

www.jccbs.com
免费课件下载

公路工程

试验检测技术

姚立阳 © 主编

非
外
借

中国建材工业出版社

公路工程试验检测技术

主 编 姚立阳

副主编 高文英

参 编 符 浩 张永存 郭 鹏

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

公路工程试验检测技术/姚立阳主编. --北京:
中国建材工业出版社, 2019. 8
ISBN 978-7-5160-2498-0

I. ①公… II. ①姚… III. ①道路工程-试验-高等
学校-教材 IV. ①U41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 011443 号

内 容 简 介

本书以我国公路工程现行技术规范、标准、试验规程为主要依据, 详细介绍了路基路面工程以及桥梁工程试验检测的基本理论和方法。内容包括: 概论、试验检测数据的处理、土工试验检测技术、无机结合料稳定材料试验检测技术、沥青和沥青混合料试验检测技术、水泥和水泥混凝土试验检测技术、路基路面现场试验检测技术和桥梁工程试验检测技术等。

本书既可作为交通土建类道路桥梁与渡河工程、交通工程、工程监理、港口工程、工程检测等专业及相关领域学生的教材, 也可作为有关工程技术人员培训和学习参考用书。

公路工程试验检测技术

Gonglu Gongcheng Shiyan Jiance Jishu

姚立阳 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 15

字 数: 360 千字

版 次: 2019 年 8 月第 1 版

印 次: 2019 年 8 月第 1 次

定 价: 45.00 元

本社网址: www.jcbs.com, 微信公众号: zgjcgycbs

请选用正版图书, 采购、销售盗版图书属违法行为

版权专有, 盗版必究。本社法律顾问: 北京天驰君泰律师事务所, 张杰律师

举报信箱: zhangjie@tiantailaw.com 举报电话: (010) 68343948

本书如有印装质量问题, 由我社市场营销部负责调换, 联系电话: (010) 88386906

前 言

近年来,随着我国公路建设的快速发展,对工程质量控制与检测的要求也越来越高。有关技术标准、规范也进行了多次修改。由于多方面的原因,现有教材未能及时进行相应的修订与补充,相对滞后于生产实践。为了使试验检测更规范、合理,根据公路工程试验检测的实际要求,进行新教材的编写迫在眉睫。

改革开放 40 多年来,我国公路建设取得了举世瞩目的成就。截至 2018 年年末,全国公路总里程 484.65 万公里,公路密度 50.48 公里/百平方公里。公路养护里程 475.78 万公里,占公路总里程的 98.2%。全国四级及以上等级公路里程 446.59 万公里,占公路总里程的 92.1%。二级及以上等级公路里程 64.78 万公里,占公路总里程的 13.4%。高速公路里程 14.26 万公里,高速公路车道里程 63.33 万公里,继续位居世界第一。国道里程 36.30 万公里,省道里程 37.22 万公里。农村公路里程 403.97 万公里,其中县道里程 54.97 万公里,乡道里程 117.38 万公里,村道里程 231.62 万公里。全国公路桥梁 85.15 万座、5568.59 万米,其中特大桥梁 5053 座、902.69 万米,大桥 98869 座、2637.04 万米。全国公路隧道 17738 处、1723.61 万米,其中特长隧道 1058 处、470.66 万米,长隧道 4315 处、742.18 万米。我国公路事业发展坚持以提高公路质量、等级与加大公路密度并重的原则,积极新建公路,打通“断头路”,加速国道主干线高速公路网建设与旧路的技术改造。

在公路工程的建设与养护管理过程中,其工程质量必须通过试验技术来检测,因此,制定严格的质量监控体系和一套完整的试验检测方法已成为一种必然。在公路建设持续发展的同时,公路工程领域的科学技术也有了进一步的提高,使相关技术规范和试验检测方法随之得以完善和修订。为了更好地培养公路工程建设与管理养护技术人才,切实监控好公路工程建设与管理养护质量,在“路基路面工程”教材的基础上,根据新标准、新规范以及新试验规程编写了本书。本书在编写时引用的控制标准均是交通运输部的现行质量验收标准,而有关试验与检测方法也是在现行相关规范的基础上进行编写或部分直接引用的。

全书由姚立阳主编并统稿,具体编写分工如下:姚立阳编写第 1 章和第 2 章,高文英编写第 4 章和第 7 章,符浩编写第 3 章和第 5 章,张永存编写第 6 章,郭鹏编写第 8 章。

随着公路建设的飞速发展和科学技术的不断进步,以及新材料、新设备、新技术的不断涌现,新的快速试验方法也将不断出现。由于掌握的资料不够全面及作者编写水平有限,书中的不足在所难免,敬请同行专家和使用本书的单位及个人提出宝贵意见,我们将加以改正。

编 者

2019 年 7 月

目 录

第1章 概论	1
1.1 试验检测的目的和意义	1
1.2 试验检测规程和工作制度	1
1.2.1 试验检测标准和规程	2
1.2.2 试验检测原始记录	3
1.2.3 试验检测结果的处理	3
1.2.4 公路工程试验检测规章制度	3
1.3 试验检测人员配置及检测机构资质要求	8
1.3.1 检测机构等级及试验检测人员配置	8
1.3.2 工地实验室	10
1.4 公路工程质量检验评定方法	12
1.4.1 概述	12
1.4.2 工程质量检验	13
1.4.3 工程质量评定	15
第2章 试验检测数据的处理	16
2.1 常用的数理统计方法和数据处理方法	16
2.1.1 总体和样本	16
2.1.2 数据的统计特征量	16
2.2 数值修约规则	19
2.2.1 测量和测量结果	19
2.2.2 数值修约规则	20
2.2.3 有效数字	21
2.2.4 数据的表达方法	21
2.2.5 数据处理分析方法	23
2.3 抽样检验基础	23
2.3.1 抽样检验的类型	24
2.3.2 随机抽样的方法	24
2.4 抽样检验的评定方法	25
第3章 土工试验检测技术	26
3.1 土的形成及三相组成	26
3.1.1 土的形成	26
3.1.2 土的三相组成	26
3.1.3 土的结构特征	27

3.1.4	土的粒度成分	27
3.1.5	粒度成分分析的表达方法	30
3.2	土的物理性质	31
3.2.1	土的相对密度	31
3.2.2	土的天然密度	33
3.2.3	土的含水量	35
3.2.4	土的换算指标及反映土的密实程度的指标	36
3.2.5	土的孔隙比和孔隙率	37
3.2.6	饱和度	37
3.3	土的水理性质	38
3.3.1	黏性土的界限含水量及其测定	38
3.3.2	黏性土的塑性指数和液性指数	38
3.3.3	黏性土界限含水量的测定方法	39
3.4	土的力学性质	41
3.4.1	土的压实性	41
3.4.2	土的压缩性	45
第4章	无机结合料稳定材料试验检测技术	48
4.1	稳定土的概念及组成材料	48
4.1.1	无机结合料稳定材料概述	48
4.1.2	无机结合料稳定土组成材料的技术要求	49
4.2	稳定土的技术性质与技术标准	51
4.2.1	稳定土的压实性	51
4.2.2	稳定土的强度	55
4.2.3	稳定土的缩裂特性	62
第5章	沥青和沥青混合料试验检测技术	64
5.1	沥青的技术性质和技术标准	64
5.1.1	沥青材料概述	64
5.1.2	石油沥青的技术性质	65
5.1.3	道路石油沥青的技术要求	67
5.2	沥青材料试验检测方法	69
5.2.1	沥青试样准备方法	69
5.2.2	沥青密度与相对密度试验	70
5.2.3	沥青针入度试验	72
5.2.4	沥青延度试验	74
5.2.5	沥青软化点试验(环球法)	75
5.2.6	沥青薄膜加热试验	77
5.2.7	沥青闪点与燃点试验(克利夫兰开口杯法)	78
5.3	沥青混合料的技术性质和技术标准	80
5.3.1	沥青混合料概述	80

5.3.2	沥青混合料的技术性能	81
5.3.3	热拌沥青混合料的技术标准	84
5.4	沥青混合料试验检测方法	85
5.4.1	沥青混合料取样方法	85
5.4.2	沥青混合料试件制作方法	87
5.4.3	沥青混合料马歇尔稳定度试验	89
5.4.4	沥青混合料车辙试验方法	90
5.4.5	沥青与矿料的黏附性试验方法	92
5.5	热拌沥青混合料配合比组成设计	94
5.5.1	沥青混合料组成材料的技术要求	94
5.5.2	热拌沥青混合料配合比设计	98
5.5.3	GTM 组成设计方法介绍	102
第 6 章	水泥和水泥混凝土试验检测技术	105
6.1	水泥材料的技术性质和技术标准	105
6.1.1	水泥概述	105
6.1.2	水泥的技术性质	106
6.1.3	硅酸盐水泥的技术标准	108
6.2	水泥材料试验检测	108
6.2.1	水泥细度检验方法(筛析法)	108
6.2.2	水泥标准稠度用水量检验方法(标准法)	110
6.2.3	水泥凝结时间检验方法	111
6.2.4	水泥体积安定性检验方法	112
6.2.5	水泥胶砂强度检验方法	113
6.3	集料的技术性能和技术要求	116
6.3.1	细集料的技术性质	116
6.3.2	粗集料的技术性质	119
6.3.3	集料的技术要求	121
6.3.4	岩石的技术性质	122
6.4	集料试验检测	124
6.4.1	粗集料压碎值试验	124
6.4.2	粗集料的针、片状颗粒含量试验	125
6.4.3	细集料的筛分试验	126
6.4.4	细集料含泥量试验(筛洗法)	128
6.4.5	细集料砂当量试验	128
6.4.6	细集料坚固性试验	131
6.4.7	岩石单轴抗压强度试验	132
6.4.8	岩石抗冻性试验	133
6.5	水泥混凝土的技术性质和技术要求	134
6.5.1	新拌混凝土的工作性	135

6.5.2	硬化后水泥混凝土的力学性质	136
6.6	水泥混凝土试验检测	137
6.6.1	水泥混凝土拌合物的拌和方法	137
6.6.2	水泥混凝土拌合物稠度试验方法(坍落度仪法)	138
6.6.3	水泥混凝土拌合物稠度试验方法(维勃仪法)	139
6.6.4	水泥混凝土试件的制作与养护方法	140
6.6.5	水泥混凝土立方体抗压强度试验方法	141
6.6.6	水泥混凝土抗弯拉强度试验方法	142
6.7	普通水泥混凝土组成设计	143
6.7.1	水泥混凝土对组成材料的技术要求	143
6.7.2	水泥混凝土配合比设计	144
6.7.3	普通混凝土配合比设计方法(抗压强度为设计指标)	145
6.7.4	路面水泥混凝土配合比设计方法(抗弯拉强度为设计指标)	150
6.7.5	混凝土外加剂	152
6.8	高性能混凝土	154
6.8.1	高性能混凝土的概念和特点	154
6.8.2	高性能混凝土的技术要求和配合比设计	154
6.8.3	高性能混凝土的施工技术要求	155
第7章	路基路面现场试验检测技术	157
7.1	压实度试验检测方法	157
7.1.1	标准密度(最大干密度)确定	157
7.1.2	现场密度试验检测方法	159
7.1.3	压实度检测结果评定	168
7.2	强度指标检测方法	169
7.2.1	路基路面回弹弯沉测定	169
7.2.2	回弹模量试验检测方法(承载板法)	172
7.3	平整度检测方法	176
7.3.1	概述	176
7.3.2	三米直尺法检测平整度	176
7.3.3	连续式平整度仪法检测平整度	177
7.4	路面抗滑性能检测方法	178
7.4.1	概述	178
7.4.2	手工铺砂法测试构造深度	179
7.4.3	电动铺砂法测试构造深度	180
7.4.4	摆式仪测定路面抗滑值试验方法	182
7.4.5	抗滑性能检测中应注意的问题	184
7.5	沥青路面渗水系数检测方法	184
7.5.1	概述	184
7.5.2	沥青路面渗水试验方法	185

第 8 章 桥梁工程试验检测技术	188
8.1 桥梁工程地基与基础试验检测	188
8.1.1 概述	188
8.1.2 地基承载力检测	188
8.2 桩身完整性检测	192
8.2.1 低应变反射波法	193
8.2.2 声波透射法	197
8.3 结构混凝土强度的检测与评定	201
8.3.1 结构混凝土强度检测方法分类与要求	201
8.3.2 回弹法检测结构混凝土强度的方法	202
8.3.3 超声回弹综合法检测结构混凝土强度的方法	207
8.3.4 钻芯法检测结构混凝土强度的方法	213
8.4 结构混凝土内部缺陷与表层损伤的超声法检测	216
8.4.1 超声法检测混凝土缺陷的基本依据与方法	217
8.4.2 混凝土不密实区和空洞的检测	217
8.4.3 混凝土结合面质量的检测	219
8.4.4 混凝土表面损伤层的检测	219
8.4.5 混凝土裂缝深度的检测	221
8.5 桥梁静载试验	221
8.5.1 资料收集	221
8.5.2 试验方案拟订	222
8.6 桥梁动载试验	224
8.6.1 桥梁动力特性参数测定	224
8.6.2 桥梁动载试验	225
参考文献	228

第1章 概 论

学习目标

试验检测是工程建设质量控制和评定的基础，在工程质量保证体系中起着重要的作用。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。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、人员配置以及检测机构资质要求。

1.1 试验检测的目的和意义

道路工程大部分属于隐蔽工程，为了保证工程质量，只能用科学的技术、先进的仪器设备和经验丰富的人员对工程质量进行科学的评定。公路建设关系到国家经济的快速发展和人民群众生命财产安全，应用科学、真实的数据指导工程建设和管理工作，真正做到“用数据说话，用科学的数据为工程建设质量保驾护航”。

道路工程试验检测工作是道路工程施工技术管理的重要组成部分，同时也是道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，用定量的方法科学地评定各种材料和构件的质量，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工程设计参数、施工质量控制、施工验收评定、养护管理决策以及各种技术规范和规程修订的主要依据。

为了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并在施工中做好质量检测工作。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，应在熟悉并领会设计文件、熟悉现行施工技术规范 and 试验检测规程的前提下，严格做好使用材料质量、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。只有重视施工检测和施工现场质量控制管理工作，才能控制施工质量。因此，要想切实提高公路工程施工质量、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。

为了使试验检测能够正确地反映材料或工程的实际性质，要求试验检测人员必须掌握试验检测的基本理论和基本技能，认真完成所从事的检测工作。

1.2 试验检测规程和工作制度

试验检测结果的准确性与可靠性直接影响工程质量。为了确保检测机构提供的数据准确

可靠,要求检测人员在试验检测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。

1.2.1 试验检测标准和规程

从事试验检测工作的依据是有关技术标准、试验检测规程、工作规范等技术文件。它们是检测工作的依据,必须齐全。

1. 道路工程检测的内容和分类

道路工程检测按工程项目可分为路基路面检测和桥隧检测。检测内容包括:

- (1) 原材料的物理、化学和力学性能的检测。
- (2) 混合料的物理、化学和力学性能及使用性质的检测。
- (3) 结构成型后或竣工后的检测,主要是对工程质量的评定。
- (4) 旧路工程结构检测,其主要目的是评价其使用品质及使用寿命。

2. 试验检测方法和分类

道路工程试验检测方法主要有:

- (1) 按结构材料的性质可分为物理检测、化学检测和强度检测。
- (2) 按试验场地可分为实验室试验和野外试验。实验室试验分为野外采样试验和室内标准试验,野外试验分为试验路试验和实地直接试验。
- (3) 按测试手段可分为外观检测和测试仪器检测。
- (4) 按检测对结构产生的后果来说,可分为破损检验和无破损检验。

由于试验条件的不同,试验数据往往有较大的差别。以材料试验为例,试件的形状尺寸、外界条件、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试验检测结果也会带来一定的影响。如果这些影响能够消除,就可从试验检测数据中找到材料性能的差异。但是在通常情况下无法消除这些因素,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。

3. 试验检测规程与标准

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》(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) 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51—2009)。
- (6) 《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)。
- (7) 《公路路基路面现场测试规程》(JTG E60—2008)。
- (8) 《公路工程土工合成材料试验规程》(JTG E50—2006)。

另外,与试验检测有关的标准还有:《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)、《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1—2017)和相关公路工程施工及设计规范等。

1.2.2 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，不允许删减。

原始记录应印成一定格式记录表，其格式根据检测要求不同可以有所不同。原始记录表主要包括：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，校核者必须在本领域有5年以上工作经验。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，并盖更改人印章。原始记录应集中保管，保管期一般不得少于两年。

1.2.3 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，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值修约规则取舍所需要的数据。

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，很容易给施工带来损失。因此，应正确对待试验检测结果的整理和判断。

1.2.4 公路工程试验检测规章制度

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。为了保证检测质量，检测机构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，确保各种影响因素的影响达到最小。另外，作为检测机构，还要建立以下几项基本的工作制度。

1. 岗位责任制

岗位责任制是检测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、权限以及质量责任。

(1) 各部门的岗位职责。

① 检测办公室。试验检测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印；人事管理及安全、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。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、暂行校验方法以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；保存抽样记录、样品发放及处理记录；保存全部文件及产品质量检测的政策、法令、法规。

③ 仪器设备室。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、发放以及报废；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；协助确定本单位的方针和目标，协助制订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、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。在试验检测中心主任领导下，全面负责试验检测中心的技术工作；掌握本领域检测技术的发展方向，制订检测技术的发展计划；批准试验检测大纲、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检测工作质量情况；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处理结果；检查各类人员的检测质量；负责《质量管理手册》的贯彻执行。

④ 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、检测仪器的发展趋势和现状；按时填写质量报表，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；遵守实验室管理制度；按时填写仪器设备操作使用记录；严格遵守检测人员纪律。

⑤ 计量检定人员。正确使用计量标准器具、标准物质，并对它们按规定进行计量检定以保证其具备良好的技术状态；执行计量技术法规及计量器具规程或暂行校验方法，切实执行互检、互审制度；确保检定数据、检定结论正确，原始记录和检定证书应用钢笔填写，字

迹工整、内容完整、签名齐全；经常学习计量法规、规程，学习误差理论，更新知识，不断提高理论技术水平；检查各试验检测室在用检测仪器的周期计量制度的执行情况，有权制止使用不合格仪器和超检定周期的检测仪器，并将有关情况向上级报告；遵守各项工作制度。

⑥ 资料保管人员。严格遵守保密制度，不得随意复制散发检测报告，不得泄露原始数据，不得做损害用户的事；资料室规定的各类资料在入库时均应办理登记，登记应分类进行，入库手续齐全，送交人、整理人、接收人均应签名；对各类资料的分类应科学合理、便于查找，努力为检测人员做好技术服务工作；密切注意国内外有关检测工作的发展，随时收集最新的技术标准、检测规程、规范、细则、方法；对过期资料的销毁应严格履行报批手续，并造册登记入档；丢失检测资料应视作质量事故处理，填写事故报告，并视情节轻重给予必要的处分；做好防火、防盗、防蛀工作，以防资料损坏。

⑦ 样品保管人员。负责样品入库时外观检查、封样标记完整性检查并清点数量，核实无误后，登记入库，入库登记本应有样品保管人员签字；样品应列架分类管理，未检、已检应有明显的标记，不同单位送交的样品应有区分标志；样品桶、样品箱、样品袋应清洁完好，不得用留有他物或未经清洗的用具存放样品；样品保管人员应将各类样品立账、设卡，做到账、物、卡三者相符；保存样品室的环境条件符合该样品的储存要求，不使样品变质、损坏，不使其降低或丧失性能；样品的领取应办理手续，领取者和发放者都应检查样品是否完好并签字；样品的检后处理及备用样品的处理都应按有关规定办理手续，经办人及主管人员应签字；做好样品保管室的防火、防盗工作；样品的丢失按责任事故处理。

2. 计量标准器具、标准物质、检测仪器的管理制度

(1) 计量标准器具的管理制度。计量标准器具的计量检定工作、维护保养工作，由仪器设备室专人负责。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。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做使用记录。

(2) 标准物质的管理制度。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。标准物质的购置由各使用单位提出申请，经中心主任批准后交办公室购买，不得购买无许可证的标准物质。标准物质的发放应履行登记手续。

(3) 检测仪器的管理制度。专管共用的检测仪器设备的保管人由试验检测中心确定，使用人在使用仪器设备前应征得保管人同意并填写使用记录。使用前后，由使用人和保管人共同检查仪器设备的技术状态，经确认后，办理交接手续。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和使用记录，负责仪器设备降级使用及报废申请等事宜。使用贵重、精密、大型仪器设备者，均应经培训考核合格，取得操作许可证。精密、贵重、大型仪器设备的安放位置不得随意变动，如确实需要变动，事先应征得仪器设备室的同意，重新安装后，应对其安装位置、安装环境、安装方式进行检查，并重新进行检定或校准。保管人负责所保管设备的清洁卫生，长期不用的电子仪器，每隔3个月应通电一次，每次通电时间不得少于半小时。

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。

仪器设备室除对所有仪器设备按周期进行计量检定外，还应对它们进行不定期的抽查，以确保其功能正常、性能完好、精度满足检测工作的要求。

全部仪器设备的使用环境均应满足说明书的要求。

3. 仪器设备购置、验收、维修、降级和报废制度

计量标准器具的购置由仪器设备室提出申请，试验检测中心主任批准后交办公室办理。测试仪器设备、标准物质的购置计划由各检测室提出，仪器设备室审核，经中心主任批准后交办公室办理。

计量标准器具、标准物质、仪器设备到货后，由仪器设备室组织验收。验收合格的仪器设备，由仪器设备室填写设备卡片；不合格的产品由办公室联系返修或退货。

测试仪器设备的维修由仪器设备室归口管理。在计量检定中发现仪器设备损坏或性能下降时，由仪器设备室直接进行维修，维修情况应填入设备档案。修理后的仪器设备均由仪器设备室按检定结果分别贴上合格（绿）、准用（黄）或停用（红）三种标志。材料试验机、振动台等试验设备的清洗和换油工作由各专业检测室的设备保管人负责，并在设备档案内详细记录。

当检测仪器设备的技术性能降低或功能丧失、损坏时，应办理降级使用或报废手续。凡降级使用的仪器设备均应由各专业检测室提出申请，由仪器设备室确定其实际检定精度，提出使用范围的建议，经中心主任批准后实施。降级使用情况应载入设备档案。凡报废的仪器设备均应由各专业检测室填写“仪器设备报废申请单”，经仪器设备室确认后，由中心主任批准，并填入设备档案。已报废的仪器设备，不应存放在实验室内，其档案由资料室统一保管。

4. 检测事故分析报告制度

检测过程中发生下列情况按事故处理：

- (1) 样品丢失，零部件丢失，样品损坏。
- (2) 样品生产单位提供的技术资料丢失或失密，检测报告丢失，原始记录丢失或失密。
- (3) 由于检测人员、检测仪器设备、检测条件不符合检测工作的要求，试验方法有误，数据差错，而造成检测结论错误。
- (4) 在检测过程中发生人身伤亡。
- (5) 在检测过程中发生仪器设备损坏。

凡违反上述各项规定所造成的事故均为责任事故，可按经济损失的大小、人身伤亡情况分成小事故、大事故和重大事故。重大或大事故发生后，应立即采取有效措施，防止事态扩大，抢救伤亡人员，并保护现场，通知有关人员处理事故。事故发生后三天内，由事故发生部门填写事故报告单，报告办公室。事故发生后五天内，由中心负责人主持，召开事故分析会，对事故的直接责任者做出处理，对事故做善后处理并制定相应的办法，以防类似事故发生。重大或大事故发生后一周内，中心应向上级主管部门补交事故处理专题报告。

5. 技术资料文件的管理及保密制度

- (1) 技术资料文件的管理由资料室负责。
- (2) 长期保存的技术资料有：国家、地区、部门有关产品质量检测工作的政策、文件、法规和规定；产品技术标准、相关标准、参考标准、检测规程、规范、大纲、细则、操作规程的方法；计量检定规程、暂行校验方法；仪器设备说明书，计量合格证，仪器、仪表、设备的验收、维修、使用、降级和报废记录；仪器设备明细表和台账；产品检验委托书、设计文件及其他技术资料。
- (3) 定期保存的技术资料有：各类原始记录；各类检测报告；用户反馈意见及处理结果；样品入库、发放及处理登记本。其保管期不少于2年。
- (4) 长期保存的技术资料由资料室负责收集、整理、保存，其他各项技术资料由主管部

门整理,填写技术资料目录,并对卷内资料进行编号,由资料室装订成册。技术资料入库时应办理交接手续,统一编号并填写资料索引卡片。

(5) 检测人员需借阅技术资料时,应办理借阅手续。与检测无关的人员不得查阅检测报告和原始记录。检测报告和原始记录不允许复制。

(6) 资料室工作人员要严格为用户保守技术机密,否则以违反纪律论处。

(7) 超过保管期的技术资料应分门别类造册登记,经中心主任批准后销毁。

6. 检测样品的管理制度

(1) 样品的保管制度。样品保管室由办公室指定专人负责。样品到达后,由办公室所指定的负责人会同有关专业室共同开封检查,确认样品完好后,编号入样品保管室保存,并办理入库登记手续。样品上应有明显的标志,确保不同单位的同类品不致混淆,确保未检样品与已检样品不致混杂。样品的环境条件应符合该样品必需的保管要求,不致使样品变质、损坏、丧失或降低其功能。保管室应做到账、物、卡三者相符。检测时由专业室填写样品领取单,到样品保管室领取样品,并会同样品保管员办理手续。

(2) 样品的检后处理。检测工作结束,检测结果经核实后,应将样品送样品保管室保管,需保留样品的立即通知送检单位前来领取。检后产品的保管期一般为申诉有效期后的一个月。过期无人领取,则做无主物品处理。破坏性检测后的样品,确认试验方法、检测仪器、检测环境、检测结果无误后,才准撤离试验现场。不管是以哪种方式处理,均应办理处理手续,处理人应签字。

7. 实验室管理制度

(1) 实验室是进行检测、检定工作的场所,必须保持清洁、整齐、安静。

(2) 实验室内禁止随地吐痰、吸烟、吃东西,禁止将与检测工作无关的物品带入实验室;工作人员不得在恒温恒湿室内喝水。

(3) 要换鞋、换衣的实验室,任何人进入都要按规定更换工作服、鞋。恒温室内禁止用湿布拖地,禁止开启门窗。

(4) 实验室应建立卫生值日制度,每天有人打扫卫生,每周彻底清扫一次,空调通风管每季度彻底清扫一次。下班后与节假日,必须切断电源、水源、气源,关好门窗,以保证实验室的安全。

(5) 仪器设备的零部件要妥善保管,连接线、常用工具应排列整齐,说明书、操作手册和原始记录表等应专柜保管。

(6) 带电作业应由两人以上操作,地面应采取绝缘措施。电烙铁应放在烙铁架上,电源线应排列整齐,不得横跨过道。

(7) 实验室内应设置消防设施,消防设施应经常检查,任何人不得私自挪动位置,不得挪作他用。

8. 危险品、化学药品管理制度

(1) 实验室应遵守《化学危险品安全管理条例》的规定,加强对易燃、易爆、放射、剧毒等危险化学品管理。危险化学品使用人员应经过安全培训,熟知危险化学品特性及安全防范、救治措施,严格按照技术规范要求开展试验。

(2) 各种危险化学品应存放在危险品库或专用品橱柜内,实行双人双锁管理。对危险化学品的领用、消耗,应随时登记,建立档案备查。

(3) 对无用的有毒、有害化学药品, 应上交环保部门, 由环保部门进行处置, 不得私自处理。

(4) 对化学药品按特性分类报告, 做到防光、防晒、防冻、防高温、防氧化, 经常检查。对氧化剂、自燃品、遇水燃烧品、易燃液体、易燃固体、毒害品、腐蚀品要严格管理, 谨慎使用。要绝对避免因混放而诱发爆炸、燃烧等事故的发生。严禁室内明火, 禁止在化学药品仓库内存放食品或吸烟。

(5) 对易燃、易爆、有毒、有腐蚀性的危险品, 设专人保管, 其他人不得随意动用。易燃、易爆、剧毒药品的存放应贴好标签, 标明名称、浓度、存量、进货日期、有效期或配置日期。无标签药品, 必须鉴定合格后才能使用, 否则以报废处理。有毒废物(液)的处理要符合环保要求, 不得随意倾倒。

(6) 购买易燃、易爆、剧毒化学药品要根据有关规定, 按量到指定部门购买, 并注意运输安全。

(7) 危险品的存储应有专门房间、专人管理、严禁烟火, 未经许可任何人不得入内, 储藏室应配备有灭火用具、急救箱和防护器材。

(8) 实验室应建立危险品领用台账, 认真办理领用手续。特别要记录清楚每次领用人、领用量和领用日期。确保进货量、领用量、留存量三者始终一致。

1.3 试验检测人员配置及检测机构资质要求

检测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。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。另外, 检测部门人员、仪器设备机构均应有相应的资质等级证书。

1.3.1 检测机构等级及试验检测人员配置

1. 检测机构等级

检测机构等级是依据检测机构的试验检测水平、主要试验检测仪器设备以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。

检测机构分为公路工程专业和水运工程专业。其中, 公路工程专业分为综合类和专项类。公路工程综合类设甲、乙、丙 3 个等级; 专项类分为交通工程和桥梁隧道工程。水运工程专业分为材料类和结构(地基)类。水运工程材料类设甲、乙、丙 3 个等级; 结构(地基)类设甲、乙两个等级。

质监总站负责公路工程综合类甲级、公路工程专项类和水运工程材料类甲级及结构类甲级的等级评定工作。省站负责公路工程综合类乙、丙级和水运工程材料类乙、丙级, 水运工程结构类乙级的等级评定工作。

检测机构可以同时申请不同专业、不同类别的等级。检测机构被评为丙级、乙级后须满 1 年且具有相应的试验检测业绩方可申报上一等级的评定。

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; 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;