

公路工程沥青混凝土公路施工技术

刘岩松

宁夏建工集团有限公司 宁夏 750000

摘要：公路工程中，沥青混凝土公路施工技术至关重要。本文围绕施工前期准备，涵盖材料、设备及路基处理；阐述拌合运输工艺，包括拌合控制、质量检测与运输管理；介绍摊铺碾压技术，涉及摊铺规范、衔接处理与碾压流程；强调施工质量控制要点，如温度、厚度平整度、压实度密实度管控。为沥青混凝土公路施工提供全面技术参考。

关键词：沥青混凝土；施工准备；拌合运输；摊铺碾压；质量控制

引言：在交通基础设施建设不断推进的当下，公路工程质量备受关注。沥青混凝土路面凭借诸多优势，成为公路工程常用路面形式。其施工质量受多种因素影响，从施工前期准备到拌合运输，再到摊铺碾压，每个环节都关乎最终路面的性能与使用寿命。深入探讨沥青混凝土公路施工技术，有助于提升公路工程质量，保障交通运行安全与顺畅。

1 施工前期准备工作

1.1 材料选择与配比规划

沥青材料的性能要求与选型标准需结合施工环境与路面使用需求确定。沥青应具备适宜的粘性和延展性，以适应不同温度条件下的形变。集料的级配组合与沥青用量的适配原则需考虑集料颗粒大小分布对混合料密实度的影响，级配合理可减少空隙，沥青用量需与集料级配匹配，避免过多导致泛油或过少影响粘结^[1]。添加剂的功能特性与掺加方式根据改善混合料性能的需求选择，抗车辙剂需在拌合阶段均匀掺入，以提升高温稳定性，抗剥落剂则需与沥青充分混合，增强集料与沥青的粘结。集料需经过筛选去除杂质，保证颗粒形状规整，避免针片状颗粒过多影响结构稳定性。沥青在储存过程中需避免长期暴露，防止氧化变质影响性能。材料配比试验需反复进行，以让各项性能指标达到最佳平衡状态。

1.2 施工设备筹备与调试

拌合设备的性能参数校准与运行检查需关注拌合温度的控制精度，确保材料混合均匀。摊铺设备的摊铺宽度、厚度调节功能测试需通过试铺验证调节的准确性，保证摊铺层面平整一致。碾压机械的压力与速度控制机制调试需使压力分布均匀，速度与摊铺进度协调，避免出现推移或压实不足。运输车辆的保温性能与装载规范确认需检查车厢保温层的完整性，装载时避免材料离析，覆盖篷布防止温度过快下降。拌合设备需清理内部

残留杂质，防止不同批次材料混合污染。摊铺设备的螺旋布料器需调节至合适转速，确保材料输送均匀。碾压机械的碾压轮需保持清洁，避免粘黏混合料影响路面平整度。运输车辆装卸过程中需避免急刹急停，防止材料分层。

1.3 路基与基层处理

路基平整度与压实度的检测标准需通过连续测量评估表面起伏程度，采用取样检测判断压实后的密实状态。基层表面的清理与干燥处理方式需清除杂物与浮尘，采用自然晾晒或机械烘干使表面达到规定干燥程度。下封层施工的均匀性与粘结力保障措施需控制喷洒量，确保覆盖无遗漏，施工前对基层表面进行预处理，增强下封层与基层的粘结效果。路基局部出现的坑洼需填补平整，采用与周边材料一致的填料压实。基层表面的松散颗粒需彻底清扫，必要时采用高压风枪吹净缝隙内的尘土。下封层施工前需检查基层表面温度，避免低温条件下施工影响材料流动性。基层与路基的衔接部位需重点处理，确保过渡平滑无台阶，增强整体结构的连续性。

2 沥青混凝土拌合与运输工艺

2.1 混合料拌合控制

拌合温度的区间设定需结合沥青类型与施工环境，不同标号沥青有对应的最佳拌合温度范围，过高会导致沥青老化，过低则影响混合料均匀性^[2]。实时监测需在拌合设备出料口设置温度检测装置，持续追踪温度变化，超出区间时及时调整加热系统，确保温度稳定在合理范围。拌合时间与搅拌强度的协调控制需根据混合料类型调整。拌合时间过短会导致材料混合不充分，过长则可能造成沥青过度氧化，需根据集料级配与沥青用量确定适宜时长。搅拌强度需匹配材料特性，粗集料占比高时适当增强搅拌力度，避免集料沉降，细集料较多时则控

制搅拌强度,防止粉料过度飞扬。混合料均匀性的保障措施需贯穿拌合全过程。拌合前检查各材料仓的下料速度,确保材料按比例连续进入拌合缸;拌合中通过观察窗查看混合料状态,发现局部成团或离析时延长拌合时间;拌合后定期清理拌合缸内壁,避免残留材料结团影响后续拌合质量。

2.2 拌合质量即时检测

混合料外观状态的目测检查要点集中在颜色与质感。正常混合料应呈现均匀的黑褐色,无花白或枯黄现象,质感紧密无明显颗粒分离。观察料堆是否存在集料集中或沥青堆积,料温过低时混合料会出现结块,温度过高则可能散发刺鼻气味,这些都需作为重点检查内容。沥青裹覆集料的均匀性判断方法需结合集料表面状态。抓取少量混合料在光线下观察,集料表面应被沥青均匀包裹,无裸露或局部未覆盖区域。将混合料轻轻揉搓,感受颗粒间的黏结力,若出现集料脱落或沥青剥离,说明裹覆均匀性不足,需追溯拌合过程中的温度与时间控制问题。异常混合料的识别与处理流程需快速响应。发现花白料、离析料等异常情况时,立即停止拌合,排查材料配比、温度或搅拌参数是否异常。对已生产的异常混合料进行隔离存放,禁止直接用于摊铺,分析异常原因并调整拌合参数后,进行小批量试拌,确认合格后方可恢复生产。

2.3 运输过程管理

运输车辆的覆盖防护要求需兼顾保温与防尘。装载完成后立即用防水帆布或保温罩覆盖料斗,覆盖需严密无缝隙,防止运输中热量流失或雨水渗入。覆盖材料需具有耐磨损特性,避免在运输过程中破损导致混合料受污染,卸载前检查覆盖状态,确保混合料未受外界影响。运输路线与时间的合理规划需避开交通拥堵路段,优先选择路况良好、距离最短的路线,减少运输时长。根据摊铺速度确定运输车辆数量,保证摊铺机前始终有1-2辆待卸料车辆,避免因等待卸料导致摊铺机停顿。运输时间需与拌合、摊铺节奏匹配,防止混合料在车内停留过久导致温度下降过多。卸料过程中的离析预防方法需规范操作流程。车辆到达现场后缓慢靠近摊铺机,卸料时先升起料斗前端,待混合料开始流动后再逐步升高后端,避免一次性快速举升导致集料滚落。卸料过程中保持料斗与摊铺机受料斗的距离稳定,减少混合料下落高度,摊铺机受料斗内的混合料需保持一定高度,避免料斗频繁升降引发离析。

3 摊铺与碾压施工技术

3.1 摊铺作业规范

摊铺速度的稳定控制与调节方式需结合混合料供应情况。正常摊铺时保持匀速行驶,速度波动不宜过大,避免因速度变化导致摊铺层厚度不均。当运输车辆供料不足时,可适当降低速度但需避免频繁启停,待料车到位后再平稳提速^[3]。调节速度时需缓慢操作控制杆,使摊铺机逐渐达到设定速度,减少速度突变对摊铺质量的影响。摊铺厚度的均匀性保障措施需从设备调试与现场监测两方面入手。摊铺前精确调整熨平板高度与仰角,根据试验段数据设定初始参数,摊铺过程中定期测量实际厚度,与设计值比对偏差并及时微调熨平板。在路面加宽或变窄路段,提前调整摊铺机宽度,确保过渡段厚度平滑变化,避免出现台阶式差异。摊铺接缝的处理工艺与平整度控制需注重衔接质量。纵向接缝采用梯队作业时,后摊铺带与前摊铺带重叠5-10厘米,碾压时向已铺路面一侧倾斜,减少接缝痕迹。横向接缝需在已铺路面末端切割成垂直面,清除松动料并涂刷粘层油,摊铺新料时将熨平板跨骑在已铺路面上,碾压前人工将接缝处新料耙平,确保接缝处平整度与相邻区域一致。

3.2 摊铺过程衔接处理

连续摊铺的供料节奏协调方式需实现运输与摊铺的无缝配合。根据摊铺机速度与摊铺宽度计算单位时间混合料需求量,合理安排运输车辆的发车频率,保证摊铺机前始终有2-3辆待卸料车,形成稳定的供料队列。料车卸料时与摊铺机保持同步前进,避免因卸料中断导致摊铺机停顿,卸料完成后及时驶离,为后续车辆腾出空间。停机再启动时的摊铺面衔接工艺需减少接头缺陷。停机前将摊铺机熨平板稍稍抬起,驶离已铺路面,待重新启动时,将熨平板放置在已铺料末端前方5-10厘米处,预热后再开始摊铺,新料与旧料的重叠部分需人工修整,去除多余材料并填补凹陷,碾压时重点压实衔接部位,确保整体平整度。特殊路段摊铺的过渡处理方法需适应路段特性。弯道摊铺时适当降低速度,保持摊铺机与弯道半径的匹配,内侧摊铺厚度略厚于外侧,抵消弯道碾压时的位移影响。坡道摊铺时根据坡度大小调整摊铺机动力输出,上坡时避免速度过快导致动力不足,下坡时控制速度防止摊铺层受推挤变形,过渡至平直路段时平稳调整参数,确保摊铺质量连贯。

3.3 碾压施工流程

初压、复压、终压的温度控制区间需贴合沥青特性。初压需在混合料温度较高时进行,此时混合料流动性好,易达到初步密实,温度下降至一定程度后转入复压,复压需在温度降至更低前完成主要压实工作,终压则在温度接近环境温度前进行,消除碾压轮迹。不同

类型沥青混合料的温度区间不同,需根据沥青标号与施工环境调整,确保各阶段碾压在适宜温度下进行。碾压方向与重叠宽度的规范要求需保证压实均匀。碾压应从路面低边向高边推进,形成由低到高的碾压轨迹,避免混合料向低处推移。压路机每次碾压重叠宽度需保持一致,初压时重叠10-15厘米,复压与终压时重叠20-30厘米,重叠部分需覆盖前次碾压轨迹的1/3-1/2,确保无漏压区域,边缘部位需多碾压1-2遍,增强压实效果。碾压次数与碾压力度的匹配原则需兼顾压实度与路面结构。初压通常碾压1-2遍,采用轻型压路机,力度适中以稳定混合料;复压需碾压4-6遍,使用重型压路机,加大力度提高密实度,碾压次数根据混合料类型与厚度调整,厚层需增加碾压遍数;终压碾压2遍,采用轻型压路机,力度轻柔以消除轮迹。碾压力度需逐步递增,避免初始压力过大导致混合料推移,影响路面平整度。

4 施工质量控制要点

4.1 温度全程监控

各施工环节的温度阈值设定需覆盖从拌合到碾压的全过程。拌合环节需依据沥青类型确定加热温度,确保沥青充分融化且不发生老化,集料加热温度需略高于沥青温度以补偿拌合过程中的热量损失^[4]。摊铺时的混合料温度需维持在一定范围,保证摊铺过程中具有良好的流动性,碾压各阶段的温度阈值需逐步降低,初压温度最高,终压温度最低,形成连续的温度控制链条。环境因素对施工温度的影响及应对需结合实际天气条件。高温天气下,混合料温度下降缓慢,可适当缩短运输时间并减少摊铺后的等待时间;低温天气则需提高拌合温度,运输过程加强保温,摊铺后加快碾压节奏,避免温度过快下降影响压实效果。大风天气会加速热量流失,需在摊铺后及时覆盖未碾压区域,碾压时紧跟摊铺机作业,减少热量散失。

4.2 厚度与平整度管控

摊铺厚度的动态测量与调整方法需贯穿摊铺全过程。采用非接触式测厚仪实时监测摊铺层厚度,每间隔一定距离人工测量验证,将测量数据与设计厚度比对,偏差超过允许范围时,通过调整摊铺机熨平板高度进行修正。在路面变宽或变窄处,提前计算渐变段厚度,逐步调整摊铺参数,确保过渡段厚度平滑变化,避免出

现突变。平整度的检测标准与缺陷修复工艺需保证路面行驶舒适性。检测时采用连续式平整度仪沿路面纵向检测,记录平整度数值,超出标准的路段需标记为缺陷区域。对局部凹陷处,可人工填补热沥青混合料并压实;凸起部位则需铣刨至设计高程,修复后需再次检测平整度,确保修复区域与周边路面衔接平顺,无明显痕迹。

4.3 压实度与密实度保障

压实度的检测方式与合格标准需反映路面的承载能力。采用钻芯取样法检测压实度,从已碾压完成的路面钻取芯样,测量其密度并与标准密度比对,比值需达到规定要求。检测频率需覆盖全路段,重点关注接缝处与路面边缘,这些部位易出现压实度不足的情况。合格标准需根据路面结构层位确定,基层与面层的压实度要求有所不同。密实度与孔隙率的关联控制措施需兼顾防水与耐久性。密实度越高,孔隙率越小,路面的防水性能越强,需通过控制碾压次数与力度提高密实度。碾压过程中,根据孔隙率检测结果调整碾压参数,孔隙率过大时增加复压次数或提高碾压力度,孔隙率过小时则需避免过度碾压导致沥青推移。确保混合料级配合理,减少因级配不当导致的局部孔隙率异常,维持密实度与孔隙率的平衡。

结束语

沥青混凝土公路施工技术贯穿施工全过程,各环节紧密关联、相互影响。严格把控材料选择、设备调试、拌合运输、摊铺碾压及质量控制等要点,可有效保障路面质量。持续优化施工技术,完善工艺细节,关注技术创新与实践结合,对提高沥青混凝土公路建设水平,推动道路工程发展具有重要意义。

参考文献

- [1]王明金,李庆军,董继忠.公路工程沥青混凝土公路施工技术探究[J].模型世界,2024(12):111-113.
- [2]王正文,王栋栋,李言纬.公路工程沥青混凝土公路施工技术研究[J].越野世界,2024,19(7):135-136.
- [3]阮志琦.公路工程施工中沥青混凝土施工技术探讨[J].工程建设与设计,2024(14):155-157.
- [4]夏江波.公路工程施工中沥青混凝土路面施工技术研究[J].交通世界,2024(8):98-100.