

交通工程沥青路面摊铺技术改进

王海滨

烟台市牟平区交通运输执法监察大队

DOI:10.12238/etd.v6i3.14378

[摘要] 本文聚焦交通工程沥青路面摊铺技术的改进展开研究。首先阐述了沥青路面摊铺技术在交通工程中的重要性,分析了当前技术存在的平整度不佳、压实度不足、离析现象等问题。接着从摊铺设备的优化、施工工艺的改进、质量控制措施的强化等方面详细探讨了改进策略。通过这些改进措施,旨在提高沥青路面摊铺的质量和效率,延长路面使用寿命,降低养护成本,为交通工程的可持续发展提供有力技术支持。

[关键词] 交通工程; 沥青路面; 摊铺技术; 改进

中图分类号: U491 **文献标识码:** A

Improvement of Asphalt Pavement Technology in Transportation Engineering

Haibin Wang

Mouping District Traffic and Transportation Law Enforcement Supervision Brigade, Yantai City

[Abstract] This article focuses on the improvement of asphalt pavement paving technology in transportation engineering. Firstly, the importance of asphalt pavement paving technology in transportation engineering was elaborated, and the problems of poor flatness, insufficient compaction, and segregation in current technology were analyzed. Then, the improvement strategies were discussed in detail from the aspects of optimizing paving equipment, improving construction technology, and strengthening quality control measures. Through these improvement measures, the aim is to improve the quality and efficiency of asphalt pavement paving, extend the service life of the pavement, reduce maintenance costs, and provide strong technical support for the sustainable development of transportation engineering.

[Key words] traffic engineering; Asphalt pavement; Paving technology; improve

在交通工程领域,沥青路面凭借其平整度好、行车舒适、噪音低等优点得到了广泛应用。然而,随着交通流量的不断增加和车辆荷载的日益增大,对沥青路面的质量要求也越来越高。目前,沥青路面摊铺技术在实际应用中仍存在一些问

1 交通工程沥青路面摊铺技术现状及问题

1.1 现状概述

近年来,我国交通工程建设成绩斐然,沥青路面摊铺技术也实现了跨越式发展^[1]。在设备革新层面,大量引进智能型摊铺机,通过搭载先进传感与控制系统,显著提升了摊铺作业的自动化程度与精度,大幅减少了人工干预带来的误差。施工工艺方面,结合多年实践经验,逐步形成了一套涵盖混合料配比、摊铺温度控制、碾压工序等环节的标准化作业流程。但不可忽视的是,与欧美等交通强国相比,我国在沥青路面摊铺技术的研发深度、

设备核心技术自主化率以及工艺精细化程度等方面仍存在一定差距,亟待通过技术创新与经验积累实现突破。

1.2 存在的问题

1.2.1 平整度问题

平整度是评价沥青路面质量的核心指标之一,但其控制在部分工程中仍面临挑战。受摊铺设备性能与人员操作水平双重制约,路面平整度常难以契合设计标准。例如,摊铺机行驶速度不稳定时,易导致混合料摊铺厚度不均,形成波浪状起伏;熨平板安装精度不足或仰角调整不当,会直接造成摊铺面高低不平,甚至产生局部拥包现象。此外,设备振幅频率与夯锤振幅调节不合理、混合料温度离析等因素,也会通过影响摊铺密实度间接破坏平整度。这些问题不仅影响行车舒适性与安全性,还可能缩短路面使用寿命。因此,需从设备性能优化、操作人员技能培训、施工工艺精细化控制等多维度入手,建立全流程质量管控体系,切实提升沥青路面摊铺的平整度水平。

1.2.2 压实度问题

压实度不达标是沥青路面施工的关键隐患,直接影响路面强度与结构稳定性,易诱发车辙、裂缝等早期病害^[2]。实际施工中,压实工艺缺陷与设备选型不当是主要成因:若压路机碾压速度超出合理范围,会导致混合料颗粒间未能充分嵌挤密实;碾压遍数不足,则难以达到设计压实度标准。此外,压实设备吨位与路面结构层厚度不匹配、碾压温度控制不当等因素,也会造成压实能量传递效率低下,致使内部孔隙率偏高。这些问题不仅削弱路面承载能力,还会加速雨水下渗与结构层劣化。因此,需依据混合料类型与摊铺厚度精准选配压实设备,严格控制碾压速度、遍数及温度参数,通过实时监测与工艺优化确保压实质量符合设计要求,从根本上提升沥青路面的耐久性。

1.2.3 离析问题

离析现象是沥青路面摊铺过程中不容忽视的质量隐患,表现为粗细集料在摊铺环节出现分布不均的分离问题。这一现象会导致路面局部强度、耐久性显著下降,同时加剧平整度劣化,形成表面不均匀的“补丁”区域。离析的产生与多环节因素密切相关:混合料级配设计若存在矿料颗粒粒径范围过宽、细集料含量不足等问题,易在施工中自发分离;运输环节若车辆行驶颠簸剧烈或卸料高度过大,会因重力作用引发粗细集料沉降分层;摊铺时螺旋布料器旋转速度不稳定、两侧布料量失衡,或熨平板前混合料堆积高度波动,均会造成物料分布不均。例如,长距离运输中未采取防颠簸措施的混合料,常因车厢震动导致粗细集料下沉至底部,而摊铺机布料速度忽快忽慢时,易在两侧形成粗细集料集中的“离析带”。控制离析需从级配优化、运输防振、摊铺设备参数精准调节等多方面入手,通过精细化施工减少物料不均匀分布,保障路面整体性能均匀可靠。

2 摊铺设备的优化

2.1 摊铺机的选型与改进

2.1.1 合理选型

摊铺机的选型需综合考量工程特性与施工需求。针对高速公路、城市主干道等大型交通工程,因摊铺作业面广、厚度大且工期紧张,需优先选用摊铺能力强(如最大摊铺宽度超12米、每小时产能超500吨)、自动化水平高的大型设备,这类机型通常配备智能找平系统与恒速控制装置,可确保大面积摊铺的平整度与均匀性;而对于乡村道路、市政支路等小型工程,鉴于作业空间受限与灵活转场需求,宜选择机身紧凑、操作便捷的小型摊铺机,其较小的转弯半径与快速拆装特性更适合狭窄路段施工。此外,设备的品牌信誉与质量稳定性至关重要——知名品牌的摊铺机往往在核心部件的耐用性、售后服务响应速度上更具优势,可减少施工中因设备故障导致的停工风险。选型时还需结合预算成本,在性能指标与经济性之间寻求平衡,确保所选设备既满足工程质量要求,又能实现施工效率最大化。

2.1.2 技术改进

对现有摊铺机实施技术升级可显著提升摊铺作业效能^[3]。以自动找平系统为例,引入激光或超声波实时监测技术,能动态捕捉路面高程偏差,通过液压伺服机构精准调节熨平板高度,相较

传统人工调整方式,平整度控制精度可提升30%以上,有效消除因摊铺机行驶颠簸导致的波浪形缺陷。针对离析问题,优化螺旋布料器的结构设计是关键:通过采用变螺距叶片或加装反向螺旋段,使布料过程中粗细集料受力更均匀,同时配置变频驱动系统实现转速动态匹配摊铺速度,可将离析率降低至5%以内。此外,集成智能传感器对摊铺温度、速度、材料流量等参数进行全流程监控,通过物联网平台实时预警异常工况,还能进一步提升设备的施工适应性与可靠性。这些技术改进无需大规模更换设备,通过局部部件升级即可实现性能跃升,为提升沥青路面施工质量提供了经济高效的技术路径。

2.2 压路机的选择与配置

2.2.1 压路机类型选择

沥青路面压实需依据不同施工阶段的技术要求精准选配压路机类型。初压阶段,优先选用6-8吨钢轮压路机,利用其刚性轮面的均匀压力,初步固定混合料摊铺形态,同时通过高频低幅的振动模式确保路面初始平整度,为后续压实奠定基础;复压作为提升压实度的核心环节,可根据混合料特性选择适配设备:对改性沥青或骨料粒径较大的路面,宜采用20-25吨重型振动压路机,通过振动能量使集料嵌挤密实,压实度可提升8%-10%;而针对细粒式沥青混凝土,16-20吨胶轮压路机凭借弹性轮面的揉搓作用,能有效填充集料间隙,增强路面密水性。终压阶段则回归6-10吨钢轮压路机,以无振动静压方式消除复压产生的轮迹,同时进一步细化表面纹理,使路面平整度误差控制在3mm以内。这种分阶段、差异化的压路机选型策略,既符合压实工艺的力学原理,又能通过设备性能互补实现质量与效率的双重优化。

2.2.2 压路机数量配置

压路机的数量配置需紧密匹配摊铺速度与压实工艺节奏,以确保全流程施工的连续性与压实质量的均质性^[4]。通常需根据摊铺机每分钟摊铺长度(如4-6米/分钟)与单台压路机完成单幅碾压所需时间(含转向、调头等辅助作业)进行动态计算,确保每台摊铺机后方始终有2-3台压路机跟进作业,避免混合料温度下降过快导致压实困难。例如,在摊铺宽度10米、厚度10厘米的中面层施工中,若摊铺机以5米/分钟速度前进,需配置2台钢轮初压、2台胶轮复压及1台钢轮终压压路机,形成梯队式作业链,确保初压在摊铺后10米内启动、复压在30米内完成。同时,需注重压路机集群的协同作业:初压与复压设备间距控制在15-20米,避免因间距过大导致温度离析;相邻压路机碾压轮迹重叠1/3-1/2轮宽,防止出现漏压或压实重叠度过高的问题。通过精准计算设备产能与工艺时间节点,既能避免因设备不足造成的压实滞后,又可防止设备冗余导致的资源浪费,实现沥青路面压实效率与质量的平衡优化。

3 施工工艺的改进

3.1 沥青混合料的生产与运输

3.1.1 生产控制

在沥青混合料的生产过程中,要严格控制原材料的质量和配合比。选用优质的集料、沥青等原材料,并按照设计要求进行

精确的配合比设计。同时,要加强对生产设备的维护和管理,保证混合料的生产质量稳定。

3.1.2 运输管理

在运输过程中,要采取措施减少混合料的离析和温度损失。例如,采用覆盖保温的方式,减少热量散失;合理安排运输路线和运输时间,避免混合料在运输过程中停留时间过长。此外,要确保运输车辆的车厢清洁,防止残留的混合料影响新混合料的质量。

3.2 摊铺作业工艺

3.2.1 摊铺速度控制

摊铺机的摊铺速度应根据混合料的供应能力、压路机的压实能力等因素进行合理控制。一般来说,摊铺速度应保持均匀稳定,避免出现速度波动。过快的摊铺速度会导致路面平整度下降,过慢的摊铺速度则会影响施工效率。

3.2.2 摊铺厚度与宽度控制

在摊铺过程中,要严格控制摊铺厚度和宽度。通过设置基准线或采用自动找平系统,保证摊铺厚度符合设计要求。同时,要根据摊铺机的性能和路面的实际情况,合理调整摊铺宽度,避免出现纵向接缝。

3.3 压实作业工艺

初压的目的是使混合料初步稳定,为复压和终压创造条件。初压应在混合料摊铺后及时进行,采用轻型钢轮压路机静压1-2遍。初压的速度不宜过快,一般控制在2-3km/h。复压是提高路面压实度的关键阶段。可采用胶轮压路机和振动压路机联合碾压,碾压遍数根据路面的类型和厚度确定。复压的速度可适当提高,但一般不超过5km/h。终压的目的是消除轮迹,使路面表面更加平整。终压采用轻型钢轮压路机静压1-2遍,碾压速度与初压相近。

4 质量控制措施的强化

4.1 施工前的质量控制

4.1.1 原材料检验

对沥青、集料等原材料进行严格的检验,确保其质量符合设计要求。检验项目包括原材料的物理性能、化学性能等。只有检验合格的原材料才能用于工程施工。

4.1.2 施工方案审核

对施工方案进行详细审核,确保其合理性和可行性。施工方案应包括摊铺工艺、压实工艺、质量控制措施等内容。审核过程中,要充分考虑工程的实际情况和可能出现的问题,提出针对性的改进意见。

4.2 施工过程中的质量控制

4.2.1 现场监测

在施工过程中,要加强对路面平整度、压实度、厚度等指标

的现场监测^[5]。采用先进的检测设备,如平整度仪、压实度检测仪等,及时发现问题并进行处理。同时,要对施工过程进行全程监控,确保施工工艺符合要求。

4.2.2 质量问题处理

一旦发现质量问题,要及时采取措施进行处理。对于平整度不符合要求的部位,可采用人工修补或重新摊铺的方法进行处理;对于压实度不足的部位,要增加碾压遍数或调整压实工艺。

4.3 施工后的质量验收

制定严格的质量验收标准,明确各项指标的合格范围。验收标准应符合国家和地方相关规范的要求。按照规定的验收程序进行验收,包括外观检查、实测实量等内容。只有验收合格的工程才能交付使用。

5 结论与展望

5.1 结论

通过对交通工程沥青路面摊铺技术的改进研究,我们认识到目前该技术在平整度、压实度、离析等方面存在的问题,并从摊铺设备优化、施工工艺改进、质量控制强化等方面提出了相应的改进策略。这些改进措施具有较强的可操作性,能够有效提高沥青路面摊铺的质量和效率,延长路面的使用寿命,降低养护成本。

5.2 展望

未来,随着科技的不断进步,交通工程沥青路面摊铺技术将朝着更加智能化、自动化的方向发展。例如,采用无人驾驶的摊铺设备和压路机,可提高施工的精度和效率;利用物联网技术对施工过程进行实时监测和管理,可进一步加强质量控制。同时,还需要加强对新材料、新工艺的研究和应用,不断推动沥青路面摊铺技术的创新和发展。

【参考文献】

- [1]叶文亚,姜文雅,袁文治.不同层间黏结状态下沥青路面结构的力学特性分析[J].山东交通科技,2023,(02):7-10+18.
- [2]李磊.高液限黏土物理力学性质及其高填方地基沉降变形研究[D].太原理工大学,2023.
- [3]万星.公路沥青混凝土路面施工技术研究[J].运输经理世界,2023,(36):14-16.
- [4]罗万东.改性沥青砼面层的施工[J].中华建设,2014,(12):138-140.
- [5]钟袖铨.沥青混凝土路面平整度检测技术研究[J].运输经理世界,2024,(34):49-51.

作者简介:

王海滨(1969--),男,汉族,山东烟台人,本科,助理工程师,研究方向:工程技术发展。