

地铁运营固定资产数智化管理的实践与创新探索

郭雨露

南京地铁运营有限责任公司，江苏南京，210000；

摘要：某地铁公司基于固定资产全生命周期管理需求，构建了数智化管理平台，涵盖数据采集与处理、业务逻辑服务及应用展示等多层架构。平台实现了固定资产投资、采购与合同管理、运维管控及财务核算的全流程整合与优化。通过数据联动分析，提升了资产利用效率和管理效能，改善了财务核算准确性与运维决策精准度，显著缩短了业务流程周期。平台的实际应用展现了提升管理效率、增强风险管控及扩展业务创新的综合成效。

关键词：地铁运营期；数智化；固定资产管理

DOI：10.69979/3041-0673.24.10.007

随着城市化进程的加速，地铁作为现代城市公共交通的重要组成部分，其覆盖范围和运营里程不断扩大，为市民提供高效、便捷的出行服务的同时，也承载着日益复杂的固定资产管理需求。地铁企业的固定资产种类繁多，包括轨道、车辆、信号系统等核心设备，以及办公设施、商铺等多元化资产形态。传统“条线式”管理方式因缺乏信息共享与业务联动，导致资产利用率低、管理效率不足，难以满足安全性、稳定性及可持续发展的要求。在数字化、智能化浪潮下，建设覆盖资产全生命周期的数智化管理平台，已成为提升地铁企业资产管理水平、优化资源配置的重要路径，也是推动轨道交通高质量发展的关键举措。

1 建设背景

随着城市交通网络的日趋完善，地铁成为城市公共交通体系的重要支撑，承担了大量的客流运输任务。某市地铁公司在运营里程、客流规模与资产总量方面均位居全国前列，其固定资产规模早已迈入千亿级别。这些资产不仅涉及线路、车站、机电设备、车辆、信号系统等专业装备，还涵盖站内商铺、办公设施、通信设备等多元化资产形态，且存在权属与折旧方式的差异，管理环节相当复杂。

然而，传统的固定资产管理方式多采用“条线式”分割手段，不同部门或系统之间缺乏有效的信息共享和业务联动，导致各业务环节存在重复建设、数据不统一、效率低下等问题。加之地铁运营期对于安全性、稳定性及可持续发展水平要求愈发严格，旧有模式日渐无法匹配地铁企业对资产全生命周期管理的需求。

为了顺应数字化、智能化的行业发展趋势，并呼应

国家“高质量发展”和“数字化转型”的相关要求，该地铁公司携手信息化专业团队，依托大数据、J2EE等主流技术，搭建了一整套覆盖资产事前规划、事中运维和事后处置的数智化管理平台。通过完善的技术与业务流程设计，充分融合了财务管控、运营保障以及设施设备维护等多重需求，为地铁企业的资产管理模式带来了新变革。

2 平台搭建

2.1 总体技术架构

平台的整体技术架构以J2EE企业级开发框架为基础，搭配微服务化设计理念，通过前后端分离的模式构建灵活可拓展的应用体系。核心部分包含以下层次：

数据采集与交换层：将原先分散在各业务系统的固定资产相关数据通过接口或API网关进行采集，涵盖设施设备基本信息、采购合同信息、财务入账信息以及运营维护记录等多方内容。为便于与第三方系统或上位平台的对接，数据交换层采用XML、JSON等通用数据格式与标准化通信协议。

数据存储与处理层：选用可横向扩展的分布式数据库，并配合大数据分析工具与数据清洗模型，对采集到的海量资产信息进行去重、分类、汇总。同时，为满足海量历史数据的检索与挖掘需求，利用分布式缓存与多副本存储来构建高可用的数据管理体系。

业务逻辑与服务层：采用微服务架构，针对固定资产管理环节中的不同模块（如投资管理、采购管理、运维管理、财务控制等）进行独立封装，并通过服务治理平台进行服务注册、调用与负载均衡。此举在保证业务核心逻辑灵活迭代的同时，也使得系统可根据运营期需

求变动进行快速扩展或弹性伸缩。

应用展示与交互层：基于前端框架 Vue/React/Angular（根据项目需求定制）构建界面，与后台 API 进行数据交互。可为不同角色（如运维人员、财务人员、资产管理、管理层决策者）提供定制化界面与权限控制，使各岗位能够直观获取和处理与自身职责相关的信息。

2.2 关键业务流程优化

传统固定资产管理多存在信息断层及冗余环节，为此，在平台建设过程中对核心业务流程进行了系统化的重构与优化，突出以下几点：

立项与预算控制一体化：在资产项目立项环节，就将预算审批纳入线上流程，并实时与财务系统联动，做好资金分配与使用进度跟踪，避免在后期出现无预算或预算超支的情况。

采购与合同签订协同：平台将采购计划、招标文件、评审记录以及合同管理集成于同一界面，减少部门间的信息时滞，实现招采进程的透明化，有效缩短了执行周期。

运维管控与资产台账关联：把运维维保过程中的缺陷报告、维修历史、备品备件消耗信息直接记录到资产电子台账中，使得运营管理人员能够根据维保数据及时判断资产状况，制定更为精准的运维计划。

数据联动与绩效考核结合：通过对全流程数据的收集和关联分析，平台可自动形成关键指标与绩效考核报表，如设备故障率、维修响应时间、成本控制成果等，为公司管理层提供决策依据。

2.3 功能应用

（1）投资管理

投资管理模块主要关注地铁新线路或既有线路扩容等项目的前期可研、方案评审以及资金计划。在平台上，相关部门能够提交项目立项申请、资金需求测算及可行性研究报告。系统会对接财务部门的预算审批模块，按照既定逻辑完成审批流程并记录关键节点。同时，大数据分析功能可为后续项目开展提供历史项目成本、运营数据等参考，用于动态评估潜在风险与回报。投资决策者可通过仪表盘直观查看项目推进情况及对应的预算进度，从而做到科学配置资源。

（2）采购及合同管理

基于平台的采购管理子系统，相关人员能够发起采

购需求并与物资仓储系统进行对接，自动获取库存、供应商及物料规格信息，较好地避免重复采购或物料短缺。招标环节借助电子招标工具实现投标文件收集、资格审查、评分评比的在线化，令招采流程更为透明、高效。合同管理功能则统一管理合同草拟、审批、执行以及验收环节，并针对不同类型合同（工程建设、维保服务、物资采购等）配置相应模板和审批流，减少文字修订的反复和人员沟通成本。

（3）固定资产管理

平台的固定资产管理模块是整个系统的核心所在。其重点在于构建涵盖位置、所属部门、技术参数、折旧年限、使用状态等信息的综合电子台账，并通过 RFID、二维码或传感器等技术手段实现地铁各项设施设备的实物定位与巡检。运营期内，任何关于资产变动（包括资产转移、更新、折旧计提）均会实时反映在系统中，极大提升了信息的准确度。

平台在地铁运营管理中可根据不同资产类型与运营周期特点，制定相应的巡检计划。巡检结果可直接录入系统，便于后续管控人员快速掌握资产健康状况，及时开展维修或更换决策。对于重点设备（如车辆、轨道、信号系统等），系统会通过对比既往故障记录与传感器实时数据进行分析，从而有效判定可能出现的故障隐患，减少突发性设备故障给行车安全和客流疏导带来的压力。

（4）财务控制及核算

财务控制及核算环节在此平台中与资产管理、采购管理等子系统联动，实现了“事前预算—事中核算—事后分析”全流程对接。预算管理模块负责审批与管控项目资金；固定资产模块在新增或变动资产时，会自动生成资产卡片信息并推送至财务系统；财务人员可依据系统记录开展折旧计提、账务处理和成本归集。此种模式有效缩短了财务核算周期，减少人为录入错误，并为后期的审计和合规检查提供详实的数据支持。平台汇集的完整资产与财务信息为成本分析和效益评估奠定基础。公司管理层能够根据财务报表和资产使用情况，对地铁线路的运营成本结构进行剖析，从而制定合理的经营策略，保持企业可持续发展的韧性。

3 平台应用成效

该数智化固定资产管理平台已在某市地铁公司中投入使用数月，并在实际运营中展现了显著效益：

①管理流程提效：通过平台的协同与自动化审批，相关流程的处理效率较以往提升约30%，极大压缩了审批周期与日常人工作业量；不同部门间的信息共享更为顺畅，问题沟通与资源调配的效率也明显提高。

②资产利用水平增强：借助运维与财务数据的融合分析，可以及时识别低使用率或高折旧率的资产，减少浪费及重复采购，使得运营资金更具针对性与合理性。

③风控能力提升：将运维记录、检测结果及财务信息统一存储并联动分析后，管理者可实时监控设备故障率、关键零部件消耗量等指标，有助于提升地铁行车安全与服务质量。

④财务核算准确度提高：平台的财务集成功能有效减轻财务部门的对账压力，账务处理更加及时且准确；财务报表与管理报表均可实现自动生成，为各级领导决策提供实时依据。

⑤业务创新空间扩大：采用微服务与大数据分析技术使得平台具有良好的可扩展性，随着后续新线路的开通或新设备的引进，可迅速完成系统对接与数据整合。通过不断积累和挖掘运营数据，还能衍生更多创新业务模块，例如基于大数据的预测性维护或资产证券化等，为企业发展注入新的增长动能。

4 结语

当今轨道交通行业已进入精细化管理与数智化运营的关键阶段，如何让庞大的固定资产体系在更高水平

上发挥效能，成为各地铁企业面临的核心课题。本文基于某市地铁公司在运营期固定资产数智化管理实践的探索，系统分析了其建设背景、平台技术架构、业务流程及功能应用，并结合实际运营结果，总结了平台带来的显著效益。

从实践成果来看，数智化资产管理平台的成功构建，不仅为地铁运营的安全性及经济性提供了有力支撑，也为行业数字化转型与高质量发展提供了示范。未来，随着数据标准化程度的进一步提升，以及物联网、人工智能等技术的逐步成熟，地铁企业在资产全生命周期管理方面将能不断取得突破。可预见的是，这种以信息化和智能化为基础的精细化管理模式，必将成为轨道交通行业持续前行的必由之路。

参考文献

- [1] 李旭. 浅析无锡地铁运营固定资产管理[J]. 投资与创业, 2023, 34(19): 118-120.
- [2] 郭岑. 地铁关键资产风险评估及应用[J]. 交通科技与管理, 2023, 4(05): 48-50.
- [3] 张宏, 陈诗雨, 崔松. 城市轨道交通企业固定资产折旧体系优化探析[J]. 财务与会计, 2022, (21): 56-59.
- [4] 赵刚. 基于“智慧地铁”的城市轨道交通资产管理系统研究[J]. 城市轨道交通研究, 2022, 25(01): 166-169+175.