

农业经济与智慧农业融合发展路径探索

王阳

黑龙江省农业机械工程科学研究院，黑龙江 哈尔滨 150000

DOI:10.61369/SE.2025100034

摘 要： 在数字经济与乡村振兴战略深度推进的背景下，智慧农业作为农业现代化的核心方向，为农业经济高质量发展注入新动能。本文从智慧农业的概念与作用出发，分析我国农业经济当前面临的生产效率偏低、资源约束趋紧等现状，剖析二者融合在提升生产效率、实现可持续发展方面的内在逻辑，进而提出构建数据管理平台、推广智能农机、加强技术研发与人才培养、完善标准监管机制的融合发展路径，旨在为推动农业经济转型升级、实现农业现代化提供实践参考。

关 键 词： 农业经济；智慧农业；融合发展；生产效率；数据平台；智能农机

Exploration of The Integrated Development Path of Agricultural Economy and Smart Agriculture

Wang Yang

Heilongjiang Academy of Agricultural Machinery Engineering Sciences, Harbin, Heilongjiang 150000

Abstract： Against the backdrop of the in-depth advancement of the digital economy and the rural revitalization strategy, smart agriculture, as the core direction of agricultural modernization, injects new impetus into the high-quality development of the agricultural economy. Starting from the concept and role of smart agriculture, this article analyzes the current situation faced by China's agricultural economy, such as low production efficiency and increasingly tight resource constraints, and dissects the internal logic of the integration of the two in enhancing production efficiency and achieving sustainable development. Furthermore, an integrated development path of building a data management platform, promoting intelligent agricultural machinery, strengthening technological research and development and talent cultivation, and improving the standard supervision mechanism is proposed, aiming to provide practical references for promoting the transformation and upgrading of the agricultural economy and achieving agricultural modernization.

Keywords： agricultural economy; smart agriculture; integrated development; production efficiency; data platform; intelligent agricultural machinery

农业是国民经济的基础产业，其发展质量直接关系到粮食安全、乡村振兴与民生福祉。当前，我国农业经济已从“数量型增长”转向“质量型发展”阶段，但仍面临生产方式传统、资源利用效率低、抗风险能力弱等问题，如部分地区仍依赖人工种植、灌溉施肥凭经验判断，导致农产品产量波动大、品质参差不齐。随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展，智慧农业应运而生，通过技术赋能农业生产全流程，实现“精准化种植、智能化管理、高效化产出”。推动农业经济与智慧农业深度融合，不仅是破解农业发展瓶颈的关键举措，更是实现农业现代化、助力乡村振兴的必然选择。因此，探索二者融合的内在逻辑与实践路径，对推动农业经济高质量发展具有重要现实意义。

一、智慧农业的概念与作用

智慧农业是指将物联网、大数据、云计算、人工智能等现代信息技术与农业生产、经营、管理、服务等环节深度融合，实现农业全流程智能化、精准化管控的新型农业发展模式。其核心是通过技术手段打破传统农业“看天吃饭”的局限，让农业生产更具科学性、高效性与可持续性。

从作用来看，智慧农业对农业发展的赋能体现在多个维度：

在生产环节，通过传感器实时监测土壤墒情、空气温湿度、作物生长状态，结合智能算法精准调控灌溉、施肥、病虫害防治，减少资源浪费；在经营环节，利用大数据分析市场需求、价格波动，帮助农户合理安排种植结构，降低市场风险；在管理环节，借助数字化平台实现农田、作物、农机的动态管理，提升农业管理效率；在服务环节，通过在线平台提供技术指导、农资采购、产品销售等一站式服务，打通农业产业链各环节。例如，山东某蔬菜种植基地引入智慧农业系统后，通过土壤传感器精准监测养

分含量，结合滴灌系统按需施肥，化肥用量减少20%，蔬菜产量提升15%，充分体现了智慧农业对农业生产的优化作用。

二、我国农业经济现状分析

（一）生产效率偏低，规模化程度不足

我国农业生产仍以小农户经营为主，规模化、集约化程度较低。据统计，我国户均耕地面积约0.5公顷，远低于美国、法国等农业发达国家，小农户分散种植导致农机作业效率低、技术推广难度大。部分地区仍采用“人工播种、人工收割”的传统方式，如西南山区的玉米种植，因地形限制难以推广大型农机，亩均人工成本高达300元，且收割效率低，易受天气影响导致作物倒伏损失。同时，农业生产环节的信息化水平低，多数农户依赖经验判断种植决策，如灌溉时间、施肥量等缺乏科学依据，导致生产效率难以提升。

（二）资源约束趋紧，可持续发展压力大

我国农业发展面临耕地减少、水资源短缺、生态环境退化等资源约束问题。一方面，城市化进程加快导致耕地面积逐年减少，2023年我国耕地面积约1.91亿公顷，人均耕地面积仅为世界平均水平的40%；另一方面，农业水资源利用效率低，农田灌溉水有效利用系数约为0.57，远低于发达国家0.7-0.8的水平，部分地区存在大水漫灌现象，造成水资源浪费。此外，长期过量使用化肥、农药导致土壤板结、面源污染等问题，如我国化肥亩均用量是世界平均水平的1.5倍，土壤有机质含量下降，影响农产品品质与农业生态环境，制约农业经济可持续发展。

（三）产业链协同不足，抗风险能力弱

我国农业产业链存在“生产-加工-销售”环节脱节的问题，农户与加工企业、销售渠道之间缺乏稳定的利益联结机制。多数农户以初级农产品销售为主，附加值低，且议价能力弱，如河南某苹果种植区，农户多将采摘的苹果直接卖给收购商，缺乏分拣、包装、深加工环节，每斤苹果利润仅0.5元；同时，市场信息不对称导致农户难以精准把握市场需求，易出现“跟风种植”现象，如某地区2022年因盲目扩大西瓜种植面积，导致西瓜供过于求，价格暴跌，农户损失惨重。此外，农业抗风险能力弱，面对自然灾害、病虫害等风险时，缺乏有效的预警与应对机制，如2023年南方洪涝灾害导致多地水稻减产，因缺乏精准的灾害预警与保险保障，农户经济损失较大。

三、农业经济与智慧农业融合的内在逻辑分析

（一）农业生产效率的提升

智慧农业通过技术赋能农业生产全流程，从“经验驱动”转向“数据驱动”，实现生产效率的大幅提升，这是二者融合的核心逻辑之一。在种植环节，物联网传感器实时采集土壤、气候、作物生长数据，通过大数据平台分析处理后，生成精准的种植方案，如江苏某水稻种植基地利用“物联网+大数据”系统，根据土壤墒情数据自动调控灌溉量，灌溉效率提升30%，亩均用水量

减少25%；在农机作业环节，智能农机如无人播种机、无人收割机通过卫星定位与自动驾驶技术，实现精准作业，作业误差控制在5厘米以内，且24小时不间断作业，亩均作业时间从传统的2小时缩短至40分钟，大幅提升农机利用效率。同时，智慧农业的规模化管理能力，可整合小农户分散的耕地资源，实现“统一种植、统一管理、统一销售”，解决小农户经营效率低的问题，如安徽某农业合作社通过智慧农业平台整合500户农户的耕地，实现规模化种植，小麦亩均产量提升10%，农户亩均收入增加200元。

（二）农业可持续发展的实现

智慧农业通过精准化资源利用与生态化管理，破解农业资源约束难题，推动农业经济向可持续发展转型，这是二者融合的另一重要逻辑。在资源利用方面，智能水肥一体化系统根据作物生长需求精准供给水与养分，减少化肥、农药使用量，如浙江某茶园采用智能喷雾系统，通过无人机精准喷洒农药，农药用量减少30%，且避免农药残留超标；在生态保护方面，智慧农业系统可实时监测农田生态环境，如土壤重金属含量、水质状况等，及时预警生态风险，如湖南某农田通过土壤重金属传感器监测数据，对超标地块采取种植结构调整、土壤改良等措施，保障农产品质量安全。此外，智慧农业推动农业废弃物资源化利用，如利用大数据分析秸秆、畜禽粪便的产生量与利用途径，指导农户开展秸秆还田、粪便制沼气等，实现农业循环发展，如山东某养殖场通过智慧农业平台将畜禽粪便转化为沼气供农户使用，年减少废弃物排放1000吨，同时降低农户能源成本。

四、农业经济与智慧农业融合发展路径

（一）构建集成的数据管理平台

数据是智慧农业的核心要素，构建集成化、一体化的数据管理平台，是实现农业经济与智慧农业融合的基础。平台需整合农业生产、市场、资源、政策等多维度数据，形成“数据采集-分析-应用”的闭环。首先，完善数据采集网络，在农田、温室、养殖场等场所部署物联网传感器，采集土壤墒情、作物生长、畜禽健康等生产数据；对接农产品批发市场、电商平台，获取市场价格、需求趋势等市场数据；整合气象、水利、国土等部门数据，形成全方位数据资源库。其次，强化数据处理能力，引入大数据分析 with 人工智能算法，对采集的数据进行深度挖掘，如通过作物生长数据预测产量、通过市场数据指导种植结构调整，为农户提供精准决策支持。最后，推动数据共享与应用，搭建面向政府、企业、农户的多端应用平台，政府可通过平台实现农业监管与政策精准推送，企业可获取生产数据开展订单农业，农户可通过手机APP查看数据、获取技术指导。例如，湖北“智慧农业云平台”整合了全省农业数据，农户通过APP即可查看自家农田的墒情数据，接收灌溉、施肥提醒，平台还为农户对接收购商，实现“数据找市场”，解决农产品销售难题。

（二）发展与应用智能化农业机械

智能化农业机械是智慧农业落地的关键载体，需加大研发与

推广力度，推动农业生产从“人工操作”向“智能作业”转型。一方面，加强智能农机研发，聚焦耕、种、管、收等关键环节，研发适应不同地形、作物的智能农机，如针对丘陵山区的小型智能播种机、针对设施农业的智能采摘机器人；突破核心技术，如高精度卫星定位、自动驾驶、智能控制等，提升农机的作业精度与稳定性。另一方面，创新农机推广与应用模式，考虑到小农户购买能力有限，可通过“农机合作社+共享租赁”模式，由合作社购置智能农机，农户按需租赁，降低使用成本，如黑龙江某农机合作社购置10台无人收割机，为周边农户提供收割服务，亩均收费低于人工收割20元，且效率提升3倍。同时，推动农机与数据平台联动，实现智能农机作业数据与农业数据平台实时对接，如无人播种机将作业面积、播种密度等数据上传至平台，平台根据数据调整后续施肥、灌溉方案，形成“农机作业-数据反馈-精准管理”的协同机制。^[1]

（三）加强农业信息技术研发和人才培养

技术与人才是农业经济与智慧农业融合的核心支撑，需从“技术攻关”与“人才培育”两方面发力。在技术研发上，聚焦物联网、大数据、人工智能等关键技术 在农业领域的应用瓶颈，如低成本传感器、农业专用 AI 算法等，鼓励高校、科研院所与农业企业合作，建立产学研协同创新平台，开展针对性研发。例如，中国农业大学与某企业合作研发的“作物病虫害 AI 识别系统”，通过手机拍照即可识别病虫害种类，准确率达95%，解决农户“看病难”问题。在人才培养上，构建多层次人才培养体系：针对农业技术人员，开展智慧农业技术培训，提升其技术推广能力；针对农户，通过“田间课堂”“线上培训”等形式，普及智能农机操作、数据平台使用等实用技能，如河南开展“智慧农业带头人培训计划”，已培训5000余名农户，^[2]带动周边农户使用智慧农业技术；针对高校学生，增设智慧农业相关专业，培养具备农业知识与信息技术的复合型人才，为行业发展储备力量。同时，完善人才激励机制，吸引科技人才下乡、大学生返乡创业，为智慧农业发展提供人才保障。

（四）建立智慧农业标准和监管机制

完善的标准与监管机制是保障农业经济与智慧农业规范融合的重要保障，需从“标准制定”与“监管强化”两方面入手。在标准制定上，围绕智慧农业的技术、产品、服务等环节，制定统一的国家标准与行业标准，如智能农机的作业精度标准、农业数据平台的数据接口标准、智慧农业服务的质量标准等，避免“各自为政”导致的技术不兼容、服务不规范问题。例如，国家已出台《智慧农业发展行动计划（2021-2023年）》，明确了智慧农业技术应用的相关标准，为行业发展提供指导。在监管机制上，^[5]构建“政府监管+行业自律+社会监督”的多元监管体系：政府部门加强对智慧农业产品与服务的监管，如对智能农机进行质量检测、对农业数据平台的数据安全进行审查，防范技术风险与数据泄露；行业协会发挥自律作用，制定行业规范，引导企业诚信经营；鼓励社会公众参与监督，通过举报平台反馈智慧农业服务中的问题，保障农户权益。同时，建立智慧农业风险预警机制，针对技术故障、数据安全、市场波动等风险，制定应急预案，如当智能农机出现故障时，可快速调度备用农机，保障农业生产不受影响。^[3]

五、结语

农业经济与智慧农业的融合是农业现代化发展的必然趋势，二者的深度融合不仅能提升农业生产效率、破解资源约束难题，更能推动农业经济向高质量、可持续方向转型。^[4]当前，我国智慧农业发展仍处于起步阶段，面临技术推广不足、人才短缺、标准不完善等挑战，需通过构建数据管理平台、推广智能农机、加强技术研发与人才培养、完善标准监管机制等路径，破解融合发展中的难题。未来，随着数字技术的不断进步与政策支持力度的加大，农业经济与智慧农业将实现更深层次的融合，为乡村振兴、粮食安全提供坚实保障，助力我国从农业大国迈向农业强国。

参考文献

- [1] 周斌. 我国智慧农业的发展现状、问题及战略对策 [J]. 农业发展, 2018(1): 6-8.
- [2] 孙梦忆, 吴信科. 数字经济赋能河南省智慧农业发展路径探析 [J]. 南方农业, 2024, 18(14): 78-80.
- [3] 王玥, 文革. 数字经济背景下农业数字人才开发研究 [C]// 成都信息工程大学管理学院. “劳动保障研究” 2024 研讨会论文集 (上册). 成都信息工程大学; 成都信息工程大学管理学院; , 2024: 6-9.
- [4] 魏香莲. “互联网+”背景下智慧农业发展路径分析 [J]. 农机市场, 2024, (06): 64-65.
- [5] 高晗. 智慧农场项目风险评价研究 [D]. 青岛理工大学, 2024.