



21世纪普通高等教育创新教材

土木工程系列

工程质量控制与管理

魏 蓉 马丹祥 主编



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内容简介

本书共分7章,阐述了工程项目质量控制与管理的概念、全面质量管理、质量控制技术与应用的特点,同时介绍了土木建筑中的路基、路面、桥梁工程的质量与控制,最后附以施工设计案例,为实际应用提供案例指导。

全书系统性强,内容新颖,方法科学,通俗易懂。本书可作为道路工程、桥梁工程、工程管理等专业人士的学习教材,亦可作为有关院校师生的教学参考书,对公路工程建设各个部门的技术管理人员也有参考意义。

图书在版编目(CIP)数据

工程质量控制与管理/魏蓉,马丹祥主编. —北京:北京希望电子出版社,2016.9

ISBN 978-7-83002-385-0

I. ①工… II. ①魏… ②马… III. ①土木工程—质量管理
②土木工程—质量控制 IV. ①TU712

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第221132号

出版:北京希望电子出版社
地址:北京市海淀区中关村大街22号
 中科大厦A座9层
邮编:100190
网址:www.bhp.com.cn
电话:010-82626270
传真:010-82702698
经销:各地新华书店

封面:唐璐瑶
编辑:龙景楠
校对:王 师
开本:787mm×1092mm 1/16
印张:18
字数:383千字
印刷:三河市鑫鑫科达彩色印刷包装有限公司
版次:2016年9月1版1次印刷

定价:38.50元

P 前言 REFACE

工程质量管理是指为保证和提高工程质量,运用一整套质量管理体系、手段和方法所进行的系统管理活动。工程项目建设,投资大,建成及使用时间长,只有合乎质量标准,才能投入生产和交付使用,才能发挥投资效益,并结合专业技术、经营管理和数理统计,满足社会需求。许多国家对工程质量都有一套严密的监督检查办法。

随着我国工程项目设施的增多,无论在项目管理还是质量控制方面,国家都做出了非常严格的要求。本书立足于现行规范及技术标准,借鉴和吸收国内外成功的经验、成熟的理论及先进的技术,并根据编者多年的教学实践编写而成。

本书强调理论联系实际,注意学以致用,既突出基本概念、基本理论的论述,也强调设计原理、设计过程及施工环节的诠释,以期通过全面而系统的论述,使读者对“工程质量管理与管理”形成全面而准确的设计理念。

本书以路基路面工程、桥梁工程作为应用实例,结合工程质量管理与管理的基本概念,讲解土木工程领域道路特点。

全书内容共分为7章,具体如下。

第1章工程质量管理与管理概论。主要讲解工程质量的定义、工程质量的特征、质量保证体系的建立和运行、质量管理阶段规划等。

第2章全面质量管理。主要讲解全面质量管理的定义、全面质量管理保证体系、全面质量管理统计方法。

第3章质量控制技术与应用。主要讲解工程质量管理数理统计、直方图法及应用、管理图法及应用、相关图法及应用,以及质量控制7种新工具简介。

第4章路基工程质量控制与管理。主要讲解路基土石方工程、排水及支挡防护工程、软土地基处理。

第5章路面工程质量控制与管理。主要讲解路面的类型与施工工艺、沥青路面设计、水泥混凝土路面设计。

第6章桥梁工程质量控制与管理。主要讲解桥梁设计、施工和养护。

第7章新华综合楼施工设计。主要讲解施工组织设计实例,包括框架—剪力墙结构施工组织设计与大体积混凝土施工作业指导书。

本书紧密结合工程实际,在每章后面附有习题。在本书使用过程中希望有一定的实习课时与之配合。

本书由魏蓉、马丹祥两位老师编著,其中第1章至第5章由魏蓉老师编著,第6、7章由马丹祥老师编著。

本书可作为土木工程专业教材,也可作为从事道路、桥梁等工程设计、管理和施工的工程技术人员的自学参考书。由于编者水平所限,书中难免存在不妥及疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编者



目 录

CONTENTS

第 1 章 工程质量管理与管理概论	1
1.1 工程质量管理与管理	1
1.2 质量保证体系的建立和运行	6
1.3 质量管理阶段规划	9
1.4 公路工程质量管理内容	12
本章小结	18
本章习题	18
第 2 章 全面质量管理	20
2.1 全面质量管理概述	20
2.2 全面质量管理保证体系	26
2.3 全面质量管理统计方法	32
本章小结	42
本章习题	42
第 3 章 质量控制技术与应用	44
3.1 工程质量管理数理统计	44
3.2 直方图法及应用	50
3.3 管理图法及应用	60
3.4 相关图法及应用	69
3.5 质量控制 7 种新工具简介	81
本章小结	99
本章习题	99

第 4 章 路基工程质量控制与管理	101
4.1 路基土石方工程	101
4.2 排水及支挡防护工程	112
4.3 软土地基处理	128
本章小结	147
本章习题	147
第 5 章 路面工程质量控制与管理	149
5.1 路面基层及底基层	149
5.2 沥青类 and 水泥混凝土面层	168
本章小结	193
本章习题	193
第 6 章 桥梁工程质量控制与管理	195
6.1 桥梁基础施工	195
6.2 桥梁墩台施工	212
6.3 梁(拱)桥上部浇筑与砌筑施工	217
6.4 梁(拱)桥装配施工	222
6.5 索结构施工	237
6.6 桥面施工	242
本章小结	245
本章习题	245
第 7 章 新华综合楼施工设计	247
7.1 现浇框架—剪力墙结构施工组织设计	247
7.2 大体积混凝土施工作业指导书	275
本章小结	280
本章习题	280
参考文献	282



第 1 章

工程质量控制与管理概论



学习目标

1. 掌握工程质量的定义、特征和发展史。
2. 掌握质量保证体系的建立和运行。
3. 熟悉质量管理阶段规划。
4. 熟悉公路、桥梁和隧道工程质量管理。



本章导读

全面对待工程质量,除控制工程的实物质量外,还应重视工期质量、成本质量、技术服务质量以及各部门、各环节的工作质量,把工程质量建立在施工企业各个环节工作质量的基础上,用高效能的工作质量来保证工程质量。施工单位的质量管理是一个完整的控制体系,这一体系要得到施工企业质量认证。本章将详细介绍工程质量控制与管理的定义、特征及发展史,通过公路、桥梁等具体工程项目的质量控制与管理,使读者更好地认识工程项目控制与管理。

1.1 工程质量控制与管理

工程质量控制与管理是工程建设重中之重。工程中任何一个部位、环节出现质量问题,都会影响整个工程。有的会带来严重的后果,直接影响到所建工程(如公路、建筑物、桥梁等)的使用率,甚至会导致返工重建,给施工单位以及相关部门造成巨大的经济损失。因此,工程质量控制与管理是贯穿每一个工程项目建设整个过程的活动。

1.1.1 工程质量的定义

工程质量可按质量、产品质量、工程项目质量、工作质量来定义。

1. 质量

国家标准(GB/T 19000)和国际标准(ISO 9000:2008)对质量的定义是“一组固有特性

满足要求的程度”。该定义中的“固有”是指某事某物本来就有的,尤其是永久的特性;“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,其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,也可以是某种活动或过程中的工作质量,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。产品质量的高低和好坏是根据产品所具备的质量特性能满足人们需求的程度来衡量的。

【小贴士】

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两类。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某种规定的用途,满足人们要求其所必须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、推销中、销售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,一般包括服务时间、能力、态度等,结合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中的主要因素之一。工程行业的服务质量既可以是定量的,又可以是定性的。例如施工工期是定量的,而现场布置、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。工作质量像产品质量一样直观,它体现在整个企业的一切技术和管理活动中,并通过生产过程的工作效率、工作成果、经济效益和产品质量等集中表现出来。

【小贴士】

总结多年的施工经验,要保证工程施工生产处于较高的工作质量水平,必须从人、材料、设备、方法和环境五大因素着手,还必须要求有关部门和全体工作人员精心安排与施工。

1.1.2 工程质量的特征

质量特征是人们对质量的要求,它包括适用性、寿命、可靠性、安全性、经济性 5 个方面。

(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,即使用时对人身、环境等危害的程度或无危害。

(5)经济性,即效率高、成本低、养护费用低。

质量特性一般有直接定性和间接定性。直接定性可以用测试仪器、工具来直接测定,如强度、厚度等;间接定性只能用目测、手感、体验来确定,或测定某些个别特性来间接确定,如舒适、美观等。

1.1.3 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,在质量管理方面取得了巨大的成就,也积累了丰富宝贵的经验,这对建设国家经济和扩大对外开放发挥了重要的作用。

随着我国改革开放与加入世界贸易组织(WTO),质量管理工作已经越来越受人们重视。企业领导清醒地认识到,高质量的产品和服务是市场竞争的有效手段,是争取用户、占领市场先机以及发展企业的根本保证。

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内发挥其作用,就必须加强工程项目的质量控制与管理。如工程质量差,则其不但不能发挥应有的作用,还会危害到国家与人民生命、财产的安全。

1.1.4 工程质量管理发展史

随着科学技术的发展和市场竞争的需要,人们对质量的要求不断提高,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、全面质量管理以及质量保证标准的形成 4 个阶段。

1. 质量检验

20 世纪 20 年代质量检验诞生。当时机器大生产方式与手工业的经验管理制度之间的矛盾阻碍了生产力的发展,于是出现了质量管理。美国的弗雷德里克·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、流入下道工序具有严格把控的作用,但它的管理效能有限。现在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,这种事后把关的制度仍然是一个必不可少的环节。

【小贴士】

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之前,就应发现并及时采取相应的措施予以制止。他还提出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了质量管理的抽样检验法。

2. 统计质量管理

20世纪40年代,由于二战的需要,美国的许多民用生产企业转为生产军备用品。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”理论,采用质量统计,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,使产品不合格率大大降低,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“事中”,较质量检验阶段迈进了一大步。但统计质量管理方法过分强调少数数理统计人员的作用,而忽略了广大生产和管理人员的作用,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。到了20世纪50年代,人们认识到统计质量管理方法已不能全面保证产品质量,从而促进了“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年代末提出“全面质量管理”概念,到60年代初企业全面质量管理活动迅速发展起来。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。其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多因素全部找出来,并分析主要因素,抓重点,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制状态。

由此可见,全面质量管理的理论和方法,不是全面否定前两个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,并将其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技术,同时引入了作为质量管理四大支柱之一的 QC(质量控制)小组。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,QC 小组注册登记的数量每年以超过 20% 的速度递增,到 20 世纪 90 年代中期以后,一直维持在 150 万至 170 万个之间。QC 小组的活动范围不断拓展,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 小组的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 3 个阶段的质量管理理念和实践的发展,促进各国制订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。国际标准化组织于 1987 年 3 月制订并颁布了 ISO 9000 系列质量保证标准,其中 ISO 为国际标准化组织的简称,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 版 ISO 9000 标准。

ISO 9000:2008 与全面质量管理相比既有相同点,又有不同点。

(1) 相同点。

- ① 质量宗旨均是为了使顾客满意。
- 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。
- ② TQC 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。
- ③ TQC 追求超过用户期望,而 ISO 9000 要求符合标准。

- ④ TQC 重在信誉,而 ISO 9000 重在证据。
- ⑤ TQC 强调经营哲学,而 ISO 9000 是固定的质量体系模式。
- ⑥ TQC 注重激励创造性,而 ISO 9000 要求遵守程序文件。

1.2 质量保证体系的建立和运行

我国于 2008 年修正了 2008 版国际标准 GB/T 19000—ISO 9000《质量管理体系和质量保证》的系列标准。该标准由四项核心标准组成,1994 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。



表 1-1 ISO 9000:2008 标准的构成

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 在小型企业中的应用指南

以上系列标准可以帮助企业建立、完善质量体系,增强质量意识,提高质量保证能力,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。

1.2.1 建立质量体系的工作

2008 版 GB/T 19000—ISO 9000 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《质量管理体系 业绩改进指南》(GB/T 19004—2000)标准对企业建立质量体系明确了几项基础工作,即确定质量环、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评价。

1. 确定质量环

质量环是从产品立项到使用过程中各个阶段中影响质量相互作用的活动的概念模式,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—2000 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。

- (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—2000 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—2000 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,才能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,并得以有效地贯彻与实施。

质量体系文件的内容在 GB/T 19004—2000 标准中做了详细规定,主要包括总则、质量手册、文件控制和记录控制几项分类文件。而在 GB/T 19004—2008 中,质量管理体系的“文件”在提高质量管理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

为了检验质量管理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。

审核质量体系内容如下所述。

- (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考查体系的适用性,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。而质量体系评价的重点为该体系的计划、结构是否合理有效,尤其要结合市场及社会环境,对企业情况进行全面分析。一旦发现不足,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。

1.2.2 质量体系运行程序

1. 建立质量体系的程序

根据国际标准 ISO 9000:2008、国家标准 GB/T 19000—2000,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: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 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

质量体系的有序运行是依靠体系的组织机构进行组织协调、实施质量监督、开展质量信息反馈、进行质量体系评审等程序实现的。

(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,以保持体系的连续性。

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

(3) 质量信息反馈: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,从而使工程实际质量处于受控状态。

(4) 质量体系评审:其评审内容包括 3 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。

1.3 质量管理阶段规划

纵观全局,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。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 3 个组成部分。施工准备阶段、施工阶段和工程保修期间都有它的基本内容。

1.3.1 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所述。

1. 熟悉和审查施工图纸

施工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纸,了解

设计意图。同时,通过熟悉和审查施工图纸,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保证施工质量的条件。

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、构件、半成品不得使用。

4. 施工机械设备检修

在现代工程施工中,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。为了保证机械化施工的工程质量,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。

1.3.2 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个方面。

1. 施工技术交底

做好施工技术交底工作,严格按照施工图纸、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。其有利于保证并提高施工质量,有利于顺利完成施工任务。技术标准、技术规范和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做出规定的法令性文件。为了确保工程质量,在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

★ 案例



工程项目质量监督
管理人员的选择

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查。质量检查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,难以做到每一道工序都依靠专职人员检查质量,而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,保证施工现场良好的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。

1.3.3 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既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做定期回访调查,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,及时采取补救措施,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,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。



工程保修期是多久

1.4 公路工程质量管理工作内容

公路建设也是工程项目,其质量控制与管理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。每个施工单位与相关部门,都要针对项目施工特点,以工程质量达到优良为目标,建立一系列的工程质量控制对策与管理策略。

1.4.1 路基与路面工程

1. 路基石方工程

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,明确洞穴、陷坑的性质,采取相应的措施开挖、回填并分层夯实。

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。

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 30 cm。

连接结构物的路堤土方工程,施工时易危害结构物的安全与稳定,应选择透水性好的材料填筑。

当填土路堤有多个作业段而两相邻作业段交接处不在同一时间填筑时,则先填筑段应按 1:1 坡度分层交错衔接,其长度不小于 2 m。

2. 排水及支撑防护工程

施工构造物的基底应夯实到设计规定的密实度,基底地质状况不能满足图纸要求时,应提出处理方案和加固措施。

涵洞工程所用材料及混凝土配合比,经监理工程师批准后方可进场使用。

挡土墙和护面墙等,应根据现场条件做出详细的施工组织设计,施工应按程序砌筑,确保整齐、顺直,线条清晰,无凹凸现象。

高边坡的稳定性问题是路基工程常见的质量问题,在施工中必须采取相应的措施确保高边坡的稳定。

挡土墙地基的沉降问题亦是路基工程质量控制的关键内容之一,在施工中必须采取切实可行的措施防止挡土墙地基沉降。

3. 特殊路基处理

淤泥和湿陷性黄土地基必须采取相应的处理措施,使其压实度达到规范要求的标准。常用软基处理方法有抛石挤淤法、砂垫层法、反压护道法、袋装砂井法、塑料排水板法、碎石板法、砂桩及粉喷桩法。

★ 案例



公路工程质量管理
的依据及影响因素

滑坡和膨胀两种特殊路基的处理,也是路基工程质量控制的关键项目之一,在施工中应采取相应的措施以确保路基的整体稳定性。

4. 路面基层和底基层

水泥土基层和底基层中,土的性能应符合设计要求,水泥用量应按设计要求准确控制。路拌深度要求达到层底,混合料应处于最佳含水率以下,用重型压实机械碾压至要求的压实度,碾压检查合格后立即覆盖或洒水养生,养生期要符合规范要求。

水泥稳定粒料基层和底基层中粒料包括碎石、沙砾或矿渣等,粒料应符合设计和施工规范要求,水泥用量和粒料级配应按设计要求准确控制,压实和养生要符合规范要求。

石灰土基层和底基层中,土和石灰质量均应符合设计要求,其用量应按设计要求准确控制,压实和养生要满足规范要求。

石灰稳定粒料和粉煤灰稳定粒料基层和底基层中,石灰和粒料等施工要求同前,粉煤灰质量应符合设计要求,混合料配合比应准确,碾压和养生期要符合规范要求。

级配碎石和填隙碎石基层和底基层中,碎石应符合设计要求,配料必须准确,碾压应满足规范要求。

5. 沥青类面层和水泥混凝土面层

(1) 水泥混凝土面层。

- ① 水泥的物理性能和化学成分应符合国家有关标准规定。
- ② 粗细集料、水及接缝填料应符合施工规范要求。
- ③ 施工配合比应经试验批准,选择采用最佳配合比。
- ④ 接缝位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应符合设计文件的要求。
- ⑤ 路面应采取横向拉毛或压槽等抗滑措施,其构造深度应符合施工规范要求。
- ⑥ 混凝土铺筑后按施工规范要求养生。

(2) 沥青混凝土和沥青碎(砾)石面层。

- ① 沥青混合料的矿料质量及其级配应符合设计和施工规范要求。
- ② 严格控制沥青和各种矿料的质量和用量,施工混合料的湿度也要严格控制。
- ③ 摊铺时应严格掌握摊铺厚度和平整度,碾压达到规定的压实度。

(3) 沥青贯入式面层。

- ① 各种材料规格及用量应满足设计和施工规范要求。
- ② 上层拌和时,混合料应均匀一致,无花白和粗细分离现象,摊铺平整,接茬平顺,及时碾压密实。

- ③ 在施工中应做好路面结构层与路肩的排水设施,使雨水及时排出路面结构层。

(4) 沥青表面处治面层。

① 新建公路的表面处治施工时,应将表面清除干净,底层必须坚实、稳定、平整,保持干燥后方可施工。

② 沥青浇洒应均匀,无露白,不得污染其他构造物。

③ 嵌缝料必须趁热摊铺均匀,压实平整。

④ 注意开放交通后的初期养护。

1.4.2 桥梁工程

桥梁工程建设主要包括桥梁基础及下部工程与桥梁上部构造及桥面工程。

1. 桥梁基础及下部工程

桥梁基础及下部工程主要包括钻孔灌注桩、挖孔桩和空心桩、地下连续墙和沉井、沉桩与管柱、钢筋混凝土结构。

(1) 钻孔灌注桩。

成孔方案应根据地质条件确定,选择合理的钻孔机械,保证孔径和孔深达到设计要求。

成孔后必须清孔,测量孔径、孔深、孔位和沉渣厚度,确认满足设计要求后方可灌注水下混凝土。

水下混凝土灌注应连续施工,钢筋笼不得上浮。

按规范要求对桩基质量进行无破损检测或钻取芯样。

凿除桩头混凝土后,要求无残余的松散混凝土。

(2) 挖孔桩和空心桩。

挖孔桩挖孔到设计高度后,应及时处理孔底,必须做到无松渣、淤泥,使孔底情况符合设计要求。

空心桩的预制节段经验收合格后方可埋放,节段接头必须牢固,按规范要求对桩壁和桩头进行再次压浆。对质量有怀疑的桩,必须进行无破损检测。

(3) 地下连续墙和沉井。

地下连续墙的混凝土应连续浇筑,施工时钢筋骨架不得上浮,处理好接头,防止间隔浇筑时漏水漏浆。

沉井下沉应在混凝土达到规定强度后进行,沉井接高时应保持垂直度,下沉到设计高度后,检查基底,确认符合设计要求后方可封底。

(4) 沉桩与管柱。

沉桩前检查合格后才可下沉,接头应符合规范要求,确保质量。

管柱应有成品出厂合格证,其连接处施焊应对称进行,接头均需进行防护处理。

(5) 钢筋混凝土结构。

钢筋品种、规格和技术性能应符合国家现行标准和设计要求,钢筋加工及安装应满足规范要求。

混凝土所用的水泥、砂、石、水、粉煤灰及添加剂的质量必须符合有关规范要求,混凝土的配合比应根据其强度进行配制,混凝土运输、浇筑、振捣、养护、拆模等工序应严格按施工规范操作。

2. 桥梁上部构造及桥面工程

桥梁上部结构种类较多,主要分为梁、拱、索三大类;桥面工程则包括桥面铺装、伸缩缝、人行道、栏杆及护栏等。

(1) 梁预制与安装。

梁预制工艺应严格按照施工规范进行模板、钢筋、混凝土及养护、拆模操作。

梁的安装应与支座对位并与支座紧密接合。

(2) 顶推施工梁。

千斤顶及其他顶推设备在施工前应仔细检查校正,多点顶推必须同步。

在顶推施工中,设专人观测墩台沉降、位移及桥梁的偏位、导梁及梁的挠度等。

顶推及落梁施工程序应严格按施工规范控制。

(3) 悬臂施工梁。

悬臂施工前必须对0号块的高程、轴线做详细复核,符合设计要求方可悬浇或悬拼。

悬臂施工必须对称均衡进行,且确保接头质量。

(4) 拱桥上部构造施工。

拱桥上部结构主要施工方法有:拱桥的现浇和砌筑施工、拱桥安装施工、桁架拱悬拼施工、拱桥转体施工、拱桥劲性骨架施工、钢管混凝土拱桥施工。

(5) 索结构施工。

索结构包括斜拉桥(见图1-1)和悬索桥(见图1-2)。其主要施工内容有:钢筋混凝土索塔施工、斜拉桥悬臂施工、悬索桥锚碇混凝土施工、索鞍安装施工、索缆架设与防护施工、加劲梁的安装施工、悬索桥支座安装等。



图 1-1 斜拉桥



图 1-2 悬索桥

(6)桥面工程施工。

桥面工程施工包括桥面铺装、伸缩缝、人行道、栏杆及护栏等。

1.4.3 隧道工程

隧道工程质量控制的关键在于预控措施及施工中的观测信息反馈,且隧道的施工测量与路、桥相比,其质量控制意义更为重要。隧道工程质量控制项目主要包括洞身开挖、洞身支护及衬砌。

1. 洞身开挖

洞身开挖前,必须探明隧道的工程地质和水文地质情况。

开挖洞身时应严格控制欠挖。

采用先拱后墙程序施工时,下部开挖的厚度及用药量应严格控制,并采取防护措施,避免损伤拱圈。

2. 洞身支护与衬砌

支护和衬砌前应做好排水设施,对个别漏水孔洞的缝隙应采取堵水措施,确保支护和平拱处衬砌的质量。

采用先拱后墙程序施工时,拱脚应有支撑,防止开挖边墙时拱脚下沉而引起拱圈开裂。

支护和衬砌应与围岩接合牢固,回填密实。

1.4.4 安全设施及环境保护

1. 交通安全设施

交通安全设施主要有护栏、隔离栅、防眩设施、视线诱导设施和标志、标线等,是高等级公路的重要组成部分。这些设施的质量是运营安全性、舒适性、可靠性的有效保障。交通安全设施施工质量的基本要求如下所述。

(1)护栏、隔离栅的立柱应有足够的强度,安装必须牢固可靠,如图 1-3 所示。

(2)标志、标线和视线诱导设施应当清晰、醒目,反光膜应质量良好,如图 1-4 所示。



图 1-3 公路隔离栅



图 1-4 公路标线

(3)金属材料必须做防锈处理或采取相应的防锈措施。

(4)各种构件的安装必须满足设计和规范要求。

2. 路基与路面环保

(1)路基工程环保质量要求。

场地所有垃圾和非适用性材料需清除;防、排水施工活动不应干扰河道、水道或现有排水系统;路基挖方须有文物保护措施,弃方不得侵占耕地、农田和水道场所等。

(2)路面工程环保质量要求。

拌和场选址应远离村落,拌和设备应装有集尘装置。沥青和水泥路面摊铺施工中剩余废料必须收集至弃料场集中处理,不得随意抛弃。

3. 桥梁与隧道环保

(1)桥梁工程环保质量要求。

钻孔灌注桩的泥浆不得直接排入河道,必须设置泥浆沉淀池。施工现场应设厕所,不得将粪便倒入河道污染河水。桥梁预制场必须设置排水系统,防止产生的废水四处溢流。

(2)隧道工程环保质量要求。

隧道凿岩施工必须采用湿法钻孔及采取有效的通风防尘措施。隧道弃渣应充分利用,禁止在洞口随意堆弃。隧道施工废水应经处理后再进行排放,不得污染附近居民的生活用水。

4. 绿化工程

公路施工中应尽量保护植被,若破坏应予以恢复,绿化种植应进行有效管理,保持植物良好的生长条件,如图 1-5 所示。



图 1-5 公路周围植被

本章小结

本章主要介绍工程质量控制与管理的基本概论,包括工程质量的定义、特征、管理意义、发展历史,质量管理阶段的建立、运行、规划等。通过公路、桥梁、隧道等工程项目施工的介绍,使读者更加清晰地认识质量管理的要点与注意事项。通过学习本章内容,使读者对工程质量控制与管理有初步的了解。

本章习题

一、填空题

1. 产品质量是指 _____ ,
体现为产品的内在和外观的各种质量指标。
2. 质量特征是人们对质量的要求,它包括 _____ 、 _____ 、
_____ 、 _____ 、 _____ 5个方面。
3. 质量管理大致经历了 _____ 、 _____ 、 _____ 以及
_____ 4个阶段。
4. 《质量管理体系 业绩改进指南》(GB/T 19004—2000)标准对企业建立质量体系明确了几项基础工作,即 _____ 、 _____ 、 _____ 、
_____ 和 _____ 。
5. 施工质量管理应包括 _____ 、 _____ 和 _____ 的
质量管理3个组成部分。

二、选择题

1. 下面()是工程施工项目的特点。
A. 招标投标
B. 投资额大
C. 生产周期长
D. 投资额小
2. 质量检验诞生于()。
A. 20世纪10年代
B. 20世纪20年代
C. 20世纪30年代
D. 20世纪40年代
3. GB/T 19004—2000标准给定了通用的典型质量环,将产品质量划分为()个阶段。
A. 10
B. 11

