

道桥施工中的沥青混凝土摊铺技术优化研究

余海明

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 沥青混凝土摊铺技术在道桥施工中扮演着至关重要的角色。随着现代施工技术的不断发展, 摊铺设备逐步向智能化、自动化方向转型, 摊铺工艺也在不断优化。但受限于施工环境、材料特性及设备性能等因素, 摊铺技术依然面临许多挑战。为了确保摊铺质量符合设计要求, 施工过程中的温控、摊铺机设置及材料配比等环节必须进行精确控制。同时, 设备故障以及施工管理的不到位, 常常导致工程进度的延误, 并增加项目的总体成本。通过优化沥青混凝土摊铺技术, 不仅能够提高施工效率, 还能确保路面的平整度、密实度与耐久性, 从而保障道桥工程的长期稳定性与安全性。

[关键词] 道桥施工; 沥青混凝土; 摊铺技术

DOI: 10.33142/ec.v8i4.16338

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

Optimization Research on Asphalt Concrete Paving Technology in Road and Bridge Construction

YU Haiming

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Asphalt concrete paving technology plays a crucial role in road and bridge construction. With the continuous development of modern construction technology, paving equipment is gradually transforming towards intelligence and automation, and paving processes are also constantly being optimized. However, due to factors such as construction environment, material characteristics, and equipment performance, paving technology still faces many challenges. In order to ensure that the paving quality meets the design requirements, precise control must be carried out during the construction process, including temperature control, paving machine setting, and material ratio. Meanwhile, equipment malfunctions and inadequate construction management often lead to delays in project progress and increase the overall cost of the project. By optimizing the asphalt concrete paving technology, not only can construction efficiency be improved, but the smoothness, compactness, and durability of the road surface can also be ensured, thereby ensuring the long-term stability and safety of road and bridge engineering.

Keywords: road and bridge construction; asphalt concrete; paving technology

引言

沥青混凝土摊铺技术作为道桥施工中的关键环节, 其施工质量与道路的使用性能和安全性息息相关。随着交通量的不断增加及道路功能需求的多样化, 提升摊铺技术的质量与效率, 已成为道桥施工领域中的重要课题。在实际施工过程中, 摊铺层不均、温控不准确、设备故障等问题经常出现。这些问题不仅会导致工程进度的延误, 还可能带来长期的质量隐患, 进而影响道路的耐用性与安全性。由此可见, 深入研究与优化沥青混凝土摊铺技术, 能够有效提高施工质量, 降低成本, 并延长道路的使用寿命。

1 沥青混凝土摊铺技术基础

沥青混凝土摊铺技术在道路与桥梁施工中扮演着至关重要的角色, 其质量直接决定了路面结构的整体性能与使用寿命。沥青混凝土由沥青、矿料(如碎石、砂子等)与填料按特定比例混合而成, 具备较好的抗压强度、抗变形能力及耐久性, 因此广泛应用于承受较大交通负荷的路面工程。摊铺技术的核心在于精确控制摊铺层的厚度、均匀性及温度。在摊铺过程中, 摊铺机承担了主要的铺设任

务, 该设备通过高效的铺设机制将热拌沥青混凝土均匀地铺设在路基上。温度的控制在这一过程中显得尤为重要, 当温度过低时, 混合料的黏结性会受到影响, 进而影响其密实度; 而过高的温度则会导致挥发成分的损失, 进而降低其抗压强度与耐久性。通过有效的温控措施与及时的压实操作, 施工后的路面性能才能达到最佳。摊铺效果受多个因素的影响, 包括设备选择、操作规程以及施工环境等。摊铺机的速度、加料系统的稳定性直接决定了摊铺层的均匀性, 同时施工环境中的温度与湿度等因素, 也对沥青混合料的性能产生着重要作用。为确保摊铺质量达到设计标准, 施工过程中的每一环节都必须严格按照操作规范进行, 同时, 结合现场的实际情况进行实时调整。

2 道桥施工中沥青混凝土摊铺面临的主要问题

2.1 摊铺质量不均匀

在道桥施工中, 沥青混凝土摊铺质量不均匀是一个常见且严重的技术难题, 主要表现为路面厚度不均、表面不平整, 甚至出现波浪形起伏等现象, 这些问题不仅影响路面的外观, 还显著降低其使用寿命与承载能力。摊铺质量

不均匀的成因较为复杂,涉及多个方面的因素。摊铺机操作不当,尤其是在摊铺速度波动或加料不均时,往往会导致沥青混凝土厚度的分布不均。此外,环境因素,尤其是温度和湿度的变化,对摊铺效果也有显著影响。特别是在极端气候条件下,混凝土的凝固速度以及摊铺效果容易受到明显干扰。再者,沥青混合料配比不准确或加热温度控制不当,也可能导致混凝土在摊铺过程中失去稳定的流动性,从而影响摊铺层的均匀性。质量不均的摊铺层不仅会影响路面的整体性能,还可能导致裂缝的提前出现,进而增加养护成本与维修频率。

2.2 温控问题与不合格摊铺层

温控问题在沥青混凝土摊铺过程中是一个普遍且重要的挑战,尤其是在高温或低温环境下,温度控制不当常常导致摊铺层的质量不合格。摊铺时,沥青混凝土必须保持在特定的温度范围内,以确保其具备足够的流动性与黏结性。若温度过低,混凝土的流动性将受到影响,导致摊铺不均匀,同时压实效果下降,进而降低路面的密实度,容易产生裂缝或沉陷。反之,温度过高则会导致沥青中的挥发性成分过度蒸发,减弱沥青的黏结力,从而削弱路面的强度与耐久性。温控不精确还可能造成摊铺层之间的温差过大,影响层间结合,形成松散的结构。这些问题直接影响路面的平整度、耐久性及抗压能力,增加了后期维护的成本,并可能缩短道路的使用寿命。由温控失误引起的不合格摊铺层,常常成为影响道路质量的潜在隐患。

2.3 设备故障与施工管理不足

在道桥施工中,设备故障与施工管理不足常常是摊铺质量问题的根本原因。沥青混凝土摊铺作业对施工设备的性能有着极为严格的要求,摊铺机、压路机等关键设备的运行状况直接决定了摊铺效果。若设备发生故障或未得到及时维护,例如摊铺机加热系统失效、摊铺机速度不稳定或压路机压实力度不足,摊铺层就容易出现不均匀或压实度不达标,进而影响道路的质量。施工管理的不足,往往加剧了设备故障的发生。若现场缺乏有效的设备检查与保养机制,设备在长期高强度的使用过程中便容易积累隐患。此外,施工人员操作不规范或专业技能不足,也会对设备性能产生不良影响,甚至加速设备损坏。施工管理上的疏漏与组织协调的不当,也容易导致施工延误或效率低下,进而影响整体施工进度与质量。尽管设备故障及施工管理不足的问题在短期内不易察觉,但它们对工程的长期质量与安全构成了深远的隐患。

3 技术优化的关键因素分析

3.1 材料选择与混合比例优化

在沥青混凝土摊铺技术中,材料选择与混合比例的优化是确保路面质量的关键因素。沥青与矿料的选用,必须严格符合工程设计要求,特别是沥青的类型与黏度。不同类型的沥青对温度变化的敏感性各异,选择适合的沥青类

型能够确保摊铺过程中良好的流动性与黏结性,从而提高路面密实度及耐久性。矿料的质量同样至关重要,特别是碎石的粒径、级配与强度,这些因素直接影响混凝土的抗压性与耐磨性。合理搭配矿料,不仅可以提升混合料的稳定性,还能避免因细料过多或颗粒过大而导致的结构不均匀。混合比例的优化应根据工程的具体要求,精准调整各类材料的配比。若配比失衡,沥青混合料的黏结力可能不足,抗压强度也会降低,从而影响路面的耐用性。混合比例的优化通常需要根据气候条件、交通荷载以及路面功能等因素进行配合比设计,并在摊铺前通过充分的试验与调整确保最佳效果。科学的材料选择与合理的混合比例不仅能提升摊铺层的稳定性,还能减少施工过程中的材料浪费,从而确保路面结构的经济性与施工效率。通过精准的优化策略,沥青混凝土摊铺的整体性能能够得到显著提升,确保工程质量达到预定标准。

3.2 施工设备与工艺流程优化

在沥青混凝土摊铺过程中,施工设备与工艺流程的优化至关重要。设备的选择与调配必须根据施工环境与工程需求进行精准匹配。摊铺机、压路机及加热设备的性能直接决定摊铺的均匀性与压实度。摊铺机的自动控制系统及加热系统,应根据实时的温度变化与材料的流动性进行动态调整,从而确保沥青混凝土在整个摊铺过程中保持理想的工作状态。通过这些精准的设备控制,不仅能提高摊铺层的平整度,减少人为操作误差,还能确保摊铺效果的稳定性。定期检查与维护设备的工作状态也不可忽视。设备故障或性能下降将直接影响摊铺质量与效率,甚至增加返工的风险。保持设备良好状态对于确保施工的顺利进行,显得尤为重要。同样,工艺流程的优化也不可或缺,从摊铺前的准备工作到摊铺后的压实与整平,每一环节都需要精细化管理。施工顺序、摊铺机速度、材料输送与配料等,应根据现场实际条件进行及时调整,以提高摊铺效率并减少不必要的延误。通过标准化与精细化的工艺流程管理,施工质量与进度可得到有效保障。在施工过程中,技术人员需灵活应对环境的变化,特别是在恶劣天气下,合理安排摊铺与压实的时机,以确保混凝土能够在最佳温度下完成摊铺与压实,从而避免温差过大或操作不当引发质量问题。通过对施工设备与工艺流程的持续优化,可以显著提升沥青混凝土摊铺作业的整体质量与效率。

3.3 环境因素与施工时机的把控

环境因素与施工时机对沥青混凝土摊铺质量的影响显著,尤其是温度、湿度与风速等外部条件。高温环境下,沥青混合料容易失去挥发性成分,导致其黏结性下降,进而影响摊铺效果。而在低温条件下,混合料流动性差,摊铺不均匀,层间结合强度可能受到影响,甚至可能导致裂缝或其他缺陷。因此,合理选择施工时机至关重要。通常,气温适中的早晨或傍晚为最佳摊铺时机,这样可以有效避

免高温对沥青混合料的不良影响,确保其处于最佳施工状态。湿度也是影响沥青摊铺质量的关键因素之一,雨天施工时水分的增加会提升混合料的含水量,从而降低其与矿料的黏结性,甚至引发裂缝或起泡等问题。因此,在施工前,天气预报的密切关注是必要的,应避免在潮湿或降水天气下进行摊铺^[1]。同时,高风速将加速沥青表面温度的下降,影响压实效果,限制摊铺层的密实度与强度。除了天气因素,施工时机的选择还应根据工程进度与现场的具体情况灵活安排。例如,夜间施工能够规避白天气温波动的影响,同时减少交通带来的施工干扰。然而,夜间作业要求充足的照明与完善的安全保障。因此,在选择施工时机时,必须综合考虑各方面因素。通过精准把控环境条件与施工时机,可以为沥青混凝土摊铺创造最佳施工条件,从而确保工程的长期质量与稳定性。

4 道桥施工中沥青混凝土摊铺技术优化策略

4.1 摊铺前准备工作及计划管理

在道桥施工中,沥青混凝土摊铺的质量与效率与摊铺前的准备工作及计划管理密切相关。施工前,应组织多种形式的技术交底,以确保每位施工人员准确理解技术规范、标准、设计文件及相关建设要求。这一过程不仅涉及施工方法的关键环节,还涵盖质量控制、安全管理、进度安排等保障措施,从而确保所有人员在施工过程中严格遵循操作规程,确保各个环节的顺利实施。为了保障施工有序进行,岗位责任制的明确划分同样至关重要,每个岗位的责任应明确到每个施工人员,确保职责清晰,并通过操作规程的学习与考核制度的落实来提升工作人员的专业水平,确保通过考核的合格人员才可上岗^[2]。对于关键岗位,如工长、测量人员、化验工、机械操作员等,还应进行专项培训,确保其具备操作能力并持证上岗。在施工前,针对沥青混凝土摊铺的关键工序,必须进行详细的技术交底,确保每个操作环节都被理解并正确执行。此外,针对现场的特殊条件,如气候、地质等因素,还需结合当地的环境保护法规及工程设计要求,制定并执行必要的环保措施,例如噪音防控、灰尘治理及废弃物处理等。通过细致的准备与严格的执行,不仅能够确保施工进度按计划推进,还能最大程度保障工程质量与施工安全,为后续摊铺工作的顺利开展奠定坚实基础。

4.2 工艺与设备的优化应用

在道桥施工中,沥青混凝土摊铺的质量与效率与工艺

流程及设备性能密切相关。优化摊铺工艺不仅要求合理调整操作流程,还需要对施工各环节进行精确把控。摊铺顺序的科学安排、摊铺机运行速度的控制,以及关键参数如摊铺厚度的调整,都能够有效提升摊铺层的平整度与密实度,减少人为误差,从而确保摊铺效果能够达到设计标准。设备优化同样至关重要,现代摊铺机配备了实时监控系統,能够动态调整温度、厚度和平整度等工作参数,以确保摊铺层始终保持在最佳状态。此外,智能化控制的压路机能够根据实时反馈,自动调整压实力度,确保压实效果的均匀性,避免路面出现沉陷或裂缝^[3]。设备的定期维护与调试同样不容忽视,通过合理安排维护周期,设备能够始终保持最佳工作状态,从而减少故障发生,提升施工效率。工艺与设备的双重优化不仅能提升施工效率,还能有效减少材料浪费与资源消耗,进而节省项目成本,提高整体施工质量。随着工艺不断创新与设备持续升级,沥青混凝土摊铺作业将向更高效、更精准的方向发展。

5 结语

沥青混凝土摊铺技术的改进,是提升道桥施工质量与效率的关键所在。通过精细化管理、摊铺工艺优化与设备升级,摊铺不均、温控不当以及设备故障等问题得到了有效应对。同时,材料的精准选择、施工流程的优化,以及对施工过程的严格监控,确保了施工的精确性与高效性。技术创新与管理提升的持续推进,不仅有效改善了施工质量,还为道桥工程的长期可持续发展奠定了坚实基础。随着技术的不断进步,未来的沥青混凝土摊铺技术将朝着更高效、环保与智能化的方向发展。通过不断加强科研投入与技术研发,摊铺技术的不断革新将为道桥工程提供更加可靠、稳定的技术支持。同时,绿色施工理念的融入,将助力实现可持续发展目标,推动道桥施工行业的整体进步与环保发展。

【参考文献】

- [1] 卢刚. 道桥施工中的沥青混凝土摊铺技术优化研究[J]. 北方交通, 2023(9): 63-65.
 - [2] 罗振强. 公路施工中沥青混凝土摊铺机的使用与维护对策[J]. 科技资讯, 2020, 18(19): 58-60.
 - [3] 杨红兵. 公路工程中沥青混凝土摊铺技术分析[J]. 科技资讯, 2024, 22(14): 111-113.
- 作者简介: 余海明(1991.8—), 毕业院校: 重庆交通大学, 所学专业: 材料科学与工程/土木工程, 当前就职单位: 新疆北新路桥集团股份有限公司, 职称级别: 工程师。