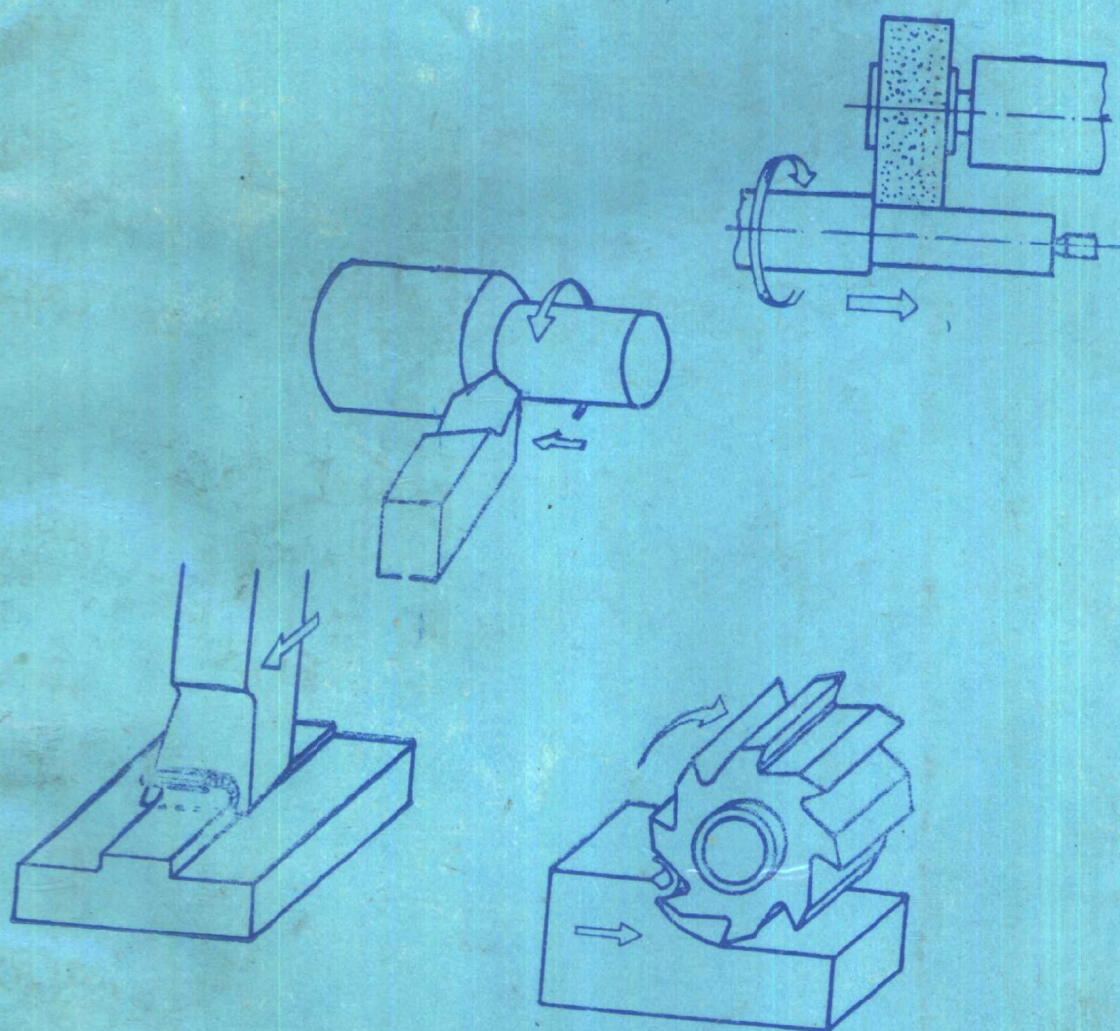


机械加工余量 实用手册



机械工业标准化技术服务部

1989

前 言

机械加工余量是机械加工的重要工艺参数，其数值选取得是否合理将直接影响产品质量、材料利用率、生产效率和设备动力消耗等。为此，我们汇集了国内外有关各类机械加工余量方面的先进数据资料，编制成手册以供广大机械制造企业和大专院校的有关人员参考使用。

《手册》中所采用的标准，一律为我国的现行标准。对于目前没有标准的，则根据近百家企业提供的企标及资料并以我国骨干企业的资料为重点，同时参考国外有关资料编制而成。由于各企业实际工艺水平等因素的不同，读者在运用手册时，还应结合本企业的实际，适当加以修改。

《手册》的内容包括：与机械加工余量有关的基本概念以及一些常用的资料，如：加工经济精度、加工总余量、工序间加工余量、应用示例、金属材料等，并附有有关国际标准和国外先进标准，以便利读者对比。

《手册》由机械电子工业部机械标准化所朱奇志、徐自芬主编，马贤智主审，参加编审的还有沈阳钻镗床研究所边振东、沈阳第一机床厂张广德等。

由于编者水平有限，《手册》在内容上可能存在不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

1988.10.20

目 录

第一章 概论	(1)
一、基本术语.....	(1)
二、常用资料.....	(6)
常用计量单位换算表 (表1-1).....	(6)
常用几何图形的面积计算 (表1-2).....	(7)
常用几何图形的表面积和体积计算 (表1-3)	(10)
展开长度计算 (表1-4).....	(13)
正多角形求圆计算 (表1-5).....	(16)
圆锥体各元素关系.....	(18)
几国钢号化学成分近似参考对照表 (表1-6)	(19)
金属材料密度 (表1-7).....	(32)
第二章 金属材料	(34)
一、型钢.....	(34)
热轧圆钢和方钢的尺寸、允许偏差及理论重量 (表2-1)	(34)
热轧六角钢的尺寸及允许偏差 (表2-2).....	(37)
热轧扁钢的尺寸及理论重量 (表2-3).....	(37)
热轧等边角钢的尺寸及理论重量 (表2-4).....	(41)
热轧不等边角钢的尺寸及理论重量 (表2-5).....	(42)
热轧不等边钢的偏差 (表2-6)	(46)
热轧不等边钢长度 (表2-7)	(47)
热轧普通槽钢的尺寸及理论重量 (表2-8).....	(47)
热轧普通槽钢尺寸允许偏差 (表2-9).....	(49)
热轧普通工字钢的尺寸及理论重量 (表2-10)	(50)
热轧圆盘条的尺寸、允许偏差及理论重量 (表2-11)	(51)
锻制圆、方钢的尺寸允许偏差 (表2-12)	(51)
锻制扁钢的尺寸及允许偏差 (表2-13)	(52)
冷拉圆钢的尺寸及允许偏差 (表2-14)	(55)
冷拉方钢的尺寸及允许偏差 (表2-15)	(56)
冷拉六角钢的尺寸及允许偏差 (表2-16)	(57)
银亮钢的直径及允许偏差 (表2-17)	(58)
二、钢板.....	(59)
热轧中厚钢板最大尺寸 (表2-18)	(59)
热轧中厚钢板的尺寸偏差 (表2-19)	(60)
花纹钢板的尺寸及理论重量 (表2-20)	(61)
轧制薄钢板的尺寸 (表2-21)	(62)

轧制薄钢板厚度的允许偏差 (表2-22)	(63)
镀锌钢板的尺寸及允许偏差 (表2-23)	(64)
薄钢板理论重量 (表2-24)	(65)
中厚钢板的理论重量 (表2-25)	(67)
三、钢带	(72)
普通碳素热轧钢带的尺寸及理论重量 (表2-26)	(72)
普通碳素钢热轧钢带厚度和厚度的允许偏差 (表2-27)	(74)
普通碳素钢冷轧钢带分类 (表2-28)	(74)
普通碳素冷轧钢带的尺寸及厚度允许偏差 (表2-29)	(74)
普通碳素钢冷轧切边钢带宽度的允许偏差 (表2-30)	(76)
普通碳素钢冷轧不切边钢带宽度的允许偏差 (表2-31)	(76)
普通碳素钢冷轧钢带的制造钢号及机械性能 (表2-32)	(76)
低碳钢冷轧钢带分类 (表2-33)	(76)
低碳钢冷轧钢带的厚度尺寸及允许偏差 (表2-34)	(77)
低碳钢冷轧钢带宽度尺寸 (表2-35)	(78)
低碳钢冷轧切边钢带宽度偏差 (表2-36)	(78)
低碳钢冷轧不切边钢带宽度偏差 (表2-37)	(78)
碳素结构钢、弹簧钢和工具钢冷轧钢带厚度、宽度及厚度允许偏差 (表2-38) ..	(76)
热处理弹簧钢带的分类 (表2-39)	(80)
热处理弹簧钢带尺寸 (表2-40)	(80)
热处理弹簧钢带厚度的允许偏差 (表2-41)	(81)
冷轧不锈钢带分类	(81)
冷轧不锈钢带尺寸及允许偏差 (表2-42)	(82)
冷轧不锈钢带理论重量 (表 2-43)	(83)
四、无缝钢管	(91)
热轧无缝钢管的尺寸及钢号 (表2-44)	(91)
冷拔无缝钢管尺寸 (表2-45)	(91)
热轧及冷拔无缝钢管尺寸的允许偏差 (表2-46)	(92)
五、有色金属	(92)
拉制紫铜棒 (圆形、方形、六角形) 的尺寸及允许偏差 (表2-47)	(93)
拉制黄铜棒 (圆形、方形、六角形) 的尺寸及允许偏差 (表2-48)	(93)
拉制锡青铜棒的尺寸及允许偏差 (表2-49)	(93)
冷轧紫铜板的尺寸及允许偏差 (表2-50)	(93)
冷轧紫铜条的尺寸及允许偏差 (表2-51)	(94)
冷轧黄铜板的尺寸及允许偏差 (表2-52)	(95)
第三章 加工经济精度	(96)
一、基本概念	(96)
二、各种加工方法所能达到的表面粗糙度	(96)
各种加工方法所能达到的表面粗糙度 (表3-1)	(96)
三、各种加工方法所能达到的经济精度	(99)

孔的加工精度 (表3-2)	(99)
圆柱形深孔加工精度 (表3-3)	(101)
圆锥形孔加工精度 (表3-4)	(101)
多边形孔加工精度 (表3-5)	(101)
花键孔加工精度 (表3-6)	(101)
外圆柱表面加工精度 (表3-7)	(102)
平面加工精度 (表3-8)	(103)
端面加工精度 (表3-9)	(104)
平行表面加工精度 (表3-10)	(104)
成形铣刀加工精度 (表3-11)	(104)
公制螺纹加工精度 (表3-12)	(105)
花键制造的经济精度 (表3-13)	(105)
齿轮加工精度 (表3-14)	(106)
第四章 加工总余量	(107)
一、毛坯的选择	(107)
二、毛坯加工余量的概念	(108)
各种毛坯的表面层厚度 (表4-1)	(108)
三、铸件机械加工余量	(108)
铸件机械加工余量值 (表4-2)	(109)
成批或大量生产的铸件加工余量等级和尺寸公差等级配套选用 (表4-3)	(112)
小批和单件生产的铸件加工余量等级和尺寸公差等级配套选用 (表4-4)	(113)
灰铸铁铸件铸出孔尺寸 (表4-5)	(113)
铸钢件铸出孔 (槽) 的尺寸参考数值 (表4-6)	(113)
铸钢件在用气割切除浇口后所留的残余留量 (表4-7)	(114)
四、铸件尺寸公差	(114)
铸件尺寸公差数值 (表4-8)	(114)
铸件尺寸公差数值 (适用于压铸件和熔模铸件) (表4-9)	(115)
错型值 (表4-10)	(115)
成批和大量生产铸件的尺寸公差等级 (表4-11)	(115)
小批和单件生产铸件的尺寸公差等级 (表4-12)	(116)
五、锤上钢质自由锻件机械加工余量与公差	(116)
台阶轴类锻件机械加工余量与公差 (表4-13)	(117)
圆盘类锻件机械加工余量与公差 (表4-14)	(118)
带孔圆盘类锻件机械加工余量与公差 (表4-15)	(120)
带孔圆盘锻件的最小冲孔直径 (表4-16)	(121)
套筒类锻件机械加工余量与公差 (表4-17)	(122)
圆环类锻件机械加工余量与公差 (表4-18)	(124)
光轴类锻件机械加工余量与公差 (表4-19)	(127)
黑皮锻件公差 (断面直径与高度) (表4-20)	(128)

黑皮锻件公差(凹档直径或深度)(表4-21)	(128)
黑皮锻件公差(长度的偏差)(表4-22)	(129)
台阶或凹档的最小锻出长度(表4-23)	(130)
法兰的最小锻出宽度(表4-24)	(132)
六、锤上钢质胎模锻件机械加工余量与公差	(133)
型棒成形类胎模锻件机械加工余量与公差(表4-25)	(134)
七、钢质模锻件机械加工余量及公差	(135)
套模、垫模成型类胎模锻件机械加工余量与公差(表4-26)	(136)
合模成型类胎模锻件机械加工余量与公差(表4-27)	(138)
模锻件的长度、宽度、高度公差及错差、残留飞边量(普通级)(表4-28)	(146)
模锻件的长度、宽度、高度公差及错差、残留飞边量(精密级)(表4-29)	(147)
模锻件的厚度公差及顶料杆压痕公差(普通级)(表4-30)	(148)
模锻件的厚度公差及顶料杆压痕公差(精密级)(表4-31)	(149)
非加工面直线度(表4-32)	(150)
模锻件的直线度、平面度公差(加工表面)(表4-33)	(151)
模锻件的中心距尺寸公差(表4-34)	(151)
模锻件的内外圆角半径和模锻斜度公差(表4-35)	(153)
锻件切边冲孔纵向毛刺及局部变形公差(表4-36)	(153)
剪切端变形公差(表4-37)	(154)
模锻件内外表面加工余量(表4-38)	(155)
锻件内孔直径的机械加工余量(表4-39)	(156)
八、水压机上自由锻件机械加工余量与公差	(156)
圆轴、方轴和矩形截面类自由锻件的机械加工余量与公差(表4-40)	(161)
台阶轴类自由锻件的机械加工余量与公差(表4-41)	(162)
台阶轴类的台阶、凹档可锻出的最小高度与最小深度(表4-42)	(163)
台阶轴类的台阶、凹档可锻出的最小长度(表4-43)	(164)
带法兰锻件法兰锻出的最小长度(表4-44)	(165)
圆盘和冲孔类自由锻件的机械加工余量与公差(表4-45)	(166)
锻件孔余量(表4-46)	(168)
模块类自由锻件的机械加工余量与公差(表4-47)	(169)
筒体类自由锻件的机械加工余量与公差(表4-48)	(170)
芯轴公称直径(表4-49)	(171)
筒体类锻件在长度余量和公差上的增加系数(表4-50)	(171)
圆环类自由锻件的机械加工余量与公差(表4-51)	(172)
九、径向锻机上钢质轴类锻件公差及机械加工余量	(173)
热锻实心轴类锻件公差及机械加工余量(表4-52)	(174)
热锻空心轴类锻件外径径向公差及机械加工余量(表4-53)	(175)
热锻空心轴类锻件内径径向公差及机械加工余量(表4-54)	(176)
十、轧制轴类零件机械加工余量	(176)

热轧轴类零件毛坯直径(表4-55)	(176)
板材零件的冲裁余量(表4-56)	(178)
剪板件机械加工余量(表4-57)	(179)
气割件机械加工余量(表4-58)	(179)
第五章 工序间加工余量	(180)
一、适用范围及选列原则	(180)
二、装卡及下料尺寸余量	(180)
夹量长度(表5-1)	(181)
切断余量(表5-2)	(181)
切料头时留心部安全尺寸(表5-3)(表5-4)	(182)
切断工具刀口宽度(表5-5)	(183)
残余料率(表5-6)	(184)
钢材机械加工的下料尺寸	(185)
棒材外径和端面的切削余量(表5-7)	(187)
夹紧余量、中心孔切除余量、切断余量(表5-8)	(194)
料板厚度和端面的切削余量(表5-9)	(195)
料板厚度和端面切削余量(表5-10)	(196)
三、轴的加工余量	(199)
外圆柱表面加工路线及所能达到的精度和表面粗糙度(表5-11)	(199)
轴的折算长度(表5-12)	(200)
轴类零件的粗加工余量(表5-13)	(201)
轴在粗车外圆后,精车外圆的加工余量(不经热处理)(表5-14)	(202)
轴在粗车外圆后,正火精车外圆的加工余量(表5-15)	(203)
轴类零件表面淬火前加工余量(表5-16)	(204)
辊筒、滚轮类零件外圆表面淬火前加工余量(表5-17)	(204)
轴磨削的加工余量(表5-18)	(205)
轴研磨的加工余量(表5-19)	(206)
轴抛光的加工余量(表5-20)	(207)
金刚石细车外圆的加工余量(表5-21)	(207)
粗磨后留精磨的加工余量(表5-22)	(207)
中间热处理前的加工余量(推荐)(表5-23)	(208)
精车端面的加工余量(表5-24)	(209)
粗车端面后,正火调质的端面精加工余量(表5-25)	(210)
精车端面后,淬火的端面磨削加工余量(表5-26)	(210)
磨端面加工余量(表5-27)	(211)
精车(铣、刨)槽加工余量(表5-28)	(211)
精车(铣、刨)后,磨槽加工余量(表5-29)	(211)
切除渗碳层的加工余量(表5-30)	(212)
四、孔的加工余量	(213)

在钻床上用钻模加工孔 (表5-31)	(213)
在自动车床、六角车床或另一些机床上加工孔 (表5-32)	(214)
按照H7至H9级精度加工孔 (表5-33)	(215)
按照H7至H9级精度加工预先铸出或热冲出的孔 (表5-34)	(216)
环孔钻加工余量 (表 5-35)	(219)
单面钻削深孔的加工余量 (加工须经热处理) (表5-36)	(219)
单面钻削深孔的加工余量 (加工无须热处理) (表5-37)	(220)
拉圆孔的加工余量 (表5-38)	(220)
拉圆方孔及多边形孔	(220)
拉键槽的加工余量 (表5-39)	(221)
拉花键孔	(222)
刮孔的加工余量 (表5-40)	(222)
磨孔的加工余量 (表5-41)	(223)
金刚石细镗孔的加工余量 (表5-42)	(224)
珩磨孔的加工余量 (表5-43)	(225)
研磨孔的加工余量 (表5-44)	(225)
超精加工余量	(226)
工具锥体的磨削余量 (表5-45)	(226)
五、平面的加工余量	(227)
平面加工路线及尺寸精度和表面粗糙度 (表5-46)	(227)
平面粗加工余量 (表5-47)	(228)
平面表面淬火前加工余量 (表5-48)	(228)
平面的精加工余量 (铣、刨、刮、磨) (表 5-49)	(229)
板料的加工余量 (表5-50)	(229)
平面的研磨加工余量 (表5-51)	(230)
平面的刮削加工余量 (表5-52)	(231)
平面的抛光 (表5-53)	(231)
六、花键、平键、齿轮、蜗轮的加工余量	(231)
精铣花键的加工余量 (表5-54)	(232)
磨花键的加工余量 (表5-55)	(232)
平键修配余量 (表5-56)	(232)
精滚齿或精插齿的加工余量 (表5-57)	(233)
软齿面磨齿加工余量 (表5-58)	(233)
渗碳齿轮磨齿加工余量 (表5-59)	(233)
剃齿加工余量 (表5-60)	(233)
淬火后磨齿的加工余量 (表5-61)	(234)
弧齿锥齿轮粗铣后精铣的加工余量 (表5-62)	(234)
直径大于 $\phi 400$ 渗碳齿轮磨齿的加工余量 (表5-63)	(234)
螺旋齿及双曲线螺旋齿轮的精加工余量 (表5-64)	(234)

圆锥齿轮的精加工余量 (表5-65)	(235)
蜗轮的精加工余量 (表5-66)	(235)
齿轮孔的磨削加工余量 (表5-67)	(235)
蜗杆的精加工余量 (表5-68)	(236)
七、攻丝前钻孔用麻花钻直径	(236)
粗牙普通螺纹攻丝前钻孔用麻花钻直径 (表5-69)	(236)
细牙普通螺纹攻丝前钻孔用麻花钻直径 (表5-70)	(238)
英制螺纹内径、外径公差及攻丝前钻 (镗) 孔直径 (表5-71)	(241)
圆柱形管螺纹加工用尺寸 (表5-72)	(242)
圆锥形管螺纹加工用尺寸 (表5-73)	(244)
布氏圆锥管螺纹加工 (表5-74)	(246)
滚丝前螺杆车削直径 (普通粗牙螺纹) (表5-75)	(247)
梯形螺纹内外圆加工用尺寸 (表5-76)	(248)
第六章 附录	(251)
一、铸件机械加工余量的图样注法	(251)
二、工序间加工余量及公差的标注方法	(251)
轴类零件的标注方法	(251)
孔类零件的标注方法	(251)
端面、肩面的标注方法	(253)
平面的标注方法	(252)
其它的标注方法	(252)
三、应用示例	(253)
铸件机械加工余量	(253)
锻件机械加工余量	(257)
工序间加工余量	(260)
四、国际和国外先进标准	(263)
ISO 2306—72 攻丝前钻孔用钻头	(263)
DIN 7527—71 钢锻件、自由锻圆盘件的加工余量和允许偏差	(274)
JIS B 0711—76 磨削余量	(304)
JIS B 0712—69 切削加工余量	(326)
JIS B 6470—73 模锻锤用模块	(329)
JIS B 0408—78 金属冲压加工件普通偏差	(334)
JIS B 0410—78 金属板切断加工的一般允许公差	(335)

第一章 概 论

一、基本术语

1. 加工总余量【毛坯余量】 total allowance for machining

毛坯尺寸与零件图设计尺寸之差。

2. 工序间加工余量【工序余量】 operation allowance

相邻两工序的工序尺寸之差。

加工总余量 $a_{\text{总}}$ 与工序余量 a_i 的关系为：

$$a_{\text{总}} = \sum_{i=1}^n a_i$$

式中： n 为工序（或工步）数目。

3. 单面加工余量

加工前后半径之差。平面余量为单面余量。

4. 双面加工余量

加工前后直径之差。

5. 基本余量

设计时给定的余量。

6. 工序余量公差

本工序的最大余量与最小余量之代数差的绝对值，等于本工序的公差与上工序的公差之和。

7. 锻件图 forging drawing

锻造成品锻件的工艺图，图形内有加工零件简图。成品锻件图以粗实线表示，零件简图以点划线（—— · —— · ——）表示。锻件的尺寸及公差标在尺寸线之上，加工零件的尺寸标在尺寸线之下的括号内，例 $\frac{50 \pm 1.5}{(45)}$ 。

8. 冷锻件图 cold forging drawing

供冷态锻件的检验和生产管理使用的锻件图。

9. 热锻件图 heat forging drawing

按冷锻件图增加收缩量后画成的锻件图，它是制造和检验终锻模膛的依据。

10. 原材料 material

投入生产过程以创造新产品的物质。如型材、板材、棒材、带材、线材、铸锭、金属粉末等。

11. 棒材 bar

一种截面均匀的轧材，其截面有圆形、矩形、六边形等。

12. 板材 sheet metal

由板坯轧制而成的光滑的、平面的金属半制品，其长度和宽度都是厚度的许多倍。

13. 带材 strip

一种金属板材，与其长度相比，宽度是相当小的。当其长度大到必须卷起时，就成为通常所说的卷料。

14. 锻造公差

锻造成品的实际尺寸与锻件要求的公称尺寸之差，称为“锻造公差”。（见图1-1）。黑皮锻件有黑皮锻造公差。

15. 余体

在锻件的某些部分，加添一些大于余量的金属体积以求简化锻件外形和锻造工艺要求，这种加添的体积，称为“余体”。（见图1-2）。

16. 台阶

轴类锻件的某一段直径（或非圆形锻件的尺寸）大于邻近的一段或两段的直径（或尺寸）之部分，称为台阶。（见图1-3）。

17. 凸肩

非轴类锻件的一段直径（或尺寸）大于邻近两部分的直径（或尺寸）之部分 称为“凸肩”。（见图1-4）。

18. 凹挡

锻件某一部分的直径（或非圆形锻件的尺寸）小于邻近两部分的直径（或尺寸），该部分称为“凹挡”。（见图1-2）。

19. 法兰

也称凸缘（即短的凸部），其长度范围为直径 $(0.25 \sim 0.5) D$ ；而直径至少大于邻近最大直径的 $1.5D$ 。（见图1-2）。

20. 毛坯 blank

根据零件（或产品）所要求的形状、工艺尺寸等而制成的供进一步加工用的生产对象。

21. 铸件

将熔融金属浇入铸型，凝固后所得到的金属工件或毛坯。

22. 锻件 forging

金属材料经过锻造变形而得到的工件或毛坯。

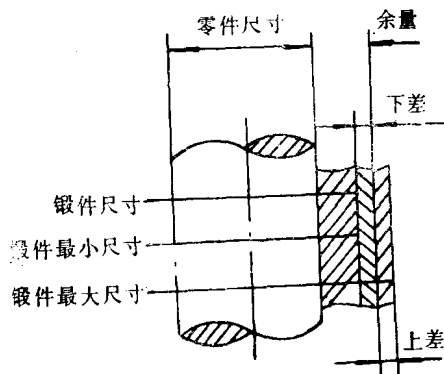


图1-1 余量及公差

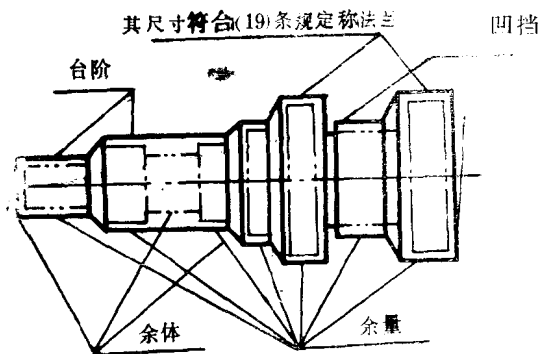


图1-2 法兰、凹挡、台阶、余体

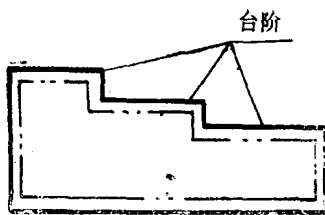


图1-4 台阶

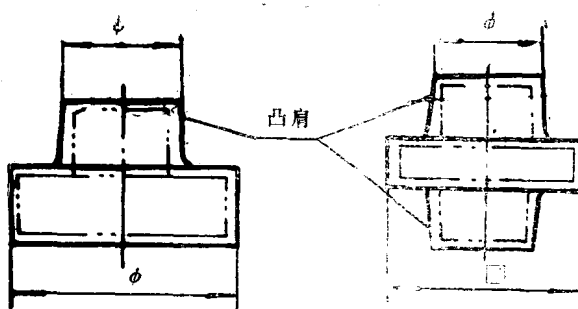


图1-3 凸肩

23. 工艺留量

为工艺需要而增加的工件（或毛坯）的长度。

24. 加工精度 machining accuracy

零件加工后的实际几何参数（尺寸、形状和位置）与理想几何参数的符合程度。

25. 加工经济精度 economical accuracy of machining

在正常加工条件下（采用符合质量标准的设备、工艺装备和标准技术等级的工人，不延长加工时间）所能保证的加工精度。

26. 粗加工 roughing

从坯料上切除较多余量，所能达到的精度和粗糙度都比较低的加工过程。

27. 半精加工 semi-finishing, semifinishing machining

在粗加工和精加工之间所进行的切削加工过程。

28. 精加工 finishing

从工件上切除较少余量，所得精度和粗糙度都比较高的加工过程。

29. 光整加工 finishing

精加工后，从工件上不切除或切除极薄金属层，用以提高工件表面粗糙度或强化其表面的加工过程。

30. 超精密加工 ultraprecision machining

按照超稳定、超微量切除等原则，实现加工尺寸误差和形状误差在 $0.1\mu\text{m}$ 以下的加工技术。

31. 钻孔 drilling, drilling from the solid

用钻头在实体材料上加工孔的方法。

33. 镗孔 boring

用镗削方法扩大工件的孔的方法。

33. 车孔 hole turning, internal turning, boring

用车削方法扩大工件的孔或加工空心工件的内表面。

34. 铣孔 hole milling

用铣削方法加工工件的孔的方法。

35. 拉孔 hole broaching, internal broaching

用拉削方法加工工件的孔的方法。

36. 插孔 hole stotting

用插削方法加工工件的孔的方法。

37. 磨孔 hole grinding, internal grinding

用磨削方法加工工件的孔的方法。

38. 珩孔 hole honing

用珩磨方法加工工件的孔的方法。

39. 研孔 hole lapping

用研磨方法加工工件的孔的方法。

40. 车外圆 turning, plain turning, cylindrical turning

用车削方法加工工件的外圆表面的方法。

41. 磨外圆 cylindrical grinding, centerless grinding

用磨削方法加工工件的外圆表面的方法。

42. 珩磨外圆 cylindrical honing

用珩磨方法加工工件的外圆表面的方法。

43. 抛光外圆 cylindrical polishing, cylindrical buffing

用抛光方法加工工件的外圆表面的方法。

44. 车平面 surface turning, facing, surfacing

用车削方法加工工件的平面的方法。

45. 铣平面 plain milling, slab milling, face milling

用铣削方法加工工件的平面的方法。

46. 刨平面 surface shaping, surface planing

用刨削方法加工工件的平面的方法。

47. 磨平面 surface grinding, face grinding

用磨削方法加工工件的平面的方法。

48. 珩平面 surface honing

用珩磨的方法加工工件的平面的方法。

49. 拉平面 surface broaching

用拉削方法加工工件的平面的方法。

50. 研平面 flatlapping

用研磨的方法加工工件的平面的方法。

51. 车槽 recessing, grooving, radial plunge cutting

用车削方法加工工件的槽的方法。

52. 铣槽 slot milling, side and face milling

用铣削方法加工工件的槽的方法。

53. 刨槽 slot shaping, slot planing, grooving

用刨削方法加工工件的槽的方法。

54. 磨槽 slot grinding

用磨削方法加工工件的槽的方法。

55. 研槽 slot lapping

用研磨方法加工工件的槽的方法。

56.攻螺纹 tapping

用丝锥加工工件的内螺纹。

57.套螺纹 thread die cutting, thread with die

用板牙或螺纹切头加工工件的外螺纹。

58.磨螺纹 thread grinding

用单线或线砂轮磨削工件的螺纹。

59.铣齿 gear milling

用铣刀按成形法或展成法加工齿轮等的齿面的方法。

60.插齿 gear shaping

用插齿刀按展成法或成形法加工齿轮等的齿面的方法。

61.磨齿 gear grinding

用砂轮按展成法或成形法磨削齿轮等的齿面的方法。

62.研齿 gear grinding

用具有齿形的研轮与被研齿轮或一对配对齿轮对滚研磨, 以进行齿面加工的方法。

63.铸件基本尺寸

铸件图样上给定的尺寸, 包括必要的机械加工余量。

铸件基本尺寸与机械加工余量及铸件尺寸公差的关系如图1-5所示。

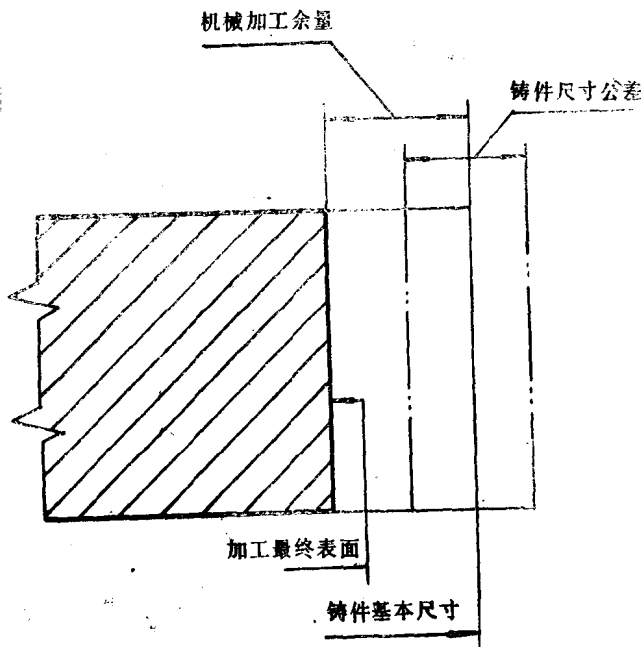


图1-5

64.壁厚

壁厚是指由铸型与铸型、铸型与型芯、型芯与型芯之间构成的铸壁厚度。

65.错型(错箱)

铸件的一部分与另一部分在分型面处的相互错开。

表1-1

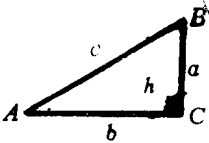
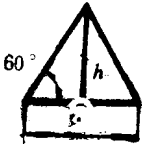
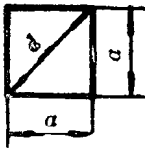
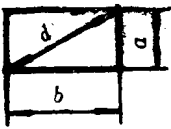
常用计量单位换算表

(1) 公制计量单位换算表				(2) 常用单位换算表			
类别	单位名称	代号	换算关系	类别	单位名称	代号	换算关系
长度	1 米	m	10 分米	各 类	1 毫米		0.03937 英寸
	1 分米	dm	10 厘米		1 公斤/厘米 ²		0.968 大 气压
	1 厘米	cm	10 毫米		1 千瓦	英 制	1.34 马力
	1 毫米	mm	10 丝米		1 马力	英 制	0.746 千瓦
	1 丝米	dmm	10 忽米		1 千瓦	公 制	1.36 马力
面积	1 忽米	cm m	10 微米	公 制	1 马力	公 制	0.735 千瓦
	1 微米	μm	0.01 毫米		1 公斤		2.205 英镑
	1 平方厘米	m ²	0.001 毫米		1 英镑		0.4536 公斤
	1 平方分米	dm ²	100 分米 ²		1 市升		0.001 立方米
	1 平方厘米	cm ²	100 厘米 ²	(3) 英寸换算毫米			
	1 平方毫米	mm ²	100 毫米 ²	英 寸	毫 米	英 寸	毫 米
	1 平方丝米	dmm ²	100 丝米 ²	1	25.4	1/16	1.5875
体积	1 立方厘米	cm m ³	100 微米 ³	2	50.8	1/8	3.1750
	1 立方毫米	m ³	1 000 分米 ³	3	76.2	3/16	4.7265
	1 立方分米	dm ³	1 000 厘米 ³	4	101.6	1/4	6.3500
	1 立方厘米	cm ³	1 000 毫米 ³	5	127.0	5/16	7.9375
	1 立方毫米	mm ³	1 000 丝米 ³	6	152.4	3/8	9.5250
	1 立方丝米	dmm ³	1 000 忽米 ³	7	177.8	7/16	11.1125
	1 立方忽米	cm m ³	1 000 微米 ³	8	203.2	1/2	12.7000
	1 升	L	1 000 厘米 ³	9	228.6	9/16	14.2875
容量	1 毫升	mL		10	254.0	5/8	15.8750
	1 吨	t	1 000 公斤(kg)	11	279.4	11/16	17.4625
	1 公斤	kg	1 000 克(g)	12	304.8	3/4	19.0500
	1 克	g	1 000 毫克(mg)	13	330.2	13/16	20.6375
重量			π 180 (≈1°)	14	355.6	7/8	22.2250
	度	°		15	381.0	15/16	23.8125
	分	'	π 10 800 (≈1')	16	406.4	1	25.4000
	秒	"	π 648 000 (≈1'')	注: 1 毫米 = 0.03937 英寸			
平面角	度	rad					

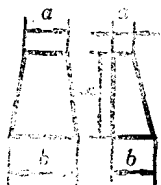
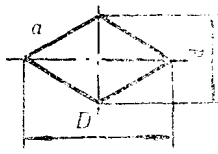
二、常用资料

表1-2

常用几何图形的面积计算

名称和图形	计 算 公 式
 直角三角形	$F = \frac{ab}{2}$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
 等边三角形	$F = \frac{ah}{3} = 0.433a^2$ 或 $F = 0.578h^2$ $a = 1.155h$ $h = 0.866a$
 正方形	$F = a^2 \text{ 或 } F = \frac{d^2}{2}$ $a = 0.707d = \sqrt{F}$ $d = 1.414a = 1.414\sqrt{F}$
 矩 形	$F = ab = a\sqrt{d^2 - a^2}$ $= b\sqrt{d^2 - b^2}$ $d = \sqrt{a^2 + b^2}$ $a = \sqrt{d^2 - b^2} = \frac{F}{b}$ $b = \sqrt{d^2 - a^2} = \frac{F}{a}$

续表1-2

名称和图形	计算公式
平行四边形	$F = ab$ $a = \frac{F}{b}$ $b = \frac{F}{a}$
 梯形	$F = \frac{a+b}{2} \cdot h$ $h = \frac{2F}{a+b}$ $a = \frac{2F}{h} - b$ $b = \frac{2F}{h} - a$
 正多边形	$F = \frac{1}{4}na^2 \operatorname{ctg} \frac{180^\circ}{n}$ $= \frac{1}{2}nR^2 \sin \frac{360^\circ}{n}$ $= nr^2 \operatorname{tg} \frac{180^\circ}{n}$ 式中: n 为边数
 不规则多边形	$F = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$
 菱形	$F = \frac{Dd}{2}$ $D^2 + d^2 = 4a^2$
 圆形	$F = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$ $= 0.785398d^2$