

物业管理·物业设施管理专业通用系列教材

房屋建筑施工

孙 莉 王庆春 主编



清华大学出版社

物业管理·物业设施管理专业通用系列教材

房屋建筑施工

孙 莉 王庆春 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书紧密结合施工程序,注重知识更新,尤其是在内容编排上增加了房屋建筑安全施工与质量、施工测量、土方工程安全施工、砌筑工程安全施工、钢筋混凝土工程安全施工、预应力混凝土工程结构安全施工等内容。本书实用性强,全部内容结合国家强制规范进行编写。

本书既可作为物业管理、物业设施管理专业的学生教材和物业管理、物业设施管理从业人员的参考书,也可作为房地产经营管理、工程管理、建筑学、工民建专业普及建筑学知识的一般性读物。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

房屋建筑施工/孙莉,王庆春主编. —北京:清华大学出版社,2006.6

(物业管理·物业设施管理专业通用系列教材)

ISBN 7-302-12859-6

I. 房… II. ① 孙… ② 王… III. 建筑工程-工程施工-高等学校-教材 IV. TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 034352 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 客户服务:010-62776969

组稿编辑:赵学秀

文稿编辑:赵玉琨

封面设计:范华明

版式设计:王慧娟

印 刷 者:北京昌平环球印刷厂

装 订 者:三河市化甲屯小学装订二厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:15.75 字数:256 千字

版 次:2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-12859-6/TU·291

印 数:1~5000

定 价:21.00 元

董藩工作室

面向广大读者，致力于经济学与管理学教学、基础知识推广、新知识介绍和学术研究工作，倡导“出好书，育好人”。

(E-mail: dongfan67@yahoo.com.cn

dongfan67@eyou.com,

欢迎作者接洽写作计划与出版事宜)

董藩教授简介

董藩，中国人民大学经济学博士，北京师范大学管理学院教授、博士生导师，民革中央委员，青年经济学家。曾为全国社科领域最年轻的副教授和最年轻的教授之一。主持国家和省部级课题5项，主编国家“十五”重点图书等4套丛书，出版著作近10部，在国际会议和《经济研究》等海内外报刊发表文章300余篇，70次获国家、省（部）、市级奖励。有60项成果在内参刊出，11次直报国家主要领导人，50次受到温家宝、李岚清等国家、省部级领导批示，多项建议被采纳，被誉为“国策高参”。13次荣获国家、省部级荣誉，400余次被新华社、中央电视台、中央人民广播电台、《光明日报》、《中国青年报》、美国之音、美国之音电视台、美国《世界日报》、新加坡《联合早报》等中外媒体报道，并受到国务院新闻办的公开表扬。曾与彭丽媛、启功、袁隆平、吴敬琏等百位著名人士一起入选国家大型人物丛书《使命》首卷。由他引发和推动的大学生科研活动曾引起全国关注，被誉为“董藩现象”。为表彰其贡献，其足迹被铸于大连市建市百年纪念城雕上。

物业管理·物业设施管理专业通用系列教材

编 委 会

(按汉语拼音为序)

顾 问 郝寿义 胡代光 胡健颖 胡乃武

黄光宇 饶会林 王健林 郑超愚

主 任 董 藩

副主任 牛建高 王庆春

编 委 郭淑芬 刘 薇 牛建高 秦凤伟 王家庭

王明吉 王庆春 阎俊爱 郑 鹭 周 宇

顾问简介

(按汉语拼音为序)

郝寿义 著名经济学家, 房地产管理专家, 美国芝加哥大学博士后, 南开大学经济学院教授、博士生导师, 建设部高等教育工程评估委员会委员, 中国区域科学协会副会长, 天津市滨海新区管委会副主任。

胡代光 著名经济学家, 教育家, 北京大学经济学院和西南财经大学经济学院教授、博士生导师, 曾任北京市经济总会副会长和民革中央第六届、第七届常委, 第七届全国人大常委, 享受国务院特殊津贴。

胡健颖 著名经济学家, 统计学家, 营销管理专家, 房地产管理专家, 北京大学光华管理学院教授、博士生导师, 北京大学房地产经营与管理研究所所长, 建设部特聘专家, 北京布雷德管理顾问有限公司首席顾问。

胡乃武 著名经济学家, 教育家, 中国人民大学经济学院教授、博士生导师, 中国人民大学学术委员会副主任, 北京市经济总会副会长, 国家重点学科国民经济学学术带头人, 享受国务院特殊津贴。

黄光宇 著名城市规划专家, 教育家, 重庆大学建筑与城市规划学院教授、博士生导师, 国务院学位委员会学科评议组成员, 全国高校城市规划专业指导委员会副主任, 中国山地城市学的奠基人和生态城市理论与规划设计的开拓者, 享受国务院特殊津贴。

饶会林 著名经济学家, 东北财经大学公共管理学院教授、博士生导师, 中国城市经济学会副会长兼学科建设委员会主任, 中国城市经济学的开拓者之一, 享受国务院特殊津贴。

王健林 著名企业家, 大连万达集团股份有限公司董事长兼总裁, 中国住宅产业商会首届年会轮值主席, 中国西部地区开发顾问, 多个省、市政府顾问, 入选“20年20位影响中国的本土企业家”和“CCTV中国2005经济年度人物”。

郑超愚 著名经济学家, 中国人民大学经济研究所所长、教授、博士生导师, 霍英东青年教师研究基金奖和中经报联优秀教师奖获得者, 美国福布赖特基金高级访问学者。

加强物业管理教育，深化物业管理研究

（序一）

自 1981 年 3 月深圳市物业管理公司成立以来，物业管理行业在中国大陆已经走过了二十多年的发展历程。现在，随着社会分工的日益深化，物业管理行业已经成为一个新兴而飞速发展的行业。据建设部预测，今后 20 年，中国新建住宅建筑总面积将增加 80 亿平方米以上。届时，中国人均住房建筑面积将达到 30 平方米。现在的住宅存量加上新建住宅，累计产生的服务需求将是长期而巨大的，这意味着中国的物业管理市场将出现空前繁荣的局面，从业人员数量可能会超过 1 000 万。所以，加强对这一行业发展的规划、指导与管理和服务人员的培养与培训将是一项长期而重要的工作。

中国加入 WTO 后，物业管理开始面对境外同行的竞争。事实上，近年来国外该领域的一些知名企业已经开始抢滩中国大陆。例如，最早进入深圳的戴德梁行，还有号称亚洲最大的物业管理公司的第一太平洋——戴维斯，在中国的业务已发展到北京、上海、天津、深圳等重要的大中城市；另外像美国的“为您服务”、澳洲的“商务年华”等国际知名管理公司也已经开始了在中国的探索。这些境外品牌物业管理企业具有技术优势、价格优势、体制优势，尤其是在高档物业管理、环保高新技术、大型机械设备管理等方面持有“杀手锏”，加之它们实实在在的“以人为本”的经营理念，对消费者的争夺力很强。因此，中国的物业管理企业处于机遇与挑战并存的发展环境中。

许多人认为物业管理行业的进入门槛较低，只是简单地提供清洁、绿化、维修、治安管理等服务。其实，这只是暂时的表面现象，也是处于初级阶段的物业管理行业粗放经营的表现。物业管理行业是典型的综合性服务行业，其专业知识涉及建筑施工、设计、绿化、卫生、网络与信息技术、心理学、行为科学、市场营销、法律等众多领域。随着行业向纵深发展，对物业管理从业人员的专业知识和基本素质的要求将越来越高。物业管理企业能否盈利，能否提供优质服务，在很大程度上取决于从业人员的素质，也就是说竞争到最后还是人才的争夺。所以，不论是从行业的健康发展来看，还是从企业竞争力的提高来看，也不论是从国民经济体系的完善来看，还是从国际经济一体化的趋势来看，加强物业管理教育，深化物业管理研究，培养出大批高水平的物业管理人才，都是非常必要和迫切的。目前，国内的一些高职、高专、成人院校甚至本科院校适时地开设

了物业管理、物业设施管理专业教育, 自考系统也将这两个专业列入自考专业范围, 物业管理职业培训也陆续登场, 适应了当前及今后的发展需要。

董藩博士是北京师范大学管理学院的博士生导师, 是一位优秀的青年经济学家和房地产管理专家, 曾在国际会议和《经济研究》、《光明日报》等报刊发表论文 300 余篇, 出版了多部著作, 主持过多项国家和省部级科研项目, 有几十项成果获得国家 and 省部级奖励。他主持编写的几套丛书还曾被列入国家“十五”重点图书出版规划项目和中共中央宣传部“向中共‘十六大’献礼百部(套)图书”中。他主持编写的一套房地产方面的教材已累计发行近 30 万册, 创造了良好的社会效益和经济效益。他的一些关于西部投资、风险投资、房地产投资等方面的建议, 如关于统一西部开发投资政策的建议、整顿西部投资秩序的建议、开办购房按揭贷款的建议等, 都已被中央和地方政府采纳。

清华大学出版社委托他主持编写一套“物业管理·物业设施管理专业通用系列教材”, 我认为这是很合适的选择。从这套丛书的作者队伍来看, 大多是毕业于中国人民大学、南开大学、天津大学、中国农业大学、吉林大学、东北财经大学等学校的博士, 且多在国内有影响的高校承担与房地产、投资有关的教学和科研工作, 有的还在著名高校或研究机构从事博士后研究, 可以说是一个优秀的青年学者群体。我相信这套丛书的出版会为学术界和房地产教育界提供一项高质量的成果, 尤其会为物业管理、物业设施管理专业的课程建设做出积极的贡献。当然, 书中难免会有不足之处, 恳请读者指正, 帮助他们在下次修改中加以完善。

胡代光

2005 年 5 月于北京大学

携手推进物业管理教育事业的发展

（序二）

我是一名房地产行业的实践者，自进入该行业以来，始终关注着房地产理论的发展。中国的房地产业从 20 世纪 90 年代中后期开始，进入快速发展阶段，尽管这其中也有波折，但总体上呈现出蓬勃向上的趋势。但是，房地产市场究竟有多大？有哪些因素决定着它的未来潜力？房地产业的“冷”与“热”如何判断？如何实现房地产业的可持续发展？在“数字化家园”和“绿色住宅”浪潮汹涌而起之际，中国如何才能做到与世界并肩前进？在国际房地产业巨头逐渐登陆之时，国内的开发力量如何整合才能有效应对？……所有这些问题，经常萦绕在我的脑海，我也希望学术界更多地关注这些问题，为房地产企业拨开迷雾，为中国房地产业的发展指点迷津。

我同样关注着房地产教育事业的发展。自踏入商界以来，我始终在这一领域从业。我发现，对房地产业这样一个规模庞大、地位重要的行业来说，竟然没有一个非常恰当的二级学科为其培养专门人才，大家只是在区域经济学和国民经济学专业上设置关于房地产的专业方向。近年来也有的高校尝试着从工程管理、土地资源管理专业向房地产方向延伸，但显然存在诸多不适之处。我认为，教育的发展要适应经济、社会发展的需要，否则人才缺乏的局面将继续表现为房地产业的瓶颈而制约着这一行业的健康发展。

至于房地产业的分支——物业管理行业，不论是理论研究还是实践操作，都显得更为落后。目前的物业管理还停留在提供简单的清洁、绿化、维修、治安管理等单项服务上。之所以处在这样一个粗放经营阶段，与落后的物业管理教育有直接关系。物业管理属于综合性服务行业，要求服务者能够提供建筑施工、设计、绿化、卫生、网络与信息技术、心理学、行为科学、市场营销、法律等众多领域的服务。这就对物业管理教育提出了较高的要求，所以相关教育者任重道远。

青年经济学家董藩博士是中国房地产教育的先行者之一，也是房地产研究领域的著名学者，曾经提出过不少影响到房地产业发展的理论观点和政策主张。最近他提出一起为物业管理教育事业做点事情，以推动理论与实践的结合，这也正合我意。我早已发现，物业管理领域有一些经验丰富、善于思考的行家，但是由于缺少交流环境和条件，或者还没有养成这样的习惯，他们的一些宝贵经验和精辟见解总体上看是很零碎的、缺乏升

• VIII •

华，不易让他人受益。与此同时，许多学者虽然写出了教材和论文，但由于缺乏实践经验，内容难免显得虚张、空洞，甚至切不到要害上。如果教育界、企业界携起手来，我相信局面会大大改观。

大连万达集团是以房地产开发为主的大型企业，企业资产已达二百多亿元。万达系统的物业管理在全国也具有很强的影响力，获得过多项重要荣誉。集团将为物业管理研究者和教育者提供一切调研条件，同时也将以广阔的胸怀、雄厚的资金实力、超前的经营理念、不拘一格的人才选拔机制，迎接每一位走出校园的莘莘学子。

让企业界、理论界、教育界携起手来吧！

大连万达集团董事长 王健林

2005年6月

前 言

《房屋建筑施工》是物业管理、物业设施管理专业的一门专业课程。该课程主要研究房屋建筑工程的工艺过程、施工方法、施工技术、施工机械的选用、工程材料的加工、劳动力的组织、施工现场的平面布置、施工中的安全管理与质量控制、施工各阶段的相互关系与相互配合等问题。房屋建筑施工要在保证施工安全、保证工程质量的前提下,以最少的资源消耗和最短的建设工期取得最佳的投资效益。

物业管理和物业设施管理专业学生只有掌握和了解房屋建筑工程的施工过程,才能更好地对以房屋为主体的物业实施有效的维护与管理。

本书在设计编写提纲和具体写作过程中,突出了“安全施工”和“安全技术”内容,内容尽量符合实际需要,力求满足物业管理、物业设施管理专业的学习需求,并力争做到通俗易懂,使其既可以作为物业管理、物业设施管理专业的教学用书,也可以作为物业管理人员和工程技术人员的参考用书。

本书作者之一王庆春博士在1985年读研究生时,师从重庆建筑工程学院(现重庆大学)毛鹤琴教授。毛鹤琴老师的第一节课就是施工质量和施工安全,也正是受老师第一节课的影响,王庆春的硕士论文和博士论文都选择了工程质量方面的课题,并且在工程实践中创造性地提出了“点线面质量控制法”。借本书出版之际,作者再次向毛鹤琴等前辈表示衷心的感谢!

近几年来,我们在中国建筑工业出版社、东北财经大学出版社、中国建材工业出版社、吉林科技出版社陆续出版了《建筑施工数据手册》、《房地产开发概论》、《建筑制图》、《工程经济与建设项目选择》等著作和工具书,但编写以施工技术为主体内容的教材还是首次。因此,在编写过程中,我们参考了毛鹤琴教授主编的多本施工方面的教材,很多资料都来源于这些书籍。所参考的其他资料,在本书的最后都一一列出,在此也向原作者表示由衷的谢意!

本书由毛鹤琴教授主审,王庆春编写了第一、二、十、十一章及各章节的安全施工技术部分,孙莉编写了第三、四、五、六、七、八、九章施工技术部分,赵天雁参加编

写了第六章第三节。书中全部插图由郑鹭女士绘制，全书由王庆春统纂。

在本书出版之际，仅向为出版此书付出巨大辛苦的董藩教授表示衷心的感谢，向所有参与校对、编辑的人员致以诚挚的谢意。

作 者

2006 年 1 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 房屋建筑施工课程概述	1
第二节 房屋建筑施工安全	3
基本概念	10
思考题	10
第二章 施工测量	11
第一节 施工测量的原则与特点	11
第二节 建筑物的定位测量	12
基本概念	18
思考题	18
第三章 土方工程	19
第一节 土方规划	19
第二节 土方工程施工要点	34
第三节 土方工程安全技术	41
基本概念	45
思考题	45
第四章 地基与基础工程	47
第一节 地基加固处理	47
第二节 桩基工程	50
第三节 地下连续墙施工	64
第四节 沉井法施工	67
第五节 基础工程安全施工	70
基本概念	73
思考题	73

第五章 砌筑工程	75
第一节 砌筑砂浆	75
第二节 石砌体施工	76
第三节 中小型砌块施工	79
第四节 砌筑用脚手架	81
第五节 砌筑工程冬季施工	89
第六节 砌筑工程安全施工技术	90
基本概念	92
思考题	92
第六章 钢筋混凝土结构工程	93
第一节 钢筋工程	93
第二节 模板工程	109
第三节 混凝土工程	121
第四节 钢筋混凝土结构安全施工技术	136
基本概念	139
思考题	139
第七章 预应力混凝土工程	141
第一节 预应力混凝土概述	141
第二节 先张法施工	143
第三节 后张法施工	149
第四节 无粘结预应力混凝土施工	154
第五节 预应力混凝土的质量检查与安全施工	157
基本概念	159
思考题	159
第八章 防水施工	160
第一节 屋面防水施工	160
第二节 地下防水施工	164
第三节 防水施工安全技术	169
基本概念	170
思考题	170

第九章 装饰工程	171
第一节 抹灰工程	171
第二节 饰面板(砖)工程	178
第三节 涂料与刷浆工程	185
第四节 门窗工程	190
第五节 装饰工程安全技术	193
基本概念	194
思考题	194
第十章 单位工程施工组织设计	195
第一节 单位工程施工组织设计的编制依据和内容	195
第二节 单位工程施工组织设计的具体编制	198
基本概念	209
思考题	210
第十一章 流水施工与网络计划技术	211
第一节 流水施工原理	211
第二节 网络图的绘制	217
第三节 网络计划的时间参数计算	222
第四节 网络计划技术在进度控制中的应用	228
基本概念	234
思考题	234
参考文献	235

第一章

绪 论

房屋建筑施工是指运用科学、经济的组织方法和技术途径,按照工程设计图纸和说明书的要求建造可以使用的建筑物的过程。在这一过程中凝结着技术、管理以及施工作业人员的辛勤劳动。房屋建筑施工既是建筑设计转化为建筑产品的过程,又是展示当今建筑业文化成果的过程,更是创造人类美好居住环境的过程。

第一节 房屋建筑施工课程概述

据有关部门测算,在中国建筑业经济效益的增长中只有 15% 是依靠技术进步获得的,而在某些行业中则高达 50%。建筑业现代化已成为当今中国建设和社会发展的关键问题。

一、建筑业的地位与当前存在的问题

建筑业是国民经济的支柱产业,就业容量大,产业关联度高,全社会 50% 以上的固定资产投资都要通过建筑业才能形成新的生产能力或使用价值,建筑业增加值约占 GDP 的 7%。建筑业的技术进步和节地节能节水节材水平,在很大程度上影响并决定着中国经济增长方式的转变和未来国民经济整体发展的速度与质量。建筑业接纳了近 1/3 的农村富余劳动力就业,在解决“三农”问题上发挥着重要作用。^①

作为中国国民经济的支柱产业之一,作为推进城镇化进程的中坚力量,建筑业肩负着重大的历史使命。探索一条既符合中国国情又符合世界经济发展大趋势的建筑业现代化道路,是建筑业面临的一项紧迫的任务。然而,中国建筑业目前的发展状况却不容乐观:一是总体规模虽大但经济效益不高。目前中国建筑业每年完成约 1.5 万亿元的工程量,

^① 建设部等六部委. 关于加快建筑业改革与发展的若干意见. <http://www.cin.gov.cn/quality/file/2005072805.htm> 2005-12-25

堪称世界之最，但中国建筑施工企业盈利情况不佳，资本金利润率尚不到日本建筑公司的 1/2；二是中国建筑企业的国际市场占有份额不大，尚不到 2%，与中国建筑业的发展状况极不相称。三是工程建设过程中的浪费达到惊人的程度。超预算以及设计施工质量低下造成的返工、工期拖延、管理不当等带来的损失与浪费惊人。造成上述问题的根本原因在于建筑业技术和管理手段的落后，因此，推进建筑业现代化意义深远、效益巨大——有利于全面解决建筑业标准化、建筑业工业化、建筑业信息化和建筑业可持续发展进程中的一系列关键技术问题；有利于改善中国的产业结构，促进产业结构升级，增强建筑业的国际竞争力；有利于减少建筑业对环境的破坏，为中国建筑业的可持续发展提供保障。

二、房屋建筑施工的内容

中国目前的房屋建筑施工技术水平与发达国家的一些先进施工技术相比，还存在一定的差距，尤其是在机械化施工水平、新材料的施工工艺及数字化管理等方面，更需加倍努力，从而加快实现建筑施工现代化的步伐。

房屋建筑施工分房屋施工技术与房屋施工组织两大部分。

一个建筑物的建成，从下部基础施工开始，到上部主体结构施工，直至内外装饰、设备安装完毕，都是由许多分部分项工程组成的。施工技术是以各分部分项工程施工的技术为研究对象，以施工方案为核心，结合具体施工对象的特点，选择一个该工程各分部分项工程最合理的施工方案，采取最有效的施工技术措施的方法。施工组织是以现代化管理方法为基础，以科学编制一个建筑物或建筑群的施工组织设计为研究对象，结合具体施工对象，编制出一个施工组织设计，以便合理地使用人力、物力、空间和时间。该施工组织设计着眼于各工种工程施工中关键工序的安排，使施工有组织、有秩序、高效率。总的来说，房屋建筑施工学科的任务就是研究最有效的建造房屋（或构筑物）的理论、方法和有关的施工规律，以科学的施工组织设计和精干的项目管理班子为先导，以先进的和可靠的施工技术为后盾，在保证工程项目品质达到用户满意程度的同时，实现安全生产和经济节约。

三、房屋建筑施工课程

房屋建筑施工课程是建筑学、工业与民用建筑、物业设施管理、土木工程和工程管理等专业的一门主要专业课程。本课程的任务就是使学生了解国内外建筑施工领域的新技术和发展动态，掌握分部分项工程的施工方法，掌握建筑物施工方案的选择和施工组织设计的编制；通过课程学习和具体实践（实习），使学生初步具备解决一般房屋建筑工