

机 械 工 人 识 图 丛 书

模具工

识 图

闫文平 主 编
肖亚慧 副主编

MUJUGONG
SHITU



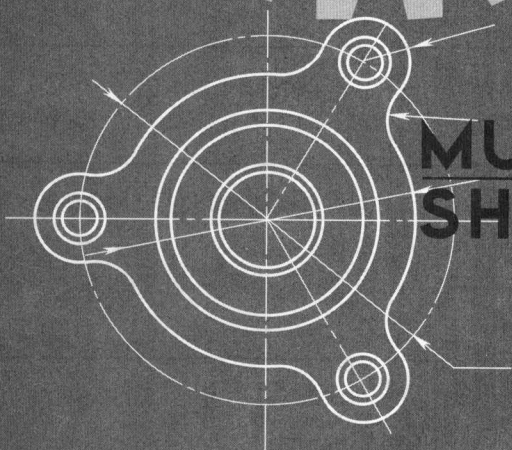
化学工业出版社

机 械 工 人 识 图 丛 书

模具工 识图

闫文平 主 编
肖亚慧 副主编

MUJUGONG
SHITU



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

模具工识图/闫文平主编. —北京: 化学工业出版社,
2007. 7

(机械工人识图丛书)

ISBN 978-7-122-00493-2

I. 模… II. 闫… III. 模具-机械图-识图法 IV. TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 091405 号

责任编辑: 周国庆 周 红

装帧设计: 韩 飞

责任校对: 陈 静

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京市彩桥印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张 8½ 字数 131 千字

2007 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

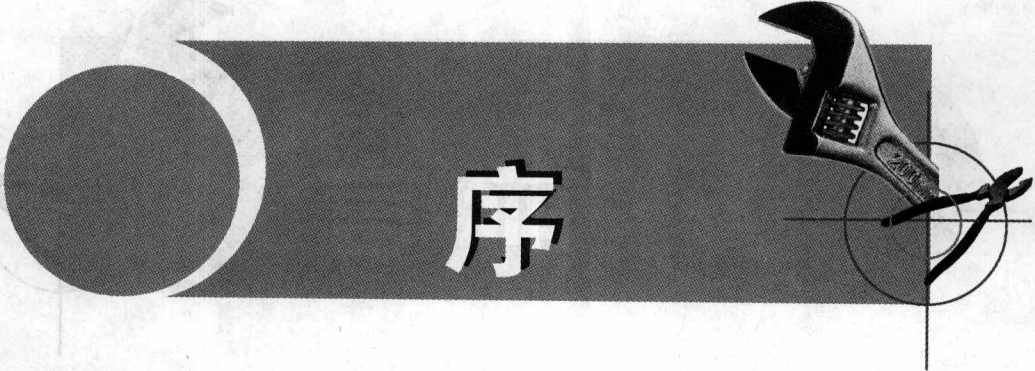
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究



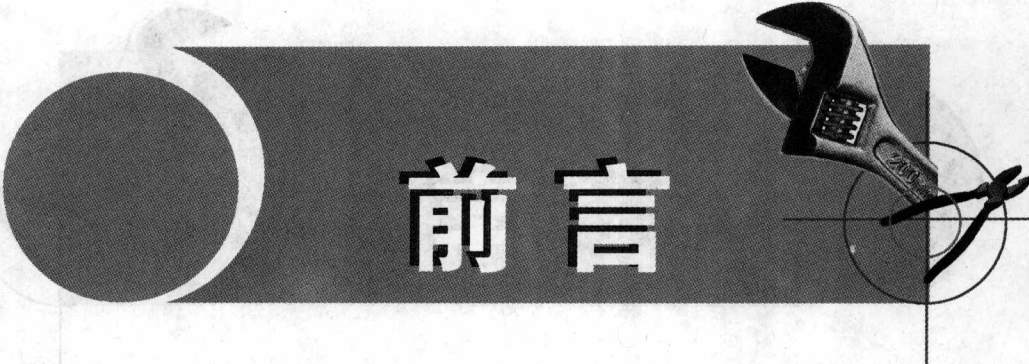
序

机械制造行业有金属切削、装配、钣金、焊接、模具、管道等多类工种。技术工人在工作中根据图纸要求运用各种设备及工量具完成机械零件的下料、加工、测量、装配和修理等工作。能否看懂加工对象的图样及其各种要求,对设备的正确操作、零件加工质量乃至整个机械产品质量的保证和提高具有重要意义。

为了适应现代化建设的需求,促进我国制造业的发展,提高生产一线技术工人的识图水平、操作乃至创新能力,化学工业出版社组织河北科技大学、吉化集团公司等单位具有丰富理论知识和实践经验的有关专家编写了《机械工人识图丛书》(以下简称《丛书》),包括《车工识图》、《钳工识图》、《钣金工识图》、《焊工识图》、《模具工识图》、《管工识图》6种。与一般制图与识图书籍不同的是,本套《丛书》并不追求制图识图内容的系统性,对机械图样基本知识和相关规定以必需和够用为原则,主要根据各工种现场具体的操作内容和需求,有针对性地介绍各工种具体工作中的常见图样表达方法及读图技巧,并给出大量相关实例。

本套《丛书》具有定位准确,先进性和实用性强,图文并茂,深入浅出,通俗易懂的显著特点,其读者对象为机械行业各相应工种的技术工人,并可作为机械工业企业技术工人的培训教材,也可作为职业鉴定和大、中专院校师生的教学参考资料。

张利平
2007年3月



前言

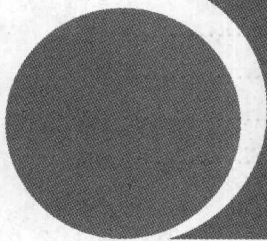
随着国民经济的迅速发展,模具工业在我国已成为国民经济发展的
重要基础工业之一。目前模具行业的从业人员越来越多,且广大模
具工的求知欲望非常强烈,他们渴望在机械识图方面有一本通俗、易
懂的书。为此,我们总结了多年的模具实践和制图教学经验,编写了
这本《模具工识图》。

本书重点介绍了看图的基础知识,并举例说明了模具零件图、装
配图、工艺文件的识读。其中看图的基础知识是本书的主体内容,以
看图必备的知识为主线,总结识图的方法,旨在让工人通过制图知识
的学习,提高识图水平。希望本书的出版对模具工的学习起到一定的
帮助作用。

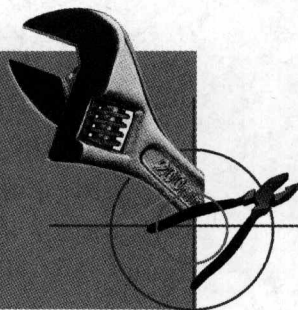
本书具有文字通俗易懂、插图清晰醒目、举例结合实际等特点,
以模具工为主要读者对象,可供在岗、转岗、再就业等工人自学或作
为在职培训教材。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评
指正。

编者
2007年4月



目录

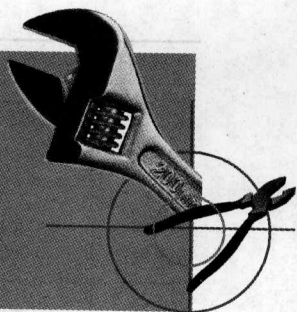


第1章 基础知识	1
1.1 机械制图	1
1.1.1 图样的基本规定	1
1.1.2 机件的表达方法	19
1.1.3 标准件及常用件	35
1.2 零件图上技术要求	60
1.2.1 表面粗糙度	60
1.2.2 极限与配合	61
1.2.3 形位公差	68
第2章 模具零件图	74
2.1 模具零件图的内容及绘制	74
2.1.1 模具零件图的内容	74
2.1.2 模具零件图的绘制	75
2.2 识读模具零件图的方法和步骤	79
2.3 典型模具零件图识读实例	80
实例一：落料凹模的零件图识读	80
实例二：塑料注射模具动模板的零件图识读	81
第3章 模具装配图	84
3.1 模具装配图的内容及绘制	84
3.1.1 模具装配图的内容	84

3.1.2 模具装配图的绘制.....	90
3.2 识读装配图的方法和步骤.....	92
3.3 典型模具装配图识读实例.....	93
实例一：落料模的装配图识读	93
实例二：滑轮注射模装配图识读	95
第4章 模具工艺文件.....	99
4.1 冲压工艺规程.....	99
4.1.1 冲压工艺过程的主要内容和设计步骤.....	99
4.1.2 冲压工艺规程实例	102
4.2 模具零部件加工工艺规程	112
4.2.1 加工工艺规程的主要内容及制定步骤	113
4.2.2 模具零件加工工艺规程实例	116
参考文献	126

第1章

基础知识



1.1 机械制图

机械图样是零件的机械加工或零部件的装配过程中的重要依据，本章重点介绍机械图样的相关知识。

1.1.1 图样的基本规定

1.1.1.1 识图的基本知识

(1) 图线 (GB/T 4457.4—2002)

图线是构成图样的基本要素。要看懂图样，必须明确各种图线的含义及用途。常用图线的名称、线型、代号、线宽如表 1-1 所示。

(2) 比例 (GB/T 14690—1993)

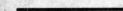
比例是图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

比例有三种：

- ① 放大比例 图形比实物大，如 2:1、4:1、5:1 等；
- ② 缩小比例 图形比实物小，如 1:2、1:4、1:5 等；
- ③ 原值比例 图形与实物一样大，写作 1:1。

在绘图时尽量采用原值比例，以方便加工人员直观地获得印象。因各种实物大小千差万别，绘图时应根据实际需要选取比例。比例一般在标题栏的“比例”一栏中填写，还应注意的是，图样中的尺寸数值必须

表 1-1 图线的表示方法及用途

图线名称	图线形式及代号	图线宽度	一般应用
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		约 $d/2$	尺寸线及尺寸界线、剖面线、重合剖面轮廓线； 螺纹牙底线及齿轮的齿根线、引出线、不连续的 同一表面连线、成规律分布的相同要素连线
波浪线		约 $d/2$	断裂处的边界线、视图与剖视的分界线
双折线		约 $d/2$	断裂处的边界线
虚线		约 $d/2$	不可见轮廓线
细点划线		约 $d/2$	轴线、对称中心线、轨迹线、节圆及节线
双点划线		约 $d/2$	极限位置的轮廓线、毛坯的轮廓线、模具图 中制件的轮廓线

是实物的实际大小，与绘图比例无关，如图 1-1 所示。

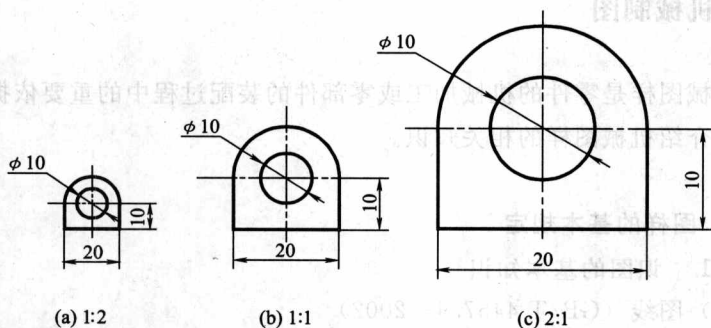


图 1-1 图形比例与尺寸数字

(3) 尺寸 (GB/T 14691—1993)

物体的大小是通过图样上长、宽、高三个方向的尺寸数值来表达的，如图 1-2 所示。

数值的单位是 mm，一般不写出。图样中的尺寸标注有四要素：尺寸线、尺寸界线、尺寸数字和箭头。尺寸线与尺寸界线表示尺寸度量的范围，用细实线绘制，尺寸线与尺寸界线交界处画上箭头或 45°斜线或圆点。通常采用箭头，如图 1-3 所示。

读图时应注意 R 、 ϕ 、 SR 、 $S\phi$ 等符号，它们分别表示圆（弧）半径、直径、球半径、球直径。在看图时，水平方向的数字字头朝上，铅

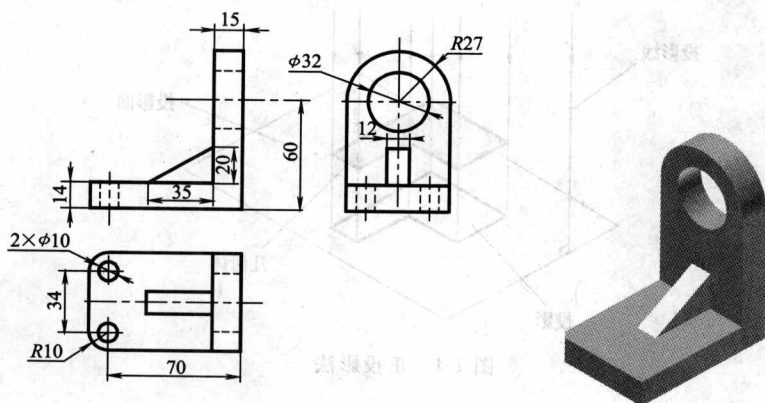


图 1-2 支架视图及尺寸

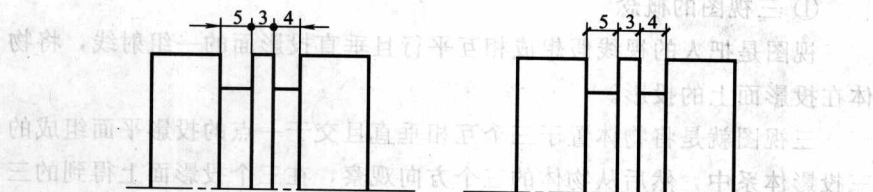


图 1-3 尺寸四要素, 尺寸线与尺寸界线交界处画上箭头或 45°斜线或圆点

直方向的数字字头朝左, 倾斜的数字字头永远有朝上的趋势, 以区分带 6、9 的数字。

1.1.1.2 正投影及三视图的基本知识

(1) 正投影法

① 正投影概念

图样大都是采用正投影法绘制的。

正投影法是指投影线互相平行且与投影面互相垂直的投影方法。即一组平行的投影线始终与投影面保持垂直正射的状态, 如图 1-4 所示。由正投影法得到的图形称为正投影图或正投影, 简称为投影。

② 正投影性质

显实性 当直线或平面与投影面平行时, 直线的投影反映实长, 平面的投影反映实形, 这个性质称显实性。

积聚性 当直线或平面与投影面垂直时, 直线的投影积聚成一点, 平面的投影积聚成一条直线, 这个性质成为积聚性。

类似性 当直线或平面与投影面倾斜时, 直线的投影长度变短, 平面的投影变小, 且是类似形, 这个性质称类似性。

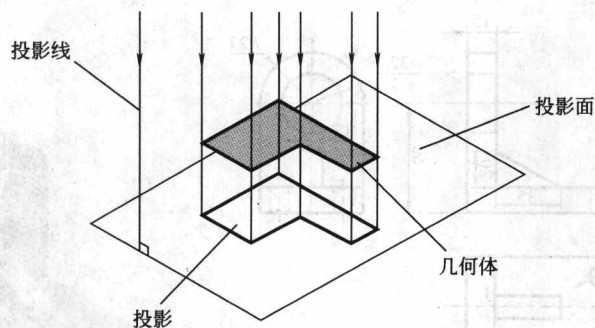


图 1-4 正投影法

(2) 三视图

① 三视图的概念

视图是把人的视线假想成相互平行且垂直投影面的一组射线，将物体在投影面上的投影。

三视图就是将物体置于三个互相垂直且交于一点的投影平面组成的三投影体系中，然后从物体的三个方向观察，在三个投影面上得到的三个视图，如图 1-5 所示。

上面所提到的组成投影体系的三个投影面分别称为正立投影面（简称正面或 V 面）、水平投影面（简称水平面或 H 面）、侧立投影面（简

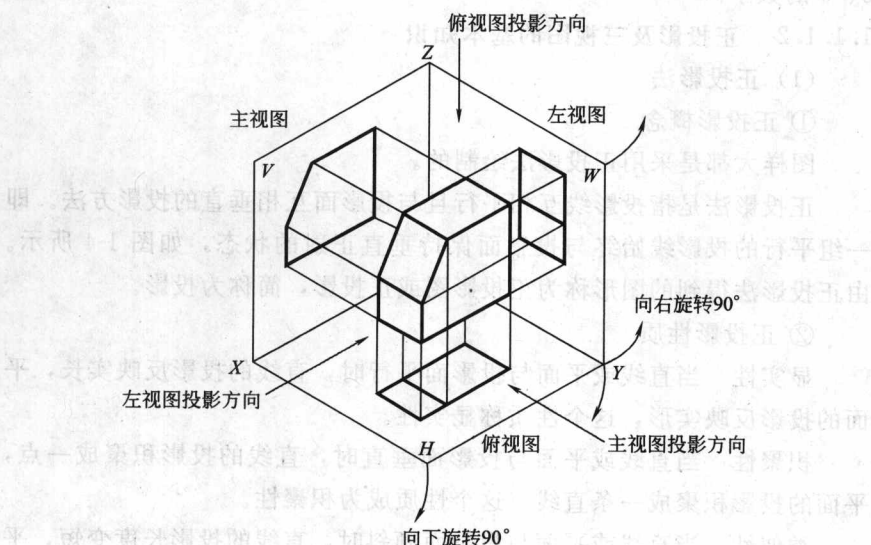


图 1-5 三视图的获得



称侧面或 W 面)。在正立投影面上的投影称主视图；在水平投影面上的投影称俯视图；侧立投影面上的投影称左视图，如图 1-5 所示。

② 三视图的形成

将三个投影面上的投影展开在一个平面上即为三视图，如图 1-6 所示。展开过程如图 1-5 所示。

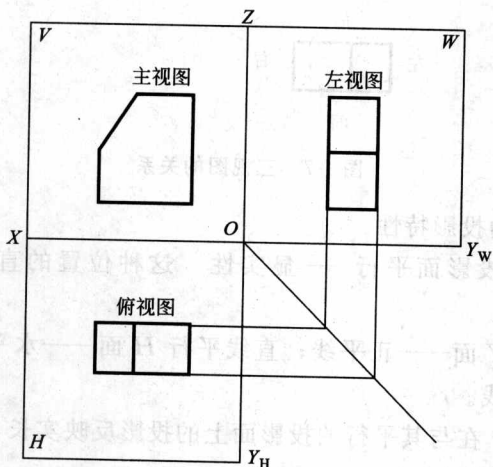


图 1-6 物体三视图

③ 三视图的关系

由于三视图是将物体放在三投影体系中的某一位置，因此三个视图之间存在以下关系：

a. 位置关系 以主视图为准，俯视图在主视图的正下方；左视图在主视图的正右方。

b. 尺寸关系 主俯视图长对正且相等；主左视图高平齐且相等；俯左视图宽相等。

c. 方位关系 由于物体有上下、左右、前后六个方向。主视图反映上下左右关系，俯视图反映前后左右关系，左视图反映上下前后关系。概括为“内后外前”，即以主视图为准靠近主视图的方位是形体的后面，远离主视图的方位是形体的前面，如图 1-7 所示。

1.1.1.3 物体上直线、平面的投影特性

物体上直线、平面与 V 、 H 、 W 三投影面可处于倾斜、垂直、平行三种位置。下面就分别介绍它们的投影特性。

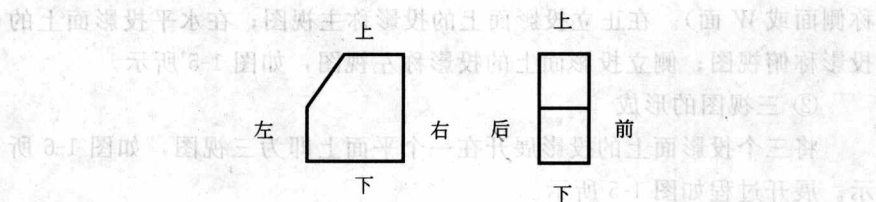


图 1-7 三视图的关系

(1) 直线的投影特性

① 直线与投影面平行——显实性 这种位置的直线称投影面平行线。

直线平行 V 面——正平线；直线平行 H 面——水平线；直线平行 W 面——侧平线。

投影特点：在与其平行的投影面上的投影反映实长，在另两个投影面上的投影比实长短。

② 直线与投影面垂直——积聚性 这种位置的直线称投影面垂直线。

直线垂直 V 面——正垂线；直线垂直 H 面——铅垂线；直线垂直 W 面——侧垂线。

投影特点：在与其垂直的投影面的投影积聚为一点，在另两个投影面的投影反映实长。

③ 直线与三投影面都倾斜——类似性 这种位置的直线称一般位置线。

投影特点：在三个投影面的投影都比实长缩短。

(2) 平面的投影特性

① 平面与投影面平行——显实性 这种位置的平面称投影面平行面。

平面平行 V 面——正平面；平面平行 H 面——水平面；平面平行 W 面——侧平面。

投影特点：在与其平行的投影面上的投影反映实形，在另两个投影面上的投影分别积聚为一条平行于相应投影轴的线。



② 平面与投影面垂直——积聚性 这种位置的平面称投影面垂直面。

平面垂直 V 面——正垂面；平面垂直 H 面——铅垂面；平面垂直 W 面——侧垂面。

投影特点：在与其垂直的投影面上的投影积聚为一条与相应的投影轴倾斜的线，在另两个投影面上的投影分别是类似形。

③ 平面与投影面倾斜——类似性 这种位置的平面称一般位置面。

投影特点：在三个投影面上的投影均是小于原形的类似形。

例如：见图 1-8。从图中可以看出： AB 线是一般位置线； JH 、 GH (DC) 和 JG 线分别是正平线、水平线和侧平线； AD 、 BC 和 EF 都是铅垂线。三角形 GHJ 是一般位置面；四边形 $ADEF$ 是侧平面；四边形 $ABCD$ 是铅垂面。

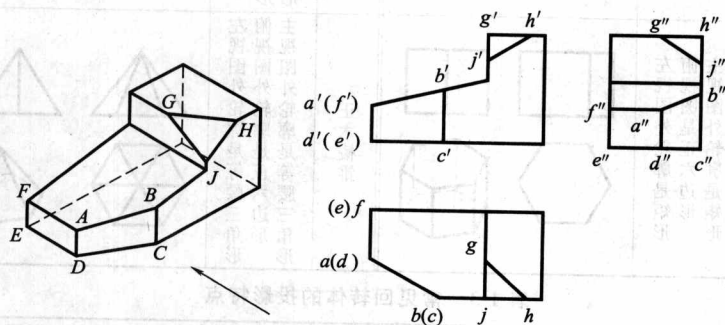


图 1-8 物体上各种位置线、面的投影特点

1.1.1.4 基本体的投影特点

任何结构形状的零件都可以看成是基本体组合而成。基本体按其表面几何性质可分为平面体和回转体。

(1) 平面体

平面体是指表面完全是平面围成的基本几何体。根据形体的特点又分成棱柱和棱锥。

下面是正棱柱和正棱锥投影及特点，如表 1-2 所示。

(2) 回转体

回转体是由回转面或由回转面和平面围成的基本几何体。常见回转体根据形体特点分成圆柱体、圆锥体和球体等。下面是常见回转体的投影及特性，如表 1-3 所示。



表 1-2 常见平面体的投影特点

名称	投影特点	立体与三视图	名称	投影特点	立体与三视图
正三棱柱	左视图外轮廓是矩形 俯视图是正三角形 主视图外轮廓是矩形		正三棱锥	左视图外轮廓是三角形 俯视图外轮廓是正三角形 主视图外轮廓是三角形	
正五棱柱	左视图外轮廓是矩形 俯视图是正五边形 主视图外轮廓是矩形		正五棱锥	左视图外轮廓是三角形 俯视图外轮廓是正五边形 主视图外轮廓是等腰三角形	
正六棱柱	左视图外轮廓是矩形 俯视图是正六边形 主视图外轮廓是矩形		正六棱锥	左视图外轮廓是等腰三角形 俯视图外轮廓是正六边形 主视图外轮廓是等腰三角形	

表 1-3 常见回转体的投影特点

名称	投影特点	立体与三视图	名称	投影特点	立体与三视图
圆柱	左视图是矩形 俯视图是圆 主视图是矩形		圆锥台	左视图是梯形 俯视图是同心圆 主视图是梯形	
圆锥	左视图是等腰三角形 俯视图是圆 主视图是等腰三角形		圆球	左视图是圆 俯视图是圆 主视图是圆	



1.1.1.5 组合体

(1) 组合体的形体分析法

由两个以上基本几何体组合而成的物体,称为组合体。根据组合体的组合形式把组合体分成叠加型组合体、切割型组合体和综合型组合体,如图 1-9 所示。

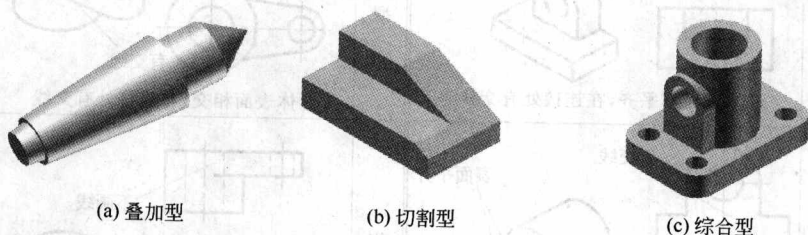


图 1-9 组合体

为了便于画组合体的三视图,假想将组合体分解,分解成多个基本体,搞清各个基本体之间的相对位置、表面连接形式(平齐、相切、不平齐、相交)和组合方式,这种分析组合体的方法称为形体分析法。形体分析法对于物体视图的绘制、识读和尺寸标注都非常重要,也是绘制零件图常用到的方法,如图 1-10 所示。

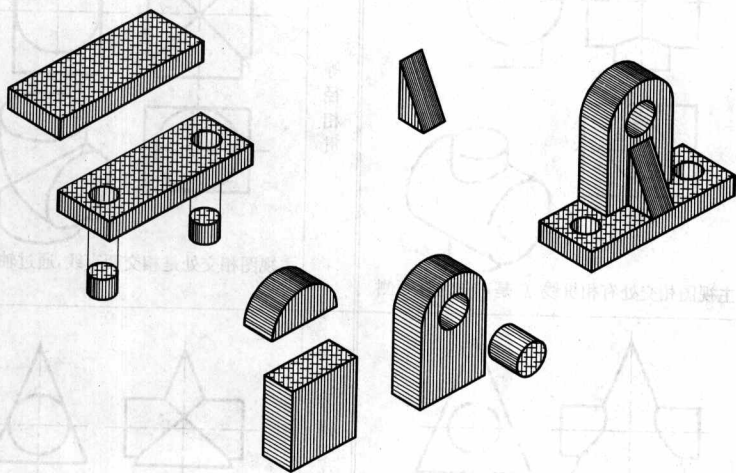
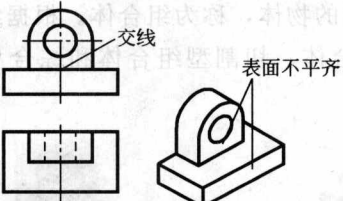
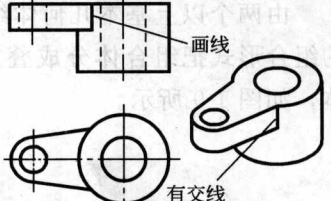
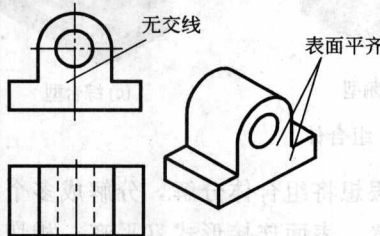
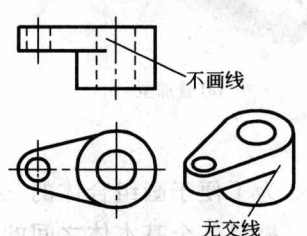
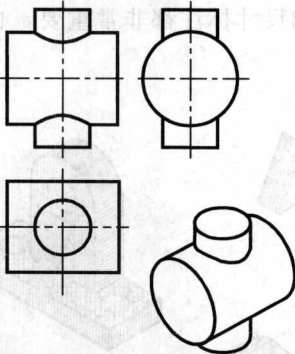
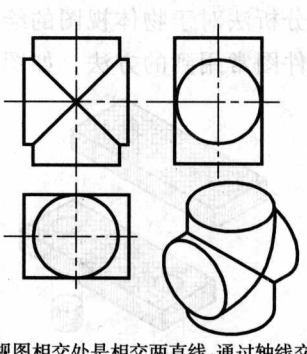
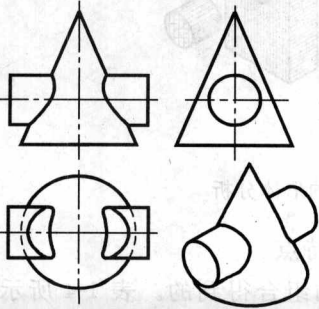
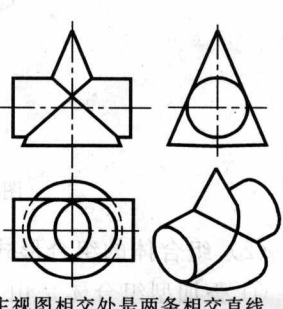


图 1-10 支座的形体分析

(2) 组合体的组合形式及三视图特点

① 叠加型组合体是由基本体叠加组合得到的。表 1-4 所示是常见叠加型组合体典型表面连接形式的投影要点。

表 1-4 常见叠加型组合体典型表面投影要点

类型	立体及三视图投影要点说明	类型	立体及三视图投影要点说明
堆积型	 形体表面不平齐, 在连接处有交线	相交型	 形体表面相交, 在连接处有交线
	 形体表面平齐, 在连接处无交线		 形体表面相切, 在连接处无交线
不等径相贯	 主视图相交处有相贯线, 总是弯向大径一侧	等径相贯	 主视图相交处是相交两直线, 通过轴线交点
相交处不等径	 主视图相交处有相贯线, 总是弯向大径一侧	相交处等径	 主视图相交处是两条相交直线