

公路工程中沥青路面施工工艺研究

吴奇波

义乌市公路与运输管理中心 浙江 金华 322000

摘要：公路工程中，沥青路面施工工艺对公路质量影响重大。本文阐述沥青路面施工工艺的重要性，涵盖保障使用性能、提升施工效率及推动环保建设。详细介绍核心施工工艺类型与流程，包括拌制、运输、摊铺和压实工艺。探讨施工工艺优化与质量保障措施，涉及前期准备、参数优化、质量检测及后期养护。旨在为公路工程沥青路面施工提供参考，提升路面质量与使用寿命。

关键词：公路工程；沥青路面；施工工艺

引言：公路是交通网络的核心脉络，其质量关乎交通运输的顺畅与安全。在公路工程中，沥青路面因具备行车舒适、噪声低、维修方便等显著优势，被大量采用。而沥青路面施工工艺水平，直接决定了路面的使用性能、耐久性以及整体工程质量。精湛的施工工艺能打造出平整坚实、经久耐用的路面，降低后期维修成本与交通影响。因此，深入探究沥青路面施工工艺意义重大。

1 公路工程中沥青路面施工工艺的重要性

在公路工程建设中，沥青路面施工工艺的重要性贯穿建设与使用全过程。从公路使用性能看，科学合理的施工工艺是打造优质沥青路面的根基；精准控制沥青与集料的配比，可使混合料具备适宜的力学性能与稳定性。摊铺时做到均匀连续，能保证路面平整，减少行车颠簸，提升驾乘舒适度；合适的压实工艺可增强路面密实度，降低水分渗透，避免因水损害引发裂缝、松散等病害，延长路面使用寿命，减少后期维修成本与不便。就施工效率而言，先进施工工艺能大幅加快工程进度；高效的拌合设备可在短时间内产出大量合格沥青混合料，满足大规模施工需求。自动化的摊铺和压实机械，减少了人工操作的时间与误差，实现快速精准施工，缩短整体工期，让公路尽早投入使用，发挥交通功能，降低对区域交通的影响。在环保与可持续发展方面，合理施工工艺同样不可或缺；采用环保型沥青材料和节能施工设备，能降低施工过程中的能源消耗与污染物排放^[1]。如温拌沥青技术，可在较低温度下施工，减少燃料使用和有害气体排放，减轻对周边环境的污染，契合当下绿色建设的发展趋势。总之，公路工程中沥青路面施工工艺对于保障公路使用性能、提高施工效率以及推动环保建设意义重大，是公路工程高质量发展的关键支撑。

2 公路工程中沥青路面核心施工工艺类型及流程

2.1 沥青混合料拌制工艺

沥青混合料拌制是沥青路面施工的核心前置环节，直接影响路面强度、平整度与耐久性。施工前需完成原材料预处理与设备调试，集料需经筛分、清洗去除杂质，烘干至含水率达标后按级配分类存储，防止串仓；沥青需存入专用罐并持续搅拌，避免离析老化，改性沥青需提前调整性能参数。拌和设备启动前需检查传动、计量及温控系统，用热砂石料预拌2-3次预热机体，确保运行稳定。拌制时需精准把控三大关键参数，按设计配合比精确计量集料、沥青、矿粉及添加剂，误差控制在允许范围。温度方面，集料加热至160℃-200℃，基质沥青加热至140℃-160℃，改性沥青需提高15℃-30℃，掺加纤维时再提升10℃。采用间歇式拌和机时，每锅拌和周期30-50秒，其中干拌不少于5秒，保障混合料均匀裹覆无花白料。成品质量需全程监测，目测观察混合料色泽与状态，避免过热冒黄烟或过冷结块；定期取样进行马歇尔试验，检测油石比、矿料级配及稳定度。若发现性能不达标，立即停机调整参数，试拌合格后方可恢复批量生产，保障每批次混合料质量一致。

2.2 沥青混合料运输工艺

沥青混合料运输是衔接拌制与摊铺的关键环节，直接影响混合料到场质量及路面施工效果。运输车辆需提前做好专项准备，选用吨位匹配的自卸卡车，车厢内壁需涂刷隔离剂并清理干净，避免混合料粘团结块；车厢顶部覆盖双层保温篷布，兼具保温与防雨功能，防止温度快速散失或雨水渗入。装载环节，操作人员可按车厢前、中、后三个不同位置依次进行装料作业，采用分阶段装载的方式，有效减少混合料在运输过程中因颠簸产生的离析现象。装载完成后，需实时监测混合料温度，基质沥青混合料到场温度不低于130℃，改性沥青混合料不低于150℃，运输全程配备温度监测仪，发现温度异常立即采取补救措施或废弃处理。运输路线需提前规划，

优先选择平整、通畅的路段,避开交通拥堵区域,缩短运输时间,确保混合料从拌制完成到现场摊铺的时间控制在规定范围内^[2]。车辆到达施工现场后,需要有序停靠在摊铺机前方,要与摊铺机保持合理距离,缓慢开启车厢卸料,避免卸料速度过快造成混合料离析。运输车辆需与摊铺作业节奏同步调度,实现连续供应,减少摊铺机停机等待时间,保障施工连续性与路面施工质量。

2.3 沥青混合料摊铺工艺

沥青混合料摊铺在公路工程沥青路面施工中占据着举足轻重的地位,其工艺水准直接关乎路面的平整度与整体质量,是打造优质沥青路面的关键所在。摊铺作业启动前,准备工作务必细致入微,要对摊铺机展开全面且深入的检查与调试,从动力系统到布料装置,每一个部件都需确保性能卓越、运行稳定,为后续的摊铺工作筑牢坚实基础;同时严格依照设计要求,精准设定摊铺厚度、宽度以及拱度等关键参数,容不得半点偏差。下承层的处理也不容忽视,需将其清理得一尘不染,杜绝任何杂物与松散颗粒的存在,并提前均匀洒布粘层油,以此增强层间的粘结性能,保障路面结构的稳固性。摊铺过程中,摊铺机要保持匀速、缓慢前行,速度通常控制在2-6m/min,过快易导致混合料离析或摊铺不均。螺旋布料器内的混合料高度应维持在螺旋布料器直径的2/3左右,防止离析现象发生;受料斗要持续转动,让混合料均匀下落。若是采用梯队作业,两台摊铺机前后的间距应控制在10-30m,纵向接缝采用热接缝,确保紧密平整;安排专人指挥运输车辆,在摊铺机前10-30cm处停车,空挡等候推进,避免碰撞。摊铺完成后,及时检查质量,对问题部位立即人工修补。

2.4 沥青混合料压实工艺

沥青混合料压实是公路工程沥青路面施工里极为关键的环节,直接关乎路面的强度、密实度与耐久性。压实作业一般可分为初压、复压与终压三个阶段。初压紧跟着摊铺机之后开展,主要作用是稳定混合料,防止其出现推移现象;通常选用双钢轮振动压路机,以静压的方式碾压1-2遍,速度要控制在2-3km/h。操作时,压路机从外侧向中心逐步推进,确保相邻碾压带重叠1/3-1/2的轮宽,驱动轮面向摊铺机,防止混合料拥包。复压承担着使混合料密实度达标的关键任务,在压实流程中意义重大;常采用轮胎压路机或振动压路机,碾压的遍数根据试验段确定,一般是4-6遍,速度保持在3-5km/h。轮胎压路机可增加路面的平整度,振动压路机则能有效提升密实度,二者可配合使用。终压是为了消除轮迹,进一步提升路面平整度^[3]。操作时采用双钢轮振动压路机,

以关闭振动后的静压模式作业,确保碾压遍数达到2遍及以上,速度稳定在2-3km/h。终压时,要保证温度不低于70℃,使路面达到良好的压实状态。压路机不能在未碾压成型或是未冷却的路段上进行转向、调头或者停车等候,以免对路面造成破坏。

3 公路工程中沥青路面施工工艺的优化与质量保障

3.1 施工前期准备与材料质量把控

公路工程中沥青路面施工,前期准备与材料质量把控是确保施工质量的基础环节。施工前期,要对施工现场进行全面勘察,详细了解地形地貌、地质条件以及地下管线分布等情况,为后续施工方案的制定提供准确依据;同时合理规划施工场地,设置好材料堆放区、机械设备停放区以及临时道路等,确保施工过程有序进行。此外,还需组建专业的施工团队,针对施工人员进行技术培训及安全教育,使其能熟悉施工的流程和操作规范,掌握安全注意事项,提升施工人员的专业技能与安全意识。材料品质作为决定沥青路面最终质量的核心要素,对于沥青,要严格检查其针入度、软化点、延度等指标,确保其符合设计要求;不同型号的沥青适用于不同的气候条件和交通状况,应根据实际情况合理选择;集料的质量也不容忽视,要保证集料的粒径、级配、含泥量等指标达标,粗集料应具有足够的强度和耐磨性,细集料要洁净、干燥。矿粉的质量同样关键,其细度、含水量等应满足规范要求。在材料进场时,要进行严格的检验和验收,不合格的材料坚决不允许进入施工现场,从源头上保障沥青路面的施工质量。

3.2 施工过程工艺参数优化

在公路工程沥青路面施工过程中,对工艺参数进行优化是提升路面质量的关键举措。摊铺环节,摊铺速度的优化至关重要;速度过快,易导致混合料离析、平整度差;速度过慢,则会使混合料温度降低过快,影响压实效果;应根据混合料类型、运输能力及摊铺宽度等因素,通过试验段确定最佳摊铺速度,一般控制在2-6m/min,确保摊铺均匀、连续。同时,合理调整螺旋布料器的转速,使其与摊铺速度相匹配,保证混合料均匀分布在摊铺层上。压实阶段,压路机的碾压速度、遍数和压实温度是关键参数;初压速度宜控制在2-3km/h,复压速度3-5km/h,终压速度2-3km/h;碾压遍数需根据混合料类型、厚度及压实度要求,通过试验确定。对于压实温度的把控,要确保初压作业时混合料温度不低于130℃,终压环节温度不得低于70℃,温度过高或者过低都会影响压实质量。此外,振动压路机的振幅和频率也需优化,振幅过大可能造成集料破碎,振幅过小则压实效果

不佳;频率过高或过低也会影响压实效率和质量^[4]。应根据混合料特性和压实要求,选择合适的振幅和频率组合,以达到最佳压实效果,保障沥青路面的施工质量。

3.3 施工质量检测与缺陷识别

在公路工程沥青路面施工中,施工质量检测与缺陷识别是保障路面质量的重要环节。施工过程中的质量检测涵盖多个方面,平整度检测是基础工作之一,可采用连续式平整度仪或者三米直尺来进行测量;连续式平整度仪能连续、快速地获取路面平整度数据,反映路面纵向的起伏变化;三米直尺则适用于局部平整度的检测。通过定期检测,可及时发现平整度不达标路段,以便及时调整施工工艺。压实度检测也必不可少,常用灌砂法、核子密度仪法等;灌砂法通过测定挖坑取出材料的体积和质量,计算压实度,结果准确但操作较繁琐;核子密度仪法检测速度快,但受环境因素影响较大。根据不同情况合理选择检测方法,确保压实度符合设计要求。对于已出现的缺陷,精准识别是关键;常见的缺陷有裂缝、车辙、坑槽等,裂缝可通过目测和裂缝测宽仪识别,分析其产生原因,如温度裂缝、荷载裂缝等;车辙可通过水准仪或激光车辙仪测量深度,判断其严重程度;坑槽则可通过观察路面破损情况,测量其面积和深度。准确识别缺陷后,分析成因,为后续的修复和改进施工工艺提供依据,从而保障沥青路面的整体质量。

3.4 后期养护工艺与性能提升

公路工程中沥青路面后期养护工艺对维持和提升路面性能起着关键作用,日常清扫是基础养护工作。定期使用清扫车对路面进行全面清扫,及时清除灰尘、杂物和落叶等;对于机械清扫难以触及的角落,可采用人工清扫的方式,确保路面干净整洁,防止杂物堆积对路面造成损害,影响行车安全。裂缝修补是重要的养护环节,针对不同类型的裂缝,采取不同的修补方法;对于宽度较小的裂缝,可运用灌缝手段,把专用灌缝材料填

充进裂缝内部,以此防止水分渗入基层,避免裂缝进一步扩展。对于宽度较大的裂缝,需先开槽处理,清理裂缝内的杂物后,再填充热拌沥青混合料,并进行压实,恢复路面的平整度和强度。定期进行路面封层处理也能提升路面性能,封层材料可以选择稀浆封层、微表处等;稀浆封层能封闭路面表面的微小裂缝,提高路面的防水性和抗滑性能。微表处则具备更优的耐磨特性与抗车辙性能,可切实优化路面的使用状况,保障路面长久耐用^[5]。通过科学合理的后期养护工艺,可以及时发现并处理路面问题,提升沥青路面的整体性能。

结束语:未来,公路交通领域肩负着推动行业高质量发展的重任。我们需坚定不移地持续聚焦技术创新,不断探索前沿科技在公路建设中的应用;精心优化工艺参数体系,确保每一个施工环节都精准无误;完善科学合理的养护机制,延长公路使用寿命。在提升路面承载能力与耐久性,保障行车安全与顺畅的同时,最大程度降低能源消耗、减少环境影响,全力为构建高效畅通、安全可靠、绿色可持续的公路交通网络筑牢坚实基础。

参考文献

- [1]李树军.公路工程沥青路面施工中双层摊铺技术的探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(3):106-109.
- [2]罗文江.公路工程施工中沥青路面铺设施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(2):065-068.
- [3]白建国.公路工程中沥青路面设计与施工技术分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(1):054-057.
- [4]刘跃雷.公路工程中沥青路面裂缝施工处理技术[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(2):033-036.
- [5]白翔.沥青路面施工技术在公路工程施工中的应用研究[J].现代工程科技,2025,4(12):125-128.