

移动支付在轨道交通自动售检票系统中的应用

石维光

重庆市轨道交通(集团)有限公司 重庆 400020

摘要: 轨道交通自动售检票系统正逐步融入移动支付技术,以提升效率与便捷性。乘车码、NFC、银行卡及专用APP等多种支付模式得以应用,满足了乘客多元化需求。为深化移动支付在轨道交通中的应用,需加强技术创新与融合,拓展应用场景与功能,同时提升用户体验与服务水平。加强合作与共赢也是推动轨道交通自动化、智能化发展的关键路径。

关键词: 移动支付; 轨道交通; 自动售检票系统; 应用

引言

随着移动支付的普及,轨道交通自动售检票系统正经历着变革。传统购票方式已难以满足现代乘客对便捷、高效出行的追求。乘车码、NFC、银行卡及专用APP等移动支付模式的引入,为轨道交通带来了新的发展机遇。本文将深入探讨轨道交通中乘车码、NFC等支付模式的应用现状,提出发展策略,旨在为轨道交通自动售检票系统的智能化升级提供参考。

1 轨道交通自动售检票系统概述

轨道交通自动售检票系统(Automatic Fare Collection System, 简称AFC系统)是城市轨道交通运营中的核心子系统,它集成了计算机技术、通信技术、网络技术和自动控制技术,实现了轨道交通售票、检票、计费、收费、统计、清分、管理等全过程的自动化。该系统作为城市轨道交通为社会提供服务的窗口,不仅极大地提升了运营效率和乘客体验,也是城市信息化建设的重要标志。AFC系统主要由轨道交通清分系统、线路中央计算机系统、车站计算机系统、车站终端设备和票卡五个层次组成。清分系统负责整个路网的互联互通、一票换乘及票款清分和客流统计;线路中央计算机系统管理线路内交易、客流、设备、票务等数据;车站计算机系统则负责监控和配置车站本地设备,采集设备数据;车站终端设备层包括闸机、自动售票机、半自动售票机等,直接面向乘客提供服务;票卡则是乘客支付和进出站验证的介质。AFC系统具有高度的智能化和自动化特点,它能够实时监控乘客流量、票务状况和设备运行情况,为城市轨道交通的运营、规划和管理决策提供信息支持。系统支持多种支付方式,如银行卡、手机支付、交通一卡通等,极大地方便了乘客的出行,AFC系统还通过先进的安全技术确保支付和交易的安全性,减少了人为因素导致的欺诈行为,提高了票务的准确性和可靠性。随

着科技的不断进步,AFC系统也在不断演进和完善。例如,近年来互联网技术与AFC系统的融合,衍生出云平台、云闸机和云售票机等各式新型设备,进一步提升了系统的便捷性和智能化水平。未来,AFC系统将继续发挥其在城市轨道交通运营中的重要作用,为人们的出行生活提供更好的体验和服务。

2 移动支付技术在轨道交通中的应用模式

2.1 乘车码支付模式

乘车码支付模式借助二维码技术,为乘客提供便捷的轨道交通支付体验。乘客在相关APP或小程序中生成动态二维码,进站时,闸机通过扫描设备读取乘车码信息,系统依据行程信息计算票价并完成扣费。此过程利用加密算法保障二维码数据安全,防止信息被窃取或篡改。这种支付模式具有显著优势。它的兼容性强,几乎所有具备摄像头和网络连接的智能设备都能支持乘车码的生成与扫描,覆盖了绝大多数用户群体,操作简便,乘客只需打开APP或小程序调出乘车码,无需复杂的设置或硬件支持。乘车码支付可与多种第三方支付平台对接,如微信支付、支付宝等,为用户提供多样化的支付选择,满足不同用户的支付习惯。然而,乘车码支付模式也面临一些挑战。在高峰时段,大量乘客同时出示乘车码,可能导致网络拥堵,影响扫码速度和支付效率,二维码若遮挡或因光线问题难以识别,会造成乘客通行受阻。为应对这些问题,轨道交通运营方通常会部署高速稳定的网络,并在闸机二维码处设置辅助照明设备,同时优化扫码算法,提高识别准确率^[1]。

2.2 NFC支付模式

NFC(Near Field Communication)支付模式基于近距离无线通信技术,让乘客通过手机或其他支持NFC功能的设备实现快速支付。乘客预先在设备中绑定支付账户,如银行卡、公交卡等,在进站时,只需将设备靠近

闸机的NFC感应区域,设备与闸机通过NFC技术进行数据交互,自动完成支付和进站验证。NFC支付模式的优势明显。其交易速度极快,几乎瞬间就能完成支付,大大提升了乘客的通行效率,特别适合高峰时段的快速通行需求。NFC支付无需网络连接,只要设备电量充足,即使在无信号或网络状况不佳的情况下也能正常使用,具有很强的稳定性。NFC技术采用加密通信,保障了支付过程的安全性,降低了支付信息被盗刷的风险,但该模式也存在一定局限。第一,支持NFC功能的设备相对有限,部分老旧手机或低端设备可能不具备此功能,限制了其普及范围;第二,用户需要提前在设备中设置和绑定支付账户,操作相对复杂,对于不太熟悉电子设备操作的用户来说可能存在一定难度。为解决这些问题,手机厂商不断增加NFC功能的普及度,同时轨道交通运营方也提供详细的设置指南和技术支持,帮助用户顺利使用NFC支付。

2.3 银行卡支付模式

银行卡支付模式允许乘客直接使用银行卡在轨道交通闸机上支付。闸机配备银行卡读取设备,支持芯片卡的插卡支付和支持闪付功能银行卡的非接触式支付。乘客将银行卡插入闸机或在感应区域挥动银行卡,闸机读取银行卡信息并与银行系统进行通信,验证银行卡有效性并完成支付交易。这种支付模式的便利性在于,乘客无需额外下载APP或进行复杂的设置,只要随身携带常用银行卡即可完成支付,对于习惯使用银行卡支付的用户来说非常便捷。银行卡支付经过长期发展,其安全体系较为成熟,银行在交易过程中会进行多重风险防控,保障用户资金安全。不过,银行卡支付模式也面临一些问题,不同银行的系统稳定性和交易处理速度存在差异,可能导致支付时出现交易延迟或失败的情况。并非所有银行卡都支持在轨道交通闸机上直接支付,只有开通了相关功能的银行卡才能使用,这在一定程度上限制了用户的选择。为改善这一状况,轨道交通运营方与各大银行加强合作,优化系统对接,提高交易处理速度和稳定性,并扩大支持支付的银行卡范围^[2]。

2.4 专用APP支付模式

专用APP支付模式要求乘客下载轨道交通运营方专门开发的APP进行支付。乘客在APP中注册账户并绑定支付方式,如银行卡、第三方支付账户等。进站时,在APP中选择乘车功能,APP根据定位信息或手动输入站点信息生成乘车订单,出站后系统根据行程计算票价并从绑定的支付账户中扣费。专用APP支付模式为轨道交通运营方提供了更多定制化服务的可能。通过APP,运营方可向乘客

推送实时列车信息、站点周边服务信息等,提升乘客的出行体验,APP可以收集乘客的出行数据,用于优化运营调度和服务质量。对于乘客来说,使用专用APP支付能享受到一些专属优惠,如积分、折扣等。然而,该模式也存在不足之处,下载和安装专用APP占用手机存储空间,且部分用户可能对下载新APP存在抵触心理。APP的稳定性和兼容性也至关重要,如果APP出现闪退、卡顿或与手机系统不兼容等问题,会影响乘客的支付体验。为解决这些问题,运营方持续优化APP性能,提高其稳定性和兼容性,并通过推广活动引导用户使用APP,逐步培养用户习惯。

3 移动支付在轨道交通自动售检票系统中的应用发展策略

3.1 加强技术创新与融合

(1)在移动支付技术持续革新的当下,对于轨道交通自动售检票系统而言,提升支付处理速度与稳定性是首要任务。需投入大量资源用于研发新型支付算法,以应对高峰时段瞬间涌入的海量支付请求。优化网络通信架构,降低数据传输延迟,保障移动支付在复杂网络环境下也能迅速响应,避免乘客长时间等待,从而大幅提升通行效率。(2)推动移动支付技术与生物识别技术的深度融合。例如将指纹识别、人脸识别等生物特征识别技术集成至自动售检票系统,乘客在使用移动支付购票或进站时,只需进行生物特征验证,即可完成支付流程,实现无感支付。这不仅能提升支付安全性,防止支付信息被盗用,还能极大简化支付操作,为乘客带来更为便捷、高效的出行体验。(3)积极探索区块链技术在移动支付中的应用。利用区块链的去中心化、不可篡改特性,构建安全可靠的支付账本,记录每一笔移动支付交易信息。这能有效解决支付过程中的信任问题,增强乘客对移动支付安全性的信心,同时也有助于轨道交通运营方更精准地追溯和管理交易数据,优化财务管理流程。

3.2 拓展应用场景与功能

(1)除了传统的购票乘车功能,应进一步拓展移动支付在轨道交通站内的应用场景。例如,在站内的便利店、餐厅等商业设施中,支持乘客使用移动支付进行消费,无论是购买零食饮料,还是享用快餐美食,都能轻松实现“一站式”支付体验。这样的支付方式不仅极大地方便了乘客在站内的日常消费,提高了出行效率,同时也为轨道交通运营方带来了更多的商业收入,全面提升了轨道交通的综合服务能力。(2)开发移动支付的个性化服务功能。根据乘客的出行习惯和消费数据,为其提供定制化的票价优惠、出行推荐等服务。例如,对于

经常在特定时间段出行的乘客,推送专属的时段优惠;针对频繁往返于特定站点的乘客,提供定制化的月票或周票套餐。通过这些个性化服务,提高乘客对移动支付的依赖度和忠诚度。(3)将移动支付与轨道交通的智能客服系统相结合。当乘客在使用移动支付过程中遇到问题时,可通过智能客服系统快速获取帮助。智能客服能够自动识别乘客的支付问题,并提供相应的解决方案,如常见问题解答、支付故障排查等。这能有效提升乘客在使用移动支付时的问题解决效率,增强乘客对移动支付服务的满意度^[3]。

3.3 提升用户体验与服务水平

(1)优化移动支付的界面设计与操作流程至关重要。我们应确保支付界面简洁明了,图标直观,易于操作;支付步骤也要清晰易懂,避免繁琐。要减少不必要的信息输入和确认环节,通过智能化设计简化流程,让乘客能在最短时间内完成支付操作。提供多种语言版本的支付界面,满足各国乘客需求,全面提升轨道交通自动售检票系统的国际化服务水平。(2)加强移动支付的安全保障与风险提示。采用先进的加密技术,保护乘客的支付信息安全。在支付过程中,及时向乘客推送支付风险提示,如异常交易提醒、支付安全警告等,让乘客时刻了解支付状态,增强其支付安全感。建立完善的用户反馈机制,及时处理乘客在支付过程中遇到的问题和投诉,提升用户对移动支付服务的信任度。(3)提升移动支付在轨道交通自动售检票系统中的兼容性与通用性。确保不同品牌的移动支付应用(如微信支付、支付宝等)都能在系统中稳定运行,支持多种移动设备(如手机、智能手表等)进行支付操作。加强与其他交通方式的移动支付互联互通,实现乘客在不同交通场景下的无缝支付体验,进一步提升用户出行的便利性。

3.4 加强合作与共赢

(1)轨道交通运营方应与移动支付平台建立紧密的合作关系。共同开展市场推广活动,吸引更多乘客使用移动支付。例如,双方联合推出乘车优惠活动,乘客在

使用指定移动支付平台购票乘车时,可享受折扣优惠或积分奖励。通过这种合作方式,既能提高移动支付在轨道交通中的使用率,又能增加移动支付平台的用户粘性。(2)加强与设备供应商的合作。共同研发和优化适用于轨道交通自动售检票系统的移动支付设备。设备供应商负责提供先进的硬件设备,如高性能的扫码闸机、支持多种支付方式的售票机等;轨道交通运营方则根据实际运营需求,提出设备功能改进建议。双方通过合作,确保移动支付设备在性能、稳定性和兼容性等方面满足轨道交通运营的高标准要求。(3)促进轨道交通行业内各运营方之间的合作与经验共享。不同地区的轨道交通运营方可以相互学习在移动支付应用方面的成功经验,共同探讨解决遇到的问题和挑战。通过建立行业交流平台,分享移动支付技术创新成果、应用场景拓展案例以及用户服务优化策略等,推动整个轨道交通行业在移动支付应用方面的共同发展,实现互利共赢^[4]。

结语

综上所述,移动支付在轨道交通自动售检票系统中的应用,不仅提升了乘客的出行体验,也为轨道交通的运营管理带来了新的契机。通过加强技术创新与融合,拓展应用场景与功能,提升用户体验与服务水平,以及加强合作与共赢,我们可以进一步推动轨道交通的智能化发展。未来,移动支付将在轨道交通领域发挥更加重要的作用,为构建智慧城市贡献更多力量。

参考文献

- [1]袁珊珊.移动支付在轨道交通自动售检票系统中的应用[J].城镇建设,2024(1):187-189.
- [2]康珊珊.移动支付在轨道交通自动售检票系统中的应用探析[J].科学与信息化,2022(6):61-62.
- [3]羊年.移动支付在城市轨道交通自动售检票系统中的应用探讨[J].建筑工程技术与设计,2020(33):4248.
- [4]王志刚.移动支付在城市轨道交通自动售检票系统中的应用探讨[J].信息通信,2020(3):253-254.