

刘训良 主编
孙伟民 主审

中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会组织编写

应用型本科院校土木工程专业规划教材

建设工程 质量验评与 事故处理

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



知识产权出版社
www.cnipr.com



刘训良 主编
孙伟民 主审

中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会组织编写

应用型本科院校土木工程专业规划教材

建设工程 质量验评与 事故处理

[中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn
知识产权出版社
www.cnipr.com]



内容提要

本书系“应用型本科院校土木工程专业规划教材”之一，分为上、下两篇。上篇“建设工程质量检验评定”主要介绍建筑与公路工程的验评划分、验评标准、质量检测、验评管理和验评表格应用填写。下篇“建设工程质量缺陷事故分析处理”包括缺陷事故分析处理相关概念，缺陷事故调查、分析与处理方法介绍；并结合工程案例分别介绍工程结构、地基与基础、建筑装饰、建筑防水工程、道路工程和桥梁工程的缺陷事故分析与防治。

本书重视基本知识介绍与能力培养有机结合，使学生在掌握工程质量验评与缺陷事故分析处理相关基本知识与方法的基础上，通过实践，具备初步的工程质量检测技能和分析解决质量问题的能力。

本书可作为高等院校土木工程专业、工程管理专业及其他相关专业或专业方向的教学用书，也可作为土木工程技术与管理人员的参考用书。

责任编辑：阳 淼 张宝林 E-mail: yangsanshui@vip.sina.com; z_baolin@263.net

文字编辑：彭天放 丁 丁

图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程质量验评与事故处理 / 刘训良主编. —北京:

中国水利水电出版社: 知识产权出版社, 2006

应用型本科院校土木工程专业规划教材

ISBN 7-5084-3724-1

I. 建... II. 刘... III. ①建筑工程—质量检验—高等学校—教材②建筑工程—工程质量事故—处理—高等学校—教材 IV. TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 032722 号

应用型本科院校土木工程专业规划教材

建设工程质量验评与事故处理

刘训良 主编 孙伟民 主审

中国水利水电出版社

出版 发行 (北京市西城区三里河路 6 号; 电话: 010-68331835 68357319)

知识产权出版社 (北京市海淀区马甸南村 1 号; 传真: 电话: 010-82000893)

全国各地新华书店和相关出版物销售网点经销

北京市兴怀印刷厂印刷

787mm×1092mm 16 开 24.25 印张 575 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

印数: 0001—4000 册

定价: 40.00 元

ISBN 7-5084-3724-1

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题, 可寄中国水利水电出版社营销中心调换

(邮政编码 100044, 电子邮件: sales@waterpub.com.cn)

中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会组织编写

应用型本科院校土木工程专业规划教材

编 写 委 员 会

主任委员 李爱群

副主任委员 吴胜兴 刘伟庆

委 员 (按姓氏拼音字母排序)

包 华	崔清洋	何培玲	何卫中	孔宪宾
李庆录	李仁平	李文虎	刘爱华	刘训良
余跃心	施凤英	田安国	童 忻	王振波
徐汉清	宣卫红	荀 勇	殷惠光	张三柱
朱正利	宗 兰			

审 定 委 员 会

顾问 蒋永生 周 氏 宰金珉 何若全

委 员 (按姓氏拼音字母排序)

艾 军	曹平周	陈国兴	陈忠汉	丰景春
顾 强	郭正兴	黄安永	金钦华	李爱群
刘伟庆	陆惠民	邱宏兴	沈 杰	孙伟民
吴胜兴	徐道远	岳建平	赵和生	周国庆

总 序

中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会成立于2002年5月，现由江苏省设有土木工程专业的近40所高校组成，是中国土木工程学会教育工作委员会的第一个省级分会。分会的宗旨是加强江苏省各高校土木工程专业的交流与合作，提高土木工程专业的人才培养质量，服务于江苏乃至全国的建设事业和社会发展。

人才培养是高校的首要任务，现代社会既需要研究型人才，也需要大量在生产领域解决实际问题的应用型人才。目前，除少部分知名大学定位在研究型大学外，大多数工科大学均将办学层次定位在应用技术型高校这个平台上。作为知识传承、能力培养和课程建设载体的教材在应用型高校的教学活动中起着至关重要的作用，但目前出版的教材大多偏重于按照研究型人才培养的模式进行编写，“应用型”教材的建设和发展却远远滞后于应用型人才培养的步伐。为了更好地适应当前我国高等教育跨越式发展的需要，满足我国高校从精英教育向大众化教育重大转移阶段中社会对高校应用型人才培的各类要求，探索和建立我国高校应用型本科人才培养体系，中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会与中国水利水电出版社、知识产权出版社联合，组织江苏省有关院校的教师，编写出版了适应应用型人才培养需要的应用型本科院校土木工程专业规划教材。其培养目标是既掌握土木工程学科的基本知识和基本技能，同时也包括在技术应用中不可缺少的非技术知识，又具有较强的技术思维能力，擅长技术的应用，能够解决生产实际中的具体技术问题。

本套教材旨在充分反映应用型本科的特色，吸收国内外优秀教材的成功

经验，并遵循以下编写原则：

- 突出基本概念、思路和方法的阐述以及工程应用实例；
- 充分利用工程语言，形象、直观地表达教学内容，力争在体例上有所创新并图文并茂；
- 密切跟踪行业发展动态，充分体现新技术、新方法，启发学生的创新思维。

本套教材虽然经过编审者和编辑出版人员的尽心努力，但由于是对应用型本科院校土木工程专业规划教材的首次尝试，故仍会存在不少缺点和不足之处。我们真诚欢迎选用本套教材的师生多提宝贵意见和建议，以便我们不断修改和完善，共同为我国土木工程教育事业的发展作出贡献。

中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会

2006年4月

前 言

1998年,国家教育部颁布高等教育新的本科专业目录,原建筑工程等七个本科专业合并为土木工程专业,专业覆盖面较原专业有很大拓宽。为适应土木工程专业的教学需要,不少专业课程教材的名称和内容作了相应的变动与扩充。例如,原“建筑工程材料”更新为“土木工程材料”,原“建筑工程施工技术”拓展为“土木工程施工技术”等。

作为土木工程专业课程之一的“建筑工程质量缺陷事故分析与处理”教材名称与内容理应作相应的更改和拓宽。本着这一指导思想,本教材在原《建筑工程质量缺陷事故分析处理》的基础上,增加了公路工程(包括道路、桥梁和隧道等)相关内容,相应原“建筑工程”更名为“建设工程”,扩大了原教材的涵盖范围,也使教材的内容广度与相关联的工程材料、工程施工教材趋于一致。

本书内容的另一项拓宽是增加了工程质量检验评定内容,它是保证和衡量建设工程质量重要措施与标准,是工程施工与管理不可缺少的知识和技术之一,也是与工程质量事故分析处理紧密关联的质量知识体系。工程质量的缺陷事故就是指达不到相应的质量检验评定标准,存在不同程度质量问题的工程项目或分部分项工程,而工程质量缺陷事故的调查分析及加固处理后的质量验收也都离不开质量检验评定标准。增加工程质量检验评定内容,不仅有利于学生拓宽建设工程质量方面的知识,同时可以通过工程质量检验评定知识的学习,增强其对工程质量、缺陷事故概念、处理要求与标准及其控制预防的理解。

综合上述两方面拓展,本教材定名为《建设工程质量验评与事故处理》,

目的是适应拓宽后土木工程专业面的要求，也是满足培养土木工程应用型专业人才的需要。希望通过本教材的应用，为学生提供较为全面的建设工程质量方面的知识，增强他们对工程质量的标准与事故的联系、区别的理解，为毕业后从事工程施工、工程监理、质量管理及相关工作奠定较为坚实、宽厚的基础。

本教材注重基本知识介绍与能力培养有机结合，在基本知识介绍方面，对建设工程的划分、质量检验评定标准、组织管理要求和质量缺陷事故特点、调查内容、分析处理方法等均作了系统阐述。在能力培养方面，如建设工程验评表格应用，检验检测方法介绍，质量缺陷事故案例分析，使学生在掌握工程质量检评与缺陷事故分析处理相关基本知识与方法的基础上，通过实践，具备初步的工程质量检测技能和分析解决质量问题的能力。

本教材力求文字与图表、概念与案例的有机结合。图表比较直观地概括或综合了相关内容，案例为相关基本理论、方法在工程中的应用，为教学或阅读中结合对比，相关内容融会贯通创造条件，以利于学生对知识的全面理解和掌握。

鉴于建设工程质量检验评定与质量缺陷事故分析处理两部分内容既有联系，但又相互独立自成体系，所以教材将两部分按上、下篇分别编写。由于目前建筑工程与公路工程的管理分属国家建设部和交通部，加之工程自身特点，两类工程质量检验评定标准、评定方法与管理均有一定差异，所以在内容安排上，首先考虑二者的共性，将上篇“建设工程质量检验与评定”中按工程划分、检评标准、检测与管理、评定表格分章，建筑工程与公路工程同类内容安排在同一章，但注意它们的不同点，两类工程同类内容同章不同节，相对独立，教学中可联系比较，以利学生掌握。下篇“建设工程质量缺陷事故分析处理”在概述、缺陷事故调查、分析与处理方法三章中，两类工程综合阐述。此后，建筑工程按结构、基础、装饰、防水分章阐述，道路工程、桥梁工程各安排一章。

本书上篇“建设工程质量检验与评定”，第一～第三章由盐城工学院刘训良编写；第四章由淮阴工学院岳晨羲编写；第五章由盐城工学院周乾编写。下篇“建设工程质量缺陷事故分析处理”；第六章由岳晨羲编写；第七章由南京工程学院张雪颖编写；第八章由刘训良编写；第九章由南京工程学院夏冰青编写；第十～第十二章由淮海工学院严福生编写；第十三章由盐城工学院杜玉兵编写；第十四章由盐城工学院刘腾爱编写。另外周乾编写了下篇第八～第十章有关工程质量缺陷事故处理的部分内容。本书由刘训良教授统稿整

理，南京工业大学孙伟民教授主审，杜玉兵、周乾参与了部分内容整校工作，盐城市交通局周启照、张红兵参与了公路工程质量检评资料搜集。此外，在本书的编写过程中，得到了中国土木工程教育工作委员会江苏分会有关领导专家的指导和帮助，在此一并致谢。

与同类教材相比，本书在内容上的拓宽及其安排组合是一种崭新的尝试。限于编者的水平、能力与经验，书中肯定存在不足之处，欢迎批评指正。

联系人：刘训良 E-mail: lsl@ycit.cn

编者

2006 年 1 月

目 录

总序
前言

上篇 建设工程质量检验与评定

第一章 建设工程质量检验评定概述	3
第一节 建设工程质量的概念及其重要性	3
第二节 建设工程质量检验评定标准	4
第三节 建设工程质量检验评定管理	7
思考题	9
第二章 建设工程质量检验评定划分	10
第一节 建筑工程施工质量验收划分	10
第二节 公路工程质量检验评定划分	17
思考题	21
第三章 建设工程质量检验评定标准	22
第一节 建筑工程施工质量合格验收标准	22
第二节 建筑工程质量达不到验收要求的处理	33
第三节 优质建筑工程评审办法	35
第四节 公路工程质量检验评定标准	37
第五节 公路工程交竣工验收办法	40
思考题	44
附录 3-1 公路工程竣工档案目录	45
附录 3-2 公路工程质量鉴定办法	50
附录 3-3 公路工程质量检验评定综合评价表	58

第四章 建设工程质量检验检测与评定管理	62
第一节 建筑工程质量验收的基本规定	62
第二节 建筑工程质量验收的程序与组织	64
第三节 公路工程质量检评管理	66
第四节 建设工程质量检测	67
思考题	75
第五章 建设工程质量评定表格	76
第一节 建筑工程质量评定表格	76
第二节 公路工程质量评定表格	86
思考题	90
附录 5-1 建设工程质量评定标准表格及示例	92

下篇 建设工程质量缺陷事故分析与处理

第六章 建设工程质量缺陷事故概述	113
第一节 建设工程质量的特点	113
第二节 建设工程质量缺陷事故的分类与特点	118
第三节 我国建设工程质量缺陷事故概况	121
第四节 建设工程质量缺陷事故的处理与预防	122
思考题	125
第七章 建设工程质量缺陷事故调查	126
第一节 质量缺陷事故调查内容、提纲与报告	126
第二节 结构构件表面与内部缺陷检测	129
第三节 混凝土与砌体结构实际强度测试	135
第四节 建（构）筑物和结构构件变形与沉降观测	153
思考题	156
第八章 建设工程缺陷事故分析与处理方法	157
第一节 工程质量缺陷事故原因分析基础	158
第二节 工程质量缺陷事故原因分析步骤	162
第三节 常见的工程质量缺陷事故原因的综合分析	164
第四节 工程质量缺陷事故处理的基本要求与方法	171
思考题	173
第九章 结构工程质量缺陷事故分析处理与控制	174
第一节 钢筋混凝土结构工程质量缺陷事故分析处理与控制	174
第二节 砌体结构工程质量缺陷事故分析处理与控制	191
第三节 钢结构工程质量缺陷事故分析处理与控制	204
第四节 案例分析	215

思考题	231
第十章 地基与基础工程质量缺陷事故分析与处理	232
第一节 地基工程质量缺陷事故分析	233
第二节 基础工程质量缺陷事故分析	238
第三节 地基基础工程质量缺陷事故处理	241
第四节 案例分析	248
思考题	258
第十一章 建筑装饰工程质量缺陷分析处理与预防	259
第一节 室内装饰工程质量缺陷分析处理与预防	259
第二节 室外装饰工程质量缺陷分析处理与预防	267
第三节 案例分析	273
思考题	276
第十二章 建筑防水工程质量缺陷分析处理与预防	277
第一节 屋面楼地面外墙防水工程质量缺陷分析处理与预防	278
第二节 地下防水工程质量缺陷分析处理与预防	286
第三节 案例分析	294
思考题	297
第十三章 道路工程质量缺陷分析与防治	298
第一节 软土路堤质量缺陷分析与防治	298
第二节 沥青路面质量缺陷分析与防治	306
第三节 水泥混凝土路面质量缺陷分析与防治	316
第四节 桥头跳车质量缺陷原因分析与防治	325
第五节 案例分析	332
思考题	349
第十四章 桥梁工程质量缺陷事故分析与防治	350
第一节 桥梁工程质量缺陷事故的分类	350
第二节 桥梁下部结构及基础工程质量缺陷分析与防治	351
第三节 桥梁上部结构工程质量缺陷事故分析与防治	356
第四节 桥面工程质量缺陷分析与防治	364
第五节 案例分析	366
思考题	370
参考文献	371

上 篇

建设工程质量检验与评定

第一章

建设工程质量检验评定概述

【本章要点】

- 简述质量与建设工程质量的概念，建设工程质量的重要性。
- 重点介绍《建设工程施工质量验收统一标准》与《公路工程质量检验评定标准》的内容组成、相关的规范与标准体系。
- 一般说明建设工程质量验评中质量检查与控制、验评组织与要求以及检测方法与验评表格。

建设工程质量检验与评定，是以建设工程为对象，以工程质量检评标准为依据，通过适当的质量检评方法，正确认定建设工程的质量。本章综述建设工程质量概念、检验评定标准、质量等级评定方法及质量检评管理方法等。为全面了解质量检评相关知识，学习理解以后各章内容打下基础。

第一节 建设工程质量的概念及其重要性

质量是反映实体满足明确或隐含需要能力特征之总和。

质量的主体是“实体”。“实体”一般是指活动或过程结果的有形产品，如建筑工程中的各类建筑物、构筑物，公路工程中的道路、桥梁、隧道等。

“需要”通常转化为规定准则的特性，如适用性、安全性、可靠性和经济性等。这些特性一般又随时间环境等的变化而变化，这种变化体现在定期或不定期修订或修改的反映这些需要的各种标准文件中。“需要”分为明确和隐含的两种。明确的需要是指在合同、标准、规范、图纸和技术文件中已经作出明确规定的要求，如建设工程的工期、质量等级、进度要求等。隐含的需要则要加以识别和确定，一般指用户、社会对实体的期望或人们公认的“需要”，如工程的耐久性、满足相应使用要求等。

建设工程一般以工程项目为实体，例如，某一单体建筑，包括一栋教学楼、办公楼、

厂房等；某一建筑群包括住宅小区、厂区等；以及某一公路工程等。工程项目的质量就是国家现行的有关法律、法规、技术标准、设计文件及工程合同中对工程安全使用、经济、美观等特性的综合要求。从功能和使用角度看，工程质量综合体现在适用性、可靠性、经济性、外观质量及与环境的协调等方面。

建设工程包括建筑工程、道路工程、桥梁工程、港口工程和隧道工程等，它们与国家经济建设、人民生活休戚相关，所以其质量问题一直受到广泛的关注和重视。国家关心工程质量是因为它对社会经济、公众利益的巨大影响；人民关心工程质量是因为它关系安全使用功能，影响生活质量乃至生命财产安全；建设生产企业关心工程质量，因为它影响企业的经济效益、社会信誉和企业竞争力……此外，建设工程体量（体积、面积等）大、投资大、使用周期长，一旦出现严重质量问题，不仅经济损失大，而且社会影响也大。显然建设工程产品，较一般的工业产品，其质量有着特殊的重要性。

正因为建设工程质量的极端重要性，《中华人民共和国建筑法》将工程质量放在非常重要的位置，不仅将保证质量和安全作为立法的根本目的，而且还将保证质量和安全作为建设活动的基本准则。

第二节 建设工程质量检验评定标准

为保证建设工程质量，必须制订相应质量检验评定标准，使建设工程质量检评有章可循、有据可依，对工程质量实行有效检验与监控。

新中国成立以来，我国建设有关主管部门组织制定了建筑工程、公路工程等建设工程质量检验评定标准，并根据经济建设的发展、科学技术的进步、管理体制的改革，不断对标准进行了修订，可以说，标准在一定程度上反映建设行业施工技术管理和质量的发展水平。

随着我国市场经济的逐步形成，建设监理制的实施和推广，以及新材料、新技术、新结构、新机械的应用和推广，其质量检验评定标准理应作相应的修改和补充。新的《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）和《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80—2004）分别是由国家建设部、交通部于2001年7月和2004年9月发布的，它们分别是在1988年颁布执行的《建筑安装工程质量评定统一标准》（GBJ 300—88）和1998年发布的《公路工程质量检验评定标准》（JTJ 071—98）基础上修订而成的，相配套的系列质量验收规范、技术标准也陆续修订。新标准适应了新时期建设工程质量管理的需要。

新标准均强调工程质量的保证与控制，《建筑工程施工质量验收统一标准》规定施工现场质量管理要求，必须有相应的施工技术标准，健全的质量管理体系、施工质量验收制度和综合施工质量水平评定考核制度，强调工序质量控制和专业工种之间的交接验收，明确工程质量验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。《公路工程质量检验评定标准》在目的和适用范围中指出，标准制定是为了加强公路工程质量，保证工程质量，适用公路工程施工单位、工程监理单位、建设单位、质量检测机构和工程质量监督部门对公路工程的质量管理、监控和检验评定。

新标准的一个重要特点是强调工程质量评定标准与工程施工规范协调并配合使用。标

准是统一的总体的原则规定,规范则是详细、具体的标准和要求。

《建筑工程施工质量验收统一标准》和各专业施工质量验收规范于2001~2002年均进行了统一修订。统一标准共分6章45条。第一章“总则”包括1.0.1~1.0.3共3条,阐明验收规范的编写宗旨适用范围;第二章“术语”包括2.0.1~2.0.17共17条,为建筑工程验收等17个统一标准使用到的专业术语的解释(定义);第三章“基本规定”包括3.0.1~3.0.5共5条,阐明质量验收的有关要求;第四章“建筑工程质量验收的划分”包括建筑工程检验批、分项、分部(子分部)、单位(子单位)工程划分共6条;第五章“建筑工程质量验收”,包括5.0.1~5.0.7共7条,指出质量标准的设置和要求;第六章“建筑工程质量验收程序和组织”包括6.0.1~6.0.7共7条(详见《建筑工程施工质量验收统一标准》)。专业验收规范包括建筑地基基础工程、地下防水工程、砌体工程、混凝土结构工程、钢结构工程、木结构工程、屋面工程、建筑地面工程、建筑装饰装修工程、建筑给排水及采暖工程、建筑电气工程、通风与空调工程、电梯工程和智能建筑工程等质量验收规范。各专业验收规范主要是各专业工程的施工工艺和质量验收标准与要求。主要包括总则与基本规定,分部或子分部工程质量检查验收内容要求,各子分部或分项工程质量检验的一般规定,主控项目和一般项目的质量标准,检查数量、检验方法等。质量验收统一标准中的质量检验有关规定与专业施工规范中的质量验收标准,二者结合成为质量验收规范体系,实现了二者真正意义上的协调统一、合并使用。而专业施工规范中的施工工艺部分作为施工企业标准,主要对企业操作、工艺水平进行评价,统一标准及专业规范内容如图1-1所示。

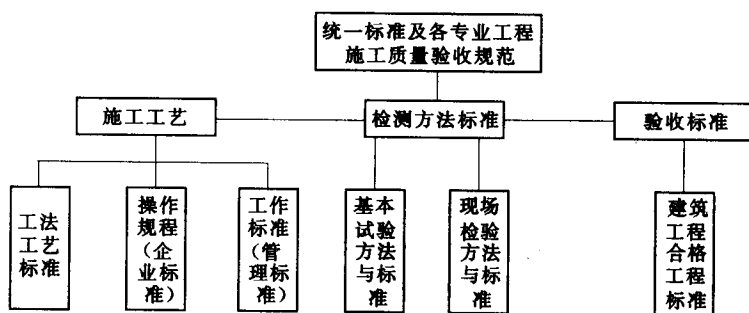


图 1-1 建筑工程质量验收规范体系示意图

建筑工程质量验收规范与标准框架体系如下:

- (1) 《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001);
- (2) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB 50202—2002);
- (3) 《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002);
- (4) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002);
- (5) 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2002);
- (6) 《木结构工程施工质量验收规范》(GB 50206—2002);
- (7) 《屋面工程质量验收规范》(GB 50207—2002);
- (8) 《地下防水工程质量验收规范》(GB 50208—2002);