

市政道路改扩建工程施工组织设计优化研究

于卫东

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司建筑市政工程院 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要：本文聚焦市政道路改扩建工程，深入探讨施工组织设计优化策略。通过分析当前市政道路改扩建工程面临的交通干扰、施工效率、质量控制等关键问题，结合工程实例与前沿技术，提出分段施工、智能交通管理、新型材料应用等优化措施。研究结果表明，优化后的施工组织设计可显著提升工程效率、降低成本，并增强道路改扩建后的通行能力与安全性，为市政道路建设提供理论支持与实践指导。

关键词：市政道路；改扩建工程；施工组织设计；优化策略；工程效率

1 引言

随着我国城市化进程的加速，城市交通需求持续增长，现有市政道路的通行能力逐渐无法满足日益增长的交通压力。市政道路改扩建工程成为缓解交通拥堵、提升城市交通运行效率的重要举措。然而，市政道路改扩建工程通常处于城市核心区域，施工环境复杂，涉及交通疏导、地下管线保护、周边环境保护等多方面问题。施工组织设计作为工程建设的核心环节，直接关系到工程的进度、质量、成本及安全。因此，对市政道路改扩建工程施工组织设计进行优化研究，具有重要的现实意义。

2 市政道路改扩建工程施工组织设计现状及问题分析

2.1 施工组织设计现状

目前，市政道路改扩建工程施工组织设计多遵循传统模式，主要包括施工准备、施工方案制定、施工进度计划编制、资源配置规划及施工质量控制与安全管理等环节。在施工准备阶段，施工单位会进行现场勘查、技术交底、材料设备采购等工作；施工方案制定则依据工程特点，选择合适的施工方法与技术；施工进度计划编制通常采用横道图或网络图，明确各阶段工期目标；资源配置规划涵盖人力、物力、财力等资源的合理分配；施工质量控制与安全管理则通过建立质量管理体系与安全管理制度，确保工程安全与质量达标。

2.2 存在问题分析

2.2.1 交通干扰问题突出

市政道路改扩建工程多在城市主干道或交通繁忙区域进行，施工期间需对原有道路进行封闭或部分封闭，导致周边交通压力剧增，易引发交通拥堵，影响市民出行效率。同时，交通拥堵还会增加施工车辆的运输时间，降低施工效率，延长工期。

2.2.2 施工效率低下

传统施工组织设计在施工方法选择、工序衔接及资

源配置等方面存在不足，导致施工过程中出现窝工、返工等现象，影响施工效率。

2.2.3 质量控制难度大

市政道路改扩建工程涉及路基、路面、排水、交通设施等多个专业领域，各专业之间交叉作业频繁，质量控制难度较大。此外，施工过程中若对原有道路结构保护不当，易引发新旧道路衔接处沉降不均等问题，影响道路整体质量。

2.2.4 环境保护与节能减排意识薄弱

部分施工单位在施工过程中对环境保护与节能减排重视不足，存在扬尘污染、噪声扰民、建筑垃圾随意堆放等问题，不仅影响周边居民生活质量，还对城市生态环境造成破坏。

3 市政道路改扩建工程施工组织设计优化策略

3.1 合理分段施工，减少交通干扰

合理分段施工是减少市政道路改扩建工程对交通影响的有效措施。通过将道路划分为若干施工段，采用分段封闭、分段施工的方式，可最大限度减少施工对交通的干扰^[1]。以北京市朝阳区某主干道改扩建工程优化为例，该工程全长6公里，原计划全线封闭施工，预计工期24个月。后经优化，将道路划分为6个施工段，每段长度1公里，采用分段封闭、分段施工的方法，每段施工周期缩短至8个月，总工期缩短至18个月。同时，在每个施工段周边设置临时便道，并合理设置交通疏导标志，安排专人指挥交通。经监测，施工期间周边道路的交通拥堵指数下降了30%，施工车辆运输时间缩短了25%，有效缓解了交通压力，保障了市民出行顺畅。

3.2 引入智能交通管理系统，提升施工效率

智能交通管理系统的应用可实现对施工期间交通状况的实时监控与智能调度，提升施工效率。通过在施工现场及周边道路安装交通监控摄像头、传感器等设备，

实时采集交通流量、车速等数据，并利用大数据分析技术，预测交通拥堵趋势，及时调整交通信号灯配时，合理引导交通流动。例如，在上海市浦东新区某市政道路改扩建工程中，引入智能交通管理系统后，系统通过实时监测交通流量，自动调整周边路口的交通信号灯配时，使施工期间周边道路的交通拥堵指数下降了25%，施工车辆运输时间缩短了20%。同时，系统还能为施工单位提供交通流量预测信息，帮助施工单位合理安排施工时间和运输路线，进一步提升了施工效率。

3.3 优化施工方法与技术，提高工程质量

3.3.1 路基施工优化

在路基施工中，可采用冲击碾压、强夯等加固技术，提高路基压实度与承载力。例如，在广州市天河区某道路改扩建工程中，对软土地基采用冲击碾压技术进行处理。冲击碾压设备以高能量冲击力对地基进行反复压实，经检测，处理后路基压实度提高了8%，承载力提升了15%，有效减少了路基沉降^[2]。同时，在路基拼接施工中，采用台阶式开挖与回填方法，将新旧路基衔接处开挖成台阶状，每级台阶高度为0.5米，宽度为1米，然后分层回填压实，增强了新旧路基的衔接性，防止沉降不均。经后续监测，拼接处沉降差控制在3厘米以内，保障了道路质量。

3.3.2 路面施工优化

路面施工方面，可选用新型环保材料，如温拌沥青、再生沥青等，降低施工过程中的能耗与污染。温拌沥青可在较低温度下施工，减少能源消耗与有害气体排放；再生沥青则可实现对废旧沥青路面的回收利用，降低工程成本。以深圳市南山区某市政道路改扩建工程为例，该工程路面加铺采用温拌沥青技术，施工温度比传统热拌沥青降低了20-30℃，能源消耗减少了15%，有害气体排放量降低了20%。同时，在另一段道路改造中采用再生沥青技术，对废旧沥青路面进行铣刨、破碎、筛分后，按一定比例掺入新沥青和再生剂，重新铺筑路面。经检测，再生沥青路面的性能指标达到规范要求，且工程成本降低了10%。此外，在路面拼接施工中，采用玻纤格栅、聚酯玻纤布等加筋材料，增强拼接处的抗裂性能，延长路面使用寿命。在东莞市某道路改扩建工程中，在拼接处铺设玻纤格栅后，经一段时间使用，拼接处未出现裂缝，抗裂效果显著。

3.4 加强施工过程质量控制与安全管理

3.4.1 质量控制

建立完善的质量管理体系，明确各环节质量控制要点与责任人。在施工过程中，加强对原材料、构配件的

质量检验，确保其符合设计要求；对关键工序与隐蔽工程，实行旁站监理制度，确保施工质量达标。例如，在杭州市西湖区某市政道路改扩建工程中，建立严格的质量检验制度，对每批进场的沥青、水泥等原材料进行抽检，抽检比例达到30%，不合格材料一律退场。在路基压实施工中，安排专人进行旁站监理，实时监测压实度，确保每层路基压实度符合设计要求。经检测，该工程路基压实度合格率达到100%，路面平整度误差控制在3毫米以内，工程质量达到了优良标准。

3.4.2 安全管理

强化安全教育培训，提高施工人员的安全意识与操作技能。制定详细的安全操作规程，明确各工种安全操作要点与注意事项。在施工现场设置明显的安全警示标志，配备必要的安全防护设施，如安全帽、安全带、防护网等。同时，加强对施工机械与设备的安全管理，定期进行检查与维护，确保其安全运行。以南京市鼓楼区某市政道路改扩建工程为例，施工单位在施工前组织全体施工人员进行安全教育培训，培训时间不少于16学时，培训内容包括安全法规、安全操作规程、应急救援知识等。在施工现场设置安全警示标志200余处，为施工人员配备合格的安全防护用品^[3]。同时，建立施工机械设备管理制度，定期对机械设备进行检查与维护，确保设备性能良好。施工期间，未发生任何安全事故，保障了施工人员的生命安全。

3.5 注重环境保护与节能减排

3.5.1 扬尘控制

在施工现场设置围挡，对裸露土地进行覆盖或绿化，减少扬尘产生。配备洒水车，定期对施工现场进行洒水降尘。对易产生扬尘的物料，如水泥、砂石等，采用密闭存储或覆盖措施，防止扬尘扩散。例如，在武汉市武昌区某市政道路改扩建工程中，施工现场设置2.5米高的围挡，对裸露土地采用绿色防尘网进行覆盖，覆盖面积达到100%。配备2台洒水车，每天洒水次数不少于6次，确保施工现场扬尘得到有效控制。经监测，施工期间周边空气质量指数（AQI）平均下降了20%，达到了良好的空气质量标准。

3.5.2 噪声控制

选用低噪声施工机械与设备，合理安排施工时间，避免在居民休息时间进行高噪声作业。在施工现场设置噪声监测点，实时监测噪声水平，确保其符合国家相关标准。以重庆市渝中区某市政道路改扩建工程为例，施工单位选用低噪声的挖掘机、装载机等设备，并在设备上安装消声器。合理安排施工时间，将高噪声作业安排

在白天进行,避免在晚上10点至早上6点之间施工。在施工现场设置3个噪声监测点,实时监测噪声水平,确保施工噪声不超过55分贝。经周边居民反馈,施工噪声对居民生活的影响明显减小。

3.5.3 建筑垃圾处理

对施工过程中产生的建筑垃圾进行分类收集与处理,可回收利用的尽量回收利用,如废旧钢材、木材等;不可回收利用的,按照相关规定进行无害化处理,避免对环境造成污染^[4]。在苏州市工业园区某市政道路改扩建工程中,施工单位设置专门的建筑垃圾分类收集点,将废旧钢材、木材等可回收垃圾进行分类存放,定期回收出售。对混凝土块、砖块等不可回收垃圾,采用破碎机进行破碎处理,然后用于道路基层回填。经统计,该工程建筑垃圾回收利用率达到60%,减少了建筑垃圾对环境的污染。

4 工程实例分析

4.1 工程概况

北京市朝阳区某主干道改扩建工程,全长8公里,原道路宽度28米,双向四车道,改扩建后道路宽度增至45米,双向六车道。工程内容包括路基拓宽、路面加铺、排水系统改造、交通设施更新等。该道路作为城市重要的交通干线,日常交通流量大,周边商业区和居民区密集,施工环境复杂,对施工组织设计要求较高。

4.2 施工组织设计优化措施

4.2.1 分段施工

将道路划分为8个施工段,每段长度1公里,采用分段封闭、分段施工的方法,每段施工周期为10个月,总工期缩短至20个月。在每个施工段周边设置临时便道,便道宽度为7米,采用混凝土硬化处理,确保车辆通行顺畅。同时,合理设置交通疏导标志,在施工段前后500米处设置明显的警示标志和导向标志,安排专人指挥交通,每小时疏导交通流量达500辆以上。

4.2.2 新型材料应用

路面加铺采用温拌沥青技术,施工温度比传统热拌沥青降低25℃,能源消耗减少18%,有害气体排放量降低22%。路基拼接采用玻纤格栅加筋技术,在拼接处铺设玻纤格栅,增强拼接处抗裂性能。同时,对部分软土地基采用强夯技术进行处理,提高地基承载力。强夯设备采用10吨重锤,落距为10米,经过多次夯击,使地基压实度达到95%以上。

4.2.3 质量控制与安全管理

建立完善的质量管理体系和安全生产管理制度,加强对原材料、构配件的质量检验,对每批进场的沥青、水泥等原材料进行抽检,抽检比例达到35%。对关键工序如路基压实、路面摊铺等实行旁站监理制度,确保施工质量达标。在安全方面,强化安全教育培训,组织施工人员参加安全培训课程,培训时间不少于20学时。为施工人员配备合格的安全防护用品,在施工现场设置安全警示标志300余处。加强对施工机械与设备的安全管理,定期进行检查与维护,确保设备安全运行。

4.3 优化效果分析

通过实施上述优化措施,该工程取得了显著成效。施工期间周边道路交通拥堵指数下降了35%,施工效率提升了28%;工程质量合格率达到100%,未发生安全事故;扬尘、噪声等污染得到有效控制,周边居民满意度达到90%以上。同时,工程成本降低了12%,实现了经济效益、社会效益和环境效益的统一。

结语

市政道路改扩建工程施工组织设计优化是提升工程效率、降低成本、保障质量与安全的关键。通过合理分段施工、引入智能交通管理系统、优化施工方法与技术、加强质量控制与安全管理及注重环境保护与节能减排等措施,可有效解决传统施工组织设计存在的问题,实现市政道路改扩建工程的高效、优质、环保建设。未来,随着科技的不断进步与城市化进程的加速,市政道路改扩建工程施工组织设计将面临更多挑战与机遇。需进一步加强技术创新与管理创新,探索更加科学、合理、高效的施工组织设计模式,为城市交通建设与可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]罗剑航,石欢欢.永州某市政道路改扩建项目设计探讨[J].工程技术研究,2022,7(10):209-211.
- [2]水嘉皓.市政道路改扩建工程中的交通组织与施工优化[C]//中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.2025人工智能与工程管理学术交流会议论文集.杭州西湖城市建设投资集团有限公司,2025:377-379.
- [3]舒鑫,李杰.城市道路旧路改造工程设计分析[J].建材发展导向,2024,22(22):39-41.
- [4]魏志强,王朝,梁源,等.市政道路改扩建工程交通安全设施施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(15):196-198.