

# 交通工程检测要点及检测质量控制

胡丹

浙江爱丽智能检测技术集团有限公司 浙江 杭州 311700

**摘要:** 交通工程检测要点聚焦于道路、桥梁、交通设施及智能交通系统等所使用的各类原材料,需精准检测其物理、化学等性能指标,以保障工程质量。在检测质量控制上,要严格把控检测前方案制定、设备校准与人员资质审核;检测中规范操作流程,做好数据记录与误差分析;检测后科学处理数据、严谨编制报告并妥善处理不合格原材料。通过全方位、全过程的质量管控,确保交通工程检测结果准确可靠。

**关键词:** 交通工程;检测要点;检测质量控制

引言:交通工程建设发展迅猛,质量与安全备受社会关注。交通工程检测是保障工程质量的关键,如同工程“诊断师”,能精准发现原材料及工程实体潜在问题。其检测要点涉及多领域原材料性能指标,方法多样且专业。科学有效的检测质量控制,是确保检测结果准确可靠的基石。深入探究检测要点与质量控制,对提升工程质量、保障交通设施安全意义重大。

## 1 交通工程检测的核心要点

### 1.1 检测对象分类与检测需求分析

(1) 道路工程原材料:路基原材料重点检测土的颗粒级配(筛分法)、含水率(烘干法)、击实度,避免路基压实度不足;路面原材料中,沥青需测针入度、延度、软化点(评估高低温性能),集料需测压碎值、磨耗率、含泥量(保障路面强度),水泥需测初凝时间、抗压强度(防止路面开裂)<sup>[1]</sup>;桥梁原材料中,钢材测屈服强度、抗拉强度、伸长率(排查力学缺陷),混凝土骨料测级配、表观密度(确保混凝土性能),预应力筋测弹性模量、松弛率(保障结构承载)。(2) 交通设施原材料:标志标线的反光膜测逆反射系数、耐高低温性(保证视认性),涂料测附着力、耐磨性(防脱落磨损);信号灯外壳测抗冲击强度、耐腐蚀性(抗恶劣环境),光源组件测发光效率、寿命(保障稳定工作);交通护栏(波形梁钢)测壁厚、镀锌层厚度(评估强度与防腐性,防撞击失效)。(3) 智能交通系统原材料:监控设备摄像头镜头玻璃测透光率、耐磨度(确保成像),芯片测运算速度、稳定性(防卡顿故障);通信系统光纤测衰减系数、带宽(保障传输质量),天线测增益、阻抗匹配度(防信号干扰),同时验证原材料与系统兼容性(避免匹配问题影响性能)。

### 1.2 关键检测技术与方法

(1) 物理性能检测技术:沥青针入度用针入度仪(控温25°C、时间5s)测稠度;集料压碎值用压力机(施荷

400kN)算压碎后细颗粒占比;钢材拉伸用万能材料试验机记录屈服点、抗拉强度、伸长率,此类技术操作简便,直接反映物理特性。(2) 化学性能检测技术:水泥化学成分用X射线荧光光谱法析氧化钙、二氧化硅(判是否达标);交通设施金属用盐雾试验(模拟海洋/高湿环境)测镀层耐腐蚀性;沥青老化用薄膜烘箱加热试验测质量损失、针入度比(判抗老化能力,指导存储使用)<sup>[2]</sup>。(3) 微观与无损检测技术:混凝土骨料用扫描电子显微镜观内部孔隙(预测强度);钢材内部缺陷用超声波探伤(判裂纹、夹渣,无破坏);智能设备芯片用红外热成像测工作温度(排查故障风险),此类技术深入分析内部质量,提升精准度。

### 1.3 检测标准与规范依据

交通工程检测需严格遵循国家及行业标准,并结合地域环境特征适配地方性技术规范,确保检测工作的合规性与针对性。(1) 国家及行业标准:《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG 3410)明确了沥青各项性能指标的检测方法与操作流程;《公路工程集料试验规程》(JTG 3432)规范了集料检测的样本制备、试验步骤及结果判定标准;《钢筋混凝土用钢 第1部分》(GB 1499.1)界定了建筑用钢材的核心技术指标;《智能交通系统摄像机通用技术要求》(GB/T 28181)规定了智能交通摄像头原材料的质量标准与检测要求,为跨区域、跨项目的检测工作提供统一技术依据。(2) 地方性技术规范:基于不同地域的环境特征与工程需求,各地制定了针对性技术细则。北方寒区强化沥青低温性能检测,细化延度、脆点等指标的测试要求;西南山区结合地形地貌特点,出台集料抗磨耗专项检测规范;沿海地区针对高盐雾环境,制定金属构件镀锌层厚度与盐雾试验时长的专项标准;部分城市结合智能交通发展需求,制定了光纤、天线等通信设备的本地化检测细则,实现检测

标准与地域工程需求的精准适配。

## 2 交通工程检测的质量控制体系

### 2.1 检测前质量控制

(1) 检测方案设计与优化: 需结合原材料类型(如沥青标号、钢材规格)与工程要求(道路等级、桥梁荷载), 明确检测项目、方法、抽样数量, 例如对高速公路沥青原材料检测, 需重点规划针入度、软化点、老化性能等指标检测; 参考类似工程检测经验与最新标准, 优化方案可行性, 避免遗漏关键检测项目, 确保方案科学合理, 满足工程质量需求。(2) 检测设备校准与人员资质审核: 检测设备需提前经法定计量机构校准, 如针入度仪需校验针入深度精度, 万能材料试验机需校准荷载施加准确性, 确保设备误差符合标准; 检测人员需持原材料检测相关资质证书(如材料检测工程师证), 审核其原材料检测从业年限与经验, 禁止无证或资质不符人员参与检测<sup>[3]</sup>。(3) 原材料抽样与存储保障: 抽样需遵循随机、均匀原则, 如沥青抽样需从不同批次、不同部位抽取, 避免抽样偏差; 原材料存储需符合要求, 沥青需存储在密闭容器中, 防止受潮或老化, 钢材需防潮防锈, 水泥需避免受潮结块; 同时记录抽样时间、地点、批次及存储条件, 确保原材料在检测前质量稳定, 避免存储不当影响检测结果。

### 2.2 检测过程质量控制

(1) 现场操作规范与数据记录要求: 检测人员需严格遵循操作流程, 如水泥初凝时间检测需精准控制试验温度( $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ )与湿度( $\geq 90\%$ ); 数据记录需实时、准确, 采用纸质与电子双记录, 标注检测时间、设备编号、操作人员, 禁止随意修改或补记, 确保数据可追溯, 为后续结果分析提供可靠依据。(2) 平行试验与误差分析: 对同一原材料样品进行平行试验, 如沥青针入度检测需进行3次平行试验, 计算平均值与偏差; 分析误差来源(设备精度、操作手法), 通过优化操作流程、增加平行试验次数等方式降低误差, 若偏差超出标准范围, 需重新检测, 提升数据可靠性<sup>[4]</sup>。(3) 样品管理与标识追溯: 建立原材料样品管理台账, 对样品进行唯一标识, 标注样品名称、批次、来源、检测状态; 样品流转过程中严格交接手续, 防止样品混淆或损坏; 检测后留存部分样品, 以备复检, 确保样品全程可追溯, 避免因样品管理混乱影响检测质量。

### 2.3 检测后质量控制

(1) 数据处理与结果验证方法: 运用专业软件(如原材料检测数据处理系统)对原始数据进行统计分析, 生成检测结果; 通过对比标准值、历史检测数据、第三

方复检等方式验证结果, 例如将本次钢材抗拉强度检测结果与同规格钢材历史数据对比, 判断是否正常; 若结果异常, 排查检测过程问题, 重新检测确认, 确保结果真实有效。(2) 检测报告编制与审核流程: 报告需包含原材料基本信息、检测项目、方法、数据、结果及结论, 内容完整、逻辑清晰, 附图附表准确; 实行三级审核制, 检测人员自审、技术负责人复审、单位负责人终审, 重点审核数据准确性、结论合理性, 避免报告疏漏, 确保报告符合规范要求。(3) 不合格原材料处理与反馈: 若检测发现原材料不合格(如沥青针入度超出标准范围、钢材抗拉强度不足), 及时向委托方反馈, 明确不合格项与整改要求; 跟踪不合格原材料处理情况, 如退货、更换或重新检测, 确保不合格原材料不投入工程使用, 形成质量闭环管理<sup>[5]</sup>。

## 3 交通工程检测质量影响因素与应对策略

### 3.1 人为因素

(1) 检测人员技能水平与责任心: 技能不足易导致操作失误, 如集料压碎值检测时未均匀施加荷载, 会造成检测结果偏差; 责任心缺失可能引发数据记录错误、样品标识混乱, 影响检测准确性。应对策略: 定期组织原材料检测技能培训, 开展沥青、钢材、水泥等原材料检测实操演练, 考核操作规范与数据处理能力; 推行岗位责任制, 将检测质量与绩效挂钩, 明确数据记录、样品管理责任, 强化人员责任心。(2) 培训体系与考核机制优化: 传统培训多侧重理论, 实操培训不足, 导致人员难以熟练掌握检测技能; 考核方式单一, 无法全面评估实操水平。应对策略: 构建“理论+实操+案例分析”培训体系, 针对新员工开展岗前系统培训, 针对老员工开展新技术、新标准培训; 采用“笔试+实操+报告编制”综合考核, 实操考核设置真实原材料检测场景, 考核不合格者暂停上岗, 直至补考通过, 确保人员能力达标。

### 3.2 设备与环境因素

(1) 设备精度与稳定性对结果的影响: 设备未定期校准会导致精度下降, 如超声波探伤仪未校准会误判钢材内部缺陷; 设备老化或故障会造成检测数据异常, 影响结果可靠性。应对策略: 制定设备全生命周期管理计划, 按周期校准设备, 建立校准台账; 日常维护设备, 及时更换老化部件, 定期检查设备运行状态, 备用关键设备, 避免设备故障影响检测。(2) 环境干扰的防控措施: 温度、湿度变化会影响检测结果, 如沥青针入度检测温度偏差会导致结果不准确, 水泥检测湿度不足会缩短初凝时间; 电磁干扰会影响智能交通设备原材料检测, 如芯片检测时电磁干扰会导致数据紊乱。应对策略: 检

测环境需恒温恒湿,安装温湿度控制系统,如沥青检测室温度控制在 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ,湿度控制在 $60\% \pm 5\%$ ;智能交通设备原材料检测时,远离电磁干扰源,加装屏蔽装置,确保检测环境符合要求。

### 3.3 管理因素

(1) 检测流程标准化与信息化管理:流程不规范会导致检测混乱,如原材料抽样无固定流程会造成样品代表性不足;传统纸质记录易丢失、难统计,不利于质量管控。应对策略:制定原材料检测标准化流程手册,明确抽样、检测、数据记录、报告编制各环节要求;引入信息化管理系统,实现样品信息、检测数据、报告全程电子化管理,便于查询、统计与追溯,提升管理效率。(2) 第三方监督与质量追溯机制:缺乏外部监督易导致内部检测“走过场”,质量问题难发现;无追溯机制会使检测问题无法定位责任。应对策略:委托第三方机构对原材料检测进行抽查,对比第三方与内部检测结果,差异较大时分析原因并整改;建立原材料检测质量追溯体系,记录抽样、检测、审核各环节信息,出现质量问题时精准追溯责任,保障检测质量。

## 4 交通工程检测的未来发展趋势

### 4.1 技术革新方向

(1) 人工智能与机器学习在检测中的应用:未来AI将深度参与原材料检测,通过训练大量原材料检测数据(如沥青性能数据、钢材缺陷图像),AI模型可自动分析检测结果,快速判断原材料是否合格,替代部分人工分析;机器学习算法能挖掘原材料性能与工程使用效果关联数据,预测原材料在不同环境下的性能变化,如预测沥青在低温环境下的抗裂性,为原材料选型提供科学依据,提升检测效率与决策科学性。(2) 5G与物联网技术赋能检测管理:依托5G技术实现原材料检测数据实时传输,检测设备与管理平台实时互联,管理人员可远程监控检测过程、查看数据;物联网技术可对原材料存储环境进行实时监测,如通过传感器监测沥青存储温度、湿度,钢材存储防锈情况,及时预警存储风险;同时实现原材料从生产、运输、抽样到检测的全程追踪,提升检

测管理智能化水平。

### 4.2 管理模式创新发展趋势

(1) 全生命周期原材料质量管控体系:未来检测将贯穿原材料生产、采购、存储、使用全阶段,生产阶段通过检测把控原材料出厂质量,采购阶段抽样检测确保采购原材料合格,存储阶段监测保障质量稳定,使用前复检确认性能,形成“生产-采购-存储-使用”闭环管控,实现原材料全生命周期质量最大化,保障交通工程整体质量。(2) 区块链技术保障数据可信度:利用区块链不可篡改特性,原材料检测数据(抽样信息、检测结果、设备校准记录)实时上链存储,避免数据篡改;各参与方(生产企业、检测机构、工程单位)可通过区块链共享数据,实现数据透明化,解决原材料检测数据信任问题,提升检测结果公信力,规范原材料市场秩序。

### 结束语

交通工程检测要点繁多且精细,从各类原材料的性能剖析到工程实体的质量把控,每一环节都紧密关联着交通工程的质量与安全。而严格的质量控制体系,贯穿检测前、中、后全过程,为检测结果的准确可靠筑牢了坚实防线。未来,随着技术革新与管理模式创新,交通工程检测将迈向更高水平。我们应持续优化检测要点,强化质量控制,以更精准、高效的检测服务,为交通工程的高质量发展保驾护航,助力交通强国建设稳步前行。

### 参考文献

- [1]杨玉君.论交通工程施工中对混凝土质量的检测[J].工程建设与设计,2020(13):243-244.
- [2]申婧.公路工程试验检测工作的重要性及优化措施[J].工程技术研究,2020,5(13):170-171.
- [3]徐瑞.公路交通安全设施工程施工技术探讨[J].绿色环保建材,2020(3):130-131.
- [4]吴海兵.公路交通工程试验检测的质量控制[J].黑龙江交通科技,2023,44(10):233-235.
- [5]熊莉芳.公路交通工程试验检测的质量控制[J].工程技术研究,2023,6(16):147-148.