

城市地铁换乘通道通行效率提升研究

戚雪莲

徐州地铁运营有限公司 江苏 徐州 221000

【摘要】：城市地铁换乘通道作为乘客流动的核心环节，其通行效率直接影响整体运营秩序与乘客出行体验。本文围绕换乘通道的空间结构、客流特征与管理措施展开研究，提出在客流高峰期优化人流组织方式、改进通道设计布局并引入智能监测与引导系统，以缓解拥堵和提升通行效率。通过理论分析与实际案例对比，验证了科学的空间规划与信息化管理在提升换乘效率方面的可行性与成效。本研究为城市地铁系统在应对客流压力和提升服务质量方面提供了理论支撑与实践参考。

【关键词】：地铁换乘通道；通行效率；客流组织；空间优化；智能管理

DOI:10.12417/2811-0528.25.24.027

引言

城市化进程的不断加快推动了轨道交通的高速发展，地铁系统在缓解交通压力和提高出行效率方面发挥着核心作用。作为地铁运营体系中的关键环节，换乘通道不仅承担着不同线路之间的衔接功能，更是客流密集区的重要节点。然而，在高峰时段，通道内常出现拥堵、逆向干扰和滞留等问题，严重影响通行效率和乘客体验。如何在有限的空间条件下，通过科学的设计与合理的管理手段提升换乘效率，成为城市地铁研究与实践中的重要议题。本文将从问题提出、优化措施和效果分析三个层面展开探讨，力求为地铁建设与管理提供切实可行的思路。

1 城市地铁换乘通道通行效率面临的主要问题

城市地铁换乘通道通行效率面临的主要问题首先表现为空间布局与客流密度之间的矛盾。换乘通道在设计阶段通常受到建设条件、地理环境和既有线路结构的制约，导致空间相对狭窄，难以适应不断增长的客流需求。尤其是在大型枢纽站点，换乘通道的断面宽度与实际客流量之间存在显著差距，当乘客在同一时间段集中进出通道时，极易形成拥堵现象。通道曲折过长、通道内设置的设备占据有效空间、楼梯与扶梯出入口的交汇，都进一步加剧了客流的聚集效应，直接降低了整体通行效率。大量实地调研表明，空间结构不合理是引发换乘效率下降的主要因素之一。

城市地铁换乘通道通行效率面临的主要问题还体现在客流组织与引导不足上。多数地铁站点仅依靠传统的标识系统进行导向，信息的呈现方式较为单一，难以满足高峰时段快速识别与合理分流的需求。部分换乘站存在标识不清、指引过于复杂或信息滞后的情况，乘客在短时间内难以做出有效判断，导致流线交叉与逆向冲突的发生。特别是在换乘路径较长或换乘关系复杂的车站，乘客容易产生犹豫和停滞行为，使得局部区域流速骤降，从而引发连锁性的拥堵。缺乏动态调控机制也是

突出问题之一，通道内缺少实时的客流监测与应急分流手段，无法对突发性客流波动进行及时干预。

城市地铁换乘通道通行效率面临的主要问题还与安全管理和设施维护密切相关。部分站点由于设计年代较早，通道内的照明、通风与监控设施相对落后，影响了乘客的舒适度与安全感。高峰客流与紧急情况下，缺乏有效的疏散预案与应急设施，会放大安全隐患。扶梯、电梯及票务设备布置不合理，维护频率不足，造成设备故障率较高，容易引发局部滞留与拥堵。当乘客在通道内遇到设施故障时，会导致流线中断甚至出现逆向移动，进一步降低通行效率。空间布局、客流组织和安全保障的综合不足，构成了当前城市地铁换乘通道通行效率提升的主要瓶颈。

2 优化换乘通道通行效率的策略与路径

换乘通道通行效率的提升需要从空间结构改造和流线设计入手。通过拓展通道断面、改善换乘节点衔接，可以有效缓解人流压力。采用多层次换乘方式、设置双向分流通道以及对瓶颈区域进行扩展，能够在高峰时段减轻拥堵。设计理念上应注重流线的直观与顺畅，减少通道弯折和狭窄区段，并合理调整扶梯与楼梯的衔接，使客流分布更加均衡。部分城市在枢纽改造中采用“宽进宽出”的模式，提升了通行能力。结合新型建筑材料和施工技术，利用地下空间再开发，可实现通道的灵活扩容，为未来的客流增长提供弹性保障。

优化换乘通道通行效率的策略与路径还应体现在智能化客流组织与信息引导方面。通过部署先进的客流监测系统，实时采集乘客密度与流动速度数据，可以为动态管理提供精准依据。在此基础上，利用大数据分析和人工智能预测模型，对高峰时段与特殊事件的客流分布进行提前预判，形成分时段的客流调控方案。在信息引导层面，引入电子导向屏、移动端导航与语音提示等多维度手段，能够有效减少乘客的犹豫与停滞，降低流线交叉的概率。智慧化的导向系统还可以根据实时客流

情况动态调整提示内容,引导乘客选择最优路径,从而提升整体通行效率。

换乘通道通行效率的提升还需要在安全管理与设施保障上持续加强。高密度客流环境下,通道的安全性直接影响通行秩序与运行效率。建立科学的设备维护机制,确保扶梯、电梯和照明等设施的稳定运行,可有效减少因故障带来的滞留和风险。完善安全疏散通道与应急指示系统,使人群在突发事件中能够迅速撤离。结合消防设施与视频监控,实现对异常情况的即时响应,进一步提升安全保障水平。一些城市已通过应急演练与动态预案积累经验,为换乘通道运行提供了制度支持。通过在空间、信息和安全多维度的协同改进,可以形成更为高效与稳定的运营机制。

3 通行效率提升措施的实证分析与应用价值

通行效率提升措施的实证分析与应用价值首先体现在典型换乘枢纽的改造实践中。在高峰压力较大的车站,通过通道扩展与瓶颈部位的优化调整,有效改善了乘客的换乘体验。部分城市在枢纽站点采取了增加疏导空间、调整扶梯和楼梯布局等措施,在保持整体结构不变的情况下实现了通道功能的提升。实践证明,科学合理的空间改造不仅缓解了人流集中带来的拥堵,也改善了通行秩序与舒适度。此类经验具有较强的借鉴价值,为其他城市在面对客流增长时提供了可操作的思路 and 参考路径。

通行效率提升措施的实证分析与应用价值还体现在智能化系统的引入与运行效果上。在换乘通道中应用客流监测与识别技术,可以实现对人流状态的实时掌握,并根据变化进行及

时调控。部分车站借助动态指引屏幕和语音提示,引导乘客合理分散流线,缓解了局部区域的拥堵压力。智能化的引导方式不仅改善了通道内的通行秩序,还增强了乘客在换乘过程中的安全感与舒适度。依托大数据与预测模型,能够在高峰期和特殊情况下提前制定调度方案,从而为地铁运营提供更高的灵活性和保障。这些技术手段的应用为换乘通道效率的提升提供了新的实践路径和创新方向。

通行效率提升措施的实证分析与应用价值还反映在社会与经济层面的综合效益中。换乘通道作为乘客出行体验的重要组成部分,其效率提升不仅优化了城市交通运行秩序,也增强了轨道交通系统的服务能力。通过减少乘客在换乘过程中的滞留时间,可以提高整体出行效率,间接降低地面交通的拥堵水平,从而实现城市交通系统的良性循环。换乘通道的优化改造和智能化升级,也带动了相关产业的发展,促进了智慧交通与城市建设的深度融合。在社会层面,乘客对地铁系统的满意度和安全感显著提高,进一步增强了轨道交通的吸引力。综上所述,换乘通道通行效率的提升不仅具有直接的运营价值,还具备广泛的应用前景和深远的社会意义。

4 结语

本文围绕城市地铁换乘通道通行效率展开系统研究,从存在的问题、优化路径到实证应用进行了深入探讨。空间结构的科学改造、智能化的客流引导以及完善的安全管理体系是提升通行效率的关键要素。通过理论分析与实践经验相结合,可以为地铁运营部门提供切实可行的改进方案。换乘通道效率的提升不仅有助于改善乘客出行体验,也对城市交通系统的协调与可持续发展具有重要意义。

参考文献:

- [1] 刘俊杰,周倩.城市轨道交通枢纽换乘通道空间优化研究[J].城市交通,2022,20(3):45-52.
- [2] 陈伟,孙雅静.基于智能监测的地铁客流组织与换乘效率提升研究[J].交通科技,2023,42(6):87-94.
- [3] 韩志远,郑晓楠.地铁换乘站通道拥挤管理与安全保障机制探讨[J].城市轨道交通研究,2024,27(2):102-109.