

# 基于大数据技术的城市轨道交通智慧票务管理研究

● 李佳欣



**[摘要]** 随着我国经济的高速发展,在新一轮城市更新中,各城市普遍都在加强城市轨道交通建设与运营管理,通过采用先进的技术手段提升票务管理的效率和质量,希望能够为乘客提供更加优质的服务。本文总结了城市轨道交通智慧票务管理的意义,分析了城市轨道交通智慧票务管理工作中存在的问题,对大数据技术在智慧票务管理中的应用进行了详细论述,为智慧票务系统在城市轨道交通系统中的应用提供帮助。

**[关键词]** 大数据技术;城市轨道交通;智慧票务管理

我国各地城市发展规划中,都提出要加快推进交通信息化和智慧化发展,突破制约城市交通高质量发展的“瓶颈”,把握数字化发展机遇,在5G、大数据、人工智能等新科技基础上,积极推进城市轨道交通智能化建设。因此,如何推进我国城市轨道交通信息化、智能化建设,实现高质量发展,是目前国内城市轨道交通领域的重点课题。从近年来的实践来看,自从实行“互联网+票务管理”计划以来,各个城市智慧票务管理信息化建设都得到提升,正朝着数字化管理的方向发展。因此,加强大数据技术在城市轨道交通智慧票务管理中的应用具有重要意义。

## 城市轨道交通智慧票务管理的重要性

### (一)从宏观层面看

当前,以全国统一大市场为基础,构建“双循环”和“城市—乡村”新发展格局,大城市“人流”显著增多。因而迫切需要在城市轨道交通系统运行过程中提高运行效率,提升客运服务质量,以适应新发展形势下的人员流动需求。为此需要加大对票务管理系统中先进技术的引进,加快推进智慧票务管理体系的建设。

### (二)从微观层面看

在客流规模不断增加、出行需求日趋多样化的情况下,城市轨道交通票务管理系统已基本覆盖乘客出行的所有环节。在这种背景下,需要在现有票务管理系统中引入大数据技术,完善城市智慧票务管理体系,充分发挥智能化和便利性的优势,为乘客提供更加优质的服务,满足日益增长的高效率出行需求。

## 城市轨道交通智慧票务管理现状分析

### (一)信息化向数据化升级

我国城市轨道交通票务管理已经进入信息化的发展阶段。但近年来,随着人员规模和人员流动性的不断增加,现有票务管理系统越来越难以满足人员流动的需求,其在智慧乘客综合服务平台上的运用难以达到预期的效果。

部分轨道交通运营企业在现有信息化票务管理系统基础上,将SQL数据库技术、物联网技术等引入票务管理系统。这些技术尽管在构建票务数据库、追踪管理等方面有着一定的优势,但对票务数据的有效分析和处理有着缺陷,不利于数据分析、数据报表的综合管理和使用。因此,要运用具有数据分析和处理能力的现代数字技术,建立起一套以购票数据收集、清理、储存、追踪、提取、分析、报告等为核心内容的智慧票务管理系统。

### (二)实体票向虚拟票转换

实体票与虚拟票共存是现代智慧票务管理的基本特征,在一些城市轨道交通智慧票务管理中,尽管这两种方式都可以获得收入,但实体票务营销收入和运营效益远低于运营费用的投入,常常出现亏损。特别是由于传统的预防逃票方式是“人防为主,机防为辅”的管理方式,容易导致整个购票流程不能顺利运行。

以实体票为例,对票务报表管理分析,人工管理时每次填报单需要1.5小时的工作时间;在收入审计中,平均每天检查4个站点;设备结账方面,车站每周AFC(自动售检票)设备结账耗时14工时;在网络建设上,由于存在着线路重叠、各层不同的特点,造成较大资源浪费。

相比之下，将智慧票务管理引入到虚拟票中可以提高售票效率，节约成本。主要内容包括：(1)利用系统报表，各线路每年可节约用纸费用32000元，而每个站点可节省3工时/d；(2)把人均每天检查站点数增加到9个；(3)采用一周一次的结算方式，将自动售检票系统结算所需要的人力减少到2个；(4)智慧票务管理系统在网络上实现了一体化，能将总人工管理费用降低70%，并转换为营运企业的收入。

进一步看，智能手机的应用越来越广泛，城市轨道交通卡、虚拟卡等服务也在各个大城市上市，从实体票转向虚拟票，是一种必然趋势。另外目前许多站点采用了生物测定法，乘客只需要“动动手指，眨眼，刷脸”就能完成购票和使用。因此，经营企业应该认清当前售票工作现实状况，积极推动智慧票务管理体系的构建，拓展其运用领域。

## Q 大数据技术在城市轨道交通智慧票务管理中的应用

### (一)应用优势

大数据技术的应用不仅可以适应智能购票信息化到数字化的转变，推动纸质车票转化为虚拟车票，还可以将智慧票务管理系统和智慧乘客综合服务平台进行连接。目前这种技术已经被应用于一些城市的智慧票务管理系统。

当前，国内城市轨道交通已进入高速发展阶段，各个营运企业都在大力开展智慧票务管理系统的建设。其中重点放在智慧乘客服务平台的搭建、智慧运维管理系统的搭建、FAO的完全自动化作业、轨道云的建设等方面，每一项工作都需要大数据的分析和处理。5G与大数据、云计算、人工智能等信息技术的深度结合，乘客流量的实时监控成为可能。尤其是在运行数据、设备安全和运行状态等多个层面，大数据具备数据的分析和处理能力，因此得到广泛研究和应用。

从数据规模、数据类型、运算速度、设备巡检、客流预测和票务管理等角度，分析大数据在智慧票务管理中的应用。包括实体票、虚拟票、交通卡、人脸识别等，这些都使得现有的数据难以在面对多样化数据的情况下进行有效分析和处理。此外，由于涉及客流预测、设备巡检、乘客出行等多个环节，在现有的大数据处理方法中，由于数据量级(GB级)和计算速度(千万级)等因素的制约，难以实现对复杂环境下的高精度预测与科学监测。在此基础上，利用大数据分析方法达到PB级别的数据量，提升至十亿个量级的运算能力，并能满足5分钟/次的乘客流量预报和售票设施巡视。因此，必须强化大数据技术的运用，拓展智慧票务管理领域，提升其管理体系和服务平台的适应性，同时通过多种功能，为未来的云售票管理打下良好基础。

### (二)具体应用

在实际运用中，经营企业要确定智慧票务管理改革的优

化目标，改革从以下几个方面进行：(1)拓宽经营范围；(2)实现全过程票务运作与管理；(3)实施票务事件主动防控。

同时，以大数据为基础，构建智慧票务风险管理模式，并对该模式进行功能配置。在建立模式时，运营企业可以按照“清晰的指数”“加权”的设定、“打分准则”等几个部分来实现。具体内容如下：(1)在历史数据的基础上，从人、机、材、技、法、环、钱、管等各个环节中，选择出相应的机票风险指数；(2)根据各项评价指标的重要性，对企业的风险等级、发生概率和影响程度进行分类，并对其进行加权分析；(3)根据以往的资料，对“不及格、及格、良、优”四个等级进行评分；(4)依据智慧票务管理系统中的行为资料，自动与计分准则相匹配，实现依据各单项指标可控程度进行计分。在实际运作中，首先假设模型的指数数目，第*i*个指标的可控程度，第*i*个指标的权重，以及票价运营的总体分数，分别用*n*、*a<sub>i</sub>*、*b<sub>i</sub>*、*x*指标结合应用下面的方程式来计算：

$$x = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

在系统功能设定方面，目前主要采取的是“PC端-移动端”的互动模式。在系统构建完成之后，针对乘客综合服务平台的“人”“车”“站”这三个核心场景，通过与大平台的连接，实现票务管理系统对票务、乘客出行场景和需求的关联性分析。主要包括：(1)在进站阶段涉及对乘客状况的预测；(2)咨询环节牵涉到乘客咨询数据与票价出行路线查询；(3)检票程序涉及检票服务和进出站人数及快速进站管理；(4)在乘坐过程中，要对乘客车票等进行车站管理资料的统计和分析；(5)在换乘过程中，需配合对客流资料分流状况进行统计分析；(6)出站时的地理信息，票务使用资料的统计与分析。在此基础上，运营企业应该对“大平台+小系统”的架构进行梳理，并结合目前正在使用的智慧乘客综合服务平台，将智慧票务管理系统连接起来。

例如，以某城市轨道交通中的智慧乘客综合服务平台为例，根据“数据来源→业务界面→技术中台→业务中台→业务中台→典型应用”作为设计思路。在这种情况下，智慧票务管理系统在访问过程中，一方面需要将乘客信息系统、视频监控系统、自动检票系统、综合监控系统等信息资源进行整合，同时，还需对其数据进行相关分析，并将其上传至数据中心的票务数据库，从而实现智慧票务管理的同时，为大平台的典型应用提供借鉴。

在上述基础上，除了利用大数据构建智慧票务管理系统，在与乘客综合服务平台对接的基础上，还需要进一步强化票务营销。比如，当乘客下载智慧票务管理App之后，就可以将应用程序传送给乘客，同时还可以利用智能营销提高售票的准确性。特别是在目前阶段，公交、出租车、智轨、地铁等已经是城市交通体系中不可或缺的一部分，这类

运营企业可以在对客流、运输距离、流向等规律进行分析的基础上,通过在票务营销、客流挖掘中积累数据,为乘客提供优质的个性化服务。此外,目前还应该通过协作,推进各种交通的票务管理系统和城市轨道交通智慧票务管理系统的联动和共享,推进“互联互通、票价优惠”,让更多人看到智慧票务管理的成效。

### Q 提高票务运作管理水平的对策

#### (一)健全票务运作业务规则

城市轨道交通票务工作是乘客最关心的一件事情,也是牵涉最广、问题出现最频繁、最多的方面,因此,在办理乘客购票时,工作人员应当更加规范和慎重。票务操作规程是票务人员实施作业的依据,其实施的先决条件是制定一套完善的票务制度和规章制度。首先,城市轨道交通部门应该根据整个城市交通网络的日常运行费用,同时考虑到财力和居民的承受能力,统筹考虑,适时调整车票政策,保证市民在乘坐时能更安全、经济、便捷、高效。其次,经过调查研究,可以对票务操作规程进行适当优化和改进,使工作人员能够更好地理解和解决乘客的要求。最后,要提高一线员工的执行力,加强对业务规则的培训,并对员工技能的掌握情况进行测试和认证,保证执行过程规范化标准化,从而使服务质量得到进一步提高,提升公众的满意度,为提升企业形象做出贡献。

#### (二)强化票务人员业务素质

在轨道交通票务业务的开展、组织的管理和人员的管理中,车站票务工作人员是主要角色,其专业素养和服务水平对轨道交通的运行效率有着重要的影响。因此,要对车站票务工作人员的组织和管理给予足够的重视,同时也要对各个岗位的售票员进行培训和教育。要提倡员工爱岗敬业,树立全心全意为乘客服务的信念,持续增强员工的服务意识,提高服务品质和满意度,让乘客更加满意。同时,还要加强票务人员理论知识的学习,加强专业技术和操作能力的提升,对岗位技能进行全面培训,使综合专业能力得到

提升。

### Q 结束语

总而言之,轨道交通作为城市现代化建设的一部分,其地位越来越重要。而智慧票务管理系统在轨道交通运行过程中几乎贯穿了乘客出行的各个场所,正起到越来越重要的作用。要想给乘客提供优质的票务服务,就必须强化智慧票务管理。通过以上的分析可以看到,从行业竞争、企业效益和乘客需求等角度来看,智慧票务管理是非常有实际意义的。在实际操作中应该尽量选用适应性比较强的大数据技术,提高智慧票务管理系统的智能性,从而在不同的出行场景和需求下,提升整体服务水平,使广大乘客获得更加舒适的出行体验。

### 参考文献

- [1]侯秀芳,梅建萍,左超.2021年中国内地城轨交通线路概况[J].都市快轨交通,2022,35(01):12-16.
- [2]谢正光,魏运.新时代我国城市轨道交通运营新模式探讨[J].都市快轨交通,2022,35(01):54-59.
- [3]黄俪.大数据技术在城市轨道交通中的应用[J].隧道与轨道交通,2019(04):6-9.
- [4]胡嘉懿,陈珈琪.基于大数据的城市轨道交通研究进展[J].城市建筑,2021,18(34):92-96.
- [5]曹越.互联网时代下城市轨道交通运营管理模式的创新构建研究[J].运输经理世界,2023(18):1-3.
- [6]王光兴,王文浩.城市轨道交通主动安全管理体系标准发展研究[J].中国标准化,2022(13):82-84.
- [7]刘向阳.城市轨道交通枢纽治理:理论框架与运作模式[J].中国铁道科学,2022,43(05):188-198.

### 作者简介:

李佳欣(1997—),女,汉族,四川成都人,本科,助教,四川城市职业学院,研究方向:城市轨道交通。