

# 道路与桥梁的维修养护管理系统与策略

陈君海

广州市花都区道路养护中心 广东 广州 510000

**摘要:**道路与桥梁工程长期受自然环境与交通荷载影响,结构损耗与设施老化问题持续存在,养护管理质量直接影响交通基建的运行稳定性。本文结合路桥养护的基础工作内容与运行流程,系统梳理养护队伍能力、管理模式、资源配置、信息化建设方面的突出问题,逐层剖析各类管理短板的形成诱因,从人才培育、运维体系、资源统筹、智能升级多个维度,搭建适配路桥工程的养护管理体系,制定针对性优化策略,有效提升基础设施养护管控的精细化水平。

**关键词:**道路桥梁;维修养护;管理体系;资源统筹;智能化养护

**引言:**道路与桥梁是交通路网体系的核心基础设施,长期持续的运维管护是维持设施通行性能、延长工程使用周期的关键。各类外界环境因素与长期荷载作用,会加速路桥结构老化与病害滋生,传统粗放的养护模式难以适配现代化交通基建的运维需求。通过梳理养护管理的运行现状,梳理管理环节中的各类短板并深挖内在成因,能够为路桥养护管理模式的优化升级提供扎实的实践支撑。

## 1 道路与桥梁维修养护管理基础架构

### 1.1 道路桥梁养护工作主要内容

道路与桥梁工程结构组成复杂,长期处于开放式运行环境,受通行荷载、气候变化、自然侵蚀等多重因素影响,整体工况会持续发生变化。养护工作需要匹配工程结构特征与长期运行属性,覆盖多维度的运维作业内容。常规养护用于维持设施基础通行状态,开展日常保洁、路况排查、通道疏通等基础性作业。病害修护针对结构出现的破损、变形、老化等缺陷开展专项整治,及时消除设施运行隐患。结构防护聚焦主体承重部位的安全稳定,通过加固、防渗、防腐等处理方式,延缓结构性能衰减速度。设施维保针对各类附属配套构件开展周期性保养。道路管护侧重路面、路基与排水体系的状态维护,桥梁管护重点关注主体承重结构、桥面铺装与安全设施,不同部位的作业重点形成合理区分,适配各类运维场景的管护需求。

### 1.2 维修养护管理组织构成

道路桥梁养护工作具备连续性、全域性的运行特点,有序开展需要依托完整的组织管理体系<sup>[1]</sup>。行业养护管理拥有固定的组织设置方式与岗位配置模式,各岗位分工覆盖运维工作的全部环节。养护执行岗位承担一

线核心作业任务,负责现场隐患排查、病害处置与各类维修养护作业落地。日常管控岗位负责作业质量监督、进度把控与运维台账更新,规范整体作业推进节奏。资源调配岗位统筹人力、设备与物资的调度排布,根据阶段性运维需求统筹分配各类作业资源。清晰划分各管理层级的工作范围与职能边界,理顺不同岗位、不同层级之间的工作对接逻辑,构建分工清晰、衔接顺畅、运转稳定的养护管理组织框架。

### 1.3 维修养护管理运行流程

道路桥梁养护工作拥有成熟完整的作业链路,各项流程依次衔接,形成闭环式运维模式。日常巡检作为管护工作的首要环节,定期排查设施整体工况,及时捕捉各类结构损耗与设施缺陷。巡检阶段同步完成问题分类与点位登记,为后续整治工作提供真实依据。结合现场病害实际情况编制科学养护方案,明确作业内容、施工方式与整治重点。按照既定方案推进维修施工与病害整改,逐项落实各类修护作业。施工完成后进入长效管护阶段,持续跟进设施状态变化,保持稳定的巡查维护节奏。明确各环节的作业标准与衔接规范,搭建能够适配长期运维需求的常态化养护运行框架。

## 2 道路与桥梁维修养护管理现存问题

### 2.1 养护队伍专业能力短板

道路桥梁养护作业对人员专业素养有着较高要求,一线养护队伍普遍存在专业知识储备薄弱的情况。多数作业人员缺乏系统的路桥结构理论学习,对路基、桥面、承重构件的损耗机理认知不够全面,难以精准分辨隐性病害与早期结构隐患<sup>[2]</sup>。日常作业长期沿用固有操作习惯,作业模式过于固化,依赖传统经验开展维修整治工作。行业养护技术与新型工艺持续迭代更新,在岗

人员缺少常态化技能学习渠道,专业技能更新速度无法适配现代化养护工作要求。精细化作业能力存在明显欠缺,处理细微结构破损、老化病害、附属设施故障时作业精度不足,容易出现整治不彻底、修复标准不达标的情况,直接影响整体养护作业质量。

## 2.2 养护管理运行模式滞后

现阶段多数基层养护工作沿用传统管理模式,整体作业节奏具备明显的被动属性。管理重心集中在已经出现的结构破损、设施故障等显性问题处置,管护时段整体滞后于设施损耗进程。工作开展多依托问题反馈后的补救式整治,前置性预防管控力度缺失,无法提前干预设施老化与结构损耗问题。常态化巡检工作落实不到位,巡检排布缺乏科学规划,部分路段与桥梁巡检频次不足,细微病害能够长期留存并持续扩张。被动补救式的养护运行方式,无法从源头控制设施病害发展速度,持续缩减道路桥梁正常使用年限,不利于交通基础设施的长效稳定运行。

## 2.3 养护资源配置不合理

养护工作开展所需的物资、机械设备、人力排班等各类资源,在统筹调配过程中存在多处管理漏洞。资源投放缺少科学的统筹依据,未结合路段通行负荷、桥梁建设年限、设施损耗程度差异化排布资源投入量。老旧设施、高负荷通行路段资源供给力度不足,常规路段存在资源闲置浪费的情况,全域资源投放均衡性较差。基层养护机械设备更新迭代缓慢,老旧设备长期投入作业,设备实际作业效率偏低,设备养护与闲置调度规划不够科学。物资储备缺少标准化管理规范,耗材堆放、储备数量、物资分类管理较为随意,阶段性养护作业容易出现物资短缺、耗材冗余等问题,干扰养护工作有序推进。

## 2.4 养护信息化应用不足

基层道路桥梁养护工作的智能化、数字化普及程度整体偏低,现代化技术应用范围较为狭窄。日常运维依旧依赖传统人工巡检、纸质记录、线下台账登记的管理方式,数据采集与信息留存方式较为粗放。传统静态管理模式无法实时跟进设施动态损耗变化,病害数据更新存在滞后性,数据参考价值有限。各类智能化监测设备、数字化管理平台的落地应用较少,新型管控手段覆盖范围不足。人工主导的管理模式难以适配大范围、长距离的路桥管护场景,容易形成病害排查不全面、数据统计不精准、管护跟进不及时等管理盲区,制约养护管理精细化水平提升。

# 3 道路与桥梁养护管理问题成因分析

## 3.1 人员培育机制不完善

养护队伍专业能力难以稳步提升,根源在于整套人员培育体系存在明显短板。人员招录环节侧重通用岗位素养考察,对路桥专业知识、结构病害识别、现场实操能力的筛选力度不足,新进人员专业基础普遍薄弱。在岗培训工作缺少系统性规划,培育内容偏向基础流程讲解,长期保持单一固化的授课形式。培训内容很少结合一线复杂养护场景更新,新型养护工艺、智能化设备操作等实用内容覆盖偏少。在岗人员缺少阶梯式技能提升路径,长期重复同质化基础工作,专业能力无法得到有效拓展<sup>[3]</sup>。日常考核体系设置较为宽松,考核指标多聚焦作业完成进度,对养护质量、作业精细度、问题处置成效的约束力度不足。弱化的考核导向难以调动人员主动学习与提质增效的积极性,持续限制整体队伍专业水平的提升空间。

## 3.2 管理运行机制不健全

养护管理模式滞后的核心诱因,在于配套管理运行机制不够成熟完善。现有管理制度条文较为笼统,针对不同路况、不同桥梁结构的细分管护规范不足,难以精准指导一线作业落地。管护流程缺少细化的执行标准,巡检频次、病害处置流程、隐患整改规范等内容界定模糊,一线作业开展主观性较强。常态化管护机制未能有效落地,预防性管护环节缺少固定执行流程与管理规范,整体工作依赖人工经验推进。传统管理制度形成的老旧管理模式根深蒂固,工作重心偏向事后问题整改,前置性、常态化的管护环节缺少制度支撑。粗放的机制体系无法适配道路桥梁长期、动态的运维管理需求,造成管护节奏被动、隐患积累等各类管理问题。

## 3.3 资源统筹规划不科学

养护资源投放失衡、利用效率偏低的问题,源于资源统筹规划工作缺少科学思维与规范标准。管理工作对资源合理配置的重视程度不足,资源统筹规划意识较为薄弱,各类资源投放缺少前期调研与科学研判。资源分配没有形成统一固定的执行标准,人力排布、物资投放、设备调度多依靠过往经验开展。设施损耗程度、路段通行压力、区域管护难度等关键因素,均未纳入资源配置参考范围。动态调配机制处于缺失状态,无法根据阶段性养护需求、季节运维特点、病害集中区域灵活调整资源布局。固定区域资源堆积闲置、重点养护区域资源供给不足的问题频繁出现,资源浪费与投放失衡的现象长期存在。

### 3.4 智能化建设推进缓慢

养护信息化、智能化应用普及度偏低,主要源于智能化建设整体推进节奏迟缓。养护行业智能化升级缺少系统性、长期性的建设规划,多数区域仅开展零散的数字化改造工作,整体建设布局零散无序。先进养护技术与数字化管理模式的引入节奏滞后,新技术、新设备的落地推广力度不足。基层养护站点的智能监测设备、数字化配套设施配置不完善,硬件基础无法支撑智能化管护模式运行。传统人工管护思维长期占据主导,对数字化、智能化管护方式的接纳程度偏低,思维认知固化束缚新技术、新平台的落地应用。多重因素共同延缓养护管理数字化转型进程,让传统粗放的管理模式持续沿用。

## 4 道路与桥梁维修养护管理优化系统与策略

### 4.1 搭建专业化养护人才培育系统

针对养护队伍专业能力薄弱、技能更新缓慢的现存问题,搭建适配路桥运维场景的专业化人才培育系统。落实常态化培训机制,摒弃单一固化的授课形式,丰富日常培育的内容体系。结合道路路面、路基、桥梁主体、附属构件的不同结构特性,针对性设置差异化养护课程,覆盖病害识别、结构防护、工艺操作等专业内容<sup>[4]</sup>。搭建分层培育、阶梯成长的人才培养模式,依据人员岗位分工、业务能力、从业经验划分培育层级。新手人员侧重基础运维知识与常规作业训练,在岗骨干聚焦复杂病害处置、新型工艺应用、智能设备操作等进阶内容。配套完善科学的考核评价机制,细化养护质量、作业规范、问题处置等考核指标,以正向约束推动人员主动提升专业素养,稳步夯实养护队伍整体作业能力。

### 4.2 构建常态化养护运行管理系统

彻底转变被动补救的老旧养护模式,构建适配路桥长效运维的常态化运行管理系统。树立前置防控、精细管控的管理思维,把养护工作重心前移,强化早期病害排查与隐患干预。统一路桥养护全流程作业标准,细化日常巡检、病害甄别、维修施工、后期管护的各项执行规范,杜绝一线作业的主观性与随意性。优化原有零散的作业流程,搭建完整的闭环管护模式,让各项运维工作有序衔接、层层落地。规范日常巡检频次与覆盖范围,杜绝局部路段、桥梁管护缺位问题。细化各类病害的处置流程与修复标准,依据结构损耗程度制定适配的修护方案,持续提升路桥养护工作的整体规范性与有序性。

### 4.3 优化养护资源统筹管理策略

以科学规划为核心优化养护资源管理模式,解决资

源投放失衡、利用低效的各类问题。建立标准化的资源调配与物资储备机制,结合辖区路桥分布、设施老化程度、通行负荷差异,合理规划各类资源的投放范围与投入力度。梳理养护工作全流程资源需求,精准排布人力排班、机械设备调度、物资耗材供给的具体节奏,匹配阶段性养护工作开展需求。优化整体资源利用结构,针对高负荷路段、老旧桥梁等重点管护区域加大资源倾斜力度。梳理日常运维中的资源浪费环节,规范物资存储、设备养护、人力配置的管理标准,减少资源闲置、过度投放、随意消耗等问题,提升各类养护资源的实际利用效率。

### 4.4 落实智能化养护升级发展策略

依托数字化技术推动传统养护模式转型升级,稳步落实智能化养护升级发展规划。推进路桥养护领域信息化、智能化改造工作,摒弃粗放的人工记录、线下巡检传统模式。引入智能巡检设备、数字化数据建档、结构动态监测等现代化管护手段,对路桥设施运行状态开展实时把控。搭建系统化的养护数据档案,完整记录病害位置、损耗程度、修护方式、运维频次等关键信息,为养护方案调整提供数据支撑。完善基层智能化管护配套设施,补齐数字化硬件短板,搭建适配一线运维场景的智能管护体系<sup>[5]</sup>。以技术升级革新传统管理方式,提升路桥养护的精准度与精细化管理水平。

## 结束语

路桥养护管理是一项长期性、系统性的基础工作,管理质量取决于人才建设、运行模式、资源调配与技术应用的综合水平。结合现阶段养护管理的各类短板与深层成因,全方位完善人才培育模式、搭建常态化运维体系、优化资源配置方式、推进智能养护升级,能够补齐传统养护工作的各类短板,规范基础设施运维流程,夯实道路交通设施常态化、精细化管理的坚实基础。

## 参考文献

- [1] 赵晓辉.公路桥梁施工技术管理及道路桥梁养护方案研究[J].工程建设与设计,2026(4):260-262.
- [2] 吕亮霖.市政道路桥梁施工及养护管理措施探析[J].建材与装饰,2023,19(35):148-150.
- [3] 李伟.道路桥梁施工管理养护及加固维修研究[J].运输经理世界,2023(15):124-126.
- [4] 韩双平.公路桥梁施工管理、养护与加固维修技术研究[J].建筑与装饰,2022(1):147-149.
- [5] 田伟,彭铖,孙艳刚,等.桥梁伸缩缝病害分析与养护维修技术探讨[J].四川建材,2025,51(7):164-167.