

数字化技术在农业经济管理中的应用探索

吴同民

山东省东平县沙河店镇农村财务委托代理服务中心，山东省泰安市，271508；

摘要：数字化技术在农业经济管理中的应用需遵循需求导向与数据安全共享平衡原则，前者聚焦生产、供应链及金融服务痛点，通过治理闭环与模块化工具包解决效率问题；后者依托分级数据治理与隐私保护技术筑牢信息防线。应用策略涵盖三方面：以调研规划、分步实施、维护提升为链条的数字化基础设施建设；统一标准且保障全生命周期安全的农业数据中台构建；明确政府、企业、科研机构及农户角色的多元协同机制。这些策略通过政企农协同推进，旨在提升农业经济管理效能，助力农业现代化。

关键词：数字化技术；农业经济管理；应用

DOI：10.64216/3080-1486.25.07.010

引言

传统农业经济管理存在生产效率低、供应链断层等痛点，数字化技术为突破这些瓶颈提供了关键支撑。当前，农村地区数字化基础设施薄弱、数据资源分散等问题制约着农业高质量发展。本文立足农业经济管理实际需求，以破解现存难题为目标，通过梳理需求导向与数据安全共享平衡原则，系统提出基础设施建设、数据中台构建及多元协同的应用策略，为推动农业数字化转型、实现管理升级提供实践路径。

1 数字化技术在农业经济管理中的应用原则

1.1 需求导向原则：聚焦农业经济痛点

数字化技术在农业经济管理中的应用需奉行需求导向原则，要聚焦农业经济痛点并解决实际问题，相关单位需针对生产环节痛点、供应链痛点及金融服务痛点，通过对塑造技术进行灵活应用来解决当前农村经济管理中效率低下及管理薄弱的环节。为此相关单位需建立起需求反馈、技术迭代与效果评估的治理闭环，开发模块化的数字化工具包，允许农户根据自身条件与需求组合使用，以适应不同作物和地形需求。

1.2 数据安全与共享平衡原则：筑牢信息防线

数字化技术在农业经济管理中的应用也需要奉行数据安全与共享平衡原则，数字化技术需要对海量的数字资源进行整合利用，其中会涉及数据隐私问题，因此相关单位需构建可信数字生态，做好分级分类的数据治理管理，包括对数据敏感度进行分级划分，利用区块链加强安全把控，并通过联邦学习保护数据的隐私。

2 数字化技术在农业经济管理中的应用策略

2.1 夯实数字化基础设施，打通农业经济管理“信息动脉”

2.1.1 前期调研

现阶段，依托数字化技术推动农业经济管理的进程中，相关单位需要夯实数字化基础设施，打通农业经济管理的信息动脉，这些环节需做好系统规划与标准化建设，相关单位需成立由农业主管部门牵头、联合科研机构、通信运营商以及农业企业在内的多方力量，开展覆盖全国主要农业产区的数字化基础设施现状调研，重点评估现有网络覆盖质量、数据采集设备普及率以及信息处理平台兼容性等关键指标，从而形成分区域、分产业的数字化基础设施需求清单，基于该清单制定国家层面的农业数字化基础设施中长期规划建设，明确5G基站、互联网传感器、农业专用卫星遥感接收站等硬件设施的布局密度；同时建立统一的数据接口标准与传输协议，确保不同厂商设备采集的数据能够无缝接入农业大数据平台，避免因技术壁垒导致信息孤岛现象。

例如，某区域农业农村局联合当地高校农业信息技术研究所、三大电信运营商及两家大型智慧农业企业，组建专项调研小组，以辖区内平原粮田、丘陵果园、山地茶园三大农业板块为调研对象，通过携带信号检测仪赴田间地头实地测试、向2000余户农户发放纸质问卷、与15家农业合作社负责人开展座谈等方式，系统评估数字化基础设施现状；调研数据显示，山区茶园4G网络覆盖率不足60%，平原粮田区域土壤传感器安装密度仅为每百亩3台，而两家企业的农产品溯源平台因数据

接口协议不同无法实现信息互通,丘陵果园的气象监测设备采集频率与市级农业大数据平台要求存在2小时时差;基于这些结果,调研小组按“平原优先补密度、山区重点强覆盖、跨板块统标准”的原则,形成包含86个5G基站建设需求、3000套统一规格传感器采购清单、12项数据传输协议修订建议的区域数字化需求白皮书,为后续规划提供精准依据。

2.1.2 规划实施环节

在规划实施环节,相关单位还需要建立动态调整机制,每两年根据技术迭代速度与农业经济结构变化对规则进行修订,确保基础设施建设具备前瞻性和适应性;紧接着,在基础设施建设层面,相关单位需奉行核心产区优先、关键环节突破、全面覆盖的递进原则。其中,在粮食主产区、特色农产品优势区等核心区域优先部署高精度土壤监测网、智能气象观测站以及农产品质量安全追溯端,构建涵盖全生产流程的实施数据采集体系。而针对农产品供应链中的仓储、物流、销售等关键环节,可推进冷链物流信息化改造与农产品电商平台建设,通过部署温控设备或电子价签系统实现供应链环节数字化系统。

在完成对核心区域和关键环节建设之后,需逐步向非主产区与中小规模农户延伸,通过政策补贴、企业合作等方式推广低成本、易操作的数字化工具包,如太阳能物联网的传感器与农业管理app,降低农户使用门槛。而在推进过程中还需建立起跨部门协调机制,由农业农村部门统筹建设进度、财政部门保障资金投入、科技部门提供技术支持,确保各环节建设同步推进、无缝衔接。

2.1.3 设施维护与能力提升

在数字化技术设施维护与能力提升阶段,需建立起政府主导、企业参与、农户协同的分级维护机制,由政府负责主干网络与大型数据中心的运维,通信运营商承担基站与传输线路的日常巡检;而农业合作社组织农户对田间传感器进行基础维护,形成涵盖全链条的维护责任体系。另一方面,需构建动态优化的基础叠加机制,定期评估现有基础设施的技术性能与业务适配度,对落后设备制定淘汰更新计划,同时研究边缘计算、人工智能等新技术;对现有的系统进行升级和改造,提升数据处理效率与决策支持的能力。

例如,上述区域建立“三级维护体系”:区级农业数据中心由政府信息中心安排3名专职技术人员负责日常运维,包括服务器巡检、数据备份与系统升级;电信

运营商组建10支移动检修队,每周对辖区内基站与传输线路进行一次徒步巡检,遇暴雨等极端天气则增加巡检频次;各农业合作社挑选2-3名熟悉田间情况的农户组成维护小组,定期清理传感器表面的尘土与蛛网,检查电池续航状态并及时更换;在动态优化方面,每季度由科技局组织技术专家对设施性能进行评估,对运行超过5年的老旧传感器启动淘汰程序,同时引入边缘计算节点,将数据处理响应时间从原来的30秒缩短至5秒,而针对病虫害预测准确率不足70%的问题,联合高校开发基于机器学习的图像识别模型,使识别精度提升至92%;在人才培养上,区农业培训中心每月开设“数据分析实战工作坊”,通过案例教学提升乡镇农业干部的报表解读能力,同时在村级服务中心设置数字化操作体验馆,安排技术员现场指导农户使用智能灌溉控制器,此外还搭建包含300个教学视频的在线学习平台,内容涵盖传感器安装、APP故障排除等实操技能,农户可通过电视端或手机端随时观看学习。

2.2 构建农业数据中台,实现信息资源高效整合

2.2.1 农业数据中台建设

构建农业数据中台,实现信息资源整合与利用是不可或缺的一环,相关单位去构建农业数据状态,建立统一的数据资源目录体系,需由农业主管部门牵头联合科研机构与行业专家,系统梳理农业全产业链各环节产生的数据类型,包括但不限于生产端的气象、土壤、作为生产数据,供应链端的仓储、物流、交易数据以及市场端的消费偏好等数据,从而形成“产供销”全链条的数据分类框架。在此基础之上,相关单位需制定农业数据规范标准,明确数据采集精度要求、存储格式以及传输协议,同时还需完善数据质量评估指标,确保不同来源的数据能够按照统一标准进行汇聚和处理。之后建立起数据治理组织架构,设立数据管理委员会统筹协调跨部门数据共享需求制定,专职数据管理员负责日常数据清洗系统以及效率工作,通过技术工具与人工审核相结合的方式逐步提升数据质量,为后续数据状态建设奠定基础。

2.2.2 信息安全管理

农业数据中涉及大量的敏感信息,需构建涵盖全生命周期的安全防控体系,在数据采集环节需采用加密算法,对传输数据进行加密并部署数字签名认证机制验证身份;而在数据存储环节,则需对不同敏感级别的数据实施分级加密存储并建立访问控制列表,严格限制数据

访问权限；在数据处理环节则需通过数据脱敏技术，对涉及个人隐私或商业机密的数据进行匿名化处理，可采用联邦学习等隐私计算技术，实现数据可用不可见的联合分析。

2.2.3 数据中台长效运营机制

还需建立起数据中台长效运营机制，相关单位需成立由技术、业务、法务人员组成的运营团队负责制定数据更新策略，如生产数据每日更新、市场数据实时更新，并优化数据处理算法，拓展数据应用场景，确保数据中台能够持续为农业经济管理提供高效安全的数据支撑。

2.3 建立多元协同机制，优化数字化应用生态

建立多元协同机制，优化数字化应用生态也是农业经济管理中提质增效的一部分。相关单位需要建立起多元行动机制，明确政府、企业、科研机构与农业经营主体在数字化应用生态中的角色定位与责任边界。

2.3.1 政府

政府需发挥顶层设计主要作用，通过制定农业数字化协同发展条例等政策文件，确立政府引导、市场主导、社会参与的协同原则，明确各部门在数据共享、标准制定、安全监管等方面的职责和分工；同时设立跨部门协调机构，定期召开联席会议，统筹解决系统问题。

例如，某区域为打破农业数字化发展中的“各自为战”困境，以“政策为纲、技术为桥、利益为纽”为原则，构建政府引导、企业赋能、科研支撑、农户参与的四维协同体系，让每类主体在生态中找到精准坐标。政府层面，区域人大常委会审议通过《农业数字化协同发展条例》，明确“数据共享不涉密、标准制定要统一、安全监管无死角”的协同准则，条例细化至农业农村局负责数据汇总、市场监管局承担平台安全检测、发改局统筹项目资金等 28 项具体职责；同时成立由常务副区长牵头的“数字农业协同办公室”，成员涵盖 12 个相关部门，办公室每季度召开联席会，会上须提交本部门协同任务完成清单，对未达标的事项启动“红黄蓝”三色督办机制。例如，曾有两家企业因数据接口标准争执不下，协同办公室在三天内组织标准专家、企业代表、农户代表召开专题协调会，最终依据条例中的“兼容性优先”条款裁定解决方案，确保了智慧灌溉系统的顺利推广。

2.3.2 企业

企业作为技术供给主体，需要在政府主导下建立数

字农业产业联盟，制定联盟章程规范成员行为，明确技术合作、数据共享、利益分配等关键规则，并通过设立专项基金支持联盟类中小企业技术攻关与产品创新。例如，企业群体以三家龙头农业科技公司为发起单位，联合 15 家物联网设备商、8 家电商平台组建“数字农业产业联盟”，联盟章程规定成员须共享非涉密生产数据，如病虫害发生趋势、农资价格波动等信息，同时设立“技术互助基金”。

2.3.3 科研机构

科研机构须承担技术验证与标准制定，联合企业建立农业数字化技术验证平台，对物联网、大数据、人工智能等技术在农业适应性进行测评，同时参与制定农业数字化技术标准体系，确保不同主体开发的技术产品能够互通互联。例如，本地农业大学与两家联盟企业共建“农业数字化技术验证中心”，中心拥有 30 亩试验田，分设露天种植区、温室大棚区、水产养殖区三个测试单元，对企业提交的智能施肥系统、水质监测设备等进行为期多轮的适应性测评，测试内容包括极端天气下的稳定性、不同土壤类型中的准确率等 12 项指标。

3 结束语

总体来说，数字化技术融入农业经济管理，本质是通过系统性重构破解传统模式的桎梏。文中原则与策略的核心价值，在于将技术应用与农业实际需求深度耦合，既通过基础设施与数据中台搭建硬框架，又以多元协同激活软动力。这不仅能提升单环节管理效率，更能推动农业全产业链的智能化变革，为构建可持续的农业数字化生态奠定基础，最终助力农业经济从粗放式发展向精细化、高效化转型，释放长期增长潜力。

参考文献

- [1] 尹义臣,何艳荣.数字农业发展视域下的农业经济管理要点分析[J].中国农业会计,2025,35(15):103-105.
- [2] 郭娅娟.乡村振兴战略导向下农业经济管理策略探究[J].山西农经,2025,(14):145-147.
- [3] 刘胜强.农业大数据在农业经济管理中的作用[J].山西农经,2025,(14):152-154
- [4] 刘赛平.乡村振兴战略背景下农业经济管理的创新与转型[J].山西农经,2025,(14):161-163.