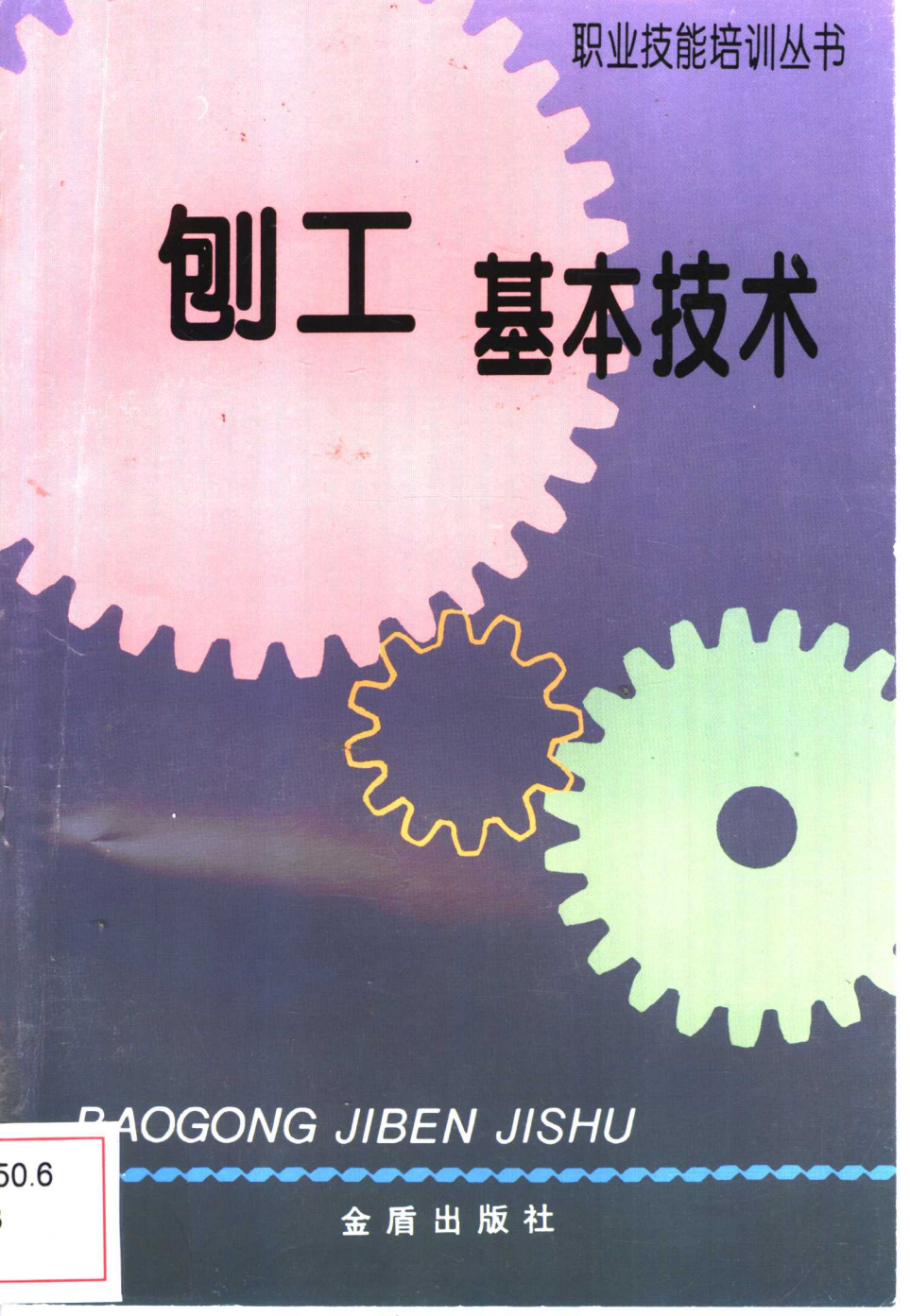


职业技能培训丛书

刨工 基本技术



BAOGONG JIBEN JISHU

金盾出版社

50.6

职业技能培训丛书

创 工 基 本 技 术

丛书主编	刘 森		
编 委	刘春生	石通灵	徐 崑
	张 浩	于连沧	
本书主编	张小亮	张 浩	
编 者	赵玉光	张守英	鄂建生
	欧雅玲	刘世民	

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书系统地介绍了刨工所需的基本知识、专业知识和操作技能。主要内容有:机械制图,公差与配合,金属材料及钢的热处理,量具及钳工知识,刨削机床及装夹工具,各种刨削技术等。本书内容通俗实用,既可作为培训专业技工的教材,也可供初、中级刨工自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

刨工基本技术/张小亮,张浩主编;赵玉光等编著. —北京:金盾出版社,1998.2(1999.4重印)
(职业技能培训丛书)
ISBN 7-5082-0619-3

I. 刨… I. ①张…②张…③赵… II. 刨削-工艺 IV.
TG550.6

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:北京民族印刷厂

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:9 字数:200千字

1998年2月第1版 1999年4月第2次印刷

印数:11001—22000册 定价:8.50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、劳动部颁布的《国家职业技能鉴定规范》，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，我们组织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、锻造工、铸造工、机修钳工、电镀工、工具(模具)钳工、磨工、镗工、电焊工、涂装工、管道工、维修电工、电工(内外线)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，便于读者查阅。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，以达到初、中级工人的技术培训与技能鉴定的要求。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 9 月

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 机械制图	(3)
一、正投影基本原理	(3)
二、三视图及其对应关系	(6)
三、物体三视图的识读	(9)
四、零件的表达方法	(12)
五、标准件和常用件的规定画法	(27)
六、零件图的识读	(31)
七、装配图的识读	(34)
第三章 公差与配合	(39)
一、基本概念及术语	(39)
二、公差与配合	(41)
三、形状和位置公差	(53)
四、表面粗糙度	(57)
第四章 金属材料及钢的热处理	(64)
一、金属材料的性能	(64)
二、金属材料的分类	(68)
三、钢的热处理	(88)
四、钢的表面热处理	(92)
第五章 量具及钳工基本知识	(95)
一、常用量具	(95)
二、钳工划线	(103)
三、錾削、锯割和锉削	(110)

四、钻孔与攻丝、套丝	(116)
五、刮削与研磨	(123)
第六章 刨削基本知识	(126)
一、刨削加工的特点	(126)
二、刨刀	(130)
三、切削过程中的物理现象	(140)
四、刨刀的磨损与耐用度	(145)
五、刨刀几何形状的合理选择	(149)
六、刨刀刃磨方法与步骤	(155)
七、切削用量的合理选择	(158)
第七章 刨削机床、装夹工具及安全规程	(163)
一、刨削类机床	(163)
二、刨削常用装夹工具	(174)
三、刨削加工的安全操作规程	(186)
第八章 水平面、平行面和垂直面的刨削	(188)
一、水平面的刨削	(188)
二、平行面及相邻垂直面的刨削	(199)
三、垂直面与阶台的刨削	(205)
第九章 切断及槽类的刨削	(219)
一、切断	(219)
二、轴上键槽与 T 形槽的刨削	(223)
三、V 形槽与燕尾形零件的刨削	(230)
第十章 特种形面的刨削	(235)
一、薄板与斜面的刨削	(235)
二、曲面的刨削	(243)
三、孔内表面的刨削	(247)
四、齿条与齿轮的刨削	(251)

附录 初、中级刨工试题样例	(256)
初级刨工知识要求试题.....	(256)
初级刨工技能要求试题.....	(265)
中级刨工知识要求试题.....	(267)
中级刨工技能要求试题.....	(277)

第一章 绪 论

任何一种机械产品都是由若干个零件装配而成的。而任何一种零件都是具有多个各种表面的实体。这些形状各异的零件都是由原材料或毛坯,通过机床和刀具加工而成的。这种由机床来完成零件加工的工艺过程称为机械加工。

机械加工在机械制造工艺过程中占有重要的地位,一般要占整个工艺劳动量的三分之一以上。机械加工方法很多,它是去掉毛坯上多余金属最常用的方法,如车削、铣削、刨削、磨削和钻削等,分别用于加工零件各种形状的表面。

在刨削类机床上加工称刨削加工。它主要是加工平面、垂直面、斜面、沟槽、V形槽、燕尾槽、柱形曲面、孔的内表面、孔内键槽、轮齿等,如机械座的底平面、工作台平面与T形槽、机床导轨面等。

《刨工基本技术》是一本有关刨削加工工艺和通用设备的综合性专业技术书籍。它比较系统地介绍了机械识图、常用金属材料、钢的热处理、刨削原理、刨削工作法、零件测量、钳工基础及常用工艺装备与设备等方面的基础知识。

刨削加工常用的机床有牛头刨床、龙门刨床和插床。

牛头刨床工作时,刀具的往复直线运动是主运动,工件的间歇移动是进给运动。刀具在往复运动中,其工作行程是切削,返回行程是空行程,在运动反向时,由于刀架、滑枕等惯性力较大,限制主运动的速度不能太高,因此,刨削加工的生产率较低。但刨床结构简单,通用性好,成本低,使用方便,所用

刀具又比较简单,故在单件小批量生产,以及加工狭长平面时还广泛应用。它适用于加工中小型工件,其工件长度一般 $\leq 900\text{mm}$ 。

龙门刨床适用于加工大型工件,或一次安装几个至十几个中小型工件的加工。加工时,工件装夹在工作台上,刀具分别装夹在垂直刀架和侧刀架上。它和牛头刨床不同,其工作台的往复直线运动是主运动,刀架的间歇运动是进给运动。这两个运动分别由单独的电动机驱动。因此,工作台的往复运动速度可以在一定速度范围内连续调节,可获得任意的速度(即无级变速)。在加工时,工作台先以低速度接近刨刀,待刨刀切入工件后再加速到要求的切削速度,然后,工作台又以低速度离开刨刀。这样,可以减小刨刀切入或切出时的冲击,保护刀具和避免工件边缘发生崩裂。工作台的往复运动按一定的顺序自动循环(低速切入 $\rightarrow$ 加速切削 $\rightarrow$ 低速切出 $\rightarrow$ 抬刀 $\rightarrow$ 工作台快速返回)。故龙门刨床操作方便,劳动强度小,并有效地缩短了加工时间。

插床(又称立式刨床)适用于单件或小批量生产中加工直线成形面、外表面、内孔键槽、方孔等。插刀的往复直线运动与工作台相垂直,刀具的刚性较差,生产率比牛头刨床还低,加工精度也不高,在成批和大量生产中被拉削所代替。

刨削加工用刨刀的几何形状和角度与车刀相同,只是由于刨削时有冲击和振动。因此,刀杆截面尺寸较大,且大多数还做成弯曲形,以便当刀具遇到工件表面有硬点,或加工余量不均匀时,切削刃能抬起,避免刀具和工件的损坏。

第二章 机械制图

图样是能够准确地表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图形,是工程界的一种技术语言。设计者通过图样来表达设计对象,制造者通过图样来了解设计者的意图和要求。

本章重点介绍刨工必备的识图基本知识。

一、正投影基本原理

(一)投影

在日常生活中,物体被光线照射后,在墙壁、地面上出现影子,这种现象叫作投影。

如图 2-1 所示,在平面 P 和光源 S 之间放一三角形板 ABC,它在平面 P 内的影子三角形 abc 称为三角形板 ABC 在投影面 P 上的投影。其中,平面 P 称为投影平面,光源 S 称为投影中心,SAa、SBb、

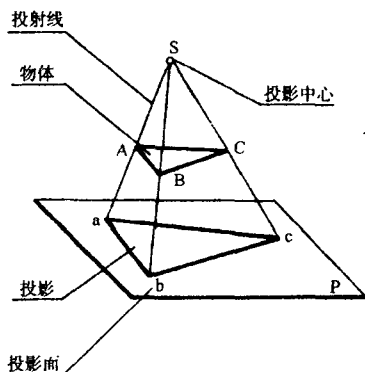


图 2-1 中心投影法

SCc 称为投影线。这种投影线通过物体向选定面投射,并在该面上得到图形的方法叫作投影法。

(二) 投影法分类

投影法可分为中心投影法和平行投影法两大类。

1. 中心投影法 投射射线汇交于一点的投影法称为中心投影法(参见图 2-1)。这种投影法的特点是投影的大小随物体距投影中心的远近和物体距投影面的远近而变化。

2. 平行投影法 投射射线相互平行的投影法称为平行投影法。根据投射射线是否与投影面垂直,平行投影法又分为斜投影法和正投影法,如图 2-2 所示。

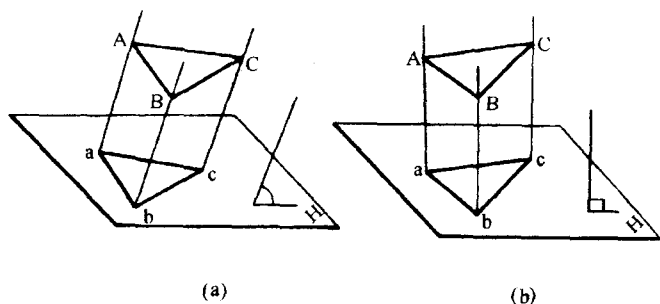


图 2-2 平行投影法

(a)斜投影法 (b)正投影法

(1) 投射射线与投影面不垂直的平行投影法称为斜投影法。

(2) 投射射线与投影面垂直的平行投影法称为正投影法。用正投影法所得到的投影能够反映出平面图形的真实形状和大小,且与平面图形到投影面的距离无关。所以,机械图样经常采用正投影法绘制。

(三) 正投影的基本特性

1. 显实性 在平面图形或空间线段平行于投影面时,其投影反映平面图形实际形状的大小或线段长度。这种性质称

为显实性,如图 2-3 所示。

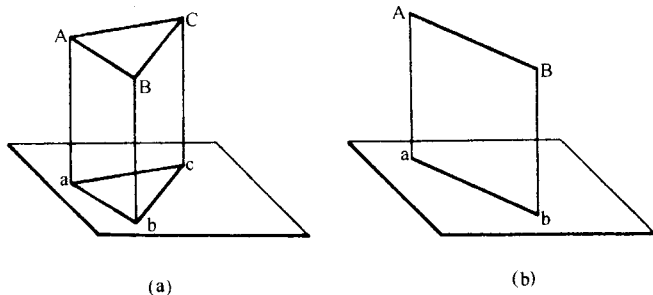


图 2-3 正投影的显实性

2. 积聚性 当平面图形或空间线段垂直于投影面时,其投影积聚为一条直线或一个点,这种性质称为积聚性,如图 2-4 所示。

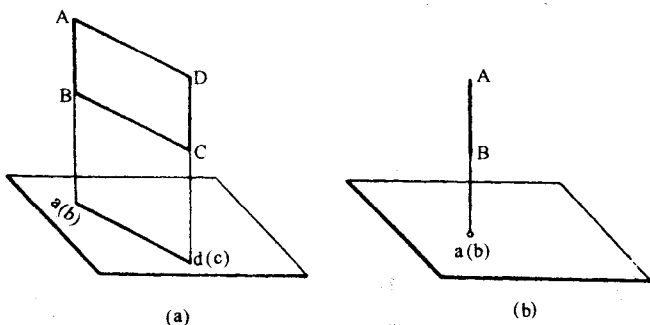


图 2-4 正投影的积聚性

3. 类似性 当平面图形或空间线段倾斜于投影面时,其投影形状与平面图形或空间线段的形状类似,这种性质称为类似性,如图 2-5 所示。

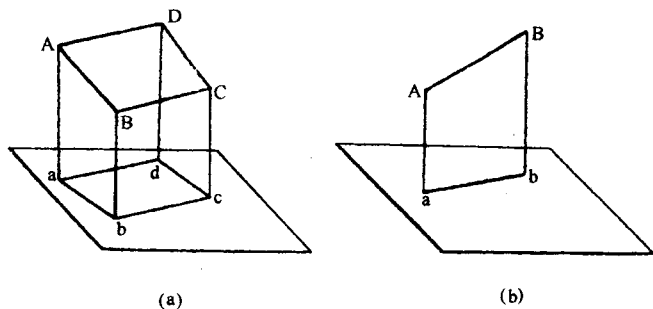


图 2-5 正投影的类似性

二、三视图及其对应关系

(一)三投影面体系的建立

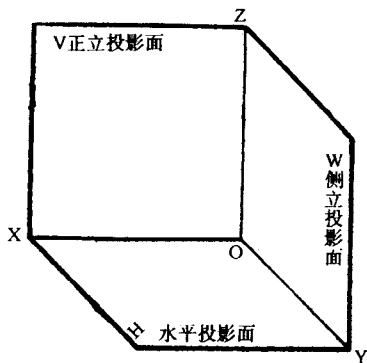


图 2-6 三投影面体系

任何一个空间物体都有上、下、左、右、前、后六个方位，在一个投影面中的投影不能全面反映物体在各个方位的形状和尺寸。

三投影面体系是由三个相互垂直的投影面组成的(见图 2-6)，三个投影面分别为正立投影面，简称正面，用 V 表示；水平投影面，简称水平面，用 H

表示；侧立投影面，简称侧面，用 W 表示。

(二)三视图

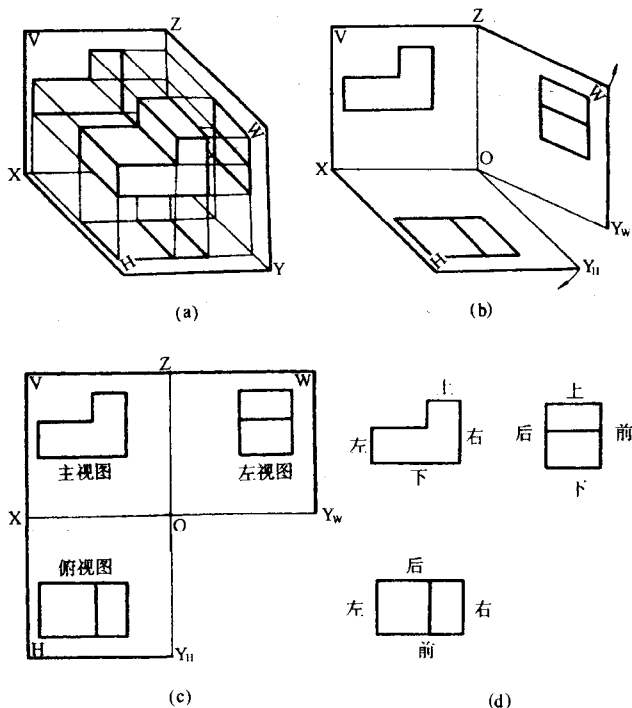


图 2-7 三视图的形成过程

将物体放在三投影面体系中，按正投影法向各投影面投影，所得到的投影图形称为视图（见图 2-7），物体在正立投影面上的投影，也就是从前向后看物体所画的视图，称为主视图；物体在水平投影面上的投影，也就是从上向下看物体所画的视图，称为俯视图；物体在侧立投影面上的投影，也就是从

左向右看物体所画的视图,称为左视图。以上三个视图简称三视图。一般情况下,画图时不画出投影面的范围,因为它的大小与视图无关,这样三视图就更为清晰,如图 2-7d 所示。

(三)三视图之间的对应关系

1. 三视图的位置关系 以主视图为准,俯视图在它的下面,左视图在它的右面。

2. 视图间的三等关系 从三视图中可以看出,主视图反映物体的长度(X)和高度(Z);俯视图反映物体的长度(X)和宽度(Y);左视图反映物体的高度(Z)和宽度(Y)。所以主、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)。无论是整个物体还是物体的局部,其三面投影都肯定符合“长对正、高平齐、宽相等”的三等规律,如图 2-8 所示。

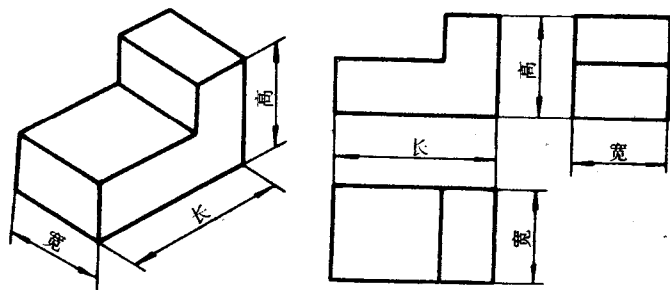


图 2-8 视图间的三等关系

3. 视图与物体的方位关系 在三视图中,主视图反映物体的上、下和左、右;俯视图反映物体的左、右和前、后;左视图反映物体的上、下和前、后(参见图 2-7)。俯、左视图靠近主视图的一边(里边),均表示物体的后面,远离主视图的一边(外边),均表示物体的前面。

三、物体三视图的识读

(一) 看图的要害

1. 要几个视图联系起来看 通常,一个视图不能确定物体的形状和相邻表面间的相互位置。图 2-9a~图 2-9c 的主视图都是等腰梯形,但它们却表示完全不同的三种形体。若想确定其中任何一个,必须由另外的视图决定。

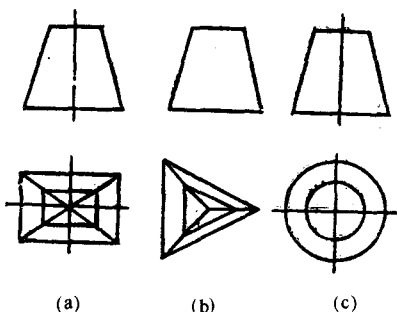


图 2-9 两个视图联系起来看图

由此可见,必须几个视图联系起来看,切忌看了一个视图就下结论。

在看图过程中,各视图要反复对照,直至都符合投影规律时,才能下最后结论。

2. 要从反映形状特征的视图看起 因为主视图常反映出组合体的形状特征,所以,看图时,一般从主视图看起。了解了形状特征,识别物体就容易了。虽然,组成物体的各形状特征不一定都集中在主视图上,但只要能弄清楚各视图的关系,物体的形状就能识别出来。

3. 要认真分析相邻表面间的相互位置 在视图中,一个有限的面(曲面或平面),或表现为线(积聚性),或表现为平面图形(简称线框)。若两个线框相联或线框内还有线框,就必须区分出前后、高低和相交等相互位置,如图 2-10 所示。

(二) 看图方法——形体分析法

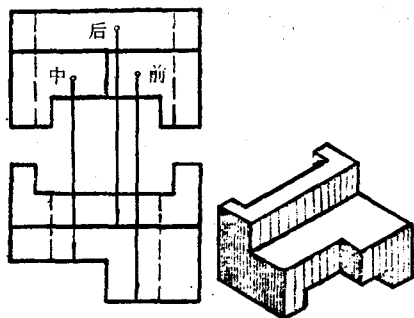


图 2-10 判断表面间的相互位置

形体分析法是看图的基本方法。因为一个视图不能确定物体的形状,只有将几个视图相对照,用形体分析的方法,通过对形体分解组合,才能最后想象出物体的正确形状。

下面我们以如图 2-11a 所示的轴承座三视图为例介绍用形体分析法看图的一般步骤:

步骤:

1. 抓住特征部分 看图时,如果抓住最能反映物体特征的视图,并从它入手,就能较快地将其分解成若干个组成部分。在图 2-11a 中,主视图较多地反映了物体整体和形体 I、II 的形状特征,以及各部分的上下、左右位置特征;左视图较明显地反映了形体 III 的形状特征和各部分的前后位置关系。据此,该轴承座大体可分为 I、II 和 III 三个部分。

2. 各个击破想形状 将物体分解成若干个较简单的组成部分后,就应分别从体现各自特征的视图入手,依据“三等”规律,对照其它视图,经过分析、想象,逐个想象出各部分的形状。如图 2-11 中,对照图 b、c、d 中各部分的投影(图中粗实线所示),可以较容易地想象出各部分的形状(图中的立体图)。

3. 综合起来想整体 想象出物体各组成部分的形状后,还应根据它们之间的位置关系和组合形式,综合想象出物体的整体形状。在图 2-11 中,由主视图和左视图可知形体 I 和