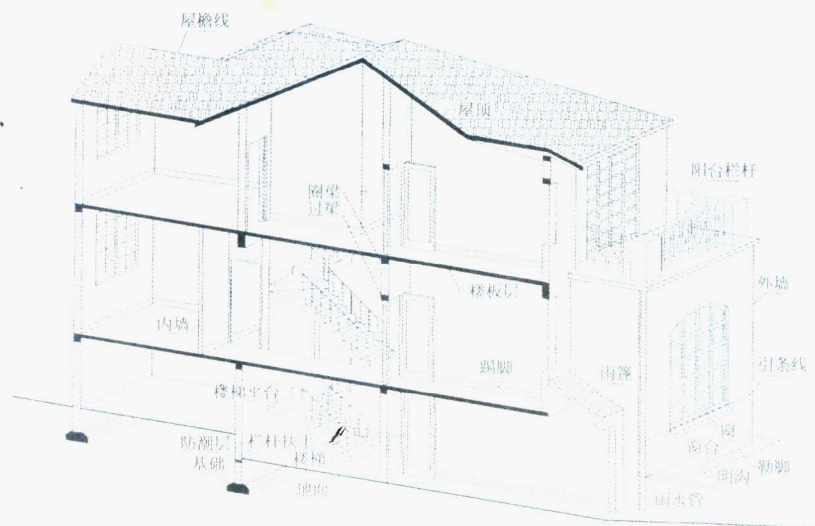


建筑识图系列教材

编著 刘政 王婉 陆烨

JIANZHUSHIGONGSHITUJIAOCAI

建筑施工识图教材



建筑施工识图教材

刘 政 王 婉 陆 烨 编著

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工识图教材/刘政,王婉,陆烨编著. —上海:
上海科学技术出版社,2004.11

(建筑识图系列教材)

ISBN 7-5323-7695-8

I.建... II.①刘...②王...③陆... III.建筑制
图-识图法-教材 IV.TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 088945 号

世纪出版集团 出版发行
上海科学技术出版社

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

新华书店上海发行所经销

商务印书馆上海印刷股份有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 字数 309 000

印张 13.25

2004 年 11 月第 1 版

2004 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—5 100

定价: 28.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

内 容 简 介

本书是一本有关土木建筑施工方面的识图教材。它与一般的建筑制图教材不同,本书更着重于各类图纸的识读,而简化了“画图”的过程。但它的选材范围要比一般的建筑制图教材更为广泛,从投影基础知识开始,不仅介绍了建筑施工图、结构施工图等专业图纸,还有大量施工阶段所需的各类工程图样。将建筑制图与建筑施工的有关知识融合在一起是本书的一个特点。

本书的另一个特点是比较详细地介绍了最新的钢筋混凝土结构平面布置图的整体表示方法——“平法”制图方法。它是被国家科委列为《“九五”国家级科技成果重点推广计划》的项目和被建设部列为科技成果重点推广的项目。

本书适合于土建行业的工程技术人员、技术工人等阅读,也可用作中等专科学校和技术学校的教学参考书。

前 言

众所周知,图纸被称为是工程师的语言,那么图纸对于工程技术人员的重要性是不言而喻的。而学会识读工程图也并不是一件很高深的事情。编写本书的目的就是想为需要学习和掌握识图技能的读者助上一臂之力。

对于原来没有识图基础的读者,可以通过本书的学习,一步一步,由浅入深,最后基本掌握识图方法。对于有一定基础的读者,通过学习可以使自己的知识更全面,同时也了解到一些新的表达方法。无论基础如何,相信本书丰富的识图实例一定会对你有所帮助。

本书的主要内容有:投影基础知识、建筑施工图基础知识、结构施工图基础知识、基础工程图、主体结构工程图、模板工程图、结构吊装工程图、施工平面图、其他工程图等。每章后面配有复习思考题,有助于读者复习巩固所学过的知识。

参加本书编写的有王婉(第一章、第二章)、陆烨(第三章)、刘政(第四章、第五章)。刘政担任主编。谢步瀛教授审阅全书。

由于编者水平和经验有限,本书不足之处,恳请读者批评指正。

编 者
于同济大学

目 录

第一章 建筑工程图的基础知识	1	二、建筑详图实例的阅读	61
第一节 投影原理	1	复习思考题	69
一、基本投影概念	1	第三章 结构施工图	70
二、正投影图	2	第一节 结构施工图基本知识	70
三、轴测投影图	11	一、结构施工图的一般规定	70
第二节 工程图的表达方法	16	二、钢筋混凝土结构图示特点	74
一、视图	16	三、钢结构图示基本知识	80
二、剖面图	21	第二节 基础工程施工图	89
三、断面图	25	一、条形基础	90
四、尺寸标注	28	二、桩基础	94
复习思考题	29	第三节 主体工程结构施工图	99
第二章 建筑施工图	33	一、砖混结构和钢筋混凝土结构施工图	
第一节 建筑施工图概述	33	识图方法	100
一、房屋的基本构成	33	二、钢筋混凝土结构平面布置图的整体	
二、施工图的产生及分类	34	表示法——“平法”制图方法	119
三、建筑施工图的内容及有关规定	35	第四节 钢结构设计施工图识图方	
四、施工图的阅读方法	41	法	130
第二节 总平面图	42	一、结构布置图	130
一、图纸目录	42	二、构件截面表	133
二、施工总说明	42	三、节点详图	133
三、总平面图	44	四、楼板配筋图	134
第三节 建筑平面图	47	复习思考题	135
一、建筑平面图的表达方法	47	第四章 模板与吊装工程施工图	141
二、建筑平面图的图示内容	48	第一节 模板工程图	141
三、建筑平面图实例的阅读	48	一、模板的分类	141
第四节 建筑立面图	54	二、组合钢模板	141
一、建筑立面图的表达方法	54	三、组合钢模板配板图实例	144
二、建筑立面图的图示内容	54	第二节 结构吊装工程图	146
三、建筑立面图实例的阅读	59	一、结构吊装方法	146
第五节 建筑剖面图	59	二、构件吊装工艺	147
一、建筑剖面图的表达方法	59	三、构件的平面布置和吊装前的构件堆	
二、建筑剖面图的图示内容	59	放	150
三、建筑剖面图实例的阅读	61	四、单层厂房构件的平面布置图实例	153
第六节 建筑详图	61	第三节 施工平面图	153
一、概述	61	一、施工平面图的设计原则和内容	153

二、施工平面图实例	156	第二节 建筑电气工程图	177
第四节 其他工程图	158	一、电气工程图的基本知识	177
一、中小型砌块排列图	158	二、电气工程图的阅读实例	184
二、根据结构图编制钢筋配料单	159	第三节 空调工程图	193
复习思考题	164	一、概述	193
第五章 设备工程图	165	二、空调工程图的一般知识	193
第一节 给排水工程图	165	三、空调工程图的阅读实例	197
一、概述	165	复习思考题	200
二、给排水工程图的基本知识	165	参考文献	201
三、给排水工程图的阅读实例	170		

第一章 建筑工程图的基础知识

第一节 投影原理

一、基本投影概念

(一) 投影的形成

在工程上,我们所研究的对象都是空间形体,而表达这些形体的图形一般是平面的,因此首先要解决的问题,是如何把空间形体表示到平面上去。

在日常生活中,物体在日光或灯光的照射下,会在地面、墙面或其他表面上产生影子(图 1-1),这种影子在一定程度上反映了物体的形状和大小,但它仅反映了物体的外轮廓,用它来表达空间形体是不够的。

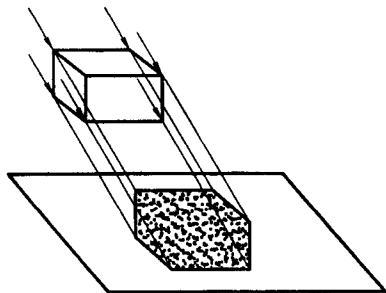


图 1-1 影子的形成

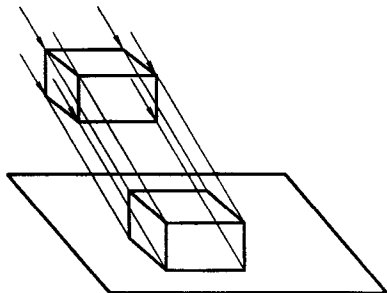


图 1-2 投影的形成

我们把上述的自然现象加以抽象来得到空间形体的图形。假定物体是透明的,光线可以穿过物体,使所产生的“影子”不是黑色一片,而能由线条来显示物体的完整形象(图 1-2),这种“影子”称为投影,光线称为投射线,产生“影子”的面称为投影面。这种研究空间形体与其投影之间关系的方法,称为投影法。

(二) 投影的分类

根据投射线的不同,我们将投影分为中心投影和平行投影两大类。

1. 中心投影

投射射线由一点发出的投影称为中心投影,如图 1-3 所示。形体的投影随光源的方向和

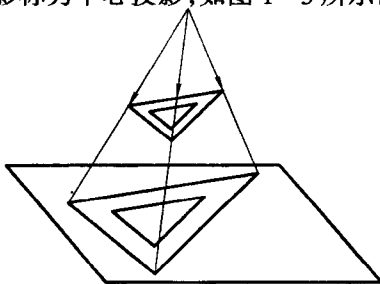


图 1-3 中心投影

距形体的距离而变化。光源距形体越近,投影越大,它不能反映形体的真实大小。

2. 平行投影

投射相互平行的投影称为平行投影。假设光源在无限远处,投影线互相平行,这时投影的大小与形体到光源的距离无关,如图 1-4 所示。平行投影中,投射线与投影面斜交时的投影称为斜投影,如图 1-4(a)所示;投射线与投影面垂直时的投影称为正投影,如图 1-4(b)所示。一般的工程图都是按照正投影的概念绘制的。

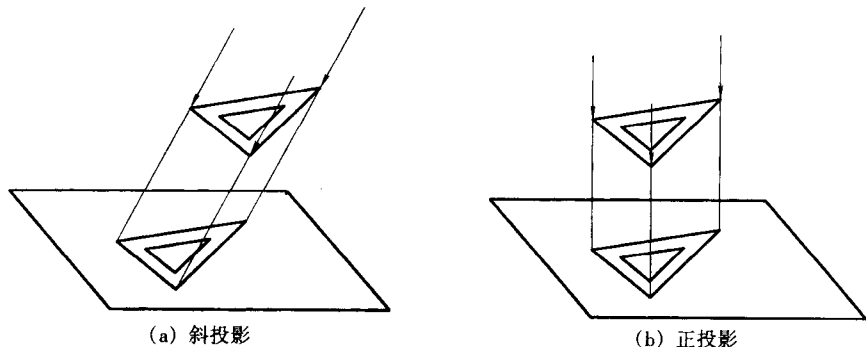


图 1-4 平行投影

二、正投影图

(一) 三面投影体系

1. 三面投影的形成

一个投影图不能惟一确定形体的完整形状,如图 1-5 所示,三个不同的形体,它们的单面投影却是相同的。

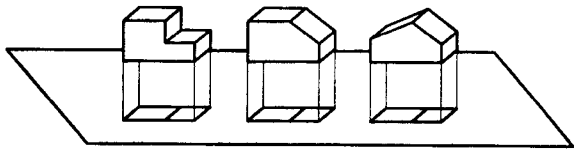


图 1-5 单面投影

为了准确反映形体的真实形状和大小,我们用三个互相垂直的投影面构成一个三面投影体系,将形体置于三面投影体系中,用三组垂直于这三个投影面的平行投射射线由上向下、由前向后、由左向右分别进行投影,得到形体三个方向的正投影,如图 1-6 所示。三个正投影图结合起来就能确定形体的真实形状和大小。

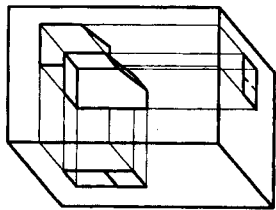


图 1-6 三面投影体系

三个投影面中,水平放置的投影面叫水平投影面,用 H 标记;正对我们的投影面叫正立投影面,用 V 标记;侧立的投影面叫侧立投影面,用 W 标记。形体在三个投影面上的投影分别叫作水平投影(H 面投影)、正面投影(V 面投影)和侧面投影(W 面投影)。

三个投影面分别交于 OX 、 OY 、 OZ 三个投影轴,三个轴线交于一点 O ,称为原点。

2. 三面投影的展开

为了能在同一个平面上得到形体的三面投影图,我们将三个投影面展开成一个平面。展开的过程是这样的: V 面保持不动,将 H 面绕 OX 轴向下旋转 90° ,将 W 面绕 OZ 轴向右旋

转 90° , 这样 H 面和 W 面就与 V 面在同一个平面上, 三个投影图就能画在一张图纸上了, 如图 1-7 所示。

在展开过程中, OX 、 OZ 轴的位置没有改变, 而 Y 轴一分为二, 随 H 面展开至 Y_H , 随 W 面展开至 Y_W 。由于 Y 轴反映的是形体的前后关系, 所以初学者必须特别注意在展开后的 H 面和 W 面投影中前后位置的体现。如 H 面投影的下方和 W 面投影的右方都反映形体的前面, 而 H 面投影的上方和 W 面投影的左方则反映形体的后面。

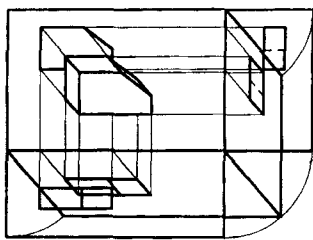


图 1-7 三面投影的展开

3. 三面投影的特性

由于我们只关心形体上各点的相互关系, 不管各点到投影面的绝对距离, 所以展开后的

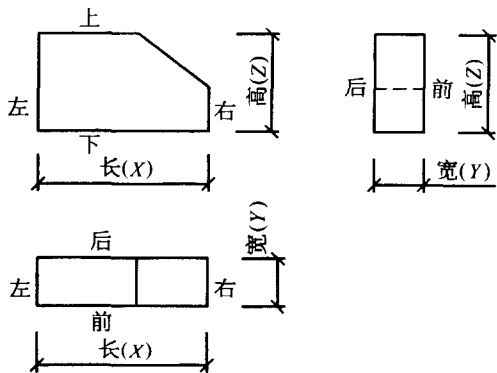


图 1-8 三面投影的特性

投影图中投影轴可以不表示出来, 三个投影图之间的距离也不影响投影图的形状和大小。但是三个投影图之间必须遵循以下的投影规律 (图 1-8):

(1) 形体具有上下、左右、前后 (长、宽、高) 三个方向的尺度。在三面投影图中, 每个投影反映了两个方向的关系: H 面投影反映了形体沿 X 轴和 Y 轴方向空间的左右和前后关系, 也即形体的长度和宽度关系; V 面投影反映了形体沿 X 轴和 Z 轴方向空间的左右和上下关系, 即形体的长度和高度关系; W 面投影则反映了

形体沿 Y 轴和 Z 轴方向空间的前后和上下关系, 即形体的宽度和高度关系。

(2) 同一形体的三个投影之间存在“三等”关系, 即 H 面投影与 V 面投影长度相等, V 面投影与 W 面投影高度相等, H 面投影与 W 面投影宽度相等。因此, 三个投影必须做到 H 、 V “长对正”, V 、 W “高平齐”, H 、 W “宽相等”。

一般我们规定: 空间点用大写字母如 A 、 B 等表示, H 面投影用相应的小写字母表示, 如 a 、 b 等; V 面投影用相应的小写字母加一撇表示, 如 a' 、 b' 等; W 面投影用相应的小写字母加两撇表示, 如 a'' 、 b'' 等。在表示直线的投影时, 可见的直线用实线表示, 不可见的直线则用虚线来表示。

三面投影图的特性及其相互关系是读图识图的基础, 将三面投影对照、分析、思考, 弄清形体的上下、左右、前后关系, 从而建立起形体的空间概念, 是读图的基本方法。

图 1-9 有两个图例, 把形体和三个投影图对照阅读, 以加深对三面投影的认识。

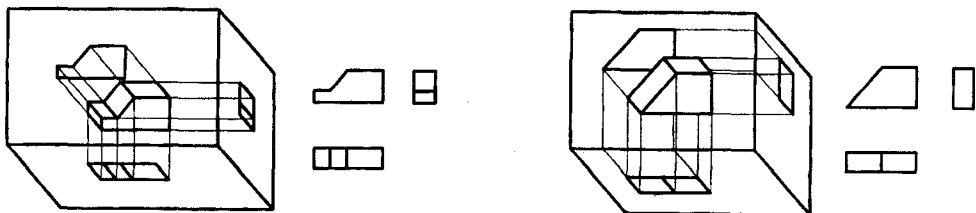


图 1-9 形体的三面投影示例

(二) 直线和平面的投影

1. 直线的投影

直线相对于投影面的位置有三种情况:与投影面垂直、与投影面平行、一般位置(与投影面倾斜),如图 1-10 所示。三种位置下直线的投影有其不同的特点。

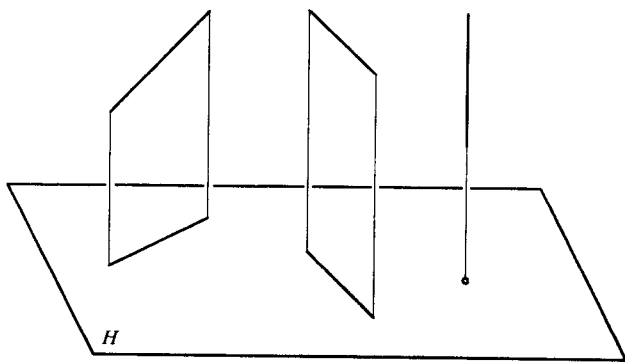


图 1-10 直线对投影面的相对位置

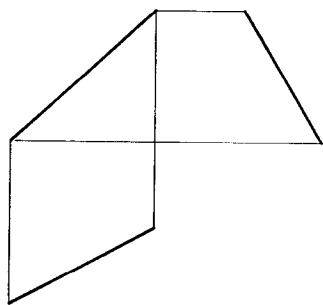


图 1-11 一般位置直线的投影

(1) 一般位置线。

与三个投影面都倾斜的直线,为一般位置线。在三面投影中,一般位置线的各个投影均为倾斜方向,且不反映直线的实长,如图 1-11 所示。

(2) 投影面的平行线。

与某一投影面平行,与另外两个投影面倾斜的直线,为投影面的平行线。平行于 H 面、 V 面、 W 面的直线,分别叫作 H 面、 V 面、 W 面平行线,习惯上也叫作水平线、正平线、侧平线。它们的空间状况、投影图和投影特点如表 1-1 所示。

表 1-1 投影面的平行线

	H 面平行线	V 面平行线	W 面平行线
空间状况			
投影图			

由此可见,一直线若平行于某一投影面,则在该投影面上的投影平行于直线本身,且等于直线的实长;而在另外两个投影面上的投影,均与相应的投影轴平行,成水平或竖直方向。

(3) 投影面的垂直线。

垂直于某一投影面的直线,为投影面的垂直线。直线垂直于某一投影面,必定平行于另外两个投影面。垂直于 H 面、 V 面、 W 面的直线,分别叫作 H 面、 V 面、 W 面垂直线,习惯上也叫作铅垂线、正垂线、侧垂线。它们的空间状况、投影图和投影特点如表 1-2 所示:

表 1-2 投影面的垂直线

	H 面垂直线	V 面垂直线	W 面垂直线
空间状况			
投影图			

由此可见,直线若垂直于某一投影面,则在该投影面上的投影积聚成一个点,而在另外两个投影面上的投影,成水平或竖直方向,且都反映直线的实长。

2. 平面的投影

平面相对于投影面的位置也有三种情况:与投影面垂直、与投影面平行、一般位置(与投影面倾斜),如图 1-12 所示。三种位置下平面的投影也有着不同的特点。

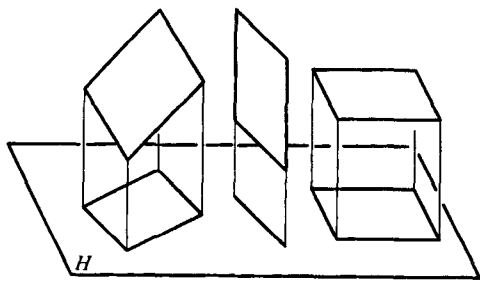


图 1-12 平面对投影面的相对位置

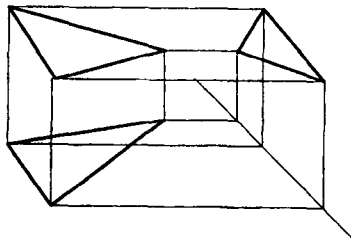


图 1-13 一般位置平面的投影

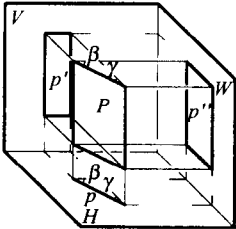
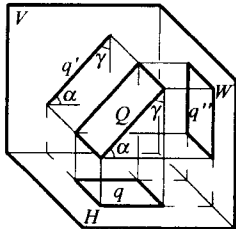
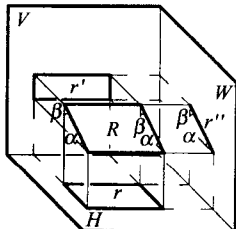
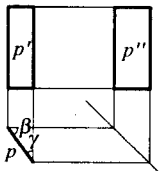
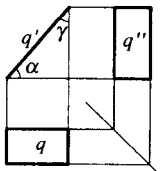
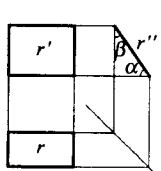
(1) 一般位置平面。

与三个投影面都倾斜的平面,为一般位置平面。在三面投影中,一般位置平面的各个投影,不会积聚成直线,也不能反映平面的实形和对投影面的倾斜情况,只是与空间的平面形状成类似的图形,如图 1-13 所示。

(2) 投影面的垂直面。

垂直于某一投影面,而与另外两个投影面倾斜的平面,为投影面的垂直面。垂直于 H 面、 V 面、 W 面的平面,分别叫作 H 面、 V 面、 W 面垂直面,习惯上也叫作铅垂面、正垂面、侧垂面。它们的空间状况、投影图和投影特点如表 1-3 所示。

表 1-3 投影面的垂直面

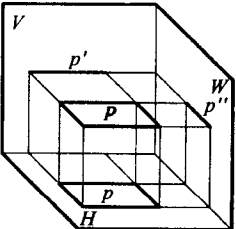
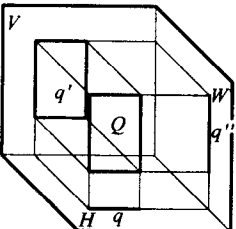
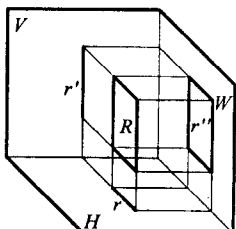
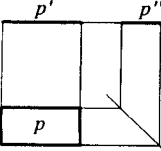
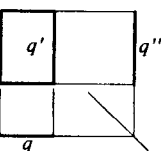
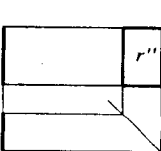
	H 面垂直面	V 面垂直面	W 面垂直面
空间状况			
投影图			

由此可见,平面若垂直于某一投影面,则在该投影面上的投影积聚成一条直线;而在另外两个投影面上的投影为其类似形。

(3) 投影面的平行面。

与某一投影面平行的平面,为投影面的平行面。一个平面平行于某一投影面,必定垂直于另外两个投影面。平行于 H 面、 V 面、 W 面的平面,分别叫作 H 面、 V 面、 W 面平行面,习惯上也叫作水平面、正平面、侧平面。它们的空间状况、投影图和投影特点如表 1-4 所示。

表 1-4 投影面的平行面

	H 面平行面	V 面平行面	W 面平行面
空间状况			
投影图			

由此可见,平面若平行于某一投影面,则在该投影面上的投影反映了平面的真实形状和大小;而在另外两个投影面上的投影,积聚为直线,且为水平或竖直方向。

(三) 平面立体的投影

立体的形状和位置,由其表面所决定,表面全是平面的立体,称为平面立体;由曲面或曲面与平面围成的立体称为曲面立体。

一般的工程形体,不管它的形状有多复杂,都可以看作是由若干基本几何体组合成的,如图 1-14 所示。工程上常见的的基本几何体有棱柱、棱锥、圆柱、圆锥等。

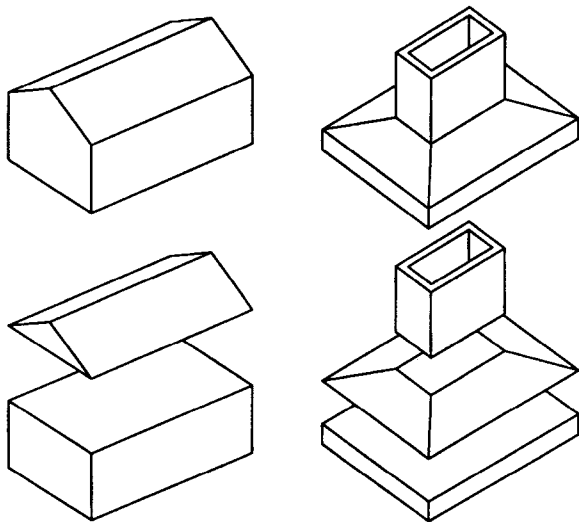


图 1-14 平面立体的组合

平面立体的投影,为其各个棱面的投影;而棱面的投影,由其棱线的投影来表示;棱线的投影,为顶点的投影的连线。所以平面立体的投影,实质上是组成平面立体的点、直线和平面的投影的集合。

立体的投影图,一般由线条表示,不需注出顶点字母。本书中所注字母,仅为叙述的需要。

1. 棱柱的投影

图 1-15 为一个长方体,即一个四棱柱向三个投影面的投影。该长方体的三对互相平行的棱面,分别平行于三个投影面。

H 面投影是一个矩形,为长方体上顶面和下底面投影的重合,顶面为可见的,底面不可见,该投影反映了它们的实形。矩形的四条边线,为顶面和底面上各四条边线的重影,反映了它们的实长和方向;亦为四个侧面投影的积聚。矩形的四个顶点,为顶面和底面上、下各四个顶点的重影,亦为垂直于 H 面的四条棱线的积聚投影。

同样,也可分析出 V 面、 W 面投影。

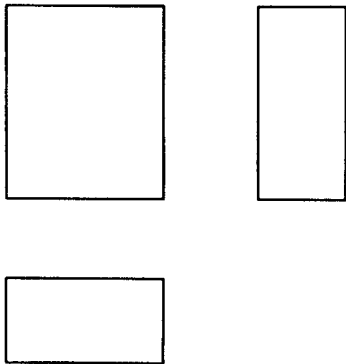


图 1-15 四棱柱的三面投影

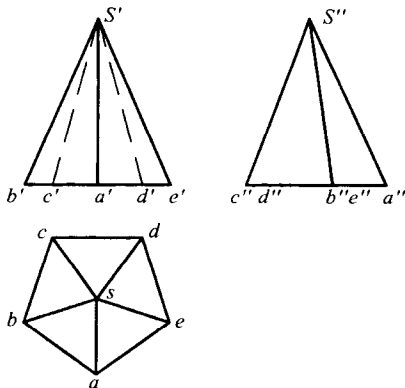


图 1-16 五棱锥的三面投影

2. 棱锥的投影

图 1-16 为一个正五棱锥向三个投影面的投影。

五棱锥的底面为一个水平的正五边形,它的 H 面投影 $abcde$ 反映了其实形, V 面和 W 面投影分别积聚成一条直线。顶点 S 的 H 面投影 s 位于五边形 $abcde$ 的中心, s 与五边形顶点 $abcde$ 的连线,为各侧棱的 H 面投影。同样,由顶点的 V 面、 W 面投影 s' 、 s'' ,可连得各侧棱的 V 面、 W 面投影 $s'a'$ 、 $s'a''$ 等。

V 面投影,由于侧棱 SC 、 SD 位于立体的后方而不可见,故它们的 V 面投影 $s'c'$ 、 $s'd'$ 用虚线表示。

W 面投影中,因后侧面包含一条垂直于 W 面的底边 CD ,该面亦垂直于 W 面,所以它的 W 面投影有积聚性,因而侧棱 SC 、 SD 的 W 面投影 $s''c''$ 、 $s''d''$ 也重影。又左右两条侧棱 SB 、 SE 的 W 面投影,为可见的 SB 的投影 $s''b''$ 与不可见的 SE 的投影 $s''e''$ 重影,仍用实线表示。因 SA 平行于 W 面,故 W 面投影 $s''a''$ 反映了 SA 的实长。所有侧面在三个投影中没有一个是反映实形。

由棱柱和棱锥的投影分析可见,平面立体投影图中的线条,可以单纯地代表棱线的投影,但也可能是棱面的积聚投影;线条的交点,可以单纯地是点的投影,也可能是棱线的积聚。

3. 平面立体的截断

平面立体被一个平面所截,余下的立体仍为平面立体,该平面与立体相交部分为一个平面多边形,称为截断面。

图 1-17(a)、(b)、(c) 分别为一个三棱柱被一个平面所截切的几种不同情况。图 1-17(a) 中截平面垂直于棱柱的侧棱但平行于其上下底面,图 1-17(b) 中截平面平行于侧棱,图 1-17(c) 中截平面与侧棱成一倾斜角度。

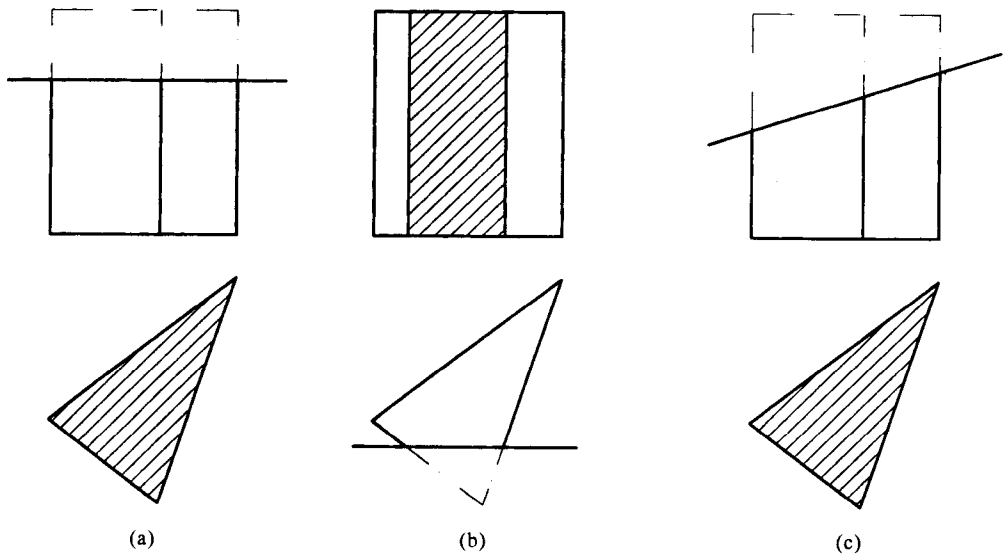


图 1-17 棱柱的截断

图 1-18(a)、(b)、(c) 分别为一个三棱锥被一个平面所截切的几种不同情况。图 1-18(a) 中截平面与底面平行,图 1-18(b) 中截平面过棱锥的顶点,图 1-18(c) 中截平面与底面成一倾斜角度。

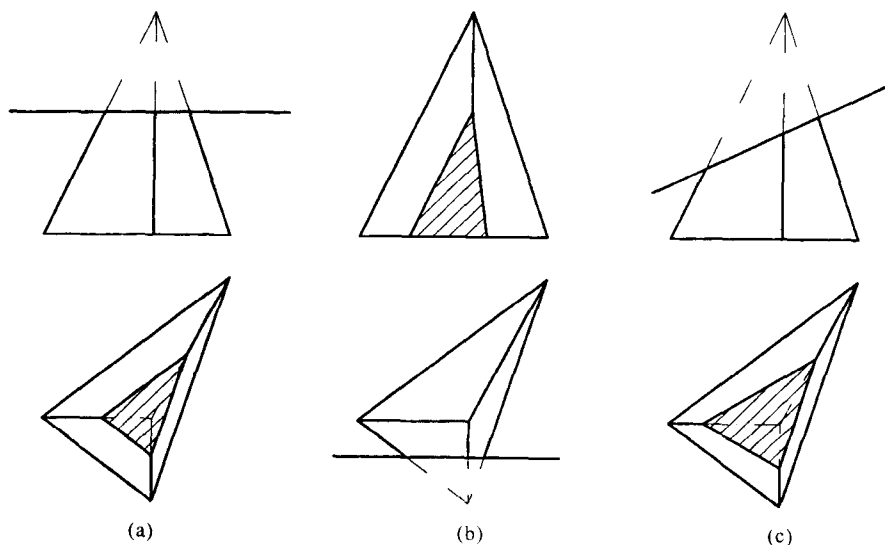


图 1-18 棱锥的截断

(四) 曲面立体的投影

1. 圆柱的投影

图 1-19 为一个圆柱体向三个投影面的投影。

该圆柱体的上下底圆,平行于 H 面,故其 H 面投影上的圆反映了上下底圆的实形,上下两圆重影,上圆可见,下圆不可见;圆柱的侧面则垂直于 H 面,在 H 面的投影积聚在圆周上。

V 面投影为一矩形,中间的细点划线表示圆柱轴线的投影,称为投影中心线。矩形的上下两条水平线为上下底圆的积聚投影,左右两条边为空间圆柱面上最左和最右两条素线的 V 面投影,而这两条素线的 W 面投影与轴线的 W 面投影重合,因不是投影外形线,所以不予表示,即仍以中心线表示。

而 W 面投影的矩形,上下两条水平线为仍为上下底圆的积聚投影,左右两条边为空间圆柱面上最前和最后两条素线的 W 面投影,同样这两条素线的 V 面投影与轴线的 V 面投影重合,不是投影外形线,不需表示。

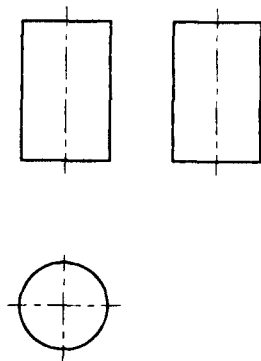


图 1-19 圆柱的三面投影

在 V 面投影中,前半圆柱面可见,后半圆柱面不可见,其对应的 W 面投影分别是 W 面上轴线的右侧和左侧的半个矩形。在 W 面投影中,左半个圆柱面可见,右半个圆柱面不可见,其对应的 V 面投影分别是 V 面上轴线左侧和右侧的半个矩形。

2. 圆锥的投影

图 1-20 为一个圆锥向三个投影面的投影。

圆锥的底面为一个水平的圆,它在 H 面的投影反映了实形;而圆锥面在 H 面的投影也为一个圆,与底圆的 H 面投影重合。由于圆锥面在底圆的上方,所以 H 面投影中,锥面可见,而底面不可见。

圆锥的 V 面和 W 面投影都是三角形,三角形的底边是圆锥底面的积聚。 V 面投影上三

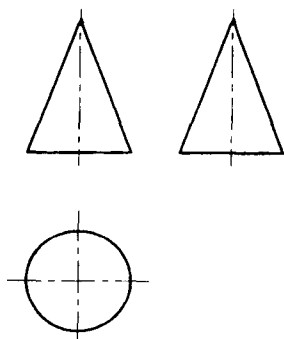


图 1-20 圆锥的三面投影

角形的两腰是圆锥面上最左和最右两条素线的投影,为投影外形线,但与它们对应的 W 面投影却不是投影外形线,而是与圆锥轴线的 W 面投影重合,故不予表示,与它们对应的 H 面投影,成一条水平线,与 H 面投影圆周的中心线重合,也不需表示。

在 W 面投影中,投影外形线即三角形的两腰,为圆锥面上最前和最后两条素线的投影,而它们的 V 面投影与圆锥轴线的 V 面投影重合,它们的 H 面投影,为一条竖直线,与 H 面投影圆的竖直中心线重合,都不是投影外形线,不用表示。

在 V 面投影中,前半圆锥面可见,后半圆锥面不可见;在 W 面投影中,左半个圆锥面可见,右半个圆锥面不可见。

3. 曲面立体的截断

曲面立体被一个平面所截,其截交线一般情况下为平面曲线,但特殊情况下也可能为直线。

表 1-5 表示了圆柱被平面截切的三种情况的空间示意图及投影图。当截平面垂直于圆柱的轴线时,截断面为一个圆;当截平面平行于轴线时,截断面为一矩形;当截平面与轴线斜交时,截断面为一椭圆。

表 1-5 圆柱的截断

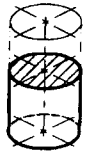
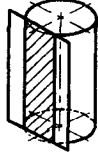
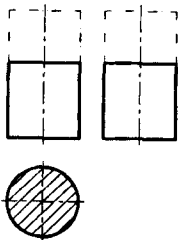
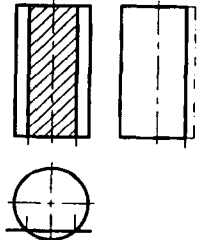
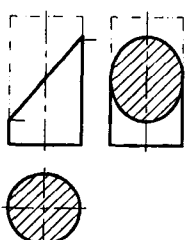
截平面位置	垂直于圆柱轴线	平行于圆柱轴线	倾斜于圆柱轴线
截断面	圆	矩形	椭圆
空间状况			
投影图			

表 1-6 表示了圆锥被平面截切的五种情况的空间示意图及投影图。当截平面垂直于圆锥的轴线时,截断面为一个圆;当截平面与轴线斜交时,截断面可能为椭圆、抛物线和双曲线;当截平面经过圆锥的顶点时,截断面为一个三角形。