

道路与桥梁工程技术专业实用创新系列图书

公路工程检测技术

GONGLU GONGCHENG JIANCE JISHU



董连成 宋高嵩 主编



化学工业出版社

013043515

U41
20

道路与桥梁工程技术专业实用创新系

公路工程检测技术

GONGLU GONGCHENG JIANCE JISHU

董连成 宋高嵩 主 编
李锐铎 司文静 乐旭东 副主编
周 莉 主 审



北航

C1651885



化学工业出版社

· 北京 ·

U41
20

013043212

本书按照我国最新颁布的相关规范,结合公路工程检测发展的需要,突出应用性,使理论联系工程实际,力求实用。

本书共分8章,内容包括:公路工程试验检测技术基本知识、试验检测数据处理、公路工程质量评定方法、水泥混凝土试验检测技术、沥青混合料试验检测技术、路基工程试验检测技术、路面工程试验检测技术和桥梁工程试验检测技术。

本书可作为普通高校道路与桥梁专业本科生教材,亦可作为相关技术人员的参考书,还可作为相关专业的培训教材。

公路工程施工技术

公路工程施工技术

主编 董连成 宋高嵩

副主编 王 强 魏文浩 李 强

图书在版编目(CIP)数据

公路工程检测技术/董连成,宋高嵩主编. —北京:化学工业出版社, 2013.5

(道路与桥梁工程技术专业实用创新系列图书)

ISBN 978-7-122-16783-5

I. ①公… II. ①董…②宋… III. ①道路工程-检测 IV. ①U41

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第055122号

责任编辑:彭明兰 李 健
责任校对:陶燕华

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张15 字数371千字 2013年6月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00元

版权所有 违者必究

前言

目录

本书根据我国最新颁布的相关规范,结合编者多年的教学 and 实践经验编写而成。本书依据的主要规范和标准包括:《公路工程质量检验评定标准》[土建工程,(JTGF80/1—2004)]、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20—2011)、《公路工程水泥与水泥混凝土试验规程》(JTGE30—2005)、《公路土工试验规程》(JTGE40—2007)、《公路工程集料试验规程》(JTGE42—2005)、《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTGE51—2009)、《公路路基路面现场测试规程》(JTGE60—2008)。

通过本课程的学习,学生能够依据我国现行的相关工程技术标准、规范,单独或与他人合作共同完成公路、桥梁施工、竣工常规的检测项目,运用数理统计等基本知识对相关试验数据进行分析处理后后期工作,实现与试验、检测、施工等职业岗位的对接,实现“公路工程施工全过程检测的事前控制(原材料检测)、事中控制(施工过程检测)、事后控制(工程竣工验收)”等核心能力的培养。本专业学生可以达到试验检测员资格证书中相关技术考核的基本要求。

本书由董连成、宋高嵩主编,李锐铎、司文静、乐旭东副主编。具体分工如下:第1、第5章由河南城建学院李锐铎编写,第2、第7章由哈尔滨理工大学宋高嵩编写,第3、第8章由黑龙江科技学院董连成编写,第4章由北华航天工业学院司文静编写,第6章由三明学院乐旭东编写。黑龙江科技学院的黄学欣参加了部分图表的绘制和文字的校对工作。全书由董连成统稿。黑龙江科技学院周莉教授审阅了书稿并提出了许多宝贵意见和建议,在此表示衷心感谢。

本书在编写过程中,参阅了相关资料和一些院校优秀教材的相关内容,均在文献中列出,再次向有关作者谨表谢意。

由于作者水平有限,加之时间仓促,不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2013年3月

图 书 推 荐

ISBN	书 名	定价/元	出版日期
9787122143150	招标师实用手册	49.00	2013 年 1 月
9787122155795	港口与航道土木工程师实用手册	68.00	2013 年 1 月
9787122155597	建筑产业集群——机理、效应与发展战略	49.00	2012 年 12 月
9787122148247	代建项目过程绩效评价及管理绩效改善	85.00	2012 年 10 月
9787122124173	建筑节能工程实用技术丛书——建筑节能工程检测	68.00	2012 年 10 月
9787122138224	绿色建筑系列——绿色建筑空气环境技术与实例	58.00	2012 年 8 月
9787122139337	全国勘察设计注册公用设备工程师执业资格考试给水排水专业全新习题及	49.00	2012 年 6 月
9787122132574	新编道路工程混凝土实用技术手册	85.00	2012 年 5 月
9787122135681	建筑工程快速识图丛书——建筑电气施工图识读（第二版）	38.00	2012 年 5 月
9787122127334	新编建筑装饰材料实用手册	68.00	2012 年 3 月
9787122126382	建筑节能工程实用技术丛书——建筑节能工程设计	68.00	2012 年 3 月
9787122130228	全国二级建造师执业资格考试考点采分及模拟试卷——建设工程法规及相关	38.00	2012 年 2 月
9787122131263	全国二级建造师执业资格考试考点采分及模拟试卷——建设工程施工管理	39.00	2012 年 2 月
9787122132123	全国监理工程师执业资格考试考点采分及模拟试卷——建设工程质量、投资、	39.00	2012 年 2 月
9787122130747	全国监理工程师执业资格考试考点采分及模拟试卷——建设工程合同管理	39.00	2012 年 2 月
9787122130235	全国监理工程师执业资格考试考点采分及模拟试卷——建设工程监理基本理论	39.00	2012 年 2 月
9787122131195	全国监理工程师执业资格考试考点采分及模拟试卷——建设工程监理安全分析	39.00	2012 年 2 月
9787122124661	建筑节能工程实用技术丛书——建筑节能工程施工	68.00	2012 年 2 月
9787122130983	全国二级建造师执业资格考试考点采分及模拟试卷——建筑工程管理与实务	39.00	2012 年 2 月
9787122121653	建筑节能工程实用技术丛书——建筑节能工程材料	68.00	2012 年 1 月
9787122119452	地铁建设简明技术手册	58.00	2012 年 1 月
9787122129680	2012 全国监理工程师执业资格考试应试一本通	98.00	2012 年 1 月
9787122120007	建筑节能工程实用技术丛书——建筑节能工程监理	68.00	2012 年 1 月
9787122052094	新编土木工程专业英语（建筑工程方向）	28.00	2011 年 9 月

续表

ISBN	书 名	定价/元	出版日期
9787122065124	建筑工程业务管理人员速学丛书——资料员速学手册	28.00	2011 年 9 月
9787122108708	交通工程招投标书编制方法与范例	48.00	2011 年 7 月
9787122103390	城市隧道工程施工技术	49.00	2011 年 4 月
9787122099921	桥梁建造技术指南	58.00	2011 年 4 月
9787122101365	建筑工程技术细节指导丛书——建筑专业技术细节与要点	39.80	2011 年 4 月
9787122091031	汉英建筑词汇	120.00	2011 年 3 月
9787122092861	从大学生到造价工程师——公路工程造价指导	38.00	2011 年 2 月
9787122096005	公路工程招标与投标	58.00	2011 年 2 月
9787122093639	桥涵工程设计与实例	68.00	2011 年 2 月
9787122089939	公路工程设计与实例	68.00	2010 年 9 月
9787122092854	公路修建技术指南	48.00	2010 年 8 月
9787122079695	公路工程造价与实例	58.00	2010 年 6 月
9787122078803	公路工程材料与施工现场技术问答详解	39.00	2010 年 5 月
9787122078254	公路工程项目管理	58.00	2010 年 5 月
9787122075734	新版市政工程施工及验收规范应用丛书——新版城镇道路工程施工与质量验收	48.00	2010 年 4 月
9787122072047	道桥施工现场技术基础	39.00	2010 年 2 月
9787122072351	地铁工程建造技术	38.00	2010 年 2 月
9787122066893	新版市政工程施工及验收规范应用丛书——新版市政工程施工质量验收标准	45.00	2010 年 1 月
9787122066749	新版市政工程施工及验收规范应用丛书——新版市政工程允许偏差速查手册	28.00	2010 年 1 月
9787122062604	现代住宅建筑节能与应用	48.00	2010 年 1 月
9787122065445	节能减排知识问答丛书——交通行业节能减排技术问答	28.00	2010 年 1 月
9787122163202	给排水科学与工程专业应用与实践丛书——水文与水文	48.00	2013 年 4 月
9787122162632	给排水科学与工程专业应用与实践丛书——给排水科学	32.00	2013 年 3 月
9787122153012	地理信息系统在斜坡稳定性评价与预警中的应用	68.00	2012 年 12 月
9787122117410	无机非金属材料专业英语（黄德馨）	25.00	2011 年 9 月
9787122106407	新编给水排水工程专业英语（陆海）	38.00	2011 年 6 月

如需更多图书信息，请登录 www.cip.com.cn 服务电话：010-64518888，64518800（销售中心）

网上购书可登录化学工业出版社天猫旗舰店：<http://hxgycbs.tmall.com>

也可通过当当网、卓越亚马逊、京东商城输入书号购买

邮购地址

如要出版



北航

C1651885

年湖南街 13 号 化学工业出版社

电话：010-64519347

目 录

第 1 章 公路工程试验检测技术基本知识	1
1.1 试验检测的目的和意义	1
1.2 试验检测规程和细则	1
1.2.1 试验检测标准和规程	1
1.2.2 试验检测实施细则	2
1.2.3 试验检测原始记录	3
1.2.4 试验检测结果的处理	3
1.3 试验检测工作制度	3
1.3.1 试验检测人员的岗位责任制	3
1.3.2 计量标准、标准物质、检测仪器的管理制度	4
1.4 试验检测人员配置及检测机构资质要求	4
1.4.1 试验质检机构人员配置	4
1.4.2 试验质检机构的资质要求	6
1.5 工地试验检测机构(室)	7
1.5.1 工地试验室	7
1.5.2 工地试验室的职责	8
1.5.3 试验室组成	8
小结	8
习题	8
第 2 章 试验检测数据处理	9
2.1 试验检测数据的基本知识	9
2.1.1 真值	9
2.1.2 误差	9
2.1.3 有效数字	11
2.1.4 数字修约规则	12
2.1.5 有效数字的计算法则	14
2.2 试验数据的取舍与数据分析	15
2.2.1 统计数据特征量	15
2.2.2 可疑数据的取舍方法	16
2.2.3 数据的表达方法	18
2.2.4 数据分析	20
2.3 抽样检验基础	23

2.3.1	总体与样本	23
2.3.2	抽样检验的类型	24
2.3.3	随机事件及其概率	25
2.3.4	抽样检验的评定方法	26
2.3.5	路基路面现场随机取样方法	27
	小结	29
	习题	29

第3章 公路工程质量评定方法 30

3.1	公路工程质量检验评定方法	30
3.1.1	简述	30
3.1.2	工程质量评分方法	31
3.1.3	工程质量等级评定办法	33
3.2	路基工程质量检查项目	33
3.2.1	一般规定	33
3.2.2	路基土石方工程质量检查项目	33
3.3	路面工程质量检查项目	35
3.3.1	一般规定	35
3.3.2	水泥混凝土面层	36
3.3.3	沥青混凝土面层和沥青碎(砾)石面层	37
3.4	桥梁工程质量检查项目	39
3.4.1	一般规定	39
3.4.2	桥梁总体	39
3.4.3	钻孔灌注桩	40
3.4.4	挖孔桩	41
3.4.5	沉桩	41
3.4.6	桥面铺装	42
	小结	43
	习题	44

第4章 水泥混凝土试验检测技术 45

4.1	概述	45
4.2	水泥混凝土拌合物试验检测方法	46
4.2.1	水泥混凝土拌合物的拌制和控制	46
4.2.2	水泥混凝土拌合物的工作性试验检测方法	47
4.2.3	水泥混凝土拌合物表观密度试验检测方法	51
4.2.4	水泥混凝土拌合物含气量试验检测方法(混合式气压法)	52
4.2.5	水泥混凝土拌合物凝结时间试验检测方法	54
4.2.6	水泥混凝土拌合物配合比分析试验方法	57

4.3 水泥混凝土及水泥砂浆强度试验检测方法	60
4.3.1 水泥混凝土试件的成型与养护方法	60
4.3.2 水泥混凝土抗压强度试验检测方法	62
4.3.3 水泥混凝土轴心抗压强度试验检测方法	64
4.3.4 水泥混凝土抗折(抗弯拉)强度试验检测方法	65
4.4 水泥混凝土的强度等级和强度评定方法	67
4.4.1 混凝土的强度等级	67
4.4.2 水泥混凝土强度评定方法	67
小结	69
习题	69

第5章 沥青混合料试验检测技术 70

5.1 沥青和沥青混合料的分类及其技术要求	70
5.2 沥青混合料配合比设计方法	76
5.2.1 沥青混合料配合比设计方法	76
5.2.2 沥青混合料的制备和试件成型	83
5.2.3 沥青混合料物理指标测定	87
5.2.4 沥青混合料马歇尔稳定度试验方法	90
5.2.5 沥青混合料配合比设计算例	92
5.3 沥青混合料热稳定性试验检测方法	98
5.3.1 车辙试验用试件制作(轮碾法)	98
5.3.2 沥青混合料车辙试验方法	101
5.4 沥青混合料产品检测方法	103
5.4.1 沥青混合料中沥青的含量测试方法	103
5.4.2 沥青混合料的矿料级配检验方法	105
小结	106
习题	106

第6章 路基工程试验检测技术 108

6.1 路基准备阶段工程试验检测技术	108
6.1.1 土的分类	108
6.1.2 施工准备阶段路基土石方工程质量检测技术	113
6.2 路基施工阶段工程试验检测技术	129
6.2.1 压实度试验检测方法	129
6.2.2 承载板法测试土的回弹模量试验方法	137
小结	140
习题	140

第7章 路面工程试验检测技术 141

7.1 路面基层试验检测技术	141
7.1.1 简述	141
7.1.2 水泥或石灰剂量测定方法——EDTA 滴定法	143
7.1.3 无侧限抗压强度试验方法	146
7.2 弯沉测试方法	150
7.2.1 简述	150
7.2.2 贝克曼梁法	151
7.2.3 自动弯沉仪	152
7.2.4 落锤式弯沉仪	153
7.3 平整度试验检测方法	155
7.3.1 简述	155
7.3.2 3m 直尺法	155
7.3.3 连续式平整度仪法	156
7.4 路面结构层厚度试验检测方法	158
7.4.1 简述	158
7.4.2 厚度检测方法	159
7.4.3 填补试坑或钻孔	159
7.4.4 路面雷达快速测厚技术	160
7.4.5 结构层厚度的评定	163
7.5 路面抗滑性能试验检测方法	164
7.5.1 简述	164
7.5.2 构造深度测试方法	164
7.5.3 摆式仪测定路面抗滑值试验方法	169
7.5.4 摩擦系数测定车测定路面横向力系数	171
7.6 沥青路面渗水系数检测方法	174
7.6.1 简述	174
7.6.2 沥青路面渗水系数测试方法	175
小结	177
习题	177

第 8 章 桥梁工程试验检测技术 178

8.1 概述	178
8.1.1 原材料的检测	178
8.1.2 桥梁工程各部位结构尺寸及外观质量的检测	179
8.1.3 对桥梁结构构件混凝土强度等级、内部缺陷及承载能力的检测	179
8.1.4 桥梁载荷试验	179
8.2 桥梁基桩完整性检测	179
8.2.1 基桩完整性检测方法分类	180
8.2.2 反射波法	180

8.2.3	声波透射法	185
8.3	混凝土结构构件检测	190
8.3.1	简述	190
8.3.2	结构混凝土强度半破损检测技术	191
8.3.3	结构混凝土强度无破损检测技术	197
8.3.4	混凝土强度评定方法	210
8.3.5	超声法检测混凝土缺陷	211
8.4	桥梁荷载试验	218
8.4.1	桥梁荷载试验的目的	218
8.4.2	桥梁现场试验的准备工作	218
8.4.3	桥梁现场静荷载试验	222
8.4.4	桥梁现场动荷载试验	224
8.4.5	试验数据整理	225
	小结	229
	习题	229

参考文献	230
------------	-----

第1章

公路工程试验检测技术基本知识

1.1 试验检测的目的和意义

为了确保公路建设工程质量,工程试验检测机构必须对原材料、工程项目或产品进行检测,以便判断工程质量或产品质量是否符合现行有关技术标准的规定。

公路工程试验检测是公路建设工程施工质量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利用当地原材料,降低工程造价;能迅速推广应用新材料、新技术和新工艺,推动施工技术进步,提高工程进度、质量;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。公路工程试验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理论知识于一体,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。

1.2 试验检测规程和细则

1.2.1 试验检测标准和规程

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,力求消除试验检测人为误差,提高试验检测精度。

质检机构检测的依据是设计文件、试验检测规程、技术标准等,有时也可由用户提供检测要求。现行公路工程常用的试验检测规程及评定标准主要有:

- ①《公路土工试验规程》(JTG E40—2007);
- ②《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20—2011);
- ③《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》(JTG E30—2005);
- ④《公路工程岩石试验规程》(JTG E41—2005);
- ⑤《公路工程水质分析操作规程》(JTJ 056—84);
- ⑥《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005);
- ⑦《公路工程土工合成材料试验规程》(JTG E50—2006);

- ⑧《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51—2009);
- ⑨《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60—2008);
- ⑩《公路工程质量检验评定标准 第一册(土建工程)》(JTG F80/1—2004);
- ⑪《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)。

1.2.2 试验检测实施细则

为充分发挥试验检测工作在保证工程质量和指导施工中的作用,根据国家相关部门规定的试验检测标准、规程、规范及设计的技术要求,使工程施工质量检测工作标准化、规范化,应制定详细试验检测实施细则。制定实施细则的主要内容如下。

(1) 实施细则的内容

- ① 检测人员组成和检测系统框图;
- ② 技术标准、规定要求、检测方法、操作规程等;
- ③ 抽样方法及样本大小;
- ④ 检测项目、被测参数大小及容许变化范围;
- ⑤ 对检测仪器的检查标定项目和结果;
- ⑥ 对检测仪器、样品或试件的基本要求;
- ⑦ 对环境条件的检查,即从保证计量检测结果可靠角度出发,运用允许变化范围的规定;
- ⑧ 在检测过程中发生异常现象的处理办法;
- ⑨ 在检测过程中发生意外事故的处理办法;
- ⑩ 检测结果计算整理分析方法。

(2) 实施细则有关方法

① 抽样方法。确定样本大小后,一般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试验检测地点。

② 样本大小的确定。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,但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 样本的保存。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,运输方式应以不损坏样本的外观及性能为要求。样品箱、样品桶、样品的包装也应满足上述要求。

④ 样本登记表的内容。抽样结束后,由抽样人员填写样品登记表,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,封样人姓名等。

(3) 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实验检测项目,如果标准规定得很细,能满足上述要求时,可

不必制定实施细则。

1.2.3 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。原始记录表主要包括:样品名称、型号、规格;样品编号、产地;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到的信息,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,内容填写应完整,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,作废数据应画两条水平线,将正确数据填在上方,盖更改人印章。原始记录应集中保管,保管期一般不得小于两年。原始记录保存方式也可用计算机光盘。

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5年以上工作经验。校核者必须在试验检测记录和报告中签名,以示负责。校核者必须认真核对检测数据,校核量不得小于所检测项目的5%。

1.2.4 试验检测结果的处理

试验检测结果的处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约规则截取所需要的数据。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。

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

② 试验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 同一参数试验检测数据个数少于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,计算代表值。

④ 测试数据异常值的判断,可根据精度采用格拉布斯法;检测各实验室平均中的异常值用狄克逊法。

对比检测应使用3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的,可以剔除。

1.3 试验检测工作制度

1.3.1 试验检测人员的岗位责任制

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,努力提高自

己的能力, 试验检测人员的岗位责任制包括以下内容。

① 检测人员应熟悉检测业务、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、大型检测仪器设备者, 应经过培训、考核合格后, 取得操作证书方可上岗操作。会进行日常养护, 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5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。

1.3.2 计量标准、标准物质、检测仪器的管理制度

(1) 计量标准器具管理制度 计量标准是指准确度低于计量基准, 用于检定其他计量标准或工作计量器具。将计量基准所复现的单位量值通过检测逐级传递到工作计量器具从而确保工作计量器具量值的准确可靠, 确保全国计量单位制和量值的统一。对计量标准器具的管理一般有如下要求:

- ① 计量标准器具只用于量值传递, 一般不能用于产品质量检测;
- ② 计量标准器具的计量检定工作、维护保养工作, 一般应由专人负责;
- ③ 计量标准器具的保存环境应满足其说明书的要求, 应使其经常保持最佳状态;
- ④ 计量标准器具的使用操作人员必须经考核合格并取得操作证书。每次使用计量标准器具后均应作使用记录。

(2) 标准物质 标准物质是质检机构进行标定计量的工作基准, 它也是一种标准器件。因此标准物质的发放应履行登记手续。同时, 标准物质应按说明书(合格证)上规定的使用期限定期更换。

(3) 检测仪器的管理制度

- ① 仪器设备的保管人应参加新购进仪器验收安装、调试工作, 填写并保管仪器设备档案, 填写并保管仪器设备使用记录; 负责仪器设备降级使用及报废申请等事宜。
- ② 贵重、精密、大型仪器设备安装后, 应对其安装位置不得随意变动, 如确实需要变动, 应进行重新检定和校准。
- ③ 检测仪器设备不得挪作他用, 不得从事与检测无关的其他工作。
- ④ 检测仪器设备应按周期进行计量检定, 以确保其功能正常, 性能完好, 精度满足检测工作的要求。

1.4 试验检测人员配置及检测机构资质要求

1.4.1 试验质检机构人员配置

为了加强试验检测工作的管理, 保障公路工程检测质量, 规范从业机构和人员的行为,

以适应新形势下交通建设发展对试验检测的要求,交通部出台了《公路水运工程试验检测管理办法》(交通部令2005年第12号)(以下简称《办法》),就公路水运试验检测机构、从业人员的资质及工地试验室的管理等提出了明确要求。为了贯彻实施《办法》中的规定,交通运输部质监总站相继出台了《等级标准》、《等级评定程序》、《公路水运工程试验检测信用评价管理办法(试行)》、《关于进一步加强公路水运工程工地试验室管理工作的意见》(厅质检字[2009]183号)等规范性文件,进一步明确检测机构各等级的人员、设备、检测能力、试验用房等标准。

《办法》依据有关法律法规,针对公路建设特点,规定了检测机构类别、专业及等级设置,建立了检测机构等级评定制度。等级评定是一种必要的行业引导和管理手段。检测机构按其能力水平进行等级管理,公路工程专业分为综合类和专项类,综合类分为甲、乙、丙三个等级,专项等级分为交通工程、桥梁隧道工程2个专项。

随着新技术、新材料、新工艺的大量使用,规范标准的不断更新,交通运输部质监总站结合自《办法》实施以来等级评审中的经验和实际情况,于2008年对原《等级标准》和《等级评定程序》进行了修订,对个别等级检测机构人员的数量和专业配置提出新的要求,新的《等级标准》及《等级评定程序》已于2008年11月1日起实施。

质检机构的人员配置应合理,人员的配置包括行政管理人员、试验检测技术人员和其他工作人员三类,其中试验检测技术人员应由不同学科和不同职称的技术人员组成。检测部门人员、仪器设备、机构均应有相应的资质等级证书。

质检机构的技术负责人要对整个质检机构的工作全部负责,业务上应该有较强的水平。另一方面,由于技术负责人在一定程度上决定了检测工作的质量,因此,当技术负责人变动时,应检查在技术负责人变动后该机构的工作水平。

质量保证负责人协助技术负责人对整个质检机构的全部检测工作的质量负责,在技术负责人不在时代行其职权。在小的质检机构,质检负责人可由技术负责人兼任。质量保证负责人不一定要求精通所管辖的每一项具体工作,但必须熟悉本单位的主要业务,并且有一定的质量管理方面的知识。质量保证负责人必须是该机构的主要负责人之一,这有助于质量工作中的有关决定能够得到贯彻执行。

技术负责人、质量保证负责人及质量检测管理人员,应熟悉国家、部门、地方关于产品质量检测方面的政策、法令、法规、规定;应熟悉工程技术标准,应熟悉抽样理论,能熟练地应用各类抽样标准,确定其样本大小;具备编制审定检测实施细则、审查检测报告的能力;熟练掌握检测质量控制理论,具有对检测工作进行质量诊断的能力;熟悉国内外工程质量的检测方法、检测技术的现状及发展趋势,掌握国内外检测仪器设备的信息;不断学习新知识,不断进行知识更新。

公路工程试验检测机构等级标准中对人员配备的要求见表1.1。

表 1.1 公路工程试验检测机构等级标准中对人员配备的要求

等级	综合甲级	综合乙级	综合丙级	交通工程专项	桥梁隧道工程专项
持试验检测人员证书总人数	≥32人	≥16人	≥7人	≥22人	≥25人
持试验检测工程师证书人数	≥12人	≥6人	≥3人	≥10人	≥12人

续表

等级	综合甲级	综合乙级	综合丙级	交通工程专项	桥梁隧道工程专项
持证工程师专业配置	材料、公路专业分别≥3人,桥梁、隧道、交通安全专业分别为≥2人	材料专业≥3人,公路专业≥2人,桥梁专业≥1人	材料、公路、桥梁专业分别≥1人	机电工程专业≥6人,安全设施专业≥4人	材料专业≥2人,桥梁、隧道专业分别≥5人
相关专业高级职称人数	≥6人	≥1人	—	≥4人	≥6人
技术负责人	1. 相关专业高级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 8年以上试验检测工作经历	1. 相关专业高级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 5年以上试验检测工作经历	1. 相关专业中级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 5年以上试验检测工作经历	1. 相关专业高级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 8年以上试验检测工作经历	1. 相关专业高级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 8年以上试验检测工作经历
质量负责人	1. 相关专业高级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 8年以上试验检测工作经历	1. 相关专业高级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 5年以上试验检测工作经历	1. 相关专业中级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 5年以上试验检测工作经历	1. 相关专业高级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 8年以上试验检测工作经历	1. 相关专业高级职称;2. 持试验检测工程师证书;3. 8年以上试验检测工作经历

注:表中黑体字为强制性要求,一项不满足视为不通过。

1.4.2 试验质检机构的资质要求

实验技术及检测人员均应通过交通行业的培训,并应持有经交通行政主管部门批准的相应资格证书。技术主管应具有工程师以上技术职称。

试验检测机构仪器设备(包括标准物质)均应经相应质量技术监督部门的计量认证、审查验收并取得合格证。试验检测机构应具有相应交通行政主管部门批准的公路工程试验检测机构的相应等级资质证书,并在规定范围内进行试验检测工作。公路水运工程试验检测机构类别、专业、等级设置如表1.2所示。

表 1.2 公路水运工程试验检测机构类别、专业、等级设置

专业	类别	等级	评定
公路工程	综合类	甲级	质监总站
		乙级	省站
		丙级	省站
	专项类	交通工程	质监总站
		桥梁隧道工程	质监总站

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。检测机构等级的差异只反映检测参数的多少,并不代表其检测水平的高低。无论等级高低,其提供的检测数据都应准确、可靠,对相同的检测参数其检测结论应一致。

质监总站负责公路工程综合类甲级、公路工程专项类的等级评定工作。省站负责公路工程综合类乙、丙级的等级评定工作。当检测机构申请增项的参数属于质监总站负责评审的等级范围时,也是质监总站负责评审工作。检测机构取得相应等级证书后升级的,需满足两个方面的要求:①取得试验检测机构等级证书时间满一年;②检测机构正常运行,具有相应的