

轨道交通占道施工的交通保畅对策与实践

桑 健

(上海申通地铁建设集团有限公司, 上海市 200122)

摘要: 随着城市的不断发展,市政道路改造成为轨道交通建设推进过程中的重要一环。施工期间,影响城市交通畅通的有封闭交通、占道围挡和临时道路质量检查等多个方面的问题。对轨道交通建设过程中的道路改造管理现状及存在的问题进行分析,提出了包括超前规划、提升道路品质、引入智能化管理手段、加强部门协同等优化应对措施。通过案例分析,展现了可为今后轨道交通建设提供优化的方案实施效果。

关键词: 轨道交通;道路翻交;项目管理

中图分类号: U415.2

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)07-0273-05

Countermeasures and Practices for Traffic Smoothness in Rail Transit Road Occupation Construction

SANG Jian

(Shanghai Shentong Metro Construction Group Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract: With the continuous development of the city, the reconstruction of municipal roads has become an important part in the process of promoting the construction of rail transit. During the construction, the issues such as road closures, lane occupation by barriers, and quality of temporary roads affect the smoothness of urban traffic. The current status and the existing problems of road reconstruction management in the process of rail transit construction are analyzed. The optimization and countermeasures are proposed including advanced planning, improving road quality, introducing intelligent management tools, and enhancing departmental coordination. Through the case analysis, the implementation effects of optimization schemes are shown to provide the reference for the construction of rail transit in the future.

Keywords: rail transit; road reconstruction; project management

0 引言

随着全球城市化进程持续推进与人口集聚效应加剧,交通拥堵已成为制约超大城市可持续发展的共性难题。轨道交通凭借其高效运输与低碳环保特性,在现代城市公共交通体系中占据核心地位,成为缓解交通压力、提升出行效率的关键载体。为构建现代化综合交通网络,近30 a来国际大都市普遍将轨道交通建设作为城市更新战略的重要组成。

在轨道交通网络快速扩张背景下,市政道路系统改造面临多重现实困境。施工期间实施的道路封闭、交通调整及设施迁移等措施,往往对城市交通系统和居民日常出行造成显著干扰。城市核心区高强度开发区域尤为突出,施工围挡侵占道路资源形成的交通瓶颈效应,不仅降低路网运行效率,更易导致

交通事故风险攀升^[1-2]。

本文旨在研究轨道交通施工过程中道路临时翻交管理的现状,分析存在的问题,并探讨优化管理的对策。

1 轨道交通施工期间道路临时翻交管理现状

1.1 道路临时翻交的定义与类型^[3]

在轨道交通施工过程中,道路临时翻交作为动态交通组织手段,通过分阶段调整道路通行权以平衡建设需求与交通功能维护。该措施根据施工时序与道路资源占用程度,形成差异化实施方案,主要涵盖以下类别。

全封闭:针对道路高密度施工场景,全封闭翻交通过系统性路网分流实现交通压力疏解,通常与区域诱导系统及公交线路调优形成组合方案。

半封闭翻交:适用于路幅较宽且施工界面紧凑的作业区段,通过保留部分通行断面最大限度维持交通流连续性,其核心在于施工围挡与通行空间的

收稿日期: 2025-03-18

作者简介: 桑健(1971—),男,学士,工程师,从事前期工程管理工作。

动态平衡。

阶段性翻交:采用渐进式交通组织策略,结合施工进度动态优化车道分配方案,重点解决长周期施工对交通系统的持续干扰。

这种分类管理体系体现了从全封闭阻断到精细化管理的梯度化设计思路,通过施工强度与交通需求的匹配关系优化道路资源配置效率。实际应用中需结合施工时序安排、路网冗余度及交通流潮汐特征进行多维度适配,形成具有时空弹性的交通组织方案^[4]。

1.2 现行管理模式^[5-8]

现阶段道路临时翻交管理采用多方协同运作机制,由轨道交通建设单位、市政交通管理部门、规划设计团队及工程施工单位共同参与实施。该体系涵盖规划审批、施工实施、动态监测及设施复原等全周期管理环节,各主体在特定管理界面履行专业职责。

规划设计团队负责编制道路资源占用与交通组织方案,经市政交通管理部门审批后进入执行阶段。施工期间建立动态调适机制,通过流量监测数据与通行效果反馈持续优化导改方案。在特大型枢纽站点等复杂工程中推行专家咨询论证制度,依托交通工程、城市规划等领域专家智库资源,对交通疏解方案进行多维度技术评估,有效提升方案的科学性与可行性。

1.3 现行管理特点

该管理模式在实施过程中呈现显著的分级管控特征:市政交通管理部门侧重宏观路网流量均衡调控,建设单位负责施工时序与交通组织的统筹协调,施工单位则落实具体交通设施布设与现场管理。通过构建审批—实施—反馈的闭环管理链条,实现施工需求与交通功能的动态平衡。但现行机制在数据共享效率、应急响应速度等方面仍存在提升空间,需进一步强化多源信息整合能力^[9]。

2 存在问题分析

2.1 施工计划与交通需求的矛盾

既有翻交方案设计存在交通流匹配失衡问题,未充分考虑长周期施工与交通需求波动的耦合效应,导致高峰时段路网承载力与通行需求矛盾加剧。施工时序安排缺乏多节点协同控制机制,关键路段集中开挖与相邻路网分流能力不匹配,易引发区域性交通瓶颈连锁反应。

在具体实践中,施工周期与交通潮汐规律脱节现象较为普遍。部分翻交方案沿用静态交通量预测

数据,未建立施工阶段动态流量预警模型,难以准确捕捉早晚高峰通勤交通的集聚特征。多个施工界面交通组织缺乏统筹协调,相邻作业区导改设施设置间距不足,造成交通流连续中断与二次排队现象。这种粗放式管理不仅降低道路资源利用效率,更形成叠加式延误效应,直接影响区域路网运行稳定性^[10-13]。

2.2 施工围挡占道影响通行

施工围挡占道较多,通行空间不足,影响行车安全,尤其是非机动车和行人的通行环境受到挤压。同时,部分施工围挡未设立合理的导向标识,导致行人和车辆通行困难。

2.3 临时翻交道路质量问题

部分临时翻交道路质量控制不足,可能出现路面沉降、破损等问题,影响通行安全。此外,翻交路段排水设计不合理,易形成积水,影响行车安全。

2.4 交通组织与管理滞后

交通信号灯调整不到位、交通标识不清晰,导致驾驶员难以适应新的交通流线,增加交通事故的风险。同时,施工单位与交通管理部门的信息共享不足,影响应急响应能力。

3 道路临时翻交优化对策

3.1 提前规划与优化施工组织

在轨道交通工程建设前期之前,参建单位要联合交通管理部门对交通影响进行详细评价,制订出一条科学合理的交通改造计划。如:利用夜间或低峰期开展重点施工环节,通过优化施工时序、合理安排工序、减少长期占道时间等措施,有效减少对交通的冲击^[14]。

3.2 提高临时翻交道路质量

在临时交通设施品质提升方面,应建立涵盖材料选型、过程监测与长效维护的全链条质量保障体系。优选抗压强度与耐久性指标达标的复合型铺装材料,采用模块化预制钢板与高标号混凝土组合结构,有效提升临时路面的荷载适应性与使用寿命。施工过程同步构建全周期差异沉降监测系统,运用智能传感器实时采集路基形变数据,通过数值模拟预测沉降趋势并采取注浆加固等预防性处置措施。运维阶段实施分级巡查管控制度,结合车载巡检设备与人工巡查双重手段,建立路面病害动态识别与快速修复机制,重点防控车辙、裂缝等结构性损伤引发的安全隐患。^[15]

该技术路径通过材料性能优化、施工过程受控与设施智能管养的三维联动,显著增强临时道路的全生命周期服务能力。特别在交通流量时变特征显著的城市核心区,这种系统性质量管控模式能够有效平衡施工期间道路设施的临时属性与通行安全的刚性需求,为持续性交通组织提供可靠的基础设施保障。

3.3 强化交通组织与配套设施^[16-17]

在交通组织优化与配套保障体系建设方面,需构建基于多源数据融合分析的动态诱导体系。通过整合施工围挡边界参数与实时交通流数据,运用路径分流生成绕行路径备选方案库。重点交叉口部署自适应信号控制系统,依托视频检测设备采集各转向交通流饱和度,运用模糊逻辑算法动态优化相位差与绿信比,缓解周期内通行能力与交通需求的结构性矛盾。

配套设施完善应遵循系统性指引原则,建立分级分层的交通标识体系。在施工影响区外围关键节点设置三级预告标志,采用可变信息板与地面标线组合引导模式,形成渐进式空间导向序列。针对非机动车与行人混合通行区域,应用荧光反光材料与震动标线组合技术,增强复杂环境下交通设施的视认性与警示性。同步开发手机端交通信息服务平台,集成施工影响范围、绕行路线及公交接驳信息,实现多模式交通指引服务精准推送。

3.4 引入智能化管理手段

安装交通流量监测设备:实时调整翻交方案。

信息发布系统:利用 APP、电子屏幕等渠道,向公众发布交通调整信息。

智能信号控制:结合 AI 技术,动态优化红绿灯配时,提高道路通行能力。

3.5 加强部门协同与公众参与

建立多部门联动机制:建设单位、设计单位、施工单位、交管部门、公安交警共同协调,提高应急响应能力。

增强公众参与:通过听证会、网络投票等方式,收集市民意见,优化翻交方案。

加大宣传力度:通过多种渠道发布交通调整信息,提高公众知晓度。

4 案例分析

上海轨道交通 14 号线是一条由城市西北地区至东北方向的径线,是网络中重要的市区级线路。线

路途经嘉定封浜、曹安路、真如城市副中心、武宁路、静安寺地区、金陵路、豫园商圈、陆家嘴金融贸易区、浦东大道、金桥出口加工区等重要区域。

云山路站车站位于云山路-张杨路交叉口北进口(见图 1),建成后能与 6 号线进行换乘。换乘通道位于云山路-张杨路交叉口东进口,与张杨路北侧共同沟进行合建。

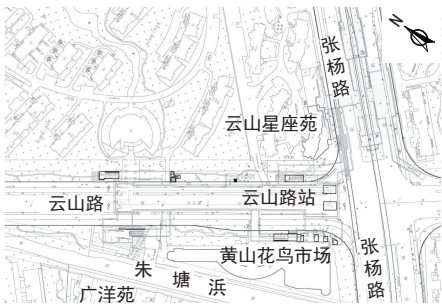


图 1 云山路站总平面图

4.1 现状分析

车站范围内的云山路为机动车双向 5 车道+双向非机动车+双向行人的断面布置。换乘通道范围内张杨路为人行道+非机动车道+机动车东向北右转 1 车道+东向西直行 3 车道+东向南左转 1 车道的断面布置。

现状云山路高峰小时流量为双向 2 000~2 200 pcu/h,高峰饱和度约为 0.80,相对交通状况较好。张杨路高峰小时流量为双向 4 200~4 700 pcu/h,高峰饱和度约为 0.90,道路接近饱和状态。

4.2 翻交方案

根据车站施工筹划,分 3 阶段对车站、两侧附属以及换乘通道进行施工。

第一阶段:车站主体结构施工。施工期间,云山路向东西两侧翻交(见图 2),单侧便道宽度为 11~12 m,交叉口渠化,保证机动车双向 4~5 车道以及人非通行。

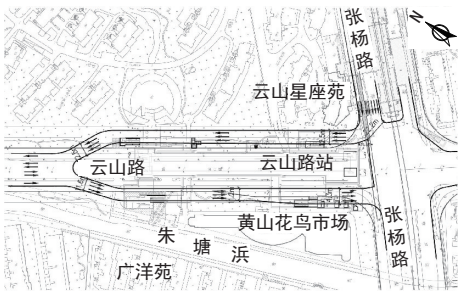


图 2 第一阶段施工期间交通组织图

第二阶段:车站东侧附属结构及换乘通道施工。如图 3 所示,施工期间,云山路北向南车道维持上阶段状况,南向北车道翻至车站顶板上,保证便道宽度

为22~25 m,机动车双向5车道及人非通行。换乘通道施工期间,张杨路东进口通过利用中央绿化带以及拉长进口道等措施,保证便道宽度为14~19 m,供机动车东向西3~5车道及非机动车通行。

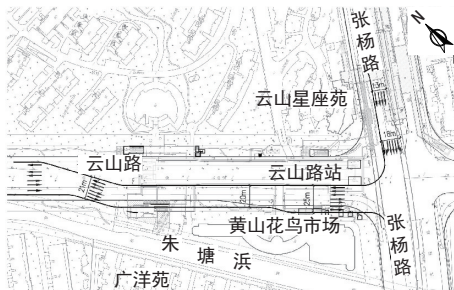


图3 第二阶段施工期间交通组织图

第三阶段:车站西侧附属结构施工。如图4所示,施工期间,云山路翻至车站顶板上,便道宽度为18 m(西侧人非+双向机动车)+4 m(东侧人非),交叉口渠化,保证机动车双向4~5车道以及人非通行。

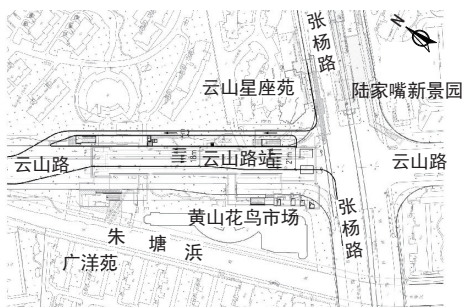


图4 第三阶段施工期间交通组织图

4.3 管理措施

4.3.1 事前规划

按照城市轨道交通工程相关要求,施工前需对道路交通影响进行综合评估并制定分阶段施工方案。云山路站项目施工前进行交通调查和仿真分析,根据道路原有通行能力和高峰流量特征规划了三阶段施工方案,确保在施工各阶段均有足够的通行断面。上述做法不仅平衡了施工与通行需求,也为各阶段施工留出了充分时间和空间,有效兼顾了安全和效率。

4.3.2 道路质量与状况

在施工过程中,临时便道的结构稳定性和路面质量必须得到保证。云山路站施工中,对所有临时道路基底进行了加固处理,并对铺设路面材料进行了压实度和强度检测,以保证行车舒适度和承载力。针对盾构掘进和大断面顶管等工艺可能引发的地表沉降,项目部设置了精密的沉降监测仪器进行实时观测,通过及时调整施工参数来控制沉降值。尤其是在云山路站与黄杨路站区间下穿运营中的6号线

双圆隧道时,施工单位通过精细管理和精密监控,将线路沉降控制在毫米级,显著降低了对地面道路和地下管线的影响,保证了周边道路的安全和使用寿命。

4.3.3 配套设施

施工现场配备了完善的临时交通指示和引导设施。按照规范要求,在施工区入口及周边设置了醒目的施工警示标志、减速标牌和绕行指示牌,引导车辆和行人安全绕行施工区域。同时,利用交通隔离桩和护栏明确行驶路线,保证机动车、非机动车和行人各行其道。在关键路口和交叉点还安排了交通协管员进行现场疏导,根据道路通行状况随时调整引导方案,确保施工区周边的交通秩序和安全。这些配套措施既提高了施工区的可视性,也方便了公众查询和遵循交通导向,有效维护了通行效率。

4.3.4 智能管理手段

智能化交通管理手段在施工期间得到了充分应用,进一步缓解了施工对路网的冲击。上海市交通主管部门强调通过实时交通监控和信号优化调度来保障道路畅通。因此,云山路站施工区域部署了视频监控系统 and 交通流量采集设备,对道路车流和路况进行24 h监测。结合监测数据,利用自适应信号控制技术动态调整附近路口的信号灯配时方案,使主干道和重要路口的绿波协同作用最大化,保证了高峰时段的通行效率。此外,还通过移动互联网和道路电子屏实时发布施工路段的交通信息,引导市民合理选择出行路线。上述智能化措施能够及时发现交通拥堵趋势并快速响应,显著提升了施工期间的整体交通组织水平^[18]。

4.4 效果分析

根据《城市道路平面交叉口规划与设计标准》(DG/TJ 08-96—2022)对交叉口进口道通行能力的相关规定,可通过绿信比、基本饱和流量、非机动车影响校正系数、坡度及大车校正系数、车道宽度校正系数计算进口道的通行能力。

根据《城市道路设计规程》(DGJ08-2106—2012)对路段通行能力的相关规定,路段的通行能力可通过基本通行能力、道路等级系数、车道数修正系数、车道宽度修正系数、平面交叉口影响修正系数、驾驶员修正系数等参数计算。该工程出口道通行能力可近似参照路段通行能力进行计算。

第一阶段张杨路维持现状,进出口道通行能力不变。云山路疏解道路平面线型设计要求、设计速

度参考支路标准,进口道基本饱和流量降低、出口道路等级系数增加,基本通行能力降低。经计算,云山路疏解道路双向通行能力由2 854 pcu/h下降为2 283 pcu/h。

第二阶段张杨路进口道展宽段缩短,进口道基本饱和流量降低。云山路疏解道路车道规模与一阶段相同,通行能力维持不变。经计算张杨路东进口通行能力下降,双向通行能力由5 241 pcu/h下降为4 018 pcu/h。

第三阶段张杨路恢复为现状车道情况,通行能力提高至现状通行能力。

结合云山路-张杨路交叉口现状流量对施工期间云山路、张杨路交通流量进行预测:云山路高峰小时流量预测为2 137~2 403 pcu/h,张杨路高峰小时流量预测为4 274~4 671 pcu/h。

轨道交通施工期间云山路预测路段饱和度为1.0~1.1,第二阶段施工期间张杨路预测路段饱和度为1.0~1.2。

基于交通影响的预测结果显示,轨道交通施工对市政道路系统的运行效能将产生显著影响。然而,结合现场流量监测数据进行对比,施工对云山路站周边道路的交通影响得到了有效控制。结果表明,云山路在施工期间高峰小时交通量维持在适中水平,饱和度约保持在0.8~0.9,未出现显著拥堵;张杨路的高峰流量虽有所增加,但饱和度也基本控制在0.9以下。施工过程中未发生重大交通事故或严重拥堵事件,整体道路运行效率大致与施工前持平。综上,通过前期精细化组织、提升临时路品质和应用智能调度,云山路站施工期间道路交通系统运行基本平稳,工程优化对策得到了实践验证。

5 结 语

针对轨道交通施工期间市政道路翻交管理存在的突出问题,本文提出系统性优化策略。通过施工规划前置优化、临时道路品质提升、智能管理技术应用以及多主体协同共治等创新措施,显著提升道路翻交组织效能,有效降低施工对城市交通运行和居民生活的负面影响,为工程按期高质量完成提供保障。

面向未来轨道交通建设需求,市政道路翻交管理应着力构建资源集约化、过程智能化、信息透明化的新型管理模式。重点推进 BIM+GIS 技术融合应

用,建立施工影响区域交通仿真平台,实现交通组织方案的数字化预演与优化。完善跨部门数据共享机制,依托城市大脑平台整合施工、交通、应急等多源信息,提升协同决策效率。推行渐进式道路资源释放策略,通过动态施工界面管理缩短道路占用周期,最大限度降低对城市交通的长期干扰。

同时,应加强公众参与机制建设,建立施工信息多渠道发布平台,及时回应社会关切。通过开展交通文明宣传活动,提升市民对施工期间交通组织的理解与支持度。这些措施的实施将显著提升轨道交通建设效率,为构建现代化城市综合交通体系提供有力支撑,推动城市交通可持续发展目标的实现。

参考文献:

- [1] 应名洪. 上海轨道交通建设:转型期挑战及应对理念[J]. 交通与运输, 2005(5): 1.
- [2] 贾俊飞. 城市轨道交通站点施工期间交通组织与管理措施探讨[J]. 交通世界, 2020(8): 167-168.
- [3] 田云强, 张卓, 王斌. 城市轨道交通工程施工期间交通组织与管理对策研究[J]. 建筑规划与设计, 2021(10): 69-70.
- [4] 谢覃禹, 邢璐. 城市轨道交通施工期间交通组织研究[J]. 山东交通科技, 2022(3): 17-20.
- [5] 汤尼. 南通市轨道交通施工期间交通分流方案设计[J]. 城市道桥与防洪, 2022(12): 51-54.
- [6] 刘查琳. 城市地铁如何更好地应用BIM技术——浅谈上海轨道交通12号线BIM技术应用[J]. 上海市政公路(电子版), 2016(4): 1.
- [7] 金莉, 朱茵, 牛学军. 城市占道施工区交通安全分析及对策研究[J]. 城市建筑, 2015(5): 275-277.
- [8] 祝潇. 深圳市城市轨道交通7号线施工期间交通疏解设计思考[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(15): 6-9.
- [9] 黄立葵, 刘靓, 郑健惠. 地铁施工期间交通疏解问题研究[J]. 交通信息与安全, 2005, 23(1): 57-60.
- [10] 谭凌文. 城市轨道交通疏解常见问题及其对策分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(20): 2-4.
- [11] 刘志祥, 李立华. 地铁施工交通疏解设计原则和方法研究[J]. 城市道桥与防洪, 2014(8): 208-209.
- [12] 周建国, 郭建民, 王敏. 地铁施工期间交通疏解方案优化研究[J]. 城市道桥与防洪, 2016(10): 19-22.
- [13] 王士野. 老城区中心敏感区域地铁施工交通疏解方案探究[J]. 工程建设与设计, 2021, 451(5): 77-79.
- [14] 兰正茂, 彭伯伦, 罗方正, 等. 地铁车站施工期间周边交通疏解的设计优化[J]. 建筑施工, 2019, 41(9): 1777-1779.
- [15] 李俊. 地铁施工围挡设置与交通导改设计研究[J]. 福建建筑, 2019, 254(8): 130-134.
- [16] 潘臻. 地铁建设期间交通疏解方案设计研究分析[J]. 福建建筑, 2019, 253(7): 114-119.
- [17] 乔晓冉. 地铁施工期间交通疏解仿真研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2019, 170(2): 320-322.
- [18] 刘磊磊, 柯娟. 地铁站点施工期间交通组织方案研究[J]. 产业创新研究, 2018, 8(6): 33-35.