

高密度城区道路改扩建的立体化设计优化与交通疏解策略研究

薛晓辉

中铁城际规划建设有限公司 河北 石家庄 050035

摘要：本研究针对高密度城区交通拥堵难题，深入剖析交通流量趋势、瓶颈及问题影响，提出道路改扩建的立体化设计优化与交通疏解策略。通过精细化设计、立体交通设施建设、公共交通优先及智能交通系统应用，提升道路通行能力；采用科学分流调控、强化公交优先、优化施工管理等措施，保障施工期交通有序。研究成果为缓解高密度城区交通压力、推进道路改扩建工程提供理论与实践参考。

关键词：高密度城区；道路改扩建；立体化设计；交通疏解；交通拥堵

1 高密度城区交通现状分析

1.1 交通流量趋势分析

在城市化快速推进下，高密度城区人口与产业高度聚集，交通流量呈现显著变化。时间维度上，工作日形成早晚高峰“双峰”特征：早高峰居民从居住地涌向工作、学习场所，晚高峰则反向流动。大型城市高密度城区早高峰流量可达平日非高峰时段2-3倍，且高峰持续时间从1-2小时延长至3-4小时。空间维度上，主干道、核心商圈道路压力巨大，商业中心周末及节假日流量远超工作日。伴随新产业园区、住宅区兴起，连接核心区道路流量攀升，货运车辆在特定时段路段的通行，更增添交通复杂性^[1]。长期来看，城市人口与机动车保有量持续增长，近十年部分一线城市高密度城区机动车保有量年增长率超5%，但道路与交通设施建设滞后，交通供需矛盾加剧。

1.2 交通瓶颈识别

高密度城区存在多重交通瓶颈。道路方面，部分老城区路段因历史规划局限，宽度仅容双向两车道，占道停车、商铺外摆现象进一步压缩通行空间；道路交叉口信号灯配时欠科学、渠化设计不合理，致使车辆行驶混乱，降低通行效率。交通设施层面，停车场供给严重不足，城市核心区停车位缺口达30%-50%，车辆违规停放加剧拥堵；公交站点布局欠佳，部分距交叉口过近易引发冲突，缺乏公交专用道导致公交车速慢、准点率低。城区周边出入口道路也是瓶颈，城市快速路与城区道路衔接不畅，上下匝道数量不足或设计缺陷，使得车辆进出城时排队拥堵，如部分快速路下匝道直连主干道且无缓冲车道，高峰时易致主干道瘫痪。

1.3 交通问题分类与影响评估

高密度城区交通问题主要涵盖拥堵、安全与环境三方面。拥堵问题最为突出，居民出行时间与成本大幅增加，城市运行效率降低，每年因交通拥堵给部分城市造成数百亿元经济损失，还影响出行体验、增加心理压力。安全方面，交通流量大且人车混杂，加之道路安全设施不完善、驾驶员在拥堵下的不良驾驶行为，致使交通事故频发，不仅威胁生命财产安全，还常引发交通中断、加剧拥堵。环境问题上，交通拥堵使车辆怠速、启停频繁，燃油燃烧不充分，氮氧化物、颗粒物等尾气排放激增，高密度城区空气质量恶化；同时大量车辆运行产生的噪音，严重干扰居民生活及学校、医院等场所的正常运转。

2 高密度城区道路改扩建的立体化设计优化策略

2.1 精细化设计

道路改扩建的精细化设计是提升交通效率的基础。在道路平面设计上，应根据交通流量和流向，合理规划道路线形。对于弯曲度过大的路段，进行适当的取直改造，减少车辆行驶过程中的转向次数和时间损耗。优化道路横断面设计，根据不同的功能需求，合理分配机动车道、非机动车道和人行道的宽度。在交通流量较大的路段，适当增加机动车道数量；在商业街区和居住区周边，保证足够宽度的人行道和非机动车道，提升慢行交通的舒适性和安全性。道路纵断面设计也至关重要。合理设置道路的坡度和竖曲线，避免出现过大的坡度和陡峭的起伏，确保车辆行驶的平稳性和安全性。对于一些地形复杂的区域，通过精细化的纵断面设计，减少土方工程和对周边环境的破坏。在道路改扩建过程中，注重与周边建筑物、地下管线等设施的协调。提前进行详细的勘察和规划，避免在施工过程中对周边设施造成损

坏,同时确保道路改扩建后的使用功能不受影响。

2.2 立体交通设施建设

立体交通设施建设是缓解高密度城区交通压力的有效手段。建设高架桥和立交桥可以实现不同方向交通流的立体分离,提高道路的通行能力。高架桥能够跨越地面道路和其他障碍物,使车辆快速通过拥堵区域,减少在地面道路的停留时间。立交桥则可以解决多条道路交叉处的交通冲突问题,通过设置不同高度的匝道,实现车辆的有序转向和通行^[2]。地下通道和隧道的建设同样不可或缺,在一些人流量和车流量较大的区域,建设地下人行通道或地下车行隧道,可以实现人车分流和不同交通方式的立体分离。地下人行通道能够保障行人安全过街,避免与车辆产生冲突;地下车行隧道可以缓解地面道路的交通压力,特别是在穿越山体、河流等自然障碍物或城市核心区域时,具有独特的优势,合理规划和建设地下停车场,增加停车位供给,减少车辆在地面道路的停放,改善道路通行环境。

2.3 公共交通优先设计

公共交通优先设计是引导居民绿色出行、缓解交通压力的关键。加大公交专用道的建设力度,在高密度城区的主要干道上设置连续、专用的公交专用道,确保公交车在高峰时段能够快速、准点运行。优化公交站点布局,合理设置公交站点间距,避免站点过密或过疏。在公交站点设计上,采用港湾式停靠站,减少公交车进出站对其他车辆的影响。推动公交与其他交通方式的无缝衔接,在公交站点周边配套建设自行车停车设施和步行通道,方便居民实现公交与慢行交通的换乘。积极发展轨道交通也是公共交通优先设计的重要内容。在高密度城区,加快地铁、轻轨等轨道交通线路的建设和延伸,提高轨道交通的覆盖范围和服务水平。通过轨道交通大运量、快速、准点的优势,吸引大量居民选择轨道交通出行,减少对私人机动车的依赖,加强轨道交通站点与周边区域的交通联系,建设完善的接驳设施,如出租车停靠点、公交车换乘站等,实现多种交通方式的高效换乘。

2.4 智能交通系统的应用

智能交通系统的应用为高密度城区交通管理和道路改扩建提供了新的技术手段。通过在道路上安装交通流量监测设备,如地磁传感器、视频监控摄像头等,实时获取交通流量、车速、车流密度等信息。利用大数据分析和人工智能技术,对这些数据进行处理和分析,预测交通流量的变化趋势,为交通管理和道路改扩建决策提供科学依据。智能信号控制系统可以根据实时交通流量,自动调整信号灯的配时方案,提高道路交叉口的通

行效率。同时智能交通系统还可以实现交通诱导功能,通过电子显示屏、手机应用程序等方式,向驾驶员发布实时交通信息和最优出行路线,引导车辆合理分流,避免拥堵路段。另外,智能停车系统可以实时显示停车场的车位信息,引导车辆快速找到停车位,提高停车场的使用效率,减少车辆在道路上寻找车位的时间和交通流量。

3 高密度城区道路改扩建的交通疏解策略

3.1 交通疏解总体思路

交通疏解总体思路是以保障道路改扩建施工期间交通基本畅通为目标,通过科学规划、合理组织和有效引导,最大限度减少施工对交通的影响。在施工前,对高密度城区的交通现状进行全面、深入的调查和分析,了解交通流量、流向、道路通行能力等情况^[3]。结合道路改扩建的施工方案和工期安排,制定详细的交通疏解方案。交通疏解方案应遵循“以人为本、安全第一、保障畅通”的原则,优先保障行人、非机动车和公共交通的通行。通过多种方式进行交通分流,将施工区域的交通流量引导至周边道路,缓解施工路段的交通压力,加强交通管理和执法力度,规范交通秩序,确保交通疏解措施的有效实施。在施工过程中,根据实际交通情况,及时对交通疏解方案进行调整和优化,确保交通疏解工作的科学性和有效性。

3.2 交通分流与流量调控

交通分流与流量调控是道路改扩建施工期间保障交通有序运行的核心手段。在施工筹备阶段,交通管理部门需对施工区域及其周边路网进行全面评估,结合道路通行能力和交通流量分布,制定系统性分流方案。通过调整交通标志、标线和信号灯配时,提前引导车辆规划替代路线。例如,在施工路段周边的主干道入口处,设置大型LED诱导屏,实时显示施工进度、拥堵情况及推荐绕行路线;在关键路口增设临时指示牌,采用中英文双语标注,方便本地居民和外地驾驶员获取信息。充分利用智能交通系统的技术优势,构建多渠道信息发布体系,与高德、百度等主流导航软件合作,将施工区域的交通管制信息精准推送至用户终端,实现动态路径规划;联合交通广播电台,开设“施工路段实时路况”专栏,每半小时播报一次最新交通动态。另外,针对货运车辆,建立专用通行路线和时段管理制度,引导其避开早晚高峰时段和核心拥堵区域,减少与社会车辆的混行冲突。在流量调控方面,需根据不同时段的交通特性实施差异化管理。高峰时段,通过“绿波带”优化、可变车道设置和禁止左转等措施,提高道路通行效率。以某城市主干道改扩建为例,通过将双向六车道中的一条设

置为潮汐车道,早高峰进城方向开放四条车道,晚高峰出城方向开放四条车道,有效提升了30%的通行能力。平峰时段,则可适当放宽交通管制,允许部分车辆临时借用施工区域周边的非机动车道通行。加强路面巡逻频次,运用无人机巡航和车载智能监控设备,及时发现并处置交通事故、车辆抛锚等突发情况,最大限度减少对交通的影响。

3.3 公共交通优先与出行引导

在道路改扩建施工期间,强化公共交通优先策略是缓解交通压力的关键举措。首先,大幅增加施工区域周边公交线路的运力投入,通过调配备用车辆、延长运营时间、加密发车班次等方式,提升公交服务供给。同时,结合施工期间的交通变化和居民出行需求,动态优化公交线路。通过大数据分析居民出行起讫点,新增临时接驳线路,串联施工区域周边的地铁站、公交枢纽和大型居住区,实现“最后一公里”的无缝衔接。为进一步提升公共交通吸引力,需完善配套设施建设。在公交站点设置电子显示屏,实时显示车辆到站时间;在主要换乘枢纽建设风雨连廊和无障碍通道,改善候车环境。针对快速公交系统(BRT),在施工路段设置临时专用道,保障其优先通行权。积极推广“公交+慢行”的绿色出行模式,在施工区域周边增设共享单车停放点,与公交站点形成互补;建设连续、舒适的步行道,在过街路口设置行人二次过街安全岛,保障慢行交通的安全性和便利性。出行引导工作需多维度开展,通过社区网格员入户宣传、学校发放交通疏导手册、企业组织专题培训等方式,向社会公众普及施工期间的交通疏导措施和绿色出行优势。利用社交媒体平台开展“绿色出行打卡”活动,对选择公交、骑行的市民给予积分奖励,积分可兑换公交卡充值、购物优惠券等福利。联合媒体制作系列科普短视频,讲解施工期间的交通规则变化和出行注意事项,提高市民的安全意识和文明出行素养,形成全社会共同参与交通疏导的良好氛围。

3.4 施工期间交通组织与管理

科学的交通组织与管理是保障道路改扩建施工顺利进行和交通有序运行的双重基础。在施工前,需对施工区域进行精细化划分,采用高强度围挡和反光警示柱,将施工区域与通行区域进行物理隔离。在围挡上设置

LED警示灯、爆闪灯和语音提示设备,夜间自动开启,提醒车辆和行人注意安全。在施工区域周边设置多级交通引导员岗位,高峰期每50米配备一名引导员,统一着装并配备对讲机,及时疏导交通、解答群众疑问。施工车辆管理是交通组织的重要环节,建立施工车辆电子通行证制度,通过车牌识别系统和GPS定位技术,对车辆进出时间、行驶路线进行精准管控。要求施工车辆避开早晚高峰时段进出施工现场,规划专用运输通道,避免与社会车辆混行。定期对施工车辆进行安全检查,杜绝超载、滴洒漏等违规行为。应急保障机制的建立是应对突发情况的关键,制定涵盖交通事故、恶劣天气、设备故障等多种场景的应急预案,组建由交警、路政、施工单位组成的联合应急队伍,开展定期演练^[4]。在施工区域周边储备应急物资,包括沙袋、反光锥、应急照明设备等。一旦发生交通事故或交通拥堵,应急队伍需在15分钟内到达现场,通过快速处置、拖车清障、临时交通管制等措施,恢复道路通行。同时建立与周边单位、社区的常态化沟通机制,通过设立24小时服务热线、召开居民座谈会等方式,及时收集意见建议,动态优化交通组织方案,最大限度降低施工对居民生活的影响,争取社会各界的理解与支持。

结束语

本研究系统探讨了高密度城区道路改扩建的立体化设计与交通疏解策略,为改善城区交通环境提供有效路径。然而,城市交通问题复杂多变,未来需进一步结合新技术发展与城市规划动态,深化策略的精准性与适应性。同时,加强多部门协同与公众参与,持续优化交通治理方案,推动高密度城区交通向高效、绿色、安全方向发展。

参考文献

- [1]姜超.公共艺术视角下表情包的立体化现象及其风险对策研究[J].北京文化创意,2023,(02):39-48.
- [2]陈添赐,王国光.高密度背景下中小学公共空间复合性研究[J].中外建筑,2022,(08):104-109.
- [3]胡斌,邢义毅.商业型地铁站站域公共空间设计策略[J].城乡建设,2022,(13):25-28.
- [4]郝佳欣.基于交通网络效应的重庆市城市轨道交通优化策略[J].中阿科技论坛(中英文),2021,(05):44-46.