

农业大数据在小麦玉米精准种植中的应用

吾玛尔·加开

新疆布尔津县阔斯特克镇农业发展服务中心

DOI:10.32629/as.v9i4.3861

[摘要] 针对小麦玉米传统种植模式的粗放化问题,本文依托农业大数据技术探索了主粮精准种植的技术路径与应用模式,通过整合多源农业数据、搭建全生育期闭环管控体系,实现了产前规划、产中管控、产后评估的全流程数字化管理。规模化应用验证了该技术在增产提质、节本降耗、绿色发展方面的显著效果,同时梳理出数据壁垒、设施失衡、人才短缺等现实制约因素。通过构建标准体系、完善基础设施、培育专业人才等举措,可推动农业大数据与主粮种植深度融合,为粮食产业数字化升级与国家粮食安全筑牢技术支撑。

[关键词] 农业大数据; 小麦玉米; 精准种植; 数字化管控; 农业现代化

中图分类号: S512.1 **文献标识码:** A

Application of Agricultural Big Data in Precision Planting of Wheat and Maize

Wumaer Jiakai

Agricultural Development Service Center, Kuositike Town, Burqin County, Xinjiang

[Abstract] Aiming at the extensive problems in the traditional planting mode of wheat and maize, this paper explores the technical paths and application models of precision planting for staple grains relying on agricultural big data technology. Through the integration of multi-source agricultural data and the construction of a closed-loop management and control system covering the whole growth period, the whole-process digital management of pre-planting planning, mid-growing management and post-harvest evaluation is realized. Large-scale application has verified the remarkable effects of this technology in increasing yield and quality, reducing costs and consumption, and promoting green development. Meanwhile, practical constraints such as data barriers, unbalanced infrastructure and shortage of talents are sorted out. Measures including establishing a standard system, improving infrastructure and cultivating professional talents can promote the in-depth integration of agricultural big data and staple grain planting, so as to build a solid technical support for the digital upgrading of the grain industry and national food security.

[Key words] Agricultural Big Data; Wheat and Maize; Precision Planting; Digital Management and Control; Agricultural Modernization

引言

小麦与玉米是我国两大核心粮食作物,种植规模与产量水平直接关系到国家粮食安全根基。传统种植模式依赖农户经验开展生产决策,普遍存在水肥投入过量、病虫害防控滞后、生产管理粗放等问题,严重制约主粮作物产能潜力释放与绿色发展转型。农业大数据技术通过多源数据的系统化采集、深度分析与智能决策输出,为小麦玉米精准种植提供了全新技术路径,成为推动主粮种植数字化、智能化升级的核心驱动力。

1 农业大数据赋能小麦玉米精准种植的核心逻辑

农业大数据技术推动种植决策完成从经验驱动向数据驱动的根本性转型,通过整合气象、土壤、作物生长、病虫害发

生、农资投入等多维度数据,打破种植环节的信息壁垒,将分散化的田间信息转化为标准化的决策依据。数据驱动的决策模式能够精准匹配小麦玉米不同品种的生长特性,契合区域自然环境特征,实现种植管理措施与作物生长需求的动态适配,从根本上解决传统种植模式中资源投入与作物需求错配的核心问题。

农业大数据赋能小麦玉米精准种植的技术内核,是构建覆盖作物全生育期的闭环管控体系。管控体系覆盖小麦玉米产前、产中、产后全流程,产前环节完成品种筛选、播期规划与土壤肥力诊断,产中环节实现水肥管理、病虫害防控与长势动态调控,产后环节开展生产效能评估与种植方案优化,解决了传统种植

中各环节管理脱节、措施调整滞后的痛点,实现两大主粮作物种植全流程的精细化、智能化管控。

2 农业大数据在小麦玉米精准种植全周期的应用场景

2.1 产前种植规划的精准优化

种植规划是小麦玉米高产稳产的基础,农业大数据为产前规划提供了量化、科学化的决策支撑。品种适配性筛选环节,大数据技术整合区域多年气象数据、土壤理化性质普查数据、历史产量与病虫害发生数据,结合不同小麦玉米品种的抗逆性、丰产性、生育期特征,完成品种与种植区域的精准匹配,规避品种与环境不匹配导致的减产风险。播期与种植密度优化环节,基于历史积温数据与短期气象预测模型,确定小麦玉米的最优播种窗口期,同时结合土壤肥力水平、品种株型特征与光照资源条件,测算最佳种植密度与株行距配置,构建合理的田间群体结构,提升土地与光照资源利用效率。土壤肥力精准诊断环节,通过网格化土壤采样与传感器实时监测数据,构建田间土壤养分空间分布图,制定差异化的底肥施用方案,替代传统均匀施肥的粗放模式,为小麦玉米苗期健壮生长奠定土壤基础。

2.2 产中田间管理的智能管控

水肥管理是小麦玉米田间管理的核心环节,直接决定作物产量形成与资源利用效率。农业大数据技术通过田间布设的多层级土壤墒情、养分传感器,实时监测不同土层的土壤含水量、氮磷钾速效养分含量,结合小麦玉米不同生育期的需水需肥规律,同步接入未来7-15天的气象预测数据,构建水肥动态管理模型。

病虫害是导致小麦玉米产量损失的重要因素,传统防控模式普遍存在发现滞后、盲目施药、防控效果不佳等问题。农业大数据技术整合区域历史病虫害发生数据、田间环境实时监测数据、气象预测数据与作物长势数据,通过深度学习算法构建病虫害发生预警模型,精准预判病虫害发生的概率、扩散范围与危害程度,可提前3-7天发出风险预警。

小麦玉米的长势动态直接决定最终产量形成,农业大数据技术通过多光谱遥感设备、田间高清图像采集系统、叶绿素荧光检测仪等设备,实时获取小麦玉米的株高、叶面积指数、分蘖数、叶绿素含量等关键生长指标,同步接入有效积温、日照时数、降水量等环境数据,构建作物全生育期生长预测模型。

2.3 产后生产效能的系统评估

小麦玉米收获完成后,农业大数据技术可实现生产全周期的效能系统评估与方案迭代优化。大数据系统整合全生育期的农资投入数据、农事作业数据、田间管理措施数据,同步对收获后的产量实测数据、品质检测数据,量化分析不同种植管理措施对作物产量、品质、种植成本的影响程度,筛选出适配区域环境与品种特性的最优种植管理组合。同时结合粮食烘干、仓储环节的智能监测数据,实时管控粮堆温湿度等关键指标,规避粮食霉变损耗,提升产后粮食品质管控能力。全周期的效能评估结果将作为下一季种植规划的核心依据,形成种植方案的持续优化闭环,推动小麦玉米种植管理水平的螺旋式提升。

3 农业大数据应用的实践成效与现存短板

3.1 规模化应用的实践成效

多地田间实证数据显示,农业大数据在小麦玉米精准种植中的规模化应用,实现了显著的增产、节本、增效成效。产量提升方面,大数据驱动的精准种植模式可有效规避各类生产风险,充分释放作物产能潜力,小麦玉米平均亩产实现稳步提升,区域种植产量稳定性显著增强。资源节约方面,精准灌溉施肥模式可实现灌溉水利用率提升10%-20%,化肥使用量减少15%-20%,精准防控技术可推动农药使用量降低20%左右,大幅减少农业生产的资源消耗与环境影响。成本收益方面,智能化管理模式可降低人工成本20%左右,同时通过提升作物品质实现优质优价,种植户亩均纯收益实现显著增长。整体来看,农业大数据技术有效破解了传统小麦玉米种植的核心痛点,为我国主粮作物种植的现代化转型提供了可复制、可推广的实践路径。

3.2 当前应用中的核心短板

数据壁垒与标准化体系缺失是制约技术应用的首要问题。当前小麦玉米种植相关数据分散在气象、农业农村、水利等多个部门,以及种植企业、合作社、农资服务商等不同主体之间,数据孤岛现象突出,跨领域、跨主体的数据共享机制尚未形成。同时农业数据采集、存储、分析的全国统一标准尚未建立,不同来源的数据格式、指标体系差异较大,多源异构数据难以实现有效融合,直接影响大数据分析模型的预测精度与应用效果。

基础设施建设的区域不均衡问题较为突出。我国小麦玉米种植区域广泛,平原主产区与丘陵山区的种植条件差异显著,广大农村地区尤其是丘陵、山地种植区的网络基础设施建设薄弱,数据传输的稳定性与时效性难以保障。田间传感器、智能农机、遥感监测设备等硬件设施的采购与维护成本较高,分散经营的小农户难以承担相关投入,导致大数据技术应用主要集中在规模化种植主体,面向小农户的技术推广与覆盖严重不足。

技术与产业需求的适配性不足,复合型人才缺口显著。现有农业大数据分析模型多为通用型设计,针对不同区域气候、土壤条件与小麦玉米品种的本地化适配优化不足,模型在田间实际应用中的效果存在明显偏差。同时兼具作物栽培专业知识与数据科学技术能力的复合型人才严重短缺,基层农业技术推广体系中的数字化服务能力不足,导致先进的大数据模型与算法难以转化为田间可落地、可操作的种植管理措施,技术落地的“最后一公里”问题尚未完全解决。

数据安全保障体系尚不健全。小麦玉米种植相关数据涉及区域粮食安全、种植主体商业信息与农户个人隐私,当前田间物联网设备的安全防护等级普遍较低,易遭受网络攻击导致数据泄露或篡改。农业大数据领域的法律法规建设相对滞后,数据所有权、使用权与收益分配机制尚未明确,数据采集、共享、使用的全流程监管制度不完善,影响了各类主体参与数据共享与技术应用的积极性。

4 农业大数据在小麦玉米精准种植中的优化路径

4.1 构建统一的数据共享与标准化体系

制定全国统一的农业大数据行业标准,规范小麦玉米种植相关数据的采集指标、存储格式、传输协议与分析规范,保障不同来源数据的兼容性与可比性。搭建国家级与区域级相结合的农业大数据共享平台,整合气象、土壤、作物生长、病虫害、农资、市场等多维度数据资源,建立跨部门、跨区域、跨主体的数据互联互通机制,打破数据孤岛,实现数据资源的高效共享与协同利用。完善数据质量管控体系,建立数据清洗、校验与更新的常态化机制,保障基础数据的准确性与时效性,为大数据模型的优化与应用提供高质量数据支撑。

4.2 推进分级分类的基础设施建设

结合我国小麦玉米种植的区域分布特征,开展分级分类的基础设施建设。在黄淮海、东北等小麦玉米主产区,重点完善田间传感器网络、5G通信网络、智能农机装备与遥感监测系统的全覆盖部署,构建空天地一体化的数据采集体系。针对丘陵山区等分散种植区域,加大农村网络基础设施投入力度,解决偏远地区数据传输延迟、不稳定的问题。依托农民专业合作社、家庭农场等新型农业经营主体,推行智能设备共享模式,建立区域性的大数据服务站点,降低单个小农户的技术应用门槛,扩大大数据技术在小麦玉米种植中的覆盖面。

4.3 强化技术本地化适配与人才培养

推动科研院所、大数据企业与基层农业技术推广部门深度合作,结合不同区域的气候特征、土壤条件、主栽品种特性,开展大数据模型的本地化适配与优化,提升模型在田间实际应用中的准确性与适用性。完善农业大数据复合型人才培养体系,推动高校设置农业大数据交叉学科,整合农业科学、计算机科学、统计学等学科资源,培养兼具专业理论与实践能力的高层次人才。建立基层农业技术人员与种植主体的常态化数字化培训体系,通过田间示范、实操教学、线上课程等多种形式,提升基层人员的数字素养与技术应用能力,打通技术落地的关键环节。

4.4 健全数据安全保障与政策支持体系

完善农业大数据相关法律法规与监管制度,明确农业数据的所有权、使用权与收益分配规则,规范数据采集、存储、共享、使用的全流程管理,为农业大数据发展提供法律保障。强化农业

大数据平台与物联网设备的安全防护能力,采用先进的数据加密、安全认证、风险预警技术,防范数据泄露、篡改、滥用等安全风险。加大政策与财政支持力度,出台针对性的补贴政策,对应用大数据技术的新型农业经营主体给予资金支持,对田间智能设备购置给予财政补贴,降低技术应用门槛。设立农业大数据技术研发专项,推动产学研深度融合,鼓励技术创新与成果转化,推动大数据技术在小麦玉米种植全链条的深度融合与应用。

5 结语

农业大数据为小麦玉米精准种植注入数字化动能,其在主粮种植全周期的应用,有效破解了传统生产的资源错配、管理滞后等难题,在提升生产效率、保障粮食产能、推动农业绿色发展等方面展现出重要价值。当前技术落地仍面临数据、设施、人才等多重现实挑战,亟待通过跨领域协同构建统一数据体系,因地制宜完善基础设施布局,产学研融合培育复合型人才,同时健全数据安全与政策支持体系。未来需持续推动技术本土化创新与规模化推广,让农业大数据深度赋能主粮生产全链条,以数字化转型推动我国粮食产业实现高质量发展,为筑牢国家粮食安全屏障提供坚实保障。

【参考文献】

- [1]高达.大数据技术在沂南县小麦农业机械工程中的应用[J].农业工程技术,2024,44(23):79-80.
- [2]冯春月.基于大数据分析的智慧农业管理系统研究——以小麦种植为例[J].粮油与饲料科技,2025(5):180-182.
- [3]钱龙,寇双慧.农业大数据应用与粮食安全:应用情景、现实短板及优化路径[J].农业展望,2025,21(3):50-60.
- [4]禚卫.广西北流市玉米种植病虫害精准防治技术研究[J].粮油与饲料科技,2025(10):127-129.
- [5]张方蝶.大数据优化巨野县农业生产精准决策实证探析[J].农业工程技术,2025,45(20):40-41.

作者简介:

吾玛尔·加开(1974—),男,哈萨克族,新疆布尔津人,大专学历,农艺师,主要研究方向:乡镇农业技术推广。