

沥青混凝土路面施工技术在市政公路建设中的应用

赵毅

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]在市政公路建设中, 沥青混凝土路面因其优异的耐久性、经济性和施工便捷性, 成为常见的路面材料。本文探讨了沥青混凝土路面施工技术在市政公路建设中的应用, 分析了施工工艺中的关键技术和控制要点。研究表明, 优化施工工艺、控制材料质量、加强施工过程管理是提升路面质量的重要手段。实践证明, 通过科学的施工技术和合理的质量管理措施, 可以有效提高市政公路路面的使用寿命与经济效益。

[关键词]沥青混凝土; 施工技术; 市政公路; 路面质量; 施工工艺

DOI: 10.64635/ja.2026.1085

中图分类号: U416.2

文献标识码: A

Application of Asphalt Concrete Pavement Technology in Municipal Road Construction

Zhao Yi

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

Abstract: In municipal road construction, asphalt concrete pavement has become a commonly used pavement material because of its excellent durability, cost-effectiveness, and ease of construction. This paper discusses the application of asphalt concrete pavement technology in municipal road construction and analyzes the key technologies and control points involved in the construction process. The study shows that optimizing construction procedures, controlling material quality, and strengthening construction process management are important means of improving pavement quality. Engineering practice shows that scientific construction techniques and appropriate quality management measures can effectively improve the service life and economic benefits of municipal road pavements.

Keywords: asphalt concrete; construction technology; municipal roads; pavement quality; construction process

引言

沥青混凝土路面作为现代市政公路建设中常用的铺装材料, 具备高强度、良好的耐磨性和抗裂性能, 广泛应用于各种公路的施工过程中。随着市政公路的快速发展, 传统的施工技术面临着越来越多的挑战。为了提高道路的使用寿命和安全性, 沥青混凝土路面的施工技术不断得到优化和升级。为此, 如何在市政公路建设中通过科学的施工技术与工艺控制, 确保路面质量达到标准, 已成为当前亟待解决的问题。通过探索和分析沥青混凝土施工的技术难点, 可以为市政公路的建设提供有力支持, 推动更高质量的公路建设。

1 沥青混凝土路面施工中的技术难点分析

1.1 材料选择与配比

沥青混凝土路面的性能直接与所选材料的种类及配比密切相关。选材不当或配比失衡将严重影响路面的使用寿命和耐久性。对于沥青材料的选择, 必须确保其粘结性、

耐高温性以及抗老化性能, 通常选用石油沥青或改性沥青。骨料的粒径分布、级配等因素也需严格控制。若骨料过大或过小, 都可能影响摊铺时的密实度, 导致路面出现裂缝或不均匀沉降。细集料的选择尤其关键, 它直接影响混合料的空隙率及稳定性。根据气候条件和交通量的不同, 沥青混合料的配比需进行灵活调整, 确保其适应性和长期稳定性。

1.2 施工设备与技术应用

沥青混凝土路面的施工质量不仅依赖于材料的选择, 还与施工设备和技术的应用密切相关。摊铺机是路面施工的关键设备之一, 其作业状态直接决定了路面的平整度和密实度^[1]。摊铺机的性能要能够适应不同路面施工的需求, 并具备高效的压实系统, 确保施工过程中路面密度均匀。压路机的使用同样至关重要, 合理的压实策略需要根据沥青混凝土的温度和湿度控制压路机的滚压次数和压力。自动化控制系统的引入也有效提高了施工精度, 如通过温度

传感器和实时监测系统调整施工过程中的温度控制,保证路面材料在最佳状态下施工。

1.3 常见施工问题及应对策略

在沥青混凝土路面施工过程中,常见的问题包括温度控制不当、压实不足以及材料不均匀等。温度控制是影响路面质量的关键因素之一。过高的施工温度可能导致沥青挥发,影响路面质量;过低的温度则可能导致材料无法充分融合,产生空隙。施工时要精确掌握适当的温度范围,并通过设备监控系统及时调整。在压实方面,若压路机操作不当或压实不足,容易导致路面出现松散现象,影响耐久性。此时,需要合理安排施工的压实工艺,确保不同阶段的压实力度与次数达到标准,避免因压实不均产生裂缝。为解决这些问题,技术人员可采用实时监控手段,并结合现场反馈调整施工工艺,以达到最佳施工效果。

2 施工工艺的优化方案及实施路径

2.1 摊铺工艺的优化

摊铺工艺是沥青混凝土路面施工中的关键步骤,直接影响路面的平整度与密实度。在摊铺过程中,摊铺机的工作速度、摊铺厚度以及对沥青混凝土的压实程度必须得到精确控制。若摊铺机的速度过快,材料的均匀性难以保证,容易造成局部空隙和不均匀沉降。优化摊铺工艺需要根据施工环境和路面要求调整摊铺机的参数,使之在最佳状态下运行。采用先进的摊铺技术,如智能控制系统和激光平整控制技术,能够精确调节摊铺机的作业角度与温度,从而确保路面平整,避免大范围的波浪形或裂缝的出现。摊铺后的混凝土应尽量避免暴露在强光下,防止材料过早降温,影响后续压实效果。

2.2 压实工艺的改进

沥青混凝土路面的压实工艺对提高路面密实度、降低空隙率至关重要。优化压实工艺时,压路机的选择与操作至关重要。对不同的沥青混凝土材料,需要根据其配比及温度调整压路机的压力与压实轮数^[2]。在低温环境下,过早进行压实容易导致材料裂纹,反之,温度过高时压实效果不佳,可能导致过多的沥青挥发,形成松散层。压实过程应结合路面温度和压实阶段进行分层次控制,逐步加大压实强度。采用双轮压路机、振动压实技术以及智能控制压实系统,能够有效提高压实效果,确保整个路面均匀密实,避免因压实不充分导致的开裂、沉降等问题。

2.3 温度控制与质量保障

温度控制是影响沥青混凝土路面施工质量的关键因素之一,合理的温控措施能显著提高路面的耐久性与使用

寿命。在施工过程中,沥青混凝土的摊铺温度通常控制在 $140\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 160\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,若温度过低,沥青材料无法充分粘结,路面容易出现裂缝或脱落;温度过高,则可能导致沥青的挥发和老化,降低路面性能。施工中应通过温控设备对摊铺机、运输车及施工现场的温度进行实时监控与调节,确保沥青混凝土在适宜的温度范围内施工。为了保障质量,施工完成后的路面还需要进行温度检测,及时发现温异常并进行修补。通过智能温控系统的应用,能够在施工过程中实时监控并调整温度,从而避免因温度不均或过高/过低造成的质量隐患。

3 施工质量控制体系的构建

3.1 原材料质量控制

原材料的质量是确保沥青混凝土路面施工质量的基础。沥青和骨料作为主要材料,必须经过严格的检测和筛选。对于沥青,需控制其粘结性、流动性以及抗老化性能,选择合适的沥青类型以适应不同的气候条件和交通需求。骨料的粒度、级配以及吸水率等指标,直接影响混合料的稳定性和密实性。因此,原材料的质量监控应覆盖原材料采购、运输、储存和使用全过程。施工前,采用实验室试验对每批材料进行检测,确保其符合设计标准和施工要求。在施工现场应定期进行材料抽样检测,避免因材料质量不合格导致的施工隐患。严格把控原材料质量,能够有效避免施工过程中出现不必要的质量问题。

3.2 施工过程质量监控

施工过程中的质量监控对确保路面质量起着至关重要的作用。每个施工环节都需进行实时监控,尤其是在摊铺、压实等关键工序中,操作的规范性和工艺的稳定性直接决定了路面的质量。摊铺工序需保持均匀性和连续性,避免出现局部厚度不均或材料堆积的现象。在压实过程中,需确保压路机的压力、速度与滚压次数符合要求,通过振动压实技术提高路面的密实度和稳定性^[3]。为进一步提升施工质量,现场监控人员应使用高精度的监测设备,实时检查温度、厚度和密实度等参数,发现异常情况及时调整施工方案。施工过程中的质量反馈机制也应充分发挥作用,确保任何问题都能在施工阶段得到解决,从而确保最终的路面质量符合标准。

3.3 成品路面质量检测

成品路面的质量检测是确保施工质量符合标准的最后环节。检测内容主要包括路面平整度、密实度、抗压强度等指标。在平整度方面,采用高精度激光仪器测量路面的起伏情况,确保达到设计要求的平整度标准。密实度的

检测则主要通过核密度仪进行,确保路面达到设计的空隙率和密实度,避免因不均匀密实造成的裂缝或凹陷。在抗压强度方面,取样检测沥青混凝土的强度,确保其符合使用要求。路面成品的质量检测不仅是对施工成果的检验,也是对整个施工过程质量控制效果的反馈。通过实施严格的质量检测制度,能够及时发现施工中的不足,并采取补救措施,确保路面最终达到安全、耐用的标准。

4 市政公路建设中的常见施工问题与解决对策

4.1 路面裂缝问题的解决

路面裂缝是市政公路建设中常见的质量问题,通常由温度变化、材料老化、沉降不均等因素引起。裂缝不仅影响路面的平整度,还可能导致水分渗入,进而加剧路面破坏。在裂缝治理中,首先需要分析裂缝产生的原因,通过监测和检测找出导致裂缝的根本问题。对于因温度变化导致的裂缝,应加强对沥青混凝土配比的优化,使其具备更强的抗裂能力;对于由交通荷载或基础沉降引起的裂缝,则应进行基础加固,确保地基的均匀沉降。对于已形成的裂缝,常采用灌缝修复技术,将高粘度的修补材料注入裂缝中,避免水分渗透并恢复路面性能。

4.2 沉降与起伏问题的处理

沉降与起伏问题通常出现在地基不均匀或施工不当的情况下,严重影响路面的使用寿命和行车安全^[4]。要解决这一问题,首先需要通过地质勘察,全面评估施工场地的土质情况,并采用合适的地基处理技术,如打桩、加固基础等方式,确保地基的稳定性。在施工过程中,必须严格控制各施工环节,确保填料的压实度符合要求,避免施工不当造成不均匀沉降。针对已出现的沉降或起伏问题,可以通过局部挖掘和重新填埋进行修复,填料的选择和压实工艺需进行严格把控。通过综合性措施,有效解决沉降与起伏问题,确保路面的平整度和长期稳定性。

4.3 耐久性提升措施

提高路面耐久性是确保市政公路长期使用的重要保障。沥青混凝土路面由于受温度、湿度、交通荷载等多重因素的影响,容易出现老化、剥落和疲劳开裂等问题。为了提升耐久性,需要从材料选用和施工工艺两方面入手。在材料方面,应选择改性沥青或添加抗老化剂、增强剂等,提高沥青的耐高温、抗裂和抗老化能力;同时,优化骨料级配,确保混合料的密实度和稳定性。在施工工艺上,控制施工温度和压实过程,以防止沥青材料过早降温或压实不足,避免形成空隙或不均匀区域。定期的养护和修复工作也是提升路面耐久性的关键,通过及时的裂缝修补和表

面养护,能够有效延长路面的使用寿命。

5 施工技术创新与未来发展方向

5.1 新型沥青混凝土材料的应用

新型沥青混凝土材料的应用正在推动市政公路施工技术的革新。传统沥青混凝土的抗老化性、抗裂性以及耐高温性能存在一定的局限,随着研究的深入,各种改性沥青材料相继应用到施工中。利用橡胶沥青、聚合物改性沥青等新型材料,能够有效提高路面的耐久性和抗裂性。这些改性材料不仅改善了沥青混凝土的性能,还能降低温度对施工过程的影响。通过调整材料的配比,减少材料的老化速率和热膨胀性,增强路面的抗渗透性,可以显著延长路面使用寿命,减少养护成本。掺入工业副产品如再生骨料,既实现了资源的有效利用,又降低了生产成本,在环境保护和经济效益方面具有良好的前景。

5.2 智能化施工技术的前景

智能化施工技术在市政公路建设中正逐步成为重要发展方向。通过信息化技术与智能化设备的结合,施工过程中的各项数据可以实时采集和分析,极大提升了施工效率和精度。智能摊铺系统通过实时控制摊铺机的速度、摊铺厚度及材料均匀性,确保了施工的精准度^[5]。自动化压实系统可根据不同阶段的施工要求调整压路机的压实力度和滚压次数,避免人工操作误差,确保路面密实度达到设计标准。智能化监测设备能够在施工过程中实时检测温度、湿度和其他环境因素,并通过云平台进行数据共享,确保各个环节之间的协调与沟通。未来,随着人工智能、大数据和物联网技术的进步,智能化施工技术将进一步深化,推动施工流程的自动化、精准化和高效化。

5.3 绿色施工技术的融合

绿色施工技术在市政公路建设中逐渐获得重视,重点在于减少对环境的负面影响,提高资源利用效率。沥青混凝土的再生利用技术是绿色施工的一个重要方面,通过回收旧路面的沥青混凝土并重新加工利用,不仅减少了废弃物的排放,还节约了新材料的使用。再生沥青混凝土具有较好的工程性能,能够有效降低施工成本并减少对环境的污染。低碳环保的施工设备和清洁能源的使用也在逐步推进,减少了施工过程中二氧化碳的排放。绿色施工技术的核心是实现资源的高效利用和施工过程中的环境保护。随着国家对绿色发展理念的进一步推动,未来市政公路施工将更加注重低碳、环保和可持续发展,绿色施工技术将在路面建设中得到广泛应用。

6 结语

沥青混凝土路面施工技术的创新与优化是提升市政

公路建设质量的重要途径。随着新型材料、智能化施工技术以及绿色施工理念的逐步应用,施工效率和路面质量将得到显著提高。未来,随着技术的不断发展,市政公路建设将更加注重材料的可持续性和环境友好性,推动行业走向更高效、更绿色的方向。这些技术进步不仅为工程质量提供保障,也促进了环保和资源节约的目标,值得在实践中进一步推广与应用。

[参考文献]

[1]翁玉宇.市政公路沥青混凝土路面施工关键技术探究[J].建材发展导向,2026,24(01):61-63.

[2]王孔友.市政公路沥青混凝土路面施工技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(01):118-120.

[3]张馨怡.市政公路沥青混凝土路面施工技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(34):105-107.

[4]程晋群.市政公路路面常见病害处治及改造提升技术[J].四川水泥,2022,(05):252-253+257.

[5]李海军.市政公路沥青混凝土路面施工技术分析[J].居舍,2022,(02):779-81.

作者简介:赵毅(1987.9—),男,汉族,山西省太原人,本科,助理工程师,市政工程、施工材料。