

地铁车站客流特征与服务设施优化设计

高子涵 李育聪 李 剑

郑州交通发展投资集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 随着城市化进程加速,地铁作为城市交通的核心载体,其车站的客流特征与服务设施设计直接影响乘客出行体验与运营效率。本文通过分析地铁车站客流的时间分布、空间聚集及行为特征,结合国内外案例与实践经验,提出服务设施优化设计策略。研究表明,通过科学布局、智能化技术应用及人性化服务升级,可有效缓解客流压力、提升通行效率,并为城市轨道交通可持续发展提供参考。

关键词: 城市轨道交通; 客流特征; 服务设施优化; 智能化设计; 乘客满意度

引言

地铁车站作为城市交通网络的关键节点,承担着客流集散与换乘功能。随着城市人口增长与线路扩展,地铁车站面临日益复杂的客流压力,如早晚高峰拥堵、换乘效率低下等问题。例如,武汉地铁光谷广场站在线路延伸后,日均客流从4万激增至近8万,反映出客流动态变化的复杂性。传统服务设施已难以满足多样化需求,亟需结合客流特征进行优化设计,以实现高效、安全、舒适的出行环境。本研究旨在通过分析地铁车站的客流特征,提出针对性的服务设施优化方案,为提升乘客满意度、保障运营安全及推动可持续发展提供理论依据与实践指导。

1 地铁车站客流特征分析

1.1 时间分布特征

地铁客流呈现出显著的周期性波动特点。在工作日,早晚高峰时段的客流占比通常可达全天的50%以上,这反映了城市居民通勤需求的集中性。以太原地铁2号线为例,通过缩短高峰时段的行车间隔至2.5分钟,有效缓解了通勤压力,提高了地铁运输效率。而在节假日或大型活动期间,如演唱会等,地铁客流量会呈现突发性增长。这就要求地铁运营部门需根据客流变化,动态调整服务设施,如增设临时售票点、增加列车班次等,以满足乘客出行需求。

1.2 空间分布特征

地铁站内客流分布不均,换乘通道、检票口及站台等区域往往易形成瓶颈。以武汉光谷广场站为例,通过增设5个出入口并优化流线设计,成功分散了换乘客流,缓解了车站拥堵状况。此外,车站周边商业区、交通枢纽及人口密度等因素直接影响车站客流量级与分布。商业繁华地段或交通枢纽附近的车站,客流量通常较大,且客流构成更为复杂。

1.3 乘客行为特征

地铁乘客行为呈现出目的明确性与路径依赖性。乘客进站、出站、换乘等行为均具有明确的目的性,且往往倾向于选择最短路径。这导致部分通道或换乘节点易出现拥堵现象。为此,地铁车站可引入智能导引系统与多语言标识,优化乘客动线,提高乘客出行效率。

1.4 换乘客流特征

换乘站因多线路交汇,客流量大且流线复杂。地下换乘站由于空间限制,更易发生拥堵现象。为解决这一问题,地铁运营部门可通过拓宽通道、增设垂直电梯或自动扶梯等措施,提升换乘通行效率^[1]。同时,还应加强换乘站内的导向标识和信息服务,帮助乘客快速准确地完成换乘。

2 地铁车站服务设施优化设计策略

地铁作为现代城市交通的主动脉,其车站服务设施的设计直接关系到乘客的出行体验、地铁运营效率以及城市形象。为了提升地铁车站的服务水平,满足乘客日益增长的出行需求,我们需要从空间布局、智能化设施应用、无障碍与安全设施以及绿色环保与人文关怀等多个方面进行深入思考和优化设计。

2.1 空间布局优化

空间布局是地铁车站设计的基础框架,它决定了车站的通行能力、服务效率和乘客体验。合理的空间布局能够有效分散客流,减少拥堵,提高车站的整体运营效率。地铁车站应增设多个出入口,以分散客流压力,减少单一出入口的拥堵现象。出入口的设置应考虑到周边建筑、道路和人流方向,确保乘客能够方便快捷地进出车站。同时,车站内的售票、检票及安检等区域应进行分散布局,避免客流交叉,提高通行效率。例如,武汉光谷广场站采用了环形站厅设计,实现了360度无死角分流,乘客可以从任何一个方向进入车站,有效缓解了客

流压力。此外,车站内还应设置清晰的导向标识系统,通过颜色、图形、文字等多种方式引导乘客快速到达目的区域。站台是乘客上下车的主要区域,其宽度、长度和座椅布局应根据客流量进行合理设计。在高峰时段,站台宽度应足够容纳等待乘车的乘客,避免拥挤和混乱。同时,座椅的布局也应考虑到乘客的休息需求和通行便利性,既要提供足够的休息空间,又不能影响乘客的通行^[2]。此外,应设置快速通道,供赶时间的乘客使用,如设置商务车厢快速通道或员工通道等,以提升列车进出站的效率。通道的设计也应注重宽敞和明亮,采用高透光材料,增加自然光的引入,减少乘客的压抑感。

2.2 智能化设施应用

随着科技的飞速发展,智能化设施在地铁车站中的应用越来越广泛,为乘客提供了更加便捷、高效的服务体验。地铁车站应大力推广自动售票机、智能寄存柜、无人餐车以及自助查询机等自助服务设备,减少人工窗口的压力,提高服务效率。自动售票机应支持多种支付方式,如现金、银行卡、移动支付等,方便乘客快速购票。智能寄存柜可以为乘客提供临时存放物品的服务,解决乘客携带物品不便的问题。无人餐车则可以为乘客提供便捷的餐饮服务,满足乘客的多样化需求。自助查询机则可以提供车站设施位置、列车时刻表、周边交通信息等查询服务,方便乘客获取所需信息。地铁车站应建立完善的动态信息发布系统,利用电子导览屏、广播系统以及移动端APP等多种渠道实时更新列车到站信息、车站设施位置、天气情况等信息,缓解乘客的焦虑情绪。电子导览屏应设置在车站的显眼位置,如入口、站台、通道等区域,方便乘客随时查看。广播系统则应定期播报列车到站信息、安全提示等信息,确保乘客能够及时获取相关信息。移动端APP则应提供实时的列车到站提醒、车站导航、周边交通信息查询等功能,为乘客提供更加个性化的服务体验。

2.3 无障碍与安全设施

无障碍与安全设施是地铁车站设计的重要组成部分,它们关系到特殊群体的出行需求和乘客的安全保障。地铁车站应增设盲道、轮椅坡道、电梯、母婴室以及无障碍卫生间等无障碍设施,满足特殊群体的出行需求。盲道应设置在车站的入口、通道、站台等区域,确保视障乘客能够安全通行。轮椅坡道则应设置在楼梯旁或电梯处,方便轮椅乘客上下楼。电梯则应设置在车站的主要出入口和站台之间,为行动不便的乘客提供便利。母婴室则应为携带婴儿的乘客提供私密的哺乳和换尿布的空间。无障碍卫生间则应考虑到残疾人的使用需

求,设置合适的马桶、洗手池等设施。地铁车站应完善监控系统与疏散标识,确保在紧急情况下能够及时疏散乘客。监控系统应覆盖车站的各个角落,实时监控车站的情况,及时发现并处理异常情况。疏散标识则应设置在显眼的位置,用明确的指示引导乘客疏散^[3]。此外,车站还应定期开展应急演练,提高员工的应急处理能力和乘客的自救互救能力。同时,车站还应配备足够的消防器材和急救设备,确保在紧急情况下能够及时应对。

2.4 绿色环保与人文关怀

绿色环保与人文关怀是地铁车站设计的新趋势,它们体现了对环境的尊重和对人的关怀。地铁车站应采用节能照明系统、空气净化系统以及垃圾分类回收等环保设施,打造低碳车站。节能照明系统可以减少能源消耗,降低运营成本。空气净化系统则可以改善车站的空气质量,为乘客提供更加舒适的乘车环境。垃圾分类回收则可以促进资源的循环利用,减少垃圾对环境的污染。此外,车站还可以采用绿色建筑材料和装饰材料,减少有害物质的排放。地铁车站的设计还应注重人文关怀,体现对乘客的关心和尊重。例如,车站可以设置艺术展览区、文化角等形式,为乘客提供文化交流和欣赏的空间。这些区域可以展示当地的艺术作品、历史文物等,让乘客在等待列车的同时,也能感受到文化的熏陶和艺术的魅力。同时,车站还可以设置休息区、阅读区等舒适空间,为乘客提供休息和放松的场所。此外,车站的员工也应接受良好的培训,具备良好的服务意识和专业技能,为乘客提供优质的服务和帮助。

3 优化策略实施路径

3.1 基于客流数据的科学规划

科学规划是地铁车站服务设施优化的基础。而科学规划的核心,在于准确、全面地掌握客流数据,并通过大数据分析预测客流趋势,为设施布局、行车间隔以及设备配置提供有力的决策支持。首先,地铁运营部门需要建立完善的客流监测系统。这个系统应该能够实时收集和乘客的进出站数据、乘车时段、乘车方向、停留时间等多维度信息。这些数据不仅反映了当前地铁车站的客流状况,还蕴含着客流变化的规律和趋势。通过对这些数据的深入挖掘和分析,运营部门可以预测未来客流的变化情况,比如哪些时段、哪些站点会出现客流高峰,哪些线路可能会因为新开发区域或活动而增加客流量等。基于这些预测结果,运营部门可以动态调整设施布局。例如,在预测到客流高峰时段和站点时,可以提前增加自动售票机、安检设备、闸机等,以缩短乘客的等待时间;在预测到某条线路客流量将大幅增加时,

可以考虑增加列车频次或调整行车间隔,以满足乘客的出行需求。太原地铁2号线就是通过客流监测优化了行车间隔与设备配置,有效缓解了客流压力,提高了运营效率。除了设施布局和行车间隔的优化,客流数据还可以为地铁车站的商业开发提供指导。通过分析乘客的消费习惯和需求,运营部门可以在车站内引入适合的商业业态,如便利店、咖啡厅、书店、快餐店等,为乘客提供更加便捷、丰富的出行体验。同时,这些商业业态也可以为地铁运营带来额外的收入。

3.2 多部门协同管理

地铁车站服务设施的优化不仅涉及地铁运营部门,还需要交通、规划、商业、市政等多个部门的协同配合。只有各部门之间形成合力,才能统筹车站与周边业态的发展,实现“站城融合”。首先,地铁运营部门需要与交通部门密切合作。两者应共同规划地铁线路与周边交通网络的衔接,确保乘客能够方便快捷地到达和离开地铁车站。比如,可以优化公交线路,设置接驳车站,提供共享单车或电动车租赁服务等,以满足不同乘客的出行需求^[4]。其次,地铁运营部门需要与规划部门沟通协作。地铁车站的规划应与城市建设规划相协调,确保车站设施能够与城市发展相适应。比如,在新城区开发时,应提前规划地铁线路和车站位置,确保车站能够与周边建筑、道路等设施无缝衔接;在旧城区改造时,应考虑地铁车站对周边交通、环境等的影响,确保改造后的区域能够更加便捷地接入地铁网络。此外,地铁运营部门还可以与商业部门合作,引入便民设施和商业业态。比如,可以设置便民寄存柜、自动售货机、早餐配送点等,为乘客提供更加便捷的服务;同时,也可以引入品牌店铺、特色小吃等,提升车站的商业价值和吸引力。天津地铁就成功引入了这些设施,实现了“站城融合”,为乘客提供了更加舒适、便捷的出行环境。

3.3 持续反馈与迭代升级

地铁车站服务设施的优化是一个持续的过程,需要不断地收集乘客的反馈意见,针对性地改进服务短板。

为此,地铁运营部门需要建立完善的乘客满意度调研机制。这个机制应包括定期开展乘客满意度调研活动,采用问卷调查、在线评价、面对面访谈等多种方式收集乘客的意见和建议。这些意见和建议反映了乘客对地铁车站服务设施的真实感受和需求,是运营部门改进服务的重要依据。针对调研中发现的问题和不足,运营部门需要制定具体的改进措施和计划,并明确责任人和完成时限。比如,如果乘客反映车站内指示标识不清晰,运营部门就应及时更换或增设指示标识;如果乘客反映车站内卫生状况较差,运营部门就应加强清洁力度和频次。武汉光谷广场站就通过增设“爱意99”打卡点等特色设施,吸引了年轻乘客的关注,提升了车站的品牌形象。同时,运营部门还需要建立迭代升级机制。随着科技的进步和乘客需求的变化,车站服务设施也需要不断地升级和完善。比如,可以引入新的支付技术、智能导航系统等,提升乘客的出行体验;可以对车站内进行装修和改造,提升车站的整体形象和舒适度。通过迭代升级机制,运营部门可以确保车站服务设施始终保持在行业前列。

结语

地铁车站服务设施优化需兼顾效率、安全与人文关怀。未来可进一步探索AI调度、虚拟现实导引等新技术,推动智慧地铁建设。同时,应注重绿色可持续发展,构建“以人为本”的城市交通网络。

参考文献

- [1]周云鹏.基于大客流特征的地铁车站设计策略[J].中外建筑,2019,(04):135-136.
- [2]姜臻祺,韩玉雄.基于客流特征的地铁智慧车站建设模式研究[J].电气自动化,2022,44(02):113-115+118.
- [3]刘路,郑浩龙,车宇禄,等.进出站客流特征驱动的地铁车站画像构建及风险识别[J].交通工程,2024,24(07):93-99.
- [4]毛润彩,戢晓峰,尹安藤,等.城市地铁客流的时空动态波动特征与比较研究:以深圳市为例[J].热带地理,2024,44(07):1210-1222.