

车工 初级技能

CHEGONG CHUJI JINENG

何建民 ■ 主编

(第二版)

金盾出版社

车工初级技能

(第二版)

何建民 主编

金盾出版社

内 容 提 要

本书是按照《车工国家职业技能标准(2009年修订)》中对初级车工的基本要求和工作要求编写的。主要内容包括车工基础知识、车床和车削基础知识、轴类工件和端面的车削及切断加工、套类工件的车削、圆锥面的车削、车床上加工螺纹、车床上加工成形面和特种工件、难车削工件的认识。

这次修订增加了车床上切断加工技术,并增添了第八章“难车削工件的认识”,这使读者在掌握初级车工的基础上,进一步拓宽知识面,引导读者了解一些新工艺、新技能,为下一步学习中级车工技术做准备。

本书可作为车工专业初级技工的培训教材,也可作为初级车工的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

车工初级技能/何建民主编. —2版. —北京:金盾出版社,2018.1
ISBN 978-7-5186-1345-8

I. ①车… II. ①何… III. ①车工—技术培训—教材 IV. ①TG51
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 157475 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:双峰印刷装订有限公司

正文印刷:双峰印刷装订有限公司

装订:双峰印刷装订有限公司

各地新华书店经销

开本:705×1000 1/16 印张:17.25 字数:418千字

2018年1月第2版第5次印刷

印数:19 001~23 000册 定价:55.00元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

第二版前言

车床在各类金属切削加工机床中的数量最多,在机械加工中,车床的应用最为普遍。车工工艺及技能是金属切削加工的基础,掌握了车工技术,有助于钳工、刨工等工种的操作。我们组织编写《车工初级技能》的目的,正是希望读者在掌握一门技术的同时,也为今后的开拓和发展打下良好的基础。

本书是根据《车工国家职业技能标准(2009年修订)》对初级车工的技能要求和职业培训的实际需要,在吸收大量现场熟练操作经验基础上进行编写的。本书的特点是以操作技能为核心,吸取了“一体化”培训的新理念,力求突出系统性、针对性、典型性和实用性,不仅适合企业职工技能鉴定培训和车工初学者自学使用,亦可供农村劳动力转移上岗者阅读。这次修订还考虑到机械修配和专业化生产的不同特点,书中内容力求全面和具有代表性,以便使读者根据各自的情况参考使用。本书在各章节中不同程度地穿插了“老师傅谈经验”“帮你长知识”和“小窍门”的栏目,意在从正面和侧面给读者以启发和提示,这在某种程度上会起到画龙点睛的作用,并将优化阅读效果。本书在各章中增加了一些习题,供读者检验学习成果。

我们相信,读者在学习本书的基础上,辅以必要的实习操作,在车工的岗位上会有一个良好的开端和发展。

除主编外,参加本书编写的人员还有寇立平、何婧。

由于作者的水平有限,书中疏漏和不足之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

主 编

目 录

第一章 车工基础知识	1
第一节 车工识图入门	1
一、图样的认识	1
二、螺纹在图样中的画法	8
三、零件图识读	10
四、识读图样的辅助技巧	11
第二节 极限制与配合、几何公差和表面粗糙度概念	13
一、极限制与配合	13
二、几何公差概念	14
三、表面粗糙度概念	16
第三节 车工常用量具	17
一、长度计量单位和换算	17
二、常用量具和使用	18
复习思考题	31
练习题	31
第二章 车床和车削基本知识	35
第一节 车床基本知识	36
一、卧式车床简介	36
二、车床型号主要表示方法	38
三、车床的润滑	39
四、车工文明生产和车床的维护	40
第二节 车刀及其合理使用	44
一、车刀刀头上的面、刃和几何角度	45
二、常用车刀材料	51
三、车刀的刃磨	52
四、车刀磨损和车刀耐用度知识	56
第三节 车削过程和切削力	57
一、车削运动和切屑的形成	57
二、切削用量及其选择原则	58
三、切削力的产生和影响	61
四、切削液及其合理使用	62
复习思考题	63
练习题	63

第三章 轴类工件和端面的车削及切断加工	66
第一节 车床上加工普通轴类工件	66
一、轴类工件在车床上的装夹方法	67
二、轴端中心孔及其加工	73
三、车刀在刀架上的安装	76
四、粗车轴类工件外圆的方法步骤和应注意事项	78
五、轴类工件精车知识	81
六、轴类工件车削示例和工艺分析	85
七、车削带台阶轴类工件	87
八、轴类工件上沟槽的车削	93
九、车削轴类工件常出现的问题及解决方法	97
第二节 端面的车削	98
一、车端面时工件装夹定位和找正	99
二、端面车削方法和应注意事项	104
三、端面上沟槽的车削	105
四、车端面时的质量缺陷	108
第三节 车床上切断加工	109
一、切断刀结构形式及其使用	109
二、切断加工操作提示	113
复习思考题	117
练习题	118
第四章 套类工件的车削	120
第一节 车床上钻孔	120
一、钻孔中使用的麻花钻头	120
二、麻花钻头的刃磨	122
三、麻花钻头在车床上的装夹	125
四、钻孔方法和应注意事项	127
第二节 车床上镗孔	129
一、车床上镗孔使用的刀具	130
二、工件的装夹和找正	132
三、车床上镗孔方法	135
四、车床上加工偏心孔简介	141
第三节 车床上铰圆柱孔	143
一、铰孔使用的铰刀和铰刀安装	143
二、车床上铰圆柱孔的方法步骤	144
三、铰孔中的质量缺陷	145
第四节 套类工件内沟槽的车削	148
第五节 圆柱孔和内沟槽的检测	150

一、圆柱孔形状精度的检测	150
二、圆柱孔位置精度的检测	151
三、套类工件内沟槽尺寸的测量	152
复习思考题	153
练习题	154
第五章 圆锥面的车削	156
第一节 圆锥面的形成和各部尺寸计算	156
一、圆锥面的形成	156
二、圆锥各部尺寸计算关系	157
三、工具圆锥	158
第二节 车床上加工圆锥面	158
一、车刀对正工件中心方法	158
二、车削外圆锥面	159
三、车床上加工内圆锥面	167
第三节 圆锥面的检验和质量控制	171
一、圆锥面的质量检验	171
二、圆锥面车削中的质量控制	176
复习思考题	178
练习题	178
第六章 车床上加工螺纹	180
第一节 螺纹基本知识	180
一、螺旋线形成原理	180
二、螺纹各部分名称和基本尺寸计算	181
三、螺纹的标记	186
第二节 三角形螺纹的车削	188
一、螺纹车刀	188
二、螺纹车削方法	191
第三节 车削梯形螺纹简介	201
一、梯形螺纹车刀	201
二、梯形螺纹车削方法	203
第四节 车床上攻螺纹和套螺纹	206
一、车床上攻螺纹	206
二、车床上套螺纹	209
第五节 螺纹的测量和检验	211
复习思考题	214
练习题	214
第七章 车床上加工成形面和特种工件	216
第一节 成形面的车削	216

一、多曲率弧形面车削方法	216
二、球形面车削方法	220
三、成形面的检验	223
第二节 薄盘形工件的车削	225
一、车削薄盘形工件装夹方法	225
二、薄盘形工件车削提示	227
第三节 车削软橡胶类工件	228
第四节 车床上特种加工	231
一、工件表面滚花	231
二、车床上抛光工件	234
复习思考题	235
练习题	236
第八章 难车削工件的认识	237
第一节 细长轴车削技能和操作启示	237
一、细长轴装夹形式	237
二、细长轴切削形式	240
三、细长轴车削刀具的结构	241
四、车削细长轴注意事项	244
第二节 车床上加工非圆形工件	249
一、车削椭圆孔和外椭圆工件	249
二、车削非规则工件	251
复习思考题	255
练习题	255
附录 练习题参考答案	256

第一章 车工基础知识

第一节 车工识图入门

车工几乎每天都要和机械图样(简称图样)打交道,可以说图样就是车工的语言。图样中说明了被加工工件的形状、尺寸和加工精度,以及所使用材质等方面的内容,车工在车削工件的时候,就是依照图样中所表达的各项要求来进行的。一个车工如果看不懂图样,将很难在车床上加工工件,或者往往造成废品,所以,车工必须奠定好识读图样的基础,由浅入深,由简单到复杂,从中掌握识图的技巧和规律。

一、图样的认识

表达物体的画法有多种形式。图 1-1 所示是起重钩的立体图,图 1-2 所示是将起重钩拆开后的立体图。立体图的立体感很强,所表现的机械结构叫人一看就懂,在表达物体的实际形象和直观上有着突出的优越性;但车工在工作时,不会以它来作为切削加工的唯一依据。这是因为立体图不易度量物体的大小,也反映不出物体的整体形状,尤其不容易表达出物体内部的结构情况。

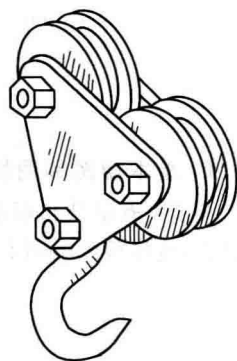


图 1-1 起重钩立体图

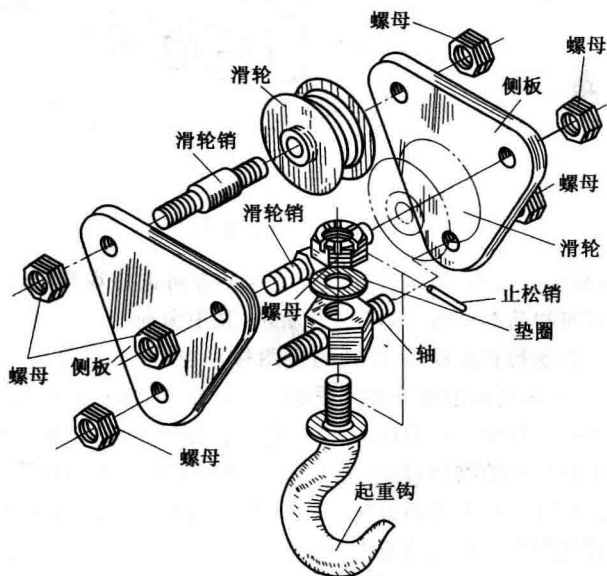


图 1-2 起重钩散件立体图

即用垂直于投影面的光线对物体向平面进行投影,如图 1-3 所示。它的投影射线互相平行,且都与投影面垂直。在一张图样上,通过分别采用一至几个方向的正投影图,可以正确地表达出物体的完整形状和大小。

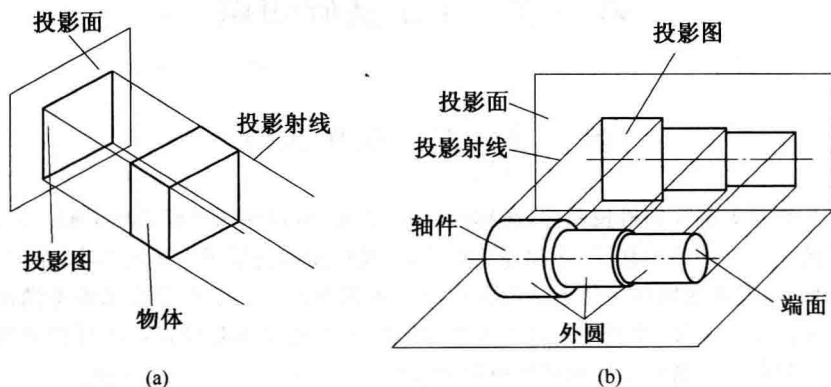


图 1-3 正投影法表现物体
(a)正方形正投影 (b)轴件正投影

1. 基本视图和图样中三视图的形成

图 1-4 所示是利用正投影方法作图,从人→物体→投影面间,按垂直投影面的方向进行投影,这样得到的图形称为视图。

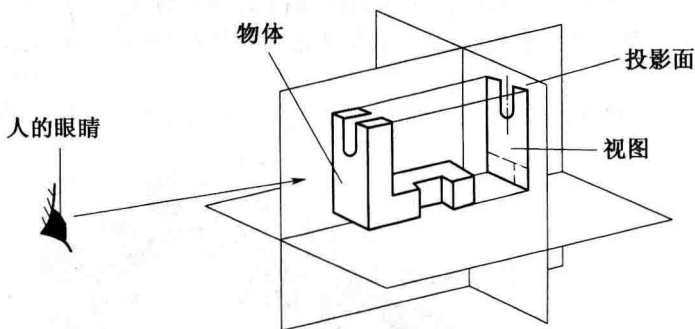


图 1-4 正投影方法作图

任何一个物体都可以从前、后、左、右、上、下六个方向进行观察,分别向六个投影面正投影,就得到六个方向的基本视图。如图 1-5 所示,其中由前向后观察和正投影,得到的视图称主视图;由左向右观察和正投影,得到的视图称左视图;由上向下观察和正投影,得到的视图称俯视图(此外,由后向前观察和正投影——后视图;由右向左观察和正投影——右视图;由下向上观察和正投影——仰视图)。一般工件用主视图、左视图和俯视图这三个视图就能表达清楚,比较简单的物体,甚至用 1~2 个视图就可以说明问题。

常用的主视图、左视图和俯视图合在一起称为三视图。图样中,主视图不动,左视图在主视图的正右方,俯视图在主视图的正下方[图 1-5(b)]。

图 1-6 所示是六角螺母半成品件在三个互相垂直的投影面上得到的三个视图,从投影

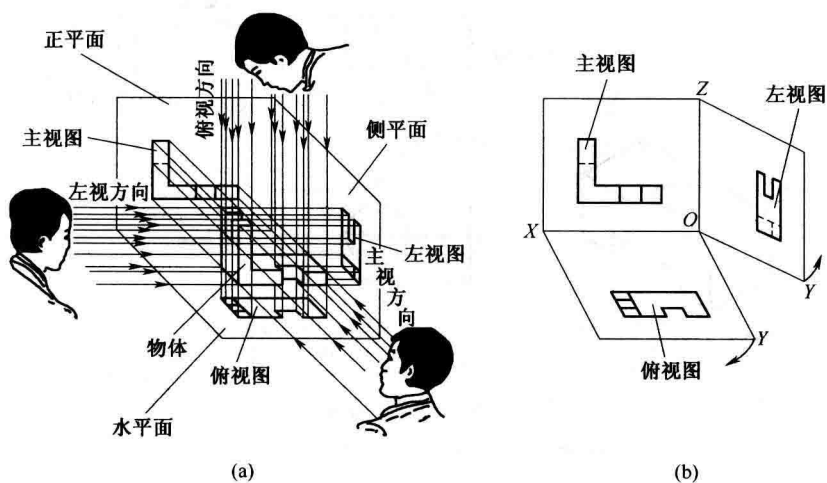


图 1-5 图样中三视图的形成

(a)三视图投影方法 (b)三视图位置

图中可看出三视图之间的“三等”尺寸关系：主视图和俯视图长相等，主视图和左视图高相等，左视图和俯视图宽相等。

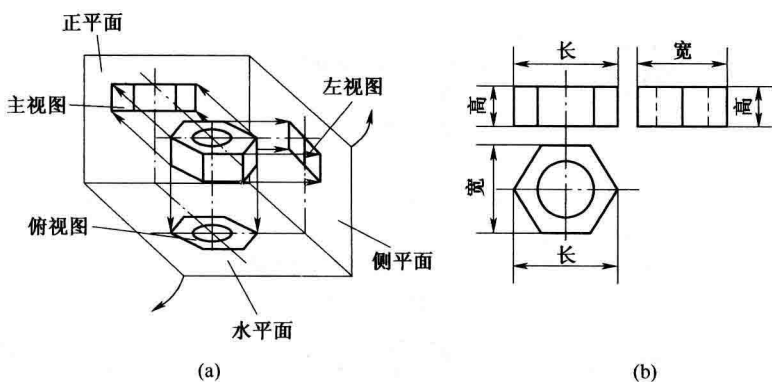


图 1-6 三视图及其尺寸关系

(a)物体(六角螺母半成品)三视图 (b)三视图尺寸关系

2. 图样中的图线

图样中的视图是用图线画成的，图线的线型和尺寸都要符合国家标准的规定，如可见部分的轮廓线用粗实线画出(图 1-7)，不可见部分用虚线画出，轴线和对称中心线用细点画线画出等，详见表1-1。

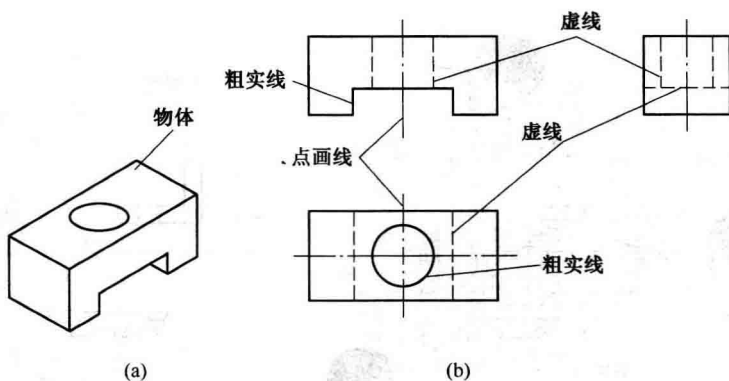
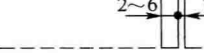
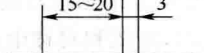


图 1-7 图样中的图线

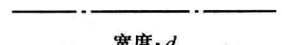
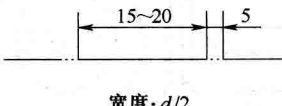
(a) 物体立体图 (b) 用图线画出的三视图

表 1-1 图线及一般应用

(mm)

图线名称	图线型式、图线宽度	一 般 应 用
粗实线	 宽度: $d = 0.25 \sim 2$	可见轮廓线; 可见棱边线
细实线	 宽度: $d/2$	尺寸线; 尺寸界线; 剖面线; 重合断面的轮廓线; 辅助线; 短中心线; 螺纹牙底线
波浪线	 宽度: $d/2$	断裂处边界线; 视图与剖视图的分界线
双折线	 宽度: $d/2$	(同波浪线)
细虚线	 宽度: $d/2$	不可见轮廓线; 不可见棱边线
细点画线	 宽度: $d/2$	轴线; 对称中心线; 分度圆(线)

续表 1-1

图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用
粗点画线	 宽度: d	限定范围表示线
细双点画线	 宽度: $d/2$	可动零件的极限位置的轮廓线; 相邻辅助零件的轮廓线

3. 剖视图

由于工件的形状多种多样,当使用虚线表达它们的内部结构和看不见部分的情况时,各种线条就会重叠和交叉,尤其是结构复杂的机件,在图样上会出现错综杂乱,造成图样不清晰,给读图带来困难。为了解决这个问题,常采用剖视图的方法。

在工件要表达的结构部位处,用剖切面假想将其剖开,当移去被切去的部分后,其余的部分在投影面上的投影,即是剖视图,如图 1-8(a)所示。图 1-8(b)所示是这个机件在投影面上所得到的剖视图。

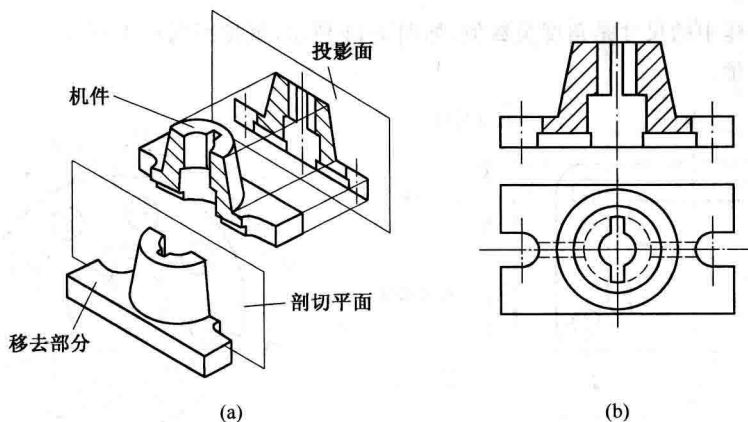


图 1-8 剖视图原理和投影

(a) 剖视图原理 (b) 机件剖视图

剖视图上,在工件被切到的断面处要画出剖面线,剖面线与水平线一般交成 45° 。金属材料的剖面线用细实线表示。

4. 断面图

假想用剖切面将物体的某处切断,仅画出该剖切面与物体接触部分的图形称断面图,如图 1-9(a)所示。剖视图则是除了画出被切到处的断面形状外,还需画出剖切面后面的投影,如图 1-9(b)所示。

5. 图样中的尺寸和符号

(1) 图样中的尺寸标注 图样中的尺寸是指机件的实际大小。每一个尺寸的标注由尺寸线、尺寸界线、箭头和尺寸数字组成,如图 1-10 所示。尺寸界线表示尺寸起始和终止

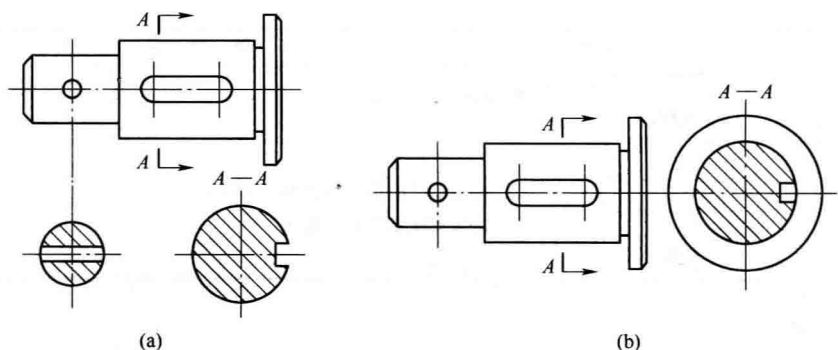


图 1-9 断面图和剖视图

(a)断面图 (b)剖视图

的界限,尺寸线和箭头标明度量尺寸的范围。

图样中的机件可以被缩小或放大某倍数,但标注出的尺寸与图形大小或图形比例无关。就是说,不管图样中画出的机件图形有多大或多小,一律按照标注出的尺寸数值进行加工和测量。

如果图样中的尺寸是角度类数值,如图 1-11 所示,就按照图样中标注出的角度数值进行加工和测量。

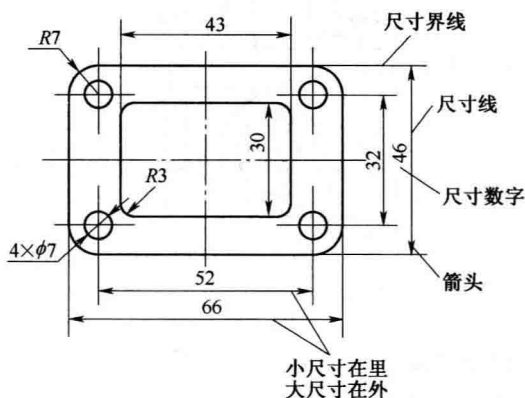


图 1-10 图样中的尺寸标注

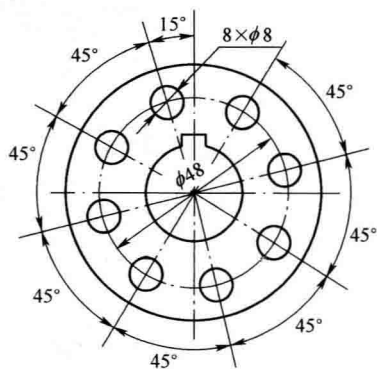


图 1-11 图样中的角度标注

(2) 尺寸中的单位和符号 图样中的长度、宽度和高度是线性尺寸,以“mm”(毫米)为单位,但图样中在尺寸数字的后面不写“mm”。

当尺寸数字的前面标出直径符号“ ϕ ”,如 $\phi 108$ (图 1-12),则表示机件该处呈圆形或圆柱形,其圆直径为 108mm。

当尺寸数字的前面标出半径符号“R”,如 R7(图 1-10),则表示机件该处呈圆弧形,其圆弧半径为 7mm。

当图样上标注出锥度符号“ $\triangle$ ”,如 $\triangle 1:50$ (图 1-13),则表示机件的锥度为 1:50,即在锥形处,每 50mm 长度,大端直径和小端直径相差 1mm。

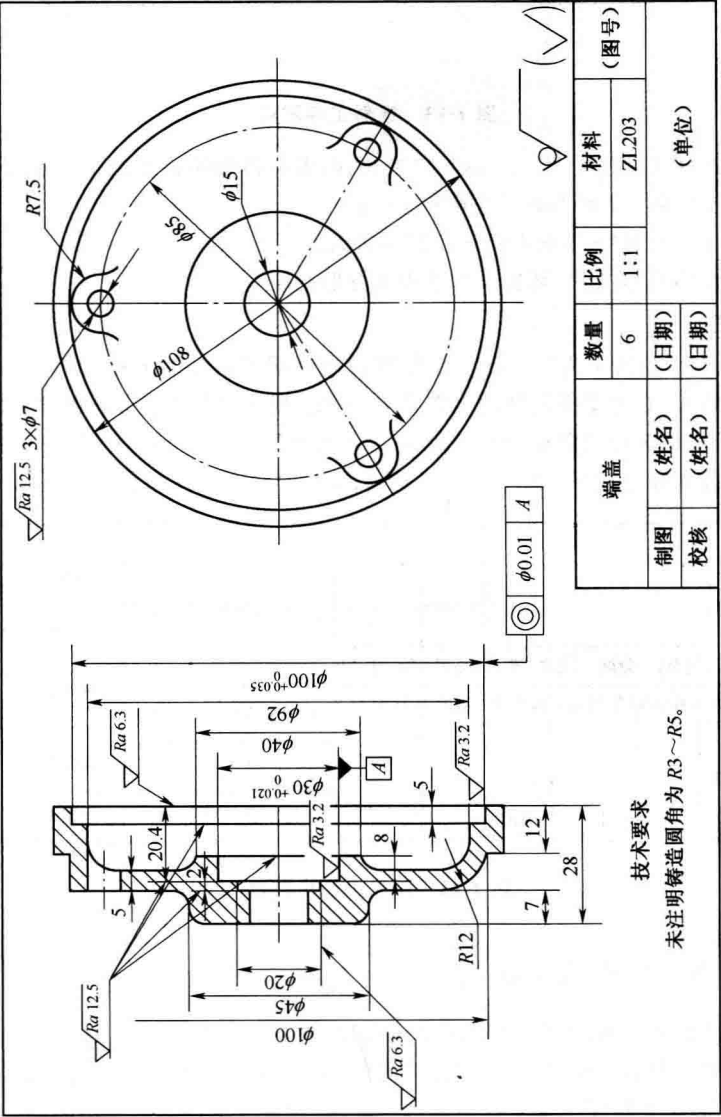


图 1-12 端盖工件图样

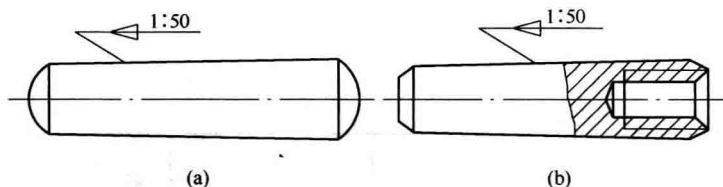


图 1-13 锥形工件图样

当图样上标注出斜度符号“ $\angle$ ”，如 $\angle 1:30$ ，则表示斜面的斜度为 1:30，即在斜面处，每 30mm 长度，大端尺寸和小端尺寸相差 1mm。

图样上标注出符号“S”，则表示该表面为球面。

图样上标注出符号“□”，则表示该处为正方形。

6. 标题栏

如图 1-12 右下角所示为标题栏。在标题栏内写明了机件的名称、材料、画图比例、机件数量等方面内容，它为掌握机件的制造要求、作用、规格以及性能等方面都提供出一定的线索。例如，由机件名称可联想到它的用途，由图样比例可估计到机件的实际大小和质量，以便考虑机件装夹和存放等。图 1-14 所示为国家标准推荐的标题栏。

						(材料标记)			(单位名称)
标记	处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日				(图样名称)
设计	(签名)	(年月日)	标准化	(签名)	(年月日)	阶段标记	质量	比例	
									(图样代号)
审核									
工艺			批准			共 张	第 张		(投影符号)

图 1-14 图样中的标题栏

二、螺纹在图样中的画法(表 1-2)

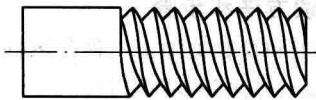
(1) 外螺纹画法 螺纹的大径(牙顶)及螺纹终止线用粗实线绘制，小径(牙底)用细实线绘制。当需要表示螺纹终止时，尾部的牙底用与轴线呈 30° 的细实线绘制。在投影为圆的左视图中，表示小径圆的细实线只画约 $3/4$ 圈，轴端上的倒角圆省略不画。

(2) 内螺纹画法 内螺纹通常采用剖视画法，小径(牙顶)用粗实线绘制，大径(牙底)用细实线绘制，螺纹终止线用粗实线绘制。在投影为圆的左视图上表示牙底圆的细实线只画约 $3/4$ 圈。当螺孔不穿通时，应将钻孔深度与螺孔深度分别画出。不可见螺纹的所有图线都画成细虚线。

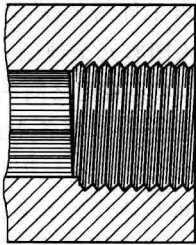
表 1-2 螺纹在图样中的画法

螺 纹 工 件

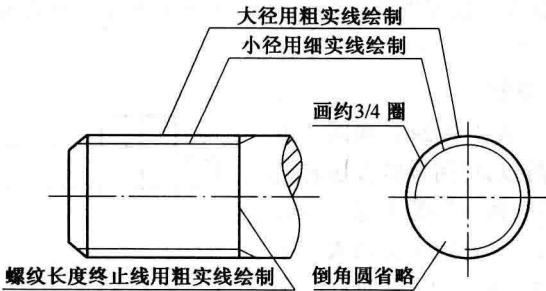
外螺纹工件



内螺纹工件

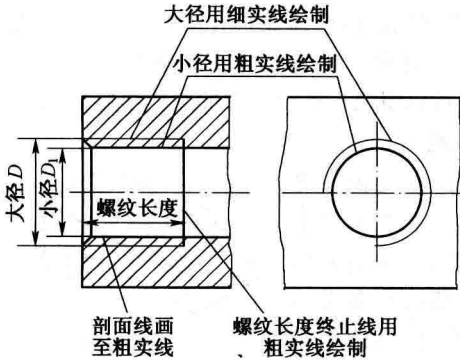


外 螺 纹 画 法



内 螺 纹 画 法

剖视图



非剖视图

