

文章编号: 1005-8451 (2017) 11-0030-045

铁路用地管理信息系统设计与实现

徐文荣

(中国铁路信息技术中心, 北京 100844)

摘要: 我国铁路正处在重要的改革和发展时期, 为深入推进资产经营, 在分析铁路用地管理业务需求的基础上, 依托GIS技术, 设计并实现了集中部署、四级应用、C/S和B/S相结合的铁路用地管理信息系统。阐述系统的设计目标和设计思想, 搭建了铁路用地GIS管理平台, 实现宗地图自动套界, 建立全路统一的铁路用地空间数据库。铁路用地管理信息系统的实施和应用, 实现了铁路用地由静态管理向动态管理的转变, 推动了铁路用地管理向着规范化、标准化方向迈进, 在盘活铁路资产、支撑铁路土地综合开发方面起到了重要作用。

关键词: 地理信息系统; 铁路用地; 一张图

中图分类号: U2 : PP208 : TP39 **文献标识码:** A

Railway land management information system

XU Wenrong

(China Railway Information Technology Center, Beijing 100844, China)

Abstract: China Railway is in the important period of reform and development. In order to further promote asset management, based on the analysis of railway land management business demand and the geographic information system(GIS) technology, this article designed and implemented the railway land management information system which was centralized deployment, with four level application, C/S and B/S combination. The article focused on the design objectives and design ideas of the system, set up GIS management platform of the railway land, implemented land map automatic bound, established a unified way of railway land spatial database. The implementation and application of the system changed the railway land management from static management to dynamic management, promoted the railway land management toward standardization, standardization direction. The system played an important role in revitalizing the railway assets and supporting the comprehensive development of railway land.

Keywords: geographic information system(GIS); railway land; map

我国铁路正处在重要的改革和发展时期, 国务院相关文件为铁路改变发展方式、实施市场化改革、开展土地综合开发提供了良好的政策支持, 为深入推进资产经营打下了坚实基础。为适应这一发展需求, 依靠先进的信息技术, 研发和实施铁路用地管理信息系统, 服务于铁路用地管理, 对改善铁路用地管理模式, 提高管理效率, 盘活铁路资产, 实施铁路土地综合开发起到了重要作用。

1 需求分析

1.1 业务架构分析

中国铁路总公司共有铁路用地 54 万 hm^2 , 土地

权属证书近 4 万册, 并有 10 万余 km 线路、1 万多宗独立地块的铁路用地图和不计其数的权属档案资料。具有资产庞大、覆盖面广、权属情况复杂等特点, 兼具多重复杂性和多样性的特质^[1]。

铁路用地管理业务涵盖中国铁路总公司经营开发部、铁路局土地房产处、铁路局派出机构(区域性办公室)及站段/土地所四级土地管理部门。2005 年全路撤销铁路分局以后, 铁路土地管理结构实现了统一规范, 按照铁路局专业化集中管理进行布局, 铁路局内设土地房产处, 下设土地管理科, 负责全局土地管理工作, 业务上受铁路总公司经营开发部领导, 并接受省、市政府土地管理部门的指导。

在铁路局专业化集中管理前提下, 目前, 各铁路局主要有两种管理模式: (1) 完全由铁路局集约化管理, 铁路局土地房产处下设铁路局派出机构(区

收稿日期: 2017-09-08

基金项目: 中国铁路总公司科技研究开发计划重点课题(2004X022)。

作者简介: 徐文荣, 高级工程师。

域性办公室)，主要协调铁路内部单位和地方政府各项事宜，协助土地房产处搞好全局工作；铁路局派出机构（区域性办公室）负责铁路沿线铁路用地的日常管理和监督，有些铁路局的派出机构（区域性办公室）又下设了土地管理所；(2) 铁路局土地房产处所属的土地管理科通过用地单位（如工务段、车务段、建筑段）设立的专兼职人员负责土地监察工作，但土地权属、资产处置管理工作仍然在铁路局。

铁路用地管理信息系统应根据庞大的资产总量和铁路局不同的管理模式和业务需求进行设计。铁路用地业务组织结构如图 1 所示。

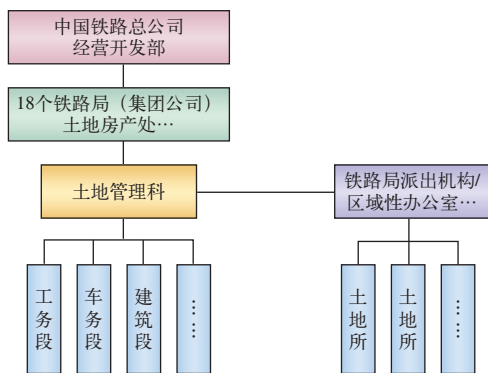


图1 铁路用地业务组织结构图

1.2 功能需求分析

铁路用地管理信息系统应以 1 : 500 000 全路概况图和 1:500、1:1 000、1:2 000 铁路用地图为基础，构建全路土地地理信息系统（GIS）数据库平台；以土地权属管理为核心，涵盖概况图管理、权属管理、建设用地管理、规划管理、监察管理、开发利用管理、综合管理、系统管理等应用功能，以满足建设、权属、规划、开发利用、监察、资产处置等铁路用地业务管理需要。

2 系统设计

2.1 设计目标

铁路用地管理信息系统的设计目标是在全路范围内建设以 GIS 空间数据库、应用集成平台为重点的铁路用地管理信息系统的体系，实现以权属管理功能为核心，以概况图管理、建设用地管理、规划管理、开发利用管理、监察管理、综合管理、系统管理等功能为主的四级应用，构建全路统一的铁路

用地空间数据库管理平台，拓展综合应用，实现铁路用地业务数据、图形数据的标准化、数字化、图形可视化和现代化管理。

通过铁路用地管理信息系统，准确反映铁路用地权属信息和权属变更情况；快速掌握新建、改建铁路《国有土地使用证》领证进度；全程跟踪铁路用地规划编制、综合开发、资产处置信息；及时提供土地纠纷、违章占地处理情况；及时掌握租赁和土地处置情况，盘活铁路资产，开展资产经营；实时查询土地管理法律、法规及各类文件；安全可靠保存用地资料、图纸档案等；合理、有效地分配铁路用地资源，实现铁路用地资产保值增值和开发利用。

2.2 总体架构设计

铁路用地管理信息系统按照集中部署、四级应用、B/S 与 C/S 相结合的系统架构实现，依托铁路综合计算机网络，实现铁路用地数据在铁路总公司、铁路局、铁路局派出机构（区域性办公室）、站段 / 土地所间的可靠传递。系统总体架构如图 2 所示。

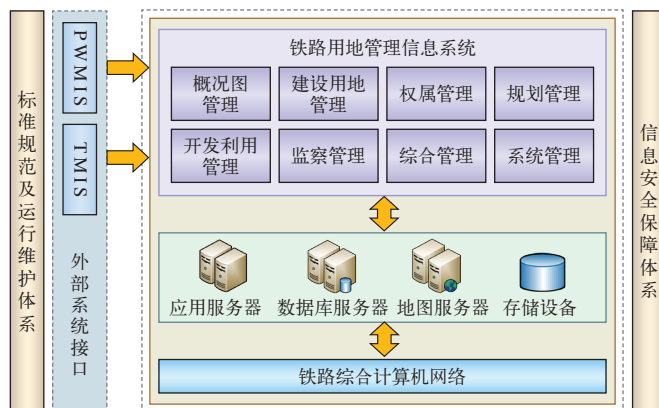


图2 系统总体架构

按照集中部署模式，统一配备应用服务器、数据库服务器、地图服务器、存储设备等硬件及配套软件，搭建系统运行的基础环境。

在网络和基础环境的支撑下，部署铁路用地管理信息系统，系统由 8 个功能模块组成，支持用户全面及时掌握铁路用地现状，管理好、利用好、开发好既有铁路用地。

系统与铁路工务管理信息系统（PW MIS）、铁路运输管理信息系统（TM IS）等其他业务系统通过外部系统接口共享部分基础数据，为系统间数据共享打下良好基础。

依照铁路用地管理相关标准规范，建立系统运行维护体系和信息安全保障体系。

2.3 系统功能设计

为满足用户不同的管理模式和业务需求，铁路用地管理信息系统由概况图管理、建设用地管理、权属管理、规划管理、开发利用管理、监察管理、综合管理以及系统管理 8 个功能模块组成，如图 3 所示。权属管理是铁路用地管理的核心，也是各项管理的基础^[2]。

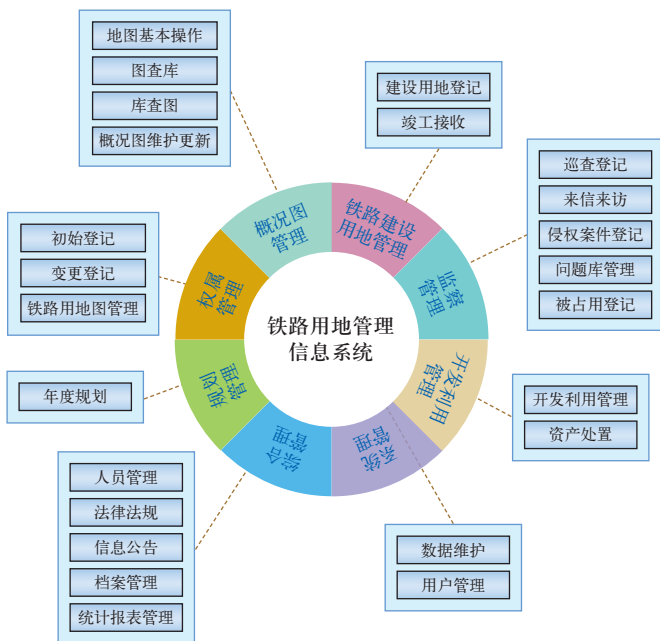


图3 系统功能模块

2.3.1 概况图管理

概况图管理的主要功能是导航，在宏观的层面上展示各个局部（铁路局、车站、线路、区间、独立地块）在概况图上的相对位置，以及它们的属性信息和统计信息，并进一步查询到相关模块的信息。

2.3.2 建设用地管理

铁路建设用地是指铁路建设、固定资产移交以及铁路更新改造等其他建设项目涉及新征（拨）的用地。铁路建设用地管理实现铁路用地管理机构对新增固定资产的铁路建设项目的管理、固定资产移交铁路运输企业以及铁路更新改造等其他建设项目涉及新征（拨）用地的管理。

2.3.3 权属管理

权属管理实现铁路用地初始登记和变更登记的信息录入、编辑、查询和历史变动资料记录。实现

铁路用地图绘制、宗地图绘制、地块划分、查询及图库关联。

2.3.4 规划管理

规划管理依据政府土地利用规划和铁路发展前景对既有铁路用地的利用进行按规划审批、利用、流转土地资产，打开现状图，并且提供绘图工具在铁路用地图上进行图形编辑以形成规划图。

2.3.5 开发利用管理

开发利用管理实现铁路用地管理机构对收益管理、开发经营管理等与土地开发利用相关内容的管理、铁路用地资产处置的申请、审批以及铁路用地资产评估。

2.3.6 监察管理

监察管理实现土地监察人员对土地监察活动频率、广度的管理以及监察中出现的问题和处理结果的管理。

2.3.7 综合管理

综合管理包括档案管理、法律法规检索、信息公告和统计报表。

档案管理是对铁路用地部门的人员管理，对所有用地相关的属性档案和在用地过程中产生的各类协议、合同、备忘等文档材料和电子档案的管理。

法律法规检索提供铁路用地相关的法律法规检索，为铁路用地管理人员提供相关法律支持。

信息公告实现对土地管理动态、情况通报、通知公告信息的发布。

统计报表主要提供 9 本专业台账和 3 本基础台账的录入，台账总表、统计报表的自动汇总。按年度、区间线路、车站、独立地块、行政区划、用地单位等对铁路用地情况和用地类别变化进行定制查询和统计分析。

2.3.8 系统管理

系统管理实现数据备份、数据清空、数据转录等属性数据和图形数据的维护以及用户权限、角色的定义和分配。

2.4 系统技术结构

系统技术结构如图 4 所示。

(1) 系统平台在铁路总公司集中部署，铁路局、铁路局派出机构（区域性办公室）、站段 / 土地所等

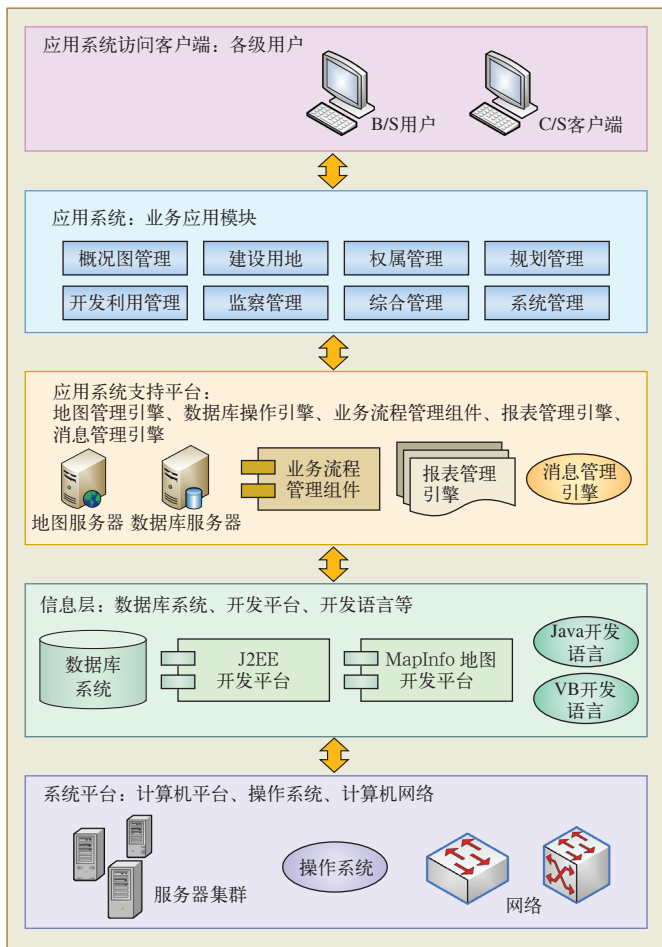


图4 系统技术结构

机构不设置服务器，仅设置用户终端，通过广域网访问在铁路总公司部署的服务资源。

(2) 信息层和应用系统支持平台由数据库、软件工具、开发/运行支撑平台构成。铁路用地管理信息系统采用 Oracle 数据库，以 Java、VB、Weblogic 为开发和运行平台，配置地图管理引擎，支持地理信息的采集和发布。

(3) 应用系统是系统核心，由用户业务处理的各子系统或功能模块构成。通过应用支持

层的设计和实现，使各应用子系统在统一的结构体系上，实现对软件、流程、信息的复用，实现全路用地信息的数据共享，提高系统的扩展性。

(4) 应用系统访问客户端是系统接入和输出界面。根据用户需求，配置系统界面，实现个性化用户接入和输出。

2.5 网络设计

铁路用地管理信息系统部署于铁路内部服务网，依托既有的铁路综合计算机广域网以及 IP 数据网，实现广域网连通。

铁路用地管理部门接入网络一般采用汇接和直连两种方式，汇接方式是指土地部门汇接到附近信息汇集点，再由该信息汇集点通过既有广域网接入铁路局，直连方式即通过专线直接接入铁路局。系统网络结构如图 5 所示。

3 关键技术实现

3.1 可配置的底层功能管理

通过研发统一的底层框架，提供灵活的界面配置、可定义的用户权限管理和可插拔式的底层功能配置，实现可配置的底层功能管理，满足不同铁路局对系统的个性化需求，可以快速响应用户要求，提高系统的自适应性，降低研发成本。

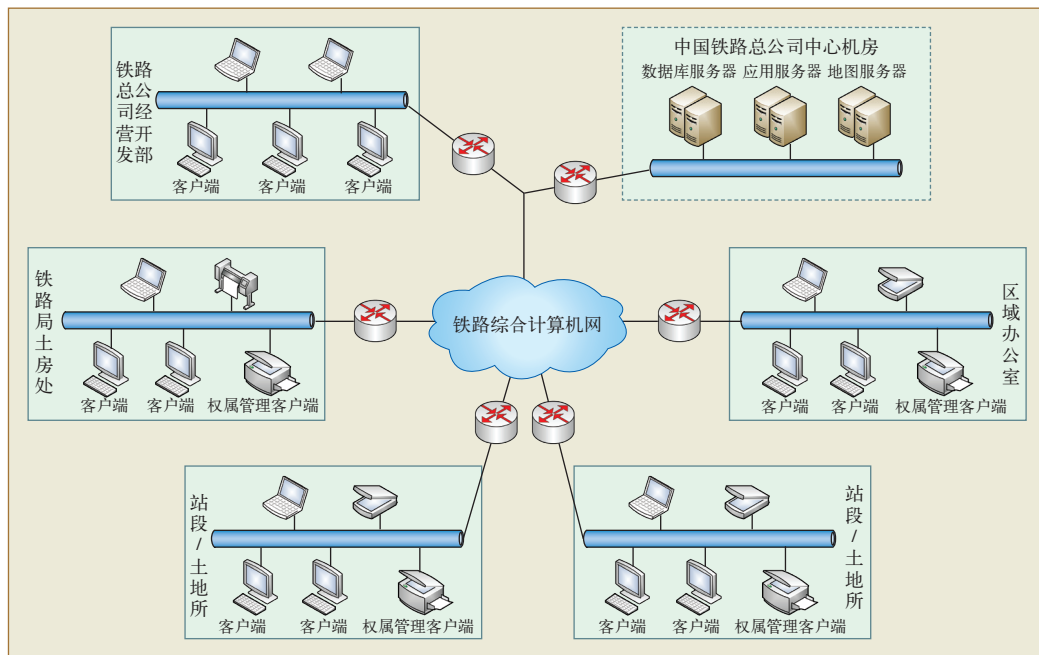


图5 系统网络结构

3.2 铁路用地GIS管理平台

铁路用地具有地理属性,采用GIS技术实现铁路用地信息管理非常必要。(1)在建设铁路用地GIS管理平台过程中,利用GIS技术,构建了一套GIS通用中间件,实现了GIS应用的快速搭建,改变了传统GIS应用开发模式,解决了长期以来一直困扰传统GIS应用开发的技术瓶颈问题,避免了GIS应用的大量重复开发,降低了系统的开发费用,缩短了开发周期^[3],提高了开发效率;(2)面向应用功能,利用GIS技术实现了全路铁路用地概况图的全面可视化管理,以1:500、1:1000、1:2000的铁路沿线车站、区间、独立地块的航测地图为基础,通过自动套界,生成铁路用地图、宗地图、地块图和安全保护区的地理分布图等。基于铁路用地GIS管理平台,整合铁路用地图、各类专题图、属性数据,通过统一标准和共享机制,实现将遥感影像、土地利用现状、基本土地等多源数据集中管理,实现全路“一张图”,实现图属一体化展示、图查数、数查图、图数联动更新等功能,真正实现“以图管地”^[4]。

3.3 全路统一的铁路用地空间数据库

系统参照《铁路用地图绘制管理办法》^[5],规范铁路用地图标准,建立全路统一的铁路用地图形符号库,实现铁路用地的标准化管理。

系统依托GIS技术,对多比例尺、多源、多时期^[6]的基础空间数据和铁路用地专题空间数据进行整合处理和入库,建立全路统一的铁路用地空间数据库。铁路用地空间数据库包括:基础空间数据库、专题空间数据库和元数据库,以车站、区间、独立地块为管理单元,科学地管理铁路土地管理部门的概况图、铁路用地图、宗地图、地块图、规划图、建设用地图和各种铁路用地的业务专题数据(包括图形、视频、文字和数据资料),实现全路范围内的铁路用地数据信息的共享和铁路用地管理的全面数字化和图形可视化。

3.4 宗地图自动套界

既有电子地图导入、地形图绘制、地形图拼接、宗地图自动生成等是铁路用地图绘制的核心功能模块,其中,宗地图自动生成是系统最具特色的功能。系统可以按照界址点的经纬度坐标生成宗地图,也

可以按照铁路支距里程生成宗地图,并且这两个界桩表的坐标可以互相转换生成。为方便地图矢量化和转绘,地形图可以分幅绘制,绘制完成后以车站、区间、独立地块为单元进行拼接,再自动套界生成宗地图,极大提高了铁路宗地图的成图效率,降低了制图成本。

4 结束语

截止2017年6月,各铁路局的基础数据全部入库,已完成测绘面积41.7万 hm^2 ,占总面积的78.6%;用地图转绘38.3 hm^2 ,占总面积的72.1%,占已测绘面积的91.7%;用地权属资料扫描入库完成了25.4万册,为计划完成的15.7%。

铁路用地管理信息系统的实施和应用,对铁路用地管理的标准化、规范化起到积极推动作用,铁路用地的管理方法、质量、效率都有了明显的改变和提升,实现了铁路用地由静态管理向动态管理的转变,推动了铁路用地管理向着规范化、标准化方向迈进,在盘活铁路资产,支撑铁路土地综合开发方面也起到了重要作用。同时,铁路用地图可以为车、机、供、电、辆等专业系统提供基础图层,实现信息共享,系统的经济效益和社会效益明显增加。

参考文献:

- [1] 简杰锋.西安铁路局“铁路用地管理统计报表系统”的建立及应用[J].中国铁路,2008(5):38-40.
- [2] 中华人民共和国铁道部.铁路用地管理信息系统总体方案:信函[2008]2号[Z].北京:中华人民共和国铁道部,2008.
- [3] 范媛媛,孙伯川,王维瑞.北京市农业局GIS通用开发平台构建思路[J].中国农学通报,2013(1):212-216.
- [4] 李腾武,袁宁.基于ArcGIS的铁路用地移动监察信息系统的设计与实现[J].科学技术创新,2017(8):93-94.
- [5] 中华人民共和国铁道部.铁路用地图绘制管理办法:铁运[2010]78号[Z].北京:中华人民共和国铁道部,2010.
- [6] 徐文荣,李红璇.GIS在铁路用地的应用与发展[J].铁路计算机应用,2007,16(3):23-24.

责任编辑 王浩