公路桥梁养护管理模式创新与实践探索

饶露娟

江西宜春市政交通建设有限公司 江西省 336000

DOI: 10.12238/ems.v7i8.14651

[摘要] 公路桥梁养护管理模式的创新与实践探索具有重要意义。探讨创新养护管理理念,运用先进技术提升效率与质量,构建科学评估体系保障桥梁安全。通过实践探索优化资源配置,降低养护成本,延长桥梁使用寿命,为公路桥梁的可持续运营提供有力支撑。

[关键词] 公路桥梁; 养护管理模式; 创新; 实践探索; 技术应用

引言:

随着交通流量增加和桥梁使用年限增长,公路桥梁养护管理面临诸多挑战。传统模式已难以满足需求,创新养护管理模式成为必然趋势。开展相关实践探索,有助于解决现存问题,提高桥梁养护水平,保障公路交通的安全与畅通。

1. 公路桥梁养护管理现状

1.1 传统养护模式的局限性

传统的公路桥梁养护模式往往较为粗放和被动。在这种模式下,养护工作通常是按照固定的周期进行,缺乏对桥梁实际状况的精准把握。例如,可能只是简单地根据桥梁建成的年限或者过往的经验来安排养护作业,而没有充分考虑到不同桥梁在使用过程中由于交通流量、环境因素等的差异而产生的不同需求。这种缺乏针对性的养护方式容易导致资源的浪费,一方面可能对一些状况较好的桥梁进行过度养护,增加了不必要的成本;另一方面,对于一些存在潜在安全隐患但尚未到养护周期的桥梁可能会疏于管理,从而增加了桥梁发生故障甚至坍塌的风险。同时,传统养护模式在技术手段的应用上相对滞后,更多依赖人工巡检,而人工巡检存在主观性强、效率低且容易出现漏检等问题,难以全面、准确地发现桥梁的细微病害。

1.2 现存养护管理的问题

现存的公路桥梁养护管理存在着多方面的问题。首先,在资金投入方面,存在着不足和分配不合理的现象。由于公路桥梁的建设和养护资金来源多样,包括政府财政拨款、专项基金等,在资金分配过程中,往往会出现重视新建项目而忽视养护项目的情况,导致养护资金相对匮乏。其次,养护管理的标准和规范不够完善。不同地区、不同类型的桥梁可

能遵循着不尽相同的养护标准,这使得在实际养护工作中缺乏统一的执行依据,影响了养护质量的一致性。再者,数据管理混乱也是一个突出的问题。养护过程中产生的大量数据,如桥梁的结构参数、病害记录、维修历史等,缺乏有效的整合与管理,难以实现数据的共享和利用,无法为养护决策提供科学依据。另外,缺乏有效的监督机制,使得养护工作的质量难以得到保证,部分养护单位可能存在敷衍了事的情况。

2. 养护管理模式创新理念

2.1 智能化养护理念

智能化养护理念为公路桥梁养护带来了全新的思路。智能化意味着利用先进的传感器技术,将传感器安装在桥梁的关键部位,如桥墩、梁体等,这些传感器能够实时监测桥梁的各种参数,包括结构应力、变形、温度、湿度等。通过物联网技术,传感器采集到的数据可以实时传输到养护管理中心,实现数据的自动化采集和远程监控。基于大数据分析技术,对采集到的海量数据进行分析,可以准确地预测桥梁的病害发展趋势,提前发现潜在的安全隐患。例如,通过分析结构应力数据的变化趋势,可以在桥梁出现明显病害之前就判断出结构的薄弱部位,从而有针对性地制定养护计划。智能化养护还可以利用人工智能算法对桥梁的健康状况进行评估,智能地确定养护的优先级,提高养护资源的利用效率,使养护工作更加精准、高效。

2.2 全寿命周期管理理念

全寿命周期管理理念强调从公路桥梁的规划、设计、建设、运营到报废的整个过程进行全面的、系统的管理。在规划阶段,就需要考虑到桥梁未来的养护需求,例如合理选择桥址、确定桥梁的设计使用寿命和耐久性要求等。在设计和建设阶段,

要确保桥梁的结构设计合理、施工质量可靠,为后续的养护工作奠定良好的基础。在运营阶段,根据桥梁的实际使用情况,制定科学合理的养护策略,以延长桥梁的使用寿命。全寿命周期管理理念要求将各个阶段视为一个有机的整体,各个阶段之间相互关联、相互影响。例如,在建设阶段如果采用了高质量的材料和先进的施工工艺,虽然可能会增加建设成本,但在运营阶段可以减少养护工作量和维修成本,从长远来看,能够提高整个桥梁项目的经济效益和社会效益。通过对全寿命周期成本的分析,可以找到最优化的管理方案,平衡建设成本和养护成本之间的关系。

3. 创新技术在养护中的应用

3.1 无损检测技术

无损检测技术在公路桥梁养护中发挥着不可替代的作用。这种技术能够在不破坏桥梁结构的前提下,对桥梁的内部缺陷和损伤进行检测。例如,超声检测技术可以通过发射和接收超声波来检测桥梁混凝土结构内部的空洞、裂缝等缺陷。超声波在混凝土中传播时,遇到缺陷会产生反射、折射等现象,通过分析接收到的超声波信号特征,就可以确定缺陷的位置、大小和形状。射线检测技术则利用射线穿透物体的特性,对桥梁的钢结构进行检测,可以发现钢材内部的焊接缺陷、腐蚀等问题。还有磁粉检测技术,对于桥梁的铁磁性材料部件,通过施加磁粉和磁场,可以检测出表面和近表面的裂纹等缺陷。

3.2 信息化管理技术

信息化管理技术为公路桥梁养护管理带来了高效和便捷。通过建立桥梁养护管理信息系统,可以将桥梁的基本信息、养护历史、检测数据等进行集中管理。在这个系统中,不同权限的用户可以进行不同的操作,如养护人员可以录入养护工作的详细情况,技术人员可以查询和分析检测数据,管理人员可以对整个养护工作进行监督和决策。利用地理信息系统(GIS)技术,可以将桥梁的地理位置、周边环境等信息直观地显示在地图上,方便养护管理工作的统筹规划。同时,信息化管理技术还可以实现养护工作的流程化管理,对养护任务的下达、执行、验收等环节进行严格的监控,确保养护工作的质量和效率。

3.3 自动化养护设备

自动化养护设备的应用极大地提高了公路桥梁养护的效

率和质量。例如,自动化的桥梁清洗设备能够按照设定的程序对桥梁的表面进行清洗,它可以根据桥梁的形状和尺寸自动调整清洗的角度和力度,确保清洗的全面性和彻底性。相比传统的人工清洗,自动化清洗设备不仅效率更高,而且能够避免人工清洗过程中可能对桥梁表面造成的划伤等损伤。还有自动化的涂装设备,能够精确地控制涂料的喷涂量和喷涂厚度,保证涂装质量的均匀性,提高桥梁的防腐性能。在裂缝修补方面,自动化的裂缝修补设备可以根据裂缝的宽度和深度自动调整修补材料的填充量,使修补工作更加精准。这些自动化养护设备的应用,减少了人工操作的误差,降低了养护人员的劳动强度,同时提高了养护工作的标准化程度。

4. 实践探索与优化策略

4.1 养护管理流程优化

养护管理流程的优化是提高公路桥梁养护效率和质量的关键。首先,要对养护工作的各个环节进行详细的梳理,明确每个环节的工作内容、责任人和时间节点。例如,在桥梁检测环节,确定检测的项目、方法、频率以及检测报告的提交时间等。然后,对流程中的不必要环节进行删减,避免繁琐的手续和重复的工作。比如,减少不必要的审批流程,提高养护工作的响应速度。同时,加强各个环节之间的衔接,建立信息共享机制,使检测数据能够及时传递给养护计划制定人员,养护计划能够快速下达给养护执行人员。通过引入信息化技术,实现养护管理流程的自动化和智能化,如利用工作流引擎技术,自动推送养护任务,提醒相关人员及时完成工作。此外,定期对养护管理流程进行评估和改进,根据实际工作中的反馈意见,不断优化流程,提高养护管理的整体效能。

4.2 资源配置的合理调整

合理调整资源配置对于公路桥梁养护管理至关重要。在人力资源方面,要根据桥梁的数量、规模和养护难度,合理配备养护人员的数量和专业结构。例如,对于大型复杂的桥梁,需要配备更多具有高级技术职称和丰富经验的专业技术人员,而对于一些小型桥梁,可以适当减少人员数量,但要确保人员具备基本的养护技能。在物力资源方面,要根据不同桥梁的养护需求,合理分配养护设备和材料。对于交通流量大、病害较多的桥梁,要优先配备先进的养护设备,如自动化检测设备和高性能的维修设备。同时,要建立资源共享机制,提高资源的利用率。例如,可以在一定区域内建立养

护设备共享中心,不同的养护项目可以根据需要借用设备,避免设备的闲置和重复购置。在资金资源方面,要优化资金分配结构,加大对养护工作的投入,同时合理安排资金的使用方向,如提高检测费用的比例,确保能够及时发现桥梁的病害。

4.3 养护团队的建设提升

养护团队的建设提升是公路桥梁养护管理工作的重要保障。首先,要加强养护人员的专业培训,提高他们的业务水平。培训内容包括新的养护技术、检测方法、维修工艺等。例如,定期组织无损检测技术培训,使养护人员能够熟练掌握超声检测、射线检测等技术的操作要点。其次,要注重培养养护人员的团队合作精神。公路桥梁养护工作往往需要多个部门和人员的协同配合,如检测人员、维修人员、管理人员等,只有形成良好的团队合作氛围,才能提高养护工作的效率和质量。再者,要建立合理的激励机制,对工作表现优秀的养护人员进行奖励,激发他们的工作积极性。例如,设立技术创新奖、工作质量优秀奖等,鼓励养护人员积极探索新的养护方法和技术。此外,要引进高素质的专业人才,充实养护团队的力量,提高整个团队的综合素质。

5. 创新模式的效果与展望

5.1 养护质量与效率提升

创新模式在公路桥梁养护管理中的应用带来了养护质量和效率的显著提升。通过智能化养护理念和技术的应用,能够实时监测桥梁的健康状况,及时发现潜在的安全隐患,从而有针对性地进行养护作业,避免了传统养护模式下的盲目性。例如,利用无损检测技术和信息化管理技术,可以准确地确定桥梁病害的位置和程度,为养护工作提供精确的指导,使得养护工作更加精准、有效。自动化养护设备的使用提高了养护工作的效率,减少了养护工作的时间周期。同时,全寿命周期管理理念的贯彻,使得从桥梁的规划设计到运营报废的各个阶段都得到科学的管理,有利于从源头上提高桥梁的质量,从而减少后期养护的难度和工作量,整体上提升了养护质量和效率。

5.2 经济效益与社会效益

创新模式在公路桥梁养护管理中产生了良好的经济效益和社会效益。从经济效益来看,一方面,通过提高养护质量和效率,减少了桥梁因病害未及时发现和处理而导致的维修成本增加,同时也降低了因桥梁故障而造成的交通中断带来

的间接经济损失。例如,及时的养护可以延长桥梁的使用寿命,减少重建的可能性,从而节省大量的建设资金。另一方面,合理的资源配置和资源共享机制,减少了资源的浪费,降低了养护成本。从社会效益方面来看,提高公路桥梁的养护质量可以保障交通安全,减少交通事故的发生,保护人民群众的生命财产安全。同时,绿色环保养护理念的实施有助于保护环境,提升社会的环保意识,促进社会的可持续发展。

5.3 未来发展方向与趋势

展望未来,公路桥梁养护管理的创新模式将朝着更加智能化、绿色化、集成化的方向发展。智能化将进一步深化,不仅仅是对桥梁结构的监测,还将包括对养护工作的智能决策、智能调度等方面。例如,利用人工智能技术实现养护方案的自动生成和优化。绿色化将体现在养护材料的研发和应用上,将会有更多的环保型、可降解的养护材料被开发出来。集成化趋势将更加明显,即将各种养护技术、管理理念、设备等进行集成整合,形成一个完整的养护体系。例如,将无损检测技术、信息化管理技术和自动化养护设备集成到一个平台上,实现养护工作的一体化操作。同时,随着新材料、新技术、新结构形式的不断出现,公路桥梁养护管理将不断适应这些变化,不断探索新的创新模式。

结束语:

公路桥梁养护管理模式的创新与实践探索取得了一定成效,提升了养护质量与效率。但仍需持续改进与完善,不断引入新技术、新理念。未来应进一步深化实践,推动养护管理模式创新发展,为公路桥梁的长期稳定运行奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]季虹.基于PDCA管理模式的农村公路养护管理研究[D].南京林业大学,2023.
- [2]张庆伟,李国平.基于BIM+GIS技术的公路养护管理模式研究[J].运输经理世界,2024,(04):140-143.
- [3]俞凤斌.公路养护管理模式的经济性分析[J].纳税,2022,(10):62.
- [4]杨凝紫.基于道路智慧养护管理系统支持的高速公路恶劣天气保通工作模式的创新与实践[J].城市公共交通,2020,(05):25-28.
- [5]许家烁.高速公路桥梁养护与管理问题研究[J].运输经理世界,2024,(19):145-147.