

# 建筑工程 质量检验与质量控制

王济川 / 贺学军 / 编著

工程质量检测·事故处理丛书

J      Z      G      C      Z  
L      J      Y      Y      Z  
L      K      Z — G      C  
Z      L      J      C · S  
G      C      L      C      S

湖 / 南 / 科 / 学 / 技 / 术 / 出 / 版 / 社

# 建筑工程 质量检验与质量控制

王济川 / 贺学军 / 编著

工程质量检测·事故处理丛书

J	Z	G	C	Z	
L	J	Y	Y	Z	
L	K	Z	—	G	C
Z	L	J	C	·	S
G	C	L	C	S	

工程质量检测·事故处理丛书

**建筑工程质量检验与质量控制**

编 著：王济川 贺学军

责任编辑：余 妆

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市展览馆路 66 号

印 刷：湖南省新华印刷二厂

(印装质量问题请直接与本刊联系)

厂 址：邵阳市双坡岭

邮 编：422001

经 销：湖南省新华书店

出版日期：1998 年 9 月第 1 版第 1 次

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：14

插 页：1

字 数：349000

印 数：1—4100

征订期号：地科 255—3

书 号：ISBN 7—5357—2462—0/TU·87

定 价：18.00 元

(版权所有·翻印必究)

# 前 言

在建筑工程质量事故日益威胁人们生命财产安全的今天，对新建工程进行质量控制，尽量避免事故的发生，恐怕要比事故既出再去处理更为重要。虽然，亡羊补牢犹未晚，但头痛医头不能从根本上解决问题，从长远看，防患于未然，进行质量控制无疑将会成为建设部门研究的热点。

而且，随着现代工程项目建设的规模不断扩大，项目工程更加复杂，导致项目建设周期延长，建设费用迅速增加，业主、设计单位及承包商所面临的质量风险更加严重。若由于经济周转上的矛盾和困难，中途停工缓建或改建必将引发各种条件下的环境因素对工程质量的损伤，导致二次质量风险和经济损失。面对现代工程项目建设这样一个复杂的动态大系统，要求人们借助于系统工程的方法和原理来思考问题、认识问题，寻求工程项目建设的规律性，从而实施质量控制。本书的目的旨在介绍社会监理单位对工程项目实施质量目标监督及控制的标准、方法。并力求把工程质量检验评定标准、施工验收标准、常见质量缺陷、工程事故的原因分析及处理对策融为一体，以突出实践性，使读者对工程质量检验与工程质量控制有一个深层次的认识，并能尽快用于实践。本书力求理论依据充分、方法全面、重点突出、实用性强，可作为建设单位、监理单位、施工单位及大专院校有关人员的培训用书和参考用书。

本书由王济川、贺学军编著，王济川审定，王玉倩同志参加了图、表的绘制工作。

由于水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

1998年2月于长沙

# 目 录

<b>第一章</b>	<b>建筑工程质量的基本分析</b> .....	( 1 )
1·1	我国建筑工程质量现状.....	( 1 )
1·2	建筑工程产品的质量概念.....	( 3 )
1·3	建筑工程产品质量的形成与影响因素.....	( 6 )
1·4	建筑工程质量成本分析.....	( 8 )
1·5	工程产品的质量目标和质量管理.....	( 9 )
1·6	工程产品的质量检验.....	( 11 )
1·7	建筑工程项目设计阶段的质量控制内容和评价.....	( 15 )
<b>第二章</b>	<b>建筑安装工程的质量检验与评定标准</b> .....	( 21 )
2·1	标准的定义.....	( 21 )
2·2	质量检验与评定标准概述.....	( 21 )
2·3	质量检验评定等级的划分.....	( 23 )
2·4	质量检验评定的等级标准.....	( 25 )
2·5	质量核定和质量否决权.....	( 35 )
2·6	全过程质量控制的重点环节.....	( 38 )
<b>第三章</b>	<b>地基基础工程的质量检验与控制</b> .....	( 42 )
3·1	地基基础工程质量的控制特征.....	( 42 )
3·2	土方工程.....	( 45 )
3·3	地基与基础工程.....	( 50 )
<b>第四章</b>	<b>钢筋混凝土工程质量检验与控制</b> .....	( 76 )
4·1	钢筋混凝土工程质量控制的基本特征.....	( 76 )
4·2	模板工程.....	( 77 )
4·3	钢筋工程.....	( 85 )
4·4	混凝土工程.....	( 97 )
4·5	构件安装工程.....	( 110 )
4·6	预应力混凝土工程.....	( 120 )
<b>第五章</b>	<b>砌体工程质量检验与控制</b> .....	( 135 )
5·1	砌体工程质量控制的基本特征.....	( 135 )
5·2	砌砖工程.....	( 138 )
5·3	砌石工程.....	( 156 )
<b>第六章</b>	<b>钢结构工程的质量检验与控制</b> .....	( 167 )
6·1	钢结构工程质量控制的基本特征.....	( 167 )
6·2	钢结构焊接工程.....	( 173 )

6·3	钢结构高强螺栓连接工程·····	(184)
6·4	钢结构制作工程·····	(192)
6·5	钢结构安装工程·····	(205)
6·6	钢结构油漆工程·····	(213)

# 第一章 建筑工程质量的基本分析

## 1·1 我国建筑工程质量现状

建筑工程质量和其它产品质量一样，它既关系到国民经济的发展，又关系到人民群众生命财产的安全。

建筑工程质量若达不到国家规定的质量控制标准，其带来的各种各样的后果，相对其它产品来说，往往更为严重。对于世界各国来说，不论是过去、现在和将来，建筑工程的质量保证也是各行各业一直关注的问题。

### 1·1·1 我国建筑工程质量现状

改革开放以来的 17 年中，我国共建成大中型的建设项目 1700 多个，这些项目的工程质量就整体来说，多数是比较好的，其中有些项目的工程质量水平已接近或达到国际先进水平。如 1994 年建成的上海杨浦大桥，220m 高的主塔垂直度小于塔高的 1/15000，全桥钢结构加工的 100 万个螺栓孔全部一次合格，主桥合龙在自然状态下仅用了 90 分钟。又如同年建成的北京西北三环路改造工程，不仅建设速度快，而且质量好。

上面所提到工程虽然质量都较好，但在工程建设的总量中所占据的比例还是较小的。大量的一般工业与民用建筑工程（含住宅工程与大中型建设项目的附属建筑和生活建筑）质量问题还是非常突出的，具体表现在如下几个方面：

#### (1) 工程合格率低

工程质量是否优劣，主要是依据质量检验评定标准来衡量的。我国现行的《建筑安装工程质量检验评定标准》(GBJ300—88)的水平与国际标准相比较仍有较大差距，达标应该是很容易的，但目前的合格率还是比较低，据有关数据推测，全国建筑工程质量如果严格按验评标准核验，其合格率不会高于 60%，至于优良率就更低了。1994 年，建设部组织对 29 个省会城市的住宅工程进行质量抽查，在抽检的 462 栋建筑中，确定为优良等级的只有 30 栋，优良率为 6.49%。

#### (2) “劣质工程”增多

所谓“劣质工程”就是指结构不能保证安全性要求或者工程功能质量不能达到基本使用要求，或是单位工程观感得分率在 50%及 50%以下的建筑工程。由于设计、施工及使用管理的混乱以及有关规范规程的不健全等各方面的原因，近几年来“劣质工程”数量增加了，如 1994 年在 29 个省会城市抽检的 462 栋住宅工程中就有 17 栋是“劣质工程”。再如某市新建成一个有 44 栋住宅的小区，经检查，全部属于“劣质工程”。有的要拆除，有的要加固，初步测算要损失 1000 万元以上。不仅经济损失巨大，而且给住户带来搬迁等各种困难。

#### (3) 坍塌事故时有发生

据不完全统计,从1980~1990年中,年平均工程倒塌事故数量不下百起之多。坍塌事故多是局部坍塌,整体倒塌以砖混结构的房屋居多。但近几年来,现浇钢筋混凝土多层框架结构的房屋发生整体坍塌的事故呈上升趋势,据资料统计,从1982年至1994年5月的12年中,只发生过4起这类结构的房屋坍塌事故,但在1994年6月的一个月中,就先后发生2起框架结构房屋的整体坍塌事故。另外,在施工现场中发生的伤亡事故中,有25%左右是由于工程质量低劣造成。如1996年北京经贸大楼施工脚手架坍塌就造成多人伤亡,给社会安定带来不良的影响。

#### (4) 不少工程存在严重事故隐患

近几年所建的工程中,有不少工程存在严重事故隐患,如有的工程未经工程地质勘察就设计地基基础;有的工程结构未经结构计算;有的结构工程使用未经检验的钢筋和水泥;有的工程使用强度不合格的砖砌筑墙体。更为严重的是有的施工企业竟不择手段地偷工减料。如某市一住宅小区的钢筋混凝土楼板设计厚度为100mm,但实际平均厚度只有75mm,最薄的只有50mm,设计宽度1400mm的基础,实际不足900mm。这样的工程有的被检查出来,但还有很多并没有被检查出来,使工程中存在严重的事故隐患。

#### (5) 质量通病仍普遍存在于工程中

一般说来,所谓“工程质量通病”是指那些经常出现的,主要是由于施工中的不良习惯引起的,带有普遍性,且往往不容易引起重视的质量问题。当前,由于一些新材料、新工艺在建筑工程中的广泛采用,使一些新的“质量通病”又在工程中普遍存在,给工程的安全、适用和耐久性能造成不可忽视的影响,严重者危及人们的生命财产安全。

### 1·1·2 工程质量低劣的原因分析

造成工程质量不良的原因是多方面的,有主观因素,也有客观因素;有企业内部因素,也有企业外部的因素。

#### (1) 队伍的素质低

在我国现有的建筑队伍中,其中绝大部分是农民工,他们没有经过专门培训,既缺乏建筑的基本知识,又缺乏基本操作技能。据有关部门调查,当前在施工现场直接从事操作的工人中,90%以上是农民工,而真正能在现场从事操作的施工企业内部技工只占操作人员的4%。因此施工现场是大量未经专门培训的农民工在从事操作,在这种情况下要把工程质量搞上去必然有相当大的难度。

#### (2) 建筑市场行为不规范

我国一方面将企业推入市场,但另一方面市场的法制不健全,市场行为不规范,造成市场混乱。当前市场混乱突出地表现在以下几个方面:

①无证或超级承担设计与施工任务屡禁不止;

②施工企业将承建的工程层层转包或者以包代管;

③建设单位在招标中肆意压价,或将工程肢解后包给多个施工企业来承建,致使工程建设过程中,建设单位无法管理,施工企业各自为政,使工程质量遭到严重损害;

④施工企业以不正常的手段承揽工程,而一些建设单位不是以企业素质高低来优选,而是只图标价低或回扣多来作为选择承建队伍的标准。

#### (3) 建筑材料质量不能保证

建筑材料质量是保证工程质量的基础,但目前不少建筑材料的质量是不能保证的,可是



国内市场又无选择的余地，或者为了谋取回扣利润，明知材料质量有问题，还是把它用于工程中，造成工程质量低劣。

#### (4) 以进度压质量

一个工程的施工本应力求质量、资金和进度三者之间的协调均衡，但现在不少工程仍一味地追求速度，而不考虑工程质量。如有些工程只要项目一经确定之后，就提出要在“五一”或“元旦”前竣工。结果迫使施工企业打破正常的施工工序以“人海战术”和颠倒程序来抢进度，最后遗留下许多工程质量问题。

#### (5) 一些施工企业经营思想不端正

当前建筑工程招投标中，建设单位以压价方式来选择施工企业，但某些揽了工程的施工企业却以偷工减料方式来攫取利润，甚至不顾一切地在地基基础及主体结构中也偷工减料，结果造成不少新房成为危房或隐患严重的工程。

“百年大计，质量第一”是工程建设工作的原则。针对目前我国的建筑工程质量状况，应该严格按照工程质量检验评定标准和施工验收标准进行建设，加强各个环节的系统管理，以工程质量控制为核心，同时和投资控制、进度控制进行有机的协调，以“质量兴业”，把我国的工程质量推向一个更高的水平。

## 1·2 建筑工程产品的质量概念

### 1·2·1 建筑工程产品的特点

建筑工程项目是由一个或多个建筑物或构筑物组成的。这些建筑物和构筑物一旦建成竣工之后，必须具备完整的、独立的生产能力和使用价值。因此，建筑物与一般工业产品相比较，具有如下几个特点：

(1) 固定性 每一个建筑物都要固定在指定地点的土地上，分散进行生产。一旦建成后，就不能随意搬动，从而具有固定性。

(2) 群体性 建筑物往往是由一组不同功能要求的建筑物组成的建筑群，发挥总体的作用，来满足人们生产和生活的需要。因此，任何一个在同一地点的建设项目，都是由不同专业、不同工种、不同工艺交叉生产的产品。

(3) 单一性 每一建筑物或构筑物都要与周围环境、使用功能相结合。由于环境、地质条件，地基承载能力以及材料使用要求和功能的不同，只能单独设计、单独生产。

(4) 协作性 每一建筑物或构筑物从设计、施工到固定设备安装，每一个步骤都需要很多性质完全不同的工种。作为一项系统工程，从计划开始，必需各部门相互配合才能进行生产和最后完成产品。

(5) 预约性 建筑物不同于一般的工业产品，可以在生产线上成批生产，它只能根据预定条件在现场生产。通过投标选择设计、施工单位，然后订约成交，这是建筑物生产的一种特有方式。

(6) 复合性 在目前条件下由于工业化水平的发展，许多建筑物都是现场建造和工厂预制相结合的复合体。因此，预制装配程度愈高，建筑工业化的水平也愈高，而质量也愈好。

(7) 露天性 任何一个建筑物或构筑物的建造都是在室外露天场地进行作业，受季节、气候、湿度等环境的影响很大。因此，应根据不同的建（构）筑物的特点，考虑施工地点的环境气候因素，合理组织现场施工。

(8) 复杂性 建筑物或构筑物一般均体形庞大,施工周期较长,现场人员素质相差较大,而且耗用的劳动力、材料和工程设备等资源较多。同时,在建设过程中,要协调处理的问题也很多,如设计、地基、结构、构造、施工工艺等各种问题。另外还要受气象、水文、环境和各种交叉搭接工序等影响,故难度大,管理与控制复杂。

### 1·2·2 建筑工程产品质量特性

根据国际 ISO9000《质量管理和质量保证标准选择和使用指南》标准,质量就是指产品、过程或服务满足规定或潜在要求的特征和特性的总和。所谓产品是指设计生产出来的实体,它包括成品、半成品以及再制品等;而过程即是指产品的形成过程,对于建筑工程来说,它包括设计、施工、检测、验收等过程;服务是指项目确定以前到项目确定以后的过程中为项目的实施、维修而进行的工作。

狭义的产品质量概念就是指满足社会或个人需要所具备的自然属性。在质量管理中,我们通常把这种“自然属性”统称为“质量特性”。从用户的观点出发,把这种质量特性概括为“使用适宜性”,并以此来衡量产品在试用中成功地满足用户要求的程度。由于不同的产品具有不同的用途,因此用来满足人们不同的需要也应具有不同的属性。产品的适用性是通过质量特性具体表现的,质量特性是适用性的基础。产品如果不具备或达不到必要的质量特性,适用性就无法判断。

从政治经济学的观点来说,产品的质量就是产品的使用价值,它的属性是通过某种方式来满足人们的需要。产品的使用价值(或使用适宜性)一般包括性能、寿命、安全性、可靠性和经济性。对于建筑行业来讲,要生产出符合用户要求的优质产品,就必须把使用适宜性进一步具体化。因此,建筑产品的使用适宜性一般体现为设计质量、施工制作质量、产品功能和售后服务四个方面。同时,产品的质量是个历史范畴,它不是静止的,不会永远停止在一个水平上,而是动态的、发展的,随着生产力的发展,科学技术的进步,以及人类对客观事物认识的深化,人们对产品质量的要求将会越来越高。

从广义的产品质量来讲,“产品不同于单纯的自然现象,它在消费中才能证实自己是产品,才成为产品。消费是在把产品消灭的时候,才使使用产品最后完成”(马克思语)。从企业管理的角度来看,要使自己的产品占有市场,对于建筑企业,要想投标率高,有良好的社会信誉,具有竞争力,就应考虑企业产品的市场需求预测、产品的开发、产品的销售和服务过程的质量,从而使产品质量具有全过程的适宜性。因此,这就必须从设计质量、施工质量、检验质量、使用质量来全面考核和评价。其工作可归纳为图 1—1 所示的模式:

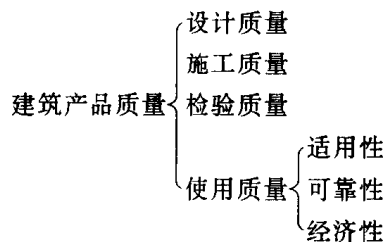


图 1—1

从工程监理的角度来看,主要着重于工程实施各阶段,如从设计准备、设计、施工招投标、施工、竣工验收、投入使用和回访维修等实物质量的监督管理。它的任务可归纳为“三控制、两管理、一协调”。“三控制”即投资控制、进度控制和质量控制;“两管理”即合同管

理和信息管理；“一协调”即对建设过程中各种矛盾和问题进行协调。而质量控制是建设监理中的核心和基础。因此，全面理解质量的概念是十分必要的。

### 1·2·3 建筑企业的工作质量

建筑企业的工作质量是反映企业或部门为了保证达到产品质量标准，减少废品率所做的管理工作、技术工作和组织工作的水平。

工作质量是工程质量的保证，它反映了产品质量直接有关的工作对质量的保证程度。工作质量与工程质量是两个不同的概念。工程质量是设计和施工单位各个方面工作质量的综合反映。工作质量是工程质量的基础和保证。虽然工作质量不像工程质量那样直观、具体，但它却客观地存在于各项工作之中。

在工程质量当中，还有一个工序质量的问题。工序质量是指工程在施工建设过程中或在设计过程中的每道工序质量。工序是工程建设组成的最基本单元。因此，工程质量是在若干工序质量的运动中形成的。工程质量受到许多因素的影响，其直接的因素（人、设备、材料、工艺、环境等）涉及到每道工序的质量。所以控制工序质量是保证工程质量的关键。

工序质量是工作质量与工程质量之间的桥梁，也就是说工作质量影响到工序质量，工序质量影响到工程质量，即产品的质量。

### 1·2·4 工程技术标准、管理标准与工程质量

对建筑物或构筑物的质量要求，就在于符合适用、可靠、耐久、美观等各项要求和符合当前经济上最优条件所制订的各项技术标准、定额标准和管理标准，以满足人们日益增长的生产和生活的需要。实质上，上述的各种标准就是工程质量控制的尺度和依据，质量控制也就是对标准的控制。因此，建筑业的各类工程技术标准和管理标准执行得如何就成为确保工程质量和衡量经济效益的基本条件。

工程技术标准是关于各类工程建设的勘察、设计、施工和验收、工程质量检验评定等一系列工作的各项技术法规。它是各类工程建设的重要技术依据，是组织现代化工程建设的重要手段，也是各级生产、建设、科研、设计、管理部门和企事业单位都必须严格执行的准则。工程建设的设计和施工，都必须按照标准执行，不符合标准的工程设计不得施工，不符合标准的工程不得验收，任何单位或部门不得擅自更改和降低标准。

工程技术标准，依其作用的不同可分为基础标准、控制标准、方法标准和产品标准四大类。名词术语、图例符号、模数、气象参数等为基础标准；满足安全、防火、卫生、环保等要求以及工期、造价、劳动、材料等定额的限制要求为控制标准；试验检验、设计计算、施工操作、安全技术、检查、验收、评定等为方法标准；确定工程材料、构配件、设备、建筑机具、模具等性能则为产品标准。按照工程建设要求的不同，技术标准又可分为勘察规范、设计规范、施工及验收规范、施工操作规程和工程质量检验评定标准等。从设计和施工规范来讲，按其不同结构，不同工程性质又可分为多种规范标准。总而言之，在不同的范围内有不同规范标准，而这些标准以国家标准、行业标准、地区标准和企业标准的形式颁发实施，但下级的标准、规范不得与上级制定的标准相抵触。

管理标准是指具有科学依据和实践证明行之有效的管理内容、管理流程、管理办法、管理凭证等，经整理、分析和研究，形成计划管理、施工管理、质量管理、成本管理、技术管理、安全管理、劳动管理等条例或管理标准。它是保证产品质量，增加产量、效益，降低消

耗，确定工期的前提。

### 1·3 建筑工程产品质量的形成与影响因素

建筑工程产品的形成过程，即是建筑工程质量的形成过程。它经过决策规划、设计建设实施、投入生产或使用三大阶段。其具体内容是：

- (1) 项目建议书；
- (2) 可行性研究；
- (3) 项目评估及立项；
- (4) 设计任务书的编制；
- (5) 设计方案的选择；
- (6) 初步设计；
- (7) 技术设计；
- (8) 基建计划的协调与平衡；
- (9) 施工图的设计；
- (10) 工程承发包或施工招标；
- (11) 征地与现场清理；
- (12) 材料、物质供应与设备定货；
- (13) 施工准备工作；
- (14) 建筑与安装；
- (15) 生产准备与试生产；
- (16) 工程竣工验收；
- (17) 投入生产与使用；
- (18) 质量回访与维修服务。

上述各阶段、各环节的相互衔接，以及每个环节的工作质量都直接影响着工程的质量。

在这些阶段和环节中，牵涉到许多部门和单位，存在着比较复杂的问题和矛盾。因此，必须按照基本建设程序进行建筑工程产品全过程的管理。

从工程产品形成的全过程来看，各个阶段和环节都对工程质量发生影响和作用，但工程的施工质量是一个重要的环节。从工程施工质量分析，其影响原因有企业内部原因和企业外部原因，而内部原因又有偶然性原因和异常性原因。

#### 1. 影响工程质量的内部原因

在工程施工过程中，即使用同一批材料，同样的施工工艺，相同的施工机具，操作环境也相同，但工程的质量特性值往往并不完全一致，总有或大或小的差异。其工程质量的不均匀性主要受偶然性原因或异常性原因的影响。

##### (1) 偶然性原因

所谓偶然性原因是指对工程质量经常起作用的原因。例如同批规格材料材质的微小差别，它并不易于被人发现和掌握。因此，偶然性原因一般是不可避免的，也是不易于预防的。一般建筑工程不考虑偶然性原因对工程产品质量的波动影响。质量虽然有波动，但都在一定的范围内，影响不大，都处于各工序的控制之中。

##### (2) 异常性原因

异常性原因是指那些可以避免的，凭借一定手段或经验完全可以发现与消除的原因。如原材料材质的不合格，尺寸超过允许偏差范围，施工工艺流程编制不合理，操作者不按技术规程或施工程序施工，作业环境不符合工艺要求，施工设备、检测计量器具不符合规范要求等，都是影响工程质量的异常性原因。

异常性原因对工程产品质量的影响比较大，对工程质量稳定性有明显干扰。因此必须正确地认识它、分析它并消除它，制定相应的措施实施人为的控制。

### (3) 异常性原因产生的因素

引起工程质量异常性的原因有很多，概括起来有以下五个方面：

①人的因素 人是具体的操作者和劳动者，人的技术能力、技术水平的发挥程度，思想水平、情绪和心理状态，执行操作规程的认真程度，对技术要求、质量标准的理解、掌握程度以及人的身体疲劳程度等都属于人的因素。

②材料、构件配件的因素 原材料、构件及配件的各项质量指标是否符合规定，材料验收、入库保管、发放、现场管理及材料存贮日期是否超过规定日期或要求。以及每道工序对材料的加工、处理是否达到技术标准和设计要求等。

③施工工艺的因素 施工工艺措施的制定是否合理，是否符合实际情况。施工流程和机具的选用是否适用。质检方法的确定，工序的搭接要求，异常情况的预防以及采取的相应对策是否得当等。

④施工机具的因素 施工机具的性能是否达到使用说明书和证明书的要求，使用性能的稳定程度，操作使用的难易程度等。

⑤工作环境的因素 操作环境的自然条件，如温度、湿度、风速、噪声等是否满足工作要求。操作环境是否有利，有无高空或环境障碍，对操作者精神状态有无影响，有无强光、震动、气味、噪音，是否便于检查和监督等。

偶然性原因和异常性原因的划分，并非绝对的，随着科学技术的发展以及检测技术水平和认识水平的提高，一些很难发现和控制的因素（即偶然性原因）有可能转变为可发现、可控制的因素，从而使人们达到更深层次控制的目的。

## 2. 影响工程质量的外部原因

企业外部原因主要有以下几个方面：

### (1) 同行业间的竞争

在当今的市场经济下，越来越多的事实证明：同行业间在相同造价的情况下，谁施工质量好，谁就会受到用户的信任；谁施工质量经得起检验，谁就会占领市场。建设单位（用户）应认真分析、研究建筑施工企业的技术素质、管理水平、设备装备能力和质量效果，选择最优的施工单位。企业素质高、质量好，则企业在社会上的信誉越好，其任务越饱满，经济效益就越好，职工福利也越好。如果企业素质差，质量也必然会受到严重影响，势必造成恶性循环。因此，在另一方面，施工企业应提高自身素质，提高工程质量，把质量作为企业生存与发展的关键。

### (2) 建设与监理单位的监督

建筑工程企业在工程施工的全过程中，始终要接受建设单位、监理单位对工程质量的检查与监督。他们进行检查和监督的依据是国家的建设法规、规范和标准以及双方签订的委托合同。

### (3) 政府工程质量监督部门的监督

为了贯彻国家质量检验标准和有关政策,保证国家和用户的利益,提高社会效益,施工企业要接受政府参与对工程质量的干预,服从第三方的质量监督。国家建立建设监理制度,是建设领域发展商品经济的结果,是提高建设水平和投资效益不可缺少的措施。工程质量控制实质上是国家标准化控制,是第三方代表政府进行的强制性监督和管理。没有质量就没有效益,建设单位、施工单位和设计单位都要按法规办事,确保工程质量。

## 1·4 建筑工程质量成本分析

建筑工程质量控制过程中,通过所采取的作业技术和活动,其目的在于监视工程在形成过程中,防止在各个环节可能出现的问题。由于防止了可能发生的问题,从而取得较好的经济效益。为了在质量控制的实践中,有利于实现质量与效益同时达到目标的要求,进行质量成本分析是必要的。

在建筑工程分项质量实测检验中,可以见到很大一部分的分项工程规格超差,即超厚、超宽与超长。即使在被评为合格或优良的分项工程中,也在不同程度地存在着上述问题。这种超差损失,不仅仅是超厚、超宽、超高造成了工料消耗的增加,如据湖南的一份报告资料表明:仅混凝土梁、柱超体积,内外墙面与地面粉刷超厚等五个项目,每平方米建筑面积中超差损失为8.47元。而且,这种超差损失还会造成主体工程完工后继续施工的大量的各种后续分项工程的质量问题。表1—1所示的质量成本矩阵,充分说明了这一点。

表1—1 质量成本矩阵(1986年度)

项 目	施工阶段			总计 (万元)	比 重	
	地基基础 (万元)	结 构 (万元)	装 饰 (万元)		占质量成本 (%)	占可比工作 量(%)
内部故障成本(万元)	1.43	13.23	34.91	49.57	87.18	2.86
外部故障成本(万元)		1.44	0.25	1.69	2.98	0.10
预防成本(万元)	0.93	1.38	1.61	3.92	6.88	0.23
鉴别成本(万元)	0.48	0.73	0.47	1.68	2.96	0.10
合 计(万元)	2.84	16.79	37.27	56.86	100.0	3.29
占本项工作量(%)	0.53	2.22	7.71	3.29		

从表1—1中数据,可以清楚地看到,内部故障成本占质量成本的87.18%,是占质量成本比重最大的项目。这种比例状况,也是施工企业中比较普遍存在的。从而在施工阶段存在着大量的返工修理,它不仅对施工企业造成了经济损失,而且建筑工程竣工投入使用后,给用户增加了不应有的困难和损失。这些问题产生的原因是多方面的,其中一个主要的原因就是在主体工程施工中,墙面与楼地面垂直度、平整程度,超过标准中规定的允许偏差值所致。这种超差尽管是少数,但是它是至关重要的少数,是超差损失的决定因素。

鉴于上述超差损失的决定因素的存在,与之相应的制订超过允许偏差后的界限——超差限制,是必要的。各施工企业可按照自己的管理水平、工艺技术以及建筑材料等具体条件,结合工程任务的特点,因地制宜地制定各自的超差限值,这对提高工程质量与开展质量成本活动,都是有积极意义的。

制定超差限值,应从发生超差的原始的分项工程入手。当前,普遍需要制定超差限值的

重点，是安装模板、砌砖、预制多孔楼板制作及其安装等主体内若干分项工程。与之相应的还要制定工艺标准以及政策性措施。这些要求，应列入基础与主体工程质量控制的各项作业技术和活动之中。

## 1·5 工程产品的质量目标和质量管埋

### 1·5·1 工程质量目标

工程建设是为国民经济各部门生产固定资产，创造生活与工作环境，为社会扩大再生产创造物质条件。它的本身就是一个系统的工程。该系统一般包括三个目标，即投资目标、进度目标和质量目标，从而构成工程建设的目标系统。所谓投资目标控制是指满足业主所需功能要求、质量目标和进度的前提下所进行的必要投资的控制；质量目标是指在有限资金约束下，达到必要的功能和质量标准的控制；而进度目标控制是指在有限资金条件下，达到所需功能和质量标准所需的必要时间的控制。三大目标是对立统一的关系，不可能同时处在最佳位置上，其中质量目标是目标系统中的基础和核心。

质量目标可以从如下五个方面进行考虑：

- (1) 建设地点 在何处建造，建筑地点的技术经济状况，社会生活环境和特点等；
- (2) 建筑外观 建筑整体造型，平面布置，协调比例，以及与周围环境关系的协调和处理等；
- (3) 结构 地基与基础的特点，柱网布置，设备的安装维修，整体结构的可靠性和先进性等；
- (4) 功能、适用性 使用条件以及对光、热、声的要求等；
- (5) 用户的满意程度 使用方便、面积布置的合理性、投资经济性以及生活和生产的舒适性和安全性等。

质量目标构成了目标系统中的一个子系统。该子系统由设计、建筑施工、建筑设备安装与调试、材料供应、设备加工与订货、检验等组成。根据工程的性质与建设单位的要求，按照国家颁布的有关法律与技术规范，分系统对质量目标分类立项，并作清晰的描述，使建设者、设计者、承建者与监理者都清楚了，以便有的放矢。

### 1·5·2 工程质量管理

在国际质量标准 (ISO) 系列中，质量管理 (Quality Management) 的定义为：对于确定并达到质量要求所必须的所有功能活动的管理。

工程建设的质量管理就是事先采取各种质量保证的措施，通过一定的手段，分析控制可能造成质量事故的因素的产生，或是事后检查，发现质量事故的现实，从而达到对工程质量的控制的目的并对工程质量进行评定的工作。一个建筑企业应以质量求生存，立足于国内市场，竞争于国际市场。而质量体系的有效运行，必须有正确的质量方针，有在其指导下恰如其分的质量目标，并开展一系列的质量活动。因此，任何一个建筑企业必须根据自身的实际情况，制定正确的质量方针和适宜的质量目标，建立、健全质量体系，并使之有效地运行，这就是工程质量管理内涵。

#### 1. 质量管理的发展

在人类漫长的历史过程中，人们对质量变动的规律，从长期的生产实践中不断地加深了

认识。随着近代工业和科学技术的发展，专家们有意识地系统地研究了质量管理，认为从 20 世纪初开始，它经历了质量检查、质量统计和全面质量管理三个阶段。

第一阶段是质量检查阶段（20~40 年代）。在这个阶段的主要特征是，对工程（或产品）在完成后的质量检查，以发现不合格的产品。不合格的产品决不交付使用。这是在事后利用测量或观察的方法进行质量检查。质量检查一方面可以控制只交付使用合格的产品，另一方面对提高工程质量也起着很大的推动作用。但是经过长期的实践发现，事后检查总是在造成质量问题的现实基础上进行的，不可能预先防止质量事故的发生。一旦工程发现质量事故后，只能采取补救的办法，因而要浪费大量的人力、物力和时间。

第二阶段是统计质量管理阶段（40~60 年代），它建立在质量检查的基础上，把已有的检查资料（产品质量、工艺、设备技术等方面的问题）引入并应用数学统计的方法，对产生质量事故的因素加以分析，找出产生质量事故的原因和工序，有目的地事先对工序进行控制和调整，以保证工程质量，防止事故的发生。这一阶段的工作不仅是事后检查，同时也有充分的预防措施，因此可以不断地降低质量事故的发生率。但是，由于过分强调统计方法，忽视了组织管理，使人们误认为“质量管理就是统计方法”。其结果在一定程度上限制了统计质量控制方法的推广。

第三阶段是全面质量管理阶段，是建立在全局观点上的质量管理。全面质量管理的思想首先在 1961 年由美国费根堡提出，以后由朱兰等学者推广普及。产品的质量并不是单纯的决定于生产过程，同时还涉及到研究新产品、设计、材料加工以及设备质量和技术水平等，还同时涉及供、需要求的协调等各个方面。从系统工程基本观点来认识全面质量管理，可以归纳为“三全”。即：进行全企业的质量管理；进行全过程的管理；由全体人员参加的管理。全面质量管理是建筑企业从根本上提高工程质量的科学方法，质量检查，是它重要的组成部分，它使质量检查从把关职能走向把关与预防并举的局面。

## 2. 工程质量管理的主要内容

建筑企业质量管理的目的，就是以最低的成本，按规定的工期和数量，完成符合质量标准，满足用户要求的建筑产品。

目前工程管理已处于全面质量管理阶段，它既包括项目的可行性研究阶段，也包含工程的使用阶段。概括地说，工程质量管理的主要内容，有如下几个方面：

(1) 全面加强质量管理规划和质量管理计划。它主要包括：在图纸会审之后制定保证工程质量的技术措施计划；编制各项质量指标计划和保证质量的条例以及奖惩制度；明确各级部门的质量管理责任以及各负责人应负责的技术问题；项目全过程中各个环节的质量检查程序和手段以及信息反馈的途径和汇总等各方面。对于任何一个建设项目，都应从系统全面的观点出发，拟订好详细的质量管理计划方案，保证工程各个环节有条不紊地运行，提高工作效率和有效性。

(2) 全面开展全员质量教育、培训及资格考试工作。加强职工的技术培训和资格考试，使职工具有保证操作质量的技术知识和业务技术能力，是保证工程质量的基础。开展技术培训和质量管理教育，不仅指提高职工各种技术知识水平和熟练程度，而且还要提高职工对本工种的操作规程和质量标准、技术规范的熟练掌握程度。这样才能使他们明确自己的工作在保证和提高工程质量方面的作用和应负的责任，从而进一步在推广全面质量管理中做出贡献。

(3) 建立健全的工程质量体系，并使之有效运行的过程是落实质量管理职能的过程。所谓质量体系就是指为实施质量管理的组织机构、职责、程序、过程和资源，因而它对于落实



质量职能是极为重要的。而质量职能就是指为从不同的方面对稳定、提高工程质量起作用而开展的各种质量活动和各种作业技术活动。因此，建筑企业都应该制订正确的质量方针和质量目标，在建设项目的全过程中开展一系列的质量检查管理活动，从而保证工程的每个环节都沿着正确的轨道运行。

(4) 做好质量基础技术工作，如标准化管理、计量理化管理、质量通报工作管理。标准化是质量管理的前提，没有标准化就没有统一的要求和质量标准，更无从谈及质量管理。计量理化管理工作是贯彻执行技术标准和质量标准的基础，是保证产品、构件、配件质量的重要手段。搞好质量通报工作是正确认识影响质量各种因素的变化和质量波动的内在联系，改进质量管理和提高工程质量的基本依据。

(5) 加强对原材料、构配件、半成品和施工机械的质量控制。材料、构配件、半成品是工程的实体，它们的质量直接影响着工程质量，所以必须对材料、构配件、半成品的质量进行严格的控制。施工机械设备的质量控制也是对工程质量有直接影响的重要因素。量具仪器和仪表直接影响工程测试计量的精确性，从而带来工程上的误差和质量问题。因此，必须保证施工机械的性能符合设计要求，并由熟练的操作人员进行符合技术操作规程的操作，才能发挥机械的有效作用，保证其工程质量。

(6) 加强设计和施工过程中各个工序环节的检查、检验和质量控制。其详细内容和细节详见本书的有关章节。

(7) 加强使用过程的质量管理和质量信息反馈。使用过程是实际验收工程质量的过程，工程的实际质量，主要是反映在使用过程中，并且是对工程质量的全面的反映。通过对一定时期内建筑企业组织人员进行回访，调查用户对工程质量的要求和意见，发现工程上存在的质量问题并进行分析和研究，提出补救措施。同时把这些调查的原始资料进行整理和分析，作为今后改进和控制工程质量的依据。

## 1·6 工程产品的质量控制

### 1·6·1 工程质量控制的概念

随着管理理论的发展，管理职能也不断地发生了变化。在管理职能演变的过程中，唯有计划职能、组织职能和控制职能，被各学派所公认。企业在管理中的控制职能，就是按既定的目标、标准对经营生产活动进行监督、检查，发现偏差，及时地采取纠偏措施。施工企业内的控制职能，按它业务范围划分，主要可分为工期控制、质量控制、成本控制三个主要方面。

质量控制 (Quality Control) 在国际标准 ISO9000 中的定义为：为满足质量要求所采取的作业技术和活动。工程质量是随着工程的各个阶段建设而形成的，建成后随着使用时间的推移而变化，直至因老化、损伤、使用条件变化等而停止使用。在其整个过程中，工程的设计和施工阶段，是上述全过程中最重要的阶段。而该阶段又由众多的技术活动按照科学的技术规律相互衔接而形成的。为了保证工程的质量，这些技术活动必须在受控状态下进行。其目的在于监督整个工程的实施过程，排除各个阶段各个环节由于异常性原因产生的质量问题。

建筑工程的质量控制必须掌握住各个阶段各项工作中影响质量的因素。因此，质量控制能够掌握质量的动态，对影响质量的因素，采取预防措施，防患于未然，而不是被动的、局部的、事后的检查和检验，所以它是符合以“预防为主”的基本建设方针的。