

智慧物流关键技术及建设对策研究

姜大立, 张巍, 王清华
(陆军勤务学院 军事物流系, 重庆 401131)

摘要: **目的** 为了促进智慧物流技术进步, 推动智慧物流发展。**方法** 分析智慧物流的关键技术, 提出智慧物流系统的建设对策。**结果** 智慧物流的关键技术总体可以分为信息化技术、智能化装备、系统集成技术等三大类; 从加强法规政策引导、创新共享合作模式、完善物流标准体系、利用物流闲置资源、开发关键技术设备、探索人才培养机制等 6 个方面提出了推动智慧物流系统建设的对策。**结论** 顺应智慧时代, 推动智慧物流的建设与发展。

关键词: 智慧物流; 关键技术; 建设对策

中图分类号: F252.13 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2018)23-0009-06

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.23.002

Key Technologies of Intelligent Logistics and Its Construction Countermeasures

JIANG Da-li, ZHANG Wei, WANG Qing-hua

(Military Logistics Department, Logistical Engineering University of PLA, Chongqing 401131, China)

ABSTRACT: The work aims to promote the progress of intelligent logistics technology and the development of intelligent logistics. The key technologies of intelligent logistics were analyzed and the construction countermeasures were proposed for the intelligent logistics system. The key technologies of intelligent logistics could be generally divided into three categories: information technology, intelligent equipment and system integration technology. The countermeasures for the construction of intelligent logistics system were put forward from six aspects, including strengthening legal and policy guidance, innovating sharing collaboration model, improving logistics standard system, using idle resources of logistics, developing key technologies and equipment, and exploring the talent training mechanism. It adapts to the era of intelligence and promotes the building and development of intelligent logistics.

KEY WORDS: intelligent logistics; key technologies; construction countermeasures

物流产业作为复合型服务产业, 集仓储、运输、包装、配送、信息服务等多种行业为一体, 是支撑国民经济发展的基础性和战略性产业。近几年来, 我国物流业已成为发展最快的新兴产业之一, 仅从 2010 至 2017 年, 我国社会物流总额的年均复合增长率就达到 10.53%, 与此同时, 物流总费用占 GDP 比例从 17.8% 降至 14.6%, 社会物流整体效率有所提高, 但与发达国家的物流效率水平相比 (美国、日本、德国均不到 10%), 还存在较大改进空间^[1]。在我国进入加快调整经济结构、转变发展方式的经济转型期阶段, 传统的物流模式已经不能满足市场的需求, 降低

成本同时提高效率已成为物流产业发展亟待解决的问题。依托大数据、物联网、云计算、区块链等新兴技术, 适应物流结构的深度调整和物流资源的整合优化, 实现智慧物流的转型变革是物流业发展的必然选择。

1 智慧物流的兴起

从诞生到发展, 物流业经历了粗放型物流、系统化物流、电子化物流、智能物流等发展历程^[2], 见图 1。进入 21 世纪, IT 信息技术迅猛发展, 电子网络走进千家万户, 网络作为一种工具被引入到生产和消

收稿日期: 2018-09-16

作者简介: 姜大立 (1967—), 男, 博士, 陆军勤务学院教授、博导, 主要研究方向为物流系统工程、智慧物流。

通信作者: 王清华 (1972—), 男, 博士, 陆军勤务学院教授、硕导, 主要研究方向为物流工程。

费中。随着技术的不断更新,物流智能装备、技术不断应用于各个环节,在智能物流阶段,物流效率得到了质的提升,机器最大程度地代替人的劳动,但

机器缺少思考能力,遇到更高层次难以解决的问题时还需要依靠人进行处理,无法为物流业发展提供持续动力。

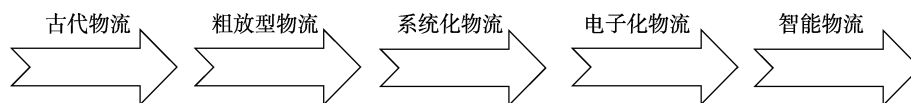


图1 物流发展阶段

Fig.1 Stages of logistics development

在 2009 年,“智慧的地球”作为美国国家战略被提出,并认为 IT 产业下一阶段的任务是在各行各业中充分运用新一代 IT 技术,形成普遍连接的“物联网”——将传感器嵌入电网、铁路、桥梁、隧道、建筑、供水系统、石油和天然气管道等之中,然后将这个物物相连的网络与 Internet 进行集成,实现自然社会与物理计算系统的整合,在这个物物相联的网络中,存在计算能力超强的计算机群,能够实时管控人员、设备和网络设施,使人类可以更加“智慧”地管理生产生活。随后,从 IBM 提出的“智慧供应链”概念延伸,中国物流技术协会信息中心等部门联合提出了“智慧物流”的概念——采用集成智能化技术,运用感知、学习、推理和判断等思维能力模仿人的智能,使物流系统具备自行解决物流中某些问题的能力^[3]。

从应用模式来看,智慧物流是一种高层次、高水平的新型物流形态。在电子化物流阶段,纸质信息演变为电子信息,信息流成为串联物流各环节的桥梁,但获取和利用信息数据的技术还停留在较低水平;在智能物流阶段,高技术应用水平突飞猛进,物流各环节的运作效率得到提高,虽然获取信息数据的技术不断更新,但挖掘数据可用性的能力仍不高。智慧物流提供了最大化挖掘数据可用性的新方法,通过全流程信息采集和管理,实现了物流服务可控化、实时化、信息化^[4]。智慧物流与以往物流阶段最大的区别在于,智慧物流融合了大数据、物联网、云计算、区块链等技术,通过对物流赋能,实现人与物、物与物之间的交互,并将整个物流价值链上生产、仓储、包装、运输、配送等环节统一起来,形成了一种新型物流形式,以改善物流产业,实现其升级与优化。

2 智慧物流的关键技术

大数据、物联网、云计算、智能机器人等新技术及装备越来越广泛地被应用于物流产业,这些新技术及装备持续推动着物流的快速发展。大数据、物联网等关键技术作为智慧物流发展的根基,在整个智慧物流体系框架中起到关键的支撑作用。按照这些关键技术发挥的作用,智慧物流的关键技术总体可以分为信

息化技术、智能化装备、系统集成技术三大类。如图 2 所示,信息化技术是智慧物流发展的软件基础,智能化装备是智慧物流发展的硬件基础,系统集成技术是智慧物流系统管理的综合技术。

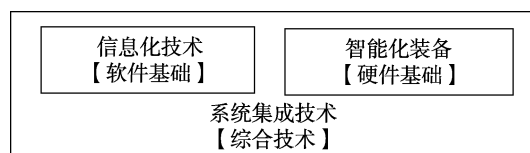


图2 关键技术分类

Fig.2 Key technology classification

2.1 信息化技术

按照信息数据处理过程,信息化技术主要包括信息获取关键技术、网络传输关键技术和数据处理关键技术,见图 3。

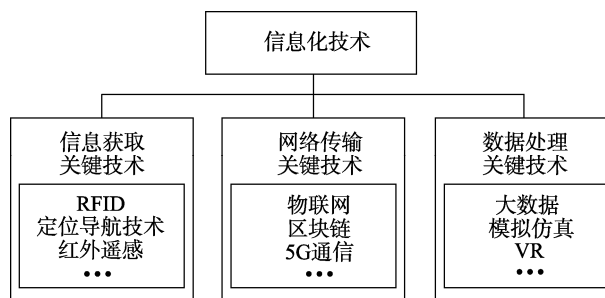


图3 信息化技术

Fig.3 Information technology

在信息获取关键技术中,RFID 和定位导航技术应用最广泛。RFID(Radio Frequency Identification),也称无线射频识别,通过无线电信号识别目标、读写数据,而且无需目标与识别系统建立机械或光学接触^[5]。应用最广泛的定位导航技术是美国开发的 GPS(Global Positioning System)系统,它由 24 颗覆盖全球的卫星组成,地球上任意一点在任何时刻都可以通过这个系统同时观测到 4 颗卫星,可实现定位、导航及授时等功能。我国高度重视卫星定位导航技术系统的建设,于 2000 年开始部署建设北斗导航系统,成为世界上第 3 个拥有自主卫星定位技术的国家^[6]。

该系统已成功应用于测绘、电信、水利、渔业、交通、公共安全等多个领域,取得了显著的经济效益和社会效益。

网络传输关键技术中最重要的是物联网和区块链技术。物联网是一种融合技术创新,实现智慧物流的重要技术手段。物联网指将各种信息传感设备(如 RFID 装置、全球定位系统、传感器、扫描器等)与 Internet 结合而形成的网络,这个网络系统可以自动对物体进行监控并触发相应事件^[7]。区块链技术已经成为互联网最热门的概念和技术,可以看成是一个分布式账本——用户以去中心化的方式共同维护一个数据库,确保数据库无法被更改^[8]。

在智慧物流时代,数据正在呈爆炸式增长,数据处理与数据技术密不可分。在技术保障下,可以开展多种应用:数据展示,通过大数据与信息系统的结合,管理人员可以清楚地看到物流整体的运行状况;时效

评估,通过大数据分析,可以看到机构时效的一些情况,并且能够评估整个运营系统的健康状况;预测功能,通过利用历史消费、浏览数据和仓储、物流数据建模,能够对单量进行预测,从而较好地安排自动分拣及员工出勤;支持决策,目前,基于大数据的深度学习技术已经在人工智能方面取得了突破,例如 Google AlphaGo 的案例,它为智能决策提供了非常大的想象空间^[9-10]。

2.2 智能化装备

按照物流运作流程来讲,智能化装备主要包括智能存储设备、智能包装设备、智能搬运设备、智能分拣设备、智能配送设备等,见图 4。这些设备大部分集成了信息化技术,如包装与存储中运用的 RFID 技术、配送中运用的大数据技术等,这些技术设备可以减少人工作业量、提高作业效率。

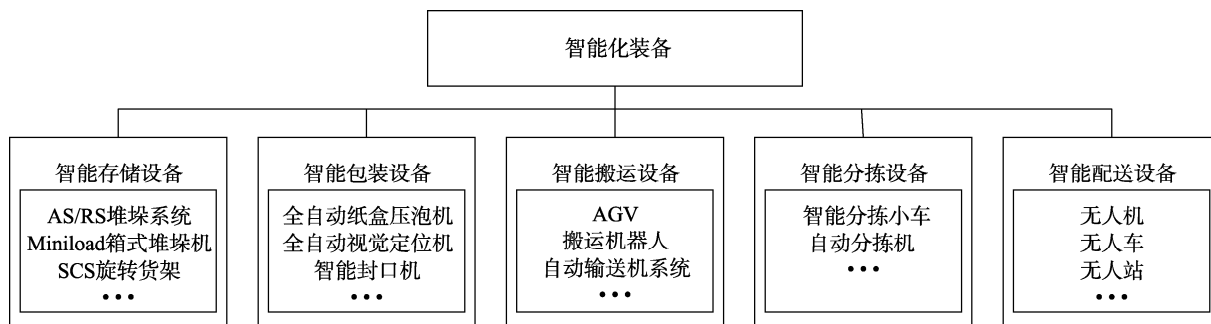


图 4 智能化装备

Fig.4 Intelligent equipment

典型的智能存储设备包括 AS/RS 自动托盘堆垛系统、Miniload 高密度自动箱式堆垛机以及 SCS 旋转货架。AS/RS 自动托盘堆垛系统,也称自动化仓储系统,是由高层立体货架、堆垛机、输送机系统、计算机控制系统、通信系统等组成的自动化系统。Miniload 高密度自动箱式堆垛机,用来存取周转箱和硬纸箱,体积更小,灵活性更强。SCS 旋转货架是一种高度动态而且完全自动的仓储系统,能够处理绝大部分拆零品类的物品。智能包装设备^[11]为包装增加了更多的新技术成分,使包装产品具有基本通用的包装功能,以及一些特殊的性能,例如中科天工生产的全自动纸盒压泡机,具有全自动化生产、包装成型极速高效、进料输送带高度可调节等功能;纸盒全自动视觉定位,具有自动诊断、自动目标识别、自动定位、模块化设计、定位精度高等优点。最广泛应用的智能搬运设备是 AGV 和搬运机器人,它们是联系和调节离散物流管理系统,使其连续化作业的必要智能化手段,优点是自动化程度高、安全性高、成本低、灵活性好、调度能力强。自动输送设备也是一种智能搬运设备,主要包括链式、垂直式、辊道式等。智能分拣

设备是先进物流系统的必备设施条件之一,也是提高运作效率的关键因素。例如智能分拣小车,它是一种具有快速准确分拣、智能调度功能的分拣机器人,目前已投入使用的分拣小车能够分拣的产品涵盖药品、食品、日化等多个行业,分拣效率高,灵活性强。

智能配送设备的重要代表包括无人车和无人机,可以说,无人化不仅仅是智能配送设备的发展趋势,也是智慧物流智能化装备未来的发展指向。从技术设备发展角度看,无人车技术已相对成熟,诸如京东、菜鸟等国内物流企业已经研发并开始试用一些无人配送车,这些无人车能够对目的地进行自主路径规划并自动避障,实时监控、位置查询可以保证无人车和货物自身的安全;应用于物流领域的无人机技术发展迅猛,顺丰、京东及亚马逊等国内外物流企业均投入大量人力物力财力进行研发,目前无人机已试用于短途偏远地区的单量配送,而且无人机、无人车、无人配送站的末端无人化配送模式也正在进行研制试验。从应用领域角度看,无人机、无人车等无人化设备技术在仓储、运输、分拣、配送等领域均得到了大量关注和应用。曾在平昌冬奥会闭幕式“北京 8 分钟”中亮

相的京东“亚洲一号”，是国内行业一流的全流程无人仓，实现了物流全流程、全系统的智能化和无人化。在“无人仓”中，通过计算机系统与无人车等机器人进行配合，完成自动分拣、自动识别、自动取货、自动包装、自动搬运等全流程。在末端配送上，无人机、无人车技术也在不断发力，浙江“杭垓镇—七管村”无人机邮路、河北省阜平县京东无人机平台等试点项目已经开始展现这些技术在降本、增效上的优势。

2.3 系统集成技术

系统集成是将各种分离设备和功能等通过结构化的综合布线系统和计算机技术集成到互联、统一的系统中，达到资源共享，实现高效、集中、便利的管理。在智慧物流中，系统集成技术主要包括云物流平台、物流集成网络、数据推送技术和文档存储技术^[12]。如图5所示，云物流平台是各智慧物流系统集成技术的综合产物，这个平台以物流集成网络、数据流集成技术、信息流集成技术、物流业务流程集成技术及物流服务集成技术等为基础。

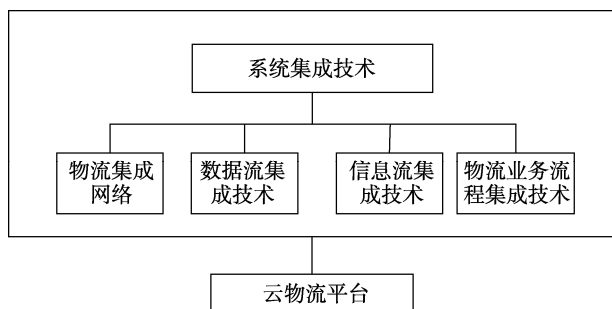


图5 系统集成技术

Fig.5 System integration technology

云物流^[13-14]平台的本质是提供单一物流企业无法完成的资源整合、数据交互、业务协作等功能，实现物流、商流、资金流和信息流的高效协作。云物流平台面向各种物流企业、物流枢纽及各类综合型企业的物流部门，依靠规模化云计算处理能力、标准化作业流程、柔性化业务覆盖、精准化环节控制、智能化决策支持和深入的信息共享，以完成物流行业各环节所需要的信息化需求。云物流平台的主要功能是：使物流企业只需一台计算机即可管理公司的物流业务；货主通过该平台发布信息，实现货物运单管理、查询、售后服务和保险等；物流公司通过此平台，可以快捷找到订单；平台提供增值的车货跟踪、短信提醒等服务；充分利用快递公司、派送点等社会资源。

物流集成网络是云物流的数据交换组件，可以提供全球服务发布与调用，支持多标准（国际标准、国内标准和行业标准等）相互映射和转换，支持混合云的组网模式，允许用户以更灵活、更高效、更低成本的方式使用数据网络服务。物流集成网络主要功能是

部署和维护、服务管理、安全和流控、监控与报警。数据流集成技术是根据一定的规则逻辑，将多个分布式异构物流数据源集成到统一的数据集中，通过网络协议实现数据流的流通，并向系统提供查询接口。数据流集成技术包括数据库技术、XML技术等。数据是信息的载体，信息流集成技术实现了数据表达上的一致和畅通传递。信息流集成技术是根据对象化数据操作，在更高层面进行系统内部对象之间的信息交换，以解决语义层次交互问题。信息流集成技术包括对象数据操作技术、接口集成技术、分布式对象（CORBA）等。物流业务流程集成技术的主要功能是分析、监控以及重组优化物流业务流程，推进人与人之间、人与系统之间以及系统与系统之间的整合，它包括工作流技术、业务流程管理（BPM）、中间件技术等。物流服务集成技术的功能是为用户提供更便捷和个性化的物流服务，围绕物流过程的业务活动、工作任务、对象等进行服务种类划分和信息输入输出。

3 智慧物流的建设对策

作为国民经济的先导性与基础性产业，物流业的转型升级正在不断深化与推动，整个行业的发展也从追求规模与速度转变为追求质量与效益。智慧物流是世界物流的共同发展趋势，大力发展智慧物流需要政府重构行业治理体系，物流企业积极适应大数据时代的新变化和新要求，进一步深入市场前端，促进更大范围内的资源整合，建立更完善的智慧物流体系。

3.1 加强法规政策引导，统筹谋划智慧物流发展规划

我国物流企业整体规模偏小，城乡分布不均，国家层面上存在物流市场环境开放度不够、基础设施结构性矛盾突出及政策法规不成系统等问题，严重制约了我国智慧物流的快速发展^[15-16]。打破政府不同部门间、政府与物流企业间、不同企业间的界限，以实现智慧物流的发展水平，就需要借助政府在营造环境、目标引导、产业培育等方面的影响力和执行力，加强法规政策系统化建设，同步实施政策引导和资金扶持，形成以战略企业为示范、中小企业为牵引的格局。同时，国家要加强物流产业的宏观调控，遏制恶性竞争，依据我国发展进度，统筹谋划国家物流发展阶段规划，通过其他产业的智慧建设推动智慧物流产业建设。

3.2 创新共享合作模式，持续推动智慧物流协作发展

智慧物流的核心理念是“协作共享”，即通过“分享为主、私有为辅”的方式，实现物流资源整合与企业协作共享。目前，大数据、物联网、云计算、区块链等信息技术促进了物流的共享创新，为智慧物流协同发展开辟了道路，例如，云仓共享模式通过建立云

仓实现仓库网络设施的互联互通,实现仓储资源共享;末端网点设施资源共享模式通过资源的开放共享和完全开放的数据系统,实现末端物流资源共享^[17];共同配送模式通过采用多种方式共享物流配送资源,促进集约协调、横向联合、效益共享,实现规模化配送作业,提高物流资源利用效率。共享协作模式的不断创新,不仅有效解决了物流末端难以解决的最后一公里问题,而且对物流效率的整体提升带来了质的变化,为智慧物流发展提供了持续长久的动力。

3.3 完善物流标准体系,整合优化智慧物流基础设施

智慧物流在信息标准化方面,既在系统软件、功能等上要求实现标准化管理,还在数据格式、编码标识、接口安全等方面要求实现标准统一化。我国当前使用的物流标准体系并不完善,不同企业之间各自为政,导致规范标准不一、信息沟通不畅,严重制约了物流行业整体水平的提升,因此,应不断完善物流标准体系,制定和完善相关物流法规、配套规章,协调跨行业、跨部门、跨区域物流,健全物流数据应用的相关标准规范,以此保障物流科技发展的协调统一性,实现我国智慧物流产业的标准规范化。同时,提高社会物流资源和设施的综合利用水平,从整体战略的高度进行相关资源的协调,理顺各基础设施的关系,加强物流基础设施建设的宏观协调,使物流基础设施功能更完善,提高物流基础设施的支持能力、经营服务能力以及信息化水平。

3.4 利用物流闲置资源,充分提升智慧物流服务能力

资源整合是物流管理永恒不变的主题,智慧物流的核心目标之一就是利用社会闲置的物流资源,将其整合并实现 $1+1>2$ 的效果。数据显示,我国货车运输空驶率超过30%,去程超载、返程空驶的现象尤为突出;此外,我国海铁联运仅占2.6%,远低于美国的40%。这也反映出我国社会物流资源共享程度低,设施设备协作利用率不高。目前,无论是物流企业、电商企业还是快递企业,都是通过自己建仓完成市场布局,如果这部分资源可以整合,不仅能够降低物流企业成本,还能提高资源利用效率。未来物流企业的发展,应该是大型企业向综合化转型,中型企业向专业化转型,小型企业向个性化服务转型,这就需要企业间物流资源的共享和有效整合,既可避免企业物流资源的重复投入和建设,还可促进物流企业的专业化分工,提升智慧物流的综合服务能力。

3.5 开发关键技术设备,建立高效智慧物流管理平台

智慧物流的核心在于“智慧”,而智慧的关键在于技术。目前我国在智慧物流的关键技术上取得了初步的进步和发展,感知识别、物联网、大数据等技术已经在物流众多领域实现了应用,但在技术综合应用、

集成管理、无人装备研发上还有待提高。对于政府和企业,必须重视高新技术设备的发展,突破技术瓶颈。尤其是适应未来发展的无人化技术设备方面,政府要鼓励企业在这些方面的试验应用,帮助企业实现技术和设备的升级。同时,物流企业应协助政府建立智慧物流管理平台,该平台集成信息服务和成员管理等功能,既可为跨行业、跨企业提供各种物流信息服务,又可为不同企业间的合作提供管理、监督、共享的平台,满足政府、企业以及客户的需求,整体降低物流成本,实现供应链高效运作的目标。

3.6 探索人才培养机制,培养输送智慧物流新型人才

人才是智慧物流转型发展的关键,必须大力培养物流专业人才,为智慧物流领域输送高端人才^[4]。政府应制定相关人才政策,鼓励高校、企业等在人才培养上的深度融合和经费支持,建立高效的人才激励机制,完善人才服务市场机制,促进人才优化配置,为智慧物流人才提供良好的工作和生活环境。积极引进国外优秀的物流人才和物流教育人才,推动我国物流行业快速与国际接轨。同时,政府、企业要加强与高效联合,在人才培养上创新模式,带动教学内容和方法的变革,带动专业设备的更新和师资队伍的建设,在人才培养上实现物流教育与行业发展的无缝对接。

4 结语

随着全球新一轮科技革命的兴起,大数据、云计算、人工智能、区块链等新技术加快推广应用,智慧物流已成主流。当前,我国物流产业的增速正在趋缓,传统物流带来的资源利用率增率已无法满足产业规模、人民需求的快速增长。借助智慧物流,通过连接升级、数据升级、模式升级、体验升级、智能升级和绿色升级,促进产业结构调整 and 动能转换,推进供给侧结构性改革,既顺应时代潮流,也必将改变我们的生活。

参考文献:

- [1] 中国产业信息网. 2018年中国物流行业发展现状及发展趋势分析[EB/OL]. <http://www.chyxx.com/industry/201804/627420.html>, 2018-04-08. China Industrial Information Network. Analysis on the Development Status and Development Trend of China's Logistics Industry in 2018[EB/OL]. <http://www.chyxx.com/industry/201804/627420.html>, 2018-04-08.
- [2] 郝书池. 发展智慧物流的动因与对策研究[J]. 物流科技, 2017, 40(1): 28—31. HAO Shu-chi. Research on the Motivation and Countermeasures of Developing Intelligent Logistics[J]. Logistics Sci-Tech, 2017, 40(1): 28—31.

- [3] 付平德. 基于大数据的智慧物流模式构建[J]. 物流技术, 2018, 37(1): 135—139.
FU Ping-de. Construction of Intelligent Logistics Mode Based on Big Data Technologies[J]. Logistics Technology, 2018, 37(1): 135—139.
- [4] 张建超. 我国智慧物流产业发展水平评估及经济价值分析[D]. 太原: 山西财经大学, 2017.
ZHANG Jian-chao. The Evaluation of the Development Level of China's Smart Logistics Industry and Its Economic Value Analysis[D]. Taiyuan: Shanxi University of Finance and Economics, 2017.
- [5] 彭力, 徐华. 无线射频识别技术与应用[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2014.
PENG Li, XU Hua. Radio Frequency Identification Technology and Application[M]. Xi'an: Xidian University Press, 2014.
- [6] 张骏, 姜江, 葛冰峰, 等. 北斗卫星导航系统组网发射方案风险分析[J]. 系统工程理论与实践, 2015, 35(7): 1878—1886.
ZHANG Jun, JIANG Jiang, GE Bing-feng, et al. Risk Analysis on Emission Scheme of Satellite Networking for Compass[J]. Systems Engineering-Theory & Practice, 2015, 35(7): 1878—1886.
- [7] 钱吴永, 李晓钟, 王育红. 物联网产业技术创新平台架构与运行机制研究[J]. 科技进步与对策, 2014(9): 66—70.
QIAN Wu-yong, LI Xiao-zhong, WANG Yu-hong. Research on the Technology Innovation Platform Architecture and Operation Mechanism of IoT Industry[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2014(9): 66—70.
- [8] 于博. 区块链技术创造共享经济模式新变革[J]. 理论探讨, 2017(2): 105—109.
YU Bo. Blockchain Technology Creating New Changes to the Sharing Economy Model[J]. Theoretical Investigation, 2017(2): 105—109.
- [9] 吉涵宇, 席涛. 大数据时代智慧校园的信息可视化设计应用研究[J]. 包装工程, 2017, 38(14): 95—100.
JI Han-yu, XI Tao. Information Visualization Design of Intelligent Campus in Big Data Age[J]. Packaging Engineering, 2017, 38(14): 95—100.
- [10] 张国伍. 大数据与智慧物流——“交通 7+1 论坛”第三十七次会议纪实[J]. 交通运输系统工程与信息, 2015, 15(1): 1—10.
ZHANG Guo-wu. Large Data and Intelligent Logistics[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 2015, 15(1): 1—10.
- [11] 倪卫涛. 基于智能物流的供应链包装系统集成分析[J]. 包装工程, 2016, 37(23): 203—208.
NI Wei-tao. Integrated Analysis on Supply Chain Packaging System Based on Intelligent Logistics[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(23): 203—208.
- [12] 符瑜. 我国智慧物流的发展趋势与提升策略[J]. 对外经贸实务, 2018(1): 90—92.
FU Yu. Development Trend and Promotion Strategy of Smart Logistics in China[J]. Practice in Foreign Economic Relations and Trade, 2018(1): 90—92.
- [13] 王献美. 基于大数据的智慧云物流理论、方法及其应用研究[D]. 杭州: 浙江理工大学, 2015.
WANG Xian-mei. Research on Theory, Method and Application of the Wisdom Cloud Logistics Based on the Big Data[D]. Hangzhou: Zhejiang Sci-tech University, 2015.
- [14] 徐少甫, 耿森. 基于云平台的智慧物流系统的应用研究[J]. 电子世界, 2017(23): 37—38.
XU Shao-fu, GENG Miao. Application Research of Intelligent Logistics System Based on Cloud Platform[J]. Electronics World, 2017(23): 37—38.
- [15] 戴玲艳. 我国智慧物流发展中存在的问题及其对策分析[J]. 中国管理信息化, 2018, 21(18): 140—141.
DAI Ling-yan. Problems and Its Analysis in the Development of Intelligent Logistics in China[J]. China Management Informationization, 2018, 21(18): 140—141.
- [16] 何黎明. 我国智慧物流发展现状及趋势[J]. 中国国情国力, 2017(12): 9—12.
HE Li-ming. Current Situation and Trend of Intelligent Logistics Development in China[J]. China National Conditions and Strength, 2017(12): 9—12.
- [17] 杨萌柯, 周晓光. “互联网+”背景下快递末端协同配送模式的构建[J]. 北京邮电大学学报(社会科学版), 2015, 17(6): 45—50.
YANG Meng-ke, ZHOU Xiao-guang. Construction of Collaborative Distribution Pattern at the Terminal of Express under the Background of “Internet Plus”[J]. Journal of Beijing University of Posts and Telecommunications (Social Sciences Edition), 2015, 17(6): 45—50.