

刘晶. 我国智慧农业发展概况与前景[J]. 农业工程, 2022, 12(4): 58-60. DOI: 10.19998/j.cnki.2095-1795.2022.04.012. LIU Jing. General situation and prospect of smart agriculture in china[J]. Agricultural Engineering, 2022, 12(4): 58-60.

# 我国智慧农业发展概况与前景

刘 晶

(中国农业机械化科学研究院集团有限公司, 北京 100083)

**摘 要:** 智慧农业是以信息、知识、装备为核心要素的现代农业生产方式, 在提高劳动生产率、资源利用率和土地产出率方面发挥了重要作用, 是现代农业发展的方向。分析了智慧农业发展的政策环境、研究进展, 介绍了其主要特征及应用领域, 展望了发展前景及重点任务, 为今后智慧农业的发展提供参考。

**关键词:** 智慧农业; 物联网; 数字农业; 传感器; 人工智能

中图分类号: S126 文献标识码: A 文章编号: 2095-1795(2022)04-0058-03

DOI: 10.19998/j.cnki.2095-1795.2022.04.012

## General Situation and Prospect of Smart Agriculture in China

LIU Jing

(Chinese Academy of Agricultural Mechanization Sciences Group Co., Ltd., Beijing 100083, China)

**Abstract:** Smart agriculture is a modern agricultural production mode with information, knowledge and equipment as its core elements. It plays an important role in improving labor productivity, resource utilization rate and land output rate. Smart agriculture is development direction of modern agriculture. Policy environment and research progress of smart agriculture development were analyzed. Its main characteristics and application fields were introduced. Development prospect and key tasks of smart agriculture were prospected. It provided reference for future development of smart agriculture.

**Keywords:** smart agriculture, Internet of Things, digital agriculture, sensor, artificial intelligence

## 0 引言

随着农业智能化技术的不断发展, 智慧农业成为目前关注的焦点。智慧农业应用现代信息技术, 将计算机与网络技术、物联网技术、音视频技术、3S 技术(遥感技术、地理信息系统和全球定位系统)、无线通信技术、大数据、云计算、人工智能及 5G 等融为一体, 可以实现农业环节可视化远程诊断、远程控制、灾变预警、信息感知等智能控制和管理, 不断提升农业管理水平。

智慧农业可以有效解决现阶段农业发展中存在的问题和不足, 提升区域经济水平, 促进农业可持续发展。我国将智慧农业列入重点发展领域, 自 2015 年以来, 国家出台了一系列扶持政策, 智慧农业得到快速发展。本文从政策环境、研究概况方面总结我国智慧农业发展概况, 介绍智慧农业主要应用领域和特征, 分析发展前景。

## 1 发展概况

### 1.1 政策环境

2016 年, “智慧农业”被首次写入中央 1 号文件, 标志着发展智慧农业成为国家战略, 以互联网、大数据、云计算和人工智能等为特征的智慧农业成为推动我国农业产业结构升级、助力乡村振兴的重要手段。2018 年 9 月, 中共中央、国务院印发《乡村振兴战略规划(2018—2022 年)》, 提出大力发展数字农业, 实施智慧农业工程和“互联网+”现代农业行动, 鼓励对农业生产进行数字化改造, 加强农业遥感、物联网应用, 提高农业精准化管理水平。2019 年 12 月, 农业农村部、中央网络安全和信息化委员会办公室印发《数字农业农村发展规划(2019—2025 年)》, 提出到 2025 年, 数字农业农村建设取得重要进展, 有力支撑数字乡村战略实施; 建立健全 5G 引领的智慧农业技术体系; 建设天空地一体化的农业农村观测网络基础设施和应用体系,

实现对农业生产和农村环境等全领域、全过程、全覆盖的实时动态观测。2021年6月1日,《中华人民共和国乡村振兴促进法》正式实施,“智慧农业”首次被写入法律,该法明确提出“推进生物种业、智慧农业、设施农业、农产品加工、绿色农业投入品等领域创新,建设现代农业产业技术体系,推动农业农村创新驱动发展”。

## 1.2 研究进展

我国智慧农业的起步较晚,目前多数处于研究阶段,未能真正应用于农业生产。李道亮<sup>[1]</sup>从物联网及智慧农业的内涵角度,提出了农业物联网的体系架构和关键技术,在科学分析农业物联网技术应用现状的基础上,提出了促进我国农业物联网发展的对策与建议。贺玉芳<sup>[2]</sup>将北斗卫星导航技术应用到智慧农业中,既能促进智慧农业的发展,又可对北斗导航卫星产业的发展起到很好的促进作用。张文宇等<sup>[3]</sup>以“钟模型”和CCSODS(crop cultivational simulation-optimization-decision making system)为基础,对模型进行调整和扩充,对系统进行升级和重构,构建了智慧农业平台,充分发挥了模型在物联网和智慧农业中的作用,为多学科模型融合提供了借鉴。胡鸿雁等<sup>[4]</sup>从关联创新、研究范式、数据体系、产业融合的角度对智慧农业发展体系进行了研究。陈焕轩等<sup>[5]</sup>研究了智慧农业技术在棉花生产管理中的应用,包括表型监测技术、人工智能技术、大数据技术和物联网技术等,并进行了总结与展望。刘昊等<sup>[6]</sup>针对5G背景下大规模智慧农业传感器网络通信节点在三维空间内部署时,存在高能耗、高成本及节点脱节等问题,提出了一种基于维诺图与飞蛾扑火算法结合的节点优化部署策略,提升了通信网络节点的生存周期。

鲁旭涛等<sup>[7]</sup>研究设计了基于智慧农业技术的网络化水田作物精准灌溉系统,对江苏省水稻田进行仿真,结果表明,灌溉设备动作频次降低26.67%,灌溉量减少40.82%,排水量减少33.89%,节约了水资源。孟冉等<sup>[8]</sup>报道了农业遥感技术在作物识别与制图、病虫害监测、草害监测、作物关键理化参数反演及产量监测预测等方面的研究进展和应用,探讨了未来发展方向和趋势。侯佳辛等<sup>[9]</sup>研究了视觉识别技术在农作物生产、农产品加工和农产品销售中的应用,视觉识别技术为现代化农业低耗高效生产及农产品优质高产的实现提供了可能。王志强等<sup>[10]</sup>研究了数字孪生体在产品生命周期中的作用,介绍了6种不同的数字孪生应用类别,结合农业生产管理特点设计了数字孪生系统的实施模型结构,并针对金银花采摘应用场景对数字孪生系统的结构进行了详细设计。马士明<sup>[11]</sup>设计了一种新型智慧农业大棚系统,该系统采用物联网相关技术,由智能网关、ZigBee无线收发节点、智能手机终端、传感器和执行

器等组成,实现了用户通过手机APP登录服务器等方式浏览大棚内各指标参数及控制相关执行器件进行操作等主要功能。

## 2 主要特征及应用领域

### 2.1 主要特征

智慧农业的发展具备农业信息获取数字化、农业管理决策科学化、农业装备控制智能化、农业要素投入精准化和农业信息服务个性化等特征,呈现“大集成、大数据、大协同”的共性特点。从系统工程的角度分析,智慧农业具有先进的生产力特征。智慧农业将物联网、人工智能、农业大数据、区块链等技术融合在一起,将农业生产者、生产工具、生产对象等渗透结合,实现减少劳动力、降低劳动强度、减少生产成本和提高农户收益等目的,是未来最活跃的农业生产力。从经济学的角度分析,智慧农业具有显著的经济特征。目前,在世界范围内,数字经济发展迅速,并且即将成为世界发展的主要驱动力。近年来,无论是国外还是国内,农业数字经济总量逐年上升,未来几年,我国的农业数字经济总量规模仍将不断扩大。智慧农业通过不断创新农业产业结构,发展新兴产业,具有很大的发展潜力。

### 2.2 应用领域

与智慧农业相关的技术包括物联网技术、云计算技术、大数据技术和3S(GIS、GPS、RS)技术等,这些技术主要应用在现代化生产、农产品质量安全溯源、温室大棚环境监测、农业信息化管理、农田灌溉和农药喷洒(无人机作业)和农机操作智能控制等方面。

(1)在现代化农业生产方面,主要包括农药精准喷洒、无土栽培、灾害预警、智能作业控制、数据采集等。

(2)在农产品安全溯源方面,主要包括产品质量检测、品质认证、质量跟踪及生产环境监测,每个产品都有唯一的标识信息,通过信息可以对产品提供更好的服务。

(3)在温室大棚室环境监测方面,通过融合物联网技术、传感器技术、无线通信技术、智能控制等先进技术,可实时对温室中的温度、湿度、光照、营养成分及气体等诸多因素进行检测和控制,为作物高产提供保障。

(4)在农业信息化管理方面,智慧农业主要应用在农村电商平台、物资采购平台和物流运输平台等,便于农产品相互流通。

(5)在使用无人机技术进行农产品灌溉和农药喷洒方面,不仅可以实现精准作业,还达到高效环保和降本增效的目的。

(6)在农机操作智能控制方面,不仅提高了工作

效率,还降低了作业成本。

### 3 发展前景

智慧农业是农业现代化生产力的具体体现,近年来,国家非常重视智慧农业的发展,出台了很多支持政策。同时,互联网的快速发展也助推智慧农业逐步走向成熟,互联网、大数据、人工智能等新技术正逐步应用到农业现代化生产中,传统农业方式已经逐步转变为高产、高效、低耗、优质、生态和安全的智慧农业模式。

赵春江<sup>[12]</sup>指出,未来我国智慧农业发展是以提高主要农业产业的劳动生产率、资源利用率和土地产出率为目标,重点突破农业传感器、农业大数据和人工智能、农业智能控制与农业机器人等智慧农业关键核心技术和产品,实现技术产品自主化;集成建立“信息感知、定量决策、智能控制、精准投入、个性化服务”的智慧农业产业技术体系,建成智慧农(牧、渔)场,建立农产品智慧供应链,实现农业生产智能化、管理数字化、服务网络化,农产品流通智慧化、农业农村信息服务个性化,推进知识替代经验、机器替代人工,培育农业智能装备、农业信息服务、农产品可信流通等新产业。

### 4 结束语

智慧农业在协调资源、提高效率、降低成本等方面具有较大优势。作为一种新的经济形态和农业生产模式,智慧农业的发展不仅符合绿色、生态、环保的理念,也可以不断优化产业布局,有效促进传统农业向现代化农业方式转变。在各种利好政策的支持下,以及计算机、物联网等信息技术的驱动下,智慧农业未来的发展具有更大潜力。

#### 参考文献

- [1] 李道亮. 物联网与智慧农业[J]. 农业工程, 2012, 2(1): 1-7.
- [2] 贺玉芳. 北斗与智慧农业[J]. 北京农业, 2015(17): 235-236.
- [3] 张文字, 曹宏鑫, 葛道阔, 等. 基于模型的智慧农业平台的构建[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(12): 478-481.
- [4] 胡鸿雁, 朱建明. 智慧农业体系研究[J]. 中国国情国力, 2017(11): 44-46.
- [5] 陈焕轩, 韩迎春, 冯璐, 等. 智慧农业在棉花生产管理中的应用[J]. 棉花学报, 2020, 32(3): 269-278.
- CHEN Huanxuan, HAN Yingchun, FENG Lu, et al. Application of smart agriculture in cotton production management[J]. Cotton Science, 2020, 32(3): 269-278.
- [6] 刘昊, 李静, 鲁旭涛. 5G背景下智慧农业通信节点部署策略[J]. 西安交通大学学报, 2020, 54(10): 45-53.
- LIU Hao, LI Jing, LU Xutao. A deployment strategy for communication nodes of intelligent agriculture under 5G background[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University, 2020, 54(10): 45-53.
- [7] 鲁旭涛, 张丽娜, 刘昊, 等. 智慧农业水田作物网络化精准灌溉系统设计[J]. 农业工程学报, 2021, 37(17): 71-81.
- LU Xutao, ZHANG Lina, LIU Hao, et al. Design of the networked precision irrigation system for paddy field crops in intelligent agriculture[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2021, 37(17): 71-81.
- [8] 孟冉, 周龙飞, 徐乐, 等. 农业遥感技术助力智慧农业发展[J]. 智慧农业导刊, 2021(10): 17-24.
- [9] 侯佳辛, 宋广军. 视觉识别技术在智慧农业中的应用的发展[J]. 农村经济与科技, 2021, 32(11): 46-47.
- [10] 王志强, 盖素丽, 崔彦军, 等. 基于数字孪生与区块链的智慧农业系统研究[J]. 河北省科学院学报, 2021, 38(1): 66-73.
- WANG Zhiqiang, GAI Suli, CUI Yanjun, et al. Research of smart agricultural system based on digital twin and block-chain[J]. Journal of the Hebei Academy of Sciences, 2021, 38(1): 66-73.
- [11] 马士明. 一种新型智慧农业大棚系统的设计与实现[J]. 物联网技术, 2022, 12(1): 77-80.
- [12] 赵春江. 智慧农业的发展现状与未来展望[J]. 华南农业大学学报, 2021, 42(6): 1-7.
- ZHAO Chunjiang. Current situations and prospects of smart agriculture[J]. Journal of South China Agricultural University, 2021, 42(6): 1-7.