

职业技能培训丛书

模具钳工 基本技术

The background of the cover features a large, stylized gear mechanism. A large white gear is positioned in the upper left, partially overlapping a blue gear that spans the right side. Below the blue gear, there is a smaller yellow gear and a brown gear. The entire design is set against a blue background with a white gear-like border at the top.

MOJUQIANGONG JIBEN JISHU

金盾出版社

职业技能培训丛书

模具钳工基本技术

丛书主编	刘 森		
编 委	刘春生	石通灵	徐 巍
	张 浩	于连沧	
本书主编	张京山	王福强	陈 彬
编 者	甄继德	冯海明	张 浩

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书着重介绍模具(工具)钳工应知应会的基本知识和操作技术,主要内容有:机械制图,公差与配合,常用计量器具,金属材料和工程塑料,钢的热处理,机械传动与液压传动基本知识,钳工基本技术,金属切削加工基础,模具的加工与装配,塑料模具等。本书内容通俗实用,既可作为培训本专业技工的教材,也可供初、中级模具(工具)钳工自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

模具钳工基本技术/张京山等主编;甄继德等编著. —北京:金盾出版社,1998.1

(职业技能培训丛书)

ISBN 7-5082-0530-8

I. 模… I. ①张…②甄… III. 钳工-工艺 IV. TG9

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 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京 2207 工厂

正文印刷:北京 3209 工厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:15 字数:336 千字

2000年7月第1版第2次印刷

印数:21001—26000册 定价:14.50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)

前 言

参照机械工业部、劳动部文件机械人〔1995〕78号颁布的《机械工业工人技术等级标准》(通用部分)以及劳动部、机械工业部文件劳部发〔1995〕77号颁布的《国家职业技能鉴定规范》(简称《规范》),即考核大纲的基本要求,针对目前机械工业各工种职工的实际情况和培训军地两用人才的需要,我们编写了这套为培养与提高初、中级机械作业工人技术素质的《职业技能培训丛书》。

这套丛书包括了机械工业中的车工、钳工、热处理工、锻工、铸工、机修钳工、电镀工、模具钳工、磨工、镗铣工、特殊电焊工、装涂工、管道工、维修电工、内外线电工等主要工种,丛书按工种分册编写,陆续出版。每个分册的内容在编排上,采取初、中级工的基础知识、专业知识以及相关知识集中在一起的形式,以便读者查阅。在论述过程中,密切注意理论联系实际,针对《规范》所规定的技能要求作详细的分析。技能要求的实际操作部分,读者应结合各自的实际工作有意识地加强训练,以适应初、中级工人的技术培训与技能鉴定的需要。各分册最后还收录了《规范》所拟定的该工种初、中级工鉴定试题样例,供读者参考。

鉴于作者知识水平的局限,书中所述内容难免有谬误之处,敬请广大读者予以批评指正。

作 者

1997年5月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第二章 机械制图	(3)
一、正投影的基本性质	(3)
二、物体的三视图	(4)
三、投影作图	(7)
四、怎样识图.....	(11)
五、机件形状及内部结构的表示方法.....	(17)
六、常用零件的规定画法.....	(36)
七、识读零件图.....	(50)
八、识读装配图.....	(55)
第三章 公差与配合	(60)
一、光滑圆柱结合的尺寸公差与配合.....	(60)
二、形位公差.....	(70)
三、表面粗糙度.....	(80)
第四章 常用计量器具	(84)
一、测量误差.....	(84)
二、常用量具、量仪	(86)
三、常用精密量具、量仪	(92)
四、间接测量的方法及其应用.....	(98)
第五章 金属材料 and 工程塑料	(100)
一、金属材料的性能及其试验方法	(100)
二、常用金属材料的种类、牌号、性能及其应用	(109)
三、有色金属简介	(123)

四、工程塑料及其它常用非金属材料	(128)
第六章 钢的热处理	(135)
一、铁碳合金状态图	(135)
二、钢在加热和冷却时的转变	(141)
三、钢的热处理基本工艺	(145)
四、模具的热处理	(159)
第七章 机械传动与液压传动基本知识	(168)
一、机械传动基本知识	(168)
二、液压传动系统基本知识	(184)
第八章 钳工基本技术	(200)
一、划线	(200)
二、锯切	(210)
三、錾削	(212)
四、锉削	(218)
五、钻孔	(229)
六、扩孔和铰孔	(246)
七、铰孔	(248)
八、攻丝和套丝	(257)
九、刮削	(275)
十、研磨	(279)
十一、铆接	(286)
十二、粘接	(292)
十三、矫正和弯曲	(301)
十四、弹簧	(307)
第九章 金属切削加工与机械制造工艺	(311)
一、金属切削加工基本知识	(311)
二、机械制造工艺基础	(321)

第十章 模具的加工与装配	(335)
一、模具零件机械加工简述	(336)
二、模具主要零部件的结构	(341)
三、模具的装配	(352)
四、冲裁模具的安装与调试	(363)
五、其它模具的装配特点	(371)
六、模具的修理	(387)
七、模具加工新工艺简介	(390)
第十一章 塑料模具	(395)
一、概述	(395)
二、注射成型模具	(396)
三、压制成型模具	(418)
四、热固性塑料压铸成型模具	(424)
五、热固性塑料注射成型模具	(428)
六、塑料中空成型模具	(429)
七、塑料真空成型模具	(431)
八、压缩空气成型模具	(433)
九、塑料挤出成型机头	(433)
十、塑料模具装配、试模、维修	(447)
附录 试题样例	(453)

第一章 绪 论

在现代机械制造工业及日用品、轻工等其它工业生产中,各零件或成品件无非是经过机械加工或通过模具成形(或加工)制得的。机械加工的毛坯,通常也经由模具制得。模具已成为现代工业生产的重要手段之一,它与刀具、夹具、量具并列为工业生产的重要工艺装备。

利用模具来成形或加工零件,具有生产率高、产品质量稳定、原材料利用率高及产品成本低(指大、中批量生产)等优点。模具成形在铸造、锻造、冲压、挤压及塑料、橡胶、粉末冶金、陶瓷等制品的生产中得到越来越广泛的应用。据有关资料统计,当今在汽车、电器、家电、日用品及仪器仪表等行业的产品中,用模具生产的零件占其总量的 70%~80%。据预测,到 21 世纪初,机械产品零件中 75% 的粗加工件和 50% 的精加工件,将用精密模具直接生产,以取代常规的机械加工。

由于模具生产具有上述优点,因此,许多工业发达的国家都将生产模具化作为工艺发展的方向之一,从而对模具生产给予了高度的重视。某些国家早已将模具工业摆脱了从属地位而发展成独立行业,与机床工业并驾齐驱;有些国家模具工业的产值甚至超过了机床工业的产值。模具工业现已成为衡量一个国家机械制造水平的重要标志之一。

随着科学技术的不断进步和工业生产的迅速发展,在工业产品的品种和数量不断增加的同时,必然对产品的质量、式样及外观等不断提出新的要求。因此,模具的更新越来越快;

对模具的质量要求也越来越高。为了适应这种发展形势,对制造部门而言,需要培养大量不同层次的模具制造专业人才。

模具生产的产品质量,与模具的精度直接相关。模具的结构,尤其是其型腔,通常都是比较复杂的。一套模具,除必要的机械加工或采用某些特种工艺(像电火花加工、电解加工、激光加工等)加工外,余下的很大工作量主要是靠钳工来完成的。尤其是一些复杂型腔的最终精修光整,模具装配时的调整、对中等,都得靠钳工一手定当。《模具钳工基本技术》正是为培养模具制造、装配、维修技术工人而编写的专业书籍。它包括以下内容:

(1)与模具制造工艺有关的基础知识,如机械图识读、工程材料、金属材料的热处理、公差与配合、常用测量量具量仪、机械传动与液压传动的基本知识。

(2)加工模具零件的相关知识与专业知识,如钳工的基本操作、切削加工的基本知识。

(3)模具的加工与装配调试工艺。

(4)塑料成形模具的结构及制造工艺。

本书实践性较强,读者在阅读本书时,除了要学习其基本技能、工艺原理及方法特点外,还应加强实践。

随着工业的发展,模具必然随之不断完善创新。学习本书及实践的同时,还应随时注意国内外模具发展的新动向,不断学习新技术、新经验,跟上模具发展的新形势。

第二章 机械制图

在机械设计与制造中,机械零件通常需用若干个两面图形(称为视图)来表达清楚其立体形状及内部结构,装配图亦是如此。这种视图组称为机械图。为了表达得简洁明晰,机械图视图都是建立在正投影基础上的。

一、正投影的基本性质

先举一个众所周知的例子。人站在阳光下,地面上会出现影子。此相当于太阳光线聚于一点,呈放射形(锥形)射于人体(物体)上,投影于地面出现影子,此谓之中心投影法,地面谓之投影面,其投影绝非人体(物体)的真实形状和大小。

假设将太阳移到几何意义上的无穷远处,则其光线相当于平行照射于物体上,此谓之平行投影法。再假设选定的投影面与光线垂直(图 2-1),此时的投影法谓之正投影法。正投影法能反映物体在垂直于投影线方向上的真实形状和大小。因而机械图都是用正投影法绘制的。

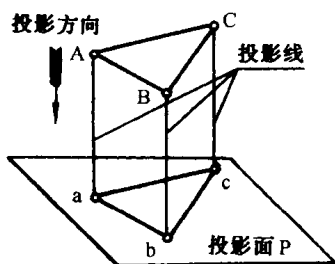


图 2-1 正投影法

正投影具有下述基本性质(图 2-2):

1. **显实性** 平面图形(或直线段)与投影平面平行时,投

影反映实形(或实长),如图 2-2a 所示。

2. 积聚性 平面图形(或直线段)与投影平面垂直时,投影积聚为一直线(或一点),如图 2-2b 所示。

3. 类似性 平面图形(或直线段)与投影平面倾斜时,投影变小(或变短),但投影的形状仍与原来的形状相似,如图 2-2c 所示。

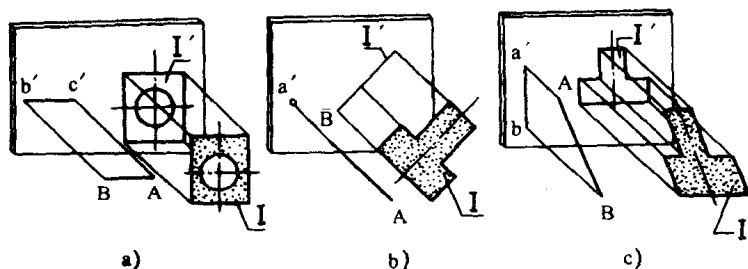


图 2-2 直线段、平面图形的正投影特性

a)真实性 b)积聚性 c)类似性

二、物体的三视图

在机械制图中,把物体的正投影图称为视图,此相当于人们用平行的视线正对着投影面观察物体的图形。通常一个视图不能完整地表达物体的空间结构形状。简单的物体可以用两个视图来表示,复杂的物体要用三个或更多的视图才能表示清楚。

1. 三视图的形成 物体在三个相互垂直的投影面上的投影,称为三视图。三个投影面分别为正面 V、水平面 H、右侧面 W。三个投影面的相交线 OX、OY、OZ 互相垂直,分别代表长、宽、高三个方向,称为投影轴。三个投影轴的交点称

为原点 0。如图 2-3a 所示。

将物体(图 2-3b)放置在三个投影面中,用正投影法分别向三个投影面投影。可得到三个视图:主视图是从前向后投影在 V 面上得到的图形;俯视图是从上向下投影在 H 面上得到的图形;左视图是从左向右投影在 W 面上得到的图形,如图 2-3c 所示。

为了将三个视图画在同一张图纸上(平面上),正面 V 保持不动,把水平面 H 和侧面 W 按图 2-3d 上箭头所示方向展开到与正面 V 在同一平面上,如图 2-3e 所示。由于投影面范围大小与视图所表示的物体形状无关,故实际制图中都省略投影面的边框线及投影轴,如图 2-3f 所示。

三视图的位置配置以主视图为准,俯视图在它的下面,左视图在它的右面。

2. 三视图与物体的投影关系 从三视图的形成过程中,从图 2-3f 可看出:主视图反映物体的长(X)和高(Z);俯视图反映物体的长(X)和宽(Y);左视图反映物体的高(Z)和宽(Y)。

由于三个视图表示同一物体,所以它们之间有以下对应关系:主、俯视图长对正(等长);主、左视图高平齐(等高);俯、左视图宽相等(等宽)。三个视图之间存在的“长对正、高平齐、宽相等”的“三等”投影规律,既适用于整个物体,也适用于物体的局部,这是识图时分析视图的主要依据。

3. 三视图与物体的方位关系 任何一个空间物体都有上、下、左、右、前、后六个方位。当物体的投影位置确定以后,物体的六个方位也就确定下来。

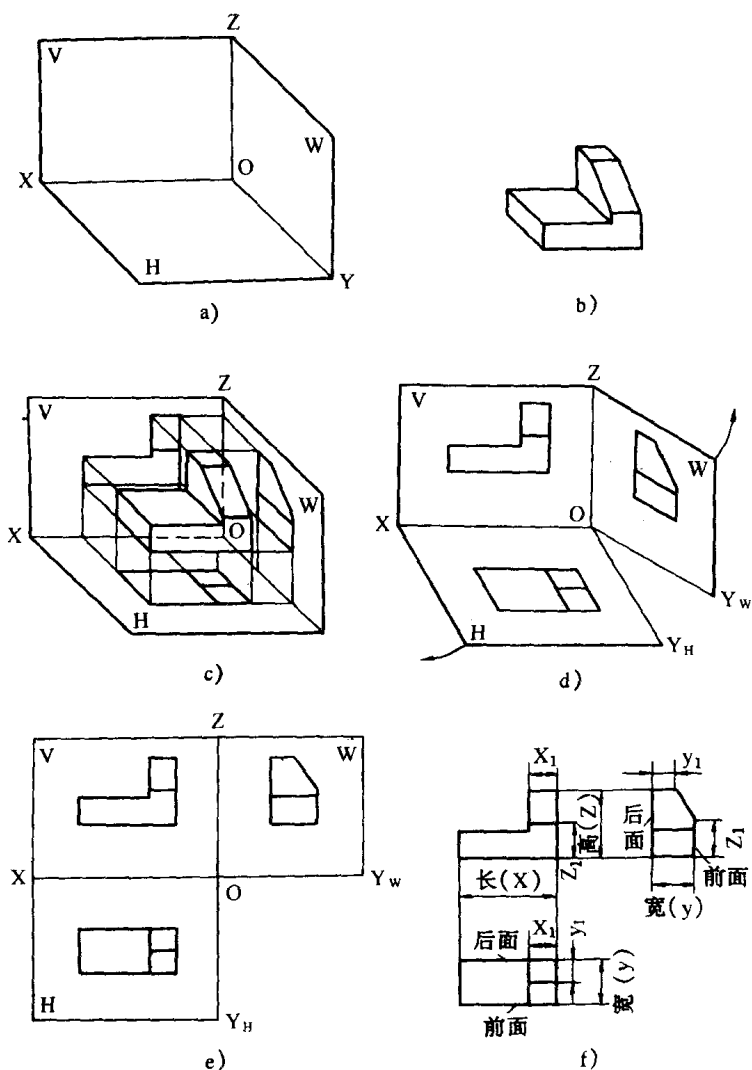


图 2-3 三面视图的形成及其位置关系

a)三投影面 b)物体 c)物体放入三投影面体系中进行投影

d)投影面的展开过程 e)展开到一个平面上 f)三面视图

如图 2-3f 所示,主视图反映物体的上、下、左、右四个方位,与物体的实际方位均一致;俯视图反映物体的左、右、前、后四个方位,图中左、右方位与物体的实际方位一致;左视图反映物体的上、下、前、后四个方位,图中上、下方位与物体的实际方位一致。视图中所反映的方位与物体的实际方位是一致的,很容易判断。俯、左视图中反映物体的前、后方位的判定均以主视图为准:靠近主视图一侧(里面)均表示物体的后面,远离主视图一侧(外面)均表示物体的前面。搞清楚三个视图六个方位关系,对识图时判断物体之间的相对位置是十分必要的。

三、投影作图

任何复杂的机件都可成为由若干个基本几何体(简称基本体)组合而成的形体,叫做组合体。

组合体的基本体的组合形式有叠加和切割两种基本形式,常见的是这两种形式的综合。其间的连接方式,有相错、平齐、相切、相交四种,如图 2-4、图 2-5、图 2-6、图 2-7 所示。

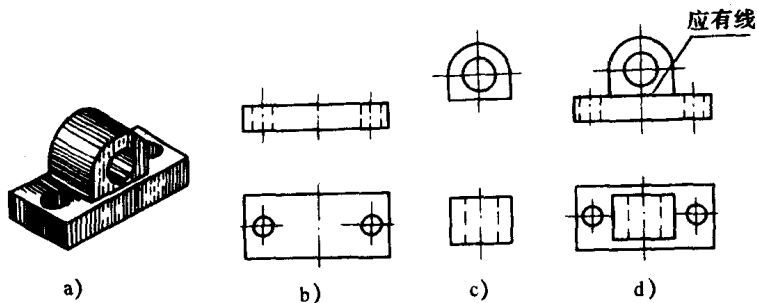


图 2-4 表面相错时连接处的画法

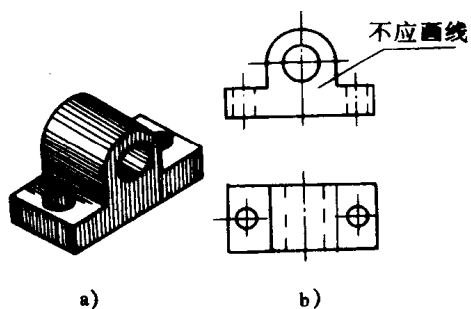


图 2-5 表面平齐时连接处的画法

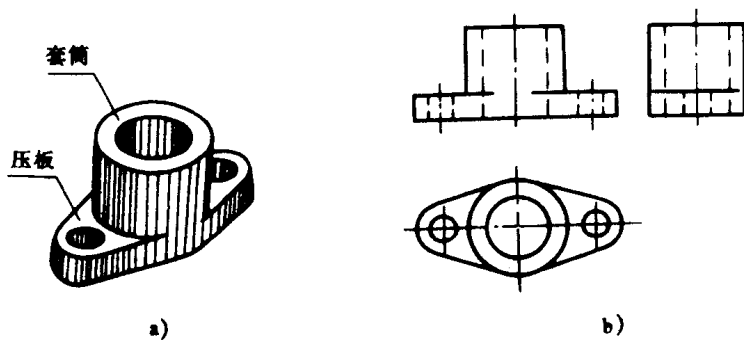


图 2-6 相切叠加时的画法

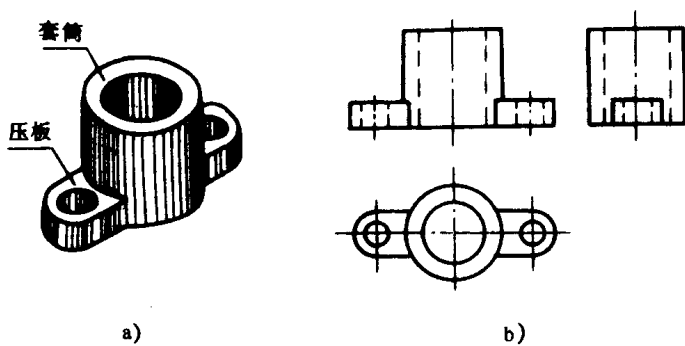


图 2-7 相交叠加时的画法

兹以图 2-8 所示轴承座为例来说明画组合体三视图的方法和步骤。

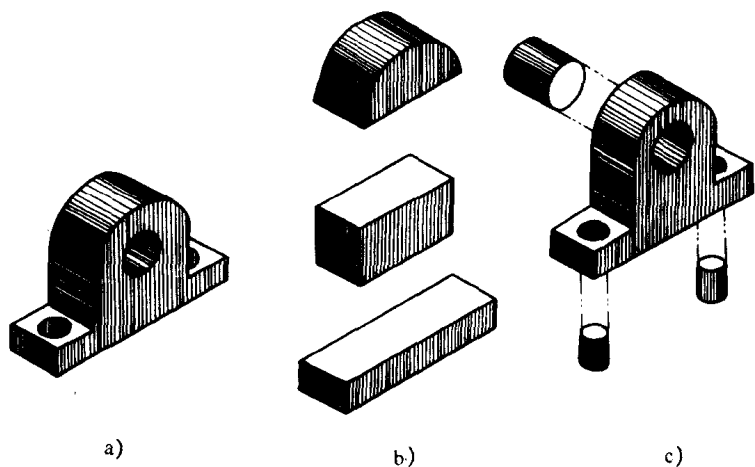


图 2-8 轴承座的形体分析

1. 形体分析 就是对组合体进行分析。将组合体分成若干个基本体,分析各基本体形状、相对位置、组合形式,以及表面连接方式。这种分析方式称为形体分析法,常用在绘制和看(读)视图中。

图示的轴承座,可看成是由两个尺寸不同的四棱柱和一个半圆叠加起来后,再切出三个圆柱体而形成的。两个四棱柱前后平齐,左右对称,上部半圆柱与中间四棱柱前后平齐、两侧面相切,如图 2-9b、c 所示。

2. 选择主视图 一般应选择最能反映物体形状及各基本体相对位置的视图作为主视图,并使形体上的主要面平行于投影面,同时按正常位置放正。今选轴承座正面方向的投影图作为主视图。

3. 选比例、定图幅 为了看图方便,尽量采用1:1。确定图幅时,除考虑三视图所需面积外,还要给标注尺寸和画标题栏留下位置。

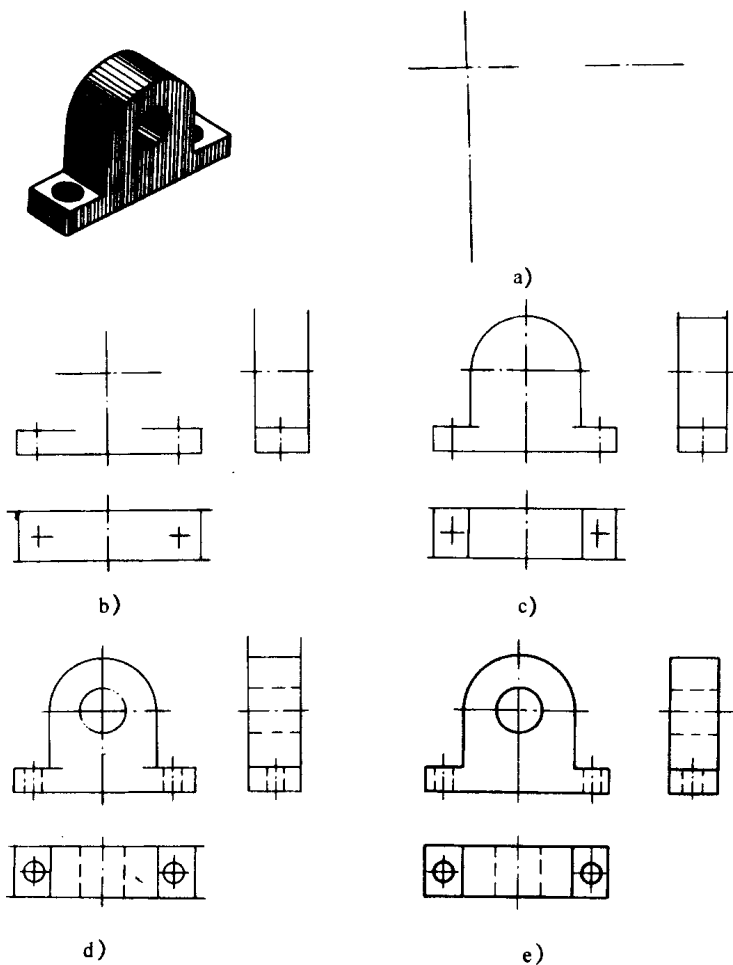


图 2-9 轴承座画图步骤