

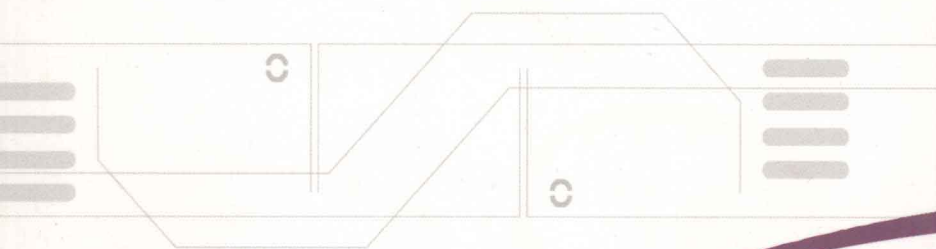
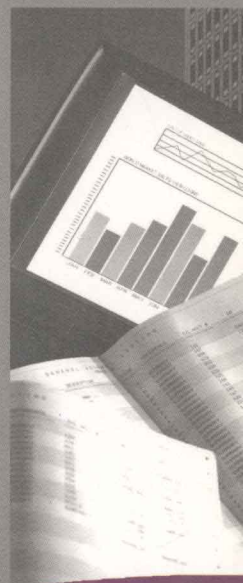


高职高专工程造价（经济）专业系列规划教材

GAOZHIGAOZHUA

工程图识读

李社生 曲玉凤 主 编
张小林 杨 琦 副主编



科学出版社
www.sciencep.com

高职高专工程造价(经济)专业系列规划教材

工程图识读

李社生 曲玉凤 主 编
张小林 杨 琦 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要介绍建筑工程图识读方法,内容包括建筑施工图识读、结构施工图识读、设备施工图识读及工程施工图实例。全书结合工程实例进行讲解,并以现行建筑规范和制图标准为依据,内容简明扼要,通俗易懂。

本书可作为高职高专工程造价(经济)专业教材,也可供从事土建、安装等工程的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

工程图识读/李社生,曲玉凤主编.—北京:科学出版社,2004
(高职高专工程造价(经济)专业系列规划教材)
ISBN 7-03-013374-9

I.工… II.①李… ②曲… III.建筑制图—识图法—高等学校:技术学校—教材 IV.TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第037546号

责任编辑:童安齐/责任校对:张 琪
责任印制:吕春珉/封面设计:东方上林工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年7月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2006年7月第三次印刷 印张:24

印数:5 001—8 000 字数:426 000

定价:31.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换<环伟>)

《高职高专工程造价(经济)专业系列规划教材》

编委会

主 任 张 伟

副主任 沈养中 刘晓敏 王伯林 王耀新
童安齐

委 员 (以姓氏笔画为序)

马 江 王付全 王振武 史商于
刘 钦 刘宝莉 曲玉凤 沈 建
时 思 李志成 李社生 杨师斌
杨映芬 陈茂明 洪树生 赵玉霞
夏清东 龚健冲

前 言

随着国民经济的迅速发展,从事建筑业的工程技术人员愈来愈多,培养技能型、应用型人才的专科高职类院校亦在不断增加。为了切合专科高职类院校学生在校学习的特点,我们组织编写了供专科高职类院校使用的《工程图识读》教材。

保证建筑工程质量,首先应提高建筑工程技术人员的素质,因而无论是建筑类专业(建筑工程、工程造价、建筑经济、工程监理、物业管理等)的学生,还是工程技术人员,只有熟悉每一份工程图纸,才能搞好建筑工程的施工与管理。本书主要介绍建筑工程中各工种图纸的表示方法与基本特点,并结合具体工程施工图图纸,说明阅读图纸的基本方法和步骤。

本书的主要特点是突出阅读工程图纸的重要性,介绍工程图识读方法,内容包括建筑施工图识读、结构施工图识读、设备施工图识读及工程施工图实例。本书结合工程实例进行讲解,以现行建筑规范和制图标准为依据,内容简明扼要,通俗易懂。

本书具体编写分工如下:总论、附录由甘肃建筑职业技术学院李社生编写,第一章至第四章(第4.1~4.7节)由曲玉凤编写;第五章由黄岗职业技术学院夏端林编写;第六章由河北工程高等专科学校杨琦编写;第四章的第4.8节由邢台职业技术学院张玉菊编写;第七章至第九章由陕西杨凌职业技术学院张小林编写。

本书由甘肃建筑职业技术学院孙东民审定。此外,甘肃建筑职业技术学院建筑设计所的李贵文、王雪浪、李维敦、魏钢、杨心毅、杨钊、于鹏祖等也参加了本书的部分编写工作,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

目 录

前言	
总论	1
第一篇 建筑施工图识读	
第一章 投影的基本知识	3
1.1 投影的基本概念和分类	3
1.2 正投影的基本特征	5
1.3 三面正投影	6
1.4 平面立体上点、直线和平面的投影	9
思考题	18
第二章 立体的投影	19
2.1 平面体的投影	19
2.2 曲面体的投影	26
2.3 剖视图和断面图	33
思考题	40
第三章 建筑制图的基本知识	41
3.1 制图工具	41
3.2 建筑制图标准	42
思考题	51
第四章 房屋建筑施工图的主要内容	52
4.1 建筑工程图的基本知识	52
4.2 建筑总平面图	57
4.3 建筑平面图	61
4.4 建筑立面图	65
4.5 建筑剖面图	67
4.6 建筑详图	70
4.7 墙身详图	70
4.8 楼梯详图	72
思考题	77

第二篇 建筑结构施工图识读

第五章 建筑结构施工图识读	78
5.1 建筑结构应满足的功能	78
5.2 建筑结构的分类	79
思考题	81
第六章 建筑结构识图的基本知识	82
6.1 建筑结构制图标准	82
6.2 建筑结构施工图的主要内容	85
6.3 钢筋混凝土结构平面表示法	97
思考题	103

第三篇 建筑设备施工图识读

第七章 建筑给排水施工图识读	104
7.1 工程概述	104
7.2 工程图的图示特点及表达方法	108
7.3 施工图的组成	111
7.4 施工图的识读	115
思考题	122
第八章 采暖、通风施工图的识读	123
8.1 采暖施工图	123
8.2 通风空调施工图	136
思考题	147
第九章 电气施工图的识读	149
9.1 有关电气施工图的一般规定	149
9.2 电气工程图的分类和特点	157
9.3 动力及照明电气工程图	159
9.4 照明平面图的阅读	172
9.5 动力平面布置图的识读	176
9.6 防雷与接地工程图	179
9.7 共用天线电视系统工程图	183
思考题	190
参考文献	191

附录 工程施工图实例

- I 砖混结构施工图
- II 框架结构施工图

总 论

本章概括阐明工程图与建筑工程图的区别和分类,并简述了工程图的主要内容。

工程图有很多种类型,如建筑工程图、桥梁工程图、道路工程图、送变电工程图等。本书主要讲解建筑工程图。

俗话说“图纸是工程师的语言”,工程技术人员之间主要是依靠图纸进行交流,它是工程建设的重要依据。因而,熟悉工程图是建筑类专业(包括建筑工程、工程造价、建筑经济管理、工程监理、物业管理等)的学生以及工程技术人员必不可少的专业知识。

各种建筑工程制图都是以国家建筑制图标准为依据,用图形、符号、带注释的围框、简化外形表示其系统、各部分之间相互关系及其联系,并以文字说明其组成。一套完整建筑工程图的主要内容包括建筑施工图、结构施工图、设备施工图三大部分。

1. 建筑施工图

建筑物首先要满足某项预定的使用功能,并尽量做到建筑物造型美观、大方,平面布置合理、经济实用。建筑施工图是用来表达建筑物各功能的平面布置和外部造型以及细部构造做法而绘制的图纸。

根据建筑施工图的表达形式和用途的不同,其内容有建筑设计说明和各层建筑平面图、立面图、剖面图、建筑详图(局部放大图、楼梯详图、墙身详图等)。

2. 结构施工图

建筑结构是确保建筑物在正常使用期限内完成“安全性、适用性、耐久性以及稳定性”的各项预定功能。

根据结构施工图的表达形式和用途的不同,其内容有结构设计说明、基础平面布置及详图、地沟布置及详图、柱网布置及配筋图、各层结构平面布置图及详图、钢筋混凝土梁配筋图、楼梯布置及配筋图等。

3. 设备施工图

根据用途的不同,设备施工图一般由三大部分,即建筑电气施工图、给水排水施工图、采暖与通风施工图组成。

(1) 建筑电气施工图

建筑电气施工图是用来说明建筑中电气工程的构成和功能,描述电气装置的工作原理,提供安装技术数据和使用维护依据。常用的建筑电气施工图内容有设计

说明、图例、设备材料明细表、电气平面图、电气系统图、设备布置图、安装接线图、电气原理图等。

(2) 建筑给水排水施工图

建筑给水排水施工图是用来说明建筑中给水排水工程的构成和功能,描述给水排水装置的工作原理,提供安装技术数据和使用维护依据。常用的建筑给水排水施工图内容有设计说明、图例、设备材料明细表、给水平面图、给水系统图、设备布置图、管道安装图以及排水平面图、排水系统图、设备布置图、管道安装图等。

(3) 建筑采暖与通风施工图

我国的大部分地区冬季比较寒冷,需要采暖,以满足人们的正常生活和工作。有些建筑物还要考虑室内的通风问题,保证空气的流通,以便获得新鲜空气。

建筑采暖与通风施工图用来说明建筑中采暖与通风工程的构成和功能,描述采暖与通风装置的工作原理,提供安装技术数据和使用维护依据。常用的建筑采暖与通风施工图内容有设计说明、图例、设备材料明细表、给水平面图、给水系统图、设备布置图、管道安装图等。

思 考 题

1. 一套完整的建筑施工图主要包括哪些内容?
2. 建筑与建筑结构各自应满足那些功能?
3. 设备施工图一般由哪三大部分组成?
4. 请区分各工种施工图的相同点和不同点。

第一篇 建筑施工图识读

第一章 投影的基本知识

本章主要介绍:

投影的基本概念和分类;

正投影的形成及特点;

平面体上点、线、面的投影及特点。

1.1 投影的基本概念和分类

1.1.1 投影的概念

施工图的绘制原理源于投影。那么投影是怎么产生的呢? 在日常生活中我们会经常见到这种现象:人在光线照射下,便会在地面产生影子。四边形($\square ABCD$)在光的照射下,落在某一平面上的影子($\square abcd$),就是一个投影现象(图 1.1)。

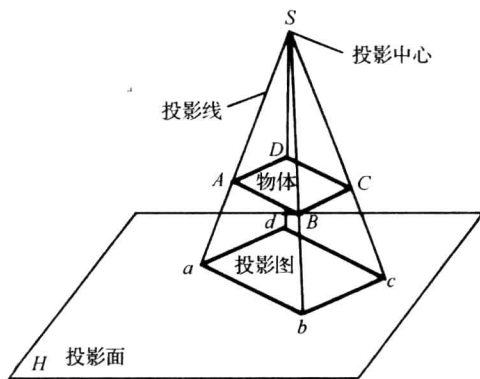


图 1.1 投影的概念

我们把 S 叫做投影中心,光线 SA 、 SB 、 SC 、 \dots 叫做投影线,承受影子的平面叫做投影面。 $\square abcd$ 叫投影图。施工图就是我们所说的投影图。投影图的产生离不开投影线和投影面。

1.1.2 投影的分类

投影分为两大类:

1. 中心投影

光源由一点发出,光线光芒四射照射到物体上产生的投影叫**中心投影**(图 1.1)。

2. 平行投影

投影线互相平行照射到物体上产生的投影叫**平行投影**。

平行投影在日常生活中是没有的。中心投影的光源放在无穷远处,此时投影线趋进于平行,我们假想它就是平行的。所以平行投影是中心投影的特殊形式。

平行投影根据它和投影面的关系又分为两种情况:

正投影:平行的投影线垂直于投影面,称**正投影**[图 1.2(a)]。

斜投影:平行的投影线倾斜于投影面,称**斜投影**[图 1.2(b)]。

一般的施工图,都是按照正投影的概念绘制的。即假设的投影线互相平行,并垂直于投影面。为了把物体各面和内部形状变化都反映在投影图中,还假设投影线是可以穿透物体的(图 1.3)。可见的线用实线,不可见的线用虚线。

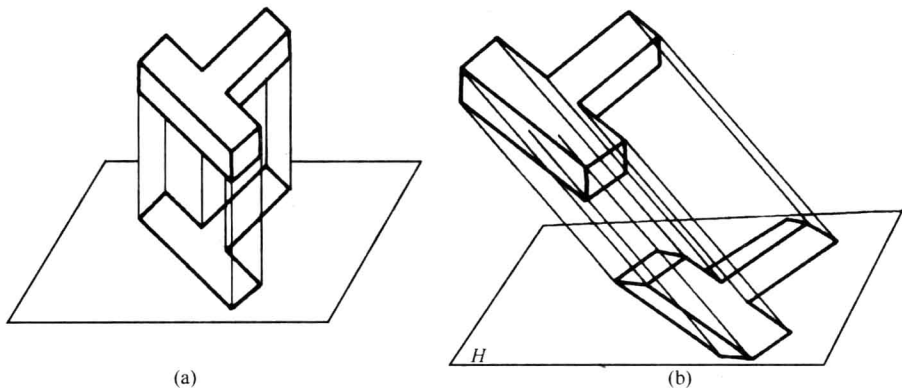


图 1.2 平行投影
(a)正投影;(b)斜投影

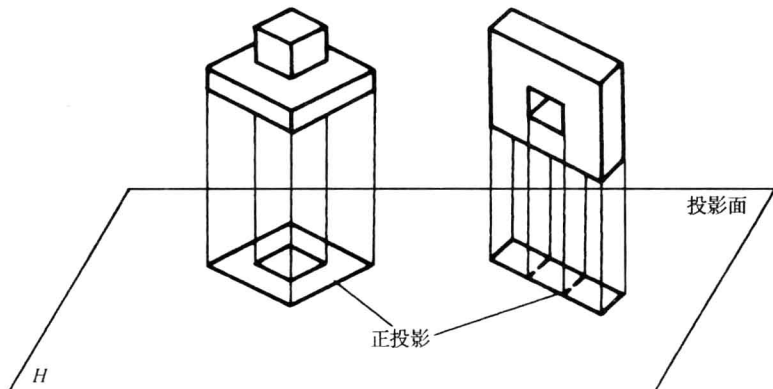


图 1.3 正投影

1.2 正投影的基本特征

正投影是平行投影中的一种,由于空间直线或平面对投影面所处的位置不同,其投影有下述几种特征。

1.2.1 全等性

当直线段平行于投影面时,其投影与直线段等长;当平面平行于投影面时,其投影与平面全等(图 1.4),即直线段的长度和平面大小可以从投影面中直接度量出来。这种特性称为**全等性**,这种投影称为**实形投影**。

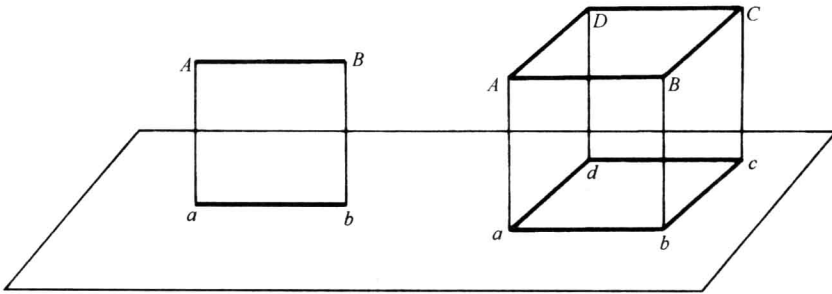


图 1.4 投影的全等性

1.2.2 积聚性

当直线段垂直于投影面时,其正投影积聚成一点。当平面垂直于投影面时,其正投影积聚成一直线(图 1.5)。这种投影称为**积聚投影**。

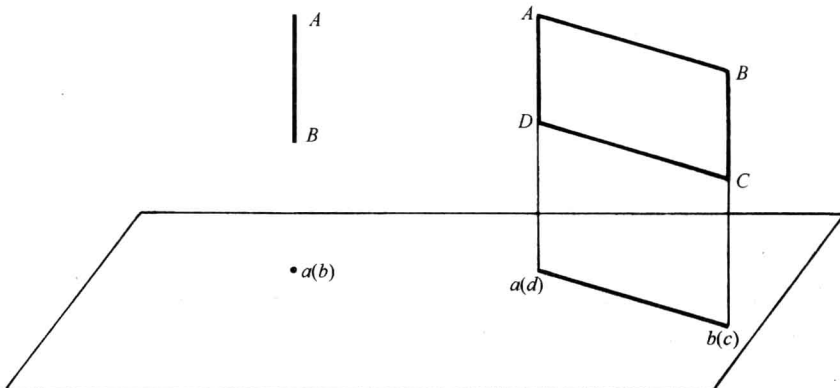


图 1.5 投影的积聚性

1.2.3 类似性

当直线段倾斜于投影面时,其正投影仍是直线段,但比实长短;当平面倾斜于投影面时,其正投影与平面类似,但比实形小(图 1.6)。这种特性称为**类似性**。

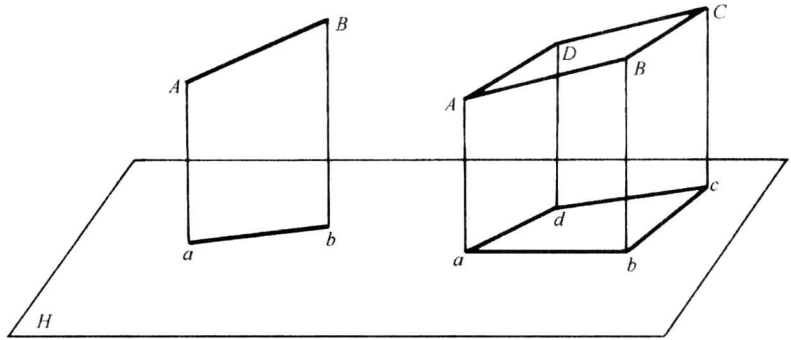


图 1.6 投影的类似性

由于正投影有反映实长、实形的特性,便于用来表示形体的真实形状和大小。因此,大多数的工程图样,都采用正投影法来绘制。

1.3 三面正投影

工程上绘制图样的主要方法是正投影法。因为这种方法画图简单,画出的投影图具有表达准确,度量方便等优点,能够满足工程上的要求,但是只用一个正投影图来表达物体是不够的。如图 1.7 是两个形状不同的物体,而它们在某个投影方向上的投影图却完全相同。可见,单面正投影不能完全确定物体的形状。为了确定物体的形体必须画出物体的多面正投影图即三面正投影图。

1.3.1 三面正投影面图的形成

将物体置于三面投影体系当中(物体的表面与投影面平行的越多越好,尽量使物体的投影少出现虚线,物体与投影面的距离不影响物体的投影,不必考虑),并且分别向三个投影面进行正投影。从上向下得到正投影图叫水平投影图,水平投影图所在的投影面叫**水平投影面**,简称 H 面。从前向后得到正投影叫正立面投影图,正立面投影图所在的投影面叫**正立投影面**,简称 V 面。从左向右得到的正投影图叫侧立面投影图,侧立面投影图所在的投影面叫**侧立投影面**,简称 W 面。三个投影面的交线 OX 、 OY 、 OZ 称为投影轴,它们相互垂直并且分别表示出长、宽、高三个方向。三个投影轴相交于一点 O ,称它为原点(图 1.8)。

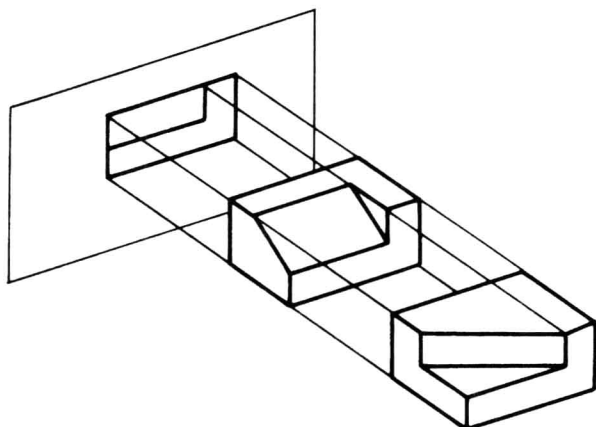


图 1.7 物体的单面正投影

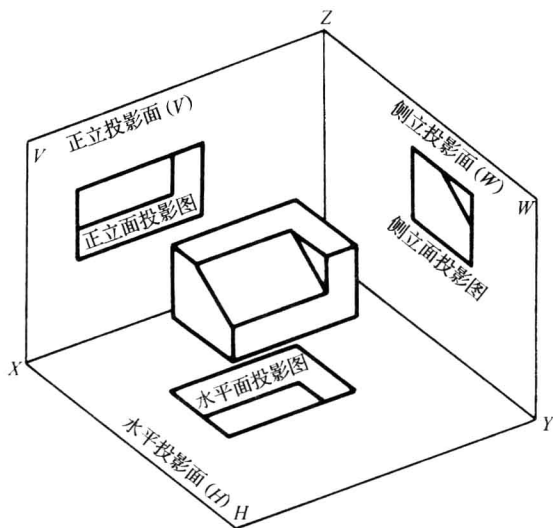


图 1.8 物体的三面正投影

1.3.2 三面正投影图的展开

三个投影图分别位于三个投影面上,画图非常不便。实际上这三个投影图经常要画在一张图纸上(即一个平面上)[图 1.9(a)~(c)]。展开时,规定 V 面保持不动,将 H 面向下旋转 90° ,将 W 面向右旋转 90° ,如图 1.9 所示。这样 OY 轴分为两条,一条为 OY_H 轴,另一条为 OY_W 轴。由于投影面大小与投影图无关,故有时在画三面投影图时可不画出投影面的边界。

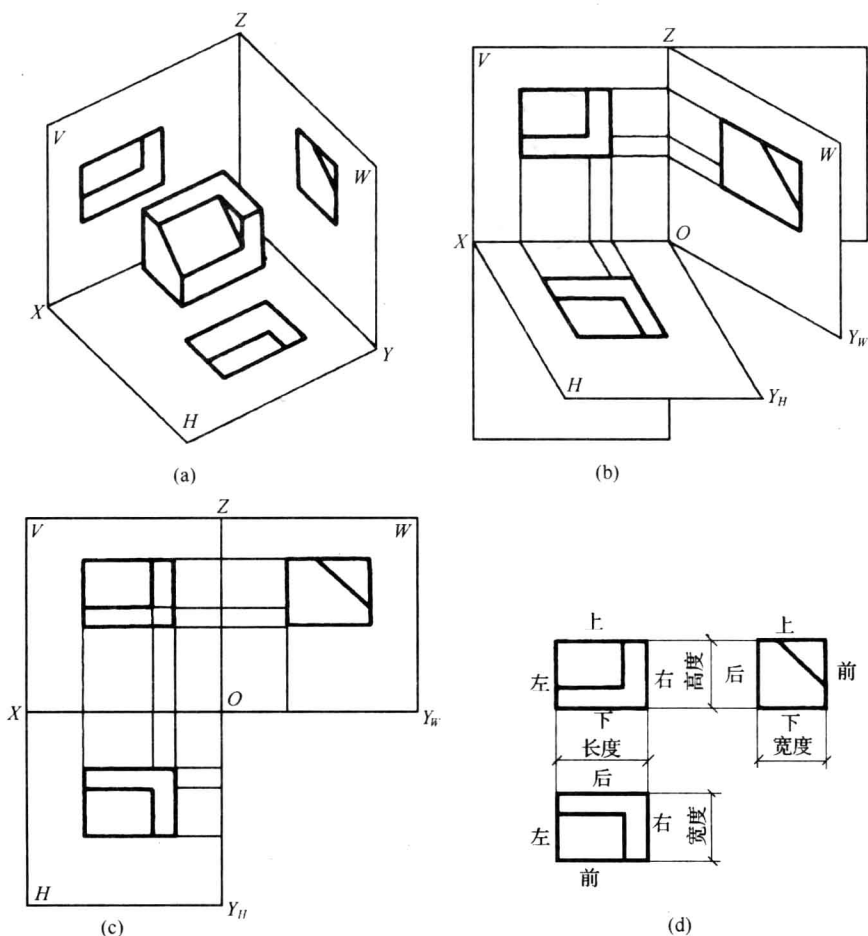


图 1.9 三面正投影图的形成

1.3.3 三面正投影图的投影规律

一个物体可用三面正投影图来表达它的三个面,在这三个投影图之间既有区别,又有联系。从图 1.9(d)可以看出三面正投影图具有下述投影规律:

正立面图能反映物体的前面形状以及物体的高度和长度及其上下、左右的位置关系。

平面图能反映物体的上面形状以及物体的长度和宽度及其前后、左右的位置关系。

侧立面图能反映物体的左面形状以及物体的高度与宽度及其上下、前后的位置关系。

三个投影图中具备“三等”关系:

正立面图与水平面图长对正(既等长);

正立面图与侧立面图高平齐(既等高);

水平面图与侧立面图宽相等(既等宽)。

“长对正、高平齐、宽相等”的“三等”关系是绘制和阅读正投影图必须遵循的投影规律。

1.3.4 三面正投影图的作图方法

熟练掌握物体的三面正投影图画法是绘制和识读工程图的重要基础。

1) 先画出水平和垂直十字相交线,表示投影轴。

2) 根据“三等”关系,正立面投影图和水平面投影图作铅垂线——长对正,正立面投影图和侧立面投影图作水平线——高平齐。

3) 水平投影和侧面投影宽相等。作图时先从 O 点作一条向右下斜的 45° 线,然后在水平投影图上向右引水平线,交到 45° 线后再向上引铅垂直线,把水平投影图中宽反映到侧立投影中去(图 1.10)。

4) 三个投影图与投影轴的距离,反映物体和三个投影面的距离,制图时,只要要求各投影图之间的相应关系正确,图形与轴线的距离可以灵活安排。在实际工程图中,一般不画出投影轴,各投影图的位置也可以灵活安排。有时还可以将各投影图画在不同的图纸上。

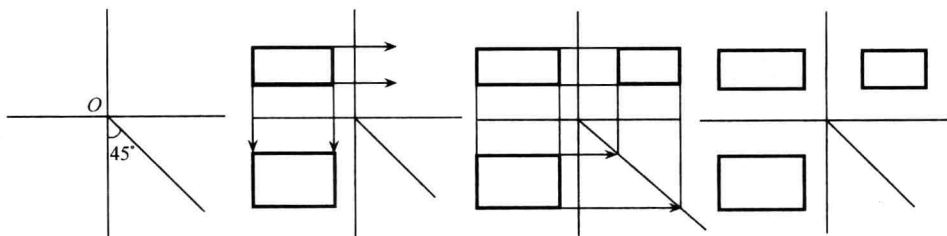


图 1.10 三面正投影图的画法步骤

1.4 平面立体上点、直线和平面的投影

一个平面立体是由若干个平面构成的;线段是由两 endpoints 组成,因此研究平面立体的投影,就是研究平面立体上点、线、面的投影。

1.4.1 平面立体上点的投影

为了作图准确和便于核对,作图时可把所画物体上的点、线、面用符号标注,如图 1.11 所示。

物体上的点用 $A、B、C、D\dots, I、II、III、IV\dots$ 表示。

水平投影面上的点用 $a, b, c, d \dots, 1, 2, 3, 4 \dots$ 表示。

正立投影面上的点用 $a', b', c', d' \dots, 1', 2', 3', 4' \dots$ 表示。

侧立投影面上的点用 $a'', b'', c'', d'' \dots, 1'', 2'', 3'', 4'' \dots$ 表示。

从图 1.11 可以看出点的投影规律：

- 1) 点的水平投影和正面投影连线垂直于 OX 轴, 即 $a'a \perp OX$ 。
- 2) 点的正面投影和侧面投影连线垂直于 OZ 轴, 即 $a'a'' \perp OZ$ 。
- 3) 点的侧面投影到 OZ 轴距离等于点的水平投影到 OX 轴距离。

当两点有两个坐标相同时, 在相应的投影面上出现重影点, 如图 1.11 中, 在正立面投影上, E 点即是 A 的重影点, 因此在正投影图上将 e' 加括号。

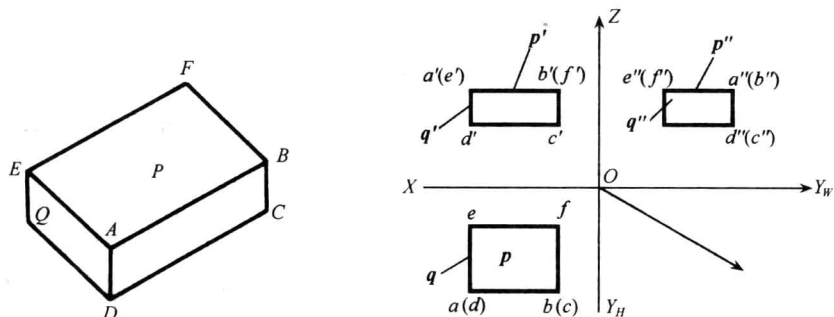


图 1.11 物体和投影的符号标注

1.4.2 平面立体上直线的投影

平面立体上的直线相对于投影面有三种情况: 投影面垂直线、投影面平行线、一般位置直线(前两种直线统称特殊位置直线), 示意如下:

直线	{	一般位置直线: 对三个投影面 H, V, W 都倾斜	
		投影面平行线: 只平行于一个投影面	水平线(H 面平行线): $\parallel H$ 面, 对 V, W 面都倾斜 正平线(V 面平行线): $\parallel V$ 面, 对 H, W 面都倾斜 侧平线(W 面平行线): $\parallel W$ 面, 对 H, V 面都倾斜
		投影面垂直线: 垂直于一个投影面, 平行于另两个投影面	铅垂线(H 面垂直线): $\perp H$ 面, $\parallel V$ 面, $\parallel W$ 面 正垂线(V 面垂直线): $\perp V$ 面, $\parallel H$ 面, $\parallel W$ 面 侧垂线(W 面垂直线): $\perp W$ 面, $\parallel H$ 面, $\parallel V$ 面

1. 投影面平行线

由表 1.1 可归纳出投影面平行线的投影特性:

1) 在平行的投影面上的投影, 反映直线的实长以及对另外两个投影面的倾角。

2) 在另外两个投影面上的投影, 平行于相应的投影轴, 长度缩短。

2. 投影面垂直线

由表 1.2 可归纳出投影面垂直线的投影特性: