

# 浅谈公路水运工程试验检测的可持续发展

车飞娜

四川衡炜工程技术有限责任公司 四川 广元 628000

**摘要：**公路水运工程试验检测是保障工程质量与设施寿命的关键环节，其可持续发展需通过技术革新、资源优化及生态协调实现动态平衡。本文从技术迭代、人才培养、绿色理念三维度构建发展框架，分析技术应用局限、人才素养不足、管理模式缺陷及资源利用低效等现实困境，并提出技术创新、能力提升、管理优化及资源循环四大实践路径，为交通基础设施高质量发展提供持久动力。

**关键词：**公路水运工程；试验检测；可持续发展

引言：公路水运工程作为重要基础设施，其质量安全直接关系到社会运行效率与公共安全。试验检测作为工程全生命周期管理的核心环节，需通过智能化技术升级、复合型人才培养及绿色检测理念融入，实现从“经验判断”向“精准量化”的转型，推动检测行业向更高效、更环保、更智能的方向迈进，为交通基础设施高质量发展奠定坚实基础。

## 1 公路水运工程试验检测可持续发展概述

公路水运工程试验检测是保障工程质量、延长设施使用寿命的关键环节，其可持续发展需围绕技术革新、资源优化与生态协调展开，形成动态平衡的发展模式。

(1) 技术迭代驱动检测效能提升：通过引入智能化检测设备与大数据分析平台，实现从人工经验判断向精准量化评估的转变。例如，采用无损检测技术替代传统破坏性取样，既减少材料损耗，又提升检测频率与覆盖面，为工程全生命周期管理提供实时数据支撑。(2) 人才梯队建设强化专业能力：构建“理论-实践-创新”三位一体的人才培养体系，通过校企合作、技能竞赛、跨学科交流等方式，培养既懂工程原理又掌握现代检测技术的复合型人才。同时，建立职业资格认证与继续教育机制，确保检测人员知识结构与时俱进，适应行业发展需求。

(3) 绿色检测理念融入全流程：从检测设备选型、材料使用到废弃物处理，贯穿绿色低碳原则。例如，优先选用低能耗、可回收的检测设备，推广使用环保型试剂与材料，减少检测过程对环境的影响；通过优化检测方案，避免重复检测与资源浪费，实现经济效益与生态效益的双重提升。公路水运工程试验检测的可持续发展，需以技术创新为引擎，以人才培养为根基，以绿色理念为导向，形成技术、人才、生态三者协同发展的良性循环<sup>[1]</sup>。这一模式不仅能提升检测行业的核心竞争力，更能为交通基础设施的高质量发展提供持久动力，推动行业

向更高效、更环保、更智能的方向迈进。

## 2 公路水运工程试验检测可持续发展面临的现实困境

### 2.1 技术应用的局限性

公路水运工程试验检测在技术应用层面存在显著局限性，需从技术适配性、设备协同性及数据挖掘能力三方面展开分析。(1) 检测技术适配性不足：面对新型复合材料与复杂结构工程，传统检测技术常出现“力不从心”现象。例如，针对超高性能混凝土、碳纤维增强复合材料等新型建材，现有检测方法在精度、效率及非破坏性方面存在短板，难以满足工程全生命周期质量监控需求。(2) 设备协同性差制约效率提升：不同检测设备间缺乏统一数据接口与标准，导致跨设备、跨项目数据共享困难。在大型工程检测中，设备间数据孤岛现象严重，不仅增加人工整合成本，更可能因数据断层导致检测结果偏差，影响工程质量评估的连贯性。(3) 数据挖掘能力薄弱限制价值释放：海量检测数据中蕴含的工程规律与风险预警信息未被充分挖掘。现有数据处理平台多停留在基础统计层面，缺乏深度学习与智能分析能力，难以支撑工程健康状态预测、病害演化规律揭示等高阶应用，制约检测数据的价值转化。技术应用的局限性不仅影响检测效能，更可能因检测结果的不准确或不全面，对工程质量安全构成潜在威胁，亟需通过技术创新与系统优化实现突破。

### 2.2 从业人员专业素养不足

公路水运工程试验检测可持续发展中，从业人员专业素养不足是重要制约因素，需从技能结构、知识更新与实践能力三方面剖析。(1) 技能结构单一制约复合能力：部分检测人员仅掌握传统检测技能，对智能化检测设备、大数据分析等新技术应用能力薄弱。例如，引入无损检测、远程监控等新技术时，因操作不熟练、理解不深入，检测效率与精度未达预期，影响工程全生命

周期管理。(2) 知识更新滞后影响创新动力: 行业技术迭代快, 但部分从业人员知识更新缓慢, 难以适应新材料、新工艺的检测需求。例如, 针对新型环保材料、智能建造技术的检测方法, 若缺乏持续学习, 易出现检测标准理解偏差、操作流程不规范, 降低结果可靠性。

(3) 实践能力欠缺限制现场应用: 理论与现场操作脱节普遍, 部分检测人员虽有理论知识, 但缺乏工程经验, 复杂场景中难快速判断问题根源, 影响检测与问题解决效率<sup>[2]</sup>。专业素养不足制约检测效能, 还可能因人为因素导致结果偏差, 给工程质量安全带来风险, 需通过系统化培训与实践锻炼提升能力。

### 2.3 检测管理模式不完善

公路水运工程试验检测管理模式不完善, 是制约其发展的突出问题, 需从流程规范、监管机制与信息化管理三方面分析。(1) 检测流程标准化程度低: 不同检测机构或项目间缺乏统一操作规范, 导致检测方法、数据记录及结果判定存在差异。例如, 部分检测环节依赖人工经验判断, 缺乏量化标准, 不仅降低检测效率, 更可能因主观因素影响结果准确性, 削弱检测数据的可比性与公信力。(2) 质量监管机制不健全: 现有监管多停留在结果抽查层面, 缺乏对检测全过程的动态监控。在材料验收、现场检测、数据审核等关键环节, 因监管缺位或力度不足, 易出现操作不规范、数据篡改等风险, 直接影响工程质量评估的可靠性。(3) 信息化管理水平滞后: 检测数据分散存储于不同系统, 缺乏统一平台整合与智能分析功能。例如, 海量检测数据难以实现跨项目、跨区域的共享与深度挖掘, 不仅制约检测数据的价值释放, 更影响工程全生命周期风险预警与决策支持能力。管理模式不完善不仅影响检测效能, 更可能因流程漏洞与监管缺失, 威胁工程质量安全, 需通过标准化建设、全流程监管及信息化升级实现系统性优化。

### 2.4 资源利用效率偏低

公路水运工程试验检测资源利用效率偏低, 需从材料管理、设备使用及能源消耗三方面剖析其内在问题。

(1) 材料管理粗放加剧浪费: 检测环节中材料使用缺乏精细化控制, 例如部分项目存在过量取样、重复取样现象, 导致砂石、试剂等材料消耗超出实际需求, 既增加检测成本, 又造成资源浪费, 影响检测活动的成本效益平衡。(2) 设备使用效率未充分释放: 部分检测设备因维护周期不合理或操作人员技能不足, 存在“大马拉小车”现象。例如, 高精度设备仅用于常规检测, 或因闲置时间过长导致性能衰减, 未能发挥其应有价值, 降低设备投资回报率。(3) 能源消耗缺乏动态监控: 检测

过程中的电力、燃油等能源使用缺乏实时监测与优化。例如, 部分检测设备在待机状态下仍保持高能耗运行, 或照明、空调等辅助设施未采用节能模式, 导致能源浪费, 与绿色检测理念背道而驰<sup>[3]</sup>。资源利用效率偏低不仅制约检测成本优化, 更可能因资源浪费影响行业的绿色转型进程, 需通过精细化管理、设备效能提升及能源智能监控实现效率突破。

## 3 推动公路水运工程试验检测可持续发展的应用路径

### 3.1 强化技术创新与升级

公路水运工程试验检测的可持续发展, 需以技术创新为驱动, 推动检测能力与工程需求深度融合, 实现从“经验判断”向“精准量化”的转型。(1) 新材料检测技术突破: 针对超高性能混凝土、碳纤维增强复合材料等新型建材, 研发高精度、非破坏性的检测方法。例如, 通过优化超声波检测参数或引入红外热成像技术, 提升对材料内部微裂缝、孔隙率的识别精度, 确保检测结果真实反映工程结构状态, 避免因材料缺陷引发的安全隐患。(2) 智能化设备普及应用: 推广无损检测、远程监控等智能化设备, 结合物联网技术实现检测数据的实时采集与传输。例如, 在桥梁检测中部署智能传感器, 通过无线传输实时回传结构应力、振动数据, 减少人工巡检频次, 提高检测效率的同时降低人为误差风险。(3) 数据深度挖掘能力提升: 运用大数据分析 with 人工智能算法, 对海量检测数据进行模式识别与趋势预测。例如, 通过机器学习模型分析历史检测数据, 揭示工程病害演化规律, 实现病害早期预警与风险精准防控, 为工程维护决策提供科学依据。技术创新不仅提升检测效能, 更推动检测模式向智能化、预测化转型, 为公路水运工程试验检测的可持续发展注入持久动力, 助力行业实现更高质量、更可持续的发展目标。

### 3.2 提升从业人员综合能力

公路水运工程试验检测的可持续发展, 需以从业人员综合能力提升为核心, 构建“学习-实践-创新”的良性循环, 推动检测队伍向专业化、复合型方向转型。(1) 优化技能培训体系: 针对检测人员技能短板, 设计模块化培训课程; 例如开设智能化检测设备操作、大数据分析工具应用等专项培训, 通过“理论+实操”双轨模式, 提升检测人员对新技术、新设备的掌握能力, 缩短技术转化周期。(2) 建立知识更新机制: 搭建行业知识共享平台, 定期发布新材料检测标准、智能算法优化等前沿技术动态; 鼓励检测人员参与线上学习社群, 通过案例研讨、技术沙龙等形式, 持续更新知识结构, 适应行业技术迭代需求。(3) 搭建实践锻炼平台: 在重大工程项

目中设立“检测实践岗”，通过师徒结对、项目轮岗等方式，让检测人员在真实工程场景中积累经验；例如在桥梁检测项目中，安排年轻检测人员参与全流程检测，从方案制定到数据解读，全面提升现场问题解决能力<sup>[4]</sup>。从业人员综合能力的提升，不仅增强检测队伍的核心竞争力，更推动检测技术向更高效、更智能的方向发展，为公路水运工程试验检测的可持续发展提供坚实的人才支撑。

### 3.3 优化检测管理模式

公路水运工程试验检测的可持续发展，需以管理优化为基石，推动检测流程向标准化、智能化方向演进，实现从“经验驱动”向“数据驱动”的转变。（1）检测流程标准化建设：制定覆盖材料验收、现场检测、数据记录的全流程操作规范；例如明确不同工程部位的检测步骤与判定阈值，减少人工经验判断的差异，确保检测结果的可比性与公信力，避免因流程不一致导致的检测偏差。（2）全流程动态监管机制：构建覆盖检测全周期的动态监控体系，通过实时数据采集与智能分析，对材料使用、设备操作、数据记录等关键环节进行实时追踪，及时发现并纠正操作不规范行为，提升检测结果的真实性与可靠性。（3）信息化管理平台升级：整合分散的检测数据，搭建统一的信息管理平台，实现数据的跨项目、跨区域共享与深度挖掘；例如，通过平台实现检测数据的实时上传、自动统计与趋势预测，为工程健康状况评估、病害预警提供科学依据，提升检测数据的价值转化效率。优化检测管理模式不仅提升检测效能，更推动检测流程向更规范、更智能的方向发展，为公路水运工程试验检测的可持续发展注入管理创新活力。

### 3.4 推进资源循环高效利用

公路水运工程试验检测的可持续发展，需以资源循环高效利用为突破口，推动检测活动与生态保护深度融合，实现从“资源消耗”向“循环再生”的转变。（1）检测废料再生利用：建立检测废料分类回收体系，对砂石、混凝土碎块等可回收材料进行二次加工；例如通过

破碎、筛分技术将废弃混凝土转化为再生骨料，用于低强度工程部位，既减少新材料开采需求，又降低检测活动对自然资源的依赖。（2）设备共享与优化配置：搭建区域性检测设备共享平台，通过设备租赁、联合使用等方式减少重复购置；同时，推行设备全生命周期管理，定期开展维护保养，延长设备使用年限，避免因设备闲置或过早报废造成的资源浪费，提升设备投资回报率。（3）能源消耗智能调控：引入节能型检测设备，结合智能电表、传感器等技术实现能源使用实时监测与动态优化；例如通过调整设备运行功率、优化照明与空调系统，减少待机能耗，提升能源利用效率，降低检测活动的碳足迹，推动绿色检测理念落地<sup>[5]</sup>。资源循环高效利用不仅降低检测成本，更推动检测活动向绿色化、低碳化方向演进，为公路水运工程试验检测的可持续发展注入生态新动能，助力行业实现经济效益与生态效益双赢。

结束语：未来，公路水运工程试验检测将凭借技术突破动力、专业能力提升支撑与生态友好理念引领，构建技术-人才-生态协同发展的良性循环体系。通过标准化流程革新、全流程动态监管强化及资源循环利用深化，推动检测模式向智能化预测化转型，实现经济效益与生态效益双赢，助力交通基础设施迈向更安全、更绿色、更智能的可持续发展新纪元。

### 参考文献

- [1]张毅.智能化技术用于公路工程试验检测的实践[J].大众标准化,2025(12):172-174.
- [2]秦承杰.水运工程试验检测中常见问题及安全管理优化措施[J].水上安全,2025(2):58-60.
- [3]刘倩.平陆运河水运工程试验检测关键技术研究与应用创新[J].珠江水运,2025(20):28-32.
- [4]夏千里.公路桥梁工程试验检测中的常见问题及其管理对策[J].门窗,2025(2):163-165.
- [5]陈建,徐宁.公路水运工程试验检测误差控制与优化方法研究[J].现代工程科技,2025,4(14):145-148.