

# 现代综合机械 设计手册

中

《现代综合机械设计手册》编委会

北京出版社

# 目 录

## 第四篇 通用机械零件 ..... (901)

### 第一章 机械零件的结构要素 ..... (901)

- 1 锥度与锥角标准系列 ..... (901)
- 2 角度与斜度标准系列 ..... (901)
- 3 圆锥公差 ..... (902)
- 4 锯缝尺寸 ..... (902)
- 5 刻线尺寸 ..... (904)
- 6 球面半径 ..... (905)
- 7 滚花 ..... (905)
- 8 零件倒圆与倒角 ..... (906)
- 9 砂轮越程槽 ..... (906)
- 10 T形槽 ..... (908)
- 11 中心孔 ..... (908)
- 12 刨切、插、珩磨越程槽 ..... (909)
- 13 插齿空刀槽 ..... (910)
- 14 燕尾槽 ..... (910)
- 15 阶梯轴过渡圆角半径和过盈配合轴用倒角 ..... (910)
- 16 过渡配合、过盈配合嵌入倒角参考数据 ..... (911)
- 17 滚人字齿轮退刀槽 ..... (911)
- 18 弧形槽端部半径 ..... (912)
- 19 螺纹的种类、特点和应用 ..... (912)
- 20 普通螺纹 ..... (913)
- 21 梯形螺纹 ..... (921)
- 22 60°圆锥管螺纹 ..... (924)
- 23 米制锥螺纹 ..... (925)
- 24 用螺纹密封的管螺纹 ..... (926)
- 25 非螺纹密封的管螺纹 ..... (926)
- 26 30°圆弧螺纹及矩形螺纹 ..... (929)
- 27 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角 ..... (929)
- 28 螺塞与连接螺孔尺寸 ..... (934)
- 29 紧固件通孔及沉孔尺寸 ..... (934)

30 扳手空间 ..... (937)

31 锯齿形(3°、30°)螺纹 ..... (937)

### 第二章 螺纹联接及紧固件 ..... (943)

#### 1 螺纹联接 ..... (943)

- 1.1 普通螺纹联接的基本类型及应用 ..... (943)
- 1.2 螺纹联接的拧紧 ..... (943)
- 1.3 螺纹联接的防松 ..... (944)
- 1.4 螺纹联接的结构设计原则 ..... (947)
- 1.5 螺栓组联接的受力分析 ..... (947)
- 1.6 单个螺栓联接的强度计算 ..... (948)
- 1.7 螺栓、螺柱、螺钉和螺母的机械性能等级 ..... (951)

#### 2 紧固件 ..... (952)

- 2.1 螺栓、螺柱标准件 ..... (952)
- 2.2 螺钉标准件 ..... (959)
- 2.3 螺母标准件 ..... (968)
- 2.4 垫圈和档圈标准件 ..... (972)

### 第三章 焊接 ..... (983)

#### 1 焊接方法与金属的可焊性 ..... (933)

#### 2 焊条的型号及选用要点 ..... (937)

#### 3 焊缝符号 ..... (991)

- 3.1 焊缝符号表示法 ..... (991)
- 3.2 焊缝图示法 ..... (1000)

#### 4 焊缝坡口的基本形式与尺寸 ..... (1005)

#### 5 焊缝接头的强度计算 ..... (1015)

#### 6 焊接接头结构设计 ..... (1017)

### 第四章 粘接 ..... (1023)

#### 1 粘接与粘接剂 ..... (1023)

#### 2 粘接接头设计 ..... (1032)

### 第五章 轴毂联接及销联接 ..... (1037)

#### 1 键联接 ..... (1037)

- 1.1 平键及半圆键 ..... (1037)
- 1.2 矩形花键 ..... (1041)
- 1.3 渐开线花键 ..... (1045)
- 1.4 键联接的强度计算 ..... (1058)

#### 2 锥环联接 ..... (1060)

3 过盈联接 .....	(1065)	4 滚动轴承的计算 .....	(1231)
4 销联接 .....	(1067)	4.1 滚动轴承计算中所用的术语 .....	(1231)
<b>第六章 轴</b> .....	(1073)	4.2 滚动轴承寿命计算公式 .....	(1232)
1 轴及其结构的初步设计 .....	(1073)	4.3 不稳定载荷和不稳定转速时轴 承的寿命计算 .....	(1236)
2 轴的强度计算 .....	(1081)	4.4 角接触球轴承与圆锥滚子轴 承的载荷计算 .....	(1237)
3 轴的刚度计算 .....	(1085)	4.5 寿命计算的修正 .....	(1239)
4 轴的振动 .....	(1089)	4.6 摆动条件下轴承的计算 .....	(1239)
<b>第七章 联轴器与离合器</b> .....	(1090)	4.7 滚动轴承的静强度计算 .....	(1240)
1 联轴器 .....	(1090)	4.8 能承受轴向载荷的圆柱滚子轴 承的计算特点 .....	(1240)
1.1 联轴器的类型及应用范围 .....	(1090)	4.9 推力轴承的最小轴向载荷 .....	(1241)
1.2 主要标准联轴器的比较及常用 联轴器 .....	(1092)	4.10 滚动轴承的极限转速 .....	(1241)
2 离合器 .....	(1132)	4.11 滚动轴承磨损寿命的估算 .....	(1242)
2.1 离合器的分类和标记方法 .....	(1132)	5 滚动轴承中的摩擦与温升 .....	(1243)
2.2 离合器的接合元件 .....	(1134)	6 常用滚动轴承性能及滚动体的 有关参数 .....	(1245)
2.3 各类离合器的比较及常用离合 器 .....	(1138)	7 滚动轴承的精度、配合及对轴 和外壳配合表面的要求 .....	(1294)
<b>第八章 制动器</b> .....	(1152)	7.1 滚动轴承的精度等级及其选 择 .....	(1294)
1 制动器分类和特点 .....	(1152)	7.2 滚动轴承与轴和外壳孔的配合 .....	(1295)
2 制动器的设计计算 .....	(1153)	7.3 与轴承相配表面的形位公差和 表面粗糙度 .....	(1300)
3 外抱块式制动器 .....	(1156)	8 滚动轴承的游隙及其选择 .....	(1301)
4 内张蹄式制动器 .....	(1166)	9 滚动轴承的配置 .....	(1304)
5 带式制动器 .....	(1170)	10 滚动轴承的轴向固定 .....	(1311)
6 气动盘式制动器 .....	(1172)	11 滚动轴承的预紧方法 .....	(1316)
<b>第九章 滑动轴承</b> .....	(1174)	12 滚动轴承的润滑设计 .....	(1317)
1 滑动轴承的类型和选择 .....	(1174)	12.1 润滑类型及其选择 .....	(1317)
2 滑动轴承座、轴瓦及轴瓦材料 .....	(1175)	12.2 润滑脂润滑 .....	(1317)
3 滑动轴承的润滑及润滑剂 .....	(1194)	12.3 润滑油润滑 .....	(1320)
4 非液体润滑滑动轴承 .....	(1195)	13 滚动轴承座与轴承端盖 .....	(1325)
5 动压滑动轴承 .....	(1198)	<b>第十一章 润滑剂与润滑装置</b> .....	(1329)
5.1 动压滑动轴承的基本型式 .....	(1198)	1 润滑剂种类及其选择 .....	(1329)
5.2 液体动压径向滑动轴承的设计 计算 .....	(1198)	2 润滑油 .....	(1329)
6 粉末冶金(含油)轴承 .....	(1209)	2.1 润滑油的粘度、粘温粘压特性及 单位换算 .....	(1329)
7 固体润滑轴承 .....	(1210)	2.2 润滑油的性能指标 .....	(1333)
8 关节轴承 .....	(1211)	2.3 润滑油添加剂 .....	(1334)
<b>第十章 滚动轴承</b> .....	(1218)	2.4 常用润滑油及其选用 .....	(1335)
1 常用滚动轴承的类型及其主要 特性 .....	(1218)	3 润滑脂 .....	(1345)
2 滚动轴承的代号 .....	(1228)		
3 滚动轴承类型的选择 .....	(1230)		
2			

4 固体润滑剂 .....	(1348)	2 滚子链传动的设计计算 .....	(1482)
5 润滑方法与润滑装置 .....	(1353)	3 齿形链传动的设计计算 .....	(1494)
5.1 润滑的方法、特点、图例及其选 用 .....	(1353)	4 链传动的布置和张紧方法 .....	(1500)
5.2 润滑装置 .....	(1363)	5 链传动的润滑及链箱设计 .....	(1504)
第十二章 密封与密封件 .....	(1381)	6 输送链及链轮 .....	(1508)
1 密封的主要类型和选择 .....	(1381)	第十六章 齿轮传动 .....	(1522)
1.1 机器密封的基本类别 .....	(1381)	1 渐开线圆柱齿轮传动 .....	(1522)
1.2 密封类型的选择 .....	(1381)	1.1 基准齿形及模数系列 .....	(1522)
1.3 常用密封材料 .....	(1384)	1.2 变位齿轮 .....	(1523)
1.4 密封中的磨损与润滑 .....	(1384)	1.3 圆柱齿轮传动的几何计算 .....	(1526)
2 垫片密封 .....	(1385)	1.4 圆柱齿轮传动的设计 .....	(1541)
3 金属空心O形圈密封 .....	(1385)	1.5 渐开线圆柱齿轮精度 .....	(1557)
3.1 金属空心O形圈的材料、特点 和类型 .....	(1385)	1.6 圆柱齿轮零件工作图 .....	(1574)
3.2 金属空心O形圈的密封结构及 主要参数 .....	(1386)	2 锥齿轮传动 .....	(1577)
4 动密封的常用型式 .....	(1389)	2.1 锥齿轮传动的分类及特点 .....	(1577)
第十三章 弹簧 .....	(1402)	2.2 锥齿轮的基准齿制和模数 .....	(1578)
1 常用弹簧的主要类型 .....	(1402)	2.3 锥齿轮传动的几何尺寸计算 .....	(1578)
2 常用弹簧材料 .....	(1404)	2.4 锥齿轮传动的设计 .....	(1583)
3 圆柱螺旋压缩、拉伸和扭转弹 簧的设计计算 .....	(1407)	2.5 锥齿轮精度 .....	(1593)
4 圆柱螺旋弹簧的技术条件 .....	(1418)	2.6 锥齿轮零件工作图 .....	(1617)
5 圆柱螺旋压缩弹簧的结构设 计 .....	(1422)	3 齿轮传动的润滑 .....	(1617)
6 圆柱螺旋拉伸弹簧的结构设 计 .....	(1426)	第十七章 蜗杆传动 .....	(1622)
7 圆柱螺旋扭转弹簧的结构设 计 .....	(1429)	1 蜗杆传动及其特性 .....	(1622)
8 碟形弹簧 .....	(1432)	1.1 蜗杆传动的特点与类型 .....	(1622)
8.1 碟形弹簧的结构及其系列 .....	(1432)	1.2 蜗杆传动的失效形式与承载能 力 .....	(1622)
8.2 碟形弹簧的技术要求 .....	(1436)	1.3 蜗杆传动的效率 .....	(1627)
8.3 碟形弹簧的计算及应用 .....	(1437)	1.4 蜗杆传动装置的温升与热功率 .....	(1628)
第十四章 带传动 .....	(1443)	1.5 蜗杆传动的轮齿受力和轴承受 力 .....	(1630)
1 带传动的特点和应用 .....	(1443)	1.6 蜗杆传动的润滑 .....	(1630)
2 普通V带传动的设计计算 .....	(1443)	1.7 蜗杆和蜗轮的常用材料 .....	(1630)
3 平带传动的设计计算 .....	(1458)	2 圆柱蜗杆传动 .....	(1632)
4 同步带传动的设计计算 .....	(1465)	2.1 圆柱蜗杆传动的主要参数 .....	(1632)
5 带传动的张紧及安装 .....	(1476)	2.2 蜗杆传动的标记 .....	(1636)
第十五章 链传动 .....	(1480)	2.3 圆柱蜗杆传动几何尺寸及承载 能力计算 .....	(1636)
1 链传动和常用链条 .....	(1480)	2.4 蜗杆、蜗轮的结构设计 .....	(1639)
		3 圆弧圆柱蜗杆传动 .....	(1640)
		3.1 圆弧圆柱蜗杆主要参数 .....	(1640)
		3.2 圆弧圆柱蜗杆传动几何尺寸及 承载能力计算 .....	(1640)
		4 圆柱蜗杆、蜗轮精度及工作图 .....	(1643)

5 环面蜗杆传动 .....	(1660)	2.1 截面形状 .....	(1742)
<b>第十八章 螺旋传动</b> .....	(1672)	2.2 筋板的布置 .....	(1743)
1 滑动螺旋传动 .....	(1672)	2.3 梁上窗口的开设 .....	(1743)
1.1 滑动螺旋传动副的设计计算及 常用材料的选择 .....	(1672)	2.4 联接结构设计 .....	(1745)
1.2 螺杆、螺母的精度等级 .....	(1676)	3 机座与箱体的壁厚 .....	(1749)
2 滚动螺旋传动 .....	(1680)	4 设计实例 .....	(1750)
2.1 滚珠丝杠副结构形式 .....	(1680)	4.1 齿轮与蜗杆减速器及变速器箱 体设计实例 .....	(1750)
2.2 滚珠丝杠副特征代号及标注 .....	(1682)	4.2 传动装置底座设计实例 .....	(1755)
2.3 滚动螺旋传动的设计计算 .....	(1685)	4.3 组合机床焊接床身设计实例 .....	(1757)
2.4 滚珠丝杠副的精度 .....	(1686)	<b>第二十二章 操作件</b> .....	(1759)
3 液体静压螺旋传动 .....	(1686)	1 操纵装置 .....	(1759)
<b>第十九章 传动装置设计图例</b> .....	(1689)	2 标准操作件 .....	(1762)
1 各种传动装置的应用范围和特 性参数 .....	(1689)	<b>本篇参考文献</b> .....	(1798)
2 传动装置的结构设计图例 .....	(1691)	<b>第五篇 常用机构</b> .....	(1800)
2.1 普通圆柱齿轮传动图例 .....	(1691)	<b>第一章 机构基本概念</b> .....	(1800)
2.2 行星齿轮传动图例 .....	(1695)	1 常用术语 .....	(1800)
2.3 摆线针轮行星传动图例 .....	(1700)	2 运动副 .....	(1802)
2.4 谐波齿轮传动图例 .....	(1702)	2.1 运动副种类 .....	(1802)
2.5 锥齿轮传动图例 .....	(1702)	2.2 运动副的替代 .....	(1805)
2.6 锥-柱齿轮传动图例 .....	(1703)	3 机构的自由度 .....	(1807)
2.7 锥-行星齿轮传动图例 .....	(1704)	3.1 开链机构自由度及末杆自由 度 .....	(1807)
2.8 柱-行星齿轮传动图例 .....	(1705)	3.2 单闭链机构自由度 .....	(1810)
2.9 蜗杆传动图例 .....	(1705)	3.3 多闭链机构自由度 .....	(1816)
2.10 摩擦式无级变速传动图例 .....	(1706)	4 单自由度单闭链机构的组成 .....	(1816)
2.11 啮合式无级变速传动图例 .....	(1711)	<b>第二章 典型机构示例</b> .....	(1820)
2.12 流体静力传动图例 .....	(1713)	1 匀速转动机构 .....	(1820)
2.13 流体动力传动图例 .....	(1713)	1.1 定传动比转动机构 .....	(1820)
2.14 齿轮传动的润滑图例 .....	(1713)	1.2 变传动比转动机构 .....	(1824)
<b>第二十章 导轨</b> .....	(1714)	2 非匀速转动机构 .....	(1828)
1 导轨及其常用材料的种类和特 点 .....	(1714)	2.1 非圆齿轮机构 .....	(1828)
2 导轨的结构 .....	(1717)	2.2 双曲柄机构 .....	(1829)
2.1 滑动导轨 .....	(1717)	2.3 转动导杆机构 .....	(1830)
2.2 滚动导轨 .....	(1723)	2.4 组合机构 .....	(1830)
3 滑动导轨与滚动导轨的计算 .....	(1730)	3 往复运动机构 .....	(1831)
3.1 滑动导轨的压强及支反力、支反 力矩的计算 .....	(1730)	3.1 曲柄摇杆往复运动机构 .....	(1831)
3.2 滚动导轨的计算 .....	(1732)	3.2 双摇杆往复运动机构 .....	(1832)
<b>第二十一章 机座与箱体</b> .....	(1741)	3.3 滑块往复运动机构 .....	(1833)
1 机座与箱体常用材料 .....	(1741)	3.4 凸轮式往复运动机构 .....	(1834)
2 机座与箱体的形状设计 .....	(1742)	3.5 齿轮式往复运动机构 .....	(1835)
		4 实现预期轨迹的机构 .....	(1836)
		4.1 直线机构 .....	(1836)

4.2	特殊曲线绘制机构	(1837)	分析	(1893)
4.3	机械加工非圆机构	(1839)	第四章 平面连杆机构	(1903)
4.4	工艺轨迹机构	(1841)	1 四杆机构的结构及运动特性	(1903)
5	间歇机构	(1842)	2 四杆机构的动力特性	(1903)
5.1	槽轮型间歇机构	(1842)	3 平面连杆机构的设计	(1912)
5.2	棘轮型间歇机构	(1844)	3.1 几何法设计平面连杆机构	(1912)
5.3	凸轮型间歇机构	(1845)	3.2 分析法设计平面连杆机构	(1918)
5.4	不完全齿轮型间歇机构	(1847)	3.3 实验法设计平面连杆机构	(1940)
5.5	利用特殊轨迹的近似间歇机构	(1848)	第五章 空间连杆机构	(1941)
5.6	其它型间歇机构	(1848)	1 空间连杆机构的应用	(1942)
6	差动机构	(1850)	2 空间四杆机构的运动分析	(1944)
6.1	差动螺旋机构	(1850)	2.1 空间RSSR四杆机构	(1945)
6.2	差动轮系	(1851)	2.2 空间RSSP四杆机构	(1948)
6.3	差动连杆机构	(1852)	2.3 空间RSCS四杆机构	(1948)
7	单向机构	(1853)	3 空间四杆机构的设计	(1949)
8	换向机构	(1855)	3.1 按从动杆两个极限位置设计	(1949)
9	伸缩机构	(1858)	3.2 按主动杆和从动杆三组对应位置设计	(1949)
10	夹持机构	(1860)	3.3 按给定函数关系设计	(1950)
11	行程放大机构	(1861)	第六章 凸轮机构	(1951)
12	增力冲压机构	(1864)	1 凸轮机构的特点、基本术语及一般设计步骤	(1951)
13	行程可调机构	(1865)	2 凸轮机构的基本型式及封闭方式	(1953)
13.1	滑块移动行程调节机构	(1866)	3 凸轮机构推杆运动规律	(1958)
13.2	间歇运动转角可调机构	(1867)	4 凸轮机构的压力角	(1971)
13.3	摆角调节机构	(1868)	5 基圆半径	(1973)
14	定位联锁机构	(1869)	6 凸轮廓线的最小曲率半径	(1976)
15	过载保险机构	(1871)	7 滚子半径及直动平底推杆基本尺寸的确定	(1977)
16	机器人机构	(1873)	8 凸轮廓线作图法设计	(1977)
17	联轴机构	(1875)	9 凸轮廓线解析法设计	(1980)
18	急回机构	(1876)	10 凸轮结构	(1986)
19	振动机构	(1878)	11 常用材料、强度、精度	(1987)
19.1	弹性连杆式振动机构	(1878)	12 凸轮工作图	(1989)
19.2	惯性式振动机构	(1880)	第七章 行星与差动轮系	(1991)
20	气、液驱动连杆机构	(1882)	1 概述	(1991)
20.1	单缸气、液驱动连杆机构	(1882)	2 行星齿轮传动的传动比	(1993)
20.2	双缸气、液驱动连杆机构	(1883)	2.1 用转化机构法计算传动比	(1993)
20.3	三缸气、液驱动连杆机构	(1884)	2.2 行星轮转速的计算	(1994)
第三章	平面机构的运动分析	(1885)	3 行星齿轮传动的效率	(1995)
1	图解法作平面机构的位置分析	(1885)	3.1 行星轮系的效率	(1995)
2	速度瞬心法求速度	(1886)		
3	矢量方程图解法	(1889)		
4	图解复数法作平面机构的运动			

3.2 差动轮系的效率 .....	(1996)	2.2 结构参数和尺寸 .....	(2065)
4 行星齿轮传动的齿数选择 .....	(1997)	2.3 结构设计要求和设计示例 .....	(2065)
5 渐开线少齿差行星齿轮传动 .....	(1999)	<b>第十三章 机器人操作手</b> .....	(2069)
6 摆线针轮行星传动 .....	(2005)	1 概述 .....	(2069)
<b>第八章 组合机构</b> .....	(2006)	1.1 机器人操作手的组成 .....	(2069)
1 机构的基本组合方式 .....	(2006)	1.2 机器人操作手的主要参数 .....	(2070)
2 齿轮连杆机构 .....	(2007)	2 手部机构——夹持器 .....	(2071)
3 凸轮连杆机构 .....	(2010)	2.1 夹持类手部 .....	(2071)
4 凸轮齿轮机构 .....	(2011)	2.2 吸附类手部 .....	(2074)
5 联动凸轮机构 .....	(2011)	3 腕部机构 .....	(2075)
<b>第九章 槽轮机构</b> .....	(2013)	4 臂部机构 .....	(2078)
1 类型与功用 .....	(2013)	5 机器人操作手的运动学分析 .....	(2081)
2 槽轮机构设计要点 .....	(2014)	5.1 数学基础 .....	(2082)
<b>第十章 棘轮机构</b> .....	(2019)	5.2 操作手的运动方程 .....	(2083)
1 类型与功用 .....	(2019)	5.3 操作手的逆运动学问题 .....	(2086)
2 齿式棘轮机构设计要点 .....	(2019)	5.4 操作手的雅可比矩阵 .....	(2088)
3 摩擦式棘轮机构设计要点 .....	(2021)	5.5 操作手的逆雅可比矩阵 .....	(2092)
<b>第十一章 不完全齿轮机构</b> .....	(2023)	5.6 运动变换方程 .....	(2092)
1 组成及结构型式 .....	(2023)	<b>第十四章 送料装置及其示例</b> .....	(2092)
2 啮合过程 .....	(2024)	1 料斗装置示例 .....	(2093)
3 主动轮首末齿齿顶高系数 .....	(2026)	2 定向装置示例 .....	(2096)
4 完全齿数的可行域 .....	(2027)	3 隔料机构示例 .....	(2099)
5 锁止弧 .....	(2053)	4 分配机构示例 .....	(2101)
6 几何计算示例 .....	(2056)	5 汇合机构示例 .....	(2103)
<b>第十二章 分度定位机构</b> .....	(2059)	<b>第十五章 连杆曲线</b> .....	(2105)
1 蜗形凸轮分度定位机构 .....	(2059)	1 连杆曲线及其方程 .....	(2105)
1.1 机构的组成 .....	(2059)	2 连杆曲线的多重生成与同源	
1.2 结构参数和尺寸 .....	(2060)	机构 .....	(2107)
1.3 结构设计要求和设计示例 .....	(2062)	3 连杆曲线的性质 .....	(2108)
2 圆柱凸轮分度定位机构 .....	(2065)	4 连杆曲线的应用 .....	(2110)
2.1 机构的组成 .....	(2065)	本篇参考文献 .....	(2113)

# 第四篇 通用机械零件

## 第一章 机械零件的结构要素

### 1 锥度与锥角标准系列

圆锥的尺寸、锥角见图4.1-1。锥度C的定义：

$$C = \frac{D-d}{L}; C \text{ 与锥角 } \alpha \text{ 的关系为: } C = 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

$$= 1: \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} . \text{ 一般用途和特殊用途的锥度及}$$

锥角及其应用举例见表4.1-1。

### 2 角度与斜度标准系列

被两个相交平面所限定的工作的一部分称为棱。它是多棱、楔、V形体（如机床的导轨）、燕

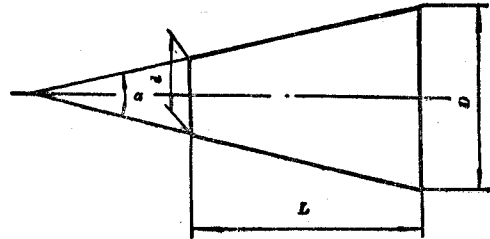


图 4.1-1 圆锥的尺寸、锥角

D—圆锥大端直径；d—圆锥小端直径；

L—圆锥长度，即圆锥大端与小端之间的轴向距离，

α—锥角，即在圆锥轴向截面内两条素线间的夹角

表 4.1-1 圆锥的锥度及锥角（摘自GB 157—89）

一般用途圆锥的锥度与锥角						
基本值		推算值		应用举例		
系列1	系列2	锥角 α	锥度 C			
120°		—	—	1:0.288675	螺纹孔的内倒角，填料盒内填料的锥度 沉头螺钉头，螺纹倒角，轴的倒角 车床顶尖，中心孔 同上 轻型螺旋管接口的锥形密合 摩擦离合器 有极限转矩的摩擦圆锥离合器	
90°		—	—	1:0.500000		
	75°	—	—	1:0.651613		
60°		—	—	1:0.866025		
45°		—	—	1:1.207107		
30°		—	—	1:1.866025		
1:3		18°55'28.7"	18.924644°	—		
	1:4	14°15'0.1"	14.250033°	—		
1:5		11°25'16.3"	11.421186°	—		易拆机件的锥形连接，锥形摩擦离合器  重型机床顶尖，旋塞 联轴器和轴的圆锥面联接 受轴向力及横向力的锥形零件的接合面，电机及其他机械的锥形轴端 固定球及滚子轴承的衬套 受轴向力的锥形零件的接合面，活塞与活塞杆的连接 机床主轴锥度，刀具尾柄，公制锥度铰刀 圆锥螺栓 装柄的铰刀及扩孔钻
	1:6	9°31'38.2"	9.527283°	—		
	1:7	8°10'16.4"	8.171234°	—		
	1:8	7°9'9.6"	7.152669°	—		
1:10		5°43'29.3"	5.724810°	—		
	1:12	4°46'18.8"	4.771888°	—		
	1:15	3°49'5.9"	3.818305°	—		
1:20		2°51'51.1"	2.864192°	—		
1:30		1°54'34.9"	1.909682°	—		
	1:40	1°25'56.4"	1.432222°	—		

一般用途圆锥的锥度与锥角

基本值		推算值		应用举例
系列1	系列2	锥角 $\alpha$	锥度 $C$	
1:50		1°8'45.2"	1.145877°	圆锥销, 定位销, 圆锥销孔的铰刀 承受陡振及静变载荷的不须拆开的联接机件 承受陡振及冲击变载荷的需拆开的零件, 圆锥螺栓
1:100		0°34'22.6"	0.572953°	
1:200		0°17'11.3"	0.286478°	
1:500		0°6'52.5"	0.114591°	

特殊用途圆锥的锥度与锥角

18°30'	—	—	1:3.070115	纺织工业
11°54'	—	—	1:4.797451	
8°40'	—	—	1:6.598442	
7°40'	—	—	1:7.462208	
7:24	16°35'39.4"	16.594290°	1:3.428571	机床主轴, 工具配合 电池接头 医疗设备 莫氏锥度 No5 No6 No0 No4 No3 No2 No1
1:9	6°21'34.8"	6.359660°	—	
1:16.666	3°26'12.2"	3.436716°	—	
1:19.002	3°0'52.4"	3.014543°	—	
1:19.180	2°59'11.7"	2.986582°	—	
1:19.212	2°58'53.8"	2.981618°	—	
1:19.254	2°58'30.6"	2.975179°	—	
1:19.922	2°52'31.5"	2.875406°	—	
1:20.020	2°51'41.0"	2.861377°	—	
1:20.047	2°51'26.7"	2.857417°	—	

注: ① 优先选用第一系列。

② 表中锥角的推算值与ISO1119完全一致。

尾槽等的统称。棱分为对称型和非对称型两种, 如图4.1-2所示。棱的斜度与角度见表4.1-2。

非对称型棱的斜度:  $S = \frac{H-h}{L}$  或

$$S = \operatorname{tg}\beta = 1 : \operatorname{ctg}\beta$$

对称型棱的比率:  $C_p = \frac{T-t}{L}$  或

$$C_p = 2 \operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = 1 : \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2}$$

### 3 圆锥公差

有关圆锥的公差项目、精度等级及圆锥角的公差值详见GB11334—89《圆锥公差》的规定。未注公差角的极限偏差详见GB11335—89的规定。

### 4 锯缝尺寸

锯缝尺寸见表4.1-3。

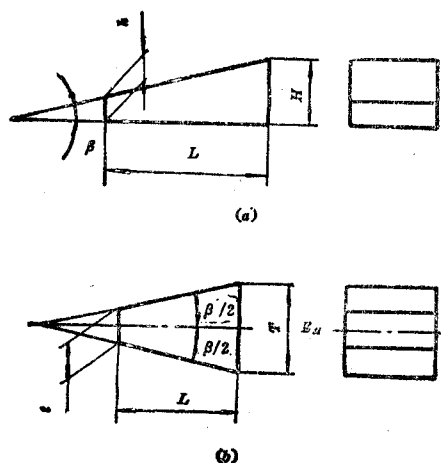


图 4.1-2 棱的类型及参数  
(a) 非对称型的棱; (b) 对称型的棱。H—  
h—棱高; T、t—棱厚;  $\beta$ —角度;  
L—距离;  $E_M$ —中心平面

表 4.1-2 角度与斜度的标准系列 (摘自GB 4036-83)

基本 值		推 算 值			
角 度 $\beta$		斜 度 $S$	棱 的 比 率 $C_p$	斜 度 $S$	角 度 $\beta$
系 列 1	系 列 2				
120°	—	—	1:0.288675	—	—
90°	—	—	1:0.500000	—	—
—	75°	—	1:0.651613	1:0.267492	—
60°	—	—	1:0.866025	1:0.577350	—
—	55°	—	1:0.960491	1:0.700208	—
45°	—	—	1:1.207107	1:1.000000	—
—	40°	—	1:1.373739	1:1.191754	—
30°	—	—	1:1.866025	1:1.732051	—
20°	—	—	1:2.835641	1:2.747477	—
15°	—	—	1:3.797877	1:3.732051	—
—	10°	—	1:5.715026	1:5.671282	—
—	8°	—	1:7.150333	1:7.115370	—
—	7°	—	1:8.174928	1:8.144346	—
—	6°	—	1:9.540568	1:9.514364	—
—	—	1:10	—	—	5°42'38.1"
5°	—	—	1:11.451883	1:11.430052	—
—	4°	—	1:14.318127	1:14.300666	—
—	3°	—	1:19.094230	1:19.081137	—
—	—	1:20	—	—	2°51'44.7"
—	2°	—	1:28.644982	1:28.636253	—
—	—	1:50	—	—	1°8'44.7"
—	1°	—	1:57.294327	1:57.289962	—
—	—	1:100	—	—	34'22.6"
—	0°30'	—	1:114.590832	1:114.588650	—
—	—	1:200	—	—	17'11.3"
—	—	1:500	—	—	6'52.5"

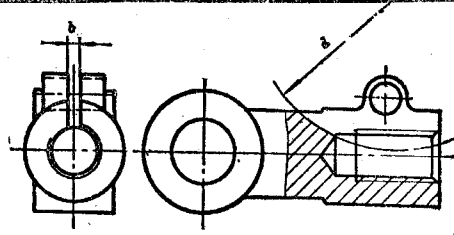
特殊用途的角度与斜度

基 本 值		推 算 值		用 途
角 度 $\beta$		棱 的 比 率 $C_p$		
108°		1:0.3632713		V 型 体
72°		1:0.6881910		V 型 体
55°		1:0.9604911		导 轨
50°		1:1.0722535		榫

注, 应优先选用第一系列。

表 4.1-3 锯缝尺寸 (摘自JB/ZQ 46-86)

mm



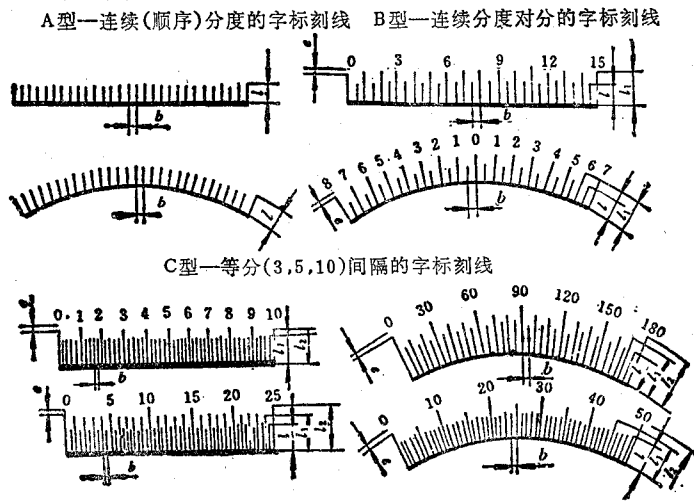
锯片直径 <i>d</i>	粗 齿								细 齿								
	锯缝深度	锯 缝 宽 度 <i>b</i>							锯缝深度	锯 缝 宽 度 <i>b</i>							
63	8	1.0	1.5	—	—	—	—	—	8	1.1	1.5	2.0	2.5	—	—	—	—
	12	—	—	2.0	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	12	—	1.5	2.0	—	—	—	—	10	—	1.5	2.0	2.5	3.0	—	—	—
	16	—	—	—	2.5	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	16	—	1.5	2.0	—	—	—	—	14	—	1.5	2.0	2.5	3.0	—	—	—
	25	—	—	—	2.5	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
125	16	—	—	2.0	2.5	—	—	—	16	—	—	2.0	2.5	3.0	3.5	—	—
	25	—	—	—	—	3.0	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160	20	—	—	2.0	2.5	—	—	—	20	—	—	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	—
	30	—	—	—	—	3.0	3.5	4.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	25	—	—	—	—	3.0	3.5	—	25	—	—	—	—	3.0	3.5	4.0	4.5
	40	—	—	—	—	—	—	4.0 5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

5 刻线尺寸

刻线尺寸见表4.1-4.

表 4.1-4 刻线尺寸

mm



续表

<i>b</i>	≤1		>1~2			>2~3			>3~5			>5		
<i>l</i>	2	3	2	3	4	3	4	6	4	6	8	6	8	10
<i>l</i> <sub>1</sub>	3	4	3	4	6	4	6	8	6	8	10	8	10	14
<i>l</i> <sub>2</sub>	4	6	4	6	8	6	8	10	8	10	12	10	12	18
刻线粗度	0.1 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>						0.2 <sup>+0.03</sup> <sub>0</sub>							
刻线深度	0.2						0.25							

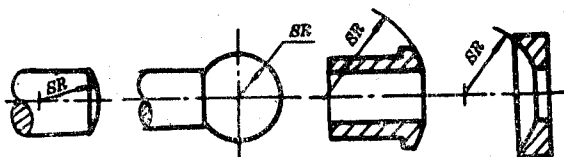
- 注：① 数字字标应位于相应的刻线上方，且数字中央应对准刻线。  
 ② 两端刻线粗度应与中间刻线粗度相等。  
 ③ 图中尺寸*e*不应大于0.3*b*。  
 ④ 同一读数级的刻线长度差不应超出下列数值：刻线长度≤3时为0.2mm；>3时为0.3mm；>5时为0.5mm。  
 ⑤ 刻线数字根据实用情况允许倒置。  
 ⑥ C型5等分的刻线长度*l*<sub>1</sub>与*l*<sub>2</sub>的组合型式，根据实用情况允许采用*l*与*l*<sub>1</sub>的组合。

## 6 球面半径

球面半径系列见表4.1-5。

表 4.1-5 球面半径 (摘自GB 6403.1-86)

mm



系 列	1	0.2	0.4	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.0	10	16	20
	2	0.3	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0	5.0	8.0	12	18	22
	1	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
	2	28	36	45	56	71	90	110	140	180	220	280
	1	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200
	2	360	450	560	710	900	1100	1400	1800	2200	2800	

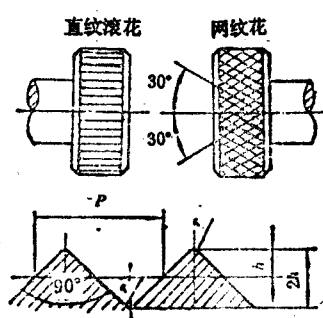
注：优先选用第一系列。

## 7 滚花

直纹、网纹滚花见表4.1-6。

表 4.1-6 滚花 (摘自GB 6403.3-86)

mm



标记示例：

模数*m*=0.3mm直纹滚花：直纹*m*0.3GB6403.3-86

模数*m*=0.4mm网纹滚花：网纹*m*0.4GB6403.3-86

模数 <i>m</i>	<i>h</i>	<i>r</i>	节距 <i>P</i>
0.2	0.132	0.06	0.623
0.3	0.198	0.09	0.942
0.4	0.264	0.12	1.257
0.5	0.326	0.16	1.571

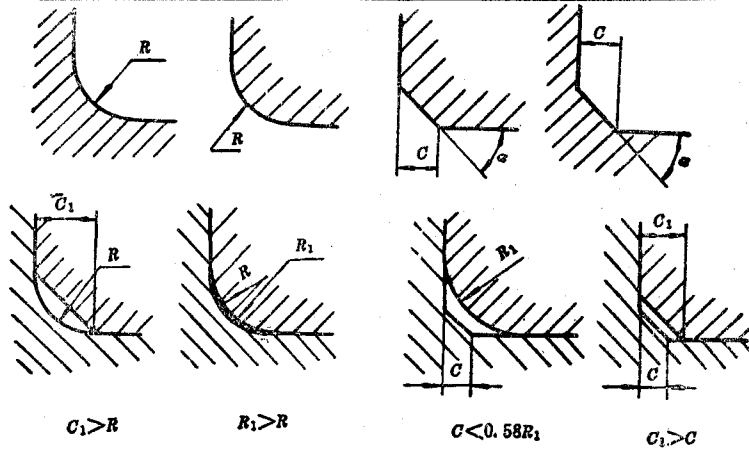
- 注：① 表中*h*=0.785*m*-0.414*r*。  
 ② 滚花前工件表面的粗糙度的轮廓算术平均偏差*R*<sub>a</sub>的最大允许值为12.5μm。  
 ③ 滚花后工件直径大于滚花前直径，其差值Δ≈(0.8~1.6)*m*，*m*为模数。

## 8 零件倒圆与倒角

零件倒圆与倒角见表4.1-7.

表 4.1-7 零件倒圆与倒角 (摘自GB6403.4-86)

mm



直径 $\phi$		~3	>3~6	>6~10	>10 ~18	>18 ~30	>30~50	>50 ~80	>80 ~120	>120 ~180				
$R_1$	$C_1$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.5	3.0
$R$	$C_{max}$ ( $C < 0.58R_1$ )	—	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.6
直径 $\phi$		>180 ~250	>250 ~320	>320 ~400	>400 ~500	>500 ~630	>630 ~800	>800 ~1000	>1000 ~1250	>1250 ~1600				
$R_1$	$C_1$	4.0	5.0	6.0	8.0	10	12	16	20	25				
$R$	$C_{max}$ ( $C < 0.58R_1$ )	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10	12				

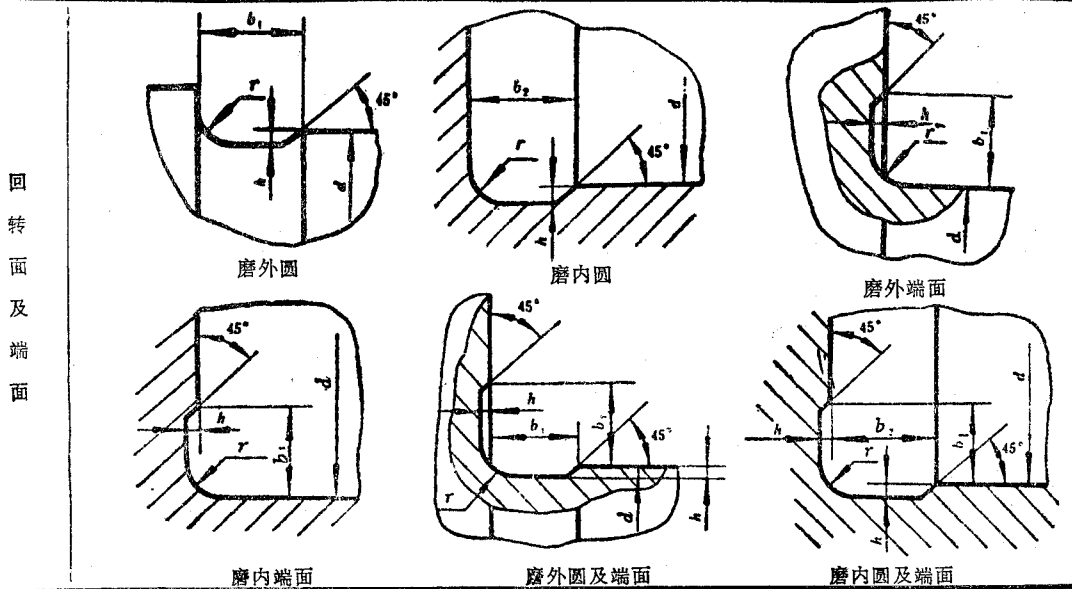
注:  $\alpha$ 一般采用 $45^\circ$ ,也可采用 $30^\circ$ 或 $60^\circ$ .

## 9 砂轮越程槽

砂轮越程槽系列见表4.1-8.

表 4.1-8 砂轮越程槽 (摘自GB6403.5-86)

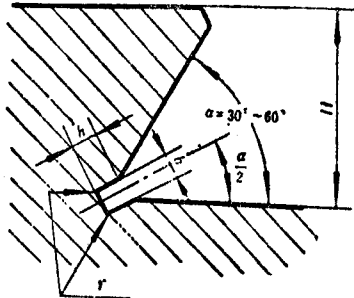
mm

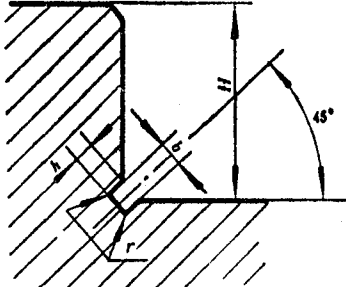


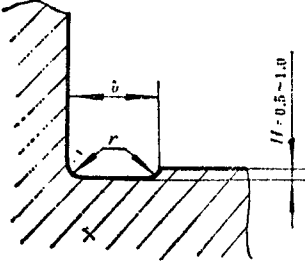
回  
转  
面  
及  
端  
面

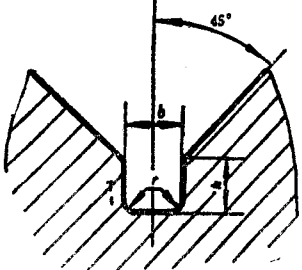
回 转 面 及 端 面	$b_1$	0.6	1.0	1.6	2.0	3.0	4.0	5.0	8.0	10
	$b_2$	2.0	3.0	4.0		5.0		8.0	10	
	$h$	0.1	0.2	0.3	0.4		0.6	0.8	1.2	
	$r$	0.2	0.5	0.8	1.0		1.6	2.0	3.0	
	$d$	~10			>10~50		>50~100		>100	

注：1. 越程槽内二直线相交处，不允许产生尖角。  
2. 越程槽深度 $h$ 与圆弧半径 $r$ ，要满足 $r < 3h$ 。

燕 尾 导 轨		$H$	<5	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	
		$b$	1	2		3			4			5		6		
		$h$														
		$r$	0.5	0.5	1.0			1.6			1.6		2.0			

矩 形 导 轨		$H$	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
		$b$	2				3			5		8		
		$h$	1.6				2.0			3.0		5.0		
		$r$	0.5				1.0			1.6		2.0		

平 面		$b$	2	3	4	5
		$h$	1.6	2.0	2.5	3.0
		$r$	0.5	1.0	1.2	1.6

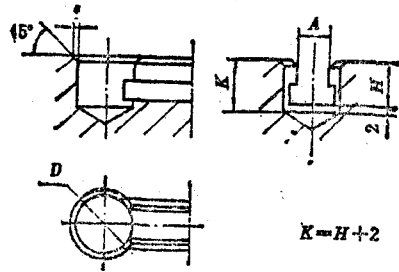
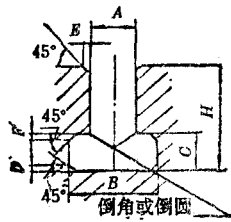
V 形		$b$	2	3	4	5
		$h$	1.6	2.0	2.5	3.0
		$r$	0.5	1.0	1.2	1.6

# 10 T形槽

T形槽系列见表4.1-9.

表 4.1-9 T形槽 (摘自GB 158-84)

mm



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

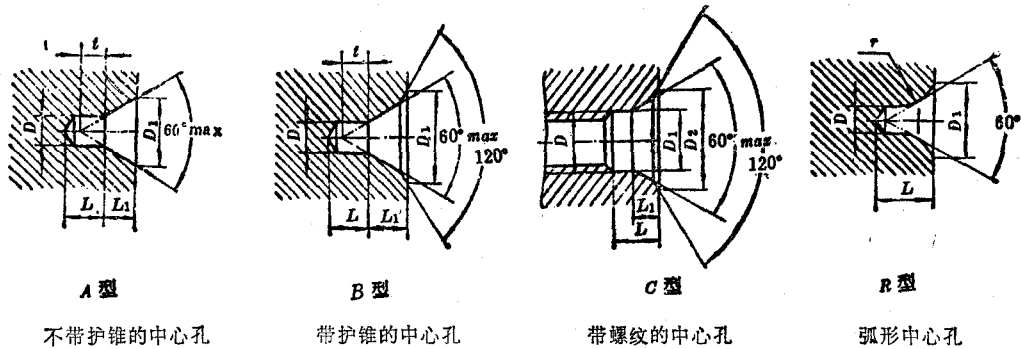
注：宽度A的两侧表面粗糙度：基准槽为  $\sqrt{2.5}$ ，固定槽为  $\sqrt{6.3}$ ，其余为  $\sqrt{12.5}$ 。

# 11 中心孔

中心孔系列见表4.1-10.

表 4.1-10 中心孔 (摘自GB 145-85)

mm



D			D <sub>1</sub>			L <sub>1</sub> (参考)		t(参考)		L <sub>min</sub>	r		D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	L	L <sub>1</sub> (参考)	
A型	B型	R型	A型	B型	R型	A型	B型	A型	B型	R型			C型					
										max	min							
(0.50)	—	—	1.06	—	—	0.48	—	0.5	—	—	—	—	M3	3.2	5.8	2.6	1.8	
(0.63)	—	—	1.32	—	—	0.60	—	0.6	—	—	—	—	M4	4.3	7.4	3.2	2.1	
(0.80)	—	—	1.70	—	—	0.78	—	0.7	—	—	—	—	M5	5.3	8.8	4.0	2.4	
	1.00	—	2.12	3.15	2.12	0.97	1.27	0.9	—	2.3	3.15	2.50	M6	6.4	10.5	5.0	2.8	
	(1.25)	—	2.65	4.00	2.65	1.21	1.60	1.1	—	2.8	4.00	3.15	M8	8.4	13.2	6.0	3.3	
	1.60	—	3.35	5.00	3.35	1.52	1.99	1.4	—	3.5	5.00	4.00	M10	10.5	16.3	7.5	3.8	
	2.00	—	4.25	6.30	4.25	1.95	2.54	1.8	—	4.4	6.30	5.00	M12	13.0	19.8	9.5	4.4	
	2.50	—	5.30	8.00	5.30	2.42	3.20	2.2	—	5.5	8.00	6.30	M16	17.0	25.3	12.0	5.2	
	3.15	—	6.70	10.00	6.70	3.07	4.03	2.8	—	7.0	10.00	8.00	M20	21.0	31.3	15.0	6.4	
	4.00	—	8.50	12.50	8.50	3.90	5.05	3.5	—	8.9	12.50	10.00	M24	25.0	38.0	18.0	8.0	
	(5.00)	—	10.60	16.00	10.60	4.85	6.41	4.4	—	11.2	16.00	12.50						
	6.30	—	13.20	18.00	13.20	5.98	7.36	5.5	—	14.0	20.00	16.00						
	(8.00)	—	17.00	22.40	17.00	7.79	9.36	7.0	—	17.9	25.00	20.00						
	10.00	—	21.20	28.00	21.20	9.70	11.66	8.7	—	22.5	31.50	25.00						

注：① 括号内尺寸尽量不用。

② A型和B型中心孔的尺寸L取决于中心钻的长度，此值不应小于t值。

③ 选择中心孔的参考值为（非标准规定）：

轴端直径mm	4	5	6	10	14	20	30	40	60	80	100
A、B、R型的D	1.00	(1.25)	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	(8.00)	10

轴端直径mm	16	20	25	32	40	50	63	80	100
C型的D	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24

如工件毛坯较重，A、B型中心孔的选择宜：

A、B型中心孔的D(mm)	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10
工件毛坯重量不超过(kg)	50	80	90	100	200	360	500	800



④ 60°锥面的表面粗糙度按用途自行规定，但一般不应大于R<sub>a</sub>=2.5μm。

## 12 刨切、插、珩磨越程槽

刨切、插、珩磨越程槽见表4.1-11。

表 4.1-11 刨切、插、珩磨越程槽

mm

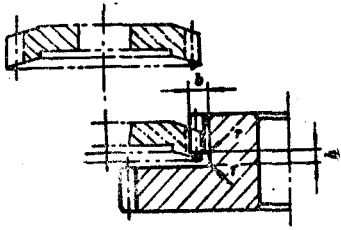
	名 称	刨 切 越 程
	龙 门 刨	$a+b=100\sim200$
	牛头刨床 立 刨 床	$a+b=50\sim75$
	大插床如STSR1400 小插床如B516	50~100 10~12
	珩磨内圆	$b>30$
	外圆	$b=6\sim8$

13 插齿空刀槽

插齿空刀槽系列见表4.1-12.

表 4.1-12 插齿空刀槽 (摘自JB/ZQ 4239—86)

mm

	模数	1.5	2	2.25	2.5	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
	$h_{min}$	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9
	$b_{min}$	4	5	6	6	7.5	10.5	13	15	16	19	22	24	28	33	38
	$r$	0.5						1.0								

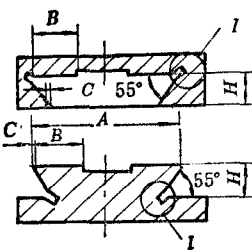
注：① 表中模数系指直齿齿轮的模数；②插斜齿轮时，螺旋角 $\beta$ 越大，相应的 $b_{min}$ 和 $h_{min}$ 也越大。

14 燕尾槽

燕尾槽系列见表4.1-13.

表 4.1-13 燕尾槽 (摘自Q/ZB 135—73)

mm

	$H$	8	10	12	16	20	25	32	40	50	65
	$A$ ① 范围	40~65	50~70	60~90	80~125	100~160	125~200	160~250	200~320	250~400	320~500
	$B$	12	16	20	25	32	40	50	65	80	100

注：①  $A$ 的系列值为：40, 45, 50, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500.

② 推荐取 $C=1.5\sim5$ 。I处尺寸见表4.1-8.

15 阶梯轴过渡圆角半径和过盈配合轴用倒角

阶梯轴过渡圆角半径和过盈配合轴用倒角见表4.1-14.