

公路养护施工工艺及安全管理探究

杨飞

济宁市公路管理局邹城公路局

摘要：在公路工程施工建设期间，养护施工是非常重要的环节，协同做好公路安全管理工作，能够确保公路工程建设的质量，延长公路工程运行寿命周期等。因此，本文以做好公路养护施工及安全管理工作为切入点，然后结合公路养护施工工艺要点，提出公路养护安全管理措施，期望以此提高公路养护施工质量，并保证公路工程项目安全管理工作质量水平的提升。

关键词：公路养护；施工工艺；安全管理；意义；要点；措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.060

公路工程是我国基础建设中的重要部分，其养护工作对公路工程的正常使用具备很大程度的影响，且关系交通运输的顺畅性及安全性^[1]。目前，随着我国交通量不断增加，公路路面容易出现损坏情况，在引发交通安全事故的情况下，还会造成交通堵塞、人员伤亡。对此，需做好公路路面养护维修工作，确保公路路面投入使用期间的安全性。比如，根据公路工程项目养护施工需求，合理利用预防性养护施工工艺、乳化沥青施工工艺技术等，提高公路工程项目养护质量，保证路面的平整性，减少质量隐患及安全事故问题的发生。总体而言，为全面提高公路工程项目施工建设质量，本文围绕“公路养护施工工艺及安全管理”展开分析探究价值意义深远。

一、做好公路养护施工及安全管理工作的重要意义简述

公路养护施工是一项系统化的工作，做好公路养护施工及安全管理的意义显著。结合实践工作经验来看，其主要意义体现在以下方面，即：

(1) 有助于公路使用寿命周期的延长。公路长时间运行，容易受到各类因素影响，包括自然因素、人为因素等，使路面遭遇损坏，设施老化等。在及时进行养护施工的基础上，能够使被损坏路面及设施得到有效修复，使公路恢复完好状态，从而使公路的使用寿命周期延长。与此同时，加强公路安全管理，可以确保公路通行的顺畅及安全性，使行车安全事故的发生得到有效减少。

(2) 保证道路行车的安全性及舒适性。在交通网络当中，公路是其中非常重要的部分，其安全性与行车人员及乘客的生命安全密切相关。在做好公路养护施工工作的基础上，能够使公路的平整度、稳定性及抗滑性得到有效保证，使路面损坏引发交通事故情况得到有效减少。在此基础上，做好施工安全管理工作，可以使施工过程安全隐患问题的发生得到有效减少，使行驶车

辆、施工现场人员的人身安全得到有效保障。此外，要想提高公路道路行车的舒适性，则需确保公路平整度、稳定性、抗滑性能足够高。做好公路养护施工作业，能够使公路各项性能与相关规范要求相符，使由于路面质量问题引发的车辆损坏、人员不适等问题减少发生，进而提高公路道路行车的舒适性。

(3) 塑造良好的公路形象，促进公路交通经济发展。现代城市及地区要想实现稳定、可持续发展，提高经济效益，则需做好公路建设工作。以做好公路养护施工工作为基础，并加强安全管理，有助于提高公路路面的整洁性、沿线的美观性，在塑造良好的公路形象基础上，促进公路交通经济可持续发展^[2-3]。比如，按照规范要求做好公路养护施工及安全管理工作，使公路交通的通畅性及安全性得到有效保证，使道路交通运输效率提升，控制物流成本，使商品及服务的流通得到有效促进，进而带动城市及地区交通运输行业经济发展。

二、公路养护施工工艺要点分析

(一) 预防性养护施工工艺要点

预防性养护施工，是一种超前养护施工理念，即提前采取有效措施，使公路路面的损坏得到有效防止或者延缓，进而使公路维持安全可靠的运行状态。具体而言，公路养护施工工艺要点涉及：

(1) 预防性养护施工前工作要点。在预防性养护施工前期，需全面、详细调查公路情况，明确路面是否损坏，是否存在相关病害。结合调查结果，对病害发生的原因、发展趋势进一步分析，将预防性养护重点、具体预防措施加以明确。在预防性养护材料方面，可结合实际需求，选择乳化沥青、改性沥青、集料等材料。期间，需保证养护材料质量与相关标准相符，并做好必要的性能检测作业。此外，准备好预防性养护工作所需的机械设备，比如压路机、洒布车、摊铺机等，做好相关施工机械设备定期检查及调试，保证能够在施工过程中正常、安全可靠运行^[4]。

(2) 预防性养护施工工艺技术的选择。①在预防性养护施工过程，可采取雾封层技术，喷洒前期，需保证路面干燥，没有杂物干扰。然后采取专业设备对乳化沥青，或者改性沥青进行均匀喷洒，喷洒量需维持在每平方米0.3千克到0.5千克之间。此外，在喷洒之后，等待乳化沥青破乳及固化，使防水层得到有效形成。②如果采取同步碎石封层技术，需使用乳化沥青均匀喷洒，并对骨料均匀撒布，使沥青和骨料之间具备良好的粘接性。其间，需将骨料的撒布量控制好，使其达到设计要求厚度及均匀性。并且，对撒布之后的骨料，需采取压

路机进行压实处理，以此使路面的抗滑性及耐磨性得到有效提升。③在使用微表处技术过程中，需将微表处混合料制备好，对各组分的计量、搅拌时间进行严格控制，使混合料的均匀性及稳定性得到有效保证^[5-6]。针对微表处混合料，需采取摊铺机均匀摊铺至路面，其中摊铺厚度控制在5mm到10mm之间。此外，对于摊铺处理之后的微表处，需利用压路机进行压实处理，以此使路面的平整性及耐久性得到有效提升。

(3) 预防性养护施工后处理要点。在预防性养护施工之后，需对养护效果进行合理评估，从路面抗滑性、耐磨性、平整度等方面进行评估，结合评估结果，优化改进预防性养护工艺，持续提升公路养护施工工艺水平及质量效果。

(二) 乳化沥青施工工艺要点

在公路养护施工中，经常使用乳化沥青技术，该技术具有维护效果好、作业程序少、施工难度低等优势，可以保证公路养护施工的效率及质量。值得注意的是，在应用乳化沥青工艺过程，需掌握的施工工艺技术要点包括：

(1) 直接摊铺法。这一种施工方式即将骨料与沥青混合均匀，然后利用混合料进行摊铺及碾压。在施工过程中，无须繁琐的施工步骤和其他特殊材料，也无需对材料进行烘干处理，仅需做好混凝土搅拌作业，确保混凝土搅拌的均匀性，使破乳时间达到要求，便可以确保施工质量效果。若是摊铺材料有剩余的部分，可将其存放在适合的地方，控制好存放处的温度与湿度，确保材料质量避免发生变化。

(2) 洒布层铺法。在应用洒布层铺法时，必须保证乳化喷射达到相关标准要求，否则将影响公路养护施工的质量效果。在施工操作时，需控制好乳液配比和施工过程质量，将乳液用量等各项指标保持在合理范围内，并保证乳化喷洒的均匀性。此外，还需控制好喷嘴宽度，避免采用宽度过大的喷嘴，使洒布面宽度处于合理范围内。

(3) 下贯上拌混合法。在施工场地较小，路面厚度处于5厘米到10厘米时，可选择下贯上拌混合法，其主要将混合铺设与分层铺设相结合。考虑到乳化沥青下贯上拌混合施工的质量达标，在下贯层施工环节，需规范撒布第一层乳化沥青，同时撒布规格、质量、性能合格的碎石，在碾压处理之后，保证嵌缝料均匀嵌入，其间还需对碾压遍数与速度合理控制使推移现象避免出现。在上拌层施工过程，需确保拌和层施工与贯入层施工密切相连，确保上下融为一体，然后利用适宜的搅拌设备，混合处理乳化沥青及骨料，保证混合的均匀性^[7]。

(三) 稀浆封层施工工艺要点

稀浆封层施工工艺作为一种常用的公路养护施工工艺，对沥青材料的需求不高，合理使用，可以使公路路面状况得到有效改善，解决路面老化、早期磨损等质量

问题，增强路面的抗滑能力及耐磨能力。

为发挥稀浆封层施工工艺的作用，应根据路面情况对细封、中封、粗封合理选择，按照一定的比例对水、骨料、填料、乳液等进行拌制，使其成为糊状的稀浆混合料，然后利用这一材料进行公路养护。与此同时，在应用稀浆封层施工工艺时，应考虑到这一工艺对路面处理的厚度控制在3毫米到9毫米范围，仅能够提升公路路面的抗滑及耐磨能力，难以提升路面的稳定性及整体强度。因此，为保证稀浆封层施工工艺的应用效果，需合理选择稀浆封层机，将B-1型乳液适量加入混合料中，对水量合理调节，确保稀浆稠度适中，通常稠度控制在2厘米到3厘米之间。在摊铺期间，若有局部不平整、缺陷等质量问题出现，需及时进行修补处理，以此保证稀浆封层摊铺施工的质量。

此外，在稀浆封层施工工艺应用过程，还需注意一些基本施工事项，即：其一，对稀浆封层施工温度合理控制，通常室内环境更为适宜，若在室外施工，需将温度控制在5℃到35℃之间。其二，确保施工速度的均匀性及稳定性，预防控制漏涂、断层等情况的发生。并结合施工设计及施工现场实际情况，对稀浆封层施工厚度合理控制，通常需与设计要求厚度相符^[8]。

(四) 沥青马蹄脂碎石(SMA)路面施工工艺要点

SMA一种新型沥青混合料，由沥青马蹄脂填充碎石骨架而成，其主要优点是矿粉、粗集料及沥青混合料含量较多，仅有少量的细集料。同时，将一定的纤维稳定剂加入了SMA混合材料，使其材料性能进一步提升。与普通沥青混合相比，SMA的整体性能更优。在公路养护施工过程，采取SMA施工工艺技术，需按照“紧跟、慢压、低幅、高频”的基本原则进行路面碾压作业。同时，在SMA路面碾压时，不能使用轮胎压路机，否则容易造成黏轮问题。且SMA混合材料中的玛蹄脂容易上浮，引起泛油状况，使混合料稳定性降低。在此情况下，可采用钢轮压路机进行SMA路面碾压作业，期间需跟在铺路机后面进行碾压，以此提升SMA路面碾压的效果，确保路面的使用质量。

此外，在铺设及压实处理之后，需对SMA路面做好接缝处理。在纵向接缝方面，如果使用摊铺机，需使用热接缝，施工过程预留10厘米到20厘米暂时不碾压，以此当作后铺部分的高程基准面，进一步执行跨缝碾压操作，以此使缝迹消除^[9]。在横向接缝方面，当摊铺机达端头前大概1米位置，抬起熨平板，利用人工把端部混合料铲齐之后，再进行碾压作业，进一步利用3米的直尺进行平整度检查，在没有冷透的情况下，将端部厚度不足部分垂直刨除，确保后续摊铺过程能够形成直角连接状态。

三、公路养护安全管理措施分析

(一) 构建完善的安全管理责任制

安全生产责任制作为公路养护安全管理体系中的重要部分，能够促进公路养护安全管理工作有序进行。因

此,需对安全生产责任制加以完善,使其发挥应有的作用,确保公路养护施工的可靠性及安全性。在安全生产责任制建设中,需掌握公路养护工作要求及相关法律法规,对安全管理制度持续完善,明确各级领导、各部门及各岗位工作人员在安全管理方面的职责。并且,该制度应覆盖各领域,从施工前准备到施工中操作规范,再到施工后安全检查,保证每一个环节的责任主体明确。为实现公路养护安全管理的精细化、标准化和规范化,需要将安全管理与日常公路养护相结合,其中包括施工中的安全防范措施,对施工人员的安全培训教育,使施工人员形成良好的安全意识,强化施工人员的应急处理能力。通过上述方式,使公路工程施工养护过程安全事故得到有效预防控制,保证施工人员的生命财产安全。总之,安全生产责任制对公路养护安全管理的开展具备重要影响,在明确各方人员职责的基础上,建立完善的安全管理制度,做好日常安全管理,才能够顺利完成公路养护安全管理工作目标,维护施工人员的人身安全。

(二) 优化养护施工安全管理方案

在公路养护施工中,施工计划直接影响施工质量及施工安全,若在设计方面存在问题,势必威胁公路养护施工安全,并增加成本投入。因此,在公路养护施工前,必须做好详细规划,制定科学合理的公路养护施工安全管理方案,以此提升公路养护的施工质量,确保整个施工过程的安全性,并优化资源配置,降低施工成本,使公路工程养护施工作业任务得以顺利完成。以上述提到的公路预防性养护施工为例,在此环节养护施工作业完成之后,在制定安全管理方案期间,需实施交通管制,以材料的固化时间及路面状况为依据,对交通管制措施合理设置,以此使预防性养护施工质量效果得到有效保证。在乳化沥青施工期间,需加强施工人员监督管理,指导施工人员严格遵守安全操作规程,使乳化沥青施工过程的安全性得到有效保证。

(三) 提升监督检查力度

在公路养护安全管理中,需做好日常公路巡查工作,对施工工地进行仔细检查。为保证公路养护安全管理的整体效果,需坚持“安全第一,预防为主”的基本原则,确定监督检查的工作重点,其主要内容包括施工人员是否按规定穿着防护服、材料堆放是否符合相关安全规定、施工设备的运转是否遵循相关规定、夜间工作是否开启警示灯、安全员是否持有有效的资格证书、施工区域的标识是否符合标准规定等^[10]。若是在巡查中发现违规行为,应督促施工人员及时整改,直到整改达标,才允许开展后续施工作业,以此保证公路养护施工过程的安全性,进一步提升公路养护工作综合质量效益。

(四) 做好施工现场安全管理工作

施工现场管理直接关系公路养护施工工作是否能够安全进行,因此必须做好公路养护施工现场管理,消除施工中存在的安全隐患问题。首先,需维护好施工现场

的秩序,对场地布局合理规划,对安全警示标志合理设置,采取合理措施进行交通管制,预防控制交通事故的发生。其次,需对施工现场安全规定严格执行,对安全管理制度加以完善,确定安全操作规程及安全责任,做好现场监督检查工作。若是发现不合规的施工行为,需督促施工方及时整改,并按照规定进行处罚,对施工现场的纪律性加以强化,持续提升施工现场安全管理效果。此外,还需仔细排查施工现场安全隐患,关注施工人员、施工设备、施工场地的安全状况。若是发现安全隐患问题,需采取针对性处理措施,确保公路养护施工全过程的安全性。例如,施工物料需做到安全管理,尤其是易燃、易爆、有毒物料,需专门存储及处理,保证养护施工过程的安全性。养护施工机械设备需安全停放,避免紧急情况下影响施工现场人员逃生及救援等。施工过程中,规范操作各项机械设备,避免发生碰撞、侧翻等意外事件,确保养护施工过程整体安全性的提升。

结语

综上所述,做好公路养护施工及安全管理工作具备多方面的意义,比如延长公路使用寿命周期,保证道路行车的安全性及舒适性等。因此,需掌握预防性养护施工工艺、乳化沥青施工工艺、稀浆封层施工工艺、SMA路面施工工艺要点等,并构建完善的安全管理责任制,对养护施工安全管理方案加以优化,提升监督检查力度,并做好施工现场安全管理工作等,以此全面提升公路养护施工及安全管理工作质量成效,进一步为公路建设事业稳定、可持续发展保驾护航。

参考文献

- [1] 张育斌.公路养护施工工艺及安全管理策略分析[J].运输经理世界,2023(19):139-141.
- [2] 张涛涛.公路养护施工工艺及安全管理方法[J].运输经理世界,2023(16):60-63.
- [3] 刘海燕.如何做好公路养护工程的施工管理和交通控制[J].时代汽车,2023(11):177-179.
- [4] 杨君.公路养护施工工艺及安全管理分析[J].运输经理世界,2023(10):136-138.
- [5] 周新源.公路养护施工工艺及安全管理[J].交通世界,2022(15):164-165.
- [6] 陈继凯.公路养护施工工艺和安全管理[J].运输经理世界,2022(13):130-132.
- [7] 谷建华.公路沥青路面机械化施工工艺及养护管理方法探讨[J].工程建设与设计,2021(02):241-242.
- [8] 石龙殿,甄晓丽.关于公路养护机械化施工工艺的探析[J].机械管理开发,2020,35(09):294-295.
- [9] 田中伟.公路养护施工工艺和安全管理探究[J].冶金管理,2020(09):163-165.
- [10] 王美玲.公路养护施工工艺与安全管理要点研究[J].冶金管理,2020(09):164-165.