

前 言

“工欲善其事，必先利其器。”

工具是人类文明进步的标志。自20世纪末期以来，现代制造技术与机械制造工艺自动化都有了长足的发展。但工具(含夹具、刀具、量具与辅具等)在不断的革新中，其功能仍然十分显著。机床夹具对零件加工的质量、生产率和产品成本都有着直接的影响。因此，无论在传统制造还是现代制造系统中，夹具都是重要的工艺装备。

设计机床夹具是工科院校“机械设计制造及其自动化”等相关专业学生和机械制造工程技术人员必须具备的能力，本手册将是他们设计夹具的一本重要专业工具书。本书主要介绍机床夹具各种元件、装置的结构与设计；机床夹具的零、部件以及各种机床典型夹具等内容。

本手册认真贯彻新的国家标准；注意精选内容，力求与“机床夹具设计”教科书、“机床夹具图册”、“机械设计手册”、“金属切削手册”等有合理的分工与配合；努力实现结构合理、文字简练、篇幅适中、新颖实用。

手册共分三篇廿一章。其中第一篇第六章、第二篇第二章、第三篇第二章、第三章、第四章、第十二章由徐浩编写；第二篇第一章由童兆丹编写；其余各章由徐鸿本编写，并负责全书的统稿、定稿。由于编者的水平有限，书中一定存在不少的缺点，甚至谬误，恳请读者予以批评指正。

编者

2003年10月

目 录

第一篇 机床夹具设计基础

概述	(1)
第一章 定位装置设计	(1)
1.1 工件定位的基本原理	(1)
1.1.1 六点定位原理	(1)
1.1.2 完全定位与不完全定位	(1)
1.1.3 欠定位与过定位	(2)
1.1.4 定位支承点的配置	(2)
1.2 常用定位元件所能限制的自由度	(2)
1.3 工件的定位方法及其定位元件	(5)
1.3.1 平面定位	(5)
1.3.2 圆柱孔定位	(7)
1.3.3 圆柱面定位	(9)
1.3.4 特殊表面定位	(11)
1.3.5 组合表面定位	(12)
1.4 定位误差的计算	(14)
第二章 夹紧装置设计	(18)
2.1 夹紧装置的组成与基本要求	(18)
2.2 夹紧力的确定	(18)
2.3 斜楔夹紧机构	(23)
2.3.1 夹紧力的计算	(23)
2.3.2 自锁条件	(23)
2.3.3 斜楔增力特性与升角关系	(23)
2.3.4 斜楔夹紧机构的类型与计算	(23)
2.3.5 斜楔夹紧机构的计算数值	(28)
2.3.6 斜楔夹紧机构示例	(29)
2.4 螺旋夹紧机构	(30)
2.4.1 夹紧力的计算	(30)
2.4.2 螺旋夹紧机构示例	(34)
2.4.3 快速螺旋夹紧机构	(37)
2.4.4 钩形压板的计算	(41)
2.5 偏心夹紧机构	(42)
2.5.1 偏心夹紧原理及其特点	(42)
2.5.2 偏心夹紧的自锁条件	(43)

2.5.3	偏心轮工作段的选择	(43)
2.5.4	偏心轮的工作行程	(43)
2.5.5	夹紧力的计算	(44)
2.5.6	偏心轮的设计与计算	(45)
2.5.7	偏心夹紧机构示例	(45)
2.6	端面凸轮夹紧机构	(50)
2.6.1	工作原理	(50)
2.6.2	夹紧力及夹紧行程计算	(50)
2.6.3	端面凸轮夹紧机构示例	(51)
2.7	铰链夹紧机构	(51)
2.7.1	主要参数的计算	(51)
2.7.2	铰链夹紧机构示例	(53)
2.7.3	铰链夹紧机构的设计步骤	(57)
2.8	联动夹紧机构	(57)
2.8.1	多点联动夹紧机构	(57)
2.8.2	多件联动夹紧机构	(57)
2.8.3	其他动作联动机构	(61)
第三章	定心夹紧机构设计	(62)
3.1	定心夹紧机构的工作原理及分类	(62)
3.2	弹性夹头的设计与计算	(62)
3.2.1	弹性夹头的结构尺寸	(62)
3.2.2	弹性夹头夹紧力的计算	(63)
3.2.3	弹性筒夹的材料及热处理规范	(63)
3.3	弹性薄壁夹盘的设计与计算	(63)
3.3.1	工作原理	(63)
3.3.2	弹性薄壁夹盘的结构	(63)
3.3.3	弹性盘的设计与计算	(64)
3.4	液性塑料薄壁套筒夹具的设计与计算	(68)
3.4.1	工作原理	(68)
3.4.2	薄壁套筒的设计与计算	(68)
3.4.3	滑柱的设计与计算	(68)
3.4.4	套筒材料	(71)
3.5	波纹套定心夹具的设计与计算	(71)
3.5.1	波纹套定心夹具的工作原理	(71)
3.5.2	波纹薄壁套的结构尺寸	(71)
3.5.3	波纹套的设计与计算	(73)
3.6	碟形弹簧片定心夹具的设计	(74)
3.6.1	碟形弹簧片定心夹具的工作原理	(74)
3.6.2	碟形弹簧的规格和性能参数	(75)
3.7	V形弹性盘定心夹具的设计	(76)

3.7.1	工作原理	(76)
3.7.2	V形弹性盘的结构	(76)
3.7.3	V形弹性盘的安装形式	(77)
3.8	自动定心夹紧机构示例	(78)
第四章	电动、电磁、真空及自夹紧装置	(85)
4.1	电动夹紧装置	(85)
4.2	电磁夹紧装置	(86)
4.3	真空夹紧装置	(88)
4.4	自夹紧装置	(88)
4.4.1	离心力夹紧装置	(88)
4.4.2	切削力夹紧装置	(89)
第五章	对刀及引导装置设计	(91)
5.1	对刀装置设计	(91)
5.1.1	常用对刀装置的基本类型	(91)
5.1.2	对刀元件到定位元件位置的尺寸计算	(92)
5.2	引导装置设计	(92)
5.2.1	钻套的选择与设计	(92)
5.2.2	镗套的选择与设计	(98)
第六章	分度装置设计	(102)
6.1	分度装置的基本形式	(102)
6.2	分度对定的操纵机构	(103)
6.3	对定销分度装置分度的概率精度	(107)
6.4	分度装置的锁紧机构	(108)
6.5	典型分度装置示例	(110)
6.6	精密分度装置	(111)
6.6.1	端齿盘分度装置	(111)
6.6.2	钢球分度装置	(112)
6.6.3	电感分度装置	(114)
第二篇 机床夹具零部件及气动液压元件		
第一章	机床夹具零件及部件	(116)
1.1	定位件	(116)
1.1.1	定位销	(116)
1.1.2	固定支承	(126)
1.1.3	调节支承	(129)
1.1.4	V形块	(146)
1.1.5	辅助支承	(149)
2.2	夹紧件	(157)
2.2.1	螺母	(157)
2.2.2	螺钉	(169)

2.2.3	螺栓	(185)
2.2.4	垫圈	(189)
2.2.5	压块	(196)
2.2.6	压板	(200)
2.2.7	偏心轮	(229)
2.2.8	支座	(233)
2.2.9	快速夹紧装置	(235)
2.2.10	其他夹紧件	(246)
2.3	导向件	(252)
2.3.1	钻套	(252)
2.3.2	镗套	(257)
2.3.3	衬套	(263)
2.3.4	钻套、镗套螺钉	(265)
2.4	对刀块	(266)
2.4.1	对刀件	(266)
2.4.2	对刀用塞尺	(268)
2.5	对定件	(269)
2.5.1	手拉式定位器(GB 2215—1991)	(269)
2.5.2	枪栓式定位器(GB 2216—1991)	(270)
2.5.3	齿条式定位器	(273)
2.6	键	(277)
2.6.1	定位键(GB 2206—1991)	(277)
2.6.2	定向键(GB 2207—1991)	(277)
2.7	支柱、支脚、角铁	(279)
2.7.1	支柱	(279)
2.7.2	支脚	(287)
2.7.3	角铁	(289)
2.8	操作件	(291)
2.8.1	把手	(291)
2.8.2	手柄	(292)
2.9	其他件	(301)
第二章	机床夹具零件及部件应用图例	(307)
2.1	定位件	(307)
2.2	夹紧件	(312)
2.3	导向零件	(332)
2.4	其他零、部件	(333)
第三章	机床夹具常用气动液压元件	(336)
3.1	机床夹具常用气缸的典型结构	(336)
3.1.1	耳座式气缸	(336)
3.1.2	法兰式气缸	(338)

3.1.3	摆动式气缸	(340)
3.1.4	回转式气缸	(341)
3.1.5	膜片式气缸	(343)
3.2	机床夹具常用气动控制阀的典型结构	(343)
3.2.1	机控滑阀	(343)
3.2.2	管接式转阀	(344)
3.2.3	板接式转阀	(344)
3.2.4	管接式顺序转阀	(346)
3.2.5	板接式顺序转阀	(346)
3.2.6	单向节流阀	(349)
3.3	液压夹具用液压缸	(349)
3.3.1	液压缸的种类及应用	(349)
3.3.2	典型液压缸的结构、零件及技术参数	(350)
3.3.3	小型液压缸的结构和主要参数	(356)
3.4	气液组合传动增压器	(358)
3.4.1	管接式气液组合增压器	(358)
3.4.2	板接式气液组合增压器	(359)
3.4.3	气液增压器的主要参数	(359)
3.5	手动液压装置	(360)
3.5.1	杠杆式手动泵	(360)
3.5.2	螺旋式手动泵	(361)

第三篇 机床典型夹具设计

第一章	机床夹具的设计方法	(363)
1.1	机床夹具的设计步骤	(363)
1.1.1	研究原始资料、明确设计任务	(363)
1.1.2	拟定夹具的结构方案,绘制结构草图	(363)
1.1.3	绘制夹具总装配图及零件图	(363)
1.2	夹具总装配图上尺寸的标注	(363)
1.3	夹具公差配合的制定	(364)
1.3.1	制定夹具公差与技术条件的基本原则	(364)
1.3.2	夹具公差的制定	(364)
1.3.3	夹具配合的选择	(364)
1.4	夹具技术条件的制定	(371)
1.4.1	车床、外圆磨床夹具的主要技术条件	(372)
1.4.2	钻床、镗床夹具的主要技术条件	(375)
1.4.3	铣床、刨床及平面磨床夹具的主要技术条件	(380)
1.5	夹具零件的公差、表面粗糙度与常用材料	(385)
1.5.1	夹具零件的尺寸公差	(385)
1.5.2	夹具零件主要表面的粗糙度	(385)

1.5.3 夹具主要零件的材料	(387)
1.6 夹具体的设计	(388)
1.6.1 对夹具体的要求	(388)
1.6.2 夹具体的毛坯	(389)
第二章 车床夹具	(390)
2.1 车床夹具设计要点	(390)
2.2 车床夹具典型结构示例	(390)
2.2.1 心轴类车床夹具	(390)
2.2.2 夹头、卡盘类车床夹具	(391)
2.2.3 角铁类车床夹具	(393)
2.2.4 花盘类车床夹具	(395)
第三章 铣床夹具	(398)
3.1 铣床夹具的设计要点	(398)
3.2 铣床夹具典型结构示例	(398)
第四章 钻床夹具	(406)
4.1 钻床夹具的设计要点	(406)
4.1.1 钻模类型的选择	(406)
4.1.2 钻模板设计	(406)
4.1.3 支脚设计	(408)
4.2 典型钻床夹具结构示例	(408)
第五章 镗床夹具	(415)
5.1 镗床夹具的设计要点	(415)
5.1.1 镗孔工具设计	(415)
5.1.2 支架和底座设计	(418)
5.2 镗床夹具典型结构示例	(419)
第六章 拉床夹具	(423)
6.1 拉床夹具的设计要点	(423)
6.2 拉床夹具的典型结构示例	(423)
第七章 切齿机床夹具	(427)
7.1 切齿机床夹具的设计要点	(427)
7.2 切齿机床夹具典型结构示例	(427)
第八章 磨床夹具	(431)
8.1 磨床夹具的设计要点	(431)
8.2 磨床夹具典型结构示例	(431)
第九章 通用可调夹具与成组夹具	(436)
9.1 通用可调夹具	(436)
9.2 成组夹具	(441)
9.2.1 成组夹具的设计原则	(441)
9.3 成组夹具示例	(445)
第十章 组合夹具	(451)

10.1	组合夹具及其应用特点	(451)
10.2	12 mm 槽系列组合夹具元件与合件	(454)
10.2.1	基础件	(454)
10.2.2	支承件	(456)
10.2.3	定位件	(462)
10.2.4	导向件	(469)
10.2.5	压紧件	(472)
10.2.6	紧固件	(474)
10.2.7	其他件	(478)
10.2.8	合件	(482)
10.3	组合夹具元件的技术条件	(483)
10.3.1	元件常用的材料	(483)
10.3.2	元件的技术要求	(484)
10.4	各类机床组合夹具示例	(485)
第十一章	数控机床与自动线夹具	(492)
11.1	数控机床夹具	(492)
11.1.1	数控机床夹具的设计要点	(492)
11.1.2	数控机床夹具示例	(493)
11.2	自动线夹具	(498)
11.2.1	自动线夹具的设计要点	(498)
11.2.2	自动线随行夹具示例	(501)
第十二章	夹具与机床的连接及联系尺寸	(504)
12.1	夹具与机床的连接方式	(504)
12.2	金属切削机床的规格及其联系尺寸	(506)
12.2.1	车床	(506)
12.2.2	钻床	(517)
12.2.3	卧式镗床	(523)
12.2.4	铣床与刨床	(525)
12.2.5	拉床	(532)
12.2.6	齿轮加工机床	(534)
12.2.7	磨床	(537)
参考文献		(548)

第一篇 机床夹具设计基础

概 述

机床夹具是零件在机床上加工时,用以装夹工件(和引导刀具)的一种工艺装备。其作用是正确确定工件与刀具之间的相对位置,并将工件牢固地夹紧。使用夹具可以有效地保证工件的加工质量,提高劳动生产率,扩大机床的工艺范围和减轻劳动强度。因此,夹具在机械制造中占有重要的地位。

1. 机床夹具的分类

机床夹具的种类和形式很多,可以按照不同的方法进行分类。若根据夹具的使用特点来划分,则有通用夹具、专用夹具、组合夹具、通用可调整夹具和成组夹具等。

若按使用夹具的机床类型来划分,则为车床夹具、铣床夹具、钻床夹具、镗床夹具、磨床夹具、齿轮加工机床夹具、组合机床夹具等。

若按夹具夹紧动力源的不同来划分,则有手动夹具、气动夹具、液压夹具、气液夹具、电动夹具、电磁夹具和真空夹具等。

2. 夹具的组成

通常,夹具的组成部分如下:

(1) 定位装置

定位装置包括定位元件及其组合,其作用是确

定工件在夹具中的位置。常用的定位元件有支承钉、定位销、V形块等。

(2) 夹紧装置

夹紧装置的作用是将工件压紧夹牢,保证工件在定位时所占据的位置,在加工过程中不因受外力(切削力、重力、惯性力等)作用而产生位移,同时可以减轻或防止振动。它通常由夹紧元件(夹爪、压板等)、传动机构(如杠杆、斜楔等)和动力装置(气缸、液压缸等)组成。

(3) 对刀、引导装置

对刀、引导装置的作用是确定刀具相对于夹具的位置,或引导刀具进行加工。常用的对刀、引导元件有对刀块、钻套等。

(4) 其它元件及装置

根据夹具特殊功能需要而设置一些元件或装置,如分度装置、靠模装置、连接件、操作件以及其它辅助元件等。

3. 夹具体

夹具体是用于连接夹具上所有的元件和装置,使其成为一个整体的基础件,它还用来与机床的有关部位连接,以确定夹具在机床上的位置。

第一章 定位装置设计

1.1 工件定位的基本原理

1.1.1 六点定位原理

工件定位的实质,就是要使工件在夹具中占有某个确定的位置。任何一个刚体(工件)在空间直角坐标系内都有六个自由度(图1-1-1a),即沿三个坐标轴的转动 X 、 Y 、 Z 和绕此三个坐标轴的转移 X 、 Y 、 Z 。工件在空间的六个自由度,可用合理布置的六个支

承点来限制,使工件得到确定的位置(图1-1-1b),此即工件的六点定位原理。

1.1.2 完全定位与不完全定位

工件的六个自由度全部被夹具的定位元件所限制,使工件在夹具中处于完全确定的位置,称为完全定位。如果某工序加工只需要限制部分自由度,允许有一个或几个自由度不需限制但不影响加工要求,

此种定位称为不完全定位。

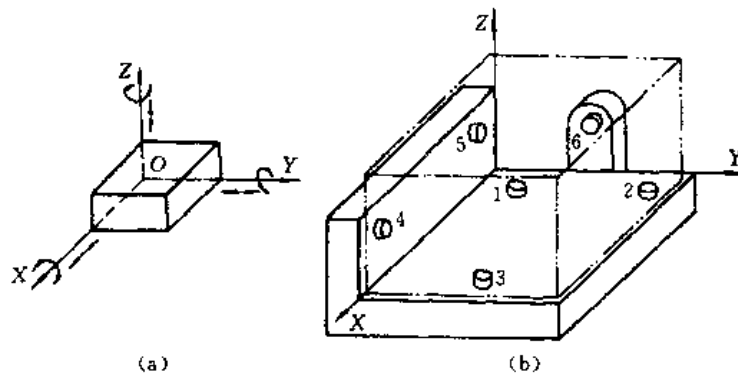


图 1-1-1 工件的六点定位

1.1.3 欠定位与过定位

按工件加工要求应该限制的自由度但没有得到限制的定位,称为欠定位。欠定位不能保证该工序规定的加工要求。因此,欠定位是不能允许的。

两个或两个以上定位元件重复限制同一个自由度的情况,称为过定位。过定位会使工件的位置不确定,夹紧工件时会造成工件或定位元件变形而严重影响工件的定位精度。因此,夹具设计时一般应尽量避免出现过定位。在特定的加工情况下,过定位使用得当可起到增加工艺系统刚性和定位稳定性的作用。

1.1.4 定位支承点的配置

工件定位时,定位支承点的合理配置,对保证定位精度和定位稳定性十分重要,其基本原则是:工件上与三个支承点接触的定位面应尽可能大,三个支承点的分布应当尽量分散。而工件上与两个支承点接触的定位面应尽可能狭而长,两个支承点的分布应当尽量远离。至于工件上只和一个支承点接触的定位面,也应当与其它两个定位面相距较远为好。

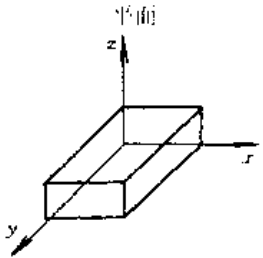
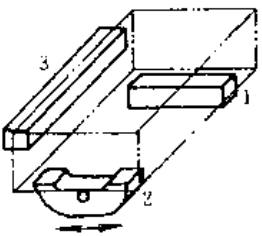
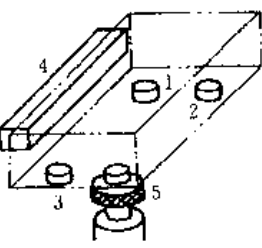
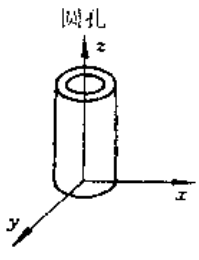



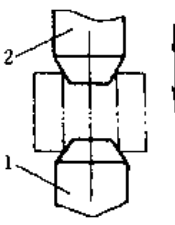
1.2 常用定位元件所能限制的自由度

表 1-1-1 为常用定位元件所能限制的自由度。

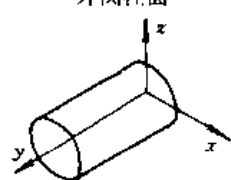

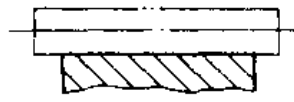
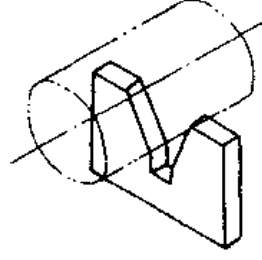
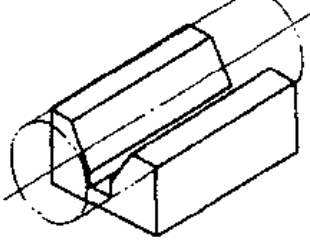
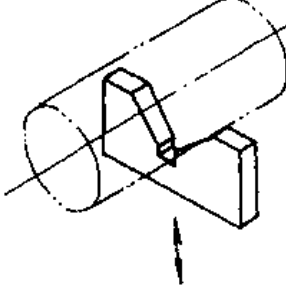
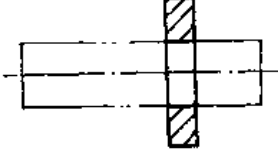
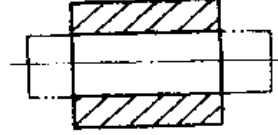
表 1-1-1 常用定位元件所能限制的自由度

工件定位基准面	定位元件	定位方式简图	定位元件特点	限制的自由度
	支承钉		支承钉可作成固定的,也可作成可调的,根据需要而定	$1, 2, 3 - z, \bar{x}, \bar{y}$ $4, 5 - \bar{x}, \bar{z}$ $6 - \bar{y}$
	支承板		每个支承板也可设计为两个或两个以上小支承板	$1, 2 - z, \bar{x}, \bar{y}$ $3 - \bar{x}, \bar{z}$

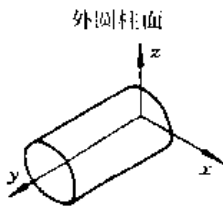
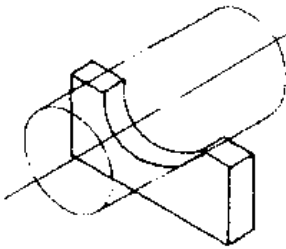

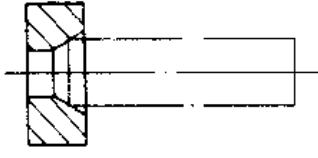
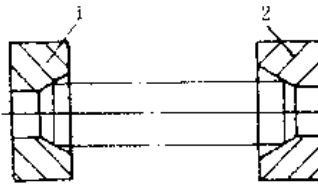
续表

工件定位基准面	定位元件	定位方式简图	定位元件特点	限制的自由度
	固定支承 与 浮动支承		1,3 固定支承 2 浮动支承	1,2 $\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{y} \end{matrix}$ 3 $\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{z} \end{matrix}$
	固定支承 与 辅助支承		1,2,3,4 固定支承 5 辅助支承	1,2,3,4 $\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{z} \end{matrix}$ 5 $\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{z} \end{matrix}$ 5 增加刚性 不限制自由度
	定位销 (心轴)		短销(短心轴)	$\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{y} \end{matrix}$
			长销(长心轴)	$\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{z} \end{matrix}$
	锥销		单锥销	$\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{z} \end{matrix}$
			1 固定销 2 活动销	$\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{y} \\ \bar{z} \end{matrix}$ $\begin{matrix} \bar{x} \\ \bar{y} \end{matrix}$

续表

工件定位基准面	定位元件	定位方式简图	定位元件特点	限制的自由度
<p>外圆柱面</p> 	<p>支承板 与 支承钉</p>		<p>短支承板 或支承钉</p>	\bar{z} (或 $\bar{\omega}$)
			<p>长支承板 或 两个支承钉</p>	\bar{x}, \bar{z}
	<p>V形块</p>		<p>窄V形块</p>	\bar{x}, \bar{z}
			<p>宽V形块 或 两个窄V形块</p>	\bar{x}, \bar{z} $\bar{y}, \bar{\omega}$
			<p>垂直运动的 窄活动V形块</p>	\bar{z} (或 $\bar{\omega}$)
	<p>定位套</p>		<p>短套</p>	\bar{x}, \bar{z}
			<p>长套</p>	\bar{x}, \bar{z} $\bar{y}, \bar{\omega}$

续表

工件定位基准面	定位元件	定位方式简图	定位元件特点	限制的自由度
	半圆孔		短半圆孔	\bar{z}
			长半圆孔	\bar{x}, \bar{z} \bar{y}, \bar{z}
	锥套		单锥套	$\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$
			1 固定锥套 2 活动锥套	$\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ \bar{x}, \bar{z}

1.3 工件的定位方法及其定位元件

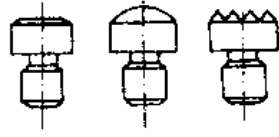
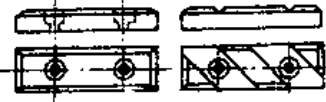
设计夹具时,必须根据工件的加工要求和已确定的定位基面,来选择定位方法及定位元件,工件上常被选作定位基面的表面有平面、圆柱面、圆锥面、

成形面以及它们的组合。定位元件的选择,包括定位元件的结构、形状、尺寸及布置形式等。

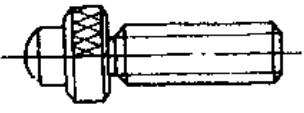
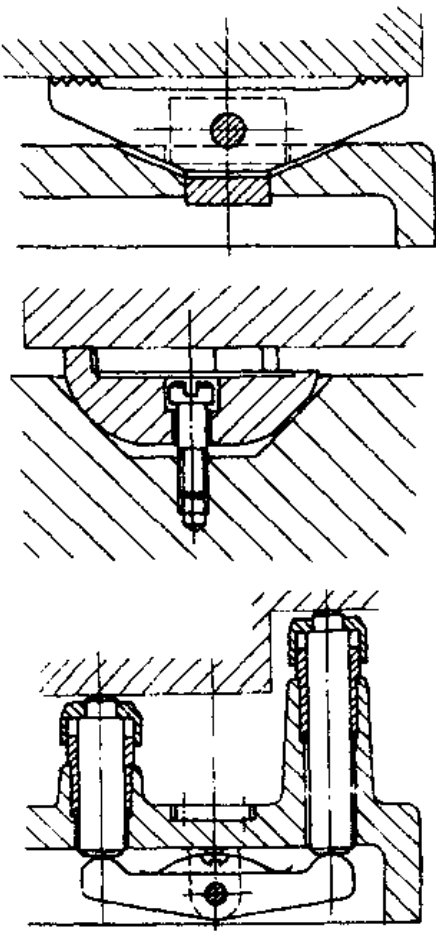
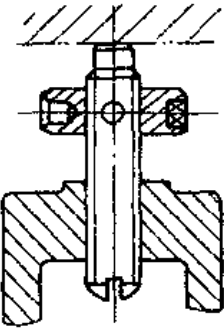
1.3.1 平面定位

以平面定位时的定位元件见表1-1-2。

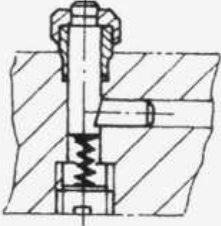
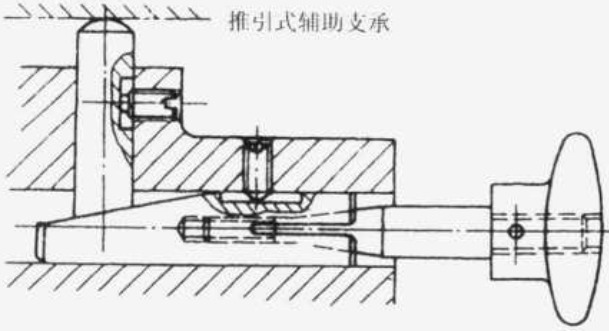
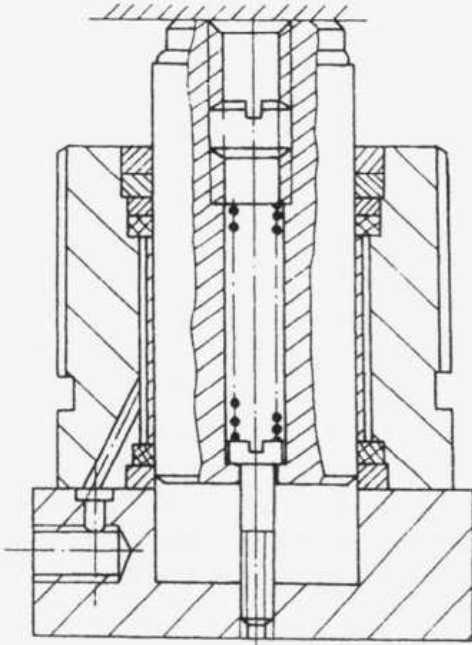
表 1-1-2 以平面定位时的定位元件

元件类型与名称	工作特点及使用说明
<p>主要支承 支承钉 (GB2226—1991)</p> <p>A型 B型 C型</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A型用于精基准,B型用于粗基准,C型用于侧面定位 2. 支承钉与夹具体孔的配合为H7/r6或H7/n6 3. 支承钉可加衬套,其外径与夹具体孔配合为H7/r6或H7/n6,内径与支承钉配合为H7/s6 4. 使用几个A型支承钉时,装配后应磨平工作表面,以保证等高性
<p>支承板 (GB2236—1991)</p> <p>A型 B型</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A型用于侧面和顶面,B型用于底面,均适用于精基准 2. 支承板用螺钉紧固在夹具体上,若受力或有移动趋势时,要增加圆锥销或将支承板嵌入夹具体槽内 3. 采用两个支承板时,装配后磨平工作面,以保证等高性

续表

元件类型与名称	工作特点及使用说明
<p>调节支承 (GB2229—1991)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 适用于形状和尺寸变化较大的粗基准定位 2. 也适用于形状相同而尺寸不同的工件 3. 也适用于专用可调整夹具和成组夹具中 4. 一批工件加工前调整一次, 然后用螺母锁紧
<p>自位支承</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支承所处位置, 随工件定位基准面位置变化而自动与之适应, 相当于一个固定支承, 只限制一个自由度 2. 由于增加了与定位基准面接触的点数, 故可提高工件安装的刚性和稳定性 3. 适用于工件以粗基准定位或刚性不足的情况
<p>辅助支承 螺旋式辅助支承</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辅助支承能提高工件的安装刚性和定位的稳定性, 但不应限制工件的自由度 2. 使用时, 为适应工件支承表面的位置变化, 工件要逐个进行调整 3. 结构简单, 但效率较低

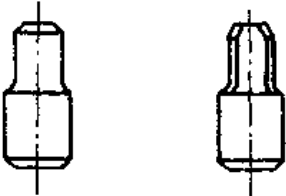
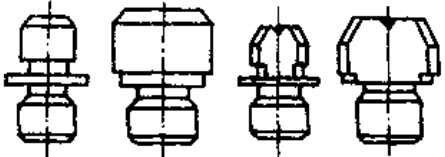
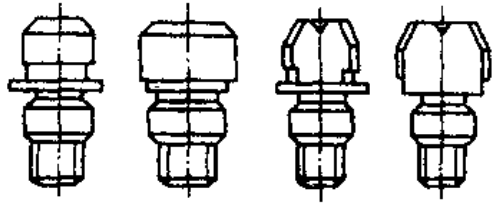
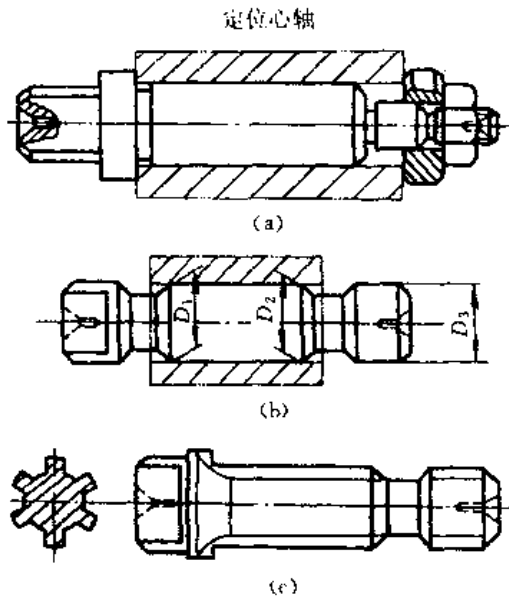
续表

元件类型与名称	工作特点及使用说明
<p>自位式辅助支承(GB2226—1991)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支承销高于支承面, 安装工件时支承销被定位基准面压下, 并与其它主要支承一起与工件定位基准面保持接触, 然后锁紧 2. 适用于工件重量轻, 垂直作用的切削负荷较小的场合
<p>推引式辅助支承</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支承销低于支承面, 安装工件时推动支承销与工件定位面接触, 然后锁紧 2. 适用于工件重量较重, 垂直作用的切削负荷较大的场合 3. 斜面角为 $8^{\circ} \sim 10^{\circ}$
<p>液压锁紧辅助支承</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过螺纹与夹具体连接 2. 需要有液压力源。支承销在弹簧作用下与工件接触, 压力油通过油腔内使薄壁夹紧套变形, 将支承销锁紧

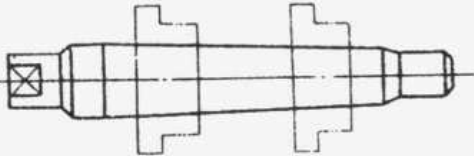
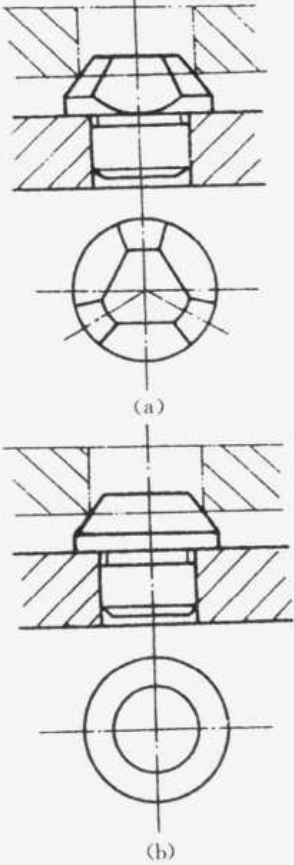
1.3.2 圆柱孔定位

以圆柱孔定位时的定位元件见表1-1-3。

表 1-1-3 以圆柱孔定位时的定位元件

元件类型与名称	工作特点及使用说明
<p>在圆柱体上定位 小定位销 (GB2202—1991)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定位销在根部倒成圆角 R, 夹具体上应有沉孔, 使销圆角部分沉入孔内而不影响定位 2. 定位销工作部分直径, 按工件加工要求和安装方便, 可按 $g5$、$g6$、$f6$、$f7$ 制造, 与夹具体孔配合为 $H7/r6$ 或 $H7/n6$ 3. 为了便于更换定位销, 当设计成带衬套的结构时, 衬套外径与夹具体孔配合为 $H7/n6$, 内径与定位销配合为 $H7/h6$ 或 $H7/h5$ 4. 当采用工件上孔与端面组合定位时, 应该加上支承垫板或支承垫圈 5. 当工作部分直径 $D < 3\text{mm}$ 时, 采用小定位销 (GB2202—1991), 大批量生产时, 应采用可换定位销 (GB2204—1991)
<p>固定式定位销 (GB2203—1991)</p> 	
<p>可换定位销 (GB2204—1991)</p> 	
<p>定位心轴</p>  <p>(a)</p> <p>(b)</p> <p>(c)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 图(a)为间隙配合心轴, 工作部分按基孔制 $h6$、$g6$ 或 $f7$ 制造, 装卸工件方便, 但定心精度不高 2. 图(b)为过盈配合心轴, 引导直径 D_1 按 $e8$ 制造, 其基本尺寸为基准孔的最小极限尺寸, 其长度约为基准孔长度的一半。工作直径按 $r6$ 制造, 其基本尺寸为基准孔的最大极限尺寸, 当工件基准孔的长径比 $L/D > 1$ 时, 心轴稍带锥度, 直径 D_1 按 $r6$ 制造, 其基本尺寸为孔的最大极限尺寸, 直径 D_2 按 $r6$ 制造, 其基本尺寸为基准孔的最小极限尺寸。心轴上凹槽供车端面退刀用。这种心轴制造简便, 定心准确, 精度高, 但装卸不便, 多用于定心精度要求较高的场合 3. 图(c)为花键心轴, 用于以花键孔为定位基准的工件, 根据工件的不同定心方式确定心轴结构

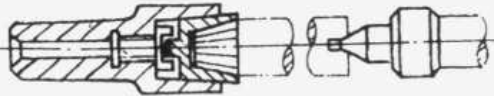
续表

元件类型与名称	工作特点及使用说明
<p data-bbox="341 365 512 421">在圆锥体上定位 锥度心轴</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 锥度心轴定心精度高,但轴向基准位移较大 2. 由于靠基准孔与心轴表面弹性变形夹紧工件,故传递扭矩较小 3. 适用于精加工
<p data-bbox="400 633 472 663">圆锥销</p>  <p data-bbox="432 1070 464 1093">(a)</p> <p data-bbox="432 1509 464 1532">(b)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 图(a)用于粗基准,图(b)用于精基准 2. 工件以单个圆锥销定位时易倾斜,故应和其它定位元件组合定位

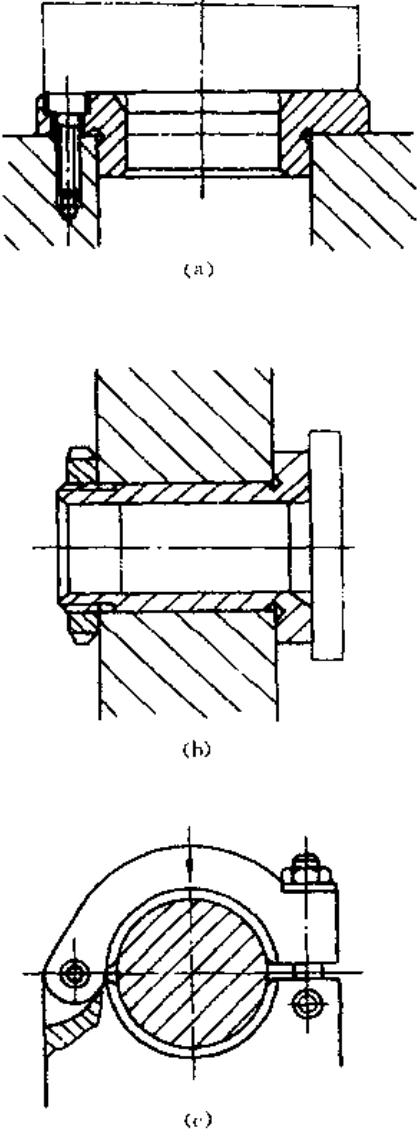

1.3.3 圆柱面定位

以外圆柱面定位时的定位元件见表1-1-4。

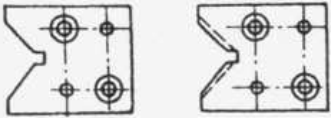
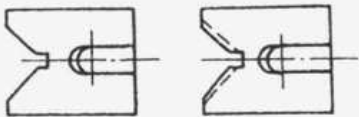
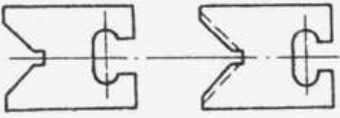
表1-1-4 以外圆柱面定位时的定位元件

元件类型及名称	工件特点及使用说明
<p data-bbox="389 1843 557 1899">在圆锥孔中定位 锥形套</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 圆柱面的端部在圆锥孔中定位 2. 夹具体锥柄插入机床主轴孔中

续表

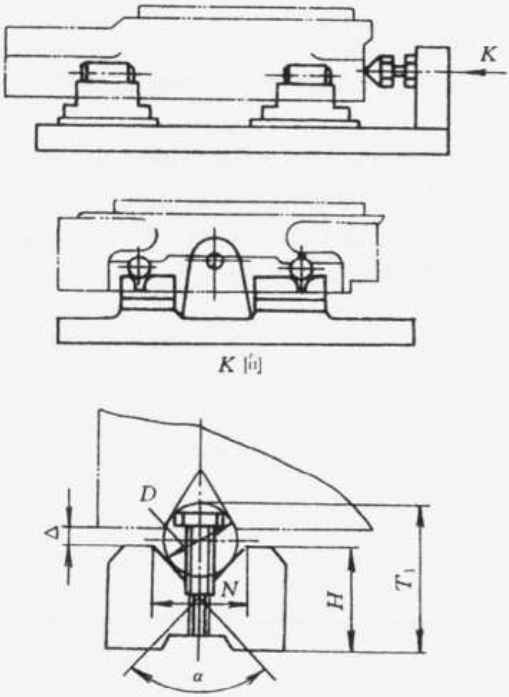
元件类型及名称	工件特点及使用说明
<p data-bbox="395 427 560 483">在圆柱孔中定位 定位套</p>  <p data-bbox="456 763 491 786">(a)</p> <p data-bbox="456 1238 491 1261">(b)</p> <p data-bbox="456 1608 491 1630">(c)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 图(a)中外圆柱面为第二定位基准 2. 图(b)中外圆柱面为第一定位基准 3. 图(c)中定位元件为半圆形衬套,上半圆起夹紧作用,下半圆孔的最小直径应取工件定位基准外圆的最大直径,适用于大型轴类零件
<p data-bbox="389 1760 608 1816">在V形块上定位 V形块(GB2208-1991)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在V形块上定位,对中性好,能使工件的定位基准轴线在V形块两斜面的对称平面上,而不受定位基准直径误差的影响 2. V形块定位安装方便

续表

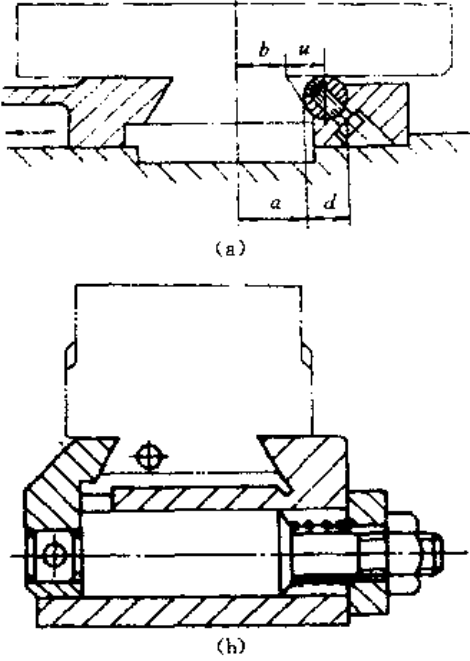
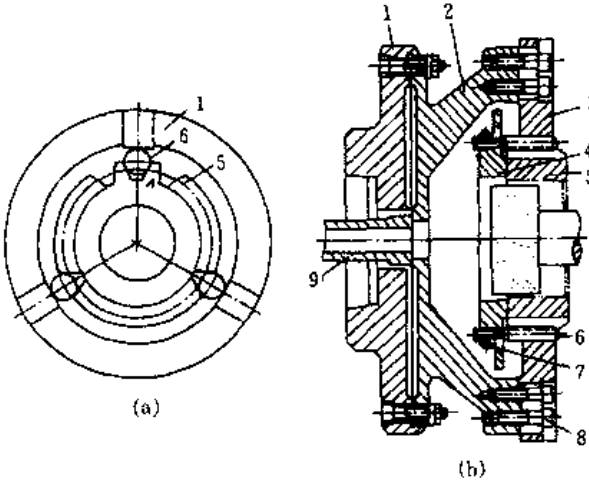
元件类型及名称	工件特点及使用说明
<p>固定V形块 (GB2209—1991)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 可用于粗基准和精基准 4. V形块两斜面间夹角α,一般有60°、90°、120°,以90°V形块应用最广 5. 调整V形块用于同类型尺寸有变化的工件,或用于可调整及成组夹具中
<p>调整V形块 (GB2210—1991)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 6. 活动V形块用于定位夹紧机构中,可限制一个自由度
<p>活动V形块 (GB2211—1991)</p> 	

1.3.4 特殊表面定位

表 1-1-5 以特殊表面定位时定位元件

元件类型及名称	工件特点及使用说明
<p>工件以V形导轨槽面定位</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在V形导轨槽中设置两个短圆柱,车床拖板等带有V形导轨槽的零件,用V形导轨槽作为定位基准 2. 在设计该定位装置时,首先确定短圆柱直径D,应使短圆柱中心线高于V形座的高度H,相应的工件导轨槽也是如此,留有一定间隙Δ,以免碰撞 3. V形槽工作表面的夹角选用90°或120°

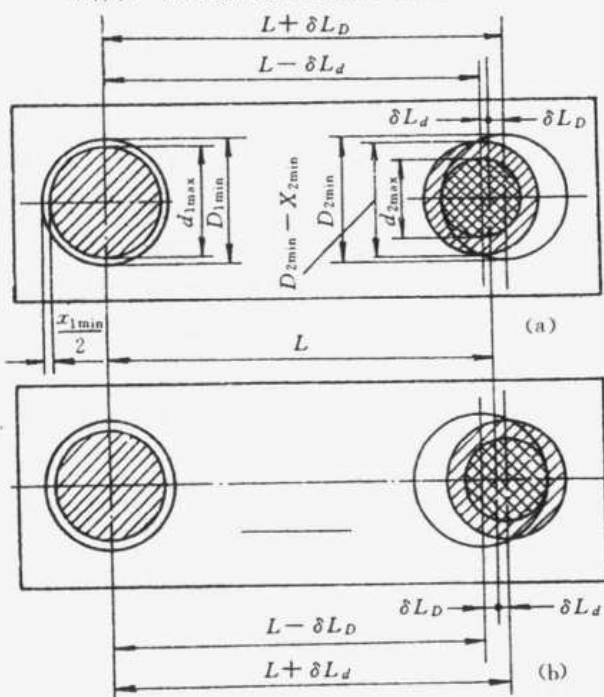
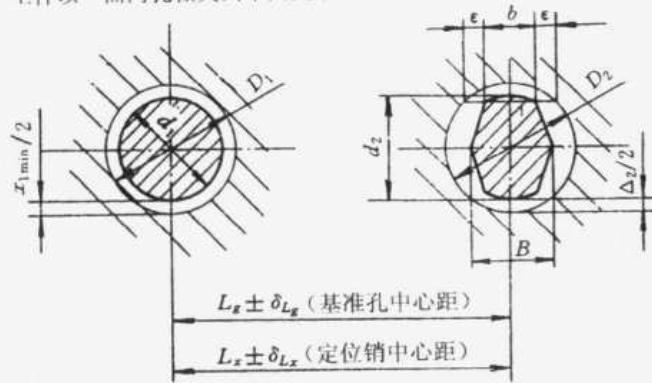
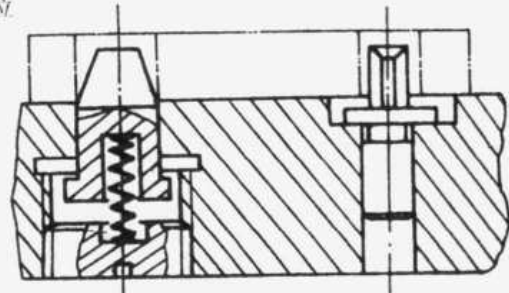
续表

元件类型及名称	工件特点及使用说明
<p style="text-align: center;">工件以燕尾导轨面定位</p>  <p style="text-align: center;">(a)</p> <p style="text-align: center;">(b)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用圆棒或两短圆柱,以支座与一平面作为定位元件 2. 以对应的燕尾定位装置定位,其中一个燕尾座是可以移动的
<p style="text-align: center;">工件以齿形表面定位</p>  <p style="text-align: center;">(a)</p> <p style="text-align: center;">(b)</p> <p style="text-align: center;">1—夹具体; 2—鼓膜盘; 3—卡爪; 4—保持架; 5—工件; 6—滚柱; 7—弹簧; 8—螺钉; 9—推杆</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据加工需要可选用直齿、斜齿、圆柱齿轮及直齿圆锥齿轮作定位元件 2. 淬火齿轮要对孔及齿面进行磨削,为保证齿侧余量均匀,以分度圆定位磨内孔,再以孔定位磨齿面(图a) 3. 在齿槽内均布三个精度很高的滚柱6,套上保持架4,放入图(b)所示的膜片卡盘里。当气缸推动杆9右移时,卡盘上的薄壁弹性变形,使卡爪3张开,以装卸工件。推杆左移时,卡盘弹性恢复,工件5被定位、夹紧

1.3.5 组合表面定位

以组合表面定位时的定位元件见表1-1-6。

表 1-1-6 以组合表面定位时的定位元件

元件类型及名称	工作特点及使用说明
<p>工件以一面两孔在夹具支承面和两圆柱销上定位</p>  <p>(a)</p> <p>(b)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 两销在连心线上限制的自由度重复, 出现过定位。当工件上一孔装上定位销后, 由于孔距和销距有误差, 第二孔可能装不到第二销上 2. 为使第二销能装上, 要减小第二销的直径尺寸 3. 设计过程中要考虑极端情况, 即两孔径最小 (D_{1min}, D_{2min}), 两销径最大 (d_{1max}, d_{2max}), 孔距为最大 ($L + \delta L_D$), 销距为最小 ($L - \delta L_d$); 或孔距为最小 ($L - \delta L_D$), 销距为最大 ($L + \delta L_d$) 的情况下, 第二孔仍能顺利装到第二销上 4. 减小定位销直径的方法, 会导致工件转角误差的增大。只有在要求不平时才能使用
<p>工件以一面两孔在夹具平面支承上以一圆柱销和一削边销上定位</p>  <p>$L_g \pm \delta L_g$ (基准孔中心距)</p> <p>$L_x \pm \delta L_x$ (定位销中心距)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 为了增加两孔连心线方向上的间隙, 避免过定位, 把第二销碰到工件孔壁的部分削去, 只留下上下一部分圆柱面, 也起到减小第二销直径的作用 2. 由于垂直于连心线方向上第二销直径没有减小, 故对工件的转角误差没有影响 3. 安装削边销时, 削边方向要垂直于连心线, 为了保证削边销的强度, 通常采用菱形结构
<p>工件以一面两孔在夹具平面支承上以一活动锥形销和一菱形销上定位</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 活动锥形销定位误差等于零, 这是理论值。实际上由于锥形销与基准孔只在边缘上接触。若边缘上有误差, 或者定位时有轴向力, 都会造成基准位置误差。另外, 活动锥形销的导引部分的间隙也会使销发生位移或倾斜, 引起定位误差 2. 此法应用在精度要求不高的情况下

1.4 定位误差的计算

使用夹具加工工件时,加工表面的位置误差与工件在夹具中的定位等因素密切相关。为了保证工件的加工精度,必须使工序中各项加工误差的总和小于或等于该工序规定的公差值,

$$\Delta_1 + \Delta_2 \leq \delta_g \quad (1-1)$$

式中 Δ_1 —— 与机床夹具有关的加工误差;

Δ_2 —— 与工序中夹具以外其它因素有关的误差;

δ_g —— 工序公差。

与机床夹具有关的加工误差 Δ_1 ,一般包括工件夹具中的定位误差(Δ_D);工件在夹具中夹紧时产生的误差;夹具相对于机床成形运动的位置误差;夹具相对于刀具位置的误差;以及夹具磨损造成的加工


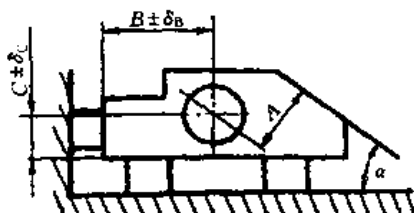
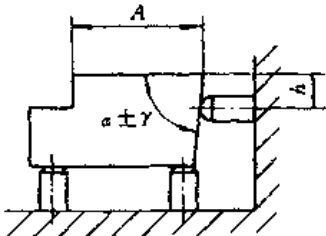
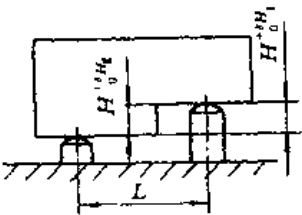
误差等。

为了给加工中其它误差因素能占有更大一些比例,由式(1-1)可见,应当尽量减小与夹具有关的误差。其中,除了在夹具的制造、安装、调整、使用中减小所产生的误差外,在夹具设计时正确地计算和减小工件在夹具中的定位误差,是必须解决的重要问题之一。

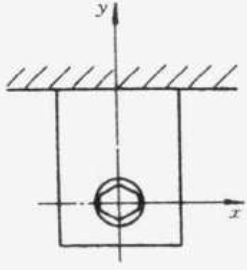
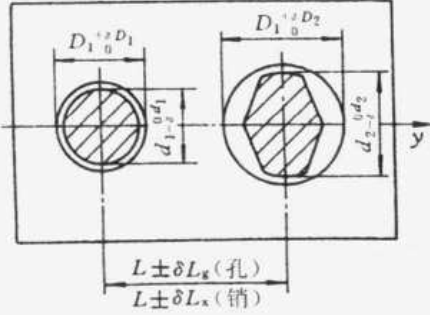
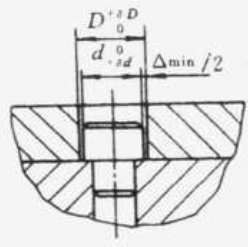
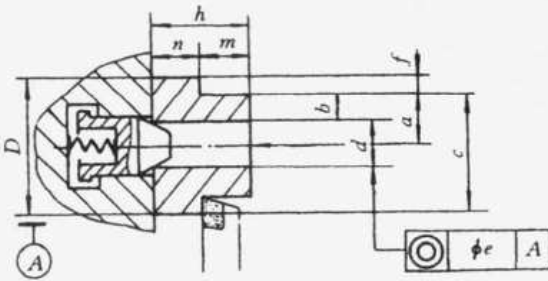
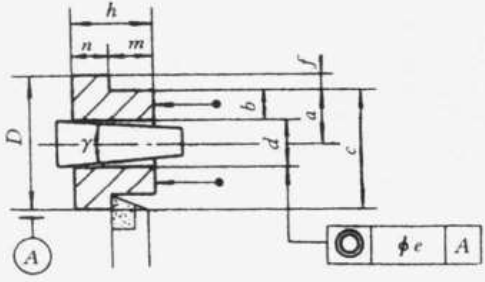
定位误差是工件在夹具中定位时,工序基准(一批零件的)位置在工序尺寸方向或沿加工要求方向上的变动所引起的。因此,在夹具设计时应当尽可能选择工序基准为定位基准;并选择精度较高的表面作为定位基准,一般应使定位误差控制在有关尺寸或位置公差的1/3~1/5。

常见定位方式的定位误差计算如表1-1-7所示。

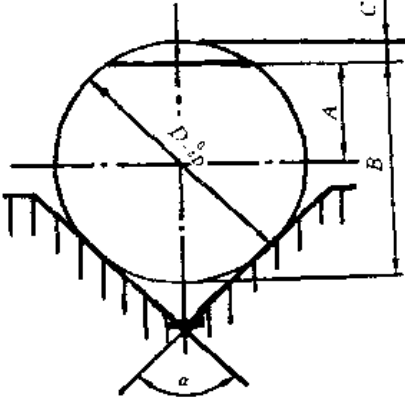
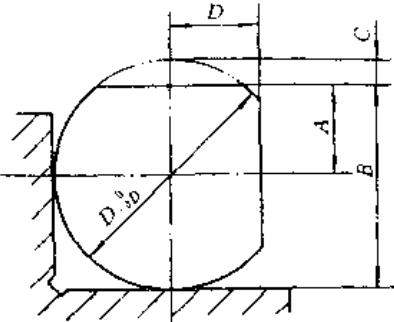
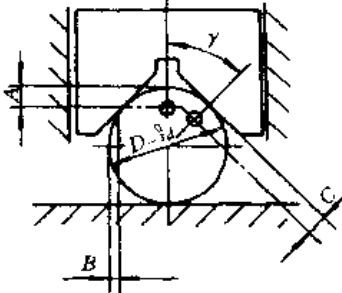
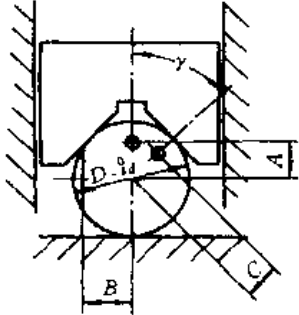
表1-1-7 常见定位方式的定位误差计算

工件定位基准	夹具定位元件	定位方式与工序简图	定位误差计算公式
平面	支承钉或支承板		$\Delta_D(A) = 0, \Delta_D(B) = \delta$
			$\Delta_D(A) = 2\delta_c \cos \alpha + 2\delta_b \cos(90^\circ - \alpha)$
			$\Delta_D(A) = h[\text{ctg}(\alpha \pm \gamma) - \text{ctg} \alpha]$ 当 $\alpha = 90^\circ$ 时, $\Delta_D(A) = h \cdot \text{ctg} \gamma$
			$\Delta_D = \arctan[(\delta H_g + \delta H_s) / L]$

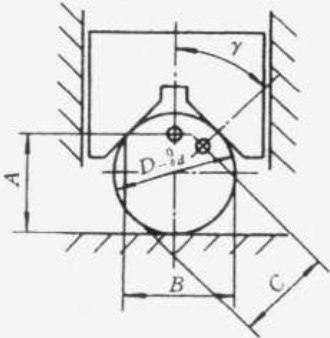
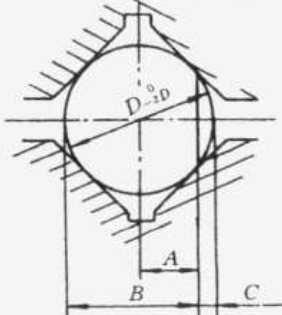
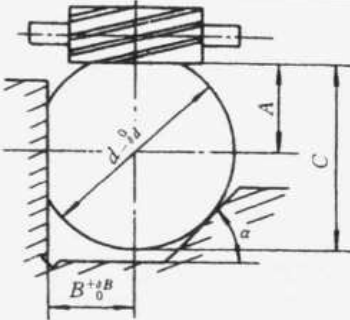
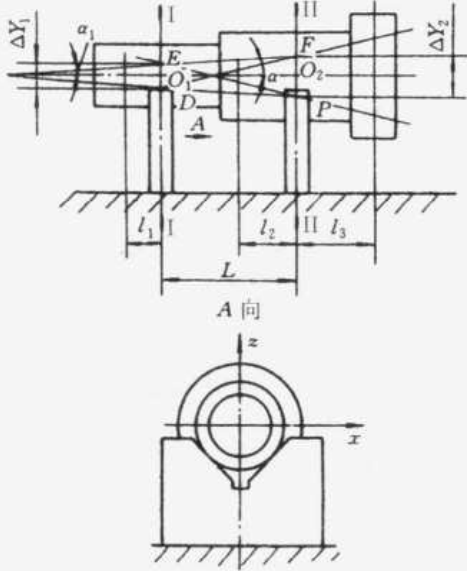
续表

工件定位基准	夹具定位元件	定位方式与工序简图	定位误差计算公式
平面与孔	削边销和一侧面		<p>y 方向: $\Delta_D = 0$ x 方向: $\Delta_D = \Delta_{\max}$</p>
	一面两销		<p>在任意方向上: $\Delta_Y = \delta_{D1} + \delta_{d1} + \Delta_{1\min} = \Delta_{1\max}$ $\Delta_\alpha = \arctan[(\Delta_{1\max} + \Delta_{2\max})/2]$</p>
一个圆柱孔	圆柱销		<p>任意边接触: $\Delta_D = \delta_D + \delta_d + \Delta_{\min}$ 固定边接触: $\Delta_D = (\delta_D + \delta_d)/2$</p>
	平面及短锥销		<p>$\Delta_D(a) = \Delta_D(n) = 0, \Delta_D(b) = \delta d/2$ $\Delta_D(c) = \Delta_D(f) = \delta D/2 + e, \Delta_D(m) = \delta_b$</p>
一个圆柱孔	长锥销		<p>$\Delta_D(a) = 0, \Delta_D(b) = \delta d/2$ $\Delta_D(c) = \Delta_D(f) = \delta D/2 + e$ $\Delta_D(n) = \delta d/K, \Delta_D(m) = \delta d/K + \delta h$, 式中 $K = 2 - \tan(\gamma/2)$</p>

续表

工件定位基准	夹具定位元件	定位方式与工序简图	定位误差计算公式																
	V形块		$\Delta_D(A) = \frac{\delta_D}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$ $\Delta_D(B) = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right)$ $\Delta_D(C) = \frac{\delta_D}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right)$ <table border="1" data-bbox="1007 680 1422 869"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>$\Delta_D(A)$</th> <th>$\Delta_D(B)$</th> <th>$\Delta_D(C)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60°</td> <td>δ_D</td> <td>$0.5\delta_D$</td> <td>$1.5\delta_D$</td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>$0.71\delta_D$</td> <td>$0.21\delta_D$</td> <td>$1.21\delta_D$</td> </tr> <tr> <td>120°</td> <td>$0.58\delta_D$</td> <td>$0.08\delta_D$</td> <td>$1.08\delta_D$</td> </tr> </tbody> </table>	α	$\Delta_D(A)$	$\Delta_D(B)$	$\Delta_D(C)$	60°	δ_D	$0.5\delta_D$	$1.5\delta_D$	90°	$0.71\delta_D$	$0.21\delta_D$	$1.21\delta_D$	120°	$0.58\delta_D$	$0.08\delta_D$	$1.08\delta_D$
α	$\Delta_D(A)$	$\Delta_D(B)$	$\Delta_D(C)$																
60°	δ_D	$0.5\delta_D$	$1.5\delta_D$																
90°	$0.71\delta_D$	$0.21\delta_D$	$1.21\delta_D$																
120°	$0.58\delta_D$	$0.08\delta_D$	$1.08\delta_D$																
一个外圆柱面	两个垂直面		$\Delta_D(A) = \Delta_D(D) = \delta D / 2$ $\Delta_D(B) = 0, \Delta_D(C) = \delta D$																
柱面	平面定位		$\Delta_D(A) = \delta d, \Delta_D(B) = \delta d / 2$ $\Delta_D(C) = \delta d (1 + \cos \gamma) / 2$																
	V形块定心		$\Delta_D(A) = \delta d / 2, \Delta_D(B) = 0$ $\Delta_D(C) = \delta d \cdot \cos \gamma / 2$																

续表

工件定位基准	夹具定位元件	定位方式与工序简图	定位误差计算公式
一个外圆柱面	平面定位 V形块定心		$\Delta_D(A) = 0, \Delta_D(B) = \delta d / 2$ $\Delta_D(C) = \delta d (1 - \cos \gamma) / 2$
	双V形块定心		$\Delta_D(A) = 0$ $\Delta_D(B) = \Delta_D(C) = \delta D / 2$
外圆与平面	V形块与平面		$\Delta_D(A) = \delta d (2 \cos \alpha) + \delta B \cdot \tan \alpha$ $\Delta_D(C) = \delta d (1 / \cos \alpha - 1) / 2 + \delta B \cdot \tan \alpha$
两个外圆柱面	两个V形块		<p>当加工尺寸在 I-I 左侧, 且距 I-I 为 l_1 时:</p> $\Delta_D = \Delta_{Y1} + 2l_1 \cdot \tan \alpha \quad (z \text{ 方向, 下同})$ <p>当加工尺寸在 I-I 与 II-II 之间, 且距 I-I 为 l_2 时:</p> $\Delta_D = \Delta_{Y2} - 2l_2 \cdot \tan \alpha_1$ <p>当加工尺寸在 II-II 右侧, 且距 II-II 为 l_3 时:</p> $\Delta_D = \Delta_{Y2} + 2l_3 \cdot \tan \alpha$ <p>式中: Δ_{Y1} 和 Δ_{Y2} 分别是工件两段轴径轴线在 V 形块中沿 Z 方向上的基准位移;</p> $\tan \alpha = (\Delta_{Y2} + \Delta_{Y1}) / (2L);$ $\tan \alpha_1 = (\Delta_{Y2} - \Delta_{Y1}) / (2L)$

注: 1. $\Delta_D(X)$ 表示的是对加工尺寸 X 的定位误差; 2. Δ_{\min} 与 Δ_{\max} 分别是定位副配合间隙的最小值与最大值。

第二章 夹紧装置设计

2.1 夹紧装置的组成与基本要求

夹紧装置一般由力源装置、中间传力机构、夹紧元件与夹紧机构所组成。图1-2-1中的气缸便是一种力源装置,斜楔为中间传力机构,压板是夹紧元件。而手动夹紧装置的夹紧机构,则由传力机构和夹紧元件所组成。

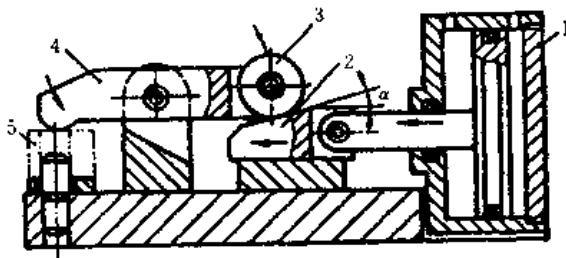


图1-2-1 夹紧装置的组成

1—气缸; 2—斜楔; 3—滚子; 4—压板; 5—工件

设计夹紧装置时,一般应满足以下基本要求:

- 1) 夹紧过程中不改变工件定位时所占据的正确位置。
- 2) 夹紧力的大小适当,既要保证加工过程中工件不会产生位移和振动,又要使工件不产生不允许

的变形或损伤。

3) 夹紧装置的自动化程度,应与工件的生产批量相适应。

4) 结构要简单,力求体积小、重量轻、并有足够的强度;工艺性好便于制造与维修。

5) 使用性能好,操作方便、省力、安全可靠。

2.2 夹紧力的确定

计算夹紧力时,通常将夹具与工件看成是一个刚性系统。根据工件所受的切削力、夹紧力(大型工件应考虑工件重力、惯性力等)的作用状况,找出在加工中对夹紧最不利的状态,按静力平衡原理计算出理论夹紧力,再乘以安全系数作为实际所需夹紧力。即

$$W_k = W \cdot K \quad (1-2-1)$$

式中: W_k 实际所需夹紧力(N)

W 理论夹紧力(N)

K —安全系数

安全系数 K 可按下列式计算

$$K = K_0 K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_6 \quad (1-2-2)$$

式中 $K_0 \sim K_6$ 为各种因素的安全系数,见表1-2-1及表1-2-2。

表1-2-1 安全系数 $K_0 \sim K_6$ 的数值

符号	考虑的因素	系数值	
K_0	考虑工件材料及加工余量均匀性的基本安全系数	1.2~1.5	
K_1	加工性质	粗加工	1.2
		精加工	1.0
K_2	刀具钝化程度(详见表1-2-2)	1.0~1.9	
K_3	切削特点	连续切削	1.0
		断续切削	1.2
K_4	夹紧力的稳定性	手动夹紧	1.3
		机动夹紧	1.0
K_5	手动夹紧时的手柄位置	操作方便	1.0
		操作不便	1.2
K_6	仅有力矩作用于工件时与支承面接触情况	接触点稳定	1.0
		接触点不稳定	1.5

注:若安全系数 K 的计算结果小于2.5时,取 $K=2.5$ 。

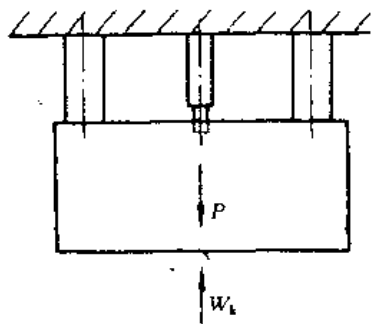
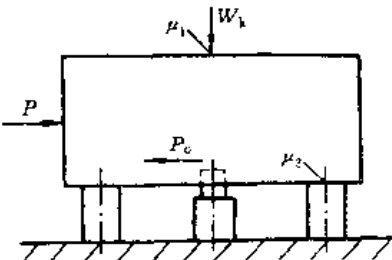
表 1-2-2 安全系数 K_2 (刀具钝化程度)

加工方法	切削分力情况	K_2	
		铸 铁	钢
钻 削	T	1.15	1.15
	P_t	1.0	1.0
粗扩(毛坯)	T	1.3	1.3
	P_t	1.2	1.2
精 扩	T	1.2	1.2
	P_t	1.2	1.2
粗车或粗镗	P_r	1.0	1.0
	P_v	1.2	1.4
	P_x	1.25	1.6
	P_z	1.05	1.0
精车或精镗	P_v	1.4	1.05
	P_x	1.3	1.0
	P_z	1.05	1.0
圆周铣削(粗、精)	P_t	1.2~1.4	1.6~1.8(含碳量小于0.3%)
			1.2~1.4(含碳量大于0.3%)
端面铣削(粗、精)	P_x	1.2~1.4	1.6~1.8(含碳量小于0.3%)
			1.2~1.4(含碳量大于0.3%)
磨 削	P_s		1.15~1.2
拉 削	P		1.5

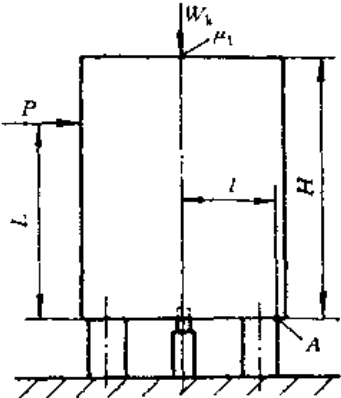
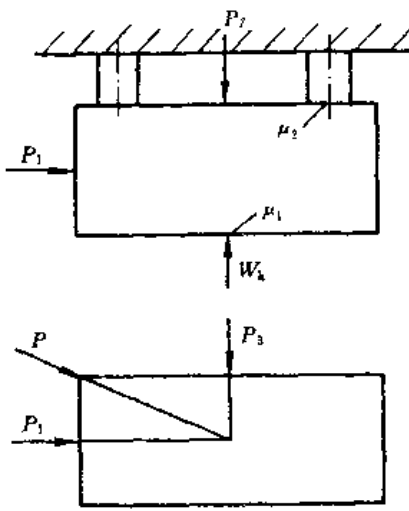
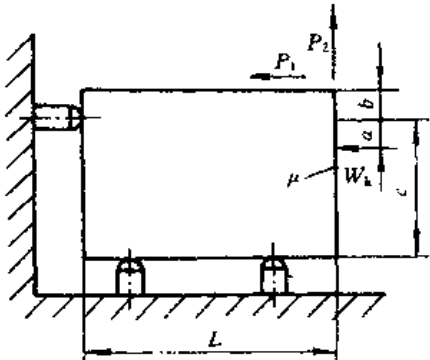
注： T —钻削扭矩(N·m)； P_t —主切削力(N)； P_r —径向切削力(N)； P_x —轴向切削力(N)

常见的各种夹紧方式所需夹紧力的近似计算及选用的摩擦系数，见表 1-2-3 及表 1-2-4。

表 1-2-3 各种夹紧方式所需夹紧力的近似计算

序号	定位形式	受力方向及简图	计 算 公 式
1	工件以平面定位		$W_k = KP(N)$ <p>式中 W_k 实际所需夹紧力(N)； K 安全系数； P 切削力(N)</p>
			$W_k = \frac{KP}{\mu_1 + \mu_2}(N)$ <p>式中 μ_1 夹紧元件与工件间的摩擦系数； μ_2 工件与夹具支承面间摩擦系数</p>

续表

序号	定位形式	受力方向及简图	计算公式
			$W_k = \frac{KPl}{\mu_1(H+l)} (N)$
1	工件以平面定位		$W_k = \frac{K(P+P_2\mu_2)}{\mu_1+\mu_2}$ $= \frac{K(\sqrt{P_1^2+P_3^2}+P_2\mu_2)}{\mu_1+\mu_2} (N)$
			$W_k = \frac{K[P_2+(L_2+c\mu)+P_1b]}{c\mu+L\mu+a} (N)$

续表

序号	定位形式	受力方向及简图	计算公式
1	工件以平面定位		$W_k = \frac{K(T - \frac{1}{3}P\mu_2 \cdot \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2})}{\mu_1 R + \frac{1}{3}\mu_2 \cdot \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}} (N)$
2	工件以内孔定位		$W_k = \frac{K(T - \mu_2 P R_1)}{\mu_1 R_2 + \mu_2 R_1}$
			$Q = \frac{K P_2 D}{d \tan \alpha} [\tan(\alpha + \varphi) + \tan \varphi]$ <p>式中 Q— 定心夹紧拉力(N); φ— 斜面上的摩擦角(°); $\tan \varphi_1$— 工件与心轴在轴心方向的摩擦系数; $\tan \varphi_2$— 工件与心轴在圆周方向的摩擦系数</p>
3	工件以外圆定位		$W_k = \frac{2K \cdot T}{n D \mu} (N)$ <p>式中 n— 卡爪数; T— 切削扭矩(N·m)</p>

续表

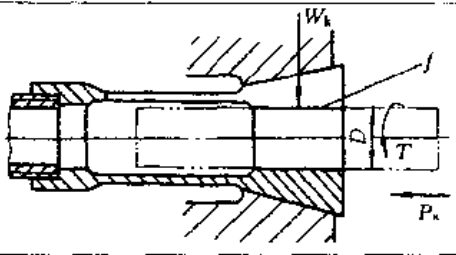
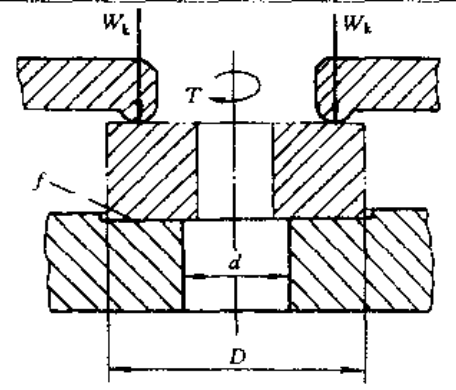
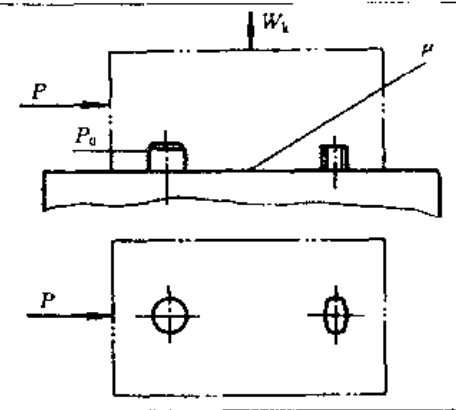
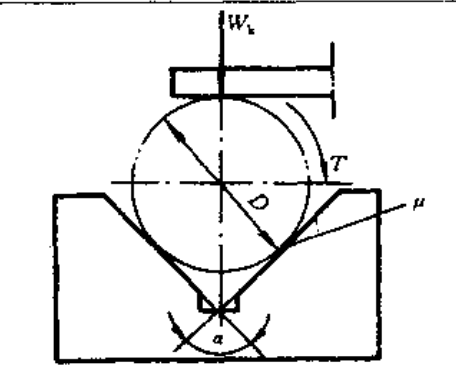
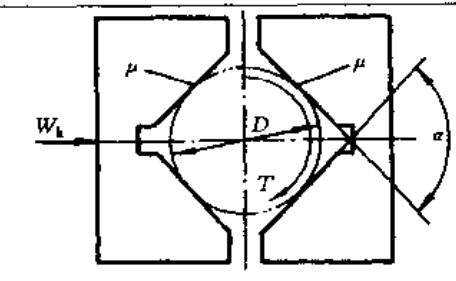
序号	定位形式	受力方向及简图	计算公式
3	工件以外圆定位		<p>为防止工件绕轴线转动和沿轴线移动所需的夹紧力</p> $W_k = \frac{K}{\mu} \sqrt{\frac{4T^2}{D_0^2} + P_x^2} \text{ (N)}$ <p>式中 P_x 轴向切削分力(N) T 切削扭矩(N·m)</p>
4	工件以圆环面定位		<p>为防止工件绕轴线转动各压板所需的夹紧力</p> $W_k = \frac{KT}{2\mu(D-f)} \text{ (N)}$
5	工件以一面两孔定位		<p>为防止工件在切削力P作用下移动所需的夹紧力</p> $W_k = \frac{K(P-P_0)}{\mu} \text{ (N)}$ <p>式中 P_0 圆柱销允许承受的部分切削力</p>
6	工件以外圆柱面在V形块上定位		<p>为防止工件绕轴线旋转所需夹紧力</p> $W_k = \frac{2TK \sin \frac{\alpha}{2}}{D\mu(1 + \sin \frac{\alpha}{2})} \text{ (N)}$
			<p>为防止工件绕轴线转动所需夹紧力</p> $W_k = \frac{KT \sin \frac{\alpha}{2}}{D\mu} \text{ (N)}$ <p>为防止工件在轴向力P_x作用下移动所需的夹紧力</p> $W_k = \frac{KP_x \sin \frac{\alpha}{2}}{2\mu} \text{ (N)}$

表 1-2-4 摩擦系数

摩擦条件	μ
工件为加工过的表面	0.15
工件为未加工过的毛坯表面(铸、锻件),固定支承为球面	0.2~0.25
夹紧元件和支承表面有齿纹,并在较大的相互作用力下工作	0.70
用卡盘或弹簧夹头夹紧,其夹爪为:	
光滑表面	0.15~0.18
沟槽与切削力方向一致	0.30~0.40
沟槽相互垂直	0.40~0.50
齿纹表面	0.70~1.0

2.3 斜楔夹紧机构

斜楔夹紧机构是利用楔块斜面移动产生的压力来夹紧工件。生产中广泛应用于气动和液压夹具中,在手动夹紧中,楔块常和其他机构联合使用。

2.3.1 夹紧力的计算

斜楔夹紧时产生的夹紧力,可按式计算:

$$W_n = \frac{Q}{\operatorname{tg}(\alpha + \varphi) + \operatorname{tg}\varphi} \quad (\text{N}) \quad (1-2-3)$$

式中 W_n ——斜楔夹紧产生的夹紧力(N);

Q ——原始作用力(N);

α ——斜楔升角($^\circ$);

φ_1 ——斜楔与工件间的摩擦角($^\circ$);

φ_2 ——斜楔与夹具体间的摩擦角($^\circ$)。

2.3.2 自锁条件

斜楔夹紧后如要求实现自锁,必须满足 $\alpha < \varphi_1 + \varphi_2$ 。一般钢铁件接触面摩擦系数 $\mu = 0.1 \sim 0.15$,故相应升角 $\alpha = 11^\circ \sim 17^\circ$ 。在手动夹紧中,为确保夹紧的自锁性能,一般取 $\alpha = 6^\circ \sim 8^\circ$ 。气动或液压夹紧在不考虑自锁时,可取 $\alpha = 15^\circ \sim 30^\circ$ 。

2.3.3 斜楔增力特性与升角关系

在斜楔夹紧力的计算公式中,如设 $i_p = \frac{W_n}{Q}$ 为增力比,则

$$i_p = \frac{W_n}{Q} = \frac{1}{\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) + \operatorname{tg}\varphi_2} \quad (1-2-4)$$

在不考虑摩擦力时,理想增力比为:

$$i_p = \frac{1}{\operatorname{tg}\alpha} \quad (1-2-5)$$

工件所要求的夹紧行程和斜楔相应的移动距离 S 有如下关系:

$$i_p = \frac{h}{S} = \operatorname{tg}\alpha \quad (1-2-6)$$

式中 i_p ——行程比;

h ——夹紧行程;

S ——斜楔在力作用下的位移(mm)。

2.3.4 斜楔夹紧机构的类型与计算

斜楔夹紧机构所需推力的计算公式为:

$$Q = \frac{W_k}{i_p} = W_k [\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) + \operatorname{tg}\varphi_2] \quad (\text{N}) \quad (1-2-7)$$

式中 W_k ——实际所需夹紧力(N);

i_p ——增力比。

斜楔移动距离计算公式为:

$$S = \frac{h}{i_p} = \frac{h}{\operatorname{tg}\alpha} \quad (\text{mm}) \quad (1-2-8)$$

式中 h ——夹紧所需行程(mm);

i_p ——行程比;

α ——斜楔升角($^\circ$)。

传动效率计算公式为:

$$\eta = i_p \operatorname{tg}\alpha \quad (1-2-9)$$

斜楔夹紧机构所需推力的计算见表 1-2-5。

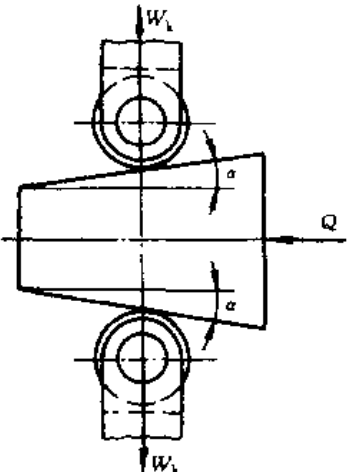
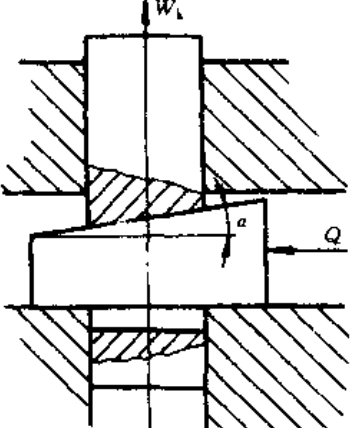
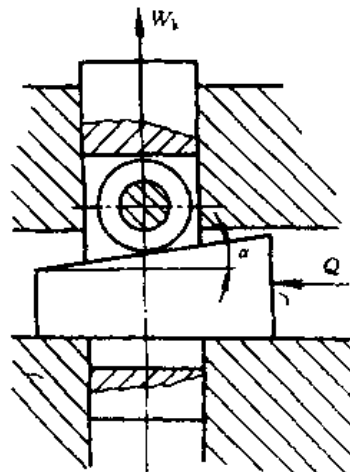
表 1-2-5 斜楔夹紧机构作用推力的计算

序号	斜楔夹紧机构形式	机构简图	增力比公式	所需推力 Q (N)
1	无移动柱塞式斜楔夹紧机构		$i_p = \frac{1}{\tan(\alpha - \varphi_1) + \tan\varphi_2}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$

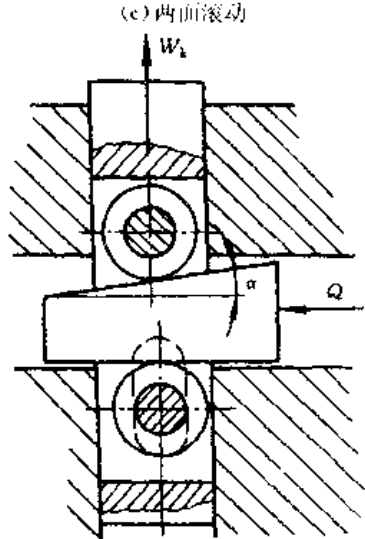
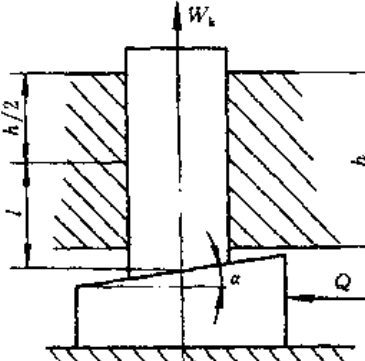
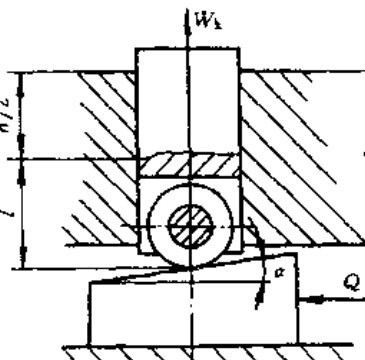
续表

序号	斜楔夹紧机构形式	机构简图	增力比公式	所需推力Q(N)
单 斜 楔 面				
无 移 动 柱 塞 式 斜 楔 夹 紧 机 构		<p>(b) 斜面滚动</p>	$i_p = \frac{1}{\tan(\alpha + \varphi_d) + \tan \varphi_d}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$
		<p>(c) 两面滚动</p>	$i_p = \frac{1}{\tan(\alpha + \varphi_d) + \tan \varphi_d}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$
	多 斜 楔 面			
		<p>(a) 斜面滑动</p>	$i_p = \frac{1}{\tan(\alpha + \varphi)}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$

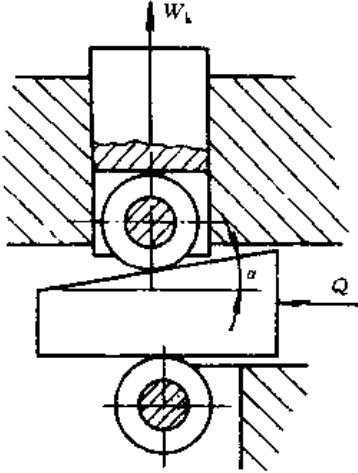
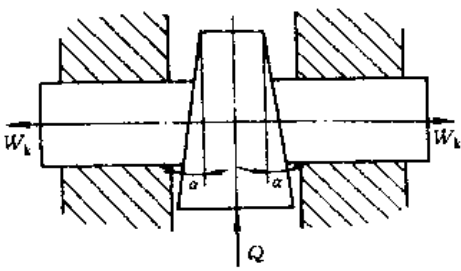
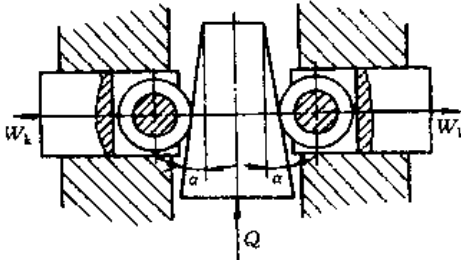
续表

序号	斜楔夹紧机构形式	机构简图	增力比公式	所需推力 $Q(N)$
1	无移动柱塞式斜楔夹紧机构	<p style="text-align: center;">多斜楔面</p> <p style="text-align: center;">(b) 斜面滚动</p> 	$i_p = \frac{1}{\tan(\alpha + \varphi_{1d})}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$
2	移动柱塞式斜楔夹紧机构	<p style="text-align: center;">(a) 两面滑动</p>  <p style="text-align: center;">(b) 斜面滚动</p> 	$i_p = \frac{1 - \tan(\alpha + \varphi_1) \tan \varphi_2}{\tan(\alpha + \varphi_1) + \tan \varphi_2}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$
		$i_p = \frac{1 - \tan(\alpha + \varphi_{1d}) \tan \varphi_2}{\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan \varphi_2}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$	

续表

序号	斜楔夹紧机构形式	机构简图	增力比公式	所需推力 $Q(N)$
2	移动 衬套式 斜楔 夹紧 机构	单斜楔面双头导向		$i_p = \frac{1 - \tan(\alpha + \varphi_{1d}) \tan \varphi_2}{\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan \varphi_{2d}}$ $Q = \frac{W_k}{i_p}$
		单斜楔面单头导向		$i_p = \frac{1 - \tan(\alpha + \varphi_1) \tan \varphi_2}{\tan(\alpha + \varphi_1) + \tan \varphi_2}$ $Q = \frac{W_k}{i_p}$
		(b) 斜面滚动		$i_p = \frac{1 - \tan(\alpha + \varphi_{1d}) \tan \varphi_2}{\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan \varphi_2}$ $Q = \frac{W_k}{i_p}$

续表

序号	斜楔夹紧机构形式	机构简图	增力比公式	所需推力 $Q(N)$	
2	移动柱塞式斜楔夹紧机构	单斜楔面单头导向			
		(c) 两面滚动		$i_p = \frac{1 - \tan(\alpha + \varphi_{2d}) \tan \varphi_3'}{\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan \varphi_{2d}}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$
		多斜楔面			
		(a) 斜面滑动		$i_p = \frac{1 - \tan(\alpha + \varphi_1) \tan \varphi_3'}{\tan(\alpha + \varphi_1)}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$
		(b) 斜面滚动		$i_p = \frac{1 - \tan(\alpha + \varphi_{1d}) \tan \varphi_3'}{\tan(\alpha + \varphi_{1d})}$	$Q = \frac{W_k}{i_p}$

注: α —斜楔夹紧机构的斜楔角($^\circ$); φ_1 —平面摩擦时,作用在斜楔面上的摩擦角($^\circ$); φ_2 —平面摩擦时,作用在斜楔基面上的摩擦角($^\circ$); φ_3 —移动柱塞双头导向时,导向孔对移动柱塞的摩擦角($^\circ$); φ_{2d} —滚子作用在斜楔面上的当量摩擦角($^\circ$), $\tan \varphi_{2d} = \frac{d}{D} \tan \varphi_2$; d —滚子转轴直径(mm); D —滚子外径(mm); φ_{2d} —滚子作用在斜楔基面上的当量摩擦角($^\circ$);

$$\tan \varphi_{2d} = \frac{d}{D} \tan \varphi_2$$

 φ_3' —移动柱塞单头导向时,导向孔对移动柱塞的

摩擦角($^\circ$), $\tan \varphi_3' = \frac{3l}{h} \tan \varphi_3$;

 l —移动柱塞导向孔的中点至斜楔面的距离(mm); h —移动柱塞导向孔长(mm); Q —作用在斜楔机构上的所需推力(N); W_k —实际所需夹紧力(N); n —多斜楔面夹紧机构的斜楔作用面数。

2.3.5 斜楔夹紧机构的计算数值

斜楔夹紧机构有关计算数值见表1-2-6。

表1-2-6 斜楔夹紧机构计算数值

斜楔角 α	i_p η	斜 楔 形 式												行 程 比	理 想 增 力 比	
		无移动柱塞式					移 动 柱 塞 式									
		单斜楔面			多斜楔面		单 斜 楔 面					多斜楔面				
		两面 滑 动	斜 面 滚 动	两面 滚 动	斜 面 滑 动	斜 面 滚 动	双头导向			单头导向			斜 面 滑 动			斜 面 滚 动
							两面 滑 动	斜 面 滚 动	两面 滚 动	两面 滑 动	斜 面 滚 动	两面 滚 动				
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
2°	i_p	4.25	5.40	7.40	7.40	11.8	4.20	5.35	7.35	4.15	5.30	6.60	7.20	11.5	0.035	28.636
	η	0.15	0.19	0.26	0.26	0.41	0.15	0.19	0.26	0.14	0.18	0.23	0.25	0.40		
3°	i_p	3.95	4.93	6.54	6.54	9.71	3.89	4.88	6.49	3.82	4.83	6.41	6.33	9.52	0.052	19.081
	η	0.21	0.26	0.34	0.34	0.51	0.20	0.26	0.34	0.20	0.25	0.34	0.33	0.50		
4°	i_p	3.69	4.55	5.88	5.85	8.33	3.62	4.48	5.81	3.56	4.42	5.71	5.56	8.13	0.07	14.301
	η	0.26	0.32	0.41	0.41	0.58	0.25	0.31	0.40	0.25	0.31	0.40	0.39	0.57		
5°	i_p	3.46	4.20	5.32	5.30	7.25	3.40	4.15	5.25	3.30	4.10	5.16	5.10	7.00	0.087	11.430
	η	0.30	0.38	0.46	0.46	0.63	0.30	0.36	0.46	0.29	0.36	0.45	0.44	0.61		
6°	i_p	3.26	3.91	4.85	4.83	6.41	3.18	3.85	4.78	3.12	3.77	4.69	4.61	6.21	0.105	9.514
	η	0.34	0.41	0.51	0.51	0.67	0.33	0.40	0.50	0.33	0.40	0.49	0.48	0.65		
7°	i_p	3.08	3.65	4.46	4.44	5.75	3.00	3.58	4.39	2.92	3.52	4.31	4.22	5.55	0.123	8.144
	η	0.38	0.45	0.55	0.54	0.71	0.37	0.44	0.54	0.36	0.43	0.53	0.52	0.68		
8°	i_p	2.91	3.42	4.13	4.10	5.21	2.83	3.36	4.05	2.76	3.29	3.97	3.89	5	0.140	7.115
	η	0.41	0.48	0.58	0.58	0.73	0.40	0.47	0.57	0.39	0.46	0.56	0.55	0.70		
9°	i_p	2.76	3.23	3.85	3.82	4.76	2.69	3.15	3.76	2.60	3.09	3.68	3.60	4.55	0.158	6.314
	η	0.44	0.51	0.61	0.60	0.75	0.42	0.50	0.60	0.41	0.49	0.58	0.51	0.72		
10°	i_p	2.62	3.05	3.60	3.56	4.38	2.55	3.00	3.50	2.47	2.90	3.40	3.35	4.20	0.176	5.671
	η	0.46	0.54	0.63	0.63	0.77	0.45	0.53	0.62	0.44	0.51	0.60	0.59	0.74		
11°	i_p	2.50	2.88	3.37	3.33	4.05	2.42	2.82	3.29	2.34	2.73	3.19	3.13	3.85	0.194	5.144
	η	0.49	0.56	0.65	0.65	0.79	0.47	0.55	0.64	0.45	0.53	0.62	0.61	0.75		
12°	i_p	2.39	2.74	3.17	3.13	3.77	2.31	2.67	3.09	2.23	2.58	2.99	2.92	3.56	0.213	4.705
	η	0.51	0.58	0.67	0.67	0.80	0.49	0.57	0.66	0.47	0.55	0.64	0.62	0.76		
13°	i_p	2.28	2.60	2.99	2.95	3.52	2.20	2.53	2.91	2.12	2.45	2.82	2.74	3.31	0.231	4.331
	η	0.53	0.60	0.69	0.68	0.81	0.51	0.58	0.67	0.49	0.56	0.65	0.63	0.76		
14°	i_p	2.18	2.48	2.83	2.79	3.30	2.11	2.40	2.91	2.02	2.33	2.65	2.58	3.09	0.249	4.011
	η	0.54	0.62	0.71	0.70	0.82	0.52	0.60	0.68	0.50	0.58	0.66	0.64	0.77		
15°	i_p	2.09	2.37	2.69	2.65	3.11	2.01	2.29	2.60	1.93	2.21	2.51	2.43	2.89	0.268	8.732
	η	0.56	0.63	0.72	0.71	0.83	0.54	0.61	0.70	0.52	0.59	0.67	0.65	0.77		
20°	i_p	1.72	1.92	2.12	2.08	2.37	1.64	1.83	2.03	1.55	1.75	1.93	1.87	2.16	0.364	2.747
	η	0.63	0.70	0.77	0.76	0.86	0.60	0.67	0.74	0.56	0.64	0.70	0.68	0.79		
25°	i_p	1.44	1.59	1.73	1.68	1.89	1.25	1.51	1.64	1.26	1.41	1.54	1.47	1.68	0.466	2.144
	η	0.67	0.74	0.81	0.78	0.88	0.63	0.70	0.76	0.59	0.66	0.72	0.69	0.78		
30°	i_p	1.22	1.34	1.44	1.39	1.55	1.13	1.25	1.34	1.04	1.16	1.24	1.18	1.34	0.577	1.732
	η	0.70	0.77	0.83	0.80	0.89	0.65	0.72	0.78	0.60	0.67	0.72	0.68	0.77		
自锁角	$\alpha_{自锁}$	11°25'	8°34'	5°40'	5°43'	2°52'	11°25'	8°34'	5°43'	11°25'	8°34'	5°43'	5°43'	2°52'		

注:1. 本表计算条件: $\tan\phi_1 = \tan\phi_2 = \tan\phi_3 = 0.1$, $\phi_1 = \phi_2 = \phi_3 = 5^\circ 43' d/D = 0.5$, $l/h = 0.7$;

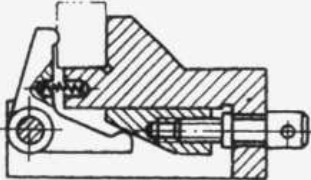
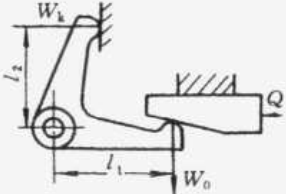
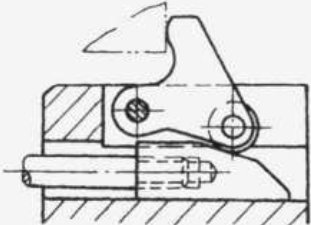
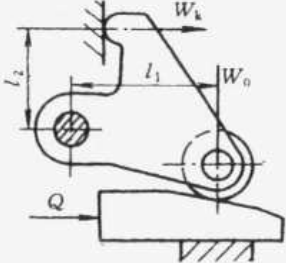
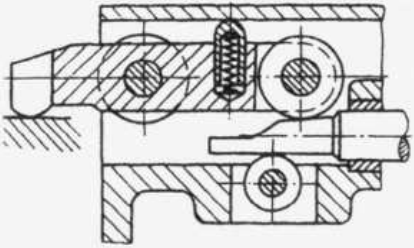
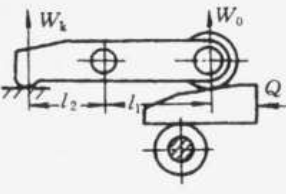
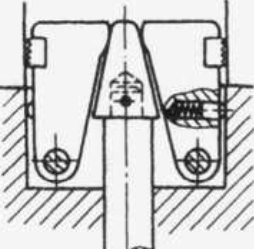
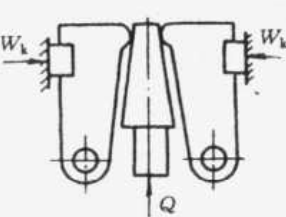
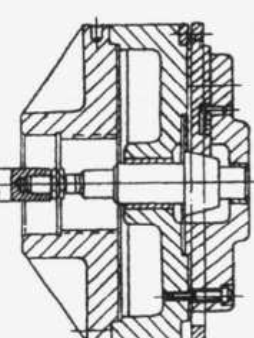
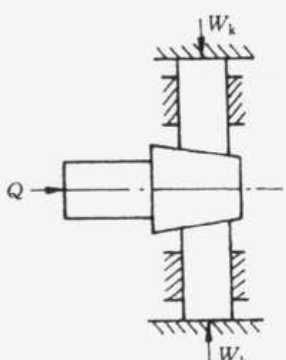
2. η 为斜楔机构效率;

3. 计算公式见表1-2-5.

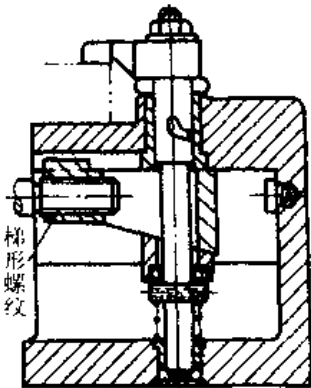
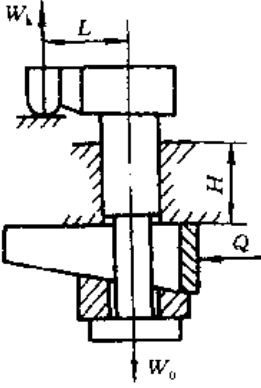
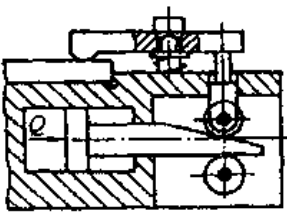
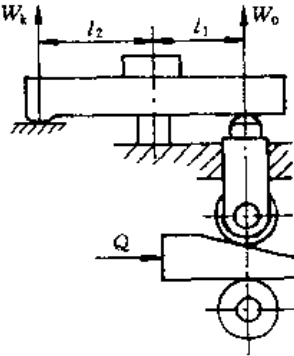
2.3.6 斜楔夹紧机构示例

表 1-2-7 列举了几种类型斜楔夹紧机构的示例及作用力与所需夹紧力之间的关系。

表 1-2-7 斜楔夹紧机构及作用力计算公式

斜楔夹紧机构	受力简图	作用力计算公式(N)
		$Q = W_k [\tan(\alpha + \varphi_1) + \tan \varphi_2] \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $= \frac{W_k}{i_p} \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$
		$W_0 = W_k \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $Q = W_0 [\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan \varphi_2]$ $= W_k [\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan \varphi_2] \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $= \frac{W_k}{i_p} \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$
		$W_0 = W_k \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $Q = W_0 [\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan \varphi_{2d}]$ $= W_k [\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan \varphi_{2d}] \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $= \frac{W_k}{i_p} \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$
		$Q = W_k \tan(\alpha + \varphi_1)$ $= \frac{W_k}{i_p} \cdot \frac{1}{\eta_0}$
		$Q = W_k \cdot \frac{\tan(\alpha + \varphi_1)}{1 - \tan(\alpha + \varphi_1) \tan \varphi_3'} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $= \frac{W_k}{i_p} \cdot \frac{1}{\eta_0}$

续表

斜楔夹紧机构	受力简图	作用力计算公式(N)
 <p>梯形螺纹</p>		$W_0 = W_k \left(1 + \frac{3L\mu}{H}\right) \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $Q = W_0 \frac{\tan(\alpha + \varphi_1) + \tan\varphi_2}{1 - \tan(\alpha + \varphi_1)\tan\varphi_2}$ $= W_k \left(1 + \frac{3L\mu}{H}\right) \frac{\tan(\alpha + \varphi_1) + \tan\varphi_2}{1 - \tan(\alpha + \varphi_1)\tan\varphi_2} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $= W_k \left(1 + \frac{3L\mu}{H}\right) \cdot \frac{1}{i_p} \cdot \frac{1}{\eta_0}$
		$W_0 = W_k \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $Q = W_0 \frac{\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan\varphi_{2d}}{1 - \tan(\alpha + \varphi_{1d})\tan\varphi_{2d}}$ $= W_k \frac{\tan(\alpha + \varphi_{1d}) + \tan\varphi_{2d}}{1 - \tan(\alpha + \varphi_{1d})\tan\varphi_{2d}} \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $= \frac{W_k}{i_p} \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$

注：表中符号同表1-2-5； η_0 ——除斜楔外的机构的效率，其值为0.85~0.95。

2.4 螺旋夹紧机构

用螺杆直接夹紧或与其他元件组合实现夹紧工件的机构，称为螺旋夹紧机构。它具有结构简单、通用性好、夹紧可靠、增力比大、行程不受限制等优点，在夹具中得到广泛的应用。其主要缺点是夹紧、松开工件较为费力、费时。

2.4.1 夹紧力的计算

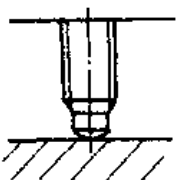
2.4.1.1 单个螺旋夹紧产生的夹紧力按下式计算：

$$W_0 = \frac{Ql}{r' \tan\varphi + r_t \tan(\alpha + \varphi_1')} \quad (\text{N}) \quad (1-2-10)$$

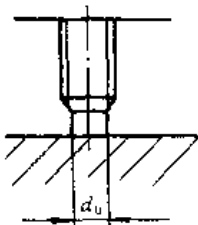
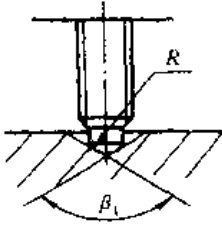
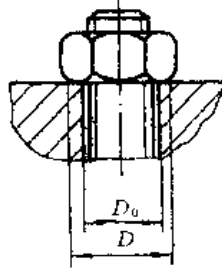
- 式中 W_0 ——单个螺旋夹紧产生的夹紧力(N)；
 Q ——原始作用力(N)；
 l ——作用力臂(mm)；
 r' ——螺杆端部与工件间的当量摩擦半径(mm)；其值视螺杆端部的结构形式而定，见表1-2-8；
 φ ——螺杆端部与工件间的摩擦角；
 φ_1' ——螺旋副的当量摩擦角(°)，见表1-2-9；
 r_t ——螺纹中径之半(mm)；
 α ——螺纹升角，见表1-2-10。

表1-2-8 螺旋副的当量摩擦半径

(mm)

形式	简图	计算公式	数值					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
点接触		$r' = 0$	0	0	0	0	0	0

续表

形式	简图	计算公式	数值					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
平面接触		$r' = \frac{d}{3}$	$d = 6$	$d = 7$	$d = 9$	$d_0 = 12$	$d_0 = 15$	$d_0 = 18$
			2	2.3	3	4	5	6
周围线接触		$r' = R \cot \frac{\beta_1}{2}$	$R = 8$	$R = 10$	$R = 12$	$R = 16$	$R = 20$	$R = 25$
			4.6	5.8	6.9	9.2	11.3	14.4
圆环面接触		$r' = \frac{1}{3} \frac{D_0^3 - D^3}{D_0^2 - D^2}$	6.22	7.78	9.33	12.44	15.56	18.67

注: $\beta_1 = 120^\circ$, $D \approx 2D_0$.表 1-2-9 螺旋副当量摩擦角 φ_2'

螺纹形状	三角螺纹	梯形螺纹	方牙螺纹
螺纹牙形半角 β	30°	15°	0
$\varphi_2' = \arctan \frac{\tan \varphi_2}{\cos \beta}$	$9^\circ 50'$	$8^\circ 50'$	$8^\circ 32'$

注: $\tan \varphi_2 = 0.15$, φ_2 为螺旋副的摩擦角($^\circ$)。

表 1-2-10 普通螺纹升角

公称直径 (mm)	螺距 P (mm)	中径之半 r_2 (mm)	升角 α	公称直径 (mm)	螺距 P (mm)	中径之半 r_2 (mm)	升角 α
6	1	2.675	$3^\circ 24'$	10	1.5	4.513	$3^\circ 1'$
	1.75	2.7565	$2^\circ 29'$		1.25	4.594	$2^\circ 29'$
8	1.25	3.594	$3^\circ 10'$		1	4.675	$1^\circ 57'$
	1	3.675	$2^\circ 29'$		0.75	4.7565	$1^\circ 26'$
	0.75	3.7565	$1^\circ 49'$				

续表

公称直径 (mm)	螺距 P (mm)	中径之半 r_s (mm)	升角 α	公称直径 (mm)	螺距 P (mm)	中径之半 r_s (mm)	升角 α
12	1.75	5.4315	2°56'	20	2.5	9.188	2°29'
	1.5	5.513	2°29'		2	9.3505	1°57'
	1.25	5.594	2°2'		1.5	9.513	1°26'
	1	5.675	1°36'		1	9.675	0°57'
14	2	6.3505	2°32'	24	3	11.0255	2°29'
	1.5	6.513	2°61'		2	11.3505	1°36'
	1	6.675	1°22'		1.5	11.513	1°11'
			1		11.675	0°47'	
16	2	7.3505	2°29'	30	3.5	13.8635	2°18'
	1.5	7.513	1°49'		2	13.3505	1°16'
	1	7.675	1°11'		1.5	14.513	0°57'
			1		19.675	0°37'	
18	2.5	8.188	2°47'	36	4	16.701	2°11'
	2	8.3508	2°11'		3	17.0255	1°36'
	1.5	8.513	1°36'		2	17.3505	1°3'
	1	8.675	1°3'		1.5	17.513	0°47'

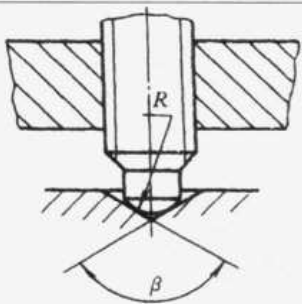
注： $\alpha = \arctan \frac{nP}{2\pi r_s}$ ， n 为螺纹线数。

2.4.1.2 单个普通螺旋的夹紧力见表1-2-11。

表1-2-11 单个普通螺旋夹紧力

类型	简图	螺纹直径 (mm)	螺距 (mm)	手柄长度 (mm)	作用力 (N)	夹紧力 (N)
I 点接触		10	1.5	120	25	4 000
		12	1.75	140	35	5 500
		16	2	190	65	10 600
		20	2.5	240	100	16 000
		24	3	310	130	23 000
I 平面接触		10	1.5	120	25	3 080
		12	1.75	140	35	4 200
		16	2	190	65	7 900
		20	2.5	240	100	12 000
		24	3	310	130	17 000

续表

类型	简图	螺纹直径 (mm)	螺距 (mm)	手柄长度 (mm)	作用力 (N)	夹紧力 (N)
圆周线接触		10	1.5	120	25	2 300
		12	1.75	140	35	3 100
		16	2	190	65	5 900
		20	2.5	240	100	9 200
		24	3	310	130	13 000

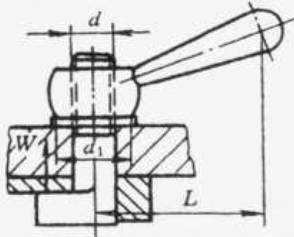
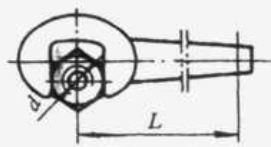
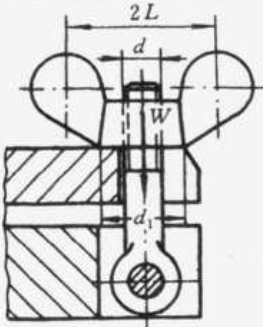
2.4.1.3 各种螺栓的许用夹紧力及夹紧扭矩见表1-2-12。

表1-2-12 各种螺栓的许用夹紧力及夹紧扭矩

螺纹公称直径 (mm)	8	10	12	16	20	24	27	30	
许用夹紧力 (N)	2 550	3 924	5 690	10 300	15 696	22 563	28 940	35 316	
加在螺母上的夹紧 扭矩(N·m)	螺母支承面有滚动轴承	2.158	4.120	7.161	16.775	31.883	54.838	78.382	106.635
	螺母支承面无滚动轴承	4.905	9.320	15.892	37.180	65.727	121.154	175.403	239.364

2.4.1.4 螺母夹紧力见表1-2-13。

表1-2-13 螺母夹紧力

类型	简图	螺纹直径 (mm)	螺距 (mm)	手柄长度 (mm)	作用力 (N)	夹紧力 (N)
带柄螺母		8	1.25	50	50	2 050
		10	1.5	60	50	1 970
		12	1.75	80	80	3 510
		16	2	100	100	4 140
		20	2.5	140	100	4 640
用扳手的六角螺母		10	1.5	120	45	3 550
		12	1.75	140	70	5 380
		16	2	190	100	7 870
		20	2.5	240	100	7 950
		24	3	310	150	12 840
蝶形螺母		4	0.7	8	10	130
		5	0.8	9	15	180
		6	1	11	20	240
		8	1.25	14	30	340
		10	1.5	17	40	450
		12	1.75	20.5	45	510
		16	2	26	50	540

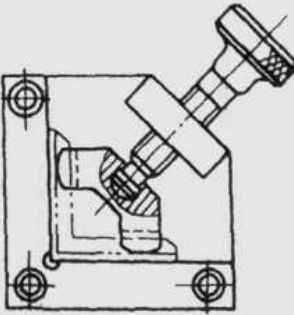
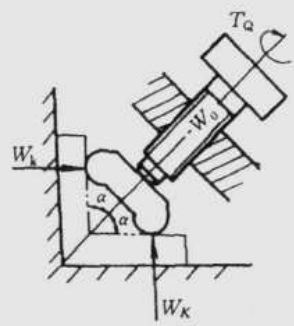
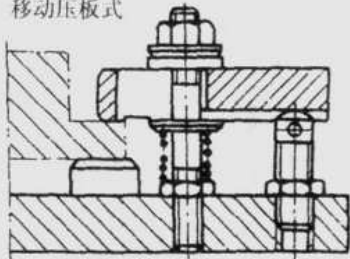
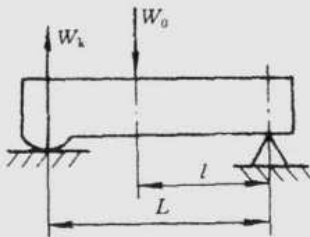
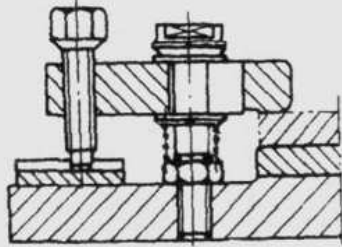
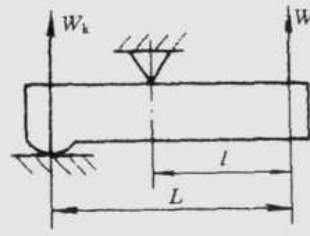
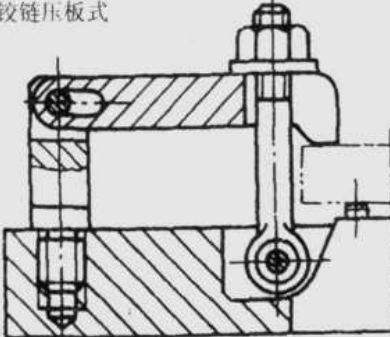
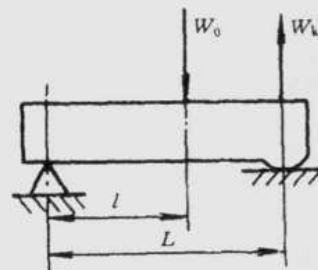
注:螺纹支承端面的外径 d_1 取 $2d$ 。

2.4.2 螺旋夹紧机构示例

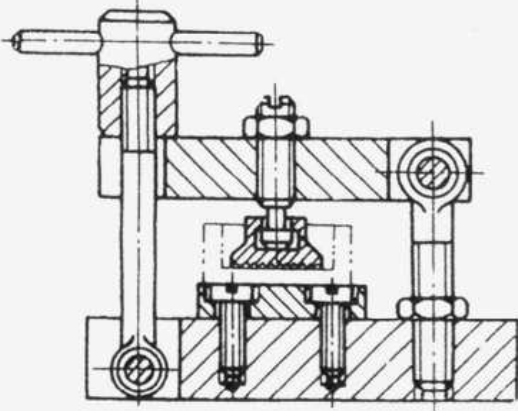
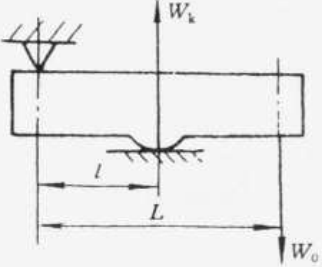
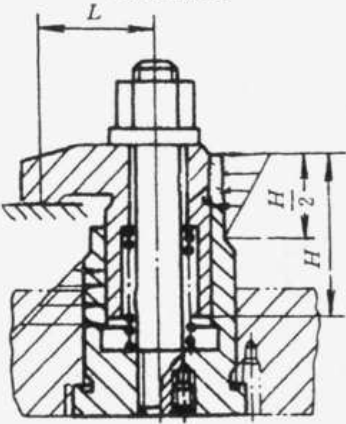
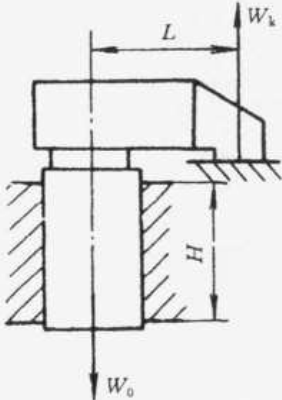
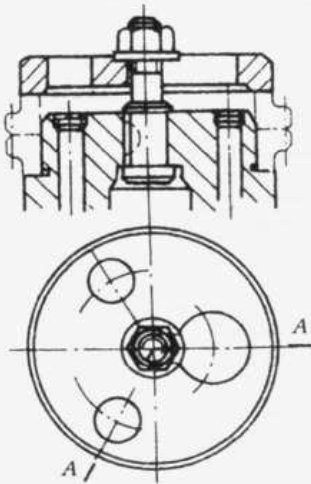
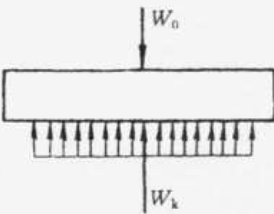
螺旋夹紧机构多采用螺栓通过各种压块或配以

各种压板构成复合夹紧机构。表1-2-14列举了典型螺旋夹紧机构及其作用力与夹紧力之间的关系。

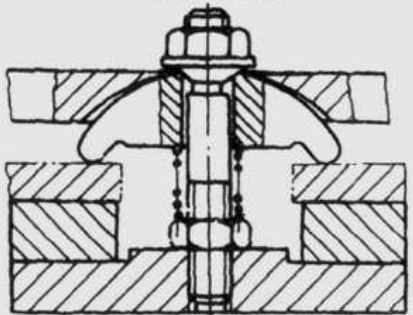
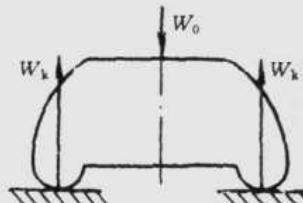
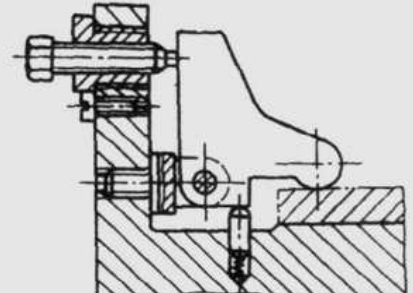
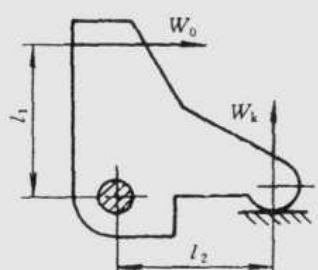
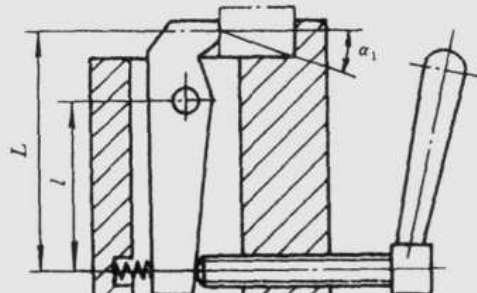
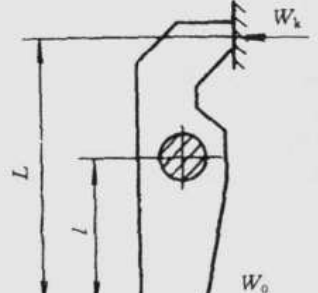
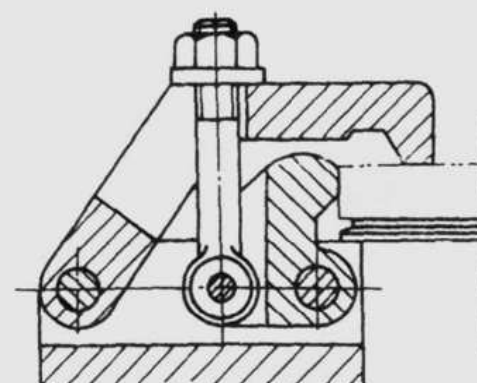
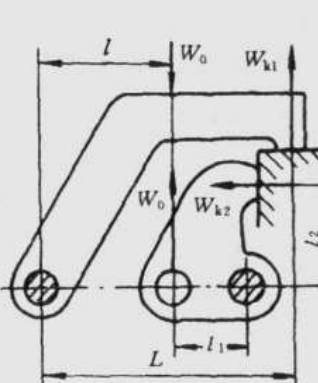
表1-2-14 螺旋夹紧机构及其作用力计算

螺旋夹紧机构	受力简图	计算公式
<p>浮动压块式</p> 		$T_Q = 1.414W_k [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p>(N · mm)</p>
<p>移动压板式</p> 		$W_0 = W_k \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= W_k [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p>(N · mm)</p>
		$W_0 = W_k \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $T_Q = W_k [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p>(N · mm)</p>
<p>铰链压板式</p> 		$W_0 = W_k \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= W_k [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p>(N · mm)</p>

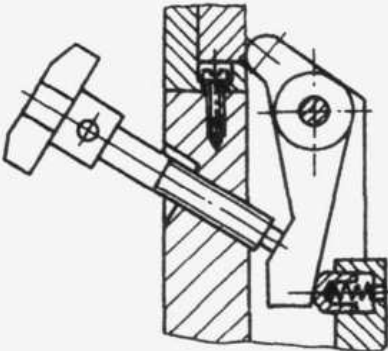
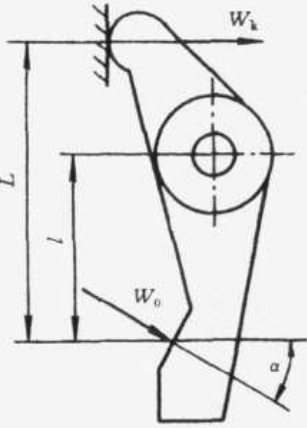
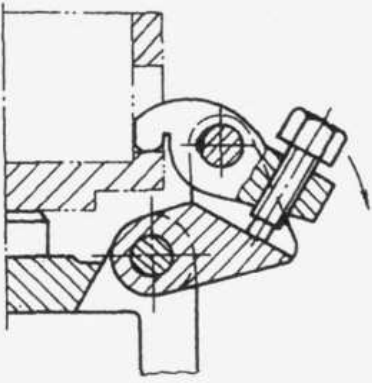
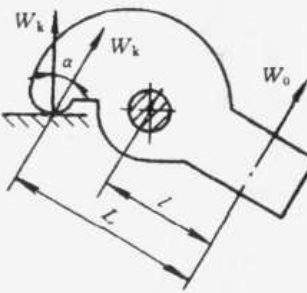
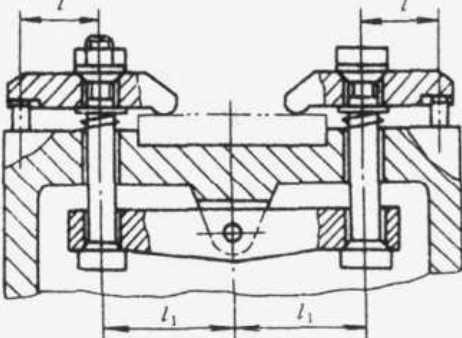
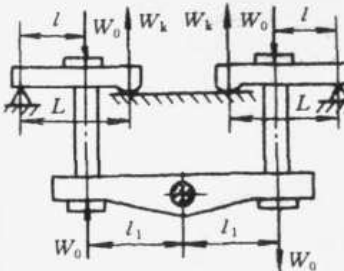
续表

螺旋夹紧机构	受力简图	计算公式
		$W_0 = W_k \cdot \frac{l}{L} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] = W_k [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{l}{L} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N} \cdot \text{mm)}$
<p>钩形压板式</p> 		$T_Q = W_0 (1 + \frac{3L\mu}{H}) [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] \text{ (N} \cdot \text{mm)}$
<p>可卸压板式</p> <p>A-A</p> 		$W_0 = W_k \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] = W_k [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N} \cdot \text{mm)}$

续表

螺旋夹紧机构	受力简图	计算公式
<p>其它形式压板</p> 		$W_0 = 2W_k \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= 2W_k [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N} \cdot \text{mm)}$
		$W_0 = W_k \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= W_k [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $\text{(N} \cdot \text{mm)}$
		$W_0 = W_k \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= W_k [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $\text{(N} \cdot \text{mm)}$
		$W_0 = W_{k1} \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_{Q1} = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= W_{k1} [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $\text{(N} \cdot \text{mm)}$ $W_0 = W_{k2} \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_{Q2} = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= W_{k2} [r' \tan \varphi_1 + r_s \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $\text{(N} \cdot \text{mm)}$ <p>T_{Q1}, T_{Q2} 取其最大者</p>

续表

螺旋夹紧机构	受力简图	计算公式
		$W_0 = \frac{W_k}{\cos \alpha} \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= \frac{W_k}{\cos \alpha} [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $\text{(N} \cdot \text{mm)}$
		$W_0 = \frac{W_k}{\cos \alpha} \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= \frac{W_k}{\cos \alpha} [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $\text{(N} \cdot \text{mm)}$
		$W_0 = W_k \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \text{ (N)}$ $T_Q = W_0 [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')]$ $= W_k [r' \tan \varphi_1 + r_2 \tan (\alpha + \varphi_2')] \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ $\text{(N} \cdot \text{mm)}$

注：表中符号参见螺旋夹紧力计算公式(1-2-10)； η_0 ——螺旋机构的效率，其值为0.85~0.95。

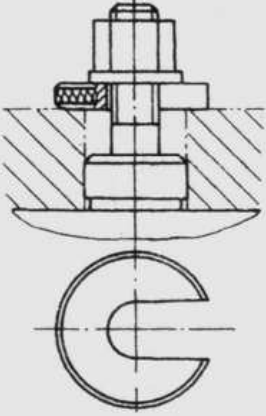
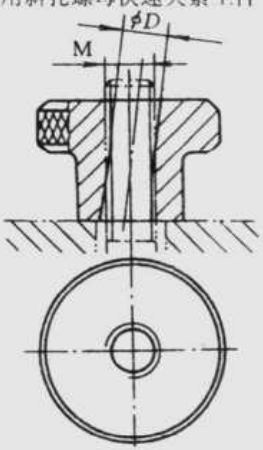
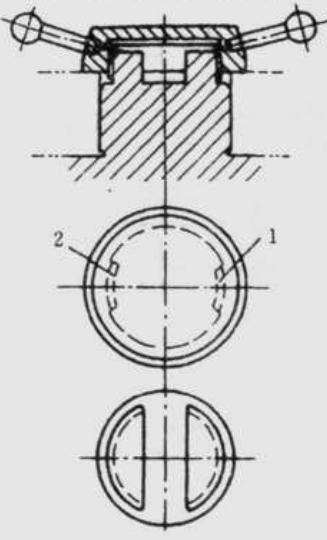
2.4.3 快速螺旋夹紧机构

为了克服螺旋夹紧动作慢、效率低的缺点，有

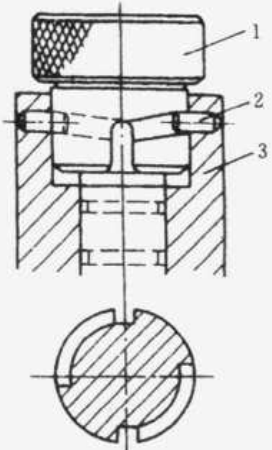
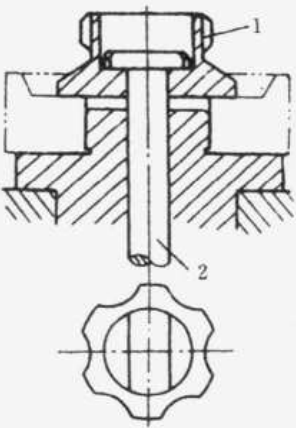
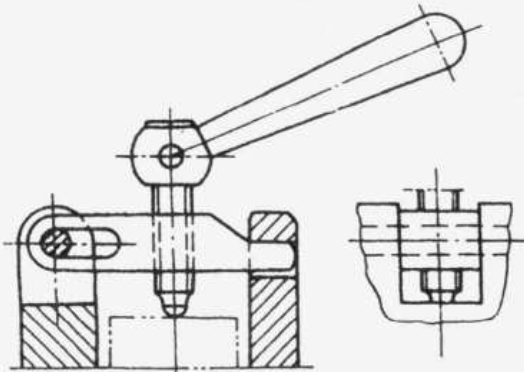
时，可设计成各种快速夹紧的螺旋夹紧机构。表1-2-

15为快速夹紧机构的示例。

表 1-2-15 快速螺旋夹紧机构

快速螺旋机构简图	工作原理及使用说明
<p data-bbox="450 358 715 389">用开口垫圈快速夹紧工件</p> 	<p data-bbox="976 376 1417 479">带有开口垫圈的螺母夹紧,螺母外径小于工件孔径。稍松螺母,取下开口垫圈,工件即可穿过螺母取出</p>
<p data-bbox="459 887 719 918">用斜孔螺母快速夹紧工件</p> 	<p data-bbox="976 898 1417 1077">在螺母螺孔 M 内又斜钻了一个 ϕD 孔,其孔径略大于螺纹外径 M。螺母斜向沿着光孔套入螺杆,然后将螺母摆正,使螺母的螺纹与螺杆啮合,再略为拧动螺母,便可夹紧工件</p>
<p data-bbox="459 1411 719 1442">用间断螺纹快速夹紧工件</p> 	<p data-bbox="976 1422 1417 1563">手柄螺母盖中的螺纹只保留 1、2 两处,心轴上的螺纹端面中间铣通。螺母盖上的保留螺纹处,从心轴端面缺口处插入,旋转 90° 左右即可将工件夹紧</p>

续表

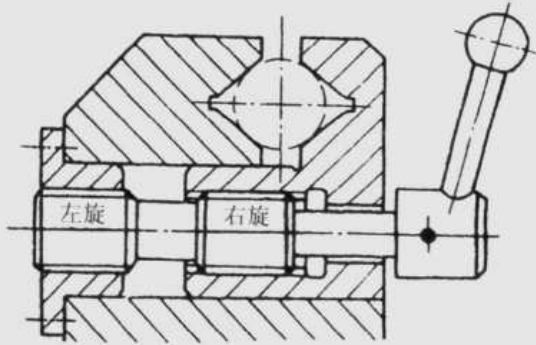
快速螺旋机构简图	工作原理及使用说明
<p data-bbox="406 380 670 414">用螺旋斜面快速夹紧工件</p> 	<p data-bbox="933 369 1380 515">压盖1上开有螺旋斜面和纵向槽,夹具3上装有短销2,安装工件后,将压盖纵向槽对准短销插入,然后旋转压盖,通过螺旋斜面的作用将工件夹紧</p>
<p data-bbox="422 974 686 1008">用压座长槽快速夹紧工件</p> 	<p data-bbox="933 974 1380 1120">拉杆2与气缸连接,压座1中开有略大于拉杆端部长形头的长槽。拉杆向上时,旋转压座使中间长槽与拉杆端面对正,取下压座,工件即可通过端部取出</p>
<p data-bbox="446 1512 710 1545">用撤转压板快速夹紧工件</p> 	<p data-bbox="941 1512 1380 1579">松开螺栓后,撤压板并回转,达到快速装卸工件的目的</p>

续表

快速螺旋机构简图

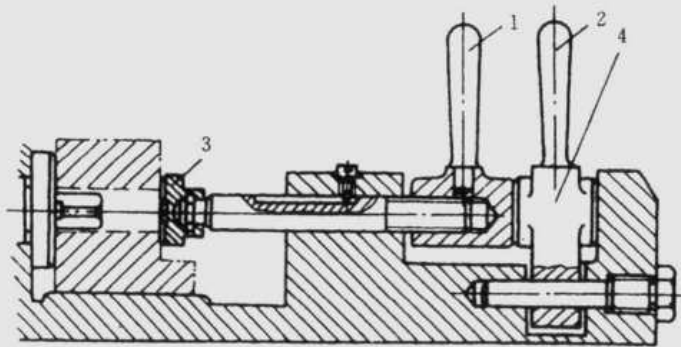
工作原理及使用说明

用左右螺纹快速夹紧工件



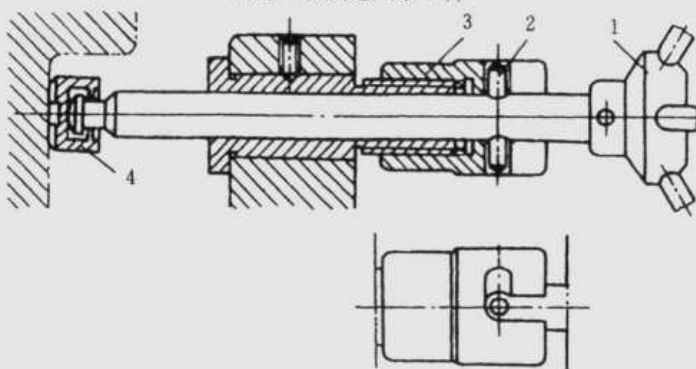
手柄螺杆上为左右螺纹,转动螺杆可使左右两钳口同时接近或离开,达到快速装卸工件的目的

用垫块快速夹紧工件



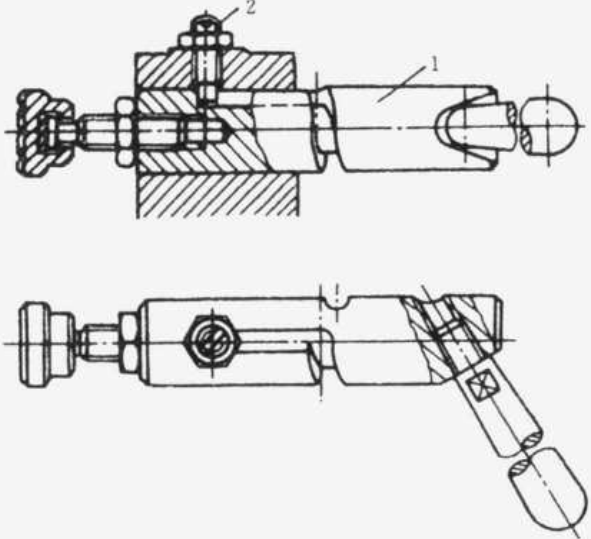
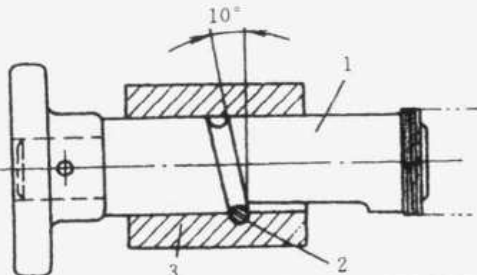
装上工件后,推动手柄螺母1,使螺杆连同压块3快速接近工件。然后摆动手柄2,使垫块4进入图示的工作位置,只要略为转动手柄螺母1,便可将工件夹紧。放松时动作顺序相反。并设有挡销限位,确定手柄2的工作位置

用螺母套快速夹紧工件



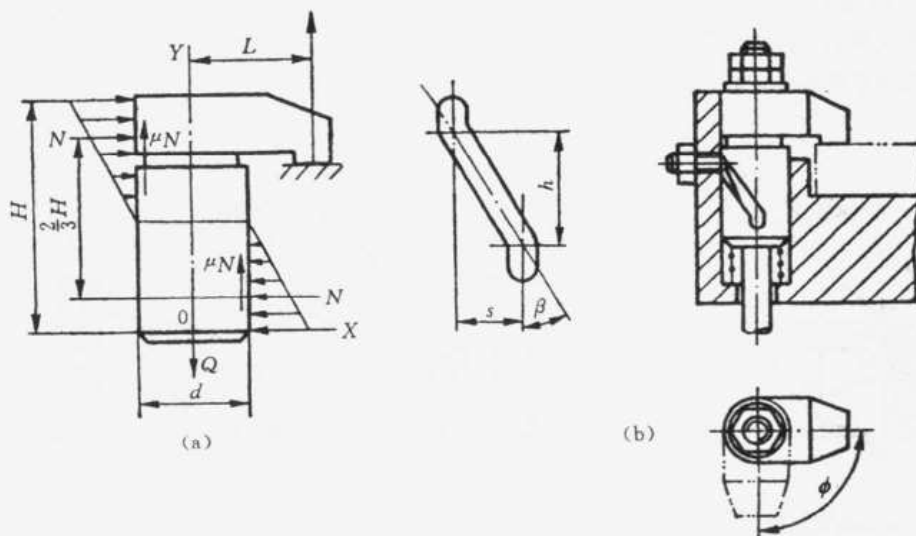
装上工件后,推动手柄1,连同压块4快速接近工件,同时使横销2进入螺母套3的纵向槽内。然后转动手柄,通过横销带动螺母套转动,同时螺母套又推动横销连同手柄杆移动,将工件夹紧

续表

快速螺旋机构简图	工作原理及使用说明
<p data-bbox="403 349 663 380">用螺杆直槽快速夹紧工件</p> 	<p data-bbox="922 371 1362 477">在螺杆1上开有直槽,转动手柄松开工件,再将直槽转至螺钉2处,即可迅速拉出螺杆,以便装卸工件</p>
<p data-bbox="403 981 687 1012">用螺旋槽小销快速夹紧工件</p> 	<p data-bbox="933 981 1374 1126">在手柄杆1上铣有螺旋槽和平面,导套3内镶有小销2。当扁面与小销对正时,手柄杆可轴向移动接近工件,螺旋槽与小销对正后,旋转手柄杆通过斜面的作用将工件夹紧</p>

2.4.4 钩形压板的计算

表 1-2-16 钩形压板的计算



续表

计算项目	符号	计算公式																												
所需拉力	Q	$Q = W_k \left[1 + \frac{3f\mu}{H} \right] + q(N)$ 式中 W_k 实际所需夹紧力(N); L 夹压点到轴心线的距离(mm); H 钩形压板的导向长度(mm); μ 摩擦系数 0.1~0.15; q 弹簧作用力(N)																												
压板回转时沿圆柱转过的弧长(行程)	s	$s = \frac{\pi d \phi}{360} (\text{mm})$ 式中 d 钩形压板导向部分直径(mm); ϕ 压板的回转角度(°)																												
压板回转时的升程	h	$h = \frac{s}{\tan \beta} = \frac{\pi d \phi}{360 \tan \beta} = kd (\text{mm})$ 式中 β 压板螺旋槽的螺旋角(°); k 压板升程系数																												
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">螺旋角 β</th> <th colspan="4">升程系数 k</th> </tr> <tr> <th colspan="4">同 转 角 ϕ</th> </tr> <tr> <th>30°</th> <th>45°</th> <th>60°</th> <th>90°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>0.45</td> <td>0.68</td> <td>0.91</td> <td>1.36</td> </tr> <tr> <td>35°</td> <td>0.37</td> <td>0.56</td> <td>0.75</td> <td>1.12</td> </tr> <tr> <td>40°</td> <td>0.31</td> <td>0.47</td> <td>0.62</td> <td>0.94</td> </tr> </tbody> </table>	螺旋角 β	升程系数 k				同 转 角 ϕ				30°	45°	60°	90°	30°	0.45	0.68	0.91	1.36	35°	0.37	0.56	0.75	1.12	40°	0.31	0.47	0.62	0.94
螺旋角 β	升程系数 k																													
	同 转 角 ϕ																													
	30°	45°	60°	90°																										
30°	0.45	0.68	0.91	1.36																										
35°	0.37	0.56	0.75	1.12																										
40°	0.31	0.47	0.62	0.94																										

2.5 偏心夹紧机构

2.5.1 偏心夹紧原理及其特点

用偏心件直接或间接夹紧工件的机构,称为偏心夹紧机构。偏心夹紧原理如图1-2-2所示, O_1 是圆偏心轮的几何中心, R 是几何半径, O_2 是圆偏心轮的回转中心, O_1O_2 之间的距离 e 称为偏心距。当偏心轮绕 O_2 点回转时,圆周上各点到 O_2 的距离不断地变化,即 O_2 到工件夹紧面间距离 h 是变化的,偏心轮就是由于这个 h 值的变化而实现对工件的夹紧。由图1-2-2可见:

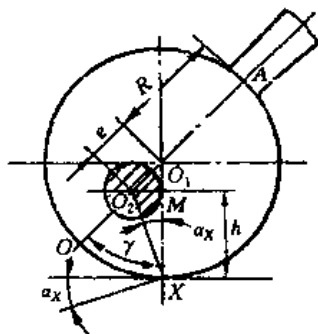


图 1-2-2 偏心夹紧原理

$$h = \overline{O_1X} - \overline{O_1M} = R - e \cos \gamma \quad (1-2-11)$$

式中 R 偏心轮半径(mm);

e 偏心距(mm);

γ O_1O_2 连线与 O_1X 连线之间的夹角(X 为夹紧点)。

偏心轮(按圆弧 OA 展开)实际上相当于图1-2-3所示形状的一个特形斜楔,其特点为升角 α (相当于楔角)不是一个常数,而与圆周上夹紧点 X 的位置(即与 γ 角)有关,任意一点 X 的升角为

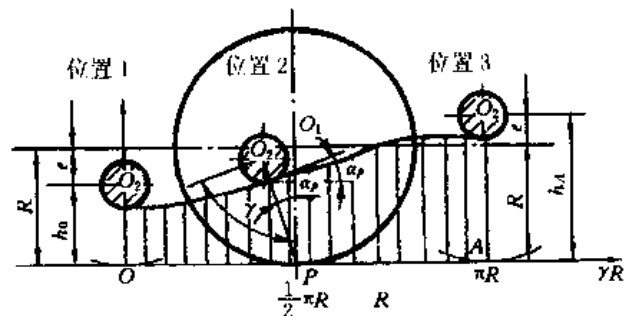


图 1-2-3 h 值的变化

$$\alpha = \arctan \frac{\overline{O_1M}}{\overline{MX}} = \arctan \frac{e \sin \gamma}{R - e \cos \gamma} \quad (1-2-12)$$

当 $\overline{O_1P}$ 与 $\overline{O_1O}$ 垂直时,夹紧点为 P ,升角 α 达到最大值 α_{\max} 。

$$\alpha_{\max} = \arcsin \frac{e}{R} = 90^\circ - \gamma$$

偏心轮升角 α 是变值,这一重要特点对偏心夹紧机构的自锁条件、偏心轮工作段的选择、夹紧力计算以及主要结构尺寸的确定都有密切的关系。

2.5.2 偏心夹紧的自锁条件

偏心夹紧必须保证自锁,即偏心轮工作圆弧段中夹紧点升角 α 应满足下述条件

$$\alpha \leq \varphi_1 + \varphi_2$$

式中 φ_1 偏心轮转轴处的摩擦角($^\circ$);

φ_2 偏心轮与垫板(或工件)间的摩擦角($^\circ$)。

$$\tan \alpha = \frac{e \sin \gamma}{R - e \cos \gamma} \leq \tan(\varphi_1 + \varphi_2) \quad (1-2-13)$$

为简化计算和使自锁更为可靠而略去 φ_1 ,则

$$\frac{e \sin \gamma}{R - e \cos \gamma} \leq \tan \varphi_2 \quad (1-2-14)$$

若以最大升角 α_{\max} 计算, γ 角接近 90° ,则

$$R \geq \frac{e}{\tan \varphi_2} \quad (1-2-15)$$

当 $\tan \varphi_2 = 0.1$ 时, $R \geq 10e$;

当 $\tan \varphi_2 = 0.15$ 时, $R \geq 7e$;

$\frac{R}{e}$ 称为偏心轮特性,反映偏心轮工作的可靠性,

当此值大于7~10时,偏心轮圆周上各夹紧点均能自锁。

2.5.3 偏心轮工作段的选择

原则上偏心轮下半部整个半圆 \widehat{OA} 弧(图1-2-2)上的任何点都可用来夹紧工件。但是,为了防止松夹、咬死和便于操作,常取圆周上的部分圆弧(一般在 90° 以内)作为工作段。根据夹紧点的不同,偏心轮可分为三种类型,见表1-2-17。

表1-2-17 偏心轮的基本类型

类 型	工 作 段		工 作 特 点 及 使 用 说 明
	γ	γ_1	
I	75°	165°	以 P 点(升角最大处的夹紧点)为代表进行计算,即 $\gamma \approx 90^\circ$ 。工作行程较大。用于需要自锁的夹紧范围较大,而夹紧力相对较小的场合,应用比较普遍
	$45^\circ \sim 60^\circ$	$120^\circ \sim 135^\circ$	以 P 点(升角最大处的夹紧点)为代表进行计算,取 P 点左右 $30^\circ \sim 45^\circ$ 范围内的圆弧段为工作段。升角变化较小。适用于夹紧力要求较稳定的场合
II	150°	180°	根据具体夹紧点进行计算。常采用 γ 角为 $150^\circ \sim 180^\circ$ 范围内的圆弧段为工作段。偏心特性较小时,可做成偏心轴式,使结构更为紧凑
III	180°	180°	用 $\gamma = 180^\circ$ 时圆弧点进行夹紧。具有自锁性能的夹紧行程接近于零。故用于夹紧那些表面位置不变的零部件,而不用于夹紧工件

2.5.4 偏心轮的工作行程

偏心轮工作行程标准见表1-2-18、1-2-19。

表1-2-18 偏心轮的工作行程(GB2191 1980、GB2192 1980)

偏心轮直径 f (mm)	偏心量 e (mm)	偏心轮工作段($\gamma_1 \sim \gamma_2$)内的工作行程					
		$s = e(\cos \gamma_1 - \cos \gamma_2)$ (mm)					
		$75^\circ \sim 165^\circ$	$45^\circ \sim 120^\circ$	$45^\circ \sim 135^\circ$	$60^\circ \sim 120^\circ$	$60^\circ \sim 135^\circ$	$150^\circ \sim 180^\circ$
25	1.3	1.6	1.57	1.84	1.3	1.57	0.17
32	1.7	2.08	2.05	2.4	1.7	2.05	0.23
40	2	2.45	2.41	2.83	2	2.41	0.27

续表

偏心轮直径 $D(\text{mm})$	偏心量 $e(\text{mm})$	偏心轮工作段($\gamma_1 \sim \gamma_2$)内的工作行程					
		$s=e(\cos\gamma_1 - \cos\gamma_2)(\text{mm})$					
		$75^\circ \sim 165^\circ$	$45^\circ \sim 120^\circ$	$45^\circ \sim 135^\circ$	$60^\circ \sim 120^\circ$	$60^\circ \sim 135^\circ$	$150^\circ \sim 180^\circ$
50	2.5	3.06	3.02	3.54	2.5	3.02	0.33
60	3	3.67	3.62	4.24	3	3.62	0.40
65	3.5	4.29	4.22	4.95	3.5	4.22	0.47
70	3.5	4.29	4.22	4.95	3.5	4.22	0.47
80	5	6.12	6.04	7.07	5	6.04	0.67
100	6	7.35	7.24	8.49	6	7.24	0.80

表 1-2-19 偏心轮的工作行程(GB2193-1980, GB2194-1980)

偏心轮半径 $R(\text{mm})$	偏心量 $e(\text{mm})$	偏心轮工作段($\gamma_1 \sim \gamma_2$)内的工作行程					
		$s=e(\cos\gamma_1 - \cos\gamma_2)(\text{mm})$					
		$75^\circ \sim 165^\circ$	$45^\circ \sim 120^\circ$	$45^\circ \sim 135^\circ$	$60^\circ \sim 120^\circ$	$60^\circ \sim 135^\circ$	$150^\circ \sim 180^\circ$
30	3	3.67	3.62	4.24	3	3.62	0.40
40	4	4.90	4.83	5.66	4	4.83	0.54
50	5	6.12	6.04	7.07	5	6.04	0.67
60	6	7.35	7.24	8.49	6	7.24	0.80
70	7	8.57	8.45	9.90	7	8.45	0.94

2.5.5 夹紧力的计算

偏心夹紧力可按下式计算

$$W_0 = \frac{QL}{\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)} = KQL \quad (\text{N})$$

式中 W_0 ——偏心夹紧时的夹紧力(N); Q ——作用在手柄上的作用力(N); L ——力臂长(mm); μ ——摩擦系数($\tan\varphi = \tan\varphi_2 = \mu$); R ——偏心轮半径(mm); r ——转轴半径(mm); e ——偏心量(mm); γ ——偏心轮几何中心与转动中心联线和几何中心与夹紧点连线间的夹角($^\circ$);

$$K = \frac{1}{\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)} \quad (1/\text{mm}), \text{见表 1-2-20.}$$

表 1-2-20 K 值及夹紧力计算

标准	偏心轮直径 D 或半径 $R(\text{mm})$	转轴直径 $d(\text{mm})$	偏心量 $e(\text{mm})$	K 值(1/mm)			作用力 $Q(\text{N})$	力臂长 $L(\text{mm})$	夹紧力(N) $W_0 = K \cdot Q \cdot L$		
				I 型	II 型	III 型			I 型	II 型	III 型
				$\gamma = 90^\circ$	$\gamma = 150^\circ$	$\gamma = 180^\circ$					
GB2191-1980	25	6	1.3	0.35	0.43	0.60	100	70	2 450	3 010	4 200
	32	8	1.7	0.27	0.33	0.46	100	80	2 160	2 640	3 680
	40	10	2	0.22	0.27	0.37	100	100	2 200	2 700	3 700
	50	12	2.5	0.18	0.22	0.30	100	120	2 160	2 640	3 600
	60	16	3	0.15	0.18	0.24	100	150	2 250	2 700	3 600
	70	16	3.5	0.13	0.16	0.22	100	160	2 080	2 560	3 520

续表

标 准	偏心轮 直径 D 或半径 R (mm)	转 轴 直 径 d (mm)	偏 心 量 e (mm)	K 值(1 mm)			作用力 Q (N)	力臂长 L (mm)	夹紧力(N) $W_0 = K \cdot Q \cdot L$		
				I 型	II 型	III 型			I 型	II 型	III 型
				$\gamma = 90^\circ$	$\gamma = 150^\circ$	$\gamma = 180^\circ$					
GB2192 1980	25	4	1.3	0.36	0.45	0.63	100	70	2 520	3 150	4 410
	32	5	1.7	0.28	0.35	0.50	100	80	2 240	2 800	4 000
	40	6	2	0.23	0.29	0.40	100	100	2 300	2 900	4 000
	50	8	2.5	0.19	0.23	0.32	100	120	2 280	2 760	3 840
	65	10	3.5	0.14	0.17	0.24	100	150	2 100	2 550	3 600
	80	12	5	0.10	0.13	0.20	100	190	1 900	2 470	3 800
	100	16	6	0.08	0.11	0.16	100	210	1 680	2 310	3 360
GB2193 1980 GB2194 1980	30	—	3	0.17	0.21	0.30	100	150	2 550	3 150	4 500
	40	—	4	0.15	0.16	0.23	100	190	2 470	3 040	4 370
	50	—	5	0.10	0.13	0.18	100	210	2 100	2 730	3 780
	60	—	6	0.08	0.11	0.15	100	260	2 080	2 860	3 900
	70	—	7	0.07	0.09	0.13	100	300	2 100	2 700	3 900

注:表中数值计算条件: $\tan\alpha_1 = \tan\alpha_2 = 0.1$; $l = (2 \sim 2.5)D$

2.5.6 偏心轮的设计与计算

非标准圆偏心轮的设计,可按表 1-2-21 中的步骤进行。

表 1-2-21 圆偏心轮的设计计算

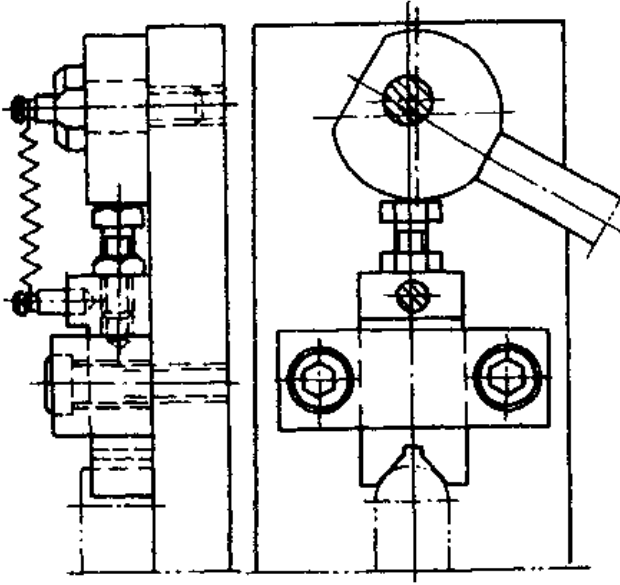
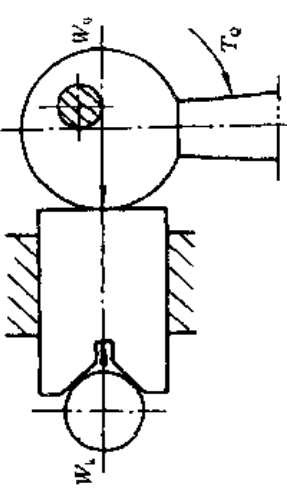
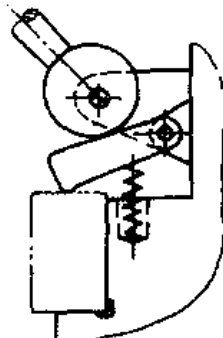
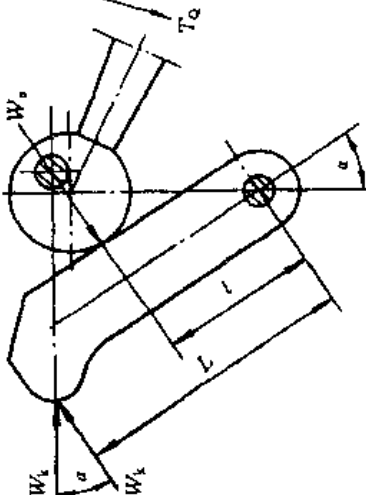
序号	计算项目	符 号	计 算 公 式
1	偏心轮工作行程	s	$s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 \quad (\text{mm})$ 式中 s_1 为装卸工件方便所需的空隙,一般应 $\geq 0.3\text{mm}$; s_2 为夹紧机构弹性变形的补偿量,可取 $0.05 \sim 0.15\text{mm}$; s_3 为工件在夹紧方向上的尺寸误差补偿量,即工件尺寸公差 δmm ; s_4 行程储备量 $0.1 \sim 0.3\text{mm}$
2	偏心轮工作段	$\gamma_1 \sim \gamma_2$	参见表 1-2-17 选取
3	偏 心 量	e	$e = \frac{s}{\cos\gamma_1 - \cos\gamma_2} \quad (\text{mm})$
4	偏心轮直径或半径	D, R	$D \geq (14 \sim 20)e$ 或 $R \geq (7 \sim 10)e$
5	转轴直径	d	$d \approx 0.25D$ (mm)
6	夹 紧 力	W_0	$W_0 = \frac{Q \cdot L}{\mu(R+r) + e(\sin\gamma + \mu\cos\gamma)} \quad (\text{N})$ 式中符号同前,应保证 $W_0 \geq W_k$, W_k 为实际所需夹紧力

2.5.7 偏心夹紧机构示例

偏心夹紧机构常采用偏心轮通过压块夹紧工件,或配以各种压板构成复合夹紧机构。表 1-2-22 列

举了典型偏心夹紧机构及其作用力与实际所需夹紧力之间的关系。

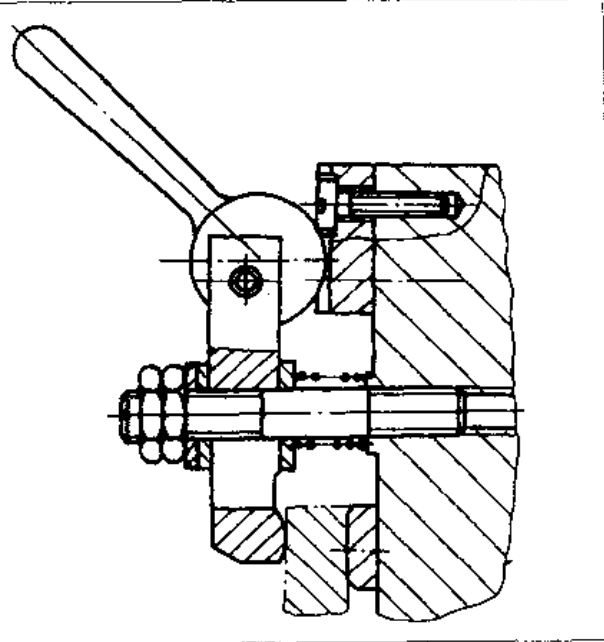
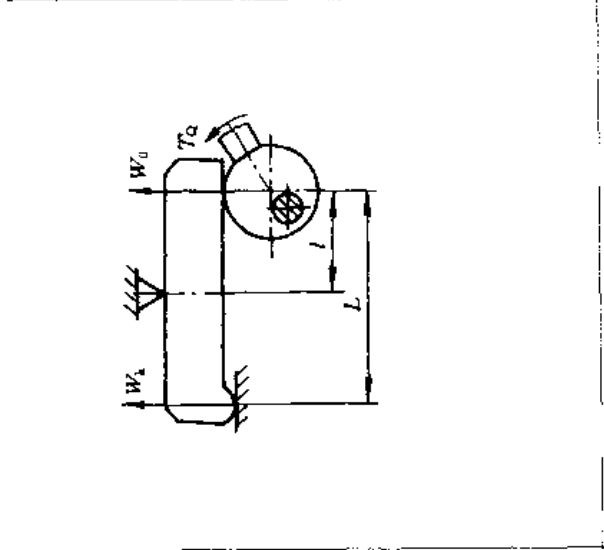
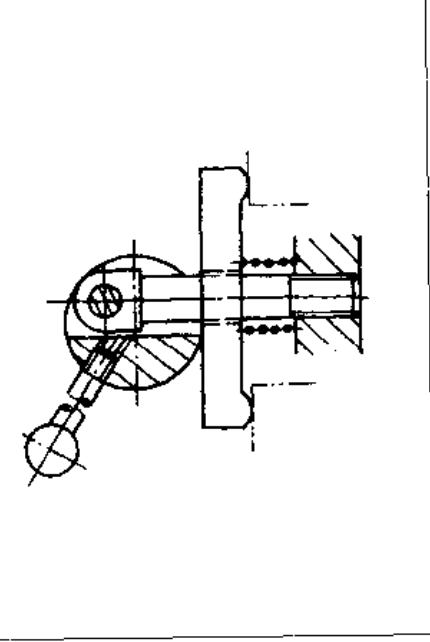
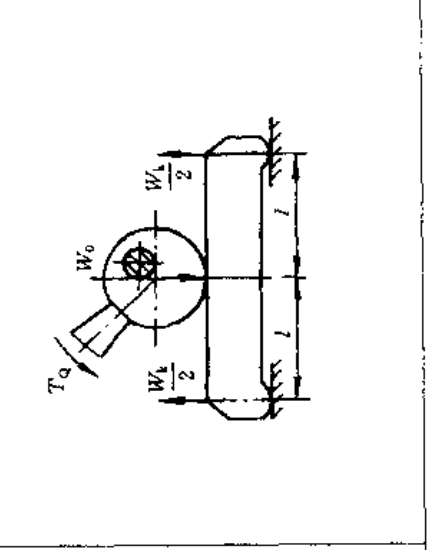
表 1-2-22 偏心夹紧机构及作用力的计算

压板类型	偏心夹紧机构	受力简图	作用力计算公式
<p>移动滑块</p> 		$W_0 = W_k \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $T_0 = W_0 [\mu(R+r) + e(\sin\gamma + \mu\cos\gamma)]$ $= W_k [\mu(R+r) + e(\sin\gamma + \mu\cos\gamma)] \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p style="text-align: center;">(N · mm)</p>	
<p>摆动压块</p> 		$T_0 = W_0 [\mu(R+r) + e(\sin\gamma + \mu\cos\gamma)]$ $= \frac{W_k}{\cos\alpha} [\mu(R+r) + e(\sin\gamma + \mu\cos\gamma)]$ $\cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$	

续表

压板类型	偏心夹紧机构	受力简图	作用力计算公式
摆动压块			$W_0 = W_k \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $T_Q = W_0 [\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)]$ $= W_k [\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)] \cdot \frac{L}{l}$ $\cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$
移动压板			$W_0 = W_k \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $T_Q = W_0 [\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)]$ $= W_k [\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)] \cdot \frac{L}{l}$ $\cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$

续表

压板类型	偏心夹紧机构	受力简图	作用力计算公式
<p>移动压板</p> 		$W_0 = W_k \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $T_Q = W_0 [\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)] - W_k [\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)] \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$	
<p>转动压板</p> 		$W_0 = W_k \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $T_Q = W_0 [\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)] - W_k [\mu(R+r) + e(\sin\gamma - \mu\cos\gamma)] \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$	

续表

压板类型	偏心夹紧机构	受力简图	作用力计算公式
转动压板			$W = W_A \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta} \quad (\text{N})$ $T_Q = W_{A0} [\rho(R+e) + e(\sin\gamma - \rho\cos\gamma)]$ $W_{A0} = \frac{W_A}{\rho(R+e) + e(\sin\gamma - \rho\cos\gamma)} \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$
其他			$W = W_A \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta}$ $T_Q = W_{A0} [\rho(R+e) + e(\sin\gamma - \rho\cos\gamma)]$ $W_{A0} = \frac{W_A}{\rho(R+e) + e(\sin\gamma - \rho\cos\gamma)} \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$
压板			$W = W_A \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta} \quad (\text{N})$ $T_Q = W_{A0} [\rho(R+e) + e(\sin\gamma - \rho\cos\gamma)]$ $W_{A0} = \frac{W_A}{\rho(R+e) + e(\sin\gamma - \rho\cos\gamma)} \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$

注：表中符号参见偏心夹紧力的计算， η ——除偏心外机构的效率，取0.85~0.95。

2.6 端面凸轮夹紧机构

图 1-2-4。

2.6.1 工作原理

端面凸轮夹紧机构是利用端面凸轮斜面的楔紧作用,直接或间接夹紧工件,且具有自锁功能(参见

2.6.2 夹紧力及夹紧行程计算(见表 1-2-23)。

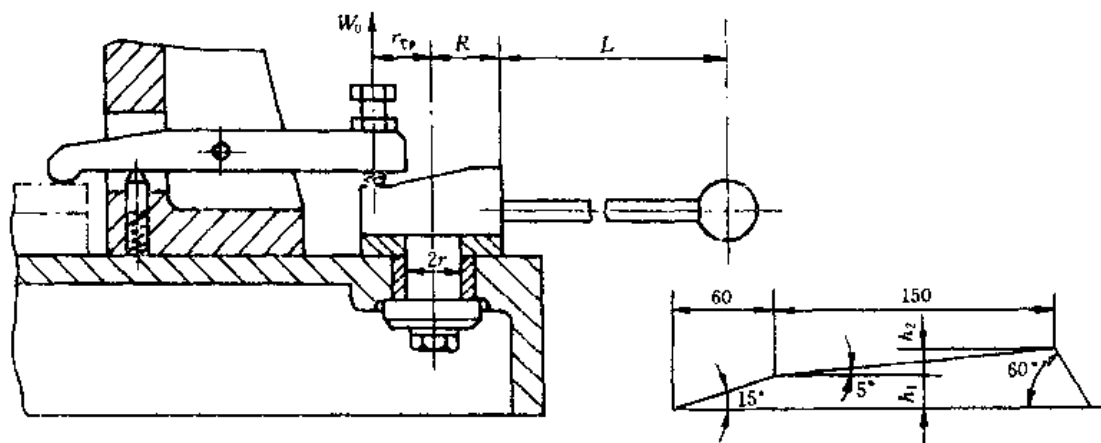


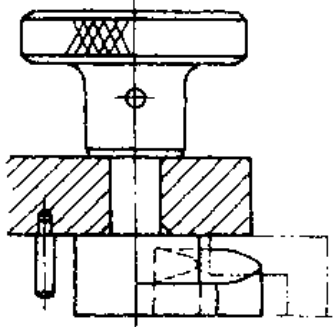
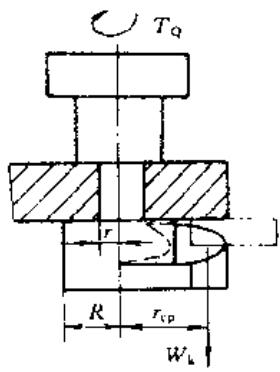
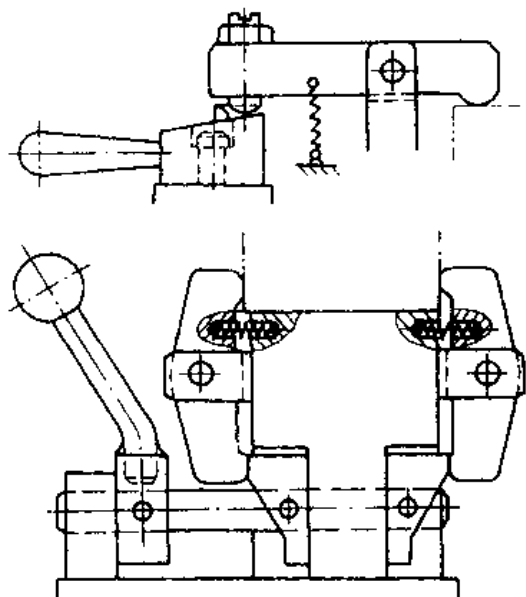
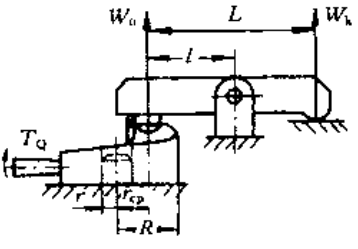
图 1-2-4 端面凸轮夹紧机构

表 1-2-23 端面凸轮夹紧力及夹紧行程的计算公式

计算项目	符号	计算公式
端面凸轮产生的夹紧力	W	$W = \frac{Q(L+R)}{r_{cp} \tan(\alpha + \varphi_1) + \frac{2(R^3 - r^3)}{3(R^2 - r^2)} \tan \varphi_2} \quad (N)$ <p>式中 Q 原始作用力(N); L 手柄长度(mm); R 端面凸轮半径(mm); r_{cp} 端面凸轮作用半径(mm); r 端面凸轮定心圆柱半径(mm); α 端面凸轮升角(°); φ_1 端面凸轮与移动压头间的摩擦角(°); φ_2 端面凸轮与固定面间的摩擦角(°)</p>
夹紧行程	S	$S = r_{cp} \frac{\pi}{180^\circ} (\beta_1 \tan \alpha_1 + \beta_2 \tan \alpha_2) \quad (mm)$ <p>式中 β_1 端面凸轮快速行程所占的夹角,一般 $\beta_1 = 60^\circ$; β_2 端面凸轮工作行程所占的夹角,一般 $\beta_2 = 150^\circ$; α_1 端面凸轮快速升程的升角,一般 $\alpha_1 = 15^\circ$; α_2 端面凸轮工作升程的升角,一般 $\alpha_2 = 5^\circ$</p>

2.6.3 端面凸轮夹紧机构示例(见表 1-2-24)

表 1-2-24 端面凸轮夹紧机构及作用力计算

端面凸轮夹紧机构	受力简图	作用力计算公式
	<p>直接夹紧式</p> 	$T_Q = W_k [r_{cp} \tan(\alpha + \varphi) + \frac{2(R^3 - r^3)}{3(R^2 - r^2)} \times \tan\varphi_2] \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p>(N · mm)</p> <p>式中 η_0 为端面凸轮外机构的效率,取 0.85 ~ 0.95</p>
	<p>压板夹紧式</p> 	$W_0 = W_k \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p>(N)</p> $T_Q = W_0 [r_{cp} \tan(\alpha + \varphi) + \frac{2(R^3 - r^3)}{3(R^2 - r^2)} \times \tan\varphi_2]$ $= W_k [r_{cp} \tan(\alpha + \varphi) + \frac{2(R^3 - r^3)}{3(R^2 - r^2)} \times \tan\varphi_2] \cdot \frac{L-l}{l} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p>(N · mm)</p>

2.7 铰链夹紧机构

2.7.1 主要参数的计算(见表 1-2-25)

表 1 2 25 铰链夹紧机构主要参数的计算

类 型	机 构 简 图	计算参数	计 算 公 式
单 臂		α_c	$\alpha_c = 5^\circ \sim 10^\circ$
		S_c	$S_c = L(1 - \cos \alpha_c)$
		α_j	$\alpha_j = \cos^{-1} \frac{L \cos \alpha_c - (S_2 + S_3)}{L}$
		i_Q	$i_Q = \frac{1}{\tan(\alpha_j + \beta) + \tan \varphi_1'}$
		W_0	$W_0 = i_Q \cdot Q$
		α_0	$\alpha_0 = \cos^{-1} \frac{L \cos \alpha_j - S_1}{L}$
		S_0	$S_0 = L(\sin \alpha_0 - \sin \alpha_c)$
X_0	$X_0 = S_0$		
无 滑 双 柱 臂		α_c	$\alpha_c = 5^\circ \sim 10^\circ$
		S_c	$S_c = 2L(1 - \cos \alpha_c)$
		α_j	$\alpha_j = \cos^{-1} \frac{2L \cos \alpha_c - (S_2 + S_3)}{2L}$
		i_Q	$i_Q = \frac{1}{2 \tan(\alpha_j + \beta)}$
		W_0	$W_0 = i_Q \cdot Q$
		α_0	$\alpha_0 = \cos^{-1} \frac{2L \cos \alpha_j - S_1}{2L}$
		S_0	$S_0 = L(\sin \alpha_0 - \sin \alpha_c)$
X_0	$X_0 = \sqrt{S_0^2 + \left(\frac{S_1 + S_2 + S_3}{2}\right)^2}$		
作 用 滑 柱		α_c	$\alpha_c = 5^\circ \sim 10^\circ$
		S_c	$S_c = 2L(1 - \cos \alpha_c)$
		α_j	$\alpha_j = \cos^{-1} \frac{2L \cos \alpha_c - (S_2 + S_3)}{2L}$
		i_Q	$i_Q = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\tan(\alpha_j + \beta)} - \tan \varphi_2' \right]$
		W_0	$W_0 = i_Q \cdot Q$
		α_0	$\alpha_0 = \cos^{-1} \frac{2L \cos \alpha_j - S_1}{2L}$
		S_0	$S_0 = L(\sin \alpha_0 - \sin \alpha_c)$
X_0	$X_0 = \sqrt{S_0^2 + \left(\frac{S_1 + S_2 + S_3}{2}\right)^2}$		

续表

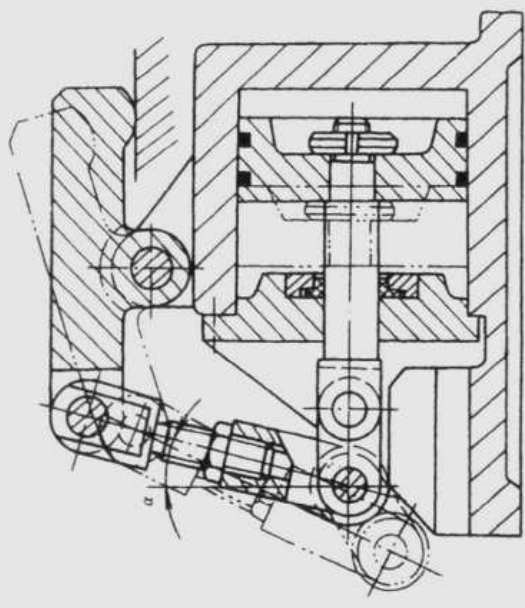
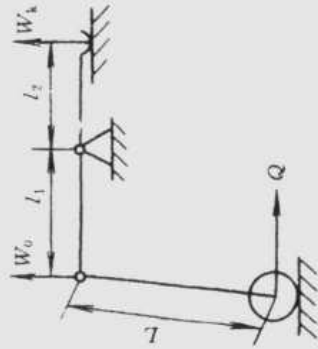
型	机构简图	计算参数	计算公式
左 滑 杆		$a = a_0 + 10'$	
		$N_1 = N_2 = L(A - \cos \alpha_1)$	
		$a = a_1 \cos \frac{L \cos \alpha_1 (S_2 + S_3)}{L}$	
		$i_{01} = i_{02} = \frac{1}{\tan(\alpha_1 + \beta)}$	
		$W = W_0 + Q$	
		$a = a_2 \cos \frac{L \sin \alpha_2 (S_1)}{L}$	
右 滑 杆		$a = a_0 + 10'$	
		$N_1 = N_2 = L(A - \cos \alpha_1)$	
		$a = a_1 \cos \frac{L \cos \alpha_1 (S_2 + S_3)}{L}$	
		$i_{01} = i_{02} = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\tan(\alpha_1 + \beta)} + \tan \varphi' \right]$	
		$W = W_0 + Q$	
		$a = a_2 \cos \frac{L \cos \alpha_2 (S_1)}{L}$	
		$N = N_1 = L(\sin \alpha_1 - \sin \alpha_2)$	
		$X = X_1 = S_1$	

- 注: W ——铰链机构的夹紧力(N);
 a ——夹紧储备角($^\circ$);
 α ——计算夹紧角(杆杆倾斜角)($^\circ$);
 α_0 ——初始状态杆臂倾斜角($^\circ$);
 S_1 ——夹紧端的储备行程(mm);
 S_2 ——受力点的行程(mm);
 S_3 ——空行程(mm);
 S_4 ——工件公差(mm);
 S_5 ——系统变形量(mm),一般取 $S_5 = 0.05 \sim 0.1$;
 L ——杆杆两头铰接点之间的距离(mm);
 Q ——阻力(N);
 β ——铰链杆杆的摩擦角, $\beta = \arctan \frac{d}{L} \cdot \mu$ 。

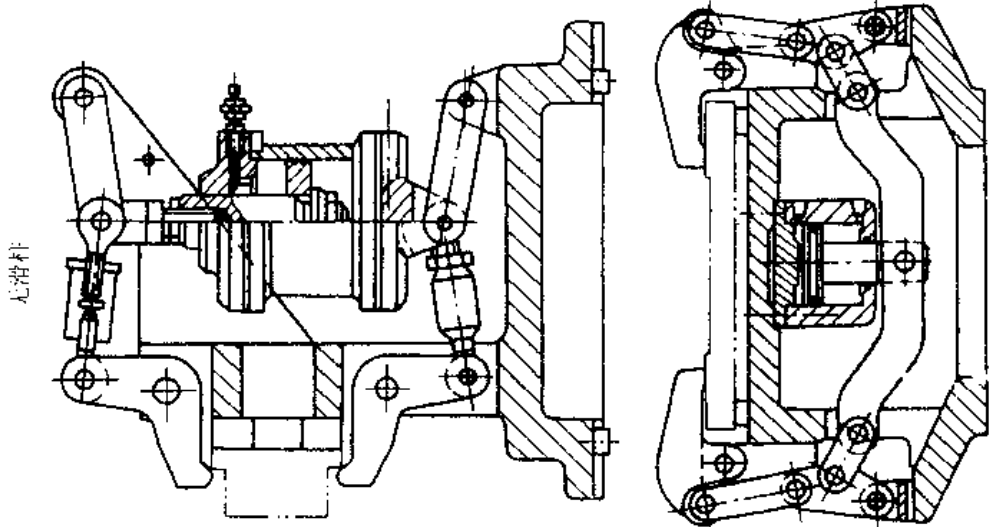
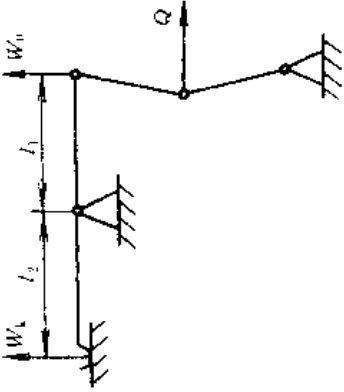
- d ——铰链孔直径(mm);
 D ——滚子直径(mm);
 $\tan \varphi$ ——滚子支承面的摩擦系数;
 $\tan \varphi'$ ——滚子支承面的当量摩擦系数,
 $\tan \varphi' = \frac{d}{D} \tan \varphi + \mu$;
 $\tan \varphi_1$ ——移动衬套对夹具导向孔的摩擦系数;
 $\tan \varphi_1'$ ——移动衬套对夹具导向孔的当量摩擦系数,
 $\tan \varphi_1' = \frac{d_1}{L} \tan \varphi_1 + \frac{l}{L} \cdot \mu$;
 l ——导向孔中点至铰链中心的距离(mm);
 L ——导向孔长度(mm);
 X ——空行程(mm)。

2.7.2 铰链夹紧机构示例
 铰链夹紧机构及作用力计算列于表1.2.26

表 1-2-26 铰链夹紧机构及作用力计算

作用方式	铰链夹紧机构	受力简图	作用力计算公式
单臂作用			$W_0 = W_A \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $Q = W_0 [\tan(\alpha_1 + \beta) + \tan \varphi_1']$ $= W_A [\tan(\alpha_1 + \beta) + \tan \varphi_1'] \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p>(N · mm)</p>

续表

作用方式	铰链夹紧机构	受力简图	作用力计算公式
从臂作用	<p>无滑杆</p> 		$W = W_1 \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta}$ $Q = W_2 \cdot 2 \tan(\alpha + \beta) - 2W_1 \tan(\alpha + \beta) \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$

续表

作用方式	铰链夹紧机构	受力简图	作用力计算公式
双 臂 作 用	<p style="text-align: center;">有滑柱</p>		$W_0 = W_k \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $Q = W_0 \frac{2 \tan(\alpha_1 + \beta)}{1 - \tan \varphi_2' \tan(\alpha_1 + \beta)}$ $= 2W_k \frac{\tan(\alpha_1 + \beta)}{1 - \tan \varphi_2' \tan(\alpha_1 + \beta)} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$
双 臂 双 作 用	<p style="text-align: center;">有滑柱</p>		$W_0 = W_k \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $Q = W_0 \cdot 2 \tan(\alpha_1 + \beta)$ $= 2W_k \tan(\alpha_1 + \beta) \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$ $W_0 = W_k \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0} \quad (\text{N})$ $Q = W_0 \cdot \frac{2 \tan(\alpha_1 + \beta)}{1 - \tan \varphi_2' \tan(\alpha_1 + \beta)}$ $= 2W_k \frac{\tan(\alpha_1 + \beta)}{1 - \tan \varphi_2' \tan(\alpha_1 + \beta)} \cdot \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{1}{\eta_0}$ <p style="text-align: center;">(N · mm)</p>

注: η_0 ——除铰链外机构的效率,取 0.85~0.95。

2.7.3 铰链夹紧机构的设计步骤(参阅表1-2-25)

1. 初步确定结构尺寸

2. 确定所需的各种行程量及其相应的臂的倾斜角。铰链夹紧机构末端A有一个行程最终点($\alpha=0^\circ$)。当机构处于夹紧状态时,A端离其最终点应保持一个最小储备量 S_1 ,一般 $S_1 \geq 0.5\text{mm}$,否则机构可能失效。A端行程包括两个部分:其中空行程 S_2 用于获得足够的空隙来装卸工件,另一部分为夹紧行程 $S_3 + S_4$ 。 S_3 用于补偿被夹表面的尺寸偏差; S_4 用于补偿机构的受力变形。根据 $S_2 + S_3$ 可以计算出臂的夹紧起始倾斜角 α ;根据 $S_2 + S_3 + S_4$ 可以计算行程起始倾斜角 α_1 。

3. 计算机构的夹紧力 W 或原始作用力 Q

按表1-2-25相应公式计算 α_1 ,然后根据预定的原始作用力 Q 计算 W 。 W 应大于或等于实际所需的夹紧力 W_0 。亦可根据 W_0 计算原始作用力 Q ,作为设计

依据。

4. 计算动力装置的结构尺寸

根据确定的原始作用力 Q 计算动力缸直径,根据 α 和 α_1 按表1-2-25中公式计算出动力缸行程 X_0 。

2.8 联动夹紧机构

由一个原动力来完成若干个夹紧动作的机构称为联动夹紧机构。

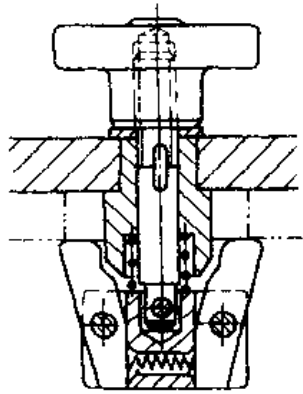
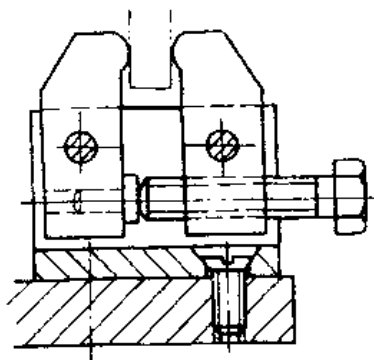
2.8.1 多点联动夹紧机构

当分散的夹紧点距离较远或夹紧方向差别较大时,需采用浮动夹紧机构来实现多点联动夹紧,其典型机构参见表1-2-27。

2.8.2 多件联动夹紧机构

用一个原始作用力,通过一定的机构对多个工件进行夹紧的机构,称为多件夹紧机构。实现多点夹紧的原理和浮动夹紧机构同样可以应用于多件夹紧。多件夹紧机构示例见表1-2-28。

表 1-2-27 浮动夹紧机构

机构形式	夹紧机构图	工作原理
1. 摆块式浮动夹紧机构		该机构利用两个铰链压板实现对工件浮动夹紧
2. 钳口式浮动夹紧机构		该机构利用六角螺栓顶紧左边的铰链压板,同时右边铰链压板对工件浮动夹紧

续表

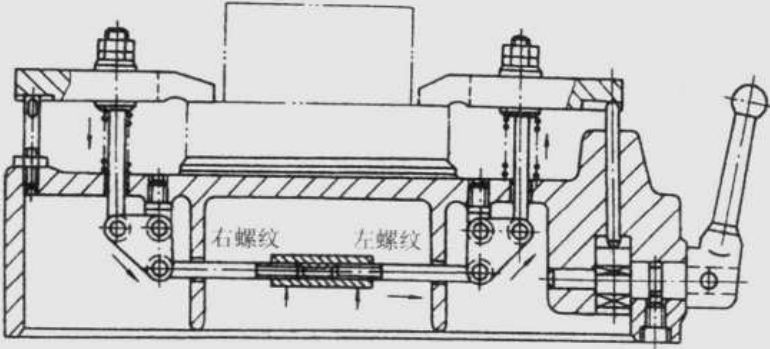
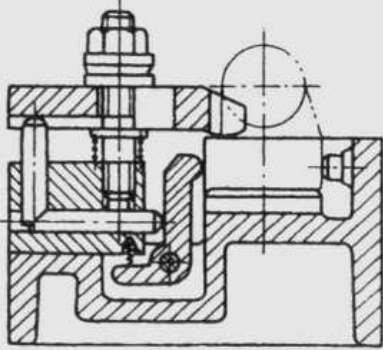
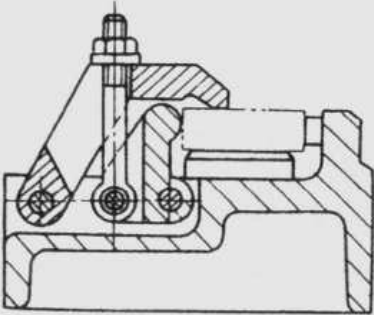
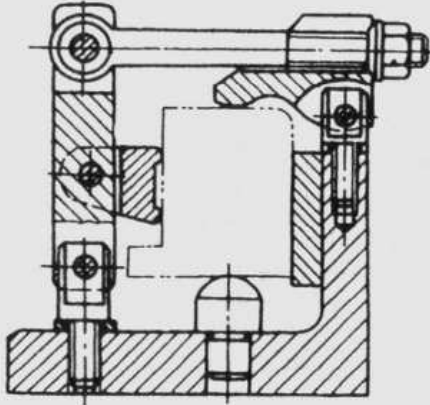
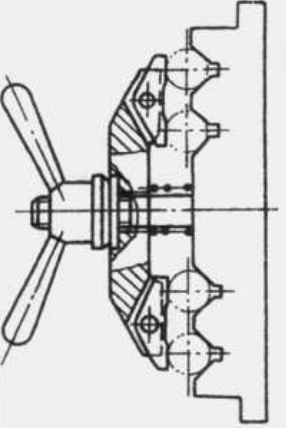
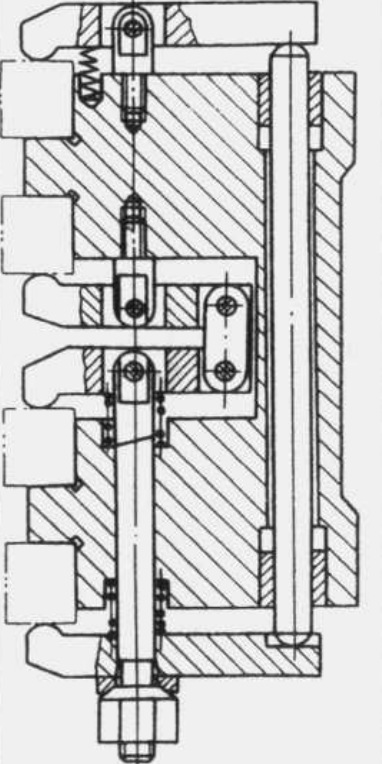
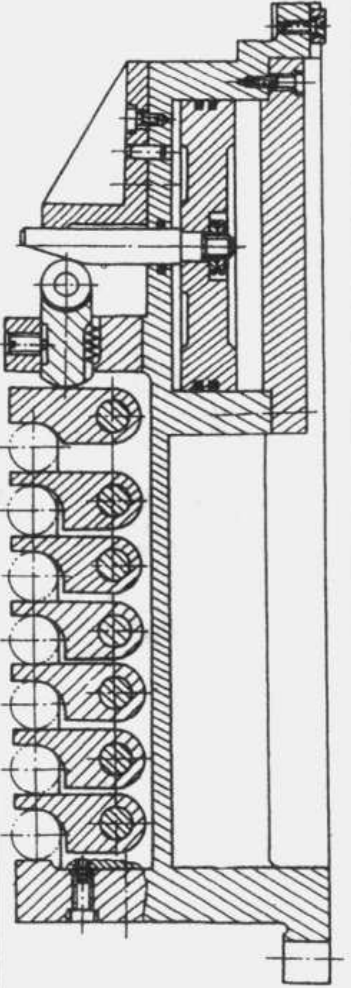
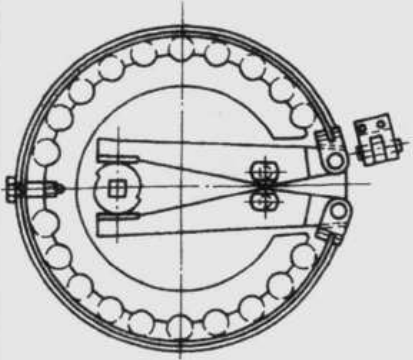
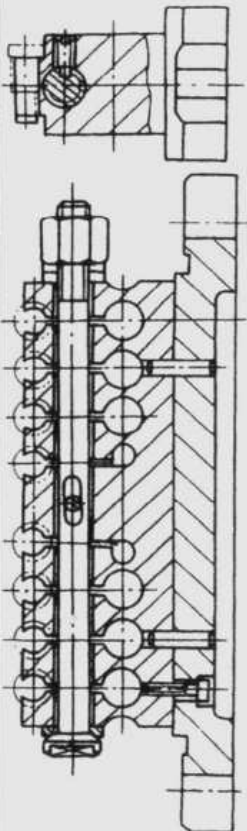
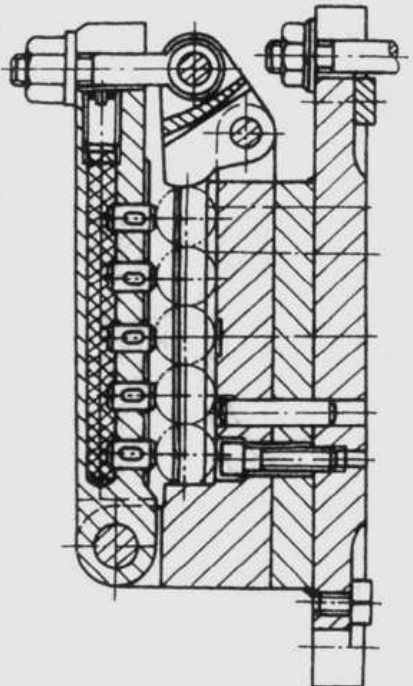
机构形式	夹紧机构图	工作原理
3. 平行下压 浮动夹紧机构		<p>该机构采用带有左右螺纹的螺母,调节该螺母改变螺杆的长度通过两个三角形杠杆以不同的工件厚度</p>
4. 移动压板和摆动杠杆联动夹紧机构		<p>拧紧螺母,压板右端压紧工件,左端压向导柱,导柱通过斜面使水平导柱右移压向杠杆,杠杆从侧面夹紧工件</p>
5. 两个铰链压板联动夹紧机构		<p>当拧紧螺母时,大铰链压板把工件压向底面,小铰链压板把工件压向右侧面,则工件被夹紧</p>
		<p>当拧紧螺母时,球面垫圈压向三角形的铰链压板,将工件压向底面,同时左边摆杆上有一铰链压板将工件压向右侧面,使工件夹紧</p>

表 1-2-28 多件联动夹紧机构

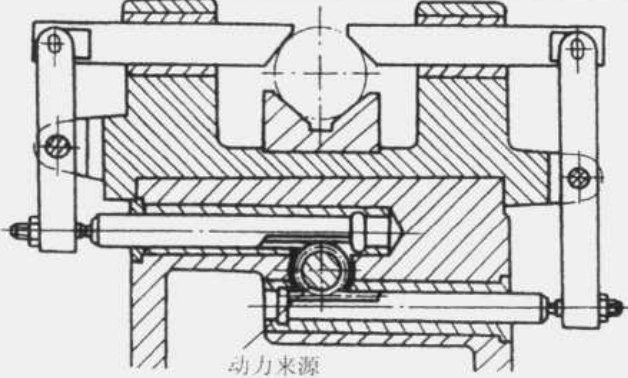
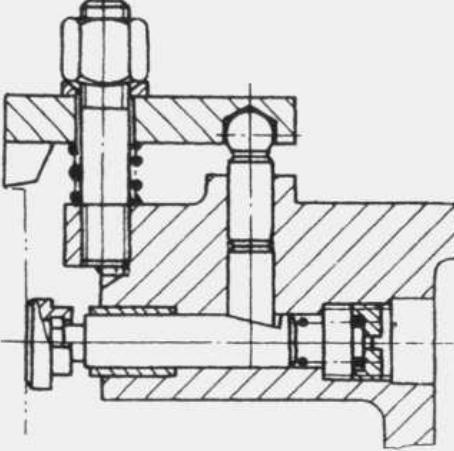
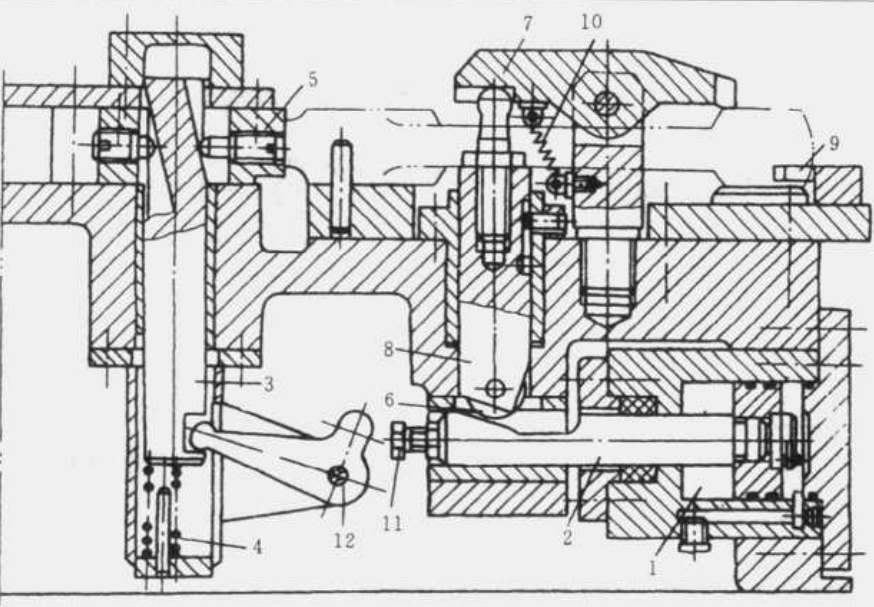
结构形式	夹紧机构图	工作原理
1. 浮动压块多件夹紧机构		<p>该机构中压板两端有浮动式压块,当拧紧带柄的螺母时,可以同时夹紧四个工件。</p>
2. 压板联动多件夹紧机构		<p>操作时拧紧螺母,通过螺杆、顶杆,连杆作为浮动元件,对工件进行夹紧。螺母端面有球面垫圈</p>
3. 多曲柄联动夹紧机构		<p>操作时,气缸活塞向上,活塞杆斜面通过滚压块向左压紧七个曲柄杆使工件夹紧</p>

续表

结构形式	夹紧机构图	工作原理
4. 向心多件夹紧机构		<p>操作时通过凸轮、杠杆和钢带同时对20个工件进行向心夹紧</p>
5. 定位与夹紧表面合一的联动		<p>操作时拧紧螺母靠夹紧弹性变形来夹紧工件,并依靠下部的弹性变形来补偿工件的直接偏差</p>
6. 液性塑料介质浮动多件夹紧机构		<p>操作时拧紧螺母,三角杠杆将工件压向左侧,同时利用液性塑料的不可压缩性,将压力均匀地传递给工件上边的导杆,导杆将工件压紧</p>

2.8.3 其他动作联动机构(见表 1-2-29)

表 1-2-29 其他动作联动机构

结构形式	夹紧机构图	工作原理
1. 齿轮杠杆夹紧机构	 <p style="text-align: center;">动力来源</p>	当齿轮逆时针转动时,使两个齿条分别向两侧外移推动杠杆夹紧工件。
2. 夹紧与锁紧辅助支承联动机构		工件定位后,辅助支承与工件接触,拧紧螺母,压板将工件压紧,同时通过滑柱将辅助支承锁紧
3. 先定位后夹紧的联动机构		压力油进入油缸 1 左腔时,螺钉 11 和拨杆 12 脱离,换向推杆 3 使活块 5 将工件压向 V 形块 9 而定位,然后推杆 8 顶起压板 7 将工件夹紧。反向运动即松开工件

第三章 定心夹紧机构设计

3.1 定心夹紧机构的工作原理及分类

定心夹紧机构能够在准确自动定心或对中的同时夹紧工件。因此,机构中与工件定位基准相接触的元素,既是定位元件又是夹紧元件。当工件被加工面以中心要素(轴线、中心平面等)为工序基准时,采用定心夹紧机构,能实现基准重合,可提高定位精度。

定心夹紧机构一般有刚性和弹性两类:刚性定心夹紧机构的工作原理是定位—夹紧元件的等速移动(见图1-3-1)。常用左右螺旋机构(图(a))、杠杆机构(图(b))、楔块滑柱机构(图(c))等。弹性定心夹紧机构是利用弹性元件的均匀变形来实现自动定心夹紧的。常见的有弹性夹头、弹性薄壁夹盘、液性塑料夹具、碟形弹簧片夹具、V形弹性盘夹具等。

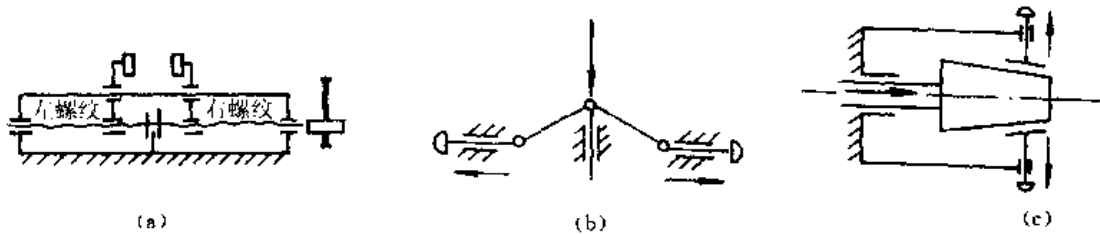


图1-3-1 等速移动定心夹紧机构原理图

刚性定心夹紧机构的夹紧力、夹紧行程较大,但定心精度不高,常用于粗加工和半精加工。弹性定心夹紧机构的定心精度高,但夹紧行程较小,常用于精加工。

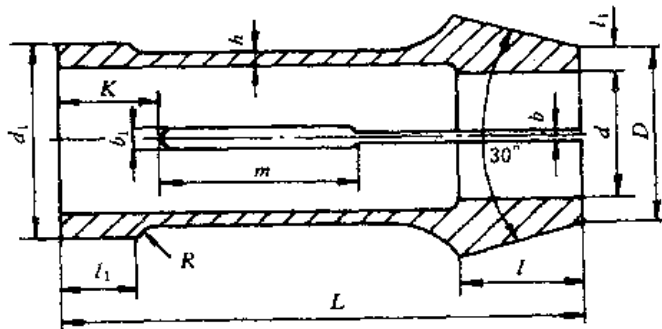
3.2 弹性夹头的设计与计算

3.2.1 弹性夹头的结构尺寸

弹性夹头大都已标准化,自行设计时各部尺寸的计算可参考表1-3-1。

表1-3-1 弹性夹头各部分尺寸计算公式

(mm)



当 $D/d_1=0.8\sim 1.0$ 时

d_1 弹簧夹头配合直径

结构参数	计算公式	结构参数	计算公式
D	$D=d+2t_1$	L	$L=3.3\frac{d_1}{\sqrt{d_1}}+13$
l	$l=1.67\sqrt{d_1}$	l_1	$l_1=2.72\sqrt{d_1}$
h	$h=0.37\sqrt{d_1}$ (常取1.5~3mm)	t_1	$t_1=0.75\sqrt{d_1}$

续表

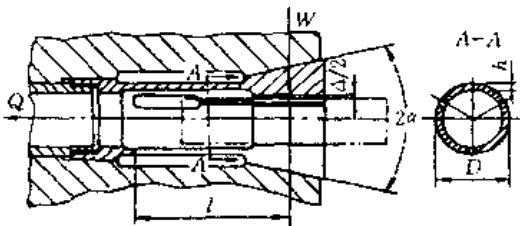
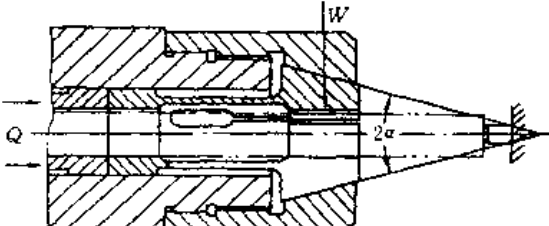
结构参数	计算公式	结构参数	计算公式
b	$b=0.6\sqrt{d_1}$	b_1	$b_1 = \frac{0.88(d_1+2)-1}{\sqrt{d_1}}$
K	$K=2.9\sqrt{d_1}+0.5$	m	$m=4.5\sqrt{d_1}$
R	$R=(0.1\sim 0.2)d$	d	≤ 30 $> 30\sim 80$ > 80
		α (槽数)	3 1 6

注:材料一般的用T6A~T10A;薄壁的可用9SiCr;大型的可用15CrA,12CrNi3A

3.2.2 弹性夹头夹紧力的计算

弹性夹头夹紧力的计算见表1-3-2。

表1-3-2 弹性夹头夹紧力计算公式

			
无轴向定位		有轴向定位	
$W = \frac{Q}{\operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1)} \cdot R$ $Q = (W' - R) \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1)$		$W = \frac{Q \operatorname{Rtg}(\alpha + \varphi_1)}{\operatorname{R}(\alpha + \varphi_1) + K \varphi_2}$ $Q = (W' - R) \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) + W' \operatorname{tg} \varphi_2$	
<p>式中 $R = 0.1875 \frac{EhD\Delta}{F}$; $\alpha_1 = \sin \alpha \cdot \cos \alpha_1$; $\alpha_2 = \frac{2 \sin^2 \alpha}{\alpha_1}$; n ; $K = \frac{hD\Delta}{F}$</p>		n	K
		3	6 000
		4	2 000
		6	400

- 注:W 总的径向夹紧力(N);
- Q 轴向作用力(N);
- α 弹性夹爪锥角之半(°);
- φ_1 夹爪与套筒间的摩擦角(°);
- φ_2 夹爪与工件间的摩擦角(°);
- R 夹爪的变形阻力(N);
- D 夹头弯曲部分的外径(mm);

- b 夹爪弯曲部分的厚度(mm);
- Δ 夹爪与工件的径向间隙(直径上)(mm);
- l 夹爪的根部至锥面中点的距离(mm);
- E 材料弹性模数(MPa);
- α_1 弹性夹爪每瓣所占扇形角之半(rad);
- n 夹爪瓣数;
- K 系数;

3.2.3 弹性筒夹的材料及热处理规范

弹性筒夹的材料及热处理规范见表1-3-3。

表1-3-3 弹性筒夹的材料及热处理规范

材 料	硬 度 (HRC)	
	工 作 部 分	尾 部
T7A	43~52	30~32
T8A	55~60	32~35
T10A	52~56	40~45
4SiCrV	57~60	47~50
9SiCr	56~62	40~45
65Mn	57~62	40~45

3.3 弹性薄壁夹盘的设计与计算

3.3.1 工作原理

由图1-3-2所示的工作简图可见,夹盘不工作时卡爪内径小于工件被夹持表面的外径(图(a));在推力作用下薄壁盘变形使夹爪张开,卡爪内径大于工件被夹持表面外径(图(b)),可以放入工件;推力消失后,在薄壁盘残余弹性变形作用下,工件由薄壁盘弹性恢复力定心和夹紧(图(c))。

3.3.2 弹性薄壁夹盘的结构

图1-3-3为弹性薄壁夹盘的结构图。弹性盘1为

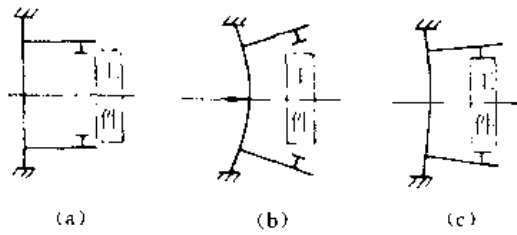


图 1-3-2 弹性薄壁夹盘工作原理图

定心和夹紧元件,用螺钉 2 和螺母 3 紧固在夹具体 4 上。弹性盘有 6~12 个夹爪,爪上装有可调螺钉 5,用于对工件定心和夹紧,螺钉位置调整好后用螺母锁紧。然后“就地”磨削螺钉头部定位表面,以保证与机床主轴回转中心同轴。磨削应在夹爪有一定预张量的情况下进行,端面圆弧直径磨到被夹紧表面的下限尺寸。装工件时,弹性盘在外力 Q 通过推杆 8 的作用下发生弹性变形,使夹爪张开,放入工件后去掉外力 Q ,靠弹性盘的弹性恢复力对工件进行定心和夹紧。

弹性薄壁夹盘具有定心精度高、结构紧凑、工作平稳等优点,在环形工件的精车、内外圆磨削、齿轮

内孔精磨等工序中,得到广泛的应用。

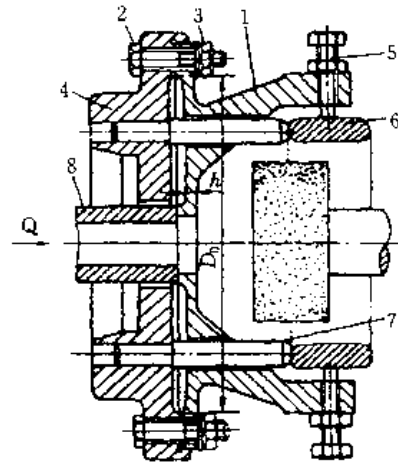


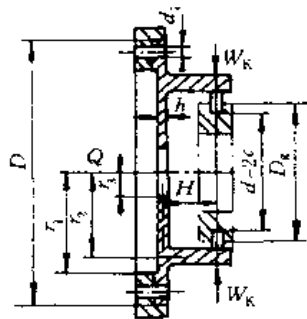
图 1-3-3 弹性薄壁夹盘

- 1 弹性盘; 2—螺钉; 3—螺母; 4 夹具体;
- 5 可调螺钉; 6 工件; 7 顶杆; 8 推杆

3.3.3 弹性盘的设计与计算

弹性盘的设计计算,可参照表 1-3-4 进行。其结构参数推荐值见表 1-3-9。

表 1-3-4 弹性盘的设计与计算



序号	计算项目	符号	计算公式	设计说明
1	弹性盘夹持直径	d	$d = D_k$ (mm)	D_k 为工件夹持表面直径
2	弹性盘安装直径	D	$D = (1.33 \sim 3)d$ (mm)	
3	卡爪悬伸长度	H	$H = (0.25 \sim 0.5)D$ (mm)	在保证砂轮越程位置时, H 小一些对结构有利
4	卡爪斜角	α	$\alpha = 0^\circ \sim 15^\circ$	
5	弹性盘有效变形半径	r_1	$r_1 = \frac{D}{2} - 1.8d_1$ (mm) 式中 d_1 — 螺栓安装孔直径 (mm)	
6	卡爪位置半径	r_2	$r_2 = (0.4 \sim 0.6)r_1$ (mm)	r_1 大时取小值,反之则取大值

续表

序号	计算项目	符号	计算公式	设计说明
7	弹性盘厚度	h	$h = (0.95 \sim 1.08) \dots$ (mm)	
8	每个卡爪所需径向夹紧力	W_k	$W_k = \frac{KM_t}{n\mu R} = \frac{2KM_t}{n\mu d} 10^3 \quad (\text{N})$ 式中 M_t 切削扭矩(N·m); n 卡爪数; μ 摩擦系数,取0.1~0.15; K 安全系数,取1.5	
9	根据径向夹紧力卡爪所需张量	c	无中心孔 ($r_3 = 0$) $2c = \frac{W_k n H'}{h^2 + 10^6} K_1 \quad (\text{mm})$ 有中心孔 $2c = \frac{W_k n H'}{h^2 + 10^6} K_2 \quad (\text{mm})$	K_1 数值由表1-3-5查得 K_2 数值由表1-3-6查得
10	卡爪实际所需张量	S	$2S = 2c + \Delta + \delta \quad (\text{mm})$ 式中 Δ 放入工件时所需间隙,取0.03~0.05mm; δ 工件夹持表面直径公差	
11	薄壁盘所需推(拉)力	Q	无中心孔 ($r_3 = 0$) $Q = \frac{4\pi K_3 S \times 10^3}{r_2 H \ln \frac{r_2}{r_1}} \quad (\text{N})$ 有中心孔 $Q = \frac{4\pi K_3 S \times 10^3}{r_2 H \ln \frac{r_2}{r_1}} K_4 \quad (\text{N})$ 式中 K_3 抗弯刚度 $K_3 = \frac{Eh}{12(1-\mu^2)} \quad (\text{N} \cdot \text{m})$ $E = 2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$ $= 2.1 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ μ 泊松比取0.3; h 弹性盘厚度(m)	K_4 数值由表1-3-7查得
12	验算弹性盘厚度	h	无中心孔 ($r_3 = 0$) $h \geq \frac{3Q(1+\mu)}{2\pi[\sigma]} \left[\ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{r_1^2}{4r_2^2} \right] \quad (\text{mm})$ 式中 r 推杆头部与弹性板接触面的半径,取 $r_1 = 3 \sim 5 \text{ mm}$; $[\sigma]$ 材料的许用应力(MPa); 有中心孔 $h \geq \frac{Q}{[\sigma]} K_5 \quad (\text{mm})$	K_5 数值由表1-3-8查得

表 1-3-5 系数 K_1

r_1/r_2	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55	1.60	1.65
K_1	0.253	0.298	0.338	0.371	0.405	0.431	0.460	0.483	0.504	0.524
r_1/r_2	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90	1.95	2.00	2.05	2.10	2.15
K_1	0.541	0.557	0.572	0.586	0.598	0.610	0.621	0.631	0.640	0.649
r_1/r_2	2.20	2.25	2.30	2.35	2.40	2.45	2.50	2.55	2.60	2.65
K_1	0.657	0.664	0.671	0.678	0.684	0.690	0.695	0.700	0.705	0.710
r_1/r_2	2.70	2.75	2.80	2.85	2.90	2.95	3.00	3.05	3.10	3.15
K_1	0.714	0.718	0.722	0.726	0.729	0.733	0.736	0.739	0.741	0.744
r_1/r_2	3.20	3.25	3.30	3.35	3.40	3.45	3.50	3.55	3.60	3.65
K_1	0.747	0.749	0.752	0.754	0.756	0.758	0.760	0.762	0.764	0.765
r_1/r_2	3.70	3.75	3.80	3.85	3.90	3.95	4.00	5	6	7
K_1	0.767	0.769	0.770	0.772	0.773	0.775	0.776	0.795	0.805	0.811

$$K_1 = \frac{2.6}{\pi} \left[1 - \frac{1}{m^2} \right] \cdot m - \frac{r_1}{r_2}$$

计算条件:

$$E = 2.1 \cdot 10^7 \text{ (MPa)} = 2.1 \cdot 10^{11} \text{ (N/m}^2\text{)}, K_1 = \frac{Eh}{12(1-\mu^2)} \text{ (N} \cdot \text{m)}, \mu = 0.3$$

式中 h — 弹性盘厚度(m)

表 1-3-6 系数 K_2

r_1/r_2	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.75	3
2	0.558	0.683	0.733	0.775	0.814	0.848	0.877	0.903	0.927	0.948	0.991	1.024
2.2	0.544	0.661	0.708	0.748	0.784	0.815	0.842	0.866	0.887	0.906	0.946	0.976
2.5	0.527	0.637	0.680	0.717	0.749	0.778	0.802	0.824	0.844	0.861	0.896	0.924
2.8	0.515	0.619	0.659	0.695	0.725	0.751	0.774	0.795	0.813	0.828	0.861	0.887
3	0.508	0.609	0.649	0.683	0.712	0.737	0.760	0.779	0.797	0.812	0.843	0.868
3.2	0.503	0.602	0.640	0.673	0.701	0.726	0.748	0.767	0.783	0.798	0.829	0.852
3.5	0.496	0.592	0.629	0.661	0.689	0.712	0.733	0.751	0.767	0.782	0.811	0.833
3.8	0.491	0.585	0.621	0.652	0.679	0.702	0.722	0.739	0.755	0.769	0.797	0.819
4	0.488	0.581	0.616	0.647	0.673	0.696	0.716	0.733	0.748	0.762	0.789	0.811
4.2	0.485	0.577	0.613	0.643	0.668	0.690	0.710	0.727	0.742	0.756	0.783	0.804
4.5	0.482	0.573	0.607	0.637	0.662	0.684	0.704	0.720	0.735	0.748	0.775	0.795
4.8	0.480	0.569	0.603	0.632	0.657	0.679	0.698	0.714	0.729	0.742	0.768	0.788
5	0.478	0.563	0.601	0.630	0.655	0.676	0.695	0.711	0.725	0.738	0.764	0.784
5.2	0.477	0.565	0.599	0.628	0.652	0.673	0.692	0.708	0.722	0.735	0.761	0.780
5.5	0.475	0.563	0.596	0.624	0.649	0.670	0.688	0.704	0.718	0.731	0.756	0.776
5.8	0.474	0.560	0.594	0.621	0.646	0.667	0.685	0.701	0.715	0.727	0.752	0.772
6	0.473	0.559	0.592	0.620	0.644	0.665	0.683	0.699	0.713	0.725	0.750	0.769
6.2	0.472	0.558	0.591	0.619	0.643	0.664	0.682	0.697	0.711	0.723	0.748	0.767
6.5	0.471	0.557	0.589	0.617	0.641	0.661	0.679	0.695	0.709	0.721	0.745	0.764
6.8	0.470	0.555	0.588	0.616	0.639	0.660	0.677	0.693	0.706	0.718	0.743	0.762
7	0.469	0.554	0.587	0.615	0.638	0.659	0.676	0.692	0.705	0.717	0.742	0.760

续表

$$K_2 = \frac{3.2(1-m^2)(1.3+0.7y^2)}{\pi[1.3+0.7y^2)(1.3+0.7m^2)+0.91(1-y^2)(1-m^2)}$$

式中 $m = \frac{r_1}{r_2}$, $y = \frac{r_1}{r}$; 计算条件同表 1-3-5, K_2 取绝对值

表 1-3-7 系数 K_3

r_1/r_2	1.25	1.5	1.75	2.0	2.25	2.5	2.75	3.0
10	0.93	0.92	0.90	0.89	0.87	0.86	0.84	0.83
5	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78	0.75	0.67	0.60
4	0.87	0.83	0.80	0.79	0.77	0.74	0.65	
3	0.88	0.85	0.83	0.81	0.79			
2.5	0.92	0.90	0.88					

表 1-3-8 系数 K_4

r_1/r	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
K_4	0.270	0.310	0.351	0.393	0.431	0.475	0.518	0.556	0.596	0.635
r_1/r	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
K_4	0.673	0.711	0.748	0.785	0.820	0.855	0.890	0.924	0.957	0.989
r_1/r	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
K_4	1.020	1.052	1.082	1.112	1.141	1.170	1.198	1.226	1.253	1.279
r_1/r	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9
K_4	1.305	1.331	1.356	1.380	1.405	1.428	1.452	1.475	1.497	1.520
r_1/r	6	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9
K_4	1.541	1.563	1.584	1.605	1.625	1.645	1.665	1.685	1.704	1.723
r_1/r	7	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9
K_4	1.742	1.760	1.778	1.796	1.814	1.831	1.848	1.865	1.882	1.899
r_1/r	8	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9
K_4	1.915	1.931	1.947	1.963	1.978	1.995	2.008	2.023	2.038	2.052
r_1/r	9	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9
K_4	2.067	2.081	2.096	2.110	2.123	2.137	2.150	2.163	2.177	2.190
r_1/r	10	$K_4 = \frac{3}{2\pi} \left[\mu + \frac{(1-\mu)a^2 - (1-\mu) - 2(1-\mu^2)a^2 \ln a}{(1+\mu) + (1-\mu)a^2} \right]$ 式中 μ 为泊松比, 取 0.3; $a = r_1/r$; K_4 取绝对值								
K_4	2.203									

表 1-3-9 弹性盘主要结构参数推荐值

工作外径 (mm)	弹性盘安装直径 (mm)	弹性盘厚度 (mm)	卡爪数
10~35	105	6	8
30~52	125	7	8
55~100	155	8	8
80~140	220	11	10
140~200	280	11	10
200~260	320	12	10
260~320	380	14	16
320~420	480	15	16

弹性盘材料: 65Mn, T7A, 30 钢, 淬火硬度 HRC 40~50

3.4 液性塑料薄壁套筒夹具的设计与计算

3.4.1 工作原理

由图 1-3-4 可见, 工件以孔和端面定位, 套在薄壁套筒 3 上, 端面由三个支承钉 1 顶住, 拧动螺钉 5 推动柱塞 4, 挤压液性塑料 2, 由于液性塑料不可压缩, 迫使薄壁套筒 3 径向胀大, 压紧工件孔壁, 使工件实现定心夹紧。

3.4.2 薄壁套筒的设计与计算

薄壁套筒的设计与计算, 可按表 1-3-10 的步骤进行。

3.4.3 滑柱的设计与计算

滑柱直径与推力计算, 可按表 1-3-11 进行。

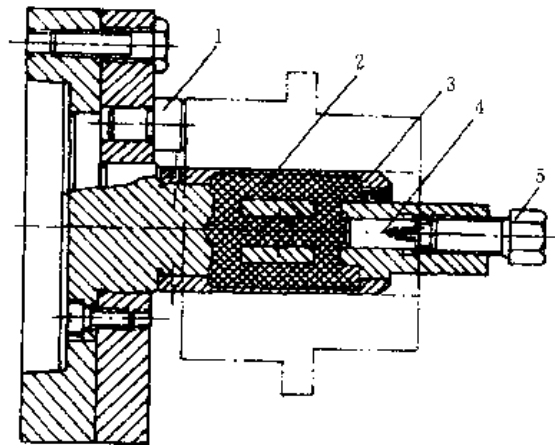
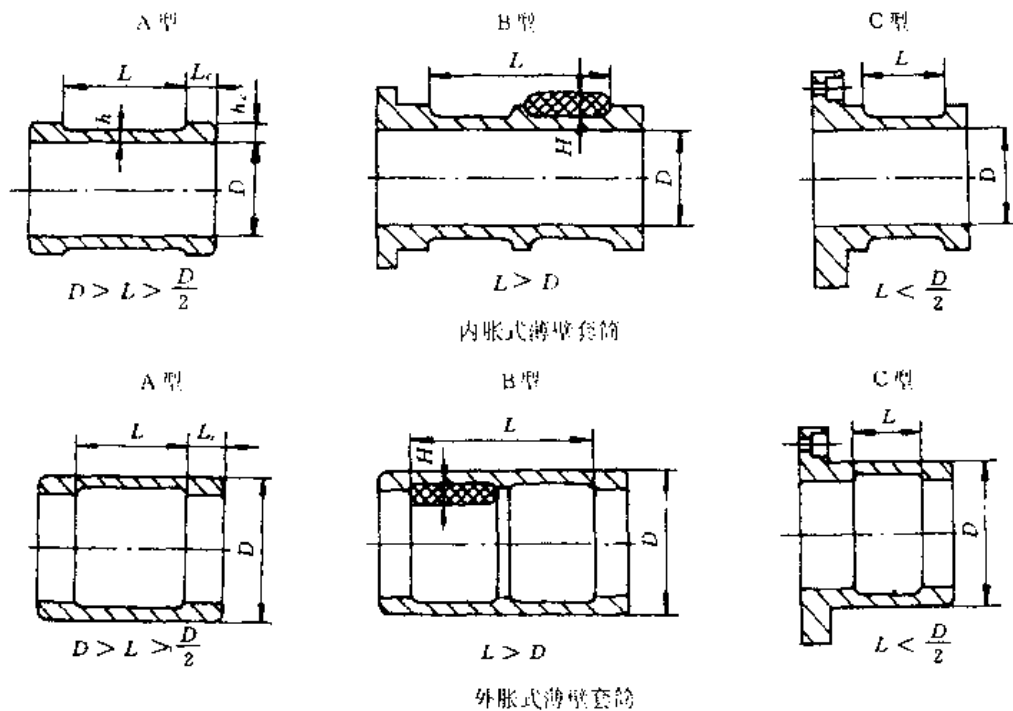


图 1-3-4 液性塑料薄壁套筒夹具

1—支承钉; 2—液性塑料; 3—薄壁套筒; 4—柱塞; 5—螺钉

表 1-3-10 薄壁套筒主要结构参数及夹紧力的计算



符号	计算项目	符号	计算公式
1	薄壁套筒直径	D	$D = D_k$ (mm) 式中 D_k —工件定位面直径(mm), 公差按 g6 或 f7 制造
2	套筒薄壁部分长度	L	一般情况: $L = (1 \sim 1.3)l$ (mm) 式中 l —工件定位面长度(mm) l 较长时, $L = (0.7 \sim 0.8)l$ (mm)
3	套筒结构形式		$D > l > \frac{D}{2}$ 时, 选用 A 型。 $l > D$ 时, 选用 B 型, 或采用两个薄壁套筒。 $l < \frac{D}{2}$ 时, 选用 C 型

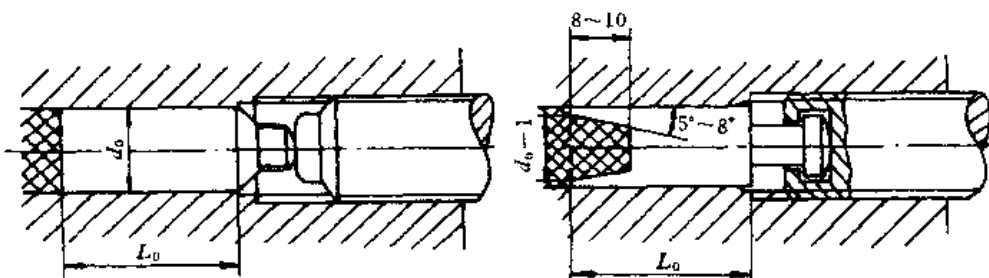
续表

序号	计算项目	符号	计 算 公 式																																							
1	工件与套筒定位面间在未夹紧时的最大配合间隙	Δ_{loc}	当工件以内孔定位时： $\Delta_{loc} = D_{kmax} - D_{loc} \quad (\text{mm})$ 式中 D_{kmax} 工件内孔的最大直径(mm)； D_{loc} 套筒定位面最小直径(mm)； 当工件以外圆定位时： $\Delta_{loc} = D_{loc} - D_{kmin} \quad (\text{mm})$ 式中 D_{loc} 套筒定位面最大直径(mm)； D_{kmin} 工件外圆的最小直径(mm)																																							
	套筒最大允许径向变形	Δ_{rmax}	$\Delta_{rmax} = \frac{\sigma_s}{E \cdot K} L \quad (\text{mm})$ 式中 σ_s 套筒材料的屈服极限(Pa)； E 套筒材料的弹性模量，一般钢为 2.1×10^{11} Pa； K 安全系数，一般取 1.2~1.5； 对于铬锰钢材： $\Delta_{rmax} = (0.003 \sim 0.002) D$																																							
5	套筒壁厚	h	$D < 150 \quad (\text{mm})$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">L</th> <th colspan="2">套 筒 壁 厚 h</th> </tr> <tr> <th>$D=10 \sim 50$</th> <th>$D=50 \sim 150$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$L > \frac{D}{2}$</td> <td>$h = 0.0(5D + 0.7)$</td> <td>$h = 0.025D$</td> </tr> <tr> <td>$\frac{D}{2} > L > \frac{D}{4}$</td> <td>$h = 0.0(1D + 0.5)$</td> <td>$h = 0.02D$</td> </tr> <tr> <td>$\frac{D}{4} > L > \frac{D}{8}$</td> <td>$h = 0.0(1D + 3.25)$</td> <td>$h = 0.015D$</td> </tr> </tbody> </table> $D > 150$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>$L > 0.3D$</td> <td>$h = \frac{pD^2}{2E\Delta_{rmax}} = \frac{pD}{2[\sigma]}$</td> </tr> <tr> <td>$L < 0.3D$</td> <td>$h = 1.8 \frac{p \cdot D \cdot L}{E\Delta_{rmax}} = 1.8 \frac{pL}{[\sigma]}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>表中符号： p 液性塑料工作压力，一般 $p = 30$ MPa； $[\sigma]$ 套筒材料的许用应力，$[\sigma] = \frac{\sigma_s}{K}$ (MPa)； 表中经验公式适用于钢材，$E = 2.1 \times 10^{11}$ Pa，套筒与工件之间摩擦系数 $\mu = 0.2$ </p>	L	套 筒 壁 厚 h		$D=10 \sim 50$	$D=50 \sim 150$	$L > \frac{D}{2}$	$h = 0.0(5D + 0.7)$	$h = 0.025D$	$\frac{D}{2} > L > \frac{D}{4}$	$h = 0.0(1D + 0.5)$	$h = 0.02D$	$\frac{D}{4} > L > \frac{D}{8}$	$h = 0.0(1D + 3.25)$	$h = 0.015D$	$L > 0.3D$	$h = \frac{pD^2}{2E\Delta_{rmax}} = \frac{pD}{2[\sigma]}$	$L < 0.3D$	$h = 1.8 \frac{p \cdot D \cdot L}{E\Delta_{rmax}} = 1.8 \frac{pL}{[\sigma]}$																					
L	套 筒 壁 厚 h																																									
	$D=10 \sim 50$	$D=50 \sim 150$																																								
$L > \frac{D}{2}$	$h = 0.0(5D + 0.7)$	$h = 0.025D$																																								
$\frac{D}{2} > L > \frac{D}{4}$	$h = 0.0(1D + 0.5)$	$h = 0.02D$																																								
$\frac{D}{4} > L > \frac{D}{8}$	$h = 0.0(1D + 3.25)$	$h = 0.015D$																																								
$L > 0.3D$	$h = \frac{pD^2}{2E\Delta_{rmax}} = \frac{pD}{2[\sigma]}$																																									
$L < 0.3D$	$h = 1.8 \frac{p \cdot D \cdot L}{E\Delta_{rmax}} = 1.8 \frac{pL}{[\sigma]}$																																									
	套筒固定部分长度 套筒固定部分厚度 套筒槽高	L h H	(mm) <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">D</th> <th colspan="7">套筒固定部分长度</th> </tr> <tr> <th>< 30</th> <th>$> 30 \sim 50$</th> <th>$> 50 \sim 80$</th> <th>$> 80 \sim 120$</th> <th>$> 120 \sim 160$</th> <th>$> 160 \sim 200$</th> <th>$> 200 \sim 250$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>28</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td colspan="7">$H = 2\sqrt{D}$</td> </tr> </tbody> </table>	D	套筒固定部分长度							< 30	$> 30 \sim 50$	$> 50 \sim 80$	$> 80 \sim 120$	$> 120 \sim 160$	$> 160 \sim 200$	$> 200 \sim 250$	L	5	8	11	15	22	28	35	h	5	6	8	12	16	18	26	H	$H = 2\sqrt{D}$						
D	套筒固定部分长度																																									
	< 30	$> 30 \sim 50$	$> 50 \sim 80$	$> 80 \sim 120$	$> 120 \sim 160$	$> 160 \sim 200$	$> 200 \sim 250$																																			
L	5	8	11	15	22	28	35																																			
h	5	6	8	12	16	18	26																																			
H	$H = 2\sqrt{D}$																																									

续表

符号	计算项目	符号	计算公式																			
8	套筒与夹具体的配合过盈量	δ_c	(mm)																			
			D	≤ 50	$> 50 \sim 80$	$> 80 \sim 120$	$> 120 \sim 180$	$> 180 \sim 250$														
			δ_c	0.03	0.05	0.07	0.10	0.15														
当切削力较大而套筒与夹具体之间无销钉固定时,取 $\delta_c = 0.001 2D$																						
9	套筒产生的夹紧力矩	M	$M = 5 \times 10^3 m \sqrt{m} \Delta_r D^2 \quad (\text{N} \cdot \text{mm})$ 式中 $m = \frac{2h}{D}$ $\Delta_r = \Delta D_{\max} - \Delta_{\min}$																			
10	套筒产生的轴向夹紧力	W_u	$W_u = \frac{2M}{D} = 10^3 m \sqrt{m} \Delta_r D \quad (\text{N})$																			
11	套筒与工件定位面的实际接触长度	L_K	$L < \frac{1}{2} \epsilon D$ 时 $L_K = L \sqrt{\frac{\Delta_r}{\Delta_r + \delta_{\max}}} \quad (\text{mm})$																			
			$L > \frac{1}{2} \epsilon D$ 时 $L_K = \frac{1}{2} \epsilon D \sqrt{\frac{\Delta_r}{\Delta_r + \delta_{\max}}} + \left(L - \frac{1}{2} \epsilon D \right)$																			
			式中 ϵ 套筒薄壁部分的最小长度系数,其值如下表:																			
			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\frac{2h}{D}$</td> <td>0.01</td> <td>0.02</td> <td>0.03</td> <td>0.04</td> <td>0.05</td> <td>0.06</td> <td>0.07</td> <td>0.08</td> <td>0.08</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>ϵ</td> <td>0.35</td> <td>0.5</td> <td>0.6</td> <td>0.7</td> <td>0.75</td> <td>0.85</td> <td>0.90</td> <td>1.05</td> <td>1.1</td> <td>1.15</td> </tr> </table>	$\frac{2h}{D}$	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.10	ϵ	0.35	0.5	0.6	0.7	0.75	0.85	0.90
$\frac{2h}{D}$	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.10												
ϵ	0.35	0.5	0.6	0.7	0.75	0.85	0.90	1.05	1.1	1.15												
应保证 $\frac{L_K}{L} > (0.5 \sim 0.8)$																						
12	工件夹紧时,套筒内工作容积的最大增大量	ΔV	$\Delta V = \frac{\pi}{2} L_K \delta_{\max} + cV \quad (\text{mm}^3)$ 式中 c 液性塑料中气泡体积的压缩系数, $c = 0.001 \sim 0.003$; V 在自由状态下液性塑料的体积(mm^3)																			

表 1-3-11 滑柱直径与推力计算



序号	计算项目	符号	计算公式	
1	滑柱直径	d_0	$L(\text{mm})$	
			$\frac{1}{8} D < L < \frac{1}{4} D$	$d_0 = 1.2 \sqrt{D}$
			$\frac{1}{4} D < L < \frac{1}{2} D$	$d_0 = 1.5 \sqrt{D}$
			$\frac{1}{2} D < L < D$	$d_0 = 1.8 \sqrt{D}$
式中 L - 套筒薄壁部分长度; D 套筒薄壁部分直径				

续表

序号	计算项目	符号	计算公式
2	滑柱长度	L_s	$L_s = (1.5 \sim 2)d_w$ (mm)
3	工件夹紧时, 柱塞的最大移动量	S	$S = \frac{4\Delta V}{\pi d}$ (mm) 式中 ΔV ——在工件夹紧时, 薄壁套筒工作容积的最大增大量(mm ³)
4	滑柱所需推力	Q	$Q = \frac{\pi d_w^2}{4} p$ (N) 式中 p ——液性塑料工作压力, 一般为 30MPa

3.4.4 套筒材料

套筒材料一般用合金钢65Mn、40Cr、30CrMnSi, 或用T7A、45, 淬火硬度为HRC35~40。

3.5 波纹套定心夹具的设计与计算

3.5.1 波纹套定心夹具的工作原理

如图1-3-5所示, 图(a)为松开状态, 拧动螺母1通过垫圈3使波纹薄壁套2轴向压缩, 因而套筒外径变形增大, 使工件得到精确定心夹紧(图(b))。

这种定心夹具的特点是夹紧力均匀, 定心精度高, 可达 $\phi 0.01\text{mm}$, 一般稳定在 $\phi 0.02\text{mm}$ 以内, 结构简单, 使用寿命较长(装夹10000次后定心精度只降低 $\phi 0.001\text{mm}$)。多用于齿轮、环、套筒等类零件的精加工。

3.5.2 波纹薄壁套的结构尺寸

波纹薄壁套的结构尺寸见表1-3-12、表1-3-13。

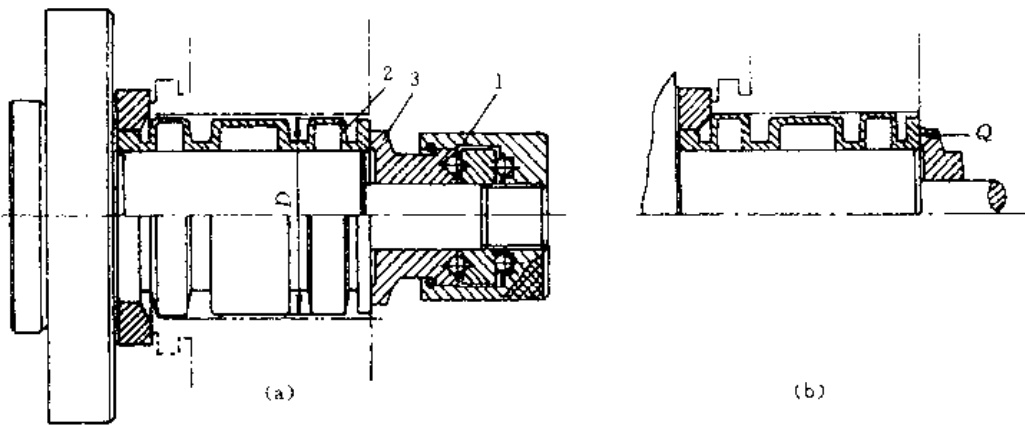
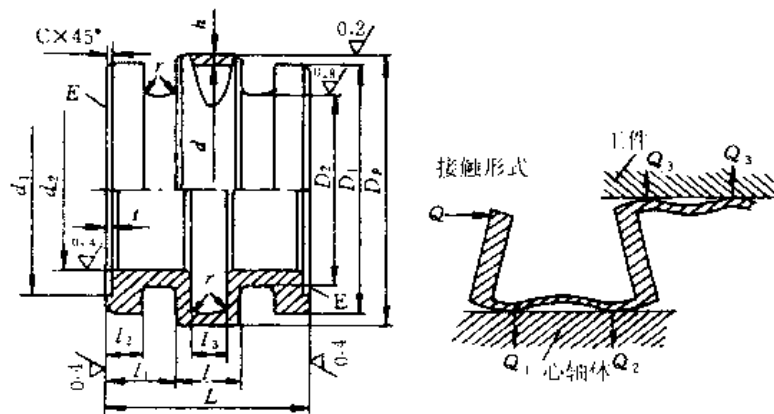


图1-3-5 波纹套定心夹具

1 螺母; 2 波纹薄壁套; 3 垫圈

表1-3-12 波纹薄壁套的结构尺寸(1)



(mm)

续表

工件定位基准 直径 D_k		D_1 (h9)	D_2 (h9)	h	d_1 (H9)	d_2 (H6)	L	l	l_1	l_2	l_3	计算系数	
自	至											x ($\mu\text{m}/\text{N}$)	ϕ (mm^{-2})
20	21	19.8	12.8	0.4	16	12	19.4	6.4	6.5	3.5	4	0.016 2	0.767
21	22	20.8			17							0.018 0	0.841
22	23	21.8			18							0.021 1	0.917
23	24	22.8			19							0.023 6	0.989
24	25	23.8	15.8	0.45	20	18	21	8	4	5	0.020 0	0.714	
25	26	24.8			21						0.024 0	0.779	
26	27	25.8			22						0.024 8	0.841	
27	28	26.8			23						0.027 2	0.900	
28	29	27.8			24						0.029 6	0.952	
29	30	28.8			25						0.031 9	0.986	
30	31	29.8	18.9	0.45	26	20	24	8	4	5	0.021 0	0.629	
31	32	30.8			27						0.022 9	0.648	
32	33	31.8	21	0.45	28	25	25	8	4.5	5.5	0.020 4	0.552	
33	34	32.8			29						0.022 3	0.588	
34	35	33.8			30						0.024 0	0.628	
35	36	34.8			31						0.026 0	0.665	
36	37	35.8	26	0.6	32	32	29	10	9.5	6.0	0.013 3	0.280	
37	38	36.8			33						0.014 4	0.302	
38	39	37.8			34						0.015 5	0.321	
39	40	38.8			35						0.016 7	0.343	
40	41	39.8			36						0.017 8	0.354	
41	42	40.8			37						0.008 2	0.122	
42	43	41.8	32.2	0.75	38	38	30.5	10.5	4.5	6.0	0.008 8	0.134	
43	44	42.8			39						0.009 7	0.148	
44	45	43.8	35.5	0.75	40	45	31.5	10.5	10.5	6.0	0.010 5	0.160	
45	46	44.8			41						0.005 9	0.081	
46	47	45.8			42						0.006 7	0.090	
47	48	46.8			43						0.007 5	0.100	
48	49	47.8	39.5	0.77	44	50	34	13	5.5	7	0.008 3	0.109	
49	50	48.8			45						0.009 2	0.117	
50	51	49.8			46						0.009 0	0.115	
51	52	50.8			47						0.009 8	0.124	
52	53	51.8			48						0.010 6	0.134	
53	55	52.8			49						0.008 3	0.118	
55	57	54.8	41.6	0.8	51	53	37	14	11.5	6.5	0.010 9	0.131	
57	59	56.8			53						0.012 1	0.145	
59	61	58.5	46.6	0.9	54.7	56.7	31.5	10.5	10.5	6.0	0.008 0	0.091	
61	63	60.5			56.7						0.009 1	0.101	
63	65	62.5			58.7						0.010 1	0.112	
65	67	64.5			60.7						0.005 7	0.060	
67	69	66.5	51.7	1.0	62.7	61.7	34	13	5.5	7	0.006 3	0.068	
69	71	68.5			61.7						0.007 7	0.082	
71	73	70.5			66.7						0.008 4	0.089	
73	75	72.5			68.7						0.009 2	0.097	
75	77	74.5	54.7	1.1	70.5	72.5	37	14	11.5	6.5	0.007 2	0.072	
77	79	76.5			72.5						0.080 0	0.080	
79	80	78.5	57.7	1.2	74.5	75.5	42	15	13.5	7.5	0.008 8	0.090	
80	82	79.5			75.5						0.008 8	0.060	
82	84	81.5			77.5						0.009 5	0.065	
84	86	83.5			79.5						0.009 8	0.071	
86	88	85.5	61.8	1.3	81.5	83.5	51	18	10	0.010 4	0.076		
88	90	87.5			83.5					0.010 9	0.082		
90	92	89.5			84.5					0.008 7	0.072		
92	94	91.5			86.5					0.009 2	0.076		
94	96	93.5	61.8	1.3	88.5	90.5	51	18	10	0.009 7	0.081		
96	98	95.5			90.5					0.010 1	0.086		
98	100	97.5			92.5					0.010 6	0.090		

续表

工件定位基准 直径 D_k		D_1	D_2	h	d_1	d_2	L	l	b	l_2	l	计算系数	
自	至	(h9)	(h9)		(H9)	(H8)						r	ψ
		(μm)	(μm)		(μm)	(μm)						(μm)	(mm^{-1})
100	105	99.5			93.5							0.009 3	0.078
105	110	104.5			98.5							0.010 0	0.088
110	115	109.5	73	1.5	103.5	71	54	21			11	0.010 8	0.098
115	120	114.5			108.5				16.5	8.5		0.011 4	0.109
120	125	119.5			113.5							0.008 6	0.048
125	130	124.5	82.5	1.6	118.5	80	55	22			12	0.007 4	0.053
130	135	129.5			123.5							0.008 1	0.057
135	140	134.5	103	1.75	128.5	100	64	25	19.5	9.5	15	0.004 3	0.026
140	145	139.5			133.5							0.004 9	0.029
145	150	144.5			137.5							0.003 2	0.018
150	155	149.5	113.5	2.0	142.5	119	77	32	22.5	13.5	18	0.003 7	0.020
155	160	154.5			147.5							0.004 2	0.030
160	165	159.5			152.5							0.003 3	0.017
165	170	164.5	123.5	2.25	157.5	129	79	34	22.5	13.5	20	0.003 7	0.019
170	175	169.5			162.5							0.004 1	0.021
175	180	174.5			167.5							0.004 6	0.023
180	185	179.5			169.5							0.003 4	0.015
185	190	184.5			174.5							0.003 7	0.017
190	195	189.5	134	2.5	179.5	130	97	36	39.5	15.5	22	0.004 4	0.018
195	200	194.5			184.5							0.004 4	0.020

注: 1. D_1 相对于 d_1 径向圆跳动按 2 级精度;
 2. D_2 相对于 d_2 径向圆跳动按 3 级精度;
 3. d 相对于 D_0 径向圆跳动按 7 级精度;
 4. 端面 E 相对于 d_2 端面全跳动按 4 级精度

表 1-3-13 波纹薄壁套的结构尺寸(2)

(mm)

D_k	>0 以下	>50~100	>100~200	D_k	>60 以下	>60~90	>90~105	>105~145	>145~200
r	0.3	0.5	1.0	r	0.15	0.75	1.0	2.5	5.0

3.5.3 波纹套的设计与计算

波纹套的设计方法,可按表 1-3-14 中步骤进行。

表 1-3-14 波纹套的设计与计算

序号	计算项目	符号	计算公式				
1	波纹套结构尺寸		按工件定位基准直径 D_k 由表 1-3-12 确定				
2	波纹套外径	D_0	$D_0 = D_k + \Delta$ (mm)				
			式中 Δ 工件定位基准与波纹套的配合间隙(μm),由下表确定:				
		D_k	>20~30	>30~53	>53~80	>80~100	>100
		Δ	10	20	30	40	50
3	波纹套内径	d	$d = D_0 - 2h$ (mm) 式中 h 波纹套壁厚(mm)				

续表

序号	计算项目	符号	计算公式														
1	波纹套直径的扩张量	ΔD_p	$\Delta D_p = \delta D_p + \delta d_p + \Delta$ 式中 δD_p 工件定位直径公差(μm); δd_p 波纹套外径公差(μm),由下表确定: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>D_p</td> <td>≤ 20</td> <td>$>22 \sim 30$</td> <td>$>50 \sim 80$</td> <td>$>80 \sim 120$</td> <td>$>120 \sim 180$</td> <td>>180</td> </tr> <tr> <td>δd_p</td> <td>2.5</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>20</td> </tr> </table>	D_p	≤ 20	$>22 \sim 30$	$>50 \sim 80$	$>80 \sim 120$	$>120 \sim 180$	>180	δd_p	2.5	1	5	8	12	20
D_p	≤ 20	$>22 \sim 30$	$>50 \sim 80$	$>80 \sim 120$	$>120 \sim 180$	>180											
δd_p	2.5	1	5	8	12	20											
5	夹紧工件所需轴向力	Q	$Q = \frac{D_p}{r} (N)$ 式中 r 计算系数,按表 1-3-12 确定														
6	波纹套受轴向力后的最大应力	σ_{\max}	$\sigma_{\max} = Q\psi \text{ (MPa)}$ 式中 ψ 计算系数,按表 1-3-12 确定														
7	确定波纹套材料及许用应力	$[\sigma]$	$\sigma_{\max} < [\sigma] \text{ (MPa)}$ 式中 $[\sigma]$ 波纹套材料的许用应力(MPa)														
8	波纹套数量	n	$l_k > 2L \quad n=2$ $l_k < 2L \quad n=1$ 式中 l_k 工件定位基准长度(mm)														
9	波纹套能传递的转矩	M	$M = 1.5\pi D_p Q_n \times 10^{-1} \text{ (N} \cdot \text{mm)}$ 应保证 $M \geq KM_p$ 式中 M_p 切削转矩(N·mm); K 安全系数 $K \geq 2.5$														

波纹套与心轴的间隙 Δ 见表 1-3-15。波纹套的材料通常可采用 T10A、65Mn 等,热处理至 HRC46~50。

表 1-3-15 波纹套与心轴的间隙 Δ

D_k (mm)	30 以下	$>30 \sim 100$	100 以上
Δ (μm)	10	20	30~50

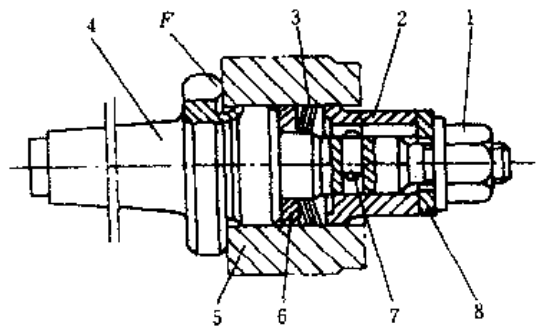


图 1-3-6 碟形弹簧片心轴

1—压紧螺母; 2—压紧套; 3—碟形弹簧片;
4—心轴体; 5—工件; 6—支承环; 7—销;
8—垫圈; F—定位端面

当用一片碟形弹簧时,为了传递所需的转矩 M_k ,需要施加的轴向力 Q 为:

$$Q = K \frac{2M_k}{D_p} \lg(\beta - 2) \text{ (N)}$$

式中 M_k 所需传递的转矩(N·mm);
 D_p 工件定位基准的直径(mm);

3.6 碟形弹簧片定心夹具的设计

3.6.1 碟形弹簧片定心夹具的工作原理

理

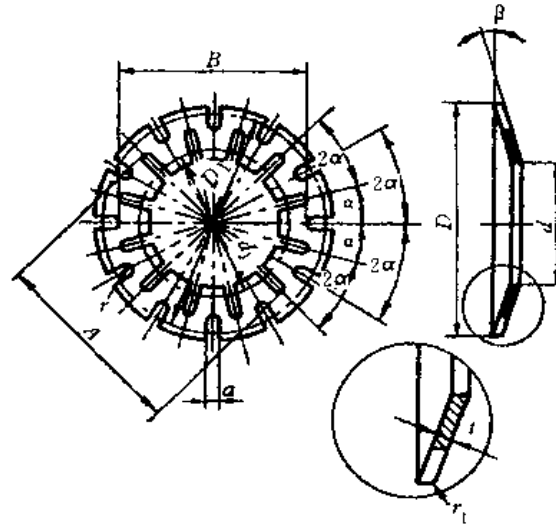
由图 1-3-6 所示的结构图可见,心轴 4 通过锥柄与机床主轴连接,工件 5 安装在心轴上,旋转螺母 1 通过垫圈 8、压紧套 2 将轴向力加在碟形弹簧片 3 上,使弹簧片径向张开而将工件定心并夹紧。其径向张开量为 0.1~0.4mm,定心精度可达 $\phi 0.01 \sim 0.002\text{mm}$ 。

μ 装夹表面的摩擦系数;
 β 碟形弹簧片锥面半角($^{\circ}$);
 K 安全系数。

3.6.2 碟形弹簧的规格和性能参数

碟形弹簧的规格和性能参数见表1-3-16。

表1-3-16 碟形弹簧的规格和性能参数



($r_1=0.2\sim 0.25\text{mm}$)

型式和 序号	d (mm)	D (mm)	d_1 (mm)	D_1 (mm)	β	t (mm)	a	A (mm)	B (mm)	a (mm)	每片弹簧能传 递的最大转矩 (N·m)	每片所要求 的轴向力 (N)	工件定位 表面最大 公差(mm)	
窄 型	1	4	18	7	14	9°	0.5	30°	11	11	1	0.13~0.38	127.4~215.6	0.12
	2	7	22	11	18	9°	0.5	30°	15	14	1	0.38~0.93	215.6~343	
	3	10	27	15	22	9°	0.5	20°	19	18	1.5	0.78~1.76	313.6~460.5	
	4	10	32	15	27	10°	0.75	20°	23	19	1.5	1.18~2.65	460.5~686	0.18
	5	15	37	20	32	10°	0.75	20°	28	24	1.5	2.65~4.70	686~980	
	6	20	42	25	37	10°	0.75	15°	33	29	2.0	4.70~7.35	980~1176	
	7	25	47	30	42	10°	0.75	15°	38	34	2.0	7.35~10.58	1176~1372	
	8	30	52	35	47	10°	0.75	15°	43	39	2.0	10.58~14.41	1372~1666	
	9	35	57	40	52	10°	0.75	15°	48	44	2.0	14.41~18.62	1666~1862	
	10	40	62	45	57	10°	0.75	15°	53	49	2.0	18.62~23.52	1862~2058	
	11	45	67	50	62	10°	0.75	15°	58	54	2.0	23.52~29.4	2058~2352	
	12	50	70	55	67	10°	0.75	15°	62	58	2.0	29.4~35.28	2352~2548	
宽 型	13	45	75	50	70	12°	1.0	12°	63	57	2.0	30.77~38.22	2793~3087	0.25
	14	50	80	55	75	12°	1.0	12°	68	62	2.0	38.22~46.06	3087~3381	
	15	55	85	60	80	12°	1.0	12°	73	67	2.0	46.06~54.88	3381~3724	
	16	60	90	65	85	12°	1.0	12°	78	72	2.0	54.88~64.19	3724~4018	
	17	65	95	70	90	12°	1.0	12°	83	77	2.0	64.19~73.5	4018~4312	
	18	70	100	75	95	12°	1.0	12°	88	82	2.0	73.5~85.26	4312~4655	
	19	75	105	80	100	12°	1.0	10°	93	87	3.0	85.26~98.00	4655~4949	
	20	80	110	85	105	12°	1.0	10°	98	92	3.0	98.00~110.8	4949~5243	
	21	85	115	90	110	12°	1.0	10°	103	97	3.0	110.8~124.5	5243~5537	
	22	90	120	95	115	12°	1.0	10°	108	102	3.0	124.5~138.2	5537~5880	
	23	95	125	100	120	12°	1.0	10°	113	107	3.0	138.2~153.9	5880~6174	
	24	100	130	105	125	12°	1.0	10°	118	112	3.0	153.9~169.5	6174~6468	

续表

型式和 序号	d (mm)	D (mm)	d_1 (mm)	D_1 (mm)	β	t (mm)	α	A (mm)	B (mm)	a (mm)	每片弹簧能传 递的最大转矩 (N·m)	每片所要求 的轴向力 (N)	工件定位 表面最大 公差(mm)	
特 宽 型	25	95	135	100	130	12°	1.25	9°	117	112	3	135.2~149	5 880~6 125	0.30
	26	100	140	105	135	12°	1.25	9°	122	117	3	149~162.7	6 125~6 370	
	27	105	145	110	140	12°	1.25	9°	127	122	3	162.7~176.4	6 370~6 615	
	28	110	150	115	145	12°	1.25	9°	132	127	3	176.4~192.1	6 615~6 860	
	29	115	155	120	150	12°	1.25	9°	137	132	3	192.1~206.8	6 860~7 105	
	30	120	160	125	155	12°	1.25	7°30'	142	137	3	206.8~223.4	7 105~7 350	
	31	125	165	130	160	12°	1.25	7°30'	147	142	3	223.4~240.1	7 350~7 399	
	32	130	170	135	165	12°	1.25	7°30'	152	147	4	240.1~256.8	7 399~7 840	
	33	135	175	140	170	12°	1.25	7°30'	157	152	4	256.8~274.4	7 840~8 085	
	34	140	180	145	175	12°	1.25	7°30'	162	157	4	274.4~293	8 085~8 330	
	35	145	185	150	180	12°	1.25	7°30'	167	162	4	293~312.6	8 330~8 575	
	36	150	190	155	185	12°	1.25	7°30'	172	167	4	312.6~332.2	8 575~8 820	
	37	155	195	160	190	12°	1.25	7°30'	177	172	4	332.2~362.8	8 820~9 065	
	38	160	200	165	195	12°	1.25	7°30'	182	177	4	352.8~373.4	9 065~9 310	

3.7 V形弹性盘定心夹具的设计

3.7.1 工作原理

由图1-3-7所示的结构图可见,法兰盘1与机床主轴相连接,V形弹性盘6安装在心轴2上并用隔套4隔开,安装在V形弹性盘上的工件8,轴向用端面垫板3定位。旋转螺母5通过隔套将轴向力加在V形弹性盘上,使其径向胀大而将工件定心并夹紧。限位盘7起轴向限位作用,防止V形弹性盘变形超过弹性极限。

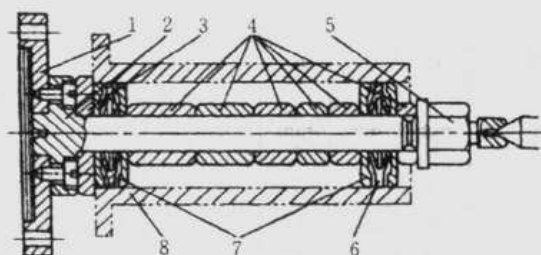
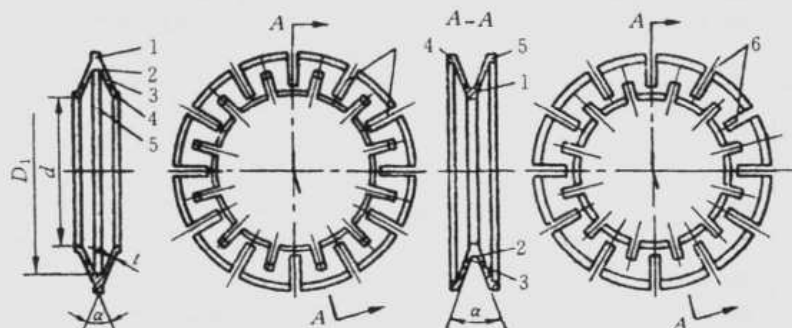


图1-3-7 V形弹性盘夹紧心轴

1—法兰盘; 2—心轴; 3—端面垫板; 4—隔套;
5—螺母; 6—V形弹性盘; 7—限位盘; 8—工件

3.7.2 V形弹性盘的结构

V形弹性盘的结构如图1-3-8所示。结构尺寸见表1-3-17,技术参数见表1-3-18。



(a)用于套类零件

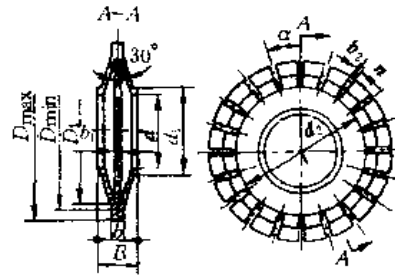
(b)用于轴类零件

图1-3-8 V形弹性盘结构形式

1—定心凸台; 2、3—斜面; 4、5—凸台; 6—径向槽

表 1-3-17 V形弹性盘的结构尺寸

(mm)



$D_{\min} \sim D_{\max}$ (H7)	D_1	d (H7)	d_1	d_2 (±0.1)	B (b_1)	b	b_1	b_2	α ($\pm 2^\circ$)	n (槽数)	质量 (kg)
27~32	23.4	12	15	22	6		1		30°	12	0.005~0.006
32~40	30.4	16	20	28	8	2.5	1.2	1			0.006~0.009
40~50	38.4	20	25	36	10	3	1.5		22~31°	16	0.011~0.016
50~63	48.4	25	30	45	12	4	2				0.018~0.027
63~80	61	32	38	56	16	5	2.5	2	18°	20	0.030~0.042
80~100	77.6	40	46	70	20	6	3				0.058~0.082
100~125	96.8	50	58	90	25	8	4				0.122~0.166
125~160	121	63	68	110	32	10	5	2	15°	24	0.421~0.758
160~200	155	80	90	140	40	12	6		12°	30	0.820~1.850

注:弹性盘材料为65Mn,热处理HRC45~52

表 1-3-18 V形弹性盘的技术参数

$D_{\min} \sim D_{\max}$ (mm)	弹性盘和工件间的 最大间隙 (mm)	弹性盘的最大变 形量 (mm)	弹性盘所需的 轴向压紧力 (N)	弹性盘传递的 转矩 (N·m)
27~32	0.18	0.392	2 500~3 000	3.5~10.0
32~40	0.22	0.490	3 200~3 600	5.7~12.7
40~50	0.22	0.475	4 000~7 300	9.0~18.7
50~63	0.26	0.544	4 000~8 000	11.0~26.6
63~80	0.26	0.730	5 000~13 000	17.5~41.5
80~100	0.305	0.635	8 000~16 000	35.8~84.0
100~125	0.305	0.613	10 000~20 000	55.5~133.0
125~160	0.350	0.690	12 500~20 000	86.5~167.0
160~200	0.350	0.656	12 500~30 000	112.0~222.0

3.7.3 V形弹性盘的安装形式

V形弹性盘的安装形式如图1-3-9所示。2为弹性盘,1和3为安全盘,1.5为由聚乙烯制成的安装

套,是用于成套保存弹性盘的,使用时把它取出。安装套的主要尺寸见表1-3-19。

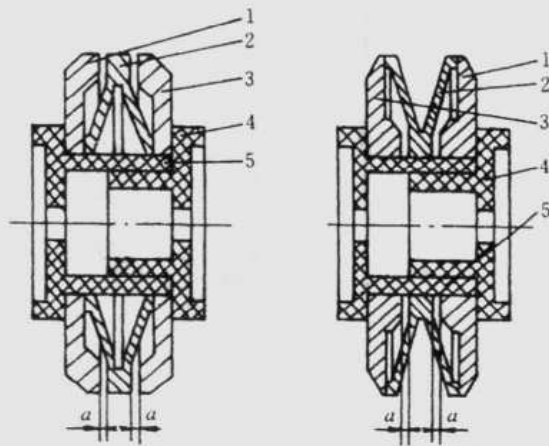


图 1-3-9 V 形弹性盘的安装形式

1、3—安全盘； 2—弹性盘； 4、5—安装套

表 1-3-19 安装套的主要尺寸

(mm)

	$D_{min} \sim D_{max}$	d (H7)	d_1	L	l	H	h	c
	25~32	12	16	16	13	10	3.25	0.6
32~40	16	20	18	15	12	4.15		
40~50	20	25	22	19	16	5.80	0.8	
50~63	25	32	28	24	20	7.20		
63~80	32	40	34	30	25	9.10	1.0	
80~100	40	50	40	36	32	12.00		
100~125	50	60	52	46	40	14.90	1.2	
125~160	63	80	62	56	50	18.80		
160~200	80	100	72	66	60	22.60	1.6	

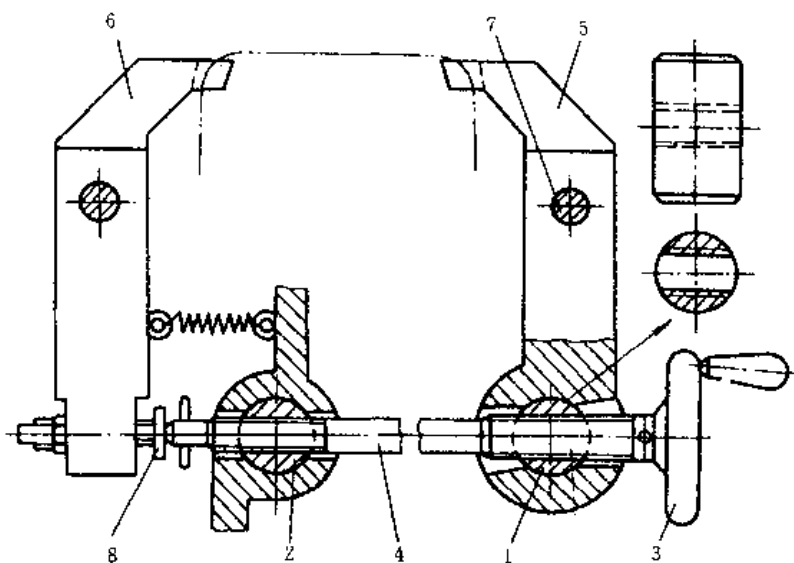
3.8 自动定心夹紧机构示例

自动定心夹紧机构示例见表 1-3-20。

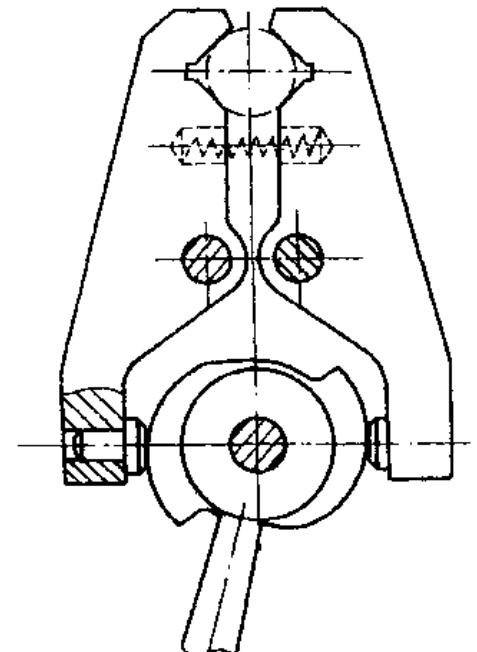
表 1-3-20 自动定心夹紧机构

1. 螺旋式定心夹紧机构		
序号	定心夹紧机构	工作原理
1	<p>V形块式螺旋自动定心装置</p>	<p>该机构利用等螺距的左右螺旋带动两个滑座等速移动向中间夹紧工件。向外分开时，则松开工件</p>

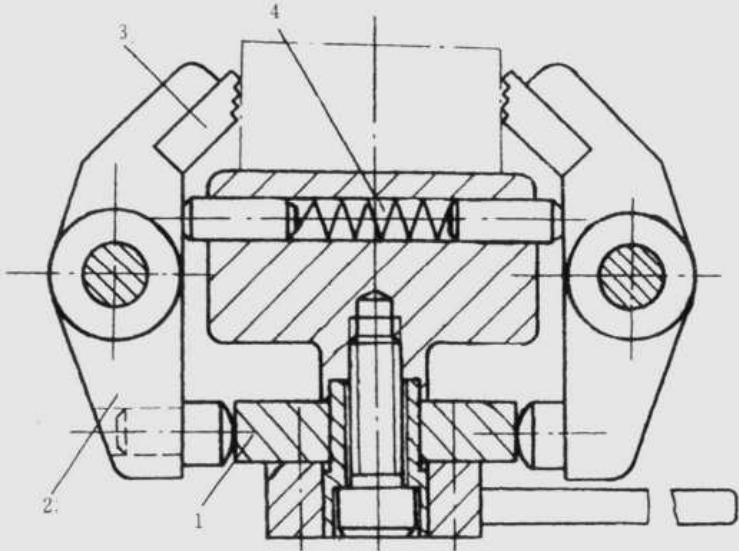
续表

序号	定心夹紧机构	工作原理
2	<p style="text-align: center;">带差动螺纹的自动定心装置</p> 	<p>圆柱形螺母 1 和 2 都为右螺纹、但螺母 1 的螺距比螺母 2 大一倍。当用手轮 3 带动丝杠 4 转动时，夹爪 5 和 6 绕各自的转轴 7 等速摆动，实现工件的定心和夹紧。为了补偿两个夹爪的定心偏差，在夹爪 6 与丝杠之间设有一个可调螺钉 8。</p>

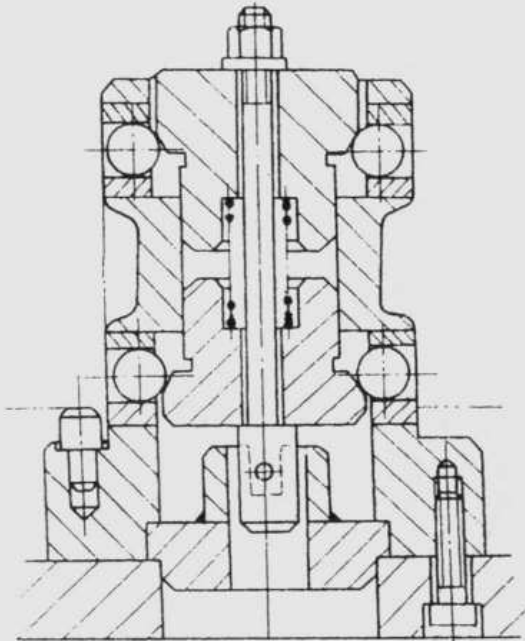
2. 偏心凸轮式定心夹紧机构

序号	定心夹紧机构	工作原理
1	<p style="text-align: center;">凸轮操纵的自动定心装置</p> 	<p>用手柄顺时针转动双面凸轮时，两个卡爪即将工件定心夹紧。</p>

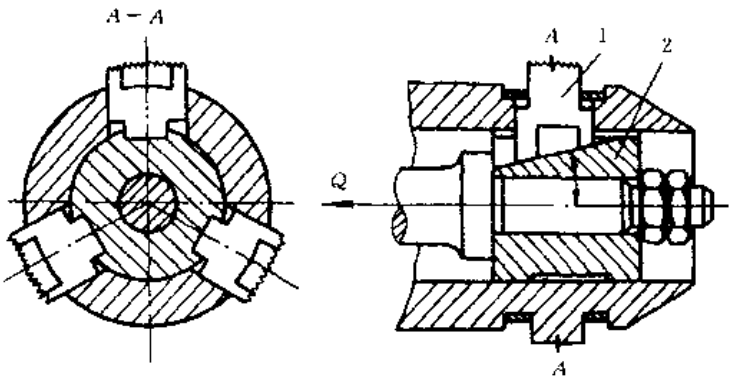
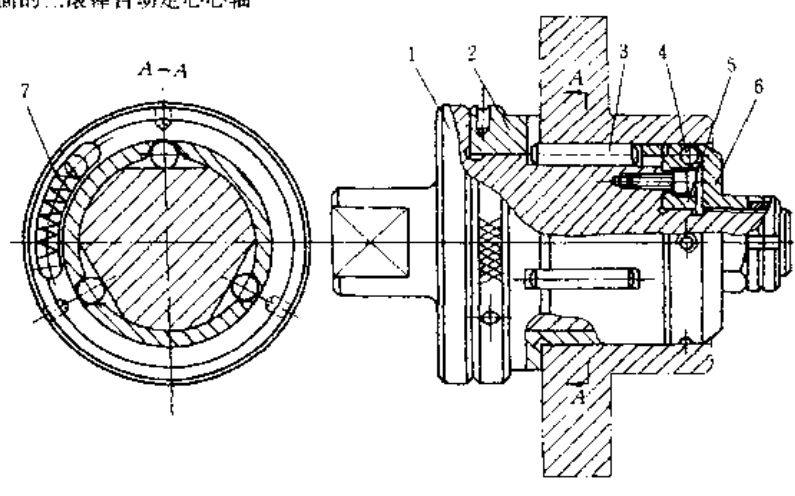
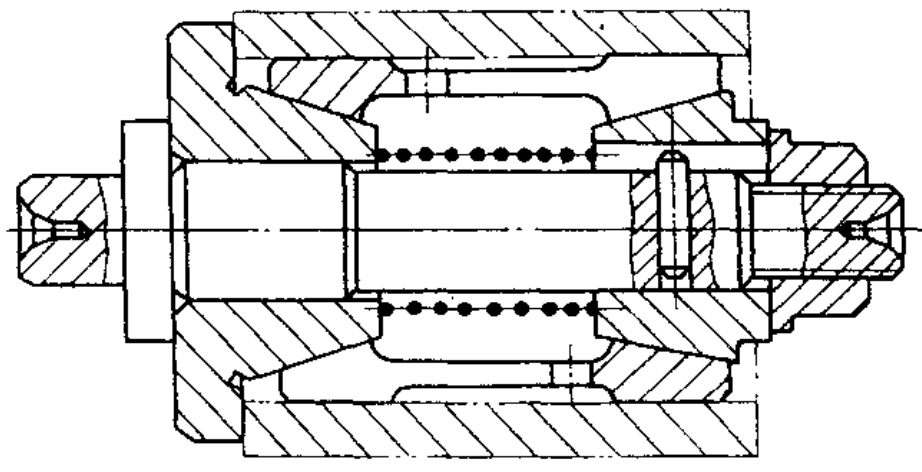
续表

序号	定心夹紧机构	工作原理
2	<p style="text-align: center;">用双面偏心轮操纵的自动定心装置</p> 	<p>手柄顺时针转动偏心轮1时,装于两个杠杆2上的可换卡爪3即将工件定心及夹紧。反转偏心轮靠弹簧4将两爪松开</p>

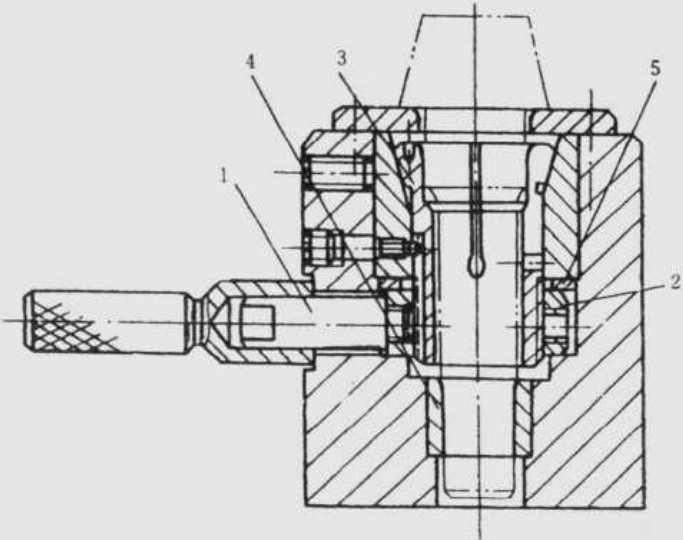
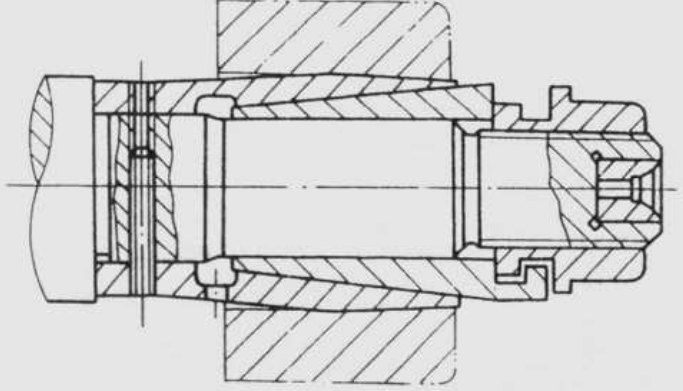
3. 斜楔式定心夹紧机构

序号	定心夹紧机构	工作原理
1	<p style="text-align: center;">锥面钢球定心夹紧机构</p> 	<p>拧动上方的螺母,可使上下两个锥柱向中间滑动,锥面挤压上下两排钢球(每排六个)向外,并定心和夹紧工件。 松开时由弹簧力复位</p>

续表

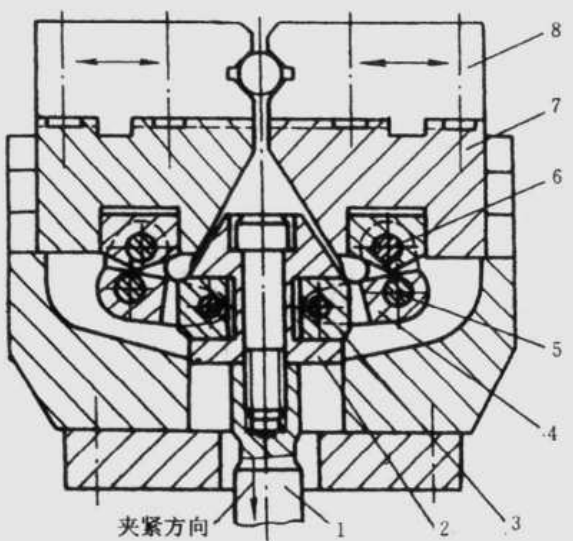
序号	定心夹紧机构	工作原理
2	<p style="text-align: center;">斜楔-滑柱定心夹紧机构</p> 	<p>当拉杆向左拉动时(气压或液压驱动),三个滑块1沿斜楔2的斜槽胀开,使工件内径定心并被夹紧。拉杆反向运动则松开。</p>
3	<p style="text-align: center;">带平面的三滚棒自动定心心轴</p> 	<p>该机构为带平面的三滚棒自动定心心轴。工件内孔及后端面作为定位基准用于加工外圆及前端面。在心轴套1上滑套着套筒2,并有三个对称分布的平面,三个平面上开有三个长槽,并放着三根滚棒3。在安装工件之前,先转动套筒使滚棒处于收缩的位置。工件安装后,借弹簧7(装于心轴套1中)的作用,使套筒旋转,由于心轴套上三个平面的作用,三个滚棒同时挤出从而使工件定心及夹紧。件4为钢球,件5为压环,件6为调整环。</p>
4	<p style="text-align: center;">双向作用式弹性夹头装置</p> 	<p>该装置用于以较长内孔定位的工件。夹紧时,由螺母推动右边的锥套后移,并使弹性夹头沿着左边的锥体表面滑动,而使两端同时撑开。松开时,靠弹簧使锥套退回。为防止锥套转动,心轴上装有一个销子。</p>

续表

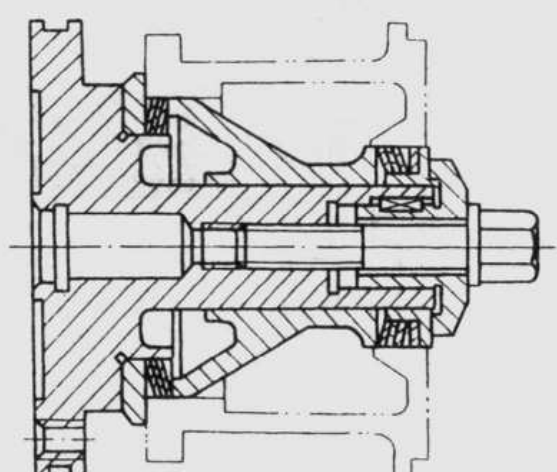
序号	4. 弹簧卡头式定心夹紧机构 定心夹紧机构	工作原理
1	<p style="text-align: center;">带有轴向定位件的后移式夹簧装置</p> 	<p>图示的结构是用盖板的端面对工件实现轴向定位。拧动手柄1, 依靠螺母2使夹簧3后移夹紧工件。此处因工件较长, 故在下面另设定位套4进行定位。为了减小磨损在螺母上面装有淬硬的垫圈5</p>
2	<p style="text-align: center;">无槽式弹性夹紧装置</p> 	<p>这种弹性夹头的锥角较小, 与导套接触较好, 胀量也较均匀, 因此定心精度较高。但需要较大的轴向作用力才能使弹性夹头张开, 并且胀量很小, 因此只有当定位基准的精度较高时, 才能使用</p>

续表

5. 杠杆式定心夹紧机构

序号	定心夹紧机构	工作原理
1	<p style="text-align: center;">带可换压爪的杠杆式两爪定心卡盘</p> 	<p>当拉杆 1 下移时带动滑套 2, 使两个嵌在滑套上的滑块 3 移动, 推动两个杠杆 4 分别绕支点 5 摆动, 通过两个滑块 6 使卡爪 7 沿夹具体的 T 形槽同时移动, 依靠装在卡爪上的两个可换压爪 8, 将工件定心及夹紧</p>

6. 碟形和碗形弹簧片定心夹紧机构

序号	定心夹紧机构	工作原理
1	<p style="text-align: center;">以台阶孔定心的碟形弹簧片车床夹具</p> 	<p>操作时拧紧螺钉, 通过滑套使两组直径不同的弹簧片同时受压, 外径涨大, 将工件定心夹紧</p>

续表

7. 弹性膜片卡盘定心夹紧机构		
序号	定心夹紧机构	工作原理
1	<p>中部设有轴向定位面的闭式弹性膜片卡盘子</p>	<p>该机构用于夹持工件外圆,当力 P 作用在平板 1 的中部时,通过 8 个销子 2 及滑板 3,使膜片 4 的中部上移,将 8 个卡爪的定位内径涨大,此时可装入工件。当力 P 解除后,卡爪靠膜片的弹性收缩将工件定心及夹紧。此处工件的轴向定位是利用夹具体中部端面来实现的</p>
8. 液性塑料定心夹紧机构		
序号	定心夹紧机构	工作原理
1	<p>带锥柄的外胀式液性塑料夹具</p>	<p>该机构用于磨削薄壁工件的外圆,工件安装在套筒 1 上,并以外套 2 的端面作为轴向定位面。拧紧螺栓 3,压缩液性塑料,使套筒外径胀大,将工件定心及夹紧。此处可用螺塞 4 来调节腔内塑料的体积,另外两个螺塞 5 用于堵塞排气孔</p>

第四章 电动、电磁、真空及自夹紧装置

4.1 电动夹紧装置

用电动机带动夹具中夹紧机构的装置,称为电动夹紧装置,常见的有电动卡盘。

图1-4-1为电动卡盘的结构图。它是通过少齿差减速器进行减速和增力的自动定心夹紧机构。电机动力由传动齿轮10、9传至传动轴8,其前端的偏心轴

套3上装有平动齿轮4、5,平动齿轮上的八个孔套在八根固定销7上,因此,齿轮4、5只能作高速行星摆动,而不能自转。从而使内齿轮6得到低速大扭矩的旋转摆动运动。齿轮6的端面齿与三爪卡盘的锥齿轮啮合,使卡爪实现对工件的夹紧和松开。

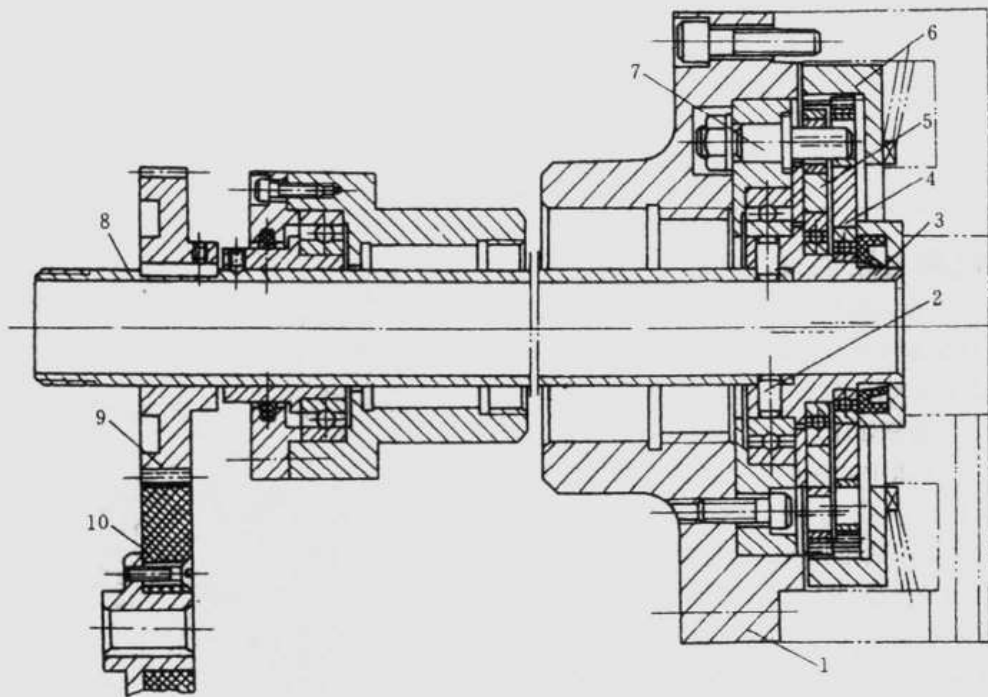


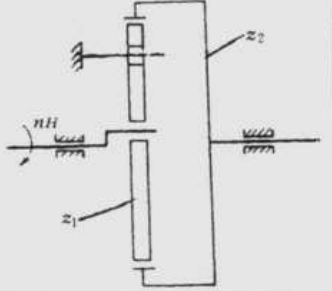
图1-4-1 电动卡盘结构图

1—法兰盘; 2—销子; 3—偏心轴套; 4、5—平动齿轮; 6—齿轮; 7—固定销; 8—传动轴; 9、10—传动齿轮

电动卡盘设计的主要参数见表1-4-1。

表1-4-1 电动卡盘设计的主要参数

平动齿轮上销孔与销的直径关系	$D = d + 2e + \Delta$ (mm)		式中 D —销孔直径(mm) d —销轴直径(mm) e —偏心量(1.26mm) Δ —配合间隙(0.02mm)					
齿轮参数	模数	平动齿轮齿数	内齿轮齿数	分度圆压力角	齿顶高系数	齿根高系数	变位系数	
	$m = 1\text{mm}$	$z_1 = 178$	$z_2 = 180$	$\alpha_0 = 20^\circ$	$h_a^* = 0.8$	$h_f^* = 1.05$	$x_1 = 0$	$x_2 = 0.404$

行星减速机构传动比		$i_{H_2} = \frac{n_H}{n_2} = \frac{z_2}{z_2 - z_1} = 90$ <p>式中 n_1 —— 偏心轴转速(r/min); n_2 —— 内齿轮转速(r/min); z_1 —— 平动齿轮齿数; z_2 —— 内齿轮齿数</p>
夹紧扭矩	<p>式中 T —— 电机输出轴扭矩(N·m);</p> $T = 7162 \times 1.36 \frac{P}{n} = 9740.32 \frac{P}{n}$ <p>式中 P —— 电机功率(kW); n —— 电机转速(r/min); η —— 传动机构总效率</p>	$T_1 = T_{H_2} \eta (\text{N} \cdot \text{m})$
夹紧力	<p>式中 μ —— 卡爪与工件间的摩擦系数; D —— 工件直径(m)</p>	$W = \frac{2T_1}{3\mu D} (\text{N})$

4.2 电磁夹紧装置

利用电磁力作为夹紧动力的装置,称为电磁夹紧装置。它具有安装方便、迅速、容易实现自动化等优点,但夹紧力不大,一般在 0.2~1.3MPa,工件加工后一般需进行退磁处理。

图 1-4-2 为车床用电磁卡盘,当线圈 1 通入电流后,在铁芯 2 上产生一定数量的磁通,磁力线绕过隔磁套 5、通过工件 3 形成闭合回路(如图中虚线所示)。因而吸盘 6 能将导磁的工件吸紧,断开电流则磁力线消失,便可取下工件。

图 1-4-3 为电磁无心磨夹具,可以磨削工件的内、外圆及端面。常用来磨削轴承环,安装迅速方便,加工精度高。其工作原理如图 1-4-4 所示。工件 2 的外圆面置于两个支承 3 上,端面靠在随主轴 1 一起转动的磁极 4 上。支承 3 的位置,预先调整到工件中心 O' 与主轴回转中心 O 有一个很小的偏心量 e (0.2~0.8mm),其方向如图所示。当主轴通过磁极的吸力带动工件旋转时,由于偏心量 e 的存在,两者旋转的速度不同,工件端面和磁极间产生了相对滑动,使工件端面受到与滑动方向相反的摩擦力,摩擦力的合力 F 把工件压向支承,从而保证工件在磨削过程中其外圆表面与支承的可靠接触。

由图 1-4-3 可见,工件在两支承块 7 和单磁极 3 上定位和吸紧,两支承块 7 可在支承座 5、6 上作径向和轴向调整,支承座可在半圆盘 8 的 T 形槽内作圆周调整,使支承的径向尺寸和支承夹角可以调整到任

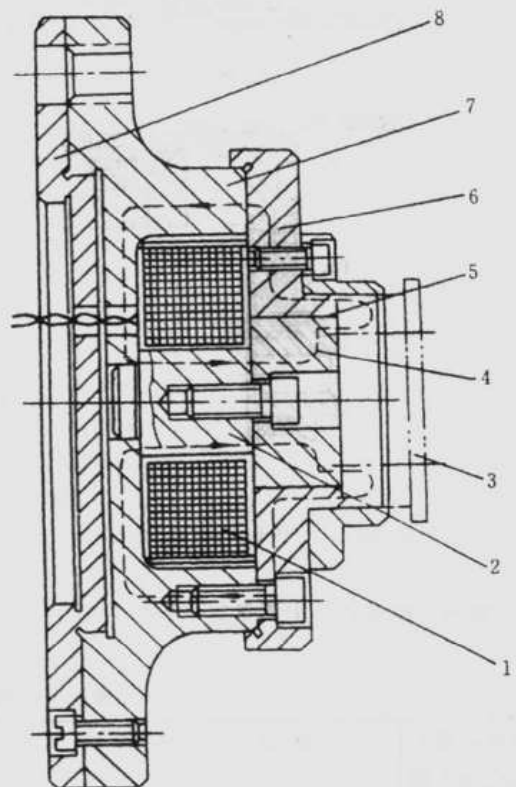


图 1-4-2 车床用电磁卡盘

1—线圈; 2—铁芯; 3—工件; 4—磁力线;
5—隔磁套; 6—吸盘; 7—底座; 8—连接盘

意数值。

电磁无心夹具常用的是以外圆定位加工内孔、加工外圆两种工作情况(见图 1-4-5)。其主要调整参

数为偏心量 e 、偏心方向角 θ 、支承角 α 以及两支承间夹角 β , 参见表 1-4-2。

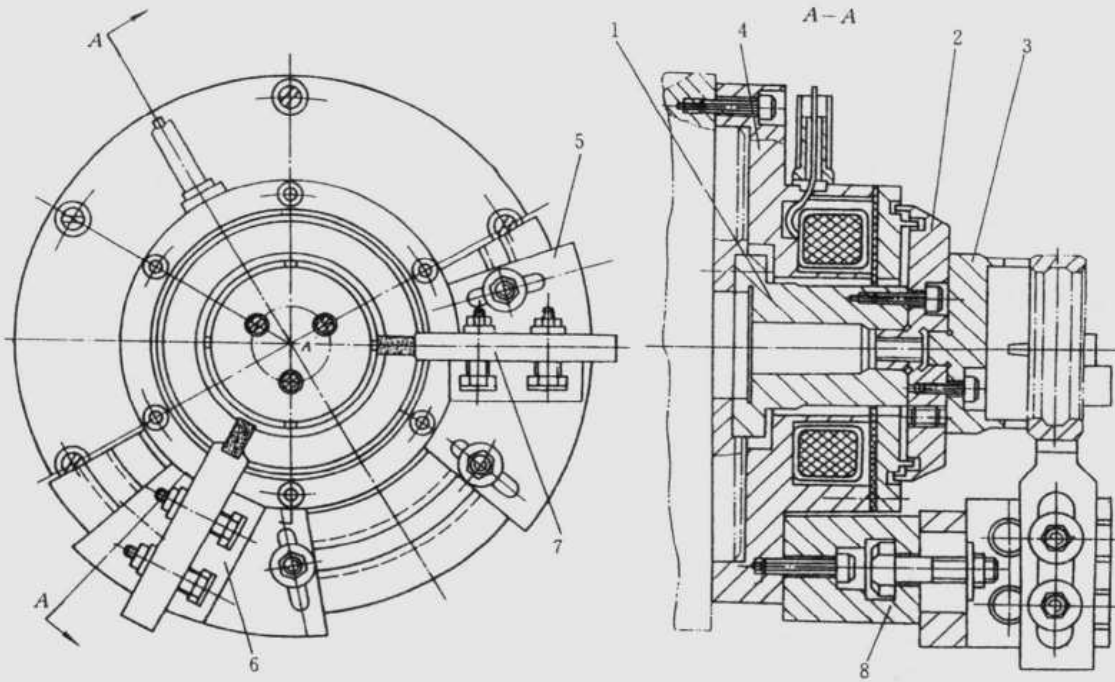


图 1-4-3 单磁极式电磁无心夹具

1—铁芯； 2—磁盘； 3—单磁极； 4—夹具体； 5、6—支承座； 7—支承块； 8—半圆盘

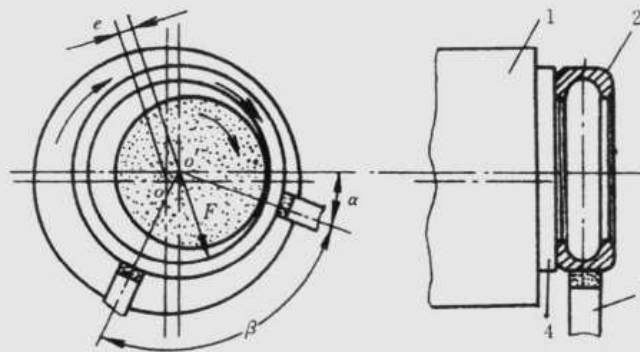


图 1-4-4 电磁无心夹具的工作原理图

1—主轴； 2—工件； 3—支承； 4—磁极

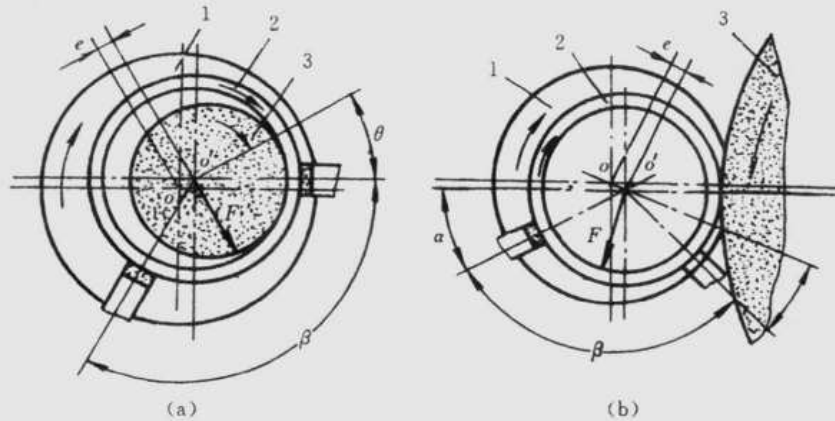


图 1-4-5 电磁无心夹具常见的两种工作情况

(a)以外圆定位加工内孔； (b)以外圆定位加工外圆 1—磁极； 2—工件； 3—砂轮

表 1-4-2 电磁无心夹具的调整参数

加工情况	加工方法	调整参数			
		偏心量 e (mm)	支承角 α	两支承间的夹角 β	偏心方向角 θ
以外圆定位	粗磨	0.2~0.35	0°~15°	105°~120°	5°~15°
加工内孔	细磨	0.15~0.25			
以外圆定位	粗磨	0.25~0.45	15°~32°	90°~116°	15°~30°
加工外圆	细磨	0.15~0.25			

4.3 真空夹紧装置

真空夹紧是利用密封腔内的真空度来吸紧工件的。其工作原理如图1-4-6所示。在夹具体1上放入密封圈2,工件3置于密封圈上。未夹紧时(图a)工件与夹具体形成密封腔A,通过接头B用真空泵将A腔抽为真空,在大气压力作用下,工件被夹紧在夹具体的支

承面上(图b)。夹紧力的数值可按式计算:

$$W = F(P_a - P_0) - P_m \quad (\text{N})$$

式中 F ——空腔A的有效面积(cm^2);

P_a ——大气压强 $P_a = 9.80665 \times 10^4$ (Pa);

P_0 ——腔内剩余压强(Pa);

P_m ——橡胶密封圈的反作用力(N)。

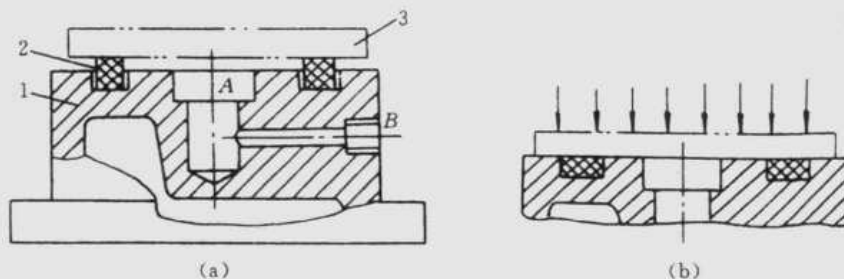


图 1-4-6 真空夹紧原理图

1—夹具体; 2—密封圈; 3—工件

真空夹紧特别适用于加工铜、铝及其合金和塑料等非导磁材料制成的薄板工件,以及加工精度要求较高而刚性很差的大型薄壳钢制件。

图1-4-7为车床上加工非磁性材料薄盘工件的真空夹具。图1-4-8为密封圈的结构形式。

4.4 自夹紧装置

直接利用机床的运动或切削过程来夹紧工件的装置为自夹紧装置。

4.4.1 离心力夹紧装置

图1-4-9为离心力夹紧装置。夹具在机床主轴带动下高速回转时,四个重块1产生了离心力,绕销钉2转动,拨动滑块3带动拉杆4左移,使弹簧夹头5张开而夹紧工件。每个重块的离心力可按式计算:

$$P = mR\omega^2 \approx 0.01mRn^2 \quad (\text{N})$$

式中 m ——重块的质量(kg);

R ——重块的质量中心到回转中心的距离(m);

ω ——重块的角速度(rad/s);

n ——重块的转速(r/min)。

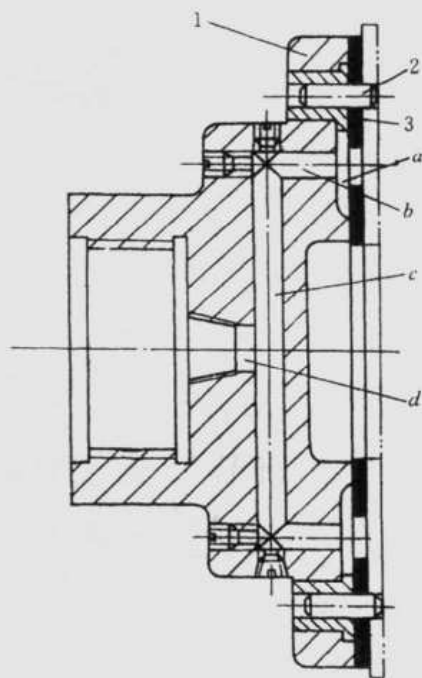


图 1-4-7 车床真空夹具

1—夹具体; 2—定位销; 3—密封圈; a、b、c、d—抽气道

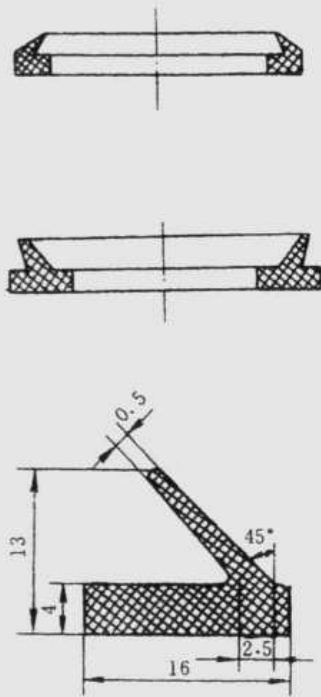


图 1-4-8 密封圈的结构

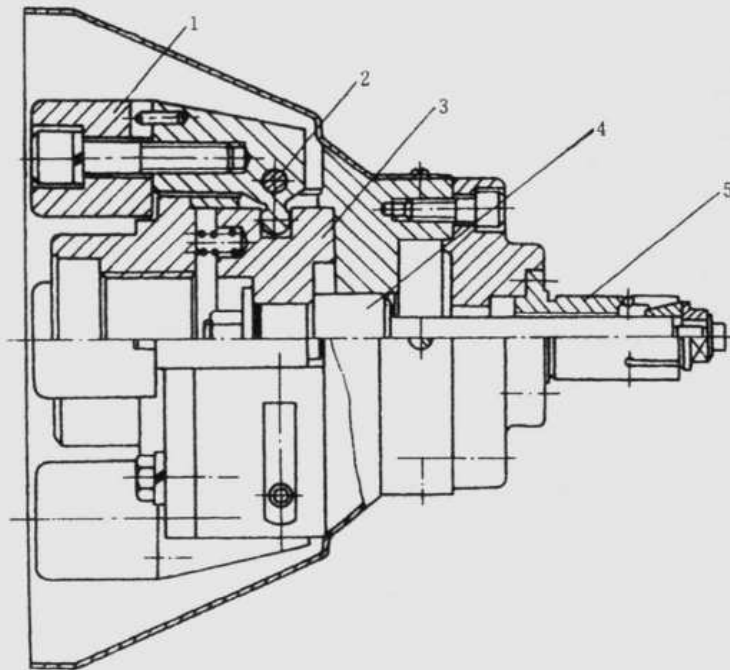


图 1-4-9 离心力夹紧夹具

1—重块； 2—销钉； 3—滑块； 4—拉杆； 5—弹簧夹头

4.4.2 切削力夹紧装置

图 1-4-10 为利用切削力夹紧工件的装置。夹具中的滚柱 1 两端各有一个小轴颈，放在支架 2 的两个相应槽内，支架用定位销 3 和螺钉 4 与心轴 5 固定。工件套在心轴上沿切削力方向略加转动，滚柱即楔入

工件定位孔圆柱面与心轴的楔形空间，在切削力的作用下，滚柱将进一步楔紧工件。由于此夹具不能准确定心，不宜用于精加工。

利用切削力夹紧的滚柱、心轴的尺寸以及夹紧力的计算，见表 1-4-3。

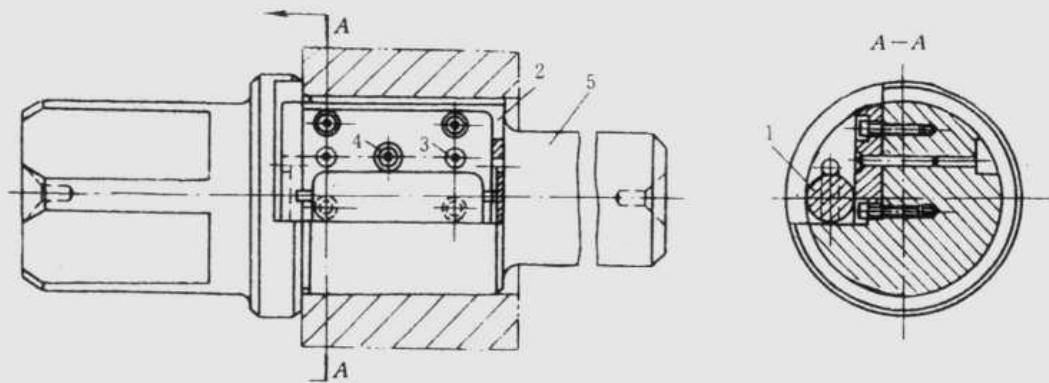


图 1-4-10 切削力夹紧夹具

1—滚柱；2—支架；3—定位销；4—螺钉；5—心轴

表 1-4-3 滚柱、心轴的尺寸及夹紧力计算

简 图	计算项目	计 算 公 式
	接触点升角 α	取 $4^\circ \sim 7^\circ$ ，一般取 7° 接触表面润滑条件较好时可取小一些
	滚柱直径 d	$d = \frac{D \cos \alpha - 2H}{1 + \cos \alpha}$ ，一般取 $d = (0.25 \sim 0.30)D$ (mm)
	滚柱长度 l	$l \geq 1.5d$ (mm)
	心轴中心至夹紧滚柱的平面距离 H	$H = 0.5D \cos \alpha - 0.5d(1 + \cos \alpha)$ $= 0.5(D - d) \cos \alpha - 0.5d$ (mm)
	夹紧力 W	$W = \frac{P_z}{n \tan \frac{\alpha}{2}} \quad (\text{N})$ 式中 P_z ——主切削力(N)； n ——滚柱数
	校验滚柱强度	$\sigma_H = 0.418 \sqrt{\frac{2WE}{ld}} \leq [\sigma]_H \quad (\text{MPa})$ 式中 E ——弹性模量(MPa)

第五章 对刀及引导装置设计

5.1 对刀装置设计

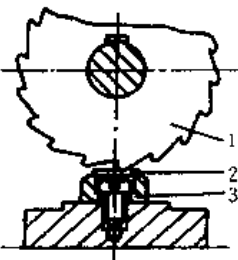
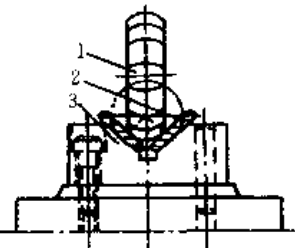
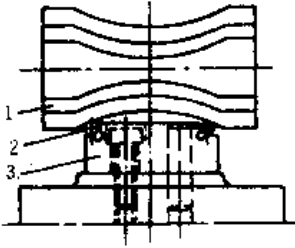
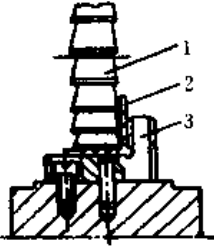
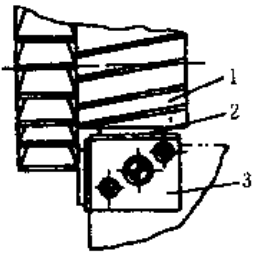
对刀装置由对刀块和塞尺组成,主要用于铣床夹具。它可以迅速而正确地确定夹具与刀具间的相对位置。

5.1.1 常用对刀装置的基本类型(见表 1 5 1)

1 5 1)

对刀装置的形式,主要依据加工表面的形状来定。常用的对刀块和对刀塞尺参见第二篇第一章。

表 1 5-1 常用对刀装置的基本类型

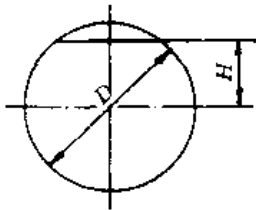
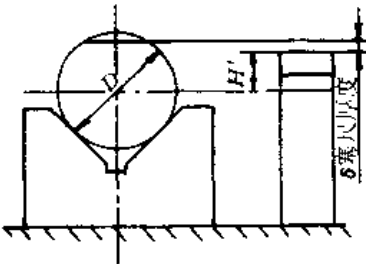
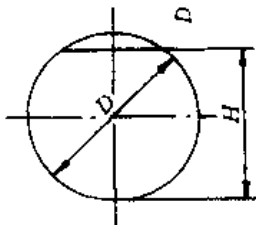
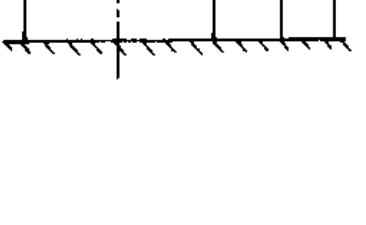
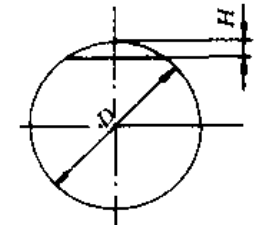

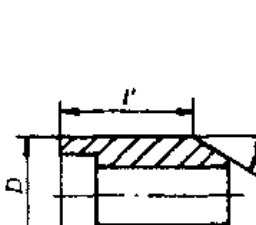
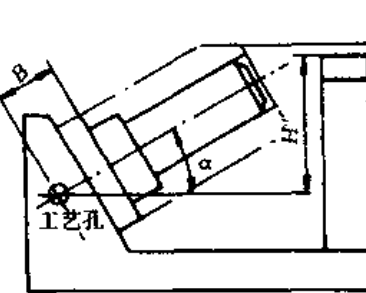
基本类型	对刀装置简图	使用说明	基本类型	对刀装置简图	使用说明
高度对刀装置		主要用于加工平面,选用圆形对刀块 (GB2240 1991)	成形刀具对刀装置		主要用于加工成形槽
					主要用于加工成形表面
直角对刀装置		主要供盘状铣刀及圆柱立铣刀铣槽时对刀用。可选用直角对刀块 (GB2242 1991) 或侧装对刀块 (GB2243 1991)	组合刀具对刀装置		适用于组合刀具对刀。可选用方形对刀块 (GB2241 1991)

注:表中各图中1—刀具;2—塞尺;3—对刀块

5.1.2 对刀元件到定位元件位置的尺寸计算(见表1-5-2)

表1-5-2 对刀元件到定位元件位置的尺寸计算

(mm)

加工简图	夹具简图	计算公式
		$H' = H - \delta$
		$H' = H - \frac{D}{2} - \delta$
		$H' = \frac{D}{2} - H - \delta$
		$H' = (l + B) \sin \alpha + \frac{D}{2} \cos \alpha - \delta$

5.2 引导装置设计

钻、镗床夹具中的引导装置,其主要作用是刀具导向,也有增强刀刚性的作用,引导元件有钻套和镗套。

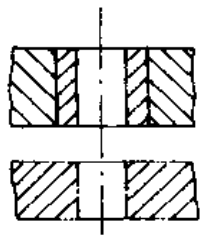
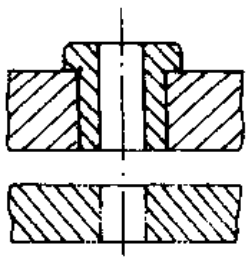
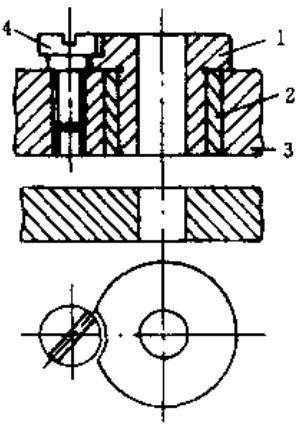
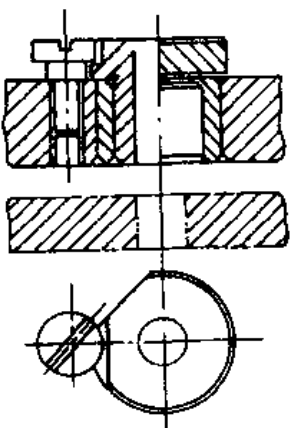
5.2.1 钻套的选择与设计

5.2.1.1 钻套的基本类型(见表1-5-3)

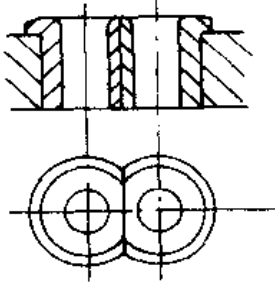
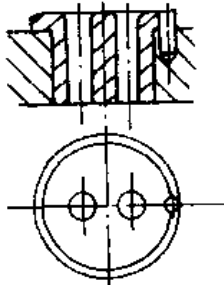
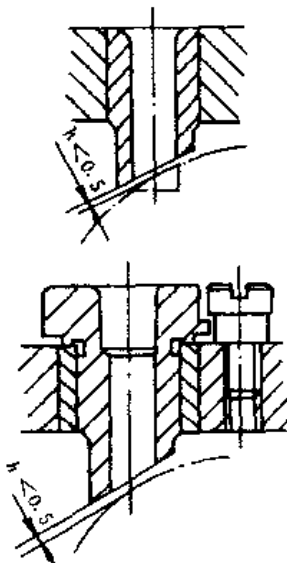
5.2.1.2 钻套高度和钻套端部与工件表面间的距离(见表1-5-4)

5.2.1.3 斜孔钻模上钻套与工艺孔距离的尺寸计算(见表1-5-5)

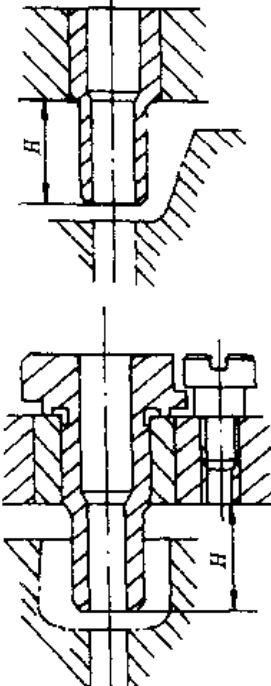
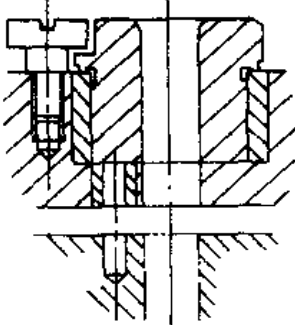
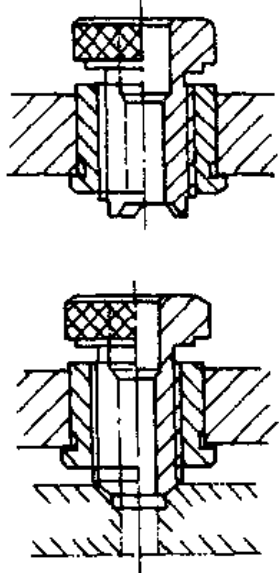
表 1-5-3 钻套的基本类型

导套名称	结构简图	使用说明
<p>固定钻套 (GB2262 1980)</p>	<p>无肩</p>  <p>带肩</p> 	<p>钻套直接压入钻模板或夹具体上,其外圆与钻模板采用 $\frac{H7}{n6}$ 或 $\frac{H7}{r6}$ 配合,磨损后不易更换。适用于中、小批生产的钻模上或用来加工孔距甚小以及孔距精度要求较高的孔。为了防止切屑进入钻套孔内,钻套的上、下端应稍突出钻模板为宜,一般不能低于钻模板</p> <p>带肩固定钻套主要用于钻模板较薄时,用以保持必需的引导长度,也可作为主轴头进给时轴向定程挡块用</p>
<p>可换钻套 (GB2264 1980)</p>		<p>钻套1装在衬套2中,而衬套则是压配在夹具体或钻模板3中。钻套由螺钉4固定,以防止它转动。钻套与衬套间采用 $\frac{F7}{m6}$ 或 $\frac{F7}{k6}$ 配合,以便于钻套磨损后迅速更换</p> <p>适于大批量生产</p>
<p>快换钻套 (GB2265 1980)</p>		<p>当要取出钻套时,只要将钻套朝逆时针方向转动使螺钉头部刚好对准钻套上的削边平面,即可取出钻套。适用于同一个孔需经多种工步加工的工序</p>

续表

导套名称	结构简图	使用说明
		<p>加工距离较近的两个孔时用的削边钻套</p>
<p>特殊钻套</p>		<p>加工距离甚近的两个孔时,可把两个孔做一个钻套上,用定位销确定位置</p>
		<p>用于在斜面上钻孔。钻套的下端做成斜面,与工件表面的距离小于0.5mm,以保证铁屑不会塞在工件和钻套之间,但仍能从钻套中排出。用这种钻套钻孔时,应先在工件上刮出一个平面,使钻头在垂直平面上钻孔,以避免钻头折断</p>

续表

导套名称	结构简图	使用说明
		<p>用于凹形表面上钻孔</p>
特殊钻套		<p>在一个大孔附近加工几个小孔时,可采用双层钻套。上层是钻大孔的快换钻套,小钻套直接安装在钻模板上。</p>
		<p>利用钻套下端内(外)锥面定位并夹紧工件。这种钻套与衬套用螺纹连接,衬套的圆肩在下,这是因为这种结构必须承受夹紧力</p>

续表

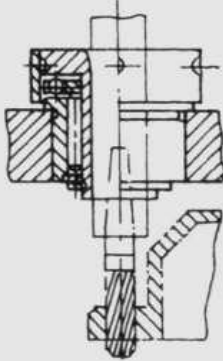
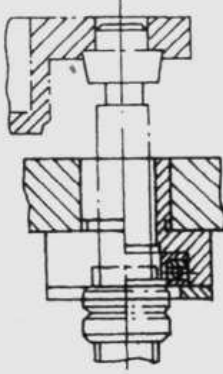
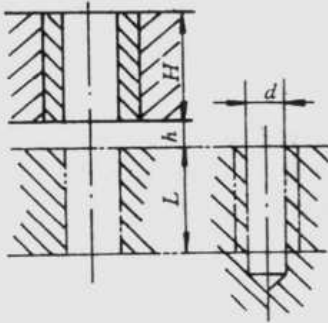
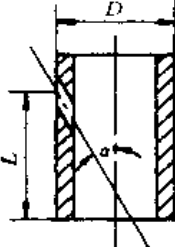
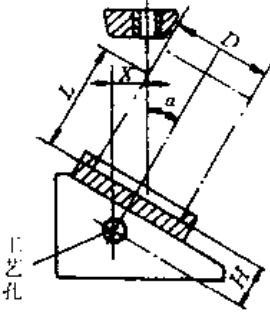
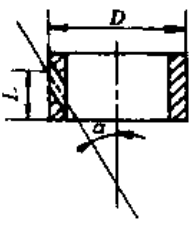
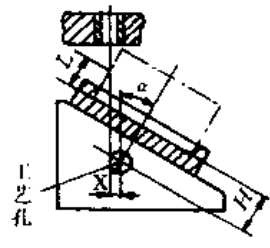
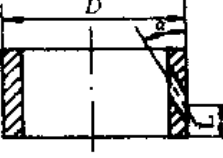
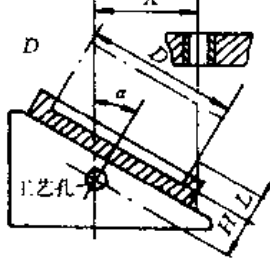
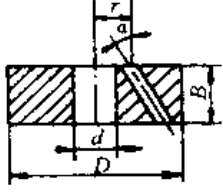
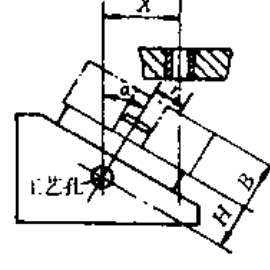
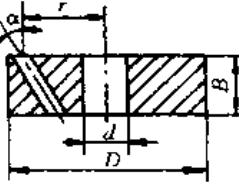
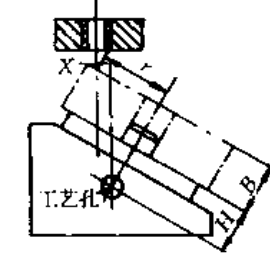
导套名称	结构简图	使用说明
回转导套		用于铰孔时刀具的导向
回转导套		作为钻模轴向定位用

表 1-5-4 钻套高度和钻套端部与工件表面间的距离

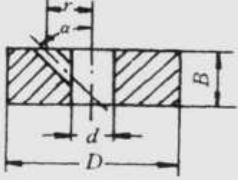
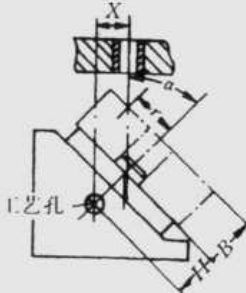
简图	加工条件	钻套高度	加工材料	钻套端部与工件表面间的距离
	一般螺孔、销孔, 孔距公差为±0.25mm	$H = (1.5 \sim 2)d$	铸铁	$h = (0.3 \sim 0.7)d$
	H7 以上的孔, 孔距公差为±0.1~±0.15mm	$H = (2.5 \sim 3.5)d$		
	H8 以下的孔, 孔距公差为±0.06~±0.10mm	$H = (1.25 \sim 1.5) \cdot (h + H)$	钢 青铜 铝合金	$h = (0.7 \sim 1.5)d$

注: 孔的位置精度要求高时, 允许 $h=0$; 钻深孔 ($\frac{L}{D} > 5$) 时, h 一般取 $1.5d$; 钻斜孔或在斜面上钻孔时, h 尽量取小一些。

表 1 5 5 斜孔钻模上钻套孔与工艺孔轴线间的距离尺寸 X 的计算

加工简图	钻模的导向件与工艺孔间的位置尺寸	计算公式 (mm)
		$X = L \sin \alpha - \frac{D}{2} \cos \alpha + H \sin \alpha$
		$X = \frac{D}{2} \cos \alpha - L \sin \alpha - H \sin \alpha$
		$X = L \sin \alpha + \frac{D}{2} \cos \alpha + H \sin \alpha$
		$X = B \sin \alpha + H \sin \alpha + r \cos \alpha$
		$X = r \cos \alpha - H \sin \alpha - B \sin \alpha$

续表

加工简图	钻模的导向件与工艺孔间的位置尺寸	计算公式 (mm)
		$X = H \sin \alpha + B \sin \alpha - r \cos \alpha$

5.2.1.4 钻套的尺寸及公差

参见第三篇第一章。

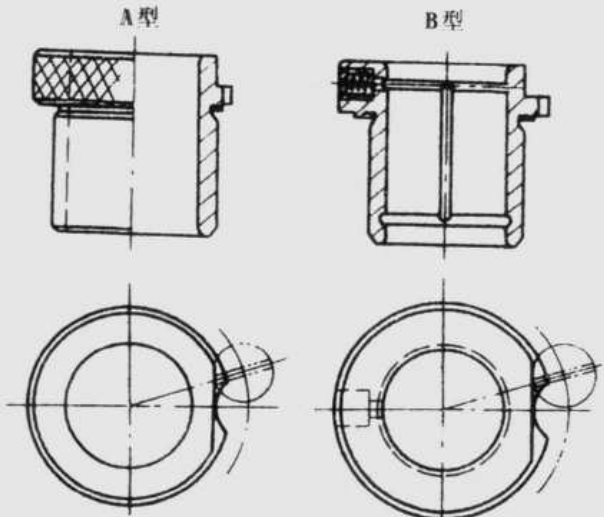
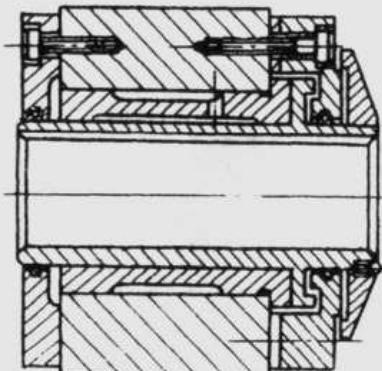
5.2.2.1 镗套的基本类型(见表1-5-6)

5.2.2.2 导向支架的布置形式(见表1-

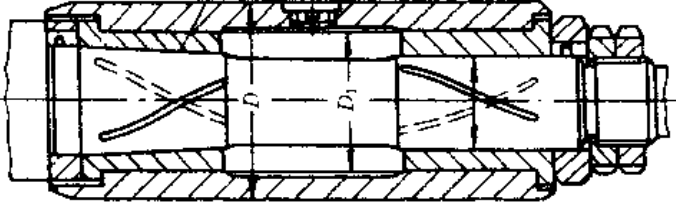
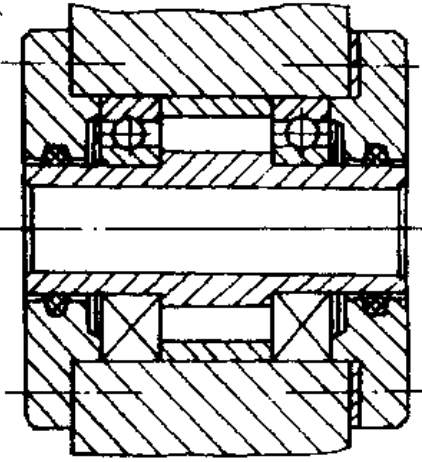
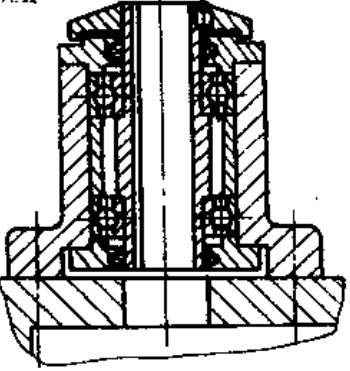
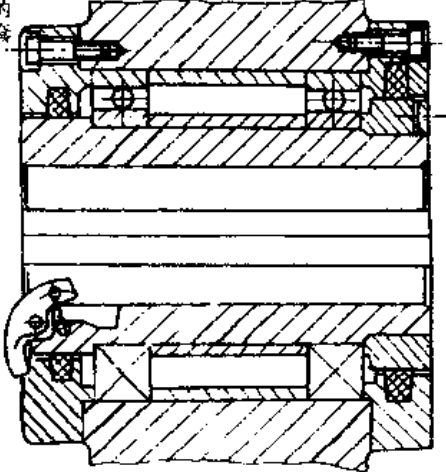
5.2.2 镗套的选择与设计

5-7)

表1-5-6 镗套的基本类型

镗套类型	结构简图	使用说明
固定式镗套 (GB2266-1980)		外形尺寸小, 结构简单, 同轴度好, 适用于低速扩孔、镗孔。B型还能自润滑, 可减小镗杆与镗套间的磨损
回转式镗套		径向尺寸小, 有较好的抗振性, 适用于孔距较小, 转速不高的半精加工

续表

镗套类型	结构简图	使用说明
回 转 式 镗 套	<p>滑动轴承内滚式镗套 $\nabla 1:15$</p> 	<p>结构精度高, 有较好的抗振性, 适用于半精镗和精镗孔</p>
	<p>滚动轴承外滚式镗套</p> 	<p>回转精度稍低, 但刚性好, 适用于转速高的粗加工和半精加工</p>
	<p>立式滚动下镗套</p> 	<p>回转精度稍低, 但刚性好, 专用于立式机床</p>
	<p>带钩头键的外滚式镗套</p> 	<p>能保证装有镗刀头的镗杆顺利进出镗套, 适用于大批量生产</p>

续表

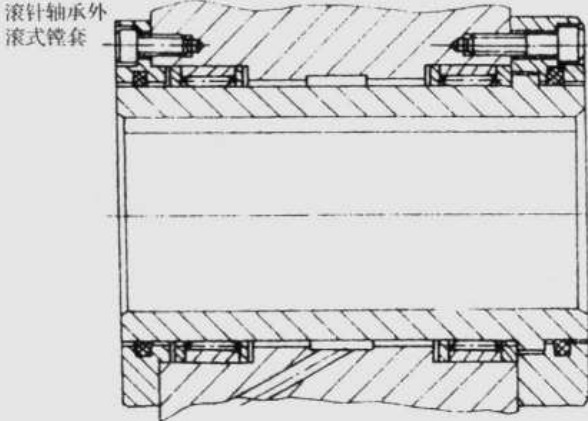
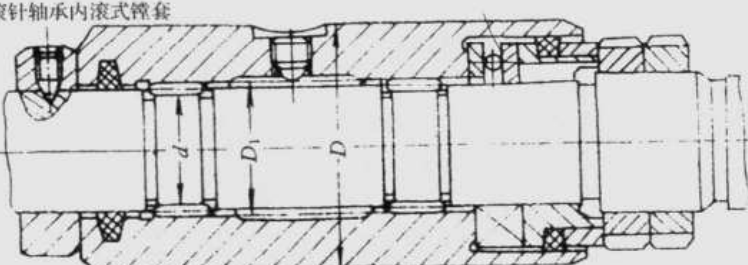
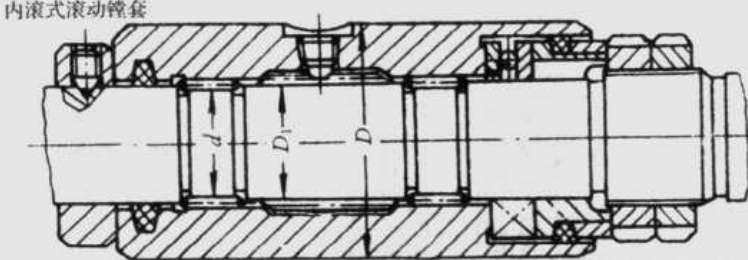
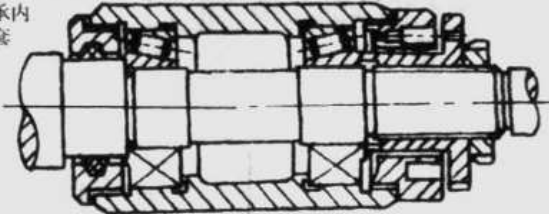
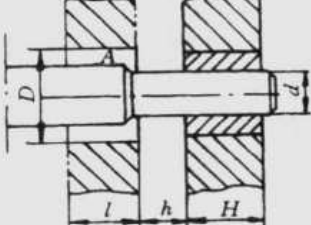
镗套类型	结构简图	使用说明
回转式镗套	 <p>滚针轴承外滚式镗套</p>	<p>结构紧凑, 径向尺寸小, 但回转精度、刚性差, 仅在孔距受限制, 切削力不大时用于粗加工。</p>
	 <p>滚针轴承内滚式镗套</p>	<p>刚性和精度不高, 只是在尺寸受到限制时才用</p>
	 <p>内滚式滚动镗套</p>	<p>刚性和精度不高, 只是在尺寸受到限制的情况下才采用</p>
	 <p>滚锥轴承内滚式镗套</p>	<p>结构精度稍差, 但刚性好。适用于切削负荷较重的粗加工和半精加工</p>

表 1-5-7 导向支架的布置形式与选择

布置形式	导向支架示意图	使用说明
单面前导向		<p>导向支架布置在刀具的前方, 刀具与机床主轴刚性连接。适用于加工 $D > 60\text{mm}$, $l < D$ 的通孔。 $d < D$, 换刀方便, 加工不同直径的孔时, 不用更换镗套。一般情况下 $h = (0.5 \sim 1)D$, 但 h 不应小于 20mm, 便于排屑。 $H = (1.5 \sim 3)d$</p>

续表

布置形式	导向支架示意图	使用说明
单面后导向		<p>导向支架布置在刀具的后方, 刀具与机床主轴刚性连接。</p> <p>$l < D$ 时, 刀具导向部分直径 d 可大于所加工孔的直径 D, 刀杆刚度好, 加工精度高</p>
		<p>$l > D$ 时, 刀具导向部分直径应小于所加工孔的直径 D, 镗杆能进入孔内, 可以减小镗杆的悬伸量, 利于缩短镗杆长度。</p> <p style="text-align: center;">$H = (1.5 \sim 3)d$</p> <p>卧镗 $h = (60 \sim 100)\text{mm}$; 立镗 $h = (20 \sim 40)\text{mm}$</p>
单面双导向		<p>在工件的一侧装有两个导向支架。镗杆与机床主轴浮动连接, 可减少机床主轴精度对工件加工精度的影响, 更换镗杆和装卸刀具方便。</p> <p style="text-align: center;">$L > (1.5 \sim 3)l$</p> <p style="text-align: center;">$H_1 - H_2 = (1 \sim 2)d$</p>
双面单导向		<p>导向支架分别装在工件的两侧。镗杆与机床主轴浮动连接适用于镗孔长度 $l > 1.5D$ 的通孔, 或同轴线上两个以上的孔, 且孔间的中心距或同轴度要求较高时。当 $L > 10d$ 时, 应加中间导向支架。镗套高度 H 一般取:</p> <p>固定式镗套 $H_2 = H_1 - (1.5 \sim 2)d$</p> <p>滑动式镗套 $H_1 = H_2 = (1.5 \sim 3)d$</p> <p>滚动式镗套 $H_1 = H_2 = 0.75d$</p>
双面双导向		<p>适用于在专用的双面镗床上或加工精度要求高而需要两面镗孔时, 适用于大批量生产中</p>
中间导向		<p>工件在同一轴线上有两个以上的孔, 且镗杆支承距 $L > 10d$ 时, 应考虑增加一个中间导向装置。图示装置为立置, 适用于安装面敞开的工件</p>
		<p>条件基本同上, 图示装置为悬置, 适用于安装面封闭的工件</p>

5.2.2.3 镗套的公差与配合

参见第三篇第一章。

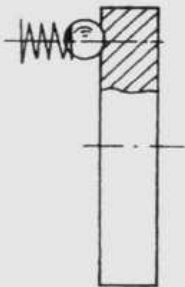


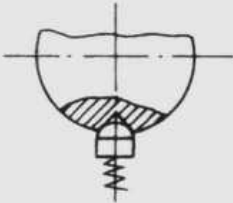
第六章 分度装置设计

工件在一次安装中要求加工一组表面(孔系、槽系、多面体等)时,夹具中能使工件依次转过一定角度或移动一定距离的装置称为分度装置。其中圆周分度装置应用最为普遍。

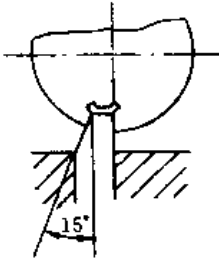
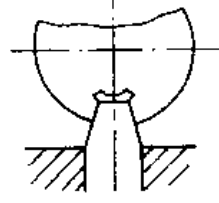
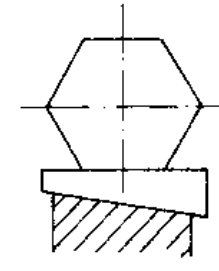
6.1 分度装置的基本形式

分度装置的基本形式,主要取决于分度盘和对定销的组成结构。圆周分度装置按分度盘与对定销的位置关系,可分为轴向分度与径向分度(见表1-6-1)。

表1-6-1 分度装置的基本形式

类型	对定形式	简图	工作特点及使用说明
轴向分度	钢球(球头销)对定		结构简单,操作方便。锥坑深度不大于钢球的半径,因而定位不大可靠。仅适用于切削负荷很小而分度精度要求不高的场合,或作为精密分度装置的预定位
	圆柱销对定		结构简单,分度副间有污物时,不直接影响分度副的接触。缺点是无法补偿分度副间的配合间隙对分度精度的影响。分度板孔中一般压入耐磨衬套,与圆柱定位销采用 $\frac{H7}{g6}$ 配合
	圆锥销对定		圆锥销与分度孔接触时,能消除两者间配合间隙。但圆锥销锥面上有污物时,将影响分度精度
径向分度	钢球(球头销)对定		结构简单,锥坑深度不大于钢球的半径,因而定位不大可靠。仅适用于切削负荷很小而分度精度要求不高的场合,或作为精密分度装置预定位

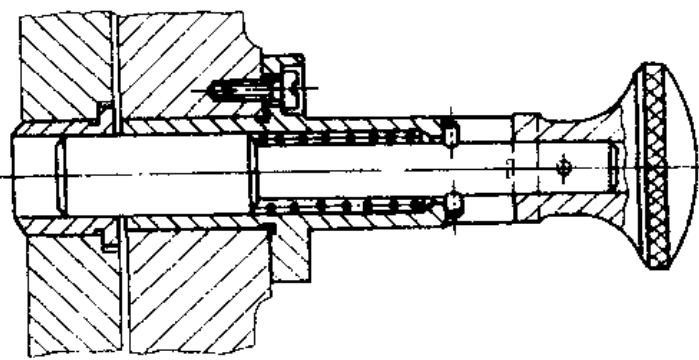
续表

类型	对定形式	简图	工作特点及使用说明
径 向 分 度	单斜面对定		能将分度的转角误差,始终分布在斜面一侧,分度槽的直边始终与楔的直边保持接触,故分度精度较高。多用于精度要求较高的分度装置中
	双斜面对定		双斜面与分度孔接触时,能消除两者间配合间隙。但斜面上有污物时,将影响分度精度。
	正多边形对定		结构简单,但分度精度不高,分度数目不宜过多

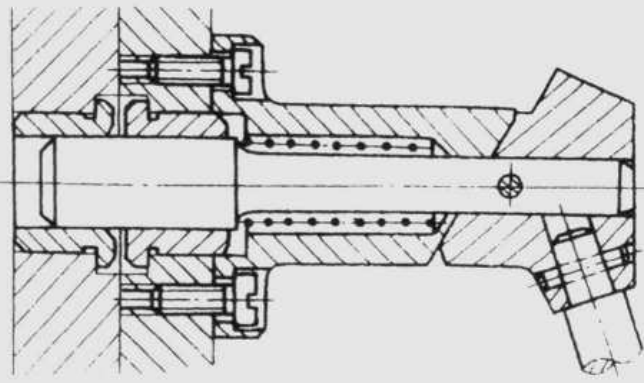
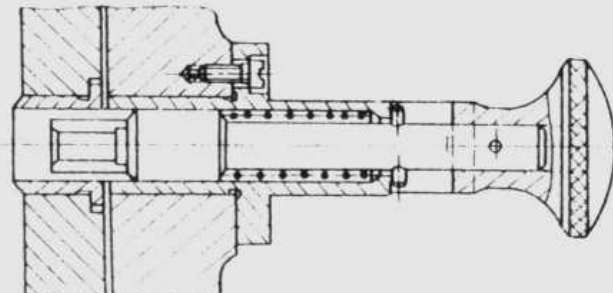
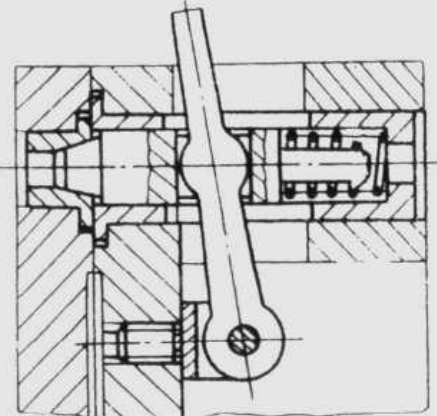
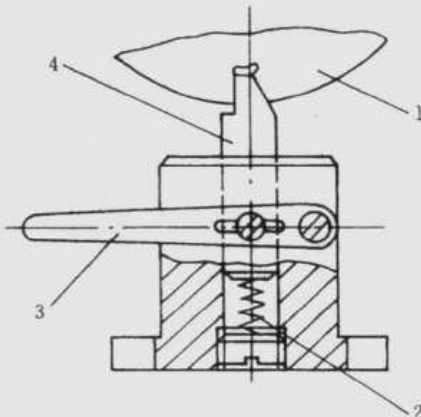
6.2 分度对定的操纵机构

分度对定操纵机构的形式很多,常见的如表 1-6-2 所示。

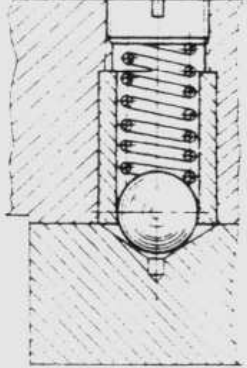
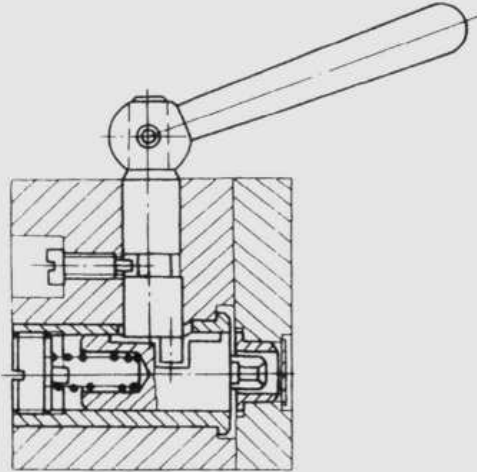
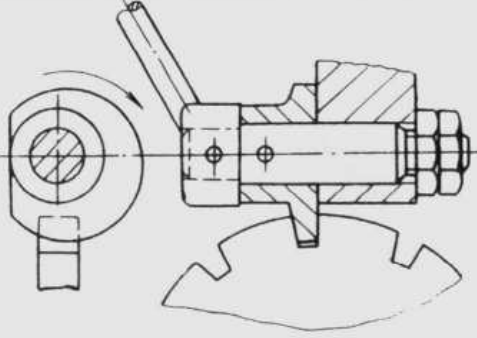
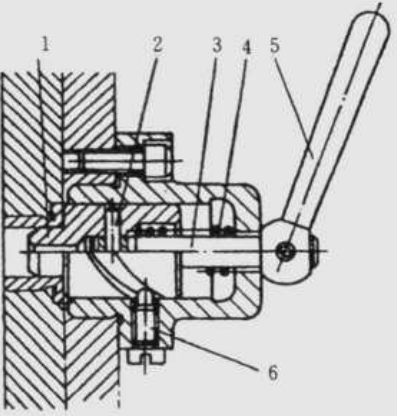
表 1-6-2 分度对定的操纵机构

机构形式	结构简图	工作原理
手 拉 式		常用于不大的分度夹具中,拉出后转 90°可停留在导套端面上。

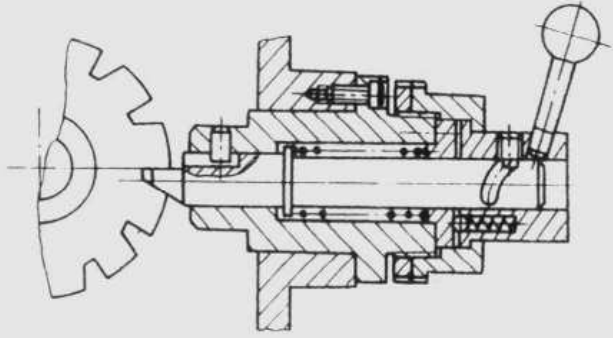
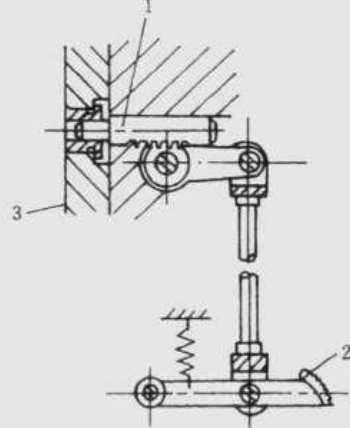
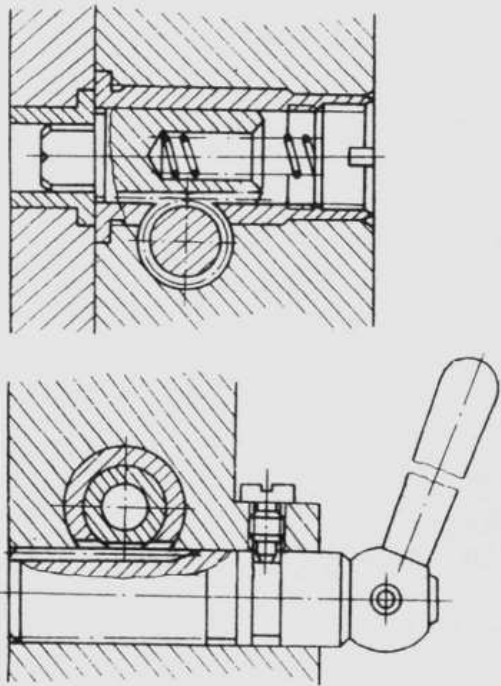
续表

机构形式	结构简图	工作原理
手 拉 式		<p>套筒带有斜面,转动手柄拉出对定销,即可停在端部</p>
		<p>拉出后转90°,可停在导套端部,对定销为菱形,可补偿距离偏差</p>
杠 杆 式		<p>转动手柄可使定位销退出,完成分度后,定位销在弹簧作用下重新插入分度槽内</p>
		<p>定位销4在弹簧2的作用下被嵌入分度板1的分度槽中。压下手柄3可使定位销退出。完成分度后,定位销在弹簧作用下重新插入分度槽中</p>

续表

机构形式	结构简图	工作原理
钢球式		<p>用弹簧及钢球作为定位的对定销。用于预分度或精度要求不高、切削力小的工序</p>
偏心式		<p>手柄转轴头部为偏心圆柱,可自锁</p>
枪栓式		<p>手柄转轴上装有偏心式圆盘,与径向槽式分度盘联用</p>
枪栓式		<p>转动手柄5时,轴3一起回转,通过销2带动定位销1回转。由于定位销外圆柱面上有曲线槽,定位螺钉6圆柱头嵌在曲线槽中,故定位销回转时便向右移动,压缩弹簧4而退出定位孔。完成分度后,重新反向转动手柄,定位销在弹簧的作用下沿曲线槽重新插入定位孔内</p>

续表

机构形式	结构简图	工作原理
枪栓式		<p>枪栓槽直接安在对定销上,用转动衬套来操纵对定销</p>
脚踏式		<p>带齿条的定位销1是靠踏板2使之从定位孔中退出。松开踏板靠弹簧力复位,定位销重新插入定位孔中。定位销装在分度装置的座梁3中。适用于大型分度装置</p>
齿条式		<p>用齿轮齿条操纵菱形对定销</p>

续表

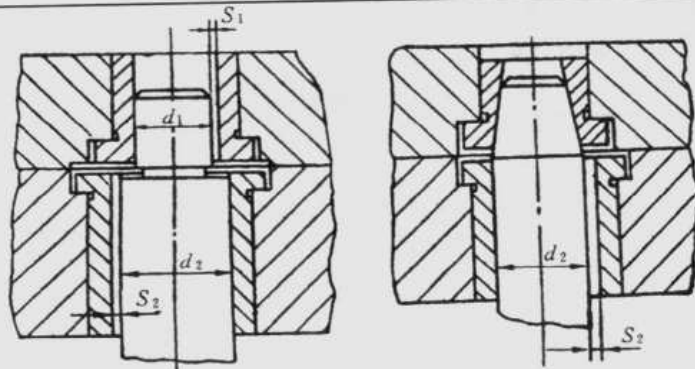
机构形式	结构简图	工作原理
齿 条 式		用齿轮齿条操纵锥形对定销

6.3 对定销分度装置分度的概率精度

典型的圆柱形和圆锥形对定销分度装置分度的概率精度,见表 1-6-3。可供夹具精度分析时参考。

表 1-6-3 对定销分度的概率精度

(mm)



续表

分度机构的精度等级	对定销的形式	对定销直径		制造条件		分度的概率精度 δ		
		对定部分 d_1	导向部分 d_2	用于 d_1 及 d_2 的配合	对定套孔与导向套孔的同轴度公差 δ_D			
普通精度	圆柱	8	10	$\frac{H7}{g6}$	0.03	$\pm(0.045 \sim 0.05)$		
		10	18			$\pm(0.055 \sim 0.060)$		
		12	22			$\pm(0.030 \sim 0.035)$		
		16	26			$\pm(0.035 \sim 0.040)$		
		20	34					
	圆锥					8		
						10		
						12		
						16		
						18		
中等精度	圆柱	8	10	$\frac{H6}{h5}$	0.02	$\pm(0.020 \sim 0.030)$		
		10	18			$\pm(0.030 \sim 0.035)$		
		12	22					
		16	26					
		20	34					
	圆锥					8		
						10		
						12		
						16		
						18		
高精度	圆柱	8	10	最大配合间隙 ≤ 0.01	0.015	$\pm(0.015 \sim 0.020)$		
		10	18					
		12	22					
		16	26					
		20	34					
	圆锥					8		
						10		
						12		
						16		
						18		

注:各种衬套的内外圆同轴度公差0.003mm。

6.4 分度装置的锁紧机构

分度装置在工作过程中不允许受到较大的力或力矩,以免产生变形或损坏,而影响分度精度。为此,

分度装置均设有分度板(或分度台面)的锁紧机构(见表1-6-4)。

表1-6-4 分度装置的锁紧机构

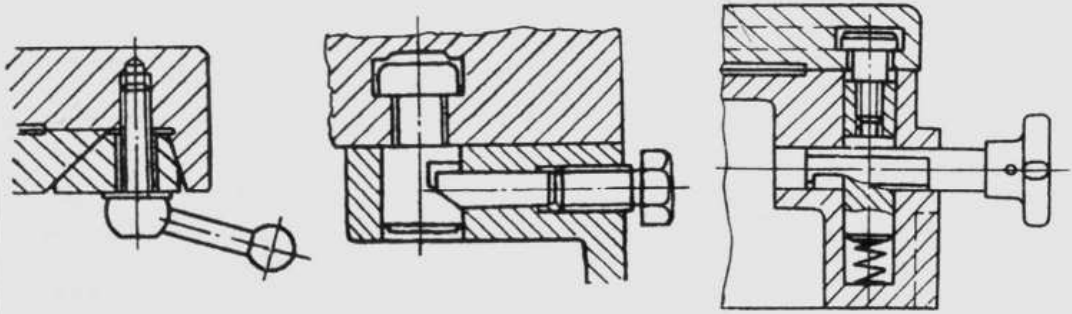
锁紧形式	结构图例
压板式	

续表

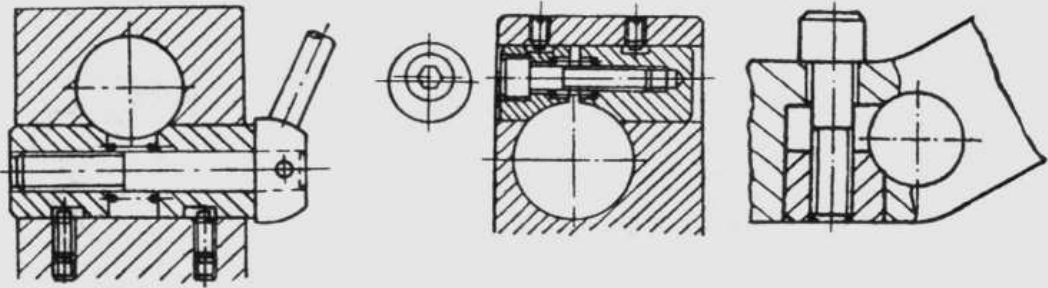
锁紧形式

结构图例

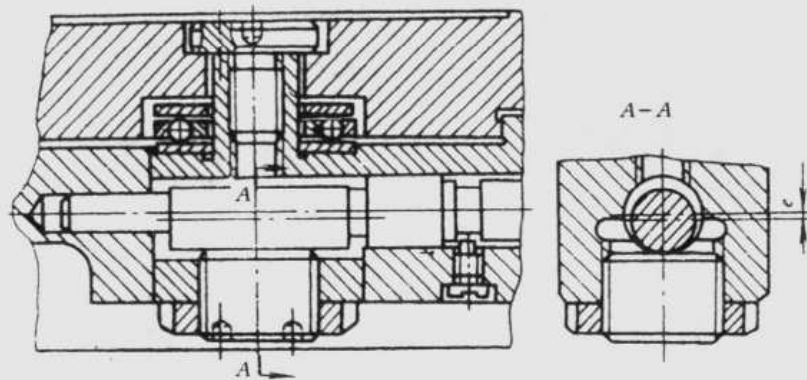
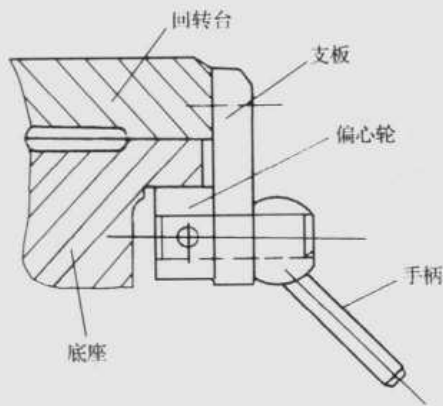
斜楔式



切向螺杆式



偏心式



锁紧形式	结构图例
联动卡箍式	

6.5 典型分度装置示例

常用的分度装置,按其回转轴的位置可分为卧

轴式(见图 1-6-1)、立轴式(见图 1-6-2、图 1-6-3)和斜轴式(见图 1-6-4)三种。

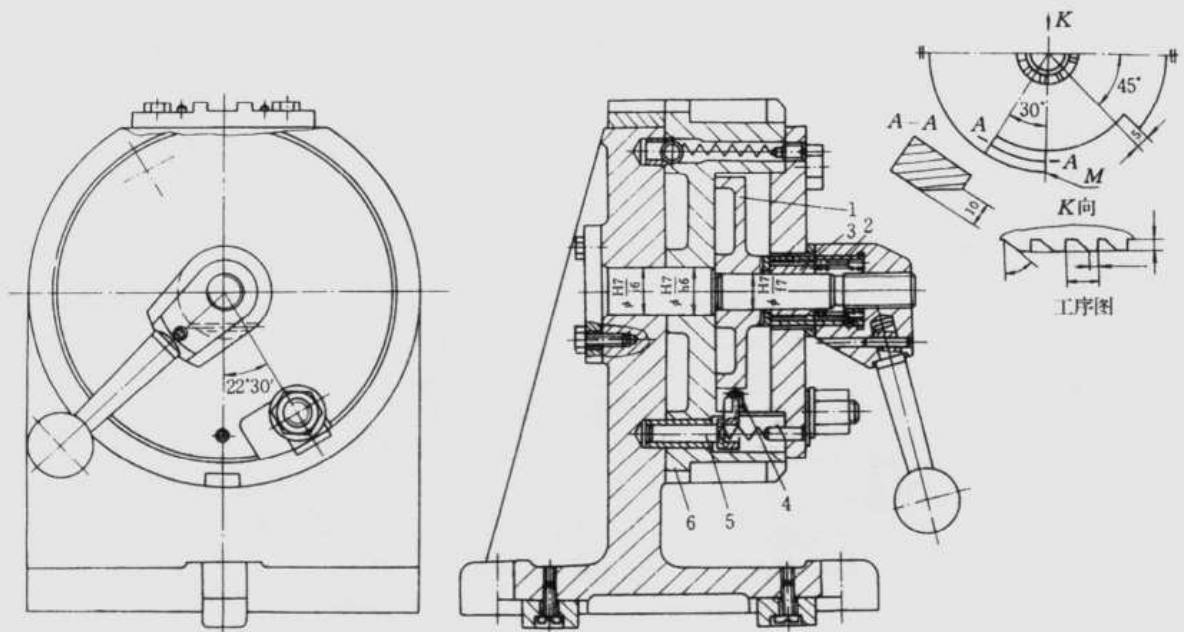


图 1-6-1 卧轴式分度装置

1—拨盘； 2—花键套； 3—衬套； 4—销钉； 5—对定销； 6—转盘

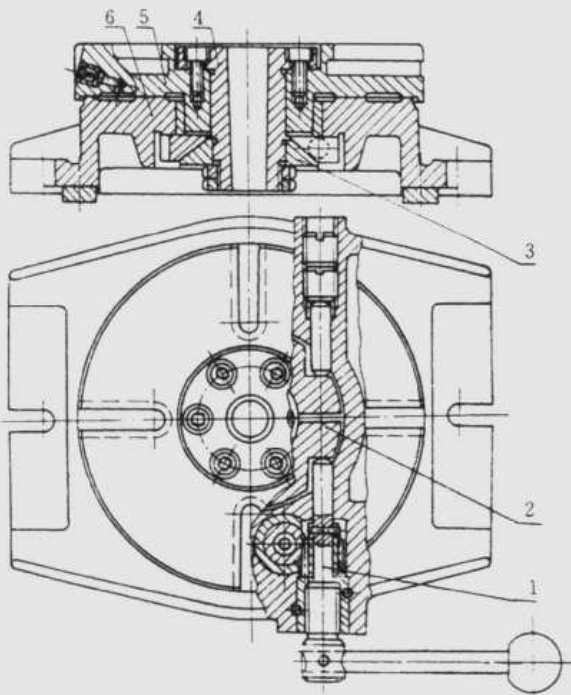


图 1-6-2 立轴式分度装置

1—转轴； 2—锁紧环； 3—锥形环；
4—立轴； 5—转盘； 6—转台体

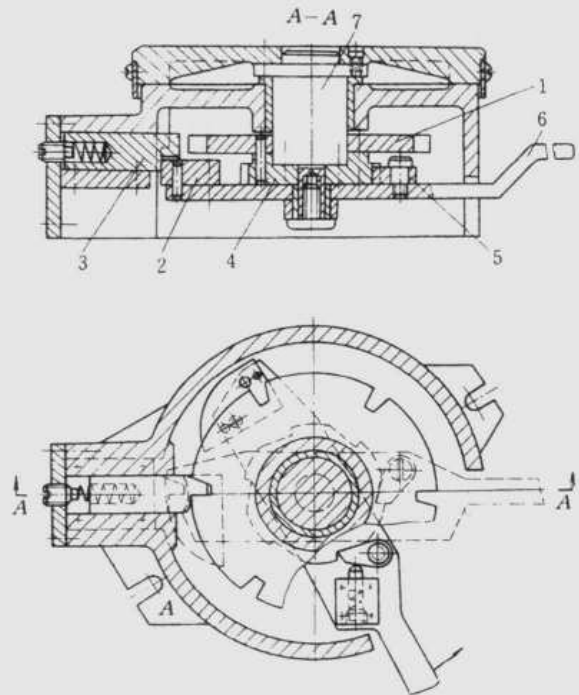


图 1-6-3 立轴径向分度装置

1—分度盘； 2—凸块； 3—对定销； 4—棘轮；
5—棘爪； 6—手柄； 7—转轴

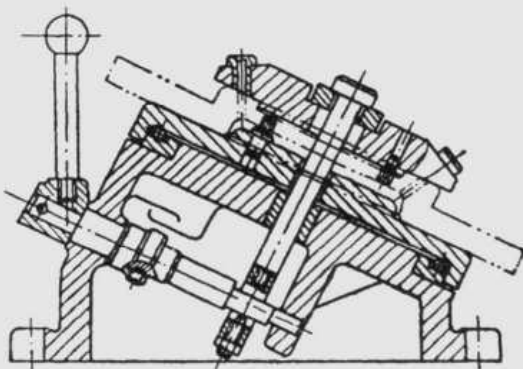


图 1-6-4 斜轴式分度装置

6.6 精密分度装置

6.6.1 端齿盘分度装置

利用一对齿数颇多、相互啮合的端面齿盘进行分度的装置，称为端齿盘分度装置。端齿盘的齿形有直线齿和曲线齿两种(图 1-6-5)。由于直线齿盘制造方便，目前应用较广。

6.6.1.1 工作原理

图 1-6-6 为直齿端齿盘分度装置简图。转动偏心轴 1 通过心轴 2 可将上齿盘 4 抬起，使上、下齿盘脱开，即能转动上齿盘实现分度。分度完毕后，再转动偏心轴 1 使上齿盘下降复位与下齿盘 3 啮合并锁紧。其工作如同是以下齿盘的全部齿作为定位元件来对上齿盘。因此，各齿间存在的不等距误差，啮合时

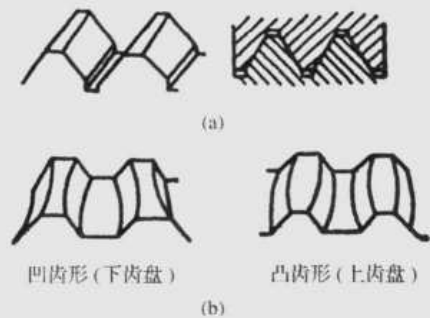


图 1-6-5 端齿盘的齿形

(a) 直线齿； (b) 曲线齿

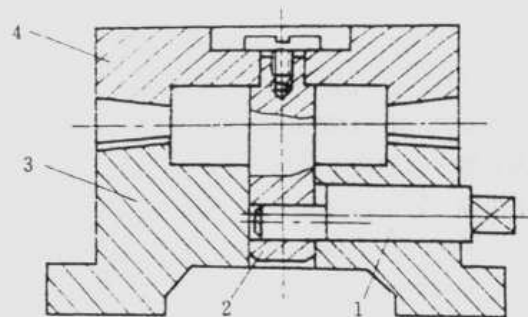


图 1-6-6 直齿端齿盘分度装置简图

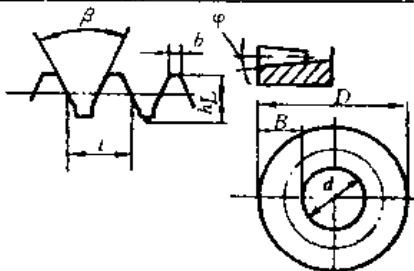
1—偏心轴； 2—心轴； 3—下齿盘； 4—上齿盘

得以相互抵消，使误差均化，分度精度显著提高。一般为 $\pm 3'' \sim \pm 5''$ ，最高可达 $\pm 0.1''$ 。此外，还有刚性好、分度范围大和精度保持性好等优点。

6.6.1.2 直齿端齿盘的设计

直线内端齿盘主要参数的计算见表1-6-5。

表1-6-5 直线齿端齿盘主要参数的计算



序号	计算项目	符号	计算公式
1	端齿盘齿数	z	$z = \frac{360^\circ}{\theta}$ 式中 θ — 需要分度的最小等分角($^\circ$)
2	端齿盘直径	D	可按分度台台面所要求的尺寸确定(mm)
3	齿形角	β	$\beta = 50^\circ \sim 60^\circ$
4	大端齿顶宽度	b	与齿数 z 、齿盘直径 D 及齿形角 β 有关,视结构尺寸确定
5	齿长	B	$B = (10 \sim 15)\text{mm}$
6	大端齿距	t	$t = \frac{\pi \cdot D}{z}$ (mm)
7	理论齿高	h_L	$h_L = \frac{t \cdot b}{2 \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}}$ (mm)
8	有效高度	h_e	$h_e = \frac{t - 2b}{2 \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}}$ (mm) 注: h_e 为上、下齿盘齿顶间距离
9	齿盘内径	d	$d = D - 2B$ (mm)
10	齿槽底角	φ	$\varphi = \arctg \frac{h}{D} \left(^\circ\right) \left[h = \frac{t}{2} \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2} \right]$

注:齿根凹槽深度一般取0.5~1mm。

6.6.1.3 端齿盘分度装置示例

图1-6-7为通用转台形式的端齿盘分度装置。下齿盘8用螺钉和圆锥销固定在底座11上,与之啮合的上齿盘与转盘10制成一体。转位分度时,顺时针方向转动手柄4,扇形齿轮3便带动齿轮螺母2转动,由于齿轮螺母轴向固定不能移动,而组成螺旋副的移动轴1上升,通过轴承内座圈9将上齿盘抬起,转盘10即可进行回转分度。分度完毕后将手柄反转,转盘下降,上、下齿盘重新啮合并锁紧。为了便于确定转盘所需的回转角度,在转盘上焊有刻度圈5,其圆周上有若干个定位小孔,按所需的分度角度,在相应的

定位小孔中插上定位销7,通过定位器6定位,可达到预分度。

6.6.2 钢球分度装置

图1-6-8为钢球分度装置的工件原理和结构图。这种分度装置也是利用误差平均效应的分度原理,上下两个钢球盘,分别用一圈相互挤紧的钢球代替了端齿盘的端面齿,其工作精度和承载能力取决于钢球及钢球的安装精度。因此,钢球的直径偏差及真球度均需控制在 $0.3\mu\text{m}$ 以内。这种分度装置除了分度精度高(可达 $\pm 0.1''$)外,比端齿分度盘还具有结构简单、制造方便的优点。其缺点是承载能力较低,故

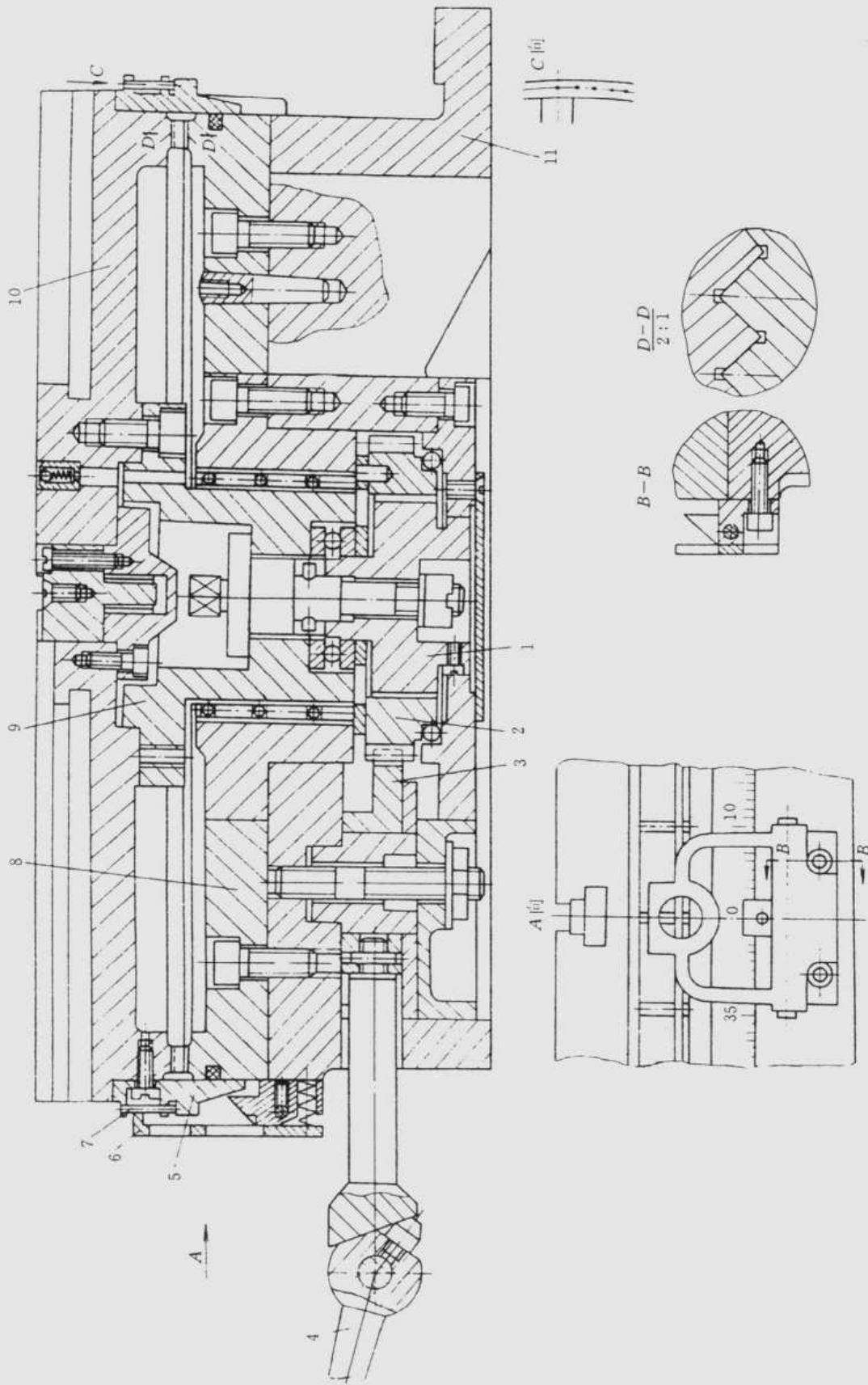


图 1-6-7 手动端齿盘分度装置

1—移动轴;2—齿轮螺母;3—扇形齿形;4—手柄;5—刻度圈;6—定位器;7—定位销;8—下齿盘;9—轴承内座圈;10—转盘;11—底座

适用于精度要求高而负荷较小的场合

6.6.3 电感分度装置

图1-6-9为立轴电感分度装置。其核心部分是转台1的内齿圈和两个嵌有线圈的齿轮2、3所组成的电感发讯系统。分度对定装置。转台1的内齿圈与齿轮2、3的齿数 z 相等, (z 是根据分度要求来确定), 模数也相同。内齿用正变位, 外齿用负变位。齿轮2、3装在转台底座上固定不动, 每个齿轮都开有环形槽, 内装有线圈 L_1 和 L_2 (圈数100匝, 线径0.2mm), 两个齿轮均以青铜垫6和衬套5隔磁。安装时, 齿轮2、3的齿错开半个齿距。转台内齿圈和齿轮的齿顶间留有0.01~0.15mm间隙, 以便转台1顺利回转。线圈 L_1 、 L_2 分别接入图1-6-10的电路中。交流电源经过磁饱和稳压器 T_1 , 接变压器 T_2 初级, T_2 有两个次极线圈分别与线圈 L_1 、 L_2 连接, 次极电压各为46V。 L_1 和 L_2 内的电流大小与其电感量有关, 此电流经桥式全波整流后用直流电表 (示值范围 $\pm 150\mu\text{A}$) 测量。经整流后的 L_1 的电流 i_1 和 L_2 的电流 i_2 方向相反, 因此电流表的示值为两个电流差值 $i_1 - i_2$ 。分度时转台的内齿圈转动, L_1 和 L_2 的电感量将随齿轮2、3与转台内齿圈的相对位置不同而变化。如图所示, 齿顶对齿顶时, 电感量最大; 齿顶对齿谷时, 电感量最小, 即 L_1 和 L_2 的电感量将会周期性变化。由于两个绕线齿轮在安装时相错半个齿距, 故一个线圈的电感量增加, 另一个的电感量必然减少, 反之亦然。因而时而 i_1 增加, i_2 减少; 时而 i_1 减少, i_2 增加。在某一中间位置时, 两个线圈电感量相等, 此时电流表示值为零。显然, 转台每转过一转, 电流表指针回零一次。分度时通常以电流表示值为零时作为起点。分度时拔出插销7, 按等分需要转动转台1到所需位置, 再将插销插入转台的外齿圈内 (其齿数与内齿圈相同), 实现初对定之后, 再利用上述电感发讯原理, 拧动调整螺钉8或10, 通过插销座9和插销7, 带动转台一起回转, 进行微调。当电流表示值重新指在零位时, 表示转台已精确定位, 分度完毕。

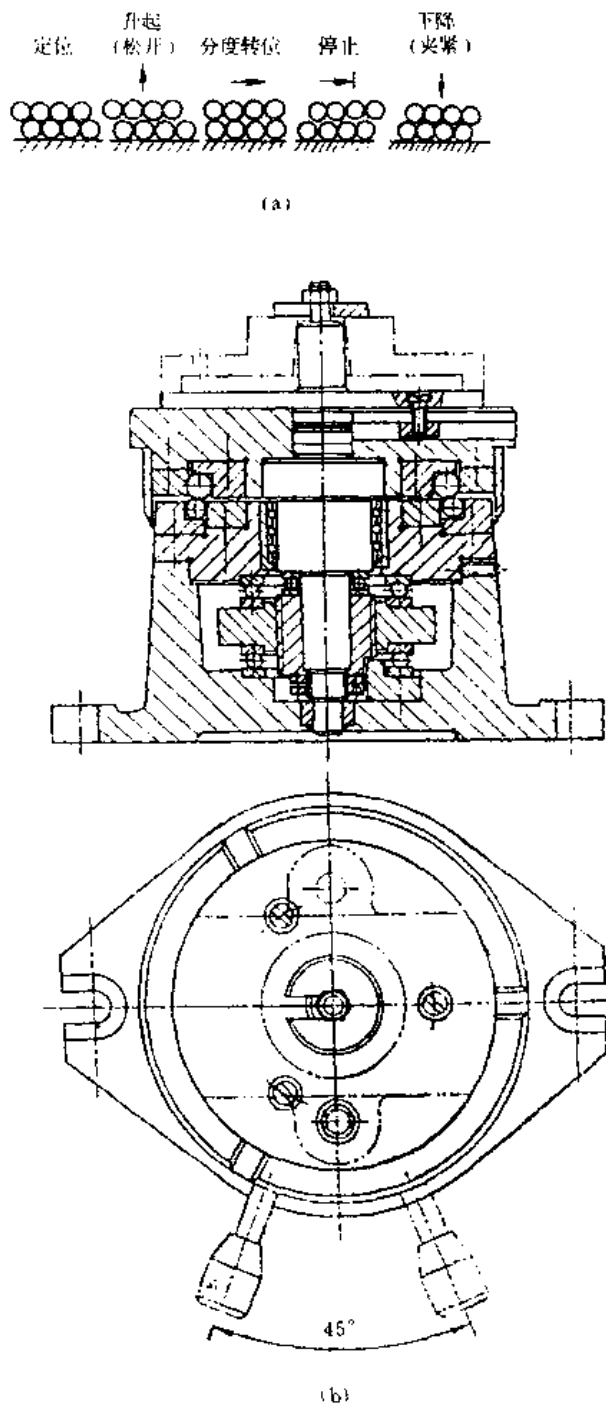


图1-6-8 钢球分度装置

(a) 工作原理; (b) 钢球分度装置的结构

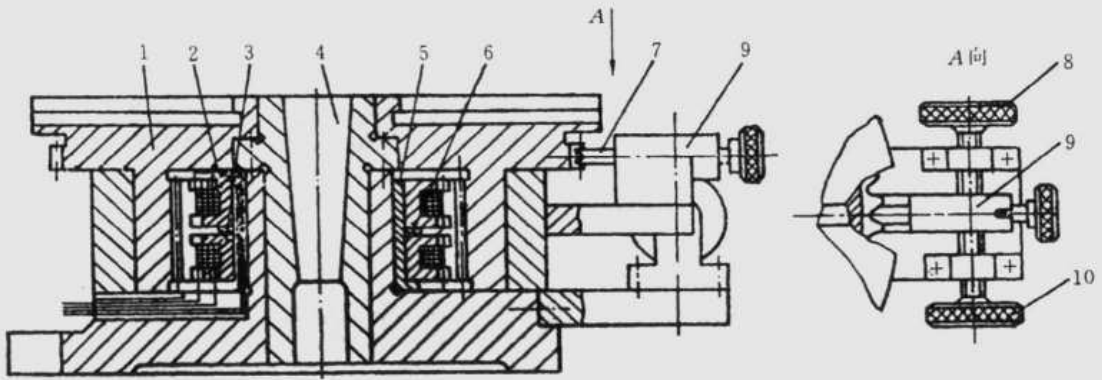


图 1-6-9 电感分度装置

1—转台； 2、3—齿轮； 4—轴； 5—衬套； 6—青铜垫； 7—插销； 8—调整螺钉； 9—插销座； 10—调整螺钉

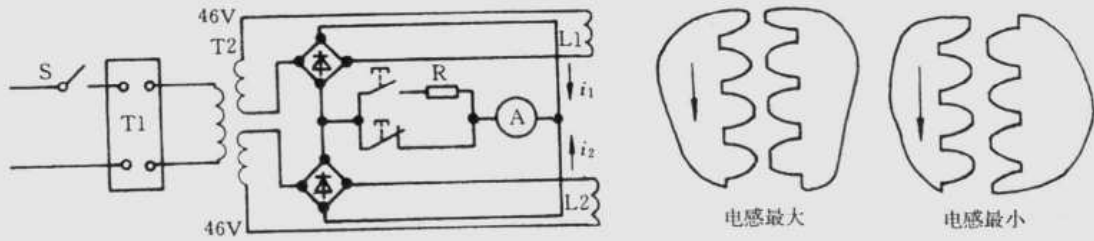


图 1-6-10 电感分度装置电气原理图

第二篇 机床夹具零部件及气动液压元件

第一章 机床夹具零件及部件

机床夹具常用的零件及部件已有了国家标准。设计夹具时,可以从国标 GB/T2148—1991~GB/T2169—1991《机床夹具零件及部件》中查得这些零件及部件的结构尺寸、精度等级、表面粗糙度、材料及热处理要求等。

1.1 定位件

1.1.1 定位销

1. 小定位销(GB 2202—1991)

技术条件:

(1)材料:T8;

(2)热处理:HRC55~60;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$D=2.5\text{mm}$ 、公差带为 f7 的 A 型小定位销:

定位销 A2.5 f7 GB 2202—1991

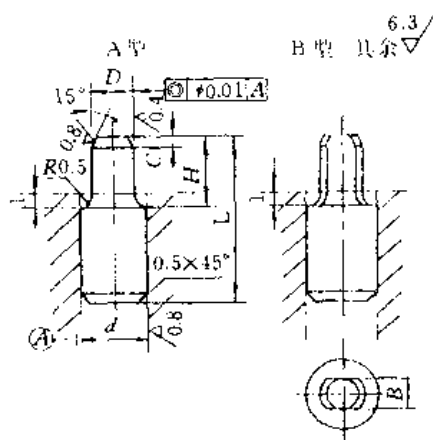


图 2-1-1 小定位销

表 2-1-1 小定位销的规格及主要尺寸(参见图 2-1-1)

(mm)

D	H	d		L	B	C
		基本尺寸	极限偏差 r6			
1~2	4	3	+0.016 +0.010	10	$D-0.3$	0.2
2~3	5	5	+0.023 +0.015	12	$D-0.6$	0.4

注: D 的公差带按设计要求决定

2. 固定式定位销(GB 2203--1991)

部件技术条件》。

技术条件:

标记示例:

(1)材料: $D \leq 18\text{mm}$, T8; $D > 18\text{mm}$, 20 钢。

$D = 15\text{mm}$, 公差带为 $f7$, $H = 26\text{mm}$ 的 A 型固定

(2)热处理:T8 HRC55~60; 20 钢渗碳深度 0.8

式定位销;

~1.2mm, HRC55~60。

定位销 A15 $f7 \times 26$ GB 2203--1991

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及

应用图例;第二章图 2-2-1 等。

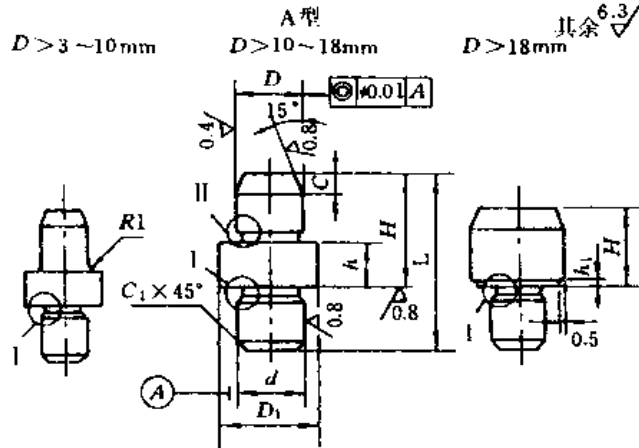


图 2-1-2(a) A 型固定式定位销

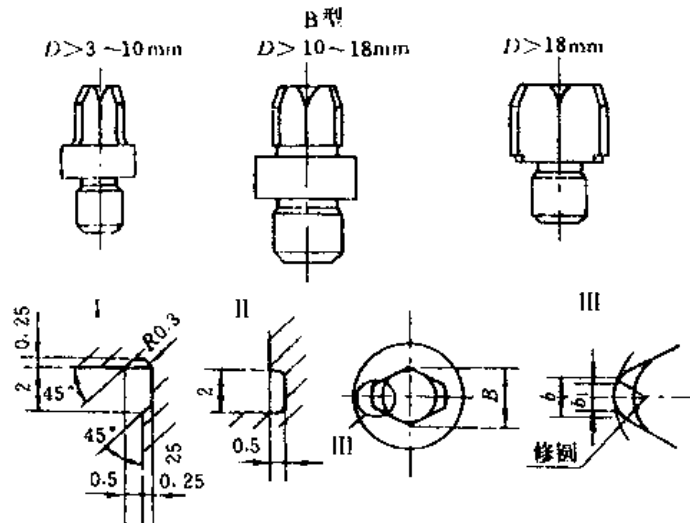


图 2-1-2(b) B 型固定式定位销

表 2-1-2 固定式定位销的规格及主要尺寸(参见图 2-1-2)

(mm)

D	H	d		D_1	L	h	h_1	B	b	b_1	C	C_1
		基本尺寸	极限偏差 r_6									
$>3\sim6$	8	6	$+0.023$ $+0.015$	12	16	3		$D-0.5$	2	1	2	0.4
	14				22	7						
$>6\sim8$	10	8	$+0.028$ $+0.019$	14	20	3		$D-1$	3	2	3	0.6
	18				28	7						
$>8\sim10$	12	10	$+0.028$ $+0.019$	16	24	4					3	0.6
	22				34	8						
$>10\sim14$	14	12	$+0.028$ $+0.019$	18	26	4					4	
	24				36	9						
$>14\sim18$	16	15	$+0.028$ $+0.019$	22	30	5		$D-2$	4		4	
	26				40	10						
$>18\sim20$	12	12	$+0.034$ $+0.023$		26		1			3		1
	18				32							
	28				42							
$>20\sim24$	14	15	$+0.034$ $+0.023$		30		2	$D-3$	5		5	
	22				38							
	32				48							
$>24\sim30$	16	15	$+0.034$ $+0.023$		36		2	$D-4$	5		5	1.5
	25				45							
	34				54							
$>30\sim40$	18	18	$+0.041$ $+0.028$		42		3	$D-5$	6	4	6	1.5
	30				54							
	38				62							
$>40\sim50$	20	22	$+0.041$ $+0.028$		50		3	$D-5$	8	5	6	1.5
	35				65							
	45				75							

注: D 的公差带按设计要求决定。

3. 可换定位销(GB 2204—1991)

技术条件:

(1)材料: $D \leq 18\text{mm}$, T8; $D > 18\text{mm}$, 20 钢;

(2)热处理: T8 HRC 55~60;

20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm HRC55~60。

(3)其他技术条件:按GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

定位销:

定位销 A16 f7×26GB 2204—1991

标记示例:

应用图例:第二章图2-2-2。

$D=16\text{mm}$,公差带为f7, $H=26\text{mm}$ 的A型可换

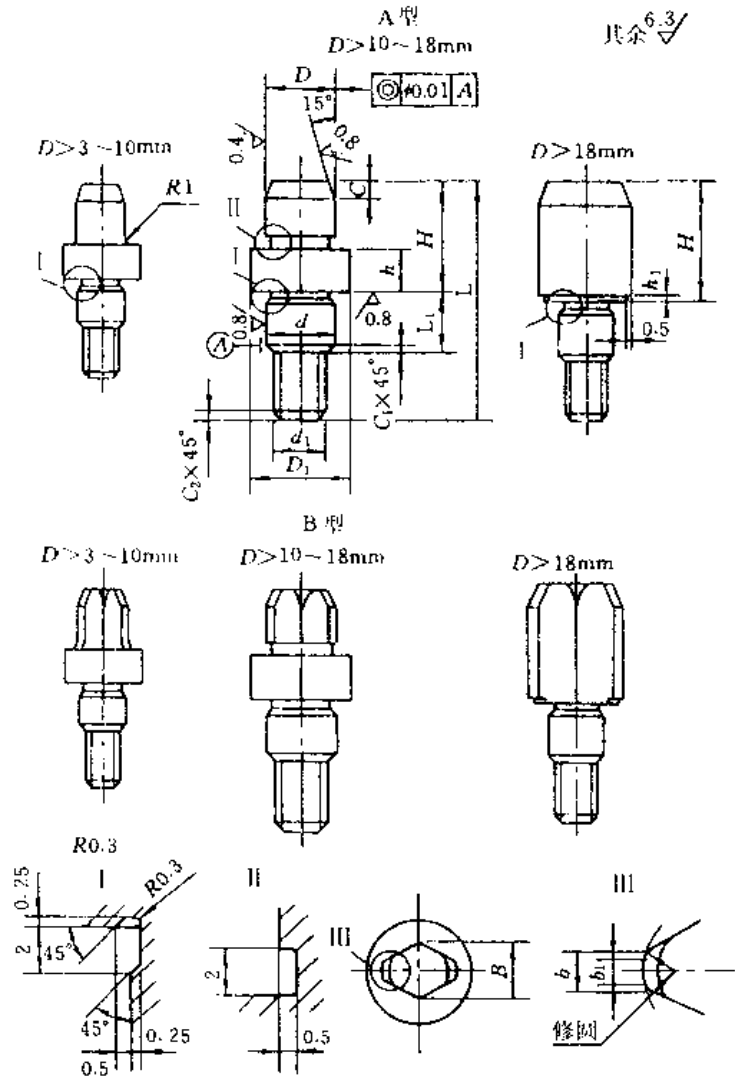


图2-1-3 可换定位销

表 2-1-3 可换定位销的规格及主要尺寸(参见图 2-1-3)

(mm)

D	H	d		d ₁	D ₁	L	L ₁	h	h ₁	B	b	b ₁	C	C ₁	C ₂
		基本尺寸	极限偏差 h6												
>3~6	8	6	0 -0.008	M5	12	26	8	3		D-0.5	2	1	2	0.4	0.8
	32					7									
>6~8	10	8	0 -0.009	M6	14	28		3		D-1	3	2			1
	36					7									
>8~10	12	10	0 -0.009	M8	16	35	10	4					3	0.6	1.2
	45					8									
>10~14	14	12		M10	18	40	12	4					4		1.5
	24					9									
>14~18	16	15		M12	22	46	14	5		D-2	4				1.8
	26					10									
>18~20	12	12	0 -0.011	M10		40	12		1			3			1.5
	18					46									
	28					55									
>20~24	14	15		M12		45	14			D-3			5		1.8
	22					53									
	32					63									
>24~30	16	15		M12		50	16		2	D-4	5				1.8
	25					60									
	34					68									
>30~40	18	18	0 -0.013	M16		60	20			D-5	6	4	6	1.5	2
	30					72									
	38					80									
>40~50	20	22		M20		70	25		3		8	5			2.5
	35					85									
	45					95									

注: D 的公差带按设计要求决定。

4. 定位插销(GB 2205—1991)

技术条件:

(1)材料: $d \leq 10\text{mm}$, T8; $d > 10\text{mm}$, 20 钢;

(2)热处理, T8 HRC 55~60, 20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm HRC55~60;

(3)其他技术条件按 GB/T 2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

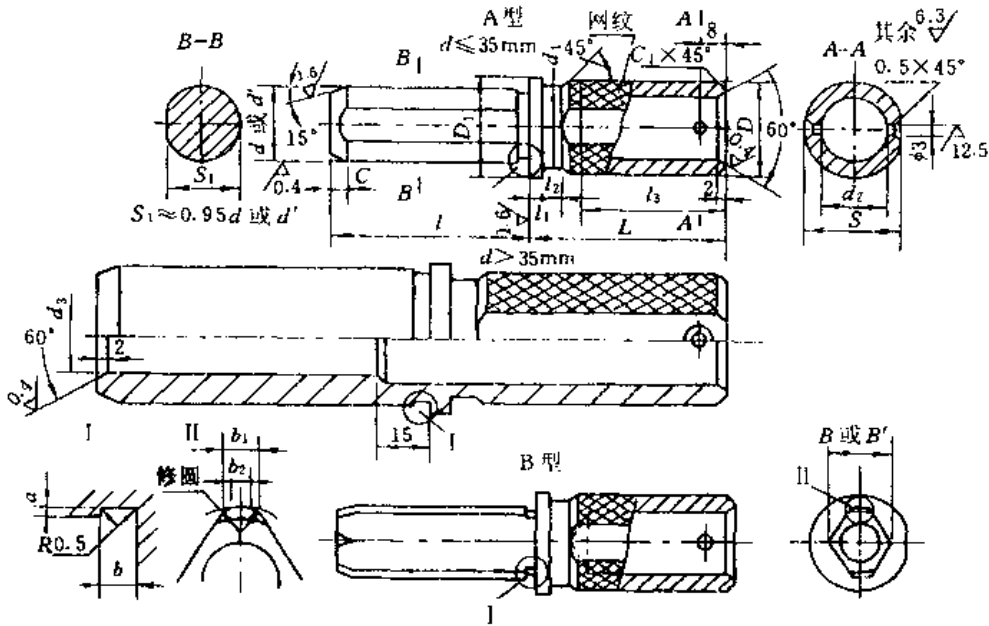


图 2-1-4 定位插销

表 2-1-4 定位插销的规格及主要尺寸(参见图 2-1-4)

(mm)

基本尺寸	3	4	6	8	10	12	15	18	22	26	30	35	42	48	55	62	70	78		
d	极限偏差	-0.006	-0.010	-0.013	-0.016			-0.020			-0.025			-0.030						
	$f7$	-0.016	-0.022	-0.028	-0.034			-0.041			-0.050			0.060						
d'	2~3	>3 ~4	>4 ~6	>6 ~8	>8 ~10	>10 ~12	>12 ~15	>15 ~18	>18 ~22	>22 ~26	>26 ~30	>30 ~35	>35 ~42	>42 ~48	>48 ~55	>55 ~62	>62 ~70	>70 ~78		
D (滚花前)	6	8	10	12	14	16	19	22	30	36	40									
D_1	6	8	10	12	14	16	19	22	30	36	40	47	53	60	67	75	$d+5$ $d'+5$			
d_1	5	6	7	8	10	12	15	18	26	32	36									
d_2									14	20	25	28								
d_3													25	30	35	40	45	50		
L	30			40			50			60			80			90				
l_1	2			3			4			5			6							
l_2	3			4			6			8										
l_3									35	45	60									
S	5	7	9	11	13	15	18	21	29	35	39									
B	2.7	3.5	5.5	7	9	10	13	16	19	23	26	30								
B'	$d'-0.3$	$d'-0.5$		$d'-1$		$d'-2$			$d'-3$			$d'-4$	$d'-5$							
a	0.25			0.5						1										
b	2						3						4							

续表

d	基本尺寸	3	4	6	8	10	12	15	18	22	26	30	35	42	48	55	62	70	78
	极限偏差	-0.006	-0.010		-0.013		0.016			0.020			0.025			0.030			
f7	-0.016	-0.022		-0.028		0.034			0.041			0.050			0.060				
b ₁	1.5	2		3		4			5										
b ₂	1			2			3												
C	1	2		3		4		5			6		7						
C ₁	0.6			1			1.5			2									
	20	20	20	20															
	25	25	25	25															
	30	30	30	30															
	35	35	35	35	35	35													
	40	40	40	40	40	40	40												
	45	45	45	45	45	45	45												
		50	50	50	50	50	50	50											
		60	60	60	60	60	60	60	60	60									
			70	70	70	70	70	70	70	70	70								
				80	80	80	80	80	80	80	80	80							
					90	90	90	90	90	90	90	90	90						
						100	100	100	100	100	100	100	100	100					
							120	120	120	120	120	120	120	120	120				
								140	140	140	140	140	140	140	140				
									160	160	160	160	160	160	160	160			
										180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
											200	200	200	200	200	200	200	200	200
												220	220	220	220	220	220	220	220
													250	250	250	250	250	250	250
														280	280	280	280	280	280
															320	320	320	320	320

注:d的公差带按设计要求决定。

标记示例:

d=22mm, l=60mm 的 A 型定位插销:

定位插销 A22×60GB 2205--1991

d'=24.5mm, 公差带为 h6, l=70mm 的 A 型定

位插销:

定位插销 A24.5 h6×70GB 2205 1991

应用图例:第二章图 2-2-3。

5. 阶形定位销

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC38~43。

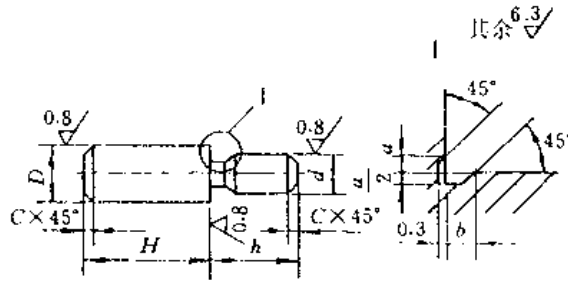


图 2-1-5 阶形定位销

表 2-1-5 阶形定位销的规格及主要尺寸(参见图 2-1-5)

(mm)

D	基本尺寸	8	10	12	16	20	24
	极限偏差	0 -0.01		0 -0.012		0 -0.014	
d	基本尺寸	6	8		12	16	20
	极限偏差 (h6)	+0.016 +0.008	+0.019 +0.010		+0.023 +0.012		+0.028 +0.015
h		8	10	12	18	25	30
a		1		1.5			
b		1		1.5			2
c		0.6		1		1.5	
II							
10							
12							
15							
18							
20							
25							
30							
35							
40							
45							
50							

6. 偏心定位销

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC38~43;

(3)表面处理:发蓝。

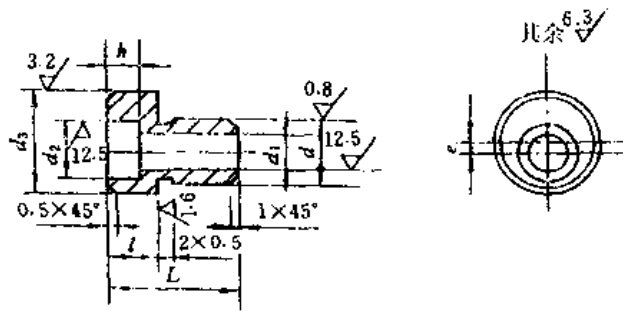


图 2-1-6 偏心定位销

表 2-1-6 偏心定位销的规格及主要尺寸(参见图 2-1-6)

(mm)

基本尺寸	极限偏差 d11	L	e	d ₁	d ₂	d ₃	h	l
12	-0.050	22	1	7	11	16	7	10
			2			20		
16	-0.160	28	2	9	14	20	9	12
			3			25		

7. 定位衬套(GB 2201--1991)

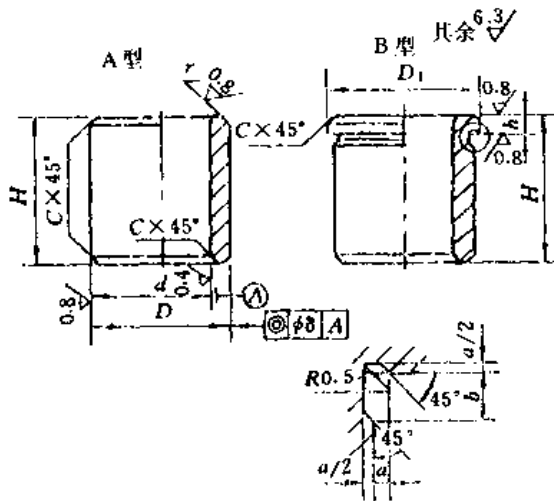


图 2-1-7 定位衬套

技术条件:

(1)材料: $d \leq 25$ mm, T8;

$d > 25$ mm 20 钢;

(2)热处理: T8 HRC55~60, 20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm HRC55~60;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=30$ mm, 公差带为 H6, $H=45$ mm 的 A 型定位

衬套:

定位衬套 A30H6×45GB 2201-1991

应用图例: 第二章图 2-2-2, 图 2-2-3 等。

表 2-1-7 定位衬套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-7)

(mm)

基本尺寸	<i>d</i>		<i>H</i>	<i>D</i>		<i>D</i> ₁	<i>h</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	<i>C</i>	<i>δ</i>	
	极限偏差 H6	极限偏差 H7		基本尺寸	极限偏差 n6							用于 H6	用于 H7
3	+0.006 0	+0.010 0	8	8	+0.019 -0.010	11	3	0.5	2	1	0.5	0.005	0.008
4	+0.008 0	+0.012 0	10	10	+0.023 -0.012	13							
6	+0.009 0	+0.015 0		12		15							
8	+0.011 0	+0.018 0	12	18	+0.028 -0.015	22	4		1.5				
10	+0.013 0	+0.021 0	16	22		26							
12	+0.016 0	+0.025 0	20	30	+0.033 +0.017	34	5	3	2.5	2	1	0.008	0.012
15			25	35		39							
18			25	42		46							
20	+0.019 0	+0.030 0	25	48	+0.039 +0.020	52	6	1	4	3	1.5	0.025	0.040
22			30	55		59							
24			30	62		66							
26	+0.025 0	+0.035 0	30	70	+0.045 +0.023	74	6	4	4	1.5	1.5	0.025	0.040
28			35	78		82							
30			35	85		90							
32	+0.030 0	+0.040 0	40	95		100							
34			40										
36			40										

8. 定位心轴

技术条件:

(1)材料: $d \leq 35\text{mm}$, T8A; $d > 35\text{mm}$, 45 钢;

(2)表面 A 对锥面中心线的径向跳动不大于

0.005mm;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:T8A 淬火 HRC55~60; 45 钢淬火

HRC43~48。

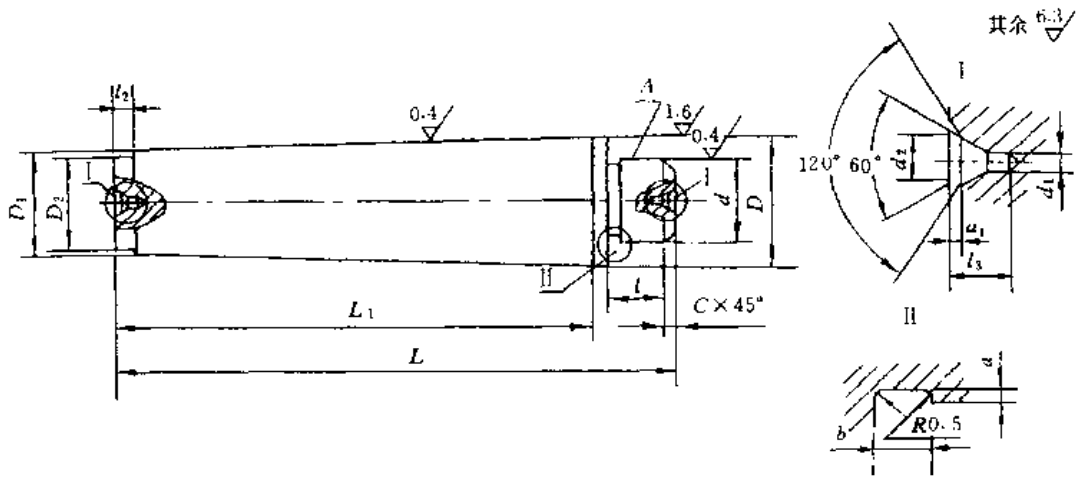


图 2-1-8 定位心轴

表 2-1-8 定位心轴的规格及主要尺寸(参见图 2-1-8)

(mm)

公制	锥度 莫氏 号数	d		D	D ₁	D ₂	L	l	L ₁	l ₂	d ₁	d ₂	a ₁	l ₃	C	b	a	每件质量 (kg)≈
		基本 尺寸	极限偏 差 h6															
	2	12	0 -0.011	17.980	14.583	14	81	10	68	4	2	5	5.8	1				0.120
	3	20	0 -0.013	24.051	19.784	19	104	15	85		2.5	6						0.8
	4		0 -0.016	31.542	25.933	25	127	20	108	5	3	7.5	1	8.5	2	3	0.613	
	5	35	0 -0.019	44.731	37.573	35	160	25	136	6	3	7.5	1	8.5	2		1	1.600
	6	55	0 -0.022	63.760	53.905	50	228	35	189	7								4
	80	70	0 -0.022	80.400	70.200	65	252	45	204	8	5	12.5	1.5	14	3			
100	85	0 -0.022	100.500	88.400	85	305	60	242	10									15.9

1.1.2 固定支承

1. 支承钉(GB 2226—1991)

技术条件:

- (1)材料:T8;
- (2)热处理:HRC55~60;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

D=30mm, H=16mm 的 A 型支承钉:

支承钉 A30×16GB 2226—1991

应用图例:第二章图 2-2-5, 图 2-2-26 等。

续表

D	H	H ₁		L	d		r	t	b	a	C
		基本尺寸	极限偏差 h11		基本尺寸	极限偏差 r6					
20	10	10	1 -0.090	25	12	+0.034 +0.023	20	1.5	2	0.5	1.5
	20	20	1 -0.130	35							
25	12	12	1 -0.110	32	16	+0.041 +0.028	25	2	3	1	2
	25	25	1 -0.130	45							
30	16	16	1 -0.110	42	20	+0.041 +0.028	32	2	3	1	2
	30	30	1 -0.130	55							
40	20	20	1 -0.160	50	24	+0.041 +0.028	40	2	3	1	2
	40	40	1 -0.160	70							

2. 支承板(GB 2236—1991)

技术条件:

- (1)材料:T8;
- (2)热处理:HRC55~60;
- (3)其他技术条件按GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

H=12 mm,L=80 mm的A型支承板:

支承板A12×80 GB 2236—1991

应用图例:第二章图2-2-5,图2-2-18等。

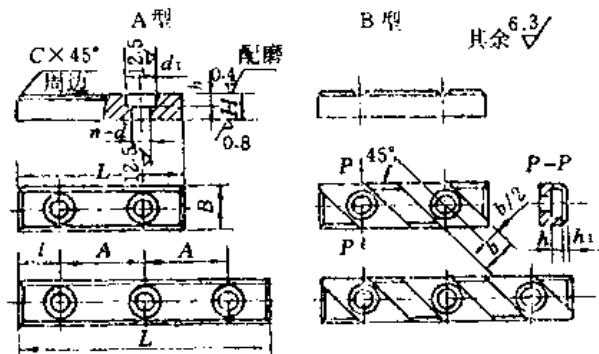


图 2-1-10 支承板

表 2-1-10 支承钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-10)

(mm)

<i>H</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>A</i>	<i>d</i>	<i>d₁</i>	<i>h</i>	<i>h₁</i>	<i>C</i>	孔数 <i>n</i>
6	30	12		7.5	15	4.5	8.5	3		0.5	2
	45										3
8	40	14		10	20	5.5	10	3.5			2
	60										3
10	60	16	14	15	30	6.6	12	4.5			2
	90										3
12	80	20			40				1.5	1	2
	120										3
16	100	25	17	20		9	15	6			2
	160										3
20	120	32			60						2
	180										3
25	140	40	20	30		11	18	7	2.5	1.5	2
	220										3

1.1.3 调节支承

1. 六角头支承(GB 2227-1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理: $L \leq 50$ mm 全部 HRC40~50; $L > 50$

mm 头部 HRC40~50;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d = M20, L = 70$ mm 的六角头支承;

支承 M20×70GB 2227--1991

应用图例:第二章图 2-2-6,图 2-2-32(c)。

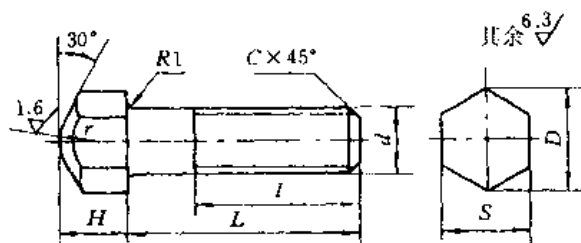


图 2-1-11 六角头支承

表 2-1-11 六角头支承的规格及主要尺寸(参见图 2-1-11)

(mm)

<i>d</i>	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	
$D \approx$	9.2	11.5	13.8	16.2	19.6	25.4	31.2	36.9	47.3	57.7	
<i>H</i>	6	8	10	12	14	16	20	24	30	36	
<i>r</i>	5						12				
<i>C</i>	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5		3			
<i>S</i>	基本尺寸	8	10	12	14	17	22	27	32	41	50
	极限偏差	0 -0.200		0 -0.240			0 -0.280		0 -0.340		
<i>L</i>	<i>l</i>										

续表

d	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
15	12	12								
20	15	15	15							
25	20	20	20	20						
30		25	25	25	25					
35			30	30	30	30				
40			35				30			
45				35	35	35		30		
50				40	40	40	35	35		
60					45	45	40	40	35	
70						50	50	50	45	45
80						60		55	50	
90							60	60		50
100							70	70	60	
120								80	70	60
140									100	90
160										100

2. 圆柱头调节支承(GB 2229-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理: $L \leq 50$ mm 全部 HRC40~50; $L > 50$ mm 头部 HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M20, L=80$ mm 的圆柱头调节支承:

支承 M20×80 GB 2229-1991

应用图例:第二章图 2-2-6。

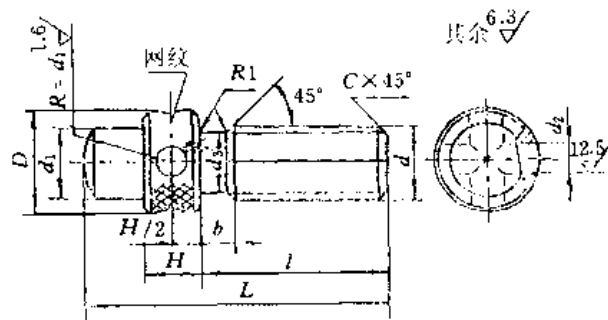


图 2-1-12 圆柱头调节支承

表 2-1-12 圆柱头调节支承的规格及主要尺寸(参见图 2-1-12)

(mm)

d	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
D (滚花前)	10	12	14	16	18	22	28
d_1	5	6	8	10	12	16	20
d_2		3		4	5	6	8
d_3	3.7	4.4	6	7.7	9.4	13	16.4
H		6		8	10	12	14
b	2.4	3	3.75	4.5	5.25	6	7.5
C	0.8	1	1.2	1.5	2		2.5
L	l						
25	15						
30	20	20					
35	25	25	25				
40	30	30	30	25			
45	35	35	35	30			
50		40	40	35	30		
60			50	45	40		
70				55	50	45	
80					60	55	50
90						65	60
100						75	70
120							90

3. 球形调节支承

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理:淬火 HRC43~48。

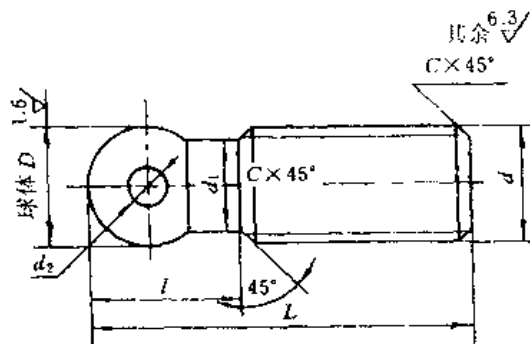


图 2-1-13 球形调节支承

表 2-1-13 球形调节支承的规格及主要尺寸(参见图 2-1-13)

(mm)

D		d	d ₁	d ₂	L	l	C
基本尺寸	极限偏差h11						
10	0 -0.090	M10	7.8	3	42	12	1
12	0 0.110	M12	9.5	4	45	15	1.5
16		M16	13		52	20	
20	0 -0.130	M20	16.4	5	60	22	2
25		M24	19.5		70	28	
32	0 -0.160	M30	24.8	6	85	30	2.5

4. 顶压支承(GB 2228 1991)

及部件技术条件》。

技术条件:

标记示例:

(1)材料:45 钢;

d=T24×5 左,L=100 mm 的顶压支承;

(2)热处理:HRC40~45;

支承 T24×5 左×100GB 2228—1991

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

应用图例;第二章图 2-2-6、图 2-2-27。

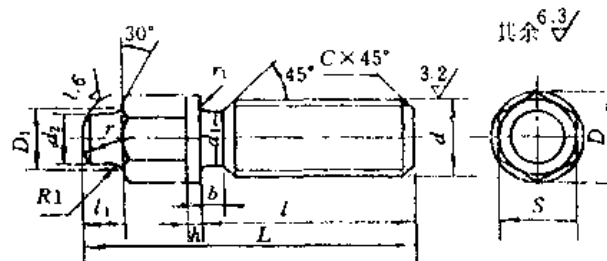


图 2-1-14 顶压支承

表 2-1-14 顶压支承的规格及主要尺寸(参见图 2-1-14)

(mm)

d	D≈	L	S		l	l ₁	D ₂ ≈	d ₁	d ₂	b	h	r	r ₁	C
			基本尺寸	极限偏差										
T16×4 左	16.2	55	14	0	30	8	13.5	10.9	10	5	3	10	1.5	2.5
		65			40									
		80			55									
T20×4 左	19.6	70	17	-0.240	40	10	16.5	14.9	12	5	3	12	1.5	2.5
		85			55									
		100			70									
T24×5 左	25.4	85	22	0	50	12	21	17.4	16	6.5	4	16	3	3
		100			65									
		120			85									
T30×6 左	31.2	100	27	-0.280	65	15	26	22.2	20	7.5	5	20	2	3.5
		120			75									
		140			95									
T36×6 左	36.9	120	32	0	65	18	31	28.2	24	7.5	5	24	2	3.5
		140			85									
		160			105									

6. 调节支钉

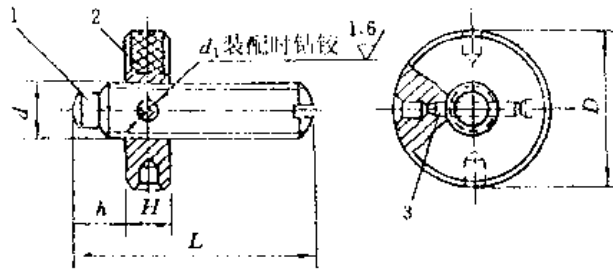


图 2-1-16 调节支钉

表 2-1-16 调节支钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-16)

(mm)

主要尺寸							每 100 件质量 (kg)≈	件 号	1	2	3
d	D	H	h	d ₁		L		名 称	螺 钉	螺 母	销
				基本 尺寸	极限偏差 H7			数 量	1	1)
								标准或参见页次		GB 2151 1991	GB 119 1986
M6	20	6	6	2	+0.010 0	28	1.842	尺寸	AM6×28	M6	2n6×12
						30	1.905		AM6×30		
						35	1.983		AM6×35		
						40	2.112		AM6×40		
						45	2.204		AM6×45		
						50	2.338		AM6×50		
M8	25	7	8	3	+0.010 0	35	3.576	尺寸	AM8×35	M8	3n6×15
						40	3.765		AM8×40		
						45	3.963		AM8×45		
						50	4.162		AM8×50		
						60	4.554		AM8×60		
M10	30	8	10	3	+0.010 0	40	5.925	尺寸	AM10×40	M10	3n6×16
						45	6.224		AM10×45		
						50	6.538		AM10×50		
						60	7.152		AM10×60		
						70	7.772		AM10×70		
M12	35	10	12	4	+0.012 0	50	10.39	尺寸	AM12×50	M12	4n6×22
						60	11.28		AM12×60		
						70	12.16		AM12×70		
						80	13.05		AM12×80		
M16	42	12	14	5	+0.012 0	70	20.83	尺寸	AM16×70	M16	5n6×26
						80	22.40		AM16×80		
						90	23.98		AM16×90		
M20	52	14	16	5	+0.012 0	100	25.56	尺寸	AM16×100	M20	5n6×30
						80	37.71		AM20×80		
						90	40.22		AM20×90		
						100	42.61		AM20×100		
						110	45.13		AM20×110		
						120	47.52		AM20×120		
						130	50.03	AM20×130			

件) 螺钉

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38。

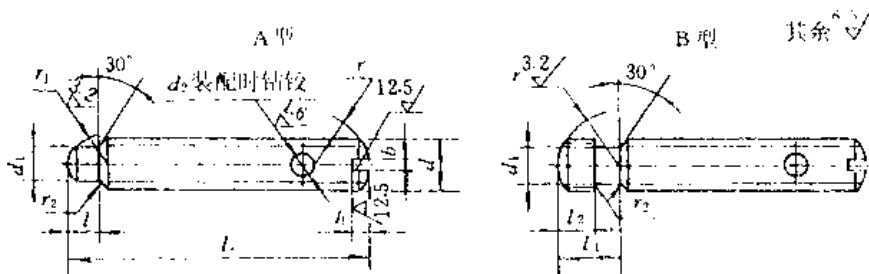


图 2-1-17 调节支钉中的螺钉

表 2-1-17 调节支钉中的螺钉尺寸(参见图 2-1-17)

(mm)

<i>d</i>	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24								
<i>d</i> ₁	3.5	4.5	6	7	9	12	15	18								
<i>l</i>	3	4	5	6	7	8	10	12								
<i>r</i>	5	6	8	10	12	16	20	25								
<i>r</i> ₁	3	4	6	7	9	12	15	18								
<i>r</i> ₂	0.5				1											
<i>l</i> ₁	6.5		9	11	13.5	15	17	20								
<i>l</i> ₂	3		4	5	6.5	8	9	11								
<i>b</i>	0.8		1.2	1.5	2											
<i>h</i>	1.8	2	2.5	3	3.5	4.5										
<i>d</i>	基本尺寸	3		4		5		6								
	极限偏差 H7	+0.010 0		+0.012 0												
<i>L</i>	每 100 件质量(kg)≈															
	A 型	B 型	A 型	B 型	A 型	B 型	A 型	B 型	A 型	B 型	A 型	B 型	A 型	B 型	A 型	B 型
22	0.32	0.31														
25	0.35	0.34														
28	0.42	0.41	0.60	0.60												
30	0.45	0.44	0.64	0.63												
35	0.50	0.45	0.75	0.71	1.30	1.29										
40	0.60	0.59	0.86	0.85	1.46	1.48	2.30	2.30								
45	0.70	0.65	0.97	0.96	1.69	1.68	2.60	2.60								
50	0.75	0.75	1.08	1.07	1.89	1.88	2.90	2.90	4.20	4.10						
60	0.91	0.90	1.19	1.18	2.30	2.27	3.50	3.50	5.10	5.00	8.90	9.00				
70					2.70	2.67	4.20	4.10	5.90	5.90	10.40	10.50	16.2	16.6		
80					3.10	3.06	4.80	4.80	6.80	6.80	11.20	12.10	17.7	18.5	26.6	27.2
90									7.70	7.70	13.60	13.70	21.2	21.3	30.1	30.7
100									8.60	8.60	15.20	15.30	23.6	23.8	33.7	34.3
110											16.60	16.80	28.3	28.5	37.2	37.8
120													28.6	28.8	40.8	41.4
130													31.1	31.2	44.3	44.5
140													33.5	33.6	47.8	48.4
150															51.4	52.0

表 2-1-19 螺纹调节支承中的支承尺寸(参见图 2-1-19)

(mm)

d	L	d_1	d_2	l_1	l_2	l_3	r	r_1	r_2	t	C'	每件质量(kg)≈
M16	35	18	13	22	8	4	20	1	0.5	11	1.5	0.090
	65			32								0.105
	75			42								0.120
M20	65	22	16.4	26	10	5	25	1.5	0.5	15	2	0.180
	75			36								0.200
	90			51								0.235
M24	75	28	19.5	28	12	6	32	1.5	0.5	19	2	0.290
	90			43								0.340
	110			63								0.470

件 2 螺母

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38.

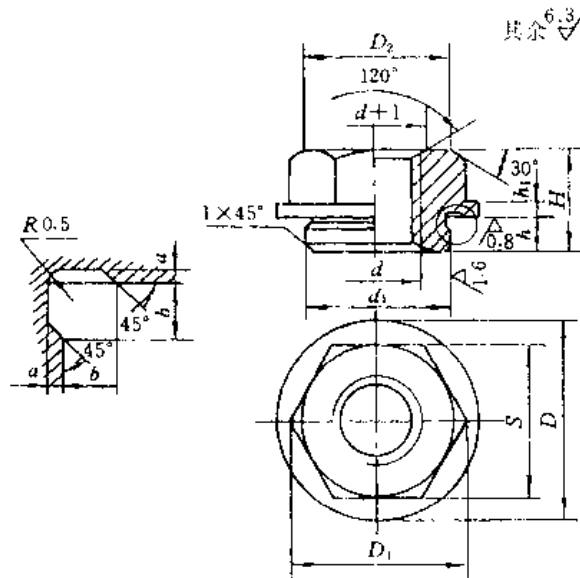


图 2-1-20 螺纹调节支承中的螺母

表 2-1-20 螺纹调节支承中的螺母尺寸(参见图 2-1-20)

(mm)

d	D	$D_1 \approx$	$D_2 \approx$	S		d_1		H	h	h_1	b	a	每件质量(kg)≈
				基本尺寸	极限偏差 b12	基本尺寸	极限偏差 b12						
M16	35	31.2	26	27	0 0.210	25	-0.160 0.370	18	6	2.5	2	0.5	0.080
M20	45	36.9	31	32	0	30		22	7	3			0.135
M24	52	41.6	34	36	0 0.250	33	0.170 0.420	27	11	4	3	1	0.195

件3 壳体

技术条件:

(1)材料:15 钢;

(2)螺纹按3级精度制造;

(3)锐边倒钝:

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38.

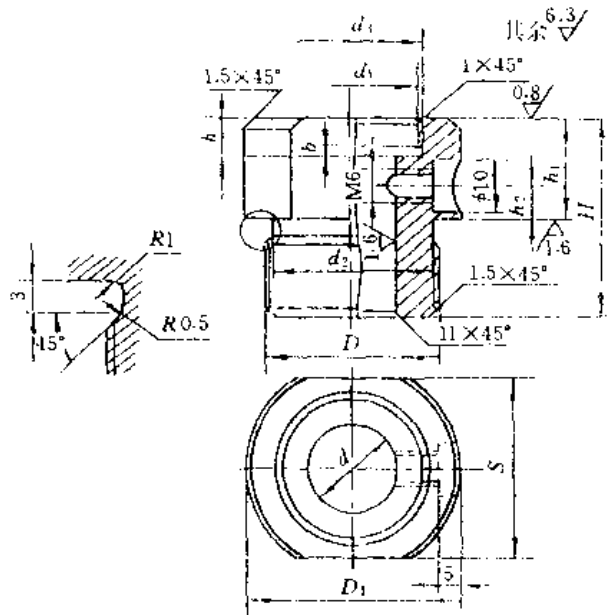


图 2-1-21 螺纹调节支承中的壳体

表 2-1-21 螺纹调节支承中的壳体尺寸(参见图 2-1-21)

(mm)

D	D ₁	d		d ₂		d ₂	H	h	h ₁	h ₂	d ₃	b	S		每件质量 (kg)≈
		基本尺寸	极限偏差 H12	基本尺寸	极限偏差 H12								基本尺寸	极限偏差 h12	
M30×1.5	38	16	+0.180 0	25	+0.210 0	27.8	35	7	18	6	26	2	32	0	0.130
M36×1.5	48	20	+0.210 0	30	+0.250 0	33.8	42	8	20	7	31	3	41	0	0.255
M42×1.5	55	24	+0.210 0	35	+0.250 0	39.8	50	12	25	7	36	3	46	0	0.390

件4 螺钉

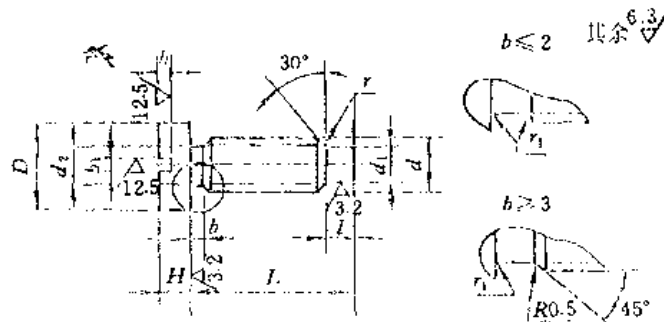


图 2-1-22 螺纹调节支承中的螺钉

8. 带V形块的螺纹调节支承

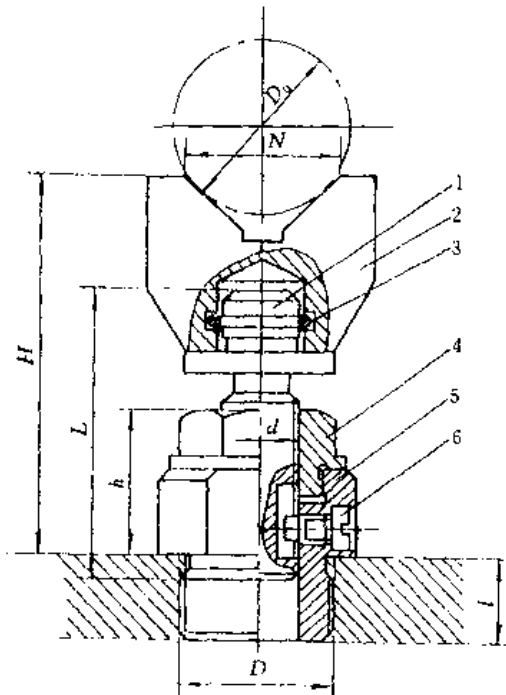


图 2-1-23 带V形块的螺纹调节支承

表 2-1-23 带V形块的螺纹调节支承的规格及主要尺寸(参见图 2-1-23)

(mm)

主要尺寸								每件 质量 (kg) ≈	件号	1	2	3	4	5	6
轴径 D_0	N	L	d	D	l	H			名称	支承	V形 块	挡圈	螺母	壳体	螺钉
						min	max	数量	1	1	1	1	1	1	
15~ 36	30	60	M16	M30×1.5	17	72	80	0.566	尺寸	M16×60	30	16	M16	M30×1.5	M6×10
							95								
25~ 60	50	75	M20	M36×1.5	22	88	107	0.941	尺寸	M20×75	50	16	M20	M36×1.5	M6×12
							122								
30~ 85	63	85	M24	M42×1.5	25	103	126	1.347	尺寸	M24×85	63	16	M24	M42×1.5	M6×15
							141								
		100								M24×100					

件1 支承

技术条件:

(1)材料:45钢;

(2)螺纹按3级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38。

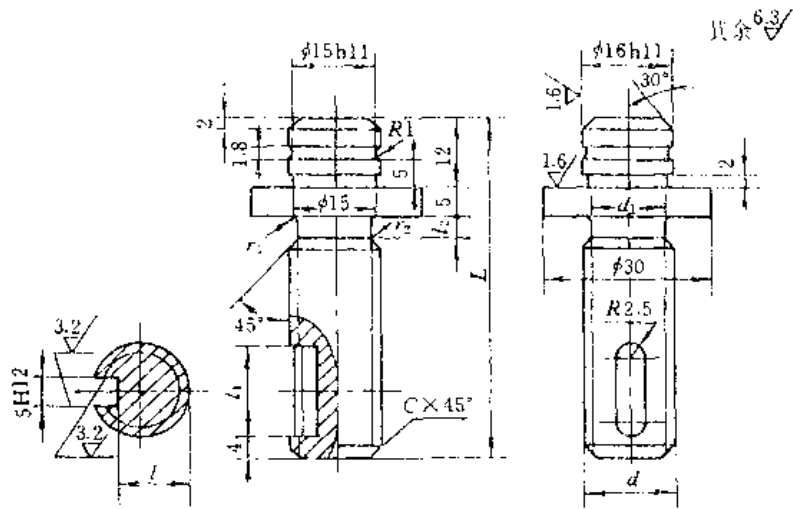


图 2-1-24 带 V 形块的螺纹调节支承中的支承

表 2-1-24 带 V 形块的螺纹调节支承中的支承尺寸 (参见图 2-1-24)

(mm)

d	L	d_1	l_1	l_2	r_1	r_2	t	C	每件质量 (kg) ≈
M16	60	13	18	4	1	0.5	11	1.5	0.107
	75		33						0.128
M20	90	16.4	29	5	1.5		16	2	0.180
	100		44						0.214
M24	85	19.5	33	6	1		19		0.272
	100		48						0.325

件 2 V 形块

技术条件:

(1) 材料: 20 钢;

(2) 锐边倒钝;

(3) 表面发蓝或其他防锈处理;

(4) 热处理: 渗碳深度 0.8 ~ 1.2 mm, 淬火 HRC55 ~ 60.

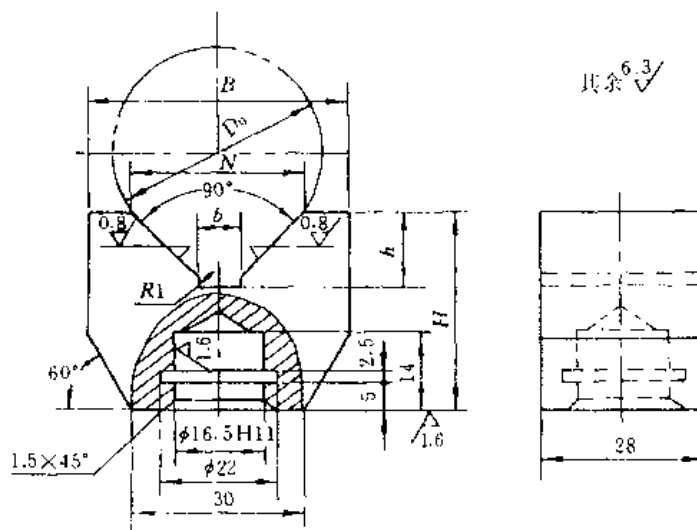


图 2-1-25 带 V 形块的螺纹调节支承中的 V 形块

表 2-1-25 带 V 形块的螺纹调节支承中的 V 形块尺寸 (参见图 2-1-25) (mm)

D	N	B	H	h	b	每件质量(kg)≈
15~36	30	45	35	13	8	0.245
25~60	50	65	46	24	10	0.370
30~85	63	80	55	30	12	0.485

9. 球头支承(GB/T 2231-1991)

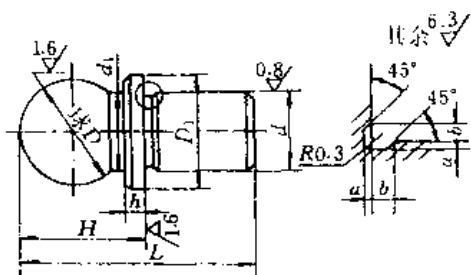


图 2-1-26 球头支承

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$D=25\text{mm}$ 的球头支承:

支承 25GB/T 2231-1991

应用图例:第二章图 2-2-48、2-2-50(c)。

表 2-1-26 球头支承的规格及主要尺寸 (参见图 2-1-26) (mm)

D		D_1	d		d_1	L	H	h	b	a
基本尺寸	极限偏差 h11		基本尺寸	极限偏差 r6						
8	0 -0.090	10	6	+0.023 -0.015	6	20	12	2		
10		12	8	+0.028	8	25	15	3	1	0.5
12	0	15	10	+0.019	10	30	16	4	2	
16	-0.110	18	12	+0.034	12	40	20	5		1
20	0	22	16	+0.023	16	50	25			
25	-0.130	28	20	+0.041	20	60	30	6	3	
32	0 -0.160	36	25	+0.028	25	70	38			

10. 螺钉支承(GB/T 2232-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$D=50\text{mm}$ 的螺钉支承:

支承 50 GB 2232-1991

应用图例:第二章图 2-2-30(c)。

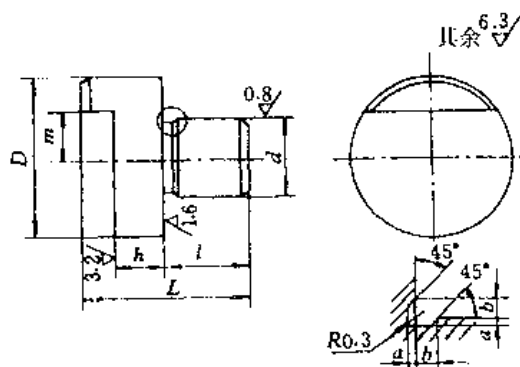


图 2-1-27 螺钉支承

表 2-1 27 螺钉支承的规格及主要尺寸(参见图 2-1-27)

(mm)

D	d		L	l	h	m	b	a	配用螺钉
	基本尺寸	极限偏差 $e6$							
14	8		18	10	3				M6
16	10	+0.028 +0.010	20	12	4	1			
18			22						
20	12	+0.034 +0.023	25	15	6	5		0.5	M12
25			30						
30	16	+0.023	33	18	8	2			M20
35			38						
40			42						
50	25	+0.041 +0.028	50	25	15	11	3	1	M36

11. 导板(GB/T 2212—1991)

技术条件:

(1)材料:20 钢;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mm, HRC58~

61;

(3)其他技术条件按 GB/T 2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$b=20$ mm 的 A 型导板:

导板 A20 GB/T 2212—1991。

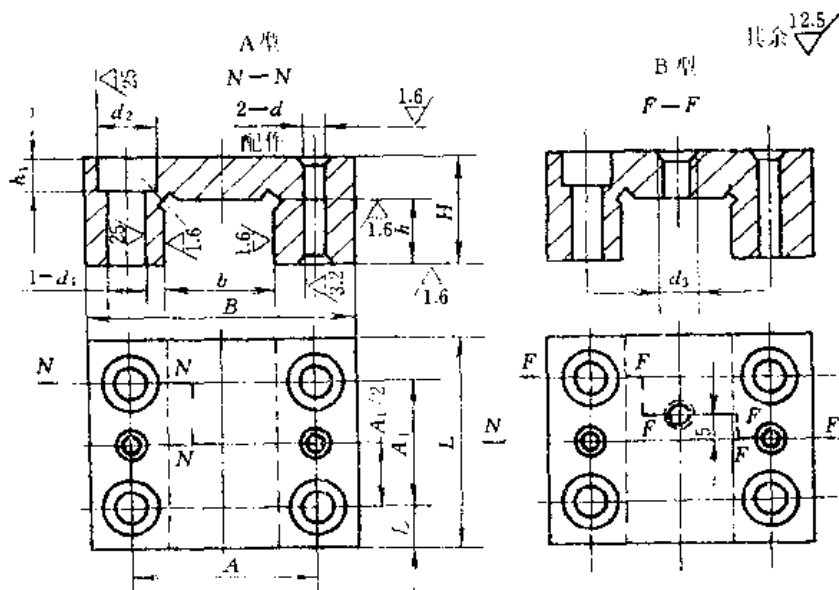


图 2-1-28 导板

表 2-1-28 导板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-28)

(mm)

b		h		B	L	H	A	A ₁	l	h ₁	d		d ₁	d ₂	d ₃
基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 H8								基本尺寸	极限偏差 H7			
18	$-0.018/0$	10	$+0.022/0$	50	38	18	34	22	8	6	5	$-0.012/0$	6.6	11	M8
20	$+0.021/0$	12	$+0.027/0$	52	40	20	35	24	9	6	5	$-0.012/0$	6.6	11	M8
25	0	14		60	42	25	42								
34	$+0.025/0$	16	$+0.027/0$	72	50	28	52	28	11	8	6	$+0.015/0$	9	15	M10
42	0			90	60	32	65	34	13	10			8		
52	$+0.030/0$	20	$+0.033/0$	104	70	35	78	40	15	10	10	$+0.018/0$	11	18	M12
65				120	80		90	48	15.5						
80		140	100	40	110	66	17	12	12	13.5	20				

12. 薄挡块(GB/T 2213--1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T 2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

薄挡块 18 GB/T 2213--1991。

b=18 mm 的薄挡块:

挡块 18 GB/T 2213--1991。

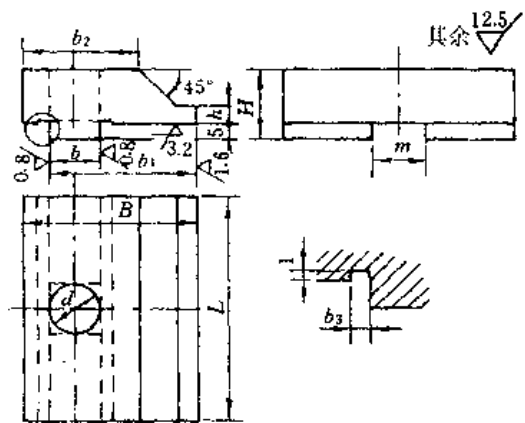


图 2-1-29 薄挡块

表 2-1-29 薄挡块的主要规格及尺寸(参见图 2-1-29)

(mm)

b		L	B	b ₁		b ₂	b ₃	d	H	h	m	配用螺钉
基本尺寸	极限偏差 js12			基本尺寸	极限偏差 js11							
10	-0.150	70	50	40	±0.080	35	3	10	20	3	10	M8
	-0.300							12				
14	-0.150	80	60	45	±0.080	40	3	14	25	6	14	M12
18	-0.330			50				18			18	M16
22	0.160	90	70	55	±0.095	45	4	22	30	8	22	M20
28	-0.370	100	80	65		50		26			26	M24
36	-0.170	110	90	75	±0.095	60	4	33	35	10	33	M30
	-0.420										33	M30

13. 厚挡块(GB/T 2214—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC40~45;

(3)其他技术条件按 GB/T 2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$b=18$ mm 的厚挡块:

挡块 18 GB/T 2214—1991。

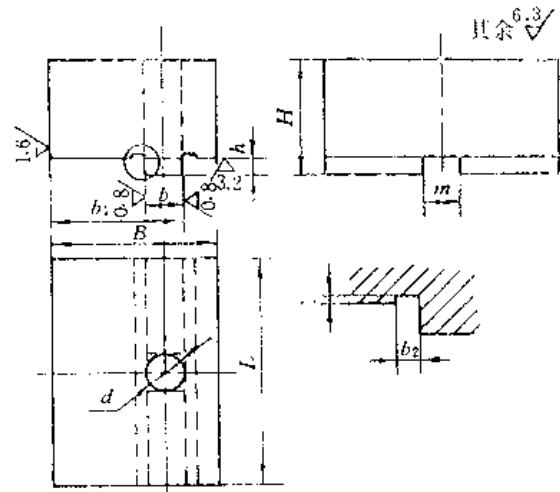


图 2-1-30 厚挡块

表 2-1-30 厚挡块的主要规格及尺寸(参见图 2-1-30)

(mm)

基本尺寸	极限偏差 b12	d	L	B	b1		b2	H	h	m	配用螺钉
					基本尺寸	极限偏差 js11					
10	0.150 0.300	10	70	50	40		35	5	10	M8	
12		12				±0.080	3	40		12	M10
14	0.150 0.330	14	80	60	45				14	M12	
18		18			50			48	8	18	M16
22	0.160	22	90	70	55			60		22	M20
28	0.370	26	100	80	65	±0.095	4			26	M24
36	0.170 0.420	33	110	90	75			70	10	33	M30

14. 支板(GB/T 2237—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其它技术要求按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》规定。

标记示例:

$d=M8, L=30$ mm 的支板:

支板 M8×30GB/T 2237—1991

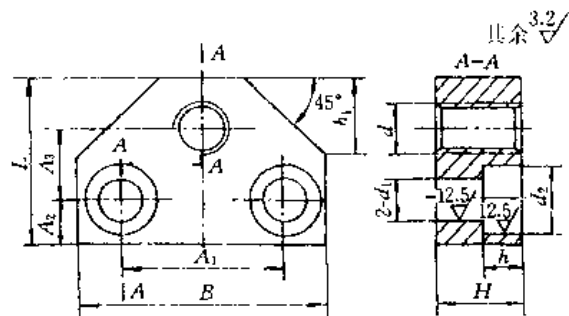


图 2-1-31 支板

表 2-1-31 支板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-31)

(mm)

d	L	B	H	A_1	A_2	A_3	d_1	d_2	b	h_1
M5	18	22	8	11	5.5	8	4.5	8.5	5	8
	24					14				
M6	24	28	10	15	6.5	12	5.5	10	6	10
	30					18				
M8	30	35	12	20	8	14	6.5	12	7	12
	38					22				
M10	38	45	15	25	10	18	9	15	9	16
	48					28				
M12	44	55	18	32	12	18	11	18	11	20
	58					32				
M16	52	75	22	48	14	22	13	22	13	25
	68					38				

1.1.4 V形块

1. V形块(GB 2208-1991)

技术条件:

(1)材料:20钢;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mm HRC58~

64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

N=24 mm 的 V形块;

V形块 24 GB 2208-1991

应用图例:第二章图 2-2-3,图 2-2-7。

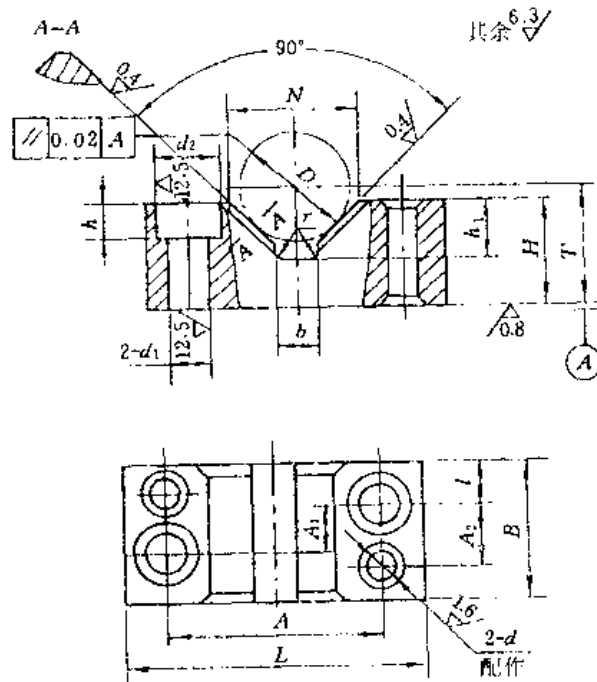


图 2-1-32 V形块

表 2-1-32 V形块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-32)

(mm)

N	D	L	B	H	A	A ₁	A ₂	b	l	d		d ₁	d ₂	h	h ₁	r
										基本尺寸	极限偏差IT7					
9	5~10	32	16	10	20	5	7	2	5.5	4	0	4.5	8.5	4	5	0.5
14	>10~15	38	20	12	26	6	9	1	7	5	0	5.5	10	5	7	1
18	>15~20	46	25	15	32	9	12	6	8	6	0	6.6	12	6	9	
24	>20~25	55	32	20	40	12	15	8	10	8	0	9	15	8	11	2
32	>25~35	70		25	50	16	19	16	12	8		11	18	10	18	
42	>35~45	85	40	32	64	20	25	20	15	10	0	14	22	12	25	3
55	>45~60	100	50	35	76	25	30	30	15	10		14	22	12	30	
70	>60~80	125	140	42	96	30	35	40	15	10	0	14	22	12	30	3
85	>80~100	140		50	110											

注:尺寸T按公式计算: $T=H+0.707D-0.5N$

2. 固定V形块(GB 2209-1991)

及部件技术条件》。

技术条件:

标记示例:

(1)材料:20钢;

N=12 mm的A型固定V形块;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mmHRC58~

V形块 A42(GB 2209-1991)

64;

应用图例:第二章图 2-2-8。

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

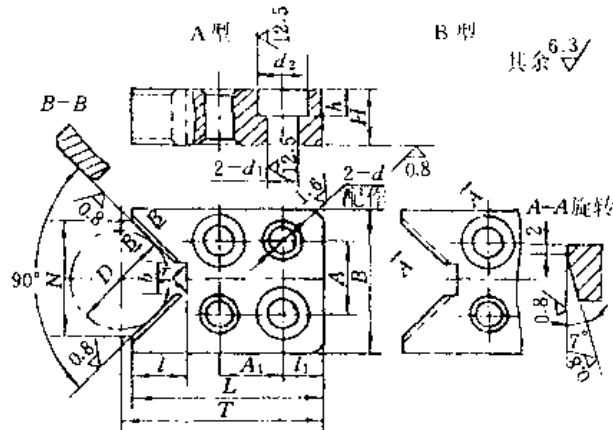


图 2-1-33 固定V形块

表 2-1-33 固定V形块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-33)

(mm)

N	D	B	H	L	l	l ₁	A	A ₁	d		d ₁	d ₂	h	b	r
									基本尺寸	极限偏差H7					
9	5~10	22	10	32	5	6	10	13	4	0	4.5	8.5	4	2	0.5
14	>10~15	24	12	35	7	7	10	11	5	-0.012	5.5	10	5	4	
18	>15~20	28	14	40	10	8	12	15	6	0	6.6	12	6	6	1
24	>20~25	34	16	45	12	10	15	15	8	+0.015	9	15	8	10	
32	>25~35	42		55	16	12	20	18	8		10	11	18	10	12
42	>35~45	52	20	68	20	14	26	22	10	0	11	18	10	16	
55	>45~60	65		80	25	15	35	28	12	-0.018	0	11	22	12	20
70	>60~80	80	25	90	32	18	15	35	12	0	11	22	12	20	

注:尺寸T按公式计算: $T=L+0.707D-0.5N$ 。

3. 调整V形块(GB 2210-1991)

技术条件:

- (1)材料:20钢;
- (2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mmHRC58~61;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

- N=42 mm的A型调整V形块;
- V形块A42 GB 2210-1991
- 应用图例:第二章图 2-2-9。

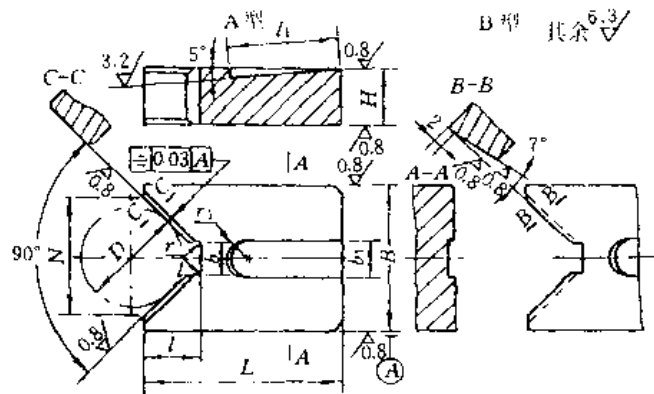


图 2-1-34 调整V形块

表 2-1 34 调整V形块的规格及主要尺寸(参见图 2 1-34)

(mm)

N	D	B		H		L	l	l ₁	b	b ₁	r	r ₁
		基本尺寸	极限偏差 f7	基本尺寸	极限偏差 f9							
9	5~10	18	-0.016 -0.034	10	-0.013 -0.019	32	5	22	2	9	0.5	4.5
14	>10~15	20	-0.020	12	-0.016 -0.059	35	7	26	4	11	1	5.5
18	>15~20	25	-0.041	14								
21	>20~25	34	-0.025	16	-0.020 0.072	45	12	28	8	13	1.5	6.5
32	>25~35	42	-0.050			55	16	32	10			
42	>35~45	52	-0.039 -0.060	20	0.020 0.072	70	20	40	12	13	1.5	6.5
55	>45~60	63				85	25	46	16			
70	>60~80	80		25		105	32	60	20			

4. 活动V形块(GB 2211-1991)

技术条件:

- (1)材料:20钢;
- (2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mmHRC58~61;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

- N=42 mm的A型活动V形块;
- V形块A42 GB 2211-1991

应用图例:第二章图 2-2-4,图 2-2-10。

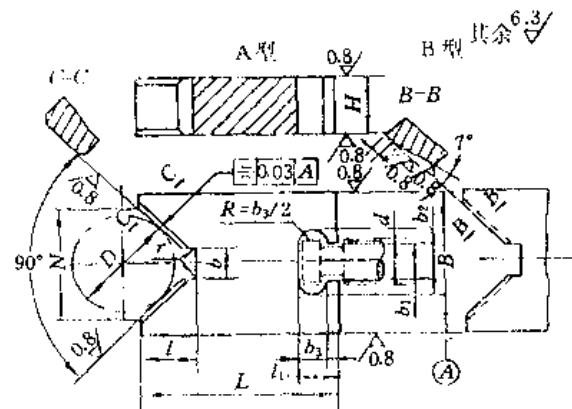


图 2-1-35 活动V形块

表 2-1-35 活动 V 形块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-35)

(mm)

N	D	B		H		L	l	l ₁	b	b ₁	b ₂	b ₃	r	相配件 d
		基本尺寸	极限偏差 f7	基本尺寸	极限偏差 f9									
9	5~10	18	-0.016 0.034	10	-0.013 0.049	32	5	6	2	5	10	4	0.5	M6
14	>10~15	20	0.020	12	-0.016	35	7	8	4	6.5	12	5	0.5	M8
18	>15~20	25	-0.041	14		40	10	10	6	8	15	6		M10
24	>20~25	34	-0.025	16	-0.059	45	12	12	8	10	18	8	1	M12
32	>25~35	42	0.050			55	16	13	10	13	24	10		M16
42	>35~45	52	-0.030 -0.060	20	-0.020	70	20	15	12	17	28	11	1.5	M20
55	>45~60	65		-0.072	85	25	16		17					
70	>60~80	80		25		105	32	20						

5. 中心孔块

技术条件:

(1)材料:W18Cr4V.

(2)热处理:HRC63~68.

1.1.5 辅助支承

1. 自动调节支承(GB 2238---1991)

标记示例:

d=16 mm,H=66 mm 的自动调节支承;

支承 16×66 GB 2238--1991

应用图例:第二章图 2-2-11.

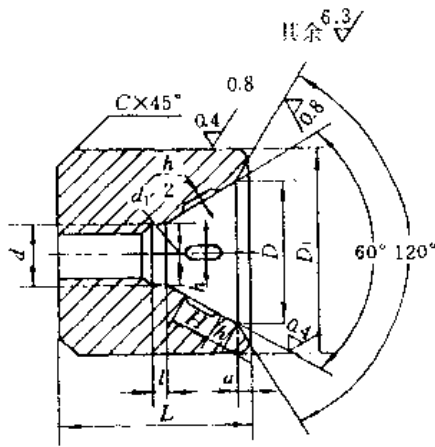


图 2-1-36 中心孔块

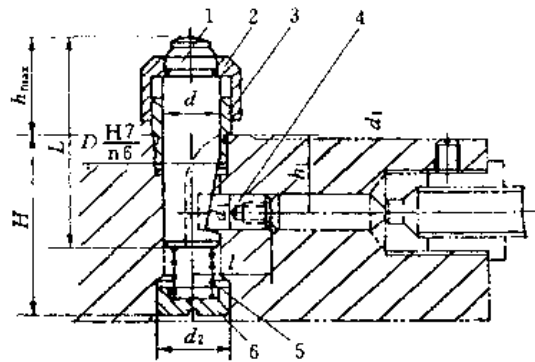


图 2-1-37 自动调节支承

表 2-1-36 中心孔块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-36)

(mm)

d	D ₁		D	a	L	d ₁	螺纹钻 孔直径	l	c	H	h
	基本尺寸	极限偏差 r6									
M3	12	-0.034	7.5	1	10	3.2	2.5	0.8	1	2	1
M4	17	+0.023	10	1.2	13	4.3	3.3	1	1	3	1
M5	20	+0.041	12.5	1.5	17	5.3	4.2	1.2	1.5	4	1.5
M6	25	+0.028	15	1.8	21	6.4	5	1.5	1.5	5	1.5
M8	30	+0.028	20	2	26	8.4	6.7	2	2	7	2
M12	42	+0.050 +0.034	30	2.5	38	13	10.1	3	2	10	2

注:60°锥孔对 D₁ 的同轴度允差 0.005.

表 2-1-37 自动调节支承的规格及主要尺寸(参见图 2-1-37)

(mm)

主要尺寸								件号	1	2	3	4	5	6	
								名称	支承	挡盖	衬套	顶销	弹簧	螺塞	
								材料	45	A3	45	45	碳素弹簧 钢丝 I	A3	
								数量	1	1	1	1	1	1	
d	$H \approx h_{最大}$	L	D	d_1	d_2	h_1	l	标准	GB 2238 (1) 1991	GB 2238 (2) 1991	GB 2238 (3) 1991	GB 2238 (4) 1991	GB 2089 1991	GB 2250 1991	
12	45	32	58	16	10	M18×1.5	16	18.2	规格	12×58	18×18	12	10	1.2×9 ×18	BM18 ×1.5
	49		20				12×62								
	55		26				12×68								
16	56	36	65	22	12	M22×1.5	18	22.3	规格	16×65	24×20	16	12	1.6×12 ×25	BM22 ×1.5
	66		28				16×75								
	76		38				16×85								
20	72	45	85	26	16	M27×1.5	25	30.6	规格	20×85	28×24	20	16	2×14 ×38	BM27 ×1.5
	82		35				20×95								
	92		45				20×115			28×35					

件 1 支承

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=16\text{ mm}, L=65\text{ mm}$ 的支承:

支承 16×65 GB 2238(1) 1991

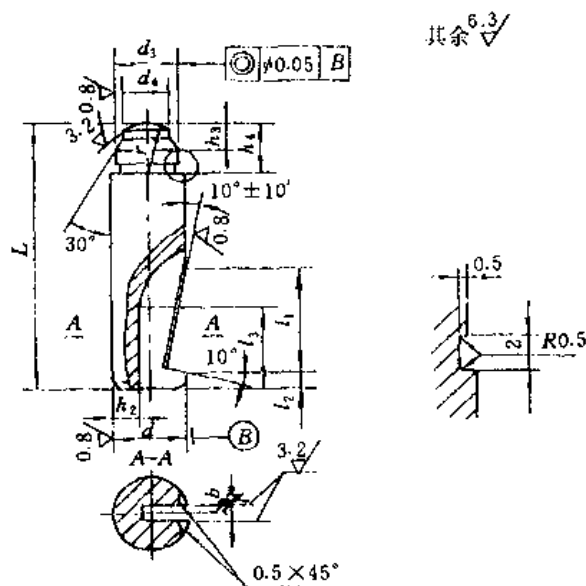


图 2-1-38 自动调节支承中的支承

表 2-1-38 自动调节支承中的支承尺寸(参见图 2-1-38)

(mm)

d		L	d_1		d_1	l_1	l_2	l_3	b	h_2	h_3	h_4	r
基本尺寸	极限偏差 I9		基本尺寸	极限偏差 o6									
12	-0.016	58	11	+0.023	9	22	3	15	3	5	5	10	10
		62											
		68											
16	0.059	65	15	+0.012	12	21	1	20	4	7	6	12	12
		75											
		85											
20	-0.072	95	18		15	28	5	21	5	9	8	16	16
		115											

件 2 挡盖

技术条件:

(1)材料:A3。

(2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$D_1=28\text{ mm}, H_1=28\text{ mm}$ 的挡盖;

挡盖 28×28 GB 2238(2) 1991

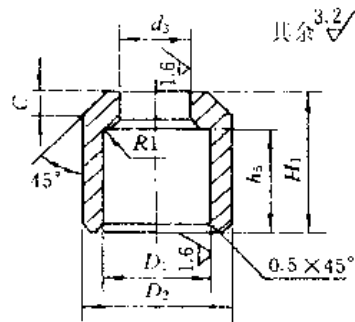


图 2-1-39 自动调节支承中的挡盖

表 2-1-39 自动调节支承中的挡盖尺寸(参见图 2-1-39)

(mm)

D_1		H_1	D_2	d		h_1	C
基本尺寸	极限偏差 H11			基本尺寸	极限偏差 H7		
18	+0.110 0	18	22	11	+0.180 0	13	3
24	+0.130 0	20	30	15		14	4
28		24	35	18		16	5
	35	27					

件 3 衬套

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC40~45;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=20\text{ mm}$ 的衬套;

衬套 20 GB 2238(3) 1991

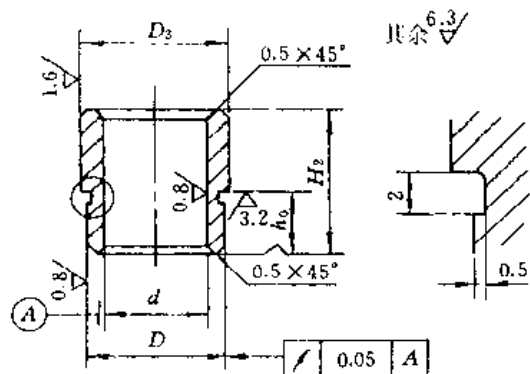


图 2-1-40 自动调节支承中的衬套

表 2-1-40 自动调节支承中的衬套尺寸(参见图 2-1-40)

(mm)

基本尺寸	d	基本尺寸	D	基本尺寸	D_3	H_2	h_6
	极限偏差 H9		极限偏差 n6		极限偏差 b11		
12	+0.013 0	16	+0.023 +0.012	18	-0.150 -0.260	20	8
16		22	+0.028 +0.015	24	-0.160 -0.290	22	10
20	+0.052 0	26		28		28	12

件 4 顶销

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)两斜面 $10^\circ \pm 10'$ 须在同一平面上;
- (4)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d_1 = 16$ mm 的顶销:

顶销 16 GB 2238(4)-1991

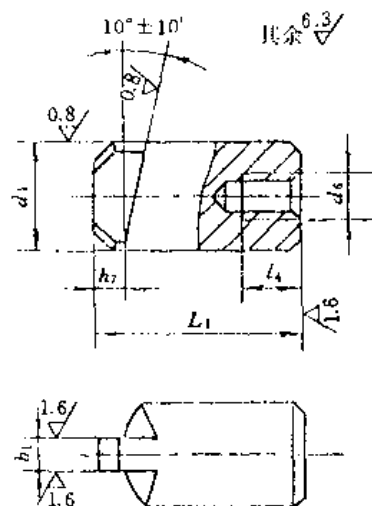


图 2-1-41 自动调节支承中的顶销

表 2-1-41 自动调节支承中的顶销尺寸(参见图 2-1-41)

(mm)

基本尺寸	d_1	L_1	b_1	h_7	d_6	l_1
	极限偏差 f9					
10	-0.013 -0.049	18	2.8	2	M5	6
12	-0.016	22	3.8	3.5	M6	8
16	-0.059	30	4.8	4.5		

2. 推引式辅助支承

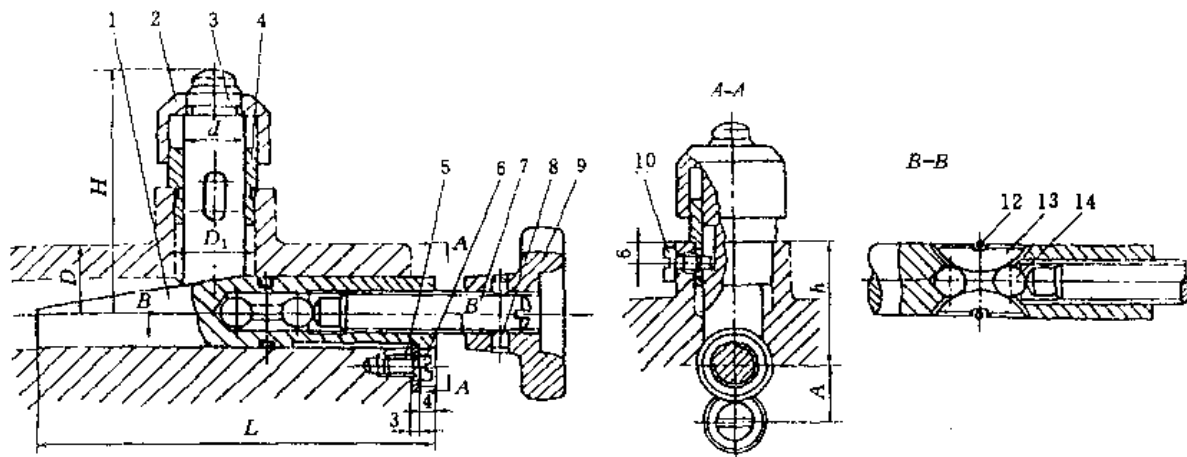


图 2-1-42 推引式辅助支承

表 2-1-42 推引式辅助支承的规格及主要尺寸(参见图 2-1-42)

(mm)

主要尺寸	$d(H8/f9)$		16				20			
	$D(H8/f9)$		20				30			
	H	min	34	39	64	65	70	73	80	
		max	58	63	68	72	77	82	87	
	$D_1(H7/h6)$		22				26			
	L		110				140			
	h		25	30	35	30	35	40	45	
	A		15				22			
	每件质量(kg)≈		0.696	0.700	0.704	1.397	1.402	1.412	1.432	
件号	名称	数量	标准	尺寸						
1	调节楔	1		20				30		
2	挡盖	1		24×20				28×24		
3	支承	1		16×50	16×53	16×60	20×60	20×65	20×70	20×75
4	衬套	1		15				20		
5	挡圈	1		7				9		
6	螺钉	1	GB 65-1985	M6×12				M8×14		
7	螺钉	1		AM12×60				AM16×80		
8	销	1	GB 117-1986	3×26				4×30		
9	把手	1		65				80		
10	螺钉	1		M6×10				M6×12		
11	锁圈	1	GB 921-1986	15				25		
12	半圆键	2		5				6		
13	钢球	2	GB 308-1989	9				13		

件1 调节楔

技术条件:

(1)材料:20钢;

(2) b 对 D 的对称度不大于0.1mm;

(3)螺纹按3级精度制造;

(4)锐边倒钝;

(5)表面发蓝或其他防锈处理;

(6)热处理:渗碳深度0.8~1.2mm,淬火HRC60~64,螺纹及半圆槽不渗碳。

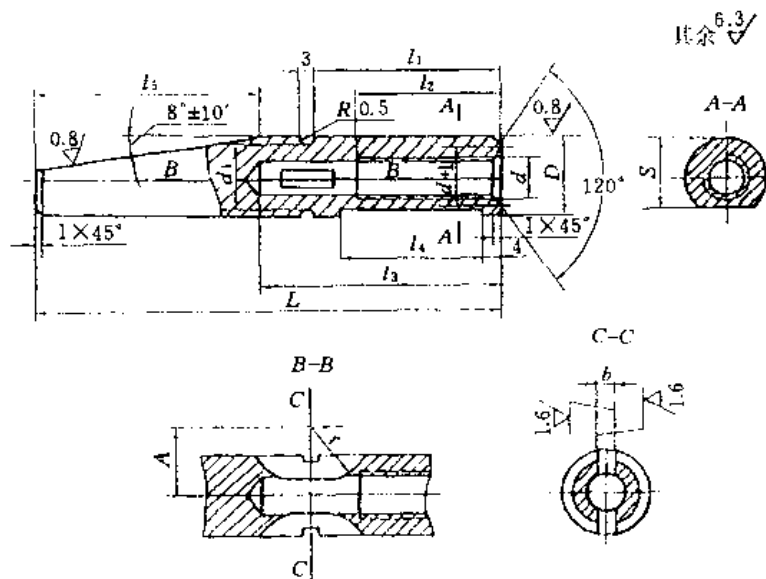


图 2-1-43 推引式辅助支承中的调节楔

表 2-1-43 推引式辅助支承中的调节楔尺寸(参见图 2-1-43)

(mm)

D		d	d ₁		L	l = 0.2	l ₂	l ₃ ± 0.2		l ₄	l ₅	b		4 ± 0.2	r	S		每件质量 (kg) ≈
基本尺寸	极限偏差 H9		基本尺寸	极限偏差 h12				基本尺寸	极限偏差 H8			基本尺寸	极限偏差 h11					
20	+0.020 0	M12	15	0 +0.210	110	45	35	37.5	35	58	5	+0.018 0	18	15	18.5	0	-0.130	0.170
30	+0.072 0	M16	25	0 -0.250	140	60	45	75	50	75	6		22	19	28			0.495

件 2 挡盖

技术条件:

- (1)材料:A3;
- (2)锐边倒钝;
- (3)表面发蓝或其他防锈处理。

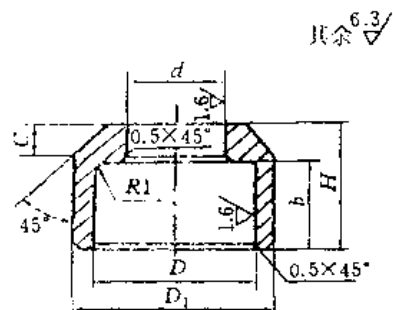


图 2-1-44 推引式辅助支承中的挡盖

表 2-1-44 推引式辅助支承中的挡盖尺寸(参见图 2-1-44)

(mm)

D		H	D ₁	d		h	C	每件质量 (kg) ≈
基本尺寸	极限偏差 H12			基本尺寸	极限偏差 H7			
18	+0.018 0	18	22	11	±0.180 0	13	3	0.020
24	+0.210 0	20	30	15		14	4	0.050
28		24	35	18	16	5	0.060	
	35	27			0.110			

件 3 支承

技术条件:

- (1)材料:45 钢;

- (2)d₁对d的径向跳动不大于0.05 mm;

- (3)锐边倒钝;

- (4)热处理:淬火 HRC 38~42。

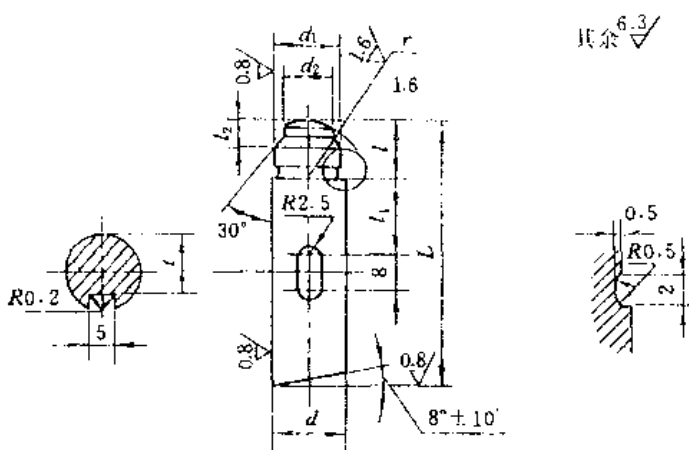


图 2-1-45 推引式辅助支承中的支承

表 2-1-45 推引式辅助支承中的支承尺寸(参见图 2-1-45) (mm)

d		d ₁		d ₂	L	l	l ₁	l ₂	r	t	每件质量 (kg)≈
基本尺寸	极限偏差 f9	基本尺寸	极限偏差 n6								
16	-0.015	15	+0.032	12	50	12	18	6	12	13	0.070
	-0.059		+0.012		55						0.075
					60						0.085
20	0.020	18	-0.028	15	65	16	23	8	16	17	0.135
	-0.072		+0.015		70						0.145
					75						0.155
											0.170

件 4 衬套

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)表面发蓝或其他防锈处理;
- (3)D 对 d 的径向跳动不大于 0.05 毫米;
- (4)热处理:淬火 HRC38~42。

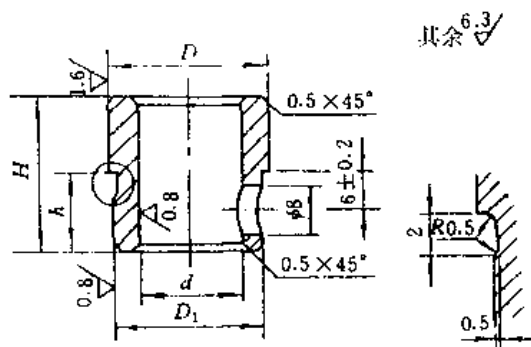


图 2-1-46 推引式辅助支承中的衬套

表 2-1-46 推引式辅助支承中的衬套尺寸(参见图 2-1-46) (mm)

d		D		D ₁		H	h	每件质量 (kg)≈
基本尺寸	极限偏差 H8	基本尺寸	极限偏差 b12	基本尺寸	极限偏差 n6			
16	+0.027	24	-0.150	22	+0.028	24	12	0.035
	0		-0.330		+0.015			0.50
20	+0.032	28		26		27		

件5 挡圈

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)锐边倒钝;
- (3)表面发蓝或其他防锈处理;
- (4)热处理:淬火HRC38~42。

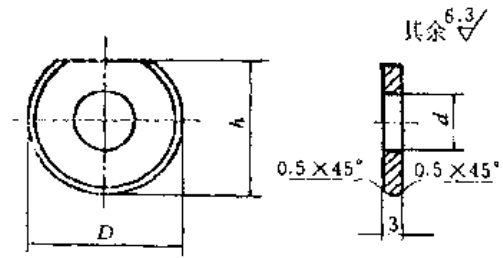


图 2-1-47 推引式辅助支承中的挡圈

表 2-1-47 推引式辅助支承中的挡圈尺寸(参见图 2-1-47)

(mm)

d	D		h	每件质量 (kg)≈
	基本尺寸	极限偏差 h11		
7	16	0 -0.110	14.5	0.003 5
9	22	0 -0.130	20	0.006 5

件9 星形把手

技术条件:

- (1)材料:HT150;

(2)锐边倒钝;

(3)非加工表面涂漆。

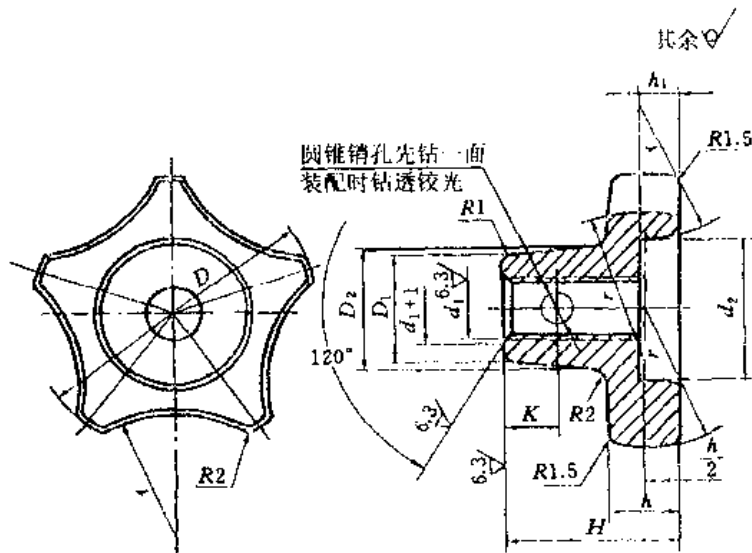


图 2-1-48 推引式辅助支承中的星形把手

表 2-1-48 推引式辅助支承中的星形把手尺寸(参见图 2-1-48)

(mm)

D	D ₁	D ₂	d ₁	d ₂	H	h	h ₁	K	r	每件质量(kg)≈	圆锥销 GB 117- 1976 d×l
65	25	27	M12	32	36	16	8	12	32.5	0.266	3×26
80	30	32	M16	40	50	20	14	16	40	0.626	4×30

件 12 半圆键

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)锐边倒钝:

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理:淬火 HRC38~42。

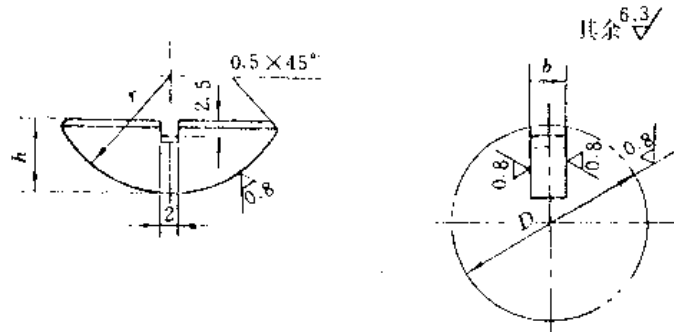


图 2-1-49 推引式辅助支承中的半圆键

表 2-1-49 推引式辅助支承中的半圆键尺寸(参见图 2-1-49)

(mm)

h		h		r		D		每件质量 (kg)≈
基本尺寸	极限偏差 f9	基本尺寸	极限偏差 h12	基本尺寸	极限偏差 h12	基本尺寸	极限偏差 h12	
5	-0.010	7	0 -0.150	14	0 -0.180	20	0 0.210	0.004 5
6	0.040		0 0.180	18		30		0.012 0

2.2 夹紧件

2.2.1 螺母

1. 带肩六角螺母(GB 2148—1991)

技术条件:

(1)材料 45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)细牙螺母的支承面对螺纹轴心线的垂直度按 GB/T1184—1996《形状和位置公差》;

(4)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M24$ 的带肩六角螺母:

螺母 M24 GB 2148—1991

$d=M24 \times 1.5$ 的带肩六角螺母:

螺母 M24 \times 1.5 GB 2148—1991

应用图例:第二章图 2-2-5,图 2-2-13,图 2-2-31,图 2-2-32,图 2-2-33。

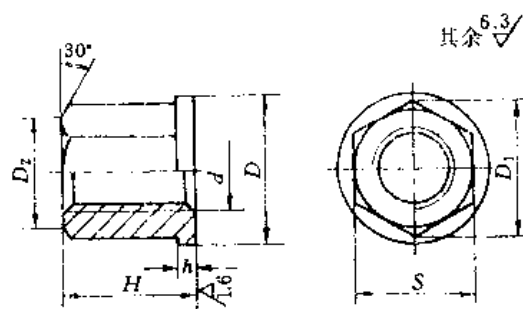


图 2-1-50 带肩六角螺母

表 2-1-50 带肩六角螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-50)

(mm)

d		D	H	S		D ₁ ≈	D ₂ ≈	h
普通螺纹	细牙螺纹			基本尺寸	极限偏差			
M5		10	8	8	0	9.2	7.5	2
M6		12.5	10	10	0.200	11.5	9.5	
M8	M8×1	17	12	11	0	16.2	13.5	3
M10	M10×1	21	16	17	-0.240	19.6	16.5	
M12	M12×1.25	24	20	19	0	21.9	18	4
M16	M16×1.5	30	25	21	-0.280	27.7	23	
M20	M20×1.5	37	32	30	0	34.6	29	5
M24	M24×1.5	44	38	36	0	41.6	34	
M30	M30×1.5	56	48	46	-0.340	53.1	44	6
M36	M36×1.5	66	55	55	0	63.5	53	7
M42	M42×1.5	78	65	65	0.400	75	62	8
M48	M48×1.5	92	75	75		86.5	72	9

2. 球面带肩螺母(GB 2149--1991)

及部件技术条件》。

技术条件:

标记示例:

(1)材料:45 钢;

d=M24 的 A 型球面带肩螺母;

(2)热处理:HRC35~40;

螺母 AM24 GB 2149--1991

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

应用图例:第二章图 2-2-14,图 2-2-21,图 2-2-30。

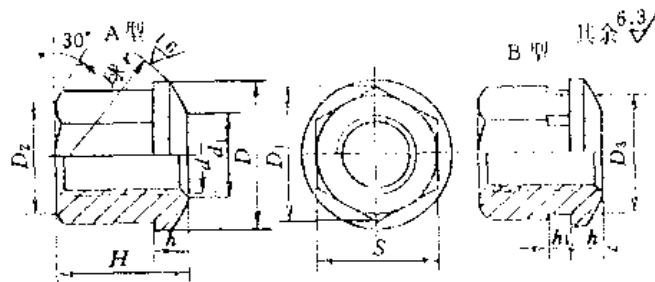


图 2-1-51 球面带肩螺母

表 2-1-51 球面带肩螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-51)

(mm)

d	D	H	r	S		D ₁ ≈	D ₂ ≈	D ₃	d ₁	h	h ₁
				基本尺寸	极限偏差						
M6	12.5	10	10	10	0 0.200	11.5	9.5	10	6.4	3	2.5
M8	17	12	12	14	0	16.2	13.5	14	8.4	4	3
M10	21	16	16	17	-0.240	19.6	16.5	18	10.5		
M12	24	20	20	19	0	21.9	18	20	13	5	4
M16	30	25	25	24	-0.280	27.7	23	26	17	6	5
M20	37	32	32	30	0	34.6	29	32	21	6.6	
M24	44	38	36	36	0	41.6	34	38	25	9.6	6
M30	56	48	40	46	0.340	53.1	44	48	31	9.8	7
M36	66	55	50	55	0	63.5	53	58	37	12	8
M42	78	65	63	65	-0.400	75	62	68	43	16	9
M48	92	75	70	75		86.5	72	78	50	20	10

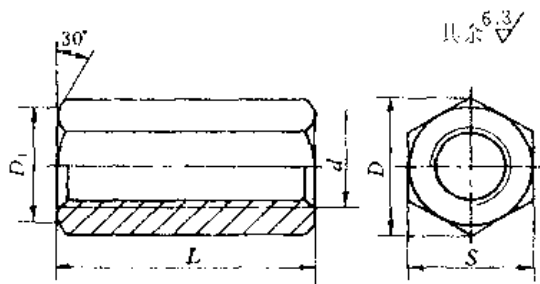


图 2-1-52 连接螺母

3. 连接螺母(GB 2150-1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M12$ 的连接螺母;

螺母 M12 GB 2150-1991

表 2-1-52 连接螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-52)

(mm)

d	L	S		$D \approx$	$D_1 \approx$
		基本尺寸	极限偏差		
M12	40	19	0 -0.280	21.9	18
M16	50	24		27.7	22.8
M20	60	30		34.6	28.5
M24	75	36	0 -0.340	41.6	34.2
M30	90	46		53.1	43.7
M36	110	55	0 0.400	63.5	52.3
M42	130	65		75	61.8
M48	160	75		86.5	71.3

4. 调节螺母(GB 2151-1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M20$ 的调节螺母;

螺母 M20 GB 2151-1991

应用图例:第二章图 2-2-6。

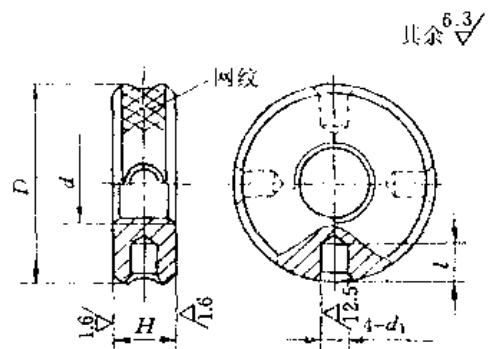


图 2-1-53 调节螺母

表 2-1-53 调节螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-53)

(mm)

d	D (滚花前)	H	d_1	l
M6	20	6	3	4.5
M8	24	7	3.5	5
M10	30	8	4	6
M12	35	10	5	7
M16	40	12	6	8
M20	50	14		10

5. 带孔滚花螺母(GB 2152--1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:A 型HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M20$ 的 A 型带孔滚花螺母:

螺母 AM20 GB 2152--1991

应用图例:第二章图 2-2-10,图 2-2-12,图 2-2-35。

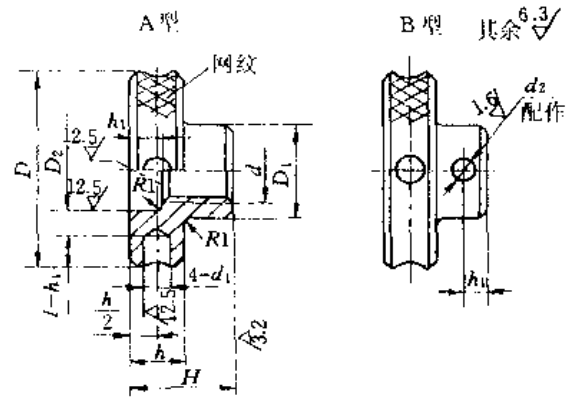


图 2-1-54 带孔滚花螺母

表 2-1-54 带孔滚花螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-54)

(mm)

d	D (滚花前)	D_1	D_2	H	h	d_1	d_2		h_1	h_2
							基本尺寸	极限偏差H7		
M3	12	8	5	8	5				2	
M4	18	10	6	10	6					
M5	20	12	7	12	7		1.5	+0.010 0	3	2.5
M6	25		8	14	8		2		4	3
M8	30	16	10	16	10	5	3	5		
M10	35	20	14	20	12		4	+0.012 0		4
M12	40		18			6	5		7	
M16	50	25	20	25	15	8	6	8	5	
M20	60	30	25	30		10	7			

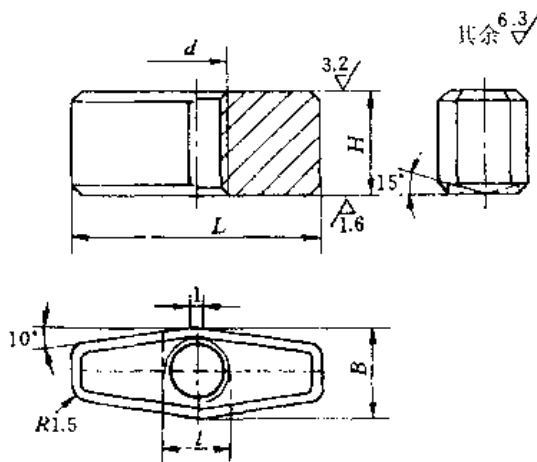


图 2-1-55 菱形螺母

6. 菱形螺母(GB 2153—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M16$ 的菱形螺母:

螺母 M16 GB 2153--1991

应用图例:第二章图 2-2-4。

表 2-1-55 菱形螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-55)

(mm)

d	L	B	H	l
M4	20	7	8	4
M5	25	8	10	5
M6	30	10	12	6
M8	35	12	16	8
M10	40	14	20	10
M12	50	16	22	12
M16	60	22	25	16

7. 内六角螺母(GB 2154—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M12$ 的内六角螺母:

螺母 M12 GB 2154—1991

应用图例:第二章图 2-2-50。

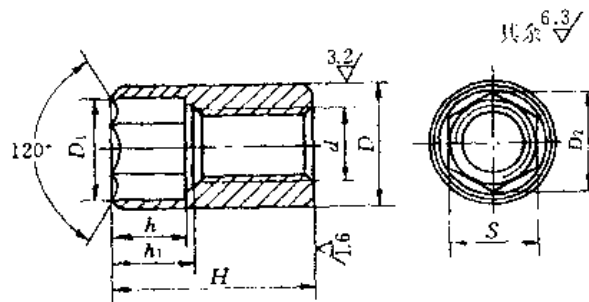


图 2-1-56 内六角螺母

表 2-1-56 内六角螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-56)

(mm)

d	D	H	S		D_2	$D_1 \approx$	h	h_1
			基本尺寸	极限偏差				
M6	10	16	6	+0.160 +0.030	7.5	6.9	5	6
M8	14	20	8	+0.200	9.5	9.2	7	8
M10	18	25	10	+0.040	12	11.5	9	10
M12	22	30	14	+0.240	17	16.2	11	13
M16	25	40	17	+0.050	20	19.6	13	15
M20	30	50	22	+0.280	26	25.4	16	18
M24	38	60	27	+0.060	32	31.2	22	24

8. 手柄螺母(GB 2155—1991)

标记示例:

$d=M12, H=50$ mm 的 A 型手柄螺母:

手柄螺母 AM12×50 GB 2155—1991

应用图例:第二章图 2-2-7、图 2-2-30、图 2-2-32。

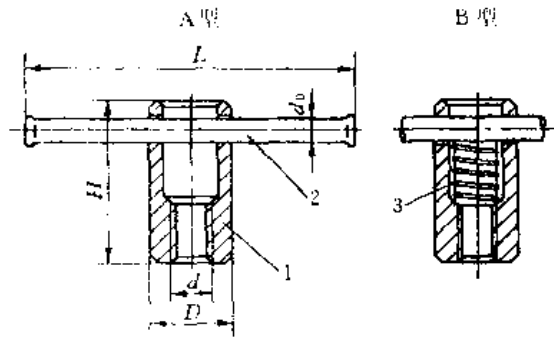


图 2-1-57 手柄螺母

表 2-1-57 手柄螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-57)

(mm)

主要尺寸					件号	1	2	3
					名称	螺母 手柄		弹簧
					材料	45	A3	碳素弹簧钢丝 I
					数量	1	1	1
					标准	GB 2155(1) 1991	GB 2220 1991	GB 2089 1991
d	D	H	L	d_1	规格	M6×H	5×50	0.8×7×13
M6	15	28	50	5				M8×H
		50				0.8×9×17		
M8	18	32	60	6		M10×H	8×80	0.8×9×45
		60						1.2×12×22
M10	22	45	80	8		M12×H	10×100	1.2×12×65
		80						1.6×14×20
M12	25	50	100	10		M16×H	12×120	1.6×14×80
		100						1.6×18×25
M16	32	60	120	12		M20×H	16×200	1.6×18×80
		110						2×22×30
M20	36	70	200	16				2×22×85
		120						

件 1 螺母

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M12, H=50$ mm 的螺母;

螺母 M12×50 GB 2155(1) 1991

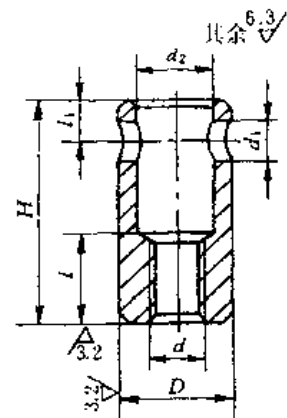


图 2-1-58 手柄螺母中的螺母

表 2-1-58 手柄螺母中的螺母尺寸(参见图 2-1-58)

(mm)

d	D	H	d_1	d_2	l	l_1
M6	15	28	5.1	9	10	6
		30				
M8	18	52	6.1	11	12	7
		53				
M10	22	43	8.2	15	16	8
		50				
M12	25	53	10.2	17	20	9
		100				
M16	32	60	12.2	21	25	11
		113				
M20	36	70	16.2	25	32	13
		120				

9. 回转手柄螺母(GB 2156—1991)

手柄螺母 M16 GB 2156—1991

标记示例:

应用图例:第二章图 2-2-15,图 2-2-16。

$d=M16$ 的回转手柄螺母:

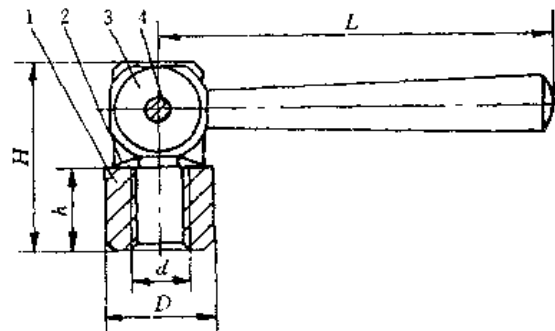


图 2-1-59 回转手柄螺母

表 2-1-59 回转手柄螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-59)

(mm)

主要尺寸					件号	1	2	3	4
					名称	螺母	弹簧片	手柄	销
					材料	45	65Mn	45	45
					数量	1	1	1	1
					标准	GB 2156(1) 1991	GB 2156(2) 1991	GB 2156(3) 1991	GB 119—1986
M8	18	65	30	14	规格	M8	10	65	5n6×16
M10	22	80	36	16		M10	12	80	6n6×20
M12	25	100	45	20		M12	14	100	6n6×22
M16	32	120	58	26		M16	18	120	8n6×30
M20	40	160	72	32		M20	22	160	10n6×35

件1 螺母

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d = M16$ 的螺母:

螺母 M16 GB 2156(1)-1991

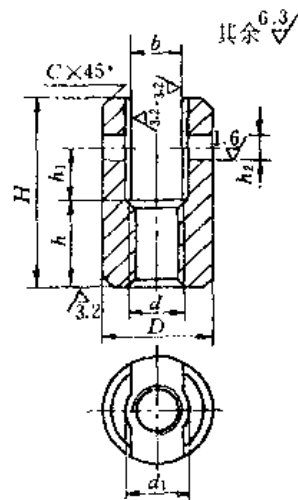
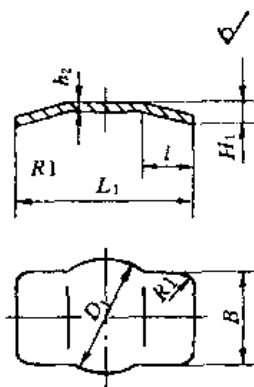


图 2-1-60 回转手柄螺母中的螺母

表 2-1-60 回转手柄螺母中的螺母尺寸(参见图 2-1-60)

(mm)

d	D	h	b		d ₁	d ₂		h	h ₁		C
			基本尺寸	极限偏差 H11		基本尺寸	极限偏差 H9		基本尺寸	极限偏差	
M8	18	30	8	+0.090	10.2	5	+0.030 0	14	8.6	0	2
M10	22	36	10	0	12.2	6		16	10.6		3
M12	25	45	12	+0.110	14.2	8	+0.036 0	20	13.3		4
M16	32	58	16	0	18.2			10	26	17	5
M20	40	72	20	+0.130 0	22.2			32	21.5		



件2 弹簧片

技术条件:

(1)材料:65Mn;

(2)热处理:HRC43~48;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$D_1 = 22$ mm 的弹簧片;

弹簧片 22 GB 2156(2) -1991

图 2-1-61 回转手柄螺母中的弹簧片

表 2-1-61 回转手柄螺母中的弹簧片尺寸(参见图 2-1-61)

(mm)

D_1	B	L_1	H_1	l	h_2
10	7.8	16	1.6	4	0.4
12	9.8	19		5	
14	11.8	22	2.3	6	0.5
18	15.8	27	2.5	7	0.6
22	19.8	35	3.5	10	0.8

件3 手柄

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$L=120\text{ mm}$ 的手柄:

手柄 120 GB 2156(3) 1991

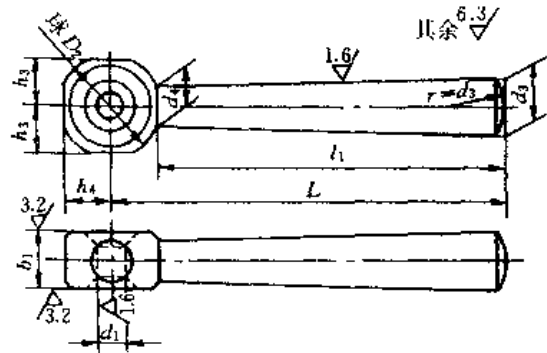


图 2-1-62 回转手柄螺母中的手柄

表 2-1-62 回转手柄螺母中的手柄尺寸(参见图 2-1-62)

(mm)

L	D_2	b_1		d_3	d_1	d_2	l_2	h_3	h_1	
		基本尺寸	极限偏差 d11						基本尺寸	极限偏差
65	16	8	-0.040	10	6	5.1	57.6	7	7.2	0 -0.100
80	20	10	-0.150	12	8	6.1	70.8	9	9.2	
100	25	12	-0.050	15	10	6.1	88.6	11	11.2	
120	32	16	-0.160	18	12	8.2	105.1	14.5	14.8	
160	40	20	-0.065 -0.195	22	16	10.2	141.7	18	18.3	

10. 多手柄螺母(GB 2157--1991)

螺母 AM16 GB 2157 1991

标记示例:

应用图例:第二章图 2-2-17(a)、(b)。

$d=M16$ 的 A 型多手柄螺母:

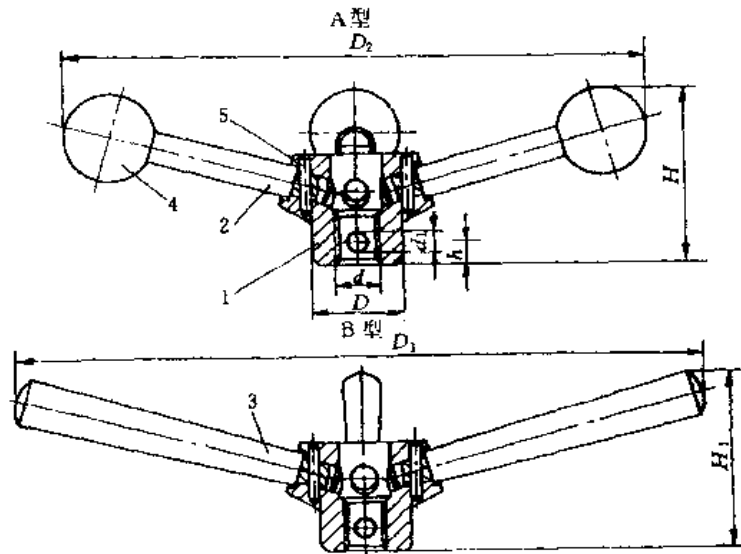


图 2-1-63 多手柄螺母

表 2-1-63 多手柄螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-63)

(mm)

主要尺寸							件号	1	2	3	4	5	
d	D	D ₁ ≈	D ₂ ≈	H≈	H ₁ ≈	d ₁		名称	螺母	手柄杆	直手柄	手柄球	销
						基本尺寸	极限偏差 H7	材料	45	35	35	尼龙 6	45
								数量	1	4	4	4	4
								标准	GB 2157 (1)·1991				GB 119 ·1986
M12	25	234	196	59	59	4		规格	M12	10×50×12	10×100×12	M10×32	3n6×22
M16	32	241	204	63	65	6	+0.012 0		M16				
M20	38	298	255	80	80	6			M20	12×65×16	12×125×16	M12×40	4n6×25
M24	45	308	265	85	85	8	+0.015 0		M24				
M30	52	385	350	105	104	8			M30	16×100×20	16×160×20	M16×45	5n6×30

件 1 螺母

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

d=M16 的螺母;

螺母 M16 GB 2157(1)·1991

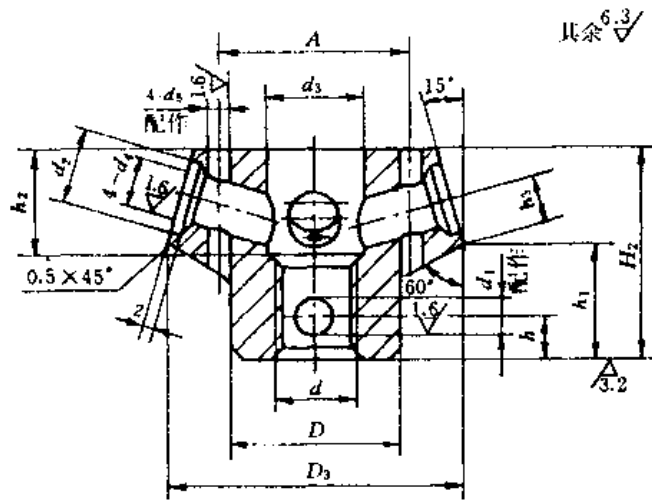


图 2-1-64 多手柄螺母中的螺母

表 2-1-64 多手柄螺母中的螺母尺寸(参见图 2-1-64)

(mm)

d	D	H ₂	D ₃	A	d ₁		d ₂	d ₃	d ₄		d ₅		h	h ₁	h ₂	h ₃
					基本尺寸	极限偏差 H7			基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 H7				
M12	25	35	48	29	4		14	14	10	+0.015 0	3	+0.010 0	6	18	18	9
M16	32	40	55	36	6		14	18	10		3		8	22	20	
M20	38	50	65	43	8	+0.015 0	17	22	12	+0.018 0	4	+0.012 0	10	27	25	12
M24	45	55	75	50				26					12			
M30	52	65	85	58	8		21	32	16		5		16	38	30	14

11. 蝶形螺母

技术条件:

(1)材料:Q235A;

(2)螺纹按3级精度制造;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4) d_2 孔装配时按H7级精度配铰。

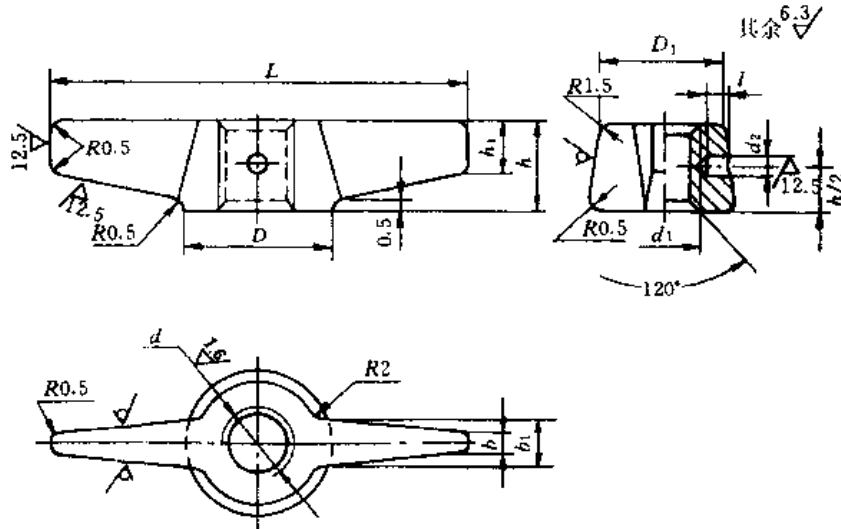


图 2-1-65 蝶形螺母

表 2-1-65 蝶形螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-65)

(mm)

d	l	h 极限偏差 0 -0.3	h_1	d_1	d_2	l	D	D_1	h	b_1	每件质量 (kg)≈	圆 销
M5	30	6	4	6	1.4	1.5	10	8	2	4	0.004 6	1.5n6×8
M6	35	8	6	7			12	10			0.008 2	1.5n6×12
M8	45	10		8	9	1.9	2.5	16	14	2.5	5	0.018 3
M10	55	12	11		2.9	2.5	18	15	3	6	0.025 8	3n6×16
M12	70	14	13	3.9	3	22	18	4	8	0.038 8	4n6×18	

12. 滚花螺母

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按3级精度制造;

(3) d_2 孔装配时按H7级精度配铰;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:B型调质HRC30~35。

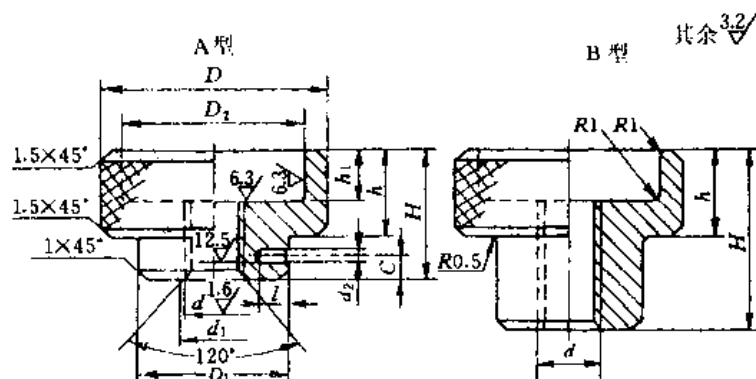


图 2-1-66 滚花螺母

表 2-1-66 滚花螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-66)

(mm)

d	型号	H	D	D_1	D_2	d_1	d_2	C	l	h	h_1	滚花 距离	每件质量 (kg)≈	圆 销
M5	$\frac{A}{B}$	$\frac{12}{18}$	20	14	15	6	1.4	3	3	7	4	1	$\frac{0.0157}{0.0206}$	$1.5n6 \times 12$
M6	$\frac{A}{B}$	$\frac{15}{20}$	24	16	18	7	1.4		4	10	6		$\frac{0.0307}{0.0401}$	$1.5n6 \times 16$
M8	$\frac{A}{B}$	$\frac{18}{25}$	30	20	24	9	1.9		3.5	4	12		7	$\frac{0.0526}{0.0671}$
M10	$\frac{A}{B}$	$\frac{20}{30}$	36	25	30	11	2.9	4	5	14	8	1.2	$\frac{0.0853}{0.119}$	$3n6 \times 22$
M12	$\frac{A}{B}$	$\frac{25}{35}$	40	28	32	13	3.9	4.5	6	16			$\frac{0.136}{0.170}$	$4n6 \times 26$

13. 捏手螺母

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC33~38;
- (3)表面处理:发蓝。

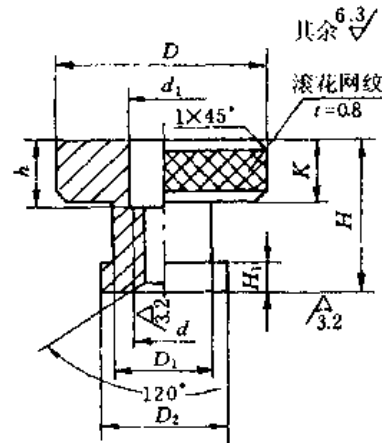


图 2-1-67 捏手螺母

表 2-1-67 捏手螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-67)

(mm)

d	D	H	K	D_1	D_2	H_1	d_1	h
M6	22	15	9	10	12	2.8	7	7
M8	30	20	8	14	16	3.7	10	10
M10	36	25	10	17	20	5	13	12
M12	42	35	12	20	24	6	16	18

14. 滚花六角头圆螺母

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)表面处理:发蓝。

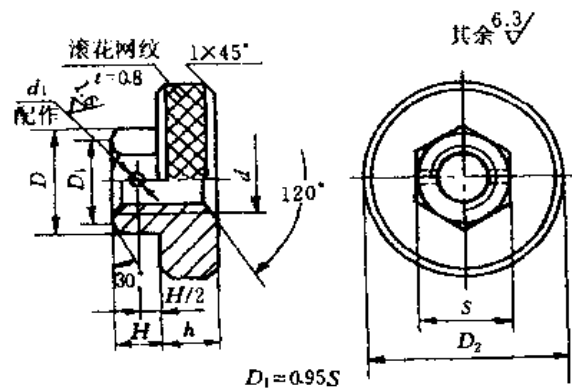


图 2-1-68 滚花六角头圆螺母

表 2-1-68 滚花六角头圆螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-68) (mm)

d	D _≈		D ₂	S		d ₁		H	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 H7		
M5	9.2	0 -0.300	20	8	0 -0.200	1.5	+0.010 0	5	5
M6	11.5	0 -0.400	24	10	0 -0.200	2	+0.010 0	6	6
M8	16.2	0 -0.500	30	14	0 -0.240	2.5	+0.010 0	7	7
M10	19.6	0 -0.500	36	17	0 -0.240	3	+0.010 0	8	8
M12	21.9	0 -0.600	40	19	0 -0.280	3	+0.010 0	10	10
M16	27.7	0 -0.700	42	24	0 -0.280	4	+0.012 0	14	12

15. 圆螺母(带扳手孔)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC26~31。

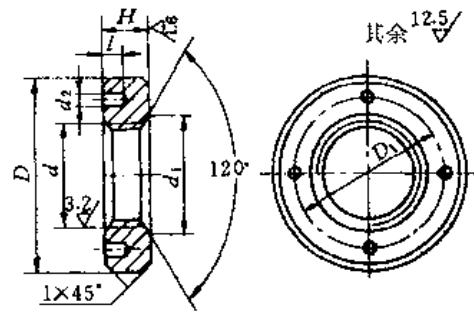


图 2-1-69 圆螺母

2.2.2 螺钉

1. 压紧螺钉(GB 2160—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC30~35;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

d=M24,L=80 mm 的 A 型压紧螺钉;

螺钉 AM24×80 GB 2160—1991

应用图例:第二章图 2-2-4,图 2-2-6,图 2-2-9,图 2-2-10,图 2-2-1,图 2-2-2。

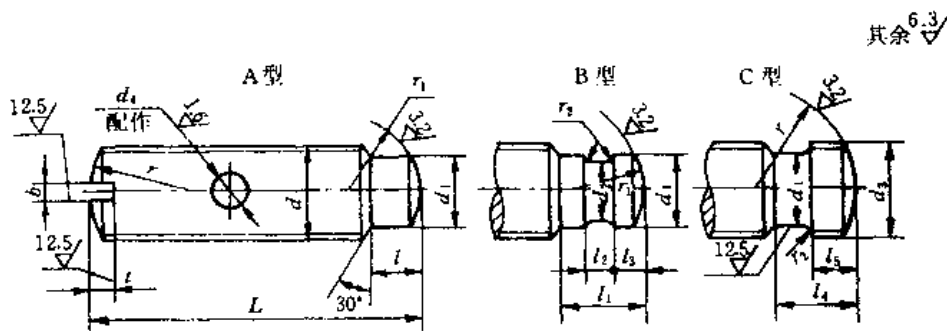


图 2-1-70 压紧螺钉

表 2-1-69 圆螺母的规格及主要尺寸(参见图 2-1-69)

(mm)

d	d_1	D		D_1		H		螺纹轴线与螺母支承面的垂直度	d_2		l
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	
M12×1.25	13	26	0	19	+0.150 0	10	+0.5	0.04	4	+0.160 0	5
M14×1.5	15	30	-0.280	23	+0.150 0						
M16×1.5	17	32	0	27	+0.150 0						
M18×1.5	19	34	0.340								
M20×1.5	21	36	0	32	+0.200 0						
M22×1.5	23	40	-0.340								
M24×1.5	25	42	0	38	+0.200 0						
M27×1.5	28	45	-0.340								
M30×1.5	31	48	0	44	+0.200 0	12	+0.5	6	+0.160 0	7	
M33×1.5	34	52	0								
M36×1.5	37	55	-0.400								
M39×1.5	40	58	0								
M42×1.5	43	62	-0.400	58	+0.200 0	15	+0.5	8	+0.200 0	10	
M45×1.5	46	68	0								
M48×1.5	49	72	-0.400	68	+0.200 0	15	+0.5	8	+0.200 0	10	
M52×1.5	53	78	0								
M56×1.5	57	85	0	78	+0.200 0	15	+0.5	8	+0.200 0	10	
M60×1.5	61	90	-0.460								
M64×1.5	65	95	0	88	+0.250 0	15	+0.5	8	+0.200 0	10	
M68×1.5	69	100	-0.460								
M72×1.5	73	105	0	100	+0.250 0	15	+0.5	8	+0.200 0	10	
M76×1.5	77	110	-0.460								
M80×1.5	81	115	0	115	+0.250 0	15	+0.5	8	+0.200 0	10	
M85×1.5	86	120	-0.460								
M90×1.5	91	130	0	115	+0.250 0	15	+0.5	8	+0.200 0	10	
M95×1.5	96	135	-0.530								
M100×1.5	101	145	0								

表 2-1-70 压紧螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-70)

(mm)

d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
d_1	2.8	3.5	4.5	6	7	9	12	16	18	
d_2			3.1	4.6	5.7	7.8	10.4	13.2	15.2	
d_3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
d_4	基本尺寸	1.5	2	3	4	5	6		8	
	极限偏差 H7	+0.010 0			+0.012 0			+0.015 0		
l	3		4	5	6	7	8	10	12	
l_1			7	8.5	10	13	15	18	20	
l_2			2.1	2.5			3.4	5		
l_3			2.2	2.6	3.2	4.8	6.3	7.5	8.5	
l_4	5	6.5		9	11	13.5	15	17	20	
l_5	2	3		4	5	6.5	8	9	11	
r	4	5	6	8	10	12	16	20	25	
r_1	3	4	5	6	7	9	12	16	18	
r_2	0.3	0.5					0.7	1		
b	0.6	0.8		1.2	1.5	2		3	4	
t	1.4	1.8	2	2.5	3	3.5	4.5	6	7	
L	18									
	20									
	22	22								
	25	25								
	28	28	28							
	30	30	30							
	35	35	35	35						
	40	40	40	40	40					
		45	45	45	45					
		50	50	50	50	50				
			60	60	60	60	60			
				70	70	70	70	70		
				80	80	80	80	80	80	80
					90	90	90	90	90	90
					100	100	100	100	100	100
						110	110	110	110	110
							120	120	120	120
							140	140	140	
							160	160	160	
								180	180	

2. 六角头压紧螺钉(GB 2161—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M20, L=80$ mm 的 A 型六角头压紧螺钉:

螺钉 AM20×80GB 2161—1991

应用图例:第二章图 2-2-17(d),图 2-2-18,图 2-2-

30(c)。

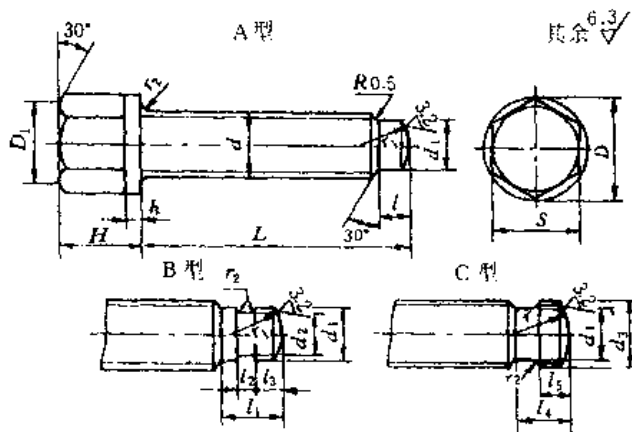


图 2-1-71 六角头压紧螺钉

表 2-1-71 六角头压紧螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-71)

(mm)

d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	
$D \approx$	13.8	16.2	19.6	25.4	31.2	36.9	47.3	57.7	
$D_1 \approx$	11.5	13.5	16.5	21	26	31	39	47.5	
H	10	12	16	18	24	30	36	40	
h	2	3		4	5		6	7	
S	基本尺寸	12	14	17	22	27	32	41	50
	极限偏差	0 -0.240			0 -0.280		0 -0.340		
d_1	6	7	9	12	16	18			
d_2	4.6	5.7	7.8	10.4	13.2	15.2			
d_3	M8	M10	M12	M16	M20	M24			
l	5	6	7	8	10	12			
l_1	8.5	10	13	15	18	20			
l_2	2.5			3.4	5				
l_3	2.6	3.2	4.8	6.3	7.5	8.5			
l_4	9	11	13.5	15	17	20			
l_5	4	5	6.5	8	9	11			
r	8	10	12	16	20	25			
r_1	6	7	9	12	16	18			

续表

d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	
r_2	0.5			0.7		1			
L	25								
	30	30							
	35	35	35						
	40	40	40	40					
	50	50	50	50	50				
		60	60	60	60	60			
			70	70	70	70			
			80	80	80	80	80		
			90	90	90	90	90		
					100	100	100	100	100
						110	110	110	110
						120	120	120	120
							140	140	140
								160	160
								180	
								200	

3. 固定手柄压紧螺钉(GB 2162—1991)

标记示例:

$d=M20, L=70$ mm 的 A 型固定手柄压紧螺钉:

螺钉 AM20×70GB 2162—1991

应用图例:第二章图 2-2-17(c),图 2-2-37,图 2-2-

60。

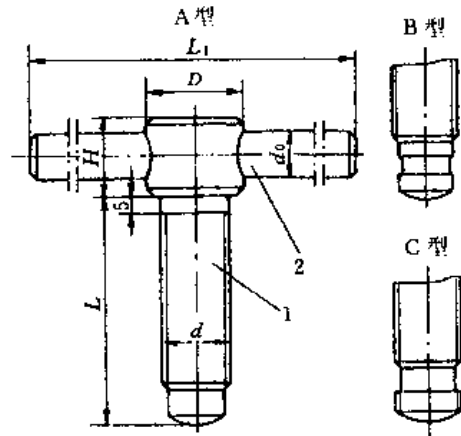


图 2-1-72 固定手柄压紧螺钉

表 2-1-72 固定手柄压紧螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-72)

(mm)

主要尺寸											件号					
d	d_0	D	H	L_1	L							1	2			
					30	35	40	50	60	70	80	90	螺 钉	手 柄		
M6	5	12	10	50	30	35	40								5×50	
M8	6	15	12	60	30	35	40	50	60						6×60	
M10	8	18	14	80			40	50	60	70	80	90			8×80	
M12	10	20	16	100				50	60	70	80	90	100		10×100	
M16	12	24	20	120					60	70	80	90	100	120	140	12×120
M20	16	30	25	160						70	80	90	100	120	140	16×160

件1 螺钉

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M20, L=70$ mm 的 A 型螺钉;

螺钉 AM20×70 GB 2162(1)—1991

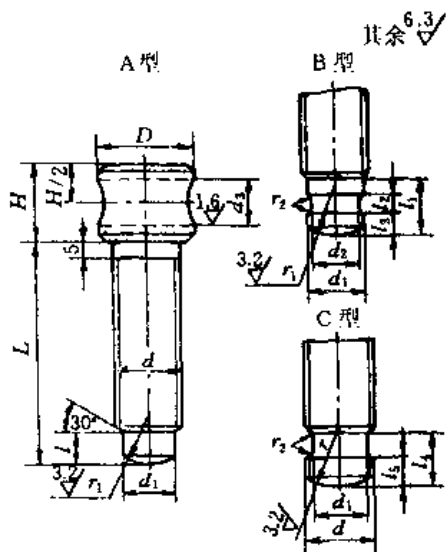


图 2-1-73 固定手柄压紧螺钉中的螺钉

表 2-1-73 固定手柄压紧螺钉中的螺钉尺寸(参见图 2-1-73)

(mm)

d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
D	12	15	18	20	24	30	
d_1	4.5	6	7	9	12	16	
d_2	3.1	4.6	5.7	7.8	10.4	13.2	
d_3	基本尺寸	5	6	8	10	12	16
	极限偏差 H7	+0.012 0		+0.015 0		+0.018 0	
H	10	12	14	16	20	25	
l	4	5	6	7	8	10	
l_1	7	8.5	10	13	15	18	
l_2	2.1	2.5		3.4		5	
l_3	2.2	2.6	3.2	4.8	6.3	7.5	
l_4	6.5	9	11	13.5	15	17	
l_5	3	4	5	6.5	8	9	
r	6	8	10	12	16	20	
r_1	5	6	7	9	12	16	
r_2	0.5				0.7	1	
L	30	30					
	35	35					
	40	40	40				
		50	50	50			
		60	60	60	60		
			70	70	70	70	
			80	80	80	80	
			90	90	90	90	
				100	100	100	
					120	120	
				140	140		

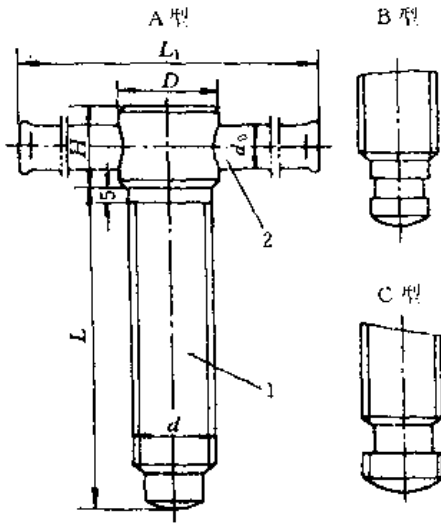


图 2-1-74 活动手柄压紧螺钉

表 2-1-74 活动手柄压紧螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-74)

(mm)

主要尺寸											件号	1	2							
											名称	螺 钉	手 柄							
											材 料	45	Q235							
											数 量	1	1							
											标 准	GB 2163 (1)-1991	GB 2220 -1991							
d	d_c	D	H	L_1	L											规 格	$A d \times L$ $B d \times L$ $C d \times L$			
M6	5	12	10	50	30	35	40	50											5×50	
M8	6	15	12	60	30	35	40	50	60										6×60	
M10	8	18	14	80		35	40	50	60	70	80								8×80	
M12	10	20	16	100			40	50	60	70	80	90	100	120					10×100	
M16	12	24	20	120				50	60	70	80	90	100	120	140			160		12×120
M20	16	30	25	160					60	70	80	90	100	120	140			140		16×160
M24				200							70	80	90	100	120	140	160	180		16×200

件1 螺钉

技术条件:

(1)材料:45钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M24, L=100$ mm 的 A 型螺钉:

螺钉 AM24×100 GB 2163(1)-1991

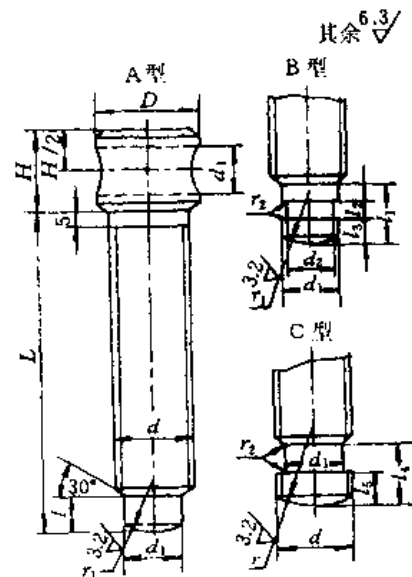


图 2-1-75 活动手柄压紧螺钉中的螺钉

4. 活动手柄压紧螺钉(GB 2163- 1991)

标记示例:

$d=M24, L=10$ mm 的 A 型活动手柄压紧螺钉;

螺钉 AM24×10 GB 2163-1991

应用图例:第二章图 2-2-28,图 2-2-96。

表 2-1-75 活动手柄压紧螺钉中的螺钉尺寸(参见图 2-1-75)

(mm)

d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
D	12	15	18	20	24	30	
d_1	4.5	6	7	9	12	16	18
d_2	3.1	4.6	5.7	7.8	10.4	13.2	15.2
d_3	5.1	6.1	8.2	10.2	12.2	16.2	
H	10	12	14	16	20	25	
l	4	5	6	7	8	10	12
l_1	7	8.5	10	13	15	18	20
l_2	2.1	2.5			3.4	5	
l_3	2.2	2.6	3.2	4.8	6.3	7.5	8.5
l_4	6.5	9	11	13.5	15	17	20
l_5	3	4	5	6.5	8	9	11
r	6	8	10	12	16	20	25
r_1	5	6	7	9	12	16	18
r_2	0.5				0.7	1	
L	30	30					
	35	35	35				
	40	40	40	40			
	50	50	50	50	50		
		60	60	60	60	60	
			70	70	70	70	70
			80	80	80	80	80
				90	90	90	90
				100	100	100	100
				120	120	120	120
					140	140	140
					160	160	160
							180

5. 塑料夹具用六角头螺钉(GB 2256 1991)

标记示例:

技术条件:

$d=M24 \times 1.5, L=40$ mm 的塑料夹具用六角头

(1)材料:45 钢;

螺钉:

(2)热处理:HRC35~40;

螺钉 M24×1.5×40 GB 2256-1991

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

应用图例:第二章图 2-2-19。

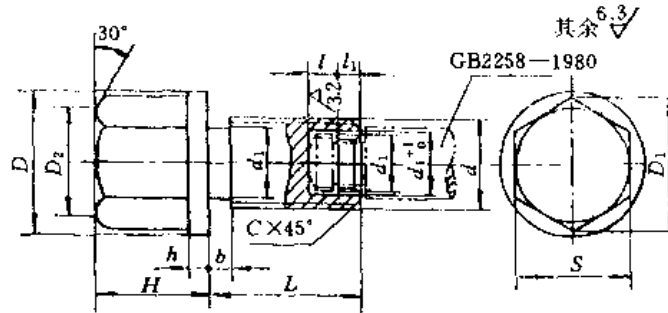


图 2-1-76 塑料夹具用六角头螺钉

表 2-1-76 塑料夹具用六角头螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-76)

(mm)

d	L	D	$D_1 \approx$	$D_2 \approx$	H	S		d_1	d_2	h	b	l	l_1	C
						基本尺寸	极限偏差							
M12×1.25	25	20	19.6	16.5	16	17	0 -0.240	M6 左	10	2	3	5	4	1
	30													
	35													
M16×1.5	30	26	25.4	21	18	22	0 -0.280	M10 左	13	3	4	6	5	1.5
	35													
	40													
M20×1.5	35	32	30.8	26	22	26	0 -0.340	M12 左	15	4	5	7	6	2
	40													
	45													
M24×1.5	40	38	36.9	31	30	32	0 -0.340	M16 左	20	5	5	8	6	2
	45													
	50													

6. 塑料夹具用内六角螺钉(GB 2257 1991)

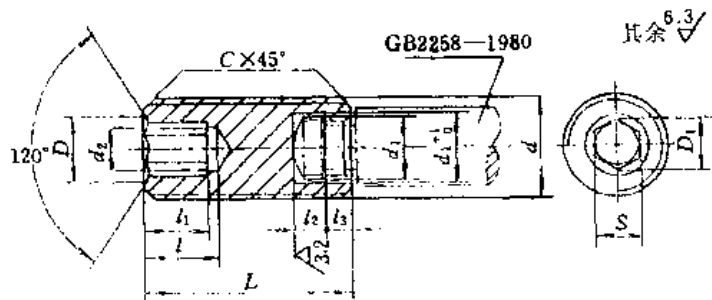


图 2-1-77 塑料夹具用内六角螺钉

技术条件:

(1)材料:钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M24 \times 1.5, L=50$ mm 的塑料夹具用内六角

螺钉:

螺钉 M24×1.5×50 GB 2257—1991

应用图例:第二章图 2-2-20。

表 2-1-77 塑料夹具用六角螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-77)

(mm)

d	L	D	D_1	S		d_1	d_2	l	l_1	l_2	l_3	C
				基本尺寸	极限偏差							
M12×1.25	25	7.2	6.9	6	+0.160 +0.030	M6 左	5.5	10	8	5	4	1
	30											
M16×1.5	35	9.5	9.2	8	+0.200 +0.040	M10 左	7.5	12	10	6	5	1.5
	40											
M20×1.5	45	12	11.5	10	+0.280 +0.050	M12 左	10	14	12	8	6	2
	50											

7. 塑料夹具用柱塞(GB 2258—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$D=20$ mm, $L=55$ mm 的塑料夹具用柱塞:

柱塞 20×55 GB 2258—1991

应用图例:第二章图 2-2-19,图 2-2-20。

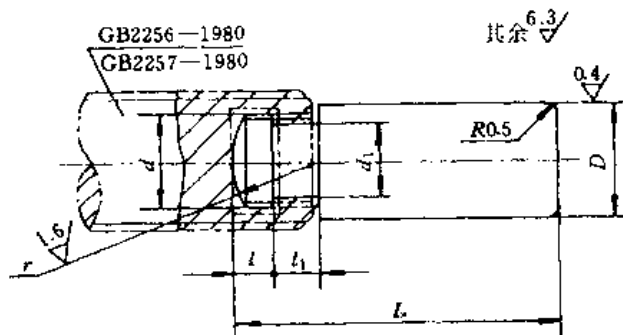


图 2-1-78 塑料夹具用柱塞

表 2-1-78 塑料夹具用柱塞的规格及主要尺寸(参见图 2-1-78) (mm)

D	l	d	d_1	l	l_1	r
10	20	M6 左	4.2	4	6	6
	25					
	30					
13	35	M10 左	7	5	7	10
	40					
	45					
15	35	M12 左	9	7	8	12
	40					
	45					
18	40	M16 左	13	7	8	16
	45					
	50					
20	45	M16 左	13	7	8	16
	50					
	55					

注: D 的公差带在装配图上的注明。

8. 滚花头手旋螺钉

技术条件:

(1)材料: 45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理: 在长度 c 上淬硬 HRC38~43。

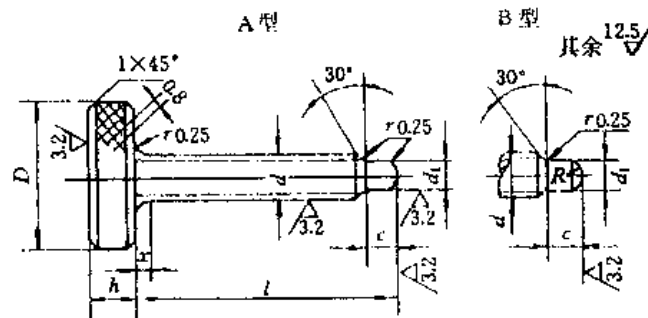


图 2-1-79 滚花头手旋螺钉

表 2-1-79 滚花头手旋螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-79) (mm)

d	M6	M8	M10	M12	M16	
D	20	25	30	35	45	
d_1	基本尺寸	4.5	6	7	9	12
	极限偏差	0 -0.200		0 -0.300		0 -0.400
c	基本尺寸	4	5	6	7	8
	极限偏差	±0.400			±0.500	

续表

d		M6	M8	M10	M12	M16	
r		1.5	1.8	2.2	2.6	3	
h	基本尺寸	6	7	8	10	14	
	极限偏差	±0.300			±0.500		
R		4	5	5	8	10	
D 对 d 的同轴度偏差		0.4					
l	极限偏差						
	M6~M12	M16					
25	±1.500	±2.000	▲	▲			
30				▲			
35			▲	▲	▲		
40				▲	▲		
45					▲		
50					▲	▲	
55							
60				▲			
70							
80	±2.000	±3.000					
90							
100							▲
110							
120							

注：有▲者为某些厂的规格。

9. 压紧螺钉

技术条件：

(1)材料：45 钢；

(2)螺纹按 3 级精度制造；

(3)表面发蓝或其他防锈处理；

(4)热处理：淬火 HRC38~43。

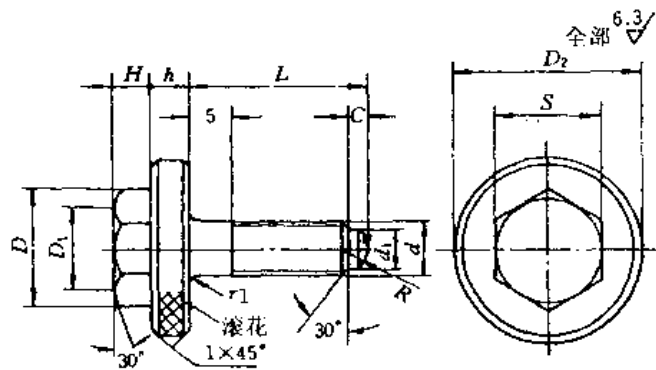


图 2-1-80 压紧螺钉

表 2-1-80 压紧螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-80)

(mm)

d	M6	M8	M10	M12	M16
$D \approx$	11.5 ⁰ _{-0.400}	16.2 ⁰ _{-0.500}	19.6 ⁰ _{-0.500}	21.9 ⁰ _{-0.600}	27.7 ⁰ _{-0.700}
D_2	20	25	30	35	40
d_1	4.5 ⁰ _{-0.300}	6 ⁰ _{-0.300}	7 ⁰ _{-0.360}	9 ⁰ _{-0.360}	12 ⁰ _{-0.430}
S	10 ⁰ _{-0.200}	14 ⁰ _{-0.240}	17 ⁰ _{-0.240}	19 ⁰ _{-0.280}	24 ⁰ _{-0.280}
H	5	7	8	10	14
h	6	7	8	10	12
C	4	5	6	7	8
R	4	5	6	8	10
l					
25					
30	▲	▲			
35			▲		
40		▲	▲	▲	▲
45					
50			▲	▲	▲
55					
60				▲	▲
65					
70					

注:有▲记号者为工艺装备中常用的。

10. 阶形螺钉

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38。

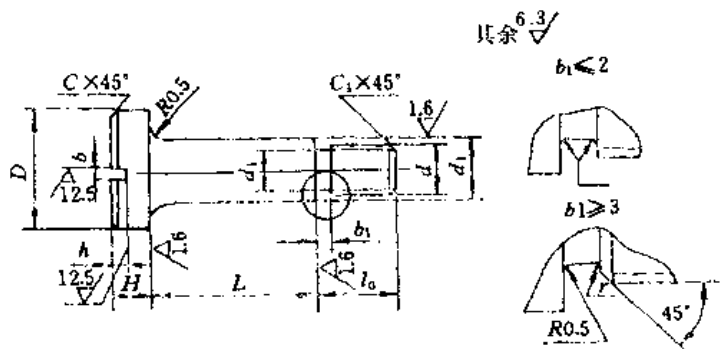


图 2-1-81 阶形螺钉

11. 锁紧螺钉

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38.

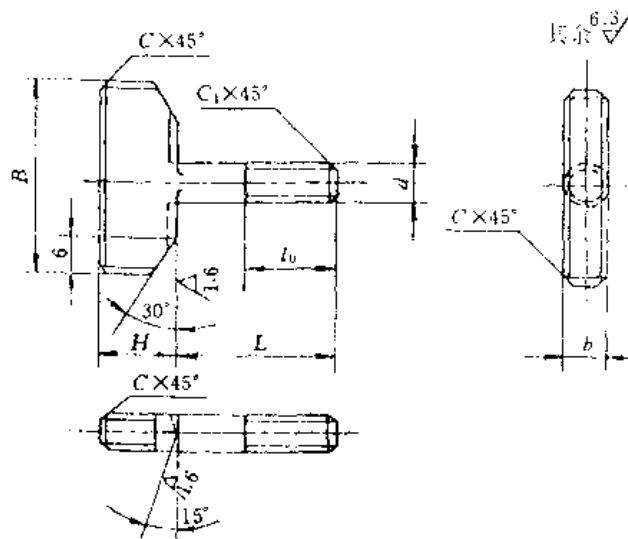


图 2-1-82 锁紧螺钉

表 2-1-82 锁紧螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-82)

(mm)

<i>d</i>	M6	M8	M10	M12	M16
<i>B</i>	30	35	40	50	
<i>H</i>	12	15	18	22	30
<i>b</i>	6	8	10	12	16
<i>l₀</i>	15	20	25	30	40
<i>C</i>	1			1.5	
<i>C₁</i>	1	1.2	1.5	1.8	2
<i>L</i>	每件质量 (kg)≈				
20	0.021				
25	0.022	0.042			
30	0.023	0.044	0.074		
40		0.048	0.079	0.130	
50		0.052	0.086	0.140	0.250
60			0.093	0.150	0.270
70				0.160	0.290
80				0.170	0.300
100					0.330

12. 球形端头螺钉

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38。

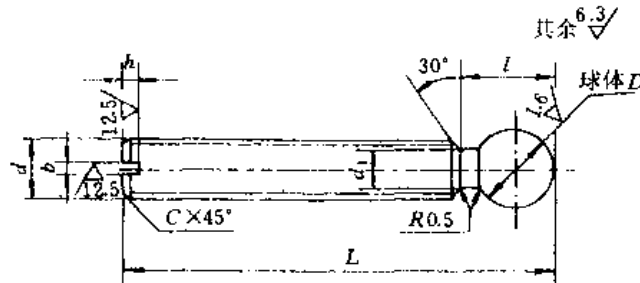


图 2-1-83 球形端头螺钉

表 2-1-83 球形端头螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-83)

(mm)

d	L	D		d ₁	l	C	b	h	每件质量 (kg)≈
		基本尺寸	极限偏差 h11						
M8	60	10	0 -0.09	6	14	12	12	2.5	0.055
	70								0.058
	80								0.060
M10	70	12		7	16	1.5	1.5	3.0	0.098
	80								0.104
	100								0.114
M12	80	14	0 -0.11	9	19	1.8	2.0	3.5	0.160
	100								0.176
	125								0.195
M16	100	16		12	22	2.0	4.5	4.5	0.313
	125								0.340
	150								0.454

13. 止动螺钉

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC38~43;

(3)表面处理:发蓝。

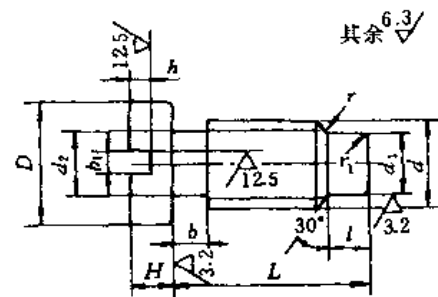


图 2-1-84 止动螺钉

表 2-1-84 止动螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-84)

(mm)

d		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
D	基本尺寸	7	8.5	10	12.5	15	18	24
	极限偏差 h_{12}	0 -0.150			0 -0.180			0 -0.210
d_1	基本尺寸	2.5	3.5	4.5	6	7	9	12
	极限偏差 h_{12}	0 -0.100	0 -0.120			0 -0.150		0 -0.180
d_2		3	3.8	4.5	6.2	7.8	9.5	13
b		1.5		2		3	4	
b_1		1	1.2	1.5	2	2.5	3	4
H		2.5	3	3.5	5	6	7	9
h		1.4	1.7	2	2.5	3	3.5	4
l		3		4	5	6	7	8
r		0.3	0.4			0.5	0.6	
r_1		0.5				1		
L		每件质量(kg)≈						
8		0.001 1	0.001 9					
10		0.001 3	0.002 2	0.003 3	0.006 9			
12		0.001 5	0.002 4	0.003 6	0.007 5			
15			0.002 8	0.004 2	0.008 5	0.013 4	0.021 5	
18				0.004 7	0.009 5	0.014 9	0.023 2	
20				0.005 0	0.010 1	0.015 9	0.024 7	
22					0.010 7	0.016 9	0.026 2	
25					0.011 7	0.018 5	0.028 4	0.058 0
30						0.021 0	0.032 0	0.064 6
35							0.035 7	0.071 3
40								0.078 0
45								0.084 7
50								0.091 3

2.2.3 螺栓

1. 球头螺栓(GB 2164—1991)

技术条件:

(1)材料:45钢;

(2)热处理:头部 H 长度上及螺纹 l_0 长度上

HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M20, L=100$ mm 的 A 型球头螺栓:

螺栓 AM20×100 GB 2164—1991

$d=M20, L=100, l_1=15$ 的 B 型球头螺栓:

螺栓 BM20×100×15 GB 2164—1991

应用图例:第二章图 2-2-26(b)、图 2-2-27、图 2-2-29、图 2-2-30(b)、(c)、图 2-2-31、图 2-2-49。

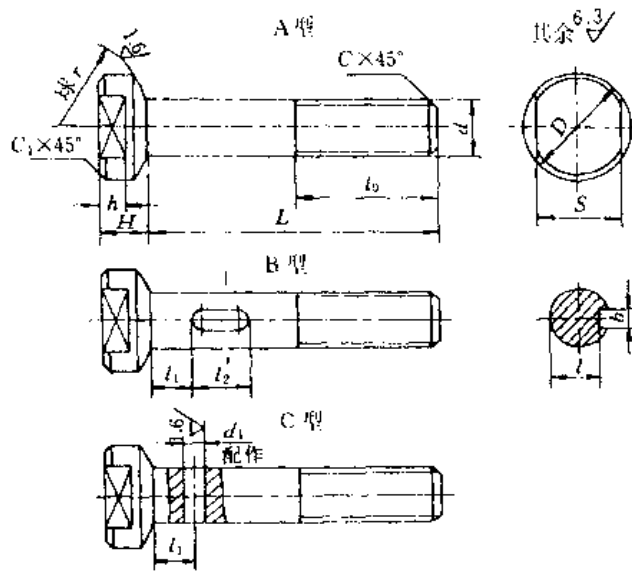


图 2-1-85 球头螺栓

表 2-1-85 球头螺栓的规格及主要尺寸(参见图 2-1-85)

(mm)

d	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	
D	12.5	17	21	24	30	37	41	56	66	
S	基本尺寸	10	14	17	19	24	30	36	46	55
	极限偏差	0 -0.200	0 -0.240		0 -0.280			0 -0.340		0 -0.400
H	7	9	10	12	14	16	20	22	26	
h	4	5	6	7	8	9	10	12	14	
r	10	12	16	20	25	32	36	40	50	
d_1	基本尺寸	2	3		4	5	6		8	10
	极限偏差 H7	+0.010 0		+0.012 0			+0.015 0			
b	2	3		4	5	6.5		8	10	
t	4.9	6	8	9.5	13	16.5	20.5	25.5	31.5	
l_0	16	20	25	30	40	50	60	70	80	
l_1	根据设计需要决定									
l_2	8	10	15	20				30		
C	1	1.2	1.5	2		2.5	3	4	5	
C_1	0.5		1		1.5			2		

续表

<i>d</i>	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
<i>L</i>	25								
	30	30							
	35	35							
	40	40	40						
	45	45	45						
	50	50	50	50					
	60	60	60	60	60				
	70	70	70	70	70	70			
		80	80	80	80	80	80		
		90	90	90	90	90	90		
		100	100	100	100	100	100	100	
			110	110	110	110	110	110	
			120	120	120	120	120	120	120
			140	140	140	140	140	140	140
			160	160	160	160	160	160	160
				180	180	180	180	180	180
				200	200	200	200	200	200
					220	220	220	220	220
						250	250	250	250
							280	280	280
						320	320	320	
							360	360	
								400	

2. T形槽快卸螺栓(GB 2165--1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理: $L \leq 100$ mm 全部 HRC35~40; $L > 100$ mm 两端 HRC35~40。
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M20, L=100$ mm 的 T形槽快卸螺栓:

螺栓 M20×100 GB 2165—1991

应用图例:第二章图 2-2-5。

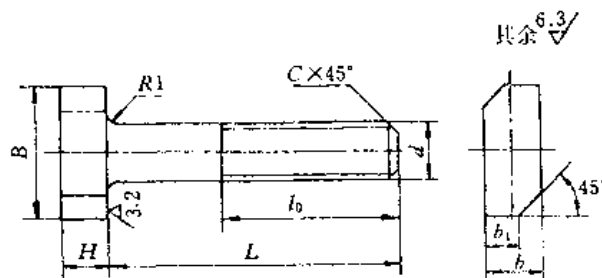


图 2-1-86 T形槽快卸螺栓

表 2-1-86 T形槽快卸螺栓的规格及主要尺寸(参见图 2-1-86)

(mm)

T形槽宽度	10	12	14	18	22	28	36
d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
B	20	25	30	36	46	58	74
H	6	7	9	12	14	16	20
l_0	25	30	40	50	60	75	90
b	8	10	12	16	20	24	30
b_1	5	6	7	10	12	15	20
C	1.2	1.5	2		2.5		3
L	30						
	40	40					
	50	50					
	60	60	60				
		80	80				
			100	100	100		
			120	120	120	120	
			160	160	160	160	160
				200	200	200	200
					250	250	250
					320	320	
						400	

3. 钩形螺栓(GB 2166—1991)

及部件技术条件》。

技术条件:

标记示例:

(1)材料:45 钢;

$d=M24, L=100$ mm 的 A 型钩形螺栓;

(2)热处理:HRC35~40;

螺栓 AM24×100 GB 2166—1991

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

应用图例:第二章图 2-2-22。

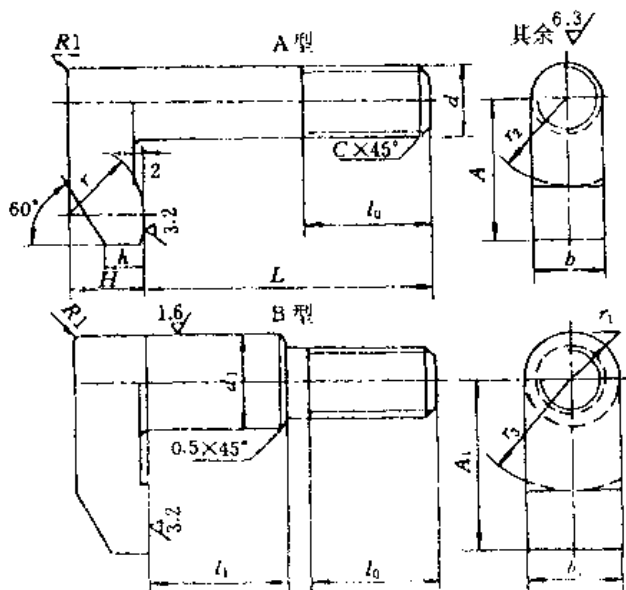


图 2 1 87 钩形螺栓

表 2-1-87 钩形螺栓的规格及主要尺寸(参见图 2-1-87)

(mm)

<i>d</i>		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
<i>d</i> ₁	基本尺寸	10	12	16	18	22	28	34
	极限偏差 <i>f</i> ₉	0.013 0.049		-0.016 -0.059			0.020 0.072	-0.025 -0.087
<i>A</i>		12	16	20	25	32	40	50
		15	20	24	30	38	46	60
<i>A</i> ₁		15	20	24	30	38	46	60
<i>b</i>		6	8	10	12	16	20	24
<i>b</i> ₂		10	12	16	18	22	28	34
<i>l</i> ₂		14	18	25	30	40	45	
<i>l</i> ₁		14	18	22	25	32	40	48
<i>r</i>		12			14	18	22	26
<i>r</i> ₁	基本尺寸	5	6	8	9	11	14	17
	极限偏差 <i>h</i> ₁₁	0 -0.075		0 -0.090		0 -0.110		
<i>r</i> ₂		7	10	12	15	20	24	30
<i>r</i> ₃		10	14	16	20	26	30	40
<i>H</i>		8	10	12	14	18	22	26
<i>h</i>		5	6	7	8	10	12	14
<i>C</i>		1	1.2	1.5	2		2.5	
<i>L</i>		30						
		40	40					
		50	50	50				
			60	60	60			
				70	70			
					80	80		
					90	90	90	
						100	100	100
						110	110	110
							120	120
								140
								160

2.2.4 垫圈

1. 悬式垫圈(GB 2167—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=24 mm 的悬式垫圈;

垫圈 24 GB 2167—1991。

应用图例:第二章图 2-2-14,图 2-2-21。

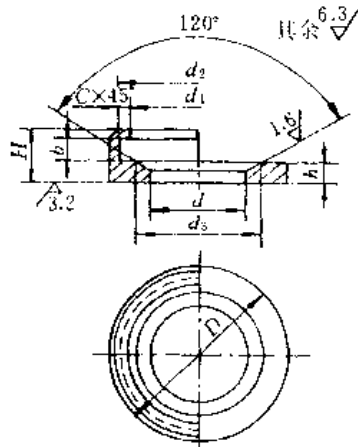


图 2-1-88 悬式垫圈

表 2-1-88 悬式垫圈的规格及主要尺寸(参见图 2-1-88)

(mm)

公称直径(螺纹直径)	D	H	d	d_1	d_2	d_3	b	h	C
6	7	6.5	8	11	14	12	2.3	2.6	0.5
8	22	7.5	10	15	18.5	16	2.7	3.2	
10	26	8.5	12.5	19.5	22.5	18	3	4	1
12	30	9.5	16	22	26	23.5	3.2	4.7	
16	38	11	20	28	32	29	4	5.1	
20	48	13.5	25	35	40	34	4.4	6.6	1.5
24	55	16.5	30	42	48	38.5		6.8	
30	68	20.5	36	52	60	45.2	7.5	9.9	2
36	80	21	43	62	72	64		14.3	
42	91	30	50	72	85	69	2.5	14.4	2.5
48	110	37	60	82	100	78.6		15	

2. 十字垫圈(GB 2168-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=24 mm 的十字垫圈:

垫圈 24 GB 2168-1991

应用图例:第二章图 2-2-13。

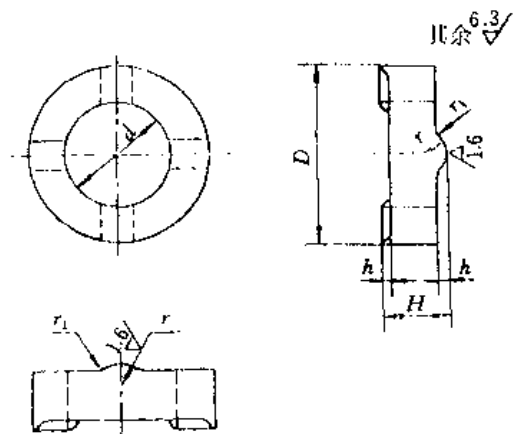


图 2-1-89 十字垫圈

表 2-1-89 十字垫圈的规格及主要尺寸(参见图 2-1-89)

(mm)

公称直径(螺纹直径)	d	D	H	h	r	r_1
6	7	14	6	1	3	0.5
8	9	18	8			
10	11.5	21	10			
12	14	25	12	1.5	5	1
16	18	32				
20	22.5	38	15	2	5	1
24	26.5	45				
30	33	55	20	2	5	2
36	40	68				
42	46	80				
48	52	90				

3. 十字垫圈用垫圈(GB 2169--1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=30 mm 的十字垫圈用垫圈:

垫圈 30 GB 2169- 1991

应用图例:第二章图 2-2-13。

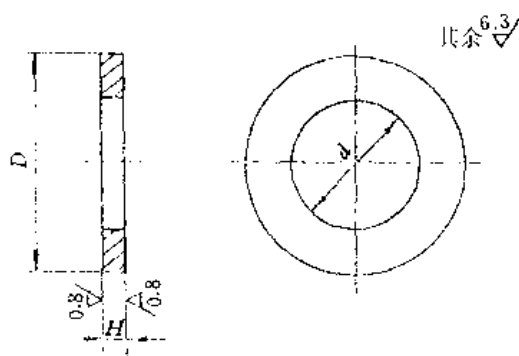


图 2-1-90 十字垫圈用垫圈

表 2-1-90 十字垫圈用垫圈的规格及主要尺寸(参见图 2-1-90)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	d	D	H	公称直径 (螺纹直径)	d	D	H
6	7	14	2	24	26.5	45	4
8	9	18		30	33	55	5
10	11.5	21	2.5	36	40	68	6
12	14	25		42	46	80	
16	18	32	3	48	52	90	8
20	22.5	38	4				

4. 转动垫圈(GB 2170--1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=20 mm, $r=45$ mm 的 A 型转动垫

圈:

垫圈 A20×45 GB 2170--1991

应用图例:第二章图 2-2-15、图 2-2-32(c)。

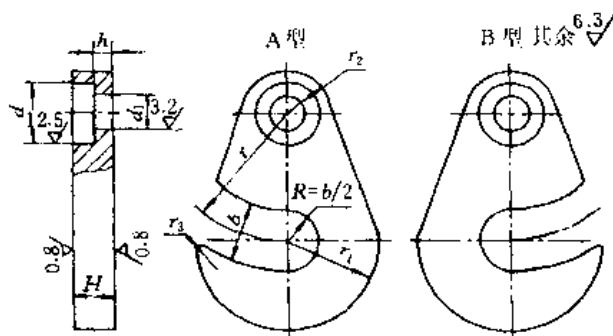


图 2-1-91 转动垫圈

表 2-1-91 转动垫圈的规格及主要尺寸(参见图 2-1-91)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	r	r ₁	H	d	d ₁		h		b	r ₂	r ₃
					基本尺寸	极限偏差 H11	基本尺寸	极限偏差			
5	15	11	6	9	5	+0.075 0	3	0 -0.100	7	7	1
	20	14							8	8	
6	18	13	7	11	6	+0.090 0	4	0 -0.100	10	10	1.5
	25	18							12	13	
8	22	16	8	14	8	+0.110 0	5	0 -0.100	14	13	2
	30	22							18	15	
10	26	20	10	18	10	+0.110 0	6	0 -0.100	22	15	3
	35	26							26	18	
12	32	25	12	22	12	+0.110 0	8	0 -0.100	32	18	3
	45	32							38	18	
16	38	28	12	26	16	+0.110 0	10	0 -0.100	45	58	3
	50	36							70	70	
20	45	32	14	22	12	+0.110 0	6	0 -0.100	60	42	3
	60	42							70	50	
24	50	38	16	26	16	+0.110 0	8	0 -0.100	80	58	3
	70	50							95	70	
30	60	45	18	26	16	+0.110 0	10	0 -0.100	95	70	3
	80	58							95	70	
36	70	55	20	26	16	+0.110 0	10	0 -0.100	95	70	3
	95	70							95	70	

5. 拆卸垫(GB 2253 -1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC30~35;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

D=68 mm 的拆卸垫:

拆卸垫 68 GB 2253—1980

应用图例:第二章图 2-2-23。

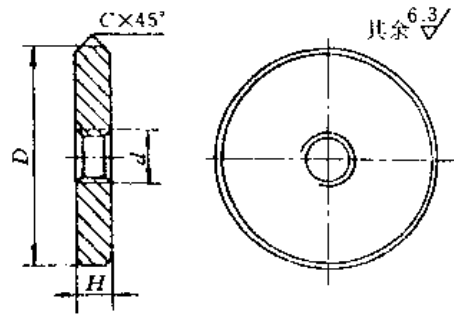


图 2-1-92 拆卸垫

表 2-1-92 拆卸垫的规格及主要尺寸(参见图 2-1-92)

(mm)

<i>D</i>	7.5	9	11	14	17	21	25	29	34	40	46	53	60	68	76	83	93
<i>H</i>	3		4		5			6			8			10			
<i>d</i>	M4	M5	M6		M8		M10		M12			M16					
<i>C</i>	0.5				1							1.5					

6. 球面垫圈

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)锐边倒钝;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理:淬火 HRC40~45。

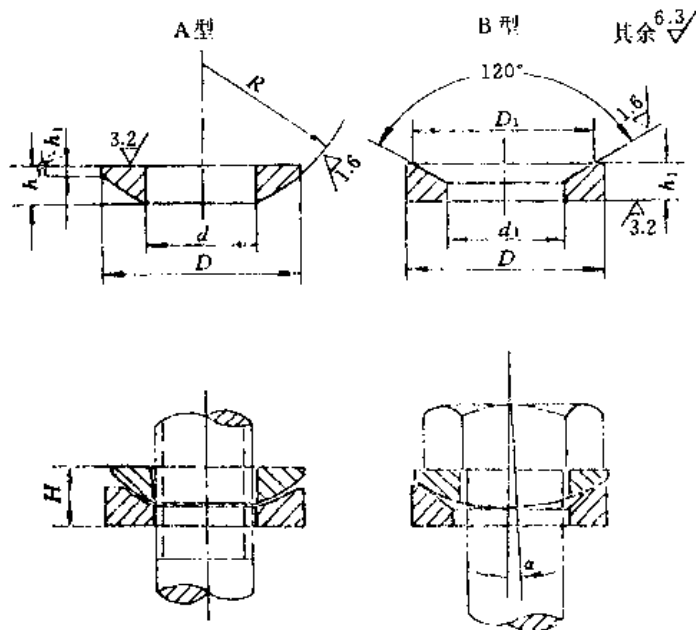


图 2-1-93 球面垫圈

8. 加大垫圈

技术条件:

- (1)材料:Q235A;
- (2)锐边倒钝;
- (3)表面发蓝或其他防锈处理。

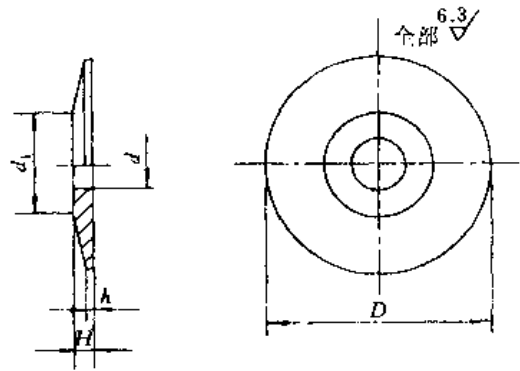


图 2-1-95 加大垫圈

表 2-1-95 加大垫圈的规格及主要尺寸(参见图 2-1-95)

(mm)

杆径 ϕ	d	D	d_1	H	h	每件质量(kg)≈
3	3.2	15	8	1.5	1	0.002
4	4.2	20	10	2		0.003
5	5.5	25	12			0.007
6	6.5	30	14	3	1.5	0.010
8	8.5	35	18			0.021
10	10.5	40	21	4		0.028
12	12.5	45	25		2	0.034
16	16.5	55	32	5		0.068
20	21	65	38	6		0.116
24	25	80	45		3	0.214
30	31	100	55	8		0.446
36	38	110	68	10		0.657

2.2.5 压块

1. 光面压块(GB 2171-1991)

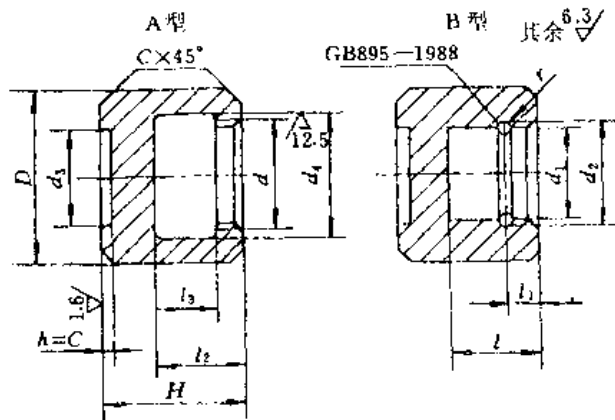


图 2-1-96 光面压块

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=24 mm 的 A 型光面压块:

压块 A24 GB 2171-1991

应用图例:第二章图 2-2-12,图 2-2-17,图 2-2-18,图 2-2-36。

表 2-1-96 光面压块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-96)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	D	H	d	d ₁	d ₂		d ₃	d ₄	l	l ₁	l ₂	l ₃	r	C'	挡圈 GB 895 1988
					基本尺寸	极限偏差									
4	8	7	M4				3	4.5			4.5	2.5		0.5	
5	10	9	M5				4	6			6	3.5			
6	12		M6	4.8	5.3	5	7	6	2.4						
8	16	12	M8	6.3	6.9	+0.100	8	10	7.5	3.1	8	5	0.4	1	5
10	18	15	M10	7.4	7.9	0	10	12	8.5	3.5	9	6			6
12	20	18	M12	9.5	10		12	14	10.5	4.2	11.5	7.5		1.5	9
16	25	20	M16	12.5	13.1	+0.120	14	18	13	4.4	13	9	0.6		12
20	30	25	M20	16.5	17.5	0	16	22	16	5.4	15	10.5		2	16
24	36	28	M24	18.5	19.5	+0.280	20	26	18	6.4	17.5	12.5	1		18

2. 槽面压块(GB 2172-1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=24 mm 的 A 型槽面压块:

压块 A24 GB 2172-1991

应用图例:第二章图 2-2-6,图 2-2-1,图 2-2-17,图 2-2-32(a),图 2-2-61。

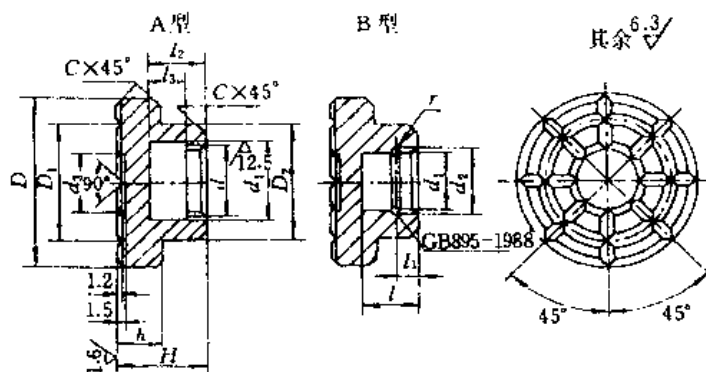


图 2-1-97 槽面压块

表 2-1-97 槽面压块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-97)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	D	D ₁	D ₂	H	h	d	d ₁	d ₂		d ₃	d ₄	l	l ₁	l ₂	l ₃	r	C	挡圈 GB 895 1988
								基本尺寸	极限偏差									
8	20	14	16	12	6	M8	6.3	6.9	+0.100 0	8	10	7.5	3.1	8	5	0.4	1	6
10	25	18	18	15	8	M10	7.4	7.9		10	12	8.5	3.5	9	6			7
12	30	21	20	18	10	M12	9.5	10		12	14	10.5	4.2	11.5	7.5			9
16	35	25	25	20	12	M16	12.5	13.1	+0.120 0	14	18	13	4.4	13	9	0.6	1.5	12
20	45	30	30	25		M20	16.5	17.5		16	22	16	5.4	15	10.5			16
24	55	38	36	28	14	M24	18.5	19.5	+0.280 0	20	26	18	6.4	17.5	12.5	1	2	18

3. 圆压块(GB 2173-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

D=60 mm 的圆压块:

压块 60 GB 2173-1991

应用图例:第二章图 2-2-33。

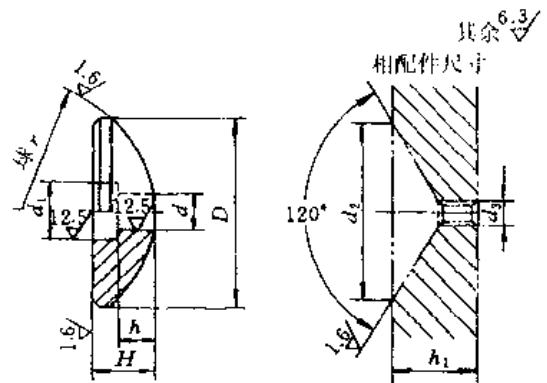


图 2-1-98 圆压块

表 2-1-98 圆压块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-98)

(mm)

D	H	r	d	d ₁	h	相 配 件		
						d ₂	d ₃	h ₁ 最小
20	7	16	6	10	3	18	M4	10
25	8	20	7	12		23	M5	12
32	10	25	9	15	4	30	M6	15
40	12	32			5	35		18
50	15	36	11	18	7	45	M8	22
60	18	40			11	55		25

4. 弧形压块(GB 2174-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

L=80 mm, B=20 mm 的 A 型弧形压块:

压块 A80×20GB 2174-1991

应用图例:第二章图 2-2-47。

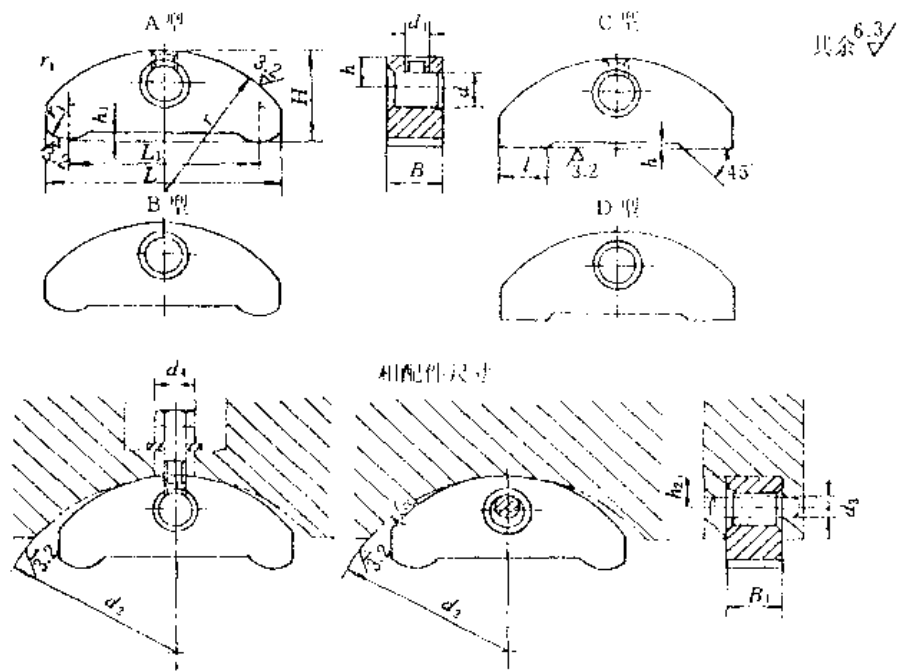


图 2-1-99 弧形压块

表 2-1-99 弧形压块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-99)

(mm)

L	B		H	h	d	d ₁	L ₁	l	h ₁	r	r ₁	相 配 件				
	基本尺寸	极限偏差 $\mu 11$										d ₂	d ₃	d ₄	h ₂	B ₁
32	10	-0.290 -0.400	14	6.5	6	M4	25	6	1.2	25	5	63	3	7	6.2	10
	14															14
40	10		16	8	8	M5	40	10	1.6	32	8	80	4	8	7.5	10
	14															14
50	10		20	10.5	10	M6	50	12	2	40	10	100	5	10	9.5	10
	14															14
	18															18
60	14		32	11.5	12	M8	60	16	2.5	50	12	125	6	10.5	14	
	16														16	
	20														20	
80	14		40	14	16	M8	80	20	3.2	60	16	160	8	12.5	14	
	16														16	
	20	20														
100	16	50	16.5	M10	100	25	4	80	18	200	16	14.5	16			
	20												20			
	20												20			

2.2.6 压板

1. 移动压板 (GB 2175 -1991)

技术条件:

- (1) 材料: 45 钢;
- (2) 热处理: HRC35~40;
- (3) 其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径 = 12 mm, $L = 80$ mm 的 A 型移动压板:

板:

压板 A12×80 GB 2175-1991

应用图例: 第二章图 2-2-2b, 图 2-2-27, 图 2-2-28,

图 2-2-29, 图 2-2-44, 图 2-2-49。

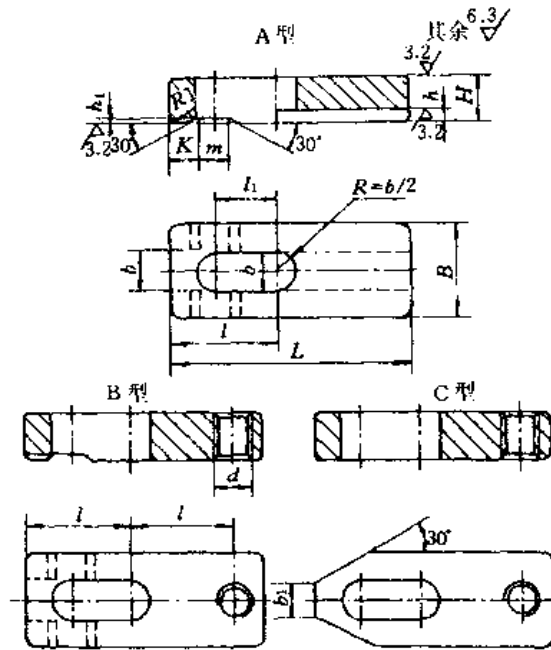


图 2-1-100 压板

2. 转动压板 (GB 2176 -1991)

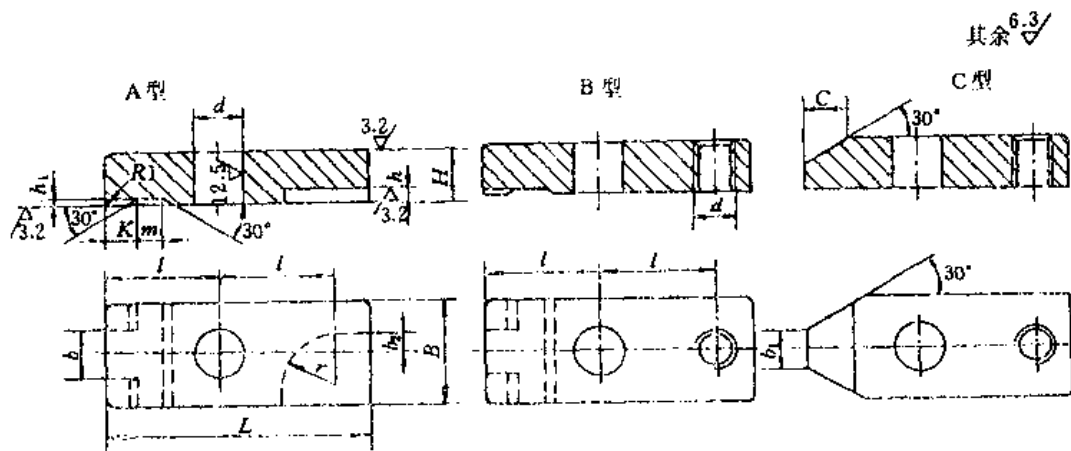


图 2-1-101 转动压板

表 2-1-100 压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-100)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	L			B	H	l	l ₁	b	b ₁	d	h	h ₁	K	m							
	A 型	B 型	C 型																		
6	40		40	18	6	17	9	6.6	7	M6	2.5	1	5	4							
	45			20	8	19	11							6							
	50			22	12	22	14							8							
8	45			20	8	18	8	9	9	M8	3	1	6	4							
	50			22	10	22	12							6							
	60	60		25	14	27	17							10							
70			28		12		30	17	6												
10	80			30	16	36	23	11	10	M10	4	1	8	12							
	70			32	14	30	15							14	12	M12	5	1.5	10	6	
	80					16	35													20	10
12	100			36	18	45	30	14	16	M16	6	1	12	15							
	120					22	55							43	25						
	80			40	18	35	15							18	16	M16	6	1	12	6	
	100					22	44													24	12
120					25	54	36	18													
16	160			45	30	74	54	18	16	M16	6	1	12	35							
	100					22	42							18	22	20	M20	7	2	15	10
	120			50	25	52	30							15							
	160					30	72							48	20						
20	200			55	35	92	68	22	20	M20	7	2	15	40							
	120			50	28	52	22							26	24	M24	8	1	18	12	
	160					30	70													40	18
	200				60	35	90													60	20
250				40		115	85	30													
30	160			65	35	70	35	33		M30	10	3	20	15							
	200						90							55	30						
	250					40	115							80	50						
36	200			75	40	85	45	39			12	3	25	20							
	250						45							110	70	40					
	320				80	50	145							105	65						

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12 mm、L=80 mm 的 A 型转动压板:

压板 A12×80 GB 2176--1991

应用图例:第二章图 2-2-30,图 2-2-45,图 2-2-49

(a),图 2-2-52。

表 2-1-101 转动压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-101)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	L			B	H	l	d	d ₁	b	b ₁	b ₂	h	h ₁	K	m	r	C'			
	A型	B型	C型																	
6	40		40	18	6	17	6.6	M6	8	6	3	2.5	1	5	4	8	2			
	45			20	8	19									6		8	6	8	
	50			22	12	22													8	10
8	45			20	8	18	9	M8	9	8	4	3	1	6	4	10				
	50			22	10	22													6	7
	60			25	14	27													10	14
10	60			25	10	27	11	M10	11	10	5	4	1	8	6	12.5				
	70			28	12	30													8	10
	80			30	16	36													12	14
12	70			32	14	30	14	M12	14	12	6	5	1.5	10	6	16				
	80				16	35													8	14
	100				20	45													15	17
	120			36	22	55													25	21
16	80				18	35	18	M16	18	16	8	6	1.5	12	6	17.5				
	100			40	22	41													12	14
	120				25	54													18	17
	160			45	30	74													35	21
20	100				22	42	22	M20	22	20	10	7	2	13	10	20				
	120			50	25	52													15	12
	160				30	72													25	17
	200			55	35	92													40	26
24	120			50	28	52	26	M24	26	24	12	8	1.5	18	12	22.5				
	160			55	30	70													20	17
	200				35	90													30	
	250			60	10	115													45	26
30	160			65	35	70	33	M30	33	15	10	1.5	20	15	30					
	200													90					30	
	250													115					50	
36	200			75	40	85	39		39	18	12	1.5	25	20	30					
	250													110					40	
	320					80								50		145				65

3. 移动弯压板(GB 2177—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12 mm, L=120 mm 的移动弯压板:

压板 12×120 GB 2177—1991

应用图例:第二章图 2-2-26(c)、图 2-2-49(b)。

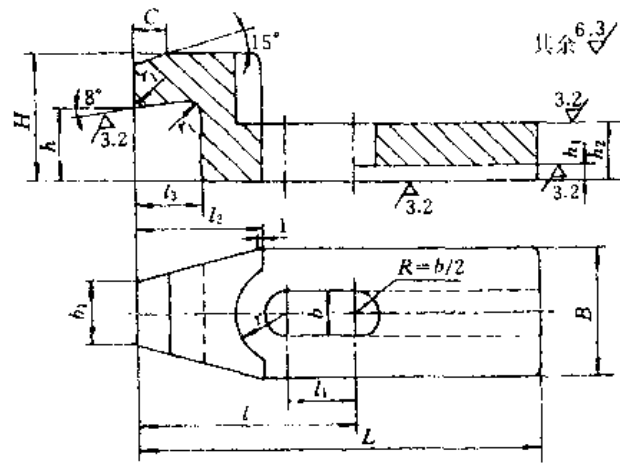


图 2-1-102 移动弯压板

表 2-1-102 移动弯压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-102) (mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	h	h ₁	h ₂	C	l	l ₁	l ₂	l ₃	b	b ₁	r	r ₁
6	60	20	20	12	3	10	4	32	12	18	8	6.6	10	8	3
8	80	25	25	15		12	6	40		22	12	9	12	10	
10	100	32	32	20		16	8	52		16	30	16	11	15	
12	120	40	40	23	5	18	10	65	20	38	20	14	20	15	3
16	160	45	50	30		23	12	80		25	45	25	18	22	
20	200	55	60	36	6	30	16	100	30	56	30	22	25	22	5
24	250	65	70	44	8	32	20	125	35	75	35	26	28	26	
30	320	75	100	60		40	25	160	45	90	45	33	32	30	8
36	360	90	115	65	10	45	30	180	50	100	50	39	40	36	
42	400	105	130	75		50	35	200	60	115	60	45	45	42	10

4. 转动弯压板(GB 2178—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12 mm,L=120 mm 的转动弯压板:
压板 12×120 GB 2178—1991

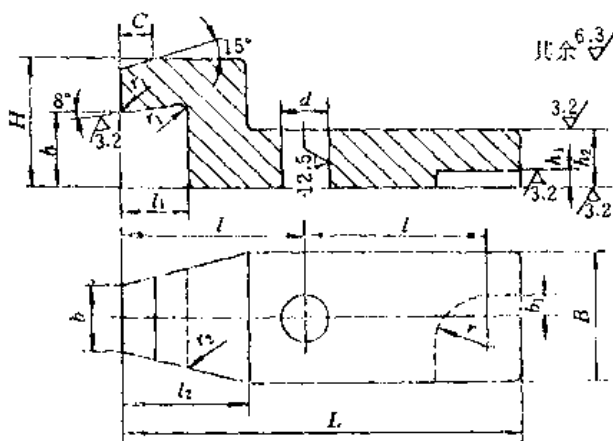


图 2-1-103 转动弯压板

表 2-1-103 转动弯压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-103)

(mm)

公称直径(螺纹直径)	L	B	H	h	h_1	h_2	C	d	l	l_1	l_2	b	b_1	r	r_1	r_2
6	60	20	20	12	3	10	4	6.6	27	8	18	10	2	8	2	2
8	80	25	25	15		12	6	9	36	12	22	12	4	10		
10	100	32	32	18		16	8	11	45	16	30	15	5	12.5		
12	120	40	40	23	5	18	10	14	55	20	38	20	6	16	3	3
16	160	45	50	30		23	12	18	74	25	45	22	8	17.5		
20	200	55	60	34	6	30	16	22	92	30	56	25	10	20	5	
24	250	65	70	42	8	32	20	26	115	35	65	28	12	22.5		
30	320	75	100	60		10	40	25	33	145	45	80	32	15	30	8
36	360	90	115	65	45		30	39	165	50	90	40	18			
42	400	105	130	75		50	35	45	185	60	110	45	21		10	

5. 移动宽头压板(GB 2179-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径 = 12 mm, $L=120$ mm 的 A 型移动宽头压板;
压板 A12×120 GB 2179-1991
应用图例:第二章图 2-2-31(a)。

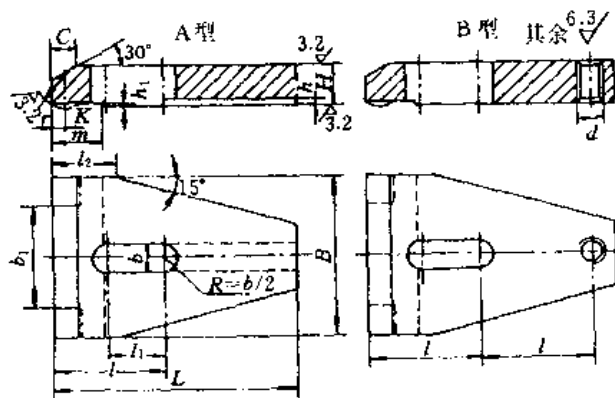


图 2-1-104 移动宽头压板

表 2-1-104 移动宽头压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-104)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	d	l	l ₁	l ₂	h	h ₁	b	b ₁	r	m	K	C'
8	80	50	12	M8	36	18	20	3	1.5	9	30	15	15	6	8
10	100	60	16	M10	45	25	11			40	20		10		
12	120	80	20	M12	54	32	14			50	25		12		
16	160	100	25	M16	74	36	40	4	2.5	18	60	25	32	10	16
20	200	120	32	M20	92	45	50	5		22	70		40		20
24	250	160		M24	115	56	60	26		90	50		25		

6. 转动宽头压板(GB 2180—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12 mm、L=120 mm 的 A 型转动宽头压板:

头压板:

压板 A12×120 GB 2180—1991

应用图例:第二章图 2-2-31(b)。

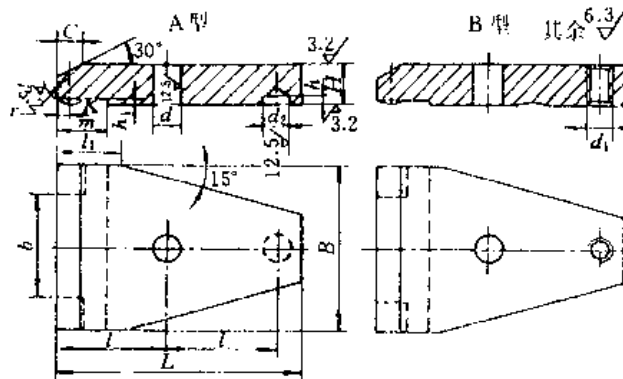


图 2-1-105 转动宽头压板

表 2-1-105 移动宽头压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-105)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	d	d ₁	d ₂	l	l ₁	h	h ₁	b	r	m	K	C'
8	80	50	12	9	M8	9	36	20	3	1.5	30	15	15	6	8
10	100	60	16	11	M10	11	45	25			40		20		10
12	120	80	20	14	M12	13	54	32			4		50		25
16	160	100	25	18	M16	17	74	40	5	2.5	60	25	32	10	16
20	200	120	32	22	M20	21	90	50	6		70		40		20
24	250	160		26	M24	25	110	60	90		50		25		

7. 偏心轮用压板(GB 2181—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12 mm、L=100 mm 的偏心轮用压板:

压板 12×100 GB 2181—1991

应用图例:第二章图 2-2-62。

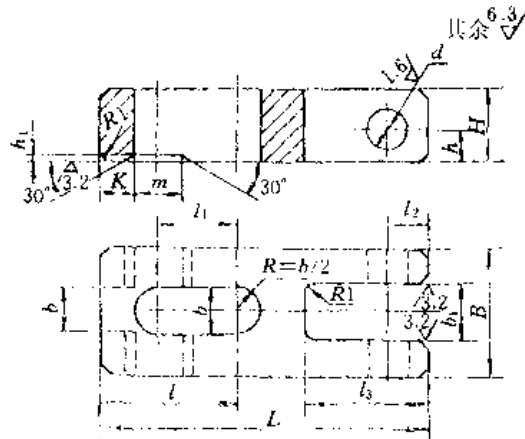


图 2-1-106 偏心轮用压板

表 2-1-106 偏心轮用压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-106)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	d		b	b ₁		l	l ₁	l ₂	l ₃	h	h ₁	K	m
				基本尺寸	极限偏差 H7		基本尺寸	极限偏差 H11								
6	60	25	12	6	$\begin{matrix} -0.012 \\ 0 \end{matrix}$	6.6	12	$\begin{matrix} -0.110 \\ 0 \end{matrix}$	24	14	6	24	5	1	5	8
8	70	30	16	8	$\begin{matrix} +0.013 \\ 0 \end{matrix}$	9	14	$\begin{matrix} -0.110 \\ 0 \end{matrix}$	28	16	8	28	7	1	6	10
10	80	36	18	10	$\begin{matrix} +0.013 \\ 0 \end{matrix}$	11	16	$\begin{matrix} -0.110 \\ 0 \end{matrix}$	32	18	10	32	8	1.5	8	12
12	100	40	22	12	$\begin{matrix} +0.013 \\ 0 \end{matrix}$	14	18	$\begin{matrix} -0.130 \\ 0 \end{matrix}$	42	24	12	38	10	1.5	10	15
16	120	45	25	16	$\begin{matrix} +0.013 \\ 0 \end{matrix}$	18	22	$\begin{matrix} -0.130 \\ 0 \end{matrix}$	54	32	14	45	12	2	12	18
20	160	50	30	20	$\begin{matrix} +0.013 \\ 0 \end{matrix}$	22	24	$\begin{matrix} -0.130 \\ 0 \end{matrix}$	70	45	15	52	14	2	15	25

8. 偏心轮用宽头压板(GB 2182-1991)

及部件技术条件》。

技术条件:

标记示例:

(1)材料:45 钢;

公称直径=12 mm, L=120 mm 的偏心轮用宽

(2)热处理:HRC35~40;

头压板:

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

压板 12×120 GB 2182-1991

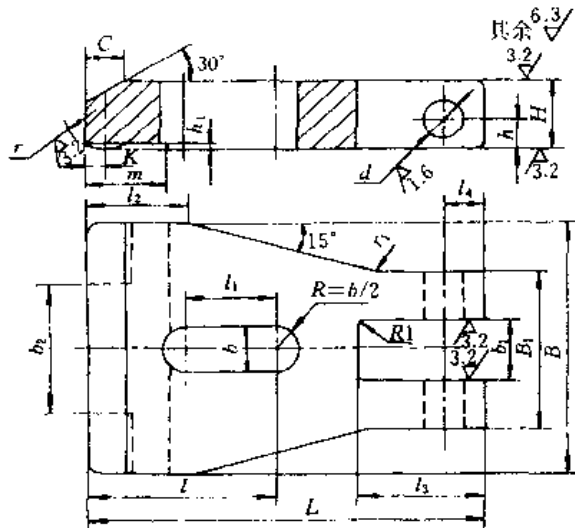


图 2-1-107 偏心轮用宽头压板

表 2-1-107 偏心轮用宽头压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1 107)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	B ₁	d		b	b ₁		b ₂	l	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	h	h ₁	K	m	r	r ₁	C	
					基本尺寸	极限偏差 H7		基本尺寸	极限偏差 H11														
6	60	40	12	25	6	+0.012 0	6.6	12			20	24	14	16	21	6	5	1	3	14	7		7
8	80	50	16	30	8	+0.015 0	9	11	10, 11, 9		25	36	18	20	28	8	7			16		5	8
10	100	60	18	35	10		11	16			32	45	22	25	32	10	8	1.5	6	20	13		10
12	120	80	22	50	12		14	18			40	58	28	32	38	12	10			25			12
16	160	100	25	60	16	+0.018 0	18	22	10, 11, 10		50	74	36	40	45	14	12			32			16
20	200	120	30	70	20		22	24	10, 11, 10		60	92	45	50	52	15	14	2.5	10	40	25	8	20

9. 平压板(GB 2183-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12 mm, L=80 mm 的 A 型平压板:

压板 A12×80 GB 2183-1991

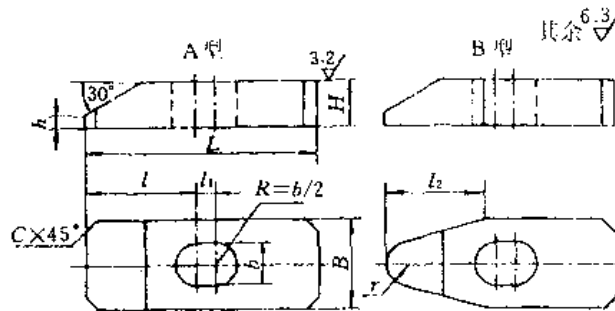


图 2-1-108 平压板

表 2-1-108 平压板的规格及主要尺寸(参见图 2 1 108)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	h	b	l	l ₁	l ₂	r	C
6	40	18	8	3	7	18		16	4	
	50	22	12			23		21		
8	45	25	10	4	10	21	7	19	5	
	60		12			28		26		
10	80	30	16	6	12	38		35		
12	100	40	20							

续表

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	h	b	l	l ₁	l ₂	r	C
16	120	50	25	8	19	52	15	55	10	6
	160					70		60		
20	200	60	28	10	24	90	20	75	12	8
	250	70	32			110		85		
24	320	80	35	12	28	130	30	100	16	10
								110		
30	360	100	40	16	35	150	40	130	20	12
								110		
36	320	100	45	20	42	130	50	110	20	12
	360					150		130		

10. 弯头压板(GB 2184—1991)

技术条件:

- (1)材料:45钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=16 mm, L=120 mm 的A型弯头压板:

压板A16×120 GB 2184—1991

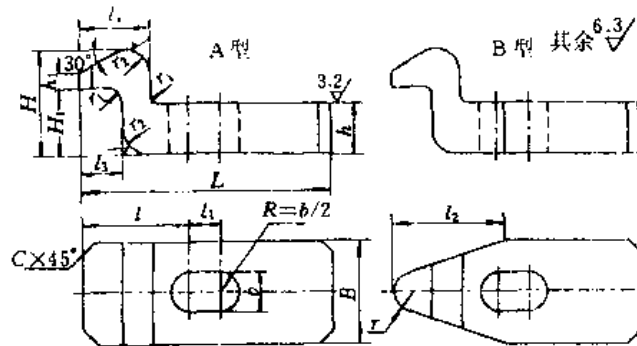


图 2-1-109 弯头压板

表 2-1-109 弯头压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-109)

(mm)

公称直径(螺纹直径)	L	B	h	h ₁	b	l	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	H	H ₁	r	r ₁ ≈	r ₂ ≈	C
12	80	32	16	4	15	38	7	35	12	24	32	20	8	2	10	4
	100	40	20	6		48		45	16	32	40	25				
16	120	50	25	8	19	52	15	55	20	34	50	32	10	2	12	6
	160					70		60		38						
20	200	60	28	10	24	90	20	75	25	50	60	40	12	3	16	8
	250	70	32			110		85		70	45					
24	320	80	35	12	28	130	30	100	32	60	80	50	16	3	20	10
								110		65						
30	360	100	40	16	35	150	40	130	40	75	100	60	20	5	25	12
								110								
36	320	100	45	20	42	130	50	110	40	75	100	60	20	5	25	12
	360					150		130								

11. U形压板(GB 2185-1991)

技术条件:

(1)材料:45钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径 ϕ 12 mm、 $L=120$ mm的A型U形压板:

板:

压板A12 \times 120 GB 2185-1991

应用图例:第二章图2-2-34。

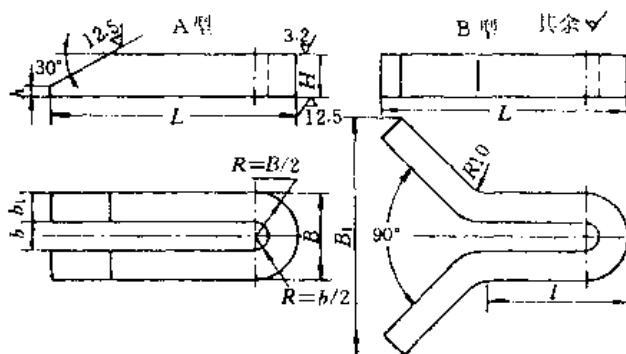


图2-1-110 U形压板

表2-1-110 U形压板的规格及主要尺寸(参见图2-1-110)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	L	B	H	phi	b ₁	h	l	B ₁ ≈	展开长 l ₁ ≈	
									A型	B型
12	100	42	22	14	14	6	65	93	202	221
	120						70	117	242	265
16	160	54	28	18	18	8	105	138	323	351
	200						130	168	403	444
20	250	66	35	22	22	10	170	197	503	553
	320						220	237	643	709
24	250	84	42	28	28	12	170	198	504	534
	320						220	238	644	690
24	400	84	42	28	28	12	270	303	814	882
	320						220	260	645	696
30	400	105	50	35	35	14	265	325	805	878
	500						335	390	1 005	1 110
36	400	120	60	40	40	16			846	
	500								1 046	
36	630	120	60	40	40	16			1 306	
	500								1 007	
42	630	138	70	46	46	22			1 267	
	800								1 607	
48	630	156	80	52	52	25			1 268	
	800								1 608	
48	1 000	156	80	52	52	25			2 008	

12. 鞍形压板(GB 2186—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12 mm, L=120 mm 的鞍形压板:

压板 12×120 GB 2186—1991

应用图例:第二章图 2-2-24。

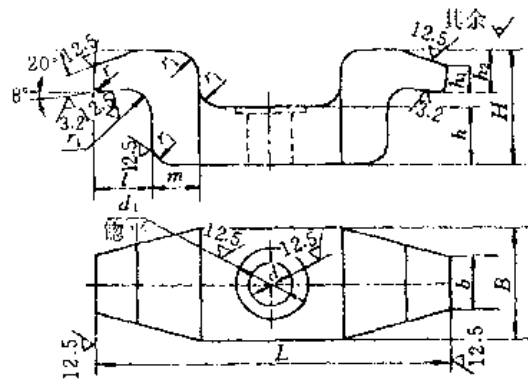


图 2-1-111 鞍形压板

表 2-1-111 鞍形压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-111)

(mm)

公称直径(螺纹直径)	L	B	H	b	d	d ₁	h	h ₁	h ₂	l	m	r	r ₁ ≈
8	70	25	23	13	10	18	12	6	10	12	10	1	5
10	90	32	32	16	12	22	15	8	12	16	12	2	6
12	120	40	40	20	15	25	20	10	15	20	16		8
16	140	50	50	25	19	32	25	12	20	25	20	3	10
	180	60		30									12
20	200	70	60	35	24	40	30	16	25	35	30	3	12
	250	80		40									15
24	300	100	70	50	28	48	35	20	30	40	35	3	15

13. 直压板(GB 2187—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12 mm, L=120 mm 的直压板:

压板 12×120 GB 2187—1991

应用图例:第二章图 2-2-5,图 2-2-25。

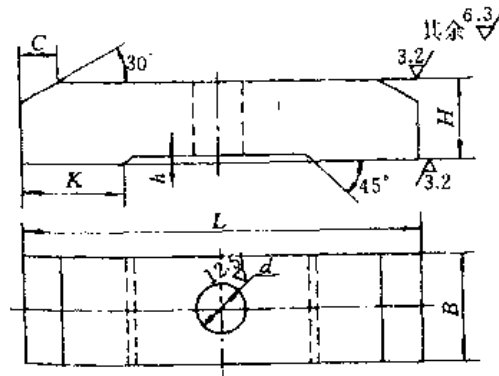


图 2-1-112 直压板

表 2-1-112 直压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-112)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	l	B	H	d	h	K	C
8	50	25	12	9	1.5	12	8
	60					16	
	80					20	
10	60	32	15	11	2	16	10
	80					20	
	100					25	
12	80	40	20	14	2	20	12
	100					25	
	120					32	
16	100	40	25	18	2	25	15
	120					32	
	160					40	
20	120	50	32	22	2.5	32	20
	160					40	
	200					50	

14. 铰链压板(GB 2188-1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:A 型调质HB 225~255;B 型HRC35

~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$b=12\text{ mm}, L=140\text{ mm}$ 的 A 型铰链压板:

压板 A12×140 GB 2188-1991

应用图例:第二章图 2-2-7,图 2-2-32,图 2-2-33,

图 2-2-17,图 2-2-48,图 2-2-50(b)。

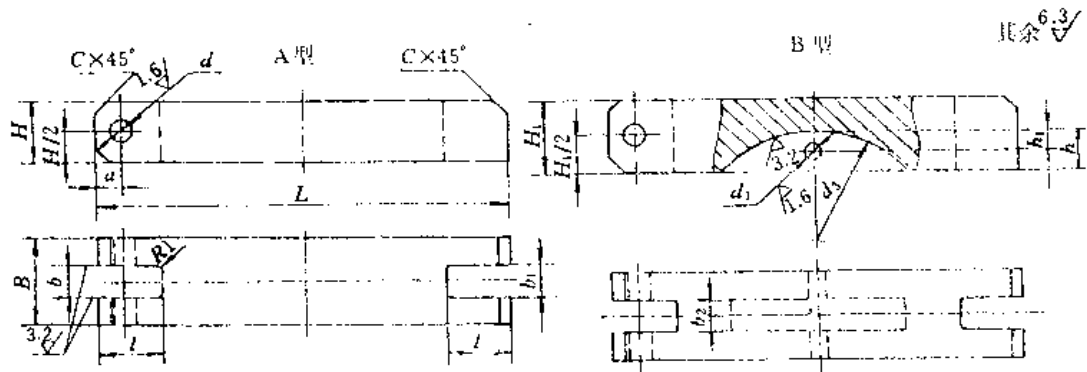


图 2-1-113 铰链压板

表 2-1-113 铰链压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-113)

(mm)

b		L	B	H	H ₁	b ₁	b ₂	d		d ₁		d ₂	a	l	h	h ₁	C'
基本尺寸	极限偏差 H7							基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 H7						
6	+0.075 0	70	16	12		6		4				5	12				2
		90															
8	+0.090 0	100	18	15		8	10	5	+0.012 0	3	+0.010 0	63	6	15	10	6.2	3
		120															
10		140	24	18		10	14	6				7	18				
		160															
12		180	32	22	26	12	14	8	+0.015 0	4		80	9	22	14	7.5	4
		200															
14	+0.110 0	220		26	32	14	14	10		5	+0.012 0	100	10	25	18	9.5	6
		250															
18		280	40	32	38	18	16	12	+0.018 0	6		125	14	32	22	10.5	8
		300															
22	+0.130 0	320	50	40		22	16	16		8	+0.015 0	160	18	40		12.5	
		360															
26		360	60	45		26	16	20	+0.021 0			200	22	48		14.5	
		360															

15. 回转压板(GB 2189—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

d=M16,r=80 mm 的 A 型回转压板:

压板 AM16×80 GB 2189—1991

应用图例:第二章图 2-2-35,图 2-2-36。

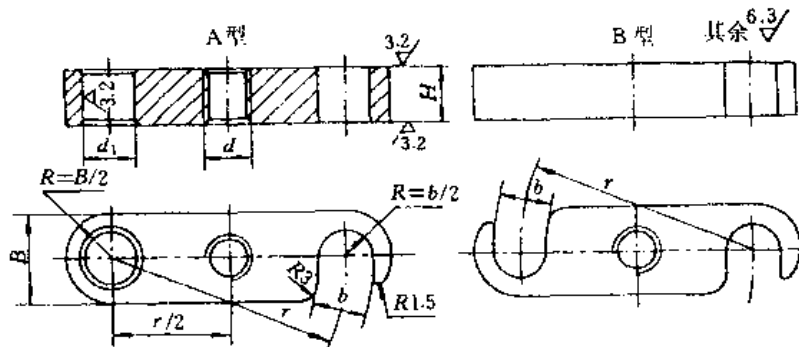


图 2-1-114 回转压板

表 2-1-114 回转压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-114)

(mm)

d		M5	M6	M8	M10	M12	M16
B		14	18	20	22	25	32
H	基本尺寸	6	8	10	12	16	20
	极限偏差 h_{11}	0 -0.075	0 -0.090		0 -0.110		0 -0.130
b		5.5	6.6	9	11	14	18
d_1	基本尺寸	6	8	10	12	14	18
	极限偏差 H_{11}	+0.075 0	+0.090 0		+0.110 0		
r		20					
		25					
		30	30				
		35	35				
		40	40	40			
			45	45			
			50	50	50		
				55	55		
				60	60	60	
				65	65	65	
				70	70	70	
					75	75	
					80	80	80
					85	85	85
					90	90	90
						100	100
					110		
					120		
配用螺钉 GB 830-1988		M5×6	M6×8	M8×10	M10×12	M12×16	M16×20

16. 双向压板(GB 2190--1991)

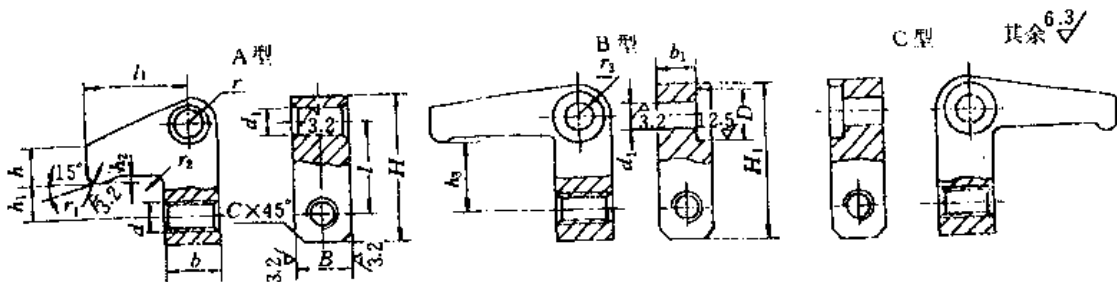


图 2-1-115 双向压板

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M12, l=48\text{mm}$ 的 A 型双向压板:
 压板 AM12×48 GB 2190—1991
 应用图例:第二章图 2-2-37。

表 2-1-115 双向压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-115)

(mm)

M4	l		l ₁		B		H	H ₁	d ₁		D	b	b ₁		h	h ₁	h ₂	h ₃	r	r ₁	r ₂	r ₃	C		
	A 型	B 型	A 型	B 型	基本尺寸	极限偏差 b12			基本尺寸	极限偏差 B11			基本尺寸	极限偏差											
M4	12		14		8	-0.150	20		4		7		4	5				4							
M5	15	15	18	22	10	-0.300	25	27	5	+0.215 +0.140	10	9	6	5	6	1	8	5	5	2	7	2			
	20	20	25	30			30	32															37	12	16
		25		38																					
M6	18	22	22	30	12	0.150 -0.330	30	36	6		12	11	8	7	8		12	6	3	8					
	24	30	30	45			36	44															54	20	30
		40		60																					
M8	24	25	28	38	15	0.150 -0.330	39	42	8	+0.240	15	14	10	9	10		15	7.5	3	9.5					
	30	35	38	52			45	52															62	25	35
		45		68																					
M10	30	30	35	45	18	-0.100 -0.200	48	50	10	+0.150	18	18	12	12	12	2	20	9	4	11	3				
	38	45	45	68			56	65															80	35	50
		60		90																					
M12	38	40	42	60	22	0.160 -0.370	60	64	12	+0.260	22	22	16	15	15		28	11		13					
	48	55	52	82			70	79															94	42	57
		70		105																					
M16	48	45	52	68	26	-0.370	74	74	16	+0.150	28	28		18	20		32	13		16					
	60	60	65	90			86	89															104	47	62
		75		112																					
M20	60		65		32	-0.170 -0.420	92		20	+0.290 +0.160		34	22	25		16	5	4	4						
M24	76		80		38		115					40	26	30			19								

17. 钩形压板(GB 2196—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12mm, A=35mm 的 A 型钩形压板:
 压板 A12×35 GB 2196—1991
 $d=M12, A=35\text{mm}$ 的 B 型钩形压板:
 压板 BM12×35 GB 2196—1991
 应用图例:第二章图 2-2-38, 图 2-2-43, 图 2-2-50。

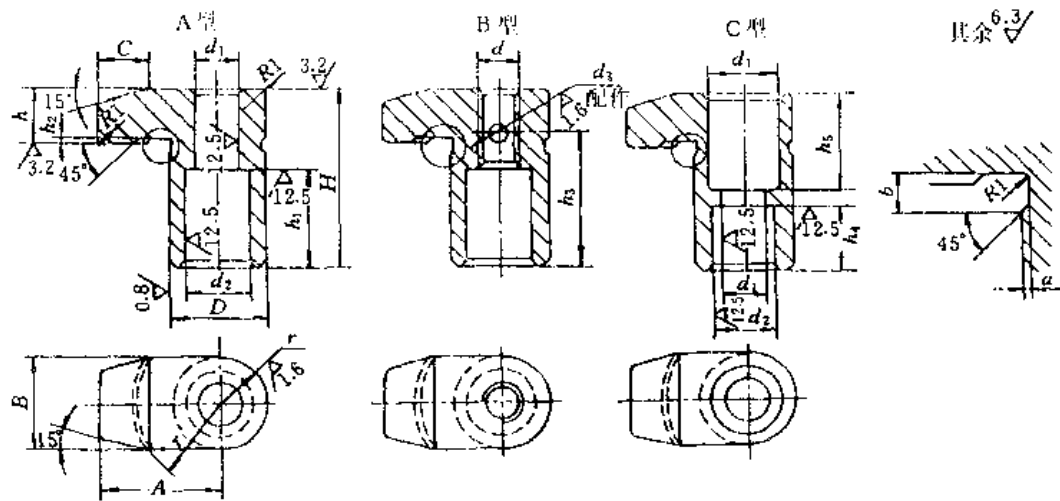


图 2-1-116 钩形压板

表 2-1-116 钩形压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-116)

(mm)

A型 C型	公称直径 (螺纹直径)	6	8	10	12	16	20	24							
B型	<i>d</i>	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24							
	<i>A</i>	18	24	28	35	45	55	65	75						
	<i>H</i>	16	20	25	30	35	40	50							
<i>D</i>	基本尺寸	16	20	25	30	35	40	50							
	极限偏差 f9	-0.016 -0.059		-0.020 -0.072			-0.025 -0.087								
	<i>H</i>	28	35	45	58	55	70	90	80	100	95	120			
	<i>h</i>	8	10	11	13	16	20	22	25	28	30	32	35		
<i>r</i>	基本尺寸	8	10	12.5	15	17.5	20	25							
	极限偏差 h11	0 -0.090		0 0.110		0 -0.130									
	<i>r₁</i>	14	20	18	24	22	30	26	36	35	45	42	52	50	60
	<i>C</i>	8	12	10	14	12	16	15	18	20	25	30	35		
	<i>d₁</i>	6.6	9	11	13	17	21	25							
	<i>d₂</i>	10	14	16	18	23	28	34							
<i>d₃</i>	基本尺寸	2	3	4	5	6									
	极限偏差 H7	+0.010 0		+0.012 0											
	<i>d₃</i>	10.5	14.5	18.5	22.5	25.5	30.5	39							
	<i>h₁</i>	16	21	20	28	25	36	30	42	40	60	45	60	50	75
	<i>h₂</i>	1						1.5			2				
	<i>h₃</i>	22	28	35	45	42	55	75	60	75	70	95			
	<i>h₄</i>	8	14	11	20	16	25	20	30	24	40	24	40	28	50
	<i>h₅</i>	16	20	25	30	40	50	60							
	<i>a</i>	0.5						1							
	<i>b</i>	3			4			5							

18. 钩形压板(组合)(GB 2197—1991)

压板 AM12×14 GB 2197—1991

标记示例:

应用图例:第二章图 2-2-43,图 2-2-50(b)。

$d=M12, K=14mm$ 的 A 型钩形压板:

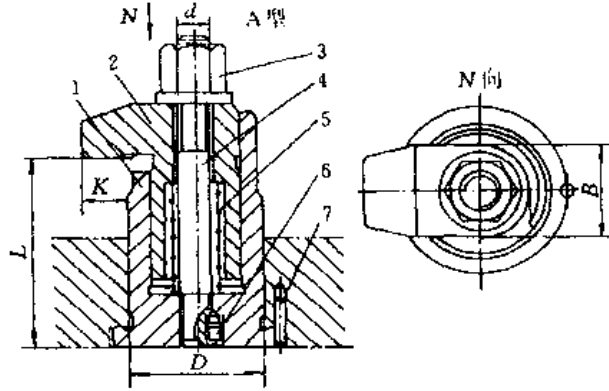
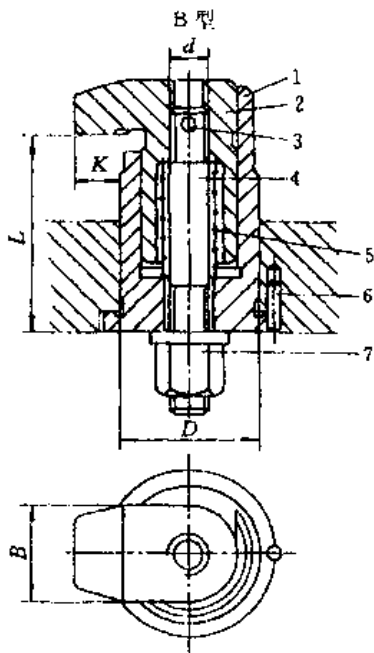


图 2-1 117 钩形压板(组合)(一)

表 2-1 117 钩形压板(组合)的规格及主要尺寸(1)(参见图 2-1-117)

(mm)

主要尺寸					件号	1	2	3	4	5	6	7	
d	K	D	B	L	名称	套筒	钩形压板	螺母	双头螺柱	弹簧	螺钉	销	
					材料	45 钢	45 钢	45 钢	35 钢	碳素弹簧钢丝 I	35 钢	45 钢	
				最小	数量	1	1	1	1	1	1	1	
				最大	标准	GB 2197 (1)-1991	GB 2196 -1991	GB 2148 1991	GB 900 --1988			GB 71 1985	GB 119 --1986
M6	7	22	16	31	规格	AM6×40	A6×18	M6	M6×45	0.8×8×38	M3×5		
	13			36		AM6×48	A6×24		M6×50				
M8	10	28	20	37	规格	AM8×50	A8×24	M8	M8×55	1×10×45	M4×6	3n6×12	
	14			45		AM8×60	A8×28		M8×65				
M10	10.5	35	25	48	规格	AM10×62	A10×28	M10	M10×70	1.2×12×52			
	17.5			58		AM10×75	A10×35		M10×85				
M12	14	42	30	57	规格	AM12×75	A12×35	M12	M12×80	1.4×14×75	M6×8	4n6×16	
	24			70		AM12×90	A12×45		M12×100				
M16	21	48	35	82	规格	AM16×95	A16×45	M16	M16×100	1.6×20×95			
	31			86		AM16×115	A16×55		M16×120				
M20	27.5	55	40	81	规格	AM20×112	A20×55	M20	M20×120	2×25×105	M8×10		
	37.5			99		AM20×132	A20×65		M20×140				
M24	32.5	65	50	100	规格	AM24×135	A24×65	M24	M24×140	2.5×28×115	M10×12	5n6×20	
	42.5			125		AM24×160	A24×75		M24×170				



标记示例:

$d=M12, K=14mm$ 的 B 型钩形压板

压板 $BM12 \times 14$ GB 2197-1991

应用图例: 第二章图 2-2-50(c)。

图 2-1-118 钩形压板(组合)(二)

表 2-1-118 钩形压板(组合)的规格及主要尺寸(2)(参见图 2-1-118)

(mm)

主要尺寸					件号	1	2	3	4	5	6	7	
d	K	D	B	L	名称	套筒	钩形压板	销	双头螺柱	弹 簧	销	螺 母	
					材料	45 钢	45 钢	35 钢	35 钢	碳素弹簧钢丝 1	35 钢	35 钢	
					数量	1	1	1	1	1	1	1	
					标准	GB 2197 (1)-1991	GB 2196 --1991	GB119 1986	GB 900 --1988			GB 119 --1986	GB 2148 --1991
M6	7	22	16	31	规格	B6×40	BM6×18	2n6× 14	M6×45	0.8×8×38		M6	
	13			36		B6×48	BM6×24		M6×50				
M8	10	28	20	37	规格	B8×50	BM8×24	3n6× 18	M8×55	1×10×45	3n6×12	M8	
	14			45		B8×60	BM8×28		M8×65				
M10	10.5	35	25	48	规格	B10×62	BM10×28	4n6× 22	M10×70	1.2×12×52		M10	
	17.5			58		B10×75	BM10×35		M10×85				
M12	14	42	30	57	规格	B12×75	BM12×35	4n6× 28	M12×80	1.4×14×75		M12	
	24			70		B12×90	BM12×45		M12×100				
M16	21	48	35	86	规格	B16×95	BM16×45	5n6× 32	M16×100	1.6×20×95	4n6×16	M16	
	31			87		B16×115	BM16×55		M16×120				
M20	27.5	55	40	100	规格	B20×112	BM20×55	6n6× 35	M20×120	2×25×105		M20	
	37.5			99		B20×132	BM20×65		M20×140				
M24	32.5	65	50	120	规格	B24×135	BM24×65	6n6× 45	M24×140	2.5×28×115		M24	
	42.5			125		B24×160	BM24×75		M24×170				

标记示例:

$d=M12, K=14mm$ 的 C 型钩形压板

压板 CM12×14 GB 2197-1991

应用图例: 第二章图 2-2-50(c)。

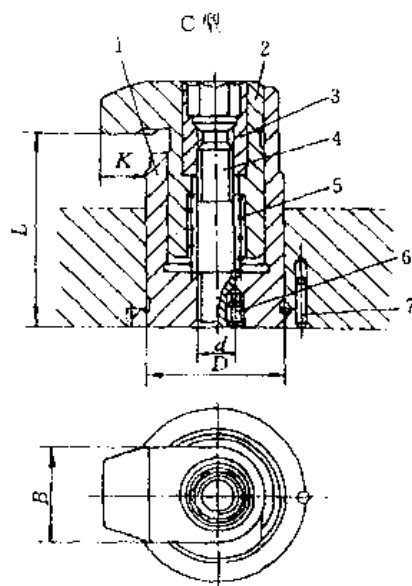


图 2-1-119 钩形压板(组合)(三)

表 2-1-119 钩形压板(组合)的规格及主要尺寸(3)(参见图 2-1-119)

(mm)

主要尺寸						件号	1	2	3	4	5	6	7
						名称	套筒	钩形压板	螺母	双头螺柱	弹簧	螺钉	销
d	K	D	B	L		材料	45 钢	45 钢	45 钢	35 钢	碳素弹簧钢丝 I	35 钢	45 钢
						数量	1	1	1	1	1	J	1
d	K	D	B	最小	最大	标准	GB 2197 (1) 1991	GB 2196 1991	GB 2154 1991	GB 900 1988		GB 71 --1985	GB 119 1986
				规格									
M6	7	22	16	31	36	AM6×40	C6×18	M6	M6×25	0.8×8×20	M3×5	3n6×12	
	13			36	42				M6×30	0.8×8×32			
M8	10	28	20	37	44	AM8×50	C8×24	M8	M8×25	1×10×25	M4×6	3n6×12	
				14	45				52	M8×35			
M10	10.5	35	25	48	58	AM10×62	C10×28	M10	M10×30	1.2×12×40	M4×6	3n6×12	
				17.5	58				70				
M12	14	42	30	57	68	AM12×75	C12×35	M12	M12×40	1.4×14×32	M6×8	4n6×16	
				24	70				82				
M16	21	48	35	70	86	AM16×95	C16×45	M16	M16×45	1.6×20×52	M6×8	4n6×16	
				31	87				105				
M20	27.5	55	40	81	100	AM20×112	C20×55	M20	M20×55	2×25×28	M8×10	5n6×20	
				37.5	99				120	M20×75			
M24	32.5	65	50	100	125	AM24×135	C24×65	M24	M24×65	2.5×28×65	M10×12	5n6×20	
				42.5	125				145	M24×90			

件 1 套筒

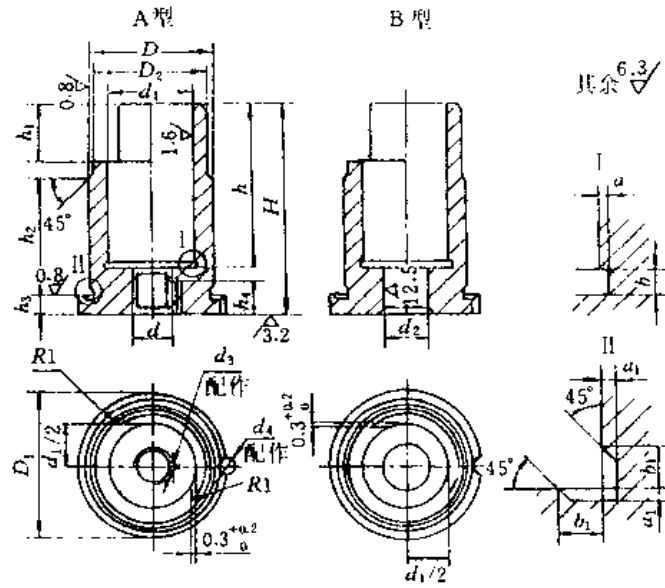


图 2-1-120 钩形压板(组合)中的套筒

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:调质 HB225~255;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

- $d = M12, H = 75\text{mm}$ 的 A 型套筒:
套筒 AM12×75 GB 2197(1)—1991
- $d = 12, H = 75\text{mm}$ 的 B 型套筒:
套筒 B12×75 GB 2197(1) · 1991

表 2-1-120 钩形压板(组合)中的套筒尺寸(参见图 2-1-120)

(mm)

A 型	B 型	公称直径	H	d_1		D		D_1	D_2	d_2	d_3	d_4		h	h_1	h_2	h_3	h_4	b	b_1	a	a_1
				基本尺寸	极限偏差 H9	基本尺寸	极限偏差 n6					基本尺寸	极限偏差 H7									
M6	6	40	16	+0.043	22	28	21.4	6.6	M3	3	+0.010	0	30	10	22	3	7	2	0.5			
		48											12									
M8	8	50	20	+0.052	28	35	27.4	9	M4	3	+0.010	0	38	14	28	4	10	2	0.5			
		60											16									
M10	10	62	25	+0.052	35	45	34.4	11	M6	4	+0.012	0	48	16	35	5	6	12	3	1		
		75											18									
M12	12	90	30	+0.062	42	52	41.4	13	M8	5	+0.012	0	58	20	42	6	12	3	1			
		72											22									
M16	16	115	35	+0.062	48	58	47.4	17	M10	5	+0.012	0	75	26	50	8	18	4				
		95											30									
M20	20	132	40	+0.062	55	65	54.4	21	M8	5	+0.012	0	85	32	60	8	15	3	1			
		105											34									
M24	24	160	50	+0.062	65	75	64.4	25	M10	5	+0.012	0	100	38	70	8	18	4				
		125											40									

19. 立式钩形压板(组合)(GB 2198 1991)

压板 M12×15 GB 2198—1991

标记示例:

应用图例:第二章图 2-2-40。

$d=M12, K=15mm$ 的立式钩形压板:

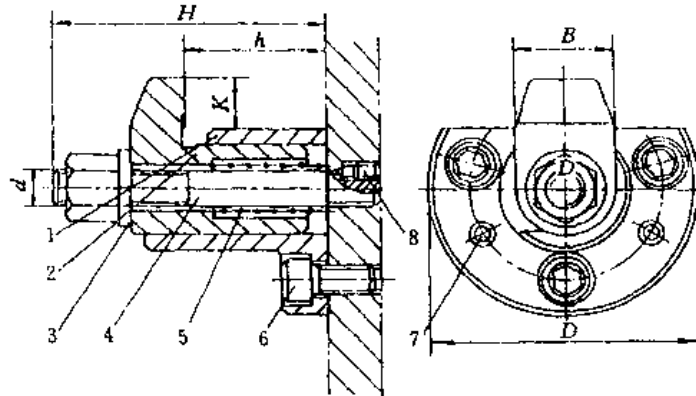


图 2-1-121 立式钩形压板

表 2-1-121 立式钩形压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-121)

(mm)

主要尺寸						件号	1	2	3	4	5	6	7	8	
d	K	D	B	H	h	名称	基座	钩形压板	螺母	双头螺柱	弹簧	螺钉	销	螺钉	
						材料	45 钢	45 钢	45 钢	35 钢	碳素弹簧 钢丝 I	35 钢	35 钢	35 钢	
						数量	1	1	1	1	1	3	2	1	
				最小	最大	标准	GB 2198 (1) - 1991	GB 2196 -- 1991	GB 2148 -- 1991	GB 900 -- 1988		GB 70 -- 1985	GB 119 -- 1986	GB 71 -- 1985	
M6	7 13	48	16	45 50	21 24	规格	16×30	A6×18	M6	M6×45 M6×50	0.8×8 ×38	M5×16	4n6×20	M3×5	
M8	10 14	58	20	55 65	25 33		20×38	A8×24	M8	M8×55 M8×65	1×10 ×45	M6×16	5n6×20	M4×6	
M10	11 18	70	25	70 85	33 45		20×48	A8×28	M8	M8×55 M8×65	1×10 ×45	M6×16	5n6×20		
M12	15 25	82	30	70 100	42 54		25×48	A10×28	M10	M10×70 M10×85	1.2×12 ×52	M8×20	6n6×25	M4×6	
M12	15 25	82	30	85 100	45 54		25×60	A10×35	M10	M10×70 M10×85	1.2×12 ×52	M8×20	6n6×25		
M16	21 31	98	35	110 130	49 66		30×58	A12×35	M12	M12×85 M12×100	1.4×14 ×75	M10×20	8n6×32	M6×8	
M16	21 31	98	35	110 130	49 66		30×72	A12×45	M12	M12×85 M12×100	1.4×14 ×75	M10×20	8n6×32		
M20	27 37	106	40	130 150	72 92		35×75	A16×45	M16	M16×110 M16×130	1.6×20 ×95	M12×20	10n6×38	M8×10	
M20	27 37	106	40	130 150	72 92		35×95	A16×55	M16	M16×110 M16×130	1.6×20 ×95	M12×20	10n6×38		
								40×85	A20×55	M20	M20×130 M20×150	2×25 ×105	M12×20	10n6×38	M8×10
								40×105	A20×65	M20	M20×130 M20×150	2×25 ×105	M12×20	10n6×38	M8×10

件1 基底

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:调质 HB 225~255;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d_1=30mm, H_1=58mm$ 的底座:

底座 30×58 GB 2198(1) - 1991

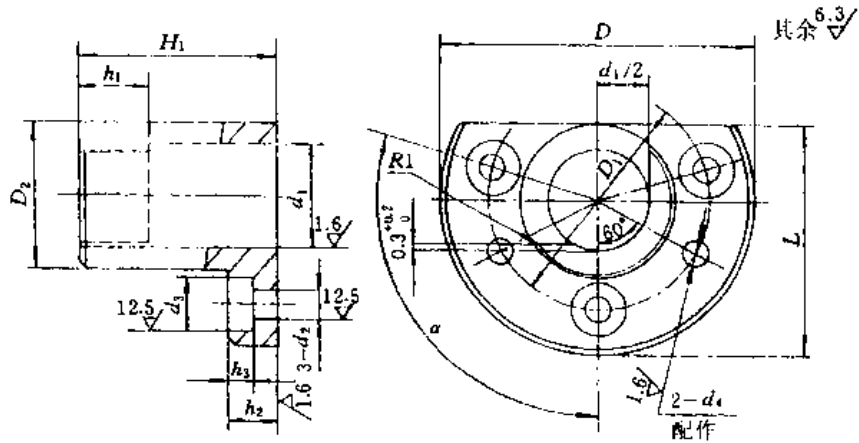


图 2-1-122 立式钩形压板中的基座

表 2-1-122 立式钩形压板中的基座尺寸(参见图 2-1-122)

(mm)

基本尺寸	d_1 极限偏差 H9	H_1	L	D	D_1	D_2	d_2	d_3	d_1		h_1	h_2	h_3	α
									基本尺寸	极限偏差 H7				
16	+0.043 0	30	34	48	33	22	5.5	10	4	+0.012 0	10	10	5	100°
		38									12			
20	+0.052 0	42	52	70	50	34	9	15	6	+0.015 0	14	12	8	105°
		48									16			
25	+0.052 0	52	60	82	60	40	11	18	8	+0.015 0	18	15	10	110°
		58									20			
30	+0.062 0	60	74	98	72	48	14	22	10	+0.015 0	22	18	12	110°
		72									26			
35	+0.062 0	75	80	106	80	56	14	22	10	+0.015 0	30	18	12	110°
		95									32			
40	+0.062 0	85	105	130	100	60	14	22	10	+0.015 0	34	18	12	110°
		105									34			

20. 端面钩形压板(组合)(GB 2199—1991)

压板 M12×16 GB 2199—1991

标记示例:

应用图例:第二章图 2-2-41。

$d=M12, K=16mm$ 的端面钩形压板:

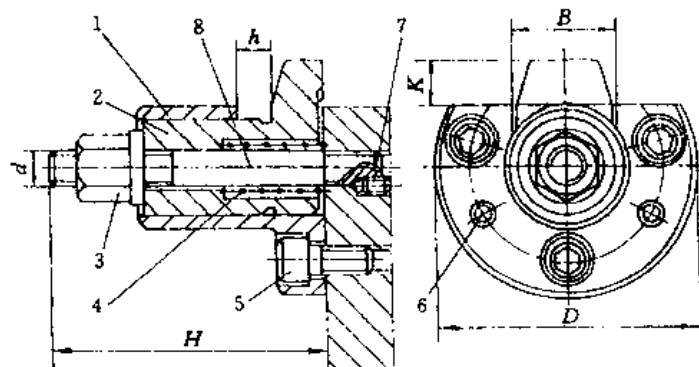


图 2-1-123 端面钩形压板

表 2-1-123 端面钩形压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-123)

(mm)

主要尺寸					件号	1	2	3	4	5	6	7	8	
d	K	D	B	H	h	名称	基座	压板	螺母	弹簧	螺钉	销	螺钉	双头螺柱
						材料	45 钢	45 钢	45 钢	碳素弹簧 钢丝 I	35 钢	35 钢	35 钢	35 钢
						数量	1	1	1	1	3	2	1	1
						标准	GB 2199 (1) -1991	GB 2199 (2) 1991	GB 2148 1991		GB 70 -1985	GB 119 -1986	GB 71 -1985	GB 900 1988
M6	8 14	48	16	45 50	5	规格	16×30	6×18	M6	0.8×8 ×38	M5×15	4n6×20	M3×5	M6×45 M6×50
M8	11 15	58	20	53 65	6		20×38	6×24	M8	1×10 ×45	M6×16	5n6×20	M4×6	M8×55 M8×65
M10	10 17	68	25	70 85	8		25×48	10×28	M10	1.2×12 ×52	M8×20	6n6×25		M6×8
M12	16 26	82	30	85 100	10		30×58	12×35	M12	1.4×14 ×75	M10×20	8n6×32	M8×10	
M16	20 30	98	35	110 130	12		35×75	16×45	M16	1.6×20 ×95	M12×20	10n6×38		M8×10
M20	28 38	106	40	130 150	14		40×85	20×55	M20	2×25 ×105				

件 1 基底

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:调质 HB 225~255;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d_1=30\text{mm}$, $H_1=58\text{mm}$ 的基座;
基座 30×58 GB 2199(1)---1991

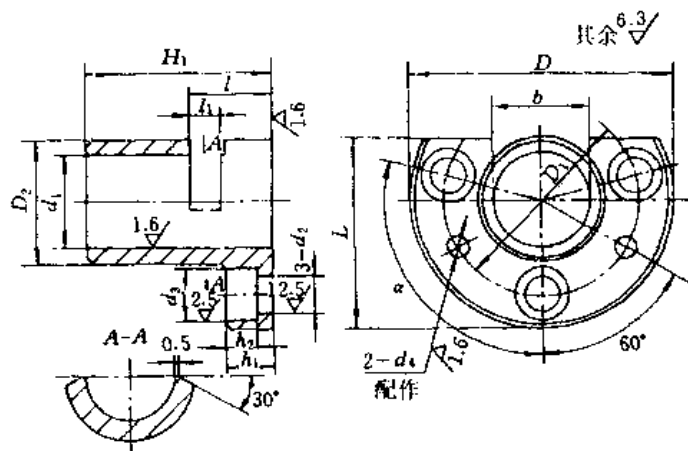


图 2-1-124 端面钩形压板中的基座

表 2 1-124 端面钩形压板中的基座尺寸(参见图 2-1-124)

(mm)

d_1		H_1	D	D_1	D_2	b	d_2	d_3	d_1		h_1	h_2	L	l	l_1	α
基本尺寸	极限偏差 H9								基本尺寸	极限偏差 H7						
16	+0.013 0	30	48	33	22	16.1	5.5	10	4	+0.012 0	10	5	34	13	5	100°
		38												15		
20	+0.012 0	58	42	28	20.1	6.6	12	5	6	42	6	17	19	6	105°	
		48														21
25	+0.012 0	68	50	34	25.1	9	15	6	12	8	32	24	8	105°		
		60													26	
30	+0.015 0	82	60	40	30.1	11	18	8	15	10	60	30	10	110°		
		72													34	
35	+0.015 0	98	72	48	35.1	14	22	10	18	12	74	37	12	110°		
		95													42	
40	+0.015 0	85	106	80	40.1	14	22	10	18	12	80	44	14	110°		
		105													44	

件 2 压板

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

公称直径=12mm、A=35mm 的压板;

压板 12×35 GB 2199(2) - 1991

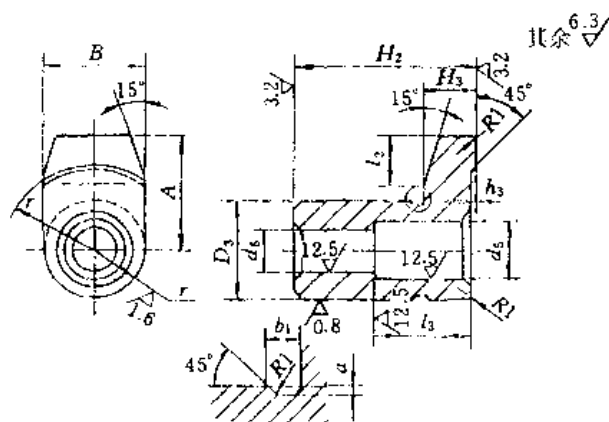


图 2 1 125 端面钩形压板中的压板

表 2-1-125 端面钩形压板中的压板尺寸(参见图 2-1-125)

(mm)

公称直径 (螺纹直径)	A	B	D ₃		H ₂	H ₃	h ₃	d ₃	d ₃	l ₂	l ₃	a	b ₁	r		r ₁
			基本尺寸	极限偏差 f9										基本尺寸	极限偏差 h11	
6	18	16	16	-0.016 -0.059	28	8	1	10	6.6	8	16	0.5	2	8	0	14
					35	10				12	21					20
8	24	20	20	-0.020 0.072	45	13	1	14	9	10	20	0.5	2	10	-0.090	18
					58	16				14	28					24
10	28	25	25	-0.020 0.072	58	16	1	16	11	12	25	0.5	2	12.5	0	22
					70	20				16	36					30
12	35	30	30	-0.025 -0.087	55	16	1.5	18	13	15	30	1	3	15	-0.110	26
					70	22				18	42					36
16	45	35	35	-0.025 -0.087	90	25	1.5	24	17	20	40	1	3	17.5	0	35
					90	25				25	60					45
20	55	40	40	-0.025 -0.087	80	28	1.5	30	21	25	45	1	3	20	0	42
					100	30				30	60					52

21. 侧面钩形压板(组合)(GB 2200 1991)

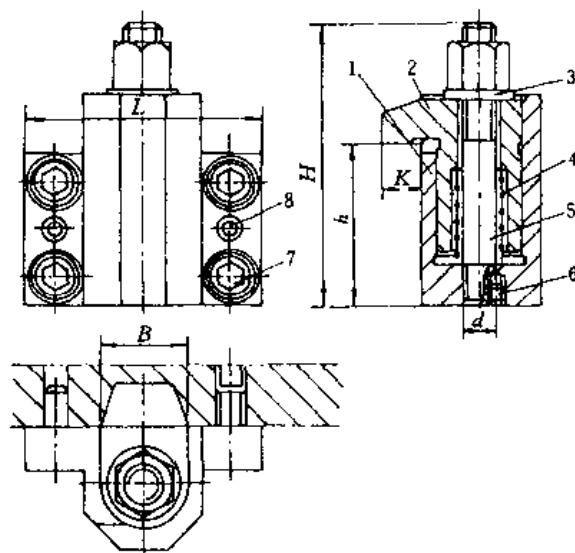


图 2-1-126 侧面钩形压板

标记示例:

d=M12,K=15mm 的侧面钩形压板;

压板 M12×15 GB 2200-1991

应用图例:第二章图 2-2-39。

表 2-1-126 侧面钩形压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-126)

(mm)

主要尺寸						件号	1	2	3	4	5	6	7	8	
						名称	基座	钩形压板	螺母	弹簧	双头螺柱	螺钉	螺钉	销	
d	K	B	L	H	h	材料	45 钢	45 钢	45 钢	碳素弹簧 钢丝 I	35 钢	35 钢	35 钢	35 钢	
						数量	1	1	1	1	1	1	4	2	
						标准	GB 2200 (1) -1991	GB 2196 -1991	GB 2148 -1991		GB 900 -1988	GB 71 -1985	GB 70 -1985	GB 119 -1986	
M6	7	16	50	57	31	35	规格	M6×42	A6×18	M6	0.8×8	M6×45	M3×5	M5×16	4n6×20
	13			62	36			42	M6×50		A6×24	×38			
M8	11	20	60	71	37	44	规格	M8×50	A8×24	M8	1×10	M8×55	M4×6	M6×16	5n6×20
	15			81	45			52	M8×60		A8×28	×45			
M10	11.5	25	72	90	48	58	规格	M10×62	A10×28	M10	1.2×12	M10×75	M4×6	M8×20	6n6×25
	18.5			105	58			70	M10×75		A10×35	×52			
M12	15	30	84	104	57	68	规格	M12×75	A12×35	M12	1.4×14	M12×85	M6×8	M10×20	8n6×32
	25			124	70			82	M12×90		A12×45	×75			
M16	21.5	35	100	132	87	105	规格	M16×95	A16×45	M16	1.6×20	M16×110	M6×8	M12×20	10n6×38
	31.5			152	87			105	M16×115		A16×55	×95			
M20	27	40	108	160	81	100	规格	M20×112	A20×55	M20	2×28	M20×130	M8×10	M12×20	10n6×38
	37			180	99			120	M20×132		A20×65	×115			

件 1 基座

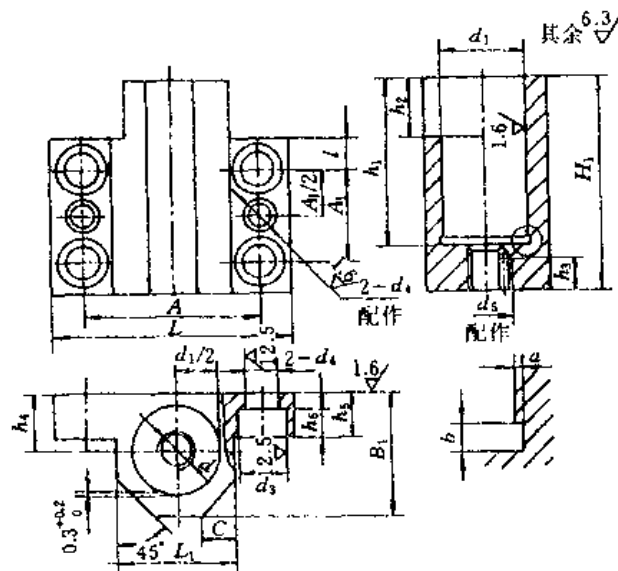


图 2-1-127 侧面钩形压板中的基座

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:调质 HB 225~255;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d-M12.H_1-75$ mm 的基座:

基座 M12×75 GB 2200(1)-1991

表 2-1-127 侧面钩形压板中的基座尺寸(参见图 2-1-127)

(mm)

d	H_1	L	A	A_1	B_1	L_1	d_1		d_2	d_3	d_1		d_4	h_1	h_2	h_3	b_1	b_2	h_c	t	C	a	b
							基本尺寸	极限偏差 H9			基本尺寸	极限偏差 H7											
M6	42	50	35	18	22	22	16	+0.043	5.5	10	4		M3	30	10	7	11		5	7	5		
				24										38	12								
M8	60	43	20	28	28	20			6.6	12	5	+0.012	M4	38	14	13		6	8	7			
														28	48								
M10	62	72	52	33	34	35	25	+0.052		9	15	6		60	18	20	15	10	11	12			
				38										58	20								
M12	84	62	42	42	42	30			11	18	8		M6	72	22	23.5		18	12				
			45											75	26								
M16	95	100	73	58	50	50	35	+0.052	13	22	10		M8	85	32	15	28						
				52										95	30								
M20	112	108	82	70	56	58	40							105	34								
				132										108	34								

22. 卧式钩形压板(组合)

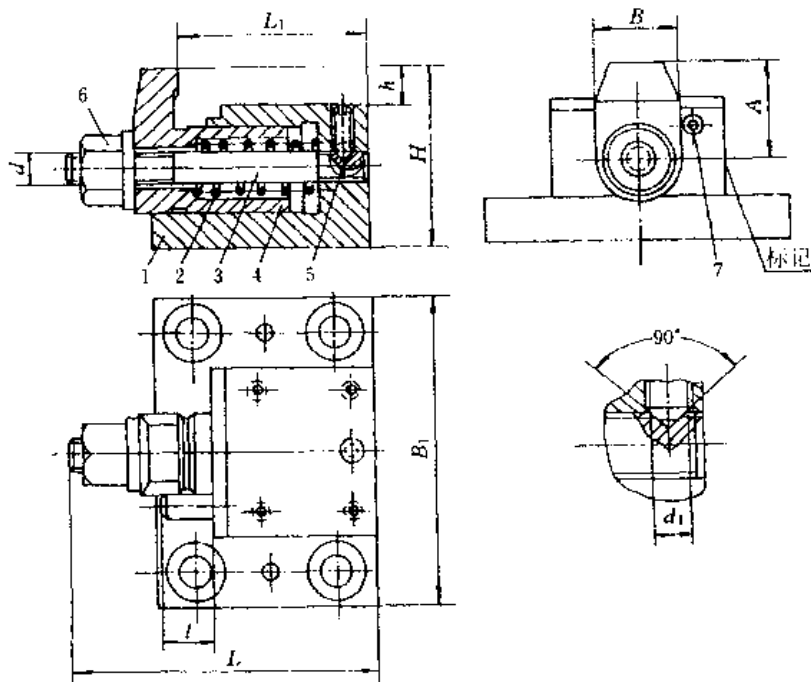


图 2-1-128 卧式钩形压板

表 2-1-128 卧式钩形压板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-128)

(mm)

主 要 尺 寸										
d	A	B	B_1	H	L	J_1		d_1	h	l
						min	max			
M6	18	16	58	33	57	31	36	3.1	7	9
	24			39	62	36	42		13	10
M8	24	20	68	42	71	37	44	4.0	10	11
	28			46	81	45	52		14	12
M10	28	25	84	51	90	48	58	4.8	11	15
	38			58	105	58	70		18	16
M12	38	30	96	65	104	57	68	6.5	15	
	45			75	124	70	82		25	
M16	45	35	110	78	132		86	6.5	20	20
	55			88	152	87	105		30	22
M20	55	40	120	92	160	81	100	8.2	28	24
	65			102	180	99	120		38	25
d	件 号	1	2	3	4	5	6	7		
	名 称	基座	弹簧	双头螺柱	钩形压板	螺钉	螺母	销		
	数 量	1	1	1	1	1	1	1		
	标 准			GB 900 1988 ¹	GB 2196 1991	GB 71 1985	GB 2148 1991	GB 119 1986		
M6	尺	M6×40	0.8×8×40	M6×45	A6×18	M4×8	M6	3n6×15		
		M6×48		M6×50	A6×24					
M8	寸	M8×50	1×12×5	M8×55	A8×24	M5×10	M8	4n6×18		
		M8×60		M8×65	A8×28					
M10	寸	M10×62	1.2×14×60	M10×70	A10×28	M6×12	M10	5n6×22		
		M10×75		M10×85	A10×35					
M12	寸	M12×75	1.6×16×75	M12×85	A12×35	M8×15	M12	5n6×26		
		M12×90		M12×100	A12×45					
M16	寸	M16×95	2×22×100	M16×110	A16×45	M8×18	M16	6n6×32		
		M16×115		M16×130	A16×55					
M20	寸	M20×112	2.5×28×110	M20×130	A20×55	M10×18	M20	8n6×40		
		M20×132		M20×150	A20×65					

注:①螺纹长度按需要加长;材料:45,淬火 HRC33~38。

件 1 基座

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38。

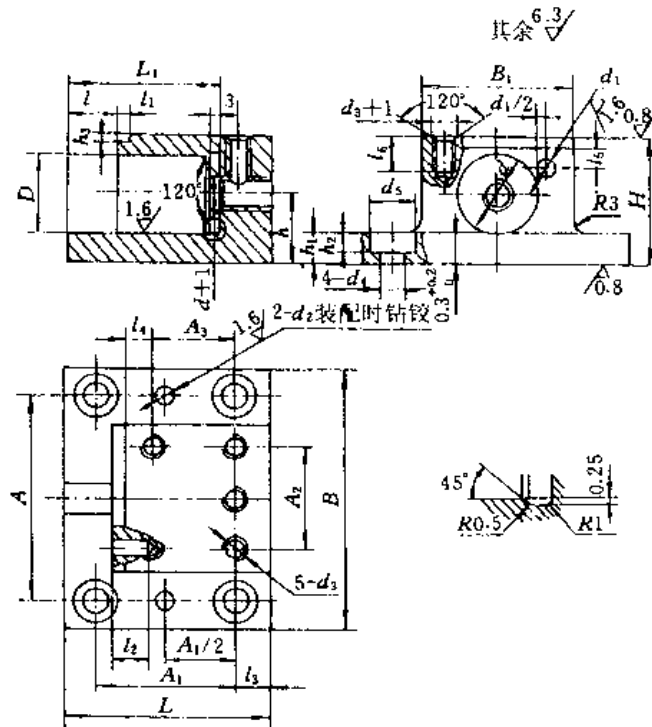


图 2-1-129 卧式钩形压板中的基座

表 2-1-129 卧式钩形压板中的基座尺寸(参见图 2-1-129)

(mm)

d	L	D		H	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	L ₁	d ₁		d ₂	
		基本尺寸	极限偏差 H9									基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 H7
M6	40	16	+0.043 0	26	44	26	22	16	58	32	30	3	+0.010 0	4	
	48														
M8	50	20		32	52	34	26	20	68	38	38	4		5	+0.012 0
	60														
M10	62	25	+0.052 0	40	64	44	32	24	84	46	48	5	+0.012 0	6	
	75														
M12	90	30		50	74	52	40	30	96	54	58	5		8	
M16	95	35		58	84	68	46	44	110	60	75	6		10	+0.015 0
	115														
M20	112	40	+0.062 0	64	94	86	52	48	120	70	85	8	+0.015 0		
	132														

续表

d	d_1	d_2	d_3	h	h_1	h_2	h_3	l	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	每件质量(kg)≈
M6	M4	5.5	10	15	7.5	5	2	10	3	8	7	6	4	8	0.212
								12							0.265
M8	M5	6.6	12	18	8.5	6	2.5	14	10	8	7	6	6	10	0.378
								16							0.460
M10	M6	9	15	23	11	8	3	18	4	9	10	8	8	12	0.710
								20							0.875
M12	M8	11	18	30	15.5	10	3.5	22	5	12	11	10	10	16	1.367
								26							1.701
M16	M10	13	22	33	16	12	4	30	6	15	13	14	12	20	2.060
								32							2.528
M20	M10	13	22	37	17.5	12	4	34	6	18	13	14	12	20	3.030
								34							3.640

2.2.7 偏心轮

1. 圆偏心轮(GB 2191-1991)

技术条件:

(1)材料:20钢;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mm;RC58~

64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$D=60$ mm 的圆偏心轮:

偏心轮 60 GB 2191-1991

应用图例:第二章图 2-2-42。

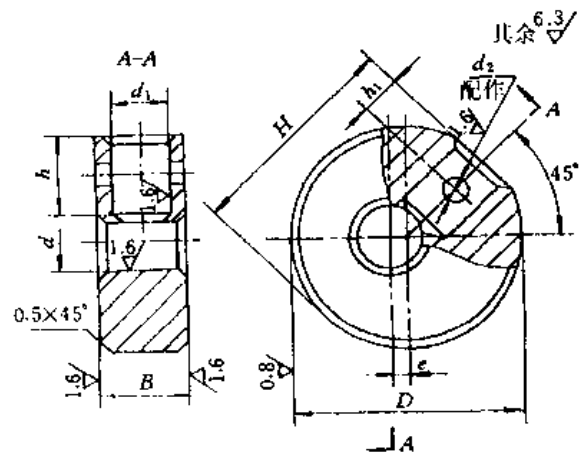


图 2-1-130 圆偏心轮

表 2-1-130 圆偏心轮的规格及主要尺寸(参见图 2-1-130)

(mm)

D	e		B		d		d_1		d_2		H	h	h_1
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
25	1.3	± 0.200	12	-0.050 -0.160	6	+0.060 +0.030	6	+0.012 0	2	+0.010 0	24	9	4
32	1.7		14		8	+0.076	8	+0.015 0	3		31	11	5
40	2		16		10	+0.040	10	0	4		38.5	14	6
50	2.5		18		12	+0.093 +0.050	12	+0.018 0	4	+0.012 0	48	18	8
60	3		22		16		5		58		22	10	
70	3.5		24		16		68		24				

2. 叉形偏心轮(GB 2192 1991)

技术条件:

(1)材料:20 钢;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mmHRC58~

64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$D=80$ mm 的叉形偏心轮:

偏心轮 80 GB 2192-1991

应用图例:第二章图 2-2-43,图 2-2-44。

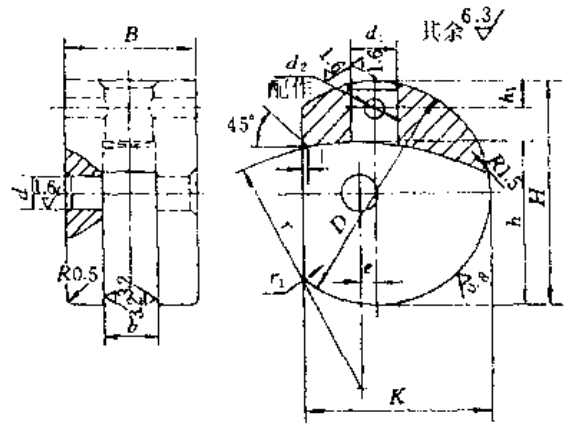


图 2-1-131 叉形偏心轮

表 2-1-131 叉形偏心轮的规格及主要尺寸(参见图 2-1-131)

(mm)

D	e		B	b	d		d ₁		d ₂		H	h	h ₁	K	r	r ₁
	基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 H7						
25	1.3	±0.200	14	6	4	+0.012 0	5	+0.012	1.5	+0.010 0	24	18	3	20	32	2
32	1.7		18	8	5		6	0	2		31	24	4	27	45	
40	2		25	10	6	8	+0.015 0	3	39		30	5	34	50	3	
50	2.5		32	12	8	10	0	4	49	36	6	42	62			
65	3.5		38	14	10	12	+0.018 0	5	64	47	8	55	70	5		
80	5		45	18	12	16	+0.018 0	6	78	58	10	65	88	8		
100	6		52	22	16	20	+0.021 0	98	72	12	80	100	10			

3. 单面偏心轮(GB 2193 1991)

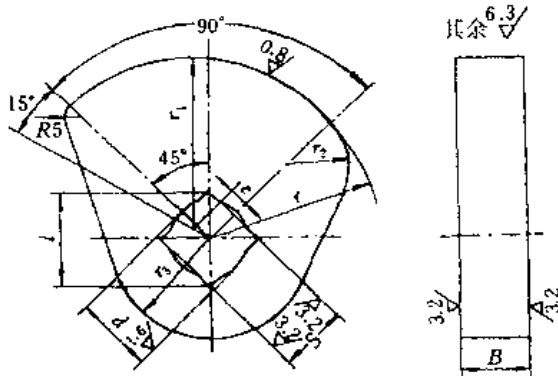


图 2-1-132 单面偏心轮

技术条件:

(1)材料:20 钢;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mmHRC58~

64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$r=60$ mm 的单面偏心轮:

偏心轮 60 GB 2193-1991

应用图例:第二章图 2-2-45。

表 2-1-132 单面偏心轮的规格及主要尺寸(参见图 2-1-132)

(mm)

r	r_1	r_2	r_3	e		B		d		S		l
				基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差 d11	基本尺寸	极限偏差 H9	基本尺寸	极限偏差 H11	
30	30.9	10	20	3	± 0.200	22	-0.065	20	$+0.052$ 0	17	$+0.110$ 0	24
40	41.2	15	25	4		25		22		31.1		
50	51.5	18	30	5		24	-0.195	27		24	$+0.130$ 0	33.9
60	61.8	22	35	6		29		27		38.1		
70	72.1	25	38	7		29		30		27	38.1	

4. 双面偏心轮(GB 2194-1991)

技术条件:

(1)材料:20钢;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mmHRC58~

64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$r=60$ mm 的双面偏心轮:

偏心轮 60 GB 2194-1991

应用图例:第二章图 2-2-46。

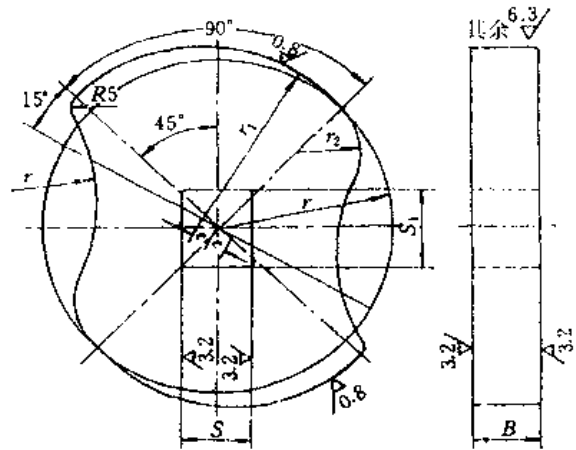


图 2-1-133 双面偏心轮

表 2-1-133 双面偏心轮的规格及主要尺寸(参见图 2-1-133)

(mm)

r	r_1	r_2	e		B		S		S_1
			基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差 d11	基本尺寸	极限偏差 H11	
30	30.9	10	3	± 0.200	22	-0.065	17	$+0.110$ 0	20
40	41.2	15	4		22		22	25	
50	51.5	18	5		24	-0.195	24	$+0.130$ 0	28
60	61.8	22	6		29		27	32	
70	72.1	25	7		29		27	32	

5. 带手柄的偏心轮

技术条件:

(1)材料:T7A;

(2)锐边倒钝;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理:淬火 HRC53~58。

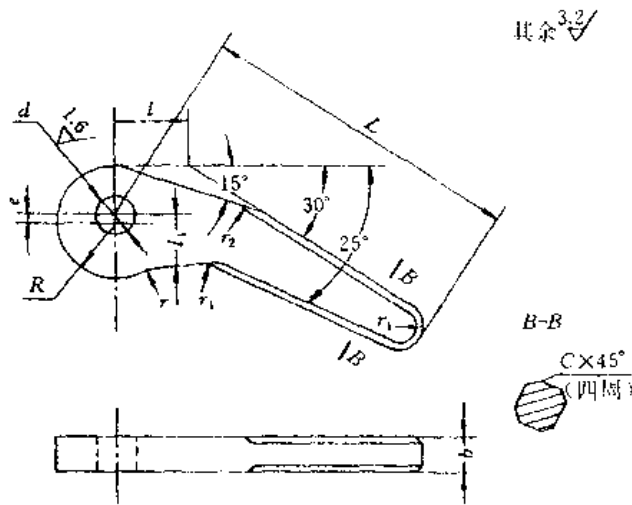


图 2-1-134 带手柄的偏心轮

表 2-1-134 带手柄的偏心轮的规格及主要尺寸(参见图 2-1-134)

(mm)

R	e	d		l	l ₁	L	b	r	r ₁	r ₂	r ₃	C
		公称尺寸	极限偏差									
▲10	1.5	6	+0.013	13	8	57	7	6	10	25	4	0.5
11		8	±0.016	16	10	64	8				5	
▲13		8		19	10	73	10				6	
15	2	10	+0.019	21	11	86	10	10	12	32	6	1
17		12		22	13	97	12				8	
22	3	14	+0.023	29	16	108	14	12	19	51	10	1.5
25		17		32	20	127	18				13	
29		19		35	22	146	20				19	
32	4	22		37	25	178	22	19			13	

注:有▲者为工厂常用规格。

6. 偏心轮用垫板(GB 2195-1991)

技术条件:

(1)材料:20 钢;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mmHRC58~

64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

b-25 mm 的偏心轮用垫板:

垫板 25 GB 2195-1991

应用图例:第二章图 2-2-42。

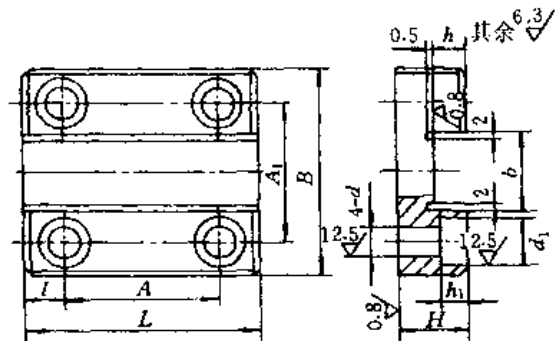


图 2-1-135 偏心轮用垫板

表 2-1-135 偏心轮用垫板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-135)

(mm)

<i>b</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>A</i>	<i>A₁</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>d₁</i>	<i>h</i>	<i>h₁</i>
13	35	42	12	19	26	8	6.6	12	5	6
15	40	45		24	29					
17	45	56	16	25	36	10	9	15	6	8
19	50	58		30	38				8	
23	60	62	20	36	42	12				
25	70	64		46	44					

2.2.8 支座

1. 铰链支座(GB 2247-1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

b = 22 mm 的铰链支座:

支座 22 GB 2247-1991

应用图例:第二章图 2-2-32(c)、图 2-2-47、图 2-2-

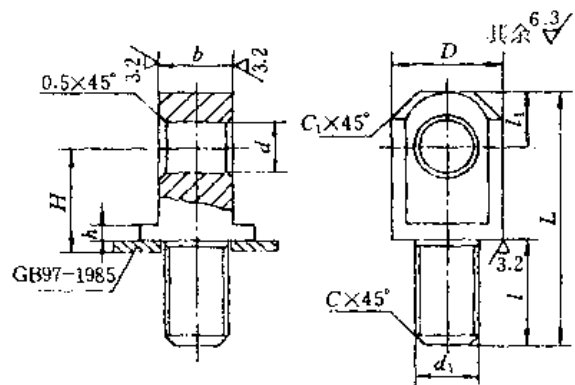


图 2-1-136 铰链支座

51。

表 2-1-136 铰链支座的规格及主要尺寸(参见图 2-1-136)

(mm)

基本尺寸	<i>b</i> 极限偏差 d11	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>d₁</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>l₁</i>	<i>H</i> ≈	<i>h</i>	<i>C</i>	<i>C₁</i>
8	±0.040	12	5.2	M6	30	12	6	13.5	3	1	2.5
10	±0.130	14	6.2	M8	35	14	7	15.5		1.2	3
12	0.050 ±0.160	18	8.2	M10	42	16	9	19	4	1.5	4
14		20	10.2	M12	50	20	10	22		1.8	5
18	±0.065	28	12.2	M16	65	25	14	29	5	2	7
22		34	16.2	M20	80	33	17	33		2.5	9
26	±0.195	42	20.2	M24	95	38	21	40	7	3	12

2. 铰链叉座(GB 2248-1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

b = 22 mm 的铰链叉座:

叉座 22 GB 2248-1991

应用图例:第二章图 2-2-7。

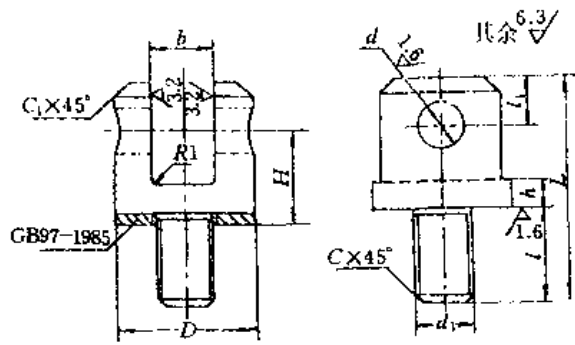


图 2-1-137 铰链叉座

表 2-1-137 铰链叉座的规格及主要尺寸(参见图 2-1-137)

(mm)

基本尺寸	b	d		D	d ₁	L	l	l ₁	H _≈	h	C	C ₁
		基本尺寸	极限偏差 H7									
6	+0.075 0	4	+0.012 0	14	M5	25	10	5	11	3	0.8	1
8	+0.090 0	5		18	M6	30	12	6	13.5	4	1	2
10		6	20	M8	35	14	7	15.5	5	1.2		
12	+0.110 0	8	+0.015 0	25	M10	42	16	9	19	6	1.5	3
14		10		30	M12	50	20	10	22	7	1.8	
18	+0.130 0	12	+0.018 0	38	M16	65	25	14	29	9	2	4
22		16		48	M20	80	33	17	33	10	2.5	5
26	+0.130 0	20	+0.021 0	55	M24	95	38	21	40	12	3	6

3. 螺钉支座(GB 2249-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

d=M12,l=20 mm 的 A 型螺钉支座;

支座 AM12×20 GB 2249-1991

应用图例:第二章图 2-2-4,图 2-2-60。

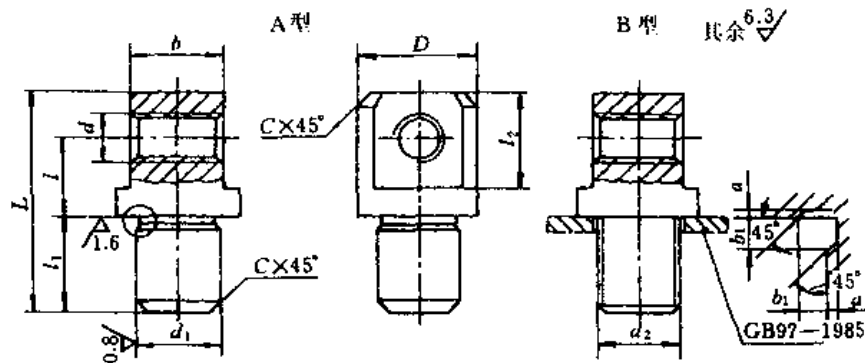


图 2-1-138 螺钉支座

表 2-1-138 螺钉支座的规格及主要尺寸(参见图 2-1-138)

(mm)

d		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
d_1	基本尺寸	10	12	16	20	25	30	36	
	极限偏差 $n6$	$+0.019$ $+0.010$	$+0.023$ $+0.012$		$+0.028$ $+0.015$		$+0.033$ $+0.017$		
d_2		M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	
D		15	18	24	30	35	40	50	
l_1		12	15	20	24	30	36	45	
l_2		12	16	18	24	30	40	50	
b		10	14	17	22	24	30	35	
b_1		2						3	
a		0.5						1	
c		1.5	2		3		4		
l		L							
10		28	32	40					
15		32	38	45					
20		38	42	50	55				
25		42	48	55	60				
30		48	52	60	65	75			
40			62	70	75	85	95		
50				80	85	95	105		
60					95	105	115	130	
70					105	115	125	140	
80						125	135	150	
100							155	170	
120								190	
140								210	

2.2.9 快速夹紧装置

1. 楔槽式快速夹紧装置

表 2-1-139 楔槽式快速夹紧装置的规格及主要尺寸(参见图 2-1-139)

(mm)

主要尺寸					件号	1	2	3	4	5
D (H9/f9)	l	L	l_1	$l_2 \approx$	名称	顶杆	螺母	螺钉	螺母	手柄
					数量	1	1	1	1	1
25	30	100	20	32	标准		GB 6172 1986	GB 75 1986	GB 6172 --1986	
					尺寸	25	BM10	M8×28	BM8	80
					32	BM12	M10×35	BM10	100	
40	50	160	32	50		40	BM16	M12×45	BM12	125

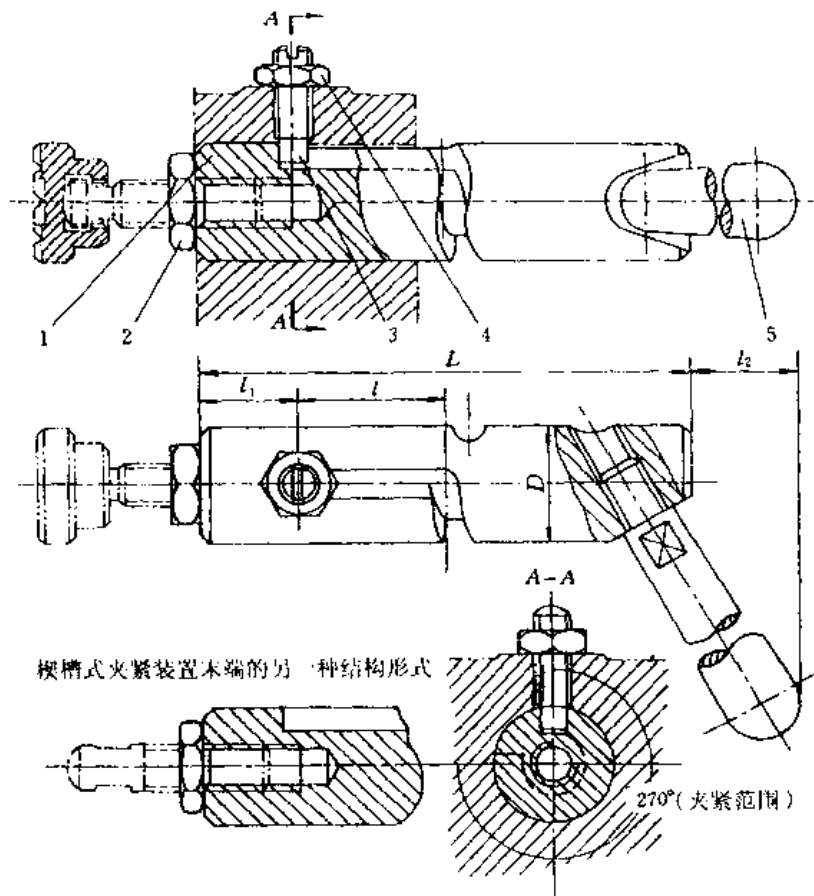


图 2-1-139 楔槽式快速夹紧装置

件 1 顶杆

技术条件:

(1) 材料: 20 钢;

(2) 螺纹按 3 级精度制造;

(3) 锐边倒钝:

(4) 热处理: 渗碳深度 0.8~1.2 mm, 淬火 HRC60~64。

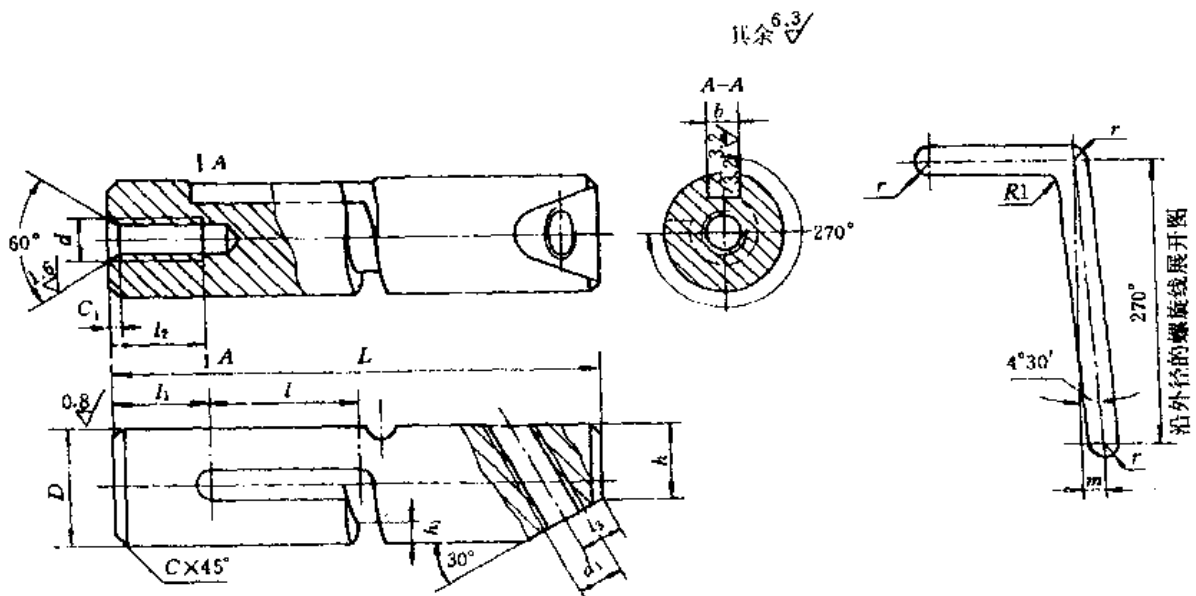


图 2-1-140 楔槽式快速夹紧装置中的顶杆

表 2-1-140 楔槽式快速夹紧装置中的顶杆尺寸(参见图 2-1-140)

(mm)

D		l	L	d=d ₁	l ₁ =l ₂	l ₃	m	b		h	h ₁	C	C ₁	r
基本尺寸	极限偏差 f9							基本尺寸	极限偏差 H11					
25	-0.020 -0.072	30	100	M10	20	9	4.6	6	10.075 0	15	5	1.5	2.5	3
32	0.025	40	125	M12	25	13	5.9	7	0.090	18	6	2	4	3.5
40	0.087	50	160	M16	32	15	7.4	9	0	23	7			4.5

件 5 手柄

技术条件:

- (1) 材料: Q235A;
- (2) 螺纹按 3 级精度制造;
- (3) 锐边倒钝。

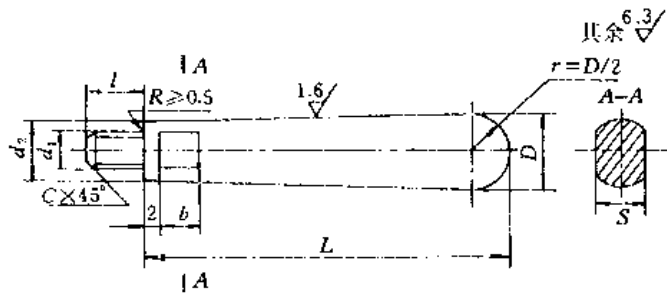


图 2-1-141 楔槽式快速夹紧装置中的手柄

表 2-1-141 楔槽式快速夹紧装置中的手柄尺寸(参见图 2-1-141)

(mm)

L	l	d ₁	d ₂	D	S		b
					基本尺寸	极限偏差 h12	
80	13	M10	12	16	10	0 -0.150	8
100	16	M12	14	20	12	0	10
125	20	M16	18	25	14	-0.180	

2. 螺旋式自定心台虎钳压紧装置

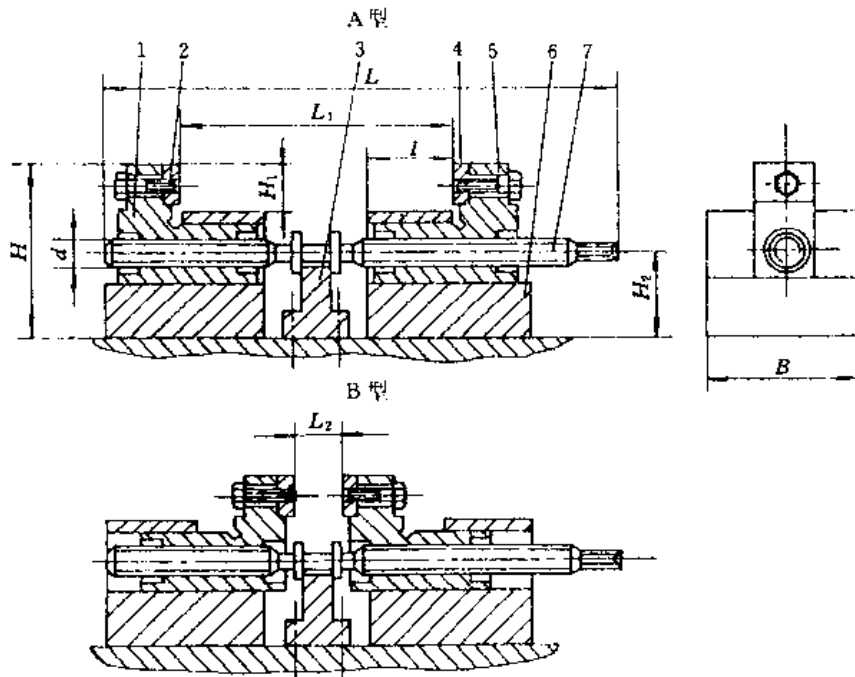


图 2-1-142 螺旋式自定心台虎钳压紧装置

表 2-1-142 螺旋式自定心台虎钳压紧装置的规格及主要尺寸(参见图 2-1-142) (mm)

d	L ₁		L ₂		B	H	H ₁	H ₂	L	l		每件质量 (kg)≈
	min	max	min	max						min	max	
T10×2	85	140	18	95	60	63	18	31	180	30	42	1.696
T14×3	105	170		110	70	75	22	37	220	37	50	3.419
T18×4	138	240	20	150	80	85	30		292	51	65	6.879
T22×5	172	300		190	90	110	38	47	362	65	80	12.062

d	件号	1	2	3	4	5	6	7
	名称	卡爪	螺栓	滑座	钳口	卡爪	底座	螺杆
	数量	1	2	1	2	1	2	1
	标准		GB30-1988			(左旋)		
T10×2	尺寸	T10×2	M5×18	31	5	T10×2	20	T10×2
T14×3		T14×3	M6×20	37	6	T14×3	25	T14×3
T18×4		T18×4	M8×25		7	T18×4	30	T18×4
T22×5		T22×5	M10×32	47	8	T22×5	40	T22×5

件 1 卡爪

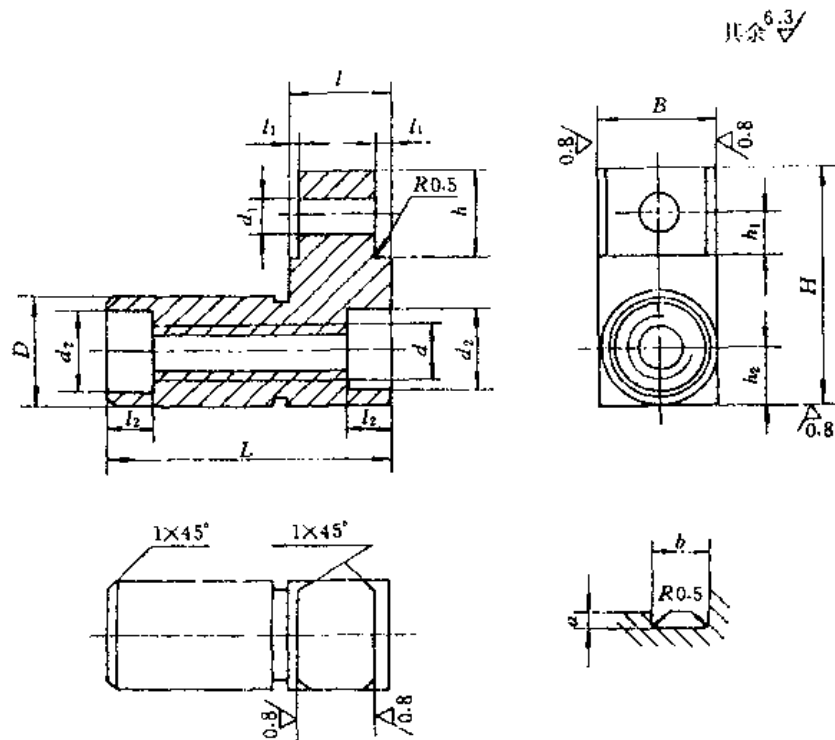


图 2-1-143 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的卡爪

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)梯形螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC38~42。

表 2-1-143 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的卡爪尺寸(参见图 2-1-143) (mm)

d	D-B		L	H	l	h	l ₁	h ₁	d ₁	h ₂		d ₂	l ₂	a	b	每件质量 (kg)≈
	基本尺寸	极限偏差 f9								基本尺寸	极限偏差 f9					
T10×2	20	-0.020	50	42	18	16	2	8	5.3	10	-0.013 -0.049	16	8	0.5	2	0.132
T14×3	25		60	50.5	20	20		10	6.4	12.5	-0.016	18	10			0.248
T18×4	30		80	63	25	28		14	8.4	15	-0.059	24	12			0.759
T22×5	40	-0.025 -0.087	100	83	30	36	2.5	18	10.5	20	-0.020 -0.072	28	15	1.0	3	0.933

件 3 滑座

技术条件:

(1)材料:20 钢;

(2)锐边倒钝;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理:渗碳深度 0.8~1.2 mm, 2-d₂ 两端倒角去碳层, 淬火 HRC55~60。

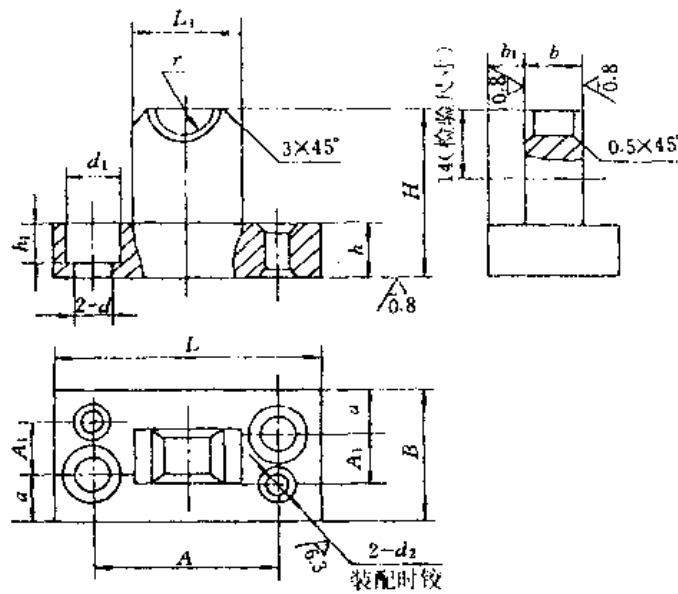


图 2-1-144 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的滑座

表 2-1-144 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的滑座尺寸(参见图 2-1-144) (mm)

H	B	L	r	h	b		b ₁	L ₁	A	A ₁	a	d	d ₁	h ₁	d ₂		每件质量 (kg)≈
					基本尺寸	极限偏差 f8									基本尺寸	极限偏差 H7	
31	24	50	4	10	10	0 -0.022	7	20	34	11	8	6.6	12	7	5	+0.012 0	0.077
		60	5.5	13	12	24		40	13	10	9	15	9	0.150			
37	32	70	7	16	14	0 -0.027	9	30	48	15	11	11	18	11	8	+0.015 0	0.250
		84	8.5	18	16	11		34	58	18	13	13	22	13			10

件4 钳口

技术条件

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按3级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC38~42。

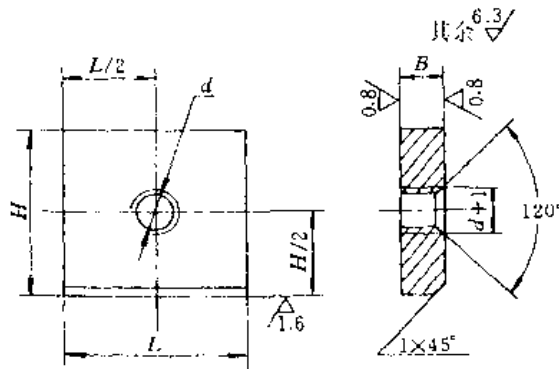


图 2-1-145 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的钳口

表 2-1-145 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的钳口尺寸(参见图 2-1-145)

(mm)

B	H	L	d	每件质量(kg)≈
5	16	20	M5	0.011
6	20	25	M6	0.022
7	28	30	M8	0.043
8	36	40	M10	0.085

件6 底座

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)锐边倒钝;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理:淬火 HRC33~38。

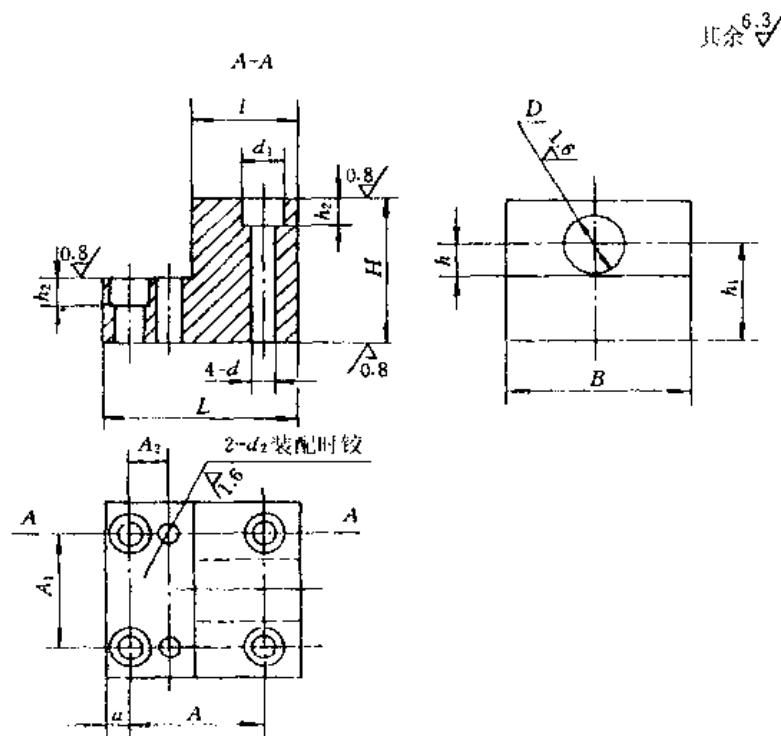


图 2-1-146 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的底座

表 2-1-146 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的底座尺寸(参见图 2-1-146) (mm)

D		B	H	L	l	h		h ₁ + 0.03	a
基本尺寸	极限偏差 H9					基本尺寸	极限偏差 H9		
20	+0.052 0	60	45	60	32	10	+0.036 0	31	10
25		70	53	75	40	12.5	+0.043 0	37	11.5
30		80	55	90	55	15	+0.052 0	47	12.5
40	+0.062 0	90	72	110	70	20	+0.052 0		15

A	A ₁	A ₂	d	d ₁	d ₂		h ₂	每件质量 (kg) ≈
					基本尺寸	极限偏差 H7		
40	40	12	9	15	6	+0.012 0	9	0.602
52	48	15	11	18	8	-0.015 0	11	1.240
65	54	16			10			2.230
80	66	18	13	22	10		13	4.460

件 7 螺杆

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)梯形螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38。

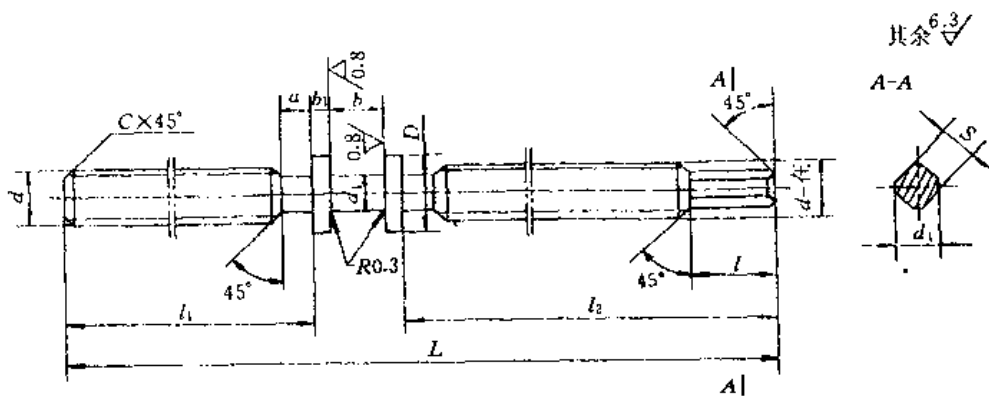


图 2-1-147 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的螺杆

表 2-1-147 螺旋式自定心台虎钳压紧装置中的螺杆尺寸(参见图 2-1-147)

(mm)

d	D	L	l_1	l_2	C	b	
						基本尺寸	极限偏差 H9
T10×2	14	180	65	99	2	10	+0.036 0
T14×3	17	220	80	120	2.5	12	+0.043 0
T18×4	22	292	110	160		14	
T22×5	26	362	136	200	3	16	

d	b_1	a	d_s	l	S		每件质量 (kg)≈
					基本尺寸	极限偏差 h12	
T10×2	3	5	7	15	6.2	0 -0.150	0.123
T14×3	4	6	10	18	8		0.237
T18×4			12.9	22	10		0.535
T22×5	5	8	15.4	26	12	0 0.180	0.608

3. 浮动式台虎钳夹紧装置

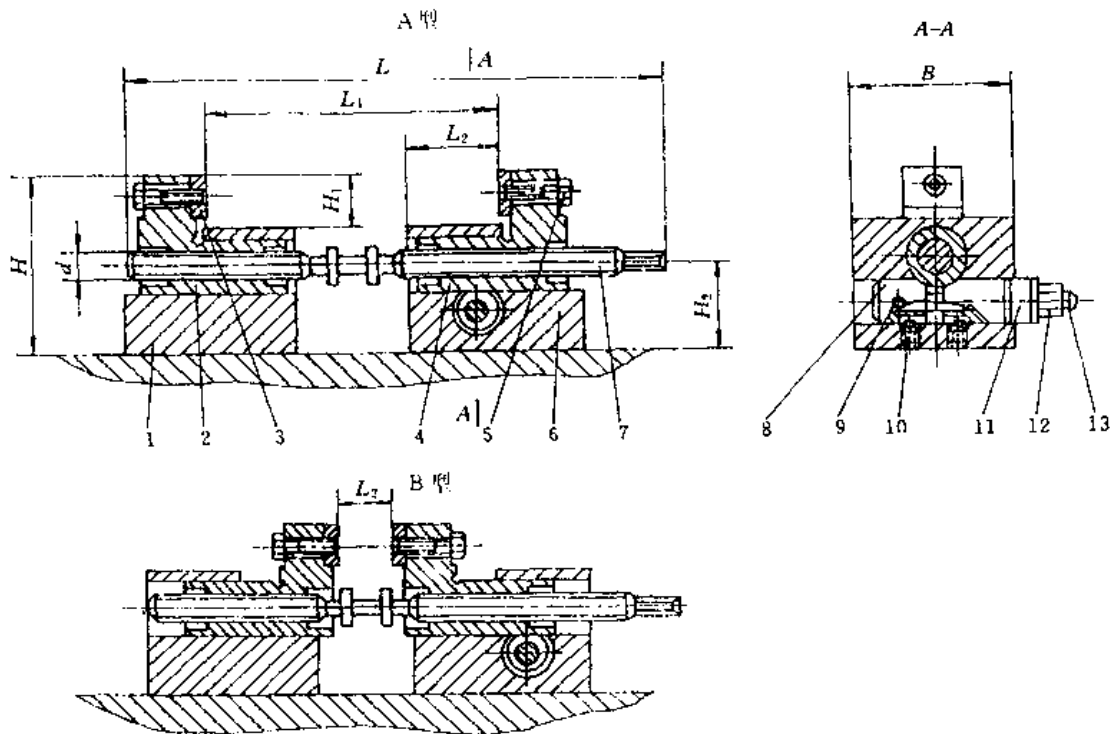


图 2-1-148 浮动式台虎钳夹紧装置

表 2 1-148 浮动式台虎钳夹紧装置的规格及主要尺寸(参见图 2 1-148)

(mm)

主要尺寸													每件质量 (kg)≈
d	L ₁		L _{2max}	B	H	H ₁	H ₂	L	l				
	min	max							min	max			
T10×2	60	140	95	60	63	18	31	180	30	42	1.726		
T14×3	75	170	110	70	75	22	37	220	37	50	3.423		
T18×4	105	240	150	80	85	30		292	51	65	6.803		
T22×5	132	300	190	90	110	38	47	362	65	80	11.930		

d	件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	名称	底座	卡爪	钳口	卡爪	螺栓	底座	螺杆	切向 火紧套	销	螺钉	垫圈	螺母	双头 螺栓
	数量	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1
	标准				(左旋)	GB 5780 1986					GB 119 1986	GB 75 1985		GB 2148 1991
T10×2	尺寸	20	T10×2	5	T10×2	M5×16	20	T10×2	20	2n6×14	M6×8	15.5	M8	M8×30
T14×3	25	T14×3	6	T14×3	M6×20	25	T14×3	25	3n6×16	19.5		M10	M10×60	
T18×4	30	T18×4	7	T18×4	M8×25	30	T18×4	30					M10×65	
T22×5	40	T22×5	8	T22×5	M10×30	40	T22×5	40	3n6×22	24.5		M12	M12×80	

件6 底座

技术条件:

(1)材料:45钢;

(2)锐边倒钝;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理:淬火HRC33~38

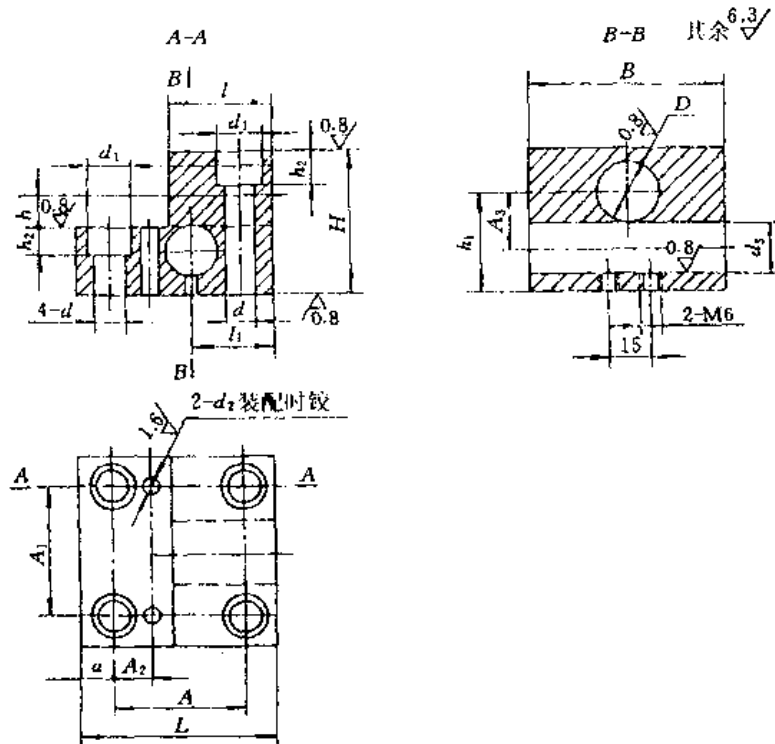


图 2-1-149 浮动式台虎钳夹紧装置中的底座

表 2-1 149 浮动式台虎钳夹紧装置中的底座尺寸(参见图 2 1 149)

(mm)

D		B	H	L	J	h		$h_1 \pm 0.03$	a	A	A ₁
基本尺寸	极限偏差 H9					基本尺寸	极限偏差 H9				
20	+0.052	60	45	60	32	10	+0.036 0	31	10	40	40
25	0	70	53	75	40	12.5	+0.043 0	37	11.5	52	48
30		80	55	90	55	15	0		12.5	65	54
40	+0.062 0	90	72	110	70	20	+0.052 0	47	15	80	66

A ₂	d	d ₂	d ₁		h ₂	d ₁		A ₃	l ₁	每件质量 (kg)≈
			基本尺寸	极限偏差 H7		基本尺寸	极限偏差 H9			
12	9	15	6	+0.012 0	9	16	+0.043	17	25	0.502
15	11	18	8	+0.015	11	20	+0.052 0	22	35	2.230
16			10	0						
18	13	22	10	0	13	25	0	28	45	4.460

件 8 切向夹紧套

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:调质 HRC28~32。

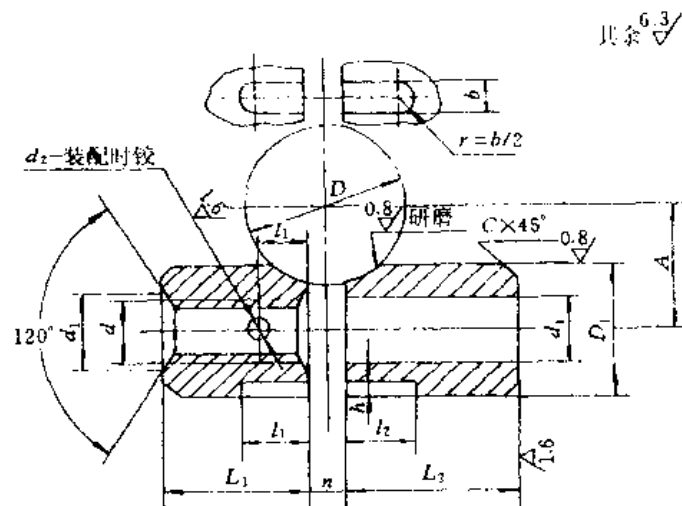


图 2-1 150 浮动式台虎钳夹紧装置中的切向夹紧套

表 2-1-150 浮动式台虎钳夹紧装置中的切向夹紧套尺寸(参见图 2-1-150)

(mm)

D		A	D	A	D ₁		L ₁	L ₂	d	d ₁	d ₂		l ₁	l ₂	b+ 0.16	h	n	C	每件 质量 (kg)≈
基本 尺寸	极限偏差 H12				基本 尺寸	极限偏差 f9					基本 尺寸	极限偏差 H7							
18	+0.18 0	15	~20	0.5D+6	10	-0.013 -0.049	18	22	M8	9	2	6					3	1	0.045
20		16						24					11				2		0.050
25	+0.21 0	19.5	>20~30	0.5D+7	20		22	26	M10	11		7		4.6			5		0.060
30		22																	28
35		25.5	>30~45	0.5D+8	25		30	32			3						3	7	0.145
40	+0.25 0	28						36											0.160
45		30.5						40											0.175
50		35	>45~70	0.5D+10	32		38	44	M12	13		9						10	0.370
55		37.5						48											0.390
60	+0.30 0	40						52											0.405
70		45						56											0.420
80		52	>70~100	0.5D+12	40		50	62			4	+0.012 0		6.1	4	2	15	0.900	
90	+0.35 0	57						70										0.975	
100		62						75										1.015	
120		75	>100~120	0.5D+15	50		62	90	M20	21	5	14					20	1.940	

注:1. D 为不定值时,公差按 H10, H12 选用。

2. d₂ 孔钻通一面,装配时钻通另一面,并铰。

件 11 热圈

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)锐边倒钝;
- (3)表面发蓝或其他防锈处理;
- (4)热处理:淬火 HRC33~38。

其余 $\sqrt[6.3]{}$

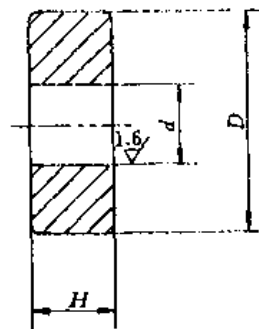


图 2-1-151 浮动式台虎钳夹紧装置中的热圈

表 2-1-151 浮动式台虎钳夹紧装置中的热圈尺寸(参见图 2-1-151)

(mm)

D	H	d	每件质量(kg)≈
15.5	6	8.1	0.009
19.5	8	10.1	0.013
	10		0.015
24.5	12	12.1	0.030

2.2.10 其他夹紧件

1. 螺钉用垫板(GB 2255—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC40~45;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$b=16\text{mm}, L=50\text{mm}$ 的螺钉用垫板:

垫板 16×50 GB 2255 1991

应用图例:第二章图 2 2 31(a)。

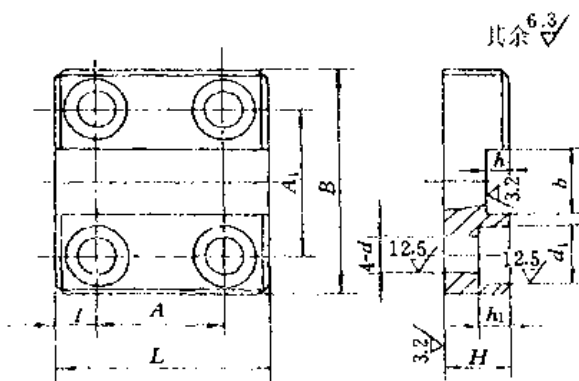


图 2-1-152 螺钉用垫板

表 2-1-152 螺钉用垫板的规格及主要尺寸(参见图 2-1-152)

(mm)

b	L	B	H	A	A_1	l	d	d_1	h	h_1	配用螺钉			
5.5	24	28	8	12	16	6	4.5	8.5	2	4	M6			
7	30	34	10	16	20	7	5.5	10	3	5	M8			
8	34	40	12	18	24	8	6.6	12	4	6	M10			
10		42		26	10				5		M12			
13	40	45		24	29	8			16		M16			
	70			42		14								
16	50	56	16	30	36	10	9	15	6	8	M20			
	90			54		18								
19	60	58		40	38	10			25		19	8	12	M24~M36
	90			54		18								
	130		80											

2. T形滑块

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38。

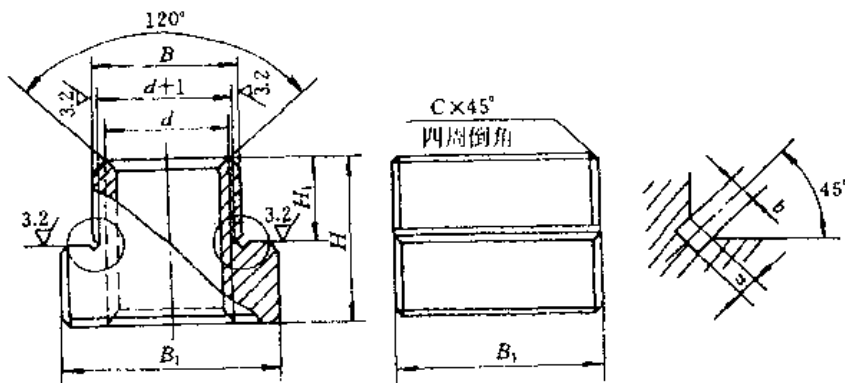


图 2-1-153 T形滑块

表 2-1-153 T形滑块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-153)

(mm)

B		B ₁	H	H ₁	d	b	a	C
基本尺寸	极限偏差 d11							
10	+0.040 -0.130	14	10	5	M8	1	0.5	0.6
12	0.050 0.160	18	12	6	M10			
14		22	16	8	M12			
18	-0.065 -0.195	26	22	11	M16	2	1	
22		32	26	13	M20			
28		42	34	17	M24			
36	-0.080 -0.240	53	44	22	M30	3	1.5	1
42		63	52	26	M36			
48		75	60	30	M42			
54	-0.100 0.290	85	70	35	M48			

3. 切向夹紧套(GB 2252-1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:调质 HB 225~255;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

D=60mm 的 A 型切向夹紧套:

夹紧套 A60 GB 2252-1991

应用图例:第二章图 2-2-65。

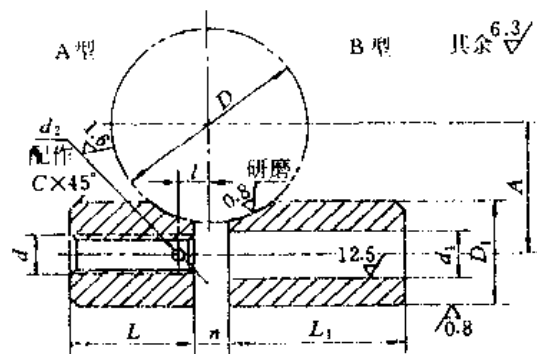


图 2-1-154 切向夹紧套

4. 压入式螺纹衬套(GB 2158-1991)

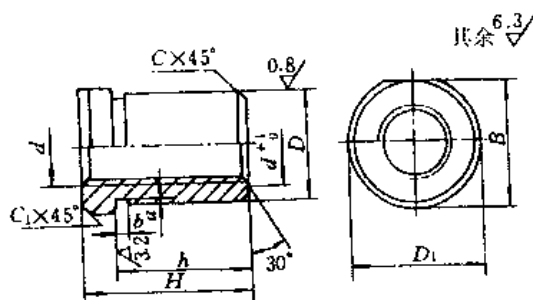


图 2-1-155 压入式螺纹衬套

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

d=M24, H=50mm 的压入式螺纹衬套:

衬套 M24×50 GB 2158-1991

d=T24×5 左, H=50mm 的压入式螺纹衬套:

衬套 T24×5 左×50 GB 2158-1991

应用图例:第二章图 2-2-6, 图 2-2-18, 图 2-2-50

(b), 图 2-2-61。

表 2-1-154 切向夹套套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-154)

(mm)

D	A	D ₁		L	L ₁	d	d ₁	d ₂		l	n	C
		基本尺寸	极限偏差 f9					基本尺寸	极限偏差 H7			
10	8	10	-0.013	12	14	M5	5.5	1.5		4	2	0.5
12	9				16							
14	11	12	-0.016	15	18	M6	6.6	2		5	3	1
16	12				20							
18	15	16	0.059	18	22	M8	9		+0.010	6		
20	16				24							
25	19.5	20	-0.020	22	26	M10	11	3		7	5	
30	22				28							
35	25.5	25	-0.072	30	32						7	1.5
40	28				36							
45	30.5				40							
50	35	32	-0.025	38	44	M12	14	4	+0.012	9	10	2
55	37.5				48							
60	40				52							
70	45				56							
80	52	40	-0.087	50	62	M16	18			11	15	
90	57				70							
100	62				75							
120	75	50		62	90	M20	22	5		14	20	

表 2-1-155 压入式螺纹衬套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-155)

(mm)

d		D		D ₁	H	h	B	b	a	C	C ₁
普通螺纹	梯形螺纹	基本尺寸	极限偏差 r6								
M6		12	+0.034 +0.023	18	10	8	16	2	0.5	1	1.5
M8		14		20	12	10	18				
M10		16		22	16	12	20				
M12		20	+0.041 +0.028	26	20	16	24	3	1	2	2
M16	T16×4 左	25		32	25	20	30				
M20	T20×4 左	30		38	32	25	36				
M24	T24×5 左	35		42	40	32	40				
M30	T30×6 左	42	+0.050 +0.034	50	50	40	48	3	1	2	
M36	T36×6 左	50		60	60	50	56				
				60	72	60					

5. 旋入式螺纹衬套(GB 2159-1991)

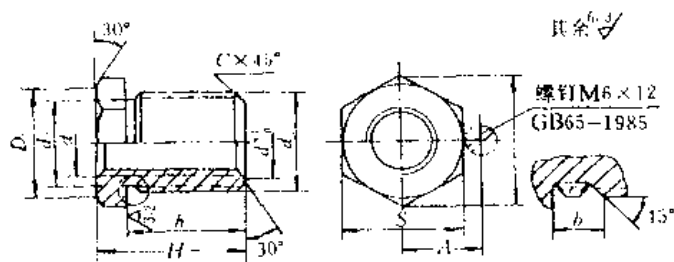


图 2-1-156 旋入式螺纹衬套

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M24, H=50\text{mm}$ 的旋入式螺纹衬套:

衬套 M24×50 GB 2159-1991

$d=T20 \times 5$ 左, $H=50\text{mm}$ 的旋入式螺纹衬套:

衬套 T20×5 左×50 GB 2159-1991

应用图例:第二章图 2-2-6,图 2-2-11,图 2-2-27,

图 2-2-29。

表 2-1-156 旋入式螺纹衬套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-156)

(mm)

d		d_1	H	h	S		$D \approx$	$D_1 \approx$	d_2	b	r	C	A
普通螺纹	梯形螺纹				基本尺寸	极限偏差							
M8		M16×1.5	14	10	17	0	19.6	16.5	13.7				14
			16	12		-0.240							
M10		M18×1.5	20	16	19	0	21.9	18	15.7	2.5	0.8	1.5	15
			25	20	22	-0.280	25.4	21	17.7				16.5
M12		M20×1.5	25	20	22	0	25.4	21	17.7				16.5
			32	25	27	-0.280	31.2	26	21	3.5	1	2	19
M16	T16×4 左	M24×2	32	25	27	0	31.2	26	21				19
			40	35	36	-0.340	41.6	34	27				23.5
M20	T20×4 左	M30×2	40	35	36	0	41.6	34	27				23.5
			50	40	41	-0.340	47.3	39	31.6				26
M24	T24×5 左	M36×3	35	28	41	0	47.3	39	31.6				26
			50	40	46	-0.400	53.1	44	37.6	4.5	1.5	2.5	28.5
M30	T30×6 左	M42×3	45	35	46	0	53.1	44	37.6				28.5
			60	50	55	-0.400	63.5	53	43.6				33
M36	T36×6 左	M48×3	52	40	55	0	63.5	53	43.6				33
			72	60		-0.400							

6. 内胀器(GB 2217-1991)

标记示例:

$D=90\text{mm}$ 的内胀器:

内胀器 90GB 2217-1991

应用图例:第二章图 2-2-66。

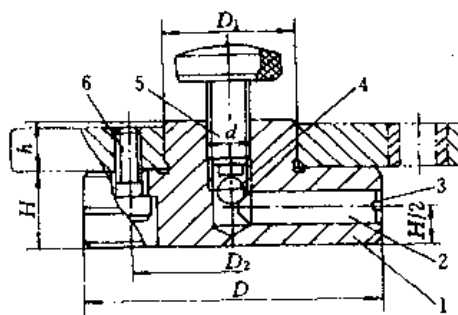


图 2-1-157 内胀器

表 2-1-157 内胀器的规格及主要尺寸(参见图 2-1-157)

(mm)

主要尺寸						件号	1	2	3	4	5	6
D	D_1	D_2	H	h	d	名称	本体	滑柱	锁圈	钢球	螺钉	螺钉
						材料	45 钢	45 钢	弹簧钢丝	GCr15	头部塑料 杆部 35	35 钢
						数量	1	3	1	1	1	3
						标准	GB 2217 (1) 1991	GB 2217 (2) 1991	GB 4357 1989	GB 308 1984	GB 840 1988	GB 70 1985
24~30	20		14		M8	规格	24~30	$D \times 6$	根据 需要 选用	6	BM8×25	M6×20 M8×22 M10×28
>30~40	25		12		>30~40							
>40~50	35		18	M10	>40~50		$D \times 8$	7		BM10×25		
>50~65	20	34			>50~65							
>65~80	32	48	20	14			>65~80	$D \times 10$		9	BM12×30	
>80~100	40	60		M12	>80~100							
>100~120	45	65	24	16			>100~120	$D \times 12$		12	BM16×35	
>120~180	50	80			>120~180							
>180~250	100	140	30	20	M16		>180~250					

件 1 本体

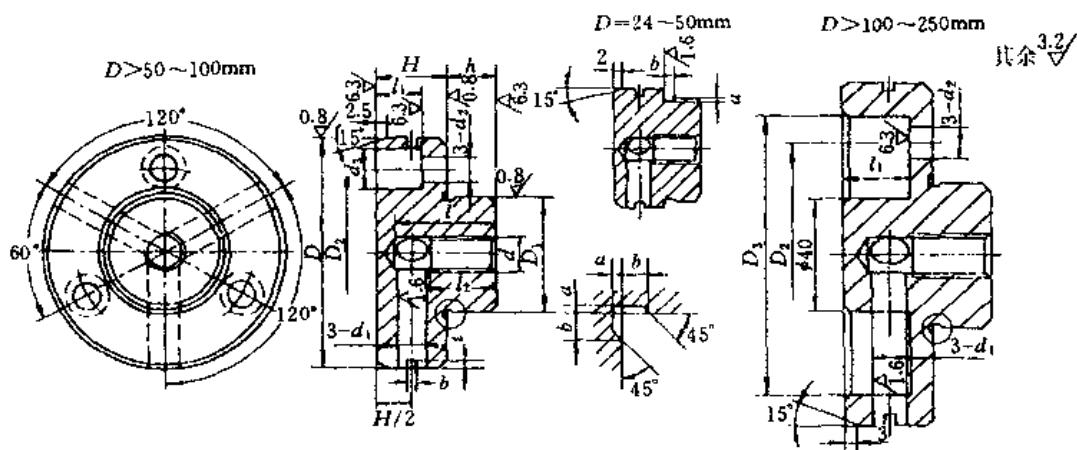


图 2-1-158 内胀器中的本体

技术条件:

- (1) 材料: 45 钢;
- (2) 热处理: 调质 HB225~255;
- (3) 其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$D=90\text{mm}$ 的内胀器本体:

本体 90 GB 2217(1)-1991

表 2-1-158 内胀器中的本体尺寸(参见图 2-1-158)

(mm)

基本尺寸	D_1			D_2	D_3	H	h	d	d_1		d_2	d_3	l	l_1	l_2	a	b	t
	极限偏差 f9	基本尺寸	极限偏差 p6						极限偏差 h6	基本尺寸								
24~30	-0.020 -0.072	20	+0.035					M8	6	+0.012 0			23					
>30~40	-0.025	25	+0.022				14								16			2
>40~50	-0.087	35	+0.042 +0.026				18		M10				26					
>50~65	-0.030	20		0 -0.013	34		14			8				12	18		0.5	2
>65~80	-0.104	32			48		20			+0.015 0	7	12	28		14	20		2.5
>80~100	-0.036	40			60		24	16	M12			15		16		22		
>100~120	-0.123	45		0 -0.016	65		30	20				9	34	18				
>120~180	-0.043 -0.143	50			80		30	20	M16							1	3	3.6
>180~250	-0.050 -0.165	100			140					+0.018 0	11		42	22	28			

注: $D < 50\text{mm}$ 的本体, 必要时可在 D_1 压配合处增加轴颈螺孔。

件 2 滑柱

技术条件:

(1)材料: 45 钢;

(2)热处理: HRC40~45;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$D=130\text{mm}, d_1=12\text{mm}$ 的滑柱:

滑柱 130×12GB 2217(2)—1991

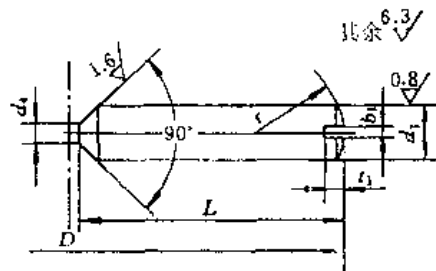


图 2-1-159 内胀器中的滑柱

表 2-1-159 内胀器中的滑柱尺寸(参见图 2-1-159)

(mm)

D	d_1		L	d_1	r	b_1	t_1
	基本尺寸	极限偏差 f7					
24~30	6	0.010	$\frac{D}{2}$ 1	2	12	1.2	2
>30~40		-0.022					
>40~50							
>50~65	8	-0.013	$\frac{D}{2}$ 1.5	3	18	1.6	2.5
>65~80		-0.028					
>80~100	10		$\frac{D}{2}$ 2	4	22	2.2	3.6
>100~120							
>120~180	12	-0.016					
>180~250		-0.034					

2.3 导向件

2.3.1 钻套

1. 固定钻套(GB 2262 1991)

技术条件:

(1)材料: $d \leq 26\text{mm}$ T10A

$d > 26\text{mm}$ 20 钢;

(2)热处理:T10A HRC58~64;

20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具

零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d = 28\text{mm}$, $H = 45\text{mm}$ 的 A 型固定钻套:

钻套 A28×45GB 2262 1991

应用图例:第二章图 2-2-53。

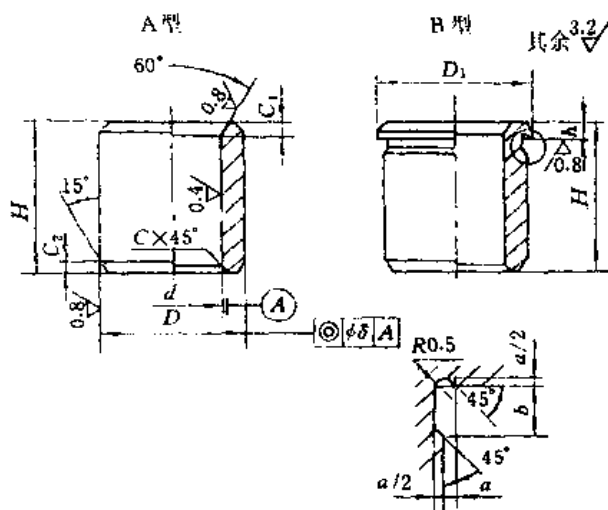


图 2-1-160 固定钻套

表 2-1-160 固定钻套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-160)

(mm)

基本尺寸	极限偏差 F7	D		D_1	H			h	C	C_1	C_2	a	b	δ
		基本尺寸	极限偏差 n6											
>0~1	+0.016	3	+0.010	6	6	9	2	0.5	1	1	0.5	2	0.008	
>1~1.8		4	+0.004	7										
>1.8~2.6		5	+0.016	8										
>2.6~3		6	+0.008	9										
>3~3.3	+0.022	7	+0.019	10	8	12	16	2.5	0.5	1.5	1.25	0.5	2	0.008
>3.3~4		8	+0.010	11										
>4~5	+0.010	10	+0.010	13	10	16	20	3	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>5~6		12	+0.023	15										
>6~8	+0.028	15	+0.012	18	12	20	25	3	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>8~10		18	+0.012	22										
>10~12	+0.034	22	+0.028	26	16	28	36	4	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>12~15		26	+0.015	30										
>15~18	+0.041	30	+0.015	34	20	36	45	5	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>18~22		35	+0.033	39										
>22~26	+0.020	42	+0.017	46	25	45	56	5	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>26~30		48	+0.015	52										
>30~35	+0.050	55	+0.039	59	30	56	67	6	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>35~42		62	+0.039	66										
>42~48	+0.025	70	+0.020	74	35	67	78	6	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>48~50		78	+0.020	82										
>50~55	+0.060	85	+0.045	90	40	78	105	6	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>55~62		95	+0.045	100										
>62~70	+0.030	105	+0.023	110	40	78	105	6	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>70~78		105	+0.023	110										
>78~80	+0.071	105	+0.023	110	40	78	105	6	2	1.5	1.5	0.5	2	0.008
>80~85		105	+0.023	110										

2. 长型固定钻套

技术条件:

(1)材料: $d=26\text{mm}$ T10A;

$d>26\text{mm}$ 20 钢;

(2)热处理:T10A HRC58~64;

20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm, HRC 58~64。

其余 $3.2\sqrt{\text{A}}$

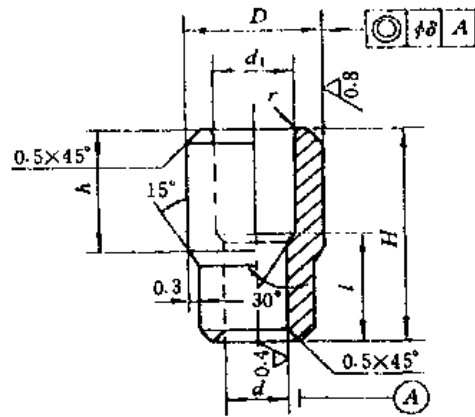


图 2-1-161 长型固定钻套

表 2-1-161 长型固定钻套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-161)

(mm)

d		D		h	l	H	d_1	r	δ
基本尺寸	极限偏差 F7	基本尺寸	极限偏差 n5						
$>0\sim 1$	+0.016 +0.006	3	+0.010 +0.004	12	*	12~40	$d+0.5$	1.5	0.008
$>1\sim 1.8$		4	+0.016 +0.008						
$>1.8\sim 2.6$		5							
$>2.6\sim 3$		6							
$>3\sim 3.3$	+0.022 +0.010	7	+0.019 +0.010	16	16~50	2	0.012		
$>3.3\sim 4$		8							
$>4\sim 5$		10							
$>5\sim 6$	+0.028 +0.013	12	+0.023 +0.012	20	20~60	2.5	0.012		
$>6\sim 8$		15							
$>8\sim 10$	+0.034 +0.016	18	+0.028 +0.015	25	25~70	3	0.012		
$>10\sim 12$		22							
$>12\sim 15$		26							
$>15\sim 18$	+0.041 +0.020	30	+0.033 +0.017	30	30~80	4	0.012		
$>18\sim 22$		35							
$>22\sim 26$	+0.050 +0.025	42	+0.039 +0.020	35	35~90	5	0.012		
$>26\sim 30$		48							
$>30\sim 35$	+0.050 +0.025	55	+0.039 +0.020	40	40~100	5	0.012		
$>35\sim 42$		55							

注:带*者表示尺寸由设计者确定。

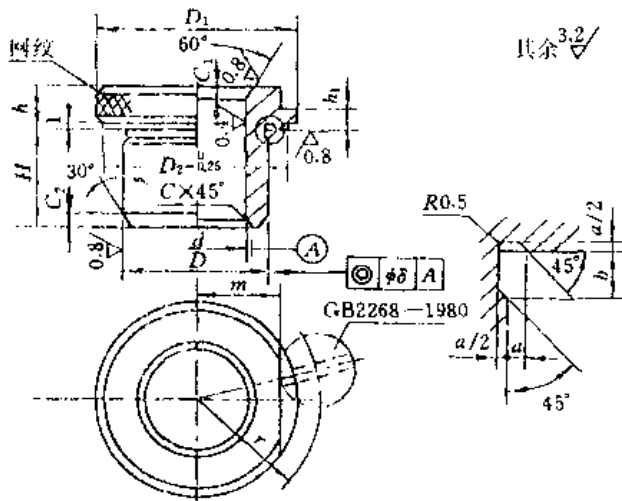


图 2-1-162 可换钻套

3. 可换钻套(GB 2264-1991)

技术条件:

(1)材料: $d \leq 26\text{mm}$ T10A

$d > 26\text{mm}$ 20 钢;

(2)热处理:T10A HRC58~64;20 钢渗碳深度为 0.8~1.2mm HRC58~64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d = 28\text{mm}$ 、公差带为 F7、 $D = 42\text{mm}$ 、公差带为 k6、 $H = 30\text{mm}$ 的可换钻套:

钻套 28F7×42k6×30GB 2264-1991

应用图例:第二章图 2-2-53。

表 2-1-162 可换钻套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-162)

(mm)

基本尺寸	d 极限偏差 F7	D		D ₁ (滚花前)	D ₂	H			h	h ₁	r	m	C	C ₁	C ₂	a	b	δ	配用螺钉 GB 2268-1980	
		基本尺寸	极限偏差 m6			极限偏差 k6														
>0~3	+0.016 +0.006	8	+0.015	+0.010	15	10	16	12	8	3	11.5	4.2	1.0	1.25						M5
>3~4	+0.022					+0.006	+0.001													
>4~6	+0.010	10			18	15	12	20	25		13	5.5	0.5	1.5		0.5	2			M6
>6~8	+0.028	12	+0.018	+0.012	22	18	16	28	36	10	4	7								
>8~10	+0.013	15	+0.007	+0.001	26	22	20	28	36	12		9	2							M8
>10~12	+0.034	18			30	26	23.5	12	26	14.5	29.5	18								
>12~15	+0.016	22	+0.021	+0.015	34	30	20	36	45	12	5.5	21	2.5	3						
>15~18	+0.041	26	+0.008	+0.002	39	35	25	43	58	16	7	24.5	1							
>18~22	+0.041	30			46	42	30	56	67	12		27	4							
>22~26	+0.020	35	+0.025	+0.018	52	46	35	67	78	16	7	31								
>26~30	+0.020	42	+0.009	+0.002	59	53	40	78	105	16		35	4							
>30~35	+0.050	48			66	60	45	89	112	16		39								
>35~42	+0.025	53	+0.030	+0.021	74	68	45	89	112	16		44	4							
>42~48	+0.025	62	+0.011	+0.002	82	76	58	89	112	16		49								
>48~50		70			90	84	58	89	112	16		54	1.5							
>50~55		78			100	94	58	89	112	16		59								
>55~62	+0.060	85			110	104	58	89	112	16		63	1.5							
>62~70	+0.030	95	+0.035	+0.025	120	114	58	89	112	16		54								
>70~78		105	+0.013	+0.003	130	124	58	89	112	16		59	1.5							
>78~80	+0.071																			
>80~85	+0.036																			

注:1. 当作铰(扩)套使用时,d 的公差带推荐如下:

采用 GB 1132~1133 1984 铰刀,铰 H7 孔时,取 F7;铰 H9 孔时,取 E7;

铰(扩)其他精度孔时,公差带由设计决定。

2. 铰(扩)套的标记示例: $d = 12\text{mm}$ 、公差带为 E7、 $D = 18\text{mm}$ 、公差带为 m6、 $H = 16\text{mm}$ 的可换铰(扩)套:

铰(扩)套 12E7×18m6×16GB 2264-1991

1. 快换钻套(GB 2265 1991)

技术条件:

(1)材料: $d \leq 26\text{mm}$ T10A

$d > 26\text{mm}$ 20 钢;

(2)热处理:T10A HRC58~64;20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d = 28\text{mm}$ 、公差带为 F7; $D = 42\text{mm}$ 、公差带为 k6, $H = 30\text{mm}$ 的快换钻套:

钻套 28F7×42k6×30GB 2265 1991

应用图例:第二章图 2-2-9。

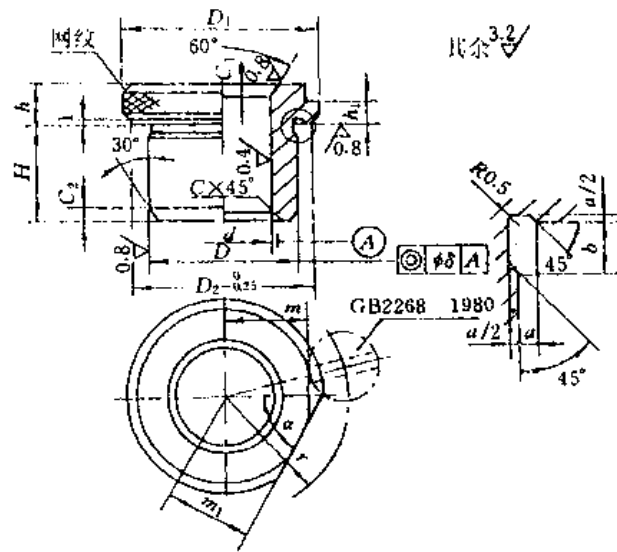


图 2-1-163 快换钻套

表 2-1-163 快换钻套的规格及主要尺寸

(mm)

基本尺寸 d	极限偏差 F7	基本尺寸 D		极限偏差 m6	极限偏差 k6	D_1 (滚花前)	D_2			H	h	h_1	r	m	m_1	C	C_1	C_2	a	b	α	δ	配用螺钉 GB 2268 1980	
		基本尺寸	极限偏差				基本尺寸	极限偏差	基本尺寸															极限偏差
>0~3	+0.016	8	+0.015	+0.010	15	12	10	16	—	8	3	11.5	4.2	4.2	0.5	1.0	1.25	—	—	—	—	—	—	M5
	+0.006																							
>3~4	+0.022	10	+0.018	+0.012	22	18	16	28	36	10	4	18	9	9	2	1.5	—	—	—	—	—	—	—	M6
>1~6	+0.010																							
>6~8	+0.028	12	+0.021	+0.015	34	30	20	36	45	12	5.5	23.5	12	12	2	2.5	—	—	—	—	—	—	—	M8
>8~10	+0.013																							
>10~12	+0.034	15	+0.025	+0.018	52	46	30	56	67	12	5.5	32.5	21	21	3	3	—	—	—	—	—	—	—	M8
>12~15	+0.016																							
>15~18	+0.041	18	+0.030	+0.021	82	76	35	67	78	16	7	49	35	36	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	M10
>18~22	+0.020																							
>22~26	+0.041	22	+0.035	+0.025	100	94	40	78	105	16	7	58	44	45	3	—	—	—	—	—	—	—	—	M10
>26~30	+0.020																							
>30~35	+0.050	26	+0.040	+0.030	120	114	45	89	112	16	7	63	49	50	1.5	4	—	—	—	—	—	—	—	M10
>35~42	+0.025																							
>42~48	+0.025	30	+0.040	+0.030	130	124	45	89	112	16	7	68	54	55	4	—	—	—	—	—	—	—	—	M10
>48~50	+0.030																							
>50~55	+0.071	35	+0.045	+0.035	140	134	50	112	125	16	7	73	59	60	4	—	—	—	—	—	—	—	—	M10
>55~62	+0.036																							
>62~70	+0.030	40	+0.045	+0.035	140	134	50	112	125	16	7	73	59	60	4	—	—	—	—	—	—	—	—	M10
>70~78	+0.030																							
>78~80	+0.071	45	+0.045	+0.035	140	134	50	112	125	16	7	73	59	60	4	—	—	—	—	—	—	—	—	M10
>80~85	+0.036																							

注:1. 当作校(扩)套使用时, d 的公差带推荐如下:

采用 GB 1132~1133-1984 铰刀,铰 H7 孔时取 F7;铰 H9 孔时取 E7。

铰(扩)其他精度孔时,公差带由设计决定。

2. 铰(扩)套的标记示例: $d = 12\text{mm}$ 、公差带为 E7, $D = 18\text{mm}$ 、公差带为 m6, $H = 16\text{mm}$ 的快换铰(扩)套:

铰(扩)套 12E7×18m6×16GB 2265-1991

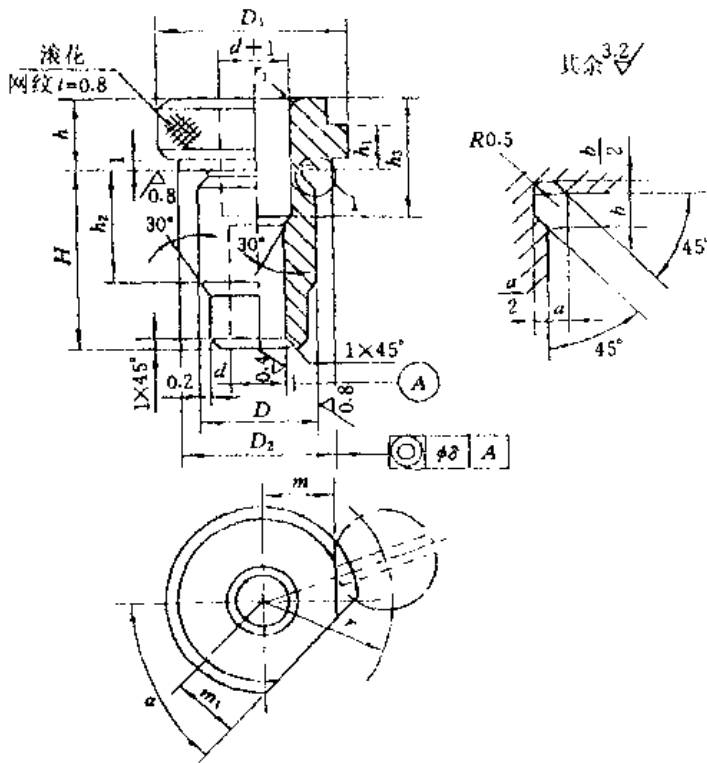


图 2-1-164 长型快换钻套

5. 长型快换钻套

技术条件:

(1)材料: $d \leq 26\text{mm}$ T10A;

$d > 26\text{mm}$ 20 钢;

(2)热处理: T10A HRC58~64;

20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm, HRC58~64。

表 2-1-164 长型快换钻套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-164)

(mm)

基本尺寸	极限偏差 F7	D		D ₁ (滚花前)	D ₂	H	h	h ₁	h ₂	h ₃	r	r ₁	m	m ₁	a	b	α	δ	配钻套螺钉	
		基本尺寸	极限偏差 m6																	极限偏差 k6
>0	+0.016	8	+0.015	+0.010	15	12	10~40	8	3	8	10	11.5	4.2	4.2						M5
~3	+0.006									12	14									
>3	+0.022	10	+0.006	+0.001	18	15	15~55			12	14	13	5.5	5.5						50°
~4										+0.010	18									
>4	+0.010	12			22	18				12	14	16	7	7	0.5	2				0.008
~6											18									
>6	+0.028	15	+0.018	+0.012	26	22	18~68	10	4	12	14	18	9	9						M6
~8										+0.013	18									
>8	+0.013	18			30	26				12	14	20	1.5	11						M8
~10											18									
>10	+0.034	22			34	30				18	12	23.5	12	12						55°
~12										+0.016	18									
>12	+0.034	26	+0.021	+0.015	39	35	23~83			18	12	26	14.5	14.5						M8
~15										+0.016	18									
>15	+0.041	30			46	42				18	12	29.5	2	18	18					0.012
~18											18									
>18	+0.041	35	+0.025	+0.018	52	46	25~95			24	7	32.5	21	21	1	3				M8
~22										+0.020	18									
>22	+0.020	35	+0.009	+0.002	52	46	25~95			24	15	32.5	21	21						M8
~26											18									

注: 1. 当作铰(扩)套使用时, d 的偏差推荐如下: 采用 GB 1132-1984 铰刀及 GB1133-1984 铰刀, 铰 H7 孔时, 取 F7; 铰 H9 孔时, 取 E7。

2. 铰(扩)套标记示例: d=12mm, 偏差为 E7, D=13mm, 偏差为 m6, h₂=18mm, H=50mm 的快换铰(扩)套: 铰(扩)套 12E7×18m6/18×50

2.3.2 镗套

1. 镗套(GB 2266 1991)

技术条件:

(1)材料:20 钢;

HT200

(2)热处理:20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm HRC55~60;

HT200 粗加工后进行时效处理;

(3) d 的公差带为 H6 时,当 $D < 85\text{mm}$, $\delta = 0.005\text{mm}$; $D \geq 85\text{mm}$, $\delta = 0.01\text{mm}$, d 的公差带为 H7 时, $\delta = 0.01\text{mm}$;

(4)油槽锐角磨后倒钝;

(5)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d = 32\text{mm}$, 公差带为 H7; $D = 40\text{mm}$, 公差带为 g5, $H = 35\text{mm}$ 的 A 型镗套:

镗套 A32H7×40g5×35GB 2266-1991

应用图例:第二章图 2-2-67。

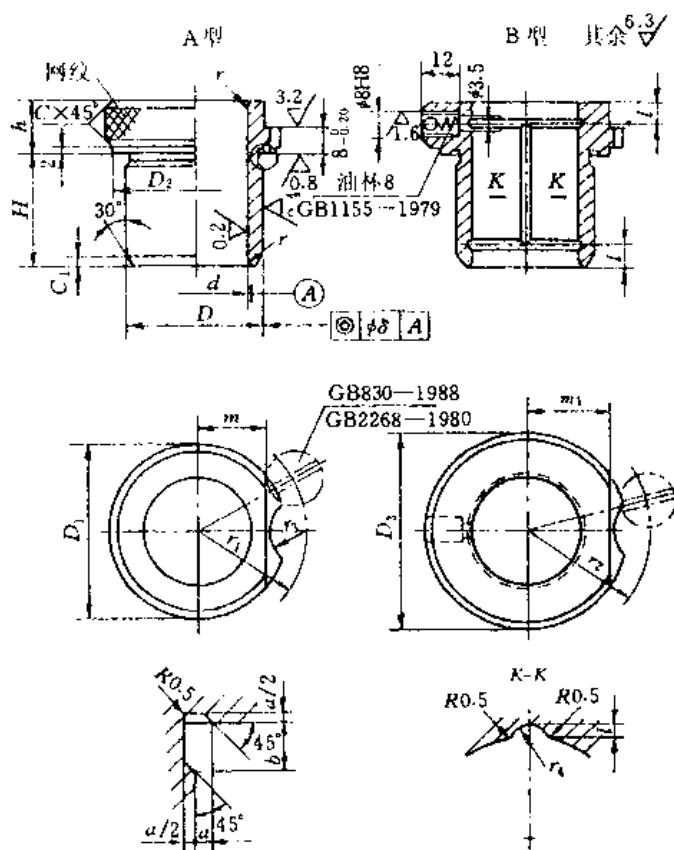


图 2-1-165 镗套

表 2-1-165 镗套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-165)

(mm)

基本尺寸	20	22	25	28	32	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100	120	160
d	极限偏差	+0.013				+0.016				+0.019				+0.022		+0.025	
	H6	0				0				0				0		0	
d	极限偏差	+0.021				+0.025				+0.030				+0.035		+0.040	
	H7	0				0				0				0		0	
基本尺寸	25	28	32	35	40	45	50	55	60	65	75	85	100	110	120	145	185
D	极限偏差	-0.007			-0.009				-0.010				-0.012			-0.014	-0.015
	g5	-0.016			-0.020				0.023				-0.027			-0.032	-0.035
D	极限偏差	-0.007			-0.009				-0.010				-0.012			-0.014	-0.015
	g6	-0.020			-0.025				-0.029				-0.034			-0.039	-0.044
H		20		25	35				45			60	80	100	125	160	200
		25		35	45				60			80	100	125	160	200	
		35		45	55	60			80			100	125	160	200		
l					6				8								
D_1 (滚花前)	34	38	42	46	52	56	62	70	75	80	90	105	120	130	140	165	220
D_2	32	36	40	44	50	54	60	65	70	75	85	100	115	125	135	160	210
D_3 (滚花前)				56	60	65	70	75	80	85	90	105	120	130	140	165	220

续表

<i>h</i>	15										18						
<i>m</i>	13	15	17	18	21	23	26	30	32	35	40	47	54	58	65	75	105
<i>m</i> ₁				23	25	28	30	33	35	38	40	47	54	58	65	75	105
<i>r</i>	1		1.5			2					3			4			
<i>r</i> ₁	22.5	24.5	26.5	30	33	35	38	43.5	46	48.5	53.5	61	68.5	75.5	81	93	121
<i>r</i> ₂				35	37	39.5	42	46	48.5	51	53.5	61	68.5	75.5	81	93	121
<i>r</i> ₃	9			11			12.5					16					
<i>r</i> ₄				2					2.5								
<i>t</i>				1.5					2								
<i>a</i>	0.5		1														
<i>b</i>	2		3					4									
<i>C</i>	1										1.5						
<i>C</i> ₁	1.5		2					2.5					3				
配用螺钉	M8×8 GB 830-1976			M10×8 GB 830-1976					M12×8 GB 2269-1980					M16×8 GB 2269-1980			

注:1. *d* 或 *D* 的公差带, *d* 与轴杆外径或 *D* 与衬套内径的配合间隙也可由设计确定。

2. 当 *d* 的公差带为 H7 时, *d* 孔表面的粗糙度为 $0.4\sqrt[3]{d}$ 。

2. 回转导套
技术条件:

(2) 滚针的装配径向间隙不大于 0.015mm, 轴向间隙不大于 0.2~0.5mm。

(1) *D* 对 *d* 的径向跳动不大于 0.015mm;

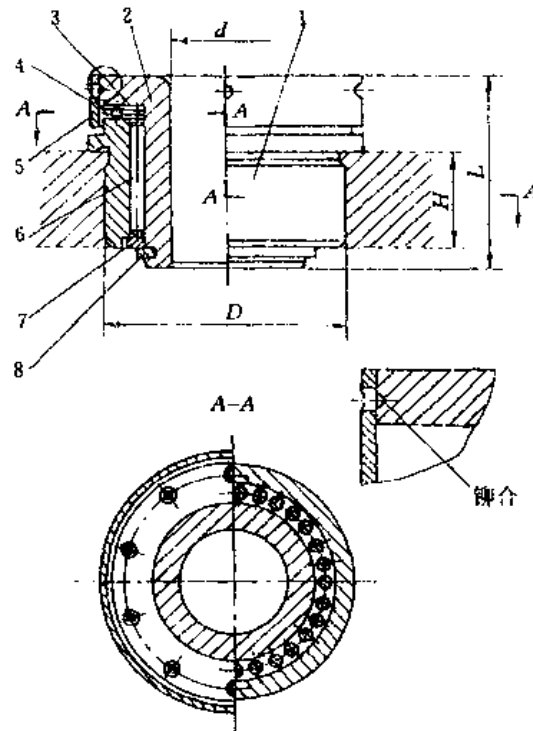


图 2-1-166 回转导套

表 2-1-166 回转导套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-166)

(mm)

主要尺寸				L	H	每件质量(kg) ≈	件号	1	2	3	4	5	6	7	8											
基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 r6				名称	衬套	导套	隔离环	钢球	环	滚针	挡环	卡环											
10	+0.015 0	30	+0.011 +0.028	28	12	0.141		1	1	1	1 套	1	1 套	1	1											
12	+0.018	35	+0.050	31.5	15	0.261	尺寸	2	10	17	GB 308 1989	数量	32	15.5	数量	24	17	15								
16	0	40																	+0.034	35.5	18	0.348	22	10	17	37
20	+0.021	45	+0.034	35.5	18	0.348													25	12	20	42	17.5	34	25	22.5
25	0	50	+0.060	46	25	0.502													30	16	25	47	21.5	40	30	27
32	+0.025	58																	+0.041	50	30	0.802	40	25	35	52
40		65	+0.062 +0.043	55	35	1.002													47	32	42	60	29.5	55	42	39
50	0	75	+0.073 +0.051	65	45	1.335													55	40	50	66	32.5	65	50	47
60	+0.030	85	+0.076 +0.054	80	55	2.286													65	50	60	76	37.5	78	60	57
75	0	104																	75	60	70	86	47	90	70	67
																			92	75	87	105	59	112	87	83

件 1 衬套

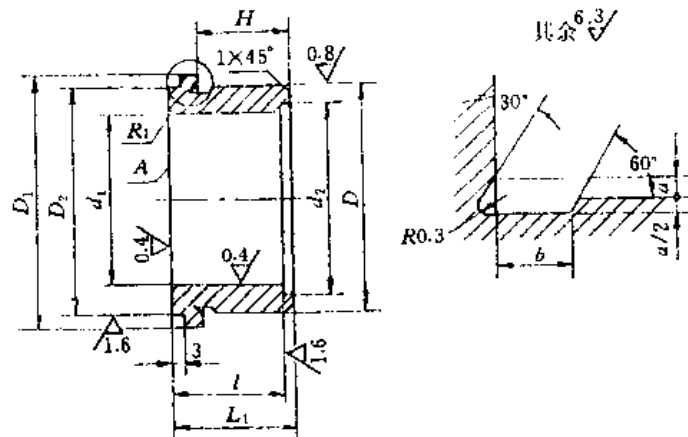


图 2-1-167 回转导套中的衬套

技术条件:

(1)材料:CrMn;

(2) d_1 对 D 的径向跳动不大于 0.005mm;

(3)A 端面对 d_1 的跳动不大于 0.015mm;

(4)锐边倒钝;

(5)热处理:淬火 HRC60~64。

表 2-1-167 回转导套中的衬套尺寸(参见图 2-1-167)

(mm)

d_1		D		D_1	D_2		$l-0.1$	L_1	H	d_2		b	a	每件质量 (kg)≈
基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 r6		基本尺寸	极限偏差 h12				基本尺寸	极限偏差 H12			
22		30	+0.041 +0.028	36	31		16	18	12	26	+0.21 0	2	0.5	0.050
25	+0.021 0	35		41	36	0				29				0.075
30		40		46	41	-0.25	18.5	20.5	15	34				0.100
35		45	+0.050 +0.034	51	46		22.5	24.5	18	39	+0.25 0			0.130
40	+0.025 0	50		56	51		30.5	33	25	44				0.170
47		58		64	59	0				52			1	0.215
55		65	+0.060 +0.041	71	65	-0.30	33.5	36	30	60	+0.30 0			0.217
65	+0.030 0	75	+0.062 +0.043	81	75		38.5	41	35	70		4		0.360
75		85	+0.073 +0.051	91	85	0	48	51	45	80				0.510
92	+0.035 0	104	+0.076 +0.054	110	104	-0.35	60	63	55	97	+0.35 0			0.790

件 2 导套

技术条件:

- (1)材料:CrMn;
- (2)B 端面对 d 的跳动不大于 0.015mm;
- (3) d 对 D_2 的径向跳动不大于 0.005mm;
- (4)锐边倒钝;
- (5)热处理:淬火 HRC60~64。

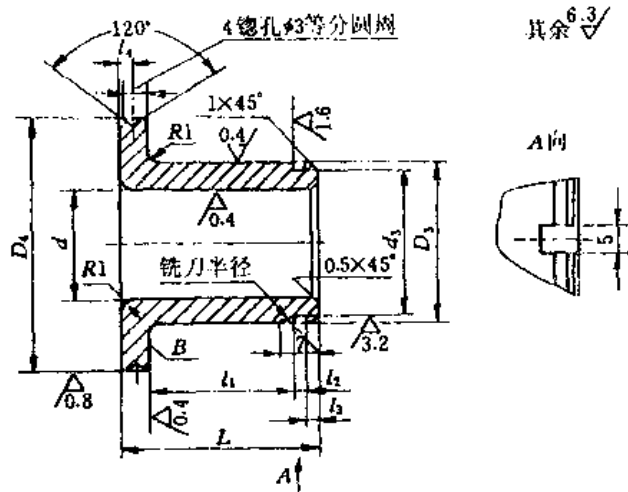


图 2-1-168 回转导套中的导套

表 2-1-168 回转导套中的导套尺寸(参见图 2-1-168)

(mm)

d		D_3		D_1		L	$l_1+0.1$	l_2		l_3	l_4	d_3		每件质量 (kg)≈			
基本尺寸	极限偏差 H7	基本尺寸	极限偏差 $\mu 6$	基本尺寸	极限偏差 $u 8$			基本尺寸	极限偏差 H11			基本尺寸	极限偏差 h11				
10	+0.015 0	17	-0.006 -0.017	32	+0.099 +0.060	28	20	2	+0.060	2	2	15	0	0.05			
12	+0.018	20	-0.007	37								17	-0.11	0.07			
16	0	25	-0.020	42	+0.109	31.5	22.5					22.5	0	0.105			
20	+0.021	30	-0.020	47	+0.070	35.5	26.5					27	-0.13	0.145			
25	0	35	-0.009	52	+0.133	46	35					2.5	2.5	3	32	0	0.230
32	+0.025	42	-0.025	60	+0.087										39	-0.16	0.260
40	0	50	-0.010	66	+0.148	50	38								47		0.375
50		60	-0.010	76	+0.102	55	43								57	0	0.460
60	+0.030	70	-0.025	86	+0.178 +0.124	65	53								67	-0.19	0.520
75	0	87	-0.012 -0.034	105	+0.198 +0.124	80	65					3	3	4.5	83	0 -0.22	1.115

件 3 隔离环

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)锐边倒钝;
- (3)热处理:淬火 HRC38~42。

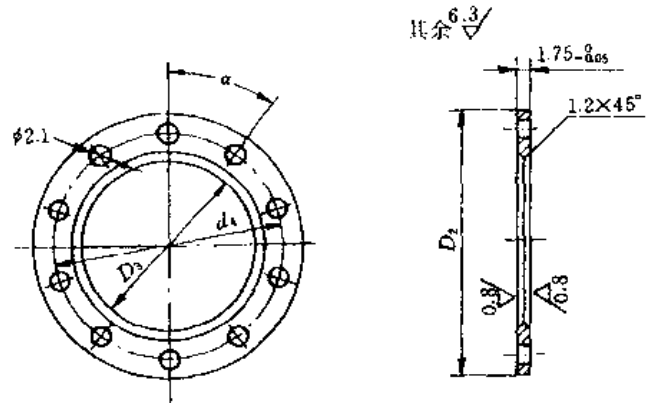


图 2-1-169 回转导套中的隔离环

表 2-1-169 回转导套中的隔离环尺寸(参见图 2-1-169)

(mm)

D_3		d_1		D_2		$\alpha \pm 1^\circ$	每件质量 (kg)≈
基本尺寸	极限偏差 H11	基本尺寸	极限偏差 H11	基本尺寸	极限偏差 h12		
17	0 +0.11	26	+0.13 0	31	0 -0.25	36°	0.010
20	+0.13	30		36			
25		34		41			
30	0	40	+0.16	46	0 -0.30	24°	0.015
35	+0.16	45		51			
42		53		59			
50	0	59	+0.19	65	0 -0.35	18°	0.020
60	+0.19	69	0	75			
70		79		85			
87	+0.22 0	98	+0.22 0	104			0.025 0.030 0.040

件5 环

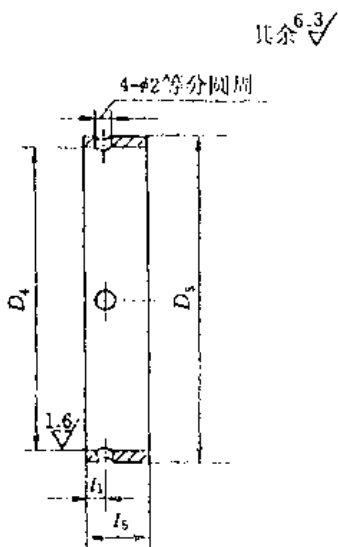


图 2-1-170 回转导套中的环

技术条件：
 (1)材料：A3；
 (2)锐边倒钝；
 (3)表面发蓝或
 其他防锈处理。

表 2-1-170 回转导套中的环尺寸(参见图 2-1-170)

基本尺寸	极限偏差 H8	D_1			每件质量 (kg)≈
		D_3	$l_1-0.2$	l_5	
32	+0.039	35	2	3	0.010
37		40			
42		45			
47	0	50	2.5	9	0.015
52	+0.046	55	3	10	0.020
60		63	3	10	0.020
66		70	3.5	11	0.040
76	80	0.045			
86	+0.054	90			0.045
103	0	100	4.5	13	0.070

件6 滚针

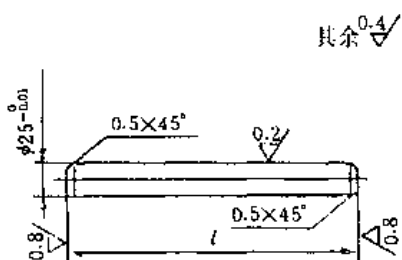


图 2-1-171 回转导套中的滚针

技术条件：
 (1)材料：GCr6；
 (2)l 为 15.5、17.5、21.5、
 29.5mm 的滚针坯件按圆头
 滚针选用；
 (3)热处理：淬火 HRC60
 ~64。

表 2-1-171 回转导套中的滚针尺寸
 (参见图 2-1-171) (mm)

l(mm)	每件质量(kg)≈
15.5	0.0006
17.5	0.0008
21.5	0.0010
29.5	0.0012
32.5	0.0014
37.5	0.0016
47	0.0018
59	0.0020

件7 挡环

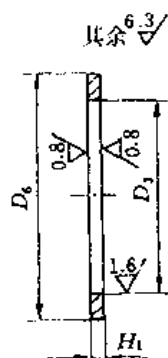


图 2-1-172 回转导套
 中的挡环

技术条件：
 (1)材料：45 钢；
 (2)锐边倒钝；
 (3)表面发蓝或
 其他防锈处理；
 (4)热处理：淬火
 HRC43~48。

表 2-1-172 回转导套中的挡环尺寸(参见图 2-1-172)(mm)

基本尺寸	极限偏差 H11	D_6		H_1		每件 质量 (kg)≈
		基本尺寸	极限偏差 h12	基本尺寸	极限偏差 h11	
17	+0.110 0	25	0	2		0.003
20	+0.130	28	-0.210			0.004
25		33	0	2.5	-0.060	0.005
30	38	-0.250	0.006			
35	+0.160	43	0			0.008
42		51		0.010		
50	0	59	-0.300	3		0.015
60	+0.190	69	0			0.020
70	0	79	0	3		0.025
87	+0.220	96	0.35			0.030

件8 卡环

技术条件:

- (1)材料:T8A;
- (2)锐边倒钝;
- (3)表面发蓝或其他防锈处理;
- (4)热处理:淬火HRC40~45。

其余 $\sqrt{3.2}$

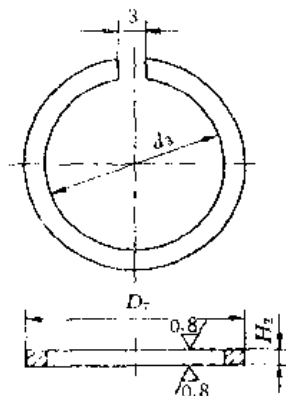


图 2-1-173 回转导套中的卡环

表 2-1-173 回转导套中的卡环尺寸(参见图 2-1-173) (mm)

d_2		D_2		H_2		每件质量(kg)≈
基本尺寸	极限偏差H11	基本尺寸	极限偏差h12	基本尺寸	极限偏差h11	
15	+0.110	20	0 -0.210	2	0 -0.060	0.002 0
17.5	0	23				0.002 5
22.5	+0.130	28	0.003 0			
27	0	33	0.004 0			
32	+0.160 0	38	0.007 0			
39		46	0.009 0			
47	54	0.010 0				
57	+0.190	64	0.013 0			
67	0	74	0.015 0			
83	+0.220 0	91	0 -0.350			3

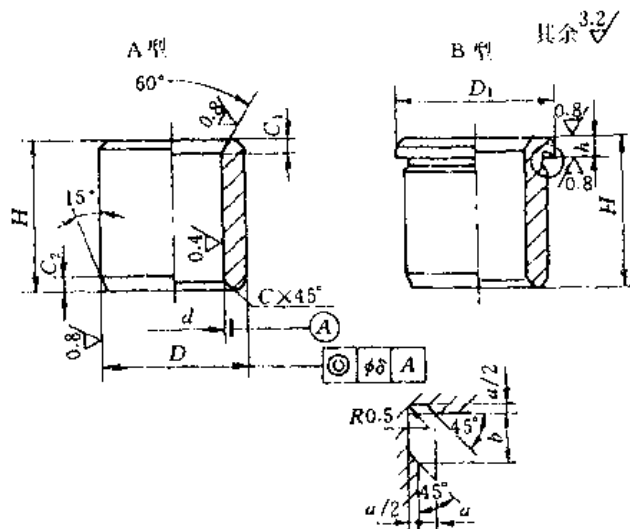


图 2-1-174 钻套用衬套

2.3.3 衬套

1. 钻套用衬套(GB 2263—1991)

技术条件:

- (1)材料: $d \leq 26\text{mm}$ T10A, $d > 26\text{mm}$ 20 钢;
- (2)热处理:T10A HRC58~64; 20 钢渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~64;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d = 30\text{mm}$, $H = 45\text{mm}$ 的 A 型钻套用衬套:
衬套 A30×45GB 2263—1991

应用图例:第二章图 2-2-9, 图 2-2-53。

表 2-1-174 钻套用衬套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-174)

(mm)

d		D		D _i	H			h	C	C ₁	C ₂	a	b	δ
基本尺寸	极限偏差 F7	基本尺寸	极限偏差 n6											
8	+0.028	12	+0.023	15	10	16	3	0.5	1.5	1.25	0.5	2	0.008	
10	+0.013	15		18	12	20								25
12	+0.034	18	+0.012	22	16	28	36	4	2	1.5	1	3	0.012	
15		+0.016		22										26
18	+0.041	26	+0.028	30	20	36	45	5	3	2.5	1	4	0.040	
22		+0.020		30										34
26	+0.020	35	+0.033	46	25	45	56	6	1.5	4	1.5	4	0.040	
30		42		52										59
35	+0.050	48	+0.039	59	30	56	67	6	3.5	3	1	4	0.040	
42		+0.025		55										66
48	+0.060	62	+0.020	74	35	67	78	6	4	3	1.5	4	0.040	
55		70		82										90
62	+0.030	78	+0.045	82	40	78	105	6	1.5	4	1.5	4	0.040	
70		85		90										110
78	+0.071	95	+0.023	100	45	89	112	6	1.5	4	1.5	4	0.040	
85		105		110										120
95	+0.036	115	+0.052	120	45	89	112	6	1.5	4	1.5	4	0.040	
105		125		130										130

注:因 F7 为装配后的公差,零件加工尺寸需由工艺决定(需要预留收缩量时,推荐为 0.006~0.012mm)。

2. 镗套用衬套(GB 2267-1991)

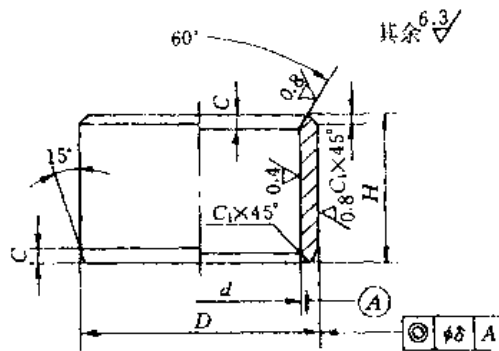


图 2-1-175 镗套用衬套

技术条件:

- (1)材料:20 钢;
- (2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~64;
- (3)d 的公差带为 H6 时,当 $D < 52\text{mm}$, $\delta = 0.005\text{mm}$;当 $D \geq 52\text{mm}$, $\delta = 0.010\text{mm}$;d 的公差带为 H7 时, $\delta = 0.010\text{mm}$;

(4)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

d=60mm,公差带为 H6,H=45mm 的镗套用衬套;

衬套 60H6×45GB 2267-1991

应用图例:第二章图 2-2-67。

表 2-1-175 镗套用衬套的规格及主要尺寸(参见图 2-1-175)

(mm)

	基本尺寸	25	28	32	35	40	45	50	55	60	65	75	85	100	110	120	145	185
<i>d</i>	极限偏差	+0.013	+0.016				+0.019				+0.022				+0.025	+0.029		
	H6	0	0				0				0				0	0		
<i>d</i>	极限偏差	+0.021	+0.025				+0.030				+0.035				+0.040	+0.046		
	H7	0	0				0				0				0	0		
<i>D</i>	基本尺寸	30	34	38	42	48	52	58	65	70	75	85	100	115	125	135	160	210
	极限偏差	+0.028	+0.033				+0.039				+0.045				+0.052	+0.060		
<i>D</i>	n6	+0.015	+0.017				+0.020				+0.023				+0.027	+0.031		
	<i>H</i>	20	25	35				45				60	80	100	125	160	200	
<i>H</i>		25	35	45				60				80	100	125	160	200		
		35	45	55	60	80				100	125	160	200					
<i>C</i>		2	2.5				3				4							
<i>C</i> ₁		0.6	1				2				2.5							

注: H6 或 H7 为装配后的公差, 零件加工尺寸需由工艺决定。

2.3.4 钻套、镗套螺钉

1. 钻套螺钉(GB 2268—1991)

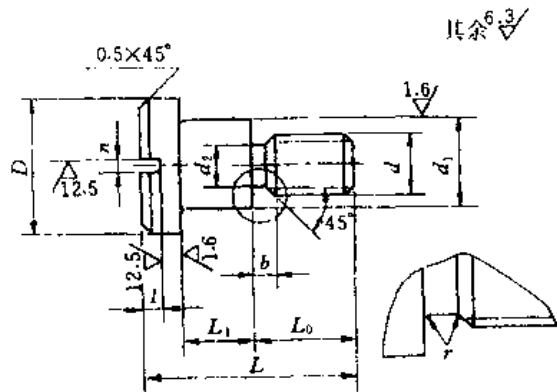


图 2-1-176 钻套螺钉

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M10, L_1=13\text{mm}$ 的钻套螺钉;

螺钉 M10×13GB 2268—1991

应用图例:第二章图 2-2-9,图 2-2-53。

表 2-1-176 钻套螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-176)

(mm)

<i>d</i>	<i>L</i> ₁		<i>d</i> ₁		<i>D</i>	<i>d</i> ₂	<i>L</i>	<i>L</i> ₀	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	钻套内径		
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差 d11											
M5	3	+0.200	7.5	-0.040	13	3.7	15	9	1.2	1.7	1	0.5	>0~6		
	6						18								
M6	4		9.5		-0.130	16	4.4	18	10	1.5	2			1.5	>6~12
	8							22							
M8	5.5	+0.050	12	0.050	20	6	22	11.5	2	2.5	1.5	>12~30			
	10.5						27								
M10	7	-0.160	15	-0.160	24	7.7	32	18.5	2.5	3	2.5	1	>30~85		
	13						38								

2. 锥套螺钉(GB 2269—1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及

部件技术条件》。

标记示例:

$d = M16$ 的锥套螺钉:

螺钉 M16×8GB 2269—1991

应用图例:第二章图 2-2-67。

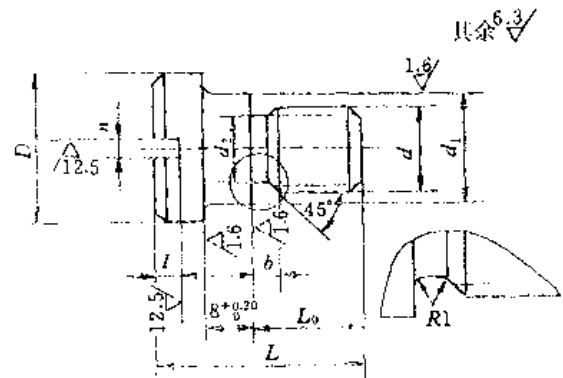


图 2-1-177 锥套螺钉

表 2-1-177 锥套螺钉的规格及主要尺寸(参见图 2-1-177)

(mm)

d	d ₁		D	d ₂	L	L ₀	n	t	b	锥套内径
	基本尺寸	极限偏差 d11								
M12	16	-0.050 0.180	24	9.4	30	15	3	3.5	2.5	>45~80
M12	20	-0.065 -0.195	28	13	37	20	3.5	4	3.5	>80~160

2.4 对刀件

2.4.1 对刀块

1. 圆形对刀块(GB 2240—1991)

技术条件:

- (1)材料:20;
- (2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~64;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条

件》。

标记示例:

$D = 25\text{mm}$ 的圆形对刀块:

对刀块 25 GB 2240—1991

应用图例:第二章图 2-2-54。

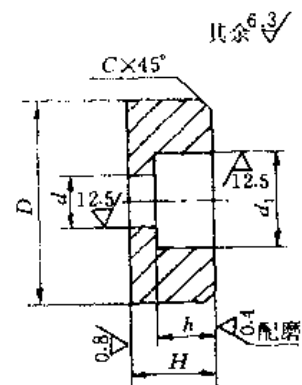


图 2-1-178(a) 圆形对刀块

表 2-1-178 圆形对刀块的规格及主要尺寸(参见图 2-1-178(a))

(mm)

D	H	h	d	d ₁	C
16	10	6	5.5	10	0.5
25		7	6.6	12	1

2. 方形对刀块(GB 2241—1991)

技术条件:

- (1)材料:20 钢;
- (2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~64;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

方形对刀块:

对刀块 GB 2241—1991

应用图例:第二章图 2-2-55。

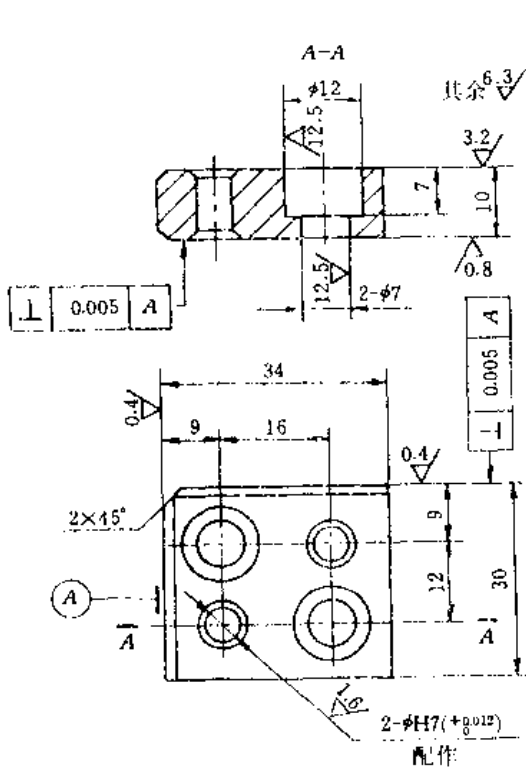


图 2-1 178(b) 方形对刀块

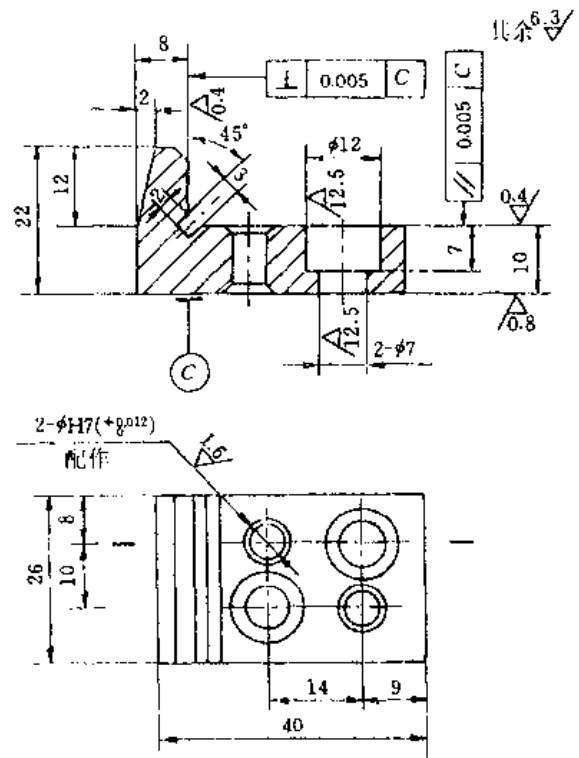


图 2-1 178(c) 直角对刀块

3. 直角对刀块(GB 2242 1991)

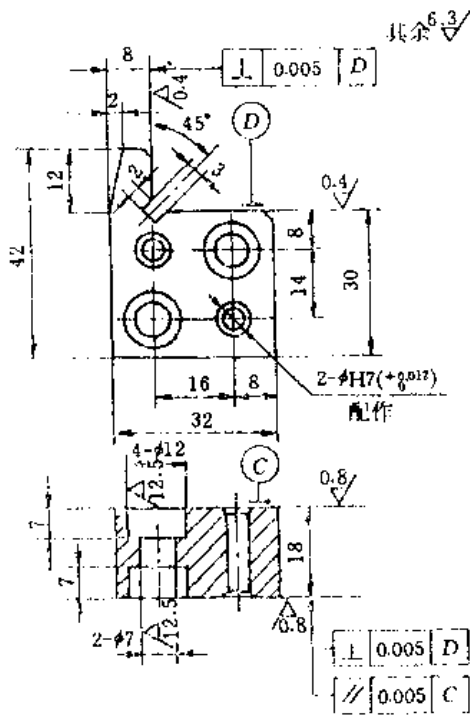


图 2-1-178(d) 侧装对刀块

技术条件:

- (1)材料:20 钢;
- (2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~64;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

直角对刀块:

对刀块 GB 2242—1991

应用图例:第二章图 2-2-56。

4. 侧装对刀块(GB 2243—1991)

技术条件:

- (1)材料:20 钢;
- (2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~64;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

侧装对刀块:

对刀块 GB 2243 1991

应用图例:第二章图 2 2-57。

2.4.2 对刀用塞尺

1. 对刀平塞尺(GB 2244-1991)

技术条件:

- (1)材料:T8;
- (2)热处理:HRC55~60;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$H=5\text{mm}$ 的对刀平塞尺:

塞尺 5 GB 2244-1991

应用图例:第二章图 2-2-54,图 2-2-55,图 2-2-56,图 2-2-57。

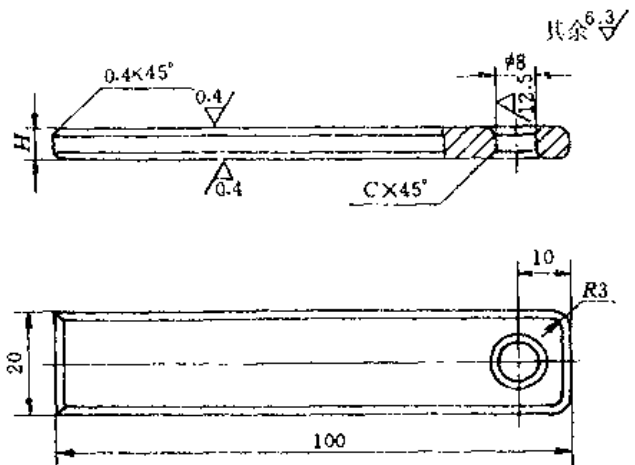


图 2-1-179 对刀平塞尺

表 2-1-179 对刀平塞尺的规格及主要尺寸(参见图 2-1-179)

(mm)

H		C
基本尺寸	极限偏差 h8	
1	0	0.25
2	-0.014	
3	0	
4	-0.018	0.5
5	0	

2. 对刀圆柱塞尺(GB 2245-1991)

技术条件:

- (1)材料:T8;
- (2)热处理:HRC55~60;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=5\text{mm}$ 的对刀圆柱塞尺:

塞尺 5 GB 2245-1991

应用图例:第二章图 2-2-58。

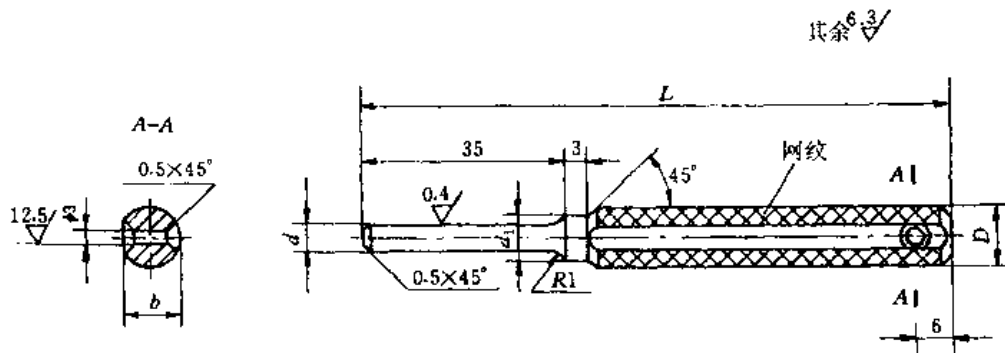


图 2-1-180 对刀圆柱塞尺

表 2-1-180 对刀圆柱塞尺的规格及主要尺寸(参见图 2-1-180)

(mm)

d		D(滚花前)	L	d ₁	b
基本尺寸	极限偏差 h8				
3	0 -0.014	7	90	5	6
5	0 -0.018	10	150	8	9

2.5 对定件

$d=15\text{mm}$ 的手拉式定位器:

定位器 15GB 2215—1991

2.5.1 手拉式定位器(GB 2215 1991)

标记示例:

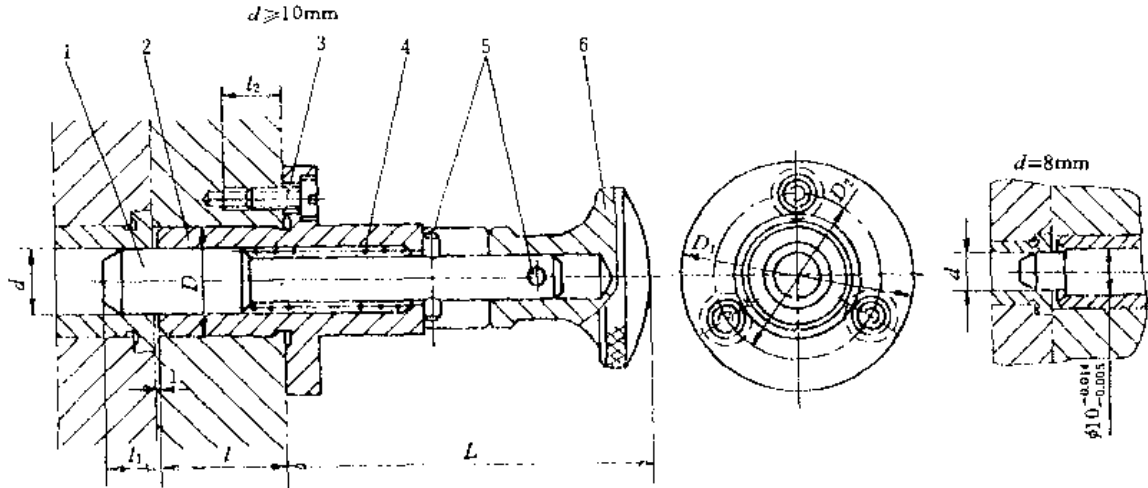


图 2-1-181 手拉式定位器

表 2-1-181 手拉式定位器的规格及主要尺寸(参见图 2-1-181)

(mm)

主要尺寸								件号	1	2	3	4	5	6	
								名称	定位销	导套	螺钉	弹簧	销	把手	
								材料	T8	45 钢	35 钢	碳素弹簧 钢丝 I	45 钢	A3	
								数量	1	1	3	1	2	1	
								标准	GB 2215 (1) 1991	GB 2215 (2) 1991	GB 65 1985		GB 119 —1986	GB 2218 1991	
8	16	40	28	57	20	9	9	规格	8	10	M4×10	0.8×8×32	2n6×12	6	
10									10						
12	18	45	32	63	24	11	10.5		12	12	M5×12	1×10×35	3n6×16	8	
15	24	50	36	79	28	13			15	15			1.2×12×42	3n6×20	10

件 1 定位销

技术条件:

- (1)材料:T8;
- (2)热处理:在 l_3 长度上 HRC55~60;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=15\text{mm}$ 的定位销:

定位销 15 GB 2215(1)—1991。

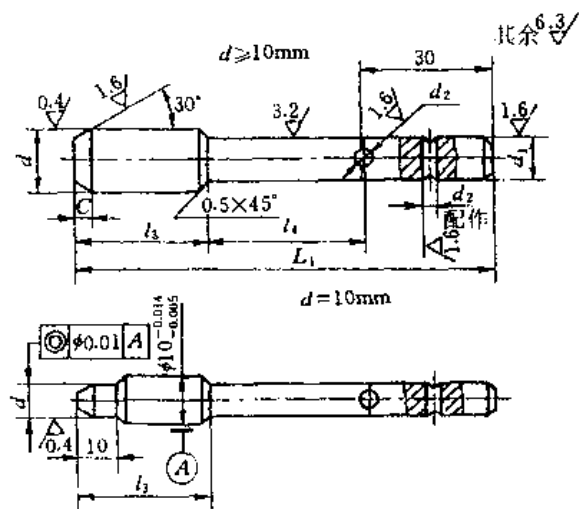


图 2-1-182 手拉式定位器中的定位销

表 2-1-182 手拉式定位器中的定位销尺寸(参见图 2-1-182)

(mm)

d		d_1		L_1	L_2	l_1	d_2		c'
基本尺寸	极限偏差 $g6$	基本尺寸	极限偏差 $h8$				基本尺寸	极限偏差 H7	
8	0.007	6	0	75	24	28	2	-0.010	3
10	0.014								
12	0.006	8	0	85	26	31.5	3	0	4
15	0.017	10	-0.022	100	32	38.5			

件 2 导套

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及

部件技术条件》。

标记示例:

$d=15\text{mm}$ 的导套。

导套 15 GB 2215(2)-1991。

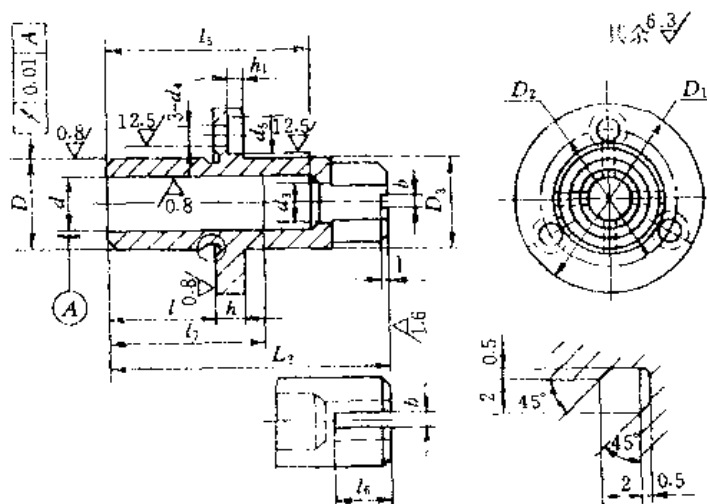


图 2-1-183 手拉式定位器的导套

表 2-1-183 手拉式定位器中的导套尺寸(参见图 2-1-183)

(mm)

d		d_3	d_4	d_6	b	D		D_2		D_1	L_2	l	l_3	l_5	l_7	h	h_1	
基本尺寸	极限偏差 H7					基本尺寸	极限偏差 n6	基本尺寸	极限偏差									
10	+0.015 0	6.2	4.5	8.5	2.5	16	+0.023 -0.012	40	28	1.0-200	16	52	20	38	10	30	6	3
12	+0.018 0	8.2	5.5	10	3.6	18	+0.028 +0.015	45	32		18	57	24	42	12	35	7	3.5
15		10.2				24	50	36	24		72	28	53	14	40			

2.5.2 枪栓式定位器(GB 2216—1991)

标记示例:

$d=12\text{mm}$ 的枪栓式定位器:

定位器 12 GB 2216—1991

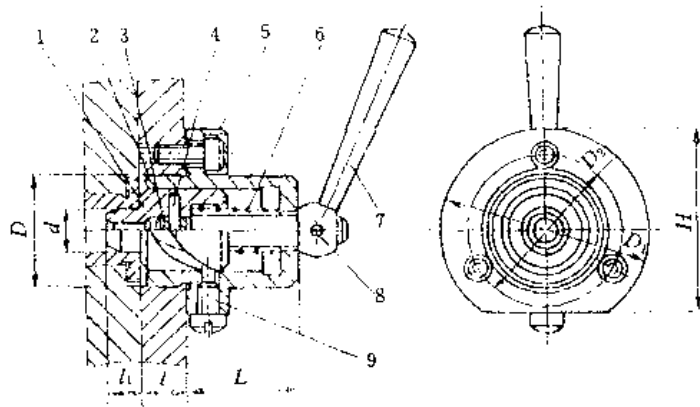


图 2-1-184 枪栓式定位器

表 2-1-184 枪栓式定位器的规格及主要尺寸(参见图 2-1-184)

(mm)

主要尺寸								件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
d	D	L	l	l_1	D_1	D_2	H	名称	定位销	壳体	轴	销	螺钉	弹簧	手柄	销	螺钉	
								材料	20 钢	45 钢	45 钢	45 钢	35 钢	碳素弹簧 钢丝 II	35 钢	45 钢	35 钢	
								数量	1	1	1	1	3	1	1	1	1	
								标准	GB 2216 (1) 1991	GB 2216 (2) 1991	GB 2216 (3) 1991	GB 119 1986	GB 70 1985				GB 119 1986	GB 828 1986
12	32	33	12.5	10	60	46	54	规格	12	24	8×53	3n6×22		1.2×12 ×35	8-8 ×65		3n6×16	
15	38	40	15.5	12	68	52	60		15	28	10×66	3n6×25	M6×14	1.6×16 ×38	8-10 ×80		3n6×18	M6×10 ×5
18	40	42	18.5	15	70	55	62		18	30	10×73	3n6×28						

件 1 定位销

技术条件:

(1)材料:20 钢;

(2)热处理:渗碳深度 0.8~1.2mm HRC58~

64;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=15\text{mm}$ 的定位销:

定位销 15 GB 2216(1)---1991

表 2-1-185 枪栓式定位器中的定位销尺寸(参见图 2-1-185)

(mm)

d		D_3		L_1	l_1	d_1		d_2	l_2	l_3	l_4	a	C
基本尺寸	极限偏差 g6	基本尺寸	极限偏差 g6			基本尺寸	极限偏差 H9						
12	-0.006 0.017	24	-0.007 -0.020	35	10	8 10	+0.036 0	15	10	12	6	13	4
15		28		42	12			20	13	7	15		
18		30		45	15			15	14	18	5		

件 2 壳体

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

壳体 28 GB 2216(2)--1991

$D_3 = 28\text{mm}$ 的壳体:

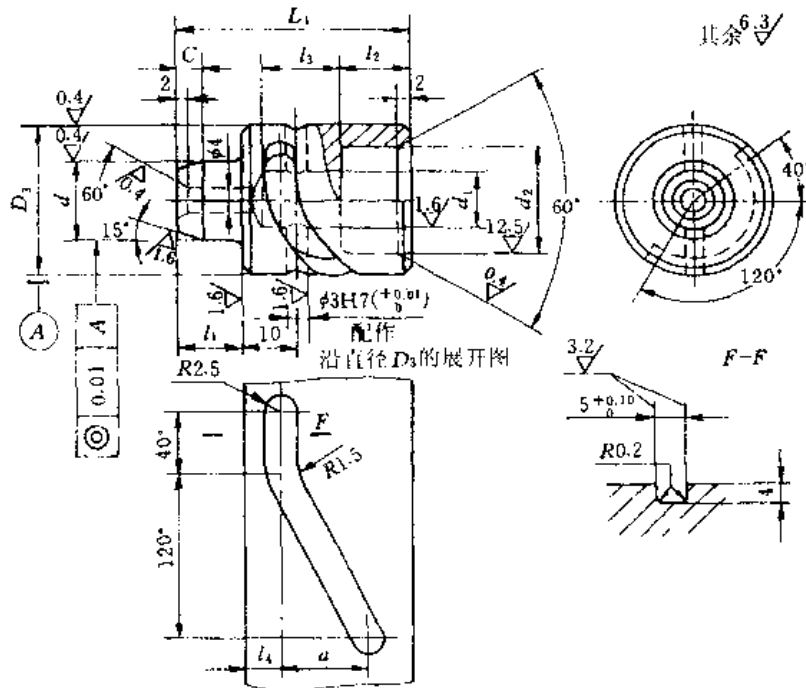


图 2-1-185 枪栓式定位器中的定位销

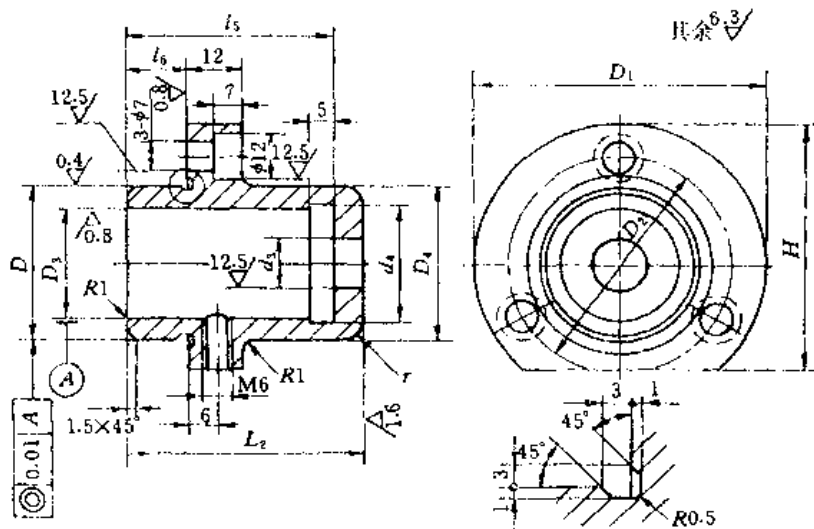


图 2-1-186 枪栓式定位器中的壳体

表 2-1-186 枪栓式定位器中的壳体尺寸(参见图 2-1-186)

(mm)

D_3		d_3	d_1	D		D_1	D_2		D_1	L_2	L_5	l_6	H	r
基本尺寸	极限偏差 H7			基本尺寸	极限偏差 n6		基本尺寸	极限偏差						
24	+0.021	9	25	32	+0.033	60	46	±0.200	32	45	40	12	54	3
28				38		68			52	38	55	48	15	60
30	0	12	31	40	70	55	40		60	52	18	62		

件3 轴

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d_1=8\text{mm}, L_3=53\text{mm}$ 的轴:

轴 8×53 GB 2216(3) 1991

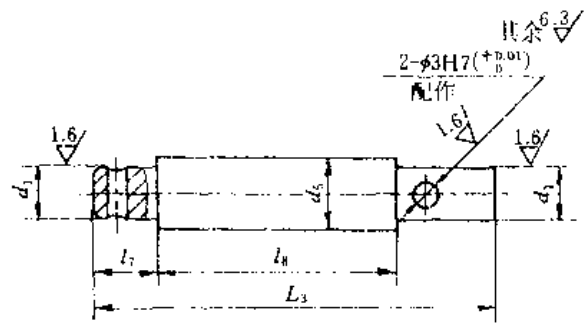


图 2-1-187 枪栓式定位器中的轴

表 2-1-187 枪栓式定位器中的轴的尺寸(参见图 2-1-187)

(mm)

d_1		L_3	d_2	l_1	l_2
基本尺寸	极限偏差 h8				
8	0	53	8.5	10	29
10	-0.022	66	11.5	12	37
		73			44

2.5.3 齿条式定位器

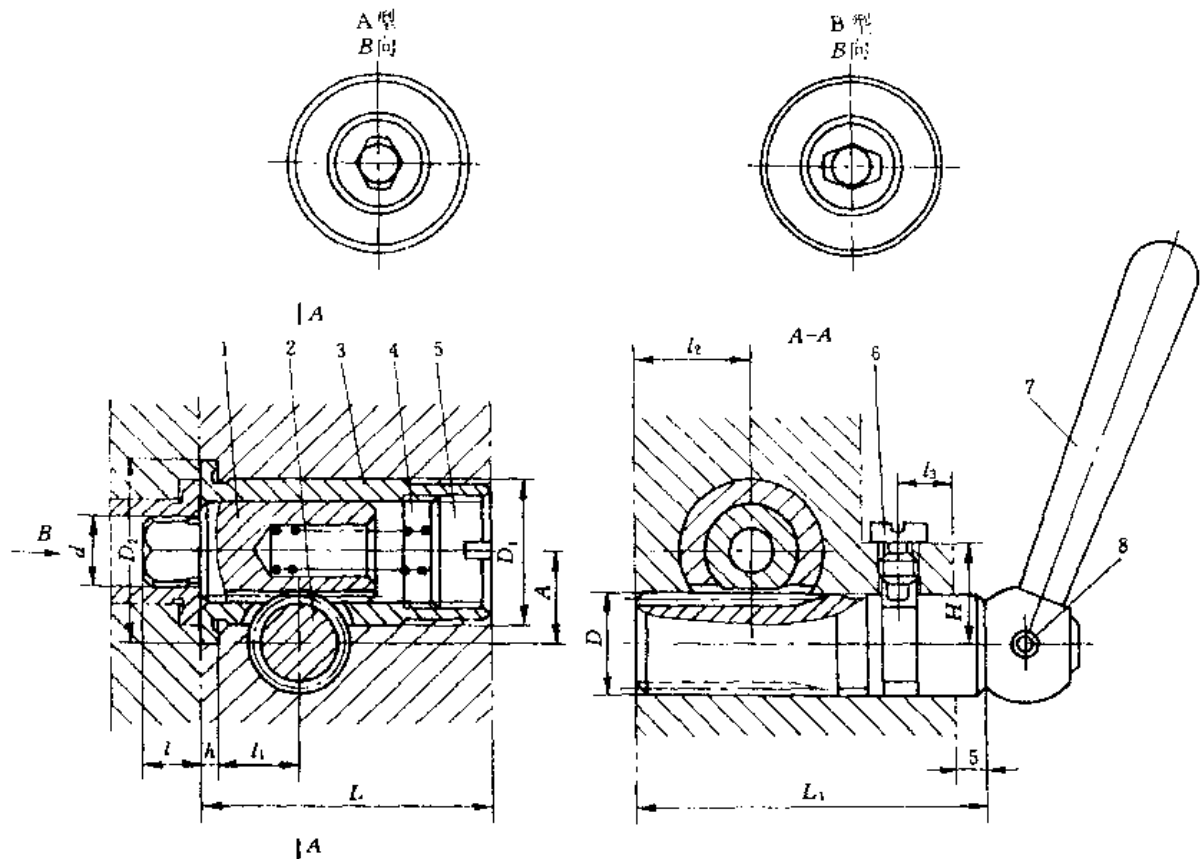


图 2-1-188 齿条式定位器

表 2-1-188 齿条式定位器的规格及主要尺寸(参见图 2-1-188)

(mm)

主要尺寸										件号									
										1		2		3	4	5	6	7	8
										定位销		轴		销套	弹簧	螺塞	螺钉	手柄	销
										1		1		1	1	1	1	1	1
										标准						GB 2250			GB 117
																1991			1986
										A12		B12		25	1×8 ×40	AM20 ×1.5		80	3×18
																	M6		
																	×10		
										A16		B16		30	1.2× 12×60	AM24 ×1.5		100	4×26
										A20		B20		35	1.6× 12×60	AM27 ×1.5			5×30
																	M8		
																	×12		
										A25		B25		42	2×16 ×65	AM33 ×1.5			
										A32		B32		50	2×18 ×90	AM42 ×2	M10 ×15	160	6×40

件 1 定位销

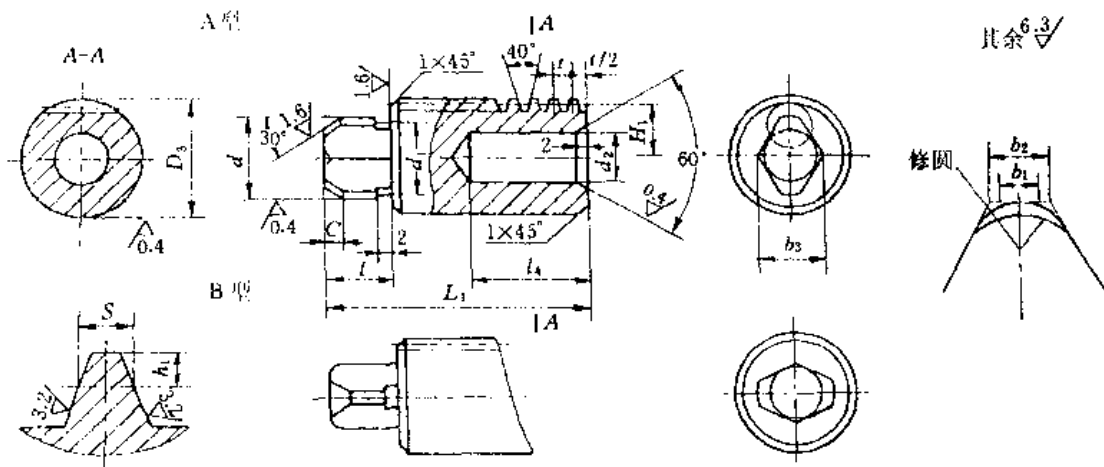


图 2-1-189 齿条式定位器中的定位销

技术条件:

(1)材料: T7A;

(2) d 对 D 的径向圆跳动不大于 0.01mm ;

(3)齿形压力角为 20° ,与件2啮合;

(4)热处理: 淬火HRC55~60。

表 2-1-189 齿条式定位器中的定位销尺寸(参见图 2-1-189)

(mm)

基本尺寸	极限偏差 μm	d_1	d_2		D_1		l_1	l_2	l_3	C	b_1	b_2	b_3	齿形尺寸				
			基本尺寸	极限偏差 H12	基本尺寸	极限偏差 μm								m	D_1	Z	t	h_1
12	0.008	11.5	9	+0.150 0	18	-0.005 0.017	10	10	18	1	10	1	8	3.14	1	1.57		
16	0.017	15.5	13	+0.180 0	22	-0.007 0.020	50	12	25	1	11	1.25	9.75	3.93	1.25	1.96	-0.06	0.12
20	0.007	19.5	17	+0.210 0	25	-0.009 0.025	57	15	30	3	18	1.5	11	4.71	1.5	2.36		
25	0.020	24.5	20	+0.210 0	30	-0.009 0.025	78	18	35	5	22	1.5	13.5					
32	-0.009 0.025	31.5	28	+0.210 0	38	-0.009 0.025	92	22	45	5	28	2	17	6.28	2	3.14	-0.08	-0.16

件2 轴

技术条件:

(1)材料: 45 钢;

(2)齿形压力角为 20° 与件1啮合;

(3)锐边倒钝;

(4)热处理: 淬火HRC43~48。长度上不淬火。

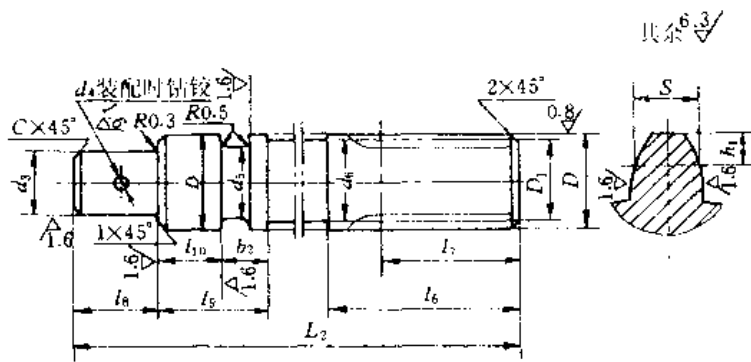


图 2-1-190 齿条式定位器中的轴

表 2-1-190 齿条式定位器中的轴的尺寸(参见图 2-1-190)

(mm)

基本尺寸	极限偏差 f9	d_2		d_1		d_2	d_6	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	C	L_2	齿部尺寸				
		基本尺寸	极限偏差 h8	基本尺寸	极限偏差 H7										m	D_1	Z	h_1	基本尺寸
18	-0.016 -0.059	10	0 -0.22	3	+0.010 0	13	16	35	25	15	25	12	5	75	1	16	16	1.04	1.57
														100					
														125					
														150					
														175					

续表

D		d _s		d _i		齿 部 尺 寸																
基本尺寸	极限偏差 f9	基本尺寸	极限偏差 h8	基本尺寸	极限偏差 H7	d ₅	d ₆	l ₆	l ₇	l ₈	l ₉	l ₁₀	b ₂	C	L ₂	m	D ₁	Z	h ₁	S		
																					基本尺寸	极限偏差
25	-0.020 -0.072	12		4		18	23	45	30	20	25		5		90	1.25	22.5	18		1.29	1.96	
															115							
															140							
															165							
															190							
30	-0.025 -0.087	16	0 -0.027	5	+0.012 0	22	28	50	35	30	12		7	t	105	1.5	27		1.55		-0.060 -0.120	
															130							
															155							
															180							
															205							
36	-0.025 -0.087	20	0 0.033	6		28	34	60	40	35			7	1.5	120	2	36	18	2.07	3.14	-0.080 -0.160	
															145							
															170							
															195							
															220							
40	-0.025 -0.087	20	0 0.033	6		30	38	70	45	30	40	15	8	1.5	140	2	36	18	2.07	3.14	-0.080 -0.160	
															165							
															190							
															215							
															240							

- 件3 销套
 技术条件：
 (1)材料:20 钢；
 (2)螺纹按3级精度制造；
 (3) D₁ 对 D_i 的径向圆跳动不大于 0.01mm；
 (4)热处理:渗碳深度0.8~1.2mm, 螺纹 d₇ 处去碳层, 淬火 HRC55~60。

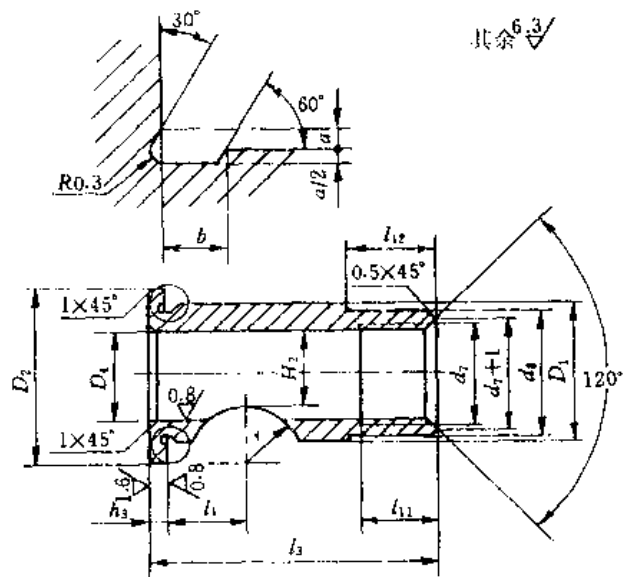


图 2-1-191 齿条式定位器中的销套

表 2-1-191 齿条式定位器中的销套尺寸(参见图 2-1-191)

(mm)

D_1		D_2	D_4		d_1	d_R	H_2	h_3	l_3	l_1	l_{11}	l_{12}	r	b	a
基本尺寸	极限偏差 n6		基本尺寸	极限偏差 H7											
25	+0.028	32	18	+0.018 0	M20×1.5	24	18	3	50	17	15	10	2	0.5	
30	+0.015	36	22	+0.021 0	M24×1.5	29	22		62	22		14			
35	+0.033	42	25		+0.025 0	M27×1.5	34	25	4	78	30	20	16	3	1
42		50	30	M33×1.5		41	31	92		40	18	25	20		
50	+0.017	60	38	+0.025 0	M42×2	49	38	5	108	48	20	35	22.5		

2.6 键

2.6.1 定位键(GB 2206-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$B=28\text{mm}$,公差带为 h6 的 A 型定位键:

定位键 A28 h6 GB 2206—1991

应用图例:第二章图 2-2-15,图 2-2-18。

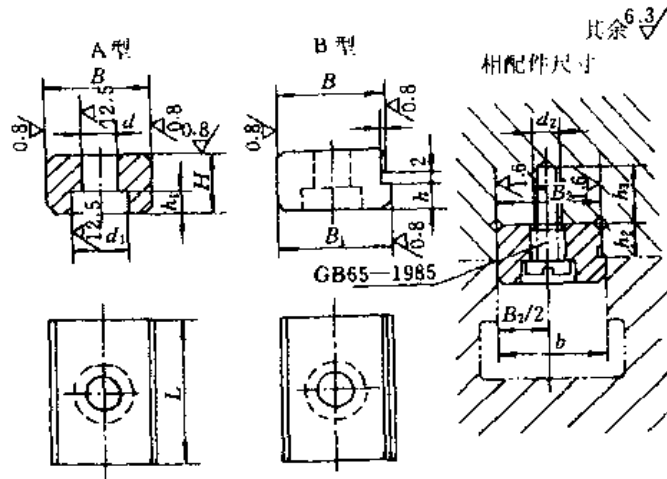


图 2-1-192 定位键

2.6.2 定向键(GB 2207-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$B=36\text{mm}$,公差带为 h6 的定向键:

定向键 36h6 GB 2207—1991

表 2-1-192 定位键的规格及主要尺寸(参见图 2-1-192)

(mm)

B			相 配 件														
基本尺寸	极限偏差 h6	极限偏差 h8	B ₁	L	H	h	h ₁	d	d ₁	T形槽宽度			d ₂	h ₂	h ₃	螺钉 GB 65 1985	
										b	基本尺寸	极限偏差 H7					极限偏差 Js6
8	0	0	8	14				2.4	3.4	6	8	8	+0.015	±0.0045	M3	8	M3×10
10	-0.009	-0.022	10	16				3	4.5	8.5	10	10	0		M4		M4×10
12	0	0	12	20		8	3	3.5	5.5	10	12	12	+0.018	±0.0055	M5	10	M5×12
14			14								14	14					
16	-0.011	-0.027	16	25		10	4	4.5	6.6	12	16	16	0		M6	13	M6×16
18			18								18	18					
20	0	0	20	32		12	5				20	20	+0.021	+0.0065	M6	6	
22			22								22	22					
24	-0.013	-0.033	24	40		14	6	6	9	15	24	24	0		M12	15	M8×20
28			28								28	28					
36	0	0	36	50		20	9	8	14	22	36	36	+0.025	±0.008	M12	18	M12×25
42			42								42	42					
48	-0.016	-0.039	48	70		24	10				48	48	0		M16	14	M16×35
54			54								54	54					
54	0	0	54	80		32	14	10	18	28	54	54	+0.030	±0.0095	M16	22	M16×40
	-0.019	-0.046											0				

注:尺寸 B₁ 留磨量 0.5mm,按机床 T 形槽宽度配作,公差带为 h6 或 h8。

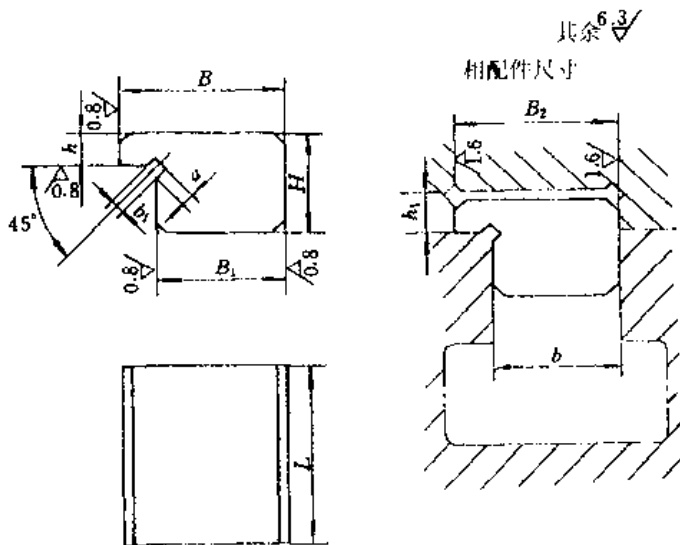


图 2-1-193 定向键

表 2-1-193 定位键的规格及主要尺寸(参见图 2-1-193)

(mm)

B		B ₁	L	H	h	a	b ₁	相 配 件			
基本尺寸	极限偏差 h6							T形槽宽度		h ₁	
								b	基本尺寸 极限偏差 H7		
18	0 -0.011	8	20	12	4	1.5	2	8	18	+0.018 0	6
		10									
		12									
		14									
24	0 0.013	16	25	18	5.5	1.5	2	16	24	+0.021 0	7
		18									
		20									
28	0	22	40	22	7	1.5	2	22	28	+0.025 0	9
		24									
36	0	28	50	35	10	1.5	2	28	36	+0.025 0	12
48	-0.016	36									
		60	0 0.019	42	65	50	12	1.5	2	42	48
48											
60	0 0.019	54	65	50	12	1.5	2	54	60	+0.030 0	14
		54									

注:尺寸 B₁ 留磨量 0.5mm 按机床 T 形槽宽度配作,公差带为 h6 或 h8。

2.7 支柱、支脚、角铁

2.7.1 支柱

1. 支柱(GB 2233-1991)

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC35~40;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

d=M8,L=90mm 的支柱:

支柱 M8×90GB 2233-1991

应用图例:第二章图 2-2-36。

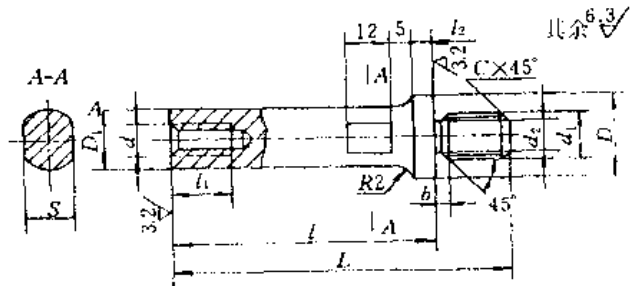


图 2-1-194 支柱

表 2-1-194 支柱的规格及主要尺寸(参见图 2-1-194)

(mm)

d	L	d ₁	d ₂	D	D ₁	S		l	l ₁	l ₂	h	C
						基本尺寸	极限偏差					
M3	35	M6	4.4	12	10	8	0	25	10	2	1.5	1
	40	28										
M6	45	M8	6	14	12	10	-0.200	32	12	3	1.5	1.2
	60	45										
M8	75	M10	7.7	16	14	12	0	58	16	5	2.5	1.5
	90	70										
M8	110	M12	9.4	22	16	14	-0.240	90	16	6	3.5	2
	140	115										
M10	140	M16	13	30	20	17		115	20			

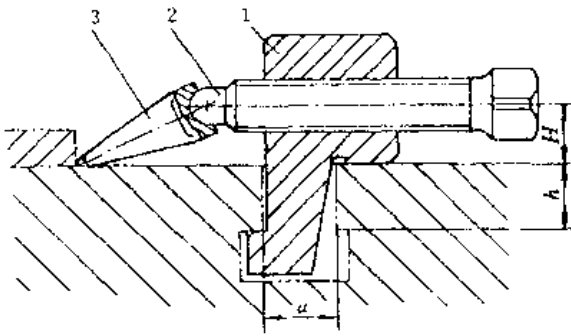


图 2-1-195 万能支柱

表 2-1-195 万能支柱的规格及主要尺寸(参见图 2-1-195)

(mm)

主要尺寸			件号	1	2	3	
T形槽宽 <i>a</i>	<i>h</i>	<i>H</i>	名称	支柱体	螺钉	楔铁	
			材料	45 钢	45 钢	45 钢	
			数量	1	1	1	
			标准	GB 2239(1) 1991	GB 2239(2) — 1991	GB 2239(3) — 1991	
10	6~13	13	规	10× <i>h</i> ×13	M12×60	40	
		16		10× <i>h</i> ×16		60	
12	8~15	13		12× <i>h</i> ×13	M12×70	40	
		16		12× <i>h</i> ×16		60	
14	10~18	13		14× <i>h</i> ×13	M12×80	40	
		16		14× <i>h</i> ×16		60	
18	13~23	13		18× <i>h</i> ×13		M16×90	60
		16		18× <i>h</i> ×16			80
22	16~28	16		22× <i>h</i> ×16	M16×90	100	
		18		22× <i>h</i> ×18		120	
28	21~36	22		22× <i>h</i> ×22	M16×100	100	
		18		28× <i>h</i> ×18		120	
36	27~46	22	28× <i>h</i> ×22	M16×100	140		
		26	28× <i>h</i> ×26		160		
		32	36× <i>h</i> ×26	M20×120	160		
		35	36× <i>h</i> ×32		180		
			36× <i>h</i> ×35				

件 1 支柱体

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$a=22\text{mm}, h=20\text{mm}, H=18\text{mm}$ 的支柱体:
支柱体 22×20×18GB 2239(1)—1991

其余^{6.3}√

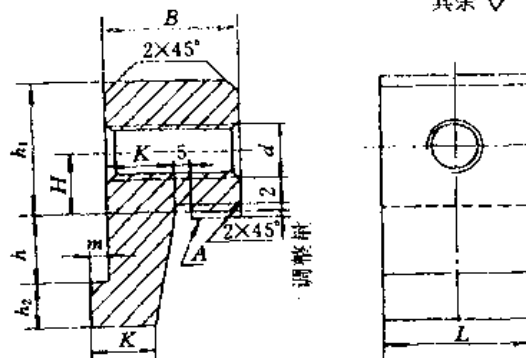


图 2-1-196 万能支柱中的支柱体

表 2-1-196 万能支柱中的支柱体尺寸(参见图 2-1-196)

(mm)

T形槽宽 a	h	H	h_1	h_2	L	d	B	K	m	
10	6~13	13	30	6	30	M12	25	9	2.8	
		16								
12	8~15	13								7
		16								
14	10~18	13		8	40		30	13		4
		16								
18	13~23	13	32	10	35	17	5			
		16								
22	16~28	18	40	14	45	40	20	6		
		22								
		18								
28	21~36	22	42	18	50	48	26	8		
		26								
		18								
36	27~46	32	55	22	55	55	34	11		
		35								
		35								

注:高度 h 尺寸由设计决定,并留有调整量,通过修整 A 面满足使用要求。

件 2 螺钉

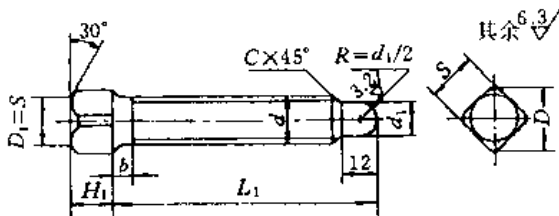


图 2-1-197 万能支柱中的螺钉

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

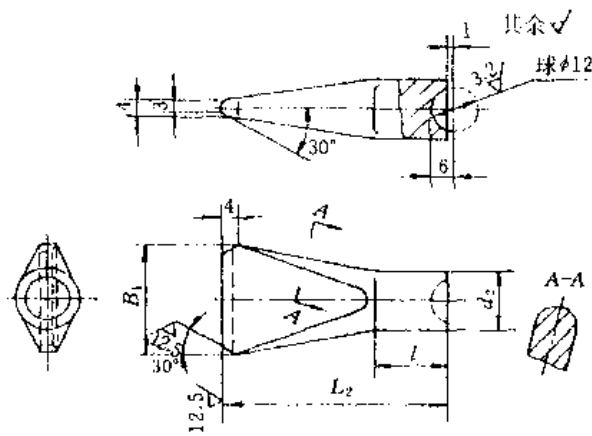
$d=M16, L_1=90\text{mm}$ 的螺钉;

螺钉 M16×90GB 2239(2)--- 1991

表 2-1-197 万能支柱中的螺钉尺寸(参见图 2-1-197)

(mm)

d	L_1	d_1	S		H_1	D	C	b
			基本尺寸	极限偏差				
M12	60	10	12	0 -0.240	10	16	1	5.3
	70							
	80							
M16	90	12	17	0 -0.280	14	22	2	6
	100							
M20	120	12	22	0 -0.280	18	28	2.5	7.5



件3 楔铁

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC40~45;

(3)其他技术条件按GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$L_2=60\text{mm}$ 的楔铁:

楔铁 60 GB 2239(3) - 1991

图 2-1-198 万能支柱中的楔铁

表 2-1 198 万能支柱中的楔铁尺寸(参见图 2-1-198)

(mm)

L_2	B_1	d_2	l
40	30	16	8
60			20
80			30
100	35	18	40
120			
140			
160	40	20	50
180			60

3. 螺钉式支柱

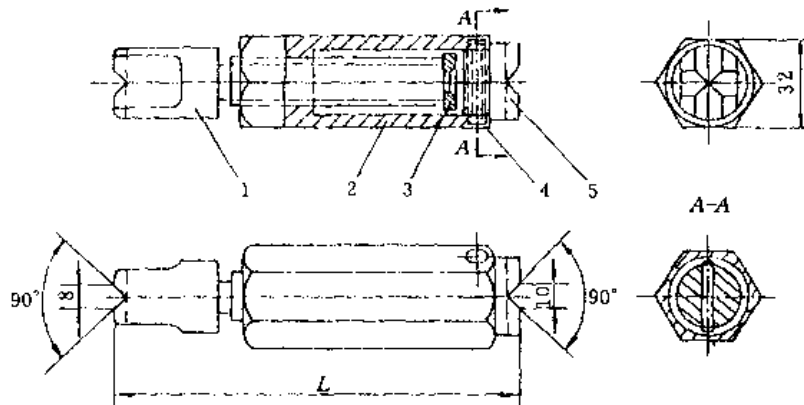


图 2-1-199 螺钉式支柱

表 2-1-199 螺钉式支柱的规格及主要尺寸(参见图 2-1-199)

(mm)

主要尺寸		件名	1	2	3	4	5	
		名称	螺钉	螺母	挡垫	销	接头	
L		数量	1	1	1	1	1	
min	max	标准					GB 119-1986	
70	85	尺寸	51	40	10	3n6×24	30	
75	100		56	50				
95	125		76	55				
115	160		96	78				
145	205		126	98				
195	255		176					
245	305		226					
295	355		276					
345	405		326					
395	455		376					

件 1 螺钉

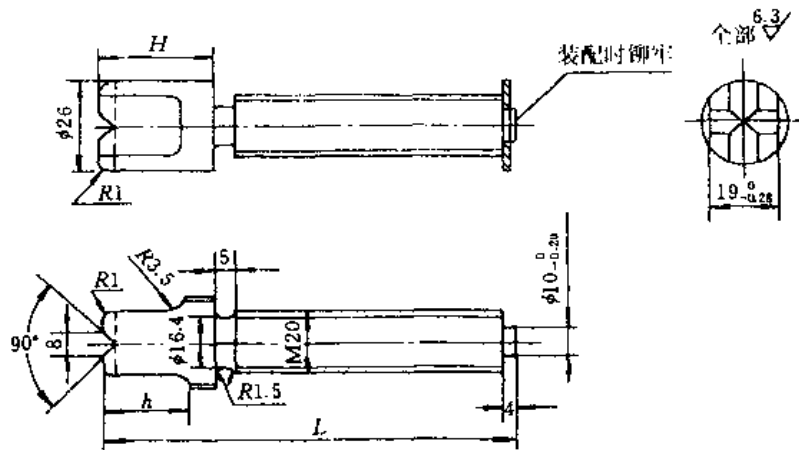


图 2-1-200 螺钉式支柱中的螺钉

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)螺纹按 3 级精度制造;
- (3)锐边倒钝;
- (4)表面发蓝或其他防锈处理;
- (5)热处理:淬火 HRC43~48。

表 2-1-200 螺钉式支柱中的螺钉尺寸(参见图 2-1-200) (mm)

L	H	h
51	20	18
56	15	13
76	30	25
96	27	
126	37	
176	87	
226	137	
276	187	
326	237	
376	287	

件2 螺母

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)螺纹按3级精度制造;
- (3)表面发蓝或其他防锈处理;
- (4)热处理:淬火HRC33~38。

表 2-1-201 螺钉式支柱中的螺母尺寸(参见图 2-1-201) (mm)

H	h
40	28
50	38
55	43
78	58
98	73

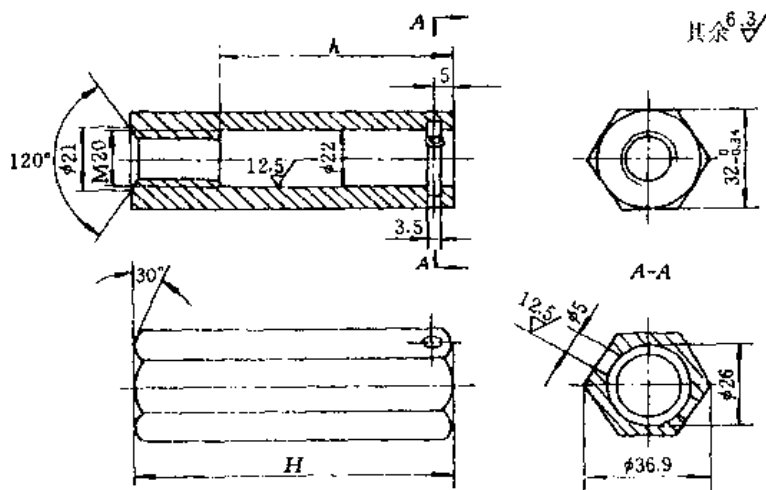


图 2-1-201 螺钉式支柱中的螺母

件3 挡垫

技术条件:

- (1)材料:A3;
- (2)锐边倒钝;
- (3)表面发蓝或其他防锈处理。

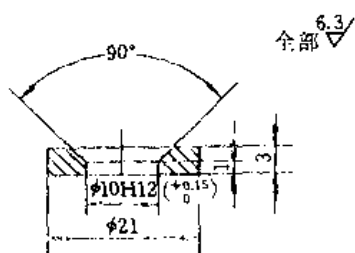


图 2-1-202 螺钉式支柱中的挡垫

件5 接头

技术条件:

- (1)材料:45。
- (2)锐边倒钝。
- (3)表面发蓝或其他防锈处理。
- (4)热处理:淬火HRC43~48。

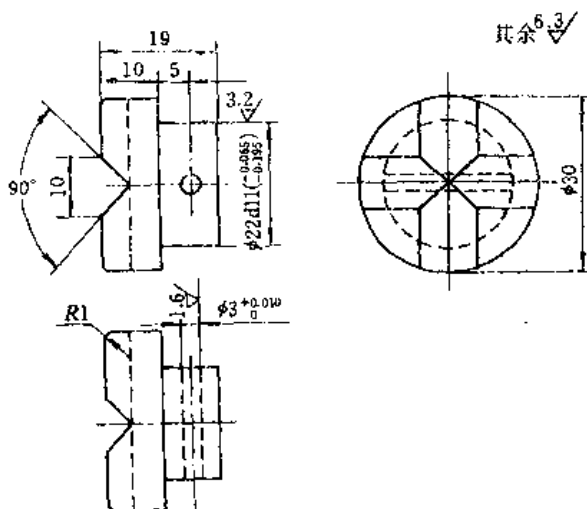


图 2-1-203 螺钉式支柱中的接头

4. 螺钉式支座

表 2-1-202 螺钉式支座的规格及主要尺寸(参见图 2-1-204)

(mm)

主要尺寸			件号	1	2	3	4	5	6	7
			名称	底座	螺钉	螺母	螺钉	螺钉	垫	销
H			数量	1	1	1	1	1	1	1
min	max	D	标准		GB 71 1985					GB 119 1986
80	110	50	尺寸	55	M6×12	M16	M16×78	M5×18	10	3n6×18
100	140	55		M16×98						
125	175	60		95						
160	210	70		130						
195	245			165						
230	280	80		200		M20	M20×122		M5×18	
265	315		235							
300	350		270							

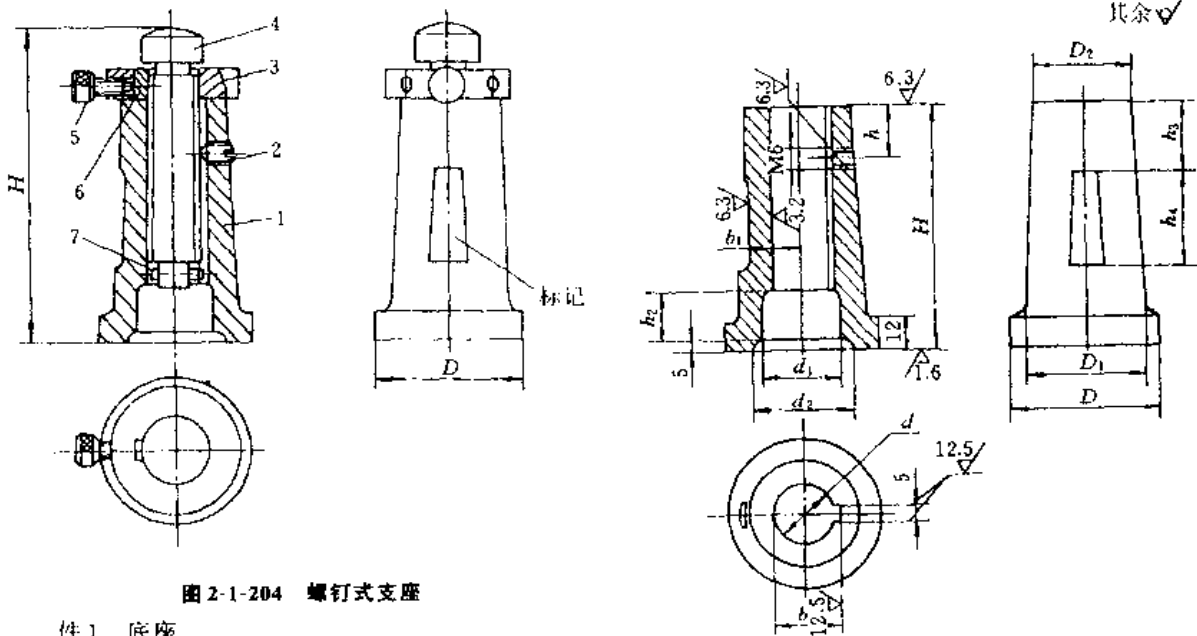


图 2-1-204 螺钉式支座

件 1 底座

技术条件:

(1)材料:HT150;

(2)未注明铸造圆角半径为R5mm。

图 2-1-205 螺钉式支座中的底座

表 2-1-203 螺钉式支座中的底座尺寸(参见图 2-1-205)

(mm)

H	d		d_1	d_2	b	b_1	D	D_1	D_2	h_1	h_2	h_3	h_4	
	基本尺寸	极限偏差H11												
55	16	-0.110	30	25	19	18	50	40	35	15	25	7	30	
75		0		30			12					40		
95	20	+0.130	30	40	23	20	60	45	40	34	34	50	27	
130							70						35	34
165							50	60					60	52
200								95					70	
235							130	88						
270							165	104						

件3 螺母

技术条件:

(1)材料:35 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理:淬火 HRC33~38。

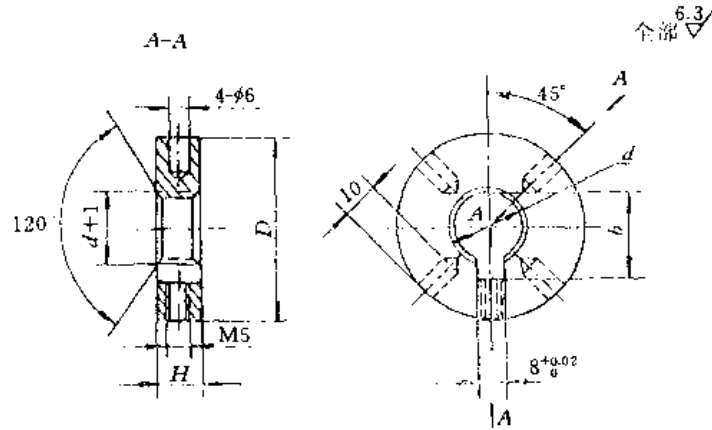


图 2-1-206 螺钉式支座中的螺母

表 2-1-204 螺钉式支座中的螺母尺寸(参见图 2-1-206)

(mm)

d	D	H	b
M16	45	10	20
M20	50	12	24

件4 螺钉

技术条件:

(1)材料:35 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)锐边倒钝;

(4)表面发蓝或其他防锈处理;

(5)热处理: l 长度上淬火 HRC33~38。

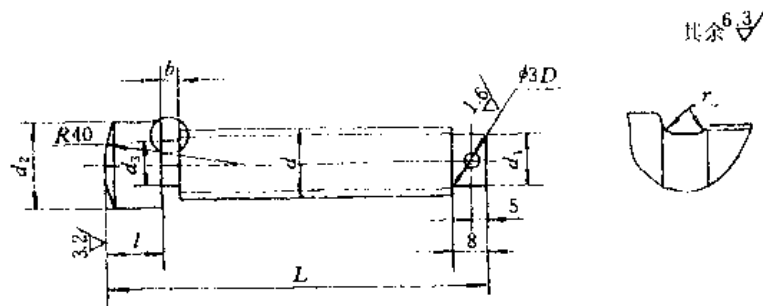


图 2-1-207 螺钉式支座中的螺钉

表 2-1-205 螺钉式支座中的螺钉尺寸(参见图 2-1-207)

(mm)

d	l	l	d_1	d_2	d_3	b	r
M16	78	14	12	22	13	4	1
	98						
M20	122	16	15	26	16.4	5	1.5

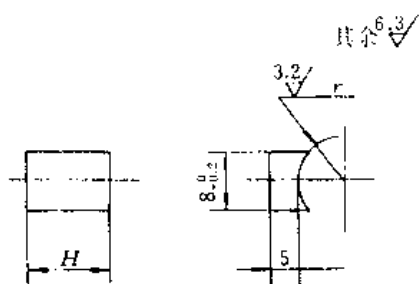


图 2-1-208 螺钉式支座中的垫

件 6 垫

技术条件:

(1)材料:紫铜。

表 2-1-206 螺钉式支座中的垫的尺寸

(参见图 2-1-208)

(mm)

H	r
10	8
12	10

2.7.2 支脚

1. 低支脚(GB 2234—1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC40~45;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

d—M20,H=80mm 的低支脚;

支脚 M20×80GB 2234—1991

应用图例:第二章图 2-2-61、图 2-2-63。

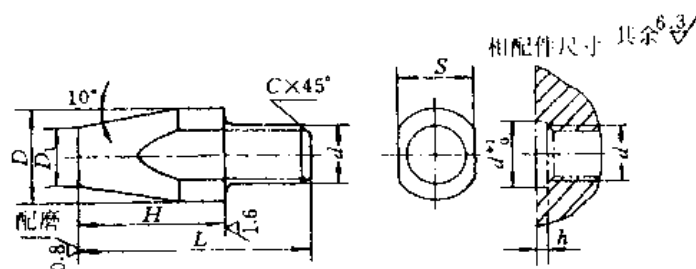


图 2-1-209 低支脚

表 2-1-207 低支脚的规格及主要尺寸(参见图 2-1-209)

(mm)

d	H	L	D	D ₁	S		C	相配件 h
					基本尺寸	极限偏差		
M4	10	18	6	4	4	0	0.6	0.5
	20	28						
M5	12	20	8	5	5.5	-0.160	0.8	1
	25	34						
M6	16	25	10	6	8	0	1	1.5
	32	42						
M8	20	32	12	8	10	-0.200	1.2	2
	40	52						
M10	25	40	16	10	14	0	1.5	2.5
	50	65						
M12	30	50	20	12	17	-0.240	2	3
	60	80						
M16	40	60	25	16	22	0	2.5	3.5
M20	50	80	32	20	27	-0.280		

2. 高支脚(GB 2235-1991)

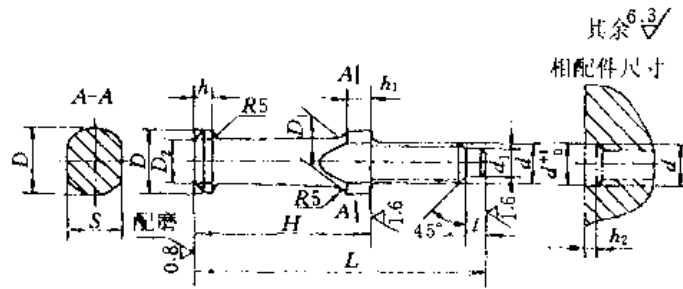


图 2-1-210 高支脚

技术条件:

- (1)材料:45 钢;
- (2)热处理:HRC40~45;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M12, H=55\text{mm}$ 的高支脚:

高支脚 M12×55 GB 2235-1991

应用图例:第二章图 2-2-62。

表 2-1-208 高支脚的规格及主要尺寸(参见图 2-1-210)

(mm)

	H	L	D	D ₁	D ₂	d ₁	h	h ₁	S		l	相配件 h ₂
									基本尺寸	极限偏差		
M8	35	60	12	11	8	5	4	5	10	0 -0.200	4	2
	45	70										
	35	80										
	65	90										
M10	45	75	16	14	10	7	5	6	14	0 -0.240	5	2.5
	55	85										
	65	95										
	75	105										
M12	55	90	20	16	13	9	6	8	17	0 -0.240	6	3
	70	105										
	85	120										
	100	135										
M16	65	110	25	22	16	12	8	10	22	0 -0.280	8	3.5
	85	130										
	105	150										
	130	175										
M20	100	155	32	26	20	15	10	12	27	0 -0.280	10	4
	125	180										
	150	205										
	180	235										

2.7.3 角铁

1. 等边固定角铁

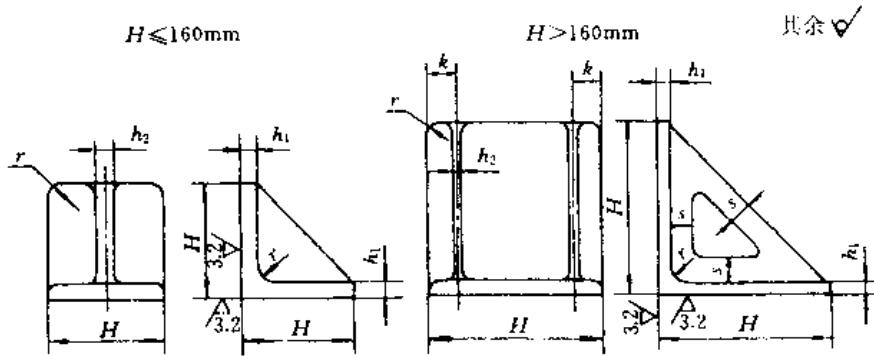


图 2-1-211 等边固定角铁

技术条件:

(1)材料:HT150;

(2)固定用孔按要求钻制;

(3)毛坯要经时效处理;

(4)未注明铸造圆角半径为R5mm。

表 2-1-209 等边固定角铁的规格及主要尺寸(参见图 2-1-211)

(mm)

H	h_1	h_2	k	r	s
100	16	8		10	
160	18	10		12	
200	20	12	40	15	30
250	22	14	45	20	40
320	24	16	60	25	50
400	26	18	80	30	60
500	30	20	90	35	70
630	34	25	105	40	80
800	40		150	50	100
1 000			200	60	

2. 等边宽固定角铁

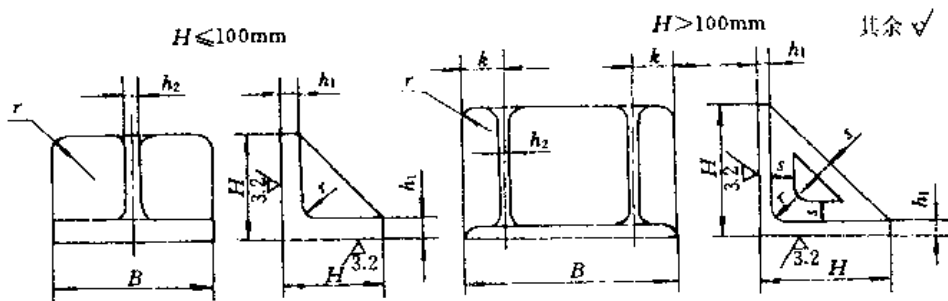


图 2-1-212 等边宽固定角铁

技术条件:

(1)材料:HT150;

(2)固定用孔按要求钻制;

(3)毛坯要经时效处理;

(4)未注明铸造圆角半径为R5mm。

表 2-1-210 等边宽固定角铁的规格及主要尺寸(参见图 2-1-212)

(mm)

H	B	h_1	h_2	k	r	s
80	125	11	8		8	
100	160	16			10	
160	250	18	10	45	12	
200	320	20	12	60		30
250	400	22		80	15	
320	500	24	14	90		40
400	630		16	105	20	50
500	800	26		150		60
630	1 000	30	18	200	25	70

3. 不等边窄固定角铁

技术条件:

(1)材料:HT150;

(2)固定用孔按要求钻制;

(3)毛坯要经时效处理;

(4)未注明铸造圆角半径为 $R5\text{mm}$ 。

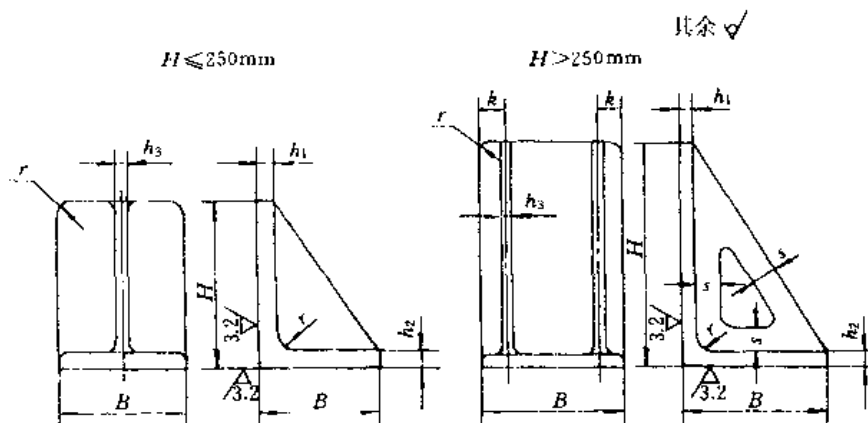


图 2-1-213 不等边窄固定角铁

表 2-1-211 不等边窄固定角铁的规格及主要尺寸(参见图 2-1-213)

(mm)

H	B	h_1	h_2	h_3	k	r	s
100	60	16	12	8		10	
160	100	18	16	10		12	
200	125	20	18	12		15	
250	160	22					
320	200	24	20	14	40		30
400	250		22	16	45	20	
500	320	26	24		60		40
630	400	30		18	80	25	50
800	500	34	26	20	90	30	60
1 000	630	40	30	25	105	35	70

4. 不等边宽固定角铁

技术条件:

(1)材料:HT150;

(2)固定用孔按要求钻制;

(3)毛坯要经时效处理;

(4)未注明铸造圆角半径为R5mm。

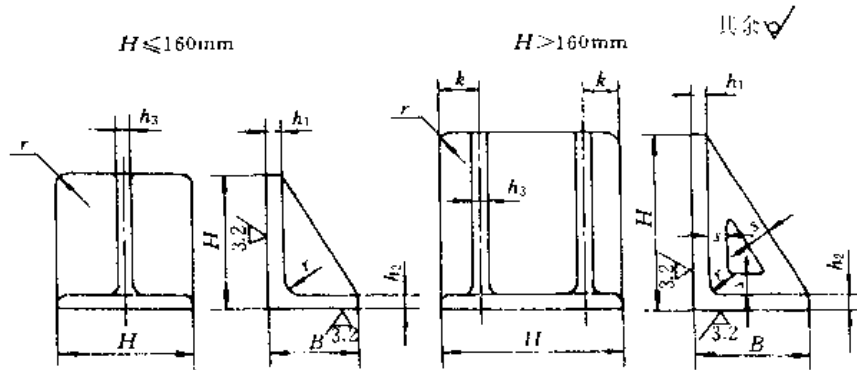


图 2-1-214 不等边宽固定角铁

表 2-1-212 不等边宽固定角铁的规格及主要尺寸(参见图 2-1-214)

(mm)

H	B	h ₁	h ₂	h ₃	k	r	s
100	60	16	12	8		10	
160	100	18	16	10		12	
200	125	20			40		
250	160	22	18	12	45	15	
320	200		20	14	60		30
400	250	24	22		80	20	
500	320	26		16	90		40
630	400	30	24	18	105	25	50
800	500	34	26	20	150	30	60
1 000	630	40	30	25	200	35	70

2.8 操作件

2.8.1 把手

1. 滚花把手(GB 2218—1991)

技术条件:

(1)材料:Q235;

(2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

d=10mm 的滚花把手:

把手 10GB 2218—1991

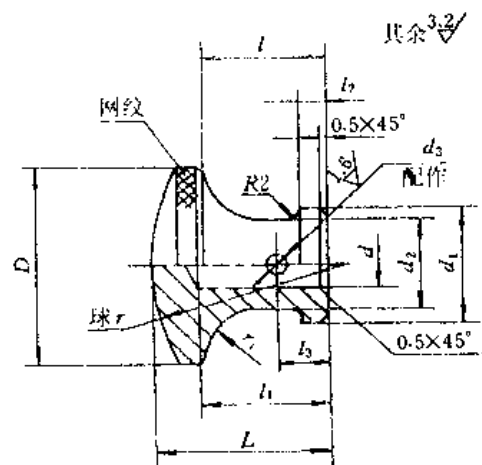


图 2-1-215 滚花把手

表 2-1-213 滚花把手的规格及主要尺寸(参见图 2-1-215)

(mm)

d		D (滚花前)	L	r	r ₁	d ₁	d ₂	d ₃		l	l ₁	l ₂	l ₃
基本尺寸	极限偏差 H9							基本尺寸	极限偏差 H7				
6	+0.030 0	30	25	30	8	15	12	2	+0.010 0	17	18	3	6
8	+0.036 0	35	30	35		18	15			3	20		
10	0	40	35	40	10	22	18	24	25		5	10	

2. 星形把手(GB 2219--1991)

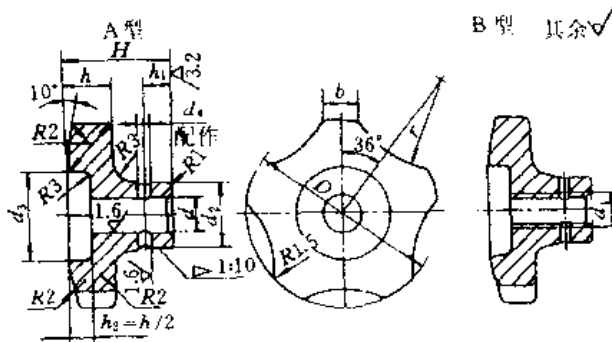


图 2-1-216 星形把手

技术条件:

- (1)材料:ZG 310—570;
- (2)零件表面应经喷砂处理;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

d=12mm 的 A 型星形把手:

把手 A12 GB 2219—1991

d₁=M12 的 B 型星形把手:

把手 BM12 GB 2219—1991

应用图例:第二章图 2-2-4,图 2-2-11,图 2-2-12,

图 2-2-26(a),图 2-2-61。

表 2-1-214 星形把手的规格及主要尺寸(参见图 2-1-216)

(mm)

d		d ₁	D	H	d ₁	d ₃	d ₃		h	h ₁	b	r
基本尺寸	极限偏差 H9						基本尺寸	极限偏差 H7				
6	+0.030 0	M6	32	18	14	14	2	+0.010 0	8	5	6	16
8	+0.036 0	M8	40	22	18	16			3	12	7	10
10	+0.043 0	M10	50	26	22	25	4	+0.012 0				
12		M12	65	35	24	32			4	20	11	15
16	M16	80	45	30	40							

2.8.2 手柄

1. 活动手柄(GB 2220--1991)

技术条件:

(1)材料:Q235;

(2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

手柄 12×120 GB 2220—1991

$D=12\text{mm}$ 、 $L=120\text{mm}$ 的活动手柄:

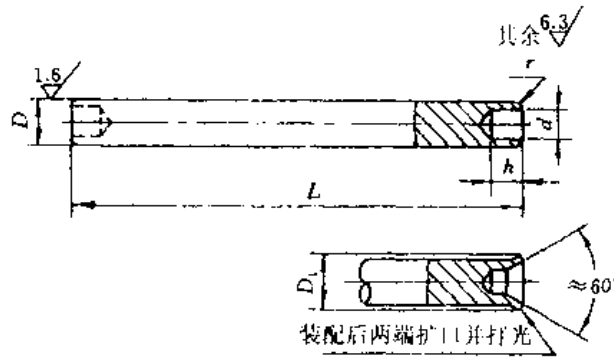


图 2-1-217 活动手柄

表 2-1-215 活动手柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-217)

(mm)

D	5	6	8	10	12	16	20
$D_1 \approx$	6.5	7.5	9.5	12	14	18	22
d	2.8	3.5	5	7	9	12	16
h	3	4	5	6	8	10	14
r	0.8	1		1.5		2	
L	50						
	60	60					
		80	80				
		100	100	100			
			120	120	120		
			160	160	160	160	
				200	200	200	200
					250	250	250
						320	320
							360

2. 固定手柄(GB 2221—1991)

及部件技术条件》。

技术条件:

标记示例:

(1)材料:A3;

$D=12\text{mm}$ 、 $L=120\text{mm}$ 的固定手柄:

(2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

手柄 12×120 GB 2221—1991

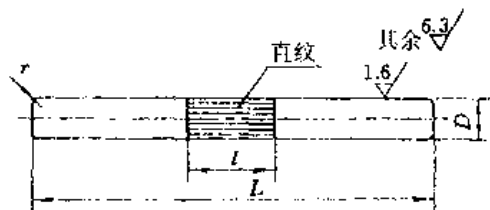


图 2-1-218 固定手柄

表 2-1-216 固定手柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-218)

(mm)

D	5	6	8	10	12	16	20	
l_1	15	18	20	22	26	32		
r	0.8	1		1.5		2		
L	50							
	60	60						
		80	80					
		100	100	100				
			120	120	120			
			160	160	160	160		
				200	200	200	200	200
					250	250	250	250
					320	320	320	
							360	

3. 握柄(GB 2222--1991)

技术条件:

(1)材料:Q235;

(2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d = 6\text{mm}, L = 160\text{mm}$ 的 A 型握柄:

握柄 A6×160 GB 2222--1991

应用图例:第二章图 2-2-37。

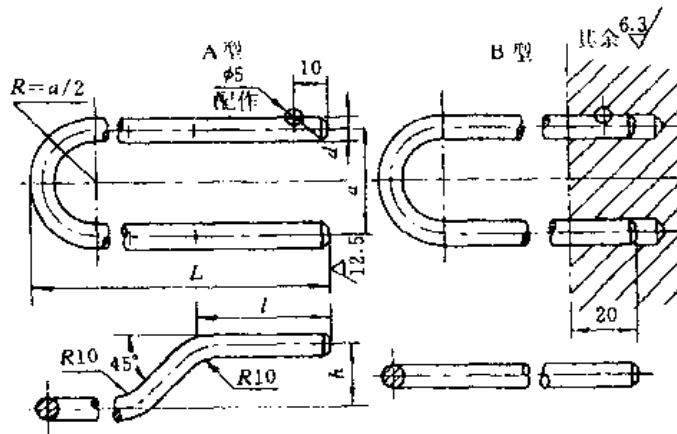


图 2-1-219 握柄

表 2-1-217 握柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-219)

(mm)

d	a	L	l	h	展开长度≈	
					A 型	B 型
6	30	120				250
		160	40	20	348	330
8	40	180	45	30	400	375

注:允许与基体焊接。

4. 焊接手柄(GB 2223 1991)

技术条件:

(1)材料:Q235;

(2)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M6$ 的 A 型焊接手柄;

手柄 AM6 GB 2223 1991

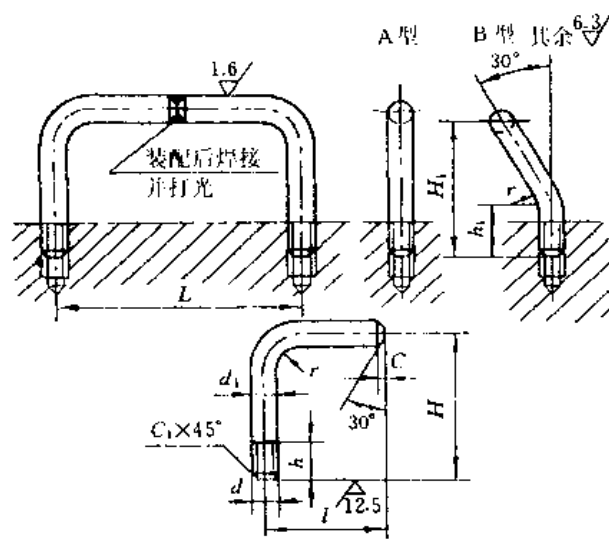


图 2-1-220 焊接手柄

表 2-1-218 焊接手柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-220)

(mm)

d	H	H_1	L	d_1	h
M6	40	37	65	6	10
M8	50	46	80	8	12
M10	60	55	100	10	15
M12	70	65	120	12	18

d	h_1	l	r	C	C_1	展开长度 \approx
M6	15	22	6	1	1	68
M8	18	39.5	8	1.2	1.2	85
M10	22	49.5	10	1.5	1.5	103
M12	25	59.5	12	1.8	1.8	123

注: B 型的焊接手柄, 其半成品一件向左弯, 另一件向右弯, 由此两件组成一套。

5. 杠杆式手柄(GB 2224 1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:头部 HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$L=320\text{mm}$, $S=22\text{mm}$ 的 A-I 型杠杆式手柄;

手柄 A I 320×22 GB 2224-1991

$L=320\text{mm}$, $S_1=27\text{mm}$ 的 A-Ⅰ型杠杆式手柄;

手柄 A Ⅰ 320×27 GB 2224-1991

$L=320\text{mm}$, $d=25\text{mm}$ 的 A-Ⅱ型杠杆式手柄;

手柄 A Ⅱ 320×25 GB 2224-1991

应用图例, 第二章图 2-2-27, 图 2-2-29。

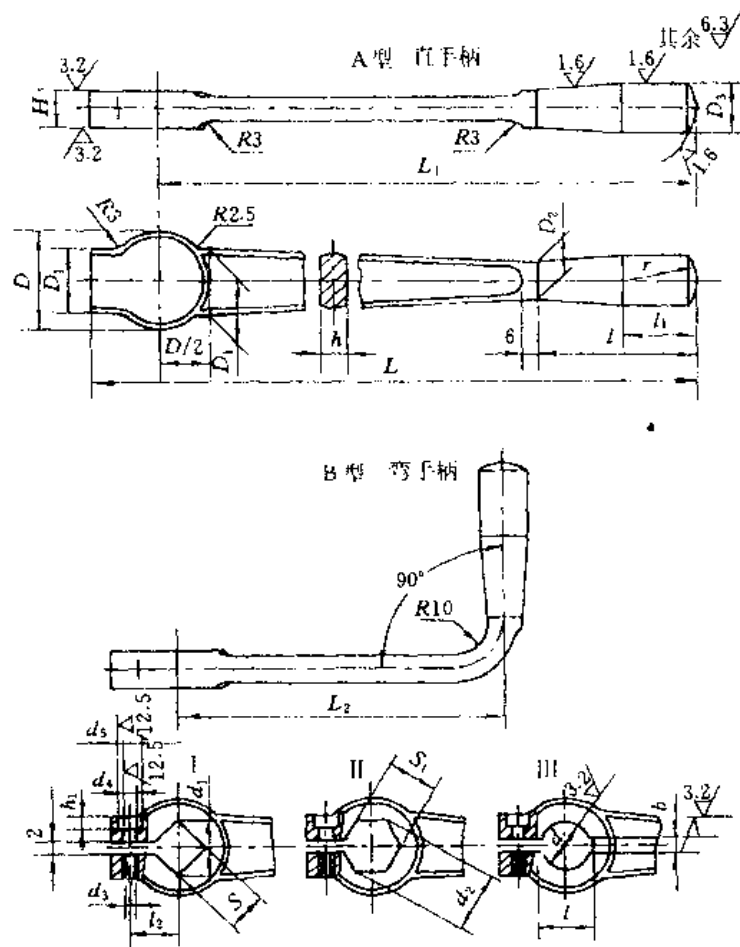


图 2-1-221 杠杆式手柄

表 2-1-219 杠杆式手柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-221)

(mm)

		L	220	270	320	370	410	
		L_1	195	245	295	285	335	
		L_2	125	165	155	205	175	
头 部 类 型	I	S	基本尺寸		14	17	22	27
		S	极限偏差		+0.360		+0.420	
		S			+0.120		+0.140	
	II	$d_1 \approx$	19.7		24		31.1	38.1
		S ₁	基本尺寸		14	17	22	27
		S ₁	极限偏差		+0.360		+0.420	
	III	$d_2 \approx$	16.1	19.6	25.4	31.1		36.9
		d	基本尺寸		15	20	25	
		d	极限偏差 H11		+0.110	+0.130	+0.130	
		b	基本尺寸		5	6	8	
		b	极限偏差 H9		+0.030		+0.035	
		t	基本尺寸		17.1	22.6	28.1	
t	极限偏差 H11		+0.110	+0.130	+0.130			

续表

D	35	42	52	60
D_1	25	28	35	40
D_2	12	16	20	
D_3	16	22	25	
l	49	67	85	
l_1	25	35	40	
l_2	16	18	24	27
r	20	28	36	
H	14	16	18	20
h	10	12	14	
h_1		4.5	6	7
d_3		M6	M8	M10
d_4		6.6	9	11
d_5		12	15	18

6. 圆头平手柄

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)表面发蓝或其他防锈处理;

(3)锥销孔先钻一面,装配时钻透铰光。

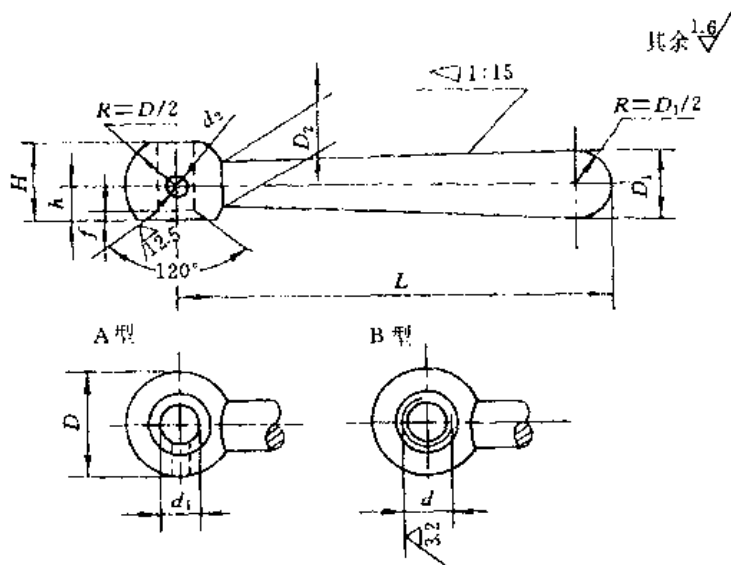


图 2-1-222 圆头平手柄

表 2-1-220 圆头平手柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-222)

(mm)

d_1	d	d_2	L	D	D_1	$D_2 \approx$	H	h	f	
3	+0.010 0	M3	1.5	25	8	5	3.5	6	2.5	0.3
4	+0.013 0	M4		32	10	6	4.1	7	3	
5		0	M5	2	40	12	7	4.6	9	0.4
6	M6		50		12	8	5	9	4	
8	+0.016 0	M8	3	65	16	10	6.2	11	0.5	
10		M10		80	20	13	8.4	14		6
12	+0.019 0	M12	4	100	25	16	10.2	18	1	
16		M16	5	125	32	20	12.8	22		
18		M20	6	160	40	26	15.8	28		
20	+0.023 0	M24	8	200	50	32	20.5	36	18	

7. 圆头斜手柄
技术条件:

- (1)材料:45 钢;
(2)表面发蓝或其他防锈处理。

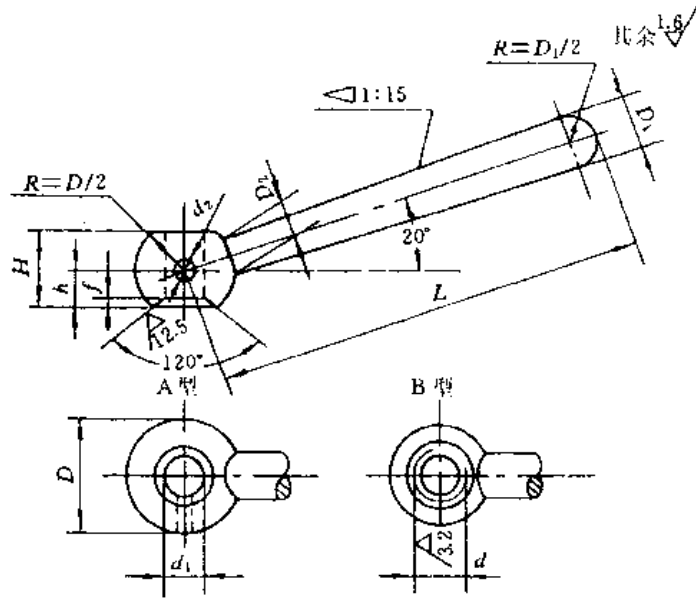


图 2-1-223 圆头斜手柄

表 2-1-221 圆头斜手柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-223)

(mm)

d_1	极限偏差 H7	d	d_2	L	D	D_1	$D_2 \approx$	H	h	f
3	+0.010 0	M3	1.5	25	8	5	3.5	6	2.5	0.3
4	+0.013 0	M4	1.5	32	10	6	4.1	7	3	
5		M5	2	40	12	7	4.6	9	4	0.4
6		M6	2	50	12	8	5	9	4	
8	+0.016 0	M8	3	65	15	10	6.2	11	5	0.5
10		M10	3	80	20	13	8.4	14	6	
12	+0.019 0	M12	4	100	25	16	10.2	18	8	1
16		M16	5	125	32	20	12.8	22	10	
18		M20	6	160	40	25	15.8	28	12	
20	+0.023 0	M24	8	200	50	32	20.5	36	16	

8. 圆头斜形方孔手柄
技术条件:
(1)材料:45 钢;

- (2)方孔端淬硬 HRC38~43;
(3)表面发蓝或其他防锈处理。

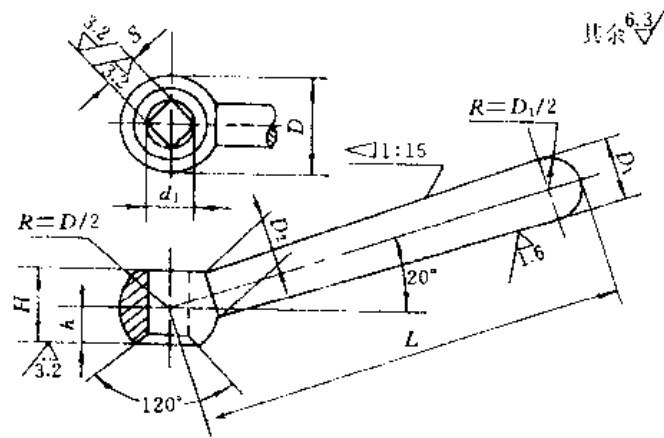


图 2-1-224 圆头斜形方孔手柄

表 2-1-222 圆头斜形方孔手柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-224)

(mm)

S		L	D	D ₁	D ₂ ≈	d ₁ ≈	H	h
基本尺寸	极限偏差							
5	+0.24 +0.08	65	16	10	6.5	7	12	5.5
7	+0.30 +0.10	80	20	13	8.8	9.9	15	7
9		100	25	16	10.7	12.7	18	8
11	+0.36 +0.12	125	32	20	13.4	15.5	24	11
14		150	40	25	16.5	19.8	28	12
17		200	50	32	21.4	24	38	18

9. 锥形手柄

(1)材料:45 钢;

技术条件:

(2)表面发蓝或其他防锈处理。

表 2-1-223 锥形手柄的规格及主要尺寸(参见图 2-1-225)

(mm)

d		d ₁	L	D	D ₁	D ₂	d ₂	r	r ₁	r ₂ =l ₂	l			l ₁	x	C	S
基本尺寸	极限偏差																
6	+0.016	M6	48	14	10	8	3	0.5	1.5	4	8	10	12	3	1.5	1	8
	+0.008																
8	+0.020	M8	60	15	12	10	5		2		10	12	15		2	1.2	10
10	+0.010	M10	75	20	16	13.5	7		2.5	5	13	16	20	4		1.5	12
12	+0.021	M12	95	24	20	16	9		3	6	16	20	25	5	2.5	1.8	17
16	+0.012	M16	118	30	25	20	12	0.8	4	7	20	25	32	6	3	2.0	19

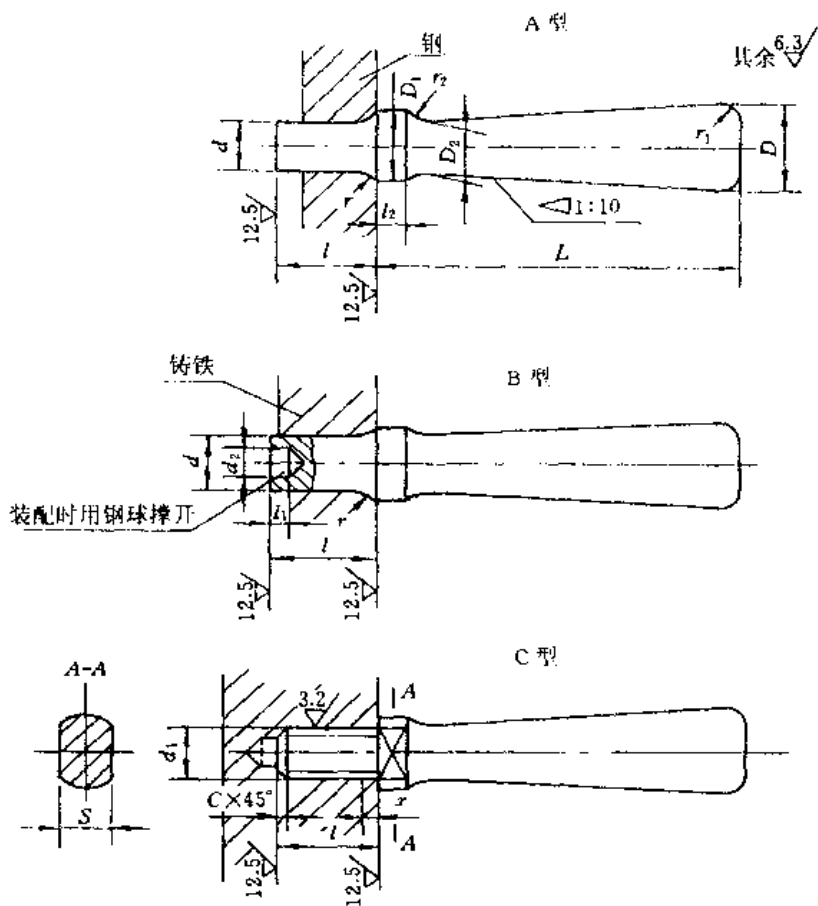


图 2-1-225 锥形手柄

10. 螺纹头凸肚手柄

技术条件:

- (1)材料:30 钢;
- (2)螺纹按 3 级精度制造;
- (3)表面抛光。

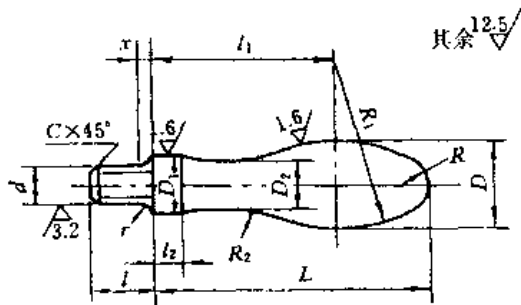


图 2-1-226 螺纹头凸肚手柄

表 2-1-224 螺纹头凸肚手柄的规格及主要尺寸

(参见图 2-1-226)

(mm)

d	M5	M6	M8	M10	M12	M16
D	12	15	19	24	30	38
D_1	8	10	12	16	20	25
D_2	6.3	8	10	13	16	20
L	38	48	60	75	95	118
l	8	10	12	16	20	15
l_1	25.3	32.1	39.4	49.6	63.2	77.1
l_2	4	5	6	8	10	12
R						
R_1	24	30	38	48	60	75
R_2	20	27	35	40	52	58
r	0.5			0.8		
C	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2
x	1.2	1.5	1.8	2.2	2.6	3

11. U 形手把

技术条件:

- (1)材料:Q235;

- (2)表面发蓝或其他防锈处理。

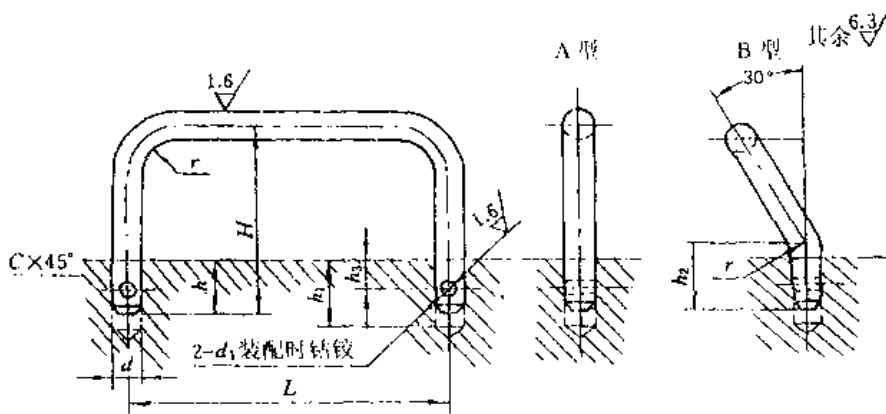


图 2-1-227 U 形手把

表 2-1-225 U 形手把的规格及主要尺寸(参见图 2-1-227)

(mm)

型式	d	L	H	h	h ₁	h ₂	h ₃	d ₁		r	C	展开长度 ≈	每件质量 (kg)≈
								基本尺寸	极限偏差 H7				
A	8	80	50	12	18	18	7	2	+0.010	8	0.6	170	0.067
B									0				
A	12	120	70	18	25	25	9	4	+0.012	12	1	245	0.216
B									0				

注:手把与夹具基体的连接,允许采用焊接结构。

12. 装配手把

技术条件:

(1)材料:Q235;

(2)表面发蓝或其他防锈处理。

注:展开长度≈257mm,每件质量≈0.238kg。

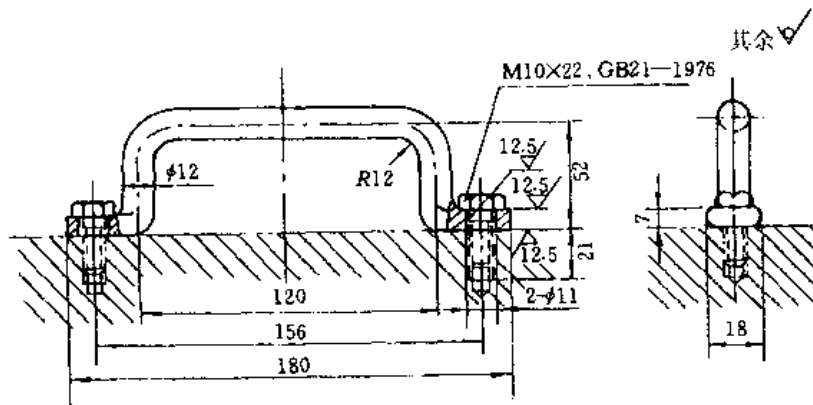


图 2-1-228 装配手把

2.9 其他件

1. 铰链轴(GB 2246--1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)热处理:HRC35~40;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

d=25mm,公差带为 f9,L=80mm 的铰链轴;

铰链轴 25 f9×80GB 2246—1991

应用图例:第二章图 2-2-4,图 2-2-64。

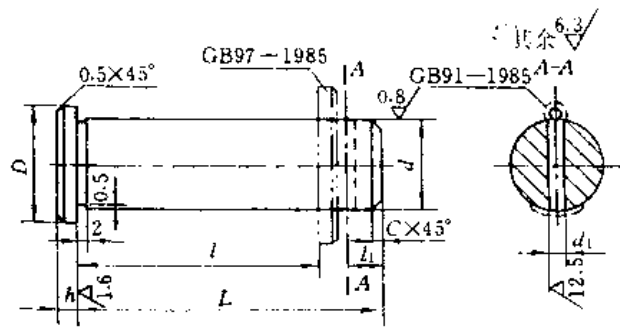


图 2-1-229 铰链轴

表 2-1-226 铰链轴的规格及主要尺寸(参见图 2-1-229)

(mm)

d	基本尺寸		4	5	6	8	10	12	16	20	25		
	极限偏差 h6		0			-0.008			-0.009			-0.011	
	极限偏差 f9		-0.010			-0.040			0.013			-0.016	
D	6	8	9	12	14	18	21	26	32				
d1	1		1.5			2			2.5	3	4		
l ≈	L-4		L-5			L-7			L-8	L-10	L-12		
l1	2		2.5			3.5			4.5	5.5	6		
h	1.5		2			2.5			3	5			
C	0.5		1			1.5			2				
L	20	20	20	20									
	25	25	25	25	25								
	30	30	30	30	30	30							
		35	35	35	35	35	35						
		40	40	40	40	40	40	40					
			45	45	45	45	45	45					
			50	50	50	50	50	50	50				
				55	55	55	55	55	55				
				60	60	60	60	60	60	60			
				65	65	65	65	65	65	65	65		
					70	70	70	70	70	70	70		
					75	75	75	75	75	75	75		
					80	80	80	80	80	80	80		
						90	90	90	90	90	90		
						100	100	100	100	100	100		
							110	110	110	110	110		
								120	120	120	120		
									140	140	140		
								160	160	160			
								180	180	180			
								200	200	200			
									220	220			
										240			
相配件	垫圈 GB 97 1985	B4	B5	B6	B8	B10	B12	B16	B20	B24			
	开口销 GB 91 1986	1×8		1.5×10	1.5×16	2×20		2.5×25	3×30	4×35			

2. 螺塞 (GB 2250—1991)

技术条件:

(1) 材料: A3;

(2) 其他技术条件按 GB/T 2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d = M42 \times 1.5$ 的 A 型螺塞:

螺塞 AM42×1.5 GB 2250—1991

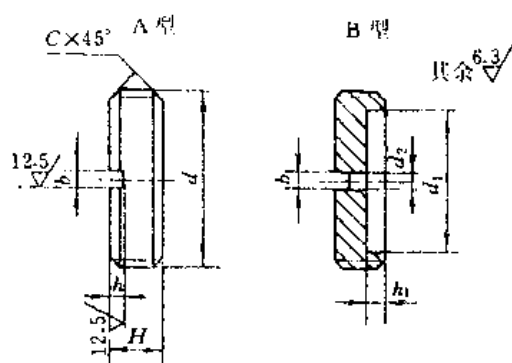


图 2-1-230 螺塞

表 2-1-227 螺塞的规格及主要尺寸 (参见图 2-1-230)

(mm)

d	H	d_1	d_2	h	h_1	b	C
M6×0.75	4			1.7		1.2	0.6
M8×1							1
M10×1	6	5	1.5	2	2	1.5	1.2
M12×1.25		7					
M14×1.5	8	9	2	2.5	3	2	1.5
M16×1.5		11					
M18×1.5		12					
M20×1.5	10	14	3	3.5	4	3	2
M22×1.5		16					
M24×1.5		18					
M27×1.5		21					
M30×1.5	12	24	3	3.5	5	3	1.5
M33×1.5		27					
M36×1.5		30					
M39×1.5		32					
M42×1.5		35					

3. 锁扣 (GB 2251—1991)

技术条件:

(1) 材料: 45 钢;

(2) 热处理: HRC35~40;

(3) 其他技术条件按 GB/T 2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$L=80\text{mm}$ 的锁扣:

锁扣 80 GB 2251—1991

应用图例:第二章图 2-2-61,图 2-2-63。

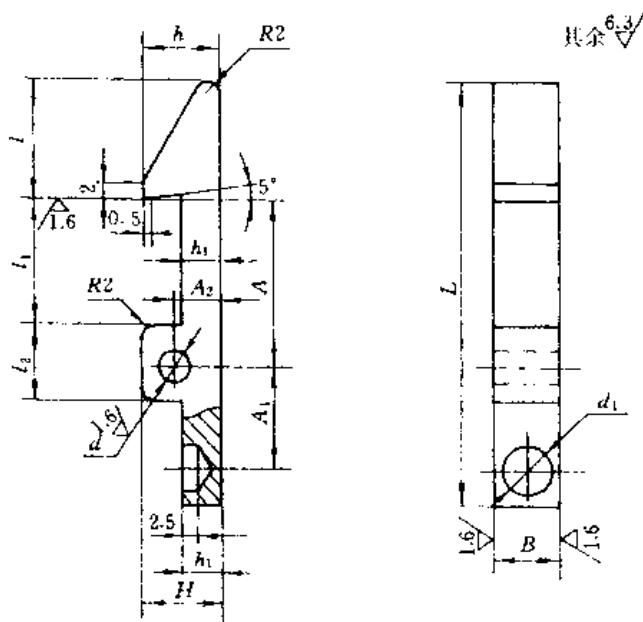


图 2-1-231 锁扣

表 2-1-228 锁扣的规格及主要尺寸(参见图 2-1-231)

(mm)

L	B	H	A		A ₁	A ₂	d		d ₁	l	l ₁	l ₂	h	h ₁
			基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差						
50	8	10	18	0 -0.200	12	6	4	+0.060 +0.030	6	16	12	10	9	5
65	10	12	25		16	7	5		7	18	18	12	11	6
80	12	15	32		20	9	6		9	22	24	14	13	7

4. 堵片(GB 2254—1991)

技术条件:

- (1)材料:Q235;
- (2)堵片装入孔后,敲挤堵片使与孔配合紧密;
- (3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件

及部件技术条件》。

标记示例:

$D=35\text{mm}$ 的堵片:

堵片 35 GB 2254—1991

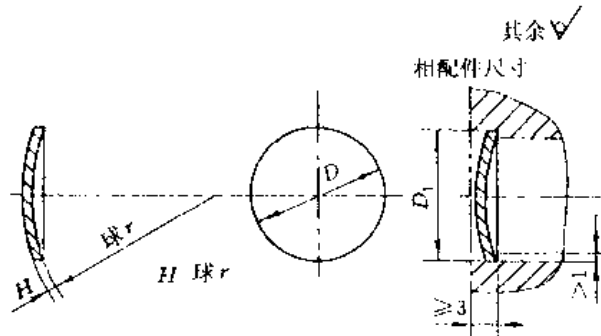


图 2-1-232 堵片

表 2 1 229 堵片的规格及主要尺寸(参见图 2 1 232)

(mm)

D		r	H	相配件 D ₁	
基本尺寸	极限偏差 h11			基本尺寸	极限偏差 H11
10	0 0.090	11	1.5	10	+0.090 0
12	0 -0.110	13		12	+0.110 0
14		17		14	
16		20		16	
18	0 -0.130	23		18	+0.130 0
20		26	20		
22		28	22		
25		30	25		
28	0 -0.160	36	2	28	+0.160 0
32		45		32	
35		50		35	
40		60		40	
45		70		45	
50		80		50	

5. 弹簧用吊环
技术条件:

(1)材料:45 钢;

(2)螺纹按 3 级精度制造;

(3)表面发蓝或其他防锈处理;

(4)热处理:HRC26~31。

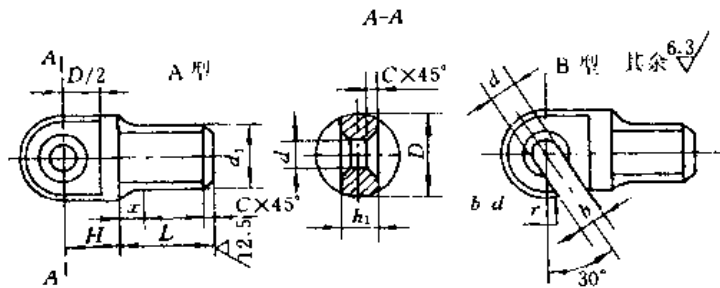


图 2 1 233 弹簧用吊环

表 2-1-230 弹簧用吊环的规格及主要尺寸(参见图 2 1-233)

(mm)

d 极限偏差 % ²	1.5	2	2.5	3	4	5	6
螺纹 d ₁	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
D	5	6	7	8	10	12	14
h ₁	1.5	2	2.5	3	4	5	6
H	3.5	4	5	6	8	10	12
b 极限偏差 % ¹	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5
C	0.5	0.7	0.8	1	1.2	1.5	1.8
r	1		1.5		2		
L	1	1	1.5	1.5	2	2.5	2.5
L 极限偏差 %	5	6	7.5	9	12	15	18
1 000 件质量(kg)	0.72	1.37	2.63	4.50	9.7	15.9	25.5

6. 起重螺栓(GB 2225 1991)

技术条件:

(1)材料:45 钢

(2)热处理:调质 HB225~255;

(3)其他技术条件按 GB/T2259《机床夹具零件及部件技术条件》。

标记示例:

$d=M16$ 的 A 型起重螺栓;

螺栓 AM16 GB 2225- 1991

应用图例:第二章图 2-2-67。

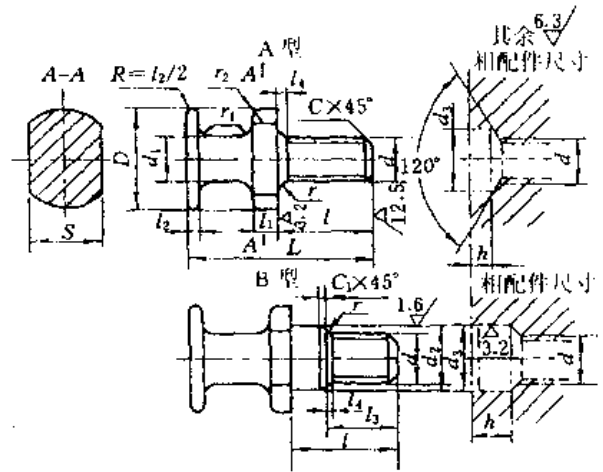


图 2-1-234 起重螺栓

表 2-1-231 起重螺栓的规格及主要尺寸(参见图 2-1-234)

(mm)

型 式		A					B			
d		M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	
D		28	35	42	50	65	75	85	95	
L		52	62	75	90	110	140	160	185	
S	基本尺寸	24	27	32	36	50	55	65	75	
	极限偏差	0 -0.280		0 -0.340			0 0.400			
d_1		12	16	20	24	30	36	42	48	
d_2	基本尺寸						45	50	55	
	极限偏差 h6						0 -0.016	0 -0.190		
l		25	32	38	45	54	72	84	96	
l_1		6	8	9	10	12	14	16	18	
l_2		3	4	5	6	8	9	10	12	
l_3							50	60	70	
l_4		2		3			4			
C		1.8	2	2.5	3	4	4.5	5	6	
C_1							2	2.5		
r		2		3			4			
r_1		4	5	6	8	10		12		
r_2		2			3			4	5	
允许负荷(kg)≈		130	190	260	390	650	900	1 300	1 700	
相配件	d_3	基本尺寸	17	22	28	32	39	45	50	55
		极限偏差 H7						+0.025 0		+0.030 0
	h	6	8	9	10	10	28	32	36	

第二章 机床夹具零件及部件应用图例

本章列出的机床夹具零、部件应用图例,供夹具设计人员参考。其中,夹具标准零件和部件以及其它的标准件用粗实线绘制,并注以标准代号;其余零、

部件用细实线表示;被加工零件及刀具用双点划线绘出。

2.1 定位件

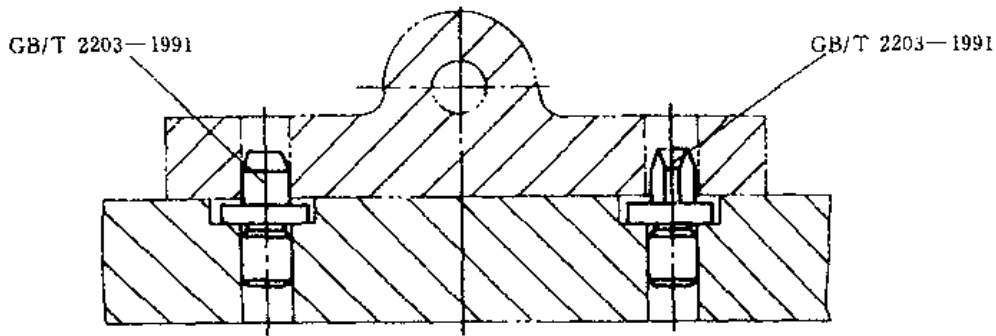


图 2-2-1 固定式定位销组合

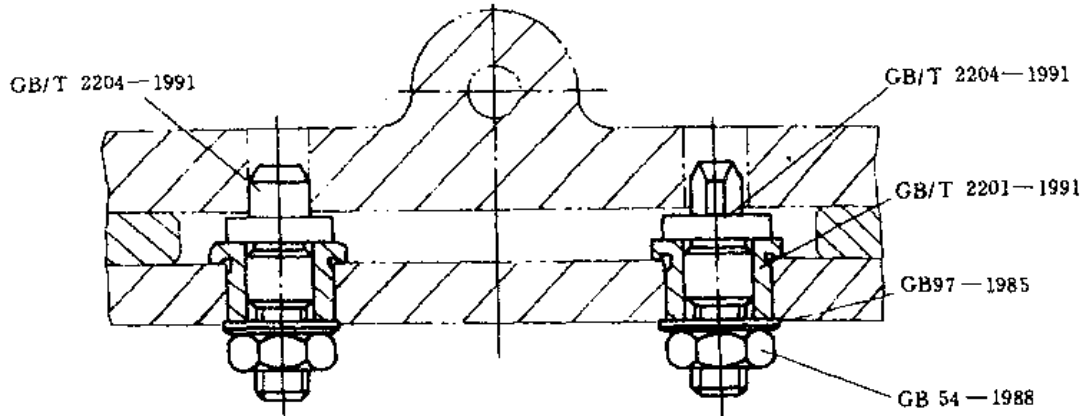


图 2-2-2 可换定位销与定位衬套组合

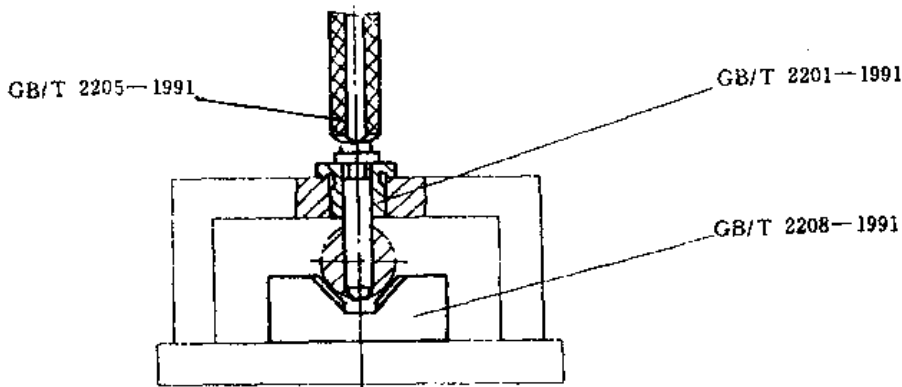
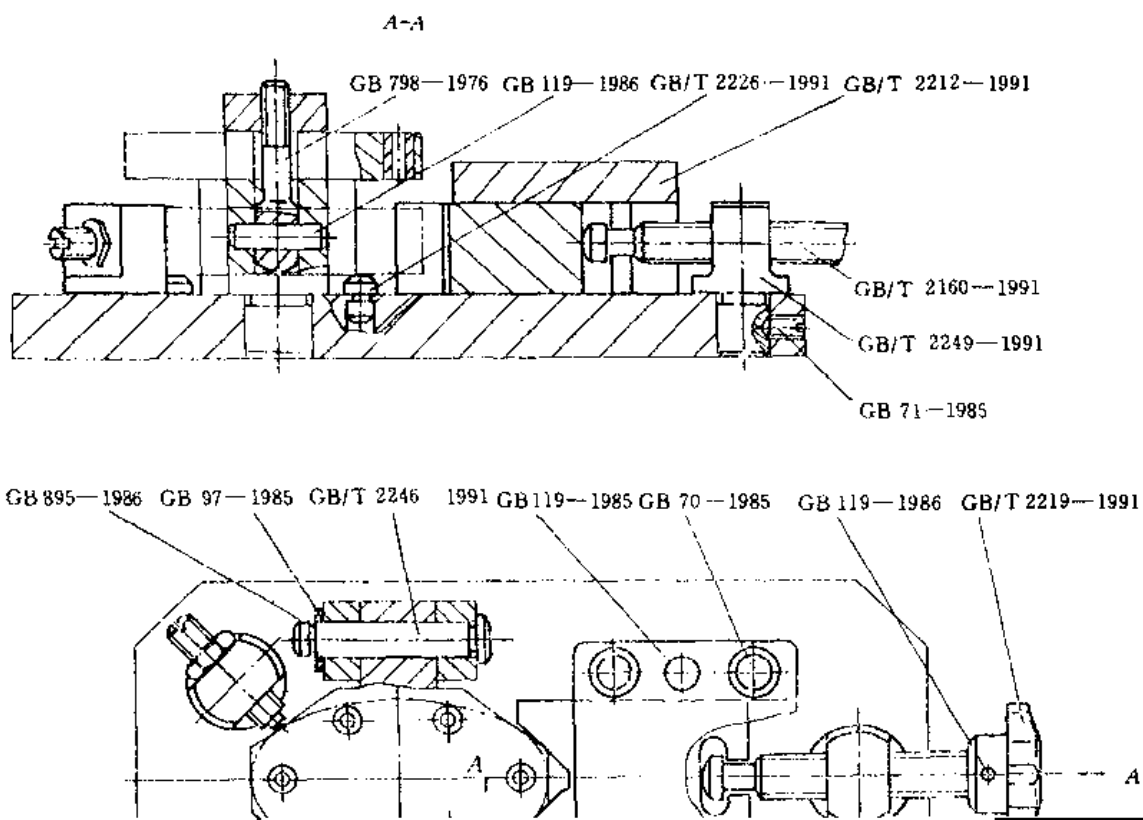


图 2-2-3 定位插销与定位衬套组合



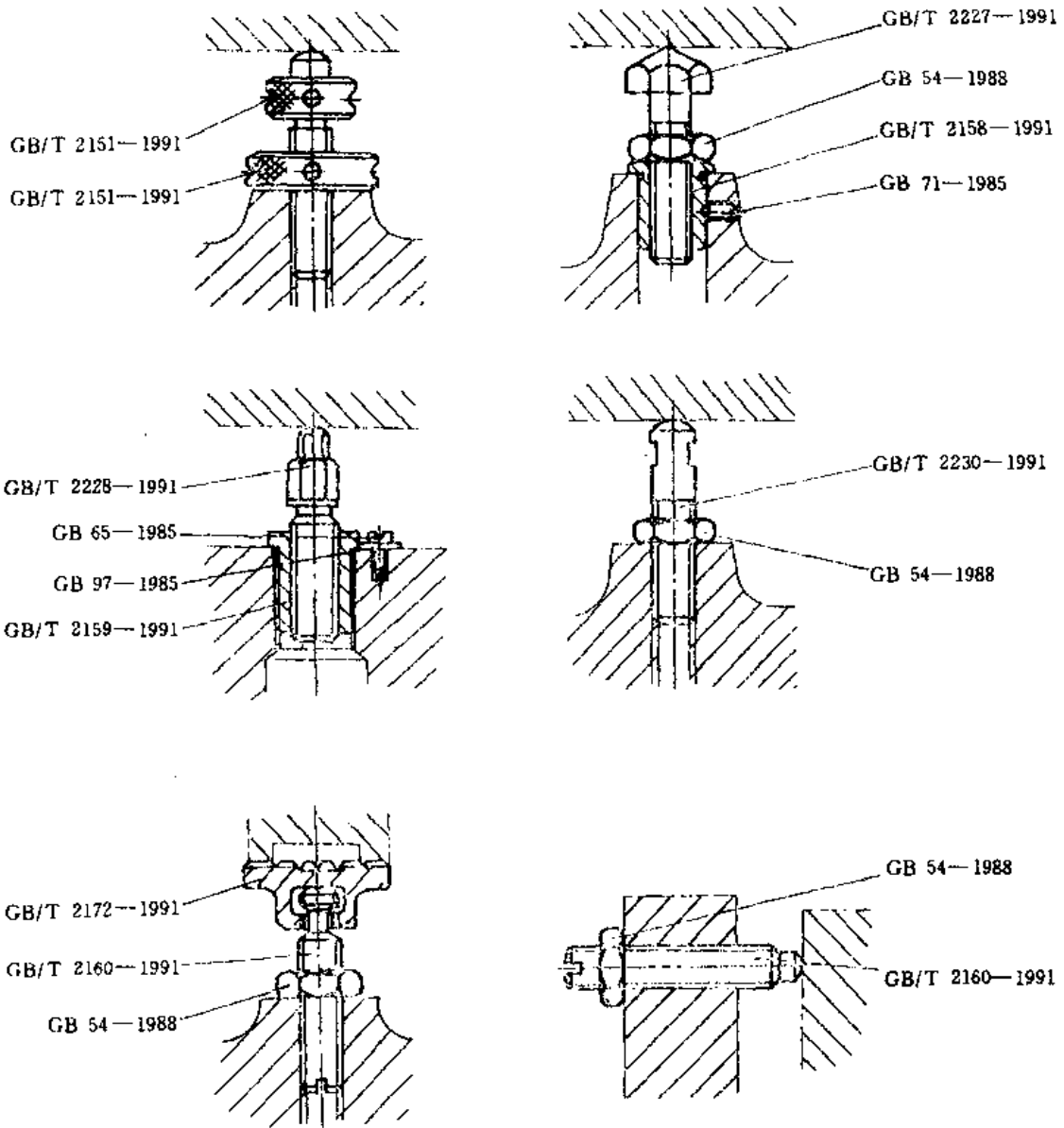


图 2-2-6 调节支承组合

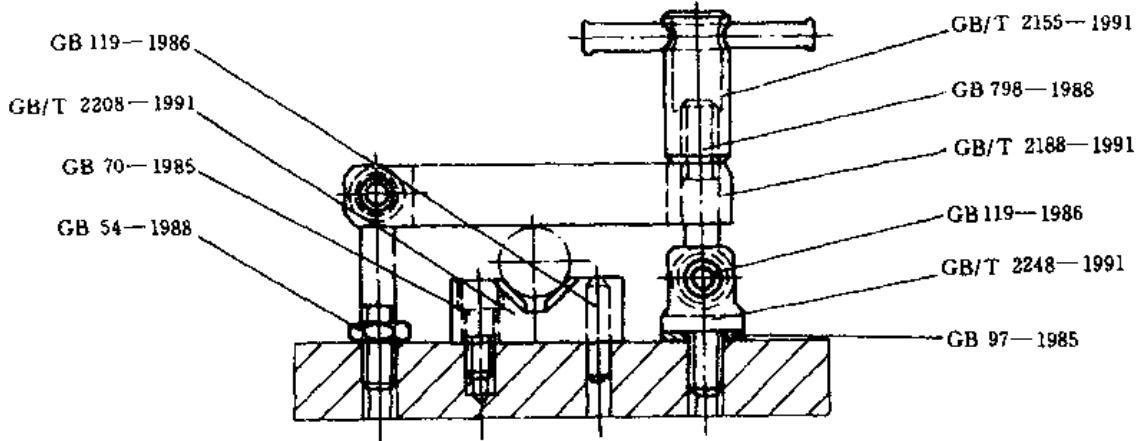


图 2-2-7 V形块

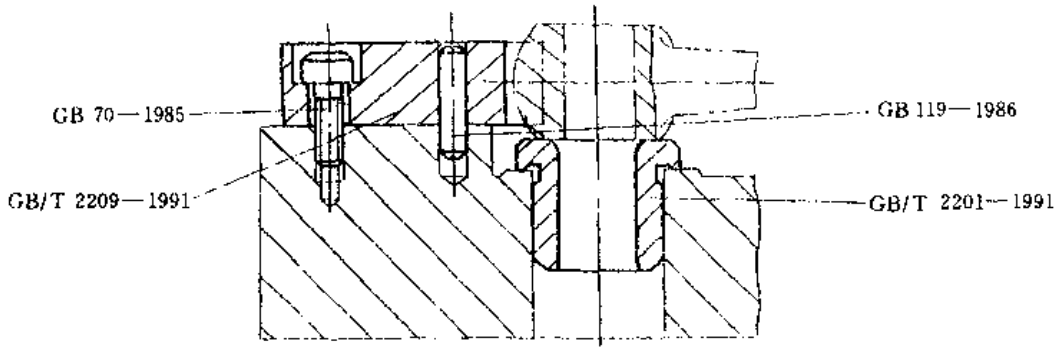


图 2-2-8 固定 V 形块

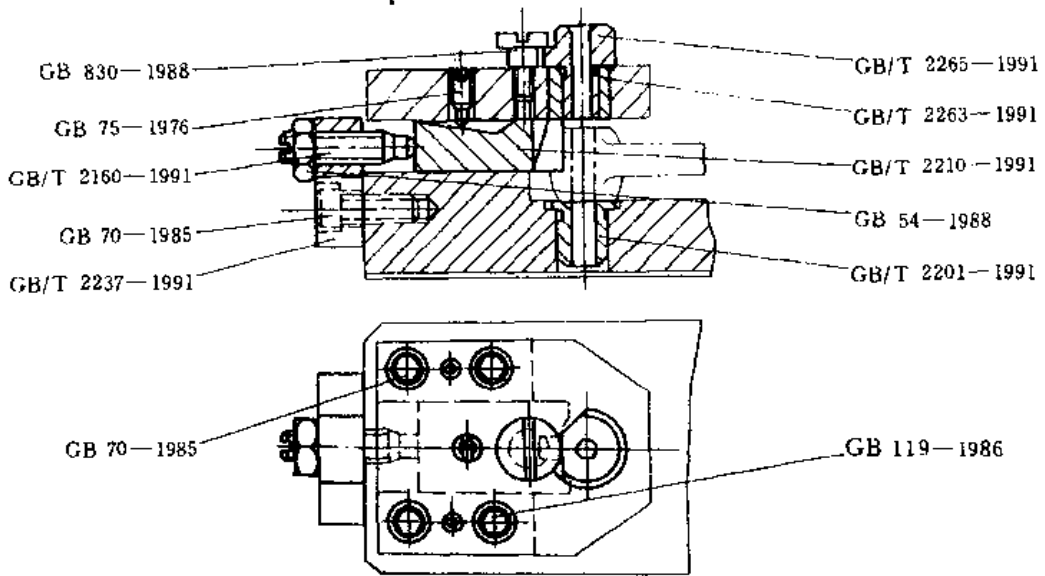


图 2-2-9 调整 V 形块

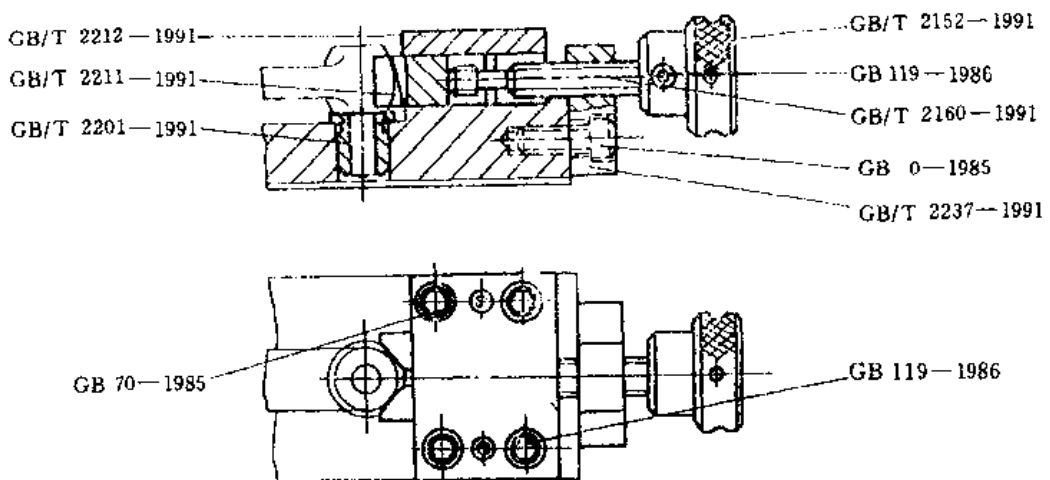


图 2-2-10 活动 V 形块和导板

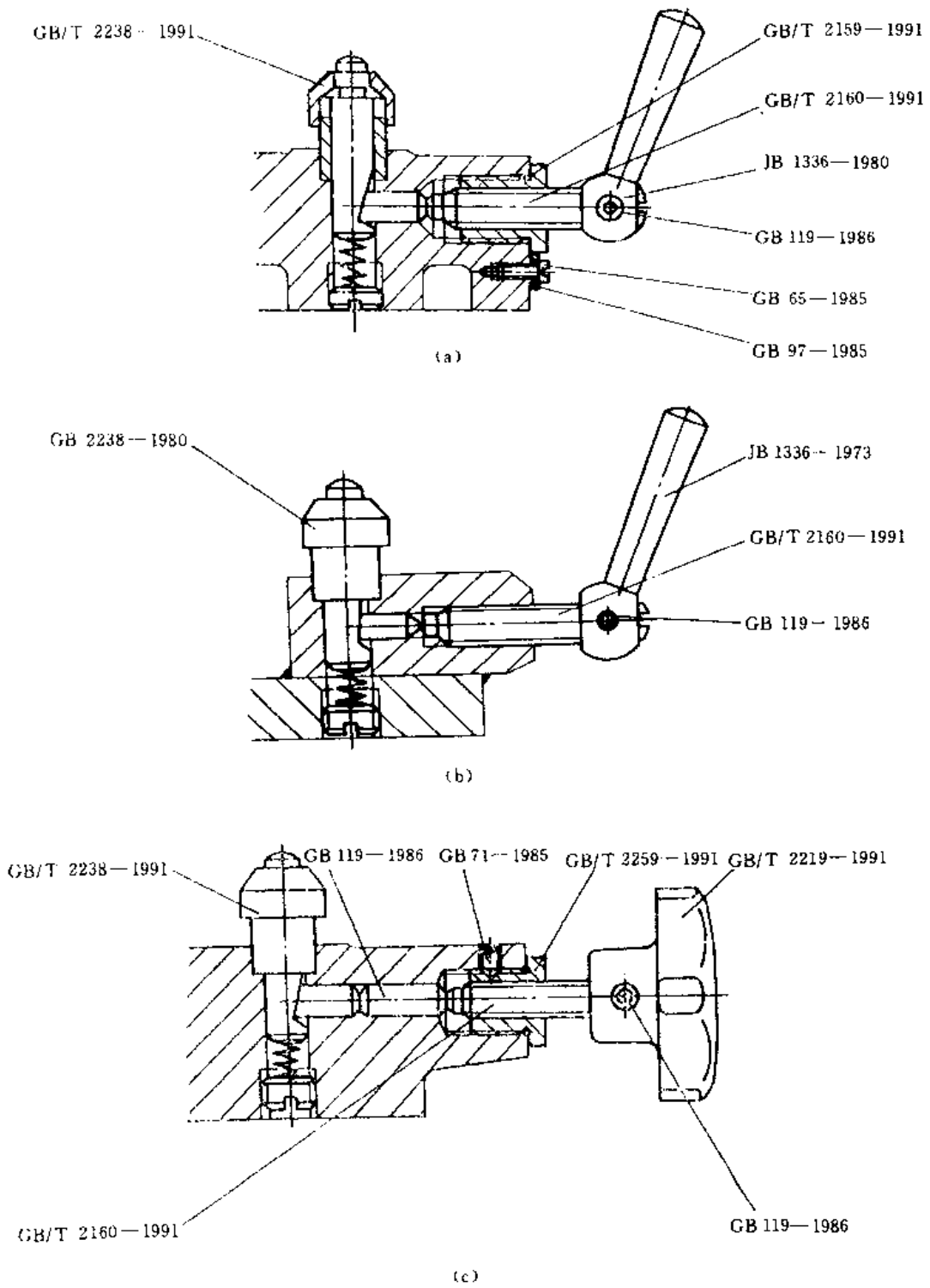


图 2.2.11 自动调节支承组合

2.2 夹紧件

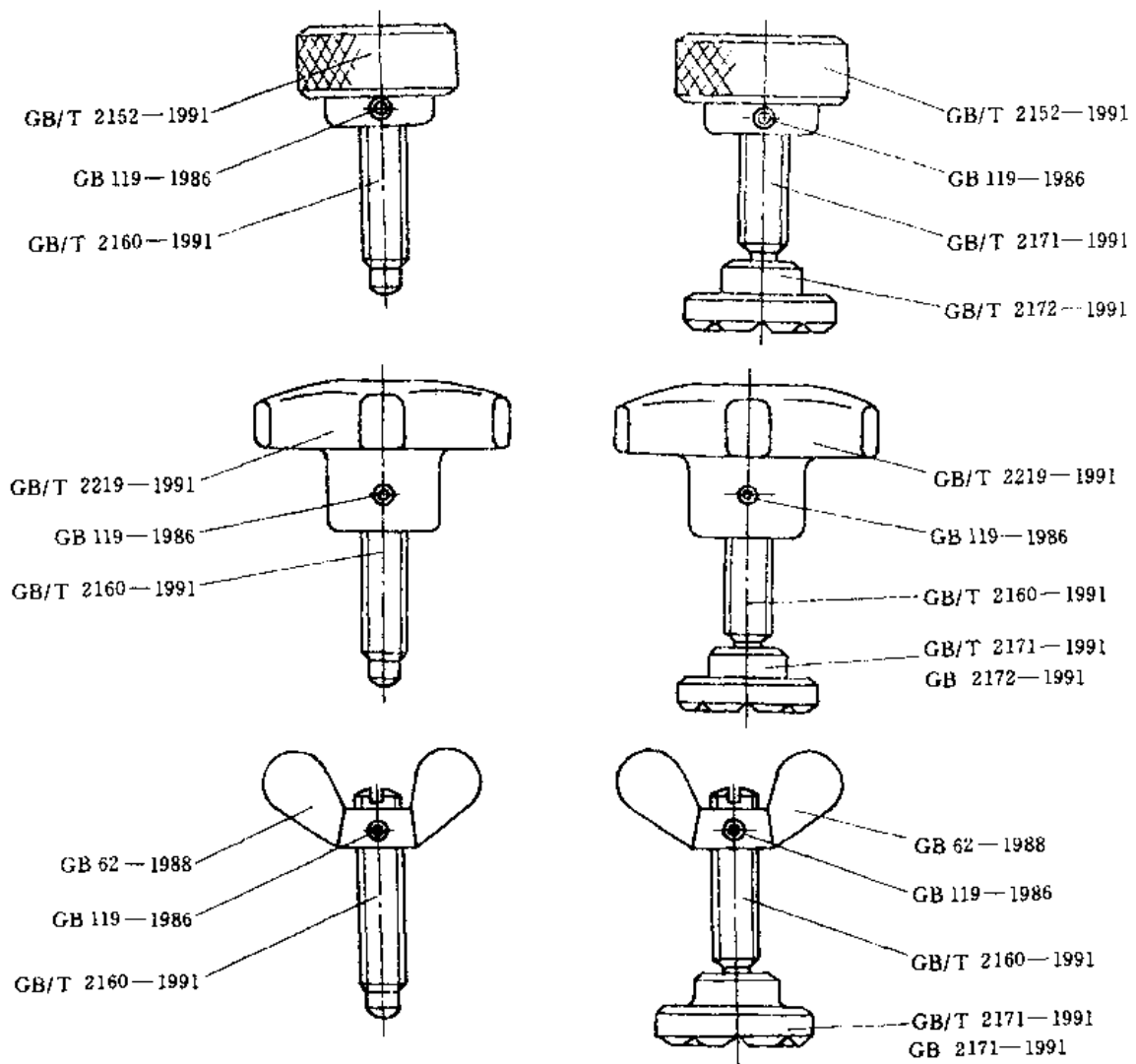


图 2-2-12 螺母与压紧螺钉组合

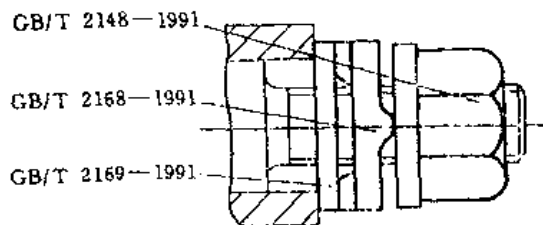


图 2-2-13 螺母与十字垫圈组合

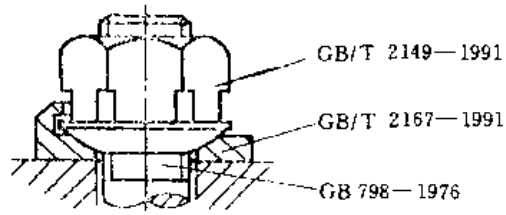


图 2-2-14 球面螺母与悬式垫圈组合

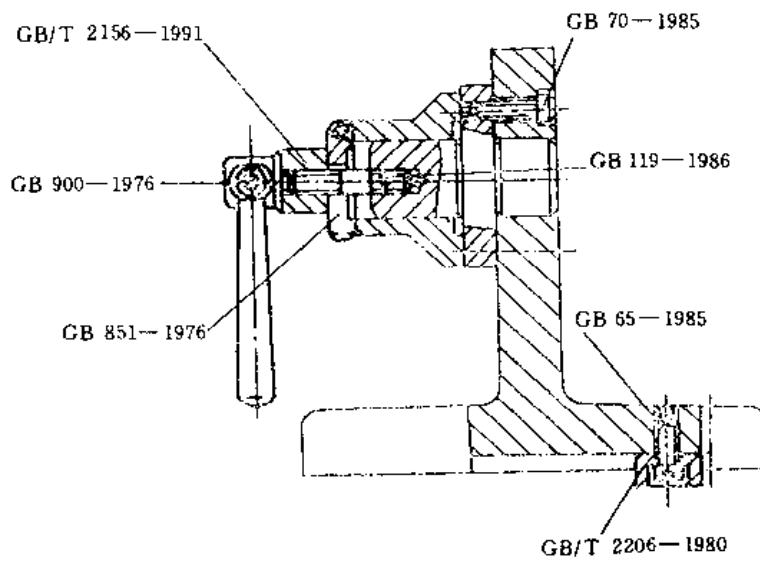


图 2-2-15 回转手柄螺母

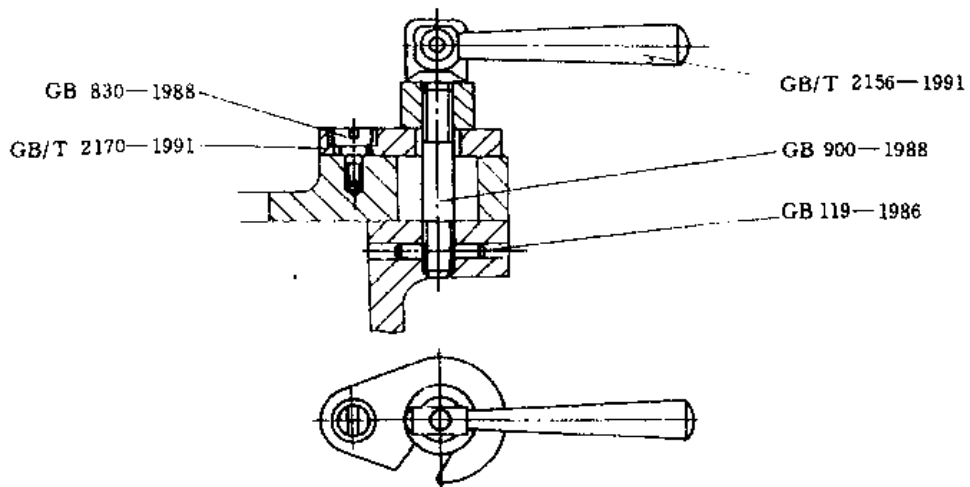


图 2 2 16 回转手柄螺母与转动垫圈

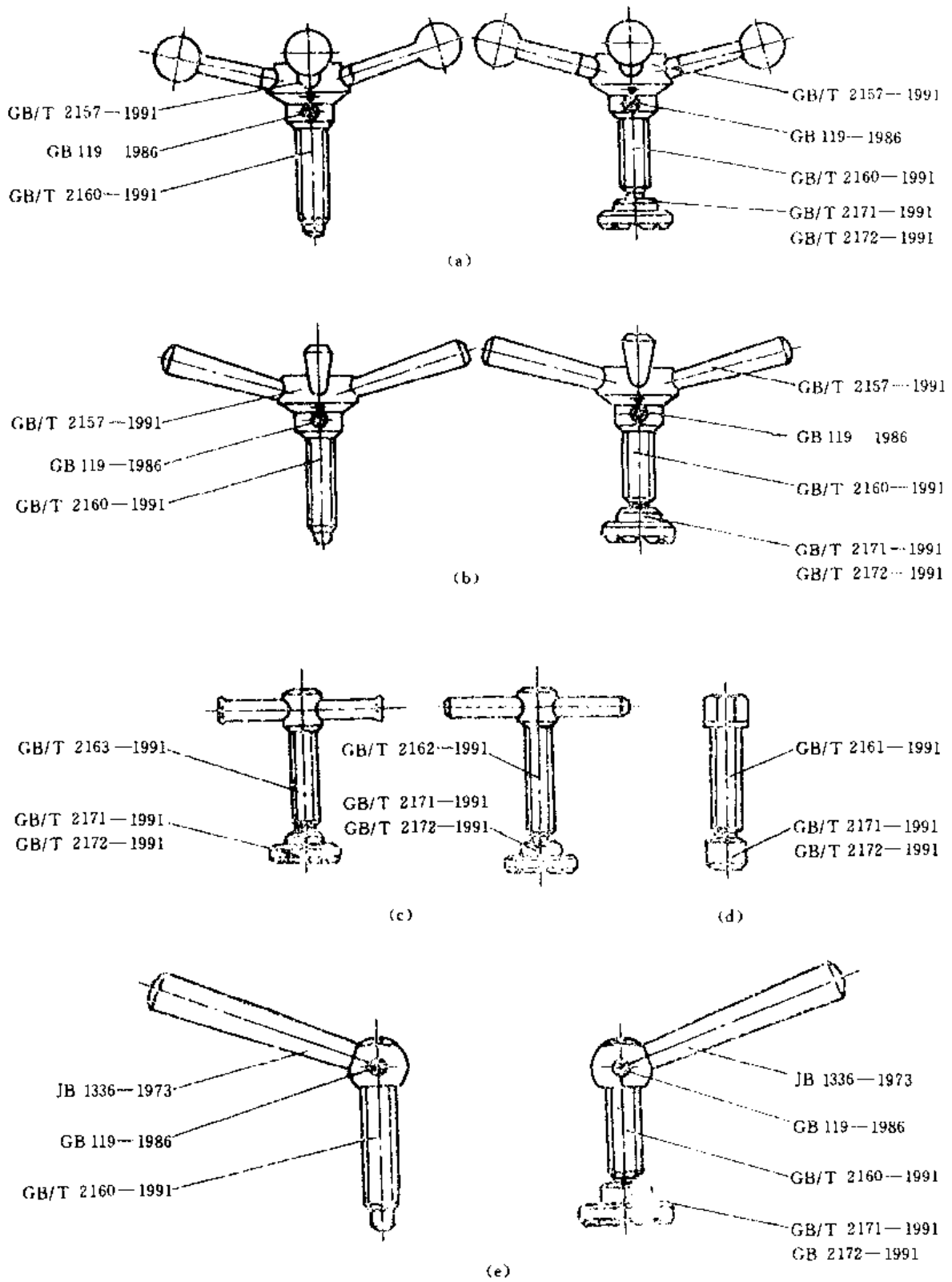


图 2-2-17 手柄与压紧螺钉、压块组合

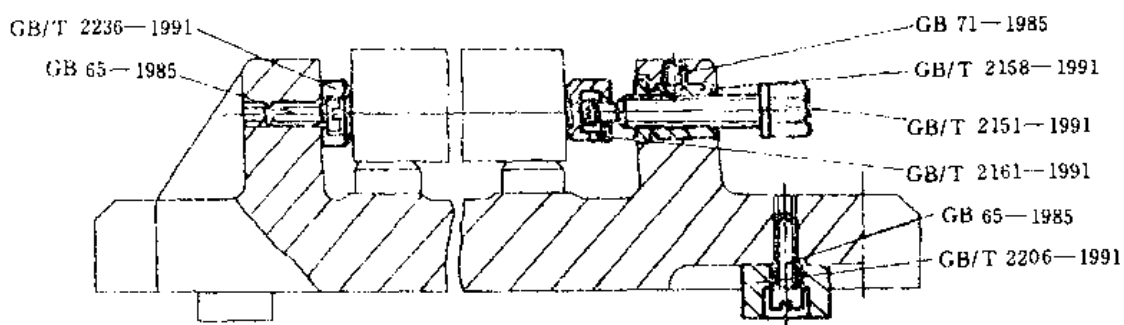


图 2-2-18 带光面压块的压紧螺钉

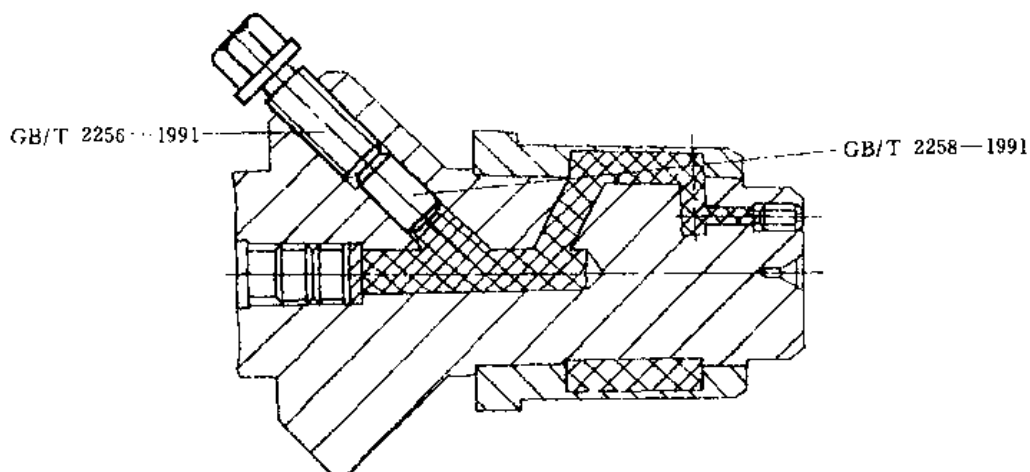


图 2-2-19 塑料夹具用六角头螺钉

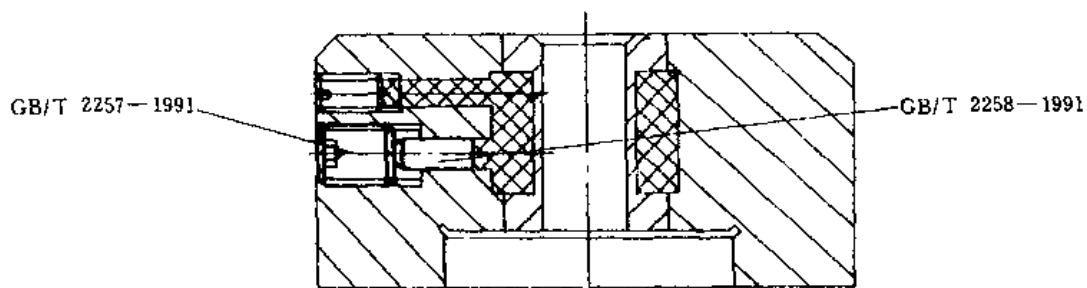


图 2-2-20 塑料夹具用内六角螺钉

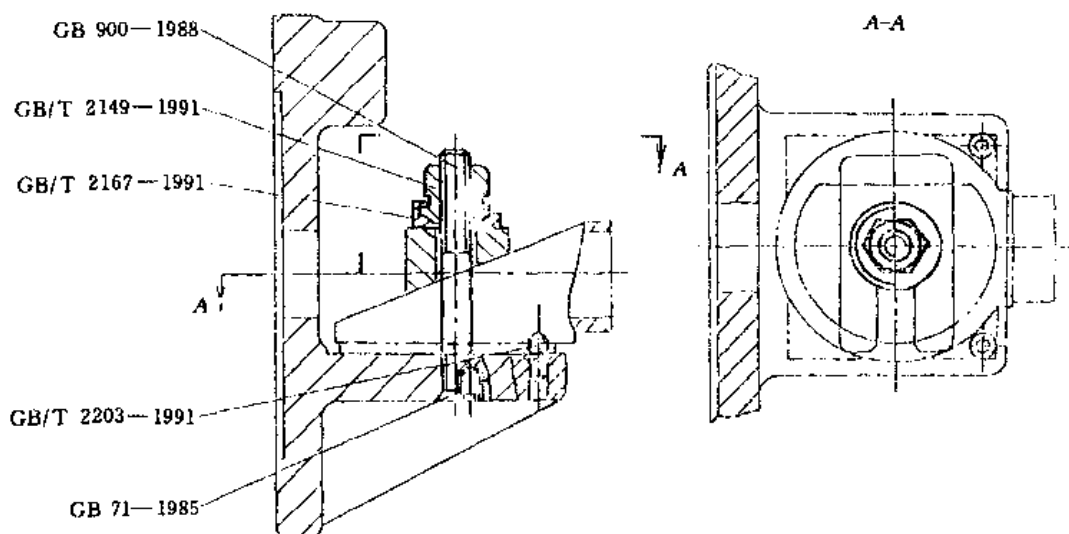


图 2-2 21 球面带肩螺母及悬式垫圈

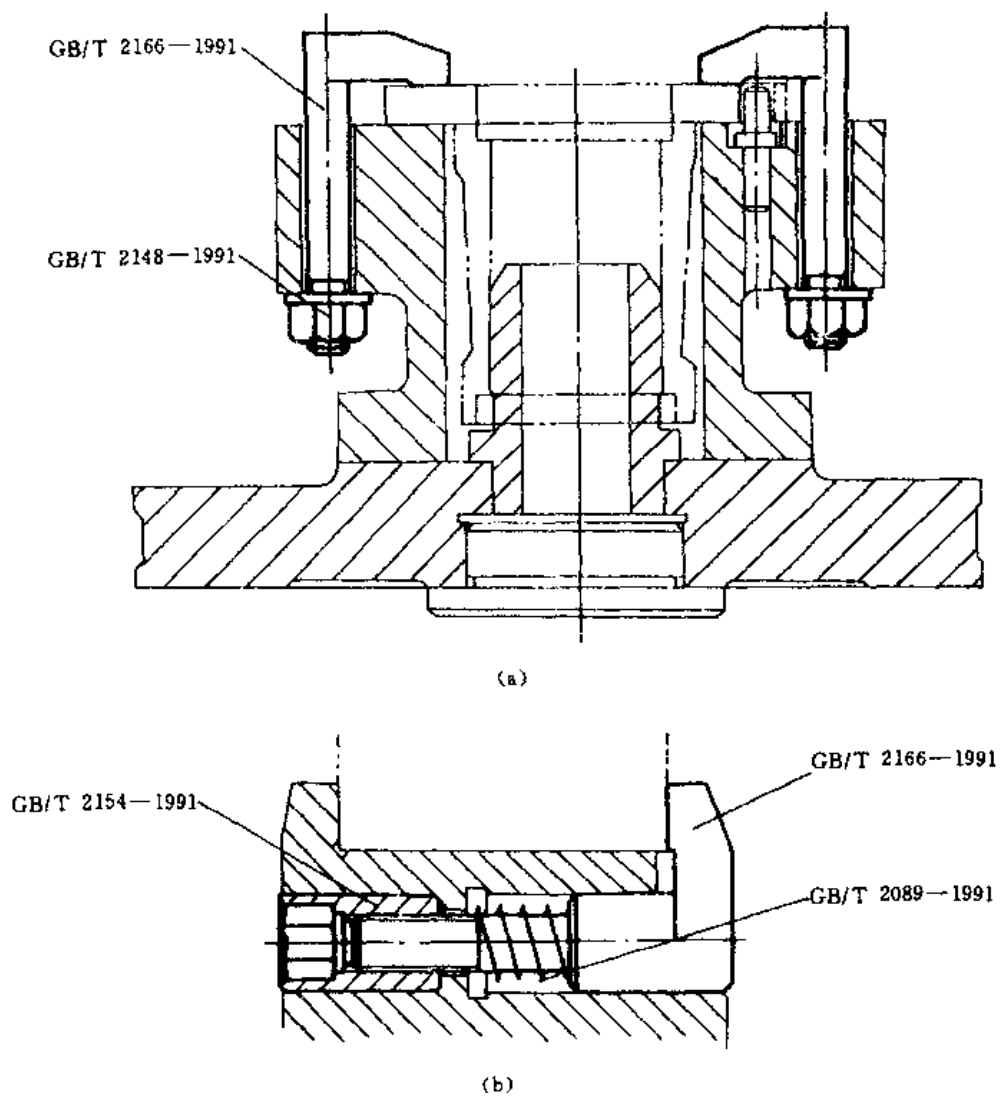


图 2-2 22 钩形螺栓与螺母组合

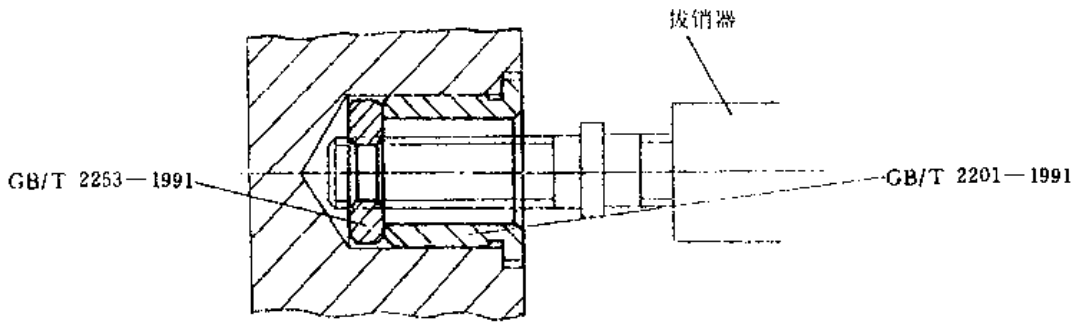


图 2-2-23 拆卸垫

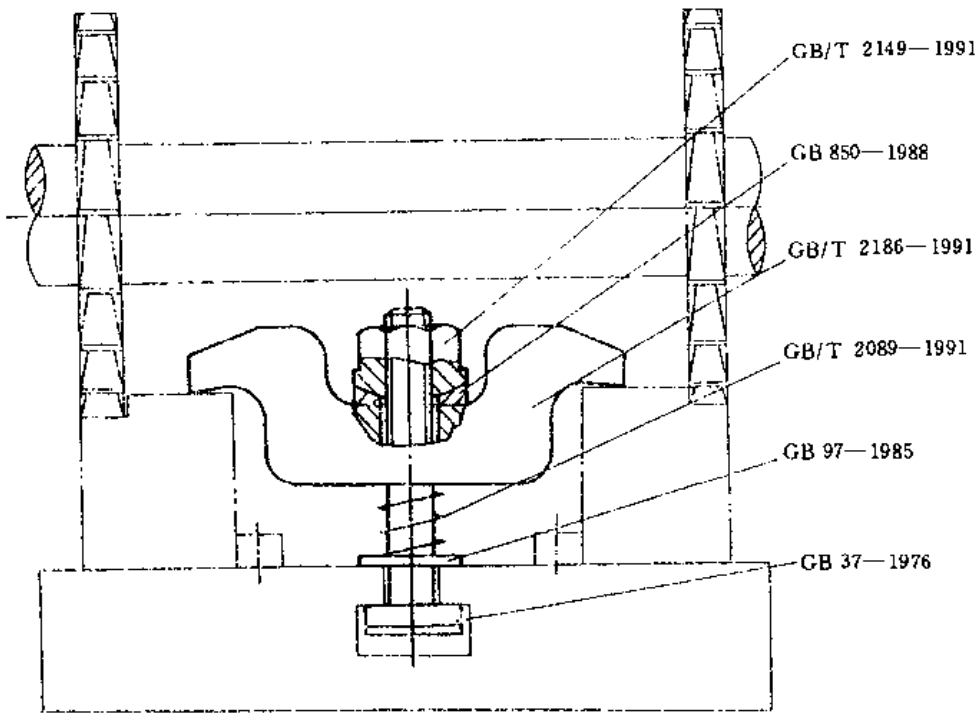


图 2-2-24 鞍形压板

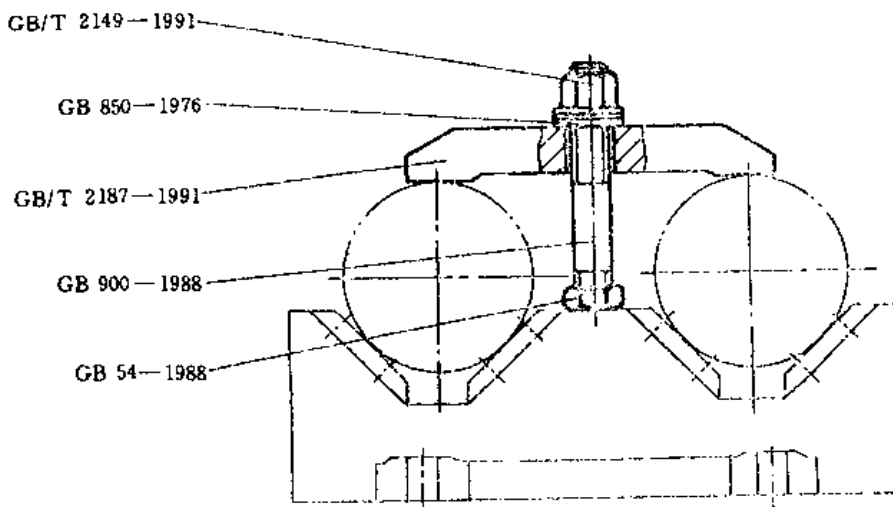


图 2-2-25 垂直压板

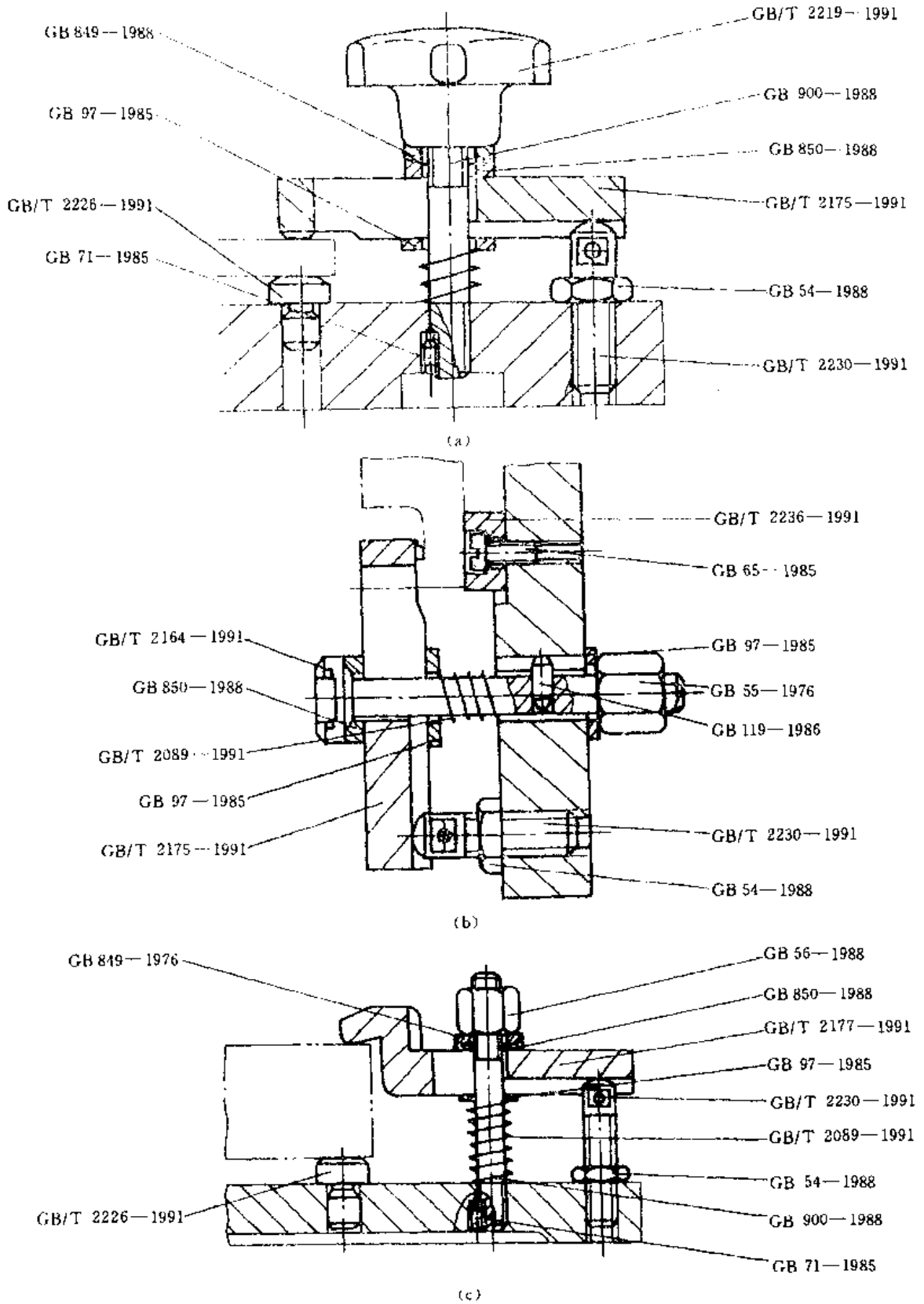


图 2-2-26 移动压板

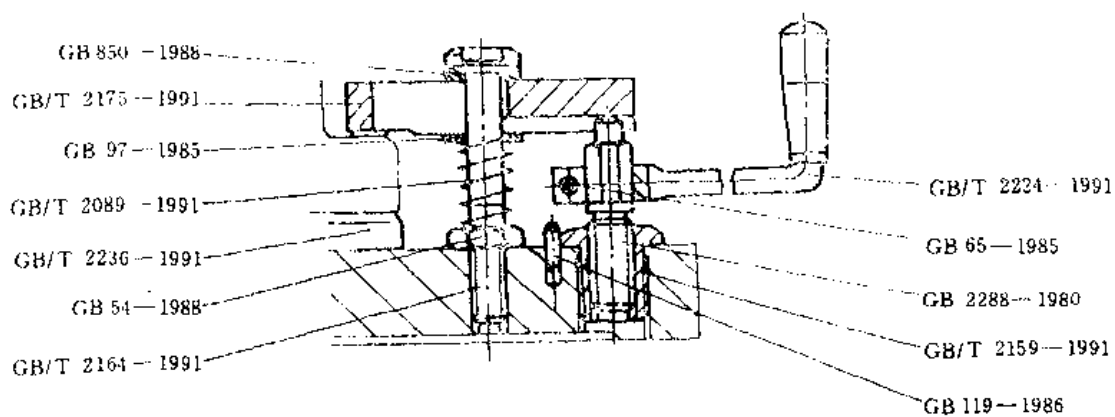


图 2-2-27 顶压支承的移动压板

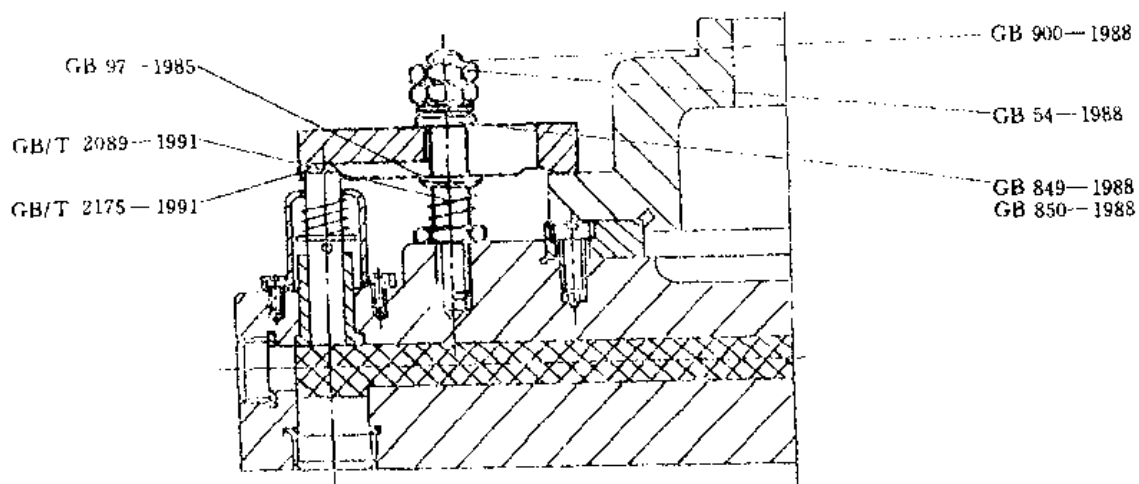


图 2-2-28 塑料夹紧的移动压板

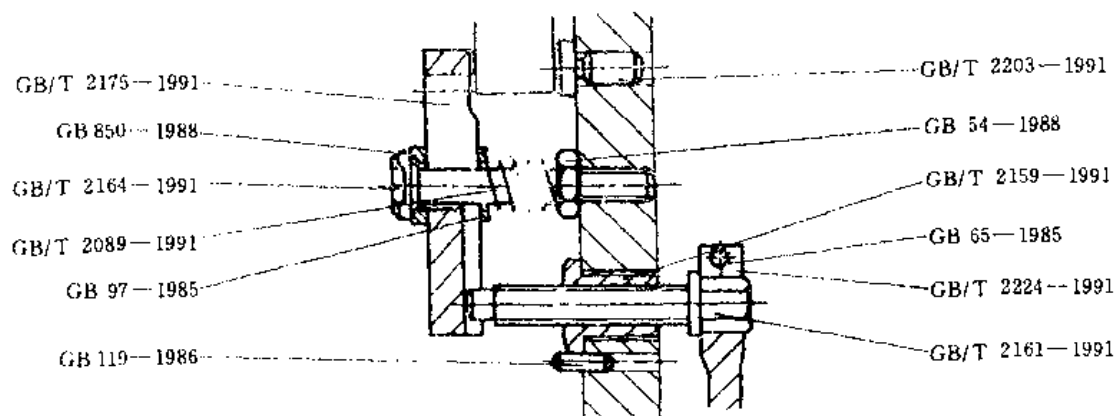


图 2-2-29 用压紧螺钉的移动压板

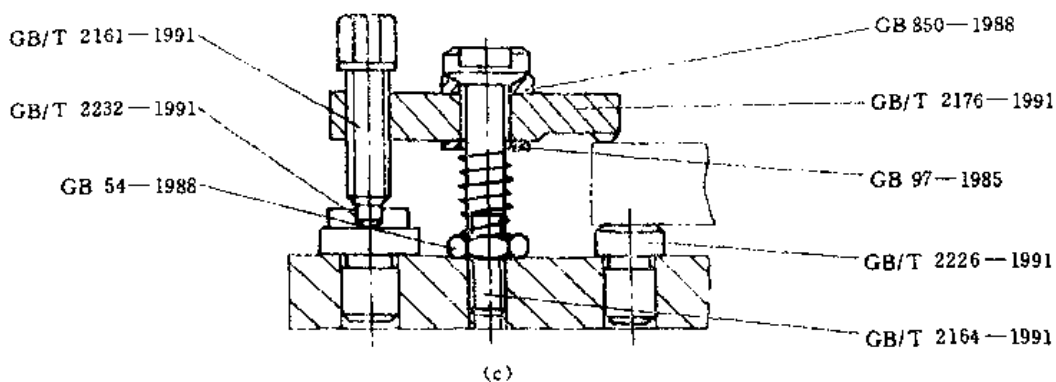
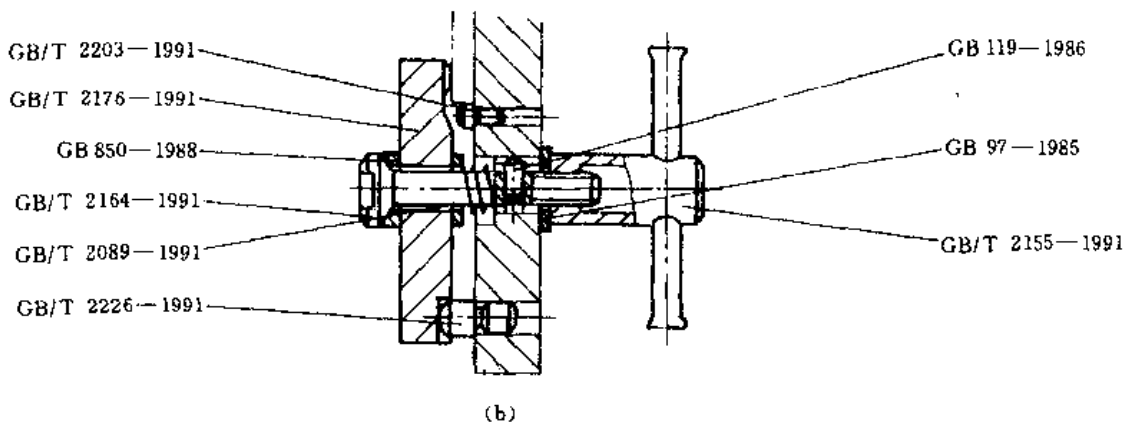
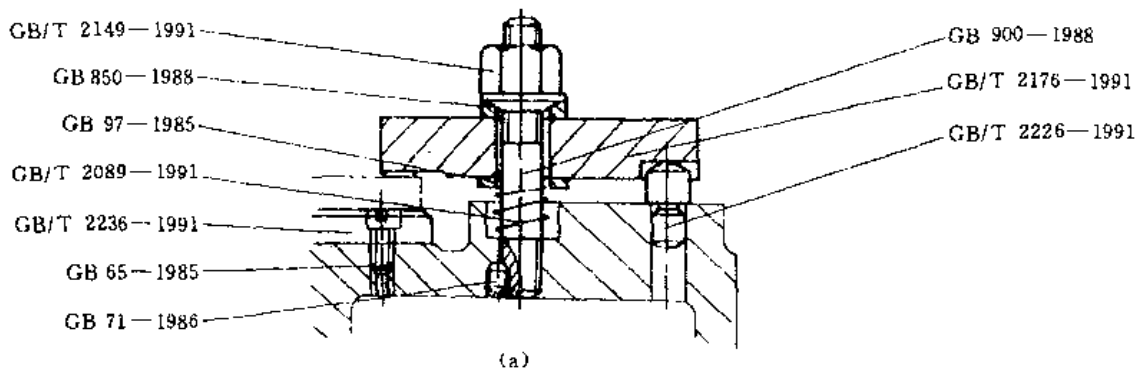


图 2-2-30 转动压板

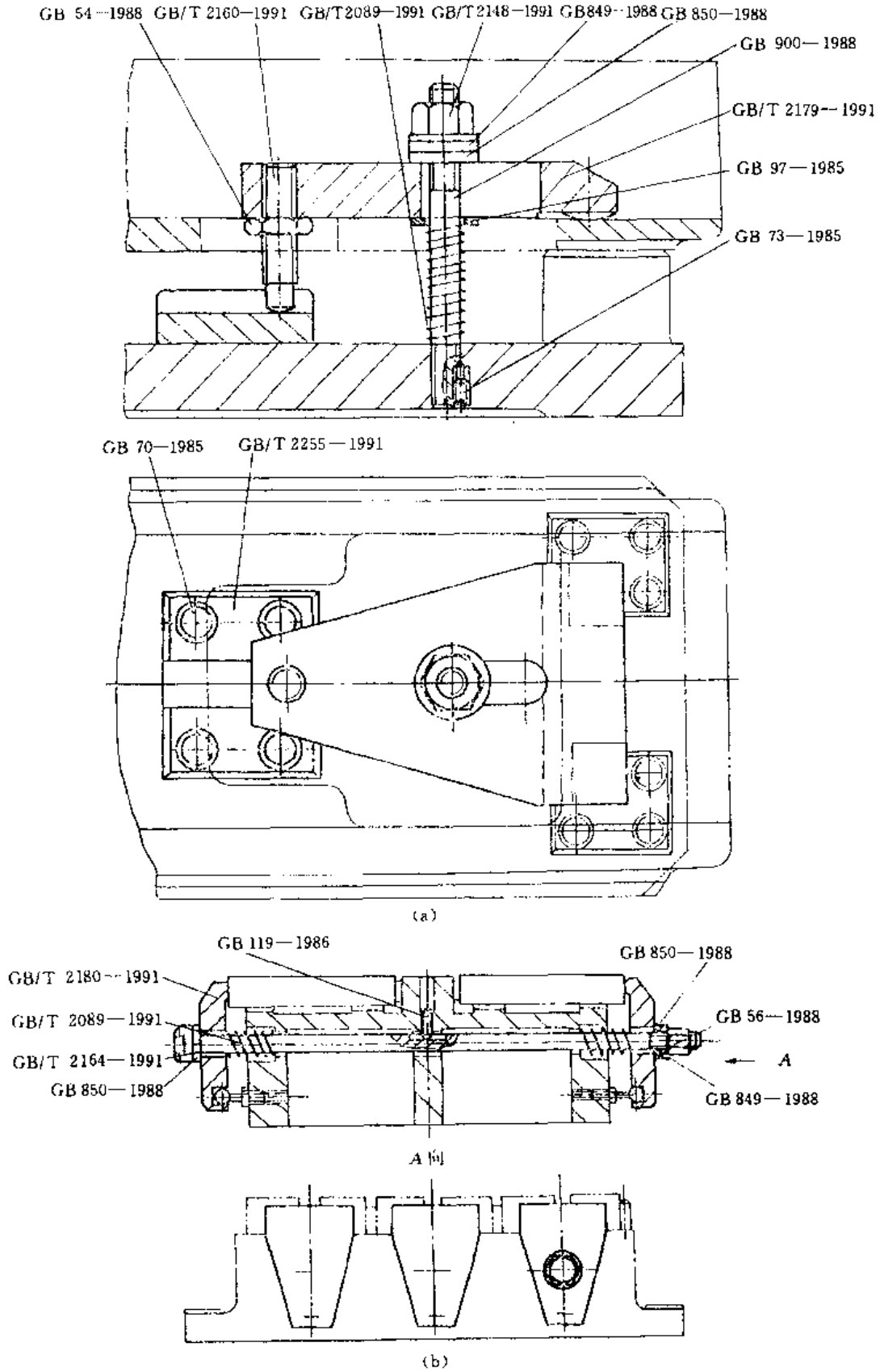


图 2-2 31 移动、转动宽头压板

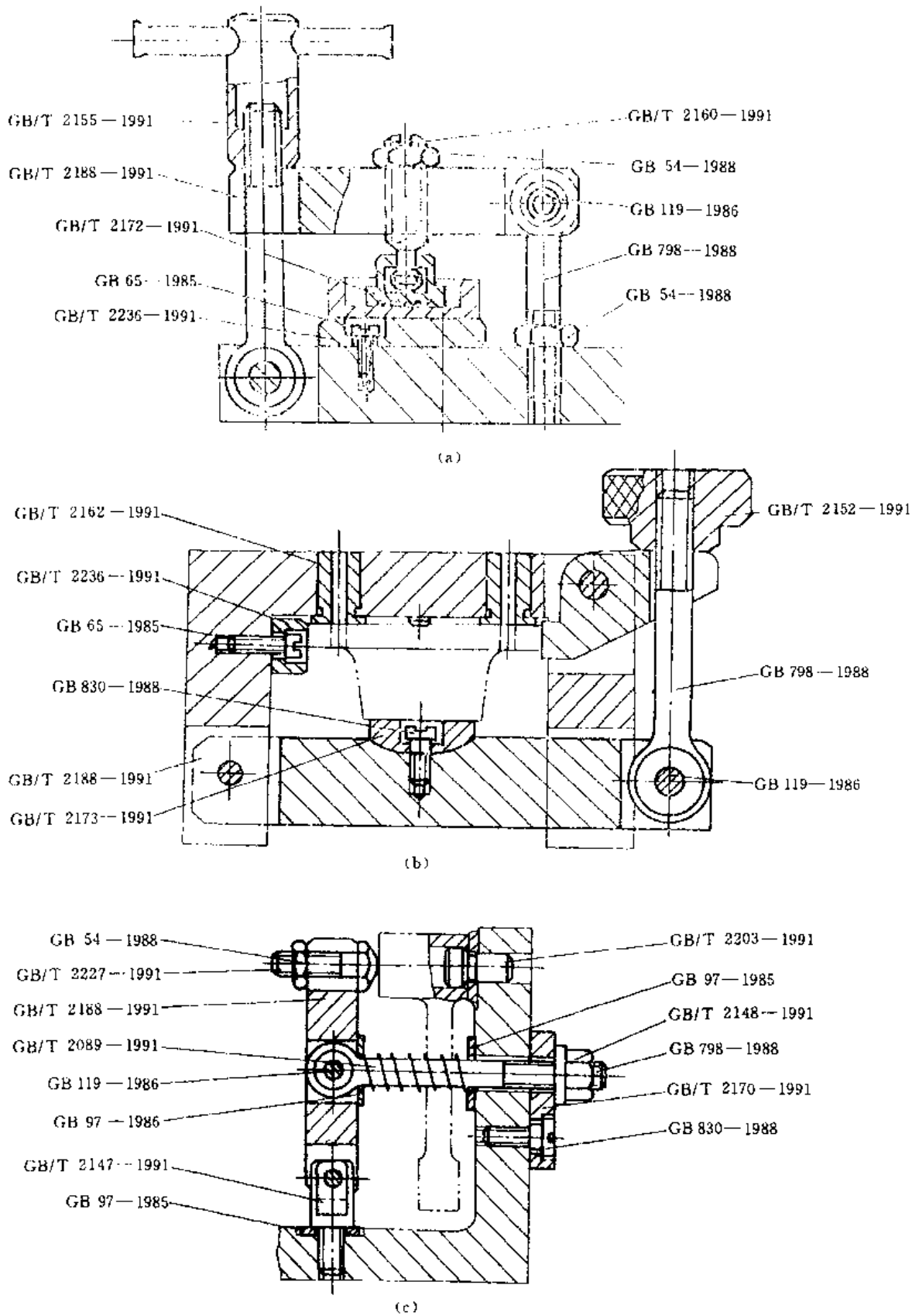


图 2-2-32 铰链压板

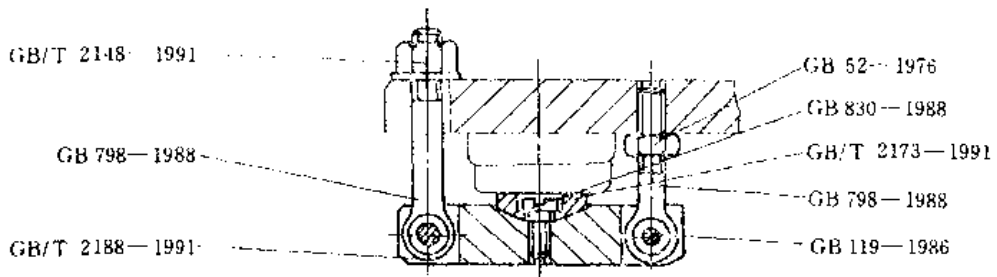


图 2-2-33 带压块的铰链压板

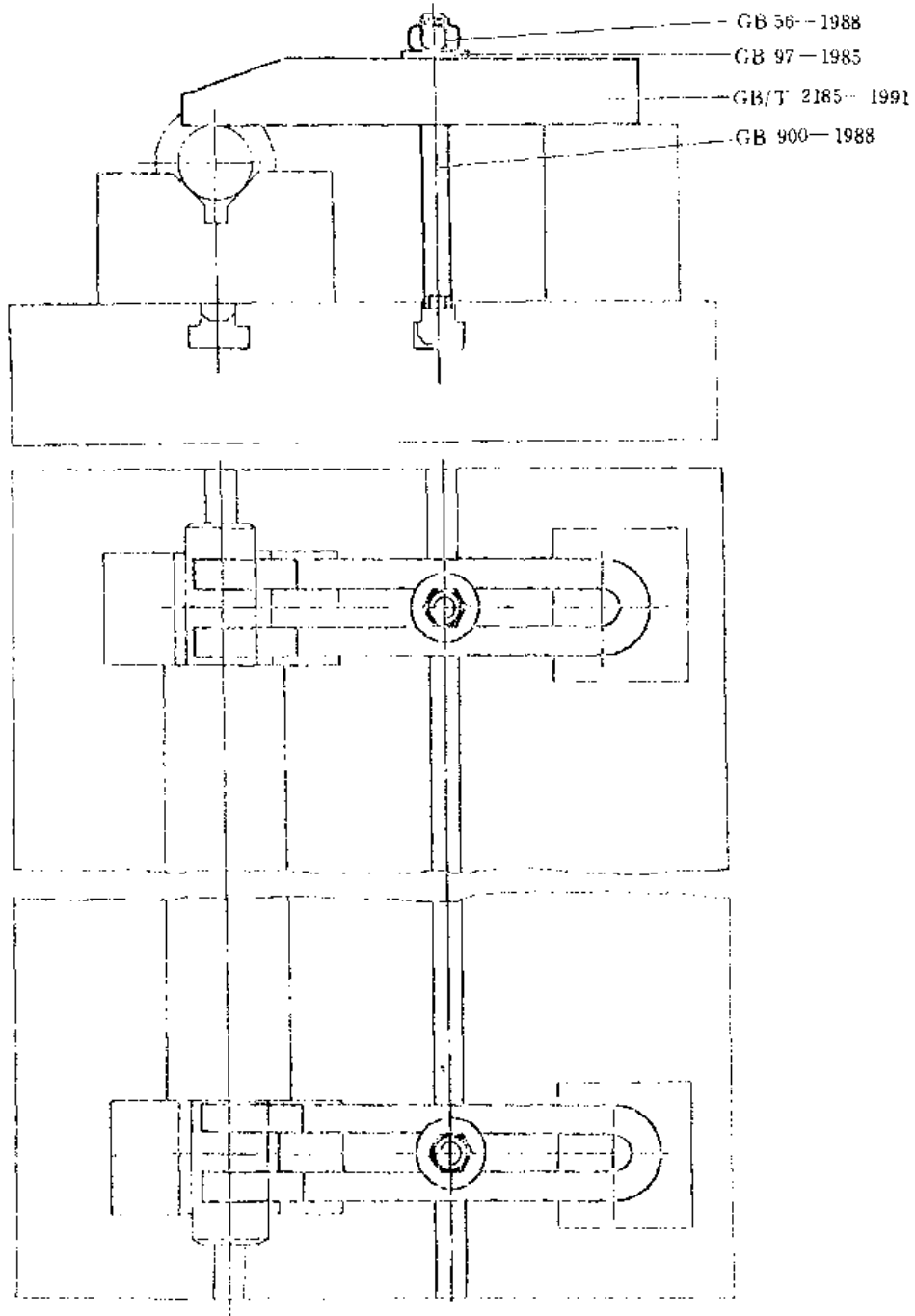


图 2-2-34 U形压板

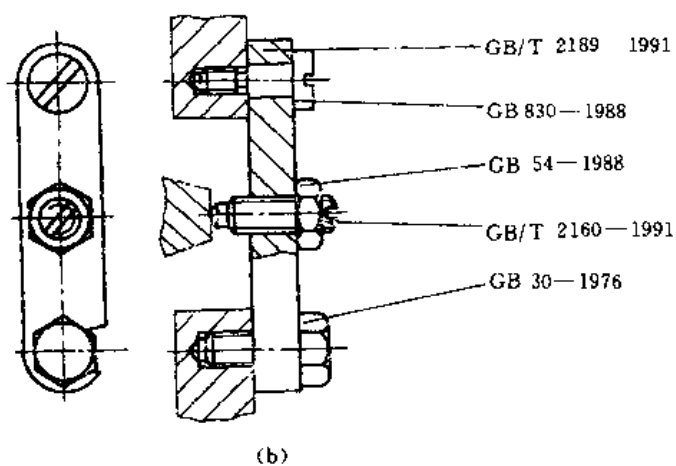
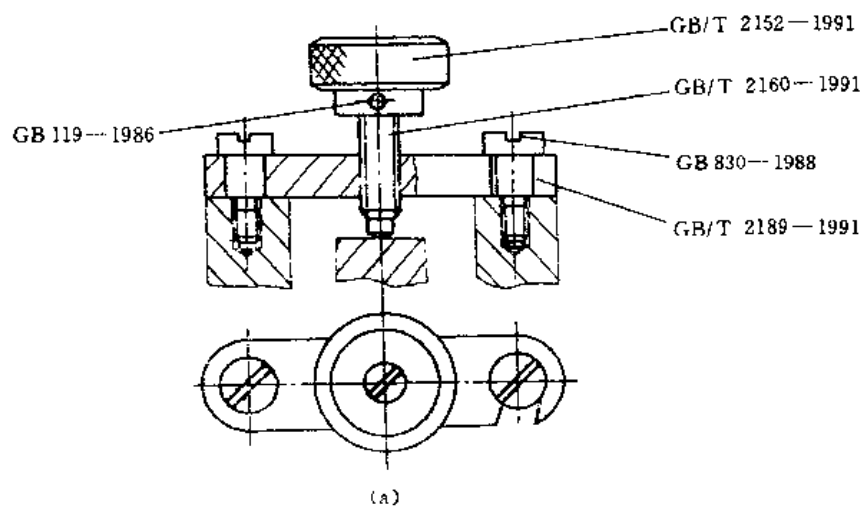


图 2-2-35 回转压板

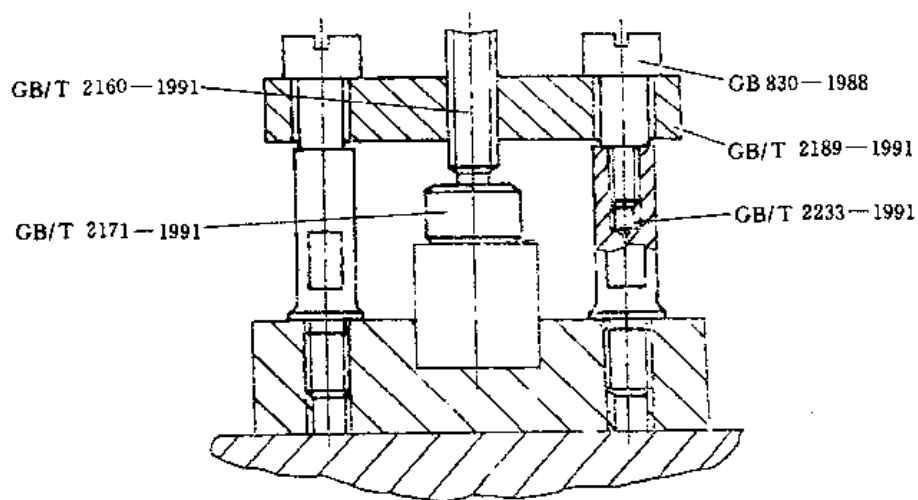


图 2 2-36 支柱和回转压板

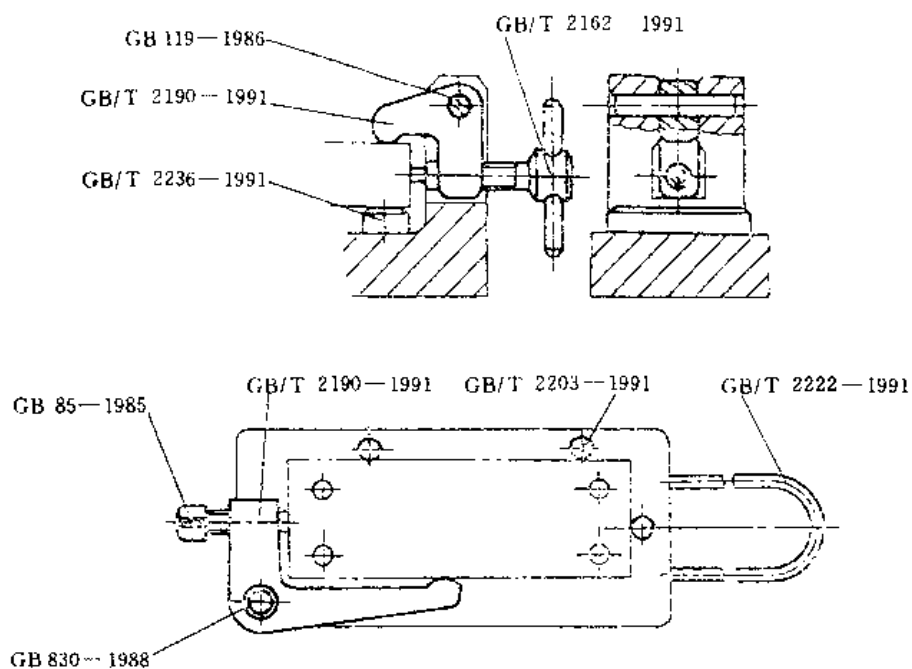


图 2-2-37 双向压板

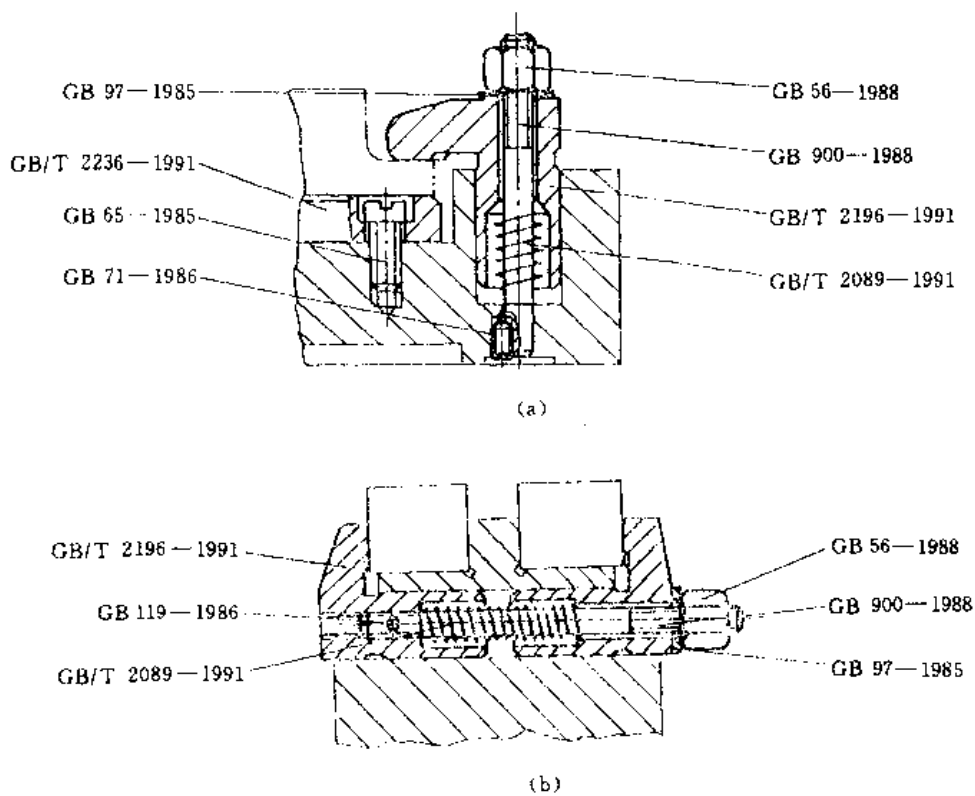


图 2-2-38 钩形压板

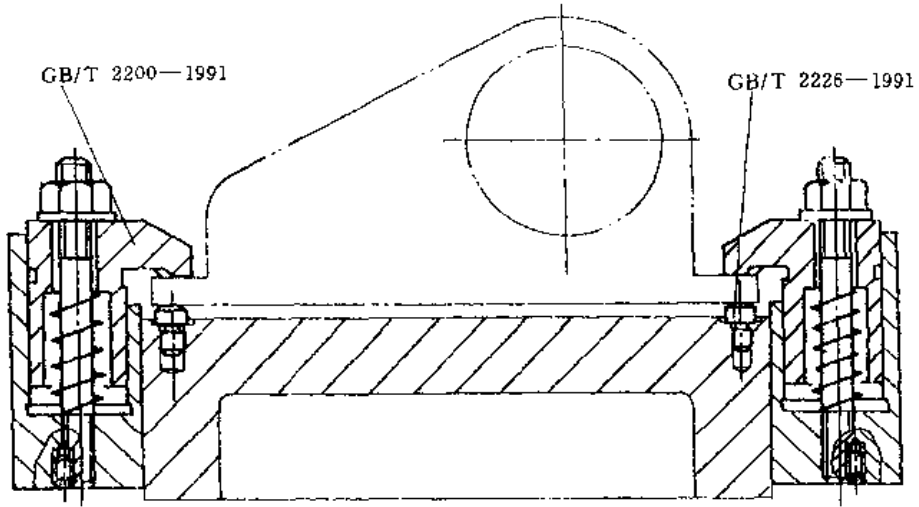


图 2-2-39 侧面钩形压板

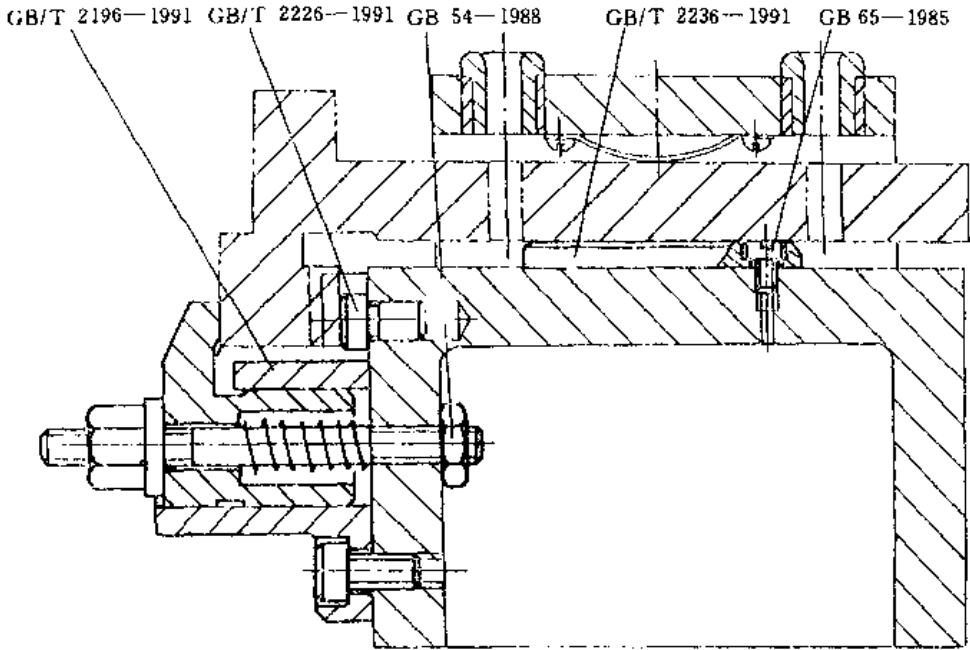


图 2-2-40 立式钩形压板

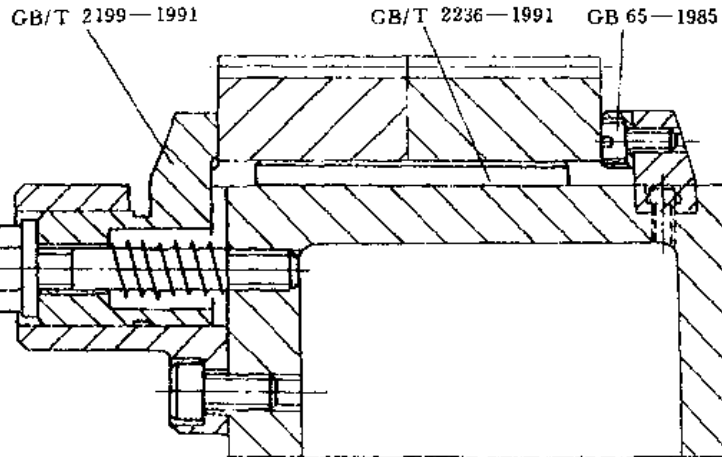


图 2-2-41 端面钩形压板

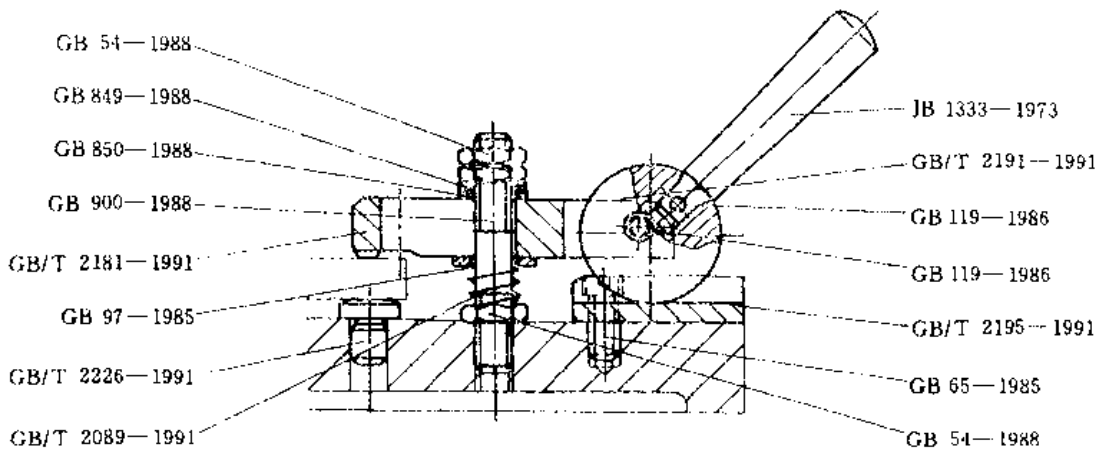


图 2 2 42 偏心轮用压板

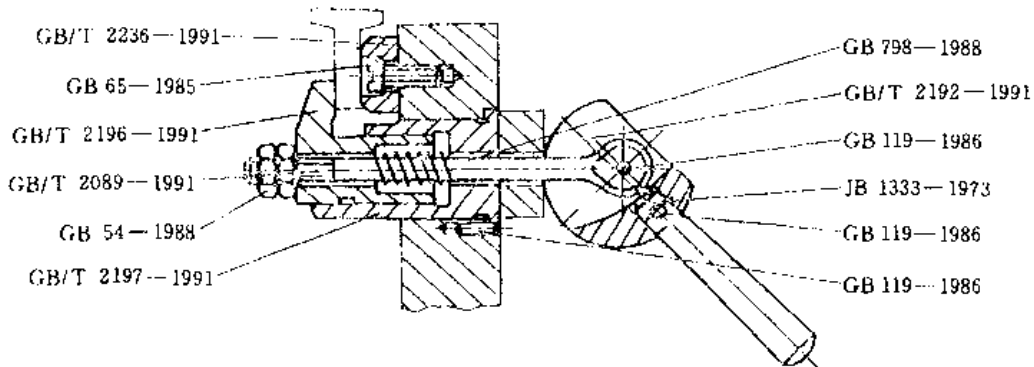


图 2 2 43 偏心轮和钩形压板

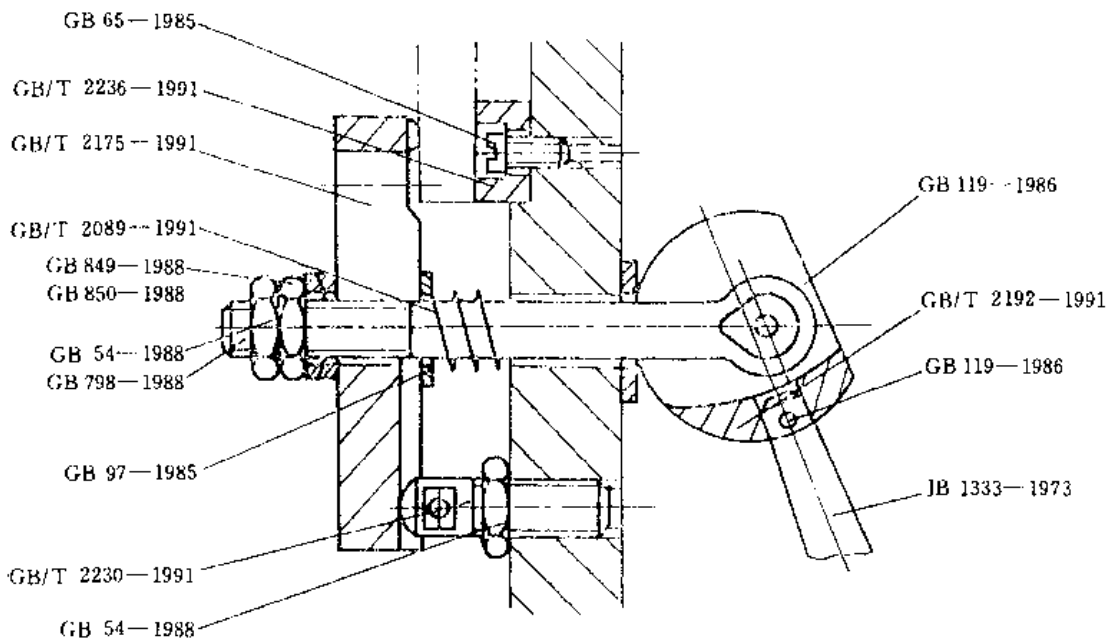


图 2 2 44 偏心轮和移动压板

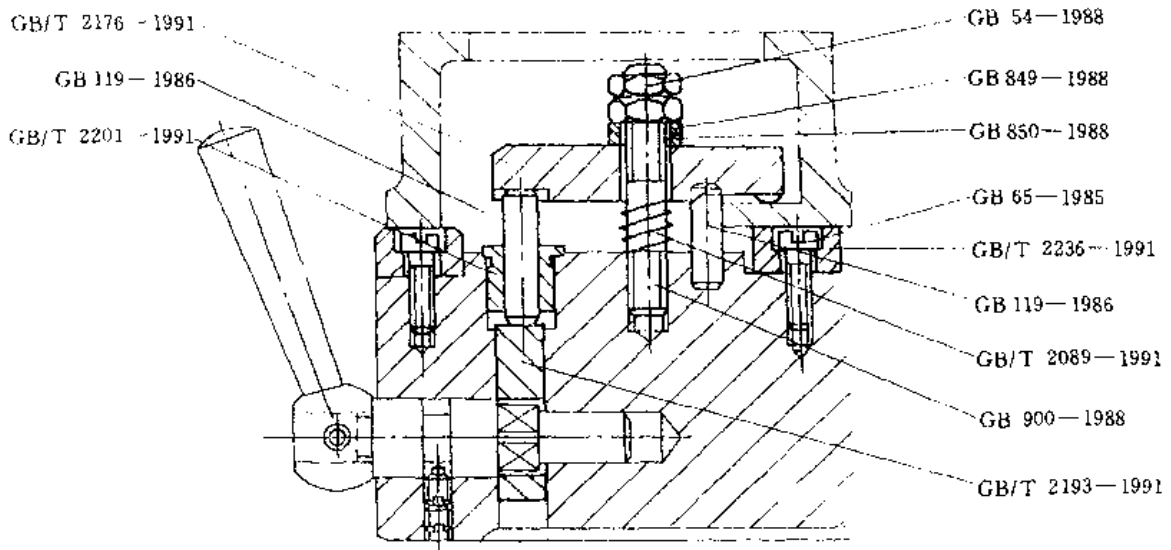


图 2-2-45 偏心轮和转动压板

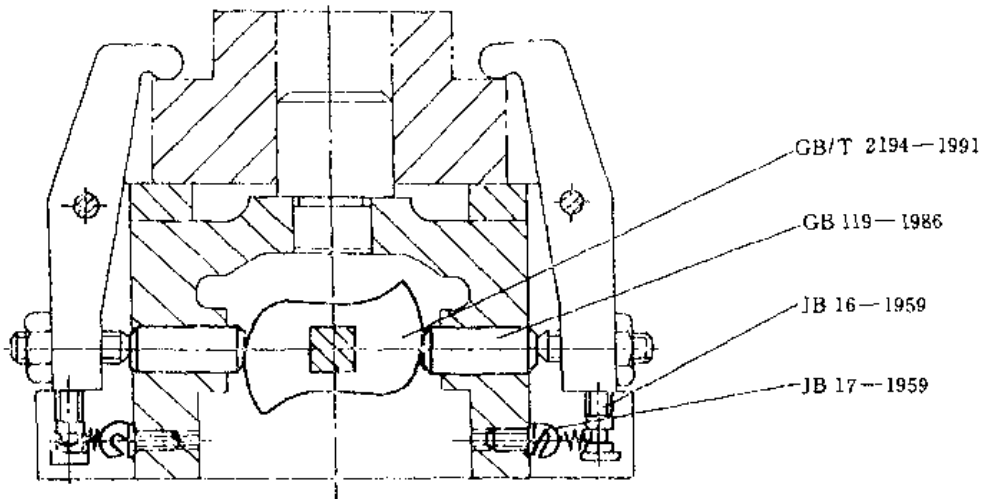


图 2-2-46 双面偏心轮

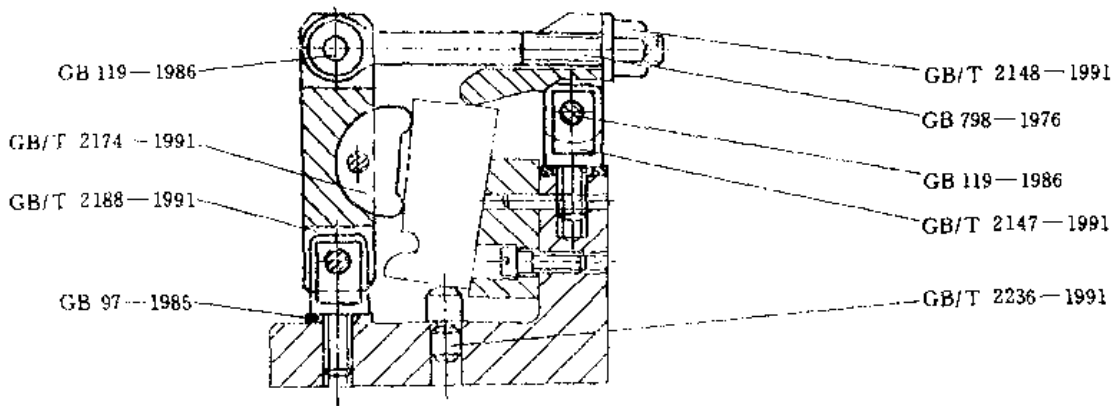


图 2-2-47 弧形压块

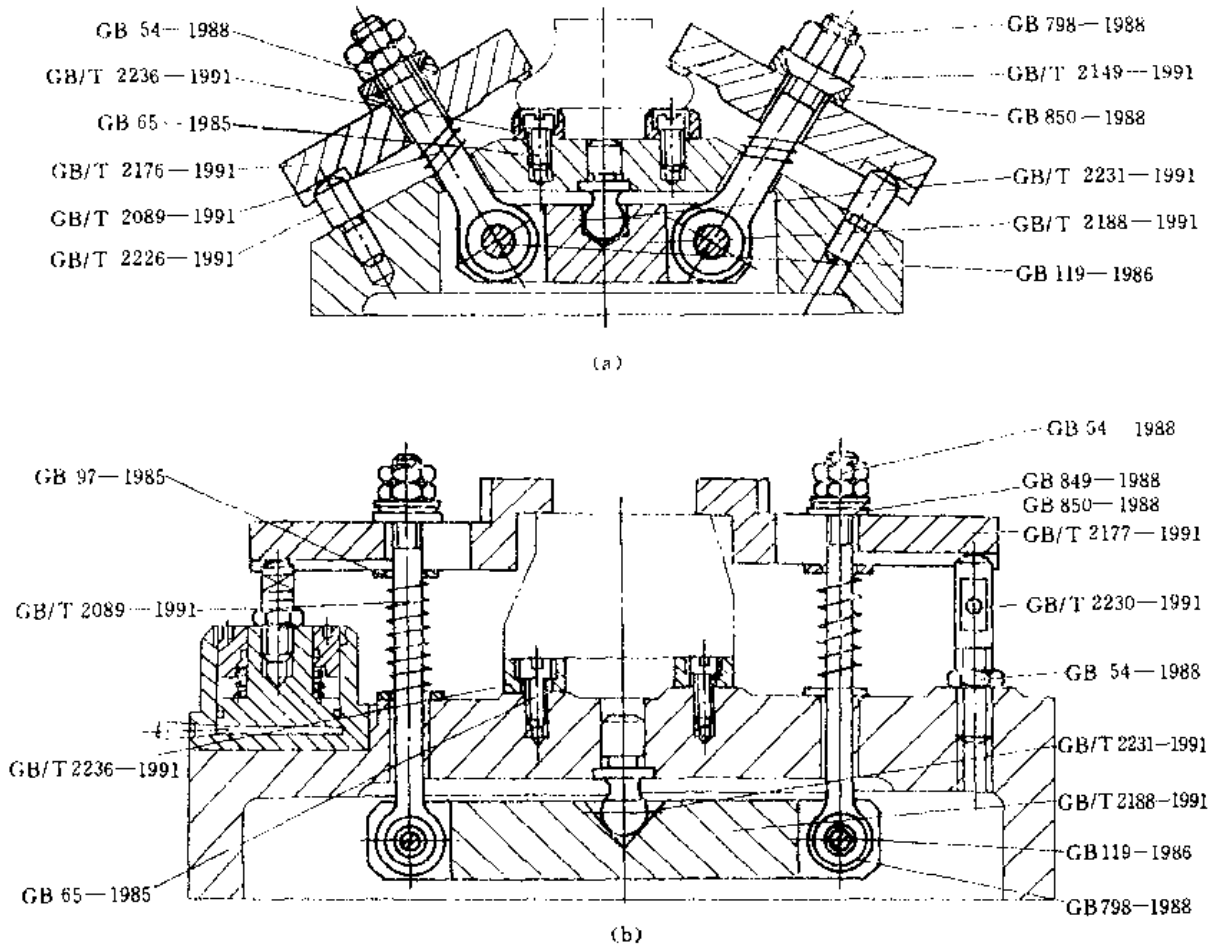


图 2-2-48 两点联动夹紧装置

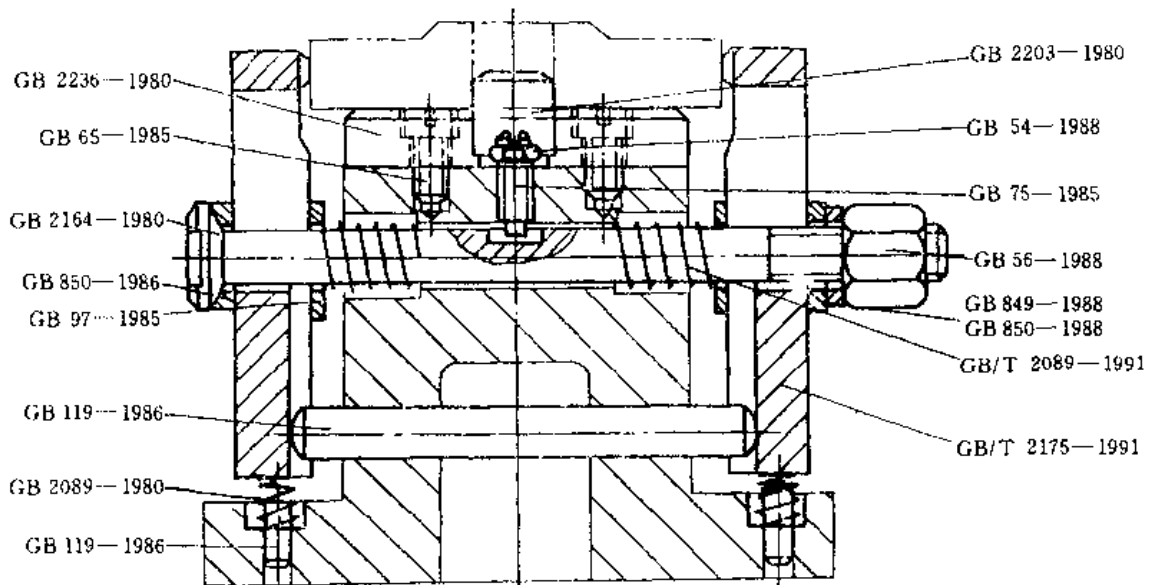


图 2-2-49 压板浮动夹紧装置

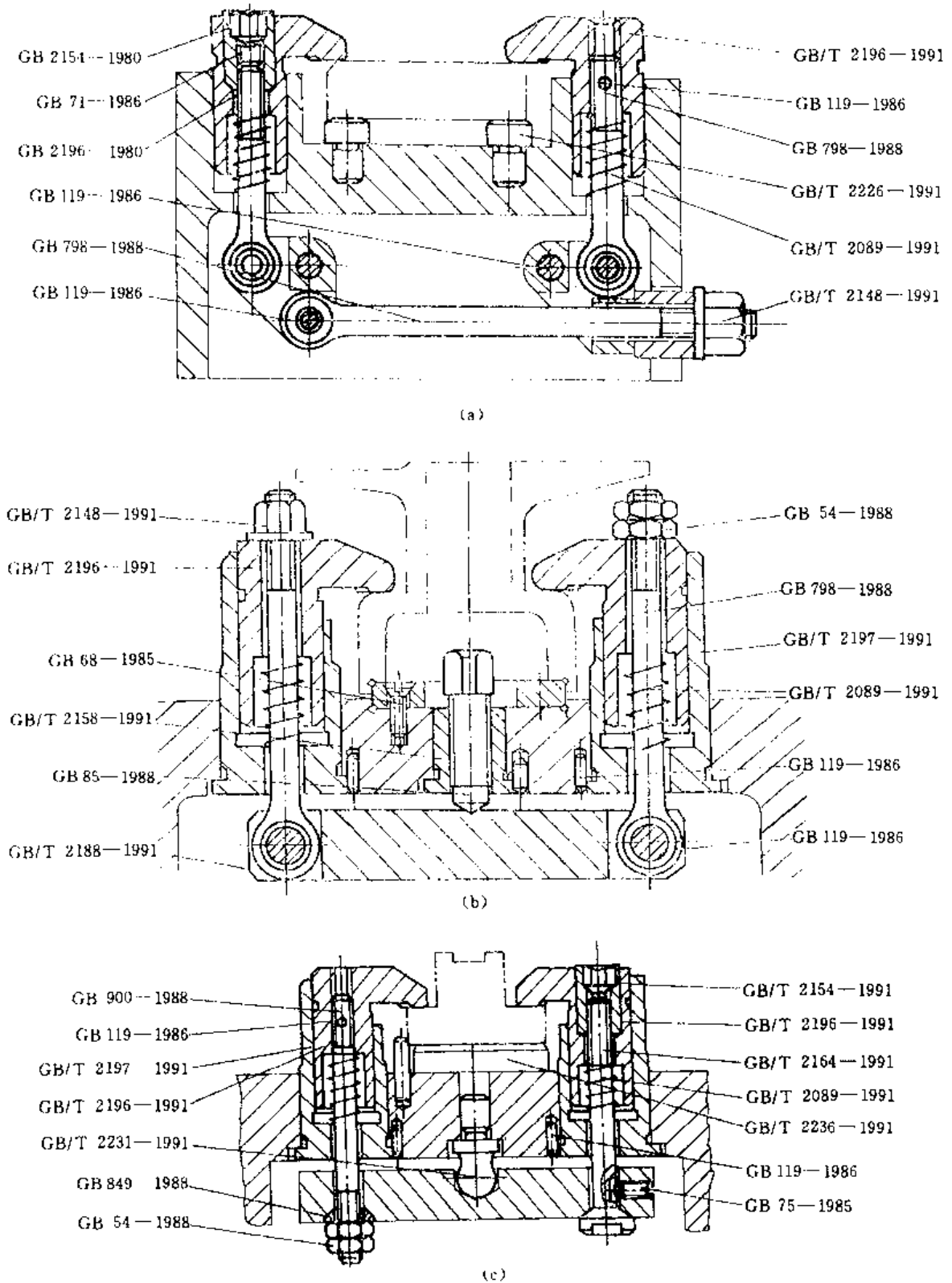


图 2-2-50 联动夹紧钩形压板

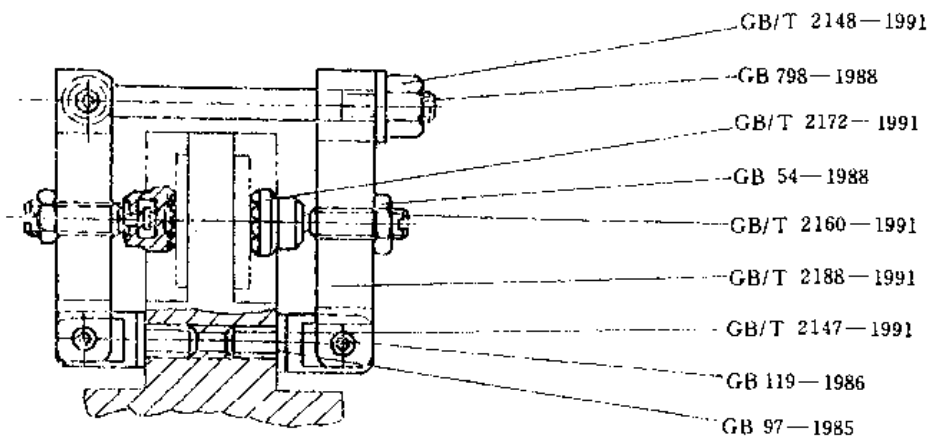
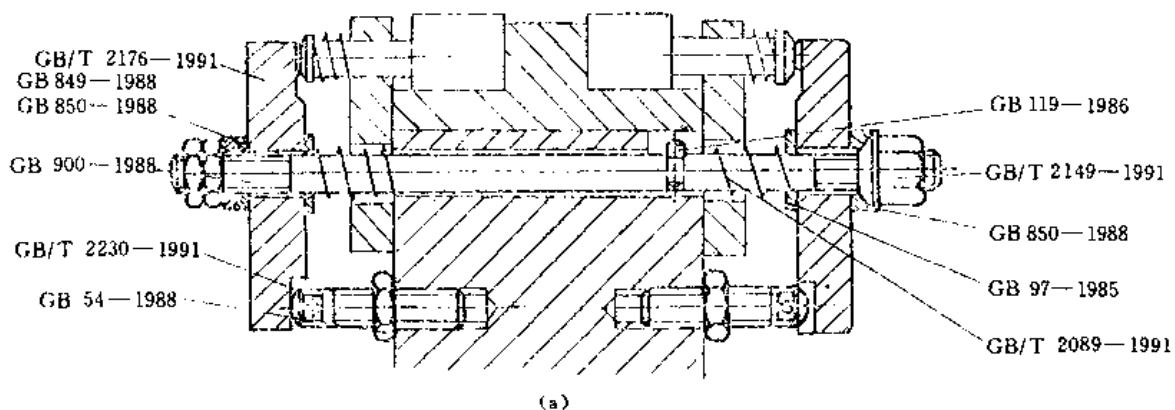
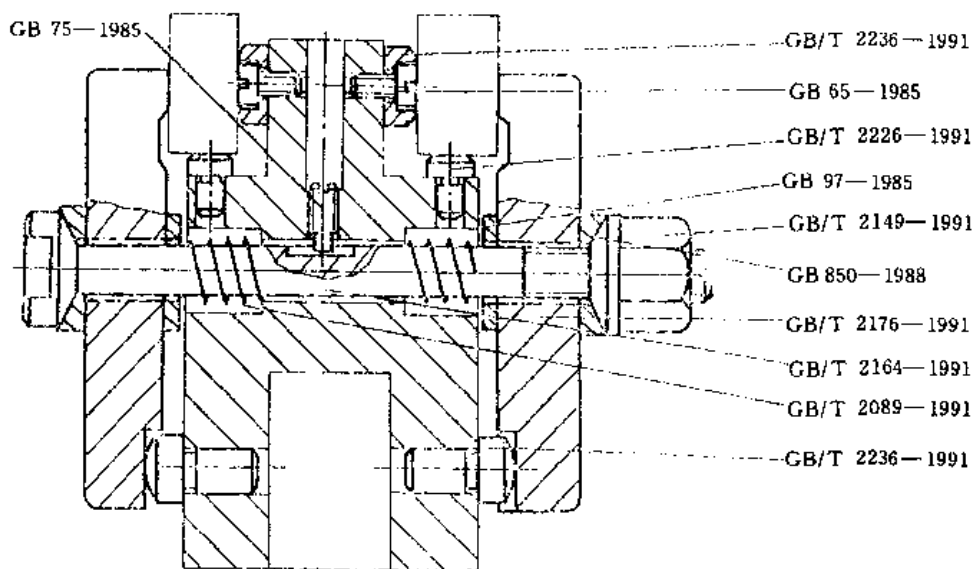


图 2-2-51 联动夹紧铰链装置



(a)



(b)

图 2-2-52 多件联动夹紧装置

2.3 导向零件

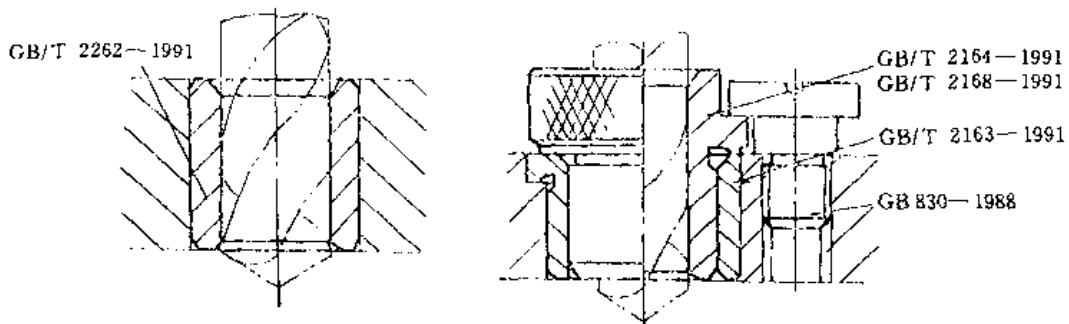


图 2-2-53 钻套、衬套组合

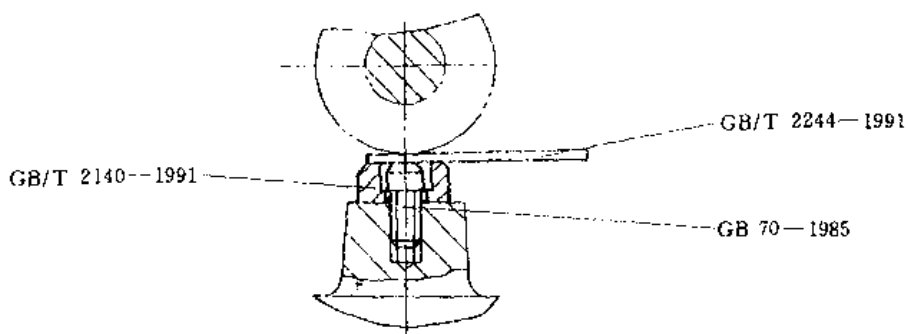


图 2-2-54 圆形对刀块

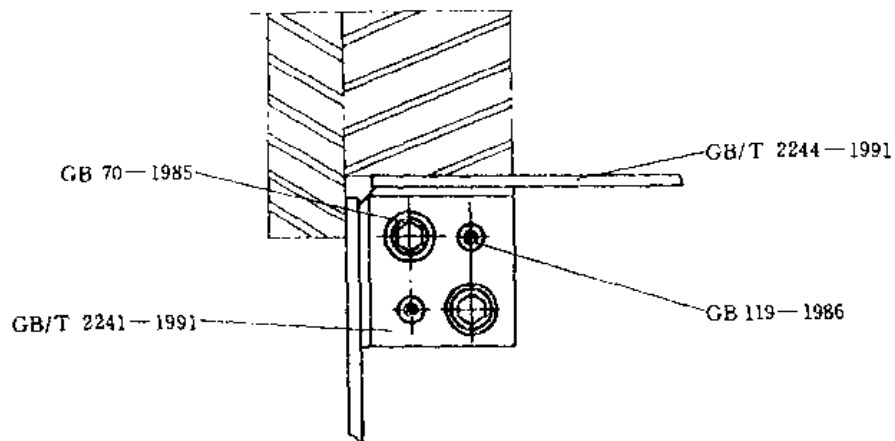


图 2-2-55 方形对刀块

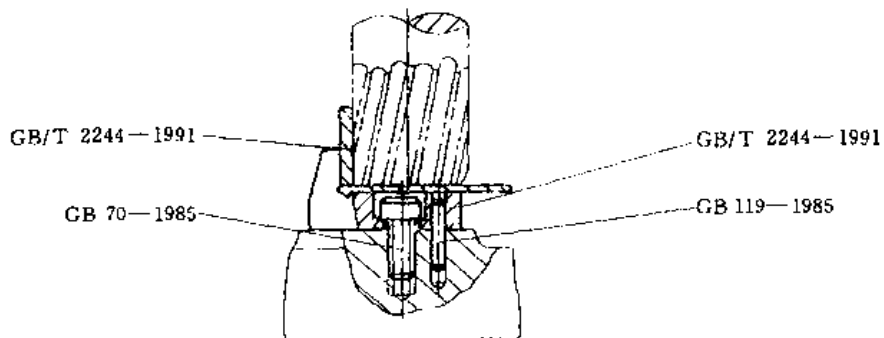


图 2-2-56 直角对刀块

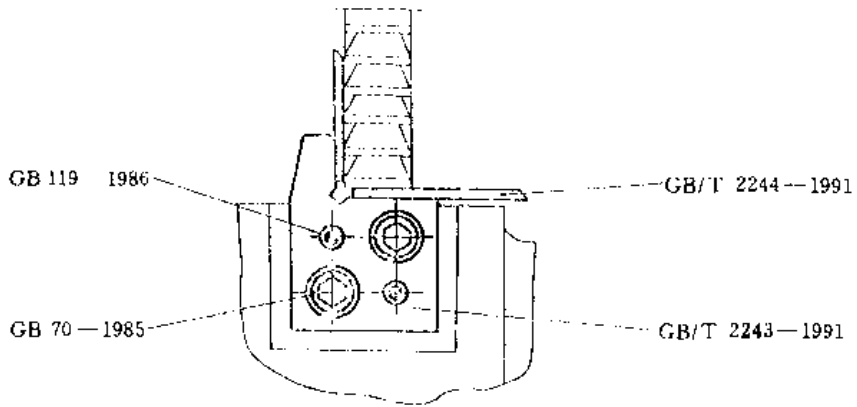


图 2-2-57 侧装对刀块

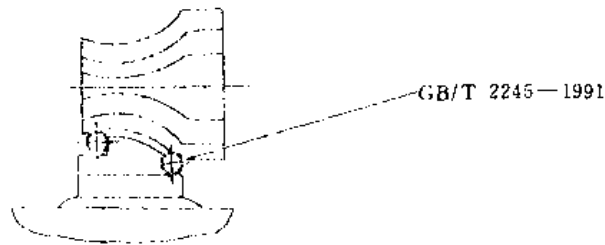


图 2-2-58 对刀圆柱塞尺

2.4 其他零、部件

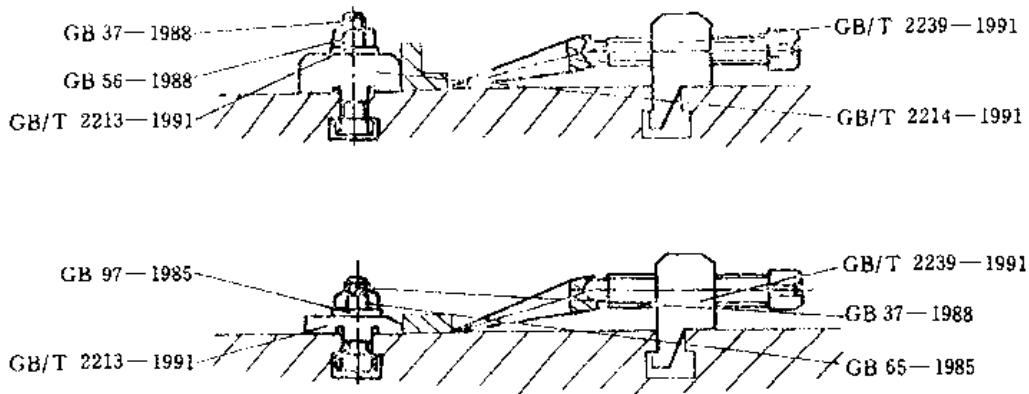


图 2-2-59 万能支柱和挡块

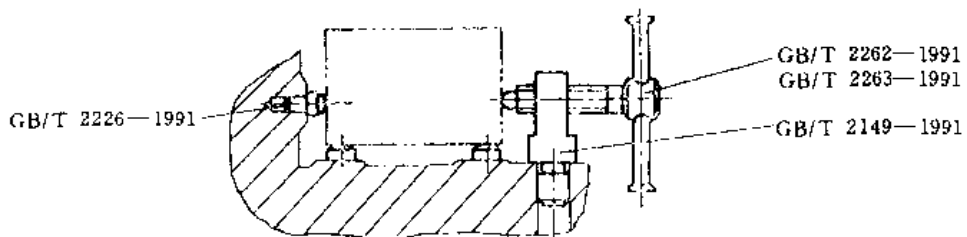


图 2-2-60 螺钉支座

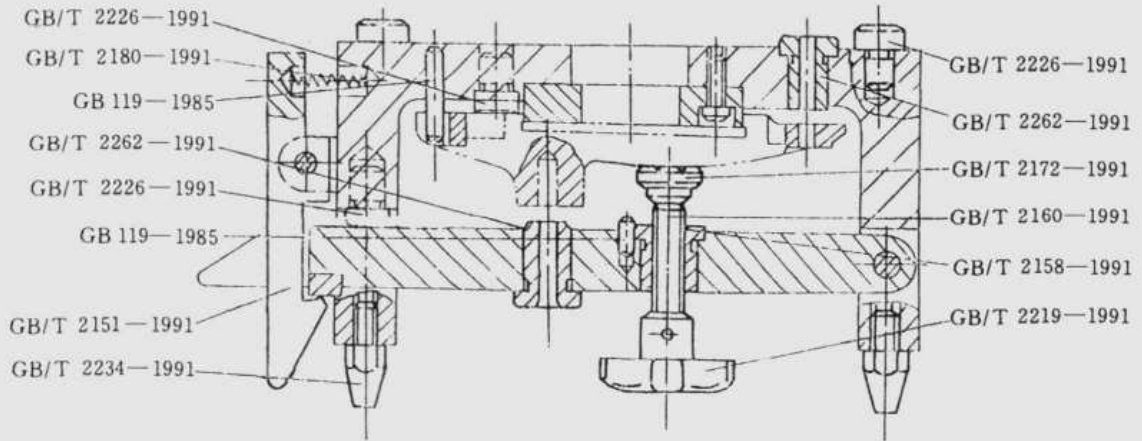


图 2-2-61 低支脚

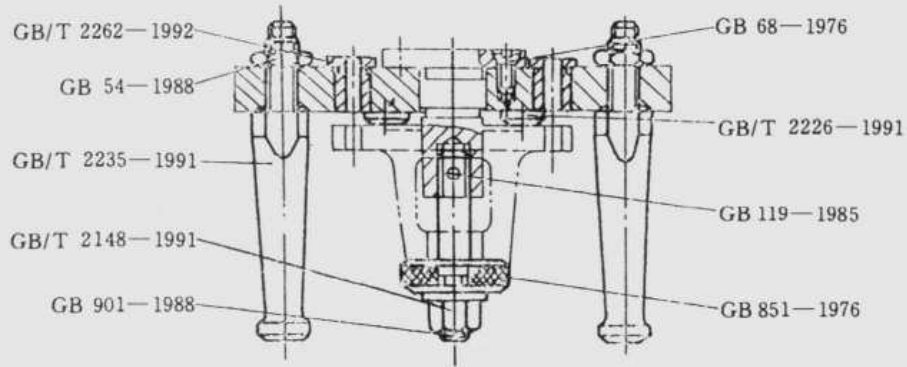


图 2-2-62 高支脚

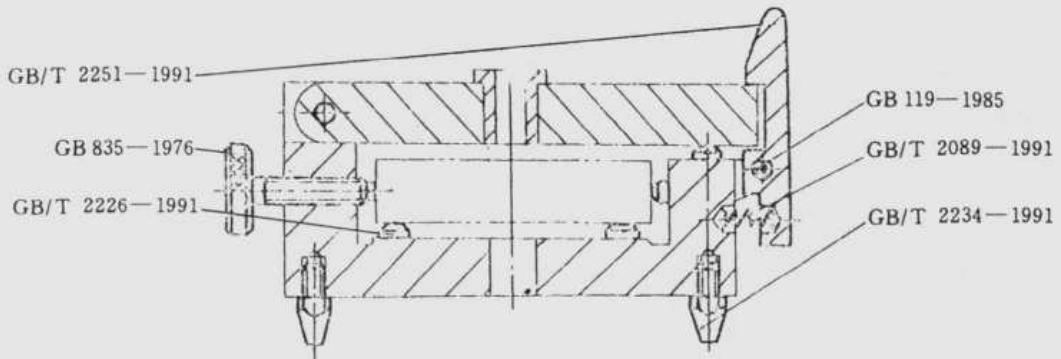


图 2-2-63 锁扣

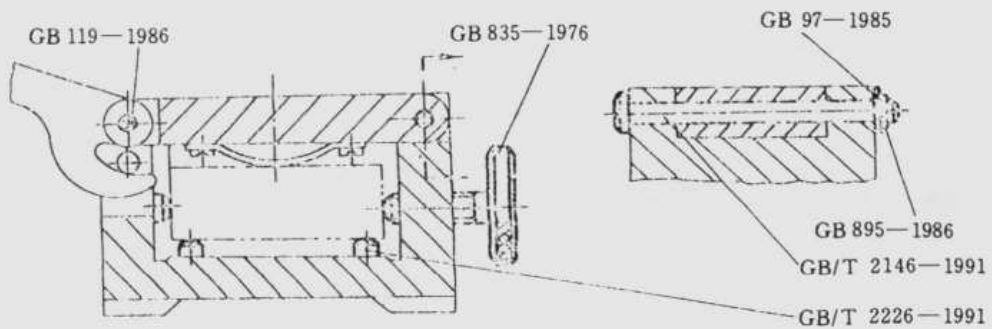


图 2-2-64 铰链轴

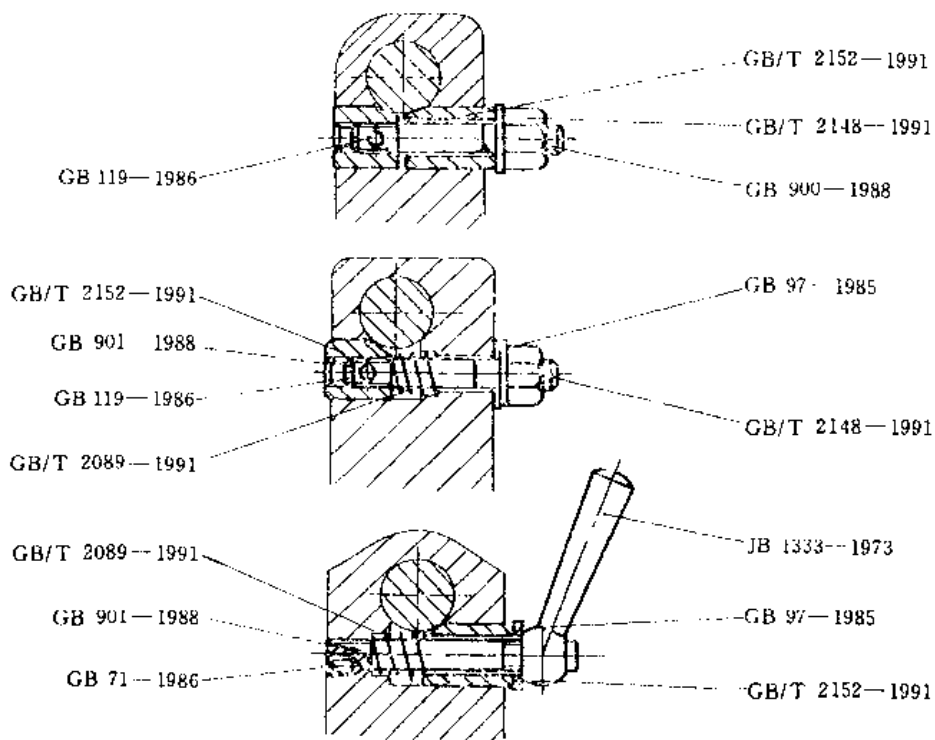


图 2 2 65 切向夹紧套组合

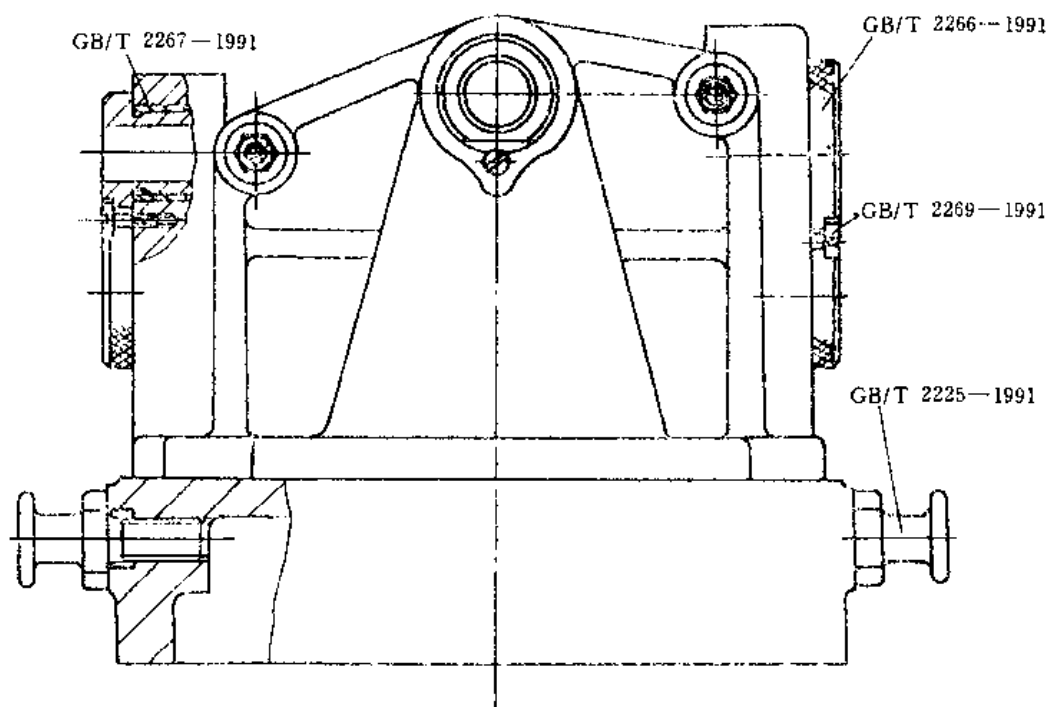


图 2 2 66 锁套及起重螺栓

第三章 机床夹具常用气动液压元件

3.1 机床夹具常用气缸的典型结构

3.1.1 耳座式气缸

1. 管接式耳座气缸

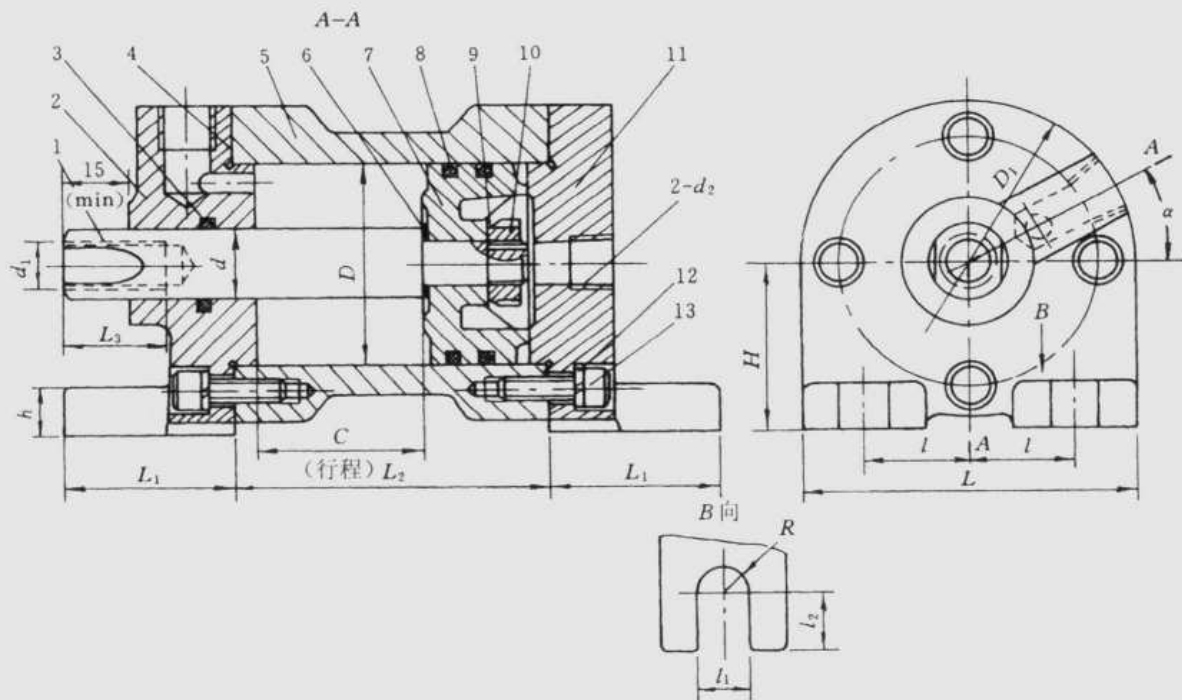


图 2-3-1 管接式耳座气缸

表 2-3-1 管接式耳座气缸的规格及主要尺寸

(mm)

D	C	P (N)	D_1	d	d_1	d_2 (in)	l	l_1	l_2	L	L_1	L_2	L_3	H	α	h
50	35	750	80	20	M16×1.5	NPT1/4	25	11	15	80	40	80	20	43	30°	12
	70											115				
75	35	1 700	105	22	M20×1.5	NPT1/4	30	13	15	105	45	80	25	55	30°	16
	70											115				
100	35	3 100	135	25	M20×1.5	NPT1/4	40	13	20	135	55	85	30	70	22°30'	20
	75											125				
150	40	7 000	187	35	M24×1.5	NPT3/8	66	17	20	187	60	95	30	125	22°30'	25
	90											145				
200	40	12 000	245	35	M24×1.5	NPT3/8	90	17	20	245	60	105	30	125	22°30'	25
	95											160				

表 2-3-2 管接式耳座气缸的零件明细表

(mm)

件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
名称	活塞杆	前盖	密封圈	垫片	缸筒	垫片	活塞	密封圈	垫圈	螺母	后盖	垫圈	螺钉
数量	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1		
50	20×112	50	24	No. 1	∅50×80	14	50	50	12	M12×1.25	50	6件	M6×22 8件
	20×147				∅50×115								
75	22×115	75	26	No. 3	∅75×80	25	75	75	24	M24×1.5	75	8件	M8×25 16件
	22×150				∅75×115								
100	25×120	100	31	No. 5	∅100×85	18	100	100	16	M16×1.5	100	6件	M6×22 12件
	25×160				∅100×125							12件	
150	35×135	150	41	No. 8	∅150×95	25	150	150	24	M24×1.5	150	8件	M10×30 16件
	35×185				∅150×145							16件	
200	35×135	200	No. 10	No. 10	∅200×105	25	200	200	24	M24×1.5	200	10件	M10×30 16件
	35×190				∅200×160							16件	

注: P——在气压为 0.4MPa 时活塞上的推力(未计摩擦力)。

2. 板接式耳座气缸

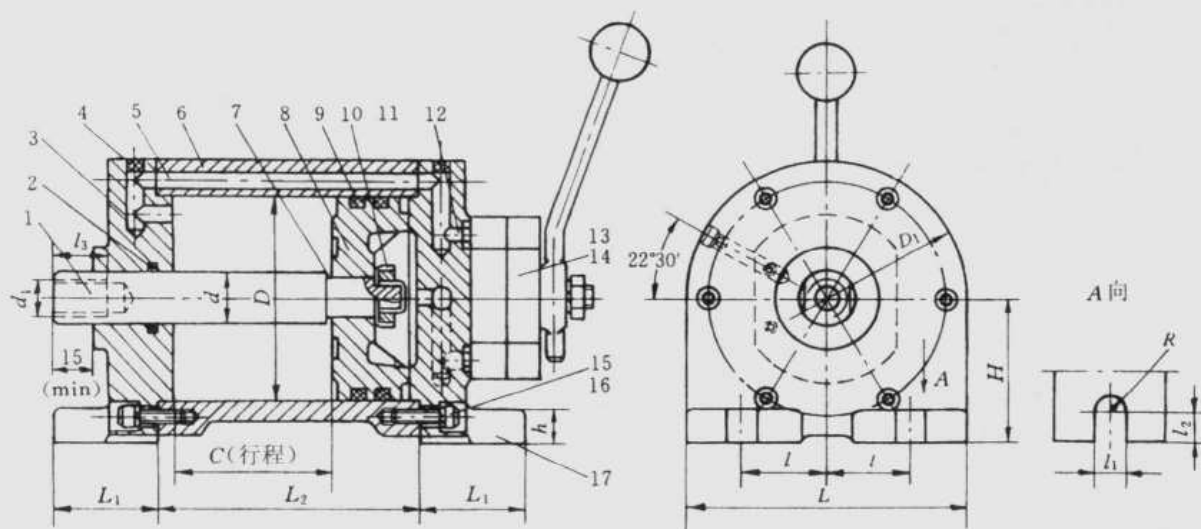


图 2-3-2 板接式耳座气缸

表 2-3-3 板接式耳座气缸的规格及主要尺寸

(mm)

D	C	P (N)	D ₁	d	d ₁	l	l ₁	l ₂	l ₃	L	L ₁	L ₂	H	h	R
75	35	1 700	105	22	M16×1.5	30	11	15	20	105	40	80	55	12	5.5
	70											115			
100	35	3 100	135	25	M20×1.5	40	13	20	25	135	45	85	70	16	6.5
	75											125			
150	40	7 000	187	35	M24×1.5	66	17	20	30	187	55	95	95	20	8.5
	90											145			
200	40	12 000	245	35	M24×1.5	90	17	20	30	245	60	105	125	25	8.5
	95											160			

注: P——在气压为 0.4MPa 时活塞上的推力(未计摩擦力)。

表 2-3-4 板接式耳座气缸的零件明细表

(mm)

件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
名称	活塞杆	密封圈	前盖	塞堵	垫片	缸筒	垫片	活塞	密封圈	螺母	垫圈	密封圈	气阀	螺钉	垫圈	螺钉	后盖
数量	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	见下	见下	1
75	22×115	24	75	8	No. 3	175×80	14	75	75	M12×1.25	12	10	NPT1/4	M8	6	M6×22	75
	175×115					8件									8件		
100	25×120	31	100	10	No. 5	1100×85	18	100	100	M16×1.5	16	12	NTP3/8	M10	6	M6×22	100
	25×160					12件									12件		
150	35×135	41	150	10	No. 8	1150×95	25	150	150	M24×1.5	24	12	NTP3/8	M10	8	M8×25	150
	35×185					16件									16件		
200	35×135	200	200	10	No. 10	1200×105	200	200	200	M24×1.5	24	12	NTP3/8	M10	10	M10×30	200
	35×190					16件									16件		

3.1.2 法兰式气缸

1. 管接式法兰气缸

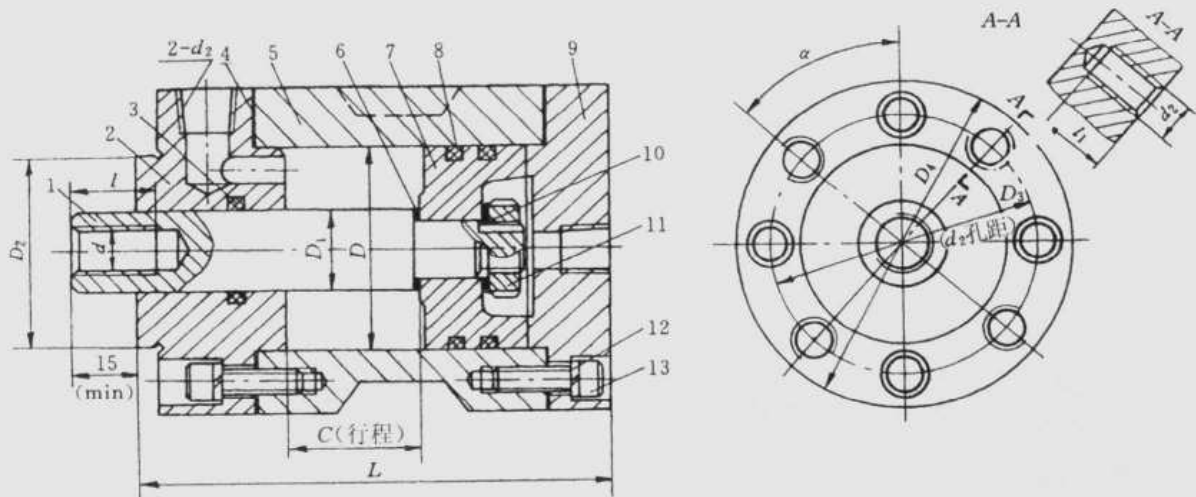


图 2-3-3 管接式法兰气缸

表 2-3-5 管接式法兰气缸的规格及主要尺寸

(mm)

D	C	P (N)	D ₁	D ₂ (h8)		D ₃	D ₄	d	d ₁ (in)	d ₂		L≈	l	l ₁	α
				基本尺寸	极限偏差					基本尺寸	孔数				
50	35	750	20	48	0	64	80	M16×1.5	NPT1/4	M8	4	120	20	15	45°
	-0.039				155										
75	35	1 700	22	53	0	86	105	M20×1.5	NPT1/4	M8	4	125	25	18	50°
	-0.046				160										
100	35	3 100	25	62	0	105	135	M24×1.5	NPT3/8	M10	4	134	30	25	22°30'
	-0.054				174										
150	40	7 000	35	75	0	142	187	M24×1.5	NPT3/8	M10	4	150	35	25	22°30'
	-0.063				200										
200	40	12 000	40	80	0	190	245	M30×1.5	NPT1/2	M21	4	160	35	25	22°30'
	-0.072				210										
250	40	20 000	40	80	0	190	295	M30×1.5	NPT1/2	M16	4	170	35	25	22°30'
	-0.081				230										
300	40	28 000	40	80	0	190	350	M30×1.5	NPT1/2	M16	4	170	35	25	22°30'
	-0.081				230										

注：P——气压为 0.4MPa 时活塞上的推力。

表 2-3-6 管接式法兰气缸的零件明细表

(mm)

件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
名称	活塞杆	前盖	密封圈	垫片	缸筒	垫片	活塞	密封圈	后盖	垫圈	螺母	垫圈	螺钉
数量	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1		
50	20×112	50	24	No. 1	∅50×80	14	50	50	50	12	M12×1.25	6~8件	M6×22 8件
	20×147				∅50×115								
75	22×115	75	26	No. 3	∅75×80	14	75	75	75	12	M12×1.25	6~8件	M6×22 8件
	22×150				∅75×115								
100	25×120	100	31	No. 5	∅100×85	18	100	100	100	16	M16×1.5	6~12件	M6×22 12件
	25×160				∅100×125								
150	35×135	150	41	No. 8	∅150×95	25	150	150	150	24	M24×1.5	8~16件	M8×25 16件
	35×185				∅150×145								
200	35×135	200	41	No. 10	∅200×105	25	200	200	200	24	M24×1.5	10~16件	M10×30 16件
	35×190				∅200×160								
250	40×145	250	46	No. 12	∅250×105	28	250	250	250	27	M27×1.5	10~16件	M10×30 16件
	40×205				∅250×165								
300	40×145	300	46	No. 13	∅300×105	28	300	300	300	27	M27×1.5	12~16件	M12×35 16件
	40×205				∅300×165								

2. 板接式法兰气缸

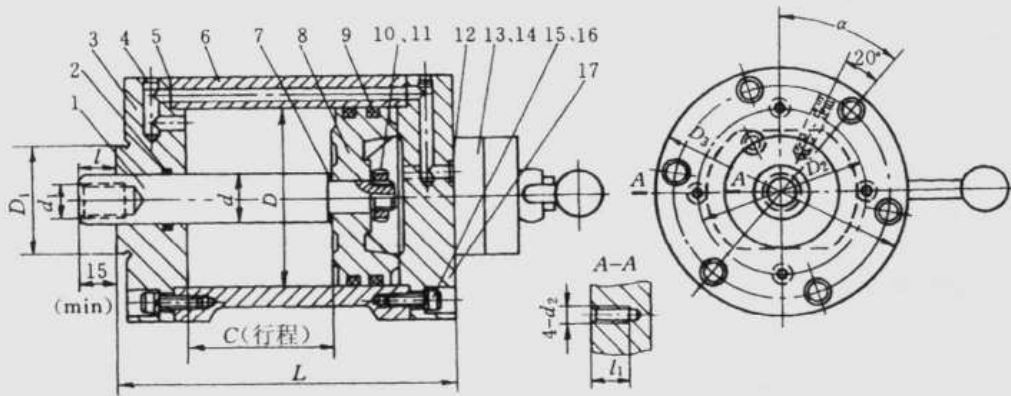


图 2-3-4 板接式法兰气缸

表 2-3-7 板接式法兰气缸的规格及主要尺寸

(mm)

D	C	P (N)	D ₁ (h8)		D ₂	D ₃	d	d ₁	d ₂	L≈	l	l ₁	α
			基本尺寸	极限偏差									
50	35	750	48	0	64	85	20	M16×1.5	M8	125	20	15	45°
	70									160			
75	35	1 700	53	-0.039	86	105	22	M20×1.5	M10	125	25	15	45°
	70									160			
100	35	3 100	62	-0.039	105	135	25	M20×1.5	M10	130	25	15	45°
	75									170			

续表

D	C	P (N)	D ₁ (h8)		D ₂	D ₃	d	d ₁	d ₂	L≈	l	l ₁	α
			基本尺寸	极限偏差									
150	40	7 000	75	0	142	187	35	M24×1.5	M12	156	30	18	40°
	90					206							
200	40	12 000				166							
	95					216							
250	40	20 000	80	-0.046	190	295	40	M30×1.5	M16	174	35	25	67°30'
	100					234							
300	40	28 000				114							
	100					234							

注：P——气压为0.4MPa时活塞上的推力。

表 2-3-8 板接式法兰气缸的零件明细表

(mm)

件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
名称	活塞杆	密封圈	前盖	塞堵	垫片	缸筒	垫片	活塞	密封圈	螺母	垫圈	密封圈	气阀	螺钉	垫圈	螺钉	后盖			
数量	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	见下	见下	1			
50	20×112	24	50	8	No. 1	150×80	14	50	50	M12×1.25	12	10	NPT1/4	M8 × 50	6	M6×22	50			
	20×147					150×115		75	75								8件	8件	75	
75	22×115	26	75		No. 3	175×80	18	100	100	M16×1.5	16				16	NPT3/8	M10 × 60	6	M6×22	100
	22×150					175×115		200	200											12件
100	25×120	31	100	No. 5	1100×85	25	150	150	M24×1.5	24	12	NPT3/8	M10 × 60	8				M8×25	150	
	25×160				1100×125		200	200											16件	16件
150	35×135	41	150	10	No. 8	1150×95	28	250	250	M27×1.5				27	14	NPT1/2	M12 × 60	10	M10×30	250
	35×185					1150×145		300	300											16件
200	35×135	46	200	12	No. 10	1200×105	12	250	250	M27×1.5	27	14	NPT1/2	M12 × 60				12	M12×35	250
	35×190					1200×160		300	300											16件
250	40×145	46	250	12	No. 12	1250×105	14	250	250	M27×1.5	27				14	NPT1/2	M12 × 60	12	M12×35	250
	40×205					1250×165		300	300											16件
300	40×145	300	300	12	No. 13	1300×105	14	250	250	M27×1.5	27	14	NPT1/2	M12 × 60				12	M12×35	250
	40×205					1300×165		300	300											16件

3.1.3 摆动式气缸

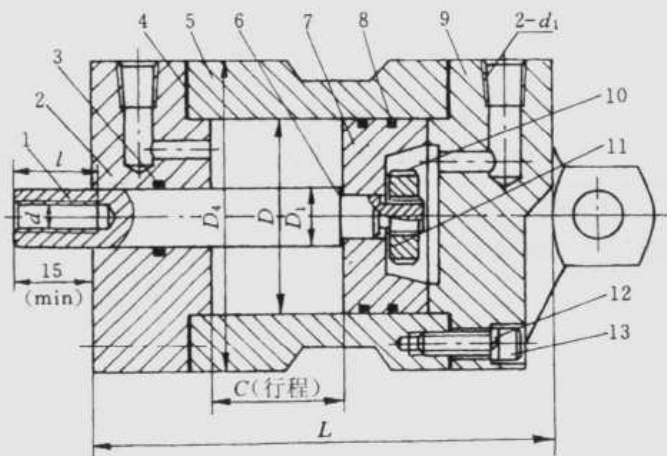


图 2-3-5 摆动式气缸

表 2-3-9 摆动式气缸的规格及主要尺寸

(mm)

D	C	P(N)	D ₁	D ₂	d	d ₁	l _≈	l
50	35	750	20	80	M16×1.5	NPT1/4	150	20
	70						185	
75	35	1 700	22	105			157	
	70						192	
100	35	3 100	25	135	M20×1.5	170	25	
	75				210			
150	40	7 000	35	187	M24×1.5	NPT3/8	202	30
	90						252	
200	40	12 000	40	245			223	
	95						278	
250	40	20 000	40	295	M30×1.5	NPT1/2	227	35
	100						292	
300	40	28 000	40	350			236	
	100						301	

表 2-3-10 摆动式气缸的零件明细表

(mm)

件 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
名称	活塞杆	前盖	密封圈	垫片	缸筒	垫片	活塞	密封圈	后盖	垫圈	螺母	垫圈	螺钉
数量	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	见下	见下
50	20×112	50	24	No. 1	I 50×80	14	50	50	50	12	M12×1.25	6	M6×22
	20×147				I 50×115								
75	22×115	75	26	No. 3	I 75×80	14	75	75	75	12		16件	8件
	22×150				I 75×115								
100	25×120	100	31	No. 5	I 100×85	18	100	100	100	16	M16×1.5	6	M6×22
	25×160				I 100×125						12件	12件	
150	35×135	150	41	No. 8	I 150×95	25	150	150	150	24	M24×1.5	8	M8×25
	35×185				I 150×145							16件	16件
200	35×135	200	41	No. 10	I 200×105	25	200	200	200	24		10	M10×30
	35×190				I 200×160							16件	
250	40×145	250	46	No. 12	I 250×105	28	250	250	250	27	M27×1.5	12	M12×35
	40×205				I 250×165								
300	40×145	300	46	No. 13	I 300×105	28	300	300	300	27		12	M12×35
	40×205				I 300×165							16件	

注: P — 气压为 0.4MPa 时活塞上的推力。

3.1.4 回转式气缸

技术条件:

(1) 在气压 0.8MPa 下试验不漏气;

(2) 件 10 与件 17 之尺寸 φ24 需耐磨, 其配合间隙为 0.007~0.01 mm, 且应相对转动灵活。

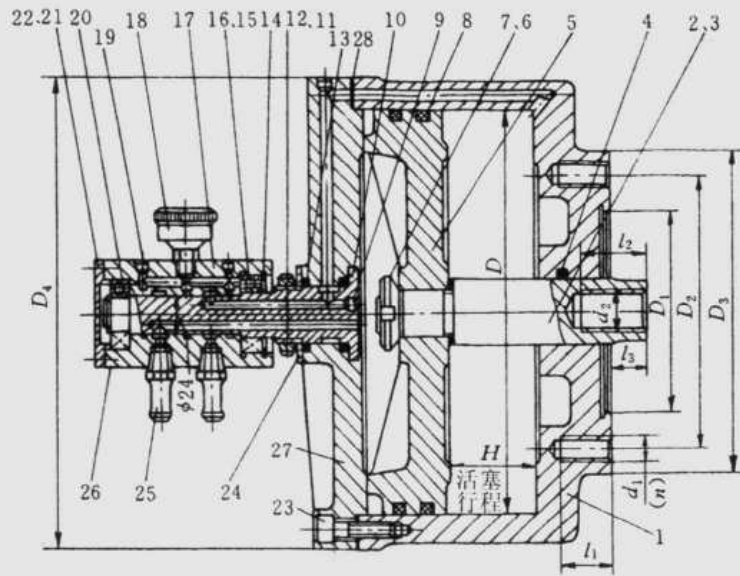


图 2-3-6 回转式气缸

表 2-3-11 回转式气缸的规格及主要尺寸

(mm)

D	H	P (N)	D ₁ (H7)		D ₂	D ₃	D ₄	d ₁	d ₂	l ₁	l ₂	l ₃	n
			基本尺寸	极限偏差									
100	35	3 100	75	+0.030 0	100	125	135	M10	M16	22	30	23	4
150	40	7 000	100	+0.035 0	140	165	185	M12	M20	26	35	25	
200		12 500					240						
250	50	19 500	125	+0.040 0	170	200	290	M16	M27	32	40	35	6
300		28 000					345						

注：P——气压为 0.4MPa 时活塞上的推力。

表 2-3-12 回转式气缸的零件明细表

(mm)

件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
名称	缸体	活塞杆	垫片	密封圈	活塞	螺母	垫圈	密封圈	塞堵	导气轴	螺母	垫圈	密封圈	挡圈		
数量	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1		
100	规格	100	25	18	31	100	M16×1.5	16	100	9	M33×1.5	33	41	47		
150		150	30	25	36	150	M24×1.5	24	150							
200		200													40	28
250		250	300	300	300	300										
300		300														
件号	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
名称	挡片	轴承	导气套	油杯	塞堵	轴承	压盖	螺钉	螺钉	压环	管接头	挡圈	缸盖	垫片		
数量	1	1	1	1	2	1	1	4	12	1	2	1	1	1		
100	规格	105	105	6	6	104	M5×10	M5×10	M6×25	10	20	100	100			
150									M8×30					150		
200									M10×35						200	
250									M12×35							250
300																

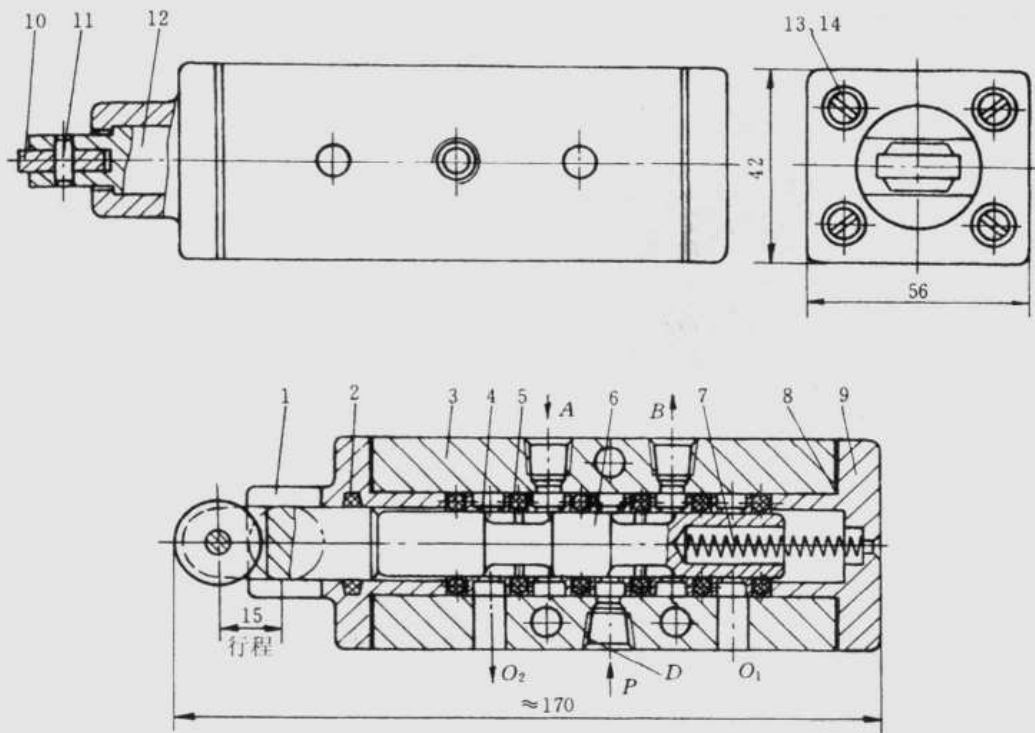


图 2-3-8 机控滑阀

3.2.2 管接式转阀

图2-3-9所示为二位四通管接式转阀。多用于控制一个或多个同时动作的双向作用气缸的工作方向。若将进气孔A或B堵住,便可作为二位三通换向阀用,以控制单向作用气缸。需要时,手柄可装在相

反的方向上。

当手柄位置如位置Ⅰ所示时,气源P通A腔,B腔通排气口;手柄顺时针方向转60°至位置Ⅱ所示时,切换气路,气源P通B腔,A腔通排气O。

表 2-3-15 管接式转阀的规格及主要尺寸

(mm)

序号	d(英寸)	d ₁	d ₂	D	D ₁	B	h ¹	L	H	H ₁	C
1	NPT1/4	9	M8×1	80	63	60	27	142	70	53	30
2	NPT3/8	11	M10×1	100	80	75	32	170	85	62	39
3	NPT1/2		M12×1	125	100	90	35	200	95	65	47

表 2-3-16 管接式转阀的零件明细表

(mm)

序号	件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	名称	盖	轴	手柄	螺母	垫圈	密封圈	本体	螺钉	分流阀	弹簧	销	垫片	
	数量	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	
1	规格	No. 1	No. 1	No. 1	M10×1		14	No. 1	M6×18	No. 1	1.2×14×12	8×22	No. 1	
2		No. 2	No. 2	No. 2				16	No. 2	M6×22			No. 2	No. 2
3		No. 3	No. 3	No. 3					No. 3	M8×22			No. 3	No. 3

3.2.3 板接式转阀

图2-3-10所示为二位四通板接式转阀。其工作

原理与管接式转阀相同,结构亦相似。需要时,手柄亦可装在相反方向上。

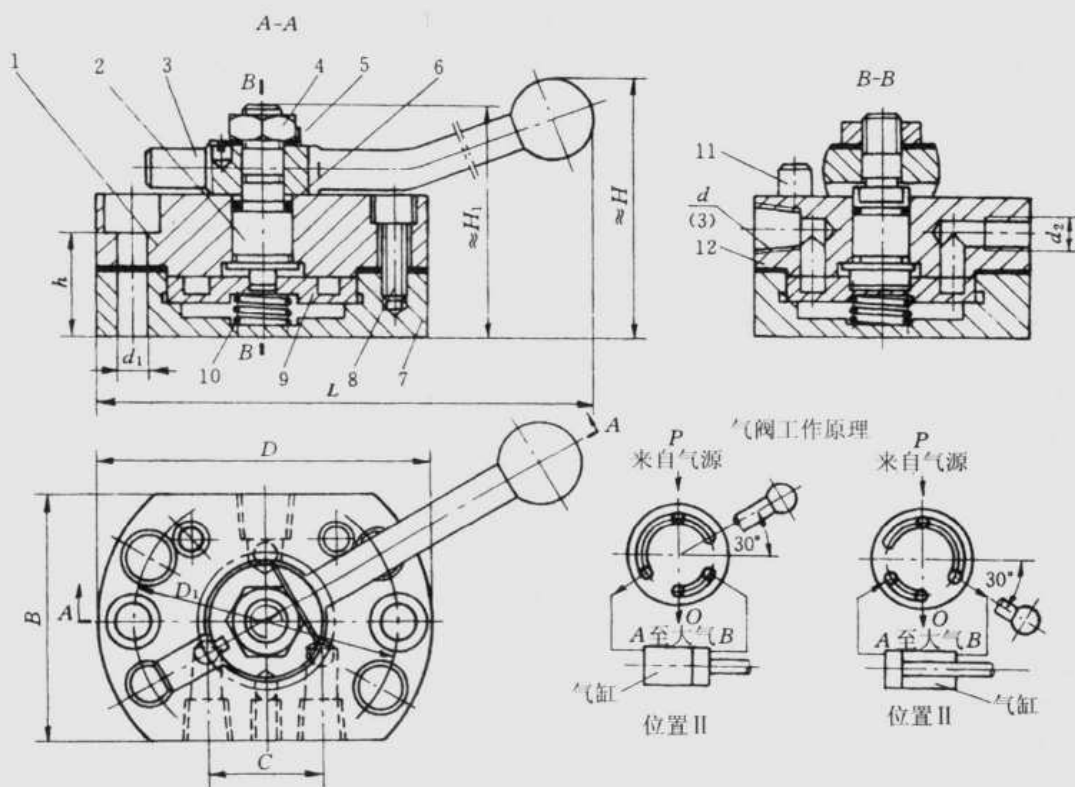


图 2-3-9 管接式转阀

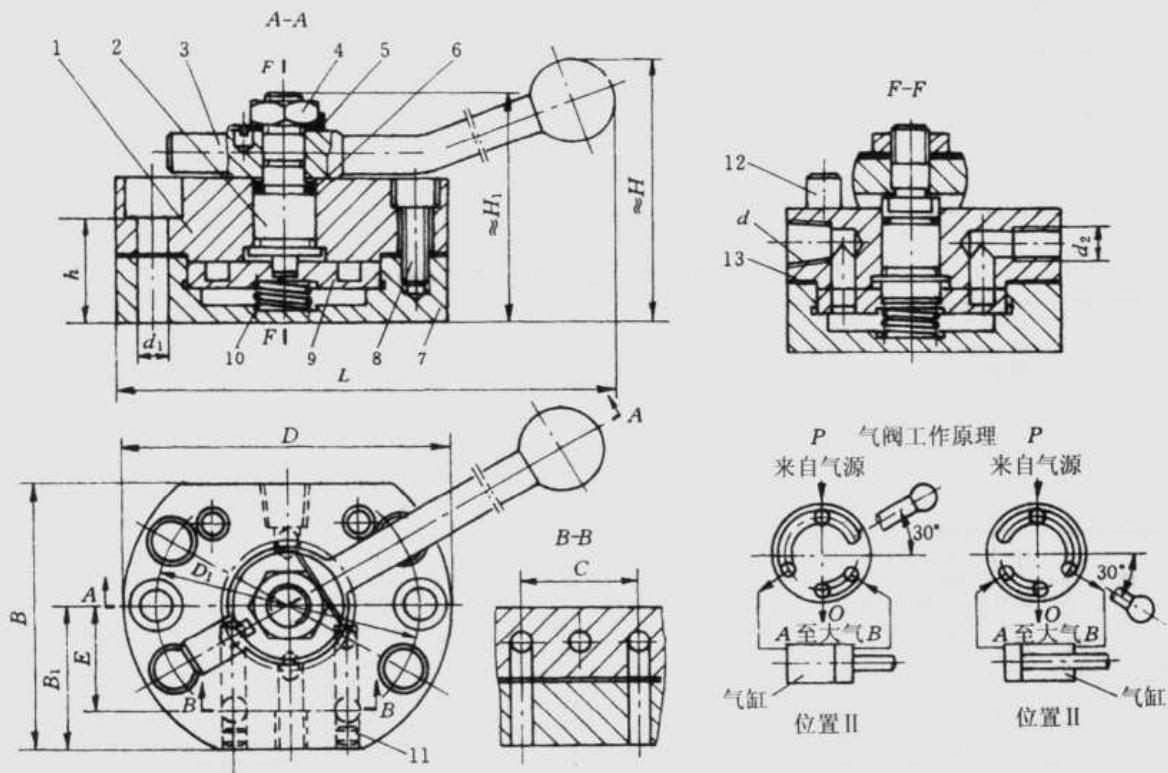


图 2-3-10 板接式转阀

表 2-3-17 板接式转阀的规格及主要尺寸

(mm)

序号	d(英寸)	d ₁	d ₂	D	D ₁	B	B ₁	C	E	H	H ₁	h	L
1	NPT1/4	9	M8×1	80	63	66	36	28	26	70	53	27	142
2	NPT3/8	11	M10×1	100	80	83	45	36	34	85	62	32	170
3	NPT1/2	11	M12×1	125	100	100	55	44	40	95	65	35	200

表 2-3-18 板接式转阀的零件明细表

(mm)

序号	件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		名称	盖	轴	手柄	螺母	垫圈	密封圈	本体	螺钉	分流阀	弹簧	塞堵	销
	数量	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	2	1
1	规格	No. 1	No. 1	No. 1	M10×1		14	No. 1	M6×18	No. 1	1.2×14×12	6×6	8×22	No. 1
2		No. 2	No. 2	No. 2				No. 2	M6×22	No. 2	1.6×16×13	9×6		No. 2
3		No. 3	No. 3	No. 3				No. 3	M8×22	No. 3	12×8	No. 3		

3.2.4 管接式顺序转阀

图 2-3-11 所示为三位六通管接式顺序转阀。此阀有四个工作腔，可以两腔同时进气，另外两腔同时排气，即能够同时控制两个气缸。主要用于控制两个（或两组）气缸的顺序动作。如气动夹具中先定位、后

夹紧或先分度、后锁紧的动作。

手柄有三个规定的位置。位置 I，来自气源的压缩空气同时进入两缸的有杆腔，两活塞杆均退回；位置 II，2 缸活塞杆伸出；位置 III，1 缸活塞杆也伸出。

表 2-3-19 管接式顺序转阀的规格及主要尺寸

(mm)

序号	d(英寸)	D	D ₁	d ₁	d ₂	h	H	L	H ₁	d ₃
1	NPT1/4	80	64	9	13.5	30	61	106	89	M10×1
2	NPT3/8	100	80	11	16	36	71	112	99	M12×1

表 2-3-20 管接式顺序转阀的零件明细表

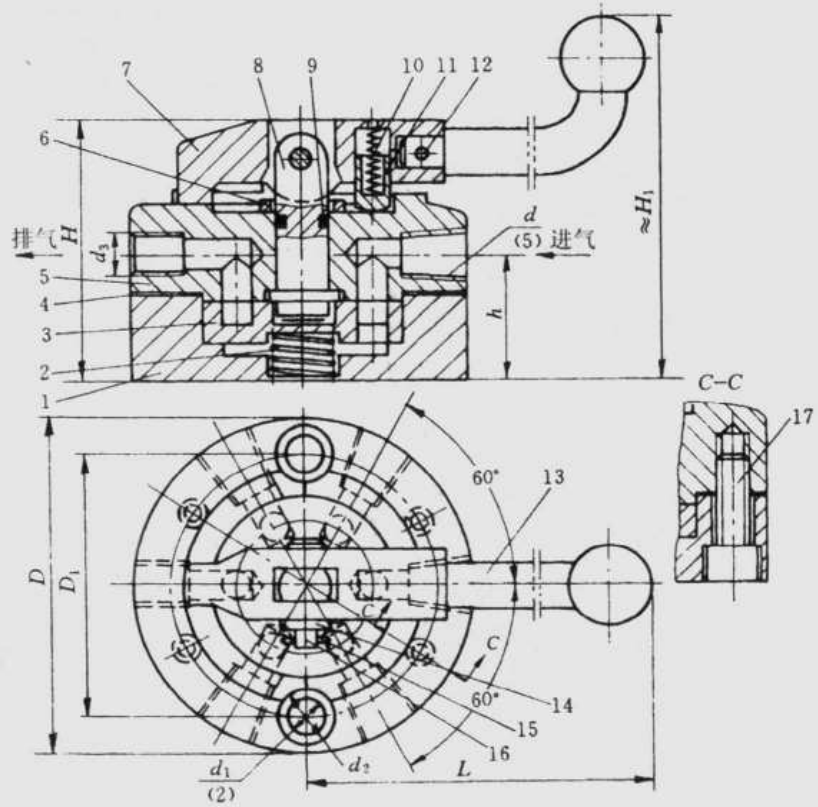
(mm)

序号	件号	1	2	3	4	5	6	7	8	
		名称	本体	弹簧	分流阀	垫片	盖	垫圈	定位杆	拨杆
	数量	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	规格	No. 1	1.6×16×20	No. 1	No. 1	No. 1	No. 1	No. 1	No. 1	
2		No. 2		No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	No. 2	
序号	件号	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		名称	密封圈	弹簧	套	销	手柄	垫圈	开口销	销轴
	数量	1	1	1	1	1	1	1	1	4
1	规格	14	0.8×5×20		3×16		6	2×16	B6×25	M8×22
2		16								M10×25

3.2.5 板接式顺序转阀

工作原理与应用与管接式顺序转阀相同。

图 2-3-12 所示为三位六通板接式顺序转阀，其



气阀工作原理

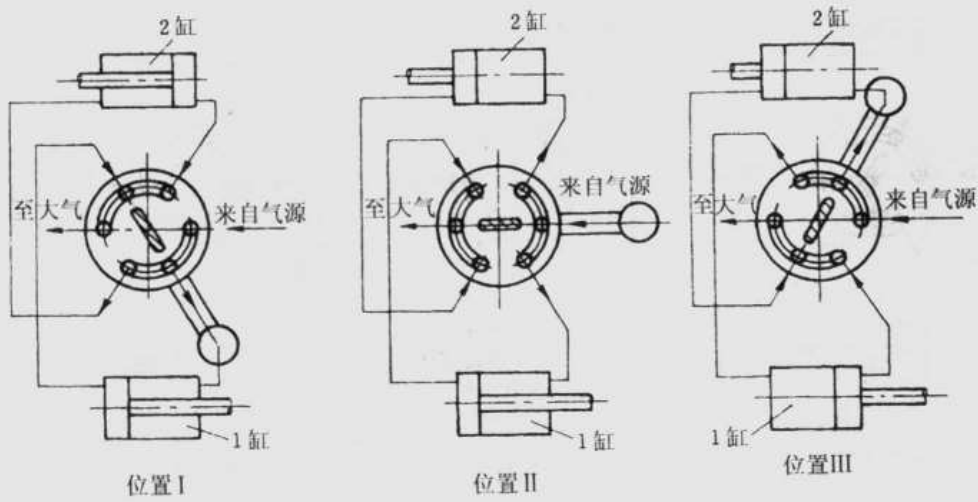


图 2-3-11 管接式顺序转阀

表 2-3-21 板接式顺序转阀的规格及主要尺寸

(mm)

序号	d (英寸)	D	D_1	d_1	d_2	d_3	H	L	H_1	h	d_4
1	NPT1/4	80	64	9	13.5	8	61	106	89	30	M10×1
2	NPT3/8	100	80	11	16	10	71	112	99	36	M12×1

续表

序号	件号	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	名称	弹簧	套	销	手柄	垫圈	开口销	销轴	螺钉	塞堵
	数量	1	1	1	1	1	1	1	4	4
1	规格	0.8×5×20		3×16		6	2×16	B6×25	M8×22	8×4
2									M10×25	10×5

3.2.6 单向节流阀

单向节流阀是一个节流阀和一个单向阀的组合件,用于需要得到缓慢而稳定的工作行程和快速返回的场合。工作行程时,单向阀关闭,气流通过节流阀;返回行程时,顶开单向阀,快速排气。反之,亦可达到快速工作、慢速返回的目的。

表 2-3-23 单向节流阀的零件明细表

(mm)									
件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
名称	螺塞	垫片	弹簧	钢球	本体	螺钉	螺母	垫圈	密封圈
数量	1	1	1	1	1	1	1	1	1
规格	14	0.8×8×25	10				M10	10	8

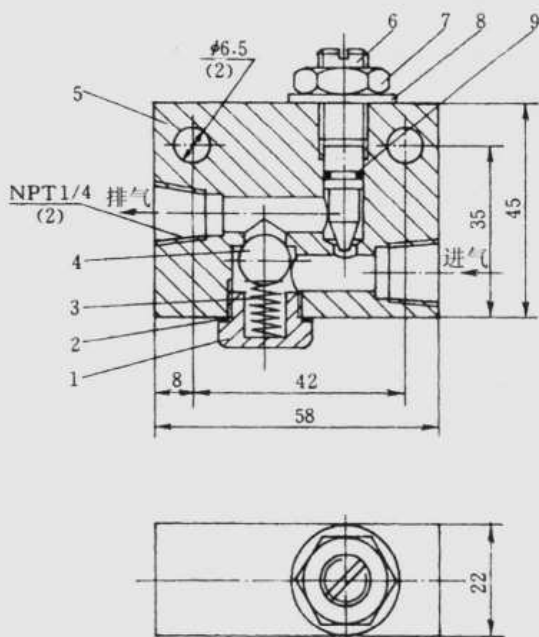


图 2-3-13 单向节流阀

3.3 液压夹具用液压缸

3.3.1 液压缸的种类及应用

表 2-3-24 通用夹紧液压缸的种类

分类方式	类型名称		应用范围
按缸体安装方式	固定式	基体式(镶套式)	用于各种固定式夹紧
		地脚式	
		法兰式	
		耳座式	
		螺纹连接式	
	回转式	缸体回转(连续)	用于回转式夹具
		活塞回转(不连续,转子液压缸)	用于翻转夹具或螺杆压板夹紧机构(传力矩用)和锁紧装置
摆动式	绕径向耳轴摆动		用于联动和浮动夹紧机构
	绕尾端铰链轴摆动		
按活塞结构	单活塞液压缸	单向作用	用于一般夹紧机构
		双向作用	
	双活塞液压缸	同向作用	用于联动和多件夹紧机构
		异向作用	
	增力作用	用于重负荷切削条件的夹紧机构(作增压器用)	

续表

分类方式	类型名称		应用范围
按活塞运动方式	直线往复	活塞杆直线运动	传力或扭矩(带齿轮齿条)用
		活塞杆转动(带螺旋花键)	
	回转或摆动(转子液压缸)	传扭矩用	
按使用压力	中压液压缸,即常用中等尺寸的夹紧液压缸		一般夹紧机构
	高压液压缸,即小型或微型夹紧液压缸		重负荷切削夹紧机构和多件(点)夹紧机构

3.3.2 典型液压缸的结构、零件及技术参数

3.3.2.1 单向作用液压缸

1. 法兰式液压缸。

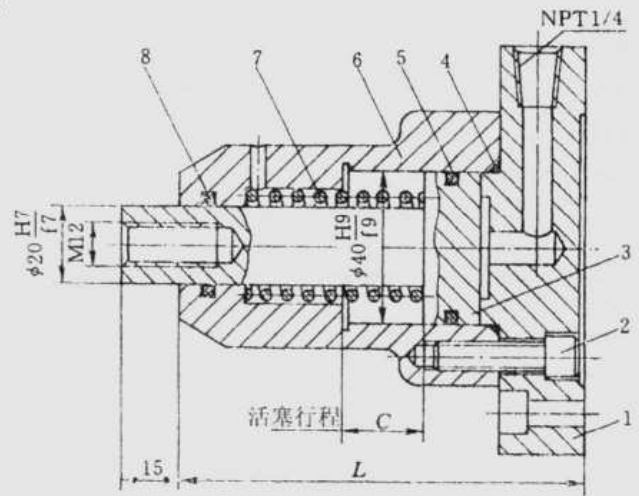


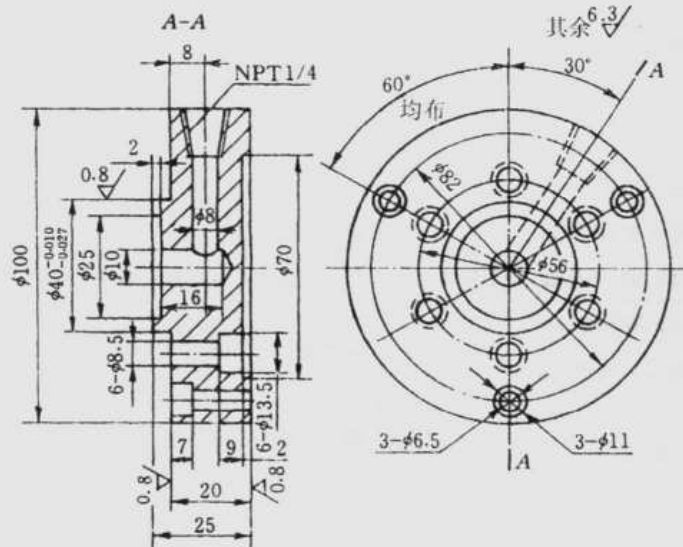
图 2-3-14 法兰式液压缸

表 2-3-25 法兰式液压缸的零件明细表

(mm)

序号	C	L	件号	1	2	3	4	5	6	7	8
			名称	端盖	螺钉	活塞	密封圈	密封圈	缸体	弹簧	密封圈
			数量	1	6	1	1	1	1	1	1
1	10	90	规格		M8×25	No. 1	55	40	No. 1	3×25×30	24
2	20	100				No. 2			No. 2	3×25×60	

件 1 端盖



技术条件:

(1)材料:35 钢;

(2)去尖角 1×45°;

(3)热处理:调质

HRC30~35,发蓝。

图 2-3-15 法兰式液压缸中的端盖

件3 活塞

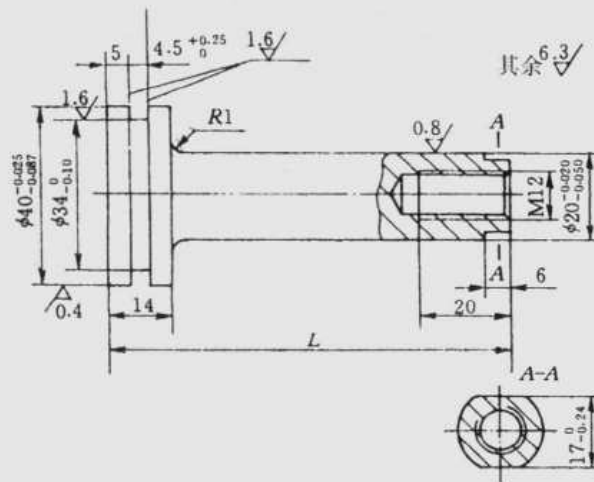


图 2-3-16 法兰式液压缸中的活塞

技术条件:

- (1)材料:40Cr;
- (2) $\phi 40$ 的圆度和圆柱度不大于 0.01 mm;
- (3) $\phi 40$ 对 $\phi 20$ 的同轴度不大于 $\phi 0.02$ mm;
- (4)热处理:淬火 HRC-40~45,发蓝。
- (5)规格:No.1 $L=80$ mm;
No.2 $L=90$ mm。

件6 缸体

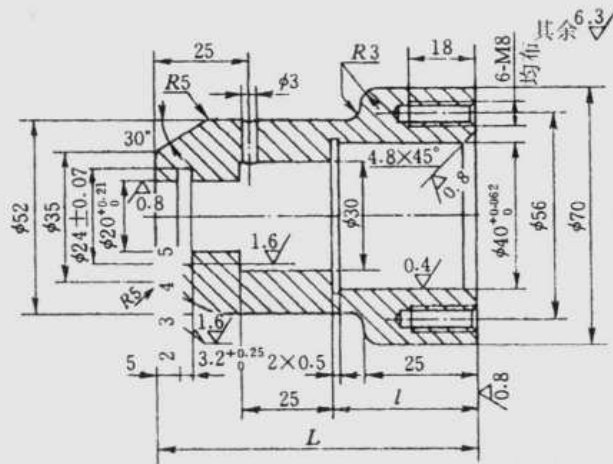


图 2-3-17 法兰式液压缸中的缸体

技术条件:

- (1)材料:40 钢;
- (2) $\phi 40$ 的圆度和圆柱度不大于 0.01 mm;
- (3) $\phi 40$ 对 $\phi 20$ 的同轴度不大于 $\phi 0.02$ mm;
- (4)0.8 端面对 $\phi 40$ 轴线垂直度不大于 0.01 mm;
- (5)热处理:调质 HRC30~35,发蓝。

2. 凸缘式液压缸

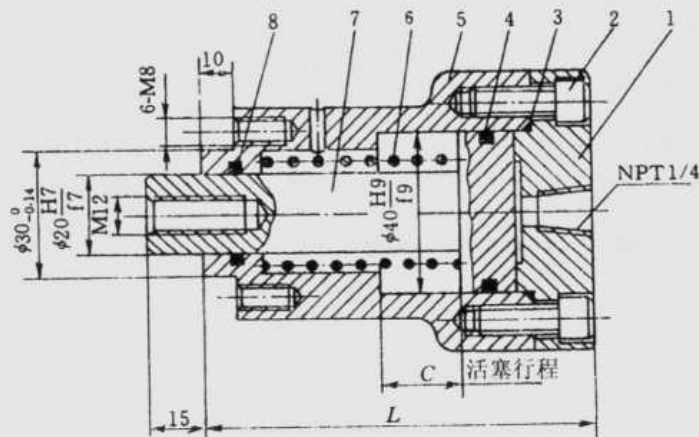


图 2-3-18 凸缘式液压缸

表 2-3-26 凸缘式液压缸的零件明细表

(mm)

序号	C	L	件号	1	2	3	4	5	6	7	8
			名称	端盖	螺钉	密封圈	密封圈	缸体	弹簧	活塞	密封圈
			数量	1	6	1	1	1	1	1	1
1	10	85	规格		M8×25	46	40	No. 1	3×25×50	No. 1	24
2	20	95					No. 2	3×52×60	No. 2		

件 1 端盖

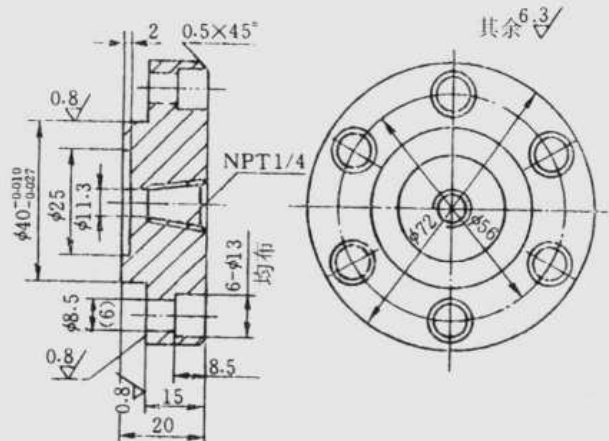


图 2-3-19 凸缘式液压缸中的端盖

技术条件:

- (1)材料:40 钢;
- (2)去尖角 $1 \times 45^\circ$;
- (3)热处理:调质 HRC30~35,发蓝。

件 5 缸体

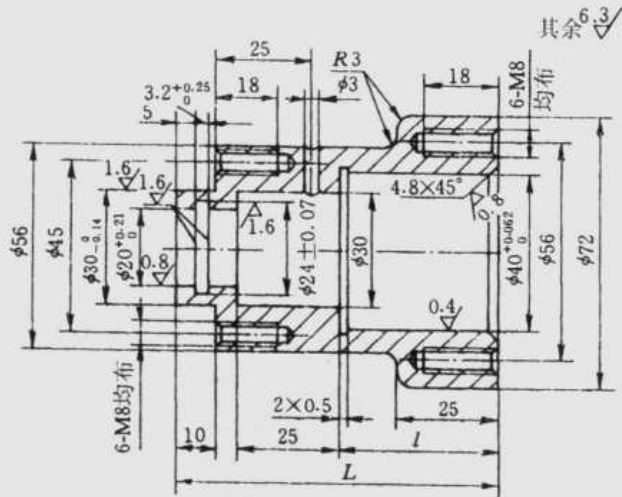
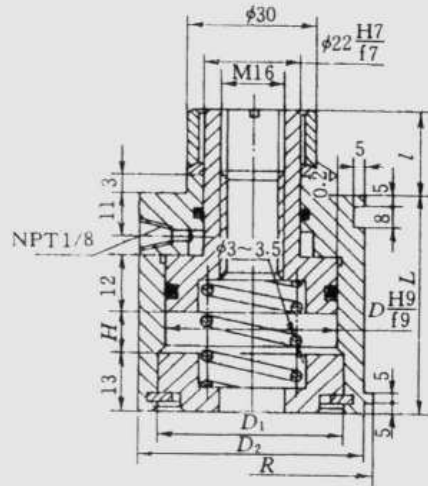


图 2-3-20 凸缘式液压缸中的缸体

技术条件:

- (1)材料:40 钢;
- (2) $\phi 40^{+0.062}_0$ 的圆度和圆柱度不大于 0.01 mm;
- (3) $\phi 40^{+0.062}_0$ 对 $\phi 20^{+0.021}_0$ 的同轴度不大于 $\phi 0.02$ mm;
- (4) 0.8° 端面对 $\phi 40^{+0.062}_0$ 轴线的垂直度不大于 0.01 mm;
- (5)去尖角 $0.5 \times 45^\circ$;
- (6)热处理:调质 HRC30~35,发蓝;
- (7)规格:No. 1 $L=70$ mm,
 $l=29$ mm;
No. 2 $L=80$ mm,
 $l=39$ mm。

3. 嵌入式液压缸



技术条件:

- (1) 材料: 缸体 45 钢;
活塞 45 钢;
- (2) 缸体调质 HRC28~32, 活塞淬火 HRC40~45;
- (3) 缸体与活塞上的 ϕD 对 $\phi 22$ 的同轴度不大于 $\phi 0.04$ mm。

图 2-3-21 嵌入式液压缸

表 2-3-27 嵌入式液压缸的基本尺寸

(mm)

D	H	L	l	D_1	D_2	R	F	V
35	10	54	15	38	45	25	5.8	5.8
40				42	50	27.5	8.7	8.7
50	15	60	20	52	60	32.5	15.8	23.7

注: F —活塞面积(cm^2); V —液压缸最大需油量(cm^3)。

3.3.2.2 双向作用液压缸

1. 地脚式液压缸。

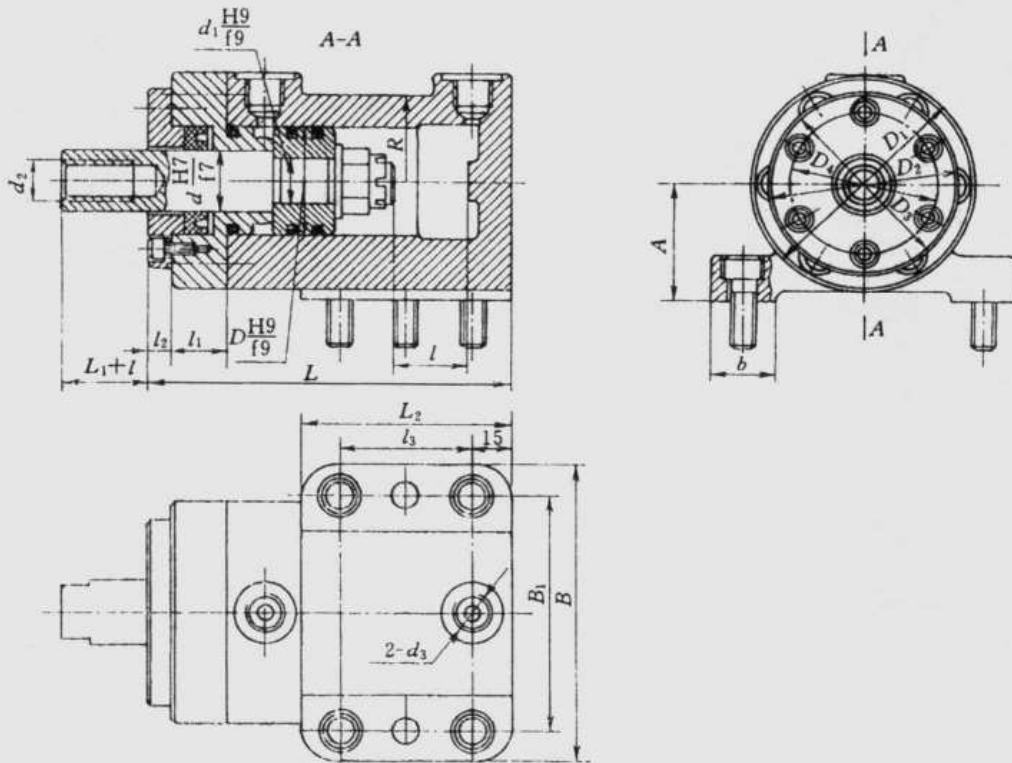


图 2-3-22 双向作用液压缸中的地脚式液压缸

表 2-3-28 地脚式液压缸的基本尺寸

(mm)

型号	缸径 D	活塞杆 d	行程 l	中心高 A	D_1	D_2	D_3	D_4	R	d_1	d_2	d_3	
T5024	I型	45	25	30	50	90	74	70	58	35	18	M16	M14×1.5
	100												
T5026	I型	65	35	30	65	120	80	98	66	45	25	M20	M18×1.5
	100												
T5029	I型	90	45	30	75	145	98	118	80	60	30	M24	M18×1.5
	100												

型号	L	L_1	L_2	l_1	l_2	l_3	B	B_1	b	安装螺钉 GB 70—1985	定位销 GB 118—1986	
T5024	I型	147	5	85	23	9	55	120	94	26	M10×30	12×40
	II型	217		155		125						
T5026	I型	170	10	100	24	9	70	150	120	40	M12×35	12×45
	II型	240		170		140						
T5029	I型	180	10	105	26	12	75	180	150	40	M12×40	12×50
	II型	250		175		145						

2. 法兰式液压缸。

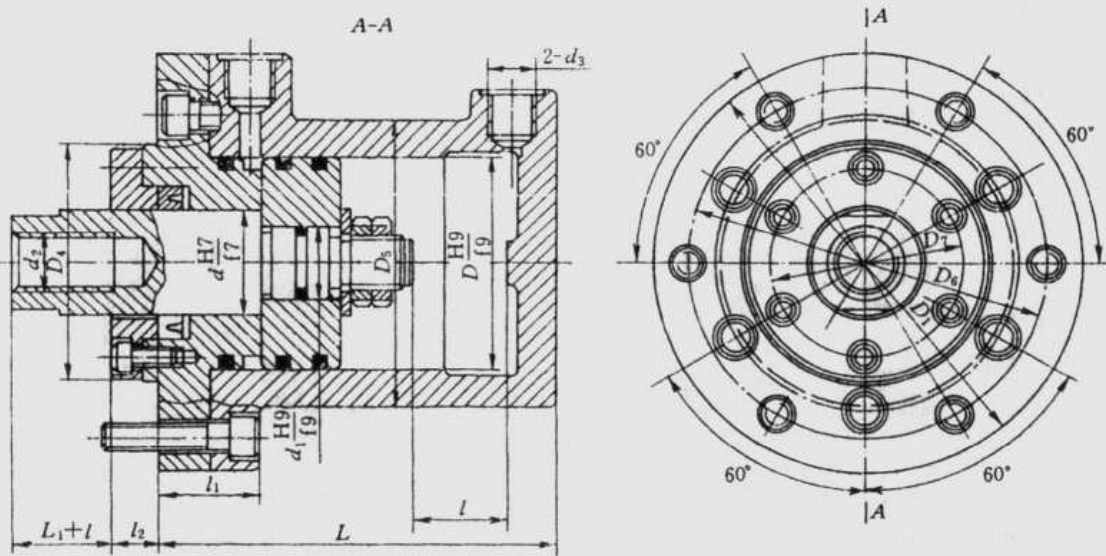


图 2-3-23 双向作用法兰式液压缸

表 2-3-29 法兰式液压缸的基本尺寸

型号	缸径 D (mm)	活塞杆 d (mm)	行程 l (mm)	D_1 (mm)	D_4 (mm)	D_5 (mm)	D_6 (mm)	D_7 (mm)	d_1 (mm)	d_2 (mm)	d_3 (mm)	L (mm)	L_1 (mm)	l_2 (mm)	l_1 (mm)	安装螺钉 GB 70—1985 (mm)
T5014	45	25	30	120	75	72	95	58	18	M16	M14×1.5	133	5	14	38	M16×40 (6个)
			100									203				
T5016	65	35	30	145	80	90	116	66	25	M20	M18×1.5	155	10	15	38	M12×45 (6个)
			100									255				
T5019	90	45	30	175	100	120	146	80	30	M24	M18×1.5	162	10	18	40	M12×50 (6个)
			100									232				

续表

型 号	液 压 缸 直 径 (mm)	活 塞 杆 直 径 (mm)	行 程 (mm)	大 腔 工 作 面 积 (cm ²)	小 腔 工 作 面 积 (cm ²)	活 塞 杆 推 力 (N)			活 塞 杆 拉 力 (N)		
						245	343	490	245	343	490
						工 作 压 力 (MPa)					
T5014	45	25	30	16	11	39	55	78	27	38	54
T5024			100								
T5016	65	35	30	33	23	81	113	162	56	78	113
T5026			100								
T5019	90	45	30	64	48	157	220	314	118	165	235
T5029			100								

3.3.2.3 缸体为无缝钢管的液压缸

1. 地脚式液压缸。

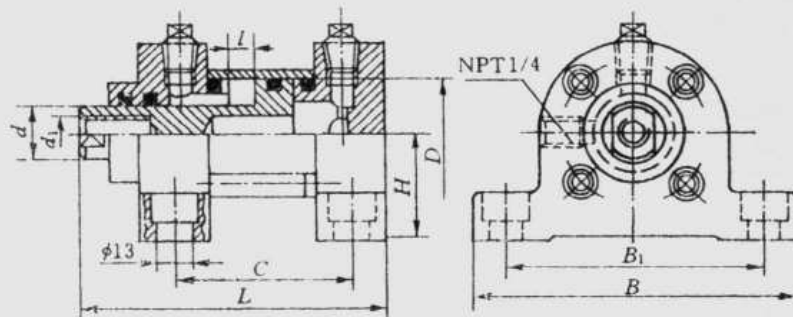


图 2-3-24 缸体为无缝钢管地脚式液压缸

表 2-3-30 地脚式液压缸的基本尺寸

(mm)

D	L	l	H	B	B ₁	C	d	d ₁
40	118	10	40	120	95	65	20	M12
60	160	50	55	150	125	110	30	M20

2. 法兰式液压缸。

表 2-3-31 法兰式液压缸的基本尺寸

(mm)

D	L	l	H	B	d	d ₁
40	132	25	105	60	20	M12
60	160	50	125	80	30	M20

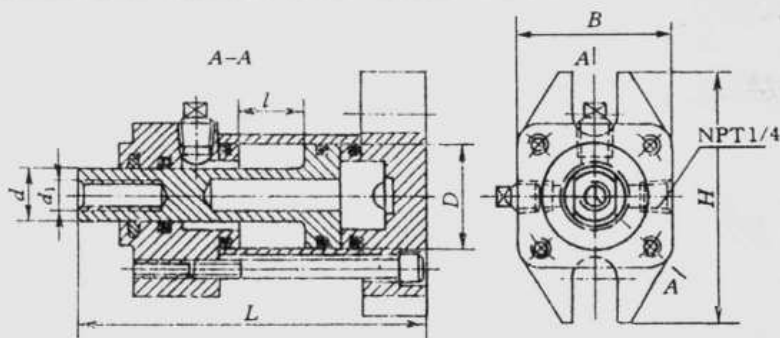
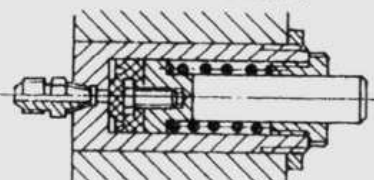
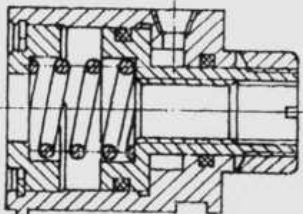
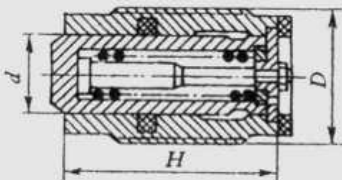
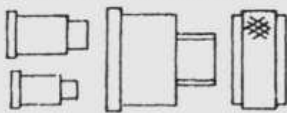
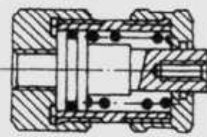
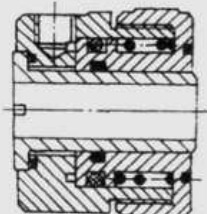


图 2-3-25 缸体为无缝钢管法兰式液压缸

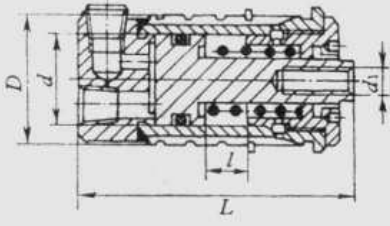
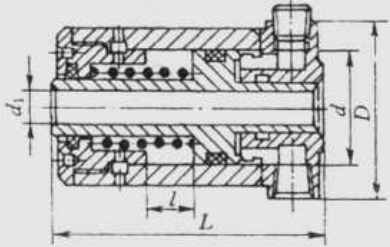
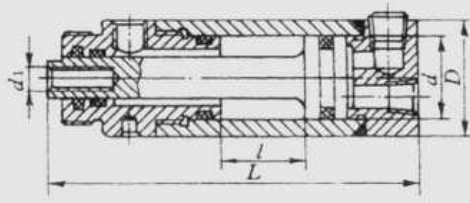
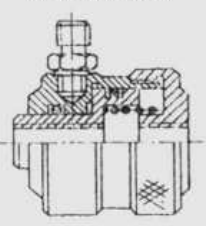
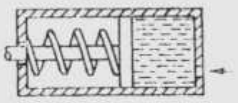
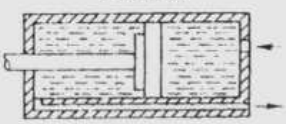
3.3.3 小型液压缸的结构和主要参数

表 2-3-32 小型液压缸的结构和主要参数

(mm)

结 构	主 要 参 数				
	缸 径 (mm)	活 塞 行 程 (mm)	缸 长 (mm)	油 压 (MPa)	作 用 力 (N)
嵌入式液压缸, 单向作用 	37	10	130	19.6	19 600
空心活塞, 单向作用 	35 40 50	10 15	57 63	视增压器而定	
旋入式液压缸 	12 16 20 25	10 12 15 16	44 51.5 64.5 67	16 25 32	1 738 2 716 3 476 3 090 4 828 6 180 4 828 7 544 9 656 7 344 11 787 15 088
英国朋特(Pand)公司单向作用液压缸 	12.7~53.9	6.3 9.5	19~31.75	9.8	882~17 780
英国斯潘塞-富兰克林公司 实心活塞 	25.4	12.5 25		13.9	5 880
空心活塞 	25.4 34.9 41.2	6.35 7.87 15.75		13.9	9 310

续表

结 构	主 要 参 数				
	缸 径 (mm)	活 塞 行 程 (mm)	缸 长 (mm)	油 压 (MPa)	作 用 力 (N)
原苏联C7021型 实心活塞,单向作用 	32 40 50 60	16	92 93 93 93	9.8	7 154 11 368 17 640 25 774
空心活塞,单向作用 	40 50 60	16	92	9.8	9 016 14 308 20 286
实心活塞,双向作用 	32 40 50 60	32	140	9.8	1 448 11 662 18 277 26 313
捷克纳雷克斯 	传动螺纹(孔) M10 M12 M16 M20			14.7	4 900 7 840 14 700 21 940
德国单向作用 	16 25 40	16 20 25		15.6	3 038 7 644 19 600
双向作用 	25 40 63	20 25 32		15.6	5 341 13 720 36 456

3.4 气液压组合传动增压器

1. 管接式增压器结构

3.4.1 管接式气液组合增压器

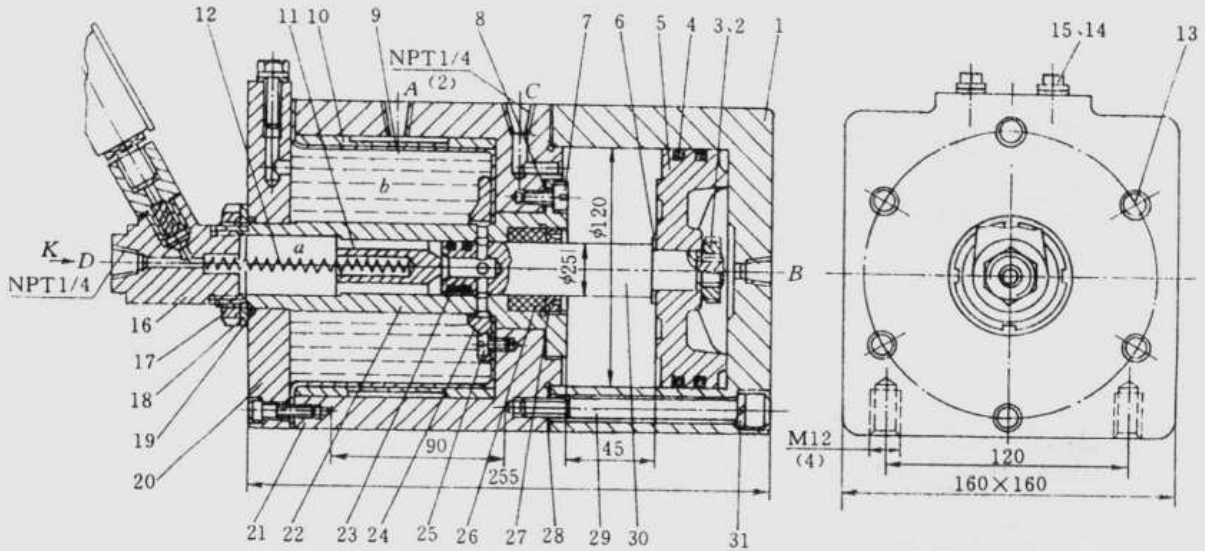


图 2-3-26 管接式增压器

表 2-3-33 管接式增压器的零件明细表

件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
名称	缸体	螺帽	垫圈	密封圈	活塞	衬垫	螺钉	衬垫	薄膜帽	隔套	阀芯	弹簧	螺钉	垫圈	螺钉	
数量	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	6	2	2	
规格		M16×1.5	16	120	120	18	M6×8					2×10×100	M8×25	12		
件号	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
名称	接头	螺帽	垫圈	密封圈	端盖	液缸	衬套	密封圈	压板	螺钉	密封圈	螺帽	垫片	螺钉	活塞杆	垫圈
数量	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	3	1	1	6	1	6
规格		M42×1.5		50				25		M5×12	25×40	25		M12×120		12

2. 技术条件:

(1) 当油压压力达 10MPa 时,最少要稳定 12 小时;

(2) 工作前需将液缸、管路及高低压油室充满油。

此增压器压力扩大倍数

$$K = \frac{P_{\text{高}}}{P_{\text{低}}} = \left(\frac{D}{d}\right)^2 = \frac{120^2}{25^2} \approx 23$$

3. 工作原理:

把三位五通阀手柄转到预夹紧位置时,压缩空

气从A孔和C孔进入。此时从D孔输出低压油至夹具液压缸,实现预夹紧。

把手柄转到高压位置时,压缩空气从B孔进入,使活塞杆30左移,将油腔a和b隔开,输出高压油至夹具液压缸,实现高压夹紧。

把手柄转到松开位置时,压缩空气从C孔进入(A、B二孔通大气),使活塞5右移,抽回压力油,于是夹具液压缸复位,工件松开。

3.4.2 板接式气液组合增压器

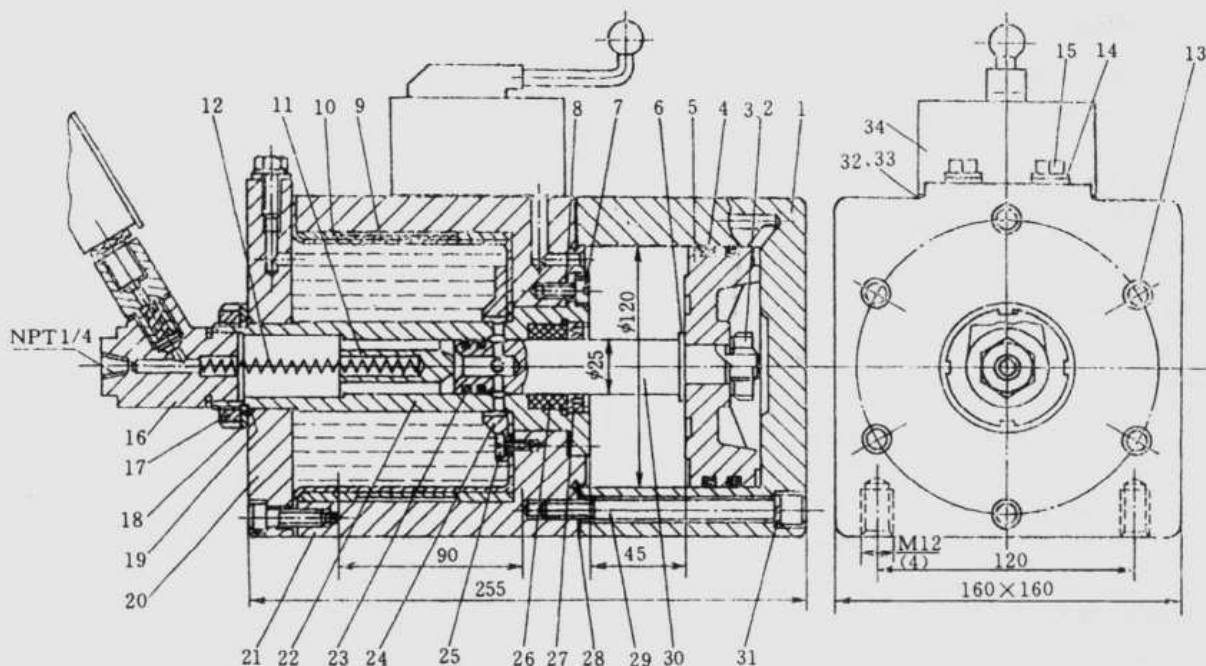


图 2-3-27 板接式增压器

表 2-3-34 板接式增压器的零件明细表

(mm)

件号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
名称	缸体	螺母	垫圈	密封圈	活塞	衬垫	螺钉	衬垫	薄膜帽	隔套	阀芯	弹簧	螺钉	垫圈	螺钉	接头	螺母
数量	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	1	6	2	2	1	1
规格		M16×1.5	16	120	120	18	M6×8					2×10×100	M8×25	12			M42×1.5
件号	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
名称	垫圈	密封圈	端盖	液压缸	衬套	密封圈	压板	螺钉	密封圈	螺帽	垫片	螺钉	活塞杆	垫圈	衬垫	螺钉	气阀
数量	1	1	1	1	1	2	1	4	3	1	1	6	1	6	1	2	1
规格		50				25		M5×12	25×40	25		M12×120		12		M8×40	NPT1/4

工作原理及技术性能同管接式气液组合增压器。

3.4.3 气液增压器的主要参数(见表 2-3-35、表 2-3-36)

表 2-3-35 单级气液增压器的主要参数

生产单位	气 压 (MPa)	增压系数	增压缸容积 (cm ³)	主要尺寸 (mm)
重庆发动机厂 7501-52 型	0.39	28.7	52.36	气缸直径 $D=150$ 油缸直径 $d=28$
天水燎原风动工具厂	0.39	25	48	$D=150$ $d=30$
美国恩纳帕格 (Enerpag) 公司	0.49	20	29.17~148.6 (四种)	
英国鲍卫-杰克斯公司 (Powel Jacks)	0.49	15	73.5;230	
英国斯潘塞-富兰克林公司 (Spencer Franklin)	0.49	30	65.5	外形 $\phi 165 \times 470$ (立式)
		20	21.63	外形 $\phi 14.3 \times 206.4$ (卧式)
原苏联 C7027-4006 型	0.49	20	100	

表 2-3-36 双级气液增压器的主要参数

生产或使用单位	顶压部分 结构特点	气 压 (MPa)	增压系数	工作油压力 (MPa)		最大供油量 (cm ³)	
				预压	增压	预压	增压
第一汽车厂 T3-201(202)	活塞压油(卧式)	0.34	25	0.96	13.6	317.5	27
	膜片压油(卧式)	0.49	22.6	0.49	11	700	21
原苏联红色无产者工厂	压缩空气直接压油 (立式)	0.2	25	0.2	4.9	3 000	175
		0.29		0.29	7.7		
		0.39		0.39	9.8		
哈尔科夫液压传动厂		0.39	17.5	0.39	0.9	2 800	200
日本 山田兴产株式会社 HD-320 型 池田制作所	活塞压油(卧式)	0.69	13.8	20.6~34.3	可供 43 个小型(S-1 型)液压缸用油		

3.5 手动液压装置

1. 杠杆式手动泵结构与工作原理

3.5.1 杠杆式手动泵

表 2-3-37 杠杆式手动泵的主要参数

生产单位	手柄用力 (N)	供油压力 (MPa)	供油量 (cm ³ 往复)	油箱容量 (cm ³)	备 注
陕西渭阳柴油机厂	150 左右	15.6~17.6	3.64		单 级
原苏联(C7027-4002 型)	166.6	9.8	2	250	单 级
英国鲍卫-杰克斯(Powel Jacks)公司	150 左右	13.7	4.91	166.87 327.74	单 级
捷克纳雷克斯(Narex)公司	150 左右	15.7		300	单 级
美国恩纳帕格(Enerpag)公司	150 左右	19.6	4.1	868	单 级

如图 2-3-28 所示, 杠杆式手动泵主要由手动柱塞泵、油箱所组成。

当向上提起带柱塞 7 的手柄 10 时, 油箱 1 中的油通过单向阀 2 被吸入油腔 B, 而处于柱塞上方油腔中

的油通过单向阀13被压向夹具的夹紧液压缸。当手柄10向下压时,油腔B中的油通过单向阀11也压向夹具的夹紧液压缸。这时在工作油缸活塞的推动下夹紧压板迅速压向工件。继续上下摆动手柄,就使液

压缸中的油压增高。压力数值可以从压力表12上看到。松开工件时,可通过手柄15打开钢球止通阀14,液压缸中的油在弹簧的作用下被压回油箱。

2. 杠杆式手动泵的主要参数(见表2-3-37)

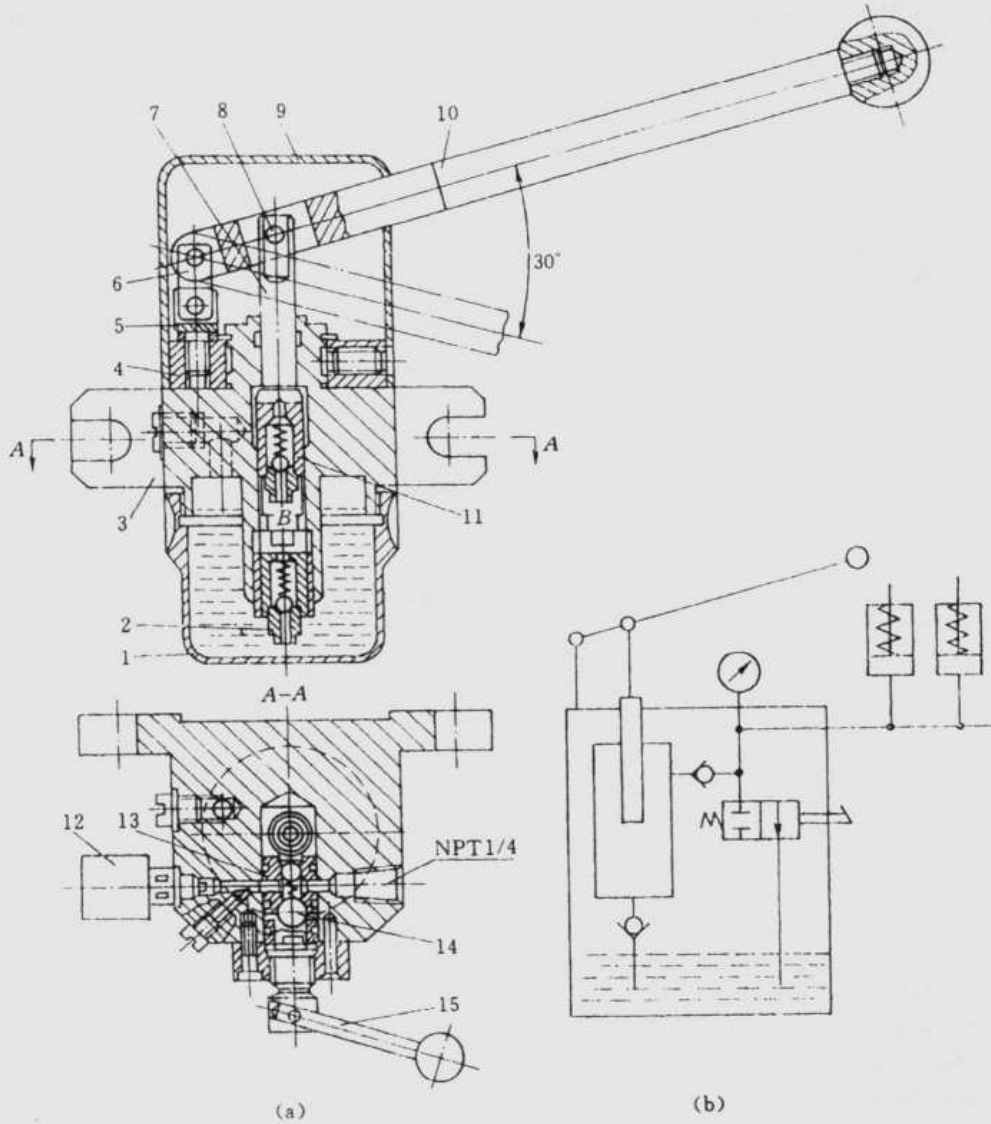


图2-3-28 杠杆式单级手动泵

1—油箱; 2—单向阀; 3—基体; 4—支座; 5—耳环螺钉; 6—铰链; 7—柱塞; 8—销; 9—盖;
10—手柄(压油用); 11—单向阀; 12—压力表; 13—单向阀; 14—钢球止通阀; 15—卸荷手柄(松开用)

3.5.2 螺旋式手动泵

图2-3-29为双级螺旋式手动泵,其规格及主要尺寸见表2-3-38。

由图2-3-29可见,将手柄10左移,通过其左端面的结合子与活塞结合子9接合,并顺时针方向转动手柄10,则活塞6左移,将油压入夹具的夹紧液压缸(图

中未示出),夹紧元件快速趋近工件。预夹紧后,再使手柄10右移与推杆结合子11结合,并继续顺时针方向转动手柄10,于是推杆4左移使油压升高并把工件夹紧。将手柄10左移与活塞结合子9结合并逆时针方向转动,则活塞6右移,便快速松开工件。

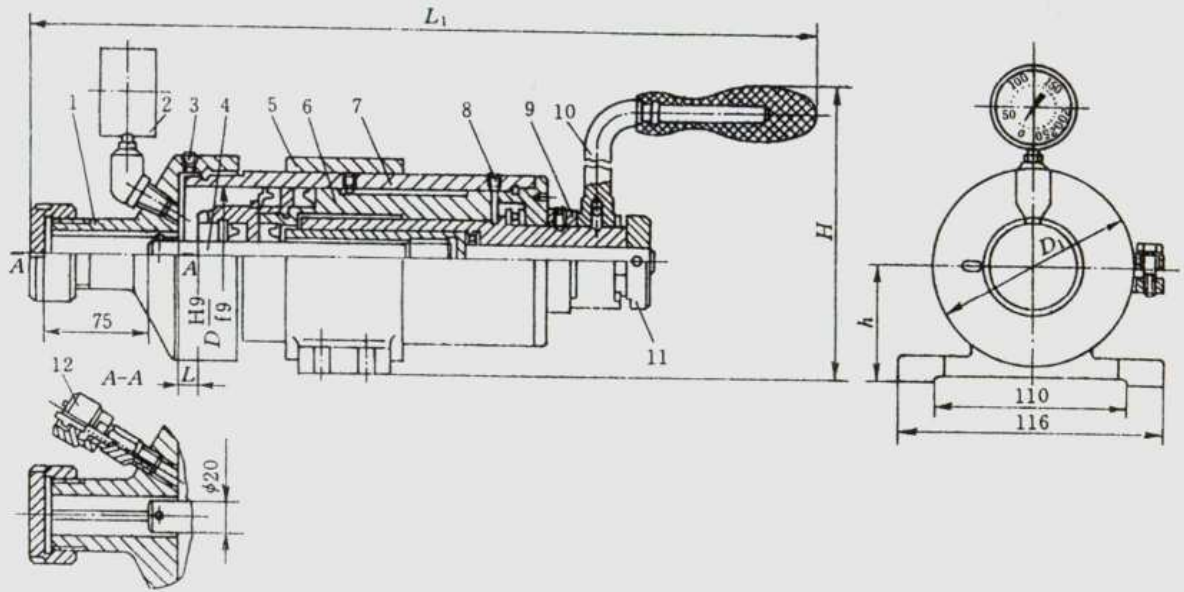


图 2-3-29 双级手动泵

1—高压液压缸； 2—液压力表； 3—注油孔活塞； 4—推杆； 5—支座； 6—活塞； 7—低压液压缸； 8—润滑油孔活塞；
9—活塞结合子； 10—手柄(两端带结合子)； 11—推杆结合子； 12—带安全阀的管接头

表 2-3-38 双级手动泵的规格及主要尺寸

型号	低 压 液 压 缸						L_1	H	h	高 压 液 压 缸			G
	V	D	D_1	L	Q	ρ				V_1	Q_1	ρ_1	
1	80	70	85	25	40	0.5	495	220	58	23.5	40	10	12.3
2	150			50			520						12.7
3	320			95			565						13.4
4	500	90	105	85	60		250	78					16.8

注： V ——低压油最大供油量(cm^3)；

Q, Q_1 ——加在手柄上的力(N)；

G ——手动泵重量(kg)；

D ——低压缸筒内径(mm)；

L_1 ——手动泵长度(mm)；

h ——手动泵中心高(mm)；

V_1 ——高压油最大供油量(cm^3)；

ρ, ρ_1 ——油的单位压力(MPa)；

D_1 ——低压缸筒外径(mm)；

L ——低压液压缸活塞行程(mm)；

H ——手动泵高度(mm)；

第三篇 机床典型夹具设计

第一章 机床夹具的设计方法

机床夹具设计是工艺装备设计的重要组成部分。设计的夹具应能够达到可靠的保证零件的加工质量；生产效率高；结构工艺性好、便于制造和维护；成本低；操作方便、安全、省力和排屑方便等要求。

1.1 机床夹具的设计步骤

1.1.1 研究原始资料、明确设计任务

根据设计任务书、分析、研究被加工工件的零件图、毛坯图及有关的装配图和工艺规程等技术文件，从中了解工件的作用、结构特点、材料、技术要求、工序前工件的状况、本工序加工内容、加工要求、定位基准、夹紧表面、加工余量、切削用量以及工件的生产批量等。此外，还应熟悉本工序所用机床、刀具和量具的规格、主要技术参数、安装夹具部位的尺寸，并收集夹具零部件的标准、夹具结构图册等夹具设计资料。

1.1.2 拟定夹具的结构方案，绘制结构草图

1. 确定工件的定位方案。根据工件定位原理选择或设计定位装置，合理设置定位元件，进行定位误差的分析计算，定位误差应小于工序公差的三分之一。

2. 确定刀具的对刀或引导方式，设计对刀及引导装置。

3. 确定工件的夹紧方案。合理地确定夹紧的方向和作用点，进行夹紧力的分析和计算，最后确定夹紧元件及传动装置的主要尺寸。

4. 确定夹具其它元件（分度装置、定向键等）的结构型式。

5. 合理布置夹具元件，确定夹具体的形式及夹具的总体结构。

1.1.3 绘制夹具总装配图及零件图

1. 夹具总装配图应尽量采用1:1的比例，需要时也可采用1:2、1:5、2:1、5:1等比例。主视图应

选面对操作者的工作位置。

2. 总装配图绘制的顺序是：用双点划线将工件的外形轮廓、定位基面、夹紧表面及加工表面（加工余量用网线表示）绘制在各个视图的合适位置上，视工件为透明体，依次绘出定位、对刀—引导、夹紧及其它元件或装置，最后绘出夹具体，并对各零件进行编号，填写零件明细表和标题栏。

3. 标注必要的尺寸、公差配合及技术要求。

4. 夹具中的非标准零件要绘制零件图，并按总装配图的设计要求，确定各零件的尺寸、公差及技术要求。

1.2 夹具总装配图上尺寸的标注

夹具总装配图上应标注的尺寸，随夹具的不同而不同，通常应标注以下五种最基本的尺寸：

1. 夹具外形轮廓尺寸

一般是指夹具外形长、宽、高的尺寸。夹具中有可动部分时，应当包括可动部分的最大活动范围。标注上述尺寸，便于检查夹具与机床、刀具的相对位置有无干涉现象，以及在机床上安装的可能性。

2. 工件定位元件间的联系尺寸

这种尺寸通常是指工件定位基准与定位元件间的配合尺寸以及定位元件之间的位置尺寸。如定位基准孔与定位销（或心轴）间的配合尺寸；一面两孔定位中圆柱销与菱形销间的距离尺寸等。

3. 夹具与刀具的联系尺寸

这种尺寸是指刀具与对刀、引导元件的配合尺寸及对刀、引导元件在夹具上的位置尺寸。如钻（镗）套与刀具导向部分的配合尺寸；对刀元件与定位元件、引导元件与定位元件、引导元件与引导元件间的位置尺寸。

4. 夹具与机床连接部分的尺寸

这种尺寸是指夹具与机床连接部分的配合尺寸及定位元件与连接元件间的位置尺寸。如定位键与

机床工作台T型槽的配合尺寸(铣、刨床夹具);夹具与机床主轴端的连接尺寸(车床、圆磨床夹具),用来确定夹具在机床上的正确位置。

5. 其他装配尺寸

这种尺寸主要是指夹具内部的配合尺寸,如定位元件与夹具体、钻套外径与衬套等的配合尺寸。

1.3 夹具公差配合的制定

1.3.1 制定夹具公差与技术条件的基本原则

1. 为了保证工件的加工精度,应使夹具的定位、制造及调整误差的总和,不超过工序公差的三分之一。

2. 为了延长夹具的寿命和增加可靠性,必须考虑夹具使用中磨损的补偿问题。在不增加制造难度的条件下,应把夹具公差尽量定得小一些。

3. 夹具中与工件尺寸有关的尺寸公差,不论工件尺寸是单向的或双向的,都应化为双向对称的公差。例如:工件的尺寸公差为 $20^{+0.1}$,应化为 20.05 ± 0.05 ; $50_{-0.2}^{+0.1}$ 应化为 50.5 ± 0.3 。夹具的基本尺寸取工件的平均尺寸,再根据工件尺寸公差确定该尺寸的制造公差。

4. 夹具中的尺寸公差和技术要求,应分别表示清楚。凡注有公差的部分,一定要有相应的检验基准。

5. 当装配夹具时采用调整法或修配法,则可适当放大夹具零件的制造公差。

1.3.2 夹具公差的制定

按照制定夹具公差的基本原则,表3-1-1列出了各种机床夹具的公差与被加工工件公差的关系。而夹具总装配图上标注的定位元件之间、定位元件与引导元件或对刀元件之间,以及其他相关尺寸(如孔间距离)和相互位置(如平行度、垂直度、同轴度等)的公差,一般取工件上相应公差的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 。当工件无明确的形位公差要求时,夹具元件的几何形状精度取 $0.03 \sim 0.05\text{mm}$,相互位置精度取 $0.02 \sim 0.05\text{mm}/100\text{mm}$ 。表1-3-2、表1-3-3列出了夹具尺寸公差与角度公差的参考数据。

表3-1-1 按工件公差的比例选取夹具公差

夹具类型	工件被加工尺寸的公差(mm)				自由尺寸
	0.03~0.10	0.10~0.20	0.20~0.30	0.30~0.50	
车、刨、磨等夹具	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\leq \pm 0.10$
钻、铣等夹具	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\leq \pm 0.10$
镗、拉磨等夹具	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\leq \pm 0.10$

表3-1-2 按照工件的直线尺寸公差确定夹具相应尺寸公差的参考数据 (mm)

工件尺寸公差	夹具尺寸公差	工件尺寸公差	夹具尺寸公差
0.008~0.01	0.005	0.20~0.24	0.08
0.01~0.02	0.006	0.24~0.28	0.09
0.02~0.03	0.010	0.28~0.34	0.10
0.03~0.05	0.015	0.34~0.45	0.15
0.05~0.06	0.025	0.45~0.65	0.20
0.06~0.07	0.030	0.65~0.90	0.30
0.07~0.08	0.035	0.90~1.30	0.40
0.08~0.09	0.040	1.30~1.50	0.50
0.09~0.10	0.045	1.50~1.80	0.60
0.10~0.12	0.050	1.80~2.00	0.70
0.12~0.16	0.060	2.00~2.50	0.80
0.16~0.20	0.070	2.50~3.00	1.00

表3-1-3 按照工件的角度公差确定夹具相应角度公差的参考数据

工件角度公差	夹具角度公差	工件角度公差	夹具角度公差
$0^{\circ}00'50'' \sim 0^{\circ}01'30''$	$0^{\circ}00'30''$	$0^{\circ}20' \sim 0^{\circ}25'$	$0^{\circ}10'$
$0^{\circ}01'30'' \sim 0^{\circ}02'30''$	$0^{\circ}01'00''$	$0^{\circ}25' \sim 0^{\circ}35'$	$0^{\circ}12'$
$0^{\circ}02'30'' \sim 0^{\circ}03'30''$	$0^{\circ}01'30''$	$0^{\circ}35' \sim 0^{\circ}50'$	$0^{\circ}15'$
$0^{\circ}03'30'' \sim 0^{\circ}04'30''$	$0^{\circ}02'00''$	$0^{\circ}50' \sim 1^{\circ}00'$	$0^{\circ}20'$
$0^{\circ}04'30'' \sim 0^{\circ}06'00''$	$0^{\circ}02'30''$	$1^{\circ}00' \sim 1^{\circ}30'$	$0^{\circ}30'$
$0^{\circ}06'00'' \sim 0^{\circ}08'00''$	$0^{\circ}03'00''$	$1^{\circ}30' \sim 2^{\circ}00'$	$0^{\circ}40'$
$0^{\circ}08'00'' \sim 0^{\circ}10'00''$	$0^{\circ}04'00''$	$2^{\circ}00' \sim 3^{\circ}00'$	$1^{\circ}00'$
$0^{\circ}10'00'' \sim 0^{\circ}15'00''$	$0^{\circ}05'00''$	$3^{\circ}00' \sim 4^{\circ}00'$	$1^{\circ}20'$
$0^{\circ}15'00'' \sim 0^{\circ}20'00''$	$0^{\circ}08'00''$	$4^{\circ}00' \sim 5^{\circ}00'$	$1^{\circ}40'$

1.3.3 夹具配合的选择

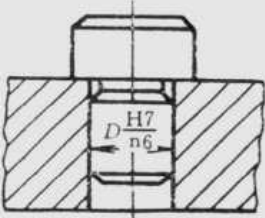
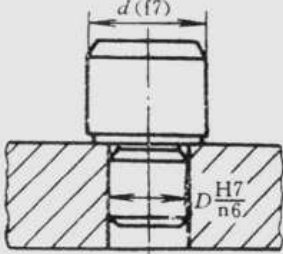
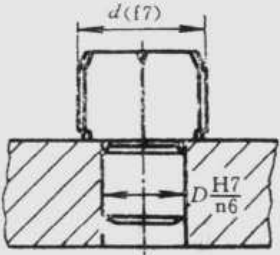
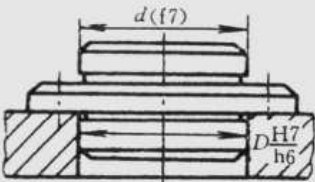
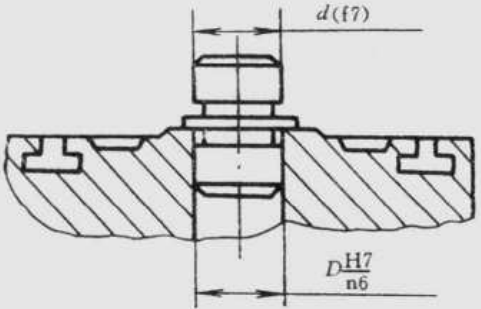
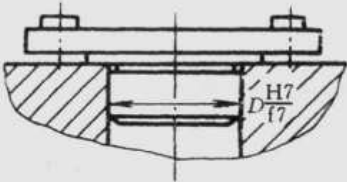
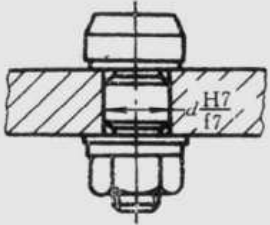
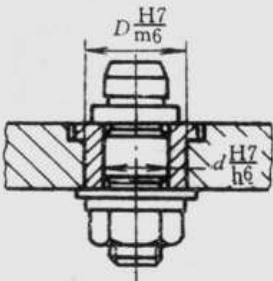
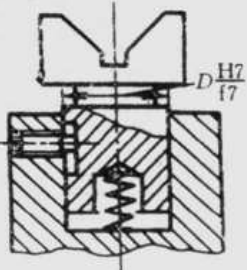
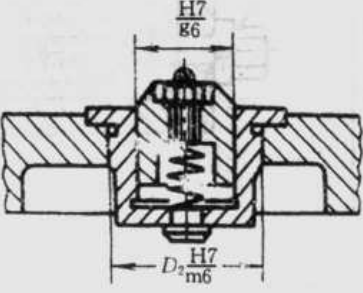
夹具上常用的配合见表3-1-4。其应用实例见表3-1-5、表3-1-6、表3-1-7、表3-1-8。

表3-1-4 夹具上常用配合的选择

工作形式	精度要求		示例
	一般精度	较高精度	
定位元件与工件定位基准间	$\frac{H7}{h6} \frac{H7}{g6} \frac{H7}{f7}$	$\frac{H6}{h5} \frac{H6}{g5} \frac{H6}{f5}$	定位销与工件基准孔
有引导作用并有相对运动的元件间	$\frac{H7}{h6} \frac{H7}{g6} \frac{H7}{f7}$ $\frac{H7}{h6} \frac{G7}{h6} \frac{F7}{h6}$	$\frac{H6}{h5} \frac{H6}{g5} \frac{H6}{f6}$ $\frac{H6}{h5} \frac{G6}{h5} \frac{F6}{h5}$	滑动定位件 刀具与导套
无引导作用但有相对运动的元件间	$\frac{H7}{f9} \frac{H9}{d9}$	$\frac{H7}{d8}$	滑动夹具底座板
没有相对运动的元件间	$\frac{H7}{n6} \frac{H7}{p6} \frac{H7}{r6} \frac{H7}{s6} \frac{H7}{u6} \frac{H8}{t7}$ (无紧固件)		固定支承钉
	$\frac{H7}{m6} \frac{H7}{k6} \frac{H7}{js6} \frac{H7}{m7} \frac{H8}{k7}$ (有紧固件)		定位销

表 3-1-5 夹具中常用的配合

配合件名称及图例

固定支承		定位销	
削边销		大尺寸定位销	
定位元件的典型配合		盖板式钻模定位销	
可换定位销		可换定位销	
浮动V形块		浮动锥形定位销	

配合件名称及图例

<p>辅助支承</p> <p>定位元件的典型配合</p>	
<p>浮动顶针</p>	
<p>钩形压板</p> <p>夹紧元件的典型配合</p>	<p>移动钳口</p>
<p>柱塞夹紧</p>	<p>楔式夹紧心轴</p>

续表

配合件名称及图例

<p>弹簧夹头</p>		<p>切向夹紧装置</p>	
<p>联动夹紧压板</p>		<p>支承钳口</p>	
<p>双向夹紧压板</p>			
<p>偏心夹紧机构</p>			

配合件名称及图例

分度用转轴		分度插销	
分度装置的典型配合		齿条式定位器	
杠杆式定位器			
其他机构			

续表

配合件名称及图例

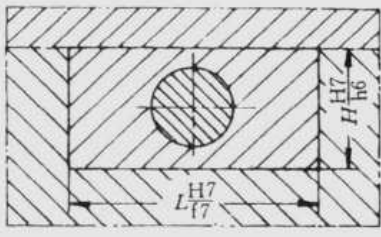
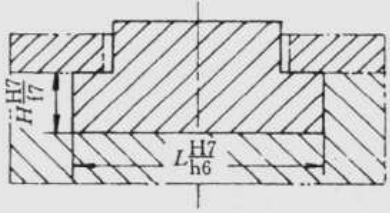
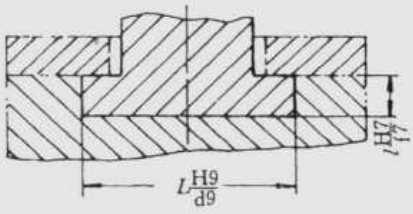
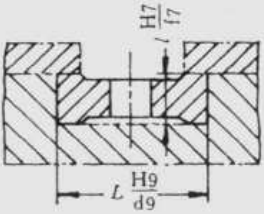
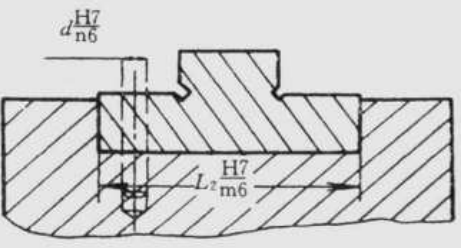
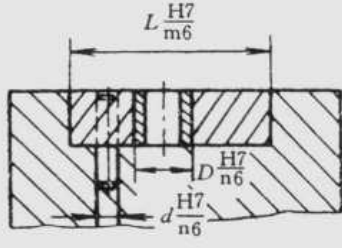
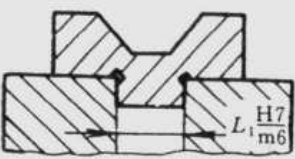
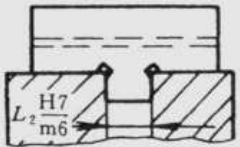
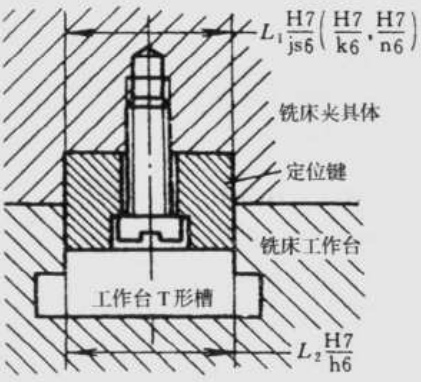
可滑动棱柱体零件的典型配合	滑动钳口		滑动V形块	
	滑动夹具底板			
固定棱柱体零件的典型配合	对刀块		钻模板	
	固定V形块			
定位键与工作台T形槽的配合		 <p> 铁床夹具体 定位键 铁床工作台 工作台T形槽 </p>		

表 3-1-6 固定式导套的配合

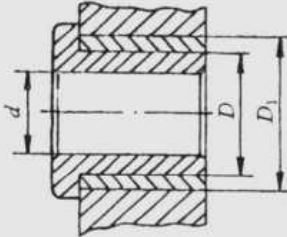
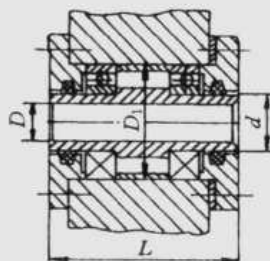
结构简图	工艺方法		配合尺寸		
			d	D	D_1
	钻孔	刀具切削部分引导	$\frac{F8}{h6}, \frac{G7}{h6}$	$\frac{H7}{g6}, \frac{H7}{f7}$	$\frac{H7}{r6}, \frac{H7}{s6}, \frac{H7}{n6}$
		刀具柄部或刀杆引导	$\frac{H7}{f7}, \frac{H7}{g6}$		
	铰孔	粗铰	$\frac{G7}{h6}, \frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{g6}, \frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{r6}, \frac{H7}{n6}$
		精铰	$\frac{G6}{h5}, \frac{H6}{h5}$	$\frac{H6}{g5}, \frac{H6}{h5}$	
	镗孔	粗镗	$\frac{H7}{h6}$	$\frac{H7}{g6}, \frac{H7}{h6}$	
		精镗	$\frac{H6}{h5}$	$\frac{H6}{g5}, \frac{H6}{h5}$	

表 3-1-7 外滚式导套的配合

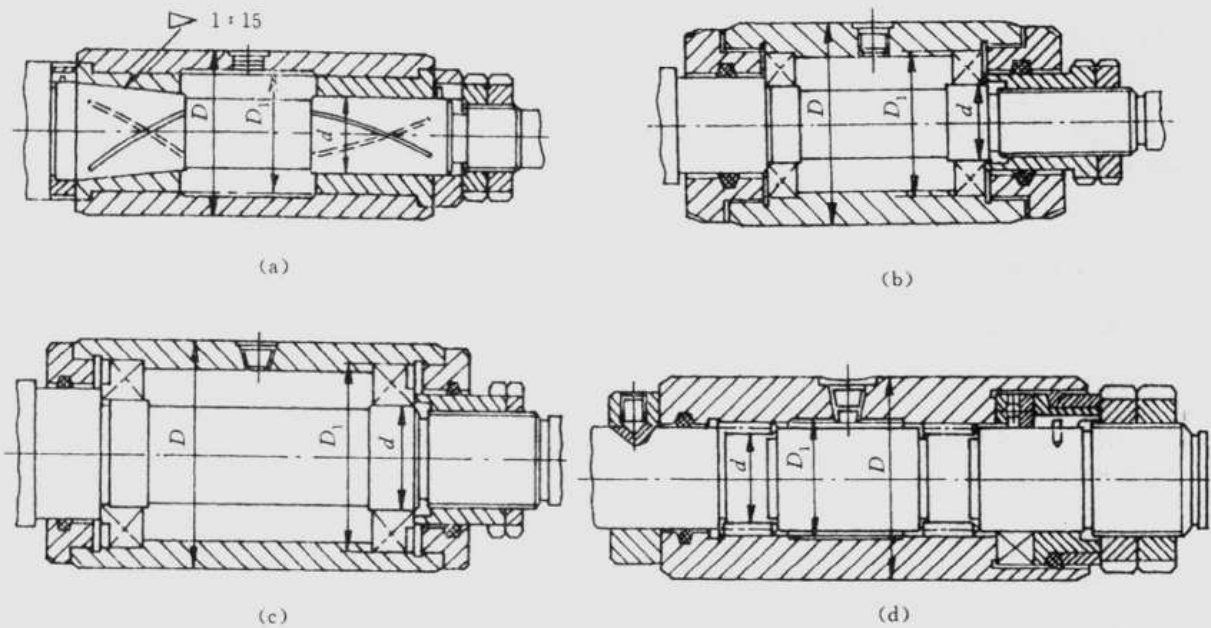


加工要求	导向长度L	轴承形式	轴承精度	导向的配合			
				D	D_1	d	镗杆导向部分的外径
粗加工	$(2.5 \sim 3.5)D$	单列向心球轴承 单列圆锥滚子轴承 滚针轴承	F, G	H7	J7	K6	$g6$ 或 $h6$
半精加工		单列向心球轴承 向心推力球轴承	D, E	H7	J7	K6	$g5$ 或 $h6$
精加工		向心推力球轴承	C, D	H6	K6	$j5$ 或 $K5$	$h5$

注:1. 当精镗孔的位置精度要求很高时,建议镗杆导向外径的公差取为 $0.4h5$,导套内孔直径的公差取为 $1/3H6$,或配研至其间隙不大于 0.01mm 。

2. 精加工时,导套内孔的圆度公差取为镗孔圆度公差的 $1/5 \sim 1/6$ 。

表 3-1-8 内滚式导套的配合



结构		a		b			c			d	
常用于		精镗、铰		半精镗	半精、精扩	精、半精镗	粗、半精扩	扩		铰	
D	基本尺寸 (mm)	~80	>80~ 120	>80~ 120	>120~ 180	>180~ 260	>80~ 120	>120~ 180	>180~ 260	~80	>80~ 120
	公差 (mm)	-0.003 -0.016	-0.003 -0.018	-0.007 -0.030	-0.008 -0.035	-0.01 -0.04	-0.007 -0.030	-0.008 -0.035	-0.01 -0.04	-0.006 -0.026	-0.007 -0.030
D ₁	配合	H7/k6		K7			K7			H7	
d	配合	H6/g5		js6			js6			h6	
装配后, 固定滑动套、 刀杆的径向跳动(mm)		0.015~0.025		0.025~0.04							

注: 1. 结构 a 前端 1:15 圆锥部分铜套应与刀杆配研。

2. 结构 b 用于精镗时, 配合精度可适当提高。

3. D 的公差应保证滑动套与夹具导套有间隙, 其上限尺寸略小于基本尺寸, 其公差值分别等于 h5 或 h6。

1.4 夹具技术条件的制定

夹具设计中, 各有关元件间表面相互位置精度要求, 通常称之为技术条件, 一般包括以下几个方面:

1. 定位元件之间或定位元件对夹具体底面之间的相互位置要求。

2. 定位元件与连接元件(或找正基面)间的相互位置要求。

3. 对刀元件与连续元件(或找正基面)间的相互位置要求。

4. 定位元件与引导元件间的相互位置要求。

凡与工件加工要求直接有关者, 其位置误差数值可按工件加工技术条件规定数值的 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{5}$ 选取; 若与工件加工要求无直接关系, 可按表 3-1-9 中的参考数值确定。

表 3-1-9 夹具技术条件参考数值

技术条件	参考数值(mm)
同一平面上支承钉或支承板的等高公差	≤ 0.02
定位元件工作表面对定位键槽侧面的平行度或垂直度	$\leq 0.02 : 100$
定位元件工作表面对夹具体底面的平行度或垂直度	$\leq 0.02 : 100$
钻套轴线对夹具体底面的垂直度	$\leq 0.05 : 100$
镗模前后镗套的同轴度	≤ 0.02
对刀块工作表面对定位元件工作表面的平行度或垂直度	$\leq 0.03 : 100$
对刀块工作表面对定位键槽侧面的平行度或垂直度	$\leq 0.03 : 100$
车、磨夹具的找正基面对其回转中心的径向跳动	≤ 0.02

表 3-1-10 车床心轴的制造公差 (mm)

工作的定位直径	定位元件的结构形式			
	刚性心轴		弹性胀开式心轴	
	精加工	一般加工	精加工	一般加工
0~10	0.005 0.015	-0.023 0.045	-0.013 -0.027	-0.035 -0.060
10~18	-0.005 0.018	-0.030 0.055	-0.015 -0.033	-0.045 -0.075
18~30	-0.008 -0.022	-0.040 -0.070	-0.020 -0.040	0.060 -0.095
30~50	0.010 0.027	-0.050 0.085	0.025 0.050	-0.075 0.115
50~80	-0.012 -0.032	-0.060 -0.105	-0.030 -0.060	-0.095 -0.145
80~120	0.015 -0.038	-0.080 0.125	-0.040 -0.075	-0.120 0.175
120~180	0.018 -0.045	-0.100 0.155	-0.050 -0.090	-0.150 -0.210
180~260	-0.022 -0.052	-0.120 -0.180	-0.060 -0.105	-0.180 -0.250
260~360	0.026 0.060	-0.140 -0.210	-0.070 -0.125	-0.210 -0.290
360~500	0.030 -0.070	-0.170 0.245	-0.080 0.140	-0.250 -0.340

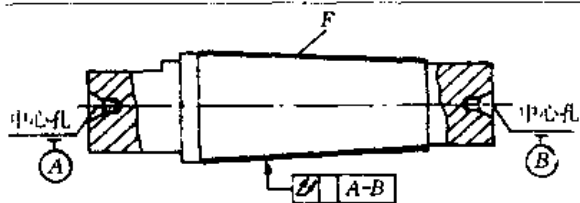
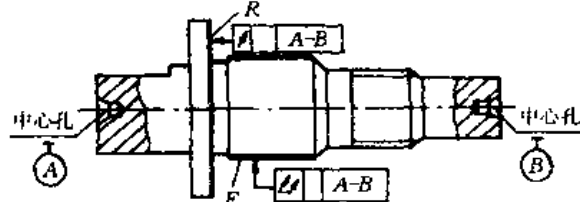
1.4.1 车床、外圆磨床夹具的主要技术条件

车床、外圆磨床夹具多为心轴类与卡盘类夹具，常以工件的内孔或外圆表面作为定位基准。心轴类夹具具有刚性心轴和弹性心轴两种，表 3-1-10 列出了车床心轴的制造公差。夹具上的基本尺寸是工件基准孔的最小尺寸。心轴的定位表面对回转中心的径向全跳动公差，见表 3-1-11。车床和圆磨床夹具技术条件的标注见表 3-1-12。

表 3-1-11 车、磨床夹具径向全跳动公差

工作径向全跳动公差	定位元件定位表面对回转中心线的径向全跳动公差	
	(mm)	
	心轴类夹具	一般车磨床夹具
0.05~0.10	0.005~0.01	0.01~0.02
0.10~0.20	0.01~0.015	0.02~0.04
0.20 以上	0.015~0.03	0.04~0.06

表 3-1-12 车床和圆磨床夹具技术条件示例

夹具简图	技术条件
	1. 表面 F 对中心孔轴线的径向全跳动公差为
	1. 表面 F 对中心孔轴线的径向全跳动公差为 2. 端面 R 对中心孔轴线的端面圆跳动公差为

续表

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 对锥表面 N 的径向全跳动公差为…… 2. 端面 R 对锥表面 N 的端面圆跳动公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 对表面 N 的径向全跳动公差为…… 2. 表面 F 对平面 L 的垂直度公差为…… 3. 表面 R 对平面 L 的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. V形块的轴线对表面 N 的轴线的同轴度公差为…… 2. V形块的轴线对表面 L 的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过表面 F 和 N 的轴线之平面对表面 V 的轴线的位置度公差为…… 2. 表面 R 对端面 L 的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 R 对表面 L 的平行度公差为…… 2. 通过表面 F 和 N 的轴线之平面对表面 V 的轴线的位置度公差为……

续表

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. V形块的轴线与表面N的轴线共面且垂直, 位置度公差为…… 2. V形块的轴线对表面L的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面R对表面F的垂直度公差为…… 2. 表面F的轴线与表面N的轴线共面且垂直, 位置度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过表面F和N的轴线之平面,对表面V的轴线的位置度不大于…… 2. 表面R对表面F(表面F的轴线)的垂直度公差为…… 3. 在通过表面F和N的轴线之平面相垂直的方向测量,表面R对表面L的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过表面F和N的轴线之平面对表面V的轴线的位置度公差为…… 2. 在通过表面F和N的轴线之平面相垂直的方向测量,表面R对表面L的平行度公差为……

1.4.2 钻床、镗床夹具的主要技术条件

不超过0.005mm。

1. 钻床、镗床夹具的技术条件

导套内径的基本尺寸即为刀具最大极限尺寸，

在钻床、镗床上加工孔和孔系时，其尺寸精度和相对位置精度，是靠导套的精度和导套与导套间的位置精度来保证的。导套内、外圆的同轴度公差一般

其公差按基轴制配合制定。表3-1-13是导套内径的偏差。

表 3-1-13 导套内径偏差

(mm)

导套类型	配合类别	孔偏差	L 具 的 名 义 尺 寸						
			>1~3	>3~6	>6~10	>10~18	>18~30	>30~50	>50~80
钻孔用导套	F8	上偏差	+0.022	+0.027	+0.033	+0.040	+0.050	+0.060	+0.070
		下偏差	+0.008	+0.010	+0.013	+0.016	+0.020	+0.025	+0.030
	G7	上偏差	+0.013	+0.017	+0.021	+0.025	+0.030	+0.035	+0.042
		下偏差	+0.003	+0.004	+0.005	+0.006	+0.008	+0.010	+0.012
1号扩孔钻用导套	F8	上偏差			-0.137	-0.17	0.020	-0.23	-0.28
		下偏差			-0.157	-0.194	-0.23	0.265	-0.32
	G7	上偏差			-0.149	0.185	-0.22	-0.255	-0.308
		下偏差			-0.165	-0.204	-0.242	-0.28	-0.358
2号扩孔钻用导套	F8	上偏差			+0.093	+0.110	+0.130	+0.160	+0.190
		下偏差			+0.073	+0.086	+0.100	+0.125	+0.150
	G7	上偏差			+0.081	+0.095	+0.110	+0.135	+0.162
		下偏差			+0.065	+0.076	+0.088	+0.110	+0.132
铰H10孔用导套(粗铰)	F8	上偏差	+0.052	+0.063	+0.077	+0.093	+0.113	+0.135	+0.160
		下偏差	+0.038	+0.046	+0.057	+0.069	+0.083	+0.100	+0.120
	G7	上偏差	+0.043	+0.053	+0.065	+0.078	+0.093	+0.110	+0.132
		下偏差	+0.033	+0.040	+0.049	+0.059	+0.071	+0.085	+0.102
铰H9孔用导套	F8	上偏差	+0.037	+0.046	+0.056	+0.066	+0.084	+0.098	+0.115
		下偏差	+0.023	+0.029	+0.036	+0.042	+0.054	+0.063	+0.075
	G7	上偏差	+0.028	+0.036	+0.044	+0.051	+0.064	+0.073	+0.087
		下偏差	+0.018	+0.023	+0.028	+0.032	+0.042	+0.048	+0.057
铰H7孔用导套	G7	上偏差	+0.021	+0.027	+0.034	+0.040	+0.048	+0.057	+0.066
		下偏差	+0.011	+0.014	+0.018	+0.021	+0.028	+0.032	+0.036
	G6	上偏差	+0.018	+0.022	+0.027	+0.032	+0.038	+0.047	+0.053
		下偏差	+0.011	+0.014	+0.018	+0.021	+0.025	+0.031	+0.034

注:1.1号扩孔钻用于铰孔前扩孔;2号扩孔钻用于H11级精度孔的最后加工。

2.本表是根据国产刀具尺寸公差制定的。

导套与导套间的位置精度要求,见表 3-1-14、3-1-15。钻床、镗床夹具技术要求的标注,见表 3-1-16。

表 3-1-14 导套中心对夹具安装基面的相互位置要求 (mm/100mm)

工件加工孔对定位基面的垂直度要求	导套中心线对夹具安装基面的垂直度要求
0.05~0.10	0.01~0.02
0.10~0.25	0.02~0.05
0.25 以上	0.05

表 3-1-15 导套中心距或导套中心到定位基面间的制造公差 (mm)

工件孔中心距或中心到基面的公差	导套中心距或导套中心到定位基面的制造公差	
	平行或垂直时	不平行不垂直时
$\pm 0.05 \sim \pm 0.10$	$\pm 0.005 \sim \pm 0.02$	$\pm 0.005 \sim \pm 0.015$
$\pm 0.10 \sim \pm 0.25$	$\pm 0.02 \sim \pm 0.05$	$\pm 0.015 \sim \pm 0.035$
± 0.25 以上	$\pm 0.05 \sim \pm 0.10$	$\pm 0.035 \sim \pm 0.08$

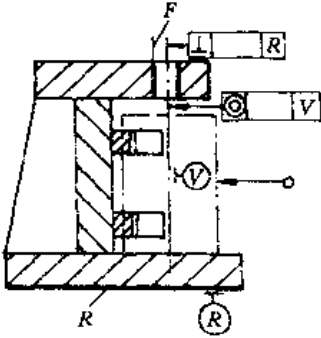
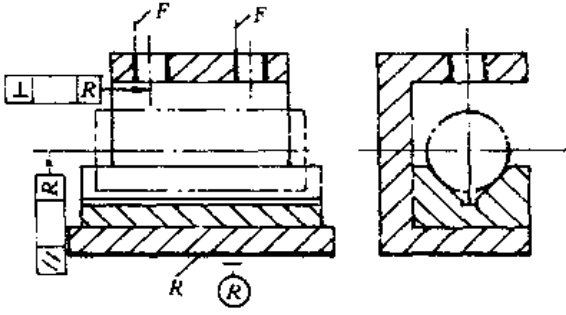
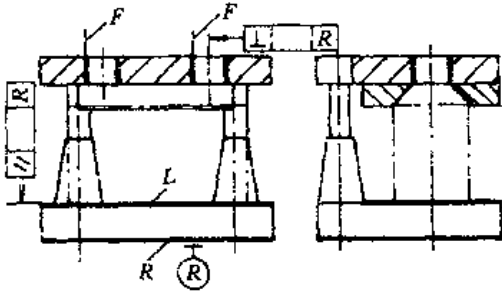
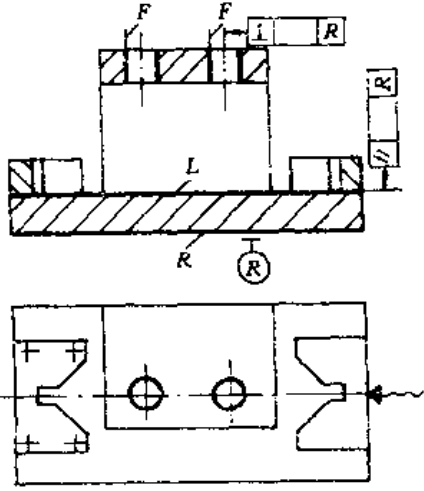
表 3-1-16 钻床、镗床夹具技术条件示例

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 F 的轴线对表面 S 的轴线的同轴度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 F 的轴线对表面 S 的轴线的同轴度公差为…… 3. 表面 L 对表面 R 的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 L 对表面 R 的平行度公差为…… 3. 通过两表面 F 的轴线之平面对表面 S 的轴线的位置度公差为……

续表

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 F 的轴线对表面 S 的轴线共面且垂直,位置度公差为…… 3. 表面 N 对表面 R 的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 F 的轴线对表面 S 的轴线共面且垂直,位置度公差为…… 3. 表面 N 对表面 R 的垂直度公差为…… 4. 通过表面 S 和 W 的轴线之平面对表面 R 的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 F 的轴线对表面 S 的轴线共面且垂直,位置度公差为…… 3. 表面 N 对表面 R 的垂直度公差为…… 4. 通过表面 S 和 W 的轴线之平面对表面 R 的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 L 对表面 R 的平行度公差为…… 3. 表面 F 的轴线(或各表面 F 的轴线)与通过表面 S 和 W 的轴线之平面共面,位置度公差为……

续表

火 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 F 的轴线对 V 形块的轴线的同轴度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 F 的轴线(或各表面 F 的轴线)与 V 形块的轴线共面且垂直,位置度公差为…… 3. V 形块的轴线对表面 R 的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 L 对表面 R 的平行度公差为…… 3. 表面 F 的轴线(或各表面 F 的轴线)与 V 形块的轴线共面且垂直,位置度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 L 对表面 R 的平行度公差为…… 3. 表面 F 的轴线(或各表面 F 的轴线)与 V 形块对称面共面,位置度公差为……

续表

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 L 对表面 R 的平行度公差为…… 3. 表面 F 的轴线(或各表面 F 的轴线)与 V 形块对称面共面,位置度公差为…… 4. 尺寸 V 的对称度公差在 V 形块的行程长度上为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线(或钻套的轴线)对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 表面 L 对表面 R 的平行度公差为…… 3. 表面 F 的轴线(或各表面 F 的轴线)与通过表面 S 的轴线和 V 形块对称面之平面共面,位置度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 B 对表面 A 的平行度公差为…… 2. 表面 M 和表面 N 的轴线对表面 A 的平行度公差为…… 3. 表面 M 的轴线对表面 N 的轴线的平行度公差为…… 4. 表面 M 的轴线和表面 N 的轴线对表面 R 的轴线垂直度公差为…… 5. 同轴线孔表面的同轴度公差为…… 6. 表面 M 的轴线和表面 N 的轴线对表面 S 的平行度公差为……

1.4.3 铣床、刨床及平面磨床夹具的主要技术条件

铣床、刨床夹具的技术条件见表3-1-17、表3-1-18。

表3-1-17 按工件公差确定夹具对刀块到定位表面制造公差 (mm)

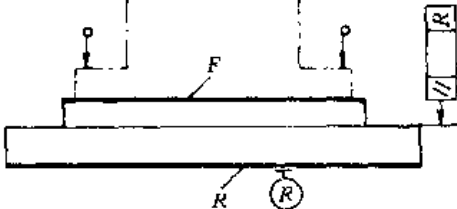
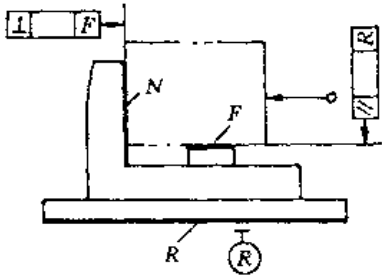
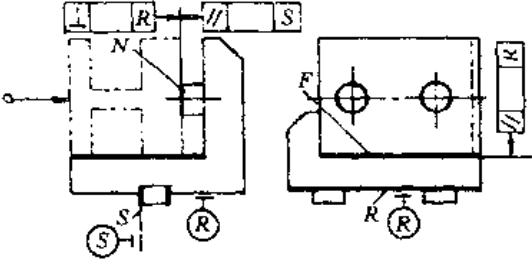
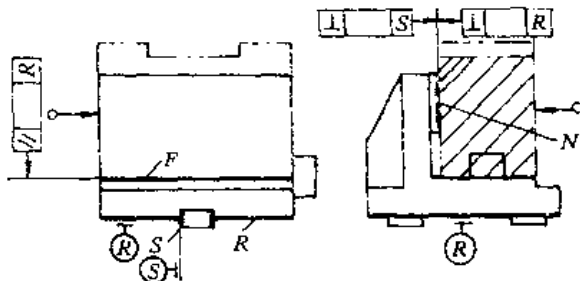
工件的公差	对刀块对定位表面的相互位置	
	平行或垂直时	不平行或不垂直时
± 0.1	± 0.02	± 0.015
$\pm 0.1 \sim \pm 0.25$	± 0.05	± 0.035
± 0.25 以上	± 0.10	± 0.08

铣床、刨床及平面磨床夹具技术条件的标注,见表3-1-19。

表3-1-18 对刀块工作面、定位表面和定位键侧面间的技术要求

工件加工面对定位基准的技术要求(mm)	对刀块工作面及定位键侧面对定位表面的垂直度或平行度 (mm/100mm)
0.05~0.10	0.01~0.02
0.10~0.20	0.02~0.05
0.20 以上	0.05~0.10

表3-1-19 铣床、刨床及平面磨床夹具技术条件示例

夹具简图	技术条件
	表面F对表面R的平行度公差为……
	1. 表面F对表面R的平行度公差为…… 2. 表面N对表面F的垂直度公差为……
	1. 表面F对表面R的平行度公差为…… 2. 表面N对表面S的平行度公差为…… 3. 表面N对表面R的垂直度公差为……
	1. 表面F对表面R的平行度公差为…… 2. 表面N对表面S的垂直度公差为…… 3. 表面N对表面R的垂直度公差为……

续表

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<p>1. V形块的轴线对表面R(或S或R和S)的平行度公差为……</p>
	<p>1. V形块的轴线对表面R的平行度公差为…… 2. V形块的轴线对表面S的垂直度公差为……</p>
	<p>表面N的轴线对表面R的垂直度公差为……</p>
	<p>1. 表面U、V、W、Y的轴线对表面R的垂直度公差为…… 2. 表面U、V、W和Y的轴线在同一平面内, 位置度公差为…… 3. 通过表面U和Y的轴线之平面对表面S的平行度公差为……</p>

续表

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过装置在表面U和Y的检验棒轴线之平面对表面R的平行度公差为…… 2. 装置在表面U、V、W和Y的检验棒的轴线在同一平面内,位置度公差为…… 3. 装置在表面U、V、W和Y的检验棒的轴线对表面S的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过装置在表面U和Y的检验棒轴线之平面对表面S的平行度公差为…… 2. 装置在表面U、V、W和Y的检验棒的轴线在同一平面内,位置度公差为…… 3. 装置在表面U、V、W和Y的检验棒的轴线对表面R的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面F的轴线对表面R(或S或R和S)的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面F的轴线对表面R的平行度公差为…… 2. 表面F的轴线对表面S的垂直度公差为……

续表

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线对表面 R (或 N 或 R 和 N) 的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 对表面 R 的平行度公差为…… 2. 表面 U 和 V 的轴线对表面 R 的垂直度公差为…… 3. 通过表面 U 和 V 的轴线之平面对表面 S 的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 S 对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 通过表面 U 和 V 的轴线之平面对表面 R 的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 对表面 R 的平行度公差为…… 2. 通过表面 U 和 V 的轴线之平面对表面 S (R) 的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 N 对表面 R 的垂直度公差为…… 2. 通过表面 U 和 V 的轴线之平面对表面 N (R) 的垂直度公差为……

续表

夹 具 简 图	技 术 条 件
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平行于表面 F 的平面与表面 N 的交线, 对表面 S 的平行度公差为…… 2. 平行于表面 F 的平面与表面 N 的交线, 对表面 R 的平行度公差为…… 3. 表面 N 对表面 F 的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 N 对表面 S 的垂直度公差为…… 2. 平行于表面 N 的平面与表面 F 的交线, 对表面 R 的平行度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线在表面 R 内的投影, 对表面 S 的垂直度公差为…… 2. 表面 F 的轴线对表面 N 的垂直度公差为……
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 F 的轴线在表面 R 内的投影, 对表面 S 的平行度公差为…… 2. 表面 F 的轴线对表面 N 的垂直度公差为……

1.5 夹具零件的公差、表面粗糙度与常用材料

1.5.1 夹具零件的尺寸公差(见表 1-3-20)

表 3-1-20 夹具零件的尺寸(角度)公差

夹具零件的尺寸(角度)	公差数值
相应于工件无尺寸公差的直线尺寸	$\pm 0.1\text{mm}$
相应于工件无角度公差的角度	$+10'$
相应于工件有尺寸公差的直线尺寸	$(1/2 \sim 1/5)$ 工件尺寸公差
紧固件用的孔中心距公差	$\pm 0.1\text{mm}$ $L < 150\text{mm}$ $\pm 0.15\text{mm}$ $L > 150\text{mm}$
夹具体上找正基面与安装元件的平面间的垂直度	不大于 0.01mm
找正基面的直线度与平面度	0.005mm
夹具体、模板、立柱、角铁、定位心轴等零件的平面之间、平面与孔之间、孔与孔之间的平行度、垂直度、同轴度	取工件相应公差之半

1.5.2 夹具零件主要表面的粗糙度

基准表面的粗糙度高 1~3 级(见表 3-1-21)。

夹具定位元件工作表面的粗糙度应比工件定位

表 3-1-21 夹具零件主要表面的粗糙度(R_a)(μm)

表面形状	表面名称		精度等级	外圆或外侧面	内孔或内侧面	举 例	
平 面	有相对运动的配合表面	一般平面	7	0.4 (0.5, 0.63)		T形槽	
			8-9	0.8 (1.0, 1.25)		活动V形块、叉形偏心轮、铰链两侧面	
			11	1.6 (2.0, 2.5)		叉头零件	
		特殊配合	精确	0.4 (0.5, 0.63)		燕尾导轨	
			一般	1.6 (2.0, 2.5)		燕尾导轨	
			无相对运动的表面	8-9	0.8 (1.0, 1.25)	1.6 (2.0, 2.5)	定位键侧面
	有相对运动的导轨面	特殊配合	8-9	0.8 (1.0, 1.25)	1.6 (2.0, 2.5)	键两侧面	
			精确	0.4 (0.5, 0.63)		导轨面	
		无相对运动	夹具体基面	一般	1.6 (2.0, 2.5)		导轨面
				中等	0.8 (1.0, 1.25)		夹具体安装面
				一般	1.6 (2.0, 2.5)		夹具体安装面
			安装夹具零件的基面	精确	0.4 (0.5, 0.63)		夹具体安装面
中等	1.6 (2.0, 2.5)			安装元件的表面			
一般	3.2 (4.0, 5.0)			安装元件的表面			

续表

表面形状	表面名称		精度等级	外圆或外侧面	内孔或内侧面	举 例
圆 柱 面	有相对运动的 配合表面		6	0.2 (0.25, 0.32)		快换钻套、手动定位销
			7	0.2 (0.25, 0.32)	0.4 (0.5, 0.63)	导向销
			8.9	0.4 (0.5, 0.63)		衬套定位销
			11	1.6 (2.0, 2.5)	3.2 (4.0, 5.0)	转动轴颈
	无相对运动的 配合表面		7	0.4 (0.5, 0.63)	0.8 (1.0, 1.25)	圆柱销
			8.9	0.8 (4.0, 5.0)	1.6 (2.0, 2.5)	手柄
		自由尺寸	3.2 (4.0, 5.0)		活动手柄、压板	
锥 形 表 面	顶 尖 孔		精确	0.4 (0.5, 0.63)		顶尖、顶尖孔、铰链侧面
			一般	1.6 (2.0, 2.5)		导向定位件导向部分
	无相对 运 动	安装刀具 的锥柄和 锥 孔	精确	0.2 (0.25, 0.32)	0.4 (0.5, 0.63)	工具圆锥
			一般	0.4 (0.5, 0.63)	0.8 (1.0, 1.25)	弹簧夹头、圆锥销、轴
			固定紧 固 用	0.4 (0.5, 0.32)	0.8 (1.0, 1.25)	锥面锁紧表面
紧 固 件 表 面	螺钉头部			3.2 (4.0, 5.0)		螺栓、螺钉
	穿过紧固件的内孔面			6.3 (8.0, 10.0)		压板孔
密 封 性 配 合 面	有相对运动			0.1 (0.125, 0.16)		缸体内表面
	无相对 运 动	软垫圈		1.6 (2.0, 2.5)		缸盖端面
		金属垫圈		0.8 (1.0, 1.25)		缸盖端面
定 位 平 面			精确	0.4 (0.5, 0.63)		定位件工作表面
			一般	1.6 (2.0, 2.5)		定位件工作表面
孔 面	径向轴承		D、E	0.4 (0.5, 0.63)		安装轴承内孔
			G、F	0.8 (1.0, 1.25)		定装轴承内孔
端 面	推力轴承			1.6 (2.0, 2.5)		安装推力轴承端面
孔 面	滚针轴承			0.4 (0.5, 0.63)		安装轴承内孔
刮 研 平 面	20~25点 25 mm×25 mm			0.05 (0.063, 0.080)		结合面

续表

表面形状	表面名称	精度等级	外圆或外侧面 ; 内孔或内侧面	举 例
刮 研 平 面	16~20点/25×25 mm ²		0.1 (0.125, 0.16)	结合面
	13~16点/25×25 mm ²		0.2 (0.25, 0.32)	结合面
	10~13点/25×25 mm ²		0.4 (0.5, 0.63)	结合面
	8~10点/25×25 mm ²		0.8 (1.0, 1.25)	结合面

注:括弧中的数值为第二系列。

1.5.3 夹具主要零件的材料(见表3-1-22)

表3-1-22 夹具主要零件所采用的材料

零件种类	零件名称	材 料	热 处 理 要 求
壳体零件	夹具的壳体及形状复杂的壳体	HT 200	时 效
	焊接壳体	A3	
	花盘和车床夹具壳体	HT 300	时 效
定位元件	定位心轴	$D \leq 35$ mm T8A $D > 35$ mm 45钢	淬火 HRC 55~60 淬火 HRC 43~48
夹紧零件	斜 楔	20钢	渗碳、淬火、回火 HRC 54~60 渗碳深度 0.8~1.2 mm
	各种形状的压板	45钢	淬火、回火 HRC 40~45
	卡 爪	20钢	渗碳、淬火、回火 HRC 54~60 渗碳深度 0.8~1.2 mm
	钳 口	20钢	渗碳、淬火、回火 HRC 54~60 渗碳深度 0.8~1.2 mm
	虎钳丝杆	45钢	淬火、回火 HRC 35~40
	切向夹紧用螺栓和衬套	15钢	调质 HB 225~255
	弹簧夹头心轴用螺母	45钢	淬火、回火 HRC 35~40
	弹性夹头	65Mn	夹料部分淬火、回火 HRC 56~61 弹性部分淬火 HRC 43~48
其他零件	活动零件用导板	45钢	淬火、回火 HRC 35~40
	靠模、凸轮	20钢	渗碳、淬火、回火 HRC 54~60 渗碳深度 0.8~1.2 mm
	分度盘	20钢	渗碳、淬火、回火 HRC 58~64 渗碳深度 0.8~1.2 mm
	低速运转的轴承衬套和轴瓦	ZQSn6-6-3	
	高速运动的轴承衬套和轴瓦	ZQPb12-8	

1.6 夹具体的设计

夹具体是夹具的基础件,夹具上的各种装置和元件通过夹具体连接成一个整体。故夹具体的形状与尺寸取决于夹具上各种装置的布置及夹具与机床的连接。

1.6.1 对夹具体的要求

1. 有足够的强度和刚度

在加工过程中,夹具体在切削力、夹紧力的作用下,应不会产生不允许的变形和振动。

2. 尺寸稳定

为保证夹具体加工后尺寸稳定,对铸造夹具体

要进行时效处理;对焊接夹具体要进行退火处理,以消除内应力。

3. 结构工艺性好

在保证强度和刚度的前提下,夹具体应力求结构简单便于制造、装配和检验;体积小、重量轻以便于操作。对于移动或翻转夹具,其重量一般不宜超过10kg。图3-1-1为夹具体的几种结构型式。

4. 设置起吊装置

大型夹具的夹具体上,通常应设置起吊孔、起吊环或起重螺栓,便于吊运。

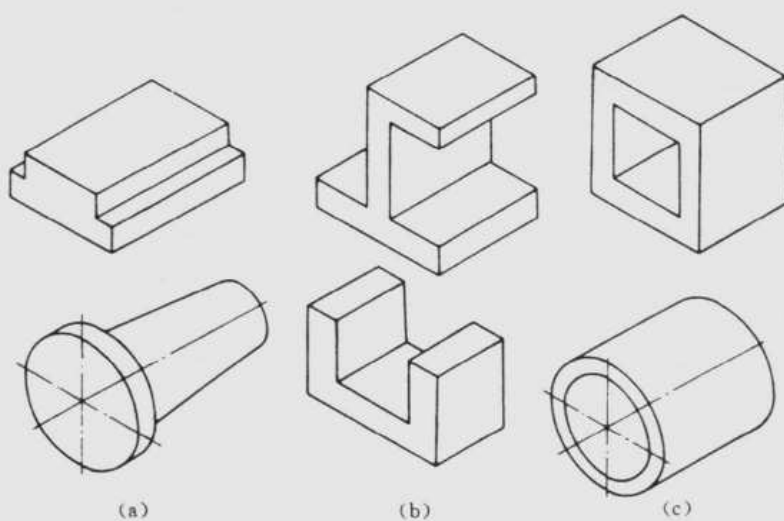


图3-1-1 夹具体结构型式

(a)开式结构; (b)半开式结构; (c)框架式结构

5. 排屑方便

为防止加工中切屑堆集而影响工件的正确定位和夹具的正常工作,切屑量较少时,夹具体上可采用增大容纳切屑空间的结构(图3-1-2);切屑量大时,则

常用切屑自动排除的结构。图3-1-3(a)为钻孔的切屑由斜弧面排屑槽排出;图3-1-3(b)为铣削的切屑可由夹具体下部的排屑斜面排出,斜角 α 可取 $30^\circ \sim 50^\circ$ 。

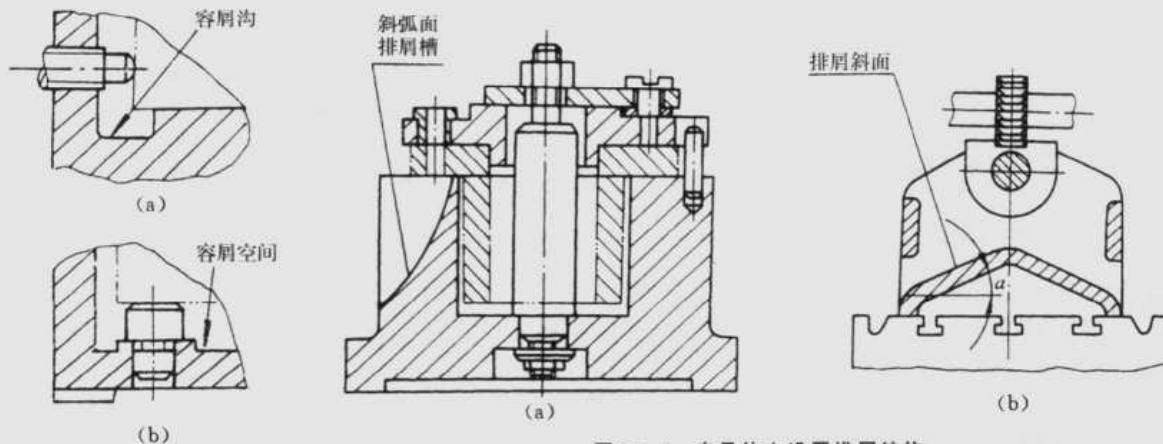


图3-1-3 夹具体上设置排屑结构

图3-1-2 增加夹具体上容屑空间

1.6.2 夹具体的毛坯

选择夹具体的毛坯时,应当综合考虑其结构的合理性、工艺性、经济性、标准化以及制造条件等诸多因素,作出合理的选择。表3-1-23为常用夹具体毛

坯的结构特点和应用场合。

夹具体设计时,通常都是参照类似的夹具结构,按经验类比确定。表3-1-24列举了一些结构尺寸的经验数据。表3-1-25为夹具体座耳的尺寸。

表3-1-23 夹具体的毛坯

结构类型	特 点	应用场合
铸造结构	可铸出复杂的结构形状,抗压强度高,抗振性好,易于加工。但生产周期长,需进行时效处理,以消除内应力。材料多用HT150或HT200	用于切削负荷大、振动大的场合,或批量生产中
焊接结构	制造方便,生产周期较短,重量较轻。但焊接后热变形大,需进行退火处理。	用于新产品试制或单件小批量生产
装配结构	用标准毛坯件或标准零、部件组合而成,可缩短生产周期,降低成本。	适宜于夹具的标准化和系列化

表3-1-24 夹具体结构尺寸的经验数据

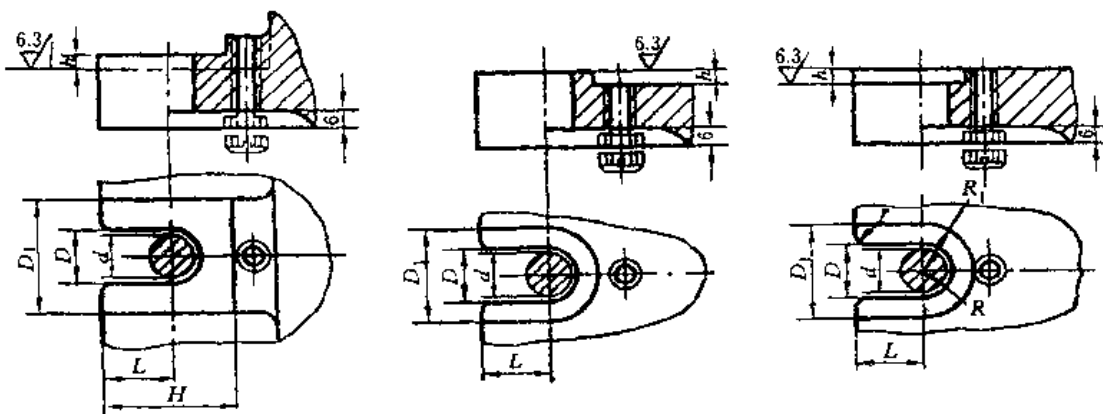
夹具体结构部分	经 验 数 据	
	铸 造 结 构	焊 接 结 构
夹具体壁厚 h	8~25 mm	6~10 mm
夹具体加强筋厚度	(0.7~0.9) h	
夹具体加强筋高度	不大于 $5h$	
夹具体上不加工的毛面与工件表面之间的间隙	夹具体是毛面,工件也是毛面时,取8~15 mm 夹具体是毛面,工件是光面时,取4~10 mm	

表3-1-25 夹具体座耳尺寸

(mm)

铸造的夹具体用

其他的夹具体用



螺栓直径 d	D	D_1	h , 不小于	L	H	r	螺栓直径 d	D	D_1	h , 不小于	L	H	r
8	10	20	3	16	28	1.5	18	20	40	5	25	50	2
10	12	24		18	32		20	22	44		28	54	
12	14	30		20	36		24	28	50		30	60	
16	18	38	5	25	46	2	30	36	62	6	38	76	3

第二章 车床夹具

车床夹具中,一类是夹具安装在车床的主轴上;可分为心轴类、夹头卡盘类、角铁类和花盘类等;另一类是将夹具安装在车床的拖板或床身上,如在车床上用旋转刀镗孔的夹具,以及加工回转成型面的靠模等。

2.1 车床夹具设计要点

车床夹具工作时的主要特点是机床主轴带动夹具作高速回转,故在设计车床夹具时,除了保证工件达到工序的精度要求外,还需考虑:

1. 夹具的结构应尽量紧凑、轻便、悬臂尺寸尽可能短,使重心靠近主轴端。夹具悬臂长度 L 与其外廓尺寸 D 之比:当 $D < 150$ mm时, $L/D \leq 1.25$;当 $D = 150 \sim 300$ mm时, $L/D \leq 0.9$;当 $D > 300$ mm时, $L/D \leq 0.6$ 。

2. 夹具重心应尽可能靠近回转轴线,凡形状或重量对回转中心不对称的夹具,应有平衡措施,且平衡块位置应根据需要进行调节。

3. 夹具上所有元件的布置和工件的外形不应超出夹具的外廓,靠近外缘的元件不应有突出的棱

角,必要时应加防护罩(参见图3-2-9)。夹紧装置应注意夹具旋转的惯性力不应使夹紧力有减少的趋势,防止回转时夹紧元件松脱。

4. 车床夹具与主轴的联接,应保证夹具回转轴线与车床主轴轴线有尽可能高的同轴度。当主轴高速转动、急刹车时,夹具与主轴间的联接应有防松装置。

5. 加工过程中,工件在夹具上应能用量具测量,切屑能顺利排出及清理。

2.2 车床夹具典型结构示例

2.2.1 心轴类车床夹具

1. 活塞外圆斜楔式外胀车夹具(图3-2-1)

该夹具用于普通车床上车削气缸活塞的外圆及端面。工件以内孔和内端面在胀销8、9和定位销7上定位。旋转锥齿轮1,锥齿轮2转动通过键3带动左、右旋螺纹的螺杆5旋转,螺套4、6分别向左、右移动,使胀销9和8外伸,将工件夹紧。反转锥齿轮1,胀销8、9在弹簧作用下收缩而松开工作。

这种夹具适用于车削带台阶孔的工件。

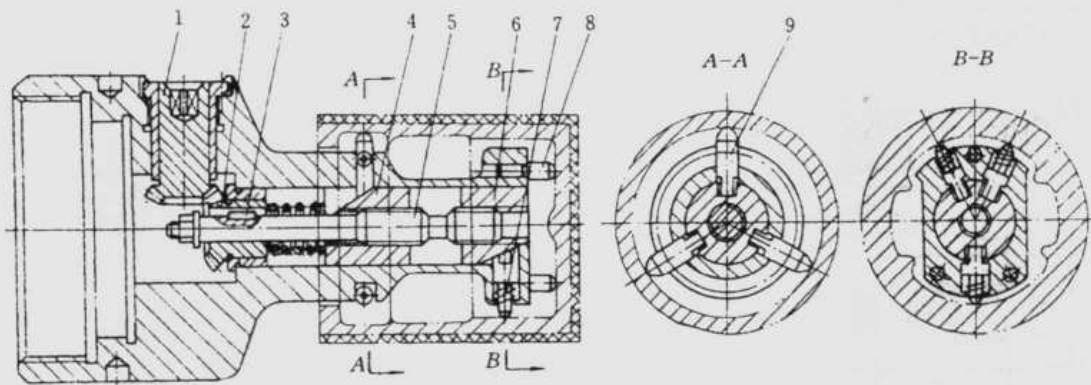


图3-2-1 活塞外圆斜楔式胀车夹具

1,2—锥齿轮; 3—键; 4,6—螺套; 5—螺杆; 7—定位销; 8,9—胀销

2. 组合式弹性花键心轴(图3-2-2)

工件以内花键孔及端面在固定花键心轴上定位,当向左拉动杠杆1时,弹性花键套3将工件胀紧。

3. 气垫心轴(图3-2-3)

工件以内孔套在夹具的心轴上预定心,再通入

压缩空气,在工件内孔与心轴间形成均匀的气隙,使工件精确定心。然后由安装于主轴后端的气缸活塞通过拉杆及开口垫圈将工件压紧。这种夹具具有很高的定心精度。

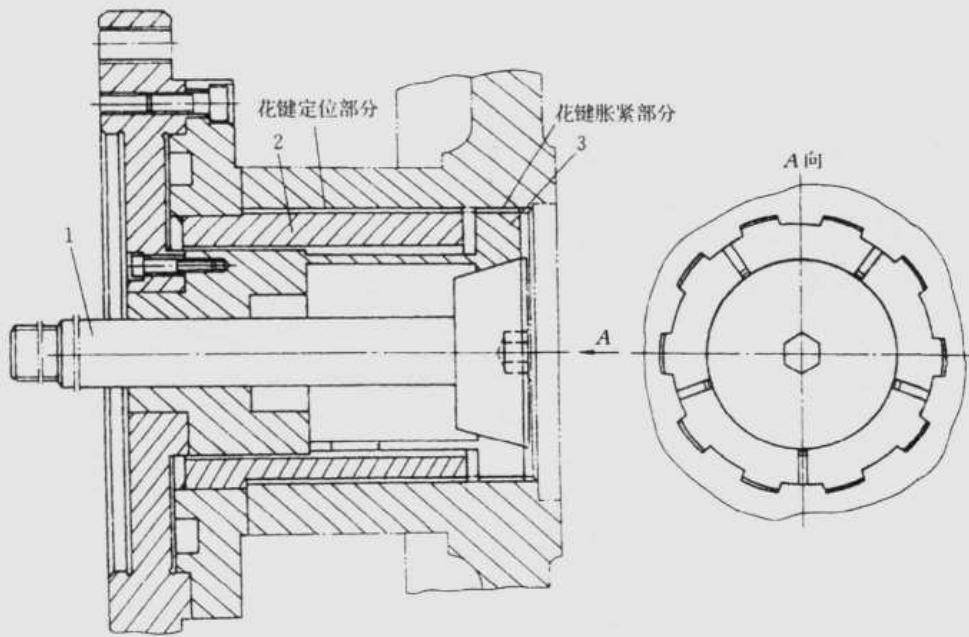


图 3-2-2 组合式弹性花键心轴

1—拉杆； 2—固定花键心轴； 3—弹性花键套

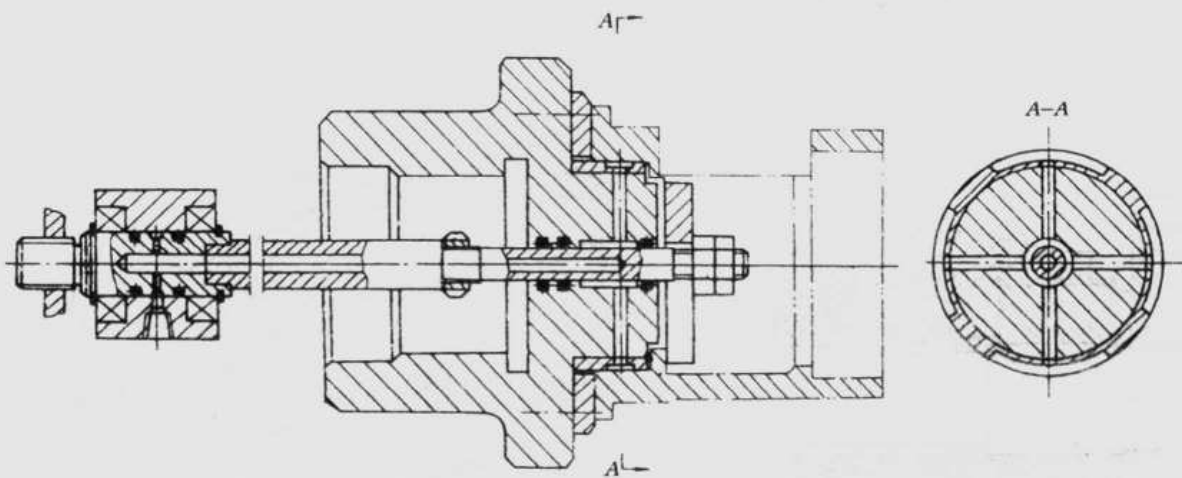


图 3-2-3 气垫心轴

4. 液性介质弹性心轴(图 3-2-4)

弹性元件为薄壁套 5，与夹具体 1 为过渡配合，两者间的环形槽与通道内灌满液性介质。拧紧加压螺钉 2，使柱塞 3 对密封腔内的介质施加压力，使薄壁套产生均匀的径向变形，将工件定心并夹紧。反向拧动螺钉 2 时，薄壁套自身弹性恢复而使工件松开。这种心轴的定心精度一般为 0.01 mm，最高可达 0.005 mm。适用于定位孔精度较高的精车、磨削等工序。

2.2.2 夹头、卡盘类车床夹具

1. 薄壁套滚子夹头(图 3-2-5)

夹头体 1 的前端是薄壁套，其外锥面与套筒 3 的内锥面之间放置三排滚针 4，滚针 4 与套筒 3 轴线方向的倾角一般为 1° ，方向右旋。转动螺母 2，通过滚珠 5 推动套筒 3 左移，滚针 4 作螺旋运动，迫使薄壁套收缩而夹紧工件，将螺母 2 反转，即可松开工件。薄壁套与工件间的间隙为 0.01~0.02 mm。

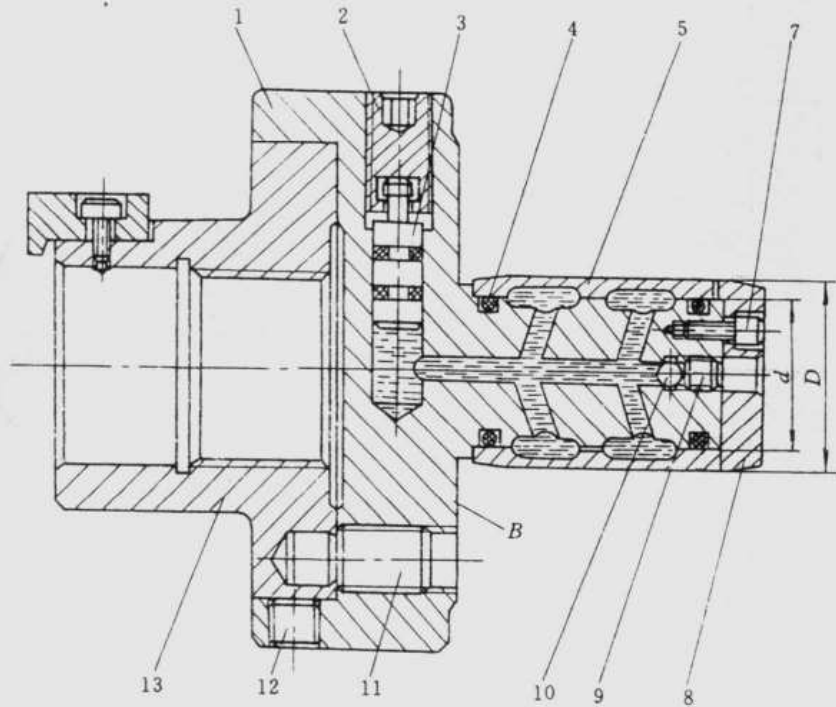


图 3-2-4 液性介质弹性心轴及夹头

1—夹具体； 2—加压螺钉； 3—柱塞； 4—密封圈； 5—薄壁套； 6—止动螺钉； 7—螺钉；
8—端盖； 9—螺塞； 10—钢球； 11、12—调整螺钉； 13—过渡盘

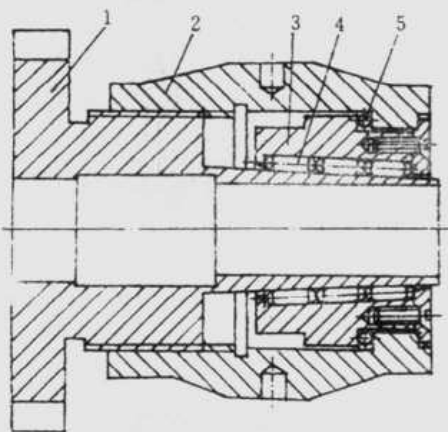


图 3-2-5 薄壁套滚子夹头

1—夹头体； 2—螺母； 3—套筒；
4—滚针； 5—滚珠

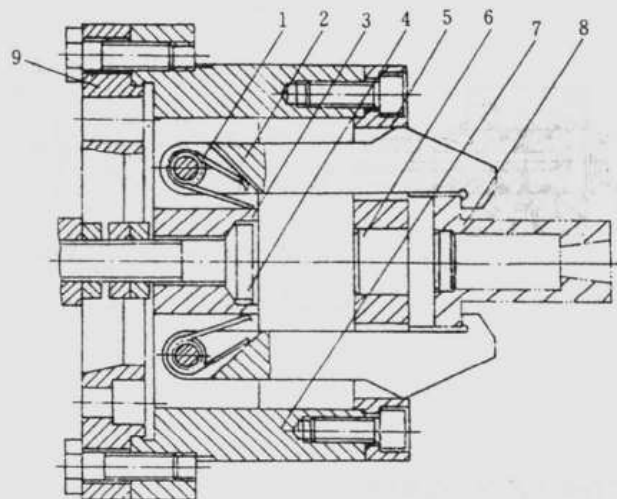


图 3-2-6 双爪气动夹头

1—弹簧； 2—卡爪； 3—连接板； 4—拉杆； 5—端盖；
6—定位件； 7—夹具体； 8—工件； 9—过渡盘

2. 双爪气动夹头(图 3-2-6)

工件 8 以内孔和端面在定位件 6 上定位,两个卡爪 2 通过轴销与连接板 3 铰链连接。当拉杆 4 左移时,

借助端盖 5 的内圆表面限制爪 2 背部斜面,而使卡爪作径向收缩,将工件轴向夹紧。拉杆 4 右移时,卡爪 2 由弹簧 1 的弹力张开而放松工件。

3. 四爪定心夹紧车床夹具(图3-2-7)

工件以后端面靠在可换卡爪7的内端面上,另以四个侧面与四个卡爪接触定心夹紧。当拉杆螺钉由气缸活塞杆带动左拉时,通过连接套6带动压套10左移,推动钢球4、外锥套3,从而使上、下两杠杆2绕固定支点摆动,拨动上、下两可换卡爪7同时向中心

移动夹住工件;此时,外锥套3停止移动,由于压套10继续左移,因而钢球4沿外锥套斜面向下滑动,压向内锥套5,迫使内锥套左移,从而左、右两可换卡爪也向中心移动,最后四爪同时定心并夹紧工件。由于内、外锥套浮动,且每对杠杆增力比相等,故四爪的夹紧力相等。

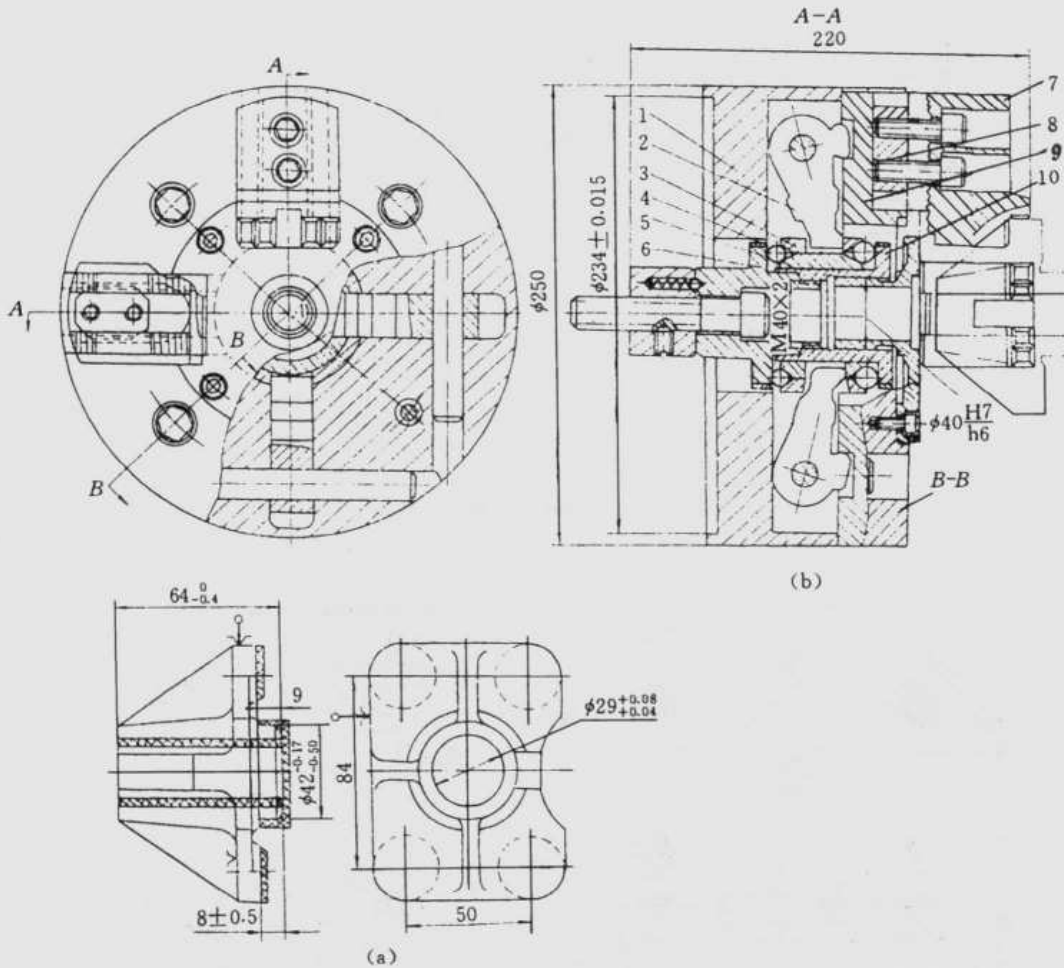


图3-2-7 四爪定心夹紧车床夹具

(a)工序图; (b)夹具装配图。

1—夹具体; 2—杠杆; 3—外锥套; 4—钢球; 5—内锥套; 6—连接套; 7—可换卡爪; 8—压紧块; 9—滑块; 10—压套

4. 水泵风扇壳体车床夹具(图3-2-8)

工件以法兰端面和内孔在支承圆环4和圆柱销5上定位。当气缸活塞通过连接杆1将连接板2向左拉动时,三个杠杆式压板3同时压紧工件;活塞反向移动时,压板张开即可装卸工件。夹具用于六角车床上车削水泵风扇壳体的外圆、端面和钻、镗内孔。

2.2.3 角铁类车床夹具

1. 壳体零件镗孔车端面夹具(图3-2-9)

工件以底平面及两孔定位,用两个钩形压板3夹紧。平衡块1和防护罩用于保证夹具运转时的平衡和安全,夹具上还设有供检验和校正夹具用的检验(校正)孔以及供测量工件端面尺寸用的测量基准。

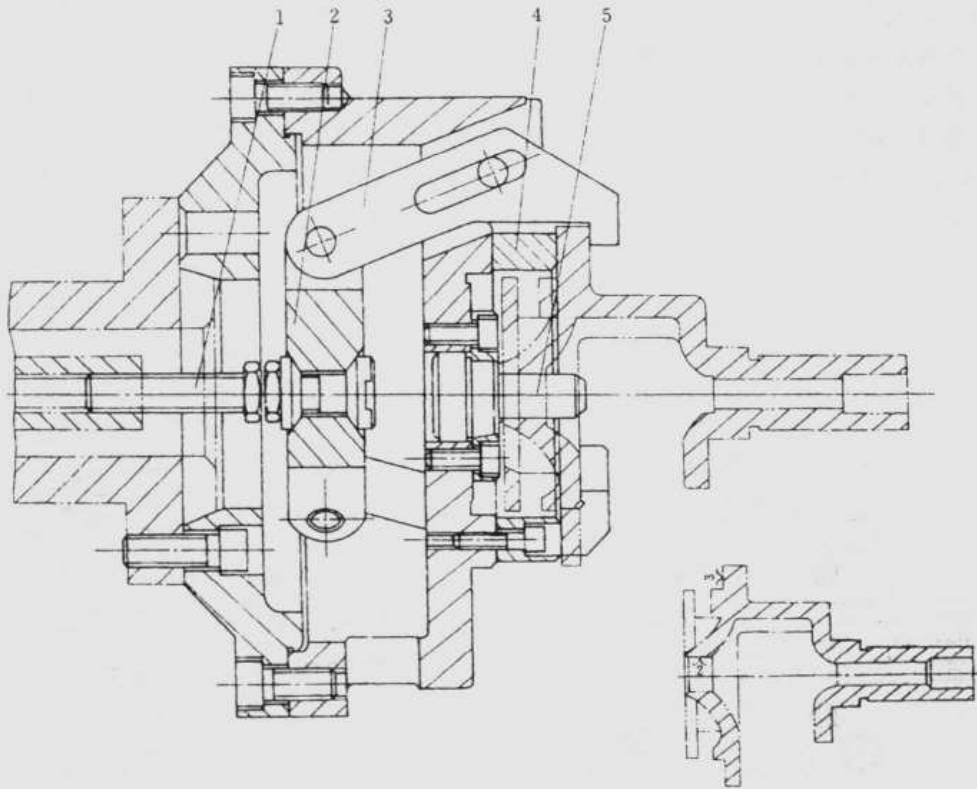


图 3-2-8 水泵风扇壳体车床夹具

1—连接杆； 2—连接板； 3—杠杆式压板； 4—支承圆环； 5—圆柱销

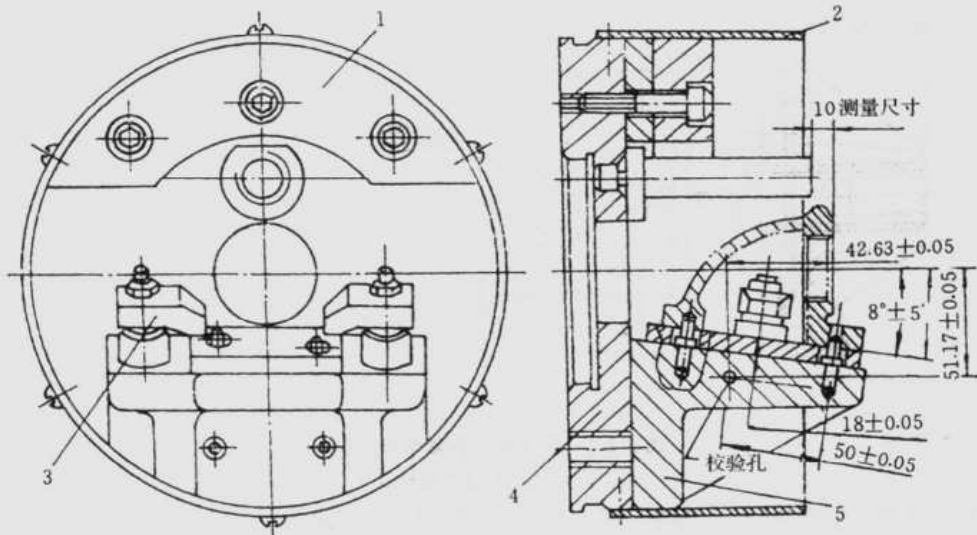


图 3-2-9 角铁式车床夹具(镗孔车端面)

1—平衡块； 2—防护罩； 3—钩形压板； 4—过渡盘； 5—夹具底座

2. 车气门顶杆端面夹具(图 3-2-10)

工件以细小的外圆柱面定位,难以采用自动定心装置,因而选用了半圆孔定位元件。为了使夹具平衡,夹具采用了在一侧钻平衡孔的方法。

3. 镗脱落蜗杆支架孔车床夹具(图 3-2-11)

工件以 $\phi 35$ 外圆、端面和 $\phi 65$ 外圆及凸合外形为定位基准,在 V 形块 2、定位块 3 及支承钉 6、7 上定位。拧动螺钉 4 可以夹紧或松开工件。夹具用作镗 C630 车床脱落蜗杆支架 $\phi 46H7$ 孔。

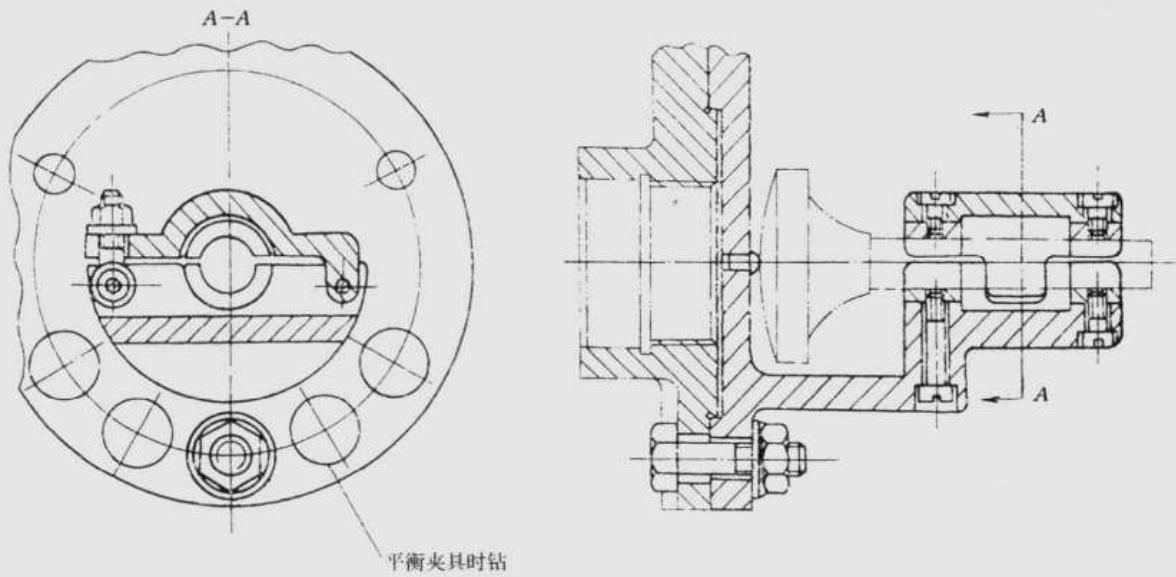


图 3-2-10 车气门顶杆的角铁式车床夹具

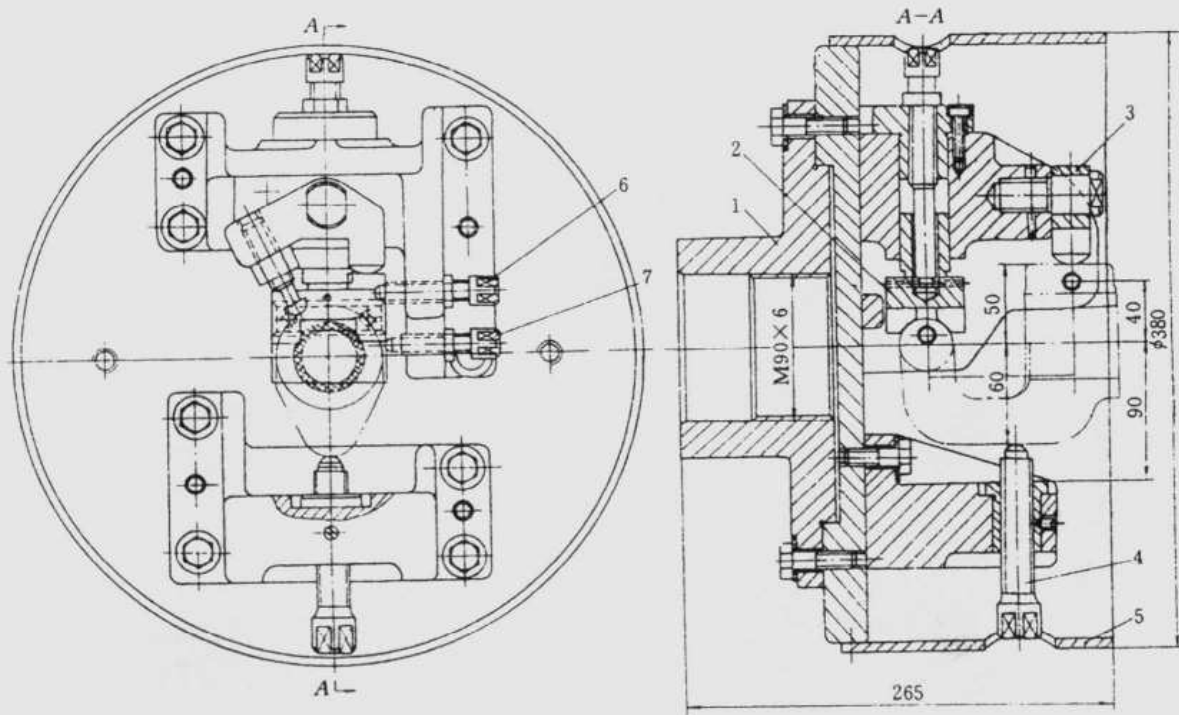


图 3-2-11 镗削落蜗杆支架孔车床夹具

1—法兰盘； 2—V形块； 3—定位块； 4—螺钉； 5—防护罩； 6、7—支承钉

2.2.4 花盘类车床夹具

1. 阀体四孔偏心回转车床夹具(图 3-2-12)

工件以端面、中心孔和侧面在转盘1、定位销2及销5上定位。分别拧动螺母4,通过压板3将工件压

紧。一孔镗削完毕,松开螺母6,拔出对定销7,将转盘1旋转 90° ,对定销7插入分度盘8的另一定位孔中,拧紧螺母6,即可镗削第二个孔。依此类推,可加工出阀体上四个均布的孔。夹具利用偏心原理,一次安装,加工多孔。

2. 镗输油泵两平行孔的车床夹具(图3-2-13)
 工件以端面及两销孔为基准,在支承环3和两定位销上定位,用钩形压板5夹紧。加工完一孔后转位

180°,再加工另一孔。为保证工件中心距尺寸,支承环3与夹具体1有 (17.05 ± 0.05) mm的偏心量。

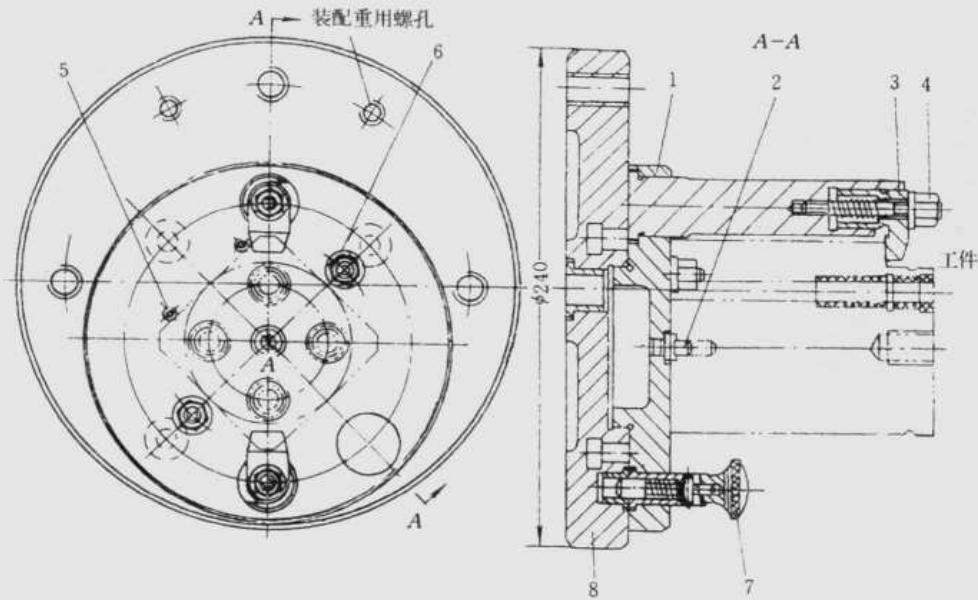


图3-2-12 阀体四孔偏心回转车床夹具

1—转盘; 2—定位销; 3—压板; 4、6—螺母; 5—销; 7—对定销; 8—分度盘

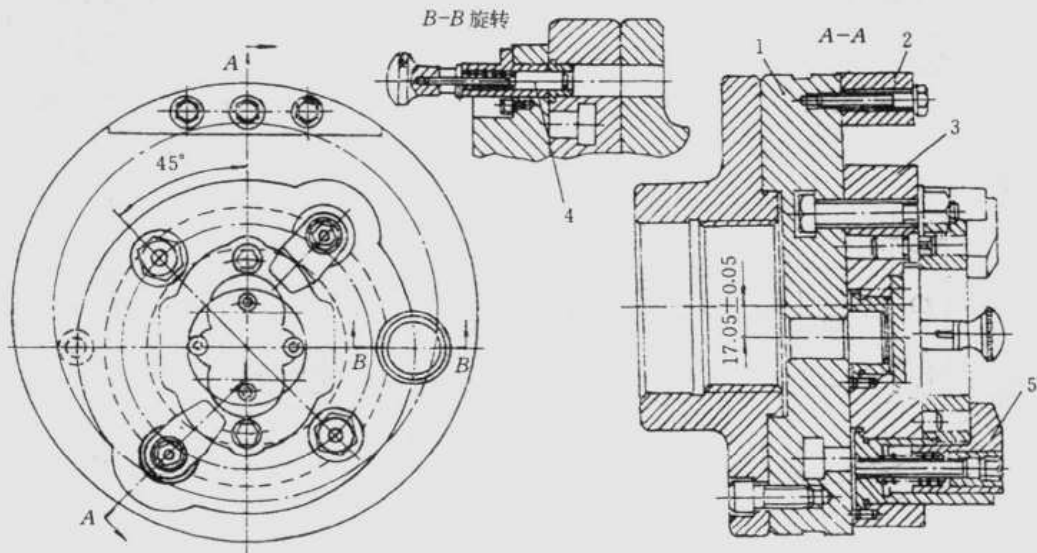


图3-2-13 镗输油泵两平行孔的车床夹具

1—夹具体; 2—配重; 3—支承环; 4—对定销; 5—钩形压板

3. 直线分度车床夹具(图3-2-14)
 夹具是用于加工柴油机油泵体上的三个平行孔,工序图见图3-2-15。工件以底平面及两个 $\phi 8H7$ 孔为定位基准,在分度滑板9的上平面及圆柱销2、菱形

销5上定位,用两块压板6夹紧工件。
 分度滑板9可在夹具体7槽内移动,以导键10导向,并用直线分度装置控制加工三个孔的正确相对位置。当工件加工好第一个孔后,拔出对定销8,松开

两个T形螺栓3上的螺母,推动分度滑板使其上的第二个分度衬套孔对准对定销8,借助压缩弹簧的力量插入衬套孔内。最后扳紧两个T形螺栓上的螺母,即

可加工第二个孔。依次再加工第三个孔。平衡块1的位置,可利用夹具体7上的六个螺孔进行调整。

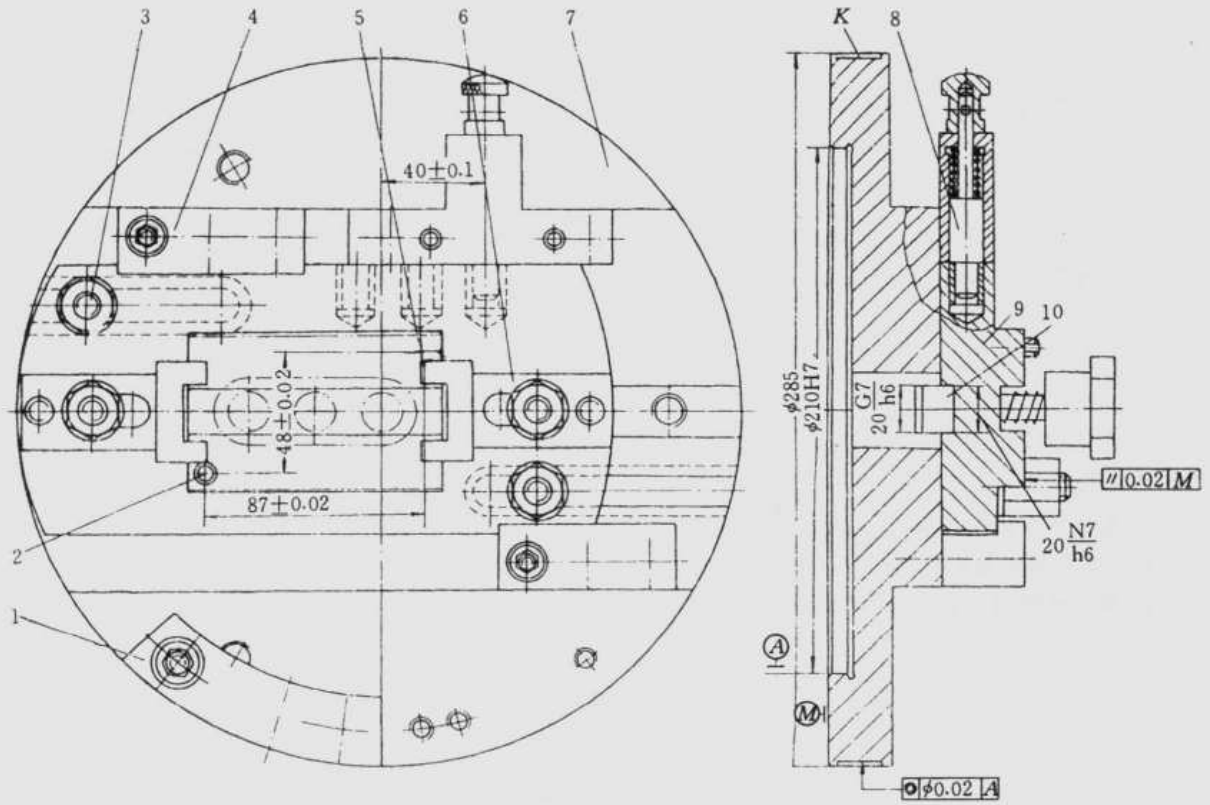


图 3-2-14 直线分度车床夹具

- 1—平衡块; 2—圆柱销; 3—T形螺栓; 4—钩板; 5—菱形销
6—压板; 7—夹具体; 8—对定销; 9—分度滑板; 10—导键

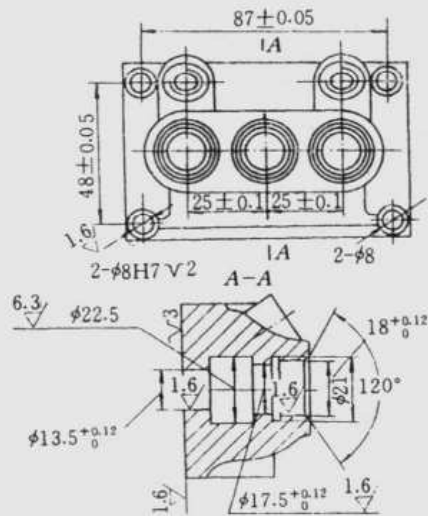


图 3-2-15 油泵体三孔加工工序图

第三章 铣床夹具

按铣削的进给方式,铣床夹具可分为直线进给式、圆周进给式和靠模进给式三种类型。

3.1 铣床夹具的设计要点

1. 铣削的加工余量大,又是断续切削,故切削力大且力的大小与方向随时都在变化,加工中容易引起振动。因此,铣床夹具要有足够的刚度和强度;夹具的高度和重心应尽量低,其高度与宽度比一般应为1~1.25。

2. 夹紧机构要保证足够的夹紧力,并且有良好的自锁性能。

3. 夹紧力应作用在工件刚度较大的部位,且作力点和施力方向要恰当。

4. 为了便于用塞尺对刀和观察方便,对刀装置应设在铣刀开始切入的一端。

5. 要有足够的排屑空间,使切屑和切削液能顺

利排出,必要时可设计排屑孔。

6. 为了调整和确定夹具与机床工作台轴线的相对位置,在夹具体底面应设置两个定位键,且距离应尽量远一些。定位键与工作台T形槽可用单面贴合。小型夹具可只用一个长的矩形键;定向精度高或重型夹具可在夹具体侧面设置一个找正基面。

3.2 铣床夹具典型结构示例

1. 多件铣槽夹具(图3-3-1)

工件以底平面和键的一侧在滑块4的顶面和侧面上定位,另以外缘靠紧定位板5。楔块1连接着气缸的活塞杆,夹紧时通过摆块2推动压块3将各滑块连接推动,压紧六个工件。若拆下楔块1、摆块2,装上螺旋副及压板机构(图中虚线所示的H部分)也可手动夹紧。

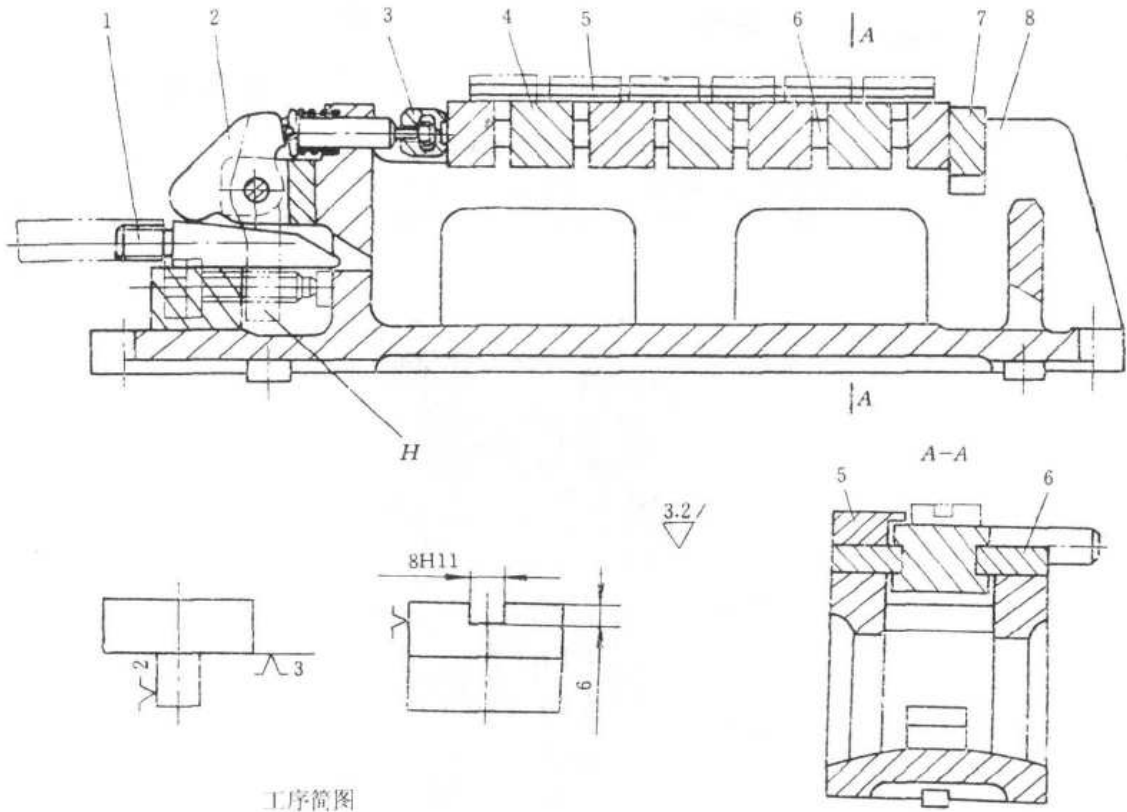


图3-3-1 多件铣槽夹具

1—楔块； 2—摆块； 3—摆动压块； 4—滑块； 5—定位板； 6—导向板； 7—可翻开的支承块； 8—夹具体

2. 垫块铣直角面夹具(图 3-3-2)

工件以底面、槽及端面在夹具体 3 和定位块 6 上定位。旋紧螺母 5, 通过螺杆带动浮动杠杆 10, 使压板 4 和 8 同时夹紧工件。此夹具可以同时加工三个工件。

四个连杆依次交叉套在心轴 1、4、5 上, 插上开口垫圈 2, 拧紧螺母 6 便可铣切。切开一侧后, 工作台退回原位。扳动手柄 6 使插销 7 脱离分度盘 8, 用手轮 9 将心轴连同工件一起回转 180°, 定位后再铣切另一侧。

3. 连杆铣开夹具(图 3-3-3)

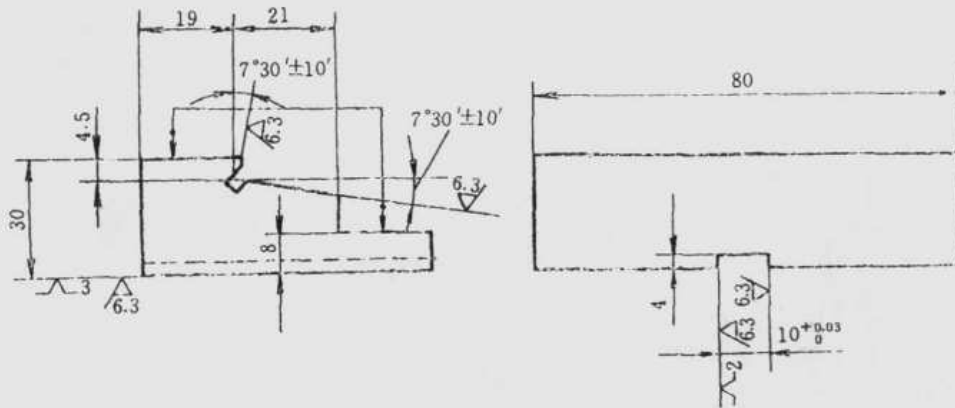


图 3-3-2(a) 工序图

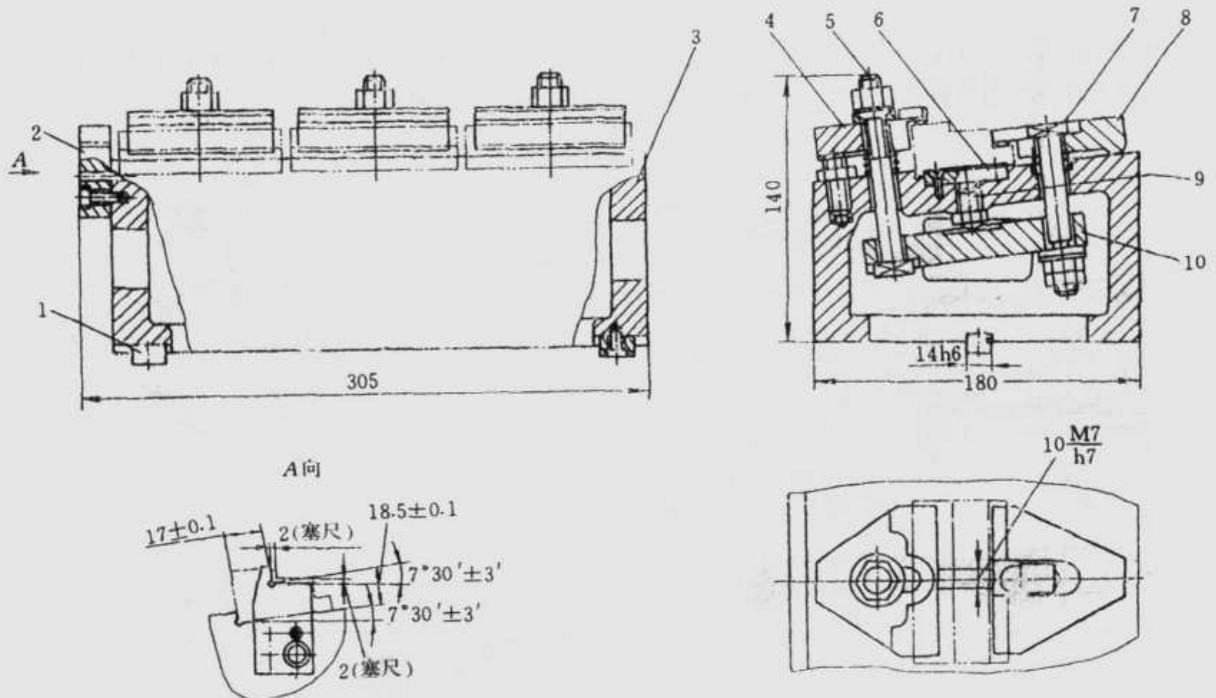


图 3-3-2(b) 垫块铣直角面夹具

- 1—定位键; 2—对刀块; 3—夹具体; 4—压板; 5—螺母; 6—定位块;
7—螺栓; 8—压板; 9—支钉; 10—浮动杠杆

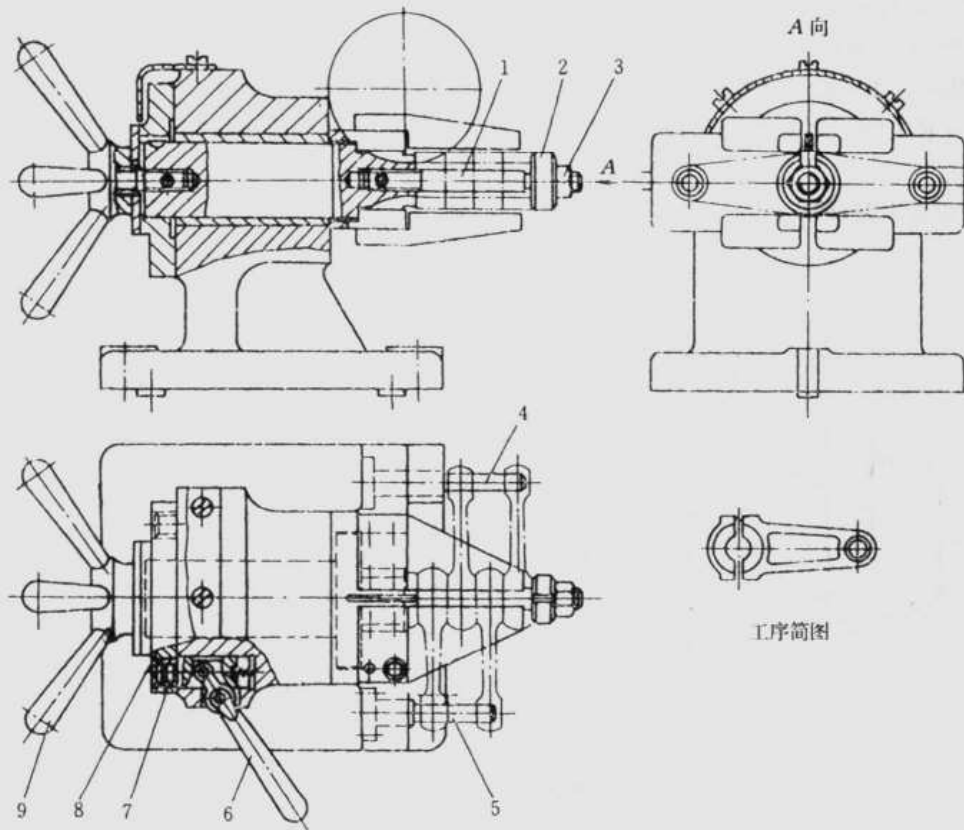


图 3-3-3 连杆铣开夹具

1、4、5—心轴； 2—开口垫圈； 3—螺母； 6—手柄； 7—插销； 8—分度盘； 9—手轮

4. 活塞环铣开口夹具(图 3-3-4)

将多个活塞环预先装在套筒 4 上,套筒以内孔定

心,装上夹具后,用油缸 1 经拉杆 3 开口垫圈 5 等零件,将工件轴向夹紧。

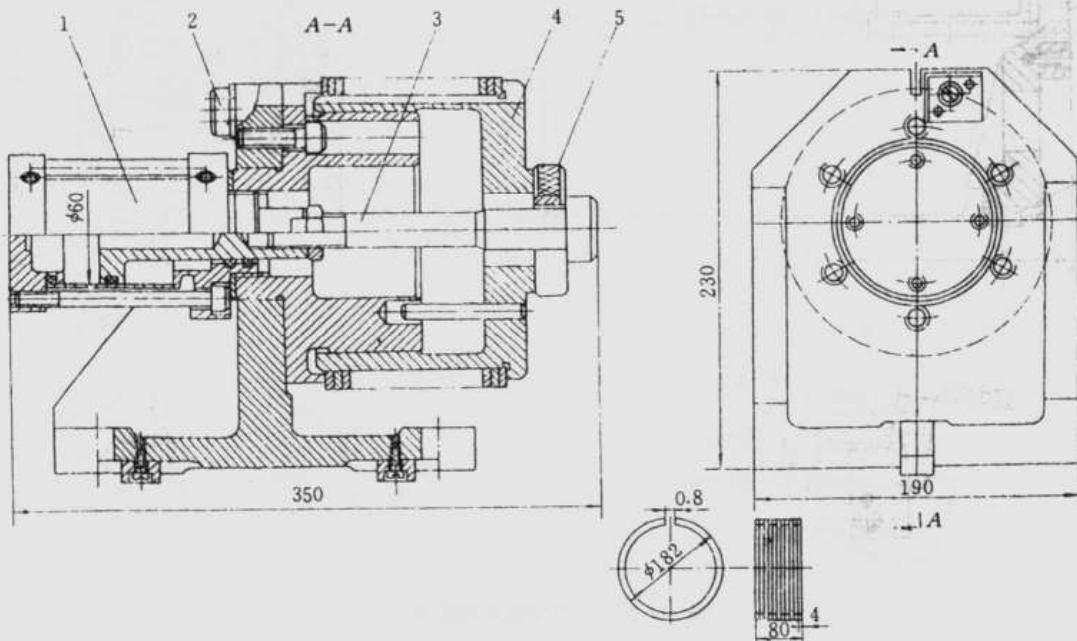


图 3-3-4 活塞环铣开口夹具

1—油缸； 2—对刀块； 3—拉杆； 4—套筒； 5—开口垫圈

5. 料仓式铣床夹具(图 3-3-5)

工件用已加工好的两个轴孔及大孔端面定位, 装在料仓 5 的长圆柱销 12 和长削边销 10 上, 每次装满四个工件后, 将料仓上的圆柱端 14 对准夹具体上的安装孔 6, 削边销 10、15 分别对准并放入夹具体上的槽口 8 和 9 中。拧紧螺母 1 经钩形压板 2 使压块 3 上的安装孔 4 套住料仓上的圆柱端 11, 并将工件全部夹紧。

本夹具用来铣削杠杆的侧面及切槽, 夹具备备

两个或以上料仓, 可使切削与装卸工件时间部分重合。

6. 铣起动机小连杆大头外圆夹具(图 3-3-6)

工件以大头孔、端面及小头外形与端面为定位基准, 在心轴 1、支承板 3、支承钉 5 上定位。用拧动开口垫圈上的厚螺母 2 实现手动夹紧, 转动手柄 4 可从小头侧面辅助夹紧。铣削的进给运动是由蜗杆 6 带动蜗轮使转盘带着工件回转来完成的。

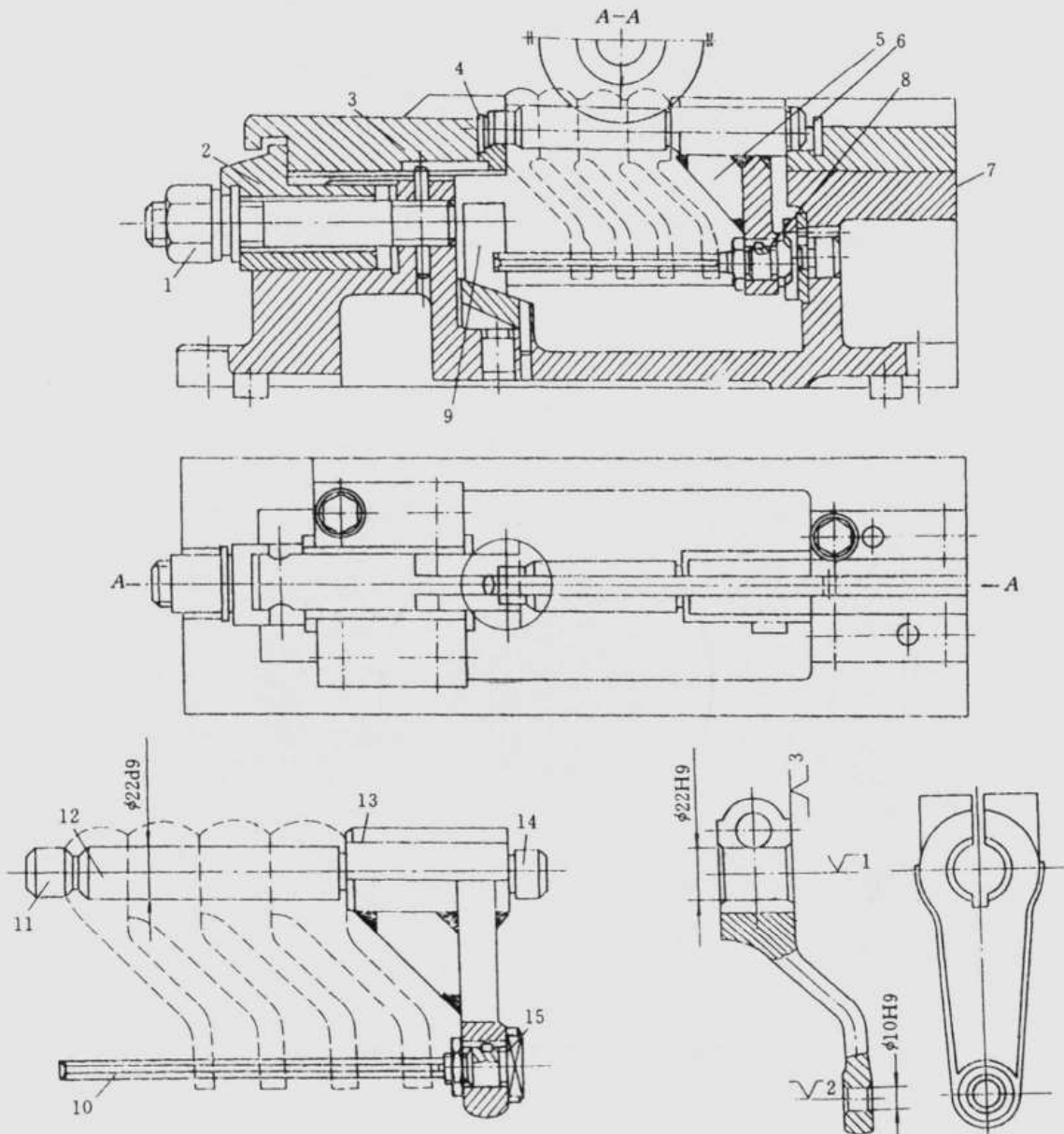


图 3-3-5 料仓式铣床夹具

- 1—螺母; 2—钩形压板; 3—压块; 4、6—安装孔; 5—料仓; 7—夹具体;
8、9—安装槽口; 10、15—削边销; 11、14—圆柱端; 12—长圆柱销; 13—支架

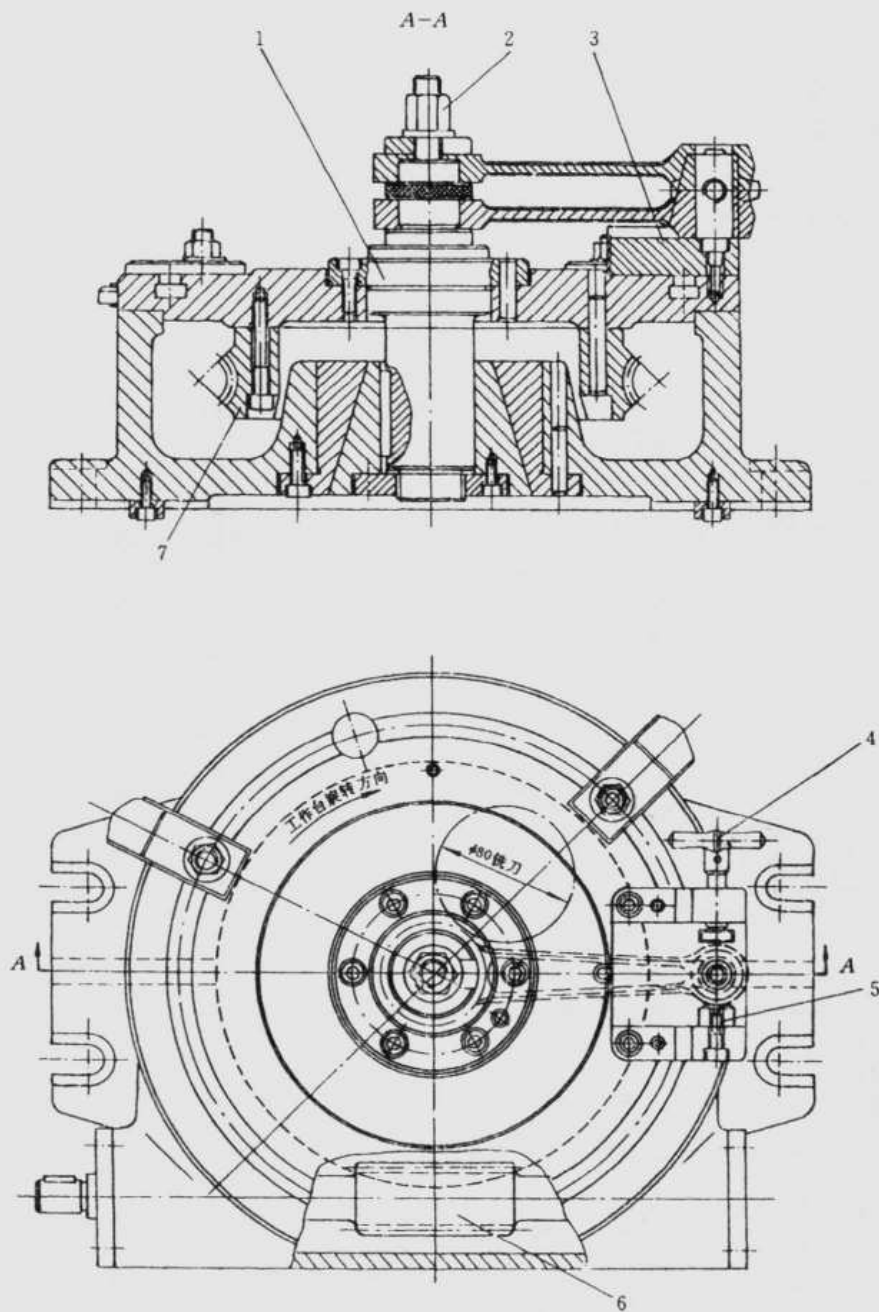


图 3-3-6 铣起动机小连杆大头外圆夹具

1—心轴； 2—螺母； 3—支承板； 4—手柄； 5—支承钉； 6—蜗杆； 7—蜗轮

7. 圆周进给铣削夹具(图 3-3-7)

图示夹具是在带回转工作台的立式铣床上,连续铣削拨叉的上、下两端面。工件以圆孔、端面、外侧面在定位销 2 和挡销 4 上定位。由油缸 6 驱动拉杆 1 通过开口垫圈 3 将工件夹紧。

8. 圆周进给靠模铣夹具(图 3-3-8)

工件 4 与靠模 5 同轴安装在转盘 6 上,它连同蜗

轮箱 7 可以在底座 9 的燕尾导轨上的滑动。滚轮安装在支板 3 上,支板 3 与支架 2 连成一体,并固定在底座 9 上。在弹簧 1 的作用下,可以保证靠模与滚子可靠地接触。加工时驱动手轮 10 使转盘 6 转动,转盘 6 同时又随靠模作用而左右移动,从而可以铣削出与靠模形状相对应的工件轮廓。

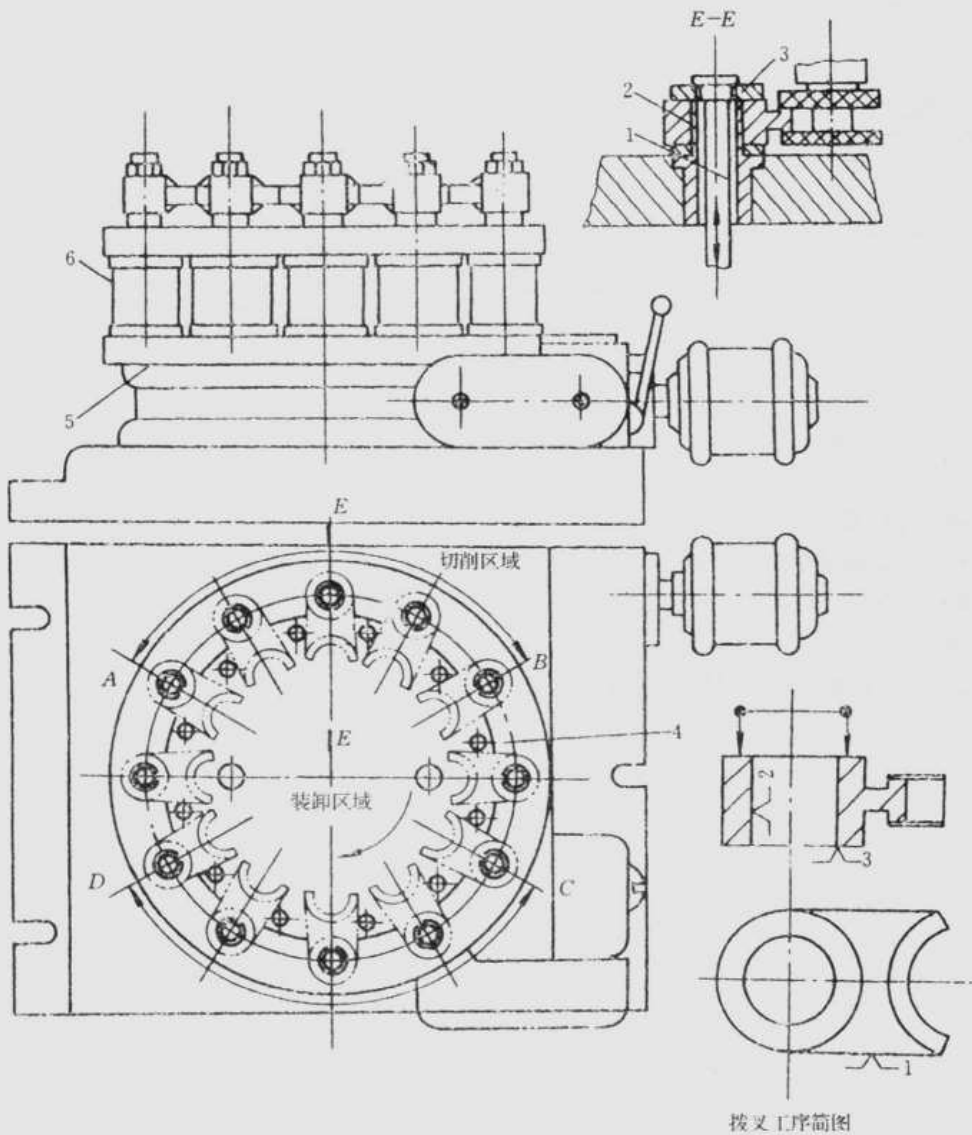


图 3-3-7 圆周进给铣床夹具

1—拉杆; 2—定位销; 3—开口垫圈; 4—挡销; 5—转台; 6—液压油缸

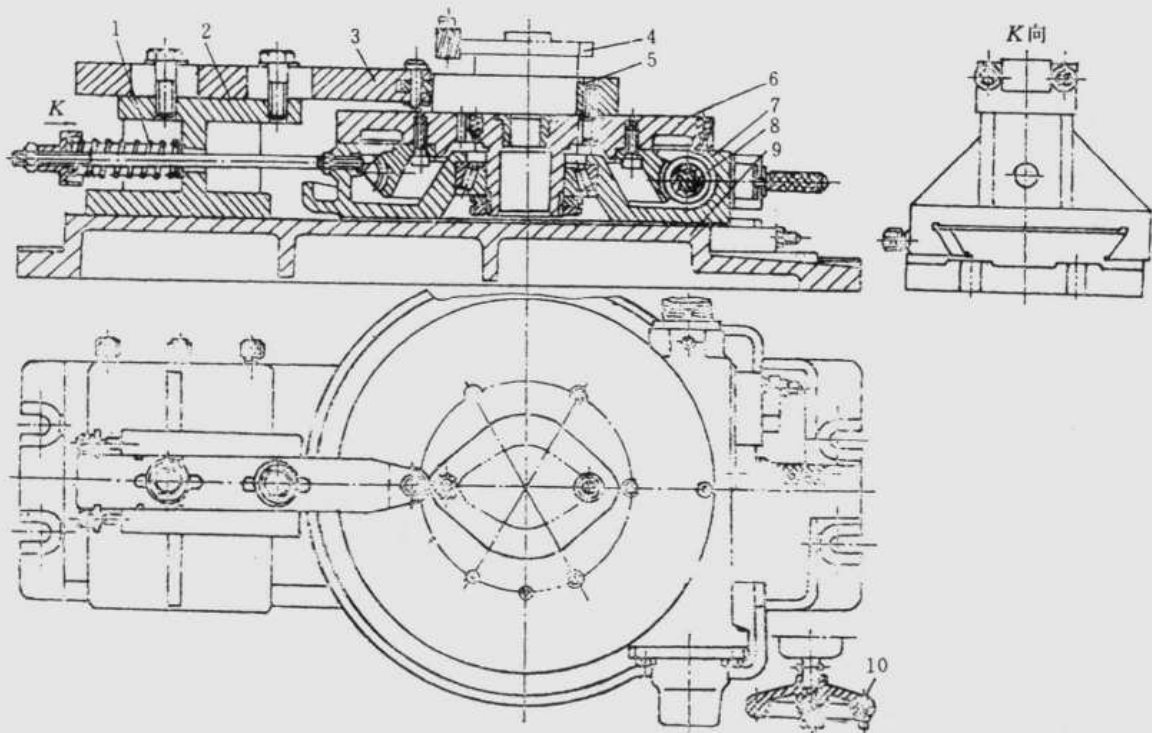


图3-3-8 圆周进给靠模铣夹具

1—弹簧； 2—支架； 3—支板； 4—工件； 5—靠模； 6—转盘； 7—蜗轮箱； 8—蜗杆； 9—底座； 10—手轮

9. 溜板油槽靠模铣夹具(图3-3-9)

夹具用于立式铣床铣削车床溜板底部油槽。工件以底面和侧面在滑座6和两挡销4上定位,拧动手把1和3可夹紧工件。滑座6安置在装有8个轴承的底座7上,移动灵活,底座7固定在铣床工作台上。两

个装模板2装在滑座6的上方,靠模滚轮5装在刀杆上,并和靠模板的两侧保持接触。当工作纵向运动时,靠模轮5迫使滑座按靠模曲线横向运动,从而加工出曲线油槽。两道油槽应分两次加工。

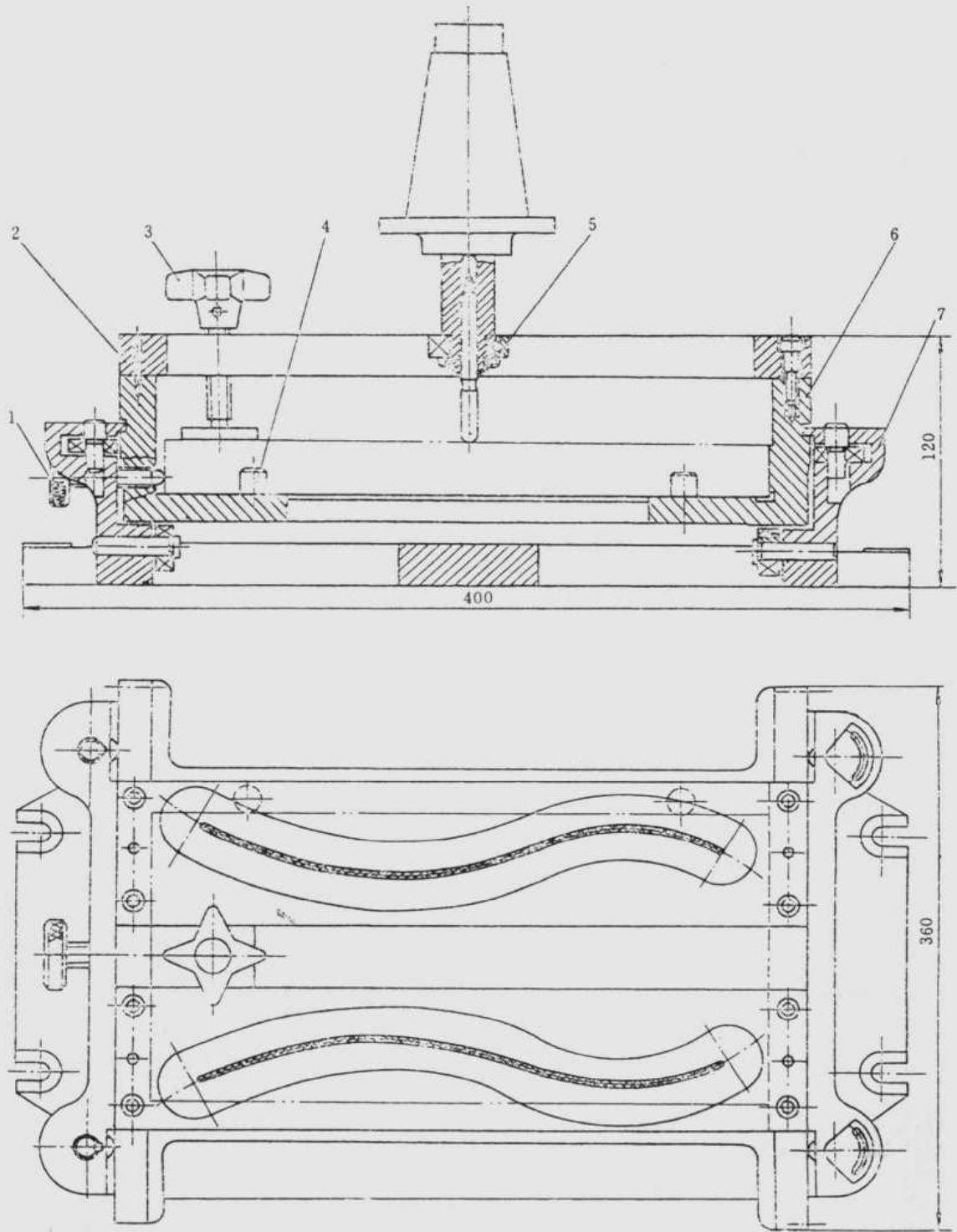


图 3-3-9 溜板油槽靠山模铣夹具

1、3—手把； 2—靠模块； 4—挡销； 5—靠模滚轮； 6—滑座； 7—底座

第四章 钻床夹具

4.1 钻床夹具的设计要点

钻床夹具一般通称为钻模,钻模的结构类型很多,主要有固定式、回转式、翻转式、盖板式和滑柱式钻模等五类。

4.1.1 钻模类型的选择

选择钻模的结构类型,应根据工件的加工要求、形状、尺寸、重量和生产批量等条件进行综合考虑,选择时需注意以下几点:

1. 当工件被加工孔与定位基面之间或孔距公差小于 0.05 mm 时,宜采用固定式钻模。

2. 加工孔径大于 10 mm 的中小型工件时,由于切削扭矩大,宜采用固定式钻模。

3. 当加工若干个不在同心圆周上的平行孔系时,如工件和夹具的总重量超过 15 kg ,宜采用固定式钻模在摇臂钻床上加工。生产批量较大时,可在立式钻床或组合机床上用多轴传动头进行加工。

4. 翻转式钻模适于在中小批量生产中,加工中、小工件几个面上的孔,钻模和工件的总重量不宜超过 10 kg 。

5. 在大型工件上加工位于同一平面上的孔时,采用盖板式钻模可简化夹具结构。

6. 对于孔的垂直度和孔距精度要求不高的中小型工件(如孔的垂直度公差大于 0.1 mm ;孔距公差大于 $\pm 0.15\text{ mm}$),宜优先采用滑柱式钻模。

7. 当钻模的夹具体和钻模板为焊接结构时,由于焊接应力不能彻底消除,精度难以长期保持,故一般只用于工件孔距精度要求不高(大于 $\pm 0.15\text{ mm}$)的场合。

4.1.2 钻模板设计

钻模板一般是装在夹具体或支架上,或与夹具上的其它元件相连接。常见的类型如下:

1. 固定式钻模板(图3-4-1)

固定式钻模板可与夹具体铸成一体,也可用螺钉和销钉联接。结构刚性好,加工位置精度高。

2. 可卸式钻模板(图3-4-2)

钻模板用两孔在夹具体上的圆柱销3和削边销4上定位,以保持钻模板准确的位置精度。故加工精度较高,但装卸工件费时。

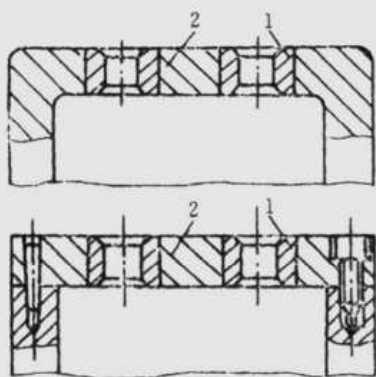


图3-4-1 固定式钻模板

1—钻套; 2—钻模板

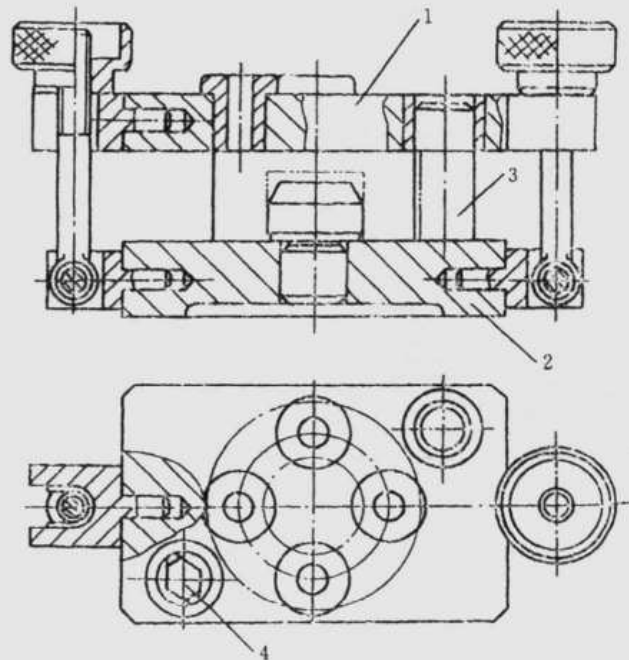


图3-4-2 可卸式钻模板

1—钻模板; 2—夹具体; 3—圆柱销; 4—削边销

3. 铰链式钻模板(图 3-4-3)

这种钻模板是悬臂的,铰链孔和铰销轴8之间的配合存在间隙,故加工精度低于固定式钻模板,但装卸工件方便。

4. 悬挂式钻模板(图 3-4-4)

钻模板5通过导柱2、弹簧3与多轴传动头1连接,悬挂在机床主轴上,并随机床主轴上下移动。由导柱引导与保证钻模板和工件的正确位置。常用于立式钻床或组合机床上加工同一方向的平行孔系。适用于大批量生产。

5. 滑柱式钻模板(图 3-4-5)

钻模板1套装在两个滑柱2及齿条柱3上,由螺母紧固。转动手柄7时,齿轮轴6上的螺旋齿轮传动齿条柱3,带动钻模板上、下移动。钻模板下降可夹紧工件,动作快、操作方便,多用于大批量生产中。

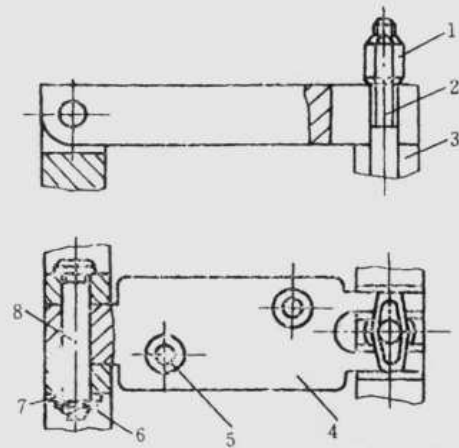


图 3-4-3 铰链式钻模板

- 1—菱形螺母; 2—活节螺栓; 3—夹具体;
4—钻模板; 5—固定钻套; 6—开口销;
7—垫圈; 8—铰链轴

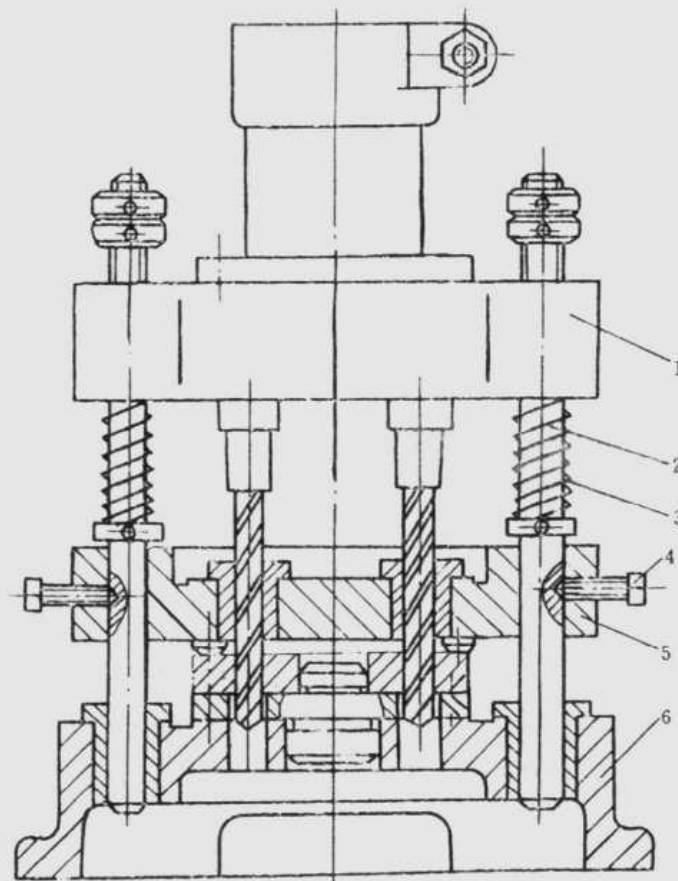


图 3-4-4 悬挂式钻模板

- 1—多轴传动头; 2—导柱; 3—弹簧; 4—紧定螺钉; 5—钻模板; 6—夹具体

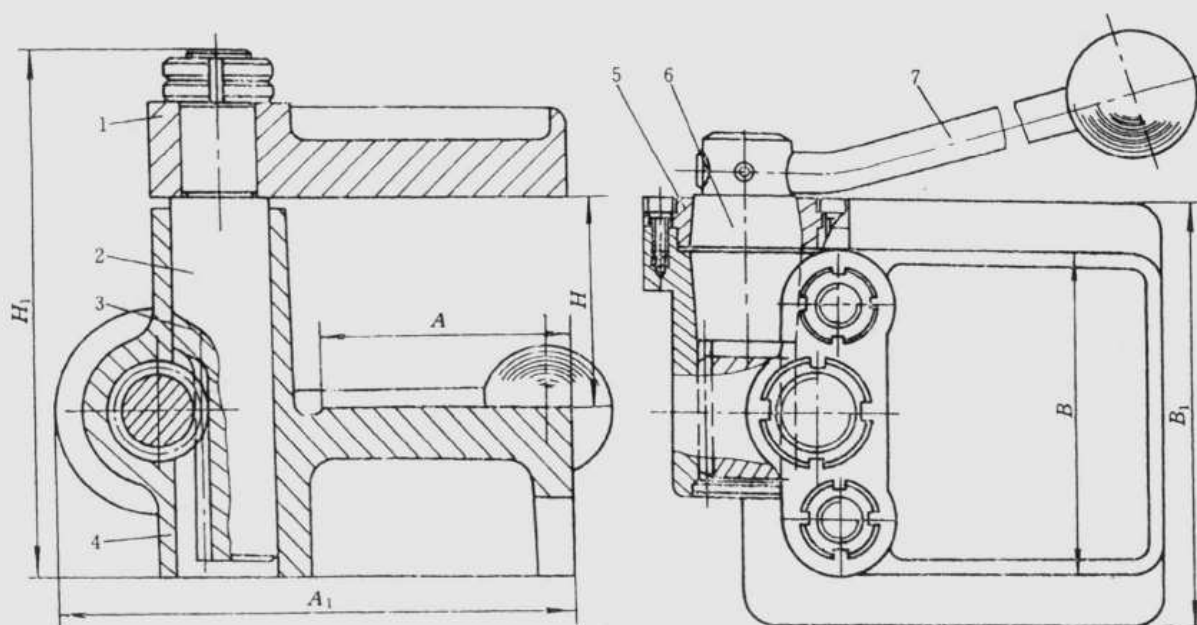


图 3-4-5 双滑柱钻模

1—钻模板； 2—滑柱； 3—齿条柱； 4—夹具体； 5—套环； 6—齿轮轴； 7—手柄

钻模板设计时,还应注意以下问题:

1. 钻模板上安装钻套的孔的精度(尺寸、形状和位置精度),应合理规定,如孔中心距的公差一般取工件相应公差的 $1/3 \sim 1/5$ 。

2. 钻模板应具有足够的刚度,以防止变形而影响钻套的引导精度,但也应考虑减轻重量,钻模板的厚度一般在 $15 \sim 30 \text{ mm}$ 之间,往往由钻套的高度来确定。必要时可将钻模板局部加厚和适当设置加强筋,以增强刚性。

4.1.3 支脚设计

翻转式和移动式钻模,为了减少夹具底面与工作台的接触面积和放置平稳,应在夹具体上设置支

脚。其结构形式见图3-4-6。其中a为铸造结构,b为焊接结构;c、d为装配式结构,c为低支脚,d为高支脚(参见第二篇第一章表2-1-207、表2-1-208)。支脚设计应注意以下几点:

1. 支脚一般应设置四个,以便钻模安放稳定。支脚分布应保证夹具的重心、钻削轴向力落在支脚所形成的支承面内,以保证夹具的稳定。钻套轴线与支脚形成的支承面垂直或平行。

2. 矩形支脚断面的宽度和圆形支脚的直径应大于机床工作台T形槽的宽度,以免陷入槽内而使夹具放置不稳。

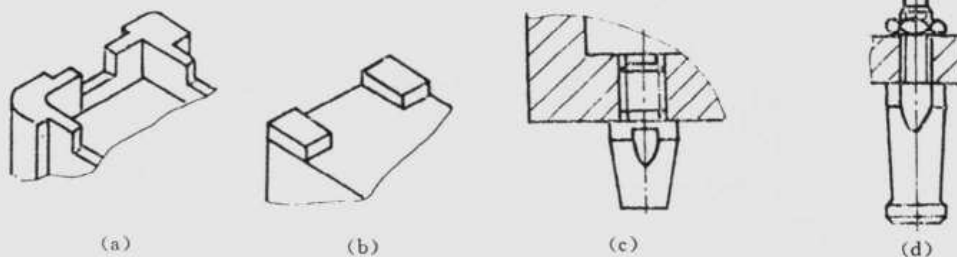


图 3-4-6 钻模支脚的结构形式

4.2 典型钻床夹具结构示例

1. 加工杠杆小头孔的固定式钻模(图3-4-7)

工件以大头孔 $\phi 30H7\text{mm}$ 和端面在定位销7上定位,用活动V形块4将小头对中。压紧螺钉2以球形端与活动V形块连接。工件大头由螺旋夹紧机构和

开口垫圈 6 将工件夹紧。

2. 钻曲轴主轴轴瓦 $\phi 8$ mm 固定式钻模(图 3-4-8)
工件以外表面、对接平面和一头端面在定位座

4、挡板 5、支承板 6 上定位,扳动手柄 1、螺母 2 使压板 3 向下或向上移动,可将工件夹紧或松开。

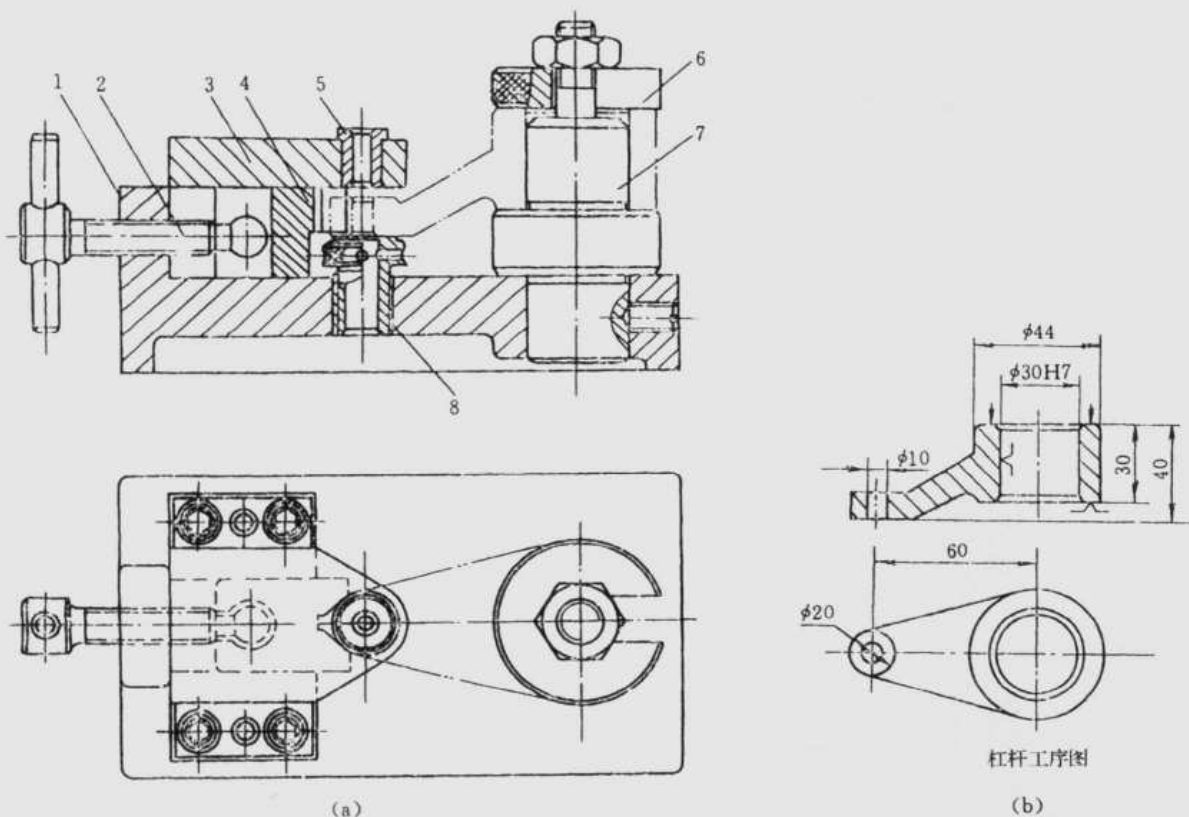


图 3-4-7 杠杆孔钻模

1—夹具体； 2—固定手柄压紧螺母； 3—钻模孔； 4—活动 V 形块； 5—钻套；
6—开口垫圈； 7—定位销； 8—辅助支承

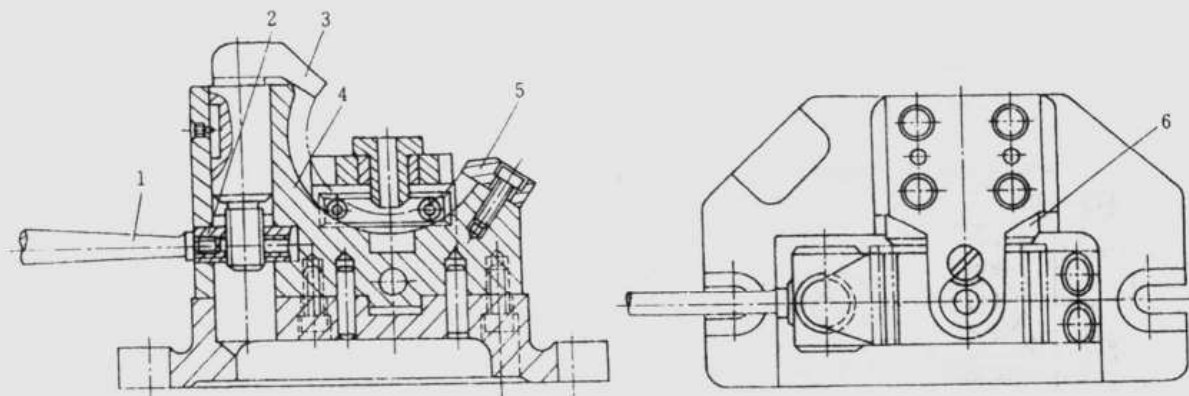


图 3-4-8 钻曲轴主轴轴瓦 $\phi 8$ mm 孔钻模

1—手柄； 2—螺母； 3—钩形压板； 4—定位座； 5—挡板； 6—支承板

3. 立轴回转式钻模(图 3-4-9)

本夹具用来加工在平面圆周上等分的孔系 6— $\phi 10$ mm。工件以底面、 $\phi 40H7$ mm 孔和键槽为定位基准,在定位盘 4 和带键的定位销 3 上定位。通过夹紧螺母 1 和开口垫圈 2 对工件进行夹紧。

4. 移动式钻模(图 3-4-10)

夹具用来加工汽车前拖钩的两个通孔。工件以台阶平面、侧面和顶面定位,手动夹紧。夹具体 5 在底座的导轨中移动,当右端紧靠定程螺钉时,可钻削 A 孔;而左端紧靠定程螺钉时,可钻削 B 孔。

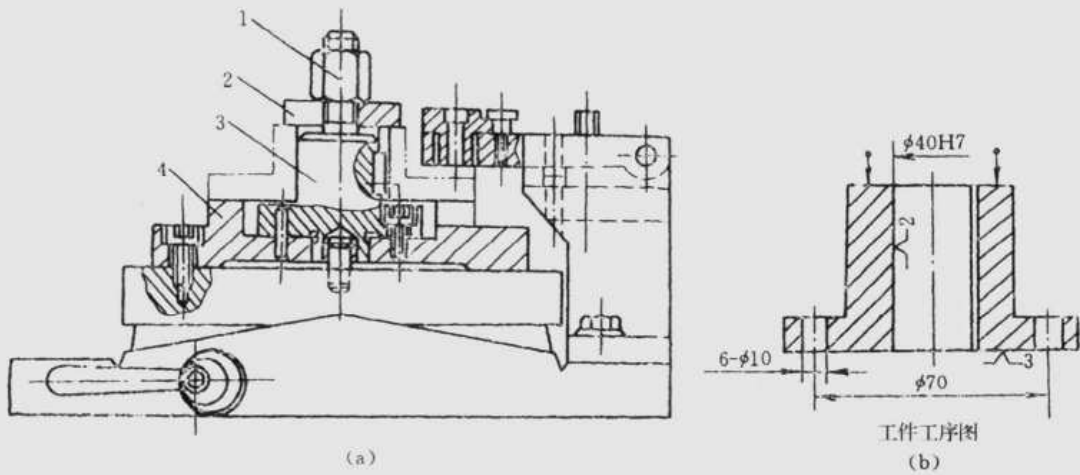


图 3-4-9 立轴回转式钻模

1—夹紧螺母；2—开口垫圈；3—组合定位销；4—定位盘

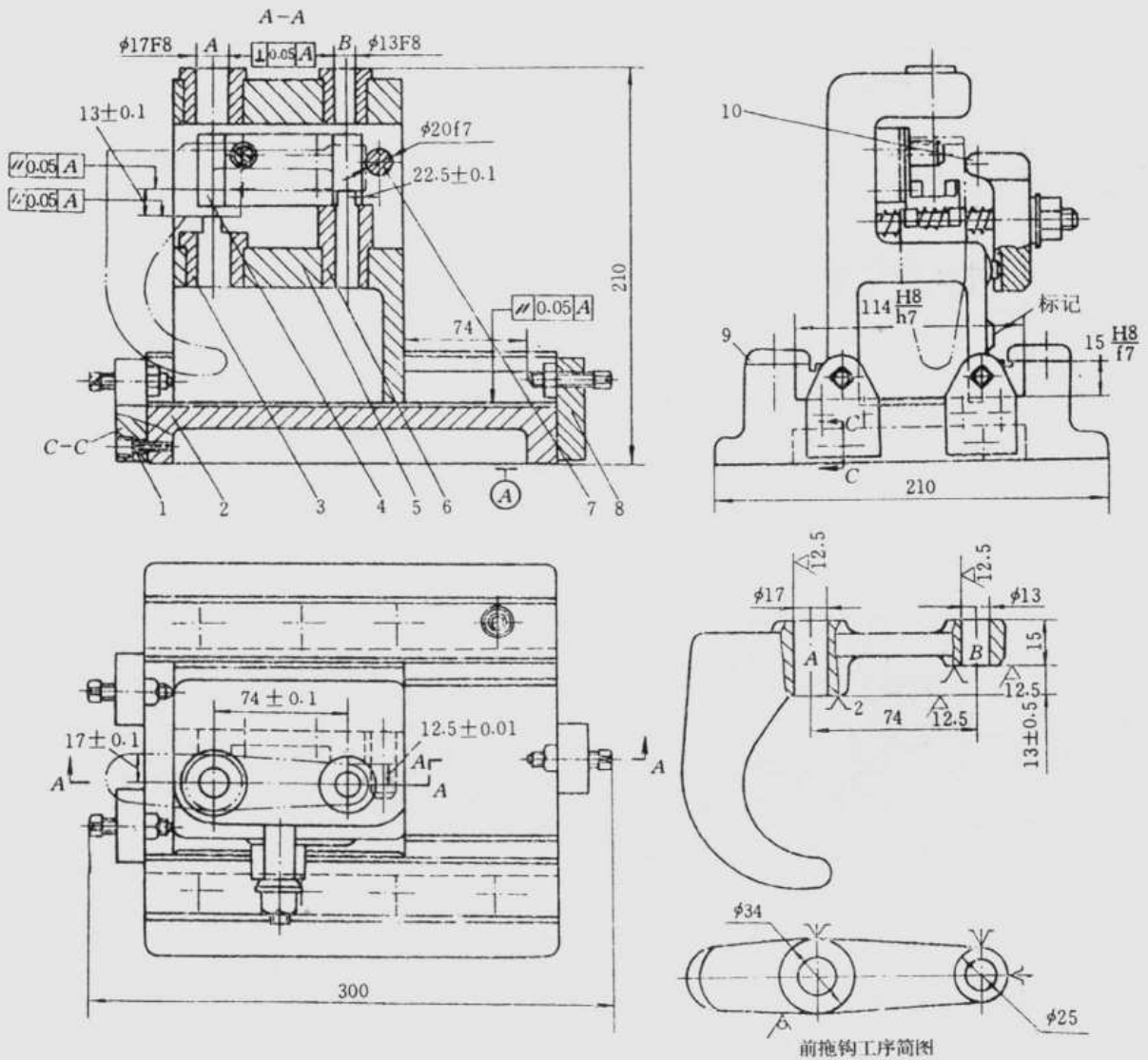


图 3-4-10 移动式钻模

1—支承螺钉；2—底座；3—左支承；4—支持板；5—夹具体；
6—右支承；7—挡销；8—螺钉支架；9—导轨压板；10—压板

5. 螺塞上钻六孔翻转式钻模(图3-4-11)

工件以螺纹大径及台阶面在夹具体1上定位,用两个钩形压板3压紧工件。工件一次装夹后,可完成螺塞上三个轴向孔和三个径向孔的加工。

6. 翻转式半箱式钻模(图3-4-12)

夹具用来加工壳体上成一定角度的两孔。钻模以定位环1的内孔和端面以及削边销2实现对工件的定位,用带把手的螺母3通过螺杆4和开口垫圈5从后面将工件夹紧。夹具体6上有两个在机床工作台上定位的表面,并分别与两相对应的钻套轴线垂直。

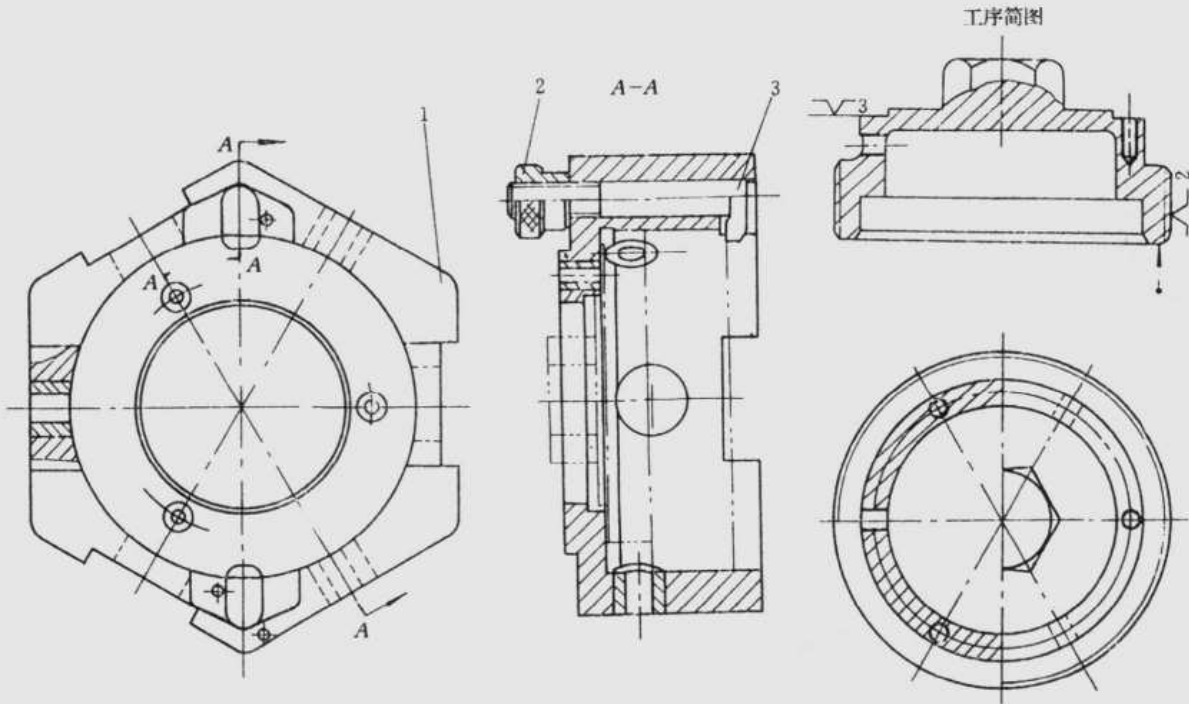


图3-4-11 螺塞上钻六孔翻转式钻模

1—夹具体; 2—夹紧螺母; 3—钩形压板

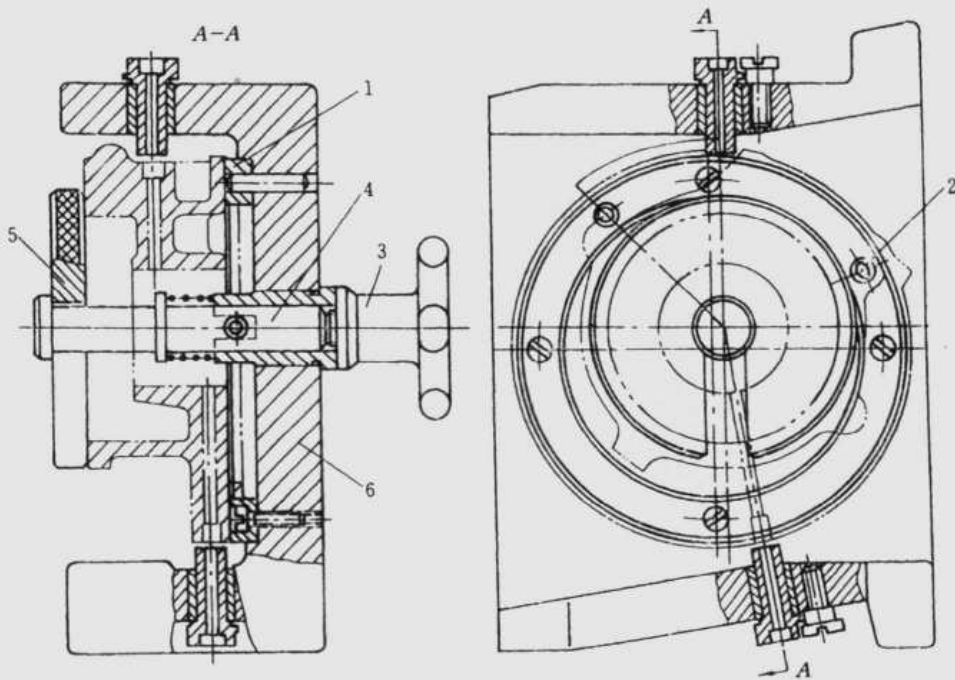


图3-4-12 翻转式半箱式钻模

1—定位环; 2—削边销; 3—螺母; 4—螺杆; 5—开口垫圈; 6—夹具体

7. 箱形封闭式翻转式钻模(图3-4-13)

夹具用来加工工件四个方向上的孔。工件以底平面、圆孔及外侧圆弧在夹具体7的支承平面、菱形定位销5及V形块6上定位。夹具体呈箱形封闭式结构,夹具顶面采用铰链式钻模板4,以便于工件的安装,带压脚的螺杆3从上面夹紧工件。用手翻转钻模,实现对各个方向上孔的加工。

8. 盖板式钻模(图3-4-14)

钻模用来加工箱体端面的螺纹底孔。它没有夹具体,在钻模板4上装有钻套和内涨器的定位、夹紧组件。内涨器由螺钉2、钢球3和三个径向分布的滑柱5及锁圈6组成。内涨器与工件定位孔配合定心,钻模板端面与工件端面接触定位。旋转螺钉2,推动钢球3向下,使三个滑柱5同时外移,而将钻模板4夹紧在工件上。

9. 加工杠杆类零件的滑柱钻模(图3-4-15)

钻模用来加工杠杆类零件上的孔,孔的两端面已经加工,工件在支承1的平面、定心夹紧套3的三锥爪和防转定位支架2的槽中定位。钻模板下降时,通过定心夹紧套3使工件定心夹紧。图中支承1上的三锥爪,仅起预定位作用。由于滑柱与导向孔之间存在间隙,滑柱式钻模适于钻、铰中等精度的孔和孔系。

10. 带活动钻模板的多轴头(图3-4-16)

工件以 $\phi 110.5_{-0.07}^0$ mm 外圆与端面在定位盘6上定位。活动钻模板4装在三根导柱3上,导杆的一端和夹具体5上的两孔为滑动配合,用来确定钻模板与夹具体的相对位置。随着机床主轴下降,钻模板通过压块借助弹簧的压力压紧工件。主轴继续送进,由内齿轮传动的十根主轴同时钻削工件上的十个孔(参见工序图)。加工完毕后,机床主轴上升钻模板回到原始位置。

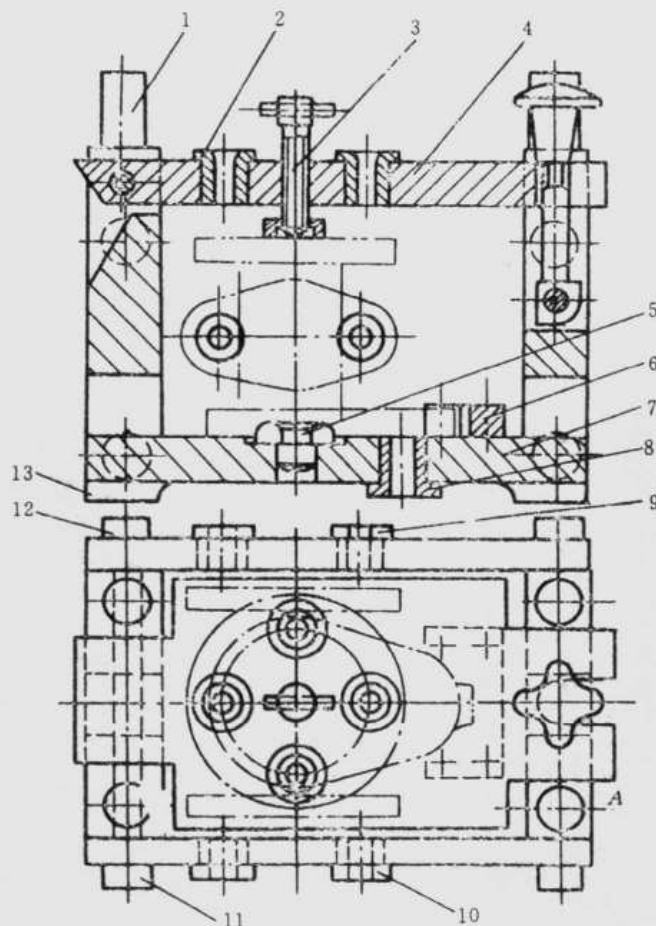


图3-4-13 箱形封闭式翻转式钻模

1、11、12、13—支脚; 2、8、9、10—钻套; 3—夹紧螺杆;
4—钻模板; 5—菱形定位销; 6—V形块; 7—夹具体

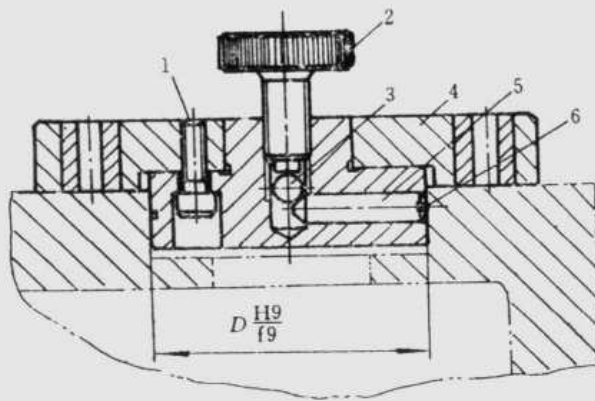


图 3-4-14 盖板式钻模

1、2—螺钉； 3—钢球； 4—钻模板； 5—滑柱； 6—锁圈

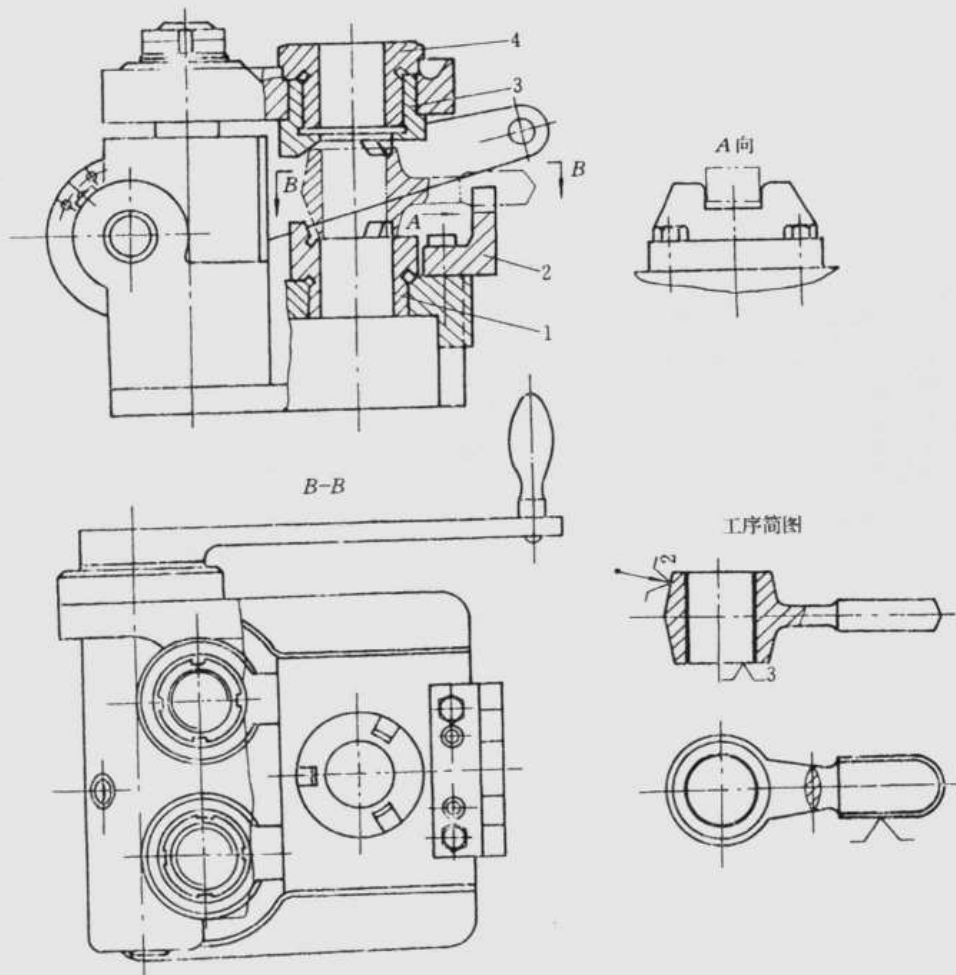


图 3-4-15 加工杠杆类零件的滑柱钻模

1—支承； 2—防转定位支架； 3—定心夹紧套； 4—钻套

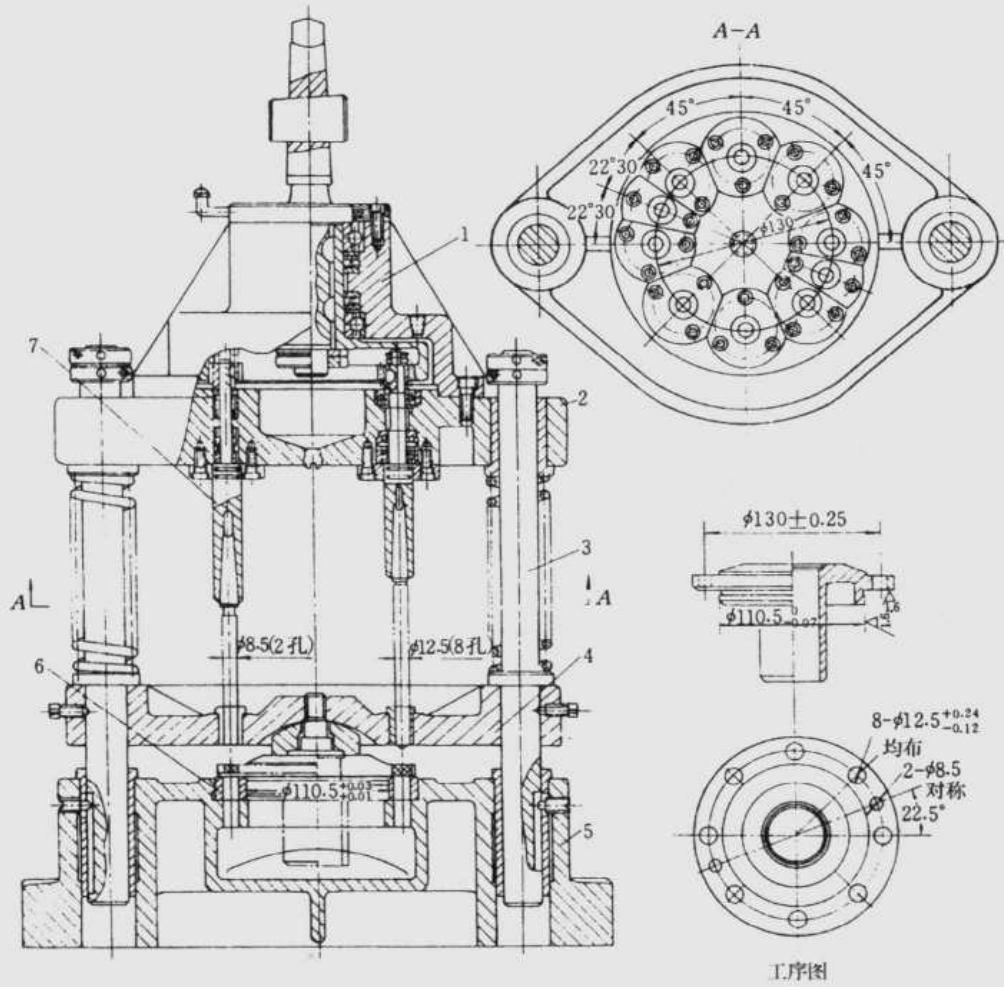


图 3-4-16 带夹具的多轴头

1—上盖； 2—本体； 3—导杆； 4—活动模板； 5—夹具体； 6—定位盘； 7—工作轴

第五章 镗床夹具

5.1 镗床夹具的设计要点

镗床夹具通称为镗模,其结构类型按导向支架布置形式常分为单面导向和双面导向两大类。双面导向又有双面单导向和双面双导向两种。有关引导装置布置原则和镗套的选择与设计可参见第一篇第5章。

5.1.1 镗孔工具设计

1. 镗杆设计

镗杆引导部分的结构见图3-5-1。图a为开油槽圆柱镗杆,与镗套接触面大,润滑不好磨损大,加工时切屑易进入镗套出现“卡死”现象。但结构简单,刚性好。图b、c为有较深的直槽和螺旋槽镗杆,它与镗套接触面积小,容屑空间较大,但刚度较低。图d是镶滑块的导引结构,它与导套的摩擦面积小,容屑量

大,不易“卡死”。滑块宜采用摩擦系数小和耐磨的材料,如铜或钢。滑块磨损后,可在滑块底部加垫片,重新修磨外圆。镗杆引导部分的结构和尺寸,见表3-5-1、表3-5-2。

镗杆的直径和长度对镗杆刚性影响甚大,而直径受到工件孔径的限制,但应尽可能大些,直径 d 一般按下式选取:

$$d = (0.6 \sim 0.8)D$$

粗镗用小值,精镗取大值。

镗孔直径 D 、镗杆直径 d 、镗刀截面 $B \times B$ 之间关系一般按:

$$\frac{D-d}{2} = (1 \sim 1.5)B$$

镗杆尺寸见表3-5-3、表3-5-4、表3-5-5。

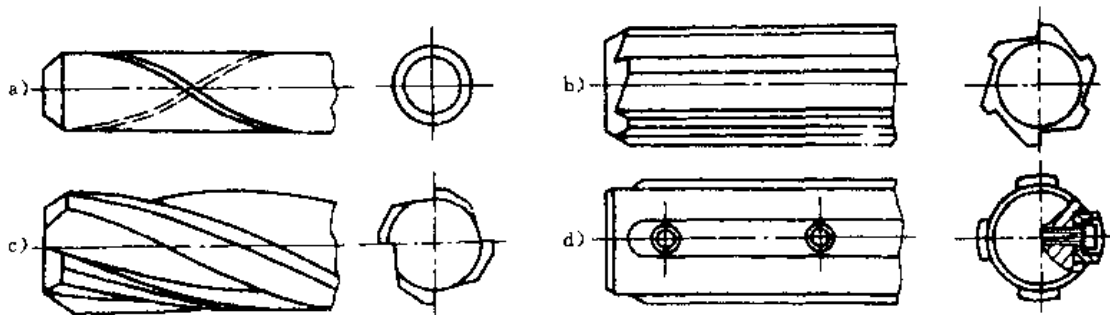
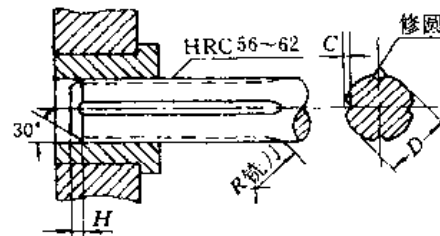


图3-5-1 镗杆导引部分的结构

表3-5-1 带有直槽的镗杆导向部分结构和尺寸

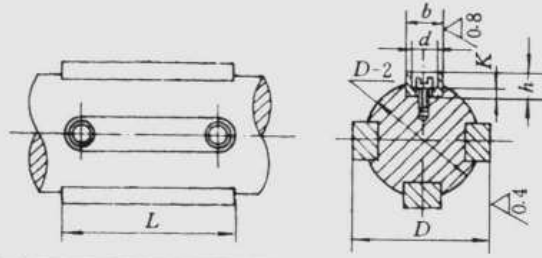
(mm)



D	6~14	16~24	26~40	40~62	>62
R	1	1.5	2.5	5	5
C	0.8	1	2	2	4
H	1.5	3	5	6	8
槽数	3	4	4	4	4

表 3-5-2 镗杆上导向块的结构和尺寸

(mm)



D	镶块数	b	h	推荐长度 L'	d	K	螺钉尺寸 d ₀	
20~25	4	8	4.5	50,60	5.5	1	M3×5	
25~30			5	50,60			M3×6	
30~35		10	6	50,60,70	6.5	1.5	M4×8	
35~40			7	60,70			M5×10	
40~45	6	12	8	70,80	9.5	2	M6×10	
45~50				14				70,80,90
50~60								80,90,100
60~70	8	16	8	90,100,110	9.5	2	M6×12	
70~80				90,100,110				
80~90	8	16	8	110,120	9.5	2	M6×12	
90~100				90,100,110				
100~120				110,120				

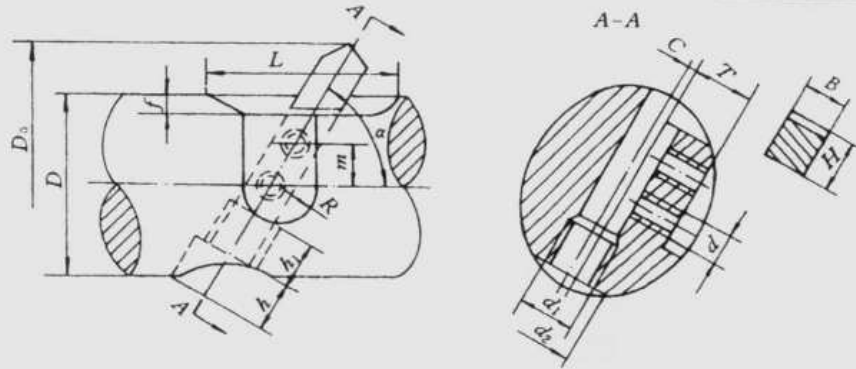
表 3-5-3 镗杆直径、镗刀截面(刀孔尺寸)与被镗孔直径的关系

(mm)

被加工孔径	30~40	40~50	50~70	70~90	90~110	110~140	140~200	200~250	250~300
镗杆直径	20~25	30~40	40~50	50~65	65~90	90~110	110~160	160~200	200~250
方刀孔尺寸	8×8	10×10	12×12	16×16	16×16 20×20	20×20 25×25	25×25 30×30	30×30 40×40	40×40 50×50
圆刀孔直径	8	10	12	16	18	20	24	—	—

表 3-5-4 采用方刀孔的镗杆结构和尺寸

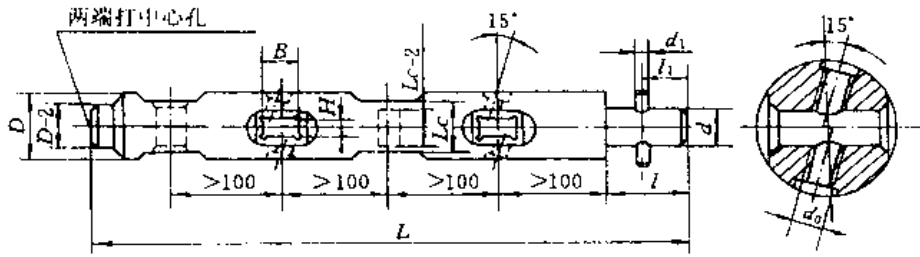
(mm)



D ₀	D	B	H	d	d ₁	d ₂	R	m	h	h ₁	L	f	T	C	α(°)
32~50	25	8	9	M8	1M12	14	6	5	10	12	36	2	8	2	45
38~55	20	8	9	M8	1M12	14	6	5	10	12	36	2.5	9	2	45
44~65	35	10	11	M10	1M14	16	7	6.5	12.5	15	40	3	12	2.5	45
48~75	40	12	13	M12	1M16	18	8	8	17	16	40	4	14	3	45
60~100	50	16	17	M16	1M20	22	9	10	20	18	50	5	18	3.5	45
72~120	60	16	17	M16	1M22	24	15	16	13	18	60	5	19	4	45
85~140	70	20	22	M16	1M27	30	18	19	16	22	70	5	22	5	45
95~150	80	20	22	M16	1M27	35	22	23	17	24	80	6	28	6	60
115~190	100	25	27	M20	1M33	35	24	28	20	28	80	6	32	7	60
140~220	120	30	32	M20	1M36	42	30	32	22	35	100	7	49	8	60

表 3-5-5 双刃镗刀块用的镗杆结构与尺寸

(mm)



D	B	H	L _c	d	d ₁	l	l ₁	推荐使用范围		d ₀	
								镗孔	镗面		
32	25	12	27	φ35	φ10	45	15	φ38~φ65	φ65~φ90	M6×8	
45	30	16	45					-0.014	φ55~φ90	φ80~φ125	M8×10
55			50					-0.017	φ65~φ120	φ105~φ160	M10×10
65			60								
76	35±0.05	20±0.045	70	-0.020	φ45	φ16	60	22	φ115~φ160	φ160~φ220	M10×10
	30±0.045	16±0.035							φ85~φ140	φ130~φ180	
	35±0.05	20±0.045							φ115~φ160	φ160~φ220	
90	30±0.045	16±0.034	84	0.023	φ45	φ16	60	22	φ85~φ140	φ130~φ180	
	35	20							φ115~φ160	φ160~φ220	
	40	25							φ115~φ180	φ200~φ220	
	35	20							φ115~φ160	φ160~φ220	
	40	25							φ145~φ160	φ200~φ220	
	35	20							φ115~φ160	φ160~φ220	
40	25	φ145~φ180	φ220~φ220								

2. 浮动接头(图 3-5-2)

双支承镗模的镗杆均采用浮动接头与机床主轴连接。镗杆1上拨动销3插入接头体2的槽中,镗杆与

接头体之间留有浮动间隙,能补偿镗杆轴线与机床主轴轴线间的角度和平移偏差。与机床主轴浮动联接的镗杆,其联接头的结构型式和尺寸见表 3-5-6。

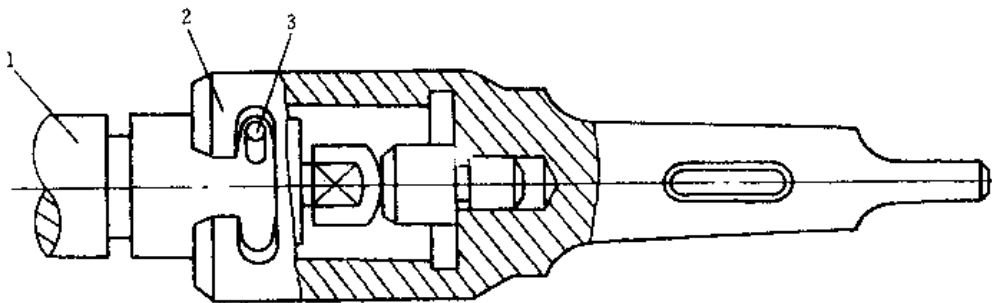
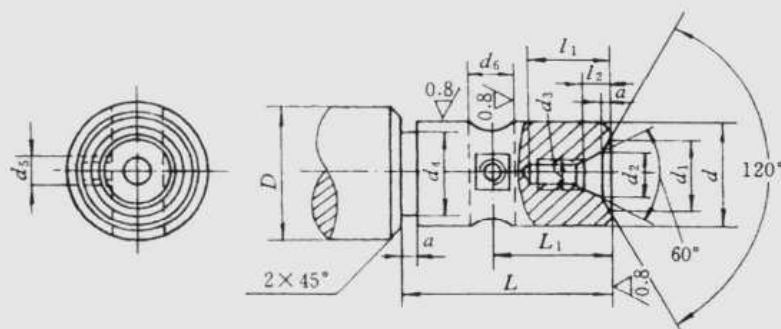


图 3-5-2 浮动接头

1—镗杆; 2 接头体; 3—拨动销

表 3-5-6 镗杆浮动联接端部的结构型式和尺寸

(mm)



D	d	L	L_1	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	l_1	l_2	a
30~35	23	56	30 ± 0.1	12.5	10.5	1M10×1	11.5	M6	$10^{+0.016}_{+0.000}$	24	4.5	15
35~50	30	62	34 ± 0.1	12.5	10.5	1M10×1	11.5	M6	$13^{+0.015}_{+0.000}$	24	4.5	1.5
50~70	43	70	38 ± 0.1	15	12.5	1M12×1.25	14	M8	$16^{+0.019}_{+0.010}$	28	6	1.8
70~80	58	95	45 ± 0.1	15	12.5	1M12×1.25	14	M8	$20^{+0.023}_{+0.000}$	28	6	1.8
80~100	60	110	52 ± 0.1	15	15	1M14×1.5	14	M8	$25^{+0.023}_{+0.000}$	30	8	2

5.1.2 支架和底座设计

镗模支架用于安装镗套和承受切削力；镗模底座要承受工件和镗模上所有装置的重力和切削力、夹紧力。因此，支架和底座的刚性要好，变形要小。镗模支架上不能安置夹紧机构，以免夹紧反力使支架变形（参见图 3-5-3(a)），而影响镗孔精度；应采用图

3-5-3(b)所示的结构，夹紧反力由镗模底座来承受。镗模底座上应有找正基面，以便于夹具的制造与安装，找正基面的平面度为 0.05 mm。底座上还应设置供起吊用的吊环螺钉或起重螺栓。

镗模支架和底座的典型结构与尺寸见表 3-5-7、表 3-5-8。

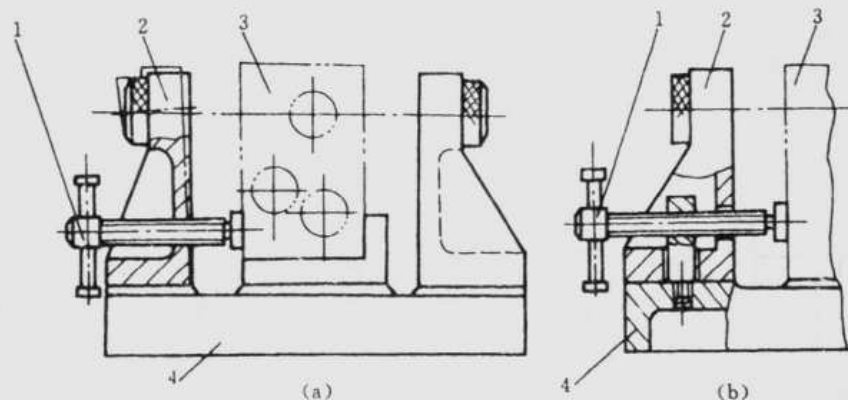
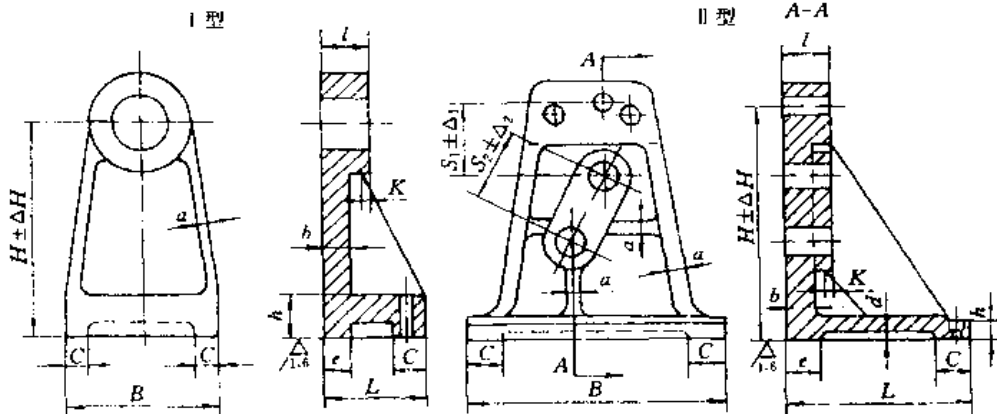


图 3-5-3 不允许镗模支架承受夹紧反力

1—夹紧螺钉；2—镗模支架；3—工件；4—镗模底座

表 3-5-7 支架的典型结构和尺寸

(mm)

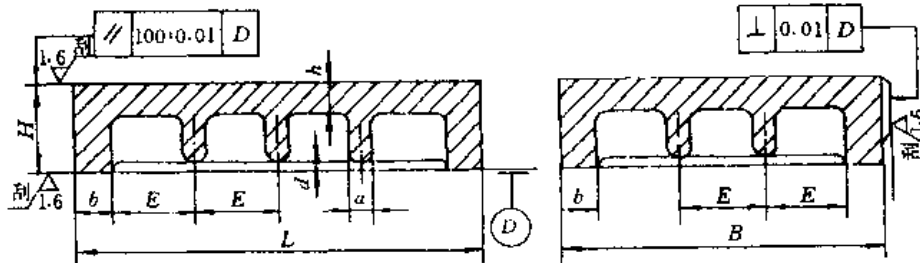


型式	H	ΔH	B	L	S ₁ , S ₂ , ..., S _j	Δ ₁ , Δ ₂ , ..., Δ _i	a	b	C	d	e	h	k	L
I	按工件中心高而定	按工件上相应尺寸的公差而定	$(\frac{1}{2} \sim \frac{3}{3}) H$	$(\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}) H$	按工件中心距而定	按工件上相应孔心距公差而定	10	15	30	3	20	20	3	按镗套标准定
			$(\frac{2}{3} \sim 1) H$	$(\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}) H$			20	25	40	5	30	30	5	

注: 镗套孔对底面的平行度公差为工件上相应允差的 1:3~1:2。

表 3-5-8 镗模底座的结构尺寸

(mm)



L	B	H	E	a	b	d	h
按工件大小而定		$(\frac{1}{6} \sim \frac{1}{8}) L$	$(1 \sim 1.5) H$	10~20	20~30	5~8	20~30

5.2 镗床夹具典型结构示例

1. 镗削曲轴轴承孔金刚镗床夹具(图 3-5-4)

在这种卧式双头金刚镗床上,可同时加工两个工件。工件的两主轴颈及其一端面在两个V形块1、3上定位。工件安装时,将前一个曲轴颈放在转动叉形块2上,在弹簧4的作用下,转动叉形块使工件定位端面紧靠在V形块1的侧面上。液压缸活塞5向下运动时,带动活塞杆6和浮动压板8、9向下移动,使四个浮动压块2分别在两个工件的主轴颈上方压紧工件。当活塞杆上升松开工件时,活塞杆带动浮动压板8转动90°,以便装卸工件。

2. 加工支架壳体的镗模

图 3-5-6 为支架壳体镗孔工序图。支架的装配基准 a 面及侧面 b 已精加工过,本工序要加工的四个孔是 2-φ20H7、φ35H7 和 φ40H7,其中 2-φ20H7 采用钻、扩、铰方法加工;φ35H7 和 φ40H7 采用粗、精镗加工。

由图 3-5-5 可见,工件以装配基准 a 面在两块带侧立面的支承板 3 上定位,并在右端 c 面上设置一个止推挡销 5,而达到完全定位。工件用 4 块开槽压板 4 借螺母手动夹紧。夹紧力的作用点落在与 a 面平行的面上(图 3-5-6)中的箭头表示夹紧力 W 的作用位置。

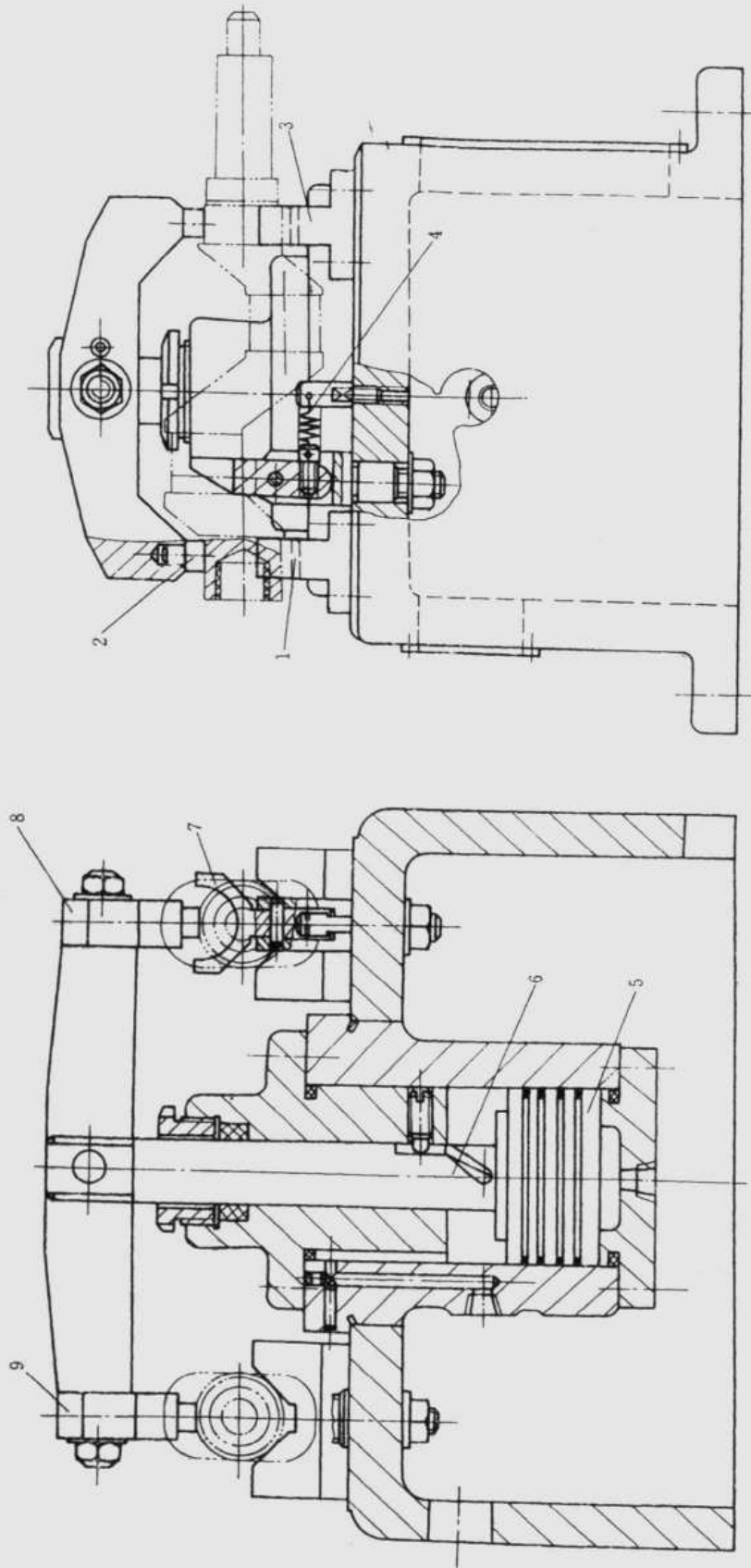
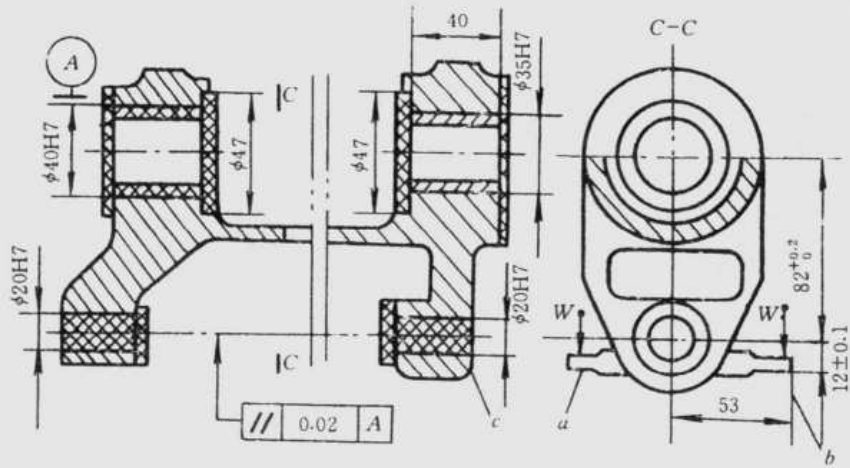


图 3-5-4 镗削曲轴轴承孔金刚镗床夹具

1、3—V形块； 2—浮动压块； 4—弹簧； 5—活塞； 6—活塞杆； 7—转动叉形块； 8、9—浮动压板



技术要求: $\phi 40H7$ 与 $\phi 35H7$ 及两 $\phi 20H7$ 孔的同轴度 $\phi 0.01$ 。材料: HT200。

图 3-5-6 支架壳体工序图

第六章 拉床夹具

6.1 拉床夹具的设计要点

常见的拉床夹具,有拉孔夹具、拉键槽夹具和拉平面夹具。

1. 拉孔夹具,工件一般以垂直于孔轴线的端面作为定位基准,即将工件端面支承于夹具端面上,进行拉削。当工件被加工孔与其端面不垂直或孔的长度较大时,夹具的端面支承必须设计成浮动的,使工件能随拉刀浮动,靠轴向拉削力自动定位,防止拉刀受弯矩而折断。浮动支承的结构如图3-6-1所示。其中图(a)用三个弹簧片支承球面垫圈;图(b)用螺纹套筒通过弹簧拉紧球面垫圈;图(c)采用的是万向垫

圈;图(d)、图(e)为单排滚珠式垫圈。图(e)的结构特别适用于孔与端面垂直度误差较大的情况下。

2. 拉键槽夹具,工件多套在导向心轴及其端面上定位,拉刀也在导向心轴的导向槽中通过。故应注意保证导向槽对导向心轴的对称度、拉刀与导向槽的正确配合,以保证所拉键槽与孔中心的对称度。

3. 拉平面及成形面的夹具,因切削力较大,为防止振动,应有足够的夹紧力。

4. 如用螺旋齿拉刀拉削内孔,工件还要承受扭转力矩,因此要加强夹紧,防止工件转动。

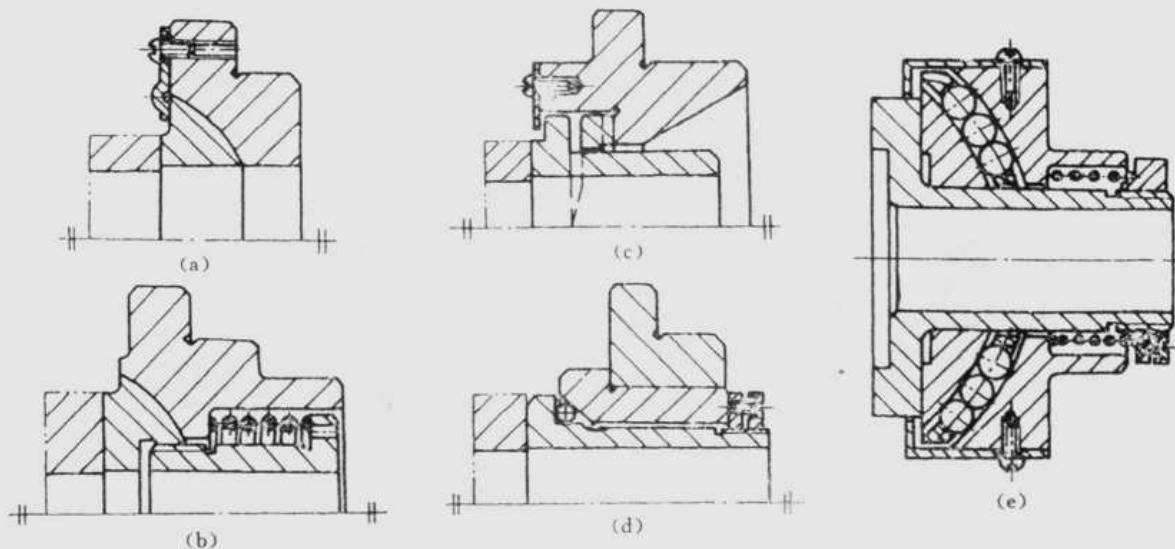


图3-6-1 浮动支承的结构

6.2 拉床夹具的典型结构示例

1. 盘类工件拉孔夹具(图3-6-2)

工件以一端面支承在导套3的M面上定位,由拉刀自动找正定心,拉削力将工件夹紧在导套的M面上。连接盘1装于拉床上,自位支承2的球面,在六个弹簧5的作用下,通过顶销4紧靠在连接盘的内球面上,起浮动自位作用。夹具用于卧式拉床上拉削支承面为粗基准的盘类工件的孔,并已标准化,其规格尺寸见表3-6-1。

2. 拉削吊环两孔夹具(图3-6-3)

工件以 $\phi 37$ mm孔及一端面为基准装在定位销2上,螺钉6用于伸工件角向定位。转动手柄1,经楔

块3、4和5,使A、B两面贴在吊环两内侧面上,防止拉削时工件变形。

表3-6-1 盘类工件拉孔夹具规格尺寸 (mm)

拉刀直径	导套d(最大)	d ₁	R	D	B	D ₁	D ₂	B ₁	b
10~18	24	36	40	100	55	170	145	25	12
19~27	33	44	50		61	210	175		
28~36	42	52	65	150	62	240	200	30	17
19~27	33	44	50	130	61	210	175	25	14
28~36	42	52	65		62	240	200		
37~72	78	90	90	200	82	310	260	40	22

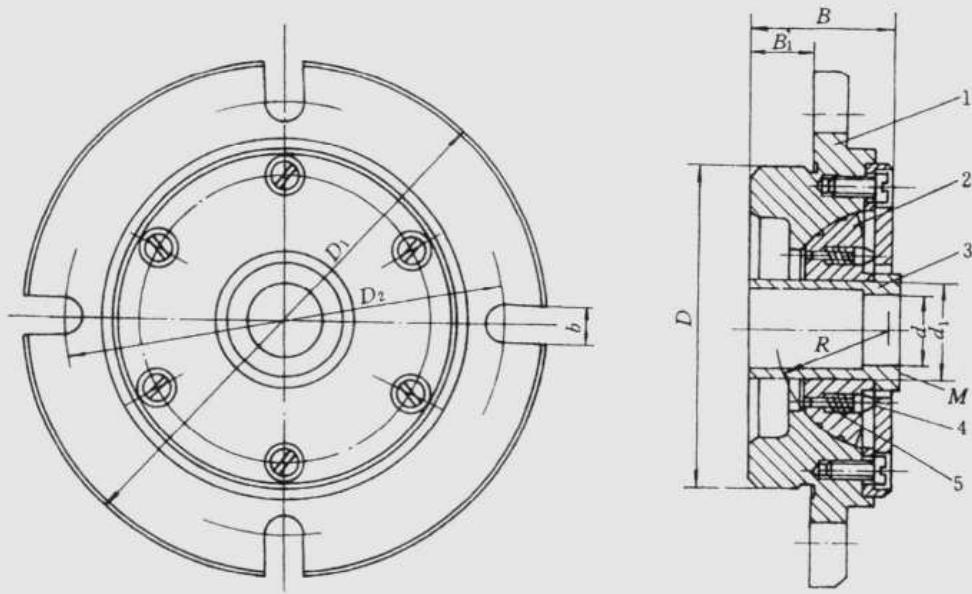


图 3-6-2 盘类工件拉孔夹具

1—连接盘； 2—自位支承； 3—导套； 4—顶销； 5—弹簧

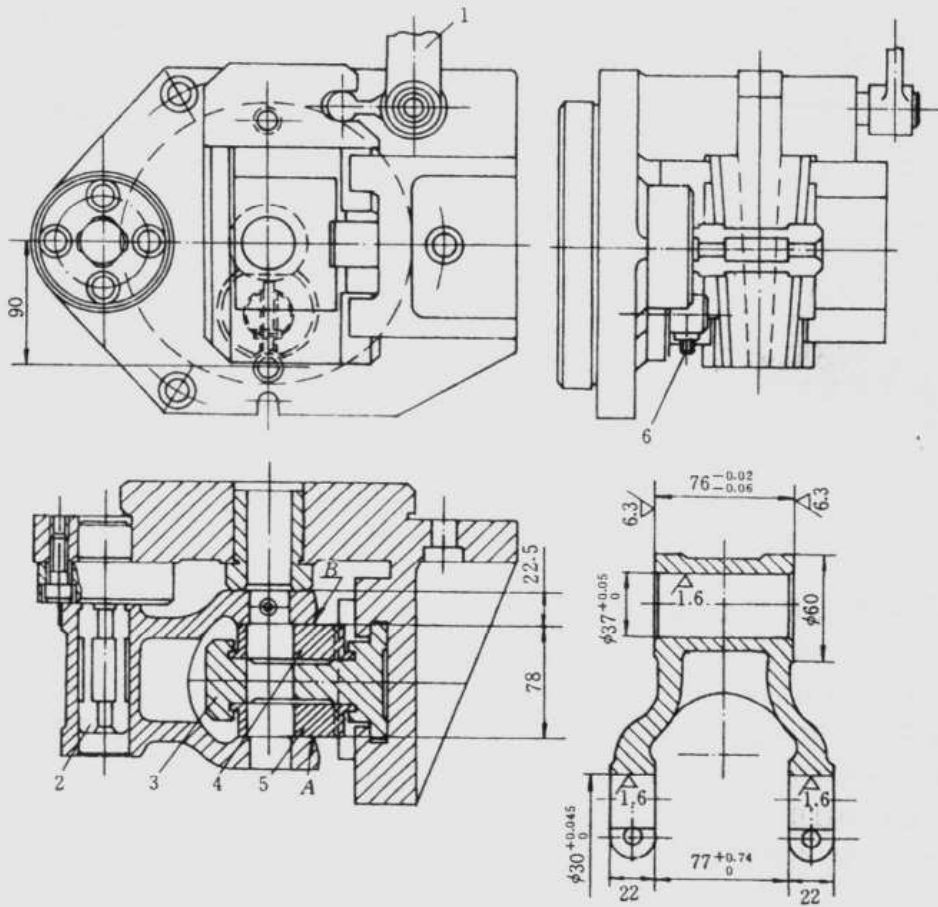


图 3-6-3 拉削吊环两个孔用夹具

1—手柄； 2—定位销； 3,4,5—模块； 6—螺钉

3. 拨叉键槽拉床夹具(图 3-6-4)

工件以拨叉孔、一端面和一叉脚的圆弧侧面在导向轴1、支承套2和角向定位块3上定位。螺钉4将工件一叉脚顶紧在定位块3的支承面上,定位套2借球形支承面浮动,补偿工件孔与端面的垂直度误差。在卧式拉床上拉削工件孔内键槽时,拉刀在导向轴1的导向槽内定位,用垫片5来保证键槽深度和补偿拉刀的磨损。

4. 拉螺旋花键槽内孔夹具(图 3-6-5)

夹具以定位套1的内孔及内端面对工件实现定位。定位套1安装在转套2中,转套2与夹具体3之间

装有一副止推轴承4和两排滚柱5。工件的加工表面为螺旋角为 20° 的矩形花键螺旋槽,拉削时靠工件端面与定位套之间的摩擦力,在拉削力的作用下使转套2相对于夹具体3产生转动,从而保证工件沿着拉刀切削刃的螺旋面作随从转动,以便拉出所需的螺旋槽。

5. 拉削连杆大端剖分面和孔的夹具(图 3-6-6)

连杆以小端孔和大、小端面凸缘为基准在夹具的定位销和支承块上定位。依靠浮动定位块限制角向位置。采用气动夹紧,在压缩空气作用下,固定在杠杆上的气缸体,使杠杆绕销轴回转,同时活塞杆推动另一杠杆夹紧工件。

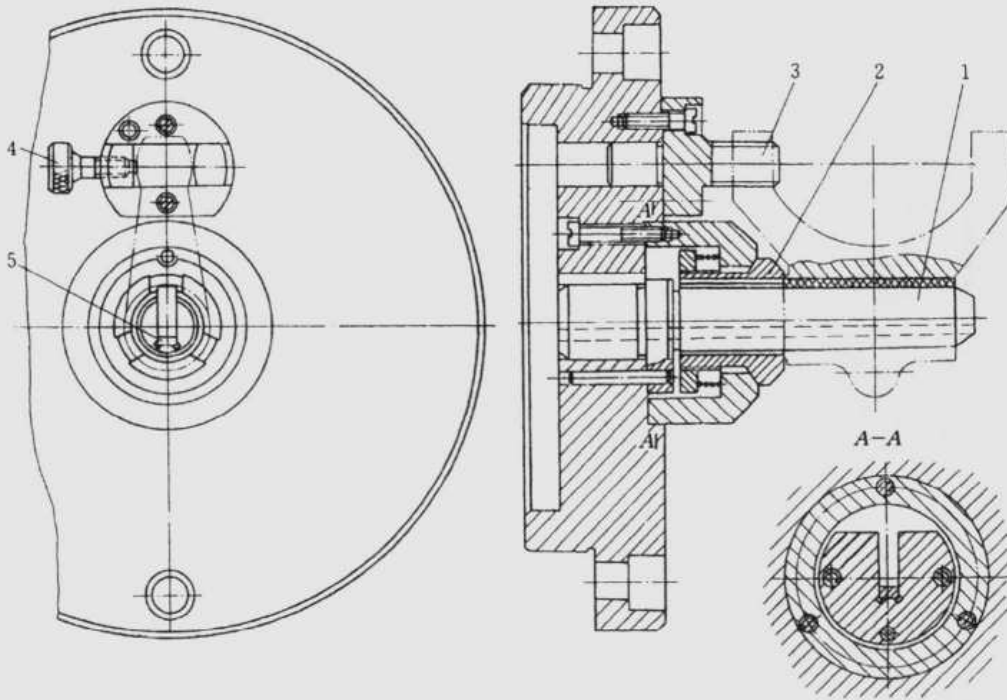


图 3-6-4 拨叉键槽拉床夹具

1—导向轴; 2—支承套; 3—定位块; 4—螺钉; 5—垫片

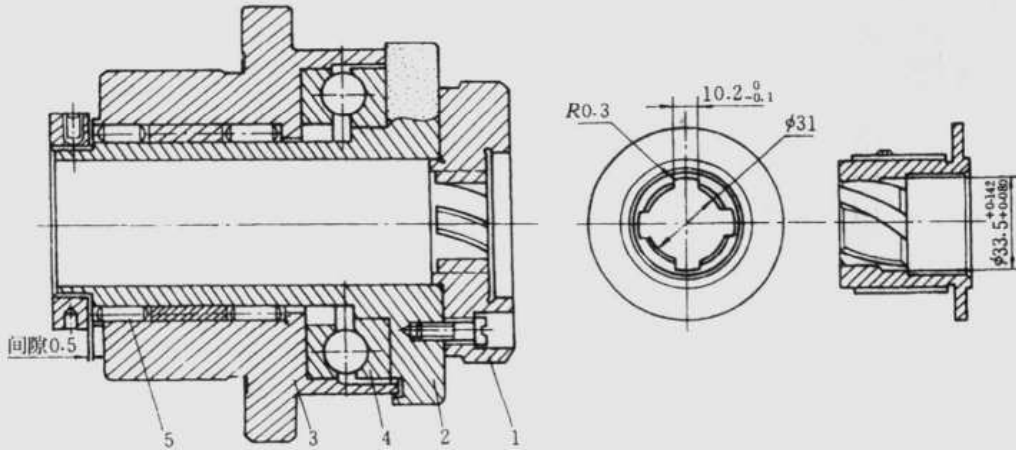


图 3-6-5 拉螺旋花键槽内孔夹具

1—定位套; 2—转套; 3—夹具体; 4—止推轴承; 5—滚柱

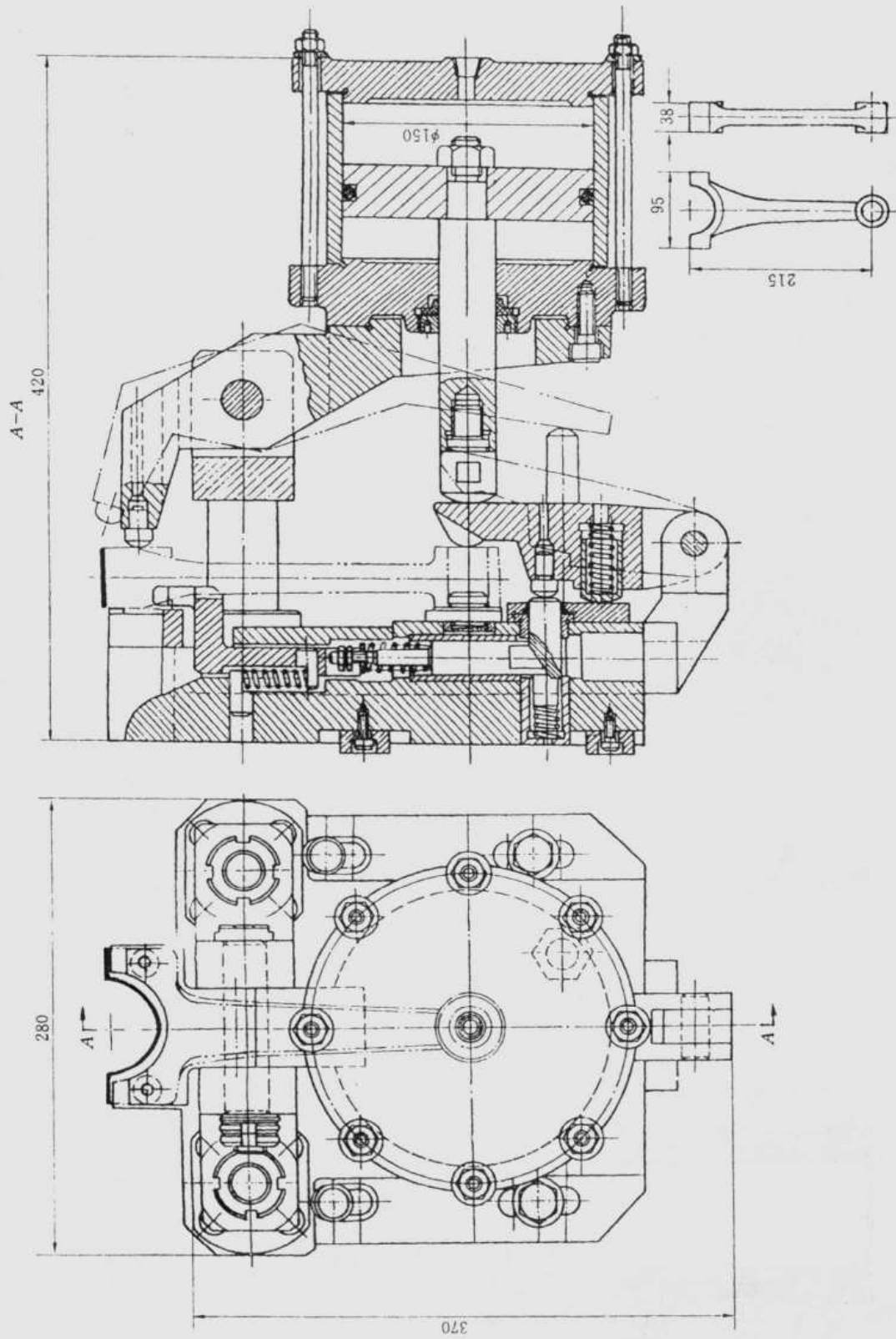


图 3-6-6 拉削连杆大端剖分面和孔夹具

第七章 切齿机床夹具

7.1 切齿机床夹具的设计要点

常用的切齿机床夹具有滚齿机夹具、插齿机夹具、剃齿机夹具和磨齿机夹具等。

切齿机床夹具多为心轴和套筒类结构。心轴类夹具主要是保证心轴轴线与端面的垂直度；套筒类夹具则要保证套筒内、外圆柱面同轴及对端面和安装基面的位置度要求。此外，还要保证夹具安装后定位元件的工作面与机床工作台回转轴线的同轴度及垂直度要求。

7.2 切齿机床夹具典型结构示例

1. 滚齿机用液性塑料心轴

工件以内孔和端面定位。拧紧螺钉5时，心轴体4上的薄壁套筒产生均匀的弹性变形，将工件定心并

夹紧。旋转螺母，通过压盘3将工件轴向夹紧。

2. 滚齿液压波形套胀紧夹具(图3-7-2)

工件以内孔、端面在垫片4和波形胀套3上定位。当拉杆套6下移时，拉杆1压缩波形胀套3，从而将工件定心并胀紧。

3. 加工大型齿圈用滚齿机夹具(图3-7-3)

工件以内孔及端面定位。压板6上装有三个可摆动的压爪3，压爪3的一端压在盘形压板2上，另一端通过滑柱4压在圆板7上。拧紧螺母5，圆板7带动3个长斜条8下移将工件定心夹紧；盘形压板2同时轴向将工件压紧。反向旋转螺母5，在碟形弹簧1的作用下，盘形压板2和长斜条8上移，取下盘形压板2，即可取下工件。

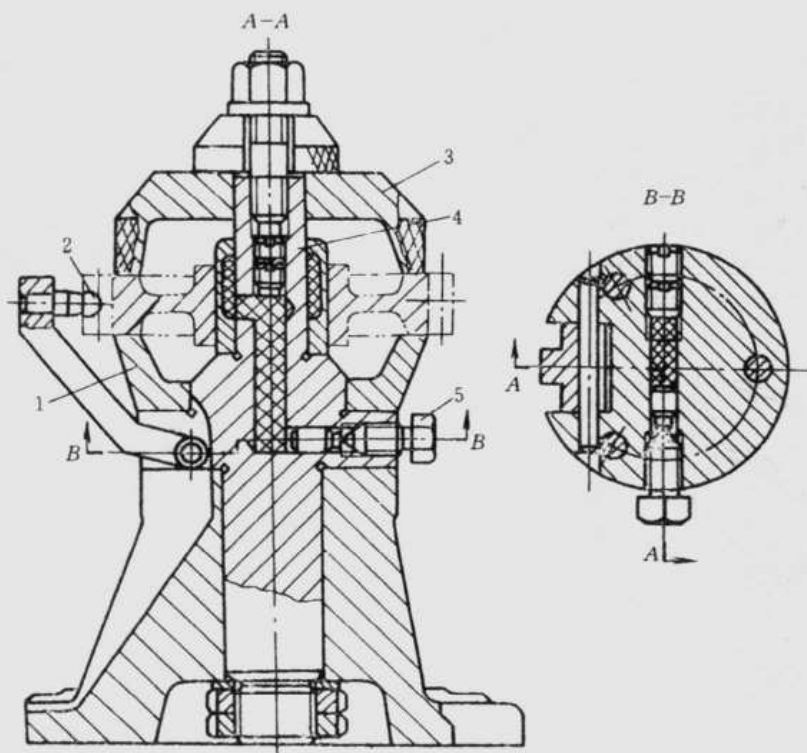


图3-7-1 滚齿机用液体塑料心轴

1—定位环；2—铰链滚珠装置；3—压盘；4—心轴体；5—螺钉

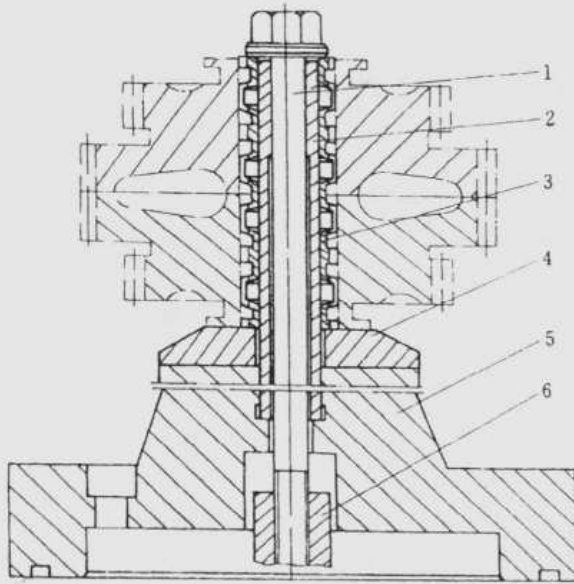


图 3-7-2 滚齿液压波形套胀紧夹具

- 1—拉杆；2—心轴；3—波形胀套；
4—垫片；5—夹具体；6—拉杆套

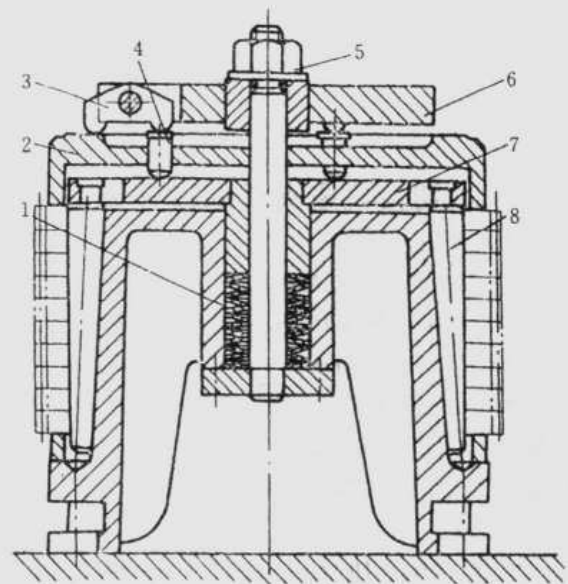


图 3-7-3 加工大型齿圈用滚齿机夹具

- 1—碟形弹簧；2—盘形压板；3—压爪；4—滑柱；
5—螺母；6—压板；7—圆板；8—长斜条

4. 内齿轮插齿夹具(图 3-7-4)

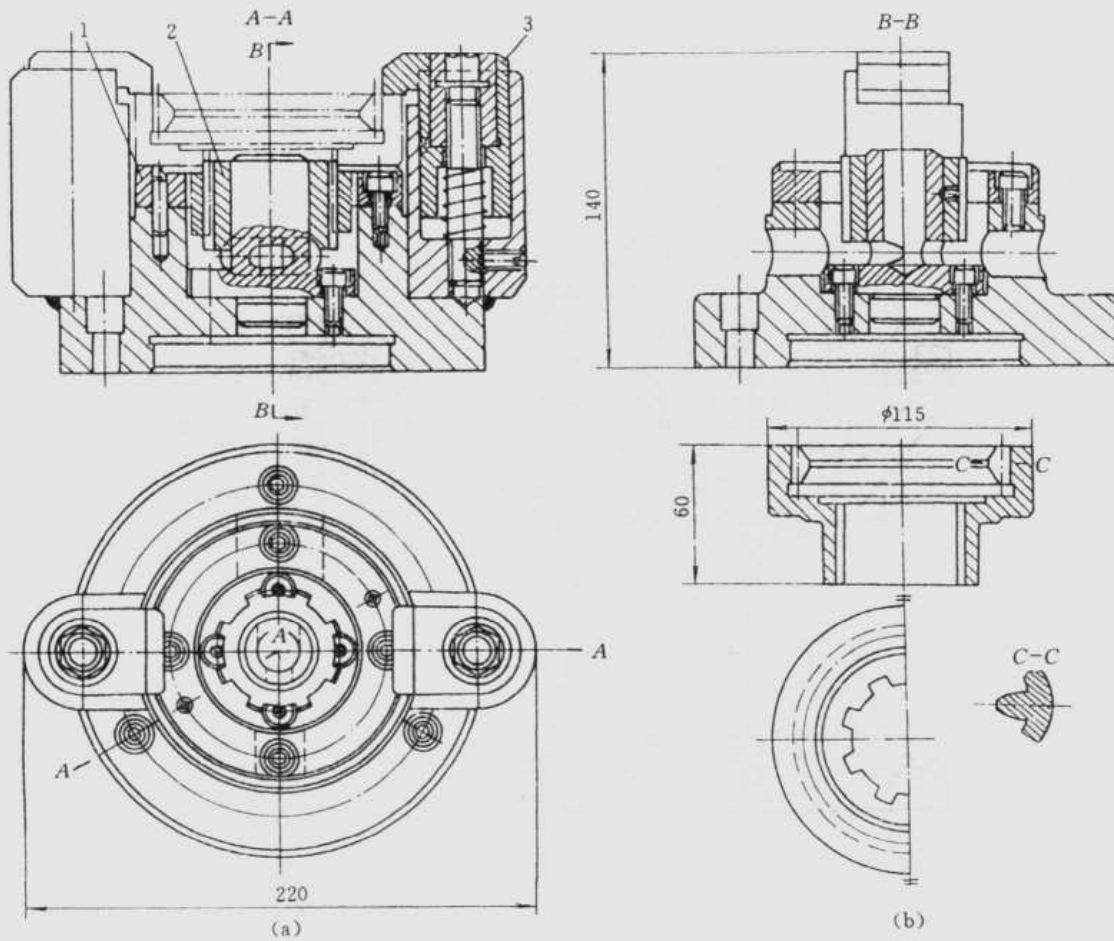


图 3-7-4 内齿轮插齿夹具

(a) 结构图；(b) 工序简图

- 1—支承板；2—花键心轴；3—钩形压板

工件以花键孔及端面在花键心轴 2 和支承板 1 上定位。用两副钩形压板 3 夹紧工件。

5. 加工轴齿轮用液性塑料夹具(图 3-7-5)

工件以外圆柱面及轴肩在薄壁套筒 1 内定位。旋紧螺钉 2, 使套筒薄壁产生均匀的弹性变形, 将工件定心并夹紧。

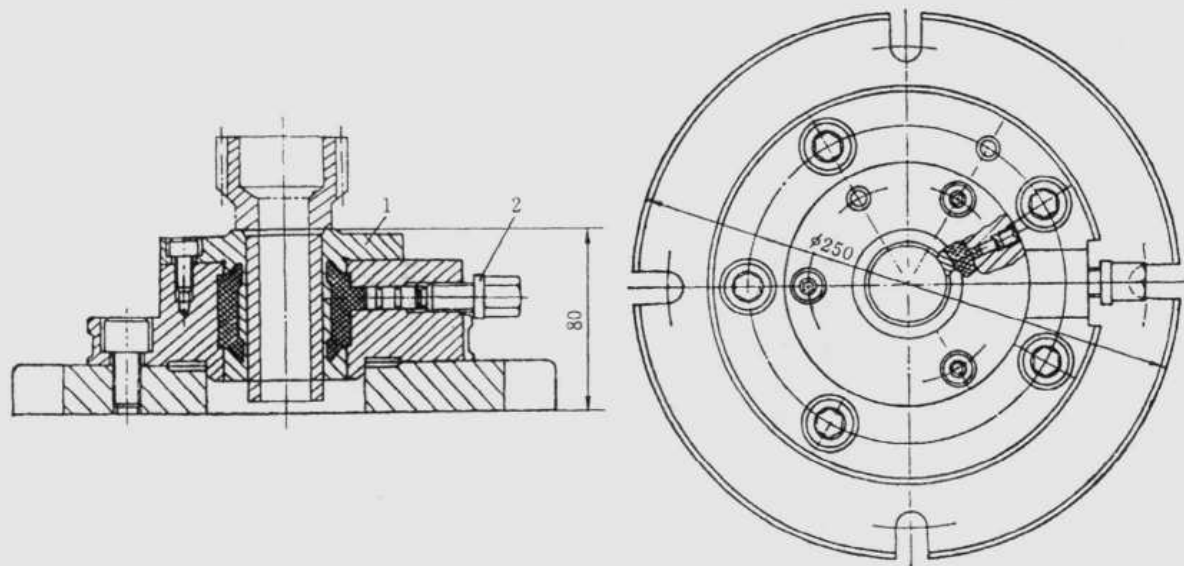


图 3-7-5 加工轴齿轮用液性塑料夹具

1—薄壁套筒; 2—螺钉

6. 剃齿夹具(图 3-7-6)

剃齿用的夹具主要是剃齿心轴(图 3-7-6), 心轴精度将直接影响剃齿后齿轮的精度。表 3-7-1 为剃齿

心轴、齿坯内孔的公差及其配合后径向圆跳动允许的最大值。

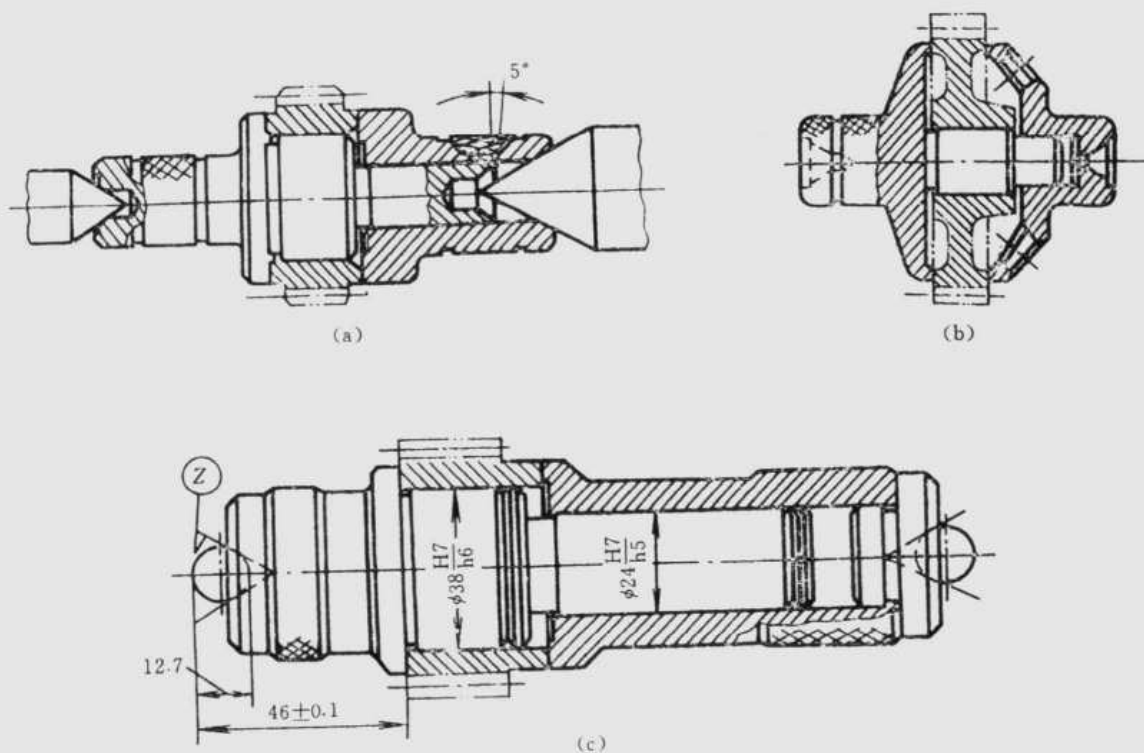


图 3-7-6 剃齿心轴结构

7. 磨齿夹具

常用的磨齿夹具是磨齿心轴(图3-7-7)。其中图(a)为带肩圆柱心轴,用于磨削孔径少、孔的精度高的中、小直径齿轮;图(b)为开口锥套胀胎心轴,用于磨削孔径较大,孔的公差也较大的齿轮。弹性套孔的锥度为1:20。

表 3-7-1 剃齿心轴与齿坯内孔的公差

剃齿心轴	齿坯内孔公差	配合后径向圆跳动最大值
直径公差h5	H6	H6/h5
径向圆跳动 ≤ 0.003 mm	H7	H7/h5
端面圆跳动 ≤ 0.005 mm	H8	H8/h5

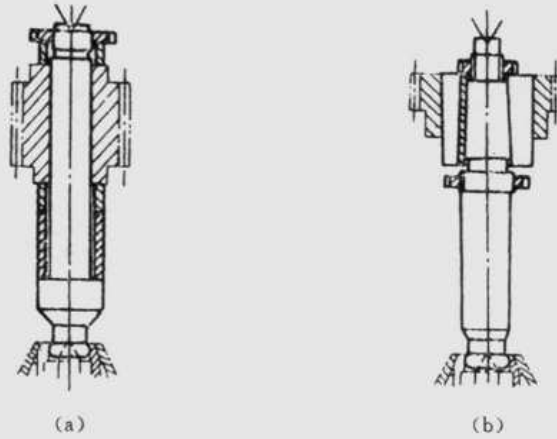


图 3-7-7 常用磨齿心轴的结构

第八章 磨床夹具

8.1 磨床夹具的设计要点

磨床夹具主要有外圆磨床夹具、内圆磨床夹具和平面磨床夹具。

内、外圆磨床夹具的设计要点,与车床夹具设计要点基本一致;平面磨床夹具的设计要点与铣床夹具设计要求大体相同。但磨削一般是精加工,为了防止夹伤工件表面,故夹紧元件的夹紧面要采用精加

工表面,必要时可镶焊软质材料。

8.2 磨床夹具典型结构示例

1. 磨锥齿轮轴夹具(图3-8-1)

工件用七个定位销1作定位支承,销1可以移动,由螺钉2进行调整。螺钉7用来调整夹具体4的定心精度。

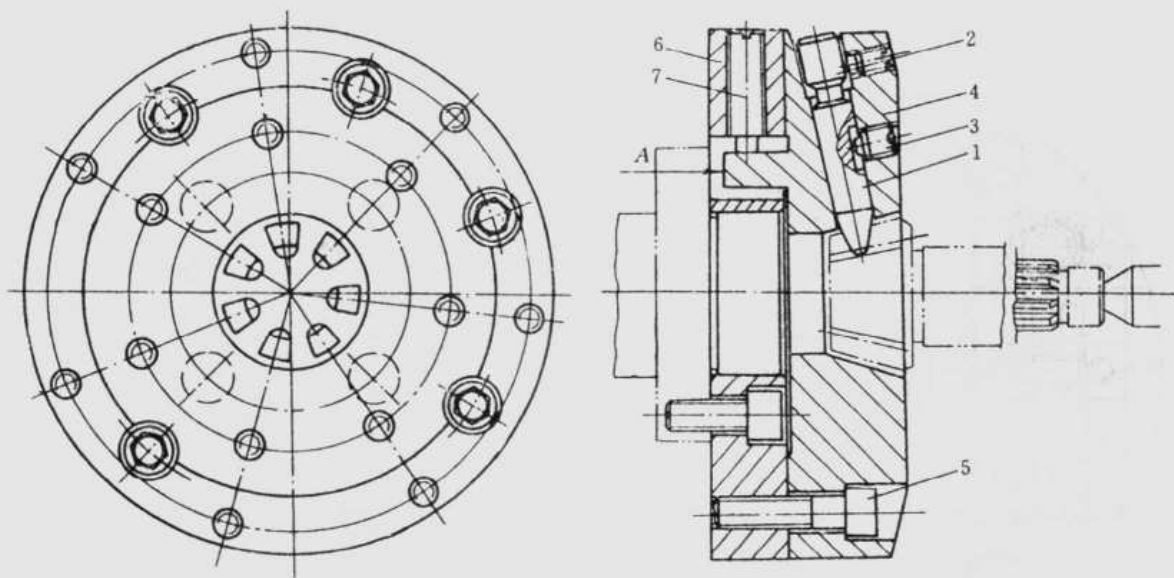


图3-8-1 磨锥齿轮轴夹具

1—销; 2,3—螺钉; 4—夹具体; 5—螺栓; 6—过渡盘; 7—螺钉

2. 磨齿轮内孔夹具(图3-8-2)

工件以渐开线齿面和端面在三个钢球及定位块4上定位。夹具体1右端的圆柱面上有三个圆孔,内置三个直径相同的钢球。钢球直径与齿轮模数有关,三孔之间的角度与齿数有关,孔与钢球之间应有较大的间隙。隔片5、6用来防止钢球脱出。转动螺母2,使套筒3向右或向左移动,带动钢球移动来夹紧或放

松工件。

3. 磨导块 $\phi 25H7$ 孔夹具(图3-8-3)

工件以 $\phi 60$ 外圆柱面在V形块2中定位(限制工件四个自由度);以定位插销(图中未示出)通过套3内孔与 $\phi 25$ 被加工孔配合,使工件完全定位。用铰链压板机构把工件夹紧,取下定位插销即可磨孔。

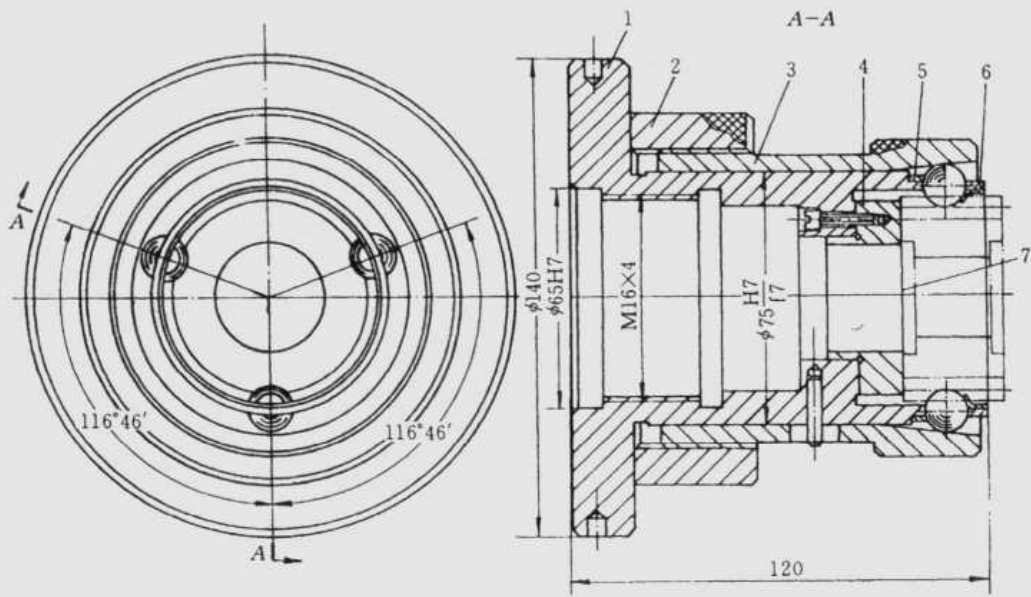


图 3-8-2 磨齿轮内孔夹具

1—夹具体； 2—螺母； 3—套筒； 4—定位块； 5、6—隔片

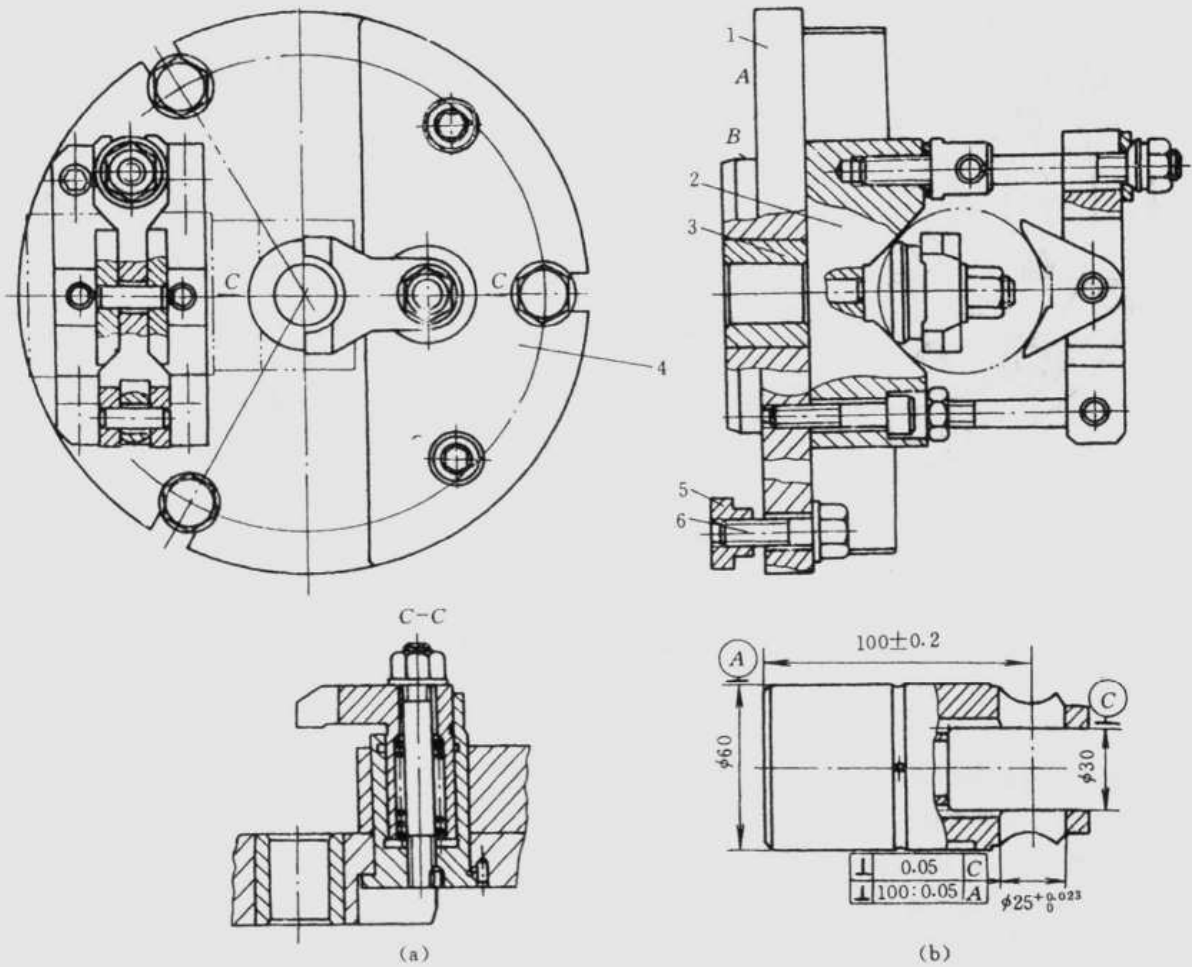


图 3-8-3 磨导块 $\phi 25H7$ 孔夹具

(a) 夹具图； (b) 工序简图

1—法兰盘； 2—V形块； 3—套； 4—平衡块； 5—T形片； 6—螺栓

4. 多件平面磨夹具(图 3-8-4)

工件以支承板1和V形块2定位,用来平磨气门插杆小端平面。旋紧螺母4,铰链压板3、6上的柱塞5

即将工件夹紧。由于液性塑料的传力作用,使各工件的夹紧力比较均匀。

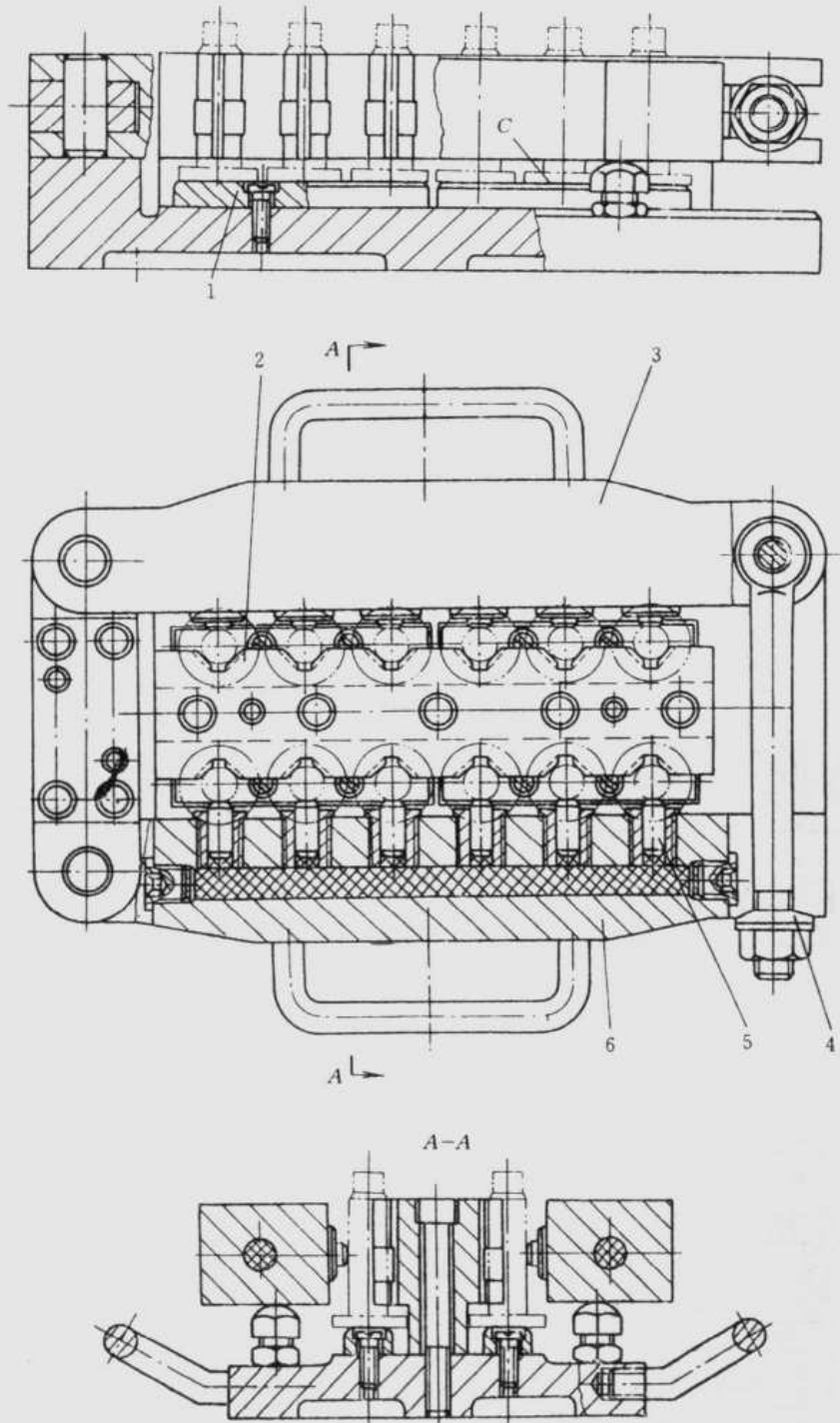


图 3-8-4 多件平面磨夹具

1—支承板; 2—V形块; 3、6—铰链压板; 4—螺母; 5—柱塞

5. 磨槽夹具

图 3-8-5 所示工件,要磨削 8.4 ± 0.1 mm 的槽,要求槽对 $\phi 13_{-0.034}^{-0.016}$ mm 外圆轴线的对称度误差不大于 0.05 mm;槽底面距 A 面的尺寸为 5 ± 0.1 mm。

磨槽夹具如图 3-8-6 所示。工件以 $\phi 13_{-0.034}^{-0.016}$ 外圆和 A 面定位。用 V 形块 1 对工件定心,同时将工件的

A 面置于 V 形块的上端面上,以实现轴向定位。此外,套在工件两侧面和夹具定位槽 H 中的组合式定位卡板 2,实现对工件的角向定位。V 形块利用下部的凸块在底座 5 上定位,并可沿纵向移动,以调整工件的中心位置,当 V 形块中心与定位套 6 重合后,用两个螺钉 7 固定。

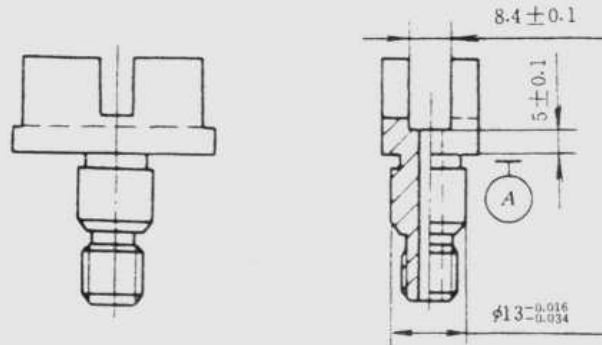


图 3-8-5 磨槽工序图

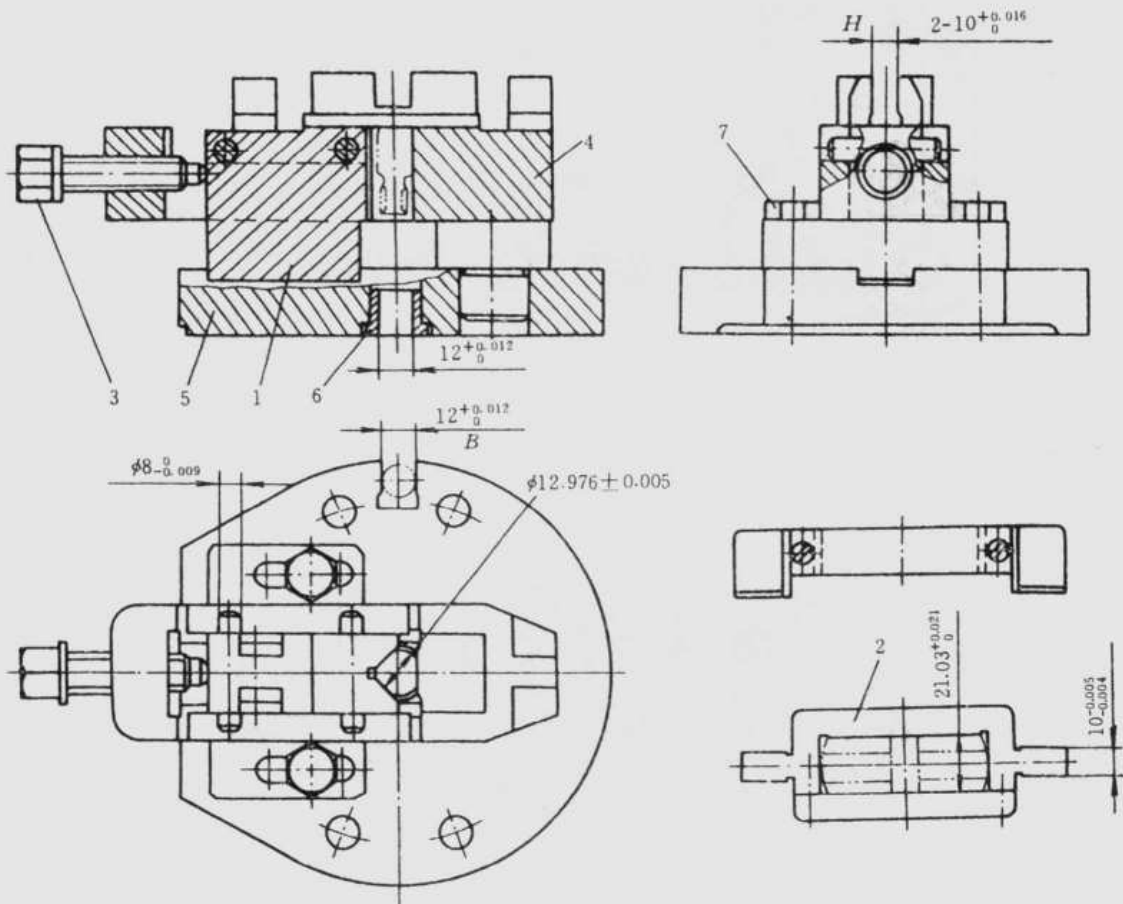


图 3-8-6 磨槽用的专用夹具

1—V 形块; 2—定位卡板; 3—螺钉; 4—滑板; 5—底座; 6—定位套; 7—螺钉

由于砂轮磨损对槽宽、轴线对称度两项技术要求都有影响,因此可考虑采用单边进给磨削法,分别磨削槽的两个侧面。但在夹具下部需要增加一个回转分度装置。并利用夹具上的定位套6和槽B和分度装置上的两个 $\phi 12 \begin{smallmatrix} -0.006 \\ -0.017 \end{smallmatrix}$ 圆柱销相配合(图中未示出),然后将分度装置与夹具用螺钉予以紧固。磨削时先磨槽的一侧,保证槽宽一半的尺寸;然后利用

分度装置将工件转过 180° ,再磨削槽的另一侧面,保证槽的宽度尺寸。

6. 磨锥齿轮背部球面夹具(图3-8-7)

工件以齿形在三个钢球4上定位,以内孔安装在可胀心轴1上。向右拉动拉杆2时,可胀心轴胀开而将工件夹紧。钢球的圆周位置由分离器5确定,并用圆环6固定在本体3上。

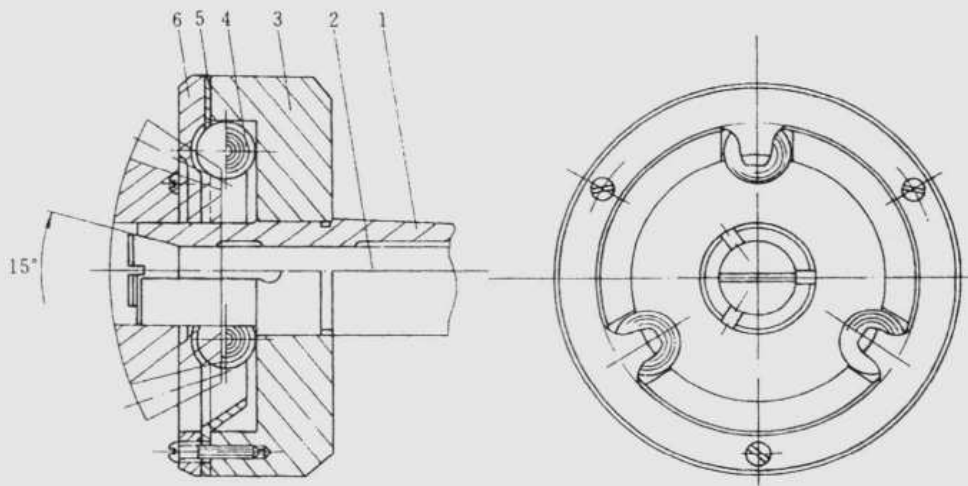


图3-8-7 磨锥齿轮背部球面夹具

1—可胀心轴; 2—拉杆; 3—本体; 4—钢球; 5—分离器; 6—圆环

第九章 通用可调夹具与成组夹具

通用可调夹具与成组夹具,都属于可调夹具。其特点是只要更换或调整个别定位、夹紧或导向元件,即可用于形状和工艺相似、尺寸相近的多种零件的加工。不仅适合多品种、小批量生产的需要,也能应用在少品种、较大批量的生产中。采用可调夹具,可以大大地减少专用夹具的数量,缩短生产准备周期,降低产品成本。是一种比较先进的新型夹具。

9.1 通用可调夹具

通用可调夹具的加工对象较广,有时加工对象不十分确定。如通用可调滑柱式钻模,只要更换不同的定位、夹紧、导向元件,便可用于不同类型工件的钻孔;又如可换钳口的虎钳、可更换卡爪的卡盘等,均适用于不同工件的加工。下面介绍几种通用可调夹具。

1. 车偏心弹簧夹头(图 3-9-1)

本夹具用于加工外圆和孔。松开螺钉 2,调整滚花螺钉 1,使卡头 4 中心至所需的偏心距后,再拧紧螺钉 2。工件放入卡头内,拧紧螺母 5 将工件夹紧,即可加工。更换不同孔径的弹簧卡头,即可加工直径不同的偏心工件。

2. 可调角铁式车床夹具(图 3-9-2)

工件以底面和一端面在支承板 1 和挡块 2 上定位。拧动螺钉 3,推动活动 V 形块 4 使工件定心夹紧。在两压板 5、6 压紧 2 件后即可加工。调整角铁的位置可加工中心高度不同的工件。由图 3-9-2(b)可见,更换定位装置可以加工形状不同的工件。

3. 铣拨叉叉脚平面的可调整夹具(图 3-9-3)

夹具用可以上、下调节的可换定位心轴 6 作为主要定位与夹紧。由弹簧 5、浮动压板 7、压板 8、手柄 4 和切向夹紧套 10 等组成的两个可调节双向浮动夹紧机构,用来防止铣削时叉口部分的振动。该机构装在可调支承座 1 上,其位置由定向键 3 确定。

4. 轴类零件上钻径向孔的通用可调夹具(图 3-9-4)

本夹具可以加工一定尺寸范围内的各种轴类工件上的 1~2 个径向孔。加工零件如图 3-9-5 所示。由图 3-9-4 可见,夹具体 2 的上、下两面均设有 V 形槽,适用于不同直径工件的定位。支承钉板 5 上的可调支承钉用作工件的端面定位。夹具体的两个侧面都开有 T 形槽,通过 T 形螺栓 3、十字滑块 4,使可调钻模板 6、7 及压板座 9 作上、下、左、右调节。压板座上装有杠杆压板 1,用以夹紧工件。

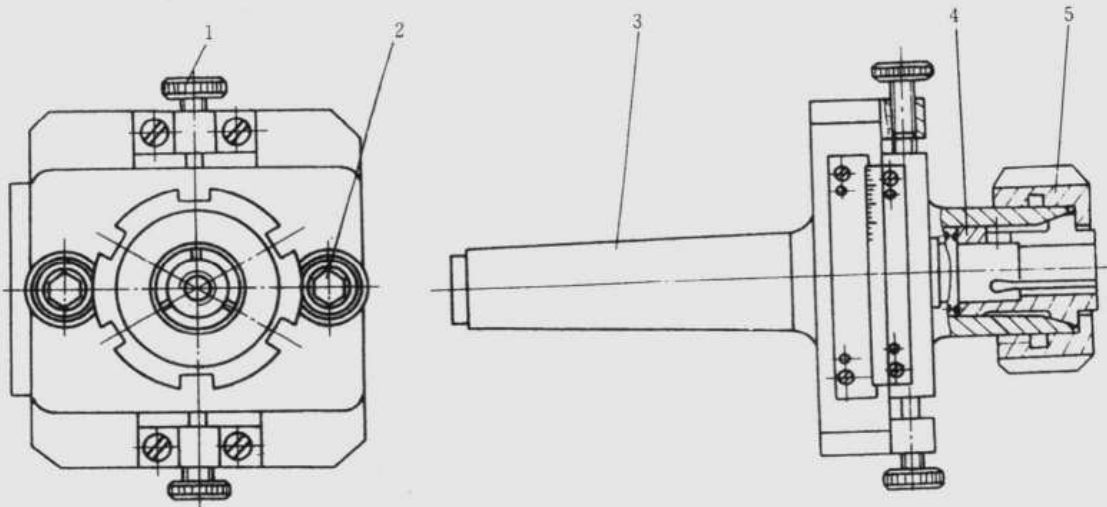


图 3-9-1 车偏心弹簧夹头

1、2—螺钉； 3—轴； 4—弹簧卡头； 5—螺母

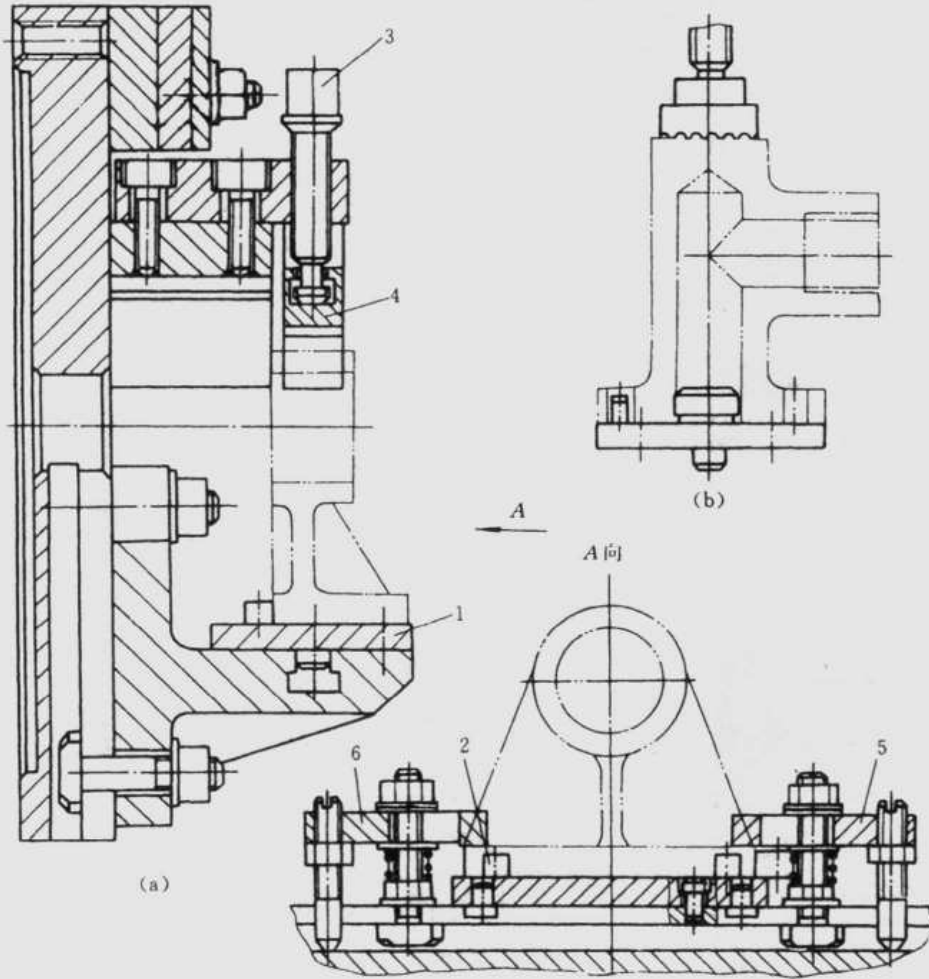


图 3-9-2 可调角铁式车床夹具

1—支承板； 2—挡块； 3—螺钉； 4—V形块； 5、6—压板

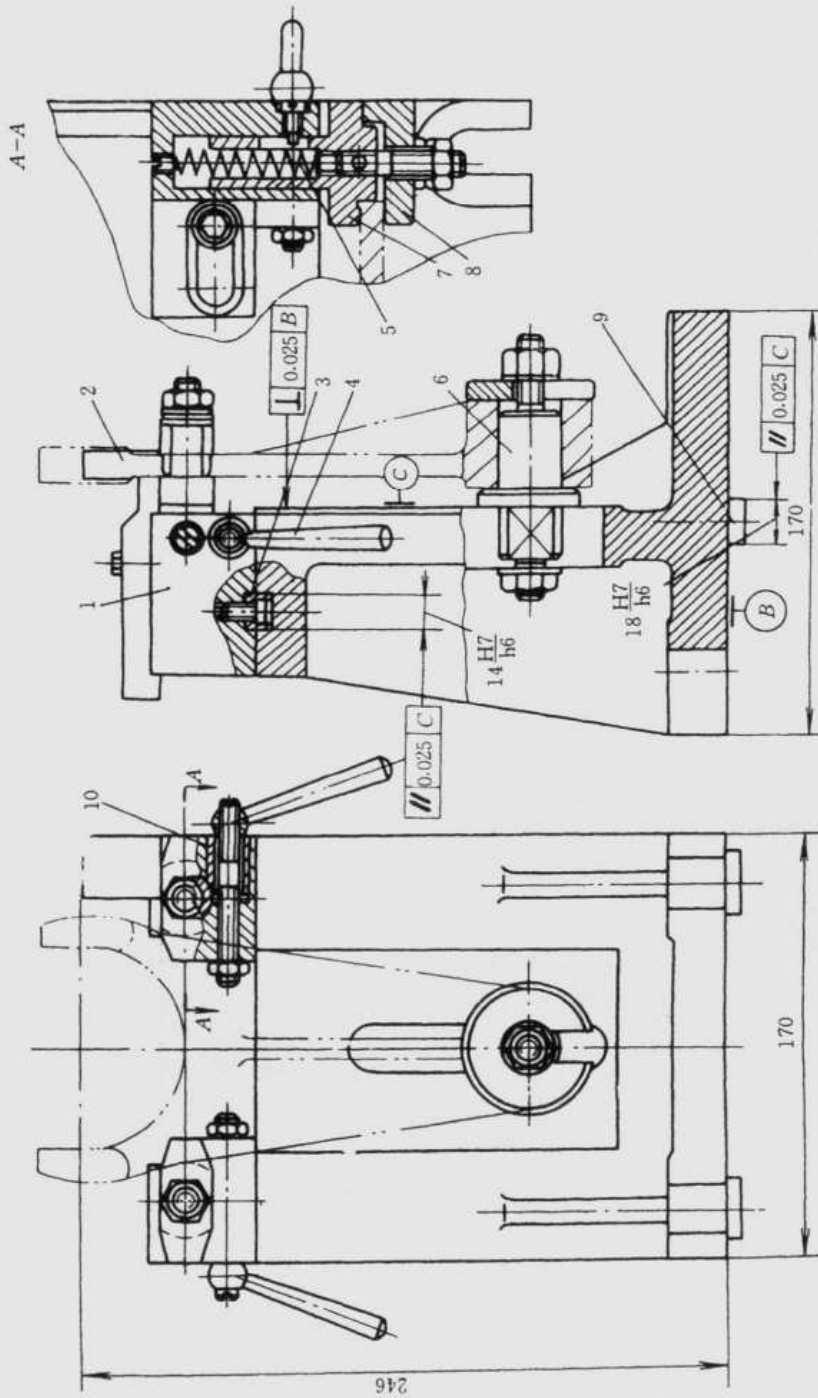


图 3-9-3 铁拨叉脚平面的可调节夹具

- 1—可调支承座； 2—可换对刀块； 3—定位键； 4—手柄； 5—弹簧；
6—可换定位心轴； 7—浮动压板； 8—压板； 9—定向键； 10—切向夹紧套

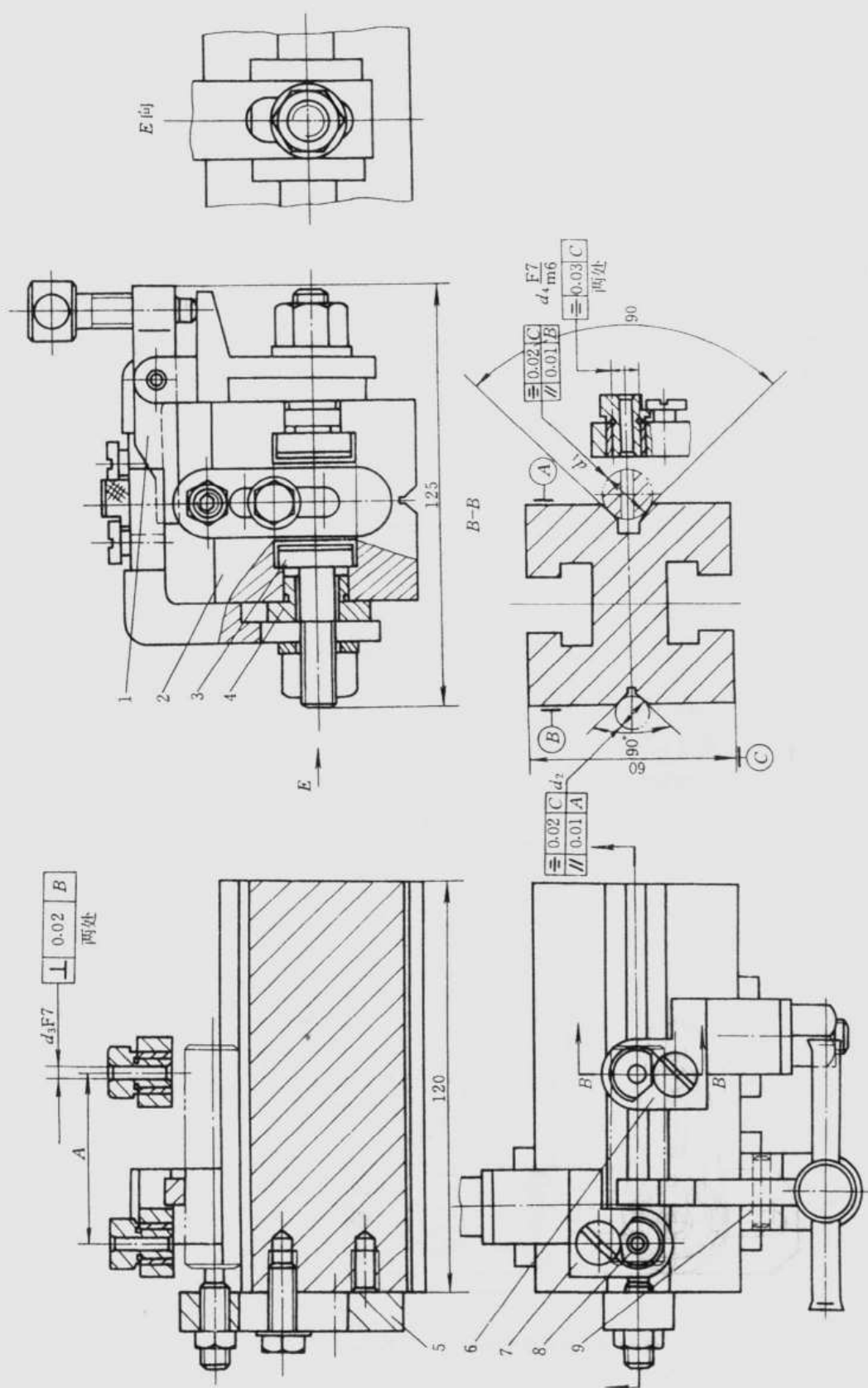


图 3-9-4 在轴类零件上钻径向孔的通用可调夹具

- 1—杠杆压板； 2—夹具体； 3—T形螺栓； 4—十字滑块；
- 5—支承钉板； 6、7—可调钻模板； 8—快换钻套； 9—压板座

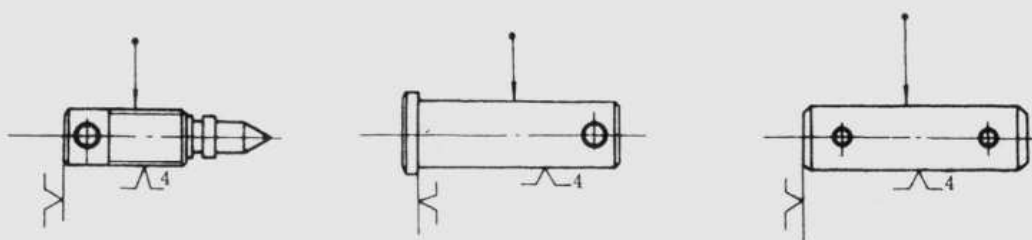


图 3-9-5 钻径向孔的轴类零件简图

5. 杠杆类零件钻孔可调式夹具(图 3-9-6)

工件以端面及两孔在定位销1、2上定位,旋转螺母4压开口垫圈来夹紧工件。调整可调支承5与工件

接触,扳动手柄6,使滑柱式钻模板向下将工件压紧即可加工。更换或调整定位元件,可加工不同尺寸的同类工件。

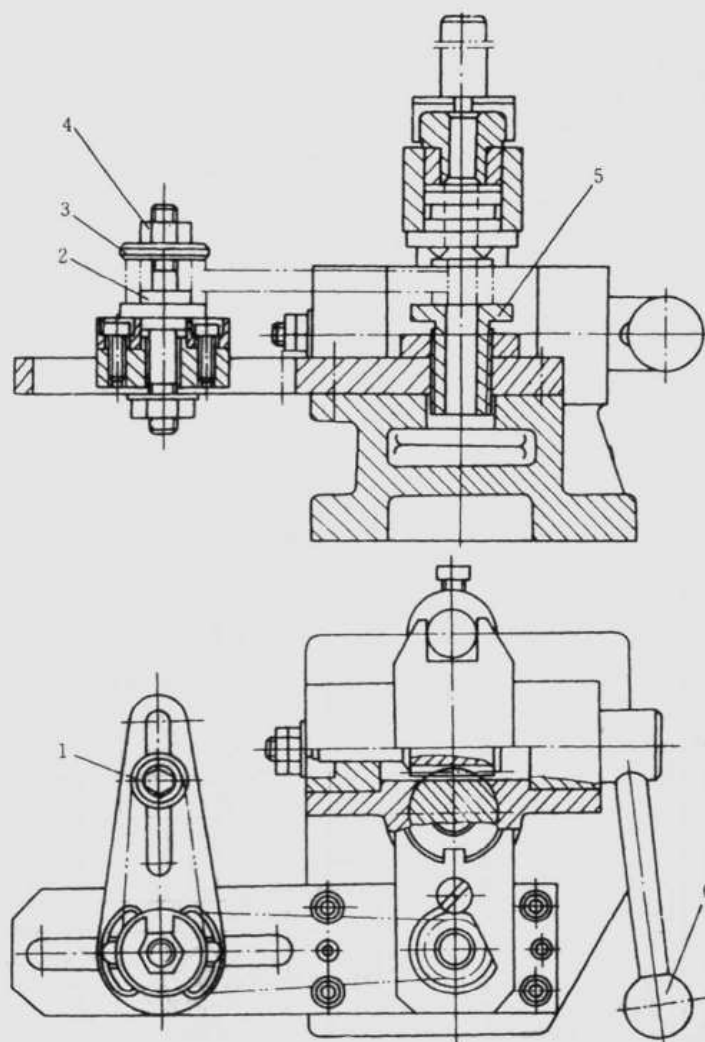


图 3-9-6 杠杆类零件钻孔可调式夹具

1、2—定位销； 3—垫圈； 4—螺母； 5—可调支承； 6—手柄

6. 锥柄式磨偏心卡盘(图 3-9-7)

本夹具磨削工件的可调偏心量为 0~20 mm。使用时,先根据工件的偏心量 e ,按公式 $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{e}{2E}$ (E 为偏心夹具的偏心量)算出卡盘 4 相对莫氏锥体 1 的转角 α ,然后松开螺母 2 与 T 形螺栓 3,使卡盘转动 α 角,拧紧螺母 2 即可加工。

7. 磨长轴内孔或外圆可调整夹具(图 3-9-8)

本夹具适于磨削轴类工件的内孔或外圆,在外圆及内圆磨床上均可使用,工件由卡盘经万向接头

或用拨盘带动旋转。通过更换 V 形块 1 或不同厚度的垫块 2、3、4,以及调整两 V 形块座之间的距离,可以磨削直径 25~130 mm、长度 200~800 mm 的工件。

9.2 成组夹具

成组夹具是由基础部分和调整部分所组成。基础部分一般包括夹具体、夹紧机构及传动机构等;调整部分一般包括定位、夹紧、导向元件中的一些可换件或可调件。

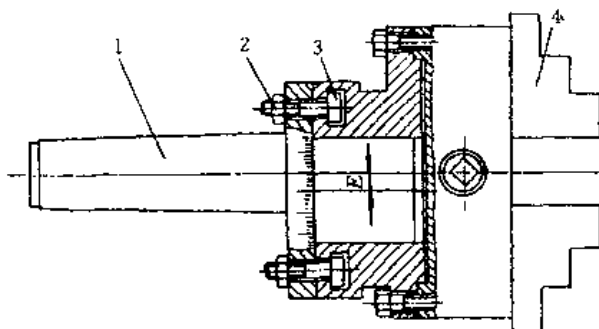


图 3-9-7 锥柄式磨偏心卡盘

1—锥体; 2—螺母; 3—T 形螺栓; 4—卡盘

图 3-9-9 为一组薄套类零件车(磨)削外圆、端面的工序简图。工件都是用已加工的孔与端面定位,用弹性胀套夹紧工件。加工所用的成组夹具如图 3-9-10 所示。由于零件组根据定位孔径($\phi 26 \sim \phi 50$)划分为五个尺寸组,为适应零件组中各种零件的安装,除夹具体 1 和传递夹紧动力的接头 2 外,其余部分均设计有若干种可换元件(KH)。如夹紧螺栓 KH1、定位锥体 KH2、顶圈 KH3、定位环 KH4、弹性胀套 KH5 等。在加工不同尺寸组的零件时,根据需要进行更换。

9.2.1 成组夹具的设计原则

1. 结构紧凑,使用方便。通常,成组夹具应根据组内的典型零件进行设计。当组内零件的品种多、尺寸又分散时,应将零件组划分为若干个尺寸组,分别设计成若干套成组夹具,以保证结构紧凑和使用方便。一般在一个成组夹具内加工零件的种类,不宜超过五种。

2. 应保证同组零件加工的技术要求。为了实现这一要求,设计时应全面分析全组零件的加工要求和切削时的受力状况,并以零件组中最高加工要求和最不利的加工条件作为设计依据。

3. 夹具应与零件组的成组生产批量相适应。即在考虑成组生产批量和经济性的条件下,应尽可能

提高成组夹具的使用性能,如采用高效夹紧装置,使用气动、液压、气、液联动、快速联动和快换结构等。

4. 注意夹具的继承性。为适应产品的更新换代,加速新产品的投产,应注意成组夹具尤其是基础部分的继承性。

5. 夹具应有良好的可调整性

成组夹具的调整性能,在很大程度上决定了夹具的使用效果。简易可行、迅速、精确是调整性能最主要的要求。成组夹具的调整方式通常有更换式、调节式、综合式等。

1) 更换式

采用更换部分元件或合件(参见图 3-9-11)的方法,实现组内不同工件的安装,具有精度高与使用可靠的优点。但随着零件组内零件品种的增加,可换件的数量也要增加。故此法多用于精度较高的定位和导向元件。图 3-9-11 为杆类零件铣开口成组夹具,带气缸的夹具体 1 是夹具的基础部分,活塞杆一端连接着压板。工件的位置由可换定位板 KH1 上的定位销 KH3 和 KH2 来确定。每种零件都有自己的可换定位板(合件),板上的两个定位销孔与夹具体上的两个限位销 3 相配合,用来确定其在夹具上的位置。

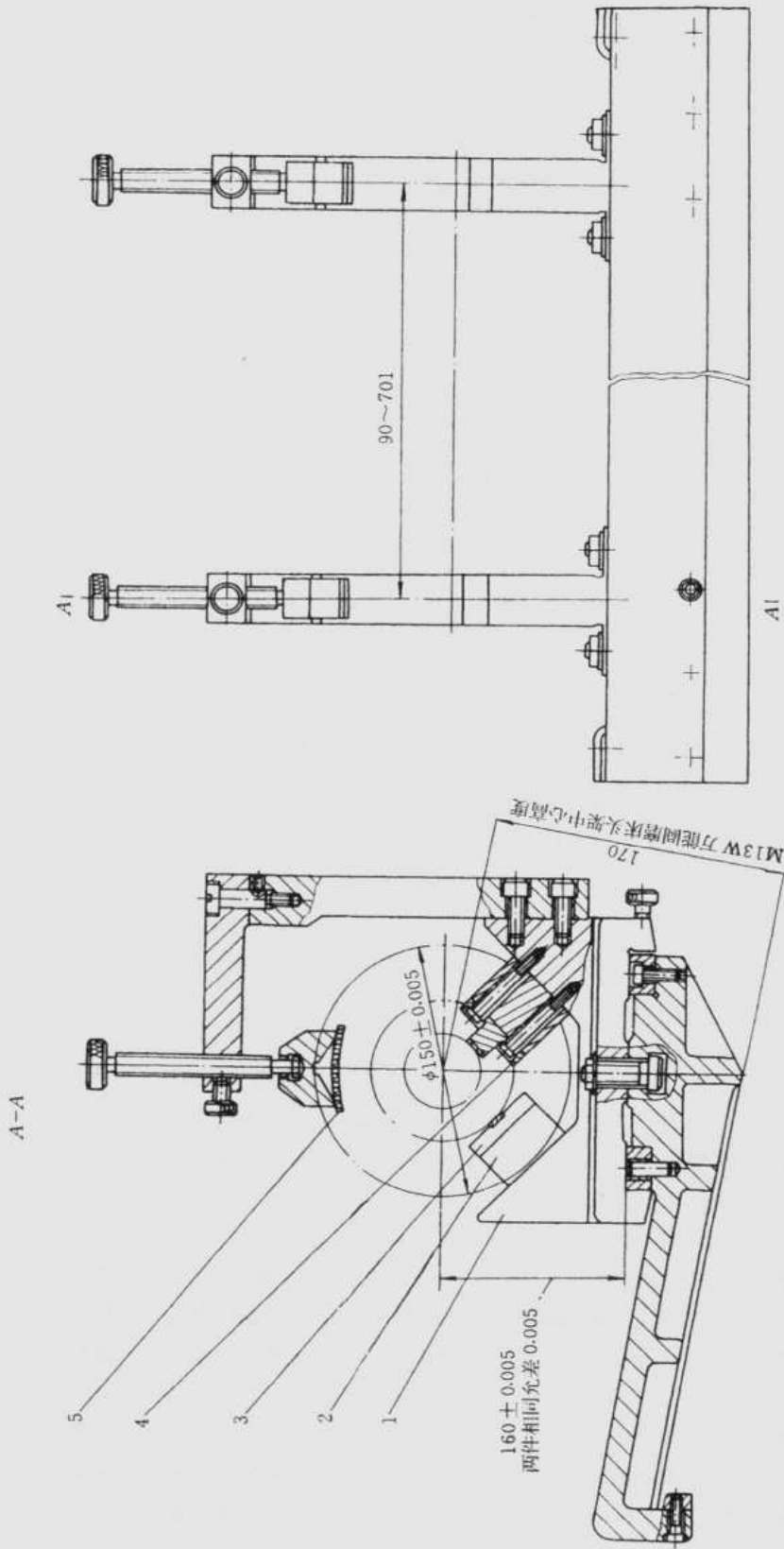


图 3-9-8 磨长轴内孔或外圆可调整夹具

1—V 形块；2、3、4—垫块；5—毡垫

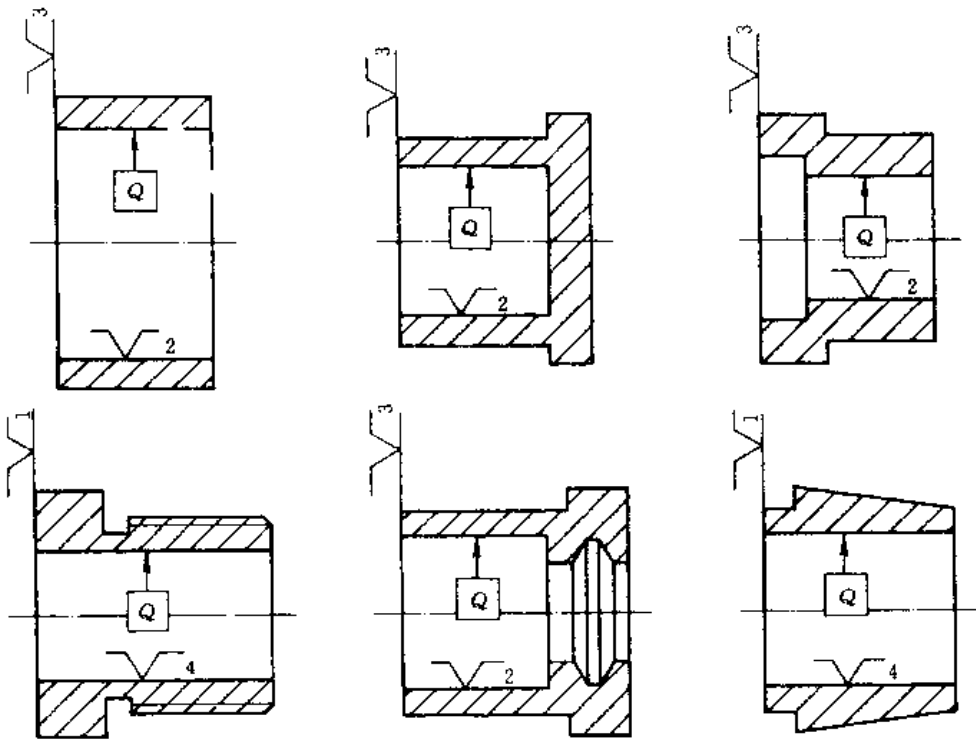


图 3-9-9 薄套类零件的工序简图

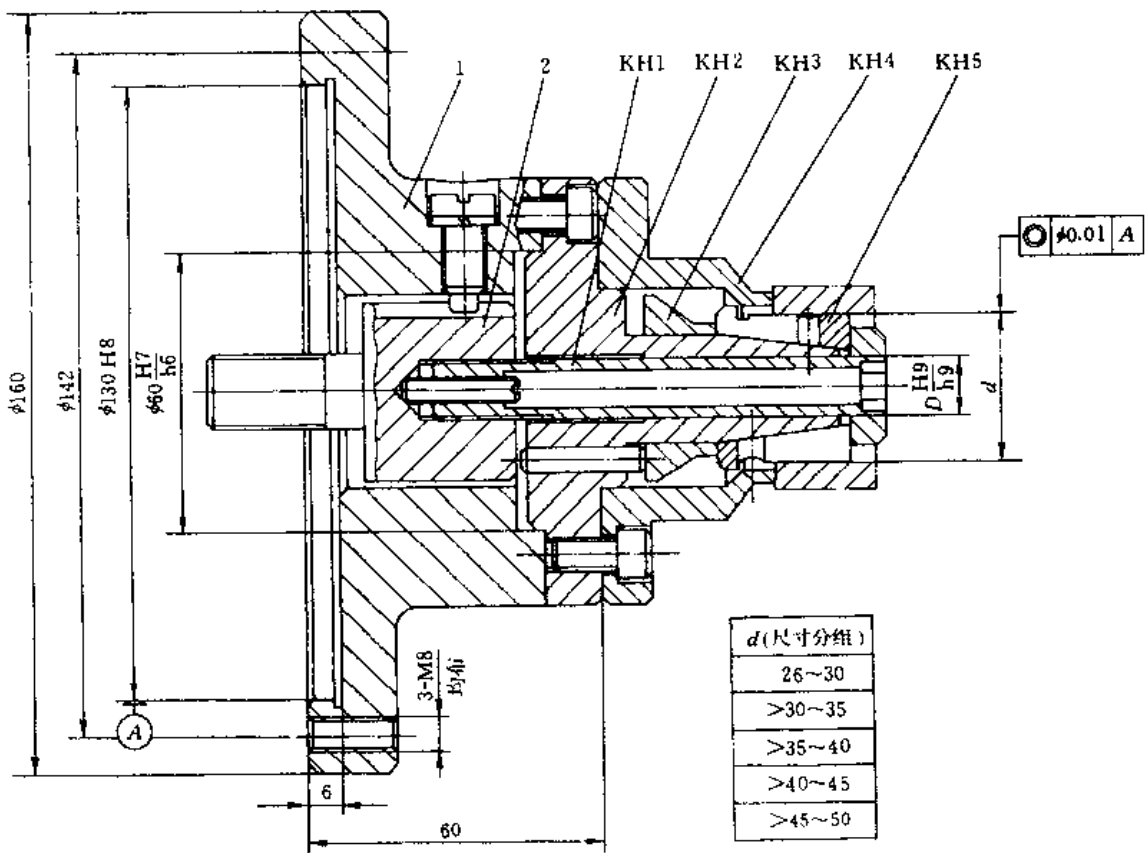


图 3-9-10 车(薄)成组夹具

1-夹具体; 2-接头; KH1-夹紧螺栓; KH2-定位锥体; KH3-顶圈; KH4-定位环; KH5-弹性脉管

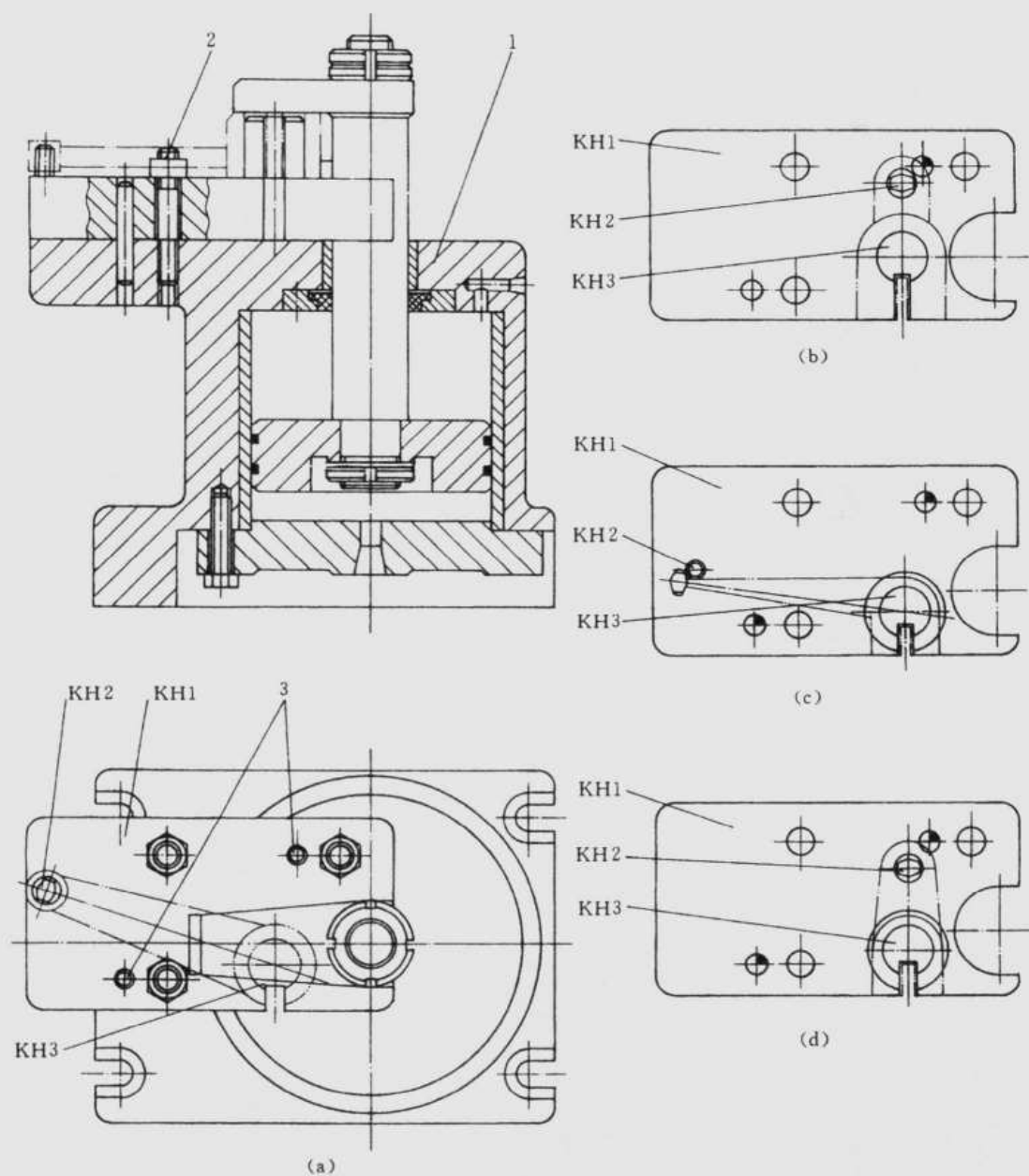


图 3-9-11 杆类零件铣开口成组夹具

1—夹具体； 2—定位板压紧螺栓； 3—定位板限位销； KH1—可换定位板；

KH2—可换定位菱形销或圆销； KH3—可换定位销

2) 调节式

调节式就是用改变夹具可调元件位置的方法，来实现组内不同工件的安装。它可以使夹具元件的数量减少而降低成本，但活动的调整元件及机构会影响夹具的精度与刚度。因此常用于加工精度要不高场合。调节方式有粗调节、微调节、分段调节和连续调节等。

图 3-9-12 为一成组钻模，其夹紧机构采用了分段调节方式。夹紧螺杆 4 可实现高、中、低三个段位调节，来夹紧高度不同的工件。图示位置为螺杆 4 处于

最高段位，如需调节，只要将锁紧滑套 8 上推，则钢珠 7 退出分段环槽，这时可上推螺杆 4 直至所选择的分段环槽到钢珠位置，放下锁紧滑套 8，即可锁紧螺杆 4 于规定的中段或低段位置。这种分段调节式螺杆，允许工件尺寸有较大的变化范围，但由于能够保证螺母 5 只有较小的位移，故夹紧仍较迅速。

3) 综合式

在同一套成组夹具上既采用可换元件又采用可调元件的方式叫做综合式，由于集合了上述两种方式的优点，故应用较多。通常是将主要定位元件或导

向元件设计成更换式,使加工精度由更换体本身精度来保证;对辅助定位元件和夹紧元件等,可尽量采用调整方式。

图3-9-12所示的壳体钻孔成组夹具,除夹紧机构采用了调节方式外,钻模板及V形块均为可换件,因此,也是综合式的一个实例。

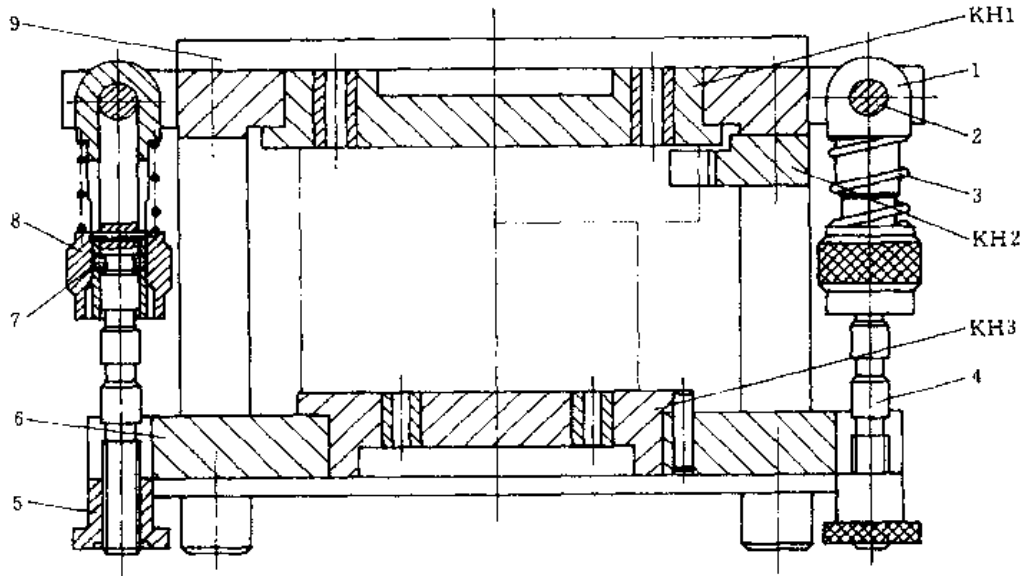


图3-9-12 壳体钻孔成组夹具

1—空心接杆；2—铰链销；3—弹簧；4—夹紧螺杆；5—压紧螺母；6—盖板；7—钢珠；
8—锁紧槽套；9—夹具体；KH1, KH3—可换钻模板；KH2—可换V形块

9.3 成组夹具示例

1. 拨叉车圆弧及其端面成组夹具

图3-9-13为加工拨叉叉部圆弧面及其一端面的成组工艺零件组。其成组车夹具如图3-9-14所示。工件两件同时加工,夹具体1上有四对定位套2(定位孔为 $\phi 16H7$),可用来安装四种可换定位轴KH1,用于加工四种中心距 L 不同的零件。若将可换定位轴安装在C-C剖面的T形槽内,则可加工中心距在一定范围内变化的零件。可换垫套KH2和可换压板KH3按零件叉部的高度 H 选用,并固定在与两定位轴连线垂直的T形槽内,作为防转定位和辅助夹紧用。

2. 综合调整式万能成组夹具

图3-9-15为钻削的成组零件。需要在圆周不同半径的端面上钻孔、扩孔;并且分布孔可能是等分的,也可能是不等分的。

图3-9-16为加工上述零件综合调整式万能成组钻模。

在钻模夹具体1中装置了回转台5;夹紧工件的三爪卡盘,安装在回转台上。当工件以内孔定位时,需取下三爪卡盘,在锥套8中装入定位心轴。回转台上有刻度盘14,可作 360° 回转,用它可实现任意分度。刻度盘的圆柱部分,带有附加的分度线,与零位刻度盘13一起,可实现圆周的2、3、4、6、8、12等分。由插入分度盘孔中的对定销6保证分度精度。更换移动钻模板和钻套,可加工不同要求的工件。

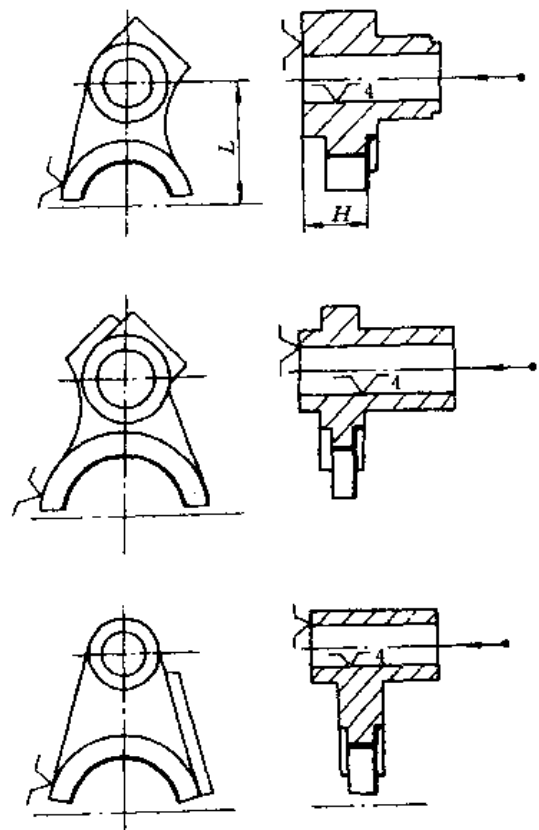


图3-9-13 拨叉车圆弧及其端面零件组简图

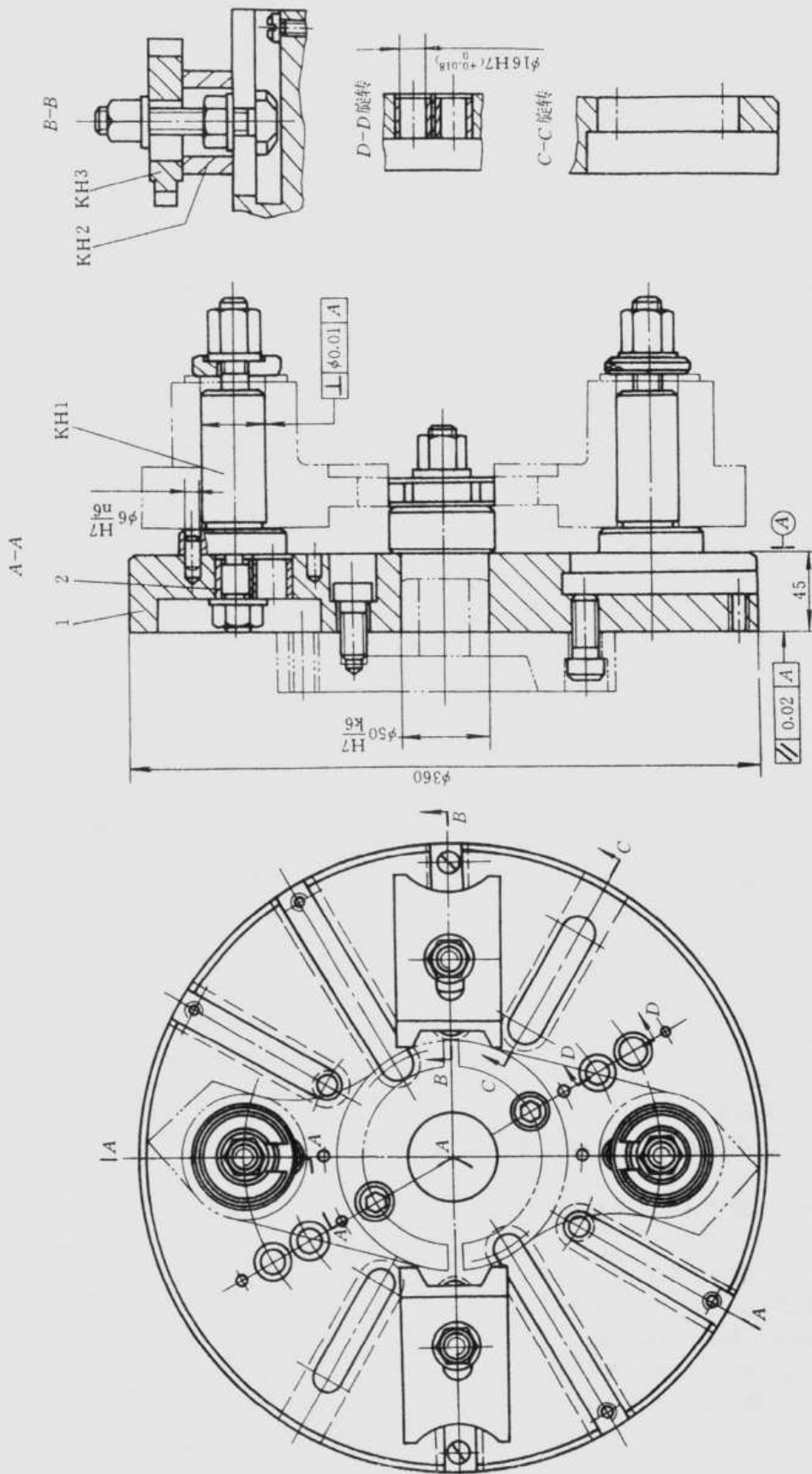


图 3-9-14 拔叉车圆弧及其端面成组车夹具
 1—夹具体； 2—定位套； KH1—可换定位轴； KH2—可换垫套； KH3—可换压板

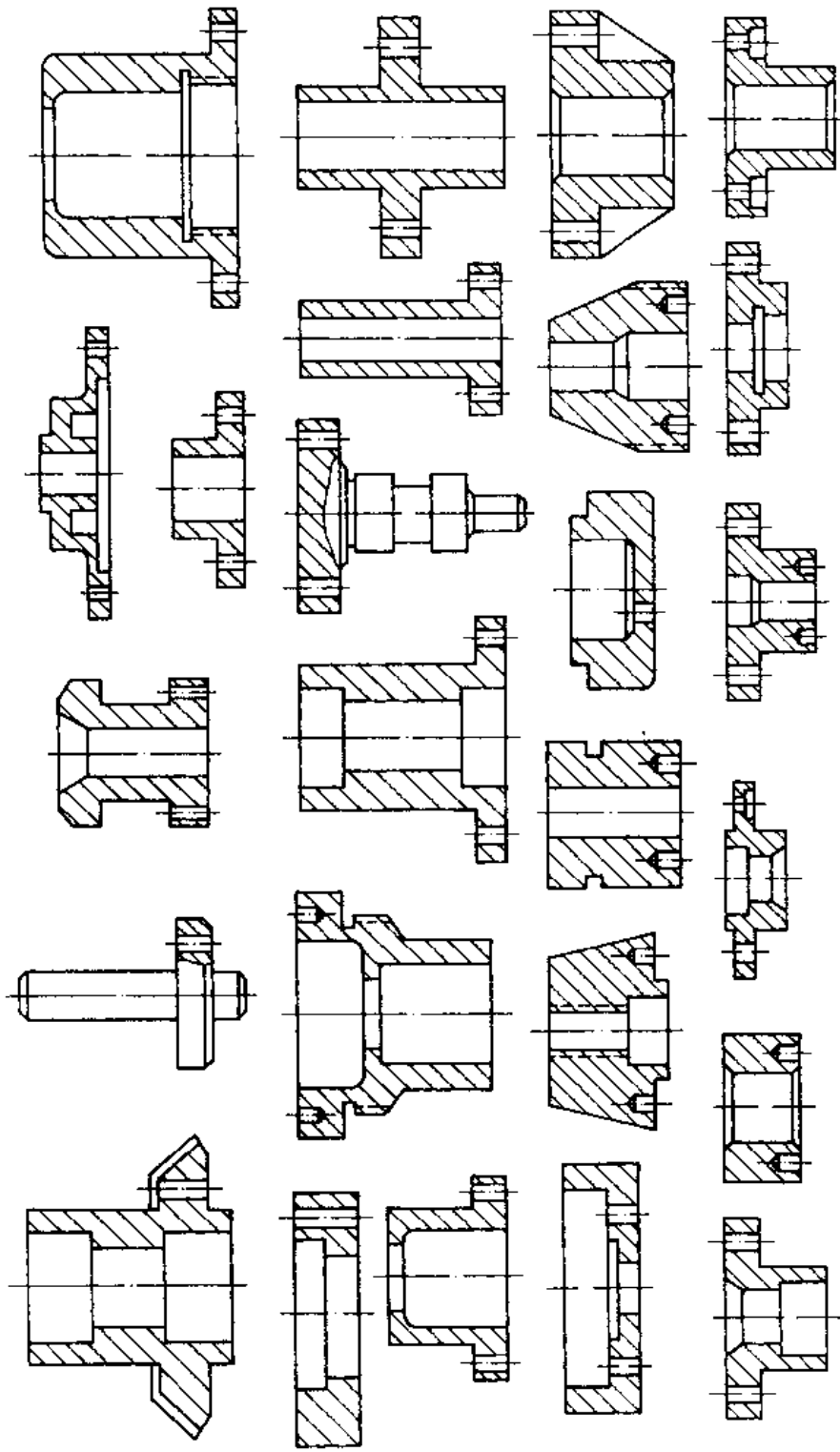


图 3-9-15 钻削成组零件

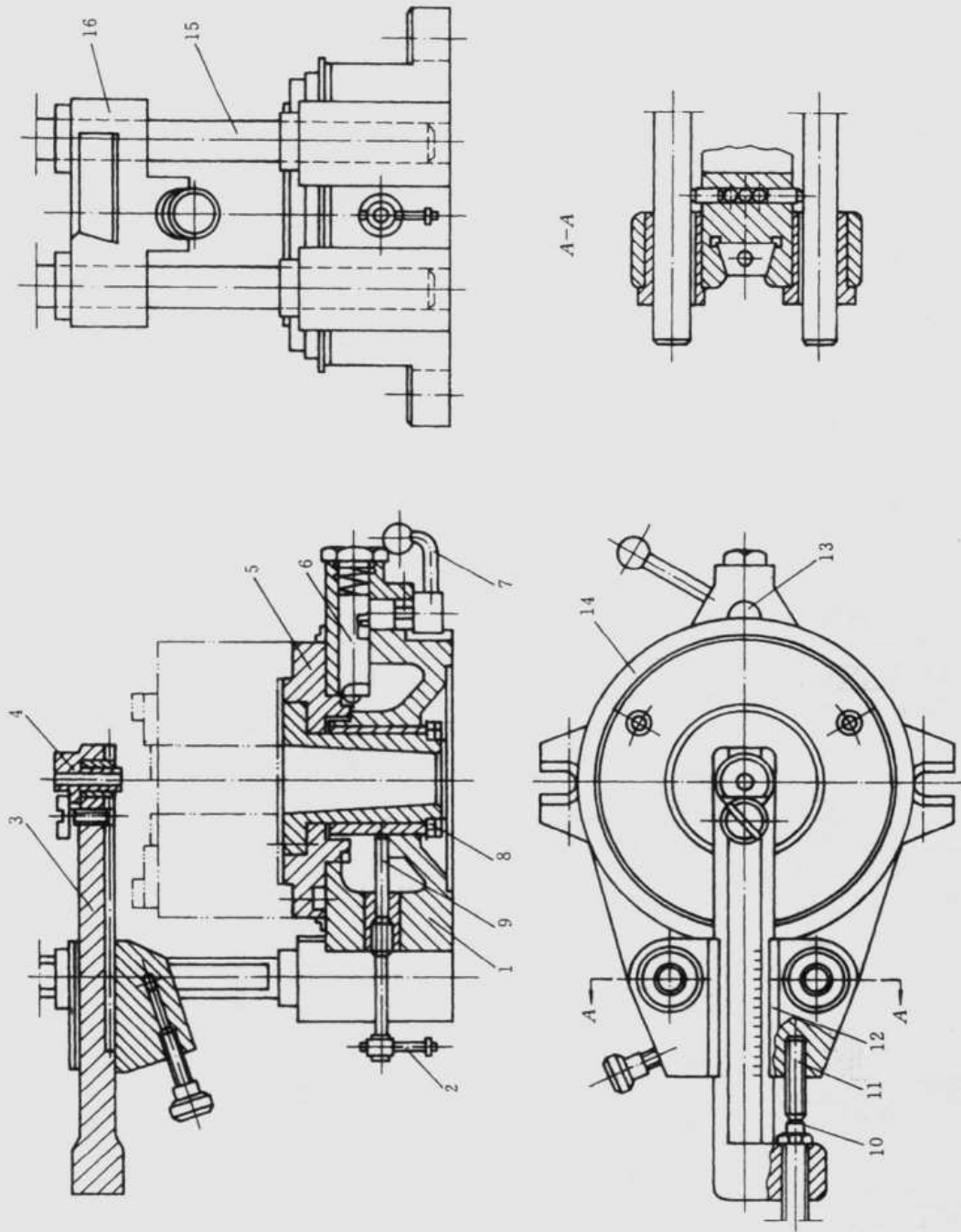


图 3-9-16 综合调整式万能成组钻模

1—夹具体；2—手柄；3—钻模板；4—快换钻套；5—回转台；6—对定销；7—手柄；8—锥套；
9—顶杆；10、11—挡块；12—游标；13—零位刻度盘；14—刻度盘；15—滑柱；16—滑板

3. 杆类零件拉削花键孔成组夹具(图3-9-17)

本夹具用于拉削三种杆类零件的花键孔,由于每种零件的花键孔键槽均有角向位置要求,故在夹具上分别设置了三个不同的角向定位元件,即两个菱形销6和一个挡销4。拉削不同工件时,分别采用相应的角度定位元件安装即可。这种被称为组合式的成组夹具,由于避免了夹具元件的更换与调节,而节省了夹具元件和调整时间,这种成组夹具主要用于

零件组内零件种数较少而数量又较大的场合。

4. 成组磨盘类零件内外圆夹具(图3-9-18)

本夹具适于磨削长度较短而直径较大的盘套类零件($L/D \leq 2$)。其具体数值为 $L=10 \sim 60 \text{ mm}$; $D = \phi 35 \sim 130 \text{ mm}$ 。加工零件组简图见图3-9-19。

夹具采用电磁夹紧,其工作原理见第一篇第四章。

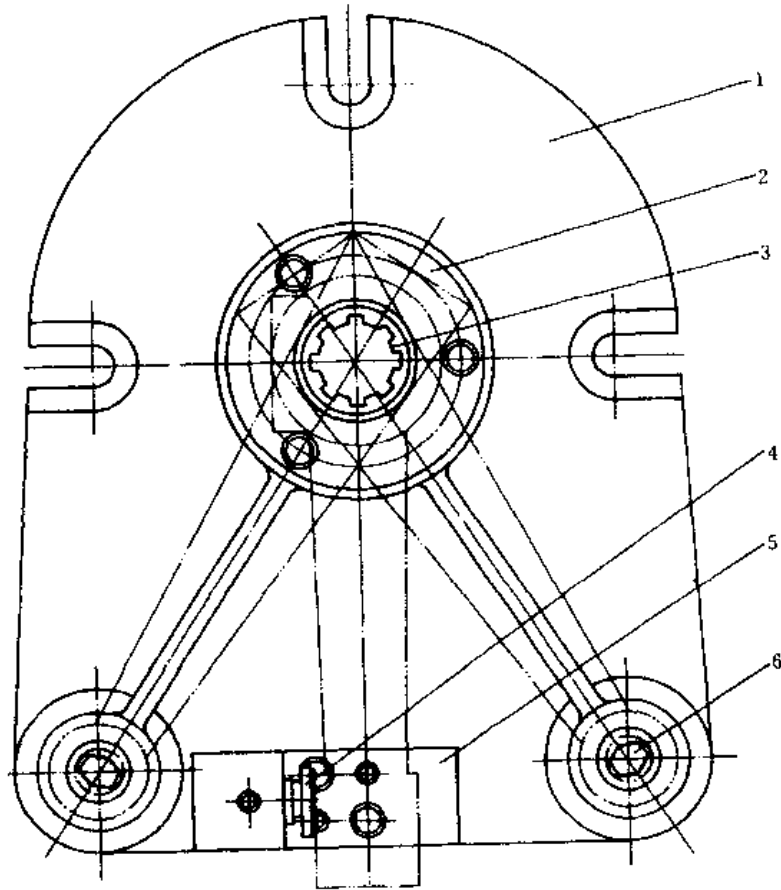


图3-9-17 杆类零件拉削花键孔成组夹具

1—夹具体; 2—支承法兰盘; 3—球面支承套; 4—定位挡销; 5—支承块; 6—菱形定位销

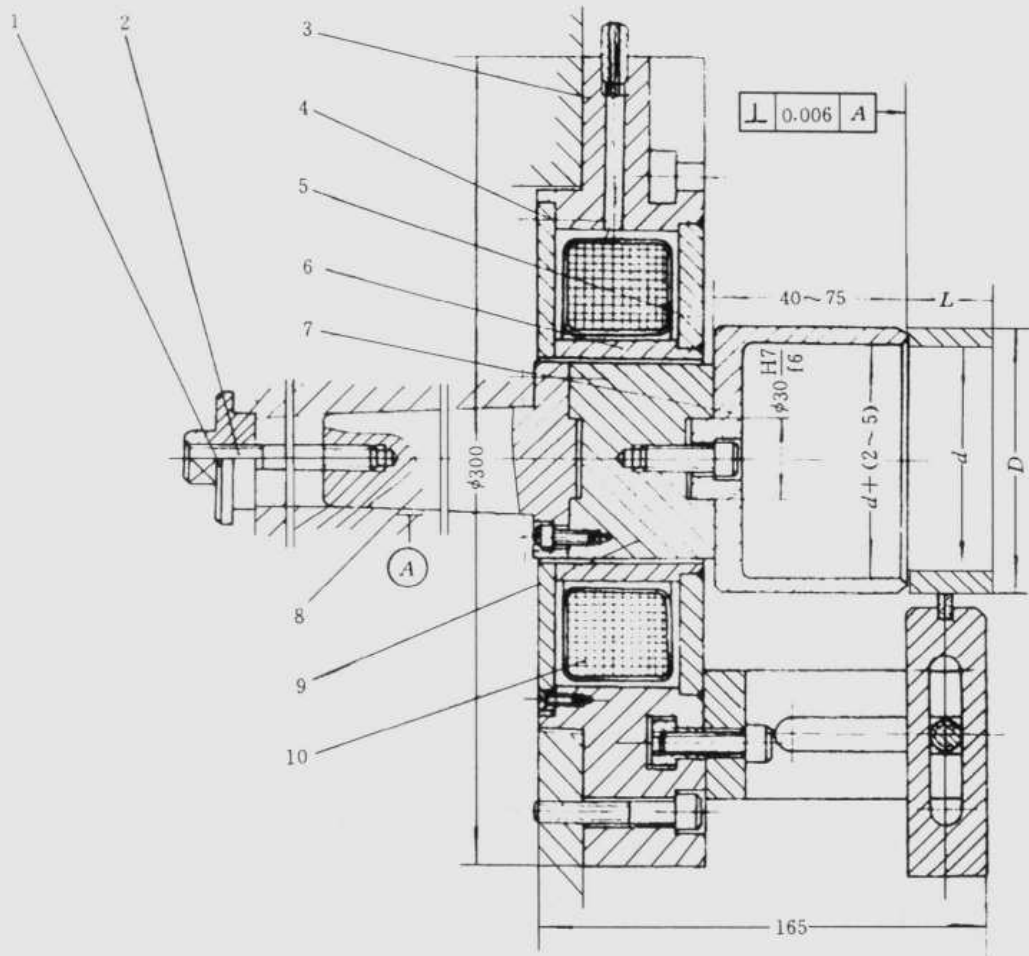


图 3-9-18 成组磨盘类零件内外圆夹具

- 1—螺母； 2—拉杆； 3—基体； 4—盖板； 5—夹磁板； 6—线圈内套；
7—端面支承； 8—心轴； 9—引磁心； 10—线圈

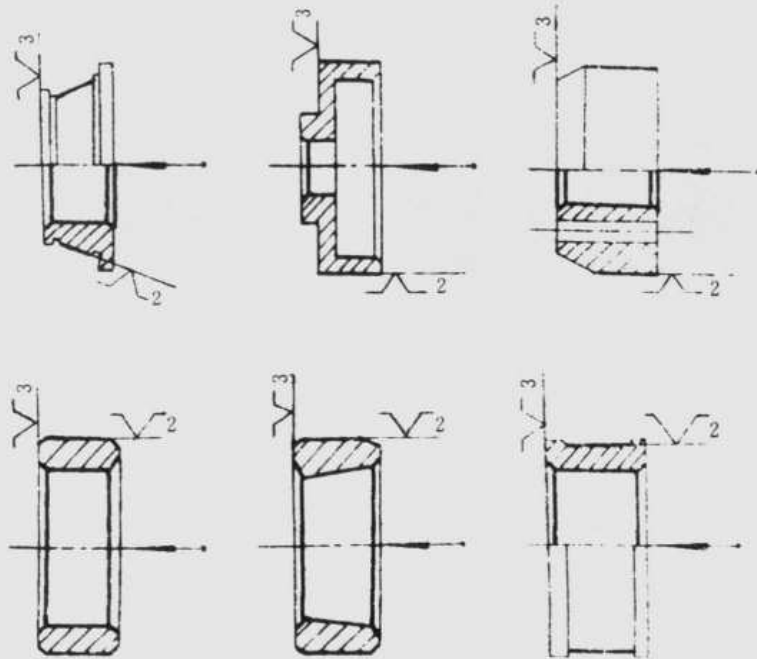


图 3-9-19 加工零件组简图

第十章 组合夹具

10.1 组合夹具及其应用特点

组合夹具是一种标准化、系列化、通用化程度很高的工艺装备。它是由一套预先制造好的各种不同形状、不同规格、不同尺寸的标准元件及合件,根据不同零件的加工要求组合而成的。图3-10-1为钻孔组合夹具。

组合夹具按照组装依据的基面形状,分为孔系和槽系两大类,我国采用槽系组合夹具,它又分为大型、中型、小型三种系列(表3-10-1)。其中,中型(12 mm)系列组合夹具应用最为广泛。夹具元件按使用性能共分为基础件、支承件、定位件、导向件、夹紧件、紧固件、其他件和合件等八类。

组合夹具把专用夹具的设计、制造、使用、报废

的单向过程,变为组装、使用、拆散、清洗入库、再组装的循环过程。用几个小时的夹具组装周期,代替几个月的专用夹具设计、制造周期,从而大大缩短了生产周期,节省了工时和原材料,降低了生产成本。同时还减少了夹具库房面积,便于管理。

组合夹具使用灵活,故特别适用于新产品试制和多品种小批量生产中。不仅应用于各种通用机床,而且在数控机床和柔性制造系统(或单元)中的应用也日益广泛。

组合夹具的元件精度高、耐磨性好,并且实现了完全互换,元件精度一般为IT6~IT7级。用组合夹具加工的工件,位置精度一般可达IT8~IT9级;若精心调整,可以达到IT7级。见表3-10-2。

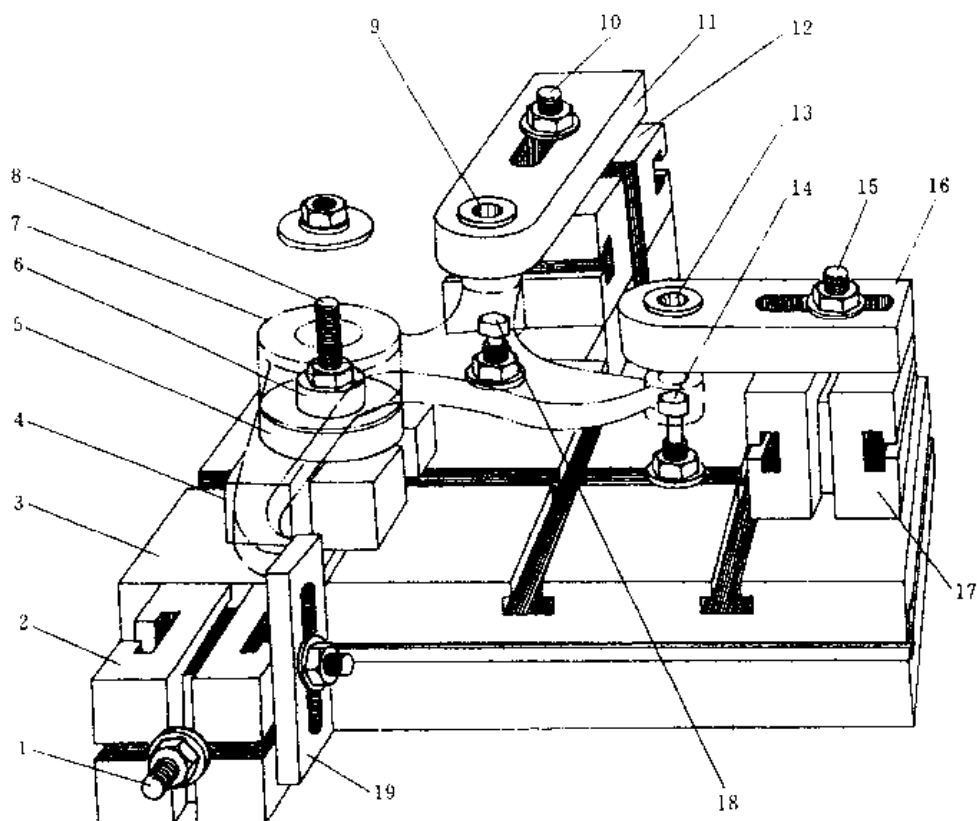


图3-10-1 双臂曲柄工件钻2- ϕ 10孔组合夹具

1,8,10,15 槽用方头螺栓; 2,4,12,17 方形支承; 3 长方形基础板; 5 圆形定位盘; 6 圆形定位销;
7 工件; 9 铰孔; 11,14 钻模板; 13 铰孔; 11,18 可调辅助支承; 10 伸长板

表 3-10-1 槽系列组合夹具元件的主要结构要素

(mm)

系 列	连接螺 纹尺寸	槽距	键槽宽 B7	键用螺钉直径	支承件截面		工件最大尺寸
					方形 (B×B)	长方形 (B×L)	
16mm	M16×1.5	75±0.01	16 ^{+0.018} ₀	M5	75×75 90×90	75×112.5 60×120 90×120	2500×2500×1000
12mm	M12×1.5	60±0.01	12 ^{+0.018} ₀	M5	60×60	45×60 45×90 60×90	1500×1000×500
8 mm	M8	30±0.01	8 ^{+0.015} ₀	M3	30×30	30×45	500×250×250
6 mm	M6		8 ^{+0.015} ₀ 6 ^{+0.015} ₀	M3, M2.5	22.5×22.5	22.5×30	

表 3-10-2 工件在具有经济组装精度的组合夹具中加工后达到的位置精度

夹具类型	位置精度项目名称	误差值	备注
钻床夹具	钻、铰两孔中心距误差	±0.05 mm	用分度台 双导向
	钻、铰两孔轴线平行度或垂直度	0.05/100 mm	
	钻、铰孔的中心距误差	±0.03 mm	
	钻、铰孔的直径误差	±0.05 mm	
	钻、铰上、下孔的同轴度	0.03 mm	
	钻、铰孔与基准面的垂直度	0.05/100 mm	
	钻、铰斜孔的角度误差	±2'	
镗床夹具	镗两孔的中心距误差	±0.02 mm	
	镗两孔轴线的平行度或垂直度	0.01~0.02/100 mm	
	镗两孔的同轴度	0.01 mm	
铣、刨床夹具	铣、刨斜面的角度误差	±2'	
	加工面与基准面的平行度或垂直度	0.02/100 mm	
磨床夹具	磨斜面的角度误差	±30"	用正弦规
	磨削面与基准面的平行度或垂直度	0.01~0.02/100 mm	
	孔轴线与基准面的平行度或垂直度	0.01~0.02/100 mm	
车床夹具	以平面为定位基准车孔	±0.03 mm 0.01~0.02/100 mm	
	孔与基准面间的距离误差		
	孔与基准面的平行度或垂直度		
	以孔为定位基准车孔	±0.02 mm 0.04/100 mm 0.02/100 mm	
	加工孔与基准孔的中心距误差		
加工孔与基准孔的平行度			
加工孔与基准孔的垂直度			

组合夹具也存在一次性投资大、刚度较差、外形尺寸及重量较大等不足之处。

组合夹具的组装,就是将组合夹具元件按照一定的步骤和要求,装配成加工所需的夹具的全过程。通常分为准备阶段、拟定组装方案、试装、连接并调整紧固元件、检验等几个步骤。现以加工双臂曲柄工

件钻孔组合夹具为例,说明组合夹具的装配过程。

图 3-10-2 为双臂曲柄工件钻孔的工序简图。本工序的加工内容是钻、铰两个 $\phi 10_{-0.03}^{+0.03}$ mm 孔。工件上 $\phi 25_{-0.03}^{+0.03}$ mm 孔及其它各平面在本工序前都已加工完毕。组装后的夹具见图 3-10-1。

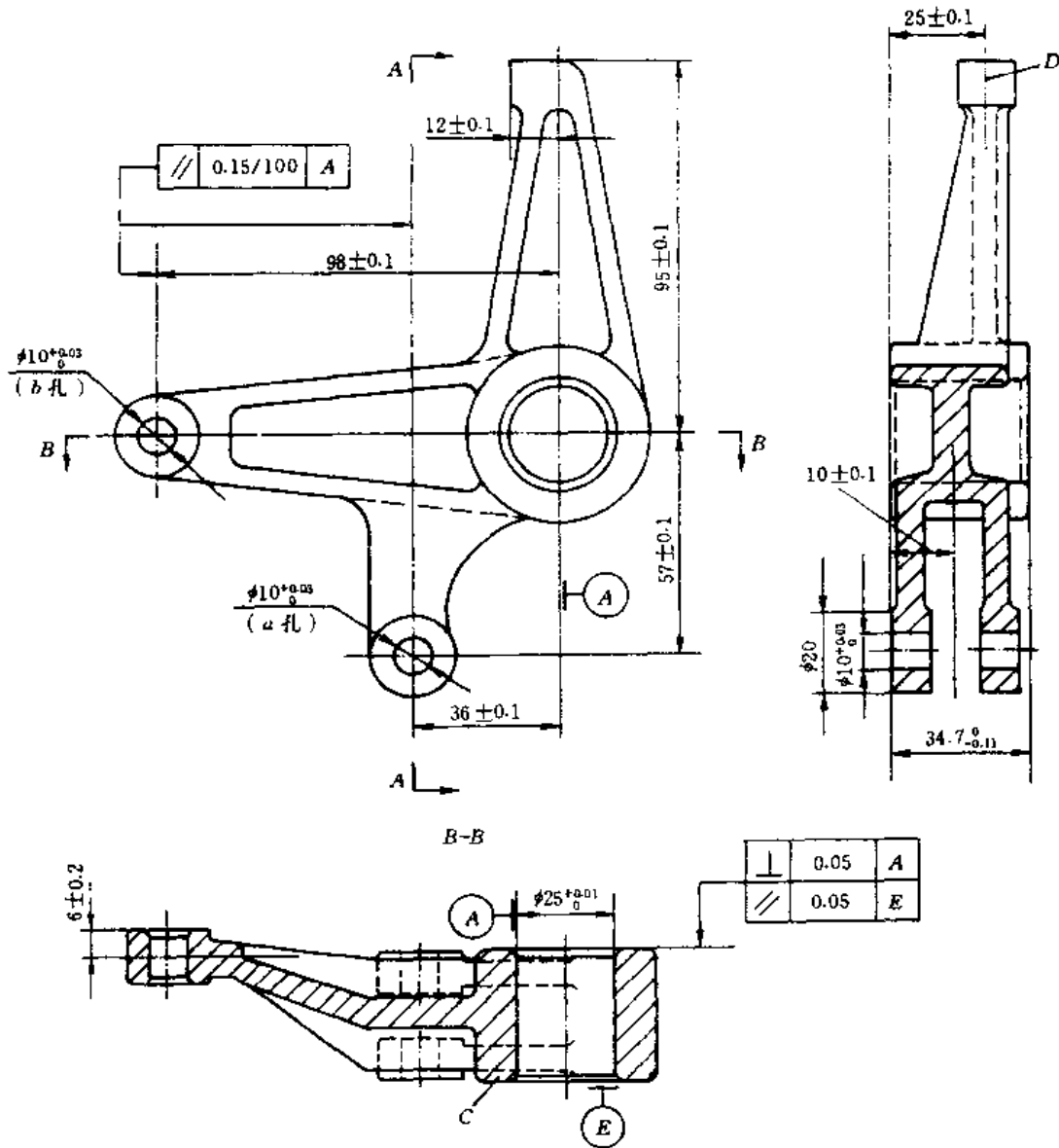


图 3-10-2 双弯曲柄工件的工序简图

1. 确定组装方案

1) 确定定位基准: 由于 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm 孔中心线是两个 $\phi 10^{+0.01}_0$ mm 孔中心线的设计基准, 根据基准重合原则, 确定工件的定位基准为 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm 孔、端面 C 和平面 D, 工件可以实现完全定位。

2) 选择基础件: 根据工件尺寸和钻模板的安装位置(参见图 3-10-1), 选用 240 mm × 120 mm × 60 mm 的长方形基础板 3, 并在 T 形槽的十字相交处安装 $\phi 25$ mm 的圆形定位销 6 和相配的定位盘 5。为使工件装得高些, 便于在 a、b 孔的附近安装可调辅助支承 14 和 18, 定位盘 5 和定位销 6 是装在 60 mm × 60 mm × 20 mm 的方形支承块 4 上。

3) 夹紧工件: 用贯穿基础板的压紧螺栓 8 夹紧工件。

4) 安装钻 b 孔钻模板及方形支承: 将钻、铰 b 孔的钻模板 16 及方形支承 17 装在 $\phi 25$ mm 定位销右侧的纵向 T 形槽内, 便于调整尺寸 98 mm ± 0.01 mm。

5) 组装钻 a 孔的钻模板: 在基础板 3 的后侧面 T 形槽中接出方形支承, 用方支承 12 垫高, 组装 a 孔的钻模板 11, 使钻模板达到所需高度, 并注意控制坐标尺寸 57 mm ± 0.01 mm, 和 36 mm ± 0.01 mm。调整钻套下端面与工件表面的距离保持在 (0.5~1)d (钻孔直径) 的位置上。

6) 组装 D 面定位板: 在基础板前侧面的 T 形槽

中安装方形支承2种伸长板19,保证D面定位。

2. 连接、调整和紧固各元件

1) 清洗选定的元件。

2) 组装 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm孔和端面C的定位元件:把方形支承4、定位盘5和 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm定位销6组装在一起,并从基础板3的底部贯穿螺栓8上紧固,调整 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm销的轴心线,与纵向T形槽同轴,装入可调辅助支承14。

3) 组装钻b孔的钻模板:在基础板3上与 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm同轴的T形槽中放入定位键,装上适当高度的方形支承17,再将长定位键放入其上端面的定位槽中,装上钻模板16,调整其孔中心与 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm定位销中心距 $98\text{mm}\pm 0.01\text{mm}$,然后用螺栓15及垫圈、螺母紧固。

4) 组装钻a孔的钻模板:把方形支承装在基础板3后侧面的T形槽中,然后先装入可调辅助支承18,再装上高度适当的方形支承12和钻模板11,它们都由键定位,用螺栓10及垫圈、螺母紧固。

5) 组装D平面的定位件:将方形支承2装在基础

板3前面的T形槽中,在其右侧面装上伸长板19,移动方形支承2,调整伸长板19与 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm定位销6的中心距离,保证尺寸 $12\text{mm}\pm 0.1\text{mm}$,并用螺栓1紧固。

3. 检验

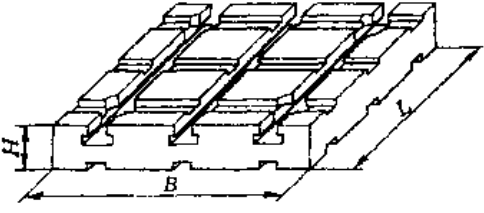
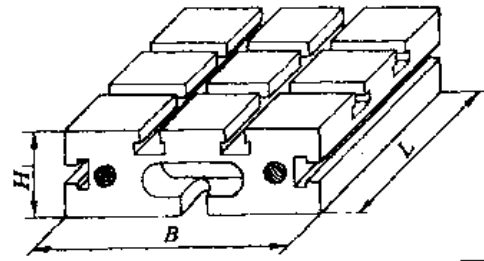
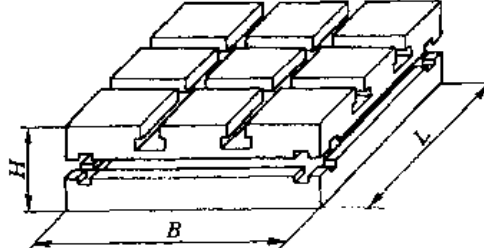
检验各元件的夹紧情况;a、b孔与 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm定位销轴心线的坐标尺寸 $[(98\pm 0.01)\text{mm}, (36\pm 0.01)\text{mm}, (57\pm 0.01)\text{mm}]$;以及两钻套中心线与 $\phi 25^{+0.01}_0$ mm定位销轴心线的平行度 $(0.15/100\text{mm})$ 。

10.2 12 mm 槽系列组合夹具元件与合件


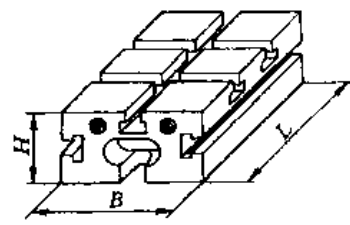
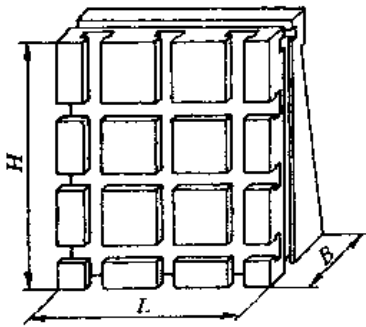
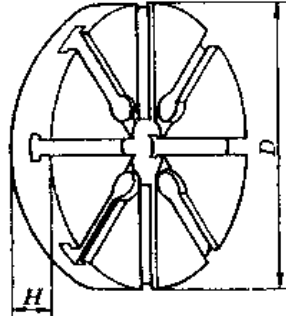
10.2.1 基础件

基础件包括各种规格尺寸的方形、长方形、圆形基础板和基础角铁等。它是组装夹具的基础,通过它将其其它元件或合件连接起来,装成一个完整的夹具。圆形基础板一般作为车床、圆磨床夹具的夹具体,也可作分度用,见表3-10-3。

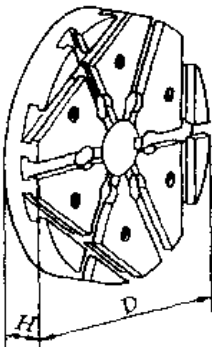
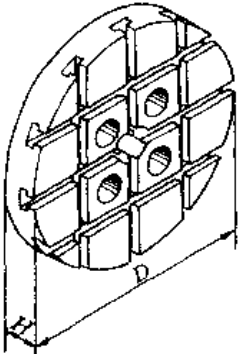
表 3-10-3 基础件

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
100	JB 3930.1 1985	筒式方形 基础板		180×180×30	$\frac{100}{L \times B \times H}$
101	JB 3930.2 1985	二侧槽方 形基础板		180×180×60 240×240×60 300×300×60 360×360×60 420×420×60	$\frac{101}{L \times B \times H}$
102	JB 3930.3 1985	四侧槽方 形基础板		240×240×60 300×300×60 360×360×60	$\frac{102}{L \times B \times H}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
110	JB 3930.4 —1985	简式长方形基础板		180×120×30 240×120×30 300×120×40 240×180×30 300×180×40	$\frac{110}{L \times B \times H}$
111	JB 3930.5 —1985	长方形基础板		180×120×60 240×120×60 300×120×60 360×120×60 480×120×60 240×180×60 300×180×60 360×180×60 480×180×60 480×240×60 600×240×60 480×300×60 600×300×60	$\frac{111}{L \times B \times H}$
130	JB 3930.6 —1985	基础角铁		120×90×200 180×90×200 120×150×300 180×150×300	$\frac{130}{L \times B \times H}$
140	JB 3930.7 —1985	45°圆形基础板		240×35 360×45	$\frac{140}{D \times H}$

续表

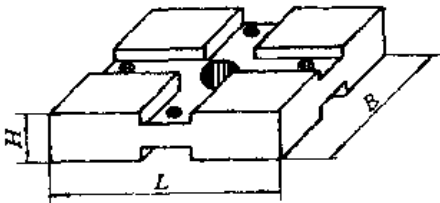
代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
141	JB 3930.8 1985	60°圆形 基础板		240×35 360×45	$\frac{141}{D \times H}$
142	JB 3930.9 1985	90°圆形 基础板		240×35 300×40 360×45 480×50	$\frac{142}{D \times H}$

10.2.2 支承件

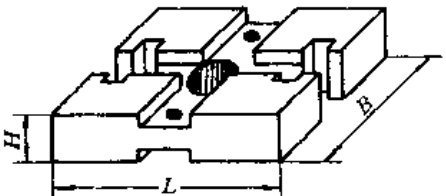
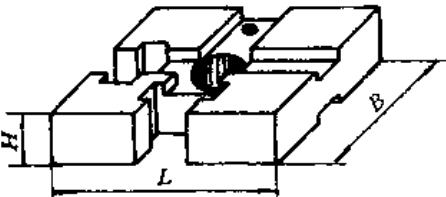
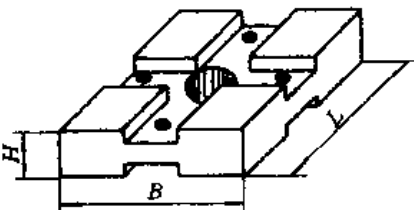
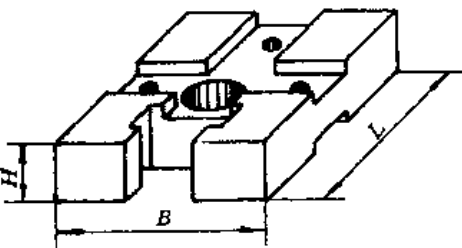
支承件包括各种垫片、垫板和支承、伸长板、加肋角铁、支承角铁和角度支承等。它在夹具中起上下

连接作用,把定位件、导向件同基础板连接起来,是组合夹具中的骨架元件。见表3-10-4。

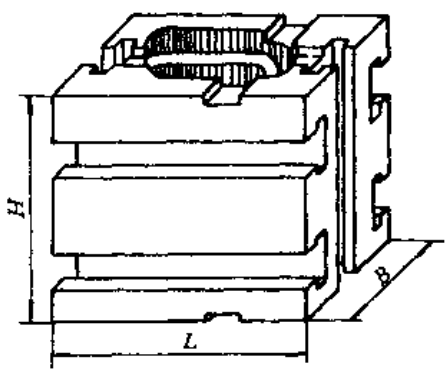
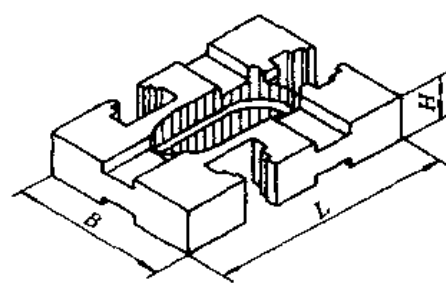
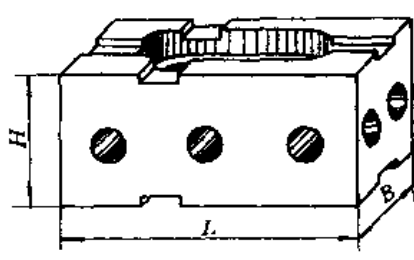
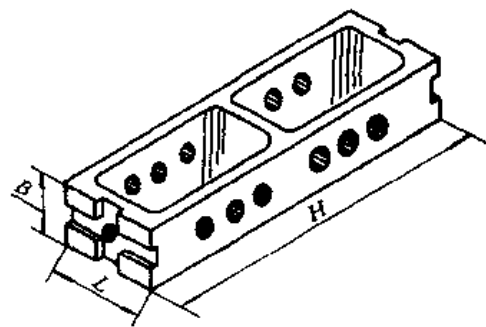
表3-10-4 支承件

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
200	JB 3930.10 1985	筒式方 支承		60×60×10 60×60×12.5 60×60×15 60×60×17.5 60×60×20	$\frac{200}{L \times B \times H}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
201	JB 3930.11 —1985	对称槽 方支承		$60 \times 60 \times H$ (垫片) $H = 1 \sim 2.5$ 间隔 0.05 $H = 2.5 \sim 5$ 间隔 0.5 $60 \times 60 \times 10$ $60 \times 60 \times 12.5$ $60 \times 60 \times 15$ $60 \times 60 \times 17.5$ $60 \times 60 \times 20$ $60 \times 60 \times 30$ $60 \times 60 \times 40$ $60 \times 60 \times 60$ $60 \times 60 \times 80$ $60 \times 60 \times 120$	$\frac{201}{L \times B \times H}$
202	JB 3930.12 —1985	直角槽 方支承		$60 \times 60 \times 10$ $60 \times 60 \times 12.5$ $60 \times 60 \times 15$ $60 \times 60 \times 17.5$ $60 \times 60 \times 20$ $60 \times 60 \times 30$ $60 \times 60 \times 40$ $60 \times 60 \times 60$ $60 \times 60 \times 80$ $60 \times 60 \times 120$	$\frac{202}{L \times B \times H}$
210	JB 3930.13 1985	筒式小 长方支承		$60 \times 45 \times 10$ $60 \times 45 \times 12.5$ $60 \times 45 \times 15$ $60 \times 45 \times 17.5$ $60 \times 45 \times 20$	$\frac{210}{L \times B \times H}$
211	JB 3930.14 —1985	小长方 支承		$60 \times 45 \times H$ (垫 片) $H = 1 \sim 2.5$ 间隔 0.05 $H = 2.5 \sim 5$ 间隔 0.5 $60 \times 45 \times 10$ $60 \times 45 \times 12.5$ $60 \times 45 \times 15$ $60 \times 45 \times 17.5$ $60 \times 45 \times 20$ $60 \times 45 \times 30$ $60 \times 45 \times 40$ $60 \times 45 \times 60$ $60 \times 45 \times 80$ $60 \times 45 \times 120$	$\frac{211}{L \times B \times H}$

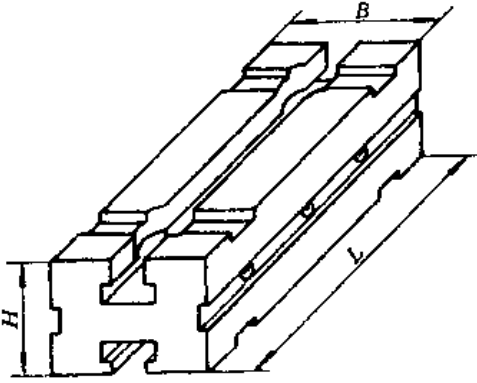
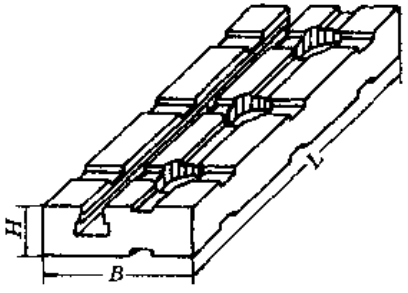
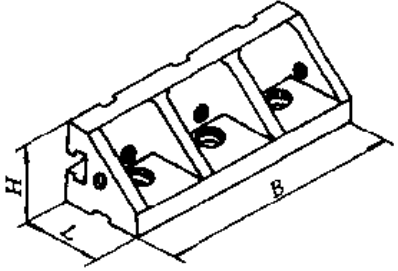
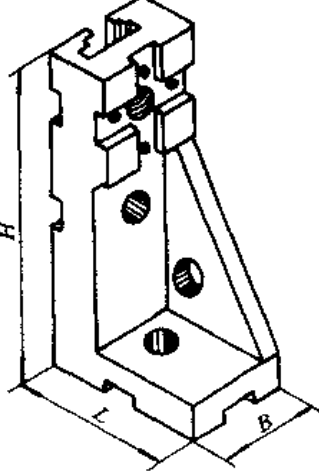
续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
220	JB 3930.15 1985	对称槽 大长方 支承		90×60×30 90×60×40 90×60×60 90×60×80 90×60×120	$\frac{220}{L \times B \times H}$
221	JB 3930.16 1985	多槽大 长方 支承		90×60×H(垫片) H=1~2.5 间隔 0.05 H=2.5~5 间隔 0.5 90×60×10 90×60×12.5 90×60×15 90×60×17.5 90×60×20 90×60×30 90×60×40 90×60×60 90×60×80 90×60×120	$\frac{221}{L \times B \times H}$
230	JB 3930.17 1985	紧固 支承		90×45×10 90×45×12.5 90×45×15 90×45×17.5 90×45×20 90×45×30 90×45×40 90×45×60 90×45×80	$\frac{230}{L \times B \times H}$
240	JB 3930.18 1985	小长方 空心 支承		60×45×80 60×45×120 60×45×150 60×45×180 60×45×210 60×45×240 60×45×300 60×45×360	$\frac{240}{L \times B \times H}$

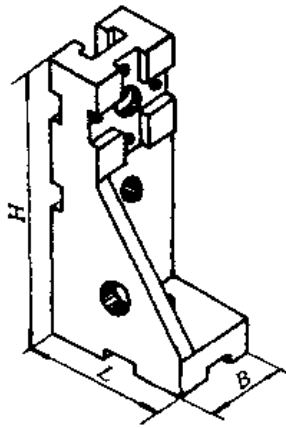
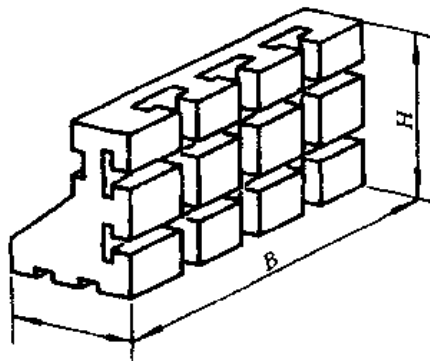
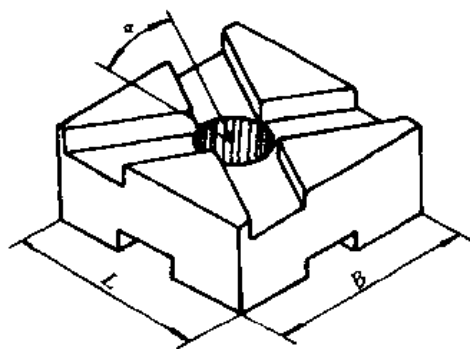
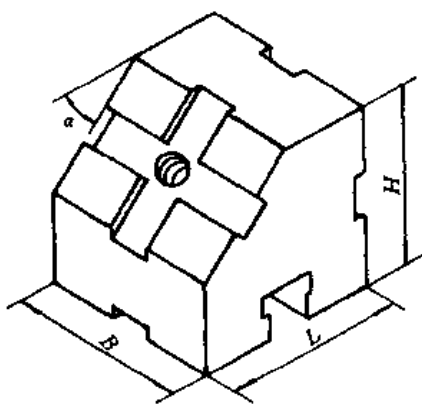
续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
241	JB 3930.19 1985	方空心 支承		60×60×80 60×60×120 60×60×150 60×60×180 60×60×210 60×60×240 60×60×300 60×60×360	$\frac{241}{L \times B \times H}$
242	JB 3930.20 1985	大长方 空心 支承		90×60×60 90×60×90 90×60×120 90×60×180 90×60×240 90×60×300 90×60×360	$\frac{242}{L \times B \times H}$
243	JB 3930.21 1985	加长空 心支承		120×60×80 120×60×120	$\frac{243}{L \times B \times H}$
250	JB 3930.22 1985	45 mm 宽单槽 伸长板		120×45×30 150×45×30 180×45×30 210×45×30 240×45×30 300×45×30 360×45×30	$\frac{250}{L \times B \times H}$
251	JB 3930.23 1985	60 mm 宽单槽 伸长板		120×60×30 150×60×30 180×60×30 210×60×30 240×60×30 300×60×30 360×60×30 420×60×30	$\frac{251}{L \times B \times H}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
252	JB 3930.24 1985	60 mm 宽双槽 伸长板		360×60×45 420×60×45 480×60×45 540×60×45 600×60×45	$\frac{252}{L \times B \times H}$
254	JB 3930.25 1985	90 mm 宽单槽 伸长板		180×90×30 240×90×30 300×90×30 360×90×30	$\frac{254}{L \times B \times H}$
260	JB 3930.26 1985	加肋 角铁		60×60×60 60×90×60 60×120×60 60×180×60 60×240×60 60×300×60	$\frac{260}{L \times B \times H}$
261	JB 3930.27 1985	左支承 角铁		60×60×120 60×60×180 90×60×240 90×60×300	$\frac{261}{L \times B \times H}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
262	JB 3930.28 1985	右支承 角铁		60×60×120 60×60×180 90×60×240 90×60×300	$\frac{262}{L \times B \times H}$
263	JB 3930.29 1985	宽角铁		90×180×120 90×240×120	$\frac{263}{L \times B \times H}$
270	JB 3930.30 —1985	角度 垫板		60×60×15° 60×60×30° 60×60×45° 60×60×60° 60×60×75°	$\frac{270}{L \times B \times \alpha}$
271	JB 3930.31 —1985	角度 支承		60×60×60×15° 60×60×60×30° 60×60×60×45°	$\frac{271}{L \times B \times H \times \alpha}$

续表

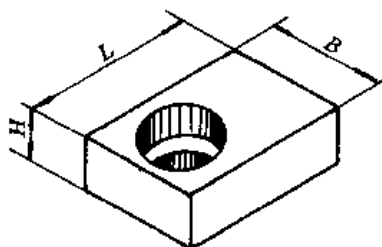
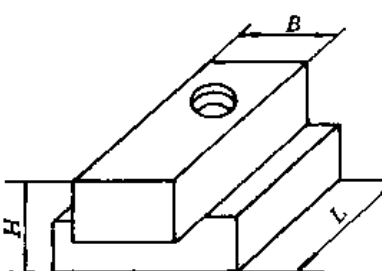
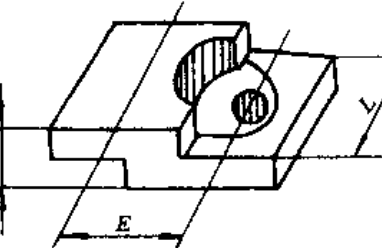
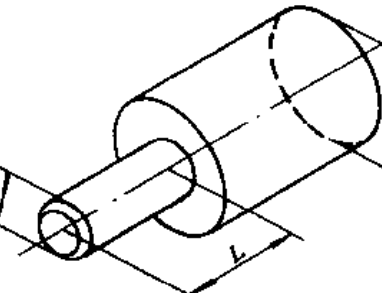
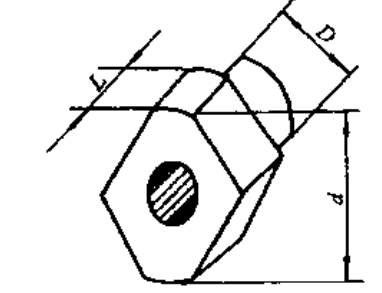
代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
272	JB 3930.32 1985	左角度 支承		90×60×120×15° 90×60×120×30° 90×60×120×45° 120×60×180×15° 120×60×180×30° 120×60×180×45°	$\frac{272}{L \times B \times H \times \alpha}$
273	JB 3930.33 1985	右角度 支承		90×60×120×15° 90×60×120×30° 90×60×120×45° 120×60×180×15° 120×60×180×30° 120×60×180×45°	$\frac{273}{L \times B \times H \times \alpha}$

10.2.3 定位件

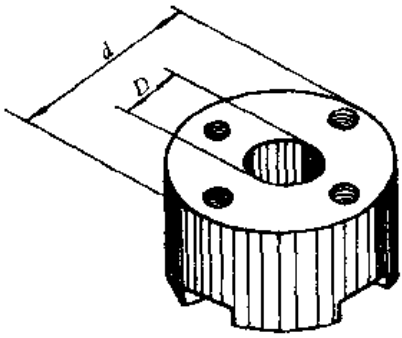
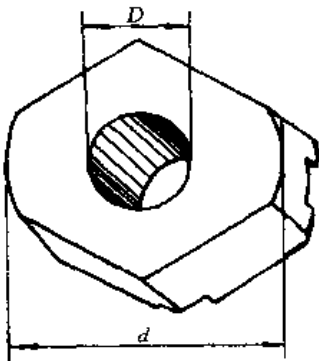
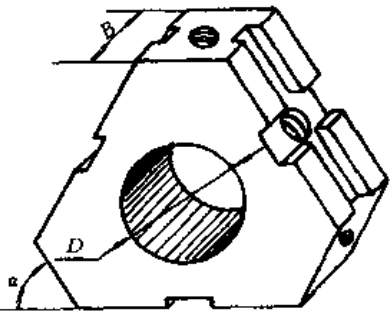
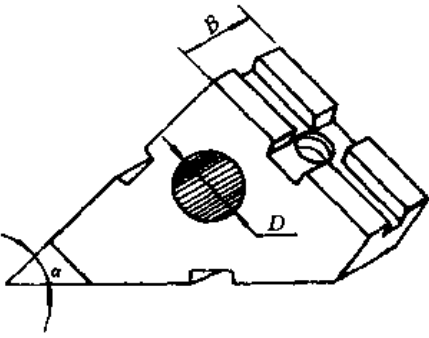
定位件包括各种键、定位销、定位盘、角度定位件、定位支承、定位板和V形件等,这类元件主要用

来保证元件与元件间的定位和工件的正确安装和定位。见表3-10-5。

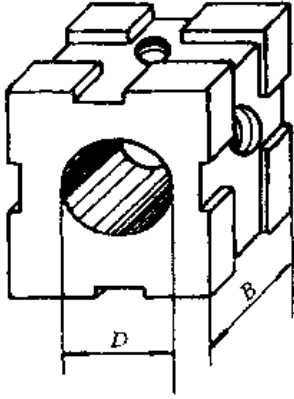
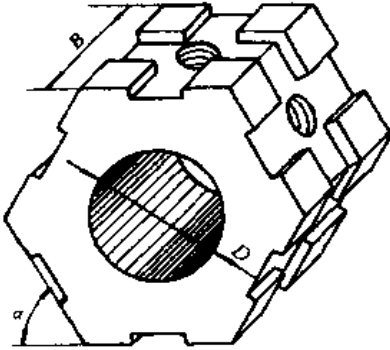
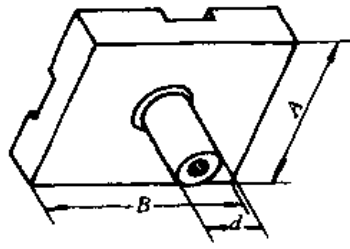
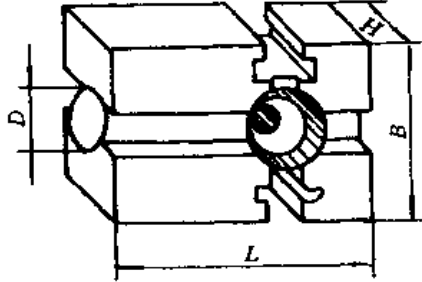
表 3-10-5 定位件

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
300	JB 3930.34 —1985	平键		13×12×5 20×12×10 15.5×12×5 13×12×12 20×12×5 15.5×12×12 30×12×5 20×12×12 40×12×5 13×12×14 13×12×8 15.5×12×14 15.5×12×8 20×12×14 20×12×8 13×12×16 13×12×10 15.5×12×16 15.5×12×10 20×12×16	$\frac{300}{L \times B \times H}$
301	JB 3930.35 —1985	T形键		20×12×12 30×12×22 20×12×15 30×12×30 20×12×19 45×12×15 30×12×15 45×12×19 30×12×19	$\frac{301}{L \times B \times H}$
302	JB 3930.36 —1985	偏心键		13×1×5.5 13×2×5.5 13×3×5.5 13×4×5.5 13×5×5.5 13×6×5.5	$\frac{302}{L \times E \times H}$
310	JB 3930.37 1985	圆形定位销		3-6×18×8 18-30×18×10 6-10×18×10 18-30×18×20 6-10×18×20 30-50×18×10 10-18×18×10 30-50×18×20 10-18×18×20	$\frac{310}{d \times D \times L}$
311	JB 3930.38 —1985	菱形定位销		3-6×18×8 20-30×18×10 6-10×18×10 20-30×18×20 6-10×18×20 30-50×18×10 10-18×18×10 30-50×18×20 10-18×18×20 18-20×18×10 18-20×18×20	$\frac{311}{d \times D \times L}$

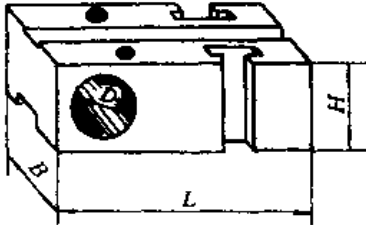
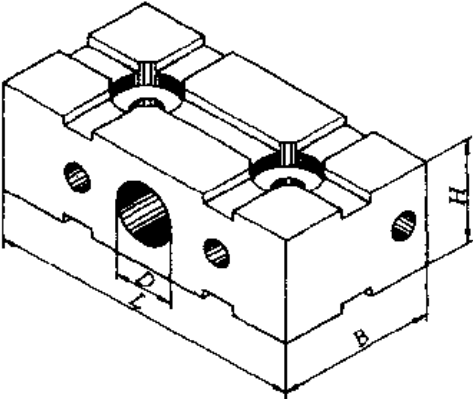
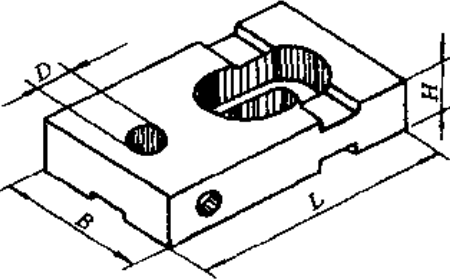
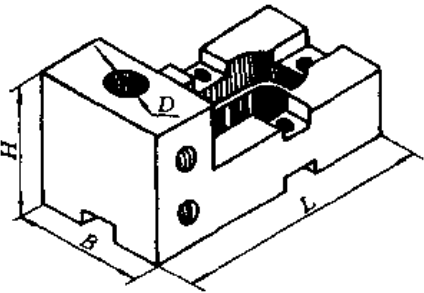
续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格 (mm)	标记
320	JB 3930.39 1985	圆形定位盘		18×45 18×65 18×90 18×47 18×68 18×95 18×50 18×70 18×100 18×52 18×72 18×110 18×55 18×75 18×115 18×60 18×80 18×120 18×62 18×85	$\frac{320}{D \times d}$
321	JB 3930.40 1985	菱形定位盘		18×45 18×65 18×90 18×47 18×68 18×95 18×50 18×70 18×100 18×52 18×72 18×110 18×55 18×75 18×115 18×60 18×80 18×120 18×62 18×85	$\frac{321}{D \times d}$
330	JB 3930.41 1985	三棱定位支座		26×45×60° 35×60×60°	$\frac{330}{D \times B \times \alpha}$
331	JB 3930.42 1985	角度支座		18×45×45°	$\frac{331}{D \times B \times \alpha}$

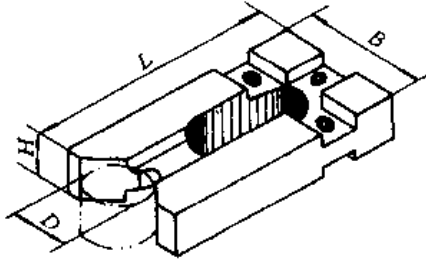
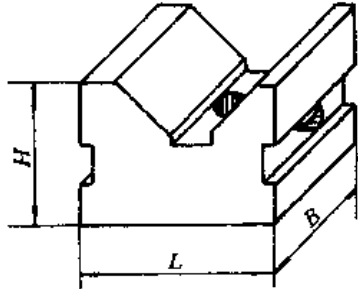
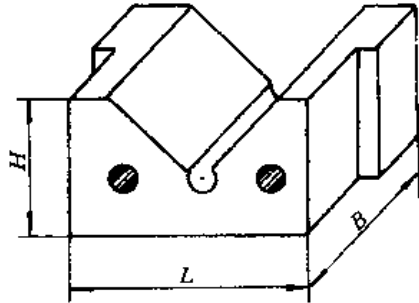
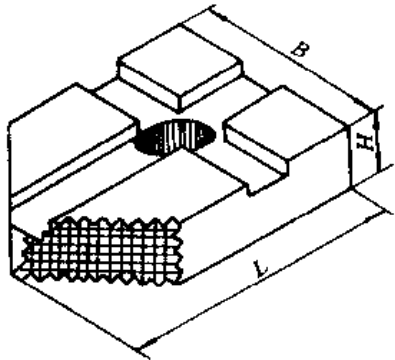
续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
332	JB 3930.43 —1985	方形定位 支座		18×45×90° 26×45×90° 35×60×90° 45×60×90° 58×60×90° 70×60×90°	$\frac{332}{D \times B \times a}$
333	JB 3930.44 —1985	六棱定 位支座		45×60×60° 58×60×60°	$\frac{333}{D \times B \times a}$
334	JB 3930.45 —1985	定位 接头		30×45×18 45×60×18 45×60×26	$\frac{334}{A \times B \times d}$
340	JB 3930.46 —1985	端孔定 位支承		18×60×45×30 18×90×45×30 18×60×60×30 26×90×60×40	$\frac{340}{D \times L \times B \times H}$

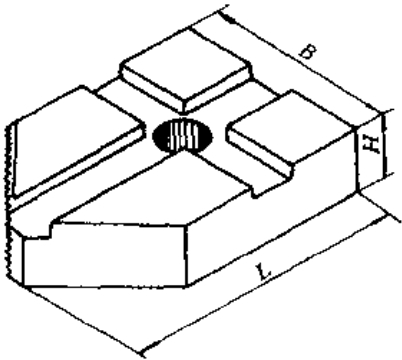
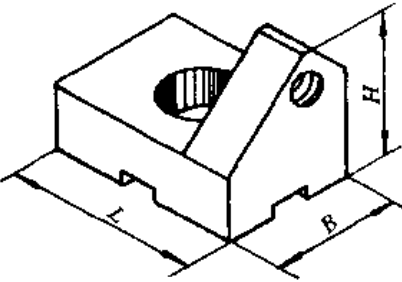
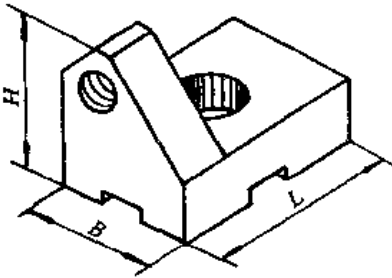
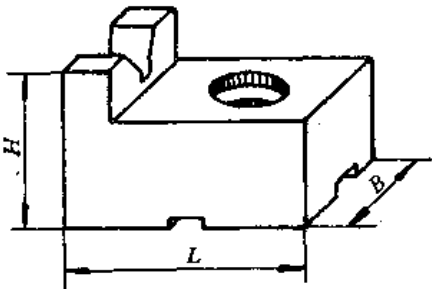
续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
341	JB 3930.47 1985	侧孔定 位支承		18×90×45×30 18×90×60×30	$\frac{341}{D \times L \times B \times H}$
342	JB 3930.48 1985	侧中孔 定位 支承		18×120×60×30	$\frac{342}{D \times L \times B \times H}$
350	JB 3930.49 --1985	无台阶 定位板		18×90×45×20	$\frac{350}{D \times L \times B \times H}$
351	JB 3930.50 --1985	有台阶 定位板		18×90×45×40 26×100×45×50 18×90×45×60	$\frac{351}{D \times L \times B \times H}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
360	JB 3930.51 1985	V形板		90×45×10×15 90×45×10×20 90×45×10×25 90×60×10×20 90×60×10×25 90×60×10×30 90×45×20×15 90×45×20×20 90×45×20×25 90×60×20×20 90×60×20×25 90×60×20×30	$\frac{360}{L \times B \times H \times D}$
361	JB 3930.52 1985	V形 支承		60×45×40 75×45×45 90×45×50 120×60×60	$\frac{361}{L \times B \times H}$
362	JB 3930.53 1985	活动V 形架		60×23.5×30	$\frac{362}{L \times B \times H}$
363	JB 3930.54 1985	左菱 形板		90×60×20	$\frac{363}{L \times B \times H}$

续表

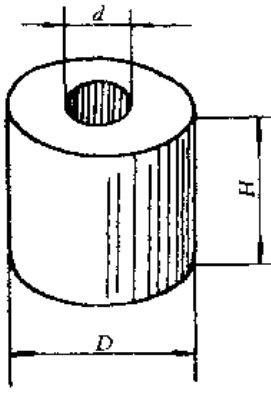
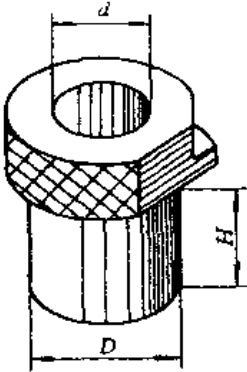
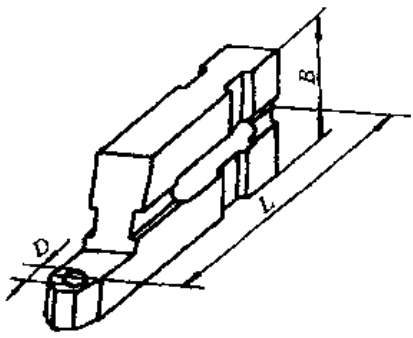
代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
364	JB 3930.55 —1985	右菱形板		90×60×20	$\frac{364}{L \times B \times H}$
365	JB 3930.56 1985	左角铁		60×45×52 60×45×72	$\frac{365}{L \times B \times H}$
366	JB 3930.57 —1985	右角铁		60×45×52 60×45×72	$\frac{366}{L \times B \times H}$
367	JB 3930.58 1985	V形角铁		45×30×30 45×30×40 52.5×45×40 52.5×45×60 52.5×60×45 52.5×60×65 60×75×60 60×75×90	$\frac{367}{L \times B \times H}$

10.2.4 导向件

导向件包括各种钻模板、钻套和导向支承等,主

要用来确定刀具与工件的相对位置,加工时正确引导刀具。见表3-10-6。

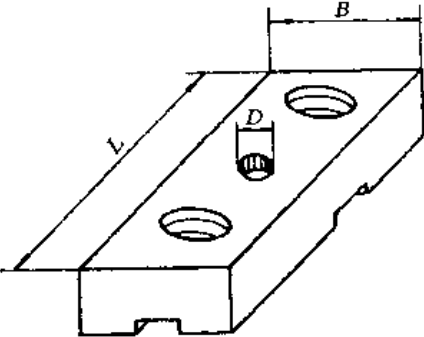
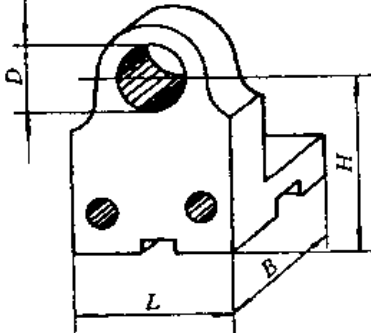
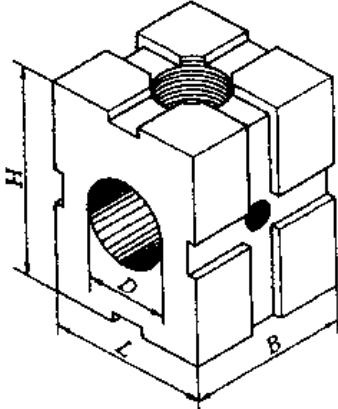
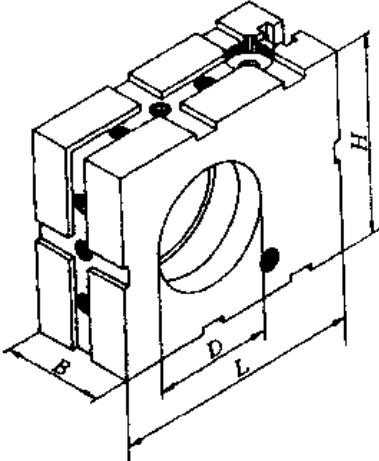
表3-10-6 导向件

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
400	JB 3930.59 1985	固定 钻套		12×3 8×15 18×8.5 14×20 26×14.5 20×20 35×20.5 26.5×24 35×27 30×45	$\frac{400}{D \times d \times H}$
401	JB 3930.60 1985	快换钻 铤套		12×3 8×15 12×3 8×22 18×6 13×20 18×6 13×30 20×13 20×20 26×13 20×30 26×13 20×45 35×20 28×30 35×20 28×45 45×28 38×32 45×28 38×60 58×38 48×45 58×38 48×60 70×58×60 90×70×60 120×90×60	$\frac{401}{D \times d \times H}$
410	JB 3930.61 1985	立式钻 模板		12×82.5×45 12×97.5×45 12×112.5×45 12×142.5×45	$\frac{410}{D \times L \times B}$

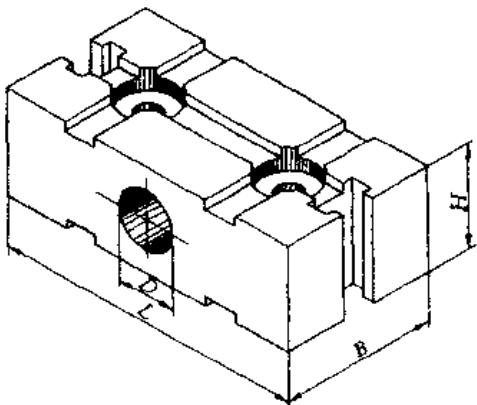
续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
411	JB 3930.62 1985	左偏心 钻模板		12×110×30×15 12×140×30×15 12×110×30×30 12×140×30×30 18×110×30×15 18×140×30×15 18×110×30×30 18×140×30×30	$\frac{411}{D \times L \times B \times A}$
412	JB 3930.63 -1985	右偏心 钻模板		12×110×30×15 12×140×30×15 12×110×30×30 12×140×30×30 18×110×30×15 18×140×30×15 18×110×30×30 18×140×30×30	$\frac{412}{D \times L \times B \times A}$
413	JB 3930.64 -1985	钻模板		12×82.5×30 18×210×45 12×112.5×30 26×90×45 12×142.5×30 26×120×45 18×82.5×30 26×150×45 18×112.5×30 26×180×45 18×142.5×30 26×210×45 18×45×45 35×120×60 18×52.5×45 35×150×60 18×67.5×45 35×180×60 18×90×45 35×210×60 18×105×45 45×120×60 18×120×45 45×150×60 18×150×45 45×180×60 18×180×45 45×210×60	$\frac{413}{D \times L \times B}$
414	JB 3930.65 -1985	双槽钻 模板		18×90×45 35×120×60 18×105×45 35×150×60 18×120×45 45×120×60 18×150×45 45×150×60 26×90×45 45×180×60 26×120×45 45×210×60 26×150×45	$\frac{414}{D \times L \times B}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
415	JB 3930.66 —1985	中孔钻 模板		35×180×60 18×90×45 35×240×60 18×120×45 35×300×60 18×150×45 35×360×60 18×180×45 45×240×60 18×240×45 45×300×60 25×180×60 45×360×60 26×240×60 58×240×60 26×300×60 58×300×60 26×360×60 58×360×60	$\frac{415}{D \times L \times B}$
430	JB 3930.67 —1985	角铁形 镗孔 支承		18×45×60×60 26×45×60×60 35×60×60×75 45×60×60×75	$\frac{430}{D \times L \times B \times H}$
431	JB 3930.68 —1985	长方形 镗孔 支承		35×60×60×80 45×70×60×100 58×80×60×105 70×120×60×110 90×120×60×130	$\frac{431}{D \times L \times B \times H}$
432	JB 3930.69 —1985	侧孔镗 孔支承		26×110×45×40 26×110×60×40 35×90×60×50 45×120×60×60 58×120×60×90 70×120×60×90 90×150×60×120 120×180×60×150	$\frac{432}{D \times L \times B \times H}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
433	JB 3930.70 1985	侧中孔 镗孔 支承		26×120×60×40 35×120×60×50 45×120×60×60 58×150×60×90 70×180×60×100 90×180×60×120	433 $\frac{D \times L \times B \times H}{}$

在组装夹具时,应根据被加工孔的直径和位置 3-10-7。
来选择相应孔径的长度的钻模板。孔径的选择见表

表 3-10-7 钻模板孔径选择表

(mm)

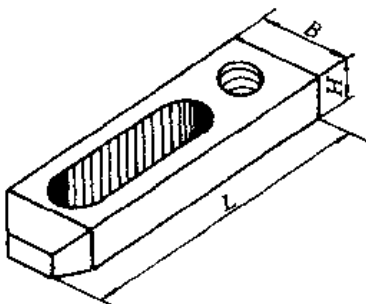
加工孔直径	钻模板孔直径	加工孔直径	钻模板孔直径	加工孔直径	钻模板孔直径
3~4.5	8	14~20	26	28~38	45
3~8	12	20~28	35	38~48	58
8~14	18				

10.2.5 压紧件

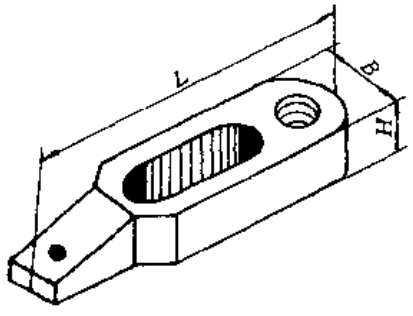
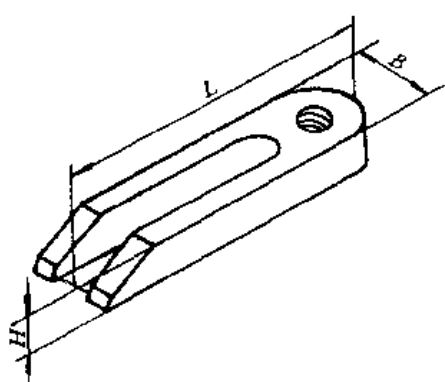
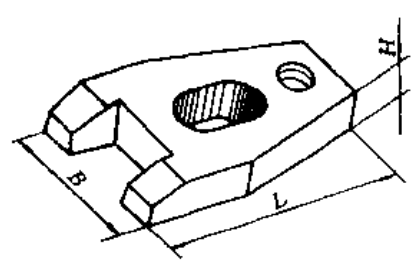
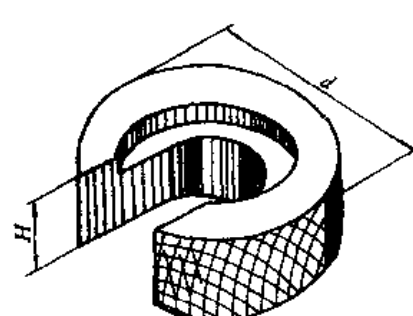
3-10-8。

压紧件包括各种压板,主要用于夹紧工作。见表

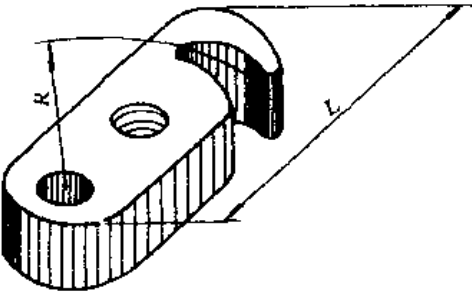
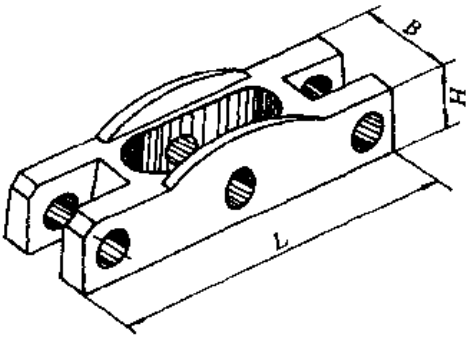
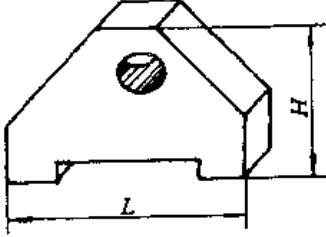
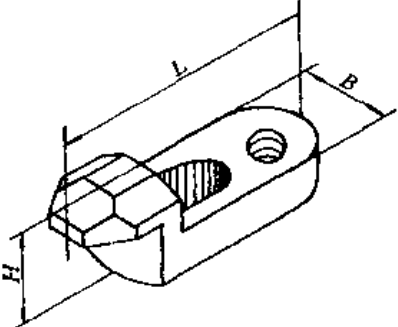
表 3-10-8 压紧件

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
500	JB 3930.71 1985	平压板		65×28×12 80×35×16 95×40×18	500 $\frac{L \times B \times H}{}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
501	JB 3930.72 1985	伸长 压板		110×28×14 140×35×18 175×40×22	$\frac{501}{L \times B \times H}$
502	JB 3930.73 1985	U形 压板		100×37×14	$\frac{502}{L \times B \times H}$
503	JB 3930.74 1985	叉形 压板		110×28×14 120×40×18 137.5×60×20	$\frac{503}{L \times B \times H}$
504	JB 3930.75 1985	圆形 压板		40×10 90×12 50×10 100×12 60×10 110×12 70×10 120×12 80×10	$\frac{504}{d \times H}$

续表

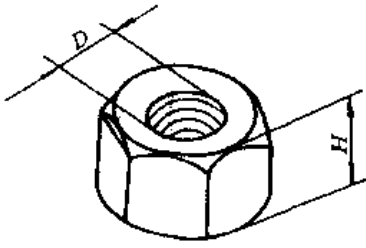
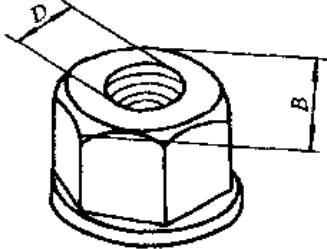
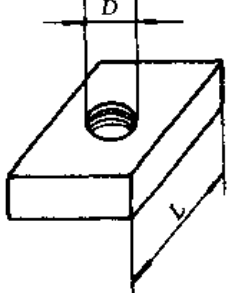
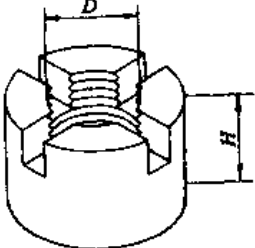
代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
505	JB 3930.76 1985	回转 压板		70×40 90×60 110×80 150×120	$\frac{505}{L \times R}$
510	JB 3930.77 1985	关节 压板		115×35×22 145×35×25 205×40×27 265×40×30	$\frac{510}{L \times B \times H}$
511	JB 3930.78 1985	插板		30×33 60×38	$\frac{511}{L \times H}$
520	JB 3930.79 1985	弯压板		80×28×20 100×35×28 120×40×35	$\frac{520}{L \times B \times H}$

10.2.6 紧固件

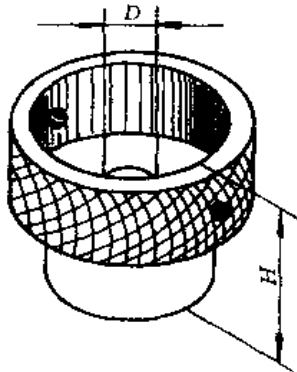
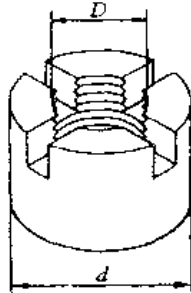
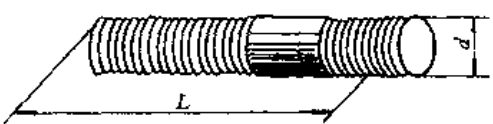
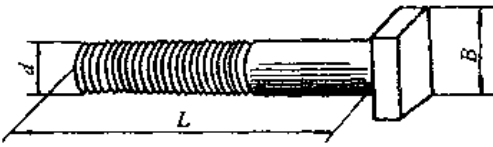
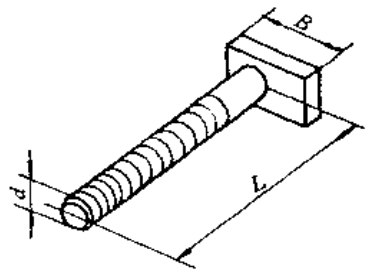
紧固件包括各种螺栓、螺钉、螺母和垫圈等。主

要用于把夹具上的各种元件连接紧固成一体,以及通过压板夹紧工件。见表3-10-9。

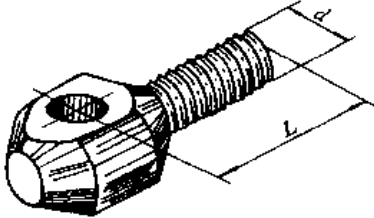
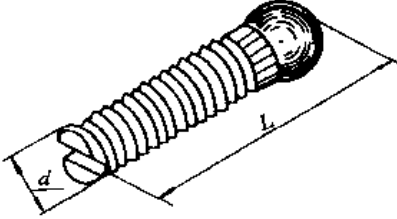
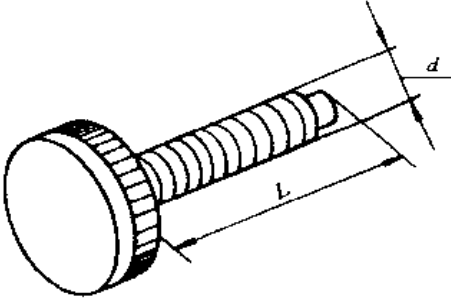
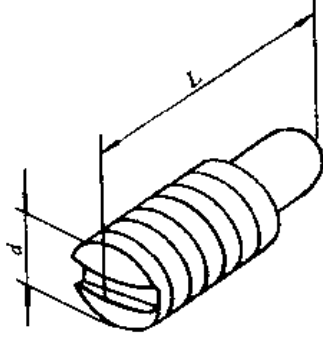
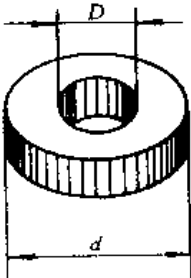
表 3-10-9 紧固件

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
600	JB 3930.80 1985	六角 螺母		12×6 12×14 12×25	$\frac{600}{D \times H}$
601	JB 3930.81 1985	带肩六 角螺母		12×17 12×19	$\frac{601}{D \times B}$
602	JB 3930.82 1985	长方 螺母		12×19 12×45	$\frac{602}{D \times L}$
603	JB 3930.83 1985	圆螺母		12×10 12×20 12×30	$\frac{603}{D \times H}$

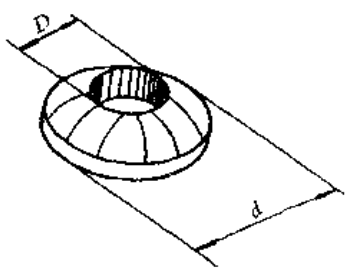
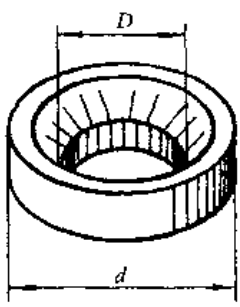
续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
604	JB 3930.84 1985	滚花 螺母		12×30	$\frac{604}{D \times H}$
605	JB 3930.85 1985	过渡 螺母		12×24	$\frac{605}{D \times d}$
610	JB 3930.86 1985	双头 螺栓		12×70 12×160 12×80 12×180 12×90 12×200 12×105 12×220 12×120 12×270 12×140 12×320	$\frac{610}{D \times d}$
611	JB 3930.87 1985	槽用方 头螺栓		12×19×L L=15~140 间隔 5 L=140~200 间隔 10 L=200~300 间隔 25	$\frac{611}{d \times B \times L}$
612	JB 3930.88 1985	槽用长 方头螺栓		12×28×L L=15~140 间隔 5 L=140~200 间隔 10 L=200~300 间隔 25	$\frac{612}{d \times B \times L}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
611	JB 3930.89 1985	关节 螺栓		12×40 12×120 12×50 12×140 12×60 12×160 12×75 12×180 12×90 12×200 12×105	$\frac{611}{d \times L}$
615	JB 3930.90 1985	球头 螺栓		12×50 12×90 12×60 12×100 12×70 12×120 12×80 12×140	$\frac{615}{d \times L}$
616	JB 3930.91 1985	压紧 螺钉		12×50 12×120 12×60 12×140 12×75 12×160 12×90 12×180 12×105	$\frac{616}{d \times L}$
617	JB 3930.92 1985	定位 螺钉		6×10 12×20 6×15 12×30 8×18 12×40 8×25 12×50 8×35 12×60 8×45 12×70 8×55 12×80 12×15	$\frac{617}{d \times L}$
620	JB 3930.93 1985	平垫圈		13×28 13×34	$\frac{620}{D \times d}$

续表

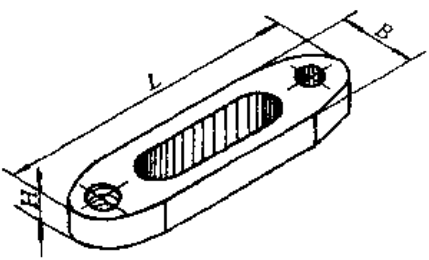
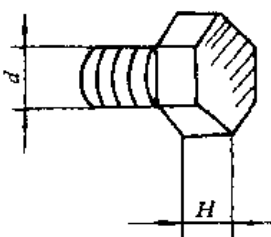
代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
621	JB 3930.94 1985	凸球面 垫圈		13×28	$\frac{621}{D \times d}$
622	JB 3930.95 1985	凹球面 垫圈		15×28	$\frac{622}{D \times d}$

10.2.7 其他件

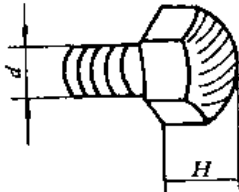
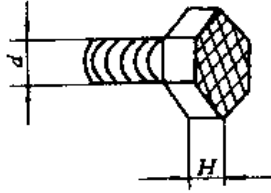
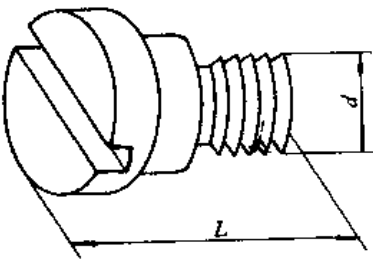
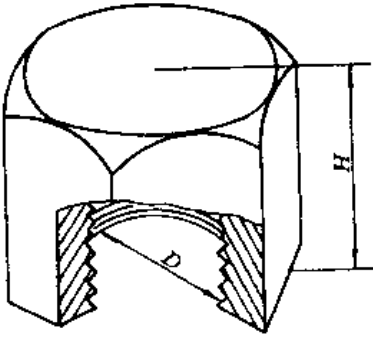
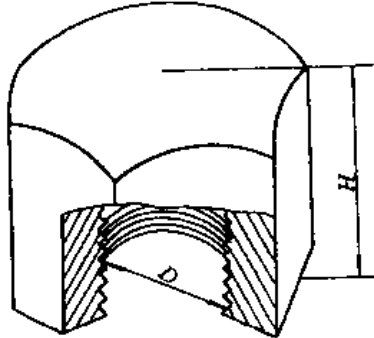
这类元件,有的有比较明显的用途,有的常无固

定的用途,若选用适当,能在组装中起到极为有利的辅助作用,多用于搬运和组装过程。见表3-10-10。

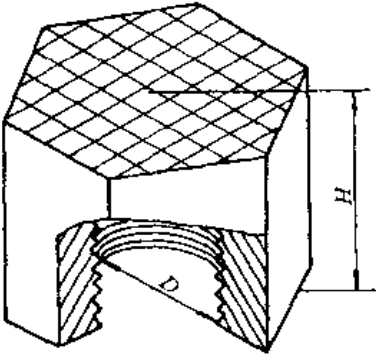
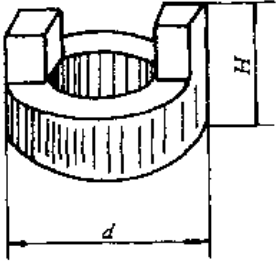
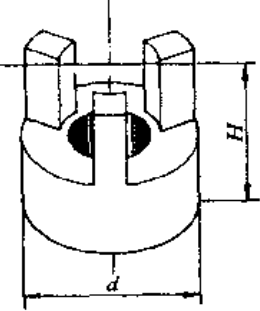
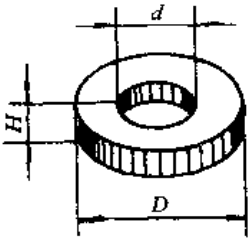
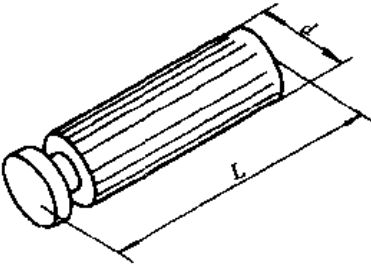
表3-10-10 其他件

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
700	JB 3930.96 1985	连接板		30×80×15 35×184×20 30×100×15 35×214×20 30×120×15 35×244×20 30×140×15 40×300×25 30×160×18 40×350×25	$\frac{700}{L \times B \times H}$
710	JB 3930.97 1985	平面 支钉		12×10	$\frac{710}{d \times H}$

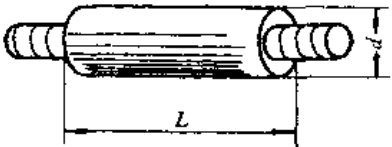
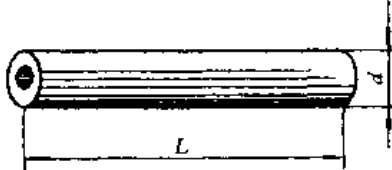

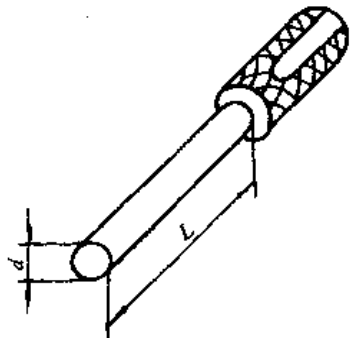
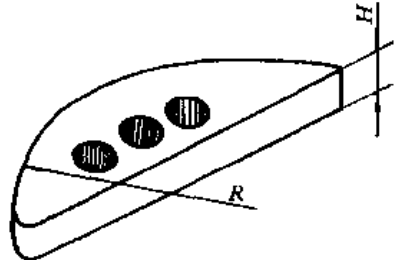
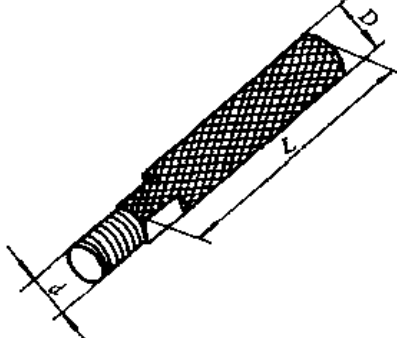
续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
711	JB 3930.98 —1985	球头 支钉		12×10 12×20	$\frac{711}{d \times H}$
712	JB 3930.99 —1985	鳞齿 支钉		12×10 12×20	$\frac{712}{d \times H}$
713	JB 3930.100 —1985	钻套 螺钉		6×17 8×21 12×30	$\frac{713}{d \times L}$
720	JB 3930.101 —1985	平面支 承帽		12×20	$\frac{720}{D \times H}$
721	JB 3930.102 —1985	球面支 承帽		12×20 12×30	$\frac{721}{D \times H}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
722	JB 3930.103 1985	鳞齿支承帽		12×20 12×30	$\frac{722}{D \times H}$
730	JB 3930.104 1985	二爪支承		30×35 35×45 40×58	$\frac{730}{H \times d}$
731	JB 3930.105 1985	三爪支承		30×35 35×45 40×58	$\frac{731}{H \times d}$
740	JB 3930.106 1985	支承环		13×22×H 27×36×H 19×28×H 36×45×H	$\frac{740}{d \times D \times H}$
750	JB 3930.107 1985	轴销		12×40 12×45	$\frac{750}{d \times L}$

续表

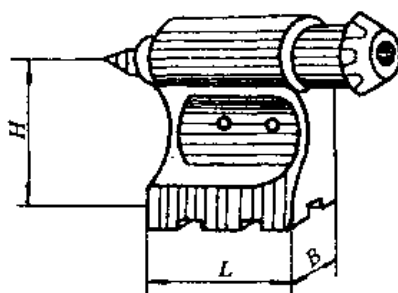
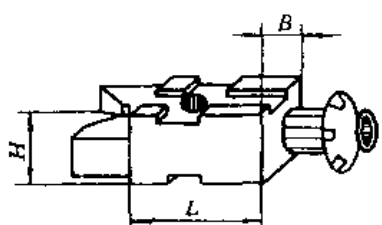
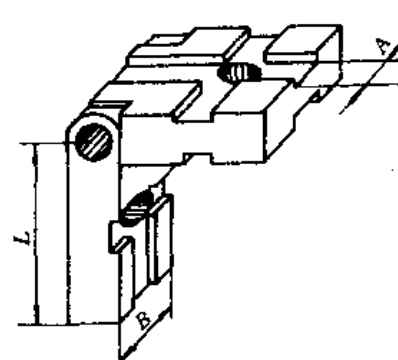
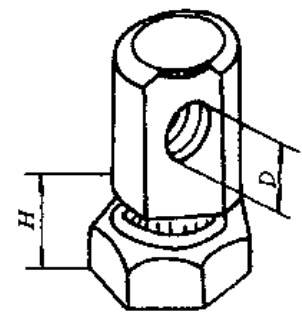
代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
751	JB 3930.108 1985	对位轴		18×90 18×240 18×120 18×300 18×180	$\frac{751}{d \times L}$
752	JB 3930.109 1985	空心轴		90×26 360×26 120×26 180×35 180×26 240×35 240×26 300×35 300×26 360×35	$\frac{752}{L \times d}$
753	JB 3930.110 1985	顶尖		18×45 18×90 18×120	$\frac{753}{d \times L}$
754	JB 3930.111 1985	对定栓		6×55 14×80 7×55 15×80 8×55 16×80 9×55 17×80 10×55 18×80 11×80 19×80 12×80 20×80 13×80	$\frac{754}{d \times L}$
760	JB 3930.112 1985	平衡块		120×15 180×20 150×15 120×35 180×15 150×35 120×20 180×35 150×20	$\frac{760}{R \times H}$
761	JB 3930.113 1985	手柄		17×12×100	$\frac{761}{D \times d \times L}$

10.2.8 合件

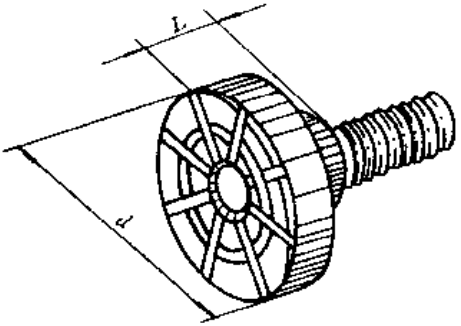
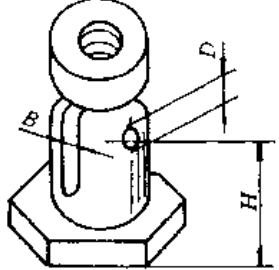
合件是指在组装过程中不拆散使用的独立部

件。其特点是加快组装速度,简化夹具结构,扩大组合夹具的使用范围。见表3-10-11。

表3-10-11 合件

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
800	JB 3930.114 1985	顶尖座		90×60×90	$\frac{800}{L \times B \times H}$
801	JB 3930.115 1985	可调V形铁		140×45×35 160×60×40	$\frac{801}{L \times B \times H}$
810	JB 3930.116 1985	折合板		12×45×70 12×60×70	$\frac{810}{A \times B \times L}$
830	JB 3930.117 1985	侧支钉		18×12 24×12 28×12 38×12	$\frac{830}{H \times D}$

续表

代号	标准号	名称	结构示意图	规格(mm)	标记
831	JB 3930.118 1985	摆动头		28×24 40×24 60×24	$\frac{831}{d \times L}$
832	JB 3930.119 1985	关节叉头		14×34×12	$\frac{832}{B \times H \times D}$

10.3 组合夹具元件的技术条件

组合夹具元件要求长期反复使用,故对材料性能要求较高,常用元件材料见表 3-10-12。

10.3.1 元件常用的材料

表 3-10-12 组合夹具元件常用材料

元件类别或名称	材料	热 处 理
基础件	20CrMnTi	渗碳 0.8~1.4, 淬火 HRC58~62
支承件、定位件、导向件合件中关键件	或	渗碳 0.8~1.2, 淬火 HRC58~62
圆形基础板	40Cr	渗碳 0.8~1.4, 淬火 HRC54~58
厚度 ≤ 5 mm 支承件、紧固件及手柄	45 钢	淬火 HRC40~44
		淬火 HRC38~42
定位销、定位盘、轴销顶尖、对定栓	T10	淬火 HRC54~58
定位键	20 钢	渗碳 0.8~1.2, 淬火 HRC50~54
钻铰套	T10	淬火 HRC60~64
支承环 $H \leq 3$ mm		淬火 HRC50~54
$H > 3$ mm 的支承环、对位轴、其他件、连接板、压紧件	20 钢	渗碳 0.8~1.2, 淬火 HRC50~56
关节螺栓、槽用螺栓、双头螺栓	40Cr 或 45	淬火 HRC38~42
平衡块	HT200	

10.3.2 元件的技术要求

为了实现组合夹具元件完全的互换性,元件配合面的主要尺寸一般均为7级精度,钻模板和镗孔支承的孔为6级精度。基础件、支承件、导向件和合件的

部分元件,工作表面粗糙度为 $Ra0.8\sim 0.4\mu m$ 。

元件主要形位公差和主要部位尺寸及角度公差,见表3-10-13和表3-10-14。

表 3-10-13 组合夹具元件主要形位公差

形位公差项目	采用级别 (GB/T1184—1996)	依据
各工作面的相互垂直度、平行度	4	面的长度 L
H7级精度的槽与槽垂直度、平行度		槽的长度 L
H7级精度的槽对基准面的平行度		槽的长度 L
H7级精度的孔对基准面的垂直度		孔长 L
H6级精度的孔对基准面的垂直度		
H7级精度的孔对基准面的平行度		
H6级精度的孔对基准面的平行度		
同一尺寸线上的H7级精度槽的对称度	10	槽宽12mm
同一尺寸线上的H7、H6级精度的槽孔对称度	8	孔径 ϕ
同一尺寸线上的H7、H6级精度的轴孔同轴度	6	大直径 ϕ

表 3-10-14 组合夹具元件主要部位尺寸与角度的公差

项目名称	公差配合
支承、定位、导向件部分轮廓尺寸 槽面距尺寸、槽距尺寸 H7和H6级精度的孔面距、槽孔距尺寸 V形面及角度元件斜面测量尺寸	$\pm 0.01\sim \pm 0.05(\text{mm})$
基础件槽距、槽边距尺寸	$+0.03\sim +0.05(\text{mm})$
基础件侧面槽的槽面距尺寸	$\pm 0.01\sim \pm 0.015(\text{mm})$
键槽、T形槽定位尺寸 导向支承的配合尺寸 定位件的定位配合孔径 圆形基础板的配合孔径 导向件的配合孔径	H7
钻套的内孔径	G7
键的定位尺寸	h5
与定位、导向等元件配合的轴径	g5
定位销、定位套的外径尺寸 对定栓、对定轴的外径尺寸	h6
面对面、槽与槽、槽与面的角度	$\pm 1'$
端齿分度合件分度精度	$\pm 30''$

中的 $\phi 12e7$ 菱形定位销21作为工件定位用的表面。由于整个定位组件需要倾斜 $8^{\circ}30'$,为此在方形支承22的两侧各对称装上两个圆形定位盘6与7、方形支承5和加肋角铁10(如K向视图所示)。件5与件10固定在基础板1上,件6与件7之间用 $\phi 18$ mm 钻套定位(图中未示出),使整个定位组件可绕轴I调整角度。此外,在方形定位支座9的两侧,也对称装上方形支承17、18和圆形定位盘19。两个对称支架由两套大长方支承2、3、4、8、方形支承15、角铁形镗孔支承14等组成,利用螺钉与圆形压板20使轴线I的位置固定。工件由螺母13实现夹紧。为了使车削时保持平衡,基础板1上放置了平衡块16。

2. 车 $\phi 54H8$ mm 孔组合夹具(图3-10-5)

夹具的定位结构是由两块45mm宽单槽伸长板8组成一个平面,装在右支承角铁10上,两头连接在由多槽大方支承3和小方支承6、7所组成的支承体上,构成弯板结构。圆形基础上装有对称槽方支承12、13和平面支承帽15作为两点定位支承,调节螺钉实现一点定位。关节压板4用来夹紧工件。

3. 铣直槽组合夹具(3-10-6)

夹具用来铣削工件上 $50H7$ mm 的直槽。工件以大平面和 $\phi 40H7$ mm 孔为定位基准,并用鳞齿支钉10限制了工件转动自由度,实现完全定位。通过平压板3和圆形压板6夹紧工件。夹具的定位、夹紧装置均安装在由长方形基准板所组成的弯板上。

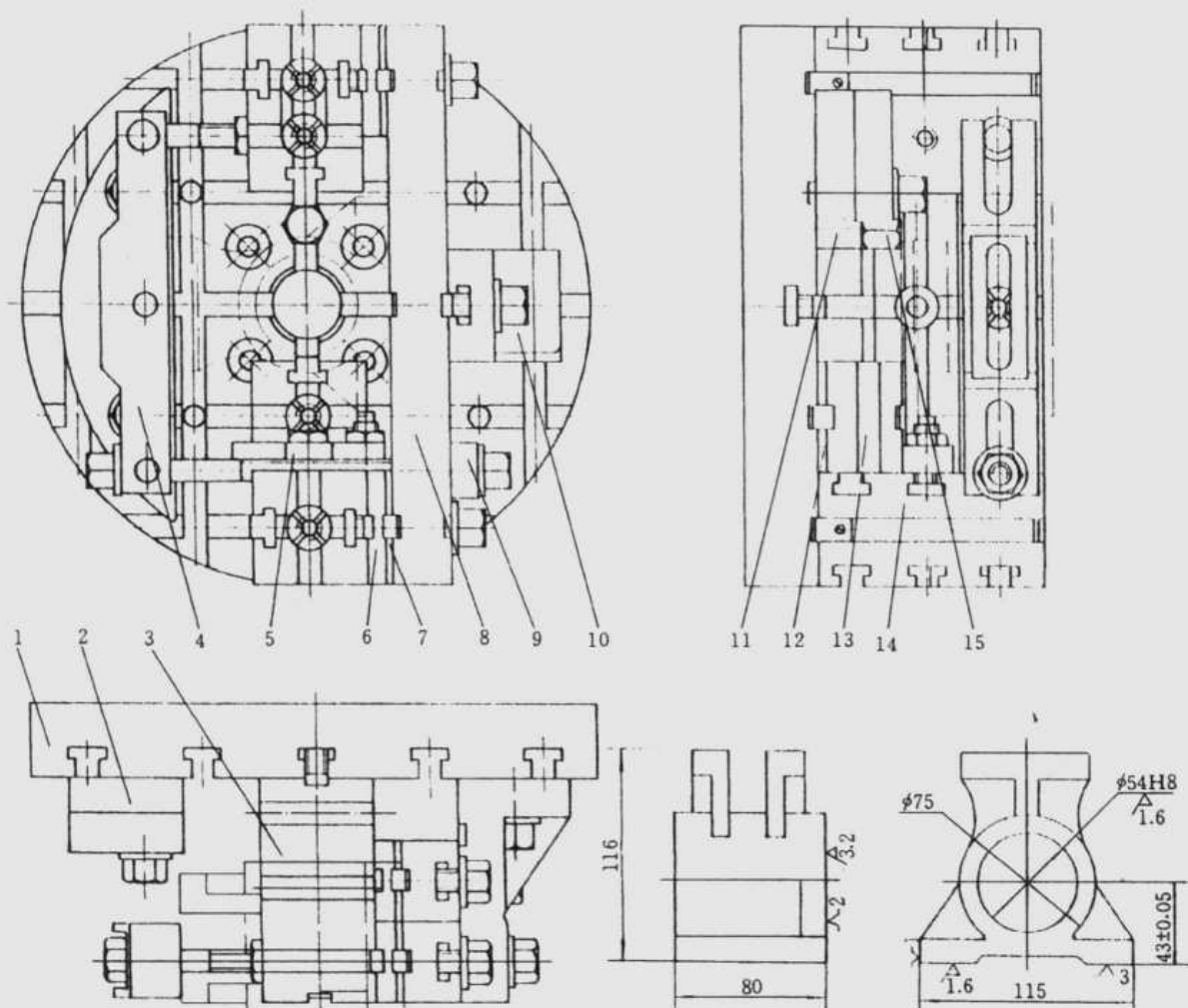


图3-10-5 车 $\phi 54H8$ mm 孔组合夹具

1—90°圆形基础板; 2—平衡块; 3—多槽大长方支承; 4—关节压板; 5、9—连接板; 6、7—小长方支承;
8—45 mm 宽单槽伸长压板; 10—右支承角铁; 11—支承环; 12、13、14—对称槽方支承; 15—平面支承帽

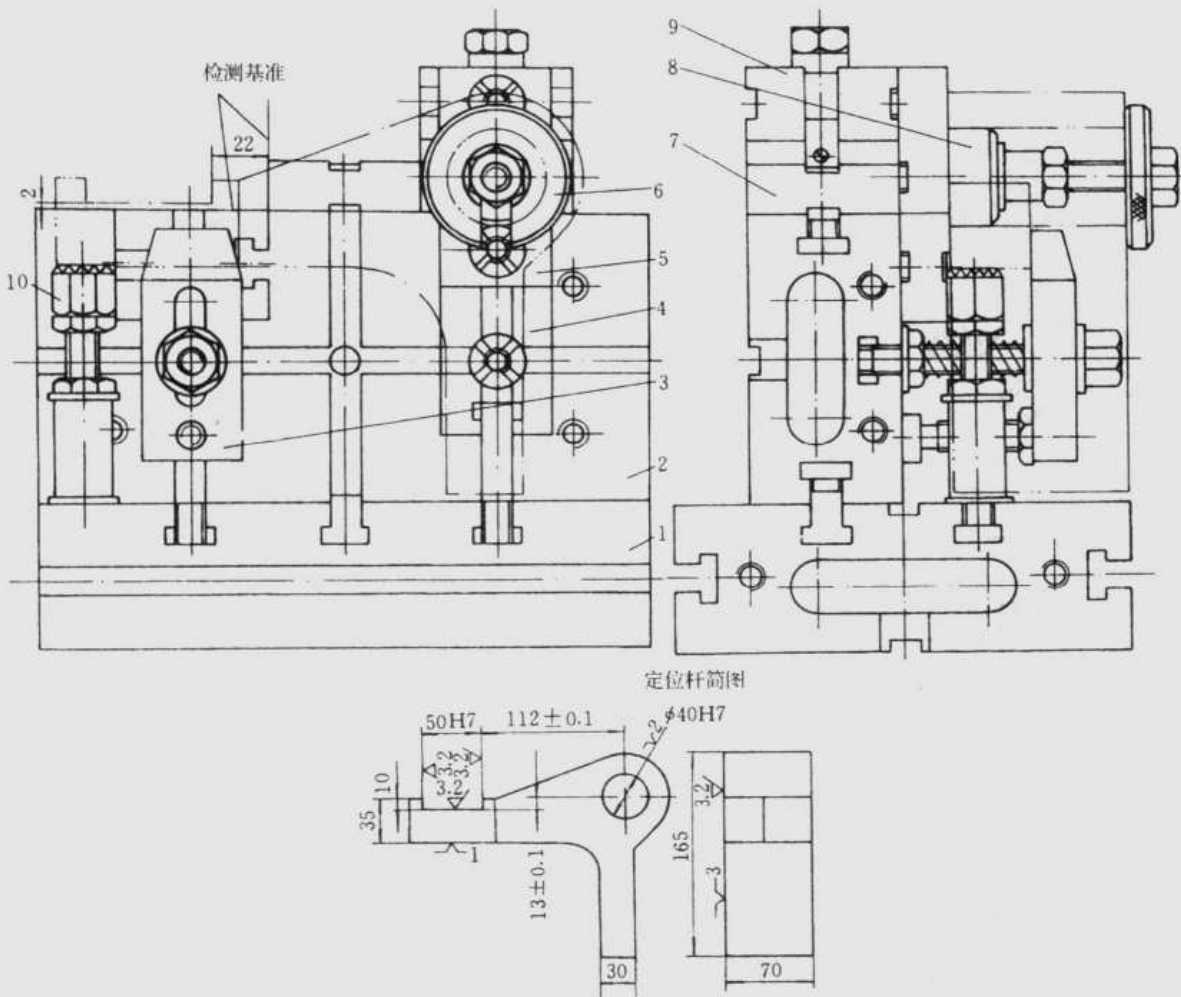


图 3-10-6 铣直槽组合夹具

1、2—长方形基础板； 3—平压板； 4—小长方支承； 5—中孔钻模板； 6—圆形压板；
7—筒式方支承； 8—圆形定位销； 9—对称槽方支承； 10—锯齿支钉

4. 磨 45°斜面组合夹具(图 3-10-7)

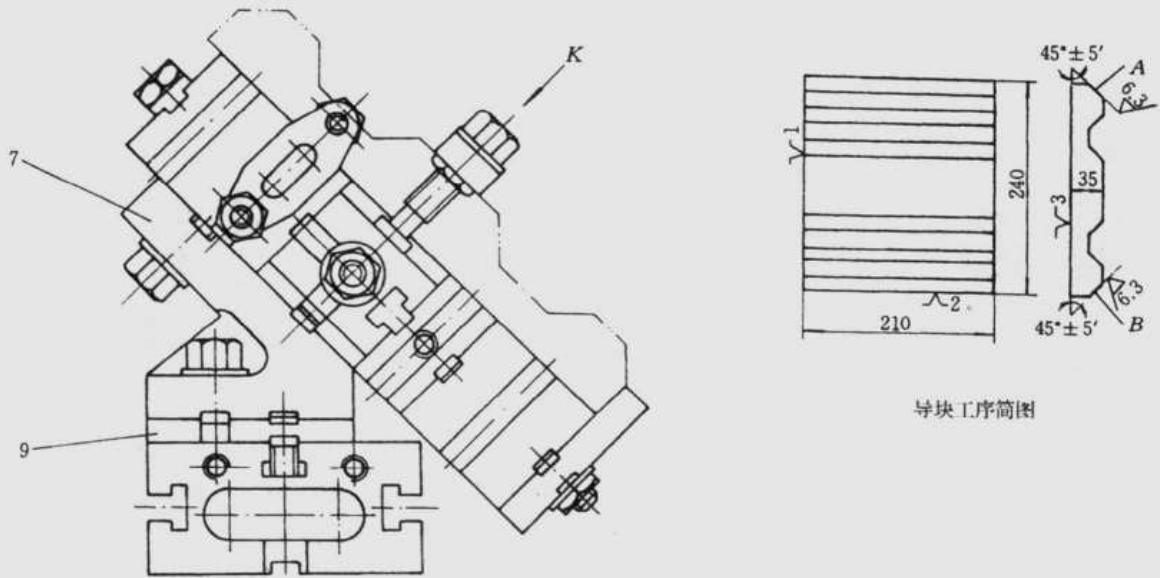
工件安装在由对称槽方支承 4、5、8、紧固支承 11 和平面支钉 3 组成的定位装置中,实现了完全定位。右角度支承 7 将工件基准面斜置 45°,并紧固在长方形基础板 10 上,用两个伸长压板 1 夹紧工件。在磨削 45°斜面 A 后,松开伸长压板将工件转 180°再定位夹紧,磨削另一端 45°斜面 B。

5. 盘套轴向多孔转塔式组合钻模

本夹具用来加工法兰盘上分布圆直径不等的 3 组孔: 6- $\phi 13$ mm、4- $\phi 10.5$ mm 和 2- $\phi 8H7$ (见图 3-10-8)。工件以端平面和中孔定位,用开口圆形板 3 夹紧工件(见图 3-10-9)。

转塔式组合钻模是以端齿分度台 1 为基础件,在侧面上通过大长方支承、加肋角铁 14、伸长板 13 和加

长空心支承 11 等件组成钻模板支架,为了加工不同分布圆上的孔,钻模板组装成转塔式结构,镗孔支承 18 的中孔配合在定位盘 6 的外径上可以转动,它成为转塔的主体。在其三个侧面上分别通过两个小长方形支承 16 以及 17、19 与三件角铁形镗孔支承 5 连接,以形成与工件不同分布圆直径相对应的尺寸。角铁形镗孔支承 7 安装在支承 18 的第四个侧面上,再将角铁形镗孔支承 10 安装在转塔主体上,对正两孔并用对定栓 8 对定,则钻套 4 即处于工作位置,此时可加工工件上 6- $\phi 13$ mm 孔。当需要加工 4- $\phi 10.5$ mm 或 2- $\phi 8H7$ 孔时,拔出对定栓 8,将支承 18 连同其上的联接元件一起逆时针或顺时针转动 90°,插入对定栓 8,即可保证钻套 15 或 21 处于工作位置。



导块工序简图

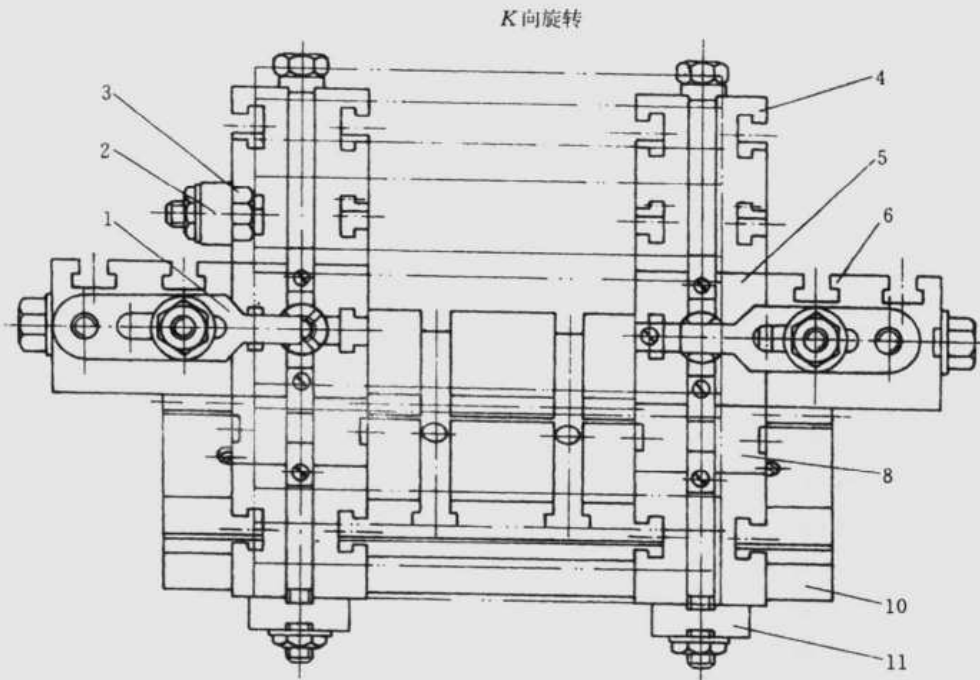


图3-10-7 磨45°斜面组合夹具

- 1—伸长压板； 2—连接板； 3—平面支钉； 4、5、8—对称槽方支承； 6—小长方支承；
7—右角度支承； 9—多槽大长方支承； 10—长方形基础板； 11—紧固支承

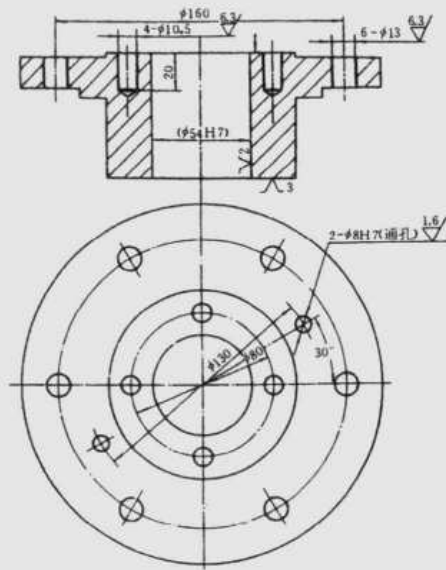


图 3-10-8 法兰盘工序简图

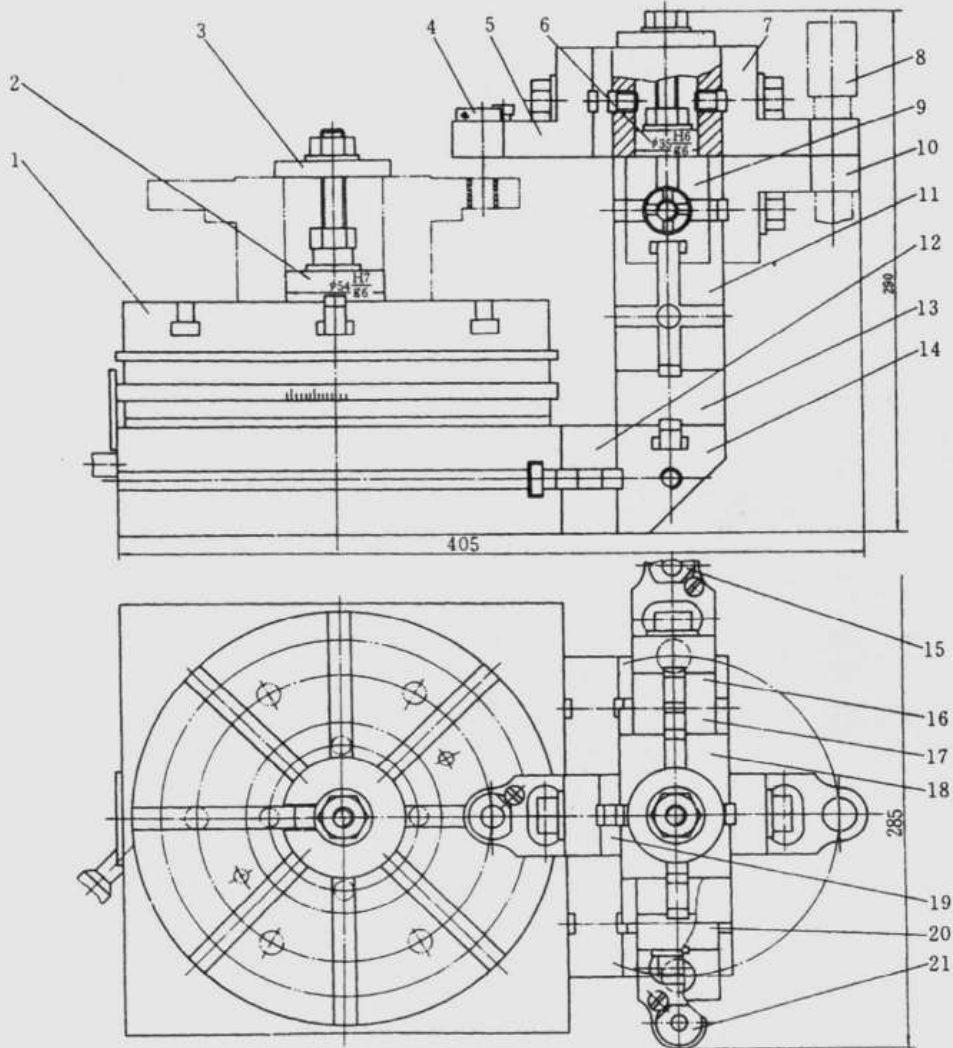


图 3-10-9 盘套轴向多孔转塔式组合钻模

1—端齿分度盘(合件); 2、6—圆定位盘; 3—开口圆形压板; 4、15、21—钻套
 5、7、10—角铁形镗孔支承; 8—对定栓; 9—端孔定位支承; 11—加长空心支承;
 12—大长方支承; 13—伸长板; 14—加肋角铁; 16、17、19、20—小长方支承; 18—镗孔支承

6. 翻转式钻4- $\phi 14$ mm孔组合夹具(图3-10-10)

工件以 $\phi 50F8$ mm外圆柱面及右端面为定位基准,在两个V形支承9上定位,端面靠在支承钉上。用伸长压板2夹紧工件,先钻2- $\phi 14$ mm孔,然后将夹具翻转90°再钻另外两孔。

7. 镗底座三孔组合夹具(图3-10-11)

本夹具为镗底座上 $\phi 52H7$ mm和2- $\phi 42H7$ mm三孔的组合镗模。工件的底面和侧面为定位基准,通过基础板6上平面和两个平面支承帽8实现五点定位。2- $\phi 42H7$ mm两孔为通孔,其镗孔支承的组装采用前后导向形式; $\phi 52H7$ mm为不通孔,故其镗孔支承的组装采用中间吊板形式。

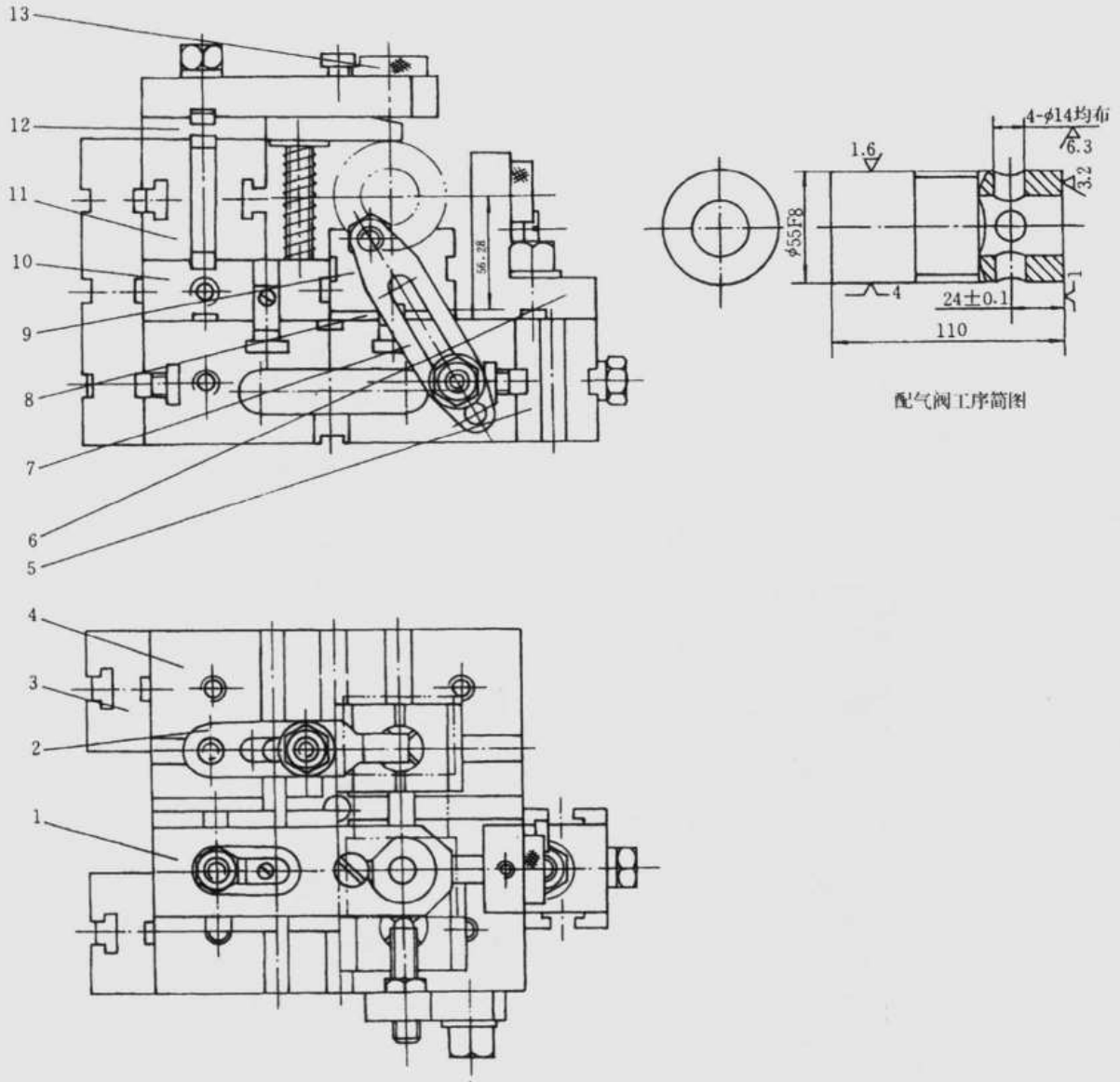


图3-10-10 翻转式钻4- $\phi 14$ mm孔组合夹具

- 1—钻模板; 2—伸长压板; 3—60 mm宽单槽伸长板; 4—二侧槽方形基础板;
 5、8、11、12—对称槽方支承; 6—角铁形镗孔支承; 7—连接板; 9—V形支承;
 10—多槽大长方支承; 13—快换钻套

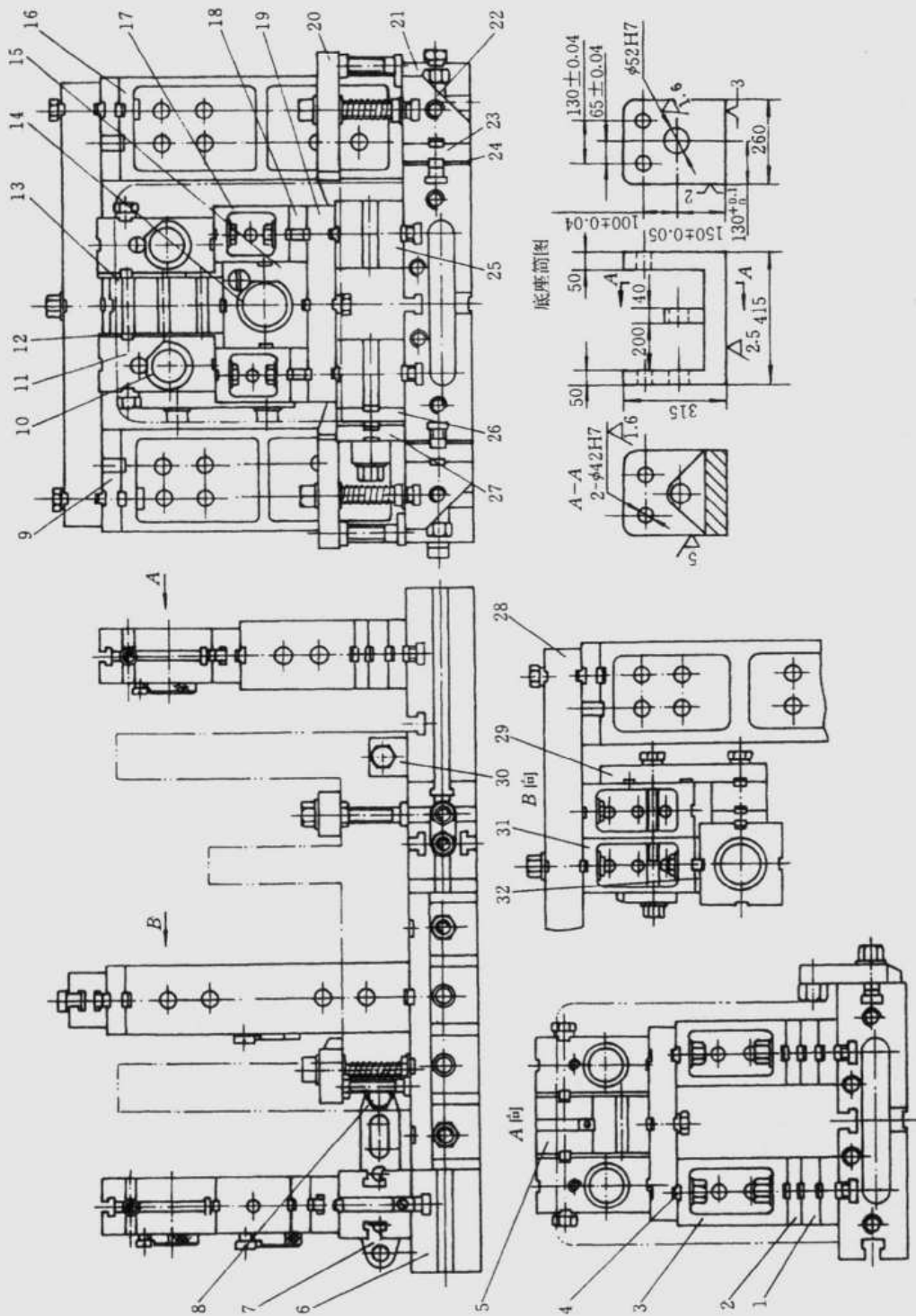


图 3-10-11 镗底座三孔组合夹具

- 1、2、5、13、18、25、26、27、32—对称槽方支承； 3、17、31—方空心支承； 4—过渡键； 6—长方形基础板； 7—连接板； 8—平面支承帽；
 9、12、23、24—多槽长方支承； 10、14—快换钻套； 11—侧孔镗孔支承； 12—侧孔镗孔支承； 15—方形定位支承； 16—长方空心支承；
 19—60 mm 宽单槽伸长板； 20—伸长压板； 22—加筋角铁； 28—60 mm 宽双槽伸长板； 29—中孔钻模板； 30—平压板

第十一章 数控机床与自动线夹具

11.1 数控机床夹具

11.1.1 数控机床夹具的设计要点

设计数控机床及加工中心夹具时,必须使夹具适应高精度、高效率、多方向同时加工,数字程序控制以及多用于单件小批生产等工艺特点,主要需注意以下几个方面:

1. 应使工件在夹具中的定位、夹紧误差最小,保证高的精度。

2. 夹具应尽量减少元件的数量,保证夹具有足够的刚度。

3. 夹具的结构应使工件在一次安装中,能进行多个表面的多种加工。为此,有时夹具应设有将工件托起一定高度的等高垫板。

4. 夹具应能快速进行调整或更换,以减少准备——终结时间。

5. 应防止夹具与机床的空间干涉,在进、退刀或变换工位时不允许发生碰撞。

6. 注意确定夹具在机床上的坐标位置,并保证工件装入夹具后在机床坐标系中有明确的位置。

通常在数控加工时,包括数控程序的编制,工件、夹具在数控机床工作台上的定位,都要求在工作台上确定一个坐标系。即在工作台上先确定零点,并建立直角坐标系,工作台上安装夹具、工件的定位位置都从坐标原点(即工作台零点)起算,标注 x 、 y 的坐标值。例如,图3-11-1为镗箱体孔的数控机床夹具,需在工件6上镗削 A 、 B 、 C 三孔。数控机床工作

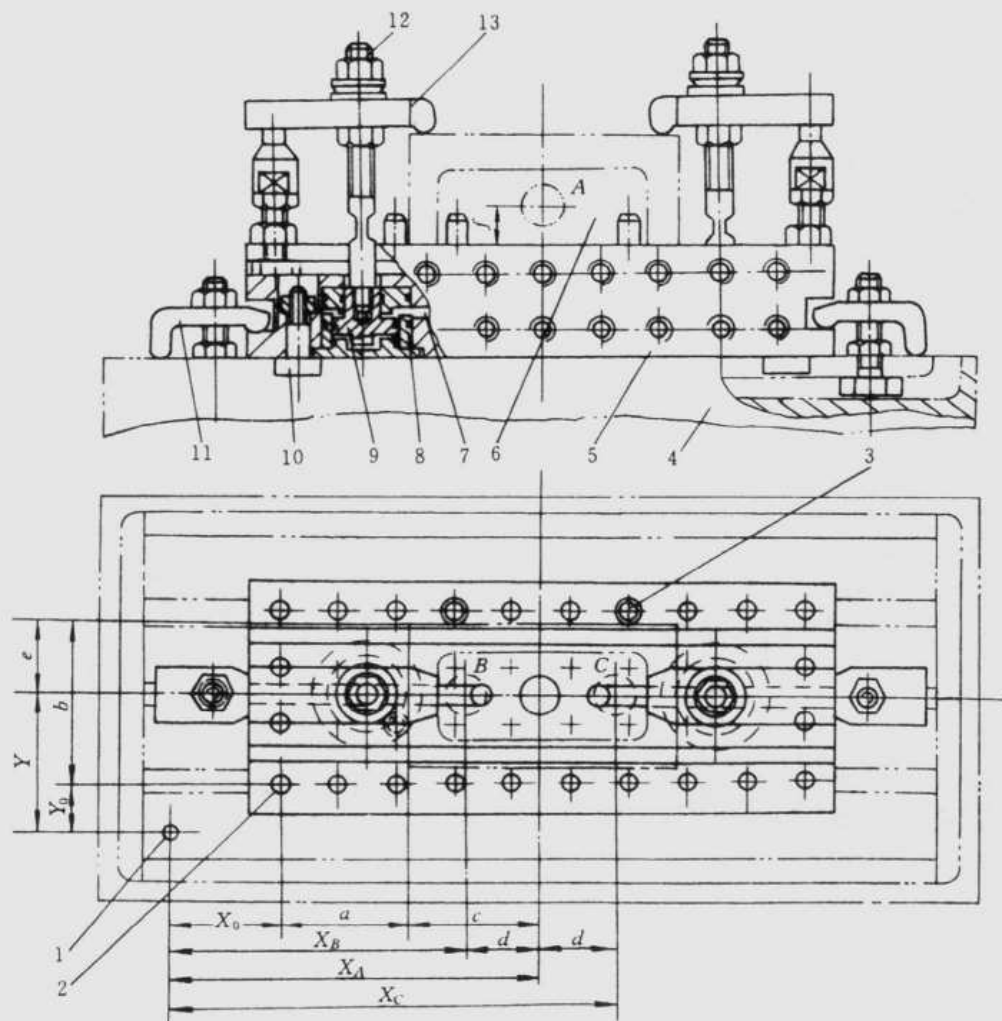


图3-11-1 数控机床夹具

1、2—坐标原点； 3—定位销钉； 4—数控机床工作台； 5—液压基础平台； 6—工件；
7—通油孔； 8—液压缸； 9—活塞； 10—定位键； 11、13—压板； 12—拉杆

台4 左下角的坐标原点1,是机床坐标系统的零点。夹具上也设有坐标原点2,夹具在机床上安装后,夹具坐标原点2 相对工作台坐标原点1 的坐标为 (x_0, y_0) 。工件6 在夹具上的定位是通过定位表面和三个定位销钉3 完成的。定位基准平面与夹具坐标原点2 的坐标位置为 (a, b) 。加工孔到定位基准面的坐标尺寸分别为 c, d, e, f 。因此,三个加工孔相对数控机床工作台的坐标原点1 的坐标尺寸分别为

$$\begin{aligned} A \text{ 孔: } x_A &= x_0 + a + c & z_A &= f \\ B \text{ 孔: } x_B &= x_0 + a + c - d; & y_B &= y_0 + b - e \\ C \text{ 孔: } x_C &= x_0 + a + c + d; & y_C &= y_0 + b - e \end{aligned}$$

这种以机床工作台设置坐标原点,然后计算出加工位置坐标的编程方法,叫固定零点编程法;编程

人员也可选择其它的坐标原点进行编程,称为浮动零点编程。

11.1.2 数控机床夹具示例

数控机床主要采用可调夹具、组合夹具、拼装夹具、数控夹具和专用夹具。

1. 拼装夹具

拼装夹具是采用标准化、系列化的专用夹具零部件拼装而成的。它有组合夹具的优点,但比组合夹具具有更高的精度和刚性,更小的体积和更高的效率,因而更适于数控机床高精度、高效率 and 柔性自动化加工的要求。拼装夹具主要由以下的元件和合件组成。

1) 基础元件和合件(图 3-11-2)

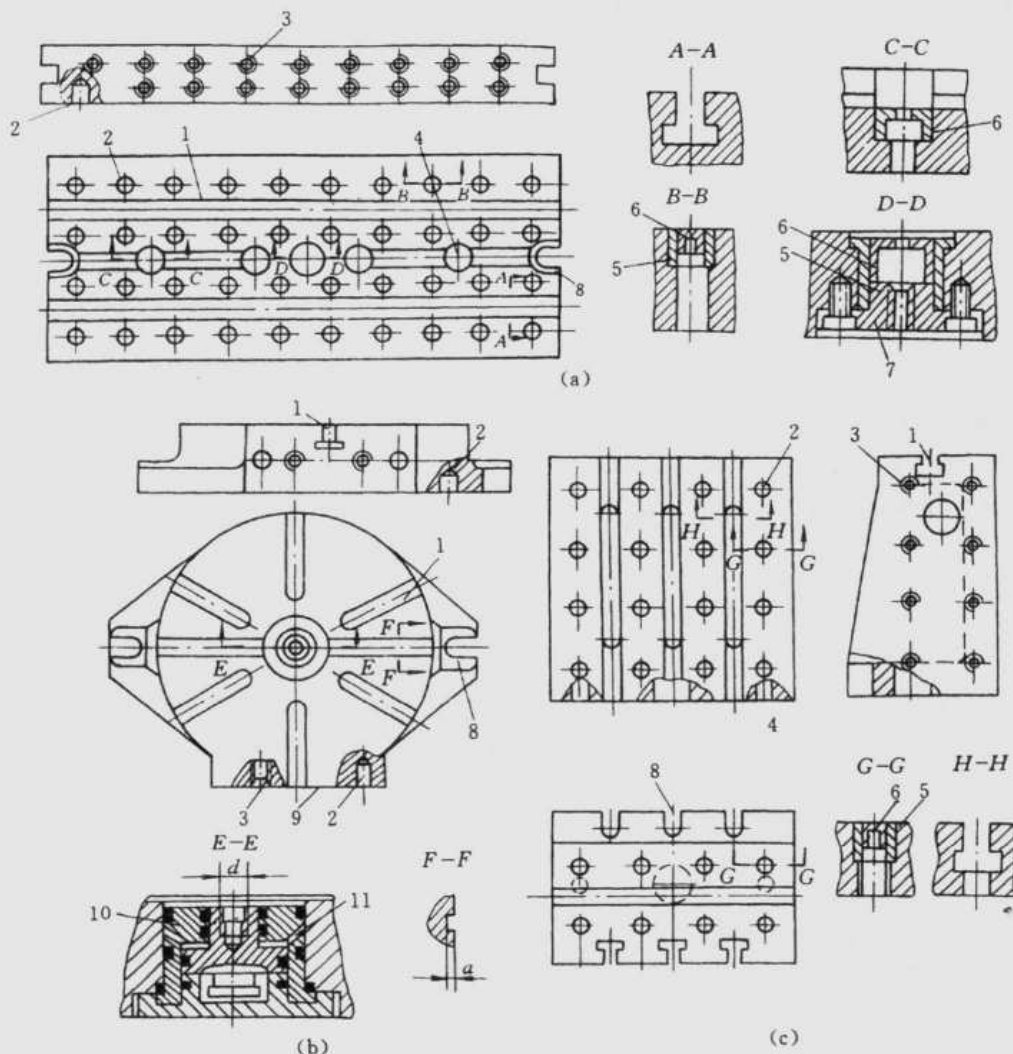


图 3-11-2 基础元件与合件

(a)普通矩形平台; (b)液压圆形平台; (c)弯板支承

1—T形槽; 2—定位销孔; 3—紧固螺纹孔; 4—连接孔; 5—高强度耐磨衬套; 6—防尘罩;
7—可卸法兰盘; 8—耳座; 9—安装平台; 10—液压缸; 11—通油孔

图 3-11-2(a) 为普通矩形平台, 只有一个方向的 T 形槽 1, 平台有较好的刚性。平台上有定位销孔 2, 可用于工件或夹具元件定位, 也可作数控编程的坐标原点, $D-D$ 剖面为中央定位孔。基础平台侧面设有紧固螺纹孔系 3, 用于拼装元件和合件。两个孔 4 ($C-C$ 剖面) 为连接孔, 用于基础平台和机床工作台的连接定位。

液压基础平台 (参见图 3-11-1 中 5) 比普通基础平台增加了几个液压缸, 用作夹紧机构的动力源, 使拼装夹具更具有高效能。

图 3-11-2(b) 为液压圆形平台, 中央 $E-E$ 剖面为液压缸 10; $F-F$ 剖面为定位槽; 另设多条 T 形槽 1; 在侧面的安装平台 9 上, 设置 3 两个定位销孔 2 及两个紧固螺纹孔 3, 用于拼装元件或合件; 平台底部有两个定位销孔 2, 与数控机床工作台连接定位。在普通圆形基础平台上, 则没有设置液压缸。

图 3-11-2(c) 为弯板支承, 用来扩大基础平台的使用范围, 也可作支承用。

2) 定位元件和合件

图 3-11-3(a) 为平面安装可调支承钉; 图 3-11-3(b) 为 T 形槽安装可调支承钉; 图 3-11-3(c) 为侧面安装可调支承钉。

图 3-11-4 为定位支承板, 可作定位板或过渡板。

图 3-11-5 为可调 V 形块, 以一面两销在基础平台上定位、紧固。两个 V 形块 4、5 可通过左、右螺纹螺杆 3 调节, 以适应不同直径工件 6 的定位。可调范围

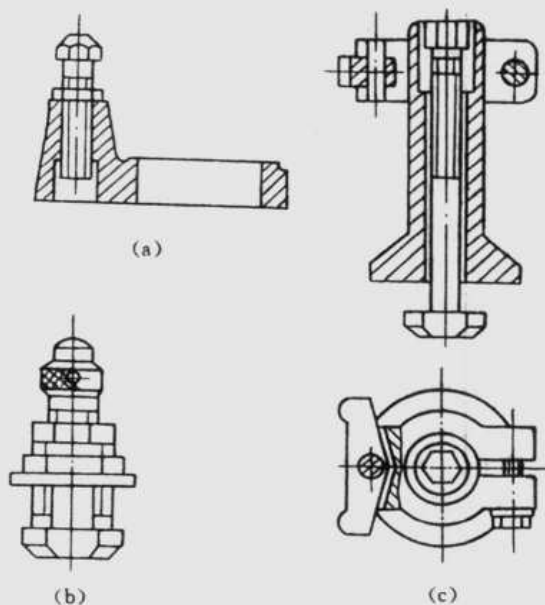


图 3-11-3 可调定位支承

有 $\phi 25 \sim \phi 110$ mm 和 $\phi 40 \sim \phi 160$ mm 两种。

3) 夹紧元件和合件

图 3-11-6 为手动可调夹紧压板, 均可用 T 形螺栓在基础平台的 T 形槽内连接。其夹紧高度可通过螺旋副调节, 一般在 $20 \sim 60$ mm 范围以内。图 b) 上的压板, 在其夹紧部位上设计有定位槽和夹紧孔。根据被加工工件夹紧部位的需要, 可在压板工作部分更换所需要的不同结构型式的压脚。

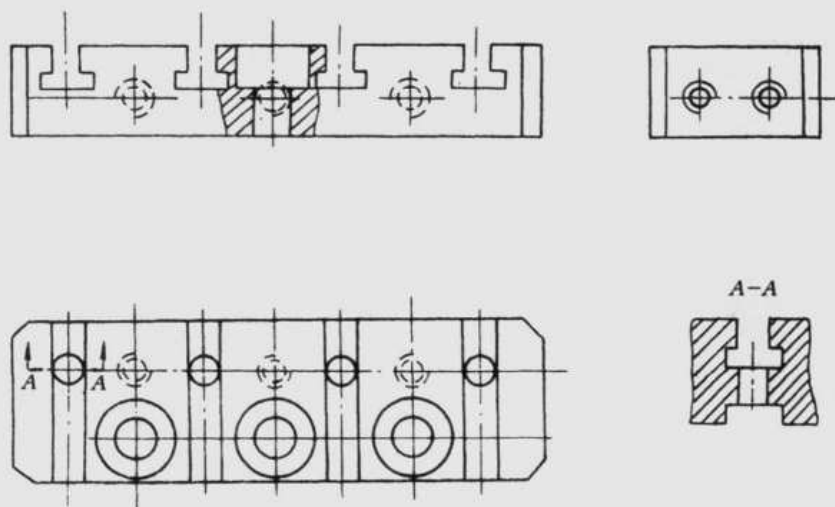


图 3-11-4 定位支承板

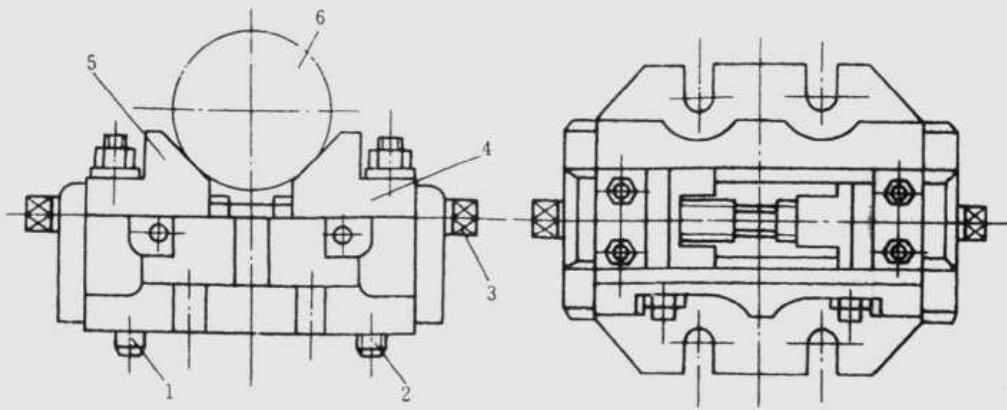


图 3-11-5 可调 V 形块合件

1—圆柱销； 2—菱形销； 3—左、右螺纹螺杆； 4、5—左、右活动 V 形块； 6—工件

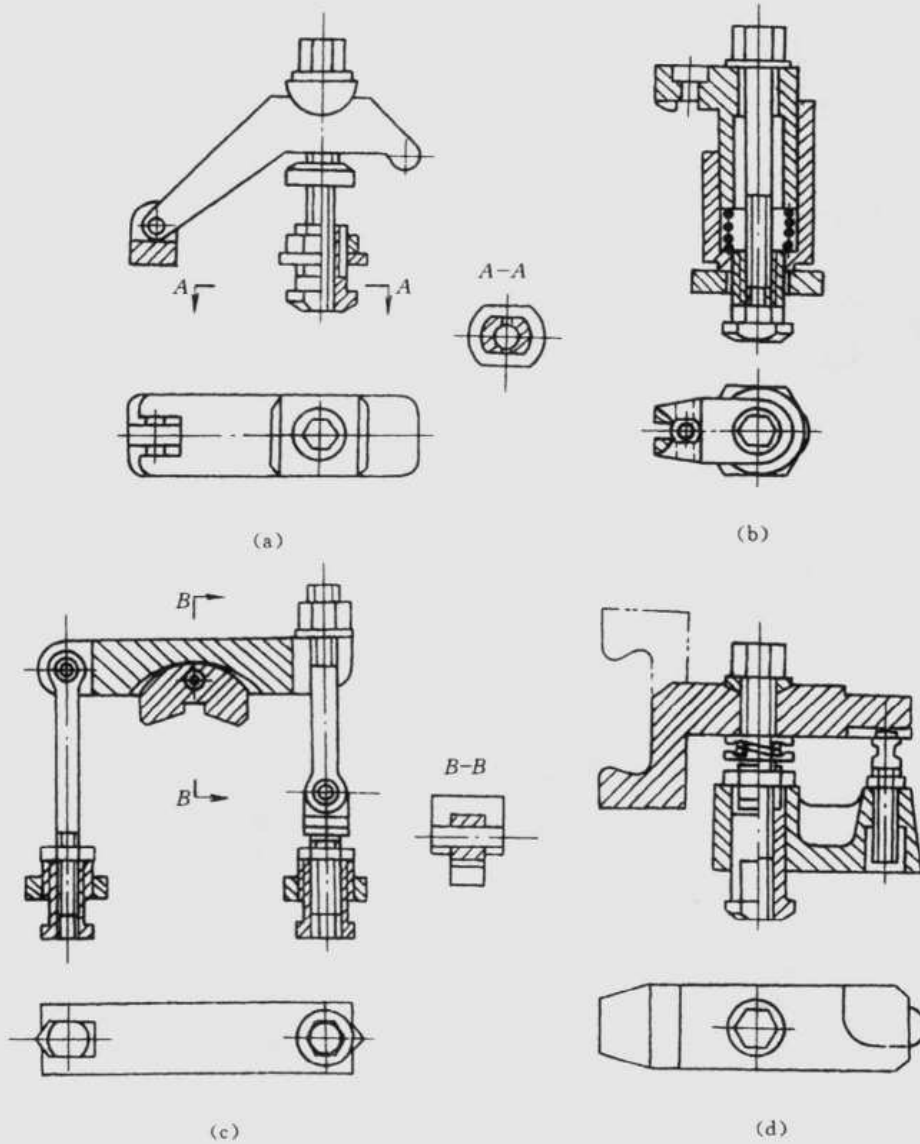


图 3-11-6 手动可调夹紧压板

(a)、(c)—铰链式可调夹紧压板组合件； (b)—滑柱式可调夹紧压板组合件； (d)—杠杆式可调夹紧压板组合件

图3-11-7为机动可调组合钳口,图(a)为活动钳口,图(b)为固定钳口。两者都以一面两销在基础平台上定位,推杆1连接在基础平台的液压缸活塞杆上,通过杠杆5、调整块4带动活动钳口3夹紧工件。钳口的前表面设置定位槽和定位销2,可安装夹紧元

件和合件。活动钳口的调整距离为0~40 mm。

图3-11-8为液压组合压板。其特点是把夹紧用的液压缸设计在组合件内,易于实现夹紧动作的机械化与自动化。

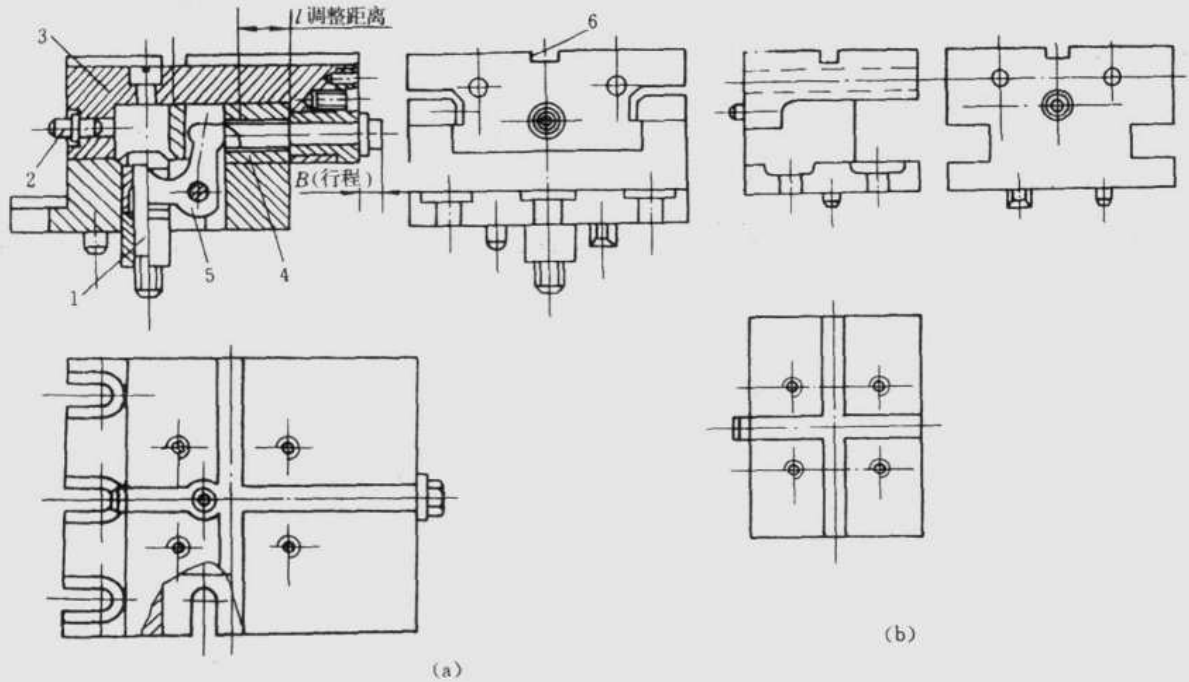


图3-11-7 机动可调组合钳口

(a)活动钳口; (b)固定钳口

1—推杆; 2—定位销; 3—活动钳口; 4—调整块; 5—杠杆; 6—定位槽

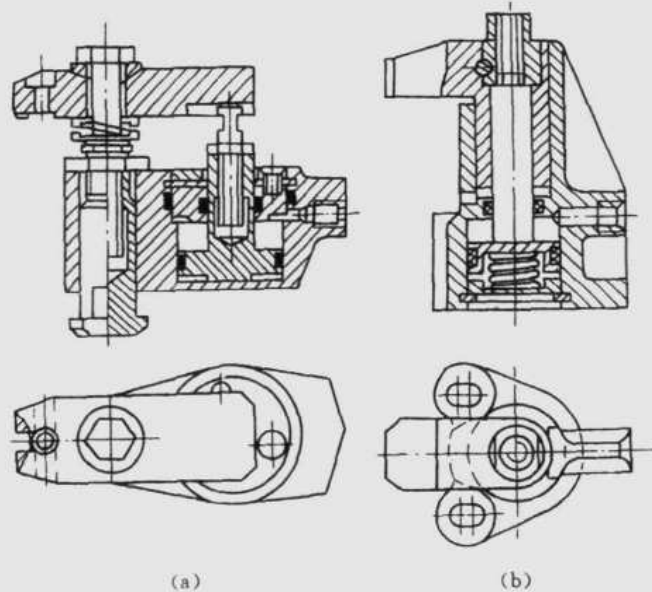


图3-11-8 液压组合压板

(a)杠杆式液压组合压板; (b)滑柱式液压组合压板

4) 回转过渡花盘(图 3-11-9)

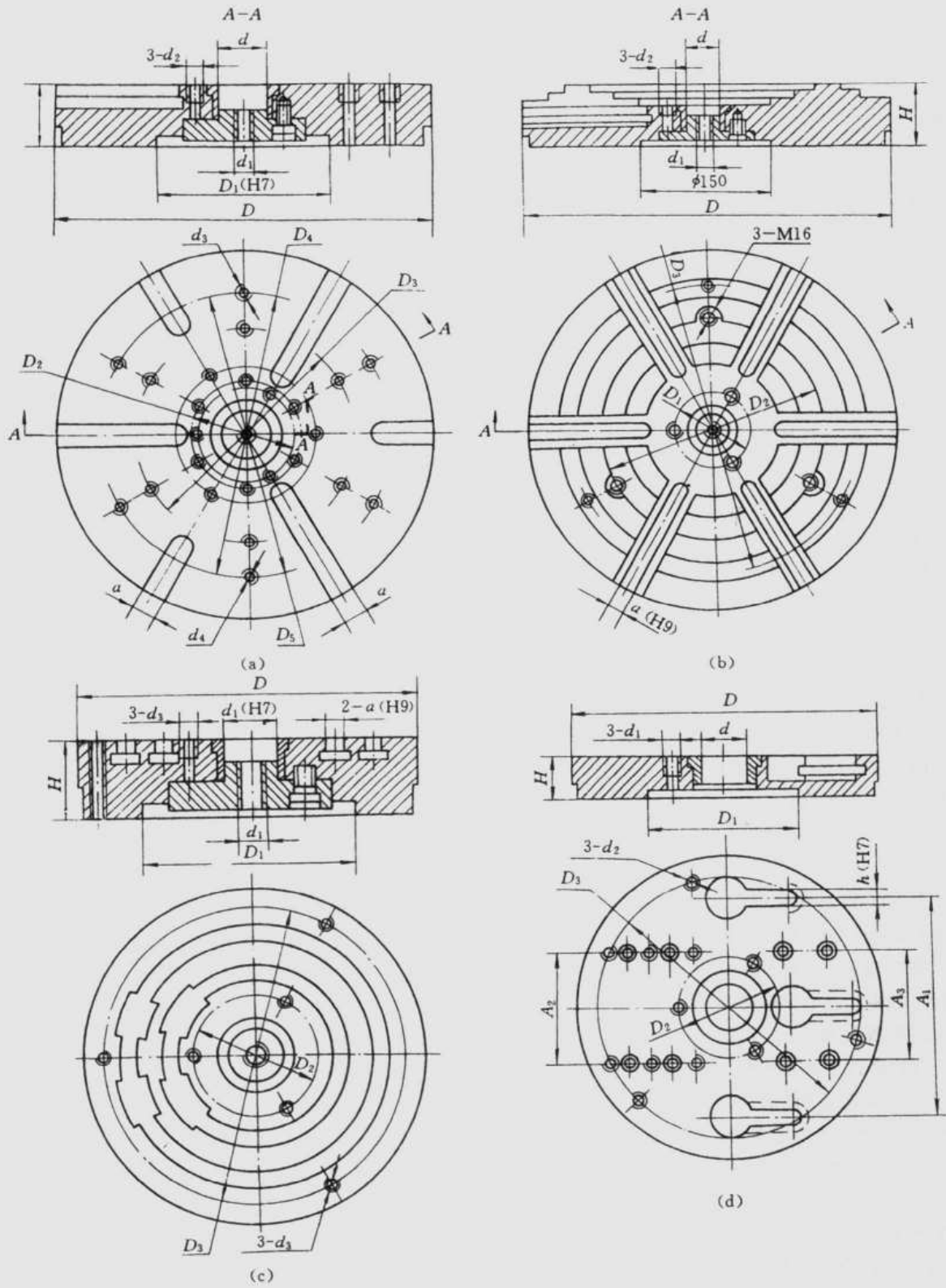


图 3-11-9 回转过渡花盘

(a)带径向T形槽花盘；(b)带内外定位止口花盘；(c)带同心T形槽花盘；(d)可拼装弯板花盘

间转过渡花盘是拼装车、磨导回转夹具的基础元件,其常用的结构型式如下:

图(a)为带径向T形槽花盘。在圆周上设计3~5个向心等分长的T形槽和短的T形槽。T形槽的导向槽宽 a 的公差为IT7级。

图(b)为带内、外定位止口花盘。这种结构除了可在花盘上拼装夹具元件和组合件外,还可直接作为夹具的定位元件,对工件的外圆或内圆定位基准定位。径向等分T形槽和螺纹孔可用于拼装夹紧元件或其它元件。

图(c)为带同心T形槽花盘,这种结构是用于拼装加工有同心要求的工件。

图(d)为拼装弯板夹具的花盘。花盘表面上有三个(也可以四个)T形槽,用于安装弯板支承,通过T形槽螺栓与花盘上的T形槽连接定位。

图3-11-1就是一种拼装夹具,夹具是通过安装在液压基础平台5底部的两个连接孔中的定位键10在机床T形槽中定位,并通过两个螺旋压板11固定在机床工作台上。工件在液压基础平台上定位后,通过基础平台内的两个液压缸8、活塞9、拉杆12、压板13将工件夹紧。

2. 专用夹具

图3-11-10为在卧式加工中心上加工的泵壳零件图。该零件加工工序多,精度要求较高,但形状较为规则。在加工中心上若用夹具加工,工件可采用一面两孔的定位方案,先将工件的底平面及其上两孔进行粗、精加工,再在加工中心上完成其它表面的加工。

图3-11-11为泵壳加工专用夹具。工件在支承板1、圆形销4和菱形销2上定位,通过开口压板5压紧。为了方便加工与底面相交的各侧面,还需在工作台(托板)上加上一个等高垫板。

3. 数控夹具

数控夹具是指夹具本身具有按数控程序使工件进行定位和夹紧功能的夹具。工件一般采用一面两孔定位,夹具上两个定位销之间距离的调节,以及定位销插入和退出定位孔的动作,均可按程序实现自动调节。调节距离的方式有按直角坐标平移方式、极坐标回转方式和复合式三种。

图3-11-12为回转式自调数控夹具外观图。水平定位转台有2~4个偏心定位轴,轴端装有定位销,根据工件定位孔中心距的大小,定位销轴可以通过工作台的回转与定位销轴的自转调节到所需的孔距。

水平定位回转工作台的结构如图3-11-13a所示,每个定位轴的回转调整,由步进电机1、小蜗轮副2和3单独驱动。定位轴上下位置(高、低)的调整则可通过步进电机5、丝杆6和螺母7的传动实现。工件在加工一个面以后的转位是通过大蜗轮副8和9实现的。

为使工件定位稳定可靠,每个定位轴设有鼠牙盘式锁紧装置(见图3-11-13(b)),当进行回转调整时,先由油缸12使鼠牙盘11脱开,步进电机驱动小蜗轮副2和3使定位销4回转到所需位置。调整范围见图3-11-13(c),然后油缸动作使鼠牙盘啮合达到锁紧状态。

夹具上方的夹紧装置(参见图3-11-12),其回转动作与水平回转工作台的原理相同,夹紧工件的动作由夹紧油缸1实现。

11.2 自动线夹具

自动线夹具有固定夹具和随行夹具两种类型。

11.2.1 自动线夹具的设计要点

1. 自动线固定夹具的设计

自动线固定夹具必须能保证工件从夹具中通过。由于自动线机床上工件的装入和送出都是自动进行的,一般工件是从夹具的一端进入,加工后由另一端送出。因此,夹具在工件运动方向必须是敞开的。

由于自动线固定夹具的工件定位和夹紧是自动进行的,因此,定位、夹紧动作应是简单运动,还需有工件定位、夹紧正确的检查信号。

自动线夹具都是在无人操纵下工作的,因此必须确保能顺利排除切屑。

自动线固定夹具要保证工件运输可靠;夹具具有良好的润滑和实现通用化。

2. 自动线随行夹具的设计

随行夹具是大批量生产中在自动线使用的移动式夹具。它除了完成对工件的定位、夹紧外,还带着工件沿自动线运送,以便通过自动线上的各台机床,完成工件的加工。随行夹具主要用于适合在自动线上加工,但又无良好输送基面的工件,以及一些有色金属需保护基面避免划伤的工件。故设计时要注意下述问题。

1) 工件定位、夹紧的可靠性和装卸的方便性。必须考虑到随行夹具在输送、提升、转向、翻转倒屑等过程中,由于振动可能产生的松动,故应采用自锁夹紧机构,一般多用螺旋自锁夹紧机构。此外,工件在随行夹具上多采用人工装卸,故必须使装卸方便。

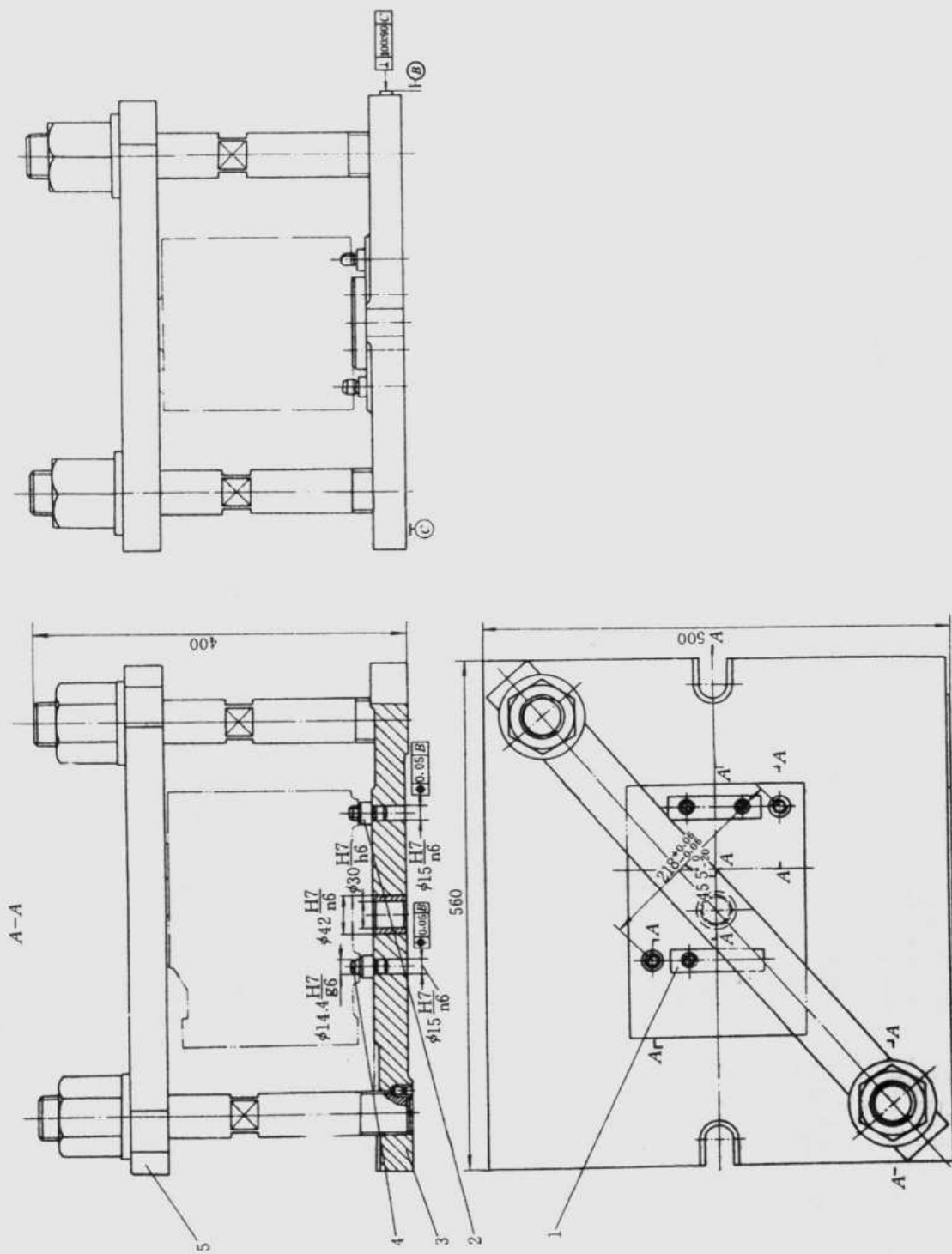


图 3-11-11 泵壳加工专用夹具
 1—支承板；2—菱形销；3—夹具体；4—圆柱销；5—开口压板

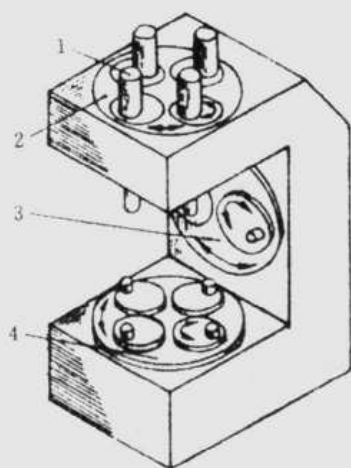


图 3-11-12 回转式自调数控夹具外观图

1—夹紧油缸； 2—夹紧转鼓；
3—侧定位转台； 4—水平定位转台

2) 随行夹具的定位和输送基面的设计。由于随行夹具在机床上的定位, 大多采用一面两孔的定位方式。当加工零件要求不高时, 随行夹具的底面既作定位基面又作输送基面; 当工件加工精度要求很高时, 则需把定位基面和运输基面分开, 以避免基面磨损而影响加工精度。此外, 还应保持全线随行夹具精度的一致性。

3) 注意切屑和切削液的收集与排除。

4) 注意提高随行夹具的通用化程度。

11.2.2 自动线随行夹具示例

1. 转向器壳体自动线随行夹具(图 3-11-14)

工件由上料机械手送到随行夹具的一对定位滚子 2 上, 机动扳手扳动螺母 5, 使螺杆齿条 6 左移, 通过齿轮 7 带动 V 形压板 8 下降, 压在工件摇臂轴孔外

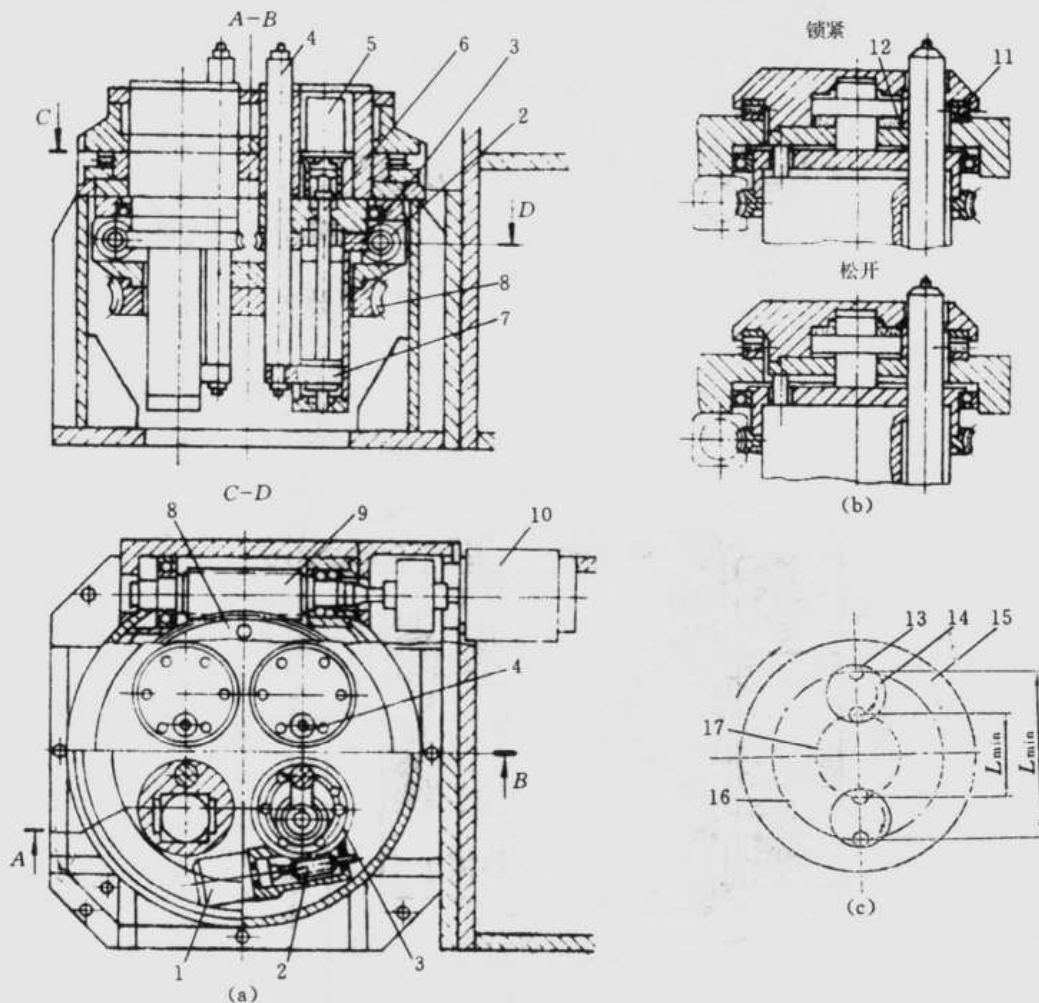


图 3-11-13 回转式自调数控夹具

1—步进电机； 2—蜗杆； 3—蜗轮； 4—定位轴； 5—步进电机； 6—丝杆； 7—螺母；
8—蜗轮； 9—蜗杆； 10—步进电机； 11—鼠牙盘； 12—油缸； 13—定位销； 14—回转轴；
15—回转台； 16—定位销中心距 L 最大变动范围； 17—定位销中心距 L 最小变动范围

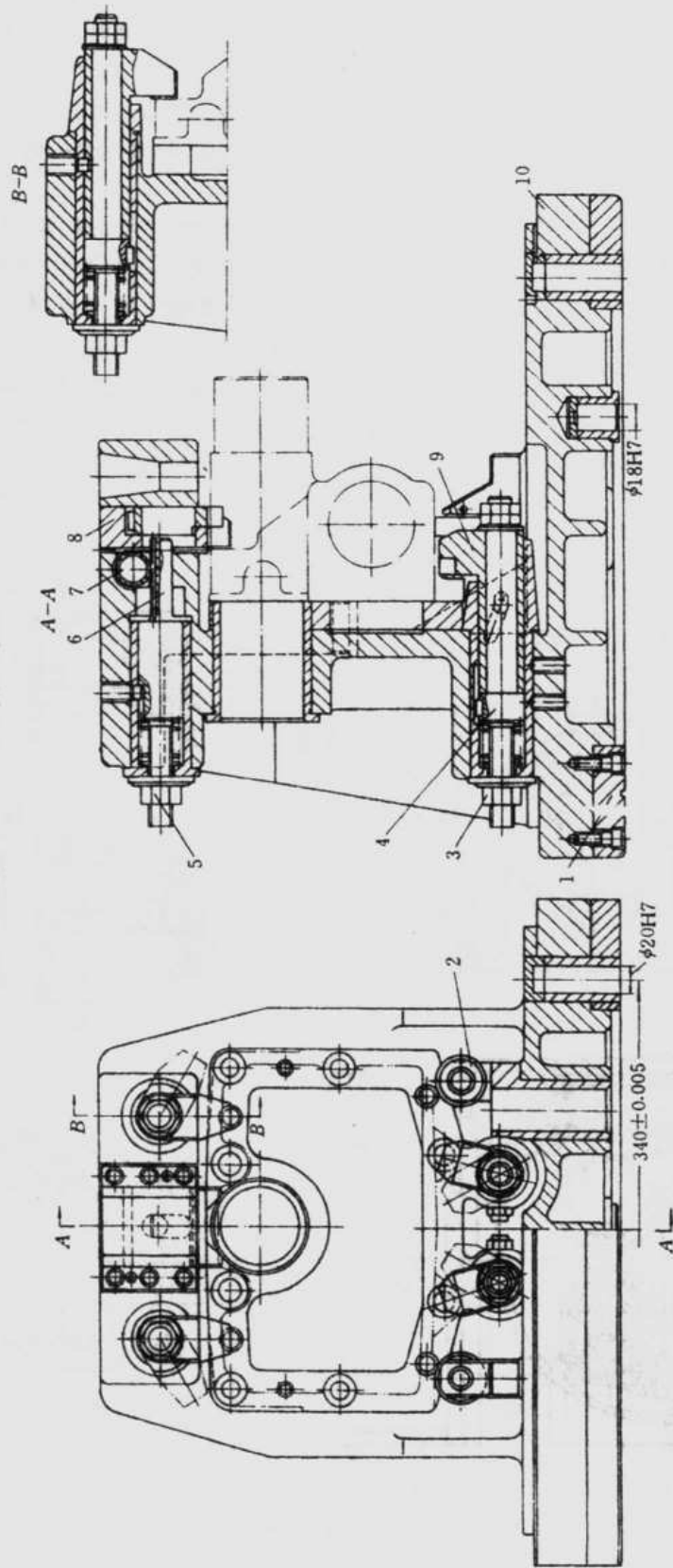


图 3-11-14 转向器壳体自动线随行夹具
 1—淬硬钢板；2—定位滚子；3—螺母；4—凸轮；5—齿条；6—螺母；7—齿条；8—V形压板；9—钩形压板；10—夹具体

圆弧面上,使工件自动对中。同时机动扳手旋转四个螺母3,使螺杆4带动钩形压板9左移而夹紧工件。

随行夹具的底面上装有淬硬钢板1,其纵向槽的右半部用作输送基面,左半部用作定位基面,以便长期保持其定位精度。夹具底部平面的两对 $\phi 20H7$ 孔,用作随行夹具在固定夹具上定位用,另一对 $\phi 18H7$ 孔,是供随行夹具在自动线上抬起转位时定位用的。

2. 铣连杆分开面齿自动线随行夹具(图 3-11-15)

随行夹具的上层安装连杆体,下层安装连杆盖。连杆体以大头孔的端面、侧基准面和小头端部在定

位支板5、6及7上定位;连杆盖以孔的端面、肩面及侧工艺基准面在定位支承板4及10上定位。在连杆小头增设一辅助支承8以增加定位稳定性和支承刚性。连杆体和盖在夹具中安装时水平方向左、右错开4 mm 距离,以便体与盖对接在一起。用机械扳手逆时针转动螺母11,由于螺母11与螺杆12固连在一起,螺杆12上移带动杠杆19绕轴18转动,从而带动压块17靠紧连杆体,继续转动螺母11时,由于此时螺杆12已不能轴向移动,故使得杠杆13绕轴14逆时针转动,带动拉杆15使楔块16上升夹紧连杆盖、体。反向转动螺母11,即可松开工件。

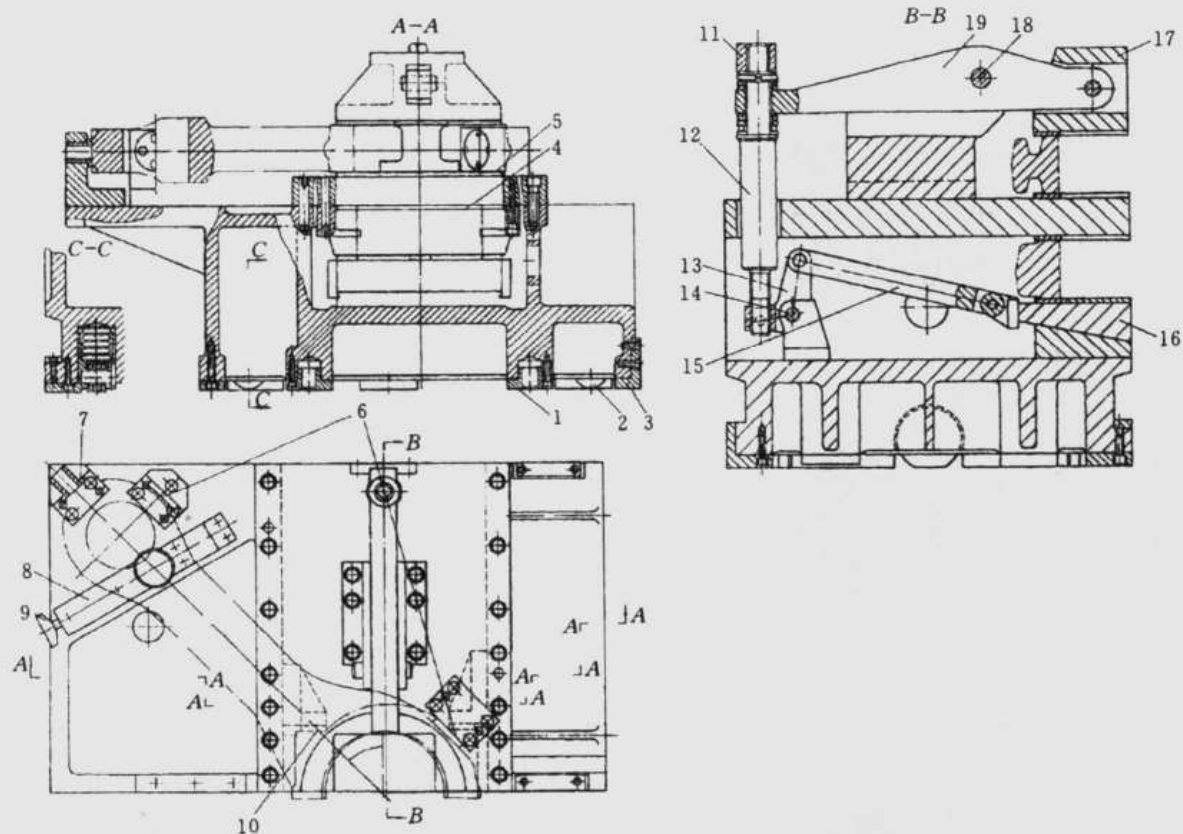


图 3-11-15 铣连杆分开面齿自动线随行夹具

- 1—夹具定位基面; 2—滚轮; 3—输送基面; 4、5、6、7、10—支承板; 8—辅助支承; 9—握手;
11—螺母; 12—螺杆; 13、19—杠杆; 14—轴; 15—拉杆; 16—楔块; 17—压块; 18—轴

第十二章 夹具与机床的连接及联系尺寸

12.1 夹具与机床的连接方式

夹具与机床的连接方式,主要可以分为以下两大类:

1. 夹具安装在机床的回转主轴上

夹具安装在机床的回转主轴上,适用于车床、圆磨床夹具的连接,主要有四种连接方法,见表3-12-1。

表 3-12-1 夹具与机床回转主轴连接的基本形式

序号	基本形式简图	简要说明
1		夹具体1以长锥体尾柄装在机床主轴2的锥孔内。此种连接方式装拆方便,但刚性较差,适用于小型夹具
2		夹具体1以端面及短圆孔在机床主轴2上定位,依靠螺纹进行紧固。此种连接方式易于制造,但定心精度较低
3		夹具体1由短锥及端面在机床主轴2上定位,另用螺钉进行紧固。此种连接方式定心精度高,连接刚度也较好,但制造比较困难
4		夹具体1通过过渡盘3而装在机床主轴2上,夹具上设有校正基面K以提高夹具的安装精度

2. 夹具安装在机床的工作台上

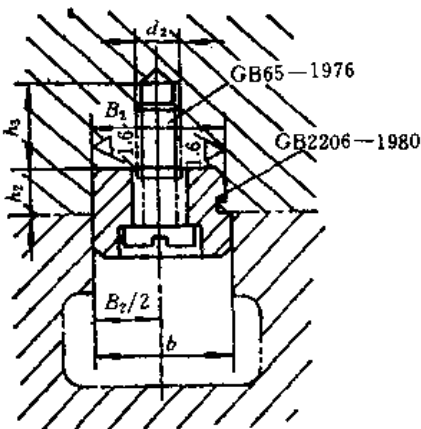
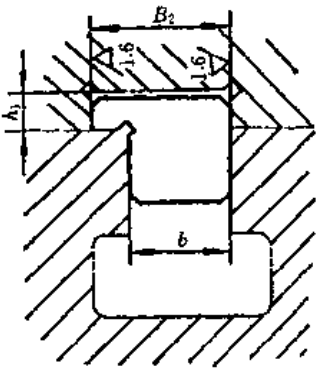
夹具在机床的工作台上,一般是通过定位键与机床相连接,其基本形式如表 3-12-2 所示。

铣床、刨床夹具常通过安装在夹具底面纵向槽中的两个定位键(小型夹具可以用一个长键)与机床工作台 T 形槽配合,使夹具定位元件的工作面对工作台的送进方向具有正确的相互位置。通过 T 形螺钉、螺母和垫圈将夹具紧固在机床工作台上。设计铣床、刨床夹具确定与机床连接部分结构时,应查出该机床工作台 T 形槽的尺寸及槽距,再选择定位键和

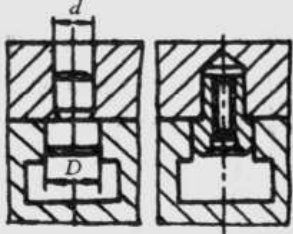
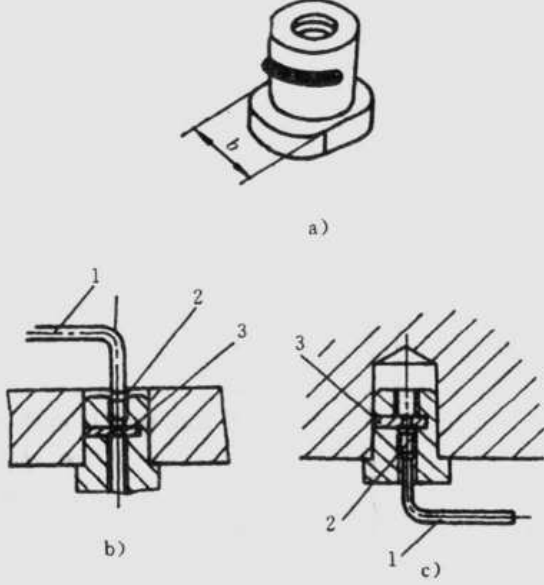
设计带 U 形槽的耳座(参见第三篇第一章表 3-1-25)。

钻床、镗床夹具与机床的连接,如夹具为固定式钻模、镗模或回转式钻模,可在夹具体底边上,按机床工作台 T 形槽的尺寸设计带 U 形槽的耳座;也可在夹具体底座上设计出凸缘,分别用 T 形螺钉或螺钉压板把夹具紧固在机床工作台上。钻、镗模在机床工作台上的正确位置,以安装在机床主轴上的专用标准心轴或相应的刀具,能在钻模、镗套内孔中自由插入,抽出为准。

表 3-12-2 夹具与机床工作台连接的基本形式

序号	基本形式简图	简要说明
1		<p>利用标准件进行连接,标准定位键(GB2206-1991)的详细结构尺寸,可同时参阅表 2-1-192。定位键由螺钉紧固在夹具体上</p>
2		<p>利用定向键进行连接,标准定向键(GB2207-1991)的规格、结构尺寸可参阅表 2-1-193。在连接过程中定向键是活动的,并未紧固</p>

续表

序号	基本形式简图	简要说明
3		<p>利用阶梯形圆柱销进行连接,多用在小型夹具中。其中螺纹孔是供取下圆柱销时用的</p>
4		<p>a)是结构比较完善的圆柱定位键;b)、c)表示装入夹具体的固定方式。用扳手1旋紧螺钉2,迫使月牙块3向外涨开,卡紧在夹具体内</p>

12.2 金属切削机床的规格及其联系尺寸

本章介绍的部分通用机床的规格及其联系尺寸,仅供夹具设计时参考。由于不同工厂生产的同类机床的规格、尺寸可能存在差异,设计者应深入现场

进行测量、核实,来确定夹具与机床的联系尺寸。

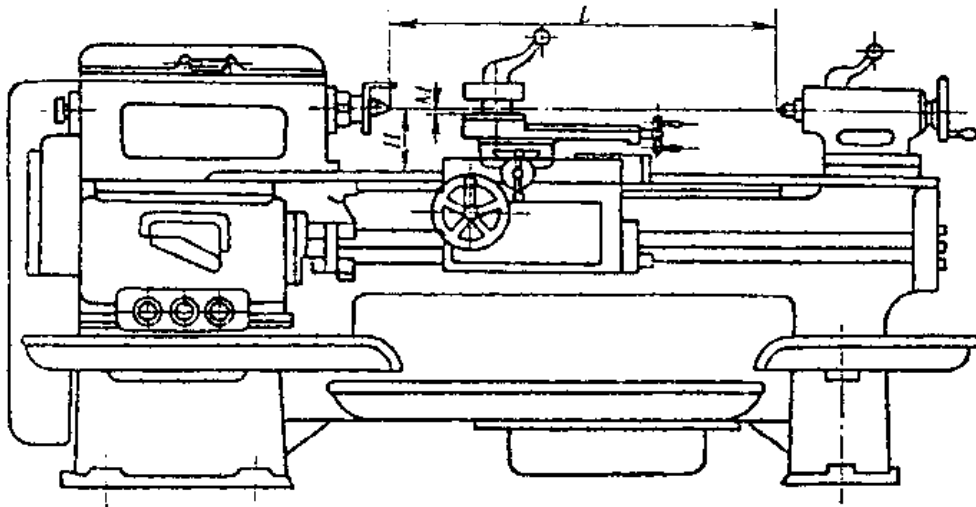
12.2.1 车床

1. 普通车床的规格和联系尺寸

普通车床的联系尺寸和主轴尺寸参见表3-12-3和图3-12-1~图3-12-15。

表 3-12-3 普通车床联系尺寸

(mm)



机床型号	顶尖距离 L	中心高 H	加工最大直径			刀具支持面至 主轴中心线高 度 M	刀架			尾座			
			在床 面以 上	在横 刀架 以上	在溜 板以 上		最大行程			小刀 架回 转角	最大 横向 移动 量	套筒 移动 量	莫氏 锥度 号数
							纵向	横向	小刀架				
1613	270	125	240	155		190	135	145	$\pm 60^\circ$	± 10	80	2	
C0618A	240	90	180	90	6	210 220	60	40 60	$\pm 45^\circ$	3	40	1	
CG6125	500	125	250	130		450		100	$\pm 45^\circ$		100	2	
CM6125	350	135	250	140	20	350	350	80	$\pm 60^\circ$	± 10	80	3	
C616 C616A	500 750	160	320	175	20	500 850	195 210	100	$\pm 45^\circ$	± 10	95	4	
C616-1	750	160	320	175	20	820	195	100	$\pm 45^\circ$	± 10	95	4	
CM6132	750	160	320	160	175	20	750	280	100	$\pm 60^\circ$	± 6	100	3
CQM-6132	800	160	320	160		20	750 (手动)	190 (手动)	100 (手动)	$\pm 60^\circ$	± 6	100	3
C6132A C6232A	750	162	320	175		20	700 900	230	120	$\pm 45^\circ$	± 10	140	3
C618	710	180	360	240		23	685	180	95	$\pm 45^\circ$	± 10	100	4
C618-1 C618-2	750 650	180	360 380	200	240	23	650 750	180	95	$+60^\circ$ -45°	± 10	100	4
C6136A	750	180	360	240		23	650	180	95	$\pm 45^\circ$	± 10	100	4
C618K	850	180	360	210		20	870	200	90	$\pm 45^\circ$	± 10	120	4

续表

机床型号	顶尖距离 L	中心高 H	加工最大直径			刀具支持面至主轴中心线高度 M	刀架			尾座			
			在床面上	在横刀架上	在溜板上		最大行程			小刀架回转角	最大横向移动量	套筒移动量	莫氏锥度号数
							纵向	横向	小刀架				
C618K-1 C618K-2	850 880	180 190	360	210		20	850	210 220	100 120	$\pm 45^\circ$	± 15	140	4
C620	750,1 000 1 500,2 000	200	400	210		25	650,900 1 400,1 900	250 280	100	$\pm 45^\circ$	± 15	150	4
C620G	750,1 000 1 500,2 000	200	410	210		25	430,680 1 180,1 680	250	100	$\pm 45^\circ$	± 15	150	4
C620-1 C620-1B	750,1 000 1 500,2 000	200 202	400	210		23 25	650,900 1 400,1 900	280 260	100	$\pm 45^\circ$	± 15	150	4
C620-3	710,1 000 1 400	215	400	220		25	610,900 1 300	250	100 140	$\pm 90^\circ$	± 15	200	5
C6140A C6240A	750 1 000	202	400	255		27	700 900	240	120	$\pm 75^\circ$	± 10	120	4
CA6140 CA6240	750,1 000 1 500,2 000	205	400	210		26		320 260	140 130	$\pm 90^\circ$		150	5
CW6140	750 1 500	202	400	210		25	900	260	100	$\pm 60^\circ$	± 15	150	5
CW6140A	750,1 000 1 500,2 000	205	400	210		25	650,900 1 400,1 900	260	120	$\pm 90^\circ$	15	150	4
CA6150 CA6250	750,1 000 1 500,2 000	250	500	300		26	650,900 1 400,1 900	320	140	$\pm 90^\circ$		150	5
CM6150	1 000	260	500	300	280	25	950	315	120	$\pm 45^\circ$	± 10	180	5
C6150 C6250	750,1 000 1 500,2 000	250	500	280		28	650,950 1 400,1 900	300	140	$\pm 60^\circ$	± 10	170	4
C630 C630-1	1 400 2 800	300	615	345		32.5	1 210 2 610	390	180	$\pm 60^\circ$	± 15	205	5

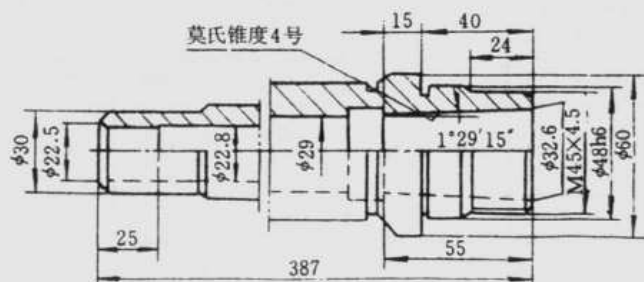


图 3-12-1 1613 主轴尺寸

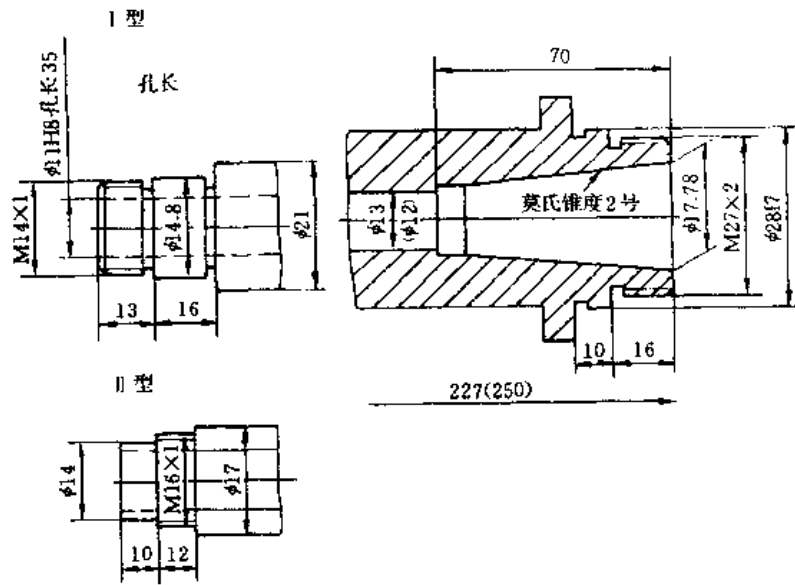


图 3-12-2 C0618A 主轴尺寸

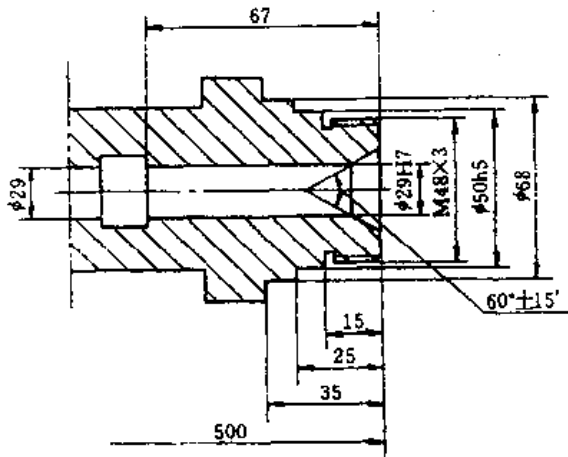


图 3-12-3 CG6125 主轴尺寸

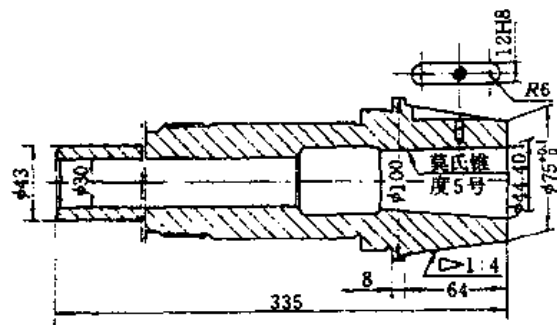


图 3-12-4 C616.C616A 主轴尺寸

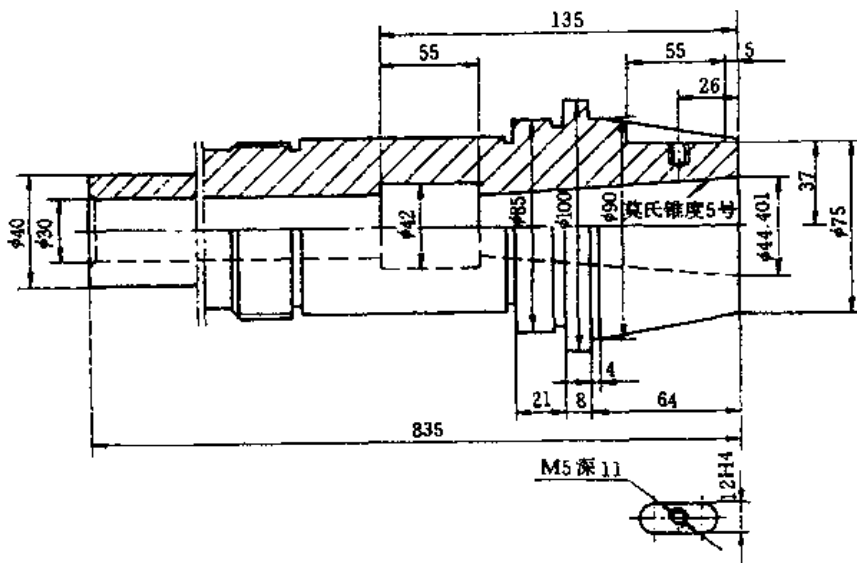


图 3-12-5 C616-1 主轴尺寸

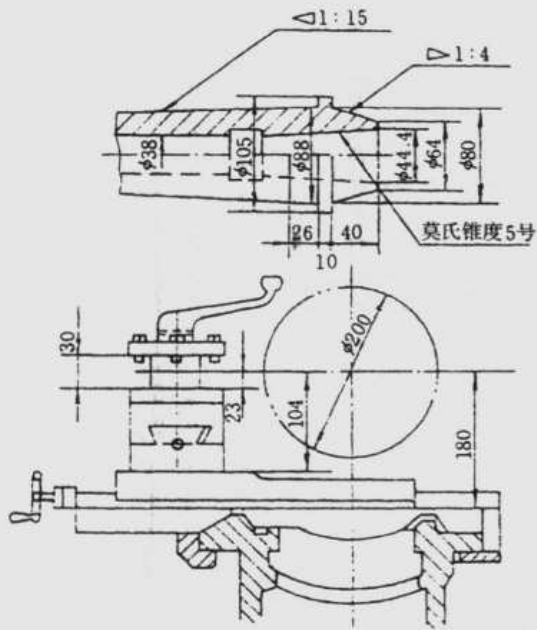


图 3-12-6 C618、C6136A、C6180 主轴尺寸

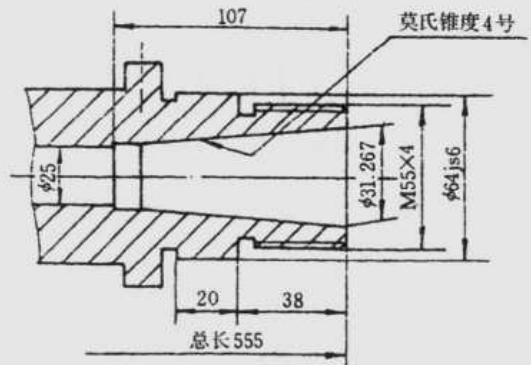


图 3-12-7 C618K 主轴尺寸

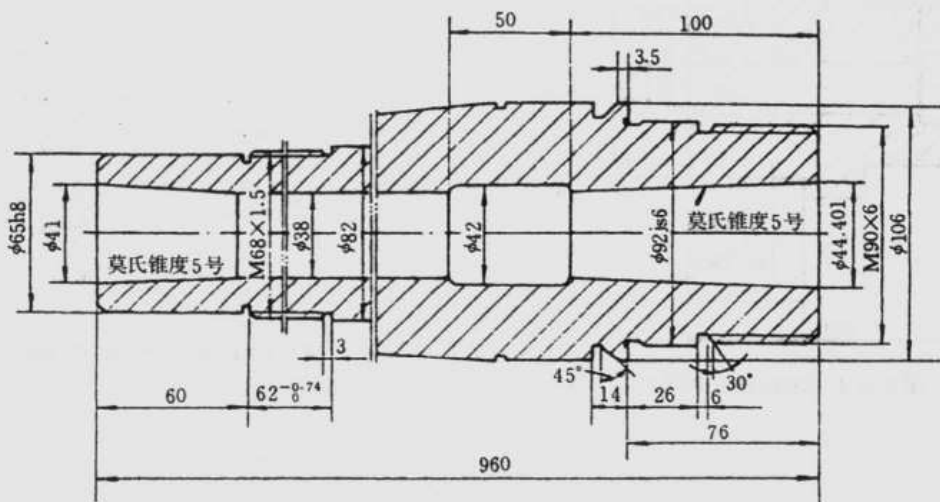


图 3-12-8 C620 主轴尺寸

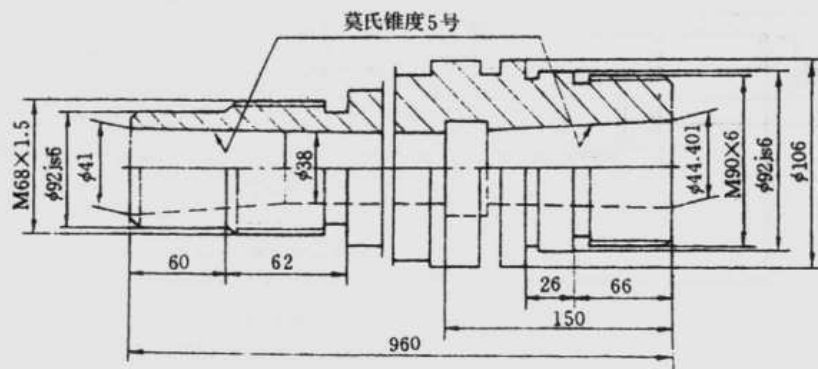


图 3-12-9 C620G 主轴尺寸

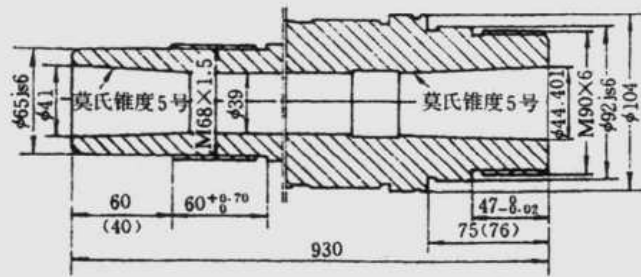


图 3-12-10 C620-1、C620-1B、C620-3 主轴尺寸

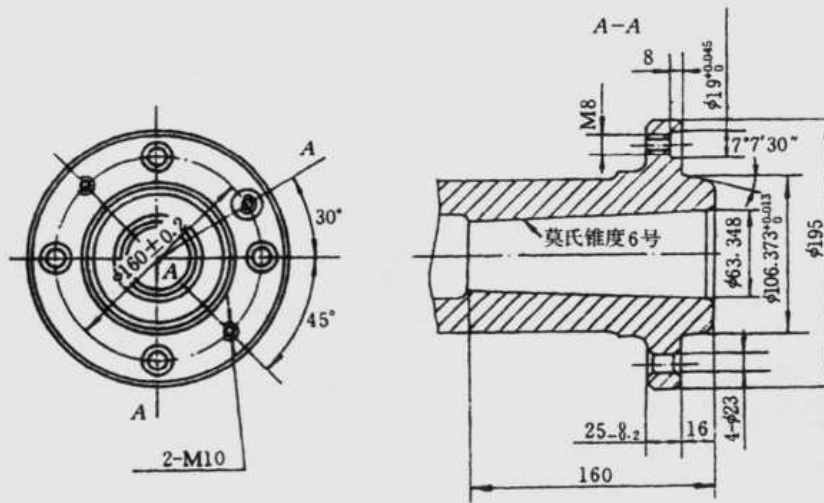


图 3-12-11 CA6140、CA6150、CA6240、CA6250 主轴尺寸

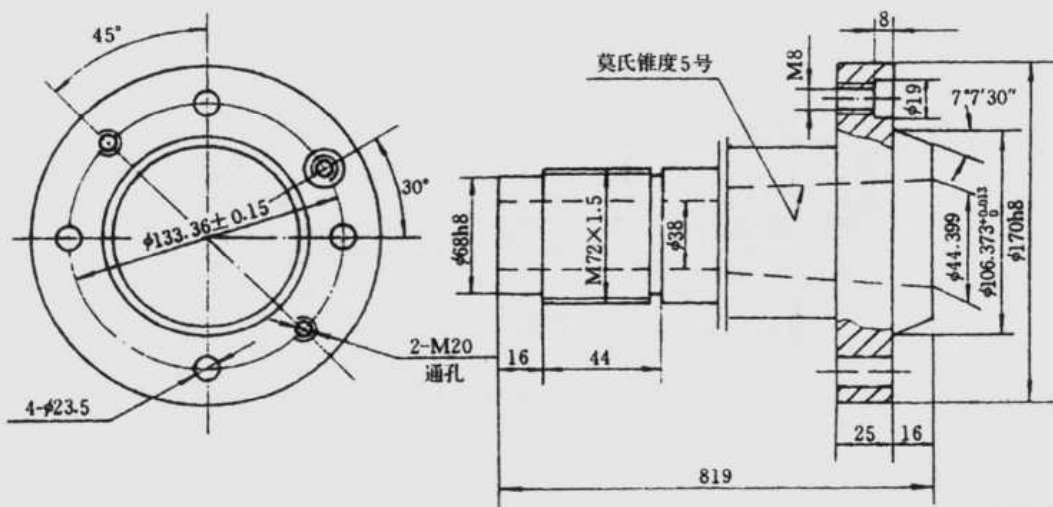


图 3-12-12 CW6140A 主轴尺寸

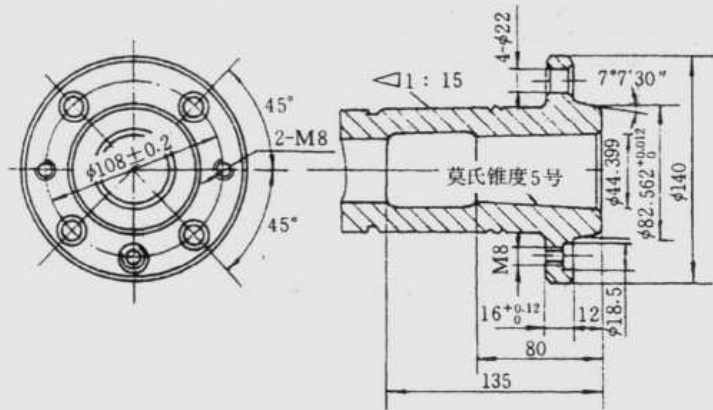


图 3-12-13 CA6132A、C6140A、C6232A、C6240A 主轴尺寸

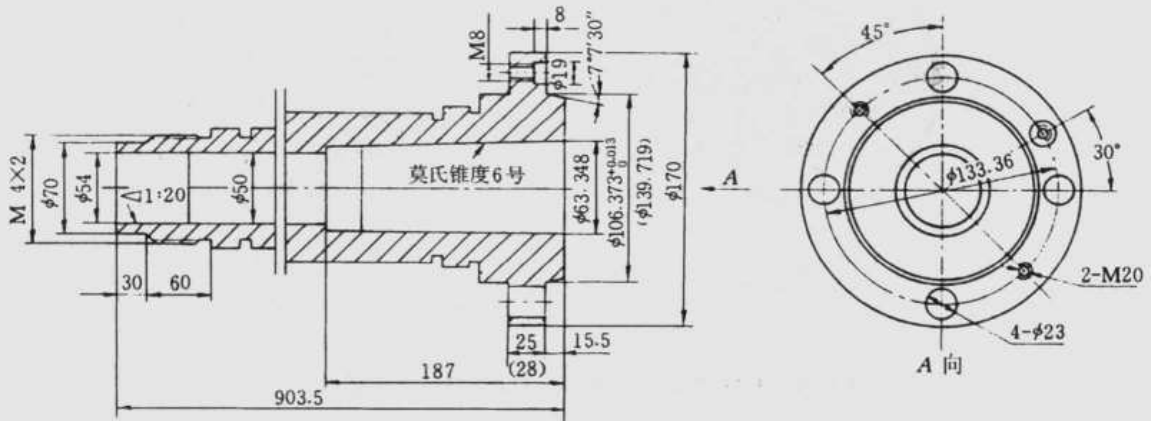


图 3-12-14 CW6140 主轴尺寸

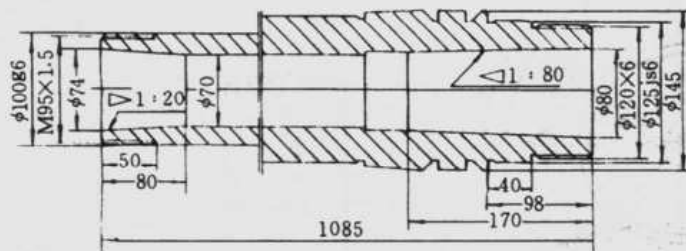


图 3-12-15 C630、C630-1 主轴尺寸

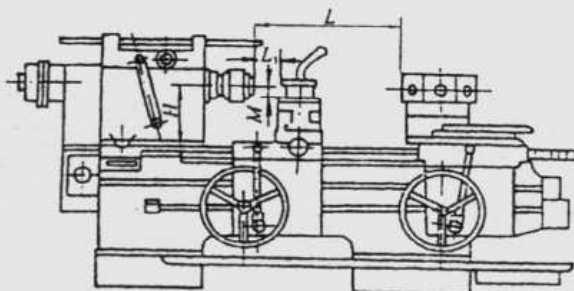
2. 转塔式六角车床

3-12-4~表 3-12-7。

转塔式六角车床的联系尺寸和主轴尺寸参见表

表 3-12-4 转塔式六角车床联系尺寸

(mm)

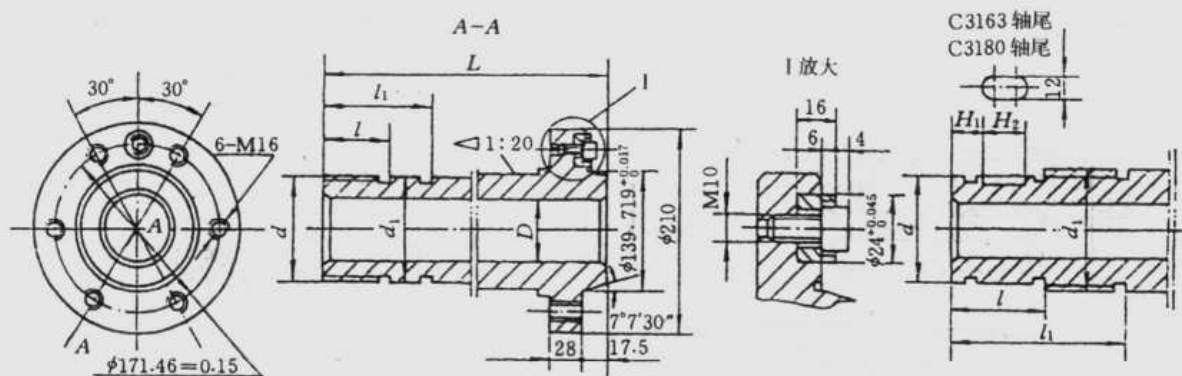


机床型号	中心高 H	主轴端至六方刀架工作面距离 L		主轴端至方刀架距离 L ₁		刀具支持面至主轴中心线距离 M	转塔刀架行程	加工直径				方刀架	
		最小	最大	最小	最大			在床身导轨防护罩上	在床面以上	在横刀架以上	棒料	纵向行程	横向行程
C3163	250	280	1 000	—	—	30	720	465	550	325	63	720	278
C365L	210	240	1 117	37	920	30	877	420	440	350	65	883	272
C365L*	210	260	1 117	37	920	30	867	420	440	350	65	962	272
1K36*	210	260	1 117	37	1 050	30	917	420	440	350	65	1 012	272
C3180	300	290	1 060	—	—	30	770	560	650	400	80	800	278
C385L	250	230	1 285	0	1 075	30	1 055	520	550	450	85	1 075	307
C385L*	250	260	1 315	37	1 050	30	1 055	520	550	450	85	1 230	307
1K37*	250	260	1 315	37	1 050	35	1 055	520	550	450	85	1 230	307

注：表中带*的机床型号为旧型号。

表 3-12-5 转塔式六角车床主轴尺寸

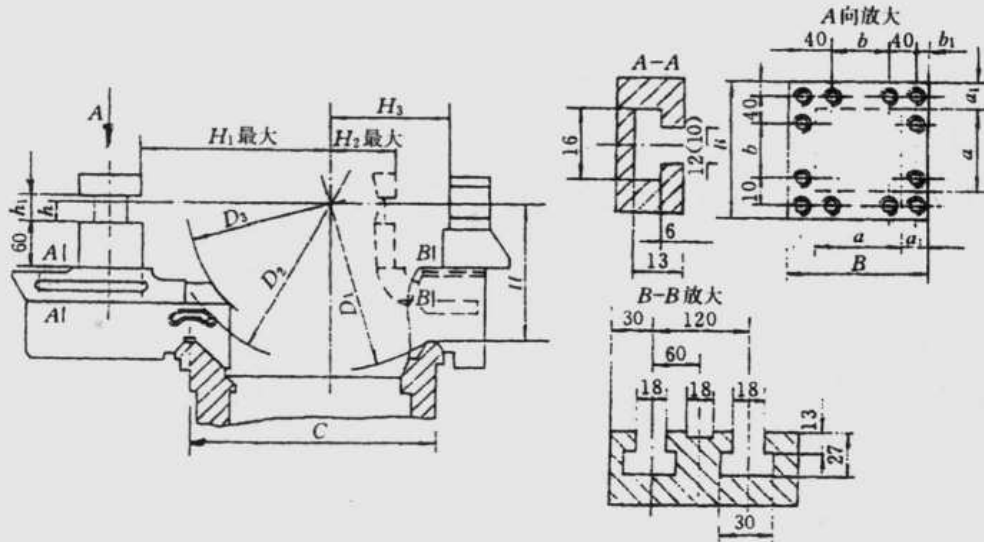
(mm)



型 号		D	d	d ₁	l	l ₁	L	H ₁	H ₂
新	旧								
C3163		72	95h6	M100×2	75.5	105.5	825	19	40
C365L	C365L 1K36	72	M95×2	95h6	30		830		
C3180		90	120h6	M125×2	90.5	129.5	982	21	50
C385L	C385L 1K37	95 100	M120×2	120h6	30		982		

表 3-12-6 转塔六角车床刀架

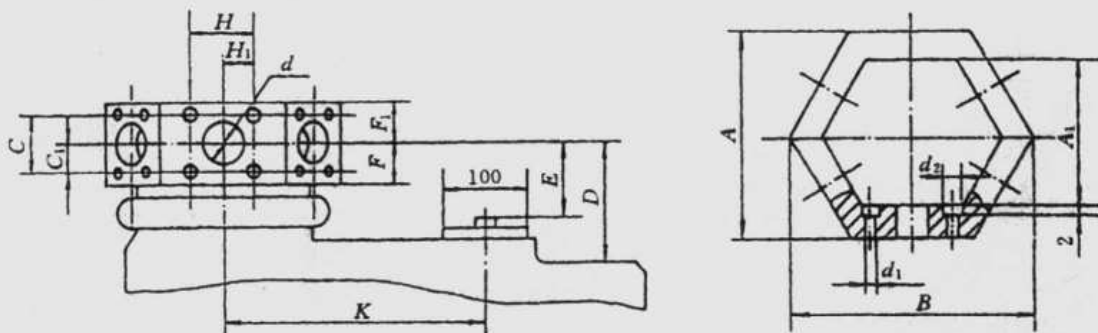
(mm)



型号		D_1	D_2	D_3	H	H_1	H_2	B	a	a_1	b	b_1	c	h	h_1	H_3
新	旧															
C3163		550	465	325	250	269		160								9~160
C365L		440	420	350	210	259	13	150	90	30	40	15	265	30	43	
	C365L								90	30	40	15			45	
	1K36								106	22	46	12			42	
C3180		650	560	400	300	269		160								9~160
C385L		550	520	450	250	293	14	150	90	30	40	15	300	35	43	
	C385L								106	22	46	12			42	
	1K37								106	22	46	12			42	

表 3-12-7 转塔六角车床转塔刀架尺寸

(mm)



型号		A	A_1	B	K	D	d	C	C_1	H	H_1	F	F_1	E	d_1	d_2					
新	旧																				
C3163		330	270	381.5	345	165	$70^{+0.03}_0$	60	22	108	54	63.5	75	120	18	28					
C365L					68							68	125				17				
	C365L												295								
C3180		420		485		200	$95^{+0.035}_0$	70	30	116	58	87.5	96.5	18	32						
C385L			430	345														88		142	
	C385L	370	300	427														80		130	20
	1K37				295					115	57.5										

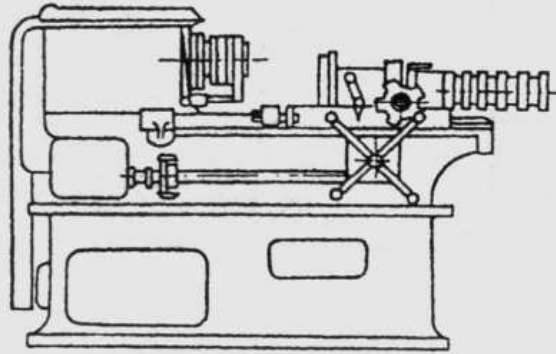
3. 回轮式六角车床联系尺寸

3-12-8~表 3-12-11 和图 3-12-16~图 3-12-18。

回轮式六角车床的联系尺寸和主轴尺寸参见表

表 3-12-8 回轮式六角车床联系尺寸

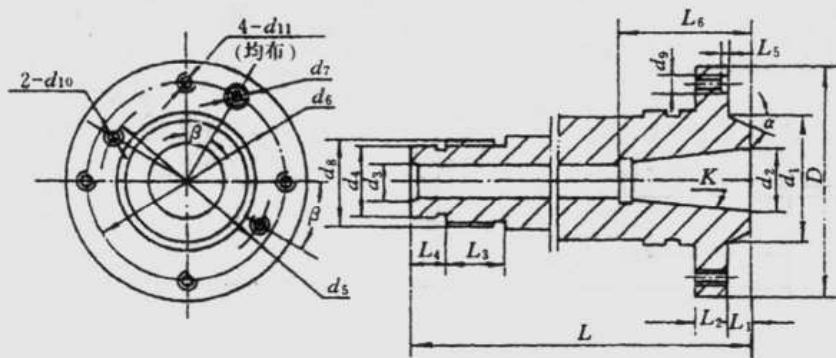
(mm)



床身型号	加工范围			中心高	主 轴		主轴端面至 刀具盘的距离		刀具盘 孔 数
	加工棒料 最大直径	在床身上加 工最大直径	在刀架上加 工最大直径		主轴 孔径	主轴孔 锥 度	最大	最小	
C336-1	36	420	380	185	39	莫氏 5 号	500	60	16
C336	36	420	380	185	39	莫氏 5 号	660	60	16
C336K	36	420	380	185	39	莫氏 5 号	660	60	16
C336K-1	36	420	380	185	39	莫氏 5 号	500	60	16
C3040	40			200	42	1 : 20		80	16

表 3-12-9 回轮式六角车床主轴尺寸

(mm)



型 号	D	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L	K	α	d ₈	d ₉	d ₁₀	d ₁₁	β
C336-1	135	82.562	44.401	39	50	94	104.8	16	14.3	22	54	20	6	115	737	莫氏 5 号	7°3'30"	3M56	M6	M8	M10	30°
C336K-1					45													3M48				
C3040	160	106.373	47.1	42	55	133.36	19	15.5	25	58			8	102	718	1 : 20		M60×2	M8	M12		

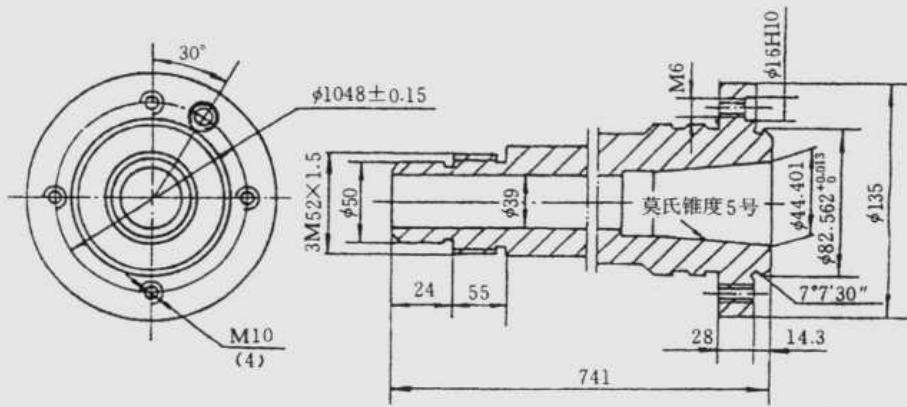


图 3-12-16 C336(1336M)、C336K(1336P)主轴尺寸

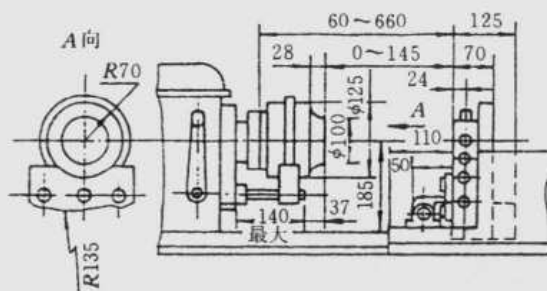


图 3-12-17 C336-1 刀具盘与弹簧夹头夹紧套相对位置

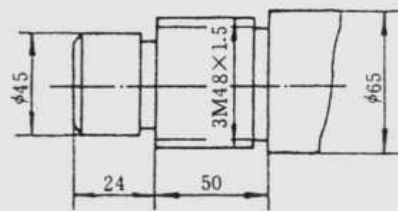


图 3-12-18 C336K-1 主轴尾端尺寸

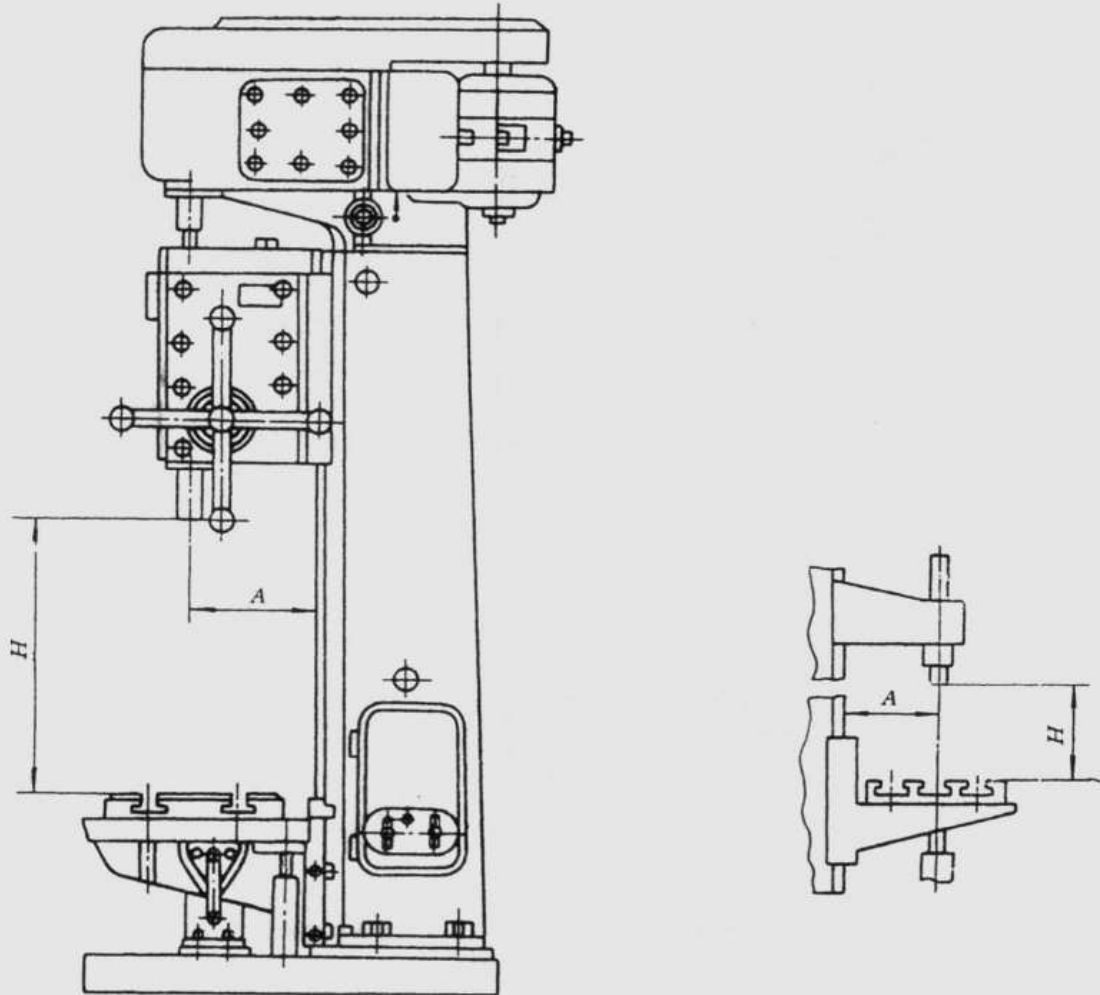
12.2.2 钻床

1. 立式钻床

立式钻床的联系尺寸参见表 3-12-12~表 3-12-14 和图 3-12-19~图 3-12-21。

表 3-12-12 立式钻床的联系尺寸

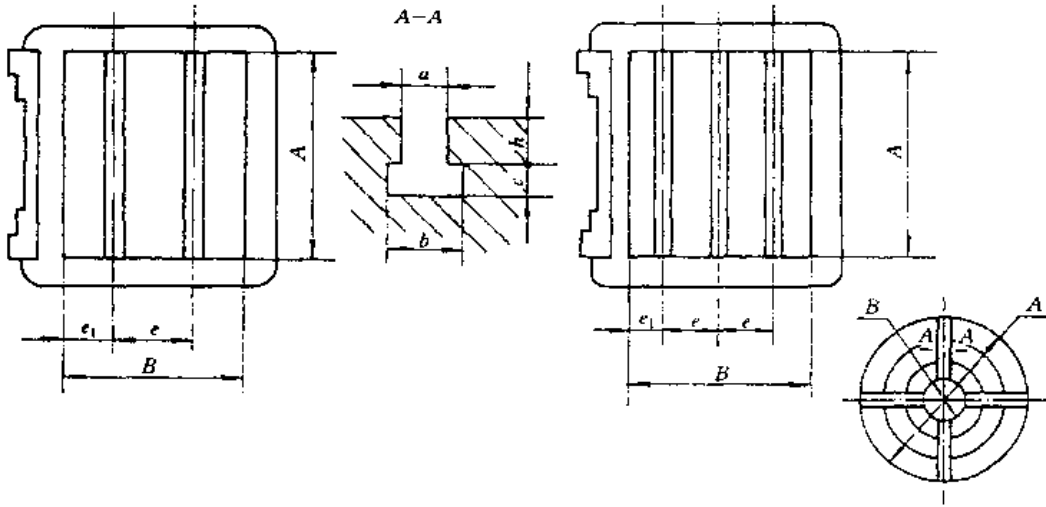
(mm)



机床 型号	加工范围				主 轴		主 轴 箱 行 程	工 作 台				底 座 面 积 (长×宽)	
	最大 钻 孔 直 径	主 轴 中 心 线 至 立 柱 导 轨 距 离 A	主 轴 端 面 至 工 作 台 面 距 离 H	主 轴 端 面 至 底 座 面 距 离	最 大 行 程	主 轴 孔 莫 氏 锥 度 号		工 作 台 面 积 (长×宽)	最 大 升 降 距 离	T型槽			
										槽 数	槽 宽		槽 距
Z525	25	250	0~700	725~1100	175	3	200	500×375	325	2	14	200	600×400
Z525-1	25	300	0~500	902~1102	200	3	0	φ410	710		14		495×460
Z525B	25	315	0~415	965	200	3	0	φ410	385		14		440×500
Z535	35	300	0~750	705~1130	225	4	200	500×450	325	2	18	240	650×745
Z550	50	350	0~800	650~1200	300	5	250	600×500	325	3	22	150	1 245×755

表 3-12-13 立式钻床工作台尺寸

(mm)



型号	A	B	e	e ₁	a	b	c	h
Z525	500	375	200	87.5	14H9	24	11	15
Z525-1	φ410				14	24	11	15
Z525B	φ400	φ55			14	24	11	15
Z535	500	450	240	105	18H11	30	14	18
Z550	600	500	150	100	22H11	36	16	19

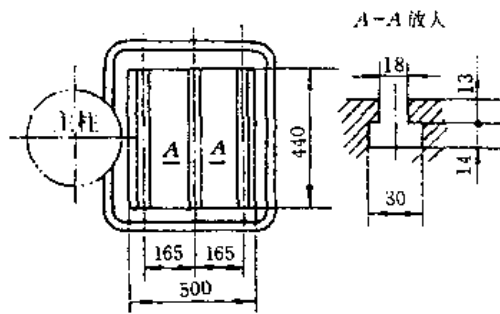


图 3-12-19 Z525B 底座尺寸

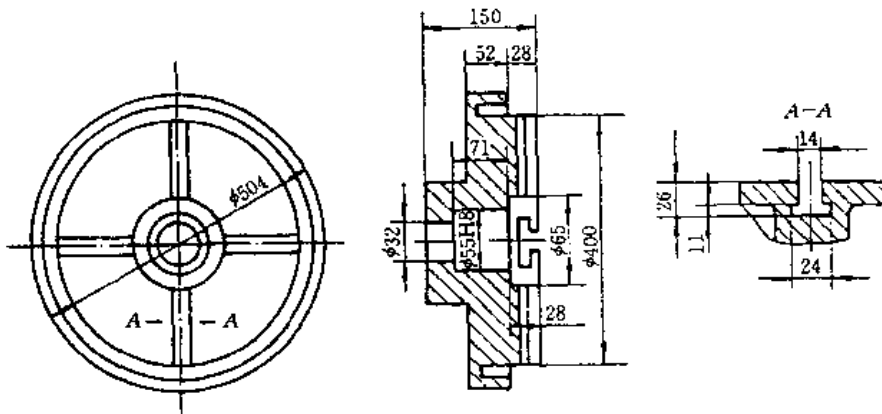


图 3-12-20 Z525B 工作台尺寸

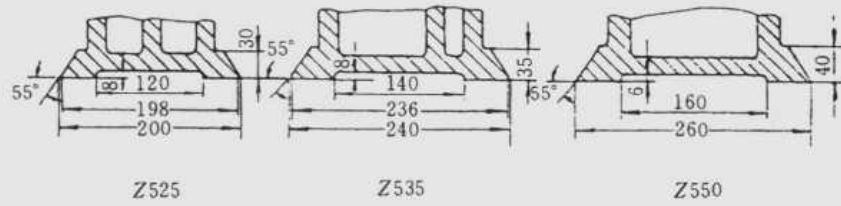
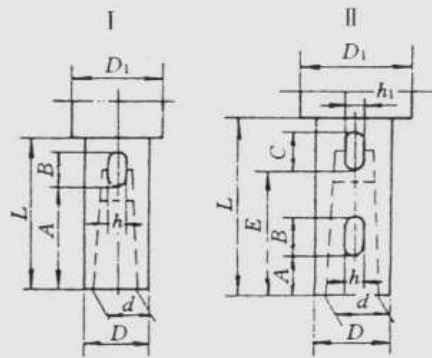


图 3-12-21 立式钻床导轨形状及尺寸

表 3-12-14 立式钻床主轴末端尺寸

(mm)



机床型号	主轴型式	d	D	L	h	A	B	C	D_1	E	h_1	主轴莫氏 锥度号
Z525	I	23.826	45	118	8.2	78	27.5		70			3
Z525-1	I	23.826	45	118	8.2	78	27.5		70			3
Z525B	I	23.826	48	125	8.2	78	27		74.5			3
Z535	I	31.267	60	148	8.2	30	35	32	90	98	12.2	4
Z550	I	44.399	80	182	12.2	40	40	38	105	125	16.2	5

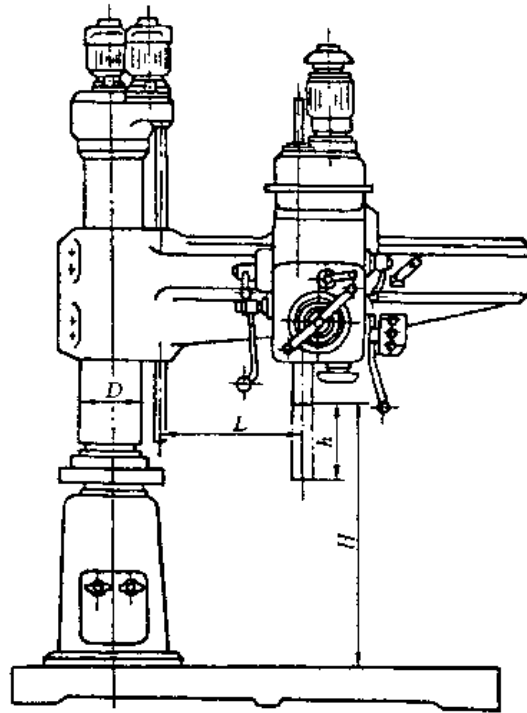
2. 摇臂钻床

摇臂钻床的联系尺寸和主轴尺寸参见表3-12-15

~表 3-12-17。

表 3 12-15 摇臂钻床联系尺寸

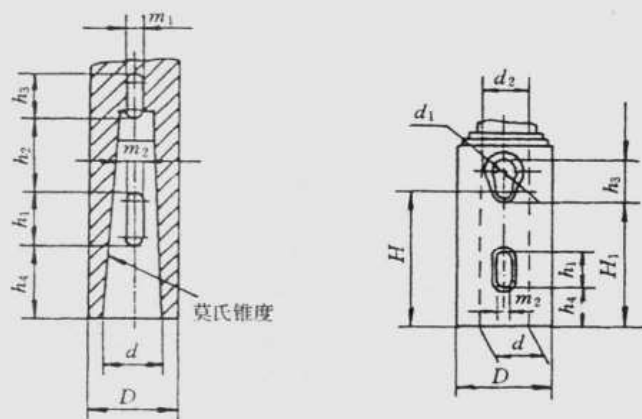
(mm)



机床型号	加工范围				主 轴			主轴箱最大水平移动量	横 臂	
	最大钻孔直径	主轴轴线至立柱母线的距离 L		主轴下端面至底座工作面距离 H		最大行程 h	主 轴 莫 氏 锥 度 号		最大升降距离	回转角
		最大	最小	最大	最小					
Z32K	25	830	340	870	25	130	2	500	830	360°
Z3025	25	900	280	1 000	250	250	3	630	525	
Z3025×10	25	1 000	300	1 000	250	250	3	700	500	
Z33-1	35	1 200	350	1 500	500	300	4	850	700	
Z3035B	35	1 300	350	1 250	350	300	4	950 (手动)	600	
Z3040×16	40	1 600	350	1 250	350	315	4	1 250	600	
Z35	50	1 600	450	1 300	470	350	5	1 150	680	
ZP3350	50	1 600	450	1 632	290	350	5	1 150	1 000	
Z3063×20	63	2 050	450	1 600	400	400	5	1 600	800	
Z37	75	2 000	500	1 750	600	450	6	1 500	700	
Z3080	80	2 500	500	1 800	550	450	6	2 000	800	

表 3-12-16 摇臂钻床主轴尺寸

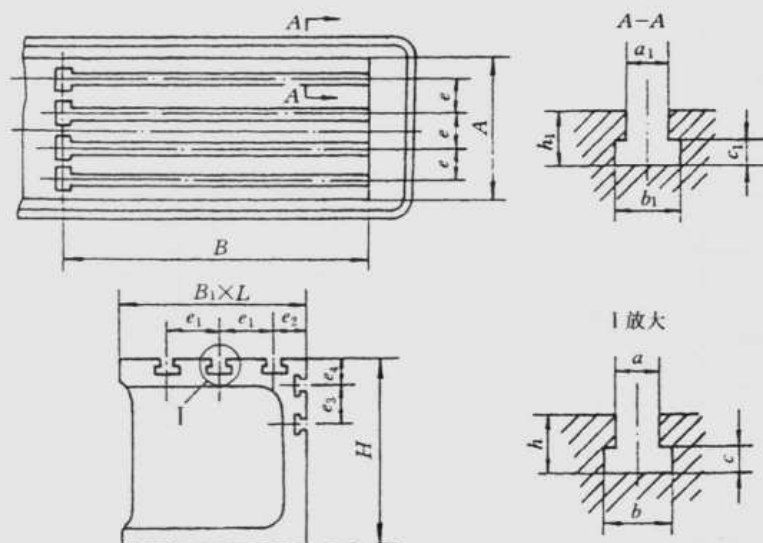
(mm)



机床型号	Z32K	Z3025	Z33-1	Z3035B	Z35	ZP3350	Z37	Z310	Z3025×10	Z3040×16	Z3063×20	Z3080
主轴莫氏 锥度号	2	3	4	4	5	5	6	6	3	4	5	6
d	17.780	23.825	31.267	31.267	44.401	44.401	63.350	63.350	23.825	31.267	44.399	63.350
D	40	64.8	69.8	69.8	84.8	84.8	10.8	121.8	57	70	85	104
m_1	6.6	8.2	12.2	12.2	16.2	16.2	19.3	19.3				19.2
m_2	6.6	6.6	8.2	8.2	12	12	16.2	16.2	6.6	8.2	12.2	16.2
h_1	22	30	35	35	40	40	40	40	30	35	35	40
h_2		18	33	33	45	45	87	87				87
h_3	22	27	32	32	37.5	37.5	47	47	19	32	38	47
h_4		30	30	30	40	40	50	50	30	30	40	50
H									84	107	135	
H_1									78	98	125	
d_1									$16^{+0.035}_0$	$18^{+0.045}_0$	$22^{+0.045}_0$	
d_2									20.2	26.5	38.5	

表 3-12-17 摇臂钻床工作台底座及 T 形槽尺寸

(mm)



续表

机床型号	Z3025	Z3025×10	Z33-1	Z3035B	Z3040×16	Z35	Z3063×20	Z37	Z3080
A	694	654	750	740	840	780	1 080	1 300	1 200
B	942	1 057	1 220	1 270	1 590	1 345	1 985	2 000	2 450
e	200	200	180	190	200	180	250	300	279
B ₁ ×L	450×450	450×450	500×500	500×600	500×630	550×630	630×800	590×750	590×750
H	450	450	500	500	500	500	500	500	500
e ₁	140 三槽	150 三槽	150 三槽	150 三槽	150 三槽	150 三槽	150 四槽	150 四槽	150 四槽
e ₂	85	75	100	100	100	100	90	50	50
e ₃	140 二槽	150 二槽	150 二槽	150 二槽	150 二槽	150 二槽	150 三槽	150 三槽	150 三槽
e ₄	85	75	100	75	100	100	105	100	105
a	18	18	22	24	22	22	22	22	22
b	30	30	36	42	36	36	36	36	36
c	14	14	16	20	16	16	16	16	16
h	32	32	43	41	43	43	43	43	42
a ₁	22	22	28	24	28	28	28	28	28
b ₁	36	36	46	42	46	46	46	46	45
c ₁	16	16	20	20	20	20	20	20	20
h ₁	38	38	48	45	48	48	48	48	48

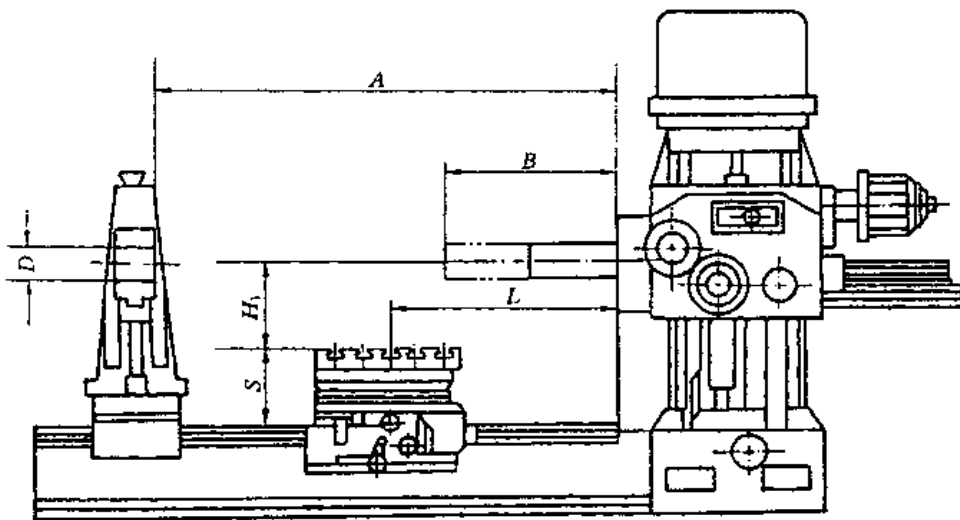
12.2.3 卧式镗床

图 3-12-28。

卧式镗床联系尺寸见表 3-12-18 和图 3-12-22~

表 3-12-18 卧式镗床联系尺寸

(mm)



续表

型号	镗床头和立架间最大距离 A	主轴最大轴向移动量 B	主轴箱升降行程	镗床头到工作台中心距离 L		主轴轴线到工作台距离 H ₁		立架孔径 D	工作台离导轨高度 S	工作台移动距离	
				最大	最小	最大	最小			纵向	横向
T68	2 335 2 325	600	755	1 660	520	800	30	85	366 345	1 140	850
T611	2 360	600	755	1 740 1 745	520	800	30	110	345	1 225	850 800
T612	3 300	1 000	1 400	2 430	830	1 400	0	125		1 600	1 400

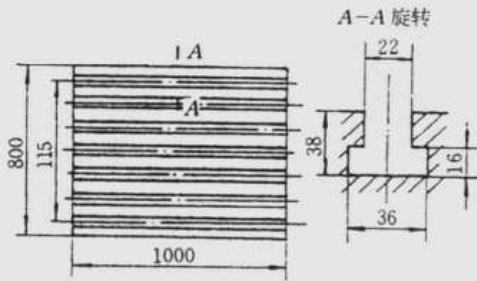


图 3-12-22 T68 工作台尺寸

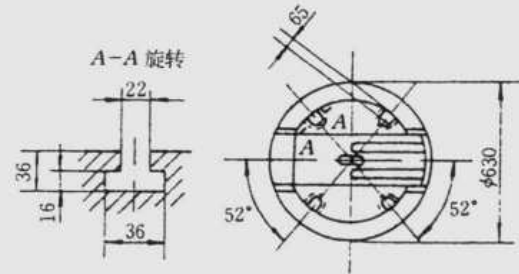


图 3-12-23 T68 花盘尺寸

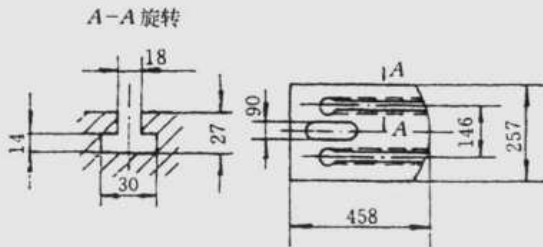


图 3-12-24 T68 花盘刀架尺寸

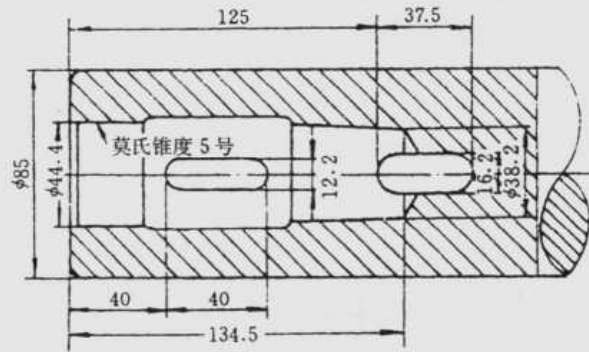


图 3-12-25 T68 主轴尺寸

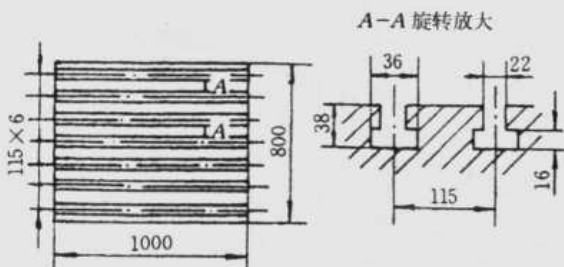


图 3-12-26 T611 工作台尺寸

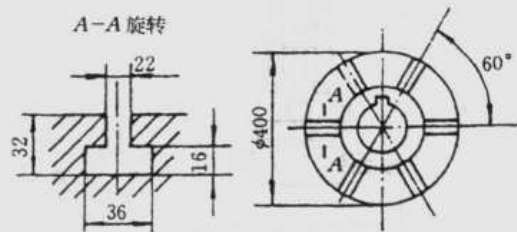


图 3-12-27 T611 花盘尺寸

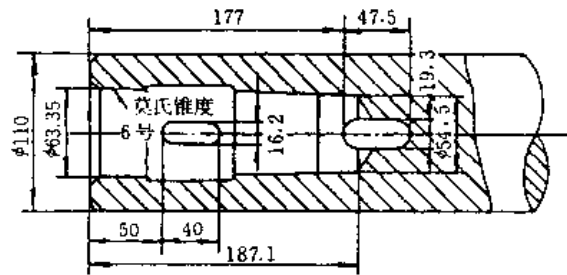


图 3-12-28 T611 主轴尺寸

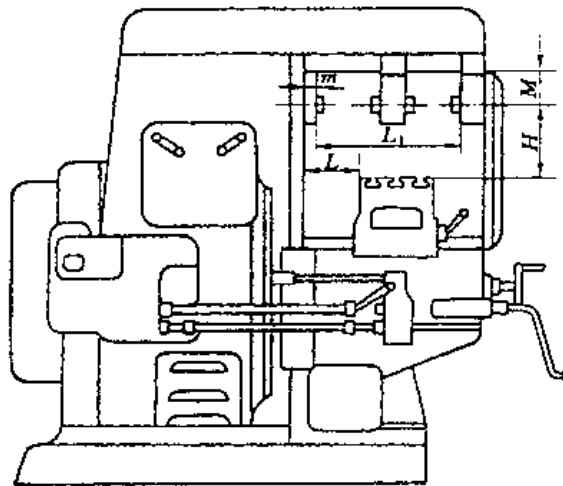
12.2.4 铣床与刨床

卧式铣床联系尺寸见表 3-12-19~表 3-12 21。

1. 卧式铣床

表 3-12-19 卧式铣床联系尺寸

(mm)



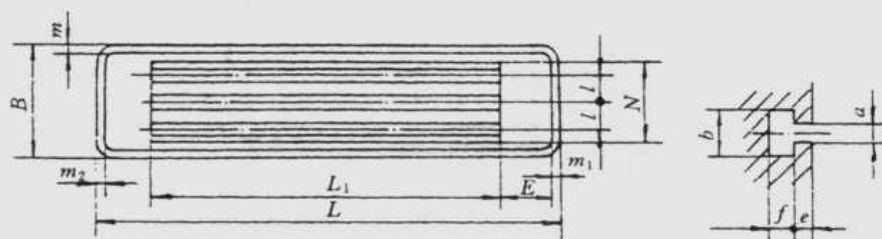
型号	主轴轴线到工作表的高度 H		立柱面到工作表后面的距离 L		主轴到吊架的最大距离 L_1	悬梁面到主轴轴线距离 M	主轴凸出部分长度 m	工作台最大移动量(手动)			工作台最大回转角度	主轴孔锥度	心轴直径
	最大	最小	最大	最小				纵向	横向	垂直			
X60	300	0	240	80	447	140		500	160	300		7:24 莫氏 2 号	$\phi 16, \phi 22$ $\phi 27, \phi 32$
X60W	300	0	240	80	447	140		500	160	300	$\pm 45^\circ$	7:24 莫氏 2 号	$\phi 22, \phi 27$
X61	380	30	230	40	470	150	40	620	190	330		7:24 莫氏 2 号	$\phi 16, \phi 22$ $\phi 27, \phi 32$
X61W	350	30	235	50	470	150	40	620	185	310	$\pm 45^\circ$	7:24 莫氏 2 号	$\phi 16, \phi 22$ $\phi 32$
X62	390	30	310	55	700	155	50	700	255	360		7:24 莫氏 3 号	$\phi 22, \phi 27$ $\phi 32, \phi 40$

续表

型号	主轴轴线到工作台的高度 H		立柱面到工作台后面的距离 L		主轴到吊架的最大距离 L_1	悬梁面到主轴轴线距离 M	主轴凸出部分长度 m	工作台最大移动量(手动)			工作台最大回转角度	主轴孔锥度	心轴直径
	最大	最小	最大	最小				纵向	横向	垂直			
X62W	350	30	310	50	700	155	50	700	260	320	$\pm 45^\circ$	7:24 莫氏3号	$\phi 22, \phi 27$ $\phi 32, \phi 40$
X63	420	30	350	50	770	190	55	900	315	390		7:24 莫氏3号	$\phi 32, \phi 50$
X63W	380	30	350	50	770	190	55	900	315	390	$\pm 45^\circ$	7:24 莫氏3号	$\phi 32, \phi 50$
X602	395	0	195	45	375	125		490	150	375		7:24	
X6130	370	30	275	25	515	150		650	250	340	$\pm 45^\circ$	7:24	$\phi 16, \phi 22$ $\phi 27$
XA6132	350	30	310	55		155		700	255	320	$\pm 45^\circ$	7:24	$\phi 20, \phi 27$ $\phi 32$

表 3-12-20 卧式铣床工作台尺寸

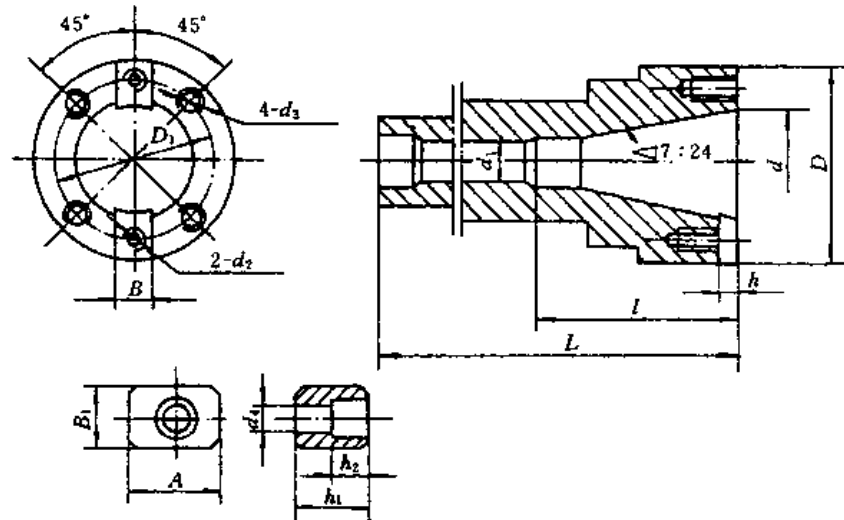
(mm)



型号	L	L_1	E	B	N	t	m	m_1	m_2	a	b	f	e	T形槽数量
X60	870	710	85	200	140	45	10	30	40	14	25	11	14	3
X60W	870	710	85	200	140	45	10	30	40	14	23	11	12	3
X61	1 120	940	90	260	185	50	10	48	50	14	24	11	14	3
X61W	1 120	1 000	90	260	185	50	10	50	53	14	24	11	14	3
X62	1 325	1 125	70	320	225	70	16	50	25	18	30	14	18	3
X62W	1 325	1 120	70	320	220	70	15	50	25	18	30	14	18	3
X63	1 600	1 385	115	400	290	90	15	30	40	18	30	14	18	3
X63W	1 600	1 385	115	400	290	90	15	30	40	18	30	14	18	3
X602	750	610	70	225	150	50	15	30	30	14	24	11	15	2
X6130	1 120	900	110	300	222	60	11	40	40	14	24	11	15	3
XA6132	1 250			320		70				18	30	14	18	3

表 3-12-21 卧式铣床主轴主要尺寸

(mm)



型号	主 轴										轴 键				
	d	d_1	D	D_1	d_2	d_3	B	h	e	L	B_1	A	h_1	h_2	d_4
X60	44.45	17	88.882	66.7	M6	M12	15.888	8	100	580	15.888	20	16	8	7
		630													
X61															
X602		17								470					
X62	69.85	29	128.57	101.6	M12	M16	25.415	12.5	140	700	25.415	26	25	12.5	13
X63										795					
X60W	44.45	17	88.882	66.7	M6	M12	15.888	8	100	585	15.888	20	16	8	7
X61W										630					
X62W	69.85	29	128.57	101.6	M12	M16	25.415	12.5	40	700	25.415	26	25	12.5	13
XA6132															
X63W										795					

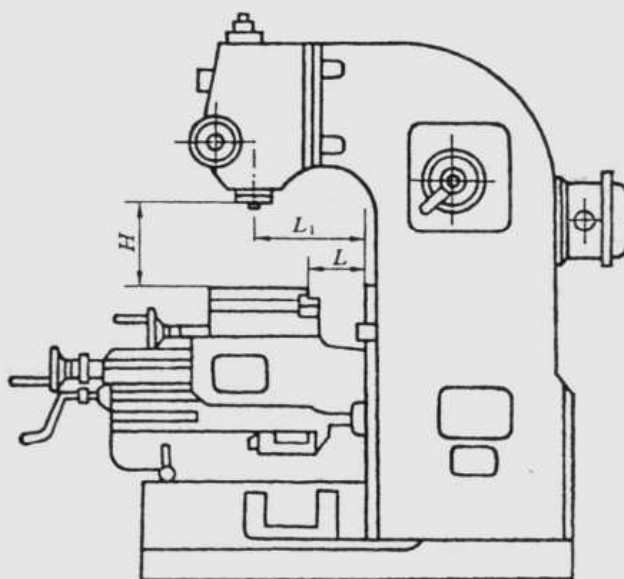
2. 立式铣床

和图 3-12-29。

立式铣床联系尺寸参见表 3-12-22~表 3-12-24

表 3-12-22 立式铣床联系尺寸

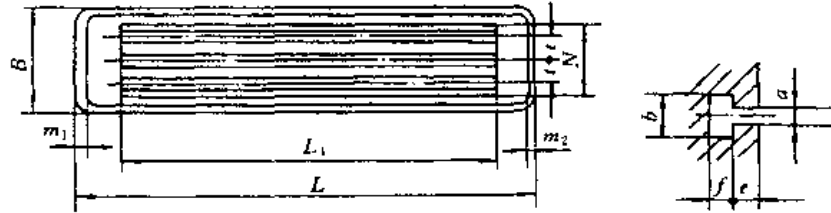
(mm)



型 号	主轴端面到工 作台距离 H		工作台到床身 导轨距离 L		主轴轴线 到床身导 轨距离 L_1	铣 头 回 转 角 度	工作台最大移动量		
	最 大	最 小	最 大	最 小			纵 向	横 向	垂 直
X50	400	10	240	80	270		500	160	390
X502	330	30	195	45	240	$\pm 45^\circ$	450	150	300
X5025A	470	70	275	45	280	$\pm 45^\circ$	600	230	400
X5028	302	30	280	30	310	$\pm 45^\circ$	660	250	450
XS5040	500	30	370	55	450	$\pm 45^\circ$	900	315	385
X51	380 400	30	230 240	40	270 280		620	170 190	350 320
X52	450	30	295	45	320		700	230	400
X52K	400	30	300	55	350	$\pm 45^\circ$	680	240	350
X53	450	30	350	50	450	$\pm 45^\circ$	900	320	420
X518	800	50	765	65	750	$\pm 45^\circ$	2 150	700	750
X53K	520	30	370	50	450	$\pm 45^\circ$	900	300	400
X5030	420	30	275	25	300		650	250	390

表 3-12-23 立式铣床工作台尺寸

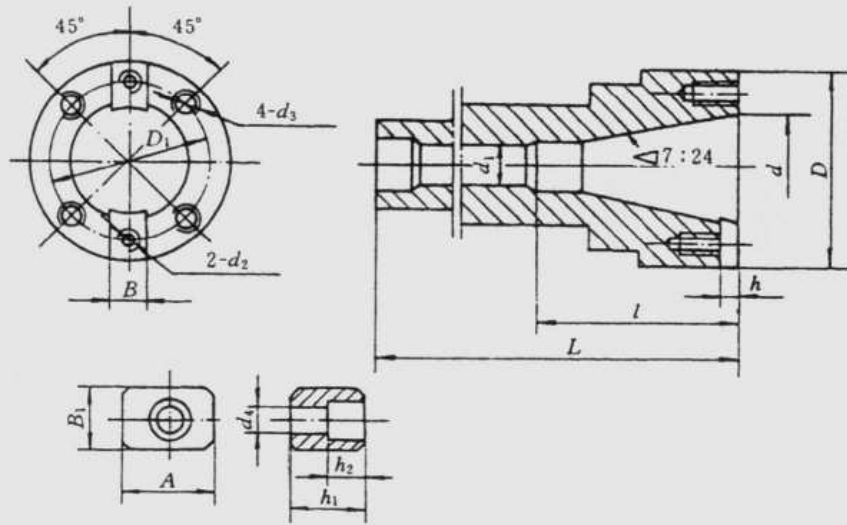
(mm)



型号	L	L_1	B	N	t	b	a	f	e	m_1	m_2	T形槽数量
X50	870	715	200	135	45	25	14	11	12	25	40	3
X502	750	610	225	150	50	24	14	11	14	30	30	2
X5025A	1 120	940	250	170	50	24	14	11	14			3
X5028	1 120	900	280	190	60	24	14	11	14	40	40	3
XS5040	1 700	1 480	400	290	60	30	18	14	16	30	50	3
X51	1 120	940	260	180	50	24	14	11	14	48	50	3
X52	1 320	1 250	320	225	70	32	18	15	19	30	50	3
X52K	1 325	1 250	320	225	70	30	18	14	18	30	50	3
X53	1 700	1 480	400	285	90	30	18	14	18	30	50	3
X518	2 800	2 500	980	800	150	46	28	20	32	55	55	4
X53K	1 700	1 600	400	285	90	32	18	17	16	30	50	3
X5030	1 120	900	300	222	60	24	14	11	16	40	40	3

表 3-12-24 立式铣床主轴主要尺寸

(mm)



型号	主 轴										轴 键				
	d	d_1	D	D_1	d_2	d_3	B	h	l	L	B_1	A	h_1	h_2	d_4
X50		17													
X502		17		66.7	M6	M12		8	100						
X5025A	44.45		88.882				15.888			570	15.888	20	16	8	7
X5028									90						
X5030		18							100						
X51															
X52															
XS5040										680					
X52K		29		101.6	M12	M16		12.5		600					
X53	69.85		128.57				25.415		140		25.415	26	25	12.5	13
X518										1 000					
X53K										680					

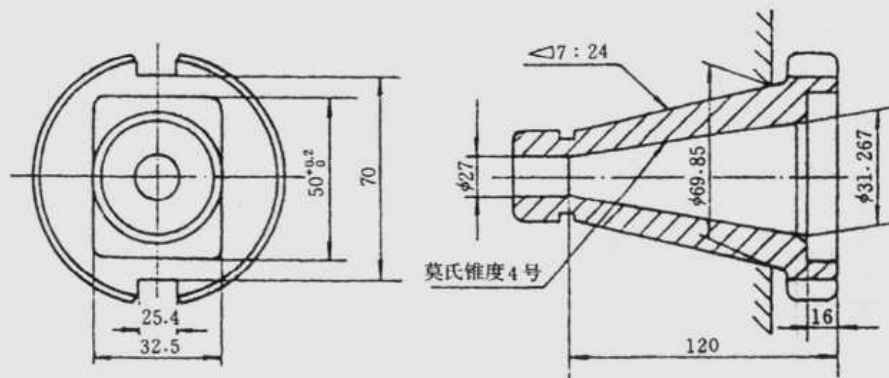


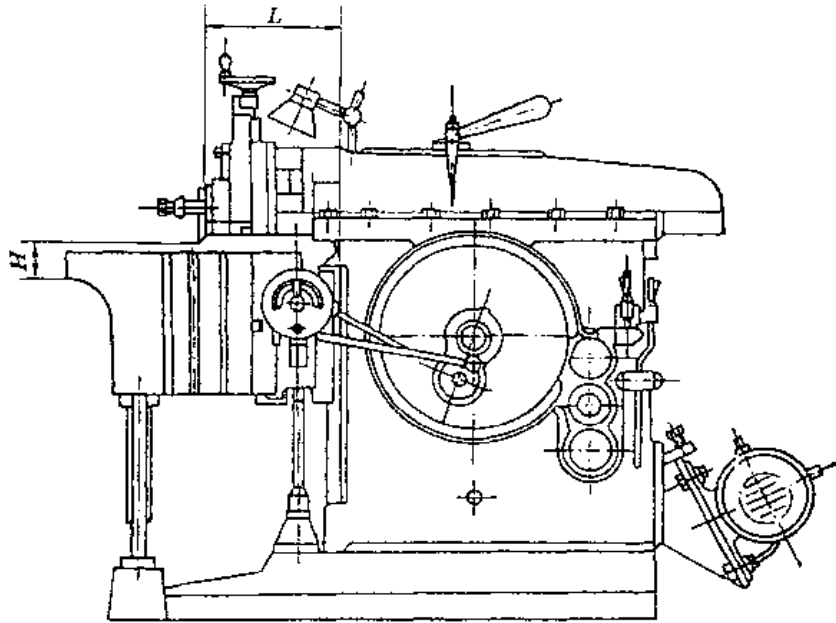
图 3-12-29 铣床附件

3. 牛头刨床

牛头刨床联系尺寸见表 3-12-25 和图 3-12-30。

表 3-12-25 牛头刨床联系尺寸

(mm)



型 号	滑 枕		工作台最大行程		刀 架			
	滑枕底面至工 作台面距离 H	滑枕行程	纵 向	垂 直	刀架支持面至 床身直导轨最 大距离 L	刀架最大 垂直行程	刀架最大 回转角度	刀具最大 尺 寸 (宽×高)
B650	20~320	350	350	300	500	100	$\pm 60^\circ$	20×25
B665	100~400	500	500	300	600	110	$\pm 60^\circ$	20×30
B690	80~400	150~900	750	320	950	200	$\pm 60^\circ$	30×45

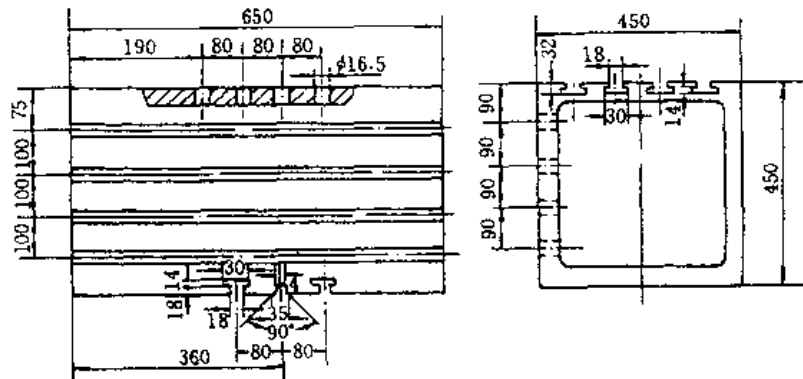


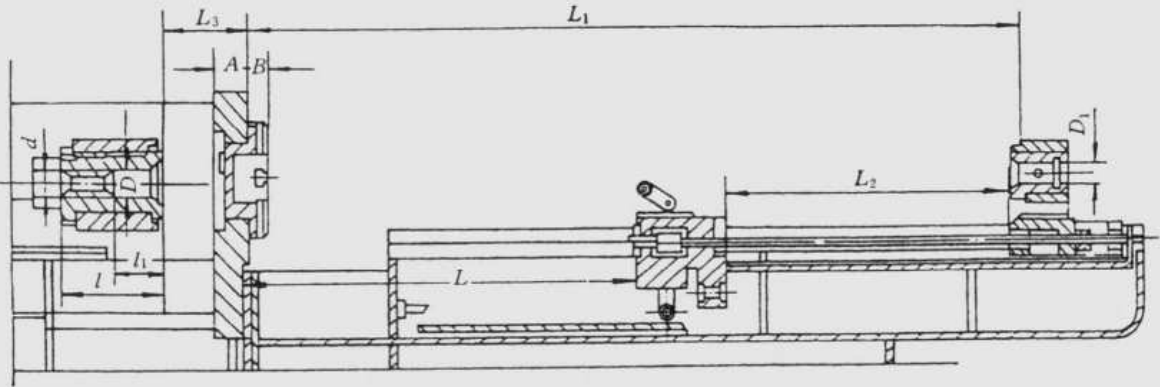
图 3-12-30 B665 牛头刨床工作台尺寸

12.2.5 拉床

卧式内拉床联系尺寸见表3-12-26~表3-12-28。

表 3-12-26 卧式内拉床联系尺寸

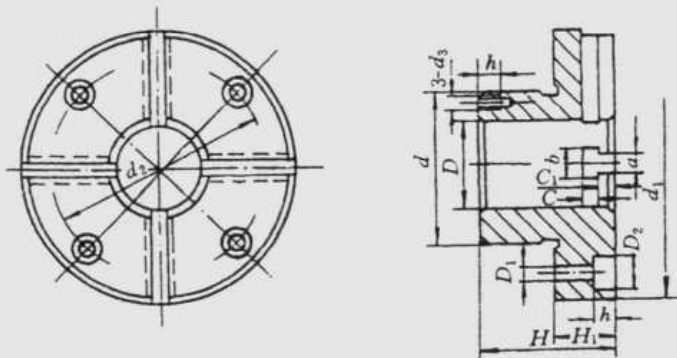
(mm)



型号	D	D ₁	d	A	B	L ₁		L		L ₂		L ₃		l	l ₁				
						最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小						
7510M	M48×3		M40	60	30							180	130	50					
7510																			
7A510	55	32	M48×3	70	30	1 720	550	910	360	640	0	1 450	200	220	104				
7A510C								913	363										
L610-1																			
L6110											1 734	544	930	363			1 456	190	
L620	M64×3	50	M50	75	35								265	140	50				
7520																			
7A520	75	42	M72×3	80	40														
L620-1						2 113	643	1 063	463	870	0	1 840	240	250	120				
L6120						2 096	646	1 082	462	830	0	1 845	235						

表 3-12-27 卧式内拉床花盘尺寸

(mm)

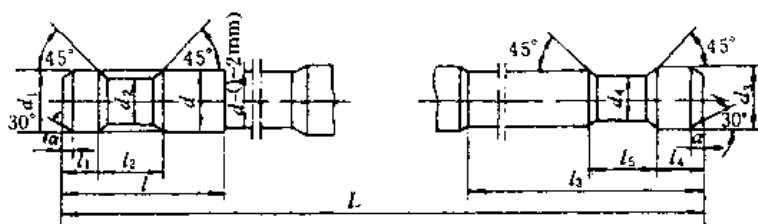


续表

型号	D	d	d_1	d_2	D_1	D_2	h	H	H_1	d_3	h_1	a	b	c	c_1
7510M	100	125	218						30			12	20	9	8
7510												12.5	22	9.5	10
7A510		150	220	184	17	26	17	70	30	M8		12	20	9	10
7A510C														7	8
L610-1														9	8
L6110														9	8
7520	130	200	320						35			14	24	11	14
L520															
7A520		130	260	22	32	21	90	40	M8						
L620-1															
L6120															

表 3-12-28 卧式内拉床柄部尺寸

(mm)



型号	前柄						后柄					L_{max}	a
	d	d_1	d_2	l	l_1	l_2	d_3	d_4	l_3	l_4	l_5		
7510M	32	32	25	108	32	32	32	20	110	20	32	1 500	8
7510													
7A510													
7A510C													
L610-1													
L6110													
7520	42	42	33	128	20	32	42	20	110	20	32	1 800	8
L620													
7A520													
L620-1													
L6120													

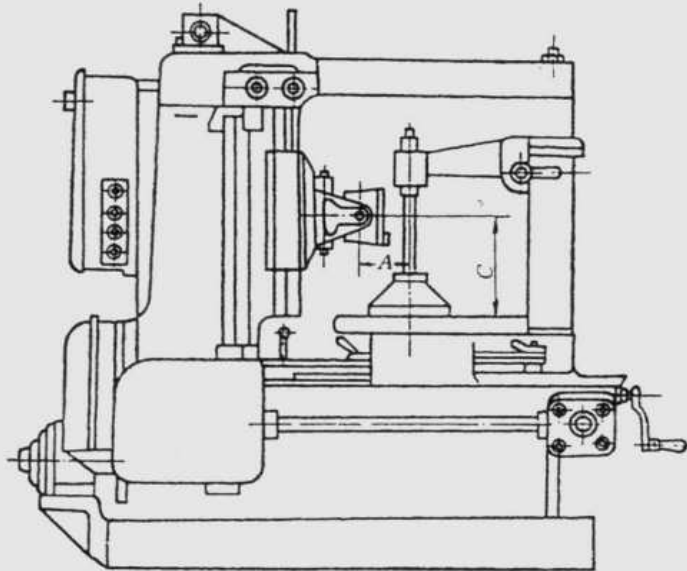
12.2.6 齿轮加工机床

滚齿机联系尺寸见表3-12-29、表3-12-30。

1. 滚齿机

表 3-12-29 滚齿机联系尺寸

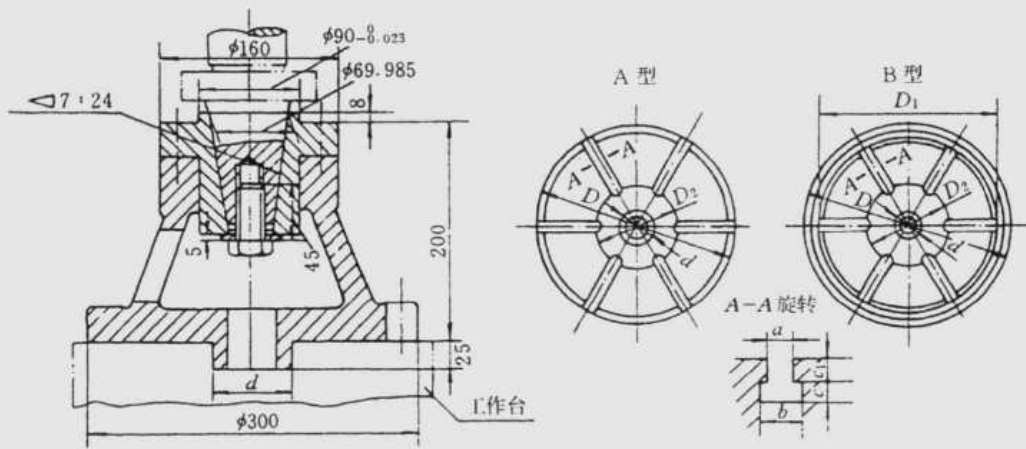
(mm)



型 号	最大加工尺寸 (直径×模数 ×宽度)	滚刀轴线至工作 台中心线距离 A		滚刀轴线至工 作台面距离 C		滚 刀 回 转 角	滚刀的 垂 直 行 程	工作台 孔直径	工作台 心 轴 直 径	工作台 直 径
		最 小	最 大	最 小	最 大					
Y23120	200×6×150	60	175	260	430		170	φ65		φ300
Y35	500×6×240	25	320	170 100	350	±60°	260	φ65	φ30	φ330
Y3150	500×6×240	25	320	170	350		405	φ140	φ45	φ650
Y3150E	500×8×250	30	330	235	535	240°	300	φ80	φ30	φ500
YB3150E	500×8×70	30	330	235	535	240°	300	φ80		φ510
Y3150E/1	500×8×55	30	330	235	535	240°	300	φ80		φ510
Y3180	800×8×240	40	530	205			280	φ80	φ35	
Y3180H	800×8×300	50	550	235	585	240°	350	φ80		φ650
Y38	800×8×270	30	470	205	475	360°	310	φ80	φ35	φ475
Y3125	1 250×12×300	90	730	215	600		390	φ140	φ45	φ630
Y3125E	1 250×16×450	100	750	200	700	±60°	500	φ200	φ60	φ950

表 3-12-30 滚齿机工作台及通用底盘尺寸

(mm)



型号	工作台形式	d	D	D_1	D_2	a	b	c	c_1	d
YZ3120	A	$\phi 100$	330		175	18	30	14	18	$\phi 100_{-0.02}^0$
Y35		$\phi 65$	330			14	24	11	15	$\phi 65_{-0.02}^0$
Y3150E	A	$\phi 80$	510		200	14	24	11	20	$\phi 80_{-0.02}^0$
Y3180	A	110	625		200	18	30	14	18	$\phi 110_{-0.02}^0$
Y3180H	A	80	650		200	18	30	14	14	$\phi 80_{-0.02}^0$
Y38	B	$\phi 80$	660	550	250	18	30	14	20	$\phi 80_{-0.02}^0$
Y3125		$\phi 140$	630		260	22	36	14	20	$\phi 140_{-0.025}^0$
Y3125E	A	$\phi 200$	950			22	36	16	24	$\phi 200_{-0.025}^0$

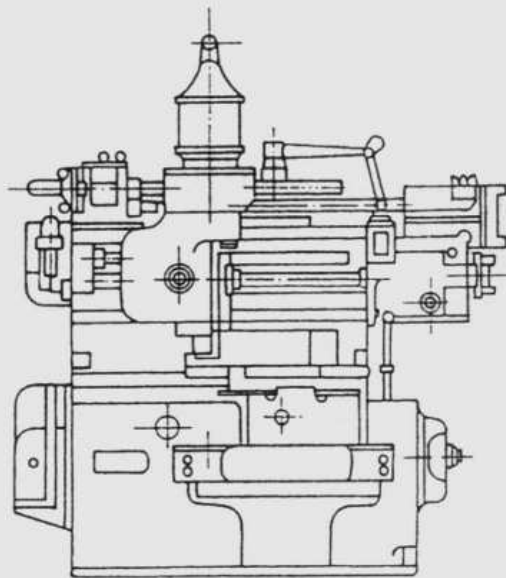
2. 插齿机

图 3-12-34。

插齿机床联系尺寸见表 3-12-31 和图 3-12-31~

表 3-12-31 插齿机床联系尺寸

(mm)



续表

机床 型号	加工范围				加工 最大 模数	插齿刀及刀架				工 作 台			
	加工最大 尺寸		加工最大 宽度			插齿 刀 的 计 算 直 径	刀架 最 大 行 程	刀轴轴 线 至 工 作 台 轴 线 距 离	插齿刀 支 承 面 至 工 作 台 面 距 离	工作 台 主 轴 的 轴 套 外 径	主 轴 锥 孔 小 端 直 径	主 轴 孔 锥 度	轴 套 凸 缘 外 径
	外齿	内齿	外齿	内齿									
Y5132	320	500	80	50	6	100	120	0~250	80~200				
Y54	462	550	105	75	6	100	125	350	35~160	240	40	1:10	140
Y54A	500	550	105	75	6	100	125	350	35~160	240	40	1:10	
Y58	800	1 000	170		12	50 100 200	200	750	150~345				
Y51150	1 500	1 600	170		12			150 ~800	150~400				

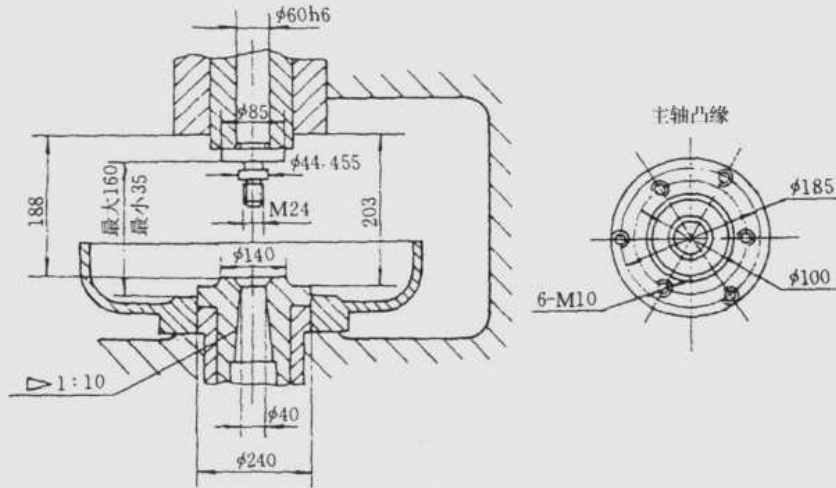


图 3-12-31 Y54、Y54A 主轴和工作台尺寸

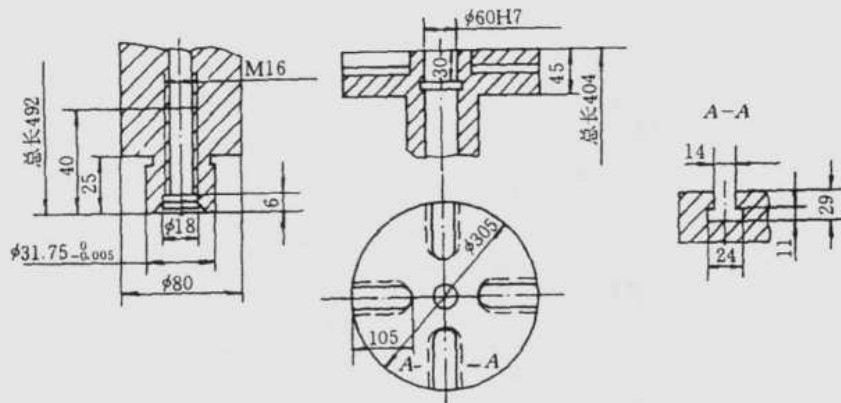


图 3-12-32 Y5132 主轴和工作台尺寸

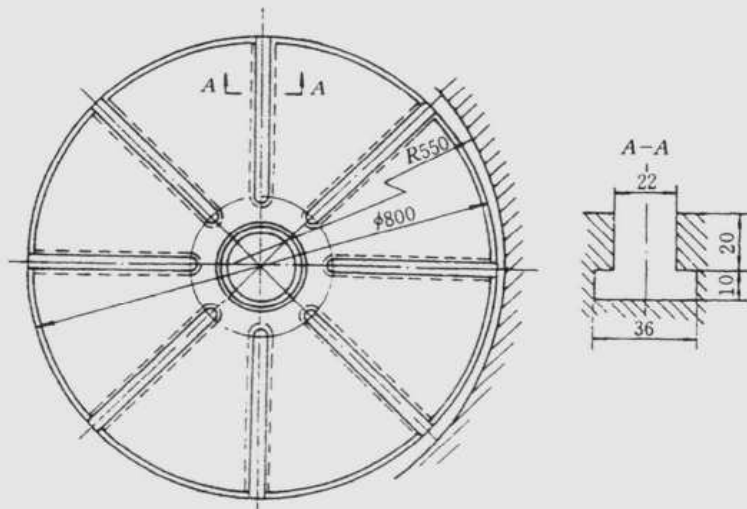


图 3-12-33 Y58 工作台尺寸

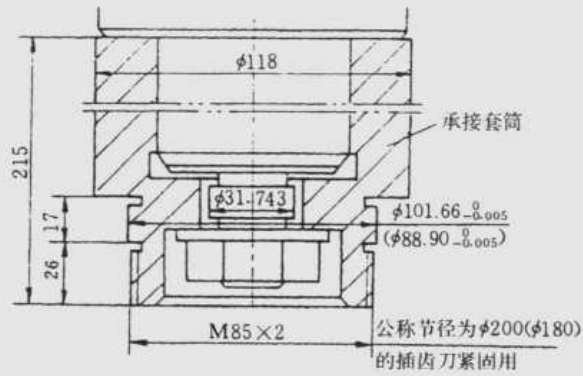


图 3-12-34 Y51150 刀具安装图

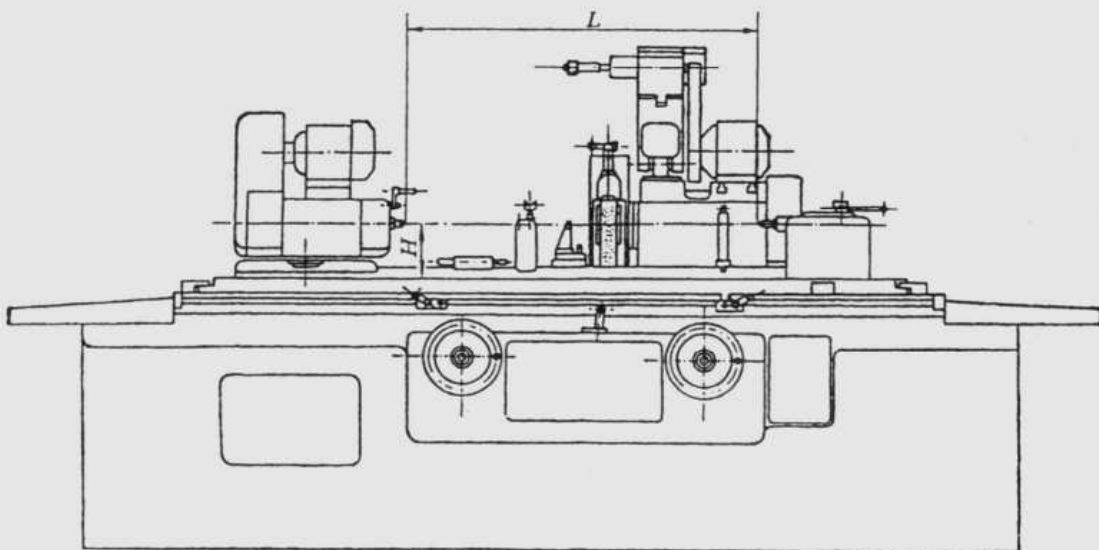
12.2.7 磨床

1. 外圆磨床

外圆磨床联系尺寸见表 3-12-32~表 3-12-38 和图 3-12-35~图 3-12-49。

表 3-12-32 外圆磨床联系尺寸

(mm)

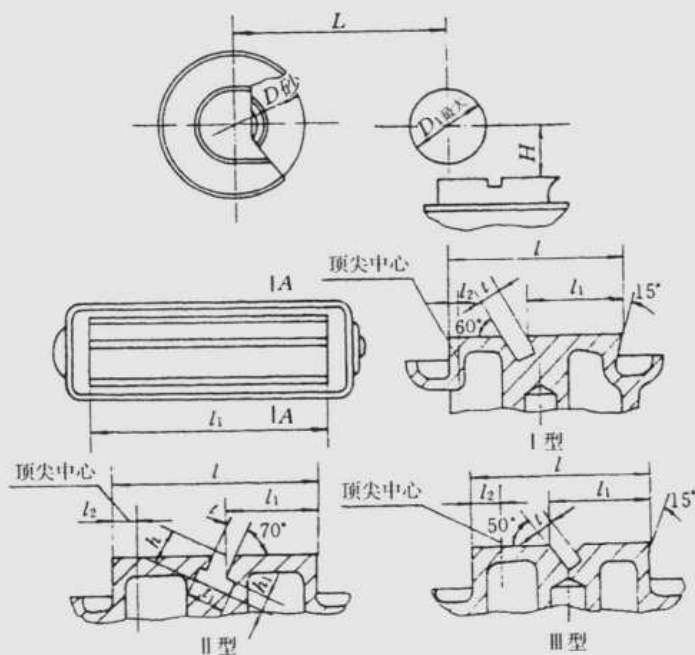


续表

型号	加工范围				砂轮架		头架		尾架		工作台	
	磨削最大直径、长度		中心高H	顶尖距L	最大移动量	最大回转角	顶尖孔莫氏锥号	回转角度	顶尖孔莫氏锥号	尾座套筒移动量	纵向最大行程	最大回转角度
	外圆	内孔										
M1313B	$\phi 130 \times 500$		70	500	130		3		3	20	590	$\pm 7^\circ$
M111W	$\phi 140 \times 350$	$\phi 140 \times 180$	80	370	125	$\pm 180^\circ$	4	$+30^\circ$ -90°	2	15	400	$+7^\circ$ -5°
M115A	$\phi 150 \times 700$		125	750	150		4		4	55	780	$\pm 5^\circ$
M115K	$\phi 150 \times 300$		125	500	150		4		4	35	780	6°
M115W	$\phi 150 \times 650$	$\phi 50 \times 75$	100	650	165	$\pm 180^\circ$	4	90°	3	20	740	$\pm 5^\circ$
M120W	$\phi 200 \times 500$	$\phi 50 \times 75$	110	500	215	$\pm 180^\circ$	3	$\pm 30^\circ$ -90°	3	20	590	$+7^\circ$ -6°
MQ1420	$\phi 200 > 750$	$\phi 100 \times 100$	135	750	185	$+180^\circ$	4	$+90^\circ$	4	25	870	$+3^\circ$ -9°
M1420A	$\phi 200 > 500$	$\phi 50 \times 75$	115	500	215	$\pm 180^\circ$	4	$+90^\circ$ -30°	3	20	600	$\pm 7^\circ$
M120	$\phi 200 > 700$		115	700			4		4	35	830	$+3^\circ$ -6°
MQ1320	$\phi 200 \times 750$		135	750	185		4		4	25	850	$+3^\circ$ -9°
MB1520	$\phi 200 \times 130$			500	150		5		5	30		
MB1620	$\phi 200 \times 750$		180	1 000	285		4		4	30	1 100	$+3^\circ$ -6°
M125K	$\phi 250 \times 1 000$		155	1 000	200		4		4	35	1 040	6°
MB1631	$\phi 300 \times 1 000$		170	1 000			4		4	30	1 090	$+3^\circ$ -9°
M131W	$\phi 315 \times 1 000$	$\phi 125 \times 125$	170	1 000	270	$\pm 30^\circ$	4	$+90^\circ$ -30°	4	25	1 100	$+3^\circ$ -9°
MM1431	$\phi 315 \times 1 000$	$\phi 125 \times 125$	170	1 000	270	$\pm 30^\circ$	4	$+90^\circ$ -30°	4	25	1 100	$+3^\circ$ -9°
M131A	$\phi 315 \times 1 000$		170	1 000	235		4		4	30	1 100	$+3^\circ$ -9°
MG1432A	$\phi 325 \times 1 500$	$\phi 125 \times 125$	180	1 500	220	$\pm 30^\circ$	4	$+90^\circ$	4	30	1 540	$+3^\circ$ -6°
MB1632	$\phi 320 \times 1 000$		180	1 000	285		4		4	30	1 100	$+3^\circ$ -6°
M135	$\phi 400 \times 200$		210	2 000	305		6		6	45	2 100	$\pm 3.5^\circ$
MQ1650	$\phi 500 \times 1 500$		270	1 500		45°	6		6	70	1 630	$+3^\circ$ -6°
MQ1350A	$\phi 500 \times 2 000$		270	2 000			6		6	70	2 100	$+2^\circ$ -7°
M1450A	$\phi 500 \times 2 000$	$\phi 200 > 400$	270	2 000	290	45°	6	-90°	6	70	2 100	$+2^\circ$ -7°

表 3-12-33 外圆磨床工作台头架联系尺寸

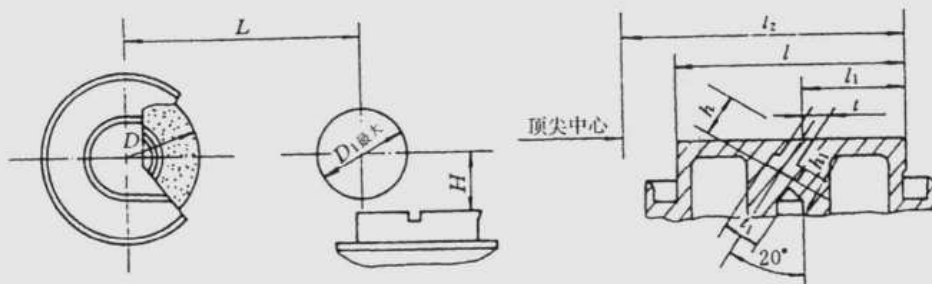
(mm)



型号	型式	L	D	D ₁	H	L ₁	S	l	l ₁	l ₂	t	t ₁	h	h ₁	
M1412	I	190~300	125	90	950	400	140	76							
MMB1412					850										
M115		225~425	450~600	150	125	1 550	780	225	121	15	25				
M115K					110	1 320	530								
M130W		250~490	480~750	250	165	1 550	780	255	145	25	25		38		
316M					150	1 840	1 085								
3176					230	1 850	1 000								
3160A	II	250~550	550~750	250	160	2060	1 050	300	135	30	22	16		16	
3162							1 085								
M125K	III	225~425	450~600	250	155	1 880	1 040	225	150	15	25				

表 3-12-34 外圆磨床工作台头架尺寸

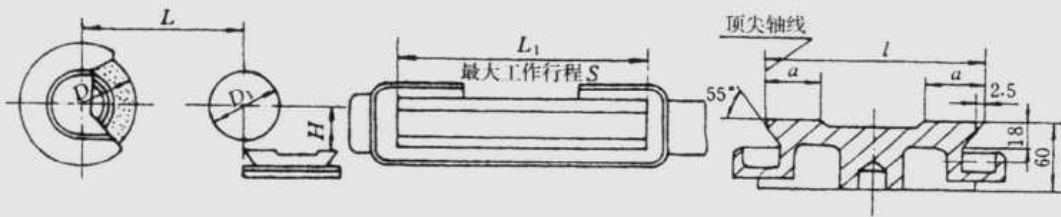
(mm)



型号	L	D	D ₁	H	L ₁	S	l	l ₁	l ₂	t	t ₁	h	h ₁
M115W, 3512M	120~285	300	150	100	1 250	140	160	75	180	14	24	27	11
M1420	122~287	300	200	150	1 350								

表 3-12-35 外圆磨床工作台头架尺寸

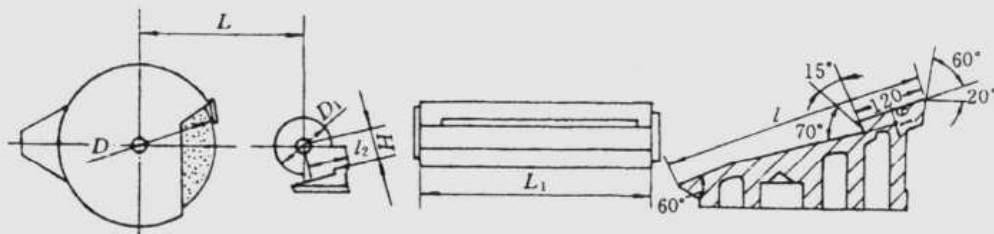
(mm)



型号	L	D	D ₁	L ₁	S	H	l	a
M1313B 3153M	135~265	270~400	130	1 195	590	70	190	40
M120W		220~300	200	1 210		110		

表 3-12-36 外圆磨床工作台头架联系尺寸

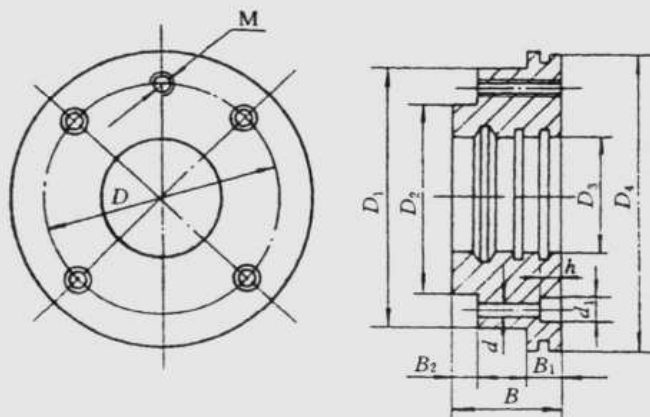
(mm)



型号	L	D	D ₁	H	L ₁	S	l	l ₂
M135	125~625	600~900	350	210	3 200	2 100	410	240
MQ1350		~750	500	270			420	220
M1450A		375~500		270				
MQ1650A	195~515	~750		270	2 760	1 630		

表 3-12-37 外圆磨床拨盘尺寸

(mm)



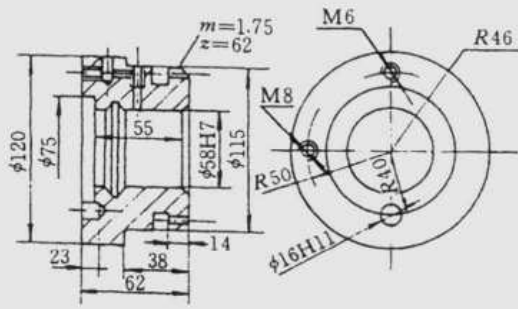


图 3-12-36 M1313B 拨盘

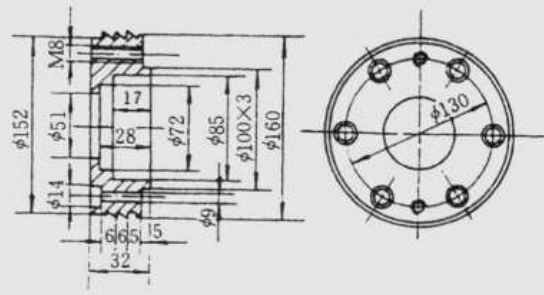


图 3-12-37 M120 拨盘

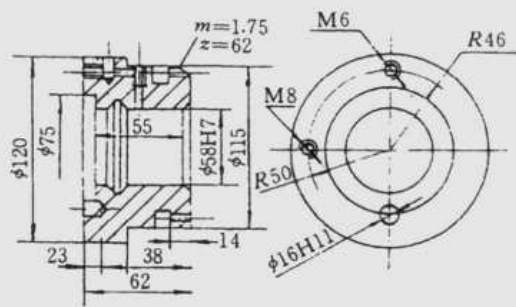


图 3-12-38 M115W 拨盘

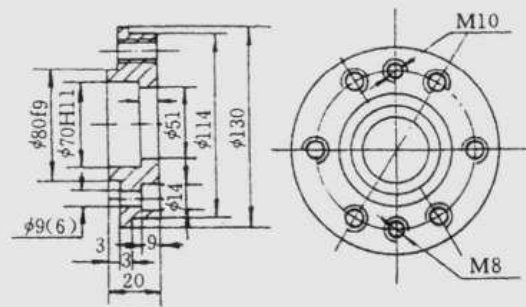


图 3-12-39 MQ1320、MQ1420 拨盘

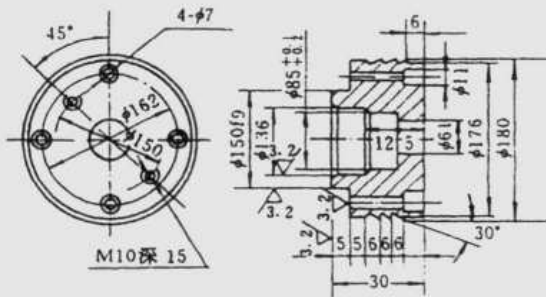


图 3-12-40 M1432A 拨盘

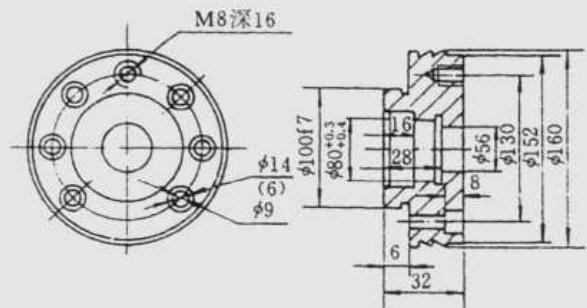


图 3-12-41 MB1620 拨盘

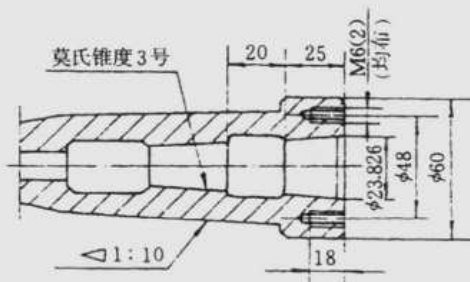


图 3-12-42 M120W 主轴

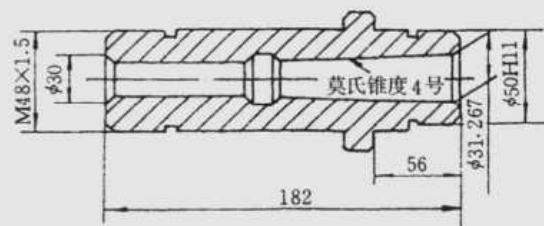


图 3-12-43 MQ1320 主轴

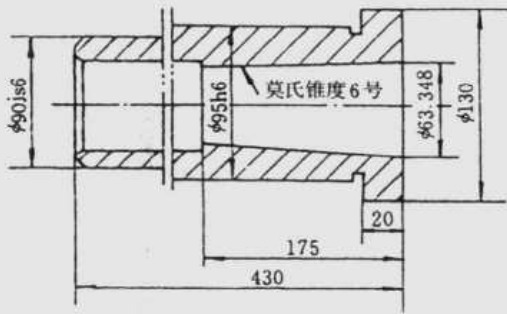


图 3-12-44 MQ1350A 主轴

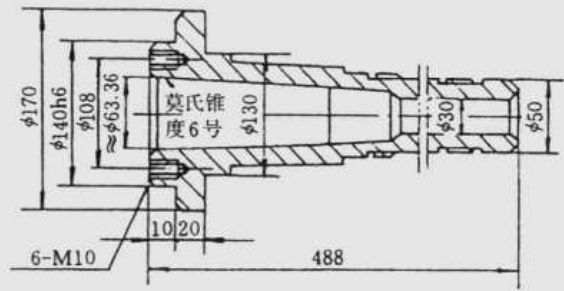


图 3-12-45 M1450A 主轴

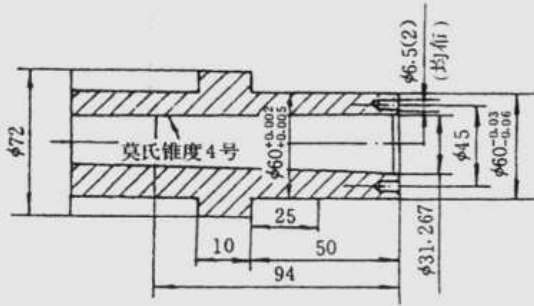


图 3-12-46 M143A 主轴

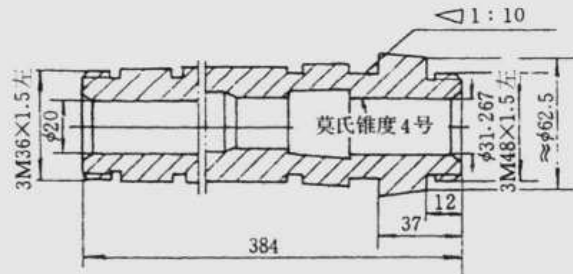


图 3-12-47 MB1631 头架主轴

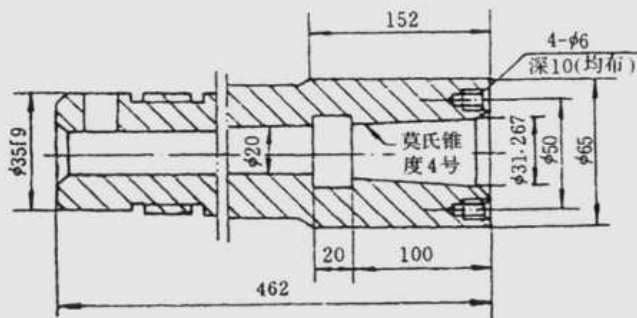


图 3-12-48 MB1632 头架尺寸

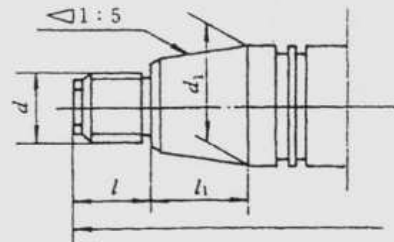


图 3-12-49 砂轮轴端部结构图

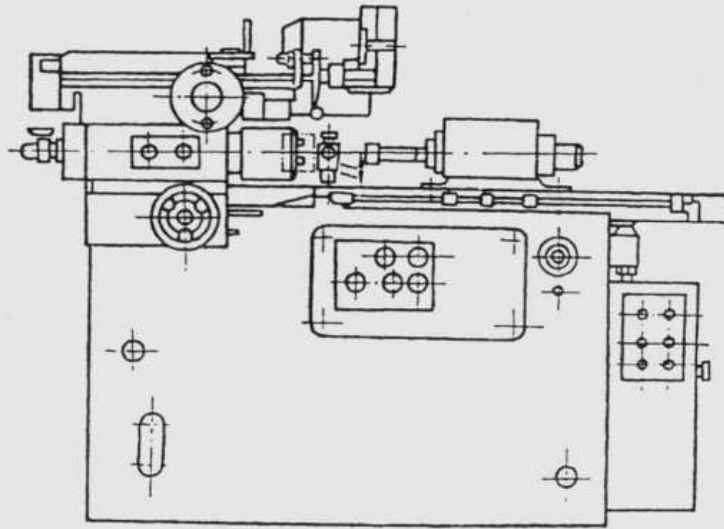
2. 内圆磨床

内圆磨床联系尺寸见表 3-12-39~表 3-12-42 和

图 3-12-50、图 3-12-51。

表 3-12-39 内圆磨床联系尺寸

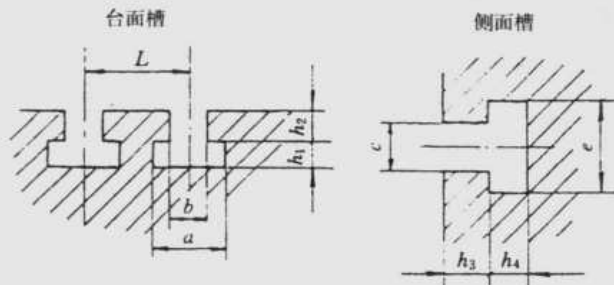
(mm)



机 床 型 号	加 工 范 围				主 轴							砂 轮 架			工 作 台 最 大 行 程		
	磨 孔 直 径 范 围	磨孔最大深度/孔径范围			安 装 工 件 最 大 尺 寸		最 大 回 转 角 度	主 轴 轴 床 身 底 面 距 离 H	最 大 横 向 移 动 量	主 轴 锥 孔 大 直 径	主 轴 孔 锥 度	主 轴 孔 内 径	最 大 横 向 移 动 量	砂 轮 尺 寸			
					在 罩 内	不 用 罩								外 径		宽 度	内 径
M2110	12~100	24/12	130/100		210	500	8°	1 100		40	1 : 20	32	100				320
M2120	50~200	120/50~80	160/80~160	200/160~200	400	650	30°	1 200	200	60	1 : 20	45	60	150	50	65	600
M250A	150~500	120/50~80	160/80~160	200/160~200	510	725	20°	1 200	250	40	1 : 20	34	100	150	50	65	725
MB2110	15~100	125/60~100	80/40~60	125/60~100	200	400	30°	1 150									400
M228	20~80	125/60~80	80/40~60	30/20~30	200	400	30°	1 165	80	58	1 : 20	35					400

表 3-12-40 M2110、M2120、M250AT 形槽尺寸

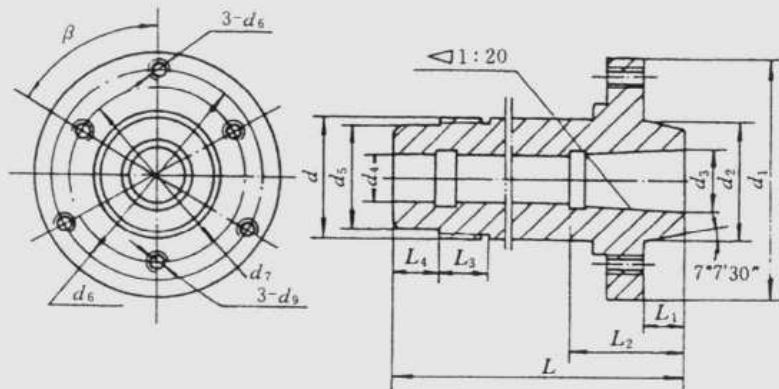
(mm)



机床型号	a	b	c	e	h_1	h_2	h_3	h_4	L
M2110	30	18	12	20	14	14	12	9	250
M2120	24	14	14	24		11	14	11	240
M250A	30	18				14			

表 3-12-41 M2110 主轴尺寸

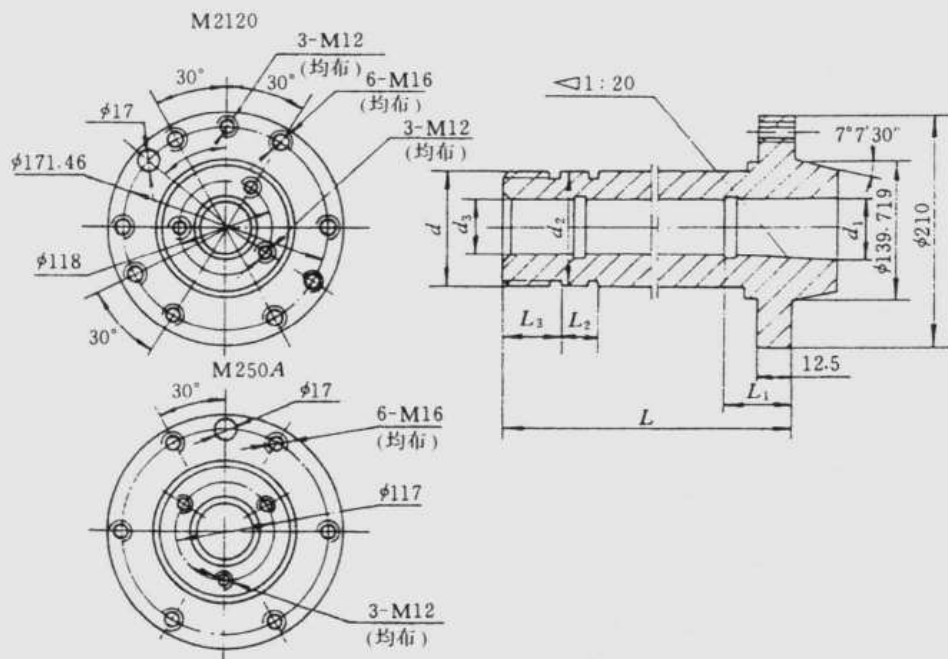
(mm)



机床型号	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d	L_1	L_2	L_3 (L_4)	L_4 (L_3)	L	d_6	d_7	d_8	d_9	β
M2110	120	82.562	40	32	49	M52×1.5	14.3	100	28	10	606	104	100	M8	M10	30°
					M52×1.5	55										

表 3-12-42 M2120、M250A 主轴尺寸

(mm)



机床型号	d_1	d_2	d_3	d	L_1	L_2	L_3	L
M250A	40	80	34	M80×2	100	108	37.5	765
M2120		70	45	M68×2			94	34.5
	60				140		35.5	716

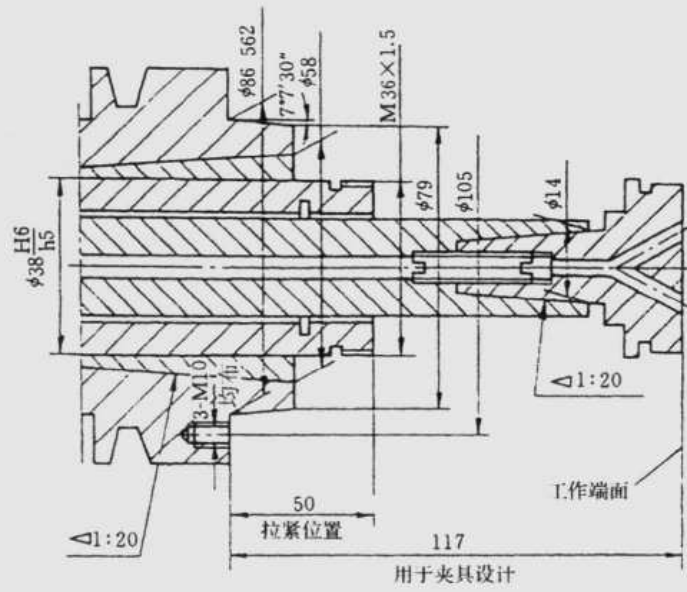


图 3-12-50 M228 磨床主轴

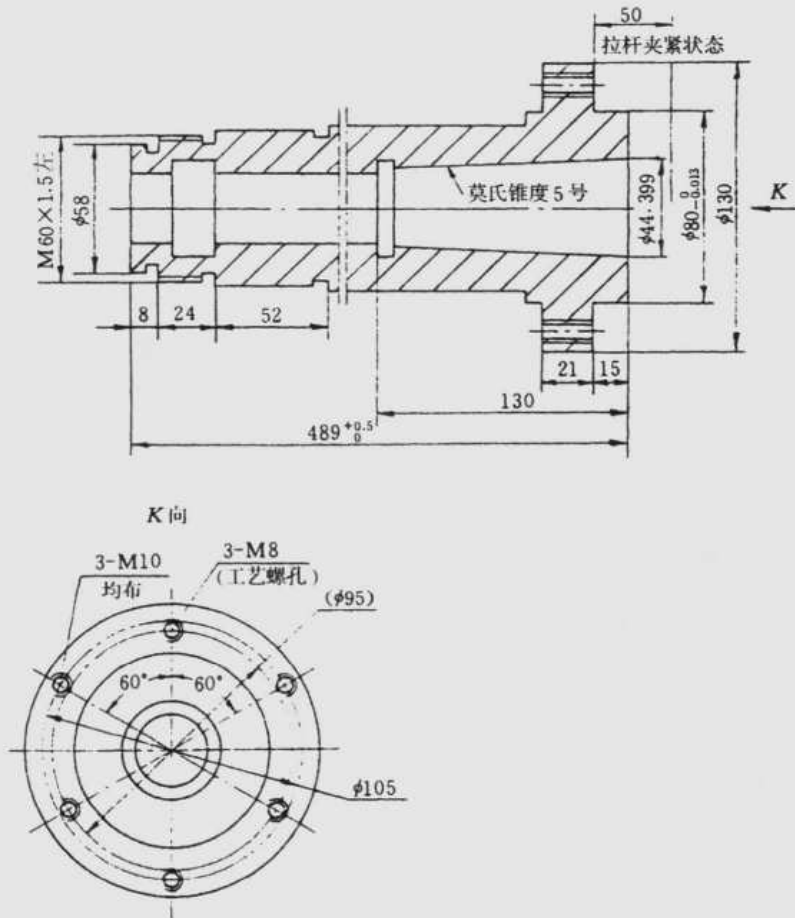


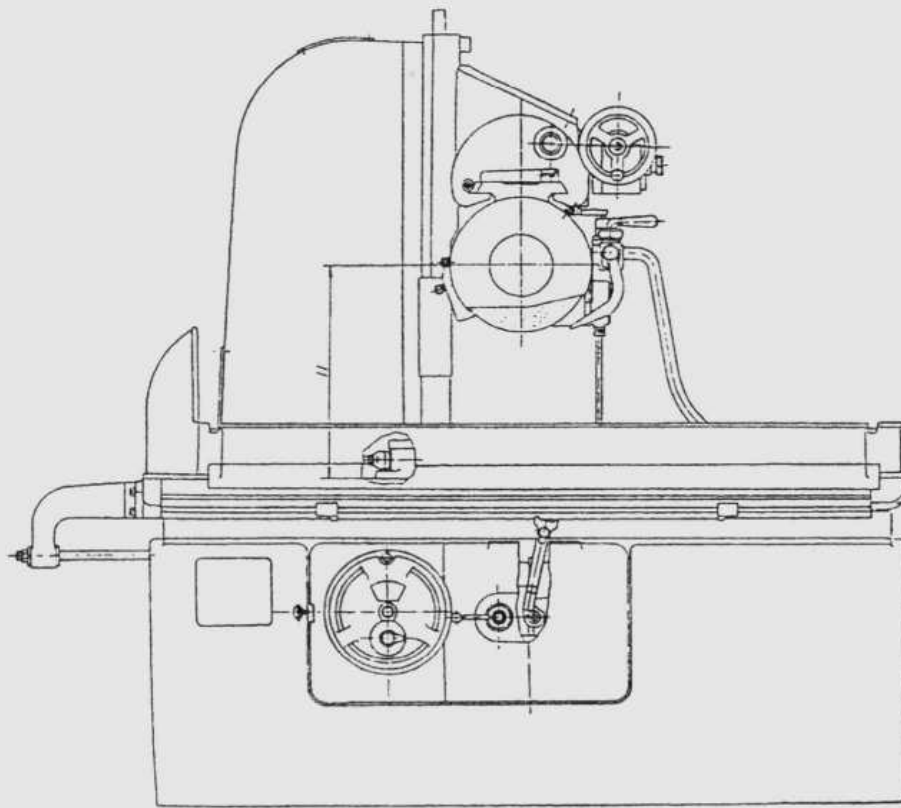
图 3-12-51 MB2110 主轴

3. 平面磨床

平面磨床联系尺寸见表 3-12-43。

表 3-12-43 平面磨床联系尺寸

(mm)



型号	加工范围			工作台							磨头			
				工作台尺寸		工作台最大移动量		T形槽尺寸			砂轮中心至工作台面距离H		磨头最大移动量	
	长	宽	高	宽	长	纵向	横向	槽宽	槽距	槽数	最小	最大	垂直	横向
MT7112	400	125	250	125	400	450	150	14		1	50	350	330	
M7115	450	150	280	150	450	480	180	14		1	75	380	280	
M7120	600	200	250	200	600	650		14	50	3	85	335	300	240
M7120A	630	200	320	200	630	730		14	50	3	100	445	345	245
MM7120	630	200	320	200	630	800	220	14		1	85	445	360	
MM7125	630	250	400	250	630	700	300	14	68	3	100	550	450	
M7130	1 000	300	400	300	1 000	1 210		18	80	3	135	575	400	350
M7132	1 000	320	400	320	1 000	1 000		18	100	3	137	570	440	370
M7132B	1 000	320	400	320	1 000	1 000	370	18	100	3	160	600	440	370

参 考 文 献

- 1 王启平主编. 机床夹具设计. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 1996
- 2 徐发仁主编. 机床夹具设计. 重庆: 重庆大学出版社, 1996
- 3 李庆寿主编. 机床夹具设计. 北京: 机械工业出版社, 1984
- 4 孙光华主编. 工装设计. 北京: 机械工业出版社, 1998
- 5 秦宝荣主编. 机床夹具设计. 北京: 中国建材工业出版社, 1998
- 6 肖继德、陈宁平主编. 机床夹具设计. 北京: 机械工业出版社, 1998
- 7 黄奇葵等. 机械制造基础. 武汉: 华中理工大学出版社, 1993
- 8 张志明等编著. 成组夹具设计与应用. 北京: 国防工业出版社, 1991
- 9 机床夹具零件及部件国家标准. 北京: 中国标准出版社, 1992
- 10 马贤智主编. 夹具与辅具标准应用手册. 北京: 机械工业出版社, 1996
- 11 孙己德主编. 机床夹具图册. 北京: 机械工业出版社, 1984
- 12 南京市机械研究所主编. 金属切削机床夹具图册(下册, 专用夹具). 北京: 机械工业出版社, 1984
- 13 贵州工学院机械制造工艺教研室编. 机床夹具结构图册. 贵阳: 贵州人民出版社, 1983
- 14 王小华主编. 机床夹具图册. 北京: 机械工业出版社, 1992
- 15 孟宪栋主编. 机床夹具图册. 北京: 机械工业出版社, 1992
- 16 浦林祥主编. 金属切削机床夹具设计手册(第二版). 北京: 机械工业出版社, 1995
- 17 杨黎明主编. 机床夹具设计手册. 北京: 国防工业出版社, 1996
- 18 孟少农主编. 机械加工工艺手册(第1卷). 北京: 机械工业出版社, 1991
- 19 现代机械制造工艺装备标准应用手册编委会编. 现代机械制造工艺装备标准应用手册. 北京: 机械工业出版社, 1997
- 20 许生蛟. 组合夹具图册(上册). 北京: 机械工业出版社, 1996
- 21 赵 峰. 组合夹具图册(下册). 北京: 机械工业出版社, 1996
- 22 王光斗、王春福主编. 机床夹具设计手册(第三版). 上海: 上海科学技术出版社, 2000
- 23 张福润等. 机械制造技术基础(第二版). 武汉: 华中科技大学出版社, 2000
- 24 王秀伦等编. 机床夹具设计. 北京: 中国铁道出版社, 1984