

预防性公路养护技术在公路养护中的应用

吕 军

甘肃省平凉公路事业发展中心高速公路养护所 甘肃省平凉市 743400

摘要: 在公路养护的广阔实践中,预防性公路养护技术如同一股清流,以其前瞻性的维护理念和科学的管理手段,正逐步成为提升公路使用寿命、保障行车安全的重要途径。面对日益增长的交通需求和复杂多变的自然环境,传统的事后修补模式已难以满足现代公路养护的高要求。预防性公路养护技术,通过早期识别公路潜在病害,采取针对性养护措施,不仅可以有效延缓公路老化进程,还能显著降低养护成本,提升公路服务的整体效能。本文旨在探讨预防性公路养护技术在公路养护中的具体应用,以为公路养护工作提供新的思路和参考。

关键词: 预防性公路养护技术;公路养护;应用

近年来,我国交通运输部相继发布了多项政策文件,如《“十四五”公路养护管理发展纲要》和《国省干线公路预防养护管理实施细则(试行)》,明确了预防性养护的重要性,并提出了具体的发展目标和实施要求。这些政策不仅强调了预防性养护在延长公路使用寿命、降低养护成本、提高道路安全性方面的作用,还鼓励采用新技术、新材料、新工艺和新设备,推动公路养护向智能化、绿色化方向发展。在此背景下,预防性公路养护技术的应用前景广阔,对于提升我国公路养护水平具有重要意义

1. 预防性公路养护技术概述

预防性公路养护技术是一种前瞻性的维护技术,旨在公路技术状况尚未显著衰减的早期阶段,通过及时采取科学、合理的养护措施,以最小化的成本延长公路使用寿命,提升行车安全性和舒适度。该技术不仅关注路面裂缝、车辙等显性问题,还致力于通过定期检查、数据分析和预测性维护,预防潜在病害的发生。通过应用裂缝填封、稀浆封层、微表处等多种技术手段,预防性养护有效降低了大规模维修的频率和成本,是现代公路管理中不可或缺的一环,有助于保障公路网络长期稳定运行。

2. 预防性公路养护技术在公路养护中的应用意义

2.1 提升公路养护的主动性与预见性

预防性公路养护技术强调在公路病害出现之前,通过科学的检测和分析手段,对公路的技术状况进行全面评估,从而准确预测潜在的问题。这种主动性的维护方式,使得养护工作能够提前介入,有效避免了病害的进一步发展和恶化。通过定期的检测

和数据分析,养护人员可以及时掌握公路的技术状况,制定出更为科学合理的养护计划,提高养护工作的预见性和针对性。

2.2 优化资源配置,降低养护成本

传统的公路养护方式大多需要在问题出现后进行大规模的修补或重建,这不仅需要投入大量的人力、物力和财力,而且往往会对交通造成一定的影响。而预防性公路养护技术则通过早期的检测和维护,避免了问题的进一步扩大,从而减少了养护工作的难度和成本。同时,由于预防性养护可以延长公路的使用寿命,减少了因公路损坏而导致的交通中断和行车不便,进一步降低了社会成本和经济损失,有助于优化资源配置,提高养护工作的经济效益。

2.3 保障行车安全,提升公路服务质量

公路的安全性能是公路养护工作的重要目标之一。预防性公路养护技术通过及时发现和处理潜在病害,保持了公路的良好技术状况,从而提高了行车安全性。同时,由于预防性养护能够减少因公路损坏而导致的交通事故和交通中断,使得公路的服务质量得到了有效的提升,保障了人民群众的生命财产安全,促进了经济社会的稳定发展。

2.4 推动公路养护行业的科技进步与可持续发展

预防性公路养护技术的应用,不仅提高了公路养护的效率和效果,还推动了公路养护行业的科技进步和可持续发展。一方面,预防性养护需要借助先进的检测技术和分析手段,这促进了相关技术的研发和应用。另一方面,预防性养护强调科学管理和规范操作,这有助于提升公路养护工作的整体水平和规范化程度。此外,预防性养护还注重环境保护和资源节约,

符合绿色养护的理念,有助于推动公路养护行业的可持续发展。

3. 在公路养护中应用预防性公路养护技术存在的问题

3.1 资金投入不足

预防性公路养护技术的实施需要大量的资金投入,包括检测设备的购置、养护材料的准备、专业人员的培训等。目前许多地区的公路养护经费相对紧张,难以满足预防性养护的全面需求。资金投入不足直接导致检测频率降低、养护措施不到位,使得预防性养护的效果大打折扣。此外,由于养护经费有限,一些先进的养护技术和设备无法及时引进和应用,进一步制约了预防性养护技术的发展。

3.2 人才队伍建设滞后

当前公路养护领域的人才队伍建设明显滞后。一方面,专业养护人员数量不足,难以满足日益增长的养护需求。另一方面,现有养护人员的专业素质和技能水平参差不齐,部分人员缺乏预防性养护的意识和能力。人才队伍的不足直接影响了预防性养护技术的实施效果,使得一些先进的养护理念和技术难以得到有效推广和应用。

3.3 技术设备水平有限

预防性公路养护技术的实施依赖于先进的检测技术和设备。许多地区的公路养护部门在技术设备方面存在明显短板,检测设备落后,无法满足精准检测的需求。同时,养护设备陈旧,也无法适应现代公路养护的要求。技术设备的不足不仅影响了预防性养护的准确性和效率,还增加了养护成本和难度。此外,一些地区在引进先进技术和设备时面临资金、技术等多方面的制约,使得预防性养护技术的推广和应用受到限制。

3.4 管理机制不完善

许多地区的公路养护管理机制尚不健全,存在职责不清、流程不畅、监督不力等问题,导致预防性养护工作难以得到有效组织和管理,使得养护措施无法得到有效落实和执行。同时,一些地区在养护决策过程中缺乏科学性和前瞻性,往往只关注眼前问题而忽视潜在风险,这也严重影响了预防性养护技术的实施效果。

4. 预防性公路养护技术在公路养护中的应用策略

4.1 构建智能化路况预测模型

人工巡查等传统的路况监测手段,不仅耗时费力,而且难以实时捕捉路况的细微变化。为了突破这一局限,并提升预防性养护的精确度,相关部门需要构建一个基于大数据与人工智能的智能化路况预测模型。这个模型将融合历史路

况数据、实时气象信息、动态交通流量数据等多维度信息,利用先进的机器学习算法进行深度挖掘与分析,从而准确预测公路在未来一段时间内可能出现的病害类型及其严重程度。在实施过程中,首要任务是建立一个全面且高效的数据采集系统,确保所收集数据的准确性与时效性,为模型提供坚实的数据基础。随后,将利用云计算平台的强大计算能力,快速处理并分析这些海量数据,显著提升预测效率。在模型构建环节,还要将引入深度学习、集成学习等前沿技术框架,以进一步提升预测的精准度。同时,为了确保模型的持续优化与改进,相关部门要建立一套完善的模型反馈机制,根据实际路况的变化不断调整算法参数,使模型更加贴合实际养护需求,从而展现出更强的适应性。

4.2 实施动态养护决策系统

预防性养护的核心在于“预防”,而动态养护决策系统则是实现这一目标的关键。该系统需集成GIS、物联网等先进的信息技术,以实时路况监测数据为基础,结合智能化预测模型的输出结果,对养护计划进行动态调整,确保养护资源的优化配置,提高养护效率。相关部门需开发集成化养护管理平台,将路况监测、数据分析、决策制定等功能模块有机融合,形成一个闭环的养护管理系统。并利用GIS技术,实现养护路段的精准定位和可视化展示,使养护人员可以直观了解路况信息,及时发现问题并进行处理。同时,通过物联网技术,实时采集养护设备的工作状态和数据,对养护作业进行实时监控和管理,确保养护作业的高效进行。此外,还要加强部门间的沟通与协作,实现养护决策的快速响应和执行,确保养护工作的顺利进行,有效提高公路养护的效率和质量,延长公路的使用寿命,为公路交通的持续发展提供有力保障。

4.3 推广绿色高效的养护材料与技术

在预防性公路养护过程中,应积极推广绿色高效的养护材料与技术,减少对环境的负面影响,同时提升养护效果。例如,积极推广使用再生沥青材料、高性能聚合物改性剂等环保新材料,这些材料不仅能提高路面的耐久性和抗裂性,还能减少对环境影响。同时,利用冷拌沥青混合料、微表处等快速修复技术,可以实现路面的迅速保养,减少对交通的干扰,提高养护效率。另外,为加强绿色养护材料与技术的研发,还应鼓励产学研合作,共同推动技术创新。并建立完善的绿色养护材料与技术评价体系,确保所用材料的安全性和环保性。在推广过程中,需注重宣传和教育,提高养护

人员的环保意识和技术水平,确保新技术、新材料的有效应用。政府应制定相关政策措施,如提供税收优惠、资金补贴等,激励养护单位积极采用绿色高效的养护材料与技术,推动公路养护行业的可持续发展。

4.4 强化养护人员的专业培训与技能提升

预防性公路养护技术的有效实施离不开高素质的养护队伍。因此,应强化养护人员的专业培训与技能提升,确保其能够熟练掌握新技术、新材料和新设备的使用方法。培训内容应涵盖预防性养护理念、先进养护技术、设备操作与维护等多个方面。相关部门要建立系统化的培训体系,包括线上课程、线下实操、定期考核等环节。并引入模拟训练系统,让养护人员在虚拟环境中进行实操练习,提高培训效果。同时,鼓励养护人员参加行业交流会议、技术研讨会等活动,拓宽视野、提升技能。对于表现优秀的养护人员给予表彰和奖励,从而激发其工作积极性和创造力。

4.5 建立跨部门协作机制与信息共享平台

预防性公路养护工作涉及多个部门和领域,需要建立跨部门协作机制与信息共享平台,确保各方能够协同作战、共享资源。通过整合交通、气象、环保等部门的数据资源,实现路况信息的全面监测和综合分析。相关部门应成立跨部门协作领导小组,由各部门的主要负责人组成,负责协调各方工作,明确各自的职责和任务分工。这样可以确保各部门在预防性公路养护工作中能够各司其职、密切配合。同时,建立信息共享平台是实现跨部门协作的关键。该平台应整合各部门的数据资源,包括路况监测数据、养护计划、执行进度等信息,实现实时共享。此外,还要制定信息共享的标准和规范,确保数据的安全性和准确性,为预防性公路养护提供可靠的数据支持。并在协作过程中,注重沟通协调和资源整合。各部门之间要保持密切联系,及时沟通工作进展和遇到的问题,共同商讨解决方案。同时,要充分利用各部门的资源和优势,形成工作合力,推动预防性公路养护工作的深入开展。

4.6 实施差异化养护策略与个性化服务方案

不同地区的公路因其地质条件、气候条件、交通流量等因素的差异而具有不同的养护需求。因此,应实施差异化养护策略与个性化服务方案,确保养护措施的科学性和针对性。通过深入了解各路段的实际情况和需求,制定符合其特点的养护计划和实施方案。相关部门需建立路段档案库,详细记录各路段的地质条件、气候条件、交通流量等信

息,利用数据分析工具对路段信息进行深度挖掘和分析,识别潜在病害类型和程度。并根据分析结果制定差异化的养护策略和个性化服务方案,如针对高寒地区公路加强抗冻融措施;针对重载交通路段采用高性能路面材料等。另外,还要建立养护效果评估机制,对养护措施的实施效果进行定期评估和调整优化,保障公路交通的持续发展。

4.7 推动智能化养护设备与自动化作业技术的应用

随着科技的不断发展,智能化养护设备与自动化作业技术在公路养护领域的应用越来越广泛。这些技术的应用不仅提高了养护效率和质量,还降低了人力成本和安全风险。因此,应积极推动智能化养护设备与自动化作业技术在预防性公路养护中的应用。相关部门要加强智能化养护设备与自动化作业技术的研发和推广力度,鼓励企业加大投入和技术创新。同时,建立智能化养护设备标准体系和技术规范,确保设备的安全性和可靠性。并在养护作业过程中积极引入自动化作业技术,如智能清扫车、自动灌缝机等设备的应用,提高作业效率和减少人为误差。此外,还要在加强对养护人员的技术培训 and 安全教育基础上,确保其能够熟练掌握新设备和新设备的使用方法并遵守相关安全规定,推动预防性公路养护工作的智能化和自动化进程。

总而言之,预防性公路养护技术在公路养护中的应用,不仅提升了公路养护的主动性与预见性,优化了资源配置并降低了养护成本,还保障了行车安全并提升了公路服务质量。同时,预防性公路养护技术的推广和应用还推动了公路养护行业的科技进步和可持续发展。因此,相关部门应该积极倡导和推广预防性公路养护技术,进而为构建更加安全、高效、绿色的公路交通体系贡献力量。

参考文献:

- [1] 杨龙兴. 预防性养护施工技术在公路养护中的应用分析 [J]. 运输经理世界, 2024,(27):103-105.
- [2] 赵小花. 路面预防性养护技术在公路养护中的应用 [J]. 石材, 2024,(10):147-149.
- [3] 宋洋. 公路养护工程中预防性养护技术应用分析 [J]. 运输经理世界, 2024,(21):136-138.
- [4] 杨德山. 公路工程中预防性公路养护技术的应用 [J]. 运输经理世界, 2024,(21):148-150.
- [5] 刘刚. 预防性公路养护技术在公路工程中的应用 [J]. 汽车画刊, 2024,(06):173-175.