

沥青路面施工技术在市政配套道路中的应用

麦伟俊

(广东省建筑工程机械施工有限公司, 广东 广州 510000)

摘要 市政配套道路沥青路面施工存在作业面受限、线形复杂、交叉干扰多等特性, 需要从全过程出发分析混合料摊铺、压实、接缝处理、特殊节点施工等环节, 总结出适宜市政道路场景的施工技术, 进而符合道路工程建设和运营需求。基于此, 本文分析市政配套道路沥青路面施工技术, 通过优化摊铺、温度控制、压实遍数协同、接缝衔接以及井周边处理策略, 以期为保证市政配套道路沥青路面结构具备连续性、均匀性提供借鉴, 对改善城市内部交通状况起到积极作用。

关键词 市政配套道路; 沥青路面; 摊铺工艺; 压实控制; 接缝处理

中图分类号: U416

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2025.36.014

0 引言

市政配套道路作为城市内重要的交通基础设施, 其主要作用是满足公共服务设施、社区以及商业街道之间短距离通行需求。该类型道路施工中受到地下管线、既有建筑、用地边界的约束影响, 导致道路建设过程中存在断面多变、路径曲折、交叉口密集等特性。这些施工作业环境下开展沥青路面施工时, 需要在有限空间内协调多方作业, 并且达到扰民影响小、开放交通速度快、外观质量高等多重目标。沥青路面是市政配套道路的主要路面组成结构形式, 其能够降低后期运行维护成本, 也能提高道路通行的舒适性以及安全性^[1]。因此, 深入分析市政配套道路沥青路面施工技术, 能够保证道路沥青路面摊铺均匀性、压实有效性、接缝平顺性、特殊部位处理效果达到要求, 为提高城市道路建设和运营水平奠定基础。

1 工程概况

案例工程为华东某市高新区新建市政配套道路项目, 位于城市核心区边缘, 主要服务于新建居住小区与产业园区之间的交通连接。道路全长约 860 m, 规划红线宽度 12 m, 设计等级为城市支路, 设计车速 30 km/h。道路横断面采用单幅路形式, 布置为 3.5 m 车行道 + 1.5 m 人行道(两侧)。沿线交叉 5 条现状支路, 布设雨水检查井 28 座、污水检查井 22 座、各类管线井 40 余处。路面结构自上而下为: 4 cm AC-13C 细粒式沥青混凝土 + 6 cm AC-20C 中粒式沥青混凝土 + 透层 + 20 cm 水泥稳定碎石基层 + 15 cm 级配碎石垫层。工程地处软土区域, 地下水位较高, 施工期间需同步协调电力、通信、燃气等多家单位管线迁改, 工期紧张, 社会关

注度高, 对沥青路面平整度与外观质量要求严格。

2 施工方案设计

在市政配套道路沥青路面建设施工中, 需要遵循适配性、连续性、协同性原则, 确保施工方案设计达到科学性、合理性要求。首先, 市政配套道路沥青路面设计中需确定道路线形和宽度参数, 并以此作为基础确定摊铺机作业模式: 单幅路面采用单机连续摊铺方式以防存在纵向裂缝; 双幅路面则按照规则合理划分施工分幅顺序。其次, 根据市政配套道路沥青路面的沥青类型和环境条件, 确定拌和、运输、摊铺、压实温度区间, 并明确各环节施工窗口。最后, 对于道路中检查井、交叉口、雨水口等特殊部位制定专门的施工流程, 通过井框预调高、周边回填料选择以及摊铺避让策略以提高施工效果。

3 沥青路面施工技术的应用

3.1 材料设计拌合

1. 沥青胶结料的选型与性能适配。施工单位根据市政配套道路的交通特点与气候环境选定沥青类型。在高温多雨地区, 项目采用 SBS 改性沥青, 因其高温抗车辙能力和低温抗裂性能优于普通基质沥青; 在低温寒冷区域, 则优先选用延度大、脆点低的 70 号 A 级道路石油沥青。拌合站技术负责人依据设计文件和现行规范, 对进场沥青进行针入度、软化点、延度及老化后质量损失等指标复验, 确认其满足技术要求后方可投入使用^[2]。

2. 矿料级配设计与骨架结构优化。市政道路工程建设时, 施工人需要严格遵循《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2017) 的标准开展施工作业,

明确市政道路短距离、频繁启停的受力特点，优先选择使用 AC-13C 或 AC-16C 密级配沥青混凝土路面结构形式。而在沥青混凝土路面设计阶段需要进行筛分试验，确定各等级材料的实际粒径分布，并通过试算法、软件辅助等方式确定沥青混凝土材料中各种材料加入比例，保证级配曲线在规定范围内。同时，沥青混合料配制阶段需要确保粗集料形成有效嵌挤骨架结构，进而提高沥青路面结构的整体性。为保证沥青混凝土路面的抗离析效果达到要求，在沥青混合料设计阶段，适当增大 4.75 mm 以上的粗集料比例，能够有效防止沥青混合料摊铺作业因为振动造成骨料滚落。细集料与矿粉材料用量需要结合沥青膜厚度做出轻微调整，保证沥青充分裹覆集料且不会过量。

3. 拌合工艺参数的动态控制与协同。市政配套道路沥青路面施工阶段，需要由专业技术人员进行集料加热、沥青加热、成品料出厂温度控制，确保三者协同配合以增强路面施工效果。普通沥青混合料集料加热温度 170 ~ 180 °C，沥青加热温度 160 ~ 165 °C，成品混合料铺温度 155 ~ 165 °C；改性沥青混合料以此作为基础，适当增加 5 ~ 10 °C。沥青混合料拌和阶段需要在设备上设定自动程序，保持干拌 5 ~ 10 s、湿拌 35 ~ 45 s，总搅拌时间 45 s 以上以确保混合料搅拌达到均匀性要求。如果市政道路施工阶段环境温度骤降或运输时间较长，则拌合站负责人需适当地提高沥青混合料温度上限，并且通知摊铺班组及时调整压实方案。而在每台运输车辆装载沥青混合料完成后，由质检人员检测是否存在花白料、不均匀、结团等现象，并做好温度数据记录工作。

3.2 摊铺工艺控制

1. 摊铺机行进路径规划。施工单位在摊铺前组织测量人员对现场进行全断面复测，获取障碍物位置、转弯半径及交叉口高程数据，并据此在 BIM 或 CAD 平台中模拟摊铺机行进轨迹。项目采用一台 ABG8820 型摊铺机作业，其最小转弯半径为 6.5 m，因此对于曲率半径小于 7 m 的弯道，施工员将路段划分为两段，分别设置起终点，避免强行转向造成履带打滑或熨平板偏移。在“L”形路口，施工班组先完成主路 70 m 以上直线段摊铺，待混合料温度降至 130 °C 以下再调头施工支路，防止履带碾压未稳定面层。运输通道沿道路一侧预留 3.5 m 宽临时车道，倒车区设置于距摊铺机 15 ~ 20 m 处，确保运料车卸料间隔不超过 90 s。摊铺速度稳定控制在 2.2 ~ 2.8 m/min，避免因等料停机超过 3 分钟而形成横向冷缝，从而保障摊铺作业的连续性与路面结构的整体性^[3]。

2. 熨平面板初始仰角设定。市政配套道路沥青路面施工阶段摊铺为重点环节，需要严格按照设计方案要求确定摊铺厚度，目前主要为 4 cm 或 6 cm 两种厚度尺寸。在该环节中由技术人员检测基层高程参数，并且精准计算熨平板初始仰角，再利用摊铺机设备厚度调节螺杆或垫板预设，使垫板厚度偏差控制在 ±0.5 mm 以内。如果市政配套道路施工阶段发现纵坡度超过 0.5%，则摊铺机操作人员立即启动非接触式超声波平衡梁系统，其感应高度设定为 30 cm，采样频率 20 Hz，能够及时反馈市政道路基层的起伏，并自动调整熨平板仰角。而在市政配套道路交叉口、竖曲线位置上，施工人员将找平基准调整为拉线控制，拉线桩间距 10 m 以内、张力 1 kN 以上，能够保证市政道路施工阶段高程控制精度达到要求。在首次摊铺完成 10 m 长路段后，使用水准仪复核检测路面高程。如果经过测量路面高程和设计参数值偏差超过 ±20 mm，则工作人员及时调整摊铺机熨平板仰角旋钮 0.5° ~ 1°，直到摊铺面达到平整状态后再进行施工^[4]。

3. 螺旋布料器运行参数匹配。市政配套道路沥青路面施工阶段，摊铺机螺旋布料器作为重要组成部分，由操作人员按照摊铺速度动态化调节，并保证混合料料位始终保持在螺旋叶片高度 2/3 处，大约 25 ~ 30 cm。若摊铺设备速度设定为 2.5 m/min，则螺旋布料器左右旋转速度为 80 ~ 95 rpm；若摊铺机速度下降到 2.0 m/min，则螺旋布料器旋转速度调整到 70 ~ 80 rpm，能够防止因为摊铺机材料供应过剩而引发混合料堆积。针对市政道路路面宽度在 8 m 以下的狭窄路段，由操作人员将螺旋外侧挡板向内收缩 10 cm，并且将转动速度调整到 60 rpm 以下，能够减少横向推力以防粗集料滚落到边缘形成离析带。同时，摊铺作业阶段由辅助人员间隔 30 min 进行一次螺旋叶片上沥青焦化物清理，能够防止粘料造成现场布料不均匀。

3.3 压实工艺实施

1. 压路机组合与作业顺序。施工单位根据道路实际摊铺宽度动态确定压路机配置方案：当摊铺宽度大于 8 m 时，采用 1 台 XD133 双钢轮压路机（自重 13 吨）配合 1 台 XP303 轮胎压路机（自重 30 吨）组合作业；当宽度小于 8 m 时，则全部使用 YZC12 小型双钢轮压路机（自重 12 吨），避免大型设备转弯困难造成边部压实不足。施工班组严格遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的作业原则，初压在摊铺机后 10 ~ 15 m 内启动，复压紧随其后覆盖全幅，终压在温度降至 90 °C 前完成。各阶段压路机行驶轨迹纵向重叠不少于 20 cm，横向错

开1/3轮宽(约60~70cm),防止在同一位置反复碾压引发混合料推移。操作手保持匀速行驶,初压速度控制在1.5~2.0km/h,复压2.5~3.5km/h,终压2.0~2.5km/h,确保压实过程平稳连续^[5]。

2. 碾压遍数与温度控制。压路机操作手依据混合料类型与现场环境温度动态调整碾压遍数:AC-13C改性沥青混合料初压1遍、复压4~5遍、终压1~2遍;普通AC-20C混合料则复压增加至5~6遍。当环境温度高于25℃时,复压遍数可减少1遍;低于15℃时,则增加1遍并适当提高初压温度起点。关键控制点在于确保全部碾压作业在有效温度窗口内完成——初压起始温度不低于145℃,复压区间为120~135℃,终压结束温度不低于90℃。操作手通过手持红外测温仪每10分钟检测一次路面温度,并观察混合料状态:若表面出现横向推移或微裂缝,立即暂停振动碾压,切换为静压模式或暂停作业,待混合料温度回升至适宜区间后再继续,从而保障压实效果与结构完整性。

3.4 接缝处理技术

1. 横向接缝切割与界面清理。市政配套道路沥青路面施工阶段,在每日摊铺作业结束后,组织技术人员使用液压切割机进行沥青层端部垂直切割,切缝设置在摊铺机停止前方1.0~1.5m处,并保证切割深度贯穿整个面层以保证断面平直、无斜坡。沥青路面切割结束后,使用空气压缩机将碎屑、粉尘清理干净,并使用棉布擦拭水分以达到洁净、干燥的要求。在该环节中需要确保沥青混合料温度降低到90℃以下,如果当日预报有雨或环境温度较低,则在清理结束后覆盖保温毯,以防潮气进入路面断面影响结构粘结性。

2. 接缝面加热与粘层涂布。在第二日进行沥青混合料摊铺作业前1h,由工作人员操控红外线加热板进行沥青路面接缝面的均匀加热,通过加热8~12min确保沥青混合料路面温度达到80~90℃。现场施工环节由工作人员操控红外测温仪检测沥青混合料断面温度,防止局部过热影响粘结效果。在沥青混合料路面断面温度达到要求后,均匀涂刷快裂型阳离子乳化沥青粘层,涂刷时向两侧延伸15cm,用量0.4~0.5L/m²。乳化沥青层涂刷结束后快速覆盖双层复合保温棉以防热量损失,从而能够提高新旧沥青路面的融合效果。

3. 新料摊铺与跨缝碾压作业。沥青混合料路面摊铺作业阶段,熨平板前端距接缝30cm左右,并保证新摊铺沥青混合料覆盖旧缝宽度10~15cm。在该环节摊铺施工阶段,将设备速度控制在1.0~1.2m/min。在熨平板完全通过接缝后,逐步提升到正常摊铺作业

速度。初压施工使用双钢轮压路机紧随摊铺机进行,保证沥青混合料在130℃以上进行横向接缝碾压施工,并且每次重叠旧缝15~20cm,碾压速度1.5km/h静压3~4遍。而后进入纵向碾压序列,在碾压作业阶段使用长度3m直尺检测接缝位置高差。如果沥青路面高差超过2mm,则需要局部补料并复压处理,确保接缝密实且无跳车感。

3.5 特殊节点施工技术

1. 检查井框高程预调。沥青路面施工前需要按照设计方案要求检测高程参数,通过井框一次性调整到位,再使用高强砂浆或细石混凝土固定。井框顶面需要稍微超过最终路面2~3mm,从而预留沥青摊铺沉降量。高程调整完成后覆盖保护板,避免后续施工扰动,并确保摊铺时井框位置精准度合格。

2. 井周回填与过渡处理。井周5~10cm范围内使用高流动性早强型材料回填,通过自密实混凝土或高强灌浆料分层浇筑、振捣施工以达到密实度要求。在回填结束后确保和基层平顺衔接,防止形成刚性突变。而在沥青混凝土路面摊铺阶段,井周区域减少振动,熨平板改为静压模式以防混合料下陷。

4 结束语

市政配套道路沥青路面施工存在界面复杂、施工空间狭窄、交叉干扰多等因素影响,施工单位需在有限空间内提高沥青路面的施工效果。在市政配套道路沥青路面施工阶段,需要明确摊铺、碾压等各环节施工要素,落实混合料配制以及质量控制措施,进而保证沥青路面施工效果达到要求,解决以往市政配套道路施工环节存在的各项问题,提高市政配套道路路面建设效果,进而为市政工程建设和运营水平提升奠定基础。

参考文献:

- [1] 王杰聪.市政道路沥青混凝土路面施工技术研究[J].运输经理世界,2022(05):7-9.
- [2] 邓凤霞,祝廷尉.市政道路沥青路面加铺再生施工技术研究[J].交通世界,2021(24):102-103.
- [3] 康桂亮.市政道路沥青混凝土路面施工技术研究[J].交通科技与管理,2023,04(07):118-120.
- [4] 杜杰.市政道路沥青混凝土路面微裂破碎改造施工技术研究[J].工程技术研究,2024,09(07):77-79.
- [5] 刘海.市政工程道路沥青路面施工技术[J].建材发展方向,2024,22(13):107-109.