

# 城市轨道交通资产管理信息系统建设研究

赵 刚

(上海申通地铁集团有限公司, 201103, 上海//高级工程师)

**摘 要** 为了提高资产利用率、降低运维成本、优化企业资源、实现安全高效生产、规范资源管理,从上海轨道交通资产管理信息系统建设目标与原则出发,确定了资产管理信息系统与管理对象,基于实际业务需求建立资产管理信息系统架构,实现了与其他系统及平台的数据信息交互,实现了从线网规划、工程建设、运营维护、商业经营的全生命周期管理。

**关键词** 城市轨道交通; 资产管理信息系统; 全生命周期管理

**中图分类号** F530.7;C931.6

**DOI**:10.16037/j.1007-869x.2022.04.002

## Research on the Construction of Urban Rail Transit Asset Management Information System

ZHAO Gang

**Abstract** In order to improve asset utilization rate, to reduce operation costs, to optimize enterprise resources, to realize safe and efficient production and to regulate resource management, from the construction goal and principle of Shanghai rail transit asset management information system, the system and the management object are clarified. Based on the actual business needs, system architecture is established. Data information sharing with other systems and platforms is developed. Full life-cycle management from network planning, engineering construction, operation and maintenance to business operation is formulated.

**Key words** urban rail transit; asset management information system; full life-cycle management

**Author's address** Shanghai Shentong Metro Group Co., Ltd., 201103, Shanghai, China

资产是城市轨道交通网络运营和发展的基础,卓越的资产管理方式不仅为乘客提供优质服务,同时能不断优化资产寿命、生产力和成本效益<sup>[1]</sup>。探索城市轨道交通先进资产管理方式,是提高资产利用率、降低企业运维成本、优化企业资源的核心<sup>[2]</sup>,对我国城市轨道交通可持续发展有巨大推动作用。

目前,上海轨道交通运营线路有 19 条,全长约 773 km,设 460 座车站,已形成超大规模网络运营格局,其资产总额高达 3 000 多亿元。如此庞大的资产具有分布广、涉及单位多、管理跨度大等特点,如何做到全局性、系统性、全周期的管理,是当前上海轨道交通需研究的重要课题。为更好地实现资产的规划、建设(购置)、验收、交付(登记)、使用、维护、更新改造及报废等全生命周期管理,需借助信息化技术,建设 1 个结构完备、功能完善、信息完整、高效智能化的资产管理信息系统来实现对上海轨道交通资产业务的科学管理,作为企业提升效率、安全水平、服务品质,以及节约投资的重要保障<sup>[3]</sup>。

## 1 城市轨道交通资产管理的特点

城市轨道交通资产管理贯穿规划、建设、运维及经营的全周期,其主要特点是:① 在组织、战略、策略、标准、流程及信息化等方面均有有相关制度;② 覆盖全过程,以资产的整体运营与发展为主线,涉及全周期;③ 实现资产从规划至报废的实物流、价值流及信息流管理;④ 围绕全周期,对管理范围、架构、决策、管控及评估等内容持续改进,实现综合最优目标。为此,需融入资产战略与决策、业务执行管控、绩效评估以及管理改进优化的先进理念,实现城市轨道交通在运营安全、效能、成本等方面的综合最优目标,并构建符合 ISO 55000 标准的资产管理信息系统。

## 2 资产管理信息系统建设目标与原则

资产管理信息系统按全寿命管理方式,以“资产家底清晰,动态监督管理,资产信息共享”为目标,坚持“前瞻性与可操作性结合、统筹性与自主性相结合、信息化与标准化相结合、先进性与开放性相结合、规划适应性与组织机构可变性相结合”的原则,实现管理从静态向动态、从实物向价值、从职能和条块向流程、从重设备向重资产等的转变。

2.1 建设目标

1) 资产家底清晰,确保信息准确和完整性。对于资产数量和价值,利用信息化手段实现资产实物清册和编制,记录资产权属、价值、状态和移交过程等结构化信息。根据资产规划设计、采购建造与交付要求,形成完整的全过程信息管理,建立健全的资产全周期信息管理模式,实现精细化管理,确保资产信息准确、全面、可追溯。此外,管理资产相关照片、影音资料及文档记录等附件,定期盘点并动态跟踪记录资产权属、价值、状态等,全方位地掌握清晰的资产信息。

2) 动态监督管理,提升管理效率和利用率。有计划地进行科学预算,对资产动态信息进行有效监管,结合关键业务规则和信息化手段,推进资产管理前置、移交、运维过程管控、大修更新改造决策等工作。管理过程根据动态信息,对资产所属、价值(折旧)及位置等信息进行有效监管,并根据保修期、使用状态及折旧等关键信息辅助管理者科学制定资产报废及更新大修等工作的资金预算和报告,提高资产完好程度和利用效果。

3) 资产信息共享,提升管理服务质量与水平。通过资产管理信息系统,通过信息公开、交互式问答及知识库等进行信息共享、提升服务质量。在建设期,从工程项目管理的角度进行管理;在运营期,从运维及运行安全的角度进行管理;对财务管理部门,从实现会计核算,价值和实物等角度进行管理。由于从不同角度进行管理,对应的专业、类型和颗粒度等就都不一致,故需根据业务需求建立3个维度之间的关联。

2.2 建设原则

1) 前瞻性与可操作性结合。以业务需求为导向,通过借鉴城市轨道交通行业资产管理信息化经验,结合上海申通地铁集团有限公司的建设和业务发展规划,形成以发展为主导、面向未来的网络化资产管理模式。

2) 统筹性与自主性相结合。资产管理信息系统应能实现信息资源的统筹规划、分级管理、职责分明、有序共享,基于各角度针对资产所属专业及类型提出需求,应充分结合自主与统筹,增强资产管理信息系统实效,实现信息共享。

3) 信息化与标准化相结合。通过信息技术标准化,来保障资产管理信息系统各部分之间的高效集成,消除信息孤岛;通过管理标准化,来保障规划

的资产管理信息系统可持续发展。

4) 先进性与开放性相结合。资产管理信息系统应采用先进、成熟和开放的技术,尽量与已有的技术兼容,兼顾热点和发展趋势,满足城市轨道交通对信息化技术的先进性和可持续性要求。

5) 规划适应性与组织机构可变性相结合。建立业务模型,保证规划以业务为导向,结合业务管理特点和组件形式使资产管理信息系统与组织架构能相对独立,从而实现信息化规划与企业组织的相对独立性。

3 资产管理信息系统及其管理对象

3.1 资产管理信息系统

资产全寿命周期管理(LCAM)源于设备全生命周期成本(LCC)管理,其核心思想是对资产的形成期、运行期、维护期和退役期等各阶段进行统一管理,实现资产全生命周期内的安全、效能及成本等方面的综合最优<sup>[4]</sup>。

资产管理信息系统的业务流程应用LCAM理念,并参考ISO 55000标准对资产管理作出定义<sup>[5]</sup>。资产管理信息系统涉及建设前期的规划至调试管理,以及交付运行后的状态监控、维护保养、大修更新直至报废的管理,集财务、工程、运营于一体,是实现整体战略目标的重要保障。资产管理业务体系组成见图1,其包括时间、业务、属性3个维度。

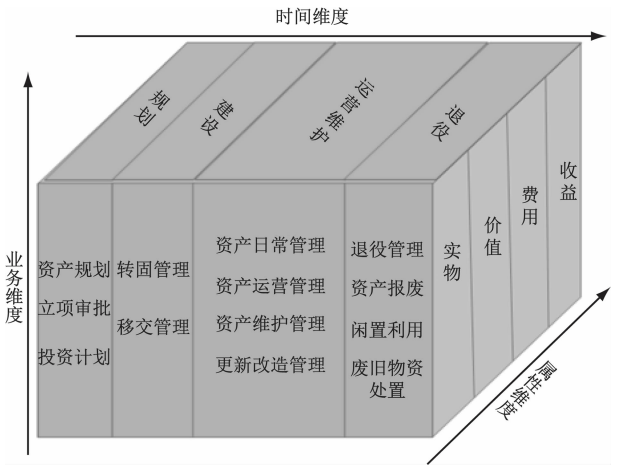


图1 资产管理业务体系的组成  
Fig.1 Composition of asset management business system

在时间维度上,资产管理主要划分为线网规划、工程建设、运维维护及退役处置等4个阶段;业务维度上,资产管理主要划分为各阶段的业务板块和业务流程体系;从属性维度上,资产管理主要分

为资产实物、价值、周期成本及收益等 4 大属性。其中,业务维度与属性维度贯穿了整个全生命周期。

1) 规划设计阶段。在该阶段,应确立资产、资产集、资产组合的建设目标,以及设计和交付的最终资产形态与交付标准。本阶段业务包括资产规划、项目立项及投资计划等。

2) 工程建设阶段。资产在该阶段形成。资产管理理念需贯穿于招标采购、工程建设、移交投运及转资的全过程;在移交转资阶段,需制定统一验收与投运管理标准,制定转资和价值分摊标准,制定项目资产验收、资产投运和资产设备交接制度,还需建立贯穿工程项目管理、招标合同、财务结算及运维全过程的资产移交体系。

3) 运营维护阶段。该阶段分为运维与资产经营两大板块:① 运维板块为资产的使用维护,以状态评价为基础,制定运维策略,辅助资产运营、维护、检修及更新改造的管理;② 资产经营板块为网络中资产资源经营通过市场化最大限度地发挥资产价值,形成资产经营收益。

4) 退役处置阶段。综合考虑资产的物理寿命、技术寿命及经济寿命,制定退役处置策略,制定资产退役与处置管理制度及原则。

### 3.2 管理对象

#### 3.2.1 城市轨道交通资产划分

城市轨道交通资产根据运维管理特点划分为线性资产、固定安装资产及可移动资产。

1) 线性资产。即具有线性属性的资产,通常与其他线性资产关联,形成线性架构。其包括轨道、隧道、光缆、输电线路及附属设施。线性资产管理可准确定义线性资产的属性、测量点、所属区域及其与其他线性资产的关系。资产管理方可建立科学的线性资产模型,通过定义线性资产及其分类与功能、定义线性资产之间的关系,以及确定相应测量值等来实现科学管理,还能将相关的检修作业方式进行关联,从而有效管理线性资产的点检、巡检、预防性维护及故障检修等,实现资产维修维护的科学性及计划性。

2) 固定安装资产。固定安装资产主要分布于车站、区间、车辆段、停车场及变电站。这些资产不仅与线性资产关联,成为线性资产的附属资产,而且还可根据功能系统、位置信息及资产树等来建立非线性资产管理信息系统。将功能相同的资产及其位置通过统一的功能分类集中管理:在资产管理

信息系统中建立位置信息,记录和跟踪资产现状和履历;按资产树建立分类结构,描述固定安装资产的层次关系。

3) 可移动资产。可移动资产主要集中于电客列车、工程车及轨道车等,属于地铁运营的核心资产。这些设备结构复杂、可靠性要求高。在资产管理信息系统构建中需对此类高价值的复杂资产进行明确定义并划分。

#### 3.2.2 资产信息结构

资产信息主要由静态信息和动态信息构成。在资产管理信息系统构建过程中,核心是资产信息体系的建立,结构化信息与非结构化信息需在数据架构、数据存储及信息安全等方面进行细化设计。

1) 资产静态信息。① 资产结构化信息,用于记录资产基本属性(从资产启用到在资产管理信息系统中生成,不因业务要求而产生变更的属性),其主要分为基本信息、附属设备信息及厂商信息。基本信息包括资产编码、资产名称、所属分类、单位、数量、规格型号、产地、出厂日期、设计使用年限、出厂价及合同价等;附属设备信息包括设备编号、名称、型号、安装位置、厂家及设备参数等;厂商信息包括供应商名称、联系信息、原厂商名称及联系信息等。② 资产非结构化信息包括照片、影音资料、文档记录等,主要为资产管理提供辅助信息。

2) 资产动态信息。指资产在运营管理过程中,因其所属、价值(折旧)、位置状态等变化而产生的信息。① 资产所属信息:位置类信息(所属线路、车站或区间),管理类信息(权属单位、使用责任人、使用单位、维护单位),时间类信息(开始使用日期、停止使用日期、保修期截止日期)。② 资产价值信息:出厂价格、合同价格、原值、决算价、本期折旧、累计折旧、净值、残值率、折旧方法(大修、更新、改造、新增费用)。③ 状态信息:资产使用状态及资产状态等信息,在资产生命周期过程中随着业务动态更新。

## 4 资产管理信息系统建设

### 4.1 建设需求

资产管理信息系统应满足决策层、管理层、执行层及基础层等多层管理人员的应用需求(见图 2)。

1) 对决策层而言,资产管理信息系统可用于管理驾驶舱、指标分析及决策支持。

2) 对管理层而言,资产管理信息系统可用于资

产台账、资产履历、资产价值管理、资产日常事务(资产建卡、资产调拨、资产增减、资产盘点业务)。

3) 对执行层而言,资产管理信息系统可用于资产维修管理、故障管理、资产设备移交接管、实物资产台账、设备台账、状态管理等。

4) 对基础层而言,资产管理信息系统可用于主数据(资产分类、线路站点代码等)、业务流程及管理规范。

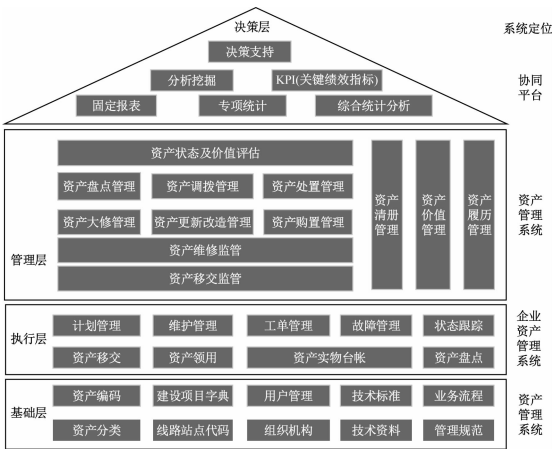


图2 各层管理人员对资产管理系统的用户需求  
Fig. 2 Asset management system application needs for the management personnel of each level

#### 4.2 资产管理平台的集成架构

资产管理平台作为资产管理信息系统的重要一环,是资产管理者操作的平台,可实现资产的精细化管理,是搭载资产管理信息系统的重要基础。

资产管理信息系统需通过资产管理平台同企业项目管理平台、合同管理平台、协同平台、财务系统及二级公司维修执行系统等外部平台或系统实现集成与信息交互。其采用数据总线技术、Web-Service 技术等,在资产管理平台中定义数据交互形式、业务交互方式、交互频率及信息交互安全(见图3)。通过资产管理平台,建立资产移交、业务处理、决策分析及集成服务等功能体系。

上海申通地铁集团有限公司的资产管理信息系统覆盖了已建成投运的所有线网。目前,已入账16条线路资产,18万项资产静态信息,35万项资产动态信息,实现了对资产的“全过程、分层次、多维度”全生命管理。

#### 5 结语

上海申通地铁集团有限公司的资产管理信息

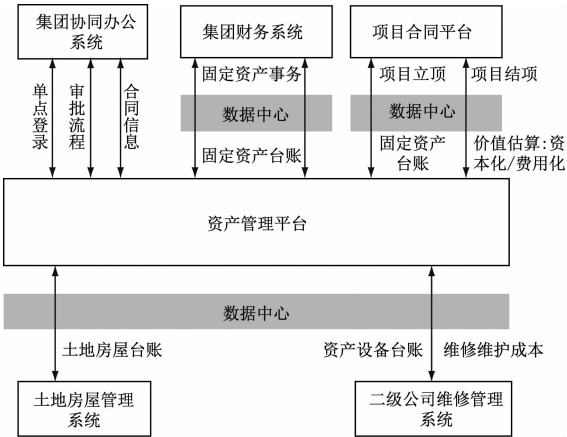


图3 资产管理平台的集成与信息交互  
Fig. 3 Integration and interactive information of asset management platform

系统按总体规划、分步实施的原则建设,实现了对上海轨道交通资产的全生命周期管理,兼顾决策层、管理层、执行层及基础层的管理需求,实现资产信息数据的互联、互用及互通,解决了信息孤岛问题。如今,随着信息技术的快速发展,大数据、人工智能、物联网等技术日趋成熟。新时代的城市轨道交通资产管理信息系统建设可利用先进信息技术,升级形成智慧化资产管理平台,为城市轨道交通的安全高效运营提供重要支撑。

#### 参考文献

- [1] 陈蕾,吴道章.城市轨道交通资产管理初探[J].都市快轨交通,2007(4):21.  
CHEN Lei, NG Joseph. Asset management for urban rail transit[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2007(4):21.
- [2] 樊高妮,何永强.企业资产管理系统的设计与实现[J].哈尔滨工程大学学报,2006(2):308.  
FAN Gaoni, HE Yongqiang. The design and implementation of enterprise asset management[J]. Journal of Harbin Engineering University, 2006(2):308.
- [3] 高平,李承超,邹腾,等.轨道交通资产管理系统应用研究[J].福建电脑,2011(7):20.  
GAO Ping, LI Chengchao, ZOU Teng, et al. Application research of rail transit asset management system[J]. Journal of Fujian Computer, 2011(7):20.
- [4] 刘振亚.企业资产全生命周期管理[M].北京:中国电力出版社,2015.  
LIU Zhenya. Life-cycle asset management of enterprise[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2015.
- [5] International Standardization Organization. ISO 55000 asset management[M]. Geneva: ISO, 2016.

(收稿日期:2021-02-19)