



码上看报



码上订报

专家话标准

赵春江： 发展智慧农业 建设数字乡村（上）

充分认识现代信息科技的时代特征

现代信息科技在当代表现出两大突出特征。一是信息科技的生产力特征。现代信息科技是直接的生产力，通过与农业各生产力要素渗透，起到倍增器的作用，大大提高了农业劳动生产率。现代农业信息科技是未来最活跃的农业生产力，互联网、农业人工智能、农业大数据、区块链等技术，将提升农业生产者决策和管理行为的智能化；农业传感器、农业机器人、农业智能装备等技术将实现传统农业生产工具的转型升级；数字化技术将使管

理者更清晰地认识和把握农业生产对象及其与各生产要素、环境要素、技术措施等相互作用关系。二是信息科技的经济特征。数字经济是指以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素，以现代信息网络为重要载体，以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化重要推动力的一系列经济活动。

20世纪90年代以来，美国抓住了数字革命的机遇，创造了10多年的经济繁荣，成为世界第一数字经济大国。随着互联网、物联网、大

数据等现代信息科技的快速发展以及与传统产业的深度融合，数字经济成为当今世界经济发展的主要驱动力。2018年我国数字经济总量31万亿元，占GDP比重达到34.8%。据中国信息通信研究院数据，预计2035年我国数字经济规模150万亿元，占GDP比重55%，达到发达国家平均水平。2019年10月11日，国家主席习近平在致中国国际数字经济博览会的贺信中指出，数字经济将点燃助推世界经济高质量发展的“数字引擎”。一方面，农业是最

基础的传统行业，我国农业数字经济与工业、服务业等行业和领域相比，潜力巨大。据中国信息通信研究院2019年发布的数据，2018年我国农业数字经济仅占农业增加值的7.3%，远低于工业18.3%、服务业35.9%的水平。另一方面，我国农村地区对信息基础设施有着巨大需求，发展乡村产业，提高农村地区居民生活水平、提升乡村治理能力，对互联网、移动互联和智能终端等需求迫切，孕育着巨大规模的数字经济。

大力发展智慧农业 重塑我国现代农业

（一）国际形势

世界农业发展经历了以矮秆品种为代表的绿色革命、以动植物转基因为核心的第二次绿色革命，随着现代信息技术与农业的深度融合发展，农业的第三次革命——“农业数字革命”正在到来。发达国家对智慧农业进行战略布局。

1. 美国。在经历了机械化、杂交种化、化学化、生物技术化后，正走向数字农业。据测算，目前美国20%耕地、80%大农场实现了大田生产全程数字化，平均每个农场约拥有50台连接物联网的设备。

2. 加拿大。联邦政府预测与策划组织在其发布的《MetaScan3: 新兴技术与相关信息图》报告中指出，土壤与作物感应器（传感器）、家畜生物识别、农业机器人等技术将在未来5年-10年进入生产实际，颠覆传统农业生产方式。

3. 欧盟。2017年10月12日，欧洲农机协会(CEMA)在欧盟总部召开峰会，提出在农业数字技术革命的背景下，未来欧洲农业发展方向是以现代信息技术装备为核心的“农业4.0”。

4. 日本。2014年安倍晋三牵头的“战略创新/创造计划(SIP)”中，2015年启动了“基于智能机械+智能IT的下一代农林水产业创造技术”项目。日本未来将大力发展以农业机器人为核心的无人农场。

据国际咨询机构预测，到2025年，全球智慧农业市值将达到683.89亿美元，发展最快的是亚太地区（中国），年复合增长率(CAGR)达到14.12%，主要内容包括大田精准农业、智慧畜牧业、智

慧渔业、智能温室，主要技术包括遥感与传感器系统、农业大数据与云服务技术、智能化农业装备（无人机、机器人）。

（二）我国对发展智慧农业的重大需求分析

1. 劳力短缺导致人工成本迅速增加。2019年我国城镇化率为60.60%，“十三五”期间农村将转移人口1个亿。根据世界银行数据，我国农业劳力占比由1991年的60%（世界平均45%）下降到2018年的26%（世界平均28%）。农村劳动力短缺，人工成本迅速增加，目前几乎所有农产品生产的人工成本占比超过50%。农业劳力老龄化日益突出，预计“十四五”我国农业劳力60岁以上占比接近80%。另外，农业从业人员受教育程度低，也是我国农业生产的短板。

2. 我国农业的产业竞争力不强。一是生产规模小。我国人均耕地2亩，是美国1/200；我国劳均耕地9亩，美国劳均957亩。小农户生产是我国农业的基本特征，现在农户2.2亿-2.3亿户，50亩以下农户耕地占全国耕地总面积的80%。二是方式落后。2019年我国主要农作物（小麦、玉米、水稻）耕种收综合机械化率69%，而设施农业机械化率仅31%-33%，畜禽养殖业机械化率35%（其中生猪养殖机械化水平在30%，鸡养殖的机械化水平在40%，肉牛、水禽等机械化水平普遍低于30%）。三是效率效益低。欧美农业人均产值5万-7万美元，日韩3万-5万美元，中国7850美元（2016年），是美国1/10、欧洲1/7、日韩1/6。

3. 我国智慧农业缺乏技术储备。智慧农业具有显著的多学科交叉的特点，由于农业的生物特性，将工业信息技术直接拿到农业领域往往不能有效解决农业问题，必须开展基于农业生物特性和农业问题的专题研究。由于缺乏基础性和原创性研究，我国智慧农业技术整体上与发达国家差距在10年以上，特别是在农业传感器、农业人工智能、农业机器人等方面，差距更大。我国智慧农业技术不仅仅是“短板”问题，而是整体上的“短桶”问题。

（三）我国智慧农业战略布局

我国农业在经历了人力和畜力为主的传统农业（农业1.0），以广泛应用杂交种和化肥、农药的生物-化学农业（农业2.0），以农业机械为生产工具的机械化农业（农业3.0）之后，正向以信息为生产要素，互联网、物联网、大数据、云计算、区块链、人工智能和智能装备应用为特征的智慧农业（农业4.0）迈进。

当前我国农业发展面临着谁来种地、怎样把地种好的重大问题，面临着质量效益不高、产业国际竞争力不强等挑战。围绕农业“保供给、促升级、提效益、可持续”发展理念，“十四五”我国智慧农业应围绕以下三大战略目标进行任务布局。

电脑替代人脑。通过农业大数据与人工智能等技术，提高涉农人员运用信息与知识水平和管理决策能力。

机器替代人力。通过农业智能装备的创新发展，核心解决农村劳力短缺、人工成本高的问题。

自主安全可控。核心解决卡脖子与短板技术，确保安全自主可控。

（四）重点任务

1. 建设人机协同的天空地一体化数据信息采集体系。在农业全产业链主要环节部署农业物联网、农机车载监控应用终端，与农业遥感、农业无人机和传统人工采集系统结合，实现对农业生产全领域、全过程、全覆盖的实施动态监测。

2. 建设国家农业农村大数据中心与应用体系。顶层设计、统一标准、分布存储、集中管控，搭建统一开放的国家农业农村大数据中心；建设全局性、区域性、专业性（优先种植业、养殖业、农机、种业、耕地、科教、典型农产品）大数据；建设基于大数据的“一张图”（农业生产要素、环境要素、产业布局等）；开展基于农业大数据的创新应用，融合农业一二三产，提高生产调度、决策、管理、服务能力。

3. 加大农业智能装备应用。针对农业产业链中劳动密集的环节，加快发展大田作物精准播种、精准施肥/药、精准收获等智能装备，设施农业育苗移栽、水肥一体化、绿色防控、智能控制等智能化装备，设施养殖中环境控制、精准饲喂、疫病防控等智能化装备，以及农产品加工、冷链物流智能化设备。

4. 实施一批智慧农业重大工程。围绕效率型、效益型、效果型三类农业，在农产品优势产区实施智慧农业工程，将互联网、物联网、大数据、云计算、区块链、人工智能、5G和先进适用智能化农业装备，应用于农业生产、加工、物流、销售等环节，促进农业三产融合发展，提高农民收入。

（未完待续）

作者：中国工程院院士、国家农业信息化工程技术研究中心主任 赵春江

来源：农业农村部网