



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

新世纪土木工程高级应用型人才培养系列教材

主 编 俞国凤

建设工程质量分析与安全管理

JIANSHEGONGCHENGZHILIANG
FENXIYUANQUANGUANLI

(第二版)



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

新世纪土木工程高级应用型人才培养系列教材

主 编 俞国凤

建设工程质量分析与安全管理

JIANSHEGONGCHENGZHILIANG
FENXIYUANQUANGUANLI

(第二版)



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书由质量篇与安全篇两大部分组成。在质量篇中,作者阐述了质量、质量缺陷、质量事故的概念,论述了质量控制的基本原理、方法和手段,对形成质量事故的原因进行了系统分析研究,在此基础上提出了防治措施,确定了事故处理的程序。在安全篇中,作者对建设工程的安全管理进行了全面论述,并提出了安全生产保证体系及实施机构。作者还对建筑工程主要分部工程的安全技术作了较为全面的介绍。在本书中还穿插了有关质量与安全事故的案例分析。

本书每章前都有内容提要,章末附有复习思考题,可作为高等院校(包括高等职业学校)土木工程专业教材,也可供从事相关工作的科研与技术人员参考阅读,为便于教师备课、学生学习,特附光盘(PPT 电子教案)供参考。

图书在版编目(CIP)数据

建设工程质量分析与安全管理/俞国凤主编. —2版. —上海:同济大学出版社,2009.9

(新世纪土木工程高级应用型人才培养系列教材)

ISBN 978-7-5608-4045-1

I. 建… II. 俞… III. ①建筑工程—工程质量—质量分析—教材②建筑工程—工程施工—安全管理—教材 IV. TU71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 116417 号

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

新世纪土木工程高级应用型人才培养系列教材

建设工程质量分析与安全管理(第二版)

主编 俞国凤

责任编辑 马继兰 责任校对 杨江淮 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 24.5

印 数 1—4100

字 数 611000

版 次 2009 年 9 月第 2 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4045-1

定 价 46.00 元(配光盘)

“新世纪土木工程高级应用型人才培养系列教材”

编 委 会

名誉主任 吴启迪

主 任 李国强

执行主任 应惠清

副 主 任 王**国**强 吕**茫**茫 俞**国**凤
袁**锦**根 李**建**新

编 委 (以下按姓氏笔画排列)

刘昭如	刘 匀	刘正武	李 辉	汪小超
金瑞珺	高莲娣	袁斯涛	缪俊发	覃 辉
席永慧	张贵良	熊杭青		

总 策 划 郭 超

序

本系列教材是针对土木工程高级应用型人才培养的需要而编写的。作者由同济大学土木工程专业知名教授及其有关兄弟院校的资深教师担任。

为了使本系列教材符合土木类应用型人才培养的要求,既有较高的质量,又有鲜明的特色,我们组织编写人员认真学习了国家教育部的有关文件,在对部分院校和用人单位进行长达一年调研的基础上,拟定了丛书的编写指导思想,讨论确定了各分册的主要编写内容及相互之间的知识点衔接问题。之后,又多次组织召开了研讨会,最后按照土木类应用型人才培养计划与课程设置要求,针对培养对象适应未来职业发展应具备的知识和能力结构等要求,确定了每本书的编写思路及编写提纲。

本系列教材具有以下特点:

1. 编写指导思想以培养技术应用能力为主

本系列教材改变了传统教材过于注重知识的传授,及学科体系严密性而忽视社会对应用型人才培养要求和学生的实际状况的做法,理论的阐述以“必需、够用”为原则,侧重结论的定性分析及其在实践中的应用。例如,专业基础课与工程实践密切结合,突出针对性;专业课教材内容满足工程实际的需要,主要介绍工程中必要的、重要的工艺、技术及相关的管理知识和现行规范。

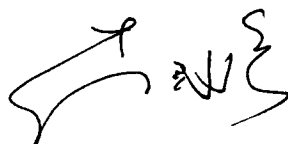
2. 精选培养对象终身发展所需的知识结构

除了介绍高级应用型人才应掌握的基础知识及现有成熟的、在实践中广泛应用的技术外,还适当介绍了土木工程领域的新知识、新材料、新技术、新设备及发展新趋势,给予学生一定的可持续学习和能力发展的基础,使学生能够适应未来技术进步的需要。另外,兼顾到学生今后职业生涯发展的需要,教材在内容上还增加了有关建造师、项目经理、技术员、监理工程师、预算员等注册考试及职业资格考试所需的基础知识。

3. 编写严谨规范,语言通俗易懂

本系列教材根据我国土木工程最新设计与施工规范、规程、标准等编写,体现了当前我国和国际上土木工程施工技术与管理水平,内容精炼、叙述严谨。另外,针对学生的群体水平,采取循序渐进的编写思路,深入浅出,图文并茂,文字表达通俗易懂。

本系列教材在编写中得到许多兄弟院校的大力支持与方方面面专家的悉心指导和帮助,在此表示衷心感谢。教材编写的不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。



2005年5月

前 言

建设工程质量与安全不仅是施工企业关注的焦点,也是项目参与建设各方的共同责任。党和政府历来十分关心和重视工程的质量与安全问题,制定了一系列方针、政策、法律法规、规范标准与强制性条文,为建设工程的质量与安全管理工作提供了强有力的依据。

建设工程的质量和安全与人民群众的生活、工作休戚相关。工程质量缺陷会对用户造成使用功能和使用成本等诸方面的不良影响,而工程质量事故和安全事故则会给国家和人民生命财产造成巨大损失。这将不利于国泰民安,不利于安定团结,不利于构筑和谐社会。

在对质量与安全的认识发展到一个新的阶段——即以“质量兴国”、“以人为本”、“安全第一”的战略方针作为我国基本国策的时候,同济大学出版社组织同济大学土木工程学院的部分教师在原使用三年之久的自编教材的基础上重新编写本书第二版,在内容上做了适当调整,便于学习和教学。

本书由同济大学土木工程学院建筑工程系俞国凤主编,全书分为九章,其中质量篇三章,第一章、第二章由俞国凤编写,第三章由熊杭青、韩兵康、刘海、顾浩声编写;安全篇六章,第四章、第五章与第六章由俞国凤编写,第七章、第八章由金瑞珺编写,第九章由刘海、刘匀、熊杭青编写。在本书编写中,编者参阅了大量的书刊论著;在本书出版过程中,得到有关单位、有关人员的大力帮助,对此对帮助过本书出版的有关人士一并致以深切的谢意。限于作者水平,书中不足之处以及缺点错误难免,祈求读者批评指正。

编者

2009年8月

目 录

前言

质 量 篇

第一章 概述	(3)
第一节 工程质量、质量缺陷与质量事故的概念	(3)
第二节 建设工程质量事故分析	(6)
第三节 建设工程质量事故处理	(17)
复习思考题	(20)
第二章 建设工程质量管理	(21)
第一节 质量管理的概念	(21)
第二节 质量管理体系	(23)
第三节 质量管理的基础工作	(27)
第四节 建设工程施工质量控制	(30)
第五节 质量管理的发展历程	(35)
复习思考题	(36)
第三章 建设工程施工质量缺陷分析与防治措施	(38)
第一节 桩基础及地基基础工程施工质量缺陷分析与防治措施	(38)
第二节 混合结构工程施工质量缺陷分析与防治措施	(68)
第三节 混凝土结构工程施工质量缺陷分析与防治措施	(92)
第四节 钢结构工程施工质量缺陷分析与防治措施	(115)
第五节 装饰与楼地面工程施工质量缺陷分析与防治措施	(133)
第六节 桥涵工程施工质量缺陷分析与防治措施	(155)
第七节 防水工程施工质量缺陷分析与防治措施	(175)
复习思考题	(197)

安 全 篇

第四章 建设工程安全管理概述	(201)
第一节 安全管理的基本概念	(201)

第二节	我国安全生产方针、“三同时”制度	(208)
第三节	我国建筑安全生产现状与安全管理必要性	(210)
复习思考题		(214)
第五章	安全生产管理组织及其职能与管理体制	(215)
第一节	安全生产管理组织机构	(215)
第二节	安全生产组织机构的管理职能	(220)
第三节	安全生产管理体制	(226)
复习思考题		(227)
第六章	建筑安全管理的方法	(228)
第一节	制定安全生产总目标	(228)
第二节	安全目标的实施	(231)
第三节	安全目标成果考核与评价	(244)
复习思考题		(245)
第七章	建筑文明施工与环境保护	(246)
第一节	文明施工	(246)
第二节	建筑施工环境保护	(251)
复习思考题		(257)
第八章	职业健康安全管理体系与环境管理体系	(258)
第一节	职业健康安全管理体系	(258)
第二节	环境管理体系	(264)
复习思考题		(270)
第九章	建筑施工安全技术	(271)
第一节	土方工程安全技术	(271)
第二节	混凝土结构工程安全技术	(284)
第三节	脚手架工程安全技术	(295)
第四节	建筑施工机械安全技术	(314)
第五节	高处作业安全技术	(342)
第六节	拆除工程安全技术	(354)
第七节	施工现场临时用电工程安全技术	(357)
第八节	防火防爆安全	(368)
复习思考题		(379)
参考文献		(381)

质 量 篇

第一章 概 述

内容提要及学习要求

本章阐明了工程项目质量、质量缺陷、质量事故的概念及相互关系,并对质量问题形成的原因进行了系统的分析和概括,介绍了质量问题分析的方法及质量事故处理程序。通过本章学习,应了解工程质量事故影响因素,熟悉项目质量、质量缺陷和质量事故的概念,熟悉质量事故分析及其处理程序,掌握质量问题统计分析方法。

第一节 工程质量、质量缺陷与质量事故的概念

对工程项目质量的高度重视和普遍关注,千方百计、不遗余力地追求和创建高品质工程项目,已成为参与项目建设各方的共同目标。确保施工质量,贯彻执行建设工程质量法规和强制性标准,正确制定施工生产要素和采用科学管理方法,实现工程项目预期的使用功能和质量标准是施工单位质量控制的总体目标。“百年大计,质量第一”是建筑工程实施中的座右铭。《中华人民共和国建筑法》明确规定:“交付竣工验收的建筑工程,必须符合规定的建筑工程质量标准”,“凡工程质量达不到合格标准的工程,必须进行返修、加固或报废”。

一、工程质量的观念

(一) 质量

质量的内涵十分丰富,分为广义的质量和狭义的质量。国际标准 ISO 9000 在 2000 版中把质量定义为:“反映实体满足明确和隐含需要的能力总和”,其中“实体”可以是活动或过程,可以是产品,可以是组织、体系或个人,也可以是上述各项的任何组合。“需要”一般指的是用户的需要,也可以指社会及第三方的需要。“明确需要”一般指甲、乙双方以合同或契约等方式予以规定,而“隐含需要”则指虽然没有任何形式给予明确规定,但却是人们普遍认同的、无须事先声明的需要。根据这一定义得到质量有如下特性:

- ① 质量不仅包括活动或过程的结果,还包括质量形成和实现的活动及过程本身;
- ② 质量不仅包括产品质量,还包括它们形成和实现过程中的工作质量;
- ③ 质量不仅要满足用户的需求,还要满足社会的需求。

建筑工程项目作为一种特殊产品,除有一般产品共有特性外,还具有特定的内涵,一般表现在以下 6 个方面。

(1) 适用性。建筑工程的适用性即为建筑物的功能,如民用住宅要能使人安居,工业厂房能满足生产活动的需要,影剧院要能满足人们文化娱乐的精神需求等。设计和配备建筑物的外形、内部的设施等应与建筑物的使用功能相协调。

(2) 安全性。安全性是指项目在建造及使用过程中保证结构安全、保证人身和环境免受危害的要求。建筑产品是为了满足人们物质和精神文化的需要,因此必须保证其在使用过程中的安全要求。除满足结构本身安全性以外,还应确保建筑产品中的电气产品(电梯、变配电设备等)、建筑装饰品配件(阳台栏板、楼梯扶手、门窗等)工程项目组成部件的安全。

(3) 耐久性。建筑物的耐久性指项目竣工后合理使用的寿命周期。对民用建筑主体结构的耐用年限分四级(10~30年、30~50年、50~100年、100年以上);对建筑物的组成部件如屋面防水、电梯等,视生产厂家设计的产品性质及项目的合理使用寿命而规定不同的耐用年限。

(4) 经济性。经济性是指项目的建设期和使用寿命期内的成本和消耗应科学合理。评判工程项目的经济性,不能仅仅依据建设期的工程成本。如果在项目建造过程中,减少墙体的厚度或取消墙体保温层、双层中空玻璃窗改为单层玻璃窗等,确实能降低工程造价,但是,这样势必会增加建筑物使用成本和能源消耗,从项目全寿命考虑,这种做法是不经济的。

(5) 艺术性。建筑产品质量不仅具有使用价值,而且还有观赏价值。建筑是凝固的音乐,一个优秀的建筑物可为城市增添色彩,提供优美的视觉效果,如悉尼歌剧院、上海东方明珠电视塔等。

(6) 与环境的协调性。建筑必须满足可持续发展的要求。建筑产品投入与产出不仅要满足投资者的经济效益,同时还要满足社会效益。建筑工程与环境的协调性主要体现在与生产环境相协调、与人居环境相协调、与生态环境相协调及与社会环境相协调等方面。

(二) 工程质量

工程质量包括狭义和广义两个方面的含义。狭义的工程质量指工程项目的施工质量,广义的工程质量除施工质量外,还包括工序质量和工作质量。

(1) 施工质量。工程施工质量是指保证承建工程的使用价值,也就是指保证施工工程的适用性。质量应与项目的使用相适应,在确定质量标准时,应在满足使用功能的前提下,考虑技术可能性、经济合理性、安全可靠性和与环境协调性等因素。

(2) 工序质量。工序质量也称生产过程质量。工程质量的形成必须经历一个个过程,而过程的每一阶段又可看做是过程的子过程,所以,只要抓好每一过程(每一道工序)的质量,就能保证工程的整体质量。过程质量包括开发设计过程质量、施工过程质量、使用过程质量与服务过程质量等四个过程质量。

(3) 工作质量。工作质量是指与质量有关的各项工作对产品质量、服务质量、过程质量的保证程度。它也是施工企业生产经营活动各项工作的总质量。工作质量的特点是难以直接、定量地描述和衡量。一般来说,工作质量的好坏可通过工作的成果(或效果)间接反映。如广泛使用的合格率、错漏检率、返修率、投诉率、满意率等就是这一类工作质量的考察指标。

二、质量缺陷

“缺陷”通常解释为“残损、欠缺或不够完备”。在建筑工程中,缺陷是指由于人为的(勘察、设计、施工、使用)或自然的(地质、气候等)原因,致使建筑物出现影响美观、正常使用、承载力、耐久性和整体稳定性种种不足的总称。

按照其严重程度,缺陷通常分为三类:轻微缺陷、使用缺陷和危及承载力缺陷。

(一) 轻微缺陷

这种缺陷不影响建筑结构的承载力、刚度及其完整性,也不影响建筑结构的使用,但影响其耐久性或美观。如混凝土地坪不光滑、外墙涂料色差等。

(二) 使用缺陷

也称为非破坏性缺陷,它不影响建筑结构的承载力,但却影响其使用功能,或使结构的使用性能下降,有时还会使人产生不舒适感和不安全感。例如,框架梁挠度大、门窗变形使开启困难等。

(三) 危及承载力缺陷

往往是由于材料强度不足、构件截面尺寸不够、构件残缺有伤、安装连接与构造质量低劣等原因,影响到构件甚至整个结构的承载力和稳定性。

三、质量事故

事故通常理解为意外的、特别有害的事件,是物质条件、环境、行为和管理及意外事件的异常状态。建筑工程质量事故是指在施工过程中,凡未达到设计文件、承包合同及建筑安装工程质量验收标准的要求,造成(或隐含)危及工程的功能、使用价值和工程结构安全的故事。

质量缺陷和质量事故均属于工程质量问题,但二者造成的质量问题的严重程度不同。事故通常表现为建筑结构局部或整体的临近破坏、破坏和倒塌,如某梁的断裂;而缺陷仅表现为具有影响正常使用(或后道工序作业)以及承载力、耐久性和完整性的种种隐藏的和显露的不足。缺陷往往是产生事故的直接或间接原因,而事故往往是缺陷的质变和经久不加处理的后果。

建筑工程质量事故分类可按事故后果划分、按事故性质严重程度划分或按事故责任划分。

(一) 按事故后果划分

建筑工程质量事故分未遂事故和已遂事故。未遂事故是指在施工过程中发现了质量问题,经及时采取措施,避免了事故的发生,未造成延误工期、经济损失、人员伤亡或其他不良后果的事故。已遂事故是指已发生的施工事故,并造成经济损失或人员伤亡及其他不良后果的事故。在施工过程中,诱发事故发生的因素始终存在,只有通过预防措施,采用动态控制原因,将事故消灭在萌芽状态。

(二) 按事故性质严重程度划分

建筑工程质量事故分为一般事故和重大事故。一般事故通常指经济损失人民币在 0.5 万~10 万元范围内的质量事故;重大事故是指危及工程结构安全性、可靠性和功能要求的质量事故,按建设部 1989 年发布的《工程建设重大事故报告和调查程序规定》中指出,重大事故分为四个等级。建筑工程质量事故等级及其划分依据见表 1-1 所示。

表 1-1 按事故严重程度划分的事故等级表

序	事故等级		具备条件
1	一般事故		直接经济损失: ≥ 0.5 万元, < 10 万元
2	重大事故	一级	死亡人数: ≥ 30 人; 直接经济损失: ≥ 300 万元
		二级	死亡人数: ≥ 10 人, ≤ 29 人; 直接经济损失: ≥ 100 万元, < 300 万元
		三级	死亡人数: ≥ 3 人, ≤ 9 人; 重伤人数: ≥ 20 人; 直接经济损失: ≥ 30 万元, < 100 万元
		四级	死亡人数: ≤ 2 人; 重伤人数: ≥ 3 人, ≤ 19 人; 直接经济损失: ≥ 10 万元, < 30 万元

(三) 按事故责任划分

建筑工程质量事故分为指导责任事故和操作责任事故。指导责任事故是指项目经理等负责人指导或决策失误造成的事故;操作责任事故是指操作人员没有按照有关操作规程和技术标准,违章作业、野蛮施工所造成的事故。

第二节 建设工程质量事故分析

在实际工程中,不少工程质量事故开始只表现为一般的质量缺陷,如果不重视质量缺陷的质量控制,随着时间推移,将来处理难度加大,变成质量事故。因此,在项目质量控制中,除了明显不会产生后果的缺陷外,一般的质量问题都应该认真对待,分析原因,采取有效对策,并落实检查,直至符合有关的质量标准。

一、建筑工程质量事故的特点

(一) 工程质量事故的复杂性

建筑物具有多种类型,如民用住宅、工业厂房、道路、桥梁、港口、码头、医院、剧场、博物馆、园林等,各种类型的建筑物都需要满足各自的使用功能;建筑施工受到各种不同的自然环境的影响,如气候条件变化、工程地质和水文条件的变化、地理条件和地域资源的影响等;建筑施工人员多、工种多、工人技术素质参差不齐且流动性大等,此外,建筑物在使用过程中也存在种种差异。诸多因素,决定了工程质量事故的复杂性特点,施工中稍有考虑不周,就极易造成问题。例如,建筑物的开裂,是建筑工程质量的常见病,其原因是多方面的,设计构造不良、结构计算错误、地基沉降过大与不均匀沉降、结构内外温差过大、材料质量低劣、施工措施不当、作业环境变化、使用不合理等均有可能造成建筑物开裂,而特定工程开裂的原因是诸多原因中的一个或几个,只有通过科学认真的分析研究后,找出主要原因,并提出相应的裂缝控制措施,才能防止裂缝的进一步发展。

(二) 工程质量事故的严重性

发生工程质量事故,往往会出现很多严重问题。轻者影响工程施工的顺利进行,拖延工期,增加费用;重者给工程留下隐患,缩短建筑物的使用年限,成为危房而影响建筑物的安全使用,甚至不能使用;更为严重的是引起建筑物倒塌,造成人员伤亡和巨大的经济损失。例如某混合结构项目,由于轴线偏移了 9.5cm 而没有返工,致使预制楼板搁置长度不足 3cm,造成楼板坠落,并砸断下面几层楼板直至地面,造成 10 人死亡的二级重大事故。

(三) 工程质量事故的可变性

建筑工程中的质量问题,多数情况下会随着时间、环境和施工条件等变化而发生变化。例如,钢筋混凝土框架梁上的裂缝在规范规定的范围内是允许的,但是随着周围环境温度、湿度的变化、荷载大小的变化和持续荷载时间的增加,原来允许的细微裂缝的数量、宽度和长度会逐步扩展,导致构件断裂,最终造成整个工程倒塌。在建筑物施工或使用过程中,一旦发现质量问题,就应当及时进行调查分析,做出正确分析和判断;对正在发生变化且有可能发展成为影响结构安全度甚至发生倒塌的安全事故,应及时采取应急补救加固措施;对那些出现在表面的质量问题,要进一步确定其性质是否会转变为质量事故,要认真做好观察记录,寻找事故变化的特征与规律,以便今后分析与处理。

(四) 工程质量事故的多发性

工程质量事故的多发性表现为某些工程质量通病经常发生,如混凝土强度不足、钢筋混凝土构件开裂等;此外,多发性还表现为同类工程质量事故重复发生,如悬挑结构根部处断裂倒塌、地下连续墙体间接缝表面不平整等。

针对工程质量事故多发性特点,施工单位应组织技术攻关小组,抓住这些“常见病”、“多发

病”和质量“顽症”的征兆研究对策,攻克难关,最终降低事故发生的频率。

二、工程质量事故分析的基本要求和目的

(一) 工程质量事故分析的基本要求

认真分析工程质量事故是判断事故性质、查明事故原因、制定处理措施的前提。没有经过认真仔细的分析,或就事论事地表面分析,都会给事故处理带来不良影响,甚至会出现新的事故。在分析工程质量事故的过程中,应满足及时、客观、准确和全面的基本要求。

1. 及时

工程质量事故发生后,应尽早调查分析,不能掉以轻心,防止事故扩大化,力求损失最小化。

2. 客观

进行工程质量事故分析时,应客观、公正,以各项实际资料为基础,不可任意假设、随意编造。

3. 全面

在进行工程质量事故分析时,对事故发生的范围、产生的原因及随之发生的情况应进行全面的分析,不可遗漏。

4. 准确

分析工程质量事故时,应根据有关规范和标准,对工程质量事故定性要正确、原因要明确,不可含糊其辞、模棱两可。

(二) 工程质量事故分析的目的

1. 减少工程质量事故的损失

在建筑工程实施过程中,有些质量事故是不可避免的,但是,只要一旦发现质量事故后,及时分析原因,找准对策,就能将工程质量事故造成的损失降低到最低程度。

2. 降低同类事故发生的频率

工程质量事故分析,通过查明事故原因,总结经验教训,采取相应措施,其目的是预防同类质量事故再次发生,特别适用于分析工程质量通病。

3. 排除工程隐患

各工序质量是单位工程质量的保证,通过对工序质量事故分析,可排除工程隐患,确保工程质量和施工安全。例如,混凝土强度不足给工程结构留下安全隐患,针对此质量问题进行全面分析,采取相应技术措施,使混凝土强度满足设计要求,从而及时排除隐患,确保工程质量和安全。

4. 防止工程质量事故扩大

对工程质量事故的分析,可有效地防止事故的扩大化。例如,在某大型基础工程施工中,发现基底土方变形后,立即进行分析研究,找到原因是由于在深井降水设施施工时穿透了含砂层,砂性土沿着深井管道渗流。原因找到后,及时采取注浆方法封闭砂性土层,从而制止出现了大面积流砂事故的发生。

5. 为修订规范、标准提供依据

每一次规范、标准的修改、制定都是在其执行过程中不断发现质量问题、总结经验教训、提出相应措施中产生的,也就是说,对质量事故进行分析,提出正确的解决方法,在实践中得到进一步验证,能为制定和修改标准规范提供可靠的依据。例如,对地震中混合结构破坏的分析,

可为标准规范在制定构造柱的设置方面提供依据;通过对砖墙裂缝的分析,可为规范在制定变形缝的设置和防止墙体开裂设置构造措施方面提供依据等。此外,工程质量事故的分析,有利于为后道工序作业创造正常的施工条件。例如,现浇结构楼板平整度不符合规范要求,必定会对地坪工程带来影响,所以必须及时分析与处理楼板平整度问题。

三、建设工程质量事故原因分析

建筑工程质量事故产生的影响因素是多种多样的,有的是单一因素作用下发生的,也有的是在几种因素组合作用下发生的;而发生事故的原因也很多。因此,寻找发生事故的影响因素和原因是关系到正确妥善处理事故的关键。

(一) 建设工程质量事故影响因素

工程质量影响涉及五个因素,即:人、机、料、法和环境。

1. 人

从质量形成全过程看,人的素质是起决定性作用的,因为生产者和管理者技术素质、生产技能、工作态度、行为特点和组织能力的差异,最终都会反映到工程项目质量上来。

2. 机

机即施工中所用的工具、模具、施工机械设备机具等。采用先进的机具是作业技术的良好保证。

3. 料

料即施工过程中投入的原材料、半成品及预制品。

4. 法

法即施工工艺、生产方法和技术措施。

5. 环境

环境包括现场水文、地质、气象等自然环境,通风、照明、安全等作业环境以及协调配合施工的管理环境。

上述五因素在工程建设过程中相互依赖、相互作用,但人是最主要的,是第一因素,离开了人的积极性和能动性,很难达到满意的工程质量,所以人的因素放在五因素的中心,见图 1-1 所示。

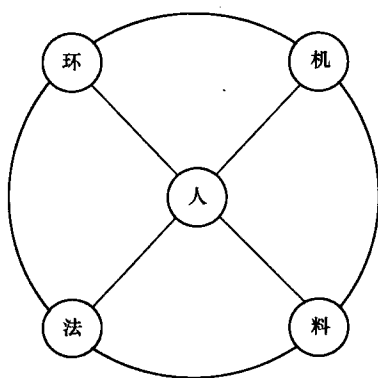


图 1-1 工程质量的影响因素

(二) 工程质量事故原因

构成工程质量事故的原因一般有直接原因和间接原因两大类。

1. 直接原因

(1) 人的不良行为。在项目实施过程中,由于设计人员设计错误、操作人员违反施工验收规范要求施工、监理人员工作失职、业主方人员不按基本建设程序建设等错误行为是导致工程质量事故发生的直接原因。

(2) 物的缺陷状态。工程中使用不合格的原材料、选择的工具器具存在缺陷、机械设备和施工设施处于不安全状态等,当人们错误地与那些具有各种缺陷的事物发生结合行为时,也将直接导致工程质量事故的发生。

2. 间接原因

间接原因是指导致质量事故发生的直接原因以外的自然环境、社会条件等因素。例如,施

工管理混乱、恶劣气候影响、社会经济与治安状况差、有关单位协作配合不尽如人意、质量标准不完善等。

建筑工程质量事故的直接原因和间接原因紧密相关,有间接原因将会导致直接原因而诱发质量事故,因此,在工程质量控制时,无论是直接原因还是间接原因,都要进行充分事前控制,从而预防质量事故的发生。

综合分析所发生的建筑工程质量事故发生的原因,大致有以下几个方面:

(1) 违反基本建设程序和有关法律规定。基本建设程序是我国几十年基本建设的经验总结,正确地反映了客观存在的自然规律和经济规律,是基本建设工作必须遵循的先后顺序;而有关建设的法律规定是实施过程中的行为准则,不能违反。一旦违反基本建设程序 and 法律规定,就会产生质量事故的后果。具体表现为:没有进行充分的可行性研究,项目仓促上马,选址失误;违法从事建筑活动,包括无证设计与施工或超越许可范围、超越资质等级承接工程的设计、施工任务;任意修改设计,不按图纸施工,没有搞清工程地质、水文地质就仓促开工;工程没有竣工验收、不进行试车运转就交付使用等违法现象,致使不少工程项目先天存在严重隐患,出现房屋开裂、移位、倒塌等事故。

(2) 工程地质勘察原因。没有认真按有关规范进行地质勘察,提供地质水文资料有误、钻孔间距太大、钻孔深度不够,没有查清地质土层构造及提供正确的地基承载力等,均会导致设计选择错误的基础方案,从而造成地基不均匀沉降、失稳,使上部结构及墙体开裂,甚至倒塌。

(3) 地基处理原因。地基支承着作用于整个建筑物上的所有荷载,包括自重和使用荷载,当地基存在强度及稳定性问题、压缩及不均匀沉降问题、渗漏问题和液化问题等,即须采取地基处理措施,以保证建筑物的使用功能和安全要求。对软弱土、冲填土、杂填土、湿陷性黄土、膨胀土等不良地基,必须根据不同地基的工程特点,选择恰当的地基处理方式,制定合理的地基处理的技术参数和措施,以满足地基的强度要求、变形要求、动力稳定性要求、透水性要求和安定性要求等。

(4) 设计方面原因。建筑工程设计质量是项目质量的基础,建筑设计方案优劣决定了项目的适用性、美观性和经济性,而结构设计则决定了项目的安全性和可靠性,因此,设计考虑不全、结构选型错误、计算不正确、构造不合理等都是诱发质量事故发生的隐患。

(5) 建筑材料及构配件方面原因。每一栋建筑物都是由各种建筑材料、构配件通过人们的活化劳动而形成的,也就是说,建筑材料是构成建筑工程的物质基础,建筑材料质量好坏,决定了建筑物的质量。因此,在建筑工程设计与施工中,科学地选择适宜的建筑材料,是保证工程质量的前提。例如,水泥受潮、过期、结块、安定性不良、强度等级不足;钢材物理力学性能不符合标准、强度不合格;混凝土配合比不正确、掺入有害杂质;外加剂性能及掺量不符合要求;砖砌体材料强度不足、尺寸形状偏差过大;砌筑砂浆质量有问题;防水材料的耐热性、耐久性不符合要求;保温隔热材料的质量密度、导热系数达不到设计要求;各种装饰材料存在瑕疵;钢筋混凝土结构件的强度未达到设计要求,预埋件与钢筋布放位置错误、形状与尺寸存在偏差等,综上所述列举的建筑材料质量问题将会导致建筑工程的质量事故,在施工时,要坚决把好材料质量关,杜绝不合格材料投入使用。

(6) 施工技术与管理的原因。施工技术不当和施工管理不善是造成工程质量事故最主要的原因。不熟悉施工图纸和施工现场的自然与社会环境,没编制行之有效的施工组织设计和技术措施而盲目施工;不按图施工,不按有关施工验收规范和操作规程施工;不进行技术交底,技术工人缺乏基本的专业知识和技能;施工管理混乱,没有岗位责任制和奖罚措施,不认真查