

高等学校教材

建筑工程质量检测技术

董 颇 主编

JIANZHU GONGCHENG ZHILIANG

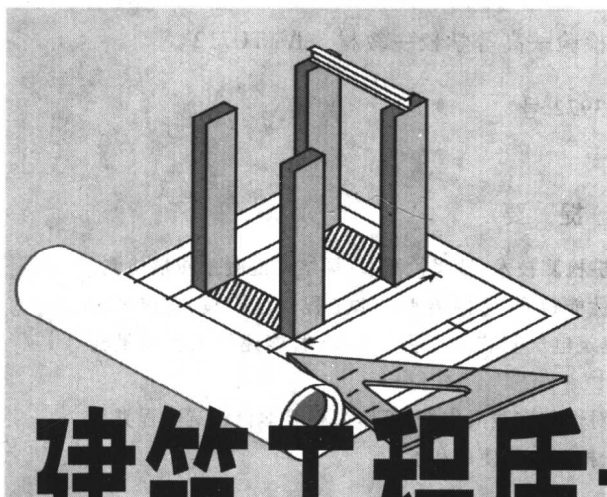
JIANCE JISHU



中国计量出版社



高等学校教材



建筑工程质量检测技术

董 颇 主编

中国计量出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程质量检测技术/董颇主编. —北京:中国计量出版社,2006.4

高等学校教材

ISBN 7-5026-2283-7

I. 建… II. 董… III. 建筑工程—质量检验—高等学校—教材 IV. TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 003972 号

内 容 提 要

本书详述了建筑工程质量监督与控制、工程桩检测技术、砂浆检测、现场结构混凝土质量检测、建筑陶瓷及饰面砖粘结强度检验、预制构件结构性能检测、室内给水排水工程质量检验、室内采暖工程质量检验、通风与空调安装工程的质量检验、建筑电气安装工程的质量检验、智能建筑工程质量验收等。

本书按照最新规范进行编写,具有较强的针对性和实践操作性,可作为高等学校建筑工程类专业的教材,也适用于工程质量技术人员、工程质量检测人员使用和参考。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市密东印刷有限公司印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

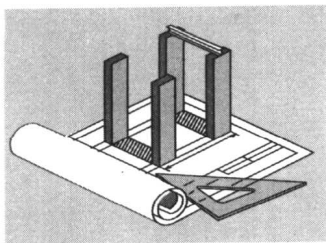
*

787 mm × 1092 mm 16 开本 印张 21.75 字数 467 千字

2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷

*

印数 1—2 000 定价:39.00 元



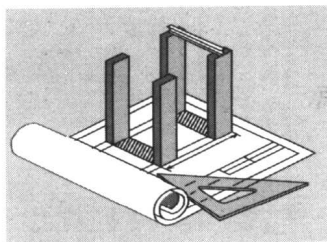
编 委 会

主 编：董 颇

副主编：李巧玲 卫国祥

编 委：周 前 梁京坤

冀广彪 杨瑞芳



前言

FOREWORD

目前,我国工程建设质量事故虽有下降趋势,但形势依然严峻。特别是由于工程质量检测不到位而产生的质量事故时有发生,加之传统的工程质量检测方法受制作条件、养护环境、受力状态的影响与原位结构材料有明显差异,其试验结果难以反映原位结构材料的质量状态。因此,工程质量检测技术是获得结构物真实质量的有效措施。

本书的编写除吸纳了国内有关工程质量检测方面的内容外,还补充了最新规范的内容,具有较强的针对性、实践操作性和规范性等特点;通俗易懂,便于广大工程质量技术人员、工程质量检测人员、大中专院校教师和学生使用和参考。希望本书能对进一步推动我国工程建设质量检测技术普及和快速发展,以及工程建设质量的保证起到推动作用。

该教材由董颇主编(编写第二章第一~第四节、第四章、第五章及附录);李巧玲副主编(编写第一章、第二章第五~第六节、第九章);卫国祥副主编(编写第六章);周前(编写第八章、第十章、第十二章);梁京坤(编写第三章);冀广彪(编写第七章第一节~第四节);杨瑞芳(编写第二章第七节、第七章第五节、第十一章)。全书统稿及审稿工作由董颇完成。

对在编写过程中,有关领导、专家、工程技术人员的大力支持



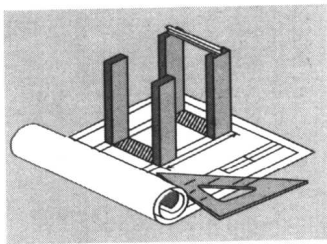
高等学校教材

持,以及对本书出版付出辛勤劳动的编辑同志表示衷心的感谢。

由于教材编写时间仓促,加之水平有限,书中可能存在缺点和不足之处,希望各位专家和读者批评指正。

编 者

2006 年 2 月 28 日



目 录

CONTENTS

第一章 绪论

第一节 建设工程质量检测机构的设置和职责 / 1

第二节 工程质量检测管理 / 2

第三节 检测技术的应用和发展 / 8

思考题 / 9

第二章 建筑工程质量监督与控制

第一节 建筑工程质量监督制度 / 10

第二节 质量监督机构的设置和职责 / 11

第三节 工程质量监督工作的程序、内容及制度 / 14

第四节 工程质量监督档案管理 / 19

第五节 建筑工程施工质量检验 / 31

第六节 工程建设监理概述 / 54

第七节 建筑工程质量事故的分析与处理简介 / 59

思考题 / 60

第三章 工程桩检测技术

第一节 概述 / 61

第二节 静荷载试验 / 64

第三节 高应变动测法 / 68

第四节 低应变动测法 / 83

第五节 静动检测法 / 104



高等学校教材

第六节 其他检测方法介绍 / 109

思考题 / 111

第四章 现场砌筑砂浆检测

第一节 贯入法检测砌筑砂浆抗压强度 / 112

第二节 推出法 / 121

第三节 回弹法 / 124

第四节 射钉法 / 126

第五节 砂浆片剪切法 / 128

第六节 筒压法 / 130

第七节 原位轴压法 / 133

第八节 强度推定 / 136

思考题 / 138

第五章 现场结构混凝土质量检测

第一节 回弹法检测混凝土抗压强度 / 139

第二节 超声回弹综合法检测混凝土强度 / 158

第三节 超声法检测混凝土缺陷 / 174

第四节 钻芯法检测混凝土强度 / 185

第五节 后装拔出法检测混凝土强度 / 190

思考题 / 197

第六章 建筑陶瓷及饰面砖粘结强度检测

第一节 陶瓷砖试验的抽样和接收方法 / 198

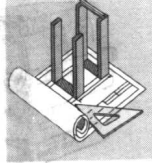
第二节 建筑工程饰面砖粘结强度检验 / 202

思考题 / 208

第七章 预制构件性能检验

第一节 结构性能检验方式 / 209

第二节 结构性能检验指标 / 212



第三节 构件试验准备工作 / 219

第四节 构件检验 / 229

第五节 试验报告和检测实例 / 236

思考题 / 247

第八章 室内给水排水工程质量检验

第一节 室内给水管道质量检验 / 248

第二节 室内排水管道质量检验 / 252

第三节 卫生器具管道质量检验 / 257

第四节 室内给水排水管道试验 / 262

思考题 / 267

第九章 室内采暖工程质量检验

第一节 室内采暖热水管道质量检验 / 268

第二节 散热器安装工程质量检验 / 270

第三节 低温热水地板辐射采暖系统质量检验 / 272

第四节 系统水压试验及调试 / 273

思考题 / 273

第十章 通风与空调安装工程质量检验

第一节 通风管道及部件安装工程质量 / 274

第二节 通风与空调安装工程质量 / 283

第三节 通风与空调管道的防腐与保温 / 289

第四节 管道系统的调试 / 291

思考题 / 300

第十一章 建筑电气安装工程质量检验

第一节 电气安装工程质量检验 / 301

第二节 护套、槽板配线工程质量检验 / 306

第三节 照明器具及配电箱(盘)安装质量检验 / 307



第四节 绝缘、接地电阻的测试 / 308

思考题 / 309

第十二章 智能建筑工程质量验收

第一节 综合布线的概念 / 310

第二节 综合布线系统的质量检验 / 311

第三节 火灾自动报警系统安装质量检验 / 321

第四节 共用天线电视系统安装质量检验 / 324

思考题 / 326

附录

附录 1 贯入仪校准 / 327

附录 2 贯入深度测量表校准 / 328

附录 3 专用测强曲线制定方法 / 329

附录 4 综合法测定混凝土强度曲线的验证方法 / 330

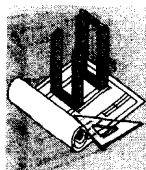
附录 5 结构或构件混凝土强度计算汇总表 / 331

附录 6 综合法测试 / 332

附录 7 径向振动式换能器声时初读数(t_0)的测量 / 333

附录 8 空洞尺寸估算方法 / 334

参考文献 / 336



第一章

绪 论

20 世纪 80 年代是建筑业经济体制改革的初期,仅仅 1985 年上半年,在建设部对 17 个省、直辖市、自治区的 269 项工程的抽查中,合格的只有 136 项,有 133 项质量不符合标准,占抽查总数的 49%。据建设部的不完全统计,1985 年上半年发生倒塌事故 21 起,死亡 21 人;1985 年全年共发生房屋倒塌事故 86 起。1988 年对全国 28 个省、直辖市、自治区的房屋建筑工程质量进行了抽查,抽查的 667 个工程中,经检查核验合格的工程有 325 个,合格率为 48.7%。1989 年,国家建筑工程质量监督检验检测中心对北京、上海、南京等 8 个城市 40 个商品住宅开发公司的 80 幢商品住宅进行了抽查,每个公司随机抽查 2 幢 1988 年以后竣工的住宅工程,达到合格标准的工程为 41 幢,合格率为 51.3%,有近一半的工程不合格,1989 年发生倒塌事故 22 起。1995 年建设部再次严肃查处建筑的工程质量,先后共普查了 4.8 万余个施工企业,1.2 万余个房地产开发企业,27 万余个建筑工程。其中有严重质量问题的为 760 余个。1996 年住宅工程抽查合格率达到 85%,倒塌事故 8 起。1997 年工程抽查合格率基本达到 90% 左右,1997 年 3 月在福田发生的新光电子有限公司宿舍楼倒塌事故死亡 31 人,1997 年 7 月在浙江常山发生的经济开发区住宅楼倒塌事故死亡 36 人,给人民生命和国家财产造成了不可弥补的损失。

建设工程是大型的综合性产品,其价格高且使用周期长,工程质量涉及人民群众生命财产安全,涉及人民生活环境和工作条件的改善。因此,提高工程质量,消除工程质量隐患,保证工程安全使用,是我们每个从事工程建设者的重要任务。

第一节 建设工程质量检测机构的设置和职责

工程质量检测工作是质量监督管理的重要内容,也是做好工程质量工作的技术保证。随着我国建设事业的飞速发展,各级领导和广大建设者增强了做好工程质量检测工作的责任感和紧迫感,把检测视为建设工程质监、安监、检测三大体系之一。近几年来,在建设部《建筑工程质量检测工作规定》和《关于加强工程质量检测工作的若干意见》的指引下,全国的建设工程质量检测工作步入正轨。

质量检测机构是质量监督体系的重要组成部分和建设工程质量监督的重要手段。质量检测机构是对建设工程和建筑构件、制品及建设现场所用有关材料、设备质量进行检测的法定单位,在建设主管部门领导下和标准化管理部门的指导下开展的检测工作,其出具的检测



报告具有法定效力。建立和健全工程质量检测机构,是做好工程质量检测工作的组织保证。根据建设部有关规定,全国的建设工程质量检测机构,由国家、省、市(地)、县(市)级工程质量检测机构组成(如图 1—1)。

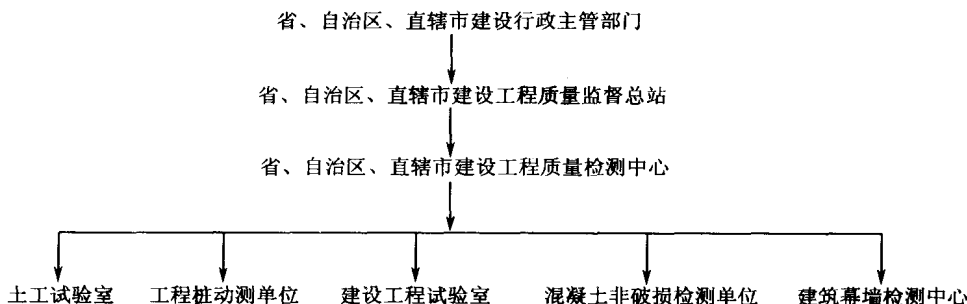


图 1—1 建设工程质量检测领域体系图

建设工程质量检测机构是对建设工程和建筑构件、建筑材料及制品进行检测的法定检测单位;工程质量检测机构的宗旨是,以国家的质量方针、政策为指导,以提高工程新产品质量为中心,紧紧围绕建设部的质量工程目标及计划,积极开展检测业务,不断提高检测工作质量,为工程质量的监督管理、工程新产品质量的检测认证,以及为从事工程建设的企事业单位的质量保证做好检测服务。

第二节 工程质量检测管理

一、工程质量检测监督管理

1. 规范工程质量检测单位的管理

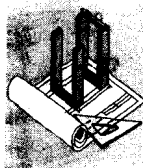
(1) 工程质量检测是工程质量监督的重要组成部分,各级工程质量监督站必须统一设立合法、有效的检测机构,并建立健全的工程质量检测制度,以保证工程质量监督工作的科学性、公正性和权威性。

(2) 工程质量监督站负责核查建设工程质量检测单位的资质等级,在允许的业务范围内从事检测活动及其质量保证体系运行情况。

(3) 工程质量监督站应通过抽检和年检相结合的方式对检测单位的工作质量进行监督检查。

(4) 各级建设工程质量监督机构必须组织对工程的地基基础、主体结构和施工过程进行全面检测;未经检测或检测达不到合格标准的地基基础和主体结构工程不能进入下道工序的施工;地基基础和主体结构的检测报告必须作为工程的重要技术资料存档。

(5) 建设工程质量检测单位必须通过省级以上技术监督部门计量认证和省建设行政主



管部门资质审查后,方可承担建设工程质量检测任务。

(6)建设工程质量检测单位及其工作人员应当对其出具的检测数据和检测结论负责。

(7)检测单位应及时将不合格材料的试验报告送工程质量监督站,并按月报送不合格材料试验台账。

2. 实行见证取(送)样制度

为保证试件能代表母体质量状况取样的真实,制止出具只对试件(来样)负责的检测报告,保证建设工程质量检测工作的科学性、公正性和准确性,以确保建设工程质量,根据建设部有关规定的要求,在建设工程质量检测中实行见证取样和送样制度,即在建设单位或监理单位人员见证下,由施工人员在现场取样,送至试验室进行试验。有关见证取(送)样制度如下。

(1)施工单位必须按照工程设计施工技术标准 and 合同约定,对建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验,检验应当有书面记录和专人签字;未经检验或者检验不合格的,不得使用。

(2)施工人员对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料,应当在建设单位或者工程监理单位监督下现场取样,并送经建设厅批准,让具有资格等级的工程质量检测单位(不包括企业检测试验单位)进行检测。

(3)见证人员、取(送)样人员均应经上岗培训,持证上岗。

(4)建设工程质量检测机构对无见证人、取(送)样人签字的试验委托单一律拒收。未注明见证人、取(送)样人姓名、上岗证编号的试验报告无效,不得作为竣工验收资料。

(5)工程质量监督站应对见证人员取(送)样人员上岗证实行动态监督管理,当见证人员、取(送)样人员因特殊原因确需变更时,应报工程质量监督站备案同意后方可变更。当建设单位、施工单位隶属同一单位时,见证人应由监理人员担任,工程质量监督站应加强技术资料中试验报告的检查把关力度,加大施工现场材料抽检力度,对检测单位见证人员、取(送)样人员实行监督管理。

3. 推行网络管理微机化

为提高工作效率,增加科技含量,确保检测工作的科学性、公正性、准确性,检测单位应逐步推行网络微机化管理。

二、检测工作质量管理

(一)检测工作内部质量管理

1. 质量方针

建材试验检测工作必须坚持“质量第一”的工作方针,不断提高业务素质,技术上精益求精,作风上公正廉洁,态度上实事求是,力求严肃认真、质量可靠,以保证检测工作的公正性、科学性和权威性,为提高新产品质量和管理水平服务。



2. 质量保证措施

检测工作的质量控制有两个要点:一是对影响形成检测结果的诸多因素进行有效控制,使它们处于可靠或最佳状态,防止产生不可靠结果;二是通过各种技术行政监控手段对已发生或正在发生的各种错误进行纠正,把差错消除在其内部。为此,检测单位应采取以下质量保证措施。

(1)检测工作应严格按新产品的技术标准、国家标准、行业标准和有关业务主管部门批准的技术标准进行,并按实际情况做出科学的、明确的结论。

(2)检测新产品所需的仪器、设备和环境条件均应满足技术标准的规定。计量检测仪器实行同期检定,所用仪器设备必须保证检定合格并有明显标志。

(3)检验人员要熟悉新产品的技术标准、有关仪器设备的性能以及与新产品检验有关的基础理论知识、质量监督和计量知识、技术业务知识,并经考核合格,持证上岗。

(4)凡新产品标准中,方法规定不明确或所规定的检验方法不能满足要求时,均按承检新产品技术标准编制完整的检验实施细则进行。

(5)对涉及工程地基基础、主体结构安全的试块、试件、构配件以及有关主要材料必须实行见证取(送)样制度,检测单位不接受无见证人的试样。

(6)对在检测过程中影响质量的各项因素,均应建立全面质量保证体系并制定出有效的质量控制措施和有关的规章制度,并由质量负责人和技术负责人分别组织贯彻实施与监督,确保检测工作质量。

(7)设立质量保证机构,完善质量保证体系,有质量保证体系框图和检验工作流程图,并严格执行。

3. 人员岗位责任制

检测单位必须制定下列各级人员的岗位责任制。

- (1)检测单位负责人岗位责任制;
- (2)检测单位技术负责人岗位责任制;
- (3)检测单位质量负责人岗位责任制;
- (4)各部门负责人岗位责任制;
- (5)检测人员岗位责任制;
- (6)技术档案管理岗位责任制;
- (7)委托人员岗位责任制;
- (8)报告编写人员岗位责任制。

4. 仪器设备管理制度

(1)仪器设备应设专人管理。

(2)仪器设备应按检定周期进行检定、校验,并按规定粘贴三色标志,未经检验或检定不合格的仪器设备,不得投入使用。

(3)主要的仪器设备要制定操作规程,检测人员应严格按照操作规程操作仪器,如出现故障或因停电停水中断试验而影响检测质量时,检测工作必须重新开始,并将情况记录



备查。

5. 原始记录及数据处理管理

(1)原始记录是检测结果的如实记载,不允许随意更改,不许删减,未经批准不得交由外单位查阅。

(2)原始记录一律用钢笔填写,并应有检测人员的签名。

(3)数据校核者必须认真核对检测数据,原始记录如需修改,则作废数据应划一条水平线,将正确数据填写在空白一侧。

(4)校核人必须认真核对检测数据,发现问题应通知检测人或负责人校对,不得私自更改记录。

(5)数据整理及有效位数保留应严格按照标准、规范、规程等有关误差理论数值修约规则等规定执行。

6. 检测报告

(1)检测报告是检测单位检测质量优劣的集中反映,必须保证其内在的和外观的质量。

(2)检测报告采用固定格式,应填写完整、签章齐全、文字简洁、字迹清晰、数据准确、结论正确。

(3)检测报告一律由检测人员填写或打印,严禁用铅笔填写,并不得涂改。

(4)全部检测数据均应采用法定计量单位。

(5)检测报告统一由技术负责人员审核,审核范围包括报告的外观质量和内在质量,在审核中发现错误,应由原填写人重新填写,审核人不得自行更改。

(6)经审核后的报告交检测机构负责人批准。

(7)检测报告的发送登记手续由专人统一负责。

(8)检测报告只发给委托单位,同时留档一份。

(9)检测报告的发送应履行登记手续。

(10)更改检测报告的申请与审批,应按下列两种情况分别处理。

① 委托单位造成差错需要更改:由委托单位出具盖有单位公章的证明,申明差错原因及差错所在,经技术负责人审查确认,在证明上签署同意更改意见后方可更改;

② 由于检测工作造成差错需要更改:由检测操作人员查明差错原因及差错的所在,提出书面报告,经技术负责人审查确认,在报告上签署同意更改意见后方可更改。

(11)更改报告的做法:收回有差错的报告,按检测报告审批、发送的程序重新发一份正确的报告代替更改的报告,并在所发报告上加以注明。

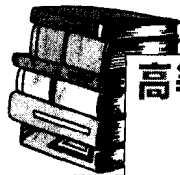
(12)原报告,更改后重新发的报告及申请更改、审批的书面材料一并交资料室归档保存。

(13)由于检测工作差错造成更改报告时,尚应按“检测事故分析、报告制度”进行处理。

7. 检测事故分析、报告制度

(1)检测过程发生下列情况,均按事故处理。

① 样品丢失或严重损坏;



- ② 检测委托单、原始记录及报告丢失;
- ③ 检测人员违反检测程序、规程和测试方法错误而造成的检测数据和结论错误;
- ④ 检测仪器、设备损坏,设备丢失;
- ⑤ 人身伤亡和火灾、爆炸等安全事故。

(2)事故发生后,发现人或当事人应立即向技术负责人报告,并应停止测试,重大事故还应及时向检测单位负责人和监督机构报告。

(3)事故责任人应写出事故检查报告,说明发生事故的时间、地点及简要过程,检查分析事故发生的原因、责任。

(4)检测事故调查处理如下。

① 一般事故,由检测单位负责人组织有关人员进行调查分析,查清原因和责任后提出处理意见;

② 重大或有影响的事故,由检测单位负责人报告监督机构,协助监督机构调查处理。

(5)由于事故原因影响到已发出的检测报告结论准确性时,应提出解决处理措施,及时通知委托单位,报告检测单位负责人,并报告监督机构。

8. 对检测工作质量申诉的处理制度

(1)用户对检测结果提出异议时,由检测单位负责人指定专人受理。

(2)接到申诉后,由质量负责人组织有关人员进行复查,检查原始记录,仪器设备环境状况,了解操作方法及保留的试样情况,数据计算等,并召开专门会议进行分析,分析后按下列步骤处理。

① 确认原来试验结果正确,原报告无误的,应通知委托单位及申诉者,对该项目原则上不接受复检;

② 复核后确定原始记录或数据处理、结论判断等属人为错误的,应重新发更改通知书,并收回原错误报告;

③ 复核后对检测结果有怀疑时,应通知申诉者商量复测事宜;

④ 由质量保证人按规程组织复测,复测结果证明原报告无误的,应立即发出复测无误报告;

⑤ 经复测判定原试验报告有错误时,应将复测结果出具更正通知书,按规定经校对、审核后加公章发出,并收回原发出的错误报告。一切费用由检测单位自负。

(3)对检测失误人员,应按具体情况给予适当处理。

(4)有关检测质量申诉的全部资料,均作为技术资料,在处理后将由质量负责人整理交资料员存档。

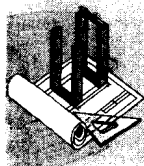
(5)对不可重复性试验,原则上不接受申诉,申诉期限一般为报告发出后半个月。

9. 技术资料及档案管理制度

(1)技术资料的管理由资料管理员统一负责。

(2)应该长期保存并独备一份技术的资料如下。

① 国家、地区(部门)有关检测工作质量的法律、法规 and 规定;



② 工程质量及其产品检测的技术标准、参考标准(包括国内外);

③ 检测规程、规范、大纲、操作规程和方法(国内外或自编);

④ 仪器说明书、计量合格证、仪器设备自检办法、记录、仪器、仪表、设备的验收、维修、大修、使用、降级和报废记录;

⑤ 仪器设备明细表和台账。

(3)其他属定期保存的资料如下。

① 各类检测委托单(书)及其登记本,检测原始记录、检测报告及其发放登记本,保存期3年;

② 质量申诉书及其处理结果,事故记录及其处理结果等,保存期5年。

(4)技术资料的整理。

① 9(2)款中①②③三项资料管理员负责收集、整理、保存,其余各项由仪器设备管理人员整理、编制、保存;

② 各检测项目委托单、原始记录及检测报告等由各检测室负责分类、整理、按时报送资料管理员装订入档。

(5)技术资料的管理如下。

① 技术资料入档应统一编号、填写资料索引;

② 检测人员如需借阅技术资料,应办理借阅手续,与检测无关的人员一律不得查阅检测原始记录和报告;

③ 未经站领导、检测机构负责人批准,检测报告和原始记录不允许复制;

④ 资料管理员要严格保守技术机密,否则按违反纪律处分;

⑤ 检测档案资料处理或销毁,应经检测机构负责人批准,并造册登记。

(二)结构检测工作的内部质量管理

1. 结构检测的界定和划分

(1)鉴定性检测是依据有关规范、标准,对所要检测的建筑构件质量进行整体的评判,其检测报告归入交工技术资料存档。

(2)验证性检测抽检数量一般不少于被验证总数的5%,其检测报告仅纳入监督站内部监督管理档案,不作为交工技术资料。

2. 结构检测单位的条件

(1)从事结构检测的检测单位应是面向社会承担检测任务的一级检测单位(不含企业一级试验室),并应经当地质量监督机构审核备案。

(2)检测人员必须持证上岗。

(3)从事检测方案编制的人员应不少于2人,现场检测人员应不少于4人。方案编制人员应由精通施工技术 with 检测技术业务的专业人员担任。

(4)审核人员应由五年以上专业工作经验的工程师及以上专业技术职称的人员担任。

(5)有完备的结构检测仪器、设备。