

地铁换乘站客运组织效率提升方法研究

付泽晗 宋 晶 赵海涛

郑州交通发展投资集团有限公司 河南 郑州 450000

摘 要: 随着城市化的快速推进,地铁作为城市重要的交通工具,其换乘站客运组织效率直接影响到城市公共交通系统的运行效率与乘客出行体验。本文旨在探讨地铁换乘站客运组织效率提升的方法,通过文献综述、案例分析等方法,提出一系列优化策略,以期为地铁换乘站的高效运行提供参考。

关键词: 地铁换乘站; 客运组织; 效率提升; 优化策略

引言

地铁作为现代城市重要的交通工具,以其安全、快捷、舒适及准时的特点,有效缓解了城市交通拥堵问题。然而,随着地铁网络的不断扩展,换乘站客运组织效率问题日益凸显,成为制约地铁运行效率的关键因素。因此,研究地铁换乘站客运组织效率提升方法具有重要意义。

1 地铁换乘站客流组织现状

1.1 客流特点

地铁换乘站的客流呈现出高集中性,尤其是在早晚高峰时段,大量乘客涌入换乘站,使得站内人流密集,管理难度大增。同时,客流具有多方向和多路径性,乘客可能来自不同线路,前往不同目的地,这要求换乘站必须提供清晰、便捷的换乘路径。此外,客流还表现出主导性,即某些时段或方向上的客流会占据主导地位,对换乘站的运营产生重要影响。更为复杂的是,客流的方向与时间存在不均衡性。不同时段、不同方向的客流密度和流动速度各不相同,这给换乘站的客流组织带来了极大的挑战。同时,地铁换乘站还时常面临短时冲击性客流,如大型活动、突发事件等导致的客流激增,这对换乘站的应急处理能力提出了更高要求。

1.2 存在问题

在地铁换乘站的客流组织中,存在诸多亟待解决的问题。首先,客流交叉与对冲现象严重。由于换乘站内空间有限,不同方向、不同线路的客流在换乘过程中容易发生交叉和冲突,导致换乘效率低下,甚至引发安全隐患。其次,设施设备布局不合理也是一大问题。部分换乘站的设施设备布局缺乏科学性,如导向标识不清晰、换乘通道狭窄等,使得乘客在换乘过程中需要花费更多时间和精力去寻找正确的换乘路径和设施设备,降低了换乘效率^[1]。最后,信息引导不足也是影响换乘效率的重要因素。部分换乘站的信息发布系统不够完善,乘

客难以及时获取准确的换乘信息和乘车指引,导致换乘过程迷茫、混乱,乘客出行体验大打折扣。

2 地铁换乘站客运组织效率提升方法

2.1 客流组织策略

2.1.1 分离法: 空间隔离, 减少冲突

分离法是一种有效的客流组织策略,其核心在于利用隔离设备,如可活动栏杆、导向围栏等,在换乘站的平面上将乘客的出行范围进行空间隔离。这种隔离不仅可以在物理上减少不同方向、不同线路客流之间的交叉与对冲,还能通过明确的引导,使乘客更加清晰地了解自己的换乘路径,减少迷茫和混乱。例如,在换乘通道的关键节点设置可活动栏杆,根据客流情况灵活调整通道的宽度和流向,既保证了客流的顺畅,又有效避免了客流冲突。

2.1.2 客流控制: 分级管理, 减轻压力

客流控制是另一种重要的客流组织策略。根据换乘站的客流情况,可以实施一级、二级、三级客流控制。一级客流控制主要在站外进行,通过限制进站人数,防止站内客流过度拥挤;二级客流控制则在付费区与非付费区之间实施,通过控制进入付费区的人数,确保站台上的客流保持在可承受范围内;三级客流控制则在站台内进行,通过控制上下车的人数,减轻站台组织压力,确保乘客的安全和舒适。这种分级管理的策略,既保证了客流的顺畅,又有效避免了因客流过度拥挤而引发的安全隐患。

2.1.3 单向人员流动对策: 有序引导, 提升效率

针对大客流集中区域,采取单向人员流动对策是一种有效的解决方案。这种策略通过明确指定人流方向,避免人流混杂,减少因逆流、交叉流等造成的通行障碍。例如,在换乘通道或站台内设置明确的导向标识和指示牌,引导乘客按照指定的方向流动;同时,通过广播、显示屏等媒介及时发布客流信息,提醒乘客注意换

乘顺序和流向。这种单向人员流动对策不仅提高了换乘效率，还保证了地铁车站内的通行质量，为乘客提供了更加舒适、便捷的出行环境。

2.2 设施设备优化

2.2.1 增设导向标识：明确方向，缩短换乘时间

导向标识是乘客在换乘站中寻找方向的重要依据。为了提升换乘效率，换乘站应增设清晰、醒目的导向标识，确保乘客能够在最短的时间内明确乘车方向。这些导向标识应覆盖换乘站内的各个关键节点，包括出入口、换乘通道、站台等，并采用易于理解和识别的设计，如使用国际通用的图形符号、颜色编码等^[2]。同时，为了提高换乘引导的及时性，应增加广播换乘引导的播放频率，确保乘客在任何时候都能获取到准确的换乘信息。

2.2.2 优化设施设备布局：科学规划，实现人员分流

换乘站内的设施设备布局直接影响到乘客的流动效率和安全性。为了优化设施设备布局，换乘站应对大厅、楼梯等关键部位进行科学合理的规划。例如，在大厅内设置清晰的人流导向线，引导乘客按照指定的路线前进；在楼梯部位安装护栏和安全线，防止乘客因拥挤而发生意外。通过这些措施，可以实现站内人员的有效分流，避免客流交叉和拥堵，提高换乘效率。

2.2.3 利用高科技设备：智能辅助，提升应急响应能力

随着科技的不断发展，高科技设备在地铁换乘站中的应用越来越广泛。为了提升换乘站的应急响应能力和运营效率，可以充分利用这些高科技设备。例如，安装LED指示灯系统，为乘务员的疏散工作提供辅助。这些指示灯可以根据实际情况灵活调整颜色和闪烁频率，指示乘客和乘务员迅速找到安全出口或疏散路线。在紧急情况下，这种智能辅助设备能够迅速引导乘客疏散，降低安全隐患，确保换乘站的安全运营。此外，还可以利用智能监控系统对换乘站内的客流进行实时监测和分析，为运营决策提供数据支持。通过这些高科技设备的运用，换乘站不仅提升了运营效率，还增强了应对突发事件的能力，为乘客提供了更加安全、便捷的出行环境。

2.3 信息传递与管理

2.3.1 实时监控与调度：精准响应，迅速疏通

实时监控与调度是地铁换乘站运营管理的核心环节。为了实现这一目标，换乘站应配备先进的监控系统，对站内的客流情况进行全天候、全方位的实时监控。这些监控系统应能够准确捕捉乘客的流动轨迹、拥堵情况等信息，并通过数据分析技术，及时发现潜在的客流问题。一旦监控到乘客拥堵现象，换乘站应立即启

动应急响应机制，迅速安排工作人员前往拥堵位置。这些工作人员应具备丰富的客运组织经验和应急处理能力，能够迅速分析拥堵原因，并采取有效措施进行疏通。例如，他们可以通过调整导向标识、引导乘客分流、增加临时出口等方式，迅速缓解拥堵状况，确保换乘站内的客流顺畅。

2.3.2 构建网络交互方式：信息互通，协同作战

在地铁换乘站的运营管理中，各个车站之间的信息互通和协同作战至关重要。为了实现这一目标，换乘站应构建高效的网络交互方式，确保车站之间的操作方案可以正常执行，并对各个车站的实时状况进行有效反馈。对讲机是一种传统的但仍然有效的通信工具，它可以实现车站工作人员之间的即时通话，确保信息的快速传递。此外，随着信息技术的不断发展，即时信息交流平台也逐渐成为地铁换乘站信息传递的重要工具。这些平台可以支持文字、语音、视频等多种形式的通信，使得车站之间的信息传递更加便捷、高效。通过构建网络交互方式，换乘站可以实现对各个车站的实时监控和调度，及时发现并解决问题^[3]。同时，车站之间也可以共享客流数据、运营经验等信息，实现资源互补、协同作战。这种信息互通和协同作战的方式，不仅提高了换乘站的运营效率，还增强了应对突发事件的能力，为乘客提供了更加安全、可靠的出行环境。

2.4 客运组织优化方案

2.4.1 因地制宜：精细化布局，提升通行效率

地铁换乘站的客运组织应充分考虑乘客的换乘流程和进出站流程，实施针对性的优化措施。首先，需要对换乘站内的出入口、检票设备以及楼梯布局进行精细化设计。通过深入分析乘客的流动轨迹和习惯，合理规划出入口的位置和数量，确保乘客能够便捷地进出换乘站。同时，检票设备的布局也应考虑乘客的流线，避免造成拥堵和排队现象。楼梯作为连接不同楼层的关键设施，其布局应充分考虑乘客的行走习惯和舒适度，确保楼梯的宽度、坡度以及扶手等设计都符合人体工程学原理。此外，换乘站还应根据不同时段、不同方向的客流情况，灵活调整客运组织策略。例如，在早晚高峰时段，可以增设临时出入口或检票通道，以缓解客流压力；在大型活动或节假日期间，可以提前制定客流组织方案，确保换乘站的顺畅运行。

2.4.2 改善换乘条件：无缝衔接，提升换乘体验

地铁换乘站应致力于实现各个轨道交通之间以及与其它类别交通工具之间的顺畅衔接。首先，需要加强与周边交通设施的协调配合，如与公交、出租车、共享

单车等交通工具的接驳,确保乘客能够方便地换乘其他交通工具。其次,换乘站内部应设置清晰的换乘指示和导向标识,引导乘客快速找到换乘路径。同时,换乘通道的设计也应考虑乘客的舒适度和安全性,确保通道宽敞、明亮、通风良好^[4]。此外,换乘站还应关注乘客的舒适性和安全性需求。例如,设置足够的休息区域、提供便捷的购票和充值服务、加强站内安全监控等,以满足换乘乘客在舒适、安全及便捷上的各类需求。

2.4.3 构建完备导向系统:快速分流,减少拥堵

完善的行人导向系统是地铁换乘站客运组织优化的重要组成部分。通过构建清晰、易懂的导向标识和指示系统,可以引导乘客快速找到目的地,减少客流集聚和过分拥挤现象。首先,导向标识应设置在换乘站内的显眼位置,如出入口、换乘通道、站台等,并采用国际通用的图形符号和颜色编码,确保乘客能够迅速识别和理解。其次,导向系统还应结合换乘站的实际情况和乘客的流线习惯,进行合理布局。例如,在客流密集的区域设置更多的导向标识和指示牌,以引导乘客分流;在换乘通道内设置清晰的流线指示,确保乘客能够按照指定的路线前进。此外,换乘站还可以利用现代科技手段,如智能导航、语音提示等,为乘客提供更加便捷、个性化的导向服务。通过这些措施的实施,可以显著提升换乘站的客运组织效率,为乘客提供更加优质、高效的出行体验。

3 案例分析:北京地铁双井站的行车与客运组织双优化实践

北京地铁双井站,作为城市交通网络中的关键节点,承载着巨大的客流压力。为了应对日益增长的乘客需求,提升换乘效率,减少站台压力,并进而提升乘客的出行体验,双井站推行了一系列行车和客运组织的双优化举措。在行车组织方面,双井站针对早高峰时段的客流高峰,灵活调整了列车运行计划。通过加开空车的方式,有效缓解了站台拥挤现象,为乘客提供了更加宽松的乘车环境。这一举措不仅提高了列车的运载能力,还减少了乘客在站台的等待时间,从而提升了整体的换乘效率。在客运组织方面,双井站同样下足了功

夫。为了引导乘客有序进出站和换乘,站内在关键区域设置了醒目的提示线。这些提示线不仅明确了乘客的行走路径,还有效防止了客流交叉和拥堵现象的发生。同时,双井站还根据客流情况,灵活调整了移动围栏的位置。在客流高峰时段,通过合理设置围栏,将乘客引导至指定的候车区域,避免了站台的过度拥挤,确保了乘客的安全和舒适。此外,双井站还充分利用了现代科技手段,如智能导向系统、实时客流监测等,为乘客提供了更加便捷、个性化的服务。智能导向系统通过清晰的指示和语音提示,帮助乘客快速找到换乘路径;实时客流监测系统则能够准确掌握站内客流情况,为运营决策提供有力支持。通过这一系列行车和客运组织的双优化举措,北京地铁双井站成功提升了换乘效率,减少了站台压力,为乘客提供了更加优质、高效的出行体验。这些实践经验不仅为其他地铁站点提供了有益的借鉴,也展示了北京地铁在提升服务质量、满足乘客需求方面所做出的积极努力。未来,随着城市轨道交通的不断发展,相信双井站将继续探索和创新,为乘客带来更加便捷、舒适的出行环境。

结语

地铁换乘站客运组织效率提升是一个系统工程,需从客流组织策略、设施设备优化、信息传递与管理、客运组织优化方案等多个方面入手。通过综合运用这些方法,可以有效提升地铁换乘站客运组织效率,为乘客提供更加安全、便捷、舒适的出行体验。未来,随着科技的不断发展和城市轨道交通的持续推进,地铁换乘站客运组织效率提升方法也将不断完善和创新。

参考文献

- [1]李靖,安洁.网络运营下地铁换乘车站客运组织探析[J].交通科技与管理,2023,4(01):168-170.
- [2]杨恒.广州地铁三线换乘车站客运组织分析[J].城市轨道交通,2019,(05):47-50.
- [3]刘海霞.地铁车站客运组织的管理与控制[J].科技资讯,2018,16(24):57-58.
- [4]李洪帅.天津地铁突发大客流客运组织优化研究[D].天津财经大学,2019.