

城市道路施工中沥青混凝土路面施工技术及其质量控制研究

文 / 林桂远 广东省六建集团有限公司

摘要：城市道路的沥青混凝土路面施工是城市基础设施建设中的关键环节，其施工质量直接影响到道路的使用寿命和交通安全。随着城市化进程的加快，如何提高沥青混凝土路面施工的质量和技术水平成了亟待解决的问题。施工过程中的技术创新，如材料选择、施工工艺及质量控制措施的优化，能够有效提升路面施工的整体质量。通过实施严格的质量控制体系，可以有效减少施工中的缺陷，保证路面的平整度、强度及耐久性。科学的技术手段与严格的施工标准相结合，将为城市道路的建设提供坚实的基础。

关键词：沥青混凝土路面；施工技术；质量控制；城市道路；施工工艺

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.23.046

引言

随着城市道路建设的不断发展，对沥青混凝土路面的要求愈加严格。路面的施工技术和质量直接影响到道路的使用效果和安全性。近年来，随着城市交通压力的增加，沥青混凝土路面施工中的技术革新与质量控制措施显得尤为重要。为了适应现代城市建设的需求，提升施工效率与质量，科学合理的施工方法和先进的质量监控手段逐渐成为行业发展的核心。如何有效结合新技术、新材料，提升施工过程中各项指标，成为当前路面施工领域的重点问题。沥青混凝土路面的施工技术与质量控制问题，不仅关乎施工单位的经济效益，还涉及城市交通的安全与顺畅。

一、沥青混凝土路面施工中的主要技术问题

（一）材料选择对施工质量的影响

沥青混凝土路面施工的质量在很大程度上取决于原材料的选择。不同种类的沥青材料和集料对路面性能的影响显著。沥青材料的质量直接关系到路面的抗压强度、抗水损害能力和使用寿命^[1]。例如，沥青的黏度、软化点及针入度等指标若不符合标准，会导致路面过早出现裂缝、坑洞等问题。此外，集料的粒径、形状和坚固性也影响着路面的平整度和耐磨性。选择适合的材料不仅能确保施工过程中顺利进行，还能显著提高路面的稳定性和抗压性，延长使用年限。

（二）施工工艺的难点与挑战

沥青混凝土路面的施工工艺包括摊铺、压实等多个环节，每个环节的工艺控制都直接影响最终的施工质量。摊铺过程中，如果铺设不均匀或摊铺温度控制不当，会导致路面出现裂纹或凹陷，影响路面的平整度和承载能力。压实阶段的质量控制尤为重要，过度或不足的压实都会对路面的密实度和耐久性产生负面影响。除此之外，施工过程中要考虑到机械设备的选择与操作，以及人员的技能水平，这些因素都会在不同程度上影响施工的精

度与效果。如何解决施工工艺中出现的难题，保证每一环节的高效与精确，是提高施工质量的关键。

（三）环境因素对路面施工质量的影响

环境因素在沥青混凝土路面施工中占据着重要地位，尤其是在温度、湿度以及降水等气候条件下，施工质量容易受到影响。温度过低时，沥青的黏度会增加，导致摊铺困难，且路面硬化速度较慢，容易出现裂缝。相反，高温天气下，沥青材料可能会过于软化，影响其密实度与耐久性。此外，湿度过高或降水天气也会影响沥青混合料的稳定性，导致施工期间出现不均匀的水分分布，进一步影响路面的抗水性及抗老化能力。施工前必须充分评估天气条件，合理安排施工时间，并采取适当的防护措施，确保施工在理想的环境条件下进行。



图1：环境因素

二、提高沥青混凝土路面施工质量的技术创新

（一）新型沥青材料的应用与优势

新型沥青材料的研发与应用为提高沥青混凝土路面的质量提供了更为有效的解决方案。例如，采用高性能

改性沥青，如橡胶沥青和改性乳化沥青，可以显著提升沥青的抗车辙、抗老化和抗裂性能。橡胶沥青通过将废弃橡胶与沥青混合，不仅提高了沥青的韧性，还减少了废弃物的污染^[2]。改性乳化沥青则能够改善路面抗水损害的能力，尤其在湿润环境中表现出较好的稳定性。这些新型沥青材料的使用，不仅能延长道路的使用寿命，还能提高路面的整体承载力和舒适性。

（二）施工技术创新与施工设备的现代化

随着科技的进步，沥青混凝土路面施工技术和设备也在不断创新和发展。现代摊铺技术的引入，例如智能化温控摊铺系统，能够有效控制摊铺温度，避免了传统摊铺中因温度波动导致的质量问题。压实技术也得到了显著提升，利用振动压实和静压压实相结合的方式，使路面密实度和承载力更为均匀。施工设备的现代化，尤其是摊铺机、压路机等高精度设备的应用，使施工精度大大提高，施工速度更快，质量更加稳定。通过技术和设备的不断优化，施工效率与路面质量得到同步提升。

（三）智能化监测系统在施工中的应用

智能化监测系统的应用，使沥青混凝土路面施工质量控制进入了一个新的阶段。通过在施工现场布置传感器，能够实时监控摊铺温度、压实度、湿度等关键参数，确保施工过程中各项指标保持在理想范围内。这些数据可以实时传输至中央控制系统，施工人员能够在第一时间发现问题并进行调整。此外，利用无人机、激光扫描等技术，能够对路面进行高精度的平整度和厚度检测，及时发现不符合标准的区域，从而避免施工中的误差积累。智能化监测系统不仅提高了施工精度，也增强了质量控制的效率。



图 2：智能化监测系统

三、沥青混凝土路面施工中的质量控制措施

（一）施工过程中的质量监控体系

在沥青混凝土路面施工过程中，质量监控体系的建立至关重要。施工现场应设立严格的监控机制，涵盖每一个环节的质量检查，从原材料进场到施工完毕。监控体系通常包括温度监控、密实度检测、材料配比、压实度及平整度等多个方面。实时检测设备，如红外线温度仪、密实度探测仪等，能够帮助施工人员及时掌握施工参数，避免偏差的出现^[3]。通过将各项监控数据记录并形成数据库，施工过程中能够随时进行调整，确保每一环节符合质量标准，从而减少人为疏漏，确保施工质量可控、可追溯。

（二）施工后期的质量检测与评估

施工后的质量检测与评估是确保路面长期稳定性和安全性的关键环节。对路面的质量评估不仅包括平整度、密实度和强度的检测，还需对耐久性、抗滑性以及抗水损害等方面进行系统性评估。常见的检测方法包括高精度的激光扫描仪测量平整度，采用钢板冲击法检测压实度，以及利用水损试验评估抗水损害性能。此外，路面抗老化性和耐久性也通过模拟长期使用环境的测试得以评估。通过系统的质量评估，可以确保施工后的路面能够满足交通使用的要求，并且具备较长的使用寿命。

（三）质量控制中的常见问题与解决方法

在沥青混凝土路面施工过程中，常见的质量问题主要包括不均匀摊铺、温度不达标、压实度不足及表面裂缝等。摊铺不均常由摊铺机的调节不当或集料分布不均导致，这可以通过优化摊铺机操作和调整混合料配比来解决。温度问题则可以通过使用温控摊铺技术及确保原料预热充分来避免。压实度不足往往因压路机的使用不当或压实次数不足造成，可通过合理选择设备并控制压实次数来解决。表面裂缝的产生多与施工过程中温度不均或压实不充分有关，需要在施工过程中确保适当的施工温度和压实过程，以减少裂缝发生的概率。针对这些问题，采取精准的技术手段和实时的监控调整，能够有效提升施工质量。

四、优化沥青混凝土路面施工的管理策略

（一）施工前的准备与技术培训

施工前的准备与培训是保障施工顺利进行的前提条件。材料供应链需要提前落实，确保沥青及集料在质量和数量上均满足要求。施工设备必须经过系统的检修与校准，避免因设备故障导致的工期延误或质量下降^[4]。施工人员的技术培训同样不可忽视，通过理论讲解与现

场演练相结合的方式,使操作人员熟悉最新的施工工艺和安全规范。在项目启动之前,施工组织设计需经过细致编制和优化,明确施工流程、技术标准和各类应急预案,为后续高质量施工打下坚实的基础。

(二) 施工过程中的风险管理与控制

施工过程中风险因素较多,包括材料波动、设备故障、环境变化以及交通干扰等。为了有效管控这些风险,需要建立动态风险监测机制,将施工现场可能出现的隐患纳入管理范围。通过合理安排施工工序和工期,避免因施工环境变化带来的负面影响。对机械设备实行定期检查和维修,降低突发故障的发生概率。交通组织与施工同步协调,减少施工与车辆运行之间的冲突。风险控制措施还包括设置完善的应急响应机制,一旦出现问题能够快速处理,确保施工的连续性与质量稳定性。

(三) 施工后的质量跟踪与反馈机制

施工完成后,质量跟踪与反馈机制在保障长期使用性能中起着关键作用。通过定期巡查和检测,可以及时掌握路面运行状态,发现细微缺陷并在初期加以处理,避免问题扩大化。采用数字化档案管理方式,将施工数据、检测记录和维修记录系统化存储,便于后期分析与优化。反馈机制能够将使用阶段中出现的质量问题回溯到施工环节,帮助改进施工方法与管理模式。多方参与的跟踪体系,使监理单位、施工方与养护部门形成有效互动,从而形成闭环管理,促进施工质量持续提升。

五、沥青混凝土路面施工的综合优化路径

(一) 技术与管理相结合的优化模式

沥青混凝土路面施工的优化模式应将技术创新与管理制度紧密结合。在技术层面,引入先进的材料和施工方法,如改性沥青和高效摊铺技术,能够显著提高路面的质量与耐久性。而在管理层面,建立健全的施工组织管理体系,使得各项工序能够有序进行,从而提升施工效率与质量^[5]。通过信息化管理手段,如施工进度实时监控与数据分析,可以确保每个环节的精确控制与及时调整,减少人为疏忽和质量偏差。技术创新和管理优化的有机结合,不仅可以提升施工过程的精度,也能更好地响应外部环境和突发状况,确保项目高质量完成。

(二) 多方协作提升施工整体质量

沥青混凝土路面施工的质量提升离不开各方的紧密合作。在施工过程中,设计单位、施工单位、监理单位以及材料供应商等各方应形成协同工作机制,明确责任分工和合作内容。设计阶段需要充分考虑施工可行性与

材料选择,施工单位则要严格按照设计方案执行,监理单位负责全过程的质量把控与检测,确保施工工艺和材料的符合标准。同时,材料供应商应提供质量稳定、符合要求的原材料,并按时送达。通过跨部门的合作与信息共享,能够有效提升施工效率、减少施工中的失误和遗漏,确保施工质量的全面提升。

(三) 长效机制保障施工质量的持续提升

为了确保沥青混凝土路面施工质量的持续提升,必须建立长效的质量管理机制。这一机制应包括施工后的定期维护与检修,确保路面在使用过程中保持良好的性能。通过制定长期的质量监控计划,定期对路面进行检测和评估,及时发现问题并进行修复,防止问题积累。质量反馈机制也是长效机制的重要组成部分,施工单位和养护单位应及时对路面表现进行信息传递,以便调整和优化施工方案。通过建立质量管理的追溯体系,可以将每一项施工操作与后期的维护责任明确,确保长期的质量可持续性和路面使用寿命。

结语

沥青混凝土路面施工技术的不断创新与质量控制措施的优化,推动了城市道路建设的高质量发展。从材料选择、施工工艺到智能化监测系统的应用,均展现了技术与管理的深度融合。未来,随着多方协作机制的完善与长效管理体系的建立,施工质量将得到更为持续的保障。通过不断提升施工技术、加强质量监管与反馈,沥青混凝土路面的使用寿命和性能将得到显著提高。随着技术的进步与管理的创新,城市道路建设将迎来更加高效、可持续的发展,为现代城市交通提供坚实的基础。

参考文献

- [1] 陈福星. 高层建筑外墙单体变形缝设计与施工技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2025, (18): 1-3.
- [2] 徐燕伟, 任京平, 李甲峰. 医院建筑消能减震结构设计及施工技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2025, (18): 4-6.
- [3] 梁祚溥. 铁路站房金属屋面防水结构设计及施工技术[J]. 中国建筑金属结构, 2025, (18): 79-81.
- [4] 陈玉龙. 某市政沥青混凝土路面的病害分析与检测方法[J]. 中国建筑金属结构, 2025, (19): 110-112.
- [5] 张楠. 公路工程沥青混凝土路面施工难点及措施分析[J]. 汽车周刊, 2025, (10): 89-90.

作者简介: 林桂远, 1987年5月, 男, 汉族, 广东省鹤山市, 本科, 副经理, 研究方向: 市政路桥施工。