



如何守护好大国粮仓?

——科技赋能绿色储粮妙解



仁和粮食储备库内的应急加工车间自动化打包流水线。受访者供图

□高文 张缘成

从自动扦样、无人转运的智能装备,到主动预警的“智慧大脑”,再到因地制宜、精准适配的绿色储粮技术组合——一场关于大国粮仓的科技变革正加速推进。日前,第三届绿色储粮技术集成应用示范科企交流推进会在浙江杭州召开,记者在采访中发现,大数据、人工智能等技术,让粮食进出仓跑出“加速度”,让库存粮情实现“一屏尽览、先知先觉”。

智能装备让粮食进出仓更高效

粮食入库,扦样检验是第一道关。过去,人工扦检不仅耗时费力效率低

下,还存在人为误差和监管难题。如今,这一难题正在被智能装备攻克。

在江苏张家港沙洲库,全自动无人扦样、低破碎输送、密闭进出仓和智能检化验一体化装备已替代传统粗放作业。随着一辆辆运粮车鱼贯而入,扦样机精准下探,取样、送检一气呵成,整个过程高效而流畅。数据显示,两季收购期间,沙洲库智能扦样日均处理粮车超300车次,检化验时长压缩了67%,粮食破碎率下降60%以上,整体作业效率提升50%。曾经费时费力的“第一关”,如今变得又快又稳。

这样的变化并非个例。浙江省粮食和物资储备局统筹省内产业与粮库

需求,推动质量扦检一体化研究与应用,入库检测效率提升3倍,配合液压翻板机等高效物流设备,30分钟就可完成入库全流程作业。四川省储备粮集团的应用数据显示,扦检一体设备让单车检验效率提升3倍,水分、杂质等关键指标误差率控制在0.5%以内,不完善粒、霉变粒误差率控制在3%至5%,真正做到了“入库快、人工减、数据跑”。

粮食入库后的中转和平仓作业,是最繁重的“体力活”,而浙储粮集团杭州粮库的无人运粮车已让这一情形得到改观。这辆应用多雷达和视觉融合技术的“聪明车”能自动规划路径、精准对接各台粮机设备,自主完成“装、运、称、卸”的完整流程,所有数据记录全程可追溯。

无人运粮车的背后,是一套“云—边—端”三脑架构:云端负责实时环境感知、自主决策和精确执行;边缘端完成任务派发和车辆调度;云端进行数据融合,执行最优指令,由此形成了一套无人自动转运的高效物流体系。“相比传统人工操作,无人运粮车效率更高、损耗更低、安全性更好,具有广阔的推广应用前景。目前该技术已在武汉、无锡、重庆等地推广应用。”浙储粮集团杭州粮库相关负责人表示。

“智慧大脑”让粮仓实现主动预警

如果说智能装备是粮库的“强健四肢”,那么数字化平台和智能感知系统就是“智慧大脑”和“敏锐感官”,让粮库拥

有了“知冷知热”的能力并能主动预警。

在浙江杭州仁和粮库,一面巨大的电子显示屏成为整个库区的“指挥中枢”。记者看到,依托三维可视化建设的智慧粮库综合信息管理平台,平房仓、浅圆仓等各类仓房类型被清晰划分,各仓房储粮的基础信息实行台账化、可视化管理,温湿度、虫害、气体等关键指标数据实时监控,全库区粮情一屏尽览。

“管理平台正通过数字化手段构建全库区、全维度的粮食仓储智能化监测体系,推动当地粮食仓储管理从传统人工模式向数字精准管控转型,为粮食安全存储筑牢了坚实的数字防线,也为科学制定储粮方案提供了精准的数据支撑。”仁和粮库相关负责人告诉记者,正是这个“智慧大脑”,让库存粮情多维感知、业务数据集中管理、仓储作业智能调度、设备状态实时监控成为现实,仓储管理由此加速迈向“无纸化”“智能化”。

类似的智慧管理场景正在全国各地的粮库中铺展开来。湖北已建成覆盖全省的政策性粮食购销监管信息化系统,190家承储地方储备粮的国有粮库实现信息化监管全覆盖。据了解,该系统创新接入粮温监测、虫害预警等9大动态风险监测模型。值得一提的是,部分重点粮库还试点部署AI智能监测预警系统,对库区异常行为、粮情异动进行实时捕捉和研判,推动储粮管理向“技防”“智防”转变。

精准的粮情感知,离不开灵敏的

“神经末梢”。四川省粮食和物资储备局深化智能感知应用,支持示范库利用物联网、大数据、人工智能等技术,构建起智能化粮情监测预警系统。在绵阳市梓潼县,二氧化碳传感器、害虫诱捕装置等设备深深植入粮堆内部,如同日夜值守的“侦察兵”,实时在线感知粮情变化,数据采集频次较人工提升数十倍。而在四川省储备粮集团新都库,巡检机器人与无人机协同作业,在地面与空中开展立体式智能巡检,有效填补了人工巡检的盲区,推动粮库保管逻辑从“被动处置”向“主动预警”根本性转变。

因地制宜探索绿色储粮新模式

我国幅员辽阔,储粮生态区从高温高湿到低温干燥,从平原到高原,差异巨大。实现绿色储粮,绝不是单一技术的“单打独斗”,而是一场基于区域适配、多技术“组合拳”的系统集成战役。各省正因地制宜,探索各具特色的绿色储粮技术集成方案。

云南省地处西南边陲,全省海拔落差超6600米,兼具寒、温、热三带气候,储粮条件复杂严峻。针对立体气候特点,依托GIS技术,采集近三年50多万组气象、虫害、粮情数据,首次将全省129个县精准划分为五类储粮生态亚区,创新构建储粮安全风险“色标管理”体系,编制发布全国首张省级储粮生态区域图及配套管理指南,为精准开展“分地区、分仓型、分品种、分季节”的绿

色储粮提供了科学依据。

具体来看,在高温高湿区,重点推进气密隔热改造,配套精准通风、低温熏蒸技术。在中温低湿区,推广氮气调和内环流控温,既实现了节能降耗,又保障了储粮品质。在高原干燥区,重点则转向完善保温保湿,严防粮食水分流失。数据显示,楚雄州中温低湿区示范库改造后,仓温、粮温分别下降5摄氏度和3摄氏度,出库综合损耗率从1.68%降至0.47%。

如果说云南应对的是立体高差带来的多样挑战,那么对于地处东南沿海的福建而言,地跨第五(中温高湿)、第七(高温高湿)两个储粮生态区,高温高湿则成为储粮安全的核心痛点。

对此,福建针对不同区域的气候差异,坚持“一区一策、分类施策”,推动绿色储粮技术精准适配。长乐直属库立足第五储粮区梅雨多、湿度大的特点,重点采用充氮气调杀虫与综合控温技术,并辅以S-烯虫酯生物防控,在完全替代化学药剂的基础上,实现了粮食品质常储常新。厦门市翔安储备粮公司、漳州直属库作为新入围的示范点,加快分生态区技术验证迭代,聚焦第七储粮区高温高湿、虫害活跃的特点,重点开展“小麦气调保质试验”和“稻谷生物防控对比试验”,拟通过一个完整储粮周期的数据采集与效能评价,探索形成适配第七储粮区的技术规程,为东南沿海同类地区提供实践样板。

做好农业普查 护航“三农”发展

□王广辉 袁名班

近日,国务院新修订的《全国农业普查条例》(以下简称《条例》)正式颁布施行,将为科学组织第四次全国农业普查工作及今后的常态化调查工作提供法治保障与行动指南。

当前,我国农业农村正发生深刻变革,传统普查方式、统计内容、监管机制已难以适配新时代“三农”格局。修订后的《条例》紧扣时代变化,扩容普查维度,新增乡村产业、乡村建设、乡村治理等内容,全面覆盖乡村振兴关键领域;创新普查方式,引入遥感测量、大数据比对等现代技术,推动传统入户普查向科技赋能转变,让数据采集更高效、覆盖更全面。

数据真实是农业普查的生命线。唯有数据客观准确、来源可靠,普查成果才能发挥应有价值。从宏观层面看,精准翔实的普查数据能够全面反映我国粮食生产、耕地利用、农业结构、农民收入等现实状况,助力国家科学研判粮食安全、耕地保护、种业振兴、乡村产业布局、农民持续增收等重大议题,为加快建设农业强国精准把脉、靶向施策,筑牢国家粮食安全与乡村发展的数据根基。

从微观层面看,真实可靠的基层数据能够精准对接乡村发展实际需求,清晰呈现各村镇产业短板、民生焦点、资源禀赋,为地方因地制宜发展特色产业、改善农村人居环境、完善基础设施、优化公共服务提供现实指引,推动各项惠农政策落地见效,让乡村振兴的举措更接地气、更有针对性、更具实效性。

近年来,我国不断完善相关政策法规,出台《关于深化统计管理体制改革提高统计数据真实性的意见》《国务院关于开展第四次全国农业普查的通知》等系列文件,对确保普查数据的真实性、准确度提出了更高要求。此次修订直击统计造假、数据失真等,压实各方普查责任,强化

数据质量管控,提高违法处罚力度,对普查造假、篡改数据、干预统计等行明确追责问责,筑牢普查数据的法治防线,确保摸清的是真实家底、掌握的是可靠实情,为政策制定、产业布局、民生保障提供扎实数据支撑,使普查工作能够更好地服务于新时代“三农”工作大局。

确保全国农业普查工作科学开展,需要在全流程、各环节筑牢制度屏障。首先,保障普查方向科学、统一。主动顺应数字化、智能化发展趋势,充分发挥科技赋能作用,将现代信息技术深度融入普查全流程,既提升普查数据的精准度和采集效率,又有效减少人为误差,让普查数据更具科学性、客观性。其次,保障普查过程规范、严谨。对普查机构的职责、人员管理以及工作流程进行详细规定,精简填报事项,强化数据共享,切实减轻基层工作的负担。再次,明确对国家秘密、商业秘密和个人信息的保密要求,确保农业普查工作能够协同、高效地开展,切实维护普查对象的个人信息与隐私安全。

面向未来推进农业普查常态化、高质量开展,更应着眼时代发展需求,打造一支懂农业、懂农村、懂统计,同时熟练掌握各村镇产业短板、民生焦点、资源禀赋,为地方因地制宜发展特色产业、改善农村人居环境、完善基础设施、优化公共服务提供现实指引,推动各项惠农政策落地见效,让乡村振兴的举措更接地气、更有针对性、更具实效性。

近年来,我国不断完善相关政策法规,出台《关于深化统计管理体制改革提高统计数据真实性的意见》《国务院关于开展第四次全国农业普查的通知》等系列文件,对确保普查数据的真实性、准确度提出了更高要求。此次修订直击统计造假、数据失真等,压实各方普查责任,强化

□王宝会

涉农贷款是推动乡村振兴的重要力量。中国人民银行日前发布的2026年一季度金融机构贷款投向统计报告显示,涉农贷款增速有所回升。当前,金融服务乡村全面振兴有哪些痛点?如何引导涉农信贷精准服务“三农”?

加大信贷供给

对于银行机构而言,一季度贷款占据全年新增信贷的比较高。2026年一季度末,本外币涉农贷款余额54.32万亿元,同比增长6.7%,增速比各项贷款高1个百分点,一季度增加2.81万亿元。

苏商银行特约研究员薛洪言表示,涉农贷款余额的持续增长,既是金融资源向“三农”领域倾斜的直接体现,也反映出信贷投放正从单纯规模扩张转向更加注重质量与结构的优化。在保持同口径持续增长的同时,涉农贷款利率呈现稳中有降态势,有效降低了农业经营主体的实际融资成本。

今年以来,涉农信贷资金更多流向生物育种、智慧农业、高标准农田建设等新质生产力领域。银行通过统筹区域信贷计划,逐步缩小城乡金融服务差距。一季度新增发放帮扶小额信贷101.3亿元,支持帮扶对象发展生产。薛洪言表示,为巩固拓展脱贫攻坚成果并防止规模性返贫致贫,常态化金融支持机制不可或缺。当前农村金融服务的可得性与便利性仍有提升空间,加大涉农投入正是缓解供需失衡、促进城乡融合发展的务实之举。

随着乡村全面振兴战略深入推进,农业农村领域将产生多层次的金融需求。专家表示,要完善涉农信贷投放激励约束机制,一方面对涉农贷款给予内部资源倾斜,合理确定普惠型涉农贷款的绩效考核权重;另一方面建立健全尽职免责制度,明确界定尽职认定标准,让一线信贷人员卸下后顾之忧,真正愿意走进农村、服务农户。

坚守支农支小

农村中小银行与“三农”距离近,基层信贷人员常年奔走于田间地头,这是其立足主责主业,服务涉农领域的优势。中国社会科学院金融研究所副研

以低成本信贷精准服务“三农”



究员张珩认为,中小金融机构主责主业是立足县域本土、深耕地方市场,坚守支农支小、服务实体经济定位,聚焦“三农”、民营小微和区域重点产业,提供差异化金融服务,推动乡村全面振兴。

近年来,金融管理部门联合多部门围绕金融服务乡村振兴,出台一系列政策举措,其中一个重点就是引导农村中小银行服务乡村,赋能“三农”发展。例如,中国人民银行、农业农村部印发的《关于加强金融服务农村改革 推进乡村全面振兴的意见》提出,坚持农村中小银行支农支小定位。国家金融监督管理总局发布《关于做好2026年金融支持乡村全面振兴工作的通知》进一步明确,农村中小银行要持续深化改革,以改革促进支农支小能力提升。

在政策引导下,中小金融机构加快深耕区域市场,创新金融服务,推动更多低成本信贷向“三农”领域倾斜。针对涉农领域缺乏抵押物、资金需求急等痛点,浙江农商联合银行辖内吴兴农商银行与农担公司联合推出农担通服务,为农业经营主体量身打造专项贷款,有效缓解小微企业资金周转压力。湖北银行立足县域生猪、种植大户等融资需求,持续加大信用贷款投放,确保贷款资金定向用于购买饲料、种子、化肥,持续向农业生产一线精准滴灌。

张珩认为,中小银行不能盲目跨区域扩张、脱实向虚,通过发挥地缘人缘优势,创新金融产品,破解普惠金融“最后一公里”难题。同时,要精准匹配区域发展需求,赋能“三农”与涉农小微企业发展,激活地方经济活力,支撑区域经济和乡村振兴,实现机构稳健经营与区域经济发展同频共振。

在目前的农村金融市场,大型银行也在凭借资金优势,加速下沉县域市场。

对于中小银行而言,应从多维度发力应对。中国普惠金融研究院研究员黄昊明表示,农村中小银行应坚持服务本地、深耕基层的发展方向,聚焦小额分散信贷需求,充分发挥地缘和信息优势,重点服务农户、个体工商户和小微企业,提升线下服务能力,提升普惠金融水平,在多场景中提供精准、灵活的金融支持。同时,业内人士建议,要强化监管引导与行业自律机制建设,通过实施差异化监管政策,完善风险分担机制、推动信息共享等措施,引导各类机构合理分工、避免同质化竞争,协同提升农村金融服务能力。

发力数字金融

数字化正深刻重塑涉农金融服务生态。从金融机构服务形态看,数字金融涵盖线上支付、网络借贷、数字保险、供应链金融等多元场景,它既能成为城市群体提供便捷的金融服务,又能向农村、偏远地区等传统金融服务薄弱区域渗透,解决涉农金融服务“最后一公里”问题,是推动普惠金融发展、助力乡村全面振兴的关键力量。

农村地域广、农户分散、信息不对称,是制约涉农金融发展的老大难问题。上海金融与法律研究院研究员杨海平认为,数字金融之于涉农金融的意义在于较好地解决了涉农金融固有的难点和痛点。首先,有利于解决涉农金融中风险控制难点,如基于数字技术的结构化控制手段,是涉农供应链金融升级的关键;遥感技术等已经广泛应用于金融行业。其次,数字金融也有利于解决涉农金融运营成本控制的难点,如线上贷款有效降低了银行放贷的成本。金融机构涉农服务数字化转型并

非坦途,核心挑战在于数据基础薄弱。农村信用信息碎片化严重,土地确权、农机补贴、种植收益等关键数据分散在不同部门,难以汇聚;农户数字素养参差不齐,部分老龄农户难以适应线上服务;农村网络基础设施虽已大幅改善,但数据共享机制尚不健全,“信息孤岛”现象依然存在,导致银行建立的信用评估模型“喂不饱”,精准度大打折扣。

为疏通涉农数字化服务堵点,今年中央一号文件提出,推动农村信用体系建设,加强涉农信息归集共享。从今年一季度银行业绩看,建设银行、中国银行等金融机构积极推进人工智能应用建设,加快迭代优化手机金融服务,加速触达县域乡村客群。浙江农商联合银行辖内开化农商银行相关负责人表示,银行依托数字化手段整合并深挖涉农数据,为林业、茶叶等产业授信提供支持,有效满足产业链上各类经营主体资金需求。专家表示,数字金融能提高风险定价效率,由信贷人员的主观判断转化为数据驱动,让信贷更精准地流向有需要、有能力还款的农业经营主体。

张珩认为,金融机构要依托政府数据共享平台,打通农业农村、市场监管、税务等部门数据壁垒,将分散的土地确权、农机补贴、纳税记录等信息归集起来,形成覆盖农村经济主体生产经营全链条的“数据资产池”。要利用大数据、机器学习等数字化技术对数据资产池进行交叉验证与动态更新,建立专门针对农村经济主体的立体化信用画像,以此破解传统征信模式下农户“信息孤岛”难题,实现金融供给与农业需求的精准匹配。