



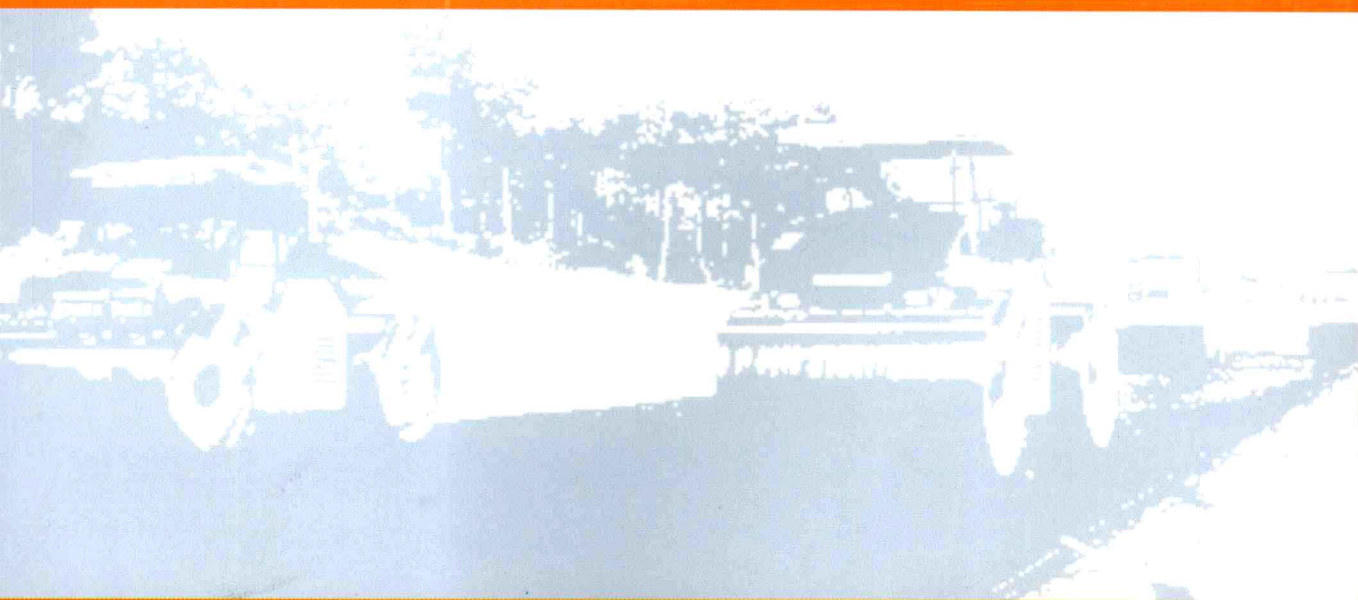
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21世纪交通版高等学校教材

工程质量控制与管理

Engineering Quality Control and Management

(第二版)

邬晓光 主编
廖正环 郑南翔 主审



人民交通出版社
China Communications Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
21 世纪交通版高等学校教材

工程 质 量 控 制 与 管 理

(第二版)

郭晚光 主 编
廖正环 主 审
郑南翔

人 民 交 通 出 版 社

21 世纪交通版
高等学校教材(公路与交通工程)编审委员会

顾问:王秉纲 (长安大学)

主任委员:沙爱民 (长安大学)

副主任委员:(按姓氏笔画排序)

王 炜 (东南大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐 岳 (长安大学)

梁乃兴 (重庆交通大学)

韩 敏 (人民交通出版社)

委员:(按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王殿海 (吉林大学)

叶见曙 (东南大学)

石 京 (清华大学)

向中富 (重庆交通大学)

关宏志 (北京工业大学)

何东坡 (东北林业大学)

陈 红 (长安大学)

邵旭东 (湖南大学)

陈宝春 (福州大学)

杨晓光 (同济大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

陈静云 (大连理工大学)

赵明华 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

郭忠印 (同济大学)

袁剑波 (长沙理工大学)

黄晓明 (东南大学)

符铎砂 (华南理工大学)

裴玉龙 (哈尔滨工业大学)

颜东煌 (长沙理工大学)

秘书长:沈鸿雁 (人民交通出版社)

总 序

当今世界,科学技术突飞猛进,全球经济一体化趋势进一步加强,科技对于经济增长的作用日益显著,教育在国家经济与社会发展中所处的地位日益重要。进入新世纪,面对国际国内经济与社会发展所出现的新特点,我国的高等教育迎来了良好的发展机遇,同时也面临着巨大的挑战,高等教育的发展处在一个前所未有的重要时期。其一,加入 WTO,中国经济已融入到世界经济的发展进程之中,国家间的竞争更趋激烈,竞争的焦点已更多地体现在高素质人才的竞争上,因此,高等教育所面临的是全球化条件下的综合竞争。其二,我国正处在由计划经济向社会主义市场经济过渡的重要历史时期,这一时期,我国经济结构调整将进一步深化,对外开放将进一步扩大,改革与实践必将提出许多过去不曾遇到的新问题,高等教育面临加速改革以适应国民经济进一步发展的需要。面对这样的形势与要求,党中央国务院提出扩大高等教育规模,着力提高高等教育的水平与质量。这是为中华民族自立于世界民族之林而采取的极其重大的战略步骤,同时,也是为国家未来的发展提供基础性的保证。

为适应高等教育改革与发展的需要,早在 1998 年 7 月,教育部就对高等学校本科专业目录进行了第四次全面修订。在新的专业目录中,土木工程专业扩大了涵盖面,原先的公路与城市道路工程,桥梁工程,隧道与地下工程等专业均纳入土木工程专业。本科专业目录的调整是为满足培养“宽口径”复合型人才的要求,对原有相关专业本科教学产生了积极的影响。这一调整是着眼于培养 21 世纪社会主义现代化建设人才的需要而进行的,面对新的变化,要求我们对人才的培养规格、培养模式、课程体系和内容都应作出适时调整,以适应要求。

根据形势的变化与高等教育所提出的新的要求,同时,也考虑到近些年来公路交通大发展所引发的需求,人民交通出版社通过对“八五”、“九五”期间的路桥及交通工程专业高校教材体系的分析,提出了组织编写一套 21 世纪的具有鲜明交通特色的高等学校教材的设想。这一设想,得到了原路桥教学指导委员会几乎所有成员学校的广泛响应与支持。2000 年 6 月,由人民交通出版社发起组织全国面向交通办学的 12 所高校的专家学者组成 21 世纪交通版高等学校教材(公路类)编审委员会,并召开第一次会议,会议决定着手组织编写土木工程专业具有交通特色的道路专业方向、桥梁专业方向以及交通工程专业教材。会议经过充分研讨,确定了包括基本知识技能培养层次、知识技能拓宽与提高层次以及教学辅助层次在内的约 130 种教材,范围涵盖本科与研究生用教材。会后,人民交通出版社开始了细致的教材编写组织工作,经过自由申报及专家推荐的方式,近 20 所高校的百余名教授承担约 130 种教材的主编工作。2001 年 6 月,教材编委会召开第二次会议,全面审定了各门教材主编院校提交的教学大纲,之后,编写工作全面展开。

21 世纪交通版高等学校教材编写工作是在本科专业目录调整及交通大发展的背景下展开的。教材编写的基本思路是:(1)顺应高等教育改革的形势,专业基础课教学内容实现与土木工程专业打通,同时保留原专业的主干课程,既顺应向土木工程专业过渡的需要,又保持服务公路交通的特色,适应宽口径复合型人才的需要。(2)注重学生基本素质、基本能力的

培养,为学生知识、能力、素质的综合协调发展创造条件。基于这样的考虑,将教材区分为二个主层次与一个辅助层次,即基本知识技能培养层次与知识技能拓宽与提高层次,辅助层次为教学参考用书。工作的着力点放在基本知识技能培养层次教材的编写上。(3)目前,中国的经济发展存在地区间的不平衡,各高校之间的发展也不平衡,因此,教材的编写要充分考虑各校人才培养规格及教学需求多样性的要求,尽可能为各校教学的开展提供一个多层次、系统而全面的教材供给平台。(4)教材的编写在总结“八五”、“九五”工作经验的基础上,注意体现原创性内容,把握好技术发展与教学需要的关系,努力体现教育面向现代化、面向世界、面向未来的要求,着力提高学生的创新思维能力,使所编教材达到先进性与实用性兼备。(5)配合现代化教学手段的发展,积极配套相应的教学辅件,便利教学。

教材建设是教学改革的重要环节之一,全面做好教材建设工作,是提高教学质量的重要保证。本套教材是由人民交通出版社组织,由原全国高等学校路桥与交通工程教学指导委员会成员学校相互协作编写的一套具有交通出版社品牌的教材,教材力求反映交通科技发展的先进水平,力求符合高等教育的基本规律。各门教材的主编均通过自由申报与专家推荐相结合的方式确定,他们都是各校相关学科的骨干,在长期的教学与科研实践中积累了丰富的经验。由他们担纲主编,能够充分体现教材的先进性与实用性。本套教材预计在二年内完全出齐,随后,将根据情况的变化而适时更新。相信这批教材的出版,对于土木工程框架下道路工程、桥梁工程专业方向与交通工程专业教材的建设将起到有力的促进作用,同时,也使各校在教材选用方面具有更大的空间。需要指出的是,该批教材中研究生教材占有较大比例,研究生教材多具有较高的理论水平,因此,该套教材不仅对在校学生,同时对于在职学习人员及工程技术人员也具有很好的参考价值。

21 世纪初叶,是我国社会经济发展的重要时期,同时也是我国公路交通从紧张和制约状况实现全面改善的关键时期,公路基础设施的建设仍是今后一项重要而艰巨的任务,希望通过各相关院校及所有参编人员的共同努力,尽快使全套 21 世纪交通版高等学校教材(公路类)尽早面世,为我国交通事业的发展做出贡献。

21 世纪交通版
高等学校教材(公路类)编审委员会
人民交通出版社
2001 年 12 月

第二版前言

随着我国对公路基础设施特别是对高速公路建设投资力度的增大,公路工程建设在不断开创新的局面。因此,既懂公路工程技术又善于工程管理的复合人才是道路桥梁与渡河工程、土木工程(道路方向、隧道方向)及工程管理专业本科生的培养目标。本书是根据公路类教材《工程质量控制与管理》编写大纲编写的,教学计划按 30~40 学时编写,其内容由工程质量控制原理与方法(第一~第三章)及控制技术措施(第四~第六章)两大部分组成。从公路工程整体而言,工程质量控制与管理由政府监督、社会监理、建设单位、施工单位等多方共同进行,本教材定位在施工单位对公路工程质量的直接控制与管理。

本书在 2008 年被评为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。随着国内外一些标准和规范的修订与完善,如《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2006)、国际 9000 族标准(ISO9001,2008 年版)等的颁布实施,本教材也随之进行了调整与修改。修订后本书共 6 章,内容包括质量控制原理与方法及控制技术措施两大部分。前者由第一~三章组成,重点介绍工程控制理论、方法及其工具在公路质量控制与管理中的应用;后者由第四~六章组成,着力介绍公路专业工程质量控制技术措施。

本书由长安大学公路学院邬晓光主编,邬晓光编写了第一章、第二章、第三章、第五章和第六章,张嘎吱编写第四章。全书由重庆交通大学廖正环和长安大学公路学院郑南翔主审。教材编委会和人民交通出版社领导及编辑为本书的出版付出了辛勤的劳动,谨在此表示诚挚的感谢。书中参考了大量文献,无论是否列出,在此一并表示衷心感谢和敬意。

由于编者水平有限,书中错漏在所难免,敬请读者批评指正。来函请寄:

西安市南二环中段长安大学公路学院 邬晓光

邮编:710064

电话:029-82334455

E-mail:wxgwst.cn@126.com

邬晓光

2011 年 2 月于西安

第一版前言

随着我国对公路基础设施特别是对高速公路建设投资力度的增大,公路工程建设出现了前所未有的发展局面。因此,既懂公路工程技术又善于工程管理的复合型人才是公路、桥梁、隧道及工程管理专业本科生的培养目标。为此,面向 21 世纪交通版高等学校教材编审委员会研究确定编写该教材。本书正是根据该委员会审定的《工程质量控制与管理》编写大纲编写的,教学计划按 30~40 学时讲授,其内容由工程质量控制原理与方法(第一~第三章)及控制技术措施(第四~第六章)两大部分组成。从公路工程整体而言,工程质量控制与管理由政府监督、社会监理、建设单位、施工单位等多方共同进行,本教材定位在施工单位对公路工程质量的直接控制与管理。

本书共 6 章,前 3 章具体内容包括绪论、全面质量管理、质量控制技术及应用等,重点介绍工程质量控制理论、方法及其工具在公路质量控制与管理中的应用;后 3 章路基与路面工程、桥梁与隧道工程、安全设施及环境保护等质量控制与管理,着力介绍公路专业工程质量控制技术措施。本书由长安大学公路学院邬晓光主编并编写第一章、第二章、第三章、第五章和第六章,张嘎吱编写第四章,由重庆交通学院廖正环教授主审。教材编委会和人民交通出版社领导及编辑为本书的出版付出了辛勤的劳动,谨在此表示诚挚的感谢。书中参考了大量文献,无论是否列出,在此一并表示衷心感谢和敬意。

由于编者水平有限,书中错漏在所难免,敬请读者批评指正。来函请寄:

西安市南二环中段长安大学公路学院

邮编:710064

电话:029-82334455

E-mail:wxgwst.cn@126.com

邬晓光

2004 年 9 月于西安

目 录

第一章 绪论	1
第一节 工程质量管理概论	1
第二节 质量保证体系的建立和运行	4
第三节 质量管理阶段的划分及内容	7
第四节 公路工程质量管理的	9
第五节 学习本课程的目的和任务	13
第二章 全面质量管理	16
第一节 概述	16
第二节 全面质量管理保证体系	20
第三节 全面质量管理的一般统计方法	25
第三章 质量控制技术及应用	35
第一节 工程质量管理数理统计	35
第二节 直方图法及应用	40
第三节 管理图法及应用	48
第四节 相关图法及应用	56
第五节 质量控制七种新工具简介	66
第四章 路基与路面工程质量控制与管理	80
第一节 路基土石方工程	80
第二节 排水及支挡防护工程	89
第三节 软土地基处理	102
第四节 路面基层及底基层	117
第五节 沥青类和水	132
第五章 桥梁与隧道工程质量控制与管理	152
第一节 桥梁基础施工	152
第二节 桥梁墩台施工	175
第三节 梁(拱)桥上部浇筑与砌筑施工	181
第四节 梁(拱)桥装配施工	190
第五节 索结构施工	210
第六节 桥面系施工	218
第七节 隧道工程施工	221
第六章 安全设施及环保质量控制与管理	232
第一节 交通安全设施	232
第二节 工程环保质量控制标准	235
第三节 公路施工期环保要求	238
第四节 绿化工程	240
参考文献	242

第一章 绪 论

第一节 工程质量控制与管理概论

一、工程质量控制与管理的重要性

在公路工程建设项目中,质量控制与管理是工程建设的关键内容。工程任何一个部位、任何一个环节出现质量问题,都会给工程的整体质量带来严重的后果,直接影响到公路的使用效益,甚至会导致返工重建,造成巨大的经济损失。因此,工程质量控制与管理是贯穿公路工程建设整个活动的过程。

1. 工程质量的定义

(1) 质量

国家标准(GB/T 19000)和国际标准(ISO 9001,2008 年版)对质量的定义是“一组固有特征满足要求的程度。”该定义中“固有的”就是指某事或某物本来就有的,尤其是那种永久的特性;“要求”是指“明示的、通常隐含的或必须履行的需要或期望,”而“通常隐含”是指组织、顾客和其他相关方的惯例或一般做法,所考虑的需要或期望是不言而喻的。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。

(2) 产品质量

产品质量是指满足人们在生产及生活中所需的使用价值及其属性,体现为产品的内在和外观的各种质量指标。根据质量的定义,产品质量可从两个方面予以理解:第一,产品质量的高低和好坏是根据产品所具备的质量特性能否满足人们需要及满足程度来衡量的;第二,产品质量具有相对性,一方面对有关产品所规定的质量要求及标准等会随时间、条件而变化,另一方面满足期望的程度由于用户的要求程度不同,也会因人而异。

(3) 工程项目质量

工程项目质量包括工程产品实体和服务这两类特殊产品的质量。其中工程实体作为一种综合加工的产品,它的质量是指建筑工程产品适合于某种规定的用途,满足人们要求所具备的质量特性的程度;而“服务”是一种无形的产品,服务质量是指企业在推销前、销售时、售后服务过程中满足用户要求的程度。其质量特性依服务业内不同行业而异,但一般包括:服务时间、服务能力、服务态度等。

结合公路工程施工项目的特点,即招标投标、投资额大、生产周期长,因此服务质量同样是工程项目质量中的主要因素之一。公路行业的服务质量既可以是定量的,也可以是定性的,例如施工工期是定量的,而现场布置、与现场监理之间的协作配合、工程竣工后的保修等则是定性的。

(4) 工作质量

工作质量是指参与工程的建设者,为了保证工程项目质量所从事工作的水平和完善程度,工作质量包括社会工作质量、生产过程工作质量等,它是质量的广义内容。工作质量不像产品

质量那样直观,它体现在整个企业的一切技术和管理活动之中,并通过生产过程中的工作效率、工作成果、经济效益和产品质量集中表现出来。

多年的施工技术经验表明,要保证公路施工生产处于较高的工作质量水平,必须从人(man)、材料(material)、设备(machine)、方法(method)和环境(environment)这五大要素着手,简单称为“4M1E”。因此,要想确保工程质量,就必须要求有关部门和全体人员精心工作,对决定和影响工程质量的所有因素严加控制,即通过工作质量来保证和提高工程质量。

(5)三阶段质量控制与管理

质量控制与管理贯穿于公路工程建设生命的全过程,其主要内容包括设计阶段、施工阶段和运营阶段的质量控制与管理。三者是相辅相成的,设计阶段的质量控制与管理不仅可以优化设计参数,而且可以尽可能地保证设计图纸没有错误,减少设计变更,使设计更趋于合理,为下阶段的施工控制提供明确的目标;施工阶段的质量控制与管理是关键内容,科学的施工控制是实现设计目标的可靠保证,也是今后公路运营阶段安全可靠的保障,是为运营阶段的质量控制与管理奠定基础;运营阶段的控制是前两者的延续,通过公路运营安全性和耐久性综合监测,为今后的工程质量控制与管理提供改进意见。

2. 工程质量的特征

质量特征是人们对质量的要求,它包括以下方面的含义:

- (1)适用性,即适合使用的性能,反映内在和外观质量。
- (2)寿命,即能使用的期限。
- (3)可靠性,即使用期限内的耐用程度。
- (4)安全性,即使用时的人身、环境等危害的程度或有无危害。
- (5)经济性,即效率高,成本低,养护费少。

质量特性分类一般为直接定性和间接定性。前者可用测试仪器、工具来直接测定,如强度、厚度等;后者只能用目测、手感、体验来确定,或者用测定某些个别特性来间接确定,如舒适、美观等。

3. 工程质量控制与管理的意义

多年来,我国一直贯彻执行“百年大计、质量第一”的建设方针,质量管理取得了巨大成就,并积累了宝贵经验,这对建立和发展社会主义市场经济和扩大对外开放发挥了重要作用。

随着改革开放的不断深入和发展,质量管理工作已经越来越为人们所重视,企业领导清醒地认识到了高质量的产品和服务是市场竞争的有效手段,是争取用户、占领市场和发展企业的根本保证。虽然我国的工程质量和 Service 质量的总体水平在不断提高,但是与国民经济发展水平和国际水平相比,仍有很大的差距,因此提高工程质量控制与管理水平,是建筑企业走向国际市场的前提。

工程项目是一种涉及面广、建设周期长、影响因素多的建设产品。由于其自身具备的群体性、固定性、协作性、复杂性和预约性等特点,决定了工程质量难以控制的特点。要想获得理想的、满足用户使用要求的建设产品,并在额定的使用寿命期发挥其作用,就必须加强工程项目的质量控制与管理。如果工程质量差,不但不能发挥应有的作用,而且还会因质量、安全等问题影响到国家和人身财产的安全。如云南昆禄公路,1998年5月,在未经验收的情况下就开放了交通,通车18天后,局部路段路基边坡发生了大量塌方、滑坡,造成国家财产损失的累计长度达7.39km。如在全国普遍存在一个现象,新建道路运行1~2年内,就出现严重病害,须得开膛破肚的大修,这都是质量不过硬的具体表现。又如浙江省的一座桥龄为四年的新桥,因质量控制不严格,2009年12月检测时出现严重病害:东侧桥头沉降约20cm,引桥路面和桥面明显错开,多个承重支座脱空滑移严重需要更换,主桥连接桥面墩顶处出现横向贯通裂缝,裂

缝直接导致桥面雨水渗透到桥底。

工程质量的控制与管理,还直接影响到国家基础设施的建设速度。工程质量差本身就是最大的浪费,低劣的质量一方面需要大量增加返工、加固、补强等人工和材料消耗,另一方面还给用户增加使用过程中的修理、改造费用。同时,质量的低劣必然缩短工程的使用寿命,使用户遭受经济损失。此外,质量低劣还会产生其他的间接损失,给国家和使用者造成的浪费、损失将会更大。

二、工程质量管理发展简史

随着科学技术的发展和市场竞争的需要,以及人们对质量要求的不断提高,质量管理逐步发展成为一门新兴的学科。一些工业发达国家质量管理的实践表明,质量管理大致经历了质量检验、统计质量管理和全面质量管理以及质量管理标准的形成等多个发展阶段。

1. 质量检验

质量检验阶段大约诞生于 20 世纪 20 年代,当时由于生产力的发展,机器大生产的方式与手工作业的经验管理制度的矛盾,阻碍了生产力的发展,于是出现了质量管理的革命。美国的泰勒研究了大工业生产的管理实践,创立了科学质量管理的新理论,即企业中设“专职”的质量检验部门和人员,从事质量检验。这个阶段的质量管理主要是靠事后把关,其特点是质量单纯依靠事后检查,剔除废品,它对防止不合格产品出厂或流入下道工序具有积极意义,但它的管理效能有限。按现在的工程质量管理观点来看,工程质量的检查与验收仍在执行这种管理方法。要想达到工程建设质量的预期目标,这种事后把关制度仍然是一个必不可少的环节。

1924 年,美国统计学家休哈特提出了“预防缺陷”的概念。他认为质量管理工作除事后检查外,还应做到事先预防,在出现不合格产品的苗头时,就应发现并及时采取措施予以制止。他还创造了统计质量控制图预防质量事故的理论。与此同时,还有一些统计学家提出质量管理的抽样检验法。这些统计方法由于当时不为人们充分认识和理解,所以在实践中未得到真正应用。

2. 统计质量管理

第二次世界大战初期,即 20 世纪 40 年代,由于战争的需要,美国的许多民用生产企业转为军备用品生产。由于缺乏事先控制产品质量的经验,生产中出现了大量的次品,而且质量检验大多属于破坏性检验,因此不可能对全部产品进行事后检验。于是人们采用了休哈特的“预防缺陷”的理论,采用质量统计法,并制订了一系列美国战时质量管理方法。这套方法主要采用统计质量控制图,采用预防和检查相结合的方法,使产品不合格率大为下降,在保证产品质量方面取得了良好的效果。

统计质量管理方法,通过分析生产中可能影响产品质量的因素和环节,把单纯的质量检验变成了过程管理,使质量管理从“事后”转到了“事中”,较质量检验阶段迈进了一大步。但统计质量阶段过分强调少数数理统计人员的作用,忽略了广大生产和管理人员的作用,其结果既没有充分发挥数理统计方法的作用,又影响了管理功能的发展。到 20 世纪 50 年代,人们认识到统计质量方法不能全面保证产品质量,从而导致了“全面质量管理”新阶段的出现。

3. 全面质量管理

全面质量管理是质量管理的第三阶段,从 20 世纪 50 年代末、60 年代初开始。全面质量管理的基本思想是把专业技术、经营管理、数理统计和思想教育结合起来,建立起产品的研究设计、生产制造、售后服务等一整套质量保证体系,从而用最经济的手段,生产出用户满意的产品。基本核心是强调以提高人的工作质量,保证工序质量,确保产品质量,达到全面提高企业和社会效益的目的。其基本特点是从过去的事后检验把关为主,变为预防、改进为主,从管结

果变成管因素,把影响质量问题的诸因素全部找出来,并分析主要因素,抓主要矛盾,发动全员、全部门参与管理,依靠科学理论、程序、方法,使生产、经营的全过程都处于受控状态。

由此可见,全面质量管理的理论和方法,它不是全面否定前两阶段的传统质量管理,而是继承和发扬了传统质量管理方法,并在深度和广度上都向前发展了。

我国自 1978 年开始从日本引进全面质量管理,作为质量管理四大支柱之一的 QC(质量控制)小组同时被引入。从历年 QC 小组注册登记的数量来看,自 20 世纪 80 年代初开始,每年以超过 20% 的速度递增,到 90 年代中期以后,一直维持在 150 万至 170 万个之间。QC 小组活动范围不断拓展,由机械行业迅速发展到了电子、纺织、轻工、冶金、煤炭、国防工业、化工、建筑、石油、电信、电力、铁路、商业、民航等行业。QC 小组活动成果亦是从无到有,活动程序从模仿发展到质量研究、诊断与评估,由重结果向重过程转变,注重 PDCA 的循环活动,注重用数据说话,以事实为依据,更加重视解决质量问题的科学性和合理性。

4. 质量保证标准的形成

质量检验、统计质量管理和全面质量管理三个阶段的质量管理理论和实践的发展,促使各国制订了国家标准和企业标准,以适应全面质量管理的需要。为了加强国际间的技术合作、统一国际质量工作语言,制订共同遵守的国际规范,在总结发达国家质量管理经验的基础上,于 20 世纪 70 年代末,国际标准化组织(ISO)制订了国际通用的质量保证标准。于 1987 年 3 月制订并颁布了 ISO 9000 系列质量保证标准,其中 ISO 为国际标准化组织,9000 为质量保证的系列标准编号,或称为 1987 版 ISO 9000 系列国际标准,现在使用的是 2008 年版 ISO 9000 族标准。

2008 年版的 ISO 9000 与全面质量管理比较既有相同点,又有不同点。

(1) 相同点

- ①质量宗旨均是为了顾客满意;
- ②质量目标十分明确;
- ③强调建立完整的质量体系;
- ④强调程序化、规范化管理;
- ⑤强调培训教育;
- ⑥注意预防为主,不断改进;
- ⑦强调过程控制;
- ⑧重视领导作用;
- ⑨强调应用统计技术工具。

(2) 不同点

- ①全面质量管理(TQC)强调广义质量,而 ISO 9000 是仅与产品有关的质量;
- ②TQC 是以人为中心的质量管理,而 ISO 9000 是以标准为基础的质量管理;
- ③TQC 追求超过用户期望,但 ISO 9000 要求符合标准;
- ④TQC 重在信誉,而 ISO 9000 重在证据;
- ⑤TQC 强调经营哲学,而 ISO 9000 是固定的质量体系模式;
- ⑥TQC 注意激励创造性,ISO 9000 要求遵守程序文件。

第二节 质量保证体系的建立和运行

我国于 2008 年修正了等同采用 2008 年版国际标准 GB/T 19000—ISO 9000《质量管理和

质量保证》的系列标准。该标准由四项核心标准组成,1994 年版标准的其他内容转换成技术报告或小册子,如表 1-1 所示。

2008 版 ISO 9000 族标准的构成 表 1 1

核 心 标 准	其 他 标 准
ISO 9000:质量管理体系——基本原理和术语 ISO 9001:质量管理体系——要求 ISO 9004:质量管理体系——业绩改进指南 ISO 19011:质量和环境审核指南	ISO 10012:测量设备质量保证要求
技 术 报 告 (TR)	小 册 子
ISO/TR 10006:项目管理指南 ISO/TR 10007:技术状态管理指南 ISO/TR 10013:质量管理体系文件指南 ISO/TR 10014:质量经济性指南 ISO/TR 10015:教育和培训指南 ISO/TR 10017:统计技术在 ISO 9001 中的应用	质量管理原理、选择和使用指南 ISO 9001 在小型企业的应用

以上系列标准可以帮助企业建立、完善质量体系,提高质量意识和质量保证能力,开展内部与外部质量保证活动,从而提高管理素质和市场经济条件下的竞争能力。

一、建立质量体系的基础工作

2008 年版 GB/T 19000—ISO 9000 族标准运用过程控制原理、系统理论将质量管理法规化、文件化、规范化。其中 GB/T 19004《质量管理体系 业绩改进指南》标准对企业建立质量体系明确了几项基础工作:即确立质量环、完善质量体系结构、质量体系文件化,定期审核质量和质量体系的评价。

1. 确定质量环

质量环是从产品立项到使用过程各个阶段中影响质量的相互作用活动的概念模式,包括市场调研、设计、采购、售后服务等阶段,构成了产品形成与使用的过程。

GB/T 19004 标准给定了通用的典型质量环,将产品质量划分为 11 个阶段,即:

- (1)营销和市场调研。
- (2)设计/规范的编制和产品开发。
- (3)采购。
- (4)工艺策划和开发。
- (5)生产制造。
- (6)检验、试验和检查。
- (7)包装和储存。
- (8)销售和分发。
- (9)安装和运行。
- (10)技术服务和维护。
- (11)用后处理。

对建筑施工企业而言,其特定的产品是工程,依据 GB/T 19004 标准质量环,对照施工程序,建筑施工企业质量环则由以下 8 个阶段组成:

- (1)工程调研和任务承包。

- (2)施工准备工作。
- (3)材料、设备采购。
- (4)施工生产。
- (5)试验与检查。
- (6)建筑物功能试验。
- (7)竣工交验。
- (8)回访与保修。

2. 完善质量体系结构

根据 GB/T 19004 标准规定,企业决策层和管理层要负责质量体系的建立,并完善质量体系的结构,使质量体系得以有效地运行。一般一个企业只有一个质量体系,其基层单位的质量管理和质量保证活动只能是企业的组成部分,是企业质量体系的具体表现。这样通过相应的组织机构网络,充分发挥质量职能的有效控制,使企业质量体系达到预期的目标。

3. 质量体系文件化

质量体系文件化是一项重要的基础工作。质量环和产品体系结构等各项工作必须制订质量管理文件,并得以有效的贯彻与实施。

质量体系文件内容在 GB/T 19004 标准中作了详细规定,主要包括总则、质量手册、文件控制和记录控制等几项分类文件。而 2008 年版 GB/T 19004 中,质量管理体系的“文件”,在提高质量体系和过程的有效性和效率方面给予了综合性的指导。

4. 定期审核质量

为了检验质量体系的实施效果是否达到了企业规定的目标,相应的管理人员应制订企业内部质量审核计划,定期进行质量体系审核。

审核质量体系的内容如下:

- (1)组织机构。
- (2)管理程序和工作程序。
- (3)人员、装备和器材。
- (4)工作区域、作业和过程。
- (5)确定制品是否符合规范和有关标准。
- (6)文件、报告和记录等。

质量体系审核由企业内部能胜任管理工作的人员对体系各项活动,即对质量体系运行中各种文件的实施程序及产品质量水平进行符合性评价。该项工作要求这些审核人员应独立于被审核的部门和活动范围之外。

5. 质量体系评价

质量体系评价是由企业上层领导亲自组织,对质量体系、质量方针、质量目标等工作展开的适合性评审。

质量体系评价的内容与质量体系审核的工作范围相同,但与质量体系审核不同的是,质量体系评价侧重于体系的适合性,且评价活动由企业领导直接组织;另外,质量体系审核时主要精力放在工作计划是否落实、实施效果如何,而质量体系评价重点为该体系的计划、结构是否合理有效,尤其是结合市场及社会环境,进行企业情况全面分析,一旦发现不足,就应对其体系结构、质量目标、质量政策提出改进意见,要求企业管理者采取必要的措施,使质量体系达到企业规定的目标。

二、质量体系的运行程序

1. 建立质量体系的程序

根据国际标准 2008 年版 ISO 9000、国家标准 GB/T 19000, 建立一个新的质量体系的工作程序如下:

(1) 企业领导决策: 领导亲自组织、实践和统筹安排, 是建立好质量体系的首要条件。

(2) 编制工作计划: 即进行培训教育、体系分析、职能分配、文件编制、配备仪器设备等工作内容。

(3) 分层次教育培训: 组织学习 ISO 族国际、国内标准, 结合企业特点, 研究与本职工作有直接影响的要素, 提出质量要素控制的办法。

(4) 分析企业特点: 结合企业的特点和具体情况, 确定采用哪些质量要素控制方法和程序。

(5) 落实各项要素: 企业在选好合适的控制质量要素后, 再进行二级要素分析, 制订实施二级要素所必需的质量活动计划, 并把各项质量活动落实到具体部门或个人。

(6) 编制质量体系文件: 按文件作用分为法规性和见证性两类, 前一类是规定各项质量活动的要求、内容和程序的文件, 后一类是用以表明质量体系的运行情况和证实有效性的文件。

2. 质量体系的运行

质量体系的有效运行是依靠体系的组织机构进行组织协调、实施质量监督、开展信息反馈, 进行质量体系审核等程序的实现。

(1) 组织协调: 其工作是维护质量体系运行的动力, 就公路施工企业而言, 计划部门、施工班组、技术部门、试验部门、测量部门、检查部门都必须在目标、分工、时间等方面协调一致, 责任范围内不能出现空当, 保持体系的连续性。

(2) 质量监督: 其任务是对工程实体进行连续性监视和验证, 发现质量偏差, 要求企业采取纠正措施, 严重时责令其停工整顿, 使工程质量符合标准所规定的要求。

(3) 质量信息管理: 在质量体系运行中, 通过质量信息反馈系统对信息进行反馈处理, 从而使工程实体质量处于受控状态。

(4) 质量体系评审: 其评审内容包括三个方面: 一是评审质量体系要素; 二是对体系进行管理; 三是评价质量体系对环境的适应性。开展质量体系评审是保证质量体系持续有效运行的主要手段。

第三节 质量管理阶段的划分及内容

从整体而言, 工程质量管理是由政府机构、建设单位、施工单位及社会监理等共同进行的控制工作。本教材仅介绍施工单位对工程质量的直接控制与管理, 因此本节只讨论施工质量管理阶段的划分及内容。

施工质量管理应包括施工准备、施工过程和保修过程的质量管理三个组成部分。施工准备阶段、施工阶段和工程保修阶段质量管理都有它的基本内容, 下面分别介绍各阶段质量管理的工作内容。

一、施工准备阶段质量管理

施工准备阶段质量管理工作的主要内容如下。

1. 熟悉和审查施工图纸

施工图设计图纸是工程施工的依据,因此,要保证施工质量首先要学习和熟悉施工图设计图纸,了解设计意图。同时,通过熟悉和审查施工图,也可以发现设计中可能存在的差错,或者不便施工和难以保证施工质量之处,并申请办理变更设计手续,为工程项目施工创造有利于施工质量的条件。

2. 编制施工组织设计

施工组织设计是施工过程中的总计划,是遵守经济合同、保证工程质量、有计划有秩序地进行施工的重要组织措施和技术、质量保证的先决条件。

3. 材料、预制构件、半成品等的质量检验

施工单位必须建立和健全试验机构,充实试验人员,认真做好原材料、半成品、构件和设备的检验工作。凡没有合格证明,材料或设备性能不清的,一定要严格按设计要求和规范要求进行检验,未经检验的设备不得安装或投入生产,不合格的材料、半成品、构件不得使用。

4. 施工机械设备检修

现代工程施工中,随着施工机械化程度的提高,机械化施工将逐步代替繁重的体力劳动。为了保证机械施工的工程质量,施工单位必须做好施工机械设备检修工作,以便工程开工时保持机械设备的完好和精度。

5. 建立施工质量控制系统

制订施工现场质量管理制度、现场质量检查验收制度、现场质量会议制度和质量统计报表制度以及工程质量事故处理制度。制订与完善质量保证体系,建立和健全质量管理组织机构,落实领导干部和工人在质量管理中的职责和权限,为施工阶段质量管理提供重要保证。

二、施工阶段质量管理

施工阶段质量管理是控制施工质量的重要过程,这个阶段质量管理工作的主要内容有以下4方面。

1. 施工技术交底

做好施工技术交底工作,严格按照施工图设计图纸和施工规范及操作规程的要求进行施工。技术交底工作的目的是使参加施工的技术人员和工人,明白所承担任务的特点、技术要求、施工工艺及操作规程等,做到心中有数,有利于保证并提高施工质量,有利于顺利完成施工任务。施工图设计图纸和施工规范、操作规程,是对施工方法进行指导和控制,对施工质量及其检查验收标准作出规定的法令性文件,为了确保工程质量,施工中必须严格执行这些技术标准、技术规范和操作规程。

2. 质量检查与验收

进行施工质量检查和验收,保证和不断提高工程质量,必须贯彻执行质量检查与验收制度,加强对施工过程中各个环节的质量检查。对于已完的分部、分项工程,特别是隐蔽工程进行验收,不合格的工程不得交工使用,该返工的必须坚决返工,不留隐患。上道工序不合格,下道工序就不得施工。对工序质量容易波动、常见的质量通病,对工程质量影响较大的关键工序,检测手段或检验技术比较复杂,靠自检、互检不能保证质量的工序和最后交工前的检查更要特别注意质量检验。质量检验应以专职检验与群众检验相结合,并以专职检验为主,不过由于公路施工工序十分复杂,每一道工序都要依靠专职人员检查质量难以做到,而且,施工质量的好坏,归根到底还是取决于参加施工的工人,因此,除设专职检查人员外,还要发动工人参加自检、互检和工序

交接检查验收,这对保证质量是十分重要的,也符合全面质量管理的含义。

3. 质量分析

工程质量检查验收终究是事后的,仅起质量把关作用,即使发现了问题,事故也已经发生,浪费已经造成。所以质量管理工作必须在事故发生之前进行,防患于未然,才能发挥更大的作用。通过质量检验可以获得大量的反映质量问题的数据,采用质量管理数据统计方法对这些数据进行质量分析,就可找出产生质量缺陷的种种原因,采取相应预防措施,尽可能地把质量问题消除在其出现之前,使不合格产品数量和因返工或修理的工料费用损失降到最低限度。

4. 文明施工

按照施工组织设计的要求执行施工计划,并按施工程序要求进行先后施工,认真做好各项施工准备工作,做好施工现场平面布置与管理,保证施工现场的良好施工秩序和整齐清洁的施工环境,对保证和提高工程质量也具有重要意义。

三、保修期间质量管理

从保修期到工程整个寿命使用过程是考核工程实际质量的过程。工程使用阶段的质量管理是企业施工质量管理的归宿点,又是企业施工质量管理的出发点,因此,企业施工质量管理必须从现场施工过程延伸到一定期限的使用过程。

对施工企业而言,工程保修阶段的质量管理有以下两项内容。

1. 工程回访

及时或者定期回访,对已完工交付使用的工程及时或者定期回访调查,听取使用部门对施工质量的意见,从中发现工程质量问题,分析原因,采取措施及时补救,为今后改进施工质量管理积累经验。

2. 维修保养

实行工程质量维修保养制度,对因施工原因造成的工程质量问题,施工单位应负责无偿保养和修理,并从中总结经验,吸取教训,为今后施工质量管理提供有益的参考。

第四节 公路工程质量管理的的主要内容

公路工程质量控制与管理的主要内容包括:路基与路面工程、桥梁与隧道工程、交通安全设施及环境保护工程。针对以上项目施工特点,以工程质量达到优良为目标,建立一系列工程质量控制对策与管理策略。本节只简单介绍公路工程质量控制与管理的要点,各项目质量控制与管理的具体内容将在第四、第五、第六章详细介绍。

一、路基与路面工程

1. 路基土石方工程

(1)在校准的现场周围界桩内,彻底清除表土、种植土、草皮、树根等杂物,搞清洞穴、陷坑的性质,采取相应的措施开挖、回填并分层夯实。

(2)路基挖方按施工规范要求实施,因气候条件无法满足规范要求时,应停止开挖。

(3)填方路堤必须水平分层控制填土高度,其分层厚度根据压实质量要求由现场试验确定,填铺宽度应比设计宽度至少超出 30cm。

(4)连接结构物的路堤土方工程,施工时不应危害结构物的安全与稳定,并应选择透水性