

城市轨道交通自动售检票电子发票系统的构成及应用

湛维昭 张 森

(广州地铁设计研究院有限公司, 510010, 广州//第一作者, 高级工程师)

摘 要 提出一种城市轨道交通自动售检票系统电子发票的系统架构及应用方法。结合目前已多地使用的各城市轨道交通专用 APP 功能, 详细描述了各种实体票及虚拟票的电子发票应用业务流程, 提出了传统自动售检票系统升级改造工程的分步实施建议步骤。实现电子发票在城市轨道交通的应用, 可更好地满足乘客需求, 提升地铁服务质量。

关键词 城市轨道交通; 自动售检票系统; 电子发票

中图分类号 U293.22

DOI:10.16037/j.1007-869x.2019.01.023

Composition and Application of Electronic Invoice System in Urban Rail Transit AFC

ZHAN Weizhao, ZHANG Sen

Abstract The composition and application of electronic invoice in urban rail transit AFC system are presented in this paper. Combined with the dedicated APP functions currently popular in many rail transit systems in China, the application process of electronic invoice for various entity tickets and virtual tickets is described in detail, suggestions for the step by step implementation of the upgrading project for traditional AFC system are recommended. The application of electronic invoices in urban rail transit is to meet the requirements of customer service and improve the service quality.

Key words urban rail transit; automatic fare collection (AFC) system; e-invoice

Author's address Guangzhou Metro Design & Research Institute Co., Ltd, 510010, Guangzhou, China

全面发展电子发票是建设税收现代化的必经之路, 是国家进行经济治理与税收技术进步的必然趋势。

目前国内城市轨道交通领域均采用 2 元、3 元、5 元等定额纸质发票。纸质发票的使用主要依赖人工处理, 由车站工作人员查询乘客车票信息, 并向乘客手工逐张派发。传统的纸质发票的发票印制申请耗时长, 其配给、盘点、核销等日常事项手续繁多, 耗费人工成本高, 管理成本高, 人工处理效率

低; 发票配发无登记, 乘客可在不同客服中心重复领取。可见, 纸质发票的管理困难, 对乘客服务质量低下, 已不能满足发展的需要。

城市轨道交通自动售检票系统 (AFC) 应用电子发票业务是“互联网 + 税务”在城市轨道交通领域的应用体现^[1], 具备多项优势, 乘客能通过自助操作及多种电子发票推送交付方式领取发票, 大幅提高用户体验。电子发票替代纸质发票, 可节省使用及管理成本, 为轨道交通公司节省开支, 减少站厅人工服务量, 在降低成本的同时方便乘客, 塑造企业公众新形象; 还可避免纸制发票的重复领取, 规范发票的管理。

基于上述背景, 本文提出一种城市轨道交通 AFC 电子发票的系统架构, 提出各种票种的电子发票应用方法, 从而实现电子发票在轨道交通 AFC 中的应用, 更好地满足乘客需求, 提升服务质量。

1 系统构成

AFC 电子发票应用系统包括 AFC 各层级系统设备、电子发票服务平台、税务局电子发票管理系统, 以及城市轨道交通 APP (应用软件) (如图 1 所示)。

电子发票服务平台是由城市轨道交通运营单位建设的, 可实现接收清分中心系统上传开票请求、开具电子发票、将电子发票推送至乘客邮箱或 APP 账户及清分中心系统, 将电子发票上传至税务局电子发票管理系统备案等功能。

清分中心系统负责票卡的交易记录及电子发票记录的存储及查询, 承担自助客服机、票房售票机、地铁 APP 与电子发票服务平台之间的数据链路工作。对于新建地铁的城市, 电子发票服务平台可与清分中心系统合建, 作为清分中心电子发票应用子系统。对于已有地铁运营的城市, 为减少既有清分中心系统的改造范围, 可建设独立的电子发票服务平台, 同时对既有清分中心进行接口升级。

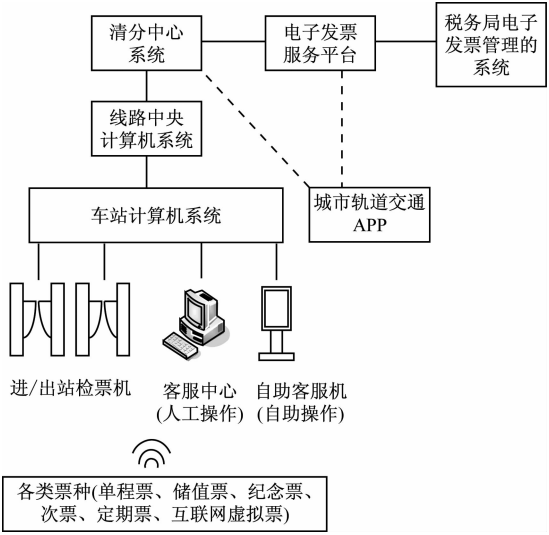


图 1 AFC 电子发票应用系统架构

税务局电子发票管理系统是由税务局建设的,可实现收集各行业电子发票及电子发票的在线查验、下载、红冲等相关管理及信息发布功能。

目前国内大部分城市轨道交通均已建设专用的手机 APP^[7]。城市轨道交通 APP 需增加录入并绑定乘客发票信息的功能。电子发票信息包含纳税人名称、识别号、地址、电话、开户行及账户等开票信息,以及乘客电子邮箱。

另外,与传统清分中心系统相比,需增加票卡交易是否已开电子发票的数据记录,用于反馈现场设备(客服中心或自助客服机)及 APP 关于是否已开电子发票的查询,同时负责汇总各线各站现场设备及 APP 的电子发票开票请求,并向电子发票服务平台提出开票请求。

除此之外,售票机还需增加查询票卡发票、录入发票信息、录入乘客邮箱及申请开票等功能。为减少站厅客服人员工作站,建议研发自助客服机^[8]。自助客服机是由乘客自助操作的设备,其功能与客服中心人工操作相同。自助客服机可布置在轨道交通车站站厅付费区或非付费区。

2 电子发票应用方法

目前国内城市轨道交通常用票种包括单程票、储值票、日票、月票、年票、次票等实体票,以及互联网虚拟票。互联网虚拟票是指乘客在 APP 内注册并生成乘客个人账户及轨道交通电子钱包,并在此电子钱包内充值或绑定其它第三方电子钱包(如微信、支付宝、银联卡等),采用“二维码^[11-12]”或

“NFC^[13]”的交互方式,“照进照出”的刷手机方式进出站乘车,形成基于互联网技术的以手机为载体的票种。因不存在实体票卡,故称之为虚拟票。互联网虚拟票是“互联网+”技术在城市轨道交通领域的重要应用。目前国内部分城市轨道交通已开通使用虚拟票,例如,广州地铁的“云卡”及二维码票、中软的“闪客蜂”、福州地铁的“码上行”、无锡地铁的“码上行”等。

针对不同的票种,电子发票开票业务流程互不相同。

2.1 实体票电子发票业务流程

实体票的电子发票业务流程根据注册过 APP 及未注册 APP 的乘客进行划分为两类。

2.1.1 未注册 APP 的乘客电子发票业务流程

针对未注册过 APP 的乘客使用实体票时,电子发票业务主要通过客服中心人工或自助客服机乘客自助操作完成。具体业务流程如下见图 2。

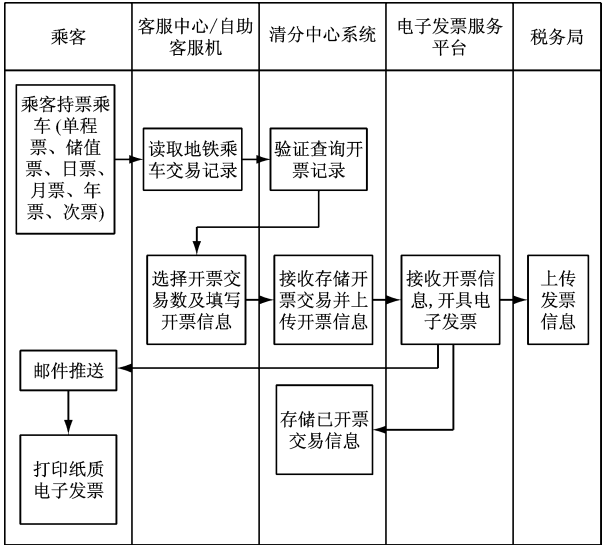


图 2 未注册 APP 的乘客电子发票业务流程示意图

(1) 乘客使用车票进站检票机刷卡乘车。车票包括单程票、储值票、日票、月票、年票及次票等。乘客可在出站检票机前(所有票种)或出站检票机后(不含单程票),到客服中心或自助客服机上开始电子发票操作。

(2) 在自助客服机操作时,乘客将车票放置在自助客服机读卡区域上后,自助客服机自动读取乘客放置的车票乘车交易记录,向清分中心系统查询此票卡交易记录及电子发票记录,并将反馈信息显示在自助客服机触摸操作屏上,以供乘客选择操作。

(3) 当乘客使用单程票、日票、月票、年票及次

票等一次性付费票时,只能开一次发票,且发票金额为购票金额。已开具发票的车票无法重复开具发票。若乘客使用的车票没有开过发票,则跳转至录入发票信息页面。当乘客使用可充值重复使用的储值票时,按每次乘车交易记录开具发票。已开具发票的交易记录无法重复开具发票。乘客可选择一项或多项未开具发票的乘车交易记录,且发票金额为乘客选择的乘车交易记录的金额累加。

(4) 乘客使用自助客服机的触摸屏操作,录入发票信息。

(5) 乘客除使用自助客服机外,还可到客服中心请客服人员进行人工操作。操作方法与自助客服机类同。

(6) 客服中心或自助客服机将乘客申请发票的票卡交易信息及发票信息上传至清分中心系统。清分中心系统存储相关信息并上传至电子发票服务平台。

(7) 电子发票服务平台接收到乘客申请发票的交易信息及发票信息后,核查无误后开具电子发票。

(8) 电子发票服务平台将乘客的电子发票实时上传至税务局电子发票管理系统存档,并下传至清分中心系统存储,同时采用邮件方式将电子发票推送至乘客电子邮箱。

(9) 乘客可在需要时打印纸质电子发票。

2.1.2 已注册 APP 的乘客电子发票业务流程

已注册过 APP 的乘客使用实体票时,可充分利用 APP 的便利性,增加乘客的移动终端自主操作,减少客服中心及自助客服机的使用量,更方便快捷。其电子发票开具流程如图 3 所示。

(1) 乘客使用轨道交通 APP 进行注册时或第一次申请开具电子发票时,需先录入发票信息,再由轨道交通 APP 生成乘客个人账户。

(2) 乘客使用车票进站检票机刷卡乘车。乘客可在出站检票机前或出站检票机后(不含单程票),到客服中心或自助客服机上绑定车票与账户。

(3) 在自助客服机操作时,乘客将车票放置在自助客服机读卡区域上后,自助客服机自动读取乘客放置的车票乘车交易记录,并生成含车票信息的二维码。单程票车票信息二维码除含车票信息外还应含本次乘车交易信息。乘客通过 APP 扫描此二维码,将此车票与乘客 APP 账户进行绑定。单程票可同时将本次乘车交易信息绑定,其它票种只绑定车票信息。每个票卡只需绑定 1 次即可。

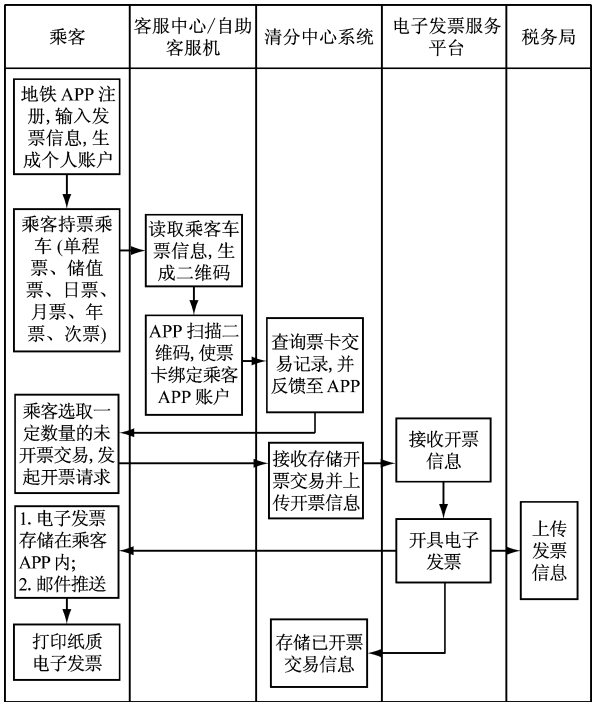


图 3 已注册 APP 的乘客电子发票业务流程示意图

(4) 乘客除使用自助客服机外,还可到客服中心请客服人员进行人工操作,其操作方法与自助客服机类似。

(5) 乘客需开具发票时,在 APP 上进行操作。APP 自动向清分中心系统查询已经绑定票卡的交易记录及已开票记录,并显示在手机上以供乘客选择。

(6) 乘客可在 APP 上进行电子发票开具申请。单程票、月票、年票、次票只能开一次发票,已开具发票的车票无法重复开具发票。储值票按每次乘车交易记录开具发票,已开具发票的交易记录无法重复开具发票。乘客可在 APP 上选取一项或多项乘车交易或票卡进行电子发票开具申请,且发票金额为乘客选择的乘车交易记录及票卡的金额累加总和。APP 将乘客发票信息及选取的交易及票卡信息上传至清分中心系统申请开票。

(7) 清分中心系统收到 APP 上传的信息后,存储并上传至电子发票服务平台。

(8) 电子发票服务平台接收到清分中心系统上传的乘客申请发票交易信息及发票信息后,核查无误后开具电子发票。

(9) 电子发票服务平台将乘客的电子发票实时上传至税务局电子发票管理系统存档,并下传至清分中心系统存储,采用邮件方式将电子发票推送至

乘客电子邮箱,并将电子发票推送至乘客 APP 中。

(10) 乘客可在需要时打印纸质电子发票。

2.2 互联网虚拟票电子发票业务流程

互联网虚拟票基于 APP 而生,乘客的 APP 个人账户与互联网虚拟票之间已存在关联关系,因此,互联网虚拟票电子发票开具流程如图 4 所示。

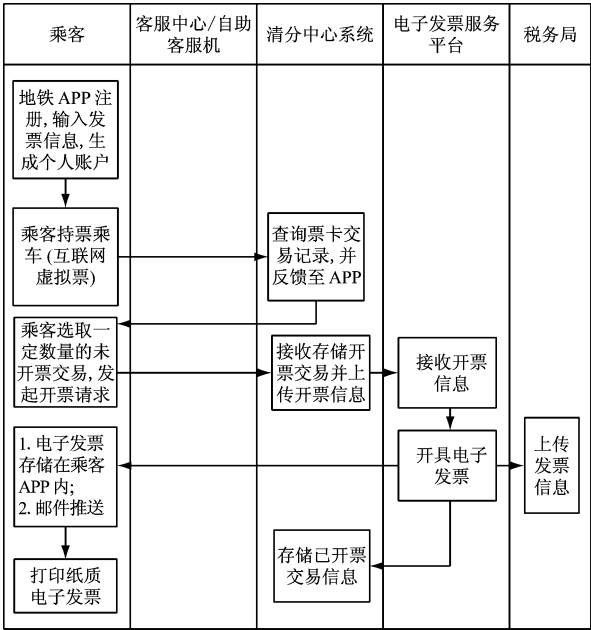


图 4 互联网虚拟票电子发票业务流程示意图

(1) 乘客使用 APP 进行注册,购入互联网虚拟票,录入发票信息。随后 APP 生成乘客个人账户。

(2) 乘客可使用互联网虚拟票多次进出站检票机刷卡乘车。

(3) 乘客需开具发票时,在 APP 上进行操作。APP 根据乘客操作向清分中心系统查询乘客所选的虚拟票交易记录及已开票记录,并接受清分中心系统的反馈结果,显示在手机上以供乘客选择。单程票、日票、月票、年票、次票性质的互联网虚拟票只能开一次发票,已开具发票的车票无法重复开具发票。储值票性质的互联网虚拟票按每次乘车交易记录开具发票,已开具发票的交易记录无法重复开具发票。

(4) 乘客可在 APP 上选取一项或多项乘车交易或票卡进行电子发票开具申请,且发票金额为乘客选择的乘车交易记录及票卡的金额累加总和。APP 将乘客发票信息及选取的交易及票卡信息上传至清分中心系统,并申请开票。

(5) 清分中心系统收到 APP 上传的开票申请信息后,存储并上传至电子发票服务平台。

(6) 电子发票服务平台接收到清分中心系统上传乘客申请发票的交易信息及发票信息后,核查无误后开具电子发票。

(7) 电子发票服务平台将乘客的电子发票实时上传至税务局电子发票管理系统存档,下传至清分中心系统存储,采用邮件方式将电子发票推送至乘客电子邮箱,同时将电子发票推送至乘客 APP 存储。

(8) 乘客可在需要时打印纸质电子发票。

3 工程实施研究

对于已运营的城市,为避免对运营系统造成较大影响,建议电子发票升级工程采用分步实施的方案。前期采用纸制发票与电子票共存的方式,后期逐步取消纸制发票。

(1) 第一阶段。研发电子发票服务平台及自助客服机,对既有 AFC 系统暂不改造升级。电子发票服务平台不与清分系统连接,而与自助客服机之间通过 4G 网络进行数据互联。自助客服机负责对乘客实体票乘车当次交易进行电子发票申请。其中,一次性付费票的电子发票金额按付费金额开具发票,储值票按乘车当次交易金额开具电子发票。电子发票服务平台负责开具电子发票、向邮箱推送电子发票、记录已开票交易数据。第一阶段电子发票开具流程如图 5 所示。

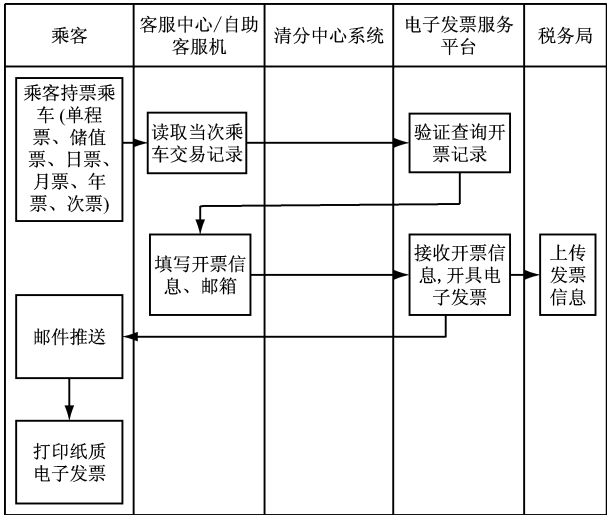


图 5 第一阶段电子发票工程业务流程示意图

(2) 第二阶段。升级 APP 功能,实现电子发票申请的移动终端操作。乘客可自助操作 APP 录入发票信息及邮箱,对发票信息进行存储以避免重复录入。乘客可自行选择实体票交易数据并向电子

发票服务平台申请开票。第二阶段同样对既有 AFC 系统暂不改造升级,且电子发票服务平台与自助客服机、APP 之间通过 4G 网络进行数据互联。第二阶段电子发票开具流程如图 6 所示。

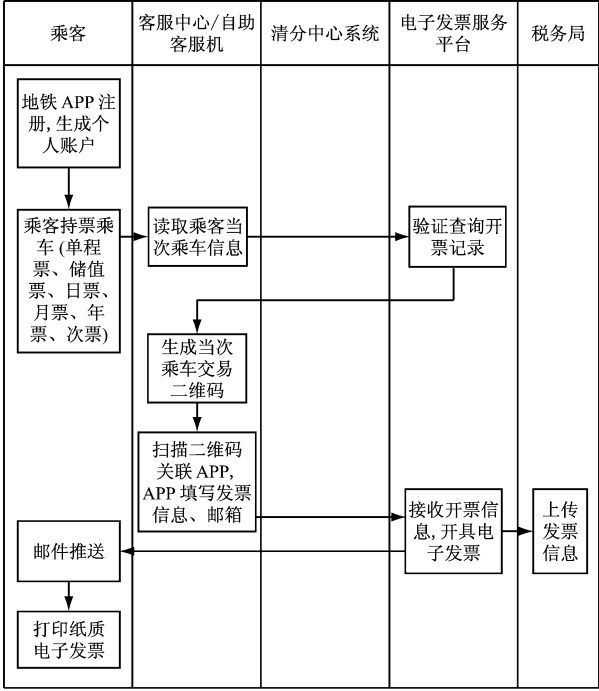


图 6 第二阶段电子发票业务流程示意图

(3) 第三阶段。全面升级 AFC 系统各层的电子发票功能,具体包括升级清分中心系统电子发票查询及存储功能,升级线路中央及车站系统电子发票数据传输功能,升级票房售票机电子发票信息录入及申请功能,升级自动客服机电子发票信息录入、申请及二维码生成等功能并接入 AFC 有线网络运行,升级 APP 电子发票信息录入、查询、申请及二维码扫描等功能。同时,实现电子发票服务平台与清分中心系统的互联,并将前期数据转至清分中心系统进行存储。从而实现电子发票所有功能。

4 结语

电子发票技术目前在国内各行各业都得到了

大量应用,为建设“互联网 + 地铁”、“智慧地铁”工程,城市轨道交通引入电子发票是未发技术发展的必然趋势。本文创造性地提出 AFC 电子发票的应用方法及系统架构,对常用的各种实体票及互联网虚拟票的电子发票应用业务流程进行了详细的分析与描述,对已运营的城市自动售检票系统的升级改造提出分步实施的建议步骤。

实现电子发票在城市轨道交通的应用,可提升地铁服务质量。本文的研究分析可为国内城市轨道交通“互联网 + 税务”的建设提供重要的参考意义。

参考文献

[1] 孔项正. “互联网+”时代下的通信行业电子发票研究. [J] 现代经济信息,2017(4):327.

[2] 周雪菲,李学荣. 浅谈电子发票的推广对财务人员今后工作的影响[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2017(7):54.

[3] 邓筠,黄竹君. 电子发票报销真实性和唯一性疑难初探[J]. 长沙大学学报, 2016(6):47.

[4] 叶妮. 电子发票带来的变革及挑战[J]. 中国乡镇企业会计, 2016(5):67.

[5] 孔皖容. 电子发票在实际应用中的几点思考[J]. 经济师, 2015(12):148.

[6] 潘颖芳. 城市轨道交通地铁自动售检票(AFC)系统[J]. 江苏科技信息,2010(6):42.

[7] 陈涛,姚舜才,连晓峰. 城市轨道交通 APP 发展现状及展望[J]. 都市快轨交通,2016(8):56.

[8] 梁春亮,车雪峰. 自助票务客服技术在轨道交通 AFC 系统的应用探索[J]. 机电产品开发与创新,2017(4):103.

[9] 赵晗,陈琦,高伟,等. “互联网+”技术在郑州地铁 AFC 系统中的应用[J]. 都市快轨交通,2017(4):81.

[10] 孙虹. 手机支付在轨道交通自动售检票系统实现的方案分析[J]. 市政公用建设,2015(1):68.

[11] 杨菲菲. 基于二维码技术的电子票务系统的研究与设计[J]. 计算机与网络,2010(32):658.

[12] 康春颖. 基于二维码技术的电子票务系统的研究[J]. 计算机与信息工程,2009(2):178.

[13] 翁晓军. 基于 NFC 技术的手机支付平台设计与研究[J]. 网络安全技术与应用,2013(12):15.

(收稿日期:2018-06-05)

欢迎投稿《城市轨道交通研究》
投稿网址:tougao. umt1998. com