

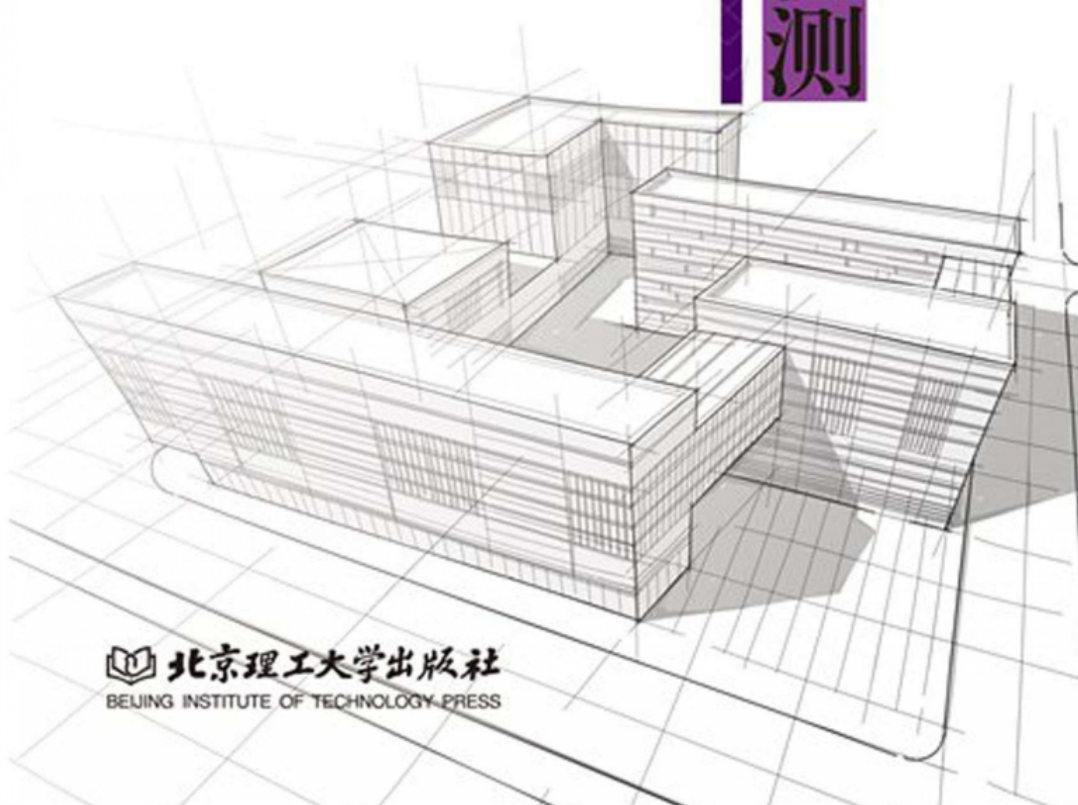
# 建筑工程质量管理与检测

主编 巫英士 朱红梅 王仪萍  
主审 华建民



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



# 建筑工程质量管理与检测

主 编 巫英士 朱红梅 王仪萍  
副主编 傅 佳 陈 耕 何君莲  
参 编 王汁汁 洪 丹 刘 娜 吴 思  
杨 婷 巫昊燕 王 伟 郑杰珂  
王 颖  
主 审 华建民

## 内 容 简 介

《建筑工程质量管理与检测》是应用型本科土木工程专业、工程管理专业等建筑类专业的一门核心课程,在建筑领域占有非常重要的地位。为了进一步适应建筑行业发展变化的需要和培养建筑本科综合应用型人才,本书首次将建筑工程质量管理、质量检测与安全管理三部分内容结合,并把理论知识与实训课程进行有机结合,是一本新型的应用型本科综合型教材。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑工程质量管理与检测/巫英士,朱红梅,王仪萍主编. —北京:北京理工大学出版社, 2016.12

ISBN 978-7-5682-1836-8

I. ①建… II. ①巫… ②朱… ③王… III. ①建筑工程—工程质量—质量管理—高等学校—教材 IV. ①TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 008937 号

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 22

字 数 / 510 千字

版 次 / 2016 年 12 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 65.00 元

责任编辑 / 陆世立

文案编辑 / 赵 轩

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

---

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

# 前言

《建筑工程质量管理与检测》是应用型本科土木工程专业、工程管理专业等建筑类专业的一门核心课程，在建筑领域占有非常重要的地位。在高职高专的教育中，更多的是采用《建筑工程质量与安全管理》和《建筑工程施工试验与检测》单一型的教材，只能单独解决一方面的实际问题，没有综合应用型的教材，为了进一步适应建筑行业发展变化的需要和培养建筑本科综合应用型人才，本书首次将建筑工程质量管理、质量检测与安全管理三部分内容结合，并把理论知识与实训课程进行有机结合，是一本新型的应用型本科综合型教材。本书努力实现“严谨的内容，丰富的实训，正规的教育，快乐的学习”这一编写目标。本书以任务驱动的形式编排了相关内容，内容涵盖建筑工程质量管理、质量检测和安全管理三个方面。

本教材在编写过程中重点突出以下特色：

## 1. 注重培养综合能力，全面提升学生素质

本书内容覆盖建筑工程质量、安全和检测要求的知识点，注重实践性教学环节，培养学生理论联系实际、解决实际问题的能力。从完成特定工程的需要设置课程，强调扎实，在满足完成特定工程需要的前提下尽量保持知识体系的完整，用大量“施工现场实际案例”贯穿于探究过程的每一个环节，挖掘本门课程的现场实用性，满足和适应经济社会发展需要，强调专业知识的来源，并从中体验出基础知识在解决专业问题时的应用方法、途径和规律，强调专业知识的实用性、指导性，为学生提供自由的学习空间，让学生自觉地去探索、补充自身需要的知识，增强学生动手动脑、亲自实践，在培养能力、学习知识的同时，内化科学的情感态度与价值观。

## 2. 遵循学生认知规律，逐步提高实践能力

本书编写重视探究过程和实践应用能力发展的逻辑关系，通过完整的实训活动，培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的高等技术应用型人才，强化每个“施工现场实际案例”活动过程中的能力，以“应用”为主旨和特征构建课程和教学内容体系，重视学生的技术应用能力的培养，改变以往“老师教、学生学”单一授课模式，转为“老师教、学生学，如何学、怎样做”，强化学生实际动手能力；与实际应用相贴近，在应用中学习知识；结合鸥鹏集团房地产开发的实际项目，以任务驱动为导向，增加开放式的实训内容，培养学生自己思考、动手、操作的能力，从而实现学生实际解决问题能力的稳步提高。

## 3. 注意加强学科联系，培养学生综合素质

现代的课程理论越来越强调学科间的联系与渗透，以增强各门类知识间的综合运用。作为一本新型的应用型本科综合型教材，本书的编写在内容组织和实训课程中，切实加强理论与实际联系相衔接，在着重培养学生科学素养的基础上，提高学生的综合素质。特别是重视渗透环境教育的思想，使学生从实践教学中，逐步提升对知识的理解与运用。

## 4. 实用性

本书注重实务操作，结合施工现场编写实训手册。本书可作为建筑工程技术专业、建筑工程管理专业、材料工程技术专业、工程监理专业、土木工程专业、工程管理专业应用型本

科和高职高专院校的教材，也可作为建设单位、施工单位和监理单位的监理人员、见证人员、材料取样员、施工员、资料员和质检员的培训教材以及从事现场施工和管理的技术人员的参考用书。

本书由巫英士、朱红梅、王仪萍主编，共分4个项目。质量篇：第1章由王颖老师编写，第2章由杨婷老师编写，第3章由吴思老师编写，第4章由洪丹老师编写；安全篇：第5章由王汁汁、巫昊燕老师编写，第6章由朱红梅老师编写，第7章由何君莲老师编写；检测篇：第8章由王仪萍老师编写，第9章由刘娜老师编写，第10章由郑杰珂、王伟老师编写；实训篇：第11章由陈耕老师编写，第12章由傅佳老师编写。编写团队教学和实践经验丰富，同时参与对《建筑工程质量管理与检测》微课课题的研究，是一支具有高水平高专业水准的教师。该书是集体智慧的结晶，在这里，向所有对本书出版付出了心血的朋友们致以最诚挚的谢意。

本书编写过程中参考和引用了国内外大量文献资料，互联网博客，建筑工程安全与管理、建筑检测类专业论文，在此谨向原作者表示衷心感谢。由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请各位读者批评指正。

巫英士 朱红梅 王仪萍

重庆市（虎溪）大学城

2015年10月

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 绪论 .....                 | 1  |
| 0.1 建筑工程行业现状概述 .....     | 1  |
| 0.1.1 我国建筑行业概述 .....     | 2  |
| 0.1.2 我国建筑企业的问题 .....    | 5  |
| 0.2 建筑工程质量管理 .....       | 6  |
| 0.2.1 建筑工程质量管理概述 .....   | 6  |
| 0.2.2 我国建筑工程质量管理现状 ..... | 7  |
| 0.3 建筑工程安全管理 .....       | 8  |
| 0.3.1 建筑工程安全管理概述 .....   | 8  |
| 0.3.2 我国建筑工程安全管理现状 ..... | 8  |
| 0.4 建筑工程施工检测 .....       | 10 |
| 0.4.1 建筑工程施工检测概述 .....   | 10 |
| 0.4.2 我国建筑工程施工检测现状 ..... | 11 |

## 建筑工程质量篇

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第1章 建筑工程质量管理基本知识 .....        | 14 |
| 1.1 质量和质量管理 .....             | 16 |
| 1.1.1 质量 .....                | 16 |
| 1.1.2 质量管理 .....              | 16 |
| 1.2 建筑工程质量管理及其重要性 .....       | 18 |
| 1.2.1 建设工程项目各阶段对质量形成的影响 ..... | 18 |
| 1.2.2 建设工程项目质量控制 .....        | 19 |
| 1.3 建设工程质量监督管理现状分析 .....      | 22 |
| 第2章 建筑施工质量控制 .....            | 25 |
| 2.1 施工质量控制 .....              | 26 |
| 2.1.1 施工质量控制的内涵 .....         | 26 |
| 2.1.2 施工质量控制的原则 .....         | 28 |
| 2.1.3 施工质量控制的措施 .....         | 29 |
| 2.2 施工质量控制的方法与手段 .....        | 30 |
| 2.2.1 施工质量控制的方法 .....         | 30 |
| 2.2.2 施工质量控制的手段 .....         | 31 |
| 2.3 施工质量五大要素的控制 .....         | 32 |
| 2.3.1 人的控制 .....              | 32 |
| 2.3.2 材料的控制 .....             | 32 |
| 2.3.3 机械的控制 .....             | 33 |

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 2.3.4 方法的控制           | 33        |
| 2.3.5 环境的控制           | 33        |
| <b>第3章 建筑工程施工质量验收</b> | <b>36</b> |
| 3.1 建筑工程施工质量验收概述      | 36        |
| 3.1.1 基本术语            | 36        |
| 3.1.2 施工质量验收的基本规定     | 38        |
| 3.2 建筑工程施工质量验收的划分     | 41        |
| 3.2.1 施工质量验收层次划分的目的   | 41        |
| 3.2.2 施工质量验收划分的层次     | 41        |
| 3.2.3 单位工程            | 41        |
| 3.2.4 分部工程            | 42        |
| 3.2.5 分项工程            | 42        |
| 3.2.6 检验批             | 46        |
| 3.3 建筑工程施工质量验收        | 47        |
| 3.3.1 检验批             | 47        |
| 3.3.2 分项工程            | 49        |
| 3.3.3 分部(子分部)工程       | 51        |
| 3.3.4 单位(子单位)工程       | 53        |
| 3.4 建筑工程施工质量验收的程序与组织  | 60        |
| 3.4.1 检验批及分项工程        | 60        |
| 3.4.2 分部工程            | 60        |
| 3.4.3 单位(子单位)工程       | 61        |
| <b>第4章 建筑工程质量通病控制</b> | <b>63</b> |
| 4.1 地基与基础工程常见的质量通病及防治 | 64        |
| 4.1.1 桩基础             | 64        |
| 4.1.2 基坑支护开挖工程        | 68        |
| 4.1.3 地下室防水工程         | 71        |
| 4.2 主体结构工程常见的质量通病及防治  | 72        |
| 4.2.1 模板工程            | 72        |
| 4.2.2 钢筋工程            | 74        |
| 4.2.3 混凝土工程           | 77        |
| 4.2.4 砖砌体工程           | 80        |
| 4.3 建筑防水工程常见的质量通病及防治  | 82        |
| 4.3.1 防水基层            | 82        |
| 4.3.2 卷材防水工程          | 84        |
| 4.3.3 涂膜防水工程          | 84        |
| 4.3.4 刚性防水工程          | 85        |
| 4.4 建筑地面工程常见的质量通病及防治  | 86        |
| 4.4.1 水泥地面            | 86        |

|       |                  |    |
|-------|------------------|----|
| 4.4.2 | 板块地面             | 88 |
| 4.4.3 | 木质地面             | 90 |
| 4.4.4 | 楼地面渗漏            | 91 |
| 4.5   | 保温隔热工程常见的质量通病及防治 | 92 |
| 4.5.1 | 屋面保温层            | 92 |
| 4.5.2 | 屋面隔热             | 93 |
| 4.5.3 | 外墙保温             | 93 |

## 建筑工程安全篇

|       |                  |     |
|-------|------------------|-----|
| 第 5 章 | 建筑施工安全生产技术       | 100 |
| 5.1   | 土方工程             | 101 |
| 5.1.1 | 土方开挖与回填的施工安全技术措施 | 101 |
| 5.1.2 | 特殊地段土方开挖施工安全技术措施 | 101 |
| 5.2   | 基坑工程             | 102 |
| 5.2.1 | 基坑工程安全控制概述       | 102 |
| 5.2.2 | 基坑工程开挖与监测        | 103 |
| 5.3   | 模板工程             | 104 |
| 5.3.1 | 模板工程安全隐患         | 104 |
| 5.3.2 | 模板安装的安全技术        | 105 |
| 5.3.3 | 模板拆除的安全技术        | 105 |
| 5.4   | 脚手架工程            | 106 |
| 5.4.1 | 脚手架搭设要求          | 106 |
| 5.4.2 | 脚手架的安全设置         | 107 |
| 5.4.3 | 脚手架的检查与验收        | 107 |
| 5.4.4 | 脚手架拆除的安全技术       | 108 |
| 5.5   | 施工现场临时用电         | 108 |
| 5.5.1 | 施工现场临时用电安全技术规范   | 108 |
| 5.5.2 | 施工现场临时用电安全技术要求   | 108 |
| 5.6   | 建筑机械             | 109 |
| 5.6.1 | 土石方机械安全技术        | 109 |
| 5.6.2 | 钢筋加工机械安全技术       | 110 |
| 5.6.3 | 混凝土机械安全技术        | 110 |
| 5.6.4 | 起重机械安全技术         | 111 |
| 5.6.5 | 垂直运输机械安全技术       | 111 |
| 5.7   | 高处作业             | 112 |
| 5.7.1 | 高处作业的含义与分级       | 112 |
| 5.7.2 | 高处坠落事故预防与控制      | 112 |
| 5.8   | 焊接工程             | 113 |
| 5.8.1 | 焊接方法与施工控制程序      | 113 |

|            |                            |            |
|------------|----------------------------|------------|
| 5.8.2      | 焊接工程安全管理及事故预防 .....        | 115        |
| 5.9        | 爆破工程 .....                 | 115        |
| 5.9.1      | 爆破作业的重要性 .....             | 115        |
| 5.9.2      | 爆破工程安全管理及事故预防 .....        | 116        |
| 5.9.3      | 爆破拆除的安全技术 .....            | 117        |
| <b>第6章</b> | <b>建筑施工安全生产管理 .....</b>    | <b>122</b> |
| 6.1        | 建筑工程安全生产管理概述 .....         | 123        |
| 6.1.1      | 建筑工程安全生产的特点 .....          | 123        |
| 6.1.2      | 建筑工程安全生产管理的现状 .....        | 124        |
| 6.1.3      | 建筑工程安全生产管理采取的措施 .....      | 125        |
| 6.2        | 建筑工程安全生产管理制度 .....         | 127        |
| 6.2.1      | 安全生产管理制度概述 .....           | 127        |
| 6.2.2      | 建筑施工企业安全生产许可证制度 .....      | 127        |
| 6.2.3      | 建筑工程安全生产教育培训制度 .....       | 128        |
| 6.2.4      | 建筑工程安全生产检查制度 .....         | 129        |
| 6.2.5      | 建筑工程安全伤亡事故报告制度 .....       | 131        |
| 6.2.6      | 建筑工程安全责任追究制度 .....         | 131        |
| 6.3        | 建筑施工现场料具安全管理 .....         | 134        |
| 6.3.1      | 建筑施工现场料具安全管理概述 .....       | 134        |
| 6.3.2      | 施工现场料具运输、堆放、保管、租赁与使用 ..... | 134        |
| 6.3.3      | 施工机械的使用管理 .....            | 138        |
| 6.4        | 文明施工与环境保护 .....            | 140        |
| 6.4.1      | 施工现场文明施工的要求 .....          | 140        |
| 6.4.2      | 施工现场环境保护的要求 .....          | 140        |
| 6.4.3      | 施工现场职业健康安全卫生的要求 .....      | 141        |
| 6.5        | 建设工程生产安全事故应急预案和事故处理 .....  | 141        |
| 6.5.1      | 生产安全事故应急预案的内容 .....        | 141        |
| 6.5.2      | 生产安全事故应急预案的管理 .....        | 142        |
| 6.5.3      | 职业健康安全事故的分类和处理 .....       | 143        |
| 6.6        | 安全教育 .....                 | 145        |
| 6.6.1      | 安全教育概述 .....               | 145        |
| 6.6.2      | 安全标志 .....                 | 146        |
| 6.6.3      | 安全检查 .....                 | 147        |
| 6.6.4      | 班前安全活动 .....               | 147        |
| <b>第7章</b> | <b>劳动保护管理与职业健康 .....</b>   | <b>151</b> |
| 7.1        | 劳动防护用品管理 .....             | 152        |
| 7.1.1      | 劳动防护用品概述 .....             | 152        |
| 7.1.2      | 劳动防护用品安全管理 .....           | 153        |
| 7.2        | 建筑职业病安全管理 .....            | 155        |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 7.2.1 建筑职业病概述 .....                 | 155 |
| 7.2.2 建筑职业病危害及防治 .....              | 155 |
| 7.3 职业健康安全与环境管理 .....               | 157 |
| 7.3.1 职业健康安全管理体系标准与环境管理体系标准 .....   | 157 |
| 7.3.2 职业健康安全与环境管理的特点和要求 .....       | 158 |
| 7.3.3 职业健康安全管理体系与环境管理体系的建立和运行 ..... | 160 |

## 建筑施工检测篇

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第8章 常用建筑材料检验与评定 .....    | 166 |
| 8.1 建设工程质量检测见证制度 .....   | 166 |
| 8.1.1 概述 .....           | 166 |
| 8.1.2 见证取样送样的范围和程序 ..... | 167 |
| 8.1.3 见证人员的要求和职责 .....   | 167 |
| 8.1.4 见证取样送样的管理 .....    | 168 |
| 8.1.5 见证送样的专用工具 .....    | 168 |
| 8.2 水泥 .....             | 169 |
| 8.2.1 水泥概述 .....         | 169 |
| 8.2.2 水泥的取样方法 .....      | 171 |
| 8.2.3 结果判定与处理 .....      | 173 |
| 8.3 粗集料 .....            | 173 |
| 8.3.1 粗集料概述 .....        | 173 |
| 8.3.2 粗集料的技术要求 .....     | 173 |
| 8.3.3 粗集料的取样及选用 .....    | 176 |
| 8.3.4 粗集料的检验与判定 .....    | 176 |
| 8.4 细集料 .....            | 177 |
| 8.4.1 砂的技术指标 .....       | 177 |
| 8.4.2 砂的取样 .....         | 179 |
| 8.4.3 细集料的检验与判定 .....    | 179 |
| 8.5 混凝土 .....            | 180 |
| 8.5.1 混凝土概述 .....        | 180 |
| 8.5.2 取样方法 .....         | 184 |
| 8.5.3 结果判定与处理 .....      | 187 |
| 8.6 基础回填材料 .....         | 189 |
| 8.6.1 基础回填材料概述 .....     | 189 |
| 8.6.2 取样方法 .....         | 190 |
| 8.6.3 结果判定与处理 .....      | 191 |
| 第9章 桩基质量检测 .....         | 194 |
| 9.1 桩基概述 .....           | 195 |
| 9.1.1 桩基的基本知识 .....      | 196 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 9.1.2 桩基质量检测基本规定 .....           | 199 |
| 9.2 单桩竖向抗压静载试验 .....             | 200 |
| 9.2.1 单桩竖向抗压静载试验概述 .....         | 200 |
| 9.2.2 桩的极限状态和破坏模式 .....          | 201 |
| 9.2.3 仪器设备及桩头处理 .....            | 203 |
| 9.2.4 检测技术 .....                 | 205 |
| 9.2.5 检测数据分析 .....               | 207 |
| 9.2.6 静载试验中的若干问题 .....           | 207 |
| 9.3 钻芯法检测 .....                  | 208 |
| 9.3.1 钻芯法检测概述 .....              | 208 |
| 9.3.2 钻芯设备及检测技术 .....            | 209 |
| 9.3.3 芯样试件制作与抗压试验 .....          | 211 |
| 第10章 结构混凝土检测 .....               | 214 |
| 10.1 概述 .....                    | 214 |
| 10.1.1 结构混凝土无损检测技术的形成和发展 .....   | 214 |
| 10.1.2 结构混凝土无损检测技术的工程应用 .....    | 217 |
| 10.1.3 结构混凝土常用无损检测方法的分类和特点 ..... | 217 |
| 10.2 回弹法检测混凝土强度 .....            | 224 |
| 10.2.1 回弹法的基本知识 .....            | 224 |
| 10.2.2 回弹法检测混凝土强度的影响因素 .....     | 226 |
| 10.2.3 回弹法测强曲线 .....             | 227 |
| 10.2.4 检测技术及数据处理 .....           | 228 |
| 10.2.5 结构混凝土强度的计算 .....          | 230 |

## 建筑工程质量与安全实训篇

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 第11章 建筑工程质量管理实训 .....              | 236 |
| 11.1 原材料、原材料加工工艺质量管理实训 .....       | 237 |
| 11.2 建筑工程质量管理实训 .....              | 239 |
| 11.2.1 人工挖孔桩作业质量实训 .....           | 239 |
| 11.2.2 独立基础质量实训 .....              | 241 |
| 11.2.3 钢筋直螺纹连接质量实训 .....           | 241 |
| 11.2.4 墙体、框架柱钢筋质量实训 .....          | 242 |
| 11.2.5 梁钢筋质量实训 .....               | 243 |
| 11.2.6 板钢筋质量实训 .....               | 244 |
| 11.2.7 混凝土浇筑质量管理实训 .....           | 245 |
| 11.3 常用基本建设程序实训 .....              | 246 |
| 11.3.1 原材料报验制度 .....               | 246 |
| 11.3.2 工序报验制度 .....                | 247 |
| 11.4 关于建筑工程质量方面国家标准、行业标准索引目录 ..... | 247 |

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| 11.4.1 近年更新的标准 .....                          | 247        |
| 11.4.2 现行标准 .....                             | 248        |
| <b>第 12 章 建筑工程安全管理实训 .....</b>                | <b>252</b> |
| 12.1 基础施工安全管理实训项目 .....                       | 252        |
| 12.1.1 挖土机械作业安全 .....                         | 253        |
| 12.1.2 边坡防护安全 .....                           | 255        |
| 12.1.3 降水设备与临时用电安全 .....                      | 259        |
| 12.1.4 防水施工过程的防火防毒 .....                      | 261        |
| 12.2 结构施工安全管理实训项目 .....                       | 262        |
| 12.2.1 内外脚手架及洞口和临边防护 .....                    | 262        |
| 12.2.2 模板及现场堆料倒塌安全 .....                      | 271        |
| 12.2.3 机械设备使用安全 .....                         | 273        |
| 12.2.4 临时用电和消防安全 .....                        | 288        |
| 12.3 装修施工安全管理实训项目 .....                       | 291        |
| 12.3.1 室内多工种多工序的立体交叉防护 .....                  | 291        |
| 12.3.2 外墙面装修防坠落安全 .....                       | 294        |
| 12.3.3 临时用电和防火防毒安全 .....                      | 296        |
| <b>实训 1 水泥试验 .....</b>                        | <b>301</b> |
| <b>实训 2 细集料试验 .....</b>                       | <b>305</b> |
| <b>实训 3 混凝土坍落度试验 .....</b>                    | <b>309</b> |
| <b>实训 4 砂浆稠度和分层度试验 .....</b>                  | <b>313</b> |
| <b>实训 5 降水与排水检验批质量 .....</b>                  | <b>317</b> |
| <b>实训 6 地下连续墙检验批质量 .....</b>                  | <b>319</b> |
| <b>实训 7 锚杆及土钉墙支护工程 .....</b>                  | <b>321</b> |
| <b>实训 8 混凝土灌注桩钢筋笼 .....</b>                   | <b>323</b> |
| <b>实训 9 钢筋原材料、钢筋加工、钢筋安装 .....</b>             | <b>325</b> |
| <b>实训 10 混凝土施工 .....</b>                      | <b>329</b> |
| <b>实训 11 砖砌体、混凝土小型空心砌块、填充墙砌体工程检验批质量 .....</b> | <b>331</b> |
| <b>参考文献 .....</b>                             | <b>335</b> |



# 绪 论

## [引言]

社会的发展进步使得人们的生产和生活对建筑的需求在不断增加，建筑行业是我国国民经济发展的重要组成部分，具有巨大的发展潜力和广阔的市场前景。建筑行业市场是一个充满活力的市场，随着我国经济发展的步伐不断加快，带动了其他行业的快速发展，也使建筑企业的发展取得令人瞩目的成绩。在建筑行业发展中，建筑工程的质量与安全是建筑业永恒的主题，是百年大计的事情，是建筑工程的核心内容，也是决定建筑工程项目成败的关键。由于全民质量与安全意识的提高，质量检测也越来越受到重视。目前，随着国家基础设施建设投资继续保持增长和西部大开发的步伐，建设工程质量检测行业正处在快速发展的阶段，诸多国外检测单位进入中国检测行业市场，为检测行业提供了技术成熟、全面蜕变的舞台。

本章通过目前建筑工程质量、安全与检测三个方面的现状及存在的问题进行系统的阐释。

## [学习目标]

- 1) 了解我国建筑行业的发展现状；
- 2) 熟悉建筑工程质量管理的现状；
- 3) 熟悉建筑工程安全管理的现状；
- 4) 熟悉建筑工程施工检测的现状。

## [能力目标]

- 1) 培养学生具有初步进行建筑施工质量控制与管理的能力；
- 2) 培养学生具有建筑施工安全技术与初步进行管理的能力。

## 0.1 建筑工程行业现状概述

城市建筑是构成城市的一个重要部分，而建筑不仅仅只是一个供人们住宿休息，娱乐消遣的人工作品，同时它在很大的方面与我们的经济、文化和生活相关联。城市建筑以其独特的

方式传承文化, 散播着生活的韵味, 不断地渗透进人们的日常生活中, 为人们营造一个和谐安宁的精神家园。目前, 国家处于建设阶段, 建筑行业的发展来势迅猛, 遍及全国各个区域, 建筑风格新颖多样, 尤其是一些公共建筑, 以其独特的造型和结构显示出城市特有的个性与风采, 也因此成了城市的地标性建筑物, 形成了该地区经济与文化的独特魅力。

### 0.1.1 我国建筑行业概述

建筑行业包括的范围广, 建筑企业数量众多, 但集中度不高。在我国众多的建筑企业中, 仅上市公司就达三四十家, 小型企业尤其是承包队更是数不胜数, 仅就这一点来, 行业内现有企业之间的竞争就足够激烈, 但由于规模的不同, 企业之间竞争的项目或者环节也不同。研究认为大型上市公司主要竞争于房地产建设、基础设施建设等大型项目的承包, 小型企业主要竞争于建筑装饰装潢等子行业或者大型项目的分包项目等。

#### 1. 我国建筑业行业市场概况分析

伴随着我国经济的快速发展和固定资产投资的大规模增长, 建筑行业在国民经济中的支柱地位越来越明显。按 2005 年的数据分析, 在国民经济 20 个行业中, 建筑业排名第五, 占我国国内生产总值 5.4% 的份额。从历史数据看, 建筑业增加值从 1978 年的 138.2 亿元发展到 2013 年 38 995 亿元, 成为国民经济重要的支柱产业。除了 20 世纪 90 年代初有短期的波动外, 建筑行业的增加值在国内生产总值中一直保持着 5%~6% 的份额, 支柱产业的地位十分稳定。此外, 建筑行业每年还为国家创造 300 亿美元左右的外汇收入, 是我国对外贸易和经济合作的一支重要力量。未来建筑行业发展热点将集中在以下几个方面。

##### (1) 绿色建筑正成为政府推进节能环保的重要武器

在国务院印发《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》, 绿色建筑着墨不少。2014 年绿色建筑成为各级政府推进节能环保的重要武器。在国务院印发《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》中提到“2015 年, 新增绿色建筑面积 10 亿平方米以上, 城镇新建建筑中二星级及以上绿色建筑比例超过 20%; 建设绿色生态城(区)。提高新建建筑节能标准, 推动政府投资建筑、保障性住房及大型公共建筑率先执行绿色建筑标准, 新建建筑全面实行供热按户计量; 推进既有居住建筑供热计量和节能改造; 实施供热管网改造 2 万公里; 在各级机关和教科文卫系统创建节约型公共机构 2 000 家, 完成公共机构办公建筑节能改造 6 000 万平方米, 带动绿色建筑建设改造投资和相关产业发展。大力发展绿色建材, 推广应用散装水泥、预拌混凝土、预拌砂浆, 推动建筑工业化。积极推进太阳能发电等新能源和可再生能源建筑规模化应用, 扩大新能源产业国内市场需求。”这些目标, 不仅是对建筑企业的一种激励, 更是一种责任, 建筑企业应积极加大对绿色建筑的设计、研发和建设力度。

##### (2) 节能建筑是建筑行业的重要课题

建筑业约消耗了全球 40% 的原材料、40% 的能量(消耗了美国电力能源的 65.2%), 建筑业排放约占大气污染排放量的 40%, 建设用地达到土地供应的 20%。随着世界各国对可持续发展的重视, 联合国对碳排放的硬性要求, 低碳时代建筑业面临严重危机。目前, 我国建筑行业能耗高、能效低, 建筑用能造成的污染严重是建筑业可持续发展面临的一个重大课题。我国现有城乡建筑面积 400 多亿平方米, 其中, 95% 左右是高耗能建筑。建筑垃圾也是建筑行业难以清除的顽疾。工信部(全称: 中华人民共和国工业和信息化部) 2010 年的综合调

查显示,我国每年产生的建筑垃圾达到了 15 亿吨以上,建筑垃圾占垃圾总量 50%以上。初步统计测算,城市建成区用地的 30%用于住宅建设,城市水资源的 32%在住宅中消耗,建筑能耗占全国总能耗 27.5%左右,住宅建设耗用的钢材占全国用钢量的 20%,水泥用量占全国总用量的 17.6%。与国外发达国家相比,我国住宅施工周期长,能源消耗、原材料消耗、土地资源消耗高。根据万科公司科的相关测算,实施“工业化住宅”后,建筑垃圾减少 83%,材料损耗减少 60%,可回收材料 66%,建筑节能 50%以上。建筑工程是人类改造大自然的重要方式,但也要学会与大自然更和谐地相处。建筑企业需要积极主动地贯彻可持续发展理念。项目管理过程实行精细化管理,提升自然资源利用率、减少材料浪费,并进行标准化推广;研发减少污染与排放、应用与环境更和谐的新技术与新材料。采用先进信息化技术系统,如 BIM 技术,提高项目精细化管理水平。尽量将承包绿色建筑、节能建筑、生态建筑等绿色项目打造为企业品牌等方式,将可持续发展打造成为企业的竞争优势。

### (3) 业务全球化推动我国建筑行业走向世界

虽然我国加入 WTO 已有 10 余年时间,但我国建筑业依然没有完全放开,资质就是一条过不去的坎。虽然日本清水、瑞典斯堪雅等外资建筑业巨头在国内拥有代表处或公司,小规模开展业务,但以与国内公司合作项目居多。目前,这些外资建筑企业对我国建筑企业并不构成威胁,但随着建筑业的进一步开放,难保外资建筑企业巨头不会凭借资本、技术、信息、装备等优势,通过融投资与承建的联动,参与部分大型项目的竞争,抢占高端市场份额。

在其他国际工程承包市场,国际大型承包商纷纷通过兼并重组瓜分和抢占市场。从 1978 年国家建委和外经贸部递交报告建议我国建筑业“走出去”之后,30 余年来,我国建筑企业已经在国际工程承包市场占领一席之地。“走出去”成绩不少,但失利也不少。中铁建沙特亏损 41 亿美元,中海外波兰遭遇 25 亿美元索赔,利比亚战乱使我国承包商损失近 200 亿美元……受欧美主权危机的影响,当地建筑业低迷,发达国家承包商将转战非洲、亚洲等中低端海外市场,挤压我国海外承包商生存空间;中东、北非地区动荡可能继续存在并有蔓延趋势,对我国海外工程市场安全造成威胁;个别地区地方民族主义、贸易保护主义等思想抬头,海外承包商面临挑战。外部挑战虽多,关键是中国建筑企业需练好内功,加强管理、技术的创新,加强法律、金融、外贸、保险等人才的培养,打造全球供应链,开展广泛的全球合作,并且员工聘用国际化,才能有效提升企业竞争力。

### (4) 全产业链综合服务化为我国建筑企业提供机遇

随着国内国际市场的进一步接轨,工程建设市场正在发生巨大变化。国际工程项目日趋大型化,高技术含量、高复杂性的项目日趋增多,风险也加大,业主对建设工程服务需求的综合性和集成性要求越来越高,同时希望转移风险。传统的承包模式正逐步被工程总承包、国际投资、项目融资、国际信贷等相结合的综合性合作方式所取代,EPC 总承包和 BOT 等承包方式越来越多。业主要求承包商提供全方位解决方案,从项目的前期策划、项目融资、规划设计,到设备采购、施工建设、运营管理等几乎所有环节,都希望承包商能给予一揽子解决方案,工程总承包模式将成为未来建筑业发展的趋势。

未来建筑企业必须拥有全生命周期理念,基于传统施工业务,纵向整合价值链资源,前端介入项目融投资,后端介入施工后的项目运营,贯穿项目的全生命周期。这不仅来自业主的压力,也是未来建筑业发展的需要。不少企业已开辟成立了“特许经营”部门并成为新的利润来源。对于企业自身而言,一方面,可以增强产品与服务的协同效应,开拓更大的市场

与利润空间；另一方面，由于后期项目运营可获得稳定的现金流收入，可以有效削弱建筑业周期波动产生的影响。

#### （5）工业产业化是我国建筑业市场开拓的新的投资领域

当前我国建筑业处在工业化过程中，手工作业、粗放经营与信息社会的少数高新技术应用同时并存。当发达国家在如火如荼地进行建筑工业化时，虽然 1995 年建设部（2008 年改为住房和城乡建设部）发布《建筑工业化发展纲要》，但多年来，我国建筑业一直发挥人口红利的优势，沿袭传统的建造方式。随着建筑业规模的持续扩大，既有的建造方式效率提升不高，整体技术进步缓慢，浪费问题严重，走建筑工业产业化的道路是转变经济发展方式、发展循环经济、建设资源节约型社会的必然要求。

建筑工业化是通过现代化的制造、运输、安装和科学管理的大工业的生产方式来代替传统建筑业中分散的、低水平的、低效率的手工业现场生产方式，尤其适用于住宅建筑工业化。建筑工业化将是未来建筑业发展的趋势，建筑企业必须以科技创新为依托，以工业化的住宅结构体系和部品体系为基础，以标准化设计为龙头，运用科学的组织和现代化的管理，将住宅生产全过程中的设计、开发、施工、部品生产、管理和服务等环节集成为一个完整的产业系统。建筑工业化中尤其注重信息化技术的应用，实现施工组织信息化、工作流程科学化、技术管理规范，有效实现精细化管理并提高建筑质量。

## 2. 我国建筑业市场现状分析

根据宇博智业市场研究中心发布的《2010—2015 年中国建筑市场发展形势与投资前景分析报告》显示，建筑业是国民经济的重要物质生产部门，它与整个国家经济的发展、人民生活的改善有着密切的关系。2001 年以来，中国宏观经济步入新一轮景气周期，与建筑业密切相关的全社会固定资产投资总额增速持续在 15% 以上的高位运行，使得建筑业总产值及利润总额增速也在 20% 的高位波动。随着建筑业的快速发展，经过多年的市场整顿、制度建设及有效监管，我国建筑市场正在进入健康的发展轨道，可谓亮点频闪。

2013 年，我国建筑业总产值为 159 313 亿元，同比增长 16.1%；全国建筑业房屋建筑施工面积为 113 亿平方米，同比增长 14.6%。2014 年，中国建筑行业利润最高的“中国建筑”前三季财务报告显示强劲增长，营业收入 5 660 亿元，利润达到 169 亿元，我们熟悉的中建三局、中建八局保持着收入、利润同幅度增长，而其他建筑类上市公司的业绩也同样保持增长。

尽管我国建筑行业竞争激烈，但也形成了一些行业龙头企业。从企业来看，中国建筑股份有限公司无疑是行业龙头企业。不管是在国内还是在海外市场，该公司的竞争优势是国内其他企业无法企及的。按总承包收入排名前十的建筑企业有：中国建筑股份有限公司、上海建工集团（总）公司、上海城建集团公司、广厦建设集团有限责任公司、浙江省建设投资集团有限公司、湖南省建筑工程集团总公司、成都建筑工程集团总公司、中天建设集团有限公司、四川华西集团有限公司、广州建筑股份有限公司。

未来 50 年，中国城市化率将提高到 76% 以上，城市对整个国民经济的贡献率将达到 95% 以上。都市圈、城市群、城市带和中心城市的发展预示了中国城市化进程的高速起飞，也预示了建筑业更广阔的市场即将到来。

## 0.1.2 我国建筑企业的问题

党的十八届三中全会通过了全面深化改革若干重大问题的决定，确定了今后深化改革的总体目标和架构。当前，我国经济社会发展模式、环境条件都发生了深刻变化，特别是新型工业化、城镇化进入了提质加速阶段，建筑业发展已到了重要的转型期、突破期和攻坚期，必须进行一次根本性的改革和创新，以提高产业发展的质量和效益，增强市场竞争力和产业优势。

我国建筑业目前存在以下五大方面的深层次矛盾和问题：

### 1. 行业可持续发展能力严重不足

建筑业发展很大程度上仍依赖高速增长的固定资产投资，发展模式粗放、生产方式落后、管理手段落后；建造过程中资源耗费多，碳排放量大，企业始终在低层面上发展。不少企业看似规模不小，而且产值逐年提升，但企业的技术创新不足、管理实力很弱，表现出企业的规模扩张与企业管理实力、人员素质严重脱节。

### 2. 市场各方主体行为不规范

建设单位违反法定建设程序、规避招标、虚假招标、任意压缩工期、恶意压价、不严格执行工程建设强制性标准规范等情况较为普遍；建筑企业出卖、出借资质，围标、串标、转包、违法分包情况依然突出；建设工程各方主体责任不落实，有些施工企业质量安全生产投入不足，工程质量安全事故时有发生。

### 3. 建筑企业技术开发资金投入普遍偏少，特别是中小企业基本没有投入

据不完全统计，我国企业用于技术与研究的开发的投资仅占营业额的 0.3%~0.5%，而发达国家一般为 3%，高的接近 10%，差距很大。在技术贡献率方面，我国建筑业仅为 25%~35%，而发达国家已达到 70%左右，差距比较明显。

### 4. 建筑企业技术工人严重匮乏

目前，我国建筑业从业者多达 4 100 万人，其中，农民工占相当大的比重，但有素质、有技能的操作人员比例很低，而且呈逐年下降趋势。另外，随着近年来不少企业效益呈现滑坡状态，施工生产环境恶劣、福利待遇差，人员外流情况加剧，人工成本将大幅上升，竞争势必更加激烈。

### 5. 我国建筑企业与国外相比存在较大差距，处于劣势地位

我国建筑企业与国外相比，无论是资产规模、营业收入、劳动生产率，还是获利能力，都处于追赶状态。2012 年，我国对外承包工程新签合同额仅占全球建筑市场份额的很小部分，这与我国 4 100 万人的庞大建筑队伍明显不成比例。

综上所述，以体制改革、科技创新为先导，加快完成以集约化为方向的产业发展方式转变、以工业化标志的建筑施工方式变革、以精细化特征的企业管理方式创新三大转型任务，努力营造公平竞争的市场环境，是当前全行业转型升级的重要内容，也是今后一个时期建筑业转型发展的方向与使命。

在很长一段时间里，我国建筑业转型要重点加快“四个转变”：一是由传统行业向高科技行业转变。用科技进步和信息技术改造传统建筑业，提高建筑工业化应用水平，提升企业竞争力；二是由单一产业向复合型产业转变。把建筑业与房地产业、建材业等上、下游产业