



21世纪建筑工程系列规划教材
机械工业出版社精品教材

第2版

建筑工程质量事故分析

JIANZHU GONGCHENG ZHILIANG SHIGU FENXI

邵英秀 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



配电子课件

21 世纪建筑工程系列规划教材

机械工业出版社精品教材

建筑工程质量事故分析

第 2 版

主 编 邵英秀
副主编 王 琴
参 编 王利文 袁影辉 梁 媛
徐奋强 穆黎明



机械工业出版社

本书依据建筑类高等职业教育的特点和要求而编写。全书共七章,内容包括:概述,地基与基础工程,钢筋混凝土工程,砌体工程,钢结构工程,建筑装修工程和防水工程所常见的工程质量问题,主要从施工技术和管理的角度分析事故的原因,提出处理方法及预防措施,辅以大量的工程实例可供借鉴。

本书可作为高职高专及应用型本科土建专业学生的教材,也可作为建筑工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程质量事故分析/邵英秀主编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2011.7

21世纪建筑工程系列规划教材

ISBN 978-7-111-34817-7

I. ①建… II. ①邵… III. ①建筑工程—工程质量事故—事故分析
IV. ①TU712

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第107022号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:覃密道 责任编辑:覃密道 常金锋

责任校对:张晓蓉 封面设计:王伟光

责任印制:李妍

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2011年7月第2版·第1次印刷

184mm×260mm·11.75印张·289千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-34817-7

定价:23.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

第2版前言

本书作为“21世纪建筑工程系列规划教材”之一，自2003年出版以来受到广大读者的喜爱，连续11次印刷发行，尤其在高职院校和应用型本科院校作为教材得到广泛使用。近年来建筑工程管理和建筑技术有了迅速发展，为了适应技术进步和人才培养的需要，我们对本书进行修订和增补。

本次修订，依然坚持突出实用性、可操作性，从建筑施工的角度作为切入点。针对建筑工程中常见的质量通病、事故进行分析，指出在施工过程中质量控制的要点，提出预防措施，并辅以大量工程实例供读者借鉴。全书按照地基与基础工程、钢筋混凝土工程、砌体工程、钢结构工程、建筑装饰工程和防水工程顺序，建立篇章结构和体系。

本次主要的修订和增补内容是：

第一，规范和规程的更新，近几年我国建筑工程相关规范、规程陆续作出了修订，为使教材更具前瞻性和实用性，书中相关内容根据新标准进行了修正。

第二，各章前增加了学习要点，章后增加了本章小结，便于学习时提纲挈领。

第三，内容更新，各章的工程实例分析部分进行内容更新，便于开展案例教学；第二章中增加了强夯地基处理和桩基础事故分析，第七章增加了瓦屋面常见缺陷及其处理。

本书由石家庄职业技术学院邵英秀任主编，河北广播电视大学王琴任副主编，参加本书再版修订的人员是：石家庄职业技术学院邵英秀（第一章～第二章），石家庄职业技术学院梁媛（第三章），南京工程学院徐奋强（第四章），石家庄职业技术学院穆黎明（第五章），河北工业职业技术学院袁影辉（第六章），河北广播电视大学王琴（第七章），河北国防建筑工程公司曹福顺高级工程师对全书的修改提出许多宝贵意见，在此表示衷心感谢。

本书在编写过程中，参考并引用了相关国家及行业标准、最新规范、有关文献等资料，在此对相关作者表示诚挚的感谢。

由于再版修订时间紧迫，加之作者水平所限，本书仍然难免存在不当之处，诚望广大读者批评指正。

编 者

第1版前言

建筑工程质量与广大人民群众的生活息息相关，为了加强对建筑工程质量的管理，保证建筑工程质量，保护人民生命财产安全，1997年11月1日第一部《中华人民共和国建筑法》颁布实施，2000年1月30日国务院又颁布了《建设工程质量管理条例》。随着国民经济的迅猛发展，建筑业也得到了空前发展，现代工程项目建设规模不断扩大，建设项目工程更加复杂。虽然目前建筑工程管理和建筑技术有了很大进步，工程质量有了明显提高，但是工程质量通病还普遍存在，工程质量事故时有发生。了解工程质量通病及事故的发生原因，掌握处理方法及预防措施，对建筑工程技术人员显得尤为重要。

本书依据国家现行的法律法规，从建筑施工的角度，针对建筑工程中常见的质量通病、事故进行分析，找出原因，指出在施工过程中质量控制的要点，提出预防措施，并辅以大量工程实例供读者借鉴。本书编写过程中力求简明扼要，突出实用性、可操作性，以适应建筑工程技术专业的教学，也可用作建筑工程技术人员、管理人员的参考资料。

本书由邵英秀、张青任主编，编写人员有：石家庄职业技术学院邵英秀（第一章、第三章）；石家庄工程技术学校张青（第四章、第五章）；河北建筑工程学院王利文（第二章）；河北工业职业技术学院袁影辉（第六章）；沈阳建筑工程学院职业技术学院刘永前（第七章）。

本书由哈尔滨职业技术学院土木工程系主任韩家宝教授主审，韩教授在审阅过程中，对全书进行了细致的修改，并提出了许多宝贵意见，在此表示衷心感谢。在编写过程中，参考并引用了《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、有关的国家标准及行业标准、最新规范及有关文献等资料，在此表示诚挚的感谢。

由于水平所限，时间仓促，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第2版前言

第1版前言

第一章 概述..... 1

第一节 建筑工程质量事故的分类及 处理原则..... 1

第二节 建筑工程施工质量检验..... 4

思考题 11

第二章 地基与基础工程质量事故分析 与处理 12

第一节 地基工程质量事故分析与 处理 12

第二节 基础工程质量事故分析与 处理 23

第三节 工程实例分析 30

思考题 44

第三章 钢筋混凝土工程质量事故分析 与处理 45

第一节 模板工程质量事故分析与 处理 45

第二节 钢筋工程质量事故分析与 处理 50

第三节 混凝土工程质量事故分析与 处理 60

第四节 混凝土结构工程的加固 73

第五节 工程实例分析 75

思考题 87

第四章 砌体工程质量事故分析与 处理 89

第一节 砌筑质量事故分析与处理 ... 89

第二节 墙体局部损坏质量事故分析 与处理 94

第三节 冬期施工质量事故分析与 处理..... 100

第四节 砌体的加固方法..... 102

第五节 工程实例分析..... 112

思考题..... 117

第五章 钢结构工程质量事故分析与 处理..... 118

第一节 构件制作质量事故分析与 处理..... 118

第二节 安装质量事故分析与 处理..... 120

第三节 钢结构一般加固方法..... 121

第四节 工程实例分析..... 122

思考题..... 124

第六章 建筑装饰工程质量事故分析 与处理..... 125

第一节 室内装修工程质量事故分析 与处理..... 125

第二节 室外装修工程质量事故分析 与处理..... 140

第三节 工程实例分析..... 154

思考题..... 157

第七章 防水工程质量事故分析与 处理..... 158

第一节 屋面楼地面防水工程质量事 故分析与处理..... 158

第二节 地下防水工程质量事故分析 与处理..... 167

第三节 工程实例分析..... 178

思考题..... 181

参考文献..... 182

第一章 概述

学习要点：了解建筑工程质量事故、质量缺陷、质量通病的概念及处理的原则和程序，掌握建筑工程质量的基本要求、验收标准、验收程序和组织。

建筑工程质量是指在国家现行的有关法律、法规、技术标准、设计勘察文件及合同中，对工程的安全、使用、耐久及经济美观、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性综合，即工程实体的质量。由建筑产品的特点可知，其质量蕴含于整个工程产品的形成过程中，要经过规划、勘察设计、建设实施、投入生产或使用几个阶段，每一个阶段都有国家标准的严格要求。我国建筑工程质量的现状是：代表性工程质量均达到了国际标准，但总体水平仍然偏低，工程合格率低，“劣质工程”不少，倒塌事故屡屡发生，质量通病普遍存在。

工程质量事故涉及面广泛，不仅造成严重的经济损失，影响人民的生命财产安全，而且还直接关系到国家经济建设的成败，必须引起高度警觉和重视。

第一节 建筑工程质量事故的分类及处理原则

“百年大计，质量第一”是建筑工程行业的一贯方针。然而，由于管理制度、管理者水平、技术人员素质等各方面原因，建筑工程质量缺陷司空见惯，质量事故时有发生。

一、建筑工程质量事故的概念和分类

1. 建筑工程质量事故的概念

确定建筑工程质量的优劣，可从设计和施工两方面考虑。我国《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB 50068—2001）规定，建筑的结构必须满足下列各项功能的要求：

- 1) 能承受在正常施工和正常使用时可能出现的各种作用。
- 2) 在正常使用时具有良好的工作性能。
- 3) 在正常维护下具有足够的耐久性能。
- 4) 在偶然事件发生时及发生后，仍能保持必须的整体稳定性。

《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）重新修订后于2002年1月1日起实行，各专业工程施工质量验收规范也相继修订实施。质量事故泛指不符合《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）的规定，达不到《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB 50068—2001）的要求者。

“建筑工程质量缺陷”指建筑工程达不到技术标准允许要求的现象，是建筑工程中经常发生的和普遍存在的一些工程质量问题，工程质量缺陷不同于质量事故，但是质量事故开始时往往表现为一般质量缺陷而易被忽视。随着建筑物的使用或时间的推移，质量缺陷逐渐发展，就有可能演变为事故，待认识到问题的严重性时，则往往处理困难或无法补救。因此，



对质量缺陷均应认真分析,找出原因,进行必要的处理。

2. 建筑工程质量事故的分类

建筑工程项目的建设,具有综合性、可变性、多发性等特点,导致建筑工程质量事故更具复杂性,工程质量事故的分类方法可有很多种。

(1) 依据事故发生的阶段划分 可分为施工过程中发生的事故、使用过程中发生的事故、改建扩建中发生的事故。

(2) 依据事故发生的部位划分 可分为地基基础事故、主体结构事故、装修工程事故等。

(3) 依据结构类型划分 可分为砌体结构事故、混凝土结构事故、钢结构事故、组合结构事故。

(4) 依据事故的严重程度划分 可分为一般质量事故、严重质量事故、重大质量事故、特别重大质量事故。

1) 一般质量事故是指经济损失在 5 千元(含 5 千元)以上,不满 5 万元的;或影响使用功能或工程结构安全,造成永久质量缺陷的。

2) 严重质量事故是指直接经济损失在 5 万元(含 5 万元)以上,不满 10 万元的;或严重影响使用功能或工程结构安全,存在重大质量隐患的;或事故性质恶劣或造成 2 人以下重伤的。

3) 重大质量事故是指工程倒塌或报废;或由于质量事故造成人员死亡或重伤 3 人以上;或直接经济损失 10 万元以上的。

4) 特别重大事故是指一次死亡 30 人及以上;或直接经济损失达 500 万元及以上;或发生其他性质特别严重的情况事故。

二、工程质量事故的一般原因

造成工程质量事故发生的原因是多方面的、复杂的,既有经济和社会的原因,也有技术的原因,归纳起来可以分为以下几个方面:

1. 违背基本建设程序

基本建设程序是工程项目建设活动规律的客观反映,是我国经济建设经验的总结。《建设工程质量管理条例》明确指出:从事建设工程活动,必须严格执行基本建设程序,坚持先勘察、后设计、再施工的原则。县级以上人民政府及其有关部门不得超越权限审批建设项目或者擅自简化基本建设程序。但是,在具体的建设过程中,违反基本建设程序的现象屡禁不止,如“七无”工程:无立项、无报建、无开工许可、无招投标、无资质、无监理、无验收;“三边”工程:边勘察、边设计、边施工。此外,腐败现象及地方保护也是造成工程质量事故的原因之一。如重庆綦江彩虹桥 1999 年 1 月 4 日整体垮塌,造成 40 人死亡的特别重大工程质量事故,据事故现场调查,这是一个典型的“七无”工程,反映出地方建筑市场管理处于混乱状态。

2. 工程地质勘察失误或地基处理失误

地质勘察过程中钻孔间距太大,不能反映实际地质情况,勘察报告不准确,不详细,未能查明诸如孔洞、墓穴、软弱土层等地层特征,致使地基基础设计时采用不正确的方案,造成地基不均匀沉降、结构失稳、上部结构开裂甚至倒塌。



3. 设计问题

结构方案不正确, 计算简图与结构实际受力不符; 荷载或内力分析计算有误; 忽视构造要求, 沉降缝、伸缩缝设置不符合要求; 有些结构的抗倾覆、抗滑移未做验算; 有的盲目套用图纸, 这些是导致工程事故的直接原因。如武汉市某 18 层住宅, 建筑面积 1.46 万 m^2 , 1995 年 5 月主体完工, 11 月完成室内外装饰装修工程, 12 月发现房屋整体倾斜, 经采取纠偏措施无效, 被迫将 5~18 层控制爆破拆除。经调查, 设计选用桩基础形式不当是事故的主要原因。勘察报告要求选用大直径钻孔灌注桩, 其持力层为地面下 $40.4 \sim 42.6 \text{ m}$ 的砂卵石层, 设计却采用了夯扩桩, 持力层为地面下 $13.4 \sim 19 \text{ m}$ 的中密粉细砂层, 该工程的夯扩桩如同一把筷子插到稀饭里。

4. 施工过程中的问题

施工管理人员及技术人员的素质差是造成工程质量事故的又一个主要原因。主要表现在:

- 1) 缺乏基本的业务知识, 不具备上岗操作的技术资质, 盲目蛮干。
- 2) 不按照图样施工, 不遵守会审纪要、设计变更及其他技术核定制度和管理制度, 主观臆断。
- 3) 施工管理混乱, 施工组织、施工工艺技术措施不当, 违章作业。不重视质量检查及验收工作, 一味赶进度, 赶工期。
- 4) 建筑材料及制品质量低劣, 使用不合格的工程材料、半成品、构件等, 必然会导致质量事故的发生。如上海市某 20 层剪力墙结构的大厦, 因错用安定性不合格的水泥, 被迫将第 11~14 层爆破拆除。
- 5) 施工中忽视结构理论问题, 如, 不严格控制施工荷载, 造成构件超载开裂; 不控制砌体结构的自由高度 (高厚比), 造成砌体在施工过程中失稳破坏; 模板与支架、脚手架设置不当发生破坏等。

5. 自然条件影响

建筑施工露天作业多, 受自然因素影响大, 暴雨、雷电、大风及气温高低等都会对工程质量造成很大影响。如北京某厂转运站工程, 是装配式钢筋混凝土框架结构, 高 40 m , 施工期间某晚刮大风时, 突然整体倒塌, 经查是施工中没有及时将预制梁柱接头连接牢固, 未形成整体框架结构导致倒塌。

6. 建筑物使用不当

有些建筑物在使用过程中, 需要改变其使用功能, 增大了使用荷载; 或者需要增加使用面积, 在原有建筑物上部增层改造; 或者随意凿墙开洞, 削弱了承重结构的截面面积等, 这些都超出了原设计规定, 埋下了工程事故的隐患。

三、建筑工程质量事故处理的原则及程序

《中华人民共和国建筑法》明确规定: 任何单位和个人对建筑工程质量事故、质量缺陷都有权向建设行政主管部门或者其他有关部门进行检举、控告、投诉。

重大质量事故发生后, 事故发生单位必须以最快的方式, 向上级建设行政主管部门和事故发生地的市、县级建设行政主管部门及检察、劳动部门报告, 且以最快的速度采取有效措施抢救人员和财产, 严格保护事故现场, 防止事故扩大, 24 小时之内写出书面报告, 逐级上报。重大事故的调查由事故发生地的市、县级以上建设行政主管部门或国务院有关主管部



门组成调查小组负责进行。

重大事故处理完毕后，事故发生单位应尽快写出详细的事故处理报告，并逐级上报。

质量事故处理的一般工作程序如下：事故调查→事故原因分析→结构可靠性鉴定→事故调查报告→事故处理设计→施工方案确定→施工→检查验收→结论。若处理后仍不合格，需要重新进行事故处理设计及施工直至合格。有些质量事故在进行事故处理前需要先采取临时防护措施，以防事故扩大。

对于事故的处理，往往涉及单位、个人的名誉，涉及法律责任及经济赔偿等，事故的有关责任者常常试图减少自己的责任，干扰正常的调查工作。所以对事故的调查分析，一定要排除干扰，以法律、法规为准绳，以事实为依据，按公正、客观的原则进行。

第二节 建筑工程施工质量检验

2002年1月1日《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)重新修订后开始实施，各相关专业工程施工质量验收标准相继修订实施，如《地基基础工程施工质量验收规范》、《混凝土结构工程施工质量验收规范》、《钢结构工程施工质量验收规范》、《砌体工程施工质量验收规范》、《装饰装修工程施工质量验收规范》等。新规范在总结了我国建筑工程施工质量验收实践经验的基础上，坚持“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导思想，组成新的工程质量验收规范体系。

该体系将建筑工程施工质量分为检验批、分项工程、分部工程、单位工程四部分，按主控项目、一般项目进行质量验收。其中，检验批是指按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的，由一定数量样本组成的检验体；主控项目是指建筑工程中的对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。

一、建筑工程施工质量的基本要求

建筑工程施工质量应按表 1-1 要求进行验收。

表 1-1 施工现场质量管理检查记录

工程名称		施工许可证（开工证）	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		总监理工程师	
施工单位		项目经理	项目技术负责人
序号	项 目	内 容	
1	现场质量管理体系		
2	质量责任		
3	主要专业工种操作上岗证书		
4	分包方资质与对分包单位的管理制度		
5	施工图审查情况		
6	地质勘察资料		
7	施工组织设计、施工方案及审批		



(续)

序号	项 目	内 容
8	施工技术标准	
9	工程质量检验制度	
10	搅拌站及计量设置	
11	现场材料、设备存放与管理	
12		

检查结论:

总监理工程师
(建设单位负责人)

年 月 日

1) 建筑工程施工质量应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》和相关专业验收规范的规定。

2) 建筑工程施工应符合工程勘察设计文件的要求。

3) 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。

4) 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。

5) 隐蔽工程在隐蔽以前应由施工单位通知有关单位进行验收, 并应形成验收文件。

6) 涉及结构安全的试块、试件以及有关材料, 应按规定进行见证取样检测。

7) 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

8) 对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检测。

9) 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质。

10) 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查, 并应共同确认。

施工现场质量管理检查记录应由施工单位按表 1-1 填写, 总监理工程师(建设单位负责人)进行检查, 并作出检查结论。

二、工程质量验收的划分

随着我国经济的发展和施工技术的进步, 现代工程项目建设规模不断扩大, 项目工程更加复杂, 涌现了大量具有综合使用功能的建筑物, 几万平方米的建筑物比比皆是, 十几万平方米以上的建筑物也屡见不鲜。这些建筑物的施工周期一般较长, 受多种因素的影响, 诸如后期建设资金不足, 部分停缓建, 已建成部分可以投入使用, 以发挥投资的效益; 投资者为追求最大的投资效益, 在建设期间, 需要将其其中的一部分提前建成使用; 规模特别大的工程一次性验收也不方便等。因此可将此类工程划分成若干个单位工程、子单位工程进行验收。另外, 随着生活水平的提高, 建筑物的内部设施也越来越多样化, 新材料的大量涌现以及施工工艺、技术的发展使分项工程越来越多, 故将相近的工作内容和系统划分成若干个分部工程、子分部工程、检验批, 更有利于正确评价工程质量, 有利于进行验收。建筑工程质量验收应划分为单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程和检验批。

(一) 单位工程的划分

1) 具备独立施工条件并能形成独立使用功能的建筑物及构筑物为一个单位工程。

2) 建筑规模较大的单位工程, 可将其形成独立使用功能的部分作为一个子单位工程。



(二) 分部工程的划分

1) 分部工程的划分应按专业性质、建筑部位确定。

2) 当分部工程较大或较复杂时,可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别等划分为若干子分部工程。

(三) 分项工程的划分

分项工程应按主要工种、材料、施工工艺、设备类别等进行划分。分项工程可由一个或若干个检验批组成,检验批是按同一生产条件或规定方式汇总起来供检验用的,由一定数量样本组成的检验体,可根据施工及质量控制和专业验收需要按楼层、施工段、变形缝等进行划分。

分部工程(子分部工程)、分项工程可按表 1-2 采用。室外单位工程(子单位工程)、分部工程可按表 1-3 采用。

表 1-2 建筑工程分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
1	地基与基础	无支护土方	土方开挖、土方回填
		有支护土方	排桩,降水、排水、地下连续墙、锚杆、土钉墙、水泥土桩、沉井与沉箱,钢及混凝土支撑
		地基处理	灰土地基、砂和砂石地基、碎砖三合土地基,土工合成材料地基,粉煤灰地基,重锤夯实地基,强夯地基,振冲地基,砂桩地基,预压地基,高压喷射注浆地基,土和灰土挤密桩地基,注浆地基,水泥粉煤灰碎石桩地基,夯实水泥土桩地基
		桩基	锚杆静压桩及静力压桩,预应力离心管桩,钢筋混凝土预制桩,钢桩,混凝土灌注桩(成孔、钢筋笼、清孔、水下混凝土灌注)
		地下防水	防水混凝土,水泥砂浆防水层,卷材防水层,涂料防水层,金属板防水层,塑料板防水层,细部构造,喷锚支护,复合式衬砌,地下连续墙,盾构法隧道;渗排水、盲沟排水,隧道、坑道排水;预注浆、后注浆,衬砌裂缝注浆
		混凝土基础	模板、钢筋、混凝土,后浇带混凝土,混凝土结构缝处理
		砌体基础	砖砌体,混凝土砌块砌体,配筋砌体,石砌体
		劲钢(管)混凝土	劲钢(管)焊接,劲钢(管)与钢筋的连接,混凝土
		钢结构	焊接钢结构、螺栓连接钢结构,钢结构制作,钢结构安装,钢结构涂装
2	主体结构	混凝土结构	模板,钢筋,混凝土,预应力、现浇结构,装配式结构
		劲钢(管)混凝土结构	劲钢(管)焊接,螺栓连接,劲钢(管)与钢筋的连接,劲钢(管)制作、安装,混凝土
		砌体结构	砖砌体,混凝土小型空心砌块砌体,石砌体,填充墙砌体,配筋砖砌体
		钢结构	钢结构焊接,紧固件连接,钢零部件加工,单层钢结构安装,多层及高层钢结构安装,钢结构涂装,钢构件组装,钢构件预拼装,钢网架结构安装,压型金属板
		木结构	方木和圆木结构,胶合木结构,轻型木结构,木结构防护
		网架和索膜结构	网架制作,网架安装,索膜安装,网架防火,防腐涂料



(续)

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
3	建筑装饰 装修	地面	整体面层：基层，水泥混凝土面层，水泥砂浆面层，水磨石面层，防油渗面层，水泥钢（铁）屑面层，不发火（防爆的）面层；板块面层：基层，砖面层（陶瓷锦砖、缸砖、陶瓷地砖和水泥花砖面层），大理石面层和花岗岩面层，预制板块面层（预制水泥混凝土、水磨石板面层），料石面层（条石、块石面层），塑料板面层，活动地板面层，地毯面层；木竹面层：基层、实木地板面层（条材、块材面层），实木复合地板面层（条材、块材面层），中密度（强化）复合地板面层（条材面层），竹地板面层
		抹灰	一般抹灰，装饰抹灰，清水砌体勾缝
		门窗	木门窗制作与安装，金属门窗安装，塑料门窗安装，特种门窗安装，门窗玻璃安装
		吊顶	暗龙骨吊顶，明龙骨吊顶
		轻质隔墙	板材隔墙，骨架隔墙，活动隔墙，玻璃隔墙
		饰面板（砖）	饰面板安装，饰面砖粘贴
		幕墙	玻璃幕墙，金属幕墙，石材幕墙
		涂饰	水性涂料涂饰，溶剂型涂料涂饰，美术涂饰
		裱糊与软包	裱糊、软包
		细部	橱柜制作与安装，窗帘盒、窗台板和暖气罩制作与安装，护栏与扶手的制作与安装，门窗套制作与安装，花饰制作与安装
4	建筑屋面	卷材防水屋面	保温层，找平层，卷材防水层，细部构造
		涂膜防水层	保温层，找平层，涂膜防水层，细部构造
		刚性防水层	细石混凝土防水层，密封材料嵌缝，细部构造
		瓦屋面	平瓦屋面，油毡瓦屋面，金属板屋面，细部构造
		隔热屋面	架空屋面，蓄水屋面，种植物面
5	建筑给水、 排水及采暖	室内给水系统	给水管道及配件安装，室内消火栓系统安装，给水设备安装，管道防腐、绝热
		室内排水系统	排水管道及配件安装，雨水管道及配件安装
		室内热水供应系统	管道及配件安装，辅助设备安装，防腐、绝热
		卫生器具安装	卫生器具安装，卫生器具给水配件安装，卫生器具排水管道安装
		室内采暖系统	管道及配件安装，辅助设备及散热器安装，金属辐射板安装，低温热水地板辐射采暖系统安装，系统水压试验及调试，防腐、绝热
		室外给水管网	给水管道安装，消防水泵接合器及室外消火栓安装，管沟及井室
		室外排水管网	排水管道安装，排水管沟与井室
		室外供热管网	管道及配件安装，系统水压试验及调试、防腐、绝热
		建筑中水系统 及游泳池系统	建筑中水系统管道及辅助设备安装，游泳池水系统安装
		供热锅炉及 辅助设备安装	锅炉安装，辅助设备及管道安装，安全附件安装，烘炉、煮炉和试运行，换热站安装，防腐、绝热



(续)

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
6	建筑电气	室外电气	架空线路及杆上电气设备安装, 变压器、箱式变电所安装, 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)及控制柜安装, 电线、电缆导管和线槽敷设, 电线、电缆穿管和线槽敷设, 电缆头制作, 导线连接和线路电气试验, 建筑外部装饰灯具, 航空障碍标志灯和庭院路灯安装, 建筑照明通电试运行, 接地装置安装
		变配电室	变压器、箱式变电所安装, 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装, 裸母线、封闭母线、插接式母线安装, 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设。电缆头制作、导线连接和线路电气试验, 接地装置安装, 避雷引下线和变配电室接地干线敷设
		供电干线	裸母线、封闭母线、插接式母线安装, 桥架安装和桥架内电缆敷设, 电缆沟内和电缆竖井内的电缆敷设, 电线、电缆导管和线槽敷设, 电线、穿管和线槽敷设, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验
		电气动力	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力照明配电箱(盘)及控制柜安装, 低压电动机、电加热器及电动执行机构检查、接线, 低压低能气动力设备检测、试验和空载试运行, 桥架安装和桥架内电缆敷设, 电线、电缆导管和线槽敷设, 电线、电缆穿管和线槽敷设, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验, 插座、开关、风扇安装
		电气照明安装	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)及控制柜安装, 电线、电缆导管和线槽敷设, 电线、电缆穿管和线槽敷设, 钢索配线, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验, 普通灯具安装, 专用灯具安装, 插座、开关、风扇安装, 建筑照明通电试运行
		备用和不间断电源安装	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)及控制柜安装, 柴油发电机组安装, 不间断电源和其他功能单元安装, 裸母线、封闭母线、插接式母线安装, 电线、电缆导管和线槽敷设, 电线、电缆穿管和线槽敷设, 电缆头制作、导线连接和线路电气试验, 接地装置安装
		防雷及接地安装	接地装置安装, 避雷引下线和变配电室接地干线敷设, 建筑物等电位连接, 接闪器安装
7	智能建筑	通信网络系统	通信系统, 卫星及有线电视系统, 公共广播系统
		办公自动化系统	计算机网络系统, 信息平台及办公自动化应用软件, 网络安全系统
		建筑设备监控系统	空调与通风系统, 变配电系统, 照明系统, 给排水系统, 热源和热交换系统, 冷冻和冷却系统, 电梯和自动扶梯系统, 中央管理工作站与操作分站, 子系统通信接口



(续)

序号	分部工程	子分部工程	分 项 工 程
7	智能建筑	火灾报警及消防联动系统	火灾和可燃气体探测系统, 火灾报警控制系统, 消防联动系统
		安全防范系统	电视监控系统, 入侵报警系统, 巡更系统, 出入口(门禁)系统, 停车管理系统
		综合布线系统	线缆敷设和终接, 机柜、机架、配线架的安装, 信息插座和光缆芯线终端的安装
		智能化集成系统	集成系统网络, 实时数据库, 信息安全, 功能接口
		电源与接地	智能建筑电源、防雷及接地
		环境	空间环境, 室内空调环境, 视觉照明环境, 电磁环境
		住宅(小区)智能化系统	火灾自动报警及消防联动系统, 安全防范系统(含电视监控系统、入侵报警系统、巡更系统、门禁系统、楼宇对讲系统、住户对讲呼救系统、停车管理系统), 物业管理系统(多表现场计量与远程传输系统、建筑设备监控系统、公共广播系统、小区网络及信息服务系统、物业办公自动化系统), 智能家庭信息平台
8	通风与空调	送排风系统	风管制作与安装, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 系统调试
		防排烟系统	风管制作与安装, 部件制作, 风管系统安装, 防排烟风口、常闭正压风口与设备安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 系统调试
		除尘系统	风管制作与安装, 部件制作, 风管系统安装, 除尘器与排污设备安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 系统调试
		空调系统	风管制作与安装, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 风管与设备绝热, 系统调试
		净化空调系统	风管制作与安装, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 风管与设备绝热, 高效过滤器安装, 系统调试
		制冷设备系统	制冷机组安装, 制冷剂管道及配件安装, 制冷附属设备安装, 管道及设备的防腐与绝热, 系统调试
		空调水系统	管道冷热(媒)水系统安装, 冷却水系统安装, 冷凝水系统安装, 阀门及部件安装, 冷却塔安装, 水泵及附属设备安装, 管道与设备的防腐与绝热, 系统调试
9	电梯	电力驱动的曳引式或强制式电梯安装	设备进场验收, 土建交接检验, 驱动主机, 导轨, 门系统, 轿箱, 对重(平衡重), 安全部件, 悬挂装置, 随行电缆, 补偿装置, 电气装置, 整机安装验收
		液压电梯安装	设备进场验收, 土建交接检验, 驱动主机, 导轨, 门系统, 轿箱, 对重(平衡重), 安全部件, 悬挂装置, 随行电缆, 补偿装置, 电气装置, 整机安装验收
		自动扶梯、自动人行道安装	设备进场验收, 土建交接检验, 整机安装验收



表 1-3 室外工程划分

单位工程	子单位工程	分部（子分部）工程
室外建筑环境	附属建筑	车棚，围墙，大门，挡土墙，垃圾收集站
	室外环境	建筑小品，道路，亭台，连廊，花坛，场坪绿化
室外安装	给排水与采暖	室外给水系统，室外排水系统，室外供热系统
	电气	室外供电系统，室外照明系统

三、建筑工程质量验收标准

（一）检验批质量验收标准

- 1) 主控项目和一般项目的质量抽样检验合格。
- 2) 具有完整的施工操作依据、质量检验记录。

（二）分项工程质量验收标准

- 1) 分项工程所含的检验批均应符合合格质量的规定。
- 2) 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整。

（三）分部（子分部）工程质量验收标准

- 1) 分部（子分部）工程所含分项工程的质量均应验收合格。
- 2) 质量控制资料应完整。
- 3) 地基与基础、主体结构 and 设备安装等分部工程有关安全及功能的检验和抽样检测结果应符合有关规定。

- 4) 观感质量验收应符合要求。

（四）单位（子单位）工程质量验收标准

- 1) 单位（子单位）工程所含分部（子分部）工程的质量均应验收合格。
- 2) 质量控制资料应完整。
- 3) 单位（子单位）工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整。
- 4) 主要功能项目的抽查结果应符合相关专业质量验收规范的规定。
- 5) 观感质量验收应符合要求。

当工程质量不符合要求时，应按以下规定进行处理：经返工重做或更换器具、设备的检验批，应重新进行验收；经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；经返工或加固处理的分项、分部工程，虽然改变外形尺寸但仍能满足安全使用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收；通过返修或加固处理仍不能满足安全使用要求的分部工程、单位（子单位）工程，严禁验收。

四、建筑工程质量验收程序和组织

1) 检验批及分项工程应由监理工程师（建设单位技术负责人）组织施工单位项目专业质量（技术）负责人等进行验收。

2) 分部工程应由总监理工程师（建设单位负责人）组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收；地基与基础、主体结构分部工程的勘察、设计单位工程项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人也应参加相关分部工程验收。

3) 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查评定，并向建设单位提交



工程验收报告。

4) 建设单位收到工程验收报告后,应由建设单位(项目)负责人组织施工(含分包单位)、设计、监理等单位(项目)负责人进行单位(子单位)工程验收。

5) 单位工程有分包单位施工时,分包单位对所承包的工程项目应按上述规定的程序检查评定,总包单位应派人参加。分包工程完成后,应将工程有关资料交总包单位。

6) 当参加验收各方对工程质量验收意见不一致时,可请当地建设行政主管部门或工程质量监督机构协调处理。

7) 单位质量验收合格后,建设单位应在规定时间内将工程竣工验收报告和有关文件,报建设行政管理部门备案。

五、常用质量检测方法

当建筑物发生质量事故后,为了正确分析事故发生的原因,为事故鉴定提供公正客观的技术依据,同时为建筑结构的修复、加固提供可靠的保证,通常有必要对发生事故的结构或构件进行检测。检测内容通常包括:外观检查;强度检测;内部缺陷检测和材料成分的化学分析等。

外观检查包括构件的平直度、偏离轴线的差值、尺寸准确度、表面缺陷(如混凝土结构中的构件表面有无蜂窝、麻面、露筋,砌体结构的接槎情况,钢结构的焊缝表面缺陷等,详见各章叙述)。

强度检测及内部缺陷检测通常包括材料强度、构件承载力、钢筋配置情况等。常用的检验方法有回弹法(表面硬度法)、拔出法、超声波法、冲击反射波法和红外线法等。

思 考 题

1-1 造成工程质量事故的原因有几个方面?

1-2 建筑工程施工质量的基本要求是什么?