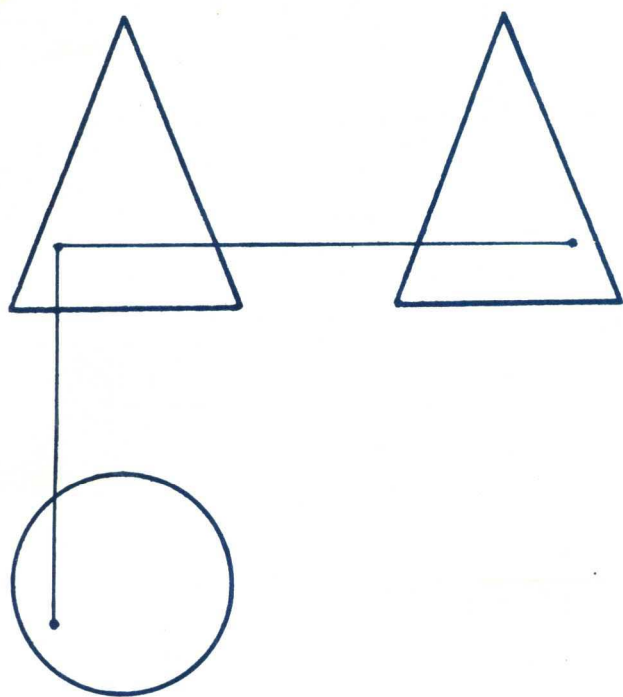
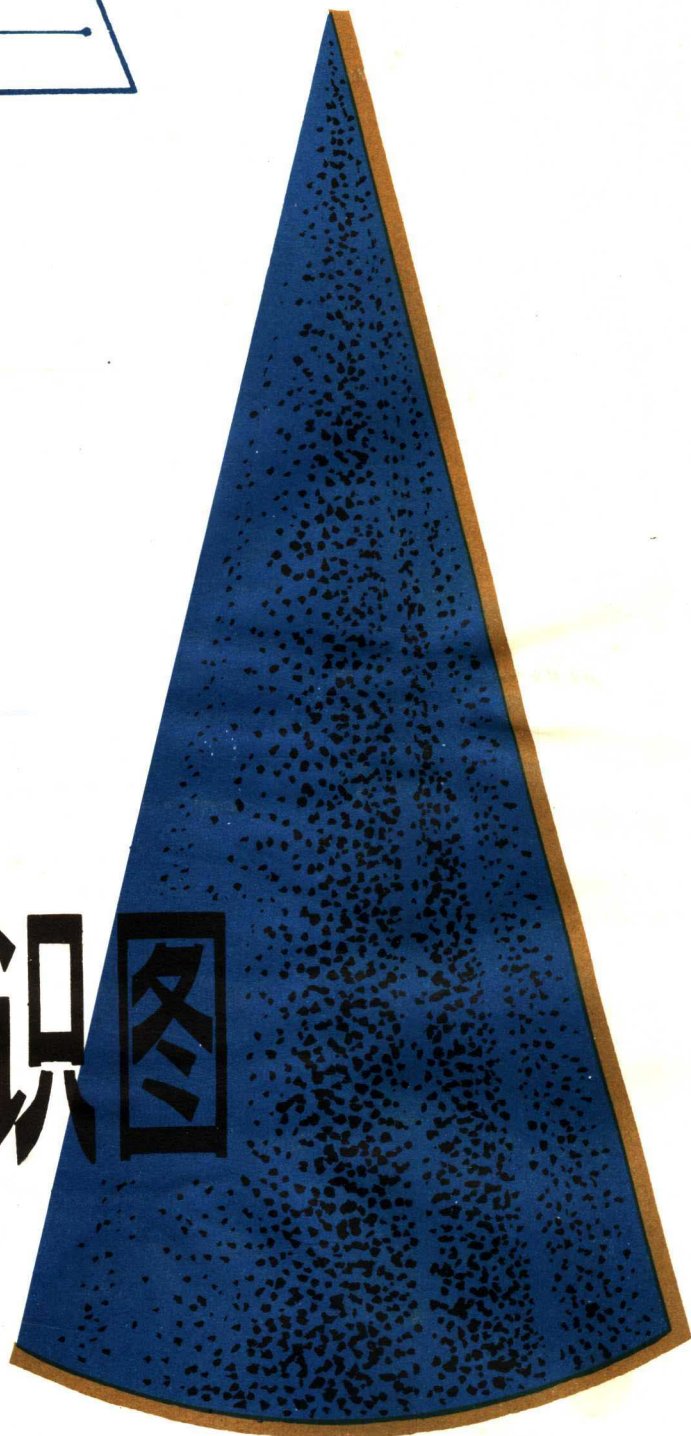




雷 华 营 编

机械工人识图

广西人民出版社



机 械 工 人 识 图

雷 华 营 编

广 西 人 民 出 版 社

机 械 工 人 识 图

雷 华 营 编

☆

广 西 人 民 出 版 社 出 版

(南宁市河堤路14号)

广 西 民 族 印 刷 厂 印 刷

*

开本 787×1092 1/16 8.5印张 插页1 156千字

1981年2月第1版 1981年2月第1次印刷

印数: 1—76,000 册

书号: 15113·81 定价: 0.76 元

目 录

第一章 识图基础

第一节 物体与视图	(1)
第二节 视图是怎样得来的	(4)
第三节 三视图的投影规律	(8)
第四节 简单体的三视图	(11)
第五节 从视图想象出物体形状	(19)
第六节 图线和尺寸的标注方法	(26)
第七节 切割体视图	(27)
第八节 组合体的视图	(31)
第九节 相贯线和过渡线	(38)
第十节 六面视图和斜视图	(40)

第二章 剖视图和剖面图

第一节 剖视图的基本知识	(48)
第二节 剖视图的种类及识读	(55)
第三节 剖面图	(70)

第三章 零件图

第一节 零件图的作用和内容	(76)
第二节 螺纹的规定画法	(76)
第三节 齿轮的规定画法	(81)
第四节 弹簧的规定画法	(93)
第五节 零件图上的代号和技术要求	(96)
第六节 识读零件图的基本方法	(103)
第七节 典型零件图的识读	(105)

第四章 装配图

第一节 装配图的作用和内容	(118)
第二节 装配图的识读	(125)

第一章 识图基础

第一节 物体与视图

零件、部件、机器等物体的形状，可以用立体图来表示，如图 1—1 所示是轴承座的立体图。这种图形的优点是立体感很强，我们看了它，就能很快地想象出它所表示的物体的大致形状。但是，这种立体图的缺点是不能反映出物体的全部真实形状，尤其是物体内部的形状。如图 1—1 中的孔 1 和孔 2，在实物上都是穿通的圆孔，而在图中都变成了椭圆形，也看不出是否穿通。另外，在轴承座的右边有一个与孔 2 对称的圆孔，而在立体图上却没有反映出来。因此，工厂不能直接用物体的立体图来指导生产。但由于它的立体感强，可以作为生产图样的补充说明。

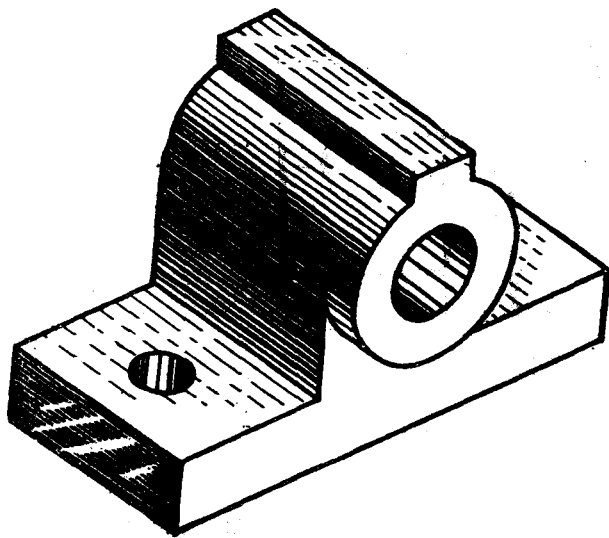


图 1—1 轴承座的立体图

图 1—2 是我们在工厂里常用来表示零件形状的图形，称为零件视图。这种视图能将零件的各部分形状表达清楚。所谓物体形状的视图，就是从不同的方向正对着物体看过去，将所看到的轮廓描画出来的图样。图 1—2 中的甲图，是我们从轴承座的前面正对着轴承座看，将所看到的轮廓描绘出来的图样，称为主视图。

图 1—2 中的乙图, 是我们从轴承座的顶部正对着轴承座往下看, 将所看到的轮廓描画出来的图样, 称为俯视图。

图 1—2 中的丙图, 是我们从轴承座的左面正对着轴承座往右面看, 将所看到的轮廓描绘出来的图样, 称为左视图。

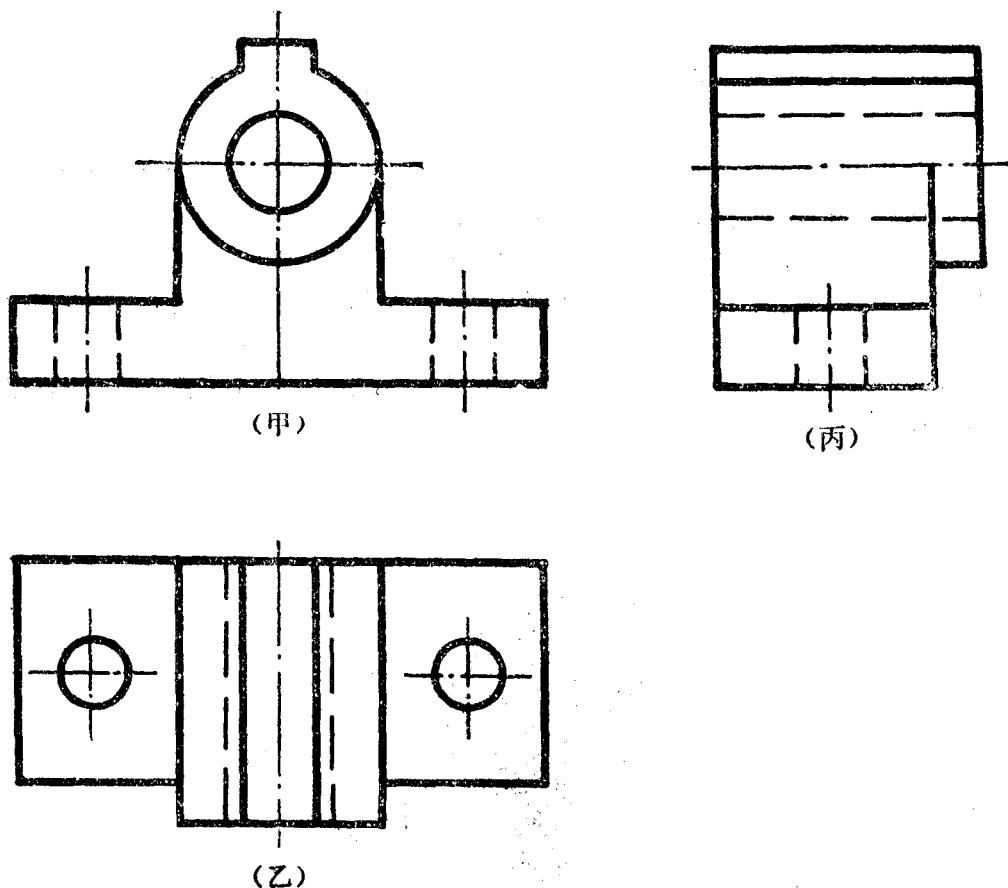


图 1—2 轴承座三视图

如果我们将零件各部分的尺寸、公差、光洁度和技术要求都标注在视图上, 就成为工厂生产中所用的工作图样, 称为零件图 (如图 1—3); 用来表示若干个零件装配在一起的图样, 就称为装配图。

根据生产的实际需要, 一张零件图应包括以下内容:

- (1) 表达零件结构形状的必要视图;
- (2) 表达零件实际大小的尺寸数字;
- (3) 表达零件质量要求的代号和文字说明;
- (4) 记载零件图号、名称、材料、数量及绘图比例的标题栏。

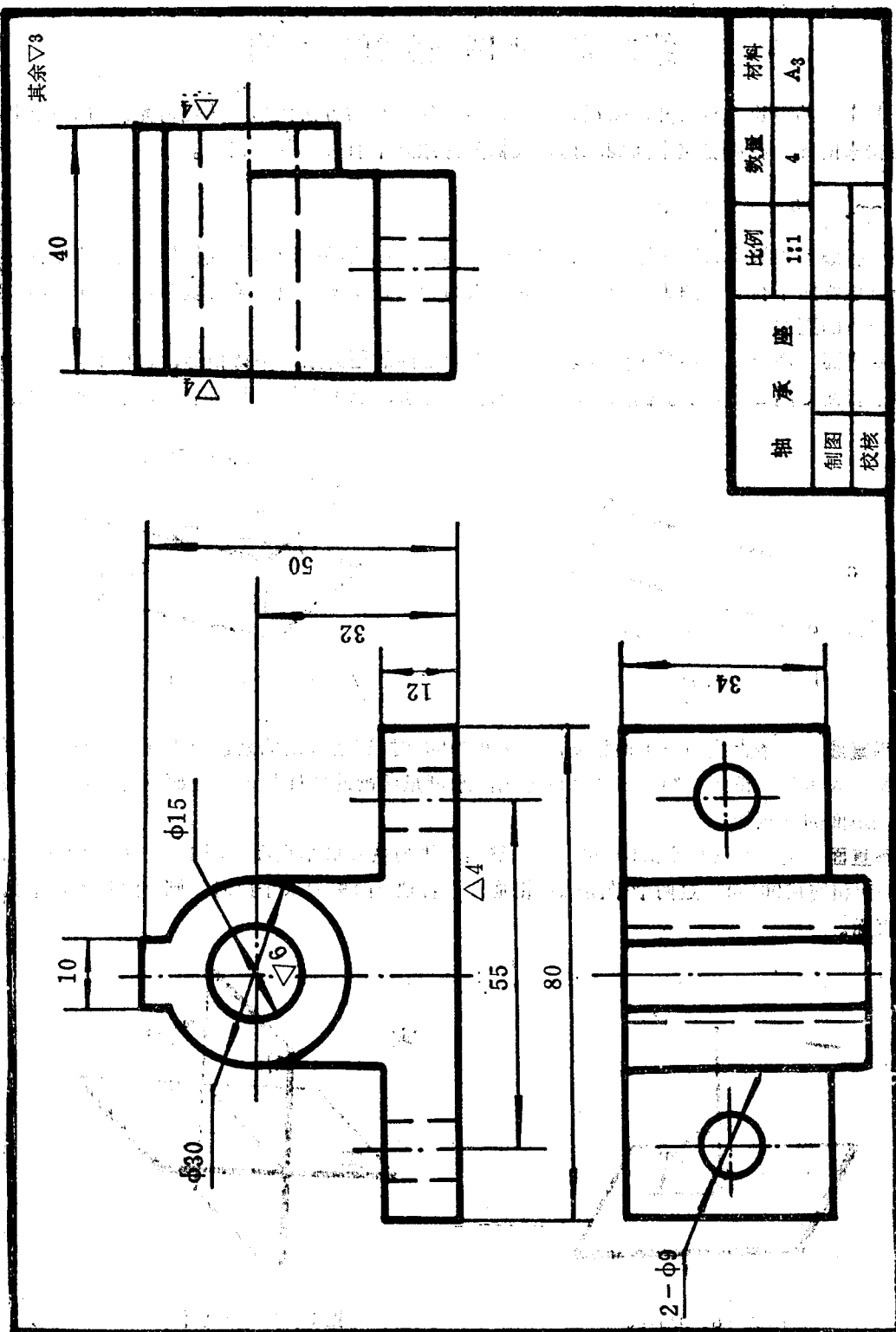


图 1—8 轴承座零件图

第二节 视图是怎样得来的

从上面的对比分析可知,采用视图来表达物体形状的方法比用立体图清楚。可是视图是怎样得来的呢?在回答这个问题之前,我们先介绍几个有关的基本概念。

一、基本概念

平行线 如果两条直线不管延长到多长,两条直线之间的距离永远保持相等,则这样的两条直线称为平行线(图1—4)。例如太阳的光线、车床上的两条道轨等,都可以认为是互相平行的直线。

平行面 两个平面不管扩大到多大,两平面之间的距离永远保持相等,这样的两个平面称为平行面(图1—5)。例如房间的地板和天花板,也可以认为是两个互相平行的平面。



图1—4 平行线

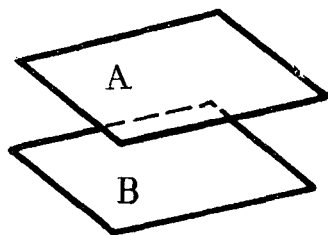


图1—5 平行面

垂直线 一条直线与一平面相交,其夹角为 90° 时,这条直线就是这个平面的垂直线。例如建筑工人用吊重锤线(图1—6)的办法,来测量所砌的砖柱是否与地面垂直,这根重锤线就是地面的垂直线。

垂直面 两个平面相交成 90° 角,那么这两个平面就互成垂直面。图1—7中的V平面与H平面相交成 90° 角,这两个平面就互相垂直。若把H面称为水平面时,则V面称为水平面的垂直面。

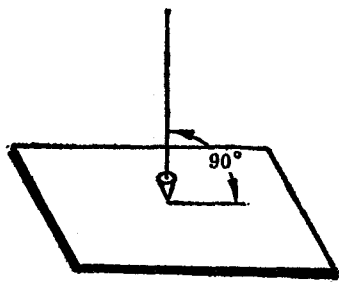


图1—6 垂直线

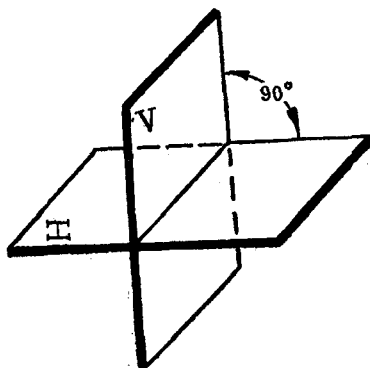


图1—7 垂直面

三、正投影法

我们要知道视图是怎样得来的，就必须首先认识投影。投影是我们常见的现象，例如我们拿一本书放在灯光下照射，在地板上便得到一个影子，如图 1—8 所示。由于这样的现象，在我们脑里产生一个概念：物体经过光线的投射，在平面上就产生出物体的形象，这就是所说的“投影”。电影、照像等都是这样。于是，我们想要在平面上得出物体形象时，即可假想经过物体的各部作出相当于投射光线的许多直线，这些直线与平面相遇，则得出此物体的形象。这样在平面上得出物体形象的方法，就叫做“投影法”。

从图 1—8 中看出：书影比书本大，而且书本愈靠近灯泡，书影就愈大。这是由于投影光线——灯的光线从一点（灯泡）发出的，彼此之间不平行的结果。由此可知，用这种投影法得出的物象不能反映物体的真实大小。因此，在生产中实用价值也不大。

为了应用方便，在工程上最常用的是“正投影”。正投影就是假想发光的東西（光源）离物体非常远，因此各投射光线都互相平行，并且投影光线与投影平面成垂直的投影。例如，因太阳离地球很远很远，所以太阳光照射到地面的光线，可以认为是相互平行的。当中午的太阳光线垂直照射到地面时，我们将一本书举起，使它平行于地面，让太阳光照射，那么这本书在地面上的投影，就与它的真实大小一样，如图 1—9 所示。视图就是按正投影法画出来的。

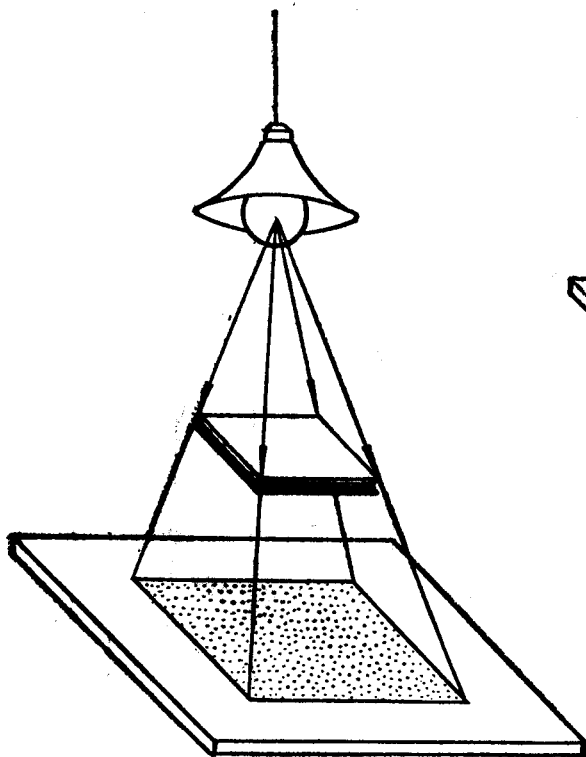


图 1—8 书本在灯光下的投影

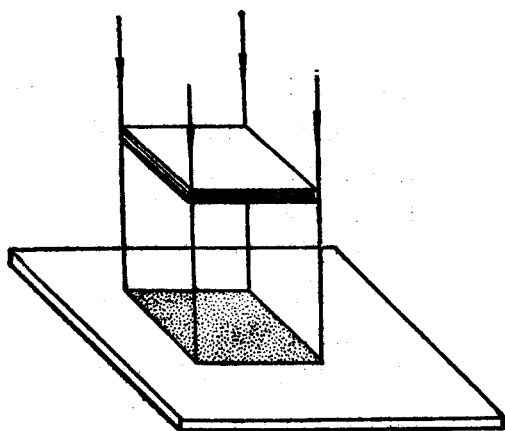


图 1—9 正投影

三、平面投影的特点

在图 1—9 中, 我们已知道, 书本与地面(投影面)平行时, 用正投影法获得的投影, 就反映出书本的真实形状和大小。当书本与地面(投影面)倾斜时, 它的投影变小(图 1—10), 倾斜越利害, 投影越小; 当书本与地面(投影面)垂直时, 它的投影积聚成一条直线(图 1—11)。

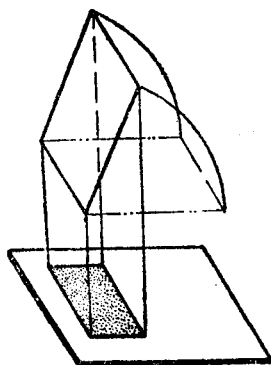


图 1—10 倾斜面的投影

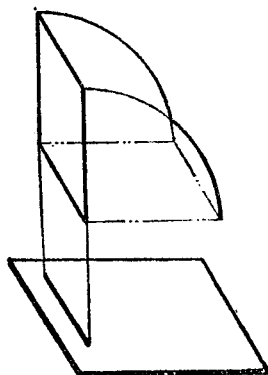


图 1—11 垂直面的投影

从上述分析可知, 平面投影具有以下特点:

平面平行投影面, 平面投影实形现;

平面倾斜投影面, 平面投影往小变;

平面垂直投影面, 平面投影聚成线。

不论平面的形状是圆、方或其它形状, 它们的投影都具有这些特点。

平面投影的特点, 对于我们画图 and 看图都有重要的作用。例如, 我们要把三角形垫块的某一表面的真实形状和大小反映出来时(视图), 只要将这一表面放在与投影面相平行的位置, 然后用正投影法画图即可, 如图 1—12 所示。由于三角形垫块的前表面平行于投影面, 根据平行面投影的特点可知, 在投影面上的投影反映了三角形垫块前后两个表面的真实大小和形状(因前后面的投影重合在一起); 三角形垫块的其余三个表面, 由于它们都垂直于投影面, 根据“平面垂直投影面, 平面投影聚成线”的特点, 它们的投影分别聚成直线。

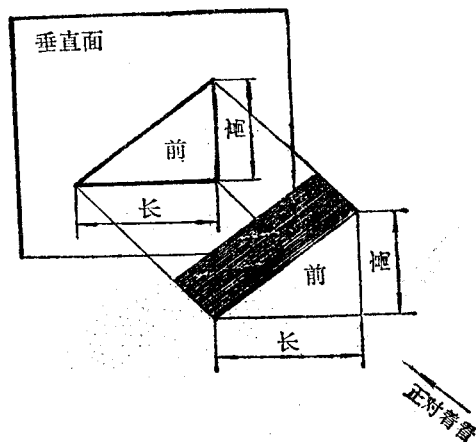


图 1—12 三角形垫块在垂直投影面上的投影

四、物体的三视图

在图1—12的垂直投影面上，只能反映出物体（垫块）的长度和高度，而物体的厚度没有反映出来。这就是说，单从物体的某一方面看，还不能把物体的形状和大小完全看清楚。如果我们又从物体的上面和左面看，在各自方向的垂直投影面上画出它的视图，就能比较清楚地看出物体的形状和大小了。因此在工程上最常用的正投影是把物体投射在几个（二个至六个，最常用的为三个，特殊情况可用一个）互相成垂直的投影平面上的正投影。同时要把物体安放在一个特殊的位置，使它的多数表面、多数棱线，都平行于投影平面的位置。

对于最常用的三个互相垂直的投影平面，在机械制图中规定：正面的垂直投影面称为正面，水平方向的投影面称为水平面，右侧的投影面称为侧面。

现在我们把三角形垫块放在这三个互相垂直的投影面所包围的空间中，使垫块的前表面平行于正面，而且分别垂直于水平面和侧面。然后从垫块的前面、上面、左面分别向三个互相垂直的投影面作投射光线，在投影平面上得出它的正投影。所得到的正投影图，即视图如图1—13 a、b、c所示。在国家标准中规定了这三个投影的名称：物体在正面上的投影叫做“主视图”，在水平面上的投影叫做“俯视图”，在侧面上的投影叫做左视图。

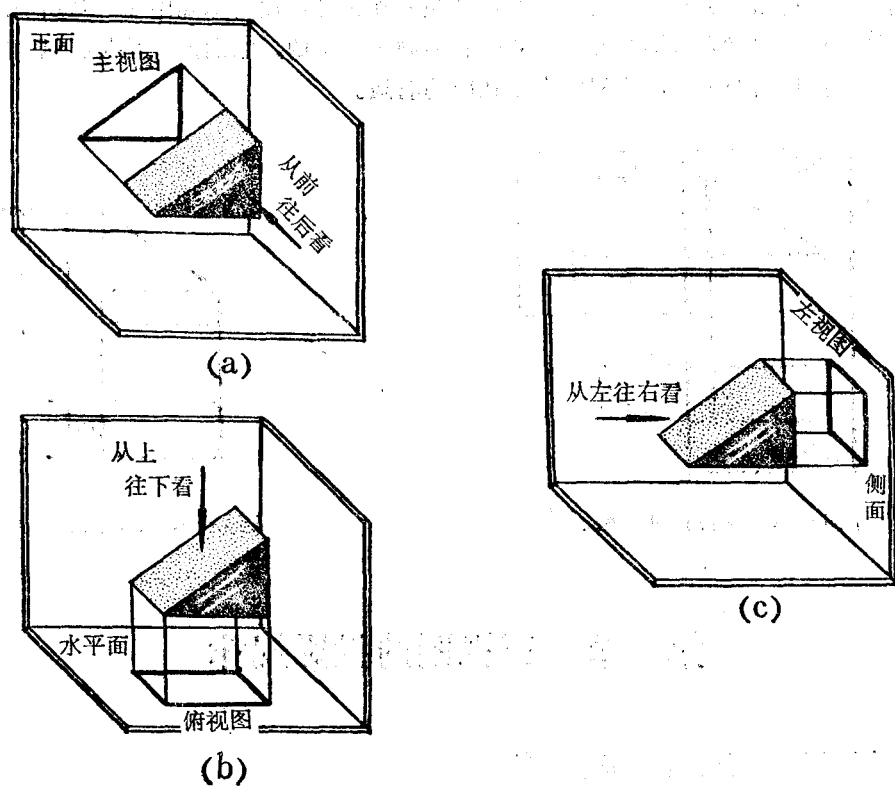


图1—13 物体的三面投影

当我们懂得物体的三面正投影图的形成过程之后, 为了方便画图和看图, 通常是将图 1—13 中的 a、b、c 视图集中画在一个相互垂直的三投影面上, 如图 1—14 所示。为了将物体的三个视图表示在同一平面的图纸上, 可以把这三个投影平面展开成平面: 将图 1—14 中的三角形垫块拿走, 正面的位置保持不变, 将水平面向下旋转 90° 角, 侧面向右旋转 90° 角, 如图 1—15 所示。这样, 正面、水平面和侧面便成为一个平面, 从而得到在同一平面上的三视图

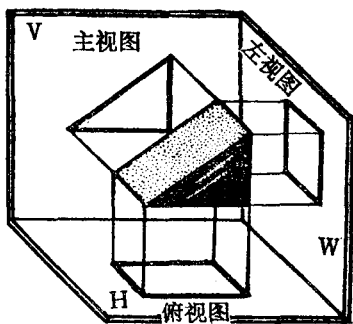


图 1—14 物体三视图

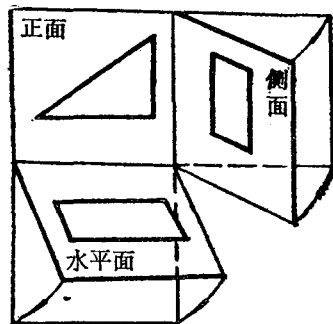


图 1—15 投影面的旋转

图, 如图 1—16 所示。如果我们将投影面的边框线去掉, 便得到如图 1—17 所示的三视图。主视图、俯视图和左视图的相互位置是相对固定不变的, 它们的关系是: 以主视图为主, 俯视图在主视图的下方, 左视图在主视图的右边。

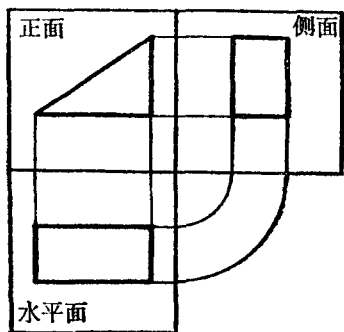


图 1—16 旋转后的投影面

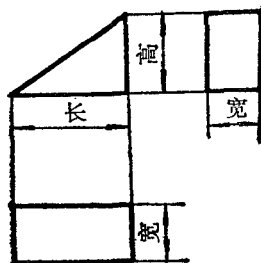


图 1—17 三角形垫块三视图

第三节 三视图的投影规律

一、视图上主要图线的基本意义

国家制图标准中规定: 在正投影图上画物体能看得见的轮廓时用“粗实线”, 其宽度为 $0.4 \sim 1.2$ 毫米; 画看不见的轮廓时用“虚线”, 其宽度为粗实线的二分之一; 画圆孔、圆柱

体等的轴线以及物体的对称中心线时，用点划线，其宽度是粗实线的三分之一或更细。例如在图 1—18 中，用粗实线表示看得见的轮廓，用虚线表示看不见的圆孔的轮廓，用点划线表示圆孔的轴线、中心线或物体的对称中心线。这样，我们从视图上，便可看出那些是看得见的轮廓，那些是看不见的轮廓。

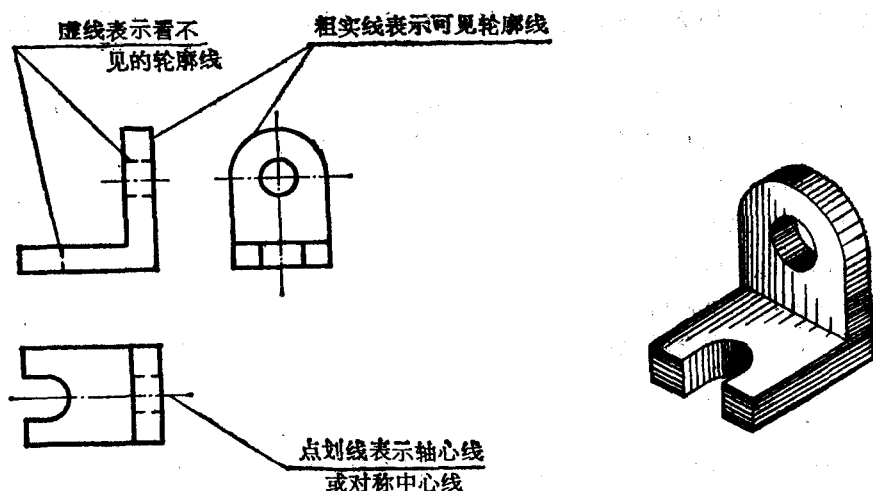


图 1—18 主要图线的基本意义

二、视图与实物的方位关系

为了便于说明，我们将图 1—19 中钻模的立体图看作实物，并将立体图与其三视图相对

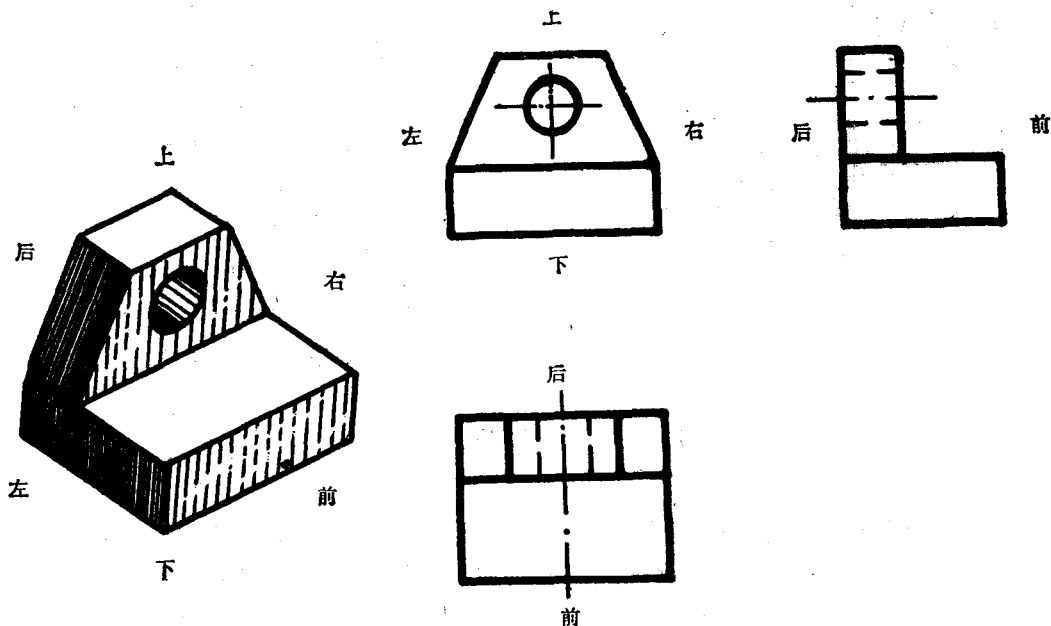


图 1—19 视图与实物的方位关系

照。从图可以看出：主视图能反映出物体的上、下、左、右位置的结构形状，但反映不出前、后位置的结构形状；俯视图能反映出物体的前、后、左、右位置的结构形状，但反映不出上、下位置的结构形状；左视图能反映出物体的上、下、前、后位置的结构形状，但反映不出左、右位置的结构形状。特别值得指出的是：在俯视图上表示的是物体的前、后位置，而不是它的上、下位置，距离主视图远的地方是前面；同样，在左视图中，距离主视图远的一侧是物体的前面，即“远离主视图的是前面”。

从上述分析得知：只看一个视图是不能想象出物体的完整形状的，必须把几个视图联系起来看，才能想象出物体的真实形状。可简单归纳为以下口诀：

一个物体有几面，每个线框表一面；
前面形状看主视，上下左右能表现；
顶面形状看俯视，前后左右能分辨；
左面形状看左视，上下前后方位见；
只看一图不全面，三图合看整体现。

三、三视图的投影关系

我们仍以钻模的投影为例。将钻模放在三个互相垂直的投影面中的特殊位置，其底面和前、后表面分别平行于水平面和正垂直面，如图 1—20 所示。如果我们把零件左右端之间的距离称为其长度，前后表面之间的距离称为其宽度，上下表面之间的距离称为其高度，如图 1—20 (a) 所示。从图中可以看出，这三个视图并不是孤立的，它们之间有着内在的联系，

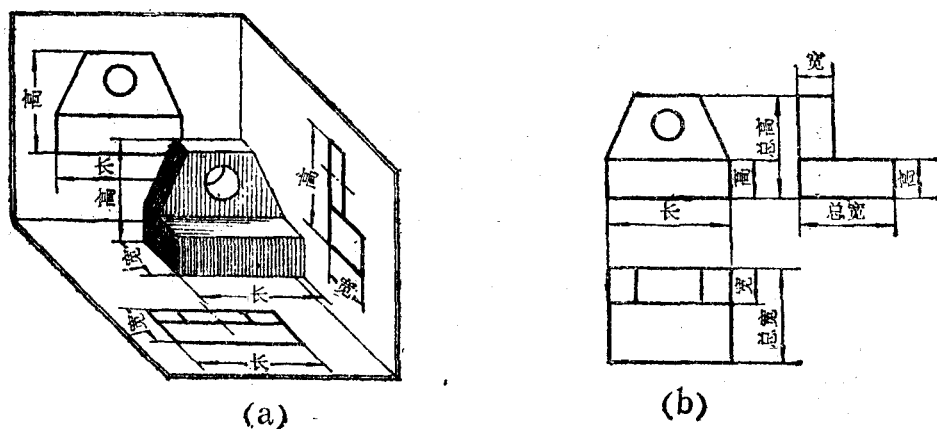


图 1—20 三视图的投影关系

这就是：主视图反映了零件的长和高，俯视图反映了零件的长和宽，左视图反映了零件的高和宽。由于主视图和俯视图都是反映同一零件的同一长度，所以主、俯两视图所反映的长度应相等。同样道理，主、左两视图所反映的高度也应相等。如果我们把图 1—20 (a) 的投影面展开成图 1—20 (b) 之后，就可以看出三个视图的投影规律是：

主、俯视图长对正；
主、左视图高平齐；
俯、左视图宽相等。

简单地说，就是三视图具有“长对正，高平齐，宽相等”的投影关系。这是我们绘图和识图时所遵循的最基本的投影规律，必须深刻理解，牢固记住，灵活运用。

第四节 简单体的三视图

一、什么是简单体

所谓简单体就是外形比较有规则而且简单的物体，常见的有：四棱柱体、六棱柱体、四棱台体、圆柱体、圆锥体、圆台体、球体、圆环体等，如图 1—21 所示。

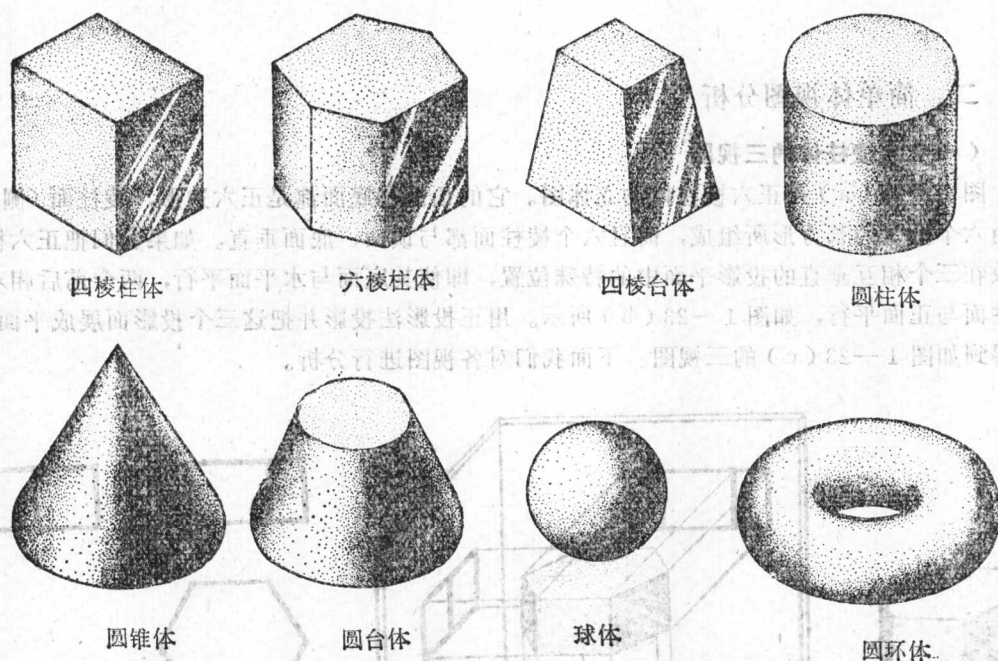


图 1—21 简单体立体图

简单体也称基本体。在实际生产中，虽然有的零件形状很复杂，但是经过仔细分析可

知，都是由几种常见的基本体组合而成的。如图 1—22 所示的车床尾架顶尖，就可看作由圆柱体、圆锥台和圆锥体等几个简单体所组成的。因此，我们要看懂比较复杂的零件图，就首先要认识这些简单体视图的特点。

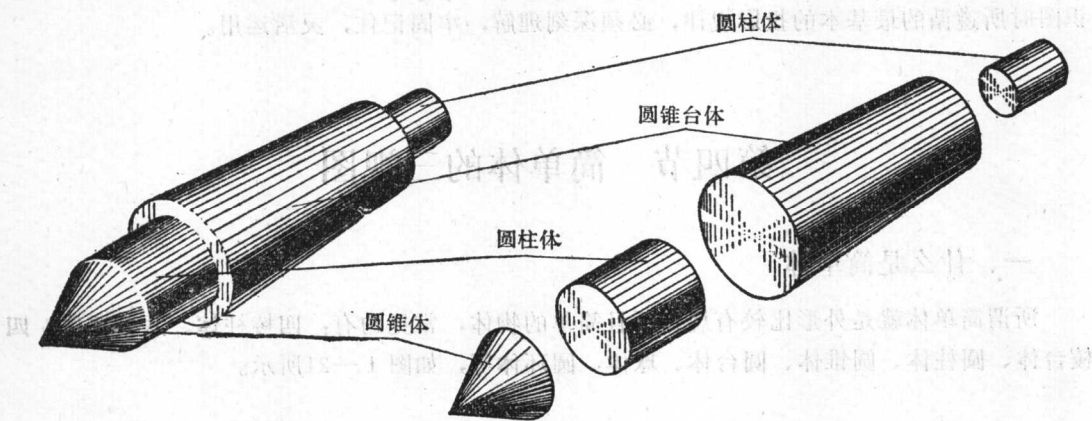


图 1—22 车床尾架顶尖

二、简单体视图分析

(一) 六棱柱体的三视图

图 1—23 (a) 是正六棱柱体的立体图。它的顶面和底面都是正六边形，棱柱面（侧面）是由六个全等的长方形所组成，而且六个棱柱面都与顶面、底面垂直。如果我们把正六棱柱体放在三个相互垂直的投影平面中的特殊位置，即使其底面与水平面平行，两个前后相对的棱柱面与正面平行，如图 1—23 (b) 所示。用正投影法投影并把这三个投影面展成平面后，便得到如图 1—23 (c) 的三视图。下面我们对各视图进行分析。

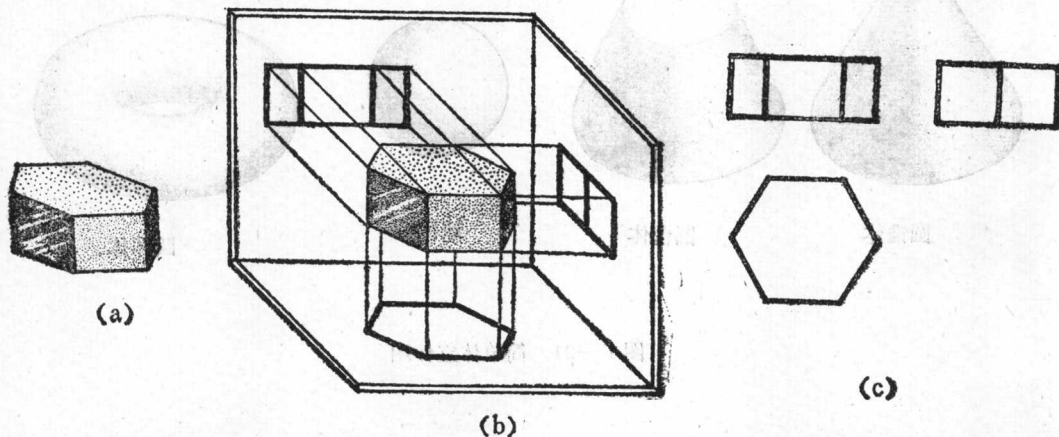


图 1—23 正六棱柱体三视图

主视图 由于正六棱柱体的前后两个棱柱面与正面平行,根据“平面平行投影面,平面投影实形现”的特点,所以它们在正面的投影是与本身大小相同的长方形线框。而左、右两个棱柱面都与正面倾斜,根据“平面倾斜投影面,平面投影往小变”的特点,它们在正面的投影是小于实形的长方形线框。正六棱柱体的顶面和底面都垂直于正面,根据“平面垂直投影面,平面投影聚成线”的特点,它们在正面的投影是直线。由于正六棱柱体的顶面、底面都与各棱柱面垂直,各条棱长都相等,所以正六棱柱体的正面投影是由三个小长方形线框联在一起所组成的大长方形线框。

俯视图 正六棱柱体的顶面和底面都与水平面平行,根据“平面平行投影面,平面投影实形现”的特点,它们的水平投影是一个与其实形大小相同的正六边形线框。六个棱柱面都垂直于水平面,根据“平面垂直投影面,平面投影聚成线”的特点,它们的水平投影为一直线,并且相连接成一正六边形,恰好与顶面、底面投影的正六边形线框重合。因此,正六棱柱体的水平投影为一个正六边形线框。

左视图 正六棱柱体的侧面投影是由两个大小相等的小长方形所组成的大长方形线框。它的形状与主视图虽然不同,但其投影方法是相同的,请读者自行分析。

通过上述分析得出,正六棱柱体的视图特征是:一个视图是正六边形线框,另外两个视图的外形轮廓都是长方形线框。

(二) 正四棱锥体的三视图

正四棱锥体是由四个呈等腰三角形的棱锥面和一个四边形底面所围成,如图 1—24 (a) 所示。如果我们将正四棱锥体放在三个互相垂直的投影面中的特殊位置,即使其底面与水平面平行,并使左、右两个棱锥面垂直于正面,如图 1—24 (b) 所示。用正投影法投影,并将三个投影面展成一平面,便可得到如图 1—24 (c) 所示的正四棱锥体的三视图。现在我们来分析这些视图所具有的特征。

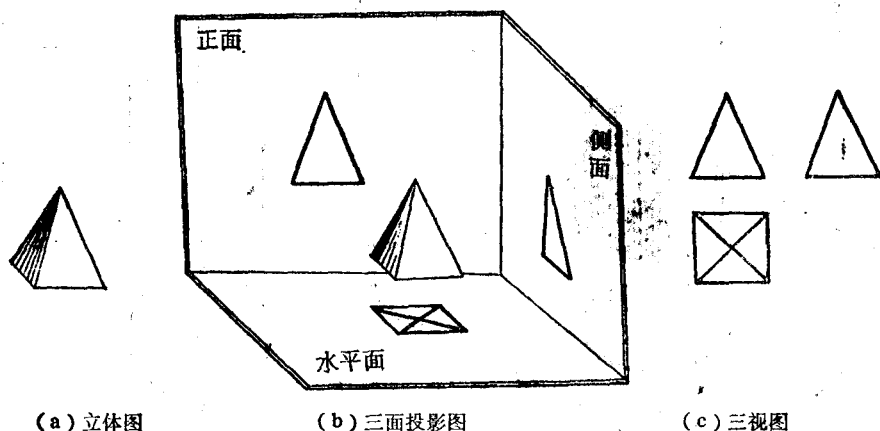


图 1—24 四棱锥体三视图

主视图 正四棱锥体的前、后两个棱锥面与正面倾斜,根据“平面倾斜投影面,平面投影往小变”的特点,所以它们的正面投影是比原形小的等腰三角形线框。正四棱锥体的底面