

智慧粮仓信息化建设研究

陈立涛

河北开源粮油储备库有限公司

[摘要]作为一个传统的农业大国,粮仓的建设关系到农业发展水平。近年来,随着信息化技术的不断发展,智慧粮仓开始受到关注。但从整体上来看,我国粮仓的信息化建设水平并不高,受到了网络水平、硬件规格、软件平台以及管理手段等多方面因素的影响。在未来发展与建设的过程中,要运用更多先进的信息化技术来为智慧粮仓赋能,以此来促进农业的发展。基于此,本文运用文献分析法、归纳总结法,探究了智慧粮仓信息化建设问题,希望为该领域的工作人员提供参考与借鉴。

[关键词]智慧粮仓;信息化建设;信息技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.510

1 现状及需求分析

1.1 缺乏统一的、完善的平台

粮情电子温湿度监控系统和基础业务流程系统外,各地都不重视仓储信息化手段,缺乏统一的平台建设,数据难以对接和整合。对出入库管理、数量监控、电子办公等有效信息化手段要自顶向下做好规划,统一数据接入规范,做到广泛支持。同时,平台要对内部外部管理设置边界思维,做好安全管理。

1.2 信息采集水平不高

目前的监管手段主要依靠人工现场核查,出错几率大,耗费大量人力,且难以杜绝纪律性问题。粮库与监管单位之间的数据采集和上报依然使用传统手工方法,周期长、效率低,没有形成完整的数据库,历史信息查阅难度大。这些亟需通过现代化的信息手段加以解决,建立仓储业务管理的信息化和智能化综合平台,可以最大限度地打破粮库信息化管理中存在的瓶颈问题。

2 信息智能化在粮仓中的具体应用

2.1 智能通风

操作人员将系统中的某个仓房设为自动通风模式后,系统会自动通过仓内的粮情监测系统和库区内安装的小型气象站,实时对仓内外的数据进行计算,自动形成通风策略,实现粮仓的智能通风。如外界温湿度达到通风的条件,系统会自动将通风口、风机窗及轴流风机打开,当外界温湿度环境不宜通风时,系统将自动关闭该仓的通风设备,避免无效通风或者有害通风。智能粮仓还附加手动通风及定时通风功能,使仓储人员对通风时间控制得更加准确,还可实时观察粮仓内的数据和仓内实景,使保管员的工作更加高效便捷,数据更加准确。

2.2 智能化控温

仓储人员通过应用信息智能化粮仓达到智能控温目标。在这个过程中,主要是通过智能粮仓管理系统,在电脑上远程设置仓房内环流系统的启动及停比温度,实现粮仓内环流的自动启动和关闭,达到自动控制仓温、表层粮温的目的。保管员也可以利用该系统来实现仓房数据的及时更新及保存工作,利于保管员对仓内粮情数据的分析,及对未来粮温变化趋势的研判。

2.3 仓内粮情及数量的在线监控

通过仓内安装的高清白光摄像头,保管员借助于粮情监测系统、数量监测系统,实现对粮情、库存数量异常等情况的实时监测。同时,仓储管理人员结合智能安防系统对库区作业区域进行重点监测,并对整个库区进行实时安全监控,保障库区安全。仓储管理人员通过设定的账号和密码在任何一台办公内网电脑上就可以通过智能化粮库平台控制仓内摄像头的变倍和聚焦,检查仓内是否有害虫和粮情异常情况。智能化粮库平台还可以实现三维场景,可实时更新仓内的粮情数据,便于保管员对仓内数据的实时掌握,确保粮食的储存安全。

2.4 智能出入库一卡通系统

以辖区各库区之间网络互连互通为前提,以中心库区服务器为中心,通过终端设备实现车辆号牌自动识别录入、自动排队、检测结果自动公示、自动称重系统等功能。智能一卡通的运用,具备快速、准确、安全等特点,在收储流程上做到快速便捷;在粮食数量、质量检测上做到准确客观;在资金结算上做到规范安全,是粮库智能化的核心部分。

3 项目建设方案

3.1 智能出入库系统

智能出入库系统是智能粮库建设的核心业务之一,以IC卡为数据载体,依据计量数据的走向对粮食流通的全过程(出库、入库、储备、内部流通结算等)进行闭环管理。规范流程、提高效率,减缓物流压力、杜绝了计量作弊等失误给企业带来的经济损失。

智能出入库系统综合使用RFID/NFC/ZigBee等物联网技术,对粮食出入库过程进行引导、控制和监管,在扦样、称重、出入仓环节能远距离识别车辆身份,实现作业过程数据采集自动化。同时可以在移动终端设备进行出入库作业。海量的物联网设备实时通信,可使用NB-IoT网络,或向运营商提出切片需求,以获得低时延、海量机器通信的专用通道,降低专网建设的成本。称重处于URLLC切片。智能出入库系统需要支持以下业务能力:

(1) 准确采集和记录粮食来源信息,登记客户信息、业务种类、粮食信息、运输工具等,支持扦样任务管理功能;

(2) 支持车辆称重过程的自动化控制、地磅数据的自动采集、磅单打印及称重数据上传汇总等功能,支持车辆身份自动识别和合法性判断,支持地磅称重仪表集成,具有自动

获取称重仪表的重量数据功能；

(3) 系统应具备出入库移动值仓功能，自动化进行结算出库。

3.2 智能仓储管理系统

粮情监测利用温湿度传感器、气体传感器等设备，实现对仓内粮食、仓库环境的温湿度数据采集，并结合人工智能算法，利用粮仓专用空调和通风系统，对可控因素进行模糊控制，做出改善仓储环境的应对措施。仓内实现准低温储粮环境，能够改善粮食储藏条件、延缓粮食陈化、降低虫害活动率、减少熏蒸及通风次数，并通过智能仓储管理系统进行现场空调运行状况的监控。

3.3 智能安防系统

安防系统可以有效监控库区各类人员的出入情况，以及在无感情况下对各类作业是实时场景进行安全性、合规性监督。通过集成了人工智能引擎的视频监控系统，能够实现多方位视频采集，对库区关键位置实时监控的画面进行云端自动分析，发现异常情况能够自动报警。安防系统处于eMBB切片。同时，将人脸识别等监控需求下沉到边缘计算，使用粮库附近的无线侧设备或粮库机房内设备进行数据的边缘处理，算法的执行返回以及系统响应时间由 1s 减少为150ms左右，极大地提升了处理能力。视频信息由于涉及粮库内部信息安全，让云中心下放数据处理的请求，在一定程度上增加了系统的安全性。

智能出入库系统、智能仓储管理系统和智能安防系统需要数据互通，粮库有多部门协同合作的需求，但其中大量的数据是不能由公有云中心去处理的，所以可以构建一种边缘协同合作的方案，利用粮库周边或自有设备的边缘节点，就近处理粮库库区主要进出通道、主要作业点、各个库房等重要场所的传感器、摄像头数据，能大大节省数据回传和处理的时间，增加数据传输的安全性。

4 智慧粮库信息化建设的保障措施

4.1 强化科技创新支撑能力，护航粮食安全

疫情当前，不仅及时推动了春耕播种，流通环节存在的“堵点”也得到了及时疏通。为保障粮食安全，近期国家在着力解决影响春耕备耕突出问题的同时，还密集出台了粮食收储政策，及时疏通粮食流通、加工环节的“堵点”。从 1 月 20 日至 3 月 31 日，中储粮系统累计销售粮食 1014 万吨，较去年同期增长 43%，为保障市场供应和稳定提供了坚强支撑；截至 3 月 31 日，中储粮累计完成中晚稻最低收购价收购 2208 万吨，较上年度增加 35 万吨。新技术推动的无接触式线上服务也成为打赢粮食安全“保卫战”的关键支撑。

4.2 “云数智”引领“智慧粮仓”建设

不管在哪个时期，粮食存储一直都是一件很有讲究的事。从二十世纪五六十年代建立以备荒备战为目的的“甲字粮”“506粮”，到 1990 年国家建立专项粮食储备制度，再到 2008 年建立健全地方省、地市和县三级地方政府储备，

我国逐渐形成了现代粮食储备体系，在保障国家粮食安全中发挥了重要作用。

在互联网、智能化、信息化飞速发展的今天，我国的粮食储备技术和管理手段发生了翻天覆地的变化。基于服务粮食行业信息化建设近 20 年的经验，在浪潮智慧粮食事业部总经理张照平看来，大数据、云计算、物联网、人工智能、5G 等新一代信息技术为粮食行业插上了腾飞的翅膀，推动了管理变革、职能变革和产业变革，促进粮食流通产业转型升级，增强了粮食安全保障能力。强化信息系统的创新应用、守好管住“大国粮仓”，成为粮食储备行业发展的新方向。

近几年，随着绿色储粮、“四合一”（粮情测控系统、储粮机械通风技术、磷化氢环流熏蒸技术和谷物冷却机低温储粮技术）等储粮技术的发展和运用，国内粮食储存水平不断提升，低温储藏、环流熏蒸、粮情测控、机械通风等得到广泛应用，我国粮食仓储水平上了一个新的台阶。以浪潮集团建立的智能粮库管理系统为例，从粮食的称重开始一直到粮食入库、存储、监管等每一个环节，全部都运用了大数据、物联网的技术，利用传感器可以自动进行粮食数据的传输和采集，同时可以对粮库的温度和湿度以及粮食的霉变、质量问题等情况进行全方位的监督，并对各环节影像资料自动留存。

结束语

综上所述，运用信息技术对粮库业务全流程精细控制，对关系到粮食质量和安全的物流仓储、管理手段等进行改造完善，能够控制粮食综合成本，提高基础设施运营效率，实现资源的合理配置和能耗的大大降低，互联互通的一体化管理平台能够实现大数据监控粮情，依靠智能判断全面提升管理质量和服务水平。建设完成后的智慧粮仓可以助理政府提高粮食宏观调控及监管能力、提升应急保障水平、确保粮食数量与质量安全目标，实现与企业沟通的信息畅通。建立完善的粮食行业信息化标准体系和安全保障体系，全面提升粮食行业信息化水平，进一步转变政府职能，创新管理模式，推动粮政管理由传统向现代管理模式转变。

参考文献：

- [1] 许青，沈冬波，鑫磊，许云帆. 一种粮仓综合控制系统的研究[J]. 粮食与食品工业，2021，28（06）：15-17.
- [2] 李晓丽. 面向NB-IoT的粮仓监测系统设计与研究[J]. 软件，2021，42（06）：91-94.
- [3] 董德良，李晓亮，余鹏彪，王跃，王松，张圃滋，李月. 粮仓机械未来发展方向思考[J]. 粮食储藏，2021，50（01）：53-56.
- [4]. 粮仓稳固 菜篮丰富[J]. 农民科技培训，2020（06）：52.
- [5] 思牧. 云数智赋能智慧粮仓建设[J]. 粮食科技与经济，2020，45（04）：15.
- [6] 户启松，薛俊伟. 智慧粮仓信息化建设研究[J]. 信息技术与信息化，2020（04）：207-209.