

河南省机关事业单位
技术工人考核培训 教材

机械加工技术

河南省机关事业单位技术工人
考核培训教材编委会



中国人事出版社

河南省机关事业单位
技术工人考核培训 教材

机械加工技术

河南省机关事业单位技术工人
考核培训教材编委会

中国人事出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械加工技术 / 《河南省机关事业单位技术工人考核培训教材》编委会组织编写. - 北京: 中国人事出版社, 2006. 5
河南省机关事业单位技术工人考核培训教材

ISBN 7 - 80189 - 497 - 9

I. 机… II. 河… III. 机械加工—技术培训—教材
IV. TG506

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 052958 号

中国人事出版社出版

(邮编 100101 北京市朝阳区育慧里 5 号)

新华书店经销

河南省郑州市运通印刷有限公司印刷

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 15.4375

字数: 400 千字 印数: 500 册

定价: 35.00 元

河南省机关事业单位技术工人
考核培训教材《机械加工技术》
编写委员会

主任：王 平

副主任：陈根明

委 员：	胡绍敏	闫英鸾	李保华
	刘永银	关磊落	李宏武
	郭中森	黄国强	朱立奎
	胡国全	何 伟	刘 睿
	沈怀勇	师 帅	

主 编：郭 鹏

编 者：	郭 鹏	滕瑛瑶	李巧玲
	任新梅	范玖红	尚炎锋

编写说明

为了加强机关事业单位技术工人考核培训工作,进一步提高技术工人的理论水平和业务素质,结合机关事业单位技术工人特点和岗位要求,我们受编委会委托,组织编写了《机械加工技术》一书。

本书内容既包括应知的理论知识,还包括应会的操作技能指导,同时列出了工种岗位等级规范,晋升等级的技术工人,可根据列出的工种岗位相应等级规范学习本教材内容。为指导技术工人培训学习,保证培训效果,编者在教材内容上作了精心安排,每章前编写了内容要点、学习目标,在每章内容结束后,还附有一定数量的复习题。

本书的编写人员有:郭鹏、滕瑛瑶、李巧玲、任新梅、范玖红、尚炎锋。在编写过程中,编委会的有关领导对该书编者提出了具体要求,要求编写人员务必做到内容准确,不存在政策性、技术性的错误;务必做到认真审核,杜绝错误现象的发生。另外,编写过程中参阅借鉴了一些有关著作和研究成果,受到了有关部门和同志们给予的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢!

编写机关事业单位技术工人考核培训教材,由于任务重,加之编者自身水平有限,书中难免有疏漏、错误和不足之处,敬请专家、从事培训考核工作的同志及使用本书的同志不吝赐教,提出宝贵意见,以便日后进一步完善。

编 者

二〇〇六年四月

目 录

第一章	基础知识	(1)
第一节	机械制图	(1)
第二节	常用量具的结构与使用方法	(22)
第三节	公差配合	(39)
第四节	机构与机械零件	(46)
第五节	金属材料与热处理	(60)
第六节	机制工艺与夹具	(68)
第七节	金属切削基础	(85)
第八节	机床电器控制	(101)
第九节	液压传动	(112)
第十节	提高劳动生产率	(124)
第十一节	生产技术管理	(126)
第二章	车削加工	(134)
第一节	车床	(134)
第二节	金属切削刀具与切削用量	(138)
第三节	车削用量	(147)
第四节	车削方法	(149)
第五节	复杂工件的车削	(170)
第三章	钳工	(182)
第一节	常用工具与设备	(182)
第二节	划线	(191)
第三节	锯削、錾削和锉削	(199)
第四节	钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	(207)
第五节	螺纹加工	(220)

第六节	刮削与研磨	(224)
第七节	矫正与弯形	(229)
第四章	铣削加工	(233)
第一节	铣床	(233)
第二节	铣刀	(238)
第三节	铣削基础	(243)
第四节	铣平面和铣阶台	(248)
第五节	直齿圆柱齿轮的铣削	(251)
第六节	难加工材料的铣削	(253)
第七节	铣削新技术	(256)
第五章	磨削加工	(262)
第一节	磨床	(263)
第二节	砂轮	(265)
第三节	外圆、内圆磨削	(268)
第四节	平面磨削	(270)
第五节	螺纹磨削	(274)
第六节	精密、超精密和镜面磨削	(275)
第七节	高速磨削和强力磨削	(279)
第八节	游离磨粒加工技术	(284)
第九节	特殊金属材料的磨削	(287)
第十节	新知识新技术	(291)
第六章	镗削加工	(293)
第一节	镗床	(293)
第二节	镗刀与镗杆	(299)
第三节	工件的安装与找正	(303)
第四节	镗削加工	(306)
第七章	特种加工与现代制造技术	(316)
第一节	概述	(316)
第二节	电火花加工	(318)

第三节	电解加工和电解磨削	(323)
第四节	超声加工	(327)
第五节	激光加工	(330)
第六节	其他特种加工	(333)
第七节	先进制造方法	(336)
第八章	电焊加工	(342)
第一节	焊接电弧及弧焊电源	(342)
第二节	常用电弧焊工艺	(344)
第三节	常用焊接材料	(366)
第四节	焊接接头及焊缝形式	(370)
第五节	常用金属材料焊接	(375)
第六节	焊接应力和变形	(382)
第七节	焊接新技术	(385)
第九章	锻造	(389)
第一节	锻造设备	(389)
第二节	锻造基础	(393)
第三节	自由锻造	(396)
第四节	锤上模锻	(402)
第五节	胎模锻造	(404)
第六节	有色金属锻造	(407)
第七节	锻压新技术	(407)
第十章	数控技术	(410)
第一节	数控技术概述	(410)
第二节	数控机床机械结构	(418)
第三节	数控编程	(431)
	机械加工各岗位知识标准	(451)
	车工技能标准及岗位职责	(453)
	钳工技能标准及岗位职责	(458)
	铣工技能标准及岗位职责	(463)

磨工技能标准及岗位职责	(467)
镗工技能标准及岗位职责	(471)
电焊工技能标准及岗位职责	(476)
锻造工技能标准及岗位职责	(480)
后记	(484)

第一章 基础知识

内容要点:机械制图的基本知识,常用量具的使用方法,公差、机械零件、金属材料及热处理知识,机制工艺、金属切削原理、刀具,机床电器、液压传动以及生产管理基本知识。

学习目标:熟练掌握机械图纸的识读、量具的使用,金属切削原理和刀具的基本知识;掌握金属材料与热处理、机械零件、机制工艺、机床电器、液压传动等知识,了解生产管理的基本知识。

第一节 机械制图

一、正投影的基本概念及三视图

1. 投影法 日光照射物体,在地上或墙上产生影子,这种现象叫做投影。一组互相平行的投影线与投影面垂直的投影称为正投影。正投影的投影图能表达物体的真实形状。

(1) 三视图的形成 图 1-1a 中,将物体放在三个互相垂直的投影面中,使物体上的主要平面平行于投影面,然后分别向三个投影面作正投影,得到的三个图形称为三视图。三个视图的名称分别为:主视图,即向正前方投影,在正面(V)上所得到的视图;俯视图,即由上向下投影,在水平面(H)上所得到的视图;左视图,即由左向右投影,在侧面(W)上所得到的视图。

在三个投影面上得到物体的三视图后,须将空间互相垂直的三个投影展开摊平在一个平面上。规定:正面保持不动,将水平面和侧面按图 1-1b 中箭头所示的方向旋转 90° 得图 1-1c。为使图形清晰,再去掉投影轴和投影面线框,就成为常用的三视图,如图 1-1d 所示。

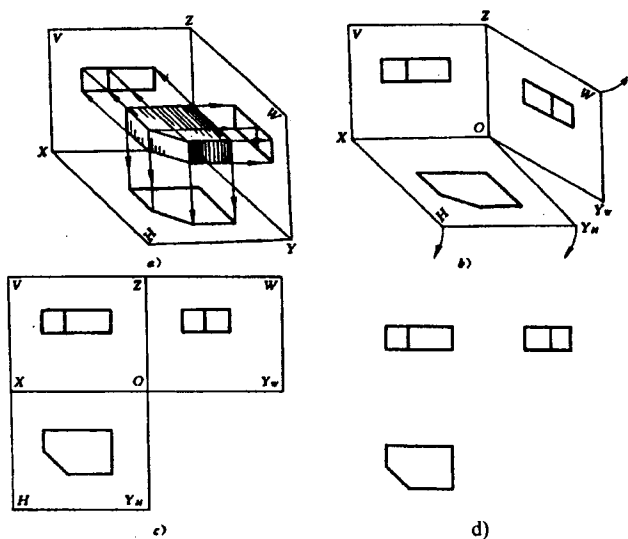


图 1-1 三视图的形成

(2) 投影规律

1) 视图间的对应关系 从三视图中可以看出,主视图反映了物体的长度和高度;俯视图反映了物体的长度和宽度;左视图反映了物体的高度和宽度。由此可以得出如下投影规律:主视图、俯视图相应投影的长度相等,并且对正;主视图、左视图中相应投影的高度相等,并且平齐;俯视图、左视图中相应投影的宽度相等。归纳起来,即:“长对正、高平齐、宽相等”,如图 1—2 所示。

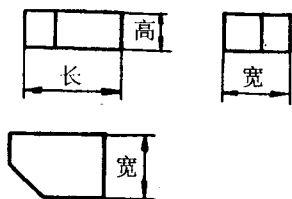


图 1-2 三视图的三等关系

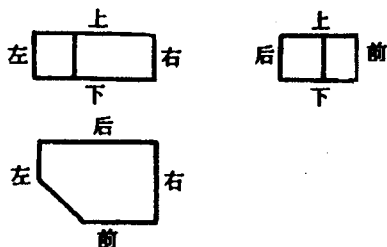


图 1-3 物体与视图的方位关系

2) 物体与视图的方位关系 物体各结构之间,都具有六个方向的互相位置关系,如图1—3所示。它与三视图的方位关系如下:

主视图反映出物体的上、下、左、右位置关系;俯视图反映出物体的前、后、左、右位置关系;左视图反映出物体的前、后、上、下位置关系。

注意:俯视图与左视图中,远离主视图的一方为物体的前方;靠近主视图的一方为物体的后方。

总之,以主视图为准,在俯视图和左视图中存在“近后远前”的方位关系。

以上是看图、画图时运用的最基本的投影规律。

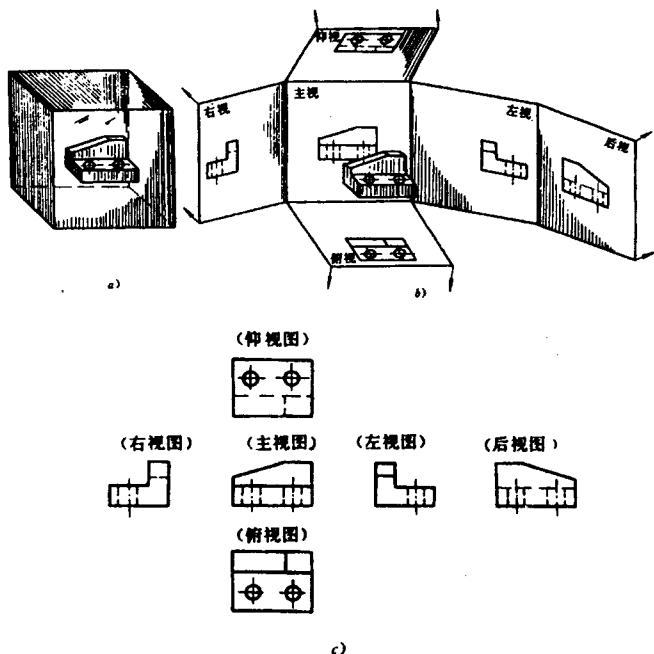


图1—4 六个基本视图

按照这个原理,国标规定,将零件放在正六面体中如图1—4a

所示,由前、后、左、右、上、下六个方向,分别向六个基本投影面投影,再按图 1—4b 规定的方法展开,即得六个基本视图,如图 1—4c 所示。

六个基本视图之间仍保持着与三视图相同的投影规律,即主、俯、仰、后长对正;主、左、右、后高平齐;俯、左、仰、右宽相等。

六个基本视图中,最常用的是主、俯、左三个视图。

二、平面图形和截交线的画法

1. 平面图形的画法 要进行平面图形的作图,首先要对平面图形中的各尺寸和各组成线段进行分析,然后确定出平面图形的作图步骤。

(1) 平面图形的尺寸分析 平面图形中的尺寸,按其作用可分为定形尺寸和定位尺寸两类。在标注和分析尺寸时,首先必须确定基准。

1) 基准 基准是标注尺寸的起点。平面图形尺寸有水平和垂直两个方向,基准也必须从这两个方向考虑。常选择图形的轴线、对称中心线或较长的轮廓直线作为尺寸基准。图 1—5 所示手柄图形的尺寸基准就是水平轴线和较长的铅垂轮廓线。

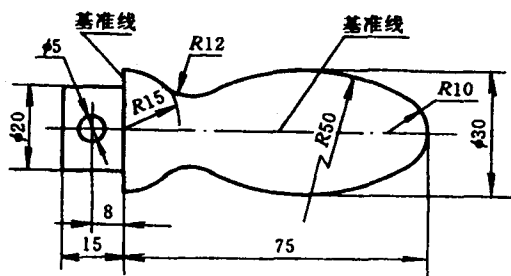


图 1—5 手柄

2) 定形尺寸 确定图形中各线段形状大小的尺寸称为定形尺寸,如直线的长度、圆及圆弧的直径或半径、角度大小等。图 1—5 中,15mm、 $\phi 20$ mm、 $\phi 5$ mm、R15mm、R12mm、R50mm、R10mm、

$\phi 30\text{mm}$ 等均为定形尺寸。

3) 定位尺寸 确定图形中线段间相对位置的尺寸称为定位尺寸。图 1—5 中, 8mm 就是确定 $\phi 5\text{mm}$ 小圆位置的定位尺寸。

分析尺寸时, 常会见到同一尺寸既有定形尺寸的作用又有定位尺寸的作用, 图 1—5 中, 75mm 既是决定手柄长度的定形尺寸, 又是 $R10\text{mm}$ 圆弧的定位尺寸。

(2) 平面图形的画图步骤 以图 1—5 所示手柄的平面图形为例, 其作图步骤如图 1—6 所示:

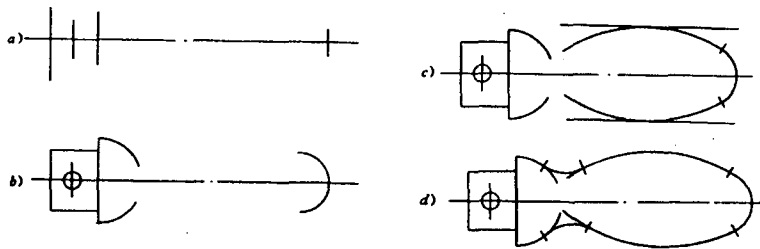


图 1—6 手柄图形画图步骤

1) 画出基准线, 并根据定位尺寸画出定位线 (图 1—6a)。

2) 画出已知线段, 即那些定形尺寸、定位尺寸齐全的线段 (图 1—6b)。

3) 画出连接线段, 即那些只有定形尺寸, 而定位尺寸不齐全或无定位尺寸的线段。这些线段必须在已知线段画出之后, 依靠它们和相邻线段的关系才能画出 (图 1—6c、d)。

2. 圆柱截交线的画法 圆柱截割后产生的截交线, 因截平面与圆柱线的相对位置不同而有所不同。当截平面平行于圆柱轴线时, 截交线是矩形; 当截平面垂直于圆柱轴线时, 截交线是一个直径等于圆柱直径的圆; 当截平面倾斜于圆柱轴线时, 截交线是椭圆。椭圆的形状和大小随截平面对圆柱轴线的倾斜程度不同而变化, 但短轴总与圆柱直径相等。

图 1—7 中, 圆柱被正垂面所截, 截交线在 V 面上的投影为一直线, 在 H 面投影与圆柱面投影同时积聚成一圆, 求作 W 面的投

影。其具体步骤如下:

(1)找出截交线上特殊点的投影 对于椭圆,须首先求出长、短轴的四个端点投影。长轴的端点 I、II 也是椭圆的最低点和最高点,位于圆柱上的最左、最右两条素线上;短轴的端点 III、IV 也是椭圆的最前点和最后点,位于圆柱上的最前、最后两条素线上。这四点在 H 面投影是 1、2、3、4;在 V 面投影是 1'、2'、3'、4';根据点的投影关系,可求出在 W 面上的投影 1''、2''、3''、4''。这些特殊点确定了椭圆投影的大致范围,如图 1—7a、b 所示。

(2)作出适当数量的一般点 图 1—7 中的 V、VI、VII、VIII 点,它们在 V、H 面上的投影分别为 5'、6'、7'、8' 和 5、6、7、8。同样根据点的投影规律可求出它们在 W 面上的投影 5''、6''、7''、8''(因椭圆的对称性,选点要对称)。

(3)光滑连接 将作出的各点投影依次光滑连接起来,就得到了 W 面投影的截交线,如图 1—7c 所示。

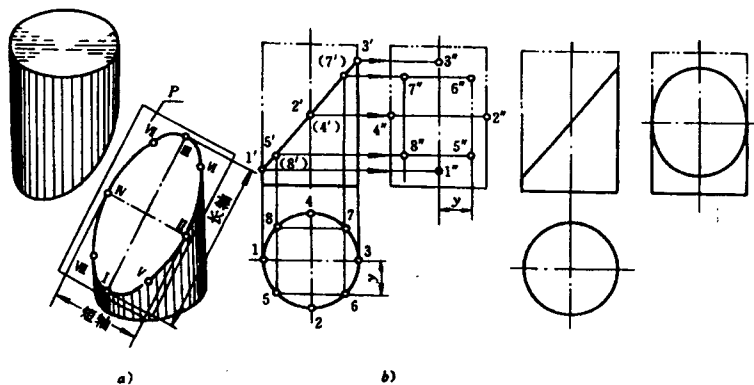


图 1-7 平面斜截圆柱时截交线画法

三、零件的表达方法

(一)剖视图 为表达零件内部结构,用一假想剖切平面剖开零件;投影所得到的图形称为剖视图。

(1)全剖视图 用一个剖切平面将零件完全切开所得的剖视

图称全剖视图。如图 1—8 所示。

全剖视的标注,一般应在剖视图上方用字母标出剖视图的名称“X—X”。在相应视图上用剖切符号表示剖切位置,用箭头表示投影方向,并注上同样的字母,如图 1—8b 中俯视图所示。当剖切平面通过零件对称平面,且剖视图按投影关系配置,中间又无其他视图隔开时,可省略标注,如图 1—8b 中左视图所示。

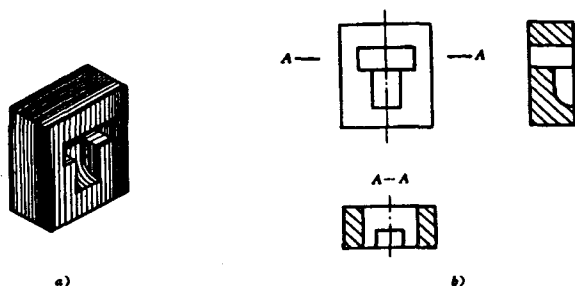


图 1—8 全剖视图

(2) 半剖视图 以对称中心线为界,一半画成剖视,另一半画成视图,称为半剖视图。图 1—9 所示的俯视图为半剖视图。它是内外形状都比较复杂的对称零件常采用的表示方法。半剖视图的标注与全剖视图相同。

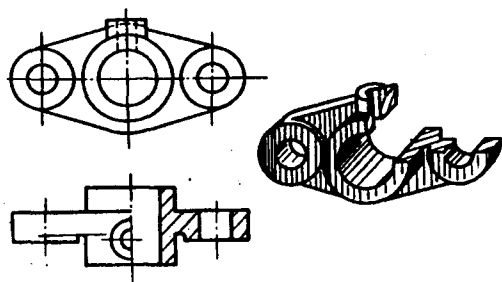


图 1—9 半剖视图

(3) 局部剖视图 用剖切平面局部地剖开零件,所得的剖视图,称为局部剖视图。图 1—10 所示零件的主视图采用了局部剖视图画法。局部剖视既能把零件局部的内部形状表达清楚,又能

保留零件的某些外形。

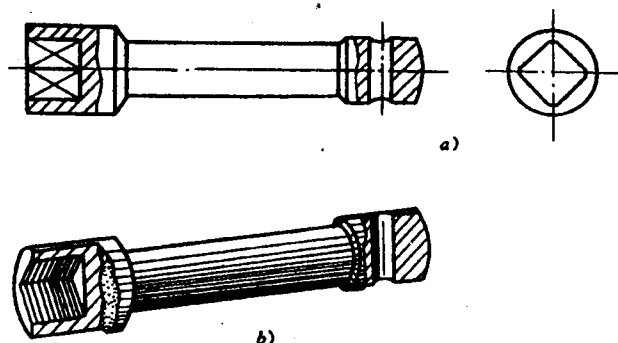


图 1-10 局部剖视图

局部剖视以波浪线为界,波浪线不应与轮廓线重合(或用轮廓线代替),也不能超出轮廓线之外。

2. 剖面图 假想用剖切平面将零件的某处切断,仅画出断面的图形,称为剖面图。

(1) 移出剖面 画在视图轮廓之外的剖面称移出剖面。图 1—11 所示的剖面即为移出剖面。移出剖面的轮廓线用粗实线画出,断面上画出剖面符号。移出剖面应尽量配置在剖切平面的延长线上,必要时也可画在其他位置。

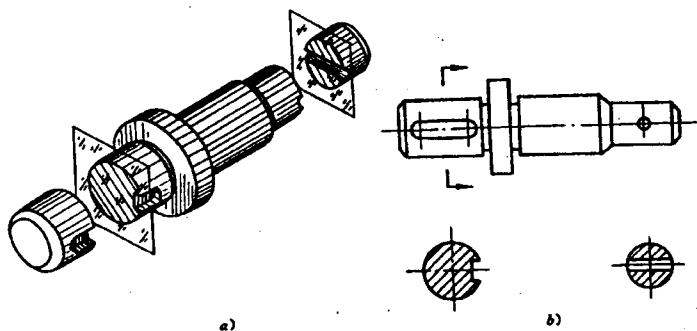


图 1-11 移出剖面