

郑沫利教授级高工主持“粮食产业发展和物资储备”专栏文章之一

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2023.05.023

冀浏果, 秦波, 刘成龙, 等. 我国粮物流发展回顾、最新进展及未来方向[J]. 粮油食品科技, 2023, 31(5): 197-203.

Ji L G, Qin B, Liu C L, et al. Review, latest progress, and future direction of grain logistics development in China[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2023, 31(5): 197-203.

我国粮物流发展回顾、 最新进展及未来方向

冀浏果¹, 秦波¹, 刘成龙¹, 吕超¹, 张璐¹, 刘洁², 郑沫利²✉

(1. 北京国贸东孚工程科技有限公司, 北京 100037;

2. 国家粮食和物资储备局科学研究院 粮食产业技术经济研究所, 北京 100037)

摘要: 当今世界正经历百年未有之大变局, 我国正推动构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局, 保障国家粮食安全具有新的历史特点。粮物流连接粮食生产、流通和消费, 高度集成并融合运输、仓储、分拨、配送、信息等服务功能, 在构建现代粮食流通体系中发挥着先导性、基础性、战略性作用, 对于保障国家粮食安全、维护粮食产业链供应链安全稳定、加快粮食产业高质量发展具有重要意义。通过回顾我国粮物流发展, 分析存在的突出问题, 并通过我国粮物流行业最新进展研判以及我国与国外粮物流研究比较, 提出我国粮物流的发展重点和措施建议, 包括完善粮物流设施布局、发展粮物流节点和园区、提升多元化粮物流技术水平、优化多式联运衔接和物流管控技术、加快技术装备升级、智能化技术引领、推广粮物流标准、完善配套政策、加快人才培养等, 为粮物流技术与装备创新、物流系统优化、物流设施建设以及国家粮食安全政策制定等提供有益参考。

关键词: 散粮运输; 粮食集装箱运输; 粮食多式联运; 粮物流通道; 粮物流核心枢纽; 粮物流关键节点

中图分类号: F323.3; TS205 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2023)05-0197-07

网络首发时间: 2023-09-11 16:46:19

网络首发地址: <https://link.cnki.net/urlid/11.3863.TS.20230911.1016.003>

Review, Latest Progress, and Future Direction of Grain Logistics Development in China

Ji Liu-guo¹, Qin Bo¹, Liu Cheng-long¹, Lyu Chao¹, Zhang Lu¹, Liu Jie², Zheng Mo-li²✉

(1. Beijing Guomao Dongfu Engineering Technology Co. Ltd., Beijing 100037, China;

2. Institute of Grain Industry Technology and Economy, Academy of National Food and Strategic Reserves Administration, Beijing 100037, China)

Abstract: The world today is experiencing a great change that has not happened in a century. China is

收稿日期: 2023-04-23

作者简介: 冀浏果, 女, 1974年出生, 硕士, 正高级工程师, 研究方向为工程咨询、大型规划和粮食仓储物流。E-mail: liuguom@126.com

通讯作者: 郑沫利, 男, 1967年出生, 教授级高级工程师, 所长, 研究方向为产业经济、工程咨询和粮食物流。E-mail: zml@ags.ac.cn。

本专栏背景及作者详细介绍见 PC30。

promoting the construction of a new development pattern with domestic systemic circulation as the main body and domestic and international double cycles promoting each other. Ensuring national food security has new historical characteristics. Grain logistics connects grain production, circulation, and consumption, as well as highly integrates transportation, warehousing, deconsolidation, distribution, information and other service functions. It plays a leading, fundamental, and strategic role in building a modern grain circulation system, and is of great significance for ensuring national food security, maintaining the safety and stability of the grain industry supply chain, and accelerating the high-quality development of the grain industry. This article reviewed the development of grain logistics in China, and analyzed the prominent problems by comparing the latest progress of grain logistics industry with foreign grain logistics research. It proposed the development priorities and recommendations for China's grain logistics, including improving the layout of grain logistics facilities, developing grain logistics nodes and parks, improving the technical level of diversified grain logistics, optimizing multimodal transport connection and logistics control technology, accelerating the upgrading of technical equipment, leading intelligent technology, promoting food logistics standards, improving supporting policies, and accelerating talent training. These results could provide useful references for innovation in grain logistics technology and equipment, optimization of logistics systems, construction of logistics facilities, and formulation of national food security policies.

Key words: bulk grain transportation; grain container transportation; multimodal transportation of grain; grain logistics channels; grain logistics core hub; key nodes in grain logistics

粮食物流是应用工程和信息化技术、管理和经济学理论,对粮食收购、产后处理、中转、储存、运输、流通加工、配送等环节进行一体化管理,实现粮食高效益和效率的流动过程。“十二五”以来,我国粮食物流快速发展,粮食现代物流体系逐步建成,粮食物流总量已从 2011 年的 3 亿 t 增加到 2020 年的 5.1 亿 t,其中省内粮食物流量由 1.5 亿 t 增加到 2.6 亿 t,跨省粮食物流量由 1.5 亿 t 增加到 2.5 亿 t。粮食物流的长足发展,为促进我国粮食产销区衔接和区域间的粮食供需平衡发挥了重要支撑作用。因此梳理我国粮食物流发展、存在问题、研判行业最新进展、比较我国与国外粮食物流研究很有必要,思考提出我国粮食物流的发展重点和措施建议,旨在为粮食物流发展及国家粮食安全政策制定等提供有益参考。

1 我国粮食物流发展现状

1.1 系统化的粮食物流通道与节点布局逐步形成

我国粮食流通格局仍以“北粮南运”为主,逐步形成了贯通东北、黄淮海、长江中下游、华东沿海、华南沿海、京津、西南和西北八大粮食流入流出区域的北部、胶藏、陇海、长江“四横”通道和沿海、京沪、运河、京九、京广、京昆、

蒙湛、西部“八纵”重点通道。重点通道总流量约占全国跨省流量的 83%,依托重点通道形成了一批覆盖主要粮食生产和消费区域、具备一定辐射能力和示范作用的粮食物流核心枢纽和关键节点,打造了一批规模化粮食物流园区和大型骨干粮食物流企业。

1.2 粮食现代物流设施与装备快速发展

适应粮食“四散化”流通的物流设施和装备得到了广泛推广和应用。一是以散粮汽车、散粮火车和散粮船舶为代表的散粮运输装备及配套散粮装卸设施已成为主流,以通用集装箱为代表的散粮集装单元化运输装备以及适合成品粮集装运输装备的应用逐步得到市场的认同,适合我国国情的粮食多元化运输体系得到了补充和完善,多式联运效率得到了提升;二是针对占有我国现有有效仓容 80% 以上的平房仓,研发应用了横向通风、机械化入仓及大产量移动式装备等技术,平房仓进出仓的物流效率得到提升,部分粮食物流关键技术装备取得突破。大型化、机械化、集装化装备的应用,大幅提高了粮食中转效率;粮食中转入仓降碎和防分级关键技术、入仓全密封多点卸料带式输送机是关键输送装备取得了突破,

克服了制约粮食中转品质和损耗的难题。

1.3 粮食物流效率不断提高

目前我国粮食铁水联运、铁路直达运输并存,汽车散粮和集装箱散粮运输快速发展,内河船舶散粮运输比例稳步提高,散粮火车和铁路散粮集装箱运输入关逐步开展。2011年到2020年的水路平均流量(不含进口)为8450万t,铁路粮食流量5年平均为9150万t,其中铁路跨省流量占比平均40%,水路跨省散粮占比平均25%(含铁海联运),公路散粮占比平均8%,总体看原粮散粮运输占跨省流通量的比例由2011年的33%增长到2020年的49%,粮食物流效率进一步提高。通过对“北粮南运”重点海运港口及内陆中转设施的调查和分析,港口年平均中转次数在6~10次,新建海港港口的散粮装卸作业能力基本在2000t/h以上,新建配套铁路接卸作业能力在500t/h以上,汽车散粮接卸能力在200t/h以上。

2 我国粮食物流存在的突出问题

一是系统化运作尚未形成。缺少以市场为导向的资源整合和产销衔接,粮食物流运作条块分割,粮食物流供应链尚未成熟,物流运营模式相对落后,粮食物流系统化、一体化运作水平亟待提升。二是散粮设施与装备仍需完善。部分关键节点、粮食物流园区散粮接发设施接发能力不足,不能适应“四散化”作业需求^[1];多数内河粮食泊位专业化水平低、作业条件差;散粮火车主要在东北地区运行,关内尚未规模化运营,影响跨省散运比例的提高。三是标准化程度低。粮食物流各环节中转设施、装卸设备、运输工具标准不匹配、不衔接,交易与信息交换数据等方面标准不一致,粮食物流标准体系不完善,影响和制约了粮食物流的效率提升及系统化运作^[2]。四是智能化水平低。智能化手段在粮食物流活动中尚未得到广泛应用,粮食物流信息采集程度低,共享机制不健全,与公共物流信息衔接不畅通,粮食物流资源未能实现高效配置。五是粮食物流成本居高不下。组织化程度不高,多式联运无缝化衔接水平低,散粮火车维护费用、集装箱运粮的铁路建设基金、高速公路收费高等加重企业营

运营成本。

3 粮食物流行业最新进展

3.1 国家层面最新进展

开辟东北三省—盘锦港—武汉阳逻港—云贵川铁水联运线路、莆田港—厦门海沧港区—海沧站—江西饲料企业海铁联运线路、江苏港口—万州港—四川青白江敞顶箱专列线路、伊犁—成都火车散粮线路等近10条散粮直达专列线路。打通俄罗斯西伯利亚粮食主产区—内蒙古满洲里、二连浩特通道,中国(辽宁)自由贸易试验区营口片区“中俄粮食数字经济走廊”通道,哈萨克斯坦—阿拉山口、霍尔果斯中亚粮食通道,以及西安、郑州、兰州、银川等利用粮食保税区和粮食内陆港等政策支持的中欧班列通道等多条国际通道。国家粮食交易中心与30个省级交易中心联网交易,共同组成国家粮食交易平台体系,实现了统一平台、统一交易、统一结算、联网交易,国家粮食交易平台探索组建了物流供应链实体,助力打通“北粮南运”通道。加大先进信息技术的运用,持续推进粮食仓储物流设施智能化升级,国有粮食收储企业信息化升级改造覆盖率达到80%,其中中储粮集团公司已实现了1100余家直属库和分库信息化全覆盖,江苏、河南、山东、安徽、青海、宁夏、贵州等省份粮库智能化升级改造已全部完成。

3.2 大型集团最新进展

中粮集团积极实践粮食供应链创新,将上游收储体系的粮源掌控能力、中游物流体系的高效运营能力和下游销售体系的市场深耕能力有机结合起来,通过自建的粮达网平台,汇集行业供需信息和用户需求,提供集交易、结算、一站式仓储物流、金融、资讯、保障于一体的综合服务,打造服务于国家宏观粮食调控、符合市场化运行规律的一体化运营供应链体系。

中储粮集团借助云计算、物联网、大数据、人工智能等新一代数字技术,加快推动中储粮“上云、用数、赋智”步伐,打造总分(子)公司智能监管,基层单位敏捷高效、智能化作业的储粮监管平台,构建智慧化的储粮监管体系,推进仓

储精益管理，着力提升粮食收储能力、粮油质量安全保障能力、粮情监测预警能力，实现绿色科技储粮的技术创新，优粮优储，节能降耗，全面提升智慧化运营与管控水平，向着实现“智慧中储粮”建设目标迈进。中储粮集团成都分公司在东起万州港、西至泸州港 500 多公里长江沿线区域，通过黄金水道，积极探索多式联运。重点打造“港库对接”模式，其中：以江津港、涪陵港辐射重庆直属企业，以万州港、重庆祥港为节点辐射川内直属企业。开通万州港南向入川敞顶箱专列，实现水铁联运，加强与沿江港口合作，实现港口与川渝直属企业的水汽联运。通过水路、火车、汽车等多种运输方式的无缝对接，实现了川渝粮食市场一体化。

北大荒集团在东北垦区建设产地供应库，承担垦区收获收纳、中央临储、地方储备和集团自有加工厂原料储备任务；在全国重要物流枢纽布局建设物流节点库，承担集团粮食外运、中转分拨、集配集散任务；在大中城市建设城市分销库，承担集团自有产品或其他农产品在销区城市的临时存储、统仓统配任务；以北大荒粮食交易市场为母体，建设以现货为主的仓单式交易中心，创新农产品流通方式和交易方式，构建“三库一中心”供应体系。

象屿集团在黑、吉、蒙三省二十个县整合上游粮食资源，搭建综合化种植服务平台，为农户提供产业化配套服务。以依安、富锦、嫩江、讷河、五大连池、北安、绥化七大综合仓储物流中心为核心节点，辐射周边 40 多个收购网点，形成网络化物流服务平台。与大连港、北良港、营口港合作，通过公铁海多式联运，打通“北粮南运”通道，实现了粮食多品种运作，构建多元化采购与分销服务平台，形成综合化种植、网络化粮食仓储、多元化粮食采购和分销的全产业链一体化服务体系。

4 我国与国外粮食物流研究比较

4.1 在粮食供应链研究方面的着眼点不同

国外注重提高粮农在供应链中的权力地位，研究提升粮农的市场准入门槛和议价能力^[3]，而

国内主要注重通过利益补偿提高农民种粮积极性的研究；国外注重人员素质提升和供应链成员的协作减排研究，国内更加重视供应链各环节碳排放的研究；国外主要从粮食供应链效率、可持续性和食品安全方面进行研究^[4]，而国内为提高小农户的收益，实现全体人民共同富裕，主要从农产品流通体系的整合，加强农产品价值链的管理等方面研究；国内的关键共性技术缺失使得国内在数字化转型的研究中重视应用场景拓展，而国外是关键技术研发和应用场景拓展并重。

4.2 国外更加注重趋势预测与风险研究

美国等欧美国家致力于对粮食生产、运输方式、终端需求、地区政策、国际环境等多个因素进行趋势预测，尝试将历史数据投影到数学模型中，以对各种价格指标、物流体量进行精准化预测^[5]。强调风险管理评估，对天气、供需、农民种植情况、石油价格、运输风险等内容进行研究。与国外相比，我国粮食物流对发展趋势与市场规模预测在分析方式与研究程度上还不够深入，大部分企业对前沿市场的研究与风险规避还处在摸索阶段，多依靠行业经验进行判断，尚未建立系统且完善的研究体系，缺乏应用现代科学的新技术手段与分析工具。

4.3 国内在低能耗、低碳排放研究方面尚有差距

发达国家注重对燃料消耗使用、污染物排放、碳强度控制等因素研究，促进提高能源利用效率，提升环境可持续性，利用现代信息技术构建包含生物多样性、能源使用、温室气体排放、灌溉用水、土地利用、水土保持等可持续发展指标体系^[6]。与国外相比，我国粮食物流在可持续性、环境友好等理论、技术与设备上研究不够深入，多集中在物流模式、运输手段等理论研究，在实际应用与设备创新开发层面研究较少，对设施设备的研发多集中在体积集约、材料控制、自动化控制等方面，绿色环保研究等方面尚存距离。

4.4 国内标准化规范化方面的研究相对滞后

发达国家与粮食物流相关的法律法规、行业规范都非常明确，在粮食生产、加工、配送、装卸、搬运等各个物流环节几乎都有相应的法规制

度和标准进行规范和约束^[7]。与发达国家相比,我国对粮食物流标准规范体系研究还不够充分,现有标准远落后于目前行业发展需求,标准覆盖面较窄,需要进一步完善散粮接收发放设施配备标准、粮食集装箱装卸设施配备标准、粮食多式联运设备配备标准、粮食物流信息平台建设标准、粮食运输服务标准等。

5 我国粮食物流的发展重点

5.1 加快完善基于供应链管理模式下粮食物流设施布局

东北区域重点以东北港口群、战略装车点为重要支撑,依托重点线路和优势产区,完善散粮集并发运设施和公铁水集装单元化装卸设施。优选战略装车点,着力提升铁路散粮(含集装单元化)入关外运和集港能力。黄淮海区域重点发展散粮火车、铁路集装单元化运输,完善铁路接卸设施,弥补粮食铁路运输短板,进一步推广汽车散粮运输和鼓励汽车面粉散装运输,适度发展内河散粮运输,形成多元化运输格局。促进与大型粮食加工企业的无缝对接,提升承东启西、连南贯北能力。长江中下游区域重点优化沿长江、沿运河节点布局,强化粮食集并能力、江海联运发运能力和海运来粮中转至长江流域的分拨对接能力,逐步推进内河散粮运输船只的标准化。西南、西北地区重点沿主要铁路干线打造省会城市和区域中心城市粮食物流节点,大力提升粮食接卸及分拨能力。优先发展公路、铁路集装单元化运输,推动散粮火车的运行。京津区域重点以大型粮食企业集团及产业集群为基础,以非首都功能的疏解及结构布局优化为核心,发展公路、铁路集装单元化运输等多元运输系统,打造区域粮食物流联盟,强化城市配送功能,提升粮食应急保障能力^[8]。华东沿海区域重点提升粮食海运接卸效率及对接能力,进一步完善港口接卸疏运系统,提升临港加工集聚区粮食快速疏运能力。华南沿海区域重点提升粮食海运接卸效率及对接能力,建设战略卸车点,提高散粮火车接卸效率;发展水水、公水联运,完善珠江、西江等内河散粮疏运系统^[9]。

5.2 大力发展以系统化物流技术为核心的大型粮食物流节点和园区

以智能化为引领、系统化运作技术为核心,大幅提升粮食物流一体化运作、网络化经营、供应链管理^[10],促进粮食物流高效率、低损耗、低成本运行。依托大型企业集团、重点物流企业(园区)发展一体化和系统化运作,形成一批具有国际竞争力的大型综合粮食物流企业(园区)和粮食物流服务品牌。

5.3 提升多元化粮食物流技术水平

重点在京哈、京沪、京广通道上,以大型粮食企业为主体,改造或新建散粮火车接发设施,形成相对固定的散粮火车运输班列线路。重点在陇海、京昆通道上,选择省外来粮并向省内各地区中转的节点,改造或新建散粮集装单元化接卸设施,实现公铁无缝联运,形成散粮集装单元化火车运输线路。在长江、运河沿线等码头,改造或新建一批内河码头散粮接发点,提升内河码头接发能力和公水或铁水无缝衔接的能力^[11]。在重点沿海港口完善和提升集疏运设施,北方港口着力提升公铁集港效率,南方港口着力提升公水分拨能力。

5.4 优化多式联运衔接和物流管控技术

支持和引导铁路、公路、港口粮食物流枢纽向上下游延伸服务链条,强化全程物流服务意识,积极推进设施设备技术改造和运输组织流程优化。依托港口、铁路物流节点,配套建设公路集散分拨中心,补齐粮食收购的“最前一公里”和用粮企业“最后一公里”,构建适应粮食收储现状和农业现代化发展的粮食物流设施布局,结合物流产业园区建设和产后服务体系^[12]建设,加强与物流设施的装备、装卸、信息对接,加强物流管控平台建设,打造智慧物流。

5.5 加快现代粮食物流技术装备升级

进一步加强关键节点的散粮专业接发设施建设,提升接发能力,发展快速中转仓型,推广应用集装单元化新技术、专用运输工具和先进散粮接发设施等物流新装备、新技术、新工艺^[12]。进一步发展高大平房仓高效环保进出仓技术及装

备、粮食进出仓物流作业粉尘防控及检测技术和装备、多工位散粮集装箱高效装卸粮技术及装备、自装自卸机械化小型粮食收购车等粮物流装备。发展适应自动化、智能化粮物流系统建设的智能物流装备,仓储自动化粮食分类储运装备;成品粮物流装备、自动化立体库等先进的仓配技术与成品粮物流的结合、成品粮储运保鲜技术与装备等。

5.6 突出智能化技术在物流组织管理的引领作用

发挥智能化对物流的支撑引领作用,促进粮物流与智能化深度融合,利用物联网、大数据、云计算、5G等先进信息技术,改造传统物流企业,重塑业务类型和管理流程,实现粮物流各环节的无缝化衔接。建立全国和区域性粮物流公共信息平台,形成物流信息化服务体系。支持大型粮食企业建设粮物流信息化服务平台,提高企业的粮物流运营水平和组织化程度。

5.7 制定并推广应用粮物流标准

进一步完善粮物流标准体系,加强物流信息标准化建设,统一物流信息格式内容,建立信息交换机制^[13]。加大推广物流设施的标准化建设,增强公路、铁路、海运等领域粮物流各环节的设施、设备、运输工具标准匹配程度,增加粮物流领域通用运输装备设备的应用范围,大力促进铁路、公路、水运标准化无缝衔接,促进多式联运及共同配送等现代标准物流运作方式的加快发展。

6 主要措施建议

6.1 加快建立“北粮南运”、产销对接长效机制

加强组织领导和统筹协调,建立部际联席会商长效机制和产销区省际协调会商机制,明确职责,形成合力,协调解决粮物流发展中出现的重大问题。创新粮物流管理机制,推进区域内或跨区域、跨行业的粮物流战略联盟的构建,以现代生产组织方式提高粮物流运营水平,发展供应链新型物流组织模式,引导规模物流、优化分散物流、打造快速物流。

6.2 推进粮物流管理技术的应用

大力发展第三方物流,培育大型企业集团,

提高粮物流业的效益,整合物流资源,加强统筹规划与协调。开展针对大型粮食企业内物流业务整合的理论与实践专题研究、实例研讨、系统设计和模拟运行,加快集团物流业务一体化示范,带动和提升区域一体化运作水平。积极发展四方物流,补齐物联网大数据环境下供应链系统决策的技术应用短板,提高粮物流的科技含量,提升粮物流管理水平。

6.3 完善粮物流发展配套政策

加大中央投入力度,落实地方财政配套支持,特别是加大对重点通道、关键节点、重点工程、薄弱环节、边远落后地区的资金投入。通过争取专项资金支持,鼓励粮物流技术创新和示范,推动粮物流装备企业提升技术实力。鼓励发展散粮火车和集装单元化运输,支持散粮火车入关运行,争取增加散粮火车入关和散粮船舶使用补贴。加强散粮火车统筹运营,提高散粮火车使用效率。积极争取粮物流业发展的用地支持政策,支持企业整合存量土地资源建设物流设施。积极探索财政引导社会资金投入粮物流业的新机制,形成多元化、多渠道、多层次的投融资体系。

6.4 加快粮物流人才培养

着力完善粮物流专业人才培养体系,支持有关院校增设粮物流相关课程。以提高实践能力为重点,探索形成院校与有关部门、科研院所、行业协会和企业联合培养粮物流人才的新模式。完善粮物流业在职人员培训机制,加强粮物流业高层次经营管理人才培养,积极开展职业培训。建立健全粮物流业人才激励和评价机制,加强粮物流业人才引进,吸引国内外优秀人才参与粮物流经营和管理。

7 结论

粮物流的发展对于支撑粮食行业高质量发展,在更高层次上保障我国粮食安全有重要的作用。本文通过梳理我国粮物流的现状、分析目前存在的系统化运作尚未形成、散粮设施与装备仍需完善、标准化程度低、智能化水平低、粮物流成本居高不下等突出问题,提出未来一段时间的发展重点和措施建议。

参考文献:

- [1] 牟能治, 程驰尧. 面向突发事件的粮食铁水联运网络抗毁性研究[J]. 安全与环境学报, 2023, 23(3): 713-723.
MOU N Y, CHENG C Y. Study on the invulnerability of rail-water intermodal transportation network of grain for emergencies[J]. Journal of Safety and Environment, 2023, 23(3): 713-723.
- [2] 田军, 田晨, 赵俊英. 网络环境下粮食供应链信息集成化管理研究[J]. 管理工程师, 2020(5): 22-30.
TIAN J, TIAN C, ZHAO J Y. Research on information integrated management of grain supply chain under network environment[J]. Management Engineer, 2020(5): 22-30.
- [3] JOÃO G M DOS R, PEDRO S A, JOSÉ A S P C. The impact of logistics performance on argentina, Brazil, and the US soybean exports from 2012 to 2018: a gravity model approach[J]. MDPI, Agriculture 2020, 10, 338.
- [4] STEPHANVON C T. Russia's invasion of Ukraine –implications for grain markets and food security[R]. German Economic Team, Berlin, March 2022.
- [5] THIAGO G P, DANIELA B B, CONNIE T S. Evaluation of green transport corridors of brazilian soybean exports to China[J]. Brazilian Journal of Operations & Production Management, 2019(16): 398-412.
- [6] OLEG B, VALERII H, VITALII N. Energy efficiency of inland waterways transport for agriculture: the ukraine case study[J]. MDPI, Appl. Sci., 2021, 11, 8937.
- [7] SANDEEP J, FARAH B, GUILLERMO G G, et al. Food logistics 4. 0: opportunities and challenges[J]. MDPI, Logistics, 2021, 5, 2.
- [8] 阮毅. 基于新业态新销售的仓储配送管理模式探析[J]. 中国物流与采购, 2021(16): 83-85.
RUAN Y. Exploring the warehouse and distribution management model based on new business forms and new sales[J]. China Logistics & Purchasing, 2021(16): 83-85.
- [9] 郑沐利, 冀浏果. 新时期我国粮食物流高质量发展路径[J]. 粮油食品科技, 2022, 30(4): 1-6.
ZHENG M L, JI L G. High quality development path of grain logistics in China in the new era[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2022, 30(4): 1-6.
- [10] 钱煜昊, 罗乐添, 王金秋. 突发公共事件下的粮食流通体系优化[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2020, 20(6): 70-79.
QIAN Y H, LUO L T, WANG J Q. Optimization of food circulation system from the perspective of enhancing the capability of coping with public emergency[J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 2020, 20(6): 70-79.
- [11] 李莹佳. 基于区块链的粮食供应链溯源信息多方共享机制[J]. 热带农业工程, 2021(5): 82-85.
LI Y J. Multi party sharing mechanism of grain supply chain traceability information based on blockchain[J]. Tropical Agricultural Engineering, 2021(5): 82-85.
- [12] 王笑丛, 杨玉苹, 冀浏果, 等. 熵权系数法在新时期粮食物流节点规划布局中的应用——以沿海通道为例[J]. 粮油食品科技, 2022, 30(4): 23-27.
WANG X C, YANG Y P, JI L G, et al. Application of entropy weight method in planning and layout of grain logistics nodes in the new era——take the coastal channel as an example[J]. Science and Technology of Cereals, oils and foods, 2022, 30(4): 23-27.
- [13] 邱平. 完善粮食物流布局打造“一带一路”粮食物流国际通道[J]. 粮油食品科技, 2019, 27(3): 90-96.
QIU P. Improve grain logistics layout and create “the Belt and Road” international grain logistics channel[J]. Science and Technology of Cereals, oils and foods, 2019, 27(3): 90-96. 