

高职高专土建类专业系列规划教材

建筑制图与识图(上册)

主 编 徐友岳 齐明超

副主编 胡 敏 王 琴 张 立

JIANZHU ZHITU YU SHITU

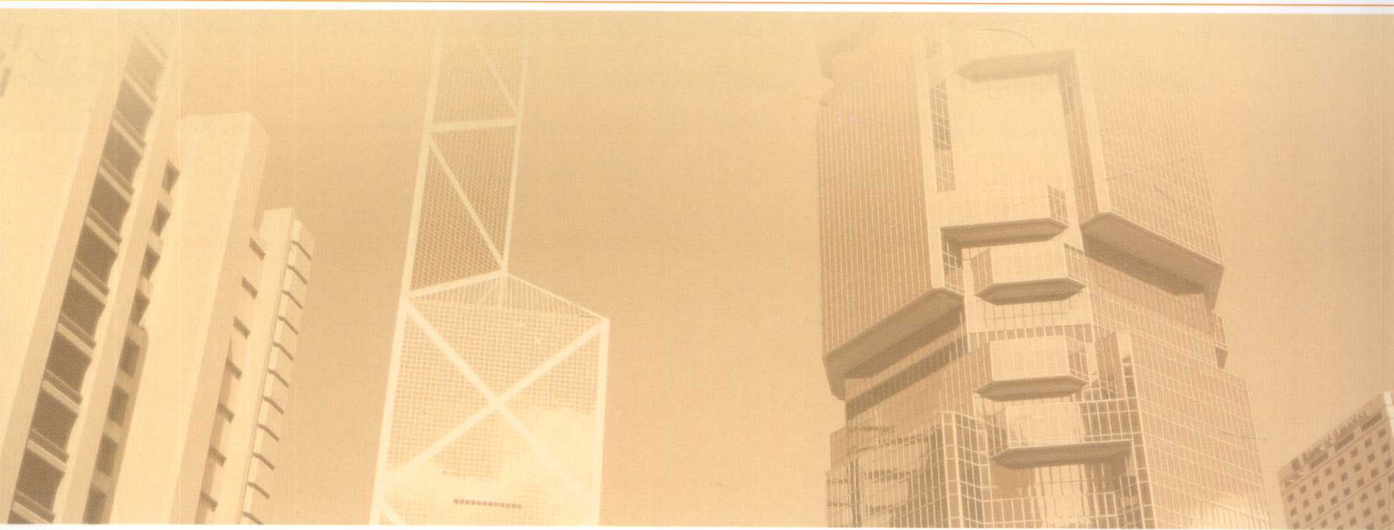


合肥工业大学出版社

责任编辑：陈淮民

版式设计：华 明

封面设计：玉 立



ISBN 978-7-5650-0241-0



9 787565 002410 >

定价：44.60 元（上下册）

• 高职高专土建类专业系列规划教材 •

徐友岳 齐明超 主 编
胡 敏 王 琴 张 立 副主编

建筑制图与识图(上册)

合肥工业大学出版社

策划编辑 陈淮民
版式设计 华 明
封面设计 玉 立

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图与识图/徐友岳主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2010.7

(高职高专土建类专业系列规划教材)

ISBN 978-7-5650-0241-0

I. ①建… II. ①徐… III. ①建筑制图—识图法—高等学校:技术学校—教材
IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 140257 号

建筑制图与识图

主 编 徐友岳 齐明超

副主编 胡 敏 王 琴 张 立

出 版 合肥工业大学出版社

版 次 2010 年 9 月第 1 版

地 址 合肥市屯溪路 193 号

印 次 2010 年 9 月第 1 次印刷

邮 编 230009

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

电 话 总编室:0551-2903038

印 张 25.75

发行部:0551-2903198

字 数 587 千字

网 址 www.hfutpress.com.cn

印 刷 合肥工业大学印刷厂

E-mail press@hfutpress.com.cn

发 行 全国新华书店

主编信箱 wangqin0425@126.com

责编信箱/热线 Chenhm30@163.com 13905512551

ISBN 978-7-5650-0241-0

定价:44.60 元(上下册)

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换

总 序

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分。作为大众化高等教育的一种重要类型,高职教育应注重工程能力培养,加强实践技能训练,提高学生工程意识,培养为地方经济服务的生产、建设、管理、服务一线的应用型技术人才。随着我国国民经济的持续发展和科学技术的不断进步,国家把发展和改革职业教育作为建设面向 21 世纪教育和培训体系的重要组成部分,高等职业教育的地位和作用日益被人们所认识和重视。

建筑业是我国国民经济五大物质生产行业之一,正在逐步成为带动整个经济增长和结构升级的支柱产业。我国国民经济建设已进入健康、高速的发展时期,今后一个时期土木工程建设仍是国家投资的主要方向,房屋建筑、道路桥梁、市政工程等土木工程建设正在以前所未有的速度建设。因而,国家对建筑业人才的需求亦是与日俱增。建筑业人才的需求可分为三个层次:第一层次是高级研究人才;第二层次是高级设计、施工管理人才;第三层次是生产一线应用型技术人才。土建类高职教育的根本任务是培养应用型技术人才,满足土木工程职业岗位的需求。

但是,由于土建类高职教育培养目标的特殊性,目前国内适合于土建类高等职业技术教育的教材较为缺乏,大部分高职院校教学所用教材多为直接使用本、专科的同类教材,内容缺乏针对性,无法适应高职教育的需要。教材是体现教学内容的知识载体,是实现教学目标的基本工具,也是深化教学改革、提高教学质量的重要保证。从高等职业技术教育的培养目标和教学需求来看,土建类高职教材建设已是摆在我们面前的一项刻不容缓的任务。

为适应高等职业教育不断发展的需要,推动我省高职高专土建类专业教学改革和持续发展,合肥工业大学出版社在充分调研的基础上,联合安徽省 18 多所和江西省 6 所高职高专及本科院校,共同编写出版一套“高职高专土建类专业系列规划教材”,并努力在课程体系、教材内容、编写结构等方面将这套教材打造成具有高职特色的系列教材。

本套系列教材的编写体现以学生为本,紧密结合高职教育的规律和特点,涵盖建筑工程技术、建筑工程管理、工程造价、工程监理、建筑装饰技术等土建类常见的专业,并突出以下特色:

1. 根据土木工程专业职业岗位群的要求,确定了土建类应用型人才所需共性知识、专业技能和职业能力。教材内容安排坚持“理论知识够用为度、专业技能实用为本、实践训练应用为主”的原则,不强调理论的系统性与科学性,而注重面向土

建行业基层、贴近地方经济建设、适应市场发展需求;在理论知识与实践内容的选取上,实践训练与案例分析的设计上,以及编排方式和书籍结构的形式上,教材都尽力去体现职教教材强化技能培训、满足职业岗位需要的特点。

2. 为了让学生更好地掌握书中知识要点,每章开端都有一个“导学”,分成“内容要点”和“知识链接”两部分。“内容要点”是将本章的主要内容以及知识要点逐条列举出来,让学生搞得清楚、弄得明白,更好地把握知识重点。“知识链接”以大土木专业视野,交待各专业方向课程内容之间的横向联系程度,厘清每门课程的先修课与后续课内容之间的纵向衔接关系。

3. 为了注重理论知识的实际应用,提高学生的职业技能和动手本领,使理论基础与实践技能有机地结合起来,每本教材各章节都分成“理论知识”和“实践训练”两大部分。“理论知识”部分列有“想一想、问一问、算一算”内容,帮助学生掌握本专业领域内必需的基础理论;“实践训练”部分列有“试一试、做一做、练一练”内容,着力培养学生的实践能力和分析处理问题的能力,体现土木工程专业高职教育特点,培养具有必需的理论知识和较强的实践能力的应用型人才。

4. 教材编写注意将学历教育规定的基础理论、专业知识与职业岗位群对应的国家职业标准中的职业道德、基础知识和工作技能融为一体,将职业资格标准融入课程教学之中。为了方便学生应对在校时和毕业后的各种职业技能资质考试与考核,获取技术等级证书或职业资格证书,教材编写注重加强试题、考题的实战练习,把考题融入教材中、试题跟着正文走,着力引导学生能够带着问题学,便于学生日后从容应对各类职业技能资质考试,为实现职业技能培训与教学过程相融通、职业技能鉴定与课程考核相融通、职业资格证书与学历证书相融通的“双证融通”职业教育模式奠定基础。

我希望这套系列教材的出版,能对土建类高职高专教育的发展和教学质量的提高及人才的培养产生积极作用,为我国经济建设和社会发展作出应有的贡献。

柳炳康

2009年1月

前 言

本教材是高职高专土建类专业的基础课程,可作为土木工程、建筑工程技术、工程造价、工程监理、建筑企业管理、建筑设计技术、城镇规划、建筑装饰技术、室内设计、环境景观设计等诸多专业的教材,也可作为岗位培训教材,还可供有关专业技术人员参考。

本书内容分成四部分,包括画法几何(第一至十三章)、阴影与透视(第十四至十五章)、制图基础(第十六至十八章)、建筑工程图(第十九至二十二章)等。上册包括前两部分:第一部分是制图的基础理论,重点是培养空间想象能力与图示能力;第二部分主要针对设计类专业的学生,提高他们充分表达设计意图的能力;下册包括第三、四部分和附录,这些都是制图理论在建筑工程中的具体运用,目的是提高学生绘制与识读建筑工程图样的能力。

本书编写有如下几个特点:

1. 简明扼要,深入浅出

本书不作过多的理论探讨,突出应用,文字浅显,既可用于教学也可用于自学。每章开端都有一个“导学”,便于读者提纲挈领地掌握全章内容。正文中尽量采用图表,以求一目了然,减少文字的繁冗叙述。本书内容涉及建筑工程类各个专业制图基础知识,使用范围比较广;其中第九章、第十章和第十四章(注有“*”号者)为设计类专业必须学习的内容,其它专业可从简讲述。

2. 理论联系实际,注重专业技能培养

(1)每一章的内容都分成“理论知识”和“实践训练”两部分。例题都以解析形式,尽量采用建筑工程中常见的形体,并注意培养空间想象能力及综合解题的能力。

(2)本书附录部分(建筑工程施工图)主要是让在校的学生能对一套建筑施工图有一个较为完整的概念,并进一步提高学生识图的能力。虽然是附录,但它是提高专业技能的重点,不可偏废。

(3)本书还配有习题集(另外出版),可供布置作业用。习题集中包含与注册师考试相类似的试题,以提高读者的应试能力。本书强调用绘图工具与仪器作图,强调徒手做草图。这些都是工程技术人员重要的基本技能。

3. 与时俱进,注重知识更新

有关建筑制图的内容均与现行的制图标准相一致。删除了部分陈旧过时的内容,并尽量将近年来学科所取得的新成就包括在教材以内。

本书由徐友岳、齐明超担任主编,参加编写的人员有徐友岳、齐明超、胡敏、王琴、张立、魏海林、陆飞虎、蔡丽、袁璐、吕美君、余翠英、尹翼云、冷超群、刘宇、宣晴等老师。参编的学校包括南昌理工学院建筑工程学院、合肥共达学院、六安职业技术学院、淮南职业技术学院、安徽电大城市建设学院、安徽建工技师学院、安庆职业技术学院等院校。

全书最后由徐友岳、王琴进行统稿。

本书在编写过程中,得到南昌理工学院建筑工程学院等各位领导的大力支持;本书出版过程中,得到合肥工业大学出版社钟玉海总编、陈淮民副编审等人的热情帮助,在此表示衷心的感谢!

书中不足之处,敬请同行及读者批评指正。

编 者

2010年6月

目 录(上册)

绪 论	(1)
一、建筑工程制图发展概述	(1)
二、本课程的概念和基本要求	(3)
三、本课程的优点与学习方法	(4)

第一部分 画法几何

第一章 投影的基本知识	(5)
第一节 投影的概念	(5)
第二节 投影的分类	(6)
一、中心投影法	(6)
二、平行投影法	(6)
第三节 建筑工程中常用的投影	(7)
第二章 点的正投影	(9)
第一节 三投影面体系	(9)
一、投影面	(9)
二、投影轴	(10)
第二节 点的三面投影及其规律	(11)
一、点的三面投影与投影标注	(11)
二、点的投影规律	(11)
三、点的坐标	(12)
第三节 两点的相对位置	(16)
一、两点相对位置的判别	(16)
二、点的重影及其可见性	(16)
第三章 直线的正投影	(18)
第一节 直线的投影	(18)

第二节 各种位置直线的投影	(19)
一、一般位置直线的投影特性	(19)
二、投影面平行线的投影特性	(20)
三、投影面垂直线的投影特性	(21)
第三节 一般位置直线与投影面的倾角与实长	(23)
第四节 直线上的点	(26)
第五节 两直线的相对位置	(27)
一、两直线平行的投影特性	(27)
二、两直线相交的投影特性	(28)
三、两直线交叉的投影特性	(29)
四、两直线垂直相交	(29)
 第四章 平面的正投影	(33)
第一节 平面的表示方法	(34)
一、几何元素表示法	(34)
二、迹线表示法	(34)
第二节 各种位置平面的投影	(35)
一、投影面的平行面	(35)
二、投影面的垂直面	(36)
三、一般位置平面	(37)
第三节 平面内的点和直线	(40)
一、点在平面内的投影特性	(40)
二、直线在平面内的投影特性	(40)
第四节 平面内的特殊位置直线	(42)
一、平面内的投影面平行线	(42)
二、平面内的最大斜度线	(42)
 第五章 直线与平面、平面与平面的相对位置	(46)
第一节 平行关系	(46)
一、直线与平面平行	(46)
二、平面与平面平行	(47)
第二节 相交关系	(49)
一、直线与特殊位置平面相交	(49)
二、一般位置平面与特殊位置平面相交	(50)
三、直线与一般位置平面相交	(50)

四、一般位置平面与一般位置平面相交·····	(50)
第三节 垂直关系·····	(55)
一、直线与平面垂直·····	(55)
二、平面与平面垂直·····	(55)
第六章 投影变换 ·····	(59)
第一节 概述·····	(59)
一、投影变换的目的·····	(59)
二、投影变换的种类·····	(60)
三、投影变换的实际应用·····	(60)
第二节 换面法·····	(61)
一、换面法的原理·····	(61)
二、换面的基本规律·····	(62)
第三节 旋转法·····	(68)
第四节 任意轴旋转法·····	(71)
第七章 平面立体的正投影 ·····	(74)
第一节 平面立体的投影·····	(74)
第二节 平面立体表面上的点与直线·····	(76)
第三节 平面立体的截交线·····	(77)
第八章 曲面立体的正投影 ·····	(80)
第一节 曲面立体的形成与投影·····	(80)
一、曲面立体的形成·····	(80)
二、曲面立体的正投影·····	(80)
第二节 曲面上的点·····	(82)
第三节 曲面立体的截交线·····	(85)
一、圆柱上的截交线·····	(85)
二、圆锥上的截交线·····	(86)
三、球体上的截交线·····	(88)
第九章 * 曲线与曲面 ·····	(90)
第一节 曲线·····	(90)
一、曲线的形成和分类·····	(90)
二、曲线的投影特性·····	(90)

三、圆柱螺旋线	(91)
第二节 曲面	(92)
一、曲面的形成	(92)
二、曲面的分类	(93)
三、回转面	(93)
四、工程中常用的几种曲面	(94)
第十章 * 立体表面的展开	(98)
第一节 概述	(98)
第二节 平面立体表面的展开	(99)
第三节 可展曲面的展开	(101)
一、圆柱面的展开	(101)
二、圆锥面的展开	(102)
第四节 不可展曲面的近似展开	(103)
第五节 变形接头的展开	(104)
第十一章 两立体相贯	(106)
第一节 两平面立体相贯	(107)
第二节 同坡屋面	(109)
第三节 平面立体与曲面立体相贯	(111)
第四节 两曲面立体相贯	(113)
一、利用积聚投影法求相贯线	(113)
二、利用辅助平面法求相贯线	(114)
三、利用辅助球面法求相贯线	(116)
四、两曲面立体相贯的特殊情况	(118)
第十二章 轴测投影	(120)
第一节 轴测投影的基本知识	(120)
一、轴测投影的形成原理与分类	(120)
二、轴测图的特点	(121)
三、轴测投影的基本作图步骤	(121)
第二节 正等轴测投影	(122)
一、正等轴测投影的概念	(122)
二、正等轴测图的画法	(123)
第三节 斜轴测投影	(125)

一、正面斜轴测投影	(126)
二、水平斜轴测投影	(127)
第十三章 标高投影	(129)
第一节 概述	(129)
第二节 直线、平面及平面立体的标高投影	(130)
一、直线	(130)
二、平面	(132)
三、两平面的交线	(133)
第三节 曲线、曲面和曲面立体	(135)
一、曲线	(135)
二、曲面	(135)
三、同坡曲面	(135)
四、地形图	(137)

第二部分 阴影与透视

第十四章 * 建筑阴影	(138)
第一节 概述	(138)
一、阴影的形成	(138)
二、正投影图加绘阴影的作用	(138)
三、阴影中的常用光线	(139)
第二节 点、直线、平面的落影	(140)
一、点的落影	(140)
二、直线的落影	(143)
三、平面的落影	(148)
第三节 立体及组合立体的阴影	(150)
一、基本平面立体的阴影	(150)
二、组合平面立体的阴影	(153)
三、基本曲面立体的阴影	(154)
四、组合曲面立体的阴影	(156)
第四节 常见建筑形体的阴影	(157)
一、门、窗、雨篷、门廊	(157)
二、台阶	(159)
三、坡屋顶	(160)

第十五章 * 建筑透视	(162)
第一节 概述	(162)
一、透视的原理	(162)
二、透视作图中常用术语与符号	(163)
三、透视作图的一般规律	(163)
四、透视图的种类	(164)
五、建筑透视图的用途	(165)
第二节 两点透视	(166)
一、作图原理	(166)
二、作图步骤	(166)
三、影响透视图效果的若干因素	(167)
第三节 一点透视	(172)
一、作图原理	(172)
二、作图步骤	(172)
第四节 三点透视	(174)
一、作图原理	(174)
二、作图步骤	(175)
第五节 其它透视作图法简介	(177)
一、网格法	(177)
二、半视距法	(180)
第六节 透视图的辅助作图法	(182)
一、直线的分段	(182)
二、矩形的分割	(183)
三、矩形的连续	(184)
四、用比例尺度法确定透视高度	(185)
第七节 透视图中的阴影	(187)
一、画面平行光线下的透视阴影	(187)
二、画面相交光线下的透视阴影	(189)

一、建筑工程制图发展概述

图形和语言、文字一样,是人类用来表达、交流思想和分析事物的基本工具之一,也是人类的一种信息载体。在认识世界的过程中,至少有 80%~90% 的外界信息是通过视觉来获得的。

人类生活在三维空间里,在光媒介作用下通过视觉去观察外界形体,逐渐形成了有关图形的概念。自远古时期,人类出于表达和交流自身对外界形体直观感受的目的,创造了以图画表达形体的方法,出现了图形科学的萌芽。就其实质看,图形是人类视觉对外界形体观察的有形记录,它比文字更悠久,更形象、更直观和便于记忆。

图形起源于实践,由人类智慧所创造,并在社会生产实践中不断完善和发展。

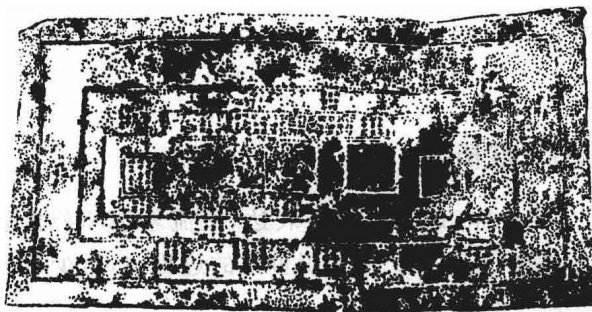
随着人类生产活动的不断发展,绘制和应用图形的能力也不断提高。许多能工巧匠、建筑家、艺术家和学者们,针对人类生活和生产的需要,创造了许许多多、形形色色的图样,留下了大量珍贵的资料。

我国是世界上文明发达最早的国家之一,在建筑工程制图方面取得了很大的成就。例如:唐高祖命欧阳询等所辑的《艺文类聚》卷三十二引《说苑》中云:“(战国时)齐王起九重之台,募国中能画者,……画台”。又如人们熟知的阿房宫是秦始皇于渭南上林苑所建朝宫的前殿,《史记》称:“前殿阿房,东西五百步,南北五十丈,上可以坐万人,下可以建五丈旗,周驰为阁道,自殿下直抵南山。表南山之巅以为阙。为复道,自阿房渡渭,属之咸阳,以象天极。”唐代杜牧《阿房宫赋》中有所谓:“覆压三百余里,隔离天日”的描述。这样巨大的建筑工程,没有图纸是不可能建造的。

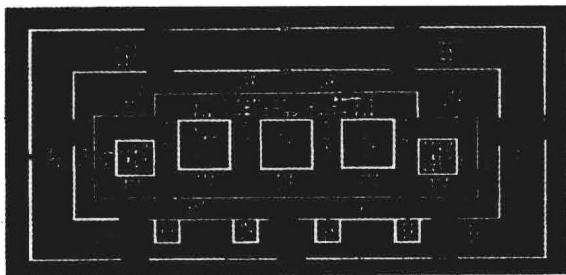
1977 年冬,在河北省平山县战国时期中山王墓中出土的一件铜制建筑规划平面图是现存世界上最早的完整工程图(如图 0-1 所示)。该图是用金银线镶嵌在一块长 94cm、宽 48cm、厚 1cm 的铜板上,表示国王、两位王后、两位夫人的坟墓和相应享堂的位置和尺寸。该图是用正投影的方法绘制的。从镶嵌的 439 个文字,可知建筑物的名称、大小,并可知该图的绘制比例为 1:500。经专家考证,这块铜板制成于公元前四世纪,距今已有两千多年了。

特别值得提出的是宋代李诫(字明仲)所著的《营造法式》(公元 1097 年奉旨编修,1100 年成书,1103 年刊行),这是世界上最早的一部建筑规范巨著,对营造技术、建筑标准、制图规范、材料规格等都有详细的论述。该书共有 36 卷,其中

图样 6 卷,计图一千余幅。图样这一名称,从此肯定下来并沿用至今。该书中的图样大多是按正投影法绘制的,如图 0-2(a)所示的大殿构造是用剖面图表示的。也有用其他投影法绘制的,如图 0-2(b)所示的斗拱是用斜轴测图表示的。

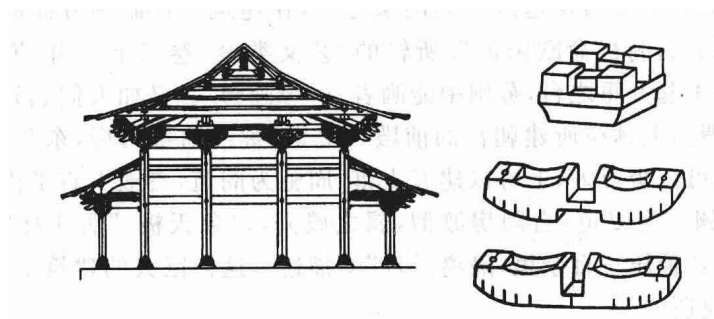


(a)铜版原形



(b)根据铜版原形整理出来的平面图

图 0-1 战国时代中山王墓中的建筑规划平面图



(a)殿堂举折图

(b)斗拱

图 0-2 《营造法式》中的插图

1795 年,法国著名科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge,公元 1746—1818 年)发表了著名的《画法几何》论著,制图方法从此逐渐统一起来。在而后的一、二百余年中,许多学者和工程技术人员对工程制图的理论和方法做了大量的研究工作,使之不断地发展和完善。

随着科学技术的进步和发展,制图工具和手段也正在不断变革。

自从 1946 年美国哈佛大学和 IBM 公司研制成功世界上第一台计算机 ENIAC 以来,人类生产的自动化水平进入了一个新的历史阶段。1958 年美国产