

微表处技术和预防性养护在公路养护工程中运用分析

杨建飞

甘肃省白银公路事业发展中心靖远公路段

摘要: 本文简单介绍了微表处技术的基本情况,并以此为切入点,从前期工作、材料准备、处理路面、材料摊铺、接缝处理、质量控制、初期养护等多个方面分析了公路养护工程中微表处技术和预防性养护的关键点。在此基础上,阐述了研究微表处技术和预防性养护在公路养护工程中的运用方法的现实意义。希望可以和相关人士提供帮助和借鉴,推动微表处技术和预防性养护的进步和发展。

关键词: 微表处技术; 预防性养护; 公路建设; 养护工程

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.19.045

引言: 社会发展、经济建设和区域间文化交流需求的旺盛不断推动我国交通网络的完善。交通线路的建设数量逐渐增多,承受着较大的交通运输压力。在长期的使用过程中,受自然环境、通行车辆以及各种因素的影响,公路不可避免出现了病害和损伤。因此,相关部门需要开展养护工程,提高公路性能。相关人员可以研究微表处技术和预防性养护在公路养护工程中的应用,扩大养护效果。

一、微表处技术基本情况

微表处技术以高分子改性乳化沥青、粗细骨料、填料、添加剂、水等施工材料为主,根据工程建设的具体要求确定不同材料的比例,使其形成稀浆混合材料,并将其在机械设备的帮助下摊铺在路面上,起到养护作用。经微表处技术施工之后形成的预防性结构层提升了公路路面的承载力,将公路性能维持在了较为良好的状态,延长了公路的使用寿命^[1]。

与其他养护工程施工技术相比,微表处施工技术有着较为明显的优势,在公路养护工程实际施工中的应用范围较为广泛。微表处技术的施工工艺较为简单,工序复杂程度较低,施工人员的上手速度快,能够在较短时间内实现熟练操作,施工速度较快,并且在养护技术施工后的短时间内即可解除道路限制,对交通运输工作的影响较低。另外,微表处施工技术的原材料成本较低,在保证养护工程质量的基础上缩减了工程建设投入资金。

二、公路养护工程中微表处技术和预防性养护关键点

(一) 工程概况

某高速公路为国家级干道,施工范围内的路段长度为45.307km,多数路段的标准横断面为双向六车道,主路单幅路面宽为12.25m,内侧设置超车道,中间与外侧为行车道,设计时速为80~120km。该高速公路路段位

于该省西南部,是重要的交通线路之一,每日经过的车辆众多,车流量较大。在长时间高强度的运输压力之下,该路段出现了路面裂缝等病害。为了延长公路使用寿命,保证公路的通行运输质量,为社会生产、区域交流、人民群众出行提供较为优质的交通服务,相关部门针对该高速公路路段的实际情况和功能需求展开了养护工作。

该高速公路工程位于中纬度地区,在盛行西风带的影响下,夏季气温较高,降水量较大;冬季气温较低,降水量较少。除天气因素之外,该路段附近的河流水系分布较为密集。另外,该路段地上部分存在上跨桥梁和高压线,在一定程度上限制了公路养护工作的具体实施。

经过全面调查和综合考虑,相关单位最终决定在最新建设标准的要求下,使用创新技术成果,利用基质沥青、乳化剂、SBR乳胶、石料、玄武岩纤维等材料完成公路的养护工作。

(二) 前期工作

政府及有关部门在公路养护工程的施工建设方面颁布了相关的法律法规和作业规范,施工人员需要在规章制度的引领下设立作业区,放置明显的安全警示牌,提醒过往车辆和行人注意避让,设置隔离墩,避免出现意外事故^[2]。养护工程的施工建设需要在封闭路段进行,在施工时应禁止车辆在施工路段行驶。因此,施工人员需要平衡道路通行和施工建设的需要,在保证道路养护工作顺利进行的情况下维持道路畅通。施工单位应当与交通管理部门达成合作,在必要时安排交警人员疏导交通。

相关人员需要掌握公路施工路段的限高和安全施工高度,确保这两个指标符合养护工程的施工要求。地下管线和施工区域周围的构筑物有可能影响养护工程的开展和技术手段的应用,工作人员应当对其进行全面的排查工作。

该工程在开工建设之前对养护路段开展了全面的调查工作,明确路段病害的主要类型为纵横向裂缝和轻微车辙,发现路面抗滑性指标有所下降,在一定程度上影响了车辆的正常通行。因此,相关人员以提升路面性能、延缓性能衰减、阻止病害发育为养护目标,结合病害实际情况、养护工程经费、施工效益等因素制定了养护工程施工方案。

(三) 材料准备

施工材料的质量直接影响着施工技术和工艺的实际效果,在公路养护工程中,相关人员需要格外重视材料准备工作,按照养护工程的性能标准、微表处技术的材

料要求、施工现场环境等条件准备施工材料。

在长期的工程建设实践活动当中，政府部门与行业主体总结了微表处技术的指南和施工设计意见，施工人员在确定微表处结构类型的基础上，从压碎值、磨耗值、含泥量、级配、配伍性等方面选择粗集料，其他施工材料的选择标准也有着具体规定。

明确施工材料的种类和数量以后，相关人员需要确定材料配合比，根据各个施工位置不同的性能要求制作稀浆混合料。材料配合比的具体数值与材料性能关系紧密，施工人员应当严格按照养护要求设计配合比，避免因材料配合比问题影响公路养护工程的施工建设。

该工程的沥青材料为70#基质沥青，针入度67，软化点46.6℃，延度大于100cm。使用MQ3乳化剂和SBR乳胶改性剂，在公路养护工程施工要求和路段实际情况的基础上适当添加了盐酸调节剂、水等。石料以玄武岩粗集料和石灰岩粉料为主，水泥材料为C45普通硅酸盐水泥。该工程在施工过程中就纤维微表处原材料及配合比做出了设计，分析了四种纤维微表处的性能效果，并采用了0.10%、0.20%、0.30%三种不同的纤维掺量，致力于达成最佳的公路养护效果。

（四）处理路面

为了保证微表处技术的施工效果，发挥技术作用，施工人员在应用微表处技术之前需要事先处理路面，展开全面的路面情况调查活动。调查工作的主要目标是原路面的病害情况，施工人员需要按照公路技术状态评定标准衡量路面损坏情况，安排相应的技术手段。当路面状况较高或病害程度较轻时，施工人员可以直接在路面上铺筑微表处；反之，当路面病害较为严重时，施工人员需要对病害及损坏部位进行简单处理，利用处治措施简单处理局部损坏位置，在检验合格后开始微表处技术施工。在排查路面病害的过程中，施工人员需要划定出问题区域，并根据损坏情况的不同做好标记，便于后续的施工修复处理。如果原路面中存在区域范围较大的沉降病害，施工人员需要使用其他材料平整路面。

在处理路面病害、使公路平整度等指标满足微表处技术施工标准之后，施工人员应当清洁路面，将公路路面施工区域内的灰尘、树叶、土块、油污、垃圾等影响微表处技术施工的杂物清除。在这一工作中，施工人员可以人工清理，或是使用简单的垃圾清扫设备。出于生态环境保护的理念，杂物需要集中处理，降低环境污染和生态破坏。

（五）设备调试

公路养护工程中使用的技术手段和施工工艺需要以相应的机械设备为载体发挥作用。施工人员应当全面梳理养护工程施工方案中涉及的技术手段和工艺类型，根据具体的施工流程和环节配备对应的设备仪器。这是公路养护工程得以正常开工建设的基本物质条件之一。

微表处技术是一项机械化作业技术类型，需要机械设备作为辅助手段完成施工建设。在配备完善机械设备的基础上，施工人员需要调试设备，将设备参数调整到

恰当范围内，使微表处技术得以顺利施工^[3]。

调试设备时，施工人员需要观察机械设备的完整性，确保关键施工机械的完整性。在此基础上，施工人员应当准备关键备件的备份，为施工过程中的维修工作做好准备。施工人员应该检查机械设备各个部位的实际情况，判断零部件的磨损情况，保证机械设备可以正常投入公路养护工程的生产建设工作当中，将机械设备的工作性能维持在最佳状态。

施工人员可以根据前置工作环节中确定的材料配合比标定摊铺设备，提前调整施工参数。在这一环节中，施工人员可以预先试验铺设，根据试铺段的结果调整施工细节和设备。

在公路养护工程中，很有可能因现场情况、设计变更等原因导致微表处原材料、配合比、机械设备等发生变化。此时，施工人员需要重新进行设备调试工作。

（六）材料摊铺

施工人员需要在施工规定位置打孔，为微表处技术施工提供帮助。施工人员应该将所需施工材料放置在混合装置中充分混合，将沥青材料的均匀度控制在适当范围内。在混合材料的过程中，施工人员需要以养护工程标准和技术要求为出发点设定分配器的速度和方向，确保施工材料均匀混合。

混合材料的摊铺工作需要借助专业摊铺机器的帮助。施工人员可以根据施工区域长度及宽度选择恰当规格的摊铺机。在摊铺过程中，摊铺机应当保持匀速行驶，确保沥青混合料的摊铺均匀。摊铺机的行驶速度不应过快，以免出现摊铺空缺。而过于缓慢的行驶速度则会导致沥青混合料的不合理堆积。施工人员可以根据具体的施工情况调整摊铺机的行进速度。以混合料下落速度的变化为例，当混合物下落过快，高于规定速度范围时，施工人员应适当降低摊铺机的行驶速度，避免泥沙的过量产生。需要注意的是，摊铺机在工作过程中必须保持直线行驶，避免分离。

针对摊铺机未能完成摊铺的部分以及摊铺边角，施工人员可以在摊铺机作业之后人工处理和调整，一般情况下，施工人员会按照初压、再压、最后压力的工作顺序，循序渐进，逐层深入，完成人工摊铺工作。

（七）接缝处理

材料摊铺工作结束后，施工人员需要处理摊铺接缝。这项工作使原路面积得到了均匀覆盖和养护，对原路面起到了全面的保护作用。除此之外，在处理摊铺接缝之后，路面平整程度提高，为后续的车辆行驶和交通运输奠定了良好基础。

处理横向接缝时，施工人员可以将摊铺末端多余的摊铺沥青混合料铲除，放置在齐边位置。在处理接缝的过程中，施工人员应该优先处置不美观的接缝。施工人员需要在摊铺工作上一环节摊铺作业末端1m的位置覆盖油毡，在油毡上方重新开展接缝处理工作，直至接缝外观上的美观程度符合要求。一般情况下，施工人员会将油毡前端与微表处末端维持在对称轴状态。

当摊铺工作中只有一条通道为微表处时，浆液会在一定范围内流动，相对比较容易出现纵向接缝边界不均匀的情况。处理纵向接缝时，施工人员需要调整微表处的耗水量，将其控制在标准范围内。施工人员通常会利用微表处包纵向缝合。在这一过程中，施工人员应该限制包宽和缝合高度。除此之外，为了提高公路路面的美观程度，施工人员应当在车道侧向3~5cm的位置设置纵向缝。

该工程将纵向接缝的宽度限制在了80mm以下，并采取各种手段消除了接缝处的不平整情况。

（八）质量控制

公路养护工程的质量控制工作涉及施工建设的多个方面，是一项较为复杂的系统性工作。

其一，材料质量控制。施工材料的质量问题是工程建设管理工作的重中之重。物资采购人员需要慎重挑选生产物资的供应商，选择性能符合要求、质量较好的材料种类。当采购物资到达施工现场之后，相关人员应当按照采购单据逐项核对施工物资的数量、型号、质量等，并完善仓储管理工作。

其二，破乳时间控制。破乳时间是公路养护工程质量控制工作的重要衡量指标，一旦破乳显现过早，将会极大降低公路养护施工的质量^[4]。施工标准的严格执行可以在一定程度上控制破乳时间，在此基础上，施工人员可以在混合料中适当添加化学添加剂，或是使用水量调节的方式避免过早破乳。

其三，加水数量控制。加水是施工人员在公路养护工程中常见的手段之一，然而一旦加水数量超出标准数量，将会影响微表处技术的正常施工。在加水时，施工人员应该全面掌握材料的性能参数，合理制定加水量，避免加水量过大，降低材料性能。施工人员应当确保设计加水量不会对材料均匀性造成负面影响，避免稀浆问题。

（九）初期养护

微表处技术施工的结束并不意味着公路养护工程的完成，施工人员需要在施工作业之后开展养护工作。施工人员可以在施工区域及作业区周围设置锥桶或其他交通导向标志，对施工路段做封闭处理，以免车辆和行人进入作业区，破坏微表处技术的施工成果。建设单位可以向当地的交通管理部门寻求帮助，在施工路段安排专业的安全员指挥交通，尽可能减低外界因素对养护施工造成的损伤。如果施工路段受经济发展、工业建设等交通运输需求的要求而不能实现全路段封闭，而是以半幅车辆通行状态允许车辆通行时，该路段应限制车辆的行驶速度，设置明显的限速标志，避免车辆车速过快引起的路面振动降低混合料摊铺及碾压质量。

养护工作是对养护施工的巩固，也起到了较为简单的质量检测作用。施工人员在养护过程中发现现有施工建设中存在不合格或不达标现象时，需要立刻返工，保证养护工程及微表处施工的质量。

（十）其他工作

在施工及养护工作结束后，相关人员应当开展全面的验收和检查工作，就公路路面的平整度、压实度、厚度、宽度、纵断高程等多种质量检测指标进行调查，确保施工建设活动能够满足交通运输需求。

该工程在施工结束后为了验证路面性能，对施工路段的各项性能指标做了检测，从表观质量、抗滑性能、渗水系数、厚度等多个方面判断了微表处技术的施工效果和路面质量。检测报告证明，此次公路养护工程中微表处技术的各项施工指标均符合政府部门对公路工程养护工作的要求和施工技术规范的具体规范。经过养护工程微表处技术手段的处理，该路段的外观平整，密实度较高，均匀无松散，未见花白，横向接缝衔接较为平顺，纵向接缝的宽度均限制在了标准范围之内。

三、研究微表处技术和预防性养护运用方法的现实意义

微表处技术和预防性养护提升了公路路面的性能。在技术手段和养护工作之下，公路路面的平整度得到了改善，提高了路面的抗渗性、耐久性和抗磨性^[5]。相关人员在微表处技术进行公路养护工作时，从现行路面的缺陷入手，根据公路路面的基础条件和养护工作的性能要求实现路面性能的针对性提升，消除公路病害。

在此基础上，道路交通安全性增强，保障了公路的顺畅通行和车辆的安全。微表处技术和预防性养护修复了路面的受损结构，有效处理了公路病害，使公路抵抗外界不良因素的能力增强，不易出现影响车辆通行安全和正常行驶的安全问题，安全性和稳定性更强。

结论：公路养护工程涉及的施工项目好的工作内容较多，相关人员在开始养护工程之前，应该做好前期准备工作，根据养护标准和路段现状选择合适的施工建设材料，并提前处理路面，为养护施工技术的正式应用奠定良好基础。在养护过程中，相关人员需要完成材料摊铺工作，处理接缝，消除路面不平整现象。另外，施工人员应当加强质量控制，确保养护工程能够发挥作用，进行初期养护。

参考文献

- [1] 刘琦. 微表处技术和预防性养护在公路养护工程中的应用[J]. 四川建材, 2022, 48(11): 165-166.
- [2] 张小兵. 微表处技术在公路预防性养护中的应用[J]. 中国高新科技, 2021(08): 43-44+70.
- [3] 梁勇. 沥青路面预防性养护中的微表处技术[J]. 交通世界, 2021(09): 53-54.
- [4] 徐建军. 公路养护技术中的微表处技术应用及实施要点分析[J]. 中国设备工程, 2021(17): 219-220.
- [5] 冯正涵. 高速公路沥青路面微表处技术的施工应用[J]. 四川水泥, 2022(08): 236-238.

作者简介：杨建飞（1980.5-），男，汉族，甘肃会宁人，高级工程师，本科学历，研究方向：公路工程施工。