

5.3 完善政策保障体系

首先需要增强财政扶持力度，政府应当设立专项经费，支持高校开展跨学科人才培养模式改革、课程体系建设、实践基地建设等工作。同时，应当鼓励社会资本参与，通过 PPP 模式等多元化筹资方式，为跨学科人才培养提供充足的资金保障。强化政策导向作用是促进跨学科人才培养与乡村振兴战略深度融合的关键。政府应当加强顶层设计，将跨学科人才培养纳入乡村振兴总体规划，明确发展目标和重点任务。同时，应当建立跨部门协调机制，由教育部门、农业农村部门、科技部门等共同参与，形成政策合力。此外，还应当建立政策评估和调整机制，定期对政策实施效果进行评估，根据实际情况及时调整完善相关政策。

6 结语

本研究聚焦于新质生产力驱动下跨学科乡村振兴人才培养路径的探索。首先，新质生产力为农业发展提供智慧力量。信息技术的蓬勃发展，带动了农业生产模式、农村管理方式以及农民生活质量的深刻变革。这些变革要求乡村振兴人才的培养必须适应新质生产力的发展，掌握跨学科的知识与技能。其次，构建跨学科的人才培养路径，对解决农业问题十分重要，旨在培养具备综合素质和创新能力的乡村振兴人才。通过理论转化实践、校企合作和产学研结合等方式，有效提升了学生的社会实践与解决问题的能力。此外，政策

扶持与制度基础对于跨学科乡村振兴人才的培养至关重要。政府需增加对乡村振兴人才教育的投资，构建全面的政策框架，确保跨学科人才培养获得坚实支撑。与此同时，高等教育机构与科研单位应主动融入乡村振兴人才培养的进程，利用其独特资源，促进教育、科研与产业界的紧密结合。总而言之，构建基于新质生产力推动的跨学科乡村振兴人才培养路径是一项综合性任务，它要求政府、高等教育机构、科研组织及社会各界携手合作。展望未来，我们致力于进一步深化此领域的研究，发掘更多高效的培养模式，以确保为乡村振兴战略的持续推进供应坚实的人才基础。

参考文献

- [1] 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[J]. 宁夏农林科技, 2024, 65(11): 1-2.
- [2] 吴江, 冯定国. 加快形成新质生产力的人才驱动策略[J]. 当代经济管理, 2024, 46(9): 20-28.
- [3] 霍强. 发展新质生产力关键在创新和人才[N]. 陕西日报, 2024-04-01(008).
- [4] 王根顺, 汤方霄. 基于交叉学科的研究型大学创新人才培养研究[J]. 成才之路, 2017(29): 1-2.
- [5] 杨金保, 陈明. 新时代大学生劳动素养内涵和价值及提升路径[J]. 公关世界, 2023(24): 85-87.
- [6] 欧小军, 李紫红. 论跨学科视阈下的学科文化屏障[J]. 黑龙江高教研究, 2011(4): 16-19.

A brief discussion on the development and prospect of intelligent logistics technology

Haijun Wang

Zhejiang Highway Technician College, Hangzhou, Zhejiang, 310023, China

Abstract

The evolution of smart logistics technology has been shaped by the dynamic interplay of social, economic, and other multifaceted factors, while simultaneously propelling the development of the modern logistics industry. This study employs the dialectical approach to analyze developmental drivers, offering an in-depth exploration of smart logistics' historical progression and future trajectories. Comprehensive analysis reveals that technological advancement in this field progressed from initial mechanization through automation and informatization to ultimately achieving intelligent systems. Throughout this journey, productive forces, industry demands, policy support, and technological innovation have collectively propelled progress. Moving forward, smart logistics is expected to demonstrate enhanced efficiency, environmental sustainability, and intelligent capabilities. However, this advancement also brings emerging challenges requiring heightened attention to data security, standardization, and ethical considerations in the field.

Keywords

intelligent logistics technology; development trend; data security

浅谈智慧物流技术发展及前景展望

王海军

浙江公路技师学院, 中国·浙江 杭州 310023

摘要

智慧物流技术的发展历程受社会、经济等多方因素的交互影响,同时也驱动着整个现代物流行业的发展。本文采用自然辩证法展开研究并分析其发展因素,深入探讨智慧物流的发展历程及未来趋势。综合分析发现智慧物流技术的发展从最初的机械化进阶到了自动化和信息化最终形成了智能化,在发展过程中生产力状况、行业需求、政策扶持、技术更迭等都积极推动智慧物流技术的进步。而智慧物流技术在后续发展中也会变得更加高效化、绿色化、智能化。但与此同时也伴随着相应的问题,需要进一步关注智慧物流数据的安全及标准和伦理问题。

关键词

智慧物流技术; 发展趋势; 数据安全

1 引言

物流行业与社会各方发展息息相关它是国民经济发展的依托,其发展层次影响着经济发展和社会资源配置。随着现代信息技术的发展物流行业内部构造已发生了相应的改变,传统物流行业从重人工的用工形式转变为逐步依靠智能体系,变得更加的智能化和自动化。从而进阶为智慧物流,其智慧物流主要是依托相关先进技术比如大数据、人工智能(AI)、区块链、物联网(IoT)等突破传统物流瓶颈,实现其智能化、自动化、数据可视化全流程数字化管理。本文采用的研究方法强调遵循科学技术的发展是因果矛盾的结果,而智慧物流的发展就符合这个规律,因此本文采用自

然辩证法来深度

探析智慧物流的发展路径及其背后的内在逻辑和后续趋势。

2 智慧物流技术的发展历程

2.1 机械化阶段(20世纪初期—20世纪50年代)

工业革命前的物流体系以人力搬运和畜力运输为主,手推车、独轮车等简单工具构成主要运载设备。19世纪末蒸汽机技术的突破使机械动力首次应用于运输领域,但受限于能源效率与设备稳定性,机械化应用仍处于初级阶段。20世纪初福特汽车公司开创的流水线生产模式,通过标准化作业流程与专用运输设备的结合,实现了物流系统的首次系统化升级,标志着物流机械化进程的正式启动。从自然辩证法视角观察,工业化生产对效率的刚性需求与传统人力物流的低效供给构成核心矛盾,这种矛盾运动直接催生了机械化技

【作者简介】王海军(1983—),男,中国江西上饶人,本科,讲师,从事汽车物流研究。

术的突破。蒸汽机、内燃机等动力技术的积累为物流系统升级提供了物质基础，而流水线生产模式的创新则实现了动力技术向物流效率的转化。

2.2 自动化阶段(20世纪50年代—20世纪90年代)

二战后，计算机技术兴起推动了物流自动化发展。20世纪60年代，条形码技术投入应用，让商品信息管理更为高效；70年代，自动化仓储系统(AS/RS)逐渐普及，提升了仓储效率。从自然辩证法视角看，一方面体现了量变到质变的规律，计算机技术不断积累，最终引发了物流自动化革命。另一方面呈现出系统化发展特征，物流不再局限于单一环节，而是朝着供应链管理(SCM)方向演进，实现了从局部到整体、从分散到系统的转变，为物流行业的进一步发展奠定了基础。

2.3 信息化阶段(20世纪90年代—21世纪10年代)

随着网络时代的到来，互联网的应用渗透到各行各业。众多先进互联网技术如电子数据交换(EDI)、企业资源计划(ERP)、全球定位系统(GPS)等应用到物流行业中，极大提高了物流操作各环节的运作效率，其整体的管理流程也变得更加精细化，同时运作情况也可实时进行数据展示和更新。另一方面，本次所采用的自认辩证法可看出物流信息化本质上是物质和信息的统一，即通过现代互联网信息技术可以将物质流通信息进行可视化，提高了决策效率，优化了物品资源的调配。但是，与此同时也伴随着相应的问题比如数据孤岛问题，即不同信息系统之间存在信息差或者时间差从而导致了信息壁垒的存在限制了整体流程效率的提升。正式因为信息孤岛和信息壁垒的存在也在某种程度上推动了云计算和物联网等新型技术的发展，为后续智慧物流的发展奠定了相应的基础。

2.4 智能化阶段(21世纪10年代至今)

21世纪10年代，随着人工智能、物联网、区块链等技术的成熟，物流行业正式进入智能化阶段。无人仓库(如京东“亚洲一号”天猫超市智能仓库)、自动驾驶物流车(如特斯拉Semi、图森未来货运专线)以及无人机配送(如顺丰、申通大量无人快递车的应用)等创新应用大幅提升了物流效率，同时大数据预测优化了配送路径，降低了碳排放。从自然辩证法视角看，这一阶段体现了技术融合的协同效应，AI、物联网等技术与物流深度融合，推动产业升级。然而，智能化也带来了新的矛盾：人机关系重构使就业结构面临调整，需平衡自动化效率与社会效益；技术应用不均衡导致头部企业(如顺丰、京东)已实现全流程智能化，而中小企业仍处于信息化改造初期。此外，数据孤岛问题(行业数据共享率不足20%)和绿色转型压力(物流碳排放占全国8%，新能源车覆盖率仅15%)成为制约行业可持续发展的关键挑战。智能化物流需在技术创新、标准统一和绿色低碳之间寻求动态平衡，以实现更高质量的发展。

3 智慧物流发展的影响因素

3.1 政策导向与制度创新

2010年代以来，中国物流业的智能化转型显著受益于国家顶层设计与系统性制度创新。“十四五”规划将智慧物流明确纳入新型基础设施建设工程，从战略高度推动全行业技术升级；交通运输部同步出台《数字交通发展规划》，提出至2025年自动化码头占比超过50%的量化目标，通过政策刚性约束加速港口、仓储等关键节点的智能化改造。在标准体系建设领域，中国电子技术标准化研究院发布《智慧物流系统架构》国家标准，首次统一了智能调度、物联网应用、数据接口等技术规范，为行业协同奠定基础。国家发改委联合行业协会制定的《物流公共信息平台数据分类分级指南》，则系统化解了企业间数据共享与隐私保护的矛盾，使平台化协同成为可能。这些制度设计不仅回应了技术应用中的“数据孤岛”(行业共享率不足20%)和“安全风险”等矛盾，更通过规则重构释放了技术融合潜能。

当前政策创新已从单纯技术推广转向“技术—制度—生态”三维联动：地方政府试点物流碳中和补贴政策，引导企业将大数据路径优化与新能源车辆应用结合；海关总署推行“智慧口岸”区块链通关系统，实现物流、商流、资金流、信息流四流合一监管。这种以制度创新打通技术落地堵点、以标准建设规范产业生态的模式，彰显了中国特色社会主义市场经济下“有效市场+有为政府”的独特优势，为全球物流治理贡献中国方案^[1]。

3.2 技术突破与学科交叉

2010年代至今，物流领域的智能化转型深刻依赖于核心技术的迭代突破与多学科协同创新的双轮驱动。在关键技术层面，边缘计算的规模化应用将物流设备响应延迟压缩至毫秒级，显著提升分拣机器人、无人叉车等终端的实时决策能力；数字孪生技术则通过高精度仿真建模(误差率<2%)，实现对仓库动态库存、设备调度的虚拟映射与预演优化，大幅降低试错成本。跨学科融合进一步释放了创新潜能：材料科学与物流包装的交叉研究推动可降解包装材料成本下降40%(中科院团队2022年成果)，在降低环保成本的同时缓解了供应链绿色转型压力；能源科学的介入则助力氢燃料电池重卡续航突破1000公里(潍柴动力2023年数据)，为长途重载运输的零碳化提供关键技术支撑。

更深层的变革源于信息科学与传统物流的系统性融合。人工智能算法与运筹学的结合，使路径规划从经验驱动转向多目标优化(如成本、时效、碳排放三重约束)；区块链技术与金融学的交叉，则构建起可验证的供应链信用体系，降低跨境物流交易风险。这种融合本质上体现了现代物流从“技术工具升级”向“认知范式重构”的跃迁——通过数学建模量化物流不确定性，通过计算机科学解析复杂系统关联性，最终在操作层(如无人仓调度)、战略层(如网络规划)

实现全局优化。

3.3 市场需求与经济规律

当前物流行业的智能化变革深度契合消费升级与规模经济的双重驱动力。在消费端,电商“分钟级配送”需求倒逼前置仓密度三年内激增300%(达达集团2023财报),推动仓储网络向城市社区深度渗透;同时C2M定制化生产模式的普及,将柔性供应链的订单响应时间压缩至24小时内,要求物流系统具备实时动态调度能力。这种需求升级本质上反映了边际效用递增规律—消费者对时效性、个性化的更高期待,促使企业将技术投入转化为服务溢价。

在供给端,经济规律通过成本控制与规模效应主导技术商业化进程。AI需求预测使库存周转率提升25%,仓储成本降低18%(普华永道行业调研),验证了数据要素的边际成本递减特性;而无人叉车、分拣机器人的规模化应用,将设备摊销周期从5年压缩至3年,彰显技术资本的规模报酬递增效应。值得注意的是,市场机制在此过程中形成双向调节:消费升级倒逼技术投入,而技术规模化又降低服务成本(如无人仓使单件分拣成本下降40%),最终通过“需求牵引→技术响应→成本优化→服务升级”的正向循环,实现资源配置的帕累托改进。

当前矛盾集中于需求分化与供给弹性的失衡:高端市场追求即时配送与低碳物流(如冷链生鲜全程温控),但中小商户仍受制于传统物流成本刚性。这要求行业在技术投入中兼顾差异化场景与普惠性供给,通过智能调度算法动态分配资源,使经济规律在效率与公平的辩证统一中持续优化^[2]。

4 智慧物流的未来发展前景与挑战

4.1 技术融合趋势预测

4.1.1 全链路智能化:从决策优化到人机协同

2025年物流技术融合的核心在于全栈智能化。智能算法将覆盖80%以上的运输决策节点,其底层支撑源于边缘计算与AIoT的深度耦合:边缘AI处理器实时处理物流数据,将设备响应延迟压缩至毫秒级,而数字孪生技术通过<2%误差率的仿真建模优化仓储调度。更前沿的融合体现在神经接口与机器人控制领域—Neuralink等企业的脑机接口实验已初步实现操作员意念操控机械臂,通过神经信号解析与机械执行器的协同,大幅提升高危环境作业效率。华为云ROMA平台进一步验证了“AI+物联网”的链式效应:其AI Gateway将API流量智能路由与MCP协议结合,实现跨系统决策闭环,推动物流从单点自动化向全局自主决策跃迁。

4.1.2 绿色低碳转型:技术驱动合规性升级

绿色物流的技术融合聚焦于能源供给与碳追溯体系。在能源层,光伏仓储屋顶覆盖率将突破60%,其技术突破源于材料科学对光电转化效率的提升(如中科院团队推动可降解光伏组件成本降低40%);氢燃料电池重卡续航达

1000公里,推动新能源物流车占比超40%。在监管层,碳足迹追溯系统因区块链与物联网融合而成为强制认证标准:区块链确保碳排放数据不可篡改,物联网传感器实时采集运输各环节能耗,形成全链路碳图谱。据生态环境部数据,物流业占全国碳排放8%以上,该技术将倒逼企业对接国际标准(如欧盟“数字物流走廊”计划),实现碳数据跨链验证。

4.1.3 服务生态重构:从功能交付到场景赋能

服务模式的重构本质是数字技术对价值链的重组。物流即服务(LaaS)模式普及率将达70%,其内核是“云链融合”:企业通过API网关将运力资源封装为可调用服务(如京东物流开放“秒送仓”系统,支持第三方接入共享前置仓网络),从单纯运输转向供应链诊断、库存优化等解决方案。同时,元宇宙技术重塑客户交互—基于数字孪生与XR的物流展厅实现订单全流程沉浸式追踪:客户可实时查看货物在数字工厂的包装仿真、无人车路径规划及配送实况,华为5G-A网络提供千兆上行带宽保障多模态数据流稳定传输。九识智能的案例印证此趋势:其“技术—政策—商业”闭环生态通过车路城协同,将无人车运力转化为可订阅的智慧城市服务模块。

4.2 潜在风险与应对策略

4.2.1 技术伦理困境:立法滞后与责任重构

智能化物流面临的核心伦理挑战在于责任界定真空。无人配送车交通事故因AI决策的“黑箱特性”导致责任主体模糊(制造商/算法开发者/运营方),现行法律缺乏针对性条款。更严峻的是脑机接口等前沿技术的应用,可能引发神经数据滥用或意识操控风险。应对需构建三级治理体系:

立法层制定《自动驾驶物流设备责任认定条例》,明确“人类最终控制权”原则;技术层建立伦理AI审查机制,部署可解释性算法(XAI)追溯决策路径;行业层推行伦理设计认证,如顺丰无人车配备紧急人工接管系统,事故响应时间压缩至0.8秒。

4.2.2 数据安全威胁:跨境攻击与防护升级

物流业数据风险呈现全球化传导特征:2023年全球物流企业遭受勒索攻击同比增47%(IBM安全报告),冷链温控数据、跨境报关信息成黑客重点目标。传统中心化存储与API接口漏洞加剧威胁,如某国际快递公司因SDK漏洞导致200万用户数据泄露。根本性解决方案在于技术融合防护:区块链+隐私计算构建分布式信任体系,华为云ROMA平台通过智能合约实现数据“可用不可见”;量子密钥分发(QKD)提升跨境数据传输安全,中国邮政试点京沪干线加密传输成本降低60%;动态防御体系部署AI攻击感知系统,菜鸟网络实时拦截异常访问的准确率达99.2%。

4.2.3 就业结构冲击:技能断层与转型路径

自动化替代并非简单岗位削减,而是人力资源价值链