

市政道路下方地铁明挖施工交通疏解方案优化

柴桢杰

浙江省建投交通基础建设集团有限公司 浙江 杭州 310012

【摘要】：市政道路下方的地铁明挖施工常常对交通流畅性产生较大影响。为保证施工安全与交通通行效率，制定合理的交通疏解方案显得尤为重要。本文基于市政道路施工的实际需求，探讨了如何通过优化交通疏解方案，减少交通拥堵、提高通行效率，并降低施工对周边居民出行的影响。通过案例分析与数据模拟，提出了一套结合地铁施工特点的交通疏解优化方案，具备可操作性与高效性。本研究为类似地铁明挖施工提供了理论指导与实践依据，能够为其他城市交通疏解方案优化提供参考。

【关键词】：地铁明挖施工；交通疏解；方案优化；市政道路；施工影响

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.104

市政道路下方的地铁建设是现代城市基础设施的重要组成部分，但明挖施工方式对周边交通流量产生的影响却是不可忽视的。交通疏解的关键在于如何合理引导交通流，确保施工期间的安全与顺畅。这一问题不仅关系到施工进度和城市的交通秩序，还影响到居民的日常出行与经济活动。传统的交通疏解方案往往以经验为基础，缺乏针对性与系统性。本研究旨在通过科学优化交通疏解方案，提出既能保障施工安全又能最大程度减少交通干扰的解决方案。如何在有限的空间和资源内，最大化提升交通通行能力，成为本研究关注的核心。

1 地铁明挖施工对交通的影响

1.1 施工对交通流量的基本影响

地铁明挖施工会直接影响市政道路的通行能力，尤其是在施工区域的交通流量会大幅下降。由于施工占用了道路的一部分或整个车道，剩余通行空间有限，导致原有道路的交通流量下降。对于高峰时段的交通，尤其是商业区或人口密集区域，影响更为显著。在这一过程中，通常需要对周边道路进行临时交通引导与分流措施，但这些临时措施往往无法完全弥补交通流量的损失，造成了通行效率的降低和部分区域交通堵塞。

1.2 施工期间的交通安全问题

明挖施工不仅限制了正常的交通通行，还给驾驶员和行人带来了更高的安全隐患。施工期间，道路上设置了多个障碍物，且通常会有明显的道路标识、临时交通信号灯等设施，这使得道路使用者的判断能力受到影响，增加了交通事故发生的概率^[1]。施工现场周围的交通标志和通行要求可能不够清晰或容易被忽视，尤其是夜间或恶劣天气下，极易发生交通违章或安全事故。施工过程中大型机械的使用也进一步增加了交通安全风险。

1.3 交通拥堵与事故率的变化

地铁明挖施工往往伴随着交通流量的大幅下降，而车流量的减少并不意味着交通状况的改善。由于通行空间受限，一部分未能及时分流的车辆会集中在有限的道路上，从而导致严重的交通拥堵。同时，车速降低和频繁的停车等待也使得交通事故发生的可能性增加。特别是在高峰期，施工区域的道路更加拥堵，过度的车辆排队和行车不畅极易引发追尾、剐蹭等交通事故。由于施工的持续性，这种情况可能会长时间困扰附近的交通状况，导致事故频发。

2 交通疏解的现有方案分析

2.1 传统交通疏解方案的局限性

传统的交通疏解方案通常依赖于人工指挥、临时设置交通标识、交通信号灯的调整等措施，这些方法在短期内能暂时缓解部分交通压力，但其局限性十分明显。人工指挥的效率较低，难以应对快速变化的交通状况，尤其在高峰时段，指挥人员难以及时做出反应，造成局部拥堵的加剧。传统的交通标识和信号灯调整常常缺乏实时的交通数据支撑，缺少动态调整的能力，导致交通流量与实际需求之间的不匹配。传统方案在优化方面较为单一，未能充分考虑施工区与周边交通的长期发展需求，难以实现可持续的疏解效果。

2.2 现有疏解方案的优缺点

当前的交通疏解方案在一定程度上采用了智能交通系统，结合实时交通监测数据，进行动态调度与优化。通过摄像头、传感器等设备，实时采集路况信息，使得交通疏解能更加精准地依据实际流量变化进行调整^[2]。尽管这些方案在应对复杂交通情况时具备一定的优势，但其依赖的技术设施和设备成本较高，且在施工区域内的应用仍存在一定挑战。由于交通流量和周边环境变化较快，现有方案的适应性和实时调整能力仍显不足，特别是在施工区的复杂环境中，可能无法及时作出有效的

交通疏导, 导致疏解效果未能达到预期。

2.3 实际案例的效果评估

通过对多个地铁明挖施工区域的交通疏解案例进行分析, 发现不同方案的实施效果具有较大差异。在某些案例中, 交通疏解方案通过设置专门的绕行路线和分流车道, 成功减少了施工区域内的交通拥堵, 使得周边道路保持了较为畅通的状态。仍有一些方案由于施工过程中的交通标志不明确、分流路线规划不合理, 导致了局部区域的交通滞留与拥堵现象。同时, 事故发生率在疏解方案实施初期有所上升, 主要原因是交通引导不够清晰, 导致了行车不当和驾驶员的行为不规范。通过总结这些实际案例的经验, 未来的交通疏解方案可以更加注重实时数据监控与灵活调整, 优化车道分配和信号控制的精细化操作, 从而提高方案的整体效果。

3 交通疏解方案优化的理论与方法

3.1 优化模型的建立与应用

在交通疏解方案优化中, 建立科学合理的优化模型是确保交通流畅的关键。交通流模型通常基于交通流理论, 结合市政道路的施工特点和实际交通需求, 构建多目标优化模型。此类模型通过模拟不同交通状况下的车流量、通行时间和拥堵程度等变量, 能够在保证施工安全的前提下, 最大限度地提高交通通行效率。常用的优化方法包括线性规划、非线性规划以及遗传算法等。这些方法能够在给定的条件下寻找最优解, 指导交通疏解的实施。通过模拟不同方案下的交通流量变化, 优化模型能够预测施工区域和周边道路的交通状况, 提出合理的车道划分、信号灯设置及交通引导措施。模型的应用能够使得施工期间的交通疏导方案更加精确, 减少不必要的交通延误与拥堵, 从而提高整个施工过程的交通效率。

3.2 智能交通系统的辅助作用

智能交通系统 (ITS) 在交通疏解方案优化中起到了重要的辅助作用。ITS 通过利用传感器、视频监控、智能交通信号灯、车载系统等先进技术, 实时采集道路状况、车速、交通流量等数据, 并通过中心系统进行处理与分析, 实时调整交通控制措施, 优化交通流量的分配^[3]。在地铁明挖施工过程中, 智能交通系统能够根据施工进度和施工区道路的实际流量, 动态调整交通信号灯的配时, 确保交通流畅。智能交通系统还可以提供实时的交通信息, 通过交通信息发布系统和导航应用, 将疏导路线及时通知到驾驶员, 引导其避开施工区域, 减少不必要的拥堵。智能交通系统能够通过车载设备与信号灯进行协同工作, 精准调度交通流, 减小施工对交通的干扰。随着技术的不断进步, 智能交通系统的应用将变得更加广泛和精细化, 能够实时响应突发交通情况, 为交通疏解提供更加精准和灵活的

支持。

3.3 大数据与模拟技术在优化中的运用

大数据和模拟技术为交通疏解方案的优化提供了新的视角和解决方案。通过大数据技术, 可以实时收集来自多个渠道的信息, 如交通流量、车辆行驶速度、天气状况、道路施工情况等。这些数据为交通管理部门提供了全面的交通现状分析, 能够为优化方案的制定提供依据。在地铁明挖施工期间, 通过分析历史交通数据, 可以预测施工区的交通需求变化, 合理规划交通引导和分流方案。大数据分析还能够识别交通瓶颈和高风险区域, 针对性地进行疏解设计, 从而提高交通管理的精确性。模拟技术的运用则能够在理论模型的基础上, 对不同交通疏解方案进行仿真测试, 评估各方案在不同条件下的效果。这种模拟方法不仅能够施工前进行方案预测, 还可以根据实时反馈数据对方案进行调整。通过虚拟仿真技术, 可以全面考量不同因素对交通流的影响, 找出最适合的优化方案, 并为实际操作提供理论支持和决策依据。大数据和模拟技术的结合, 使得交通疏解方案的优化更加精准、高效, 减少了实际操作中的不确定性。

4 优化方案的实施路径与策略

4.1 疏解方案的步骤与时间规划

交通疏解方案的实施需要按照严格的步骤与时间规划进行, 以确保施工期间交通的最大效率和安全。实施的首要步骤是对施工区域周围的交通流量、路网结构和区域特点进行详细调查与分析, 确立优化目标并制定初步疏解方案。必须明确施工的阶段性进度和可能出现的交通瓶颈, 做好精确的时间预测。在施工过程中, 不同阶段的疏解方案需要灵活调整, 在开工初期, 可能侧重于局部交通的分流, 而在后期施工时, 随着施工范围的扩展, 则需要加强与周边道路的协调。针对不同施工时段的交通流量变化, 制定详细的时间规划至关重要。高峰时段和非高峰时段的疏解方案往往有所不同, 疏解措施的实施必须基于实时的交通数据进行动态调整。为避免突发情况的发生, 制定紧急预案并做好应急响应, 能在方案实施过程中提供更加灵活的调度。

4.2 施工过程中的交通控制措施

施工期间的交通控制措施是优化疏解方案的核心环节, 直接关系到施工过程中交通秩序的维持与施工进度的保证。为了有效引导交通, 常用的措施包括设置临时交通信号灯、交通管制、标志标线的优化调整等。施工区域周围的交通管制应尽量精确, 明确道路的通行方向和禁止通行的时段。为了确保交通流量的平稳, 设置临时车道并对过往车辆进行分流是必要的。对于一些特殊区域, 还可根据交通情况增设单向车道或限制部

分车种通行^[4]。合理规划与施行施工区内外交通流转化,确保进入施工区域的车辆能够在分流过程中减少交织,避免交通事故的发生。在施工区内,保证施工人员与机械的安全通行同样重要,往往需要结合人工指挥和智能设备相配合,保障工地内外的交通安全。需要加强对施工区域的监控,定期进行交通流量统计与安全检查,确保交通管制措施执行到位,及时发现并解决交通控制中的问题。

4.3 多方协调机制的建立

交通疏解方案的顺利实施不仅需要交通管理部门的主导作用,还需要各相关部门的协作与支持。为了提高实施效率,建立多方协调机制尤为重要。施工单位、交通管理部门、城市规划部门及公安交警等应当及时沟通与协调,确保施工方案的统一性与科学性。对于交通管理部门,必须与施工单位密切配合,确保疏解方案能够与施工计划同步执行,并根据实际施工进度及时调整疏解策略。与城市规划部门的沟通至关重要,在城市整体交通规划的框架下,避免施工期间交通的单一调整造成不必要的长期影响。公安交警的协调则能保证交通疏导过程中的秩序,避免施工引发的道路事故和交通堵塞。除行政部门外,施工过程中的社会参与也不可忽视,尤其是公众的知情权和参与权。通过设立信息发布平台和公众反馈机制,可以及时收集居民和驾驶员的意见,进一步优化交通疏解方案,增强交通管理的透明度与公众信任度。针对施工期间突发交通状况,多方协调机制能够及时响应并做出调整,避免交通管理中中断或疏漏带来的不良影响。

5 优化方案的实施效果与总结

5.1 优化方案实施后的效果评估

实施优化方案后,交通流量的变化和交通事故率的下降成为评估效果的重要指标。通过对施工前后交通流量、车速、通行时间以及交通事故发生频次等数据进行对比分析,能够清晰地反映出方案的实施效果。在一些案例中,疏解方案实施后,交通拥堵情况明显改善,尤其在高峰期,车辆通行效率得到了

大幅提升。交通事故率也有所下降,交通秩序得到了有效保障。通过现场监控与交通流量统计系统,能够实时跟踪和评估疏解方案的实际效果,为后续的调整和优化提供数据依据。

5.2 数据分析与反馈机制

数据分析是评估交通疏解方案效果的基础。在实施过程中,持续收集交通数据,尤其是车辆流量、行驶速度、交通延误时间等信息,是确保方案有效性的关键^[5]。通过数据分析,能够发现疏解方案中的潜在问题,及时调整交通控制措施和引导方案。反馈机制的建立则确保了各方意见的有效沟通。公众和驾驶员的反馈可以为方案的优化提供实际的操作依据,确保在交通高峰期或特殊情况发生时,能够做出灵活应变的调整。这一机制不仅提高了疏解方案的适应性,还增强了公众的参与感与满意度。

5.3 总结与未来改进方向

优化方案的实施为地铁明挖施工期间的交通疏解提供了有效的经验。随着城市发展和交通需求的变化,当前的方案仍然存在一定的局限性。未来可以通过进一步提升智能交通系统的功能,使其能够实时调整与反馈,提高疏解方案的应变能力。结合大数据和人工智能技术,能够更精准地预测交通流量变化,实现动态疏解方案的自动优化。未来,方案的改进应更加注重系统性与长期可持续性,确保在不同施工项目中都能提供高效、灵活的交通疏解支持。

6 结语

通过对市政道路下方地铁明挖施工交通疏解方案优化的研究,提出的优化策略与实施方法能够有效缓解施工期间交通拥堵,提高交通流畅性。优化模型、智能交通系统与大数据分析的应用,不仅提升了疏解方案的可行性和灵活性,还确保了施工过程的安全与高效。随着城市的不断发展,交通疏解方案的不断优化与创新将为城市交通管理提供更加科学和系统的支持。

参考文献:

- [1] 王哲.市政地铁明挖车站深基坑支护施工安全防护技术研究[J].中国地名,2025(2):0070-0072.
- [2] 胥俊清.地铁施工引起交通疏解工程道路路面选用的研究[J].工程建设与设计,2021(24):70-72.
- [3] 刁国君,何昕.地铁明挖车站下穿越既有建筑物的局部暗挖施工关键技术[J].吉林大学学报(地球科学版),2025,55(2):536-549.
- [4] 赵树林,李元凯,李冬,翟鸿漾,张涛,王金.地铁明挖施工监测图像下的反压土几何参数智能测量方法[J].测绘通报,2025(1):150-154+169.
- [5] 吴萍.市政道路雨污水管网改造明挖法施工技术研究[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(12):065-068.