

# 土木工程沥青路面施工技术及质量控制要点

李正洋

鄂尔多斯市东方路桥集团股份有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘要：**通过深入探讨土木工程沥青路面施工的关键技术及质量控制要点。从材料质量控制、施工过程质量监控、智能机械与设备应用、智能施工监测系统以及人工智能与大数据在质量控制中的融合应用等方面进行全面阐述。通过优化施工工艺、强化现场管理、引入现代科技手段等措施，旨在提升沥青路面施工的质量与效率，确保道路工程的安全性与耐久性。

**关键词：**土木工程；沥青路面；质量控制

## 1 沥青路面概述

沥青路面，作为现代道路建设中广泛采用的一种高级路面结构形式，以其独特的优势在交通基础设施中占据着举足轻重的地位。它主要由沥青材料作为结合料，与矿质材料（如碎石、砂、矿粉等）按一定比例混合后，经过摊铺、压实等工艺过程形成的路面结构层。这种路面不仅具有良好的平整度、抗滑性、耐磨性和耐久性，还能有效吸收车辆行驶时产生的噪音和震动，提高行车的舒适性和安全性。沥青路面在高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性以及抗疲劳性等方面表现优异，能够适应各种气候条件及复杂多变的交通荷载需求。相较于水泥混凝土路面，沥青路面的施工周期更短，且对环境的影响较小。它允许在较低的温度下施工，且维修养护相对简单快捷，有利于快速恢复交通。沥青路面的表面平整度高，能够提供良好的行车质感，减少车辆轮胎与路面之间的摩擦和冲击，从而降低噪音和振动，提升驾驶和乘坐的舒适度<sup>[1]</sup>。随着环保意识的增强，现代沥青路面技术越来越注重材料的循环利用和节能减排。废旧沥青材料可以通过再生技术重新利用，减少对自然资源的开采和环境的破坏，同时降低建设成本。沥青路面可以根据不同的交通量、车辆类型、气候条件等因素进行灵活设计，通过调整沥青混合料的级配、油石比等参数，以满足特定的使用要求。

## 2 沥青路面施工技术及其质量控制的重要性

沥青路面施工技术及其质量控制的重要性不容忽视，它们直接关系到道路工程的安全性、耐久性、经济性以及公众出行的舒适度。第一、在施工技术方面，合理的施工方法和工艺流程是确保沥青路面质量的基础，这包括材料的选择与配比、混合料的拌合、运输、摊铺、压实以及接缝处理等各个环节。采用先进的施工技术，能够优化沥青路面的内部结构，提高路面的密实度和稳定性，减少早

期病害的发生，从而延长道路的使用寿命。第二、质量控制是保障沥青路面施工质量的关键环节，在施工过程中，必须对原材料质量、混合料性能、摊铺厚度、压实度、平整度等关键指标进行严格控制。通过严格的质量检测和监督，及时发现并纠正施工中的偏差和问题，确保沥青路面各项指标均符合设计要求。这不仅能够提升道路的整体质量，还能减少后期的维修养护成本，提高道路的经济性。第三、沥青路面施工技术及其质量控制的重要性还体现在对交通安全和公众出行的影响上，优质的沥青路面能够提供平整、稳定、抗滑的行车表面，降低车辆行驶时的噪音和振动，提高行车的安全性和舒适度。

## 3 土木工程沥青路面施工技术要点

### 3.1 施工前准备

#### 3.1.1 现场勘察与方案设计

首先，项目团队需对施工现场进行全面而细致的勘察，包括地形地貌、地质条件、水文状况、气候条件以及既有交通状况等。基于勘察结果，结合设计要求，制定科学合理的施工方案。方案应明确施工目标、工艺流程、材料需求、设备配置、人员组织及安全环保措施等，为后续施工提供详尽的指导。

#### 3.1.2 材料准备与检验

沥青路面的质量在很大程度上取决于原材料的质量。因此，施工前需对沥青、集料、填料等关键材料进行严格筛选和检验。沥青应符合规定的标号和质量标准，集料应具有良好的级配和物理力学性能，填料则应具有足够的细度和活性。所有材料均需经过实验室检测，确保其各项性能指标满足设计要求。

#### 3.1.3 施工设备检查与调试

施工设备是保障施工质量的重要工具。在施工前，需对拌合站、摊铺机、压路机、运输车辆等关键设备进行全面的检查和调试，确保其处于良好的工作状态。特

别是拌合站，其计量系统、加热系统、搅拌系统等的准确性和稳定性将直接影响混合料的质量。

### 3.1.4 施工安全与环保措施

安全生产和环境保护是现代施工的重要理念。在施工前，需制定详细的安全生产计划和环保措施，包括设置安全警示标志、配备安全防护用品、进行安全教育培训、制定应急预案等，还需采取有效措施减少施工噪音、粉尘和废水对周围环境的影响，实现绿色施工。

### 3.2 混合料生产与运输

#### 3.2.1 混合料配合比设计

根据设计要求和材料性能，通过试验确定合理的混合料配合比。配合比设计应充分考虑沥青的标号、集料的级配、填料的种类和用量等因素，确保混合料具有良好的工作性能和路用性能<sup>[2]</sup>。

#### 3.2.2 拌合过程控制

在拌合过程中，需严格控制拌合温度、拌合时间和拌合均匀性。拌合温度应根据沥青的粘温特性和环境温度进行调整，避免温度过高导致沥青老化或温度过低影响拌合效果。拌合时间应足够长，以确保沥青与集料充分裹覆和均匀混合，还需定期检查拌合机的计量系统和搅拌系统，确保其正常工作。

#### 3.2.3 运输管理

运输车辆应选用大吨位、密封性好的自卸车，以减少运输过程中的热量损失和污染。运输过程中应控制车速，避免急刹车和急转弯等操作，以减少混合料的离析和温度损失。到达施工现场后，应及时进行摊铺，避免混合料长时间等待导致温度降低。

### 3.3 摊铺与碾压

#### 3.3.1 摊铺作业

摊铺前，需对基层进行彻底清扫和湿润处理，以提高基层与沥青面层的粘结力。摊铺过程中，应严格控制摊铺速度、摊铺厚度和摊铺宽度等参数，确保摊铺面均匀、平整、无离析和拖痕。同时还需根据气温和风速等环境条件调整摊铺温度，以保证混合料在最佳状态下进行摊铺。

#### 3.3.2 碾压作业

碾压是使混合料达到规定密实度的关键步骤。碾压应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则，即紧跟摊铺机进行碾压，保持较慢的碾压速度，采用高频低幅的振动碾压方式。初压应使用钢轮压路机进行稳压，复压则采用振动压路机进行密实碾压，终压则使用静力压路机进行收光处理。碾压过程中，应控制碾压遍数和碾压温度，避免过压或欠压现象的发生。

### 3.4 接缝处理

#### 3.4.1 纵缝处理

纵缝主要出现在多幅摊铺的接缝处。处理时，应采用热接缝或冷接缝的方式。热接缝应在混合料尚未冷却前进行，通过加热板或热风枪对接缝处进行加热软化后，使用压路机进行跨缝碾压。冷接缝则需在新铺层已冷却后用切割机将接缝处切割整齐，并涂刷粘层油后进行铺筑和碾压。

#### 3.4.2 横缝处理

横缝主要出现在每天施工结束或因故中断施工时的接缝处。处理时，应采用平接缝或斜接缝的方式。平接缝应在摊铺机驶离后，立即用直尺沿摊铺方向成直角的方向切割端部，并将切割后的端部清理干净，涂抹适量的粘层油。再次摊铺时，应保证新铺层与已铺层在纵断面上保持平齐，并在接缝处采用适当的碾压工艺，确保接缝紧密、平整。

#### 3.4.3 接缝压实技术

接缝压实是接缝处理中最为关键的步骤之一。在压实过程中，需特别注意接缝处的温度差异和高度差异，采用合适的压路机机型和碾压顺序，避免接缝处出现压实不足或过度压实的情况。一般来说，应先对接缝处进行预热处理，再采用静压或低振幅振动压实，逐步过渡到正常振幅振动压实，确保接缝处与周围路面在密实度和平整度上保持一致。

#### 3.4.4 接缝质量检查

接缝处理完成后，需对接缝质量进行全面检查。检查内容包括接缝的平整度、密实度、是否出现裂缝或松散等现象。对于不合格的接缝，应及时进行修补或返工处理，确保接缝质量符合设计要求<sup>[3]</sup>。

## 4 土木工程沥青路面施工质量控制要点

### 4.1 材料质量控制

在土木工程沥青路面施工中，材料质量控制是奠定工程质量坚实基础的必要前提，对原材料的进场实施严格的检验与验收流程，这不仅是对沥青、集料、填料等关键材料物理性能、化学性质及外观质量的全面考察，更是对供应商资质、生产批次、出厂合格证等文件的细致核查，确保每一批材料都能追溯到源头，符合设计要求和规范标准。建立科学的材料存储管理制度，针对不同材料的特性采取相应的存储措施，如设置专用仓库、搭建遮阳棚、铺设防潮垫等，有效防止材料受潮、污染或变质。对沥青等温度敏感性材料实施严格的温度监控，确保其在适宜的温度范围内存储，以保持材料性能的稳定性。定期对材料供应商进行评估与审核，通过考察其生产能力、质量管理体系、售后服务等方面，筛选

出优质供应商,建立长期稳定的合作关系,从源头上保障材料质量。

#### 4.2 施工过程质量监控

施工过程质量监控是确保沥青路面施工质量达到预期目标的关键环节。为此,需建立一套完善的质量监控体系,明确监控内容、标准、方法及责任主体,确保监控工作有章可循、有据可查。在施工过程中,对混合料拌合、运输、摊铺、碾压等关键施工环节实施旁站监督,通过现场观察、记录、测量等手段,确保施工工艺符合规范要求,操作过程规范有序,加强现场巡查与抽检力度,利用便携式检测设备对混合料性能、摊铺温度、压实度等关键指标进行快速检测,及时发现并纠正施工中的质量问题。引入现代科技手段如无人机航拍、远程监控系统等,实现对施工现场的全面覆盖和实时监控,提高监控效率和准确性,注重施工人员的技能培训与考核工作,通过定期举办培训班、技能竞赛等活动,提升施工队伍的整体素质和技术水平,为施工质量提供有力保障。

#### 4.3 质量检测与评定

质量检测与评定是验证沥青路面施工质量最终环节,也是评价工程质量是否符合设计要求的重要依据。在施工过程中及施工完成后,需按照相关标准和规范要求进行全面的质量检测。检测内容涵盖了混合料的性能检测(如马歇尔稳定度、流值等)、路面平整度检测(如3m直尺法、连续式平整度仪法等)、压实度检测(如灌砂法、核子密度仪法等)、厚度检测(如钻芯取样法、无损检测技术等)以及接缝质量检测等多个方面。在检测过程中,应严格遵循检测规程和操作规程,确保检测数据的准确性和可靠性。建立健全的质量检测记录制度,对检测数据进行详细记录和统计分析,以便对施工质量进行客观评价和科学决策。对于检测中发现的质量问题,应及时组织相关人员进行整改与修复,并重新进行检测评定,直至达到合格标准。建立质量追溯机制,对施工质量进行长期跟踪与评估,为后续的养护维修提供数据支持和参考依据。

### 5 现代技术在沥青路面施工中的应用

#### 5.1 智能机械与设备在施工中的作用

在现代沥青路面施工中,智能机械与设备的应用极大地提升了施工效率与质量。这些智能设备通过集成高精度传感器、智能控制系统及远程通信技术,实现了施工的自动化、精准化与智能化。例如,智能摊铺机能够根据预设参数自动调节摊铺速度、厚度及温度,确保摊铺面均匀、平整;智能压路机则利用振动传感器和GPS定位技术,精确控制压实轨迹和遍数,实现无遗漏、无过压的压实效

果。智能拌合站通过实时监控材料配比、拌合温度及时间等关键参数,确保混合料质量的稳定性与一致性。

#### 5.2 智能施工监测系统应用

智能施工监测系统是现代沥青路面施工中的另一项重要技术。该系统通过布置在施工现场的各类传感器和监控设备,实时采集施工过程中的温度、湿度、压力、振动等环境参数及施工机械的工作状态数据<sup>[4]</sup>。数据经过处理后,通过云端平台或移动终端实时展示给管理人员,帮助他们随时掌握施工进度与质量状况。系统还能自动识别并预警潜在的质量问题或安全隐患,如混合料温度异常、压实不足等,为管理人员提供及时的决策支持。智能施工监测系统的应用,使得施工管理更加科学化、精细化,为施工质量的持续改进提供了有力保障。

#### 5.3 人工智能及大数据在质量控制中的应用

人工智能与大数据技术的融合应用,为沥青路面施工质量控制开辟了新的途径。通过收集并分析施工过程中产生的大量数据,如材料性能数据、施工参数数据、质量检测数据等,利用机器学习算法和数据挖掘技术,可以建立施工质量控制模型,预测并评估施工质量。这些模型能够识别出影响施工质量的关键因素及其变化趋势,为制定针对性的质量控制措施提供科学依据。人工智能还可以辅助进行质量检测与评定工作,通过图像识别、自然语言处理等技术手段,实现检测结果的自动分析与判断,提高检测效率与准确性,大数据技术还能帮助施工企业实现施工数据的积累与共享,促进施工经验的传承与创新,推动施工质量的持续提升。

#### 结束语

土木工程沥青路面施工技术及质量控制要点对于保障道路工程质量具有重要意义。未来,随着科技的不断进步和施工工艺的持续创新,应继续深化对施工技术的研究与应用,加强质量控制体系的完善与落实,推动沥青路面施工向更加智能化、精细化方向发展。同时注重施工人员的技能培训与素质提升,为构建安全、高效、绿色的道路交通网络贡献力量。

#### 参考文献

- [1]李如春.公路工程沥青路面施工技术与质量控制策略[J].中国标准化,2019(22):164-165.
- [2]郭永辉.试论公路工程填石路基施工技术运用及质量控制[J].科技创新与应用,2020,10(25):148-149.
- [3]张俊雅.公路路基膨胀土改良方法及施工质量控制措施[J].技术与市场,2020,27(8):80-81.
- [4]安华.公路施工技术及道路路面施工的质量控制措施[J].黑龙江交通科技,2020,43(7):55-56.