

# 道路养护施工中微表处技术及稀浆封层技术的应用分析

张 歌

盐城市交通规划设计院有限公司, 江苏 盐城 224000

**[摘要]**随着我国经济社会的快速发展,公路基础设施建设水平已跻身世界前列。在建设成果持续扩大的同时,现有公路也迎来周期性养护高峰。微表处与稀浆封层作为两种典型的路面预防性养护技术,具有施工便捷、造价低廉、施工周期短以及开放交通快等优点,已在我国得到大力推广。然而,在实际使用过程中效果并不理想,部分微表处路面的使用寿命较短,极大地限制了微表处技术和稀浆封层技术在预防性养护的应用与推广。因此本篇文章对道路养护施工中微表处技术及稀浆封层技术的应用情况进行归纳分析,旨在为道路养护施工提供一定启示。

**[关键词]**道路养护施工;微表处技术;稀浆封层技术

DOI: 10.33142/ect.v3i4.16113

中图分类号: U418

文献标识码: A

## Application Analysis of Micro Surface Technology and Slurry Sealing Technology in Road Maintenance Construction

ZHANG Ge

Yancheng Transportation Planning and Design Institute Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224000, China

**Abstract:** With the rapid development of Chinese economy and society, the level of highway infrastructure construction has entered the forefront of the world. While the construction achievements continue to expand, the existing highways are also experiencing periodic maintenance peaks. Micro surfacing and slurry sealing are two typical preventive maintenance techniques for road surfaces, which have the advantages of convenient construction, low cost, short construction period, and fast open traffic. They have been widely promoted in China. However, in actual use, the effect is not ideal, and the service life of some micro surfacing road surfaces is relatively short, greatly limiting the application and promotion of micro surfacing technology and slurry sealing technology in preventive maintenance. Therefore, this article summarizes and analyzes the application of micro surfacing technology and slurry sealing technology in road maintenance construction, aiming to provide some inspiration for road maintenance construction.

**Keywords:** road maintenance and construction; micro surface technology; slurry sealing technology

### 引言

传统的道路施工养护通常时间较长,极易阻碍正常的交通,已经无法适应现代化道路养护的发展。近年来微表处技术及稀浆封层技术凭借其便捷、高效、经济等优势逐渐得到广泛应用,通过实施微表处技术与稀浆封层技术,不仅能够维持道路性能,还能避免对正常交通产生严重干扰,且养护效果相对较好<sup>[1]</sup>。但是微表处及稀浆封层技术在应用过程中常出现道路寿命短的问题,主要与其施工质量及效率存在紧密关联,因此还需对施工技术进行科学控制,从而提高道路养护质量。因此本文主要对微表处技术及稀浆封层技术在道路施工养护中的应用要点进行分析总结。

### 1 道路养护施工的意义

道路承担着承载车辆与行人的重要任务,但是其面临着道路病害问题,通过实施道路养护施工技术极为关键,采用良好的道路施工养护技术,有助于维持道路的平整度与舒适性,能够降低行驶风险,为驾驶员与乘客提供舒适保障。同时路面养护施工技术,能够及时检查路面病害,修复与预防路面破损,维持路面结构的良好状态,有利于

减少路面维修成本,延长道路使用寿命。通过定期养护施工,可及时发现道路潜在风险。此外路面养护施工还能够提高公路整体形象及可持续发展能力,促进区域经济的发展。

### 2 微表处技术与稀浆封层技术概述及应用优势

#### 2.1 微表处技术

微表处技术在道路施工养护中应用较为广泛,在施工过程中通过采用耐磨性较高的改性乳化沥青,并掺配一定量地硅酸盐水泥,在路面结构形成结构层,有助于提高道路耐磨性、抗滑性和抗渗性。在高速公路、一级公路的预防性养护中均可应用微表处技术,其应用优势主要包括5点:①微表处技术能够应用减末涂层,可发挥抗滑性能,预防路面湿滑,减少行车的摩擦阻力,提高行车安全;②微表处技术通过使用耐磨损、耐腐蚀的材料,可延长使用寿命,以减少维护成本;③微表处技术可参考道路特性与噪声分布情况,应用降噪功能材料,进而降低道路噪声污染;④微表处技术可运用液滴结构的防污涂层,能够预防尾气、融雪剂等产生的道路路面污染问题<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 稀浆封层技术

稀浆封层技术在公路养护施工中较为常见,其主要通

过乳化沥青与矿料、填料、水、添加剂进行配比混合为稀浆混合料,在路面上进行均匀摊铺,该技术具有简便、高效的特点,能够缩短工期、减少成本,降低对正常交通的影响。稀浆封层技术在二级、二级以下公路预防性养护中有良好的应用效果,可预防路面病害问题,同时在新建公路中将稀浆封层作为下封层,能够有效提升道路抗渗性能,其主要应用优势包括3点:①稀浆封层技术能够与原路面形成薄层,该薄层耐磨、防水性能较为优异,可发挥良好的抗滑作用。②稀浆封层技术可改变路面颜色对比度,保证路面更加平整,以增强行车体验感。③稀浆封层技术使用的乳化沥青一次加热即可,其对加热温度要求相对较低,在常温环境下即可完成施工。

### 3 微表处技术在道路养护施工中的应用

#### 3.1 原路面预处理

疲劳裂缝在养护施工过程中较为常见,其主要与车辆动态荷载引起的路面弯曲、沉降有关,进而形成了裂缝,因此还需要在养护施工前做好道路检测工作,以便提高养护效果。针对车辙深度 $<15\text{mm}$ 的沥青路面,可直接进行微表处罩面;对于车辙深度在 $15\text{mm}\sim 25\text{mm}$ 的路面,需先进行微表处车辙填充,随后进行微表处罩面,还可运用双层微表处技术;对于深度 $25\sim 40\text{mm}$ 的车辙,需先运用多层微表处车辙填充;针对深度 $>40\text{mm}$ 的车辙,不宜采用微表处车辙填充处理;对于较为严重的路面病害,可开展补浆、换填等处理方式。

#### 3.2 做好施工准备

在开展微表处技术前,一是需要针对道路病害情况进行调研,评估需养护路段、养护等级、道路病害风险等情况。二是参考施工路段的情况制定养护施工方案,对整体施工流程进行明确,包括施工时间、施工方法、材料、机械设备等,均需结合道路实际情况做好准备,并评估养护施工风险,以实施预见性的处理措施。三是需要参考施工要求对材料进行采购,在采购乳化沥青过程中,需要选择耐磨、坚硬的合格材料,同时填料需考虑施工标准选取矿粉或水泥,以奠定良好的施工基础,促使微表处技术应用效果得到提升。在施工过程中通过多方面的准备工作,能够保证机械及材料等配备充足,为机械的持续作业奠定基础。

#### 3.3 装料、摊铺处理

在放样前,还需要对路幅宽度进行测量,结合测量结果对铺箱进行适当的移动,确保往返路程处于整数,并沿着路边进行放样,按照逐级的方式进行划线。以初步施工设计方案为准,对摊铺机中的乳化沥青、填料、集料等进行合理调配,以预防资源浪费。在完成装料后,需要由专人负责摊铺设备的操作,在养护施工期间,需要保证摊铺厚度符合技术要求,并做好设备运行速度的控制,保证设备铺料部位能够与施工面高度切合,在摊铺过程中需及时补料,以满足施工需求。另外在喷雾机口可堆放混合料,

确保堆放的均匀状态,进而维持乳剂操作的持续性。在对水参数进行调节后,需要检测混合料的化学指标是否无误,随后可启动摊铺设备,保证工作速度在规范的范围,以实现预期的摊铺目标<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 碾压与接缝处理

在正常道路养护施工过程中,微表层结构在破乳时可能存在一定间隙,如果路段交通量相对较大,则可在循环荷载的作用下,缓凝处理孔隙;针对交通量较少的路段,可使用 $3\sim 5\text{t}$ 的胶轮压路机,并对其行进速度进行控制,以便及时压实孔隙,促使道路压实度得到明显提升。在对横缝进行处理过程中,第一批混合料铺好后需要即刻使用铁皮进行覆盖,如果发现路面出现不平整情况需及时找平,在明确摊铺厚度与预期要求相符时,需要清理铁皮及其他材料,并为下一步的摊铺做好准备。在对纵缝进行处理时,需要参考搭接缝形式,并依据养护施工的要求,确保搭接段高度在 $6\text{mm}$ 以内,搭接宽度在 $76\text{mm}$ 以内,同时还需要将 $15\text{cm}$ 宽的混合料加铺在道路外侧边缘,以维持路面外观的完整及美观状态,以促进后续养护施工的有序进行。

#### 3.5 微表处技术的应用要点

微表处技术施工环节为装料、摊铺、碾压、养护等,在施工过程中,需要注意以下要点:①选择坚固、耐磨的石料,沥青路面铺设需选用中粒式或粗粒式碎石,在施工前需对石料质量进行检查,并做好石料配比试验,确保稠度适中成型,在满足施工要求后方可进行施工。②微表处技术选择的乳化沥青均需经聚合物改性,确保其残留物软化点处于较高水平,在使用前,还需要检查乳化沥青材料的规格是否合格。③针对养护施工区域需要实施清理与平整化处理,以保证基层的清洁干净状态,为后续施工奠定基础。④在进行碾压过程中,需要提前检修压路机,对电气、油压等异常情况进行明确,以便促进碾压工作质量得到提升,同时需对碾压速度与次数进行控制,并关注接缝处的碾压效果,预防接缝不平整问题,以确保微表层更加密实,提高路面的稳定性。⑤另外微表处技术在应用过程中有较高的温度要求,因此乳化沥青破乳及混合料成型均需对其温度进行科学的控制,以提升施工效率与质量<sup>[4]</sup>。

### 4 稀浆封层技术在道路养护施工中的应用

#### 4.1 路面清扫及材料拌合

为了确保稀浆封层与面层的良好结合,还需做好一系列措施,首先需要开展路面清洁工作,因此在实施稀浆封层技术前,需要对路面上的泥土、杂物等进行全面清理,通过高压水枪冲洗,以便完成对微小杂物及粉尘的全面清理,维持路面的清洁状态。同时施工现场需划分警示区域,设置明确的警示牌,以便为施工过程提供安全保障。稀浆封层技术应用时通常需使用多种材料,并参考道路养护施工要求与实际情况对材料质量与性能进行控制,材料均需依据特定比例进行拌合,在拌合材料过程中需遵循充

分混合原则,以预防材料离析;为了维持拌合后稀浆封层材料性能的稳定,可使用稀浆封层车,以促使拌合效果得到提升;在拌合材料时,还需控制拌合时间,以避免发生拌和不均匀、材料老化等问题。

#### 4.2 摊铺作业及要点

在摊铺施工前,需要针对施工现场进行全面的评估,以便为摊铺效率与质量提供良好保障。首先工作人员需要做好养护施工区域的道路表面的检查工作,明确路面是否存在不平整、潮湿等情况,以确保道路无积水与淤泥,避免水分渗透而对材料性能产生不良影响。通过对可能阻碍施工的杂物进行全面清理,能够确保施工现场的清洁状态,以促进施工作业有序开展。其次需要针对石料、填料、沥青等多种材料的质量实施检查,保证材料与养护施工的要求相符合,通过实施专业的检测后,能够对材料的性质进行明确,以便保证施工的安全。良好的设备是保证施工质量和效率的重要因素,因此最后需要对摊铺设备进行检查,保证机械设备处于正常运行状态,以便推动施工步骤的有序进行、完成预期的施工目标、实现施工质量提升。在实施摊铺作业时,需要关注5点:①结合养护施工路段的宽度、长度等,对摊铺速度进行控制,每分钟摊铺长度为20m,以便取得均匀的摊铺效果<sup>[5]</sup>。②在摊铺需做好摊铺设备出料口高度与速度的控制,保证摊铺厚度在5mm以内,以便达到预计的施工要求。③在摊铺期间需对路面平整度进行时刻检查,以改变路面不平整问题,保证摊铺后路面的平整状态。④针对稀浆封层材料的用量进行控制,保证材料应用的合理性,预防材料浪费情况。⑤在完成摊铺作业以后,需要做好稀浆封层的初始养护工作,以便避免稀浆封层材料受到雨水腐蚀或车辆碾压。

#### 4.3 压实作业

在完成摊铺工作后应及时开展压实工作,保证稀浆封层材料的压实度与预期要求相符,确保底层的稳定状态,保证路面强度得到提升。在实施压实作业前,需结合材料种类、性质等对压实设备及压实次数进行控制,同时需关注施工现场的环境与气候变化,对于路面负荷进行评估,尽量避免因环境因素导致养护施工质量下降。在压实施工期间,工作人员需要时刻关注压实作业的实施过程,并结合实际情况对压实方法进行适当的优化,达到预期的养护施工要求。稀浆封层施工质量评估过程中,更加关注其密实度情况,因此需严格控制压实的密实度 $>90\%$ ,以延长路面的使用寿命。

#### 4.4 稀浆封层技术的应用要点

稀浆封层技术的应用要点主要包括以下几点:①稀浆封层养护施工对温度具有一定要求,因此需要避免在温度

过高或过低的环境下进行施工,以免影响施工质量。②选择与施工要求相符的材料,并结合养护施工的实际情况对稀浆封层材料的配比进行系统性试验、优化配比,避免因配比不合理导致性能缺陷。③在施工前需保证路面处于清洁、干燥状态,不良天气极易影响乳化沥青的强度,可能会降低养护施工质量,阻碍正常交通运输,因此需要提前关注天气变化,避免在阴天、道路积水的情况下进行施工。④在摊铺过程中还需要使用专用的摊铺机,做好摊铺速度与厚度控制,并依据导线行车,关注摊铺实际厚度变化,确保材料在路面上摊铺的均匀状态。压实工作需要在摊铺完成后及时开展,进行全面压实,以保证压实作业的密度。⑤在施工期间,需要定期检测稀浆封层材料,并做好摊铺、压实作业的监测,以确保施工质量。⑥在完成预定工序时,需要做好质量验收,针对施工细节进行严密地检查,避免出现遗漏。在摊铺后需要做好初步养护,需等待混合材料成型后重新开放交通。对稀浆封层材料的摊铺厚度、压实密度等进行检查,确保摊铺厚度、压实密度及配套指标均达标,针对不合格、质量较差的情况需及时优化、完善,以便确保道路使用性能。

#### 5 结语

综上所述,在道路施工养护中常应用微表处与稀浆封层技术,其应用优势较为显著,具有施工便捷、高效的特点,能够促进养护效率与质量均得到提升。在道路实际养护施工过程中,还需要按照道路的实际情况、交通量、养护需要等各类因素进行综合考虑,并对微表处、稀浆封层技术的应用要点进行明确,通过做好材料准备、加强施工控制、实施施工监测等措施,以便发挥技术的应用效果,进而提高整体施工养护质量。

#### [参考文献]

- [1]周礼.市政交通路面下封层施工中的稀浆封层技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025(2):170-172.
  - [2]司鹏.道路养护施工中微表处及稀浆封层技术分析[J].运输经理世界,2024(30):126-128.
  - [3]温友江.公路沥青路面冷再生稀浆封层及其摊铺压实技术应用要点[J].工程机械与维修,2024(10):152-154.
  - [4]张云星.微表处技术在高速公路沥青路面养护中的应用[J].交通世界,2022(2):219-220.
  - [5]赵辉,王海有,王健,等.微表处技术的应用研究[J].河南城建学院学报,2021,30(3):56-64.
- 作者简介:张歌(1994.8—),男,毕业院校及专业:南京工业大学交通运输工程专业,当前就职单位:盐城市交通规划设计院有限公司,职务:道路桥梁设计师。