

探讨市政道路桥梁养护施工管理措施

郭杭波

杭州金溢建设集团有限公司 浙江 杭州 310020

摘要: 市政道路桥梁养护施工管理对城市交通至关重要。本文围绕养护施工管理展开探讨, 阐述其保障安全性、维持功能性、优化经济性、注重环境友好性等核心目标, 分析关键环节与措施, 介绍技术创新应用, 指出面临交通压力、多部门协作、技术人才、资金投入等挑战并给出对策, 为提升养护施工管理水平提供参考。

关键词: 市政道路桥梁; 养护施工管理; 技术创新; 挑战对策

引言: 市政道路桥梁作为城市交通网络的关键构成, 其运行状况与城市发展、居民生活紧密相连。随着城市发展, 交通流量不断增大, 道路桥梁承受的负荷日益加重, 病害问题逐渐凸显。有效的养护施工管理不仅能保障道路桥梁的安全性与功能性, 还能提升城市交通运行效率, 降低全生命周期成本, 减少对环境的影响。因此, 深入探讨市政道路桥梁养护施工管理措施具有重要的现实意义。

1 市政道路桥梁养护施工管理的核心目标

1.1 安全性保障

市政道路桥梁作为城市交通网络的关键节点, 其结构稳定性直接关系到公共安全。养护施工管理需以预防性维护为核心, 通过定期检测与动态监测, 及时发现并处理潜在的结构缺陷^[1]。例如, 针对桥梁主体结构, 需重点排查混凝土碳化、钢筋锈蚀等病害, 避免因材料劣化引发承载力下降; 对于道路路基, 需关注沉降变形、边坡失稳等问题, 防止因地质条件变化导致路面塌陷。通过系统性安全评估, 建立分级预警机制, 对高风险区域实施优先处置, 可有效降低重大安全事故的发生概率, 为城市交通运行提供可靠保障。

1.2 功能性维持

道路桥梁的功能性体现在通行效率与使用体验两方面。养护管理需确保路面平整度符合设计标准, 减少车辆行驶中的颠簸与振动, 降低轮胎磨损及燃油消耗; 针对桥梁结构, 需定期检查伸缩缝、支座等关键部件的变形情况, 避免因部件失效导致通行受限或结构损伤。此外, 排水系统的畅通性是保障设施耐久性的重要因素, 需定期清理排水管道、疏通边沟, 防止积水渗入路基或桥墩, 引发冻胀、腐蚀等次生灾害。通过精细化功能维护, 可延长设施使用寿命, 提升城市交通系统的整体运行效率。

1.3 经济性优化

科学养护管理是控制全生命周期成本的关键。传统“事后维修”模式往往因病害扩散导致维修范围扩大、费用激增, 而预防性养护通过早期干预可显著降低修复成本。例如, 对路面裂缝实施灌缝处理可延缓病害发展, 避免后期大范围铣刨重铺; 对桥梁结构进行防腐涂装可延长钢材使用寿命, 减少更换需求。养护施工需优化资源配置, 通过合理调度人力、设备与材料, 避免资源闲置或浪费。通过建立成本效益分析模型, 可量化不同养护策略的经济性, 为决策提供数据支持。

1.4 环境友好性

养护施工需兼顾环境保护与民生需求。施工期间应采取降噪、抑尘措施, 减少对周边居民生活的干扰; 废弃物需分类处理, 避免建筑垃圾随意堆放污染环境; 选用低挥发性有机物(VOC)涂料、再生材料等环保型建材, 降低施工过程对生态的影响。此外, 施工方案需与交通组织方案协同设计, 通过分阶段施工、临时交通疏导等措施, 最大限度减少对城市交通的阻断, 保障社会生产生活的正常运转。

2 养护施工管理的关键环节与措施

2.1 前期规划与准备阶段

病害普查与分类是前期准备的基础工作, 需综合采用目视检查与仪器检测等技术手段。其中, 仪器检测可选用裂缝测宽仪、探地雷达等专业设备, 裂缝测宽仪的测量精度可达0.01mm, 探地雷达的探测深度可达10-30m, 实现对各类病害位置与类型的精准定位。普查完成后, 依据病害对结构安全与使用功能的影响程度, 划分养护优先级, 明确紧急养护、常规养护与预防性养护的具体范围, 为后续工作开展提供依据^[2]。养护方案制定需基于病害普查结果, 结合结构类型与使用要求, 选择具有针对性的养护工艺。路面病害可采用裂缝灌浆、路面铣刨重铺等工艺, 桥梁结构病害则可选用桥梁加固等技术措施。同时, 方案的制定需充分考量交通流量分布与

气候条件特点,科学设计施工窗口期,合理规划交通导改路径,最大限度降低施工对正常交通运行的干扰。资源统筹与调配贯穿前期准备全过程,需根据养护方案要求,配置专业化施工队伍,配备压路机、登高车、材料运输车辆等符合施工标准的机械设备。材料保障方面,应建立完善材料储备机制,针对沥青、钢筋等关键养护材料,提前落实供应渠道,开展材料质量预检验,确保施工过程中材料供应的稳定性与可靠性,保障施工顺利推进。

2.2 施工过程管理

质量控制是施工过程管理的核心,需严格执行材料验收制度,按照相关技术规范对进场材料进行质量检测,重点核查沥青针入度、混凝土抗压强度等关键技术指标,确保材料质量符合设计要求。施工环节需推行标准化作业流程,对路面摊铺温度、桥梁支座安装精度等关键工序进行严格把控,建立工序交接检验制度,上道工序验收合格后方可进入下道工序,保障工程质量。进度协调需兼顾施工效率与交通影响,可采用分段施工、夜间作业等施工组织方式,优化施工时序,减少施工对日间交通高峰的影响。同时建立进度动态调整机制,加强与交通管理部门的沟通协调,实时掌握交通管制信息,针对突发天气等不可抗力因素,提前制定应对预案,及时调整施工计划,确保养护工程按期完成。安全风险防控需覆盖施工全过程,施工现场应规范设置警示标识、临时围挡,夜间作业需配备充足的反光设施,保障作业区域安全警示的完整性与醒目性。警示标识的设置间距应根据道路情况和车速确定,一般不超过50米;临时围挡的高度应不低于1.8米。针对高空作业、有限空间作业等高危作业环节,需提前制定专项安全预案,开展作业人员安全技术培训,配备必要的安全防护设备,落实安全监护责任,防范安全事故发生。

2.3 后期维护与动态跟踪

短期效果确认环节聚焦施工质量验收与现场恢复工作。施工完成后,需严格依照设计标准与技术规范,对施工区域展开全面检测,着重核查路面平整度、桥梁线形恢复等关键指标,以此确认工程质量是否达到设计要求。同时,要及时清理施工现场杂物,迅速恢复交通标志标线与沿线绿化设施,全力保障道路通行功能与周边环境恢复正常。长期监测机制则是保障养护效果持续性的关键所在,需建立定期巡查制度,针对重点路段与桥梁结构开展常态化巡查,详细记录病害发展变化情况,搭建病害数据库,实现养护信息的动态更新。对于高风险结构构件,应合理部署专业传感器,精心构建实时监

测系统,持续监测结构应力、变形等关键参数,及时预警潜在安全风险,为后续养护决策提供坚实的数据支撑。

3 技术创新在养护管理中的应用

3.1 智能化检测技术

智能化检测技术显著提升养护普查的效率与精度,其中无人机巡检与三维激光扫描技术的融合应用成为行业主流方向。无人机凭借灵活机动的优势,可快速覆盖大范围路网区域,无人机的飞行速度可达10-20m/s,一次飞行可覆盖面积达5-10平方公里,结合高清成像设备捕捉路面细微病害特征,配合三维激光扫描技术实现对结构表面的立体化建模,精准定位病害的空间位置与尺寸参数,有效弥补传统人工检测在高海拔偏远区域及大范围作业中的局限性。针对桥梁结构底部等人工难以抵达的隐蔽部位,机器人爬壁检测技术发挥重要作用,通过搭载高精度传感器与自适应行走机构,机器人可稳定附着于桥梁底部表面,完成锈蚀程度量化检测与裂缝深度宽度精准识别,机器人爬壁检测的精度可达0.1mm,能够检测出宽度大于0.2mm的裂缝,为桥梁结构安全评估提供全面的数据支撑,相关技术应用已在公路桥梁养护技术规范中得到明确推广。

3.2 信息化管理平台

信息化管理平台的构建是实现养护管理精细化科学化的核心支撑。基于大数据技术构建的养护数据库,整合病害普查数据施工记录监测数据等多维度信息,通过数据清洗与标准化处理,实现对病害发生发展过程的历史追溯,结合统计分析算法开展病害趋势预测,为预防性养护决策提供数据驱动的科学依据^[3]。地理信息系统技术与养护管理的深度融合,实现病害位置的空间化标注,通过叠加路网交通流量行政区划等图层信息,优化养护作业路线规划,降低运输成本与交通干扰。该类平台的应用符合交通运输部关于智慧交通发展的相关要求,已在多地公路养护管理实践中得到验证,显著提升养护资源配置效率与管理决策水平。

3.3 绿色养护材料与工艺

绿色养护材料与工艺的推广应用是践行生态交通发展理念的重要举措。材料领域重点推广再生沥青高性能混凝土等环保型材料,再生沥青通过对废旧沥青路面材料的回收加工再利用,有效减少矿产资源消耗与固体废弃物排放,高性能混凝土则凭借优异的耐久性与力学性能,延长结构使用寿命降低后期养护频次,相关材料技术已纳入公路工程绿色施工技术指南。工艺方面积极采用冷补微表处等低能耗施工技术,冷补工艺无需高温加热材料,大幅降低能源消耗与碳排放,微表处工艺具有

施工周期短密封性好等优势,可在常温下完成路面预防性养护作业,减少对交通通行的长期影响,此类工艺已在城市道路与高速公路养护工程中广泛应用。

4 养护施工管理的挑战与对策

4.1 交通压力与施工冲突

交通压力与施工冲突是养护施工管理面临的首要难题。随着路网交通流量持续攀升,养护作业占道施工易引发交通拥堵,影响通行效率的同时增加安全隐患,尤其在城市主干道、交通枢纽等核心区域该矛盾更为突出。针对这一问题,核心对策在于缩短施工占道时长与优化交通组织。一方面应大力推广快速固化材料应用,此类材料可显著提升养护作业硬化速度,相较于传统材料大幅压缩开放交通的等待时间,相关技术已在市政道路应急养护中得到成熟应用。另一方面需结合路段交通流量特征优化交通导改方案,通过精细化交通流线设计、增设临时通行设施等方式,引导车辆有序绕行,最大限度降低施工对正常交通运行的干扰,方案制定需符合道路交通组织设计相关规范要求。

4.2 多部门协作障碍

多部门协作障碍制约养护施工的顺利推进。养护工程涉及交通、环保、社区、城管等多个部门,各部门管理职责与工作标准存在差异,易出现沟通不畅、协调滞后等问题,导致施工审批流程繁琐、现场管控衔接脱节等情况。解决这一问题的关键在于构建高效协同机制,首要任务是建立跨部门常态化沟通平台,定期组织各方开展会商研讨,提前协调解决施工过程中可能涉及的交通管制、环保达标、社区扰民等关键问题^[4]。同时需明确各部门在养护施工中的职责边界,制定标准化协作流程,将责任落实到具体环节与岗位,确保审批流程简化高效、现场管控无缝衔接,相关协作机制建设可参照交通运输行业多部门协同管理指导意见推进。

4.3 技术人才短缺

技术人才短缺是制约养护管理水平提升的核心瓶颈。当前养护行业一线作业人员多为传统技工,对智能化检测设备、信息化管理平台等新型技术的操作能力不足,专业技术人才与复合型管理人才储备匮乏,难以适配智慧养护发展需求。应对该挑战需从人才培养与外部引入两方面发力。对内应加强一线工人技能培训,结合

行业技术发展趋势,开展智能化设备操作、绿色养护工艺等专项培训,建立技能考核与激励机制,提升现有人员专业素养。对外可积极引入第三方技术咨询团队,借助专业机构的技术优势,为养护方案制定、新型技术应用、质量管控等提供专业支撑,弥补内部人才资源的不足,该模式已在多地大型养护工程中得到实践验证。

4.4 资金投入不足

资金投入不足严重影响养护工程质量与可持续性。部分地区存在养护资金预算编制不足、资金拨付延迟等问题,导致预防性养护难以落实、老旧设施改造滞后,进而加剧病害发展形成恶性循环。破解资金难题需创新资金保障模式与管理机制。一方面应积极探索“以养代建”模式,转变传统重建轻养的理念,通过常态化、精细化养护延长设施使用寿命,减少后期大修改造资金投入,该模式已被纳入交通运输部养护管理提质增效相关政策文件。另一方面需建立稳定的资金保障机制,将养护费用足额纳入年度财政预算,明确资金拨付流程与使用标准,加强资金使用监管,确保资金专款专用,鼓励社会资本参与养护项目,拓宽资金来源渠道,保障养护工作持续稳定推进。

结束语

市政道路桥梁养护施工管理是一项复杂且系统的工程,关乎城市交通的顺畅与安全。面对诸多挑战,需从优化交通组织、加强部门协作、培养技术人才、创新资金保障等多方面入手,综合施策。通过科学有效的管理措施,不断提升养护施工管理水平,保障道路桥梁始终处于良好运行状态,为城市的高质量发展提供坚实的交通支撑。

参考文献

- [1]姚远.市政道路桥梁养护施工管理措施研究[J].城市建筑空间,2022,29(S2):364-365.
- [2]赵丽华.市政道路桥梁工程的施工管理及养护措施研究[J].建筑工程技术与设计,2021(11):70-72.
- [3]孔令航.市政道路桥梁养护施工管理措施研究[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022(6):79-80.
- [4]李菁.市政道路桥梁养护施工管理措施分析[J].世界家苑,2021(9):81-82,134.