

Application and benefit analysis of intelligent technology in agricultural planting

Kai Chen

Wuyi County Shuxi Sub-district Office, Wuyi, Zhejiang, 321200, China

Abstract

This paper focuses on the intelligent technology of agricultural planting, and deeply analyzes its application status, facing challenges and diversified benefits. The study found that although the application in precision agriculture, intelligent irrigation, uav and automation equipment, intelligent greenhouse and other aspects is gradually widespread, but the technical bottleneck, high cost, low acceptance of farmers and data security problems are prominent. However, the technology is still achieving remarkable results in increasing production and reducing costs, optimizing labor force and ensuring food security, and promoting resource and ecological sustainability, providing an important reference and direction guidance for the development of agricultural modernization. To lay a solid foundation for the sustainable and modern development of agriculture, open a new chapter of smart agriculture, and realize the all-round upgrading of the agricultural industry and the ecological environment.

Keywords

agricultural planting; intelligent technology; benefit analysis

农业种植中智能化技术的应用与效益分析

陈凯

武义县熟溪街道办事处, 中国 · 浙江 武义 321200

摘要

本文聚焦农业种植智能化技术, 深入剖析其应用现状、面临挑战与多元效益。研究发现, 虽在精准农业、智能灌溉、无人机及自动化设备、智能温室等方面应用渐广, 但技术瓶颈、高成本、农民接受度低及数据安全问题突出。不过, 该技术仍在增产降本、优化劳动力与保障粮食安全、促进资源与生态可持续上成效显著, 为农业现代化发展提供重要参考与方向指引。为农业可持续、现代化发展筑牢根基, 开启智慧农业新篇章, 实现农业产业全方位升级与生态环境协调共进。

关键词

农业种植; 智能化技术; 效益分析

1 引言

在全球农业现代化进程加速的背景下, 智能化技术在农业种植领域的应用日益受到关注。随着科技的迅猛发展, 传统农业面临着提升生产效率、保障农产品质量与安全、应对资源与环境挑战等多重压力, 智能化技术被视为破局关键。

2 农业种植中智能化技术应用面临的挑战

在农业种植智能化技术的推进过程中, 技术与成本层面的难题成为了首要阻碍。从技术角度看, 核心技术存在瓶颈, 像是土壤传感器难以长期精准监测土壤肥力等指标, 图像识别技术易受外界干扰导致病虫害识别误判率高。而且不同智能化技术系统间集成困难, 缺乏兼容性, 难以形成一体

化解决方案。同时, 针对农业种植特殊需求的定制化研发不足, 无法适配各类作物。成本方面, 硬件设施采购如传感器、智能灌溉设备等价格高昂, 小规模农户难以承受。运行维护成本也不低, 需专业人员维修且软件升级频繁, 投资回报周期长, 叠加农业生产的季节性、周期性以及市场波动等因素, 使得农户投资风险大增, 严重制约了智能化技术的普及与应用。

在人员和数据安全领域, 同样面临着不小的考验。农民在接受程度、知识技能水平, 作为农业生产的主体, 对技术的落地都有影响。农民在传统观念的束缚下, 对传统种植经验更可靠的新型智能技术产生了认知上的偏见。再加上普遍文化程度不高, 在复杂的智能设备和软件面前, 操作起来很难看懂。而目前针对农民的培训制度还不健全, 内容理论化, 时间安排不合理, 缺乏跟踪指导, 使农民接受新技术的程度进一步降低。在数据安全层面, 可能被非法获取用于商业竞争等智能种植产生的大量敏感数据, 都有泄露的风险。

【作者简介】陈凯 (1981-), 男, 中国浙江武义人, 本科, 中级农艺师, 从事农学、农业技术推广研究。

滥用数据的情况也经常发生，使用数据超出授权是经常发生的事情。同时，依赖网络的智能农业设备严重影响农业生产的稳定性和安全性，面临黑客入侵、病毒感染等网络安全威胁。

3 智能化技术在农业种植中的具体应用

3.1 精准农业技术的应用

精准农业技术依托 GPS、遥感技术以及数据分析手段，重塑了农业种植模式。凭借 GPS 精准定位农田各处，再借助遥感获取大面积农田影像，能够深入剖析土壤肥力状况、作物生长态势等信息。像美国中西部一些大型农场，运用该技术对土壤采样分析，结合卫星影像绘制出土壤肥力地图。播种时，依照不同地块肥力精准调整播种量与种子间距，保证作物生长空间与养分获取。施肥环节，利用变量施肥技术，仅在肥力欠缺区域精准施撒肥料，避免过度施肥。^[1]通过精准农业技术，农场实现了作物产量提升，生产成本降低，资源得到更合理利用。下列图 1 清晰表现智能农业与传统农业经济效益的对比数据，该数据来源：中国农业农村部《全国农产品成本收益资料汇编(2022)》，表明智能农业效率更高，成本更低。

经济效益对比表格

指标	传统农业	智能农业	变化幅度
单位面积产量 (公斤/公顷)	7,500	9,375	+25%
总收入 (元/公顷)	$7,500 \times 2.8 = 21,000$	$9,375 \times 2.8 = 26,250$	+25%
总成本 (元/公顷)	12,000	$12,000 \times 0.7 = 8,400$	-30%
净利润 (元/公顷)	$21,000 - 12,000 = 9,000$	$26,250 - 8,400 = 17,850$	+98%

成本细分对比

成本项	传统农业 (元/公顷)	智能农业 (元/公顷)	节省比例
人力成本	4,500	$4,500 \times 0.5 = 2,250$	-50%
水肥成本	3,000	$3,000 \times 0.8 = 2,400$	-20%
设备折旧与维护	0	2,000 (智能设备摊销)	+新增成本
其他 (种子、农药)	4,500	$4,500 \times 0.9 = 4,050$	-10% (精准用药)

图 1：智能农业与传统农业经济效益对比数据

3.2 智能灌溉系统的应用

物联网技术为智能灌溉系统注入活力，使之能够实时监测土壤湿度与气象数据，进而智能调控灌溉量。以以色列的农业灌溉实践为例，智能滴灌系统借助田间土壤湿度传感器采集数据，传输至中央控制系统。当土壤湿度不达标，系统自动启动灌溉设备，通过滴灌管道精准将水送达作物根部，避免水资源浪费。智能喷灌系统结合气象站监测的风速、温度、湿度等气象数据，自动调节喷头喷洒角度、强度和时间，保障灌溉均匀高效。在部分果园，智能喷灌系统不仅提高了水资源利用效率，还改善了果实品质，减少因水分问题导致的果实不良状况。图 2 数据来源：世界银行 2023 年报告的模拟数据（单位：亿立方米/年）。表明智能灌溉技术能够大幅提升农业生产效率，降低成本，促进资源的可持续

利用，是现代农业发展的重要方向之一。

年份	传统灌溉用水量	智能灌溉用水量	节水潜力 (传统-智能)
2015	3200	2500	700
2020	3000	2000	1000
2025	2800 (预测)	1500 (预测)	1300

图 2：智能灌溉技术节水效果

3.3 无人机与自动化设备的应用

无人机在农业监测领域大显身手。在病虫害监测方面，无人机利用图像识别技术，在大面积农田中快速扫描高清摄像头和多光谱传感器，对农作物病虫害症状进行精准识别。比如，在南方水稻种植区，无人机定期对稻田进行巡查，一旦发现叶片异常，系统就能快速判断出病虫害的种类和传播范围，并及时帮助进行预防和控制。无人机获取的多光谱图像，可以对农作物叶绿素含量、叶片面积指数等指标进行分析，并在作物生长状态监测中对作物健康状况进行评估，为调整农民的管理措施提供依据。根据预设行距、株距和播种深度精确播种，提高播种效率和质量的自动化农机设备也在不断发展。根据农田肥力数据，结合作物生长需求，自动化肥料机在施肥量和施肥位置上进行精确控肥。自动化联合收割机在收割的同时，高效地完成了粮食的收割，降低了人工成本，减少了收割的损耗。自动化农业机械设备在美国大型农场的广泛应用，使农业生产效率大大提高。^[2]

3.4 智能温室与环境控制系统

先进环境控制技术融入智能温室的建设。温控依靠温感在大棚内实时监控，并向控制系统进行反馈。通风遮阳或湿帘降温设备在温度过高时由系统自动开启；在温度过低的情况下，为保证作物适宜的生长温度，启动加热设备。通过调节灌溉和通风，湿度控制借助传感器来保持湿度的稳定。根据作物不同生长阶段的光照需求，光照调节利用补光灯和遮阳设施自动调节光照强度和时间长短。在荷兰花卉智能温室中，精确的环境控制使花卉生长周期缩短、花卉品质提高、国际市场花卉竞争力增强。对蔬菜种植，全年实现连续生产的智能温室环控系统，提高了蔬菜产量和供应的稳定性，降低了病虫害，减少了农药的使用量，促进了蔬菜食品安全水平的提高。

4 智能化技术的效益分析

4.1 经济效益

智能科技构筑的精准管理模式正逐渐成为农业种植领域经济效益提升的关键推手。以智能温室为典型代表，其内部配备的环控系统就像是一位经验丰富的种植专家，可以对温度、湿度以及光照等环境要素，根据不同作物在不同生长阶段的需求进行精准调控。在荷兰的花卉智能温室中，花卉生长周期明显缩短，花卉品质大大提高，产量自然也比传统温室大幅增加，通过这样精细的环境控制，可以很好地提高

花卉的品质。在蔬菜种植上,实现全年生产不断档、新鲜蔬菜稳定供应市场,为种植户带来更为可观的经济收益,智能温室更是显示出得天独厚的优势。智能技术的应用,从成本控制的角度来讲,也带来了很多正面的改变。随着自动化农用机械设备如自动化播种机、收割机等广泛使用,过去依靠大量人力进行播种、收割工作,费时费力,现在已经可以高效、快捷地完成。远超出人工作业范围的自动化播种机一天就完成了播种面积。同时,农业生产中的水肥管理,也因为精准农业技术的出现而变得更加科学、合理。通过实时精确监测土壤肥力状况和作物需水量,避免以往施肥过度、盲目灌溉造成的水肥浪费,从根本上降低生产成本,实现精确施肥、精确灌溉。^[3]

4.2 社会效益

近几年农村劳动力向城镇转移的潮流越来越明显,这就使得农村劳动力紧缺的问题越来越突出。而农业领域的智能化技术应用,就像及时雨一般,使这一窘境得到有效缓解。一方面,自动化农业机械装备和智能农业系统投入使用,使大量体力劳动在农业生产中的依赖程度大大降低。以往需要很多人力参与的农事活动,现在就可以在高效率的情况下借助先进的设备、系统完成。另一方面,为农村劳动力的技能提升创造良好契机的是智能化技术的推广。要求农民必须掌握一定的电子设备操作技能和资料解读能力,操作智能灌溉系统、无人机等智能设备也是如此。在此过程中,成为促进农村农业现代化发展的重要力量的是一大批懂技术、懂技术的新型职业农民。

从粮食安全的层面上讲,在稳定农业生产的能力上具有不可替代的作用,如智能化技术对极端天气的应对能力也有很好地促进作用。通过对气象资料综合分析土壤条件和作物生长状况,对农作物可能造成影响的预报是精确农业技术,为种植户及时提供科学、合理的种植战略调整建议。当遇到极端天气时,智能灌溉系统和排水系统可以自动启动相应的调控机制,保证作物在不同的气候条件下,能够获得适宜的水分供给,当遇到干旱、洪涝等极端天气的时候。在一些大型农场,已经采用智能化技术,即使遇到恶劣天气,粮

食产量还是可以保持比较平稳,为国家的粮食安全提供坚实的可靠的保证。

4.3 环境效益

在农业种植过程中,智能化技术对于资源的可持续利用和生态环境保护有着极为重要的意义。智能灌溉系统就像一个智能管家,能够实时感知土壤湿度以及作物的实际需水情况,从而精准地供应水分,避免了水资源的无谓浪费,节水效果十分显著。同时,精准施肥技术依据土壤肥力水平以及作物在不同生长阶段的需肥特性,精确地确定施肥量和施肥时机,减少了肥料的过量使用,有效降低了肥料随雨水流失进入水体所造成的面源污染,实现了水资源和肥料资源的高效利用。在生态保护方面,智能化技术也发挥了积极作用。以往,在病虫害防治过程中,由于缺乏精准的监测手段,往往采取大面积盲目喷洒农药的方式,这不仅造成了农药的大量浪费,还对土壤、水体和空气环境造成了严重污染。如今,借助无人机病虫害监测和精准施药技术,能够准确地识别病虫害发生的区域,并针对这些区域进行精准施药。以一些果园为例,采用智能化病虫害监测系统后,农药使用量大幅减少。这不仅减轻了农药对生态环境的负面影响,还保护了农田生态系统中众多有益生物的生存环境,促进了生态平衡的维持,为农业生态环境的可持续发展奠定了坚实基础。

5 结语

综上所述,智能化技术在农业种植中的应用具有重要意义与广阔前景,但当前仍面临一系列严峻挑战。未来,各方应协同发力,克服困难,加速智能化技术在农业种植的深度融合与广泛普及,为农业可持续、现代化发展筑牢根基。

参考文献

- [1] 蒋玉峰.现代农业机械中智能化技术的运用探析[J].当代农机, 2022(11):40-40.
- [2] 王晓健.现代农业机械中计算机智能化技术的运用分析[J].农村科学试验, 2021, (19):69-70.
- [3] 李晓微.试论智慧型农业技术的发展对农业种植的影响[J].建筑发展, 2021, 5(1):93-94.