



21世纪全国本科院校土木建筑类**创新型**应用人才培养规划教材

# 建设工程质量检验与评定

主 编 杨建明 林 芹 徐选臣

提供电子课件



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

非外借

21 世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材

# 建设工程质量检验与评定

主编 杨建明 林 芹 徐选臣



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书依据我国《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2013)和《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1—2017)等最新现行规范和规程,结合编者多年教学、科研及工程实践编写而成。

本书内容分为8章,主要包括建设工程质量检验与评定概述、建设工程施工质量检验与评定标准体系、建设工程质量检验与评定划分、建设工程质量检验与评定标准、建设工程质量检验与评定管理、建设工程质量评定表格、建设工程质量检测与试验、建设工程质量检验与评定案例。本书重视基本知识介绍与能力培养的有机结合,使学生在掌握工程质量检验与评定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。

### 图书在版编目(CIP)数据

建设工程质量检验与评定/杨建明,林芹,徐选臣主编. —北京:北京大学出版社,2018.6  
(21世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材)  
ISBN 978-7-301-29571-7

I. ①建… II. ①杨… ②林… ③徐… III. ①建筑工程—质量检验—高等学校—教材 IV. ①TU712.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第102846号

**书 名** 建设工程质量检验与评定  
JIANSHE GONGCHENG ZHILIANG JIANYAN YU PINGDING  
**著作责任者** 杨建明 林 芹 徐选臣 主编  
**策划编辑** 吴 迪  
**责任编辑** 伍大维  
**标准书号** ISBN 978-7-301-29571-7  
**出版发行** 北京大学出版社  
**地 址** 北京市海淀区成府路205号 100871  
**网 址** <http://www.pup.cn> 新浪微博:@北京大学出版社  
**电子信箱** pup\_6@163.com  
**电 话** 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667  
**印 刷 者** 河北滦县鑫华书刊印刷厂  
**经 销 者** 新华书店  
787毫米×1092毫米 16开本 16印张 369千字  
2018年6月第1版 2018年6月第1次印刷  
**定 价** 40.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

# 前 言

建设工程质量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的生命财产安全。建设工程施工是使工程设计意图最终实现并形成工程实体的阶段，也是最终形成工程产品质量和工程项目使用价值的重要阶段，因此，施工阶段是工程质量控制的重点。建设工程质量检验与评定是施工质量控制的重要环节，包括施工中间环节的质量检验与评定和最终成果的质量验收两个方面，从进场检验、过程控制、资料核查直至竣工验收等方面进行施工项目的质量把关，以确保达到工程项目所规定的功能和使用目标。

本书力求满足应用型人才的培养需要，其目标是培养学生既掌握土木工程学科的基本知识、基本技能及在技术应用中不可缺少的非技术知识，同时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。编者依据我国现行规范《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2013）和《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1—2017）等，结合多年教学、科研及工程实践，并吸收了国内外一些最新成果，组织编写了本书。

本书重视基本知识介绍与能力培养的有机结合，使学生在掌握工程质量检验与评定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。

本书由杨建明、林芹、徐选臣主编。本书具体编写分工为：第1、2章由徐选臣编写；第3、4、8章由杨建明编写；第5、6、7章由林芹编写。本书在编写过程中得到了盐城工学院教材出版基金的支持，在此深表谢意。

由于编者水平有限，书中难免有不妥和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编 者

2018年1月

# 目 录

## 第 1 章 建设工程质量检验与评定

### 概述 ..... 1

#### 1.1 建设工程质量的概念 ..... 2

#### 1.2 建设工程质量的特点 ..... 3

##### 1.2.1 建设工程的特点 ..... 3

##### 1.2.2 建设工程质量的特性 ..... 5

##### 1.2.3 建设工程质量的特点 ..... 7

#### 1.3 建设工程质量控制 ..... 8

##### 1.3.1 质量控制的 概念及其 内涵 ..... 8

##### 1.3.2 工程项目质量控制概述 ..... 8

#### 1.4 建设工程施工质量控制 ..... 10

##### 1.4.1 建设工程施工质量控制 概述 ..... 10

##### 1.4.2 施工准备阶段的质量控制 (施工自控主体) ..... 12

##### 1.4.3 施工作业过程的质量 控制 ..... 15

#### 1.5 建设工程质量控制中的数理统计和 统计方法 ..... 18

##### 1.5.1 数理统计基础 ..... 18

##### 1.5.2 常用的数理统计方法和 工具 ..... 19

#### 复习思考题 ..... 26

## 第 2 章 建设工程施工质量检验与评定

### 标准体系 ..... 28

#### 2.1 住房和城乡建设部主持研究和编制的《工程建设标准体系》 ..... 29

##### 2.1.1 《工程建设标准体系》 简介 ..... 29

##### 2.1.2 建筑施工质量专业标准 体系 ..... 31

##### 2.1.3 国内外建筑施工质量规范的 比较 ..... 33

##### 2.1.4 现行建筑工程规范存在的 问题 ..... 34

##### 2.1.5 对建筑工程验收规范的 改进 ..... 35

##### 2.1.6 《建筑工程施工质量验收统一标准》 介绍 ..... 35

#### 2.2 交通运输部编制的《公路工程标准 体系》 ..... 38

##### 2.2.1 公路工程标准体系的制定 原则和体系结构 ..... 40

##### 2.2.2 国内外公路工程标准体系的 比较 ..... 41

##### 2.2.3 目前我国公路工程中存在的 质量问题 ..... 41

##### 2.2.4 《公路工程技术标准》 ..... 42

##### 2.2.5 公路工程质量检验评定标准的 发展 ..... 47

#### 2.3 建筑工程质量控制体系与公路工程 质量控制体系的异同 ..... 47

#### 复习思考题 ..... 48

## 第 3 章 建设工程质量检验与评定

### 划分 ..... 49

#### 3.1 建筑工程质量检验评定划分 ..... 50

##### 3.1.1 单位工程的划分 ..... 51

##### 3.1.2 分部工程的划分 ..... 51

##### 3.1.3 分项工程的划分 ..... 59

##### 3.1.4 检验批的划分 ..... 59

##### 3.1.5 室外建筑工程划分 ..... 60

##### 3.1.6 建筑分项工程检验批划分 方法案例 ..... 61

3.2 公路工程质量检验评定划分 .....	63	5.2.2 验收组织 .....	107
3.2.1 单位工程划分 .....	63	5.3 公路工程的质量管理 .....	109
3.2.2 分部工程划分 .....	64	复习思考题 .....	109
3.2.3 分项工程划分 .....	68	<b>第6章 建设工程质量评定表格</b> .....	110
3.2.4 公路工程划分的程序和要求 .....	68	6.1 建筑工程质量评定表格 .....	111
3.2.5 工程实例 .....	69	6.1.1 施工现场质量管理检查记录 .....	111
复习思考题 .....	73	6.1.2 现场验收检查原始记录 .....	115
<b>第4章 建设工程质量检验与评定标准</b> .....	74	6.1.3 检验批质量验收记录表 .....	116
4.1 建筑工程施工质量合格验收标准 .....	75	6.1.4 分项工程质量验收记录表 .....	121
4.1.1 检验批质量检评 .....	75	6.1.5 分部(子分部)工程验收记录表 .....	123
4.1.2 分项工程质量检评 .....	79	6.1.6 单位(子单位)工程质量竣工验收记录表 .....	126
4.1.3 分部(子分部)工程质量检评 .....	80	6.2 公路工程质量评定表格 .....	138
4.1.4 单位(子单位)工程质量检评 .....	82	6.2.1 分项工程质量检验评定表 .....	138
4.1.5 建筑工程质量达不到验收要求的处理 .....	90	6.2.2 分部工程质量检验评定表 .....	141
4.2 公路工程质量检验评定标准 .....	92	6.2.3 单位工程质量检验评定表 .....	142
4.2.1 基本要求 .....	92	复习思考题 .....	144
4.2.2 工程质量检验 .....	92	<b>第7章 建设工程质量检测与试验</b> .....	145
4.2.3 工程质量评定 .....	93	7.1 建设工程质量检测概述 .....	146
4.3 优质建设工程评审标准 .....	94	7.1.1 建设工程施工质量检测的依据 .....	146
4.3.1 国家优质工程奖评审标准 .....	94	7.1.2 建设工程质量检测内容分类 .....	147
4.3.2 中国建设工程鲁班奖评选办法 .....	98	7.1.3 建设工程质量检测程度 .....	147
4.3.3 国优奖和鲁班奖的区别 .....	102	7.1.4 建设工程质量检测方法 .....	148
复习思考题 .....	103	7.2 建筑工程质量检测 .....	155
<b>第5章 建设工程质量检验与评定管理</b> .....	104	7.2.1 混凝土与砌体裂缝检测概述 .....	155
5.1 建筑工程质量验收的基本规定 .....	105	7.2.2 混凝土裂缝深度检测 .....	157
5.2 建筑工程质量验收的程序及组织 .....	107	7.2.3 混凝土结构构件内部缺陷检测 .....	159
5.2.1 验收程序 .....	107		

7.2.4	结构构件强度、应力检测	159
7.2.5	混凝土强度的回弹法检测	160
7.2.6	超声回弹综合法检测混凝土强度	182
7.2.7	混凝土强度的钻芯法检测	188
7.2.8	灰缝砂浆强度的检测	194
7.2.9	砌体强度的检测	198
7.2.10	钢筋检测	203
7.3	路面工程质量检测	205
7.3.1	路面几何尺寸及厚度的检测	205
7.3.2	路面强度指标检测	210
7.3.3	路面压实度检测	213
7.3.4	路面平整度检测	217
7.3.5	路面抗滑性能检测	219

复习思考题	220
-------	-----

## 第8章 建设工程质量检验与评定

案例	221	
8.1	建筑工程质量检验与评定案例	222
8.1.1	混凝土灌注桩检验批施工质量检验与评定	222
8.1.2	钢筋加工工程检验批施工质量检验与评定	227
8.1.3	混凝土工程检验批施工质量检验与评定	231
8.2	公路工程质量检验与评定案例	238
8.2.1	土方路基施工质量检验与评定	238
8.2.2	填石路基施工质量检验与评定	240
复习思考题	243	
参考文献	244	

# 第1章

## 建设工程质量检验与评定概述

### 教学目标

本章主要讲述建设工程质量的概念；建设工程质量的特点；建设工程质量控制；建设工程质量控制中的数理统计和统计方法。通过本章学习，达到以下目标：

- (1) 熟悉建设工程质量的概念；
- (2) 了解建设工程质量的特点；
- (3) 了解建设工程质量控制；
- (4) 熟悉建设工程施工质量控制；
- (5) 掌握工程质量控制中的数理统计和统计方法。

### 教学要求

知识要点	能力要求	相关知识
建设工程质量检验与评定的概念	(1) 了解建设工程质量管理的重要性； (2) 掌握质量概念的内涵	(1) 产品质量； (2) 工作质量； (3) 工序质量
建设工程质量的特点	(1) 了解建设工程的特点； (2) 熟悉建设工程的质量特性； (3) 熟悉建设工程的质量特点	(1) 适用性； (2) 耐久性； (3) 安全性； (4) 可靠性
建设工程质量控制	(1) 熟悉质量控制的概念和内涵； (2) 掌握工程项目质量控制过程	(1) 工程项目质量控制实施主体； (2) 工程项目的质量控制目标； (3) 工程项目的质量控制特点
建设工程施工质量控制	(1) 掌握施工准备阶段的质量控制； (2) 掌握施工过程的质量控制； (3) 了解施工参数、机具； (4) 掌握换土垫层法的施工要点	(1) 技术准备的控制； (2) 现场施工准备的质量控制； (3) 施工质量计划的编制； (4) 施工质量控制点设置； (5) 施工作业过程质量控制的基本程序； (6) 施工过程质量控制的主要途径和方法
工程质量控制中的数理统计和统计方法	(1) 掌握直方图的绘制和分析方法； (2) 掌握因果图的绘制和分析方法； (3) 掌握排列图的绘制和分析方法	(1) 质量特性值； (2) 正态分布； (3) 工序生产能力； (4) 对策计划表



## 基本概念

质量，产品质量，工作质量，适用性，耐久性，安全性，可靠性，质量控制，施工质量控制点，质量计划，质量特征值。



## 引言

建设工程质量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的生命财产安全。《中华人民共和国建筑法》把工程质量放在非常重要的位置，不仅把保证质量和安全作为立法的根本目的，而且还把保证质量和安全作为建设活动的基本准则。建设工程施工是使工程设计意图最终实现并形成工程实体的阶段，也是最终形成工程产品质量和工程项目使用价值的重要阶段，因此，施工阶段是工程质量控制的重点。要实现建设项目施工质量的有效控制，首先要了解建设工程质量的概念和内涵，熟悉建设工程项目质量控制过程，掌握建设工程项目质量控制方法，如施工准备阶段的施工质量计划的编制，施工生产要素的质量控制，施工阶段的工序质量控制方法和手段。

## 1.1 建设工程质量的概念

质量是反映实体满足明确或隐含需要的能力特征之总和。

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、经济性等。这些特性一般又随时间环境等的变化而变化，这种变化反映在定期或不定期修订或修改各种标准文件中。“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、技术文件中已经做出明确规定的要求，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，如某一单体建筑，包括一幢教学楼、办公楼、厂房等；某一建筑群，包括住宅小区、厂区；某一公路工程；某一桥梁工程等。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、适用、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性等方面。

建设工程包括建筑工程、道路工程、桥梁工程、港口工程、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、公众利益影响巨大；人们关心质量是因为建设产品质量关系安全使用功能、影响生活质量甚至生命财产安全；建设生产企业关心质量是因为它影

响企业的经济效益、社会信誉和企业竞争力。另外，建设工程体量（体积、面积等）大、投资额巨大、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》把工程质量放在非常重要的位置，不仅把保证质量和安全作为立法的根本目的，而且把保证质量和安全作为建设活动的基本准则。

## 1.2 建设工程质量的特点

建设工程与人民生活联系紧密，其质量要求不同于一般的工业产品；同时由于建设项目量大面广，种类繁多，受设计、施工、气候、环境等多种因素影响，工程质量控制较一般工业产品的质量控制要困难得多。所以，弄清建设工程及其质量特点，有助于质量问题的处理与预防。

### 1.2.1 建设工程的特点

工程建设的过程是物质生产的过程，建设工程施工活动的成果是建设产品（即建成的工程项目），这些建筑物、构筑物、道路、桥梁等在建造过程中具有如下工程特点。

#### 1. 产品的固定性和生产的流动性

与一般工业部门的生产项目不同，所有的建设项目，无论其规模大小，都是根据需求和特定条件由建设单位选址建造的。建设地点和设计方案确定后，建设项目的位置便固定下来。当建设项目全部完工后，施工单位将产品就地移交给投资方或使用单位。产品固定性的特点，决定了建设项目对地基的特殊要求，如地基的强度、变形、稳定性及抗震特性等，必须满足上部结构特点及荷载的要求，而各种土质的地基强度、沉降也是不同的。因而优秀的工程勘察设计、正确的变形验算、合理的地基处理方案等都对建设工程项目的质量有着直接的影响。

由于建设产品具有固定性，从而使建设工程生产表现为流动性的特点。生产的流动性不仅表现在施工人员、机械、设备、材料等围绕着建设产品上下、左右、内外、前后不停地变换位置，即施工资源在同一建设项目不同部位之间的流动，还表现在同一地区不同项目之间甚至不同地区、不同项目之间的流动。许多不同工种的人员，在同一建设产品上交叉作业，不可避免地会产生施工空间和时间上的矛盾，因而对项目建设过程必须严格遵循施工顺序，实行科学的组织管理。如一般建筑工程施工应遵循先地下后地上、先主体后装饰、先土建后安装的顺序。但也可创造条件，使不同工种在同一工程的不同部位按照严格的程序开展立体交叉施工，以充分利用时间和空间。

## 2. 产品的多样性和生产的单件性

在一般的工业部门，生产的产品一般是完全相同的，当某一产品的工艺方法和生产过程确定以后，就可以反复地继续下去，基本上没有多大的变化。它们可以在同一地点，按照同一种设计图纸、同一种工艺方法、同一种生产过程进行加工制造，同样的产品可以批量生产，质量相对比较稳定。而建设产品则不一样，除住宅区的同类型房屋外，绝大多数工程项目是根据它们各自功能的特定要求和环境特点单独设计的，每个工程有不同的规模、结构、造型和装饰，需要选用不同的材料和设备，即使采用标准图纸，由于建造的地点、时间、气候、环境等的不同，施工组织的方法也不尽相同，质量控制的要求也会有差异。

建设产品多样性的特点，使建设生产表现出单件性的特征。也就是说，没有一个工程项目的具体施工过程、组织方式是完全相同的。对于既定的工程项目，在满足设计要求、质量技术规范的前提下，施工单位可以根据自己的施工经验、技术优势、施工机械数量和性能、可投入的施工人员的数量和素质等方面的情况，单独编制施工组织设计，制定施工方案，选择相应的施工方法。用不同的施工方案完成最终产品，即使是同样的工程，其成本费用和质量水平也是各不相同的。

## 3. 产品的社会性和生产的外部约束性

建设工程产品除受当时的技术发展水平和经济条件影响之外，还要受当时当地的社会、政治、文化、风俗，以及历史、传统等因素的综合影响。这些因素决定着建设产品的造型、结构形式、装饰要求和设计标准。一些有重要特征的标志性建设产品，如电视塔、博物馆、大剧院、大型桥梁、水利等工程超越了经济范畴，有着特定的地理历史文化背景和民族特色，成为珍贵的文化瑰宝。此外，建设工程建成竣工后即成为社会环境的一部分，因而建设工程产品对自然环境也会有影响，主要表现在对自然景观和生态环境的影响两方面。

建筑产品的社会性的另一个表现是具有很强的排他性。无论房屋建筑还是构筑物、市政工程、道路桥梁等，任何建筑产品都占据一定的地上或地下空间，某一空间一旦被建筑产品所占据，就不能再建造其他建筑产品或另作他用。

建设工程生产的过程受外部条件的约束。首先，建设工程生产类似订货生产，就是先确定使用者，再进行生产。施工单位生产什么，在合同规定的条件下不可选择，而生产周期、质量目标、技术要求也必须满足业主要求和设计规定，受工程承包合同条款内容的制约。其次，建设工程生产是露天作业，进行流动施工，受水文、气象条件的影响和约束，不同地区、不同时间受气候影响不同，需采取相应的施工措施，如雨期或冬期施工措施。还有，拟建建设工程产品必须符合国家、地区发展总体规划，符合消防、环保、地震、人防、邮电及其他城市建设的有关规定。因此，拟建项目必须进行可行性研究，设计文件要经过有关主管部门及相关单位的审批等。如从环境保护的要求出发，不仅要建设工程产品建成后使用阶段可能造成的环境污染加以严格控制，而且要对建设工程产品生产过程中的可能产生的噪声、振动、道路污损、建筑垃圾堆放和处理，以及消防安全等都有限制性规定，建设各方必须严格遵守。

#### 4. 产品的体型庞大和生产周期长

建设工程项目是由大量的工程材料、制品和设备构成的实体，体型庞大，无论是房屋建筑还是铁路、桥梁、码头，都占有很大的外部平面或空间。因此单体产品的价值很大，一项建设工程造价少则几十万元、几百万元，多则几千万元、几亿元（甚至更多）。一旦发生质量事故，造成的经济损失也十分巨大。

生产周期，是指从劳动对象开始投入生产过程，直到生产出合格成品为止的时间。工程建设周期一般是指建设工程项目开工到工程竣工验收合格投入使用所需的时间。

建设周期长，增加了建设工程生产的风险性，在较长的生产过程中，往往会出现一些先前难以预见的情况，影响预期的成本、工期、质量目标的实现。

建设周期长对建设工程产品质量有特定的影响。在很长的建设过程中，每道工序、每个检验批、每个分项工程、每个分部工程乃至每个单位工程，都在一定程度上影响甚至决定着工程项目的最终质量。建设工程质量还应体现在工程的使用寿命周期上，优良的工程质量不仅能适用，还应该坚固、耐久。

### 1.2.2 建设工程质量的特性

建设工程的特点决定其质量的重要性，同时影响工程质量的特性。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、经济性等能满足社会需要的使用价值及其属性外，还具有特定的建设工程质量的特性，主要表现为六个方面。

#### 1. 适用性

建设工程的适用性，即功能，是指工程满足建设目的的性能。

工程竣工以后必须符合业主的意图，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，防汛墙、防洪堤要能抵御洪水泛滥，港口、码头等各类设施、各类公共建筑、园林、绿化都要能实现其使城乡经济繁荣，为生活增添色彩的建设意图。

建设工程的组成部件、构配件也要能满足其使用功能要求，如各类构配件要尺寸准确、便于安装，电梯、制冷设备等要能正常运作，水电管道要畅通，卫生洁具要舒适且便于清洁等，只有这样，才能保证工程总体功能的实现。

#### 2. 耐久性

建设工程的耐久性，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，即确保安全、能够正常使用的年限，也是工程竣工以后的合理使用寿命周期。由于建筑物本身具有结构类型不一、质量要求不一、施工方法不一、使用性能不一的个性特点，目前国家对建设工程合理使用寿命期还缺乏统一的规定，仅在少数行业技术标准中，提出了明确要求。如民用建筑根据主体结构耐久年限分为四级，即不足5年（临时性结构）、25年（易于替换的结构构件）、50年（普通房屋和构筑物）、100年（纪念性建筑和特别

重要的建筑结构)；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，视不同道路构成所用的材料，设计的使用年限也有所不同。

对工程的组成部件，也视生产厂家设计的产品性质及工程的合理使用寿命而规定不同的耐久年限。如塑料管道一般不超过50年，屋面防水年限可按建筑类别分为5年期、10年期、15年期、25年期不等，卫生洁具一般使用30年，电梯一般是20年，等等。从现代观念讲，合理的使用寿命正随着人们生活观念的变革而加快节奏，如住宅工程的内外装饰、卫生洁具、门窗玻璃等，以及城市道路的面层都在加快更新周期，以适应使用者不断更新的需要。

### 3. 安全性

建设工程的安全性，是指工程建成以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、耐久及防火能力，人民防空工程的抗辐射、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。工程交付使用以后必须保证人身财产安全，工程整体能免遭工程结构局部破坏及外来危害的过大影响。

工程组成部件也要保证使用者的安全，无论是桥面、阳台的栏杆(板)、楼梯的扶手、窗及窗玻璃、灯具安装、电气产品的漏电保护，还是电梯及各类设备的运行等，都要确保在正常使用情况下不发生对人身的伤害事故。

### 4. 可靠性

建设工程的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。任何建设工程都必须坚实可靠，足以承担它所负荷的人和物的重力。

建设工程不仅要求在交工验收时达到规定的功能和指标，而且在一定的使用寿命期内保持其应有的正常功能。

### 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期内的成本和消耗。

建设工程当满足了适用、可靠、耐久、美观等各种要求以后，能否体现最佳的经济效益，主要取决于其经济性。工程经济性(建造成本)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、配套等建设全过程的总投资费用。由于工程的特殊性，单位工程除前期成本、设计成本、施工成本外，还必须考虑工程使用阶段的成本，维护、保养成本乃至拆除的费用等。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

建设工程与环境的协调性，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。任何商品都具有社会性，建设

工程的社会性更明显。工程规划、设计、施工质量的好坏,受益和受害的不仅是使用者,还包括整个社会。它不仅影响城市的规划,而且将影响社会可持续发展的环境,特别是园林绿化、环境卫生、噪声污染的治理等,因此,这些建设工程立项与实施必须经过环保等部门的审批。

上述各种质量特性都不是孤立的,它们彼此相互依存,总体而言,适用、安全、耐久、可靠、经济、与环境的协调等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、公共建筑、民用建筑、住宅建筑、道路建筑等,可以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。

### 1.2.3 建设工程质量的特点

建设工程的特点、质量特性决定了其质量具有以下特点。

(1) 影响因素多。如决策、设计、材料、机械、环境、施工工艺、施工方案、操作方法、技术措施、管理制度、施工人员素质等,均直接或间接地影响建设工程的质量。

(2) 质量波动大。建设工程因其具有复杂性、单一性等特点,不同于一般工业产品的生产,它不具备固定的生产流水线,没有规范化的生产工艺和完善的检测技术,没有成套的生产设备和稳定的生产环境,因此,其质量波动性大。

(3) 质量变异大。由于影响建设工程质量的因素较多,任一因素出现质量问题,都会引起工程建设系统的质量变异,造成工程质量事故。

(4) 质量隐蔽性。建设项目在施工过程中,由于工序交接多,中间产品多,隐蔽工程多,若不及时检查并发现其存在的质量问题,容易产生判断错误,即将不合格的产品认为是合格的产品。

(5) 终检局限大。建设项目建成以后,不可能像某些工业产品那样,可以拆卸或解体来检查其内在的质量。因此,建设项目终检验收时,难以发现建设工程内在的、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,重视事先、事中、主动控制,做到防患于未然。

(6) 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抽样检验的结果。隐蔽工程在隐蔽前要检查合格后才能验收,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。

掌握了建设工程质量的特点,便于在工程建设过程中严格事前控制、事中检查,做到未雨绸缪,防患于未然,从而将建设工程质量事故消灭于萌芽之中。

建设工程自身及其质量特征与特点,不仅显示了建设工程质量的重要性,同时也说明了建设工程质量要求高,影响因素多,保证提高工程质量并非易事。因为这样或那样的原因,建设工程常会出现一些质量缺陷和事故,轻则影响使用,重则桥毁屋塌,造成人员生命财产的重大损失,所以其质量缺陷事故的分析、处理与预防是建设工程技术、管理需要解决的重要问题。

## 1.3 建设工程质量控制

### 1.3.1 质量控制的观念及其内涵

#### 1. 质量控制的观念

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。

#### 2. 质量控制的内涵

(1) 质量控制是质量管理的重要经济组成部分，其目的是使产品、体系或过程的固有特性达到规定的要求。

(2) 质量控制的工作内容包括作业技术和活动，包括专业技术和管理技术两个方面。质量控制通常以预防为主，与检验把关相结合。

(3) 质量控制应贯穿在产品形成和体系运行的全过程。其过程如图 1.1 所示。

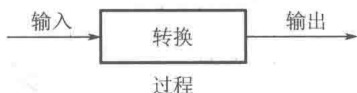


图 1.1 质量控制过程

### 1.3.2 工程项目质量控制概述

#### 1. 工程项目质量控制的定义

致力于满足工程项目质量要求，也就是使工程项目质量满足工程合同、规范标准所采取的一系列措施、方法和手段。

#### 2. 工程项目质量控制的实施主体

工程项目质量控制的实施主体分为自控主体和监控主体。

自控主体——直接从事质量职能的活动者。

监控主体——对他人质量能力和效果的监督控制。

(1) 政府的工程项目质量控制——监控主体。

以法律、法规为依据，抓报建、设计审查、施工许可、材料、设备准用、工程质量监督、重大工程竣工验收等主要环节。

(2) 工程监理单位的质童控制——监控主体。

代表建设单位对工程实施全过程进行质量监督和控制。

(3) 勘察设计单位的质量控制——自控主体。

以法律、法规、合同为依据，对勘察、设计整个过程进行控制，包括工作程序、工作进度等。

(4) 施工单位的质量控制——自控主体。

以工程合同、设计图纸、技术规范为依据，对施工准备阶段到验收交付阶段全过程的工程质量和工作质量进行控制，达到合同文件规定的质量要求。

### 3. 工程项目质量控制过程

(1) 按工程质量形成过程各阶段划分为决策阶段质量控制、勘察设计阶段质量控制、施工阶段质量控制。

(2) 按照工程项目组成过程划分为从工序质量到分项工程质量、分部工程质量、单位工程质量、整个建设项目质量的系统控制过程（图 1.2）。

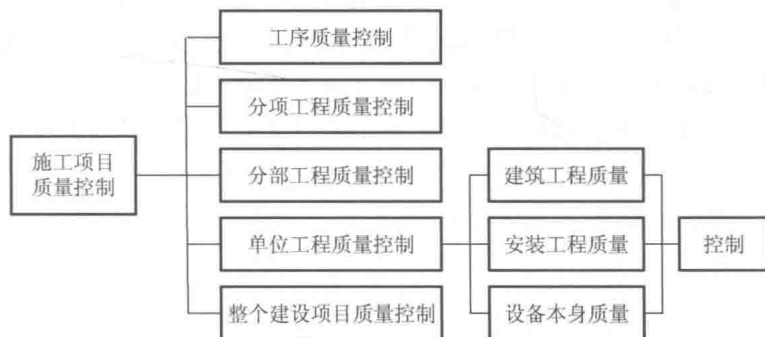


图 1.2 按照工程项目组成过程划分的系统质量控制过程

(3) 按照工作顺序划分为对投入产品的质量的控制、对施工及安装工艺过程的质量控制和对产出品的质量控制的全过程的系统控制过程（图 1.3）。



图 1.3 按照工作顺序划分的系统质量控制过程

(4) 按工程项目实施的时间顺序可把施工项目质量控制分为事前控制、事中控制和事后控制三个阶段。

### 4. 工程项目质量控制原则

(1) 作为质量自控者应遵循 2000 版 GB/T 19000—ISO 9000 的八项管理原则：以顾客关注为焦点、领导作用、全员参与、过程方法、管理的系统方法、持续改进、基于事实的决策方法、与供方互利的关系。

(2) 作为监控者应遵循的几条原则：坚持质量第一，坚持以人为本，坚持预防为主，坚持质量标准，坚持科学、公正、守法的职业道德规范。

#### 5. 工程项目质量控制的特点

- (1) 影响质量的因素多。包括设计、材料、施工、地质、施工工艺、技术措施等。
- (2) 容易产生质量变异。包括偶然因素的质量变异、系统因素的质量变异。
- (3) 容易产生第一类、第二类判断错误。第一类判断错误是指将合格产品认为是不合格产品；第二类判断错误是指将不合格产品认为是合格产品。
- (4) 质量检查不能解体、拆卸。必须加强过程控制。
- (5) 质量要受投资、进度的制约。需正确处理质量、进度、投资的关系。

## 1.4 建设工程施工质量控制

建设工程施工是使工程设计意图最终实现并形成工程实体的阶段，也是最终形成工程产品质量和工程项目使用价值的重要阶段。施工阶段是工程质量控制的重点。

### 1.4.1 建设工程施工质量控制概述

#### 1. 建设工程施工质量控制的目标

##### (1) 施工质量控制总目标。

贯彻执行建设工程质量法规和强制性标准，正确配置施工生产要素并采用科学管理的方法，实现工程项目预期的使用功能和质量目标。

##### (2) 建设单位质量控制目标。

通过施工全过程的全面质量监督管理、协调和决策，保证竣工项目达到投资决策所确定的质量标准。

##### (3) 设计单位在施工阶段的质量控制目标。

通过对施工质量的验收签证、设计变更控制及纠正施工中所发现的问题，采纳变更设计的合理化建议等，保证竣工项目的各项施工结果与设计文件（包括变更文件）所规定的标准相一致。

##### (4) 施工单位的质量控制目标。

通过施工全过程的全面质量自控，保证交付满足施工合同及设计文件所规定的质量标准（含工程质量创优要求）的建设工程产品。

##### (5) 监理单位在施工阶段的质量控制目标。

通过审核施工质量文件、报告报表及现场旁站检查、平行检测、施工指令和结算支付等手段的应用，监控施工承包单位的质量活动行为，协调施工关系，正确履行工程质量的监督责任，以保证工程质量达到施工合同和设计文件所规定的质量标准。