

# 智慧物流供应链建设专题研究

张瑾莹

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司煤制油化工销售分公司 宁夏 银川 750002

**摘要：**本文围绕智慧物流供应链建设展开研究，先阐述基础认知，界定核心概念、分析构成要素与建设价值；再剖析现存问题，包括技术融合不足、信息协同不畅、基础设施滞后；随后从技术融合、信息协同、基础设施升级三方面提出核心策略；最后给出需求分析、试点推广、系统集成、运维改进的实施路径。研究聚焦智慧物流供应链优化，旨在解决建设痛点，为提升供应链效率、韧性提供方向，助力相关企业推进智慧化转型。

**关键词：**智慧物流供应链；技术融合；信息协同；基础设施；实施路径

引言：在现代经济发展中，物流供应链是连接产业各环节的关键纽带，而智慧化转型成为提升其效能的核心方向。当前，传统物流供应链面临效率低、成本高、抗风险能力弱等问题，难以适配市场对时效、成本、韧性的高要求。尤其在能源化工等领域，物流供应链的稳定高效直接影响企业运营与产业协同。基于此，开展智慧物流供应链建设专题研究，梳理基础认知、剖析问题、制定策略与路径，对推动物流供应链升级、支撑产业高质量发展具有重要现实意义。

## 1 智慧物流供应链基础认知

### 1.1 核心概念界定

智慧物流供应链是深度融合物联网、大数据、人工智能等前沿技术的现代化供应链体系，本质特征是技术与物流全流程业务的无缝衔接与协同运作<sup>[1]</sup>。通过物联网可实时采集货物位置、仓储温湿度、运输车辆状态等关键数据，保障各环节信息可追溯；大数据能整合采购订单、库存周转、配送时效等海量信息，挖掘关联规律与潜在需求；人工智能则基于这些数据生成采购优化、路线调整、库存预警等决策方案，覆盖从原材料采购到终端配送的全流程。传统物流供应链依赖人工记录与经验判断，信息传递常滞后断层，如库存数据更新不及时、路线调整靠人工反馈；智慧物流供应链靠技术打破信息壁垒，实现数据在参与方间实时流通，智能算法替代人工完成重复性决策，在资源整合上精准调配仓储、车辆、人力等资源，在流程优化上动态删减冗余步骤、调整作业时序，“智慧化”是驱动供应链资源高效配置与流程持续优化的核心动力。

### 1.2 核心构成要素

智能仓储系统是智慧物流供应链的关键节点，具备自动化存取、智能分拣、库存动态监控功能。通过AGV搬运机器人实现货物自动转运，立体货架最大化利用仓

储空间，智能分拣设备快速完成货物分类，搭配仓储管理软件实时更新库存数量与存放位置，确保库存状态清晰。智慧运输网络承担货物空间转移任务，整合GPS定位、智能路径优化算法与实时路况监测系统。运输前，算法结合目的地距离、交通预测、车辆载重规划最优路线；运输中，通过GPS追踪车辆位置，路况系统反馈异常并辅助调整路线，保障货物按时送达。数字化管理平台是供应链的中枢神经，汇集仓储、运输、订单、采购等全链路数据，以图表、仪表盘等可视化形式呈现。工作人员可直观查看库存水平、在途货物、订单进度，平台还能自动统计分析物流效率与成本消耗，为策略调整提供数据支撑。协同化信息交互机制是连接供应商、物流企业、生产厂商、零售商的纽带，通过标准化接口与统一协议实现各方数据实时传递。供应商可获取下游库存需求提前备货，零售商能查看货物运输进度做好上架准备，避免信息不对称导致的备货延误与货物积压。

### 1.3 建设价值与意义

智慧物流供应链能显著提升物流效率，自动化设备减少人工繁琐流程与失误率，如智能分拣速度远高于人工、智能仓储缩短货物出入库时间，整体缩短货物从出库到送达的周期，满足市场对物流时效的高要求。在降本方面，智能路径优化减少车辆空驶与燃油消耗，动态库存管理避免仓储成本浪费，自动化操作减少人工成本，多维度降低企业物流支出。面对市场波动、自然灾害、交通中断等不确定因素，智慧物流供应链凭借实时监控快速识别异常，通过智能决策及时调整策略，如需求突增时调配周边仓库货物、灾害影响运输时切换备用路线，增强供应链抗风险韧性。从产业层面看，推动传统物流从劳动密集型向技术密集型转型，带动物联网设备制造、大数据服务、人工智能研发等产业发展，同时为制造业、零售业提供高效稳定的物流支撑，促进产业

协同，在现代经济体系中占据重要战略地位，为经济高质量增长提供保障。

## 2 智慧物流供应链建设现存问题

### 2.1 技术融合不足

当前部分物流供应链中，物联网、大数据等技术与实际业务场景结合存在明显脱节。部分企业仅在单一环节引入技术应用，例如仅在仓储环节部署物联网传感器采集数据，却未与运输、订单管理等环节的数据打通；或仅用大数据技术进行简单的数据统计，未深入结合业务需求挖掘数据价值以优化决策。技术应用呈现碎片化特征，无法形成覆盖供应链全流程的智慧化体系。这种脱节导致技术功能难以充分发挥，例如物联网采集的实时数据无法为运输路线调整提供支撑，大数据分析结果无法直接指导库存补货，且不同系统数据冗余存储造成资源浪费，最终使得智慧化改造效果大打折扣，难以提升供应链整体运行效率。

### 2.2 信息协同不畅

供应链各环节间普遍存在信息壁垒，生产、仓储、运输、销售等环节的数据难以实现顺畅流转。生产环节的产能信息、原料需求数据无法及时传递至采购与仓储环节，可能导致仓储备货与生产需求不匹配；仓储环节的库存变化数据未实时同步至运输与销售环节，易造成运输车辆空驶或销售端缺货；运输环节的在途信息更新延迟，会使销售环节无法准确预估货物到货时间，影响客户体验<sup>[2]</sup>。加之不同企业技术标准不一，数据转换成本高，信息传递延迟、数据不一致等情况直接降低供应链响应速度，市场需求变化时各环节因信息滞后无法快速调整策略，同时影响决策准确性，导致计划与实际需求脱节，增加供应链运行风险。

### 2.3 基础设施滞后

部分区域在智慧物流基础设施建设上存在明显短板。智能仓储设备方面，一些中小型物流企业受资金限制仍依赖传统货架与人工分拣，缺乏AGV搬运机器人、智能分拣设备等自动化设施，导致仓储作业效率低下；数字化运输监控设备方面，部分运输车辆未配备GPS定位、温湿度监控等设备，无法实时追踪货物状态与车辆位置，难以保障货物运输安全与时效；网络通信设施方面，部分偏远地区网络覆盖不足或带宽有限，无法支撑物联网设备大量数据的实时传输，导致智慧化技术应用受限。基础设施配备不足或老旧的情况，难以满足智慧物流供应链对实时数据采集、高效作业、稳定通信的需求，成为制约智慧化建设推进的重要瓶颈。

## 3 智慧物流供应链建设核心策略

### 3.1 技术融合应用策略

推动物联网、大数据、人工智能、区块链等技术与物流供应链各环节深度融合，形成全流程技术支撑体系。在货物追踪环节，通过物联网技术为货物附着智能标签，实时采集位置、温湿度等数据，确保货物在仓储、运输、配送各环节状态可实时追溯；在需求与库存管理环节，借助大数据技术整合历史销售数据、市场趋势信息，分析预测未来需求变化，据此优化库存布局与补货计划，减少库存积压或短缺；在运输规划环节，通过人工智能算法结合实时路况、车辆载重、货物时效要求，动态生成最优运输路线，根据运输过程中的路况变化实时调整路线，提升运输效率。区块链技术则可应用于供应链信息存证，保障数据传输与存储过程中的安全性与不可篡改性，增强各参与方对数据的信任度。

### 3.2 信息协同体系构建

建立统一的数字化信息交互平台，作为供应链各主体信息流转的核心载体，平台需具备灵活的扩展性，可根据供应链规模扩大或业务类型增加适时拓展功能模块。平台需规范供应链各参与方的数据标准与接口，明确数据采集、传输、存储的统一格式，涵盖货物编码、订单信息、库存数据等关键内容，确保生产、仓储、运输、销售等环节的数据可顺畅对接。通过平台实现信息实时共享与同步更新，生产企业可实时查看仓储库存余量与在途货物运输进度，根据库存情况及时调整生产排期，避免产能浪费；物流企业可提前获取生产企业的排产计划与销售端的发货需求，合理调配车辆、人员等运力资源，减少运力闲置；销售端可实时掌握货物在途状态与预计到货时间，精准告知客户并提前做好上架准备。这种信息协同模式打破传统各环节信息孤立的局面，减少信息传递延迟与数据不一致问题，使供应链各主体能快速响应市场需求波动，提升整体协同效率与决策准确性。

### 3.3 基础设施升级改造

分阶段推进智慧物流基础设施建设，根据不同区域与企业的实际需求制定差异化升级方案。在仓储设施方面，优先为业务量大、自动化需求高的仓库引入智能分拣设备、无人仓储系统，通过机械臂、AGV机器人替代人工完成货物分拣、搬运等重复性作业，提升仓储作业效率与精度；在运输设施方面，逐步替换老旧运输车辆，引入新能源运输工具，为运输车辆配备智能监控设备，实现对车辆位置、行驶状态、货物安全的实时监控；在配套设施方面，完善网络通信覆盖，提升偏远地区网络带宽与稳定性，保障物联网设备数据实时传输；

建设安全高效的数据存储设施,满足供应链海量数据的存储需求,为智慧化运营提供稳定硬件支撑。分阶段实施可降低一次性投入压力,确保基础设施升级与业务发展需求精准匹配。

#### 4 智慧物流供应链建设实施路径

##### 4.1 需求分析与规划设计

前期需组建专业团队深入供应链各环节,通过实地调研、业务访谈、数据梳理等方式,全面掌握运营现状与痛点,例如仓储环节的分拣效率瓶颈、运输环节的路线优化难题、信息传递中的延迟问题等<sup>[1]</sup>。结合行业发展趋势与企业战略目标,明确智慧化建设的具体方向,如聚焦效率提升需确定货物周转时间缩短目标,聚焦成本降低需明确运输能耗、仓储人工成本的控制方向。在此基础上制定分阶段、可落地的建设规划,将整体目标拆解为短期、中期、长期任务,明确各阶段需完成的技术选型、设备采购、系统开发等具体工作,同时设定清晰的时间节点与验收标准,避免规划流于形式,为后续建设提供明确指引。

##### 4.2 试点先行与逐步推广

选择供应链中具备代表性的环节开展智慧化试点建设,优先挑选业务流程相对独立、痛点突出且改造难度适中的环节,如高频次作业的仓储分拣环节或路线复杂的区域运输环节。试点过程中需搭建小型化测试环境,引入适配的技术与设备,实时记录建设过程中的问题与成效,例如智能分拣设备的故障率、运输路线优化后的时效提升情况等。试点结束后全面总结经验,分析方案的可行性与不足,针对发现的问题调整优化技术选型、操作流程等内容,形成成熟的建设模板。随后按照“试点-优化-推广”的节奏,逐步将成熟方案应用到供应链其他环节,避免一次性大规模建设可能引发的系统适配故障、运营混乱等风险,保障建设过程平稳推进。

##### 4.3 系统集成与测试优化

建设过程中需重点关注各子系统的集成适配,仓储管理系统、运输监控系统、信息交互系统等需基于统一的数据标准与接口规范进行对接,确保数据在不同系统间可顺畅流转,避免出现“数据孤岛”。集成完成后开展全面的功能测试,模拟实际运营中的各类场景,如高峰期订单处理、突发运力短缺、设备故障等,检查各系统是否能正

常响应并协同工作,验证功能是否符合建设目标。同时进行性能优化,针对系统运行中的卡顿、数据传输延迟等问题,调整硬件配置、优化软件算法,例如升级服务器性能提升数据处理速度、优化数据传输协议减少延迟。通过多轮测试与优化,确保系统在不同工况下均能稳定运行,满足供应链智慧化运营的实际需求。

##### 4.4 运维管理与持续改进

建立常态化运维管理机制,组建专业运维团队,通过远程监控平台实时采集系统运行数据,包括设备运行状态、软件响应速度、数据传输稳定性等,及时发现异常情况并排查处理,例如快速修复故障的智能分拣设备、解决软件运行中的漏洞。制定定期巡检计划,对硬件设备进行维护保养,延长设备使用寿命。同时建立反馈收集机制,定期与供应链各环节的操作人员、管理人员沟通,收集对系统功能的使用建议、运营数据反映的效率问题、业务调整带来的新需求等信息。根据收集到的反馈,分析系统当前存在的不足,针对性地优化系统功能、调整运营策略,例如增加新的数据分析模块、优化运输路线规划算法,确保智慧物流供应链能持续适配业务需求变化,长期发挥效能。

#### 结束语

智慧物流供应链建设专题研究已形成从基础认知到问题剖析,再到策略与实施路径的完整体系。该体系针对建设痛点提出解决方案,通过技术融合、信息协同与基础设施升级,可有效提升供应链效率、降低成本、增强韧性。后续可结合技术发展持续优化方案,进一步拓展智慧化应用场景。相信这些研究成果能为相关企业推进智慧物流供应链建设提供实践指导,助力物流行业向更高质量、更高效能方向发展,为产业协同与经济增长提供有力支撑。

#### 参考文献

- [1]施进.智慧物流标准化发展与对策[J].标准科学,2022,(S2):116-119.
- [2]曾祥冠.基于供应链管理的港口物流运营模式研究[J].中国集体经济,2023(26):106-109.
- [3]吕明礼.关于供应链管理的港口物流研析[J].中国物流与采购,2023,(08):65-66.