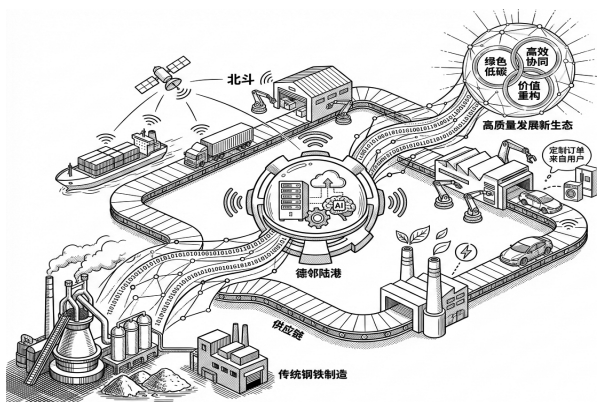


数据赋能钢铁行业供应链高质量发展路径研究

文 | 臧红敏

随着全球产业变革的不断深化，企业之间产品、服务及品牌的竞争逐步演变为企业上下游供应链整合能力的竞争。在数字中国建设的背景下，钢铁行业只有构建起高效协同的现代化供应链，才能应对“去产能”“碳排放总量和强度双控”“数字化”三浪叠加的挑战。然而，传统供应链已成为制约钢铁行业发展的主要瓶颈，文章通过分析钢铁行业传统供应链转型面临的挑战，提出构建数据驱动，全流程信息化、数字化、智能化的钢铁产业现代供应链体系，为我国钢铁产业高质量发展提供实践参考。



(配图由 AI 生成)

长期以来，我国钢铁产业在规模上实现了跨越式发展，连续多年稳居世界第一，为现代化建设提供了坚实的材料支撑。然而，钢铁产业结构性矛盾、能源环境约束、生产效率瓶颈等深层次问题日益凸显。随着全球新一轮科技革命和产业变革的加速演进，数据作为新型生产要素，正以前所未有的深度和广度渗透至钢铁产业链的各个环节。从矿石采购、生产冶炼、物流配送到终端销售与服务，海量数据的采集、流动、分析及应用，正在重塑钢铁产业的组织形态、生产模式和商业生态。数据赋能，不再仅仅是技术工具的升级，更是驱动钢铁产业实现质量变革、效率变革、动力变革的核心引擎。辽宁作为我国重要的老工业基地和钢铁大省，拥有鞍钢集团等世界级的钢铁企业，以鞍钢旗下德邻陆港为代表的创新探索，正是数据赋能钢铁产业供应链转型发展的生动缩影。鞍钢德邻陆港通过构建数字化、网络化、智能化的现代供应链体系，有效贯通生产端与消费端，优化产业生态，提升全链条价值，为钢铁行业提供可资借鉴的“辽宁方案”。

数据赋能钢铁产业供应链高质量发展的战略意义

构建国家产业安全新支柱的必然选择

钢铁是工业的“粮食”，供应链的稳定与高效直接关系到国防军工、重大工程、装备制造等关键领域的自主可控。传统钢铁供应链条长、节点多、“信息孤岛”林立，抗风险能力弱。

通过数据赋能构建钢铁产业智慧供应链，可以对全链条资源、产能、库存、物流实现实时可视化监控与动态优化调度。例如，鞍钢德邻陆港整合车、船、库资源，运用北斗定位与物联网技术，实现运输全程可追溯，大幅提升供应链的透明度与韧性。此外，鞍钢德邻陆港基于数据的全局协同能力，能够有效应对突发性冲击，确保在复杂国际环境和市场波动下，国家关键原材料供应的稳定与安全。

驱动行业绿色低碳转型的核心抓手

“双碳”目标对钢铁等高耗能、高排放行业提出了刚性约束。数据赋能是破解环保压力、实现绿色发展的关键。一方面，通过在生产环节部署大量传感器，构建能源与排放的数字化管控系统，实现对烧结、炼铁、炼钢、轧制等全工序能耗与排放的精准计量、实时分析和优化控制，从源头和过程推进节能降耗。另一方面，在供应链环节，数据赋能可以优化物流路径，推动多式联运，减少空载率，如鞍钢德邻陆港服务平台通过数据匹配将车辆里程利用率提升至 80%，显著降低了运输环节的碳排放。

重塑产业核心竞争力与价值形态的关键路径

传统钢铁企业的竞争集中在成本与规模。数据赋能正在催生新的核心竞争力，一是柔性化与个性化定制能力。通过对接下游智能制造企业（如汽车、家电），平台可以汇聚碎片化、个性化的订单需求，经由数据解析与智能排产，反向拉动钢厂

进行小批量、多品种的柔性生产，实现从“生产什么就卖什么”到“需要什么就生产什么”的根本转变，提升产品附加值与客户黏性。二是服务化延伸与生态化共赢能力。钢铁企业不再仅仅是材料供应商，而是通过数据平台向上下游提供仓储、加工、配送、金融、技术等一站式服务，演变为产业生态的组织者和服务方案的集成商。

引领区域经济协同与老工业基地振兴的创新实践

对于辽宁等老工业基地而言，钢铁产业的数字化转型对区域经济发展具有重要意义。以鞍钢德邻陆港服务平台为中心，可以集聚大量的物流企业、贸易商、加工中心、金融机构及科技公司，形成强大的产业集群效应。这种集群效应不仅降低了区域内实体企业的综合运营成本，更通过数据的跨域流动与业务协同，打破行政区划的限制，促进东北地区乃至更大范围内的产业分工与资源整合。鞍钢德邻陆港服务平台模式的复制性能够将辽宁在钢铁供应链管理方面的创新能力和服务能力输出到全国，变“辽宁制造”为“辽宁服务”，为老工业基地实现新旧动能转换提供了切实可行的路径。

数据赋能钢铁产业供应链高质量发展的内在逻辑

数据赋能钢铁产业供应链高质量发展，遵循着从“业务数据化”到“数据业务化”的螺旋上升逻辑，内在机理可解构为以下四个层次。

底层逻辑：资源在线化与要素数据化

数据赋能的核心是将钢铁产业链上所有物理形态的“物”（如设备、产品、车辆、仓库）和抽象的“事”（如订单、合同、流程、规则）转化为可被采集、传输和计算的数字信号。鞍钢智慧供应链服务平台通过 IoT 设备（如 RFID、摄像头、地感线圈）实现仓库货物、园区车辆的实时感知。通过 ERP、MES 等系统集成实现生产、销售、财务等业务流程的数据化。通过车载北斗终端实现运力资源的全程在线，打破了“信息孤岛”，构建了覆盖供应链全要素的“数字孪生”世界，使得原本模糊、迟滞的线下状态变得清晰、实时、可度量。

核心逻辑：网络化协同与智能化决策

在要素数据化的基础上，数据通过网络进行连接与聚合，驱动单点优化向全局协同演进。一方面是网络化协同。数据在平台上的流动，连接起钢厂、供应商、承运商、仓储方、加工中心、终端客户等众多主体，形成了高效协同的网络。例如，“德邻智园”的智能预约与闸口系统，将货主、车队、园区管理方的信息实时同步、自动调度，解决了传统园区拥堵无序的痛点，极大地降低了交易成本，提高了响应速度。另一方面是智能化决策。平台汇聚的海量、多维数据，通过大数据分析、人工智能算法（如机器学习、优化算法）进行处理，能够支持从运营到战略的各类智能化决策。例如，“德邻大数据平台”对交易、

库存、物流数据的分析，可以预测区域市场需求、优化库存布局、预警供应链风险。“德邻加工平台”通过人机交互排产，优化加工中心的生产计划。

价值逻辑：模式创新与生态重构

数据赋能最终要体现在商业价值的创造上，价值逻辑在于催生新模式、构建新生态。首先，商业模式创新，平台催生了多种创新商业模式。一是平台化服务模式，如德邻畅途的线上运力交易、德邻循环的废旧物资竞价拍卖，通过构建透明、可信的数字市场，提升了资源配置效率。二是一站式解决方案模式。平台整合多项服务，为客户提供集成化的供应链解决方案，从“卖产品”到“卖服务”。三是“线上+线下”双轮驱动模式，鞍钢德邻陆港以线上平台聚流量、拓市场，以线下实体（如园区、仓库）保交付、创利润，形成了可持续发展的良性循环。其次，产业生态重构。平台逐步演变为产业生态的“操作系统”，通过定义数据交互的标准、服务接入的接口、价值分配的规则，吸引各类参与者入驻并开展创新。如金融机构基于平台真实的交易与物流数据开发供应链金融产品，科技公司基于平台场景开发新的应用。

演进逻辑：持续迭代与能力外溢

数据赋能是一个动态演进、不断深化的过程。供应链服务平台遵循“小步快跑，逐步迭代”的原则，持续将 5G、数字孪生、人工智能等新技术融入业务场景，从解决具体痛点向优化整体供应链效率，再向赋能制造业模式转型演进。更重要的是，在服务好鞍钢主体的同时，平台积累的数据能力、技术能力和运营模式开始向行业与社会外溢，为其他钢铁企业乃至大宗商品领域提供可复制的数字化转型模板，推动整个产业层面的升级。

数据赋能钢铁产业供应链高质量发展面临的主要挑战

尽管前景广阔，但在数据赋能钢铁产业供应链高质量发展的征程上，仍面临诸多严峻挑战，需要清醒认识。

从“拥有数据”到“用好数据”之间的鸿沟

一是数据采集不全。生产环节的设备数据、质量数据采集已较为普遍，但供应链上下游，尤其是外部中小供应商、承运商等协同方的数据标准化程度低、采集意愿弱、接入难度大，导致数据链条存在断点。二是数据质量参差不齐。目前仍存在数据不准确、不及时、不一致等问题，数据治理体系尚不健全，成本高昂。三是“数据孤岛”依然存在。企业内部，生产、采购、销售、财务等系统可能由不同厂商在不同时期建设，数据架构与标准不一，企业间数据共享因商业机密、数据权属、安全担忧等问题而壁垒森严。

关键技术与复合型人才缺失

一是关键技术仍不能自主可控。工业互联网平台、高端

工业软件、核心算法模型等领域仍不同程度依赖国外技术，存在“卡脖子”风险，影响供应链智慧平台的长期安全稳定发展。二是复合型人才匮乏。同时精通钢铁产业知识、供应链运营、数据科学及IT技术的“数字工匠”极为稀缺，成为制约钢铁行业供应链转型速度与深度的关键瓶颈。

组织变革存在惯性阻力

一是组织架构与流程重塑滞后。传统的金字塔式、职能化的组织架构与基于数据的扁平化、网络化协同要求不相适应。业务流程未围绕数据流进行根本性再造，导致新技术赋能效果不明显。二是激励机制不匹配。现有绩效考核体系可能仍侧重于传统产量、成本指标，对数据资产积累、平台活跃度、协同价值创造等新维度的衡量与激励不足。

产业协同与数据安全之间的不平衡

一是产业生态培育周期长。构建一个活跃、共赢的平台生态需要平衡多方利益，建立可信规则，吸引关键用户，整个过程复杂且漫长，短期内可能面临投入大、盈利难的困境。二是数据安全与隐私保护风险突出。供应链平台汇聚了企业最核心的产销数据、客户信息及合作伙伴的敏感数据，一旦发生泄露、篡改或滥用，将造成重大商业损失甚至国家安全风险。

数据赋能钢铁产业供应链高质量发展的主要路径

加强顶层设计，优化发展环境

一是制定专项规划与标准体系。国家及地方工信部门牵头制定钢铁行业数字化转型专项规划，明确发展路径。加快制定钢铁产业链数据采集、交换、安全、质量等国家标准与行业标准，破除数据互联互通的技术壁垒。

二是加大政策引导与资源支持。设立数字化转型专项资金，对建设行业级工业互联网平台、智慧供应链服务平台给予奖补。落实研发费用加计扣除等税收优惠政策，鼓励政策性金融机构提供优惠贷款。

三是建设公共数据服务平台与安全监管体系。支持建设区域性、行业性的工业数据空间或可信数据交换平台，探索基于区块链的数据存证与共享机制。同时，加强数据安全监管，明确各方权责，建立数据安全风险评估、监测预警和应急处置机制。

共建协同生态，促进知识共享

一是发挥行业协会枢纽作用。由行业协会牵头，组织龙头企业、科技公司、高校院所成立钢铁行业数字化联盟，联合开展关键技术攻关，推广最佳实践案例。

二是建立人才培养与认证体系。推动产学研合作，设立钢铁数字化转型人才培养基地，开发覆盖不同层次的课程体系，建立专业技能认证标准，加速弥补人才缺口。

三是探索数据价值化与可信共享新模式。在保障安全和

主体权益的前提下，组织行业探讨数据资产定价、交易、收益分配的理论及模式，鼓励基于隐私计算、联邦学习等新技术的数据“可用不可见”合作。

聚焦核心能力，勇于变革创新

一是制定企业级数据战略，强化顶层推动。企业董事会与管理层必须将数据视为核心战略资产，制定清晰的数字化转型路线图。设立首席数据官（CDO）岗位，统筹数据管理与应用，确保战略落地。

二是夯实数据基础，深化场景应用。完善数据采集基础设施，建立贯穿数据全生命周期的治理体系。坚持问题导向和业务价值导向，优先在能耗优化、质量管控、供应链协同、个性化服务等场景深化数据应用，发挥示范效应。

三是深化组织与机制改革，培育数据文化。推动组织架构向平台化、柔性化方向调整，组建跨部门的数字化项目团队。改革绩效考核体系，将数据应用成效、平台贡献等纳入考核，在企业培育“用数据说话、用数据决策、用数据管理、用数据创新”的文化。

四是构建开放合作生态，筑牢安全防线。以平台为核心，以共赢为目标，积极与供应链伙伴、科技公司、金融机构等建立深度合作关系，共同丰富平台功能与生态。同时，将网络安全、数据安全视为生命线，建立覆盖技术、管理、运营的全面安全防护体系，确保平台稳定可靠运行。

结束语

以鞍钢德邻陆港为代表的实践表明，通过构建智慧供应链服务平台，打通数据流，能够有效破解行业长期存在的效率、协同及价值痛点，为钢铁产业迈向高端化、智能化、绿色化、服务化开辟了新航道。面向未来，推动数据赋能钢铁产业走向纵深，需要构建多方协同的推进格局，政府需营造良好环境，行业需共建共享生态，企业需勇当创新主体，通过充分释放新型数据生产要素，驱动钢铁产业重新焕发新生，为制造强国和数字中国建设贡献坚实力量。

本文选自：2025年度沈阳市哲学社会科学规划课题一般项目“人工智能与沈阳制造业深度融合催生新质生产力研究”（SY202512Y）阶段性成果。

作者简介：臧红敏 中共辽宁省委党校

责任编辑：孙姗姗 投稿邮箱：zhouhl@staff.ccidnet.com