

建筑工程原材料试验检测常见误差成因及质量管控对策研究

石 隆

中铁三局集团第二工程有限公司 河北 石家庄 050030

摘 要：建筑工程原材料质量直接决定工程项目整体建设品质，原材料试验检测作为把控建材质量的关键技术手段，检测结果的准确程度会对工程安全控制与施工决策形成直接影响。本文从人员、仪器设备、试样采集制备多个维度梳理原材料试验检测工作当中误差的主要形成原因，围绕检测全流程提出对应的质量管控措施。

关键词：建筑工程；原材料试验检测；常见误差；成因；质量管控

引言

城镇化建设持续推进背景下，建筑工程建设规模不断扩大，各类建筑原材料的使用量持续增长。原材料质量是建筑工程质量的第一道关口，原材料性能不达标会埋下后续结构安全隐患。试验检测是判别原材料质量优劣的主要技术途径，检测所得数据是开展材料进场验收，质量评判的重要依据。但在实际检测作业当中，各类主客观条件都会带来不同程度的检测误差。误差会造成检测结果偏离材料真实性能，既会造成合格材料被误判，也会让部分不合格原材料流入施工现场，给项目建设带来潜在风险。现阶段部分检测环节仍然存在操作流程执行不到位，硬件管理不规范，人员专业水平参差不齐等现实情况，各类误差问题没有得到充分重视。

1 原材料试验检测常见误差成因

1.1 人员因素误差

（1）现阶段很多一线检测从业人员的专业综合能力存在明显短板，部分工作人员并未系统学习过建筑材料检测的专业理论知识，对各类原材料的检测标准、试验原理以及核心操作要点掌握不够扎实。在日常试验操作过程中，往往会出现操作流程不规范、试验步骤随意简化的问题。不同品类的建筑原材料对应的试验操作要求存在一定差异，部分检测人员习惯凭借固有经验开展工作，没有严格依照现行行业规范执行操作，会从根源上产生基础性检测误差，大幅降低检测结果的真实性与有效性^[1]。（2）职业责任心的缺失也是造成人为检测误差的关键因素。原材料试验检测工作对细节把控要求极高，读数、记录等基础工作容不得半点疏忽。部分检测人员工作态度松散敷衍，在仪器数据读取的过程中，存在视觉角度偏差、读数不够细致的问题，习惯性进行近似取值。在整理试验数据、填写检测记录时，还会出现随意涂改数据、录入数值错误、漏记关键数据的情况。

这类人为失误不属于技术误差，完全可以通过严谨的工作态度规避，却也是日常检测工作中出现频率较高的误差来源。（3）行业内部的岗前培训体系不够完善，进一步加剧了人员操作不规范的问题。多数基层检测人员上岗前的培训内容较为浅显，仅简单讲解基础操作流程，缺少系统化的规范教学和实操演练。新入职人员无法充分掌握各类试验的细节要求，也不了解不规范操作对检测结果和工程质量造成的负面影响。长期缺乏专业的实操训练和技能提升培训，工作人员的实战经验严重不足，面对不同试验场景无法灵活规范操作，持续导致各类人为检测误差反复出现，严重影响原材料检测工作的整体质量。

1.2 仪器设备因素误差

（1）检测设备定期校准与检定工作落实不到位，是产生设备类误差的首要原因。所有用于工程检测的仪器设备都有着固定的检定校准周期，需要按照行业标准完成定期校验工作，以此保障设备检测精度符合规范要求。在实际工作当中，很多检测单位存在设备管理松懈的问题，常常出现超期未检定、校准流程流于形式的情况。部分设备检定证书已经失效，依旧被投入日常检测工作中。这类未经校准校验的设备，本身的检测基准已经出现偏移，采集得出的原材料试验数据会存在持续性偏差，形成固定的系统误差，且这类误差不易被工作人员察觉。（2）仪器设备长期投入使用后出现的老化和磨损问题，也会让设备精度持续下降，无法满足标准检测要求。各类检测仪器都有对应的使用年限，长期反复的试验操作会让设备核心部件出现磨损、松动和老化等问题。机械类检测设备的传动构件、承重构件会出现损耗，精密检测仪器的传感部件会出现灵敏度下降的情况。这些细微的设备损耗，不会直接造成设备故障，却会持续降低设备检测精度，导致原材料各项性能指标的

检测数值出现偏差,无法真实反映原材料的实际质量情况。(3)设备安装调试不规范以及日常养护工作缺失,同样会诱发检测误差。仪器设备的安装摆放有着严格的环境和位置要求,调试参数需要贴合对应原材料的试验标准。部分工作人员在设备安装阶段操作随意,未按照规范完成找平、固定和参数调试工作。日常使用中缺乏常态化的养护清洁、防潮防锈和部件检查工作。

1.3 试样采集与制备误差

(1)现场取样环节的不规范操作,是最为常见的误差诱因。实际检测作业中,部分取样操作没有遵循随机均匀的取样原则,取样点位选择过于片面。工作人员往往只选取外观质量较好的材料作为试样,忽略批次材料中存在的质量差异。这种不规范的取样方式,会让采集的样品无法代表整批原材料的真实品质,造成检测结果出现系统性偏差,失去检测工作原本的参考价值。(2)试样制备阶段的工艺违规问题,同样会引发明显检测误差^[2]。各类建筑原材料试样都有对应的标准化制备流程,对试样尺寸规格、加工工艺都有严格要求。部分作业人员操作随意,加工制作试样时把控精度不足,容易出现试样尺寸存在偏差、成型质量不佳的问题。同时试样养护的温度湿度和养护时长达不到标准规定,会直接改变原材料的物理性能,让最终检测得出的性能数据与实际标准存在出入。(3)样品运输与存放过程中的管控疏漏,也会造成不可忽视的检测误差。采集完成的试样防护工作不到位,转运途中容易出现磕碰损坏的情况。长期露天存放或者保管环境杂乱,会让试样受到潮气、粉尘的污染,部分原材料还会出现性能变质的情况。被损坏污染的试样,已经丧失原有材料的性能特质,最终检测数据无法作为工程质量评判的有效依据。

2 原材料试验检测质量管控对策

2.1 强化检测人员队伍建设

(1)施工检测单位需要严格落实岗前培训以及持证上岗的基础制度,杜绝无证上岗和岗前培训走过场的问题。所有参与原材料试验检测的工作人员,在上岗之前必须完成全面的专业培训,培训内容需要覆盖各类建筑原材料的检测规范、操作流程、设备使用方法以及误差防控要点。培训结束后需要通过对应的专业考核,考核合格并取得相关从业资格证书后,方可正式上岗开展检测工作。从入职源头把控人员专业能力,杜绝专业基础薄弱、操作能力不足的人员参与检测工作,从根本上减少基础性人为检测误差。(2)在日常工作当中,单位需要常态化组织实操考核与行业规范学习活动。建筑材料检测的行业标准和操作规范会根据行业发展不断更新,固

定的工作经验无法满足长期的检测工作要求^[3]。企业需要定期组织全员参与新规学习和实操演练,帮助工作人员及时掌握最新的检测标准和操作要求。同时定期开展实操技能考核,针对日常检测中的高频操作、易错环节进行专项考察,及时发现并纠正工作人员不规范的操作习惯,倒逼工作人员持续提升实操能力,熟练掌握各类原材料检测的标准化操作流程。(3)企业需要搭建完善的岗位责任制和绩效考核机制,明确每个检测岗位的工作职责和工作范围,将原材料取样、试验操作、数据记录、报告整理等各项工作责任落实到个人,避免出现工作推诿和责任模糊的问题。同时将检测工作的规范性、数据准确率、规范执行情况纳入绩效考核内容,对工作严谨、数据精准的人员给予相应激励,对操作不规范、频繁出现数据误差的人员进行惩处和再培训。通过奖惩结合的管理方式,有效提升工作人员的责任心与工作积极性,最大程度规避人为检测失误问题。

2.2 规范仪器设备全周期管理

(1)检测机构需要搭建完整细致的设备管理台账,实现所有检测设备的动态化管理。台账需要详细记录设备的采购时间、设备型号、基础参数、使用用途等基础信息,同时实时更新设备的日常使用记录、维护保养记录和检定校准记录。工作人员需要严格按照行业规范的时间要求,定期对各类检测设备开展专业校准和法定检定工作。日常维保工作需要常态化开展,及时清理设备污渍、检查设备零部件运行状态,提前排查设备松动、卡顿、灵敏度下降等潜在问题,通过常态化管控避免设备因失准失修产生检测误差。(2)针对各类超期服役、精度不达标及设备,需要建立常态化设备筛查与淘汰更新机制。各类检测仪器在长期使用过程中,会出现零部件磨损、传感元件老化、性能衰减等问题。部分设备即便完成校准检定,也无法恢复原有检测精度,难以满足现代建筑原材料的检测标准。管理团队需要定期对设备精度进行全面核验,针对性能衰退、检测数据偏差较大、维修后仍无法达标使用的老旧设备,及时做报废淘汰处理。同时按需配备全新合规的检测设备,从硬件层面保障检测工作的精准性与规范性。(3)单位需要统一规范设备的操作调试与存放保管全流程,结合不同设备的使用说明和检测规范,制定标准化操作流程手册,要求工作人员严格按照步骤完成设备调试和试验操作,杜绝凭经验随意操作的行为。设备闲置期间需要放置在符合存放标准的区域,做好防尘防潮和防锈防护工作,避免环境因素损害设备性能。通过全方位的规范化管理,最大限度减少设备因素引发的检测误差,切实提升原材

料试验检测工作的整体质量。

2.3 严格试样取样、制备与管控

(1) 检测工作开展过程中,工作人员必须严格执行统一的标准化取样流程,切实保障试样能够代表整批原材料的真实质量水平。取样作业需要严格遵循行业现行规范要求,杜绝主观随意取样的行为^[4]。工作人员需要根据原材料的批次数量和堆放分布情况,均匀布设取样位置,做到多点位均衡取样。(2) 在试样制备和养护封存环节,需要全面落实标准化作业要求,细化每一项操作细节。不同类型的建筑原材料都有专属的制备标准,工作人员需要严格按照规范要求完成试样加工制作,精准把控试样外形尺寸和成型状态,杜绝人工加工带来的形体偏差。试样成型结束后,需要立即送入符合标准的养护区域,严格把控养护环境的温度和湿度条件,保证养护时长完全符合规范要求,避免环境因素干扰原材料的物理性能指标。(3) 检测单位需要不断完善样品运输保管以及全程追溯的管理体系。针对已经封存完成的试样,需要选用合适的转运方式,做好防护保护,避免运输过程中出现挤压破损、受潮污染等问题。试样入库保管时,需要分类摆放,保持存放环境干净稳定,杜绝外界杂质和潮湿空气对试样造成影响。

2.4 优化试验室试验环境条件

(1) 试验室需要严格依照行业规范要求,常态化管控内部温湿度与洁净度。不同建筑原材料的试验项目,对环境温湿度都有着明确的标准范围。如果环境温度与湿度出现大幅波动,会直接改变建材试样的物理特性,同时影响精密检测仪器的运行精度。日常工作中需要配备专用的环境调控设备,对室内温度和湿度进行持续调节与稳定,避免昼夜温差变化和季节气候波动干扰试验过程。同时要定期对试验室内部进行清扫除尘,保持室内空气洁净,减少粉尘堆积。粉尘不仅会污染试样表面,还会堵塞仪器精密构件,长期积累会逐步降低试验精准度。(2) 试验室内部需要实行分区布置的管理方

式,合理划分不同试验区域,有效规避交叉作业带来的环境干扰^[5]。不同原材料的试验项目作业属性不同,部分试验会产生震动、扬尘或残余杂物,各类试验混杂开展容易形成相互干扰。通过科学分区可以将精密检测区域、力学试验区域、试样养护区域相互隔离,避免试验震动影响仪器读数稳定性,也能防止不同试验产生的杂物和湿气造成交叉污染。合理的区域划分能够让各类试验在独立稳定的环境中开展,最大程度降低外界环境带来的试验误差。

结语

综上所述,想要有效控制检测误差,不能只针对单一环节开展整改,需要建立全流程的质量管控思维。一方面要找准误差产生的内在成因,正视当前检测工作中人员能力短板,设备管理漏洞,试样管控不严,环境条件不达标等现实问题。另一方面要落实系统性的管控手段,强化检测人员综合能力建设,做好仪器设备全周期运维管理,严格把控试样取样制备储运各个流程,优化试验室作业环境,完善配套管理制度,将质量管控要求渗透到检测工作的每一个步骤。只有持续规范检测作业行为,降低各类检测误差,保障检测数据真实可靠,才能够充分发挥试验检测的把关作用,从材料源头筑牢建筑工程的质量安全防线。

参考文献

- [1] 张家淳.建筑工程原材料试验检测质量控制研究[J/OL].中国科技期刊数据库 工业B,2026,(4):026-029.
- [2] 闫军伟,周环.建筑工程原材料试验检测质量控制研究[J].砖瓦,2025,(3):118-121.
- [3] 章玲.建筑工程原材料试验检测质量控制研究[J/OL].中国科技期刊数据库 工业A,2025,(8):021-024.
- [4] 邹典祥.建筑工程水泥混凝土原材料试验检测及质量控制分析[J].新材料·新装饰,2026,8(12):179-182.
- [5] 徐帆.建筑工程混凝土原材料试验检测及质量控制方法分析[J].中国厨卫,2026,25(7):290-292.