



高职交通运输与土建类专业规划教材

道路与铁道工程 检验检测技术

DAO LU YU TIE DAO GONG CHENG SHI YAN JIAN CE JI SHU

主 编 韩仁海 白福祥
副主编 孙龙梅 赵立冬 傅宝华 杨慧宁
主 审 邹德玉



人民交通出版社
China Communications Press



高职交通运输与土建类专业规划教材

道路与铁道工程 试验检测技术

DAO LU YU TIE DAO GONG CHENG SHI YAN JIAN CE JI SHU

主 编 韩仁海 白福祥
副主编 孙龙梅 赵立冬 傅宝华 杨慧宁
主 审 邹德玉



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书以施工全过程为主线,按照建设程序的要求进行系统编写、全书分公路工程试验检测技术、铁道工程试验检测技术二篇,共十章。系统介绍试验检测理论知识、实际操作技能和案例。

本书可供高职交通运输与土建类专业相关课程作为教材使用,亦可作为培训用书。

图书在版编目 (C I P) 数据

道路与铁道工程试验检测技术/韩仁海等主编. —北京:
人民交通出版社, 2008.9

ISBN 978-7-114-07356-4

I. 道… II. 韩… III. ①道路试验(道路结构) — 检测 —
高等学校: 技术学校 — 教材②轨道(铁路) — 检测 — 高
等学校: 技术学校 — 教材 IV. U416.03 U216.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 134552 号

书 名: 道路与铁道工程试验检测技术

主 编: 韩仁海 白福祥

责任编辑: 陈志敏 杜 琛

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.ccpress.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: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 19.75

字 数: 470 千

版 次: 2008 年 9 月 第 1 版

印 次: 2008 年 9 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07356-4

印 数: 0001—3000 册

定 价: 39.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

高职交通运输与土建类专业规划教材编审委员会

主任委员

邹德奎

副主任委员

车绪武 徐 冬 田和平 韩 敏

委员

(以姓氏笔划为序)

于景臣 刘会庭 李林军 孙立功

张修身 陈志敏 韩建芬 周安福

郑宏伟 赵景民 荣佑范 费学军

总顾问

毛保华

顾问

岳祖润 王新敏 王恩茂 关宝树

秘书

杜 琛

前言

Preface

大量的工程实践证明,工程质量控制最有效的手段是运用工程试验检测技术。工程试验检测融试验、检测理论知识和实际操作技能及相关基础知识于一体,涉及知识面较广,包含的项目内容较多。通过试验、检测,能用定量的方法评价各种原材料和现场工程实体的质量,从而充分地利用当地原材料,亦能迅速推广应用新材料、新技术和新工艺,能合理地进行施工质量控制和科学地评定工程质量。这一工作目前已是道路与铁道工程施工质量管理中的一个重要组成部分,也是施工现场的一个独立工作岗位。

为进一步适应高职课程改革的总体思路,使学生能把所学知识同工程现场实际紧密的结合起来,达到毕业即能上岗的目的,在高职交通运输与土建类专业规划教材编审委员会的指导下,编者结合道路与铁路工程施工特点,以施工全过程为主线,按照建设程序的要求系统地编写了这本《道路与铁道工程试验检测技术》教材,即按着施工准备阶段—施工过程中—竣工验收阶段全过程试验检测人员应做哪些试验检测工作的顺序来编写。另在各章还加入了相应的技术标准和合格判断公式以及工地现场的具体试验检测案例,便于学生对试验检测知识的融会贯通,不仅使学生会做每一项试验,而且能按照建设程序,把所学的知识同现场实际相结合,根据现场施工情况合理安排试验检测工作。最终目的是使学生能运用所学试验检测知识,不仅能有效地控制工程质量,还能合理的安排试验检测工作。对控制工程质量,保证工程进度,都能起到非常关键的作用。

本书由哈尔滨铁道职业技术学院韩仁海、白福祥任主编;中铁三局运输工程公司孙龙梅、中铁十九局第二工程有限公司傅宝华、哈尔滨铁道职业技术学院赵立冬、杨慧宁任副主编;全书由中铁十九局第二工程有限公司邹德玉主审。全书共分十章,具体编写分工如下:赵立冬编写第一章和第四章;韩仁海编写第二章和第三章;傅宝华编写第五章和第十章;孙龙梅编写第六章和第九章;白福祥编写第七章和第八章 第一~第五节;杨慧宁编写第八章第六~第九节。

限于编写人员水平,谬误和不足之处在所难免,恳请广大读者给予批评指正。

编 者

2007 年 6 月

目录 | Content

第一部分 公路工程试验检测技术

第一章 概论	3
第一节 试验检测的目的和意义	3
第二节 项目试验室的组建	4
第三节 试验室管理规章制度	6
第四节 试验台账	9
第五节 试验数据的统计分析和处理方法	10
思考题	17
第二章 路基土石方工程试验与检测方法	18
第一节 土的概念及基本物理性质指标	18
第二节 土的工程分类	19
第三节 施工准备阶段路基工程试验检测内容	23
第四节 施工过程中的试验检测内容	48
第五节 竣工验收阶段试验检测内容	64
思考题	65
第三章 桥涵工程试验检测方法	66
第一节 施工准备阶段桥涵工程的试验检测内容	67
第二节 混凝土配合比设计方法	105
第三节 施工过程中桥涵工程的试验检测内容	117
第四节 桥涵工程竣工验收阶段试验检测内容	129
思考题	129
第四章 浆砌工程试验检测方法	131
第一节 施工准备阶段试验检测内容	131
第二节 砂浆配合比试验检测内容	136
第三节 施工过程中试验检测内容	140

第四节	竣工验收阶段浆砌工程试验检测内容	143
思考题		143
第五章	路面基层、底基层试验检测方法	144
第一节	基层、地基层的技术要求	144
第二节	施工准备阶段基层、底基层的试验检测内容	150
第三节	施工过程中基层、底基层的试验检测内容	165
第四节	竣工验收阶段基层、底基层的试验检测内容	167
思考题		168
第六章	路面工程试验检测方法	169
第一节	路面工程的技术要求	169
第二节	施工准备阶段路面工程的试验检测内容	175
第三节	施工过程中路面工程的试验检测内容	188
第四节	竣工验收阶段路面工程的试验检测内容	189
思考题		189

第二部分 铁道工程试验检测技术

第七章	客运专线铁路路基工程试验检测	193
第一节	概述	193
第二节	土的工程分类	193
第三节	客运专线路基工程试验检测方法	204
第四节	地基处理的方法、技术要求和频次要求	211
第五节	A、B 组填料及改良土检测项目及技术要求	212
第六节	路基填筑检测要求	213
第七节	过渡段施工检测项目及技术要求	215
第八节	路基工程现场试验检测方法	216
第八章	客运专线铁路桥涵工程试验检测	229
第一节	概述	229
第二节	原材料试验检测项目及频次要求	230
第三节	技术要求	236
第四节	原材料取样方法	244
第五节	细骨料化学分析试验检测方法	247
第六节	粗骨料化学分析试验检测方法	257

第七节	外加剂试验方法	265
第八节	粉煤灰试验方法	268
第九节	高性能混凝土试验方法	270
第九章	客运专线混凝土配合比设计	288
第十章	客运专线预应力混凝土预制梁试验检测	300
第一节	技术要求	300
第二节	混凝土灌注工艺	301
第三节	质量要求	301
第四节	预制梁质量要求和检验频次	302

第一部分

公路工程试验检测技术

第一章

概论

工程项目能否保质保量地完成,并且要满足业主要求按照计划工期动用,合理进行建设投资,是建设工程项目管理工作的主要内容。建设工程项目管理工作的主要内容就是努力促使建设工程安全、质量、工期、投资这四大目标的统一而进行不断协调,进行全过程全方位的控制,圆满的完成建设工程项目,这不仅符合业主的利益,也符合参建各方单位的利益,并且对今后施工单位承揽大型工程打下良好的基础,建设工程试验检测工作,是建设工程项目管理的重要组成部分,是工程质量科学管理的重要手段。要满足建设工程这四大目标,工程试验检测工作起到了关键的作用。

第一节 试验检测的目的和意义

工程试验检测工作,是建设工程项目管理中的一个重要组成部分,同时也是建设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重要环节。建设工程试验检测的目的和意义是:

(1) **工程施工准备阶段**——要求试验检测人员及时配合项目经理、总工程师及材料部门进行现场调查分析工程所在料源的实际情况,根据施工图纸、规范、标准,能用定量的方法科学地评定建设工程所用各种原材料、成品和半成品、构件的质量,合理地选择料源,一般建设工程施工的材料费用要占总投资的 60%~70%,通过试验室科学合理的配合比设计不仅为企业创造良好的经济效益打下坚实的基础,而且既能节约投资,又能保证工程质量,这是项目成本管理的重要组成部分,一个大型工程项目如果配合比设计合理,可能就要节约几百万,反之如果试验人员业务水平不高,或工作不认真、设计不合理,不仅不能节约成本,更严重的是可能导致工程质量事故。保证用于工程的原材料质量满足要求而且价格合理,是控制建设工程质量的首要环节,也是建设工程按期开工的首要条件。

(2) **施工阶段**——要求试验检测人员严格按照建设程序对建设工程施工质量进行全过程全方位的控制,保证施工过程中的每个部位、每道工序特别是隐蔽工程等关键过程、关键工序的工程质量,上道工序未经检查或检查不合格,严禁下道工序的施工。对施工过程中出现的质量问题、工程质量事故,试验检测人员应提供准确的检测数据,以便准确判定其性质、范围和程度,合理评价事故损失,明确参建各方责任,保证工程质量。

(3) **竣工验收阶段**——要求试验检测人员运用有效的试验检测手段,通过对工程实体质量的检测,提供科学准确的数据和记录报告,来判定工程实体质量是否符合要求,保证交付业主

使用的工程质量满足规范和图纸的要求,保证人民生命和财产的安全。

试验检测工作的总体目的和意义是: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、推广新材料、新技术和新工艺、保证人民生命财产和安全,推动工程施工技术进步,将起到极为重要的作用。建设工程试验检测技术,融试验检测基本理论和测试操作技能及建设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、养护管理决策的主要依据。作为工程试验检测人员,应严格做好路用材料质量、施工控制参数、施工现场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。

随着高速公路、铁路客运专线技术等级的提高,各级建设主管部门及铁道、交通行业主管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高度重视,工程实践证明,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早期破坏的重要原因之一。因此,要想切实提高建设工程施工质量、缩短施工工期、降低工程造价,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。

第二节 项目试验室的组建

按照工程建设程序的要求,施工准备阶段,作为施工单位应做好各项开工前的各项准备工作,包括:施工料厂的选择、线路中线的测量、工程试验室的组建。其中最主要的工作是前期提交开工报告所需要附的试验资料,必须满足设计文件和规范标准的要求,否则业主和监理工程师不会批准施工单位进行施工的,不仅会影响工期,而且会造成人员窝工,设备停用,如果影响业主按期投入使用,还会受到业主的索赔和罚款,给企业带来很大损失。要选择具备合格进场材料,首先第一步要成立试验室,这是试验检测工作的基础。成立工程项目试验室要严格按照规定程序进行,保证试验室的各个方面符合试验检测机构临时资质条件的要求,取得质监站、业主及监理单位的认可,并获得质监站颁发的临时资质证书,才能在资质等级许可的范围内承担试验检测任务。

一、项目试验室类型

建设工程项目试验室一般可以分为监理中心试验室、高级驻地试验室、项目经理部工地试验室三级。

监理中心试验室规模较大,负责建设项目全线工程质量的监督和抽检工作,并指导、安排高级驻地试验室对所辖工程的质量检测工作;

高级驻地试验室负责对本辖区合同标段的工程质量进行监督和抽检工作,并按时向监理中心试验室上报试验报表、资料;

项目经理部工地试验室负责所承揽的合同段工程试验检测任务,按时向高级驻地试验室上报试验资料,对重大工程试验项目还必须上报监理中心试验室审批。

二、申请工程项目试验室临时试验资质的主要程序

(1) 试验检测机构临时资质申请报告;

- (2)工地试验检测机构临时资质申请表;
- (3)上级行政主管部门授权成立工地试验室及人员配备情况的批复文件;
- (4)公司试验中心计量认证合格证书;
- (5)试验室的组织机构;
- (6)试验室资质、人员配备及职业资格要求;
- (7)工地试验室主要仪器、设备配置;
- (8)项目试验室的合理布置;
- (9)试验室计量器具标定合格证书;
- (10)试验室岗位职责;
- (11)试验室各项管理制度。

三、项目试验室资质、人员资格及配备

(1)根据工程规模和类别,工地试验室的主管单位必须具备行政主管部门批准的工程试验检测机构相应资质。

(2)应有初级职称以上、3年以上试验检测工作经验的各项专业技术人员2~5人。

(3)试验检测人员均应通过行业的培训,取得经行政主管部门批准的相应资格证书。

(4)试验检测负责人应具有中级以上技术任职资格和试验检测工程师资格,必须熟悉并能指导试验检测工作,并具有5年以上试验检测工作经历。

四、项目试验室主要仪器、设备配置

项目试验室的主要仪器、设备配置要根据工程实际情况,合理安排,应能满足工程所需各类试验检测项目,保证建设工程质量。

五、项目试验室布置

1. 基本要求

(1)试验室应有良好的通风、采光条件,保证检测人员的身体健康,并考虑隔热、保暖的要求,保证试验数据的准确度。

(2)试验室的用电量应根据试验设备用电量计算,采用集中配电室控制。电路必须有安全接地,养生室的电路及灯具必须有防潮装置,大型设备、精密设备和大功率设备尽量设专用线路,保证仪器设备的正常运转,使试验检测工作顺利开展。

(3)砂石、水泥、混凝土等室的上下水应顺畅,都必须设沉淀池,防止堵塞。化学室要定期处理,减少对环境的污染及对人员的伤害。

(4)仪器设备的安排要考虑检测人员工作方便。

(5)试验室要有完善的消防安全设施。

2. 平面布置

平面布置应根据试验室的规模、工程任务量的大小确定。

第三节 试验室管理规章制度

试验室工作制度是否健全,制度能否坚持贯彻执行,反映了一个单位的管理水平。试验检测工作规范化、制度化是保证建设工程质量的重要因素,对试验检测机构来说,为了保证试验室质量管理水平,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,因此必须建立以下几方面的工作制度。

一、岗位责任制

(一)试验室岗位职责和权限

(1)执行国家、部、局、公司有关计量认证工作的最新有效的标准、规范、规程、方法、地方标准及规章制度。

(2)根据施工组织设计和质量计划编制项目试验工作计划。

(3)参加工地砂石料厂及取土场的选择,及时按规定对原材料进行取样并试验,把好质量关。

(4)了解有关部门工程数量、施工进度及已完工数量,根据工程进度及时安排有关试验工作,保证工程建设的顺利进行。

(5)负责试验的原始记录及试验报告的整理、保管、发送、归档,并按规定保存期保存。

(6)参加各级组织的定期或不定期的质量检查,参予质量事故的原因分析和处理工作。

(7)参与“四新”技术的研究和推广运用。

(二)试验室主任岗位职责

(1)认真履行公司工程试验中心授予项目中心试验室有关工程试验的职责和权限,向项目经理和项目总工程师及公司工程试验中心负责并报告工作。

(2)负责项目中心试验室的全面工作,抓好中心人员的思想工作,调动全中心人员的积极性,对项目工程的试验工作做统筹安排,保证施工的正常进行。

(3)及时制定项目的各项管理规章制度,并认真贯彻执行,督促检查试验人员的岗位责任制执行情况。

(4)提出试验仪器设备的购置、更新、改造、修理和报废计划,上报公司试验中心,组织仪器设备送检和校验。

(5)参与料源选择与质量试验,确保工程质量达标。

(6)深入现场检查试验工作,保证现场试验检测任务的按时完成。

(7)审核及签发各种检测报告,报表及资料。

(8)加强与监理工程师的联系,对工程进行全面控制,搞好质量检测工作,保证工程质量。

(9)参加工程质量检查及事故分析会议,协助质量事故的原因分析和处理工作,提供相应的试验资料。

(三) 试验技术负责人岗位职责

(1) 在试验室主任领导下,全面负责试验室的技术工作,随时解决检测过程中出现的技术问题。

(2) 熟悉国家、部门、地方关于质量检测方面的政策、法令、规定,以及工程技术标准。

(3) 运用试验检测理论知识,编制试验检测细则,对试验室的所有检测项目进行全过程、全方位的控制,发现问题及时采取有效措施,防止出现重大技术问题,避免出现质量事故。

(4) 制定试验仪器的维修保养等管理制度及操作规程,做到严格管理,规范操作。

(5) 指导试验检测人员,不断提高业务人员的技术水平,督促试验检测人员保质保量地完成试验室的每一项试验检测。

(四) 试验员岗位职责

(1) 认真执行各项试验管理制度,熟悉有关技术标准、测试方法、测试设备,严格执行产品标准规定等检测条例,在测试设备和仪器正常工作条件下进行检验测试工作。

(2) 试验设备使用前,认真检查设备运转是否正常,量值是否准确,使用后及时维护、保养,保证试验数据准确性,建立试验仪器设备台账并妥善保管。

(3) 认真及时准确地填写原始记录,决不允许擅自涂改原始数据,保证试验数据的真实准确。

(4) 及时完成领导分配的任务,自觉爱护各种试验仪器,保持办公室、工作间环境卫生。

(5) 每项试验完成后,要及时检查水、电是否关闭,防止发生事故。

(6) 不断加强对试验检测技术的学习和培训,努力提高业务技术水平。

(7) 每次使用大型主要仪器设备后,均应填写仪器运转记录。

二、样品收发、保管制度

(1) 凡属委托试验的试样,收样人员应及时按委托书编号在试样包装上编号后存放于指定地点,并标识“待检”字样。

(2) 执行委托试验任务的专业试验人员,在接到收样人员交给的委托书时,应在“试样接收”栏中签名以示接受检验任务。

(3) 对已检合格试样尚需留用时,专业试验人员在检验完毕后,应对样品标识“已检合格”字样。

(4) 对已检不合格试样确有必要留样时,应标识“已检不合格”字样。

(5) 对已检不合格试样,试验中心应立即通知委托方,以便采取相应纠正和预防措施。

三、试验仪器设备管理制度

(1) 固定资产设立台账,并填写固定资产履历书,在用计量仪器做到履历书、使用说明书、检定证书三证齐全。

(2) 仪器使用时,必须严格按照操作规程进行。仪器使用时,如有异常现象、失灵等情况,应及时查明原因,未经维修核准,不得继续使用。

(3) 主要大型仪器设备,应设专人负责保管按时填写仪器运转记录。仪器无论使用与否,

每周要清洁一次,每月保养一次,含上油、紧螺丝、皮带内油污清理。

(4)计量管理人员对所用的仪器设备,按实际情况制定出周期检定计划和建立计量器具台账,并按期进行送检或自校,并粘贴“合格证”、“准用证”或“停用证”等明显标志,并填写使用期限及检定单位。

(5)仪器设备的检定周期按该仪器设备的检定规程规定的检定周期执行,无检定规程的可按仪器说明书等文件提供的检定方法和周期进行,一般不超过一年。

(6)仪器设备在检定周期内出现失准或可疑情况时,应会同有关人员共同商讨处理。

(7)检定后仪器设备交有关部门使用,检定证书统一存档。

(8)自校仪器按照工程试验专用仪器校验方法进行。

四、检测工作质量保证制度

(1)检测工作人员必须具有上级主管部门签发的试验检测人员证,无证人员不得从事试验检测工作,并不得出具试验报告。

(2)试验仪器、仪表必须定期检定,精度要符合试验标准要求,使用前应调试准确,并严格执行有关操作规程。

(3)因外界干扰(如停电、停水等)而中断检测工作并影响检测质量,检测工作必须重新开始,并记录情况备案。

(4)若发生事故,要保护现场,按规定上报,并组织有关人员认真分析事故原因,采取有效措施,恢复仪器设备正常使用。

(5)试验报告应使用统一格式,全面执行法定计量单位,实事求是地认真填写试验数据,要求数据准确,字迹清晰。

(6)原始记录和试验报告的审核工作,严格按检验报告审查制度执行。

(7)接受省、市质量监督站及公司工程试验中心的监督,严格执行对比试验制度,以促进检测人员检测技术水平的提高,保证检测工作质量。

五、试验资料保管制度

(1)各种规程、规范、标准、方法、仪器设备档案以及试验记录、试验报告、委托书等均为试验资料,应设专柜分类,由专人保管。

(2)检验所用标准、规范、试验方法等,应设专人负责保管,及时补进新版本,清除作废版本,确保掌握的版本始终有效。

(3)试验记录、试验报告不得外借,其他规程、规范、标准外借时,必须履行借阅手续,并注意及时收回。

(4)按时编制有关工程试验现行国家及行业标准目录,以便动态掌握有效和失效文件,确保检测工作质量。

六、标养室管理制度

(1)项目试验室均应建立标准养护室。根据最新国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2002)的规定,标养室温度应控制在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度大于 95%,标

养室面积的大小以满足工程施工需要为准。

(2)混凝土、砂浆试件允许在温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的不流动的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 饱和溶液中养护,即净水中养护,但养生池必须安装加热器和继电器,以控制水温,夏天采用循环地下水降温,养生池内的水每月应更换 1 次,每次只能换一半水。

(3)养生池放置混凝土试件,一般应 1 组 3 块上下叠放,间距不得少于 3cm。

(4)标养室应安装空调及控温、控湿装置,以保证温度、湿度在规定的范围内,试块放在试件架上,彼此间距为 1~2cm。

(5)标养室内应安装加湿装置,但必须保证喷出的水是雾化状态,不能将凉水直接浇在试件上。

(6)最好能在标养室内另砌一长方形水池,高约 20~30cm,便于存放 CBR 和基层、底基层抗压强度试件。

(7)应建立标养室温、湿度专项记录本,指定专人负责记录,每日记 3 次,时间为 7 点、14 点、21 点,发现温度、湿度超过控制范围时,应及时调整。

(8)标养室最好安装双层门,两门不要直对,应错开 1m 以上,两层门距离应大于 1m。进出标养室应随手关门和帘,搬运试件最好在标养室内进行,以避免因长期开门而引起标养室内的温差变化太大。

(9)应保持标养室内整洁,不得堆放杂物。

第四节 试验台账

试验台账是试验管理的一种有效手段,它对整个施工过程中项目经理部试验方面的质量控制、试验资料的管理有着重要作用,许多建设工程指挥部也都要求项目试验室建立相应的台账。

一、试验台账的作用

(1)试验仪器、设备台账是其购置、调配、报废的依据,是仪器、设备管理的重要一环。每项工程结束或新工程开工前,都必须认真清点项目的试验仪器、设备,并建立、健全试验仪器、设备台账,便于新工程开工前根据工程需要添置适当仪器、设备,满足施工质量检测和控制的需要。

(2)计量仪器、设备台账是确保试验仪器、设备的计量量值准确性的重要一环,也是国家计量法规规定必须建立的台账。

(3)在施工过程中,项目试验室经常要给监理工程师、指挥部、中心试验室等单位报送有关试验资料。实践中经常发生试验资料丢失、短缺的现象,有时会影响工程进度和计量支付,为明确责任,防止资料丢失,必须建立试验资料报送台账,也可保证上报资料的连续性。

(4)通过各种原材料的试验台账不但可以简捷、直观地掌握、了解原材料的质量变动情况,而且可以随时检查各种原材料试验是否满足有关规定所要求的检测频率。另外,上级主管部门(包括单位的上级主管部门、监理工程师、业主、指挥部等)会经常检查项目试验室的资料,有