

Study on the Development Approaches of Railway Logistics Modernization and Intelligentization

Yutian Jin

Hunan Institute of Technology, Baotou, Inner Mongolia, 014000, China

Abstract

Against the strategic backdrop of China's national railway advancing the transformation of freight transportation to modern logistics, this paper systematically studies the practical paths for the intelligent development of railway end-to-end logistics in the context of supply chain development. The research sorts out the basic advantages of the current railway logistics system; in response to market changes characterized by stable demand for traditional bulk cargo transportation and rapid growth in "white goods" (high-value, diversified small-batch goods) transportation, the paper proposes a transformation plan with intelligent technology as the core driving force. By introducing cutting-edge technologies such as the Internet of Things (IoT), big data analytics, and artificial intelligence (AI), a railway intelligent logistics platform is built to realize the optimal allocation of transportation resources and full-process visualized management and control. The research particularly emphasizes technological breakthroughs in key links such as end-to-end logistics, intelligent collaboration of multimodal transportation, and efficient connection of the "truck-to-rail" shift, and discusses policy support and market demand.

Keywords

Logistics System; Transportation Resources; Optimal Allocation

铁路物流现代化智能化发展途径研究

金雨田

湖南工学院, 中国·内蒙古 包头 014000

摘要

本文基于国家铁路推进货运向现代物流转型的战略背景,系统研究了供应链发展下铁路全程物流向智能化发展的现实路径。研究梳理了当前铁路物流体系的基础优势,面对传统大宗货物运输需求稳定,而白货运输快速增长的市场变化,文章提出了以智能化技术为核心驱动力的转型方案,通过引入物联网、大数据分析和人工智能等前沿技术,构建铁路智能物流平台,实现运输资源的优化配置和全流程可视化管控。研究特别强调全程物流、多式联运智能化协同、“公转铁”高效衔接等关键环节的技术突破,并探讨了政策支持与市场需求。

关键词

物流体系; 运输资源; 优化配置

1 引言

当前我国经济结构调整推动物流行业向现代化、智能化转型。习近平总书记指出物流效率对实体经济发展具有战略意义,历次中央经济会议提出降低全社会物流成本的指导意见,这些指导意见和国家各项政策的陆续出台,为铁路货运向物流公司转型提供强有力地支持。铁路货运系统拥有 11 万公里路网、百万辆货车及完备物流基地,具备转型基础条件。市场方面,大宗货物运输需求稳定而白货运输快速增长,《国铁集团“十四五”规划》发展目标中提出:2025 年,全路货物发送量完成 40 亿吨,较 2020 年增加 4.2 亿吨、

增长 11.7%,其中,集装箱发送量 8.0 亿吨、占货物发送量比重达到 20%,较 2020 年增加 3.4 亿吨、提高 7.2 个百分点,集装箱铁水联运量实现年均 15% 的增长,中欧班列开行数量较 2020 年增加 0.31 万列、增长 25%。这些变化既带来挑战也创造机遇,要求铁路通过现代化、智能化手段提升货物运输服务质量和运营效率,构建起较为全面的现代物流体系,实现铁路货运的智能化升级。

2 铁路物流发展的规模优势与挑战

2.1 路网规模结构持续优化后,发展环境建设成为重点

截至 2024 年底,全国铁路营业里程达 16.2 万公里(其中高铁 5.3 万公里),普速铁路网覆盖全国 99% 的县级行政区。铁路货运专用线、港口集疏运铁路(如“公转铁”重

【作者简介】金雨田(2003-),女,本科,从事物流管理研究。

点项目的港口专用线)加速建设,2024年全国铁路专用线2.1万条,较2020年增长35%,有效衔接了港口、产业园区等物流节点。挑战来源于发展环境持续优化,运输需求持续增长,与铁路物流基础设施的运输能力不均衡难以满足需求。铁路网络在东部发达地区密度高,如长三角每万平方公里铁路里程380公里,但在中西部偏远地区(如西藏、新疆)仍不足,加快西煤东运、疆煤外运通道扩能以及建设多式联运枢纽是应对这一挑战的关键策略。区域与城乡覆盖不均衡农村地区铁路货运站点覆盖率仅65%(公路达98%),制约了农产品上行与工业品下行的双向流通。通过实施均衡发展,可以有效提升铁路物流的运输能力和效率,降低物流成本,促进区域经济的协调发展,为铁路智能化发展奠定坚实的基础。

2.2 大宗物资与干线运输主力地位稳固,需打通断点匹配末端配送能力

铁路物流凭借低能耗、大运力、长距离稳定性的核心优势,在现代物流体系中占据战略地位,同时在新兴领域加速拓展。目前,铁路承担了全国70%以上的煤炭、矿石、粮食等大宗货物运输,2024年铁路货运量达50.6亿吨(同比增长4.2%),其中煤炭运量占比达52%。800公里中长距离运输优势明显,铁路能耗仅为公路的1/3、航空的1/20,符合“双碳”目标下的绿色物流需求,但与公路、水运、航空的衔接仍存在“断点”,造成多式联运衔接不畅、运到时限延长等多项问题接踵而来;铁路货场或与第三方物流的合作深度不足,普遍缺乏自有配送车队,导致发到铁路站经常二次短驳,平均短驳成本占比达15%-20%。

2.3 政策支持运输流通体系强化,铁路物流企业要专注体制机制完善

国家《“十四五”现代物流发展规划》《“十四五”铁路发展规划》明确将铁路物流作为多式联运核心载体,提出“到2025年铁路货运量占全社会货运量比重提升至12%”;地方政府通过补贴、税收优惠等推动“公转铁”项目,如河北省给予政策支持2024年铁路货运量同比增长9.8%。目前国铁主导的多式联运枢纽加速布局,中欧班列(成渝)枢纽、西安国际陆港、宁波舟山港铁路无水港等示范项目落地,实现了“一次报关、一次查验、全程贯通”;2024年全国港口铁路集疏运量占比提升至8.5%,但与发达国家(如美国30%、德国25%)仍有差距。尽管铁路物流基础扎实、优势显著,但其转型过程中仍面临体制灵活性不足、服务链条不完整、协同效率偏低等问题,制约其与现代物流企业需求的深度匹配,如面对大宗商品交易对运输市场价格影响反应不够敏感调整周期较长,和资本运作模式单一等问题,难以适配智能化发展对动态调整、多元投入的需求;同时,存在响应速度、客户需求适配性上存在差距,如对于中小制造企业的“小批量、多批次”运输需求,铁路物流仍保持整车

运输,难以提供灵活的拼箱、分拨服务。

2.4 铁路运输智能化升级初见成效,物流智能化发展任重道远

铁路部门推动“数字铁路”建设,智能调度系统(如CTC/TDCS)覆盖率超95%,铁路货运生产作业与管控平台加速推广,货票电子化率达100%,实现了物流全流程可视化;部分枢纽试点“无人仓+AGV分拣”(如郑州圃田铁路物流园),装卸效率提升30%;5G+北斗定位技术在货车追踪中应用,定位精度达米级,货损率下降至0.1%以下。面对第四次工业革命,铁路物流智能化发展迫在眉睫,需要尽快打破由于行业壁垒、管理差异及技术标准不统一产生的数据孤岛,要通过技术赋能,消除铁路系统内部数据割裂,跨领域数据衔接不畅,数据价值难以释放等问题,通过统一数据标准、建立共享机制,构建物流全链条的协同效率与可持续性,构建智能化信息体系、规范价格机制、优化成本收入结构、强化运力支撑等策略,既能解决当前实践中的痛点,释放数据的价值,又能提升铁路运输的效率与服务质量,带动整个物流体系的智能化升级,为铁路为现代物流体系建设提供坚实支撑。

3 铁路货运向现代物流企业转型的路径分析

3.1 营销服务功能拓展

一是面对铁路物流总包模式的快速发展,可以整合资源提升物流品牌效应,定制化班列满足企业特定需求,从“站到站”到“门到门”服务升级,要覆盖大宗物资、冷链、汽车等高附加值品类,从而提升全程效率,降低企业成本,整合资源保障运力,加速货物流通,实现从运输向供应链服务转型。二是国际供应链整合是依托国际铁路通道拓展市场,创新国际运输模式提高效率,加强国际物流节点合作。三是中欧班列要从已覆盖的欧洲36国进一步扩展,进一步提升中亚铁路跨境货运量。四是完善铁路主导的“铁路+金融”模式,为更多企业提供“运费贷”为供应链融资,助力产业链稳定。

3.2 组织架构改革

在国铁物流事业部成立的基础上,完善资源整合与市场化经营有助于打破区域壁垒,实现集约化管理,引入市场化机制,激活经营活力,以长三角为例,将7家货运中心整合为5家省级铁路物流中心(如上海、南京等),对标现代物流企业机制,实行“资源统一配置、市场统一开发”,推动铁路货运业务从坐商转向行商。人才战略转型,引入市场化人才激励机制,培养复合型物流人才,设立国铁物流数字化培训中心,引进数据分析、供应链管理人才,推动员工从运输操作向综合物流服务转型。国铁集团加大与高校联合办学,开设铁路方向的“物流管理”专业班,培养熟悉铁路技术与具有现代物流知识的复合型人才,加大本科以上的物流人才的引进力度,提升人才储备。

3.3 技术赋能升级

提升智能装备在铁路货运中的广泛应用,提高作业效率与质量,降低人力成本和安全风险。推广 50 英尺大容积集装箱、顶开门粮食箱等专用箱,提升载货量;物流园引进智能龙门吊,可减少人工干预,货物损坏率和操作失误率可大幅降低,装卸效率可提升 40%,安全性显著提高。数字孪生技术通过构建与物流实体相对应的虚拟模型,实现对铁路货运系统的实时监测、模拟和优化。加快搭建场站货运生产作业与管控平台,通过大数据预测仓储需求,可提高库存周转率。

4 铁路物流智能化发展途径与展望

4.1 数字化与智能化驱动

将物联网与 AI 融合,可以提高运输效率,优化调度管理,强化安全保障。基于人工智能的预测性维护通过评估列车及其基础设施的实时数据来预测和压缩货物运到时限,减少自然灾害、设备故障和维修对运输的影响,保证列车准点运行。铁路货运公司通过物联网传感器实时监控货物状态(温湿度、位置),结合 AI 预测运输风险,避免运输超时和货损,有效提升仓储利用率。

4.2 构建“智慧服务平台”

依托“95306”服务平台实施数字化改造运营,建设成为智慧服务平台,整合物流资源,提升服务功能,创新多种运输模式,提高营销、服务、运营管理水平;国铁加快培育快运物流平台,以铁路快运班列网络为支撑,集成订单处理、全程追踪、金融支付等功能,实现多式联运“一单制”,减少中间环节,有效衔接铁公联运,吸引社会运力和司机入驻,推进集配业务社会化、价格市场化,降低了全社会全程物流成本。

4.3 多式联运与供应链智能化整合

在外运通道扩能以及多式联运枢纽提质建设基础上,打通不同运输方式间物流信息共享,实现订单、运单、舱单信息自动传递,如铁路货运系统(如 TMIS)与公路物流平台(如满帮、运满满)、港口 EDI 系统接口,达到协同高效。发挥铁水联运作为多式联运的重要形式,建立发货端计划申报到装车、到港口垛位和船期的自动匹配,从而使信息交流在提升运输效率、降低物流成本等方面发挥着关键作用,为铁路大宗货物运输带来了新的发展机遇,使全链条服务能力提升,有利于铁路货运在运输效率、成本控制、市场拓展和服务质量等方面取得成效。

4.4 建设铁路供应链智能化服务新模式

构建全流程自动化的一体化供应链网络,基于物联网

的智能配送设备实时采集货运数据,引入自动驾驶送货车、AGV、智能分拣机器人及无人机末端配送系统,能有效突破“最后一公里”配送瓶颈。开发智能运费分期、电子仓单质押等智慧金融产品,形成数字化信用评估模型,有助于缓解中小企业现金流压力,通过强化铁路在智能多式联运中的枢纽地位,推动智慧物流与数字金融的深度融合,实现现代供应链提供更稳定、高效、普惠的智能化服务方案。

5 结语

铁路物流公司向现代化、智能化演进,不仅是运输质量的升级,更是从“动脉血管”到“神经中枢”的角色蜕变。通过未来“机制+技术+智能”的驱动,铁路物流总包模式、数字平台生态、全球网络布局三大支点,铁路将重塑为供应链的组织者与赋能者。2025 年铁路货运量增速 3.6%,且高附加值货物占比提升至 35%,印证了现代化、智能化物流方向的优势。

参考文献

- [1] 特约撰稿人.铁路新质生产力跃升在于加快现代物流体系建设.《物流时代周刊》.2024.4
- [2] 赵煜.构建适应新时代物流需求的铁路货运集中办理体系.2024.7
- [3] 国铁集团货运部.2025年货运工作要点.北京:2025
- [4] 兖矿物流科技有限公司.基于现代物流理念发展铁路物流研究.《中国储运》2024年第8期
- [5] 潘文献.基于多式联运发展的铁路物流基地功能布局优化研究.《铁路物流》2022年第9期
- [6] 王婧依托网络货运平台开展公铁联运合规问题研究.《铁路物流》2024年第9期
- [7] 《中国铁路物流网络结构演变及其优化研究》:发表于《大理大学学报》2024年第12期,作者是上海理工大学管理学院,研究内容涉及中国铁路物流网络结构的演变及优化。
- [8] 中国铁路现代物流研究综述》:发表于《长安大学学报(社科版)》2019年第2期,作者是刘启钢、孙文桥,该文梳理了铁路物流相关研究成果,分析了铁路现代物流体系的构成要素等。
- [9] 《整合铁路资源 发展铁路物流》:刊登在《铁道物资科学管理》2005年第3期,作者是中南大学交通运输工程学院,文章对铁路资源整合与物流发展进行了研究。
- [10] 铁路物流基地市场化投融资模式及应用研究》:刊登在《铁道货运》2023年第4期,作者是张法铭,该文对铁路物流基地市场化投融资模式及应用进行了研究。