



新编职业技能培训教材

XINBIANZHUYE JINENG
PEIXUNJIAOCAI

跟我学
genwoxue



依据劳动和社会保障部制定的
《国家职业标准》要求编写

国家职业资格培训教材编审委员会/编



钳工 操作技术

QIANGONGCAOZUOJISHU

初、中、高级钳工的技术大全

本书从机械图样和钳工读图技巧、常用材料及其鉴别谈起,比较全面地叙述了通用划线和在工件上划各种线的方法、钳工各项操作技能、光整和高精度加工以及制作、整形和表面处理等方面技术。全书包括划线、錾削、锉削、锯割、孔加工、攻螺纹与套螺纹、弯形与矫正、刮削、研磨、高精度测量仪器及应用、机械加工工艺规程的制定和综合实训等课题,每项操作都配有实训实例,为工艺理论与技巧一体化的教材。



覆盖面广 实用性强
上手快 易学习



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

传承卓越精品理念，奉献一流精品图书
 倡导“实用为主，精品至上”的出版思想
 著精品图书，育一代英才。

依据劳动和社会保障部制定的
 《国家职业标准》要求编写



领你入门 帮你踏上理想之岗
教你技能 祝你步入成功殿堂

本书理论联系实际，实用性强。每个章节的插图都比较丰富，有利于读者的理解和在生产中的应用。本书适用于初、中、高级不同级别的钳工阅读，也可供一般技术人员做参考。

- ◎以《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》为依据；
- ◎配合国家高技能人才培训工程；
- ◎强调实践，突出技能，注重能力培养；
- ◎反映新知识、新技术、新工艺、新方法。

ISBN 978-7-111-14927-9



9 787111 149279 >

ISBN 978-7-111-14927-9

定价：28.80元

新编职业技能培训教材

钳工操作技术

何建民 编著



机械工业出版社

本书从机械图样和钳工读图技巧、常用材料及其鉴别谈起,比较全面地叙述了通用划线和在工件上划各种线的方法、钳工各项操作技能、光整和高精度加工以及制作、整形和表面处理等方面技术,在谈到这些内容的时候,一方面讲述常规性技术,一方面又突出了工艺窍门、操作关键和要点提示,还适当穿插进一些革新改造和发明创造以及钳工操作机械化方面的知识,并对典型工件的加工示例和提高生产效率中的改进措施,都有针对性地给以启发和引导,意在使读者能够在掌握操作技能的基础上,进一步开发和探索新技术、新工艺,把钳工技术不断推向新水平。

本书理论联系实际,实用性强。每个章节的插图都比较丰富,有利于读者的理解和在生产中的应用。本书适用于初、中、高级不同级别的钳工阅读,也可供一般技术人员做参考。

图书在版编目(CIP)数据

钳工操作技术/何建民编著. —北京:机械工业出版社, 2007. 10
ISBN 978-7-111-14927-9

I. 钳… II. 何… III. 钳工-基本知识 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 144202 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:曲彩云 版式设计:张世琴 责任校对:张媛

封面设计:王伟光 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷

2008 年 3 月第 1 版第 2 次印刷

787mm×1092mm 16 印张:20.5 496 千字

0001—5 000 册

定价:28.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

随着机械制造业的迅速发展，也对生产第一线工人的技术水平提出越来越高的要求。一个新型技工，不仅实际操作需要熟练，还要掌握基本理论和相关知识、具有分析解决实际问题的能力和善于探索创新。

《钳工操作技术》融汇了各种工件的加工方法和有关计算、工艺系统（钻床、钻头、夹具）原理及其应用、高效率加工以及设备的扩大使用等知识为一体，以典型工件的操作要点、技术关键和工艺窍门与加工经验以及技术创新改造方面的内容为主线，理论联系实际，追求内容新颖和技术进步，其目的在于使读者掌握职业技能，丰富知识内涵，进一步提高操作水平和生产效率，并力求引导读者的创新思维。

当前不少机械加工企业，特别是中小机械厂、乡及乡以上的金属制品一类的企业，在实际工作中，尤其在大批量加工条件下，往往显得设备不完善、加工方法单调或技术水平跟不上等不足，考虑到基层生产者的实际困难和在解决问题方面的要求，本套丛书都有针对性地进行介绍，并列举出不少范例，如自制设备、改进工艺与加工方法、革新刀具和夹具以及挖掘设备潜力，去提高操作效能等方面，其编写意图也正是为了引导读者能够举一反三，从中受到启发，领悟和找到工作经验及技术窍门，结合自己的工作特点，提出解决难题的方案，加工出合乎要求的产品。

编写中，本着实用和实效的原则，注重了内容充实和拓宽读者的知识面。我们期望这套丛书能对读者有着相应的帮助。

由于水平有限，书中难免有不妥之处甚至错误的地方，真诚希望广大读者给以批评指正。

编 者

目 录

第一章 机械图样和钳工读图	1	二、化学热处理	41
第一节 机械图样的认识	1	三、通过热处理方法改善切削加工性	41
一、从轴测图和正投影谈起	1	第三节 常用非金属材料	41
二、三视图的形成和投影关系	3	一、工程塑料	41
三、图样上的图线	4	二、工业橡胶	43
四、剖视图和断面图	5	三、润滑油和润滑脂	44
五、图样中的尺寸和符号	7	第三章 钳工通用器具和量具	49
六、标题栏	8	第一节 钳工通用器具	49
第二节 图样的识读	9	一、台虎钳及其钳口改进形式	49
一、练好识读图样的基本功	9	二、钳工常使用的器具	51
二、图样的识读方法	12	第二节 起重吊运设备	54
第三节 工件草图绘制常识	16	一、起重吊车装置	54
一、绘制工件草图的基本方法	16	二、起重吊具	56
二、绘制工件草图的一般步骤	17	第三节 常用运转设备	58
第二章 常用材料和钢的热处理知识	18	一、普通运转车	58
第一节 常用金属材料	18	二、可爬楼梯的手推车	60
一、常用黑色金属材料及其牌号	18	三、润滑油车	60
二、金属材料常用名词解释	19	第四节 钳工常用量具及其使用	61
三、钢铁材料的鉴别方法	21	一、游标类量具及其使用	61
四、钢材的涂色标记	32	二、螺旋式千分量具及其使用	65
五、有色金属材料(非铁金属材料)	33	三、仪表式量具及其使用	67
六、常用金属材料质量(重量)和简便计算	35	四、角度量具及其使用	68
第二节 钢的热处理知识	40	五、正弦规及其测量工件方法	72
一、普通热处理的基本形式	40	六、极限量规及其使用	73
		七、水平仪及其使用	74
		八、常用量具准确度的检测方法	76

第四章 钳工划线技术	77	一、锉刀和锉加工基本	
第一节 通用划线工具和涂色		内容.....	111
材料.....	77	二、怎样锉削工件.....	112
一、通用划线工具.....	77	三、锉刀的翻新.....	116
二、钳工划线涂色材料.....	82	四、介绍两种锉削机.....	117
第二节 线条和几何图形的		第二节 錾切加工	118
划法.....	82	一、錾子.....	118
一、垂直线和平行线的划法.....	82	二、錾子的应用和錾切工件	
二、二等分直线的划法.....	83	方法.....	119
三、将已知角二等分的划法.....	83	三、錾子的刃磨.....	122
四、常用角度的划法.....	84	第三节 锯割工作	124
五、等分圆周划法.....	84	一、锯弓和锯条.....	124
六、找圆心划法.....	85	二、使用手锯切割工件.....	125
七、内切和外切的划法.....	85	三、特殊工件锯割方法.....	125
八、常见几何图形的划法.....	87	四、自制简易锯床.....	127
第三节 使用通用工具划线	90	五、废旧锯条翻新.....	128
一、划线要做好的几项工作.....	90	六、提高锯割效率的措施.....	129
二、基本划线方法.....	91	第四节 剪切工作	130
三、划线中几个问题的提示.....	94	一、简易压剪工具.....	130
第四节 使用专用工具划线	95	二、切断油管工具.....	130
一、定圆心和划中心线.....	95	三、小型冲切机.....	131
二、等分圆周.....	97	四、薄工件冲切工具.....	131
三、无圆心划弧.....	100	第六章 光整和高精度加工	134
四、划圆和圆弧.....	101	第一节 钳工研磨技术	134
五、划椭圆.....	105	一、研磨工作原理.....	134
六、划直线.....	106	二、研磨中使用的研磨剂和	
七、划角度线.....	107	配制.....	135
第五节 介绍几种高效划线		三、不同工件的研磨方法和	
工具.....	108	操作要点.....	138
一、自动打样冲眼工具.....	108	第二节 钳工珩磨技术	146
二、多针划线工具.....	108	一、珩磨加工原理.....	146
三、万能划线夹具.....	109	二、珩磨内圆柱面使用的	
四、万能划线台.....	109	珩磨头.....	146
第五章 锉削、錾切、锯割与剪切		三、珩磨中使用的油石.....	149
工作	111	四、珩磨头的旋转速度和往复	
第一节 锉削加工	111	速度.....	151

五、珩磨中油石径向进给量的确定.....	151	一、钻孔基本方法.....	202
六、珩磨余量的确定.....	151	二、各种工件钻孔中的装夹方法.....	203
七、珩磨中使用的磨削液.....	152	三、在工件上钻各种孔.....	216
八、珩磨中出现的质量问题及其解决方法.....	152	四、钻床上钻方孔.....	222
九、自制珩磨机.....	153	五、钻孔中使用的压板和垫铁.....	224
第三节 钳工抛光技术.....	155	六、钻床万能钻孔夹具.....	227
一、机动方法抛光工件.....	156	第三节 钻孔中的操作提示.....	229
二、抛光工件中使用的抛光膏.....	157	一、钻头和钻孔工具的使用.....	229
三、铜合金工件的电解抛光.....	157	二、钻削用量的选择.....	231
第四节 刮削加工.....	158	三、钻削液的合理使用.....	232
一、刮削工作原理.....	158	四、断钻头和短钻头的节约利用.....	232
二、刮削时使用的刮刀.....	159	五、提高钻孔效率的措施.....	233
三、刮削操作姿势.....	162	第四节 钻床的扩大使用.....	235
四、刮削显示剂.....	163	一、钻床上镗倒锥度孔.....	235
五、平面和曲面刮削余量.....	164	二、钻床倒刮下平面圆凹槽.....	235
六、常见花纹及其刮花方法.....	164	三、钻床上切割非金属垫和圈.....	236
七、各种工件刮削方法.....	166	四、钻床上开沟槽工具.....	237
第五节 钳工去毛刺工作.....	176	第五节 自制简易钻床.....	238
一、专用工具去毛刺.....	176	一、自制双头卧式钻孔机床.....	238
二、利用手电钻或钻床去毛刺.....	178	二、自制单头卧式钻孔机床.....	239
三、使用振动去毛刺机去毛刺.....	179	三、自制移动装卡式小型摇臂钻床.....	239
第七章 钳工钻孔技术和钻床的扩大使用.....	180	第八章 钳工制作和整形.....	241
第一节 钻头.....	181	第一节 钳工绕制弹簧.....	241
一、钻孔中常使用的钻头.....	181	一、钳工绕圆柱形螺旋弹簧.....	241
二、钻头刃磨方法.....	187	二、冷绕弹簧所使用的心轴.....	244
三、钻头装卸方法.....	190	三、使用手电钻绕弹簧.....	246
四、钻削不同材料使用的钻头.....	193	第二节 样板及其制作中的检查.....	246
第二节 各种工件上钻孔和钻各种孔.....	202	一、样板的基本形式和尺寸分类.....	246
		二、样板制作的检查.....	250

三、制作样板的一般方法·····	253	四、板材卷圆加工·····	273
第三节 表面刻字方法·····	253	第九章 拆卸、修理和装配知识·····	275
一、电化学腐蚀法·····	253	第一节 常用机械传动和传动	
二、化学腐蚀法·····	254	机构·····	275
第四节 钳工矫正加工·····	254	一、机械传动形式·····	275
一、角类型材的矫正·····	254	二、机械传动机构·····	282
二、轴类工件的矫直·····	257	第二节 零部件的拆卸·····	287
三、线材的矫直·····	261	一、拆卸基本原则·····	287
四、热处理变形后的矫直·····	262	二、各种零部件拆卸方法·····	288
第五节 管件煨弯加工·····	265	第三节 零部件修理方法·····	298
一、弯管基本方法·····	265	一、机械法修复零部件·····	298
二、将管件弯成圆弧状的专用		二、焊修法修复零部件·····	301
工具·····	266	三、喷涂法修复零部件·····	303
三、自制设备将钢管煨成圆环		四、电镀法修复零部件·····	303
形状·····	267	五、粘接法修复零部件·····	305
第六节 型材煨弯加工·····	270	第四节 装配基本知识·····	308
一、型钢煨弯方法·····	270	一、装配前的准备工作·····	308
二、板材煨弯方法·····	271	二、零部件装配示例·····	310
三、薄板卷边咬缝加工·····	272	附录 传动元件标准符号·····	316

第一章 机械图样和钳工读图

图样是机械设计、制造和安装中的重要依据，加工工件的时候，也都是按照图样中所表达的形状和各项技术要求来进行的，所以，钳工必须奠定好读图和常用画图方面的基础

第一节 机械图样的认识

一、从轴测图和正投影谈起

轴测图就是通常所说的机械立体图。图 1-1 所示为起重机构的轴测图，将它拆开后的轴测图如图 1-2 所示。图 1-3 所示是蜗杆和蜗轮传动的轴测截面图。轴测图画起来费时，但立体感很强，所表现的机械结构和内部情况都能叫人一看就懂。

轴测图是利用投影的方法形成的，将物体连同确定物体的三个坐标轴（图 1-4 中的 OX 、 OY 、 OZ ）一起，用平行投影法投射到一个轴测投影面上，就得到物体的轴测图（轴测图的基本画法见本章第四节）。

轴测图在表达物体的实际形象和直观上有着突出的优越性，但在加工工件时，不可能以它来做为制造的唯一依据，这是因为轴测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 起重机构轴测图

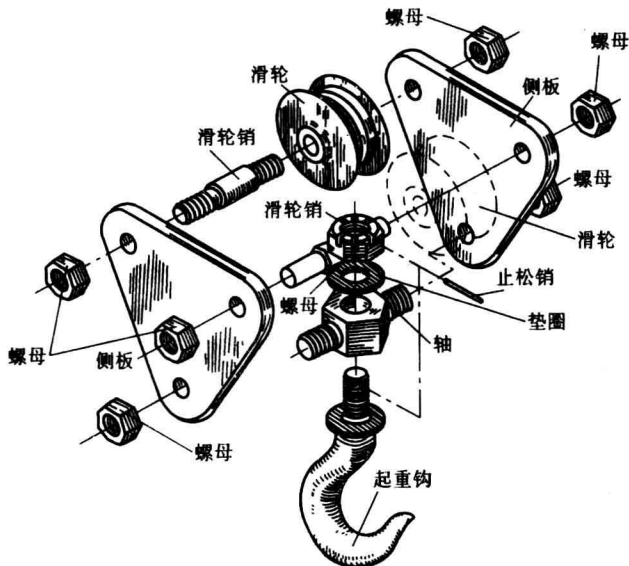


图 1-2 起重机构散件轴测图

在机械加工中，广泛采用的是正投影（直角投影）制图方法，它的投影射线互相平行，且与投影面垂直（图 1-5），好象把物体压扁在投影面上似的。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 1-6 所示是图 1-2 中起重机构主要散件的正投影图。

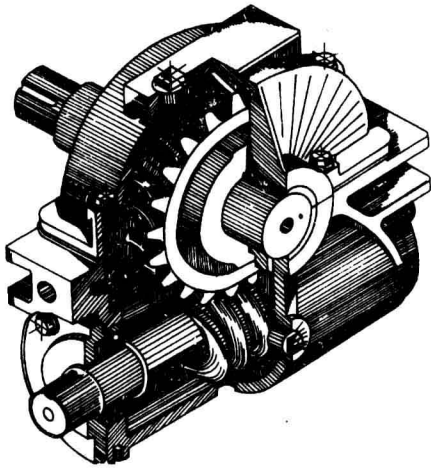


图 1-3 机械立体截面图

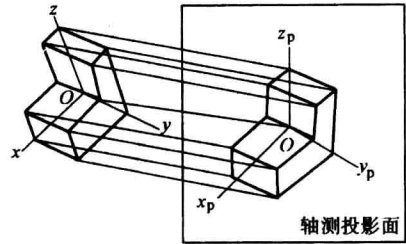


图 1-4 投影方法画出正等轴测图

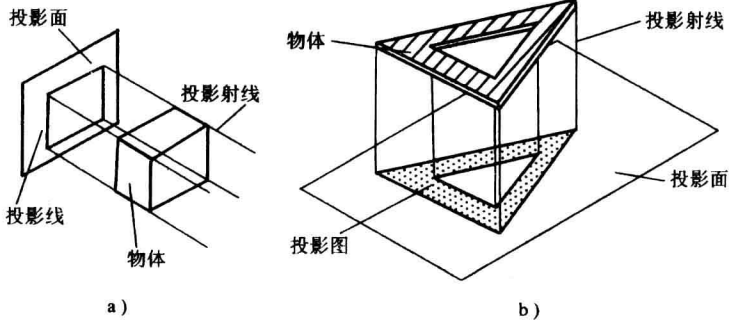


图 1-5 正投影法表现物体

a) 正方形正投影 b) 三角形正投影

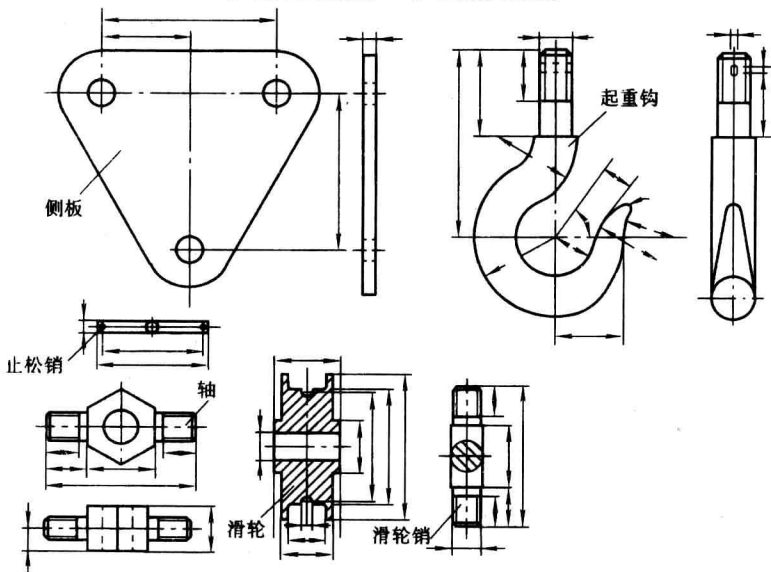


图 1-6 起重钩主要散件的正投影图

二、三视图的形成和投影关系

视图就是利用正投影方法画出的工件图样。

任何一个物体都可以从前、后、左、右、上、下六个方向进行观察，分别向六个投影面投影，就得到六个方向的基本视图。图 1-7 所示是将物体放在一个分角内进行投影，此时，物体处在观察者眼睛和投影面之间，从前向后观察和投影，得到的视图称主视图（图 1-8a）；从左向右观察和投影，得到的视图称左视图；从上向下观察和投影，得到的视图称俯视图；从后向前观察和投影，得到的视图称后视图；从右向左观察和投影，得到的视图称右视图；从下向上观察和投影，得到的视图称仰视图。一般工件用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。

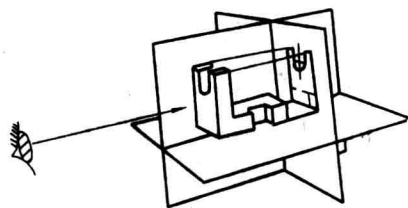


图 1-7 将物体放在一个分角内进行投影

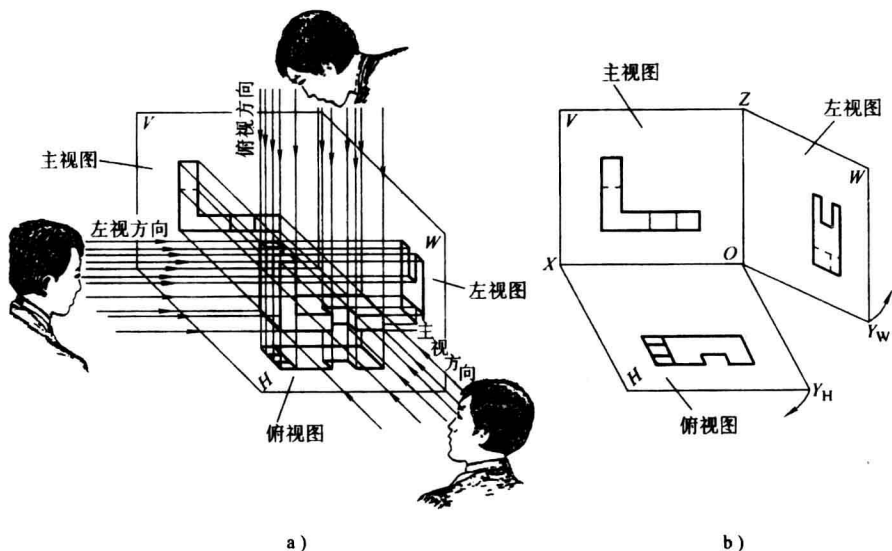


图 1-8 三视图的形成

a) 三视图投影方法 b) 三视图位置

常用的主视图、左视图和俯视图合起来称为三视图。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 1-8b）。

图 1-9 所示是另一个形状的工件放在三个互相垂直的投影面中，用正投影方法从三个不同的方向得到的三个视图。由前向后投影，在 V 面上得到主视图；由左向右投影，在 W 面上得到左视图；由上向下投影，在 H 面上得到俯视图。

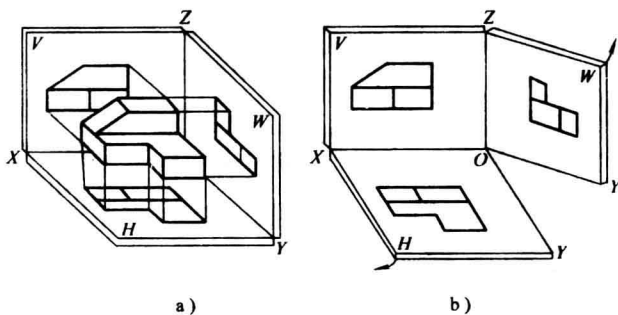


图 1-9 工件三视图

a) 工件在三投影面内 b) 在投影面上的视图

图 1-10 所示是六角螺母在三个互相垂直的投影面上得到的三个视图，从投影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。

三、图样上的图线

图样上的视图是用图线画成的，图线的型式和尺寸都要符合国家所规定的标准，如看得见部分的轮廓线用粗实线画出（图 1-11），不可见部分用虚线画出，轴线和对称中心线用细点划线画出等，详见表 1-1。

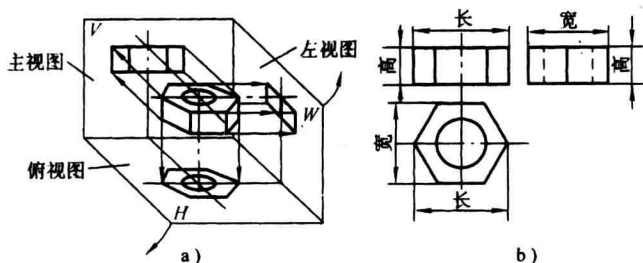


图 1-10 三视图及其尺寸关系

a) 物体三视图 b) 三视图尺寸关系

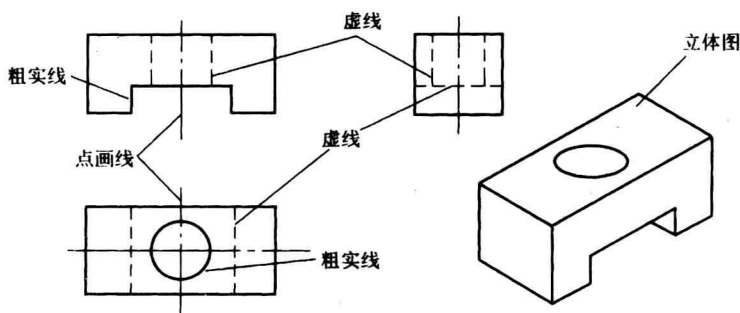





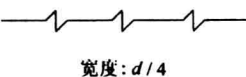
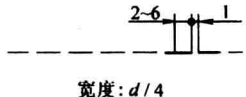
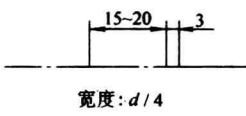
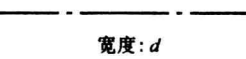

图 1-11 图样中的图线

表 1-1 图线及一般应用

(单位: mm)

图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用
粗实线	 宽度: $d \approx 0.5-2\text{mm}$	可见轮廓线 可见过渡线
细实线	 宽度: $d/4$	尺寸线 尺寸界线 剖面线 重合剖面的轮廓线 辅助线 引出线 螺纹牙底线及齿轮的齿根线
波浪线	 宽度: $d/4$	机件断裂处的边界线 视图与局部剖视的分界线

续表:

图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用
双折线	 宽度: $d/4$	断裂处的边界线
虚线	 宽度: $d/4$	不可见轮廓线 不可见过渡线
细点画线	 宽度: $d/4$	轴线 对称中心线 轨迹线 节圆及节线
粗点画线	 宽度: d	有特殊要求的线或表面的表示线
细双点画线	 宽度: $d/4$	极限位置的轮廓线 相邻辅助零件的轮廓线 假想投影轮廓线中断线

四、剖视图和断面图

1. 剖视图

由于工件的形状多种多样,当使用图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,而造成图样不清晰,给读图带来困难。为了解决这个问题,常采用剖视图的方法。

剖视图就是在工件要表达的结构部位处,用一个假想的剖切平面将其剖割开,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。图 1-12a 所示是为了表达内部结构,用剖切平面剖开而又挪开移去部分后的机件投影情况,图 11-12b 所示是这个工件在投影面上所得到的剖视图。

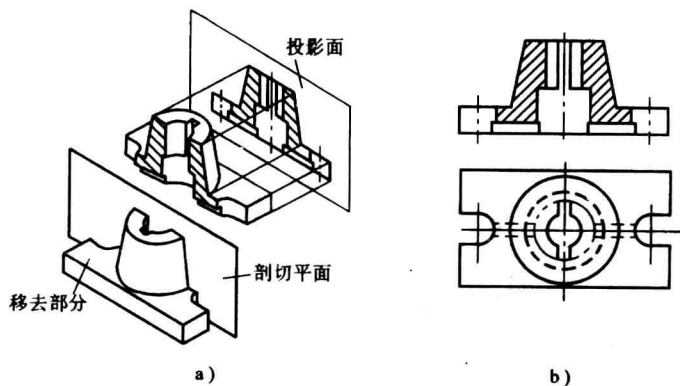


图 1-12 剖视图原理和投影

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。剖面线与水平线交成 45°，金属材料的剖面用细实线表示。

根据工件的复杂程度，剖视图可画成全剖视图、半剖视图、局部剖视图、阶梯剖视图和旋转剖视图等多种形式，以明确地表达出工件的结构情况。图 1-13 中的主视图是全剖视图，它的剖切面是工件的对称平面；左视图具有对称中心线，它以对称中心线为分界线，一半画剖视，一半画视图，这种剖视称为半剖视。当工件左右完全对称时，可以采用这个表达方法；图 1-13 所示的俯视图中，对工件左端面上的孔作出局部剖视，这样，四个小孔的深度就表示清楚了。

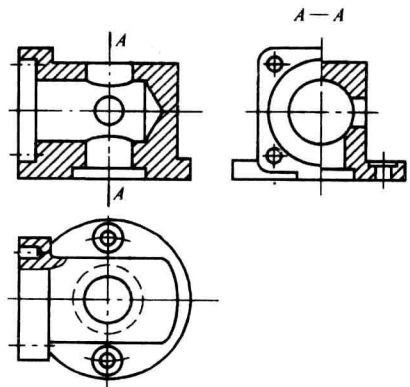


图 1-13 剖视图表达形式 (一)

由主视图和左视图作的剖视，可看出工件内部为三个直径不等的圆孔相互贯通，左视图上的一半视图表示工件的左端外形为方形，并示出端面四个小圆孔的位置。

图 1-14 所示是阶梯剖视图，从俯视图中可以找出剖切位置。当用两个或两个以上互相平行的剖切平面剖开工件时，所得到的剖视图称为阶梯剖视图。

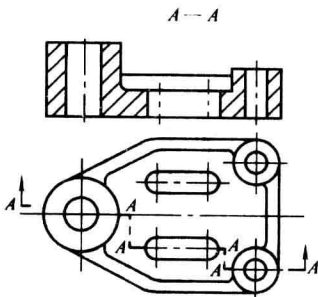


图 1-14 阶梯剖视图

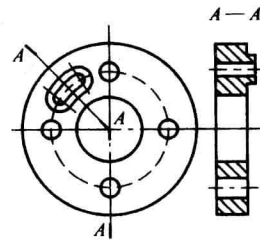


图 1-15 旋转剖视图

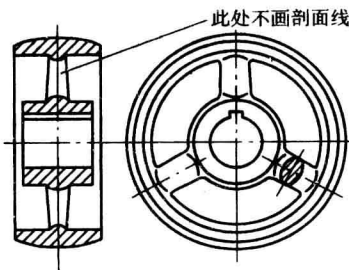


图 1-16 剖切平面通过轮辐

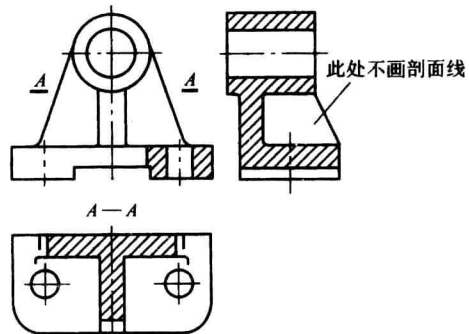


图 1-17 剖切平面通过筋板

当剖切平面通过工件上的轮辐（图 1-16）、肋板（1-17）或对称平面时，这些结构都不画剖面线，并用粗实线与工件的其他部位区别开。

2. 断面图

用剖切平面将工件剖割开，仅画出被切到处断面形状的图形称断面图（图 1-18a）；而剖视图是除了画出被切到处的断面形状外，还须画出剖切面后面的投影（图 1-18b）。

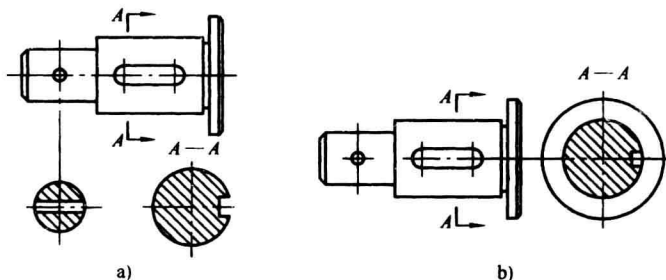


图 1-18 断面图和剖视图

a) 断面图 b) 剖视图

在断面图中，画在视图外面的断面称为移出断面（图 1-18a 和图 1-19），画在视图内的剖面称重合断面（图 1-20）。

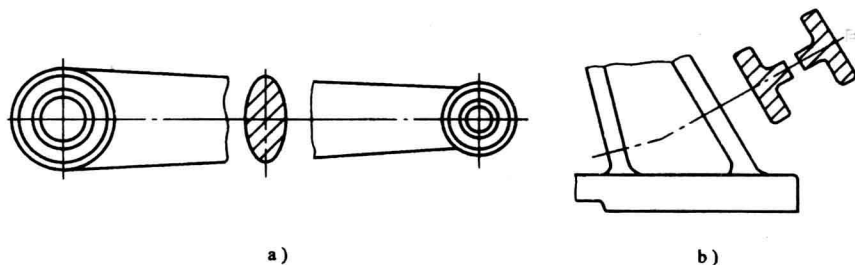


图 1-19 移出断面图

a) 画法（一） b) 画法（二）

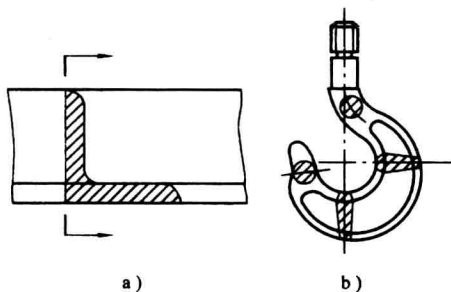


图 1-20 重合断面图

a) 角钢重合断面图 b) 起重钩重合断面图

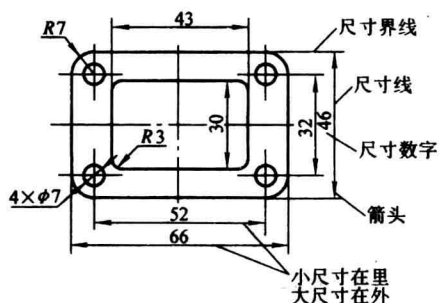


图 1-21 图样上的尺寸标注

五、图样中的尺寸和符号

1. 图样中的尺寸标注

图样中的尺寸是指被加工工件的真实大小，也代表了线与线、线与面、线与槽、线与