

数智化背景下钢铁物流多式联运发展路径探究

郝一琢

(山东 济南, 济南大学, 管理科学与工程学院 250002; 1035731430@qq.com)

摘 要: 对近年来我国钢铁物流的多式联运的发展现状进行分析, 提出存在的问题, 在当前数智化背景下, 总结出钢铁物流的多式联运发展路径, 提出加强基础设施建设, 推动水陆空多式联运的数智化发展, 建立统一的多式联运技术标准等多式联运发展策略, 进一步推进我国钢铁产业的多式联运发展, 提高钢铁物流供应链驱动力和运输产业竞争力。

关键词: 钢铁物流; 多式联运; 数智化; 物流枢纽

引言

钢铁产业, 作为我国国民经济的核心支柱, 不仅是实现绿色、低碳与可持续发展的重要驱动力, 还在促进实体经济发展方面扮演着至关重要的角色。根据世界钢铁协会的统计数据, 2022 年全球钢铁产量达到了 18.78 亿吨, 其中中国以 10.13 亿吨的产量占据全球总产量的 53.9%, 再次彰显了其作为全球最大钢铁生产国的地位。钢铁物流以“钢铁”为载体, 以“物流”为运作, 以“信息”为核心, 集钢铁贸易、电子商务、三方物流为一体。其采购物流的运输方式以海运为主, 生产物流的运输方式以陆运为主, 成品销售物流以陆运和海运为主^[1]。虽然交通运输方式多, 但存在用能总量消耗多、装备能效利用水平低、运输效率低等问题。因此全面分析当前钢铁物流多式联运存在的问题, 探索有效的策略以构建高效、数智化的多式联运模式, 已经成为钢铁物流行业多式联运转型升级的重点。

1 我国钢铁物流多式联运现状

目前, 中国钢铁行业的产业布局主要集中在四个主要区域: 辽中南地区、长江中下游地区、华北地区以及西南地区。受资源、能源分布结构不合理等条件制约, 我国钢铁产业布局存在着“西煤东运、北钢南运”等不合理情况。伴随着冶金商流物流的爆发式增长和交通基础设施的先天条件, 多种满足企业及时需求的交通运输模式应运而生, 基本支撑了钢铁工业的近年来跨越式发展。但钢铁企业对运输环节的粗放式管控, 造成公转铁、公转水、低能效运输工具淘汰、多式联运、打造行业龙头企业、数智化升级等工作转型缓慢, 不仅对环境污染造成较大影响, 也阻碍了交通运输业生态的有序健康发展^[2]。随着《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》、《“十四五”扩大内需战略实施方案》、《推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案(2021—2025 年)》等一系列政策的公布与执行, 企业积极推进物流环节精细化管控等工作, 钢铁行业在交通运输基础设施建设及运输结构调整、运输工具低碳化、平台数字化等方面取得长足进步。据生态环境部统计, 自 2020 年实施交通运输结构调整以来, 到 2023 年, 公路的发货量降低了 27.9%, 多式联运发货量增长了 180%。“公转铁”、“公转水”等运输结构调整, 成为钢铁行业多式联运发展的新重点。在《关于推进钢铁行业超低排放实施的意见》的指导下, 截至 2022 年 6 月, 全国范围内已有 251 家钢铁企业成功完成超低排放改造, 共计 6.81 亿吨的粗钢产能, 绿色低碳多式联运物流体系初见成效。但是我国钢铁物流的多式联运, 在基础设施、运营组织、保障机制、数智化发展等方面还存在不足, 导致多式联运发展动力不足, 一定程度上制约了效能发挥。

2 制约钢铁物流多式联运发展因素研究

2.1 基础设施建设滞后

首先，钢铁物流多式联运枢纽建设面临的首要挑战是基础设施建设的滞后。这种滞后不仅体现在数量上，更在于其缺乏统一规划和科学布局。物流枢纽的选址和建设是一项严谨且高投入的工作，它要求空间布局集约、地理位置优越以及开放性强等。然而，在我国，满足这些条件的物流枢纽数量明显不足，特别是在具备钢铁产品集装箱装卸中转功能的铁路货场方面。

其次，多数现有的物流园区以公路运输为主，其设施和功能往往局限于单一的运输方式，缺乏多式联运所需的兼容性和互通性。这导致钢铁物流在多种运输方式之间转换时，面临不连贯和协调难度大的问题。更为严重的是，由于枢纽间多以公路短驳运输为主，这不仅增加了装卸次数，还导致了运输成本的上升，使得整个多式联运系统处于连而不畅的状态，其应有的效率和作用无法得到充分发挥。

2.2 运输结构优化调整不足

钢铁行业属于重物流行业，中国钢铁工业产销量大，且主要以高炉-转炉长流程为主要生产工艺路线，按照长流程生产工艺粗钢产量与内外部物流运输量的比例计算，1吨粗钢会产生4到5倍的外部物流运输需求、6到8倍的内部物流运输需求。若以2022年的粗钢产量10亿吨为基准进行估算，钢铁行业在全年产生的外部物流流量大致在40亿吨至50亿吨之间，而内部物流流量则预计高达60亿吨至80亿吨。同时，因产业布局不合理，造成原燃料及成品跨区域、长距离运输的问题短时间难以解决，故选择不同的运输方式，对多式联运的效率影响很大。目前钢铁物流过度依赖公路，铁路集货优势不突出，尚未形成各种运输方式优势互补、相互支撑、协同融合的发展格局^[3]。

2.3 信息平台不健全

多式联运是一票到底，实行单一运费率的运输。发货人只要通过一张单证即可完成全程运输，因此信息无障碍传输和共享是高效运输组织的基础和关键。目前各种运输方式信息系统各成一体、互不相融，货物运输各阶段信息难以充分共享，增加了追踪难度，造成“信息孤岛”。而且大量的中小企业对于信息平台的建设经验不足，导致在钢铁产品的运输、流通加工和销售过程中，钢铁产品的货盘信息和运输价格在钢铁企业、物流企业、货运代理公司和消费者之间存在信息差。同时，在钢铁企业内部，生产部门和物流部门的信息沟通不畅以及内部信息系统不完善使货物位置和数量信息的实时性难以保障，可能造成车辆排队积压现象，或者造成钢铁产品的二次运输，极大的降低了装卸和运输效率^[4]。

2.4 缺乏统一的钢铁物流多式联运标准

在全球化的浪潮下，多式联运作为一种高效、灵活的物流模式，对于国际和国内贸易的繁荣发展起到了举足轻重的作用。它允许货物通过不同的运输方式（如海运、铁路、公路和航空）进行无缝衔接，从而大大提升了物流效率和降低了成本。但目前各种运输方式自成体系，独立分散作业，各方面标准和法规不统一。一方面，票据单证的标准不统一是制约多式联运效率的关键因素之一。由于各种运输方式间的单证格式、内容和要求各异，货物在转换运输方式时需要重新制作或修改单证，这不仅增加了操作难度和成本，还可能导致信息传递的延误和错误。另一方面，技术装备标准的缺失也限制了多式联运的发展。不同运输方式在运载单元、运载工具、超额限载等方面的标准化程度偏低，导致了不同运输方式之间的运载单元与载运工具间的不匹配。这不仅增加了换装和转运的难度，还可能对货物造成损坏或延误。

2.5 保障机制有待完善

当前钢铁物流多式联运保障机制面临着两大主要挑战。首先，多式联运经营人的缺失成为一个突出问题。缺乏能够统筹资源、贯通联运的经营主体，导致各种运输方式之间的协调不畅，影响整体运输效率。其次，多式联运法规体系尚不健全。目前尚未建立完整的法规体系，缺乏对多式联运体系建设的宏观调控，市场监

管也存在不足。这种不健全的法规体系可能导致不同经营主体之间的无序竞争，进一步加剧集装箱适箱货源的分散化，从而严重制约多式联运规模经济效益的发挥。

3 数智化背景下钢铁物流多式联运的建设路径

3.1 加强基础设施建设

一是完善枢纽节点体系，加强交通设施建设，打通物流大通道，提升钢铁物流多式联运的连通性和效率。二是加强物流示范基地的建设力度。建立一系列吞吐能力大、辐射强、衔接高效、产业集聚效应显著的国家多式联运物流示范基地。三是提升“公铁空水”的综合运转效能。具体分为两个方面：首先，加速推进铁水联运的建设步伐，依托国际陆海枢纽港，规划并建设疏港铁路专用线，以实现铁水联运的无缝对接。其次，大力发展公铁联运，依托中欧班列等重要的物流通道，在关键节点上规划并建设一批具备多式联运服务功能的物流枢纽。完善“最后一公里”基础设施建设，进一步提高钢铁企业铁路专用线连通率，增加铁路网的覆盖水平和通达程度，加快融入“枢纽+通道+网络”国家物流枢纽网络，同时助推企业降本增效，促进钢铁行业物流环节低碳发展^[5]。

3.2 推动水陆空多式联运的数智化发展

提高钢铁供应链数智化效能，加速新一代信息技术应用，按照物流信息化、数字化、智能化发展步骤，对钢铁企业供应链物流系统进行赋能。一是搭建大数据网络信息平台加快系统的开发、升级、推广和应用，充分发挥物流业协会作用，提升信息录入的覆盖面、时效性、准确性。加快物流企业管理信息系统的完善优化，密切各运输工具之间的信息互联，尤其是要加强与客户的信息交流，满足客户对多式联运信息的实时查询和追踪掌握，使企业与外部的合同、单证等传递达到高效、无缝的对接，最大程度地节约交易时间与联运成本。二是建立企业信用评分机制，为多式联运经营人、贸易收发货人提供可靠的物流运输信息支持。三是探索开发多式联运电子数据交换（EDI）系统，实现整个多式联运系统信息的快速流动，通过信息协同，对多式联运多种运输方式进行全程衔接和跟踪，解决目前信息不对称、空跑率高等问题，确保不同环节之间信息畅通并能快速反应^[6]。系统要做到运输过程中多式联运运输合同的在线签署，订单状态线上实时更新、多种运输方案的运费估算，实现一票联运、一单报价、一单跟踪、一单结算的“一单制”运输管理。通过推动水陆空多式联运的数智化发展，不仅可以实现供应链物流运行有序化、合理化、最优化，而且在有效支撑企业降本增效的同时，可以最大限度降低无形的能源损耗及温室气体排放。

3.3 完善钢铁多式联运标准

为了推动多式联运服务的标准化和规范化，多部门需紧密协调合作，共同研究制定相关的服务标准和规则。其中，特别要探索实现“一票到底”的物流服务模式，以加快“公铁空水”等运输方式在运单、载距等标准上的相互衔接和贯通。一是设施标准化。多式联运设施主要包括集装箱、托盘等装卸机械。二是运营组织的标准化。包括货物的装载方法、运输方法、集装箱的装卸和固定方法、集装箱码头的作业规则、码头设备的配备以及人员编制等方面的标准化，提高物流运输的效率和安全性。三是管理的标准化。通过体制的规范，让企业致力于改变自身的管理方法和管理文化，建立企业的“共赢”意识^[7]。四是单证标准化。明确多式联运提单能够在内陆使用，通过单证物权化的手段，减低贸易风险。统一单证形式标准，确保全程运输、一单结算，理赔标准统一，品名编号统一。其次钢铁行业可以自发形成行业自律组织，制定针对钢铁物流多式联运的行业标准和规范。有助于填补法规缺失的空白，并推动行业内企业按照标准规范进行多式联运。

3.4 推广新能源运输工具

我国幅员辽阔，钢铁企业布局位置迥异，既有紧邻港口码头的生产基地，又有分布于内陆地区的生产基地。不同区位生产基地外部运输模式很难改变，同时，无论钢铁企业布局在哪里，汽车运输是钢铁企业不可替代的运输方式。另外，从运输的经济性、时效性来分析均需要继续延用汽车运输方式完成企业生产需要。汽车运输方式基于灵活性、门到门服务的特点，是钢铁企业必不可少的运输方式，但由于其燃油消耗是交通

运输行业温室气体及污染物排放的主体，且传统燃油车无法安装智能设备。所以借助新能源车辆技术日趋成熟的时机，加速新能源运输工具的应用，从而降低温室气体排放，是钢铁行业物数智化发展的新手段。

4 结论

随着信息技术的迅猛发展，物流行业已逐渐崛起为推动我国经济发展的关键力量。在物流行业中，多式联运被视为钢铁物流的未来发展趋势，它具备显著优势，能显著提高运输效率、降低成本，以及促进物流业的规模化和集约化发展。

在我国经济社会持续发展的背景下，钢铁行业多式联运物流环节扮演着至关重要的角色。为了满足钢铁企业日益增长的生产需求，物流系统必须加速数智化转型和绿色升级。这不仅能通过优化供应、生产、销售等环节的物流流程，实现降本增效，还能显著提升钢铁物流的流通能力。同时，多式联运的推广还能推动钢铁运输行业的规范化和标准化发展。通过统一的标准和流程，可以确保运输过程中的安全性和可靠性，减少运输损耗和事故发生率。这不仅有利于钢铁行业的健康发展，也对整个物流行业产生深远影响。因此，应积极推动多式联运在钢铁物流领域的应用，为我国经济的持续发展注入新动力。

参考文献

- [1] 沈丹阳, 李昕泽. 多式联运运行机制、发展模式及演化趋势——基于 SCI、北大核心和 CSSCI 来源期刊的分析 (2013—2023) [J/OL]. 铁道运输与经济, 1-10.
- [2] 王娟, 程玉丽, 杨雨菡, 等. 考虑碳排放的长大货物多式联运路径优化[J/OL]. 交通运输系统工程与信息, 1-15.
- [3] 尹传忠, 邱慧妍, 柯媛定, 等. 区域主枢纽港多式联运网络协同优化[J]. 铁道科学与工程学报, 2022, 19(01): 63-70.
- [4] 尹钦仪, 盛国伟, 张戎. 我国海铁联运信息平台构建模式[J/OL]. 铁道运输与经济, 1-8.
- [5] 陈万灵, 温可仪, 陈金源. 国际陆海贸易新通道的贸易开放效应研究——基于融入共建“一带一路”视角[J]. 国际经贸探索, 2024, 40(01): 22-39.
- [6] 黄敏珍, 王瑞民, 林晓蕾. 多式联运数据交换区块链技术应用研究[J]. 铁道运输与经济, 2021, 43(02): 75-81.
- [7] 依绍华. 新发展格局下多式联运发展模式及对策体系——基于供应链集成视角[J]. 河北学刊, 2022, 42(05): 146-154.