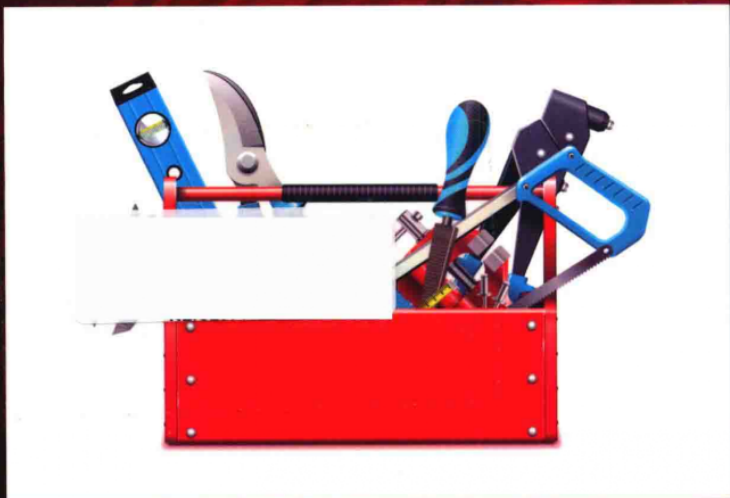


钳工入门

QIANGONG RUMEN

贾志辉 刘森 主编



金盾出版社

专业教材

钳工入门

贾志辉 刘 森 主编



金盾出版社

内 容 提 要

本书根据目前技术人才的需求,为立志成为有一技之长的士官、复转军人以及社会青年提供真诚帮助而编写。主要内容包括:钳工基础知识,机械加工基本知识,钳工基础操作,零部件装配基础,典型部件的装配,典型部件的检修,典型工具的制作。

书中内容集技能和实用操作技巧为一体,能帮助读者快速了解钳工的工作内容,为就业铺路;可供专业技能培训和读者自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

钳工入门/贾志辉,刘森主编. —北京:金盾出版社,2018. 10

ISBN 978-7-5186-1476-9

I. ①钳… II. ①贾… ②刘… III. ①钳工—基本知识 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 187996 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:北京印刷一厂

正文印刷:北京万友印刷有限公司

装订:北京万友印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:705×1000 1/16 印张:13 字数:259 千字

2018 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~4 000 册 定价:42.00 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)

金盾出版社

前 言

国务院印发的《关于加快发展现代职业教育的决定》(以下简称《决定》),明确了今后一个时期加快发展现代职业教育的指导思想、基本原则、目标任务和政策措施。《决定》提出,要牢固确立职业教育在国家人才培养体系中的重要地位,以服务发展为宗旨,以促进就业为导向,适应技术进步和生产方式变革以及社会公共服务的需要,培养数以亿计的高素质劳动者和技术技能人才。

根据《决定》的精神,我们精心编写了《焊工入门》《钳工入门》《机加工入门》三本书。希望能够帮助那些立志成为拥有一技之长的技能型人才的朋友,特别是正在寻找就业机会的青年朋友。

国家经济建设的飞速发展使得各行各业都急需专业的技能型人才。我们特意从专业生产第一线组织了多名作者参与此套书的编写,他们当中有高级工程师、高级技师和高级讲师,其目的是用专家们的集体智慧将多年的生产经验精炼地表达在书中,以有效地帮助初学者抓住重点、系统学习、轻松掌握。

随着科学技术的不断进步,各种产品的生产、制造、加工技术也会随之改进。因此,对现代技术工人从业的标准,也提出了较高的要求。作者根据现代加工业的技术特点,分别就各种专业操作技术的应用场合、操作要点和技巧进行了全面的阐述,以帮助读者选择适宜自己的专业学习,减少择业的盲目性。

技能的学习提高需要具备专业设备、器材、工具和场地条件才能进行,这往往是初学者特别是自学者很难具备的。我们针对读者这方面的需求,在内容上加强了图文配合说明和操作细节讲解等措施,以帮助读者克服实践不足的困难。同时,在条件允许的情况下,可以尽快地进入实战状态。

目前,大多数工种上岗仍然必须具备“资格”,为了让读者能够通过学习顺利达到国家职业技能鉴定标准,我们还专门安排了章节指导“技能操作考核”练习。

鉴于作者认知水平所限,书中难免有不当之处,敬请读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 钳工基础知识	1
第一节 识读图样	1
一、视图	1
二、通用件的规定画法	5
三、零件图的识读	8
四、装配图的识读	10
第二节 极限与配合	12
一、常用量具	12
二、尺寸公差	18
三、配合	20
四、表面粗糙度	21
五、几何公差	22
第三节 金属材料	25
一、金属材料的力学性能	25
二、钢铁材料	26
三、铸铁	27
四、钢的热处理	28
五、硬质合金	30
六、有色金属	30
第四节 非金属材料	31
一、橡胶制品	31
二、常用工程塑料	33
三、毛毡	34
四、纸板	34
第二章 机械加工基本知识	35
第一节 机械加工常用设备	35
一、车床	35
二、铣床	38
三、刨床	40
四、磨床	40
五、钻床	43

第二节 金属切削刀具	44
一、金属切削基础	44
二、刀具的几何参数	46
三、刀具材料	48
第三节 典型零件的加工工艺	50
一、零件的加工工艺	50
二、轴类零件的加工工艺	50
三、箱体类零件的加工工艺	52
四、圆盘形零件的加工工艺	53
第三章 钳工操作基础	54
第一节 钳工常用工具与设备	54
一、常用手动工具	54
二、常用设备	58
三、常用电动工具	62
第二节 划线	63
一、划线的作用	63
二、划线工具	64
三、划线基准、找正与借料	67
四、划线步骤	69
五、划线操作要点	69
六、划线技能训练示例	73
七、分度头划线	76
第三节 錾削	79
一、錾削工具	79
二、錾削方法	82
三、錾削安全文明生产要求	84
第四节 锯割	85
一、锯割工具	85
二、锯割方法	86
三、锯割安全文明生产要求	91
第五节 锉削	91
一、锉削工具	91
二、锉削方法	93
三、锉削安全文明生产要求	99
第六节 孔的加工	99
一、钻孔	99

二、扩孔和铰孔	104
三、铰孔	105
第七节 螺纹的加工	110
一、攻螺纹	110
二、套螺纹	113
第八节 平面刮削和研磨	116
一、平面刮削	116
二、研磨	121
第四章 零部件装配基础	124
第一节 螺纹联接的装配	124
一、普通螺纹联接的基本类型	124
二、螺栓、螺母的装配	125
三、双头螺柱联接的装配	125
四、螺纹联接的防松方法	126
第二节 键联接的装配	128
一、键联接的类型	128
二、平键联接的装配	129
三、楔键联接的装配	130
四、矩形花键的装配	130
第三节 销联接的装配	132
一、销联接的类型	132
二、常用销的结构特点和用途	133
三、圆柱销和圆锥销联接的装配	133
四、过盈连接的装配	134
第四节 滚动轴承的装配	135
一、常用滚动轴承的类型	135
二、深沟球轴承的装配	137
三、圆锥滚子轴承的装配	138
四、角接触球轴承的装配	139
第五节 滑动轴承的装配	139
一、整体式轴套的装配	139
二、剖分式滑动轴承的装配	141
第五章 典型零部件的装配	143
第一节 带传动的装配	143
一、带传动的类型	143
二、带轮的装配	143

三、检查大、小带轮中心平面重合度	144
四、装带	144
五、带传动的张紧装置	144
六、带传动装配的要求	145
第二节 链传动的装配	146
一、链轮的装配	146
二、链传动装配的技术要求	146
三、链条的接合	147
四、链条下垂度的检查	147
第三节 齿轮传动的装配	148
一、圆柱齿轮传动机构的装配	148
二、圆锥直齿轮传动的装配	150
三、蜗杆传动机构的装配	153
四、传动丝杠螺母的装配	155
第四节 减速器的装配	156
一、减速器装配的技术要求	157
二、减速器的组件装配	157
三、减速器的装配和调整	158
第五节 液压系统的装配	160
一、液压泵的装配	160
二、液压系统的安装和调试	164
第六章 典型部件的检修	166
第一节 机械联接的检修	166
一、螺纹联接的检修	166
二、键联接的检修	166
三、铆接和销联接的检修	167
第二节 轴类零件的检修	167
一、传动轴的检修	167
二、机床主轴的检修	168
三、曲轴的检修	168
四、花键轴的检修	169
五、丝杠副的检修	169
第三节 轴承的检修	170
一、滚动轴承的检修	170
二、滑动轴承的检修	171
第四节 传动机构的检修	172

一、带传动的检修	172
二、链传动的检修	173
三、齿轮传动的检修	173
第五节 液压传动系统的检修	174
一、液压系统故障诊断方法(见表 6-15)	174
二、液压系统常见故障及排除方法	174
三、液压泵常见故障及排除方法	175
四、液压缸常见故障及排除方法	177
五、液压控制阀常见故障及排除方法	178
第七章 典型工具的制作	180
第一节 样板的制作	180
一、样板制作的工艺过程	180
二、样板型面的精加工	180
三、角度样板的制作	181
四、简单圆弧样板的制作	182
五、渐开线齿形样板的制作	182
第二节 简单冲裁模具的制作	184
一、模具的种类	184
二、冷冲模	185
三、简单冲裁模的制作	186
第三节 夹具的制作	189
一、钻模的制作	190
二、镗模的制作	193
第四节 螺纹检具的制作	194
一、螺纹塞规的制作	194
二、螺纹环规的制作	195
第五节 专用丝锥的制作	196
一、丝锥的结构	196
二、丝锥制作的工艺过程	196

第一章 钳工基础知识

第一节 识读图样

从事机械加工、装配、维修、产品销售服务、生产组织等生产经营活动都必须依据产品的设计图样来进行。正确地理解图样所反映的全部信息,并在各项具体活动中得以实施,是保证产品质量的基础。

机械工程图样绘制在一张符合国家标准规定的图纸上。它由一组反映零件几何形状的视图、表达零件上各组成部分的尺寸标注体系、规定了对各表面的几何误差、明确了零件所用的材料热处理要求以及对零件加工的技术规范等几部分组成。图样不是单纯的图形,而是上述诸多要素的综合载体。

一、视图

(1) **正投影** 物体被光线照射时,在某些平面上留下的影子称为投影。投影所在的平面称为投影面。平行光垂直于投影面所得的投影称为正投影,如图 1-1 所示。由正投影形成的图形称为正投影图或视图。

(2) **基本视图** 一般情况下,只用一个投影图是无法确切地表达物体的几何形状的,如从正面看到一个矩形投影图,物体的几何形状可能是一个长方体、一个圆柱体或者是平板。为了确切地表达物体的几何形状,至少还需引进另一个方向的视图(如左视图)或其他特殊符号,才能达到目的,如图 1-2 所示。

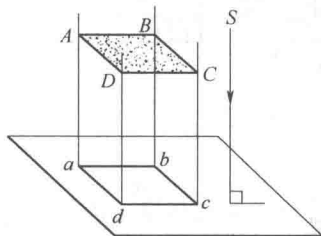


图 1-1 正投影

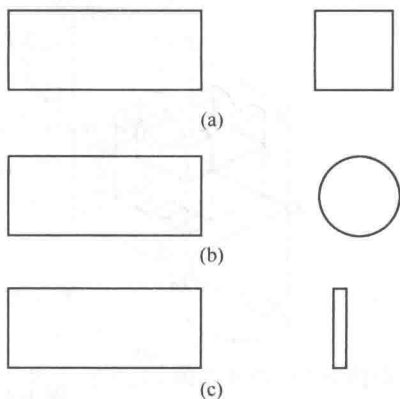


图 1-2 简单几何形状

(a)长方体 (b)圆柱体 (c)平板

国家标准规定用于表达物体几何形状的视图称为基本视图。基本视图有 6 个,分别称为主视图、俯视图、左视图、右视图、仰视图和后视图。基本视图的形成及位置配置如图 1-3 所示。

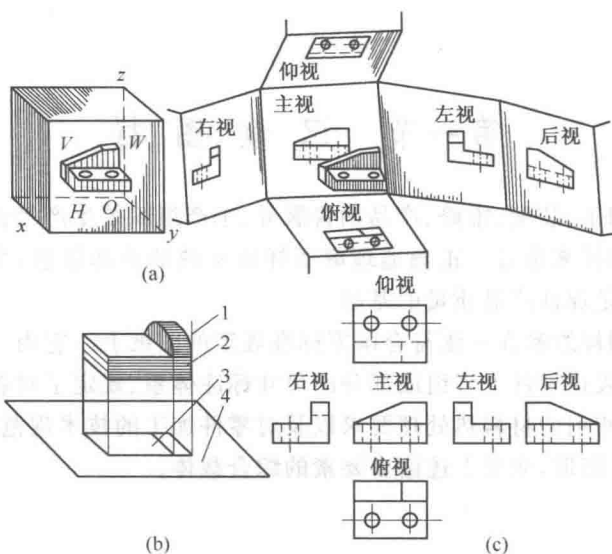


图 1-3 基本视图的形成及位置的配置

(a) 基本投影面 (b) 投影 (c) 基本视图

1. 投射射线 2. 物体 3. 投影 4. 投影面

(3) 三视图 实际使用时,只有当机件形状和结构特别复杂时,需要用六个基本视图来表达外,通常情况下,只用三个视图,即主视图、俯视图和左视图(俗称侧视图),即可充分表达机件的几何形状和结构。三视图是最基本的图样表达形式。三视图的形成如图 1-4 所示。

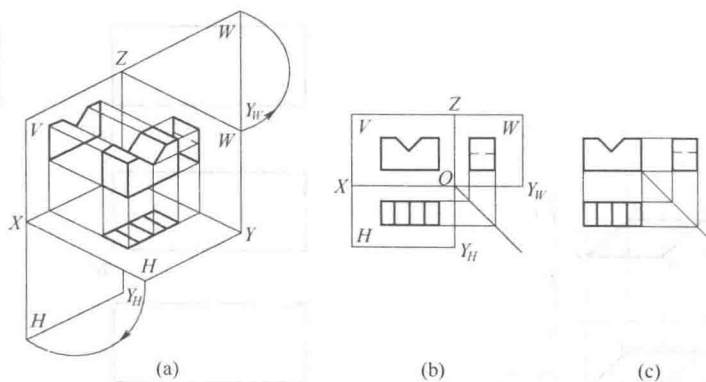


图 1-4 三视图的形成

(a) 三投影面展开 (b) 展开后的投影图 (c) 物体的三视图

采用某些特殊标注符号,如 ϕ 表示圆或圆柱体直径,甚至仅用一个视图就能把

机件表达清楚。

三视图之间的投影关系如图 1-5 所示。正视图反映机件的长和高,左视图反映机件的宽和高,俯视图反映机件的长和宽,三视图的投影关系是:主视图与俯视图之间长对正,主视图与左视图之间高平齐,俯视图与左视图之间宽相等。



图 1-5 三视图的投影关系

(4) 辅助视图 用于表达机件某些特殊结构的视图称为辅助视图。常见的辅助视图有各种剖视图、断面图、局部视图、斜视图等。

① 剖视图。用假想剖切平面剖开机件,将处于观察者和剖切平面之间的部分移去,而将剩余部分向投影面投射所形成的视图称为剖视图;剖视图主要用于表达机件的内部结构。常见的剖视图如图 1-6 所示,全剖如图 1-6a 所示,半剖如图 1-6b 所示,局部剖如图 1-6c 所示。

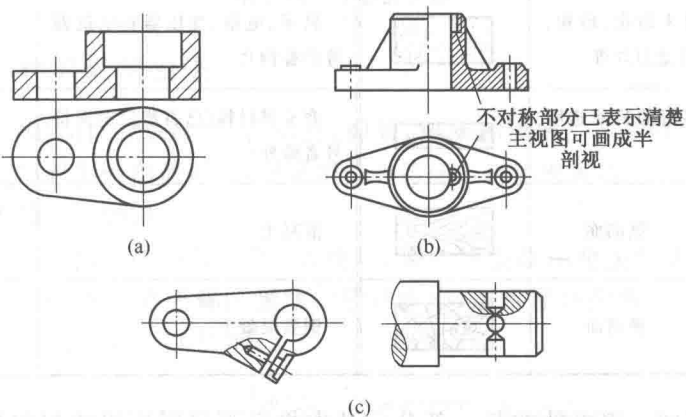


图 1-6 常见的剖视图

(a) 全剖 (b) 半剖 (c) 局部剖

② 断面图。把机件要表达的部位切断,仅画出被切断面的形状和剖面线的图形称为断面图。断面图用于表达个别部分的结构形状,如轮辐、筋、小孔、键槽等。

断面图有移出断面图和重合断面图两种。断面图如图 1-7 所示。

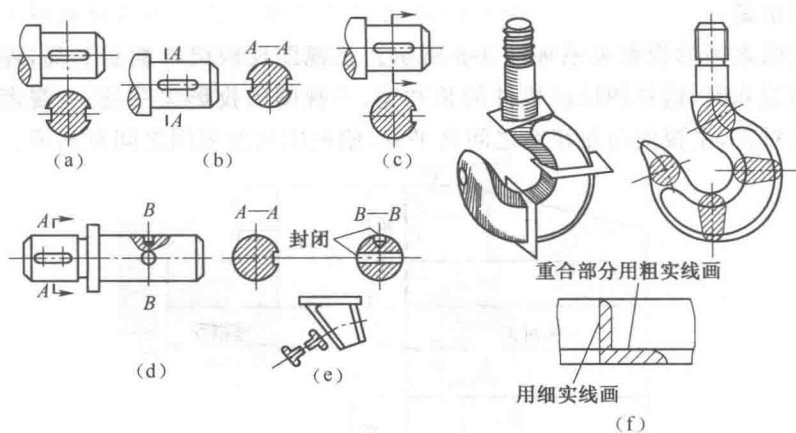


图 1-7 断面图

(a)~(c)移出断面 (f)重合断面

国家标准规定各种材料的剖面符号见表 1-1。

表 1-1 国家标准规定各种材料的剖面符号

材料		符号	材料	符号
金属材料(已有规定剖面符号者除外)			木质胶合板(不分层数)	
线圈绕组元件			基础周围的泥土	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等			转子、电枢、变压器和电抗器等 的叠钢片	
玻璃及供观察用的其他透明材料			非金属材料(已有规定剖面符号者除外)	
木材	纵剖面		混凝土	
	横剖面		钢筋混凝土	

③局部视图。将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图称为局部视图。局部视图用以表达机件某一局部的结构, A、B 两处局部视图如图 1-8 所示。

④斜视图。机件的某一部分向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图称为斜视图。斜视图如图 1-9 所示, 用来反映机件该部分的结构特点。

⑤局部放大图。将机件的细部结构, 用大于原图形的比例画出的图形称为局部放大图。局部放大图如图 1-10 所示, 其作用在于提供加工制造时精细要求。

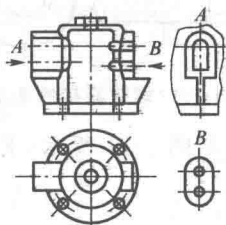


图 1-8 局部视图

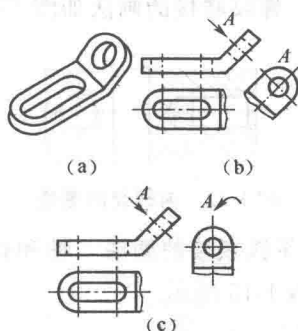


图 1-9 斜视图

(a)零件立体图 (b)视图 1 (c)视图 2

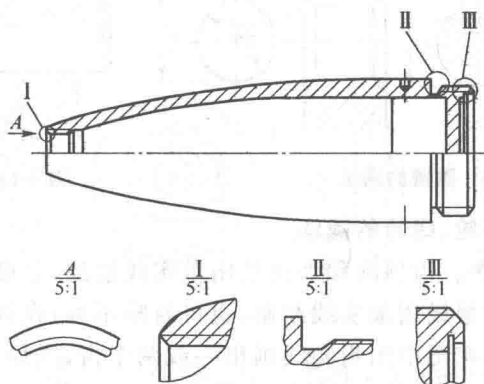


图 1-10 局部放大图

二、通用件的规定画法

通用件有螺纹件、键联接件、齿形件、弹簧、滚动轴承等。在图样上，一般不按照通用件的实际投影绘制图形，而是采用简约的规定画法来表达。

(1) 内、外螺纹的画法

①外螺纹的画法。外螺纹牙顶(大径)和螺纹终止线用粗实线表示，牙底(小径)用细实线表示；在垂直于螺纹轴线的圆视图中，表示牙底的细实线只画约 3/4 圈。外螺纹的画法如图 1-11 所示。

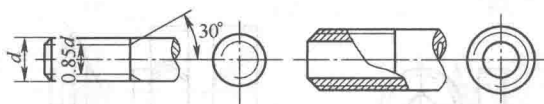


图 1-11 外螺纹的画法

②内螺纹的画法。内螺纹的小径和螺纹终止线用粗实线表示，大径用细实线表示；在圆视图中大径只画约 3/4 圈。内螺纹的画法如图 1-12 所示。

③螺纹联结的画法。内外螺纹旋合部分按外螺纹画，非旋合部分按各自的规

定画法。螺纹联接的画法如图 1-13 所示。

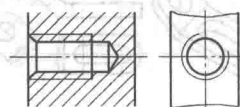


图 1-12 内螺纹的画法

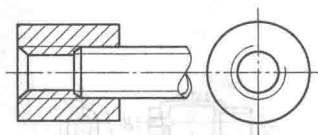
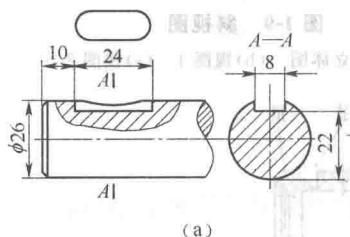
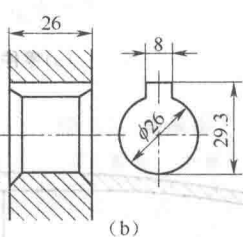


图 1-13 螺纹联接的画法

(2) 平键联接的画法 轴和轮毂上的键槽的画法如图 1-14 所示；平键联接的画法如图 1-15 所示。



(a)



(b)

图 1-14 键槽的画法

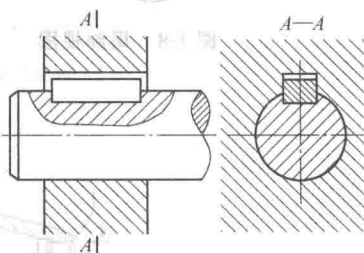


图 1-15 平键联接的画法

(3) 齿轮、齿条、链轮、蜗轮的画法

① 单一齿轮的画法。齿顶圆和齿顶线用粗实线绘制，分度圆和分度线用细点画线绘制，齿根圆和齿根线用细实线绘制，也可省略不画；在剖视图中齿根线用粗实线；需要表明齿形可在图中用粗实线画出一或两个齿，或局部放大表示；齿形方向用三根细实线表示，各种齿形机件的画法如图 1-16 所示。

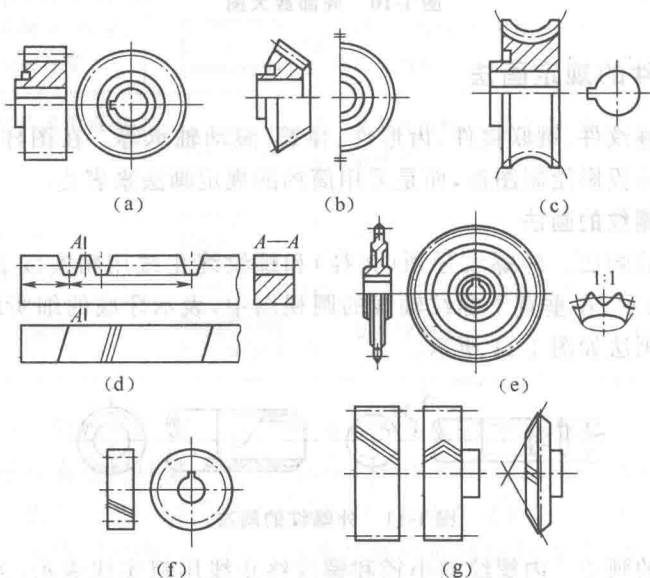


图 1-16 各种齿形机件的画法

(a) 直齿圆柱齿轮 (b) 圆锥齿轮 (c) 蜗轮 (d) 齿条 (e) 链轮 (f) 圆柱斜齿轮 (g) 螺旋、人字齿轮

② 齿轮啮合画法。齿轮啮合的画法如图 1-17 所示。

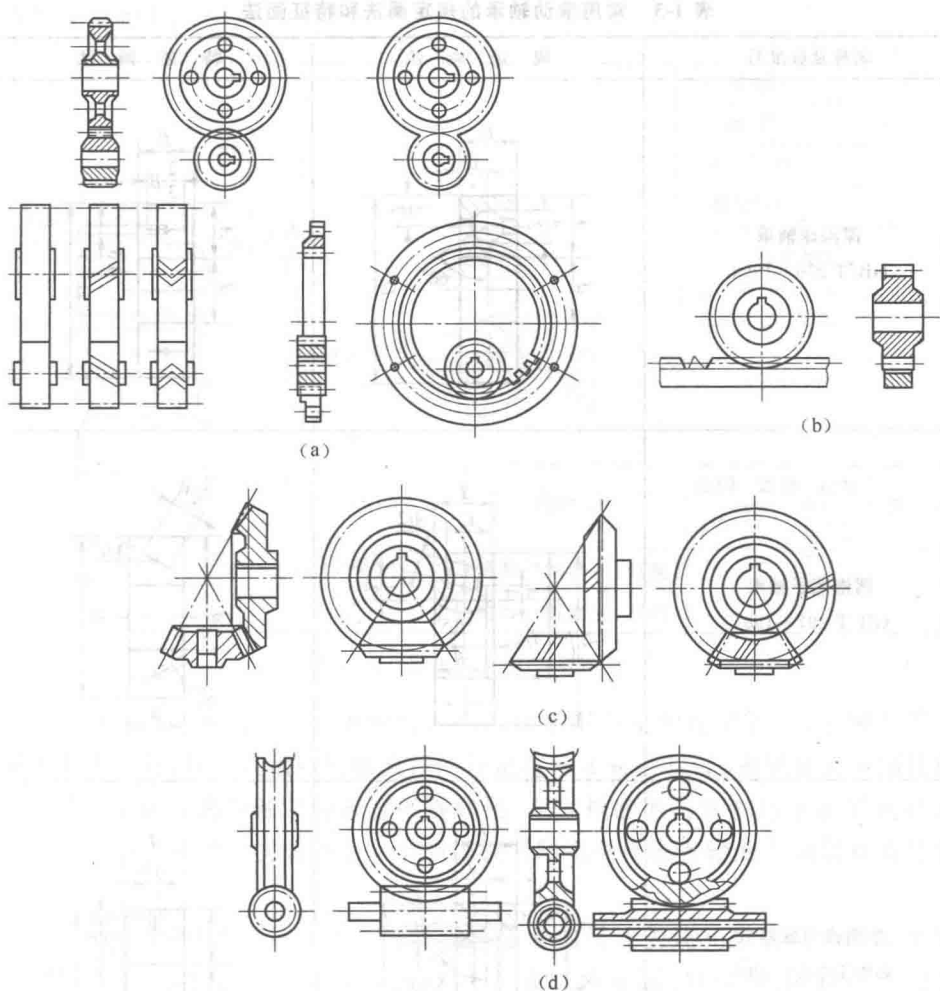


图 1-17 齿轮啮合的画法

(a) 齿轮啮合 (b) 齿轮与齿条啮合 (c) 锥齿轮啮合 (d) 蜗轮蜗杆啮合

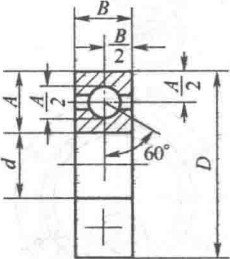
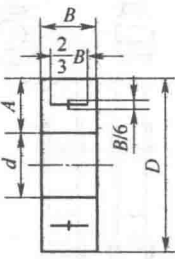
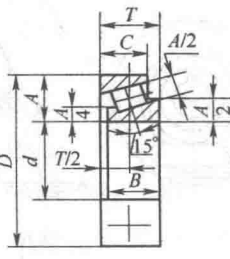
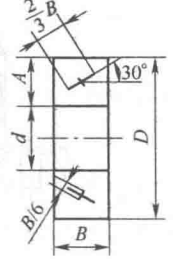
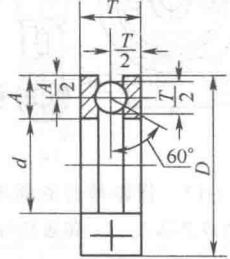
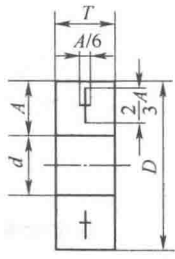
(4) 圆柱螺旋弹簧的画法 弹簧的规定画法见表 1-2。

表 1-2 弹簧的规定画法

剖视图	示意图

(5) 滚动轴承的画法 常用滚动轴承的规定画法和特征画法见表 1-3。

表 1-3 常用滚动轴承的规定画法和特征画法

名称及标准号	规定画法	特征画法
深沟球轴承 GB/T 276—1994		
圆锥滚子轴承 GB/T 297—1994		
单向推力球轴承 GB/T 301—1995		

三、零件图的识读

(1) 零件图的性质 零件图是反映机械零件全部信息的工程图样。它是设计者依据零件的工作性能以及与其他机件相互配合关系,经过缜密考虑并按国家规定的制图方法绘制而成的。零件图是零件加工的依据,也是零件检验的依据,据此可以制定符合要求的工艺路线,确定工艺要求和加工工序等一系列加工流程。零件图是零件制造的基础性文件。