

市政道路施工中的质量控制与安全管理

杨天龙

天津市宏亚工程咨询有限公司，天津市，300000；

摘要：本文针对市政道路施工中质量与安全管理的核心问题展开研究，结合其施工环境复杂（周边多居民区、商业区及地下管线）、工期紧张（受城市规划与民生需求制约）、技术要求高（需兼顾环保、节能等新型标准）的特点，系统梳理关键路径。质量控制从原材料采购验收核验、分类储存管理，到路基施工前场地清理、填筑分层压实管控，再到路面基层预处理验收、摊铺工艺把控及接缝规范操作，构建全流程保障体系。安全管理通过建立分级责任制度、强化执行监督，实施三级安全教育与针对性实战演练，构建物理隔离与个人防护结合的现场防护网络，形成闭环管理。结合实际案例分析质量与安全问题的解决措施，旨在为提升市政道路施工管理水平提供可操作的理论与实践参考，保障工程顺利推进及人民生命财产安全。

关键词：市政道路；施工质量控制；安全管理；质量安全保障

DOI：10.64216/3080-1508.25.07.020

市政道路作为城市“血脉”，其施工质量与安全直接关乎交通顺畅、居民出行及城市功能，当前施工面临多重挑战：多位于建成区，周边居民区、商业区密集，地下管线交错，需平衡施工与民生、交通关系；工期受规划与民生需求约束，易因赶工引发质量安全隐患；环保、节能等新要求也提高了技术门槛，而近年来，质量管控疏漏导致的路面破损、路基沉降，或安全管理缺位引发的施工事故，不仅影响工程寿命，更威胁公众安全，因此，剖析施工质量控制要点、构建科学安全管理体系，对解决现实难题、提升建设水平、推动城市基础设施高质量发展意义重大，本文结合实际场景，阐述质量与安全管理具体策略，为行业实践提供指导。

1 市政道路施工特点

1.1 施工环境复杂

市政道路施工通常在城市建成区内进行，周边环境复杂多样。一方面，施工区域周边可能存在密集的居民区、商业区和公共设施，施工过程中产生的噪音、粉尘等会对周边居民的 life 和工作造成影响，引发居民的不满和投诉。另一方面，施工区域可能与城市的交通干道、地下管线等相互交织，施工过程中需要协调好与交通、水电、通信等部门的关系，避免对城市的正常运行造成干扰。例如，在进行道路拓宽施工时，需要考虑如何保障周边交通的顺畅，避免造成交通拥堵。

1.2 施工工期紧张

市政道路建设往往与城市的发展规划和民生需求紧密相关，因此施工工期要求较为严格。许多市政道路项目需要在特定的时间节点前完成，如配合城市重大活

动、缓解交通压力等。这就要求施工单位在有限的时间内完成大量的施工任务，容易导致施工过程中出现赶工期、忽视质量和安全的情况。例如，一些道路维修工程需要在节假日期间完成，以减少对交通的影响，施工单位需要在短时间内组织大量的人力、物力和财力进行施工。

1.3 施工技术要求高

随着城市的发展和科技的进步，市政道路的设计标准和施工技术不断提高。现代市政道路不仅要满足车辆通行的基本需求，还要考虑到环保、节能、美观等多方面的因素。例如，城市快速路的建设需要采用先进的路面材料和施工工艺，以提高道路的平整度和抗滑性能；城市景观道路的建设需要注意道路的绿化、照明等附属设施的设计和施工，以提升城市的形象和品质。这就要求施工单位具备较高的技术水平和专业能力，能够熟练掌握和应用各种先进的施工技术和工艺。

2 市政道路施工质量控制

2.1 原材料质量控制

2.1.1 供应商选择与采购管理

施工单位需建立合格供应商名录，优先选择通过 ISO9001 认证的企业，签订采购合同时明确质量标准及索赔条款。原材料进场前，核验出厂合格证、质保单等文件，按《城镇道路工程施工与质量验收规范》抽样送检，如水泥需检测安定性、抗压强度，沥青需测试针入度、延度。对不合格材料张贴“禁用”标识并清场，建立材料验收台账，详细记录批次、数量及检测结果，确保可追溯。

2.1.2 规范储存与管理机制

根据材料特性分区储存,水泥存入带防潮层的封闭式仓库,地面架空 30cm 以上,按进场批次堆放并标注保质期;钢材分类存放于防雨棚内,涂刷防锈漆,定期检查锈蚀情况;沥青储罐配备温控系统,保持适宜储存温度。安排专人管理仓库,建立出入库登记制度,先进先出,定期盘点,对临近失效材料提前预警,防止不合格材料流入施工环节。

2.2 路基施工质量控制

2.2.1 施工前场地处理与地基加固

施工前需彻底清理场地,清除地表杂草、腐殖土及建筑垃圾,深度不小于 30cm。对软土地基采用换填法或灰土挤压桩处理,换填材料选用级配砂石,分层摊铺厚度控制在 20-30cm,压实度不低于 93%。地形起伏处按 1:1.5 坡度开挖台阶,台阶高度设为 50cm,宽度不小于 1 m^[1]。处理后进行地基承载力检测,采用轻型动力触探试验,确保承载力满足设计要求,检测合格后方可进入下道工序。

2.2.2 填筑过程与排水系统管控

路基填筑采用“分层填筑、分层压实”工艺,每层虚铺厚度根据压实机械确定,压路机碾压时控制在 30cm 内,羊足碾可放宽至 50cm^[2]。填筑材料选用级配良好的砾类土,含泥量不超过 5%,压实度按路床、路堤不同层位分别达到 96%、93%以上。同步修建边沟、排水沟和盲沟,沟底纵坡不小于 0.3%,采用 M7.5 水泥砂浆砌筑片石,确保排水畅通,避免雨水浸泡路基引发沉降。

2.3 路面施工质量控制

2.3.1 基层预处理与验收把控

路面施工前需对基层进行全面检测,采用 3 米直尺检查平整度,误差不得超过 5mm;钻芯取样检测基层强度,C30 水泥稳定碎石基层抗压强度需 $\geq 30\text{MPa}$ ^[3]。对局部松散、起皮部位进行铣刨处理,深度不小于 5cm,采用同标号混合料修补压实。基层表面清扫干净后喷洒透层油,用量控制在 0.7-1.5L/m²,确保渗透深度达 5mm 以上,验收合格后设置养护期,禁止车辆碾压。

2.3.2 摊铺工艺与接缝处理规范

沥青路面摊铺时,沥青混合料出厂温度控制在 160-180℃,到场温度不低于 150℃,摊铺速度保持 2-6m/min,厚度误差控制在 $\pm 5\text{mm}$ 内。采用双钢轮压路机碾压,初压温度不低于 130℃,终压温度不低于 70℃,压实度需达到 96%以上。接缝处采用切边机垂直切割,涂刷粘层油后重叠摊铺 5-10cm,碾压时向新铺层倾斜 15°,

确保接缝平顺,避免出现错台、裂缝等质量缺陷。

3 市政道路施工安全管理

3.1 建立健全安全管理制度

3.1.1 构建分级责任体系

施工单位需依据《建设工程安全生产管理条例》,构建“公司-项目部-班组”三级安全责任体系。明确总经理对全项目安全负总责,项目经理为现场第一责任人,班组长承担直接管理责任,形成“人人有责、各负其责”的责任网络。同时,制定涵盖各工序的安全生产操作规程,如路基开挖时的边坡防护标准、沥青摊铺时的高温作业规范等,配套安全检查制度(日巡查、周排查、月总结)和教育培训制度(岗前培训、特种作业人员持证培训等),确保每个施工环节都有明确的制度约束。

3.1.2 强化制度执行与监督

成立由技术、安全、质检等部门组成的监督小组,采用“四不两直”(不发通知、不打招呼、不听汇报、不用陪同接待、直奔基层、直插现场)方式检查制度落实情况^[4]。对未按规定佩戴安全帽、临时用电私拉乱接等违规行为,实行“零容忍”处罚,现场开具整改单并与班组绩效挂钩。每月公示制度执行情况,对连续 3 次排名末位的班组进行约谈,同时将制度落实成效纳入项目经理考核指标,确保安全管理制度从“纸上条文”转化为“现场行动”。

3.2 加强安全教育培训

3.2.1 构建分级培训体系

施工单位需严格执行三级安全教育培训制度,公司级培训聚焦法律法规与企业安全理念,通过案例视频解析《市政工程施工安全检查标准》核心条款;项目部培训结合道路施工特点,重点讲解基坑支护、临时用电等专项方案,采用 VR 模拟展示地下管线破坏引发的事故后果;班组级培训则针对当日作业内容,如沥青摊铺的高温防护、检查井开挖的防坍塌措施等,利用班前 15 分钟进行实操交底。培训后通过笔试+实操考核,不合格者不得上岗,确保培训覆盖全员、精准落地。

3.2.2 开展实战化演练活动

每月组织针对性安全演练,如针对地下管线密集区的“有限空间救援演练”,模拟燃气泄漏时的警戒疏散、呼吸器佩戴、应急封堵等流程;针对汛期施工的“防汛应急演练”,演练抽排水设备操作与人员转移路线。演练前制定详细方案,明确指挥组、抢险组等分工,演练后召开复盘会,分析响应速度、协同配合等问题并优化流程。同时,将演练表现纳入个人安全积分,与绩效奖

励挂钩,提升施工人员参与积极性和应急处置熟练度。

3.3 强化施工现场安全防护

3.3.1 构建物理隔离与警示体系

施工单位需按《建筑施工高处作业安全技术规范》设置全封闭围挡,主干道两侧采用2.5米高彩钢板围挡并加装喷淋降尘系统,围挡顶部每隔5米设置爆闪警示灯。在基坑边缘、检查井周边安装1.2米高防护栏杆,栏杆刷红白相间警示漆并悬挂“当心坠落”标识牌。针对交叉路口等危险区域,设置可移动防撞墩和360度旋转警示灯,夜间开启LED灯带勾勒施工边界。同时,在围挡外张贴施工公告与应急联系电话,安排专人巡查维护防护设施,确保隔离与警示功能持续有效。

3.3.2 规范个人防护与专项防护管理

建立防护用品“采购-验收-发放-回收”全流程台账,为作业人员配备符合国标的安全帽(冲击吸收性能达标)、防刺穿安全鞋、反光背心等装备,高处作业人员额外配备双钩安全带与安全母绳。电气作业时强制使用绝缘手套、绝缘靴和验电器,每日班前检查防护用品完好性,破损物品立即更换。对脚手架搭设、临时用电等专项工程,按方案设置防护设施,如脚手架外侧挂密目安全网、配电箱安装防溅型防雨罩,定期组织第三方检测机构核验防护效果,确保防护措施与作业风险精准匹配。

4 实际案例分析

4.1 案例背景

某城市一条主干道进行拓宽改造工程,该道路周边商业繁华,交通流量大,施工工期要求紧。施工单位在施工过程中面临着诸多挑战,如如何保障周边交通的顺畅、如何控制施工质量和安全等。

4.2 质量问题及解决措施

在施工过程中,发现部分路基压实度不足,影响了道路的整体稳定性。针对这一问题,施工单位立即采取了以下措施:一是对压实度不足的路段进行重新碾压,增加压实遍数,确保路基压实度达到设计标准;二是加强对路基填筑材料的质量控制,严格筛选填筑材料,保证其符合设计要求;三是加强对路基施工过程的监督和检查,建立质量追溯制度,确保每一个施工环节都符合质量要求。

4.3 安全问题及解决措施

在施工过程中,还出现了一些安全问题,如部分施工人员未正确佩戴安全防护用品、施工现场安全警示标志设置不明显等。针对这些问题,施工单位采取了以下措施:一是加强对施工人员的安全教育培训,提高施工人员的安全意识和自我保护能力;二是加大对施工现场的安全检查力度,对违反安全规定的行为进行严肃处理;三是完善施工现场的安全防护设施,增加安全警示标志和防护栏杆的设置,确保施工现场的安全。

5 结论与展望

5.1 结论

市政道路施工的质量控制与安全管理是涉及各环节的系统工程,施工环境复杂、工期紧张、技术要求高等特点,使其面临诸多挑战。质量控制需强化原材料、路基及路面施工管理,确保符合设计与标准;安全管理要健全制度、加强培训、强化防护,保障施工人员安全。实际案例表明,唯有落实有效的质量与安全管理措施,才能保障工程顺利推进,提升道路施工质量与安全水平,为城市基础设施稳定运行奠定坚实基础。

5.2 展望

随着城市的不断发展和进步,市政道路建设的规模 and 标准将不断提高,对施工质量和安全管理的要求也将越来越严格。未来,我们需要进一步加强对市政道路施工质量控制和安全管理的研究和实践,不断探索新的管理模式和方法。例如,利用信息化技术实现对施工过程的实时监控和管理,提高施工质量和安全管理的效率和水平;加强对绿色施工技术的应用,减少施工对环境的影响,实现可持续发展。同时,要加强与相关部门的协作和沟通,共同推动市政道路建设事业的健康发展。

参考文献

- [1]张继炯.农村公路拼宽路基处治措施对比研究[J].山东理工大学学报(自然科学版),2022,36(06):80-86.
- [2]段剑辉.公路填石路基施工的关键环节控制及管理工作[J].运输经理世界,2024,(14):14-16.
- [3]刘超,刘元树,任小虎.东北季冻区水泥稳定碎石基层越冬环境影响及措施研究[J].公路,2021,66(01):362-365.
- [4]金炜.深入贯彻十八届三中全会《决定》全面推进和深化上海交通港航事业改革创新[J].交通与港航,2014,1(02):29-33.