

# 高速公路试验检测质量的控制措施研究

刘 博

中国葛洲坝集团路桥工程有限公司 湖北 宜昌 443000

**摘要：**高速公路作为交通基础设施核心，其工程质量直接关系到通行安全与使用寿命，试验检测是质量管控的关键环节。本文围绕高速公路试验检测质量展开研究，先明确其内涵与评价指标体系。分析了人员、设备、方法、环境与样品、管理五大影响因素，指出各因素对检测质量的具体作用。最后从对应维度提出控制措施，包括人员准入培训、设备校准维护、方法标准适配、环境样品管控及管理体系完善。研究为提升高速公路试验检测质量、保障工程安全提供实操性支撑，对工程质量管控具有重要参考价值。

**关键词：**高速公路；试验检测质量；影响因素；控制措施

引言：当前部分高速公路试验检测项目检测数据失真、流程不规范等问题，影响质量判断与工程安全。基于此，本文系统研究试验检测质量的内涵、评价标准及影响因素，针对性提出多维度控制措施，旨在解决检测质量痛点，提升检测数据可靠性，为高速公路工程质量管控提供科学方法，推动行业检测工作规范化发展。

## 1 高速公路试验检测质量的内涵与评价标准

### 1.1 试验检测质量的定义与核心要素

高速公路试验检测质量，是指在高速公路工程建设全周期内，试验检测活动满足工程质量管控需求、符合行业标准规范及合同要求的程度，其核心是通过科学、精准的检测数据，为工程设计优化、施工质量把控、验收评估提供可靠依据，本质是保障高速公路结构安全、通行性能与使用寿命的关键技术支撑。其核心要素主要包括三方面：（1）准确性，即检测数据能真实反映被检测对象的实际状态，无系统误差与随机误差超出允许范围的情况；（2）规范性，检测全过程需严格遵循既定标准流程，从样品处理、设备操作到数据记录均符合行业规范要求；（3）时效性，检测工作需在规定时间内完成，检测结果能及时反馈至工程管控环节，为决策调整提供有效支撑，避免因数据滞后影响工程进度与质量。

### 1.2 高速公路试验检测的质量评价指标体系

高速公路试验检测质量评价指标体系要围绕检测全流程构建，形成可量化、可考核的以下多维度评价框架。（1）数据质量指标，包括数据准确性（检测结果与真值的偏差率）、数据精密性（多次平行检测结果的离散程度）、数据完整性（无缺失、无遗漏的检测数据占比），这是评价检测质量的核心指标；（2）流程合规指标，涵盖检测标准执行率（实际检测过程符合行业标准的环节占比）、样品管理合规率（样品采集、标识、存

储、流转符合规范的比例）、设备操作合规率（操作人员按设备使用规程操作的次数占比），确保检测过程的规范性；（3）管理保障指标，包含人员资质达标率（具备相应检测资质的人员占比）、设备校准合格率（定期校准且合格的检测设备占比）、环境控制达标率（试验环境温湿度、洁净度等符合要求的时长占比），为检测质量提供基础保障，各指标相互关联、相互支撑，共同构成完整的试验检测质量评价体系<sup>[1]</sup>。

## 2 高速公路试验检测质量的主要影响因素分析

### 2.1 人员专业能力与操作规范性因素

人员作为检测工作直接执行者，其专业能力与操作规范性是质量基础。若从业人员未掌握材料力学、结构工程等理论，对检测原理解释不深，易误判检测异常，导致数据解读偏差；操作不按标准流程，如样品制备尺寸精度失控、设备参数设置违规，会直接引入人为误差；部分人员工作态度不严谨，数据记录随意涂改、漏记关键信息，进一步降低检测结果可信度，干扰工程质量判断。

### 2.2 检测设备精度与维护管理因素

检测设备精度及维护状况直接决定数据可靠性。设备本身精度不达标，如压力试验机测力偏差过大、全站仪角度误差超范围，即便操作规范，也无法获取准确数据；设备维护不到位，未定期清洁润滑导致部件磨损老化、未按周期校准使精度偏移，会造成数据持续失真；设备存储环境恶劣，长期处于潮湿、多粉尘环境，会加速设备损坏，间接增加质量风险。

### 2.3 检测方法标准与规范适配性因素

检测方法标准的适配性是检测科学性的关键。方法与检测对象特性不匹配，会导致结果无法反映材料真实性能；检测过程不遵循行业技术标准，如未按规定龄

期检测混凝土强度、未按标准数量取样,会使数据失去可比性与权威性;行业标准更新后,若未及时调整方法仍沿用旧规,检测结果将不符合当前质量管控需求,无法支撑工程决策。

#### 2.4 试验环境与样品管理因素

试验环境与样品管理贯穿检测全程,影响显著。环境参数如温湿度、洁净度超标范围,会改变检测对象物理化学特性,干扰检测结果;样品采集未选代表性部位、采集量不足或工具污染,会使样品脱离工程实体真实质量;运输无防护导致样品破损变质、存储未按要求分类控温,会进一步降低检测数据准确性。

#### 2.5 管理体系与制度执行因素

完善的管理体系与严格的制度执行是质量保障。未建立健全管理体系,会导致职责不清、流程混乱,出现重复或遗漏检测;未制定严格管理制度,或制度落实流于形式,如人员培训走过场、设备校准不执行,会使质量控制要求失效;缺乏有效内部监督,无法及时发现问题、动态管控质量,会让隐患长期存在,影响工程安全<sup>[2]</sup>。

### 3 高速公路试验检测质量的控制措施

#### 3.1 人员层面的试验检测质量控制措施

(1) 严格从业人员准入管理。明确检测人员需具备公路工程相关专业专科及以上学历,必须取得省级及以上交通运输主管部门颁发的试验检测人员证书,且证书专业范围与检测工作匹配;新入职人员需经入职审核,核查学历、资质证书真实性,杜绝不符合要求者上岗。

(2) 构建常态化培训体系。制定年度培训计划,涵盖材料性能、检测原理、设备操作、样品制备等理论与实操内容;采用线上线下结合模式,线上通过行业平台开展标准更新、新技术课程,线下组织实操演练与技能竞赛;建立培训考核机制,考核不合格者需重新培训,达标方可上岗。(3) 强化职业道德与责任管理。定期开展职业道德教育,强调检测公正性,杜绝数据造假、人情检测;建立岗位责任制,将检测任务分解到人,明确各环节责任;制定责任追究制度,因操作失误、记录不规范导致质量问题的,按严重程度给予警告、罚款、暂停上岗等处罚,情节严重者追究法律责任。(4) 推行人员绩效评价机制。设计检测数据准确率、操作规范达标率、记录完整性等质量挂钩指标;考核结果与薪酬、晋升关联,优秀者给予奖金与表彰,不合格者约谈、调岗或辞退;明确从初级检测员到高级检测工程师的晋升路径,激励人员提升能力。

#### 3.2 设备与仪器的质量控制措施

(1) 规范设备选型与采购流程。根据检测需求明确

设备精度、量程、功能等参数;组建技术、采购、财务部门评审小组,评估供应商资质、设备性能与售后,优先选口碑好、实力强的供应商;签订详细合同,明确质量标准、交货期、质保期等,避免纠纷。(2) 落实设备定期校准与检定。按设备使用频率、精度要求制定校准计划,如压力试验机半年校准一次、全站仪每年校准一次;选择法定资质校准机构,获取校准证书,合格设备贴标识标注校准日期与下次校准时间;不合格设备立即停用,维修后重新校准,无法维修则报废。(3) 加强设备日常维护与保养。建立设备维护档案,记录型号、采购日期、使用及维护情况;制定每日检查外观与电源、每周清洁润滑、每月检查关键部件的维护细则;安排经专业培训的专人负责维护,发现异常及时处理,避免设备带故障运行。(4) 完善设备使用与存储管理。制定设备操作规程,明确开关机步骤与注意事项,禁止违规操作;建立使用登记制度,记录使用时间、人员、检测项目与设备状态;按设备特性控制存储环境温度、光照与通风,精密设备需防震防潮,确保存储期间性能稳定<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 检测方法与标准的规范化控制措施

(1) 精准选用检测方法。检测前结合对象特性与项目要求,查阅行业标准筛选适配方法;评估方法准确性、适用性与可操作性,优先选行业认可的成熟方法;多种适配方法需结合成本与效率确定最优方案,满足质量管控需求。(2) 严格执行标准规范。组织人员系统学习现行国家、行业、地方标准,确保掌握要求;检测中严格按标准开展试样制备、检测操作与数据处理,不简化流程、不更改参数;建立标准执行检查机制,定期抽查检测过程,发现问题及时整改。(3) 及时适配标准更新。专人跟踪国家、行业标准更新信息,及时收集新发布或修订的标准;标准更新后组织专项培训,解读更新内容、变化要点及对检测的影响;调整检测方法、操作规程,更新记录表格与报告模板,与新标准保持一致。

(4) 开展检测方法验证与比对。首次采用或关键项目的检测方法,需通过空白、精密度、准确度试验验证可靠性,合格后方可使用;定期组织内部比对,不同人员用相同设备、样品、方法检测,分析结果差异以提升方法稳定性;参与行业实验室间比对或能力验证,查找不足并优化方法。

#### 3.4 试验环境与样品管理的质量控制

(1) 严格控制试验环境参数。按检测项目明确温湿度、洁净度、振动、光照等标准,如沥青试验控制温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $60\%\pm 5\%$ ;配备空调、加湿器、洁净工作台等调控设备;安装监测设备实时记录参数,超

范围时及时调整并记录异常与处理过程。(2)规范试验环境日常管理。制定试验场所清洁、安全制度,专人每日清理垃圾与粉尘;划分检测区域避免交叉污染,产生粉尘或有害气体的项目需设独立通风设施;无关人员禁止入内,确需进入需审批并遵守规定、佩戴防护用品。

(3)强化样品采集管理。采集人员需具备对应资质并熟悉采样标准;采样前检查工具清洁度与完好性;按标准确定采样方法、数量与部位,选取代表性样品,记录样品名称、时间、地点、人员及工程部位,确保可追溯。

(4)规范样品运输与存储管理。按样品特性选运输方式与容器,易破损、变质样品需防震、防潮或冷藏;建立运输登记制度,记录运输时间、人员、路线与样品状态;按特性划分存储区域,控制温湿度与通风,有毒有害样品单独存储并设警示标识;建立存储台账,记录样品接收时间、信息、位置与期限,定期检查,超期或变质样品及时清理并记录。(5)完善样品标识与追溯体系。用标签或编码对样品进行唯一性标识,标注编号、名称、工程部位与采集日期,确保清晰牢固;建立追溯系统,关联样品采集、运输、存储、检测、处置信息,通过编号可查询全流程;样品流转时做好交接记录,明确责任,避免混淆与丢失。

### 3.5 管理体系与制度保障的质量控制措施

(1)健全试验检测质量管理体系。按相关标准构建覆盖全流程的管理体系,明确目标、机构、职责与流程;将体系要求融入日常检测,制定质量手册、程序文件与作业指导书;定期开展内部审核,检查体系符合性与有效性,落实整改以持续改进。(2)完善检测流程管控制度。制定委托受理制度,审核委托方信息与样品,符合要求方可受理;建立检测过程控制制度,规范试样制备、设备操作、数据记录与结果计算。(3)强化过程

监督与抽查机制。组建内部质量监督小组,成员需具备丰富检测经验与管理知识;制定监督计划,明确频次与内容,定期检查人员操作、设备状态、方法执行与样品管理;发现问题及时反馈并下达整改通知,跟踪整改情况,汇总检查结果分析共性问题并制定改进措施。(4)规范检测数据与报告管理。明确数据;制定报告编制审核制度,报告需经编制人自审、审核人审核、批准人批准,确保准确规范记录要求,需及时、准确、完整,用不易褪色笔记录,修改时注明原因、修改人及时间;用信息化系统存储数据,定期备份防丢失。(5)建立质量问题应急处理机制。制定应急预案,明确质量问题界定标准、响应流程与责任分工,针对数据异常、样品损坏、设备故障制定处置措施;发现质量问题立即停机,组织技术人员分析原因并采取重新采样、维修设备、重新检测等措施<sup>[4]</sup>。

结束语:本文通过对高速公路试验检测质量的系统研究,明确了其内涵、评价标准,梳理了五大影响因素并提出对应控制措施,形成完整的质量管控思路。这些措施覆盖检测全流程,具备较强实操性,可有效解决检测中常见问题。后续可结合信息化技术,优化检测数据管理与过程监督,进一步提升管控效率。

### 参考文献

- [1]李涛.高速公路试验检测质量的控制措施研究[J].现代工程科技,2025,4(16):37-40.
- [2]卫林斌.高速公路试验检测质量控制措施[J].大众标准化,2025(8):179-181.
- [3]沈文峰.高速公路试验检测质量的控制措施[J].新潮电子,2025(16):139-141.
- [4]王尧精.高速公路工程中的试验检测技术及质量控制研究[J].工程建设与设计,2025(14):243-245.