

## 铁路局集团公司办公系统国产化替代迁移方案研究

付晓丹, 史韶旭, 栗继房, 杨鑫浩

### Alternative relocation scheme for domestic substitution of OA system of Railway Group Co. Ltd.

FU Xiaodan, SHI Shaoxu, LI Jifang, and YANG Xinghao

引用本文:

付晓丹, 史韶旭, 栗继房, 等. 铁路局集团公司办公系统国产化替代迁移方案研究[J]. 铁路计算机应用, 2021, 30(11): 21–25.

FU Xiaodan, SHI Shaoxu, LI Jifang, et al. Alternative relocation scheme for domestic substitution of OA system of Railway Group Co. Ltd.[J]. *Railway Computer Application*, 2021, 30(11): 21-25.

在线阅读 View online: <http://tljsjyy.xml-journal.net/2021/11/21>

## 您可能感兴趣的其他文章

### Articles you may be interested in

#### 数据迁移技术及其应用

Data migration technology and its application

铁路计算机应用. 2017, 26(9): 44–48

#### 基于大数据的铁路安全信息与技术规章协同分析系统

Collaborative analysis system of railway safety information and technical regulations based on big data

铁路计算机应用. 2020, 29(2): 34–37

#### 企业级核心应用跨平台无缝迁移

Cross platform seamless migration for enterprise core applications

铁路计算机应用. 2017, 26(1): 43–46

#### 铁路局集团公司供电设备安全综合分析系统的研究

Research on comprehensive safety analysis system of railway power supply equipment

铁路计算机应用. 2021, 30(2): 26–29

#### 铁路局集团公司数据分析能力体系建设的实践与思考

Thoughts and practice on construction of data analysis ability system in railway corporations

铁路计算机应用. 2020, 29(5): 22–26

#### 铁路网络安全态势感知平台方案研究

Research on railway network security situation awareness platform

铁路计算机应用. 2020, 29(4): 50–54



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

文章编号: 1005-8451 (2021) 11-0021-05

# 铁路局集团公司办公系统国产化替代迁移方案研究

付晓丹<sup>1</sup>, 史韶旭<sup>2</sup>, 栗继房<sup>3</sup>, 杨鑫浩<sup>3</sup>

(1. 中国铁道科学研究院集团有限公司 电子计算技术研究所, 北京 100081;

2. 中国铁路郑州局集团有限公司 科技和信息化部, 郑州 450052;

3. 华北电力大学 控制与计算机工程学院, 北京 102206)

**摘要:** 铁路信息系统软硬件国产化替代是维护铁路信息安全, 保障铁路数据隐私的必要条件。文章以中国铁路郑州局集团有限公司(简称: 郑州局集团公司)办公(OA, Office Automation)系统为国产化替代试点, 进行国产化替代的迁移方案研究, 分析了郑州局集团公司OA系统国产化替代的现状和需求; 给出了国产化替代的技术路线、数据迁移方案和实施流程; 阐述了国产化后的智慧OA系统的总体架构和技术架构, 为下一步铁路核心信息系统国产化替代奠定基础。

**关键词:** 国产化替代; 铁路信息系统; 技术路线; 办公系统; 数据迁移

**中图分类号:** U29 : TP393 : C931.4 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1005-8451.2021.11.05

## Alternative relocation scheme for domestic substitution of OA system of Railway Group Co. Ltd.

FU Xiaodan<sup>1</sup>, SHI Shaoxu<sup>2</sup>, LI Jifang<sup>3</sup>, YANG Xinghao<sup>3</sup>

(1. Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China; 2. Technology and Information Department, China Railway Zhengzhou Group Co. Ltd., Zhengzhou 450052, China; 3. School of Control and Computer Engineering, North China Electric Power University, Beijing 102206, China)

**Abstract:** The domestic substitution of railway information system software and hardware is a necessary condition for maintaining information security and ensuring railway data privacy. This paper took the Office Automation(OA) system of China Railway Zhengzhou Group Co. Ltd. as the pilot of domestic substitution, studied the migration scheme of domestic substitution, and analyzed the current situation and demand of domestic substitution of OA system of China Railway Zhengzhou Group Co. Ltd., gave the technical route, data migration scheme and implementation process of domestic substitution, expounded the overall architecture and technical architecture of the localized smart OA system, which lays the foundation for the domestic substitution of railway core information system in the next step.

**Keywords:** domestic substitution; railway information system; technical route; Office Automation(OA) system; data migration

在贸易纷争频现的大背景下, 信息行业国产化及网络安全自主可控需求凸显, 国产化替代工作势在必行<sup>[1-2]</sup>。我国信息技术产业在核心芯片、基础硬件、操作系统、中间件、数据服务器等领域实现国产化替代, 才能从根本上解决国家信息安全的核心问题<sup>[3-4]</sup>。

铁路关键信息基础设施承载着国家基础数据、

重要政务数据及公民个人信息, 一旦遭到破坏, 会对国家安全、经济稳定和公众安全造成严重影响。但现阶段中国国家铁路集团有限公司(简称: 国铁集团)的办公(OA, Office Automation)系统大多在X86架构体系下运行, 尚不能高效、稳定的运行在国产基础软硬件环境中, 数据的安全性没有保障, 系统的安全性能、运维响应时限不能快速变化, 制约了协同管理效能的提升。

本文以中国铁路郑州局集团有限公司(简称: 郑州局集团公司)的OA系统作为国产化替代试点, 基于郑州局集团公司OA系统现状, 确定其对软硬件

收稿日期: 2021-08-31

基金项目: 中国国家铁路集团有限公司科技研究开发计划重大课题(K2019W003)

作者简介: 付晓丹, 高级工程师; 史韶旭, 高级工程师。

及终端适配的需求，形成选型思路，制订替代方案，设计数据迁移步骤和方法，为下一步铁路核心信息系统国产化替代奠定基础。

1 OA 系统国产化替代现状及需求

1.1 OA 系统现状

在国产化替代之前，郑州局集团公司 OA 系统主要包括郑州局集团公司门户网站、电子公文子系统、电子邮件子系统 3 个部分。国产化替代构建了郑州局集团公司双活数据中心，郑州局集团公司现 OA 系统拓扑结构如图 1 所示。

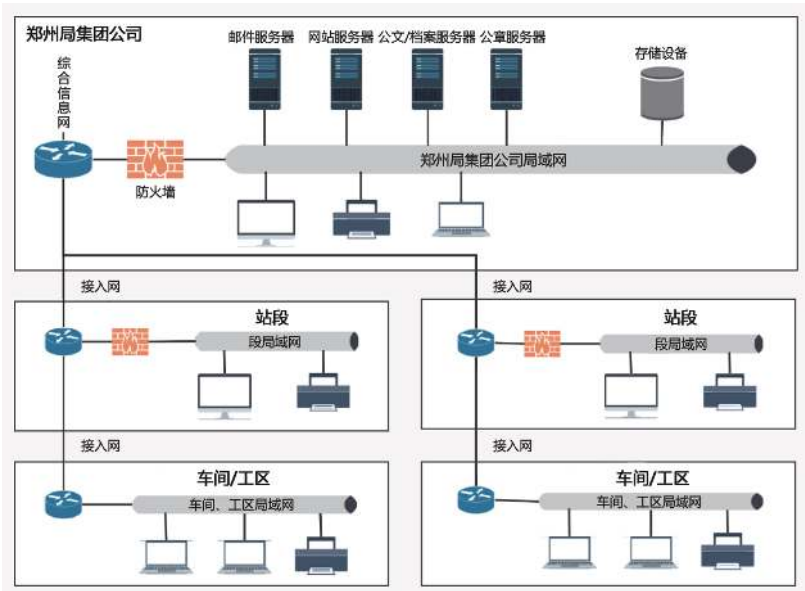


图1 OA 系统拓扑结构

（1）郑州局集团公司使用专网式网络环境，基于 B/S 架构运行，用户类型分为外部用户（互联网用户）、内部用户（国铁集团用户、郑州局集团公司用户、车站用户等）。

（2）OA 系统服务器使用虚拟机部署，集中部署在郑州局集团公司数据中心，操作系统版本为 Windows Server 2003、Windows Server 2008R2，使用 Microsoft®.NET 开发，没有使用中间件，系统数据库为 Oracle 11g。整体系统国产化硬件使用率高于 80%。

1.2 国产化替代总体需求

（1）郑州局集团公司 OA 系统国产化替代工作需满足安全技术路线。原有 OA 系统历史数据需要无缝迁移至新系统，要确保数据的安全性、完整性，保障系统的安全、合规。

（2）郑州局集团公司 OA 系统国产化替代工作需严谨灵活、规范安全，实现收发文一体化流转，电子邮件应用便捷、高效和门户网站的安全、易用。

（3）郑州局集团公司在多年的信息化过程中建

设了多个信息系统，这些系统大多是从单业务需求出发，缺少系统关联设计，用户应用不便。国产化替代工作需要打破信息系统间的空间壁垒，将 OA 系统作为统一入口，实现业务的高效组织和沟通，通过与不同专业性系统的集成和衔接，实现“端到端”的业务办理和数据整合，快速响应业务部门需求。

2 实施方案

2.1 技术路线

国产化替代升级是一项庞大的系统工程，形成稳定、可复制、可推广的环境是推进国产化替代的前提，在环境构建过程中，技术路线的选择是核心环节<sup>[5-6]</sup>。选择的技术路线需具有良好的发展前景、生态可拓展性、技术发展性，同时具备良好的稳定性和高可靠性。因此应选择适配程度深、稳定性好的技术路线，避免信息系统的兼容性和运行效率问题。在设备稳定的前提下，充分利用原有的信息化建设成果，确保项目建设方案使用主流技术路线，并拥

有良好生态，具备产业发展连续性。

郑州局集团公司 OA 系统国产化替代选择 CPU+OS 的技术路线，根据“技术先进、自主可控”的原则，充分考虑知识产权自主、技术先进、稳定性好、生态繁荣、可持续发展的要素，选择指令集架构、芯片设计、研制等方面拥有自主知识产权的产品。通过第三方权威机构进行技术架构分析，对功能、性能、可靠性等方面进行测试<sup>[7-8]</sup>，从测试结果中选择技术先进、可靠性高的技术路线。集成商、上下游厂商的适配情况是检验技术路线的产品生态的重要标准<sup>[9-10]</sup>。试点项目实践是检验技术路线的比较好的方式，通过项目的实际使用效果，进行对比分析，选择性能高、用户体验好的产品。

2.2 数据迁移方案

为实现改造前后系统数据的衔接，达到数据的完整统一，消除因数据不连贯对决策、监督的效率及准确性的影响，需要对历史数据进行有效迁移。数据迁移方案主要包括数据迁移工作步骤、数据迁移手段、数据迁移工具、一致性和正确性保障措施与迁移方法验证的设计。数据迁移流程如图 2 所示。

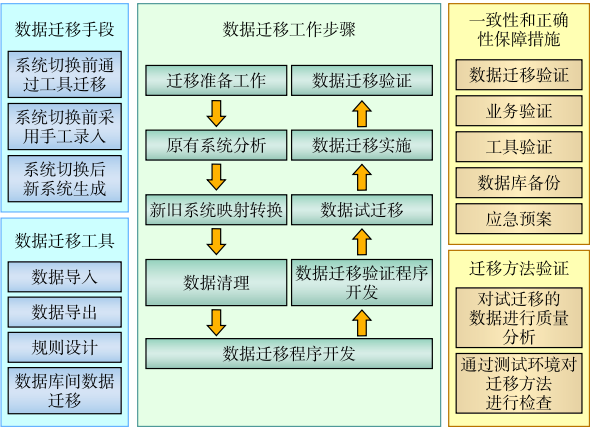


图2 数据迁移流程

数据迁移前，待迁移的数据需要进行清洗，以保证老系统数据满足新系统的业务逻辑和数据格式标准。数据迁移时，采用工具迁移+手工录入相结合的方式，将原系统中的历史数据平滑迁移到新系统中，数据迁移内容包括：（1）组织模型、节点权限等基础数据；（2）表单流程数据；（3）公文流程

与正文数据；（4）电子邮件数据；（5）门户网站数据。

2.3 实施流程

国产化替代迁移实施流程主要分为规划、设计、实施、运行 4 个阶段，如图 3 所示。

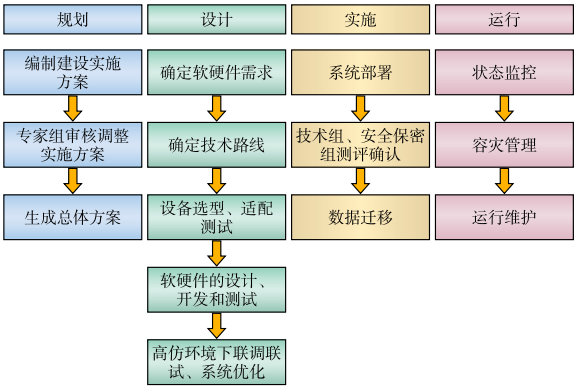


图3 国产化替代实施流程

（1）规划阶段主要根据 OA 系统的现状、业务现状、替代需求，编制建设实施方案和国产化改造的总体方案，包括应用架构的重构、数据架构、网络架构、迁移方案、职责分工、风险应急措施等。

（2）设计阶段根据总体方案要求，确定软硬件需求、技术路线，进行设备选型、适配测试，完成软硬件的设计、开发、仿真环境下的联调联试和系统优化。

（3）实施阶段按照实施方案进行系统部署，在日常业务开展基本不受影响的前提下，稳步完成数据迁移、系统替代工作，确保迁移后业务功能完整、业务性能稳定，保障核心业务数据及其他相关数据的连续性、完整性和一致性。

（4）系统运行阶段主要进行状态监控、容灾管理、运行维护等工作。

3 智慧 OA 系统

3.1 总体架构

本文搭建智慧 OA 系统以适配国产化的软硬件。该系统基于 J2EE 技术路线，适配主流安全软硬件基础环境，采用国产数据库进行数据加密存储；提供可视化配置和安全管理能力，具有高性能、高可用、高安全、高可靠等特点；业务应用涵盖电子公文、门户网站、电子邮件，满足便捷、高效的办公需求。



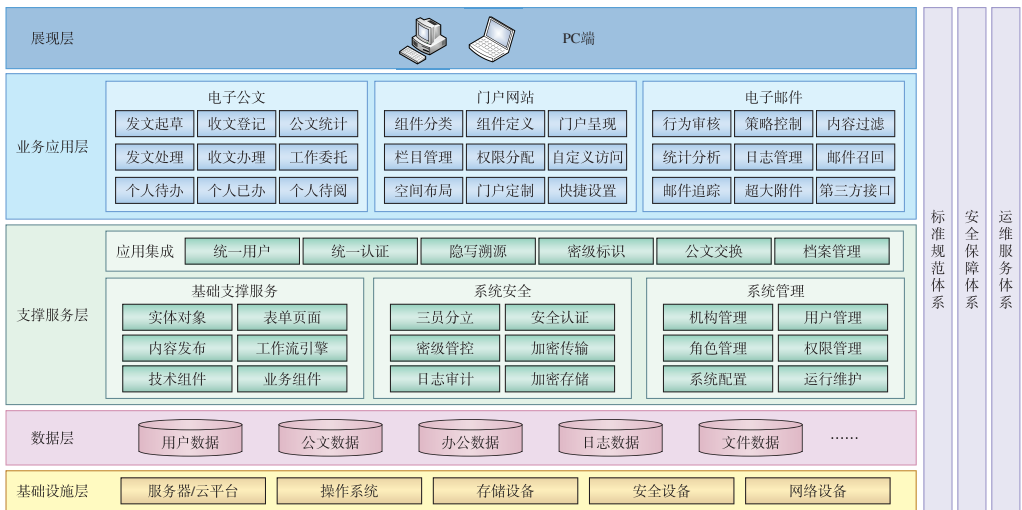


图4 系统总体架构

系统总体架构如图 4 所示。

3.1.1 展现层

支持国产化安全终端访问，满足应用一体化开发、发布，具备多终端自适应能力。

3.1.2 业务应用层

（1）电子公文子系统通过与公文交换系统、电子签章系统、档案系统集成，提供合规、安全的收文、发文、归档应用，可按需求进行业务定制，满足便捷、高效的公文办理需求。

（2）门户网站提供丰富的组件定义功能，支持多元的应用场景，结合灵活的通栏布局与丰富的模板库，通过界面拖拽的方式快速定制门户页面，构建多层次、多维度的个性化门户。

（3）电子邮件子系统基于国产操作系统进行系统级优化，采用安全、优化的核心服务和数据传输方式，支持邮件服务器数据加密存储和基于证书的邮件签名和加密，全方位保障邮件安全。

3.1.3 支撑服务

支撑服务面向管理用户提供可视化配置管理和安全管理能力，包括基础支撑服务、应用集成、系统安全、系统管理、网信环境适配等。

（1）应用集成方面，具备统一身份认证能力，支持与隐写溯源、公文交换、档案管理、密级标识等第三方系统进行集成，可与 CA（Certification Authority）证书等信任服务体系进行对接。

（2）系统安全方面，满足体系化安全设计，提

供身份鉴别、授权管理、访问控制、数据加密、日志审计等体系化安全措施。

（3）基础支撑服务方面，管理用户可借助实体设计、对象设计、表单设计、流程设计实现业务的快速配置。

（4）系统管理为用户提供系统基础信息的维护功能，可实现对用户、角色、机构、岗位及常用系统配置的维护。

3.1.4 数据层

采用国产数据库进行数据存储，支持对密级、用户签章、密码等关键敏感数据的加密存储。

3.1.5 基础设施

通过对主流国产操作系统、安全设备、网络设备、存储设备等适配验证及测试，构建主流安全基础软硬件环境。

3.2 技术架构

该系统采用微服务架构、集群部署、容器化部署、持续集成交付、安全环境适配和应用组件/服务封装技术来完成对系统设计开发，技术架构如图 5 所示。

基于 J2EE 技术路线，微服务架构，技术先进，满足先进性、可靠性、开放性等核心要求；支持传统集群应用部署架构，满足多种场景需求；支持容器化、轻量级部署，保障资源管理和弹性扩容的便捷性；开发运维管理工具化，降低了开发、集成、发布和管理难度。

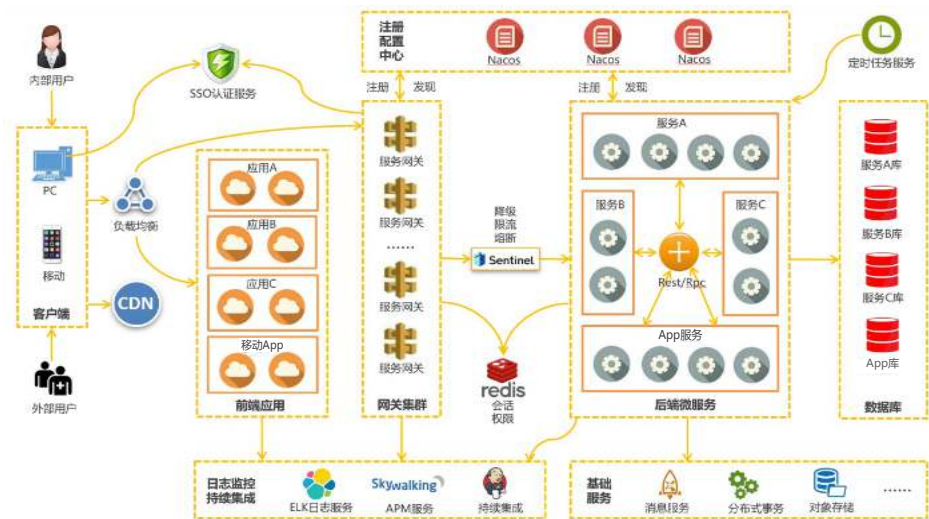


图5 技术架构

4 结束语

铁路信息系统的自主可控，是国家安全战略的重要一环。本文以郑州局集团公司 OA 系统为试点，进行国产化替代的迁移方案研究，分析了郑州局集团公司 OA 系统国产化替代的现状和需求；给出了国产化替代的技术路线、数据迁移方案和实施流程；阐述了国产化后的智慧 OA 系统的总体架构和技术架构。为铁路系统在国产化环境下的平滑替代提供技术支撑，为下一步铁路核心信息系统国产化替代奠定基础、提供参考。

参考文献

[1] 上海艾瑞市场咨询有限公司. 中国信创产业研究报告 (2021年) [R]. 上海: 上海艾瑞市场咨询有限公司, 2021.  
[2] 胡 鹏, 焦逸川. 基于自主可控技术的电子政务信息系统国产化替代设计思路研究 [J]. 信息系统工程, 2020 (12): 19-22.

[3] 惠宏伟, 侯姗姗. 从国产化看两化融合进程中信息系统面临的安全问题及对策探讨 [J]. 保密科学技术, 2016 (6): 38-41.  
[4] 天津飞腾信息技术有限公司. 从飞腾芯看国产CPU的生态发展[J]. 信息安全研究, 2020, 6 (10): 881-886.  
[5] 武 阳, 李雪巍. 基于三角直觉模糊层次分析法的国产CPU产品成熟度评价软件开发 [J]. 计算机应用与软件, 2019, 36 (8): 8-12, 35.  
[6] 马 威, 姚静波, 常永胜, 等. 国产CPU发展的现状与展望 [J]. 集成电路应用, 2019, 36 (4): 5-8.  
[7] 杨 琴, 王亮亮, 张佳伟. 国产龙芯计算平台发展及软件生态环境建设 [J]. 信息技术与标准化, 2017 (7): 36-39, 47.  
[8] 宋 宇. 《国产操作系统生态发展报告》发布 [J]. 软件和集成电路, 2021 (8): 58-59.  
[9] 钟声声, 郑海疆. 国产操作系统在基层央行的应用实践探索 [J]. 金融科技时代, 2021, 29 (4): 61-63.  
[10] 梁森山. 从国产开源硬件到开源操作系统 [J]. 中国信息技术教育, 2021 (6): 1.

责任编辑 李依诺