

G

AODENGJIGONGLULUJILUMIAN
SHIGONGZHILIANG
KONGZHISHU

高等级公路路基路面 施工质量控制技术

◎ 徐培华

郑南翔

徐 玮

◎ 王选仓

编著

主审



人民交通出版社

China Communications Press

Gaodengji Gonglu Luji Lumian
Shigong Zhiliang Kongzhi Jishu

高等级公路路基路面 施工质量控制技术

徐培华 郑南翔 徐 玮 编著
王选仓 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书内容包括公路工程施工质量控制技术概论、路基工程施工质量控制技术、路面基层和底基层施工质量控制技术、沥青路面施工质量控制技术、水泥混凝土路面施工质量控制技术、工程质量控制中的统计分析方法等。

与同类专著相比本书最大的特点是综合吸收了现行部颁施工技术规范和相关技术标准的内容和理念,从实用的角度深入剖析了高等级公路路基路面施工质量控制技术方面的技术要点,并在内容上尽量与工程实践相结合,以达到读有所获、学以致用、用中创新的目的。

本书可供从事高等级公路建设的监理工程师和施工质量管理有关人员学习和借鉴,也可供公路与城市道路工程专业大专院校的师生学习与参考,还可作为高等级公路建设项目工程技术和质量管理人员的岗前培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

高等级公路路基路面施工质量控制技术/徐培华
等编著. —北京:人民交通出版社,2005.9
ISBN 7-114-05766-0

I.高... II.徐... III.①公路路基-道路工程-
工程施工-质量控制②路面-道路工程-工程施工-质
量控制 IV.U416

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 106821 号

书 名:高等级公路路基路面施工质量控制技术

著 作 者:徐培华 郑南翔 徐 玮

责任编辑:沈鸿雁 刘永超

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285656,85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:26.5

字 数:662千

版 次:2005年11月第1版

印 次:2005年11月第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05766-0

印 数:0001-4000册

定 价:50.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

作者简介



徐培华 高级工程师,中国民主同盟盟员,生于1955年11月,陕西城固县人,1977年1月毕业于西安公路学院,现在长安大学公路学院道路工程研究所任职,交通部注册监理工程师、注册试验检测工程师。从事公路试验检测教学与研究工作和道路工程建设监理工作20多年,在道路工程施工技术和路面工程养护技术方面积累了丰富的工程实践经验。编著出版了《高等级公路路基路面养护技术》、《公路工程混合料配合比设计与试验技术手册》和《公路工程项目建设监理》;主编了《路基路面试验检测技术》;参编了《公路养护与管理手册》、《公路技术辞典》和《公路工程施工技术丛书》部分章节内容。

近10多年来,一直潜心于高等级公路路基路面养护技术和道路工程施工质量控制技术的研究。主要研究成果有:高速公路沥青路面车辙修复关键技术、高等级公路路基路面养护技术、水泥混凝土路面接缝养护技术、沥青路面裂缝处治技术、乳化沥青材料应用技术、稀浆封层技术及微表处应用、灌注式半刚性路面面层复合材料应用技术、路面旧灰土基层材料再生利用技术、高等级公路路基路面施工质量控制技术、公路工程质量检验评定专家系统及公路工程竣工验收系统等。曾公开发表论文60多篇,获科技成果奖5项,获国家专利14项,其中有两项获发明专利、另外有两项获陕西省专利技术二等奖。

前 言

工程质量是工程建设的核心,是决定工程建设投资成败的关键。高等级公路路基路面工程施工质量控制技术,是在工程施工管理和工程质量监理的基础上,形成发展的一门新型应用技术。该项技术综合运用道路工程学科知识和工程建设现代管理方法,解决道路工程施工质量控制方面的相关问题,研究道路工程施工过程中的质量保证体系、控制过程、控制内容、控制方法;着眼于工程质量的预控、人员的行为控制、材料的状态控制、工序的过程控制;坚持“质量第一”的原则,贯彻“预防为主”的方针;阐明施工工艺、技术标准和质保措施;利用数理统计分析方法对质量进行动态管理;强调质量控制应“以人为核心”,要以人的工作质量确保工程施工质量。

笔者1986年开始从事公路工程施工监理工作,1995年讲授交通部监理工程师培训班的工程质量监理课程。在施工现场监理和培训授课工作中,对公路工程质量的重要性和道路工程质量控制的复杂性,感受颇深。本书依据现行部颁《公路路基施工技术规范》(JTJ 033—95)、《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034—2000)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)、《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30—2004)及《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)等文献资料,吸收了国内外高等级公路道路工程施工质量控制技术的最新研究成果,结合自己十多年监理工作的心得体会撰写而成。本书全面系统地介绍了高等级公路路基路面工程施工质量控制技术要点,有针对性地提出了在高等级公路路基路面施工质量控制技术方面的关键技术问题。对路面原材料质量把关、混合料配合比组成设计监控、施工工序质量过程动态控制、施工质量验收评定及路基路面施工中常见问题处治等方面作了比较深入分析和总结。本书于同类专著相比,更侧重于综合现行部颁施工技术规范 and 检验评定标准的内容和理念,从实用的角度剖析高等级公路路基路面施工质量控制技术方面的知识要点,在内容上尽量与工程实践相结合,以达到学以致用、学有创新的目的。笔者的努力,如果能给正在从事或准备从事高等级公路道路工程质量监理的同行们一点参考与启迪,笔者就如愿以偿了。

本书由长安大学公路学院教授王选仓博导主审,长安大学公路学院道路研究所高级工程师徐培华主编,郑南翔副教授和徐玮硕士研究生参编了部分章节内容。本书在撰写过程中,得到公路交通建设部门、长安大学公路学院、西安公路研究所、西安公路养护技术工程研究中心等单位的领导、同事和朋友们的支持与帮助,在此谨表忱挚的谢意。本书参考了国内外有关专著、资料和研究报告,在此也向有关作者和研究人员表示谢意。

笔者虽竭尽全力,但由于学识所限,书中错误在所难免,恳请读者专家指正。

通讯地址:西安市南二环路中段长安大学公路学院329信箱,邮编:710064

联系电话:(029)88889263(13991819628),电子信箱:xph329@163.com

编著者:徐培华

二〇〇五年八月

目 录

第一章 公路工程施工质量控制技术概论	1
第一节 概述.....	1
第二节 影响工程质量的关键因素控制.....	9
第三节 公路工程项目施工质量控制	14
第四节 工程质量事故分析和处理	20
第二章 路基工程施工质量控制技术	26
第一节 概述	26
第二节 路基工程施工质量初步控制	42
第三节 填方路基施工质量实施控制	53
第四节 挖方路基施工质量实施控制	70
第五节 软土地基填方路堤施工质量控制	83
第六节 路基工程施工质量合格控制	98
第七节 路基工程施工中常见问题处治.....	107
第三章 路面基层和底基层施工质量控制技术	114
第一节 概述.....	114
第二节 路面基层和底基层施工质量初步控制.....	128
第三节 水泥稳定类基层施工质量实施控制.....	134
第四节 二灰稳定类基层施工质量实施控制.....	147
第五节 石灰稳定类底基层施工质量实施控制.....	159
第六节 路面基层和底基层施工质量合格控制.....	167
第七节 路面基层和底基层施工中常见问题处治.....	175
第四章 沥青路面施工质量控制技术	180
第一节 概述.....	180
第二节 沥青路面施工质量初步控制.....	190
第三节 沥青混合料配合比设计控制.....	214
第四节 热拌沥青路面施工工序质量控制.....	239
第五节 沥青路面层间处理施工质量控制.....	267
第六节 沥青路面施工质量合格控制.....	273
第七节 沥青路面施工中常见问题的处治.....	281
第五章 水泥混凝土路面施工质量控制技术	286
第一节 概述.....	286
第二节 水泥混凝土路面施工质量初步控制.....	298
第三节 水泥混凝土路面配合比设计控制.....	311
第四节 水泥混凝土路面施工工序质量控制.....	323

第五节	水泥混凝土路面特殊条件下施工控制	345
第六节	水泥混凝土路面施工质量合格控制	353
第七节	水泥混凝土路面施工中常见问题处治	358
第六章	公路工程质量统计分析方法	368
第一节	概述	368
第二节	工程质量数据统计与变异分析	374
第三节	工程质量抽样检验和抽样方法	382
第四节	工程质量控制图分析法	386
第五节	工序能力分析和直方图应用	395
第六节	工程质量统计分析方法应用	404
参考文献		413

第一章 公路工程施工质量控制技术概论

工程施工阶段既是形成工程项目实体的阶段,又是实现工程项目设计意图的重要阶段。因此,施工阶段的工程质量控制工作是工程项目建设工作的重要组成部分。施工质量控制工作的主要任务是从组织、技术、合同和经济的角度采取一系列措施进行工程质量、进度、投资控制与项目合同管理和信息资料管理及必要的指导协调,使得工程建设项目的的设计总目标得以最合理地实现。

第一节 概 述

工程施工质量控制就是按合同中规定的工程质量标准,对工程项目进行技术经济管理。说确切一点,工程施工质量控制就是将工程项目实际测试的数据结果与工程合同中所规定的质量标准进行对比,并对差异采取必要的技术措施进行调节和管理的过程。换句话说,工程施工质量控制就是根据已定的工程质量标准对施工过程中的材料质量、工艺过程、实施方案和试验检测方法进行综合管理,并且监控工程质量问题发生的原因。施工质量控制通常包含初步控制、实施控制及合格控制。在工程施工过程中,对所完成的分项工程进行检测、验收、评定,对检测评定不合格的项目或工程质量有缺陷项目,应查明原因并采取相应的技术措施进行整修,最终应达到工程质量目标要求。这个环节称作工程施工质量控制。

一、工程质量和质量控制概念

1. 质量

质量的定义是反映实体满足明确或隐含需要能力的特性之总和(GB/T 6583—94、ISO 8402—1994)。质量主体是“实体”。实体可以是活动或过程(如监理单位受业主委托实施工程建设监理或承建商履行施工合同的过程);也可以是活动或过程结果的有形产品,如建成的公路、桥梁或无形产品,如监理规划等;也可以是某个组织体系或人;也可以是以上各项的组合。由此可见,质量的主体不仅包括产品,而且包括活动、过程、组织体系或人,以及他们的结合。

需要通常被转化为有规定准则的特性,如使用性、安全性、可信性、可靠性、维修性、经济性、美观和环境协调等方面。在许多情况下,需要随时间、环境的变化而改变,这就要求定期修改反映这些需要的各种文件。明确需要是指在合同、标准、规范、图纸、技术文件中已经作出明确规定的要求。隐含需要则应加以识别和确定,它一是指业主或社会对实体的期望;二是指人们所公认的、不言而喻的、不必作出规定的“需要”,如公路、桥梁应满足汽车交通最起码的畅通和安全功能即属于“隐含需要”。获得满意的质量要涉及到全过程各阶段相互作用的众多活动的影响,有时为了强调不同阶段对质量的作用,可以称某阶段对质量的作用或影响,如“设计对质量的作用或影响”、“施工对质量的作用或影响”、“验收对质量的作用或影响”、“养护对质量的作用或影响”等。

“质量”术语既不能用来表达在比较意义上的优良程度,也不能用于定量意义上的技术评

价。因此,对质量的比较应该使用相应的修饰词,如用“相对质量”,表示“优良程度”或“比较”意义上按有关的基准排序;用“质量水平”和“质量度量”,表示在“定量”意义上进行精确的技术评价。

应当注意的是,上述质量定义中所说的满足明确或隐含需要不仅是针对业主的,还应考虑到社会的需要,符合国家有关的法律、法规的要求。如某些产品虽然能适应某些地区业主的需要,但该地区从总体规划上来考虑不允许发展,因此,这样的产品也就不能“满足需要”,不具有所要求的质量。

2. 工程项目质量

工程项目质量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的安全、适用、经济、美观等特性的综合要求。工程项目一般都是按照合同条件承包建设的,因此,工程项目质量是在“合同条件”下形成的。合同条件中对工程项目的功能、使用价值及设计、施工质量等的明确规定都是业主的“需要”,因而都是质量的内容。

从功能和使用价值来看,工程项目质量又体现在适用性、可靠性、经济性、外观质量与环境协调等方面。由于工程项目是根据业主要求而兴建的,不同的业主也就有不同的功能要求,所以,工程项目的功能与使用价值的质量是相对于业主的需要而言,并无一个固定和统一的标准。

任何工程项目都是由分项工程、分部工程和单位工程所组成,而工程项目的建设,则是通过一道道工序来完成,是在工序中创造的。所以,工程项目质量包含工序质量、分项工程质量、分部工程质量和单位工程质量。

但工程项目质量不仅包括活动或过程的结果,既要包括活动或过程本身,还要包括生产产品的全过程。因此,工程项目质量应包括如下工程建设各个阶段的质量及其相应的工作质量:工程项目决策质量;工程项目设计质量;工程项目施工质量;工程项目养护质量。

各阶段的质量内涵可以概括为表 1-1-1。

工程建设各阶段的质量内涵

表 1-1-1

工程项目质量形成的各阶段	工程项目质量在各阶段的内涵	合同环境下满足需要的主要规定
决策阶段	可行性研究 工程项目投资决策	国家的发展规划或业主的需求
设计阶段	功能、使用价值的满足程度 工程设计的安全、可靠性 自然及社会环境的适应性 工程概(预)算的经济性 设计进度的时间性	工程建设勘察、设计合同及有关法律、法规
施工阶段	功能、使用价值的实现程度 工程的安全、可靠性 自然及社会环境的适应性 工程造价的控制状况 施工进度时间性	工程建设施工合同及有关法律、法规
养护阶段	保持或恢复原使用功能的能力	工程建设施工合同及有关法律、法规

工程项目质量也包含工作质量。工作质量是指参与工程建设者,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,如社会调查、市场预测、质量保证和技术服务等;生产过程工作质量,如决策工作质量、管理工作质量、技术工作质量和后勤工作质量等。工程项目质量的好坏是决策、计划、勘察、设计、施工等单位各方面、各环节工作质量的综合反映。要保证工程项目的质量,就要求有关部门和人员精心工作,对决定和影响工程质量的所有因素严加控制,即通过提高工作质量来保证和提高工程项目的质量。

3. 工程项目质量控制

(1) 质量控制

质量控制是指为达到质量要求所采取的一系列技术措施和活动。质量要求需要转化为可用定性或定量的规范表示的质量特性,以便于质量控制的执行和检查。质量控制贯穿于质量形成的全过程、各环节,要排除这些环节的技术、活动偏离有关规范的现象,使其恢复正常,达到控制的目的。质量控制的内容是指“采取的一系列技术措施和活动”。这些活动包括:

- ①确定控制对象,例如设计过程、施工过程、试验检测过程和验收评定过程等。
- ②规定控制标准,即详细说明控制对象应达到的质量要求。
- ③制定具体的控制方法,例如技术方案、工艺规程。
- ④明确所采用的检验方法和检验手段。
- ⑤实际进行检验,并按相关技术标准进行评定。
- ⑥说明实际与标准之间有差异的原因。
- ⑦为解决差异而采取的技术措施和方案。

(2) 工程项目质量控制

工程项目质量控制定义是:为达到工程项目质量要求所采取的一系列技术措施和活动。工程项目质量要求主要表现为工程合同、设计文件、技术规范规定的质量标准。因此,工程项目质量控制就是为了保证达到工程合同规定的质量标准而采取的一系列措施、手段和方法。工程项目质量控制按其实施者不同,包括三方面:

①业主方面的质量控制:工程建设监理的质量控制,其特点是外部的、横向的控制。工程建设监理的质量控制,是指监理单位受业主委托,为保证工程合同规定的质量标准对工程项目进行的质量控制。其目的在于保证工程项目能够按照工程合同规定的质量要求达到业主的建设意图,取得良好的投资效益。其控制依据除国家制定的法律、法规外,主要是合同文件、设计图纸。设计阶段及其前期的质量控制以审核可行性研究报告及设计文件、图纸为主,审核项目设计是否符合业主要求。施工阶段的质量控制主要是驻现场实地监理,检查是否严格按图施工,并达到合同文件规定的质量标准。

②政府方面的质量控制:政府监督机构的质量控制,其特点是外部的、纵向的控制。政府监督机构的质量控制是按专业部门建立有权威的工程质量监督机构,根据有关法规和技术标准,对本地区工程质量进行监督检查。其目的在于维护社会公共利益,保证技术性法规和标准贯彻执行。其控制依据主要是有关的法律文件和法定技术标准。在设计阶段及其前期的质量控制以审核设计纲要、选址报告、建设用地申请及设计图纸为主;施工阶段以不定期的检查为主,审核是否违反总体规划,是否符合有关技术法规和标准的规定,对环境影响的性质和程度大小,有无系统质量保证技术措施。因此,政府质量监督机构对工程进行质量等级的核定是单位工程评定的最后质量等级,是工程交付验收的依据。

③承包人方面的质量控制,其特点是内部的、自身的控制。

二、公路工程质量特点和形成过程

1. 公路工程质量的特点

公路工程质量的特点是由公路工程项目的特点决定的。

(1) 公路工程项目的特点

①具有单项性。公路工程项目不同于工厂中连续生产的相同产品,它是按业主的建设意图单项进行设计的,其施工内外部管理条件、所在地点的自然和社会环境、生产工艺过程等也各不相同,即使类型相同的工程项目,其设计、施工也会存在着千差万别。

②具有一次性与寿命的长期性。公路工程项目的实施必须一次成功,它的质量必须在建设的过程中一次全部满足合同规定要求,它不同于制造业产品,如果不合格可以报废,售出的可以用退货或退还货款的方式补偿顾客的损失。公路工程项目质量不合格会长期影响工程的正常使用,甚至会危及工程使用者的人身安全。

③具有高投入性。任何一个公路工程项目都要投入大量的人力、物力和财力,投入建设的时间也是一般产品所不可比拟的。因此,业主和实施者对于每个项目都需要投入特定的管理力量。

④具有生产管理方式的特殊性。公路工程项目施工地点是特定的,产品位置固定而操作人员流动。因此,这些特点形成了公路工程项目管理方式的特殊性。这种管理方式的特殊性还体现在工程项目建设必须实施监督管理,从对工程质量有制约和提高的作用。

⑤具有风险性。公路工程项目在自然环境中进行建设,受自然的影响或损害很多,由于建设周期很长,遭遇风险的机会也多,工程的质量会受到或大或小的影响。

(2) 公路工程质量的特点

正是由于上述工程项目的特点而形成了公路工程质量本身的特点。

①影响因素多。如决策、设计、材料、机械、环境、工艺、方案、方法和技术措施、管理制度、施工人员素质等均直接或间接地影响工程项目的质量。

②质量波动大。公路工程建设因其具有复杂性、单一性,不像生产一般工业产品那样,有固定的生产流水线,有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,有相同系列规格和相同功能的产品,所以其质量波动性大。

③质量变异大。由于影响公路工程质量的因素较多,任一因素出现质量问题,均会引起工程建设系统的总体质量变异,造成工程质量事故。

④质量隐蔽性。公路工程项目在施工过程中,由于工序交接多,中间环节多,隐蔽工程多,若不及时检查并发现其存在的质量问题,事后看表面质量可能很好,容易产生第二判断错误,即将不合格的产品认为是合格的产品。

⑤终检局限大。公路工程项目建成后,不可能像某些工业产品那样,可以通过拆卸或解体来检查内在的质量。所以公路工程项目终检验收时难以发现工程内在的、隐蔽的质量缺陷。

所以,对公路工程质量更应重视事前控制、事中监督,防患于未然,将质量事故消灭于萌芽之中。

2. 工程质量形成的系统过程

工程质量是按照工程建设程序,经过工程建设系统各个阶段而逐步形成的。其形成的系统过程如图 1-1-1 所示。

工程建设各阶段的主要内容包括以下几点。

(1)可行性研究:论证项目在技术、经济上的可行性与合理性,是决策是否立项确定质量目标与水平的依据。

(2)项目决策:决定项目是否投资建设,确定项目质量目标与水平。

(3)工程设计:将工程项目质量目标与水平具体化,直接关系到项目建成后的功能和使用价值。

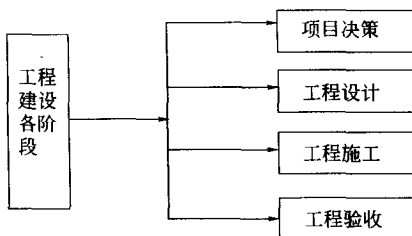


图 1-1-1 工程建设各阶段质量形成的系统过程

(4)工程施工:使合同要求和设计方案得以实现,最终形成工程实体质量。

(5)工程验收:最终确认工程质量是否达到要求及达到的程度。

3. 工程建设各阶段对质量形成的影响

要实现对工程项目质量的控制,就必须严格执行工程建设程序,对工程建设过程中各个阶段的质量进行严格控制。工程建设的不同阶段,对工程项目质量的形成有不同的作用和影响。

(1)项目可行性研究对工程项目质量的影响

项目可行性研究是运用技术经济学原理,在对投资建议有关的技术、经济、社会、环境等所有方面进行调查研究的基础上,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,并在可行的情况下提出最佳建设方案,作为决策、设计的依据。在此阶段,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,这就要求项目可行性研究应对以下内容进行分析论证。

- ①建设项目的类型适合和满足交通需求的程度。
- ②建设项目的方案选择是否符合区域总体规划要求。
- ③资源、原材料供应的可靠性。
- ④工程地质、水文地质、气象等自然条件的良好性。
- ⑤文物保护、环境保护等的相应措施。
- ⑥确定的工程实施方案和进度表是否最合理。
- ⑦投资估算和资金筹措是否符合实际。

(2)项目决策阶段对工程项目质量的影响

项目决策阶段,主要是确定工程项目应达到的质量目标及水平。对于工程项目建设,需要控制的总体目标是投资、质量和进度,它们三者之间是互相制约的。要做到投资、质量、进度三者协调统一,达到业主最为满意的质量水平,则应通过可行性和多方案论证来确定。因此,项目决策阶段是影响工程项目质量的关键阶段,要能充分反映业主对质量的要求和意愿。在进行项目决策时,应从整个国民经济角度出发,根据国民经济发展的长期计划和资源条件,有效地控制投资规模,以确定工程项目最佳的投资方案、质量目标和建设周期,使工程项目的预定质量标准,在投资、进度目标下能顺利实现。

(3)工程设计阶段对工程项目质量的影响

工程项目设计阶段,是根据项目决策阶段已确定的质量目标和水平,通过工程设计使其具体化。设计在技术上是否可行、工艺是否先进、经济是否合理、设备是否配套、结构是否安全可靠等,都将决定着工程项目建成后的使用价值和功能。因此,设计阶段是影响工程项目质量的决定性环节。

(4)工程施工阶段对工程项目质量的影响

工程项目施工阶段,是根据设计文件和图纸的要求,通过施工形成工程实体。这一阶段直接影响工程的最终质量。因此,施工阶段是工程质量控制的关键环节。

(5)工程竣工验收阶段对工程项目质量的影响

工程项目竣工验收阶段,就是对项目施工阶段的质量进行试运行、检查评定、考核质量目标是否符合设计阶段的质量要求。这一阶段是工程建设向运营管理转移的必要环节,影响工程能否最终投入运营及其运营后的效果,体现了工程质量水平的最终结果。因此,工程竣工验收阶段是工程质量控制的最后一个重要环节。

综上所述,工程项目质量的形成是一个系统的过程,即工程质量是可行性研究、投资决策、工程设计、工程施工和竣工验收各阶段质量的综合反映。

三、公路工程质量控制过程和质量控制原则

1.工程项目质量控制过程

从工程项目质量的形成过程可知,要控制工程项目的质量,就应按照建设过程的程序依次控制各阶段的工程质量。

项目决策阶段的质量控制,要保证选线合理,使项目的质量要求和标准符合业主的意图,并与投资目标相协调;使建设的项目与所在地区环境相协调,为项目的长期使用创造良好的运行条件和环境。

工程设计阶段的质量控制,一是要选择好设计单位,要通过设计招标,组织设计方案竞赛,从中选择能保证设计质量的设计单位;二是要保证各部分的设计符合决策阶段确定的质量要求;三是要保证各部分设计符合有关技术法规和技术标准的规定;四是要保证各专业设计部分之间的协调;五是要保证设计文件、图纸符合现场和施工实际条件,其深度应能满足施工的要求。

在工程施工阶段的质量控制,一是要开展施工招标,认真审核投标单位的标书中关于保证工程质量的措施和施工方案,择优选择承包人,将能否保证工程质量作为选择承包人的重要依据;二是严格监督承包人按设计图纸进行施工,并保证工程最终达到符合合同文件规定的质量要求。

任何工程项目都是由分项工程、分部工程和单位工程所组成,而分项工程项目又是通过一道道工序来完成的。所以,根据工程实体形成过程,工程项目施工质量系统控制过程是:工序质量控制,分项工程质量控制,分部工程质量控制,单位工程质量控制,整个建设项目质量控制。

工程质量控制过程也是一个由对投入原材料的质量控制开始,经过工程施工质量控制,直到完成工程质量检验为止的过程,见图 1-1-2、图 1-1-3。

2.工程项目质量控制原则

监理工程师在工程项目质量控制过程中,应遵循以下几点原则:

(1)坚持质量第一原则

建筑产品作为一种特殊的商品,使用年限长,是“百年大

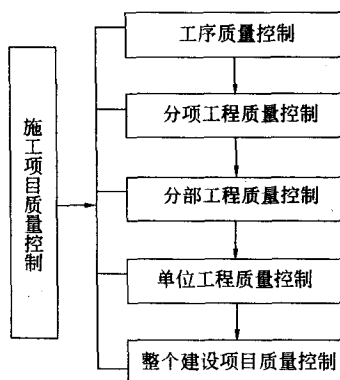


图 1-1-2 施工质量控制过程(一)

计”,直接关系到人民生命财产的安全。所以,监理工程师应自始至终地把“质量第一”作为对工程项目质量控制的基本原则。

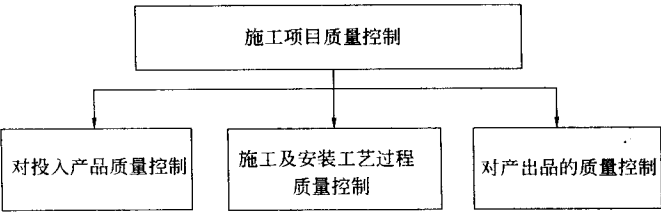


图 1-1-3 施工质量控制过程(二)

(2)坚持以人为控制核心

人是质量的创造者,质量控制必须“以人为核心”,把人作为质量控制的动力,发挥人的积极性、创造性;处理好与业主、承包单位各方面的关系;增强人的责任感,树立“质量第一”的思想;提高人的素质,避免人的失误;以人的工作质量保工序质量、保工程质量。

(3)坚持以预防为主

预防为主是指要重点做好质量的事前控制、事中控制,同时严格对工作质量、工序质量和中间产品质量的检查。这是确保工程质量的有效措施。

(4)坚持质量标准

质量标准是评价产品质量的尺度,数据是质量控制的基础。产品质量是否符合合同规定的质量标准,必须通过严格检查,以数据为依据。

(5)贯彻科学、公正、守法的职业规范

监理人员在监控和处理质量问题过程中,应尊重客观事实,尊重科学,客观、公正,不持偏见,遵纪守法,坚持原则,严格要求,秉公监理。

四、公路工程施工质量控制任务

施工阶段质量控制工作是通过采取有效措施确保施工承包合同商定的质量要求和标准,避免发生质量问题。质量控制应做到:施工过程与技术要求相一致,与技术规范相一致,与设计质量相一致,符合施工承包合同要求和验收标准。同时还应满足施工进度计划和投资计划的要求。工程质量是在修建的过程中形成的,因此,施工质量控制必须贯穿于施工阶段的全过程和每个方面。概括地说,在施工阶段工程质量控制的任務包括:

1.督促建立承包人工程项目质量控制保证体系

承包人是工程的具体实施者,他们的工作直接影响工程质量的好坏。监理工程师首先要抓住这个环节,在项目开工前就要求承包人根据工程项目的组织结构和质量要求,设置保证体系,以适应工程项目的要求。若工程项目较大或者较复杂时,可要求承包人设置项目质量保证经理,专门负责质量保证与控制。一般情况下要求设质量控制工程师,或设质量检验负责人,下设质量检验工作人员及 TQC 小组等,即形成质量控制体系。这个体系主要是根据合同中规定的技术标准进行内部的质量控制和验评活动。在这个体系中,要有明确的质量管理目标和质量管理职责以及一套质量管理程序和办法。监理工程师要注意处理好这个保证体系与监理工程师质量控制体系的衔接关系。

2.施工准备阶段的质量控制

主要包括:细致、准确、全面地做好调查研究工作;组织好质量控制体系;搞好施工组织设计,认真选择施工方案;做好材料、机具的检测进场工作,编好质量计划,做好技术交底;如果合同中有要求,还要组织好 TQC 活动。施工准备工作贯穿于整个施工过程中,不但各阶段要做好准备工作,而且对各工序、各工种的质控准备工作,监理工程师也都要考虑周全。

3. 材料和施工机具的质量控制

从国内情况看,这一类因素对工程质量的影响是不容忽视的,虽然说这是一个牵涉面很广的“社会性”问题,但监理工程师仍然应注意,严格督促有关方面按照合同规定的质量标准组织采购和运输;自身要严格按照标准进行检查和验收(质量和数量);材料等验收入场后,严格按照要求堆放、储存、保管和加工,并按计划组织配套供应到现场。

4. 施工实施过程的质量控制

施工过程是形成工程项目质量的重要环节,也是监理工程师控制质量的重点,必须充分重视,严格控制。按质量计划目标要求,加强施工工艺管理,督促承包人认真执行工艺标准和操作规程,以提高项目质量的稳定性。加强工序控制,实行检查认证制,严格控制每道工序质量,关键部位还要进行旁站监理、中间检查和技术复核,防止质量隐患。监理工程师还要注意做好记录,认真做好试验检测数字处理分析,对不符合质量标准的提出报告,加以处理。

每个阶段,每个分项工程,甚至每道工序质量的检测与验收均要取得监理工程师的签证认可,取得认可证书后,方能进行下道工序。这是监理工程师必须坚持的原则。在施工过程中,监理工程师要注意督促承包人服从政府质量监督机构的监督,并为其工作提供方便。

五、公路工程质量控制需要注意的问题

根据我国国情,监理工程师在进行施工质量控制时应注意的几个问题:

(1)施工阶段监理工程师在实施监控过程中,必须摆正监理工作在施工控制中的位置,同时应清楚工程监理制度是一种外部监控制度。监理人员必须超脱于工程施工日常管理之外,站在建设单位的角度对工程施工中的质量问题进行监督控制。如果监理人员摆不正自己的位置,纠缠于日常工程施工管理之中,必然会影响工程监理工作的开展。

(2)坚持公正、科学地对待施工中出现的质量问题,这是监理工作必须遵循的原则。在处理工程质量问题的过程中,应尊重事实、尊重科学、立场公正、谦虚谨慎、以理服人、多做协调工作,同时要根据设计文件、技术规范和评定标准,以试验数据说话,不能靠主观印象或推测去评价有关工程质量问题。只有监理人员做到公正、科学地对待工程施工中出现的质量问题,才能取得施工单位的信任,才能树立监理的威信。

(3)在施工质量控制实施中,监理工程师应以事前控制为主,把可能发生的工程质量事故消除在萌芽状态。为此,作为监理工程师应经常深入施工现场,对工程的各个过程,各个环节及时检查,发现问题及时纠正。对于技术难、要求高的工程部位,监理人员应将其他工程上发现的质量通病和所采取的技术措施,向施工单位提出合理且可行的建议和技术措施,既要坚持工程质量标准,又要提供优质服务。

(4)对施工质量控制的工作范围、深度、采用何种工作方式,应根据工程项目目标,同时考虑施工单位的技术能力,结合工程实际,事先制订详细的工程项目控制工作计划或工程项目施工监控大纲,经建设单位讨论修订同意后,应作为工程合同文件的组成内容,使施工单位的全体成员都清楚工程施工监控工作的方法、依据、作用和监理人员在实施工程质量控制过程中的职责、权力以及对施工单位的要求。

(5)坚持履行签证手续,这是工程项目监理工程师工作的具体体现。对施工单位提供的原材料、半成品混合料、预制构件和隐蔽工程的自检结果,监理工程师应及时进行抽检或直接参与检查,对满足工程技术指标或达到质量标准的应进行签证认可;对达不到质量要求的拒绝签证,并不允许使用。履行签证手续是监理人员对施工过程进行有效监控和制约的重要手段。另外,应定期对工程质量进行随机抽查评比,及时向建设单位汇报工程质量、进度、费用等情况,并向施工单位反馈工程信息。这样做可以及时发现影响工程质量的因素,监理人员可以对症下药,建设单位和施工单位可以掌握工程项目动态,以便从各自的工作角度采取必要的措施。

第二节 影响工程质量的关键因素控制

在工程项目建设施工中,影响工程质量的主要因素有人员、材料、机械、方法和环境等五个方面。因此,在工程实施阶段对影响工程质量的因素严格予以控制,是保证建设项目工程质量的关键。

一、人员的控制

工程建设项目中的人员包括直接参与工程建设的决策管理人员、技术人员和操作人员。人作为控制的对象,是避免产生失误;人作为控制的动力,是充分调动积极性,发挥人的主导作用。为了避免人的失误,调动人的主观能动性,增强人的责任感,达到以工作质量保工序质量促工程质量的目。除了加强政治思想教育、劳动纪律教育、职业道德教育、专业技术知识培训,健全岗位责任制,改善劳动条件,公平合理地激励外,还需根据工程项目的特点,从确保质量出发,本着因才适用、扬长避短的原则来控制人的使用。在工程质量控制中,应从以下几方面来考虑人对质量的影响。

1. 领导者的素质

在对设计、施工承包单位进行资质认证和优选时,一定要考核领导层的素质,如领导层的整体素质好,必然决策能力强、组织机构健全、管理制度完善、经营作风正派、技术措施得力、社会信誉高、实践经验丰富、善于协作配合。这样,就有利于合同执行,有利于确保质量、投资、进度三大目标的控制。事实证明,领导层的整体素质,是提高工作质量和工程质量的关键。所以,在 FIDIC 合同条款中明文规定,对项目经理、总工程师、计划、财务、质量、主体工程、装饰、试验、机械等主要管理人员的个人经历及能力均要进行考查。监理工程师随时有权检查承包人员的情况,有权建议撤销承包方的任何施工人员;建议业主或业主主动提出解除合同,驱逐承包人等。这些均有利于加强对承包方人员的控制,促使承包方领导层提高领导素质和管理水平。

2. 人的理论和技术水平

人的理论、技术水平直接影响工程质量水平,尤其是对技术复杂、难度大、精度高、工艺新的建筑结构的工序操作。例如:功能独特、造型新颖的建筑施工,特种结构、空间结构的理论验算,危害性大、原因复杂的工程质量事故分析等,均应选择既有丰富理论知识,又有丰富实践经验的工程师或工程技术人员承担。又如:金属结构的焊接、桥隧施工的放样、立交结构的模板、监控系统的安装、大梁构件的吊装、桥面防水层的施工、沥青路面铺筑等,则应由熟悉工艺原理,操作熟练、经验丰富的技术工人来完成。必要时,还应对他们的技术水平予以考核,进行资

质认证。

3. 人的生理缺陷

根据工程施工的特点和环境,应严格控制人的生理缺陷,如有高血压、心脏病的人,不能从事高空作业和水下作业;反应迟钝、应变能力差的人,不能操作快速运行、动作复杂的机械设备;视力、听力差的人,不宜参与校正、测量或用信号、旗语指挥的作业等。否则,将影响工程质量,引起安全事故,产生质量事故。

4. 人的心理行为

由于人要受社会、经济、环境条件和人际关系的影响,要受组织纪律、法律、规章和管理制度的制约,要受劳动分工、生活福利和工资报酬的支配。因此,人的劳动态度、注意力、情绪、责任心等在不同地点、不同时期也会有所变化。如当个人某种需要未得到满足或受到批评处分,带着愤懑和怨气的不稳定情绪工作;或上下级关系紧张,产生疑虑、畏惧、抑郁的心理,注意力发生转移,也极易诱发质量、安全事故。所以,对某些需确保质量、万无一失的关键工序和操作,一定要分析人的心理变化,控制人的思想活动,稳定人的情绪。

5. 人的错误行为

人的错误行为,是指人在工作场地或工作中吸烟、打赌、错视、错听、误判断、误操作等,都会影响质量或造成质量事故。所以,对有危险的现场作业,应严禁吸烟、嬉戏;当进入强光或暗环境对工程质量进行检验、测试时,应经过一定时间,使视力逐渐适应光照度的改变,然后才能正常工作,以免发生错视;在不同的作业环境,应采用不同的色彩、标志,以免产生误判断或误操作;对指挥信号,应有统一明确的规定,并保证畅通,避免噪声的干扰。这些措施,均有利于预防发生质量和安全事故。

6. 人的违纪违章

人的违纪违章,指人粗心大意、漫不经心、注意力不集中、不懂装懂、无知而又不虚心、不履行安全措施、安全检查不认真、随意乱扔东西、任意使用规定外的机械装置,不按规定使用防护用品、碰运气、图省事、玩忽职守、有意违章、只顾自己而不顾他人等,对这些行为都必须严加教育、及时制止。否则,如粗心大意,将计算数据输入错误,就会造成“差之毫厘,失之千里”的危害。在签订合同中,少一字就可能造成赔一万的后果。此外,应严格禁止无技术资质的人员上岗操作。总之,在人员使用的问题上,应从政治素质、思想素质、业务素质 and 身体素质等方面综合考虑,全面控制。

二、材料的控制

材料(包括原材料、成品、半成品、构件)是工程施工的物质条件,没有材料就无法施工。材料质量是工程质量的基础,材料质量不符合要求,工程质量也就不可能符合标准。所以,加强材料的质量控制,是提高工程质量的重要保证,是创造正常施工条件,实现投资、进度控制的前提。对工程材料质量的控制应着重于以下工作:

1. 掌握材料信息,优选供货厂家

掌握材料质量、价格、供货能力的信息,选择好供货厂家,就可获得质量好、价格低的材料资源,从而就可确保工程质量,降低工程造价。为此,对主要材料、设备及构件在订货前,必须要求承包单位申报,经监理工程师论证同意后,方可定货。

2. 合理组织材料供应,确保施工正常进行

监理工程师协助承包单位合理、科学地组织材料采购、加工、储备、运输,建立严密的计划、