

# 智慧出行背景下地铁电子票务运营管理模式探析

何晴

徐州地铁运营有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

**摘要:** 伴随着智慧城市创建和智慧交通体系的深入实施, 地铁出行慢慢步入全场景智能化服务时代, 传统的实体票卡票务运营方式已经不能满足现代化轨道交通的运营需求, 以二维码乘车、人脸识别进站、无感支付、电子优惠票为主的电子票务体系得到广泛的应用, 成为地铁智慧出行建设的关键部分。电子票务模式有效地简化了乘客的出行流程, 提高了地铁进站通行速度, 降低了线下票务的运维成本, 但是由于系统技术缺陷、数据应用欠缺、服务体系不健全、多主体协同机制缺乏等原因, 在大规模推广使用时, 地铁电子票务运营管理还存在着系统稳定性不高、特殊群体适应性差、数据资源利用率低、应急处置能力弱等问题, 限制了智慧出行服务质量的提高。本文从智慧出行行业发展背景出发, 对国内地铁电子票务运营发展现状进行梳理, 分析现阶段票务运营管理的主要问题及深层次原因, 从系统运维升级、数据精细化运营、服务应急优化、多主体协同管理四个方面构建系统化的运营管理优化体系, 提出符合地铁实际运营场景的落地策略, 完善地铁电子票务智慧运营模式, 提高轨道交通公共服务效能和智能化水平, 为城市地铁票务体系高质量发展提供实践参考。

**关键词:** 智慧出行; 地铁; 电子票务; 运营管理; 精细化运营; 服务优化

## Analysis of Metro electronic ticketing operation management mode under the background of smart travel

He Qing

Xuzhou Metro Operation Co., Ltd., China Jiangsu Xuzhou 221000

**Abstract:** With the establishment of smart city and the in-depth implementation of smart transportation system, subway travel has slowly entered the era of full scene intelligent service. The traditional physical ticket and card ticketing operation mode has been unable to meet the operation requirements of modern rail transit. The electronic ticketing system based on two-dimensional code, face recognition, insensible payment and electronic preferential tickets has been widely used and has become a key part of the construction of subway smart travel. The electronic ticketing mode effectively simplifies the travel process of passengers, improves the entry speed of the subway, and reduces the operation and maintenance cost of offline ticketing. However, due to system technical defects, lack of data application, imperfect service system, lack of Multi-Agent Coordination Mechanism and other reasons, the operation and management of subway electronic ticketing still has problems such as low system stability, poor adaptability to special groups, low utilization rate of data resources, and weak emergency response ability, which limit the improvement of service quality of intelligent travel. Starting from the development background of smart travel industry, this paper sorts out the development status of domestic subway electronic ticketing operation, analyzes the main problems and deep-seated reasons of ticketing operation management at this stage, constructs a systematic operation management optimization system from four aspects: system operation and maintenance upgrading, data refinement operation, service emergency optimization, and multi-agent collaborative management, and puts forward landing strategies that meet the actual operation scenarios of subway, improves the intelligent operation mode of subway electronic ticketing, improves the public service efficiency and intelligent level of rail transit, and provides practical reference for the high-quality development of urban subway ticketing system.

**Keywords:** Smart travel; Metro; Electronic ticketing; Operation management; Refined operation; Service optimization

## 0 引言

城市地铁属于公共交通骨干设施, 它的运行速度以及服务水平同城市交通秩序以及市民出行感受存在直接联系。

在大数据、移动互联网技术的加持之下, 智慧出行理念深入到轨道交通当中, 地铁票务体系完成了由人工售票、实体卡刷卡到智能电子无感通行的全面升级, 彻底改变了传

统的票务运营方式。与实体票务相比,电子票务具有高效、便捷、低碳、可数据化等优势,大大缩短了乘客的通行时间,减轻了人工操作的压力,而积累下来的大量出行数据,给地铁的精细化运营提供着核心的支持。目前我国各大城市地铁都已经实现了电子票务的全覆盖,智能检票终端和线上票务平台成为了基本设施。但是高速普及的同时,票务运营管理体系的更新速度赶不上技术的发展速度,系统运维漏洞、特殊群体服务短板、数据资源闲置、管理机制滞后等种种问题逐渐暴露出来,高峰时段系统卡顿、票务异常处置不及时等问题也时有发生,严重地影响着乘客的出行体验以及地铁智慧化转型的推进。根据地铁电子票务的实际运营场景,分析目前存在的管理问题,提出科学化、智能化的运营管理模式,对于推进地铁票务服务的升级、完善智慧出行体系有着十分重要的现实意义。

## 1 智慧出行背景下地铁电子票务运营发展现状

目前我国地铁已经全部实行了电子票务系统,消除了传统实体票卡的运营限制,形成了线上线下一体化、多种支付方式并存的智慧票务运营模式,是智慧交通建设的重要成果。技术上地铁电子票务由最初的单个二维码扫码乘车发展成现在的二维码、人脸识别、NFC 无感支付、电子优惠票等多种通行方式,支持主流支付平台和专属乘车小程序,实现无接触购票、自助检票、自动扣费的全智能化服务,提高了 30% 以上乘客通行效率,大大减少了人工票务工作量和物料运维成本。从服务方面来说,各地地铁不断丰富电子票务品种,涵盖各种常规票种和特殊群体优惠票种,并借助大数据完成票务数据的自动统计与智能结算,取代了以前的人工核算方式,提高了票务运营的数字化程度。行业发展方面,智慧出行促使票务经营由原来的单一通行服务转向了细致化的综合服务,一线城市的票务数据被用来进行客流剖析、运力调度等智能化经营的尝试。但是从总体上看,国内地铁电子票务仍然存在着重技术落地、轻运营管理的问题,大部分城市只完成了硬件设备和基础系统的搭建,没有建立起相应的智慧化运营管理体系,票务数据的价值和服务的价值不能得到充分的释放,无法满足智慧出行高质量发展的核心需求。

## 2 地铁电子票务运营管理现存核心问题

### 2.1 票务系统运维稳定性不足安全风险突出

地铁电子票务依靠互联网平台、智能终端以及后台数据系统运转,系统稳定性和数据安全性属于票务运营的基本根基,目前大部分地铁票务系统运维及安全体系存在着明显的不足之处。早晚高峰大客流集中进站的时候,海量

交易请求同时涌入,很容易造成服务器卡顿、数据延迟、交易失败、终端失灵等故障,再加上部分老旧线路 AFC 设备硬件老化、性能不足,不能满足新型票务系统数据传输的标准,经常出现扫码失效、扣费异常等问题,直接造成站点客流拥堵、乘客出行延误。电子票务系统存储着大量的用户的个人信息、出行记录和资金交易数据,现有的部分线路的系统加密技术和网络防护体系比较薄弱,不能抵挡住网络攻击和数据被窃取的风险,存在着隐私泄露、数据被篡改、结算异常等安全隐患。不同的线路、不同的批次票务设备的数据标准、通信协议不一致,第三方支付平台与地铁后台系统的接口不能很好地适配起来,造成数据断层、对账失准等问题,运维工作量大、成本高,运维精细化、常态化程度低。

### 2.2 票务数据资源利用率偏低运营模式粗放

数据驱动是智慧出行模式下地铁精细化运营的中心,但是目前大部分地铁电子票务运营还停留在基本的通行服务上,大量的出行数据没有被充分地挖掘和利用起来,粗放式的运营问题比较明显。电子票务系统每天产生的客流时空分布、出行频率、消费情况等数据,可以准确地体现城市通勤特点、线路客流量状况、站点人流聚集状况,是地铁运力安排、服务改善、线路更新的主要参照。但是目前大多数地铁运营单位只对票务数据做简单的交易统计、资金对账、客流汇总等工作,没有建立专业的数据挖掘与分析机制,不能利用数据开展客流预判、运力动态调整、票务产品优化等精细化运营工作,造成数据资源严重闲置。票务系统同地铁调度、客流监测、服务管理等各个系统的数据不能互通,造成数据孤岛,不能形成一体化的智慧运营闭环。除此之外,各地地铁票务产品的更新速度较慢,票种设计雷同,没有根据乘客的出行数据来打造差异化的、场景化的票务产品,不能满足多样化的出行需求,票务运营的智能化价值无法得到充分发挥。

### 2.3 服务适配性不足应急管理体系不完善

电子票务的推广大大提高了大众乘客的出行效率,但是也带来了服务适配性差、应急管理工作不到位等问题,削弱了公共交通服务的普惠性、稳定性。从服务角度来讲,电子票务很大程度上依靠智能手机以及移动网络,老年人、残障人士、境外游客等特殊人群普遍存在着操作不便、开通不了乘车码、不能自己完成支付设置等情况,大多数地铁站点没有专门的票务引导人员和服务设施,人工服务供给不足,造成特殊群体出行受阻,产生智慧服务鸿沟。目前地铁电子票务应急处置体系较为粗放,对网络中断、系

统崩溃、设备故障、扣费异常等突发情况没有形成统一的处置流程,在现场处置上主要依靠工作人员现场处理,造成处置效率高低不一,容易造成客流积压、秩序混乱等现象的发生。同时运营单位没有建立完善的故障复盘制度,同样的票务故障不断发生,没有形成事前预防、事中处理、事后改进的全过程应急管理体系,不能保证电子票务系统的长期稳定运行。

### 3 智慧出行背景下地铁电子票务运营管理优化策略

#### 3.1 构建精细化系统运维体系强化安全防护能力

就地铁电子票务系统稳定性差、安全风险大问题而言,要创建起常态化的、细致化的、智能化的系统运维体系,从而全面提高票务系统的运行稳定程度和网络安全防护能力。首先对全线票务设备及系统进行升级改造,解决老旧 AFC 终端设备硬件老化、不能满足现代售票需要的问题,分批次完成终端设备更新工作,统一各线路票务设备的通信协议和数据标准,改进第三方支付平台接口,消除数据传输误差和兼容问题,保证扫码通行、资金结算、数据统计等各个环节的准确无误。其次,改善服务器承载架构,采取分布式服务器部署方式,针对早晚高峰大客流状况加大算力资源的配备力度,创建起高峰时段的专项运维保证体系,预先预测客流压力,防止出现系统卡顿、延迟、崩溃等状况。升级网络安全防护体系,用高级加密算法加密用户隐私数据、交易数据,创建网络攻击监测、病毒查杀、数据预警的智能防护平台,随时检测系统运行状况,立刻阻止恶意入侵和数据被窃取的行为,按时开展系统安全漏洞排查和修复工作,完全消除数据泄露以及资金安全问题。最后建立日常巡检运维机制,由专业技术人员每天对票务终端、后台系统、网络设备的运行情况进行检查,建立设备故障台账,及时发现和处理故障,保证电子票务系统的正常运转。

#### 3.2 搭建数据驱动模式实现票务精细化运营

充分发挥电子票务数据的价值,打破数据壁垒,创建起以大数据为依托的精细化、智能化票务经营方式,契合智慧出行的发展需求。地铁运营单位要创建一体化票务大数据分析平台,把全线票务交易数据,客流出行数据以及设备运行数据融合起来,打通票务系统同调度系统,客流监测系统之间的数据壁垒,达成多系统数据互通共享。利用大数据技术对乘客出行时段、出行路径、出行频次、客流集中度等进行深入分析,准确找到高峰拥堵站点、高负荷运行区间、客流潮汐变化情况,给地铁运力调度、班次

安排、站点疏导、设施改进赋予数据支撑,达成由被动经营转向主动预判运营的目的。根据出行数据对票务产品进行优化,根据市民通勤需求、节假日出行特点,对月票、次卡、团体票等票种进行调整,推出适合通勤、短途出行、节假日出行的差异化票务产品,实行动态票务调控。另外,创建数据常态化分析应用机制,定时产出票务运营数据分析报告,给地铁线路改善、服务革新、经营决策赋予科学支撑,最大可能发挥电子票务的数据价值,推进票务运营精细化、智能化提升。

#### 3.3 完善全场景服务体系优化应急处置机制

按照普惠化、人性化服务理念来完善电子票务服务的不足之处,创建起全场景服务体系和标准化的应急处理体系,从而提高乘客出行体验。便民服务优化部分,根据老年群体、境外游客等特殊人群的出行痛点,在各大地铁站设立电子票务专用引导服务岗和便民服务窗口,配备工作人员帮助特殊乘客完成乘车码开通、支付设置、票务异常处理等事务,并且保留部分实体售票设备和人工服务窗口,电子票务和服务相结合的方式满足大众的需求,弥补智慧服务的不足之处,使公共交通服务更加的公平合理。在应急管理上制定出电子票务故障应急处置预案,对网络中断、系统故障、扣费异常、设备失灵、扫码失败等各种突发状况做出相应的处理流程 and 责任人以及处理时限规定,对现场工作人员在处理过程中所采取的应急措施进行规范。创建故障分级响应体系,小范围票务故障在现场立即处理,大面积系统故障启动全线应急保障方案,及时疏散客流、发布出行信息,最大程度减少故障造成的运营影响。建立故障复盘整改制度,把各种票务异常问题汇总起来加以分析,找出故障原因,改进系统设置和运维计划,防止同类事件再次出现,创建起从事前防范到事后改良的全过程应急治理体系。

#### 3.4 建立多主体协同机制提升综合运营管理水平

地铁电子票务运营管理牵涉到地铁运营单位、技术服务商、第三方支付平台、监管部门等诸多主体,单个主体的管理模式无法适应智慧化运营的需求,需要创建起多主体协同联动的运营管理体系。明确各个主体的职责分工,地铁运营单位统筹票务服务、现场管理、用户服务等日常工作,技术服务商负责票务系统、终端设备的技术升级、故障维修和系统优化,第三方支付平台保证资金交易的安全、数据传输的稳定和对账的准确,行业监管部门负责行业标准规范的制定和运营质量的监督,形成各司其职、协同联动的工作格局。第二,创建起常态化的多方沟通渠

道, 定时举行协同运维会唔, 就系统运作问题, 设备出现故障的情形, 数据匹配问题等展开对接交流, 迅速处理好各种跨主体的运营难题, 打通技术, 服务, 运维之间的协同障碍。建立统一的票务运营服务标准和考核体系, 规范设备运维、故障处理、用户服务、数据安全等各个环节的工作标准, 对各个合作主体的服务质量、运维效率、安全保障能力进行定期考核, 倒逼各个主体提高服务质量和运维水平。另外加强行业交流和技术创新, 借鉴先进城市地铁电子票务运营经验, 不断改善运营管理模式, 使地铁电子票务运营朝着标准化、智能化、人性化、规范化方向发展, 完全适应智慧出行时代轨道交通运营发展的需要。

#### 4 结语

智慧出行背景之下, 电子票务是地铁智能化升级的主要载体, 电子票务的运营服务质量好坏直接影响到轨道交通智慧服务水平。本文根据地铁运营实际情况, 对电子票务的发展现状及主要问题进行梳理, 从技术运维、数据运营、服务应急、多方协同四个方面提出优化方案, 给出符合实际需求的落地策略, 可以有效地解决目前票务运营中存在的问题, 提高地铁电子票务运行稳定性、服务质量以

及管理规范化程度。智能化、精细化、普惠化是地铁票务运营的发展方向, 数字技术不断更替, 地铁电子票务体系会持续改进, 给城市智慧交通发展注入新动力, 促使城市公共交通走向高质量、可持续的方向前进。

#### 参考文献:

- [1] 朱小莲, 王瑞宗. 厦门地铁互联网票务云平台的研究及应用[J]. 城市轨道交通研究, 2023, 26(9): 195-198.
- [2] 张启蒙, 单杏花, 汪健雄等. 四网融合背景下都市圈轨道交通运营管理软联通研究[J]. 城市轨道交通研究, 2023, 29(5): 1-7.
- [3] 胡芳. 数字化背景下 A 地铁公司票务管理优化研究[D]. 北京交通大学, 2025.
- [4] 廖慧捷. N 轨道交通公司运营中心票务管理流程优化研究[D]. 广西大学, 2025.
- [5] 杨堃. 基于互联网票务的地铁 AFC 系统设计[J]. 集成电路应用, 2025, 42(11): 124-126.

作者简介: 何晴 (1990.07-), 女, 汉族, 江苏邳州人, 本科, 中级, 研究方向: 地铁运营管理。