

预防性公路养护技术在公路施工中的应用

张国军

昭通高速工程试验检测有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i8.17124

[摘要] 预防性公路养护技术对提升公路施工质量、延长公路使用寿命意义重大。其遵循预防性、经济性、科学性原则。预防性原则强调提前干预病害;经济性原则注重成本效益;科学性原则依靠科学方法决策。在公路施工中,该技术贯穿各阶段。施工前期做好准备,路基、路面施工注重病害预防,附属设施施工保障质量,施工后进行检测与维护。这些应用有效降低公路病害发生概率,提高公路的安全性与耐久性,实现公路建设与养护的可持续发展。

[关键词] 预防性公路养护;公路施工;应用

中图分类号: U418.6 **文献标识码:** A

Application of Preventive Highway Maintenance Technology in Highway Construction

Guojun Zhang

Zhaotong Highway Engineering Test and Inspection Co., Ltd.

[Abstract] Preventive highway maintenance technology is of great significance for improving highway construction quality and extending highway service life. It adheres to the principles of prevention, economy, and scientificity. The preventive principle emphasizes early intervention in potential damages; the economic principle focuses on cost-effectiveness; and the scientific principle relies on scientific methods for decision-making. In highway construction, this technology is applied throughout all stages. Preparations are made during the pre-construction phase, subgrade and pavement construction emphasize damage prevention, auxiliary facility construction ensures quality, and post-construction inspection and maintenance are conducted. These applications effectively reduce the probability of highway damages, enhance road safety and durability, and achieve sustainable development in highway construction and maintenance.

[Key words] Preventive Highway Maintenance; Highway Construction; Application

引言

在我国交通事业蓬勃发展的当下,公路作为重要基础设施,其建设规模不断扩大。然而,随着交通流量的持续增加和车辆荷载的日益加重,公路面临着严峻的使用挑战,病害问题频发。传统的公路养护方式往往是在病害出现后才进行修复,不仅成本高昂,还会对交通造成较大影响。预防性公路养护技术的出现为解决这些问题提供了新途径。它能在公路病害发生前采取措施,有效延缓病害发展、延长公路使用寿命,对保障公路的安全畅通和推动交通行业可持续发展具有重要意义。

1 预防性公路养护技术概述

预防性公路养护技术是现代公路养护领域的关键理念,它着眼于在公路尚未出现严重病害前采取主动措施,以保障公路的长期稳定运行。随着我国经济的飞速发展,公路建设取得了显著成就,公路网络日益庞大。然而,公路在长期使用过程中,受到车辆荷载、自然环境等多种因素的影响,不可避免地会出现病害,

如裂缝、坑槽等。传统的公路养护方式多为事后补救,即在病害发生后才进行维修,这种方式不仅成本高,还会对公路的正常使用造成较大影响。预防性公路养护技术的出现,改变了这一局面^[1]。预防性公路养护技术是一种前瞻性的养护理念,它强调在公路路面、桥梁、路基等结构仍然完好的情况下,全面预防道路事故和病害的发生。该技术通过对公路进行定期检测和评估,及时发现潜在的问题,并采取针对性的养护措施,从而有效延缓公路病害的发展,延长公路的使用寿命。预防性公路养护技术具有诸多优点。第一,它能够降低养护成本。在病害初期进行处理,所需的费用相对较少,避免了病害扩大后进行大规模维修的高额成本。第二,有助于提高公路的使用性能。通过及时的养护,可以保持公路的平整度、抗滑性能等,为车辆提供安全、舒适的行驶环境。第三,预防性养护还能减少对交通的干扰。由于养护工作在病害较轻时进行,施工规模较小,对交通的影响也相对较小。

2 预防性公路养护的基本原则

2.1 预防性原则

预防性原则是预防性公路养护的核心,贯穿于养护工作的全过程。(1)早期病害识别:利用先进检测技术,如激光平整度仪、探地雷达等,定期对公路进行全面检测,及时发现路面微小裂缝、路基沉降等早期病害迹象。(2)精准风险评估:结合公路的使用年限、交通流量、环境条件等因素,对病害的发展趋势和可能造成的影响进行科学评估,确定养护的优先级和重点区域。(3)及时干预措施:一旦发现病害或潜在风险,立即采取针对性的养护措施,如灌缝处理裂缝、加强路基排水等,防止病害进一步恶化。(4)周期性养护计划:根据公路的性能变化规律,制定合理的周期性养护计划,确保养护工作的连续性和系统性。(5)动态监测调整:在养护过程中,持续对公路状况进行监测,根据实际情况及时调整养护方案,确保养护效果的最佳化。

2.2 经济性原则

经济性原则是预防性公路养护中至关重要的准则,其核心在于以最小成本投入获取最大效益。在养护技术选择方面,需综合考量成本与效果。依据公路实际状况、病害类型及严重程度,挑选性价比高的技术。比如,轻度裂缝采用灌缝处理,成本低且效果良好;而大面积病害使用微表处或稀浆封层技术,虽成本稍高,但能更持久地改善路面状况,需权衡利弊后做出选择。材料采购环节同样关键,要货比三家,选择质量可靠且价格合理原材料。与优质供应商建立长期合作关系,可争取更优惠的采购价格,从而降低材料成本。同时,合理规划材料用量,避免浪费,提高资源利用率。养护计划制定也必须遵循经济性原则,科学安排养护时间和顺序,减少对交通的影响,降低因交通拥堵带来的社会成本。通过合理调配人员和设备,提高工作效率,降低人工和设备使用成本。此外,要对养护效果进行长期跟踪评估,总结经验教训,不断优化养护方案,进一步提高养护资金的使用效率。严格遵循经济性原则,从技术选择、材料采购、计划制定到效果评估等各方面进行优化,才能实现预防性公路养护的经济效益最大化,为公路事业的可持续发展提供有力支持。

2.3 科学性原则

科学性原则是预防性公路养护工作的重要遵循,它是养护措施合理有效、公路养护事业持续发展的重要保障。在检测评估环节,运用探地雷达、激光平整度仪等先进技术与设备,能精确获取公路路面、路基的各项性能指标。同时,建立完善的数据库,对检测数据进行系统分析,可准确预测公路病害的发展趋势,为后续养护决策提供坚实的科学依据。制定养护方案时,需紧密结合检测评估结果、公路实际情况和使用要求。不同地区的气候、地质条件以及交通流量差异较大,养护方案必须充分考虑这些因素^[2]。比如在高温地区,要注重提升路面的抗高温性能;在寒冷地区,则需加强路面的抗冻性,采用合适的养护技术和工艺。施工过程是确保养护效果的关键阶段,严格按照科学的施工规范和流程操作,加强施工质量监管,能保证每一个环节都符合标准。运用信息化管理手段,可实时监控施工进度和质量,一旦

发现问题,能及时调整施工方案,确保养护工作高效、有序进行。遵循科学性原则,从检测评估到方案制定,再到施工过程,全方位保障预防性公路养护工作的质量,推动公路养护事业不断向前发展。

3 预防性公路养护技术在公路施工中的具体应用

3.1 施工前期准备阶段的应用

施工前期准备阶段应用预防性公路养护技术,能为后续施工奠定良好基础。(1)全面路况检测:运用先进检测设备,如激光平整度仪、探地雷达等,对施工路段的路面、路基状况进行详细检测,准确掌握病害分布和程度。(2)精准数据收集:收集公路的历史养护记录、交通流量、车辆荷载等数据,为制定养护方案提供可靠依据。(3)科学方案制定:结合检测和收集的数据,制定针对性强的预防性养护方案,明确养护技术、材料和施工工艺。(4)优质材料筛选:严格把控原材料质量,对水泥、沥青、集料等进行多项性能检测,确保材料符合施工要求。(5)人员培训提升:组织施工人员进行专业培训,使其熟悉预防性养护技术和施工流程,提高施工操作的规范性和准确性。

3.2 路基施工中的预防性应用

在公路建设中,路基施工是基础环节,运用预防性公路养护技术对增强路基稳定性和耐久性、保障公路长期良好使用起着至关重要的作用。施工前期,基底处理需严谨对待。必须全面勘察基底地质状况,依据不同情况采取针对性措施。若遭遇软土地基,换填法可将软土彻底清除,填入高强度材料,从根源上改善基底条件;强夯法则凭借强大冲击力,显著增加基底密实度与承载能力,为后续施工打造稳固基础。要严格筛选级配良好、含水量适宜的土料,这是提升路基性能的基础。在填筑过程中,采用分层填筑与压实工艺,精准控制每层厚度,确保压实度达到设计标准,从而提升路基的整体强度和稳定性。合理设置边沟、排水沟和截水沟,形成完善的排水网络,保证排水顺畅,能有效避免积水对路基造成损害。同时,设置防水层或隔水层,可抵御地下水的侵蚀,延长路基使用寿命。根据边坡的坡度和土质情况,选择合适的防护方式,如种草可利用植被根系固土,铺砌护坡能增强边坡的抗冲刷能力,防止边坡坍塌和水土流失,保障路基的整体稳定性。在整个施工过程中,要建立完善的监测体系,加强对路基的实时监测。及时捕捉潜在问题并迅速处理,确保每一个施工环节都符合质量要求。

3.3 路面施工中的预防性应用

在路面施工中运用预防性公路养护技术,可有效提升路面质量,延长路面使用寿命。(1)材料质量把控:严格筛选路面施工材料,对沥青、水泥、集料等进行多项指标检测,确保材料性能符合设计要求,从源头上保障路面质量。(2)温度与湿度控制:在摊铺和压实过程中,密切关注施工环境的温度和湿度。依据实际情况调整施工工艺,如在高温天气采取降温措施,在低温天气做好保温工作,避免因温湿度问题影响路面性能。(3)平整度保障:采用先进的摊铺设备和工艺,确保路面平整度。施工过程中实时监测平整度指标,及时进行调整和修正,为车辆提供舒适的

行驶环境。(4) 裂缝预防处理: 在路面摊铺前, 对基层裂缝进行处理, 可采用灌缝、铺设土工格栅等方法, 防止裂缝反射到路面。同时, 合理设置伸缩缝, 减少温度变化引起的裂缝。(5) 早期病害修复: 施工完成后, 及时对路面进行检查, 发现早期病害如微小裂缝、麻面等, 立即采取相应的修复措施, 防止病害扩大。

3.4 附属设施施工中的预防性应用

在公路施工中, 附属设施虽不直接承受车辆荷载, 但对公路的正常使用和安全起着重要作用, 预防性公路养护技术在附属设施施工中的应用十分关键。在防护栏施工方面, 要注重防腐处理。选用优质的防腐材料, 如热镀锌、浸塑等工艺对防护栏进行处理, 提高其抗腐蚀能力。安装过程中, 确保防护栏的连接牢固, 高度和间距符合设计标准, 能够有效阻挡车辆碰撞, 保障行车安全。排水设施施工时, 要保证排水畅通。排水管道的管径、坡度要根据实际排水量合理设计, 避免出现排水不畅导致路面积水的情况。雨水口和检查井的设置要科学, 便于清理和维护。同时, 在管道接口处做好密封处理, 防止地下水渗入和污水泄漏。照明设施施工中, 要选用节能、耐用的灯具。合理规划灯具的布局 and 高度, 保证公路在夜间有良好的照明效果。安装过程中, 确保线路连接安全可靠, 做好防潮、防水措施, 延长灯具的使用寿命。标志标线施工要清晰、准确^[3]。标志的内容和尺寸要符合国家标准, 标线的涂料要具有良好的耐磨性和反光性能。施工时, 保证标志的安装位置醒目, 标线的线条流畅, 为驾驶员提供准确的信息。通过在附属设施施工中应用预防性养护技术, 能够提高附属设施的质量和可靠性, 减少后期维护成本, 保障公路的整体性能和使用安全。

3.5 施工后检测与维护阶段的应用

施工后检测与维护阶段是确保预防性公路养护技术成效的关键环节。在检测方面, 综合运用多种先进手段。采用无损检测技术, 如超声波检测、探地雷达等, 对路面内部结构和路基状况进行检测, 及时发现潜在病害。利用激光平整度仪、摩擦系数测

试仪等设备, 对路面的平整度、抗滑性能等指标进行精确测量, 评估施工质量是否达标。同时, 建立定期巡查制度, 安排专业人员对公路进行实地检查, 重点关注路面裂缝、坑槽、附属设施损坏等问题。针对检测结果, 及时开展维护工作。对于轻微病害, 如微小裂缝, 可采用灌缝处理, 防止水分渗入导致病害扩大。对于较大的坑槽, 及时进行修补, 恢复路面的平整度。对损坏的附属设施, 如防护栏、标志标线等, 及时进行修复或更换, 确保其正常使用功能。还应建立完善的养护档案, 记录每次检测和维护的详细信息, 包括病害位置、处理方法、维护时间等, 为后续的养护决策提供数据支持。通过对养护档案的分析, 总结病害发生规律, 优化养护方案, 提高养护工作的针对性和有效性。通过施工后检测与维护阶段的有效应用, 能够及时发现和处理公路病害, 延长公路使用寿命, 保障公路的安全畅通。

4 结语

预防性公路养护技术在公路施工中的应用成效显著, 为保障公路质量与性能发挥了重要作用。未来, 需进一步加强对该技术的研究与创新。一方面, 借助科技进步, 提升检测手段的精准度, 以便更及时、准确地发现潜在病害; 优化养护措施, 增强其有效性, 提高公路的抗病害能力。另一方面, 加大该技术的推广力度, 通过开展培训、学术交流等活动, 提高行业内对预防性公路养护技术的认知度和应用水平。如此, 方能为我国公路事业的可持续发展筑牢坚实基础。

[参考文献]

- [1] 廖新泰. 预防性公路养护技术在公路施工中的应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2025(2): 199-202.
- [2] 吴洋. 预防性公路养护技术在公路施工中的应用分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2025(3): 021-024.
- [3] 李永宁. 预防性公路养护技术在公路施工中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2024(4): 0075-0078.