

铁路工程原材料检测常见问题及解决措施

王志阳 韩兴哲

广东省广州市南沙区中铁隧道局集团试验检测有限公司, 广东 广州 510520

摘要: 原材料质量是铁路工程结构安全、使用寿命与运营稳定性的核心保障, 检测工作作为原材料质量管控的关键环节, 直接决定工程建设的合规性与可靠性。当前我国铁路建设规模持续扩大, 高等级铁路对原材料性能要求不断提升, 原材料检测环节的潜在问题愈发凸显, 易引发工程质量隐患。本研究基于铁路工程原材料检测工作实际, 系统梳理检测过程中存在的人员、设备、流程、管理及环境等方面的常见问题, 结合行业发展需求提出针对性解决措施, 旨在完善原材料检测质量管控体系, 为铁路工程高质量建设提供技术支撑。

关键词: 铁路工程; 原材料检测; 质量管控; 问题分析; 解决措施

0 引言

铁路工程作为国家重要基础设施, 其建设质量直接关系到交通运输安全、国民经济发展与社会公共利益。原材料作为铁路工程建设的物质基础, 涵盖钢材、水泥、砂石料、外加剂、防水材料等多个品类, 各类原材料的性能指标直接影响路基、桥梁、隧道、轨道等核心构筑物的承载能力、抗渗性、耐久性及抗震性。原材料检测通过科学手段对材料性能进行精准评估, 筛选合格材料、剔除不合格产品, 是防范工程质量风险、保障工程建设合规性的关键防线。

随着我国高速铁路、重载铁路建设的快速推进, 对原材料的性能要求愈发严苛, 检测技术与管控标准也不断升级。但在实际检测工作中, 受人员专业能力、设备精度维护、检测流程规范度、管理体系完善性等多重因素影响, 仍存在诸多问题, 导致检测结果失真、质量管控失效, 进而为铁路工程埋下安全隐患。因此, 深入剖析原材料检测常见问题, 构建科学有效的解决路径, 对于强化铁路工程原材料质量管控、推动铁路建设高质量发展具有重要的现实意义。

1 铁路工程原材料检测的核心价值与工作特性

1.1 核心价值

铁路工程原材料检测是工程质量管控的前置防线, 其核心价值贯穿工程建设全生命周期。从质量保障维度, 通过精准检测可严格筛选符合标准的原材料, 剔除性能不达标产品, 从源头规避因材料问题引发的结构安全隐患, 保障路基、桥梁、隧道等核心构筑物的承载能力、耐久性与抗震性, 延长铁路工程使用寿命^[1]。从合规管控维度, 检测工作需严格遵循铁路工程相关技术标准与规范, 检测结果作为工程验

收、质量评定的核心依据, 是确保工程建设合规性、满足行业监管要求的关键支撑。从成本控制维度, 科学的原材料检测可避免不合格材料投入施工导致的返工、返修, 减少资源浪费与经济损失, 通过优化材料选型为工程成本控制提供数据支撑。从安全运营维度, 优质的原材料是铁路长期安全稳定运营的基础, 完善的检测工作能有效降低运营阶段的维护成本与安全风险, 保障交通运输安全与社会公共利益。

1.2 工作特性

铁路工程原材料检测工作具备鲜明行业特性, 直接决定其质量管控的特殊性与复杂性。检测工作需恪守严格标准性, 铁路工程对原材料性能要求严苛, 必须严格遵循国家及行业相关技术标准规范, 不同原材料、不同工程部位的检测指标、方法与判定标准均有明确界定, 不可随意调整。检测工作覆盖原材料采购、进场、使用全流程, 从供应商资质审核、进场抽样检测, 到施工动态抽检及成品材料性能复核, 构建闭环管控体系, 凸显全程性特质^[2]。铁路工程原材料品类繁杂, 各类材料检测原理、方法及设备差异显著, 对检测人员专业能力与设备配置提出多元要求, 体现出较强多样性。检测结果与工程设计、施工工艺、环境条件紧密关联, 需结合工程实际综合分析数据, 确保结果具备针对性与实用性。伴随高速铁路、重载铁路建设推进, 原材料性能要求持续升级, 检测技术、标准与设备需同步更新, 检测工作需动态适配行业发展。

2 铁路工程原材料检测常见问题

2.1 检测人员专业能力不足, 责任意识薄弱

检测人员作为原材料检测工作的核心执行者, 其专业素养与责任意识直接决定检测质量, 这也是当前铁路工程原材料检测领域的突出短板。部分检测人员缺乏系统培训, 对检测标准、

技术规范及设备操作流程掌握不熟练,易因操作失误或混淆检测标准导致结果偏差,难以识别检测过程异常。同时部分人员责任意识淡薄,受利益驱动或工作懈怠,存在敷衍流程、篡改数据等违规行为,且忽视样品采集代表性、检测记录完整性等细节,进一步影响检测结果的真实性与可靠性。

2.2 检测设备性能不达标,维护管理缺失

检测设备是保障检测结果精准度的核心物质支撑,铁路工程原材料检测对设备精度与稳定性要求严苛,当前设备性能及维护管理问题尤为突出。部分检测机构受资金限制,设备配置不足、性能落后,高精度设备缺失且老化设备未及时更新,部分设备超检定周期使用,难以满足高等级铁路检测需求,影响结果准确性。设备维护管理体系不完善,缺乏专业维护人员,日常保养缺位导致设备故障、精度衰减频发,全生命周期记录不完整,无法追溯问题源头。此外,不规范操作加快设备损耗、降低精度,甚至引发故障,阻碍检测工作有序开展。

2.3 检测流程不规范,细节管控不到位

检测流程规范性直接决定结果有效性,当前铁路工程原材料检测流程存在诸多薄弱环节,细节管控严重缺位。样品采集与制备缺乏科学规划,未遵循随机、代表性原则,制备时未按标准处理,导致样品性能改变,影响结果真实性^[3]。有些机构为提效擅自简化检测步骤,且未严格控制温湿度等环境参数,造成结果失真。检测记录填写不完整、易涂改,关键信息缺失难以追溯;检测报告编制不严谨,存在指标模糊、签字不全等问题,甚至出现报告与实际数据不符的情况。

2.4 检测管理体系不完善,监管力度不足

检测管理体系不完善、监管力度不足,是制约检测质量的关键短板。部分检测机构内部管理混乱,缺乏健全质量管控体系,岗位职责分工不明,流程监督缺位,且为追求效益承接超能力业务、放松质量管控,违规操作频发。行业监管机制不健全,以定期检查为主,缺乏常态化全覆盖监管,难以排查隐性问题,对违规机构处罚偏轻,震慑力不足。检测市场秩序混乱,低价竞争现象突出,机构为控本简化流程、降低标准,且机构间技术交流匮乏,行业整体检测水平提升迟缓。

2.5 检测环境控制不当,影响检测精度

检测环境控制不当是影响检测精度的重要因素,铁路工程原材料检测对温湿度、粉尘、振动等环境条件要求严苛。当前环境管控存在明显不足,部分实验室未配备有效温湿度调控设备或设备运行不稳,温湿度超标对水泥、外

加剂等敏感原材料检测结果影响显著,粉尘、噪音污染也干扰设备运行与人员操作。实验室功能分区不明确,样品存储、检测、养护区域未合理划分,易引发样品污染、数据交叉干扰问题,部分样品存储环境不当导致受潮变质,进一步影响检测结果真实性。

3 铁路工程原材料检测问题的解决措施

3.1 强化人员队伍建设,提升专业素养与责任意识

完善检测人员准入与培训体系,严格落实检测人员持证上岗制度,明确准入门槛,确保检测人员具备相应的专业资质与操作能力;定期组织开展专业培训,内容涵盖检测标准规范、设备操作技巧、新技术新方法、质量管控要求等,邀请行业专家进行授课指导,提升检测人员的专业技能;建立常态化考核机制,将考核结果与绩效挂钩,倒逼检测人员主动提升专业能力。

强化责任意识教育,通过案例分析、安全教育等方式,让检测人员充分认识到检测工作的重要性,树立“质量第一、责任至上”的理念;明确各岗位人员的职责分工,建立责任追溯机制,对检测过程中的违规行为严肃追责,杜绝敷衍了事、篡改数据等问题发生。同时,加强职业道德教育,引导检测人员坚守职业底线,自觉抵制利益诱惑,确保检测工作的公正性与真实性。

3.2 规范设备管理,保障设备性能稳定达标

规范设备管理、保障性能稳定达标,需强化检测设备全生命周期管控,为检测工作提供精准可靠支撑。检测机构应结合铁路工程建设需求与检测标准,合理配置设备资源,及时更新老化落后设备、补充高精度设备,确保适配各类原材料检测需求。严格执行设备检定校准制度,定期委托资质机构开展检定校准,严禁超周期使用设备,做好全程记录实现精度可追溯。搭建完善设备维护管理体系,配备专业维护人员,制定详细保养计划,定期开展清洁、润滑、调试工作,及时排查故障隐患^[4]。建立设备全生命周期管理档案,精准记录采购、使用、维护、检定、报废等信息,规范操作流程、编制操作手册,加强人员操作培训考核,规避操作不当引发的设备损坏与检测偏差。

3.3 优化检测流程,强化全流程细节管控

优化检测流程、强化全流程细节管控,是提升检测工作标准化水平的核心抓手。需规范样品采集与制备环节,制定科学采集方案,明确范围、数量与方法以保障样品代表性,严格按照标准控制破碎、筛分、养护等操作参数,做好样品标识与存储管理,杜绝混淆、污染或

变质问题。严格执行检测操作规范,细化各项目操作流程与判定标准,明确检测条件与步骤,严禁擅自简化流程,实时记录数据与操作情况确保过程可追溯,对异常情况及时分析处理并重新检测验证。完善检测记录与报告管理,规范填写要求保证记录完整准确、无关键信息缺失,严禁涂改数据,严格报告编制、审核、批准流程,建立电子化档案管理制度,实现全流程可查询追溯。

3.4 健全管理体系,强化行业监管与市场规范

健全管理体系、强化行业监管与市场规范,是营造有序检测环境、筑牢质量防线的关键。检测机构需完善内部管理,构建健全质量管控体系,明确各部门及岗位职责分工,形成“岗位负责、层层把关”的闭环管控机制,严格规范业务承接范围,杜绝超能力经营,统一收费标准,摒弃低价竞争与违规操作行为。监管部门应搭建常态化、全覆盖监管模式,融合定期检查与不定期抽查、现场核查与线上核验等手段,加大违规处罚力度,对违法违规机构依法吊销资质、处以罚款,情节严重的追究法律责任,同步建立信用评价体系并公示结果,引导机构诚信经营^[5]。此外,强化行业自律,依托行业协会制定自律准则,推动机构间技术交流合作以提升整体水平,建立公平竞争机制,严厉打击恶意低价竞争、虚假检测等违法行为,维护市场良性秩序。

3.5 优化检测环境,保障检测条件符合标准

优化检测环境、保障检测条件符合标准,是筑牢检测精度防线、提供稳定支撑的重要前提。需完善实验室环境设施配置,配备高精度温湿度调控、除尘、减振等设备,精准把控温

湿度、粉尘、振动等关键参数,确保完全契合检测标准要求,定期对环境调控设备开展维护与校准,保障设备稳定运行、环境参数持续达标。科学划分实验室功能区域,明确样品存储区、检测区、养护区、办公区的边界并设置明显标识,规避区域间相互干扰。结合原材料特性制定针对性存储方案,严控温湿度,做好防潮、防晒、防污染措施,维持原材料性能稳定。建立健全实验室环境管理制度,定期开展环境检测与评估,详细记录环境参数,及时排查各类环境隐患,确保检测环境始终符合标准,为检测结果精准度筑牢基础。

4 结语

原材料检测是铁路工程质量管控的核心防线,直接关乎工程结构安全与运营稳定。当前检测工作存在人员素养不足、设备管理缺位、流程不规范、管理体系薄弱、环境控制不当等问题,易导致检测结果失真,埋下质量隐患。需通过强化人员建设、规范设备管理、优化检测流程、健全管控体系、完善环境保障等举措,构建全流程质量管控机制,提升检测标准化水平,筑牢原材料质量防线。伴随铁路建设向高智能化升级,未来,应加强检测新技术、新方法的研发与应用,如智能化检测设备、大数据追溯系统等,提升检测效率与精准度;推动检测机构数字化转型,构建智能化检测管理平台,实现检测过程、数据、档案的全流程数字化管控;加强跨区域、跨行业的技术合作与交流,整合检测资源,提升行业整体检测水平。完善标准与监管体系,为铁路工程高质量发展提供坚实支撑。

参考文献:

- [1] 郭凤武. 铁路工程原材料质量检测技术要点研究 [J]. 中国质量监管, 2023,(06):84-85.
- [2] 李晓霞. 铁路工程原材料检测问题处置及技术要点探究 [J]. 工程机械与维修, 2023,(01):154-156.
- [3] 蔡云. 铁路工程原材料质量检测研究 [J]. 高铁速递, 2024(3):144-146.
- [4] 刘诗慧, 王嵩, 陈凯, 等. 铁路机电设备管理系统设计规范协同性和技术经济性研究 [J]. 铁道技术标准 (中英文), 2023,5(10):27-31.
- [5] 牛道安, 陈东生, 赵钢, 等. 面向现代化建设的铁路基础设施检测监测体系创新研究 [J]. 中国铁路, 2024,(10):1-9.

作者简介: 王志阳 (1986.11—), 男, 汉, 河南洛阳人, 助理工程师, 本科, 研究方向为铁路原材料及混凝土结构检测。

韩兴哲 (1989.11—), 男, 汉, 河南洛阳人, 助理工程师, 本科, 研究方向为铁路原材料及混凝土结构检测。