

建筑材料检测中影响检测结果的关键因素

闫伟昂 梁皓杰

浙江省建材集团有限公司 浙江 杭州 310007

摘要：随着建筑行业蓬勃发展，各类建筑工程如雨后春笋般涌现。本文聚焦建筑材料检测中影响检测结果的关键因素。首先对建筑材料检测进行概述，接着详细剖析人员因素、检测方法因素、检测设备因素、样品因素以及环境因素这五大方面对检测结果的影响。最后针对这些影响因素，提出人员培训与管理、检测方法优化、检测设备维护与更新、样品管理强化以及环境条件控制等应对策略，旨在为提高建筑材料检测结果的准确性和可靠性提供参考。

关键词：建筑材料检测；检测结果；关键因素；应对策略

引言：建筑材料质量关乎建筑工程的安全与质量，而建筑材料检测是保障其质量的重要环节。准确的检测结果能够为工程选用合格材料提供依据，避免因材料问题引发的安全事故和质量隐患。然而，在实际检测过程中，诸多因素会对检测结果产生干扰，导致结果出现偏差。深入探究这些影响建筑材料检测结果的关键因素，并制定有效的应对策略，对于提升检测水平、确保建筑工程质量具有至关重要的现实意义，也是当前建筑行业亟待解决的重要问题。

1 建筑材料检测概述

建筑材料检测是保障建筑工程质量的核心环节，其重要性贯穿于工程建设全周期。首先，从质量控制维度看，检测通过量化分析材料的关键性能指标，如混凝土抗压强度、钢筋屈服强度等，直接判定材料是否符合设计要求。以某18层住宅楼为例，主体施工后检测发现三层梁混凝土强度推定值低于设计C30标准，经回弹法普查与钻芯法验证，确认因搅拌站计量系统故障导致水泥掺量不足5%，最终通过“增大截面法”加固处理，避免了结构安全隐患。其次，检测是预防工程事故的防火墙。某跨江大桥进场HRB400E钢筋检测中，发现屈服强度仅380MPa（设计 $\geq 400\text{MPa}$ ），经光谱分析追溯至锰元素含量超标，导致120吨不合格钢筋全部退场，并建立“双控”制度，从源头杜绝材料风险。再者，检测推动行业技术进步与可持续发展。在绿色建材领域，通过VOC含量、甲醛释放量等环保性能检测，确保材料符合低碳标准；针对蒸压加气混凝土砌块，某工程因粉煤灰掺量超配比15%且蒸压养护时间不足，导致强度等级A3.0（设计A5.0），检测后通过“钢筋网片+M10砂浆”双面加固墙体，延长了建筑使用寿命^[1]。

2 影响建筑材料检测结果的关键因素

2.1 人员因素

人员是建筑材料检测的核心要素。检测人员的专业素养、操作技能与责任心直接影响结果准确性。专业素养方面，若人员缺乏系统的材料科学、检测技术知识，可能对检测标准理解偏差，导致操作失误。操作技能上，熟练度不足易使检测流程不规范，如混凝土取样时未按规定分层取样，影响强度检测结果。责任心缺失则可能引发数据记录错误、仪器使用不当等问题。此外，人员流动频繁也会造成检测经验流失，新员工因不熟悉流程和标准，难以保证检测质量。因此，加强人员培训、提升专业能力与责任心，是确保检测结果准确的关键。

2.2 检测方法因素

检测方法的选择与运用对结果影响重大。不同材料和性能需采用适配的检测方法，若方法不当，将导致结果偏差。例如，检测钢材屈服强度时，拉伸试验的速度控制不当，过快会使测得值偏高，过慢则偏低。同时，检测标准更新不及时，沿用旧方法也会影响结果准确性。此外，方法间的差异也需注意，如回弹法与钻芯法检测混凝土强度，前者为无损检测但精度较低，后者精度高但有损，需根据实际情况合理选择。因此，科学选用检测方法并紧跟标准更新，是保障检测结果可靠的重要环节。

2.3 检测设备因素

检测设备是获取准确数据的基础。设备的精度、稳定性与校准情况直接影响检测结果。高精度设备能更精确地测量材料性能，如电子万能试验机可精确至0.1kN，而老旧设备可能误差较大。设备稳定性不足，易在检测过程中出现数据波动，影响结果可靠性。校准是确保设备准确性的关键，未定期校准或校准不规范，设备测量值会偏离真实值。此外，设备维护不当，如传感器积尘、机械部件磨损，也会降低检测精度。因此，选用高精度设备、定期校准与维护，是保证检测结果准确的重

要措施。

2.4 样品因素

样品是检测的直接对象,其代表性、完整性与处理方式对结果至关重要。样品代表性不足,如取样位置不当、数量过少,无法反映材料整体性能。样品完整性受损,如混凝土试块在运输中破损、钢筋试样弯曲,会影响检测结果。样品处理方式不当,如未按规定干燥、保存环境不适宜,会导致样品性能变化。例如,水泥样品若未密封保存,受潮后强度会降低。因此,科学取样、确保样品完整、规范处理与保存,是获取准确检测结果的前提。

2.5 环境因素

环境因素对建筑材料检测结果的影响不容忽视。温度、湿度、光照等环境条件会改变材料性能,进而影响检测结果。例如,混凝土强度检测时,环境温度过高会加速水分蒸发,导致强度增长异常;湿度过大则可能使材料吸湿,影响检测准确性。光照方面,某些材料在强光下会发生光化学反应,改变其化学性质。此外,检测场所的振动、噪音等也会干扰设备运行,影响数据稳定性。因此,控制检测环境条件,如保持恒温恒湿、避免强光直射,是确保检测结果准确的重要保障^[2]。

3 应对建筑材料检测结果影响因素的策略

3.1 人员培训与管理

(1)构建系统化的人员培训体系是提升检测能力的基础。应针对不同岗位需求,制定分层培训计划,涵盖理论知识、实操技能与标准规范三大模块。理论知识培训需结合材料科学、检测技术等基础学科,通过专题讲座、在线课程等形式,强化检测人员对检测原理、仪器操作规范的理解。实操技能培训则采用“师徒制”与模拟操作相结合的方式,在专业导师指导下,针对混凝土抗压试验、钢筋拉伸试验等关键项目进行反复练习,确保操作流程标准化。同时,定期组织标准规范更新培训,及时传达国家及行业最新检测标准,避免因标准滞后导致的检测误差。(2)完善人员管理制度是保障检测质量的关键。需建立严格的资质认证与考核机制,要求检测人员持证上岗,并定期进行技能复核,对未达标者实施再培训或岗位调整。引入绩效考核体系,将检测准确率、数据规范性等指标纳入考核,与薪酬晋升挂钩,激发人员责任心。(3)强化团队协作与经验共享机制。通过定期组织技术交流会、案例分析会等活动,鼓励检测人员分享操作技巧、问题解决方案,形成知识互补。针对复杂检测项目,组建跨岗位协作小组,发挥各自专业优势,共同攻克技术难题。同时,建立内部导师制度,由

资深检测人员指导新员工,传承实践经验,缩短人才培养周期,确保检测团队能力的持续稳定。

3.2 检测方法优化

(1)科学选型与标准化是检测方法优化的核心。需依据材料特性、检测目的及精度要求,系统评估不同检测方法的适用性。例如,对于混凝土强度检测,回弹法适用于快速筛查但精度有限,钻芯法则精度高但具破坏性,应根据工程阶段与需求合理选择。同时,严格遵循国家及行业标准,确保检测流程、参数设置与结果判定符合规范要求,避免因方法误用导致数据偏差。(2)技术创新与设备升级是提升检测精度的关键。随着材料科学的发展,新型检测技术不断涌现,如无损检测中的红外热成像、超声波相控阵技术,可实现非接触式、高分辨率检测。应积极引进先进设备,并结合数字化技术,如物联网传感器、大数据分析,实现检测数据的实时采集与智能处理,减少人为误差。同时,推动检测方法与人工智能的融合,通过机器学习算法优化检测模型,提高对复杂材料性能的预测能力。(3)动态调整与持续改进是保障检测方法有效性的重要手段。需建立检测方法定期评估机制,结合工程反馈、技术发展及标准更新,对现有方法进行动态优化。例如,针对新型复合材料,可联合科研机构开发专用检测方法,填补标准空白。

3.3 检测设备维护与更新

(1)建立系统化的设备维护体系是保障检测精度的基石。需制定详细的设备维护计划,明确日常保养、定期检修与校准的周期及标准。日常保养包括设备清洁、润滑、紧固等基础操作,由检测人员每日执行,确保设备处于良好运行状态。定期检修则由专业技术人员按月度或季度进行,重点检查设备机械部件磨损、电气系统稳定性及传感器灵敏度,及时发现并更换老化零件。校准工作需严格按照国家计量标准执行,委托具有资质的计量机构对设备进行周期性校准,确保测量数据的准确性与溯源性。(2)设备更新策略需兼顾技术先进性与经济合理性。应密切关注行业技术发展动态,定期评估现有设备的性能与检测需求匹配度。当设备出现精度下降、故障频发或无法满足新标准要求时,需及时启动更新程序。更新决策需综合考量设备购置成本、使用寿命、维护费用及检测效率提升等因素,优先淘汰技术落后、能耗高且维修成本高的设备。同时,引入智能化、自动化检测设备,如具备数据自动采集与分析功能的仪器,可减少人为操作误差,提高检测效率与数据可靠性。(3)强化设备使用培训与管理是确保设备有效运行的关键。需对检测人员进行设备操作规范培训,确保其熟悉设备性

能、操作流程及安全注意事项,避免因误操作导致设备损坏或检测结果失真。建立设备使用登记制度,记录设备运行时间、检测项目及异常情况,为设备维护与更新提供数据支持。

3.4 样品管理强化

(1)构建科学规范的样品管理制度是强化样品管理的基础。需制定涵盖样品采集、标识、运输、存储及处置的全流程管理细则,明确各环节的操作标准与责任分工。样品采集应遵循随机性、代表性与均匀性原则,根据材料类型与检测需求确定采样位置、数量及方法,确保样品能真实反映整体质量。标识环节需采用唯一性编码,记录样品来源、批次、采集时间等关键信息,防止样品混淆或信息丢失。运输过程中应配备专用容器与防护措施,避免样品受潮、破损或变质,尤其对温度、湿度敏感的样品,需严格控制运输环境条件。(2)优化样品存储条件是保障样品性能稳定的关键。应根据材料特性分类设置存储区域,如水泥、外加剂等需防潮保存,木材、纺织品等需防虫蛀,金属材料需防氧化。存储环境需配备温湿度调控设备,定期监测并记录环境参数,确保符合标准要求。同时,建立样品定期检查机制,对存储时间较长或状态异常的样品进行复检,及时淘汰失效样品,避免误用。此外,推行样品信息化管理,利用条码或RFID技术实现样品从采集到检测的全流程追溯,提升管理效率与数据准确性。(3)强化样品处置的合规性与安全性。检测完成后,剩余样品应按规范进行分类处理,对无害化样品可回收利用或统一销毁,对含有害物质的样品需交由专业机构进行无害化处理,防止环境污染。建立样品处置台账,记录处置方式、时间及责任人,确保处置过程可追溯。

3.5 环境条件控制

(1)构建精准的环境监测体系是环境控制的基础。需在检测实验室及样品存储区域部署高精度温湿度传感器、光照度计、振动监测仪等设备,实时采集环境参数数据。通过中央控制系统集成各监测点数据,形成环境状态可视化看板,便于管理人员动态掌握环境变化。同

时,设定环境参数阈值,当温湿度、光照等指标超出标准范围时,系统自动触发预警机制,通知相关人员及时调整,确保环境条件始终处于可控状态。(2)实施分区环境控制策略以满足差异化需求。根据检测项目对环境条件的敏感程度,将实验室划分为恒温恒湿区、普通环境区及特殊环境区。恒温恒湿区配备精密空调与除湿设备,严格将温度控制在 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、湿度控制在 $(50\pm 5)\%$ 范围内,适用于混凝土强度、钢材力学性能等对温湿度敏感的检测项目。普通环境区则满足一般检测需求,通过自然通风与常规空调维持基本环境稳定。特殊环境区针对光照、振动等特定因素进行控制,如设置遮光帘减少光照干扰,安装防振台降低机械振动影响。(3)强化环境控制设备的维护与校准是保障环境稳定的关键。需制定设备定期维护计划,对空调、除湿机、传感器等设备进行清洁、保养与性能检测,确保其运行效率与精度。同时,委托专业计量机构对环境监测设备进行周期性校准,验证其测量准确性,避免因设备误差导致环境数据失真^[1]。

结束语

建筑材料检测结果的准确性是保障工程质量的核心基石,而人员专业素养、检测方法科学性、设备精度、样品代表性以及环境条件稳定性等关键因素,均会对其产生深远影响。任何一个环节的疏漏,都可能导致检测数据失真,进而威胁工程安全与耐久性。因此,唯有通过系统化的人员培训、标准化的检测方法优化、精细化的设备维护、规范化的样品管理以及严格的环境控制,才能构建起全方位的质量保障体系。

参考文献

- [1]薛涛,赵颖峰,袁慧雯,等.建筑材料检测中影响检测结果的关键因素分析[J].江西建材,2020(10):49,51.
- [2]顾卫华.分析建筑材料检测中检测结果的影响因素[J].科技创新导报,2021,15(6):174-175.
- [3]冶红明.浅析建筑工程材料的质量检测要点及其质量控制[J].建材与装饰,2020(14).