

# 智慧农业发展现状及前景分析

黄 杨 文 磊 梁正楠 刘腾阳 彭智仪

宜宾学院 四川宜宾 644000

**摘 要:** 智慧农业是农业史上的一次重大发展变革,是农村建设的必然趋势。文章重点阐述了中国智慧农业的重要意义,以及中国当前主要与智慧农业有关的科技(大数据、物联网、人工智慧、区块链、5G等),同时总结了我国智慧农业在目前国内的主要进展阶段。中国智慧农业的建设也离不开“智慧农村环境”的建设,针对中国的“三农问题”,深入探讨当前我国智慧农业建设中遇到的重大问题,并提出相应的解决方案,为智慧农业的发展提供更多指导。

**关键词:** 智慧农业; 大数据; 物联网; 信息技术

## Analysis on the development status and prospect of intelligent agriculture

Yang Huang, Lei Wen, Zhengnan Liang, Tengyang Liu, Zhiyi Peng

Yibin University Sichuan Yibin 644000

**Abstract:** Smart agriculture is a significant development and transformation in the history of agriculture, and it is an inevitable trend for rural construction. This article focuses on the importance of smart agriculture in China, and the technologies (big data, Internet of Things, artificial intelligence, blockchain, 5G, etc.) that are closely related to smart agriculture in China. Additionally, the article summarizes the main stages of China's current progress in smart agriculture. The construction of smart agriculture in China also relies on the construction of a "smart rural environment." In response to China's "three rural issues," the article thoroughly explores the significant problems encountered in the current construction of smart agriculture in China and proposes corresponding solutions to provide more guidance for the development of smart agriculture.

**Keywords:** Intelligent agriculture; Big data; Internet of Things; Information technology

### 引言

随着社会的发展,中国农业的机械化和自动化程度逐渐提高,国家大力推进“乡村振兴”计划,带动各行业、各专业共同促进农业和农村的发展,适时引入智慧农业,改造传统农业,是农业发展史上的必然趋势。中央一号文件《中共中央国务院关于优先发展农业农村做好“三农”工作系列的意见》指出。2020年,为确保及时落实党中央、国务院关于普惠的意见,中共中央、国务院在1号文件“国务院关于在‘三农’领域开展重点工作确保及时落实普惠的意见”中重申了发展智慧农业的方针。中央政府再次为智能农业的发展提供了指导方针。现代信息技术在农业中的应用,如智能气象学。智慧农业是利用现代信息技术,整合物联网、大数据、5G和人工智能等技术,对农业生产经营进行智能化数字化管理,从农业发展的整体规划和设计出发,实现新型高效农业生产模式。智慧农业不仅仅是信息技术和农业之间的重叠,而是把农业看作是一个有机的相互联系的系统,在农业生产的所有方面全面地使用信息技术,并将其整合起来。

### 一、智慧农业相关现代科学技术

智能农业主要包括物联网、农业大数据、卫星信息技术、人工智能和5G通信等技术。基于物联网、WSN(无线传感器网络)和万维网技术,研究人员开发了一个生产管理系统,包括数据收

集、网络传输、应用管理和15天内远程查看和控制等模块,以提供实时反馈和远程管理。例如,目前应用的大棚温度控制技术、田间种植信息收集、灌溉控制和农业管理技术”。由付玉志教授基于ZigBee技术(用于智能农业系统的无线数据传输和通信技术)进行的农业信息采集与远程管理,通过感应器获取三个重要条件信息:空气相对湿度、光照强度以及大棚中的土壤湿度,实现了手动与自动控制。由于现代信息技术的提高,传感设备与控制器的种类也可以大大增加,完成了对大型温室群的智能控制。”另外,中国在农业领域也推出了“3S+ABC”(3S即农业遥感、GIS、GNSS,ABC即农业AI、Big-data、Cloud)的智能农业保险系统,采用‘农业政策地块’和农产品灾害一对一的关系。这一系统也被用于农业。

农业大数据,主要分为农业生产质量控制的大信息、农业能源的大数据、农业环境污染控制的大数据、农业科技发展和食品安全的大数据、农业生产机械设备检验的大数据,以及各种科学技术的大数据”。农业数据专家孙九林院士说“通过数据,可以改变中国传统农产品的市场竞争力。大力推进育种、作物发育、病虫害防治和环境监测在农业领域的应用,特别是利用卫星大数据的技术进行农业环境监测、数据统计分析、技术和农产品业务,这将大大促进农业发展。比如,以色列开始利用卫星图像处理技术对大数据资源进行建模,包括作物发育和有害生物监测,并将数

据可视化以指导农业发展。我国水利部现已形成了一个“云基础设施”体系,以提供普遍用于农业生产中的云计算业务。比如,中国水利部水文信息预测中心就在全国防洪抗旱工作中起到了关键性作用,而渤海粮仓农业大数据分析平台则在小麦种子分析和干热风预警等方面都获得了明显进展。新一代人工智能技术与大数据分析的融合创造了全新的农业生产模型,在发展精细农业、集约农业和机械化农业等方面都获得了重要进展。在最初,农业应用程式的研究与部署使得农户可以管理好自己的种植业,和与农业专家交流合作”。通过物联网、害虫调查、害虫数据库匹配技术与农业专家的远程诊断技术相结合,农民可以精确鉴定作物的危害害虫,并利用即时消息(如短信)制定改进对策,从而有效指导农户防治害虫。中国5G技术和北斗导航系统的发展促进了智能农业的发展,如R150农用无人机中使用北斗导航系统,最初实现了远程无人喷洒农药、施肥和其他农业活动。5G技术与区块链和物联网相结合,正在为智能农业、病虫害防治和预警、物流和运输、产品营销和安全监测创造新的增长机会。3S、人工智能、大数据、云计算等可视化操作将保证智慧农业的有效管理,为智慧农业的全球感知和智能处理提供技术支撑。

## 二、智慧农业在国内外发展现状

### 2.1 智慧农业在国外发展现状

智能农业最早出现在上世纪80年代的美国,近年来,随着智能农业的快速发展,欧美以及其他发达国家都对智能农业的发展采取了支持性的政策、措施和发展规划。2017年10月,欧洲农业机械协会(CEMA)提出了欧洲智能农业的未来方向。在日本,2014年和2015年启动了促进战略创新的部际计划(SIP)和“智能机器+现代信息”的“智能农业”技术项目。基于“智能机器+现代信息”技术的“下一代农业、林业和水管理的创造性技术”。美国颁布了六项与农村现代化有关的支持措施,通过大量的创新,智慧农村开始逐步形成,其技术创新重点涉及如下三个领域:一是农村产业中通过物联网与大数据分析进行数据交换;二是利用电商实现农业交易;三是现代信息技术支持和政策保障。到二零二零年,全美农场都将拥有五十台联网的物联网装置,整合制造与营销的重要好处也是越来越明显。而随着感应器、摄像机等硬件设备以及信息技术与软件的迅速发展,各个发达国家针对农村发展各领域的特点,将通过不同的传感器与人工智能技术来支持农村发展各领域,在各领域中实现农业早期发展目标。如以色列农村,在每只动物体内放置感应器或摄像机有利于家畜的“微调”;在法国,科研技术人员已经开始研究通过pH值传感器来检测并控制水培植株的营养液的pH值,以便改进花卉和果蔬行业中的植物质量,其水质监测与回用装置也被研制了起来,用以监测农业灌溉系统的使用量,从而改善农业用水,并降低过高耗水量所带来的环保风险。巴西开发的“智能与绿色”系统,提供智能灌溉服务,预测

土壤湿度,实现合理灌溉,平均节省56.4%至90%的灌溉用水,实现精确管理,节约水资源。

### 2.2 智慧农业在国内发展现状

中国在2014年提出了“智慧农业”的概念,比美国晚了大约30年。信息技术在中国农业中的应用起步较晚,但发展迅速。由于我国各区域智慧农业的发展前景差别较大,东部区域因为地缘优势和经济原因,智慧农业的发展已经获得了较明显进展,而中西部地域山区多,农业发展较为迟缓,仍有原始的传统种植业。因此我国的智慧农业发展已经经过了2009年至2015年的缓慢成长期,以及2016年至2020年的高速成长期。我国目前在智慧农业方面的技术研发在实验室中速度极快,而在现实应用中速度却非常缓慢,而且主要是以发展更先进的农业设施为主,重点集中在耕地开垦、节水设施建设以及能源基础设施等方面。随着2016年新疆人民政府为大力推广智能农业的理念,新疆生产建设兵团使用了智能农业专家系统和专家智能库等新技术手段,在呼图壁县红柳塘示范园区开展棉花种植和生产规划,并着力打造“123工程”,在当地条件下,极大地促进了当地棉花产业体系的快速发展。2020年,广东省采用“1+4+N”模式,即以“基础设施、平台建设者、龙头企业、青年农民”为关键要素,引入政府主导投资,吸引民间资本发展智慧农业,并优先在农业生产经营、农产品质量安全等N个场景和领域进行推广实施,取得了良好效果。

## 三、我国智慧农业在发展中存在的问题及对策

### 3.1 农业工作者文化水平偏低

智慧农业需要大量的信息来获取各类信息和资源整合,由于我国劳动者的思想文明程度相对低下,并随着城市化和人口老龄化问题的增加,进一步限制了新型科学技术在农业区域内的合理运用。所以,有必要提升农业劳动者的信息意识和能力,同时也在农业区域掌握了一定的信息技能;除对普通公众学校的支持之外,在乡村区域设立相应的科技援助机构以推动教育与信息技术在乡村区域流动上都获得了重要发展。例如,云南省澜沧县的大学教授朱有勇创办了澜沧科技扶贫研究院,开设了中国第一个学术扶贫专家班。曾经的原始山村,如今已是灯火通明,绿化美化的好地方。朱有勇,一位对农业有着浓厚兴趣的科学家,被人们亲切地称为“农民的科学家”;云南大学多年生水稻技术研究中心在西双版纳傣族自治州建立了一个小型多年生水稻技术研究所,教授和学生与农民一起生活和工作,介绍多年生水稻栽培和管理技术,解决多年生水稻生产问题。该项目引进了多年生水稻的栽培和管理技术,解决了多年生水稻的生产问题,迈出了从研究到生产使用的最后一步。在这些典型案例中,研究生是在扶贫前沿向农民传授生产方法的主力军,一方面提高了农民的文化和科学水平,另一方面通过撰写科研论文,将研究生教育与生产实践联系起来。

### 3.2 发展智慧农业存在地域差别

我国幅员辽阔,地势由低到高,纬度由高到低,生态环境种类繁多,使一种模式的智能农业不能满足农业多样化的需要,必须因地制宜,发展具有区域特色的智能农业,这无疑增加了智能农业技术的难度。例如,平原地区适合生产大型农业机械,初步实现了远程机械化生产,而云南、贵州、四川等地的地形崎岖难行,特别是大面积的梯田,不适合生产大型农业机械。因此,简单和可持续的绿色多年生植物可能成为未来农业的支柱,结合自动喷灌和滴灌技术,将进一步促进模块化和精确管理。智能农业的发展可以从地势平坦的地区开始,可以选择一些地区作为智能农业的试点地区,这些地区是具有承接性的领先地区,也是落后地区的标志性地区。

### 3.3 乡村智慧化建设水平有待提高

如果不建立“智能村”,就无法实现智能农业。国外也提出了智能村,认为“农村智能”受到人口减少和服务部门薄弱的限制,并提出CSA(社区支持农业)系统,并将其作为智能村发展的理论基础。目前,我国农村地区基础通信设施仍需完善,农业通信设施严重缺失,亟需完善信息化基础设施建设和服务保障。

### 3.4 农业人才的培养与智慧农业存在脱节

随着社会和科技的快速发展,目前专业人才培养的专业设置已不能满足各行业的发展需要,因此一些学科广泛开展了跨学科的育人工作,主要通过建立课程体系、加强跨学科师资队伍建设和、校企联合培养等方式进行,但目前人才培养仍缺乏合理的跨学科育人计划。另一方面,智慧农业人才的培养应继续加强理论与实践的联系,注重具体的农业问题。在调整培训计划时,应加强各农业部门与人才培训部门的合作,为聪明的农业毕业生创造更多的固定工作岗位,这不仅可以弥补农村劳动力技术培训的不足,还可以为农业人才的培养、毕业和就业以及当地农业经济的发展提供良好的基础。

### 3.5 智慧农业生产与上游育种衔接不紧密

农作物种植经历了自产自销、传统种植和分子种植三个阶段,并逐步进入设计畜牧业阶段。在基因组和基因功能研究的基础上,育种者正在使用转基因、基因编辑和分子标记辅助育种等

技术来创造符合期望的新品种。利用传感器和互联网、人工智能等技术的组合来生产和管理农产品,被称为智能下游农业,如植物工厂。然而,目前的情况是,育种和智能农业生产是分开独立发展的,两者之间没有一个有效的桥梁,即育种应该为智能农业生产服务,反之亦然。例如,在植物育种中,加入远红外灯泡可以对蔬菜植物的生长和形态产生重大影响,因此优化发光二极管可以进一步提高产量和质量;另一方面,通过分子设计进行育种可以生产出具有高光合效率的新品种,适合密集种植或中等大小的植物。

## 四、结束语

随着新科技和新工艺的蓬勃发展,智慧农产品所包含的元器件越来越微型化和多样,为智慧农产品的发展奠定了良好的物质基础;传感器等微量元素的低成本化,更加速了智慧农产品的发展趋势。智能农业并不仅仅是把智慧农业机械运送到乡村区域,还包含了建设一个“智慧村”和一种更全面的农业设施与服务体系。而随着政府公共政策的支持以及农业地区意识的增强,加上传统农业中对种植概念的关注,人们相信智慧农业将带来更好的发展前景,从植物生产到智慧温室,最终到整个农业生产体系。

## 参考文献:

- [1] 中共中央国务院关于坚持农业农村优先发展做好“三农”工作的若干意见[R].
  - [2] 中共中央国务院关于抓好“三农”领域重点工作确保如期实现全面小康的意见[R].
  - [3] 刘建波,李红艳,孙世勋,等. 国外智慧农业的发展经验及其对中国的启示[J]. 世界农业, 2018, (11): 13-16.
  - [4] 周国民. 浅议智慧农业[J]. 农业网络信息, 2009, (10): 5-7.
  - [5] 李鑫,贾小林. 基于物联网的农作物管理系统的研究与设计[J]. 物联网技术, 2020, 10(10): 72-75.
- 课题基金: 国家级创新训练项目—一种大棚蔬菜智能灌溉系统(项目编号: S202010641039)。