

市政公路沥青混凝土路面施工技术探讨

文 / 于长武 山东易方达建设管理集团有限公司

宁恒文 济南城建集团有限公司

摘要：市政公路是城市交通网络的重要组成部分，而沥青混凝土路面是市政公路最常见的一种类型。优化施工技术可以有效提高路面质量、延长使用寿命。本研究围绕市政公路沥青混凝土路面施工，讨论了沥青混凝土生产工艺、砂石料的测定、沥青混凝土配合比设计以及铺筑摊铺、压实等施工技术。实践证明，生产工艺的严谨、砂石料的适用、配合比的科学及施工工艺的规范对于提高沥青混凝土路面的整体性能和服役寿命十分关键，能够显著提高路面性能，降低维护维修成本，使路面更为平整、舒适、耐久，有利于改善城市交通状况。该研究旨在为市政公路沥青混凝土路面施工技术的深化研究和实际操作提供理论参考和技术指导。

关键词：市政公路；沥青混凝土路面；施工技术；配合比设计；路面性能

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.081

引言

随着城市化加速，市政公路作为交通网络的关键，其沥青混凝土路面的质量至关重要。尽管施工技术相对成熟，但实际施工中仍存在诸多问题。因此，改进和优化施工技术，提升路面质量和使用寿命具有重大实践价值。本研究深入探讨了市政公路沥青混凝土路面的施工技术，明确了提升生产工艺严谨性、砂石料适用性、配合比科学性及施工工艺规范化等方面的重要性。期望为施工技术的研究和实践提供理论支撑和技术指导，促进我国市政公路建设的持续改进，为优化城市交通环境做出贡献。

一、市政公路沥青混凝土路面概述

（一）市政公路沥青混凝土路面的重要性

市政公路中，沥青混凝土路面地位重要，其性能关乎城市交通畅通与效率。作为常见路面形式，它因承载力强、柔性好、行车舒适而被广泛应用。高质量路面能提升通行能力，减振降噪，保障通行安全。耐久性和易维护性降低了维护成本，延长了公路寿命。城市化加速和交通流量剧增对路面性能提出更高要求。因此，对沥青混凝土路面施工技术进行深入研究及优化至关重要，这不仅显著提升了路网的服务水平，还能有力推动城市的可持续发展。如图1所示。

（二）市政公路沥青混凝土路面类型

市政公路沥青混凝土路面类型多样，依据功能、结构特点及使用环境划分。普通沥青混凝土路面适用于普通交通需求的市政道路，综合性能好。改性沥青混凝土路面添加改性剂，提升高温稳定性、低温抗裂性及疲劳耐久性，适用于主干道或特殊气候道路。特种沥青混凝土路面如透水、降噪路面，分别针对缓解城市积水、降低交通噪声设计。合理选择与应用这些类型，对满足不同市政公路需求至关重要，有助于提升道路性能，优化城市交通环境。



图1：公路沥青混凝土路面

二、沥青混凝土生产工艺

（一）沥青混凝土生产流程

沥青混凝土生产流程是确保路面施工质量的重要环节，其包括原材料准备、配料、拌合和运输等关键步骤。原材料准备阶段需对砂石料、沥青等进行严格筛选和质量检测，以保证其符合设计标准。原材料的性能对后续混合料的质量具有决定性影响。配料阶段按设计的沥青混凝土配合比，将沥青、粗细骨料和矿粉等原料进行精确称量，确保各组分比例科学合理。拌合阶段在拌合设备中完成，通过适当的时间和温度控制，使各组分均匀混合，形成具有良好黏结性能和力学性能的混合料。拌合过程需严格监控温度和时间指标，以降低离析和老化风险。运输阶段则需采用清洁、保温性能良好的运输车辆，确保混合料在运输过程中温度基本稳定，并避免污染或分散现象的发生。生产流程的规范化与严谨性直接关系到沥青混凝土路面的施工质量和使用寿命，对优化施工技术至关重要^[3]。

（二）生产工艺对路面质量的影响

生产工艺对沥青混凝土路面质量有着决定性影响。从原材料的选择到生产设备的运行，每个环节的控制都直接关系到路面的耐久性、平整度和抗变形能力。生产

过程中, 沥青混凝土的配料均匀性与稳定性是确保路面性能的基本条件。如果生产工艺未能实现均匀搅拌, 可能出现混凝土分层、颗粒分布不均等问题, 从而降低路面的结构强度和使用寿命。生产温度的控制对于沥青黏结性能和抗疲劳能力至关重要, 过高或过低的温度都会影响沥青与骨料的黏附效果。生产时粉尘污染的控制也影响到路面施工的整体质量。严格执行规范化生产流程, 可有效提升沥青混凝土路面的综合性能。

(三) 优化生产工艺的可能方案

优化沥青混凝土生产工艺是提高路面质量的重要环节。加强原材料的精准配比控制, 确保沥青及骨料的性能与规格符合设计要求。改进生产设备性能, 通过自动化和智能化技术提高生产过程的精度和稳定性。合理设置生产参数, 优化拌合温度、时间和各组分的投放顺序, 以确保混凝土的均匀性和黏结性能。引入环保型添加剂, 提升材料性能的减少环境影响。强化质量检测, 及时发现并纠正生产中的偏差, 确保沥青混凝土的质量稳定。

三、砂石料的测定在施工中的角色

(一) 砂石料测定的重要性

砂石料是沥青混凝土的重要组成部分, 其质量直接影响路面的强度、稳定性和耐久性。在施工过程中, 砂石料的测定具有重要意义。砂石料的粒径组成、级配质量和物理性能对沥青混凝土的密实度和抗压性能具有关键作用。若砂石料质量未达标, 易造成路面空隙率过大、结构性裂缝增加, 甚至出现使用寿命缩短的问题。通过测定砂石料的颗粒分布、压碎值、含泥量等参数, 可筛选出符合技术规范的材料, 从而保证沥青混凝土的工程性能。适当的砂石料级配设计还能有效提高沥青胶浆的黏附力, 使路面更加平整和抗疲劳。在实际施工中, 科学的砂石料测定方法有助于避免因材料选用不当造成的常见质量问题, 从根源上保障路面工程的长效表现。砂石料的测定不仅是生产控制的重要环节, 也是提高施工质量、降低后期维护成本的重要技术手段, 其重要性不容忽视。

(二) 砂石料的性能测定

砂石料是沥青混凝土的重要组成部分, 其性能直接关系到路面结构的稳定性和使用寿命^[4]。砂石料性能的测定涵盖一系列关键指标, 如粒径分布、颗粒形状、坚固性及清洁度等。粒径分布要求砂石料具有良好的级配, 确保骨料之间紧密嵌合, 提升沥青混凝土的密实度和承载能力。颗粒形状的检测则关注其针片状颗粒含量, 降低针片状比例有助于提高路面的抗剪切能力。坚固性测定通过抗压碎值和磨耗率等指标评估砂石料的耐久性, 从而增强沥青混凝土的长期服役性能。清洁度检测则保证骨料表面的粉尘和有害物质含量处于控制范围, 以增强砂石料与沥青结合料的黏附性能。砂石料性能的全面

测定是确保沥青混凝土路面施工质量的基础环节, 能够有效提升路面的整体性能和耐久性。

(三) 适用砂石料的筛选与应用

砂石料的筛选与应用直接关系到沥青混凝土路面的质量和使用寿命。筛选适用砂石料应综合考虑粒径级配、颗粒形状、强度及洁净度等关键性能指标, 以满足施工技术规范的要求。针对不同道路等级和使用环境, 选择性能稳定、适配性强的砂石料, 确保沥青混凝土拌合料的均匀性和稳定性, 从而提高路面的承载能力和抗疲劳性能, 有效延长服役周期, 降低后期维修成本。

四、沥青混凝土配合比设计

(一) 配合比设计的基本原则

沥青混凝土配合比设计是确保路面性能的重要环节, 其设计需遵循科学性、适用性和经济性等基本原则。科学性要求以力学性能为基础, 通过实验分析确定沥青、矿料等组分的合理配比, 使配合比满足抗压强度、稳定性、低温抗裂性和高温抗车辙性等技术指标。适用性强调所设计的配合比应适应施工环境及使用条件, 考虑气候、交通荷载和施工工艺等因素, 确保路面在不同服役条件下表现良好。经济性则要求在满足性能要求的前提下, 优选原材料和配合方案, 降低生产与施工成本, 兼顾资源的高效利用。在实际设计中, 通过科学的试验方案, 对沥青标号、矿料粒径和填料含量等参数进行优化, 确保设计的沥青混凝土兼备优越的物理力学性能与经济可行性, 为路面施工提供技术保障。

(二) 配合比设计对路面性能的影响

配合比设计在沥青混凝土路面性能的优化中至关重要, 其直接影响着路面的强度、耐久性和平整度。合理的配合比设计能够有效提升沥青混凝土的承载能力, 使路面能够适应不同环境条件和交通荷载。通过科学调控沥青、粗细集料及填料之间的比例, 可显著改善路面的抗疲劳性能和抗水损害能力, 减少温度变化引起的开裂与变形。优化的配合比设计能够增强沥青混凝土的密实度, 降低空隙率, 从而提高其水稳定性和抗老化性能, 延长路面的使用寿命。配合比的设计还需兼顾施工的可操作性, 以确保铺筑和压实过程中材料性能的充分发挥。科学的配合比设计对于实现高质量的沥青混凝土路面具有重要的理论和实践意义。

(三) 科学配合比的设计与应用

科学配合比的设计与应用是确保沥青混凝土路面性能的重要环节。在设计中, 需综合考虑道路功能、地区气候条件、交通荷载等因素, 确定目标配合比参数^[5]。通过精确测定矿料颗粒级配和沥青含量, 可实现沥青的均匀包裹与颗粒间的紧密结合, 确保混合料具备较高的抗压强度、抗疲劳性能以及耐久性。在实际应用中, 应严格按照设计配合比进行生产和施工, 避免因随意调整

比例而造成路面开裂、早期损坏等问题。科学配合比的推广应用可显著提高路面耐磨性和平整度,为市政工程的长久服务提供保障。

五、铺筑摊铺、压实等施工技术的应用

(一) 铺筑摊铺施工技术的实施

铺筑摊铺是市政公路沥青混凝土路面施工中的关键环节,直接影响到路面使用性能和寿命。施工前需确保路基、基层平整且压实度达到设计要求,并合理布置施工设备和摊铺机的运行轨迹,以避免重复碾压或摊铺不均。摊铺过程中应严格控制沥青混凝土的温度,供料需均匀、连续,防止出现温度波动或间断影响铺筑质量。

摊铺机的运行速度需与供料速度匹配,保持匀速行进,以保证混合料的铺筑厚度和密实度。应着重关注边缘部位的摊铺质量,避免出现接缝不平整和边缘松散现象。施工中应根据环境温度和材料特性调整摊铺速度和设备参数。摊铺结束后,及时对路面进行初期检查,确保无泛油、离析及表面高低不平等缺陷。

(二) 压实工艺的执行与优化

压实工艺是市政公路沥青混凝土路面施工中的关键环节,其执行与优化直接关系到路面的密实度、平整度及使用寿命。施工中,压实的时机、温度及工艺参数需严格控制,以确保沥青混凝土的最佳性能。在温度控制方面,应在沥青混凝土处于适宜的温度窗口内进行压实,以避免低温导致裂缝或高温造成过度塑性变形。在压实设备选择上,需依据沥青层厚度选取合适的压路机,如振动压路机或钢轮压路机,精准设定碾压速度和次数,确保均匀密实性。优化工艺可以通过引入动态压实监测技术,实现对压实质量的实时监控与调整,从而提升施工精度。完善的压实工艺能有效增强路面的结构强度与抗变形能力。

(三) 建立规范的施工操作流程

建立规范的施工操作流程是确保沥青混凝土路面施工质量的关键环节。施工前需严格按照项目要求明确施工顺序,制定科学合理的工艺流程,确保各工序衔接顺畅。施工过程中,应通过详细的技术交底和操作规范培训,提升施工人员的技术水平和操作精度。重点环节如摊铺和压实工序,应设定明确的参数标准,包括摊铺厚度、压实频率和温度范围,配备必要的监测与反馈机制,保证施工过程的持续优化。规范流程的实施可有效降低技术偏差,提高路面整体性能和耐久性。

六、提高沥青混凝土路面的整体性能与寿命的策略

(一) 维护维修成本的控制与减少

维护维修成本的控制与减少是提高市政公路沥青混凝土路面整体性能与寿命的关键环节。科学施工技术的应用能够有效降低早期病害的发生率,从源头减少维修需求。通过严控沥青混凝土的生产质量,加强砂石料和

沥青等材料的性能检测,可以提高路面的初始稳定性与强度,从而减少后期因材料瑕疵导致的修复成本。合理设计沥青混凝土配合比,确保材料配伍性和结构层相互作用的均匀性,有助于延缓路面开裂、车辙等问题的出现。

(二) 提升路面平整度和舒适性的方法

提升路面平整度和舒适性是提高沥青混凝土路面整体性能的重要方向。实现这一目标的关键在于施工环节的精细化管理和技术优化。在摊铺过程中,采用先进的摊铺机设备能够确保混合料均匀分布,控制摊铺厚度和表面平整度。压实工艺要求严格控制碾压温度和遍数,避免产生压实不足或过度碾压现象,从而形成均匀、密实的路表结构。选用高品质的原材料和合理设计的沥青混凝土配合比也有助于稳定路面性能,减少因材料性能差异导致的施工缺陷。实时监测与动态调整施工参数,结合激光平整度控制技术,可大幅提升路面的平整度和行车舒适性,为城市交通提供更加优质的路面服务。

(三) 沥青混凝土路面的耐久性策略

提高沥青混凝土路面的耐久性,需要从材料、施工工艺和后期养护三方面入手。选用高性能沥青和质优砂石料,确保材料均质性与抗老化性能。在施工中严格控制混合料温度、摊铺速度与压实频率,以减少空隙率并增强结构强度。后期通过定期检查与及时修补裂缝、坑槽等病害,延缓路面老化进程。合理结合新材料技术与智能监测手段,可大幅提升路面耐久性,降低长期维护成本。

结语

本文全面探讨了市政公路沥青混凝土路面施工技术,包括生产工艺、砂石料测定、配合比设计及铺筑摊铺、压实等环节,发现优化技术能显著提升路面性能,降低维护成本。但研究存在实验与实际施工差异、设备性能影响等局限,且未涵盖所有技术环节,如恶劣天气施工、不同砂石料影响等。未来需更全面系统地研究施工技术,包括新材料、新设备应用,提供准确科学指导,进一步挖掘提升技术优势,更好服务于城市交通发展。

参考文献

- [1] 杨宏伟. 市政公路沥青混凝土路面施工技术[J]. 中国新技术新产品, 2020, (06): 100-101.
- [2] 王维. 市政公路沥青混凝土路面施工技术探讨[J]. 建材与装饰, 2021, 17(01): 259-260.
- [3] 张峰张腾. 市政公路沥青混凝土路面施工技术浅析[J]. 商业 2.0(经济管理), 2021, (14): 0274-0274.
- [4] 郑建. 市政公路沥青混凝土路面施工技术浅谈[J]. 汽车周刊, 2022, (08): 0133-0134.
- [5] 何华超. 探讨市政公路沥青混凝土路面施工技术[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021, (06).