

公路施工技术管理与养护措施

刘志伟

文安县公路事业发展中心

DOI: 10.12238/jpm.v6i12.8579

[摘要] 公路工程作为交通运输体系的核心组成部分，其建设质量与服役寿命直接影响区域经济发展与公众出行安全。通过明确施工各阶段技术管理要点与针对性养护策略，为公路建设与运维单位提供可操作的技术方案，有助于降低施工质量隐患、减少养护成本、延长公路使用寿命，推动公路工程建设与运维向精细化、智能化方向转型，为交通运输行业高质量发展提供有力保障。本文从公路施工技术管理的核心内涵出发，系统分析技术管理要点，探讨针对性的养护措施体系，为公路工程全生命周期质量管控提供理论参考与技术支撑，助力公路建设行业向高质量、可持续方向发展。

[关键词] 公路工程；施工技术管理；养护措施；全生命周期；质量管控

[中图分类号] U415

[文献标识码] A

Technical Management and Maintenance Measures for Highway Construction

Liu Zhiwei

Wen'an County Highway Development Center

[Abstract] As a core component of the transportation system, the construction quality and service life of highway engineering directly affect regional economic development and public travel safety. By clarifying the key points of technical management and targeted maintenance strategies at each stage of construction, operable technical solutions are provided for highway construction and operation units, which helps to reduce construction quality hazards, lower maintenance costs, extend the service life of highways, promote the transformation of highway engineering construction and operation towards refinement and intelligence, and provide strong guarantees for the high-quality development of the transportation industry. This article starts from the core connotation of highway construction technology management, systematically analyzes the key points of technology management, explores targeted maintenance measures system, provides theoretical reference and technical support for the quality control of the entire life cycle of highway engineering, and helps the highway construction industry develop towards high-quality and sustainable direction.

[Key words] highway engineering; Construction technology management; Maintenance measures; Full lifecycle; quality control

引言

随着我国基础设施建设的快速推进，公路网络覆盖范围不断扩大，对施工质量与养护水平提出了更高要求。公路工程施工涉及地形复杂、工序繁多、参与方多等特点，易受自然环境、施工工艺、管理水平等多种因素影响，若技术管理不到位，易出现路面开裂、路基沉降、桥涵破损等质量问题，严重影响公路通行安全性与耐久性。同时，公路在长期服役过程中，面临车辆荷载反复作用、极端天气侵蚀等多重考验，需通过科学有效的养护措施及时修复病害，保障公路持续稳定运行。在此背景下，加强施工技术管理与养护措施研究，对提升公路工程建设

质量与运维水平具有重要现实意义。

1 公路施工技术管理核心内涵与重要性

1.1 核心内涵

公路施工技术管理是指在公路建设全过程中，运用科学的管理方法与技术手段，对施工工艺、质量控制、安全保障、进度协调等环节进行系统性管控的活动。其核心内容包括施工准备阶段的技术方案制定、资源配置优化；施工过程中的工艺参数调控、质量动态监测；竣工验收阶段的技术指标检测、资料归档管理等。通过标准化、规范化的技术管理，确保施工过程符合设计要求与技术规范，实现公路建设质量、进度、安全与

成本的协同控制。

1.2 重要性

一是保障施工质量。科学的技术管理可规范施工流程，严格控制原材料质量与施工工艺参数，避免因操作不规范、工艺不合理导致的质量隐患，确保公路工程达到设计使用寿命与使用性能要求。二是提升施工效率。通过优化施工技术方案、合理配置施工资源，可减少施工过程中的返工、窝工现象，缩短施工周期，降低施工成本，提高项目建设经济效益。三是强化安全管理。施工技术管理包含安全技术措施制定与执行，通过规范危险工序操作流程、加强施工现场安全监测，可有效规避施工安全风险，保障施工人员生命安全与设备财产安全。四是支撑后期养护。高质量的施工过程是公路长期稳定服役的基础，完善的施工技术管理可减少后期病害发生概率，降低养护难度与成本，为后期养护工作奠定良好基础。

2 公路施工各阶段技术管理要点

2.1 施工准备阶段技术管理

一是技术方案编制与优化。施工前需深入研读设计文件，结合项目地形地貌、气候条件等实际情况，编制详细的施工组织设计与专项技术方案，明确施工工艺、进度计划、资源配置等内容。针对路基施工、路面摊铺、桥涵浇筑等关键工序，需进行方案优化论证，确保技术方案的科学性与可行性。二是原材料与设备管控。严格执行原材料进场检验制度，对钢筋、水泥、沥青、砂石等主要原材料进行质量检测，确保其符合设计标准与技术规范。同时，对施工机械设备进行全面检修与调试，保障设备性能稳定，满足施工工艺要求，避免因设备故障影响施工进度与质量。三是现场勘察与技术交底。组织技术人员开展施工现场勘察，核实地形、地质、水文等基础资料，排查施工区域内的地下管线、构筑物等障碍物，制定针对性处理措施。召开技术交底会议，向施工班组详细讲解设计意图、施工工艺、质量标准与安全注意事项，确保施工人员准确掌握技术要求。

2.2 施工过程阶段技术管理

一是路基施工技术管理。路基是公路工程的基础，需重点控制路基填料质量与压实度。严格筛选路基填料，避免使用含水量过高、强度不足的填料；采用分层填筑、分层压实的施工方法，根据填料类型选择合适的压实机械与压实参数，确保路基压实度达到设计标准。同时，加强路基排水系统施工管理，避免雨水侵蚀导致路基沉降、边坡失稳等问题。二是路面施工技术管理。路面施工需注重原材料配合比设计与施工工艺控制。沥青路面施工中，需精准控制沥青混合料的拌和温度、拌和时间与摊铺速度，确保混合料均匀性与压实度；水泥混凝土路面施工中，需严格控制混凝土坍落度、浇筑温度与养护条件，避免出现裂缝、断板等病害。同时，加强路面平整度与厚度的动态监测，及时调整施工参数，保障路面施工质量。三是桥涵施工技术管理。桥涵施工需重点关注钢筋加工、混凝土浇筑与

预应力施工等关键环节。钢筋加工需严格按照设计尺寸与规范要求，确保钢筋连接牢固、间距准确；混凝土浇筑过程中，需控制浇筑速度与振捣强度，避免出现漏振、过振导致的混凝土密实度不足问题；预应力施工需精准控制张拉应力与张拉顺序，确保预应力损失控制在允许范围内，保障桥涵结构承载能力。四是质量与安全动态管控。建立施工质量动态监测体系，采用无损检测、抽样检测等技术手段，对施工过程中的关键技术指标进行实时监测，发现质量问题及时整改。同时，落实安全技术措施，加强施工现场安全巡查，对高空作业、临时用电等危险环节进行重点管控，确保施工安全。

2.3 竣工验收阶段技术管理

一是竣工检测与评估。组织专业检测机构对公路工程进行全面检测，重点检测路基路面强度、平整度、桥涵结构性能等关键技术指标，评估工程质量是否符合设计要求与验收标准。对检测中发现的问题，制定整改方案，明确整改责任与整改期限，确保整改到位。二是技术资料归档管理。收集整理施工全过程的技术资料，包括设计文件、施工日志、检测报告、验收记录等，按照规范要求进行分类归档。完善的技术资料可为后期养护管理、维修改造提供重要参考依据，同时保障工程竣工验收的规范性与完整性。三是竣工移交与技术交底。完成竣工验收后，及时办理工程移交手续，向运维管理单位移交工程实体与技术资料。组织技术交底会议，向运维单位详细介绍公路工程结构特点、施工工艺、关键技术参数及后期养护注意事项，确保运维单位全面掌握公路工程情况，为后期养护管理提供技术支撑。

3 公路养护措施体系构建

3.1 预防性养护措施

一是定期检测与评估。建立公路常态化检测机制，采用自动化检测设备与人工巡查相结合的方式，定期对公路路基、路面、桥涵等结构进行全面检测，评估公路服役状态与病害发展趋势，为预防性养护提供科学依据。二是路面预防性养护。对路面出现的轻微裂缝、松散等初期病害，及时采用灌缝、封层、微表处等养护技术进行处理，防止雨水渗入路面结构内部；定期对路面进行清扫、冲洗，保持路面洁净，减少污染物对路面的侵蚀。三是路基与桥涵预防性养护。加强路基排水系统维护，及时清理排水沟、边沟内的杂物，确保排水畅通；定期检查桥涵支座、伸缩缝、桥面铺装等部件，及时更换老化损坏部件，对混凝土结构进行防腐处理，延缓结构老化。

3.2 修复性养护措施

一是路面修复养护。针对路面坑槽、车辙、断板等严重病害，采用铣刨重铺、板块更换、压浆处理等技术进行修复；对路面平整度较差的路段，进行精铣刨或加铺罩面处理，恢复路面使用性能。二是路基修复养护。对路基沉降路段，采用注浆加固、换填填料等技术进行处理，提高路基承载力；对边坡滑

塌路段，采用锚杆支护、浆砌片石防护等措施进行加固，防止边坡进一步失稳；对路基翻浆路段，采取排水、换填、晾晒等措施，改善路基含水量与承载能力。三是桥涵修复养护。对桥梁钢筋锈蚀、混凝土碳化等问题，采用除锈、防腐涂层、混凝土修补等技术进行处理；对涵洞堵塞、渗漏问题，及时清理堵塞物、修复渗漏部位，确保涵洞正常使用；对承载能力不足的桥涵，进行加固改造，提升结构承载性能。

3.3 应急养护措施

一是应急处置机制建设。建立公路应急养护预案，明确应急处置流程、责任分工与资源配置，定期开展应急演练，提升应急处置能力。针对暴雨、暴雪、地震等突发事件，快速响应，及时组织抢险救援力量开展养护作业。二是突发事件应急处理。暴雨天气后，及时排查路基路面水毁、边坡滑塌等隐患，对受损路段进行临时封堵、加固处理，保障通行安全；暴雪天气后，及时组织除雪除冰作业，撒布融雪剂，确保路面通行条件；对突发的桥涵结构损坏、路面塌陷等问题，快速设置警示标志，组织抢修，尽快恢复公路通行。

3.4 智能化养护技术应用

一是养护监测智能化。利用物联网、大数据、无人机等技术，构建公路智能化监测体系，实时监测公路结构状态、交通流量、环境参数等数据，实现病害自动识别、预警与趋势分析，为养护决策提供精准数据支撑。二是养护作业机械化。推广使用大型化、智能化养护机械设备，如自动化路面铣刨机、智能灌缝机、无人机巡检设备等，提高养护作业效率与质量，降低人工劳动强度。三是养护决策科学化。基于大数据分析技术，建立公路养护决策模型，结合公路服役状态、养护成本、交通需求等因素，制定最优养护方案，实现养护资源的合理配置与养护决策的科学精准。

4 公路施工与养护协同管理策略

4.1 构建全周期信息管理系统

依托大数据、物联网、BIM 技术搭建公路工程一体化信息共享平台，整合施工阶段的设计文件、施工日志、质量检测数据、原材料参数、隐蔽工程记录等信息，与养护阶段的病害监测数据、养护作业记录、维修改造方案等数据进行关联整合，形成完整的公路工程数字档案。实现施工与养护单位对信息的实时查询、共享与追溯，为养护决策提供精准的数据支撑，也为施工优化提供养护反馈依据。

4.2 强化数据标准化与互通兼容

制定统一的公路工程数据采集、存储与交换标准，规范施工与养护数据的格式、指标与编码规则，确保不同单位、不同系统的数据互通兼容。采用 BIM 技术构建公路三维数字模型，将施工过程中的结构参数、材料信息与养护阶段的病害位置、

维修记录等数据关联至模型对应构件，实现公路工程“实体-数据-模型”的深度融合，直观呈现公路全生命周期状态，提升协同管理的可视化与精准性。

4.3 规范竣工移交协同流程

优化公路工程竣工移交流程，将养护单位纳入竣工验收环节，由养护单位提前介入竣工检测与评估工作，从养护视角提出整改建议。施工单位需向养护单位全面移交完整的技术资料与数字档案，组织专项技术交底会议，详细说明公路结构特点、施工关键工艺、质量控制要点及潜在病害风险点，确保养护单位全面掌握公路工程状况，为后续养护管理提供技术支撑。

4.4 开展跨领域复合型人才培养

加强施工与养护从业人员的跨领域培训，组织施工技术人员学习养护管理知识与病害诊断技术，了解养护工作中的痛点难点；对养护人员开展施工工艺、结构设计等方面的培训，使其深入理解公路工程施工原理与质量控制要点。通过专题培训、技能竞赛、岗位交流等方式，培养兼具施工与养护专业能力的复合型人才，提升协同管理的专业水平。

4.5 推动施工与养护技术协同创新

鼓励施工与养护单位联合开展技术研发与创新，共同探索适应全生命周期管理的新材料、新工艺与新技术。例如，联合研发耐久性强、施工便捷且易养护的路面材料，推广应用预防性养护技术与智能化施工监测设备；结合养护过程中发现的高频病害，共同优化施工工艺参数，提升公路工程的抗病害能力。同时，建立技术成果共享机制，加速先进技术在施工与养护环节的转化应用。

5 结束语

公路施工技术管理与养护措施是保障公路工程质量与服役寿命的核心环节。施工技术管理需贯穿施工准备、过程控制与竣工验收全过程，通过规范施工流程、强化质量管控、优化资源配置，确保公路工程建设质量；养护措施需结合公路常见病害类型，构建预防性养护、修复性养护、应急养护相结合的综合养护体系，并融入智能化技术，提升养护水平。通过建立全生命周期管理理念、加强信息共享、完善协同管理机制，实现施工与养护的协同联动，可有效提升公路工程全生命周期质量管控水平，保障公路持续稳定运行。

【参考文献】

- [1]张兆亮.公路工程施工技术管理及养护措施分析[J].运输经理世界, 2024, (21): 23-25.
- [2]刘素红.公路工程施工技术管理及养护措施分析[J].中国设备工程, 2024, (12): 99-101.
- [3]赵龙.公路施工技术管理及公路养护措施分析[J].全面腐蚀控制, 2024, 38(05): 83-86+95.