

Innovation path of railway transportation revenue ticket management under digital background

Ying Li

China Railway Xi'an Bureau Group Co., Ltd. Revenue Audit Brigade, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

Ticket management is the core content of railway transportation revenue management. The management principle of “Controlling by numbers and controlling funds by tickets” has established the fundamental position of ticket management in transportation revenue management. Standardized and scientific ticket management is a key element in ensuring the integrity of transportation revenue and the security of funds, while the development of digitalization has brought brand-new solutions to ticket management. This paper focuses on the enabling role of digitalization in the management of railway transportation tickets, explores a new path for transportation revenue ticket management based on Data Warehouse(DW), and conducts an analysis of the application value of the full-life-cycle digital ticket management system in aspects such as demand forecasting, intelligent audit and security of transportation revenue, so as to provide references for railway enterprises to improve transportation revenue efficiency and achieve high-quality development.

Keywords

ticket management; railway transportation revenue; digital transformation

数字化背景下铁路运输收入票据管理创新路径研究

李颖

中国铁路西安局集团有限公司收入稽核大队，中国·陕西 西安 710000

摘 要

票据管理是铁路运输收入管理的核心内容，“以号控票、以票控款”的管理原则奠定了票据管理在运输收入管理的基础性地位。规范科学的票据管理是保证运输收入完整和资金安全的关键要素，而数字化发展为票据管理带来全新的解决方案。本文聚焦数字化对铁路运输收入票据管理的赋能作用，探索基于数据仓库（DW）的运输收入票据管理全新路径，进而分析全生命周期数字化票据管理体系在需求预测、智能稽查、进款安全等方面的应用价值，为铁路企业提升运输收入效能、实现高质量发展提供参考。

关键词

票据管理；铁路运输收入；数字化转型

1 引言

随着数字经济的蓬勃发展和铁路企业市场化物流体系的加速建设，运输收入票据管理工作的重心从大量纸质票据向电子信息数据管理逐渐转变。铁路 12306 和 95306 系统的上线及推广，率先开启了以技术革新为引擎的客运移动售票、货运商务电子化的全新时代，也向收入票据管理提出了新的要求和目标。在此背景下，运用大数据、人工智能等数字化技术对票据管理进行全面改造升级，构建统一集中、高效监督的票据管理体系，成为铁路企业提升管理效能、防控经营风险、优化资源配置的必然选择。

【作者简介】李颖（1988-），女，中国陕西西安人，硕士，经济师、审计师，从事运输收入管理、内部审计研究。

2 数字化转型驱动下的铁路运输收入票据管理变革需求

2.1 铁路票据管理的重要地位

铁路运输收入票据是铁路企业为收取客货运输费用制证的结算单据，以及用于核算运输收入的原始凭证。按不同载体运输收入票据分为两大类：以印刷或打印形式为载体的铁路纸质票据、以电子数据信息形式体现的铁路电子票据。“以号控票、以票控款”的管理原则，奠定了票据管理在整个运输收入管理工作中的基石地位，科学规范的票据管理更是收入核算准确、资金流转安全和管理过程可控的坚实保障^[1]。

2.2 传统票据管理模式面临的挑战与困境

2.2.1 传统铁路票据体系复杂，票据种类繁多

货运包括货物运单、运费杂费收据等；客运包括软纸票、磁卡票、列车移动补票、行李票、包裹票等；军事运输使用

的代用票、军运后附凭证等；预付款业务使用的预付款存入凭证、抵用（退款）凭证；定额小票包括退票报销凭证、站台票、人身保险定额专用发票等等。

2.2.2 各个管理系统相对独立，存在信息孤岛

票据跟随运输组织跨多个系统流转，各系统往往由不同部门主管，对应的系统独立开发，编码规则、数据格式、存储方式不统一，导致跨系统壁垒、流转断点，信息共享协调困难，跨部门查询票据信息需切换系统，看似数据化，实则“数据脱节”^[2]。

2.2.3 票据账需手工录入销号，作业效率不高

目前，伴随货运集中制票、货装一体化，货运票据已基本实现电子化，客运进站系统采用身份证识别自动闸机的广泛应用，纸质客票虽逐渐萎缩，但客运车站点多线长，用量规模依旧很大，纸质票据在票据管理系统中仍依赖手工销号、人工审核，工作量大、重复工作的矛盾突出^[2]。

2.3 数字化票据管理的转型思路

铁路收入票据管理的数字化发展，不仅是行业发展的迫切需求，更是创新驱动发展理念的生动实践。通过科技创新、模式重构与管理统一，票据数据的海量存储、高效处理及深度分析得以实现。这一过程中，需打破信息孤岛式的票据管理模式，制定统一的数据标准，提升数据整合与共享能力，构建集成化票据管理系统，确保数据衔接贯通与实时同步。其核心在于借助人工智能、机器学习等先进技术，推动票据管理从半自动化迈向智能化，实现票据存储、销账、分析、备份、监控、归档等全环节的智能运作，研究选取数据仓库作为解决票据数字化管理的新路径，达成票据管理的精细化、集成化与智能化目标^[3]。

3 基于数据仓库的全生命周期票据管理平台构建路径

3.1 分布式数据仓库架构设计与优化

在数字化转型背景下，探索引入分布式数据仓库 Data Warehouse(DW) 技术如 GreenPlum、StarRocks 等来应对海量票据数据的存储处理需求。研究采用大规模并行处理架构（MPP）的可行性，这种架构能够将数据和计算任务分布到多个节点并行执行，有望实现处理能力的线性扩展。在架构设计探索中，综合考虑根据业务特点和数据特征，将不同类型票据数据分配到不同计算节点的方案，以期实现负载均衡和资源优化利用，有能力处理和应对如春运集中售票、自然灾害导致的大规模退票等突发状况。

数据分布策略的研究可以从多个维度展开：一是按时间维度进行分区，研究按月、年对已使用的业务票据研究，按全流程将不同时期票据数据存储在分区的技术方案，有助于历史数据归档和提高查询效率；二是考察按业务类型分布的可行性，研究将客运、货运票据分别存储的技术路径，以便于实现专业化管理。存储优化是提升系统性能的重要研究方向，可以探索支持的列式存储和行式存储混合模式的数

据仓库，在票据管理中的应用前景。可以通过提取近五年票据使用数据开展试点研究，根据不同数据访问模式选择最适合的存储方式：对于需要频繁聚合分析的数据，可以试验采用列式存储来提高查询效率；对于需要频繁单条记录查询的数据，可以测试行式存储的效果。

3.2 多源异构数据的集成与治理机制

铁路收入票据业务涉及众多异构系统，数据集成是平台建设需要重点探索的技术难题。首先开展全面的数据源调研工作，探索建立涵盖客运售票系统、货运制票系统、物流调度体系、财会信息系统、收入票据审核系统等各类数据源的集成框架。研究数据源的数据架构、更新周期、数据质量等特征，抛弃“统一所有数据”的幻想，转为建立“票据用数据字典”为后续的集成方案设计提供依据。

在抽取、转换、装载（ETL）过程的研究中，可以探索多种技术路径：抽取环节可以研究获取票据相关数据的稳定通道，探讨支持全量（按年）和增量（按月、日）抽取的技术方案，以确保数据的完整性和时效性；转换环节需要深入研究如何解决不同系统间数据结构差异的问题，将各系统中不同字段统一映射成“票据维度表”，形成可控的“票据语言”；装载环节可以试验优化票据数据加载方式的各种技术手段，研究如何在提高加载效率的同时减小对源系统的影响。

数据质量控制机制的建立需要系统性的研究和探索。建议构建多层次的数据质量管理框架，探索在数据采集、传输、存储、处理各个环节进行质量监控的技术方案。可以研究建立数据质量评估指标体系，包括完整性、一致性、准确性、时效性等多个维度^[4]。

3.3 分析能力建设与可视化展示

“数字化全程可控”的管理模式为票据分析能力建设提供可能。以票据使用为基础的运输收入分析设计包含票据用量、收入金额、异常情况指标，提取指标设置趋势分析、阈值设定、异常数据筛查的多层次分析维度，而不是简单地票据总账、明细账等报表生成，而是可以分析如“不同年龄段旅客的购票偏好”“不同去向、品类的货运收入质量”等深层问题。

可视化展示是票据管理系统的主要功能。展示界面可结合不同层级票据管理人员的管理权限、业务需求、使用习惯，构建仪表盘、报表、图表等多种形式的展示界面，支持从不同角度和层级查看票据数据。可视化交互功能为提供数据分析探索的灵活性，支持管理人员通过鼠标拖曳、点击等简单操作，自助式地进行数据筛选、分组、聚合等分析操作，快速得到所需的分析结果，降低数据使用门槛和数据利用难度。

3.4 票据全生命周期数字化管理体系

通过搭建基于数据仓库的票据管理平台基本实现铁路票据的全生命周期管理，即通过数字化手段实现从票据

计划到归档等全部管理环节的监测和控制，从而提高工作效率和控制力度。数字化票据管理可以实现“全程留痕”，通过数字化技术重构“号-票-款”的管理逻辑，将“票号”确定为具有强关联性、不可篡改的“身份证号码”，遵循预

设的编码规则生成票号，确保“每号唯一”；票据流转时每一次状态变更都与票号深度绑定，做到“号随票动”；票据对应的进款到账后，系统自动提取到账记录中的票据信息，让票据成为运输进款的“锚点”。

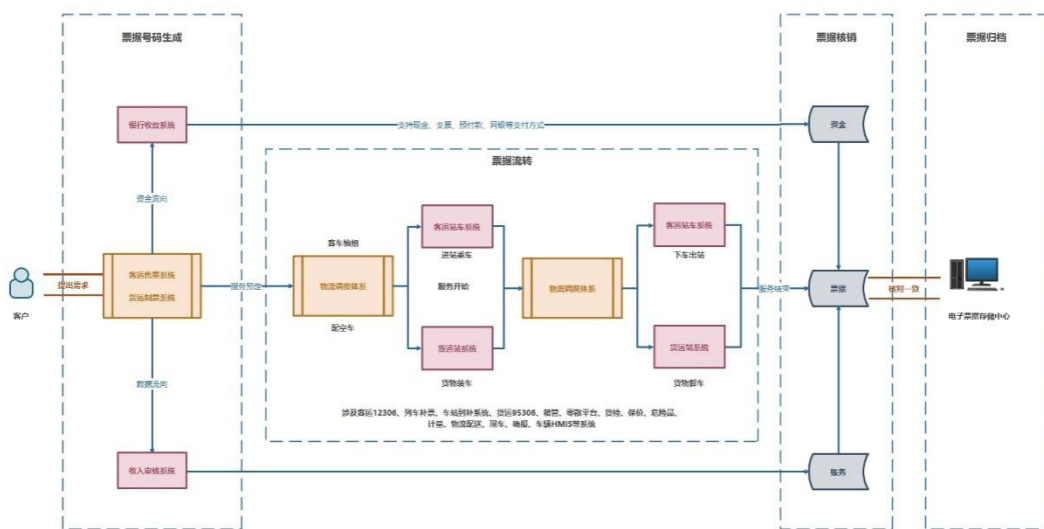


图 1 数字化票据流转示意图

4 数字化票据管理的应用价值

4.1 智能需求预测

票据需求预测计划解决超储、脱销的问题，将历史用票情况、季节性变化规律、业务发展变化趋势等作为基础数据，自动生成票据的需求预测结果，从而制定合理、准确的票据请领计划。基于机器学习算法实现智能推荐预测功能，系统结合历史数据和分析结果，得出不同的分析维度和指标，预测业务趋势，基于历史用票规律预测当期所需的票据量等信息来帮助管理人员做好票源储备准备^[5]。

4.2 智能化稽查

智能化稽查是数字化票据管理系统建设的目标之一，将稽查方式从被动式发现转变为基于异常模型的主动发现，通过将机器学习技术引入票据管理，自动学习正常情况下的各种票据使用模式，识别使用方式与使用地点偏离正常模式的各种异常使用情况并进行稽查；建立风险评估模型，根据风险值的不同设置不同业务的票据使用风险等级，获得不同级别票据使用风险值，用于指导稽查力量的优先级配置；生成稽查结果报告，基于不同级别的稽查结果自动生成票据业务稽查报告，包括存在问题、风险水平、整改方案等。

4.3 运输进款安全

传统票据管理模式存在对票据伪造、篡改、丢失、延迟核销等风险，直接影响运输进款的完整性、真实性。数字化票据管理通过技术手段将风险点前置防控，实现对进款安全的系统性保障，让票据成为连接运输业务与进款完整安全的关键纽带。改变传统模式中，如人工开票填错金额、收款

后延迟核销票据等问题，数据化票据体系可以预设如运价上下浮、特殊人群优惠等条件与票据匹配，通过“自动计算+实时校验”等功能，从源头杜绝“有票无款、票款不符、款到不核”的威胁进款安全的问题。

5 结语

在铁路“六个现代化体系”建设背景下，现代化物流体系已初见雏形，正是运输收入票据管理数字化转型的重要时机。依托数据仓库的全生命周期票据管理体系是紧跟客货运输组织改革步伐的全新探索，是落实“财务运营中心”建设“发挥业财融合和数智化功能”要求的具体实践。未来，随着人工智能、区块链等前沿技术的迭代升级与深度应用，铁路票据管理必将实现更高维度的智能化升级与现代化变革。

参考文献

- [1] 胡煜琦.基于现代化物流转型的铁路运输收入管理研究[J].中国管理信息化,2025,28(08):25-28.
- [2] 蒋晓燕.信息技术在铁路运输收入票据管理中的应用[J].铁道运营技术,2016,22(04):63-65.
- [3] 何衍霞.铁路企业运输收入管理内部控制的有效策略 [J] . 高速铁路递 , 2023(2):107-10
- [4] 黄献.提升高速铁路车站运输收入管理质量的对策[J].铁道运输与经济,2016,38(10):67-71.
- [5] 潘小春 肖懿 刘峥骏.区块链电子票据在非税收入中的应用优化探索——以云南省为例[J].会计之友.2022.(08):150-156.