

城市轨道交通售检票系统智能化发展方向探讨

王树东

青岛博宁福田智能交通科技发展有限公司 山东 青岛 266114

摘要：城市轨道交通在现代化的发展中有着重要的地位，是人们交通外出的首选交通工具。在中国对于城市轨道交通已经有了具体的规范，包括城市轨道交通系统、城市简单方便轨道交通系统、城市单轨机器人电车系统、城市有轨电车、磁悬浮列车系统等，但是由于现代科技的进展，将有更多新兴城市综合交通网络将被发展应用，以进一步提升我国人民的出行体验率。

关键词：城市轨道交通；自动售检票系统；现状；趋势

引言：在中国都市的轨道交通经营系统中，自动销售检票设备拥有其重要的最作用。一方面，自动销售检票设备开始作为直接与旅客相见的设备，向旅客敞开了一个直接进入铁路的大门，另一方面，它变成了公司获取收入的另一个途径，与我国铁路公司的业务开展形成了直接联系。在当前，随着中国的城市轨道交通项目一直维持着巨大的施工需求，同时许多大中城市也都开始进行了大量营建都市轨道交通，再加上电子科技的持续发展，使得我国自助售检票技术也将随之在国内进一步地发展与完善。

1 自动售检票的概念及特点

1.1 自动售检票系统概念

自动销售和验票管理系统（Automatic Fare Collection，简称AFC），是利用了现代计算机、互联网技术、自动控制等领先科技的，可以完成订票、检票、收费系统、收款、统计等全过程的综合智能管理系统。在自动售票、自助买票等一系列终端设备的帮助下，城市轨道交通管理所需的许多与票务相关的功能都可进行智能管理，如票务、检票、收费、统计等。而更重要的是，AFC系统还能够实现对大数据的安全化控制、统计和分析，对票价数据实现了全方位控制，涵盖了票价的发行、使用、控制、挂失等，并以此为基础，得到了轨道交通运行中所需要的各项信息，包括客流量、收入、拥堵情况等，并以此为基础，得到了轨道交通经营公司等管理人员提供大数据信息服务^[1]。

1.2 自动售检票系统特点

自动销售验票系统，作为把现代科技运用到售票业务中的一个代表，是取代了以往传统人力销售验票工作的新形态，具有了典型的自动化与智能化特征，是将现代科技和智能信息技术融为一体的重大成果。自动售验票系统使用了计算机科学、互联网技术、自动控制技术以及网络

安全技术等诸多现代科技，因而，它具备了如下的典型特点：（1）自动售验票系统具有高度的技术性与专业化，但无论其建立或者维持，均需大批的专业化人员，其使用人员成本也很高。（2）在自动售检票系统中，其价值的很大部分来源于知识产权、专门技术等无形资产创造的价值。（3）由于其具有高科技性，因此其硬件技术发展极快，更新换代周期短，硬件设备折旧快^[2]。

2 系统构架

自动售检票系统作为城市地铁系统直接面向客户的窗口，在其整个工作系统当中扮演着各种各样关键角色，当中包括票务工作人员以及购票员工、审核工作人员等等。以某城市轨道交通为例，它具有相当强的功能，而且均能得以实现，这都得益于该网络的构建：

2.1 城市轨道交通的一票制清分系统，起是在整个系统中属于线网及把控管理的核心，与城市一卡通系统和手机移动支付体系以及外界结算系统互通，达到将整个体系的各种参数统一下发以及票务处理和财务会计核算工作统一等^[3]。

2.2 通过中心计算机而构成的中央层，现阶段是线路中，计算机系统和多线中心计算机这二个模块所共用的一个层次，同时也是城市轨道交通自动售检票及管理系统当中的中心线路及管理系统核心。

2.3 通过本站计算机系统可以在站点层，接受系统所下发的指令，采集并计算站点的全部交易信息和用户数量信息等资料，同时可以传输到中心控制系统内部，对各个站点最终系统的工作状态进行监督控制，根据所要求自动开启紧急工作状态。

2.4 作为中端系统而产生的服务层主要功能是提供票务、补票和查票等配套服务。

2.5 车票层，当使用其他运输工具后，乘车可以成为乘车依据，同时又成为交换信号的一种媒介，贯穿于整

个售票检票的全过程之中。这几种控制系统之间不但具备独立功能,同时也具有主机控制的功能,这样才能有效实现AFC的整体效能^[4]。

3 轨道交通 AFC 支付方式简介

3.1 现场支付购票

现场支付购票是AFC模式中最原始的购票方式,是地铁出行的最原始的手段,而现场支付购票方式被地铁订票平台一直沿用至今,而且由于对乘坐地铁出行的用户群体全年齡可以全传统文化范围的涵盖,所以很多并不能掌握移动互联网技术和自动化售票技术的人们也能够实现地铁出行,可以通过现金或在地铁站点里的售票机实现购买。乘客可以选择的线路、目的地车站、支付并且找零、索取地铁票价、使用地铁票进展、退回地铁车票或出车站等^[5]。这些方法虽然简单,但是由于购票方法只能在地铁站点实施,因此高峰期会造成地铁站点的大量拥堵。

3.2 储值卡方式

储值卡方式也和现场付款一样省去了线路选定、目的地选取、付款、出票等的基本流程,而能够直接通过储值卡进出闸箱,不过储值卡的数额也同样需要在地铁线路车站的服务柜台,或是在自动储值机上进行充值。

3.3 移动支付

3.3.1 二维码支付方式

二维码的开发与应用历史确实十分短,但是在当前应用中却十分广泛,同时因为二维码的成本相对便宜而且密钥更新效率也比较高,所以拥有了一定的安全系数。在使用二维码支付系统的时候,可以在手机端的APP中生成单一个的手机二维码,然后乘客就可以对闸机口进行二维码的扫描,在经过闸机口的二维码扫描之后,就可以进出闸箱,从而实现上车。而AFC系统则通过收集二维码的数据信息,在清副中匹配旅客的出入车信息,在制定车票之后通过账户进行扣款。该技术也有相应的安全问题,尽管二维码还是可以被复制转发的,但是在支付过程当中交易的速度、安全认证、使用位置、有效期限等方面,都可能会影响二维码支付的使用安全^[1]。

3.3.2 NFC支付

要求手机必须具备NFC功能,才可以完成自己的储值卡操作,通常使用的方法与储值卡功能都是相同的,为了减少乘客前往车站充值的繁琐时间,只需要对所绑定账户进行充值即可,不过手机上的NFC功能对成本也存在着一一定的需求,目前不少手机软件并不具有该功能,要更广泛的进行应用还需NFC功能成本的逐步下降。

3.3.3 第三方支付

网络和移动技术应用的迅速开展产生了许多第三方支付手段,比如APPLEPAY、支付宝、微信、银联闪付等,其中的第三方支付只要求与AFC系统实现扣款系统的互动,在售票机上展现出支付码,旅客可以使用手机扫码进行车票的支付使用,而当前第三方的付款,由于在我国地铁领域中的应用更为普遍,也越来越受到了旅客的青睐^[2]。

4 云技术应用优势

4.1 系统高性能、高扩展性

云管理平台主要专注于企业数据中心虚拟化管理、智能化运维发放、以及对中小企业IT管理提供开放的管理接口。云管理通过把整个数据中心云化,将系统中所有直接可见的数据都提取出来并纳入统一的数据池管理中,为客户实现了统一的管理资源,同时进行资源发放,并为客户创造了一个便捷的获得数据的方式。

4.2 系统高可靠性

基于最新云体系结构,服务器的硬件双冗余,软件的可用性大幅增加,建设成本大大降低,产品性价比显著提高^[3]。

4.3 资源共享、云化满足业务拓展

能够按照服务需要进行资源调度,便于进行多种创新服务开拓,包括网络云支付,人脸识别,数字运维APP等新兴服务模块。

4.4 硬件资源实现了共享,系统结构简化

可以考虑取消车站服务器,因为目前车站服务器的所有功能都在云平台完成。业务流程简单,业务结构扁平化,是一个集管理与监控为一体的新线网中心管理系统。

4.5 降低系统建设及维护的总体成本

总体成本涵盖了设备采购成本、运维成本、资金消耗、场地使用成本、机房空间和未来拓展与提升的成本等领域。由于线路功能的日益扩大,AFC系统功能也在以数量级的速度增加,使得整个系统的运维投入也日益增加。采用云技术后,AFC机房被减少,节约车站建设型的资金;AFC系统和综合监控系统之间的连接只需要与综合控制中心进行互连,在搭建过程中系统的运行简便。云系统搭建完成后,系统软硬件扩容可以轻松完成,降低了后期的接入费用^[4]。

4.6 先进的运维管理

使用最新的云平台管理的方式,实现统一控制与集中管理,一站式管理:从系统到应用,简化了运维。管理员还能够进行对物理系统的主动发现,虚拟机、操作系统等应用自动部署,提升了管理服务的管理操作质量。

4.7 实时业务分析能力增强

实现了数据库的资源整合与统筹管理,并大幅增强了信息检索速度、事务处理能力、应用的透明化管理。所有的运营数据高度集中,且交叉相关,便于深入分析和大数据挖掘^[5]。

5 自动售检票系统多元化支付在城市轨道交通中的应用

5.1 手机客户端支付的应用

就自动售检票系统来说,是集计算机通讯、智能管理系统为一体的终端设备,不管在购票还是检票的时候,人们都可以将自己与售检票系统连结在一起,并通过最常用的电子交易系统来替代现金进行购票机的买票作业,既省去了财务人员盘点资金的工作,也给不习惯携带现金外出的旅客增加了更方便的付款方式,更加方便了人们的需求。购票机的基本操作模式是不变的,但仅仅把使用资金的方式转为了支付,也可以采用扫码或者通过支付宝、微信、银行职员联合会等多种途径来进行无现金的支付方式,而工作人员则仅须通过后端借助网络结算对当天的交易过程进行核算,从而大大提高了城市轨道交通运行监管的效率^[1]。

5.2 NFC支付方式的应用

NFC付款作为一种新型的手机终端付款方式,在我国城市轨道交通的自助售检票系统中,也有着十分重要的应用。首先,NFC支付是指用户可以直接通过手机等手持电子设备完成线下的消费,而支付的过程也可以直接在现场进行,不需要通过手机互联网信息就可以完成。主要是借助无线通讯这种技术先进的方式来进行信息之间的传输,而不受网络信息的干扰,是在轨道交通上是十分常见的一种付款方式。同时,利用NFC付款终端也能够直接在售票机上完成付款,而且操作简单,无需接入互联网信息,对于老年人来说也是非常适合的^[2]。

5.3 人脸识别技术的应用

人脸识别付款系统,是一种基于个人面部识别系统的电子付款方法,该方法不需要钱包、银行卡或手机,付款时仅需要面对POS机上的镜头,系统自将消费者面部信息和个人帐户联系起来,整个交易过程非常简单。在地铁上如何使用呢?首先,乘客需要携带二代身份证、银行卡等在专用机上绑定登记,然后购票在使用带人脸识别技术设备的自助检票机处进行出闸,这样彻底减少了在排队等待期间购卡、车票丢失以及使用手机乘车码等环节的繁杂与困难,从而真正实现了无障碍交通^[3]。

6 城市轨道交通售检票系统智能化发展

近年来,国家大力推动城市地铁工程建设,对机械设备国产化也提出高度的要求。综合看,硬件已完成的较好,加工能力已达到国外一流水准。不过,高端系统的商业化和营销相对不够,没有获得消费者的青睐和接受。唯有完成这些功能的本地化,可以提高AFC系统的整个国际化程度。关键功能的国产化对于合理减少国内轨道交通建造与运行成本有着重大作用。具体表现在:

6.1 同时期同规格的系统建设成本比国外系统低30%-50%。

6.2 对于运营新的业务需求,可以实现快速响应,可以实现低成本。

6.3 备件供应及时,成本低,有效保障企业运营。

6.4 在单价相同的情况下,可增加零星设备的生产,供货周期较短^[4]。

6.5 可以做到和终端用户的无障碍交流,而且技术比较到位。但所幸的是,一些国内外厂家一直都在积极开展关键模块的本土化研发,世界各国和地区政府部门也给与了大量资金投入和政策扶持。部分海外厂商也已经或正在考虑在我国大陆建厂,以提升本地化水准。相信在不久的将来,由于多个重要模块国产化的突破,AFC系列的国产化率将会获得前所未有的提升。

结语

目前,随着现阶段中国国内城市轨道交通发展速度的越来越快,同时,在中国人民生活与生产中的重要性也在逐步显示出来。我国在此方面轨道交通系统中最为关键的一个部分便是自动销售与检票系统,所以通过对它进行较为深入的研究可以更有效促进城市轨道交通的健康创业与稳定发展,同时也更好地给都市居住人士带来了高效且便捷的服务。

参考文献

- [1]张见,张宁,邵家玉.城市轨道交通自动售检票系统实时进站客流量异常检测[J].城市轨道交通研究,2018,21(010):21-24,38.
- [2]蔡佳妮.“互联网+”时代城市轨道交通自动售检票系统设计[J].城市轨道交通研究,2020,023(003):192-196.
- [3]于晓楠.基于多元化支付方式的广州地铁车站票务收益风险研究[J].智能城市,2019,5(20):145-146.
- [4]郑创金.多元化支付在地铁售检票系统的应用[J].科技风,2019(17):82.
- [5]吕锋.城市轨道交通自动售检票系统的现状与发展趋势[J].工程建设与设计,2018,000(004):274-275.