

网络化城市轨道交通 AFC 系统票务流转研究

李 锦

重庆市轨道交通(集团)有限公司 400050

摘 要: 信息技术应用在城市轨道交通票务系统是轨道交通发展的必然趋势。通过交通 AFC 系统进行票务流转,在有效提高票务工作效率的同时,还能提高公司管理水平。对票务种类进行介绍,对票务运作模式、票务流转进行了分析。

关键词: 网络化城市;轨道交通;AFC 系统;票务流转

早在 2004 年,重庆就开始应用自动售检票系统,积累了相当多的技术经验。轨道交通的发展和相关信息技术的迭代,票务流转进入了新的发展阶段。通过 AFC 系统,能够有效提升票务流转水平,促进票务流转发展工作完善。在应用中,要加强技术研究,提升流转速度,实现更加智能化的票务流转工作。

1 票务管理工作概述

随着我国城市轨道交通线网规模的不断扩大,轨道交通票务管理(包括售票、检票、结算)一直是轨道运营公司面临的一项既复杂又困难的工作。而信息技术的飞速发展,使全球各大城市的公交和地铁系统都已开始使用自动售检票系统。AFC 是在车票的基础上,通过计算机对购票、检票、计费、收费、统计等工作进行管理,从而降低了管理人员的工作量,降低了人工误差,加速了售检票的速度,提高了轨道交通系统的运行效率和效益,同时也有利于提高了运营公司的管理水平,增加了公司的收益,同时也增加了运营公司的形象,方便了广大的市民。AFC 的核心是车票,而我国的票务管理原则是以票务管理为重点。有学者对车票的三级管理过程进行了深入的探讨,着重对“清结算中心”、“线路中心”和“车站的库存管理”等工作进行了深入的分析;通过对票务管理过程和职能的分析,结合网络运行环境,建立了票务管理的分级体系,并将其划分为三大功能模块:车票业务管理、黑名单管理、灰名单管理。票务管理直接关系到轨道交通运营的效率和服务质量,因此需要对各种类型的车票进行综合分析,才能更好地实现票务管理。

随着我国城市建设的不断发展,我国城市轨道交通将由单一线路向网络化运行转变,AFC 票务管理系统必然会在轨道交通网络运营的大背景下运行。本文首先对车票的管理方法进行了归类,并提出了在网络化运行中可行的票务操作模型,并以三级管理流程为实例,对各种车票的流通进行了详细地分析^[1]。

2 车票种类

根据发行单位和使用范围,城市轨道交通车票分为不同的类型。城市公共交通行业的“一卡通”是“一卡通”、“一票通”,是由全市公共交通行业指定的单位发放的。“一票通”是轨道交通行业的一项具体工作,目的是在轨道交通中实现无障碍地换乘。“一票通”票按票种性质划分为两大类。第一种是单程票,只适用于单程票,通常包含普通单程票、纪念单程票、出站票、往返票和带行李单程票。第二种是储值型票,它可以在不同的距离内有效地使用,可以在必要的时候进行充值,通常包括储值票,计次票,限期票,区域票,员工票等。

为了对“一票通”车票的流动进行全面的分析,可以将其分为回收型和不可回收型两种车票。这两种类型的车票的流转是本文论述的焦点。

2.1 回收类车票

回收型票是指纪念单程票以外的单程票,包括普通单程票、出站票、往返票和行李单程票。回收型票在轨道交通上使用,由自动售票机、半自动售票机销售,当天有效,票款在买票时写下,在出站时,根据进出站的信息,判定所购票款是否充足,以确定是否合

法,不可充值。回收型票中的往返票,在第一次出站时,乘客可以携带,但在回程时,抵达目的地后会在出站口被收走。在轨道交通上,除了纪念票之外,所有的单程票都是回收型票,这种票可以在地铁系统中进行再利用^[2]。

2.2 非回收类车票

非回收类车票是指 IC 卡,它能储存一定金额或使用次数,而轨道交通上的纪念单程票和储值票都属于这一类。储值型票可供乘客一次购买、充值、多次使用,并支付押金。储值型车票在进站闸机上记下进站信息,出站时按进站信息扣除费用,不回收车票;如超过时间出站,按运营规则增加乘客的乘车费用;当车票余额不足时,需要在补票亭中进行充值,然后从账户中扣除费用,即可出站。

3 票务运作模式

回收和非回收两种类型的车票流通流程与运营方式相关,在对它们进行分析之前,必须探讨它们的运行方式。城市轨道交通在建设之初往往是单线运行阶段,其运行过程属于二级管理,而随着城市的发展,铁路从单线运营向网络化运营转变,必然会在网络运行环境下运行,原有的二级管理体制已经无法适应未来的轨道交通网络化发展的需要,因此需对网络化运营环境下车票的运作模式重新进行探讨。

3.1 模式 1

车票运作管理采用了线网集约化的模式,配票层级为中央车站,适合不同线路,属于同一运营公司或运营初期。第一个部分为清分结算中心,主要是对中央票库进行采购、制作和整个车票的流通业务进行管理。第二部分为车站票务管理部门,其职责包括对车票的发售、充值、车票的销售、车票的流通等工作进行管理。

3.2 模式 2

车票运作采用集中、分散运行的模式,适合于不同运营公司的线路运行。第一个部门为清分结算中心,主要是对中央票库进行采购、制作和整个车票的流通。第二部分为线路票务管理部门,其职责是对线路票库进行管理,并对本线各站之间的票务进行管理。第三部分为车站票务管理部门,其职责包括车票的发售、充值、车票的销售、车票的流通等工作。

3.3 模式 3

车票运作管理采用线网集中化的模式,配票层级为中央车站,设有专用售票单位。第一个部门是清分结算中心,它包括了车票的采购、制作、库存管理以及整个车票的流通。第二部分为车站票务管理部门其职责包括车票的发售、充值等业务,并负责车站内的车票流通;第二部分是专门的配送部门,由车站管理部门和售票中心提供的车票配送与回收需要,按照车站的调度方案,将车票发放到指定站点,并将所产生的废票及可循环使用的车票统一回收送制票中心处理^[3]。

4 车票流转过程

本文以央清结算中心、线路中心、车站三级管理模式为实例,对回收类车票和非回收类车票的运行情况进行了分析。在这种运行方式下,AFC 票务管理系统的运营比较,其特点主要表现在:第一,在不同的线路运营商条件下,由单线的二级体系向三级的管理

体系进行管理；二是线路票务的管理职能向中央清分结算中心转移，线路的票务管理职能削弱；三是实行网络化的票务系统（包括票款清分制度），以及全面实现信息化、规范化的票务管理，使其运行的效率、服务水平得到进一步的提升^[4]。

4.1 回收类车票流转过程

在该流程中，在站内循环和站间循环（内部），都是以票箱的方式进行流通的。

4.1.1 车票采购

车票采购工作由 ACC 票务中心管理，主要包括采购计划、供应商分析、对票卡的技术定义、订购和进度跟踪、票卡质量管理、票卡入库等。

4.1.2 车票初始化

轨道交通专用车票在网上投入运行之前，需要先将车票编码分拣设备进行初始化。在对车票进行初始化时，ACC 对车票的逻辑代码进行了统一的分配，确保了其唯一性，并产生了相应的加解密密钥。所有已写入的原始资料都会被上交到票务管理系统，并会产生完整的车票初始化明细及统计报表。

4.1.3 预赋值

如果乘客仍然无法使用初始化的车票，则需要对其进行赋值。为了适应运行的需求，在初始化阶段，既可以对一些需要预先分配的车票进行赋值，也可以对已经初始化的车票进行赋值。这些预赋值票将通过非轨道交通系统的票务代理或者在轨道交通系统内部的半自动售票机进行销售。

4.1.4 库存

库存管理包括：ACC 库存管理包括购买和验收、空卡和有值卡的库存管理，LC 卡的配发、回收、注销和 IC 票卡的调配，和基于 LCSC 的库存数据进行票卡分析（坏票、流失）。LC 的库存管理包括车票的保管、车票的存取、火车票的调配和回收；SC 库存管理包括：申请车票、车票的入库管理、车票的流通。

4.1.5 外售

外售是指由轨道交通运营商之外的其他代理商出售已经预赋值的车票。

4.1.6 问题车票的处理

(1)更新。在半自动售票机上对车票进行了分析，发现有出入码错误、超时超乘等无效情况时，由操作员利用半自动售票机更新车票，并可根据中央计算机的参数设定出入码更新的时限、进出站码更新费、超时更新费、超乘更新的计费方式、计费方式、更新次数等。此外，操作人员还可以根据乘客的说明，通过参数控制设定，手动地选择是否可以免费更新。

(2)替换。对于无法更新的车票，可以向乘客提供出站票。

(3)退款。退票是指乘客提出的一种要求，它是在半自动售票机上进行的，可以分为立即退款和非立即退款。乘客退票时，票面的破损程度不同，处理方法也有所不同。在退票之前，必须对车票进行分析：如果票内代码信息没有被破坏并且满足规定的要求，可以立即退款；如果无法读取到车票的内部代码，或者无法立即进行退款，将会执行非立即退款程序。

4.1.7 清洗消毒

轨道交通的单程车票是乘客的凭证只要接触到形形色色的人，难免会沾染上一些污垢。尤其是在疫情期间，因为单程车票经常被反复利用，所以很容易携带病毒。所以 ACC 需要对大循环调用的所有进出 ACC 的票卡进行清洁和消毒。清洁有多种方式，可以用水洗、超声波清洗等方式清洗；消毒方法主要有气熏消毒、紫外线消毒等。由于轨道交通 ACC 和各个 IC 中心都有大量的票务处理，建议配备自动的超声波清洗装置，并配备一些人工的超声波清洗装置，以处理车票。

4.1.8 注销

如有由参数设置需要回收的车票和退款的车票，系统可以注销

该车票，以终止以前的使用周期。对已注销的车票，可以重新编码，以便再次使用^[5]。

4.1.9 重编码

针对回收的车票，经人工或编码分拣机分类后，若状况良好，仍能继续使用，则由编码分拣机重新编码，中央计算机会将其重新编码，重新编码后的车票可在系统内流通。

4.1.10 销毁

针对不能正常读取或者经过注销的车票，必须将其集中运至指定的废票处置站，利用专门的碎卡设备进行物理销毁。

4.2 非回收类车票流转过程

非回收型车票和回收型车票最大的不同就是，非回收型车票的使用期限结束后是不能再回收的，本文将着重介绍其在流通过程中与回收型车票的区别。

4.2.1 预赋值

在初始化之后，非回收型车票将被预赋值。

4.2.2 车票替换

经过对车票的分析，只要满足参数设定的可替换类型、系统规定的恢复状况等，均可由半自动售票机替换。在进行置换过程中，必须将被更换的车票全部删除，并且所有的剩余乘次和优惠信息都必须全部转移到其他的车票中。在更换时，如果转出的票是乘客所用的车票，那么该车票的转让额应该包含该票的押金，但是该转出的押金数额必须由该参数来设定^[6]。

4.2.3 车票的充值

在非回收类车票中，非纪念型储值型车票可以在半自动售票机、有充值功能的自动售票机上进行充值。通过中央计算机，可以设定充值金额、充值设备类型、允许充值的车票类型、充值优惠等。个人储值票有 AFC 装置的自动加值功能，它可以在中央计算机上设置一个或多个或所有的 AFC 装置。如果发现自己的储值票余额低于系统设定值，则会自动对其进行增值，系统会将这一信息发送给银行，并从该乘客指定的账户中扣除相应的余额，并将其转到轨道交通公司的账户中。

4.2.4 车票的个性化

对于非回收类车票，其流转具有特定的流程，例如：车票的个性化。对于这种类型的车票，可以在半自动售票机上进行挂失、解挂；个性化处理是对轨道交通线网中所用的职工票等有挂失功能的车票进行特别处理，比如将特定的信息写入车票，或者在车票上印制特定的花纹^[7]。

结束语：

城市轨道交通是重要的基础设施，其运营和维护成本较高。提升运转效率，发展网络化运营，才能控制运营成本。所以，要结合实际运营情况，合理运用票务运行模式，提高服务质量，促进智能化轨道交通发展。

参考文献：

- [1]张鹏,王健,陆斌.都市圈轨道交通 AFC 系统互联互通建设关键问题探讨[J].都市快轨交通,2022,35(02):149-154+161.
- [2]卢国涛,袁帅.城市轨道交通网络化运营的管理模式探讨[J].汽车与安全,2022(03):86-89.
- [3]胡必松,肖畅.城市群轨道交通网络化规划评价研究[J].铁道工程学报,2022,39(02):7-13.
- [4]杨修球.基于网络化运营的城市轨道交通监管体系研究[J].工程技术研究,2022,7(01):116-118.
- [5]张丽垚.“互联网+”城轨交通票务管理系统设计及应用思路[J].城市轨道交通,2021(12):48-50.
- [6]郑浩,张凑喜.轨道交通网络化 AFC 系统的票务管理[J].科技与创新,2021(18):142-143.
- [7]卢婧.基于互联网+的城市轨道交通票务管理分析[J].企业改革与管理,2021(12):79-80.