

公路工程沥青混凝土路面施工技术要点

刘峻成¹ 刘 朋²

1. 内乡县宛西公路工程有限公司 河南 南阳 473000

2. 内乡县恒昌石材有限公司 河南 南阳 473000

摘 要：公路工程作为交通基础设施的重要组成部分，其质量直接关系到交通运输的安全与效率。本文阐述了材料选择与质量控制、施工机械设备选型与配置。论述了基层处理、摊铺、压实、接缝处理等施工技术要点。提出加强施工人员培训管理、推进设备优化升级与智能管理、推动施工工艺创新等提升施工技术的策略。旨在为公路工程沥青混凝土路面施工提供全面技术指导，保障路面质量与使用寿命。

关键词：公路工程；沥青混凝土路面；技术要点；策略

引言：沥青混凝土路面凭借诸多优势，成为公路路面主要形式之一。但其施工质量受材料、设备、工艺等多因素影响。为确保沥青混凝土路面达到预期性能与使用寿命，深入研究施工技术要点至关重要。本文将围绕材料、设备、施工工艺等方面展开探讨，分析各环节关键要点，并提出相应提升策略，为公路工程沥青混凝土路面施工提供理论支持与实践参考。

1 沥青混凝土路面材料选择与质量控制

在公路工程沥青混凝土路面施工中，材料的选择与质量控制是保障路面性能与使用寿命的基础，需注意以下几点：（1）沥青材料的选择。根据不同的气候条件、交通荷载等因素，需选用合适类型的沥青。如在高温地区，选择针入度较小、软化点较高的沥青，以抵抗车辙；在低温地区，则需采用低温延度大、脆点低的沥青，防止路面开裂。同时，沥青的三大指标（针入度、延度、软化点）必须符合相关规范标准，通过实验室检测确保其质量。（2）粗集料、细集料和矿粉是沥青混合料的重要组成部分。粗集料应具有足够的强度、耐磨性和良好的颗粒形状，通常选用质地坚硬的石灰岩、玄武岩等，且要严格控制其针片状颗粒含量、含泥量等指标；细集料需洁净、干燥、无风化，天然砂、机制砂或石屑的级配应满足要求；矿粉作为填充料，必须干燥、洁净，与沥青有良好的粘附性，其亲水系数等指标需符合规定。施工前，应对原材料进行严格的抽样检验，确保其质量达标。（3）沥青混合料配合比设计遵循目标配合比设计、生产配合比设计和生产配合比验证三个阶段。目标配合比设计确定矿料级配和沥青用量的初步范围；生产配合比设计则根据拌和楼热料仓的实际筛分结果，调整矿料比例和沥青用量；最后通过试拌试铺对生产配合比进行验证与调整，确保沥青混合料的高温稳定

性、低温抗裂性和水稳定性等性能满足设计要求^[1]。

2 沥青混凝土路面施工机械设备选型与配置

沥青混凝土路面施工机械设备的合理选型与科学配置，是保障施工顺利进行、确保路面质量的关键环节，具体如下：（1）摊铺机选型时需依据路面宽度、摊铺厚度、施工进度等因素。对于宽幅路面施工，宜选用大宽度、高摊铺能力的摊铺机，以减少纵向接缝数量；而对于窄幅或复杂路段，则可选择小型灵活的摊铺机。摊铺机的振捣频率、熨平板加热方式等性能特点也需与沥青混合料特性相匹配，确保摊铺平整度和密实度。（2）压路机的选型要综合考虑压实阶段与沥青混合料类型。初压阶段，宜采用钢轮压路机，利用其高频率、低振幅特性初步压实路面；复压阶段，可选择轮胎压路机或重型钢轮压路机，增强路面密实度；终压则多采用双钢轮压路机，消除轮迹，提高路面平整度。不同吨位和振动参数的压路机合理组合，才能达到最佳压实效果。（3）辅助设备的配置。拌和设备的生产能力需与摊铺进度相匹配，保证沥青混合料的连续供应；运输车辆的数量要根据运距、拌和站产量及摊铺速度确定，防止混合料离析和温度损失^[2]。

3 公路工程沥青混凝土路面施工技术要点

3.1 沥青混凝土路面基层处理技术

基层作为沥青混凝土路面的重要承重结构，施工质量直接关乎路面的整体性能与使用寿命，其施工要点如下：（1）对基层表面进行彻底清理。施工前必须将浮土、杂物以及松散颗粒全部清除，以此保证基层表面洁净无杂质。对于灰尘较多的基层，采用高压水枪冲洗能够强力清除顽固灰尘；而清扫车吸尘则更适用于灰尘分布较广、颗粒较小的情况，两种方式均可有效避免杂质影响沥青混凝土与基层之间的粘结效果。（2）平整度

调整。借助水准仪、全站仪等专业测量工具,对基层表面高程展开精确测量,细致标记出每一处凹凸不平的位置。针对局部低洼区域,通常选用细粒式沥青混凝土或符合质量要求的无机结合料稳定材料进行填补。在填补过程中,需严格遵循分层压实原则,每层厚度不宜过大,确保压实效果均匀,避免出现压实度不足的情况。对于凸起部分,利用铣刨机精准铣刨至设计高程,保证基层平整度误差严格控制在规范允许的范围之内。与此同时,采用灌砂法、环刀法等科学方法对基层压实度进行严格检测,只有压实度完全满足设计要求,才能进入下一阶段施工;若压实度不足,必须及时进行补压处理,严重时甚至需要返工,以确保基层的承载能力。

(3)特殊基层情况的处理方法。在实际工程中,常常会遇到特殊基层情况,如软土地基、湿陷性黄土基层等。针对软土地基,可依据具体地质条件,灵活选用换填、排水固结、粉喷桩等处理方式,有效增强地基承载力,减少地基沉降。对于湿陷性黄土基层,强夯法能够通过强大的冲击力改善土体结构;灰土挤密桩法则可消除土体的湿陷性,为沥青混凝土路面施工打造坚实稳定的基础。

3.2 沥青混凝土路面摊铺施工技术

沥青混凝土路面摊铺施工技术要点有:(1)摊铺施工前的准备工作。利用全站仪或GPS设备,精确测设路面中心线和边线,并在路侧合理设置高程控制桩,挂设基准线,为摊铺机作业提供精准的位置和高程基准。对摊铺机的各项性能指标进行全面检查,确保熨平板拼接紧密无缝隙,加热均匀无温差,螺旋布料器、振捣装置等核心部件工作状态良好。对沥青混合料运输车辆也要仔细检查,保证车厢洁净无残留杂质,保温措施有效,防止运输过程中混合料温度散失过多,影响摊铺质量。

(2)摊铺机作业参数的合理设置。摊铺速度需综合考虑拌和站产量、摊铺宽度、混合料特性等多种因素,一般将速度控制在2-6m/min,并且要保持匀速摊铺。频繁变速或停机不仅会导致摊铺厚度不均匀,还会使路面出现波浪、离析等质量问题。螺旋布料器的高度和转速要与摊铺速度完美匹配,确保混合料能够均匀、连续地供应到摊铺位置,避免出现局部离析现象。振捣频率和振幅则需要根据沥青混合料类型和摊铺厚度进行精细调整,通过适当的振捣,使摊铺后的混合料具备初步的密实度,为后续压实工作奠定良好基础。(3)在摊铺过程中的温度控制。普通沥青混合料摊铺温度宜严格控制在135-160℃,改性沥青混合料由于其特殊性能,摊铺温度可适当提高10-20℃。施工时,安排专人跟机作业,实时检

查摊铺质量。一旦发现离析、波浪、摊铺厚度不足等问题,需立即采取有效措施处理。对于离析区域,可采用人工筛料补撒的方式调整集料分布;若离析严重,则需将离析部分铲除并重新摊铺,确保摊铺质量符合标准。

3.3 沥青混凝土路面压实技术

沥青混凝土路面的压实作业分为以下初压、复压和终压三个重要阶段,每个阶段都需要合理组合压实机械,并采用针对性的压实工艺。(1)初压的主要目的是稳定刚摊铺好的混合料,通常在混合料摊铺后温度较高时立即进行。选用双钢轮压路机以静压方式碾压1-2遍,碾压速度控制在1.5-2km/h。碾压路线遵循从外侧向中心、从低向高的原则,每次碾压重叠1/3-1/2轮宽,这样能够有效保证路面的初步平整和密实,为后续压实创造良好条件。(2)复压一般采用重型轮胎压路机或振动压路机进行作业。轮胎压路机凭借其独特的揉搓作用,能够增强混合料颗粒间的嵌挤密实程度;振动压路机则利用高频振动功能,进一步提高压实效果。复压的遍数需要根据混合料类型、压实度要求等因素综合确定,一般4-6遍,碾压速度控制在2.5-3.5km/h。在复压过程中,要密切关注路面状况,避免出现推移、起皮等现象,确保压实质量均匀稳定。(3)终压主要用于消除轮迹,提升路面平整度。采用双钢轮压路机以静压方式碾压2-3遍,碾压速度控制在2-3km/h,且碾压温度不得低于70℃。在整个压实过程中,必须严格把控碾压温度,始终遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”原则。温度过高易导致混合料推移、拥包,影响路面平整度;温度过低则会使压实效果大打折扣,降低路面密实度和强度。

3.4 沥青混凝土路面接缝处理技术

沥青混凝土路面的接缝分为以下纵向接缝和横向接缝,接缝处理质量对路面平整度和使用寿命有着显著影响。(1)在纵向接缝处理时,冷接缝施工需先用切缝机将边部切齐,清理干净后均匀涂刷粘层油,增强新旧混合料之间的粘结力。新铺混合料需重叠在已铺层上5-10cm,随后人工将多余部分铲除,最后采用跨缝碾压的方式,使接缝处紧密结合。热接缝施工相对简便,在摊铺相邻幅混合料时,控制搭接宽度在10-20cm,后摊铺部分与先摊铺部分一同进行碾压,确保接缝处密实平整。(2)横向接缝处理难度较大,通常采用平接缝或斜接缝。平接缝在施工结束时,在预定位置使用切割机切割整齐,清理干净后涂刷粘层油。下次摊铺时,将熨平板落在已压实路面上进行预热,摊铺完成后,先进行横向碾压,再进行纵向碾压,使接缝处充分压实。斜接缝的搭接长度一般为0.4-0.8m,在搭接过程中,要确保混

合料充分压实,保证接缝处连接紧密、过渡自然。(3) 接缝处理中的温度控制。必须确保新旧混合料温度相近,防止因温差过大导致结合不紧密,出现裂缝、松散等问题^[3]。在压实工艺上,横向接缝初压采用双钢轮压路机横向碾压,从已压实路面逐步向新铺路面碾压,每压一遍向新铺混合料移动15 - 20cm,直至全部压在新铺层上,之后再进行纵向碾压。

4 提升公路工程沥青混凝土路面施工技术的策略

4.1 加强施工人员专业培训与管理

施工人员的专业水平和操作规范程度直接影响沥青混凝土路面施工质量,应做好以下措施(1) 定期组织施工人员参加专业培训课程,内容涵盖沥青混凝土路面施工的基础理论、最新规范标准以及实际操作要点。针对材料选择与质量控制,详细讲解沥青、集料等原材料的性能指标和检验方法;对于摊铺和压实技术,通过理论结合实操演示,让施工人员掌握摊铺机、压路机的正确操作方法和参数调整技巧。培训后进行严格考核,确保施工人员真正掌握相关知识和技能。(2) 建立完善的施工人员管理体系也。明确各岗位的职责和工作标准,实行岗位责任制,将施工质量与个人绩效挂钩,增强施工人员的责任意识。加强施工现场的监督管理,安排经验丰富的技术人员对施工过程进行实时指导和监督,及时纠正不规范操作,发现并解决潜在问题,保证施工过程规范有序。

4.2 推进施工设备优化升级与智能管理

先进的施工设备是提升施工技术水平的重要保障。一方面,施工企业根据工程需求和技术发展趋势,及时更新和引进先进的施工设备。选用具有自动找平、智能调平等功能的摊铺机,可提高摊铺平整度和施工效率;采用配备智能压实监控系统的压路机,能实时监测压实度,确保压实质量。此外,对现有设备进行技术改造,如加装节能环保装置,降低设备运行能耗和污染物

排放。另一方面,加强施工设备的智能管理。利用物联网、大数据等技术,建立设备管理信息系统,实现对设备的全生命周期管理。通过在设备上安装传感器,实时采集设备的运行数据,如工作时长、油耗、故障信息等,进行数据分析和预测性维护,提前发现设备潜在故障,减少设备停机时间,提高设备使用效率。

4.3 推动施工工艺创新

施工企业应积极开展技术研发和创新实践,借鉴国内外先进经验,结合工程实际情况,探索适合自身的新工艺、新技术^[4]。研究新型沥青混合料配合比设计方法,提高混合料的高温稳定性和低温抗裂性;试验应用温拌沥青技术,降低施工温度,减少能源消耗和环境污染。鼓励施工人员提出工艺改进建议,对有价值的创新成果给予奖励,营造良好的创新氛围。

结束语:公路工程沥青混凝土路面施工涉及多个关键环节,从材料选择到设备配置,再到施工工艺执行,每个步骤都紧密相连,共同影响路面质量。通过本文对施工技术要点的系统阐述,明确了各环节的重点与要求。提出加强施工人员培训管理、推进设备优化升级与智能管理、推动施工工艺创新等提升策略。在实际施工中,严格遵循相关要点,积极落实提升策略,不断提高施工技术水平,从而打造高质量的沥青混凝土路面,为公路交通事业发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]冯立召. 公路工程沥青混凝土路面施工技术要点分析[J]. 建筑工程技术与设计,2021(15):12-13.
- [2]周全,周长艳. 公路工程沥青混凝土路面施工技术要点[J]. 现代工程项目管理,2024,3(11):21-22.
- [3]尚晨阳. 公路工程沥青混凝土路面施工技术要点[J]. 园林建设与城市规划,2024,6(12):33-34.
- [4]范松山. 公路工程沥青混凝土路面施工技术要点[J]. 建筑设计与研究,2023,4(11).