



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国交通土建高职高专规划教材

(第三版)

公路工程检测技术

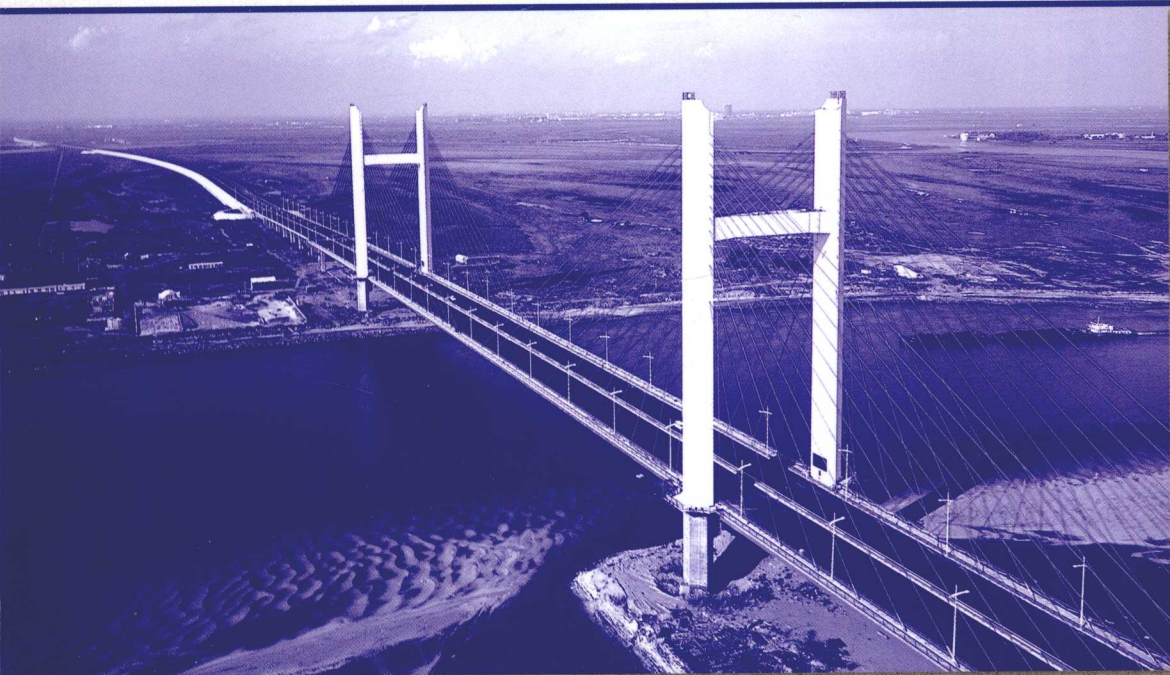
Gonglu Gongcheng Jiance Jishu

金 桃 张美珍 主编

周绪利 [北京市道路工程质量监督站]

宿 健 [交通部公路科学研究院]

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
全国交通土建高职高专规划教材

Gonglu GongCheng Jiance Jishu

公路工程检测技术

(第三版)

金 桃 张美珍 主编

周绪利[北京市道路工程质量监督站]

主审

宿 健[交通部公路科学研究院]

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,亦为全国交通土建高职高专规划教材之一。全书共十五章,主要介绍试验检测数据处理、常用混合料强度检测、路基路面几何尺寸及路面厚度检测、路基路面压实度检测、路面平整度检测、路面抗滑性能检测、路基路面强度指标检测、路面外观与沥青路面渗水系数检测、桥涵地基检测、钻(挖)孔灌注桩检测、桥涵混凝土与预应力混凝土结构检测、桥梁支座和伸缩装置检测、桥梁荷载试验、隧道工程施工质量检测。书中每章后面附有实例和思考题。书末附有教学参考意见,仅供任课教师参考。

本书按我国最新颁布的标准、规范编写,采用了国务院颁布的《中华人民共和国法定计量单位》。

本书既可作为交通土建专业、道路桥梁工程技术专业、公路工程检测与工程监理专业教材,也可作为工程测量与公路工程养护等相关专业及有关路桥工程技术人员学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

公路工程检测技术/金桃,张美珍主编.—3版.—北京:
人民交通出版社,2009.8
ISBN 978-7-114-07890-3

I. 公… II. ①金…②张… III. 道路工程—检测—高等
学校:技术学校—教材 IV. U41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 129848 号

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
书 名:全国交通土建高职高专规划教材
公路工程检测技术(第三版)
著 作 者:金 桃 张美珍
责任编辑:卢仲贤 黎小东
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)59757969, 59757973
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:北京鑫正大印刷有限公司
开 本:787×1092 1/16
印 张:20.5
字 数:506 千
版 次:2002 年 4 月 第 1 版
2005 年 5 月 第 2 版
2009 年 8 月 第 3 版
印 次:2009 年 8 月 第 3 版 第 1 次印刷 总第 16 次印刷
书 号:ISBN 978-7-114-07890-3
印 数:65001—70000 册
定 价:28.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

主任委员 张洪滨(吉林交通职业技术学院)

副主任委员 (按姓氏笔画为序)

田 平(河北交通职业技术学院)

刘建明(青海交通职业技术学院)

李加林(广东交通职业技术学院)

陆春其(江苏省无锡交通高等职业技术学校)

钟建民(山西交通职业技术学院)

郭发忠(浙江交通职业技术学院)

刘 志(贵州交通职业技术学院)

陈方晔(湖北交通职业技术学院)

李全文(四川交通职业技术学院)

张润虎(贵州交通职业技术学院)

俞高明(安徽交通职业技术学院)

彭富强(湖南交通职业技术学院)

委 员 (按姓氏笔画为序)

王丰胜(安徽交通职业技术学院)

王连威(吉林交通职业技术学院)

王常才(安徽交通职业技术学院)

孙元桃(宁夏交通学校)

刘福明(南昌工程学院)

杨 平(四川交通职业技术学院)

付清华(甘肃交通职业技术学院)

张保成(内蒙古大学交通学院)

杨晓丰(黑龙江工程学院)

吴继锋(江西交通职业技术学院)

周传林(南京交通职业技术学院)

周志坚(福建交通职业技术学院)

易 操(湖北城市建设职业技术学院)

赵树青(山东交通职业学院)

晏 杉(云南交通职业技术学院)

夏连学(河南交通职业技术学院)

梁金江(广西交通职业技术学院)

程兴新(陕西省交通厅交通工程定额站)

谢远光(重庆交通职业技术学院)

薛安顺(陕西交通职业技术学院)

王 彤(辽宁交通高等专科学校)

王海春(青海交通职业技术学院)

王穗平(河南交通职业技术学院)

刘孟良(湖南城建职业技术学院)

李中秋(河北交通职业技术学院)

李仕东(鲁东大学交通学院)

沈建康(徐州建筑职业技术学院)

张美珍(山西交通职业技术学院)

张铁成(广东同望科技股份有限公司)

李绪梅(新疆交通职业技术学院)

金仲秋(浙江交通职业技术学院)

金 桃(贵州交通职业技术学院)

姚 丽(辽宁交通高等专科学校)

高占云(呼和浩特职业学院)

郭秀芹(山东省公路高级技工学校)

栗振锋(太原科技大学)

曹雪梅(四川交通职业技术学院)

彭 芳(内蒙古河套大学)

裴俊华(甘肃林业职业技术学院)

秘 书 长 卢仲贤(人民交通出版社)

总 序

针对高职高专教材建设与发展问题,教育部在《关于加强高职高专教材建设的若干意见》中明确指出:先用2至3年时间,解决好高职高专教材的有无问题。再用2至3年时间,推出一批特色鲜明的高质量的高职高专教育教材,形成**一纲多本、优化配套**的高职高专教育教材体系。

2001年7月,由人民交通出版社发起组织,15所交通高职院校的路桥系主任和骨干教师相聚昆明,研讨交通土建高职高专教材的建设规划,提出了28种高职高专教材的编写与出版计划。后在交通部科教司路桥工程学科委员会的具体指导下,在人民交通出版社精心安排、精心组织下,于2002年7月前完成了28种路桥专业高职高专教材出版工作。

这套教材的出版发行,首先解决了交通高职教育教材的有无问题,有力支持了路桥专业高职教育的顺利发展,也受到了全国各高职院校的普遍欢迎。

随着高职教育教学改革的深入发展、高职教学经验的丰富与积累,以及本行业有关技术标准、规范的更新,本套教材在使用了2至3轮的基础上,对教材适时进行修订是十分必要的,时机也是成熟的。

2004年8月,人民交通出版社在新疆乌鲁木齐召开了有19所交通高职院校领导、系主任、骨干教师共41人参加的教材修订研讨会。会议商定了本套教材修订的基本原则、方法和具体要求。会议决定本套教材更名为“交通土建高职高专统编教材”,并成立了以吉林交通职业技术学院张洪滨为主任委员的“交通土建高职高专统编教材编审委员会”,全面负责本套教材的修订与后续补充教材的建设工作。

2005年6月,编委会在长春召开了同属交通土建大类、与路桥专业链接紧密的“工程监理专业、工程造价专业、高等级公路维护与管理专业”主干课程教材研讨会,正式规划和启动了这三个专业教材的编写出版工作。

2005年12月,教育部高等教育司发布了“关于申报普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”选题的通知(教高司函[2005]195号),人民交通出版社积极推荐本套教材参加了“十一五”国家级规划教材选题的评选。

2006年6月,经教育部组织专家评选、网上公示,本套教材中有十五种入选为“十一五”国家级规划教材,2008年1月,又有六种教材在“十一五”国家级规划教材补报中列选,共计21种,标志着广大参与本套教材编写的教师的辛勤劳动得到了社会的认可、本套教材的编写质量得到了社会的认同。

2006年7月,交通土建高职高专统编教材编审委员会及时在银川召开会议,有24所各省区交通高职院校或开办有交通土建类专业的高等学校系主任、专业带头人、骨干教师以及人民交通出版社领导共39位代表出席了本次会议。会议就全面落实教育部“十一五”国家级规划教材的编写工作进行了研讨。与会代表一致认为必须以入选的十五种国家级规划教材为基本标准,进一步全面提升本套教材的编写质量,编审委员会将严格按照国家级规划教材的要求审稿把关,并决定本套教材更名为“**全国交通土建高职高专规划教材**”,原编委会相应更名为“**全国交通土建高职高专规划教材编审委员会**”。以期在全国绝大多数交通高职院校和开办有交通土建类专业的高等院校的参与、统筹、规划下,本套教材中有更多的进入“十一五”国家级

规划教材行列。

2007年5月,编委会在湖南长沙召开工作会议,就“十一五”国家级规划教材主参编人员的确定和教材的编写原则作出了具体安排,全面启动“十一五”国家级规划教材的编写与出版工作。

2008年4月,编委会在广东珠海召开工作会议,研讨了“工学结合”高职高专教材编写思路,决定在“十一五”国家级规划教材编写过程中,注重高职教学改革新方向,注重工程实践经验的引入,倡导“工学结合”。

本套高职高专规划教材具有以下特色:

——顺应交通高职院校人才培养模式和教学内容体系改革的要求,按照专业培养目标,进一步加强教材内容的针对性和实用性,适应学制转变,合理精简和完善内容,调整教材体系,贴近模块式教学的要求;

——实施开放式的教材编审模式,聘请高等院校知名教授和生产一线专家直接介入教材的编审工作,更加有利于对教材基本理论的严格把关,有利于反映科研生产一线的最新技术,也使得技能培训与实际密切结合;

——全面反映2003年以来的公路工程行业已颁布实施的新标准、规范;

——服务于师生、服务于教学,重点突出,逐章均配有思考题或习题,并给出本教材的参考教学大纲;

——注重学生基本素质、基本能力的培养,教材从内容上、形式上力求更加贴近实际;

——为加强学生的实际动手能力,针对《工程测量》、《道路建筑材料》等课程,本套教材特别配套有实训类辅导教材;

——为方便教学,本套教材配套有《道路工程制图多媒体教材》、《公路工程试验实训多媒体教材》、《路基路面施工与养护技术多媒体教材》、《桥涵设计多媒体教材》、《桥涵施工技术多媒体教材》、《现代道路测量仪器与技术多媒体教材》等。

本套教材的出版与修订再版,始终得到了交通部科教司路桥工程学科委员会和全国交通职教路桥专业委员会的指导与支持,凝聚了交通行业专家、教师群体的智慧和辛勤劳动。愿我们共同向精品教材的目标持续努力。

向所有关心、支持本套教材编写出版的各级领导、专家、教师、同学和朋友们致以敬意和谢意。

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

人民交通出版社

2008年5月

第三版前言

《公路工程检测技术》(第一版)于2002年4月由人民交通出版社出版发行。公路工程检测技术不仅是道路桥梁工程技术专业、公路工程检测与工程监理专业的岗位课程,也是交通土建专业、工程测量及公路工程养护等专业的一门技能性较强的专业课。该教材出版后,发行量很大。随着我国公路建设有关新标准、新规范与新规程陆续出版,我们对该教材进行了修订。修订后的《公路工程检测技术》(第二版)于2005年7月出版发行。两版教材自出版发行后,受到使用该教材广大师生的好评,也得到生产一线检测人员的肯定。

2008年1月,本教材被评选为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

2008年4月,在珠海召开的人民交通出版社高职教材编审委员会会议上,各委员收集了所有院校使用过程中的反馈意见,建议教材编写人员按照教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材的编写指导思想和有关原则,结合高职教育特点,围绕交通土建高职高专的发展趋势和培养目标,对本教材进行第三次修改。该教材经过编写人员的反复讨论和修改,第三版的修订工作于2009年6月底顺利完成。

本版教材有如下特点:

- (1)保持第二版教材的整体框架不变。
- (2)全部引入了新标准、新规范和新规程。
- (3)广泛征求生产一线检测人员的意见,舍弃了理论性强的内容,增加了实用性的内容,增加了由生产一线的资料编成的例题。
- (4)教材的修改幅度大。第一章、第三章、第四章、第五章修改了40%,第二章、第十三章、第十四章修改了10%,第七章、第八章修改了60%,第六章、第九章修改了50%,第十章、第十一章、第十二章修改了70%,第十五章修改了90%。

本版教材不仅适合交通土建系列高职高专、中专类学生作为教材,也适合生产一线试验检测人员培训或自学使用,具有较高的实用性和可操作性。

本教材的修订由金桃(贵州交通职业技术学院高级工程师)、张美珍(山西交通职业技术学院教授)担任主编。全国交通土建高职高专规划教材编审委员会特邀北京市道路工程质量监督站周绪利先生(站长、教授级高工)和交通部公路科学研究院宿健研究员担任本书主审,在审稿过程中,交通部公路科学研究院和松研究员审阅了本书路基路面部分,马晔研究员审阅了本书桩基检测部分。在此向四位审稿人表示衷心的感谢。

参加第三版教材修订的人员:金桃负责教材总体修订规划、提供第二版第一至第九章的修订初稿、修订过程指导、统稿、前言及第四章、第五章的修订;第一章、第二章、第六章、第九章由周德军(贵州交通职业技术学院)负责;第三章、第七章、第八章由李琼(贵州交通职业技术学院)负责;第十章、第十三章由张美珍(山西交通职业技术学院)负责修改,并提供第十章至第十四章第二版初稿;第十一章由钟建民(山西交通职业技术学院)负责;第十二章由赵丽荣(山西交通职业技术学院)负责;第十四章由王斌俊(山西省忻州公路分局高级工程师)负责;第十五章由丁烈梅(山西交通职业技术学院)重新编写。

该教材虽然经过全面审查和反复修改,但其中仍难免存在不足之处,诚挚希望广大读者在使用过程中,及时将发现的问题告知人民交通出版社黎小东编辑(邮箱: lxid@ccpress.com.cn),以便进一步补充、修改和完善。最后向所有帮助和支持本教材编写的朋友们致以诚挚的谢意!

编者

2009年7月

第二版前言

《公路工程检测技术》于2002年4月由人民交通出版社出版发行。公路工程检测技术是公路与桥梁工程专业、公路工程检测与监理专业及公路工程养护等专业的一门技能性较强的专业课。该书解决了过去各院校无相关教材进行教学的问题,同时这本教材具有理论难度适宜,又非常突出实践技能的特点,满足高技能型人才的培养要求,因此受到交通行业各院校的好评。该教材的编审人员,不仅具有较高的理论知识,同时具有丰富的实际工作经验,因此教材内容与质量与受到了生产一线检测人员的肯定。

近几年我国公路建设的投资大幅度增加,建设进程大大加快,高速公路的里程快速增长,带动了试验检测技术的发展,生产一线对公路工程检测岗位的人员数量要求较多,对人员业务素质的要求也越来越高。随着我国公路建设有关标准、规范体系不断完善,《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)、《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)等一系列新标准、新规范与规程也陆续出版,非常有必要对该教材进行修订。因此人民交通出版社决定对该教材进行修改后再出版。2004年8月,在新疆召开的人民交通出版社高职教材编写委员会会议上,各委员收集了所在院校使用过程中的反馈意见,作为再版时修改参考。

进入21世纪以来,伴随着高等教育的跨越式发展,我国的高等职业教育事业得到迅速发展,高等职业教育作为高等教育的一种新的类型,已成为我国高等教育的“半壁江山”。以服务为宗旨,以就业为导向,以培养生产、建设、管理、服务第一线需要的高技能人才为目标,走产学结合的发展道路等思想已经成为高等职业教育战线的共识,目前各高职院校办学思路清楚,方向也更加明确。因此,在该书的使用过程中,本书编审人员广泛收集了生产一线用人单位公路工程检测岗位的具体工作内容及对该岗位高技能人才的知识、能力与素质结构的要求,在修订时参考。

本次修订结合了当前我国公路建设技术水平和国家、交通部的有关标准与规范,对相应内容进行了修正、调整。不仅适合公路系列专业高职高专、中专类学生作为教材,也适合生产一线试验检测人员作为培训教材或自学,具有较强的实用性和可操作性。

教材的修订仍由原编写者负责。人民交通出版社交通土建高职高专统编教材编审委员会特邀北京市道路工程质量监督站周绪利先生(站长、教授级高工)担任主审,周先生认真审核了本书,提出了重大修改意见,使本教材更加符合职业教育培养目标的要求。

该教材虽然经过全面审查和修改,但其中仍难免有不足之处,诚挚希望广大读者在学习使用过程中及时将发现的问题告知人民交通出版社,以便进一步修改和补充。

编者
2005年5月

第一版前言

为适应高等职业教育发展的需要,根据交通部科教司路桥工程学科委员会高职教材联络组 2001 年 7 月昆明会议决议,按照《交通高等职业技术教育路桥专业课程设置框架》的要求编写了本书。本书注意到职业教育的特点,内容以实用、实际、实效为原则,同时紧密追踪公路工程检测技术的发展,紧贴以《公路工程质量检验评定标准》为主体的现行有关标准规范,也充分考虑到教学规律,以方便作为教材使用。

在初稿完成后,2001 年 10 月在高职教材《道路建筑材料》审稿会上,协调了本教材与《道路建筑材料》两书编写和教学的衔接问题,并对本书提出了初审意见。2001 年 12 月在贵阳市召开本书审稿会,参加会议的人员有贵州交通厅副厅长、高级工程师张有德、贵州省交通设计院副总工马平均、贵州省交通设计院中心试验室主任、工程师吕晓顺、贵州省公路局养路处处长、工程师袁春喜等管理和生产一线的领导、专家;路桥学科委员会副主任、高职教材建设联络组副组长张润虎、人民交通出版社副编审卢仲贤与本书主编、主审共同主持了会议;参加会议的还有贵州交通职业技术学院高级讲师韦生根、陕西交通职业技术学院高级讲师张省侠、薛安顺等。

本教材配合教学总课时 76 学时,其中技能性实训不得少于 22 学时(不含综合实习有关内容),附录给出了《公路工程检测技术》教学的参考意见。

本书主要供路桥专业高职教学使用,在对其内容适当简化后可作中职教材,同时也可供公路工程技术人员参考。

向支持、关心、帮助本书编写的有关领导和专家致以衷心谢意。

本书由金桃(贵州交通职业技术学院)、张美珍(山西交通职业技术学院)担任主编;由李玉珍(南京交通职业技术学院)担任主审。第一至第九章及教学参考意见由金桃执笔;第十至第十五章由张美珍执笔。

由于编者水平有限、时间仓促,疏漏失误之处敬请批评指正。

编 者

2002 年 2 月 28 日

目 录

第一章 概论	1
第一节 试验检测的目的和意义	1
第二节 公路工程质量检验评定方法	3
复习思考题	10
第二章 试验检测数据处理	11
第一节 抽样检验	11
第二节 数据的修约规则	13
第三节 数据的统计特征	15
第四节 可疑数据的取舍方法	16
第五节 质量数据的统计方法	19
复习思考题	29
第三章 常用混合料强度检测	30
第一节 无机结合料稳定土的检测	30
第二节 水泥混凝土及水泥砂浆强度检测	38
第三节 结构混凝土强度检测	46
第四节 沥青混合料热稳定性检测	68
第五节 沥青混合料水稳定性检测	71
复习思考题	75
第四章 路基路面几何尺寸及路面厚度检测	76
第一节 路基路面现场测试随机选点方法	76
第二节 路基路面几何尺寸检测	79
第三节 路面厚度检测	82
复习思考题	85
第五章 路基路面压实度检测	86
第一节 概述	86
第二节 灌砂法测定压实度	88
第三节 环刀法测定压实度	93
第四节 钻芯法测定沥青路面面层压实度	96
第五节 核子密度仪测定压实度	98
第六节 无核密度仪测定压实度	101
第七节 压实度评定	102
复习思考题	104
第六章 路面平整度检测	106
第一节 概述	106
第二节 3m 直尺测定平整度	107

第三节	连续式平整度仪测定平整度	110
第四节	车载式颠簸累积仪测定平整度	112
第五节	车载式激光平整度仪测定平整度	114
复习思考题		116
第七章	路面抗滑性能检测	117
第一节	概述	117
第二节	路面构造深度检测	118
第三节	路面摩擦系数检测	123
复习思考题		129
第八章	路基路面强度指标检测	130
第一节	路基路面回弹弯沉检测	130
第二节	路基路面回弹模量检测	139
第三节	承载比(CBR)试验	144
复习思考题		153
第九章	路面外观与沥青路面渗水系数检测	154
第一节	路面破损检测	154
第二节	路面错台与沥青路面车辙检测	159
第三节	沥青路面渗水系数检测	162
复习思考题		164
第十章	桥涵地基检测	165
第一节	概述	165
第二节	地基承载力检测	166
复习思考题		180
第十一章	钻(挖)孔灌注桩检测	181
第一节	施工过程检测	181
第二节	混凝土钻孔灌注桩完整性检测	194
复习思考题		208
第十二章	桥涵混凝土与预应力混凝土结构检测	210
第一节	混凝土与钢筋混凝土质量检测	210
第二节	预应力混凝土结构构件检测	215
复习思考题		222
第十三章	桥梁支座和伸缩装置检测	223
第一节	桥梁支座检测	223
第二节	桥梁橡胶伸缩装置检测	231
复习思考题		237
第十四章	桥梁荷载试验	238
第一节	桥梁结构的考察、试验设计与准备	238
第二节	静载试验仪器设备	241
第三节	静载试验方法及评价	250
第四节	结构动载试验	261

复习思考题..... 270

第十五章 隧道工程施工质量检测..... 271

第一节 超前支护与预加固围岩施工质量检测..... 272

第二节 开挖质量检测..... 274

第三节 初期支护施工质量检测..... 276

第四节 防排水材料及施工质量检测..... 282

第五节 衬砌混凝土施工质量检测..... 296

第六节 隧道施工监控量测..... 296

复习思考题..... 305

附录一 正态分布概率系数表..... 306

附录二 t 分布概率系数表 307

附录三 相关系数检验表..... 308

教学参考意见..... 309

参考文献..... 311

第一章 概 论

【学习要求】

能理解公路工程试验检测的目的及意义;能运用公路工程质量检验评定方法对公路工程质量进行评分。

公路是国民经济的重要命脉,公路运输具有一定的优越性和灵活性,是其他运输方式所不可替代的。公路建设的迅速发展,对于促进国民经济的增长、拉动其他相关产业发展起着非常重要的作用。在公路建设中,质量是工程建设的关键,任何一个环节、任何一个部位出现问题,都会给工程的整体质量带来严重后果,直接影响到公路的使用效益,甚至返工重建造成巨大的经济损失。因此,工程试验检测机构必须对工程项目或产品进行检测,并判断工程质量或产品质量状态。

第一节 试验检测的目的和意义

一、试验检测的目的和意义

随着我国交通事业的发展,公路建设已进入以提高为主的新阶段,人们对其提出了更高的要求,如果不实行完善而严格的质量管理、保证和监督体系,难免会在道路或桥梁施工过程中出现质量事故或质量隐患。因此,在现场施工的质量控制中,配备与质量控制和管理相匹配的常规标准试验仪器和采用适宜的检测方法,进行必要的试验检测,对确保工程质量是十分重要的。

工程试验检测工作是道路和桥梁施工技术管理中的一个重要组成部分,也是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;能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工程质量。因此工程质量检测工作为提高工程质量、加快工程进度、降低工程造价、推动道路和桥梁施工技术进步,将起到极为重要的作用。公路工程检测技术是一门正在发展的新兴科学,它融试验检测基本理论和测试操作技能及相关基础知识于一体,是工程设计参数、施工质量控制、施工验收评定、养护管理决策的主要依据。

随着公路技术等级的提高,质量检测、施工质量控制和验收工作引起了各级公路管理部门

和施工单位的高度重视。作为工程试验检测人员或质量控制管理人员,在整个施工期间应吃透并领会设计文件,熟悉现行施工技术规范 and 试验检测规程,严格做好道路和桥梁用材料质量、施工控制参数、现场施工过程质量和分部分项工程验收四个关键环节的把关工作。

二、现行国家试验检测规程名称

公路工程检测是依据国家统一的试验规程、规范、标准等(详见参考文献)编写。主要的试验规程、规范、标准有:

- (1)公路土工试验规程。
- (2)公路工程沥青及沥青混合料试验规程。
- (3)公路工程水泥混凝土试验规程。
- (4)公路工程岩石试验规程。
- (5)公路工程水质分析操作规程。
- (6)公路工程无机结合料稳定材料试验规程。
- (7)公路工程集料试验规程。
- (8)公路路基路面现场测试规程。
- (9)公路土工合成材料试验规程。
- (10)公路工程技术标准。
- (11)公路工程质量检验评定标准。
- (12)公路水泥混凝土路面设计规范。
- (13)公路路基设计规范。
- (14)公路沥青路面设计规范。
- (15)公路路基施工技术规范。
- (16)公路路面基层施工技术规范。
- (17)公路沥青路面施工技术规范。
- (18)公路水泥混凝土路面施工技术规范。
- (19)公路工程地质勘察规范。
- (20)公路桥涵设计通用规范。
- (21)公路圬工桥涵设计规范。
- (22)公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范。
- (23)公路桥涵地基与基础设计规范。
- (24)公路桥涵施工技术规范。

三、试验检测人员的要求

为确保检测工作质量,试验检测人员应认真履行岗位职责,做好本职工作;应根据以下要求,发现自己的不足之处,努力提高自己的能力。

(1)检测人员应熟悉检测任务、内容、项目,合理选择检测仪器,熟悉仪器的性能。使用精密、贵重、大型检测仪器设备的人员,应经过培训,考核合格后,取得操作证书方可上岗操作,并能进行日常养护,进行一般或常规仪器的检验与校正。

(2)检测人员应掌握与所检测项目相关的技术标准,了解本领域国内外测试技术、检测仪器的现状及发展方向,并具有学习与应用国内外最新技术进行检测的能力。

(3)检测人员应能正确如实地填写原始记录。原始记录不得用铅笔填写,必须有检测人员、计算和校核人员的签名。原始记录如确需更改,应在作废数据上画两条水平线,将正确数据填在上方,盖更改人的印章。原始记录保管期不得少于两年。检测结果必须由在本领域五年以上工作经验者校核,校核者必须在检测记录和报告中签字,以示负责。

(4)检测人员应了解计量法常识及国际单位制基本内容,能运用数理统计方面的知识对检测结果进行数据处理。

(5)检测人员要坚持原则、忠于职守、作风正派、秉公办事,要以数据说话。

第二节 公路工程质量检验评定方法

一、公路工程质量检验与等级评定的依据

部颁《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)适用于工程施工单位、工程监理单位、建设单位、质量检测机构和质量监督部门对公路工程质量管理、监控和检验评定。它是公路工程检查与验收的质量评定依据。

《公路工程质量检验评定标准》适用于四级及四级以上公路新建、改建工程。

考虑建设任务、施工管理和质量控制的需要,建设项目划分为单位工程、分部工程、分项工程三级。

在单位工程中,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。

在分部工程中,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。

施工单位应按此种工程划分进行质量自检和资料汇总,质量监督部门按照此种工程划分逐级进行工程质量等级评定。

路基、路面和桥涵单位工程中分部和分项的划分内容详见表 1-1 ~ 表 1-3。

路基、路面单位工程中部分及分项工程的划分 表 1-1

单位工程	分部工程	分项工程
路基工程 (每 10km 或每标段)	路基土石方工程* (1~3km 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 (1~3km 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 (1~3km 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 (1~3km 路段)	挡土墙*,墙背填土,抗滑桩*,锚喷防护*,锥坡、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 10km 或每标段)	路面工程* (1~3km 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

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

桥涵、隧道单位、分部及分项工程的划分

表 1-2

单位工程	分部工程	分项工程
桥梁工程 (特大、大、中桥)	基础及下部构造* (每桥或墩、台)	扩大基础,桩基*,地下连续墙墙*,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
	上部构件预制和安装*	主要构件预制*,其他构件预制,钢筋加工及安装,预应力钢筋的加工和张拉*,梁板安装,悬臂拼装*,顶推施工梁*,拱圈节段预制,拱圈安装,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,预应力钢筋的加工及张拉*,主要构件浇筑*,其他构件浇筑,悬臂浇筑*,劲性骨架混凝土拱浇筑*,钢管混凝土拱浇筑*等
	总体、桥面系和附属工程	桥梁总体*,钢筋加工及安装,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
	引导工程	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)	桥梁总体,基础及下部构造*,上部构造预制、安装或浇筑*,支座安装,支座垫石,桥面铺装*,护栏,人行道等
	主线路基路面工程* (1~3km 路段)	见路基、路面等分项工程
	匝道工程(每条)	基础*,路面*,通道*,护坡,挡土墙*,护栏等
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

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

环保、交通安全设施、机电工程分部及分项工程的划分

表 1-3

单位工程	分部工程	分项工程
环保工程	声障屏(每处)	声障屏
	绿化工程(1~3km 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20km 或每标段)	标志*(5~10km 路段)	标志*
	标线、突起路标(5~10km 路段)	标线*,突起路标等
	护栏*、轮廓标(5~10km 路段)	波形梁护栏*,缆索护栏*,混凝土护栏*,轮廓标等
	防眩设施(5~10km 路段)	防眩板、网等
	隔离栅、防落网(5~10km 路段)	隔离栅,防落网等

单位工程	分部工程	分项工程
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,光缆线路,监控(分)中心设备安装及软件调试,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等
	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

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

二、工程质量评分方法

施工单位应在各分项工程完成后,按《公路工程质量检验评定标准》所列要求、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分等级进行审定。

公路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、单位工程评分值、合同段和建设项目评分值。

1. 分项工程质量评分方法

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部分,只有在其使用的原材料、半成品、成品及施工工艺符合基本要求的規定,且无严重外观缺陷并保证资料真实并齐全时,才能对分项工程质量进行检验评定。

设计结构安全和使用功能的重要实测项目为关键项目(后文表中以“△”标识),其合格率不得低于90%(属于工厂加工制造的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。

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,须予扣分。

$$\text{分项工程得分} = \frac{\sum [\text{检查项目得分} \times \text{权值}]}{\sum \text{检查项目权值}}$$

$$\text{分项工程评分值} = (\text{分项工程得分}) - (\text{外观缺陷扣分}) - (\text{资料不全扣分})$$

(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。