

沥青路面微表处预防性养护施工工艺探讨

王春海

湖北省高速公路实业开发有限公司 湖北 武汉 430051

【摘要】：国内公路路网投入使用周期持续拉长，沥青行车道常年承受车辆反复碾压，叠加四季温差、雨水渗透双重侵蚀，路面表层极易产生表层磨损、细缝渗水、浅辙变形等初期破损问题。病害处置拖延至重度损坏后再维修，会显著增加整体养护资金消耗。现阶段道路运维工作逐步转向提前防控思路，微表处工艺凭借薄层隔水、施工恢复通行快、综合成本可控的突出特点得到广泛应用。本文将依托实地工程操作经验梳理整套施工流程关键控制点，完善各阶段管控手段，给同类型公路预防性养护工程提供落地可行的实施依据。

【关键词】：沥青路面微表处；预防性养护；施工工艺

DOI:10.12417/2811-0528.26.17.097

引言

虽然我国的微表处技术运用在高速公路预防性养护方面，与其他一些发达国家相比，还存在着一定的距离，但是我国公路养护人员逐渐意识到了微表处技术的强大优势，正将其科学、合理地应用到高速公路预防性养护当中，以提升公路的性能，延长公路的使用寿命，保障人民的生命财产安全。因此，针对沥青路面微表处预防性养护施工工艺进行深入探讨极为重要。

1 沥青路面微表处预防性养护施工工艺分析

1.1 普通改性乳化沥青标准微表处工艺

该项工艺为场地应用最普遍的基础养护工艺，适配日均车流偏小的乡级公路、厂区配套市政道路，主要处置路面表层麻面、浅表渗水、细集料脱落等初期轻微病害。施工选用 MS-3 级配玄武岩细骨料，搭配改性 SBR 乳化沥青拌合混合料，现场油石比管控区间定为 6.2%—6.8%，摊铺成型厚度维持 3 至 4mm，无需外加改性助剂。现场仅开展路面清杂、粘层洒油布、一体化摊铺静压、自然固化四道工序，施工效率高，静置养生 2 至 3 小时即可开放通行，施工成本低廉，短板为抗车辆碾压性能有限，不适用于主干道重载路段养护施工。

1.2 纤维增强型微表处工艺

该工艺为常规微表处改良加固工艺，多用于表层网状细纹、局部路基承载力偏弱路段改造施工。拌合阶段向基础混合料内掺入 6mm 水溶性聚丙烯工程短纤维，现场掺加比例固定为 0.12%，依靠纤维交错交织搭建内部受力网架，约束面层形变开裂，提升路面抗剪切、抗车辆推移性能。施工前需调试拌合转速，杜绝纤维抱团结块，摊铺厚度统一 4mm，优先应用于国道转弯路段、车辆制动减速带区域，相较基础微表处，路面使用年限可提升三成以上。

1.3 高耐磨降噪粗粒径微表处工艺

适配城市主干道路、高速辅路高频重载通行路段专项养护，采用 MS-4 大粒径硬质碎石骨料，提升硬质骨料占比，调整混合料内部孔隙排布方式。摒弃密实封闭式级配结构，预留贯通式降噪孔隙，弱化车辆行驶胎噪，同时提升面层耐磨抗碾能力，调配沥青胶浆稠度，规避夏季高温时段路面泛油、集料滑移问题。施工选用分体式摊铺设备人工配合找平，保障料层厚薄均匀，适配南方高温多雨区域主干道前置养护作业。

1.4 快凝型低温微表处工艺

属于适配低温工况的定制化施工工艺，解决秋冬降温、阴冷多云天气养护施工受限问题。常规微表处气温低于 5℃ 无法正常破乳成型，该工艺添加无机复合型早强固结材料，人为调控乳化沥青破乳凝固速度，施工最低环境温度可放宽至 0℃。作业期间精准管控拌合清水用量，缩短料体固结时长，养生一小时即可放行小型车辆，避免北方冬季病害持续恶化，施工需随实时气温微调固化剂用量，防止成型面层干裂脆损。

2 沥青路面微表处预防性养护施工工艺的应用策略

2.1 因地适配配比，精细化调控混合料材料体系

微表处养护层耐久性、粘结性直接取决于拌合原材料适配度，施工需要摒弃一刀切固定拌合配比模式，依托现场室内配伍试验敲定适配性组分方案，结合公路养护施工标准选用适配表层磨损施工的 MS-3 改性矿料级配，从严筛选硬质洁净集料，核验集料耐磨、抗压指标，筛除含泥量超标、风化碎裂集料，搭配改性聚合乳化沥青原料，把控沥青残留物性能与高温稳定性。同时，结合属地四季温差、行车荷载量级动态调整拌合油石比例，针对常年高温、货车通行密集路段，提升高分子改性辅料掺加比例，微调拌合清水与矿粉投放量，自主调控混合料破乳固化速度，适配低温阴冷、高温干燥两类施工环境，从源

头规避混合料摊铺后松散剥落、表层泛油、局部离析施工通病,适配市政主干道、城郊集散公路、高速辅道不同通行工况,筑牢微表处薄层磨耗层结构基础,提升层间贴合耐久能力。

2.2 加强分级处置基底, 规范化落实原路面预处理作业

微表处属于表层薄层养护工艺,不具备修复道路路基深层结构性损伤的能力,基底处理质量直接决定养护层使用寿命,施工前期需要结合无损探测设备搭配人工徒步摸排,全域划分路面病害等级并分类处置。针对仅存在表层细微裂纹、行车油污、浮尘松散骨料的完好路面,采用负压无尘清扫配套中性溶剂除污工艺,彻底净化路面表层,保证施工基面干燥无杂质。针对产生浅层车辙、网状浅表裂缝、零星小面积坑槽的中度破损路面,采用微量铣刨找平、密闭灌缝工艺封堵透水缝隙,微调路面横向排水坡度,消除路面高低差。针对路基形变、纵深开裂的重度病害路段,优先开展路基加固、病害修补作业,禁止直接利用微表处遮盖深层病害。全部基面处理完毕后,薄涂适配型粘结沥青胶质,强化新旧沥青结构层咬合力度,杜绝后期养护层滑移、空鼓脱层问题,保障养护施工受力合规。

2.3 严控现场施工工序, 一体化管控摊铺成型全流程

现场施工依托专用一体式微表处作业设备联动施工,依托人机协同管控全流程施工细节,施工前需结合路况厚度需求校准摊铺设备拱度、出料口径,常规路况成型厚度贴合路面磨耗修复需求,重载通行路段适度加厚摊铺层厚度,校准设备物料计量模块,保障集料、沥青、辅料投料配比精准统一。作业过程严控设备匀速行进,避免变速启停扰动混合料结构,稳定摊铺箱内部物料存量,减少外力搅动带来的骨料分层问题。同时,还要优化路面接缝施工工艺,横向接缝裁切平齐对接、纵向接

缝可控搭接,弱化接缝位置开裂概率,结合气象条件择优选取施工窗口期,避开大风降雨、极端低温天气施工,依托设备自重完成轻压成型,不使用重型压实设备碾压,保留路面天然宏观构造纹理,同步优化路面排水坡面,兼顾路面抗滑降噪、隔水防渗多重使用性能,保障全幅路段摊铺质感均匀统一。

2.4 强化分阶养护管控, 长效化完善后期运维闭环体系

结合改性乳化沥青物理固化特性,划分初凝、终凝两大养护阶段,需配套分段封闭式交通管理方案,常温气候下预留充足初凝静置时间,低温阴雨天气顺延固化时长,直至表层沥青完全固化、无粘轮粘附性后再开展后续质检。终凝养护阶段则需专人全域排查施工边角、接缝、路口薄弱点位,及时修补缺料、开裂瑕疵点位,核验路面渗水能力、摩擦系数达标后分级开放交通。道路投入使用后,建立专项养护台账,贴合季节变化定点巡检养护效果,夏季重点排查高温泛油、推移拥包隐患,冬季重点防控低温干缩表层裂纹,结合道路全周期养护规划预判磨耗层老化周期,提前开展薄层补强养护,转变传统破损后抢修的被动养护模式,最大化延展原路面使用年限,依托微表处低造价、快施工、交通扰动小的工艺优势,降低道路全周期养护综合投入。

总而言之,综合现场实践来看,微表处这套养护手段性价比突出,可针对性处理沥青路面表层各类早期损伤。实际作业里,集料搭配、铺筑厚度、成型时段等现场要点都要精细化管控,才能切实封住路面渗水通道、提升表层抗磨能力。未来,还需结合本地气候差异、车辆通行负荷细化作业管控细则,拉长道路使用周期,削减长期养护开支,为区域路网常态化保养给出实操性技术路径。

参考文献:

- [1] 田永禄,韩海霞.微表处施工技术在沥青路面预防性养护中的应用[J].交通世界,2026,(10):92-94.
- [2] 孙建,史焕钰.沥青路面预防性养护技术在公路养护中的应用研究[J].汽车周刊,2026,(3):22-23+69.
- [3] 张瑞.微表处施工技术在高海拔地区沥青路面预防性养护中的应用[J].交通世界,2025,(29):118-120.