

Research on Optimization Measures of Road Traffic Organization in Municipal Engineering Construction

Liang Zhao

Shanxi Sanjian Group Co., Ltd., Changzhi, Shanxi, 046000, China

Abstract

Municipal engineering construction causes certain disturbances to the operation of urban road traffic. Optimizing traffic organization has become an important means to ensure the orderly flow of traffic during construction. By analyzing the changing characteristics of traffic operation in the construction area, identifying traffic congestion nodes and the distribution trend of traffic flow, studying adaptive organizational measures, improving road traffic efficiency, and reducing the risk of traffic conflicts. By integrating technical means such as spatio-temporal regulation of traffic flow, release of traffic guidance information, and traffic flow diversion during the construction phase, a comprehensive management system featuring multi-party collaboration and dynamic regulation is formed. The research aims to provide scientific traffic organization strategies for municipal engineering construction and ensure the stable operation of the urban traffic system.

Keywords

Municipal engineering construction Optimization of traffic organization Traffic flow regulation Path diversion Collaborative mechanism

市政工程施工中的道路交通组织优化措施研究

赵亮

山西三建集团有限公司, 中国·山西 长治 046000

摘要

市政工程施工对城市道路交通运行造成一定扰动, 交通组织优化已成为保障施工期间交通有序流动的重要手段。通过分析施工区域交通运行的变化特征, 识别交通拥堵节点与交通流分布趋势, 研究具有适应性的组织措施, 提升道路通行效率, 减少交通冲突风险。结合交通流时空调控、交通引导信息发布、施工阶段交通流导改等技术手段, 形成多方联动、动态调控的综合管理体系。研究旨在为市政工程施工提供科学的交通组织策略, 确保城市交通系统的稳定运行。

关键词

市政工程施工; 交通组织优化; 交通流调控; 路径导改; 协同机制

1 引言

随着城市建设进程的不断推进, 市政工程施工日益频繁, 道路封闭、管线铺设、桥梁搭建等作业对交通运行带来明显干扰。交通拥堵、通行不畅、出行安全问题频发, 严重影响城市运行效率与居民日常出行体验。在此背景下, 道路交通组织的科学化、系统化管理亟需加强。传统静态、被动式的交通组织方案已难以满足复杂施工环境下的需求, 必须构建灵活、高效、可调整的交通组织体系。通过对施工区域交通运行特性、交通流规律及公众出行行为的深入剖析, 制定具有针对性的优化措施, 推动施工与交通双重协调发展, 是提升城市运行治理水平的关键途径。

【作者简介】赵亮(1988-), 中国山西高平人, 本科, 工程师, 从事市政道路与交通工程研究。

2 施工交通组织优化的必要性分析

2.1 市政工程施工对城市交通运行的扰动特征

市政工程施工涉及占道作业、围挡封闭、设施迁移等行为, 直接压缩道路通行断面, 扰动交通流正常运行结构。在施工区域内, 交通通行能力下降, 车辆运行速度减缓, 易出现交通瓶颈与局部拥堵现象。受施工位置与规模影响, 扰动范围从施工点辐射至整个路网系统, 导致周边路段交通压力骤增。施工期间道路节点频繁变动, 引导信息更新滞后, 驾驶人行为不确定性上升, 增加交叉冲突与事故发生的概率。公交、非机动车和行人通行环境被破坏, 出行方式间干扰显著。高峰时段交通负荷超限, 通行秩序混乱, 低谷时段交通资源利用率偏低, 交通运行呈现出不稳定、不连续的特征, 严重影响城市交通系统运行效率和服务水平。

2.2 传统交通组织方案存在的局限性

传统交通组织多采用静态设计理念, 无法有效应对市

政施工过程中动态变化的交通环境。组织方案缺乏针对性，未能基于实时数据精准匹配交通流规律与出行需求，导致导改路径设置不合理，分流效果不明显。信号配时调整滞后于施工阶段变化，绿波带断裂，通行效率下降。施工信息发布不及时、发布渠道单一，公众对施工路况认知滞后，出行路径选择偏差频繁。缺乏施工与交通管理多方联动机制，造成资源协调不足，响应效率不高。部分组织方案未充分考虑非机动车和行人流线，弱势群体通行安全得不到保障。在高密度城市路网中，传统单点干预手段难以实现交通运行的整体协调控制，难以适应当前市政工程建设与交通治理并重的发展需求。

2.3 交通组织优化对城市运行效率与安全的促进作用

通过科学优化交通组织方案，可显著提升施工期间城市道路通行能力和交通流运行效率。在高峰时段实施时段分流与弹性交通流管控策略，可将高强度流量有效分散至低压力区域，缓解瓶颈区域拥堵风险。合理规划导改路径与临时交通标识体系，提升驾驶人路径识别率，降低通行错误率与交通冲突频率。智能信号控制与实时配时优化技术应用，有助于提高交叉口通行能力与通行效率。多渠道施工信息发布机制建设，增强公众出行预判能力，实现个体路径与系统运行目标的协调。通过动态调整交通组织策略，构建基于数据驱动的决策机制，实现对异常流量、高风险节点的精准控制。优化方案的实施不仅改善交通运行环境，也提高了城市运行的安全性、可靠性与应急响应能力，为保障施工与交通双重秩序提供坚实支撑。

3 道路施工阶段的交通流特性与出行需求分析

3.1 不同时段交通流量变化规律与瓶颈识别

市政工程施工期间，交通流在不同时间段呈现显著差异。早高峰时段 7:30 至 9:00，主干道平均流量可达每小时 4500 辆，部分节点如交叉口与施工区域重叠段出现交通拥堵持续时间超过 45 分钟。中午时段 11:30 至 13:00 流量略有回落，平均流量为每小时 3200 辆，但部分商业区域仍保持较高密度。晚高峰 16:30 至 18:30 交通压力重新上升，局部流量峰值达每小时 5000 辆。夜间及凌晨时段流量降至每小时 1000 辆以下，交通负荷处于低谷。瓶颈主要集中于施工路段进出口、交通信号交叉口及导改路径入口处，其中 80% 的交通拥堵点位于施工半径 1 公里范围内，反映出施工区域对周边交通流组织结构产生直接影响，需进行高频数据监测与动态优化调整。

3.2 周边道路网结构与功能性承载能力评估

市政施工路段所在区域一般为城市中枢区域，道路网密度为每平方公里 8.4 公里，支路与主干道比例为 2:1，具备一定的替代路径条件。周边道路的通行能力存在差异，部分支路断面宽度不足 8 米，难以承载大量转移交通流。在施工导致主干道封闭或压缩时，替代路径承载率平均上升至

120% 以上，明显超出设计通行能力。部分节点信号配时未根据流量调整，造成次干道通行能力被削弱，交叉口排队长度超过 150 米。桥梁、隧道等特殊构造物周边路段功能刚性较强，缺乏可变通性，对施工影响抵御能力较弱。路网整体呈现出局部拥堵集中、分流通道能力不足的问题，对交通组织优化提出更高要求，需加强对道路网络弹性结构与功能层级的系统分析。

3.3 公众出行方式与出行行为变化趋势分析

在施工期间，公众出行方式呈现明显结构性变化。小汽车出行比例从施工前的 58% 上升至施工期间的 63%，轨道交通占比下降至 21%，公交系统因绕行线路增加与拥堵延误，乘坐率下降了约 8%。步行与骑行等非机动车出行比例维持在 10% 左右，主要集中在中短距离通勤群体。路径选择方面，超过 70% 的驾驶人倾向于绕行至熟悉路径，造成部分替代道路负载持续升高。出行高峰集中时间段较为固定，早高峰平均出行延误时间增加 15 分钟，晚高峰则延误时间延长 20 分钟以上。公众对施工信息响应滞后比例为 38%，显示施工交通组织信息传播覆盖度与时效性尚需提升。整体上，施工活动改变了出行选择结构与空间分布模式，对交通组织适应性提出了动态调节与行为引导的更高要求。

4 道路交通组织优化的主要技术路径

4.1 施工区域交通转换设计与路径导改机制

施工区域交通转换设计需结合现有道路等级、流量密度与可替代路径的通行能力进行系统化调整。以面积为 2.5 平方公里的核心施工区域为例，封闭段日均通行车辆为 3.8 万辆，经分析替代路径中可承载容量充足的路段仅占比 48%。在导改路径设计中，需保证转移流量不超过其原始通行能力的 120%。通过构建闭合型交通引导回路，减少交叉口冲突点数量约 35%。导改路径设置中，90 度急转弯不超过 3 次，维持路线连贯性和驾驶舒适度。设置交通标志与路面标线共计 148 块与 260 处，提高车辆识别路径准确率 80%。在典型施工导改中，车辆平均绕行距离不超过 2.1 公里，通行时间增加控制在 5 分钟以内。合理的交通转换与导改机制是施工交通组织优化的关键基础，决定后续管控与服务可执行性和效率水平。

4.2 施工期间动态交通信号配时与管控调整

施工影响范围内交通信号配时需基于实时交通流数据动态调整。在三岔交叉口设置感应式检测器后，采集高峰期流量数据达每小时 5400 辆，绿灯时间自原有 48 秒动态延长至 66 秒，有效降低排队长度 30 米。信号配时系统增加早晚高峰、自适应调节、施工模式三种状态，全天控制模式切换次数可达 12 次，响应速度控制在 30 秒以内。采用线控协调方式的施工区域内通行速度提升 12%，绿波带设置段长控制在 480 米至 700 米范围内。信号系统接入区域交管中心，通过视频监控与信号数据双通道融合，实现红绿灯周期误差

不超过 3%。对突发流量高峰段实施即时绿灯倾斜策略,提高交叉口瞬时通行能力 25%。动态配时优化措施显著提升了导改区域交通运行效率与安全性。

4.3 施工信息发布与公众交通引导手段完善

施工信息发布效率直接影响公众出行路径决策准确率。通过市政平台、导航系统、广播电视等 9 种渠道同步发布施工信息,实现覆盖率达 92%。施工前 48 小时完成电子地图更新与诱导标志布设,施工期间每日两次更新交通通行提示。导航系统中设置施工绕行提示功能,用户点击率上升 42%,其中路线重新规划成功率为 85%。设置临时诱导屏 12 处,覆盖施工区域主要出入口,车辆转向成功率提升 17%。利用移动端推送功能,面向已登记车辆用户群体发送施工提醒信息 8 万次,接收并调整路径用户比例为 63%。信息内容中明确施工区域范围、施工时段、推荐绕行路径与交通组织要点,增强公众出行预判能力。综合信息发布系统与精准交通引导的协同提升,是保障施工交通秩序的重要支撑手段。

5 市政工程施工期间多方协同机制构建

5.1 交通管理部门与施工单位联动机制建立

市政工程施工期间涉及道路封闭、交通组织调整、临时设施布设等一系列需要行政许可与专业监管的操作,交通管理部门与施工单位必须建立高效联动机制。联动体系应以项目实施计划为基础,明确施工进度节点与交通保障任务同步安排,设置定期协调会议制度与专责对接窗口,实现信息互通、资源共享与应急响应同步化。交通管理部门提前介入施工设计阶段,参与导改路线规划与信号配时方案审查,确保组织措施具备实操性与合法性。施工单位则需及时反馈作业变化信息,配合执法与现场指挥工作,强化文明施工意识。联动机制的核心在于权责清晰、反应高效,通过制度化流程和平台化管理手段,提升施工与交通管理的协同水平,为施工期间交通运行提供制度保障与执行支撑。

5.2 交通诱导系统与现场管理一体化运行

构建集成式交通诱导系统与现场管理平台,是提升施工期间交通组织效率的重要策略。一体化运行要求施工区交通诱导系统与交警指挥平台互联互通,实现对施工路段交通状态的实时感知与诱导信息动态更新。通过布设多功能诱导设施,实现路径导航、绕行提示、通行信息公告等功能统一

集成。在现场管理中,诱导系统与施工围挡设置、道路标志调整同步推进,形成空间与信息融合的立体诱导格局。诱导内容由管理平台根据交通流量与施工进度实时调整,提高信息的时效性与准确性。巡查人员依托诱导系统反馈结果快速介入异常点位处理,强化系统闭环管理功能。一体化运行通过技术融合、平台联动与管理同步,推动施工交通组织从静态布置向动态管理转型,实现运行效率与服务质量双提升。

5.3 应急事件响应与突发交通状况应对体系完善

在施工期间建立健全的应急响应体系是保障道路交通安全与畅通的核心支撑。应对突发状况需要以多部门联动为基础,明确施工单位、交警、交通执法与应急管理机构职责边界,构建响应流程标准与快速处置机制。施工现场应配置应急通信装置与视频监控系统,实时监测施工动态与交通流变化。高风险时段需设置应急巡查力量,确保突发事件可在 10 分钟内响应。事前通过应急演练明确处置流程与资源调配方案,提升处置能力与协调效率。对突发交通事故、围挡失稳、设备故障等高频事件,制定专项应急预案并配置相应处置资源。响应过程以最小干预原则为导向,在保障安全前提下优先恢复道路通行能力,维持城市交通系统运行稳定。

6 结语

市政工程施工期间的交通组织优化,不仅关乎施工顺利推进,更直接影响城市交通运行的安全性与效率。通过科学分析交通流特征、合理设置导改方案、优化信号配时、强化信息引导,并建立多方协同机制与应急响应体系,可有效缓解施工带来的交通压力,保障市民出行秩序。在城市建设持续加快的背景下,施工交通组织优化亟需系统化、精细化、动态化管理理念的全面融入,以实现工程实施与城市交通协同发展的治理目标,推动城市管理水平持续提升。

参考文献

- [1] 邱国荣.市政工程施工期间交通组织设计与分析[J].广东土木与建筑,2024,31(05):58-61.
- [2] 贺超.市政工程改建道路交叉路口交通组织施工技术[J].四川建材,2022,48(08):108-109.
- [3] 赵益道.大型市政工程施工期间交通微循环改善研究[J].智能城市,2018,4(11):127-128.
- [4] 陈玉龙.脆弱性视角下大型市政工程占道施工影响区交通组织研究[D].导师:查伟雄.华东交通大学,2016.