

市政道路沥青路面施工技术

张晓聪 贾子超

青岛理工大学建设咨询有限公司 山东 青岛 266200

摘要：市政道路沥青路面施工关乎城市交通运行与居民出行体验。本文聚焦该施工技术，先概述其基本情况，深入剖析关键技术，涵盖材料选择与质量控制，如沥青材料、矿料级配及添加剂应用；基层处理技术，包含平整度控制、防裂措施等；混合料拌合与运输、摊铺与压实以及接缝处理等环节。同时，探讨施工技术发展趋势，包括绿色、智能化施工及高性能材料应用，旨在为提升市政道路沥青路面施工质量提供参考。

关键词：市政；道路；沥青；路面；施工；技术

引言：随着城市化进程的加速，市政道路作为城市基础设施的重要组成部分，其建设质量愈发受到关注。沥青路面因具有平整度好、行车舒适、施工周期短等优点，在市政道路建设中得到广泛应用。然而，沥青路面施工涉及多个环节，技术要求较高，任何一个环节出现问题都可能影响路面的整体质量和使用寿命。因此，深入研究市政道路沥青路面施工技术，掌握关键要点，并紧跟发展趋势，对于提高市政道路建设水平、保障城市交通顺畅运行具有重要的现实意义。

1 市政道路沥青路面施工技术的概述

市政道路作为城市交通的脉络，其路面质量直接影响着城市交通的顺畅与居民出行的体验。沥青路面凭借自身平整、耐磨、施工便捷且后期维护相对容易等优势，成为市政道路路面结构的常用形式。市政道路沥青路面施工是一项系统且复杂的工程，涵盖多个关键环节与技术要点。从前期准备来看，需精心规划施工场地，确保交通疏导合理，同时对基层进行严格处理，保证其强度、平整度和稳定性，为后续施工奠定良好基础。在施工过程中，材料的选择与质量控制至关重要，优质的沥青、合适的矿料级配以及合理使用添加剂，直接关系到路面的性能。混合料的拌合要精准控制温度与时间，运输过程需做好保温与防污染措施。摊铺时要求厚度均匀、平整度达标，压实环节则要根据不同阶段选择合适的压实设备和工艺^[1]。

2 市政道路沥青路面施工的关键技术

2.1 材料选择与质量控制

2.1.1 沥青材料

沥青是市政道路沥青路面的关键黏结材料，其性能直接影响路面质量。选择时，要依据当地气候、交通量等因素。在高温地区，应选用针入度小、软化点高的沥青，增强路面抗车辙能力；低温地区则选低温延度大的

沥青，防止低温开裂。同时，要严格把控沥青质量，检查其针入度、软化点、延度等指标是否符合标准。采购时选择正规供应商，进场后妥善储存，避免沥青老化。施工前还需进行试验检测，确保沥青性能稳定，为路面提供良好的黏结性和耐久性，保障道路在长期使用中保持良好状态。

2.1.2 矿料级配

矿料级配是影响沥青路面强度和稳定性的重要因素。合理的矿料级配能使矿料颗粒相互嵌挤，形成密实的骨架结构。要根据道路等级和设计要求，精确确定各种粒径矿料的比例。粗集料应具有足够的强度和耐磨性，其形状接近立方体，减少针片状含量，以保证骨架的稳定性。细集料要洁净、干燥，含泥量等指标符合规范。在生产过程中，通过试验不断调整级配，使其在规范允许的范围内波动。良好的矿料级配能提高路面的抗滑性能、抗疲劳性能，延长道路使用寿命。

2.1.3 添加剂应用

在市政道路沥青路面施工中，合理应用添加剂可改善沥青和混合料的性能。例如，抗剥落剂能增强沥青与矿料的黏附性，防止水分侵入导致剥落，提高路面的抗水损害能力；温拌剂可降低沥青混合料的拌合和施工温度，减少能源消耗和有害气体排放，同时改善施工和易性；纤维稳定剂能增加沥青膜厚度，提高混合料的抗裂性能和耐久性。使用添加剂时，要严格按照规定剂量添加，并进行充分的拌合，确保添加剂均匀分散在混合料中，充分发挥其作用，提升路面的整体性能。

2.2 基层处理技术

2.2.1 基层平整度控制

基层平整度对沥青路面质量影响重大。施工前，需对基层进行全面测量，确定高程偏差，通过精平处理消除明显凹凸。采用摊铺机摊铺基层材料时，要保证摊铺

机匀速、连续作业,控制好摊铺厚度与松铺系数。利用基准线或平衡梁来精确控制摊铺高程,减少误差。碾压过程中,遵循“先轻后重、先慢后快”原则,合理选择压路机型号与碾压遍数,确保基层压实均匀、平整。碾压完成后,及时检测平整度,对不合格部位进行修补,为后续沥青面层施工提供平整的基层表面,避免因基层不平导致面层出现厚度不均、裂缝等问题。

2.2.2 防裂措施

基层裂缝会反射至沥青面层,影响路面使用寿命。为防止裂缝产生,首先要选用质量合格、收缩性小的基层材料,严格控制材料含水量和配合比。施工过程中,加强基层养生,保持表面湿润,防止因水分过快蒸发产生干缩裂缝。合理设置基层伸缩缝,按照设计要求和规范确定伸缩缝间距与宽度,确保基层能自由伸缩。对于已出现的裂缝,应及时处理,采用灌缝、贴缝等措施,防止裂缝进一步扩展。同时,在基层与面层间设置应力吸收层或土工合成材料,增强基层与面层的黏结,减少反射裂缝的发生。

2.2.3 透层与粘层施工

透层能使基层与沥青面层良好黏结,增强路面整体性。施工前,基层表面应清洁、干燥,无杂物和浮尘。选择合适的透层油,如慢裂型乳化沥青,按照规定用量均匀喷洒。喷洒过程中,控制好喷洒速度和喷洒量,避免出现漏喷或过量现象。粘层用于沥青层之间或沥青层与构造物表面的黏结。施工时,同样要保证结合面清洁、干燥,根据不同情况选择合适的粘层油,如快裂或中裂乳化沥青、改性乳化沥青等。粘层油喷洒要均匀,形成薄而均匀的油膜,待其破乳、水分蒸发后,及时进行下一道工序施工,确保层间黏结牢固。

2.3 混合料拌合与运输技术

2.3.1 拌合工艺

拌合是沥青混合料生产的关键环节,直接影响混合料质量。首先,要选用性能良好、计量准确的拌合设备,确保各原材料按设定比例精确投入。集料需先经烘干筒加热至适宜温度,一般控制在160-180℃,同时去除水分和杂质。沥青加热温度根据其品种而定,通常在150-170℃,以保证良好的流动性。拌合时,先加入集料干拌数秒,使集料均匀分布,再加入沥青和矿粉湿拌,湿拌时间一般不少于45-60秒,确保沥青充分裹覆集料,形成均匀的混合料。拌合过程中,要严格控制温度,避免混合料过热老化或温度不足影响压实效果。定期取样检测混合料的油石比、矿料级配等指标,及时调整拌合参数,保证混合料质量稳定。

2.3.2 运输管理

运输环节对混合料质量与施工进度至关重要。选用自卸汽车运输,车厢应清洁、无杂物,为防止混合料黏附车厢,可提前涂刷一层隔离剂。装料时,汽车要前后移动分多次装料,避免混合料离析。运输过程中,车厢应加盖篷布,起到保温、防雨和防污染的作用,减少热量散失和外界因素对混合料的影响。合理安排运输车辆数量和行驶路线,确保与摊铺机紧密配合,使混合料能连续、均匀地供应到施工现场。车辆到达现场后,要检查混合料温度,若温度不符合要求,应废弃不用,保证摊铺的混合料质量满足施工要求。

2.4 摊铺与压实技术

2.4.1 摊铺控制

摊铺是沥青路面成型的关键起始步骤。摊铺前,需对下承层进行彻底清扫并洒布透层油或粘层油,确保层间良好黏结。摊铺机就位后,要精确调整熨平板的宽度、仰角和拱度,使其符合设计要求。根据拌合站生产能力、运输距离及摊铺宽度、厚度,合理确定摊铺速度,一般控制在2-6m/min,保持匀速、不间断摊铺,避免中途停顿导致路面出现波浪或接缝问题。摊铺过程中,螺旋布料器内的料位应保持稳定且高于螺旋布料器中心,防止离析。同时,安排专人检测摊铺厚度、平整度等指标,及时反馈调整,确保摊铺出的混合料平整、均匀,为后续压实工序奠定良好基础。

2.4.2 压实工艺

压实是保证沥青路面密实度、强度和稳定性的重要环节。压实作业应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”原则。初压采用钢轮压路机静压1-2遍,使混合料初步稳定,速度控制在1.5-2km/h;复压紧跟初压进行,选用振动压路机或轮胎压路机,振动压路机碾压3-5遍,轮胎压路机碾压4-6遍,消除初压产生的轮迹,提高路面密实度,速度为2.5-3.5km/h;终压用钢轮压路机静压1-2遍,消除轮迹,使路面平整,速度不超过3km/h。碾压时,压路机应从外侧向中心碾压,相邻碾压带重叠宽度符合要求,确保压实均匀、无死角。

2.5 接缝处理技术

2.5.1 纵向接缝

纵向接缝多出现在摊铺机梯队作业或路面拓宽时。对于热接缝,两台摊铺机前后间距控制在10-30m,使后摊铺的混合料能与先摊铺的混合料在较高温度下良好结合。碾压时,压路机先在已压实路面上行走,碾压新铺层10-15cm,然后每碾压一遍向新铺层移动10-15cm,直至全部在新铺层上碾压,最后在跨缝处碾压消除痕迹。

冷接缝处理时,先在已压实路面上切割出垂直于路中心线的槽口,清除碎料并涂刷粘层油,摊铺新混合料时,在槽口处垫上与压实厚度相同的木板,使接缝处厚度一致,碾压时先用压路机在接缝处横向碾压,再纵向碾压,确保接缝紧密、平整,无跳车现象。

2.5.2 横向接缝

横向接缝通常因施工中断或每日施工结束而产生。施工结束时,在碾压完成的末端挖一条垂直于路中线的横缝,将混合料末端切齐并清除杂物。再次施工前,在横缝处涂刷粘层油,摊铺机就位后,将熨平板置于已压实路面上,预热至与混合料温度相近,调整好高度后开始摊铺。碾压时,先用双轮钢筒式压路机进行横向碾压,压路机位于已压实的混合料层上,伸入新铺层的宽度不宜超过15cm,每碾压一遍向新铺层移动约15-20cm,直至全部在新铺层上碾压,再改为纵向碾压,确保横向接缝平整、密实,与整体路面衔接顺畅^[2]。

3 市政道路沥青路面施工技术的发展趋势

3.1 绿色施工技术

市政道路沥青路面绿色施工技术正朝着低碳化、资源循环利用和生态友好方向加速演进。以低温改性沥青技术为例,其通过添加特殊添加剂将拌和温度从传统热拌的180-210℃降至130-150℃,单公里施工能耗降低40%,二氧化碳排放减少35%,同时保持与热拌沥青相当的路用性能。该技术已纳入交通运输部《低温改性沥青》行业标准,并在全国30余省份推广应用。在资源循环利用领域,厂拌热再生技术通过铣刨回收旧沥青路面材料,经破碎、筛分后与再生剂、新集料按比例拌合,再生沥青混合料性能接近原生材料,旧料利用率达90%以上。交通运输部要求2025年高速公路、普通国省道沥青路面材料循环利用率分别达95%、80%,推动再生沥青市场规模快速增长。生态友好型材料的应用同样显著。透水沥青通过18%-22%的空隙率实现快速排水,减少城市内涝;彩色沥青通过添加无机颜料实现道路功能分区,提升行车安全性;降噪沥青采用多孔结构吸收轮胎噪音,降低城市交通噪声污染。

3.2 智能化施工技术

市政道路沥青路面施工正加速向智能化深度转型,依托物联网、大数据与人工智能技术构建起全流程智能管控体系。在施工装备层面,北斗高精度定位与多传感器融合技术已实现摊铺机、压路机的无人化集群作业,通过云端平台实时调控摊铺厚度、碾压速度等参数,误

差控制在±1mm以内,较人工操作效率提升40%,且可24小时连续作业。质量检测环节,搭载红外热成像仪与激光平整度仪的智能检测车,可实时采集路面温度、密实度、平整度等12项指标,结合AI算法生成三维质量云图,缺陷识别准确率超95%,检测效率较传统人工抽检提升8倍。此外,基于BIM的数字孪生技术已应用于施工模拟与进度管控,通过动态优化材料配送与设备调度,减少资源浪费15%以上。

3.3 高性能材料应用

市政道路沥青路面高性能材料的应用正朝着功能复合化与长期耐久性方向深度发展。在沥青基体改性方面,多组分协同改性技术成为主流趋势,通过将弹性体、塑性体与纳米材料复合,制备出兼具高弹性、抗老化与自修复能力的改性沥青。这类材料不仅能适应极端温差环境,还可通过分子链的动态重组修复微裂纹,显著延长路面使用寿命。混合料体系创新聚焦于结构优化与功能集成。骨架密实型结构通过粗集料嵌挤锁结与细集料填充密实,实现抗车辙与抗水损的平衡;排水降噪型混合料则利用高连通空隙率实现雨水快速下渗,同时通过多孔结构吸收轮胎噪音,打造“会呼吸”的生态路面。新型添加剂的研发为材料性能提升开辟新路径。抗剥落剂通过化学键合增强集料与沥青的黏附性,有效抵御水损害;抗老化剂利用自由基捕获机制延缓沥青氧化进程,保持路面长期色泽与性能稳定^[3]。

结束语

市政道路沥青路面施工技术作为现代城市道路建设的核心工艺,其成功实施依赖于多环节的精密协作。从基层处理的平整夯实,到混合料拌和的温度精准控制;从摊铺过程中的厚度与平整度实时监测,到压实环节的初压、复压、终压有序衔接,每一步均需严格遵循技术规范。同时,接缝处理、质量检测及后期养护同样关键,它们共同构成了保障路面耐久性、抗滑性及行车舒适性的完整体系。

参考文献

- [1]许鹏.论市政道路沥青路面施工质量的控制[J].福建建材,2019(12):64-66.
- [2]刘兴洋.市政道路沥青路面施工技术与质量控制策略研究[J].建筑技术开发,2019,46(20):75-76.
- [3]张颖.市政道路沥青路面施工技术研究[J].江西建材,2019(03):66-67.