

[4]曹自才,白顺宝,朱彦龙.管线探测技术在市政道路工程调查中的应用——以兰州市西固区 T018#+T020#道路为例[J].甘肃科技,2019,35(03):20-22.

[5]李有斌.市政道路工程的地质勘察研究[J].建材与装饰,2019(05):231-232. [3]城马冲.刍论土木工程中道路桥梁的施工要点[J].消费导刊,2019(5).

## 自动售检票(AFC)系统在城市轨道交通中的普及运用

雷飞友

(重庆市轨道交通(集团)有限公司 重庆 401120)

DOI:10.12238/jpm.v3i4.4817

**[摘要]** 检票是轨道交通乘客管理的重要组成部分,随着我国轨道交通规模的不断扩大,庞大的客流日益暴露出传统人工售票检票模式速度慢、劳动强度高、差错率高等问题,迫切需要更先进、更高效的技术来实现产业改革,自动售票系统(AFC)以非常快的速度被广泛应用于轨道交通的多种场景。基于此,本文对自动售检票(AFC)系统在城市轨道交通中的普及运用进行探究,具有重要意义。

**[关键词]** 自动售检票(AFC)系统;城市轨道交通;普及运用

Popularization and application of automatic fare collection (AFC) system in Urban Rail Transit  
Leifeiyu

(Chongqing Rail Transit (Group) Co., Ltd. Chongqing 401120)

**[Abstract]** ticket checking is an important part of rail transit passenger management. With the continuous expansion of the scale of rail transit in China, the huge passenger flow has increasingly exposed the problems of slow speed, high labor intensity and high error rate of the traditional manual ticket selling and checking mode. More advanced and efficient technologies are urgently needed to achieve industrial reform. Automatic ticket selling system (AFC) is widely used in many scenarios of rail transit at a very fast speed. Based on this, it is of great significance to explore the popularization and application of automatic fare collection (AFC) system in urban rail transit.

**[Key words]** automatic fare collection (AFC) system; Urban rail transit; Popularization and Application

引言:自动售票系统(AFC)的推广应用是轨道交通信息化建设的重要体现,在其高度自动化和智能化的发展过程中,需要收集和处理的交易数据越来越多,这对系统中计算机硬件平台的计算能力、存储容量、安全性和稳定性提出了更高的要求,本文聚焦自动售检票(AFC)管理系统在城市地铁中的广泛运用情况与问题,并力求提高行业水平。

### 一、自动售检票(AFC)系统概述

目前主流AFC系统分五层架构,即清分系统层、线路中心系统层、车站计算机系统层、车站终端设备层、车票层。各层通过专用网络连接。

清分系统是顶层系统,其主要功能是将AFC各种运行参数、汇总城市轨道交通AFC运营中发生的交易和审计数据,并进行数据清分和对账,同时负责连接城市轨道交通AFC系统和城市一卡通清分系统,规定了对车票管理、票务管理、运营管理和

系统维护管理的技术要求。

线路中心系统是本线路AFC管理中心和票务交易数据存储、管理和分析中心,对本线路AFC运营情况进行监控和管理,处理各种业务报表。线路中央计算机系统接收票务清分系统下发的运营参数,并下发至车站计算机系统,同时接收车站计算机系统上传的各类交易和管理数据,并按照票务清分系统的要求上传。就当前主流情况而言,每条城轨线路均一套线路中心系统。

车站计算机系统介于线路中心系统一车站终端之间,上接收线路中心系统下达的运行和票务参数,下达给各车站终端,接收车站终端上传的票务交易数据,并上传给线路中心系统,是本车站AFC终端总管。就目前情况,每个城轨车站都会设置一套车站计算机系统。

车站终端设备主要包含自动检票机、自动售票机、半自动售票机等。

自动售票机可为乘客提供充值, 购票等服务, 具有收现、换币、补币、鉴权、回收等功能, 其识别性能高达 ATM 周期模块级, 能有效防止假冒。此外, 还可以实时读取、记录和比较钞票数量, 积极防御假钞和可疑钞票。自动检票机为面向乘客的 AFC 关键设备之一, 布置于付费区与非付费区的交界处。

自动检票机安装足够数量的传感器对乘客的通行进行监控, 能监控乘客通过自动检票机的整个过程以及监测通过自动检票机的人数, 同时能监测、鉴别并分别处理乘客正常通过的情况和非正常通过的情况, 能判断乘客在通道内错误的行走方向、能判断乘客跳跃、下钻等异常的通过方式。在自动检票机闸门开关区域内, 设置监测传感器, 当监测到有障碍物时, 闸门维持当前状态, 并发出报警提示。自动检票机分为进站检票机、出站检票机、双向检票机和宽通道检票机四种。宽通道检票机通道宽度为 900mm, 其他检票机通道宽度为 520mm。双向检票机可设置为“进站”、“出站”、“双向”三种模式。自动检票机有三杆式, 门扇式, 现在主流为门扇式。

城轨车票票宜分为单程车票、储值车票, 以及需要时设置的其他票种, 如定期票、团体票等

## 二、自动售检票(AFC)系统在城市轨道交通中普及运用的背景

城市轨道交通运营线路逐年快速增加, 在促进经济繁荣、方便人们出行的同时, 也导致了运营压力的倍增。随着现代城市建设的推进, 轨道交通作为重要的城市基础设施, 在全国掀起了建设高潮, 传统的人工售票和值机工作已经无法满足人们巨大而高效的出行需求。自动售票系统(AFC)的推广应用是轨道交通信息化建设的重要体现, 在其高度自动化和智能化的发展过程中, 需要收集和处理的交易数据越来越多, 这对系统中计算机硬件平台的计算能力、存储容量、安全性和稳定性提出了更高的要求, AFC 系统具有丰富的外部接口, 可连接多个外部设备, 对外共享信息, 具有较强的适应性和外部兼容性, 能够提供多种串口解决方案, 满足应用环境的实际需求。数据处理能力强, 数据处理速度快, 负载能力强, 剪性强, 能对外部操作做出快速响应。我们需要加快大数据、云计算和 AFC 系统的融合, 使 AFC 系统在大数据时代得到更好的发展, 这需要强大的计算机硬件系统的支持, 我们应继续发挥支持者的作用, 不断研究和完善技术。自动售票功能有效提高乘客的通过率, 将地铁系统建设提升到一个新的高度, 并创建方便出行的智能车站, 以全新的面貌迎接渐变的步伐。通过 ACC 系统的升级和扩展, 部分城市可以搭建互联网支付平台, 可以扩展到支持“银联”、“支付宝”、“微信”等支付方式, 将现有地铁线路、在建线路和在建线路接入互联网支付平台, 实现地铁自动售票系统互联网支付业务的应用。<sup>[3]</sup>

目前, 我们已经进入了智能化、网络化、信息化高速发展的时代, 实现了互联网技术和嵌入式(计算机)技术的更高层

次的技术升级, 加快了在轨道交通领域的集成应用, 拉动了智能轨道交通系统设备的需求, 自动售检票系统(AFC)就是其中的典型代表, 票卡虚拟化和多样化的支付方式要求将互联网票务平台和官方 APP 集成到 AFC 系统中, 并实现云计算等大规模数据处理人脸识别门的广泛应用对 AFC 系统硬件平台的扩展性、图形分析和处理能力提出了严格的要求。同时, 互联互通的进一步深化, 要求 AFC 系统的计算机硬件平台具有灵活的网络应用环境, 支持 AFC 系统内部的信息共享, 并对旅客出行信息进行查询和跟踪。

2021, 全国共有 22 家城市轨道交通业主宣布了 37 个自动售票系统中标项目。在中标项目数量方面, 深圳发布的项目数量最多, 金额最多。2021, 虽然受疫情等因素影响, 轨道交通行业总体趋势下滑, 但城市轨道交通对自动售票系统的需求相对稳定。根据 RT 轨道交通统计, 2021 和 2020 年中标项目和中标单位数量变化不大。2021, 中标项目 37 个, 中标企业 15 家(不含联合体)。展望 2023 年, 预计将有 18 个城市竞购铁路自动售票系统, 线路全长 982.58 公里, 覆盖 506 个车站, 总投资 650893 亿元。如此巨大的增长必然会让城市管理者思考如何利用轨道交通推动相关地区的产业发展, 这之中的根本问题便是城市轨道交通能否成为智能交通的核心, 智能交通能否成为整个智慧城市的有机组成部分。轨道交通是我国整体发展的重要组成部分, 但规模如此之大, 轨道交通不仅要数据安全角度思考, 更要从成本角度仔细核算, 思考普及运用 AFC 系统的有效途径。

## 三、自动售检票(AFC)系统在城市轨道交通中普及运用的有效途径

(一) 对 AFC 系统进行调试测试, 验证跨线运营商、电网系统的兼容性

为了验证跨线运营商、跨线电网系统中的兼容性, 以及现有的线路之间、CLC 系统、云平台系统、ACC 系统之间的业务连通性, 我们应对 AFC 系统进行调试测试。为确保调试测试工作的正常进行, 铁建应努力克服技术数据不足等困难, 协调建设互联网测试云平台。调试器应通过有线网络连接地下车站的中央路由器, 并在多个车站设置 WIFI 环境, 确保互联网服务调试过程中移动网络畅通无阻。联合调查前, 我们应完成至少四轮设备软件全功能测试和售票流程测试, 确定联合调查测试版本。

如果按照常规测试方法, 传统线路与新建线路必须与现有车站联合进行大范围的定线测试, 运行票证验证工作和异常大的人力, 可操作性极低, 为确保测试结果的质量, 在经过几轮优化测试方案审查后, 最终, 我们应根据线路和现场测量的票价横断面合理选择测试原则, 在保证测试质量的基础上, 减少参与站的数量, 提升测试效率。在调试时间短、任务重的情况下, 项目人员需要针对具体问题做出合理、简单、可行的解决

方案。同时,我们应借助互联网搭建测试平台,解决设备接入测试问题。通过连接的有线网络,连接无线路由器,搭建 WIFI 环境,解决手机信号问题,进行互联网测试。为保证全线 AFC 系统的互联互通,新线设备必须在单机、单站、试压后与数据中心的 CLC 连接,并清除子中心的 ACC,同时不影响既有正式系统的运行。

(二)加强 ACC 部门工作人员培训,为广大市民提供更优质的服务

普通单程票是从 TVM (自动售票机) 出售的,乘客刷卡进入车站,然后将其插入出口,即完成任务,最后将数据上传到自动售票中心,系统就会记录交易,该系统即被称为自动售票系统 (AFC) 的简易操作全程。其中,ACC 负责自动售检票系统全路网综合票务、运营数据和运营参数的管理,负责线网内票务的清算,负责外部明珠卡数据的清算,负责线网标准的制定,ACC 部门属于系统的核心层,需要时刻关注系统运行、背景数据、客流统计和结算,以及一线车站的设备维护和保养,让一线运营无后顾之忧。如果在软件检查期间发现错误包,技术团队必须快速解决问题包。ACC 部门应在不影响数据准确性的情况下快速处理数据包至关重要,如果问题不能迅速解决,整个运营数据将不准确,这将导致各部门无法正常工作。ACC 部门每次都要处理突发问题,这对我们的技术熟练程度、工作经验和思维角度都有很高的要求,我们必须与时间赛跑。由于工作的特殊性,我们应每天定期检查多次,以便在出现问题时尽快发现并解决。为了保证地铁系统的正常运行,检查人员应始终保持对数据的敏感性,企业也应立足岗位寻求突破,开展推动地铁大发展的实践活动,开展一系列的培训和实践活动,加强技能培训和故障排查方法,为迎接和应对各种问题和挑战打下坚实的基础,为广大市民提供更优质的服务。

(三)借助强大的基础设施,将数据与密钥系统数据库和业务系统连接

城市轨道交通不仅可以缓解交通压力,还可以在智慧城市和智慧交通中发挥重要作用,如果系统服务器能够有效地将数据与密钥系统数据库和业务系统连接起来,就能够为智慧城市提供更好的应用基础,使其发挥更大的社会价值。事实上,除票卡外,AFC 系统还涉及 PC、服务器、数据库等,因此在投资建设和运维方面都有很大的成本节约空间。IT 硬件设备是一种标准化产品,现在非常成熟,故障率基本在小数点后,事故发生概率很小。与 20 年前不同的是,在服务器、工作站、值机柜台、大门和控制系统方面,主流铁路集成商,如华虹吉通和浙江大学网络,有着广泛的上游供应商可供选择。事实上,在中国服务器市场上,服务器的质量、可用性和可靠性已经得到业界的认可。但 AFC 需要强大的基础设施,对于行业中的专业应用来说,系统的高可用性不仅仅是单一的服务器产品,还包括存储、网络、安全、数据系统和业务系统等一系列产品组成

的解决方案。对于 AFC 来说,数据交换的高性能、高可用性和高安全性是业界用户最关心的问题。很明显,大型交易系统必须有强健的数据库、存储系统和服务器作为基础。在 OLTP 事务数据库领域,我们应加大投资,形成“K1+K-DB 集成解决方案”。

(四)基于自主研发产品和技术,提供城市轨道交通智能产品和解决方案

我们应以自主研发的产品和技术为基础,为城市轨道交通提供智能化整体解决方案,帮助城市轨道交通实现高效、稳定、安全、节能运行,基于自主研发的产品和技术,提供多个城市轨道交通智能系统产品和解决方案,将新型自动售检票 (AFC) 系统作为真正智慧交通的核心产品之一,应用于多个城市轨道交通建设,推动城市轨道交通智能化总体水平迈上新台阶。同时,在传统 AFC 五层架构的基础上,结合互联网和移动支付等新技术,提出“互联网+AFC”解决方案,自主研发新一代云门机、云售票机、自助半自动售票机和 AFC 云平台系统。

比如说,关于新的自动售检票 (AFC) 服务系统的建设,这需要在多个项目中的应用实践检测,例如,深圳地铁 9 号线的三期自动售检票系统、地铁 4 号线二期自动售检票系统、地铁 4/9/11 号线乘车代码修改等,现均以优质的产品和服务受到客户的一致肯定。我们可以对地铁的网络、门禁、半自动售票机等设备系统进行软硬件改造,有效提升用户体验和交通效率,确保地铁车站的高效运营。用户只需打开微信小程序扫描代码即可乘坐,简单方便,这种完善的二维码扫门技术方案,用户可以实现先乘后演绎,提高使用体验。同时,设备支持在线和离线交易,用户不必担心刹车问题造成的网络延迟,灵活性更高。

未来我们应进一步围绕 AFC 普及应用的战略规划,坚持“以客户为导向,以客户为中心,为客户解决问题,满足客户需求”的服务理念,进一步打造高效专业的项目团队,进行项目管理,严格以高标准、高质量完成项目,打造精品工程,为轨道交通发展和智慧城市建设做出贡献。

总结:AFC 系统的推广应用是城市轨道交通数字化智能转型升级的未来趋势之一,我们应加快轨道交通智能系统设备市场布局。未来,我们应继续深化在智能交通领域的努力,不断洞察用户需求,不断加强技术研发,推动智能交通产业升级,真正为公众服务,为社会发展做出贡献。

#### 参考文献:

[1]杨铮. 地铁自动售检票 (AFC) 系统及其发展趋势研究 [C]//第三十五届中国 (天津) 2021' IT、网络、信息技术、电子、仪器仪表创新学术会议论文集,2021:86-89.DOI:10.26914/c.cnkihy.2021.013692.

[2]唐艳红.城市轨道交通自动售检票(AFC)系统的网络关键因素[J].中国新通信,2018,20(07):54.

[3]孙飞.城市轨道交通自动售检票(AFC)系统的网络关键因素[J].江西建材,2014(07):135.

## 地质单位人力资源管理问题研究

邓秋香

(内蒙古煤炭地质勘查{集团}有限责任公司 呼和浩特市 010010)

DOI:10.12238/jpm.v3i4.4818

**[摘要]**随着近几年来我国对地质单位人力资源管理工作的不断创新与进步,地质单位的人力资源管理制度在被逐步完善。但是,地质行业在人力资源管理方面仍旧面临着许多挑战。当下,我国地质单位存在的主要问题有很多,改革已经成了大势所趋。本文主要分析了当前我国地质单位人力资源管理方面的现状,并提出了一些针对性的意见与建议,以期对地质单位人力资源管理方面有所帮助。

**[关键词]** 人力资源; 管理; 地质单位

Research on human resource management in geological units

Dengqiuxiang

(Inner Mongolia Coal Geological Survey Group Co., Ltd. Hohhot 010010)

[Abstract] with the continuous innovation and progress of human resource management in geological units in China in recent years, the human resource management system of geological units is being gradually improved. However, the geological industry still faces many challenges in human resource management. At present, there are many main problems in geological units in China, and the reform has become a general trend. This paper mainly analyzes the current situation of human resource management in geological units in China, and puts forward some targeted opinions and suggestions in order to help the human resource management in geological units.

[Key words] human resources; Management; Geological unit

地质行业在人力资源管理及人才培养使用上,因为事业单位改革的推进而面临着全新的挑战。地质单位能否经得住市场经济的考验,实现可持续发展,有一个关键因素,那便是能否优化人力资源的结构,能否建立起适应市场竞争需求的激励机制以及充分体现人才价值的管理体系。因此,本文将结合具体地质单位的实例,讨论地质单位人力资源管理的相关问题的解决方法。

### 1 地质单位人力资源结构的现状

#### 1.1 专业人才缺乏,人才断层严重

上个世纪五六十年代,是我国大多数地质单位的组建时期,而在这之后发生了很大的变革,造成了一些专业技术人员到了可以正常工作的上世纪九十年代中期,已经逐渐退休离岗。这就造成了地质单位中专业人才的缺口,技术过硬的中高级技术人员人数不够。正常来说,高、中、低三种级别的技术人员人数应呈厚积薄发的“宝塔型”或“鸭梨型”,但现实情况是目前我国各级专业技术人员人数呈现危险的“哑铃型”。这将严重阻碍我国地质工作的开展,因为目前我国地质单位很难从中底技术人员中挑选出高级技术人员,这意味着我国地质单位专业人才极度缺乏,人才断层严重。

#### 1.2 从业人员人才结构畸形

工程技术人才、经营管理人员和熟练技术操作人员不能满足地质单位发展的需要,是我国地质单位在人力资源中普遍存在的问题。其中,最为短缺的是经营管理人员和工程技术人才。这就会导致地质单位的后劲不足,导致后期发展不好。因为缺

乏相关从业人员,地质单位不敢接工程难度大、工程量大、技术要求高的工程或项目或者地质单位接了项目却拿不下来。虽然很多地质单位在近几年来引进了一批高技术人才,但是高学历、懂技术、高水平的专业技术人员是不可多得的。因为,真正拥有熟练技术和操作经验的高技术人员并不多,能引进的更是少数。举个例子,某地质单位真正从事一线工作的专业人员有56人,占全体职工的百分之二十八,而该单位共有115位专业技术人员,占全体职工的百分之六十。

#### 1.3 人才培养工作进行不到位

很多地质单位逐步精简结构把专门的职工教育机构并入劳动人事部门,以此来达到适应我国的市场经济,并减少开支的目的。但是更新知识在当前这一“知识经济”时代是很重要的,各行各业包括地质行业的知识更新都在加快,这就要求地质行业充分注意各分支专业的知识的更新情况,以及地质方面的新发展、新动向,以期更新知识。但现实是。目前地质行业的人力资源培训情况还远远达不到时代的需求。

除此之外,现有的地质资源培训还存在着以下现象:上级布置的内容,下级就参加,且不求培训内容针对性,只求完成任务;行业规定必需参加的就参加,不做要求的就不参加,且不重视质量;临时急需的培训就参加,不急的就搁置等等。这些问题都是现有培训依赖于行业系统的教育培训模式,缺乏主动性和计划性的体现。

### 2 地质单位人力资源存在的管理方面的问题

#### 2.1 管理观念落后