

城市轨道交通自动售检票系统优化研究

向 静

重庆市轨道交通(集团)有限公司 重庆 渝北 401100

【摘要】随着互联网和轨道交通网络化运营的发展,互联网票务产品大幅增加,实体票务进站量大幅度减少,导致部分车站自动售检票设备利用率较低,甚至某些设备长期处于闲置状态,进而造成设备维护成本的提高。文章对自动售检票系统进行分析研究,提出现有车站及新建车站设备改造及配置合理化建议,进而提高自动售检票设备利用率和降低检修维护成本。

【关键词】城市轨道交通;自动售检票系统;合理配置

1.研究背景

1.1.自动售检票系统概述

自动售检票系统(以下简称 AFC 系统)是基于计算机技术、网络技术、自动控制技术等能够实现购票、检票、计费、收费、统计全过程的自动化系统。AFC 系统是保障地铁交通自动化运营的关键组成部分,其重要性不言而喻,先进的 AFC 系统可以有效提升乘客的用户体验及提高进出站效率。

1.2.客流分析

截至 2022 年 12 月 31 日,31 个省(自治区、直辖市)和新疆生产建设兵团共有 53 个城市开通运营城市轨道交通线路 290 条,运营里程 9584 公里,车站 5609 座。2022 年全年实际开行列车 3316 万列次,完成客运量 194.0 亿人次(较 2021 年减少 43.1 亿人次,降低 18.2%),完成进站量 116.9 亿人次,客运周转量 1560 亿人次公里。2022 年中国各城市地铁进站量前十分别是广州、上海、北京、深圳、成都、重庆、杭州、武汉、西安、南京。目前,重庆轨道交通进站方式主要有实体票(单程票、一日票、定次票)、宜居畅通卡、乘车二维码(“渝畅行”APP、微信、支付宝、银联云闪付)以及绑定电子宜居畅通卡的手机 NFC 等方式。通过对近几年各票种进站量占比分析可见,互联网票务产品对路网票务产品结构产生巨大影响,实体票务进站量大幅度减少,大部分出站闸机回收模块利用率较低,设备检修维护成本提高。

2.AFC 系统网络结构

轨道交通 AFC 系统网络中传输的数据按传输方向主要分成上行数据、下行数据和联机查询三类。轨道交通 AFC 系统是涉及多个通信及数据处理节点的、网络化的信息传输处理系统,AFC 系统网络从下至上分为五个层面:车票层、车站终端设备层、车站系统层、线路中央系统层、清分清算系统层。

清分清算系统层中的“一卡通清算中心”是 AFC 系

统的外部系统,与“轨道交通清分中心”有接口关系,实现“一卡通”的发行、交易数据收集、卡账户管理、清算、资金结算、充值授权管理、统计分析等业务功能。

轨道交通清分中心实现轨道交通专用票(一票通)的发行、票务管理、车票仓储及物流调配管理、对外部系统(如“一卡通”)统一接口、预赋值票管理、数据采集、清分清算、资金结算、运营数据统计分析、清分规则设定、清分参数管理、票款收益管理、各线路车站客流监控、用户及权限管理等业务功能。

线路中央计算机系统实现线路车站运营管理、设备运行监控、数据采集、预赋值票的预赋值和缴销、预赋值票发售汇总、车站运行模式管理、线路参数管理、运营数据统计分析、票款收益管理、车站客流监控、用户及权限管理、与清分中心对账及清算、资金结算、车票仓储及物流调配管理、设备维修管理、固定资产及备品备件管理、软件及版本管理等业务功能。

车站计算机系统实现设备运行监控及运行维护、数据采集、运营报表生成、车站现金管理、车票存储及调配、本站客流统计、班次收益统计、预赋值票发售汇总、参数下发、软件下发等业务功能。

车站终端设备实现票卡出售、获取充值授权、储值票充值、票卡状态查询、更新、超程/超时补票、进/出站检票、班次报表等业务功能。

车票是票值、进出站等信息的物理载体。

3.优化建议

对既有车站自动售检票设备提出如下优化建议:一是可将闲置设备配至紧缺的站点,从而避免部分站点设备闲置,部分站点设备不够用的情况。二是对设备进行技术改造。部分设备不支持其他路网或是不支持某些票种,可对这部分设备进行技术改造,比如在以前的闸机设备上增加扫码功能模块,实现实体票和二维码并行功能,从而适应目前的运营现状,改造后的设备,需加强

现场指引, 协助乘客熟悉操作。

新建车站在选择设备类型和数量时, 应根据车站预测客流数据和站点地理位置特征, 对自动售检票设备进行合理布局和配置, 并考虑一定冗余。可按如下原则配置:

(1) 按车站 AFC 系统设备使用能力配置。

(2) 出站闸机原则上按 90S 内出清下车客流配置, 并应综合考虑车站建筑、客流走向、自动扶梯等因素。

(3) 车站终端设备数量按照工程线路近期各站早晚高峰小时客流量配置, 并按远期各站早晚高峰小时客流量预埋设备安装位置。

(4) 单程票与储值票比例。近期:单程票为 55%, 储值票为 45%。远期:单程票为 35%, 储值票为 65%。

(5) 自动售票机近期设备数量按 55%进站设计客流计算, 并考虑 20%的设计裕量, 远期设备按 20%进站设计客流计算。

(6) 单程票原则上由自动售票机发售, 人工售票机负责储值票充值及问题车票的处理。但设置在客运站、旅游景点等附近的车站应适当多配置一些人工售票机, 以方便外地乘客购票。

(7) 为方便乘客自助验票, 原侧上每站设置 2 台自动验票机。

(8) 便携式验票机按每站 2 台配备, 票务管理部门另外配备 10 台。

(9) 每组进站闸机、出站闸机构成的通道数量不少于 2 个。出站闸机数量除考虑客流因素外, 还应与列车行车密度、车站扶梯的运能和布置相协调。

(10) 在与机场、客运站等大型交通枢纽换乘的车站, 根据实际情况可在票务处附近设置宽通道双向检票机, 以方便携带大件行李的乘客通行。

(11) 每站通道数应根据客流预测及行车组织进行计算, 远期设备数量应不小于近期设备数量。

4.结论

本文通过对 AFC 系统的分析和研究, 提出现有车站自动售检票设备改造建议以及新建车站设备配置合理化建议, 从而提高自动售检票设备利用率、减少自动售检票设备的维修维护成本, 最终达到降低运营成本的目的。

【参考文献】

[1]杨旭.城市轨道交通自动售检票系统通行支付新技术应用研究[J].科技创新与应用,2021(19):129-131.

[2]展宗思.地铁 AFC 系统“互联网+”技术应用研究与实践[J].现代城市轨道交通,2020(8):27-32.