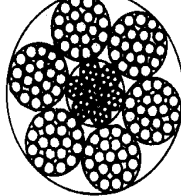
钢丝绳 公称直径 <i>d</i> mm	钢丝绳近似质量 kg/100m			钢丝绳最小破断拉力 <i>F</i> kN					
				1570 MPa		1670 MPa		1770 MPa	
	天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳
3	3.11	3.03	3.43	4.34	4.69	4.61	4.99	4.89	5.29
4	5.54	5.39	6.10	7.71	8.34	8.20	8.87	8.69	9.40
5	8.65	8.43	9.52	12.05	13.03	12.82	13.86	13.58	14.69
6	12.46	12.13	13.72	17.35	18.76	18.46	19.96	19.56	21.16
7	16.95	16.51	18.67	23.62	25.54	25.12	27.17	26.63	28.79

注：钢丝绳破断力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.163 (纤维芯) 或 1.250 (钢芯)。

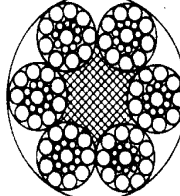
表 21-3 6×19 类优质钢丝绳 (摘自 GB 8918—88 neq ISO2408—85)



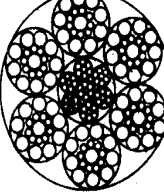
6×19S+FC
直径 9~36mm



6×19S+IWR
直径 11~36mm



6×19W+FC
直径 8~40mm



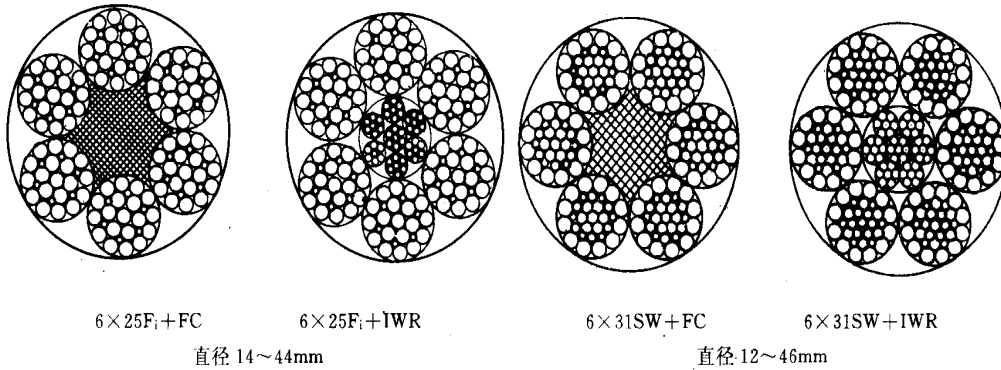
6×19W+IWR
直径 11~40mm

钢丝绳 公称直径 <i>d</i> mm	钢丝绳近似质量 kg/100m			钢丝绳最小破断拉力 <i>F</i> kN					
				1570 MPa		1670 MPa		1770 MPa	
	天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳
8	23.59	23.03	25.95	33.16	33.77	35.27	38.05	37.38	40.33
9	29.86	29.15	32.84	41.97	45.27	44.64	48.16	47.31	51.04
10	36.86	35.99	40.55	51.81	55.89	55.11	59.45	58.41	63.01
11	44.60	43.54	49.06	62.69	67.63	66.68	71.94	70.68	76.24
12	53.08	51.82	58.39	74.61	80.48	79.36	85.61	84.11	90.74
13	62.29	60.82	68.52	87.56	94.46	93.14	100.5	98.71	106.5
14	72.25	70.53	79.47	101.5	109.5	108.0	116.5	114.5	123.5
16	94.36	92.13	103.8	132.6	143.1	141.1	152.2	149.5	161.3
18	119.4	116.6	131.4	167.9	181.1	178.6	192.6	189.2	204.2
20	147.4	143.9	162.2	207.2	223.6	220.4	237.8	233.6	252.0
22	178.4	174.2	196.2	250.8	270.5	266.7	287.7	282.7	305.0
24	212.3	207.3	233.5	298.4	321.9	317.4	342.4	336.4	362.9
26	249.2	243.3	274.1	350.2	377.8	372.5	401.9	394.9	426.0
28	289.0	282.1	317.9	406.2	438.2	432.1	466.1	457.9	494.0
(30)	331.7	323.9	364.9	466.3	503.0	496.0	535.1	525.7	567.1
32	377.4	368.5	415.2	530.5	572.3	564.3	608.8	598.1	645.2
(34)	426.1	416.0	468.7	598.9	646.1	637.1	687.3	675.2	728.4
36	477.7	466.4	525.5	671.5	724.4	714.2	770.5	757.0	816.6
(38)	532.3	519.7	585.5	748.1	807.1	795.8	858.5	843.4	909.9
40	589.8	575.8	648.7	829.0	894.3	881.8	951.2	934.6	1008.2

注：1. 钢丝绳破断力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.191 (纤维芯) 或 1.283 (钢芯)；

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 21-4 6×25、6×31 优质钢丝绳 (摘自 GB 8918—88 neq ISO2408—85)



6×25F₁+FC

6×25F₁+IWR

6×31SW+FC

6×31SW+IWR

直径 14~44mm

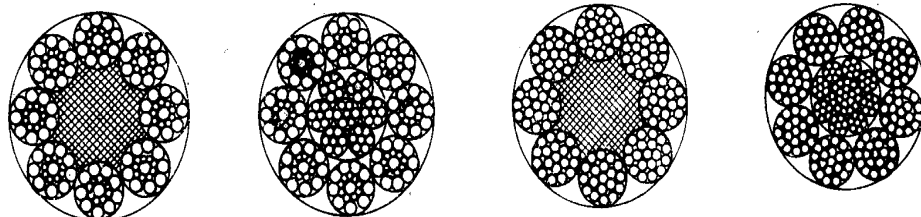
直径 12~46mm

钢丝绳 公称直径 <i>d</i> mm	钢丝绳近似质量 kg/100m			钢丝绳最小破断拉力 <i>F</i> kN					
				1570 MPa		1670 MPa		1770 MPa	
	天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳
12	54.72	53.42	60.19	74.61	80.48	79.36	85.61	84.11	90.74
13	64.22	62.70	70.64	87.56	94.46	93.14	100.5	98.71	106.5
14	74.48	72.72	81.93	101.5	109.5	108.0	116.5	114.5	123.5
16	97.28	94.98	107.0	132.6	143.1	141.1	152.2	149.5	161.3
18	123.1	120.2	135.4	167.9	181.1	178.6	192.6	189.2	204.2
20	152.0	148.4	167.2	207.2	223.6	220.4	237.8	233.6	252.0
22	183.9	179.6	202.3	250.8	270.5	266.7	287.7	282.7	305.0
24	218.9	213.7	240.8	298.4	321.9	317.4	342.4	336.4	362.9
26	256.9	250.8	282.6	350.2	377.8	372.5	401.9	394.9	426.0
28	297.9	290.9	327.7	406.2	438.2	432.1	466.1	457.9	494.0
(30)	342.0	333.9	376.2	466.3	503.0	496.0	535.1	525.7	567.1
32	389.1	379.9	428.0	530.5	572.3	564.3	608.8	598.1	645.2
(34)	439.3	428.9	483.2	598.9	646.1	637.1	687.3	675.2	728.4
36	492.5	480.8	541.7	671.5	724.4	714.2	770.5	757.0	816.6
(38)	548.7	535.7	603.6	748.1	807.1	795.8	858.5	843.4	909.9
40	608.0	593.6	668.8	829.0	894.3	881.8	951.2	934.6	1008.2
(42)	670.3	654.4	737.4	913.9	985.9	972.1	1048.7	1030.4	1111.5
44	735.7	718.3	809.2	1003.0	1082.1	1066.9	1151.0	1130.8	1219.9
(46)	804.1	785.0	884.5	1096.3	1182.7	1166.1	1258.0	1236.0	1333.3

注: 1. 钢丝绳破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.191 (纤维芯) 或 1.283 (钢芯);

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 21-5 8×19 类优质钢丝绳 (摘自 GB 8918-88 neq ISO2408-85)



8×19S+FC

8×19S+IWR

8×19W+FC

8×19W+IWR

直径 11~44mm

直径 10~48mm

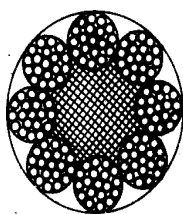
直径 11~48mm

钢丝绳 公称直径 <i>d</i> mm	钢丝绳近似质量 kg/100m			钢丝绳最小破断拉力 kN					
				1570 MPa		1670 MPa		1770 MPa	
	天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳
10	34.63	33.37	42.20	46.00	54.32	48.93	57.78	51.86	61.24
11	41.90	40.38	51.06	55.66	65.73	59.21	69.92	62.75	74.10
12	49.87	48.05	60.76	66.24	78.22	70.46	83.21	74.68	88.19
13	58.52	56.39	71.31	77.74	91.80	82.69	97.65	87.65	103.5
14	67.87	65.40	82.70	90.16	106.5	95.90	113.3	101.6	120.0
16	88.65	85.42	108.0	117.8	139.1	125.3	147.9	132.8	156.8
18	112.2	108.1	136.7	149.0	176.0	158.5	187.2	168.0	198.4
20	138.5	133.5	168.8	184.0	217.3	195.7	231.1	207.4	245.0
22	167.6	161.5	204.2	222.6	262.9	236.8	279.7	251.0	296.4
24	199.5	192.2	243.0	265.0	312.9	281.8	332.8	298.7	352.8
26	234.1	225.6	285.2	311.0	367.2	330.8	390.6	350.6	414.0
28	271.5	261.6	330.8	360.6	425.9	383.6	453.0	406.6	480.1
(30)	311.7	300.3	379.8	414.0	488.9	440.4	520.0	466.7	551.2
32	354.6	341.7	432.1	471.1	556.3	501.1	591.7	531.1	627.1
(34)	400.3	385.7	487.8	531.8	628.0	565.6	668.0	599.5	708.0
36	448.8	432.4	546.8	596.2	704.0	634.1	748.9	672.1	793.7
(38)	500.0	481.8	609.3	664.3	784.4	706.6	834.4	748.9	884.3
40	554.1	533.9	675.1	736.0	869.2	782.9	924.5	829.8	979.9
(42)	610.9	588.6	744.3	811.5	958.2	863.1	1019.3	914.8	1080.3
44	670.4	646.0	816.9	890.6	1051.7	947.3	1118.7	1004.0	1185.6
(46)	732.7	706.1	892.8	973.4	1149.5	1035.4	1222.7	1097.4	1295.9
48	797.9	768.8	972.2	1059.9	1251.6	1127.4	1331.3	1194.9	1411.0

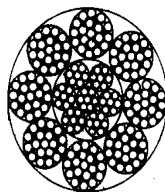
注: 1. 钢丝绳破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.191 (纤维芯) 或 1.334 (钢芯);

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 21-6 8×25 类优质钢丝绳 (摘自 GB8918-88 neq ISO2408-85)



8×25Fi+FC



8×25Fi+IWR

续表 21-6

钢丝绳 公称直径 d mm	钢丝绳近似质量 kg/100m			钢丝绳最小破断拉力 kN					
	天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	1570 MPa		1670 MPa		1770 MPa	
				纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢 芯 钢丝绳
18	115.7	111.5	140.9	149.0	176.0	158.5	187.2	168.0	198.4
20	142.8	137.6	174.0	184.0	217.3	195.7	231.1	207.4	245.0
22	172.8	166.5	210.5	222.6	262.9	236.8	279.7	251.0	296.4
24	205.6	198.1	250.6	265.0	312.9	281.8	332.8	298.7	352.8
26	241.3	232.5	294.1	311.0	367.2	330.8	390.6	350.6	414.0
28	279.9	269.7	341.0	360.6	425.9	383.6	453.0	406.6	480.1
(30)	321.3	309.6	391.5	414.0	488.9	440.4	520.0	466.7	551.2
32	365.6	352.3	445.4	471.1	556.3	501.1	591.7	531.1	627.1
(34)	412.7	397.7	502.9	531.8	628.0	565.6	668.0	599.5	708.0
36	462.7	445.8	563.8	596.2	704.0	634.1	748.9	672.1	793.7
(38)	515.5	496.7	628.1	664.3	784.4	706.6	834.4	748.9	884.3
40	571.2	550.4	696.0	736.0	869.2	782.9	924.5	829.8	979.9
(42)	629.7	606.8	767.3	811.5	958.2	863.1	1019.3	914.8	1080.3
44	691.2	666.0	842.2	890.6	1051.7	947.3	1118.7	1000.4	1185.6
(46)	755.4	727.9	920.5	973.4	1149.5	1035.4	1222.7	1097.4	1295.9
48	822.5	792.6	1002.2	1059.9	1251.6	1127.4	1331.3	1194.9	1411.0
(50)	892.5	860.0	1087.5	1150.0	1358.1	1223.3	1444.6	1296.5	1531.0
52	965.3	930.2	1176.2	1243.9	1468.9	1323.1	1562.4	1402.3	1656.0

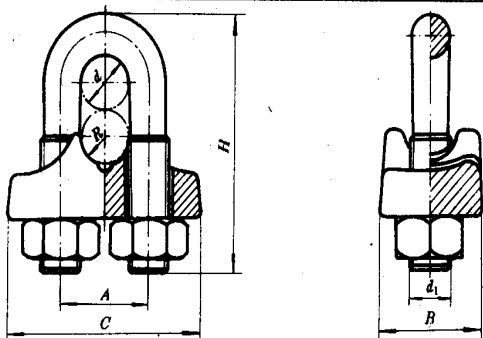
注：1. 钢丝绳破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.191（纤维芯）或 1.334（钢芯）。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

2 绳 具

2.1 钢丝绳夹（摘自 GB5976—86）

表 21-7 钢丝绳夹（摘自 GB 5976—86 neq BS462—83）



标记示例：

钢丝绳为右捻 6 股，公称尺寸为 20 mm（钢丝绳公称直径 $d > 18 \sim 20$ mm），夹座材料为 KT35-10 的钢丝绳夹：

绳夹 20 KT GB5976—86

钢丝绳为左捻 8 股时：

绳夹 20-8 左 KT GB5976—86

钢丝绳为右捻 8 股时：

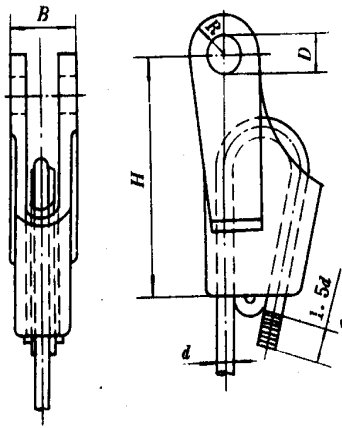
绳夹 20-8 KT GB5976—86

mm

绳夹公称尺寸 (钢丝绳 公称直径 d)	尺 寸 mm					螺母 GB6170 d_1	单组 质量 kg	绳夹公称尺寸 (钢丝绳 公称直径 d)	尺 寸 mm					螺母 GB6170 d_1	单组 质量 kg
	A	B	C	R	H				A	B	C	R	H		
6	13.0	14	27	3.5	31	M6	0.034	26	47.5	46	93	14.0	117	M20	1.244
8	17.0	19	36	4.5	41	M8	0.073	28	51.5	51	102	15.0	127	M22	1.605
10	21.0	23	44	5.5	51	M10	0.140	32	55.5	51	106	17.0	136	M22	1.727
12	25.0	28	53	6.5	62	M12	0.243	36	61.5	55	116	19.5	151	M24	2.286
14	29.0	31	61	7.5	72	M14	0.372	40	69.0	62	131	21.5	168	M27	3.133
16	31.0	32	63	8.5	77	M14	0.402	44	73.0	62	135	23.5	178	M27	3.470
18	35.0	37	72	9.5	87	M16	0.601	48	80.0	69	149	25.5	196	M30	4.701
20	37.0	37	74	10.5	92	M16	0.624	52	84.5	69	153	28.0	205	M30	4.897
22	43.0	46	89	12.0	108	M20	1.122	56	88.5	69	157	30.0	214	M30	5.075
24	45.5	46	91	13.0	113	M20	1.205	60	98.5	83	181	32.0	237	M36	7.921

2.2 钢丝绳用楔形接头 (摘自 GB 5973—86)

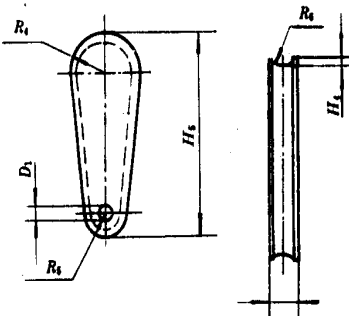
表 21-8 钢丝绳用楔形接头 (摘自 GB 5973—86)



楔形接头公称尺寸 (钢丝绳公称直径 d)	尺 寸 mm				断裂载荷 kN	许用载荷 kN	开口销 GB 91—86	单组质量 kg
	B	D (H10)	H	R				
6	29	16	90	16	43	10	2×20	0.56
8	31	18	100	25	51	10		0.77
10	38	20	120	25	71	15	2×25	1.01
12	44	25	155	30	100	20		1.70
14	51	30	185	35	118.5	25	3×30	2.34
16	60	34	195	42	161.3	30		3.27
18	64	36	195	44	184	35	4×50	4.00
20	72	38	220	50	249.6	50		5.45
22	76	40	240	52	285.3	55	5×60	6.37
24	83	50	260	60	327	65		8.32
26	92	55	280	65	373.6	75	5×60	10.16
28	94	55	305	70	487.6	95		13.94
32	110	65	360	77	600	120	5×60	17.94
36	122	70	390	85	780	155		23.03
40	145	75	470	90	984	200	32.35	

标记示例：
公称尺寸为 20 mm (钢丝绳公称直径 $d > 18 \sim 20$ mm) 的楔形接头：
楔形接头 20 GB 5973—86

表 21-9 楔 (摘自 GB 5973—86)

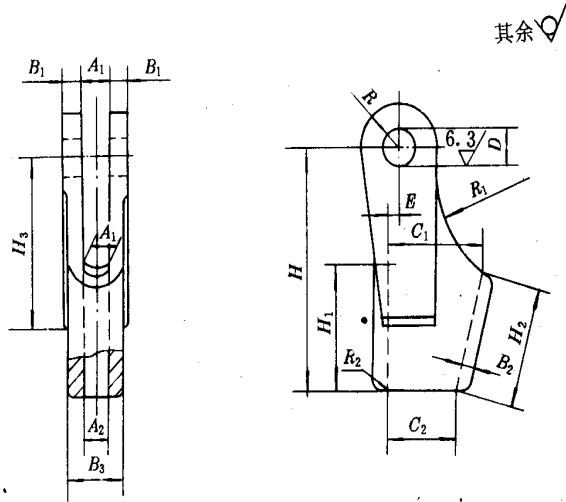


楔公称尺寸 (钢丝绳公称直径 d) mm	尺 寸 mm							单件质量 kg
	A_3	H_4	H_5	R_4	R_5	R_6	D_1	
6	9	2	65	12	6.5	3.5	2	0.133
8	11	2	79	15	8.5	4.5		0.179
10	12	3	98	18	10.0	5.5	3	0.242
12	14	3	111	21	12.0	6.5		0.421
14	15	4	120	24	14.5	7.5	3	0.632
16	17	4	136	26	15.0	9.0		0.889
18	19	5	142	30	19.0	10.0	4	1.045
20	21	5	161	31	18.0	11.0		1.513
22	23	5	166	35	22.0	12.0	4	1.794
24	25	6	180	37	23.0	13.0		2.387
26	28	6	192	39	24.0	14.0	5	3.011
28	30	7	229	42	22.5	15.0		4.064
32	34	7	259	47	25.0	17.5	5	4.992
36	38	8	286	54	30.5	19.5		6.178
40	42	8	341	58	28.0	21.5	8.689	

标记示例：
公称尺寸为 20 mm (钢丝绳公称直径 $d > 18 \sim 20$ mm) 的楔：
楔 20 GB 5973—86

注：楔材料应采用不低于 HT20—40。

表 21-10 楔 套 (摘自 GB 5973-86)



标记示例:

公称尺寸为 20 mm (钢丝绳公称直径 $d > 18 \sim 20$ mm) 的楔套:

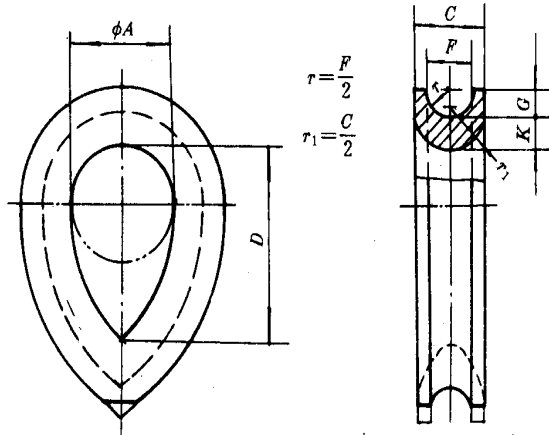
楔套 20 GB 5973-86

楔套公称尺寸 (钢丝绳公称 直径 d) mm	尺 寸 mm																单件 质量 kg
	A_1	A_2	B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	D	E	H	H_1	H_2	H_3	R	R_1	R_2	
6	13	11	8	6	25	32	22.0	16	3.0	90	45	43.0	50	16	40	2	0.422
8	15	13	8	6	27	42	30.0	18	3.5	100	55	51.0	60	25	50	2	0.593
10	18	16	10	6	30	50	33.5	20	4.5	120	75	71.0	80	25	60	3	0.772
12	20	18	12	8	36	60	42.5	25	5.5	155	80	75.0	110	30	70	3	1.279
14	23	21	14	9	41	69	50.5	30	6.5	185	85	79.0	140	35	80	3	1.708
16	26	24	17	11	48	77	56.5	34	7.5	195	95	88.0	140	42	90	4	2.379
18	28	26	18	12	52	87	65.5	36	8.5	195	100	92.0	150	44	100	4	2.948
20	30	28	21	14	58	93	68.0	38	9.5	220	115	107.0	160	50	110	4	3.939
22	32	29	22	16	64	105	80.0	40	10.5	240	115	107.0	180	52	120	5	4.571
24	35	32	24	18	71	112	86.5	50	11.5	260	120	109.0	200	60	130	5	5.928
26	38	35	27	19	76	120	92.5	55	12.5	280	130	118.0	210	65	140	6	7.153
28	40	36	27	19	78	128	92.0	55	13.5	305	165	154.0	220	70	155	6	9.875
32	44	40	33	20	84	146	104.0	65	15.0	360	190	180.0	270	77	175	7	12.948
36	48	44	37	24	96	166	120.5	70	17.0	390	210	195.0	280	85	195	7	16.848
40	55	51	45	24	103	184	125.5	75	19.0	470	260	246.0	340	90	210	8	23.665

注: 楔套材料应采用不低于 ZG35。

2.3 钢丝绳用普通套环 (摘自 GB 5974.1—86)

表 21-11 钢丝绳用普通套环 (摘自 GB 5974.1 86 neq ISO2262-84)



mm

套环公称尺寸 (钢丝绳公称 直径 d)	F max	F min	C		A		D		G min	K		单件 质量 kg
			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	6.9	6.5	10.5	$\begin{matrix} 0 \\ -1.0 \end{matrix}$	15	$\begin{matrix} +1.5 \\ 0 \end{matrix}$	27	$\begin{matrix} +2.7 \\ 0 \end{matrix}$	3.3	4.2		0.032
8	9.2	8.6	14.0	$\begin{matrix} 0 \\ -1.4 \end{matrix}$	20	$\begin{matrix} +2.0 \\ 0 \end{matrix}$	36	$\begin{matrix} +3.6 \\ 0 \end{matrix}$	4.4	5.6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.2 \end{matrix}$	0.075
10	11.5	10.8	17.5		25		45		5.5	7.0		0.150
12	13.8	12.9	21.0		30		54		6.6	8.4		0.250
14	16.1	15.1	24.5		35		63		7.7	9.8		0.393
16	18.4	17.2	28.0	$\begin{matrix} 0 \\ -2.8 \end{matrix}$	40	$\begin{matrix} +4.0 \\ 0 \end{matrix}$	72	$\begin{matrix} +7.2 \\ 0 \end{matrix}$	8.8	11.2	$\begin{matrix} 0 \\ -0.4 \end{matrix}$	0.605
18	20.7	19.4	31.5		45		81		9.9	12.6		0.867
20	23.0	21.5	35.0		50		90		11.0	14.0		1.205
22	25.3	23.7	38.5		55		99		12.1	15.4		1.563
24	27.6	25.8	42.0	$\begin{matrix} 0 \\ -3.4 \end{matrix}$	60	$\begin{matrix} +4.8 \\ 0 \end{matrix}$	108	$\begin{matrix} +8.6 \\ 0 \end{matrix}$	13.2	16.8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.6 \end{matrix}$	2.045
26	29.9	28.0	45.5		65		117		14.3	18.2		2.620
28	32.2	30.1	49.0		70		126		15.4	19.6		3.290
32	36.8	34.4	56.0		80		144		17.6	22.4		4.854
36	41.4	38.7	63.0	$\begin{matrix} 0 \\ -4.4 \end{matrix}$	90	$\begin{matrix} +6.0 \\ 0 \end{matrix}$	162	$\begin{matrix} +11.3 \\ 0 \end{matrix}$	19.8	25.2	$\begin{matrix} 0 \\ -0.8 \end{matrix}$	6.972
40	46.0	43.0	70.0		100		180		22.0	28.0		9.624
44	50.6	47.3	77.0		110		198		24.2	30.8		12.808
48	55.2	51.6	84.0		120		216		26.4	33.6		16.595
52	59.8	55.9	91.0	$\begin{matrix} 0 \\ -5.5 \end{matrix}$	130	$\begin{matrix} +7.8 \\ 0 \end{matrix}$	234	$\begin{matrix} +14.0 \\ 0 \end{matrix}$	28.6	36.4	$\begin{matrix} 0 \\ -1.1 \end{matrix}$	20.945
56	64.4	60.2	98.0		140		252		30.8	39.2		26.310
60	69.0	64.5	105.0		150		270		33.0	42.0		31.396

注：所采用的销轴直径不得小于钢丝绳直径的 2 倍。

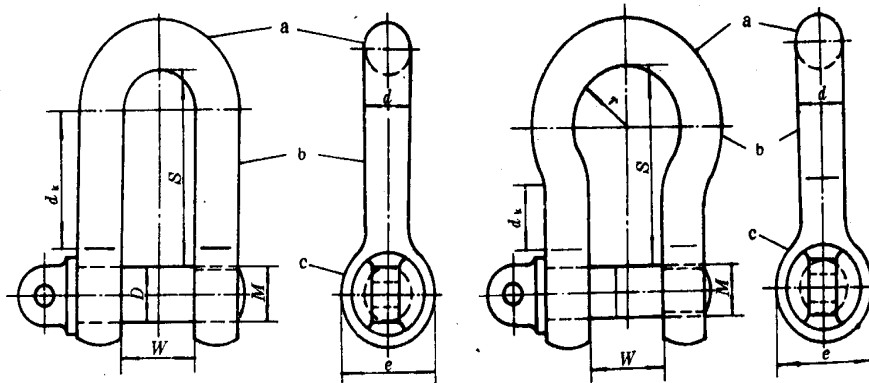
2.4 一般起重用锻造卸扣 (摘自 GB 10603—89)

卸扣分为 D 形和弓形两种 (代号为 D 和 B), 见表 21-12。其强度等级分为 M (4)、S (6) 和 T (8) 级。卸扣的销轴形式有四种: a) W 型: 带环眼

和台肩的螺纹销轴; b) X 型: 六角螺栓; c) Y 型: 沉头螺钉; d) Z 型: 其它形式销轴。卸扣标记示例销轴为 W 型、起重量 20t 的 M(4) 级 D 型卸扣标记为:

卸扣 M—DW20 GB10603—89

表 21-12 一般起重用锻造卸扣 (摘自 GB 10603 89 eqv ISO2415-87)



A) D 形卸扣 B) 弓形卸扣
a—扣顶; b—扣体; c—环眼; d_k—硬度试验区

	起重量 t			d max	D max	e max	S min	W min	M
	M (4)	S (6)	T (8)						
D 形 卸 扣 的 尺 寸			0.63	8.0	9.0		18.0	9.0	M8
			0.63	9.0	10.0		20.0	10.0	M10
			0.8	10.0	12.0		22.4	12.0	M12
		0.63	1	11.2	12.0		25.0	12.0	M12
		0.8	1.25	12.5	14.0		28.0	14.0	M14
		1	1.6	14.0	16.0		31.5	16.0	M16
		1.25	2	16.0	18.0		35.5	18.0	M18
		1.6	2.5	18.0	20.0		40.0	20.0	M20
		2	3.2	20.0	22.0		45.0	22.0	M22
		2.5	4	22.4	24.0	2 · 2D _{max}	50.0	24.0	M24
		3.2	5	25.0	30.0		56.0	30.0	M30
		4	6.3	28.0	33.0		63.0	33.0	M33
		5	8	31.5	36.0		71.0	36.0	M36
		6.3	10	35.5	39.0		80.0	39.0	M39
		8	12.5	40.0	45.0		90.0	45.0	M45
		10	16	45.0	52.0		100.0	52.0	M52
		12.5	20	50.0	56.0		112.0	56.0	M56
		16	25	56.0	64.0		125.0	64.0	M64
	20	32	63.0	72.0		140.0	72.0	M72	
	25	40	71.0	80.0		160.0	80.0	M80	
	32	50	80.0	90.0		180.0	90.0	M90	
	40	63	90.0	100.0		200.0	100.0	M100	
	50	80	100.0	115.0		224.0	115.0	M115	
	63	100	112.0	125.0		250.0	125.0	M125	
	80		125.0	140.0		280.0	140.0	M140	
	100		140.0	160.0		315.0	160.0	M160	

续表 21-12

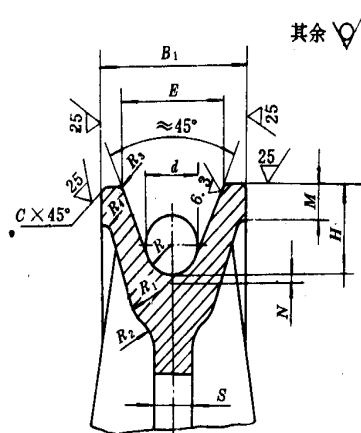
	起重量 t			d max	D max	e max	2r min	S min	W min	M
	M (4)	S (6)	T (8)							
弓形卸扣的 尺寸	—	—	0.63	9.0	10.0	2.2D _{max}	16.0	22.4	10.0	M10
	—	0.63	0.8	10.0	12.0		18.0	25.0	12.0	M12
	—	0.8	1	11.2	12.0		20.0	28.0	12.0	M12
	0.63	1	1.25	12.5	14.0		22.4	31.5	14.0	M14
	0.8	1.25	1.6	14.0	16.0		25.0	35.5	16.0	M16
	1	1.6	2	16.0	18.0		28.0	40.0	18.0	M18
	1.25	2	2.5	18.0	20.0		31.5	45.0	20.0	M20
	1.6	2.5	3.2	20.0	22.0		35.5	50.0	22.0	M22
	2	3.2	4	22.4	24.0		40.0	56.0	24.0	M24
	2.5	4	5	25.0	27.0		45.0	63.0	27.0	M27
	3.2	5	6.3	28.0	33.0		50.0	71.0	33.0	M33
	4	6.3	8	31.5	36.0		56.0	80.0	36.0	M36
	5	8	10	35.5	39.0		63.0	90.0	39.0	M39
	6.3	10	12.5	40.0	45.0		71.0	100.0	45.0	M45
	8	12.5	16	45.0	52.0		80.0	112.0	52.0	M52
	10	16	20	50.0	56.0		90.0	125.0	56.0	M56
	12.5	20	25	56.0	64.0		100.0	140.0	64.0	M64
	16	25	32	63.0	72.0		112.0	160.0	72.0	M72
	20	32	40	71.0	80.0		125.0	180.0	80.0	M80
	25	40	50	80.0	90.0		140.0	200.0	90.0	M90
32	50	63	90.0	100.0	160.0	224.0	100.0	M100		
40	63	80	100.0	115.0	180.0	250.0	115.0	M115		
50	80	100	112.0	125.0	200.0	280.0	125.0	M125		
63	100	—	125.0	140.0	224.0	315.0	140.0	M140		
80	—	—	140.0	160.0	250.0	355.0	160.0	M160		
100	—	—	160.0	180.0	280.0	400.0	180.0	M180		

注：锻造之后，必须根据材质和所要求的机械性能对卸扣进行相应的热处理。热处理硬度：M(4)为 217HBS(17HRC)；S(6)为 300HBS(32HRC)；T(8)为 380HBS(41HRC)。

3 滑轮和卷筒

3.1 滑轮 (摘自 ZB J80006.1—87)

表 21-13 滑轮绳槽断面尺寸 (摘自 ZB J80006.1—87)



续表 21-13

钢丝绳 <i>d</i>	基本尺寸					参考尺寸							
	<i>R</i>		<i>H</i>	<i>B</i> ₁	<i>E</i> _i	<i>C</i>	<i>R</i> ₁	<i>R</i> ₂	<i>R</i> ₃	<i>R</i> ₄	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>S</i>
	尺寸	极限偏差											
5~6	3.3	+0.1 0	12.5	22	15	0.5	7	5	1.5	2.0	4	0	6
>6~7	3.8		15.0	26	17	0.5	8	6	2.0	2.5	5	0	7
>7~8	4.3				18								
>8~9	5.0		17.5	32	21	1.0	10	8	2.0	2.5	6	0	8
>9~10	5.5				22								
>10~11	6.0	+0.2 0	20.0	36	25	1.0	12	10	2.5	3.0	8	0	9
>11~12	6.5		22.5	40	28	1.0	13	11	2.5	3.0	8	0	10
>12~13	7.0												
>13~14	7.5		25.0	45	31	1.0	15	12	3.0	4.0	10	0	11
>14~15	8.2												
>15~16	9.0		27.5	50	35	1.5	16	13	3.0	4.0	10	0	12
>16~17	9.5												
>17~18	10.0		30.0	53	38	1.5	18	15	3.0	5.0	12	0	12
>18~19	10.5												
>19~20	11.0		32.5	56	41	1.5	18	15	3.0	5.0	12	0	12
>20~21	11.5												
>21~22	12.0		35.0	60	44	1.5	20	16	3.0	5.0	14	0	14
>22~23	12.5				63								
>23~24	13.0		37.5	67		46	1.5	20	16	3.0	5.0	14	2.0
>24~25	13.5				48								
>25~26	14.0		40.0	71	51	1.5	22	18	4.0	6.0	16	3.0	16
>26~28	15.0				52								
>28~30	16.0		40.0	75	53	1.5	25	20	4.0	6.0	16	3.0	18
>30~32	17.0				59								
>32~34	18.0		50.0	90	61	2.0	28	22	5.0	6.0	18	4.0	20
>34~36	19.0	66											
>36~38	20.0	55.0	100	72	2.5	32	25	5.0	8.0	20	4.0	20	
>38~40	21.0			73									
>40~41	22.0	60.0	105	78	2.5	36	28	5.0	8.0	22	5.0	22	
>41~43	23.0			79									
>43~45	24.0	65.0	115	84	2.5	36	28	6.0	8.0	25	5.0	24	
>45~46	25.0			86									
>46~47	25.0	67.5	120	90	2.5	40	32	6.0	8.0	25	5.0	24	
>47~48.5	26.0			92									
>48.5~50	27.0	70.0	125	94	3.0	40	32	6.0	8.0	28	6.0	26	
>50~52	28.0			96									
>52~54.5	29.0	72.5	130	99	3.0	45	36	6.0	10.0	28	6.0	26	
>54.5~56	30.0			103									
>56~58	31.0	75.0	140	106	4.0	45	36	6.0	10.0	32	6.0	28	
>58~60.5	32.0			110									
		82.5	150	114	4.0	50	40	8.0	10.0	32	8.0	30	
				85.0									

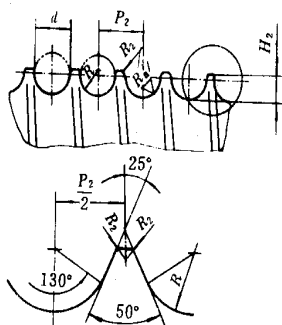
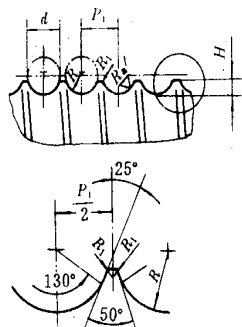
注：1. 参考尺寸是按铸铁滑轮提出的。

2. 绳槽断面允许按 ZB J80006.2 匹配，将同一直径的滑轮按最大绳径作成一种。

表 21-16 卷筒槽形 (摘自 ZB J80007.1-87)

槽形表面的精度分为两级; 1 级: $R_a=6.3$; 2 级: $R_a=12.5$

其余 ✓



a) 标准槽形

b) 加深槽形

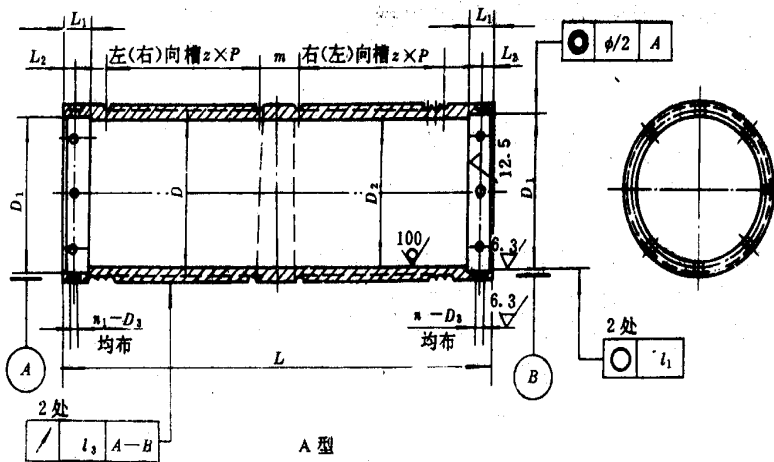
mm

钢丝绳 直径 d	槽底半径		标准槽形			加深槽形		
	R	极限偏差	P_1	H_1	R_1	P_2	H_2	R_2
5~6	3.3	+0.1 0	7.0	2.3	0.5	—	—	0.3
>6~7	3.8		8.0	2.7		—	—	
>7~8	4.3		9.0	3.0		11	5.0	
>8~9	5.0		10.5	3.5		12	5.5	
>9~10	5.5	+0.2 0	11.5	4.0	0.8	13	6.0	0.5
>10~11	6.0		13.0	4.5		15	7.0	
>11~12	6.5		14.0	5.0		16	7.5	
>12~13	7.0		15.0	5.5		18	8.0	
>13~14	7.5		16.0	6.0		19	8.5	
>14~15	8.2		17.0	6.5		20	9.0	
>15~16	9.0		18.0	7.0		21	9.5	
>16~17	9.5		19.0	7.5		23	10.5	
>17~18	10.0		20.0	8.0		24	11.0	
>18~19	10.5		21.0	8.5		25	11.5	
>19~20	11.0		22.0	9.0		26	12.0	
>20~21	11.5		24.0	9.5		28	13.0	
>21~22	12.0		25.0	10.0		29	13.5	
>22~23	12.5		26.0	10.5		31	14.0	
>23~24	13.0		27.0	11.0		32	14.5	
>24~25	13.5		28.0	11.5		33	15.0	
>25~26	14.0	29.0	12.0	34	16.0			
>26~27	15.0	30.0	12.5	36	16.5			
>27~28		31.0	13.0	37	17.0			

续表 21-16

钢丝绳 直径 d	槽底半径		标准槽形			加深槽形			
	R	极限偏差	P_1	H_1	R_1	P_2	H_2	R_2	
>28~29	16.0	+0.2	33.0	11.0	1.3	38	17.5	0.8	
>29~30		0	34.0	11.5		39	18.0		
>30~31	17.0	+0.4 0	35.0	12.0		41	18.5		
>31~32			36.0			42	19.0		
>32~33	18.0		37.0	12.5		44	20.0		
>33~34			38.0	13.0		46	21.0		
>34~35	19.0		39.0	13.5		47			
>35~36			40.0			48	22.0		
>36~37	20.0		41.0	14.0		50	23.0		
>37~38			42.0	14.5		52	24.0		
>38~39	21.0		44.0	15.0	1.6	54	25.0	1.3	
>39~40			45.0	15.5		55			
>40~41	22.0	47.0	16.0	56		26.0			
>41~42	23.0	48.0	16.5	58					
>42~43		49.0		60		27.0			
>43~44	24.0	50.0	17.0	2		62	28.0		1.6
>44~45		52.0	17.5			63			
>45~46	25.0	53.0	18.5			64	29.0		
>46~47		54.0				19.0	65		
>47~48.5	26.0	56.0	19.0			2.5			
48.5~50	27.0	58.0	19.5						
>50~52	28.0	60.0	21.0						
>52~54.5	29.0	63.0							
>54.5~56	30.0	65.0	22.0						
>56~58	31.0	67.0	23.0		3.0				
>58~60.5	32.0								

表 21-17 起重机用铸造 A 型卷筒尺寸 (摘自 ZB J80007.2-87)



续表 21-17

mm							
D (h12)	D_1 (H8)	D_2	D_3 (H8)	n (个)	n_1 (个)	L_1	L_2
315	290	285	17	6	6	50	20
400	370	360	17	6	6	70	28
500	465	455	17	8	8	90	40
630	580	570	25	8	8	100	45
710	660	650	25	8	8	120	50
800	740	730	28	8	8	120	50
900	830	820	32	8	8	160	70
1000	925	915	32	8	8	180	80
1120	1050	1040	32	8	8	180	80
1250	1170	1160	32	8	8	200	100

注：1. D_2 按铸铁材料确定，根据起重量和材料的变化允许作适当变动。

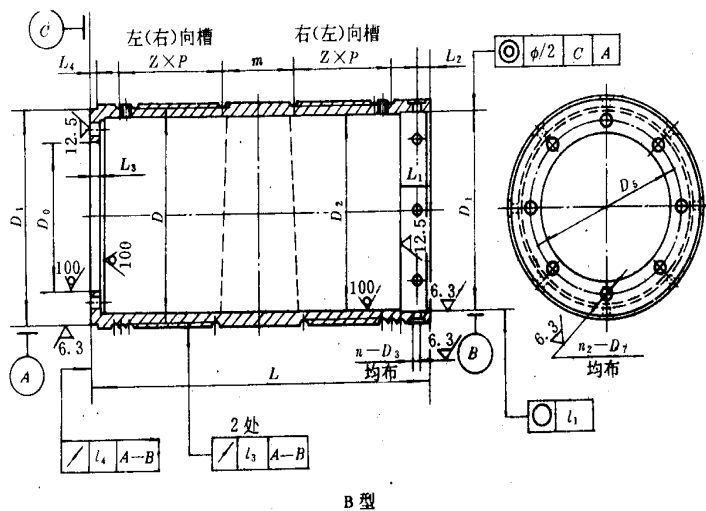
2. 卷筒长度 L 值推荐采用 R40 系列。

3. 标记示例：

卷筒直径 $D=500$ mm，长度 $L=1500$ mm；槽底半径 $R=10$ mm，标准槽形槽距 $P_1=20$ mm；升高度 $H=12$ m，滑轮倍率 $a=4$ ；靠近减速器一端的卷筒槽向为左的 A 型卷筒，标记为：

卷筒 A500×1500-10×20-12×4 左 ZB J80007.2-87

表 21-18 起重机用铸造 B 型卷筒尺寸 (摘自 ZB J80007.2-87)

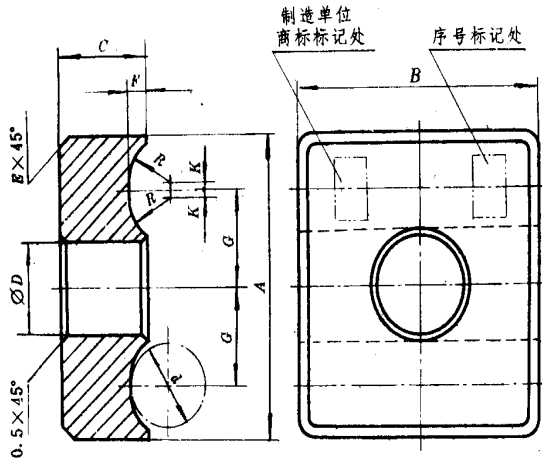


B 型

mm													
D (h12)	D_1 (H8)	D_2	D_3 (H8)	D_4 (h8)	D_5	D_6	D_7 (H7)	n (个)	n_1 (个)	L_1	L_2	L_3	L_4
800	740	730	28	810	660	550	50	8	8	120	50	40	30
1000	925	915	32	1015	810	660	56	8	8	180	80	45	30
1120	1050	1040	32	1135	920	750	60	8	8	180	80	50	30
1250	1170	1160	32	1265	1050	870	60	8	8	200	100	50	30
1400	1320	1310	32	1415	1200	1010	60	8	8	200	100	50	30
1600	1520	1510	32	1615	1400	1200	60	8	8	220	120	50	30
1800	1720	1710	32	1815	1600	1400	60	8	8	220	120	50	30

3.3 钢丝绳在卷筒上固定压板 (摘自 GB 5975—86)

表 21-19. 钢丝绳用压板 (摘自 GB 5975—86 neq STAS 9132—83)



标记示例：
 序号为 4 (钢丝绳公称直径 $d > 14 \sim 17$ mm)
 的标准槽压板：
 压板 4 GB 5975—86
 序号为 4 (钢丝绳公称直径 $d > 14 \sim 17$ mm)
 的深槽压板：
 压板 4 深 GB 5975—86

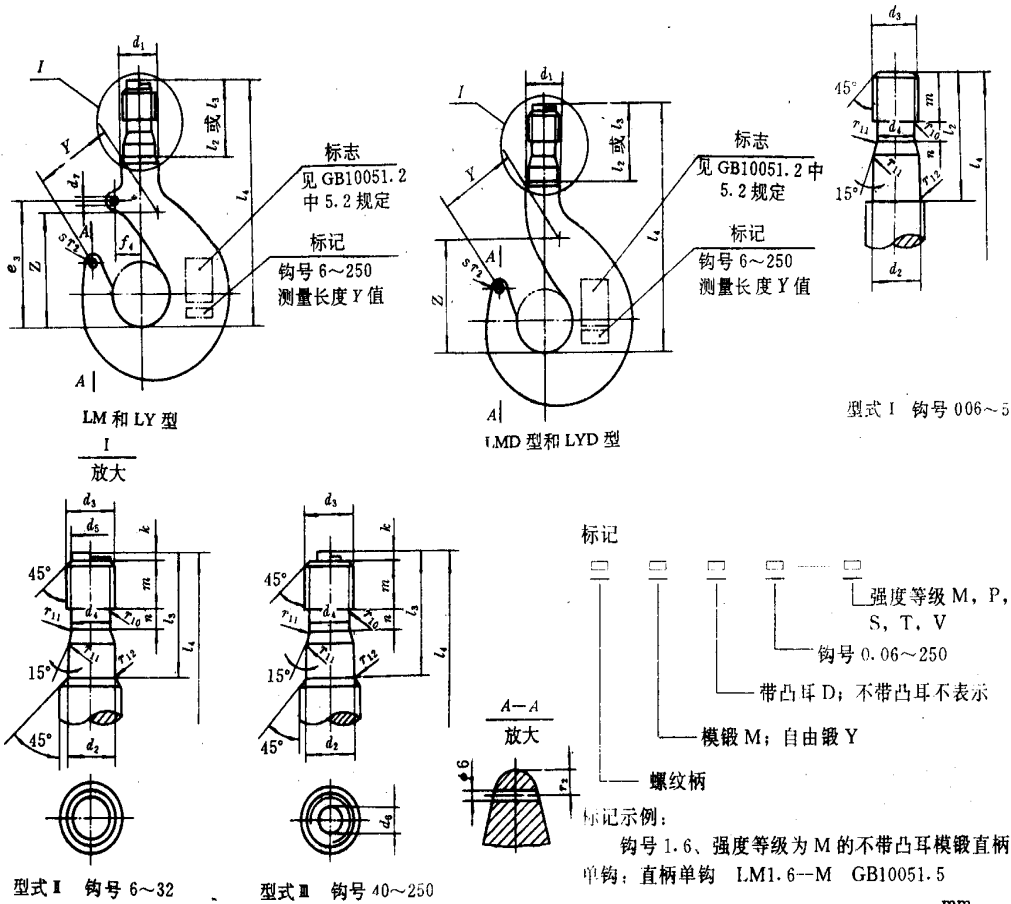
压板序号	尺寸 mm													单件质量 kg		
	适用钢丝绳公称直径 d	A		B	C	D	E	F	G		K	R		压板螺栓直径	标准槽	深槽
		标准槽	深槽						标准槽	深槽		基本尺寸	极限偏差			
1	6~8	25	29	25	8	9	1	2.0	8.0	10.0	1.0	4.0	+0.1 1	M8	0.03	0.04
2	> 8~11	35	39	35	12	11	1	3.0	11.5	13.5	1.5	5.5		M10	0.10	0.12
3	> 11~14	45	51	45	16	15	2	3.5	14.5	17.5	1.5	7.0		M14	0.22	0.25
4	> 14~17	55	66	50	18	18	2	4.0	17.5	21.5	1.5	8.5	+0.2 0	M16	0.32	0.37
5	> 17~20	65	73	60	20	22	3	5.0	21.0	25.0	1.0	10.0		M20	0.48	0.55
6	> 20~23	75	85	60	20	22	4	6.0	24.5	29.5	1.5	11.5		M20	0.55	0.65
7	> 23~26	85	95	70	25	26	4	6.5	28.0	33.0	1.0	13.0	+0.3 0	M24	0.91	1.05
8	> 26~29	95	105	70	25	30	5	7.0	31.5	36.5	1.5	14.5		M27	0.99	1.12
9	> 29~32	105	117	80	30	33	5	8.0	34.5	40.5	1.5	16.0		M30	1.52	1.75
10	> 32~35	115	129	90	35	33	6	9.0	38.0	45.0	1.0	17.5	+0.3 0	M30	2.23	2.68
11	> 35~38	125	141	90	35	39	6	10.0	40.5	48.5	1.5	19.0		M36	2.29	2.69
12	> 38~41	135	153	100	40	45	8	11.0	44.0	53.0	1.0	20.5		M42	3.17	3.74
13	> 41~44	145	163	110	40	45	8	12.0	47.5	56.5	1.5	22.0	+0.3 0	M42	3.82	4.44
14	> 44~47	155	175	110	50	45	8	13.0	51.5	61.5	1.5	23.5		M42	5.25	6.12
15	> 47~52	170	189	125	50	52	10	13.0	56.0	65.0	2.0	26.0		M48	6.69	7.57

注：1. 本标准适用于各种起重机卷筒上（钢丝绳电动葫芦和多层缠绕的起重机用卷筒除外）所使用的圆股钢丝绳的绳端固定。

2. 压板材料应不低于 Q235—A。

4 吊钩 (摘自 GB10051.5-88)

表 21-20 起重机吊钩 (摘自 GB10051.5-88 eqv DIN15404)



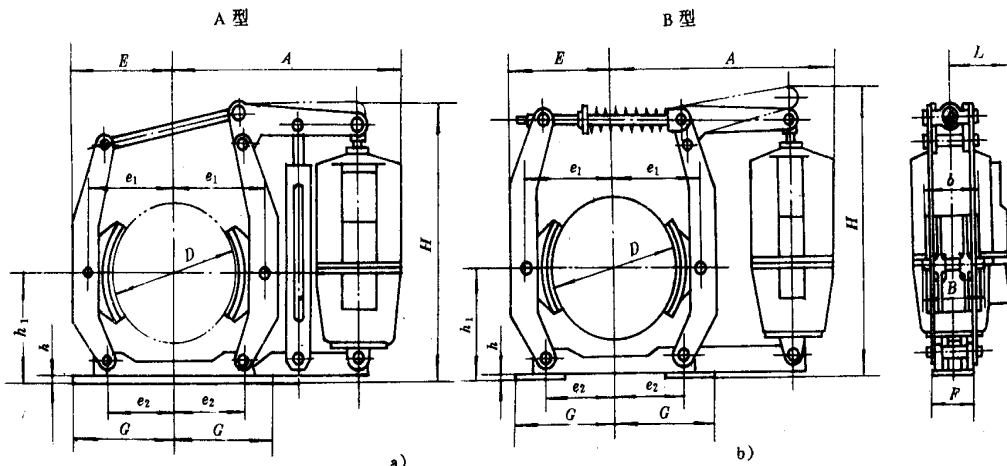
钩号	d_1	d_2	起重重量 t	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	e_3	f_4	l_2	l_3	l_4	m	n	k	r_{10}	r_{11}	r_{12}	y	z
1.6	36	30	1	M30	24.5	—	—	6.2	118	26	68	—	221	27	10	—	2	10	3	—	—
2.5	42	36	1.6	M36	30	—	—	10.2	132	30	83	—	250	32	10	—	2	10	3	—	—
4	48	42	2.5	M42	35.5	—	—	10.2	148	33	93	—	281.5	36	15	—	3	10	3	—	—
5	53	45	3.2	M45	38.5	—	—	10.2	165	37	103	—	314.5	40	15	—	3	10	3	—	—
6	60	50	4	TY50×6	42	43.4	—	10.2	185	41	—	112	375	45	20	10	4	14	3	130	160
8	67	56	5	TY56×6	48	49.4	—	12.2	210	46	—	122	413	50	20	10	4	16	3	145	180
10	75	64	6.3	TY64×8	54	55.2	—	12.2	221	34	—	135	446	56	25	10	4	18	3	160	200
12	85	72	8	TY72×8	62	63.2	—	16.2	252	37	—	157	504.5	63	25	12	4	20	3	180	220
16	95	80	10	TY80×10	68	69	—	16.2	280	42	—	170	576	71	30	12	6	22	3	200	250
20	106	90	12.5	TY90×10	78	79	—	20.2	330	48	—	187	645	80	30	12	6	25	3	225	280
25	118	100	16	TY100×12	85	86.8	—	20.2	360	54	—	207	716	90	40	12	6	28	3	255	315
32	132	110	20	TY110×12	95	96.8	—	20.2	400	60	—	232	788	100	40	12	6	32	3	290	350
40	150	125	25	TY125×14	108	109.6	80	25.3	447	68	—	257	885	112	45	12	8	36	3	320	395
50	170	140	32	TY140×16	120	122.4	90	25.3	485	75	—	280	969	125	50	12	10	40	5	355	445
63	190	160	40	TY160×18	138	140.2	100	25.3	550	83	—	322	1100	140	55	12	10	45	5	400	495
80	212	180	50	TY180×20	156	158	120	25.3	598	88	—	357	1245	160	60	12	12	50	5	450	565

注: 1. 起重重量是按吊钩材料 20 及 20MnSi 即强度等级为 M, 如果材料再好, 其值还可增大。

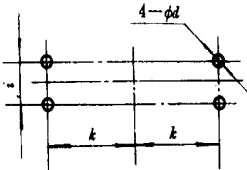
2. TY 代表梯形圆螺纹。

5 块式制动器 (摘自 JB/T 6406.1—92 等)

表 21-21 YW 型电力液压块式制动器性能和尺寸^① (摘自 JB/T6406.1—92)



地脚螺栓孔位置



标记示例:

制动轮直径为 400mm, 推动器额定推力为 1250N, 制动转矩代号为 2, 弹簧在侧面布置的制动器应标记为:

制动器 YW400—1250—2
JB/T6406—92

制动器规格	额定退距 ϵ mm	额定制动转矩 N·m			基本尺寸 ^④ mm																
		1 ^③	2 ^③	3 ^③	D	h_1	k	i	d	$h \geq$	e_1	e_2	b	F	G	$B \leq$	$E \leq$	$H \leq$	$A \leq$	$L \leq$	
160-220	10	63	80	100	160	132	130	55	14	6	115	88	65	90	150	125	135	400	410	120	
200-220		90	112	140	200	160	145	55	14	8	140	108	70	90	165	125	165	490	450	120	
200-300		140	180	224																	
250-220		125	150	200																	
250-300		160	200	250	250	190	180	65	18	10	170	133	90	100	200	150	200	570	500	120	
250-500		280	355	450																540	157
315-300	1.25	200	250	315															550	120	
315-500		355	450	563	315	230	220	80	18	10	212	168	110	115	245	190	245	600	590	157	
315-800		560	710	900																	
400-500		450	560	710																	
400-800		710	900	1120	400	280	270	100	22	12	260	210	140	140	300	220	300	790	680	157	
400-1250		1120	1400	1800																	148
500-800		900	1120	1400																	157
500-1250		1400	1800	2240	500	340	325	130	22	16	320	262	180	180	365	270	365	845	760	148	
500-2000		2240	2800	3550																	
630-1250		1.6	1800	2240	2800																
630-2000	2800		3550	4500	630	420	400	170	27	20	390	327	225	220	450	320	450	1020	860	148	
630-3000	4000		5000	6300																	
710-2000	3150		4000	5000																	
710-3000	4500		5600	7100	710	470	450	190	27	20	440	370	255	240	500	355	510	1100	930	148	
800-3000	5000		6300	8000	800	530	520	210	27	22	510	422	280	280	570	410	580	1200	985	148	

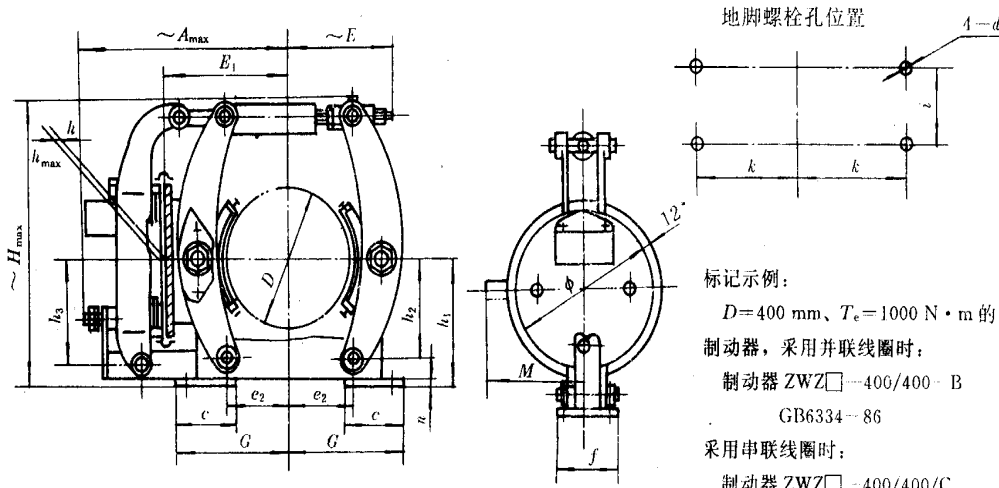
①制动器结构可不与图示相符, 但需要符合给定的尺寸。

②额定退距 ϵ 一般为每一瓦块的最小退距, 允许的最大退距由产品生产厂家自定, 但应有明确的规定。

③1、2、3 为制动转矩代号。

④基本尺寸中 h_1 、 k 、 i 等重要尺寸的公差应不大于 IT12 级。

表 21-22 ZWZ 系列 B 型制动器性能及尺寸^① (摘自 GB6334-86)



标记示例：
 D=400 mm、 $T_e=1000 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的
 制动器，采用并联线圈时：
 制动器 ZWZ□-400/400-B
 GB6334-86
 采用串联线圈时：
 制动器 ZWZ□-400/400/C
 GB6334-86

12* 是指防尘胶圈的截面高度

GB6334-86

制动器型号	制动轮直径 D mm	衔铁行程 h/h _{max} mm/mm	额定制动转矩 T _e · N·m							
			并联线圈			串联线圈				
			通电持续率			60% 额定电流		40% 额定电流		
			25%	40%	100%	25%	40%	25%	40%	
ZWZ□-400/400 ^②	400	2/3	1250	1000	500	1250	1000	800	500	
ZWZ□-400/500		2.3/3.5	2000	1400	630	2000	1400	1250	710	
ZWZ□-500/400	500	2/3	1250	1000	450	1250	1000	800	450	
ZWZ□-500/500		2.3/3.5	2000	1600	710	2000	1600	1250	800	
ZWZ□-500/600		2.7/4	3550	3150	1400	3550	3150	2500	1800	
ZWZ□-630/500	630	2.3/3.5	2240	1800	800	2240	1800	1400	900	
ZWZ□-630/600		2.7/4	5000	3550	1600	5000	3550	2800	2000	
ZWZ□-630/700		3/4.5	6300	4500	2240	6300	4500	4000	2500	
ZWZ□-710/600	710	2.7/4	5000	3550	1600	5000	3550	2800	2000	
ZWZ□-710/700		3/4.5	7100	5000	2240	7100	5000	4000	2800	
ZWZ□-710/800		3.3/5	10000	7100	3550	10000	7100	5600	4000	
ZWZ□-800/700	800	3/4.5	7100	5000	2500	7100	5000	4500	2800	
ZWZ□-800/800		3.3/5	10000	8000	3550	10000	8000	6300	4000	

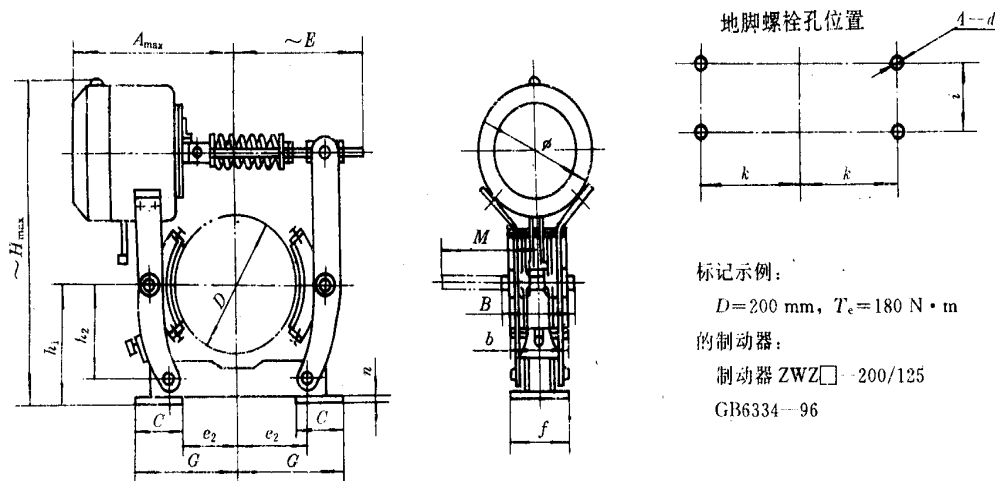
mm

制动器型号	制动轮直径 D	h ₁	h ₂	h ₃	e ₂	G	f	i	k	c ≥	n ≥	d	b	B	M	E	E ₁	φ ≤	H _{max} ≤	A _{max} ≤
ZWZ□-400/400	400	280	230	210	210	300	140	100	270	125	12	22	160	230	350	305	335	310	680	535
ZWZ□-400/500				250														390		555
ZWZ□-500/400	500	335	283	210	262	365	180	130	325	145	16	22	200	270	410	375	405	310	820	605
ZWZ□-500/500				250														390		630
ZWZ□-500/600				300														450		660
ZWZ□-630/500	630	425	354	250	327	450	220	170	400	170	20	27	250	330	520	450	490	390	1015	710
ZWZ□-630/600				300														450		725
ZWZ□-630/700				354														535		760
ZWZ□-710/600	710	475	398	300	370	500	240	190	450	170	20	27	280	355	550	505	545	450	1125	780
ZWZ□-710/700				354														535		815
ZWZ□-710/800				398														615		830
ZWZ□-800/700	800	530	445	354	422	550	280	210	520	180	22	27	320	410	610	590	620	535	1230	890
ZWZ□-800/800				398														615		905

① 结构可不与图示相符，只要求遵守给定尺寸。

② 为直流电磁铁线圈代号。

表 21-23 ZWZ 系列 C 型制动器性能及尺寸^① (摘自 GB6334—86)



制动器型号	制动轮直径 D mm	衔铁行程 h/h_{\max} mm/mm	额定制动转矩 T_e , N·m			
			并 联 线 圈			
			通 电 持 续 率			
			25%	40%	60%	100%
ZWZ□-160/32 ^②	160	1.8/2.8	40	31.5	25	20
ZWZ□-160/125		2.2/3.6	160	125	100	80
ZWZ□-200/32	200	1.8/2.8	45	35.5	28	22.4
ZWZ□-200/125		2.2/3.6	180	140	112	90
ZWZ□-250/125	250	2.2/3.6	250	200	160	125
ZWZ□-250/250		3/4.5	500	400	315	250
ZWZ□-315/125	315	2.2/3.6	280	224	180	140
ZWZ□-315/250		3/4.5	560	450	355	280

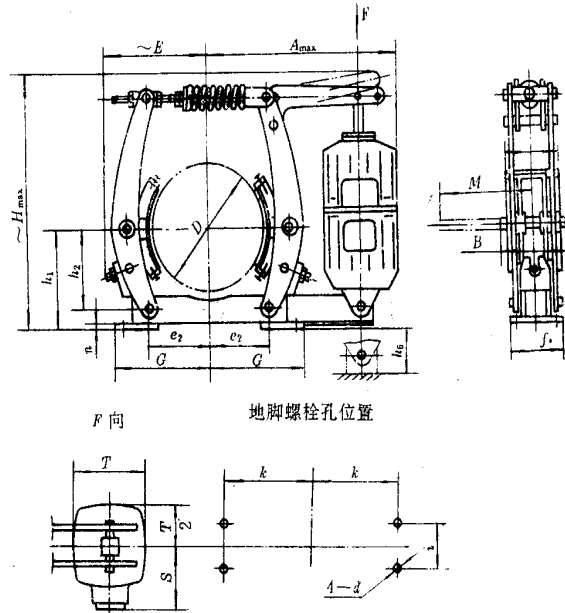
mm

制动器型号	制动轮直径 D	h_1	h_2	e_2	G	f	k	i	$C >$	$n >$	d	$B \leq$	M	b	E	ϕ	$H_{\max} \leq$	$A_{\max} \leq$
ZWZ□-160/32	160	132	105	88	150	90	130	55	75	6	14	126	185	65	150	136	372	209
ZWZ□-160/125		182	394	241														
ZWZ□-200/32	200	160	125	108	165	90	145	55	75	8	14	126	185	80	180	136	417	234
ZWZ□-200/125		182	439	251														
ZWZ□-250/125	250	190	150	133	200	100	180	65	90	10	18	160	250	100	240	182	529	296
ZWZ□-250/250		228	551	320														
ZWZ□-315/125	315	225	185	168	245	110	220	80	115	10	18	200	298	125	300	182	579	338
ZWZ□-315/250		228	601	362														

① 结构可不与图示相符, 只要求遵守给定的尺寸。

② 电磁铁的额定吸力按 10 N 计量单位。

表 21-24 YWZ 系列制动器 (摘自 GB6333—86)



F 向 地脚螺栓孔位置

标记示例:

$D=400\text{ mm}$, $T_e=1000\text{ N}\cdot\text{m}$, $i=10$ 的制动器;

制动器 YWZ□-400/90-10 GB6333-86

mm

制动器型号	制动轮直径 D mm	每一瓦块退距 ϵ mm	额定制动转矩 T_e , $\text{N}\cdot\text{m}$			
			制动器杠杆比 i			
			8	10	12.5	16
YWZ□-160/18 ^①	160	0.5	—	80	100	140
YWZ□-160/25		0.8	—	112	140	180
YWZ□-200/18	200	1.0	—	112	125	—
YWZ□-200/25			112	140	180	224
YWZ□-250/25	250	1.25	140	180	224	—
YWZ□-250/45			250	355	400	500
YWZ□-315/25	315	1.25	180	225	280	—
YWZ□-315/45			315	400	500	630
YWZ□-315/90			630	800	1000	1250
YWZ□-400/45	400	1.6	400	500	630	—
YWZ□-400/90			800	1000	1250	—
YWZ□-400/125			1120	1400	1800	—
YWZ□-500/90	500	1.6	1000	1250	1600	—
YWZ□-500/125			1400	1800	2240	—
YWZ□-500/180			2000	2500	3150	—
YWZ□-630/125	630	2.0	1800	2240	2800	—
YWZ□-630/180			2500	3150	4000	—
YWZ□-630/320			5000	6300	7100	—
YWZ□-710/180	710	2.0	2800	3550	4500	—
YWZ□-710/320			5000	6350	8000	—
YWZ□-800/320	800	2.5	6300	8000	10000	12500

①电力液压推动器额定推力以 10 N 为计量单位。

YWZ 系列制动器尺寸

续表 21-24

制动器型号	制动轮直径 D	h_1	h_2	e_2	G	f	k	i	d	$n \geq$	$E \leq$	M	$B \leq$
YWZ□ 160/18	160 ^②	132	105	88	150	90	130	55	14	6	160	165	126
YWZ□ 160/25													
YWZ□ 200/18	200 ^②	160	125	108	165	90	145	55	14	8	180	165	126
YWZ□ 200/25													
YWZ□ 250/25	250	190	158	133	200	100	180	65	18	10	200	218	160
YWZ□ 250/45													
YWZ□ 315/25	315	225	185	168	245	110	220	80	18	10	250	266	200
YWZ□ 315/45													
YWZ□ 315/90													
YWZ□ 400/45	400	280	230	210	300	140	270	100	22	12	305	312	230
YWZ□ 400/90													
YWZ□ 400/125													
YWZ□ 500/90	500	335	283	262	365	180	325	130	22	16	375	370	270
YWZ□ 500/125													
YWZ□ 500/180													
YWZ□ 630/125	630	425	354	327	450	220	400	170	27	20	450	468	330
YWZ□ 630/180													
YWZ□ 630/320													
YWZ□ 710/180	710	475	398	370	500	240	450	190	27	20	510	495	355
YWZ□ 710/320													
YWZ□ 800/320	800	530	445	422	550	280	520	210	27	22	580	550	410

制动器型号	b	h_6	$T \leq$	$S \leq$	$H_{max}^{③}$				A_{ma}			
					8	10	12.5	16	8	10	12.5	16
YWZ□ 160/18	65	—	154	147	—	364	361	361	—	304	304	340
YWZ□ 160/25					419	419	419	—	312	312	348	
YWZ□ 200/18	80	—	154	147	—	405	405	—	—	340	368	—
YWZ□ 200/25			170		454	454	454	—	369	406	406	
YWZ□ 250/25	100	—	170	147	491	475	475	—	386	386	406	—
YWZ□ 250/45		70	178		496	496	496	496	392	392	412	462
YWZ□ 315/25	125	—	170	147	563	555	555	—	443	443	493	—
YWZ□ 315/45		—	178	167	566	566	566	566	458	458	508	558
YWZ□ 315/90		80	210	605	605	605	605	605	466	466	516	566
YWZ□ 400/45	160	—	200	147	680	680	680	—	547	547	602	—
YWZ□ 400/90		—	220	167	715	715	715	—	558	558	613	—
YWZ□ 400/125		50	254	735	735	735	—	576	576	631	—	
YWZ□ 500/90	200	—	220	—	819	815	815	—	633	633	702	—
YWZ□ 500/125		—	254	167	819	815	815	—	660	660	718	—
YWZ□ 500/180		70	—	892	892	892	—	661	661	720	—	
YWZ□ 630/125	250	—	254	—	1010	986	986	—	787	787	838	—
YWZ□ 630/180		—	375	167	1010	986	986	—	790	790	840	—
YWZ□ 630/320		—	1010	1000	991	—	844	844	899	—		
YWZ□ 710/180	280	—	254	167	1121	1011	1101	—	840	840	925	—
YWZ□ 710/320		—	375	1121	1101	1101	—	888	888	973	—	
YWZ□ 800/320	320	—	375	167	1232	1210	1210	1210	1003	1003	1103	1223

①结构可不与图示相符，只要求遵守给定的尺寸。

②制动臂的上部为直的。

③8、10、12.5、16 为制动器的杠杆比。

续表 21-26

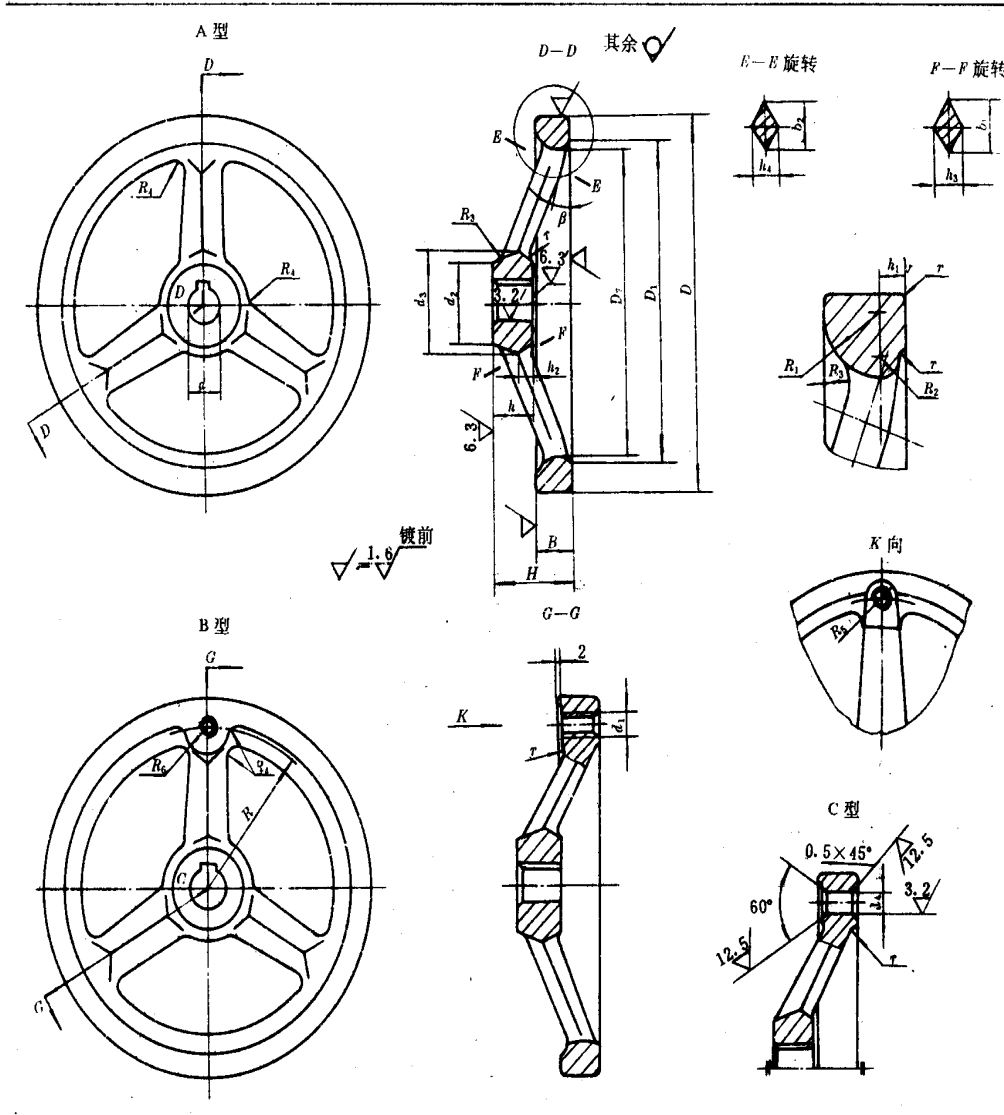
mm																
d	L	l	D	D_1	D_2	d_1 (H11)	l_1	l_2	l_3	SR	D_3	d_1 (d11)	l_4	n	t	
M5	25	10	12	10	8	6	12	20	23.8	14	8	6	21	1.2	2	
M6	32	12	14	12	10	8	16	27	30.5	16	10	8	28	1.6	2.5	
M8	40	14	16	14	12	10	20	34	38	20	12	10	35	2	3	
M10	50	16	20	16	16	12	25	43	47.1	25	16	12	44	2.5	3.5	

注: 1. 转套材料: 35, Q235-A, ZL102, 塑料; 螺钉材料: 35。

2. 表面处理: 钢件氧化; (H. Y), ZL102 阳极氧化 (D. Y)。

6.2 手 轮(摘自 JB/T 7273.3-94)

表 21-27 手轮(摘自 JB 7273.3-94)



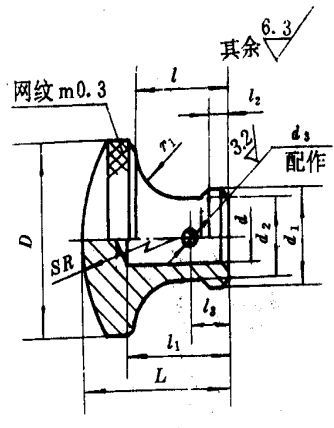
续表 21-27

mm							
$d(H8)$	12	14	16	18	22	25	28
$d_1(H8)$	6	8	10		12		
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	
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				6	
R_5	5	6				10	
R_6	7	8	10			12	
r	1.6				2		
II	32	36	40	45	50	55	
$h(h13)$	18		20	25	28	32	
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	
β	15°			10°			5°
每件质量 kg≈	0.425	0.660	1.160	1.806	2.805	5.730	

6.3 把手(摘自 GB/T 2218,2219—91)

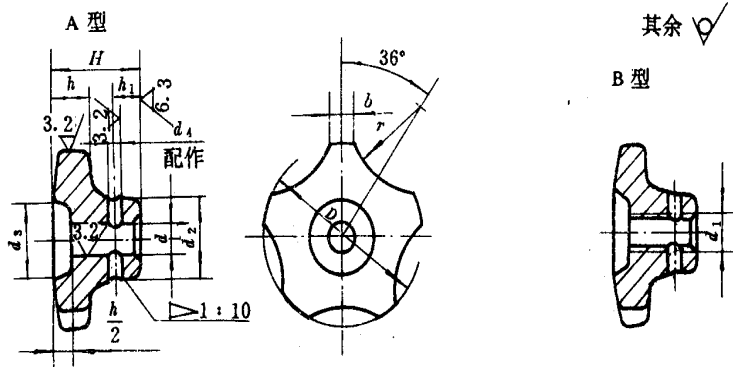
表 21-28 滚花把手(摘自 GB/T 2218—91)

mm

	d	D (滚花前)	L	SR	r_1	d_1	d_2	d_3 (H7)	l	l_1	l_2	l_3
	(H9)											
	6	30	25	30	8	15	12	2	17	18	3	6
	8	35	30	35		18	15		20	20		8
	10	40	35	40	10	22	18	3	24	25	5	10

注:标记示例:把手 8 GB/T 2218。

表 21-29 星形把手(摘自 GB/T 2219—91)



mm

$d(H9)$	d_1	D	H	d_2	d_3	$d_4(H7)$	h	h_1	b	r
6	M6	32	18	14	14	2	8	5	6	16
8	M8	40	22	18	16	2	10	6	8	20
10	M10	50	26	22	25	3	12	7	10	25
12	M12	65	35	24	32	3	16	9	12	32
16	M16	80	45	30	40	4	20	11	15	40

第 22 章 电动机和行程开关

1 电动机

1.1 常用的电动机特点和用途

表 22-1 常用电动机的特点及用途

类别	系列名称	结构特点	用途及使用范围	主要性能及特点	使用条件及工作方式	安装型式及其它	型号中符号含义
般 异 步 电 动 机	Y 系列 (IP44) 封闭式三相异步电动机	为一般用途封闭式自扇冷式。能防止灰尘、铁屑或其它杂物侵入电动机内部	除同 YI (IP23) 用途外, 还适用于灰尘多, 上扬水溅的场合, 如农业机械、矿山机械、搅拌机、碾米机、磨粉机等	效率高, 耗电少, 性能好, 噪音低, 振动小, 体积小, 重量轻, 运行可靠, 维护方便, Y 系列绝缘为 B 级	1. 海拔不超过 1000 m 2. 环境温度不超过 +40°C 3. 额定电压为 380V, 额定频率为 50Hz 4. 3 kW 以下为 Y 接法, 4 kW 及以上为 Δ 接法 5. 工作方式为连续使用 (S ₁)	B3: 机座带底脚, 端盖上无凸缘。 B5: 机座不带底脚, 端盖上带大于机座的凸缘。 B35: 机座带底脚, 端盖上带大于机座的凸缘	Y——异步电动机 IP——防护等级表征字母 S——短机座 M——中机座 L——长机座 工作方式: S ₁ ——连续工作制 S ₂ ——短时工作制 S ₃ ——断续周期工作制 S ₄ ——包括起动的断续周期工作制 S ₅ ——包括电制动的断续周期工作制
	Y 系列 (IP23) 三相防护式鼠笼型异步电动机	为一般用途防滴式。防止直径大于 12 mm 的小固体异物进入, 并防止沿垂直线成 60° 角或小于 60° 角的淋水对电机的影响。同样机座号 IP23 比 IP44 提高一个功率等级	适用于驱动无特殊要求的各种机械设备, 如金属切削机床、鼓风机、水泵、运输机械等				
	YH 系列高转差率异步电动机	为 Y (IP44) 派生系列	适用于传动飞轮转矩较大和冲击负荷以及反转次数较多的金属加工机床, 如锤击机、剪切机、冲击机、锻冶机等	转差率高, 启动转矩大, 启动电流小, 机械特性软, 能承受冲击负荷	S ₃	B3 B5 B35	H——高转差率
	YEJ 系列电磁制动三相异步电动机	为 Y (IP44) 派生封闭式自扇冷式	用于要求快速停止、准确定位的传动机构或装置上, 如: 橡胶、化工、木工、玻璃、包装、食品、皮革、升降、运输、建筑、冶金等机械	制动快, 定位准确可靠, 并具有较高的启动转矩和最大转矩	S ₁	B3 B5 B6 B7 B8 B35	
	YEP 系列旁磁制动三相异步电动机	在 Y (JP44) 上加制动器			S ₃ FC25%		

续表 22-1

类别	系列名称	结构特点	用途及使用范围	主要性能及特点	使用条件及工作方式	安装型式及其它	型号中符号含义
变速和减速异步电动机	YCTD 系列电磁调速电动机	由 Y 系列(IP44)电动机、电磁转差离合器和电磁调速控制器组成。电动机借凸缘端盖直接安装在离合器机座上	适用于恒转矩负载,需均匀连续无级调速的场合,广泛地应用在轻工、化工、冶金、矿山等工业部门及具有鼓风机负载特性的设备上	调速性能好,范围广;启动转矩大,可自动调节离合器的励磁电流,能使输出转速保持不变	S ₁	B3、B5、B6、B7、B8、B35、V1、V3、V5、V6、V15、V32	Y—交流异步 C—电磁 T—调速 D—低电阻端环
	YD 系列(IP44)变极多速三相异步电动机	改变 Y(IP44)电动机定子绕组的接线方法以改变极对数,得到多种转速	适用于机床、印染机、印刷机等需要变速的设备	安装和外形尺寸与 Y 系列(IP44)相同			
	YCJ 系列齿轮减速三相异步电动机	由 Y(IP44)电动机与齿轮减速器耦合而成	适用于矿山、轧钢、造纸、化工等部门需要低速、大转矩的各种机械设备,电机可用联轴器或直齿轮与传动机构联接	与 Y(IP44)相同			
起重及冶金用电动机	YZR、YZ 系列起重及冶金用异步电动机	YZR 系列为绕线转子电动机, YZ 系列为鼠笼型转子电动机	适用于室内外(室外需用罩遮盖)及多尘的环境、启动及逆转次数多的场合,各种型式的起重机械及冶金设备一般场合使用为 IP44,冶金场所为 IP54	具有较高的机械强度及过载能力,能承受显著机械冲击及振动,转动惯量小,适用于频繁的快速启动及反转频繁的制动场合	S ₃ 基准负载持续率 FC 为 40%,起重用电机绝缘为 F 级,环境温度不超过 40℃;冶金用电机绝缘为 H 级,环境温度不超过 60℃	IM1001 IM1002 IM1003 IM1004 IM3001 IM3003 IM3011 IM3013	Z—起重、冶金用
隔爆异步电动机	YB 系列隔爆异步电动机	为全封闭自扇冷式隔爆鼠笼型,是 Y 系列(IP44)的派生产品	分别适用于煤矿及工厂有 1、2、3 级和 a、b、c、d 和 e 组可燃性气体与空气形成的爆炸性混合物场所	具有防爆性能,其它性能同 Y(IP44),绝缘等级为 F 级,温升限度为 B 级	防护分三类: 一般用同 Y(IP44)系列使用条件 湿热带用还适用于有凝露霉菌存在的场合 户外用除同一使用条件外,还适于-40℃有风砂、雨露及阳光照射的场合		
直流电动机	Z4 系列直流电动机	外壳基本防护,等级为 IP21S 自带鼓风机,基本为单轴伸,需要时也可制成双轴伸	广泛应用于机床、造纸、水泥、染织等部门,作电力拖动用,需静止电力变流器供电	优良的调速特性,过载能力大,能够受频繁的无级快速启动,制动和反转。比 Z2、Z3 系列性能更好	定额为连续工作制 S ₁ ,采用 F 级绝缘	B3 B35 V1、V15 B5	Z—直流电机

1.2 一般异步电动机的规格

1.2.1 Y 系列(IP44)三相异步电动机(摘自 ZB K22007—88、JB 5274—91)

表 22-2 Y 系列(IP44)三相异步电动机技术数据(摘自 ZB K22007—88、JB5274—91)

型 号	额定功率 kW	满 载 时				堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	噪 声 dB(A)		飞轮矩 ^① N·m ²	质量 ^① kg
		转速 ^① r/min	电流 ^① A	效率 %	功率因数 cos θ				1 级	2 级		
801-2	0.75	2830	1.81	75	0.84	6.5	2.2	2.3	66	71	0.0075	16
802-2	1.1		2.52	77	0.86						0.0090	17
90S-2	1.5	2840	3.44	78	0.85	7.0	2.0	2.2	70	75	0.012	22
90L-2	2.2		4.74	80.5	0.86						0.014	25
100L-2	3.0	2870	6.39	82	0.87	7.0	2.0	2.2	74	79	0.029	33
112M-2	4.0	2890	8.17	85.5							0.055	45
132Si-2	5.5	2900	11.1	86.2	0.88	7.0	2.0	2.2	78	83	0.109	64
132S2-2	7.5		15.0								86.2	0.126
160M1-2	11	2930	21.8	87.2	0.89	7.0	2.0	2.2	82	87	0.377	117
160M2-2	15		29.4	88.2							0.449	125
160L-2	18.5	2940	35.5	89	0.89	7.0	2.0	2.2	87	92	0.550	147
180M-2	22		42.2	90							0.75	180
200L1-2	30	2950	56.9	90.5	0.89	7.0	2.0	2.2	90	95	1.24	240
200L2-2	37		69.8	91.5							1.39	255
225M-2	45	2970	83.9	91.5	0.89	7.0	2.0	2.2	92	97	2.33	309
250M-2	55		103	92							3.12	403
280S-2	75	2980	140	92.5	0.89	7.0	2.0	2.2	94	99	5.97	544
280M-2	90		167	93							6.75	620
315S-2	110	2980	203	93.5	0.89	7.0	2.0	2.2	99	104	11.8	980
315M-2	132		242	93							18.2	1080
315L1-2	160	2980	292	93.5	0.89	7.0	2.0	2.2	99	104	20.8	1160
315L2-2	200		—	—							—	—
355M2	(220)	—	94.2	0.89	6.9	7.0	1.2	—	109	—	—	—
	250		94.5									
355L-2	(280)	—	94.7	0.90	7.1	—	—	—	111	—	—	—
	315		95									
801-4	0.55	1390	1.51	73	0.76	6.0	2.4	2.3	56	67	0.018	17
802-4	0.75		2.01	74.5							0.021	18
90S-4	1.1	1400	2.75	78	0.78	6.5	2.3	2.3	61	67	0.021	22
90L-4	1.5		3.65	79	0.79						0.027	27
100L1-4	2.2	1430	5.03	81	0.82	7.0	2.0	2.2	65	70	0.054	34
100L2-4	3.0		6.82	82.5	0.81						0.067	38
112M-4	4.0	1440	8.77	84.5	0.82	7.0	2.0	2.2	68	74	0.095	43
132S-4	5.5		11.6	85.5	0.84						0.214	68
132M-4	7.5	1460	15.4	87	0.85	7.0	2.0	2.2	71	78	0.296	81
160M-4	11		22.6	88	0.84						0.747	123
160L-4	15	1470	30.3	88.5	0.85	7.0	2.0	2.2	75	82	0.918	144
180M-4	18.5		35.9	91	0.86						1.39	182
180L-4	22	1480	42.5	91.5	0.87	7.0	2.0	2.2	77	84	1.58	190
200L-4	30		56.8	92.2	0.87						2.62	270
225S-4	37	1480	69.8	91.8	0.88	7.0	2.0	2.2	79	84	4.06	284
225M-4	45		84.2	92.3							4.69	320
250M-4	55	1490	103	92.6	0.89	7.0	2.0	2.2	81	86	6.6	427
280S-4	75		140	92.7							11.2	562
280M-4	90	1490	164	93.5	0.89	7.0	2.0	2.2	85	90	14.6	667
315S-4	110		201	93.5							31.1	1000
315M-4	132	1490	240	94	0.89	7.0	2.0	2.2	93	98	36.2	1100
315L1-4	160		289	94.5							41.3	1160
315L2-4	200	1490	362	94.5	0.89	7.0	2.0	2.2	96	101	—	—
	—		—	—							—	—
355M-4	(220)	—	94.4	0.87	6.8	7.0	1.4	—	106	—	—	—
	250		94.7									
355L-4	(280)	—	94.7	0.87	6.9	—	—	—	108	—	—	—
	315		95.2									

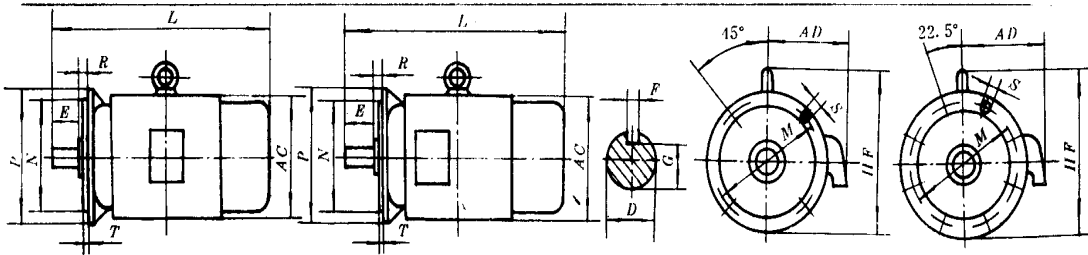
续表 22-2

型 号	额定功率 kW	满 载 时				堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	噪 声 dB(A)		飞轮矩 ^① N·m ²	质量 ^① kg
		转速 ^① r/min	电流 ^① A	效率 %	功率因数 cos θ				1 级	2 级		
90S-6	0.75	910	2.25	72.5	0.70	5.5			56	65	0.029	23
90L-6	1.1		3.15	73.5	0.72						0.035	25
100L-6	1.5	940	3.97	77.5	0.74	6.0			62	67	0.069	33
112M-6	2.2		5.61	80.5							0.138	45
132S-6	3.0	960	7.23	83	0.76		2.0		66	71	0.286	63
132M1-6	4.0		9.40	84	0.77						0.357	73
132M2-6	5.5	12.6	85.3	0.78				69	75	0.449	84	
160M-6	7.5	17.0	86							0.881	119	
160L-6	11	24.6	87	0.81				70		1.16	147	
180L-6	15	31.4	89.5							2.07	195	
200L1-6	18.5	970	37.7	89.8	0.83			73	78	3.15	220	
200L2-6	22		44.6	90.2						3.60	250	
225M-6	30	980	59.5	0.85				76	81	5.47	292	
250M-6	37		72							90.8	0.86	8.34
280S-6	45		85.4	92				79	84	13.9	536	
280M-6	55		104							0.87	16.5	595
315S-6	75	990	141	92.8	0.87			87	92	41.1	990	
315M-6	90		169	93.2						47.8	1080	
315L1-6	110	206	93.5	0.85						54.5	1150	
315L2-6	132	246	93.8							61.2	1210	
355M-6	(160)		94.1					102				
	185		94.3									
355L-6	200	(220)	94.5	0.89	6.7	1.3						
	250		94.7	0.90								
132S-8	2.2	710	5.81	81	0.71	5.5			61	66	0.314	63
132M-8	3.0		7.72	82	0.72						0.395	79
160M1-8	4.0	720	9.91	84	0.73	6.0			64	69	0.753	118
160M2-8	5.5		13.3	85	0.74						0.931	119
160L-8	7.5		17.7	86	0.75	5.5			67	72	1.26	145
180L-8	11		25.1	86.5	0.77						2.03	184
200L-8	15	730	34.1	88	0.76			70	75	3.39	250	
225S-8	18.5		41.3	89.5						4.91	266	
225M-8	22	740	47.6	90	0.78	6.0			73	78	5.47	292
250M-8	30		63.0	90.5	0.80						8.34	405
280S-8	37	78.2	91	0.79	1.8						13.9	520
280M-8	45	93.2	91.7	0.80							16.5	592
315S-8	55	114	92	0.80				82	87	47.9	1000	
315M1-8	75	152	92.5							0.81	55.8	1100
315M2-8	90	179	93	0.82	6.5	1.6					63.7	1160
315L-8	110	218	93.3	72.3							1123	
355M-8	132		93.8	0.81	6.3	1.3			99			
	110		94.0									
355L-8	(185)	200	94.2									
	200		94.3									
315S-10	45	590	101	91.5	0.74	6.0	1.4		82	87	47.9	990
315M-10	55		123	92							63.7	1150
315L2-10	75	164	92.5	0.75	6.0	1.2			96		71.5	1220
355M-10	90	93.0	0.7									
	110	93.2	0.78									
355L-10	132	93.5										

① 非标准内容,仅供参考。

注:1. 机座号 355 属 JB5274; 2. 采用 B 级绝缘,连续工作制 S1; 3. 生产厂:佳木斯电机厂,博山电机厂,昆明电机厂,西安电机厂。

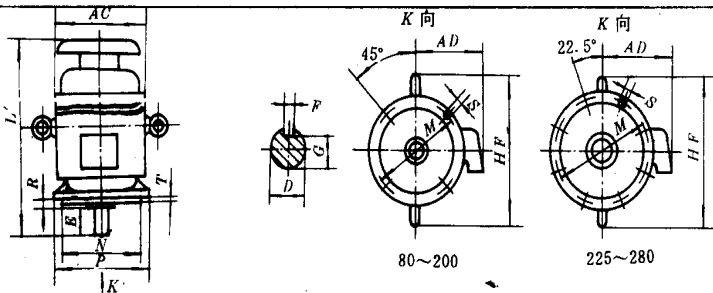
表 22-5 B5 安装型式尺寸(IP44)



机座号	极数	国际标准机座号	D	E	F	G	M	P	N	S	R	T	AC	AD	HF	L
80	2,4	19F165	19j6	40	6	15.5							175	150	185	290(350)
90S	2,4,6	24F165	24j6	50	8	20	165	200	130j6	12	0±1.5	3.5	196	160	195	315(385)
90L																
100L	2,4,6	28F215	28j6	60	8	24	215	250	180j6	15	0±2.0	4	215	180	245	380(470)
112M	2,4,6															
132S	2,4,6,8	38F265	38k6	80	10	33	265	300	230j6	15	0±2.0	4	375	210	315	475(540)
132M																
160M	2,4,6,8	42F300	42k6	110	12	37	300	350	250j6	19	0±3.0	5	335	265	385	605
160L																650
180M	2,4,6,8	45F300	48k6	110	14	42.5	300	350	250j6	19	0±3.0	5	380	286	430	670
180L																710
200L	2,4,6,8	55F350	55m6	140	16	49	350	400	300js8	19	0±3.0	5	420	315	480	775
225S	4,6,8	60F400	60m6	140	18	53	400	450	350js8	19	0±4.0	5	475	345	535	815
225M	2	55F400	55m6	110	16	49	400	450	350js8	19	0±4.0	5	475	345	535	815
	4,6,8	60F400	60m6	140	18	53	400	450	350js8	19	0±4.0	5	475	345	535	845

注:()中的值是 JB/T6448 的 L 值。

表 22-6 B5(V1)安装型式尺寸(IP44)



机座号	极数	国际标准机座号	D	E	F	G	M	P	N	S	R	T	AC	AD	HF	L
180M	2,4,6,8	48F300	48k6	110	14	42.5	300	350	250j6	19	0±3.0	5	380	285	500	730
180L																770
200L	2,4,6,8	55F350	55m6	140	16	49	350	400	300js6	19	0±3.0	5	420	315	550	850
225S	4,6,8	60F400	60m6	140	18	53	400	450	350js6	19	0±3.0	5	475	345	610	91
225M	2	65F400	55m6	110	16	49	400	450	350js6	19	0±3.0	5	475	345	610	90
	4,6,8	60F100	60m6	110	16	49	400	450	350js6	19	0±3.0	5	475	345	610	93
250M	2	60F500	60m6	140	18	53	500	550	450js6	19	0±4	5	515	385	660	1035
	4,6,8	65F500	65m6													1120
280S	2	65F500	65m6	140	20	67.5	500	550	450js6	19	0±4	5	580	410	720	1170
280M	2	65F500	65m6	140	18	58	500	550	450js6	19	0±4	5	580	410	720	1170
	4,6,8	75F500	75m6	140	20	67.5	500	550	450js6	19	0±4	5	580	410	720	1170

续表 22-6

机座号	极数	国际标准机座号	D	E	F	G	M	P	N	S	R	T	AC	AD	HF	L									
315S	2	65F600	65m6	140	18	58	600	660	550js6	24	0±4	6	645	576	900	1360									
	4,6,8,10	80F600	80m6	170	22	71										1390									
315M	2	65F600	65m6	140	18	58										1460									
	4,6,8,10	80F600	80m6	170	22	71										1490									
315L	2	65F600	65m6	140	18	58										1460									
	4,6,8,10	80F600	80m6	170	22	71										1490									
355	2	75F740	75m6	140	20	67.5										740	800	680js6	24	0±4	6	750	680	1035	1645
	4,6,8,10	95F740	95m6	170	25	86										1675									

注:凸缘安装尺寸 R 为凸缘安装平面至轴伸台阶平面的距离,后面各表均同。

1.2.2 Y 系列(IP23)三相异步电动机(摘自 JB5271—91,JB5272—91)

表 22-7 Y 系列(IP23)三相异步电动机技术数据

型号	额定功率 kW	满载时				堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	噪声 dB(A)	质量 ^① kg				
		转速 ^① r/min	额定电流 ^① A	效率 %	功率因数 cosφ								
160M-2	15	2928	29.5	88	0.88	7.0	1.7	85					
160L1-2	18.5	2929	35.5	89	0.89		1.8						
160L2-2	22	2928	42.0	89.5			2.0						
180M-2	30	2938	57.2	90.5			1.7		88				
180L-2	37	2939	69.8	91			1.9		90				
200M-2	45	2952	84.5	91.5			6.8		1	220			
200L-2	55	2950	103	92						310			
225M-2	75	2955	140	92.5						1.8	92		
250S-2	90	2966	167	92.5						1.7	97		
250M-2	110	2966	202	92.5						1.6	99		
280M-2	132	2967	241	92.5		6.8		105		750			
315S-2	160	2967	296	92.5	6.8					1			
315M1-2	185		342	93									
315M2-2	200		367	93.5									
315M3-2	220		404	93.8									
315M4-2	250 ^②		457	93.8			0.88						
355M2-2	280		94	0.89			6.5		107				
355M3-2	315		94	0.89									
355L1-2	355		94.3	0.89									
160M-1	11		1459	22.5		87.5	0.85	7.0	1.9		80		
160L1-4	15	1458	30.1	88	0.86	2.0							
160L2-4	18.5	1458	36.8	89		160							
180M-4	22	1457	43.5	89.5		0.87	1.9		87				
180L-4	30	1467	58	90.5			6.8		1.4	230			
200M-4	37	1473	71.4	91.5						2.0			
200L-4	45	1475	85.9	92						89			
225M-4	55	1476	104	92.5						1.8		330	
250S-4	75	1480	141	92.5						2.0		93	400
250M-4	90	1480	168	92.5						2.2			
280S-4	110	1482	209	93				1.7		96			
280M-4	132	1483	245	93	1.8								
315S-4	160	1483	306	93	6.5			1.4		103			
315M1-4	185		349	93.5									
315M2-4	200		375	93.8									
315M3-4	220		413	94									
315M4-4	250 ^②		467	94.3		106							

续表 22-7

型 号	额定功率 kW	满 载 时				堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	噪 声 dB(A)	质 量 ^① kg
		转 速 ^① r/min	额 定 电 流 ^① A	效 率 %	功 率 因 数 cosφ				
355M2-4	280			94.3	0.89	6.0	1.2	106	
355M3-4	315			94.3	0.90		1		
355L1-4	355			94.5	0.90				
160M-6	7.5	971	16.9	85	0.79	6.5	2.0	78	160
160L-6	11		24.7	86.5	0.78				
180M-6	15	974	33.8	88	0.81	6.5	1.8	81	215
180L-6	18.5	975	38.3	88.5	0.83				
200M-6	27	978	45.5	89	0.85	6.5	1.7	84	295
200L-6	30	975	60.3	90.5					
225M-6	37	982	78.1	91	0.87	6.5	1.8	87	360
250S-6	45	983	87.4		0.86				
250M-6	55	983	106	91.5	0.87	6.5	1.8	90	465
280S-6	75	986	143	92					
280M-6	90	986	171	93	0.88	6.5	1.3	97	820
315S-6	110		209	93.5	0.87				
315M1-6	132		251	93.8					
315M2-6	160		304	94	0.88	6.0	1.1	100	103
355M1-6	185								
355M2-6	200								
355M3-6	220								
355M4-6	250			94.3	0.88				
355L1-6	280								
160M-8	5.5	723	13.7	83.5	0.73	6.0	2.0	72	150
160L-8	7.5	723	18.3	85					
180M-8	11	727	26.1	86.5	0.74	6.0	1.8	81	215
180L-8	15	726	34.3	87.5	0.76				
200M-8	18.5	728	41.8	88.5	0.78	6.0	1.7	84	295
200L-8	22	729	46.2	89					
225M-8	30	734	63.2	89.5	0.81	6.0	1.7	87	360
250S-8	37	735	78	90					
250M-8	45	736	94.4	90.5	0.80	6.0	1.8	90	465
280S-8	55	740	115	91					
280M-8	75	740	154	91.5	0.81	6.0	1.3	93	820
315S-8	90		185	92.2	0.81				
315M1-8	110		226	92.8					
315M2-8	132 ^①		269	93.3	0.81	5.5	1.1	97	99
355M1-6	185		126						
355M2-6	200	169	93.5						
355M3-6	220	199							
355M4-6	250		94		0.79				
355L1-6	280								
315S-10	55		91.5	0.74	6.5	6.0	1.2	93	
315M1-10	75								
315M2-10	90 ^①		92	0.76					

续表 22-7

型 号	额定功率 kW	满 载 时				堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	噪 声 dB(A)	质 量 ^① kg
		转 速 ^① r/min	额 定 电 流 ^① A	效 率 %	功 率 因 数 cosφ				
355M2-10	110			92.5	0.78	5.5	1.0		
355M3-10	132			92.8	0.79				
355L1-10	160								
355L2-10	185 ^③			93	0.74				
355M4-12	90			92					
355L1-12	110			92.3					
355L2-12	132 ^③			92.5					

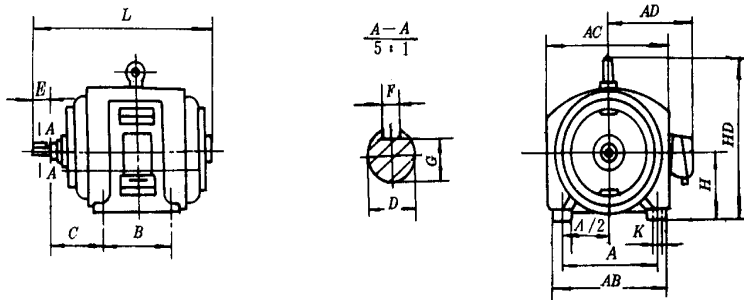
① 非标准内容,仅供参考;

② 功率安排允许放入 355M 机座;

③ 功率安排推荐放入 355L 机座,但也允许放入 400 机座,此时安装尺寸应由生产厂与用户协商后确定。

注:生产厂:上海电机厂,江西电机厂,长沙电机厂,山西电机厂,北京电机厂,昆明电机厂。

表 22-8 IP23 B3 安装型式尺寸



mm

机座号	安 装 尺 寸											外 形 尺 寸							
	D		E		F		G		H	A	A/2	B	C	K	AB	AC	AD	HD	L
	2极	4、6、8、10极	2极	4、6、8、10极	2极	4、6、8、10极	2极	4、6、8、10极											
160M	48k6		110		14		42.5		160 ^{-0.5}	254	127	210	108	15	330	380	290	440	676
160L	55m6				16		49		180 ^{-0.5}	279	139.5	241	121		254	350	420	325	505
180M	60m6		140		18		53		200 ^{-0.5}	318	159	267	133	19	400	465	350	570	820
180L	60m6	65m6			18		53		58	225 ^{-0.5}	356	178	305		149	450	520	395	640
200M	65m6	75m6	170		18		58		250 ^{-0.5}	406	203	311	168	24	510	550	410	710	930
200L	65m6	75m6			18		58		67.5	280 ^{-0.5}	457	228.5	349		190	570	610	485	785
225M	70m6	90m6	140		20		62.5		280 ^{-1.0}	457	228.5	368	190	28	680	792	586	928	1090
225L	70m6	90m6			20		62.5		81	315 ^{-1.0}	508	254	419		216	792	928	1130	1160
250S	75m6	100m6	140		20		67.5		355 ^{-1.0}	610	305	406	254	280	980	630	1120	1550	1620
250M	75m6	100m6			20		67.5		90	355 ^{-1.0}	610	305	630		254	1620	1690		

1.2.3 YH 系列高转差率三相异步电动机(摘自 JB/T6449—92)

表 22-9 YH 系列高转差率三相异步电动机技术数据

型 号	额定 功率 kW	在额定功率时						堵转 电流 额定 电流	堵转 转矩 额定 转矩	最大 转矩 额定 转矩	飞轮 矩 ^① N·m ²	在下列 FC 下的输出功率 kW					噪声 dB (A)	质量 ^① kg
		转速 ^② r/min	电流 ^③ A	负载 持续 率 ^④ %	转率 率 ^⑤ %	效率 率 ^⑥ %	功率 因数 ^⑦ cosφ					15%	25%	40%	60%	100%		
YH801-2	0.75	2670	1.87	60	11	71	0.86	5.5	2.7	2.7	0.0075	1.0	0.9	0.8	0.75	0.65	73	16
YH802-2	1.1	2670	2.63	60	11	73	0.87	5.5	2.7	2.7	0.0090	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	76	17
YH90S-2	1.5	2670	3.67	40	11	73	0.85	5.5	2.7	2.7	0.012	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	80	22
YH90L-2	2.2	2670	5.15	40	11	75.5	0.86	5.5	2.7	2.7	0.014	2.7	2.4	2.5	2.0	1.8	80	25
YH100L-2	3.0	2700	6.89	40	10	76	0.87	5.5	2.7	2.7	0.029	3.8	3.3	3.0	2.7	2.4	87	33
YH112M-2	4.0	2730	8.81	40	9	77.5	0.89	5.5	2.7	2.7	0.055	5.0	4.4	4.0	3.6	3.2	84	45
YH132S1-2	5.5	2730	11.9	40	9	78	0.90	5.5	2.7	2.7	0.109	7.0	6.0	5.5	5.0	4.4	88	64
YH132S2-2	7.5	2730	16.0	25	9	78.5	0.91	5.5	2.7	2.7	0.126	8.5	7.5	6.7	6.0	5.3	80	70
YH160M1-2	11	2760	22.9	25	8	81	0.90	5.5	2.7	2.7	0.377	12.5	11	9.8	8.8	7.8	92	117
YH160M2-2	15	2760	30.5	25	8	82	0.91	5.5	2.7	2.7	0.449	17	15	13.5	12	10.6	92	125
YH160L-2	18.5	2760	37.4	25	8	82.5	0.91	5.5	2.7	2.7	0.550	21	18.5	16.5	14.5	13	92	147
YH801-4	0.55	1305	1.65	60	13	66.5	0.76	5.5	2.7	2.7	0.018	0.75	0.65	0.6	0.55	0.48	70	17
YH802-4	0.75	1305	2.18	60	13	68	0.77	5.5	2.7	2.7	0.021	1.0	0.9	0.8	0.75	0.66	70	18
YH90S-4	1.1	1305	2.98	60	13	70	0.80	5.5	2.7	2.7	0.021	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	74	22
YH90L-4	1.5	1305	3.96	60	13	72	0.80	5.5	2.7	2.7	0.027	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	78	27
YH100L1-4	2.2	1305	5.52	40	13	73	0.83	5.5	2.7	2.7	0.054	2.8	2.5	2.2	2.0	1.8	78	34
YH100L2-4	3.0	1305	7.42	40	13	74	0.83	5.5	2.7	2.7	0.067	3.8	3.3	3.0	2.7	2.4	82	38
YH112M-4	4.0	1335	9.51	40	11	77	0.83	5.5	2.7	2.7	0.095	5.0	4.5	4.0	3.6	3.2	82	43
YH132S-4	5.5	1350	12.5	40	10	77.5	0.86	5.5	2.7	2.7	0.214	7.0	6.0	5.5	5.0	4.3	82	68
YH132M-4	7.5	1350	17.0	40	10	78	0.87	5.5	2.7	2.7	0.296	9.5	8.4	7.5	6.6	6.0	86	81
YH160M-4	11	1365	24.3	25	9	80	0.86	5.5	2.6	2.6	0.747	12.5	11	9.8	8.8	7.6	86	123
YH160L-4	15	1380	32.3	25	8	82	0.86	5.5	2.6	2.6	0.918	16	15	13	11.5	10	90	144
YH180M-4	18.5	1380	38.5	25	8	82	0.89	5.5	2.6	2.6	1.39	21	18.5	16.5	14.8	13	90	182
YH180L-4	22	1380	45.2	25	8	83	0.89	5.5	2.6	2.6	1.58	25	22	20	17.8	15.8	90	190
YH200L-4	30	1380	61	25	8	84	0.89	5.5	2.6	2.6	2.62	34	30	27	24	21	94	270
YH225S-4	37	1395	74.4	25	7	84	0.90	5.5	2.6	2.6	4.06	42	37	33	29	25	94	284
YH225M-4	45	1395	88.9	25	7	84.5	0.91	5.5	2.6	2.6	4.69	51	45	40	35	30	96	320
YH250M-4	55	1395	108	25	7	86	0.90	5.5	2.6	2.6	6.6	62	55	49	43	37	96	427
YH280S-4	75	1395	144	15	7	86	0.92	5.5	2.6	2.6	11.2	75	66	59	52	45	100	562
YH280M-4	90	1395	172	15	7	86.5	0.92	5.5	2.6	2.6	14.6	90	79	70	62	54	100	667
YH90S-6	0.75	870	2.48	60	13	66.5	0.69	5.0	2.7	2.7	0.029	1.0	0.9	0.8	0.75	0.6	70	23
YH90L-6	1.1	870	3.46	60	13	67	0.72	5.0	2.7	2.7	0.035	1.5	1.3	1.2	1.1	0.9	72	25
YH100L-6	1.5	880	4.28	40	12	70	0.76	5.0	2.7	2.7	0.069	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	74	33
YH112M-6	2.2	880	6.02	40	12	73	0.76	5.0	2.7	2.7	0.138	2.7	2.4	2.2	1.9	1.7	74	45
YH132S-6	3.0	900	7.69	40	10	76	0.78	5.0	2.7	2.7	0.286	3.7	3.2	3.0	2.6	2.6	78	63
YH132M1-6	4.0	900	10	40	10	77	0.79	5.0	2.7	2.7	0.357	5.0	4.3	4.0	3.5	3.0	78	73
YH132M2-6	5.5	900	13.6	40	10	78	0.79	5.0	2.7	2.7	0.449	6.5	6	5.5	4.5	4.0	78	84
YH160M-6	7.5	890	17.8	25	11	79	0.81	5.0	2.5	2.5	0.881	8.5	7.5	7.0	6.0	5.0	80	119
YH160L-6	11	890	25.8	25	11	80	0.81	5.0	2.5	2.5	1.16	12.5	11	10	8.5	7.5	80	147
YH180L-6	15	910	33.5	25	9	82	0.83	5.0	2.5	2.5	2.07	17	15	13.5	11.5	10	84	195
YH200L1-6	18.5	920	39.8	25	8	82	0.86	5.0	2.5	2.5	3.15	21	18.5	17	14.5	12.5	84	220

续表 22-9

型 号	额定 功率 kW	在额定功率时						堵转 电流 额定 电流	堵转 转矩 额定 转矩	最大 转矩 额定 转矩	飞轮 矩 ^① N·m ²	在下列 FC 下的输出功率 kW					噪声 dB (A)	质量 ^① kg
		转速 ^① r/min	电流 ^① A	负载 持续 率 %	转率 率 %	效率 % cosφ	功率 因数 cosφ					15%	25%	40%	60%	100%		
YH200L2-6	22	920	46.6	25	8	82.5	0.87	5.0	2.5	2.5	3.60	25	22	20	17	15	88	250
YH225M-6	30	930	62.7	25	8	83	0.87	5.5	2.5	2.5	5.47	34	30	27	23	20	88	292
YH250M-6	37	930	75.2	25	7	84	0.89	5.5	2.5	2.5	8.34	42	37	34	29	25	88	408
YH280S-6	45	930	90.9	25	7	84.5	0.89	5.5	2.5	2.5	13.9	51	45	41	35	31	90	536
YH280M-6	55	930	110	25	7	85	0.89	5.5	2.5	2.5	16.5	62	55	50	42	37	90	595
YH132S-8	2.2	660	6.27	60	12	73	0.73	4.5	2.6	2.6	0.314	3.2	2.8	2.7	2.2	1.9	70	63
YH132M-8	3.0	660	8.21	60	12	74	0.75	4.5	2.6	2.6	0.395	4.4	3.8	3.7	3.0	2.6	70	79
YH160M1-8	4.0	670	10.5	60	11	77	0.75	4.5	2.4	2.4	0.753	6.0	5.1	5.0	4.0	3.4	74	118
YH160M2-8	5.5	670	13.9	60	11	78	0.77	4.5	2.4	2.4	0.931	8.1	7.1	6.5	5.5	4.7	74	119
YH160L-8	7.5	670	18.5	60	11	79	0.78	4.5	2.4	2.4	1.26	10.1	8.7	8.5	7.5	6.5	78	145
YH180L-8	11	675	27.3	25	10	76.5	0.80	4.5	2.4	2.4	2.03	12.5	11	10.5	8.5	7.2	78	184
YH200L-8	15	683	36.6	25	9	77.5	0.80	4.5	2.4	2.4	3.39	17	15	14	11.5	10	82	250
YH225S-8	18.5	683	45	25	9	80	0.78	4.5	2.4	2.4	4.91	21	18.5	18	14.5	12.5	82	266
YH225M-8	22	683	51.6	25	9	81	0.80	4.5	2.4	2.4	5.47	25	22	21	17	14.5	82	292
YH250M-8	30	690	67.4	25	8	81.5	0.83	4.5	2.4	2.4	8.34	34	30	29	23	20	86	405
YH280S-8	37	690	84.6	25	8	82	0.81	4.5	2.4	2.4	13.9	42	37	35	28	24	86	520
YH280M-8	45	690	99.8	25	8	82.5	0.83	4.5	2.4	2.4	16.5	52	45	43	34	29	86	592

① 非标准内容仅供参考。

注：1. 表中各 FC 下的输出功率为近似计算值；FC 为 100% 者，表示电动机作为连续工作制 (SI) 运行。

2. 生产厂：大连电机厂。

3. 外形与安装尺寸与 Y 系列 (IP44) 相同，见表 22-3~6。

1.2.4 YEJ 系列电磁制动三相异步电动机 (摘自 JB/T6456—92 neq IEC34, IEO72)

表 22-10 YEJ 系列电磁制动三相异步电动机技术数据 (380V、50Hz)

型 号	额定 功率 kW	满 载 时				堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	噪声 dB(A)		飞轮矩 ^① GD ² Nm ²	质量 ^① kg								
		转速 ^① r/min	电流 ^① A	效率 %	功率因数 cosφ				1 级	2 级										
YEJ801-2	0.75	2825	1.9	75	0.84	6.5	2.2	67	71	0.0428	20									
YEJ802-2	1.1	2825	2.6	77	0.86	7.0		71	75	0.0496	21									
YEJ90S-2	1.5	2840	3.4	78	0.85			2.3	75	78	0.0740	26								
YEJ90L-2	3.2	2840	4.7	80.5	0.86				7.0	75	78	0.0988	29							
YEJ100L-2	3.0	2880	6.4	82.5	0.87					2.0	79	84	0.1504	39						
YEJ112M-2	4.0	2890	8.2	85.5	0.87						2.2	79	84	0.3800	53					
YEJ132S1-2	5.5	2900	11.1	85.5	0.88							7.0	83	88	0.6434	85				
YEJ132S2-2	7.5	2900	15.0	86.2	0.88								2.0	83	88	0.7240	90			
YEJ160M1-2	11	2930	21.8	87.2	0.88									2.2	87	92	2.2853	146		
YEJ160M2-2	15	2930	29.4	88.2	0.88										7.0	87	92	2.6623	153	
YEJ160L-2	18.5	2930	35.5	89	0.89											2.0	87	92	3.1600	175
YEJ180M-2	22	2940	42.2	89	0.89												2.2	92	97	3.7637
YEJ200L1-2	30	2950	56.9	90	0.89		7.0											92	97	7.3900
YEJ200L2-2	37	2950	69.8	90.5	0.89	2.0												95	99	8.1810
YEJ225M-2	45	2970	83.9	91.5	0.89			2.2										97	101	12.690

续表 22-10

型 号	额定 功率 kW	满 载 时				堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	噪声		飞轮矩 ^① GD ² Nm ²	质量 ^① kg			
		转速 ^① r/min	电流 ^① A	效率 %	功率因数 cosφ				dB(A)						
									1 级	2 级					
YEJ801-4	0.55	1390	1.6	73	0.76	6.0	2.4	2.3	61	67	0.0886	20			
YEJ802-4	0.75	1390	2.1	74.5	0.76				61	67	0.1073	21			
YEJ90S-4	1.1	1400	2.7	78	0.78	6.5	2.3		67	72	0.1132	27			
YEJ90L-4	1.5	1400	3.7	79	0.79				67	72	0.1430	30			
YEJ100L1-4	2.2	1420	5.0	81	0.82	7.0	2.2		70	75	0.2733	39			
YEJ100L2-4	3.0	1420	6.8	82.5	0.81				70	75	0.3508	44			
YEJ112M-4	4.0	1440	8.8	84.5	0.82				74	78	0.4969	55			
YEJ132S-4	5.5	1440	11.6	85.5	0.84				7.0	2.2	78	83	1.1584	80	
YEJ132M-4	7.5	1440	15.4	87	0.85						78	83	1.5404	95	
YEJ160M4-4	11	1460	22.6	88	0.84				7.0	2.2	82	87	3.9360	150	
YEJ160L-4	15	1460	30.3	88.5	0.85			82			87	5.8228	170		
YEJ180M-4	18.5	1470	35.9	91	0.86			7.0			2	82	87	6.8667	210
YEJL180L-4	22	1470	42.5	91.5	0.86							82	87	7.6770	215
YEJ200L-4	30	1470	56.8	92.2	0.87			7.0			1.9	84	90	13.6930	325
YEJ225S-4	37	1480	69.8	91.8	0.87	84	90					21.5800	360		
YEJ225M-4	45	1480	84.2	92.3	0.88	6.5	2.0	84			90	24.6300	390		
YEJ90S-6	0.75	910	2.3	72.5	0.70			5.5			2.2	61	66	0.1514	27
YEJ90L-6	1.1	910	3.2	73.5	0.72							65	69	0.1811	28
YEJ100L-6	1.5	940	4.0	76.5	0.74			6.0			2.0	67	71	0.3673	37
YEJ112M-6	2.2	940	5.6	80.5	0.74				67	71		0.7639	51		
YEJ132S-6	3.0	960	7.2	83	0.76			6.5	2.0	71	75	1.6434	81		
YEJ132M1-6	4.0	960	9.4	84	0.77					71	75	1.9060	90		
YEJ132M2-6	5.5	960	12.6	85.3	0.78			6.5	2.0	71	75	2.3840	100		
YEJ160M-6	7.5	970	17	86	0.78					75	80	4.5813	150		
YEJ160L-6	11	970	324.6	87	0.78					75	80	5.9078	170		
YEJ180L-6	16	970	31.4	89.5	0.81	6.5	1.8			78	83	9.9190	225		
YEJ200L1-6	18.5	970	37.7	89.8	0.83					78	83	16.6090	230		
YEJ200L2-6	22	970	44.6	90.2	0.83	6.5	1.7			78	83	18.3800	300		
YEJ225M-6	30	980	59.5	90.2	0.85					81	76	26.3900	370		
YEJ132S-8	2.2	710	5.8	80.5	0.71	5.5	2.0			66	76	1.5334	82		
YEJ132M-8	3.0	710	7.7	82.5	0.72					66	70	1.9184	95		
YEJ160M1-8	4.0	720	9.9	84	0.73	6.0	2.0			69	73	3.7683	135		
YEJ160M2-8	5.5	720	9.9	84	0.73			69	73	4.7143	145				
YEJ160L-8	7.5	720	13.3	85	0.74	6.0	1.7	72	76	6.0838	175				
YEJ180L-8	11	720	25.1	87.5	9.77			72	76	9.6760	220				
YEJ200L-8	15	730	34.1	88	0.76	6.0	1.8	75	80	16.9400	293				
YEJ225S-8	18.5	730	41.3	89.5	0.76			75	80	22.9900	340				
YEJ225M-8	22	730	47.6	90.0	0.78	6.0	1.8	75	80	27.3600	400				

① 非标准内容,仅供参考。

注:1. YEJ 系列电动机是在 Y 系列(IP44)电动机前盖与风扇之间附加一个直流电磁铁制动器组成的派生产品。

2. YEJ 系列电动机适用于要求快速停止、准确定位、往复运转、频繁启动、防止滑行等各种机械,如升降、运输、包装、食品、印刷、建筑、木工、冶金等机械均可应用。

3. 生产厂:沈阳实业电机厂,大连电机厂,广西梧州电机厂,天津大明电机厂。

4. 外形与安装尺寸与 Y 系列(IP44)相同,见表 22-3~5。

1.2.5 YEP 系列旁磁制动三相异步电动机(摘自 JB/T6448—92)

表 22-11 YEP 系列旁磁制动三相异步电动机技术数据(380V、50Hz)

型 号	额定 功率 kW	满 载 时				堵转转矩		静制动 转 矩 不小于 N·m	空载制 动时间 不大于 s	噪声 dB(A)
		转速 ^① r/min	电流 ^① A	效率 %	功率因数 cos ϕ	额定转矩	最大转矩			
YEP801-4	0.55	1420	2.2	68	0.56	2.4	2.4	1.9	0.2	67
YEP802-4	0.75	1420	2.7	70	0.60	2.4	2.4	4.9	0.2	67
YEP90S-4	1.1	1420	3.5	75	0.64	2.4	2.4	7.3	0.2	67
YEP90L-4	1.5	1420	4.6	76	0.65	2.4	2.4	9.8	0.8	67
YEP100L1-4	2.2	1420	6.2	79	0.68	2.4	2.4	14.7	0.25	70
YEP100L2-4	3	1430	8.3	80	0.69	2.4	2.4	19.6	0.25	70
YEP111M-4	4	1440	10.7	81	0.70	2.4	2.4	25.5	0.3	74
YEP132S-4	5.5	1460	14.4	83	0.70	2.4	2.4	25.3	0.4	78
YEP132M-4	7.5	1460	18.9	85	0.71	2.4	2.4	79.0	0.4	78
YEP160M-4	11	1470	26.7	87	0.72	2.4	2.4	73.6	0.5	82
YEP90S-6	0.75	940	2.9	68	0.58	2.2	2.2	7.8	0.2	65
YEP90L-6	1.1	940	3.9	70	0.61	2.2	2.2	10.8	0.2	65
YEP100L-6	1.5	960	4.8	73	0.65	2.2	2.2	15.7	0.25	67
YEP112M-6	2.2	960	6.8	75	0.66	2.2	2.2	22.5	0.3	67
YEP132S-6	3	960	8.8	77	0.67	2.2	2.2	29.4	0.4	71
YEP132M1-6	4	970	11.6	79	0.68	2.2	2.2	39.2	0.4	71
YEP132M2-6	5.5	960	15	81	0.69	2.2	2.2	54.9	0.4	71
YEP160M-6	7.5	970	19.6	83	0.70	2.2	2.2	78.5	0.5	75

① 非标准内容,仅供参考。

注:1. 沈阳实业电机厂。

2. 电动机尺寸见表 22-3~5。

1.3 变速和减速异步电动机

1.3.1 YD 系列(IP44)变极多速三相异步电动机(摘自 JB/T 7127—93)

表 22-12 YD 系列(IP44)变极多速三相异步电动机技术数据(380V、50Hz)(摘自 JB/T 7127—93)

型 号	同步转速 r/min	额定功率 kW	额定电流 ^① A	效率 %	功率因数 cos ϕ	堵转电流		最大转矩 额定转矩	声功率级 dB(A)	质量 ^① kg
						堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩			
YD801-4/2	1500	0.45	1.40	66	0.74	6.5	1.5	1.8	79	17
	3000	0.55	1.51	65	0.85	7	1.7			
YD802-4/2	1500	0.55	1.66	68	0.74	6.5	1.6	1.8	79	18
	3000	0.75	2.03	66	0.85	7	1.8			
YD90S-4/2	1500	0.85	2.27	74	0.77	6.5	1.8	1.8	79	22
	3000	1.1	2.73	71	0.85	7	2			
YD90S-6/4	1000	0.65	2.27	64	0.68	6	1.6	1.8	75	25
	1500	0.85	3.34	70	0.79	6.5	1.4			
YD90S-8/6	750	0.35	1.58	56	0.60	5	1.8	1.8	74	21
	1000	0.45	1.36	70	0.72	6	2			
YD90L-4/2	1500	1.3	3.84	76	0.78	6.5	1.8	1.8	83	25
	3000	1.8	4.35	73	0.85	7	2			

续表 22-12

型 号	同步转速 r/min	额定功率 kW	额定电流 ^① A	效 率 %	功率因数 cosφ	堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	声功率级 dB (A)	质量 ^① kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
YD90L-6/4	1000	0.85	2.80	66	0.70	6	1.6	1.8	75	26																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	1.1	2.93	71	0.79	6.5	1.5				YD90L-8/4	750	0.45	1.87	58	0.63	5.5	1.6	1.8	75	24	1500	0.75	1.82	72	0.87	6.5	1.4	YD90L-8/6	750	0.45	1.93	59	0.60	5	1.7	1.8	73	24	1000	0.65	1.91	71	0.73	6	1.8	YD100L1-4/2	1500	2	4.81	78	0.81	6.5	1.7	1.8	87	34	3000	2.4	5.58	76	0.86	7	1.9	YD100L1-6/4	1000	1.3	3.81	74	0.70	6	1.7	1.8	78	35	1500	1.8	4.44	77	0.80	6.5	1.4	YD100L2-4/2	1500	2.4	5.56	79	0.83	6.5	1.6	1.8	87	36	3000	3	6.65	77	0.89	7	1.7	YD100L2-6/4	1000	1.5	4.34	75	0.70	6	1.6	1.8	78	36	1500	2.2	5.43	77	0.80	6.5	1.4	YD100L-8/4	750	0.85	3.06	67	0.63	5.5	1.6	1.8	78	35	1500	1.5	3.50	74	0.88	6.5	1.4	YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9	YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6	3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6	YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4	3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6	YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3	3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2	YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3	1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5	YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3	3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7	YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2	3000	3	7.08
YD90L-8/4	750	0.45	1.87	58	0.63	5.5	1.6	1.8	75	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	0.75	1.82	72	0.87	6.5	1.4				YD90L-8/6	750	0.45	1.93	59	0.60	5	1.7	1.8	73	24	1000	0.65	1.91	71	0.73	6	1.8	YD100L1-4/2	1500	2	4.81	78	0.81	6.5	1.7	1.8	87	34	3000	2.4	5.58	76	0.86	7	1.9	YD100L1-6/4	1000	1.3	3.81	74	0.70	6	1.7	1.8	78	35	1500	1.8	4.44	77	0.80	6.5	1.4	YD100L2-4/2	1500	2.4	5.56	79	0.83	6.5	1.6	1.8	87	36	3000	3	6.65	77	0.89	7	1.7	YD100L2-6/4	1000	1.5	4.34	75	0.70	6	1.6	1.8	78	36	1500	2.2	5.43	77	0.80	6.5	1.4	YD100L-8/4	750	0.85	3.06	67	0.63	5.5	1.6	1.8	78	35	1500	1.5	3.50	74	0.88	6.5	1.4	YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9	YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6		3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14		74	0.81	6	1.4	3000	2.4	5.80				74	0.85	7	1.6	YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87		45	1500	2	5.14	74	0.81	6				1.3	3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2	YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56		5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1				3.06	68	0.73	6.5	1.3	1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5	YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000		1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8				91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3	3000	3	7.38	71	0.87		7	1.7	YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69				0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78
YD90L-8/6	750	0.45	1.93	59	0.60	5	1.7	1.8	73	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1000	0.65	1.91	71	0.73	6	1.8				YD100L1-4/2	1500	2	4.81	78	0.81	6.5	1.7	1.8	87	34	3000	2.4	5.58	76	0.86	7	1.9	YD100L1-6/4	1000	1.3	3.81	74	0.70	6	1.7	1.8	78	35	1500	1.8	4.44	77	0.80	6.5	1.4	YD100L2-4/2	1500	2.4	5.56	79	0.83	6.5	1.6	1.8	87	36	3000	3	6.65	77	0.89	7	1.7	YD100L2-6/4	1000	1.5	4.34	75	0.70	6	1.6	1.8	78	36	1500	2.2	5.43	77	0.80	6.5	1.4	YD100L-8/4	750	0.85	3.06	67	0.63	5.5	1.6	1.8	78	35	1500	1.5	3.50	74	0.88	6.5	1.4	YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9	YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6		3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2			YD112M-8/6/4		750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5	YD132S-4/2				1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7	YD132S-8/4/2		750	1	3.61			69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2	3000		3	7.08	74	0.87	7	1.4											
YD100L1-4/2	1500	2	4.81	78	0.81	6.5	1.7	1.8	87	34																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3000	2.4	5.58	76	0.86	7	1.9				YD100L1-6/4	1000	1.3	3.81	74	0.70	6	1.7	1.8	78	35	1500	1.8	4.44	77	0.80	6.5	1.4	YD100L2-4/2	1500	2.4	5.56	79	0.83	6.5	1.6	1.8	87	36	3000	3	6.65	77	0.89	7	1.7	YD100L2-6/4	1000	1.5	4.34	75	0.70	6	1.6	1.8	78	36	1500	2.2	5.43	77	0.80	6.5	1.4	YD100L-8/4	750	0.85	3.06	67	0.63	5.5	1.6	1.8	78	35	1500	1.5	3.50	74	0.88	6.5	1.4	YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9	YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6		3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5		1.3	1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78		0.83	6	1.2	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																													
YD100L1-6/4	1000	1.3	3.81	74	0.70	6	1.7	1.8	78	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	1.8	4.44	77	0.80	6.5	1.4				YD100L2-4/2	1500	2.4	5.56	79	0.83	6.5	1.6	1.8	87	36	3000	3	6.65	77	0.89	7	1.7	YD100L2-6/4	1000	1.5	4.34	75	0.70	6	1.6	1.8	78	36	1500	2.2	5.43	77	0.80	6.5	1.4	YD100L-8/4	750	0.85	3.06	67	0.63	5.5	1.6	1.8	78	35	1500	1.5	3.50	74	0.88	6.5	1.4	YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9	YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6		3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																															
YD100L2-4/2	1500	2.4	5.56	79	0.83	6.5	1.6	1.8	87	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3000	3	6.65	77	0.89	7	1.7				YD100L2-6/4	1000	1.5	4.34	75	0.70	6	1.6	1.8	78	36	1500	2.2	5.43	77	0.80	6.5	1.4	YD100L-8/4	750	0.85	3.06	67	0.63	5.5	1.6	1.8	78	35	1500	1.5	3.50	74	0.88	6.5	1.4	YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9	YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6		3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																	
YD100L2-6/4	1000	1.5	4.34	75	0.70	6	1.6	1.8	78	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	2.2	5.43	77	0.80	6.5	1.4				YD100L-8/4	750	0.85	3.06	67	0.63	5.5	1.6	1.8	78	35	1500	1.5	3.50	74	0.88	6.5	1.4	YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9	YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6		3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																			
YD100L-8/4	750	0.85	3.06	67	0.63	5.5	1.6	1.8	78	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	1.5	3.50	74	0.88	6.5	1.4				YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9	YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6		3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																					
YD100L-8/6	750	0.70	2.92	65	0.60	5	1.8	1.8	73	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1000	1.1	2.05	75	0.73	6	1.9				YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6		3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																							
YD100L-6/4/2	1000	0.75	2.62	67	0.65	5.5	1.8	1.8	87	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	1.3	3.66	72	0.75	6	1.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	3000	1.8	4.53	71	0.85	7	1.6				YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45	3000	4	8.64	79	0.89	7	2	YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4	3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6	YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3	3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2	YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3	1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5	YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3	3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7	YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																					
YD112M-4/2	1500	3.3	7.37	82	0.83	5.5	1.9	1.8	87	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3000	4	8.64	79	0.89	7	2				YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5	YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14		74	0.81	6	1.3	3000	2.4	5.80				74	0.85	7	1.2	YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82		44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5				1.3	1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5	YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71		5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6				6.10	78	0.83	6	1.3	3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7	YD132S-8/4/2	750		1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8				91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																			
YD112M-6/4	1000	2.2	5.71	78	0.75	6	1.8	1.8	82	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	2.8	6.74	77	0.82	6.5	1.5				YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7	YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5			YD132S-4/2		1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7	YD132S-8/4/2				750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																								
YD112M-8/4	750	1.5	5.02	72	0.63	5.5	1.7	1.8	82	43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	2.4	5.31	78	0.88	6.5	1.7				YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9	YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78		0.83	6	1.2	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																										
YD112M-8/6	750	1.3	1.67	72	0.61	5	1.7	1.8	75	43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1000	1.8	4.80	78	0.73	6	1.9				YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3		3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3		1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																												
YD112M-6/4/2	1000	1.1	3.52	73	0.66	5.5	1.7	1.8	87	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.6				YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3	3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2	YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3	1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5	YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3	3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7	YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																						
YD112M-8/4/2	750	0.65	2.66	59	0.63	4.5	1.4	1.8	87	45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	2	5.14	74	0.81	6	1.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	3000	2.4	5.80	74	0.85	7	1.2				YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3	1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5	YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3	3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7	YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																															
YD112M-8/6/4	750	0.85	3.72	62	0.56	5.5	1.7	1.8	82	44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1000	1	3.06	68	0.73	6.5	1.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	1500	1.5	3.53	75	0.86	7	1.5				YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8	YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3	3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7	YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
YD132S-4/2	1500	4.5	9.81	83	0.84	8.5	1.7	1.8	91	65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3000	5.5	11.89	79	0.89	7	1.8				YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7	YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10		78	0.83	6	1.2	3000	3	7.08				74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
YD132S-6/4	1000	3	7.69	79	0.75	6	1.8	1.8	82	65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	4	9.50	78	0.82	6.5	1.7				YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7	YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
YD132S-8/4	750	2.2	6.96	75	0.64	5.5	1.5	1.8	82	59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	3.3	7.17	80	0.88	6.5	1.7				YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9	YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
YD132S-8/6	750	1.8	5.80	76	0.62	5	1.6	1.8	79	59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1000	2.4	6.24	80	0.73	6	1.9				YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3		3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2		3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
YD132S-6/4/2	1000	1.8	5.14	75	0.71	5.5	1.4	1.8	91	65																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	3000	3	7.38	71	0.87	7	1.7				YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
YD132S-8/4/2	750	1	3.61	69	0.61	4.5	1.4	1.8	91	68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1500	2.6	6.10	78	0.83	6	1.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	3000	3	7.08	74	0.87	7	1.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

续表 22-12

型 号	同步转速 r/min	额定功率 kW	额定电流 ^① A	效 率 %	功率因数 cos ϕ	堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	声功率级 dB (A)	质量 ^② kg
YD132S-8/6/4	750	1.1	4.10	68	0.60	5.5	1.4	1.8	82	68
	1000	1.5	4.22	74	0.73	6.6	1.3			
	1500	1.8	4.03	78	0.87	7	1.3			
YD132M-4/2	1500	6.5	13.83	84	0.85	6.5	1.7	1.8	91	71
	3000	8	17.07	80	0.89	7	1.8			
YD132M-6/4	1000	4	9.75	82	0.76	6	1.6	1.8	82	71
	1500	5.5	12.29	80	0.85	6.5	1.4			
YD132M-8/4	750	3	8.99	78	0.65	5.5	1.5	1.8	82	65
	1500	4.5	9.37	82	0.89	6.5	1.6			
YD132M-8/6	750	2.6	8.17	78	0.62	5	1.9	1.8	79	65
	1000	3.7	9.39	82	0.73	6	1.9			
YD132M1-6/4/2	1000	2.2	6.03	77	0.72	5.5	1.3	1.8	91	78
	1500	3.3	7.46	80	0.84	6	1.3			
	3000	4	8.79	76	0.91	7	1.7			
YD132M2-6/4/2	1000	2.6	6.86	80	0.72	5.5	1.5	1.8	91	80
	1500	4	9.07	80	0.84	6	1.4			
	3000	5	10.84	77	0.91	7	1.7			
YD132M-8/4/2	750	1.3	5.26	71	0.61	4.5	1.5	1.8	91	79
	1500	3.7	8.37	80	0.84	6	1.3			
	3000	4.5	10.02	75	0.91	7	1.4			
YD132M1-8/6/4	750	1.5	5.18	71	0.62	5.5	1.3	1.8	82	79
	1000	2	5.41	77	0.73	6.5	1.5			
	1500	2.2	4.86	79	0.87	7	1.4			
YD132M2-8/6/4	750	1.8	6.13	72	0.62	5.5	1.5	1.8	82	80
	1000	2.6	6.84	78	0.74	6.5	1.5			
	1500	3	6.55	80	0.87	7	1.5			
YD160M-4/2	1500	9	—	87	0.85	6.5	1.6	—	95	—
	3000	11	—	82	0.89	7	1.8			
YD160M-6/4	1000	6.5	—	84	0.78	6	1.5	—	86	—
	1500	8	—	82	0.84	6.5	1.5			
YD160M-8/4	750	5	—	83	0.66	5.5	1.5	—	86	—
	1500	7.5	—	84	0.89	6.5	1.6			
YD160M-8/6	750	4.5	—	83	0.62	5	1.6	—	83	—
	1000	6	—	85	0.73	6	1.9			
YD160M-10/6	500	2.6	—	74	0.46	4	1.2	—	79	—
	1000	5	—	84	0.76	6	1.4			
YD160M-6/4/2	1000	3.7	—	82	0.72	5.5	1.5	—	95	—
	1500	5	—	81	0.84	6	1.3			
	3000	6	—	76	0.91	7	1.4			
YD160M-8/4/2	750	2.2	—	75	0.59	4.5	1.4	—	95	—
	1500	5	—	81	0.84	6	1.3			
	3000	6	—	76	0.91	7	1.4			
YD160M-8/6/4	750	3.3	—	79	0.62	5.5	1.7	—	86	—
	1000	4	—	81	0.70	6.5	1.4			
	1500	5.5	—	83	0.87	7	1.5			
YD160L-4/2	1500	11	—	87	0.86	6.5	1.7	—	95	—
	3000	14	—	82	0.90	7	1.9			
YD160L-6/4	1000	9	—	85	0.78	6	1.6	—	86	—
	1500	11	—	83	0.85	6.5	1.7			
YD160L-8/4	750	7	—	85	0.66	5.5	1.5	—	86	—
	1500	11	—	86	0.89	6.5	1.6			

续表 22-12

型 号	同步转速 r/min	额定功率 kW	额定电流 ^① A	效 率 %	功率因数 cosφ	堵转电流	堵转转矩	最大转矩 额定转矩	声功率级 dB (A)	质量 ^② kg
						额定电流	额定转矩			
YD160L-8/6	750	6	---	84	0.62	5	1.6		83	---
	1000	8	---	86	0.73	6	1.9			
YD160L-10/6	500	3.7	---	76	0.46	4	1.2		83	---
	1000	7	---	85	0.79	6	1.4			
YD160L-6/4/2	1000	4.5	---	83	0.72	5.5	1.5		95	---
	1500	7	---	83	0.85	6	1.2			
	3000	9	---	79	0.92	7	1.3			
YD160L-8/4/2	750	2.8	---	77	0.60	4.5	1.3		95	---
	1500	7	---	83	0.85	6	1.2			
	3000	9	---	79	0.92	7	1.3			
YD160L-8/6/4	750	4.5	---	80	0.62	5.5	1.6		86	---
	1000	6	---	83	0.75	6.5	1.6			
	1500	7.5	---	84	0.87	7	1.5			
YD180M-4/2	1500	15	---	89	0.87	6.5	1.8		95	---
	3000	18.5	---	85	0.90	7	1.9			
YD180M-6/4	1000	11	---	85	0.76	6.0	1.6		90	---
	1500	14	---	84	0.85	6.5	1.7			
YD180M-8/6	750	7.5	---	84	0.62	6.0	1.9		83	---
	1000	10	---	86	0.73	7	1.9			
YD180L-4/2	1500	18.5	---	89	0.88	6.5	1.6		95	---
	3000	22	---	86	0.91	7	1.8			
YD180L-6/4	1000	13	---	86	0.78	6.0	1.7		90	---
	1500	16	---	85	0.85	7	1.7			
YD180L-8/4	750	11	---	87	0.72	6	1.5		90	---
	1500	17	---	88	0.91	7	1.5			
YD180L-8/6	750	9	---	85	0.65	5	1.8		86	---
	1000	12	---	86	0.75	6	1.8			
YD180L-10/6	500	5.5	---	79	0.54	4	1.3		83	---
	1000	10	---	86	0.86	6	1.3			
YD180L-8/6/4	750	7	---	81	0.65	6.5	1.6		90	---
	1000	9	---	83	0.80	7	1.5			
	1500	12	---	84	0.90	7	1.4			
YD180L-10/8/6/4	500	3.3	---	72	0.56	5	1.6		90	---
	750	5	---	79	0.67	6.5	1.5			
	1000	6.5	---	82	0.88	6.5	1.3			
	1500	9	---	83	0.88	7	1.3			
YD200L1-4/2	1500	26	---	89	0.89	6.5	1.4		98	---
	3000	30	---	85	0.92	7	1.6			
YD200L1-6/4	1000	18.5	---	87	0.78	6.5	1.6		90	---
	1500	22	---	86.5	0.86	7	1.5			
YD200L1-8/4	750	14	---	87	0.74	6	1.8		90	---
	1500	22	---	88	0.92	7	1.7			
YD200L1-8/6	750	12	---	86	0.65	5	1.8		88	---
	1000	17	---	87	0.76	6	2			
YD200L1-10/6	500	7.5	---	83	0.56	4	1.5		86	---
	1000	13	---	87	0.86	6	1.5			
YD200L1-8/6/4	750	10	---	85	0.72	6.5	1.6		90	---
	1000	13	---	86	0.81	7	1.5			
	1500	17	---	86	0.90	7	1.4			

续表 22-12

型 号	同步转速 r/min	额定功率 kW	额定电流 ^① A	效 率 %	功率因数 cos ϕ	堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	声功率级 dB (A)	质量 ^② kg
YD200L1-10/8/6/4	500	4.5		74	0.56	5	1.3		90	
	750	7		81	0.67	6.5	1.3			
	1000	8		83	0.88	6.5	1.3			
	1500	11		84	0.88	7	1.3			
YD200L2-4/2	1500	26		89	0.89	6.5	1.4		98	
	3000	30		85	0.92	7	1.6			
YD200L2-6/4	1000	18.5		87	0.78	6.5	1.6		90	
	1500	22		86.5	0.86	7	1.5			
YD200L2-8/4	750	17		87	0.74	6	1.5		92	
	1500	26		88	0.92	7	1.7			
YD200L2-8/6	750	15		87	0.65	5	1.8		88	
	1000	20		88	0.76	6	2			
YD200L2-10/6	500	9		83	0.75	4	1.5		86	
	1000	15		87	0.87	6	1.5			
YD200L2-8/6/4	750	10		85	0.72	6.5	1.6		90	
	1000	13		86	0.81	7	1.5			
	1500	17		86	0.90	7	1.4			
YD200L2-10/8/6/4	500	5.5		75		5	1.3		90	
	750	8		81		6.5	1.3			
	1000	10		83		6.5	1.3			
	1500	13		84		7	1.3			
YD225S-4/2	1500	32		90	0.89	6.5	1.4		98	
	3000	37		86	0.92	7	1.6			
YD225S-6/4	1000	22		88	0.86	6.5	1.8		92	
	1500	28		86.5	0.87	7	1.8			
YD225S-8/6	750	15								
	1000	20								
YD225S-10/6	500	9				4				
	1000	15				6				
YD225S-8/6/4	750	14		86	0.70	6.5	1.6		92	
	1000	18.5		87	0.81	7	1.6			
	1500	24		87	0.90	7	1.4			
YD225M-4/2	1500	37		91	0.89	6.5	1.6		100	
	3000	45		86	0.92	7	1.6			
YD225M-6/4	1000	26		88	0.86	6.5	1.8		94	
	1500	32		85.5	0.90	7	1.8			
YD225M-8/4	750	24		89	0.77	6	1.5		94	
	1500	34		88	0.88	7	1.5			
YD225M-10/6	500	12		85	0.61	4	1.5		86	
	1000	20		88	0.87	6	1.5			
YD225M-8/6/4	750	17		87	0.70	6.5	1.6		92	
	1000	22		87	0.85	7	1.6			
	1500	28		87	0.92	7	1.4			
YD225M-10/8/6/4	500	7		81	0.63	5	1.6		90	
	750	11		84	0.73	6.5	1.6			
	1000	13		85	0.88	6.5	1.5			
	1500	20		86	0.92	7	1.3			
YD250M-4/2	1500	45		91	0.89	6.5	1.6		100	
	3000	52		87	0.92	7	1.6			

续表 22-12

型 号	同步转速 r/min	额定功率 kW	额定电流 ^① A	效 率 %	功率因数 cosφ	堵转电流 额定电流	堵转转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	声功率级 dB (A)	质量 ^① kg
YD250M-6/4	1000	32	—	90	0.87	6.5	1.5		94	
	1500	92	—	86.5	0.91	7	1.3			
YD250M-8/4	750	30	—	90	0.78	6	1.6		94	—
	1500	42	—	89	0.91	7	1.7			
YD250M-10/6	500	15	—	86	0.63	4	1.5		89	—
	1000	24	—	89	0.87	6	1.5			
YD250M-8/6/4	750	24	—	88	0.75	6.5	1.5		92	—
	1000	26	—	88	0.85	7	1.6			
	1500	34	—	88	0.92	7	1.4			
YD250M-10/8/6/4	500	9	—	82	0.63	5	1.6		92	—
	750	14	—	85	0.75	6.5	1.6			
	1000	16	—	85	0.88	6.5	1.5			
	1500	26	—	87	0.92	7	1.3			
YD280S-4/2	1500	60	—	91	0.90	6.5	1.4		102	—
	3000	72	—	88	0.92	7	1.5			
YD280S-6/4	1000	42	—	90	0.87	6.5	1.5		94	—
	1500	55	—	87	0.90	7	1.3			
YD280S-8/4	750	40	—	91	0.80	6	1.6		94	—
	1500	55	—	90	0.91	7	1.7			
YD280S-10/6	500	20	—	88	0.63	4	1.5		89	—
	1000	30	—	89	0.87	6	1.5			
YD280S-8/6/4	750	30	—	89	0.75	6.5	1.5		94	—
	1000	34	—	89	0.86	7	1.6			
	1500	42	—	89	0.92	7	1.4			
YD280S-10/8/6/4	500	11	—	83	0.63	5	1.6		92	—
	750	18.5	—	87	0.75	6.5	1.6			
	1000	20	—	85	0.88	6.5	1.5			
	1500	34	—	87	0.92	7	1.3			
YD280M-4/2	1500	72	—	91	0.90	6.5	1.4		102	—
	3000	82	—	88	0.93	7	1.5			
YD280M-6/4	1000	55	—	90	0.87	6.5	1.6		98	—
	1500	67	—	87	0.89	7	1.3			
YD280M-8/4	750	47	—	91	0.81	6	1.6		98	—
	1500	67	—	90	0.92	7	1.7			
YD280M-10/6	500	24	—	88	0.65	4	1.5		89	—
	1000	37	—	89	0.87	6	1.5			
YD280M-8/6/4	750	34	—	89	0.75	6.5	1.4		94	—
	1000	37	—	89	0.86	7	1.5			
	1500	50	—	89	0.92	7	1.4			
YD280M-10/8/6/4	500	13	—	84	0.63	5	1.7		94	—
	750	22	—	87	0.75	6.5	1.7			
	1000	24	—	85	0.88	6.5	1.6			
	1500	40	—	88	0.92	7	1.5			

注:1.S、M、L 后面的数字 1、2 表示机座号相同而传动比不同的功率。

2. 安装和外形尺寸与 Y 系列(IP44)电动机相同,见表 22-3~6。

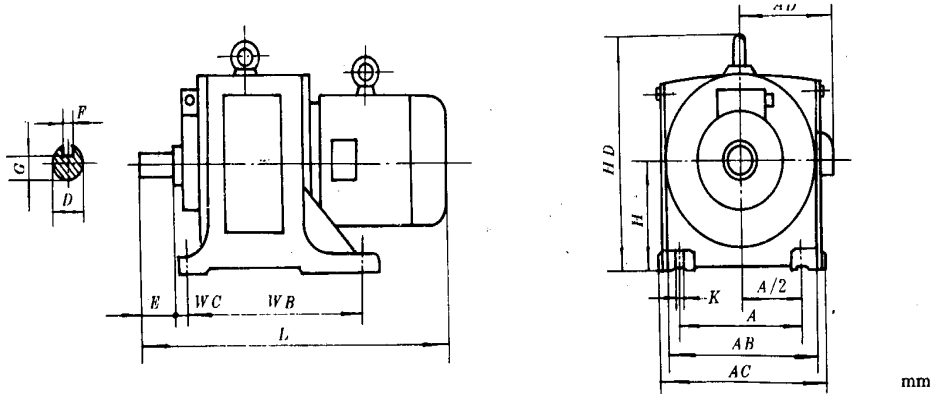
3. 生产厂:大连电机厂,北京电机总厂,湖北电机厂。

1.3.2 YCTD 系列电磁调速电动机(摘自 JB/T6450—92)

表 22-13 YCTD 系列电磁调速电动机技术数据

机座号	标称功率 kW	额定转矩 N·m	堵转转矩 额定转矩	额定调速范围 r/min	噪声 dB(A)	机座号	标称功率 kW	额定转矩 N·m	堵转转矩 额定转矩	额定调速范围 r/min	噪声 dB(A)	
100-4A	0.55	3.6	1.8	1250~100	75	180-4B	15	94	1.5	1350~100	90	
100-4B	0.75	4.9				200-4A	18.5	116				
112-4A	1.1	7.1				200-4B	22	137				
112-4B	1.5	9.7				225-4A	30	189				
132-4A	2.2	14.1				250-4A	37	232				
132-4B	3	19.2				250-4B	45	282				
132-4C	4	25.2		1300~100	82	280-4A	55	344		1375~250	99	
160-4A	5.5	35.1				315-4A	75	469				
160-4B	7.5	47.7				315-4B	90	564				
180-4A	11	69				1350~100	86	1400~250				103

表 22-14 YCTD 系列电磁调速电动机安装和外形尺寸



机座号	安 装 尺 寸										外 形 尺 寸						
	A	A/2	WB	WC	D	E	F	G	H	K	AB	AC	AD	HD	L		
YCTD100-4A -4B	160	80	203	40	19j6	40	6	15.5	100	12	210	225	150	260	530		
YCTD112-4A -4B	190	95	228	±1.5	24j6	50	8	20	112		250	275	165	285	660		
YCTD132-4A -4B -4C	215	108	267		45	28j6		60	24		132	310	330	195	365	730	
YCTD160-4A -4B	279	139.5	305	70	38k6	80	10	33	160		0 -0.5	380	400	235	435	900	
YCTD180-4A -4B	318	159	368		42k6	110	12	37	180		15	430	450	270	490	1080	
YCTD200-4A -4B	356	178	457	±2.0	48k6		110	14	42.5		200	19	500	520	295	540	1190
YCTD225-4A	406	203	500		55m6	16		49	225		530	550	320	580	1290		
YCTD250-4A -4B	406	203	457	89	60m6	140	18	53	250		24	530	550	350	600	1480	
YCTD280-4A	457	228.5	508		65m6		140	±0.50	58		280	0	580	610	390	665	1520
YCTD315-4A -4B	508	254	560	75m6	140	±0.50	20	61.5	315		0 -1.0	28	650	690	420	790	1970

注:机座号为 250~315 的调速电机为恒转矩输出,安装及外形尺寸由制造厂自定。

1.3.3 YCJ 系列齿轮减速三相异步电动机(摘自 JB/T6447—92)

表 22-15 YCJ 系列齿轮减速三相异步电动机技术数据

机座号	电动机功率 kW	输出转速 r/min	输出转矩 N·m	电动机代号	机座号	电动机功率 kW	输出转速 r/min	输出转矩 N·m	电动机代号	机座号	电动机功率 kW	输出转速 r/min	输出转矩 N·m	电动机代号									
71	0.55	570	8.8	801-4	71	0.75	334	20.5	802-4	132	1.1	185	53	90S-4									
		506	10				284	24				166	60										
		445	11.3				237	29				149	66										
		388	13				214	32				127	78										
		334	15.1				183	37.5				113	87										
		284	17.6		163		42	101				97											
		237	21.5		147		47	96				103											
		214	23.5		125		55	88				112											
		183	27		112		62	82				121											
		163	30.5		100		69	75				131											
132	0.55	147	33.5	132	132	0.75	95	73	802-4	160	1.1	69	144	90L-6									
		125	39.5				87	79				58	170										
		112	44.5				80	86				52	189										
		100	49.5				74	93				48	206										
		95	52				68	102				43.5	228										
		87	57				57	120				34.5	281										
		80	61				52	133				27	353										
		74	66				47.5	145				21.5	448										
		68	73				43	161				17.5	551										
		57	86				36	192				14.4	672										
160	0.55	52	96	160	160	0.75	29	239	802-4	180	1.1	579	23.5	90L-4									
		47.5	104				23	299				513	27										
		43	115				17.5	376				452	30.5										
		36	135				14	470				393	35										
		29	168				579	17.4				339	40.5										
		23	210				513	19.7				288	47.5										
		18.5	261				452	22.5				240	57										
		15.2	319				393	25.5				217	63										
		71	0.75				570	12.1				802-4	71		1.1	339	29.5	90S-4	132	1.5	186	72	90L-4
							506	13.6								288	35				166	81	
445	15.4			240	42	149	90																
388	17.7			217	46.5	127	106																

续表 22-15

机座号	电动机 功率 kW	输出 转速 r/min	输出 转矩 N·m	电动机 代 号	机座号	电动机 功率 kW	输出 转速 r/min	输出 转矩 N·m	电动机 代 号	机座号	电动机 功率 kW	输出 转速 r/min	输出 转矩 N·m	电动机 代 号			
132	1.5	113	110	90L-4	132	2.2	83	239	100L1-4	180	3	33.5	788	100L2-4			
		101	133				75	262		200		28	945				
		96	1J40				70	284		225		22.5	1177				
		88	153				58	338		250		18.4	1435	132S-6			
		82	165				53	369		80		13.8	1911				
		75	179				48	408		80		571	64				
		69	196				44.5	431				504	73				
		58	232				34.5	557				442	83				
		52	257				27.5	701				383	96				
		47	279				22.5	862				327	112				
160	1.5	44	307	100L-6	200	112M-6	18.2	1061	100		275	133					
		40	340				14.6	1321			244	151					
		32	409				587	47			220	167					
		27	488				520	53			208	173					
180	17.5	754	71	3	100L2-4	458	60	184	195								
200	14	943				399	69	161	223								
71	2.2	100L1-4				80	132	3	100L2-4	344	80	149	241				
										292	94	130	276				
										247	111	114	316				
										223	123	97	368				
										196	137	89	400				
										171	157	76	471				
										151	178	71	497				
										129	209	64	551				
115	235	56	627														
132	2.2	100L1-4	132	160	3	100L2-4	98	274	51	686							
							89	295	44.5	791							
							76	346	36	982							
							70	379	30.5	1155							
							58	452	27.5	1276							
							53	490	22.5	1568							
							48	554	18	1956							
							43	613	12.6	2781							
							80	2.2	100L1-4	160	180	3	100L2-4	89	295	44.5	791
														76	346	36	982
132	2.2	100L1-4	160	180	3	100L2-4	70	379	30.5	1155							
							58	452	27.5	1276							
							53	490	22.5	1568							
							48	554	18	1956							
							43	613	12.6	2781							
							80	2.2	100L1-4	160	180	3	100L2-4	89	295	44.5	791
														76	346	36	982
							132	2.2	100L1-4	160	180	3	100L2-4	70	379	30.5	1155
														58	452	27.5	1276
							132	2.2	100L1-4	160	180	3	100L2-4	53	490	22.5	1568
48	554	18	1956														
132	2.2	100L1-4	160	180	3	100L2-4	43	613	12.6	2781							
							43	613	12.6	2781							

续表 22-15

机座号	电动机功率 kW	输出转速 r/min	输出转矩 N·m	电动机代号	机座号	电动机功率 kW	输出转速 r/min	输出转矩 N·m	电动机代号	机座号	电动机功率 kW	输出转速 r/min	输出转矩 N·m	电动机代号			
80	5.5	571	88	132S-4	112	7.5	226	304	132M-4	200	11	94	1029	160M-4			
		504	100				194	346				33	1194				
		442	114				168	402				75	1312				
		383	132				155	435				66	1500				
		327	154				140	481				59	1661				
100	5.5	275	183		180	7.5	7.5	121		558	132M-4	250	11		53	1831	160M-4
		250	201					111		604					48	2051	
		226	223					102		657					39	2525	
160	5.5	208	238		200	7.5	7.5	90		736	132M-4	280	11		31	3206	160L-4
		184	269					81		816					613	224	
		161	306					76		868					545	252	
		150	328					67		979					479	287	
		130	380					58		1129					417	330	
180	5.5	113	436		225	7.5	7.5	54		1228	132M-4	112	15		360	382	160L-4
		100	486					47.5		1381					305	451	
		88	551	43.5				1509	276	488							
200	5.5	76	634	250	7.5	7.5	36	1841	132M-4	200	15	245	550	160L-4			
		66	727				31	2133				216	623				
		60	805				25.5	2577				189	711				
225	5.5	52	923	280	7.5	7.5	21	3127	132M-4	200	15	166	813	160L-4			
		48	1004				613	164				144	937				
		44	1097				545	185				128	1032				
250	5.5	35.5	1362	100	7.5	7.5	479	211	132M-4	225	15	114	1179	160L-4			
		27.5	1757				417	242				106	1276				
280	5.5	23	2100	112	7.5	7.5	360	280	132M-4	225	15	97	1387	160L-4			
		19.2	2517				305	331				84	1577				
100	7.5	15.5	3116	132M2-6	112	11	279	361	160M-4	250	15	74	1779	160L-4			
		605	114	254			397	67				1975					
		537	128	216			457	61				2156					
		472	146	189			522	56				2353					
		411	167	166			596	51				2585					
		355	194	144			687	42				3143					
		301	228	124			796										
		250	275	105			937										

注: 1. 电动机为 Y 系列 IP44 派生, 工作制为连续 S1, 绝缘等级为 B 级。

2. 减速器是圆柱齿轮减速器。

3. 生产厂: 博山电机厂、合肥电机厂。

4. 标记示例:

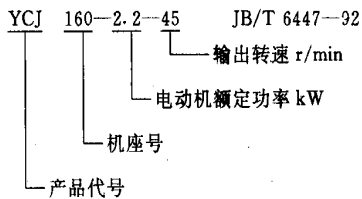
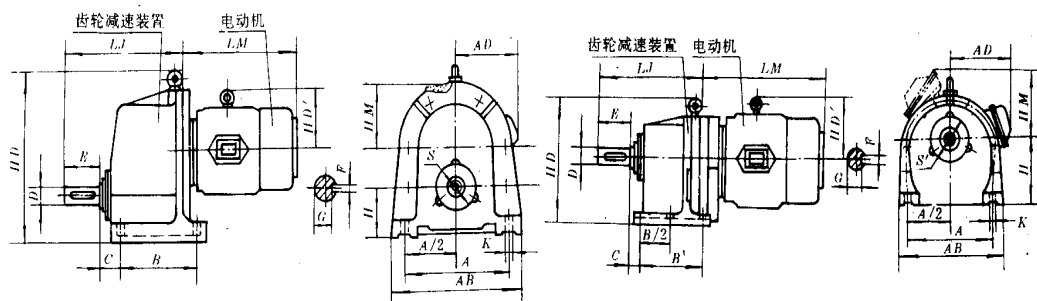


表 22-16 底座安装型式 YCJ 电动机安装和外形尺寸



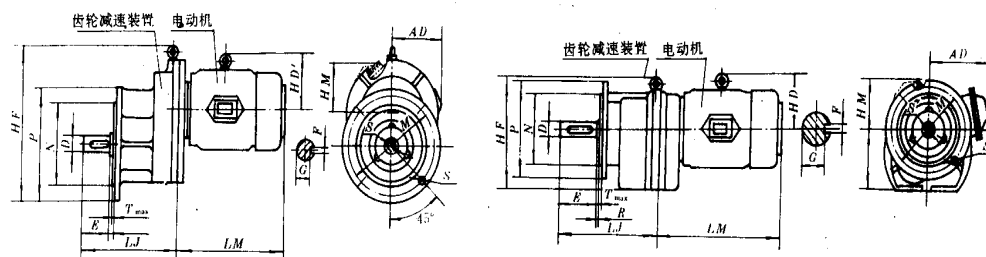
YCJ71~112 单级减速

YCJ132~280 两级与三级减速 mm

机座号	安 装 尺 寸											外 形 尺 寸				
	A	B	B/2	C	D	E	F	G	H	K	底脚孔数	S'	AB	HD	AO	LJ
YCJ71	180	150		36.5	28j6	60	8	24	71	15	4	M8	225	235	70	240
YCJ80	205	170		39.5	32k6	80	10	27	80	19		M10	255	305	75	275
YCJ100	270	205		44.5	42k6	110	12	37	100	24		M12	330	355	100	345
YCJ112	300	215		44.5	48k6		14	42.5	112				360	420	110	355
YCJ132	215	150		37.0	32k6	80	10	27	132	15	4	M10	260	265		295
YCJ160	260	160		43.5	42k6		12	37	160	19		M12	320	310		355
YCJ180	300	190		48k6	110	14	42.5	180				M16	370	350		370
YCJ200	330	220		31.0	55m6		16	49	200				400	380		400
YCJ225	360	240	120		70m6	140	20	62.5	225	24	6	M20	430	430		450
YCJ250	420	260	130	32.0	75m6			67.5	250				490	470		465
YCJ280	450	280	140		85m6	170	22	76	280				520	525		520

注：配用电动机尺寸 AD、HD、HM 和 LM 见表 22-5。

表 22-17 凸缘安装型式 YCJ 电动机安装和外形尺寸



YCJ71~112 单级减速

YCJ132~280 两级与三级减速 mm

机座号	安 装 尺 寸											外 形 尺 寸		
	D	E	F	G	M	N	P	R	S	T _{max}	凸缘孔数	S'	HF	LJ
YCJ71	28j6	60	8	24	165	130j6	200	0±1.5	12	3.5	4	M8	260	240
YCJ80	32k6	80	10	27	215	180j6	250	0±2	15	4.0		M10	350	275
YCJ100	42k6	100	12	37	265	230j6	300	0±2	15	4.0		M12	405	345
YCJ112	48k6		14	42.5	300	250j6	350	0±3	19	5.0			485	355

1.4 YZ、YZR 系列起重及冶金用三相异步电动机

1.4.1 YZ 系列起重及冶金用三相异步电动机(摘自 ZB K26007—89)

表 22-19 YZ 系列起重及冶金用三相异步电动机技术数据(380V、50Hz)

型号	S2												S3												转动惯量 kg·m ²	质 量 kg				
	30min				60min				15%				25%				40%				60%						1000%			
	额定功率 kW		定子电流 A		额定功率 kW		定子电流 A		额定功率 kW		定子电流 A		额定功率 kW		定子电流 A		额定功率 kW		定子电流 A		额定功率 kW		定子电流 A				额定功率 kW		定子电流 A	
	转速 r/min	效率 %	功率因数 cosφ	堵转电流 额定电流	最大转矩 额定转矩	堵转 转矩	效率 %	功率因数 cosφ	堵转电流 额定电流	最大转矩 额定转矩	堵转 转矩	效率 %	功率因数 cosφ	堵转电流 额定电流	最大转矩 额定转矩	堵转 转矩	效率 %	功率因数 cosφ	堵转电流 额定电流	最大转矩 额定转矩	堵转 转矩	效率 %	功率因数 cosφ	堵转电流 额定电流			最大转矩 额定转矩	堵转 转矩	效率 %	功率因数 cosφ
YZ112M-6	1.8	4.9	892	1.5	4.25	920	2.2	6.5	810	1.8	4.9	892	1.5	4.25	920	2.0	2.0	4.47	69.5	0.765	1.1	2.7	946	0.8	3.5	980	0.022	58		
YZ132M1-6	2.5	6.5	920	2.2	5.9	935	3.0	7.5	804	2.5	6.5	920	2.2	5.9	935	2.0	2.0	5.16	74	0.745	1.8	5.3	950	1.5	4.9	960	0.056	80		
YZ132M2-6	4.0	9.2	915	3.7	8.8	912	5	11.6	890	4	9.2	915	3.7	8.8	912	2.0	2.0	5.54	79	0.79	3.0	7.5	940	2.8	7.2	945	0.062	92		
YZ160M1-6	6.3	14.1	922	5.5	12.5	933	7.5	16.8	903	6.3	14.1	922	5.5	12.5	933	2.0	2.0	4.9	80.6	0.83	5.0	11.5	940	4.0	10	953	0.114	119		
YZ160M2-6	8.5	18	943	7.5	15.9	948	11	25.4	926	8.5	18	943	7.5	15.9	948	2.3	2.3	5.52	83	0.86	6.3	14.2	956	5.5	13	961	0.143	132		
YZ160L-6	15	32	920	11	24.6	953	15	32	920	13	28.7	936	11	24.6	953	2.3	2.3	6.17	84	0.852	9	20.6	964	7.5	18.8	972	0.192	152		
YZ160L-8	9	21.1	694	7.5	18	705	11	27.4	675	9	21.1	694	7.5	18	705	2.3	2.3	5.1	82.4	0.766	6	15.6	717	5	14.2	724	0.192	152		
YZ180L-8	13	30	675	11	25.8	694	15	35.3	654	13	30	675	11	25.8	694	2.3	2.3	4.9	80.9	0.811	9	21.5	710	7.5	19.2	718	0.352	205		
YZ200L-8	18.5	40	697	15	33.1	710	22	47.5	686	18.5	40	697	15	33.1	710	2.5	2.5	6.1	86.2	0.8	13	28.1	714	11	26	720	0.622	276		
YZ225M-8	26	53.5	701	22	45.8	712	33	69	687	26	53.5	701	22	45.8	712	2.5	2.5	6.2	87.5	0.834	18.5	40	718	17	37.5	720	0.820	347		
YZ250M1-8	35	74	681	30	63.3	694	42	89	663	35	74	681	30	63.3	694	2.5	2.5	5.47	85.7	0.84	26	56	702	22	45	717	1.432	462		

注:见表 22-23 的注 2.3、4.5。

表 22-20 YZ 及 YZR 系列电动机(卧式)安装尺寸及外形尺寸

机座号	安 装 尺 寸													外 形 尺 寸										
	A	$\frac{A}{2}$	B	C	CA	CA'	D	D ₁	E	E ₁	F (NG)	G	H	K	螺栓直径	AB	AC	BB	LC	LC'	HD	L	L'	HA
YZ, YZR112M	190	95	140	70	300	135	32k6		80	—	10	27	112	12	M10	250	245	235	670	505	335	590	420	18
YZ, YZR132M	216	108	178	89	300	150	38k6		80	—	10	33	132	12	M10	275	285	260	727	577	365	645	495	20
YZ, YZR160M	254	127	210	108	330	180	48k6		110	—	14	42.5	160	15	M12	320	325	290	858	718	425	758	608	25
YZ, YZR160L	254	127	254	108	330	180	48k6		110	—	14	42.5	160	15	M12	320	325	335	912	762	425	800	650	25
YZ, YZR180L	279	139.5	279	121	360	180	55	M36×3	110	82	14	19.9	180	15	M12	360	360	380	980	800	465	870	685	25
YZ, YZR200L	318	159	305	133	400	210	60	M42×3	140	105	16	21.4	200	19	M16	405	405	400	1118	928	510	975	780	28
YZ, YZR225M	356	178	311	149	450	258	65	M42×3	140	105	16	23.9	225	19	M16	455	430	410	1190	998	545	1050	850	28
YZ, YZR250M	406	203	349	168	540	295	70	M48×3	140	105	18	25.4	250	24	M20	515	480	510	1337	1092	605	1195	935	30
YZR280S	457	228.5	368	190	540	540	85	M56×4	170	130	20	31.7	280	24	M20	575	535	530	1438		665	1265		32
YZR280M	457	228.5	419	190	540	540	85	M56×4	170	130	20	31.7	280	24	M20	575	535	580	1489		665	1315		32
YZR315S	508	254	406	216	600	600	95	M64×4	170	130	22	35.2	315	28	M24	640	620	580	1562		750	1390		35
YZR315M	508	254	457	216	600	600	95	M64×4	170	130	22	35.2	315	28	M24	640	620	630	1613		750	1440		35
YZR355M	610	305	560	254	630	630	110	M80×4	210	165	25	41.9	355	28	M24	740	710	730	1864		840	1650		38
YZR355L	610	305	630	254	630	630	110	M80×4	210	165	25	41.9	355	28	M24	740	710	800	1934		840	1720		38
YZR400L	686	343	710	280	630	630	130	M100×4	250	200	28	50	400	35	M30	855	840	910	2120		950	1865		45

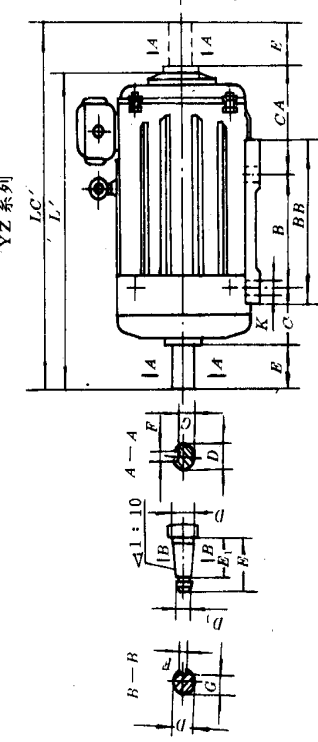
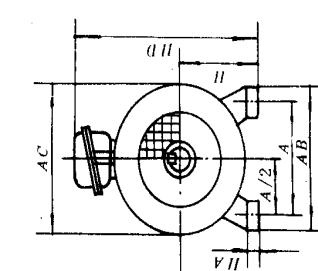
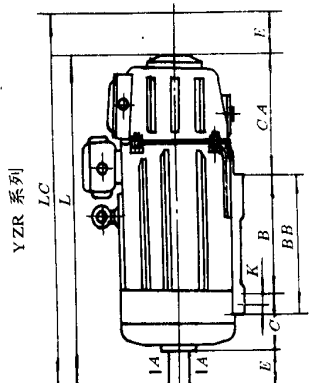
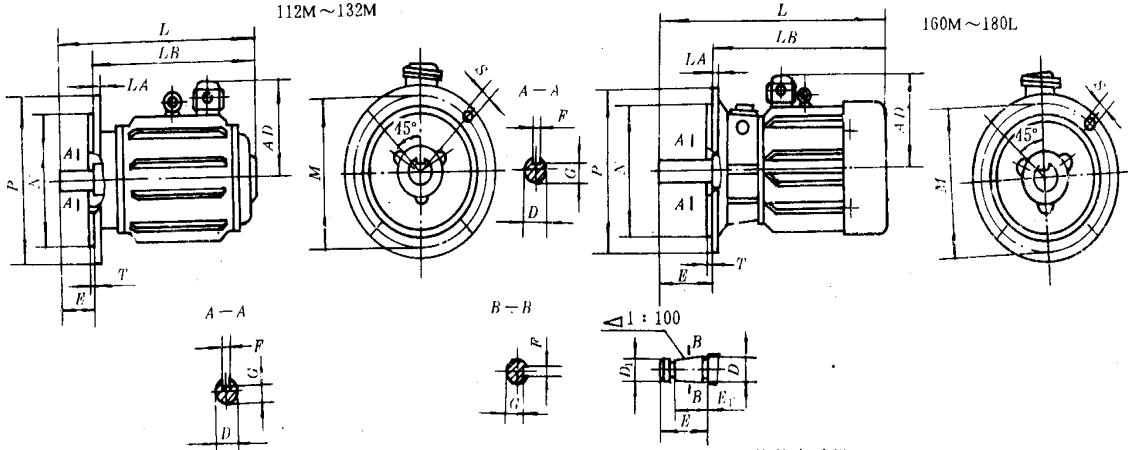


表 22-22 凸缘卧式安装 YZ 及 YZR 电动机安装及外形尺寸



IM3001 及 IM3003 卧式安装, 机座不带底脚, 端盖有凸缘的电动机

mm

机座号	凸缘号	安 装 尺 寸											外形尺寸不大于							
		<i>l</i>	<i>D</i> ₁	<i>E</i>	<i>E</i> ₁	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>M</i>	<i>N</i> (j6)	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	孔数 (个)	<i>AD</i>	<i>LA</i>	<i>L</i>		<i>LB</i>	
		YZ	YZR	YZ	YZR															
112M	FF215	32k6		80		10	27	215	180	250	0±2	15	4	4	220	14	430	595	350	515
132M	FF265	38k6				33	265	230	300				230			495	640	415	565	
160M		48k6					42.5						4	260	18	700	828	590	718	
160L	FF300	48k6	110		14	42.5	300	250	350	0±3	19	5				743	872	633	762	
180L		55	M36×3	82		19.9							4	280		735	915	625	805	

1.4.2 YZR 系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机(摘自 ZB K26008—89)

表 22-23 YZR 系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机技术数据(380V 50Hz)

机座号	1000 r/min				750 r/min				600 r/min			
	功率	转速	<i>J</i> _m	转子绕组 开路电压	功率	转速	<i>J</i> _m	转子绕组 开路电压	功率	转速	<i>J</i> _m	转子绕组 开路电压
	kW	r/min	kg·m ²	V	kW	r/min	kg·m ²	V	kW	r/min	kg·m ²	V
112M	1.5	866	0.03	100	—	—	—	—	—	—	—	—
132M1	2.2	908	0.06	132	—	—	—	—	—	—	—	—
132M2	3.7	908	0.07	185	—	—	—	—	—	—	—	—
160M1	5.5	930	0.12	138	—	—	—	—	—	—	—	—
160M2	7.5	940	0.15	185	—	—	—	—	—	—	—	—
160L	11	945	0.20	250	7.5	705	0.20	205	—	—	—	—
180L	15	962	0.39	218	11	700	0.39	172	—	—	—	—
200L	22	964	0.67	200	15	712	0.67	178	—	—	—	—
225M	30	962	0.84	250	22	715	0.82	232	—	—	—	—
250M1	37	960	1.52	250	30	720	1.52	272	—	—	—	—
250M2	45	965	1.78	290	37	720	1.79	335	—	—	—	—
280S	55	969	2.35	280	45	717	2.35	305	37	572	3.58	150
280M	75	969	2.86	370	55	728	2.86	360	45	560	3.98	172
315S	—	—	—	—	75	727	7.22	302	55	580	7.22	242
315M	—	—	—	—	90	720	6.68	372	75	579	8.68	325
355M	—	—	—	—	—	—	—	—	90	589	14.31	330
355L1	—	—	—	—	—	—	—	—	110	582	17.08	338
355L2	—	—	—	—	—	—	—	—	132	588	19.18	475
400L1	—	—	—	—	—	—	—	—	160	587	24.52	395
400L2	—	—	—	—	—	—	—	—	200	588	28.10	460

1. 电动机工作制分为 S2~S9 八种类, 本表按基准工作制(工作制 S3 FC40%, 每一个工作周期为 10min. 用户应尽可能准确地指明所需的工作制类型, 如用户未指明时, 则电动机按基准工作制出厂。
2. 表中转速非标准值, 仅供参考。
3. 电动机分为: 一般环境用电动机, 其外壳防护等级为 IP44; 冶金环境用电动机, 其外壳防护等级为 IP54。
4. 电动机的安装和外形尺寸见表 22-20~22。
5. 生产厂: 上海起重电机厂, 广东顺德电机厂, 佳木斯电机厂, 大连第二电机厂, 天津起重电机厂。

续表 22-24

型 号	额定功率 kW	满 载 时				堵转转矩	堵转电流	最大转矩	噪声 dB(A)		质量 kg
		额定电流 A	额定转速 r/min	效 率 %	功率因数 cosφ	额定转矩	额定电流	额定转矩	1 级	2 级	
YB90S-6	0.75	2.3	910	72.5	0.70	2.0	5.5	2.2	56	65	34
YB90L-6	1.1	3.2	910	73.5	0.72	2.0	5.5	2.2			37
YB100L-6	1.5	4.0	940	77.5	0.74	2.0	6.0	2.2	62	67	43
YB112M-6	2.2	5.6	940	80.5	0.74	2.0	6.0	2.2			54
YB132S-6	3	7.2	960	83.0	0.76	2.0	6.5	2.2	66	71	79
YB132M1-6	4	9.4	960	84.0	0.77	2.0	6.5	2.2			90
YB132M2-6	5.5	12.6	960	85.3	0.78	2.0	6.5	2.2			100
YB160M-6	7.5	17.0	970	86.0	0.78	2.0	6.5	2.0	69	75	144
YB160L-6	11	24.6	970	87.0	0.78	2.0	6.5	2.0	70		166
YB180L-6	15	31.6	970	89.5	0.81	1.8	6.5	2.0		73	78
YB200L1-6	18.5	37.7	970	89.8	0.83	1.8	6.5	2.0	275		
YB200L2-6	22	44.6	970	90.2	0.83	1.8	6.5	2.0	76	81	300
YB225M-6	30	59.5	980	90.2	0.85	1.7	6.5	2.0			368
YB250M-6	37	72	980	90.8	0.86	1.8	6.5	2.0	79	84	516
YB280S-6	45	85.4	980	92.0	0.87	1.8	6.5	2.0			620
YB280M-6	55	104.9	980	92.0	0.87	1.8	6.5	2.0	87	92	700
YB315S-6	75	141.3	985	92.8	0.87	1.6	6.5	2.0			980
YB315M-6	90	168.1	985	93.2	0.87	1.6	6.5	2.0	87	92	1070
YB315L1-6	110	204.4	985	93.5	0.87	1.6	6.5	2.0			1150
YB315L2-6	132	245.2	985	93.8	0.87	1.6	6.5	2.0	61	66	1310
YB132S-8	2.2	5.8	710	80.5	0.71	2.0	5.5	2.0			79
YB132M-8	3	7.7	710	82.5	0.72	2.0	5.5	2.0	64	69	90
YB160M1-8	4	9.9	720	84.0	0.73	2.0	6.0	2.0			130
YB160M2-8	5.5	13.3	720	85.0	0.74	2.0	6.0	2.0	67	72	144
YB160L-8	7.5	17.7	720	86.0	0.75	2.0	5.5	2.0			166
YB180L-8	11	25.1	730	87.5	0.77	1.7	6.0	2.0	70	75	215
YB200L-8	15	34.1	730	88.0	0.76	1.8	6.0	2.0			283
YB225S-8	18.5	41.3	730	89.5	0.76	1.7	6.0	2.0	73	78	337
YB225M-8	22	47.6	730	90.0	0.78	1.8	6.0	2.0			365
YB250M-8	30	63	730	90.5	0.80	1.8	6.0	2.0	82	87	515
YB280S-8	37	78.7	740	91.0	0.79	1.8	6.0	2.0			620
YB280M-8	45	93.2	740	91.7	0.80	1.8	6.0	2.0	82	87	700
YB315S-8	55	114.0	740	92.0	0.80	1.6	6.5	2.0			940
YB315M-8	75	152.1	740	92.0	0.80	1.6	6.5	2.0	82	87	1120
YB315L1-8	90	179.3	740	93.0	0.82	1.6	6.5	2.0			1210
YB315L2-8	110	218.5		93.3	0.82	1.6	6.3	2.0	82	87	1350
YB315S-10	46	101	590	91.5	0.74	1.4	6.0	2.0			960
YB315M-10	55	123	590	92.0	0.74	1.4	6.0	2.0	82	87	1110
YB315L2-10	75	164.3	590	92.5	0.75	1.4	6.0	2.0			1290

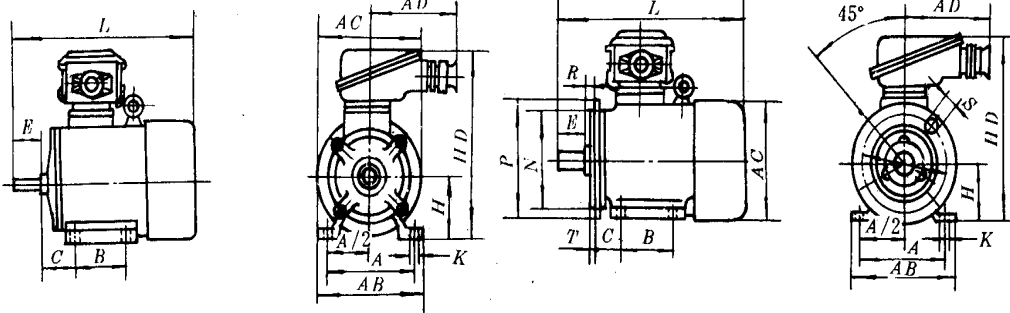
注：1. 额定电流、转速供参考。

2. 额定电压可按订户要求，分别有 220、380、660、220/380、380、660V，可按要求提供 Y-Δ 接线盒。

3. 本系列电动机防爆标志为 d I AT4、d I BT4、d I CT4。订货时应注明防爆标志与进线方式。

4. 生产厂：上海五一电机厂，佳木斯电机厂，重庆特种电机厂，南阳防爆电机厂，南昌电机厂，沈阳市第三电机厂。

表 22-25 YB 系列隔爆型三相异步电动机外形尺寸

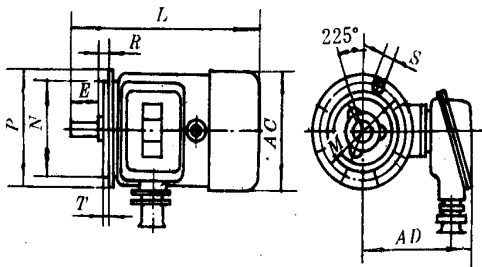


机座带底脚,端盖上无凸缘的电动机

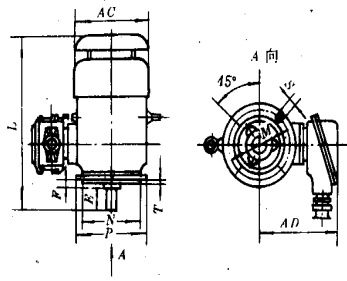
机座带底脚,端盖上有凸缘的电动机

mm

机座号	极数	AB	AC	P	AD	HD	L	进线口 ^① 管螺纹	机座号	极数	AB	AC	P	AD	HD	L	进线口 ^① 管螺纹
80	2,4	165	165	200	225	340	330	M30×2	225S	4,8						845	M48×2
90S	2,4,6	180	180			355	360		225M	2	435	450	450	290	670	840	
90L				385	385	4,6,8								870			
100L		200	205	250	380	430	250M			490	500		770	935			
112M		245	230	240	240	400	460	M36×2	280S	2,4,6,8	545	560	550	330		1010	M64×2
132S	2,4,6,8	280	270			300	470		510						280M		
132M				550			2				1240						
160M				655			4,6,8,10				1270						
160L		330	325	350	240	530	695	M36×2	315S	2					1320	M64×2	
180M	2,4,6,8	355	360			350	730			315M	2	640	630	660	400		1020
180L				750			4,6,8,10				1410						
200L				390	400		400		625	805	M48×2	315L	2				
									4,6,8,10								



机座无底脚,端盖上有凸缘的电动机



立式安装,机座无底脚,端盖上有凸缘,轴伸向下

续表 22-25

							mm						
机座号	极数	AC	P	AD	L	进线口 ^① 管螺纹	机座号	极数	AC	P	AD	L	进线口 ^① 管螺纹
80	2,4	165	200	260	330	M30×2	225S	4,8	450	450	445	915	M48×2
90S	2,4,6	180		265	360		225M	2				910	
90L		385	250	280	430		4,6,8	940					
100L		205		290	460		250M	2,4,6,8	520	1025			
112M	230	300	340	510	M36×2	280S	2,4,6,8	560	550	550	1100	M64×2	
132S	270					550	280M				2,4,6,8		1150
132M	325	350	370	655		315S	2	630	660	660	1340		
160M						4,6,8,10	1370						
160L					2	1420							
180M	360	385	730	750	315M	4,6,8,10	630	660	660	1450			
180L					2	1530							
200L	400	400	425	875	M48×2	315L	4,6,8,10				1560		

① 非外形尺寸。

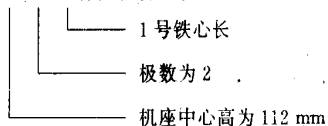
注：电动机的安装尺寸与 Y 系列(IP44)电动机一样，见表 22-3~6。

1.6 Z4 系列直流电动机(摘自 JB6316—92)

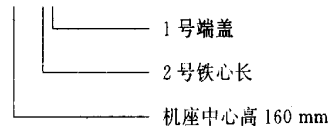
表 22-26 Z4 系列直流电动机技术数据(机座号 100—1~160—32)

机座号	额定电压 150V						额定电压 440V						GD ² Nm ²	质量 kg			
	功率	额定	最高	功率	额定	最高	功率	额定	最高	功率	额定	最高			功率	额定	最高
	kW	r/min	r/min	kW	r/min	r/min	kW	r/min	r/min	kW	r/min	r/min			kW	r/min	r/min
100-1	2.2	1490	3000	1.5	955	2000	4	2960	4000	2.2	1480	3000	1.5	990	2000	0.44	60
112/2-1 ^①	3	1540	3000	2.2	975	2000	5.5	2940	4000	3	1500	3000	2.2	965	2000	0.72	78
112/2-2	4	1450	3000	3	1070	2000	7.5	2980	4000	4	1500	3000	3	1010	2000	0.88	86
112/4-1	5.5	1520	3000	4	990	2000	11	2950	3500	5.5	1480	1800	4	980	1100	1.28	84
112/4-2				5.5	1090	2000	15	3035	3600	7.5	1480	1800	5.5	1025	1200	1.56	94
132-1							18.5	2850	4000	11	1480	2200	7.5	975	1600	3.2	123
132-2							22	3090	3600	15	1510	2500	11	995	1400	4	142
132-3							30	3000	3600	18.5	1540	2200	15	1050	1600	4.8	162
160-11							37	3000	3500	22	1500	3000				6.4	202
160-21 ^②													18.5	1000	2000	7.6	224
160-22							45	3000	3500							7.6	224
160-31										30	1500	3000	22	1000	2000	8.8	250
160-32							55	3010	3500							8.8	250

① 机座号 112/2-1 标注说明如下：



② 机座号 160/21 标注说明如下：



注：1. GD² 及质量系编者所加，仅供参考。

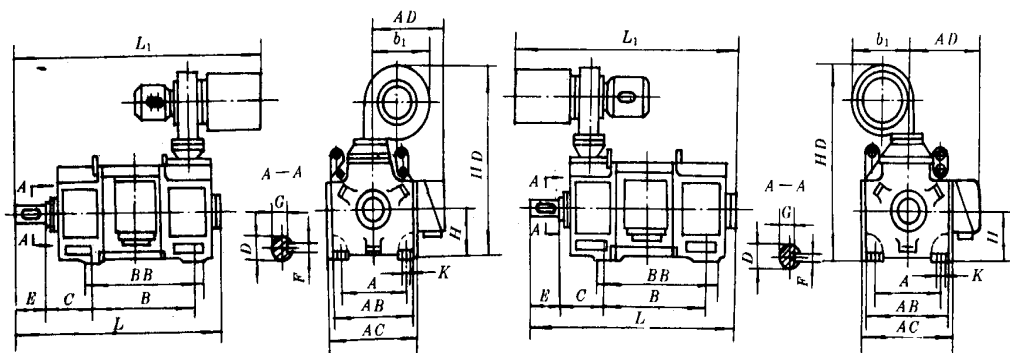
2. 生产厂：上海南洋电机厂，西安电机厂。

表 22-27 Z4 系列直流电动机技术数据(机座号 180—11~355—42)

机座号	额 定 电 压 440V														GD ² Nm ²	质量 kg
	3000 r/min		1500 r/min		1000 r/min		750 r/min		600 r/min		500 r/min		400 r/min			
	功率 kW	最高 转速 r/min	功率 kW	最高 转速 r/min	功率 kW	最高 转速 r/min	功率 kW	最高 转速 r/min	功率 kW	最高 转速 r/min	功率 kW	最高 转速 r/min	功率 kW	最高 转速 r/min		
180-11			37	3000			18.5	1900	15	2000					15.2	305
180-21			45	2800	30	2000	22	1400	18.5	1600					17.2	335
180-22	75	3400														
180-31					37	2000			22	1250					19.2	370
180-41			55	3000			30	2000								
180-42	90	3200													22	395
200-11					45	2000	37	1600			22	1000			36.8	470
200-12	110	3000														
200-21			75	3000					30	1000					42	515
200-31			90	2800	55	2000	45	1400	37	1200	30	750			48	565
200-32	132	3200														
225-11			110	3000	75	2000	55	1300	45	1200	37	1000			50	680
225-21									55	1000	45	1000			56	735
225-31			132	2400	90	2000	75	2250							62	810
250-11					110	2000									88	880
250-12			160	2100												
250-21			185	2200			90	2250							100	960
250-31			200	2400	132	2000			75	2000	55	1500			112	1060
250-41			220	2400			110	1600	90	1600	75	1500				
250-42					160	2000									128	1170
280-11			250	2000											164	1230
280-21					200	2000	132	1600	110	1500					184	1350
280-22			280	1000												
280-31					220	2000			132	1000	90	1400			212	1500
280-32			315	1800			160	1700								
280-41							185	1900			110	1000			212	1650
280-42					250	1800										
315-11									160	1900	132	1600	110	1200	240	1900
315-12			355	1800	280	1600	200	1900								
315-21									185	1600	160	1500			240	2090
315-22					315	1600	250	1600								
315-31													132	1200	272	2300
315-32					355	1600	280	1600	200	1500						
315-41											185	1500	160	1200	308	2530
315-42					400	1400	315	1600	250	1600						
355-11									280	1500	200	1500	185	1200	420	2900
355-12					450	1500	355	1500								
355-21													200	1200	460	3180
355-22							400	1600	31	1500	250	1600				
355-31													220	1200	520	3500
355-32							450	1100	355	1600	315	1500				
355-42									400	1300	355	1200	250	1200	600	3850

注:1. 机座号 315—11~355—42 带有补偿绕组。2. GD² 及质量系编者所加,仅供参考。3. 生产厂见表 22-26。

表 22-28 Z4 系列 IMB3 安装及外形尺寸



Z4-100~160

Z4-180~355

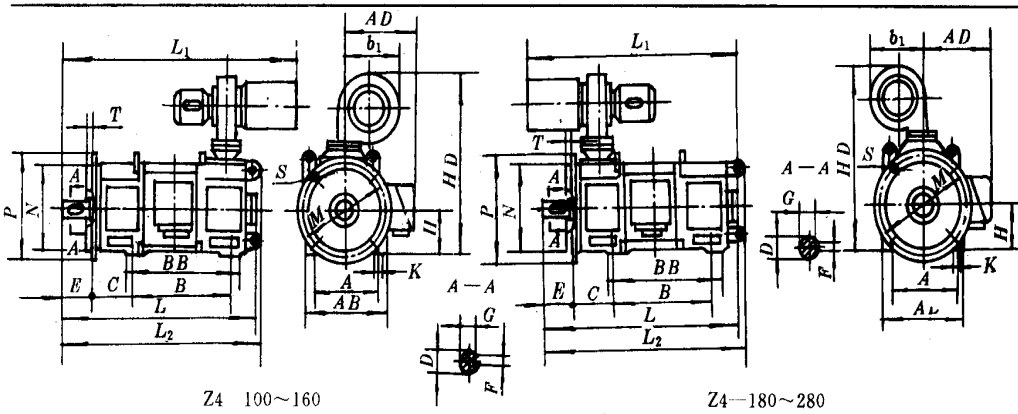
mm

机座号	安 装 尺 寸									外 形 尺 寸							
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	AB	AC	AD	b ₁	BB	L	L ₁	HD
100-1	160	318	62	24j6	50	8	20	100 ⁰ _{0.5}	12	210	245	190	165	380	510	590	420
112/2-1	190	337.5	70	28j6	60	8	24	112 ⁰ _{0.5}	12	235	265	210	180	410	555	615	475
112/2-2		367.5												440	505	645	
112/4-1		347.5		420	585	645											
112/4-2		387.5		460	625	605	510										
132-1	216	355	89	38k6	80	10	33	132 ⁰ _{0.5}	12	270	303	245	220	435	630	825	550
132-2		405												485	690	875	
132-3		465												545	740	935	
160-11	254	411	108	48k6	110	14	42.5	160 ⁰ _{0.5}	15	330	360	295	240	495	755	965	640
160-21		451												535	795	1005	
160-22		516												600	860	1040	
160-31		501												585	845	1055	
160-32		566												650	910	1090	
180-11		279												436	121	55m6	
180-21	476		570	845	1075												
180-22	541		635	910	1140												
180-31	526		620	895	1125												
180-41	586		680	955	1185												
180-42	651		745	1020	1250												
200-11	318		566	133	65m6	140	18	58	200 ⁰ _{0.5}	19	410	440	365	310			660
200-12		614	705												1035	1220	
200-21		606	700												1030	1210	
200-31		686	780												1110	1290	
200-32		734	825												1155	1340	
225-11		701	795												1150	1615	
225-21	356	751	149	75m6	140	20	67.5	225 ⁰ _{0.5}	19	450	485	410	370	845	1200	1665	1000
225-31		811												905	1260	1725	
250-11	406	715	168	85m6	170	22	76	250 ⁰ _{0.5}	24	500	535	440	370	815	1235	1650	1040
250-12		775												875	1295	1710	
250-21		765												865	1285	1700	
250-31		825												925	1345	1760	
250-41		895												995	1455	1830	
250-42		955												1055	1475	1890	

续表 22-28

机座号	安 装 尺 寸									外 形 尺 寸							
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	AB	AC	AD	b ₁	BB	L	L ₁	HD
280-11		762												875	1325	1740	1140
280-21		822												935	1385	1800	
280-22		912												1025	1475	1890	
280-31	457	892	190	95m6	170	25	86	280 ⁰ _{-1.0}	24	560	595	465	420	1005	1455	1870	
280-32		982												1095	1545	1960	
280-41		972												1085	1535	1950	
280-42		1062												1175	1625	2040	
315-11		887												1010	1545	1705	1310
315-12		977												1100	1635	1795	
315-21		967												1090	1625	1785	
315-22	508	1057	216	100m6	210	28	90	315 ⁰ _{-1.0}	28	630	665	500	430	1180	1715	1875	
315-31		1057												1180	1715	1875	
315-32		1147												1270	1805	1965	
315-41		1157												1280	1815	1975	
315-42		1247												1370	1905	2065	
355-11		968												1105	1700	1815	1390
355-12		1058												1195	1790	1905	
355-21		1058												1195	1790	1905	
355-22	610	1148	254	110m6	210	28	100	355 ⁰ _{-1.0}	28	710	745	715	430	1285	1880	1995	
355-31		1158												1295	1890	2005	
355-32		1248												1385	1980	2095	
355-42		1358												1495	2090	2205	

表 22-29 Z4 系列 IMB35、IMB5⁰、IMV1、IMV15 安装及外形尺寸



续表 22-29

机座号	安 装 尺 寸													外 形 尺 寸									
	A	B	C	D	E	F	G	H	K	M	N	S	孔数	T	P	AB	AD	b ₁	BB	L	L ₁	HD	L ₂ ^②
100-1	160	318	63	24j6	50	8	20	100 ⁰ _{0.5}	12	215	180	15	4	4	250	210	190	165	380	510	590	420	530
112/2-1		337.5		28j6	60	8	24	112 ⁰ _{0.5}	12	215	180	15	4	4	250	235	210	180	410	555	615		575
112/2-2		367.5			70																		
112/4-1		347.5		32k6	80	10	27	112 ⁰ _{0.5}	12	215	180	15	4	4	250	235	210	220	420	585	645		605
112/4-2		387.5																					
132-1		355																	435	630	825		650
132-2	216	405	89	38k6	80	10	33	132 ⁰ _{0.5}	12	265	230	15	4	4	300	270	245	220	485	690	875	550	710
132-3		465																	545	740	935		760
160-11		411																	495	755	965		795
160-21		451																	535	795	1005		835
160-22	254	516	108	48k6	110	14	42.5	160 ⁰ _{0.5}	15	300	250	19	4	5	350	330	295	240	600	860	1040	640	900
160-31		501																	585	845	1055		885
160-32		566																	650	910	1090		950
180-11		436																	530	805	1035		855
180-21		476																	570	845	1075		895
180-22		541																	635	910	1140		960
180-31	279	526	121	55m6	110	16	49	180 ⁰ _{0.5}	15	350	300	19	4	5	400	370	300	310	620	895	1125	750	945
180-41		586																	680	955	1185		1005
180-42		651																	745	1020	1250		1070
200-11		566																	660	990	1170		1040
200-12		614																	705	1035	1220		1085
200-21	318	606	133	65m6	140	18	58	200 ⁰ _{0.5}	19	400	350	19	8	5	450	410	365	310	700	1030	1210	830	1080
200-31		686																	780	1110	1290		1160
200-32		734																	825	1155	1340		1205
225-11		701																	795	1150	1615		1200
225-21	356	751	149	75m6	140	20	67.5	225 ⁰ _{0.5}	19	500	450	24	8	5	550	450	410	370	845	1200	1665	1000	1250
225-31		811																	905	1260	1725		1310
250-11		715																	815	1235	1650		1295
250-12		775																	875	1295	1710		1355
250-21		765																	865	1285	1700		1345
250-31	406	825	168	85m6	170	22	76	250 ⁰ _{0.5}	24	600	550	24	8	6	660	500	440	370	925	1345	1760	1040	1405
250-41		895																	995	1455	1830		1515
250-42		955																	1055	1475	1890		1535
280-11		762																	875	1325	1740		1390
280-21		822																	935	1385	1800		1450
280-22		912																	1025	1475	1890		1540
280-31	457	892	190	95m6	170	25	86	280 ⁰ _{1.0}	24	600	550	24	8	6	660	560	465	420	1005	1455	1870	1140	1520
280-32		982																	1095	1545	1960		1610
280-41		972																	1085	1535	1950		1600
280-42		1062																	1175	1625	2040		1690

① IMB5 型制造到机座号 200。

② L₂: 尺寸为立式安装 IMV1 及 IMV15 型的电机总长(不包括外鼓风机)。

2 行程开关

2.1 行程开关的选择

表 22-30 几种常用行程开关的用途及使用条件

系列名称	用途	使用条件	备注
LX10 系列行程开关	主要用于各种起重机、冶金及水力设备上,作为终点开关或行程开关	海拔高度不超过 1000 m 环境温度 $-30 \sim +40^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $\leq 85\%$,无腐蚀金属及绝缘和爆炸危险介质,无导电尘埃和水蒸汽。振动的振幅 $\leq 0.5 \text{ mm}$,频率 $\leq 600 \text{ 次/min}$,有防雨设备处安装角度任意	有防护式、防溅式和防水式三种外壳型式
LX29 系列行程开关	用于变换运动方向、顺序控制、行程控制、定位控制及限位、安全等自控系统		
G 系列接近开关 LJ 系列接近开关	用作行程开关控制电磁断路器,交流接触器、设备及仪表的限位,倒相、计数,测量转数,还可以与逻辑元件配合作用实现无触点控制	环境温度: $-25 \sim +75^{\circ}\text{C}$	
GK 系列光电开关 HGK 多功能红外光电开关 O 系列光电开关	广泛用于各种生产设备中,作物位检测、液位检测控制、行程控制、定位控制等自动控制、自动计数、安全防护、自动报警系统用	GK 系列:环境温度: $-10 \sim +45^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: $< 80\%$ HGK 系列:环境温度: $-20 \sim +50^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: $45 \sim 90\%$	GK 系列有可见光 GK4 与红外光 GK6 两种 GK6 又分对射式与反射式

2.2 LX10 系列行程开关

表 22-31 LX10 系列行程开关技术数据

电 压 V		额定电流 A		关合电流 A		分断电流 A	
						电感负荷	电阻负荷
交 流		380	10	100	10	10	
直 流		220		8	1	2	
		440		4	0.5	0.5	
外壳型式	控制回路数	型 号					
保护式	单	LX10-11	LX10-21	LX10-31	LX10-41	LX10-51	LX10-61
	双	LX10-12	LX10-22	LX10-32	LX10-42	LX10-52	LX10-62
防溅式	单	LX10-11J	LX10-21J	LX10-31J	LX10-41J	LX10-51J	LX10-61J
	双	LX10-12J	LX10-22J	LX10-32J	LX10-42J	LX10-52J	LX10-62J
防水式	单	LX10-11S	LX10-21S	LX10-31S	LX10-41S	LX10-51S	LX10-61S
	双	LX10-12S	LX10-22S	LX10-32S	LX10-42S	LX10-52S	LX10-62S
操动情况		开关采用尺杆操动臂,用于惯性行程不甚大的平移机构	开关带有滚子的叉形操动臂,用于惯性行程较大的平移机构	开关带有平衡重锤的荷重杠杆状的操动臂,用以限制提升机构的行程	开关带有叉形操动臂,用于需要三个操作位置的平移机构	开关带有荷重尺杆状的操动臂,用于速度不大的平移机构	开关外壳各有一个带滚子的操动臂,用于速度较大的平移机构
摇臂	形 式	直形尺杆式	滚子叉形式	钢索荷重式	三位置叉形式	直形式尺杆荷重	双臂滚子尺杆式
	操作位置数	1-0-0	1-0	1-0	1-0-1	1-0	1-0
	回 转 角	30°	60°	30°	60°	30°	60°
推动摇臂的最大速度 m/min		150	100	25	100	50	300

注:生产厂为大连低压开关厂、温州开关厂、天津红旗五金厂。

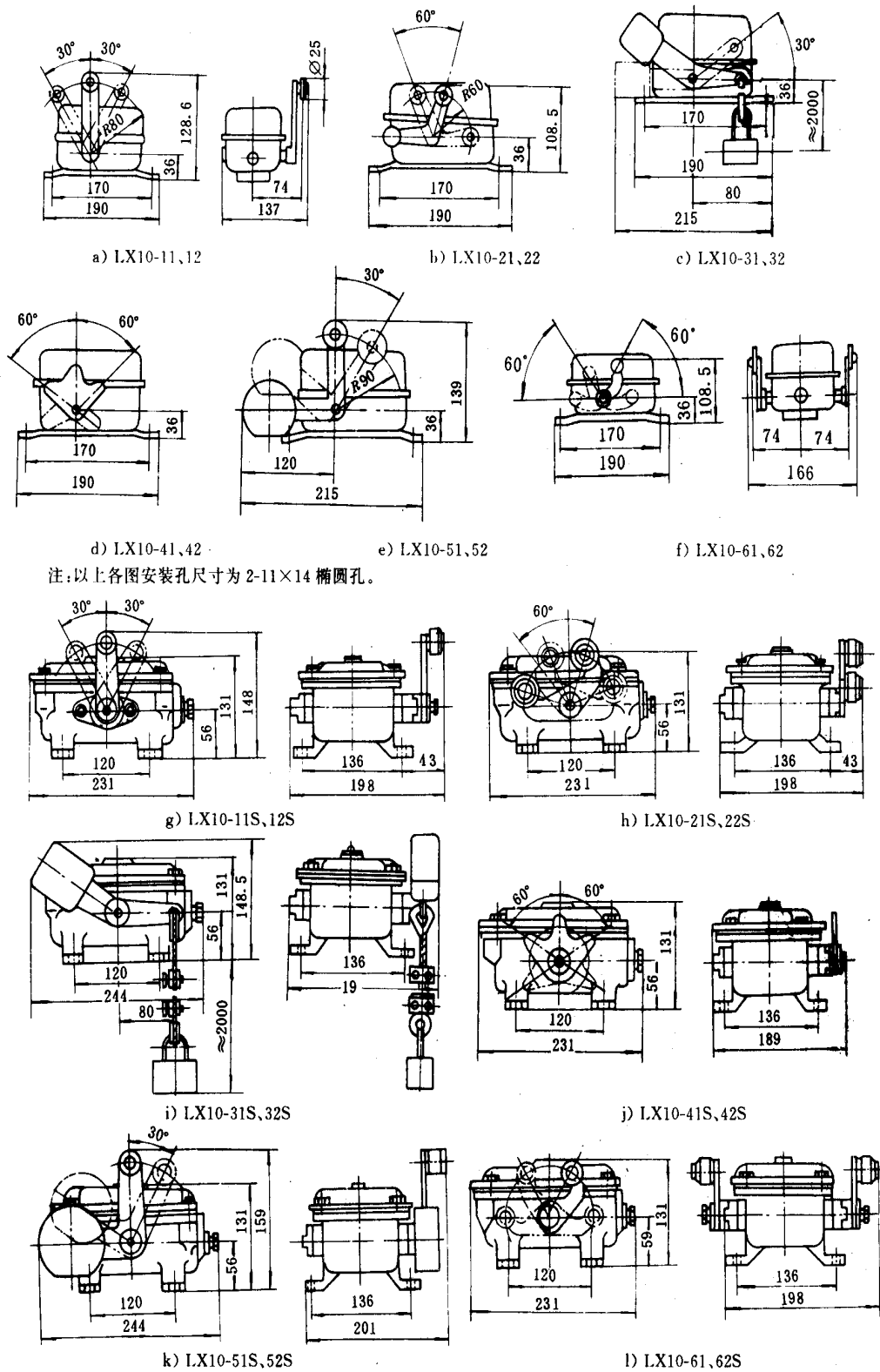


图 22-1 LX10 系列行程开关外形与安装尺寸

2.3 LX29 系列行程开关

表 22-32 LX29 系列行程开关的分类基本参数和结构特征

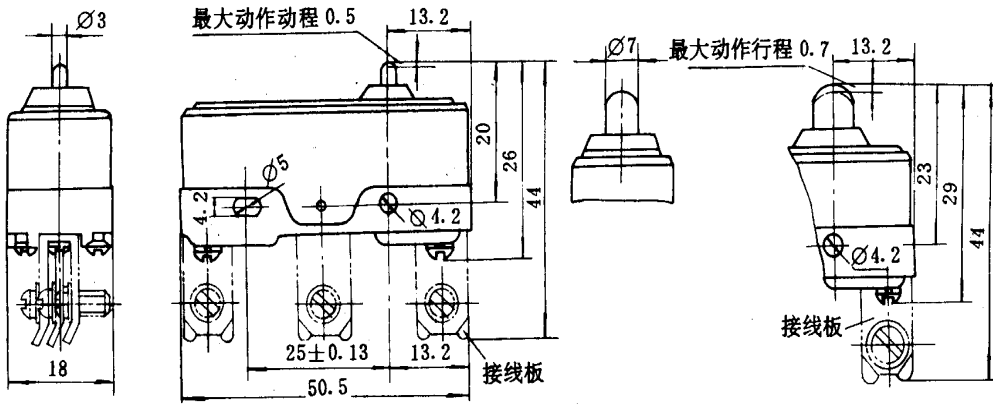
型号	动作值 mm	动作超程 mm	动作力 N	备注	结构特征
LX29-1	≤0.5	≥2	≤4	空回 行程 ≥6	基型、焊片引线(LX29-1/1 为接线板引线),侧面安装
LX29-1H	≤0.7	≥2	≤4.5		基型、具有缓冲装置,焊片引线(LX29-1H/1 为接线板引线)侧面安装
LX29-4/5	≤1	≥5	≤8		开启式、直杆型、焊片引线(LX29-4/15 为接线板引线)板面安装
LX29-5/5	≤1	≥5	≤8		开启式、直杆滚轮型、焊片引线(LX29-5/15 为接线板引线)侧面安装
LX29-6/2	≤2.5	≥6	≤2		开启式、短摇板型、焊片引线(LX29-6/12 为接线板引线)侧面安装
LX29-6/3	≤3.5	≥9	≤1.5		开启式、长摇板型、焊片引线(LX29-6/13 为接线板引线)侧面安装
LX29-7/2	≤2.5	≥6	≤2		开启式、短臂滚轮型、焊片引线(LX29-7/12 为接线板引线)侧面安装
LX29-7/3	≤3.5	≥9	≤1.5		开启式、长臂滚轮型、焊片引线(LX29-7/13 为接线板引线)侧面安装
LX29-2Q	≤2	≥9	≤10		防尘式、单臂滚轮型、焊片引线、侧面安装(LX29-2Q/4 为正面安装)
LX29-3Q	≤2	≥9	≤10		防尘式、双臂滚轮型、焊片引线、侧面安装(LX29-3Q/4 为正面安装)
LX29-4Q	≤1	≥5	≤10		防尘式、直杆型、焊片引线、侧面安装(LX29-4Q/4 为正面安装)
LX29-5Q	≤1	≥5	≤10		防尘式、直杆滚轮型、焊片引线、侧面安装(LX29-5Q/4 为正面安装)
LX29-2S	≤2	≥9	≤10		防水式、单臂滚轮型、焊片引线、侧面安装(LX29-2S/4 为正面安装)
LX29-3S	≤2	≥9	≤10		防水式、双臂滚轮型、焊片引线、侧面安装(LX29-3S/4 为正面安装)
LX29-4S	≤1	≥5	≤10	防水式、直杆型、焊片引线、侧面安装(LX29-4S/4 为正面安装)	

注:本系列有普通型、干热型和湿热带型。普通型:空气温度-30~+40℃,相对湿度≤80%;干热型:空气温度-5~+50℃有凝露、盐雾和砂尘,代号为 TA;湿热带型:空气温度-30~+40℃,相对湿度≤95%,有霉菌、凝露和盐雾,代号为 TH。

表 22-33 LX29 系列行程开关接通和分断数据

电 压 V		接通电流 A	分断电流 A	功率因数 $\cos\phi$	时间常数 s	操作频率 次/h	通电率 %	
交流	280	5	0.15	0.3~0.4	0.05~0.1	1200	40	
直流	220	0.12	0.12					
电 压 V		接通电流 A	分断电流 A	功率因数 $\cos\phi$	时间常数 s	通电时间 s	试验间隔时间 s	试验次数 次
交流	280×105%	25	5	0.3~0.4	0.05~0.1	<0.2	3	接通 50 分断 50
直流	220×105%	0.3	0.3					

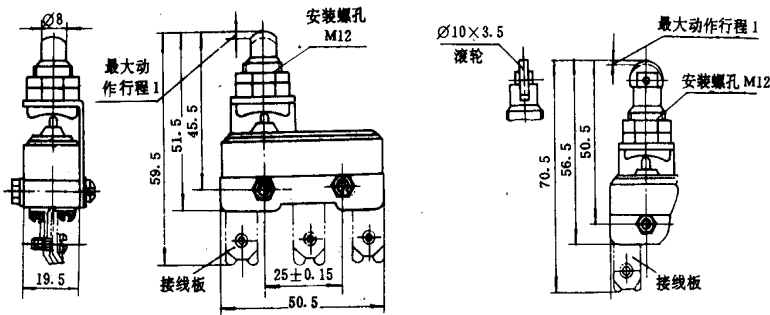
注:生产厂为广州第四电器厂。



a) LX29-1 (无接线板)
LX29-1/1(有接线板)

b) LX29-1H (无接线板)
LX29-1H/1(有接线板)

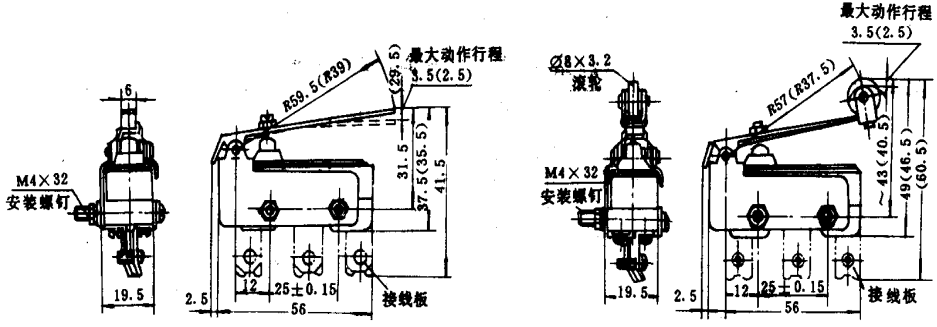
注:图中剖掉部分图形和尺寸同左图



c) LX29-5/5 (无接线板)
LX29-4/15(有接线板)

d) LX29-4/5 (无接线板)
LX29-5/15(有接线板)

注:图中剖掉部分的图形和尺寸同左图

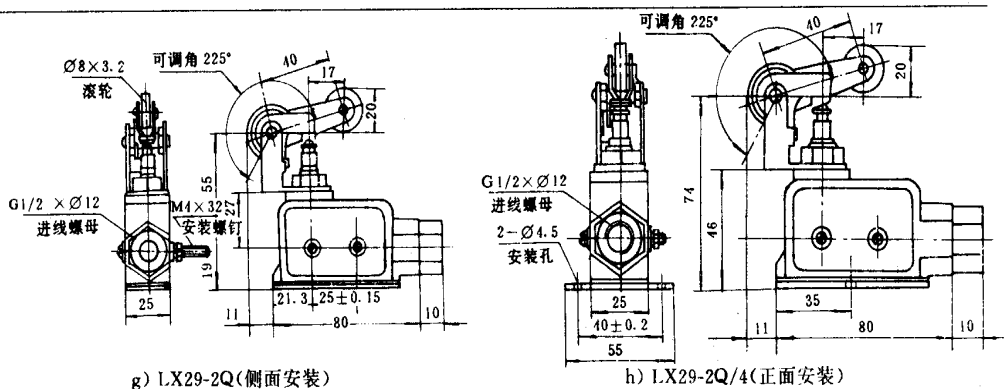


LX29-6/3(无接线板,括号外的尺寸)
LX29-6/2(无接线板,括号内的尺寸)

e) LX29-6/13(有接线板,括号外的尺寸)
LX29-6/12(有接线板,括号内的尺寸)

LX29-7/3(无接线板,括号外的尺寸)
LX29-7/2(无接线板,括号内的尺寸)

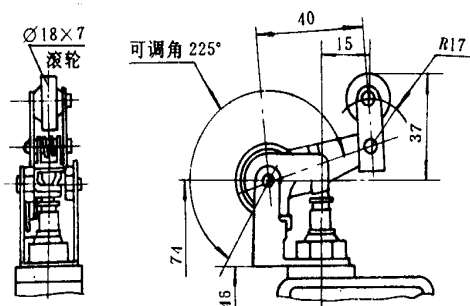
f) LX29-7/13(有接线板,括号外的尺寸)
LX29-7/12(有接线板,括号内的尺寸)



g) LX29-2Q(侧面安装)

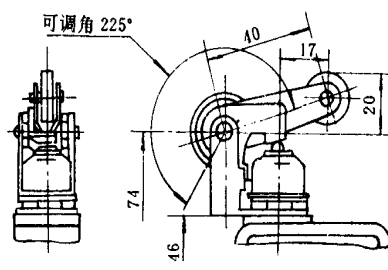
h) LX29-2Q/4(正面安装)

以下各型号的基本外形、安装尺寸及安装位置分别同于 LX29-2Q 或 LX29-2Q/4



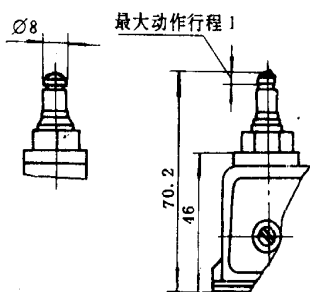
i) LX29-3Q (侧面安装)

j) LX29-3Q/4(正面安装)



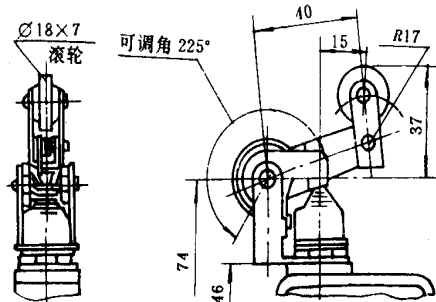
i) LX29-2S (侧面安装)

j) LX29-2S/4(正面安装)



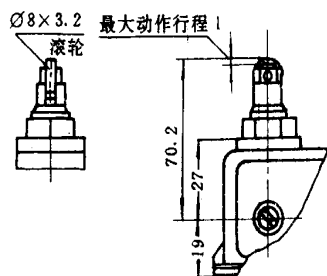
k) LX29-4Q (侧面安装)

l) LX29-4Q/4(正面安装)



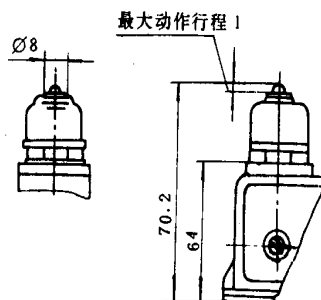
l) LX29-3S (侧面安装)

m) LX29-3S/4(正面安装)



m) LX29-5Q (侧面安装)

n) LX29-5Q/4(正面安装)



n) LX29-4S (侧面安装)

o) LX29-4S/4(正面安装)

图 22-2 LX29 系列行程开关外形与安装尺寸

2.4 圆柱螺纹型接近开关

表 22-34 圆柱螺纹型接近开关型号、技术参数与外形尺寸

接近开关型号标记

GC — M 10 24

额定工作电压

额定工作距离

M: 非埋入式安装, 无 M 时为埋入式安装

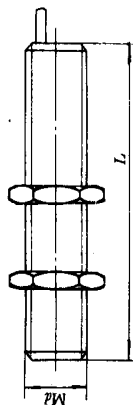
类型编号

参 数 与 外 形 尺 寸	DC 工 作 型										AC 工 作 型													
	G8—	GA—	GA—8	GB—	GB—	GB—	GC—	GC—	GC—	GX—	GX—	GX—	GA—	GA—	GA—	GB—	GB—	GB—	GC—	GC—	GC—	GX—	GX—	GX—
额定工作电压 V_c	0124	0224	0424	0524	0824	0724	1024	1024	1024	1524	1524	0222	0422	0422	0522	0822	0722	1022	1022	1022	1522	1522	1522	1522
额定工作电流 I_c mA	10~50	10~100	10~100	10~100	10~100	10~100	10~300	10~300	10~300	10~300	10~300	15~150	15~150	15~150	15~300	15~300	15~300	15~300	15~300	15~300	20~300	20~300	20~300	20~300
额定工作距离 S_n mm	200	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	2	4	4	5	8	7	10	10	10	2	4	4	5
回差 H	1	2	4	5	8	7	10	10	10	15	15	2	4	4	5	8	7	10	10	10	2	4	4	5
重复定位精度 R mm	0.03	0.06	0.15	0.2	0.28	0.42	0.6	0.6	0.5	0.75	0.75	0.06	0.15	0.15	0.2	0.28	0.42	0.6	0.6	0.6	0.06	0.15	0.15	0.2
动作频率 Hz	800	200	200	200	200	150	100	100	100	100	100	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
响应时间 ms	0.4	3	3	4	4	6	5	5	5	5	5	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
电压降 V_d V	<7	<7	<7	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
截止状态电流 I_r mA	<2	<2	<2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
最小动作电流 I_m mA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
耐电压 V	—	—	—	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V	1500V
耐冲击	—	—	—	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
耐振动	—	—	—	10~55 Hz	10~55 Hz	10~55 Hz	10~55 Hz	10~55 Hz	10~55 Hz	10~55 Hz	10~55 Hz	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅	1.5 mm 双振幅
工作环境温度	—	—	—	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C	—25~70°C
尺寸	M8×I	M12×I	M12×I	M18×I	M18×I	M24×I	M24×I	M24×I	M30×I	M30×I	M30×I	M12×I	M12×I	M12×I	M18×I	M18×I	M18×I	M24×I	M24×I	M24×I	M30×I	M30×I	M30×I	M30×I
	45	62	62	70	70	75	75	75	80	80	80	62	62	62	70	70	70	75	75	75	80	80	80	80
	30	45	45	50	50	55	55	55	55	55	55	45	45	45	50	50	50	55	55	55	55	55	55	55
a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注: 生产厂: 浙江省洞头县传感器厂。

2.5 LJ 系列接近开关

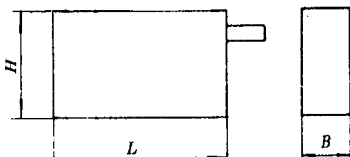
表 22-35 LJ 系列圆柱螺纹型接近开关型号、技术参数与外形尺寸



参数与外形尺寸		外形编号																
额定动作距离 S (mm)		LJG1A	LJG2A	LJG1A	LJG1A	LJG1A	LJG1A	LJG1A	LJG2A	LJG3A	LJG1A	LJG1A	LJG1A	LJG1A	LJG1A	LJG1A		
交流	二线圈制 90~250 V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	常开	2	2	3	5	10	4	4	4	4	4	5	8	9	12	15		
直流	二线圈制 10~30 V	—	—	J2A1	J2A1	J2A1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	常开	—	—	J2B1	J2B1	J2B1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
常备型号	NPN	常开	Z0AN1	Z0AN1	Z0AN1	Z0AN1	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	Z0AN2	
		常闭	Z0BN1	Z0BN1	Z0BN1	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2	Z0BN2
	PNP	常开	Z2DN1	Z2DN1	Z2DN1	Z2DN1	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2	Z2DN2
		常闭	Z2DP1	Z2DP1	Z2DP1	Z2DP1	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2	Z2DP2
四线圈制 6~30 V	常开常闭	Z6EN1	Z6EN1	Z6EN1	Z6EN1	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	Z6EN2	
	常开常闭	Z6EP1	Z6EP1	Z6EP1	Z6EP1	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	Z6EP2	
输出电流 mA	交流二线	—	—	200	200	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	直流二线	—	—	—	—	—	50	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	直流三线	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
开关频率 f Hz	AC/DC	400	400	15/300	15/200	15/100	400	400	400	15/400	15/300	15/200	15/200	15/200	15/150	15/100	15/100	
	直流四线	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
回环宽度 H mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
重复精度 R mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
有效动作距离 S ₁ mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
外壳材料	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
引线长度 m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
外形尺寸	外径 M _a	M12	M12	M14	M18	M30	M12	M12	M12	M12	M12	M14	M18	M22	M27	M30	M30	
	长度 L	50	60	65	70	80	50	60	60	70	70	70	70	75	90	90	80	

注：生产厂：安徽省黄山市屯溪控制电器厂。

表 22-36 LJ 系列方型接近开关型号、技术参数与外形尺寸



外形编号		LJG1C-4/	LJG2C-4/	LJG3C-8/	LJG1D-8/	LJG2D/15	LJG3D-15	
参数与外形尺寸								
额定动作距离 S mm		4	4	8	8	15	15	
常 备 型 号	交 流	二线制	常 开	J2A2	—	J2A2		
		90~250V	常 闭	J2B2	—	J2B		
	直 流	二线制	常 开	Z0AN2				
			常 闭	Z0BN2				
		三线制	NPN	常 开	Z2CN2			
				常 闭	Z2DN2			
			PNP	常 开	Z2CP2			
				常 闭	Z2DP2			
	四线制	NPN	常开常闭	Z6EN2				
		PNP	常开常闭	Z6EP2				
输出电流 mA		交流二线	200	—	—	200		
		直流二线	50					
		直流三线	200					
		直流四线	50					
开关频率 f Hz AC/DC		15/400	400	200	15/200	15/100	15/100	
回环宽度 H mm		≤0.8	≤0.8	≤1.6	≤1.6	≤3	≤3	
重复精度 R mm		≤5% S_n						
有效动作距离 S_r mm		0.9 S_n ≤ S_r ≤ 1.1 S_n						
外壳材料		塑 料						
引线长度 m		2						
外形尺寸	长 L mm	26	36	45	85	90	112	
	H mm	40	18	30	29	40	40	
	B mm	21	18	12	18	20	40	

注：生产厂：安徽省黄山市屯溪控制电器厂。

2.6 GK 系列光电开关

表 22-37 GK 系列光电开关技术数据

型 号	电源电压 V	控制电压 V	控制电流 A	控制距离 (对射) m	输出方式	传感器(光头)尺寸 mm ($\phi D \times$ 长 \times 宽 \times 高)	
						发	收
GK4-3	交流 220	-220	≤2	≤4	一组常开 常闭触点	φ16×80	φ16×70
GK4-8				≤8		φ32×105	φ32×65
GK6-5A	交流 220	-220	≤2	≤5	一组常开 常闭触点	85×26×30	85×26×30
GK6-5B				≤5		75×22×22	75×22×22
GK6-10				≤10		85×50×30	85×50×30
GK6-50				≤50		170×40×32	160×40×32

注：生产厂：北京光电器件厂应用整机分厂。

2.7 HGK 多功能红外光电开关

表 22-38 HGK 多功能红外光电开关 F₂、F₂₁和 F₂₂系列放大器

名称	型号	工作电源	输出方式	灵敏度	输出延时调节
基本型	F ₂ A ₃ 、F ₂₁ A ₃ 、F ₂₂ A ₃	AC100/110V AG200/220V DC12V±1V 0.1A 三种电源通用	触点: 常开常闭一组 250V ₂ A(R) 电平: V _{0H} ≥10.5V V _{0L} ≤0.05V R ₀ 510Ω	不可调	无
灵敏度可调型	F ₂ B ₃ 、F ₂₁ B ₃ 、F ₂₂ B ₃			可调	无
延时可调型	F ₂ C ₃ 、F ₂₁ C ₃ 、F ₂₂ C ₃			不可调	0.01~1 s 0.015~5 s
全功能型	F ₂ D ₄ 、F ₂₁ D ₄ 、F ₂₂ D ₄			可调	0.025~10 s 0.03~20 s

注: 1. F₂ 为普通系列; F₂₁ 为高速系列; F₂₂ 为高灵敏系列。

2. 触点最高 50 动作次数 20 Hz, 电平应答时间: F₂ 系列为 100 ms, F₂₁ 系列为 2.5 ms, F₂₂ 系列为 25 ms。频率: F₂ 系列为 50 Hz, F₂₁ 系列为 200 Hz, F₂₂ 系列为 20 Hz。

3. 放大器内继电器触点工作寿命不小于 20 万次。

表 22-39 HGK 多功能红外光电开关 CA、CB 系列传感器

名称	型号	最小可检宽度 (A _{min}) 及特点	最大检出距离 L _{max}		所配放大器系列	固定支架	名称	型号	最小可检宽度 (A _{min}) 及特点	最大检出距离 L _{max}		所配放大器系列	固定支架
			-1	-2						-1	-2		
对射式	扩散	CA21S	≥10 中距	2000	3000	F ₂ 、F ₂₁	反式	窄视角	CB22S	透明体	25	80	F ₂ 、F ₂₁
		CA21J		4000	6000	F ₂₂			CB22J	≥2×6 (-1 型) ≥5×10 (-2 型)	50	120	F ₂₂
	窄视角	CA22S	≥3 抗涉	200	400	F ₂ 、F ₂₁		细束	CB23S	≥2 孔隙 色斑	15	30	F ₂ 、F ₂₁
		CA22J		400	800	F ₂₂			CB23J		20	40	F ₂₂
	细束	CA23S	≥0.5 细微物	50	100	F ₂ 、F ₂₁		有色光	CB23SR	≥φ3 (-1 型)	10	20	F ₂ 、F ₂₁
		CA23J		100	200	F ₂₂			CB23JR	≥φ6 (-2 型)	20	40	F ₂₂
	扩散	CA25J	≥10 高抗干扰	2000	3000	F ₂ 、F ₂₁		有色光	CB23SG	≥φ2 (-1 型)	5	10	F ₂ 、F ₂₁
				4000	6000	F ₂₁			CB23JG	≥φ3 (-2 型)	10	15	F ₂₂
反射式	扩散	CA25JW	≥10 高稳定	1000	1500	F ₂ 、F ₂₂	反射式	窄视角	CB21S	≥φ1 抗背景干扰	100	150	F ₂ 、F ₂₁
				2000	3000	F ₂₂							
	扩散	CB25J	≥0.2 高抗干扰	200	300	F ₂ 、F ₂₁		液滴	CB24S	10	50	F ₂ 、F ₂₁	ZJ
				400	600	F ₂₂							
扩散	CB25JW	≥0.2 高抗干扰	80	150	F ₂ 、F ₂₁								
			150	300	F ₂₂								

注: HGK 多功能红外光电开关, 生产厂为浙江海盐县电子开关厂。

说明: 1. 型尾带“S”为塑料壳, “J”为金属壳(抗干扰能力强)
2. 型号中带“R”为红色光, 带“G”为绿色光, 其余为红外光

2.8 O 系列光电开关

表 22-40 O 系列光电开关的型号技术特性和外形尺寸

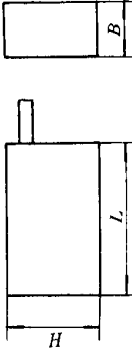
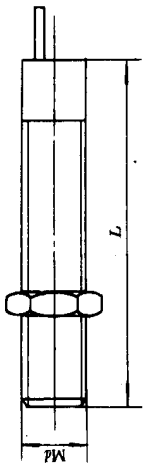
类型和型号	圆柱螺纹型										OC-V	OA	OC-X
	OB	OY	OC	OD	OS	OH	OW	标志检测	限定反射： 狭视界型 广视界型	光纤检出： 漫射反射 对射			
检测型式	漫射反射式 (M) 反射式 (F) 对射式 (D)												
检测距离	10 cm 30 cm (F) 5 m (D)	0.4 m, 0.6 m 1 m, 2 m (M) 2 m, 5 m (F) 6 m, 10 m (D)	20 cm (M) 40 cm 2 m (F) 5 m (D)	10 cm (M) 30 cm 1 m (F) 2 m (D)	30 cm (M) 50 cm 2 m (F) 5 m (D)	0.4 m, 0.6 m 1 m, 2 m (M) 2 m, 5 m (F) 6 m, 10 m (D)	1 m (M) 5 m (F) 10 m (D)	1.2 cm 5 cm	3~10 cm 5~25 cm	2, 2.5, 3.5 6.8 或 10 cm			
可检测物体	透明/不透明材料											透明/不透明材料	透明、不透明物体
工作电压	11~30 VDC	180~250 VAC 11~30 VDC	11~30 VDC	11~30 VDC	11~30 VDC	180~250 VAC 11~30 VDC	180~250 VAC	11~30 VDC	11~30 VDC	11~30 VDC			
输出电流	80 mA 200 mA	固态: 200 mA 触点: 2 A 250 VAC 5 A 24 VDC	80 mA 200 mA	80 mA 200 mA	80 mA 200 mA	固态: 200 mA 触点: 2 A 250 VAC 5 A 24 VDC	固态: 200 mA 触点: 2 A 250 VAC 5 A 24 VDC	80 mA 100 mA	80 mA 200 mA	80 mA 200 mA			
响应时间	10 ms 1 ms	10 ms 30 ms	1 ms	1 ms	1 ms	10 ms 30 ms	10 ms 30 ms	1 ms	1 ms	1 ms			
前延迟 后延迟	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
与国外 产品互换	E3F-□□ OGT-□□		E3S-□□	E3S-□□	RS-□□	RLKg-6 型	E3B-□□	E3S-V□□	E3S-L□	E3S/×3/×2			
外形尺寸: Md 和 L L×H×B	M18×1 长 70(90)	M30×1.5 长 90(130)	63×20×20	40×21×15.4	85×38×17	85×50×25	127×65×36	55×20×20	50×45×17	66×20×20			

注：生产厂：浙江省洞头县传感器厂。

圆柱螺纹型

方 形

型



参 考 文 献

- 〔1〕东北大学《机械零件设计手册》编写组编,机械零件设计手册(第三版)上、下册,冶金工业出版社,1994。
- 〔2〕蔡春源主编,新编机械设计手册,辽宁科学技术出版社,1993。
- 〔3〕成大先主编,机械设计手册,第三版第5卷,化学工业出版社,1994。
- 〔4〕国家技术监督局标准化司编,国家标准目录及信息总汇,中国标准出版社,1992。
- 〔5〕戴日署主编,机床滚动轴承应用手册,机械工业出版社,1993年。
- 〔6〕中国石油化工总公司发展部产品标准处、石油化工科学研究院标准化管理室编,石油及石油化工产品标准汇编续编,中国标准出版社,1993。