

养护工程中微表处技术和预防性养护的有效运用

满蕊

德州市公路事业发展中心, 山东 德州 253000

DOI:10.61369/ETQM.2025080004

摘 要 : 社会经济不断发展, 推动了交通事业的发展。当前在交通告知事业发展过程中, 因为逐渐增加了交通工具的类型和数量, 增加了公路养护工作的难度。微表处技术比较简单, 投资相对较少, 同时可以发挥防水性能, 因此当前在公路养护工程中广泛利用微表处技术和预防性养护措施。本文分析了微表处技术和预防性养护工作, 对实际工作发挥出参考作用, 保障公路养护效果, 延长公路使用寿命。

关 键 词 : 公路养护工程; 微表处技术; 预防性养护

Effective Application of Micro-Surfacing Technology and Preventive Maintenance in Highway Maintenance Engineering

Man Rui

Dezhou Highway Development Center, Dezhou, Shandong 253000

Abstract : The continuous development of social economy has promoted the development of transportation. At present, in the development of traffic notification, the types and quantity of vehicles are gradually increased, which increases the difficulty of highway maintenance. Micro-surfacing technology is relatively simple, relatively less investment, and can play a waterproof role, so micro-surfacing technology and preventive maintenance measures are widely used in highway maintenance projects at present. This paper analyzes the micro-surfacing technology and preventive maintenance work, which plays a reference role in practical work, ensures the effect of highway maintenance and prolongs the service life of highway.

Keywords : highway maintenance project; micro-surfacing technology; preventive maintenance

引言

公路养护关系到交通运行的通畅性和安全性, 关系到整体公路的使用寿命。微表处技术属于一种预防性养护方法, 利用改性乳化沥青构建薄封层, 可以提高路面的抗滑性和耐久性等功能, 保障路面使用质量。在治理路面早期病害的过程中经常利用这项技术, 通过主动利用预防措施, 对公路性能衰退给予延缓, 使整体养护效率得以提升, 合理节省养护投资。利用微表处技术, 可以制定科学的预养护决策, 保障公路运营的持续性和高效性。不断提高技术水平, 在公路养护工程中微表处技术和预防性养护技术的优势将会充分发挥出来。

一、微表处技术的概述

(一) 微表处技术的定义和原理

微表处技术指的是利用专用设备配比聚合物改性沥青和集料以及填料以及外加剂等, 通过拌合之后在路面摊铺混合料, 构建薄层结构, 优化整体养护效果^[1]。该技术主要是协同利用不同的材料, 利用专用设备对各种材料配比进行控制, 在拌合阶段充分融合改性乳化沥青和集料以及填料等。改性入海沥青的粘结性能良好, 可以牢固地黏结集料, 在路面摊铺之后, 在特定温湿度条件下, 经过破乳和固化处理之后, 形成薄层结构, 可以对路

面状态给予改善, 满足公路养护需求。

(二) 微表处技术的特点

微表处技术的特点明显, 首先这项技术操作简单, 整体施工流程比较简单, 对施工人员提出的要求较少, 有利于施工人员上手操作。其次这项技术的污染较少, 在实际施工中利用的材料和技术对周围环境的污染较少, 符合环保要求。再次这项技术的投资较少, 对比传统的公路养护技术, 微表处技术所用的原材料投资较低, 而且具有较高的使用效率, 可以节省施工时间和人力资本^[2]。因为施工效率较高, 可以快速摊铺路面, 避免长时间地干扰正常交通。此外这项技术可以提高路面抗滑性, 通过增加路面

摩擦系数，保障交通运行的安全性。

（三）在公路养护中微表处技术的优势

在公路养护过程中微表处技术的优势明显，可以对路面问题给予改善，例如可以有效修复路面的裂缝和车辙以及泛油等问题，提高路面的平整度。同时可以优化路面性能，使路面的抗滑性和耐磨性得以提高，保障整体路面质量。在公路养护中利用微表处技术，还可以延长公路使用寿命，保障公路运行的稳定性。

二、预防性养护概述

（一）预防性养护的概念和理念

预防性养护的核心理念为预防为主、防治结合，在公路发生病害之前落实系统性检测和评估工作，精准识别潜在问题，采取针对性的预防措施^[9]。预防性养护指的是主动干预公路状态，不能在发生病害之后再采取修复措施。在发生病害之后，落实针对性的养护措施，可以避免进一步恶化病害，优化公路使用寿命，保障车辆运行的安全性。

（二）预防性养护的重要性

在公路养护工作中，预防性养护工作发挥重要的作用。首先在经济角度出发，开展预防性养护工作，在发生病害之前采取预防措施，避免病害变得严重之后再开展大规模的修复工程，有利于节省养护投资。其次可以优化公路装填，及时处理潜在的问题，保障公路路面的平整性，构建稳定的结构，避免因病害而破坏路面结构，保障整体公路之后^[10]。最后落实预防性养护工作，有利于保障公路运营效益。保障公路装填，可以提高车辆行驶速度，减少运输成本，对区域经济发展起到带动作用，保障公路运营效益。

（三）预防性养护的流程

预防性养护的流程严谨，首先是监测路况，可以利用人工检测和无损检测等方法完成这项工作，全面监测路况和结构稳定性以及交通流量等，全面收集相关数据。其次开展数据分析工作，专业人员通过深入分析路况监测数据，对公路整体状况进行评估，确定是否存在潜在病害，并且对病害发展趋势进行分析^[9]。再次结合数据分析结果制定养护方法，合理规划养护时间和地点等。最后实施具体的养护措施，严格执行养护计划，利用微表处技术和封灌技术等，提升预防性养护水平，优化整体养护效果，保障公路运行的正常性。

三、公路养护工程中微表处技术和预防性养护的有效运用

（一）微表处技术的应用

1. 检查原材料质量

微表处技术应用阶段主要是利用坚固、耐磨的石料，注意保证石料的洁净度，不能参加其他物质，优化整体使用效果。利用热化沥青需要实现聚合物改性，可以利用 SBR 乳胶和 SBS 改性。保障原材料的质量，符合工程标准，为后续施工提供便利。

2. 混合料设计

在施工之前需要试验混合料质量，优化材料性能。可以利用磨耗和碾压粘砂试验对材料抗水损坏能力进行分析，确定沥青具体用量^[9]。同时利用马歇尔法计算石油比，对原材料比例合理控制，将其最大作用发挥出来。

3. 施工路面准备

首先要补强处理路面结构，提高整体结构的稳定性，其次开展部分处理工作。针对车辙问题，可以利用微表处罩面方法，在深度为 20mm 的部位首先填充物料，达到平整度要求之后再采取施工处理措施，在 30mm 以上的部位填充多层微表处。如果路面出现隆起问题，将隆起部位清除之后才可以开展后续工作。完成修补工作之后，要注意全面清理工作现场，可以利用高压水枪冲洗，提高整体结构的清洁度。

4. 摊铺碾压

在实际施工中，施工单位根据特定比例混合聚合物和沥青以及水等，保障整体混合料的均匀性。在摊铺施工中，注意对摊铺厚度和平整度进行控制^[7]。在碾压施工中合理选择压路机完成碾压，保障压实度符合要求。完成和施工之后要注意采取养护措施，例如对交通进行封闭，避免通过车辆和行人而破坏路面。当混合料凝固之后，强度达到标准之后才可以开放交通。

（二）预防性养护的具体应用

1. 稀浆封层技术

该技术通过混合骨料和乳化剂以及水等物质，形成原材料，在路面上均匀地摊铺这些材料，可以构建薄层，发挥保护作用，该技术可以对路面问题有效处理，因此可以推广利用。以分层厚度为基础可以将其划分为细封层和中封层以及粗封层，在养护过程中适合利用中封层，可以有效处理路面开裂和松散等问题。

2. 雾封层预防性养护技术

公路使用一段时间，很容易出现各种轻微损坏问题，渗入外界水分之后，将会损坏道路内部结构。该技术的原材料要具备流动性，使其可以渗入到裂缝中，优化密封效果，避免渗入水分。该技术的投资较少，可以保障公路效益。在松散道路中适合利用这项技术，可以优化整体养护效果。

（三）微表处技术和预防性养护的结合利用

1. 协同作用分析

在公路养护工程中微表处技术和预防性养护之间具有良好的协同效应，充分发挥出二者优势，可以使公路养护效率得以提升，优化路面使用效果，合理节省投资。微表处技术负责薄层处理，可以对路面早期病害进行修复，该技术的施工效率和成型速度较快，可以快速恢复道路通行，避免因维修工作影响正常交通。在路面使用中预防性养护的性能良好，结合微表处技术，可以技术发现潜在病害，避免进一步扩大病害，节省检修投资^[9]。二者存在显著的互补关系，利用预防性养护可以为微表处技术应用奠定基础，将其优势发挥出来。微表处属于一种预处理方法，可以优化整体路面使用性能。二者融合利用，可以使养护效率得以提升，减少养护次数，提高路面防水性和抗滑性等性能水平。

在实际应用中，结合路况监测结果，如果发现路面存在裂缝

等病害，但是损坏程度不严重，可以在预防性养护中利用微表处技术。在养护方案制定阶段，需要综合分析路面实际情况和交通流量等因素。如果路段交通流量较大，需要优先施工，选择交通压力较小的时段开展施工，尽量降低对交通的影响。同时需要结合微表处技术，严格控制原材料和施工工艺，保障养护效果符合预期。

2. 具体案例分析

某省级高速公路的等级为双向四车道公路，设计时速为100km/h，日平均交通流量超过2万辆车，负责承担区域交通运输任务。逐渐延长运营时间之后，路面开始出现轻微的裂缝和车辙等问题。

在工程中结合利用人工监测和无损检测技术等全面监测路况，综合获取路面平整度和抗滑性等数据，经过分析确定部分路段的路面损坏情况处于良以下水平，而且降低了抗滑性能。在制定预防性养护方案的过程中，确定选用微表处技术^[9]。

在实际施工中，施工单位严格检测沥青和集料等，满足施工规范要求。在施工之前清洁处理原路面，对坑槽等部位进行修补。随后根据配合比均匀地拌入海沥青和集料以及填料等，随后利用摊铺设备在路面均匀地摊铺，控制摊铺厚度在10mm左右。完成摊铺工作之后需要及时开展碾压施工，保证压实度符合标准。在结束施工之后立即开展养护工作，符合开放交通的条件之后可以放行车辆。

通过综合利用微表处技术和预防性技术等，可以优化公路性能，改善整体路面的平整度，提高后续行车的舒适度。经过施工之后，提高了路面的抗滑性，降低了交通事故发生率。同时对比传统的修补性养护技术，本次施工节省了约为30%的养护成本，保障整体经济效益。

四、微表处技术和预防性养护应用中面临的问题和解决策略

（一）问题

微表处技术对原材料的要求要求，例如选用的集料中包含较

多的泥沙，不仅会增多沥青使用量，还会影响到微表稳定性。此外该技术施工流程较多，需要严格控制每个环节的施工参数。但是在实际施工中存在较多的影响因素，从而影响到施工质量，对技术使用效果造成影响。

施工单位很难把握预防性养护时机，因为公路病害发生原因复杂，当前的监测手段虽然可以评估公路状况，但是很难精准分析病害发生时间和程度等，不利于施工单位确定最佳的预防性养护时机。

（二）解决策略

针对微表处技术应用中存在的问题，需要加强控制原材料的质量。在材料采购阶段需要严格筛选材料供应商，保障材料质量，同时需要加强检测各类原材料的质量，禁止在施工中利用不合格的材料^[10]。为了使整体施工水平得以提升，需要加大力度培训施工人员，不断提高施工人员的专业性，此外需要定期对施工设备进行维护，优化设备使用状态。针对预防性养护中的问题，需要完善整体监测体系，利用智能传感器和无人机检测等，获取精准的监测数据，方便施工单位把握监测时机。在对养护计划制定阶段，综合分析实时数据和历史数据等，制定科学的养护计划。

五、结束语

在公路养护中利用微表处技术和预防性养护技术，可以优化路面使用性能，节省后期养护的投资，保障车辆行驶过程的稳定性，避免发生安全事故。科学技术不断发展，在今后发展过程中，相关技术人员需要加大力度研究微表处技术和预防性养护技术，促进我国交通事业的健康发展。

参考文献

[1] 许兵春. 橡胶改性沥青碎石封层在公路养护工程中的实际应用 [J]. 中国轮胎资源综合利用, 2025, (04): 87-89.
[2] 辜荣华, 王磊, 许竞. 就地热再生技术在江西省高速公路养护工程中的应用研究 [J]. 交通节能环保, 2025, 21(02): 33-37.
[3] 王建军. 预防性公路养护技术在现代公路养护中的应用 [J]. 四川建材, 2025, 51(04): 200-202+206.
[4] 姜景利. 农村公路养护工程中沥青改性剂性能对比试验分析 [J]. 交通世界, 2025, (09): 42-44.
[5] 张敬伟. 不粘轮乳化沥青黏层在公路养护中的应用分析 [J]. 交通科技与管理, 2025, 6(06): 137-139.
[6] 郭中一. 公路工程中沥青纤维碎石封层施工技术研究 [J]. 交通世界, 2025, (08): 39-41..
[7] 卢厚锭. 高速公路养护工程中微表处施工技术分析 [J]. 交通世界, 2025, (08): 69-71.
[8] 李旭娟. 耐久性微表处养护技术在公路工程中的应用 [J]. 交通世界, 2025, (08): 60-62.
[9] 陈俊伟. 公路养护工程中沥青渗透固化剂的应用分析 [J]. 交通世界, 2025, (07): 78-80.
[10] 俞舟锋, 戴豪奇. 边坡绿化提升工程对公路养护环境的改善研究 [J]. 现代工程科技, 2025, 4(04): 137-140.