

公路工程微表处养护施工技术研究

白建辉

济南辉达公路工程有限公司 山东济南 251600

【摘要】随着我国公路交通网络的不断完善和车辆荷载的日益提升,公路路面的养护工作愈发重要。微表处养护施工技术是一种高效、经济且环保的公路路面养护方法,近年来得到了广泛应用。本文对微表处养护施工技术进行简要概述,并分析其技术原理与独特特点,进而探讨公路工程微表处养护施工技术的具体施工流程,希望为提高我国公路路面的养护水平、延长公路使用寿命提供有力的技术支持。

【关键词】公路工程;微表处养护;施工技术;路面养护;施工流程

引言

随着我国经济的持续增长及城市化步伐的加快,公路交通在国民经济中的重要性愈发显著。随着交通流量的急剧增加与车辆载重的不断提升,公路路面正承受前所未有的压力与挑战。传统的路面养护方法往往存在施工周期长、成本高昂且对环境造成一定影响的问题。因此,探索一种高效、经济且环保的公路路面养护技术显得尤为重要。

1 微表处养护施工技术概述

微表处养护施工技术作为现代公路工程领域中的一项重要技术创新,是专门针对公路路面轻微病害及老化现象而设计的一种预防性、修复性养护方法。该技术利用专业装置,在现场迅速将按比例调配的聚合物改性乳化沥青、骨料、水分、填充物以及添加剂等多种材料混合而成,并形成一层薄而坚韧的沥青混合料层,直接摊铺于原路面之上,实现对路面细微裂缝、磨损、车辙等病害的有效修复与保护^[1]。

2 微表处养护施工技术原理与特点

2.1 微表处养护施工技术原理

微表处养护技术作为一种先进的道路预防性维护手段,不仅适用于沥青路面的日常维护,还能高效解决路面因车辆行驶产生的流动车辙问题,为驾驶者提供一个既平整又耐磨,且具备良好抗滑性能的路面,有效阻隔路面水分渗透。此技术运用乳液与骨料的裹覆、破乳、分离、水分析出、蒸发及最终固化,确保了微表处层与原有路面紧密贴合,无脱层现象,充分达到了高速公路预防性养护及路面功能恢复的标准。其核心在于采用聚合物改性的乳化沥青,这种沥青通过聚合物的加入,显著增强了其粘结强度和耐久性,使其能够更好地与集料结合,形成坚固的路面表层。同时,微表处养护施工技术还注重集料的选择和配比,需保证集料具备充足的坚固度与耐磨损性能,以契合道路应用的各项要求。

在摊铺过程中,微表处养护施工技术采用专业的摊铺设备,确保混合料的均匀摊铺和密实度,进而达到预期的养护效果。微表处养护施工技术的原理还体现在其快速开放交通的特点上。由于微表处混合料在摊铺后经过自然养生和初期交通碾压即可形成沥青处置层,因此,能够迅速恢复交通,最大限度降低对道路通行的影响。

2.2 微表处养护施工技术特点

微表处养护施工技术以其独特的优势在路面养护领域发挥着重要作用。该技术以聚合物改性乳化沥青、集料、填料、水和外加剂的精确配比与高效施工,为公路路面提供了一层坚固、耐磨、抗滑且防水的保护层。具体而言,微表处养护施工技术特点主要涵盖以下几个层面:

第一,微表处养护施工技术展现出出色的前期维护效能,能够在路面尚未遭受严重损害之前进行干预,运用微表处养护施工,可以在原有路面上形成一层薄而均匀的保护层。此保护层能够有效隔离外界环境对路面的侵蚀,如紫外线、雨水侵蚀、油污等外界因素,延缓路面老化过程,增加路面使用年限。相较于传统的路面修复手段,微表处养护施工技术更侧重于预防而非治疗,能够在路面病害初期就进行干预,避免病害进一步扩展,降低养护成本,提高养护效率。

第二,微表处养护施工技术所形成的路面表层在性能上表现出色。由于采用了高质量的聚合物改性乳化沥青作为粘结材料,结合精选的集料和填料,使得路面表层在强度、耐磨性、抗滑性等方面均达到了较高水平。此路面表层不仅能够承受车辆荷载和摩擦作用,保持路面的平整度和光滑度,还能在雨天等恶劣天气条件下提供足够的摩擦力,确保行车安全^[2]。

第三,微表处养护技术以其施工高效、对交通干扰小的

特点著称。该技术采用机械化施工方式，从材料准备、拌和、摊铺到固化等各个环节均能实现自动化操作，大大提高了施工效率。同时，由于微表处养护施工技术所形成的路面表层在较短时间内即可达到通车要求，因此施工期间对交通的影响较小

3 公路工程微表处养护施工技术的施工流程

3.1 施工前准备

公路工程微表处养护施工前的准备工作，是确保整个施工过程顺利进行、保证施工质量的关键环节。此阶段的准备工作需要全面、细致且专业，涉及路面状况评估、材料设备准备、施工方案制定、人员培训与安全教育、交通组织与环境保护等多个方面。具体而言，对原路面的详细检测与评估是施工前准备的基础，涵盖对路面的裂缝、坑槽、车辙、剥落等病害进行仔细调查，并记录其位置、大小和严重程度。根据评估结果，对于需要特别处理的病害，如宽度较大的裂缝或深度较深的坑槽，需提前进行修补，以确保微表处施工前的路面平整度与稳定性。还需对路面的清洁度进行检查，确保无油污、杂物等可能影响微表处材料粘结的污染物。在路面评估的基础上，随后是材料与设备的筹备阶段。微表处施工所需物资涵盖高品质的聚合物改性乳化沥青、达标的骨料、填充物以及各类必需的添加剂。此类材料的选择需严格遵循设计要求和规范标准，确保其性能满足施工需求^[3]。同时，施工所需的各类机械，如摊铺机、压路机、搅拌机等，均需提前完成调试与检查，以保证它们处于最佳工作状态，并能够满足施工精度与效率的要求。施工方案方面，应确定微表处的层数、厚度、配合比等关键参数，以及制定详细的施工步骤、质量控制措施和安全保障措施。施工方案的制定需充分考虑施工现场的实际情况，如天气条件、交通状况、周边环境等，以确保施工的顺利进行和施工质量的有效控制。施工前应组织施工人员进行专业的技术培训，使其熟悉微表处施工的基本原理、操作流程和注意事项。与此同时，还需进行安全教育，提高施工人员的安全意识，确保施工过程中的人身安全与设备安全。此外，施工前的交通组织与环境保护工作也需得到妥善安排。应提前与交通管理部门沟通，制定合理的交通疏导方案，确保施工期间对交通的影响最小化。并制定环境保护措施，如控制施工噪音、减少扬尘污染等，以保护周边环境免受施工活动的影响。

3.2 混合料拌合与运输

在公路工程微表处养护施工技术的施工过程中，混合料拌合与运输是至关重要的一环，它直接关系到施工质量和效率。此环节要求严格控制原材料的配比、拌合的均匀性、运

输的时效性以及温度管理，以确保混合料在施工现场能够保持最佳的工作性能和状态。混合料拌合前，需对各类原材料进行严格的检验与筛选。聚合物改性乳化沥青、集料、填料以及任何外加剂都必须符合设计要求和规范标准。特别是集料，需确保其清洁、干燥、无杂质，并按照既定的级配要求进行筛分和储存。对于乳化沥青，需检查其粘度、稳定性等关键指标，以确保其与集料的良好粘结。拌合过程中，应选用高性能拌和设备，以保障混合料的均匀度与稳定性。在拌合过程中，要严格把控各种原材料的添加顺序、拌合时长及拌合温度。通常，先将集料和填料加入拌合锅中进行预热和初步拌合，然后再加入乳化沥青和外加剂，进行充分的拌合，直至混合料颜色均匀、无离析现象。拌合时间的控制尤为重要，过短可能导致混合料拌合不均匀，过长则可能导致混合料过热、乳化沥青破乳，影响施工质量。拌合完成后，应选用干净、密封性好的运输车辆，为确保混合料在运输中免受污染或温度下降，运输车辆需安装有效的保温设施，如覆盖保温布等，以确保混合料在运输过程中的温度稳定。同时，应尽量缩短运输时长，以最大限度减少混合料的温度损耗和性能变动。在运输过程中，还需注意混合料的卸料管理。卸料时，应确保混合料均匀、连续地卸入摊铺机中，避免产生离析或堆积现象。为此，运输车辆应在摊铺机前保持适当的距离和速度，配合摊铺机的工作节奏进行卸料。此外，从拌合开始到摊铺结束，混合料的温度都应控制在设计要求的范围内。过高的温度可能导致乳化沥青破乳，温度过高或过低均可能影响混合料的摊铺质量与粘结力。因此，在混合、运输及摊铺的各个环节中，都需配备专业的温度监测设备，对混合料的温度进行实时监控和调整。

3.3 摊铺施工

摊铺施工是公路工程微表处养护施工技术中的核心环节，其专业性和详细性直接决定了最终的路面质量和施工效率。摊铺施工过程中，必须对各环节的参数及操作流程实施严格把控，以确保微表处混合料能够均匀、连续、稳定地铺筑在路面上。摊铺施工开始前，需确认摊铺机已调至最优状态，并根据路面实际宽度相应调整摊铺箱的宽度，确保摊铺机能够沿着预定的导向控制线平稳行进。同时，还需检查摊铺机的螺旋布料器、刮板等部件是否运转正常，以避免在摊铺过程中产生混合料离析或堆积现象。在摊铺前，还需对路面进行再次检查，确保路面清洁、干燥，无杂物或污染物^[4]。摊铺施工时，需确保混合料能够均匀、连续地供应给摊铺机。这要求拌合站与摊铺现场之间的协调配合默契，确保混合料的产量和运输速度能够满足摊铺机的需求。在摊铺过程中，摊铺机应以稳定的速度行进，通常控制在2—6米/分

钟之间，以确保混合料的摊铺厚度和均匀性。摊铺机的操作手需根据路面情况和混合料的状态实时调整摊铺速度，避免产生波浪、离析或划痕等缺陷。在摊铺过程中，还需注意混合料的温度控制。混合料的温度是影响其摊铺效果和粘结性能的关键因素。因此，在摊铺过程中需配备专业的温度监测设备，对混合料的温度进行持续监测。若发现温度偏离适宜范围，无论是过低还是过高，需立即采取措施进行调整，以确保混合料在摊铺过程中保持最佳的工作温度。摊铺施工完成后，需对路面进行初步的检查和整修。这包括检查摊铺面的平整度、厚度和均匀性，以及处理摊铺过程中产生的任何缺陷或瑕疵。对于摊铺机无法覆盖的区域或产生的超粒径划痕，需采用人工方式进行修补和整平，以确保路面的整体质量和美观度。此外，在摊铺施工过程中还需注意环境保护和交通安全。摊铺现场应设置明显的交通标志和警示牌，应指挥车辆与行人改道，以保障施工区域的安全。

3.4 固化与开放交通

固化与开放交通是公路工程微表处养护施工技术流程中的关键阶段，此环节的处理直接关系到路面的最终性能、耐久性以及使用安全性。在微表处混合料摊铺并初步整型后，便是固化与开放交通的过程，此过程需严格控制时间、温度及保护措施，确保微表处能够充分固化，达到设计要求的强度和稳定性。固化阶段，是确保微表处在不受外界干扰的情况下进行自然的化学反应和物理固化。要求施工现场设置有效的隔离措施，防止行人、车辆及施工机械等非必要因素对新铺路面造成损害。同时，要根据环境温度、湿度及混合料的具体配方，合理预估固化所需时间。通常，微表处的完全固化可能需要数小时至数天不等，期间需持续监测路面状态，确保固化过程顺利进行。在固化过程中，温度管理尤为重要。过高的温度可能导致混合料中的水分过快蒸发，影响固化效果；而过低的温度则会延缓固化速度，甚至导致混合料无法完全固化。因此，施工团队需密切关注天气预报，必要时采取遮阳、保湿或加热等措施，以维持适宜的固化温度。此外，固化期间的路面保护同样不可忽视。应使用专用覆盖物或临时路障，避免阳光直射、雨水侵蚀或意外撞击，确保微表处在固化过程中不受损害。还需定期检查路面状况，及时发现并处理可能出现的裂纹、脱落等异常现象。当微表处达到设计要求的固化程度后，即可进入开放交通阶段。在此之前，需进行全面的检查，如路面的平整度、粗糙度、厚度、强度及粘结性等关键指标，确保所有参数均符合规范要求。开放交通前，还需清理施工现场，移除所有隔离设施和施工垃圾，恢复道路标志和标线，确保道路安全

畅通。开放交通初期，应实施必要的交通管制措施，如限速、限重、禁止急刹车等，以减少对新铺路面的冲击和磨损，并定期进行路面检查与维护工作，及时发现并解决可能存在的问题，延长路面使用期限。

3.5 质量控制与检测

在公路工程微表处养护施工技术的施工过程中，质量控制与检测环节贯穿施工全过程，如原材料检验、施工过程中的实时监控以及施工完成后的全面检测。质量控制与检测的首要任务是确保所有原材料符合设计要求和规范标准。这要求对施工所需的聚合物改性乳化沥青、集料、填料以及任何外加剂进行严格的检验和筛选。检验项目涵盖原材料的化学成分、物理性能、级配分布等，采用先进的检测设备和科学的检验方法，确保每一批原材料都能满足施工需求，为高质量施工奠定坚实基础。在施工过程中，质量控制与检测要求施工团队配备专业的检测人员和设备，对施工现场进行实时监控。检测内容涵盖混合料的拌合均匀性、摊铺厚度和宽度、碾压压实度以及施工温度等多个方面，运用定期或不定期的抽样检测，及时发现并纠正施工过程中的偏差和错误，确保每一道工序都能达到设计要求。施工完成后的全面检测要求对施工成果进行全面的评估和检查，涵盖路面的平整度、粗糙度、厚度、强度及粘结性等关键指标。可以采用专业的检测设备和科学的检测方法，对路面进行全面、客观、准确的评估，确保施工质量符合设计要求和规范标准。

4 结束语

综上所述，公路工程微表处养护施工技术以其高效、经济、环保的特点，在公路路面养护领域展现出巨大优势。通过严格的施工流程控制，从施工前准备到质量控制与检测，每一个环节都至关重要。微表处养护不仅有效修复路面细微病害，还提升了路面的整体性能和使用寿命。随着技术的不断进步和应用的深入，微表处养护施工技术必将在我国公路养护事业中发挥更加重要的作用，为构建更加安全、畅通、舒适的公路交通网络提供有力支撑。

参考文献：

- [1] 张建军. 公路工程微表处养护施工技术的应用分析[J]. 运输经理世界, 2023, (21): 151-153.
- [2] 中昆. 公路工程微表处养护施工技术应用分析[J]. 运输经理世界, 2023, (18): 138-140.
- [3] 朱成元. 公路工程微表处养护施工技术应用研究[J]. 运输经理世界, 2023, (18): 147-149.
- [4] 江有明. 公路工程微表处养护施工技术应用分析[J]. 运输经理世界, 2022, (27): 134-136.