

公路工程试验检测技术培训教材
GONGLU GONGCHENG SHIYAN JIANCE JISHU PEIXUN JIAOCAI

路基路面试验 检测技术

Luji Lumian Shiyan Jiance Jishu

交通部基本建设质量监督总站组织编写

张超 郑南翔 王建设 主编



人民交通出版社

China Communications Press

公路工程试验检测技术培训教材

路基路面试验检测技术

Luji Lumian Shiyan Jiance Jishu

交通部基本建设质量监督总站组织编写

张超 郑南翔 王建设 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为《公路工程试验检测培训教材》分册之一,以公路工程现行技术规范、标准、试验规程为依据,主要介绍路基路面试验检测的基本理论和方法。内容包括试验检测工作细则、工作制度、人员配备;工程质量评定;路用材料(主要有土、基层材料、砂石材料、沥青与沥青混合料、水泥与水泥混凝土等)试验方法;工程质量现场试验检测方法;试验检测新技术以及试验数据处理等几个方面。书中每章后面附有思考题。

本书为公路工程试验检测人员培训教材,亦可供公路建设、施工、监理单位以及质量监督部门的技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

路基路面试验检测技术/张超,郑南翔等主编. —北京:
人民交通出版社,2004.11
ISBN 7-114-05340-1

I.路... II.①张...②郑... III.①公路路基-道路工程-试验②公路路基-道路工程-检测③路面-道路工程-试验④路面-道路工程-检测 IV.U416.0

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第112646号

公路工程试验检测技术培训教材

书 名: 路基路面试验检测技术
著 者: 交通部基本建设质量监督总站
责任编辑: 韩 敏
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.cpress.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: 三河市海波印务有限公司 一 宝日文龙印刷有限公司
开 本: 787×1092 1/16
印 张: 27
字 数: 658千
版 次: 2004年11月 第1版
印 次: 2005年5月 第1版第3次印刷
书 号: ISBN 7-114-05340-1
印 数: 15001~23000册
定 价: 45.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《公路工程试验检测技术培训教材》
编审委员会

主任委员：李景和

副主任委员：成平 徐岳

编写委员会委员：张超 郑南翔 王建华 王建军

陈建勋 赵一飞 许娅娅 马建秦

王建设 孙胜江 韩荣良

审定委员会委员：周绪利 何玉珊 易亚滨 韩文元

李荣均 王刚 丁彦昕 胡大琳

杨少伟 吕康成 徐培华 陈红

序

质量是工程的生命,试验检测是工程质量管理的重要手段。客观、准确、及时的试验检测数据,是工程实践的真实记录,是指导、控制和评定工程质量的科学依据。加强公路工程试验检测,充分发挥其在质量控制、评定中的重要作用,已成为公路工程质量管理的重要手段。

交通部历来对工程试验检测工作十分重视,1996年以来陆续颁布了《公路工程试验检测机构资质管理暂行办法》、《公路、水运工程试验检测人员资质管理暂行办法》、《公路工程试验检测培训管理暂行办法》等法规。一批有能力、有资质的工程试验检测单位,在公路建设快速发展的大潮中诞生、发展、壮大,工程试验检测人员的业务素质也稳步提高。2004年10月全国交通基本建设质量监督工作会议提出要进一步规范和发展工程试验检测市场,推行盲样管理、规范校准标定和严格比对试验,提高试验检测能力和水平。这是对新时期试验检测工作的新要求。

提高试验检测的能力和水平,就必须提高相关人员的素质。组织试验检测人员的培训教育和继续教育,是提高试验检测人员技术素质的有效途径。1999年我站组织编写出版了公路工程试验检测培训教材,对促进规范化的培训工作起到了重要作用。但随着我国公路建设技术的日益发展,原教材需要补充完善和提高。为此,我站于2004年7月委托长安大学公路学院对原教材进行了系统修订。修订工作继承了原教材的内容丰富、系统、涵盖面广、每本教材内容相对独立、完整、自成体系等特点,结合当前我国公路建设技术水平和国家、交通部有关标准、规范的发展情况,对相应内容进行了修正、调整,增补了当前公路工程试验检测的部分新理论和新技术。整套教材有理论,有基本操作讲解、有实例,全面、系统地介绍公路工程试验检测理论和实用技术。适用于广大试验检测人员全面系统地学习和掌握公路工程试验检测技术,也可用于学员单科培训或自学,并可作为试验检测水平考试的复习指导用书,具有较强的实用性和可操作性,基本能够满足公路工程试验检测工作的实际需要。

随着我国公路基础设施建设投资规模的加大,公路工程试验检测工作将更趋繁重。我们要努力开拓,使公路工程试验检测工作走上规范、健康的发展道路。广大公路工作者特别是从事公路工程试验检测工作的同志,要不断加强业务学习,努力提高自身素质,进一步增强责任感,切实提高试验检测工作质量和水平,提供真实可靠的试验检测数据,为正确指导、准确控制和客观评定公路工程质量提供科学的依据和手段,促进公路工程质量提高到新的水平。

在该套教材的修编过程中,长安大学公路学院精心组织,克服时间紧、任务重的困难,按时完成了编写任务;人民交通出版社为编写单位提供了大量的参考资料,为编写工作的完成提供了有力的保证;有关专家认真审查教材内容,提出了很好的意见和建议。在此向他们表示衷心的感谢!

交通部基本建设质量监督总站 李景和

二〇〇四年十一月十八日

出版说明

公路工程试验检测工作,是公路工程质量管理的的重要组成部分,是质量控制的重要技术手段,交通部历来对此十分重视。1996年部在吉林召开了全国交通基本建设质量监督工程监理工作会议,提出要重视试验检测工作,加强试验检测工作的行业管理,并要求制定相应的管理法规。此后,部陆续颁布了《公路工程试验检测机构资质管理暂行办法》、《公路、水运工程试验检测人员资质管理暂行办法》及《公路工程试验检测培训管理暂行办法》等法规,初步形成了公路工程试验检测管理法规体系。一批有资质的试验检测单位进入了公路工程建设实践。2004年10月全国交通基本建设质量监督工作会议又提出要规范和发展工程试验检测市场。为促进试验检测工作向独立公正、规范化、市场化方向发展,部将制定新的《交通基本建设试验检测管理办法》,进一步明确单位资质认定标准和试验检测人员管理办法。推行盲样管理、规范校准标定和严格比对试验等手段,加强对试验检测单位的监管。逐步提高检测数据采集和处理的自动化水平,保证检测结果的真实可靠。

随着我国公路建设水平的不断提高和试验检测技术的不断发展,对试验检测从业人员的业务素质和水平提出了更高要求,技术培训需求日趋旺盛。交通部基本建设质量监督总站(以下简为部质监总站)先后于1995年和1996年委托西安公路交通大学在西安对各省、市、区的部分试验检测工作骨干进行了集中培训。为满足全面系统培训工作的要求,部质监总站于1997年初开始组织西安公路交通大学进行培训教材的编写工作,经过试用,于1999年7月组织有关专家对全套教材进行了全面系统的审查,同年8月由人民交通出版社正式出版发行。该套教材一直用于试验检测工程师、试验检测员的业务培训,对公路工程试验检测知识的普及和技术进步起到了积极作用。

随着我国公路建设有关标准、规范体系的不断完善和试验检测技术的日益发展,对试验检测人员的业务素质和水平提出了更新、更高的要求。针对这一情况,部质监总站于2004年7月委托长安大学公路学院对原教材进行了系统修订。修订工作继承了原教材的内容丰富、系统、涵盖面广、每本教材内容相对独立、完整、自成体系等特点,结合当前我国公路建设技术水平和国家、交通部有关标准、规范的发展情况,对相应内容进行了修正、调整,增补了当前公路工程试验检测的部分新理论和新技术。教材的编写理论与实践兼顾,是一套全面、系统地介绍公路工程试验检测理论和实用技术的丛书。既适用于广大试验检测工作者全面系统地学习和掌握公路工程试验检测技术,也适用于单科培训或自学,具有较强的实用性和可操作性,基本满足了公路工程试验检测工作的实际需要。

本套教材共包括五本书,分别是:《路基路面试验检测技术》、《桥涵工程试验检测技术》、《隧道工程试验检测技术》、《交通工程设施试验检测技术》、《公路几何线形检测技术》。

《路基路面试验检测技术》主要介绍路基路面试验检测的目的和意义、路用材料试验检测方法、道路工程检测和评定方法、数据处理及检测新技术等。全书由张超、郑南翔、王建设主编,徐培华审阅,周绪利审定。《桥涵工程试验检测技术》主要介绍桥涵工程的材料、地基、桩基础、预应力锚夹具、桥涵结构等的试验检测以及桥梁荷载试验的基本原理、操作方法、结果评定

分析等。全书由王建华、孙胜江主编,胡大琳审阅,何玉珊审定。《隧道工程试验检测技术》主要介绍公路隧道的防排水、施工变位、围岩、支护与衬砌受力的量测原理、方法及隧道通风、照明检测等内容。全书由陈建勋、马建泰主编,吕康成审阅,易亚滨审定。《交通工程设施试验检测技术》主要介绍护栏、交通标志、防眩等交通安全设施及收费、通信、监控、照明设施的质量性能要求和检测原理及方法等。全书由王建军、韩荣良主编,陈红审阅,韩文元审定。《公路几何线形检测技术》主要介绍了公路线形的组成、平纵横几何检测的原理和方法,以及检测仪器设备的使用方法等。全书由赵一飞、许娅娅主编,杨少伟审阅,周绪利、李荣均审定。

本套教材以国家和交通部颁发的有关法规及标准规范为依据,虽经全面审查和补充修改,但其中仍难免有不足之处,诚挚希望广大学员和读者在学习使用过程中及时将发现的问题函告部质监总站,以便进一步修改和补充。该套教材在编写过程中得到长安大学、人民交通出版社和有关专家的大力支持,在此一并致谢。

交通部基本建设质量监督总站

二〇〇四年十一月十八日

前 言

本书是交通部基本建设质量监督总站组织编写并审定的公路工程试验检测技术培训教材之一。

自 20 世纪 90 年代中期以来,我国公路建设进入了一个飞速发展时期。伴随大规模的公路建设,制定严格的质量监控体系和一套完整的试验检测方法成为一种必然。因此,公路工程试验检测技术培训系列教材中的《路基路面试验检测技术》自 1999 年 8 月出版使用以来,为培训公路工程专业试验检测技术人员发挥了积极的作用,使一大批工程一线人员在理论知识和试验技能上获得了进一步提高的机会,为公路工程建设项目的顺利实施提供了有力的保证。

进入 21 世纪,在公路建设持续发展的同时,公路工程领域中的科学技术也有了进一步的发展,使得相关技术规范和试验检测方法随之有了较大的调整变化,要求对现有的检测培训教材进行修订。新版检测培训教材编写内容主要针对具有一定工作经验的技术人员,将公路工程领域中的一些新内容和最新常规检测技术纳入其中,删除一些已被淘汰的检测内容,同时根据需要增加一些工程实践中要求了解和掌握的基本知识。另外,需要说明的是,教师在具体授课时,应根据授课对象的不同,依据大纲的要求选择相关内容进行讲授。对于试验检测员则侧重于基本操作内容,对于试验检测工程师则侧重于基本理论与方法,以取得良好的培训效果。

本书共计十章,内容包括路基路面检测技术的基本理论知识,土工、材料、路基路面室内和现场检测等试验方法,以及试验检测新技术介绍等,并新增路面基层试验检测技术和砂石材料试验检测技术两章内容。其中第一章、第三章和第四章由王建设编写;第五章、第七章和第八章由张超编写;第二、六、九、十章由郑南翔组织编写统筹,其中第二章由武建民编写,第六章由郑南翔编写,第九章由马焜、李炜编写,第十章由支喜兰、张宜洛编写。全书由张超、郑南翔统稿,徐培华主审。

本教材是在徐培华、陈忠达编写的《路基路面试验检测技术》第一版的基础上进行编写的。编写过程中参考了有关标准、规范、教材等资料,在此谨向有关编著者表示衷心的感谢。限于编者的学识水平和实践经验,以及相关技术规范处于变化过渡期的原因,书中难免有缺陷或疏漏之处,恳请专家和使用教材的学员提出宝贵意见,以便今后进一步修订完善。

编 者

2004 年 9 月

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 试验检测规程和细则	1
第三节 试验检测工作制度	5
第四节 试验检测人员配置及检测机构资质要求	10
第五节 工地试验检测机构(室)	12
思考题	18
第二章 道路工程质量评定方法与检查项目	19
第一节 公路工程质量检验评定方法	19
第二节 路基工程质量检查项目	22
第三节 排水工程	27
第四节 挡土墙、防护及其他砌筑工程	31
第五节 路面工程	39
思考题	51
第三章 试验检测数据处理	52
第一节 数据的处理	52
第二节 数据的统计特征与概率分布	57
第三节 可疑数据的剔除	66
第四节 数据的表达方法和数据分析	68
第五节 抽样检验基础	72
第六节 误差的基本概念	77
思考题	81
第四章 土工试验检测方法	82
第一节 概述	82
第二节 土的物理性质试验	89
第三节 土的工程分类	107
第四节 土的力学性质试验	111
第五节 土工原位测试方法简介	128
第六节 土的化学性质试验	131
思考题	139

第五章 砂石材料试验检测技术	141
第一节 砂石材料基本概念	141
第二节 石料的技术性质和技术标准	143
第三节 石料试验检测	146
第四节 集料的技术性质和技术要求	151
第五节 粗集料试验检测	156
第六节 细集料试验检测	170
第七节 矿质混合料的组成设计	174
思考题	183
第六章 基层、底基层材料试验检测方法	185
第一节 概述	185
第二节 基层、底基层材料技术要求	185
第三节 基层、底基层混合料组成设计方法	194
第四节 基层、底基层材料试验检测方法	200
思考题	229
第七章 水泥和水泥混凝土试验检测技术	230
第一节 水泥材料的技术性质和技术标准	230
第二节 水泥材料试验检测	234
第三节 水泥混凝土的技术性质	242
第四节 水泥混凝土试验检测	249
第五节 普通水泥混凝土组成设计	255
第六节 路面水泥混凝土的组成设计	268
思考题	278
第八章 沥青和沥青混合料试验检测技术	279
第一节 沥青的技术性质和技术标准	279
第二节 沥青材料试验检测方法	285
第三节 沥青混合料的技术性质和技术标准	300
第四节 热拌沥青混合料配合比组成设计	310
第五节 沥青混合料试验检测方法	330
思考题	351
第九章 路基路面现场试验检测方法	352
第一节 压实度试验检测方法	352
第二节 回弹弯沉测试方法	364
第三节 回弹模量试验检测方法	369
第四节 水泥混凝土芯样劈裂强度试验方法	373

第五节	平整度试验检测方法	374
第六节	路面抗滑性能试验检测方法	380
第七节	路面结构层厚度试验检测方法	389
第八节	沥青路面渗水性能检测方法	390
思考题		392
第十章	路基路面检测新技术简介	393
第一节	CBR 值现场测试技术	393
第二节	压实度测试新技术	395
第三节	弯沉检测新技术	397
第四节	激光路面平整仪	402
第五节	抗滑性能检测新技术	403
第六节	路面雷达测试系统	405
思考题		406
附录一	正态分布概率系数表	407
附录二	t 分布概率系数表	408
附录三	相关系数检验表	409
参考文献		410

第一章 概 论

工程试验检测机构的职能是对工程项目或产品进行检测,根据检测的结果判断工程质量或产品质量状态。因此,完善工程试验检测机构的工作制度、制订试验检测工作细则、配置合理的试验检测人员具有重要的现实意义。本章着重介绍试验检测的目的和意义、工作细则和工作制度以及人员配置要求。

第一节 试验检测的目的和意义

工程试验检测工作是公路工程施工技术管理中的一个重要组成部分,同时,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,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,工程试验检测工作对于提高工程质量、加快工程进度、降低工程造价、推动公路工程施工技术进步,将起到极为重要的作用。公路工程试验检测技术是一门正在发展的新兴学科,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定的主要依据。

为使公路满足使用要求,必须在精心设计的基础上,严格按照设计文件和现行施工技术规范的要求认真组织施工。作为施工技术人员和工程试验检测人员或质量控制管理人员,在整个施工期间,应在吃透并领会设计文件、熟悉现行施工技术规范 and 试验检测规程的前提下,严格做好路用材料质量、施工控制参数、现场施工过程质量和分部分项工程验收这四个关键环节的把关工作。

随着公路技术等级的提高,各级公路管理部门和施工单位已对加强质量检测与施工质量控制和验收工作予以了高度重视。但在许多工程中,仍有部分单位不具备原材料质量试验检测和施工质量控制试验检测的基本条件,有些单位虽然已购置了一定数量的试验检测仪器设备,也建立了试验检测机构并配备了相应的试验检测技术人员,但由于多种原因,使已建成的试验室不能发挥应有的作用。工程实践经验证明: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,要想切实提高道路工程施工质量、缩短施工工期、降低工程投资,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。

试验检测人员一定要正确地认识各种试验检测的作用及其局限性。试验检测成果因试验方法和试验技巧的熟练程度不同,会有较大的误差。为了使试验检测能较正确地反映材料或工程的实际性质,就要求试验人员必须掌握试验检测的基本理论、基本知识和基本技能。

第二节 试验检测规程和细则

试验检测工作是质检机构工作中的一个关键环节,试验检测结果的准确性与可靠性将直

接影响质检机构的工作质量。为了确保提供的数据准确可靠,要求质检人员在试验检测的全过程中必须严格遵照有关试验检测规程,并力求消除试验检测人为误差,提高试验检测精度。

一、试验检测标准和规程

质检机构必须具备所检测项目内容业务范围内的有关技术标准、操作规程、工作规范等技术文件,它是检测工作的依据,必须齐全。对于不具备正式标准的项目内容,也可以检测机构制订的有关内部暂行操作规程或技术文件为依据,对原材料或工程质量进行检测。但这要求有检测机构的正式文件,同时只有在受检单位同意后才能按这种标准或技术文件对原材料或工程质量作出是否合格的结论,否则只能按项目认证。

质检机构检测的依据是设计文件、技术标准及试验检测规程,特殊情况下可由用户提供检测要求。若现行标准缺少结果判断方法或结果判断方法不明确,用户应提供明确的结果判断方法。

1. 试验检测方法分类

若按试验检测目的分类,则试验检测方法可分成:①作为学术研究手段进行的试验检测;②作为设计依据参数进行的试验检测;③作为工程质量控制检查或质量保证进行的试验检测;④作为竣工验收评定进行的试验检测;⑤作为积累技术资料进行的养护管理或后评估试验检测;⑥作为工程质量事故调查分析进行的试验检测。其中③、④和⑥是本书讨论的重点内容。

由于第③、④项具有检查验收、控制评定的作用,所以要求这种试验无论什么时候,由谁来做和在哪个地方做,数据都应有很好的重复性。对于工程项目试验检测而言,除了材料试验外,对结构部件来说还有结构试验检测,这就需要找出两者之间的内在联系。另外还要考虑结构试验检测的经济性和有重要意义的非破坏性试验检测方法。

在试验检测中求真值(有关真值的概念详见第三章)是非常困难的。由于在工程材料试验中施加于试件上的条件单纯化,因而通常不能得到真值,一般只要得到满足一定误差要求的相对值就可以了。

但是在分析工程材料特性时,只用相对值却不能达到预期的目的,因此怎样用试验检测的部分数据求算理论值就成为人们所关注的问题。

众所周知,由于试验条件的不同,数据往往有相当大的差别。就以材料试验为例,试件的形状尺寸、试验加载方式、速度和养生状态等因素都对试验数据有较大的影响,而且试验机的种类、试验场地的环境条件对结果也会带来一定的影响。倘若这些影响能够消除的话,就可能从试验检测数据中找到材料性能的差异。可是通常根本无法消除这些因素,所以对于能控制的因素,常借助一定的条件,将这些影响因素限制在最小范围之内。具体方法就是按现行标准进行试验检测,即将可控制的因素固定在分散性为最小的条件中。在这个基础上,以共同的条件对材料进行比较,以便获得比较真实可靠的试验检测结果。

2. 试验检测规程名称

现行部颁主要公路工程试验检测规程有:

- (1)公路土工试验规程(JTJ 051—93)
- (2)公路工程沥青及沥青混合料试验规程(JTJ 052—2000)
- (3)公路工程水泥混凝土试验规程(JTJ 053—94)
- (4)公路工程石料试验规程(JTJ 054—94)

- (5)公路工程金属材料试验规程(JTJ 055—83)
- (6)公路工程水质分析操作规程(JTJ 056—84)
- (7)公路工程无机结合料稳定材料试验规程(JTJ 057—94)
- (8)公路工程集料试验规程(JTJ 058—2000)
- (9)公路路基路面现场测试规程(JTJ 059—95)
- (10)公路土工合成材料试验规程(JTJ/T 060—98)

另外与试验检测有关的标准还有:《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—2004)和相关公路工程施工及设计规范等。

二、试验检测工作细则

每项试验检测方法应根据有关国家或部颁现行最新技术标准、操作规程和有关行业工作规范制定详细的实施细则。

1. 实施细则的制定

由于工程实际情况的复杂性和多样性及有些标准规定得不细,同时一些质检机构的检测操作人员有可能是新手,他们虽然已通过本单位的考核,但不一定很熟练;更重要的是质检机构的工作比工厂生产产品还要难,故每步都应该按规定要求进行详细的实施,为此必须制定有关实施细则。

2. 实施细则的内容

- (1)技术标准、规定要求、检测方法、操作规程等。
- (2)抽样方法及样本大小。
- (3)检测项目、被测参数大小及允许变化范围。
- (4)检测仪器设备的名称、型号、量程、准确度、分辨率。
- (5)检测人员组成和检测系统框图。
- (6)对检测仪器的检查标定项目和结果。
- (7)对检测仪器和样品或试件的基本要求。
- (8)对环境条件等的要求,以及从保证计量检测结果可靠角度出发所允许的变化范围的规定。

(9)在检测过程中发生异常现象的处理办法。

(10)在检测过程中发生意外事故的处理办法。

(11)检测结果计算整理分析方法。

凡要求对整体工程项目或新产品进行质量判断的检测项目,均应进行抽样检测。凡送样检测的材料、产品,检测结果仅对样品负责,不对整体质量作任何评价。

3. 实施细则的有关方法

(1)抽样方法为随机抽样。确定样本大小后,由委托试验检测单位提供编号进行随机抽样。原则上抽样人不得与产品直接见面,样本应在生产单位或使用单位已经检测合格的基础上抽取。特殊情况下,也允许在生产场所已经检测合格的产品中抽取。

抽样前,不得事先通知被检产品单位,抽样结束后,样品应立即封存,连同出厂检测合格证一并送往指定试验检测地点。

(2)样本大小的确定方法。凡产品技术标准中已规定样本大小的,按标准规定执行;凡产品技术标准中未明确规定样本大小的,按试验检测规程或相应技术标准中的方法确定;也可按

百分比抽样方法进行。百分比抽样的抽样基数不得小于样本的 5 倍;在生产场所抽样时,当天产量不得小于均衡生产时的基本日均产量;在使用抽样时,抽样基数不得小于样本的 2 倍。

(3)样本确定后,抽样人应以适当的方式封存,由样本所在部门以适当的方式运往检测部门。运输方式应不损坏样本的外观及性能。样品箱、样品桶、样品的包装也满足上述要求。

(4)抽样结束后,由抽样人填写样品登记表,登记表应包括以下内容:产品生产单位;产品名称、型号;样品中单件产品编号及封样的编号;抽样依据、样本大小、抽样基数;抽样地点;运输方式;抽样日期;抽样人姓名、封样人姓名。

(5)检测准确度确定方法可参照第三章有关内容进行。

4. 注意事项

(1)对于比较重要的检测项目,若采用专用检测设备,应通过试验确定其检测数据的重复性。

(2)对于某些比较简单的试验检测项目,如果标准规定得很细,能满足上述要求时,可不必制订实施细则。

三、试验检测原始记录

原始记录是试验检测结果的如实记载,不允许随意更改,不许删减。

原始记录应印成一定格式的记录表,其格式根据检测的要求不同可以有所不同。原始记录表主要应包括:产品名称、型号、规格;产品编号、生产单位;抽样地点;检测项目、检测编号、检测地点;温度、湿度;主要检测仪器名称、型号、编号;检测原始记录数据、数据处理结果;检测人、复核人;试验日期等。

记录表中应包括所要求记录的信息及其他必要信息,以便在必要时能够判断检测工作在哪个环节可能出现差错。同时根据原始记录提供的信息,能在一定准确度内重复所做的检测工作。

工程试验检测原始记录一般不得用铅笔填写,内容应填写完整,应有试验检测人员和计算校核人员的签名。

原始记录如果确需更改,作废数据应划两条水平线,将正确数据填在上方,盖更改人印章。原始记录应集中保管,保管期一般不得少于两年。原始记录保存方式也可用计算机软盘。

原始记录经过计算后的结果即检测结果必须有人校核,校核者必须在本领域有五年以上工作经验。校核者必须在试验检测记录和报告中签字,以示负责。校核者必须认真核对检测数据,校核量不得少于所检测项目的 5%。

四、试验检测结果的处理

1. 试验检测数据整理

试验检测结果的整理是试验检测工作中的一个重要内容。由于试验检测中得到的数值都是近似值,而且在运算过程中,还可能要运用无理数构成的常数,因此,为了获得准确的试验检测结果,同时也为了节省运算时间,必须按误差理论的规定和数字修改规则取舍所需要的数据。此外,误差表达方式反映了对试验检测结果的认识是否正确,也利于用户对试验检测结果的正确理解。由于目前尚未规定报告上必须注明不确定度,暂时可以不考虑。

(1)数据处理应注意:检测数据有效位数的确定方法;检测数据异常值的判定方法;区分可剔除异常值和不可剔除异常值;整理后的数据应填入原始记录的相应部分。

(2)检测数据的有效位数应与检测系统的准确度相适应,不足部分以“0”补齐,以便测试数据位数相等。

(3)同一参数检测数据个数少于3时用算术平均值法;测试个数大于3时,建议采用数理统计方法,求算代表值。

(4)测试数据异常值的判断,对于每一单元内检测结果中的异常值用格拉布斯(Grabbs)法,检测各试验室平均值中的异常值用狄克逊(Dixon)法。

这里要强调一下,对比检测是用三台与原检测仪器准确度相同的仪器对检测项目进行重复性试验。若检测结果与原检测数据相符,则证明此异常值是由产品性能波动造成的;若不相符,则证明此值是因仪器造成可以剔除。

2. 试验检测结果判断

在工程质量检验评定中,施工质量的不合格率是大家所关心的问题,由于所抽子样的数据都是随机变量,它们总是存在一定波动。看到数据有一些变化,或某检测数据低于技术规定要求,就认为施工质量或产品有问题,这样的判断方法是不慎重的,也是缺乏科学根据的,因此很容易给施工带来损失。

- 关于试验检测结果的整理和判断的有关内容在第三章中专门论述。

第三节 试验检测工作制度

工作制度是否健全,制度能否坚持贯彻执行,反映了一个单位的管理水平。对质检机构来说,它必然会影响到检测工作的质量。为了保证检测质量,从全面质量管理的观点出发,应对影响检测结果的各种因素(包括人的因素和物的因素)进行控制。在前面的章节已提出了一些具体的要求,除此之外,作为一个质检中心还要建立以下几个最基本的工作制度。

一、岗位责任制

岗位责任制是质检机构的一项重要制度,它应明确组织机构框图中列出的各部门的职责范围和权限。各部门的职责范围应对“质量检测机构计量认证评审内容及考核办法”中规定的管理功能、技术功能全部覆盖,做到事事有人管。明确各部门的质量职责,明确各类人员的职责,尤其对检测中心负责人、技术负责人、质量负责人和各部门负责人、各项目负责人、计量检定负责人、检测报告签发人等,应明确其职责范围、权限及质量责任。

对计量检定人员和质量检测人员要根据其考核情况确定其检测工作范围。

1. 各部门的岗位职责

(1)检测办公室

试验检测中心办公室负责安排检测计划,对外签订检测合同;文件的收发及保管;检测报告的发送及登记;样品的收发保管及检后处理;检测仪器设备及标准件的购置;检测收费,财务管理;试验检测报告打印和资料复制;人事管理及保卫、安全、卫生、日常管理工作;制订各类人员的培训计划,组织人员考核。

(2)检测资料室

负责收集保管国内外用于试验检测的产品标准、检测规范、检测细则、检测方法和计量检定规程、暂行校验方法及专用设备鉴定资料;负责保管检测报告、原始记录;保管产品技术资料、设计文件、图纸及其他有关资料;保存抽样记录、样品发放及处理记录;保存全部文件及有

关产品质量检测的政策、法令、法规。

(3) 仪器设备室

负责计量标准器具的计量检定及日常维护保养;标准件的定期比对、保管、发放及报废;负责全部试验检测仪器设备的维修及保养等工作;检查各室的在用检测仪器或超过检定周期的仪器;新购置检测仪器设备的验收工作;保管试验检测仪器设备的维修、使用、报废记录;保管检测仪器设备的计量检定证书,保存试验检测仪器设备说明书;建立并保管检测仪器设备台账;大型精密设备的值班及日常维修;制订试验检测仪器设备检定周期表并付诸实施。

2. 各类人员的岗位职责

(1) 试验检测中心主任

贯彻执行上级有关的政策、方针、法规、条例和制度;确定本单位的方针和目标,决定本单位的发展规划和工作计划;对中心的检测工作计划完成情况及检测工作的质量负责;建立健全质量管理体系和质量保证体系,切实保证能公正地、科学地、准确地进行各类检测工作;协调各部门的工作,使之纳入全面质量管理的轨道;批准经费使用计划、奖金发放计划;批准检测报告;主持事故分析会和质量分析会;督促、检测各部门岗位责任制的执行情况;考核各类人员的工作质量;主管中心的人事工作及人员培训考核、提职、晋级工作;检查质量管理手册的执行情况,主持质量管理手册的制订、批准、补充和修改。

(2) 试验检测技术负责人

在中心主任领导下,全面负责中心的技术工作;掌握本领域检测技术的发展方向,制订测试技术的发展计划;批准测试大纲、检测实施细则、检测操作规程、非标准设备和检测仪器的暂行校验方法;主持综合性非标准检测系统的鉴定工作;深入各试验检测室,随时了解并解决检测过程中存在的技术问题;组织各类人员的培训、负责各类人员的考核;签发检测报告。

(3) 试验检测质量保证负责人

全面负责检测工作质量,定期向中心主任和技术负责人报告测试工作质量情况;负责质量事故的处理;负责检测质量争议的处理并向中心主任和技术负责人报告结果;检查各类人员的检测质量、工作质量;负责质量管理手册的贯彻执行。

(4) 试验检测室主任

对本室工作全面负责;确定本室的质量方针及质量目标、组织完成各项试验检测任务;掌握本专业国内外的现状及发展趋势,根据需求和可能,提出新的检测方案;提出计量检测仪器设备的购置、更新、改造计划;提出计量检测仪器设备的维修、降低和报废计划;负责本室各类人员的技术培训和考核;对本室各类事故提出处理意见;审阅本室制定的检测大纲、检测细则;审阅各类检测报告及原始记录;考核本室人员的工作情况及质量状况;对本室人员晋级提建议;负责本室的行政管理事务。

(5) 试验检测人员

对各自负责的试验检测工作的质量负责;严格按照检测规范、检测大纲、实施细则进行各项检测工作,确保检测数据的准确可靠;上报检测仪器设备的检定、维修计划,有权拒绝使用不合格检测仪器或超过检定周期的仪器;不断更新专业知识,掌握本专业检测技术及检测仪器的发展趋势和现状;按期填写质量报表,填写检测原始记录及检测证书;有权拒绝行政或其他方面的干预;有权越级向上级领导反映各级领导违反检测规程或对检测数据弄虚作假的现象;遵守试验室管理制度;按时填写仪器设备操作使用记录;严格遵守检测人员纪律。

(6) 计量检定人员