

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2023.06.022

胡小中, 邱平, 邢勇. 以高标准粮仓建设推进仓储设施高质量发展[J]. 粮油食品科技, 2023, 31(6): 169-174.

HU X Z, QIU P, XING Y. Promotion to the high-quality development of storage facilities by the construction of well-facilitated grain granary[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2023, 31(6): 169-174.

以高标准粮仓建设推进 仓储设施高质量发展

胡小中, 邱平✉, 邢勇

(北京国贸东孚工程科技有限公司, 北京 100037)

摘要:“十四五”时期, 国家将新增高标准仓容 2 000 万 t。在前期编制高标准粮仓建设技术要点和标准规范的基础上, 提出高标准粮仓建设的具体要求, 包括仓房建筑性能优良、接发工艺先进适用、储粮工艺绿色生态、库区管理数字智慧、作业运行安全环保、土地利用集约高效等; 根据我国粮食仓储设施建设现状和存在问题, 论述粮食仓储设施高质量发展的内涵主要体现在仓房性能优质、技术装备先进、运营管理高效、布局结构合理、环境生态友好等五个方面。以建设高标准粮仓为契机, 推进仓储设施高质量发展, 对提升粮食仓储设施现代化水平和粮食安全保障能力, 加快构建更高层次、更高质量、更有效率、更可持续的粮食安全保障体系提供有力支撑。

关键词: 高标准粮仓; 粮食仓储设施; 高质量发展; 粮食安全

中图分类号: F326.11; TS205 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2023)06-0169-06

Promotion to the High-Quality Development of Storage Facilities by the Construction of Well-Facilitated Grain Granary

HU Xiao-zhong, QIU Ping✉, XING Yong

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

Abstract: 20 million tons of well-facilitated grain storage granary (WFGSG) will be finished in the 14th Five-year Plan period. Based on the experience of compiling the technical points and regulations, this paper proposed the specific requirements of WFGSG, including excellent building performance, advanced loading and unloading processes, green technology of grain storage, intelligent management, safe and friendly operation, intensive land use. On the basis of the current situation and existing problems, the connotation of high-quality development of grain storage facilities is mainly manifested in five aspects, including high-quality warehouse, advanced equipment, efficient management, reasonable layout, and friendly environment. Taking the construction of WFGSG as an opportunity, promotion to the high-quality development of warehouse facilities provides strong support for improving the modernization level of grain warehouse facilities and the ability to ensure food security, and accelerates the construction in a higher level, higher quality, more efficient, more sustainable food security guarantee system.

收稿日期: 2023-05-05

作者简介: 胡小中, 男, 1968 年出生, 博士, 教授级高工, 研究方向为粮食仓储物流工程咨询与设计。E-mail: hxzh1119@163.com

通讯作者: 邱平, 男, 1969 年出生, 教授级高工, 研究方向为粮食仓储物流工程咨询与设计。E-mail: qphy163@126.com

Key words: well-facilitated grain storage granary; grain storage facilities; high-quality development; food security

党的十九大报告首次提出,中国特色社会主义进入新时代,我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段^[1];二十大报告提出,高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务^[2]。准确把握新发展阶段,深入贯彻新发展理念,加快构建新发展格局,推进高质量发展,是目前和今后一个时期确定发展思路、制定经济政策、实施宏观调控的根本遵循。

粮食安全是国家安全的重要组成部分,是实现经济发展、社会稳定、国家安全的重要保障。粮食储备是保障国家粮食安全的重要物质基础,仓储设施是粮食储备安全的重要载体。加强粮食仓储基础设施建设,推进粮食仓储设施高质量发展,是实施粮食宏观调控、保障国家粮食安全的重要举措。

党中央、国务院高度重视粮食储备设施建设,粮食储备设施被列为“十四五”规划《纲要》经济安全保障工程的重大工程之一,建设高标准粮仓是“粮食储备设施”的首要任务^[3]。为了深入贯彻党中央、国务院的决策部署,国家粮食行业主管部门提出,“十四五”时期新增高标准粮仓仓容2 000万t^[4]。因此,以建设高标准粮仓为契机,推进仓储设施高质量发展具有重要的现实意义。

1 高标准粮仓的定义及要求

1.1 高标准粮仓定义

高标准粮仓是指具有良好的仓房保温隔热、气密等建筑结构性能,采用节能环保型建筑材料,配套先进适用的绿色储粮技术和工艺、环保高效的进出仓接发、清理设施设备,应用信息化、智能化技术,实现粮食保质保鲜、长储长新的储备粮仓。

1.2 高标准粮仓要求

1.2.1 仓房建筑性能优良

文献研究表明,储粮安全与仓房的保温隔热、气密性、防水防潮等性能密切相关,气温、仓温、粮温相互影响,气温对仓温的影响程度取决于仓房的保温隔热性能,而保温隔热性能又与其气密性紧密相关^[5],且仓顶保温隔热性能是影响仓温

的主要因素^[6]。

针对仓顶、墙体、门窗、地面、孔洞、变形缝、施工缝等不同部位,采用高聚物改性沥青防水卷材等新材料、双层屋盖等新技术、喷涂高反射率涂料等新工艺,新建仓房对屋面优先采用整体现浇工艺,对围护结构提升保温隔热能力,强化仓房整体的防水防潮、保温隔热、气密性等关键性能,使不同储粮生态区仓房围护结构传热系数、气密性分别满足《高标准粮仓建设技术要点(试行)》相关指标要求^[7]。

1.2.2 接发工艺先进适用

顺应粮食“四散化”“集装化”发展趋势,配套自动扦(取)样、自动初检、自动计量、磁选、清理、输送、除尘等工序及设备,采用智能取(扦)样系统、自动初验系统、无人值守车辆计量系统、远程装车发放系统,以及液压翻板、集装箱翻转机等作业设施,可以优化接发和清理工艺,提升设备性能,解决粮食收储中转环节作业效率低等“卡脖子”问题。

1.2.3 储粮工艺绿色生态

绿色储粮是以粮堆生态学为基础,采用特定的储藏技术,使粮食在储藏过程中保持安全、无污染、优质、营养的储粮方式^[8]。以绿色仓储为抓手,推广应用绿色储粮技术,综合运用气调技术手段,合理选择应用制冷控温、内环流控温、横向通风集成等技术,以及惰性粉防治、多杀菌素防治、害虫诱捕等物理、生物等防治方法,实施有害生物综合防治,实现绿色储粮。

1.2.4 库区管理数字智慧

粮库信息化系统包含智能出入库、智能仓储管理、智能仓储业务管理、智能安防、三维可视化、集成平台等。

按照粮食仓库信息化标准规范建设高标准粮仓,综合应用数字孪生、区块链、大数据、物联网、人工智能、5G等信息技术,提高信息化整体水平,形成“大平台、大数据、大系统”深度融合,建立“一网通、一张图、一张表”共享应用,

实现粮情感知、分析预测、远程监控、专家诊断及相关业务数据等处理系统高效；政务一体化服务、储备动态监管、应急指挥调度、安全风险监测预警、质量安全追溯、粮食企业信用服务等应用协同运行。

1.2.5 作业运行安全环保

粮食仓储行业作业安全、运行环保是保障粮食安全的重要因素，不仅事关粮食的储存安全、企业的健康发展，而且与粮食供给安全、粮食产业经济的可持续发展密切相关^[9]。按照相关安全标准规范，优先选用破碎率低、密封性好、动耗低、安全可靠、作业便捷、维护方便的设备，配备完善的现场安全保护装置（含分布光纤测温装置）；采取有效的防尘措施，配备抑尘发放装置、粉尘控制系统及真空清扫装置，设置粉尘防爆、减震降噪技术措施；采用绿色储粮技术，实现药剂减量增效、仓储作业环境友好。充分利用太阳能光伏发电、地源冷却等清洁能源，优先采用绿色建材和节能环保型产品，落实碳达峰、碳中和要求，实现降低能耗、节能减排目标。

1.2.6 土地利用集约高效

节约用地是国家的一项基本国策，随着新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化的快速推进，土地资源供给边界越来越窄，承载力越来越低，节约集约利用土地十分必要。在符合相关设计标准规范，确保储粮安全条件下，合理选择浅圆仓、高大平房仓，目前，浅圆仓单仓仓容已突破 1.0 万 t；高大平房仓装粮高度已达 8.0 m。

2 我国粮食仓储设施建设现状及存在的主要问题

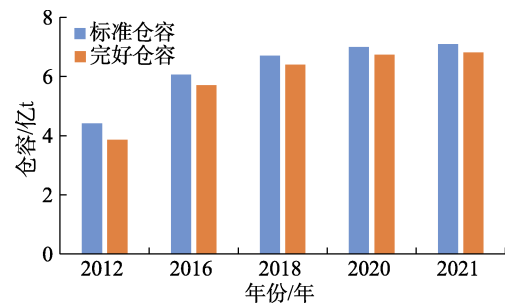
2.1 我国粮食仓储设施建设现状

粮食仓储设施是“产购储加销”全产业链的中心支点，推进“五优联动”、“三链协同”的有力支撑，是构建大国粮食储备体系和保障国家粮食安全的重要物质基础。

2.1.1 粮食仓容规模稳步增长

唐柏飞认为，新中国粮食仓储设施建设经历了照搬学习、积极探索、壮大发展、优质提升四个阶段^[10]。上世纪九十年代，利用世界银行贷款

和第三批国债投资建设粮库，在探索发展中粮食现代仓储体系初步形成^[11]；党的十八大以来，为了更好实施粮食安全新战略，粮食仓储设施建设工作步伐进一步加快，国家先后实施“危仓老库”维修改造、“粮安工程建设规划”、“智能粮库”、“粮食调控和应急保障设施专项”、“粮食等重要农产品仓储设施专项”等工程，“大国粮仓”根基更加坚实，粮食现代仓储体系基本形成。2021 年，我国粮食标准仓容突破 7 亿 t，完好仓容也超过 6.8 亿 t，与 2012 年相比，分别增长约 60.8%、76.4%，且完好仓容与我国年粮食产量基本相当（如图 1）。



数据来源：粮食行业统计资料。

Data source: Statistical data of grain industry.

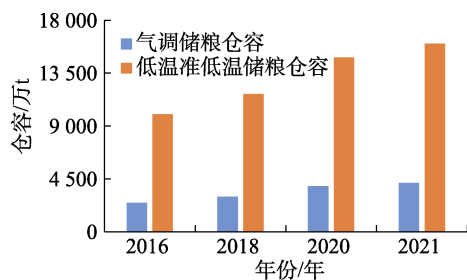
图 1 粮食标准仓容和完好仓容

Fig.1 Standardized and intact capacities of grain storage granary

2.1.2 绿色储粮技术广泛应用

从“十五”开始，我国粮食储粮工艺就按绿色生态低碳方向发展^[12]。首先，集成智能粮情检测、低剂量环流熏蒸、智能通风和高效谷物冷却的“四合一”储粮技术在全国粮库大规模推广，降低储粮损耗，改善粮食品质，减少化学储粮药剂用量，提高粮食储备安全水平，为加快推进绿色生态低碳储粮技术做出了重大贡献^[13]。目前，随着储粮技术研究的不断深入，集成横向通风、负压分体式横向谷冷通风、多介质环流防治储粮害虫（包括横向充氮气调、食品级惰性粉气溶胶防虫、磷化氢环流熏蒸）和粮情云平台多参数检测系统的“四合一”升级新技术已在高大平房仓中进行示范应用，为我国高大平房仓实现机械化进出粮作业，为绿色储粮、节能增效，提升粮库自动化、智能化水平奠定了良好的基础，推广仓容超过 200 万 t^[14]。其次，以氮气气调储粮、低

温准低温储粮为典型的绿色生态储粮技术应用较快,有关统计资料显示,2021年,我国氮气气调仓容、低温准低温仓容分别达到4 152万t、16 012万t,与2016年相比,分别增长约67%、60%(如图2)。再者,北方“内环流”控温储粮、南方“气调+控温”储粮技术得到广泛推广;储粮害虫惰性粉物理防控、捕食螨生物杀虫、光诱捕等生物综合防治进入阶段性示范。据不完全统计,内环流控温储粮技术及食品级惰性粉防虫技术应用仓容都分别超过2 000万t^[15]。



数据来源: 粮食行业统计资料。

Data source: Statistical data of grain industry.

图2 气调储粮和低温准低温仓容

Fig.2 Capacities of controlled atmosphere storage and low-temperature storage of grain granary

2.1.3 智慧仓储管理不断创新

国家粮食行业主管部门高度重视粮食仓储信息化工作,相继发布了粮食行业信息化专项规划、规范和推进粮食行业信息化建设的指导意见、国家与省级管理平台系统互联互通和数据互通共享技术规范等文件;颁布行业信息化标准多项。国家发展改革委等印发《关于推进“上云用数赋智”行动,培育新经济发展实施方案》,要求大力培育数字经济新业态,深入推进数字化转型,这些为指导粮食行业信息化建设工作提供行动指南。

随着互联网、智能化、信息化技术的飞速发展,以及在粮食行业的创新应用,以浪潮、华为为代表的云计算和大数据服务商,依托自身强大的云计算、大数据、物联网、人工智能等技术积累,在推动粮食仓储运营和管理的智慧化、数字化转型方面,不断总结、优化、提升,纷纷推出与运营深度融合、管理高效协同的智慧粮食仓储管理系统或平台,涵盖粮食大数据、智能运营决策、储备粮业务管理、粮食收储管理、粮食资金

管理、粮食质量追溯、智能粮库建设、智能仓储作业、远程行政监管、电子政务、粮食电商等功能板块,实现了粮食仓储管理的可视、可感、可控、可防、可联,为智慧粮食仓储管理业务的评价、分析、预测、处理提供科学支撑。

2.2 我国粮食仓储设施建设存在的主要问题

改革开放40多年来,我国粮食仓储设施建设成就巨大,储粮技术进步成绩斐然,仓储管理水平成效显著,储粮条件明显改善,为保障国家粮食储备安全奠定了坚实基础。尽管如此,我国粮食仓储设施建设还存在一些问题:一是仓房设施的性能功效有待升级,仓房保温隔热、气密、防水性能需进一步完善,与之相关的仓型选择、围护结构形式、孔洞等细部结构做法、保温隔热及防水材料等方面研究有待加强^[16];二是氮气气调仓容、低温准低温储粮仓容占比较低(分别为5.6%、22.6%,2021年统计数据),制约绿色储粮技术的应用,与“优粮优储”需求不相适应;三是仓型构成不尽合理,平房仓占比过大,粮食进出仓自动化、机械化程度较低,作业环境与创建绿色生态粮库存在较大差距;四是局部仓储设施闲置、缺口现象并存,布局、结构尚需优化^[17]。

3 我国粮食仓储设施高质量发展的基本内涵

国内学者对粮食产业高质量发展进行了大量研究^[18-21],但粮食仓储设施高质量发展研究较少。纵览粮食仓储设施建设的发展历程及其规律,结合从事粮食仓储设施工程项目的设计经验,以及编制高标准粮仓建设技术要点和标准的体会,笔者认为,粮食仓储设施高质量发展的内涵主要体现在仓房性能优质、技术装备先进、运营管理高效、布局结构合理、环境生态友好等五个方面。

3.1 仓房性能优质

仓房性能优质是粮食仓储设施高质量发展的核心。粮食具有热敏性和吸湿性,高温、高湿环境易造成粮食品质下降,引起粮堆的发热霉变,危害粮食储存安全。因此,仓房作为粮食储存保管的重要硬件设施,在结构安全前提下,应进一步强化保温隔热、防水防潮以及气密性等性能。

3.2 技术装备先进

技术装备先进是粮食仓储设施高质量发展的关键。接发和储粮工艺技术装备机械化、自动化、智能化是仓储现代化水平的重要标志,加强散粮及集装单元化接发设施建设,可以促进储备仓库、运输方式(模式)、中转设施之间高效衔接,提升多式联运接发效率;引领储粮工艺及装备研发与应用,可以推进不同区域不同储粮工艺的高效集成,提升粮食仓储绿色生态水平。

3.3 运营管理高效

运营管理高效是粮食仓储设施高质量发展的支撑。实施粮食仓储作业动态实时智能监测,以及粮食仓储管理系统(平台)的智慧集成,持续推动仓储智能化,促进信息技术与储备业务深度融合,可以达到成本效益的综合平衡,提高粮食仓储运营管理全要素生产率,增强粮食仓储企业的创新力和竞争力。

3.4 布局结构合理

布局结构合理是粮食仓储设施高质量发展的选择。随着粮食生产向主产区集中,消费向城市群聚集,依托粮食物流“四横八纵”重要通道,调整存量、做优增量,优化仓容规模和仓储设施布局;优先选用自动化程度高、占地少的浅圆仓,增加绿色仓房供给,合理优化仓型构成,提升仓储效能。

3.5 环境生态友好

环境生态友好是粮食仓储设施高质量发展的导向。坚持以绿色发展、生态优先为引领,积极采用粉尘控制新工艺、绿色储粮新技术、生态环保新材料、节能降噪新设备,综合利用太阳能、地热能等清洁能源,探索氮气的梯级循环利用,推动储粮环境绿色环保、仓储管理绿色节约、产品供给绿色优质。

4 大力建设高标准粮仓,推进仓储设施高质量发展

4.1 建设高标准粮仓,着眼实施仓储设施“优粮优储”

“优粮优储”是“五优联动”的组成部分,建

设高标准粮仓是实施“优粮优储”的重要举措。目前,我国粮食标准仓容超过7.0亿t,仓储设施正处于注重总量向数量质量并重转变、规模扩张转向质量提升的重要节点,必须深入贯彻新发展理念,着眼“优粮优储”,以深化供给侧结构性改革为主线,坚持质量第一、效益优先,切实转变发展方式,推动质量变革、效率变革、动力变革。粮食仓储设施建设既要促进数量平衡,又要注重质量提升,在质的大幅提升中实现量的有效增长,在更高水平上实现“广积粮、积好粮、好积粮”。

4.2 建设高标准粮仓,着力推进仓储设施“迭代升级”

近年来,国家有关部门相继出台《关于“科技兴粮”的实施意见》《“十四五”粮食和物资储备科技和人才发展规划》等政策文件,提出攻关绿色储粮技术,强化储藏新技术集成与创新,实施“现代粮仓”创新行动;利用物联网技术、大数据技术,提升粮食流通管理的数据获取能力等。目前,国家正在深入实施粮食绿色仓储提升行动,建设高标准粮仓是实施绿色仓储行动的首要任务,补短板、强弱项、促升级,坚持“藏粮于技”,着力推进仓储设施“迭代升级”,一是重点提升仓房的气密和保温隔热性能;二是升级配置粮食收储机械化、自动化、智能化、环保型装备;三是积极应用制冷控温、内环流控温、气调储粮等绿色储粮技术,推广示范物理、生物源储粮药剂等有害生物综合防治技术;四是集成创新“智慧粮库”建设和应用技术,助力粮库仓房及粮库信息智能管理。

4.3 建设高标准粮仓,着重保障仓储设施“储备安全”

我国是大国,必须具备与大国地位相符的粮食储备实力和应急能力。确保粮食储备安全,提升储备实力和应急能力,必须加快完善与“大国储备”相适应的现代化粮食仓储基础设施体系,加速提升与“大国粮仓”相适宜的绿色化仓储保障能力和水平。建设高标准粮仓是守护“大国储备”、“大国粮仓”的必然阶段,是构建规模合理、布局科学、功能先进的现代化粮食仓储基础设施

体系, 以及提升粮食仓储设施整体储备和管理效能的重要保障。

5 结论

新时代、新要求、新任务, 以质量提升为着力点, 大力建设高标准粮仓, 优化布局、调整结构、提升功能、强化效能, 推动仓储设施“优粮优储”、“长储长新”, 增加绿色优质粮食供给; 引领仓储设施创新发展, 提升粮食仓储设施现代化水平; 增强仓储设施储备实力、应急能力, 提升粮食安全保障能力, 对加快构建更高层次、更高质量、更有效率、更可持续的粮食安全保障体系具有重要意义。

参考文献:

- [1] http://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content_5234876.htm[EB/OL].
- [2] http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm[EB/OL].
- [3] http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm[EB/OL].
- [4] http://www.gov.cn/xinwen/2021-11/25/content_5653260.htm[EB/OL].
- [5] 张来林, 李昭, 丁永刚, 等. 我国新建粮仓气密性差的原因分析及解决措施[J]. 粮油食品科技, 2018(4): 59-62.
ZHANG L L, LI Z, DING Y G, et al. Analysis of causes for poor air tightness of new granary in China and solutions[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2018, 26(4): 59-62.
- [6] 王海涛, 王军, 郭呈周. 长沙地区低温粮仓双层通风屋顶最佳保温隔热层厚度分析[J]. 农业工程学报, 2018, 34(19): 276-283.
WANG H T, WANG J, GUO C Z. Analysis of optimum thermal insulation thickness of double-skin ventilation roof of low temperature granary in Changsha region[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2018, 34(19): 276-283.
- [7] http://www.lswz.gov.cn/html/zcfb/2022-01/26/content_269224.shtml[EB/OL].
- [8] 粮食大辞典编辑委员会. 粮食大辞典[M]. 北京: 中国物资出版社, 2009.
Editorial board of the grain dictionary. Grain dictionary[M]. Beijing: China Strategic Publishing House, 2009.
- [9] 吴少堂, 胡小中, 刘继辉. 粮食仓储行业安全生产现状及对策分析[J]. 粮食问题研究, 2018(5): 12-16.
WU S T, HU X Z, LIU J H. The status, problems and suggestions of production safety in grain storage enterprises[J]. Grain Issues Research, 2018(5): 12-16.
- [10] 唐柏飞. 仓廩实 国泰民安(上)[J]. 中国粮食经济, 2018(11): 32-35.
TANG B F. The country prospered and the people enjoyed peace when the granaries are full (Part 1)[J]. China Grain Economy, 2018(11): 32-35.
- [11] 周冠华, 彭扬. 仓储十年夯实根基 聆听号角启航新程[J]. 中国粮食经济, 2022(11): 9-12.
ZHOU G H, PENG Y. A new journey after ten-year construction of grain storage facilities[J]. China Grain Economy, 2022(11): 9-12.
- [12] 曹阳, 魏雷, 赵会义, 等. 我国绿色储粮技术现状于展望[J]. 粮油食品科技, 2015, 23(s1): 11-14.
CAO Y, WEI L, ZHAO H Y, et al. Status and prospect of technology of green grain storage in China[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2015, 23(s1): 11-14.
- [13] 徐永安. 粮食仓储物流技术领域发展中存在的问题及技术途径(一)[J]. 粮油食品科技, 2019, 29(1): 5-13.
XU Y A. Problems and technology approaches on the development of grain storage and logistics[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2019, 29(1): 5-13.
- [14] 国家粮食和物资储备局科学研究院. 平房仓横向通风集成新技术[J]. 中国粮食经济, 2019(6): 35-36.
Academy of National Food and Strategic Reserves Administration. Integrated new technology of horizontal ventilation in warehouse [J]. China Grain Economy, 2019(6): 35-36.
- [15] 国家粮食和物资储备局科学研究院. 绿色储粮发展思路调研报告[EB/OL].
Academy of National Food and Strategic Reserves Administration. Research Report on Developing Ideas of Green Grain Storage [EB/OL].
- [16] 郭呈周, 南少伟, 李建平, 等. 粮仓保温隔热性能影响因素研究综述[J]. 现代食品, 2018(20): 181-184.
GUO C Z, NAN S W, LI J P, et al. Review on Influencing Factors of Granary Insulation[J]. Modern Foods, 2018(20): 181-184.
- [17] 周冠华, 李鹏飞. 以时不我待的责任感使命感紧迫感加快构建与大国地位相符的粮食仓储保障能力体系[J]. 中国粮食经济, 2022(10): 33-35.
Acceleration to the construction of grain storage security system with a sense of responsibility, mission, and urgency[J]. China Grain Economy, 2022(10): 33-35.
- [18] 程国强. 推进粮食产业高质量发展的思考[J]. 中国粮食经济, 2019(9): 54-59.
CHENG G Q. Reflections on promoting the high quality development of the grain industry[J]. China Grain Economy, 2019(9): 54-59.
- [19] 颜波, 亢霞, 姜明伦, 等. 贯彻新发展理念 加快推进粮食产业高质量发展[J]. 中国粮食经济, 2020(4): 6-8.
YAN B, KANG X, JIANG M L, et al. Implementing the new development concept and accelerating the high quality development of the grain industry[J]. China Grain Economy, 2020(4): 6-8.
- [20] 王瑞峰, 刘卿卿, 王红蕾, 等. 中国粮食产业高质量发展实现路径研究[J]. 北方园艺, 2020(15): 161-170.
WANG R F, LIU Q Q, WANG H L, et al. Research on the way to achieve high-quality development of China's grain industry [J]. Northern Horticulture, 2020(15): 161-170.
- [21] 李利英, 豆丹丹, 李凤廷, 等. 新时期粮食产业高质量发展的内涵与路径研究[J]. 农业经济, 2022(6): 50-53.
LI L Y, DOU D D, LI F T, et al. Research on the connotation and path of high quality development of the grain industry in the new era[J]. Agricultural Economy, 2022(6): 50-53. 

备注: 本文的彩色图表可从本刊官网 (<http://lyspkj.ijournal.cn>)、中国知网、万方、维普、超星等数据库下载获取。