

信息化背景下高速公路试验检测管理对策研究

李亚娟

陕西秦海检测科技有限公司 陕西 咸阳 712000

摘要:为破解高速公路试验检测信息化转型难题,提升工程质量管理精细化水平,本文依托全过程质量管理、数字化治理等理论,梳理行业信息化建设现状,深入剖析当前存在的标准体系不统一、智能化应用不足、数据管控薄弱、复合型人才缺失等核心问题。从制度、技术、数据、人才四大维度剖析问题成因,并针对性提出标准化建设、智能技术升级、数据体系构建、人才队伍培育等优化对策。研究旨在打通数据壁垒、规范检测流程,为高速公路试验检测数字化、智能化、规范化管理提供实践参考。

关键词:信息化背景;高速公路;试验检测;管理对策

引言:高速公路试验检测是把控工程施工质量、保障道路运营安全的核心环节,传统人工检测、纸质流转的管理模式存在误差大、效率低、溯源难等诸多弊端。随着数字基建与交通行业深度融合,信息化、智能化已成为公路工程检测管理转型升级的必然趋势。当前行业信息化建设稳步推进,但仍存在标准混乱、智能应用滞后、监管体系不完善等问题,制约质量管控效能。基于此,本文结合行业发展现状,深挖管理痛点与成因,探索科学可行的信息化优化对策,助力高速公路工程质量管控高质量发展。

1 相关概念与理论基础

1.1 高速公路试验检测管理概述

(1) 试验检测核心内涵。高速公路试验检测涵盖原材料进场检验、施工工序过程检测、工程实体质量评定及竣工验收检测等全流程环节,其核心内容聚焦于材料性能指标、结构强度、压实度、平整度等关键参数的量化测定,管控标准须严格遵循《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80)及行业相关技术规范,确保检测依据的权威性与统一性。(2) 检测管理核心要求。检测管理工作须坚持真实性、准确性、可追溯性三项基本原则,真实性要求数据客观反映工程实际状况,杜绝虚假瞒报;准确性强调检测方法 with 结果精度须满足规范允许误差范围;可追溯性要求检测数据具备完整的溯源链条。在此基础上,检测管理还须同步达成质量管控、进度管控、安全管控三大核心目标,实现检测工作对工程建设的全面支撑^[1]。

1.2 信息化管理核心概念

(1) 工程信息化定义。工程信息化是指依托大数据、云计算、物联网等新一代信息技术手段,将传统试验检测工作由人工记录、纸质流转、线下审批的模式,转型升级为检测数据自动采集、实时传输、云端存储、智能分析、多端应用的全流程数字化管控模式,从而实现检测管理的在线化、协同化与智能化。(2) 试验检测信息化核心要素。试验检测信息化体系包含智能检测设备(如自动采集传感器、无人检测机器人)、信息化管理平台(涵盖数据管理、流程审批、预警提醒等功能模块)、标准化数据体系(统一数据格式、编码规则与接口标准)、数字化监管机制(实现检测过程的远程监控与自动预警)四大核心要素,四者相互依存、协同运行,共同构成完整的数字化检测管理闭环。

1.3 相关理论支撑

(1) 全过程质量管理理论。该理论强调将质量管理贯穿于工程设计、施工、验收、运营全生命周期,要求各阶段检测工作无缝衔接、数据贯通,为信息化全流程监管提供了系统性的理论框架与实施路径指导。(2) 数字化治理理论。该理论主张以数据为核心资源驱动管理决策与流程优化,强调数据的标准化采集、跨部门共享与智能化应用,为试验检测数据从“数字”向“数智”的价值跃升提供了理论支撑。(3) 精细化管理理论。该理论聚焦于管理流程的细化分解与精准控制,通过信息化手段将检测计划编制、任务派发、现场执行、报告生成等环节进行颗粒化拆解与标准化管控,推动检测工作实现精准管控、高效落地。

2 信息化背景下高速公路试验检测管理现状及问题成因

2.1 高速公路试验检测信息化管理发展现状

(1) 信息化建设普及情况。当前,高速公路试验检测领域的信息化建设已从试点探索阶段逐步进入规模化推广阶段。行业内正加快推广检测管理信息系统、数据采集终端及物联网感知设备,部分大型建设项目已实现试验检测数据的自动采集、实时上传与线上归档,改变了传统纸质记录、人工填报的作业方式,检测工作效率得到明显改善。(2) 行业规范建设现状。在制度规范层面,国内已相继出台公路工程检测数据元标准、试验检测信息化接口规范等指导性文件,对数据格式、编码规则、传输协议等基础性内容作出统一规定,为信息化管理的有序推进提供了基础性制度支撑,也为后续跨系统、跨区域的数据互联互通创造了条件。(3) 现有管理模式优势。相较于传统人工管理模式,信息化管理在数据采集环节有效减少了人为读数误差与转录差错,在数据传输环节显著提升了检测信息流转的时效性,在归档管理方面实现了电子化存储与快速检索,初步构建起覆盖检测计划、任务派发、数据采集、报告生成等关键节点的规范化管控体系,为工程质量管理提供了可靠的数据基础。

2.2 当前试验检测信息化管理存在的核心问题

(1) 信息化标准体系不统一。由于各地在信息化建设过程中采用的技术路线与平台架构各不相同,地方标准、企业标准与行业标准之间存在交叉冲突,不同检测系统的数据接口互不兼容,导致检测数据难以在不同管理主体之间实现高效互通与共享,形成“信息孤岛”现象。(2) 智能化应用程度不足。目前仍有相当数量的项目特别是中小型工程,主要依赖传统人工检测方式与手动数据录入,智能检测设备的配备率偏低。部分已建设的信息化平台虽引入大数据分析、AI 预警等功能模块,但在实际运行中应用频次低、分析深度有限,智能化技术手段未能真正融入日常检测管理流程^[2]。(3) 数据管控质量参差不齐。检测数据在采集环节存在操作不规范、精度不达标的问题,在存储环节呈现碎片化分布、缺乏统一归集管理,在追溯环节因记录不完整导致溯源链条断裂,在分析环节数据利用率偏低,大量有价值的数据未能有效挖掘并转化为管理决策的有力支撑。(4) 信息化人才与监管体系缺失。现有试验检测人员普遍具备传统检测技能,但数字化设备操作与信息平台应用能力不足。行业缺乏专业的信息化管理团队,复合型人才储备薄弱。与此同时,数字化监管机制尚未建立健全,

对检测过程的数据真实性、操作规范性缺乏有效的远程监控与动态预警手段。

2.3 问题成因深度分析

(1) 制度层面。现行信息化管理制度体系尚不完善,标准规范虽已出台但在基层项目落地执行不到位,缺少统一、量化的考核评估机制与刚性约束措施,使得信息化管理的推进缺乏强有力的制度保障。(2) 技术层面。不同项目的信息化平台建设水平参差不齐,部分平台功能设计不合理、操作体验差,影响一线人员使用积极性;智能检测设备更新换代滞后于技术发展步伐;数据安全防护体系不健全,数据传输与存储过程存在泄露与篡改风险,制约了信息化管理的深度推进^[3]。(3) 人员层面。行业教育培训体系未能及时响应数字化转型需求,传统检测人员的数字化技能培训覆盖率低,既懂检测业务又具备信息化素养的复合型管理人才缺口较大,基层项目信息化管理能力普遍薄弱。(4) 管理层面。部分企业管理层对信息化转型的战略意义认识不够深入,信息化投入存在“重建设、轻运维”的倾向,系统建成后缺乏持续的运营维护与功能迭代机制,数据赋能管理的核心理念未能在组织层面全面落地,信息化管理更多地停留在工具层面而非管理模式的根本性变革。

3 信息化背景下高速公路试验检测管理优化对策

3.1 完善统一化信息化标准与制度体系

(1) 统一行业执行标准。严格落实国家已出台的公路工程检测信息化相关技术规范与数据标准,系统梳理并整合地方标准、企业标准之间的差异与冲突,在数据采集格式、数据传输协议、数据归档模板等关键环节实现标准统一,确保不同区域、不同项目、不同系统之间具备互认、互通、互用的基础条件,从制度源头消除“信息孤岛”产生的标准障碍。(2) 健全管理制度体系。围绕信息化检测管理全流程,制定并完善涵盖信息化岗位职责分工、标准化操作流程、数据安全管理制度、设备维护保养制度、工作考核评价办法等内容的配套管理制度,明确各环节责任主体与执行标准,构建权责清晰、程序规范、约束有力的制度框架,使信息化检测管理工作有章可循、有据可查、责任到人。(3) 建立常态化督查机制。构建线上平台动态巡查与线下实地抽查有机结合的督查体系,将信息化标准执行情况、数据上传及时性、系统操作规范性等纳入常态化检查范围,建立定期通报与整改跟踪机制,通过持续性的监督约束保障各项标准与制度在基层项目层面真正落地执行,有效发挥制度规范的刚性约束作用。

3.2 升级智能化检测技术与信息化平台

(1) 普及智能检测设备。大力推广全自动试验仪器、无人机巡检系统、无人驾驶弯沉检测车等智能化检测装备,在关键检测环节实现数据的自动采集、实时上传与云端存储,最大限度减少人工读数与手工录入带来的误差风险与效率损耗,推动检测作业方式从人工主导型向智能自动化型转变,切实提升检测工作的客观性与时效性。(2) 优化一体化管理平台。整合试验检测业务管理、数据归集分析、质量动态监管、报表自动生成等多元功能,建设覆盖检测全流程的一体化信息管理平台。重点打通不同检测系统、不同管理模块之间的数据接口,实现各业务系统互联互通与数据共享,确保检测数据从采集、传输、处理到归档的全链条可追溯、可查验、可还原^[4]。(3) 深化大数据技术应用。依托信息管理平台积累的检测数据资源,运用大数据分析手段开展工程质量趋势分析、质量风险预判预警、质量隐患溯源追踪等深度应用,挖掘数据背后的规律性信息与潜在风险信号,推动检测数据从简单的记录凭证向辅助管理决策的战略性资源转化,以数据驱动工程质量精细化管控水平持续提升。

3.3 构建标准化数据管控体系

(1) 规范全流程数据管理。严格执行检测数据实时采集、精准录入、分级归档的工作要求,建立数据多级审核与质量校验机制,对数据完整性、准确性、一致性进行全过程把关,确保从原始记录到最终报告的每个环节数据真实可靠、完整有效,坚决杜绝数据篡改、事后补录、伪造虚假等违规行为发生。(2) 搭建数据共享机制。依托行业统一的数据接口标准与交换平台,推动建设、施工、监理、监管等多元主体之间的检测数据有序共享与业务协同。在保障数据安全的前提下,实现检测信息的跨单位、跨层级高效流转,使各参与方能够及时获取所需数据、精准掌握质量动态,有效破解信息壁垒与数据孤岛难题,促进协同监管效能提升。(3) 强化数据安全防护。落实数据分级分类管理制度,根据数据敏感程度与重要等级制定差异化的安全保护策略。搭建数据安全监测预警体系,运用国密算法对检测数据传输通道与存储介质进行加密保护,建立数据访问权限管控与操作日志审计机制,全方位保障检测数据的机密性、完整性与可用性,筑牢数据安全防线^[5]。

3.4 加强信息化人才队伍与监管建设

(1) 完善人才培养体系。面向试验检测岗位人员系统开展数字化检测设备操作、信息管理平台应用、基础数据分析方法等专项技能培训,构建分层次、分类别的阶梯式人才培养体系,着力培育一批既精通检测业务又具备信息化素养的复合型人才,为信息化管理的持续深入推进提供坚实的人力资源保障。(2) 优化人才考核机制。将信息化系统操作熟练程度、数据管控质量达标率、平台使用频次等指标纳入岗位绩效考核体系,建立正向激励与刚性约束并重的考核导向,充分调动一线检测人员运用信息化手段开展工作的积极性与主动性,切实提升全员信息化工作能力与责任意识,推动信息化管理要求内化为行动自觉。(3) 健全数字化监管模式。充分利用信息化平台的过程留痕与数据追溯功能,实现对检测计划执行、现场数据采集、报告审核签发等各环节的全程线上监管与动态实时预警。建立“问题发现—预警推送—整改处置—结果反馈”的闭环管理流程,推动监管方式从传统事后抽查向全过程智能化管控转变,全面提升检测管理的精细化、智能化与高效化水平。

结束语

本文系统分析了信息化背景下高速公路试验检测管理的现状与短板,明确了制度、技术、人员、管理层面的问题根源,构建了全方位的优化提升体系。通过统一行业标准、升级智能检测技术、规范数据管控、强化人才与监管建设,可有效破除信息孤岛、提升检测精准度与管理效率。未来,需持续深化数智技术融合应用,完善长效运维与监管机制,持续推动试验检测管理从传统人工模式向数字化、精细化、智能化模式深度转型,赋能交通工程质量长效管控。

参考文献

- [1] 吴彩霞. 信息化环境下高速公路试验检测管理创新路径研究 [J]. 公路交通科技, 2023, 40(8): 189-194.
- [2] 李青, 马凤林. 智能信息化在公路试验检测中的应用分析 [J]. 运输经理世界, 2023, 6(32): 22-24.
- [3] 温新录. 信息化管理在公路试验检测中的应用与优化对策 [J]. 四川建材, 2024, 50(7): 68-69.
- [4] 袁晓静. 智能信息化在公路试验检测中的应用研究 [J]. 交通世界, 2022, 17(20): 121-122.
- [5] 王富云. 智能信息化在公路试验检测中的应用研究 [J]. 交通建设与管理, 2025, 22(1): 90-92.