



储能与物联网技术融合下的智慧物流体系研究进展

尉 凯 婉

(河南水利与环境职业学院, 河南 郑州 450003)

摘 要: 全球经济快速发展与科技不断进步下, 物流产业正经历重大变革, 智慧物流成为其重要发展方向。智慧物流包括了以大数据和人工智能为核心的多类先进技术, 可以有效提高物流系统的综合效率。储能技术作为能源产业的核心, 具备提高能源灵活性与存储调配的重要优势。本文从储能与物联网技术理论出发, 分析了储能技术体系和物联网技术的特点与优势, 探讨了两者融合的必要性。进一步构建了基于物联网与储能技术的智慧物流体系, 包括系统体系与功能体系以推动其在智慧物流领域的广泛应用, 为物流行业的转型升级和可持续发展作出贡献。

关键词: 储能; 智慧物流; 智能化; 物联网

doi: 10.19799/j.cnki.2095-4239.2026.0032

中图分类号: TK 02

文献标志码: A

文章编号: 2095-4239 (2026) 02-535-03

Research progress on smart logistics system under the integration of energy storage and internet of things technology

YU Kaiwan

(Henan Vocational College of Water Conservancy and Environment, Zhengzhou 450003, Henan, China)

Abstract: With the rapid development of the global economy and continuous technological progress, the logistics industry is undergoing significant changes, and smart logistics has become an important development direction. Smart logistics integrates advanced technologies such as the Internet of Things, big data, cloud computing, and artificial intelligence, aiming to enhance the intelligence and efficiency of logistics systems. As the core of the energy industry, energy storage technology has important advantages in improving energy flexibility and storage allocation. This article starts from the theory of energy storage and Internet of Things technology, analyzes the characteristics and advantages of energy storage technology system and Internet of Things technology, and explores the necessity of their integration. We have further constructed a smart logistics system based on the Internet of Things and energy storage technology, including system and functional systems, to promote its widespread application in the field of smart logistics and contribute to the transformation, upgrading, and sustainable development of the logistics industry.

Keywords: energy storage; smart logistics; intelligentization; Internet of Things

收稿日期: 2026-01-12; 修改稿日期: 2026-01-16。

基金项目: 河南省软科学研究计划项目 (242400411184)。

作者简介: 尉凯婉 (1991—), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为冷链物流供应链管理, E-mail: ykwsxyc@163.com。

引用本文: 尉凯婉. 储能与物联网技术融合下的智慧物流体系研究进展[J]. 储能科学与技术, 2026, 15(2): 535-537.

Citation: YU Kaiwan. Research progress on smart logistics system under the integration of energy storage and Internet of Things technology[J]. Energy Storage Science and Technology, 2026, 15(2): 535-537.

在全球经济快速发展与产业科技的不断进步下,国内外的物流产业也在经历着重大改革。智慧物流作为未来物流产业发展的重要方向,囊括了现阶段成熟的物联网、大数据、云计算与人工智能等领先科技,旨在不断提升传统物流系统的智能化与效率化水平。储能技术作为现阶段能源产业技术领域的核心组成,在提高能源灵活性与能源存储调配等方向具有重要优势。而将储能与物联网结合,构建智慧物流体系,可以进一步提高物流产业效率,降低物流企业发展成本,节能减排,从而实现物流体系的现代化智慧化改革。对此,本研究从储能与物联网相关理论出发,分析智慧物流的理论体系与未来发展方向,为智慧物流的升级发展提供思考^[1]。

1 储能与物联网技术理论分析

1.1 储能技术体系

储能技术是现代能源领域的新兴产业,主要是借助储能设备或者物理介质将多类型能源以相应的形式高效存储,并在特定的应用场景下以高协调控制策略进行能源释放,满足不同能源需求,维持能源平衡。储能技术最大的特征在于提高了能源利用效率,增强了能源应用的可靠性和灵活性。例如较为常见的电池储能技术,就是利用化学反应原理通过物理设备存储化学能源,再在不同空间下进行释放,具有能量密度高、自然放电率低、响应速度快等优势,广泛应用于物流运输、电子设备生产等行业。此外,现代飞轮储能技术和抽水蓄能技术也是较为完备的大规模储能技术。飞轮储能是一种物理储能技术,主要是应用高速旋转的飞轮,将电能转换为动能并进行存储,具有响应速度快、无污染、寿命长等特征。抽水蓄能技术则是现阶段最大规模的储能技术之一,主要利用水的重力势能进行存储,对保证电力系统具有重要意义。随着不同种类储能技术的不断完善,其跨行业应用范围也在不断扩大,可以预见未来储能技术体系的不断丰富,将会对各类产业都产生重要的改革推动作用^[2]。

1.2 物联网技术体系

物联网主要是以互联网通信技术为基础,通过高密度计算能力,自动处理各类信息,寻找物理对象的能力的网络系统。可以通过智能传输、智能处理与全面感知技术,构建庞大的信息交互服务系

统。相比较传统互联网,物联网技术具有信息处理效果好、传输可靠与全面感知等优势,而现代信息化设备的提升,则是真正促进物联网快速发展的原动力^[3]。

技术角度上,物联网技术可以通过不同的信息传感器,实现条码识别、全球地理定位。再通过不同网络接口传输,实现物与物和物与人之间的智能化识别处理。而从自身结构上看,物联网技术包括智能感知、网络传输和多样应用三个层次,其中智能感知主要是信息传感,网络传输则负责信息处理和传送,最后的信息处理由多样应用部分完成^[4]。

1.3 储能与物联网融合的必要性的必要性

储能技术的发展为现代物联网的优化升级带来了全新的路径。首先储能技术可以有效提高物联网物流效率。在传统物流运输中,车辆运输需要频繁启停,无疑会导致大量电能消耗。物联网与储能技术的融合下,可以实现车辆路径智能运行管理,通过路径依赖系统,实时监测车辆能源消耗情况,当检测到车辆制动状态异常或者高能耗时,可以通过储能系统进行电能回收。而在车辆需要高频电压输出时,则可以通过储能设备提高能源释放量,为车辆提供动力,降低物流成本。其次,储能技术的加入,可以保证物流稳定。物流运输过程中可能会遇到各种突发情况,储能技术可以动态化调节能量的存储和释放,保障车辆的正常运行,提高物流运输的稳定性。最后是绿色物流的发展推动。储能技术自身带来的可再生能源,可以通过物联网监测技术进行有效管理,这种管理在一定程度上降低了自然能源的不可控性,同时也可以进一步减少物流设备对传统化石能源的依赖。

2 基于物联网与储能技术的智慧物流体系

在科技不断发展中,以大数据和云计算为核心的智能化网络技术,可以与传统物联网技术结合,以信息感知平台为载体,将不同环节的物流服务数据整合,最终实现物流信息与物流资源的智能化应用即智慧物流。从实际内容上看,智慧物流这一概念的提出其背后是多类型物流体系的发展交互。目前,现代物流企业已经开始大规模运用激光、红外、无线射频、传感、自动识别、编码等技术,这

些先进科技为现代物流产业发展提供了坚实的科技基础,从而孕育了智慧物流。从结果上看,智慧物流就是不同信息科技与传统物流衍生出的一种新型的科学化运输技术,它的出现推动了信息科技与传统科技的融合,也提升了物流产业的发展效率。

2.1 系统体系的构建

现代物联网的主要技术包括射频识别、条码识别、即时通信与遥感技术。伴随着现代电子智能设备的持续升级,物联网已经具备了一定的智能化信息分析和处理能力。这就在一定程度上可以保证智慧物流的建设和发展,同时也能有效提升物流管理信息化和数字化进程。

2.1.1 系统感知层设计

感知层作为物流体系的开端部分,其内部运行并不一定需要大规模的硬件设备建设,更主要的是需要围绕员工和管理团队展开结构运转,同时需要针对工作信息覆盖相应的管理系统。

在实际工作中,感知层需要整合平台用户画像,内部员工信息档案以及商品信息等,依托多类型信息源构建一个综合性的信息平台。同时依靠网络信息传递任务场景需求,包括后续的项目进度动态数据等,保证工作效率。

2.1.2 系统网络层设计

网络层设计的理论核心在于搭建连接客户信息与后台数据的通信桥梁,同时也是构建用于物流网络信息传输与应用的交互数据平台的理论基础。它能够有序整合不同的物流信息,作为数据连接纽带,实现信息的高速共享。在必要时,可依据通信基础网络对信息区域进行划分,如划分为物流园区基础网络、网络城市和交互网区。通常,物流园区基础网络主要服务于物流部门的入园信息平台,该平台可以收集有效的管理信息,助力下属企业更及时地掌握物流动态。而网络城市和交互网区则主要服务于交易平台和城市骨干网络,其建设有助于实现不同信息资源的协同调配,同时利用配备的系统通信设备,通过多类型的网络集群通信手段实现信息传播。

2.1.3 系统应用层设计

智慧物流体系下的应用层设计主要由现场工具、物流企业系统、运载系统等组成。现场工具又

可以称为行业管理子系统,一般分布于道路仓库以及货站。用于信息采集管理,同时提供与物流企业相关的设备设置。物流企业系统与传统的物流模式设计有一定差异,从供应链角度来看,物流企业系统需要涵盖物流供应链的各个分管系统。

2.2 功能体系的构建

储能与物联网技术支持下的智慧物流体系最显著的特征就是将大量的线下操作和货运管理转移到了网络平台上,这与传统电子商务有着天然区别。而智慧物流功能体系可以帮助货物建立精准识别技术。在仓储管理中,储能与物联网技术的融合实现了仓储设备的智能化运行。例如,智能仓储系统中的自动化货架、堆垛机等设备可以通过物联网技术实现远程控制,同时利用储能技术为设备提供稳定的能源供应。在运输调度方面,储能与物联网技术的融合使得运输车辆能够实现智能调度和能源管理。最后是配送服务,在配送服务中,储能与物联网技术的融合为目的地附近配送提供了新的解决方案。

3 结 语

储能与物联网技术的融合为智慧物流体系的发展带来了新的机遇和挑战。为了推动储能与物联网技术在智慧物流领域的广泛应用,需要政府、企业和社会各界共同努力,制定统一的技术标准,加强数据安全与隐私保护,降低成本。展望未来,储能与物联网技术融合下的智慧物流体系将在绿色物流、供应链协同优化、智能化水平提升等方面取得更大的发展,为物流行业的转型升级和可持续发展做出重要贡献。

参 考 文 献

- [1] 郭成波,王嘉慧,杜泽纹,等.物流工程专业物联网技术实验教学研究[J].物流工程与管理,2023,45(3):175-178. DOI:10.3969/j.issn.1674-4993.2023.03.048.
- [2] 李晓睿,邢春玉.物联网技术在智慧物流领域的应用研究[J].物流科技,2023,46(14):53-56. DOI:10.13714/j.cnki.1002-3100.2023.14.015.
- [3] 应格兰,刘俊.基于物联网技术的智慧物流在供应链中的应用综述[C]//中国指挥与控制学会.第十二届中国指挥控制大会论文集(下册).武警后勤学院,武警浙江总队机动支队,2024:314-318.
- [4] 汪传雷,杨东祥,张春梦,等.高质量发展背景下智慧物流研究可视化分析[J].重庆工商大学学报(社会科学版),2023,40(1):71-87. DOI:10.3969/j.issn.1672-0598.2023.01.007.