

郑沫利教授级高工主持“粮食产业发展和物资储备”专栏文章之二

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2023.05.024

邢勇, 邱平. 粮食物流多式联运高效衔接技术现状与发展趋势[J]. 粮油食品科技, 2023, 31(5): 204-207.

XING Y, QIU P. The current status and development trend on high efficiency grain intermodality connection[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2023, 31(5): 204-207.

粮食物流多式联运高效衔接技术 现状与发展趋势

邢 勇, 邱 平✉

(北京国贸东孚工程科技有限公司, 北京 100037)

摘 要: 阐述了粮食物流多式联运在高效衔接和标准化作业及环保高效、保质减损、品质管控、流通监管、信息融合等方面技术、装备、管理模式的发展现状、存在问题, 提出了未来开展散粮多式联运高效衔接及环保减损、成品粮多式联运质量监管及智能高效装卸、多式联运品质控制及质量一体化监管等方面的技术、装备研究, 及开展基于国家综合立体交通网的粮食多式联运高效衔接技术体系研究的技术发展趋势和相关技术、装备、管理模式研究的创新方向建议。

关键词: 粮食物流; 多式联运; 高效衔接; 现状; 发展趋势

中图分类号: F323.3; TS205 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2023)05-0204-04

网络首发时间: 2023-09-11 13:55:00

网络首发地址: <https://link.cnki.net/urlid/11.3863.TS.20230908.1556.015>

The Current Status and Development Trend on High Efficiency Grain Intermodality Connection

XING Yong, QIU Ping✉

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

Abstract: This article reviewed the development status and existing problems of the technology, equipment and management mode of multimodal grain logistics in terms of efficient connection and standardized operations, environmental protection and high efficiency, quality assurance and loss reduction, quality control, circulation supervision, and information fusion. It is also proposed the research on technology and equipment for the efficient connection of bulk grain multimodal transportation and environmental protection loss reduction, quality supervision of multimodal transportation of finished grains and intelligent and efficient loading and unloading, quality control of multimodal transportation and integrated quality supervision in the future. The technical development trend of the research on the efficient connection technology system of grain multimodal transportation based on the national comprehensive three-dimensional transportation network was carried out, and the innovative direction of the research on related technologies, equipment, and

收稿日期: 2023-05-05

作者简介: 邢勇, 男, 1968年出生, 正高级工程师, 主任, 研究方向为粮食行业信息化技术。E-mail: xy@ags.ac.cn

通讯作者: 邱平, 男, 1969年出生, 正高级工程师, 总经理, 研究方向为粮食仓储物流工程咨询与设计。E-mail: qp@ags.ac.cn

management models was also suggested.

Key words: grain logistics; intermodality; high efficient connection; current situation; development trend

粮食现代物流是我国粮食产业高质量发展的关键环节和重要支撑,《中国的粮食安全》白皮书提出走中国特色粮食安全之路^[1],建设现代粮食流通体系,切实加强粮食仓储物流建设,提升粮食物流重点线路流通效率。国家《“十四五”粮食仓储物流基础设施建设规划》提出要创新多式联运模式,优化运输组织形式,加速技术创新和设备升级、加快构建基于国家立体交通网的多式联运粮食物流体系^[2]。因此,要提高粮食多式联运衔接高效化、管控智能化和作业标准化水平,促进粮食物流在过程减损、增效、提质,助力实现环保和“双碳”目标。

1 国内外总体研究情况和最新进展

1.1 粮食物流多式联运高效衔接和标准化作业模式已成为现代粮食物流体系建设的核心要求

欧美粮食运输已实现铁路、公路、内河、海运多式联运和无缝衔接。美国政府在粮食物流体系中积极推动粮食物流标准化,促进多式联运,通过采用统一的多式联运交接和场站进入协议(UHIA),有效规范集装箱运输,同时在沿密西西比河至新奥尔良港和沿陆路至西雅图港的粮食码头和铁路粮食物流通道完成了标准化建设,高效承担了全美粮食外贸物流服务。美国北达科他州立大学提出了包含地理空间起点及目的地的OD时空分析模型,优化了美国内陆市场集装箱的运输模式。加拿大研究了集装箱运粮的优越性和使用范围,建立了包、散、集装箱共存互补的粮食运输系统。

我国研究了基于轴辐式粮食物流网络的粮食企业横向供应链整合建模与优化,港口整合对粮食物流布局 and 发展的影响。国家交通运输部规划部门研究了《多式联运发展技术政策》《多式联运“一单制”关键问题研究》等系列技术政策,在交通运输物流行业、多式联运上下游产业链企业进行了应用,填补了国内行业空白,但在粮食多式联运模式研究、高效衔接技术体系的构建、作

业流程和作业装备及专业运输工具的标准化等方面仍存在短板,亟待完善。

1.2 环保高效、保质减损装备和技术的研发应用已成为粮食物流多式联运的发展关键

澳大利亚政府立法推行粮食“四散化”,并在粮食主要产区和港口配有散装铁路运输车皮和散装汽车,大大节约了运营成本。瑞士布勒公司研发的1 000 t/h及以上大产量提升机,美国Tramco公司和Hi-Roller公司研发的全密闭托辊皮带机和V型气垫皮带输送机、新西兰A-WARD公司研发的集装箱装卸翻转机装备,已在粮食物流领域进行了产业化应用。

我国开发了机械化散粮收购车、埋刮板机械式连续卸船机、散粮集装箱卸车液压翻板、全封闭单托辊双犁多点卸料皮带机、扶壁折板降碎装置及一卡通物流管理系统等粮食中转技术和设备,并在仓储、物流运输、装卸搬运作业中实现了粮物流的部分信息化管控和调度,推动了我国粮食多式联运中转效率和机械化智能化水平提升。但由于工艺、装备、装具的技术研发迭代更新慢、技术性能差,粮物流中转换装衔接效率、作业环境粉尘控制、物流作业粮食损失、物流作业卫生安全等问题已成为粮物流发展质效提升的制约瓶颈。

1.3 加强品质管控、提升流通监管和信息融合是粮食物流多式联运高质量发展的新趋势

国外对粮食在途过程粮情监测和品质保障开展了长期研究,在粮食品质保持、虫霉等有害生物监测预警和防控方面形成了较为完整的技术体系和应用规范。如美国德克萨斯农工大学首创谷物溯源颗粒标记技术目前已在美国大量应用,可根据溯源颗粒表面标记的信息追溯到谷物源产地。加拿大曼尼托巴大学提出了基于三维矢量电磁成像系统监控储粮劣变情况,可实现粮食质量远程检测。

我国开发了粮食收储智能出入库信息管理系

统，建立了试验性北粮南运全程物流跟踪平台，初步实现对粮物流和部分质量信息的跟踪，在途质量控制未能实现。粮库静态粮情和品质数据实现了实时在线采集与分析。构建了区域性的“互联网+物流”平台，中粮集团打造的大宗农粮一站式综合服务平台“粮达网”，深粮控股的区域性物流管控一体化平台初步实现产业化。但随着我国粮食生产向核心产区集中、产销区长距离跨生态区运输常态化、以及优质粮食工程的深入推进，多式联运环节粮食质量动态监管的短板日益凸显，粮食品控和监管技术急需快速加强和提升。

2 研究发展趋势

随着现代综合交通体系和国家物流枢纽网络布局建设加快推进，粮物流产业迎来加快技术升级、优化运行模式、精准补齐装备短板、扩大优质产品供给服务的关键时期。走好中国特色粮食安全之路，迫切需要加快健全多式联运高效衔接体系，加快构建高效、高质、低碳、节约的粮物流新发展格局。

在国内统一大市场和大流通、保畅通背景下，粮食现代物流体系发展更加重视绿色环保、智能高效、保质减损和信息管控。粮物流装备研发更加注重智能高效和保质减损；散粮、成品粮集装单元化多式联运高效衔接模式还需适配优化；粮食在途及中转质量监管无人化、数字化与智能化融合已是大势所趋。结合粮物流多式联运存在的高效衔接、质量监管和模式优化等产业瓶颈问题和未来发展方向，应重点开展散粮和成品粮物流中转高效衔接、智能装卸和环保减损联运关键技术和装备、在途质量监管技术和信息一体化管控平台、多式联运模式和标准规范等研究，并在此基础上建立多式联运高效衔接技术体系。

2.1 散粮多式联运高效衔接及环保减损关键技术与装备研发

针对散粮多式联运过程中效率低、损耗大、污染重等问题，需开展公铁、铁水联运高效衔接关键技术与装备、散粮多式联运保质减损技术与装备、散粮多式联运粉尘控制技术与装备、散粮多式联运高效衔接智能化管控技术与平台等研

究。实现散粮公铁和铁水多式联运高效衔接、保质减损、抑尘防控关键技术与装备升级，粮食储运、应急一体化管控和散粮中转人、车（箱）、货、场无缝对接，提升散粮物流效率，降低粮食损耗。

2.2 成品粮多式联运质量监管及智能高效装卸技术与装备研发

针对我国成品粮跨生态区、长运距流通品质劣变、质量监管难，成品粮火车篷车、集装箱内堆码和装卸效率低、人力成本高的问题，需开展成品粮跨生态区运输质量监管技术、优质成品粮跨生态区运输品质实时监测技术和设备、成品粮火车篷车智能高效堆码装卸技术与装备、成品粮集装箱内智能高效堆码装卸技术与装备研发。实现成品粮多式联运在途品质安全可控可检、中转装卸过程质量实时自动筛检，提升成品粮物流中转效率。

2.3 多式联运粮食品质控制及质量一体化监管技术研发与应用

针对多式联运过程中散粮非稳态粮堆和集装化运输形态下品质监测智能化不足、危险粮情防控处置不及时、运输信息化管控技术匮乏、全链条全要素质量监管体系不完善等突出问题，需开展粮食多式联运品质智能化监测装备、粮食“散改集、集改散”物流过程中粮情及品质测控技术、散粮全程集装化运输品质测控技术、粮食多式联运质量一体化监管技术研发与示范等方面研究。实现多式联运粮食全链条全要素的可视、可信、可控、可溯的质量一体化监管。

2.4 基于国家综合立体交通网的粮食多式联运高效衔接技术体系研究

针对我国粮物流多式联运组织模式缺乏系统性设计、组织流程效率低，技术和标准体系不完善、综合效能评估与反馈机制缺失等问题，需重点开展基于供应链一体化的粮物流多式联运高效衔接协同体系及机制、粮物流多式联运高效衔接运行模式、粮物流多式联运高效衔接准规范体系、基于供应链一体化的粮物流多式联运高效衔接评价指标体系与评价方法、多场景下的粮物流多式联运高效衔接技术分析和体系构

建研究。为粮食物流多式联运高效化、系统化、规范化发展提供决策依据。

3 研究创新方向

1) 突破散粮集散高效换装接发和火车无驻车连续装车作业技术, 创制散粮中转减损新装备, 实现散粮多式联运高效衔接关键技术迭代升级。

2) 创制抑尘输送、抑尘出料、粉尘在线监测技术装备, 解决粮食中转过过程中粉尘精准监测和控制难题。

3) 研发基于 AI 二/三维图像识别、空间码放算法的标准化装卸机器人及智能作业系统, 创新成品粮多规格多车型智能高效装卸技术。

4) 研发多维特征信息融合的散粮品质特征属性判别、质量动态检测及成品包装粮无损筛检技术和设备, 实现粮食多式联运品质实时监测和预警, 补齐粮食跨生态区流通质量管控短板。

5) 创建基于多网融合、在线控码模式的粮食多式联运质量一体化高效监管平台, 实现粮食物流上下游信息无缝衔接和一体化监管。

6) 创新粮食多式联运高效衔接各环节与物流生态链互动机制, 优化高效衔接组织模式, 系统构建“枢纽-装备-运输-信息”多维协同的高效衔接标准和效能评估体系, 推动粮食多式联运系统化、规范化发展。

4 结论

本文阐述了国内外粮食物流多式联运高效衔接技术的现状与发展趋势, 提出了今后一段时间内进行相关技术、管理模式研究的研究创新方向建议。希望本文对行业同侪开展相关工作研究有所帮助。

参考文献:

- [1] 《中国的粮食安全》白皮书[M]. 中华人民共和国国务院办公厅, 2019.
Compilation of Important Documents on Food Security in China[M]. The State Council Information Office of the People's Republic of China, 2019.
- [2] “十四五”粮食仓储物流基础设施建设规划[EB/OL].
14th Five Year Plan for the Construction of Grain Storage and Logistics Infrastructure[EB/OL].

- [3] 多式联运发展技术政策[EB/OL].
Technical Policy for the Development of Multimodal Transport[EB/OL].
- [4] 多式联运“一单制”关键问题研究[EB/OL].
Research on Key Issues of One Order System for Multimodal Transport[EB/OL]. 