

大数据态势下保障粮食安全的路径探索

孙超

平邑县农业农村局

DOI:10.12238/as.v8i4.2917

[摘要] 随着大数据技术日趋成熟,其在粮食生产、仓储、加工、流通、消费等各环节得到广泛应用,为保障国家粮食安全提供了新的路径。本文分析了大数据在粮食安全领域的应用现状,指出了大数据保障粮食安全面临的数据孤岛、安全隐私和人才短缺等挑战,并从强化跨部门协同、完善隐私保护制度、加大资金与人才投入等方面提出对策建议,以期对运用大数据技术保障国家粮食安全提供参考。

[关键词] 大数据; 粮食安全; 数字农业; 精准管理; 产业协同

中图分类号: S233.73 **文献标识码:** A

Exploring the way to ensure food security under the trend of big data

Chao Sun

Pingyi County Agricultural and Rural Bureau

[Abstract] With the increasing maturity of big data technology, it has been widely applied in various links of grain production, storage, processing, circulation and consumption, providing a new path for ensuring national food security. This paper analyzes the current application status of big data in the field of food security, points out the challenges faced by big data in ensuring food security, such as data silos, security and privacy, and talent shortage, and puts forward countermeasures and suggestions from aspects such as strengthening cross-departmental collaboration, improving privacy protection systems, and increasing investment in funds and talents, in order to provide references for using big data technology to ensure national food security.

[Key words] Big data; Food security; Digital agriculture; Precision management; Industrial collaboration

引言

粮食安全关乎国计民生,是国家安全的重要基石。保障粮食安全,既要“藏粮于技”,更要“藏粮于数”。党的十八大以来,以国家领导人为核心的党中央高度重视大数据发展,将其上升为国家战略。在数字化、网络化、智能化日益渗透各行各业的时代背景下,大数据、云计算、物联网、区块链等新一代信息技术蓬勃发展,正深刻改变着粮食产业的生产方式、组织形态和发展模式。大数据利用海量、多源、异构的粮食数据资源,通过数据关联分析和深度挖掘,能够为各级政府宏观调控、农业企业精准管理、农户科学种植提供有力支撑,在保障国家粮食安全方面大有可为。

1 大数据在粮食安全各环节的应用

1.1 农业生产中的精准管理

大数据与物联网、3S等现代信息技术的融合应用,正在重塑传统农业生产方式,推动农业向数字化、智能化、精准化升级。通过在田间广泛布设各类传感器和测控设备,可实时采集土壤水分、养分、温湿度等环境信息和作物长势、病虫害发生等生长信息,结合卫星遥感、无人机航测获取的高清影像数据,多维

度、全方位感知农田生产状况^[1]。利用机器学习、知识图谱等大数据分析技术,挖掘农业生产数据中的关联规律和深层次知识,构建水稻、小麦等作物生长预测模型,形成测土配方施肥、精准灌溉施药等智能决策,指导农机自动化作业,实现农事操作的定时、定位、定量。农户可基于区域降水、土壤、市场等大数据分析,合理规划种植品种、面积和时间,因地制宜开展精细化管理。农技专家可利用大数据技术,及时诊断农田苗情和墒情,开展精准农技服务,提高防灾减灾和科技推广的靶向性。农业管理部门则可通过数据挖掘和知识发现,客观评估不同区域的适度规模、主导品种、优势产业,为农业结构调整和资源优化配置提供科学依据。大数据与农业生产的深度融合,让土地经营更加集约高效,让资源利用更加节约环保,让质量安全更有保障,为农业现代化插上腾飞的翅膀。

1.2 粮食仓储与运输的智能调度

大数据与智能物流的结合,正深刻变革着粮食仓储运输模式。在仓储管理环节,物联网传感器可对粮仓温湿度、粮食水分含量、虫害发生等进行全天候自动化监测,结合人工智能算法实现早期预警,通过远程控制系统及时调节仓储设备,最大限度减

少霉变、虫蛀等损耗。大数据分析还可对库存周转、进出库作业等数据进行挖掘,优化库存结构和空间布局,提高仓容利用率和智能化水平^[2]。在运输调度方面,通过整合粮食产销区、运输企业、存储节点的多源异构数据,运用供应链优化、车辆路径规划等大数据模型,可实现跨区域运力智能调配,缓解区域性粮食供需失衡,降低物流时间成本。利用北斗卫星导航、车联网、区块链等技术,还可对粮食运输全过程进行可视化监控、溯源管理和风险预警,保障粮食质量和供应链协同。同时,大数据分析为供应链金融创新提供支撑,通过对粮食库存、仓单等数据资产化管理,可增强粮食企业融资能力,盘活粮食存量资源。大数据推动下的智慧粮仓和智能物流建设,促进了粮食宏观调控和应急保障能力的提升,为维护国家粮食安全夯实了基础。

1.3 粮食加工与质量安全追溯

保障粮食质量是维护消费者权益、促进粮食产业健康发展的根本要求。大数据分析区块链溯源技术的深度融合,正在重塑粮食质量安全治理体系。通过对种子种苗、农资投入、田间管理、产后仓储、加工包装、物流配送、终端销售等各环节数据,利用物联网感知、二维码识别、区块链不可篡改等技术手段,可构建覆盖粮食产业全链条、全过程的质量安全追溯平台。消费者只需扫描产品二维码,即可查询粮食原料来源、生产加工、流通储运等信息,实现“一粒米可追溯到一亩田”^[3]。政府监管部门利用大数据比对分析,能及时甄别套牌侵权、以次充好等违法行为,做到线上线下一体化监管。一旦出现质量安全事件,可快速回溯每个关键节点信息,精准定位问题产品批次、流向,控制风险扩散蔓延。与此同时,农业生产经营主体也可通过数据分析及时发现薄弱环节,改进生产工艺和质量控制流程,实现过程监管、风险预防。大数据驱动的全链条质量追溯体系,推动了粮食管理理念从事后惩处向事前预防转变,倒逼生产、加工、物流各环节提升食品安全保障水平,增强了消费者信任,为保障粮食安全和振兴乡村提供有力支撑。

1.4 粮食消费与市场监测预警

随着大数据与粮食流通领域加速融合,消费者选择日益多样化、个性化,粮食市场波动更加频繁。准确把握粮食供需形势,及时研判价格走势,对于保障粮食市场稳定和国家粮食安全至关重要。大数据分析可全面挖掘超市、电商、餐饮等终端消费数据,刻画不同地区、人群、时段的粮食消费结构、数量规模、偏好特征等,及时捕捉消费升级趋势,为优化区域产业布局、创新产品研发、调整库存结构提供科学支撑^[4]。同时,通过整合国内外农情形势、产量预估、进出口贸易、库存消费等多源数据,运用大数据建模仿真和知识发现技术,可动态评估区域性粮食产需缺口,提前预警极端天气、自然灾害、重大疫情等因素对粮食供给、流通、价格的潜在影响,为事前积极应对、精准调控赢得先机。大数据驱动的消费景气指数和粮食安全预警,为宏观决策、政策制定、市场监管、应急处置等提供了有力抓手,成为服务国家粮食安全战略的重要利器。政府有关部门应加强数据汇聚共享,完善大数据支撑的粮食经济运行监测和预警信息发布

机制,增强粮食市场调控的前瞻性、精准性和协同性,引导市场预期,维护粮食安全。

2 大数据保障粮食安全面临的挑战

2.1 数据孤岛与共享壁垒

目前,涉农数据在不同部门、地区、企业之间分散管理,缺乏统筹规范,数据孤岛问题突出。尽管近年来国家大力推进政务数据和公共数据开放共享,但受制于体制机制障碍,数据开放的广度、深度不足,数据共享的质量、实效性有待提高。部分涉密、敏感数据还未实现网络互通、数据共享。农业大数据平台由不同单位各自为政建设,缺乏统一标准规范,数据存在语义、格式和口径差异,难以实现互联互通、共建共享。粮食产业链各环节的数据难以全面汇聚、深度整合,无法充分发挥大数据的社会价值和经济价值。

2.2 数据安全性与隐私保护

大数据时代,海量数据的汇聚共享、关联分析,在带来便利的同时,也带来了数据泄露、网络攻击、隐私侵害的风险隐患。一些涉农数据可能涉及国家秘密、商业机密,一旦遭到不法分子窃取、非法利用,将危及国家粮食安全。农民、新型农业经营主体的生产经营数据涉及个人隐私,需防范大数据“杀熟”等问题。病毒、木马等网络攻击也可能造成数据损毁、系统瘫痪。数据安全已成为制约大数据发展的重大瓶颈。粮食大数据平台应按照网络安全等级保护要求,构建纵深防御体系,强化数据全生命周期安全管理,健全数据管理制度,筑牢粮食数据安全屏障。

2.3 技术应用水平不高与人才短缺

大数据应用对农业科技、信息技术提出了更高要求,但目前粮食领域的现代信息技术应用水平不高,农业装备智能化、农机作业数字化、田间管理精准化还有待加强。受制于资金、土地等因素,一些农村地区的信息基础设施建设相对滞后,数据采集、存储、传输等设备配置不足,部分设施设备因年久失修导致数据质量不高。基层农技推广力量薄弱,对大数据、人工智能等新技术的了解和应用能力不足,大数据人才匮乏成为掣肘行业发展的重要因素。新型职业农民对信息技术的需求与日俱增,但在前期培育、后续服务等方面仍有短板。

3 大数据保障粮食安全的路径

3.1 构建跨部门协同机制,打通数据共享通道

随着大数据在农业农村领域的广泛应用,传统的条块分割、独立封闭的管理模式已难以适应数字时代发展需要。破除数据壁垒,实现跨部门、跨层级、跨区域的数据融合共享,是发挥大数据效能、保障国家粮食安全的关键所在。这就需要在国家层面加强顶层设计和统筹谋划,建立健全大数据管理体制机制。可考虑在中央成立大数据发展和应用领导小组,由分管农业农村、网信、发改、财政等部门的负责同志组成,负责宏观指导、统筹协调、监督评估等,推动大数据战略落地落实^[5]。地方各级政府要成立相应的议事协调机构,建立部门联席会议制度,强化上下贯通、左右协同,形成推动大数据发展的强大合力。要系统梳理涉农数据资源的产生、存储、流转全过程,摸清数据底数,划清

管理边界,建立国家农业农村大数据中心,统筹农业农村、自然资源、生态环境、水利、统计、气象、市场监管等部门数据整合共享。制定农业数据采集、传输、存储、开放等标准规范,建设全国统一的数据共享交换平台,促进数据资源的互联互通和开放共享。同时,还要加强国家粮食大数据平台与农业农村大数据中心的业务协同,打通从田间地头到餐桌末端的数据链条,实现产供销、农工商、内外贸的深度融合,形成全国一盘棋的粮食大数据管理格局,为维护国家粮食安全提供坚实保障。

3.2 强化数据安全防护,完善隐私保护制度

大数据时代,海量数据汇集共享、关联分析带来风险挑战的同时,也对数据安全提出了更高要求。粮食大数据中包含大量涉及国计民生、商业机密、个人隐私的敏感信息,一旦发生数据泄露、非法交易、滥用等问题,不仅危及粮食产业安全,更会损害农民和新型农业经营主体的切身利益。因此,必须把数据安全摆在大数据发展全局的突出位置,强化制度建设和保障措施,筑牢粮食数据安全防线。在法律层面,应加快推动农业数据管理条例出台,为农业数据采集、存储、利用、共享等提供规范遵循。同时,全面贯彻网络安全法、数据安全法,从立法、执法、守法、用法等方面强化数据安全监管,加大对数据非法获取、滥用、泄露等违法行为的惩处力度,严防数据安全事件发生。在技术层面,要建立大数据平台分级分类管理制度,对涉密、敏感数据要严格审批授权、加密存储,确保用而不泄、审慎开放。加快建立并完善数据脱敏共享、隐私计算、全生命周期安全管理等机制,全面防范数据共享开放过程中的风险漏洞。同时,加强数据安全监测预警,提高数据资产识别、威胁发现、事件处置能力,及时消除安全隐患。

3.3 加大技术投入与人才培养,夯实数字农业基础

大数据已成为农业农村现代化的新引擎,数字农业建设站到了承上启下的关键节点。必须强化战略谋划和系统部署,把数字农业作为“十四五”时期农业农村现代化的重点任务,加大政策扶持和投入保障力度,着力补齐农业数字化转型的短板弱项。在技术创新层面,要发挥新一代信息技术引领作用,加快人工智能、5G、北斗导航等在农业领域的研发应用,突破智能传感、精准控制、区块链溯源等核心技术,研制一批实用性强、易推广、乡土味浓的数字化装备,让大数据无处不在、应用无所不能。要

结合国家数字乡村战略,统筹推进一批数字农业试点示范基地,探索大数据在农业生产、经营、管理、服务等各环节的典型应用场景,形成可复制、可推广的发展模式。同时,加快补齐农村信息基础设施短板,实施数字农业农村发展工程,让农业产业数字化有抓手、智慧农业普惠化有平台、乡村治理数字化有支撑。在人才培养层面,要把农业数字化人才摆在“新型职业农民培育计划”的突出位置,健全多层次、多类型的智慧农民培训体系,开展农民手机应用、信息化生产和经营管理等实用技能培训,让广大农民学得会、用得着数字技术,成为数字农业的主体力量。

4 结束语

大数据为保障国家粮食安全提供了前所未有的新路径和新动能。随着数字技术与农业深度融合,智慧农业、数字农业正加速走向新时代。未来,大数据与人工智能、5G、区块链等新一代信息技术必将进一步交叉创新,为粮食安全治理体系和治理能力现代化注入强大动力。在数字乡村战略指引下,通过完善数字农业发展顶层设计,健全大数据管理体制机制,强化数据资源整合共享,突破核心技术瓶颈,优化人才培养模式,必将推动数字农业走向纵深发展,为筑牢国家粮食安全根基,实现农业农村现代化贡献智慧力量。

[参考文献]

- [1]王耀东,徐素波,孙唯一.新质生产力保障国家粮食安全的内在逻辑与推进路径[J].粮油食品科技,2025,33(2):190-197.
- [2]黄娇.浅谈数字经济支持粮食产业发展的作用与路径[J].粮食问题研究,2025,(01):12-16.
- [3]李浚哲.农业信息化、数字普惠金融与粮食安全韧性[J].山西农经,2025,(02):229-232.
- [4]智丽平,肖文可.大数据与粮食质量安全监管的融合及应用研究[J].食品安全导刊,2024,(32):165-168.
- [5]李辉.大数据态势下保障粮食安全的路径探究[J].南方农机,2024,55(19):65-68.

作者简介:

孙超(1986—),男,汉族,山东临沂人,本科,平邑县农业农村局,职称:信息系统项目管理员,高级工程师;系统规划与管理师,高级工程师;中级农经师,研究方向:数字农业。