

城市快速路与高速公路衔接段的交通组织优化

付长喜

钟祥市畅达公路养护有限责任公司 湖北荆门

【摘要】城市快速路与高速公路衔接段作为重要的交通枢纽,承担着城市与周边高速公路之间的交通流量转换。由于衔接段存在交通瓶颈,导致交通流畅度差、通行效率低、事故频发等问题,影响了交通安全和城市交通的顺畅运作。本文通过分析当前城市快速路与高速公路衔接段的交通组织现状,提出了优化交通流线设计、信号控制和交通标识的策略,旨在提高衔接段的通行能力和安全性。通过优化设计,提高交通效率和减少事故发生,将有效提升整个交通系统的运营水平。

【关键词】城市快速路; 高速公路; 衔接段; 交通组织; 优化

【收稿日期】2025 年 6 月 14 日

【出刊日期】2025 年 7 月 15 日

【DOI】10.12208/j.sdr.20250126

Optimization of traffic organization at the connection section between urban expressways and expressways

Changxi Fu

Zhongxiang Changda Highway Maintenance Co., Ltd. Jingmen, Hubei

【Abstract】 As an important transportation hub, the connection section between urban expressways and expressways undertakes the conversion of traffic flow between cities and surrounding expressways. Due to the existence of traffic bottlenecks in the connection section, problems such as poor traffic smoothness, low traffic efficiency, and frequent accidents occur, affecting traffic safety and the smooth operation of urban traffic. This paper analyzes the current status of traffic organization at the connection section between urban expressways and expressways, and proposes strategies to optimize traffic flow design, signal control, and traffic signs, aiming to improve the traffic capacity and safety of the connection section. Through optimized design, improving traffic efficiency and reducing accidents will effectively enhance the operational level of the entire transportation system.

【Keywords】 Urban expressway; Expressway; Connection section; Traffic organization; Optimization

引言

城市快速路与高速公路衔接段是城市交通网络中的重要连接环节,承担着城市内部交通与外部高速路网之间的连接任务。随着城市化进程的推进,交通量急剧增加,这些衔接段的设计和组织的逐渐暴露出许多问题,尤其是交通流量大、车速差异明显和不同类型车辆混行等因素,导致了交通拥堵、事故频发等现象的出现。如何在有限的空间内合理规划、设计和优化交通组织,成为亟待解决的问题。本文将通过深入分析现有衔接段交通流情况,结合先进的交通管理技术,提出切实可行的优化方案。通过多方面的策略优化,提高衔接段的交通流畅度和安全性,不仅能提升交通效率,还有助于保障市民的出行安全,从而提升城市整体交通系统的运行

效果。

1 城市快速路与高速公路衔接段交通流分析

城市快速路与高速公路衔接段的交通流量通常受到多重因素的影响,这些因素不仅来自交通设施的设计,还与周围环境的复杂性、交通需求量以及通行车辆类型密切相关。衔接段作为城市快速路与高速公路之间的重要连接部分,承担着大量来自城市内部的交通流入与从高速公路到城市内部的流出。衔接段的设计是否合理直接决定了交通流的顺畅程度和交通安全性。在当前的交通组织模式下,这些衔接段往往面临着严重的交通瓶颈。交通流量的激增、交通密度过高以及车速差异过大等问题,造成了交通组织的不合理,进而导致了车辆通行不畅和交通事故频发。

交通流在衔接段的表现可以从多个方面进行分析。车流量的不均衡是影响交通流畅的主要原因之一。在高峰时段,城市快速路与高速公路衔接段的车流量急剧增加,尤其是在上下匝道交汇处,由于车道数量有限,流量集中的地方容易出现交通拥堵现象。另一方面,衔接段常常存在着不同类型车辆的混行现象,小型轿车、大型货车和公共交通工具在同一车道内并行,车辆的车速差异大,导致了安全隐患的增加。缺乏有效的车道管理和流线设计也是造成交通流不畅的原因之一,这使得车辆的通行效率远低于预期。

交通流的组织与管理在很大程度上影响了衔接段的整体运作效果。现有的交通信号和标识往往未能充分考虑到衔接段内交通流量变化的特点,导致了车辆在通过这些衔接段时面临不必要的等待和重复变道等操作,进一步降低了通过效率^[1]。衔接段内交通标识的设置不够直观或不够清晰,车辆驾驶员在进出高速公路时,容易出现判断失误或操作不当,从而影响了整体的交通流通行速度。有效的交通流组织应结合交通流量的实际变化情况,对信号灯的控制进行精确调整,合理设置分道标识,改善交通流的顺畅度,减少瓶颈现象的发生。

2 现有交通组织问题及瓶颈识别

当前,城市快速路与高速公路衔接段的交通组织存在诸多问题,这些问题导致了交通瓶颈的形成,进而影响了整体交通效率 and 安全性。衔接段作为连接城市与高速公路的重要通道,常常面临过度集中的交通流量,特别是在高峰时段,容易出现严重的交通拥堵现象。由于设计中未能充分考虑到交通流量的波动性以及车辆种类的多样性,导致交通组织无法有效应对突发的交通高峰。现有交通设施的规划和管理往往缺乏针对性的优化策略,这使得车流通过衔接段时,面临着频繁的停滞与无序的变道现象。

交通瓶颈的一个显著表现是衔接段内的车道容量不足。在车流量较大时,车辆往往在狭窄的匝道或者交叉口集中,导致局部区域交通流停滞。这种瓶颈现象不仅影响车辆的正常通行,还加剧了事故发生风险。尤其是高速公路与城市快速路交汇处,车辆需要频繁减速或加速,且在匝道和主路交汇的地方,车道的数量和设置往往难以适应大量车辆的需求。由于设计上缺乏灵活性和适应性,导致交通流动性差,通行效率低下。相关的是,车辆在转弯和

并道时,常常会出现较大的车速差异,进一步加剧了交通混乱。

另一个问题则是现有交通信号和标识系统的设置不合理。很多衔接段的信号灯周期设置不符合实际交通流量变化,导致部分时段交通信号灯长时间红灯或绿灯持续时间不足,造成交通拥堵。标识不清晰或设置不合理,驾驶员在驶入衔接段时,往往无法明确识别车道方向和交通限制,进而产生交通流的混乱。在一些匝道与主干道交汇处,指示标识不明确或者信息传达不及时,增加了驾驶员的判断难度,导致了车辆错过合适的变道时机,进一步加剧了交通不畅和交通事故的发生率^[2-6]。这些问题的存在使得衔接段无法实现高效的交通流动和安全保障。现有的交通组织不仅面临车道和交通设施不适应流量增长的瓶颈,还受到交通信号与标识系统不完善的影响,整体交通流的畅通性和安全性遭遇严重挑战。

3 优化交通组织的策略与方法

为了有效解决城市快速路与高速公路衔接段交通瓶颈问题,优化交通组织是提升交通流畅度和安全性的关键措施之一。改进衔接段的车道配置和流线设计至关重要。通过科学的车道布局,增加车道数量或调整车道宽度,使得车辆在匝道与主干道之间转换时能够更加顺畅。在设计过程中,应当充分考虑到不同类型车辆的需求,特别是在高速公路与城市快速路衔接的地方,设置专用车道以减少车速差异带来的交通冲突。合理设置车道入口与出口位置,避免匝道过于靠近主路交汇处,从而避免交通拥堵的发生。

在交通信号控制方面,应当根据实际的交通流量和车速差异进行动态调节。通过引入智能交通信号控制系统,可以在高峰时段调整信号周期,适时延长绿灯时间,缩短红灯时间,以提高车流通过率。特别是在交通流量大的交叉口,信号灯周期的灵活调整有助于缓解交通压力,减少不必要的停顿。智能化的交通信号系统还能够结合实时交通流量数据,自动优化信号配时,避免过长时间的交通信号滞留,提升通行效率。对于部分常见的交叉口,可以采用不同时段信号优先策略,如早高峰与晚高峰时段分别采用不同的信号配时,以应对不同时段的车流波动。

优化交通标识与引导系统也是提升交通组织效率的关键举措之一。通过设置清晰、直观的交通标识,驾驶员能够提前判断行驶路线,减少不必要的

变道和急刹车。特别是在复杂的匝道与主路交汇处,标识的设置应尽可能明确车辆的行驶方向,确保驾驶员可以在合适的位置进行合适的车道选择,避免因信息不对称导致的交通事故。通过提升标识的可见性和清晰度,可以有效地减少驾驶员的决策难度,进一步提高通行的安全性和效率^[7]。并且,结合现代化技术,如智能引导标识和实时信息提示,能够为驾驶员提供更加准确的交通信息,使其在进入衔接段时能做出合理的行驶选择。通过综合这些策略的实施,不仅可以有效提高城市快速路与高速公路衔接段的通行能力,还能够在一定程度上提升交通安全,减少事故发生率,从而优化整个交通系统的运行效率。

4 优化方案的实施与效果评估

优化方案的实施不仅需要全面考虑交通流量、车辆种类和道路设施的现状,还要依据具体的交通流特点,采取灵活的调整措施。实施过程中,车道布局的调整首先需要通过交通流量的实际数据来指导,增加或优化车道数量和匝道设计,使得交通流能够在不同路段之间有效分配。通过建设更多的专用车道,避免不同类型的车辆混行,减少车速差异造成的交通冲突。在执行过程中,相关部门应加强对各类施工与规划的协调,确保改建过程中对现有交通流的影响降到最低,避免出现不必要的拥堵。优化后的交通流线应通过仿真模拟来验证设计方案的可行性,确保实施后的道路系统能够真正提升通行效率。

交通信号系统的优化需要精准地实施动态调整机制。通过引入先进的智能信号控制系统,可以根据实时流量数据和路况情况,自动调节信号周期与配时。这不仅有助于减少交通拥堵,还能提升整个交通系统的通行能力。在信号控制方面,应特别关注交汇处和高流量路段,采取灵活的信号配时策略,确保在高峰时段能够有效分配交通流。对于临时交通高峰或突发状况,可以实时调整信号周期,使得不同方向的车流可以快速通过。实施时,相关部门还应加强对智能交通系统的运维管理,确保设备的正常运行并及时调整系统参数,以应对日常交通流的变化。

实施后的效果评估是确保优化方案成功的关键步骤。通过设立监测点和数据采集系统,实时收集实施后的交通流量、通行速度、事故发生率等指标,进行全面评估。交通流量的变化、平均通行速度和

车辆等待时间等指标能够直观反映交通组织优化的成效。如果在优化方案实施后,车流在高峰时段能够保持较高的流通速度,拥堵现象明显减少,且事故发生率降低,则可以认为优化方案取得了预期效果^[8]。相关部门还应通过跟踪评估,不断调整优化措施,确保交通系统的可持续改进。通过这种系统化、数据驱动的评估方法,能够及时发现潜在问题并进行调整,使得优化措施能够真正发挥作用。

5 结语

城市快速路与高速公路衔接段的交通组织优化,对于提高交通流畅度和安全性具有重要意义。通过合理的车道配置、智能化交通信号控制和清晰的交通标识,可以有效缓解交通瓶颈,提高通行效率。实施后的效果评估确保了优化措施的有效性和可持续性。综合应用这些策略,不仅能减少交通拥堵和事故发生,还能提升整体交通系统的运行效率,为城市交通的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 任恒恺,徐惠娟,谢鑫鑫.城市快速路与高速公路衔接交叉口时空优化设计[J].交通与运输,2024,40(05):37-40.
- [2] 任斯奇.车路协同环境下城市快速路匝道控制方法研究[D].南京林业大学,2024.
- [3] 马向南,殷威.复杂条件下城市快速路与高速公路立交方案研究[J].中国新技术新产品,2023,(24):102-105.
- [4] 郑圆圆.城市快速路与衔接交叉口的协调控制[D].长安大学,2023.
- [5] 高津达.基于多智能体强化学习的城市快速路与地面道路交通流协调控制方法[D].东南大学,2022.
- [6] 曲梓宁.城市快速路匝道出口衔接的常规道路控制方法研究[D].吉林建筑大学,2022.
- [7] 彭铖.城市快速路交织区交通流运行特征及交通流组织方法研究[D].东南大学,2022.
- [8] 王晓飞,甘王盼,蒲华乔.城市快速路高架桥路段复杂出入口安全优化设计[J].公路,2021,66(11):85-89.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS