

www.hustp.com

赠 随书  
习题集

ADSP

普通高等院校建筑专业『十一五』规划精品教材  
Architectural Professional Textbooks for the 11th Five-Year Plan

Architecture Drawing and Shadow Perspective

# 建筑制图基础 与阴影透视

主编 张俊杰 赵景伟  
主审 谢培青

TU204/322

2007

普通高等院校建筑专业“十一五”规划精品教材

# 建筑制图基础 与阴影透视

Architecture Drawing and  
Shadow Perspective

## 丛书审定委员会

何镜堂 仲德崑 张 颀 李保峰  
赵万民 李书才 韩冬青 张军民  
魏春雨 徐 雷 宋 昆

## 本书主审 谢培青

本书主编 张俊杰 赵景伟

本书副主编 赵悦敏 官 梅

## 本书编写委员会

张俊杰 赵景伟 赵悦敏 官 梅  
林新峰 刘艳丽

华中科技大学出版社

中国·武汉

**图书在版编目(CIP)数据**

建筑制图基础与阴影透视/张俊杰 赵景伟 主编. —武汉:华中科技大学出版社,  
2007年12月

ISBN 978-7-5609-4170-7

I. 建… I. ①张… ②赵… II. 建筑制图-透视投影-高等学校-教材 IV. TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第128364号

**建筑制图基础与阴影透视**

张俊杰 赵景伟 主编

责任编辑:陈丽君

封面设计:张璐

责任校对:代晓莺

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:天津灵裕科技有限公司

印 刷:湖北新华印务有限公司

开本:850mm×1065mm 1/16 印张:17.75

字数:400 000

版次:2007年12月第1版

印次:2007年12月第1次印刷

定价:49.00元(含配套习题集)

ISBN 978-7-5609-4170-7/TU·187

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

## 内 容 提 要

本书共计 11 章,主要内容有:制图的基本知识、建筑图样的表达方法、建筑方案设计概述、建筑形体轴测投影的画法、建筑阴影概述、立体的阴影、轴测图上的阴影、透视投影的基本知识、透视图的辅助画法、曲面体的透视、透视图中的阴影。本书较全面地涵盖了建筑类专业工程师进行方案创作和表达所需的基础知识,其中“制图的基本知识”和“建筑图样的表达方法”两章是根据建设部颁布实施的最新标准而编写的。

本书可作为普通高等教育建筑类专业的教材或参考书,也可供其他类型学校如职业技术学院、成人教育学院、电视大学等相关专业选用。本书所有习题单独成册,用以巩固所学内容。

## 总 序

《管子》一书中《权修》篇中有这样一段话：“一年之计，莫如树谷；十年之计，莫如树木；百年之计，莫如树人。一树一获者，谷也；一树十获者，木也；一树百获者，人也。”这是管仲为富国强兵而重视培养人才的名言。

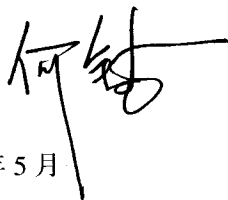
“十年树木，百年树人”即源于此。它的意思是说，培养人才是国家的百年大计，既十分重要，又不是短期内可以奏效的事。“百年树人”并非指100年才能培养出人才，而是比喻培养人才的远大意义，要重视这方面的工作，并且要预先规划，长期、不间断地进行。

当前我国建筑业发展形势迅猛，急缺大量的建筑建工类应用型人才。全国各地建筑类学校以及设有建筑规划专业的学校众多，但能够做到既符合当前改革形势又适用于目前教学形式的优秀教材却很少。针对这种现状，急需推出一系列切合当前教育改革需要的高质量优秀专业教材，以推动应用型本科教育办学体制和运作机制的改革，提高教育的整体水平，并且有助于加快改进应用型本科办学模式、课程体系和教学方法，形成具有多元化特色的教育体系。

这套系列教材整体导向正确，内容科学、精练，编排合理，指导性、学术性、实用性和可读性强，符合学校、学科的课程设置要求。教材以建筑学科专业指导委员会的专业培养目标为依据，注重教材的科学性、实用性、普适性，尽量满足同类专业院校的需求。教材在内容上大力补充了新知识、新技能、新工艺、新成果；注意理论教学与实践教学的搭配比例，结合目前教学课时减少的趋势适当调整了篇幅；根据教学大纲、学时、教学内容的要求，突出重点、难点，体现了建设“立体化”精品教材的宗旨。

这套教材以发展社会主义教育事业，振兴建筑类高等院校教育教学改革，促进建筑类高校教育教学质量的提高为己任，对发展我国高等建筑教育的理论与思想、办学方针与体制、教育教学内容改革等方面进行了广泛和深入的探讨，以提出新的理论、观点和主张。希望这套教材能够真实体现我们的初衷，真正能够成为精品教材，受到大家的认可。

中国工程院院士：



2007年5月

# 前 言

本书着眼于新时期对应用型人才的需要,以加强对学生综合素质及创新能力的培养为出发点,结合编者多年来的教学改革成果编写而成。

本书体系和内容的编排力求简明扼要,并紧紧围绕以“学”为中心、以“素质提高”为目的的指导思想。本书秉承了我国“图学教育”的经验及特色,将“图学知识”与“制图技术”紧密结合,使学生在“学习制图基础与阴影透视”知识、进行建筑制图基本训练的同时,得到科学思维方法的培养及空间思维能力、创新能力的开发和提高。最大限度地调动学生的学习主动性和积极性,从而使制图技术教育从以“知识、技能”为主的教育,向以“知识、技能、方法、能力、素质”综合培养的教育转化,力图为处理好教材的科学性、实用性、普适性,尽量满足普通高等院校建筑类专业的需要。

本书编写分工如下:黑龙江科技大学张俊杰编写第1、4章;河北大学赵悦敏编写第2章;潍坊学院宫梅编写第3章;华东交通大学林新峰编写第5、6章;宁波大学刘艳丽编写第8章;山东科技大学赵景伟编写第7、9、10、11章。

本书由哈尔滨工业大学谢培青教授主审,他对本书提出了若干建设性的修改意见,在此表示衷心的感谢。

本书参考了部分同类教材、习题集等文献,在此谨向文献的作者致以衷心的感谢。

由于编者水平有限,本书难免存在缺点和错误之处,恳请广大同仁及读者不吝赐教,在此表示谢意。

编 者

2007年4月

# 目 录

0 绪论 .....	(1)
0.1 本课程的性质、地位 .....	(1)
0.2 本课程的任务 .....	(1)
0.3 本课程的学习方法 .....	(2)
0.4 工程制图发展概述 .....	(2)
1 建筑制图的基本知识 .....	(5)
1.1 制图的工具、仪器及使用方法 .....	(5)
1.1.1 铅笔 .....	(5)
1.1.2 图板 .....	(6)
1.1.3 丁字尺 .....	(6)
1.1.4 三角板 .....	(7)
1.1.5 圆规和分规 .....	(7)
1.1.6 绘图墨水笔 .....	(8)
1.1.7 比例尺 .....	(8)
1.1.8 曲线板 .....	(8)
1.1.9 其他 .....	(9)
1.2 制图的基本规格 .....	(9)
1.2.1 图纸的幅面和格式 .....	(9)
1.2.2 图纸标题栏及会签栏 .....	(10)
1.2.3 图线 .....	(11)
1.2.4 字体 .....	(14)
1.2.5 尺寸标注 .....	(16)
1.2.6 图名和比例 .....	(22)
1.2.7 常用的建筑材料图例 .....	(22)
1.3 平面图形画法 .....	(23)
1.3.1 几何作图 .....	(23)
1.3.2 平面图形的画法 .....	(29)
1.4 平面图形的构思 .....	(30)
1.4.1 几何作图 .....	(31)
1.4.2 组合变换 .....	(31)

1.4.3 等分图形 .....	(32)
1.4.4 图案设计 .....	(32)
1.4.5 仿形设计 .....	(33)
1.5 徒手绘图 .....	(33)
1.5.1 直线 .....	(34)
1.5.2 等分线段 .....	(34)
1.5.3 角度线 .....	(34)
1.5.4 圆 .....	(35)
1.5.5 椭圆 .....	(35)
【本章要点】 .....	(36)
【思考与练习】 .....	(36)
2 建筑图样的表达方法 .....	(37)
2.1 视图 .....	(37)
2.1.1 基本视图 .....	(37)
2.1.2 辅助视图 .....	(39)
2.2 剖面图 .....	(42)
2.2.1 剖面图的剖切位置 .....	(43)
2.2.2 剖面图的画法 .....	(43)
2.2.3 剖面图的剖切方法 .....	(43)
2.3 断面图 .....	(46)
2.3.1 断面图的剖切位置 .....	(46)
2.3.2 断面图的画法 .....	(47)
2.4 简化画法 .....	(48)
2.4.1 对称简化 .....	(49)
2.4.2 多个相同要素简化 .....	(49)
2.4.3 较长构件简化 .....	(50)
2.4.4 部分不同构配件简化 .....	(51)
【本章要点】 .....	(51)
【思考与练习】 .....	(51)
3 建筑方案设计概述 .....	(52)
3.1 建筑方案设计的过程 .....	(52)
3.1.1 认识建筑设计 .....	(52)
3.1.2 建筑方案设计的过程 .....	(54)



3.2 建筑方案设计的表达方式 .....	(61)
3.2.1 构思阶段的表达 .....	(61)
3.2.2 成果表达 .....	(62)
3.3 建筑配景 .....	(63)
【本章要点】 .....	(64)
【思考与练习】 .....	(64)
<b>4 建筑形体轴测投影的画法 .....</b>	<b>(65)</b>
4.1 轴测投影的基本知识 .....	(65)
4.1.1 轴测投影图的形成 .....	(65)
4.1.2 轴间角及轴向伸缩系数 .....	(66)
4.1.3 轴测投影的分类 .....	(66)
4.2 斜轴测投影 .....	(67)
4.3 正轴测投影 .....	(73)
4.3.1 正等测 .....	(73)
4.3.2 正二测图 .....	(78)
4.4 圆的轴测投影 .....	(80)
4.4.1 圆的斜二测 .....	(80)
4.4.2 圆的正等测 .....	(84)
4.4.3 圆的正二测 .....	(93)
4.5 水平斜轴测图 .....	(94)
4.5.1 水平斜二轴测图 .....	(95)
4.5.2 水平斜等轴测图 .....	(96)
【本章要点】 .....	(97)
【思考与练习】 .....	(98)
<b>5 建筑阴影概述 .....</b>	<b>(99)</b>
5.1 建筑阴影的基本知识 .....	(99)
5.1.1 阴影的形成 .....	(99)
5.1.2 正投影图中加绘阴影的作用 .....	(100)
5.1.3 光线与常用光线 .....	(101)
5.2 点和直线的落影 .....	(102)
5.2.1 点的落影 .....	(102)
5.2.2 直线的落影 .....	(105)
5.3 直线的落影规律 .....	(106)

5.3.1	直线落影的平行规律 .....	(106)
5.3.2	直线落影的相交规律 .....	(108)
5.3.3	投影面垂直线的落影规律 .....	(110)
5.4	平面的落影 .....	(113)
5.4.1	平面多边形的落影 .....	(113)
5.4.2	平面图形的阴面和阳面的判别 .....	(113)
5.4.3	平面图形的落影规律 .....	(115)
5.4.4	平面多边形在两个承影平面上的落影 .....	(116)
5.4.5	曲线平面和圆的落影 .....	(118)
	【本章要点】 .....	(120)
	【思考与练习】 .....	(121)
6	立体的阴影 .....	(122)
6.1	平面立体的阴影 .....	(122)
6.1.1	求作平面立体阴影的一般步骤 .....	(122)
6.1.2	基本几何体的阴影 .....	(122)
6.1.3	组合体的阴影 .....	(126)
6.2	建筑细部的阴影 .....	(127)
6.2.1	平顶檐口的阴影 .....	(127)
6.2.2	入口雨篷的阴影 .....	(129)
6.3	曲面立体的阴影 .....	(130)
6.3.1	柱面和柱体的阴影 .....	(131)
6.3.2	锥面和锥体的阴影 .....	(137)
6.3.3	曲线回转面的阴影 .....	(142)
6.4	建筑细部的阴影 .....	(148)
6.4.1	窗口门洞的阴影 .....	(148)
6.4.2	台阶的阴影 .....	(151)
6.4.3	烟囱、天窗的阴影 .....	(153)
6.4.4	坡顶房屋的阴影 .....	(155)
6.4.5	房屋整体立面阴影例举 .....	(159)
	【本章要点】 .....	(159)
	【思考与练习】 .....	(160)
7	轴测投影图上的阴影 .....	(161)
7.1	平行光线下的阴影作图 .....	(161)

7.1.1	轴测投影图上阴影光线的确定 .....	(161)
7.1.2	轴测投影图上点、直线和平面的落影 .....	(162)
7.1.3	平面立体轴测投影图上的阴影 .....	(166)
7.1.4	曲面立体轴测投影图上的阴影 .....	(169)
7.2	中心辐射光线下的阴影作图 .....	(172)
7.2.1	平面立体的阴影 .....	(172)
7.2.2	曲面立体的阴影 .....	(174)
	【本章要点】 .....	(176)
	【思考与练习】 .....	(177)
8	透视投影的基本知识 .....	(178)
8.1	概述 .....	(178)
8.1.1	透视图的形成及特点 .....	(178)
8.1.2	透视作图中常用的术语 .....	(179)
8.1.3	建筑透视图的分类 .....	(181)
8.1.4	透视图的基本作图方法——视线迹点法 .....	(182)
8.2	点和直线的透视规律 .....	(184)
8.2.1	点的透视规律 .....	(184)
8.2.2	直线的透视规律 .....	(185)
8.2.3	透视图中高度的确定 .....	(189)
8.3	透视图的选择 .....	(190)
8.3.1	人眼的视觉范围 .....	(190)
8.3.2	视点的选择 .....	(191)
8.3.3	画面与建筑物相对位置的选择 .....	(194)
8.3.4	在平面图中确定视点、画面的步骤 .....	(195)
8.4	迹点灭点法作透视图 .....	(196)
8.4.1	水平线的灭点和迹点 .....	(196)
8.4.2	用迹点灭点法求水平线 $AB$ 的透视 .....	(197)
8.4.3	透视作图实例 .....	(198)
8.5	量点法作透视图 .....	(204)
8.5.1	量点的基本概念和作法 .....	(204)
8.5.2	距点的基本概念和作法 .....	(207)
8.5.3	斜线灭点的概念和作法 .....	(208)
8.5.4	平面灭线的概念和作法 .....	(209)

8.6 网格法作透视图 .....	(210)
8.6.1 一点透视网格 .....	(211)
8.6.2 两点透视网格 .....	(212)
8.6.3 网格法绘制鸟瞰图 .....	(214)
8.7 三点透视的画法 .....	(215)
8.7.1 三点透视的一般作图方法——迹点灭点法 .....	(215)
8.7.2 三点透视的简捷作法——基本三角形法 .....	(216)
【本章要点】 .....	(220)
【思考与练习】 .....	(220)
9 透视图的辅助画法 .....	(221)
9.1 建筑细部的简捷画法 .....	(221)
9.1.1 直线的分割 .....	(221)
9.1.2 矩形的分割 .....	(222)
9.2 灭点在图板外的透视画法 .....	(226)
9.2.1 辅助灭点法 .....	(226)
9.2.2 辅助标尺法 .....	(228)
9.3 透视图的其他辅助画法 .....	(230)
9.3.1 三点透视的辅助画法 .....	(230)
9.3.2 透视图的放大 .....	(231)
【本章要点】 .....	(233)
【思考与练习】 .....	(233)
10 曲面体的透视 .....	(234)
10.1 圆的透视 .....	(234)
10.1.1 平行于画面的圆的透视 .....	(234)
10.1.2 水平圆和侧平圆的透视 .....	(234)
10.2 圆柱和圆锥的透视 .....	(237)
10.2.1 圆柱的透视 .....	(237)
10.2.2 圆锥的透视 .....	(237)
10.2.3 圆拱的透视 .....	(238)
10.3 其他曲面体的透视 .....	(241)
10.3.1 曲面相贯体的透视 .....	(241)
10.3.2 球的透视 .....	(242)
【本章要点】 .....	(244)

【思考与练习】 .....	(245)
<b>11 透视图中的阴影</b> .....	(246)
11.1 透视阴影的光线 .....	(246)
11.1.1 画面平行光线 .....	(246)
11.1.2 画面相交光线 .....	(247)
11.2 建筑透视阴影的作图 .....	(250)
11.2.1 画面平行光线下的建筑透视阴影 .....	(250)
11.2.2 画面相交光线下的建筑透视阴影 .....	(253)
11.2.3 三点透视中的透视阴影 .....	(255)
11.2.4 曲面体的透视阴影 .....	(257)
11.3 倒影和虚像 .....	(259)
11.3.1 倒影和虚像的形成规律 .....	(261)
11.3.2 水中的倒影 .....	(261)
11.3.3 镜中的虚像 .....	(262)
11.4 基本形体在辐射光线下的阴影 .....	(266)
11.4.1 光源的确定 .....	(266)
11.4.2 落影的基本作图 .....	(267)
【本章要点】 .....	(268)
【思考与练习】 .....	(269)
<b>参考文献</b> .....	(270)

# 0 绪 论

## 0.1 本课程的性质、地位

在建筑工程中,无论是建造厂房、住宅、学校、桥梁、道路、商场还是其他建筑,都要依据图样进行施工,这是因为建筑的形状、尺寸、设备、装修等都是不能用人类语言或文字描述清楚的。

在建筑工程技术中,把能够表达房屋建筑的外部形状、内部布置、地理环境、结构构造、装修装饰等的图样称为建筑工程图。建筑技术人员只有通过图纸上绘制一系列的图样,才能表达设计构思、进行技术交流,所以图纸是各项建筑工程不可缺少的重要技术资料。

建筑工程图作为工程制图的一种类别,被喻为是“工程技术界的共同语言”。各国的建筑工程技术界之间经常以建筑工程图为媒介,进行研讨、交流、竞赛、招标等活动。

为了培养能胜任工作的高级工程技术应用型人才,在高等院校建筑类各专业的教学计划中都设置了必修的《制图基础与阴影透视》专业技术基础课,主要培养学生绘图、读图、图解和表达的能力,为后续课程的学习、各种实习、设计以及将来的工作打下坚实的基础。

## 0.2 本课程的任务

本课程以画法几何基本投影理论为基础,主要学习制图基础知识与阴影透视内容,后续课程还有建筑施工图内容的学习。

本课程的主要任务如下。

- ① 学习各种绘图工具和仪器的使用,掌握徒手作图的技巧。
- ② 学习建筑类各有关专业的国家制图标准,培养绘制和阅读建筑工程图的能力。
- ③ 建立空间表达的基本概念,培养和发展空间想象能力和空间构思能力。

④ 培养学生认真细致、一丝不苟的工作作风,将良好、全面的素质培养和思想品德修养贯穿于教学的全过程。

此外,在学习本课程的过程中,还必须注重自学能力、分析问题以及解决问题的能力培养。

### 0.3 本课程的学习方法

本课程由于具有相当强的实践性,只有通过认真完成一定数量的绘图作业和习题,才能巩固所学内容,不断地提高空间想象能力和空间思维能力。

① 端正态度,刻苦钻研。

② 大力培养空间想象能力和空间思维能力。

③ 养成良好的课前预习、课后复习的习惯。上课前应预习教材,善于发现问题,带着问题听教师讲课。课后要及时复习,图文结合,吃透教材。

④ 认真完成作业,不懂就问。作业是检验听课效果的有效方式,同时通过作业,还可以进一步复习、巩固所学内容。遇到不懂或不清楚的问题要勇于向教师提问,或同其他同学商讨、解决。

⑤ 严格要求,作图要符合国家标准。施工图是施工的重要依据,图纸上一字一线的差错都会给建设事业造成巨大的损失,所以应该从初学开始,就养成认真负责、力求符合国家标准的工作态度。

### 0.4 工程制图发展概述

有史以来,人类就试图用图形来表达和交流思想,从远古洞穴中的石刻可以看出,在没有语言、文字前,图形就是一种有效的交流思想的工具。考古发现,早在公元前 2600 年就出现了可以称为工程图样的图,那是一幅刻在泥板上的神庙地图。直到公元 1500 年文艺复兴时期,才出现将平面图和其他多面图画在同一幅画面上的设计图。1795 年,法国著名科学家加斯帕·蒙日将各种表达方法归纳,发表了《画法几何》著作,蒙日所说明的画法是以互相垂直的两个平面作为投影面的正投影法。蒙日方法对世界各国科学技术的发展产生巨大影响,并在科技界,尤其在工程界得到广泛的应用和发展。

中国是世界上文化发达最早的国家之一。在数千年的悠久历史中,勤劳智慧的劳动人民创造了光辉灿烂的文化。历代封建王朝、统治阶级都曾大兴土木,为自己修

建宫殿、苑圃、陵寝。

1977年冬,在河北省平山县出土的战国中山王墓(公元前323—前309年)中,发现一块长940 mm、宽480 mm、厚约10 mm的铜板,上面镶嵌金银线表示是国王、两位皇后、两位夫人的坟墓以及相应亭堂的位置和尺寸,这也是世界罕见的最早工程图样。该图是用1:500的比例绘制的,其绘图原理酷似现代图学中的正投影法,这说明我国在二千多年前就有了正投影法表达的工程图样。

中国古代传统的工程制图技术,与造纸术一起于唐代同一时期(公元751年后)传到西方。公元1100年宋代李诫(字明仲)所著的雕版印刷书《营造法式》中,有图样6卷,约1000余幅图,是世界上最早的一部建筑规范巨著,对建筑技术、用工用料估算以及装修等都有详细的论述,充分反映了900多年前中国工程制图技术的先进和高超。如图0-1所示的大殿构造是用剖面图来表示的。

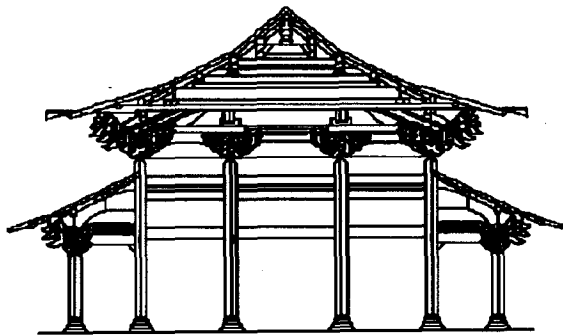


图 0-1 《营造法式》的插图

新中国成立后,随着社会主义建设的蓬勃发展和对外交流的日益增长,工程制图学科得到飞快发展,学术活动频繁,画法几何、射影几何、透视投影等理论的研究得到进一步深入,并广泛与生产、科研相结合。国家适时制订了相应的制图标准,制图理论及其应用和制图技术,都有了前所未有的发展。

随着电子计算机的诞生和发展,计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)使制图技术产生了根本性的革命。CAD技术是以计算机绘图(Computer Graphics, CG)为基础发展起来的一种新技术,它是建立于图形学、应用数学和计算机科学三者的基础上,应用计算机及其图形输入、输出设备,实现图形显示、辅助设计与绘图的一门新兴学科。我国在“八五”期间提出“甩掉图板”,在“九五”期间大力推广应用计算机辅助设计技术。目前,计算机绘图已可以完全取代手工绘图,使工程设计人员真正从手工设计绘图的烦琐、低效和重复性的劳动中解脱出来,从



而把精力集中于创造性的劳动,控制设计的全过程,以缩短设计周期,提高设计质量,降低成本。

在我国,除了国外一批先进的图形、图像软件如 AutoCAD、Pro/E、3D Studio MAX、PhotoShop 等得到广泛使用外,我国自主开发的一批国产绘图软件,如天正建筑 CAD、开目 CAD、凯图 CAD、CAXA 电子图板等也在设计、教学、科研生产单位得到广泛使用。随着科学技术的迅猛发展,计算机辅助设计必将发挥越来越重要的作用。