

移动支付在轨道交通自动售检票系统中的应用

袁珊珊

武汉地铁运营有限公司

摘要：本文针对常用移动支付技术展开分析，讨论了移动支付在轨道交通自动售检票系统中的应用要点，内容包括建立互联网票务平台、搭建自动售检票系统、自动售检票系统组网等，分析了轨道交通自动售检票系统的工作流程，最后从系统运营方面、购票效率方面、设备维护方面、成本管理等方面整理了系统运行时需注意的内容，其目的在于充分发挥移动支付应用优势，保证轨道交通自动售检票系统运行稳定性。

关键词：移动支付；轨道交通；自动售检票系统

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.01.063

目前，城市轨道交通工程规模处于不断扩大的状态，与之相关的技术先进性也在提高。这也为乘客们提供了更加优质地服务内容，同时也为区域城市交通体系发展作出了巨大贡献。在整个城市轨道交通系统运行活动中，自动售检票系统属于重要的组成部分，需要给予其高度重视，从而为乘客提供更加便捷的轨道交通服务。在移动支付技术成熟度不断提高的情况下，将其应用到城市轨道交通自动售检票系统活动中，不仅可以提高乘客购票服务的便捷性，而且能够积累有价值的应用经验，为相关体系的完善提供可靠依据。

一、常用移动支付技术概述

（一）常用支付方式

1. 二维码支付

所谓二维码是指，借助二进制数据制作出相关图形，而图形中会存储大量数据信息，扫描该图形后便可以得到所需数据信息。从目前的应用情况来看，二维码在应用中也具有以下应用优势：（1）输入数据更加便利，相较于传统的信息存储模式，二维码中可以存储的信息总量更多，并且在输入数据方面也更加便利。同时在数据整理过程中，也可以基于已有规则，对数据信息进行快速处理，以保证数据处理结果的科学性与有效性。（2）可识别性强，不同于以往总量较多的数据信息，二维码作为几何图形，拥有更强的识别性，可以帮助人们对其进行更快识别，拥有良好的便利性。（3）操作上存在较强的灵活性，在二维码的应用阶段，其对于多种类型的信息载体具有较强的兼容性。如微信、支付宝等第三方支付平台都可以兼容二维码，目前也已经成为日常生活中非常重要的支付方式。将二维码应用到自动售检票系统当中时，主要的利用途径包括进行二维码购票、完成二维码过闸等。

2. NFC支付

所谓NFC是指近场通信，又被称作是近距离无线通信，是一种新兴的短距离高频无线通信技术，是由非接触式射频识别（RFID）及互连互通技术整合演变而来，通过在单一芯片上集成感应式读卡器、感应式卡片和点对点通信的功能，利用移动终端实现移动支付、电子票务、门禁、移动身份识别、防伪等应用。NFC支付方式在实际应用中，并不需要连接互联网，而且在应用中也不需要软件平台来进行支付。需要进行支付时，只需要NFC设备之间进行轻微触碰后，便可以完成预定的支付活动。从目前的应用情况来看，拥有NFC支付功能的主要有手机PAY、银联闪付、智能穿戴式设备等，此类支付方式也在许多领域中得到了广泛应用，具有良好的使用价值。

3. 生物特征识别

生物特征识别技术是指通过计算机利用人体所固有的生理特征（指纹、虹膜、面相、DNA等）或行为特征（步态、击键习惯等）来进行个人身份鉴定的技术。该技术在实际应用中，主要利用了个体间的差异性。此类技术在具体应用中，会对每个人的生物特征展开取样和识别，并从中提取相应的特征信息，并将其直接转换为相应的数字代码，而这些数字代码组合在一起后，也会形成相应的特征模板。在乘客进行自主购票时，所采集到的乘客特征信息，也会和系统中的数据库进行对比，判断信息的匹配度，若是信息顺利匹配，那么此时乘客可以进行过闸或乘车，产生的款项会从乘客实名制绑定的平台上进行扣除。反之，则不能过闸，需要更换其他支付方式来进行购票。

（二）应用优势

相较于传统的自动售检票系统，基于移动支付的自动售检票系统，在应用中具有以下应用优势：（1）基于乘客角度可以得知，基于移动支付的自动售检票系统在实际应用中，能够更加方便乘客进行购票。并且乘客在购票时不需要使用现金，或者说不需要进行购票，可以直接通过相应的支付软件来完成轨道交通的正常乘坐，这样也提高了整个轨道交通乘坐过程的便捷性，以此来提高乘客的乘坐满意度。（2）从城市轨道交通运营角度来看，形成了较为明显的优化效果，尤其是在现金结算以及分析处理方面，可以直接实现数据统计分析，不需要再每天进行现金归拢，如此也就实现了人力资源的有效节约，同时还可避免统计偏差问题出现，运营水平更高；在后续整个移动支付自动售检票系统的运行维护中，因为其整个系统流程更为便捷高效，检修维护难度

同样也得到了明显降低，工作量更小，进而也就有助于控制运营成本。

二、移动支付在轨道交通自动售检票系统中的应用要点

（一）建立互联网票务平台

为了保证系统运行状态的稳定性，充分发挥出移动支付的应用优势，应基于技术提供的便利条件，建立相应的互联网票务平台，为活动的推进提供可靠依据。在具体实践中也需注意以下内容：（1）建立二维码管理系统，该系统在应用中的主要工作内容，是为乘客提供相应的二维码服务，包括售票付款二维码、乘客付款二维码等，所有的二维码也会录入到系统中进行备份，利于后续数据统计、数据追溯等活动的进行。（2）数字票务系统，该系统的主要工作内容，是对外提供相应的票务服务，包括二维码票务、NFC票务、生物特征识别票务等，从而为乘客提供优质的服务内容，满足其不同情况下的应用需求。需要注意的是，互联网票务平台在建设阶段也需要注意系统可靠性、安全性、拓展性、前瞻性等内容的考量工作，同时也需要做好各类先进技术的引入工作，利于后续各项活动的有序进行。

（二）搭建自动售检票系统

为了提高系统运行过程的便捷性，发挥移动支付的使用价值，在整个系统的建设活动中，也需要建立相应的自动售检票系统，以确保整个售票过程的便捷性，同时也是整个移动支付功能顺利实现的重要保障。在具体实践中也需注意以下内容：（1）可以在现有AFC终端设备上增加二维码扫描设备以及增加扫码购票的功能，这样乘客在自主购票时，可以拥有更多选择，这样也减轻了售票厅购票压力，加快了人群的流动速度。（2）在现有系统的基础上，增加云闸机（iTVM）和网络购票取票机终端，对于部分需要购票的乘客，可以自主办理相应的取票服务，以此来保证系统运行的稳定性。（3）在系统建设过程中，也需要做好业务拓展工作，提高系统本身的兼容性，如系统应兼容二维码、NFC等业务，以此来为乘客提供更加便捷的服务内容，满足其对于不同支付方式的需求。（4）在自动售检票系统的建设活动中，也会提高信息之间的共享性，例如，所建立的系统需要和互联网票务平台间进行业务参数的共联，而建立的平台也可以接受相应的互联网业务数据，以此来保证数据的可追溯性与合理性。

（三）自动售检票系统组网

除上述提到的相关内容外，为了保证移动支付使用价值的顺利发挥，在已有系统的基础上，也需要做好自动售检票系统组网工作，以此来保证系统运行状态的稳定性，降低系统运行故障的发生概率。基于现有技术和设计经验，在整个组网活动中，会细分为以下几部分：

（1）清分系统，其主要的工作内容是对现有售票、检

票过程进行分类整理，以此来提高所整理数据的合理性，利于数据追溯活动的进行。（2）线路中心系统，在系统中增设线路中心交换机，其主要的工作内容，是对整个线路的运营过程进行管控，以此来保证信息传输过程的有序性与可靠性。（3）车站计算机系统，在车站运行过程中，会利用计算机软件提供的便利条件，对整个系统运行过程各类信息进行梳理，利用信息提供的便利条件来优化相关体系，保证车站运行稳定性。

（4）车站终端设备，其主要的工作内容，是可以对相关信息进行直观展示，并且可以利用设备完成购票工作，这样也为其他人员提供了便利，提高了系统运行状态的稳定性。

三、轨道交通自动售检票系统的工作流程

（一）系统运行流程

在整个系统的运行过程中，其主要的运行流程如下：（1）后台运营管理，利用建立的后台管理模块，能够利用已有接口来对接轨道交通的自动售检票系统，并且利用模块也可以直接参与到数据信息管理、数据信息结算、设备运行状态监控、设备参数化管理等工作中，以此来保证整个系统运营过程的稳定性。（2）手机端APP软件，为了给乘客提供更加便捷的服务，让其可以通过扫描二维码完成进出站，这也需要在乘客手机端自动生成相应的电子车票，而且建立的手机客户端也需要满足多方同时使用的要求，包括官方APP、微信、支付宝、其他软件等，以此来让乘客通过多元化途径完成网络购票、取票、刷卡等操作，以更加便捷的途径来完成搭乘地铁的工作。而乘客利用手机APP也可以迅速生成相应的乘车码，同时也提供了离线的二维码识别方式，在识别成功后，后台便会对接票价进行计算，随后会和第三方支付机构进行结算，第三方机构也会根据结算金额进行扣费，从而完成整个车费的支付。（3）现有检票闸机也会进行软硬件升级，使其可以具有相应的二维码扫描识别性能，从而顺利完成二维码支付工作。

（二）乘客使用流程

在乘客对系统进行使用时，应遵循以下应用流程：

（1）乘客可以在应用商店内下载相应的手机APP，也可以在微信、支付宝、系统平台上关注相应的小程序，都可以非常便捷地生成相应的乘车码。（2）乘客拿着乘车码进入到车站当中，并且在拥有识别功能的闸机上对乘车码进行扫描，而自动售检票系统则会基于提前设置好的规则，来对二维码当中的信息进行精准识别，同时也会对二维码中的相关信息进行精准判断，查看信息的可用性和匹配性，所得到的结果也会直接反馈给闸机，闸机也会做出放行或预警等提示。（3）乘客完成乘车准备进行进站或者出站时，需要在闸机处出示之前完成识别的电子车票，而自动售检票系统在实际应用中也会基于相应规则，来对出站二维码进行校验，若是该信息已

经在进口处完成了验证，那么则允许乘客进行出站。

(4) 后台管理系统也会根据得到的交易记录，对于本次乘车过程中产生的费用进行计算，得到的计算结果，也会直接提交到第三方平台展开结算，当扣费成功时也会通知乘客，同时也会对相关内容进行记录，便于后续追溯活动的进行。

四、轨道交通自动售检票系统运行时需注意的内容

(一) 系统运营方面

基于现有运营管理经验可以得知，在整个系统运行过程中也需注意以下内容：(1) 保证系统运营的安全性，自动售检票系统在运行过程中，会关联到客户许多隐蔽的信息，包括客户个人隐私信息、客户安全支付密码、客户账户信息等，这些信息一旦泄漏，也会给客户带来非常严重的经济损失。基于此，在自动售检票系统的运营管理活动中，也需要做好系统安全化管理。例如，积极引入身份验证技术、文件夹识别等技术，对于所存储的信息进行全方位保护，同时也需要做好相应的信息加密工作，提高所存储信息的安全性。(2) 保证系统运行时的稳定性，在轨道交通运行期间，高峰期的客流量相对较大，这也需要系统在该时间段内，可以保证每名乘客的顺利访问和使用。这对于系统算法的严谨性与兼容性提出了较高要求。基于此，在实践中也需要做好各类先进软硬件设施的引入与升级，使其可以满足高密度访问和使用需求，以此来保证系统价值的顺利发挥，降低系统运行崩溃问题的发生概率。

(二) 购票效率方面

在购票效率方面应注意以下内容：(1) 保证系统运行时的高效性，自动售检票系统在运行过程中，有时会遇到客流量密集的情况。例如，在节假日、早晚高峰期等时间段，自动售检票系统单位时间内的使用频次和频率较高，若是系统此时出现运行问题，那么也会直接影响到人们的购票效率，从而影响到车站客流量分散速度，造成人员拥堵的情况。基于此，在整个系统的运行期间，需要确保整个系统运行的高效性，能够应对单位时间内的高负荷访问和结算请求，以此来满足乘客对于便捷生活的基本需求^[1]。(2) 保证系统运行时的准确性，在上文中已经提到，整个系统在运行中需要经历生成二维码、二维码校验、出站二维码审核、结算明细校核、第三方结算等环节。这也要求在系统运行时，需要借助人工智能技术、计算机技术来降低系统运行时的容错率，保证每笔账单结算结果的准确性，以此来减少结算账单纠纷，为乘客提供便利的乘车环境。

(三) 设备维护方面

在设备维护方面应注意以下内容：(1) 做好自动售检票系统硬件的维护工作，基于轨道交通的运行特征，硬件设备每日的整体工作量较大，在此背景下很容易出现感应灵敏度下降、无法准确识别等情况。基于

此，需要基于设备的基本特征，拟定可靠的硬件设备维护计划，包括日常维护计划、定期维护计划和应急维护计划。日常维护计划是在每日工作结束后，清理扫描器表面污渍，同时利用设备查看其灵敏度是否满足要求；定期维护计划则是以某一周期为维护计划，对于硬件设施目前工作状态进行系统性检查，及时更换老化或损坏的零配件；应急维护计划则是在硬件设施出现突发故障后，会针对故障问题展开针对性处理，使其可以在较短时间内快速恢复正常^[2]。(2) 加强自动售检票系统软件的维护工作，系统软件一般会与广域网、局域网保持连接，这也需要软件在应用中做好相应的安全检查，保证系统运行安全性。同时也需要做好相应的兼容性和升级检查，以保证系统运行状态的稳定性与安全性。

(四) 成本管理方面

除上述提到的相关内容外，在整个系统的运行过程中，也需要做好成本管理工作，具体的工作要点如下：

(1) 加强设备成本管理，自动售检票系统所使用到的设备成本相对较高，其在应用中需要通过设备保养管理、设备综合管控等措施来延长设备的使用寿命，以此来降低设备成本支出，使其可以创造出更多的经济效益^[3]。(2) 在系统软件更新活动中，也需要拟定可靠地引入计划，以此来提高系统运行稳定性，降低系统运行成本支出。(3) 加强自动售检票系统运行过程中的人员成本管理，在具体实践中需要基于实际情况来优化人员安排计划，保证人员综合能力的可靠性，以此来保证各项工作的有序进行，提高系统运行质量。

五、结束语

综上所述，从现阶段城市轨道交通系统运营发展情况来看，城市轨道交通的运营压力也在提高。为了提升城市轨道交通运行效率和运行质量，需要结合实际情况来拟定可靠的自动售检票系统。在系统的具体建设中，也需要做好自动售检票系统运行需求、功能以及各个参与方的协调布置工作，同时将移动支付科学应用到自动售检票系统当中，从而减少旅客拥堵问题，降低系统的运营成本。在下阶段发展活动中，需要做好先进软硬件设施的引入工作，同时也需要做好人员综合能力培养、系统参数优化等工作，不断提高系统服务效率，为乘客提供更加优质的出行服务。

参考文献

- [1] 胡瑞. 浅谈移动支付在城市轨道交通自动售检票系统的应用[C]. 天津市电子学会, 2020: 3.
- [2] 李亚. 移动支付在城市轨道交通自动售检票系统中的应用探讨[J]. 计算机产品与流通, 2020(03): 70+74.
- [3] 王志刚. 移动支付在城市轨道交通自动售检票系统中的应用探讨[J]. 信息通信, 2020(03): 253-254.