

市政道路路面施工技术及要点研究

胡 朴

浙江省建工集团有限责任公司 浙江 杭州 310000

摘 要：市政道路路面施工涉及地质勘察、材料选择、工艺控制等多环节。本文研究施工前准备工作，涵盖地质环境评估、图纸审核优化及队伍组织培训；分析基层与面层施工技术要点，包括材料选型、工艺流程及质量控制；阐述施工中的质量控制体系、检测方法与标准，以及质量问题预防处理机制。通过系统研究，为提升市政道路路面施工质量提供理论依据与实践指导。

关键词：市政道路；路面施工；施工技术；质量控制；检测方法

引言：市政道路作为城市交通基础设施的关键构成，路面施工质量直接关乎城市交通运行效率与居民出行安全。随着城市化进程加速，交通流量持续攀升，对路面施工质量提出更高要求。然而，当前市政道路路面施工仍面临地质条件复杂、材料性能不稳定、工艺控制不精准等问题，导致路面病害频发，影响使用寿命。因此，深入研究市政道路路面施工技术及要点，强化质量控制与检测，具有重要的现实意义。

1 市政道路路面施工前的准备工作

1.1 地质勘察与环境评估

市政道路路面施工受地质条件影响显著，不同地质类型对施工工艺与材料选择提出差异化要求。在软土地基区域，土体压缩性高、承载力弱，若未进行针对性处理，易导致路面沉降不均、开裂等病害。针对湿陷性黄土地区，需重点评估遇水后体积收缩特性对路基稳定性的影响，通过强夯加固或化学改良等技术手段提升土体强度^[1]。岩溶发育地区则需提前探明地下溶洞分布，采用注浆填充或跨越结构等措施消除隐患。环境因素中，气候条件直接影响施工窗口期选择。在冻融循环频繁地区，需优化基层材料配比，增强抗冻胀性能；高温多雨区域应缩短沥青摊铺间隔，避免雨水渗入导致层间剥离。水文条件方面，地下水位过高会削弱路基承载力，需通过设置排水盲沟或降低地下水位等措施保障施工安全。施工期间还需监测周边地表水体污染风险，采取沉淀池、防渗膜等防护措施减少施工废水排放。

1.2 设计图纸的审核与优化

路面结构设计合理性评估需聚焦结构层厚度、材料参数与功能匹配性。基层材料模量应与面层相协调，避免因刚度突变引发应力集中。对于重交通路段，需验算累计当量轴次对结构层寿命的影响，必要时增加抗车辙剂或调整级配类型。排水系统设计需结合当地降雨强

度，确保路面横坡坡度满足排水需求，同时优化边沟断面尺寸防止积水漫溢。施工细节审核应重点关注结构层衔接部位处理。透层油喷洒量需根据基层孔隙率动态调整，确保渗透深度达标；伸缩缝预留位置应避开行车轮迹带，减少跳车现象。特殊要求方面，无障碍设施需符合人体工学标准，盲道砖防滑系数应高于普通路面；降噪路面需验证集料棱角性对空隙率的影响，保障降噪效果持久稳定。

1.3 施工队伍的组织与培训

施工队伍专业技能要求涵盖多工种协同作业能力。测量人员需掌握高精度全站仪操作，确保路基边线放样误差控制在规范允许范围内；试验检测人员应熟悉无损检测设备使用，实时监测压实度与平整度指标。机械操作手需通过模拟训练熟悉新型设备性能，如滑模摊铺机振捣频率与行进速度匹配关系，避免因操作不当引发质量缺陷。技术培训内容应包含新材料应用规范与新工艺操作要点。温拌沥青技术培训需重点讲解添加剂掺量对施工温度的影响规律，指导操作人员根据环境温度调整拌合参数。安全教育需强化高空作业防护与临时用电管理，通过VR模拟演练提升应急处置能力。培训结束后应组织实操考核，未达标人员禁止参与关键工序施工，确保队伍整体素质满足工程需求。

2 市政道路路面基层施工技术要点

2.1 基层材料的选择与质量控制

基层材料性能需满足强度、刚度及耐久性综合要求。水泥稳定碎石基层中，水泥剂量直接影响早期强度发展，剂量过低导致抗压强度不足，剂量过高则易引发收缩裂缝，规范要求水泥剂量宜控制在3%~6%范围。级配碎石基层需通过振动成型法确定最佳含水率与最大干密度，确保压实后空隙率小于10%，形成骨架密实结构^[2]。材料采购环节应核查供应商资质与检测报告，重点

检验集料压碎值、针片状颗粒含量等关键指标，不符合标准者禁止入场。储存管理需建立分区标识制度，水泥等胶凝材料应存放于防雨防潮库房，按进场时间“先进先用”，避免储存超期导致活性降低。集料堆放场地需硬化处理，不同规格材料分隔存放，防止混杂影响级配稳定性。使用前应复验材料含水率，动态调整施工配合比，确保混合料水灰比精准控制。对于再生骨料基层，需检测微粉含量与吸水率，通过掺加矿物掺合料改善工作性能，满足基层力学性能要求。

2.2 基层施工工艺流程

基层铺设前需彻底清除下承层浮土与杂物，局部松散部位应凿除后补强处理。底基层表面湿润程度需通过含水率测定仪量化控制，过干易导致基层水分流失过快，过湿则降低压实效果。摊铺作业应采用带自动找平装置的摊铺机，螺旋布料器转速与摊铺速度匹配，避免离析现象。混合料松铺系数需通过试验段确定，一般控制在1.25~1.35范围，摊铺厚度偏差不得超过设计值±10mm。压实工艺遵循“先轻后重、先慢后快”原则，初压采用振动压路机静压1~2遍，复压增加振幅与频率进行高频低幅振动压实，终压使用胶轮压路机消除轮迹。平整度控制采用“三线控制法”，即两侧边线与中线标高实时监测，通过调整摊铺机仰角与螺旋布料器转速维持纵向坡度一致。密实度检测采用灌砂法与核子密度仪双控，压实度代表值需达到设计要求96%以上。

2.3 基层施工中的常见问题与解决措施

基层裂缝预防需从材料设计与施工控制双环节入手。优化级配减少细集料用量，掺加聚丙烯纤维增强抗裂性能，施工时控制碾压终了温度不低于5℃。起砂问题多因压实不足或养护不当引发，需确保压实功达标且养生期覆盖保湿膜，保持表面湿润7天以上。粘结强度不足时，应彻底清理下承层并喷洒透层油，透层油渗透深度需深入基层5mm以上，形成有效粘结层。对于局部粘结失效区域，需凿除后重新铺筑，并加强层间结合处理。

3 市政道路路面面层施工技术要点

3.1 面层材料的选择与配比设计

面层材料类型需根据交通荷载等级与环境条件综合选定。沥青混凝土面层适用于中轻交通道路，其高温稳定性通过车辙试验验证，动稳定度需满足规范要求；改性沥青混合料可提升抗老化性能，适用于重交通或气候极端区域。水泥混凝土面层具备高强度与耐久性，多用于主干道或交叉口等关键部位，抗折强度设计值需结合交通量与轴载谱计算确定^[3]。复合式面层结合沥青与水泥材料优势，通过应力吸收层减少反射裂缝，适用于旧路

改造工程。材料配比设计遵循骨架密实原则，沥青混合料采用马歇尔设计法优化级配，关键筛孔通过率需符合技术规范允许波动范围。矿料间隙率（VMA）与沥青饱和度（VFA）需协同控制，确保既满足压实需求又避免泛油病害。水泥混凝土配合比设计需通过正交试验确定水灰比、砂率与外加剂掺量，坍落度控制在30~50mm以兼顾施工性能与强度发展。对于钢渣、再生集料等新型材料，需通过长期性能试验验证其适用性，掺量比例需经技术论证后确定。

3.2 面层施工工艺流程

基层处理需确保表面清洁无浮尘，局部凹陷超过10mm时应采用沥青砂或水泥砂浆找平。透层油喷洒量根据基层孔隙率动态调整，渗透深度需深入基层10mm以上，形成有效粘结层。摊铺作业前需预热熨平板至100℃以上，避免混合料粘附影响平整度。沥青混合料摊铺温度控制在165~175℃范围，水泥混凝土摊铺坍落度需实时监测，偏差超过±10mm时调整配合比。碾压工艺遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”原则，沥青面层初压采用钢轮压路机静压2遍，复压增加胶轮压路机揉压工序，终压消除轮迹。水泥混凝土面层采用振动梁振捣密实，刮尺刮平后进行人工精平，抹面机收光次数不少于3遍。接缝处理采用垂直切割法，热接缝施工时需跨缝碾压，冷接缝涂刷粘层油后分层填筑。边缘修整使用专用修边机，确保路缘石内侧与面层衔接紧密，无松散颗粒遗留。

3.3 面层施工质量控制要点

厚度控制采用无损检测技术，沥青面层钻孔取芯与雷达探测数据互补验证，水泥混凝土面层通过预埋标高控制点实时监测。平整度检测使用连续式平整度仪，每100m计算标准差，偏差超过1.2mm时需局部铣刨重铺。抗滑性能通过摆式摩擦系数测定仪与构造深度仪双控，摆值不低于55BPN，构造深度需满足雨天行车防滑需求。同时，在施工过程中，要密切关注环境因素对抗滑性能的影响，如雨后应及时清理路面杂物，避免影响构造深度检测结果。对于抗滑性能不满足要求的路段，可采用刻槽、拉毛等工艺进行改善。颜色均匀性控制需严格管理材料批次，同一路段使用同一厂家生产的沥青与集料。外观质量提升重点处理离析与污染问题，摊铺机螺旋布料器转速与行进速度匹配，避免粗集料集中。施工机械加油使用导油槽，防止燃油滴落污染面层，开放交通前彻底清除表面杂物，确保路容整洁美观。

4 市政道路路面施工中的质量控制与检测

4.1 施工过程的质量控制体系建立

质量控制点设置需覆盖材料验收、工艺参数、成品

检测全流程,材料验收环节,要严格核查材料的规格、型号、质量证明文件等,确保进场材料符合设计要求;工艺参数控制方面,针对不同施工工序,明确关键参数范围,如混合料的搅拌时间、摊铺速度等,并实时监控调整;成品检测时,依据相关标准规范,对路面各项性能指标进行全面检测^[4]。基层施工阶段,重点监控混合料含水率与压实度,每500m²设置1处检测点,采用灌砂法与核子密度仪双控压实质量。面层施工时,摊铺温度与碾压遍数纳入关键控制指标,沥青混合料到场温度偏差不超过±5℃,碾压终了温度需高于90℃。施工记录管理推行电子化台账系统,实时上传材料检测报告、施工参数与影像资料,确保每道工序可追溯至具体操作人员与时间节点。隐蔽工程验收需留存三维激光扫描数据,构建数字化质量档案,为后期运维提供基础数据支撑。

4.2 路面质量检测方法与标准

平整度检测采用连续式平整度仪与3m直尺组合法,每100m计算标准差 σ 值,沥青路面 $\sigma \leq 1.2\text{mm}$ 、水泥混凝土路面 $\sigma \leq 0.8\text{mm}$ 为合格,在检测过程中,要确保检测设备的精度和校准状态良好,检测人员操作规范,避免因设备或人为因素导致检测结果偏差。厚度检测运用无损雷达探测技术,每200m钻芯验证1处,偏差超过设计值-5%时需局部补强。强度检测分阶段实施,基层7d无侧限抗压强度需达到设计值95%以上,面层弯拉强度试验需在标准养护条件下完成,水泥混凝土28d弯拉强度代表值不低于设计值。抗滑性能通过摆式摩擦系数测定仪与构造深度仪联合评定,雨季路段构造深度需 $\geq 0.7\text{mm}$,摆值BPN ≥ 55 。检测结果处理实行“三级预警”机制,单项指标连续3次超标触发红色预警,立即停工整改并追溯问题根源,同时要对整改过程进行跟踪检查,确保整改措施有效落实,质量问题得到彻底解决。

4.3 质量问题预防与处理机制

裂缝问题多源于材料收缩或基层反射,预防措施包括优化级配减少细集料用量、掺加聚丙烯纤维增强抗裂性能、设置应力吸收层阻断裂缝传导,在施工过程中,要严格按照设计要求和施工规范进行操作,加强对材料

质量的把控,避免因材料问题引发裂缝。车辙病害与高温稳定性不足相关,需通过提升沥青针入度等级、增加矿料棱角性、控制压实功等手段综合治理。离析现象因混合料不均匀导致,需从拌合楼计量精度、摊铺机螺旋布料器转速、运输车辆覆盖保温等环节协同控制。质量问题处理遵循“标本兼治”原则,表面修补采用同配比材料局部填充,结构损伤需凿除重铺并加强层间粘结。处理完成后需重新检测相关指标,连续3次合格方可恢复交通^[5]。质量责任追溯制度明确各参建方权责,检测数据与施工记录作为责任认定核心依据,确保质量问题闭环管理,通过建立完善的质量责任追溯制度,能够增强各参建方的质量意识和责任意识,促使他们更加严格地履行自己的职责,提高工程质量。

结束语

市政道路路面施工是一项系统工程,涵盖施工前准备、基层与面层施工及质量控制与检测等多个环节。通过科学的地质勘察与环境评估、合理的设计图纸审核与优化、专业的施工队伍组织与培训,为施工奠定坚实基础。严格把控基层与面层施工工艺要点,建立完善的质量控制体系,运用精准的检测方法与标准,及时发现并处理质量问题,能够有效提升路面施工质量。各参建方应强化责任意识,严格落实各项技术要求,确保市政道路路面工程安全、耐久、舒适。

参考文献

- [1]石智宏.市政道路路面施工技术要点[J].河南建材,2023(7):111-113.
- [2]刘阳,裴琳琳.市政道路路面施工技术要点分析[J].模型世界,2023(2):79-81.
- [3]吕华.市政道路路面施工技术要点研究[J].建材与装饰,2023,19(12):156-158.
- [4]谢庆庆.市政道路路面施工技术要点分析[J].中国航空,2022(11):123-126.
- [5]张志东,逢宗杰.市政道路路面施工技术要点分析[J].现代装饰,2022(20):127-129.