

智能经济赋能小农户现代化转型：机理、梗阻及路径

文 | 刘海巍

在新质生产力加快形成、智能经济向农业农村广泛渗透的现实背景下，推动小农户实现现代化转型，并与现代农业体系有效衔接，是我国建设农业现代化大产业的重要内容。当前小农户在融入智能经济过程中，仍面临较多现实制约，应立足我国“大国小农”的基本国情农情，顺应智能技术演进趋势与小农户生产经营特点，推动小农户稳步进入现代农业发展轨道。

我国农业经营格局长期以小规模农户为主体。第三次全国农业普查数据显示，小农户在我国农业经营主体中占比超过98%，经营耕地面积占全部耕地面积的70%，数量庞大、经营分散的特点构成了我国农业现代化进程中的基本国情。“十五五”规划纲要提出，提高新型农业经营主体发展质量，完善便捷高效的农业社会化服务体系，促进小农户和现代农业发展有机衔接，为小农户现代化转型提供了根本遵循。当前，人工智能、大数据、云计算、物联网等数字技术加速融入农业生产，“打造智能经济新形态”成为培育新质生产力的重要方向。数字技术与农业生产深度融合，持续重塑农业生产方式、要素配置结构和产业运行机制。在技术革新与产业升级的双重驱动下，传统农业正从经验主导转向数据驱动、从分散经营转向协同发展、从单一生产转向全链条增值，农业发展的质量、效率和动力变革不断深化。然而，小农户规模偏小、资源获取能力有限、信息渠道不畅、风险抵御能力薄弱等问题依然突出，仅依靠传统组织带动和技术推广模式，难以从根本上破解其发展瓶颈。小农户能否跟上智能经济发展、有效参与现代农业分工并稳定获益，成为推进农业现代化必须回应的重要命题。

智能经济赋能小农户现代化转型的核心机理

生产要素重构：数据、算力、算法形成新的增长动力

智能经济推动小农户转型的核心逻辑，在于以新型生产要素改造传统农业增长方式，改变小农户过度依赖土地、劳动及资本投入的增长模式，形成更加高效稳定的生产力支撑。在传统农业生产中，小农户的生产决策主要依赖长期积累的种植经验，要素投入以土地、劳动力、化肥、农药等为主，生产效率提升空间有限，应对市场波动与自然风险的能力较弱。智能经济改变了农业要素组合结构，使数据、算力、算法成为驱动农业发展的关键性、战略性资源，推动农业生产函数实现系统性升级。

数据贯穿生产、加工、流通、消费全过程，能够对土壤条件、作物长势、气象变化、市场供需等进行连续监测与动态分析，将小农户依靠经验判断的模糊决策转变为基于数

据的精准化管理，从而降低生产盲目性和市场波动风险。算力借助云端服务和智能终端，为小农户提供低成本、可及性强的数据分析和决策支持，弥补其信息获取和处理能力不足的短板。算法通过对多维度信息的学习与优化，在田间管理、病虫害识别、投入品施用、产量预测等方面形成可操作的解决方案，推动农业生产由粗放投入转向精准调控。新型要素与传统要素的深度融合，能够显著提升农业全要素生产率，为小农户突破资源禀赋约束、转向集约化现代化生产创造条件，使其逐步具备融入现代农业体系的生产能力。

产业链条整合：小农户从分散生产嵌入到现代产业体系

智能经济对小农户转型的深层作用，体现在打破产业链条分段割裂、主体协同不足的状态，推动小农户从低端环节进入更完整的价值增值体系。长期以来，我国农业产业链存在前端生产与后端加工、流通、营销脱节的问题，小农户大多只能参与种植养殖等初级环节，产品附加值低、议价能力弱、收益不稳定，难以分享全产业链增值带来的红利。智能经济依托数字平台与智能技术，有效打通产业链各环节壁垒，推动农业从分段经营走向一体化协同发展，为小农户嵌入现代产业体系创造了条件。

在智能技术支撑下，农业产业链条向前延伸至品种选育、投入品供给和标准制定，向后延伸至农产品加工、冷链物流、品牌营销和多元业态融合，形成前后衔接、闭环增值的产业形态。数字平台和智能服务有效降低信息不对称，减少小农户与经营主体、市场渠道之间的交易成本，提升其在产业链中的谈判地位和议价能力。智能经济还促进生产合作、供销合作及信用合作的深度融合，推动小农户与各类主体形成相对稳定的协作关系，减少契约风险和收益波动。通过链条整合，小农户不再只是初级产品提供者，而是以参与者和合作者的身份融入产业体系，分享更多增值收益，这是小农户实现现代化转型的重要标志。随着产业链协同水平的不断提升，小农户能够更加稳定地对接市场需求，生产更符合消费升级方向的优质农产品，逐步实现由“种得出来”向“卖得更好”转型。

组织形态优化：分散经营向协同化、再组织化方向升级

智能经济以技术连通为纽带，在保留小农户家庭经营优势的基础上，推动其组织形态向协同化、标准化、规模化方向升级。家庭经营具有决策灵活、监督成本低、适应性强等特点，但分散经营也带来标准不统一、对接市场成本高、规模效应不足等问题。智能经济通过技术赋能与平台连接，在不改变家庭经营主体地位的前提下，推动小农户实现更高水平的再组织化，有效兼顾家庭经营灵活性与规模化经营效率。

智能技术打破地域与行政边界限制，促进土地、技术、装备、数据等资源在更大范围内统筹配置，依托集体经济组织、合作社和服务平台，形成统一服务、分散经营、协同发展的组织模式。这种组织形式并非否定家庭经营，而是在尊重农户自主经营权的基础上，实现生产标准统一、技术服务共享、品牌与渠道共用、市场风险共担，有效缓解分散经营带来的诸多短板。组织化水平提升有助于增强小农户在产业链中的话语权和收益获取能力，使其从被动接受服务转向主动参与产业发展，为长期稳定融入现代农业提供组织保障。

智能经济赋能小农户现代化转型的现实梗阻

数字支撑体系薄弱，要素赋能难以有效落地

数字基础设施与数据治理体系不完善，是小农户融入智能经济的基础性障碍。近年来，我国数字乡村建设持续推进，农村网络覆盖率不断提升，但面向小农户的智能化、普惠化数字设施建设仍存在明显短板，乡村网络信号稳定性不足、算力服务下沉不够、物联网感知终端覆盖率偏低等问题较为突出。智能化装备和数据采集系统等设施大多集中于规模化经营主体和示范园区，普通小农户缺乏低成本、便捷化接入数字服务体系的有效路径，偏远地区和传统种植区域更是缺乏必要的传感器、监测设备和数据采集终端，成为明显的“数字洼地”。

农业领域数据来源分散、标准不一、共享机制缺失，跨部门、跨主体、跨环节的数据壁垒现象普遍存在，生产、经营、市场、政策等数据难以有效汇聚与互通。数据的准确性、完整性及规范性难以满足智能技术落地应用需求，导致多数智能化服务无法适配小农户真实生产场景。更为关键的是，数据确权、流通、收益分配等基础性制度仍不健全，小农户作为田间生产数据的直接创造者，难以从数据要素中获得合理回报，数据价值无法有效转化为转型收益，数字赋能对小农户的激励作用难以充分发挥。

智能技术适配不足，应用推广存在现实壁垒

智能技术供给与小农户实际需求错位，是制约转型落地的关键瓶颈。当前农业智能装备、操作系统及服务平台大多面向规模化、集约化经营场景设计，购置和使用成本偏高、操作相对复杂，与小农户经营规模小、投入能力有限、偏好

简易化低成本工具的现实状况不符，导致小农户面临用不起、不会用、不敢用的困境。智能设备与小农户经营需求不匹配，导致技术红利难以惠及普通农户。

基层农业技术推广体系的数字化、智能化转型相对滞后，兼具农业生产知识和数字技术能力的复合型人才较为短缺，技术服务仍以传统物化投入推广为主，智能诊断、精准管理、市场预警等服务供给不足，技术进村入户的“最后一公里”尚未完全打通。基层农技人员普遍缺乏智能技术应用能力，难以向小农户提供有效的指导与培训，智能技术难以真正落地到田间地头。此外，智能技术应用多集中在生产环节，在加工、流通、营销等环节覆盖不足，全链条、全场景赋能格局尚未形成，难以系统性提升小农户经营能力与综合收益。小农户在产后处理、品牌打造、市场对接等方面依然处于弱势，智能经济的全链条价值未能充分体现。

制度与利益机制滞后，转型内生动力不足

制度保障和利益联结机制不健全，使得小农户转型缺乏稳定预期和持续动力。小农户整体组织化程度仍然不高，集体经济带动能力存在明显区域差异，跨主体、跨区域协同机制不健全，小农户抱团发展、抵御风险的能力依然有限。部分地区集体经济实力薄弱，缺乏有效带动小农户的资源与能力，合作社运行不规范、服务能力弱，难以形成稳定有效的组织载体。

产业链主体之间的利益联结多以松散型订单为主，保底收购、按股分红、二次返利等紧密型联结方式占比不高，小农户在增值收益分配中处于相对弱势地位，产业发展红利更多流向资本、技术和平台端。企业与小农户之间的契约约束力不足，违约现象时有发生，小农户的合理收益难以得到稳定保障。数据安全、市场信用、风险保障等制度供给不足，智能技术应用带来的信息泄露、市场波动、算法偏向等风险缺乏有效应对，进一步降低了小农户的参与意愿。制度供给与利益分配的不平衡，影响了小农户共享智能经济发展成果的获得感，也制约了转型的可持续性。在风险与收益不对等的情况下，小农户对智能技术与新模式往往持观望态度，转型动力明显不足。

智能经济赋能小农户现代化转型的实践路径

夯实数字基础，推动数字要素普惠可及

加强数字基础设施建设，构建普惠可及的数字支撑体系，是推动小农户融入智能经济的前提。应持续推进农村网络基础设施提档升级，扩大高速宽带、移动网络在偏远村庄与种植养殖集中区的覆盖范围，提高网络稳定性与传输效率，为智能技术应用提供基础通信保障。加快算力设施向县域、镇域下沉，布局低成本、广覆盖的边缘计算节点及公共算力

服务，让小农户能够以较低成本使用算力支持，不必承担高额设备投入。推动物联网终端、监测传感器、智能采集设备在田间地头普及应用，鼓励通过共享式、租赁式、服务外包模式降低小农户使用成本，扩大数字服务覆盖面。

建立完善农业数据标准规范，推动生产、市场、监管、服务等多维度数据有序汇聚与共享，逐步打破数据壁垒，扩大公共数据开放范围。统筹推进农业数据资源整合，统一数据采集标准与接口规范，推动政府部门、科研机构、市场平台、经营主体之间数据安全有序流通，提升数据可用性。完善数据确权、授权、使用和收益分配相关规则，尊重和保障小农户作为数据生产者的合法权益，鼓励通过数据合作、入股、平台分红等形式共享数据增值收益，让数据真正成为小农户可支配、可获益、可积累的发展资源，激活数字要素对小农户转型的持续赋能作用，增强小农户参与数字农业建设的内生动力。

推广普惠适用技术，降低应用门槛

面向小农户实际需求，推广轻量化、场景化、易操作的智能技术与工具，是提升小农户转型能力的关键。应立足小农户生产经营的真实场景，重点研发操作简单、价格低廉、基于手机等移动终端的轻量级应用。聚焦病虫害识别、精准施肥、灌溉控制、气象预警、市场价格查询等高频刚需，提供即时可用、通俗易懂的智能化服务，让小农户“能用、会用、用得起”。鼓励企业与科研机构开发适合小农户的低成本智能设备，简化操作流程，降低使用门槛，推动智能技术从小范围示范走向大面积普及。

完善县、镇、村三级智能农业技术服务体系，依托基层服务站点、科技人员和示范户等力量，推动智能技术进村入户，常态化开展数字技能培训，提升小农户数字素养和技术应用能力。针对小农户文化水平与接受习惯，采用现场演示、田间教学、一对一指导等方式开展培训，提高培训实效。推动智能技术与绿色生产、标准化生产、质量安全追溯等深度

融合，拓展智能技术在加工、流通、营销等环节的应用，形成全链条赋能格局，全面提高小农户生产效率、产品质量和市场竞争能力。通过技术普惠与能力提升，让小农户真正具备运用智能技术改善生产、对接市场、增加收益的能力。

健全协同共享机制，推动小农户融入现代农业体系

完善产业协同与利益共享机制，是保障小农户顺利转型、稳定获益的根本。以县域为统筹单元推动农业全链条整合优化，促进种养、加工、服务、文旅等业态深度融合，提升产业整体竞争力和附加值。立足地方资源禀赋与产业基础，打造特色鲜明、链条完整、带动性强的农业全产业链，为小农户提供稳定的产业依托。强化集体经济组织和合作社的纽带作用，引导小农户连片经营、统一服务、抱团发展，稳步提升组织化程度。支持集体经济组织开展统一供种、统一管理、统一销售、统一品牌等服务，降低小农户单独经营的成本与风险。

构建更加紧密的利益联结机制，推广保底收购、按股分红、二次返利、就近就业等多元联结方式，提高小农户在产业链增值收益中的分配比重。鼓励龙头企业、平台主体与小农户签订长期稳定契约，明确双方权利义务，保障小农户获得合理、稳定的收益。健全市场信用、契约履行、风险保障和数据安全制度，稳定小农户转型预期，降低参与风险，让小农户在智能经济发展中获得稳定可持续的收益，真正实现与现代农业体系深度衔接、协同发展。通过制度完善与机制创新，让智能经济发展成果更多更公平地惠及小农户，为小农户现代化转型提供持久稳定的制度保障。

本文选自校（院）新进博士专项基金项目“粮食安全视阈下农业风险治理与绿色转型机制路径研究”（2023BSJJ017）阶段性成果。

作者简介：刘海巍 中共辽宁省委党校

责任编辑：王子祺 投稿邮箱：zhouhl@staff.ccidnet.com

（上接第93页）

存储技术并配套异常监控系统，平衡合规与便捷；三是，构建存证体系“全链路数据闭环”，扩大存证范围，涵盖业务前置材料与过程数据，解决追溯与责任界定难题。

技术融合：迈向新一代可信身份认证体系

技术创新正日益成为推动各行业转型升级的核心驱动力。在这一背景下，电子签名技术作为数字化信任体系的重要基石，未来将呈现出更加丰富和多元的融合发展趋势。具体而言，这种融合不仅体现在传统PKI体系与区块链技术的深度协同，以实现更去中心化、可追溯的身份验证机制；还体现在生物特征识别与动态行为分析的结合，构建多模态、

实时响应的身份核验方案。最后，面向量子计算时代的来临，加密算法也在持续演进。这些技术路径的交叉与整合，将共同推动电子签名向更安全、更灵活、适应多场景需求的新一代身份认证体系演进，为金融、政务、电子商务等诸多领域提供坚实可靠的信任保障。

作者简介：王红叶 贵州茅台酒厂（集团）循环经济产业投资开发有限公司
钟宇 黔南民族师范学院 预科教育学院
黄莉群（通讯作者）中共中央党校（国家行政学院）国家治理教研部
赵蝶 云南财经大学

责任编辑：徐培炎 投稿邮箱：zhouhl@staff.ccidnet.com