

# “三农”决策要参

2021年第10期（总第369期）

清华大学 中国农村研究院

2021年6月16日

## 我国智慧农业发展的意义、问题和对策<sup>\*</sup>

**内容摘要：**当前，我国农业的发展受到诸多限制，必须结合现代化生产技术，利用现代化信息手段，依靠现代化科技管理，逐步实现农业现代化。随着科技化、信息化的深入发展，尤其是物联网、大数据、互联网技术的应用和普及，农业现代化的内涵不断丰富，智慧农业也应运而生。智慧农业体现出农业与现代化技术手段的高度融合，引发了国家和社会的高度重视，让人们对农业现代化有了新的理解和认知。在此背景下，应充分利用政策供给和信息科技供给的叠加优势，深入研究和分析智慧农业发展面临的问题和困境，寻找适合中国国情的智慧农业发展路径。

**关键词：**智慧农业 物联网 区块链

<sup>\*</sup>本文为清华大学中国农村研究院2020年度重点研究课题“我国智慧农业发展战略研究”（编号：CIRS2020-6）的研究成果。

## **一、智慧农业是实现农业现代化、提升农业生产活力的必由之路**

近年来，随着国家重视程度的不断加强和“互联网+”、大数据等新型科学技术手段在农业领域的有效应用，人们越来越意识到，智慧农业的继续深入发展已经成为必然之势。

### **（一）国家政策为智慧农业发展提供了强有力的支持**

近年来，国家对智慧农业的发展越来越重视，相继出台了一系列支持政策，为智慧农业的发展指明了方向，提供了支撑。特别是“十三五”以来，智慧农业成为现代化农业进程中的重要组成部分，成为农业现代化发展的必然走向。2013年中央一号文件提出要“加快用信息化手段推进现代农业建设”“发展农业信息服务，重点开发信息采集、精准作业、农村远程数字化和可视化、气象预测预报、灾害预警等技术”。2014年中央一号文件提出要“建设以农业物联网和精准装备为重点的农业全程信息化和机械化技术体系”。2017年中央一号文件直接提出要“实施智慧农业工程，推进农业物联网试验示范和农业装备智能化”。在《国家质量兴农战略规划（2018—2022年）》中，更是明确地指出要“加快农机装备和农机作业智能化改造，推进智能农机与智慧农业协同发展”。此外，为了推动智慧农业的快速发展，国家还成立了283个现代农业示范区，确立了117个首批国家数字乡村试点地区。这一系列政策和举措都为智慧农业的顺利发展提供了强有力的国家和地方层面的支持。

### **（二）资源的制约凸显智慧农业发展的紧迫性和必要性**

中国既是一个农业大国，又是一个人口大国，人均耕地面积远

低于世界平均水平，可用于耕作的土地资源相对于庞大的人口数量来说十分有限，正在用不足世界 10% 的耕地，养活世界近 20% 的人口。而且，部分地块遭受污染，优质耕地占比也较少。2014 年，全国耕地面积的 10% 以上受到不同程度的重金属污染。截至 2019 年底，中国耕地保有量为 20.23 亿亩，其中耕地质量达到一级和二级的面积只有 1.38 亿亩、2.01 亿亩，仅占耕地总量的 6.82%、9.94%。耕地资源有限、质量偏差，亟需通过现代化的农业手段提高产量、改善地力，实现可持续发展。这些问题很难依靠传统农业实现突破，不可能在短时间内解决，而发展智慧农业，采用技术手段提升农业活力是最切实可行的方法。与传统农业相比，智慧农业将农业生产的基  
本生产单位和周边的生态环境视为一个整体，并通过对其物质交换和能量循环关系等进行系统、科学地运算，保障农业生产过程中的生态环境在可承受范围之内，如定量施肥防止土壤板结，经处理排放的畜禽废弃物不仅可以减轻水和大气污染，而且能够培肥地力等。

### （三）社会的发展、科技的进步使智慧农业成为大势所趋

智慧农业生产过程中，使用农业传感器进行监测，利用自动化管理设备完成农业生产、管理，通过云计算、大数据等技术进行分析，给农业发展不断注入新的生机和活力，让一些传统农业中的难题迎刃而解，不仅给农业的发展带来了极大的便利，也为农业利益主体带来诸多好处。通过物联网、大数据、云计算以及新型通信技术，政府农业主管部门可以掌握农业基础资料及农业生产各方面数据，能实时有效地了解数据的变化、农情的变化，并及时根据反馈

信息进行决策修正，显著提高了决策者的决策效率，使决策更加灵活。农业经营者可以利用物联网技术对农场环境指标、农作物生长指标进行检测，使得农业生产能够标准化、全面化，提升农民的生产效率。同时，通过农产品物流销售系统，经营者能实时了解农产品物流销售情况，从而快速做出销售决策。这些方面都带来了效益的提升。发展智慧农业，为政府、农业企业经营者、农民带来了极大的便利性和科学性，促使他们推动智慧农业的形成。

#### （四）新模式、新思维的植入改变了农业生产者、消费者的购销模式和观念

在生产端，农业电子商务网络服务体系使农业从业人员能够远程学习农业相关知识，获取各种科技和农产品信息。专家系统和信息化终端成为农业生产者指导生产经营、提升农业生产效率的有效手段，改变了农民单纯依靠经验进行生产经营的模式，使得农业现代化的新理念不断融入农业生产的全过程。在消费端，可以通过智慧农业的大数据和可溯源销售平台构建产销对接体系，因需而产，解决农产品资源浪费、滞销等问题。在金融服务端，可以弥补信息鸿沟，对接生产与金融，产生数据价值。例如，安徽省砀山县与中国农业银行安徽省分行、蚂蚁区块链共同合作，建设供应链金融服务平台、数字品牌运营中心、政府服务平台，让产品可追溯、可查询，实现生产、消费和信息的对称化和透明化的同时，统筹链上数据，进行数据治理，形成生产经营主体的可信数字资产，吸引金融投资，实现了“商流、物流、资金流、信息流”四流合一，

为涉农主体降低企业融资门槛，减少融资成本，也为乡村产业的振兴注入了新的发展活力。

## **二、智慧农业发展仍面临诸多现实问题和制约瓶颈**

我国智慧农业发展潜力巨大，而且已经取得了一定成效，但仍处于发展的起步阶段，其人财不足、发展不均衡等问题依然存在。

### **(一) 农村劳动力数量流失、年龄老化、知识结构陈旧等问题比较严重**

新世纪以来，我国农村劳动力大规模转移就业，农业劳动力数量不断减少。统计数据显示，2020 年农民工数量已经达到 28560 万人，相当于全国劳动力总量的 1/3，这其中仍然从事第一产业的只有 0.4%，有 60% 的农民工选择离开本地外出务工。而且进城务工的农民工多是学历较高的青壮年男性劳动力，其中 21~50 岁的农民工占 73.4%，男性农民工占 64.9%。大量劳动力的外流导致农业农村出现严重的人才荒。智慧农业的发展依托于农业科学化生产知识，互联网信息技术、数据化信息技术以及智能化、机械化设备技能等一系列现代化技术，因此需要既掌握农业知识又懂现代化信息技术的高素质人才。中国农业人才的缺口成为制约中国智慧农业发展的一大问题。高素质人才从哪培养、如何培养的问题将成为一个重大而紧迫的课题。

### **(二) 土地集中度低，农民难以负担高成本技术设施**

智慧农业的发展依托于互联网技术的应用，智慧农业的普及推广需要将先进技术全面投入农业活动，很多智慧农业设施的建设成

本、基础设施的成本较为高昂，建设与普及需要大量的资金成本投入。就当前来看，我国农业生产的集中化程度仍然不够，考虑到成本问题，分散式的家庭经营很难单独投入大量资金。比如，用于植保的无人机工作效率可达 40~60 亩每小时，是人工操作效率的 60 倍。但其售价昂贵，远远超过农民的经济水平。即使有能够负担成本的农业大户，土地的细碎化也不利于其实现规模化购买，从根本上限制了机械设备的使用，给智慧农业的普及和发展带来了巨大的阻力。目前，除了少数农村地区能实现互联网及相关基础设施的大规模覆盖以外，大部分农村地区尤其是经济相对落后的地区以及山地丘陵地区均缺乏有效利用互联网实现智慧农业发展的条件。

### （三）农村地区的信息管理水平相对较低，信息的准确性和安全性需要继续提升

智慧农业需要互联网信息技术、大数据处理技术等进行数据分析来指导和监测农业精细化生产和管理，但中国当前许多农村还未建立信息收集、传输、整合、分析以及利用体系，信息基础设施建设也相对落后，且各地发展不均衡，导致数据集成能力不足，成为限制中国智慧农业发展的瓶颈。由于信息平台的建设尚不完善，标准化程度较低，数据收集整理不全面，农产品和农业生产数据的收集缺乏准确性和有效性，很难进行有效的分析。而且，中国整体农业规模庞大，农业生产分散化等现状导致存在大量的、复杂的农业数据信息，这与中国较少的农业信息平台、数据处理平台形成矛盾，面临着农业信息承载过重的问题，也会影响数据安全。

#### （四）基层干部对智慧农业的认识还需要进一步提高

智慧农业建设是一个综合性概念，以实用性、系统性和持续性为原则，目的是通过智慧化让农业生产的底数更清晰、农村经济发展更顺畅。只有充分把握其科学内涵，认识其重大意义，才能把准方向，引领乡村振兴高质量发展。但现实中，部分基层干部对智慧农业的理解还有待提高，主要体现在三个方面。一是缺少目标和规划。有的人认为智慧农业的概念比较新，暂时还没有悟深吃透，更难把握其发展方向和重点；也有的人表示基本能明确未来发展方向，但不知道建设规范和标准，亟需规划设计。二是存在认识上的误区。有的人认为智慧农业就是物联网；有的人认为智慧农业就是数字探头传感+大屏幕展示；还有的人认为智慧农业建设就是“高大上”，必须要花大价钱。三是存在畏难情绪。有些人认为智慧农业建设纷繁复杂，难以突破；还有些人认为智慧农业建设难以获利，不可持续，没有上级财力支持无法开展建设。

### 三、推进我国智慧农业深入发展的思路和建议

#### （一）提高资金支持力度，做好顶层设计和规划

智慧农业基础设施建设投资较大，单个农民难以承担，而且其中一些项目具有公共属性，需要政府系统研究制定国家支农资金向智慧农业发展倾斜的有关政策，进一步加大扶持力度，至少要保障补贴资金增长速度不低于支农资金增长的速度，防止因补贴资金总量固化而带来的摊薄现象。同时，制定实施细则，保障政策落到实处。而且，智慧农业的建设和发展是一项庞大且复杂的工程，需要

合理完备的规划来指导智慧农业的发展方向和进程，各级政府应结合国家关于农业现代化的发展战略，制定符合本地区实际的智慧农业发展战略，出台智慧农业发展指导意见和发展规划，建设智慧农业现代化示范园区，起到推动智慧农业发展的指导和引领作用。

## （二）完善营商机制，吸引社会投资

要想实现可持续发展，仅靠财政支持是不够的，还要适应市场，吸引社会参与。因此，各级政府要不断完善相关体制机制、政策法规和金融服务，建设社会共享服务平台，通过制度建设的不断完善创建有利的营商环境，吸引和鼓励社会资本、农业企业、金融机构等多元主体参与到智慧农业的发展中，多渠道拓宽智慧农业的社会路径。

## （三）规范标准建设和案例推广，为地方发展智慧农业提供参考

目前，智慧农业发展处于起步阶段，很多基层干部对智慧农业的认知还停留在概念层面，理解起来如盲人摸象，没有形成完整科学的认知体系，这往往会导致操作的片面化，容易事倍功半。因此，要围绕提升基层干部对智慧农业建设的理解认识，从宏观和微观层面同步推动。在宏观层面，应推动加快智慧农业建设规范或标准的制定；在微观层面，应及时总结各地已经发展相对成熟的经典案例，通过交流合作和培训指导等形式做好推广工作。

## （四）加大人才培养和引进力度，为智慧农业发展提供人才支撑

无论多先进的设备，都要由人来使用，培养具有现代化专业技术的农民是推动智慧农业发展的根本之策，至少要从三个方面发力。一是积极培养智慧农业应用人才。要按照现代农业发展的要求，以电大、技校、高职院校、实践网点等为载体，构建职业教育、继续教育、终身教育、农村社区教育的“四位一体”教育体系，重点从生产技能、经营管理、科技运用等方面对农民开展培训指导，培养农民对现代技术的理解和掌控能力。二是积极培养农业现代化管理人才。培养出一批懂技术、能生产、会管理、愿服务、留得住的创业型人才。三是建立农业人才回流和引进机制。积极鼓励和引导社会人才和资本流入农村，支持大中专毕业生、返乡农民工、大学生村官从事农业生产，培养一批高素质农民。

### （五）全面优化数据质量管理，提高数据的实用性和安全性

一是继续完善智慧农业发展标准，统一数据接口，提高农业数据使用效率。二是加快农业数据中心建设，加快涉农数据整合。三是通过培训、宣讲等多种形式积极宣传和引导，帮助农民树立数据安全意识。四是升级利用互联网技术，增强网络安全防护，加强网络防护体系的构建。五是完善数据管理规范，加强数据使用监管。

清华大学中国农村研究院学术委员

刘 奇

国务院参事室特约研究员



## 清华大学 中国农村研究院

---

地址：北京·清华大学公共管理学院 612 室（邮编 100084）

电话：86-10-6277 3526

传真：86-10-6279 6949

电子邮箱：[cirs@mail.tsinghua.edu.cn](mailto:cirs@mail.tsinghua.edu.cn)

网址：<http://www.cirs.tsinghua.edu.cn>



欢迎关注清华大学

中国农村研究院官方微信

( 使用本文需征得清华大学中国农村研究院同意 )