

微表处技术在高速公路养护中的应用

丁伟

江苏现代路桥有限责任公司，江苏 南京 210000

[摘要]近些年来，我国汽车保有量快速增长，高速公路的养护和维修问题渐渐成了道路建设以及管理单位所关注的关键点。微表处技术属于一种高效且经济的路面养护方式，它在高速公路养护当中的应用慢慢受到重视，也得到了广泛的探讨与推广。该技术在实际运用中展现了不错的养护成效，在高速公路养护工作里不断获得发展和完善。为了让微表处技术在路面防护、防水、防滑以及延长使用寿命等诸多方面发挥出优势，本论文围绕微表处在高速公路养护中的特性、施工工艺以及实际应用状况展开系统的阐述与剖析。

[关键词]微表处技术；高速公路；公路养护；技术应用

DOI: 10.33142/sca.v8i9.17960

中图分类号: U418.4

文献标识码: A

Application of Micro Surface Technology in Highway Maintenance

DING Wei

Jiangsu Xiandai Road and Bridge Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: In recent years, the number of automobiles in China has grown rapidly, and the maintenance and repair of highways have gradually become a key concern for road construction and management units. Micro surfacing technology is an efficient and economical road maintenance method, and its application in highway maintenance has gradually been valued and widely discussed and promoted. This technology has demonstrated good maintenance results in practical application and has been continuously developed and improved in highway maintenance work. In order to leverage the advantages of micro surfacing technology in various aspects such as road protection, waterproofing, anti slip, and extended service life, this paper systematically elaborates and analyzes the characteristics, construction techniques, and practical application status of micro surfacing technology in highway maintenance.

Keywords: micro surface technology; highway; highway maintenance; technology application

引言

随着高速公路交通量不断增加以及车辆荷载逐步增大，路面在长时间使用期间，比较容易产生裂缝、车辙、孔隙以及老化等状况。这些情况一方面会对行车舒适性以及安全性产生影响，另一方面还会使路面维护成本有所增加，同时让路面使用寿命变短。传统的路面养护方式，像局部修补或者面层重铺这类方法，在施工周期、成本以及对交通所造成的干扰等方面，都存在着一定的局限性，没办法很好地满足高速公路高效且持续运行时对于养护的需求。微表处技术属于一种高效、经济并且施工较为灵活的路面养护方式，其通过在路面表层均匀地铺设由改性乳化沥青和细集料组成的复合保护层，不但可以填充微裂缝以及孔隙，强化路面的密实性以及黏结力，而且还能提升路面的防水性能、防滑性能、耐磨性能以及抗老化性能，进而延长路面的使用寿命，降低后续的养护成本。本文会

结合高速公路路面病害的相关分析，全面深入地探讨微表处技术的应用特点、施工工艺以及质量控制要点，并且通过工程案例来分析其应用效果与经济性，以此为高速公路路面养护给予技术方面的参考以及实践层面的指导，目的在于推动微表处技术在道路养护领域得到广泛的应用并实现持续的发展。

1 微表处技术在高速公路领域的应用特点

1.1 可防水防滑

微表处技术是基于传统稀浆混合技术而衍生出的新型路面养护形式，其充分保留了稀浆混合技术在黏稠稳固性等方面的优势，经连续性铺筑作业后，形成具有高密度特征的保护封层。此外，通过微表处技术的应用，可合理增加路面的厚度并形成适量表层纹路，路面的摩擦力有所提升，具有防水、防滑的效果，可缓解雨水侵蚀路基的现象。

1.2 提高耐用地

微表处技术在高速公路路面养护方面有着十分突出的优势，它可大幅提升路面的耐用程度。当微表处在路面表层形成均匀的密封保护层之后，便能有效地强化沥青路面与集料间的结合力，进而减少水分以及氧气对基层的侵蚀情况，以此来延缓路面老化以及疲劳裂缝的出现。而且，微表处层具备一定的弹性以及耐磨性，可以将车辆荷载所产生的作用加以分散并起到缓冲的效果，从而缓解路面结构局部应力集中的状况，进而降低裂缝扩展以及车辙形成的风险。此项技术还能够填充路面表层的细微空隙，防止水分渗入路基和基层，减少因冻融循环、雨水冲刷以及温度变化而引发的破坏，从而显著延长路面的使用寿命。微表处施工周期比较短，施工完成之后早期便可以通车，使得路面养护在不干扰交通运行的情况下达成持久的保护效果。

1.3 可用于路面填充

微表处技术于高速公路养护层面，有着不错的路面填充效用，这属于其提升路面整体性能的关键体现之一。当把细集料以及改性乳化沥青所构成的复合材料均匀地撒布并涂覆到路面表层时，微表处便能很好地填充路面那些微小的裂缝、孔隙以及表层存在不平整的区域，进而让路面表面的平整度以及连续性得以改善。这样的填充作用一方面可阻止雨水还有杂质渗透至基层以及路基，减少出现水损害以及冻融破坏的风险，另一方面还能强化路面结构的整体密实性，提升表层抗车辙以及抗磨损能力^[1]。与此在填充进程里，微表处材料能够和原有的路面形成不错的粘结界面，使得填充之后的路面整体性以及承载力都获得提升，可延缓裂缝扩展以及局部损坏的进一步发展情况。

2 微表处施工技术要点

2.1 材料选择与配比

在微表处施工环节当中，材料选取以及科学合理的配比设置，无疑属于能够对施工质量以及路面耐久性起到关键保障作用的重要环节所在。微表处所用的材料，主要是由改性乳化沥青、集料以及那些必不可少的助剂共同组合而成的。在这其中，改性乳化沥青在施工过程中发挥着粘结以及保护路面的关键作用，而其具体性能的选择，应当依据高速公路所处的等级情况、交通荷载的具体强度状况、当地的气候条件以及路面的实际现状等多方面因素来综合考量并做出决定。就好比在那些气温较高且降雨频繁的地区，就需要去选用那种具备较高黏结力并且抗车辙性能较为出色的乳化沥青，如此才能够确保路面在长时间受到荷载作用的情况下，不会轻易出现变形的情况；而在气候

较为寒冷的地区，那就得选用那种柔韧性比较优秀、抗低温开裂性能也很好的乳化沥青，从而避免路面产生龟裂或者剥落这类不良现象。集料的粒径级配以及颗粒形状方面的设计工作同样是极为重要的，它需要同时兼顾到密实性以及表面摩擦性能这两个方面的要求，要让其能够既可有效地填充路面存在的微小裂缝以及孔隙，进而提高表层的平整程度以及结构的密实程度，又可以充分保证路面有着良好的防滑性能以及耐磨特性。在配比设计的相关事宜上，应当借助实验室开展的试验以及施工小样的实际情况，来确定乳化沥青与集料之间最为适宜的掺合比例，以此确保浆料的流动性处于适中状态、能够实现均匀覆盖、达到牢固的粘结效果，并且还能够很好地适应施工现场的温度、湿度情况以及交通恢复方面的需求。

2.2 施工机械与设备

在微表处施工期间，施工机械和设备的合理安排是保障施工质量、施工效率以及路面耐久性的重要要素。施工机械涵盖乳化沥青撒布机、集料撒布机、路面搓压机、清扫设备还有辅助运输以及计量装置。乳化沥青撒布机得有流量均匀、喷洒可调且控制精准的特性，要让乳化沥青能在路面表层形成连续且均匀的覆盖层，并且能依据路面宽度以及施工速度来调节撒布量，以免出现局部过量或者不足的情况。集料撒布机得跟乳化沥青的撒布量和速度相配合，要保证集料能均匀铺设并且充分粘结在乳化沥青层表面，防止出现疏密不均或者空鼓的现象。路面搓压机负责把撒布的集料与乳化沥青充分压实，提升表层的密实度以及粘结强度，同时控制表面粗糙度以符合防滑的要求^[2]。施工当中还要配备清扫设备，用来清理路面上的灰尘、碎石或者杂物，确保乳化沥青能和原路面或者基层很好地结合在一起。

2.3 施工工艺流程

微表处施工的工艺流程对于施工质量以及路面性能的提升而言，属于极为关键的环节，其操作顺序、参数把控以及施工细节会直接对施工效果产生影响。该流程通常涵盖路面清理、乳化沥青撒布、集料铺设、搓压碾压以及施工后养护这几个主要步骤。一开始，路面清理是施工当中的基础环节，要彻底清除路面上的灰尘、碎石、杂物还有松散材料，以此来保证乳化沥青与路面能够实现良好的粘结，与此同时还要检查路面的裂缝、坑洞等病害部位，针对那些明显损坏的区域实施局部修补。接着，乳化沥青撒布需要依据设计配比均匀地喷洒在路面表层，要妥善控制撒布速度以及用量，防止出现局部积聚或者漏洒的情况，从而确保后续的集料可以充分粘结。之后进行集料铺设，

要求将集料均匀铺布在乳化沥青层表面，并且保持适宜的覆盖厚度，以此来保证填充路面的微裂缝以及表面孔隙，进而提高密实度和防滑性能。铺设完成之后，应当采用搓压或者碾压机械进行压实，让集料与乳化沥青充分融合，使得表层形成连续且坚实的保护层，同时调整表面粗糙度以符合摩擦系数的要求。在施工期间，还需要配合实时的监控与调整，像撒布量、铺设均匀度以及压实程度等方面都要兼顾，以此来保证施工质量能够达到设计的标准。在施工完成之后应当采取必要的养护以及交通恢复措施，包括对养护时间加以控制、施工后对路面予以保护以及对车流量进行管理，从而确保微表处层能够充分固化，发挥出长期的保护和加固作用。

2.4 养护与交通恢复要求

微表处施工完成之后的养护工作以及交通恢复事宜，这可是保障路面加固成效、让其使用寿命得以延长的关键环节。施工一结束，得依照规定的时间来对路面展开充分的养护操作，要让乳化沥青和集料能够充分地粘结起来并且完成固化过程，进而形成那连续且坚实的保护层。在养护这个阶段当中，务必要避免出现车辆碾压的情况，也别让重载交通径直通过，要是有必要的话，可以去设置交通隔离措施或者警示标志，如此这般做，是为了防止路面在早期就遭受损伤，或者是出现集料松动的状况。与此还得依据环境温度、湿度以及施工材料所具有的特性来确定具体的养护时间，通常在低温或者高湿这样的条件之下，固化的所需时间就得适当延长一些，以此来确保路面能够顺利达到设计所规定的强度^[3]。在养护的过程当中，还得留心清理掉表面那些松散的集料又或者是灰尘，防止它们对新铺设的层面造成磨损，亦或是对其粘结效果产生不利影响。等到要恢复交通的时候，应当逐步地开放通行权限，起初先允许轻型车辆通过，随后再慢慢恢复重型车辆的通行状态，这样做的目的在于减少对新施工完成的路面所形成的冲击。对于高速公路当中那些特殊的路段，比如曲线段、坡道或者是交叉口等地方，需要根据车辆荷载的具体特点来进行重点的监控，并且要及时对可能出现的局部损伤加以修复。

2.5 施工质量控制措施

微表处施工的质量控制举措对于保障施工成效、延展路面使用期限以及达成路面性能指标而言属于极为关键的环节，应当贯穿于整个施工流程当中。一开始，在正式施工之前务必要开展细致严格的材料检验工作，这其中就涵盖了针对乳化沥青的粘结性能、乳化状态、黏度以及流变性能方面的检验，还有对集料的粒径级配、含泥量以及

吸水率等方面的检验，以此来确认材料能够契合设计以及规范方面的要求。接着，在施工进程之中要严格把控乳化沥青与集料的撒布数量、铺设的均匀程度以及施工的速度，借助仪器监测手段以及施工记录来进行实时的调整，避免出现局部撒布过量或者不足的情况，从而确保微表处层可以做到密实、均匀并且粘结得十分牢固。在搓压或者碾压这个环节，应当依照设计所规定的压实次数、压实的顺序以及压实的速度来展开操作，既要保证集料与乳化沥青能够充分地结合起来，又要维持其表面的粗糙程度以及防滑性能。施工质量控制还包含着对环境条件加以管理的相关事宜，像温度、湿度以及路面的干净程度等方面都要予以关注，当有必要时还需采取相应的措施去防止雨水、露水或者灰尘对施工层产生影响。施工完成之后还需要实施养护工作以及早期的通行管理，以确保新铺设的层面在尚未达到足够强度之前不会遭到重载车辆的破坏。施工全部结束之后，还得开展现场的抽检以及性能检测工作，比如检测粘结强度、覆盖的均匀程度以及表面的平整度等情况，并且要建立起完整的施工记录以及质量档案。

3 微表处技术应用效果及经济性分析

微表处技术于高速公路养护领域所呈现出的应用成效颇为显著，其一方面可对路面结构性能予以改善，另一方面还具备不错的经济性。借助于在路面表层打造出连续且均匀的保护层，微表处能够切实有效地将微小裂缝以及孔隙给填充起来，进而促使路面的密实度以及粘结强度得以增强，如此一来便能延缓路面的老化进程、减缓车辙以及裂缝的发展态势，最终使得路面的整体承载能力以及耐久性都得到提升。与此该技术有着施工周期较为短暂、对交通干扰程度较小这样的优势，能够在有限的施工时间当中顺利完成大面积路段的养护相关工作，达成快速通车的目的，进而减少交通方面的延误情况以及施工成本的支出^[4]。从经济性层面来讲，微表处施工所使用的材料成本相对而言是比较低廉的，并且无需开展大规模的开挖作业或者重新铺设路面，这就在很大程度上降低了劳动力以及机械使用方面的费用开支；并且，因为延长了路面的使用寿命，同时也减少了后续的大修频次，所以整体的养护费用是能够得到有效控制的。综合工程实践方面的分析来看，微表处技术在路面加固、抗老化、防水、防滑以及延长寿命等诸多方面均展现出了不错的综合效益，它既能够保障高速公路安全平稳地运营，又能实现资源与成本的优化配置，由此也彰显出其较高的技术推广价值以及应用前景。

4 结语

微表处技术属于高速公路养护范畴内的一项重要手

段，其可有效地对路面裂缝以及孔隙予以填补，进而提升路面在密实性、耐久性方面以及防滑性能方面的表现，对于水损害以及路面老化同样有着不错的防护效用。此项技术在施工方面较为简便，所需周期相对较短，对交通产生的干扰程度较低，可迅速完成养护相关任务，以此来延长路面的使用寿命。从整体角度来看，微表处技术不但让高速公路路面的安全性与舒适性得以提升，而且还具备十分突出的经济性以及推广价值，称得上是现代高速公路养护当中极为适用的一种有效举措。

[参考文献]

[1]安亚军.微表处技术在公路养护中的应用[J].科技视

界,2020(4):159-161.

[2]魏会峰.微表处技术在高速公路养护中的应用[J].科技创新与应用,2024,14(20):173-176.

[3]杨芳.微表处技术在高速公路养护中的应用[J].交通世界,2020(33):12-13.

[4]赖文彪.微表处技术在高速公路养护中的应用分析[J].黑龙江交通科技,2021,44(4):21-22.

作者简介：丁伟（1985.12—），男，毕业院校：江苏理工学院，所学专业：电气工程及其自动化，当前就职单位：江苏现代路桥有限责任公司，职务：拌合站站长，职称级别：工程师。