

# 咨 询 报 告



中 国 农 业 科 学 院

中国农业发展战略研究院

第 75 期

2021 年 8 月 7 日

## 美日农业信息化建设经验及其对我国农业 “新基建”的启示

**摘要：**“新基建”是“十四五”期间我国农业找差距补短板，抢占全球农业技术发展新高点和提高农业竞争力的关键所在。与发达国家相比，我国农业信息化建设起步较晚，数字农业农村发展总体滞后。选取农业信息化领先的美国、农业资源禀赋相似的日本，深入探究两国在农业信息化建设方面的发展阶段、模式选择和主要政策进行系统剖析，从技术集成、发展环境、参与主体、创新能力、人才支撑五个方面提出符合我国国情的促进农业“新基建”的政策建议。

农业“新基建”就是利用大数据、云平台、AI技术、物联网等信息数字化手段解决农业低、小、散的难题，是“十四五”时期我国农业转型升级的重要任务。与发达国家相比，我国农业信息化建设起步较晚，数字农业农村发展总体滞后，通过选取农业信息化领先的美国、农业资源禀赋相似的日本，深入探究两国在农业信息化基础设施建设方面的路径和未来发展方向，系统剖析其主要政策措施，对明确“十四五”时期我国农业“新基建”发展路径具有重要借鉴意义。

## 一、美国规模化精准农业发展模式

**（一）全产业全系统全过程“三全”式发展。**在生产端，以农业物联网和大数据实现农业数据共享和生产智能决策，农户可以借助大数据分析等精准服务来监测天气、安排生产计划、跟踪生产过程、预测农产品价格等。在经营端，农场经营者通过手机、电脑等智能终端设备，实时掌握农场生产经营状况，预测收成、预估盈利和管理库存。在流通端，运用电子商务技术促进农产品流通环节转型升级。在社会化服务支持方面，美国已形成较完备的社会化服务体系，从单一生产服务向综合农业服务转变，链接农场和消费者，农户和农资公司，甚至国内和国际市场。在涉农服务体系方面，美国建立了从联邦到大区和州的农业信息网络体系，包括以农业部、农业统计局、国家农业合作协会、海外农业服务局、农业市场服务局等政府机构为主体的农业信息和数据采集发布体系，和联邦、大区、州三级纵向农业信息化管理综合服务体系。除了涉农信息服务体系，农业科研教育推广体系也在政府支持下不断完善。

**（二）提高互联网普及率以健全数字农业发展环境。**美国政

府将可靠并负担得起的农业信息宽带接入作为缩小农村和城市社区之间的数字鸿沟、促进农村繁荣和农业发展的基础措施。根据 USDA 统计，美国每年为农村现代宽带连接提供超过 7 亿美元的资金扶持。在政策和资金扶持下，美国农村地区互联网接入率由 1997 年的 13% 提升到 2016 年的 70%。为使美国所有农村社区都实现宽带联接，2018 年《农业和营养法案》提出“农村宽带再联接计划”，增加对农村社区宽带的投资和贷款规模，提高网络服务水平。

**（三）构建多技术集成的数字农业技术体系。**以精准农业为例，美国使用 GPS 精准农业技术，可以在种植、喷洒除草剂或施肥时减少作业面积的重叠和间隙，提高整体经济和环境效率。根据美国农业部数据，在 1 000 英亩（约 405 公顷）玉米地上使用导航系统，可将作业重叠面积减少 90% 以上，每年可节省约 13 000 美元；利用农田变量投入技术（VRT）以及传感器、GPS、GIS 等技术，可以帮助生产者在一块田地上施用不同比例的肥料；装在联合收割机上的产量监测系统，可显示收割所在地的谷物产量的空间地图。

**（四）适宜农业信息化发展的人力资源基础。**根据 2017 年美国农业普查数据，美国 204 万农户中，农民平均年龄为 58 岁，25% 的农业生产者有大学或以上学历，高中毕业或专科学历的农户比例为 68%。良好的农村人力资源为美国农业信息化的发展壮大夯实了基础。同时，美国也注重农业信息专业化人才的培养，一方面自 2013 年起建立法定基金，鼓励涉农学校和公益组织在教学计划中加入农业信息化技术方面的内容，以提升农民利用信息化进行生产和经营的水平；另一方面，将农业信息化应用纳入

专业技能培训，以拓宽农户对新技术的接受和应用能力，掌握各类技术的运用。

## 二、日本集约化智慧农业发展模式

**（一）注重整合信息基础设施和信息资源。**日本通过多轮国家信息化战略，发展农村通讯、广播、电视、宽带等基础设施，并采取一系列措施来促进农村计算机网络的普及和应用，如对农户购买计算机进行补贴；针对农业人口老龄化的现实，日本开发了老年用户专用界面，并开办培训班和增派农技指导员，促进农村计算机网络的普及。日本政府高度重视农业信息资源整合，早在 20 世纪 90 年代，日本即建立了农业信息服务全国网络，通过大型计算机收集、处理、储存和交换全国各地的农业技术信息。2017 年，日本政府建立农业数据协作平台（WAGRI）来实现农业信息技术（ICT）服务的组织协作。

**（二）智能化集成技术贯穿农业生产和经营管理的全过程。**如在犁地整地阶段，使用自动驾驶拖拉机；在移栽播种阶段，以水稻和大葱为例，使用自动水稻播种机、水稻直播无人机和大葱自动移栽机；在田间管理阶段利用自动灌溉系统和自动除草设备进行田间管理；在施肥阶段，利用无人机进行遥感和施肥；在采收阶段，利用产量监测技术优化栽培管理，用机器人实现西红柿等瓜果的采收；在销售阶段，利用移动通信技术实现经营管理。

**（三）鼓励私营部门等多主体参与先进技术的开发与成果转化。**制造企业积极跨界参与智慧农业科技项目开发，如丰田公司从 2011 年起涉足农业物联网和云计算开发应用，将企业现代化管理理念和方法运用于农业领域，于 2014 年推出为大型稻米生产企业提供种植解决方案的“丰收计划”，用大数据技术来替代

传统水田台账和作业管理记录，提高了经营管理效率。校企联合促进农业机器人技术研发与转化，如近年来北海道大学野口伸实验室与大型农业机构制造商 Yanmar 合作，致力于多项“农业无人机器人技术”研发与应用。

**（四）注重农业信息化的科技创新和人才培养。**在农业信息科技创新领域，日本重视相关技术的自主研发，产学研紧密合作打造核心技术，以农业机器人为例，日本农业无人智能设备研发目前已处于全球领先水平，还注重引进适合本国国情的农业信息技术。在专业人才培养方面，日本建立了包括农业类中学、民间研修教育机构、农业高等院校、就农准备校等在内的基础完备、层次分明的教育体系，将人工智能、物联网技术、农业机械自动控制等农业信息新技术纳入日本高中和高等院校的农业技术实践课程，日本农业科研机构也承担了农村网络技术应用和计算机知识等专业技术培训。农业信息技术的专业化人才不断成长，农民信息技术素质持续提高，为日本智慧农业的可持续发展提供了源动力。

### **三、对我国农业“新基建”的启示**

借鉴美国规模化精准农业发展模式和日本集约化智慧农业发展模式，从技术集成、发展环境、参与主体、创新能力、人才支撑五个方面提出符合我国国情的促进农业“新基建”的政策建议。

**（一）立足于“大国小农”实际，集成智能技术改造传统农业。**需要将大数据、云计算、物联网、人工智能、5G 等应用技术进行集成，改变目前片断化应用的现状，加快农业生产经营数字化改造，创新发展信息化种植业、智能化畜牧养殖业、智慧化

水产养殖、数字化种业，以及云农场、电子商务等互联网农业新业态。

**（二）强化农村信息发展基础，铸就良好农业数字发展环境。**提升中西部及农村落后地区的信息化发展水平，尽快建成相对完整的县、乡、村三级农业信息网络体系。构建基础数据资源体系，重点建设农业自然资源、重要农业种质资源、农村集体资产、农村宅基地、农户和新型农业经营主体等五类大数据，夯实数字农业农村发展基础。利用互联网和大数据技术，建立科研机构、农业高等院校、地方农技推广中心、地方政府的信息共享机制。加快构建农产品出村进城网络体系，推进“互联网+”农产品出村进城工程落地实施。开展数字乡村试点建设，加强数字乡村整体规划设计，推进农村信息服务设施与资源整合利用，营造可持续发展环境，探索数字乡村建设发展模式。

**（三）鼓励多利益相关主体参与，推动产学研一体化。**需要加强顶层设计，制定中长期发展规划和目标，对农业农村智能化、数字化、信息化建设进行资金、政策、人才等多方面支持和引导。同时，完善的市场机制和多市场主体参与是农业信息化可持续发展的根本保障，需要发挥市场配置资源的决定性作用，充分激发市场活力，通过制定优惠和扶持政策，鼓励社会资本、企业、金融机构、集体、个人等多方参与，形成多元化投资渠道，构建由政府引导、市场化运作、多方参与的合作共赢发展模式。鼓励私营部门、科研院所、高校等主体合作，有效联接技术供给端和需求端，避免相关技术开发应用“两张皮”，提高成果转化效率。

**（四）注重关键核心技术开发应用，提升创新能力。**实现核

心关键技术的突破，构建以物联网技术和智能化精准作业技术为核心的精准作业技术系统，着力提高水、土、肥等农业投入的利用率；构建以人工智能和机器人技术为核心的设施农业智能化生产技术系统，节约劳动力和提高劳动生产率；构建以大数据、云计算为核心的农产品全程质量安全控制技术体系，提升农产品流通效率和质量安全水平；发展远程控制、智能感知、跟踪监测等自动化控制技术，实现在生产过程中自动调节农作物所需的温湿度、光热等，提升劳动生产率。

**（五）培养农业信息化人才，夯实农业“新基建”人才基础。**

要培育一批知农、爱农，懂技术、善经营的应用型技术人才，通过专业培训成为新型农业经营的骨干，同时在农业职业教育和农业高等教育中，将前沿的农业智能新技术加入到应用课程中，并鼓励科研机构 and 高等院校参与农业智能技术推广，提高农民信息化应用水平，形成多层次的农业信息技术化人才培养体系。

供稿人：钱静斐 陈秧分

（中国农业科学院农业经济与发展研究所

中央农办 农业农村部乡村振兴软科学研究基地

中国农业科学院战略研究中心

中国农业科学院乡村振兴学院）

(欢迎引用、摘编、全文刊载, 请注明出处, 尊重著作者知识产权。)

---

责任编辑: 梅旭荣

通讯地址: 北京市海淀区中关村南大街 12 号

联系电话: 82106717

中国农业科学院战略研究中心

电子信箱: [icads@caas.cn](mailto:icads@caas.cn)

邮 编: 100081

---

本期印数: 70 份

中国农业科学院战略研究中心 印发