

全国高职高专道桥与市政工程专业规划教材

公路工程检测技术

周广宇 林 晖 主编
潘 威 刘 羽 主审



黄河水利出版社

全国高职高专道桥与市政工程专业规划教材

公路工程检测技术

主 编 周广宇 林 晖
主 审 潘 威 刘 羽

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

内 容 提 要

本书是全国高职高专道桥与市政工程专业规划教材,是根据教育部对高职高专教育的教学基本要求及全国水利水电高职教研会制定的公路工程检测技术课程标准编写完成的。全书依据最新标准、规程及规范,校企合作编写,结合公路工程检测相关执业资格考试内容和典型检测工程案例,对公路工程检测基础、路基路面工程检测、桥梁工程检测等3个学习情境(共计14个典型学习任务)的内容进行了系统阐述。书末附有教学参考意见,仅供参考,同时为了满足实训需要,编写了与之配套的实训教材《公路工程检测技术项目实训》(黄河水利出版社出版,周广宇、李清华主编)。

本书可作为道路桥梁工程技术、市政工程、公路监理、高等级公路维护与管理等专业的教材,也可作为公路工程施工、监理及试验检测人员执业资格考试的培训教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程检测技术/周广宇,林晖主编. —郑州:黄河水利出版社,2014.5

全国高职高专道桥与市政工程专业规划教材

ISBN 978-7-5509-0743-0

I. ①公… II. ①周…②林… III. ①道路工程-检测-高等职业教育-教材 IV. ①U41

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第045137号

策划编辑:王路平 电话:0371-66022212 E-mail:hhsllwlp@163.com
路夷坦 66022111 hhsllt@126.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼14层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhslebs@126.com

承印单位:河南地质彩色印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:19

字数:440千字

印数:1—4 100

版次:2013年5月第1版

印次:2013年5月第1次印刷

定价:38.00元

前 言

本书是根据《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)、《教育部关于推进高等职业教育改革创新引领职业教育科学发展的若干意见》(教职成[2011]12号)等文件精神,由全国水利水电高职教研会拟定的教材编写规划,在中国水利教育协会指导下,由全国水利水电高职教研会组织编写的道桥与市政工程专业规划教材。该套规划教材是在近年来我国高职高专院校专业建设和课程改革不断深化探索和探索的基础上组织编写的,内容上力求体现高职教育理念,注重对学生应用能力和实践能力的培养;形式上力求做到基于工作任务和工作过程编写,便于“教、学、练、做”一体化。该套规划教材是一套理论联系实际、教学面向生产的高职高专教育精品规划教材。

本书以“校企合作,工学结合”为切入点,在充分调研公路工程检测领域和职业岗位(群)对知识、技能、能力和素质等要求的基础上,基于公路工程检测项目工作过程构建了课程体系和教学内容,积极推行项目导向、任务驱动、课堂与实习地点一体化等行动导向的教学模式,对课程体系、教学内容和教学方法进行了改革与探索,实现课程体系、教学内容与人才培养模式的高度匹配。

在编写理念方面,紧紧把握公路工程相关专业的人才培养目标,始终坚持理论“必需、够用”的准则,注重实践性环节,以案例为引导,详实写入实训内容;依据新标准、新规程及新规范,满足社会与经济发展需要,与生产、建设、管理和社会服务第一线的实际需求相适应;吸纳行业企业专家参与教材编写,将企业建设理念、企业文化、职业道德和职业素质直接融入教材之中,将理论教学内容与生产实践“无缝对接”,形成了“校企合作,工学结合”开发模式的特色教材。

全书依据最新标准、规程及规范,校企合作编写,结合公路工程检测相关执业资格考试内容和典型检测工程案例,对公路工程检测基础、路基路面工程检测、桥梁工程检测等3个学习情境(共计14个典型学习任务)的内容进行了系统阐述。为强化公路工程现场检测技能设计了典型案例、情境导入、应用案例、知识拓展及友情提示等系列模块,设计了以单选题、多选题、判断题和简答题为主的实训项目一“基本知识训练”,创新了以公路工程现场检测项目为载体的实训项目二“职业能力与素质综合训练”,突出职业道德与职业素质培养融入职业能力培养的全过程。通过本书的学习,可以掌握公路工程检测的基本技能,提升自身的职业道德和职业素质修养。

本书编写人员及编写分工如下:山东水利职业学院周广宇编写学习任务1.1、学习任务1.2和学习任务2.5,青岛路桥建设集团有限公司林晖编写学习任务2.4和学习任务3.5,安徽水利水电职业技术学院龙丽丽编写学习任务2.6、学习任务2.7、学习任务3.1

和学习任务 3.2,黑龙江交通职业技术学院陈学玲编写学习任务 3.3 和学习任务 3.4,黑龙江交通职业技术学院张博辉编写学习任务 2.1、学习任务 2.2 和学习任务 2.3。全书由周广宇、林晖担任主编,周广宇负责全书统稿;由河南交通职业技术学院潘威、济宁市公路局刘羽担任主审。两位审稿人认真审阅后,从理论教学与社会实践两个方面提出了重大修改意见,将理论与实践相衔接,使得本书更加适合培养公路工程检测一线人员。另外,本书还配有《公路工程检测技术项目实训》(黄河水利出版社出版,周广宇、李清华主编),以供学生使用。

由于编者水平有限及时间仓促,错误和遗漏在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2013 年 12 月

目 录

前 言

学习情境 1 公路工程检测基础	(1)
学习任务 1.1 公路工程检测简介	(3)
项目实训	(19)
学习任务 1.2 公路工程检测数据处理	(21)
项目实训	(36)
学习情境 2 路基路面工程检测	(38)
学习任务 2.1 路基路面几何尺寸检测	(42)
项目实训	(57)
学习任务 2.2 路基路面压实度检测	(59)
项目实训	(75)
学习任务 2.3 路基路面承载力和强度检测	(77)
项目实训	(89)
学习任务 2.4 路面平整度检测	(92)
项目实训	(99)
学习任务 2.5 路面抗滑性能检测	(101)
项目实训	(113)
学习任务 2.6 沥青路面渗水系数检测	(115)
项目实训	(119)
学习任务 2.7 路面外观检测	(119)
项目实训	(130)
学习情境 3 桥梁工程检测	(131)
学习任务 3.1 桥涵地基承载力检测	(134)
项目实训	(150)
学习任务 3.2 钻孔灌注桩检测	(151)
项目实训	(183)
学习任务 3.3 钢筋混凝土构件检测	(185)
项目实训	(227)
学习任务 3.4 桥梁荷载试验	(229)
项目实训	(253)
学习任务 3.5 桥梁全桥检测	(254)
项目实训	(272)

附录	(274)
附录1 回弹法测区混凝土强度换算表	(274)
附录2 桥梁测试截面布置示意图	(281)
附录3 测点布置示意图	(282)
附录4 试验工况及加载位置	(284)
附录5 桥梁静、动载荷试验照片	(286)
附录6 教学参考意见	(289)
参考答案	(293)
参考文献	(297)

学习情境1 公路工程检测基础



能力要求

通过本学习情境内容的学习,要求学生了解公路工程试验检测的目的和意义;熟悉公路工程试验检测依据,国家统一的试验标准、规程及规范;掌握公路工程检测机构和检测人员相关规定;熟悉公路工程建设项目的划分、工程质量评分及等级的评定;掌握公路工程交工验收和竣工验收的条件、程序、内容;了解检测中抽样检验的基础知识;掌握质量数据的修约规则、统计特征、表达方法以及检测数据报告的相关规定。



知识要求

知识目标	知识要点	权重
了解公路工程试验检测的目的和意义,熟悉公路工程试验标准、规程及规范	公路工程试验检测的定义、目的及意义,公路工程试验检测相关标准、规程及规范	5%
掌握公路工程试验检测机构、人员基础知识	试验检测机构和人员等级、专业、类别划分	10%
掌握公路工程质量评定和竣(交)工验收	公路工程项目划分、工程质量评分方法及等级评定方法,公路工程竣(交)工验收条件、程序、内容等	40%
掌握公路工程试验检测中抽样检验、数据修约规则、统计特征及常用表达方法	抽样检验的概念、类型及随机抽样的方法,数据修约规则,数据统计特征,数据常用表达方法	35%
掌握公路工程检测数据报告规定及编制	检测数据报告分类、格式与要素、编制要求	10%



素质要求

培养坚持原则、忠于职守、作风正派、秉公办事的作风,要以数据说话;形成科学、严谨、规范、实事求是的工作作风;树立质量第一的工程意识。



典型案例

公路工程施工常见质量通病与防治措施

2012年某省交通基本建设工程质量监督站共对全省28个在建高速公路项目的实体

质量进行了各类监督抽检 79 次,抽检数据 22 854 点(组),监督抽查合格率为 89.7%。

图 1、图 2 中显示:原材料关键指标抽检合格率达到 100%,路基工程和交通安全设施的关键指标合格率在 95% 以上,桥梁工程及隧道工程的关键指标合格率相对较低,分别为 85.8%、90.3%。交通安全设施一般指标合格率不到 80%,该省公路工程质量均低于全国平均水平。

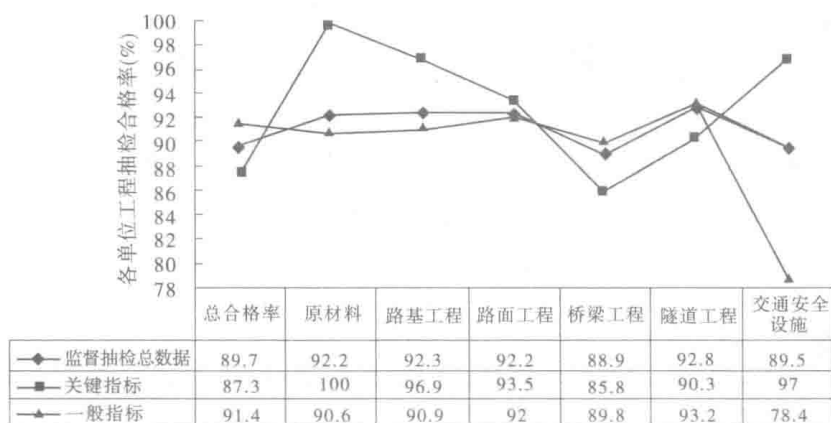


图 1 某省在建高速公路项目实体质量抽检总图

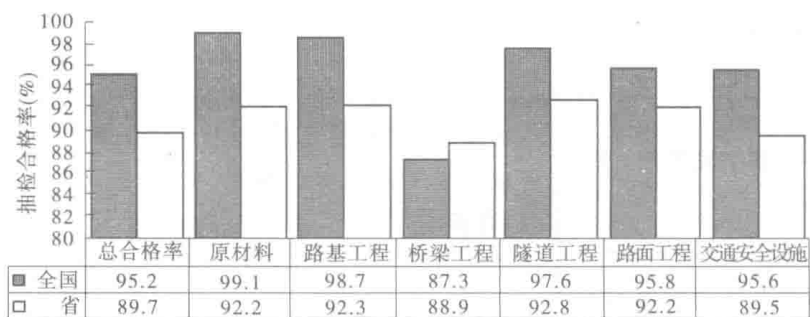


图 2 某省高速公路质量状况与全国对比图

交通部召开了全国交通基本建设质量监督工作会议,会上提出“加强工程质量通病的研究治理,适时推广质量通病治理示范项目”,要求找准质量通病,分析产生原因,加大治理力度,优化治理方法。根据上述要求,部质监总站在广泛调查和征求专家意见的基础上,向全国下发了“三类 30 项”常见公路工程质量通病(见表 1)。

而公路工程施工常见质量通病实用控制方法就是质量管理人员的工作经验、方法、责任心,工程质量管理的工作质量对工程的顺利进行和工程质量的控制起到关键作用,严格执行“三检”制度,落到实处,质检工作要严谨,要有数据作支撑,切忌拍脑袋,这样才有说服力。

通过该公路工程质量统计分析报告,目前公路工程质量状况如何?公路工程质量检测作为有效的控制措施能够控制哪些影响因素?对今后从事公路工程施工、监理、维护等相关岗位将如何控制工程质量?应该注意哪些事项?

表1 常见公路工程质量通病

类别	公路质量通病
管理通病	①盲目赶工;②指定分包、指定采购;③监理独立检测频率不足;④施工自检体系不健全;⑤原始资料真实性差;⑥材料质量源头控制不严;⑦以包代管、质量责任不清;⑧设计变更更多、质量控制难度大、工程变更更多;⑨监理、施工人员、设计文件及规范掌握不准确;⑩标准试验数据失真、规模生产条件变异
实体通病	①沥青路面早期破损、有车辙;②水泥路面早期断板、开裂;③半刚性基层过度开裂;④结构物端部深陷;⑤隧道衬砌不实、渗水;⑥桥面铺装早期破损;⑦桥梁支座安装质量缺陷;⑧小型预制构件粗糙;⑨埋置部位混凝土防水不到位;⑩预应力结构张拉、锚固、压浆控制不严
工艺通病	①混合料计量不准确、级配不合格、拌和不均匀;②各类外掺剂品种选用、计量、掺配方法掌握不准;③体积法、流量法计量误差;④路面层间控制不严格,粘层油、透层油施工方法不当;⑤预留构件、预埋件、钢筋定位;⑥各类结构养生方法不当、养生时间不足;⑦圪工砌筑方法、人工砂浆、勾缝方式不妥;⑧路基碾压设备不足,填前处理、分层压实不够;⑨路面碾压设备不配套,沥青路面碾压压实度不足;⑩合同段、工作面、工序衔接不当



情境导入

随着公路交通建设的不断发展,质量问题越来越成为人们关注的焦点,特别是质量终身制的施行,对公路质量的关注已经深入到施工的各阶段。但是近年出现的公路沉陷、桥梁垮塌质量事故直接对人民群众生命财产安全造成了重大威胁,而且有些事故的直接原因是对质量通病的不重视引起的。因此,关注质量通病的分析及防治措施对于在建项目极其重要。

学习任务 1.1 公路工程检测简介



知识目标

1. 了解公路工程检测的目的和意义。
2. 熟悉公路工程试验检测中国家统一的试验标准、规程及规范。
3. 掌握《公路水运工程试验检测管理办法》中对检测机构和检测人员的相关规定。
4. 掌握公路工程质量评定和竣(交)工验收。



岗位任务

工作任务表

能力目标	主讲内容	学生完成任务	评价标准	
能够熟练地划分单位工程、分部工程、分项工程	单位、分部、分项工程的概念及划分方法	划分某公路工程建设项目为单位工程、分部工程和分项工程	优秀	具有认真、严谨和科学的态度,团队意识强;熟练掌握各知识点,能够正确划分建设项目,合理性好
			良好	具有认真、严谨和科学的态度,团队意识强;熟练掌握各知识点,能够正确划分建设项目,合理性较好,但工作不够完善
			合格	具有较认真的态度,但工作不够严谨,团队意识一般;各知识点掌握欠熟练,建设项目划分基本正确,合理性较差,需完善
能够进行公路工程质量检验评定	《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2012)的施工范围,公路工程质量评分,公路工程质量等级评定	评定某公路建设工程项目的工程质量等级	优秀	具有认真、严谨和科学的态度,团队意识强;熟练掌握各知识点,能够正确进行工程质量检验评定,可靠度高
			良好	具有认真、严谨和科学的态度,团队意识强;熟练掌握各知识点,能够正确进行工程质量检验评定,可靠度较高,但工作不够完善
			合格	具有较认真的态度,但工作不够严谨,团队意识一般;各知识点掌握欠熟练,工程质量检验评定基本符合要求,可靠度较差,需完善

1.1.1 公路工程试验检测的目的和意义

公路工程检测是公路工程施工技术管理中的一个重要组成部分,也是公路工程施工质量控制和竣工验收评定工作中不可缺少的一个主要环节。通过试验检测能充分地利用当地原材料,迅速推广应用新材料、新技术和新工艺;能用定量的方法科学地评定各种材料和构件的质量;能合理地控制并科学地评定公路工程质量。公路工程检测对提高工程质量、加快工程进度、降低工程造价、推动公路工程施工技术进步,起到极为重要的作用,它融试验检测基本理论和测试操作技能及公路工程相关学科基础知识于一体,是工程设计参数、施工质量控制、施工验收评定、养护管理决策及各种技术规范和规程修订的主要依据。

实践证明:不重视施工检测和施工现场质量控制管理工作,而仅靠经验评估是造成工程出现早期破坏的重要原因之一。因此,在建立健全工程质量控制检查制度的同时必须配备一定数量的试验检测设备和相应的专职试验检测技术人员。

试验检测技术人员必须掌握试验检测的基本理论、基本知识和基本技能,熟悉各种试

验检测的作用及其局限性,使试验检测正确地反映材料或工程的实际性质。

1.1.2 公路工程试验检测依据国家统一的试验标准、规程及规范

1.1.2.1 技术标准

- (1)《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)。
- (2)《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2012)。
- (3)《公路技术状况评定标准》(JTG H20—2007)。
- (4)《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21—2011)。
- (5)《公路工程竣(交)工验收办法》(JTG/T F50—2011)。

1.1.2.2 技术规程

- (1)《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60—2008)。
- (2)《公路土工试验规程》(JTG E40—2007)。
- (3)《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20—2011)。
- (4)《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG E30—2005)。
- (5)《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)。
- (6)《公路工程岩石试验规程》(JTG E41—2005)。
- (7)《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51—2009)。
- (8)《公路工程土工合成材料试验规程》(JTG E50—2006)。

1.1.2.3 设计规范

- (1)《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2004)。
- (2)《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62—2004)。
- (3)《公路砖石及混凝土桥涵设计规范》(JTJ 022—85)。
- (4)《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63—2007)。

1.1.2.4 施工技术规范

- (1)《公路路基施工技术规范》(JTG F10—2006)。
- (2)《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034—2000)。
- (3)《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)。
- (4)《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30—2003)。
- (5)《公路工程地质勘察规范》(JTG C20—2011)。
- (6)《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)。

1.1.3 公路工程试验检测机构

公路工程检测是指根据国家有关法律、法规的规定,依据工程建设技术标准、规范、规程,对公路工程所用材料、构件、工程制品、工程实体的质量和技术指标等进行的试验检测活动。

公路工程试验检测机构(简称检测机构)是指承担公路工程检测业务并对检测结果承担责任的机构。

检测机构等级是依据检测机构的公路工程试验检测水平、主要试验检测仪器设备及

检测人员的配备情况、试验检测环境等基本条件对检测机构进行的能力划分。

检测机构按从事专业分为公路工程和水运工程两个专业。

公路工程专业分为综合类和专项类两个类别。公路工程综合类设甲、乙、丙三个等级。公路工程专项类分为交通工程和桥梁隧道工程。

交通运输部质监总站负责公路工程综合类甲级、公路工程专项类等级评定工作。省质监站负责公路工程综合类乙、丙级等级评定工作。



知识拓展

检测机构在检测活动中应遵守以下规定：

(1) 取得“公路工程试验检测机构等级证书”且通过计量认证的检测机构，在其注明的项目范围内出具的试验检测报告，可以作为公路工程质量评定和工程验收的依据。可设立工地临时试验室，承担相应公路工程的试验检测业务，并对其试验检测结果承担责任。工程所在地省站应当对工地临时试验室进行监督。

(2) 公路工程质量事故鉴定和高速公路项目验收的质量鉴定检测，质监机构应当委托通过计量认证并具有甲级或者相应专项能力等级的检测机构承担。

(3) 检测机构应当严格按照现行有效的国家和行业标准、规范和规程独立开展检测工作，不受任何干扰和影响，保证试验检测数据客观、公正、准确。

(4) 检测机构应当建立严密、完善、运行有效的质量保证体系，应当按照有关规定对仪器设备进行正常维护，定期检定与校准。

(5) 检测机构应当建立健全档案制度，保证档案齐备，原始记录和试验检测报告内容必须清晰、完整、规范。

(6) 检测机构在同一公路工程目标段中不得同时接受业主、监理、施工等多方的试验检测委托。依据合同承担公路工程试验检测业务，不得转包、违规分包。

详见《公路水运工程试验检测管理办法》

1.1.4 公路工程试验检测人员

公路工程试验检测人员(简称检测人员)，是指经考试合格，具备相应公路工程试验检测知识、能力，并承担相应公路工程试验检测业务的专业技术人员。

检测人员应当通过公路水运工程试验检测业务考试。检测人员考试的组织、实施由质监总站统一管理。

检测人员分为试验检测工程师和试验检测员。检测机构的技术负责人应当由试验检测工程师担任。试验检测报告应当由试验检测工程师审核、签发。

作为公路工程试验检测人员，应具备的综合素质有：

(1) 具备基本的专业技术素质，能够依据检测任务、内容及项目合理选择检测仪器，正确使用和维护检测仪器，经考核合格后持证上岗。

(2) 具备持续学习的素质能力，要有强烈的学习意识，在掌握与所检测项目有关的技术标准的基础上，了解本行业出现的新材料、规范及检测方法等最新发展方向，做一个永不落后的试验检测人员。

(3) 具备严谨认真的工作态度，应对检测数据如实正确地记录、统计和整理，为公路

工程施工验收提供真实、可靠和完整的数据报告。

(4)具备良好的沟通能力,一是与试验室人员、领导的沟通,培养团队精神,使团队成员相互信任;二是与工程监管人员的沟通,更好地保障试验工作和整个项目的顺利进行。

(5)具备一定的科研能力,能够对现有试验方法和试验数据进行有条理的认识、分析、处理和总结,形成自己的科技理论,更好地进行技术改进和推广,达到以科技为支撑来获取经济效益的目的。



知识拓展

检测人员在检测活动中应遵守以下规定:

(1)检测人员应当重视知识更新,不断提高试验检测业务水平。

(2)检测人员应当严守职业道德和工作程序,独立开展检测工作,保证试验检测数据科学、客观、公正,并对试验检测结果承担法律责任。

(3)检测人员不得同时受聘于两家以上检测机构,不得借工作之便推销建设材料、构配件和设备。

详见《公路水运工程试验检测管理办法》

1.1.5 公路工程质量检验评定

为了加强公路工程质量,统一公路工程质量检验标准和评定标准,保证工程质量,制定《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2012)。

《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2012)适用于施工单位、工程监理单位、建设单位、质量检测机构和质量监督部门对四级及四级以上新建或改建公路工程质量、管理和检验评定。

检验是对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等,并将结果与标准规定要求进行比较,以确定每项性能是否合格所进行的活动。

评定是依据检验结果对工程质量进行评分并确定其等级的活动。



友情提示

公路工程质量检验评定应以《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2012)为准,与其他规范不一致时,宜以颁布年份最新者为准。在公路施工、质量管理和工程质量检验评定中,除应符合本标准外,尚应符合现行国家、交通部颁布的相关规范的规定。

1.1.5.1 一般规定

根据建设任务、施工管理和质量检验评定的需要,应在施工准备阶段,按《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2012)将建设项目划分为单位工程、分部工程和分项工程。

单位工程是在建设项目中,根据签订的合同,具有独立施工条件的工程。

分部工程是在单位工程中,应按结构部位、路段长度及施工特点或施工任务划分为若干个分部工程。

分项工程是在分部工程中,应按不同的施工方法、材料、工序及路段长度等划分为若干个分项工程。

施工单位、工程监理单位和建设单位应按相同的工程项目划分进行工程质量的监控与管理。一般建设项目的工程划分如表 1-1 所示。

表 1-1 一般建设项目的工程划分

单位工程	分部工程	分项工程
路基工程 (每 10 km 或 每标段)	路基土石方工程* (1 ~ 3 km 路段)	土方路基*, 石方路基*, 软土地基*, 土工合成材料处治层* 等
	排水工程 (1 ~ 3 km 路段)	管节预制, 管道基础及管节安装*, 检查(雨水)井砌筑*, 土沟, 浆砌排水沟*, 盲沟, 跌水, 急流槽*, 水簸箕, 排水泵站等
	小桥及符合小桥标准的通道*, 人行天桥, 渡槽(每座)	基础及下部构造*, 上部构造预制、安装或浇筑*, 桥面*, 栏杆, 人行道等
	涵洞、通道 (1 ~ 3 km 路段)	基础及下部构造*, 主要构件预制、安装或浇筑*, 填土, 总体等
	砌筑防护工程 (1 ~ 3 km 路段)	挡土墙*, 墙背填土, 抗滑桩*, 锚喷防护*, 锥、护坡, 导流工程, 石笼防护等
	大型挡土墙*, 组合式挡土墙* (每处)	基础*, 墙身*, 墙背填土, 构件预制*, 构件安装*, 筋带, 锚杆、拉杆, 总体* 等
路面工程 (每 10 km 或 每标段)	路面工程* (1 ~ 3 km 路段)	底基层, 基层*, 面层*, 垫层, 联结层, 路缘石, 人行道, 路肩, 路面边缘排水系统等
桥梁工程 (特大、 大中桥)	基础及下部构造* (每桥或每墩、台)	扩大基础, 桩基*, 地下连续墙*, 承台, 沉井*, 桩的制作*, 钢筋加工及安装, 墩台身(砌体)浇筑*, 墩台身安装, 墩台帽*, 组合桥台*, 台背填土, 支座垫石和挡块等
	上部构造预制和安装*	主要构件预制*, 其他构件预制, 钢筋加工及安装, 预应力筋的加工和张拉*, 梁板安装, 悬臂拼装*, 顶推施工梁*, 拱圈节段预制, 拱的安装, 转体施工拱*, 劲性骨架拱肋安装*, 钢管拱肋制作*, 钢管拱肋安装*, 吊杆制作和安装*, 钢梁制作*, 钢梁安装, 钢梁防护* 等
	上部构造现场浇筑*	钢筋加工及安装, 预应力筋的加工和张拉*, 主要构件浇筑*, 其他构件浇筑, 悬臂浇筑*, 劲性骨架混凝土*, 钢管混凝土拱* 等
	总体、桥面系和附属工程	桥梁总体*, 桥面防水层施工, 桥面铺装*, 钢桥面铺装*, 支座安装, 搭板, 伸缩缝安装, 大型伸缩缝安装*, 栏杆安装, 混凝土护栏, 人行道铺设, 灯柱安装等
	防护工程	护坡, 护岸*, 导流工程*, 石笼防护, 砌石工程等
	引道工程	路基*, 路面*, 挡土墙*, 小桥*, 涵洞*, 护栏等
	互通立交工程	桥梁工程* (每座)
	主线路基路面工程* (1 ~ 3 km 路段)	见路基、路面等分项工程
	匝道工程(每条)	路基*, 路面*, 通道*, 护坡, 挡土墙*, 护栏等

续表 1-1

单位工程	分部工程	分项工程
隧道工程	总体	隧道总体*等
	明洞	明洞浇筑,明洞防水层,明洞回填*等
	洞口工程	洞口开挖,洞口边仰坡防护,洞门和翼墙的浇(砌)筑,截水沟、洞口排水沟等
	洞身开挖	洞身开挖*,(分段)等
	洞身衬砌	(钢纤维)喷射混凝土支护,锚杆支护,钢筋网支护,仰拱,混凝土衬砌*,钢支撑,衬砌钢筋等
	防、排水	防水层,止水带、排水沟等
	隧道路面	基层*,面层*等
	装饰	装饰工程
	辅助施工措施	超前锚杆,超前钢管等
环保工程	声屏障(每处)	声屏障
	绿化工程(1~3 km 路段或每处)	中央分隔带绿化,路侧绿化,互通立交绿化,服务区绿化,取弃土场绿化等
交通安全设施 (每 20 km 或每路段)	标志*(5~10 km 路段)	标志*
	标线、突起路标(5~10 km 路段)	标线*,突起路标等
	护栏*、轮廓标(5~10 km 路段)	波形梁护栏*,缆索护栏*,混凝土护栏*,轮廓标等
	防眩设施(5~10 km 路段)	防眩板、网等
	隔离栅、防落网(5~10 km 路段)	隔离栅、防落网等
机电工程	监控设施	车辆检测器,气象检测器,闭路电视监视系统,可变标志,光电缆线路,监控(分)中心设备安装及软件调测,大屏幕投影系统,地图板,计算机监控软件与网络等
	通信设施	通信管道与光电缆线路,光纤数字传输系统,数字程控交换系统,紧急电话系统,无线移动通信系统,通信电源等
	收费设施	入口车道设备,出口车道设备,收费站设备及软件,收费中心设备及软件,IC卡及发卡编码系统,闭路电视监视系统,内部有线对讲及紧急报警系统,收费站内光、电缆及塑料管道,收费系统计算机网络等
	低压配电设施	中心(站)内低压配电设备,外场设备电力、电缆线路
	照明设施	照明设施
	隧道机电设施	车辆检测器,气象检测器,闭路电视监视系统,紧急电话系统,环境检测设备,报警与诱导设施,可变标志,通风设施,照明设施,消防设施,本地控制器,隧道监控中心计算机控制系统,隧道监控中心计算机网络,低压供配电等
房屋建筑工程	按其专业工程质量检验标准评定	

注:表内标注*者为主要工程,评分时给以2的权值;不带*者为一般工程,权值为1。

施工单位应对各分项工程按《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2012)所列基本要求、实测项目和外观鉴定进行自检,按“分项工程质量检验评定表”及相关施工技术规范提交真实、完整的自检资料,对工程质量进行自我评定。

工程监理单位应按规定要求对工程质量进行独立抽检,对施工单位检评资料进行签认,对工程质量进行评定。

建设单位根据对工程质量的检查及平时掌握的情况,对工程监理单位所做的工程质量评分及等级进行审定。

质量监督部门、质量检测机构可依据《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2012)对公路工程质量进行检测评定。

1.1.5.2 工程质量评分

工程质量检验评分以分项工程为单元,采用100分制进行。在分项工程评分的基础上,逐级计算各相应分部工程、单位工程、合同段和建设项目评分值。

1. 分项工程质量评分

分项工程质量检验内容包括基本要求、实测项目、外观鉴定和质量保证资料四个部分。只有其使用的原材料、半成品、成品及施工工艺符合基本要求,且无严重外观缺陷和质量保证资料真实并基本齐全时,才能对分项工程质量进行检验评定。外观鉴定是对工程外在质量进行观察和必要的量测。

分项工程中,涉及结构安全和使用功能,对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的重要实测项目为关键项目(在文中以“△”标识),其合格率不得低于90%(属于工厂加工制造的交通工程安全设施及桥梁金属构件不低于95%,机电工程为100%),且检测值不得超过规定极值,否则必须进行返工处理。

分项工程中,除关键项目外的实测项目为一般项目。

实测项目的规定极值是指任一单个检测值都不能突破的极限值,不符合要求时该实测项目为不合格。

采用数理统计方法进行评定的关键项目,不符合要求时则该分项工程评为不合格。

分项工程的评分值满分为100分,按实测项目采用加权平均法计算。存在外观缺陷或资料不全时,须予减分。

$$\text{分项工程得分} = \frac{\sum(\text{检查项目得分} \times \text{权值})}{\sum \text{检查项目权值}} \quad (1-1)$$

$$\text{分项工程评分值} = \text{分项工程得分} - \text{外观缺陷减分} - \text{资料不全减分} \quad (1-2)$$

1) 基本要求检查

分项工程所列基本要求,对施工质量优劣具有关键作用,应按基本要求对工程进行认真检查。

经检查不符合基本要求规定时,不得进行工程质量的检验和评定。

2) 实测项目计分

对规定的检查项目采用现场抽样方法,按照规定频率和下列计分方法对分项工程的施工质量直接进行检测计分。

检查项目除按数理统计方法评定的项目外,均应按单点(组)测定值是否符合标准要