

高速公路沥青路面养护施工中微表处技术的应用

何益光

广西交通投资集团

摘要：微表处是指用具有一定级配的石屑或砂、填料（水泥、石灰、粉煤灰、石粉等）与聚合物改性乳化沥青、外掺剂和水，按一定比例拌制成流动型混合料，再均匀洒布于路面上的封层，是当前高速公路沥青路面常用的预防性养护方法。基于此，本文章对高速公路沥青路面养护施工中微表处技术的应用进行探讨，以供参考。

关键词：高速公路；沥青路面；养护施工；微表处技术；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.058

引言

当前，部分已建公路沥青路面的承载力正逐渐下降并产生一些微小的病害，若不能及时养护处理，公路的病害问题便会进一步扩大，从而威胁人们的出行安全。针对此情况，传统的养护技术只能修复存在的病害，并不能改善公路的使用性能，而微表处养护技术不仅能对微小的病害加以处理，还能够改善沥青路面的使用性能，因此，应进一步加强公路沥青路面微表处养护技术的应用。

一、微表处技术概述

微表处技术是在稀浆封层技术完成养护的基础上进行的，其原理与稀浆封层具有较高的相似性，很多时候被应用于高级沥青路面的养护，其是一项核心技术。利用该技术能很好地减轻车辙的深度，这样就能较好地改善车辆的行车环境，从而阻止车辆荷载对沥青路面的伤害程度，延长沥青路面的使用寿命。值得注意的是，微表处技术直接作用于道路基层，或是直接处理半刚性面层，从而有效增强路面强度，在减少沥青路面病害方面意义重大。微表处技术作用于沥青路面的具体操作如下：在改性乳化沥青、一定数量的聚合物、一定级配的石屑中掺入填料或砂料，注意按照沥青路面修复需要调整好各材料配合比，将这些外掺剂加水进行搅拌，为了提升沥青路面修复效果，一定要混合料搅拌均匀，只有流动性比较好的混合料才能更好地发挥养护作用。沥青路面微表处是个精细活，其能使路面结构密实性更高，且连续性好，从而有效减少裂缝和空隙对沥青路面的影响。车辆再次行驶在经过微表处理的沥青路面上，能够明显感觉到行车噪音在减小，可以说微表处理后在一定程度上减少了环境污染。

二、沥青路面主要病

（一）龟裂

在温度、材料老化、不均匀沉降、交通荷载等多因

素复合作用下，沥青路面出现了龟裂情况。其中温度作用主要表现为工程所在地气候温度、昼夜温差较大，外界温度急剧下降、上升等变化会导致沥青路面材料产生温度应力，一旦材料本身抗拉强度低于温度应力，就会导致路面结构层断裂形成温度裂缝，表现为无形变、剥落且宽度较小（2mm以下）；材料老化作用表现为沥青材料先于半刚性基层开裂，并在断裂位置出现应力集中，最终表现为间距规则、位置分布均匀的面层开裂，形变较为显著且存在散落情况（2~5mm）；反复交通荷载会导致沥青厚度较薄的路面内部拉应力在疲劳屈服强度以上，逐渐出现从下层向上层发展的断裂现象（宽度超出5mm）。

（二）裂缝

裂缝是高速公路沥青路面使用过程中最为常见的问题，表现形式为路面出现不同长度、不同宽度的裂缝，裂缝会导致路面平整度降低，车辆通过时会出现跳车等情况，从而影响车辆行驶安全性；同时，裂缝会导致路面积水进入路基内部，对路基结构造成侵蚀，使路基填土含水量增加，提高填土的可压缩性，在车辆荷载的作用下产生较大的沉降，甚至引发路面塌陷。裂缝问题较为常见，且处理难度较大，一般只能通过修补的方式进行处理。

（三）泛油

泛油也是沥青路面较严重的病害之一。沥青路面泛油是因为路面温度过高、车辆荷载重压、路面湿度过大等因素诱发的。若沥青混合料的配比不当，沥青掺和量过大，就很容易因温度过高而导致沥青泛油，沥青路面一旦泛油，车辆就无法在其上面行驶，因此必须正确对待沥青路面泛油问题，发现后一定要第一时间处理。若沥青路面摊铺时，黏层油用量控制不到位也能引起沥青路面泛油现象，或是雨雪水侵蚀严重也会导致泛油现象。黏层油防护不当，使得沥青部分暴露，遇到高温持续照射，就会危害沥青路面的稳定性，加之雨雪的渗透，沥青渐渐被剥离路面，严重影响了路面的使用。

（四）坑槽

路面坑槽问题与车辆荷载的作用有密切关系，主要表现为路面长期在车辆荷载的作用下产生沥青骨料脱落，从而导致沥青路面坑洼不平。路面坑槽是高速公路中出现的较为频繁的问题，问题严重时，会对沥青路面的安全使用产生很大的负面影响，为此，需要做好精细化处理，确保沥青路面的正常使用，保障车辆行驶安全性。

（五）水损坏

这种病害在行业内的定义十分广泛，一般指的是路面的水渗透到路面基层结构当中破坏路面结构，对路面质量产生影响。这类病害产生的原因主要分为两种，一种是高速公路沥青路面受到了路面积水的影响，在沥青混凝土路面出现离析、坑洞、渗水系数过大处表面水渗入下承层，在车载冲击、轮胎的揉搓作用下产生了沥青面层松散脱落产生的龟裂现象，这种损害通常是自上而下产生的。另一种则是沥青混合料施工时压实不满足要求或设计孔隙率过大，使得雨水沿着过大的空隙渗透到层与层之间内部结构当中，积水本身的流动会导致结构层受损，破坏道路的强度和稳定性。

三、高速公路沥青路面养护施工中微表处技术的应用要点

（一）路面清洁

在铺设微表面材料之前，必须对路面进行彻底清洁，为后续施工工作做好前提准备。清洁的目的是为了确保微表面材料的高效铺设，使得微表面材料与路面表层紧密结合，从而达到良好的施工工作效果。路面清洁的方法通常包括机械清洗、高压水清洗和化学清洗等，不同的清洁方法适用于不同类型的路面，要因地制宜地开展路面全面清洁工作，为后续微材料的施工工作奠定良好的基础。

（二）微表处混合料组成设计

为了使微表处路面达到理想的使用质量，并有较好抗滑性能，建议选取优质且耐磨性较强的石料，并注意石料中不能含有任何杂质。对于高速公路，其路面抗滑性一般有很高要求，这就需要骨料有足够的硬度，并且要和沥青材料良好黏附，砂当量应达到65%及以上。微表处混合料所用粗集料要满足热拌混合料拌制提出的各项要求，若现场选用黏附性在4级以下的酸性石料，则需要掺入一定量的外加剂，如抗剥落剂、消石灰粉或水泥。细集料以采用优质碱性石料加工而成的机制砂与石屑为宜，对于粒径在4.75mm以内的细集料，其砂当量需达到65以上，并在没有特殊要求的情况下优先考虑选用机制砂。

（三）摊铺

第一，封层机按照相关要求装料完成后，将其开至施工起点位置，接着对摊铺机进行定位，确保摊铺机对准走向控制线，然后连接摊铺箱，使摊铺机与路面紧密结合在一起。第二，操作人员应仔细检查各料门、控制旋钮及显示器是否处于正常的运行状态，在确保一切正常的情况下启动摊铺机开始摊铺。第三，打开各料门控制开关，让混合料全部进入搅拌箱内，将其进行充分的搅拌，然后让经过充分搅拌的混合料均匀地流向摊铺箱两侧中。第四，摊铺作业中，委派专业人员对摊铺质量进行检查，一旦发现路面上出现摊铺不均匀问题，应立即停止摊铺工作，并进行人工找平，消除痕迹。第五，待一车混合料全部使用完毕之后，立即使用水枪进行冲

洗，并卸下摊铺箱并清理，保证摊铺机干净。

（四）接缝处理

横向和纵向接缝是沥青路面施工过程中的两种接缝类型，接缝的存在会降低路面耐用性和密实性，处理接缝能快速提升沥青路面施工质量。1.纵向接缝处理：两台摊铺机同时作业，混合料摊铺后预留1~2dm区域不压实，其他区域两台摊铺机同时碾压，重叠摊铺区域宽度为5~10cm，采用热接缝方法完成跨接碾压，快速消除接缝。或外加一台静态钢轮压路机，充分碾压预留区域，快速消除接缝。整段线路摊铺施工需一次性完成，二次施工会导致接缝再次出现。2.横向接缝处理：采用平接缝处理方式。纵向延伸3m后连接悬臂状直尺，直尺脱落位置为裂缝开始处理位置。摊铺前清理缝隙粉尘，在缝隙中增加适量沥青，持续稳定性碾压。筒式压路机横向碾压，采用跨越缝隙碾压方法，逐渐压实缝隙，消除横向缝隙。

（五）碾压

沥青路面施工用的沥青混合料在碾压过程中对碾压速度和碾压温度给予足够的关注，重视对沥青混合料的碾压速度的控制和沥青混合料温度的控制。在沥青混合料摊铺施工的同时要进行沥青混合料的碾压施工，压路机的作用是要通过压路机自身重量的碾压来均匀摊铺沥青混合料，并借助钢滚筒压路机避免沥青路面形成早期压力较低的缺陷，降低沥青路面在施工过程中出现裂缝的概率。

（六）养护

在微表面技术施工流程的最后环节中，需要注意一些关键步骤，以确保路面养护效果的实现和可持续发展。首先，需要对养护前的路面进行清洗，去除表面的油污和灰尘，保证施工后的微表面材料能够牢固地附着在路面上。其次，需要对路面上的裂缝、坑洼等进行修补，做好细节工作，以防止微表面材料的渗透，同时也能保证路面的平整度。在施工微表面材料时，需要根据材料的规格和工作条件，选择合适的喷洒机进行操作，以达到最佳效果。施工后，需要在24小时内尽快清理施工场地和设备，以免影响道路交通和环境。施工流程完成后，还要在投入使用后定期对路面情况进行监测，及时解决路面问题，完善微表面技术的应用和修复工作。

四、高速公路沥青路面养护施工中微表处技术的质量控制

（一）控制沥青混凝土平整度

材料温度、碾压时间、设备等多种因素都会对沥青混凝土的平整度产生影响，尤其基层厚度，若松铺厚度不一致，会对沥青混凝土面层平整度造成较大影响。温度和施工工艺也是影响混凝土平整度的主要原因，控制混凝土碾压温度在稳定范围，能够减少裂缝、混凝土推移情况的出现，保证碾压的密实度，提升路面平整度。在施工工艺方面，初压采用10~12t压路机，进行两次

错轮碾压后,再采用10t光面压路机碾压,静压收光。第一次碾压温度为120℃,复压、终压分别为110℃、105℃。

(二) 施工机械设备质量控制

在沥青路面施工质量控制过程中,沥青路面施工机械设备的质量控制对沥青路面施工质量控制同样重要。负责机械质量控制的管理人员要定期对施工机械设备质量做好全面检查,定期保养机械设备,公路沥青路面的施工离不开机械设备的使用,所以对筑路机械设备质量进行控制是十分必要的。基于此,公路工程施工人员要对沥青路面施工中应用到的沥青混合料拌和设备、材料运输设备、摊铺机械设备以及碾压机械设备做好全面检查,保证在正式施工中运行的各类机械设备都处于最佳机械性能状态。与此同时,在公路工程施工中,要积极引入一些先进的机械设备,提高施工效率和施工质量。

(三) 提高道路养护的工作人员专业素养

沥青路面的后期养护,具有多个方面,如裂缝、塌陷和缺失等。其维修保养需要极高的专业素养。道路养护人员的工作水平,直接影响着维修质量。想要提高道路维修养护人员的专业素养,可从源头入手。在招聘环节,设立明确要求,选取相关专业的人才进行道路维护。做好工作人员的岗前培训,把沥青路面的特点讲清。将路面损伤问题统计汇总,进行系统性培训。路面的维修与养护是一体的,若道路出现损伤,及时进行维修。若道路无损伤,则只需要进行维护。每种道路损伤所应用的维修方式不同,加强工作人员专业性,为道路安全添砖加瓦。专业人才的加入,可延长我国道路使用寿命。

(四) 加强养护管理工作

管理部门需要强化日常养护工作,构建完善的日常养护制度,加强对高速公路沥青路面的日常巡检工作,通过日常巡检能够及时发现高速公路沥青路面存在的问题,采用预防性养护模式,在病害问题发生前对其进行控制与处理。通过加强日常养护管理工作,能够降低高速公路沥青路面病害发生率,通过提前控制、及时预防等方式,能够减少养护成本投入,所以,需要道路管理部门构建完善的日常养护制度,不断提升养护制度执行力度,通过完善的日常养护工作,确保高速公路沥青路面病害问题能够得到处理,提高高速公路沥青路面质量。

(五) 选择最合适的施工方案

在进行公路工程路基路面压实施工的工作中,为确保公路工程的综合质量和综合效益,施工技术人员应针对具体的施工条件而做出相应的修改,从而使项目的综合效益得到显著的提升。比如在低温大风天气时,可以适当地减少路基的碾压距离;在高温、无风、有风的情况下,可以对碾压距离进行适当的调节,使路基的碾压时间变得更长。同时,还可以针对不同的混合料类型,

对路基的设计进行相应的设计。需要有关负责人随时检查在国内公路路基压实施工中,应实时监控施工状况。同时,在工程建设中必须严格遵守有关的技术标准。为了确保公路工程的高品质,必须对每一个施工工序进行高效的管理。按照标准对每一个工程的建设过程进行了严密的监督。要有针对性的实地考察(地质和土壤),进行细致的调查和细致的研究,做到全面认识、了解透彻,从而使其能够合理化、规范化、科学化的进行。

(六) 严格技术操作

路基路面正式施工期间,技术人员应以路床设计要求,划格定量分层填土。在填料性质存在差异时,水平分段填筑并压实,同一水平层路基全宽填料性质一致。高速公路最大松铺厚度小于或等于30cm,路床底面以上填料低于层厚的2/3,路堤填土每层宽度宽于设计宽度30cm,且边坡直顺、平整、密实。压实时,一般选择大型振动压路机(或者配备大功率重型冲击夯的大于14t振动压路机),先碾压指定路段、大半径曲线路段,再碾压周边位置,碾压次数在6次以上、8次以内。在路基宽度较大时,借助平地机均匀平整处理,确保路床密实均匀且顶部最后一层压实厚度大于10cm,表面路拱横坡度与路面一致(3%左右)。

结束语

综上所述,微表处可在病害程度相对较轻,还没有产生严重破坏现象的路面中作为预防性养护措施使用,完成微表处施工后,不论是平整度还是抗滑性,都能得到很大程度的改善提升,并且还能降低透水系数,避免水损害的发生。微表处施工中的材料计量、拌和与摊铺均需要在现场进行,所以在实际操作中应密切注意现场实际情况,并据此对混合料配合比进行适当调整,以保证最终的施工质量与效果。

参考文献

- [1] 杨英媛.微表处技术在高速公路沥青路面养护施工中的应用[J].交通世界,2020(34):41-42+67.
- [2] 李智.沥青路面预防性养护技术在公路养护中的应用[J].交通世界,2020(32):60-61.
- [3] 孟军超.高速公路沥青路面养护中微表处技术的应用分析[J].交通世界,2020(28):51-52.
- [4] 杨晓泉,杨璐,李润新.论高速公路沥青路面的典型病害与养护技术[C]//《建筑科技与管理》组委会.2020年9月建筑科技与管理学术交流会议论文集.2020年9月建筑科技与管理学术交流会议论文集,2020:13-15.
- [5] 廖浩博,许文祥.微表处技术在高速公路沥青路面养护分析[J].运输经理世界,2020(08):123-124.
- [6] 陈玉明,龚亮.高速公路沥青路面的预防养护技术[J].黑龙江交通科技,2020,43(07):92-93.
- [7] 陈亚雷.高速公路沥青路面预防性养护技术概览[J].中国公路,2020(07):72-73.