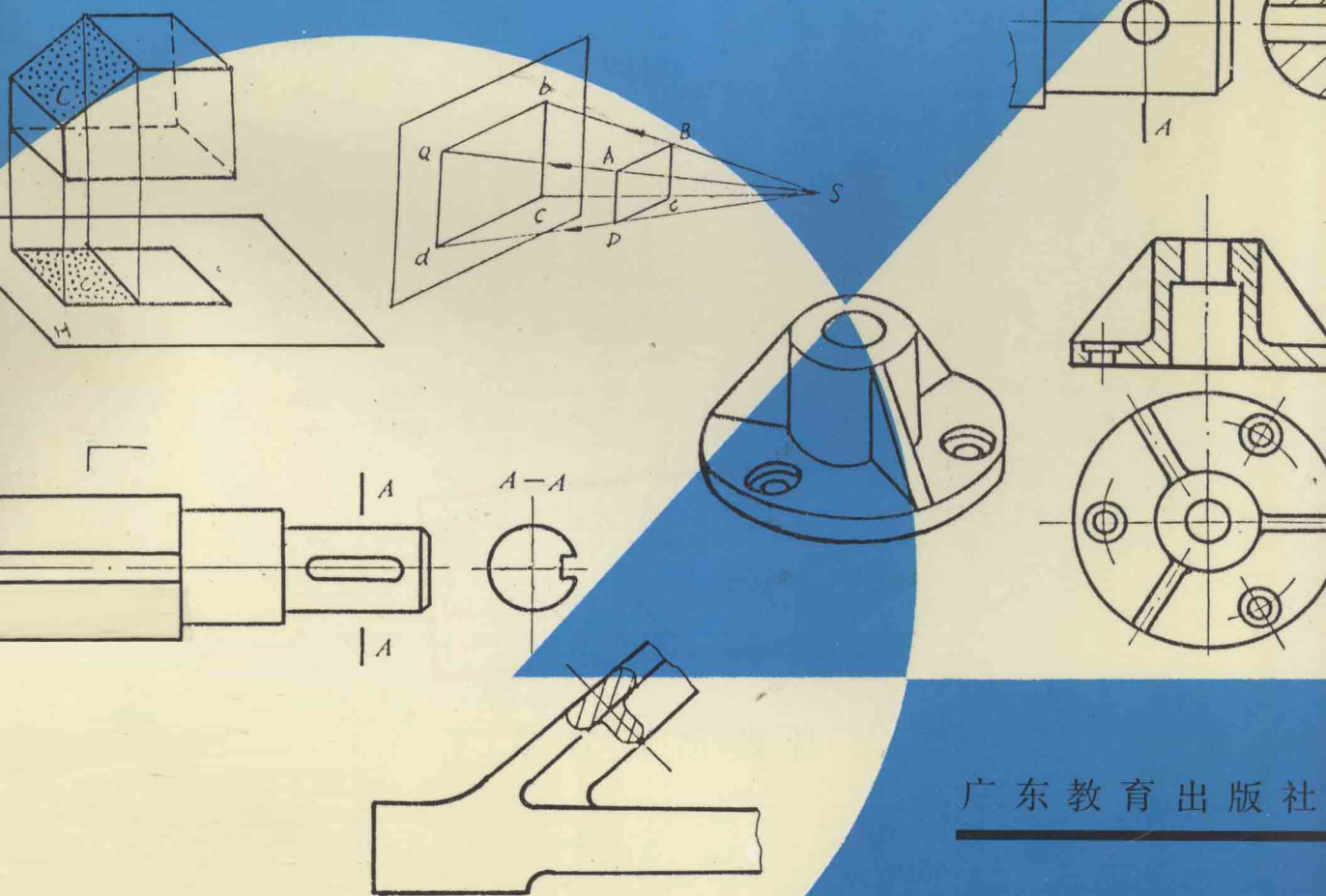


广东省全日制普通中学劳动技术课本(试用本)

# 识图与制图

广东省教育厅 编



广东教育出版社

经广东省中小学教材审查委员会审查批准

广东省全日制普通中学劳动技术课本（试用本）

# 识图与制图

广东省教育厅 编

广东教育出版社

广东省全日制普通中学劳动技术课本（试用本）

## 识 图 与 制 图

广东省教育厅编

\*

广东教育出版社出版

广东教材出版中心重印

（广州市环市东路水荫路11号）

邮政编码：510075

广东省新华书店发行

广州新华印务有限公司印刷

（广州市西湖路51号）

787×1092毫米 16开本 5.5印张 115,000字

1991年5月第1版 2000年5月第10次印刷

ISBN 7-5406-1499-4/G·1489

定价：5.10元

如有印、装质量问题，影响阅读，请与本中心（电话：020-87601673）联系调换。

## 编 者 的 话

根据国家教委中学司制定的《全日制普通中学劳动技术课教学大纲》(试行稿)的要求,结合我省实际情况,我们从1987年开始组织编写一套劳动技术课教材,供我省全日制普通中学试用。

现已出版的劳动技术课教材有《植物栽培》、《动物饲养》、《花卉与盆景》、《岭南果树栽培技术》、《水产养殖》、《木工》、《电工》(高中本)、《电工常识》(初中本)、《家用电器》、《柴油发电机组 摩托车》(上、下)、《英文打字》、《装潢·广告·商标》、《毛线编织》、《服装裁剪与缝制》、《识图与制图》、《BASIC语言入门》、《BASIC程序设计基础》、《电脑文书编辑》、《电脑图文编辑》、《电脑绘画入门》、《急救救护常识》和《实用化学技术》共22种。以后还将陆续出版其他内容的劳动技术课教材。

劳动技术课是全日制普通中学的一门必修课程,是实施劳动教育的主要途径,是中学素质教育中应当加强的一个方面。各校应从有利于使学生初步掌握一些生产劳动或通用的职业技术的基础知识和基本技能出发,并根据实际情况,选学有关内容。

《识图与制图》以识图为主要目的介绍了机械识图和房屋建筑识图的基本知识,并在机械识图的过程中掌握一些机械制图的基本方法。在教学过程应充分运用直观教具,以实践为主,努力把技术教育和劳动实践结合起来。

本书由曾令鹏、李迎辉策划,第一篇由张绍帮执笔编写,第二篇由张绍国执笔编写,由杨明逵组织审稿。希望广大师生在试用本书过程中能提出宝贵意见。

广东省教育厅

2000. 2

# 目 录

## 第一篇 机械制图与识图

<b>第一章 投影与视图</b> .....	( 1 )
一、投影的基本知识 .....	( 1 )
二、点、线和面的投影 .....	( 6 )
三、基本几何体的三视图 .....	( 10 )
四、组合体的三视图 .....	( 17 )
五、怎样看组合体的视图 .....	( 19 )
六、补视图、补缺漏线 .....	( 22 )
七、轴测图 .....	( 25 )
<b>第二章 零件图</b> .....	( 28 )
一、零件的表达 .....	( 28 )
二、零件图的要素 .....	( 39 )
三、怎样看零件图 .....	( 50 )
<b>第三章 装配图</b> .....	( 53 )
一、装配图的表达 .....	( 53 )
二、装配图示例 .....	( 59 )

## 第二篇 房屋建筑图的识图

<b>第四章 房屋建筑图的基本知识</b> .....	( 64 )
一、房屋建筑图的图示方法 .....	( 64 )
二、房屋建筑图的分类 .....	( 64 )
三、房屋建筑图的几项规定 .....	( 65 )
<b>第五章 总平面图、建筑平面图</b> .....	( 67 )
一、总平面图 .....	( 67 )
二、建筑平面图 .....	( 71 )
<b>第六章 建筑立面图、建筑剖面图</b> .....	( 75 )
一、建筑立面图 .....	( 75 )
二、建筑剖面图 .....	( 77 )
<b>第七章 建筑详图</b> .....	( 78 )
一、详图种类 .....	( 78 )
二、楼梯详图的识读 .....	( 79 )
三、门窗详图的识读 .....	( 80 )

# 第一篇 机械制图与识图

在机械制造业中，不论是大如重型机器、汽车、飞机、轮船、还是小如工具、玩具、仪表等的制造，通常都是由设计人员先根据预告拟定的技术要求和设计方案绘制成产品的总装配图；再将总装配图按照各组成部分的使用功能分解为几种或几十种部件装配图；最后再将部件装配图分拆开来，画成零件图。这就是机械制造业设计制图的全过程。在产品投产过程中，程序恰好反过来：由工人先依照零件图加工出所有的零件，然后按照装配次序将有关零件组成部件，最后再根据总装配图把各部件总装成机械产品。

本篇内容将主要介绍视图原理及三视图的画法、如何看机械零件图和如何看装配图的基础知识。

## 第一章 投影与视图

用正投影法绘制的物体的投影图称为视图，是本章的重要内容。它包括有正投影原理、物体三视图的形成及其规律、各种几何形体的视图画法及看图方法等。这些都是机械制图的理论基础。熟练地掌握这些内容，将会对学习机械图样的看图与画图起很大作用。

### 一、投影的基本知识

#### 1. 投影法

日常生活中，物体在阳光或灯光的照射下，在地面或墙面上就会出现它的影子——物体的投影（图 1.1.1）。人们从中科学地总结出一些规律，形成在平面上画出物体投影的原理和方法，用以表达物体的形状和大小，这种方法叫做投影法。在投影法中，我们将光线叫做投影线，将影子所在的

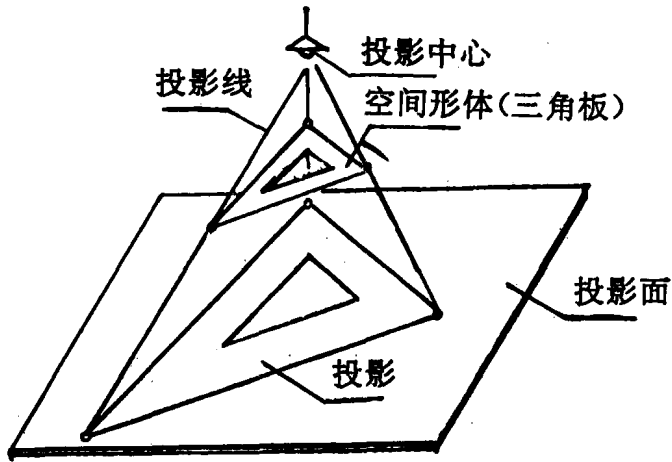


图 1.1.1 三角板的投影

平面叫做投影面，将物体的影子叫做投影。

工程上常用的投影法有中心投影法和平行投影法两种：

(1) 中心投影法

投影线是由投影中心  $S$  点引出的，这种对形体进行投影的方法叫做中心投影法(图 1.1.2)。

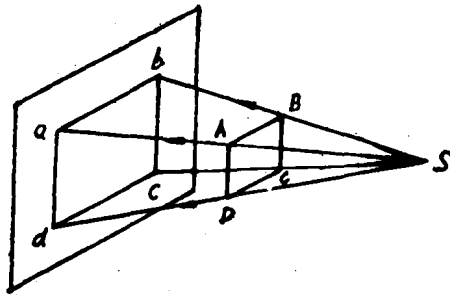


图 1.1.2 中心投影法

用中心投影法所得到的投影，不能反映物体的真实大小，它一般只用于绘制建筑透视图。在机械制图中不采用这种投影法。

(2) 平行投影法

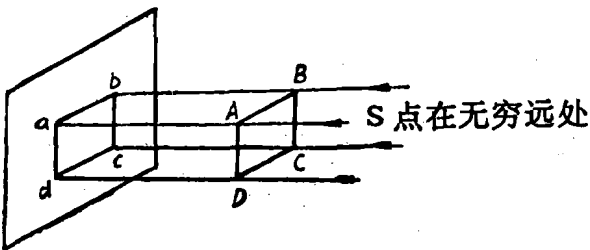


图 1.1.3 平行投影法

当投影中心距离投影面为无穷远时，这时可把投影线看作是互相平行的，这种用平行的投影线对形体进行投影的方法叫做平行投影法(图 1.1.3)。

在平行投影法中，由于投影线与投影面所成的角度不同，又可分为斜投影和正投影

两种（图 1.1.4）。

①斜投影 投影线与投影面倾斜的投影叫做斜投影。

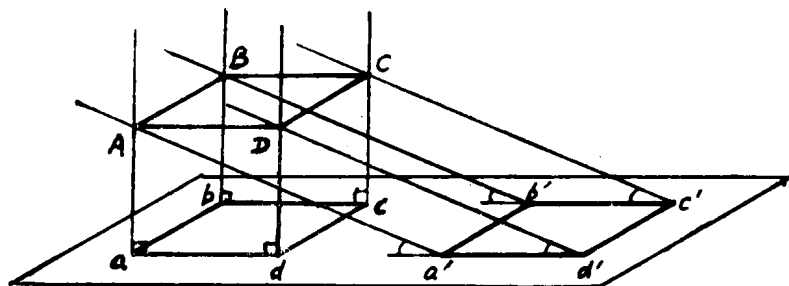


图 1.1.4 正投影与斜投影

②正投影 投影线与投影面垂直的投影叫做正投影。用正投影所得的物体的投影叫做视图。

由于正投影能如实地反映物体的形状和大小，作图又方便、准确，因此，它是机械制图中被采用的基本方法。

## 2. 正投影的基本特性

物体的表面都是由线和面所组成的。因此，物体的投影就是组成物体的线和面的投影总和。研究正投影的基本特性，主要是研究线和面的投影特性，特别是直线和平面的投影特性。

物体上的平面或直线，对投影面所处的位置有平行、垂直与倾斜三种情况，其投影特性如下：

(1) 真实性 当物体上的平面（或直线），与投影面平行时，它的投影反映实形（或实长），这种投影特性叫做真实性（图 1.1.5）。

(2) 积聚性 当物体上的平面（或直线），与投影面垂直时，它的投影积聚为一直线（或一点），这种投影特性叫做积聚性（图 1.1.6）。

(3) 收缩性 当物体上的平面（或直线），与投影面倾斜时，它的投影缩小（或缩短）并产生变形，这种投影特性叫做收缩性（图 1.1.7）。

## 3. 三视图及其投影规律

物体具有长、宽、高三个方向的尺度。用正投影法将物体投影到一个投影面得到一个视图，反映物体两个方向的尺度。从图 1.1.8 中看出，三个不同形状的物体，它们在一个投影面上的投影是完全一样的。为了能确切地表达物体的形状和大小，通常采用三个视图。



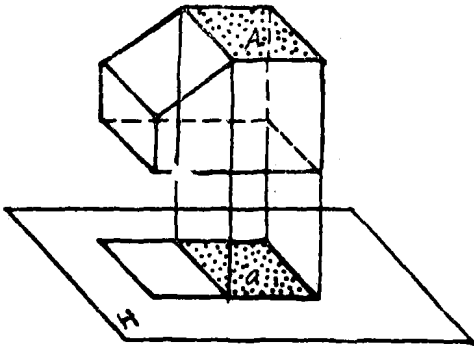


图 1.1.5 平面投影的真实性

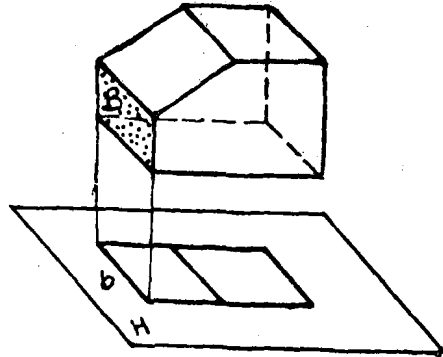


图 1.1.6 平面投影的积聚性

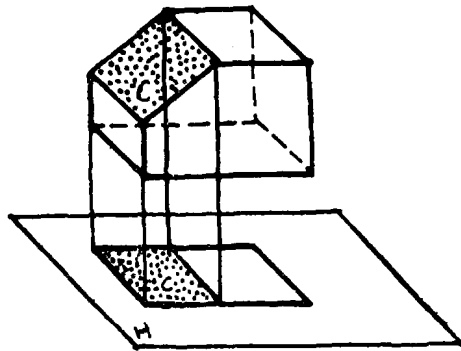


图 1.1.7 平面投影的收缩性

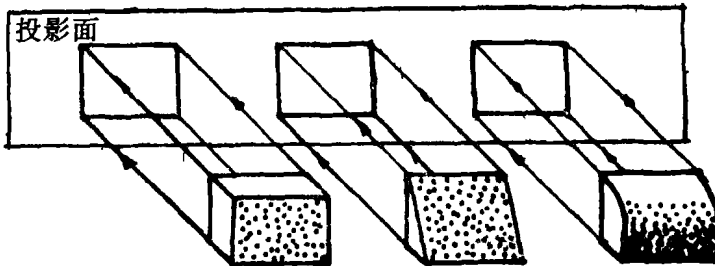


图 1.1.8 三个不同形状的物体的投影

### (1) 三视图的形成

为了得到三视图，我们采用称为三投影面体系的三个互相垂直的投影面（图 1.1.9a），即正投影面  $V$ （简称正面）、水平投影面  $H$ （简称水平面）、侧投影面  $W$ （简称侧面）。将物体放在这三个投影面之间，用正投影方法将物体分别向三个投影面作投影，得到物体的三个视图：在正面上的视图叫主视图；在水平面上的视图叫俯视图；在右侧面上的视图叫左视图

(图 1.1.9a)。这三个视图被定为机械图里面常用的基本视图。

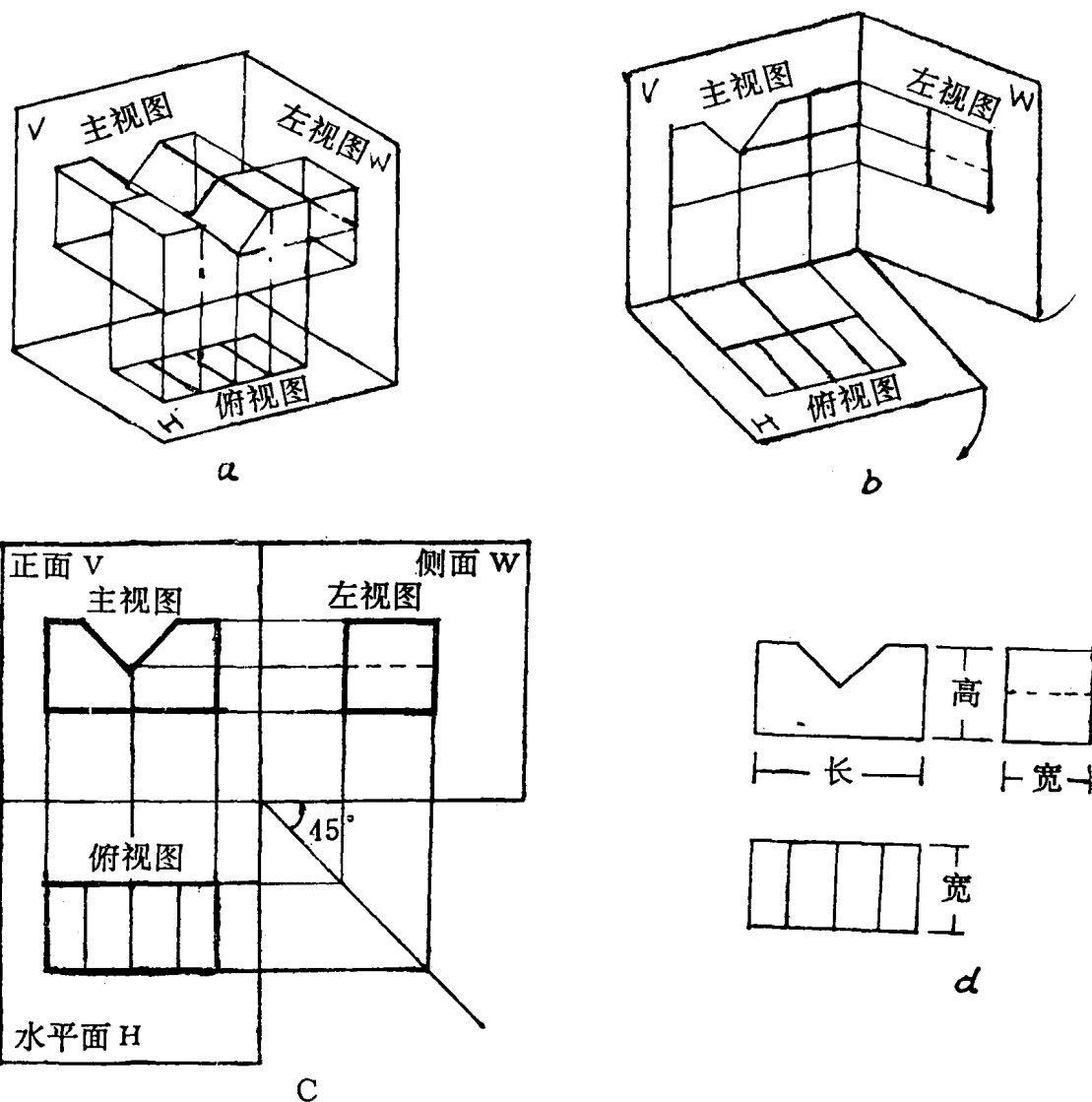


图 1.1.9 三视图的形成

为了能在同一平面上表达三视图，需要把三个互相垂直的投影面展开在一个平面上。我们规定正面不动，将水平面向下旋转  $90^\circ$ ，将侧面向右旋转  $90^\circ$  (图 1.1.9b 所示)。图 1.1.9c 为展开后同处在一个平面上的三视图。实际画图时，边框不必画出 (图 1.1.9d)。

### (2) 三视图的规律

物体的三视图不是孤立的，它们之间有密切的关系。在位置的安排上

以主视图为主，俯视图在它的下方，左视图在它的右方（图 1.1.9d），这样的位置关系是不能随便改变的。

由图我们可以看出：主视图反映了物体上、下、左、右的方位关系；俯视图反映了物体前、后、左、右的方位关系；左视图反映了物体上、下、前、后的方位关系。因此，三视图之间的投影规律为：

- ①主视图和俯视图都反映了物体的长度，而且长对正；
- ②主视图和左视图都反映了物体的高度，而且高平齐；
- ③俯视图和左视图都反映了物体的宽度，而且宽相等。

“长对正、高平齐、宽相等”这个投影规律，不仅符合物体的整体投影，而且符合物体的每个组成部分的投影。

## 二、点、线和面的投影

物体的表面很多是由平面围成，而平面图形则是由直线组成的，直线又由点所组成。因此，要懂得画和看物体的三视图，首先必须掌握点、直线和平面的投影规律。

### 1. 点的投影特点

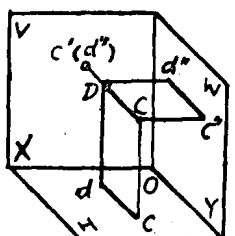
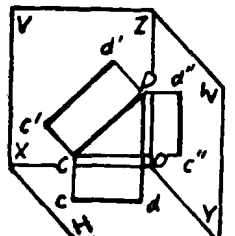
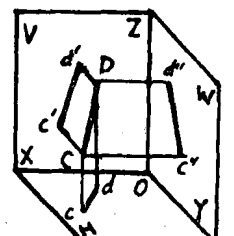
点的投影仍然是点，而且在面或线上的点的投影，仍然在该面或该线的同名投影上。同时，线段上的点把线段分为定比，那么，点的投影仍把该线段的同名投影分为相同的定比。

### 2. 直线的投影特点

直线与三个互相垂直的投影面的相对位置有三种情况（表 1.2.1）：

表 1.2.1

直线的投影特点

直线垂直投影面	直线平行投影面	一般位置的直线
 <p>a</p>	 <p>b</p>	 <p>c</p>
1. 垂直 V 面，投影积聚成一点 2. 平行 H、W 面，投影反映实长	1. 平行 V 面，投影反映实长 2. H、W 面的投影小于实长	在 V、H、W 面的投影，是既不积聚又不反映实长的直线

(1) 当直线垂直于一个投影面时，在所垂直的投影面上它的投影有积聚性，即投影成一个点；而在其它两投影面的投影各为反映实长的横线或竖线。如图表 1.2.1(a)。

(2) 当直线平行于一个投影面而与其它两个投影面成倾斜关系时，在所平行的投影面上它的投影反映实长；而在其它两投影面的投影则各为小于实长的横线或竖线。如图表 1.2.1(b)。

(3) 一般位置的直线，也即直线倾斜于三个投影面时，它的三个投影都是小于实长的斜线。如图表 1.2.1(c)。

熟悉了直线的投影特点以后，让我们来分析下面压板的表面上某些直线的空间位置（图 1.2.1）。

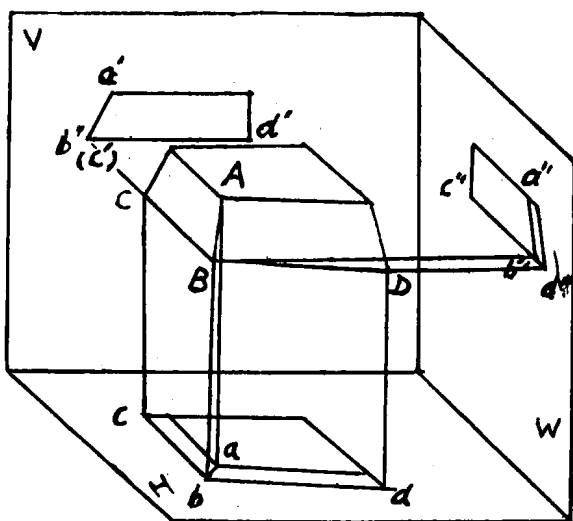


图 1.2.1 直线空间位置分析

图中, AB 的三个投影  $ab$ 、 $a'b'$ 、 $a''b''$  都处于倾斜位置, 可知是一条一般位置的直线; BC 的正面投影  $b'c'$  积聚为一点, 水平投影  $bc$  和侧面投影  $b''c''$  分别是反映实长的直线, 显然 BC 是一条垂直于正投影面的直线; 再分析 BD 的三个投影。从图上看, 水平投影  $bd$  与 V 面和 H 面的交线及与 W 面和 H 面的交线都斜交, 但  $b'd'$  和  $b''d''$  却处于水平位置。所以, 可知 BD 是一条平行于水平投影面的

的直接, 也即是水平线。通过分析视图上线的投影特性, 确定线的空间位置, 对看图帮助很大。

请根据上述方法分析图 1.2.2、图 1.2.3、图 1.2.4 中所指定直线的空间位置。

### 3. 平面的投影特点

平面与三个互相垂直的投影面的相对位置有三种情况（表 1.2.2）：

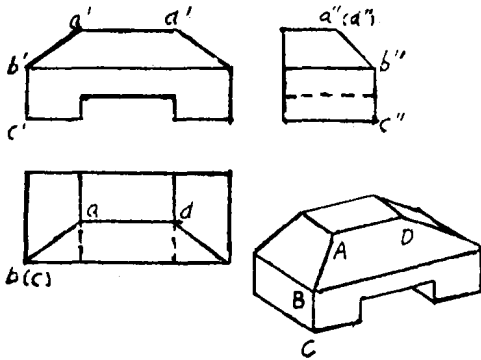


图 1.2.2

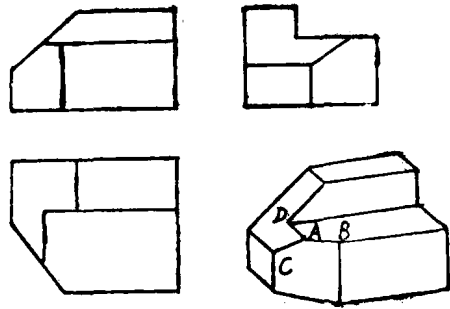


图 1.2.3

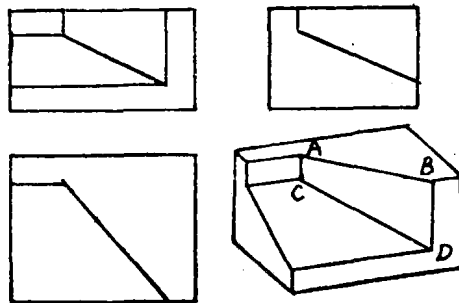


图 1.2.4

表 1.2.2

平面的投影特性

平面平行投影面	平面垂直投影面	平面倾斜于三个投影面
1. 平行 H 面投影反映实形 2. 在 V、W 面的投影积聚为直线	1. 垂直 V 面投影积聚为一横线 2. H、W 面上的投影，形状类似，图形缩小	当平面倾斜于三个投影面时，其投影都是缩小了的类似平面的图形

(1) 当平面平行于一投影面时，在所平行的投影面上的投影反映实形；而在其它两个投影面的投影有积聚性，即投影为直线。这种位置的平面叫投影面的平行面。如图表 1.2.2(a)。

(2) 当平面垂直于一投影面时，在所垂直的投影面上的投影有积聚性，

即投影成直线；而在其它两个投影面的投影成类似图形。这种位置的平面叫投影面的垂直面。如图表 1.2.2(b)。

(3) 平面倾斜于三个投影面，三个投影都没有积聚性，也不反映实形，而是三个类似图形。这种位置的平面叫一般位置平面。如图表 1.2.2(c)。

下面，根据平面的投影特点，分析以下图例中部分平面的空间位置。

图 1.2.5 是车刀的三视图和立体图，分析它的侧面 ABFE 和前面 ABCD 是属于什么位置的平面。

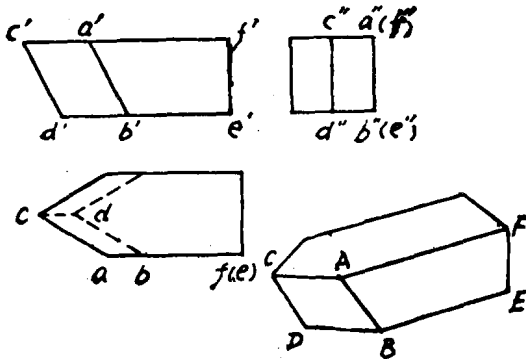


图 1.2.5 平面的空间位置分析

是属于什么位置的平面。

首先根据立体图上所标出的 ABFE、ABCD 两个平面，找出它们在三视图中的相应位置，并注上相应的小写字母。从三视图中可以看出，平面 ABFE 的水平投影 abef 和侧面投影 a''b''e''f'' 都积聚为直线，正面投影反映实形。因此，可知是一个平行于正投影面的平面，也就是正平面。

平面 ABCD 的三个投影都是四边形。因此，可知是一个一般位置的平面。

图 1.2.6 是 V 形块的三视图和立体图，分析各表面属于哪种位置的平面。

我们只分析平面 ABCD。从图中可以看出，该平面的正面投影积聚为一条倾斜直线，其他两个投影是两个类似图形，因此，可判断出该平面是一个垂直于正投影面的平面，也就是正垂面。

根据上述线、面投影特点，分析三视图上线、面的投影，进而判断它们的空间位置，这种方法叫做线面分析法。这是识图的一种方法。

图 1.2.7、图 1.2.8 两例由读者按上述方法，分析图中指定平面(A、B、

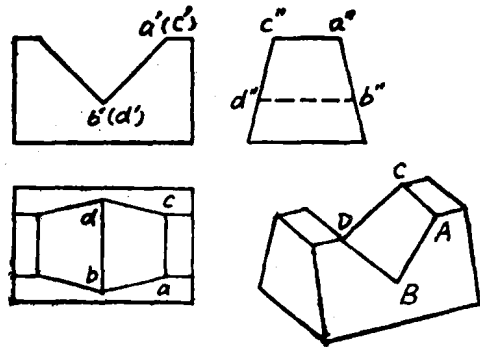


图 1.2.6

C、D) 的空间位置。

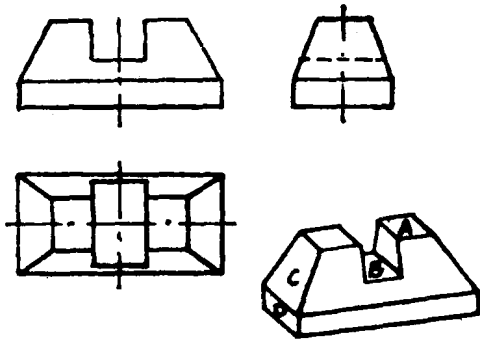


图 1.2.7

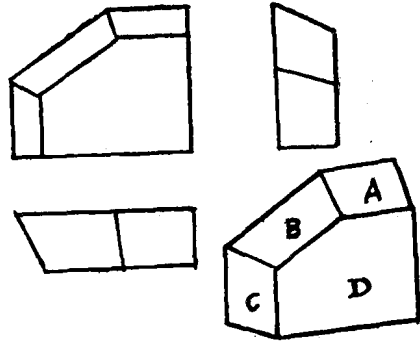


图 1.2.8

### 三、基本几何体的三视图

大多数机器零件都可以看作由若干个形体最简单，但有规则的基本几何体所组成。基本几何体按其表面性质不同，分为平面体与曲面体两大类。

#### 1. 平面体的三视图

平面体的表面都是由平面围成，如棱柱、棱锥等。

##### (1) 棱柱体

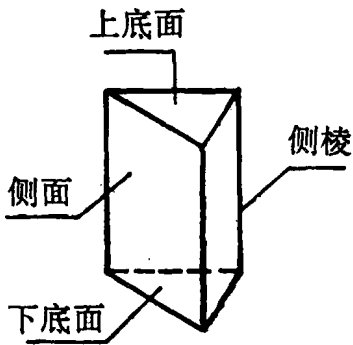


图 1.3.1 棱柱体

有两个平面互相平行，其余各平面都是四边形，并且每相邻两个四边形的公共边都互相平行，由这些平面所围成的几何体称为棱柱（图 1.3.1）。

两个互相平行的平面称为棱柱的底面，其余各平面称为棱柱的侧面，两个侧面的公共边称为棱柱的侧棱，两个底面间的距离称为棱柱的高。根据底面形状不同，可分为三棱柱、四棱柱、五棱柱、……。

图 1.3.2 是一正六棱柱，它的底面平行于 H 面，前后两个侧面平行于 V 面时的

三视图，其投影特点为：

①水平投影反映底面的实形，上底面遮住下底面；正六边形的六条边，同时又是六棱柱六个侧面的积聚投影。

②主视图中，反映出六棱柱三个可见侧面的投影，它们都是矩形，但

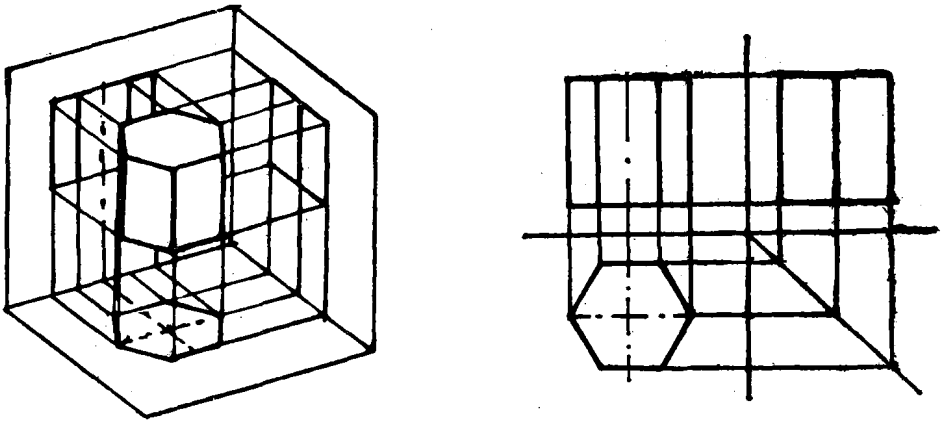


图 1.3.2 六棱柱的三视图

只有中间的一个矩形反映六棱柱前侧面的实形，其它两个矩形则是左、右侧面的类似形。

③在左视图中反映出两个可见左侧面的投影，也是具有类似性的两个矩形，而在左、右两边的两条线，分别是前、后两个侧面的积聚投影。

## (2) 棱锥体

有一个平面是多边形，其余各平面是有一个公共顶点的三角形，由这些平面所围成的几何体称为棱锥（图 1.3.3）。

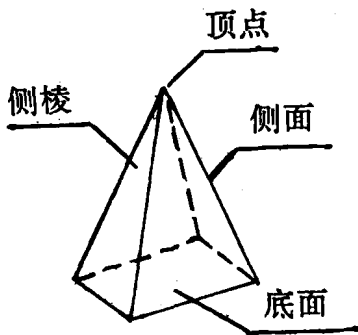


图 1.3.3 棱锥体

这个多边形称为棱锥的底面，其余各平面称为棱锥的侧面，相邻侧面的公共边称为棱锥的侧棱，各侧面的公共点称为棱锥的顶点，顶点到底面的距离称为棱锥的高。根据底面形状不同，可分为三棱锥、四棱锥、五棱锥、……

图 1.3.4 中有一正三棱锥，它的底面  $\triangle ABC$  平行于  $H$  面，棱锥的底边  $AC$  边平行于  $V$  面且垂直于  $W$  面，所以  $\triangle SAC$  是垂直于  $W$  面。其投影特点如下。

- ①底面的水平投影是实形，在  $V$ 、 $W$  面上则积聚成一直线。
- ②侧面  $\triangle SAC$  由于垂直于  $W$  面，所以其侧面投影积聚成一直线；它在  $H$ 、 $V$  面上的投影均为类似形。
- ③侧面  $\triangle SAB$ 、 $\triangle SBC$  是一般位置平面，它们在各个平面的投影都是类



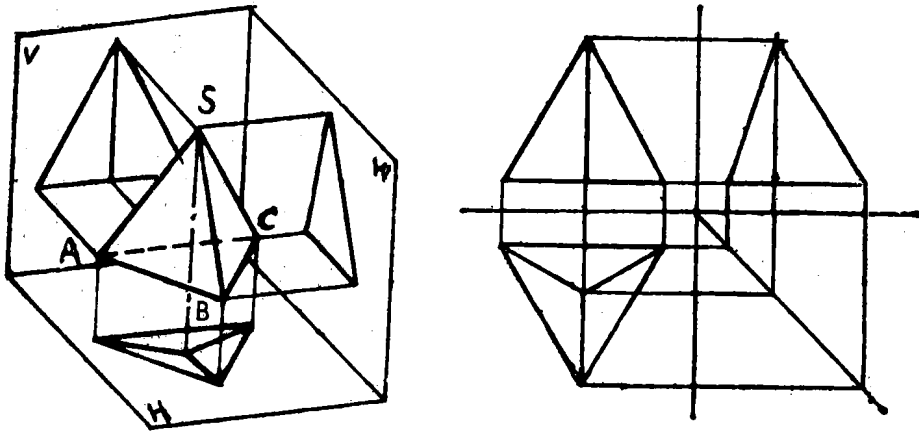


图 1.3.4 三棱锥的三视图

似形。

从以上平面体的投影中可以看出：

- ①平面体的投影是由点、直线和平面的投影所组成。
- ②投影图中的线条可能是直线的投影，也可能是面的积聚投影。
- ③投影中线段的交点，可能是点的投影，也可能是直线的积聚投影。
- ④在视图中，实线是表示看得见的直线，虚线表示看不见的直线。当两条直线的投影重合，一条可见，另一条不可见，仍用实线表示。
- ⑤一般情况下，视图中的平面所有边线都是实线时，该平面才看得见；如平面的边线只要有一条是虚线，该平面就是不可见的。

## 2. 曲面体的三视图

曲面体的表面是由曲面或由曲面和平面围成的。在工程中应用较广的是旋转曲面体，它是由一条直线或曲线绕一轴旋转一周而成，如圆柱、圆锥、球等。这条运动的直线或曲线称为母线，母线在曲面体上的任一位置称为素线。

### (1) 圆柱体

由矩形绕其一边旋转一周而形成的旋转体称为圆柱。现将它置于三个互相垂直的投影面中，且轴垂直于H面，其投影所得的三视图如图 1.3.5 所示。

圆柱的投影特性是：

- ①两个底面的投影在其所平行的投影面上是重合的实形，而在另外两个投影面上则积聚成直线。
- ②圆柱侧面的投影在垂直于投影面处，则积聚成一个圆；而在另外两