 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i6.6046

Opportunities and planning for the construction of urban rail transit master data management platform

Jiajia Zhao

Kunming Metro Resources Management Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650051, China

Abstract

This paper focuses on the informatization planning and construction of urban rail transit, delving into the opportunities for building a master data management platform. By addressing the challenges of data silos and inconsistent standards in urban rail transit informatization, and considering the industry's needs for digital transformation, cross-system collaboration, and data governance, the paper argues for the necessity and urgency of constructing a master data management platform. It aims to provide theoretical insights and practical guidance for the high-quality development of urban rail transit informatization. Additionally, it provides a detailed analysis of how relevant technical support, policy environment, and industry trends can assist in the platform's construction, aiming to comprehensively highlight the significance and future prospects of the master data management platform.

Keywords

urban rail transit; information planning; master data management platform; construction opportunity

城市轨道交通主数据管理平台建设契机与规划

赵佳佳

昆明地铁资源经营管理有限公司，中国 · 云南 昆明 650051

摘　要

本论文聚焦城市轨道交通信息化规划建设领域，深入剖析主数据管理平台的建设契机。通过阐述城市轨道交通信息化建设面临的数据孤岛、标准不统一等现状，结合行业数字化转型需求、跨系统协同需求以及数据治理需求，论证主数据管理平台建设的必要性与紧迫性，为推动城市轨道交通信息化高质量发展提供理论参考与实践指导。同时，详细分析相关技术支撑、政策环境和行业趋势对平台建设的助力，旨在全方位展现主数据管理平台建设的重要意义与发展前景。

关键词

城市轨道交通；信息化规划；主数据管理平台；建设契机

1 引言

城市轨道交通凭借其大运量、高效率、绿色环保等优势，已然成为现代城市公共交通体系的核心组成部分。我国内地已有 X 个城市开通城市轨道交通线路，运营总里程突破 X 公里，并且每年仍保持着较高的建设增长速度。随着物联网、大数据、人工智能、5G 等新一代信息技术的迅猛发展，城市轨道交通行业正加速向信息化、智能化方向转型，期望通过技术赋能提升运营效率、服务质量和管理水平 [1]。然而，在信息化规划建设过程中，数据管理问题逐渐成为制约行业进一步发展的关键瓶颈。主数据作为贯穿企业核心业务流程、具有高业务价值的关键数据，其管理的有效性直接关乎信息系统的运行效能以及数据价值的深度挖掘与释放。因此，深入探讨主数据管理平台在城市轨道交通信息化规划建设中的建设契机，对于突破发展瓶颈、实现行业高质量发展具有至关重要的现实意义。

【作者简介】赵佳佳（1985–），男，中国云南昆明人，本科，工程师，从事通信维护工程研究。

2 城市轨道交通信息化建设现状与问题

2.1 信息化建设现状

近年来，我国城市轨道交通信息化建设成果显著。在运营管理层面，列车自动监控系统（ATS）能够实时精准地监控列车运行位置、速度、状态等信息，实现列车运行的自动化调度与指挥；综合监控系统（ISCS）则整合了电力监控、环境与设备监控、火灾自动报警等多个子系统，实现了对车站及线路各类设备设施的集中监控与统一管理，有效提升了运营管理的智能化水平。在票务管理领域，自动售检票系统（AFC）广泛应用，从传统的纸质车票逐步升级为非接触式智能卡、手机扫码等多元化支付方式，极大地提高了乘客进出站效率和票务管理的便捷性。在工程建设阶段，建筑信息模型（BIM）技术的应用，实现了工程设计、施工、运维全过程的可视化管理和信息共享；项目管理信息系统则对工程

进度、质量、安全、成本等进行全方位管控，保障了工程建设的顺利推进 [2]。

2.2 存在的问题

尽管取得了一定成绩，但城市轨道交通信息化建设仍面临诸多亟待解决的问题。首先，数据孤岛现象极为严重。由于城市轨道交通建设周期长，不同线路、不同阶段的信息化系统往往由不同的承建单位开发，各系统采用的数据标准、接口规范差异巨大。例如，在设备管理方面，某城市地铁 1 号线的设备编码采用 “线路 - 车站 - 设备类型 - 设备序号” 的规则，而 2 号线则采用 “设备类型 - 安装位置 - 设备编号” 的规则，这使得两条线路的设备信息在进行整合与共享时困难重重，严重阻碍了设备的统一管理和运维效率的提升。其次，数据质量问题突出。缺乏统一的数据管理规范和审核机制，导致数据录入随意性大、格式不统一、更新不及时等情况普遍存在。

3 主数据管理平台建设的需求驱动

3.1 行业数字化转型需求

在数字化转型的大趋势下，城市轨道交通行业迫切需要实现从传统运营管理模式向数字化、智能化模式的转变。这一转变的核心在于整合多源异构数据，通过数据分析挖掘数据背后的潜在价值，为运营优化、服务创新、决策制定等提供有力的数据支撑。主数据作为企业数据资产的核心，涵盖了乘客、设备、线路、站点等关键信息，通过主数据管理平台对其进行统一管理和维护，能够确保数据的一致性、准确性和完整性，为数字化转型筑牢坚实的数据基石 [3]。

3.2 跨系统协同需求

城市轨道交通业务涉及运营、票务、设备维护、安全管理等多个环节，各环节对应的信息系统之间需要紧密协同配合，才能保障整个轨道交通系统的安全、高效运行。然而，如前文所述，当前各系统之间数据标准不统一、数据孤岛现象严重，严重制约了跨系统协同效率。主数据管理平台的建设能够为跨系统协同提供统一的数据标准和共享机制，打破系统之间的数据壁垒。在应急处理场景中，当发生设备故障、自然灾害等突发事件时，主数据管理平台可以迅速将设备位置、性能参数、维护记录等主数据，以及工作人员的岗位信息、技能资质、联系方式等主数据共享给运营调度、安全管理、维修维护等相关部门，使各部门能够快速获取准确信息，协同制定应急处置方案，提高应急响应速度和处置能力。在新线建设与既有线网融合过程中，主数据管理平台可以确保新线与既有线在设备编码、线路名称、站点信息等主数据上保持一致，实现新线与既有线系统的无缝对接和协同运营。

3.3 数据治理需求

数据治理是保障数据质量、安全和合规性的重要手段，是企业数据管理体系的核心组成部分。主数据管理平台的建设是城市轨道交通企业数据治理工作的关键环节，对于提升数据管理水平具有重要意义。通过主数据管理平台，可以建立完善的主数据全生命周期管理流程，涵盖数据的创建、审核、发布、变更、归档等各个环节，并明确各环节的责任主体和操作规范，实现数据的规范化、标准化管理。例如，在主数据创建阶段，制定严格的数据录入规范和审核机制，确保数据的准确性和完整性；在数据变更阶段，记录详细的变更历史，便于数据的追溯和审计。同时，主数据管理平台还具备强大的数据监控和审计功能，能够实时监控数据的使用情况，对数据访问、修改等操作进行审计记录，确保数据的合规使用，有效降低数据泄露、篡改等安全风险。此外，主数据管理平台通过对主数据的统一管理和维护，有助于消除数据冗余和不一致性，提高数据质量，为企业的数据治理工作奠定坚实基础。

4 主数据管理平台建设的技术支撑

4.1 大数据技术

大数据技术的蓬勃发展为城市轨道交通主数据管理平台建设提供了强大的技术支持，有效解决了海量主数据的存储、处理和分析难题。在存储方面，分布式存储技术如 Hadoop 分布式文件系统（HDFS），能够将主数据分散存储在多个节点上，实现大容量、高可靠的数据存储，满足城市轨道交通不断增长的数据存储需求。在处理能力上，并行计算技术如 MapReduce 框架，能够将大规模的主数据处理任务分解为多个子任务，在多个计算节点上并行处理，大大提高了数据处理效率。此外，数据挖掘和分析技术如机器学习算法、深度学习模型等，能够从海量的主数据中挖掘出有价值的信息和规律。例如，通过对设备运行主数据进行分析，利用机器学习算法建立设备故障预测模型，提前预测设备可能出现的故障，以便及时安排维修维护工作，降低设备故障率和维修成本；对乘客出行主数据进行分析，运用深度学习模型预测乘客流量变化趋势，为运营调度提供科学依据，优化列车运行计划。

4.2 云计算技术

云计算技术凭借其弹性扩展、资源共享、成本低等优势，成为构建城市轨道交通主数据管理平台的理想选择。通过云计算平台，企业可以根据业务需求动态调整主数据管理平台的计算资源和存储资源。在业务高峰期，如节假日、大型活动期间，轨道交通客流量大幅增加，对主数据管理平台的处理能力和存储容量提出更高要求，此时可以快速增加云计算资源，确保平台的稳定运行和高效响应；在业务低谷期，则可以减少资源配置，降低运营成本。同时，云计算的多租户特性使得城市轨道交通企业能够实现主数据的分级管理和权限控制。不同部门、不同用户可以根据其职责和需求，分配不同的访问权限，确保主数据的安全性和保密性。此外，云计算平台提供的标准化服务和接口，便于主数据管理平台与其他业务系统的集成和对接，提高系统的兼容性和扩展性。

4.3 区块链技术

区块链技术以其去中心化、不可篡改、可追溯等特性，

为城市轨道交通主数据管理带来了新的思路和解决方案，能够有效增强主数据的安全性和可信度。在主数据管理中，区块链技术可以用于记录主数据的变更历史，每一次数据的修改、更新都会以加密的方式记录在区块链的分布式账本中，形成完整的数据追溯链条。一旦出现数据争议或安全问题，可以通过区块链账本快速追溯数据的来源和变更过程，确保数据的真实性和可靠性。同时，区块链的共识机制能够实现主数据在多个参与方之间的可信共享。在城市轨道交通跨部门、跨企业的数据共享场景中，如与周边商业企业共享乘客流量数据、与其他城市轨道交通企业共享运营管理经验数据等，通过区块链技术可以在无需第三方信任机构的情况下，保证数据的安全性和不可篡改性，实现数据的安全、可信共享。此外，区块链技术还可以用于主数据的身份认证和权限管理，确保只有授权的用户才能访问和修改主数据，进一步提升主数据的安全性。

5 主数据管理平台建设的政策与行业趋势支持

5.1 政策支持

近年来，国家和地方政府高度重视城市轨道交通行业的信息化和智能化发展，出台了一系列政策文件，为主数据管理平台建设营造了良好的政策环境。《交通强国建设纲要》明确提出要加强交通基础设施数字化、网联化建设，推动新一代信息技术与交通运输深度融合，提升交通运输服务智慧化水平。《“十四五” 现代综合交通运输体系发展规划》也强调要推进交通运输新型基础设施建设，加强数据资源的整合和共享，提高行业数据治理能力。此外，各地政府也纷纷出台相关政策，鼓励城市轨道交通企业加大信息化建设投入，推动数据管理和应用创新。这些政策的出台，不仅为城市轨道交通主数据管理平台建设提供了政策依据和方向指引，也为企业争取财政支持、税收优惠等创造了有利条件，有力地推动了主数据管理平台建设的进程。

5.2 行业趋势

随着城市轨道交通行业的快速发展，互联互通和跨区域协同运营的需求日益迫切，跨城市、跨线路的数据共享成为必然趋势。主数据管理平台作为实现数据标准化和共享的核心工具，能够有效解决不同城市、不同线路之间数据标准不一致、数据共享困难等问题，符合行业发展的必然趋势。例如，在城市群轨道交通一体化发展进程中，通过建立统一的主数据管理平台，可以实现不同城市轨道交通系统在票务规则、乘客信息、设备编码等主数据方面的统一和共享，促进城市群轨道交通的互联互通和协同运营。此外，当前行业内越来越多的企业开始意识到数据资产的重要价值，将数据管理作为企业核心竞争力的重要组成部分。主数据管理平台建设作为数据管理的关键环节，逐渐成为城市轨道交通企业信息化建设的重点方向。众多企业纷纷加大在主数据管理平台建设方面的投入，通过引进先进的技术和管理理念，不断完善主数据管理体系，提升数据管理水平和数据应用能力。

6 结论

在城市轨道交通信息化规划建设的进程中，主数据管理平台的建设是应对当前数据管理困境、满足行业发展需求的必然选择。数据孤岛、标准不统一、数据质量差等问题严重制约着城市轨道交通信息化建设的深入推进，而行业数字化转型、跨系统协同以及数据治理等需求则迫切需要主数据管理平台来提供有效的解决方案。未来，随着技术的不断进步和行业需求的持续演变，还需进一步探索主数据管理平台与其他业务系统的深度融合，不断优化平台功能和管理流程，充分挖掘主数据的潜在价值，为城市轨道交通行业的智能化、可持续发展注入源源不断的动力。

参考文献

[1] 孟沙。浅谈城市轨道交通信息化规划建设中的主数据管理平台建设 [J]. 中国管理信息化，2020, 23 (21): 169-170.

[2] 黄苏苏，李刚，李克，等。面向城际铁路直通运行的区域轨道交通电子地图数据管理方案 [J]. 城市轨道交通研究，2024, 27 (1): 214-218.

[3] 张楠，朱松青。城市轨道交通综合信息管理系统的建设方案 [J]. 城市轨道交通研究，2004 (5): 45-48.