



中等职业学校 建设行业技能型紧缺人才培养

ZHONGDENG ZHIYE XUXIAO JIANSHE HANGYE
JINENGXING JINQUE
RENCAI PEIYANG PEIXUN XILIE JIAOCAI

培 训 系 列 教 材

建筑工程基础

郑红 等 / 编著



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材

建筑工程基础

福建省中等职业学校建筑类专业教材编写组 编

编写者:

建筑制图部分:郑 红 陈翠琼 蔡 艳

建筑材料部分:陈健弘

建筑力学部分:胡自英 尹 冰

厦门大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程基础/郑红等编著. —厦门:厦门大学出版社, 2005. 9
(中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材)
ISBN 7-5615-2497-8

I. 建… II. 郑… III. ①建筑工程-专业学校-教材②市政工程-专业学校-教材 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 091753 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门大学 邮编:361005)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

沙县方圆印刷有限公司印刷

2006 年 2 月第 1 版 2006 年 2 月第 1 次印刷

开本:787×960 1/16 印张:18 插页:2

字数:248 千字 印数:0 001-3 000 册

定价:22.00 元

如有印装质量问题请与承印厂调换

中等职业学校建设行业技能型紧缺人才
培养培训系列教材编委会

主 任:蔡宗松

副主任:钱可铭 程 鸣 王灿彬

编 委:刘 强 郑淞生 郑庆波 林 铮

庄静恒 胡自英 郑 红 杨红武

陈 峰 陈健弘 林 晖



序

序

当今世界科技进步日新月异,经济全球化趋势明显加快,世界各国都把推进教育事业的改革与发展,加快人力资源培养作为其提高国际竞争力的重要战略部署。职业教育必须主动适应这一战略发展的需求,加大职业教育改革的力度,高度重视职业教育的课程改革。因为,课程改革是职教各项改革中最深层、最实质、最核心的问题。作为以就业为导向的职业教育,其课程改革必须以全面提高职业素质为基础,以能力为本位,以岗位为需求,努力追求职教课程的行业化、多元化、科学化和最优化,使职教课程真正成为学生职业能力发展的翅膀。

近年来,我省建筑类中职职业学校,坚持以课程改革为突破口,不断提升建筑职业教学水平,在发展学生、发展老师、发展学校的办学思想指导下,坚持服务市场、服务就业、服务行业的宗旨,广泛开展“建筑类中职行为导向”的课程和课堂改革。在这项改革活动中让老师在深入学习最先进科学教育思想理念中,自觉更新教学观、学生观、课程观、质量观、人才观和就业观,为课程改革夯实思想基础和理论基础。参与改革的老师解放思想、勇于创新、大胆打破以学科为中心的传统中职建筑课程模式,探索构建以岗位模块群为主轴的新的建筑职业教育课程体系。

过去的职教教材多是学科体系教材的翻版,只有知识内容的压缩而无能力体系的标准,因而使教学与岗位能力相脱离,职教特色不明显。这套《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材》展现了中职建筑教材革命性的变化。它以贴近学生、贴近岗位、贴近职业环境为教材编写宗旨,以职业目标和劳动过程为教材编写导向,通过对建筑类职业岗位分析、调研,确定了建筑行业岗位基本技术能力要求,建立了具有鲜明的职教特色、建筑职业能力特色的职教教材编写体例。

这套系列教材按照中职行为导向策略,运用目标模式、过程模式、情景模式多种现代教学模式的整合,综合知识和技能,过程与方法,情感态度与价值观于任务目标之中,以任务式教材,引导任务式教学。以模块式结构组成教



材,以适应职业教育大众化、技能教育大众化的新要求。这套教材可教学可自学,可深学可浅学,可专修可免修,为建筑行业技能型紧缺人才培养不可缺少教材,更为学生职业生涯目标发展架构了终身教育的“立交桥”。

这套系列教材中充分体现了知识必需、够用为度、技能使用的精神,科学地实现了“三个融合”,即行业标准与培养目标的融合,学校文化与企业文化的融合,岗位需求与课堂内容的融合,实现了从教材是学生的全部,到社会才是学生的全部的根本转变。这套教材是近年来福建省建筑类中职学校课程改革最新成果的体现,也是行业专家与学校教师共同合作的结晶,系列教材体现了基础性、科学性、创新性、系统性、实践性和实用性相融合的特点。

我们相信这套教材的编写和使用必将有利于建筑技术应用型的人才的培养,使学生能够更好地顺利就业,胜任岗位,也有利于建筑专业中职学生职业综合素质的全面提高。

蔡宗松

2005年8月



目 录

第一篇 建筑制图

第一章 投影的基本知识	(2)
第一节 投影的概念及投影法的分类	(2)
第二节 三面正投影图	(3)
第二章 点、直线、平面的投影	(5)
第一节 点的投影	(5)
第二节 直线的投影	(8)
第三节 平面的投影	(11)
第三章 体的投影	(14)
第一节 体的投影规律	(14)
第二节 平面体的投影	(15)
第三节 曲面体的投影	(17)
第四节 组合体的投影	(19)
第四章 轴测投影	(22)
第五章 剖面图与断面图	(25)
第六章 制图工具和用品	(30)
第一节 制图工具	(30)
第二节 制图用品	(33)
第七章 基本制图标准	(35)
第一节 图纸	(35)
第二节 比例	(37)
第三节 图线	(37)
第四节 字体	(40)
第五节 尺寸标注	(41)



第八章 建筑工程施工图基本知识	(43)
第一节 建筑物的分类、组成及作用	(43)
第二节 建筑工程施工的产生、内容及阅读	(45)
第九章 建筑施工图的识读及绘制	(48)
第一节 建筑设计总说明和建筑总平面图的识读及绘制	(48)
第二节 建筑平面图的识读及绘制	(52)
第三节 建筑立面图的识读及绘制	(57)
第四节 建筑剖面图的识读及绘制	(58)
第五节 建筑详图的识读及绘制	(61)
第十章 结构施工图的识读及绘制	(64)
第一节 钢筋混凝土结构基本知识	(64)
第二节 基础图	(67)
第三节 钢筋混凝土梁配筋图	(69)
第四节 钢筋混凝土柱配筋图	(71)
第五节 钢筋混凝土板配筋图	(71)

第二篇 建筑材料

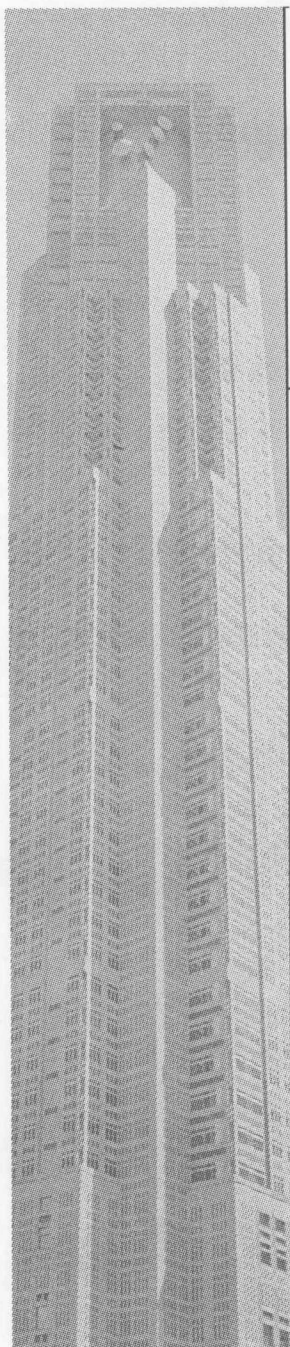
第十一章 建筑材料的基本性质	(74)
第一节 材料的物理性质	(74)
第二节 材料的力学性质	(80)
第三节 材料的耐久性	(82)
第十二章 石灰	(83)
第十三章 建筑石膏	(85)
第十四章 水泥	(87)
第十五章 混凝土	(93)
第一节 混凝土的组成材料	(93)
第二节 混凝土的性能	(104)
第十六章 建筑钢材	(112)
第一节 建筑钢材的技术性能	(113)
第二节 建筑用原料钢的性能和技术要求	(117)
第十七章 其他建筑材料	(121)
第一节 砌筑砂浆	(121)



第二节	墙体材料	(123)
第三节	防水材料	(124)

第三篇 建筑力学

第十八章	静力分析的基本概念与方法	(132)
第一节	力的基本知识	(132)
第二节	约束与约束反力	(134)
第三节	受力分析与受力图	(136)
第四节	均布荷载	(139)
	习题一	(141)
第十九章	平面汇交力系	(144)
第一节	面汇交力系合成的解析法	(144)
第二节	平面汇交力系平衡的解析条件	(147)
	习题二	(148)
第二十章	力矩·平面力偶系	(150)
第一节	力对点的矩、合力矩定理	(150)
第二节	力偶及其性质	(152)
第三节	平面力偶系的合成与平衡	(155)
	习题三	(158)
第二十一章	平面一般力系	(160)
第一节	力的平移定理	(161)
第二节	平面一般力系的平衡方程	(163)
第三节	物体系统的平衡	(168)
	习题四	(173)
第二十二章	内力及内力图	(178)
第一节	轴拉、压杆的轴力及轴力图	(178)
第二节	梁的内力——剪力和弯矩	(182)
第三节	梁的内力图——剪力图和弯矩图	(191)
第四节	叠加法画弯矩图	(195)
	习题五	(198)
参考文献		(202)



第

一

篇

建筑制图

本篇内容

- 投影的基本知识
- 点、直线、平面的投影
- 体的投影
- 轴测投影
- 剖面图与断面图
- 制图工具和用品
- 基本制图标准
- 建筑工程施工图基本知识
- 建筑施工图的识读及绘制
- 结构施工图的识读及绘制



第一章 投影的基本知识

第一节 投影的概念及投影法的分类

一、投影的概念

在日常生活中我们常常看到影子这种自然现象,如在阳光照射下的人影、树影、房屋的影子。

影子是灰黑一片的,所以影子只能反映物体的轮廓,而不能反映物体上的一些变化和内部形状,如图 1-1(a)所示。

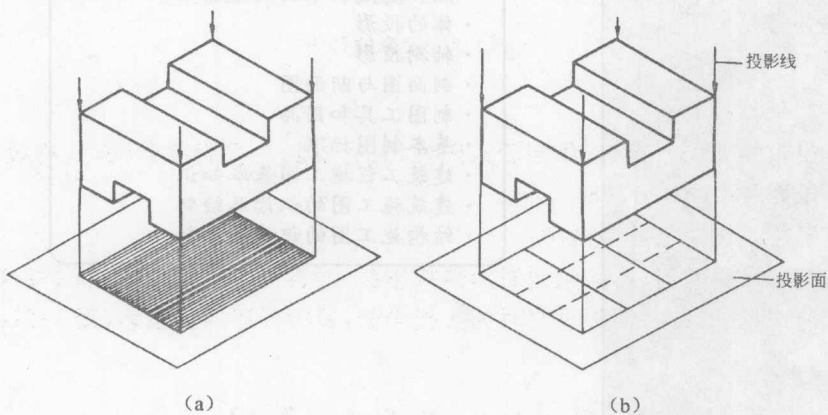


图 1-1 影与投影

如果假设光线能穿透物体,这样影子不但能反映物体的外轮廓,同时也能反映物体上部或内部的形状,如图 1-1(b)所示。我们把这种能穿透物体的光线称为投影线,将落影平面称为投影面,所产生的影子称为投影。



在制图上,由于我们主要研究物体的形状、大小而不涉及物体的材料、重量等性质,所以我们将物体称为形体。

投影就是形体在投影线的照射下在投影面上所形成的影,作出形体投影的方法称为投影法,简称投影。

二、投影法的分类

投影法分为两大类:

1. 中心投影法

投射线相交于一点时(相当于灯泡发出的光线)为中心投影法,所得投影叫中心投影(图 1-2(a))。

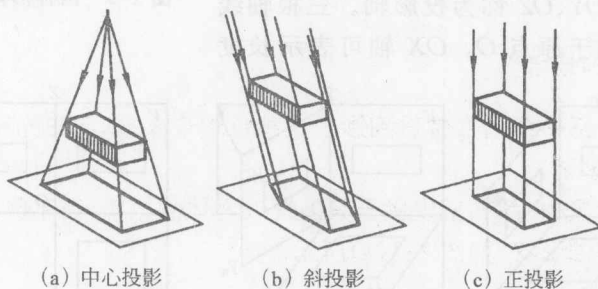


图 1-2 投影的种类

2. 平行投影法

投射线互相平行时(相当于太阳发出的光线)为平行投影法,所得投影叫平行投影(图 1-2(b)、(c))。

平行投影法又分为两种:

- (1) 投射线与投影面倾斜时为斜投影法,所得投影叫斜投影(图 1-2(b))。
- (2) 投射线与投影面垂直时为正投影法,所得投影叫正投影(图 1-2(c))。

第二节 三面正投影图

一、三面正投影图的形成

只用一个正投影图是无法完整地反映出形体的形状和大小的。如图 1-3



所示,两个形体各不相同,但它们一个方向的正投影图是完全相同的。因此形体必须具有两个或两个以上方向的投影才能将形体的形状和大小反映清楚。

通常我们把形体放在三个互相垂直的投影面中,然后用正投影法分别向三个投影面作正投影图。

如图 1-4(a) 所示,在三个互相垂直的投影面中,呈水平位置的称水平投影面,简称水平面或 H 面;呈正立位置的称正立投影面,简称正立面或 V 面;呈侧立位置的称侧立投影面,简称侧立面或 W 面。三个投影面两两相交,交线 OX 、 OY 、 OZ 称为投影轴。三根轴线两两垂直并交于原点 O 。 OX 轴可表示长度

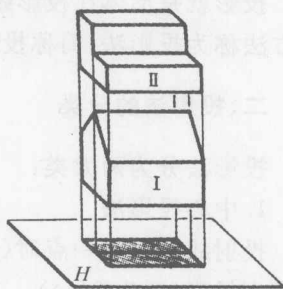


图 1-3 两种形体 H 面投影图

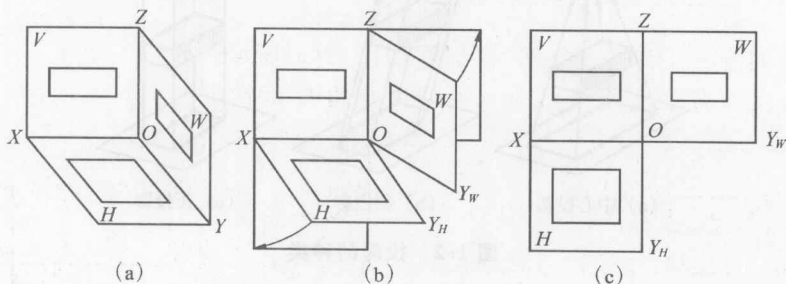


图 1-4 三个投影面的展开

方向, OY 轴可表示宽度方向, OZ 轴可表示高度方向。

形体在三个投影面上的正投影图分别为:正面投影图或立面图(V)、水平投影图或平面图(H)、侧面投影图或侧立面图(W)。

二、三面正投影图的展开

为了把空间三个投影面上所得到的投影画在一个平面上,需将三个相互垂直的投影面展开摊平为一个平面。令 V 面保持不动, H 面绕 OX 轴向下翻转 90° , W 面绕 OZ 轴向右翻转 90° ,则它们就和 V 面在同一个平面上了(图1-4)。

三个投影面展开后,三条投影轴成为两条垂直相交的直线。原 OX 、 OZ 轴的位置不变。原 OY 轴则分为两条,在 H 面上的用 OY_H 表示,它与 OZ 轴成一直线;在 W 面上的用 OY_W 表示,它与 OX 轴成一直线。



第二章 点、直线、平面的投影

第一节 点的投影

一、点的三面投影及其点的投影规律

空间点 A 的三面正投影直观图如图 2-1(a) 所示。

A 点在 H 面上的投影点 a , 称为 A 点的 H 面投影;

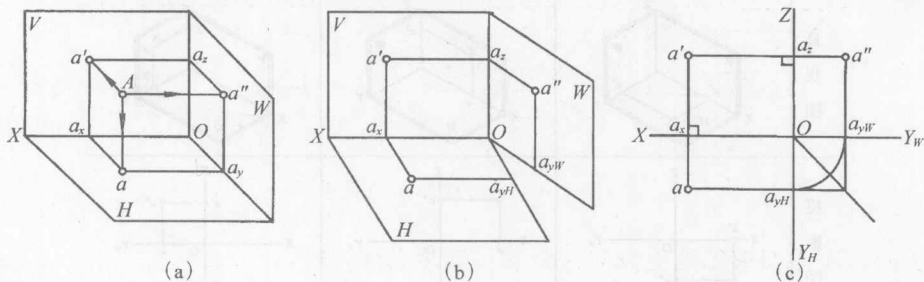


图 2-1 点的三面投影

A 点在 V 面上的投影点 a' , 称为 A 点的 V 面投影;

A 点在 W 面上的投影点 a'' , 称为 A 点的 W 面投影。

将三面投影体系展开, 如图 2-1(b) 所示, 即得到 A 点的三面投影图 2-1(c)。

从图中可以得出点的投影规律:

- (1) 点的 V 面投影 a' 和 H 面投影 a 的连线垂直于 OX 轴 ($aa' \perp OX$)。
- (2) 点的 V 面投影 a' 和 W 面投影 a'' 的连线垂直于 OZ 轴 ($a'a'' \perp OZ$)。
- (3) 点的 H 面投影 a 到 OX 轴的距离等于点的 W 面投影 a'' 到 OZ 轴的距离 ($aa_x = a''a_z$)。

以上投影关系说明, 在点的三面投影图中, 任何两个投影都有一定的联



系。因此,只要给出一点的任意两个投影,就可以求出其第三个投影。

【例 2-1】已知点 A 的两个投影 a, a' , 求作其第三投影。作图过程如图 2-2 所示。三种方法均可使用,按图中箭头所指的步骤完成。

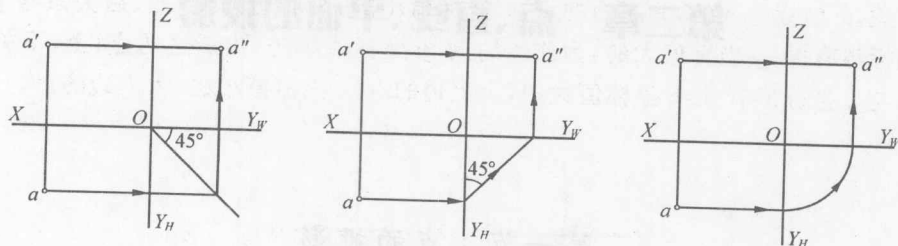


图 2-2 例 2-1 图示

例 2-1 中所画的点 A 为一般位置点,而在投影面和投影轴上的点为特殊位置点。特殊位置点的直观图与投影图,如表 2-1 所示。

表 2-1 点在投影面和投影轴上的投影

位置	点在 H 面上	点在 V 面上	点在 W 面上
直观图			
投影图			
位置	点在 OX 轴上	点在 OY 轴上	点在 OZ 轴上
直观图			
投影图			



二、两点的相对位置

两点的相对位置有左、右、前、后、上、下共六种。左、右关系与 x 坐标值有关, x 坐标值大的, 为左边的点, x 坐标值小的, 为右边的点; 前、后关系与 y 坐标值有关, y 坐标值大的, 为前边的点, y 坐标值小的, 为后边的点; 上、下关系与 z 坐标值有关, z 坐标值大的, 为上边的点, z 坐标值小的, 为下边的点。

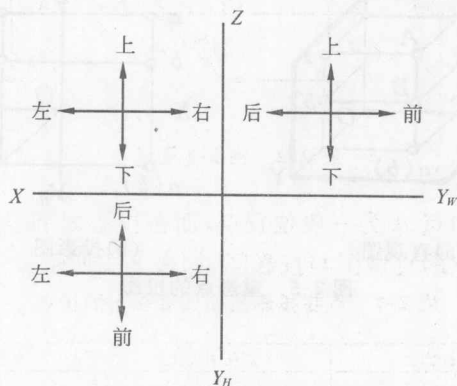
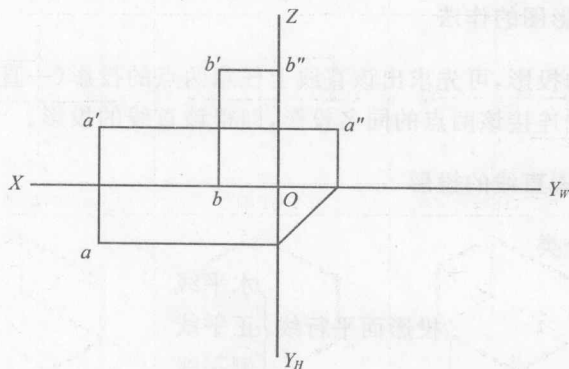


图 2-3 投影图上的方位

【例 2-2】试判断 a 、 b 两点的相对位置。



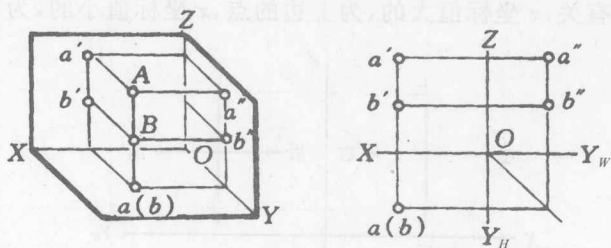
a 在 b 的左、前、下方

图 2-4 例 2-2 图示



三、重影点

如果空间两个点在某一投影面上的投影重合,那么这两个点就叫做对于该投影面的重影点。如图 2-5 中, A 在 B 的正上方, A 可见,不加括号; B 被重影,不可见,要加括号,因此, A 、 B 在 H 面的投影记作 $a(b)$ 。



(a) 直观图

(b) 投影图

图 2-5 重影点的投影

第二节 直线的投影

一、直线投影图的作法

求作直线的投影,可先求出该直线上任意两点的投影(一直线段通常取其两个端点),然后连接该两点的同名投影,即得该直线的投影。

二、各种位置直线的投影

(一) 直线分类

