

公路工程施工中的沥青混凝土公路施工技术研究

朱宁

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]随着我国公路建设的迅速发展, 沥青混凝土作为主要的路面材料, 广泛应用于公路工程施工中。公路质量的优劣及使用寿命的长短, 均受沥青混凝土施工技术的直接影响。当前公路工程建设领域, 对沥青混凝土公路施工技术的深入研究及提出有效的改进策略, 已成为一项关键性课题。基于对沥青混凝土基础特性的研究, 文中对公路施工过程中的典型问题进行了深入剖析, 对沥青混凝土的配比设计、施工流程、施工设备与养护管理等关键环节的技术规范进行了详尽探讨, 并借鉴了国内外相关研究成果, 针对性地提出了提升施工技术效率的策略建议。文中通过对沥青混凝土公路施工技术研究, 力图构建提升施工质量、延展路面耐久性、减少工程开销的理论框架与实用技术支撑。

[关键词] 沥青混凝土; 公路施工技术; 施工工艺; 配合比设计; 养护管理

DOI: 10.33142/aem.v6i11.14615 中图分类号: U415.6 文献标识码: A

Research on Asphalt Concrete Highway Construction Technology in Highway Engineering Construction

ZHU Ning

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: With the rapid development of highway construction in China, asphalt concrete, as the main pavement material, is widely used in highway engineering construction. The quality and service life of highways are directly affected by the construction technology of asphalt concrete. In the current field of highway engineering construction, in-depth research on asphalt concrete highway construction technology and proposing effective improvement strategies have become a key issue. Based on the study of the basic characteristics of asphalt concrete, this article deeply analyzes typical problems in the process of highway construction, and discusses in detail the technical specifications of key links such as asphalt concrete mix design, construction process, construction equipment, and maintenance management. Drawing on relevant research results at home and abroad, targeted strategic suggestions for improving construction technology efficiency are proposed. The article aims to construct a theoretical framework and practical technical support for improving construction quality, extending pavement durability, and reducing engineering costs through the study of asphalt concrete highway construction technology.

Keywords: asphalt concrete; highway construction technology; construction technology; mix proportion design; maintenance management

引言

沥青混凝土路面作为现代公路建设中的主要路面类型之一, 因其具有良好的耐久性、抗滑性和舒适性, 在我国公路工程中得到了广泛应用。实施沥青混凝土公路施工技术, 关乎公路品质、耐用年限以及后续养护开销。沥青混凝土路面在施工过程中, 受工艺、材料、设备与环境等要素制约, 常遭遇裂缝、车辙、沉陷等难题, 对沥青混凝土公路施工技术研究及优化, 其价值不容忽视。在沥青混凝土公路施工领域, 存在一系列关键性问题, 对此, 文章旨在提出切实可行的改进策略, 以期显著提升施工品质, 助力我国公路建设迈向持续发展之路。

1 沥青混凝土公路施工技术概述

沥青混凝土公路施工技术是公路建设中的关键技术之一, 直接关系到道路的质量和使用寿命。沥青混凝土是一种由沥青和矿料按一定配比混合而成的路面材料, 具有优良的抗压、抗裂、抗滑以及良好的舒适性, 因此在各类

公路, 尤其是高速公路、城市主干道及机场跑道等高交通密度区域广泛应用。沥青混凝土公路施工技术包括沥青混凝土的配合比设计、材料选择、施工工艺以及后期养护等多个方面。在施工过程中, 需要根据交通量、气候条件及路面功能等因素, 确定合适的沥青混凝土配合比, 以保证路面的力学性能和耐久性^[1]。

在众多工序中, 施工工艺的挑选扮演着关键角色, 其中摊铺、压实与冷却等环节尤为关键。摊铺作业须确保铺层均匀且密实, 以达成路面平整与厚度标准, 在沥青混凝土施工过程中, 压实操作堪称至关重要的步骤, 唯有运用恰当的碾压方式, 方可确保实现预期的密实与稳固, 进而显著提升路面应用的耐久性。沥青混凝土施工质量深受施工环境与气候条件影响, 其中温度、湿度及降水等要素尤为关键, 它们直接影响着沥青混凝土的流动性及固化速率。为确保沥青混凝土施工的顺利进行, 恰当选定施工时机与条件显得尤为关键。实施沥青混凝土公路施工技术, 其有效应

用不仅确保了公路施工质量,显著提升了路面耐久性,降低了养护投入,同时亦推动了公路建设向高品质与智能化迈进。

2 沥青混凝土公路施工中的关键技术问题

沥青混凝土公路施工中涉及的关键技术问题主要集中在材料选择、施工工艺、温度控制、质量控制、环境适应性等方面,这些因素直接影响到路面的质量、稳定性和耐久性。沥青材料的性能受所选矿料类型及其配比影响显著,而其质量亦然,沥青产品需具备特定的物理化学性能,诸如低温抗裂性、抗老化性以及高温稳定性,同时矿料的选择亦需保证粒径分布合理、强度卓越、耐磨性佳,从而确保混合物具备充足抗压、抗滑、抗水损等性能。沥青混凝土的强度、弹性模量等基本性能,取决于配合比设计的科学性,而合理的配合比设计必须综合考量交通荷载、环境条件以及施工设备等多重因素。路面平整度的实现与否,与摊铺机选型、摊铺速度、摊铺厚度等要素紧密相连,不容忽视,路面若摊铺失当,将诱发裂缝与凹凸不平之弊病,从而损害其使用效能。沥青混凝土施工的压实环节至关重要,若压实不足,将直接影响路面密实度,随之而来的是路面耐久性和抗荷载能力的降低,进而极易导致路面早期破坏现象。为确保施工品质,必须科学挑选压实装置及其操作方法,严格调控压实机械的振动频率、碾压遍数、速度^[2]。

沥青混凝土具有明显的温度依赖性,摊铺和压实时时的温度对施工质量影响巨大。在气温偏低的情况下,对于混合材料的摊铺作业而言,往往难以顺利进行,因而常常引发表面出现皲裂、冷接缝等质量难题;沥青材料在过高的温度条件下易发生老化现象,进而降低其施工性能,这对路面的使用寿命造成负面影响。对沥青混凝土施工而言,维持施工温度在既定规范界限内至关重要,同时需依照气候状况对施工方案进行相应弹性调整。在质量控制环节,沥青混凝土的施工成效,既受制于工艺与设备水平,亦亟须现场检测与监控的严密保障,施工期间,必须对技术参数进行持续监控,诸如沥青混凝土的温度、铺设厚度、密实程度以及表面平整度等,确保其与设计规范相符。

在沥青混凝土施工过程中,环境适应性扮演着关键角色,尤其是气候因素对于施工活动所产生的影响不容忽视,在气温偏高或湿度较大的气候环境中,沥青混凝土材料常遭受迅速降温以及表面冷却不均匀等挑战,进而对压实作业与施工品质产生不利影响。确保施工品质,需精准把握适宜的施工时段,并依据现场独特环境进行策略性调整。在沥青混凝土公路施工过程中,关键性问题贯穿于材料选取、施工各环节,需严格把控工艺、材料与设备精度,优化温度管控与管理制,方能保证公路建设品质,提升路面性能与耐久度。在解决问题的关键因素中,环境适应性分析、质量监控、施工方案制定及技术人员专业技能的掌握,均扮演着不可或缺的角色。针对这些技术难题,必须深化技术层面的探究,并且在实际操作中持续地归纳与创

造新的方法^[3]。

3 沥青混凝土公路施工技术的优化方案

沥青混凝土公路施工技术的优化方案涉及多个方面的改进,包括材料的选择与配比、施工工艺的优化、施工设备的更新、质量控制与监测系统的加强,以及施工环境的适应性调节。沥青与矿料的种类、性能及其配比需根据实际路用需求进行科学精准的调整,以保障路面在不同环境条件下的材料性能得以满足。在公路建设中,对沥青进行严格的质量把控至关重要,必须挑选适宜的改性沥青或高性能沥青,此类材料能有效增强路面的老化抵抗能力、水损害抵御能力及高温下的稳定性。尤其是对于车流量大的公路,对混合料的耐久性和承载能力提出了更高的要求。路面质量提升的关键之一在于对矿料粒径分布与耐磨性能的优化处理,优质矿料的选用显著增强了路面的抗压与抗滑效能。优化材料配比,大幅提升沥青混凝土的密实性与耐久性,有效延展路面使用年限。沥青混凝土公路的施工质量,依赖于施工工艺的持续优化。施工过程,摊铺与压实二者皆为核心环节,摊铺机的选型得当与否、摊铺速度的调整以及摊铺厚度的精准控制,这两大关键因素,对确保路面平整度及厚度均匀性起着决定性作用。实施智能化的摊铺控制系统,能够实时对摊铺的厚度、宽度及温度进行细致监控,有效保障摊铺过程的数据反馈与调节的精确性。压实工序需考虑沥青混凝土的固有属性与施工规范,科学挑选压实机械,精确调控压实机械的压力输出与作业频次,以防压实不充分导致路面出现松动,从而损害路面的抗压强度与结构稳固性^[4]。

在设备方面,随着技术的进步,沥青混凝土的施工设备也逐步向自动化、智能化方向发展。在施工过程中,现代化的摊铺机、压路机以及沥青运输车等设备,凭借自动化控制技术的辅助,得以对各项参数进行精确调控,从而显著提升施工效率并降低人为因素对施工质量的潜在负面影响。采用智能化设备进行数据采集与即时反馈,以辅助施工人员动态调整施工策略,进而保障施工过程全面符合设计规范,有效降低施工误差与消除质量隐患。强化质量控制与监测系统,成为提升施工技术效果的关键环节,全面监控与质量追踪得以实现,得益于引入信息化与数字化技术对施工全过程的全方位覆盖。在施工全过程中,运用 BIM 技术进行建模与模拟,能有效预判潜在施工问题,从而及时做出调整。采用先进的质量检测技术,诸如红外线测温仪和压实度检测仪等设备,能即时检测沥青混凝土的温度、压实度以及厚度等关键指标,以此确保施工质量与标准规范相符。

沥青混凝土施工对温度、湿度等环境因素的要求较高。为了应对不同气候条件下的施工需求,应根据季节和气候的变化合理安排施工时间,特别是在寒冷的冬季或湿度较大的雨季,应采取相应的预防措施,例如采用加热摊铺设

备、选择合适的沥青改性剂、加强施工现场的温控措施等，确保施工过程中沥青混凝土能够达到最佳施工温度，避免因温度过低或过高导致的施工质量问题的。此外，在施工过程中，必须严格避让恶劣天气，以确保施工环境的适宜，进而确保工程之质量与进度得以顺利进行。在施工过程中，施工人员所具备的专业技能及管理水平，对施工技术的提升具有决定性影响。在施工技术不断进步的背景下，施工团队亟须强化其技术层面和管控层面的综合实力，强化施工人员的技术训练及现场管控，增强其对新型技术和装备的操作技能，这不仅有助于提升施工品质，亦能保障工程进度的流畅进行^[5]。

4 沥青混凝土公路的养护技术

常见的措施包括裂缝填补、坑洞修补、路面清理等。在裂缝修补方面，通常采用裂缝灌封技术，将沥青或橡胶等材料灌入裂缝中，防止水分渗入并避免裂缝进一步扩展。在处理坑洞与沉降等路面病害时，常规措施多依赖于冷再生与热再生技术以实现路面的恢复，采用该系列技术手段，路面得以恢复至平整与坚固状态，进而显著增强行车时的舒适感与行车安全。养护工作不容忽视，其中定期的路面清理尤为关键，它包括清扫垃圾、杂草等，旨在保障排水系统的顺畅，避免杂物侵蚀路面，交通负荷持续攀升，沥青路面性能如抗老化、抗车辙能力逐步衰退，因此功能性养护的重要性日益凸显。沥青表面处理、撒布碎石封层及薄层养护等手段，构成了常见的工程技术策略，所提及的技术不仅具备恢复路面抗滑性能的功能，而且能有效遏制水分侵入，降低路面老化速度，同时抵御水损害对沥青混凝土的破坏作用。路面表面采取砂浆封层及喷洒改性沥青等手段，以实现对其的有效修复与防护，从而维持其抗压与耐磨性能。纳米技术、高分子改性技术的应用，以及功能性材料的融入，为沥青路面的功能性养护开辟了新的途径。这些新兴技术及材料，不仅提升了路面性能，更在延长养护周期、降低养护成本方面发挥了显著作用。

随着使用年限的增加，沥青混凝土路面可能会出现沉降、裂缝扩展、结构强度下降等问题，特别是在交通流量大的主干道和高速公路，受车轮荷载、温度变化、雨水渗透等因素的影响，路面容易发生不同程度的损害。为了增

强道路的结构稳定性，普遍实施的技术措施包括增设沥青混凝土层数以及铺设薄层高強度材料，实施这些策略，显著增强道路的承载结构性能，有效遏制路面老化或破损引发的交通事故。在老化程度较高的道路区域，实施路面结构强化策略，能够有效阻遏路面广泛性破坏及车轮负载引发的连续损害。针对道路的实际使用状况与损伤水平，养护活动应实施灵活的调整策略，构建完善的养护管理体系，依托数据化与智能化手段实施实时监测与评价，从而优化养护工作安排。科学分配养护资源，激光扫描、无人机巡查、传感器监控等现代化手段，能够对路面数据进行精确的实时采集，进而对路面损害状况进行全方位、持续的评估，此举有助于管理者基于科学依据作出决策，显著提升道路养护工作的效率与品质^[6]。

5 结语

沥青混凝土公路施工技术涉及多个方面，从原材料选择、配合比设计，到施工过程中的技术应用、环境控制和质量监测，都需要严格把关，以确保沥青混凝土路面的质量和耐久性。随着施工技术的不断发展和创新，公路工程中的沥青混凝土施工将更加注重环保、经济和高效，推动公路工程向着可持续发展方向不断前进。

【参考文献】

- [1]李洪斌. 沥青混凝土公路施工技术在公路工程施工中的实践探究[J]. 汽车周刊, 2024(11): 141-143.
 - [2]冉玉莲. 沥青混凝土施工技术在公路工程路面施工中的应用分析[J]. 运输经理世界, 2024(13): 28-30.
 - [3]夏江波. 公路工程施工中沥青混凝土路面施工技术研究[J]. 交通世界, 2024(8): 98-100.
 - [4]陈小蕊, 裴俊标. 公路工程中沥青混凝土公路施工的关键技术及应用分析[J]. 运输经理世界, 2023(27): 4-6.
 - [5]马孝朋. 公路工程施工中沥青混凝土路面施工技术[J]. 工程建设与设计, 2023(13): 232-234.
 - [6]吕小艳, 周刚. 公路工程施工中沥青混凝土路面施工技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(12): 98-100.
- 作者简介: 朱宁(1988. 1—), 毕业院校: 广东开放大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 职称级别: 工程师。