

高等学校工程管理系列教材

# 建设工程质量 与安全控制

金国辉 编著



清华大学出版社  
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社  
<http://press.bjtu.edu.cn>

高等学校工程管理系列教材

# 建设工程质量与安全控制

金国辉 编著

清华大学出版社  
北京交通大学出版社  
· 北京 ·

## 内 容 简 介

本书在建设工程质量控制基本理论的基础上,着重阐述建设工程实施阶段质量控制的具体工作内容、程序及方法,尽量增强其实用性。本书也系统阐述建设工程施工安全控制的基本原理、系统过程、控制内容和控制方法等内容。全书共11章,包括:建设工程质量控制概述,建设工程勘察设计阶段的质量控制,建设工程施工的质量控制,建设工程施工质量验收,建设工程质量问题和质量事故的处理,建设工程质量控制的统计分析方法,建设工程施工安全控制概述,建设工程施工安全策划,危险源与环境因素识别、评价和控制策划,建设工程施工安全控制,安全检查、验收与持续改进。

本书适合作为工程管理专业和土木工程专业及相近专业“建设工程质量与安全控制”课程的教材,也可供施工单位的负责人、项目负责人、建造师、工程技术人员,监理单位的监理工程师,建设(开发)单位及建设管理部门的工程管理人员学习与参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,翻印必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

## 图书在版编目(CIP)数据

建设工程质量与安全控制/金国辉编著. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2009.7

(高等学校工程管理系列教材)

ISBN 978-7-81123-612-5

I. 建… II. 金… III. 建筑工程-工程质量-质量控制-高等学校-教材 IV. TU712

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第078622号

责任编辑:吴嫦娥

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印张:18.25 字数:409千字

版 次:2009年7月第1版 2009年7月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-612-5/TU·43

印 数:1~4 000册 定价:29.00元

---

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043,51686008;传真:010-62225406;E-mail:press@bjtu.edu.cn.

## ✧ 前言 ✧

建设工程质量与安全不仅关系到工程的适用性和建设项目的投资效果，而且关系到人民群众生命财产安全。对建设工程质量与安全进行有效控制，保证达到预定目标，是工程管理人员进行项目管理的中心任务之一。当前，我国正处于大规模的经济建设时期，尽管全国建设系统工程质量与安全生产状况总体受控，但质量事故屡屡发生，安全事故和死亡人数仅次于交通、矿山，居第三位。因此，对建设工程施工质量与安全进行有效控制，保证达到预定目标，是工程管理人员进行工程项目管理的首要任务。

本书在建设工程质量控制基本理论的基础上，着重阐述建设工程实施阶段质量控制的具体工作内容、程序及方法，尽量增强其实用性。本书也系统阐述建设工程施工安全控制的基本原理、系统过程、控制内容和控制方法等内容。

本教材的主要特点有两个方面。一是注重了现行的政策法规。对相关法规的阐释注重原文原意，全面引证，避免断章取义，臆断发挥。二是突出了教材的实用性。以当前实际开展的工程管理工作为主要介绍内容，重点说明如何操作，旨在提高工程管理人员的实际操作能力。

为了方便学习，本书列出了《中华人民共和国建筑法》、《建设工程安全生产管理条例》、《建设工程质量管理条例》、《生产安全事故报告和调查处理条例》、《建筑施工企业安全生产许可证管理规定》等部分国家现行的法律、法规。

本书适合作为工程管理专业和土木工程专业及相近专业“建设工程质量与安全控制”课程的教材，也可供施工单位的负责人、项目负责人、建造师、工程技术人员，监理单位的监理工程师，建设（开发）单位及建设管理部门的工程管理人员学习与参考。

本书由金国辉教授编著。在本书编写过程中，得到了李斌教授、刘香教授、赵根田教授、蔺石柱教授的大力帮助和热心指导，也得到了陈起俊教授、马斌教授的热心指导，在此，对几位老师表示诚挚的谢意！

由于编者学识水平有限，书中错漏、不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编者  
2009年5月

# ☆ 目 录 ☆

<b>第 1 章 建设工程质量控制概述</b> .....	1
◇ 本章导读 .....	1
1.1 质量和建设工程质量 .....	1
1.1.1 质量 .....	1
1.1.2 建设工程质量 .....	2
1.1.3 建设工程质量形成过程与影响因素分析 .....	3
1.1.4 工程质量的特 点 .....	5
1.2 质量控制和建设工程质量控制 .....	6
1.2.1 质量控制 .....	6
1.2.2 建设工程质量控制 .....	7
1.2.3 建设工程质量控制的原则 .....	8
1.2.4 工程质量责任体系 .....	8
1.3 建设工程质量的政府监督管理.....	10
1.3.1 工程质量政府监督管理体制和职能.....	10
1.3.2 工程管理制度.....	11
◇ 思考题 .....	15
<b>第 2 章 建设工程勘察设计阶段的质量控制</b> .....	17
◇ 本章导读 .....	17
2.1 概述.....	17
2.1.1 勘察设计质量的概念及控制依据.....	18
2.1.2 勘察设计质量控制的要点.....	19
2.2 工业交通项目设计方案质量控制.....	32
2.2.1 总体设计质量控制.....	32
2.2.2 初步设计质量控制.....	34
2.2.3 技术设计质量控制.....	36
2.3 非工业交通项目设计方案质量控制.....	36
2.3.1 设计方案的征集方法.....	37
2.3.2 控规设计质量控制.....	41
2.3.3 扩初设计质量控制.....	42

2.3.4 设计方案的评选与决策	44
2.4 施工图设计的质量控制	45
2.4.1 施工图设计内容、要求及其监程序	45
2.4.2 施工图审核	49
2.4.3 设计交底与图纸会审	50
2.4.4 设计变更控制	51
◇ 思考题	53
<b>第3章 建设工程施工的质量控制</b>	<b>55</b>
◇ 本章导读	55
3.1 概述	55
3.1.1 建设工程施工质量控制的过程	55
3.1.2 建设工程施工质量控制的依据	57
3.1.3 建设工程施工质量控制的工作程序	59
3.2 建设工程施工准备的质量控制	60
3.2.1 施工承包单位资质的核查	60
3.2.2 施工组织设计(质量计划)的审查	62
3.2.3 现场施工准备的质量控制	64
3.3 建设工程施工过程质量控制	68
3.3.1 作业技术准备状态的控制	69
3.3.2 作业技术活动运行过程的控制	76
3.3.3 作业技术活动结果的控制	83
3.3.4 施工阶段质量控制手段	89
◇ 思考题	92
<b>第4章 建设工程施工质量验收</b>	<b>93</b>
◇ 本章导读	93
4.1 概述	93
4.1.1 建筑工程施工质量验收统一标准、规范体系的构成	93
4.1.2 施工质量验收统一标准、规范体系的编制指导思想	94
4.1.3 施工质量验收统一标准、规范体系的编制依据及其相互关系	94
4.2 建筑工程施工质量验收的术语和基本规定	94
4.2.1 施工质量验收的有关术语	94
4.2.2 施工质量验收的基本规定	95
4.3 建筑工程施工质量验收的划分	97

4.3.1	施工质量验收层次划分的目的	97
4.3.2	施工质量验收划分的层次	97
4.3.3	单位工程的划分	97
4.3.4	分部工程的划分	98
4.3.5	分项工程的划分	98
4.3.6	检验批的划分	99
4.4	建筑工程施工质量验收	99
4.4.1	检验批的质量验收	99
4.4.2	分项工程质量验收	101
4.4.3	分部(子分部)工程质量验收	102
4.4.4	单位(子单位)工程质量验收	103
4.4.5	工程施工质量不符合要求时的处理	105
4.5	建筑工程施工质量验收的程序和组织	105
4.5.1	检验批及分项工程的验收程序与组织	105
4.5.2	分部工程的验收程序与组织	106
4.5.3	单位(子单位)工程的验收程序与组织	106
4.5.4	单位工程竣工验收备案	107
◇	思考题	107
<b>第5章</b>	<b>建设工程质量问题和质量事故的处理</b>	<b>108</b>
◇	本章导读	108
5.1	建设工程质量问题及处理	108
5.1.1	建设工程质量问题的成因	108
5.1.2	建设工程质量问题的处理	110
5.2	建设工程质量事故的特点及分类	113
5.2.1	建设工程质量事故的成因及原因分析方法	113
5.2.2	建设工程质量事故的特点	113
5.2.3	建设工程质量事故的分类	114
5.3	建设工程质量事故处理的依据和程序	115
5.3.1	建设工程质量事故处理的依据	115
5.3.2	建设工程质量事故处理的程序	119
5.4	工程质量事故处理方案的确定及鉴定验收	121
5.4.1	工程质量事故处理方案的确定	121
5.4.2	工程质量事故处理的鉴定验收	124
◇	思考题	125

<b>第 6 章 工程质量控制的统计分析方法</b> .....	126
◇ 本章导读 .....	126
6.1 质量统计基本知识 .....	126
6.1.1 总体与样本 .....	126
6.1.2 质量数据的收集方法 .....	126
6.1.3 质量数据的分类 .....	128
6.1.4 质量数据的特征值 .....	128
6.2 调查表法、分层法、排列图法与因果图法 .....	130
6.2.1 统计调查表法 .....	130
6.2.2 分层法 .....	131
6.2.3 排列图法 .....	132
6.2.4 因果分析图法 .....	134
6.3 直方图法、控制图法 .....	136
6.3.1 直方图法 .....	136
6.3.2 控制图法 .....	141
◇ 思考题 .....	145
<b>第 7 章 建设工程施工安全控制概述</b> .....	146
◇ 本章导读 .....	146
7.1 建设工程施工安全 .....	146
7.1.1 建设工程施工的特点 .....	146
7.1.2 建设工程施工安全生产的特点 .....	147
7.1.3 工程建设各阶段对施工安全的作用与影响 .....	148
7.1.4 建设工程安全责任体系 .....	149
7.2 建设工程施工安全生产和安全管理体系 .....	150
7.2.1 安全生产方针和原则 .....	150
7.2.2 安全生产必须处理好五种关系并做到六个坚持 .....	151
7.2.3 安全管理体系的概要 .....	153
7.2.4 安全管理体系的要求 .....	154
7.3 建设工程施工安全控制 .....	161
7.3.1 建设工程施工安全控制概念 .....	161
7.3.2 建设工程施工安全控制的原则 .....	162
7.3.3 建设工程施工安全因素的控制 .....	163
7.3.4 建设工程施工安全控制的方法 .....	164
7.3.5 建设工程施工安全控制的措施 .....	165



7.3.6 建设工程施工安全控制实施程序 .....	166
7.4 建设工程安全生产的政府监督管理 .....	167
7.4.1 建设工程安全生产政府监督管理体制和职能 .....	167
7.4.2 建设工程安全生产管理制度 .....	168
◇ 思考题 .....	169
<b>第8章 建设工程施工安全策划</b> .....	<b>171</b>
◇ 本章导读 .....	171
8.1 建设工程施工安全策划概述 .....	171
8.1.1 建设工程施工安全策划原则 .....	171
8.1.2 建设工程施工安全策划的基本内容 .....	172
8.2 建设工程施工安全目标策划 .....	173
8.3 安全保证体系策划 .....	174
8.4 生产安全事故的应急救援预案策划 .....	178
8.4.1 应急救援与应急救援预案 .....	178
8.4.2 应急救援预案编制要求和原则 .....	179
8.4.3 应急救援预案的内容 .....	180
8.5 安全生产保证计划策划 .....	181
◇ 思考题 .....	183
<b>第9章 危险源与环境因素识别、评价和控制策划</b> .....	<b>184</b>
◇ 本章导读 .....	184
9.1 危险源与环境因素识别、评价和控制策划的基本步骤 .....	184
9.1.1 危险源与环境因素识别、评价和控制策划的重要意义 .....	184
9.1.2 危险源与环境因素识别、评价和控制策划的基本过程 .....	184
9.1.3 危险源与环境因素识别、评价和控制策划的基本步骤 .....	185
9.2 施工现场业务活动、危险源和环境因素的分类 .....	186
9.2.1 施工现场业务（作业与管理）活动的分类 .....	186
9.2.2 危险源的分类 .....	187
9.2.3 环境因素的分类 .....	193
9.3 危险源和环境因素的识别 .....	194
9.3.1 危险源识别的方法 .....	194
9.3.2 环境因素识别的方法与现场调查方法简介 .....	195
9.3.3 环境危险源与环境因素识别应注意事项 .....	195
◇ 思考题 .....	196

<b>第 10 章 建设工程施工安全控制</b> .....	197
◇ 本章导读 .....	197
10.1 建设工程施工安全控制系统过程和依据 .....	197
10.1.1 建设工程施工安全控制的系统过程 .....	197
10.1.2 施工安全控制的依据 .....	198
10.2 施工准备阶段的安全控制 .....	199
10.2.1 施工组织设计(安全生产保证计划)的审核审批 .....	199
10.2.2 现场施工准备的安全控制 .....	201
10.2.3 施工安全管理制度的控制 .....	204
10.2.4 对分包单位、供应单位等的安全控制 .....	217
10.2.5 施工准备阶段安全控制的手段 .....	219
10.3 施工过程的安全控制 .....	220
10.3.1 施工过程安全控制内容 .....	220
10.3.2 施工过程安全控制手段 .....	228
◇ 思考题 .....	230
 <b>第 11 章 安全检查、验收与持续改进</b> .....	 231
◇ 本章导读 .....	231
11.1 安全检查 .....	231
11.1.1 安全检查 .....	231
11.1.2 安全检查重点内容 .....	232
11.1.3 安全事故隐患的整改和处理 .....	234
11.2 安全验收、安全生产保证计划验证与施工安全持续改进 .....	234
11.2.1 安全验收 .....	234
11.2.2 安全生产保证计划验证 .....	235
11.2.3 施工安全持续改进 .....	235
◇ 思考题 .....	236
 <b>附录 A 中华人民共和国建筑法</b> .....	 237
<b>附录 B 建设工程安全生产管理条例</b> .....	246
<b>附录 C 建设工程质量管理条例</b> .....	257
<b>附录 D 生产安全事故报告和调查处理条例</b> .....	267
<b>附录 E 建筑施工企业安全生产许可证管理规定</b> .....	274
<b>参考文献</b> .....	279

# 第 1 章 建设工程质量控制概述

## 本章导读

本章主要介绍建设工程质量的概念、影响建设工程质量的因素、建设工程质量控制的原则和建设工程质量的政府监督管理，并重点介绍建设工程质量控制和建设工程质量的政府监督管理。1.1 节介绍建设工程质量，1.2 节介绍建设工程质量控制，1.3 节介绍建设工程质量的政府监督管理。

## 1.1 质量和建设工程质量

### 1.1.1 质量

2000 版 GB/T 19000—ISO 9000 族标准中质量的定义是：一组固有特性满足要求的程度。上述定义可以从以下几方面去理解。

(1) 质量不仅是指产品质量，也可以是某项活动或过程的工作质量，还可以是质量管理体系运行的质量。质量是由一组固有特性组成的，这些固有特性是指满足顾客和其他相关方的要求的特性，并由其满足要求的程度加以表征。

(2) 特性是指区分的特征。特性可以是固有的或赋予的，可以是定性的或定量的。特性有各种类型，如一般包括：物质特性（如机械的、电的、化学的或生物的特性）、官感特性（如嗅觉、触觉、味觉、视觉及感觉控制测的特性）、行为特性（如礼貌、诚实、正直）、人体工效特性（如语言或生理特性、人身安全特性）、功能特性（如飞机的航程、速度）。质量特性是固有的特性，并通过产品、过程或体系设计和开发及其后之实现过程形成的属性。固有的意思是指在某事或某物中本来就有的，尤其是那种永久的特性。赋予的特性（如某一产品的价格）并非产品、过程或体系的固有特性，不是它们的质量特性。

(3) 满足要求就是应满足明示的（如合同、规范、标准、技术、文件、图纸中明确规定的）、通常隐含的（如组织的惯例、一般习惯）或必须履行的（如法律、法规、行业规则）的需要和期望。与要求相比较，满足要求的程度才反映为质量的好坏。对质量的要求除考虑满足顾客的需要外，还应考虑其他相关方即组织自身利益、提供原材料和零部件等的供方的利益及社会的利益等多种需求。例如，需考虑安全性、环境保护、节约能源等外部的强制要求。只有全面满足这些要求，才能评定为好的质量或优秀的质量。

(4) 顾客和其他相关方对产品、过程或体系的质量要求是动态的、发展的和相对的。质

量要求随着时间、地点、环境的变化而变化。如随着技术的发展、生活水平的提高,人们对产品、过程或体系会提出新的质量要求,因此应定期评定质量要求、修订规范标准,不断开发新产品、改进老产品,以满足已变化的质量要求。另外,不同国家和地区因自然环境条件、技术发达程度、消费水平和民俗习惯等的不同会对产品提出不同的要求,产品应具有这种环境的适应性,对不同地区应提供不同性能的产品,以满足该地区用户的明示或隐含的要求。

### 1.1.2 建设工程质量

建设工程质量简称工程质量。建设工程质量是指工程满足业主需要的,符合国家法律、法规、技术规范标准、设计文件及合同规定的特性综合。

建设工程作为一种特殊的产品,除具有一般产品共有的质量特性,如性能、寿命、可靠性、安全性、经济性等满足社会需要的使用价值及其属性外,还具有特定的内涵。

建设工程质量的特性主要表现在以下6个方面。

#### 1. 适用性

适用性即功能,是指工程满足使用目的的各种性能。包括以下内容。①理化性能,如尺寸、规格、保温、隔热、隔音等物理性能,耐酸、耐碱、耐腐蚀、防火、防风化、防尘等化学性能。②结构性能,指地基基础牢固程度,结构的足够强度、刚度和稳定性。③使用性能,如民用住宅工程要能使居住者安居,工业厂房要能满足生产活动需要,道路、桥梁、铁路、航道要能通达便捷等。建设工程的组成部件、配件、水、暖、电、卫器具、设备也要能满足其使用功能。④外观性能,指建筑物的造型、布置、室内装饰效果、色彩等美观大方、协调等。

#### 2. 耐久性

耐久性即寿命,是指工程在规定的条件下,满足规定功能要求使用的年限,也就是工程竣工后的合理使用寿命周期。由于建筑物本身结构类型不同、质量要求不同、施工方法不同、使用性能不同的个性特点,目前国家对建设工程的合理使用寿命周期还缺乏统一的规定,仅在少数技术标准中,提出了明确要求。如民用建筑主体结构耐用年限分为四级(15~30年、30~50年、50~100年,100年以上),公路工程设计年限一般按等级控制在10~20年,城市道路工程设计年限,视不同道路构成和所用的材料,设计的使用年限也有所不同。对工程组成部件(如塑料管道、屋面防水、卫生洁具、电梯等)也视生产厂家设计的产品性质及工程的合理使用寿命周期而规定不同的耐用年限。

#### 3. 安全性

安全性是指工程建成后在使用过程中保证结构安全、保证人身和环境免受危害的程度。建设工程产品的结构安全度、抗震、耐火及防火能力,人民防空的抗辐射、抗核污染、抗爆炸波等能力,是否能达到特定的要求,都是安全性的重要标志。工程交付使用之后,必须保证人身财产、工程整体都能免遭工程结构破坏及外来危害的伤害。工程组成部件,如阳台栏

杆、楼梯扶手、电器产品漏电保护、电梯及各类设备等，也要保证使用者的安全。

#### 4. 可靠性

可靠性是指工程在规定的时间内和规定的条件下完成规定功能的能力。工程不仅要求在竣工验收时要达到规定的指标，而且在一定的使用时期内要保持应有的正常功能。如工程上的防洪与抗震能力、防水隔热、恒温恒湿措施、工业生产用的管道防“跑、冒、滴、漏”等，都属可靠性的质量范畴。

#### 5. 经济性

经济性是指工程从规划、勘察、设计、施工到整个产品使用寿命周期内的成本和消耗的费用。工程经济性具体表现为设计成本、施工成本、使用成本三者之和。包括从征地、拆迁、勘察、设计、采购（材料、设备）、施工、配套设施等建设全过程的总投资和工程使用阶段的能耗、水耗、维护、保养乃至改建更新的使用维修费用。通过分析比较，判断工程是否符合经济性要求。

#### 6. 与环境的协调性

与环境的协调性是指工程与其周围生态环境协调，与所在地区经济环境协调以及与周围已建工程相协调，以适应可持续发展的要求。

上述6个方面的质量特性彼此之间是相互依存的，总体而言，适用、耐久、安全、可靠、经济、与环境适应性，都是必须达到的基本要求，缺一不可。但是对于不同门类不同专业的工程，如工业建筑、民用建筑、公共建筑、住宅建筑、道路建筑，可根据其所处的特定地域环境条件、技术经济条件的差异，有不同的侧重面。

### 1.1.3 建设工程质量形成过程与影响因素分析

#### 1. 工程建设各阶段对质量形成的作用与影响

工程建设的不同阶段，对工程项目质量的形成起着不同的作用和影响。

##### 1) 项目可行性研究

项目可行性研究是在项目建议书和项目策划的基础上，运用经济学原理对投资项目的有关技术、经济、社会、环境及所有方面进行调查研究，对各种可能的拟建方案和建成投产后的经济效益、社会效益和环境效益等进行技术经济分析、预测和论证，确定项目建设的可行性，并在可行的情况下，通过多方案比较从中选出最佳建设方案，作为项目决策和设计的依据。在此过程中，需要确定工程项目的质量要求，并与投资目标相协调。因此，项目的可行性研究直接影响项目的决策质量和设计质量。

##### 2) 项目决策

项目决策是通过项目可行性研究和项目评估，对项目的建设方案作出决策，使项目的建设充分反映业主的意愿，并与地区环境相适应，做到投资、质量、进度三者协调统一。所以，项目决策阶段对工程质量的影响主要是确定工程项目应达到的质量目标和水平。

### 3) 工程勘察、设计

工程的地质勘察是为建设场地的选择和工程的设计与施工提供地质资料依据。而工程设计是根据建设项目总体需求（包括已确定的质量目标和水平）和地质勘察报告，对工程的外形和内在的实体进行筹划、研究、构思、设计和描绘，形成设计说明书和图纸等相关文件，使得质量目标和水平具体化，为施工提供直接依据。

工程设计质量是决定工程质量的关键环节，工程采用什么样的平面布置和空间形式、选用什么样的结构类型、使用什么样的材料、构配件及设备，都直接关系到工程主体结构的安全可靠，关系到建设投资的综合功能是否充分体现规划意图。在一定程度上，设计的完美性也反映了一个国家的科技水平和文化水平。设计的严密性、合理性，也决定了工程建设的成败，是建设工程的安全、适用、经济与环境保护等措施得以实现的保证。

### 4) 工程施工

工程施工是指按照设计图纸和相关文件的要求，在建设场地上将设计意图付诸实现的测量、作业、检验，形成工程实体建成最终产品的活动。任何优秀的勘察设计成果，只有通过施工才能变为现实。因此，工程施工活动决定了设计意图能否体现，它直接关系到工程的安全可靠、使用功能的保证，以及外观观感能否体现建筑设计的艺术水平。在一定程度上，工程施工是形成实体质量的决定性环节。

### 5) 工程竣工验收

工程竣工验收就是对项目施工阶段的质量通过检查评定、试车运转，考核项目质量是否达到设计要求；是否符合决策阶段确定的质量目标和水平，并通过验收确保工程项目的质量。所以，工程竣工验收对质量的影响是保证最终产品的质量。

## 2. 影响建设工程质量的因素

影响建设工程质量的因素很多，但归纳起来主要有 5 个方面，即人（Man）、材料（Material）、机械（Machine）、方法（Method）和环境（Environment），简称为 4M1E 因素。

### 1) 人员素质

人是生产经营活动的主体，也是工程项目建设的决策者、管理者、操作者，工程建设的全过程，如项目的规划、决策、勘察、设计和施工，都是通过人来完成的。人员的素质，即人的文化水平、技术水平、决策能力、管理能力、组织能力、作业能力、控制能力、身体素质及职业道德等，都将直接和间接地对规划、决策、勘察、设计和施工的质量产生影响，而规划是否合理、决策是否正确、设计是否符合所需要的质量功能、施工能否满足合同、规范、技术标准的需要等，都将对工程质量产生不同程度的影响，所以人员素质是影响工程质量的一个重要因素。因此，建筑行业实行经营资质管理和各类专业从业人员持证上岗制度是保证人员素质的重要管理措施。

### 2) 工程材料

工程材料泛指构成工程实体的各类建筑材料、构配件、半成品等，它是工程建设的物质条件，是工程质量的基础。工程材料选用是否合理、产品是否合格、材质是否经过检验、保

管使用是否得当等，都将直接影响建设工程的结构刚度和强度，影响工程外表及观感，影响工程的使用功能，影响工程的使用安全。

### 3) 机械设备

机械设备可分为两类。一是指组成工程实体及配套的工艺设备和各类机具，如电梯、泵机、通风设备等，它们构成了建筑设备安装工程或工业设备安装工程，形成完整的使用功能。二是指施工过程中使用的各类机具设备，包括大型垂直与横向运输设备、各类操作工具、各种施工安全设施、各类测量仪器和计量器具等，简称施工机具设备，它们是施工生产的手段。机具设备对工程质量也有重要的影响。工程用机具设备其产品质量优劣，直接影响工程使用功能质量。施工机具设备的类型是否符合工程施工特点，性能是否先进稳定，操作是否方便安全等，都将会影响工程项目的质量。

### 4) 方法

方法是指工艺方法、操作方法和施工方案。在工程施工中，施工方案是否合理，施工工艺是否先进，施工操作是否正确，都将对工程质量产生重大影响。大力推进采用新技术、新工艺、新方法，不断提高工艺技术水平，是保证工程质量稳定提高的重要因素。

### 5) 环境条件

环境条件是指对工程质量特性起重要作用的环境因素，包括：工程技术环境，如工程地质、水文、气象等；工程作业环境，如施工环境作业面大小、防护设施、通风照明和通信条件等；工程管理环境，主要指工程实施的合同结构与管理关系的确定，组织体制及管理制度等；周边环境，如工程邻近的地下管线、建（构）筑物等。环境条件往往对工程质量产生特定的影响。加强环境管理，改进作业条件，把握好技术环境，辅以必要的措施，是控制环境对质量影响的重要保证。

## 1.1.4 工程质量的特点

建设工程质量的特点是由建设工程本身和建设生产的特点决定的。建设工程（产品）及其生产的特点，一是产品的固定性，生产的流动性；二是产品多样性，生产的单件性；三是产品形体庞大、高投入、生产周期长、具有风险性；四是产品的社会性，生产的外部约束性。正是由于上述建设工程的特点形成了工程质量本身具有以下特点。

### 1. 影响因素多

建设工程质量受到多种因素的影响，如决策、设计、材料、机具设备、施工方法、施工工艺、技术措施、人员素质、工期、工程造价等，这些因素直接或间接地影响工程项目质量。

### 2. 质量波动大

由于建筑生产的单件性、流动性，不像一般工业产品的生产那样，有固定的生产流水线、规范化的生产工艺和完善的检测技术，有成套的生产设备和稳定的生产环境，所以工程

质量容易产生波动且波动较大。同时由于影响工程质量的偶然性因素和系统性因素比较多,其中任一因素发生变动,都会使工程质量产生波动。如材料规格品种使用错误、施工方法不当、操作未按规程进行、机械设备过度磨损或出现故障、设计计算失误等,都会发生质量波动,产生系统因素的质量变异,造成工程质量事故。为此,要严防出现系统性因素的质量变异,要把质量波动控制在偶然性因素范围内。

### 3. 质量隐蔽性

建设工程在施工过程中,分项工程交接多、中间产品多、隐蔽工程多,因此质量存在隐蔽性。若在施工中不及时进行质量检查,事后只能从表面上检查,就很难发现内在的质量问题,这样就容易产生判断错误,即第二类判断错误(将不合格品误认为合格品)。

### 4. 终检的局限性

工程项目建成后不可能像一般工业产品那样依靠终检来判断产品质量,或将产品拆卸、解体来检查其内在的质量,或对不合格零部件进行更换。而工程项目的终检(竣工验收)无法进行工程内在质量的检验,发现隐蔽的质量缺陷。因此,工程项目的终检存在一定的局限性。这就要求工程质量控制应以预防为主,防患于未然。

### 5. 评价方法的特殊性

工程质量的检查评定及验收是按检验批、分项工程、分部工程、单位工程进行的。检验批的质量是分项工程乃至整个工程质量检验的基础,检验批合格质量主要取决于主控项目和一般项目经抽样检验的结果。隐蔽工程在隐蔽前要检查合格后验收,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,涉及结构安全和使用功能的重要分部工程要进行抽样检测。工程质量是在施工单位按合格质量标准自行检查评定的基础上,由监理工程师(或建设单位项目负责人)组织有关单位、人员进行检验确认验收。这种评价方法体现了“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导思想。

## 1.2 质量控制和建设工程质量控制

### 1.2.1 质量控制

2000版GB/T 19000—ISO 9000族标准中,质量控制的定义是:质量管理的一部分,致力于满足质量要求。

上述定义可以从以下几个方面去理解。

(1) 质量控制是质量管理的重要组成部分,其目的是为了产品、体系或过程的固有特性达到规定的要求,即满足顾客、法律、法规等方面所提出的质量要求(如适用性、安全性等)。所以,质量控制是通过采取一系列的作业技术和活动对各个过程实施控制的。

(2) 质量控制的工作内容包括了作业技术和活动,也就是包括专业技术和管理技术两个



方面。围绕产品形成全过程每一阶段的工作如何能保证做好，应对影响其质量的人、机、料、法、环（4M1E）因素进行控制，并对质量活动的成果进行分阶段验证，以便及时发现问题，查明原因，采取相应纠正措施，防止不合格的发生。因此，质量控制应贯彻预防为主与检验把关相结合的原则。

（3）质量控制应贯穿在产品形成和体系运行的全过程。每一过程都有输入、转换和输出三个环节，通过对每一个过程三个环节实施有效控制，对产品质量有影响的各个过程处于受控状态，持续提供符合规定要求的产品才能得到保障。

## 1.2.2 建设工程质量控制

建设工程质量控制是指致力于满足工程质量要求，也就是为了保证工程质量满足工程合同、规范标准所采取的一系列措施、方法和手段。工程质量要求主要表现为工程合同、设计文件、技术规范标准规定的质量标准。

### 1. 工程质量控制按其实施主体分类

工程质量控制按其实施主体不同，分为自控主体和监控主体。前者是指直接从事质量职能的活动者，后者是指对他人质量能力和效果的监控者。

（1）政府的工程质量控制。政府属于监控主体，它主要是以法律、法规为依据，通过抓工程报建、施工图设计文件审查、施工许可、材料和设备准用、工程质量监督、重大工程竣工验收备案等主要环节进行的。

（2）工程监理单位的工程质量控制。工程监理单位属于监控主体，它主要是受建设单位的委托，代表建设单位对工程实施全过程进行的质量监督和控制，包括勘察设计阶段质量控制、施工阶段质量控制，以满足建设单位对工程质量的要求。

（3）勘察设计单位的工程质量控制。勘察设计单位属于自控主体，它是依据法律、法规及合同为依据，对勘察设计的整个过程进行控制，包括工作程序、工作进度、费用及成果文件所包含的功能和使用价值，以满足建设单位对勘察设计质量的要求。

（4）施工单位的质量控制。施工单位属于自控主体，它是依据工程合同、设计图纸和技术规范为依据，对施工准备阶段、施工阶段、竣工验收交付阶段等施工全过程的工作质量和工程质量进行的控制，以达到合同文件规定的质量要求。

### 2. 工程质量控制按工程质量形成过程分类

工程质量控制按工程质量形成过程，可以分为以下三个阶段的质量控制。

（1）决策阶段的质量控制。主要是通过项目的可行性研究，选择最佳建设方案，使项目的质量要求符合业主的意图，并与投资目标相协调，与所在地区环境相协调。

（2）工程勘察设计阶段的质量控制。主要是要选择好勘察设计单位，保证工程设计符合决策阶段确定的质量要求，保证设计符合有关技术规范和标准的规定，保证设计文件、图纸符合现场和施工的实际条件，其深度能满足施工的需要。