

建筑与市政工程施工现场专业人员培训教材

JIANZHU YU SHIZHENG GONGCHENG SHIGONG XIANCHANG

ZHUANYE RENYUAN PEIXUN JIAOCAI

质量事故分析

ZHILIANG SHIGU FENXI

吴兴国 主编



中国环境科学出版社

建筑与市政工程施工现场专业人员培训教材

质 量 事 故 分 析

吴兴国 吴志平 主编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

质量事故分析/吴兴国, 吴志平主编. —5 版. —北京:
中国环境科学出版社, 2012.12

建筑与市政工程施工现场专业人员培训教材

ISBN 978-7-5111-1246-0

I. ①质… II. ①吴…②吴… III. ①建筑工程—工
程质量事故—分析—技术培训—教材 IV. ①TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 311491 号

责任编辑 张于嫣
策划编辑 易 萌
责任校对 扣志红
封面设计 马 晓

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
出版电话: 010-67112739 (建筑图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)
印装质量热线: 010-67113404

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2012 年 12 月第 5 版
印 次 2012 年 12 月第 21 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 15.25
字 数 370 千字
定 价 32.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

建筑与市政工程施工现场专业人员培训教材

编审委员会

高级顾问：明卫华 刘建忠

主任委员：张秀丽

副主任委员：杨 松 王小明 陈光圻（常务）

委 员：（以姓氏笔画为序）

王建平 王昌辉 汤 斌 陈文举

陈 昕 陈 鸣 张玉杰 张玉琴

张志华 谷铁汉 姜其岩 程 辉

出版说明

住房和城乡建设部 2011 年 7 月 13 日发布, 2012 年 1 月 1 日实施的《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》(JGJ/T 250—2011), 对加强建筑与市政工程施工现场专业人员队伍建设提出了规范性要求。为做好该《职业标准》的贯彻实施工作, 受贵州省住房和城乡建设厅人事处委托, 贵州省建设教育协会组织贵州省建设教育协会所属会员单位 10 多所高、中等职业院校、培训机构和大型国有建筑施工企业与中国环境科学出版社合作, 对《建筑企业专业管理人员岗位资格培训教材》进行了专题研究。以《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》和《建筑与市政工程施工现场专业人员考核评价大纲》(试行 2012 年 8 月) 为指导, 面向施工企业、中高职院校和培训机构调研咨询, 对相关培训人员及培训授课教师进行回访问卷及电话调查咨询, 结合贵州省建筑施工现场专业人员的实际, 组织专家论证, 完成了对该培训教材的编审工作。在调查研究中, 广大施工企业和受培人员及授课教师强烈要求提供与大纲配套的培训、自学教材。为满足需要, 在贵州省住房和城乡建设厅人教处的领导下, 在中国环境科学出版社的大力支持下, 由贵州省建设教育协会牵头, 组织建设职业院校、施工企业等有关专家组成教材编审委员会, 组织编写和审定了这套岗位资格培训教材供目前培训所使用。

本套教材的编审工作得到了贵州省住建厅相关处室、各高等院校及相关施工企业的大力支持。在此谨致以衷心感谢! 由于编审者经验和水平有限, 加之编审时间仓促, 书中难免有疏漏、错误之处, 恳请读者谅解和批评指正。

建筑与市政工程施工现场专业人员培训教材编审会

2012 年 9 月

目 录

第一章 质量和工程质量特性	1
第一节 质量	1
第二节 工程质量特性	2
小结	3
复习思考题	3
第二章 质量事故的特点、分类及影响因素	4
第一节 质量事故的特点	4
第二节 质量事故的分类	5
第三节 影响工程质量的因素	6
小结	7
复习思考题	7
第三章 质量事故分析的作用、依据、方法及技术处理	8
第一节 分析的作用	8
第二节 分析的依据	8
第三节 分析的方法	9
第四节 质量事故的技术处理	10
小结	11
复习思考题	11
第四章 地基与基础工程	12
第一节 土方工程	12
第二节 地基处理工程	28
第三节 桩基础工程	41
第四节 建筑基础工程	52
小结	61
复习思考题	61
第五章 主体结构工程	62
第一节 砌体结构工程	62
第二节 钢筋混凝土工程	76
第三节 特殊工艺钢筋混凝土工程	120
第四节 大型构件和设备安装工程	129
小结	141
复习思考题	142
第六章 防水工程	144
第一节 屋面防水工程	144
第二节 地下建筑防水工程	156
第三节 卫生间、外墙面防水工程	166
小结	170

复习思考题	171
第七章 装饰装修工程	172
第一节 抹灰工程	172
第二节 地面工程	178
第三节 饰面板(砖)工程	185
第四节 涂饰工程	191
第五节 裱糊与软包工程	196
第六节 门窗工程	200
小结	203
复习思考题	204
第八章 保温隔热工程	205
第一节 保温绝热材料的品质	205
第二节 松散材料和整体式保温层工程	206
第三节 隔热屋面工程	208
第四节 外墙保温工程	209
小结	215
复习思考题	215
第九章 爆破拆除工程	216
第一节 瞎炮(拒爆)、早爆、冲天炮	216
第二节 超爆、爆炸块过大、爆面不规整	218
第三节 爆破震动过大	218
第四节 控制爆破	219
小结	226
复习思考题	226
第十章 冬期施工工程	227
第一节 土方工程	227
第二节 地基与基础工程	230
第三节 砌筑工程	232
第四节 混凝土工程	234
小结	237
复习思考题	237
参考文献	238

第一章 质量和工程质量特性

第一节 质 量

一、质量的概念

质量，是“一组固有特性满足要求的程度”（GB/T 19000—2000）。对建筑产品而言，如工业厂房、居住建筑，其一组固有特性，是本来就有的，尤其是那种永久的特性。如必须满足人们生产、居住的特性。这种“要求”是“明示的、通常隐含的或必须履行的需要或期望”。如住宅工程，必须具备的功能，这种期望是不言而喻的。“满足要求的程度”，才能反映质量好与坏。通俗地讲，如有防水要求的卫生间、房间和外墙面渗漏、建筑节能保温隔热性能差等，不能满足要求的程度，就可以说质量不好。

质量，对施工企业来说，也可以理解为建筑活动的质量。在建筑活动整个过程中，一组固有的特性，表现为满足合同、规范、规程的要求。并用其满足要求的程度加以表征。

质量，满足要求首先应满足明示的，如建筑工程施工合同，图纸中明确规定的；或必须履行的，如法律、法规、行业规章制度等。

质量，是动态的，会随着时间的、地点、环境的变化而变化。随着人们工作生活水平的提高，建筑科技的进步，会对建筑产品和活动过程提出新的质量要求，如修订规范标准，如为在建筑工程中合理使用和有效地利用能源，不断提高能源利用效率，颁布新的设计标准和规范规程等。

二、建筑工程质量的概念

为了正确理解建筑工程质量的含义，应先理解如下术语：

(1) 建筑工程

为新建、改造或扩建房屋建筑物和附属构筑物设施所进行的规划、勘察、设计和施工、竣工等各项技术工作和完成的工程实体。

建筑工程质量受建设全过程众多因素的制约。施工阶段是建设工程“过程”中的一环，竣工是“过程的结果”。故对工程质量的影响举足轻重。

(2) 建筑工程质量

工程项目质量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的安全、使用、经济、美观等特性的综合要求。建筑工程质量，《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）对这一术语，从其标准的角度赋予其含义是：反映建筑工程满足相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全、使用功能及其在耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力特性的总和。

1) 观感质量：通过观察和必要的测量所反映的工程外在质量。观感质量因受定量检

查方法的限制，往往靠观察或简单测量进行判断，定性带有主观性，对造成“差”的检查点，要通过返修处理等补救。

2) 返修：对工程不符合标准规定的部位采取整修等措施。

3) 返工：对不合格的工程部位采取重新制作、重新施工等措施。

为了加深对上述有关术语的理解，现将 GB/T 19000—2000 对相关术语的定义提供作为参考。

不合格（不符合）未满足要求。

缺陷：未满足与预期或规定用途有关的要求。

返修：为使不合格产品满足预期使用而对其所采取的措施。

第二节 工程质量特性

建筑工程作为一种产品，就具有产品共有的质量特性。如性能、寿命、可靠性、安全性、经济性等。

一、建筑工程质量共有的特性

(1) 性能

性能可以理解为功能，通俗地讲，就是能满足业主的使用要求，如住宅工程的采光、通风、开间的几何尺寸、保温隔热，屋面、墙面、卫生间不渗漏，室内的装饰等；如工业厂房能满足生产活动的需要等。

(2) 耐久性

耐久性即建筑工程的使用寿命。结构设计的使用年限，如普通房屋和构筑物为 50 ~ 70 年，纪念性建筑和特别重要的建筑结构为 100 年。

(3) 安全性

安全性即建筑工程在动用过程中，能保证结构安全，保证人身和环境免受危害的程度。如建筑结构的安全等级的划分，如抗震、防火、防空等是否能达到规定的要求和标准。

(4) 可靠性

可靠性是指结构在规定的时间内，在规定的条件下，完成预定功能的能力。可靠性的定量，又可以用可靠度来表征。所谓可靠度，即结构在规定的时间内，在规定的条件下，完成预定功能的概率。

(5) 经济性

经济性是指建设工程全过程的总投资和工程使用阶段的能耗、维护、保养乃至更新改建的费用总和达到预期的目标。建筑工程投资金额巨大，关系到国家、行业或地区的重大经济利益，也会对国计民生产生重大影响。

二、建筑工程质量特性特定的内涵

建筑施工企业通过物化劳动，建造出确保工程结构安全和使用功能的建筑产品及全过程地提供服务，所以就具有产品质量共有的特性。但因其是一种“特殊”的产品，其质量

特性还具有特定的内涵。

(1) 建筑产品的特性

建筑产品要满足特定的、不同业主的使用功能和结构安全的要求，故产品具有单件性和多样性的属性，不同于其他行业批量生产的工业产品或轻工产品。

(2) 施工的流动性

面临的外部环境复杂多变，即使建造同类型的建设工程项目，由于所处的地区不同，工程技术环境、工程劳动环境、工程管理环境不同，工程质量会存在差异。

(3) 建筑工程建设周期长，在整个建筑活动全过程中不确定风险因素频率高，使建筑产品存在着质量风险。

小 结

本章简明扼要地阐明了质量和工程质量的特性。掌握建筑工程质量特性特定的内涵，有助于对工程质量事故的分析。

复 习 思 考 题

1. 简述建筑工程质量的概念。
2. 建筑工程质量有哪些特性和特定的内涵？

第二章 质量事故的特点、分类及影响因素

第一节 质量事故的特点

建设工程在整个建筑活动过程中,参与方多,涉及面广。从项目可行性研究到工程竣工验收,中间还有项目决策、工程勘察设计、工程施工等重要环节。就施工环节而言,材料的进场、材料的复检、施工工艺、操作规程等都直接与工程质量有关。为了掌握工程质量事故的特点,有必要先了解工程质量的特点。

一、工程质量的特点

(1) 质量的隐蔽性

建筑工程隐蔽分项工程多,若在工序交接时,不及时进行检验,一旦被隐蔽,就很难从表面判断内在的质量。如浇捣混凝土时,少振或漏振,都会降低其强度,但很难从外观上发现。

(2) 质量终检的局限性

由于质量的隐蔽性,工程竣工验收时,无法全面对工程的内在质量进行检验,一般难以发现被隐蔽的质量缺陷或质量事故。如某单位工程竣工验收合格,动用半年之后,发现墙体开裂、屋面渗漏。

二、工程质量事故的特点

对工程质量事故这一术语的定义目前尚无共识,一般理解为:工程质量没有满足“明示”的要求,质量没有达到“合格”的标准,而且是以经济损失和造成的社会影响为代价的。

在工程建设整个活动过程中,质量事故是应该防止发生的,并且是能够防止发生的。质量缺陷却存在发生的可能性。如建筑结构完全能满足安全要求,钢筋混凝土结构受拉区出现了规范允许的微细裂缝,只能界定为质量缺陷。但这并不是说质量缺陷完全可以忽视。事物的发展是量变到质变的过程,有些质量缺陷会随着时间的推移、环境的变化,趋向严重性。某地区餐厅,屋面长期漏水,没有得到根治。三年之后某深夜,瞬间倒塌。发生这起重大质量事故的原因,从倒塌的屋面显示,钢筋严重生锈腐蚀,钢筋截面变小,局部混凝土与钢筋失去了握裹力,由此可见质量缺陷是其中的诱发原因。

从以上屋面倒塌的案例中,可见工程质量事故的特点具有复杂性、可变性、多发性、严重性。

(1) 复杂性

工程质量事故的复杂性,一是指影响因素多,即使是同一类工程质量事故,造成的原因可能截然不同;二是指对工程质量事故进行分析、判断处理等同样具有复杂性。如混凝

土结构的宏观裂缝产生原因，有可能是外荷载引起的，也有可能是结构次应力引起的，还有可能是变形应力引起的。变形应力引起的裂缝，产生的原因有温度、收缩、膨胀、不均匀沉降等。又如高强度的混凝土产生的裂缝，是由于干燥、温度、塑性、化学或自收缩等，都具有分析、判断、处理的复杂性。

(2) 可变性

工程质量缺陷一旦出现，一般不会稳定于初始状态，有可能从量变引发到质变，发展为重大质量事故。如某深基坑支护工程，东侧与多幢高层建筑相距 3.4 ~ 18m，南侧与年久失修的民居相距 1.3 ~ 4m。为了确保邻近建筑物结构的安全，采取了喷锚网支护方案，达到预期的目的后，放松了管理与监测，对东侧边坡出现浸湿，掉以轻心。两天之后，突然出现坡顶侧向位移突然增大，造成民居窗台及楼面出现 1 ~ 5mm 裂缝，裂缝长 0.5 ~ 2m。经调查，浸湿时地下水管开裂，任其流淌，使水大量渗入边坡土层中，导致边坡位移。

(3) 多发性

多发性，可以理解为质量通病。在有些分部分项工程中，如混凝土灌注桩工程，常易发生断桩、缩颈、桩尖进水；屋面的细部构造、卫生间部位容易发生渗漏。

(4) 严重性

建设工程项目具有高风险，尤其是质量风险。一旦出现质量事故，轻则延误工期，增加工程费用，影响使用功能，重则对社会和经济影响往往十分严重。重庆綦江彩虹桥垮塌；××市某 20 层大厦（主体为框架剪力墙结构），浇筑主体使用了不合格水泥，迫使拆除 11 ~ 14 层；××市某住宅工程（剪力墙结构、18 层、建筑面积 1.46 万 m²）主体完工后，整体倾斜，采取纠偏措施无效，最后被迫引爆 5 ~ 18 层。质量事故的严重性远远超过其他产品。

第二节 质量事故的分类

工程质量事故的分类可按造成损失的严重程度，也可按产生的部位，还可以按产生的原因等进行。国家现行对工程质量事故通常采用按造成损失的严重程度分类，体现了定量定性。分类如下：

(1) 一般质量事故

凡属下列情况之一者：

- 1) 直接经济损失在 5 000 元（含 5 000 元）以上，不满 5 万元的；
- 2) 影响使用功能和工程结构安全，造成永久质量缺陷的。

(2) 严重质量事故

凡属下列情况之一者：

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

(3) 重大质量事故

凡属下列情况之一者：

- 1) 工程倒塌或报废；

2) 由于质量事故,造成人员死亡或重伤3人以上;

3) 直接经济损失10万元以上。

重大质量事故又分为四级:

一级:造成死亡30人以上或直接经济损失300万元以上;

二级:造成死亡10人以上29人以下或直接经济损失100万元以上,不满300万元;

三级:造成死亡3人以上9人以下或重伤20人以上,或直接经济损失30万元以上,不满100万元;

四级:造成死亡2人以下或重伤3人以上19人以下,或直接经济损失10万元以上,不满30万元。

(4) 特别重大事故

凡属国务院发布的《特别重大事故调查程序暂行规定》情况之一者:

1) 一次死亡30人及其以上;

2) 直接经济损失500万元及其以上;

3) 其他性质特别严重。

第三节 影响工程质量的因素

影响工程质量的因素,主要是人、材料、机械、方法和环境。

一、人员素质

建设工程项目从可行性研究到竣工验收,工程项目质量要达到设计和合同规定的要求,是参与建设工程项目各主体共同努力的结果。在施工阶段,关键岗位管理者的职业道德、质量意识、理论水平、技能等,对工程质量的影响起着关键作用。

工程技术环境、工程劳动环境、工程管理环境,都与施工企业关键岗位管理者的专业知识和技能水平有关。环境是人创造的,如果管理者成为制约因素,必将影响工程质量。所以确保建设工程质量合格,人员素质是主要因素。近几年来,国家鼓励推广采用新技术,如地基基础和地下空间工程技术,高性能混凝土、高效钢筋与预应力技术、新型模板及脚手架应用技术、钢结构技术、安装工程应用技术、建筑节能和环保应用技术、建筑防水新技术、施工过程监测和控制技术等,使我国的建筑业整体技术水平有了进一步提高,保证了工程质量。

但是,在建筑新技术日新月异的今天,施工企业关键岗位人员的专业素质又明显滞后,技术创新能力差;乡镇建筑企业占据了全国建筑企业总数的一半;建筑从业人员中,农民工占80%以上,生产一线操作者的文化素质、专业技能水平偏低,又成为影响工程质量的主要因素。

二、建筑材料

建筑材料是指用于建设工程的所有材料的总称。是建筑物和构筑物重要的物质基础。建筑材料的性能和质量,决定建筑物的结构安全和使用功能,并影响建筑物的观感。施工企业如没有按照工程设计要求、施工技术标准 and 合同的约定,对建筑材料、构配件、设备

和商品混凝土进行检验，必将留下工程质量隐患。

三、机械设备

机械设备是指施工过程中使用的各类机具设备。这类机械设备作为生产工具，适用于施工与否，性能是否稳定，使用是否安全，都会直接影响工程质量。例如选择起重机进行吊装施工，起重量、起重高度、起重半径不能满足施工要求；对砂性土的压实采用羊足碾，选用机械性能与施工对象特点及质量要求不相适应，就会导致工程产生质量事故或质量缺陷。

四、工艺方法

工艺方法宏观是指单位工程的施工方案，微观是指工艺操作规程。施工方案是否充分考虑施工合同规定的条件，是否符合国家的法规及技术政策，技术方案是否先进成熟，工艺操作规程是否正确，这些都将对工程质量产生重大影响。

五、施工环境

施工环境是指工程地质、水文、气象，作业面的大小，安全实施，工程项目的质量管理和技术管理体系等。上述环境因素构成一个环境大系统，只要其中一个因素出现异变都会影响工程质量。

小 结

本章重点阐明了工程质量、工程质量事故的特点。影响工程质量的五大因素，是质量事故分析的起始点和归结点，无一例外。

复 习 思 考 题

1. 工程质量事故有哪些特点？
2. 简述影响工程质量的主要因素。

第三章 质量事故分析的作用、依据、方法及技术处理

第一节 分析的作用

质量事故分析的主要作用：

一、防止事故进一步恶化

建筑工程出现质量事故或质量缺陷，为了弄清原因、界定责任、吸取教训、实施处理方案，必须停止有质量问题部位及下道工序的作业，这样就能在“过程”中，采取措施，防止事故恶化。

在施工过程中，例如发现现浇混凝土结构强度达不到设计的要求，不能进入下道工序，通常采用修补处理或返工处理，遏制了事故恶化。

事故得到了处理，排除了质量隐患，又为下道工序正常施工创造了条件。

二、为制定和修改标准规范提供依据

按照市场开放、非歧视和公平贸易等原则，我国的建筑市场逐步融入全球经济。目前，我国建筑技术的贡献率约为 36%，与世界发达国家的 70% ~ 80% 的水平差距很大。要缩小差距，只有依靠建筑科技水平的提高。而新的建筑科学技术的运用，有一个进一步完善和成熟的过程。在施工方面，通过质量事故的分析，并结合这方面的经验教训，就为制定和修改标准规范提供了极有价值的参考依据。

工程质量事故分析的过程，是总结经验教训、提高判断能力、增长专业才干、提高工程质量的过程。

第二节 分析的依据

质量事故的分析，必须依据客观存在的事实，尤其需要与建设工程项目密切相关的具有特定性质的依据。

质量事故分析的主要依据是指质量事故翔实的资料。翔实的资料主要包括：

质量事故发生或发现的时间，所处的工程部位，分布状态及范围；质量事故现象的宏观和微观的描述；质量事故的控制记录、照片或录像；与质量事故有关的施工组织设计或施工方案，施工记录，发生质量事故的施工环境，施工工艺及建筑材料的质量证明等。

第三节 分析的方法

掌握质量事故分析的方法，首先要把握住分析的对象，做到有所选择，有所侧重。质量事故和质量缺陷一般采用的分析方法：

一、深入调查

充分了解和掌握事故或缺陷的现象和特征。例如：某大旅店，框架结构，七层，钢筋混凝土独立柱基础，柱网 $3.8\text{m} \times 7\text{m}$ 。该工程主体封顶后，发现地梁严重开裂。现场调查，测得不均匀沉陷，柱子最大沉降为 41cm ；大部分楼层梁、柱、墙出现裂缝（最大裂缝宽度 30mm ）；在距建筑物 1.8m 处取土测定，其天然含水率为 $65\% \sim 75\%$ ，桩基底压力与地基允许承载力相差近 4 倍，从调查研究提供的资料表明，结构设计严重错误，倒塌势在必然。

二、收集资料

一切与施工特定阶段有紧密关联的各种数据，都要全面准确地进行收集，然后分类比较。例如某住宅工程，对房间地面起砂进行了调查统计，收集资料如下：

调查的房间数：100 间，其中有 50 间是因砂粒径过细引起地面起砂。有 25 间是因砂含泥量过大引起地面起砂，其他 35 间是分别由养护不良、砂浆配合比不当、水泥强度等级过低等诸原因引起的。通过这些数据的采集比较，就容易分析出地面起砂主要原因是砂粒径过细，次要原因是砂含泥量超过允许范围值。

三、数理统计

质量事故分析，应遵循“一切用数据证明的原则”。数据就是质量信息。对数据进行统计分析，找出其中的规律，发现质量存在的问题，就可以进一步分析影响的原因。对质量波动及变异，及时采取相应的对策。

统计分析的主要方法：

(1) 分层法

将收集到的数据，按不同情况、不同条件分组，每一组称一层。数据分层法是分析质量问题的关键手段之一。

(2) 调查表法

将收集到的数据，制成统计表，利用统计表对数据进行整理，分析质量事故的原因。

(3) 排列图法

将众多影响质量的因素进行排列，按照各因素出现频率的多少，分析影响质量事故的主要原因。

(4) 因果图法

把影响质量的原因进行分类排列，全面地找出影响质量的各种原因。

四、分析要领

分析工程质量事故的原因要用理性思维，即逻辑推理。分析要领：

(1) 确定质量事故最初的诱因，最初的诱因往往是后来众多原因的引发点。

(2) 以直接诱因为主要点，对工程质量事故的现象和特征进行分析，揭示质量问题发生量变到质变的全过程。

(3) 重视影响质量事故的因素的复杂性，揭示内在的规律。

如某工程采用国内外常用的最经济的强夯法对深层地基进行加固，利用夯锤自由落下，使土层孔隙得到压缩，孔隙水和气体逸出，土体重新排列达到固结，提高了地基承载力。但在施工过程中，招致邻近建筑物出现倾斜。分析的多种原因是：土体受到巨大夯击能量传递，斜倾是受振动、冲击、挤压和超静孔隙水压力共同造成的。初始诱因是没有设置防振沟用于隔断冲击波。

第四节 质量事故的技术处理

建设工程一旦出现了质量事故，为了及时消除质量隐患，确保结构安全和使用功能，一定要编制技术处理方案。

技术处理方案尽管多种多样，但可以归纳为如下三种类型：

(1) 修补

工程某个检验批、分项工程主控项目或一般项目没有达到合格标准，存在一定的质量缺陷，如现浇混凝土柱、梁，因模板膨胀，拆模后，表面出现被模板拉裂的细微裂缝、轻微麻面等，可通过修补处理。

对可能影响结构安全和使用功能的质量事故，可以进行加固补强处理。如混凝土柱强度达不到设计要求，加大柱截面却改变了结构外形尺寸，留下一些永久缺陷。

(2) 返工

当质量事故影响了结构安全和使用功能，对不合格的工程部位，必须采取重新施工等措施（无法采取修补措施）。

(3) 不做处理

如工程质量事故，对结构安全和使用功能影响不大；有些质量事故或缺陷可以通过后续工序修补；虽然出现了质量问题，经检测鉴定仍能满足结构安全和使用功能等，可以不做处理。

上述三种技术处理方案，无论选择其中哪一种，均应有明确的书面结论。结论有如下几种：

质量事故被排除，可以进行下道工序施工；

质量隐患被消除，保证了建筑结构安全；

修补处理后，不影响使用功能；

短期内难以作出结论，必须后续观察检验。