文章编号：1003-1421(2026)03-0188-07
引用格式：陈徐梅. 面向全场景数据共享应用的铁路跨专业数智化融合创新解决方案研究[J]. 铁道运输与经济，2026，48(3)：188-194.
CHEN Xumei. Research on Cross-Professional Digital-Intelligent Integration and Innovation Solutions for Full-Scenario Data Sharing Applications of Railways[J]. Railway Transport and Economy，2026，48(3)：188-194.

面向全场景数据共享应用的铁路跨专业数智化融合创新解决方案研究

陈徐梅

(中国铁路信息科技集团有限公司 中铁信弘远(北京)科技有限责任公司，北京 100844)

摘 要：随着铁路信息化建设的深入推进，各类信息系统产生了海量数据，涉及运输生产、工程建设、经营管理等多领域应用场景。铁路“六个现代化体系”建设方案强调跨专业协同，各业务融合创新发展贯穿于铁路现代化建设各个环节。国铁集团已建立大数据与人工智能平台、集成服务平台等重要公共服务平台，推动数字铁路建设，但铁路跨专业、跨层级数据共享不足的现状，仍然成为影响数据要素价值加速释放及创新赋能的重要制约因素。从铁路数据共享现状及大数据与人工智能平台、集成服务平台应用情况入手，分析数据汇聚、数据治理、数据应用、数据流转共享等存在的问题，基于促进信息互联互通和高效共享，满足铁路各层级全场景应用的快速响应业务服务能力，设计跨专业数智化融合创新解决方案，旨在驱动业务优化创新，赋能铁路创新发展。

关键词：铁路信息化建设；数据共享；跨专业协同；数智化融合；业务优化创新
中图分类号：U2 **文献标识码**：A **DOI**：10.16668/j.cnki.issn.1003-1421.20241016001

Research on Cross-Professional Digital-Intelligent Integration and Innovation Solutions for Full-Scenario Data Sharing Applications of Railways

CHEN Xumei

(SinoRail Hongyuan (Beijing) Software Technology Co., Ltd, China Railway Information Technology Group Co., Ltd., Beijing 100844, China)

Abstract: With the in-depth advancement of railway informatization, various information systems have generated massive volumes of data, spanning multiple application scenarios in fields such as transportation production, engineering construction, and operation management. The railway sector's “six modernization systems” initiative emphasizes cross-professional collaboration, with integrated innovation across all business domains permeating every aspect of railway modernization. While China State Railway Group Co., Ltd. has established key public service platforms, including the big data and artificial intelligence platform and integrated service platforms, to advance digital railway development. However, the inadequate cross-professional and cross-level data sharing within the railway industry remains a critical constraint on the accelerated release of data element value and innovative empowerment. This paper began by examining the current state of railway

收稿日期：2024-10-16 **修订日期**：2025-08-20
基金项目：中国铁路信息科技集团有限公司科技研究开发计划课题(2024N07)

data sharing and the application of the big data and artificial intelligence platform, along with integrated service platforms. It analyzed existing issues in data aggregation, data governance, data application, and data circulation and sharing. Focusing on promoting information interconnection, interoperability, and efficient sharing and building a rapid-response business service capability that meets full-scenario applications across all levels of the railway sector, the paper designed a cross-professional digital-intelligent integration and innovation solution. This solution aims to drive business optimization and innovation, thereby empowering the innovative development of railways.

Keywords: Railway Informatization Construction; Data Sharing; Cross-Professional Collaboration; Digital-Intelligent Integration; Business Optimization and Innovation

0　引言

近年来，《数字经济发展战略纲要》《“十四五”数字经济发展规划》《“十四五”国家信息化规划》《“十四五”大数据产业发展规划》等文件出台，形成了推动我国数字经济发展的强大合力，激发和释放了我国数字经济发展的巨大潜能。数据要素加速赋能铁路运输生产并贯穿铁路信息系统全生命周期。2021年中国国家铁路集团有限公司(以下简称“国铁集团”)发布《中国国家铁路集团有限公司“十四五”发展规划》[1]，明确提出激发数据要素价值潜能，确保铁路网络安全，以数字化转型整体驱动生产方式、治理方式变革。2023年国铁集团发布的《数字铁路规划》[2]明确提出，以数据为关键要素，以数字技术与铁路业务深度融合为主线，加快推进跨专业横向联通、跨层级纵向贯通，实现铁路业务全面数字化、数据充分共享共用、智能化水平不断提升，为实现铁路现代化、勇当服务和支撑中国式现代化建设的“火车头”提供数字化新动力的总体要求。2023年国铁集团党组组织制定了铁路现代化建设方案[3]，提出构建“六个现代化体系”，推动铁路高质量发展，对数字铁路提出了新的更高要求。

铁路现代化建设方案提出的“动态调整普速繁忙干线客货列车开行方案，统筹平衡能力紧张区段的客货能力安排”“对物流总包和合同制运输项目优先配置运力”[4]等多项重要任务，均需通过跨专业协同开展，业务融合创新发展须贯穿铁路现代化建设各个环节。以数据为重要生产要素，以数据共享为支撑，助推跨专业数智化融合，驱动业务创新，是推进铁路现代化建设的有力保障。

1　现状及问题分析

1.1　铁路数据共享情况

随着铁路信息化建设的推进，各类信息系统、控制系统和监测装置采集了海量静态数据，涉及运输生产、工程建设、经营管理等多领域应用场景。铁路数据规模持续提升，2020年数据总量为55 PB，2025年预计数据总量达到200 PB。铁路集成服务平台、铁路大数据与人工智能平台等铁路一体化信息集成平台[5]建设持续推进，为业务系统互联互通、数据共享、安全可靠运行提供了一定支撑。运输信息集成平台[6]、货运生产作业与管控平台[7]、客运生产管控平台[8]等已开展建设并投入应用。

当前系统间数据共享主要通过铁路数据服务平台、采用系统间直接对接等方式实现，但系统录入、文件导入等传统方式仍然存在，与现代数字化转型理念存在差距。跨专业数据交互存在堵点现状仍然存在，跨业务集成难以快速实现。

1.2　大数据与人工智能平台建设情况

铁路数据服务平台于2017年开始建设，规划包含国铁集团及铁路局集团公司2级，由基础数据管理、数据集成平台、数据共享平台、大数据存储与分析平台等4个部分组成，统一为各业务应用系统提供基础数据、共享数据和大数据分析服务。依据《“十四五”铁路网络安全和信息化规划》，在铁路数据服务平台的基础上，综合北斗导航、BIM、人工智能、区块链等先进技术，升级为铁路大数据与人工智能平台[9]，统一为各业务系统提供大数据及人工智能服务。

1.3　集成服务平台建设情况

集成服务平台于2017年开始建设，规划包含国铁集团及铁路局集团公司2级，由企业服务总

线、业务流程管理平台和外部协作平台组成，用以提升业务协同和内外部数据传输效率，提高系统间数据共享度。依据《“十四五”铁路网络安全和信息化规划》，优化铁路集成服务平台，新增构建业务和技术中台，集成提供共性业务类服务、应用门户入口、统一身份认证、移动应用接入、图表分析展示等公共服务，提升应用开发效率和管控水平。

1.4　问题分析

1.4.1　平台应用效能未充分发挥

（1）大数据与人工智能平台汇聚数据量不足。截至2025年8月底，铁路大数据平台汇聚的数据量为100.33 TB。数据共享的实现主要依赖于汇聚数据，现有汇聚数据不足，难以满足数据共享需求。

（2）集成服务平台承担企业服务总线功能还没有充分发挥。国铁集团本级目前在用应用系统130余个，全路在用应用系统2 000余个，需要跨专业、跨层级的业务场景众多，业务集成一般仍然采用点对点方式，需求快速响应不足，也存在重复开发造成资源浪费。

（3）大数据与人工智能平台、集成服务平台功能还有待优化。大数据与人工智能平台对实时性数据共享及交易型数据交互支持性不高，对各业务领域数据资产、服务资产的自主管理与使用支持考虑不够充分，让用户高效率地找到数据、读懂数据，支撑数据消费的功能设计还需优化。集成服务平台提供自助式开发、测试、部署服务还有不足，业务服务需求快速响应仍有提高空间。

1.4.2　数据管理与应用深度存在不足

《铁路主数据管理平台管理暂行办法》[10]《铁路数据管理暂行办法》[11]《铁路数据分级分类指南(暂行)》[12]《铁路集成服务平台技术要求》[13]等管理办法、技术标准规范虽已颁布，信息化项目建设管理办法中也明确要求在系统技术评审前，完成系统数据在大数据与人工智能平台登记和汇聚。但因既有系统多、存量数据大，执行过程监管及考核力度不足等原因，铁路数据汇聚、共享、利用和安全管理等相关活动开展还不够充分。

1.4.3　主数据与数据标准未全面统一

主数据因更新不够及时、业务标准不统一等原因，实际应用效果未达预期。多数专业尚未开展数据标准制定工作，汇聚数据清洗、加工等缺少标准依据，数据完整性、准确性等未得到验证，造成数据质量不高。跨专业数据共享可能因为口径差异，以及各业务部门基于自身理解加工数据进行一致性转换，造成跨业务数据应用效率偏低、质量仍需提高。

1.4.4　顶层数据视图与业务视角数据目录有待完善

当前还未能从业务流程入手，梳理各专业数据资产，建立顶层数据视图。没有形成基于业务视角，保证一数一源的有效数据目录。因应用系统数据表数据字段众多，数据有效查询定位又未能实现，数据需求方还无法快速有效查询定位所需数据满足应用需求。

1.4.5　跨层级数据共享通道未完全打通

因系统统型及系统上移等原因，国铁集团统建系统数据大部分在铁路主数据中心集中存储，但未能实现数据向铁路局集团公司、站段流转共享的有效机制，铁路局集团公司等国铁集团下属单位对本单位数据也不能及时获取及应用，数据跨层级贯通不够顺畅。

2　跨专业融合创新解决方案

2.1　数据共享目标

通过优化完善国铁集团、铁路局集团公司2级大数据与人工智能平台、集成服务平台功能及补强资源，全面提升平台能力，纳管各专业领域数据及服务资产，升级为具备完整、高效、统一数据共享能力的铁路一体化数据服务支撑平台。实现铁路全域数据统一汇聚，通过数据治理，实现跨业务跨层级数据联通与贯通，促进信息的互联互通和高效共享。深化数据服务转化，构建满足铁路各层级全场景应用的快速响应业务服务能力，全面赋能各业务领域。聚焦铁路跨专业业务场景，依托安全、准确、敏捷、易用的数据共享，助推跨专业数智化融合，驱动业务创新，实现局部最优走向全局最优，为企业带来深化价值。

因运输信息集成平台、货运生产作业与管控平台、客运生产管控平台等各专业平台已基本实现专业内部数据共享，同时大数据与人工智能平台、集成服务平台也难以通过功能升级、资源扩容快速达到各专业平台内部数据共享能力，结合统一管控及

快速落地2方面，将总体目标拆解为逻辑汇聚与物理汇聚2阶段。第1阶段大数据与人工智能平台联通各专业平台，通过元数据驱动、虚拟化访问、服务化接口等技术实现业务数据逻辑汇聚，实现铁路数据跨专业跨层级统一纳管，沉淀铁路数据资产，初步拉通专业数据；第2阶段将专业平台数据高效、准确、安全地复制到大数据与人工智能平台实现业务数据物理汇聚，通过对数据的进一步存储、加工，实现专业间数据融合，并通过集成服务平台转化为铁路统一数据服务能力，为跨专业数智化融合创新赋能。

2.2　一体化数据服务设计

2.2.1　实现铁路全域数据逻辑汇聚及全域资产可视化

第1阶段实现铁路全域数据逻辑汇聚及全域资产可视化，提升国铁集团、铁路局集团公司2级大数据与人工智能平台、集成服务平台能力，升级为铁路一体化数据服务支撑平台，并将客运、货运、运输、调度等各专业数据中台纳入一体化数据服务支撑平台统一管理。提供资源自主管理能力，优化数据目录、服务目录，增加数据地图，通过横向纳管各专业领域数据，纵向串连各铁路局集团公司级数据，实现铁路业务数据的全量逻辑汇聚，形成各专业数据资产、服务资产在大数据与人工智能平台、集成服务平台的映射及初步融合。第1阶段总体架构图如图1所示。

实现第1阶段目标需要对国铁集团级大数据与人工智能平台、集成服务平台进行优化完善、有效补强，全面提升平台能力；整合形成铁路一体化数据服务支撑平台；不断完善数据与服务技术标准与规范；采用逻辑汇聚方式，将沉淀在各专业应用系统及各业务数据中台的数据资产、服务资产纳入一体化数据服务支撑平台统一管理。

2.2.2　通过中心化治理拉通铁路数据资产形成快速服务能力

第2阶段通过中心化治理拉通铁路数据资产形成快速服务能力，扩容铁路一体化数据服务支撑平台资源，具备将各专业数据资产向铁路一体化数据服务支撑平台物理汇聚条件，将专业数据资产在铁路一体化数据服务支撑平台上进行深度融合，并对数据目录、服务目录持续完善，形成铁路统一的数据资产、服务资产，实现数据跨专业、跨层级全面贯通及服务响应的全面提升。第2阶段总体架构图如图2所示。

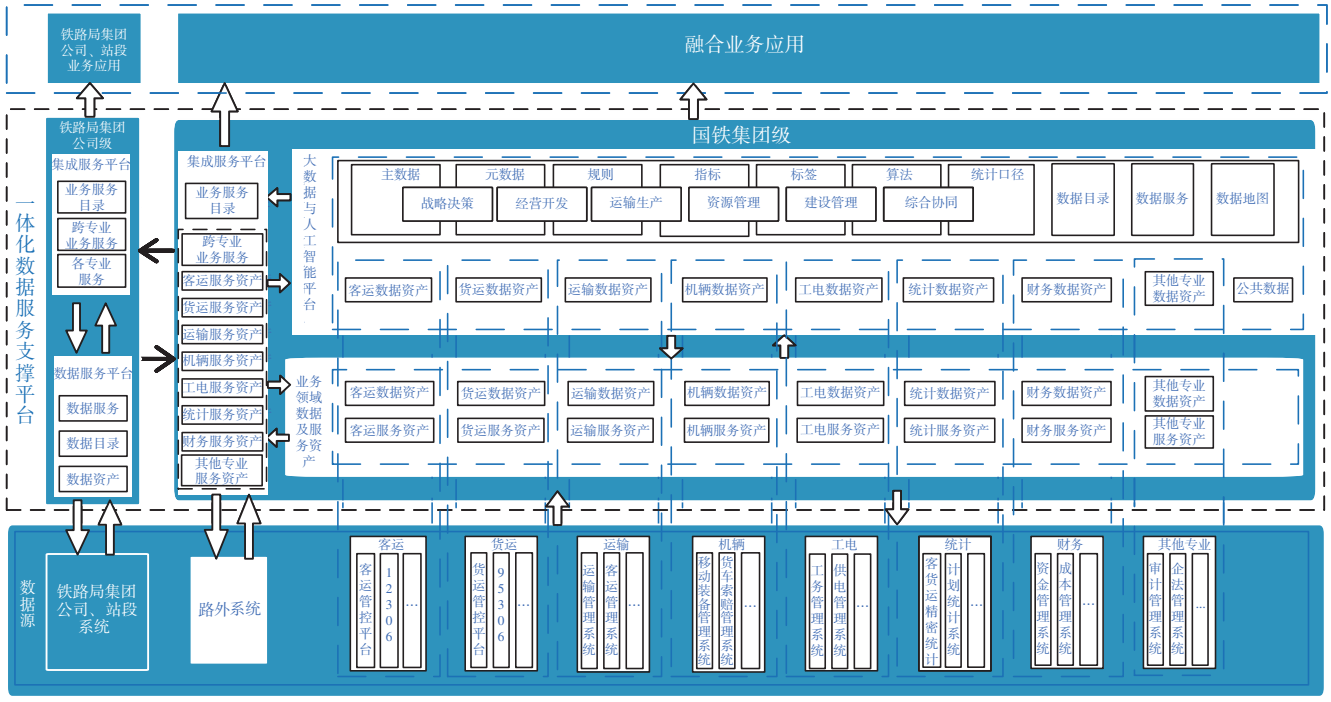

图1　第1阶段总体架构图

Fig.1　Overall architecture diagram of Phase Ⅰ

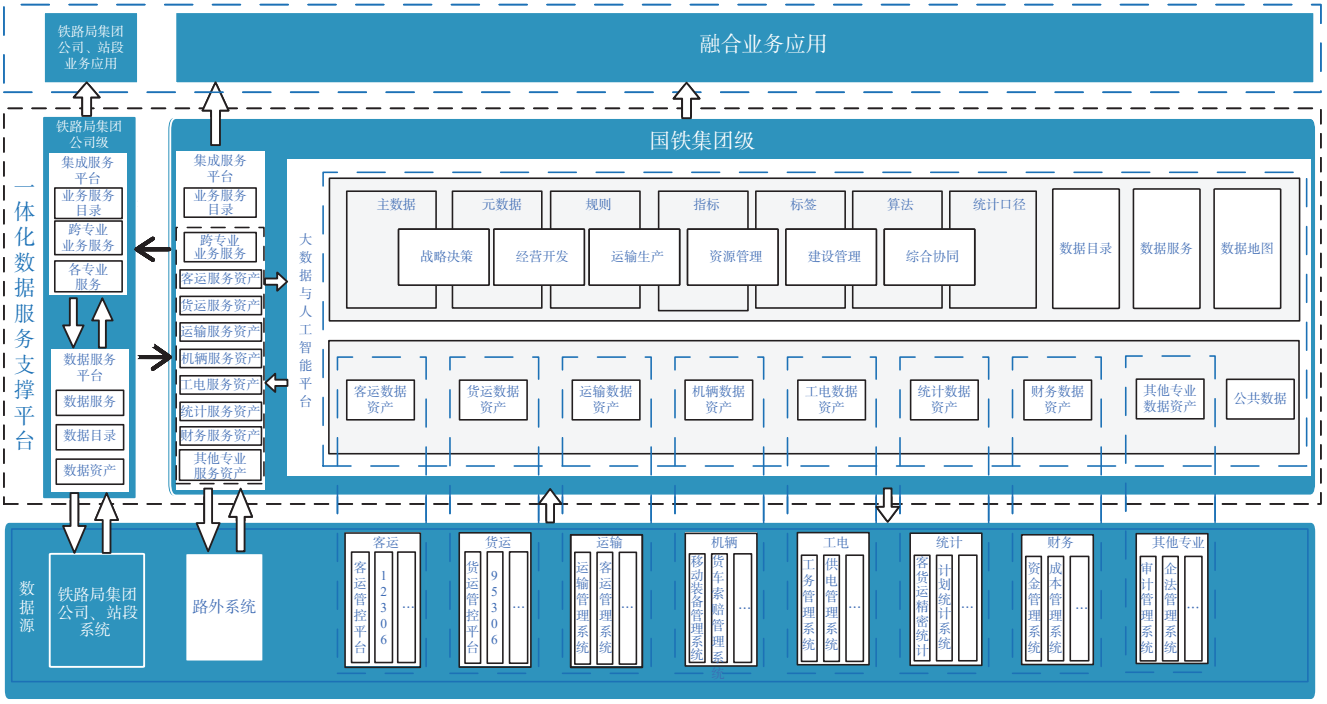

图2　第2阶段总体架构图

Fig.2　Overall architecture diagram of Phase Ⅱ

实现第2阶段目标需要实现各专业数据资产、服务资产在大数据与人工智能平台、集成服务平台的物理汇聚；构建完备数据目录、数据地图，实现跨业务数据左右联通及跨层级数据上下贯通，实现数据全面共享；依托数据资产，构建可快速响应的满足铁路全场景应用的服务能力，赋能各业务领域；聚焦关键业务场景，选取示范项目中应用跨专业数据融合创新模式。

2.3　关键任务

2.3.1　整合形成铁路一体化数据服务支撑平台

大数据与人工智能平台提升数据生命周期管理能力，补强数据清洗、验证和整合等功能，优化平台数据分类、存储机制，确保数据从生成到销毁的全过程得到有效管理和保护；优化数据分析性能与数据整合能力，提升数据分析深度和广度，以租户方式为各业务领域提供相对独立、自主管理的资源能力，支持各业务领域对数据资产、服务资产的自主管理与使用；增加数据地图功能并提供自助式数据获取服务，通过可视化方式，综合反映有关数据的来源、数量、质量、分布、标准、流向、关联关系，让用户高效率地找到数据、读懂数据，支撑数据消费，具备数据共享按需定制、快速响应能力。集成服务平台增加服务按需定制功能，提供自助式开发环境、发布服务目录、规范流程管理和敏捷响应机制等核心功能，实现数据服务全生命周期的高效管理，提升服务的规范性、响应速度和用户体验。整合2级大数据与人工智能平台、集成服务平台能力，通过对各专业中台动态接入数据接口与服务的轻量级纳管，及数据实体管控，服务统一供给的深度纳管两阶段模式，形成铁路完整、高效、统一的一体化数据服务支撑平台。

2.3.2　深化铁路大数据及服务标准规范与管理制度建设

深化铁路数据及服务标准规范体系建设，基于顶层数据视图、服务视图，开展各领域数据资源、服务资源及跨领域数据资源、服务资源梳理工作。完善数据与服务技术标准与规范，明确统计口径的对应规则。统一数据定义和标准，确保数据在各业务部门之间无缝流通，提高应用效率。深化数据工作协调机制，明确数据汇聚责任和数据更新要求，遵循“一数一源”原则，保证汇聚数据的及时、准确、完整、有效。建立数据及服务共享及应用评价考核制度。

2.3.3　实现铁路全域数据汇聚，形成统一数据资产

首先通过横向融合各专业领域数据，纵向串连各铁路局集团公司级数据，将各专业领域数据资产、服务资产纳入一体化数据服务支撑平台统一管理，实现贯穿全业务对象及流程的数据逻辑汇聚，通过统一资源实现各专业内部数据汇聚与共享。将各铁路局集团公司级数据服务平台纳入一体化数据服务支撑平台，通过铁路局集团级数据服务平台联通末端源头数据，实现下联至各铁路局集团公司、基层站段原始数据的逻辑汇聚。

其次各专业部门依托业务流程梳理本专业数据资产，并将梳理后的数据资产向大数据与人工智能平台物理汇聚，为跨专业数据连接以及数据服务提供单一数据源。大数据与人工智能平台整合各专业数据资产形成国铁集团统一数据资产，优化形成业务视角数据目录。通过大数据与人工智能平台与铁路局集团公司数据服务平台的交互实现数据资产的向下级流转。

2.3.4　实现数据跨业务贯通，全面提升铁路数据管理能力

构建铁路企业顶层数据视图，提供全局性的数据资源视图，实现全路数据资源全景式展示，便于数据的快速查找和利用，为后续数据应用奠定基础。构建以应用为核心的数据地图，通过可视化方式，综合反映有关数据的来源、数量、质量、分布、标准、流向、关联关系，让用户高效率地找到数据、读懂数据，支撑数据消费，使数据找得到、读得懂、用得了。深化技术防护措施，强化数据安全[14]与隐私保护[15]。全面提升数据质量，确保数据合规性。

2.3.5　深化数据服务转化，形成满足铁路全场景应用的快速响应服务能力

各专业部门梳理本专业服务资产，将服务资产向集成服务平台汇聚，形成可复用的服务资产。将各业务领域业务流程、数据资产、应用服务进行联通，形成跨专业领域的可复用服务资产。提供数据服务开发、测试、部署能力，通过发布服务目录，实现数据服务申请与使用。实现新增数据服务需求快速响应，全面赋能各业务领域。

通过跨专业数智化融合，优化业务运作和管理效率，提升客户体验，持续构筑企业竞争优势；找到高频场景、高能耗环节、高风险节点，对准业务价值实现精准优化；通过信息及时准确的共享传递，实现多角色协同作业；推进业务智能辅助决策，控制试错成本。

2.4　实施策略

2.4.1　推进路径

在推进策略上明确以数字化为核心，以服务化目标，全面赋能铁路业务的建设思路；设计全企业视角的数据顶层视图与服务顶层视图，形成铁路全领域数据资产与服务资产；采用以用促建方式，持续推进跨业务领域数据与服务资产丰富与完善。

在组织方案上统一组织领导推进，组建业务和技术的融合团队，设立数据服务支撑平台建设组。

在实施路径上，第1阶段先通过对各专业中台的轻量级纳管，形成铁路全域数据资产、服务资产可视化；第2阶段再通过对各专业数据汇聚后中心化治理及数据跨专业拉通，持续丰富完善铁路数据资产、服务资产，形成数字化服务快速响应能力。

2.4.2　落地场景

聚焦客货运业务场景，推动铁路货运向现代物流转型发展，准确把握物流市场变化情况及趋势，为物流产品开发和价格策略运用提供准确依据，对物流总包和合同制运输项目优先配置运力，卸车局优先组织卸车及时交付，为企业量身定制整体物流最优解决方案[16]。

聚焦路网能力动态调整，根据不同时期运输规律特点，通过优化客货运输结构，精细化管理线路运输能力，灵活精准调整客货列车开行，使运力资源的配置与客货运输需求、设备维修施工相匹配。

聚焦客货运用户体验，从供给侧向需求侧转变，拓展用户场景“宽度”，向前延伸到客户前端行为习惯，向后延伸到客户使用感知，以功能柔性更好适配和满足用户差异化需求，提高业务效率、提升用户体验。

3　结束语

通过整合铁路一体化数据服务支撑平台及全域数据统一汇聚与治理，推动跨业务跨层级数据联通，可深化数据服务转化，强化跨专业数据融合与

创新应用，全面赋能铁路业务发展[17]。未来需切实落地跨专业数据共享统筹规划，实现铁路数字化建设的系统性、整体性和协同性引领；有效发挥跨专业、跨层级数据共享机制作用，有效应用大数据与人工智能平台、集成服务平台能力，形成铁路信息化应用的数智化平台级支持；通过数据共享促进跨专业数智化融合，提升企业精细化、数字化、智能化管理能力。这既是助推铁路现代化建设的有效保障，也是加快发展新质生产力，推动铁路高质量发展的重要支撑。

参考文献：

[1] 中国国家铁路集团有限公司．“十四五”铁路网络安全和信息化规划：铁科信〔2022〕16号[Z]. 北京：中国国家铁路集团有限公司，2022.

[2] 中国国家铁路集团有限公司．数字铁路规划：铁科信〔2023〕105号[Z]. 北京：中国国家铁路集团有限公司，2023.

[3] 中共中国国家铁路集团有限公司党组，中国国家铁路集团有限公司．铁路现代化建设方案：铁党办〔2023〕68号[Z]. 北京：中共中国国家铁路集团有限公司党组，中国国家铁路集团有限公司，2023.

[4] 李　杰，潘　贺．铁路货运向现代物流转型升级探讨[J]. 铁道货运，2024，42(10)：1-6.
LI Jie，PAN He. Discussion on Transformation and Upgrading of Railway Freight Transport to Modern Logistics[J]. Railway Freight Transport，2024，42(10)：1-6.

[5] 马建军，李　平，马小宁，等．铁路一体化信息集成平台总体架构及关键技术研究[J]. 中国铁道科学，2020，41(5)：153-161.
MA Jianjun，LI Ping，MA Xiaoning，et al. Research on the Overall Framework and Key Technologies of Railway Integrated Information Platform[J]. China Railway Science，2020，41(5)：153-161.

[6] 王瑞斌．铁路运输信息集成平台技术方案研究[J]. 铁道运输与经济，2019，41(2)：43-49.
WANG Ruibin. A Research on the Technical Scheme of the Railway Transportation Information Integration Platform[J]. Railway Transport and Economy，2019，41(2)：43-49.

[7] 董　晖．铁路货运生产作业与管控平台总体方案设计研究[J]. 铁道货运，2023，41(4)：1-8.
DONG Hui. Overall Scheme Design of Railway Freight Operation and Control Platform[J]. Railway Freight Transport，2023，41(4)：1-8.

[8] 唐　雯，吴兴华，杨　栋．冬奥背景下铁路旅客服务与生产管控平台适配提升研究及应用[J]. 铁道运输与经济，2022，44(9)：90-95.
TANG Wen，WU Xinghua，YANG Dong. Adaptation and Improvement for Railway Passenger Service and Production Control Platform during the Beijing Winter Olympic Games[J]. Railway Transport and Economy，2022，44(9)：90-95.

[9] 史天运，侯　博，李国华，等．铁路人工智能平台设计及关键技术研究[J]. 铁路计算机应用，2023，32(8)：9-16.
SHI Tianyun，HOU Bo，LI Guohua，et al. Design and Key Technology Research of Railway Artificial Intelligence Platform[J]. Railway Computer Application，2023，32(8)：9-16.

[10] 中国铁路总公司．铁路主数据管理平台管理暂行办法：铁总运〔2016〕151号[Z]. 北京：中国铁路总公司，2016.

[11] 中国铁路总公司．铁路数据管理暂行办法：铁总科信〔2019〕79号[Z]. 北京：中国铁路总公司，2019.

[12] 中国国家铁路集团有限公司．铁路数据分级分类指南(暂行)：铁科信〔2022〕128号[Z]. 北京：中国国家铁路集团有限公司，2022.

[13] 中国铁路总公司．铁路集成服务平台技术要求：Q/CR 773—2020[S]. 北京：中国铁路总公司，2020：1-7.

[14] 马建军．守护数据安全底线，为铁路数字化转型保驾护航[J]. 铁路计算机应用，2024，33(10)：3.

[15] 张维真，任　爽．铁路数据安全与隐私保护技术体系研究[J]. 铁路计算机应用，2023，32(11)：45-50.
ZHANG Weizhen，REN Shuang. Technology System of Railway Data Security and Privacy Protection[J]. Railway Computer Application，2023，32(11)：45-50.

[16] 房剑萍．市场化定价下实施铁路物流总包的思考与对策[J]. 铁路物流，2025，43(10)：44-48.
FANG Jianping. Thoughts and Countermeasures on Implementing Railway Logistics General Contracting under Market-Oriented Pricing[J]. Railway Logistics，2025，43(10)：44-48.

[17] 刘昭然，诸立超．我国货运结构调整的理论认识和实践难点[J]. 铁道货运，2024，42(8)：8-14.
LIU Zhaoran，ZHU Lichao. Theoretical Understanding and Practical Difficulties of Freight Structure Adjustment in China[J]. Railway Freight Transport，2024，42(8)：8-14.

(责任编辑　魏　然)