

数字经济驱动农业现代化：作用机理、现实困境与优化路径

龙小卒

四川中油兴川新能源有限责任公司, 四川 成都

收稿日期: 2026年8月13日; 录用日期: 2026年10月5日; 发布日期: 2026年10月15日

摘 要

农业是国民经济的重要基础, 推进农业现代化是实现农业高质量发展的重要任务。伴随物联网、云计算、大数据等数字技术的快速发展, 数字经济正广泛渗透农业生产经营各领域, 并成为推动农业数字化转型的重要动力。从理论层面看, 数字经济驱动农业现代化主要通过数据要素、数字技术、经营主体、产业体系和应用场景等方面发挥作用, 内在遵循着“要素奠基 - 技术驱动 - 主体赋能 - 产业升级 - 场景拓展”的运行逻辑。当前, 在数字经济推动农业现代化转型的过程中, 还面临着基础支撑薄弱、要素流通受限、创新能力不足、治理体系滞后等现实挑战。为进一步发挥数字经济对农业现代化的驱动作用, 需要从加强数字基础设施建设、充分释放数据要素价值、构建现代化产业体系、完善数字经济治理体系等方面着手, 促进数字经济与农业生产经营深度融合, 为农业现代化持续推进提供有力支撑。

关键词

数字经济, 农业现代化, 数字技术, 优化路径

The Digital Economy as a Driver of Agricultural Modernization: Mechanisms, Practical Challenges, and Optimization Pathways

Xiaozu Long

Sichuan Zhongyou Xingchuan New Energy Co., Ltd., Chengdu Sichuan

Received: August 13, 2026; accepted: October 5, 2026; published: October 15, 2026

Abstract

Agriculture serves as a vital foundation of the national economy, and advancing agricultural modernization is a key task for achieving high-quality agricultural development. With the rapid development of digital technologies such as the Internet of Things, cloud computing, and big data, the digital economy is permeating all aspects of agricultural production and management and has become a major driving force behind the digital transformation of agriculture. From a theoretical perspective, the digital economy drives agricultural modernization primarily through data as a factor of production, digital technologies, economic entities, industrial systems, and application scenarios, following an inherent operational logic of “factor foundation - technology-driven - entity empowerment - industrial upgrading - scenario expansion”. Currently, the process of using the digital economy to drive the transformation toward agricultural modernization still faces practical challenges such as weak foundational support, restricted circulation of factors of production, insufficient innovation capacity, and a lagging governance system. To further leverage the digital economy’s role in driving agricultural modernization, efforts must focus on strengthening digital infrastructure, fully unlocking the value of data as a factor of production, building a modern industrial system, and improving the digital economy governance framework. This will promote the deep integration of the digital economy with agricultural production and operations, providing robust support for the sustained advancement of agricultural modernization.

Keywords

Digital Economy, Agricultural Modernization, Digital Technology, Optimization Pathways

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 问题提出与文献综述

农业农村现代化是国家现代化进程的重要组成部分，也是保障粮食安全、促进农民增收和推动农业高质量发展的重要议题。近年来，我国围绕农业农村现代化持续完善相关政策部署。相关政策文件也持续提出推进农业农村现代化、提高农业综合生产能力和促进乡村产业发展的具体要求[1]。这些政策安排为我国农业现代化发展提供了重要的制度环境。与此同时，随着数字技术快速发展，数字经济作为以数据资源为重要生产要素、以现代信息网络为重要载体的新型经济形态，正逐步进入农业生产、经营、流通与治理等环节。对于农业领域而言，大数据、物联网、人工智能、云计算等数字技术的推广应用，正在改变农业信息获取、生产决策、资源配置和市场连接方式，并对农业生产效率、经营模式与产业发展产生持续影响[2]。在此背景下，数字经济如何作用于农业现代化，其作用过程受到哪些现实条件的制约，成为需要进一步讨论的问题。

当前，学界围绕数字经济与农业农村现代化的议题展开了系统而多维的研究，主要聚焦于数字经济的驱动机制、应用路径、治理体系与发展效应等方面。在驱动机制层面，相关研究主要从技术经济学、制度经济学及城乡关系等视角，考察数字技术对农业要素配置效率[3]、劳动生产率以及农业发展方式转变的影响[4]，形成了以信息成本降低、要素配置优化和生产效率提升为主要内容的机理解释。在应用路径层面，研究较多关注信息化、智能化技术嵌入农业生产经营的具体过程。一部分研究从“智慧农业”

“精准农业”“数字乡村”等角度分析物联网、大数据、人工智能等技术在种植、养殖、加工、销售等环节的应用模式与实际效果[5]；另一部分研究关注农业数字基础设施建设与公共服务体系完善对农业现代化的支撑作用[6]。在治理条件层面，相关研究开始关注数字技术应用与农业治理之间的关系，指出数字技术能够改善农业政策执行、资源配置和信息决策机制[7]，数据安全、隐私保护与数字鸿沟等问题也逐渐进入数字农业研究的分析范围[8]。在发展效应层面，已有研究主要考察数字化对农业可持续发展、城乡融合与农民增收的影响[9]。部分实证研究发现，数字技术能够促进农业产业链延伸与价值链提升[10]，但不同地区和不同类型经营主体在数字技术获取、应用能力以及收益分配方面仍存在较大差异[11]，农村数字基础设施不足、技术扩散能力有限以及制度供给与实际需求不匹配[12]等问题，也可能制约农业数字化发展的实际效果。

总体来看，现有研究为理解数字技术赋能农业现代化提供了坚实的理论与实践基础，但仍存在进一步拓展的空间。现有研究较多从技术应用、要素配置或发展效应等单一环节考察数字经济对农业现代化的影响，对数据要素、技术应用、经营主体、产业链与应用场景之间如何相互衔接并形成连续作用过程的讨论相对不足。同时，已有研究对数字基础设施、数据流通、主体数字能力以及数字治理等约束因素已有涉及，但对这些条件如何影响数字经济作用效果的系统分析仍有深化空间。基于此，本文围绕数字经济驱动农业现代化这一问题，从数据要素、数字技术、经营主体、产业链与应用场景之间的关联出发，分析数字经济驱动农业现代化的作用机理，并进一步考察其面临的现实困境及相应的优化路径，以形成较为完整的分析框架。

2. 数字经济驱动农业现代化的作用机理

在数字技术与农业现代化加快融合的背景下，探究数字经济驱动农业现代化的作用机理，是理解农业数字化转型的重要议题。从理论视角审视，数字经济驱动农业现代化实质上是数字技术逻辑与农业发展逻辑的深度耦合与系统融合过程。其主要作用在于以数字化重塑农业全要素结构，以信息化推动农业治理体系优化，以智能化提升农业生产效能与资源配置效率，内在遵循着“要素奠基 - 技术驱动 - 主体赋能 - 产业升级 - 场景拓展”的运行逻辑。

2.1. 数据要素驱动农业生产方式变革，夯实农业供给安全基础

随着农业现代化与城镇化的深入发展，农业劳动力进一步向城市聚集，提高粮食及重要农产品的供给保障能力成为农业现代化发展的重要要求。在全球经济体系重构以及产业资源重组的情形下，数据作为数字经济发展的主要生产要素，正在加快进入农业生产经营领域，不断拓宽农村产业链和价值链的数字化场景应用边界，已然成为驱动农业现代化转型升级的重要力量。具体而言，数字经济依靠传感器、遥感技术以及大数据分析的数字化设备与数据平台，并结合现有农业知识和专家经验对全国甚至全球范围内的农业数据进行动态分析，可对土壤湿度、温度、养分含量等核心参数进行动态监测[13]，实现了农业生产环节里各项数据的即时收集、评估与回应，为农户给予基于数据的科学施肥、精确灌溉和病虫害治理策略。与此同时，“数字 + 农业生产”的运作模式通过对数据资源的协同整合与优化升级，加快农业生产的标准化与专业化发展进程，并可以在品种选择、种植密度以及作物收获和物流运输等方面实现农业生产全流程的信息化管理，促进农业生产从“经验驱动”向“数据驱动”的深层转变，在提高农产品供给能力的同时，也为优质农业发展提供支撑。在农业资源区域配置层面，各级政府与涉农企业正依托覆盖国家、省、市多级架构的农业大数据平台，加强农业信息共享，优化跨区域资源调度与农产品流通体系，即通过构建从农田到消费终端的全程数据循环体系，实现农业信息资源的共建、共享与共治，有效提升农作物单位产量与生产质量，并为粮食安全的动态监测和精准调控提供数据支撑。

2.2. 数字技术引领农业科技自主创新，构建智能技术装备体系

农业生产经营的发展离不开现代农业科技装备的广泛应用，现代农业科技装备对推动农业转型升级和高质量发展具有重要支撑作用。随着数字技术快速发展，数字经济凭借技术融合与广泛渗透优势，正在改变传统农业科技创新的路径与模式，推动形成覆盖农业生产全过程的数字化技术装备体系。在精准农业领域，通过部署高精度传感器和物联网设备，可以实时监测农作物生长、土壤肥力、病虫害等信息，并利用人工智能技术进行数据分析，为精准施肥、定量灌溉等提供依据，推动农业生产向集约化、精准化方向转变。同时，无人机和遥感技术的推广应用，可以提高农田病虫害监测、作物长势评估等工作的效率与准确性；智能装备与自动化机械的持续升级，则进一步推动农业生产由传统机械化向数字化、智能化转型。在智能温室、自动灌溉和环境监测等应用场景中，数字技术能够根据生产环境变化进行动态调节，提高农业生产效率和资源利用水平。与此同时，跨部门、跨行业的技术合作与协同创新也是完善农业科技装备体系的重要途径。政府、科研院校和企业通过搭建技术创新与成果转化平台，促进技术、人才和信息等创新资源有效整合，推动农业科技成果由研发试验向生产应用转化，增强数字技术供给与农业实际需求之间的适配性，为农业生产方式向集约化、数字化和智能化转型提供技术支撑。

2.3. 数字平台激活农业经营主体动能，确保经营体系高效运行

数字经济凭借其跨界整合以及高效信息传递等方面的技术优势，正在为农业经营模式注入新的发展活力，促使传统农业经营模式朝着现代化、网络化方向转变。近年来，随着电子商务、数字金融、智慧物流等新型服务模式迅速兴起，农业生产经营者突破了以往以劳动密集型为主的经营模式，逐步朝着多元化、科技化、规模化的现代农业经营模式转型^[14]。首先，数字技术推动农业经营决策由经验判断向数据支持转变。依托大数据、云计算和人工智能等技术构建农业信息决策系统，通过整合历史数据、实时信息和市场需求，对生产计划、物流调度和市场营销等进行动态分析，增强农业经营主体对市场变化和生

产风险的识别与应对能力，推动经营管理由事后应对向事前预警和过程优化转变。其次，数字金融服务为农业经营主体拓展了融资渠道。金融机构可依托大数据风控和数字化信用评价等方式评估农业经营风险，并通过供应链金融、订单融资和农业保险数字化等模式，提高金融服务的可获得性，缓解部分农户和农业企业面临的融资约束。与此同时，电子商务、直播销售和农业服务平台的发展进一步拓展了农业经营主体的市场连接渠道。依托农业大数据、智慧供应链和农产品电商平台，农户、合作社和农业企业之间能够形成更加紧密的协作关系，减少信息不对称和中间流通环节，降低交易成本，拓展农产品市场空间，进而提高农业经营体系的运行效率。

2.4. 数字生产促进农业全产业链升级，增强产业韧性发展势能

农业产业体系是农业现代化的重要组成部分。当前，我国农业产业化发展取得明显成效，但仍存在产业链条较短、协同效率不高、风险应对能力不足等问题。数字经济通过大数据、物联网、云计算和人工智能等技术向农业产业链各环节渗透，推动生产、加工、流通和销售等环节的数字化衔接，为农业全产业链升级和韧性提升提供技术支撑。首先，数字生产能够突破传统信息传递的时空限制，促进农业产业链各环节的数据采集与信息共享。通过推动生产、加工、仓储、物流和销售等环节的数据互联，加强上下游主体之间的信息连接和供需匹配。例如，智慧农业平台通过整合生产与市场数据，可以及时识别农产品供需变化，优化产销衔接，降低信息不对称带来的市场风险。其次，数字生产推动农业产业链延伸与产业融合。数字技术的嵌入能够促进农业生产与加工、流通、服务等环节深度衔接，并通过智能装备和精细化管理等方式拓展农业生产经营的功能与价值空间，推动农业产业由单一生产向多环节协同转变。最后，数字生产有助于增强农业产业风险应对能力。面对自然灾害、市场波动等不确定性因素，可

依托大数据分析和智能决策系统，加强跨区域、跨环节的信息共享与风险识别，提高产业链风险预警、资源调配和协同应对能力，降低局部风险沿产业链扩散的可能性，从而增强农业产业链的稳定性与韧性。

2.5. 数字场景重塑农业多维比较优势，培育农业市场竞争能力

在数字经济发展推动下，以大数据、物联网、云计算和人工智能等技术为依托的数字场景建设，正在改变农业生产组织、市场交易与价值创造方式，推动数字技术由单一生产环节向多元应用场景延伸，为拓展农业价值实现空间、提升市场竞争能力提供支撑。首先，数字场景推动数据要素与农业生产要素深度融合。依托智能传感器、无人机和遥感监测等数字工具，可对农田环境、作物生长和土壤肥力等信息进行实时采集与分析，为精准种植、定量施肥和智能灌溉提供依据，推动农业生产由“经验驱动”向“数据驱动”转变，提高土地、劳动力等生产要素的利用效率。其次，数字场景拓展农业市场交易与服务空间。数字技术通过对农产品生产、加工、储运等环节进行数据记录，完善农产品质量追溯和供需对接机制，消费者也可借助数字平台获取产品信息、表达消费需求，促进农业生产与市场需求之间更加有效地连接。电子商务、智慧物流等应用进一步拓展了农产品销售渠道，为农产品品牌建设和市场拓展提供新的载体。最后，数字场景进一步拓展农业产业融合与价值实现空间。通过“农业 + 互联网”“农业 + 金融”“农业 + 文化”等跨界融合，数字技术逐步向生产服务、金融服务、文化体验等场景延伸，推动形成更加多元的农业新业态和新模式，从而拓展农业产业的功能边界与价值实现方式。

2.6. 典型数字农业实践的案例印证

为进一步说明数字经济驱动农业现代化的作用机理，本文选取象山县“红美人”柑橘数字化、北纬四十七绿色有机食品有限公司两个具有不同产业组织特征的案例，并补充甘州区农业数据资产化实践进行比较分析。案例材料主要来源于政府信息公开资料与行业公开信息，重点考察前述“要素奠基 - 技术驱动 - 主体赋能 - 产业升级 - 场景拓展”五个作用环节在不同农业数字化实践中的具体表现及其现实约束(见表 1)。

Table 1. Typical practice models of the digital economy driving agricultural modernization
表 1. 数字经济驱动农业现代化的典型实践模式

主要模式	代表案例	典型做法
全流程数字化模式	象山县“红美人”柑橘数字化	依托农业大数据中心、物联网和“一果一码”，贯通种植、分选、销售、溯源与品牌建设
产业链数字化模式	北纬四十七绿色有机食品有限公司	运用农情监测、智慧农机和数字化加工，将数字技术延伸至生产、加工和销售全过程
数据要素化模式	甘州区农业数据资产化实践	通过数据确权、质量治理、价值评估、合规入表和授权使用，推动农业数据由信息资源转化为数据资产

从三个案例来看，数字经济驱动农业现代化总体呈现出数据、技术、主体、产业与应用场景相互衔接的作用过程，但不同实践的作用重点存在明显差异。象山县“红美人”依托农业大数据中心、产业数字地图和物联网设备形成数据基础，并将数字技术应用于智能种养、病虫害识别、果品分选和“一果一码”质量溯源，进一步通过产业联盟、合作社、经营主体和电商平台延伸至种苗、种植、分选、销售和品牌建设等环节，较为完整地体现了五个作用环节之间的衔接。北纬四十七绿色有机食品有限公司则更多

依托规模化经营，通过农情监测、智慧农机以及数字化加工和全产业链管理，将数字技术向生产、加工和销售等环节延伸，体现出数字技术与产业链整合之间的紧密联系。甘州区农业数据资产化实践则将数字化进一步延伸至数据价值实现环节，通过权属界定、质量治理、价值评估、合规入表和授权使用等制度安排，推动农业数据由生产经营信息向可开发利用的数据资源转化。三个案例分别呈现出全流程数字化、产业链数字化和数据要素化的不同实践路径，也表明数字经济驱动农业现代化并不存在完全一致的实现方式，其具体作用过程会受到产业基础、经营方式和制度条件的影响。

进一步比较可以发现，前述五个作用环节在现实中并不必然形成完整、连续的作用链条。象山县“红美人”的数字化程度较高，但智慧灌溉、智能选果等应用仍依赖数字基础设施和经营主体的持续投入；北纬四十七的数字化更多建立在规模化经营基础之上，小农户的平台接入和收益共享仍受到组织化程度与数字能力的影响；甘州区则表明，农业数据已经形成并不意味着其要素价值能够自然实现，数据确权、价值评估和流通规则仍是影响数据价值转化的重要条件。由此可见，数字基础设施、主体能力、产业组织和数据制度共同影响数字经济作用机理的实际运行，数据难以有效流通、技术应用与主体能力不匹配以及平台收益分配差异等现实偏离，也构成数字经济驱动农业现代化进一步深化所面临的现实约束。

3. 数字经济驱动农业现代化的现实挑战

数字技术进入农业生产经营并不意味着现代化绩效会自动实现。数字化转型受到既有农业生产结构、区域发展差异、数据制度和主体能力的共同约束。尤其是数字基础设施差异、农业数据资产化困难、技术供需错配以及平台治理与人才不足，可能使数字化收益集中于资本、技术和组织能力较强的主体，并增加小农户的接入成本与依赖风险。

3.1. 农业数字基础设施建设滞后，城乡数字鸿沟依然存在

在数字经济快速发展的背景下，数字基础设施已成为推动农业现代化的重要支撑，但当前城乡之间、区域之间的数字基础设施建设仍存在一定差距，制约了数字技术在农业领域的深入应用。首先，从网络基础设施来看，尽管我国多数地区已实现宽带与 4G 网络覆盖，但 5G 等高质量网络建设仍相对集中于城市。农村地区受人口密度、地理环境以及建设成本等因素影响，部分地区网络覆盖质量和数据传输能力相对不足，制约了智能农机、物联网设备和远程监测等数字农业技术的应用。其次，农村数据采集设施建设仍显不足。精准农业和智慧农业依赖物联网传感器、无人机遥感、气象监测等设施进行实时数据采集，但部分地区农业数据仍主要依靠人工采集，存在数据不完整、更新不及时等问题，难以满足农业数字化管理需求。再次，城乡与区域之间的数字化发展水平存在差距。据国家统计局数据显示，截至 2024 年 12 月，我国农村地区互联网普及率为 67.4%，远低于城镇 85.3% 的水平^[15]。部分经济发达地区已形成覆盖生产、加工和流通环节的数字农业应用体系，而中西部及偏远地区受资金、人才和基础设施等条件制约，数字农业发展相对滞后。此外，数字技术应用还受到经营主体数字能力的影响。部分示范园区和规模化农业企业已实现较高程度的数字化管理，但部分农户对数字设备和信息系统的使用能力有限，技术培训与服务供给不足，容易形成新的数字应用差距，影响数字技术在农业生产经营中的规模化推广。

3.2. 农业数据要素市场化程度不足，数据流通与应用受限

农业数据要素作为数字经济驱动农业现代化的重要生产要素，在提升农业生产效率、优化农业资源配置和推动农业转型升级等方面发挥着重要作用。然而，当前我国农业数据要素市场化仍处于探索阶段，数据资源开发利用面临多重制约。首先，农业数据资源较为分散，标准化程度不高。政府、科研机构、农业企业以及农户等主体在数据采集、存储和分类方面标准不一，不同系统之间互联互通不足，跨部门、

跨区域的数据交换仍面临技术与制度障碍，制约了农业数据的整合共享与协同应用。其次，农业数据确权、价值评估和流通交易机制尚不完善。农业数据来源多元、权利关系复杂，数据持有权、使用权和经营权的具体边界仍需进一步厘清，同时缺乏较为成熟的数据价值评估、交易定价和收益分配机制，使大量农业数据难以由分散的数据资源转化为可流通、可配置的数据要素。此外，农业数据涉及农户个人信息与企业商业信息，数据开放利用与安全保护之间仍需进一步协调，数据泄露、违规使用等风险也会降低相关主体参与数据共享和交易的意愿。与此同时，现有农业数据平台在价格预测、风险预警、供应链优化和农业金融等市场化场景中的应用仍显不足。农业数据在确权、评估、交易与应用等环节尚未形成有效衔接，制约了数据要素价值释放及其对农业现代化的支撑作用。

3.3. 农业科技创新能力薄弱，数字技术供需对接不足

农业科技创新是推动农业现代化的重要驱动力，其创新能力与成果应用水平直接影响农业生产效率和产业竞争力。但从现实情况看，我国农业科技创新仍存在研发基础相对薄弱、成果转化效率不高以及技术供需匹配不足等问题，制约了农业数字化转型的深入推进。首先，农业科技研发投入与创新能力仍有不足。尽管近年来农业科技投入持续增加，但在农业智能装备、核心技术和数字化管理系统等领域仍存在一定短板。部分地方和企业数字农业建设存在“重应用、轻研发”的倾向，基础研究与自主创新能力有待提升。特别是智能农业装备受设备成本、技术适配性以及农业生产环境差异等因素影响，在中小经营主体中的推广应用仍面临一定困难。其次，农业科技成果转化与推广机制尚不完善。农业科研机构、企业与经营主体之间缺乏有效衔接，部分科研成果停留在试验示范阶段，技术研发与农业生产实际需求之间存在一定脱节。同时，部分农户数字技术应用能力有限，设备操作复杂、使用和维护成本较高，也影响了数字技术的扩散应用。最后，农业科技协同创新与支持机制仍需完善。现有科技评价体系对农业科技成果实际应用成效的关注仍显不足，金融资本参与农业科技成果转化的渠道相对有限，科研机构、企业、金融机构与农业经营主体之间尚未形成有效的协同机制，影响了数字技术成果向农业生产实践的持续转化。

3.4. 农业数字治理体系不健全，政策支持与人才储备欠缺

随着数字经济与农业现代化深度融合，完善农业数字治理体系成为推动农业数字化转型的重要保障。然而，当前在政策支持、监管机制和人才储备等方面仍存在不足。首先，农业数字化政策的协同性与精准性有待提升。国家虽先后出台《“十四五”全国农业农村信息化发展规划》¹《数字中国建设整体布局规划》²等政策文件，但部分地区仍存在“重建设轻运营”等问题，政策供给与基层实际需求之间存在一定偏差，针对农户、农民合作社、农业企业等不同主体的差异化支持不足，中小经营主体可能因资金、技术和信息获取能力有限而难以充分参与数字化转型。其次，农业数字治理监管机制仍需完善。农业数据采集、传输、存储和使用涉及多个主体，现有数据标准、平台规则和部门协同机制仍不健全，数据安全、隐私保护以及平台权责边界等问题逐渐凸显。不同平台之间的信息壁垒与兼容性不足，也增加了跨部门、跨区域协同治理的难度。最后，农业数字人才储备相对不足。数字农业发展需要兼具农业生产知识和数字技术能力的复合型人才，但部分农村地区数字技能培训和技术服务体系仍不完善，农户及中小经营主体应用数字技术的能力相对有限，容易进一步扩大不同经营主体之间的数字能力差距，影响数字化成果的普惠共享。因此，政策协同、治理规范与人才能力不足共同制约着农业数字化转型的持续推进。

¹<https://www.moa.gov.cn/ztzl/zhnyzxd/zcfg/bmzc/202411/P020241118510591948439.pdf>

²https://www.gov.cn/zhengce/2023-02/27/content_5743484.htm

4. 数字经济驱动农业现代化的优化路径

数字经济驱动农业现代化，是数字技术、数据要素与农业生产经营深度融合的过程，它通过对农业生产方式、产业体系、资源要素及治理模式的全面数字化改造，重构了农业现代化的逻辑基础与发展路径。整体而言，要真正实现数字经济与农业现代化的深度融合，关键在于从基础设施夯实、数据要素激活、产业体系优化与治理体系完善等多维度系统推进，形成由“技术驱动-要素融合-产业升级-制度保障”相互支撑的动态格局。

4.1. 加强农业基础设施建设，打造农业强国建设新动能

加强农业数字基础设施建设是缩小城乡数字鸿沟、推动农业现代化的重要基础。当前，中国农业正处于由要素驱动向创新驱动、由粗放增长向高质量发展的转型期，数字基础设施的完善已成为推动农业高质量发展的“新基建”核心内容。首先，要完善农业数字基础设施建设规划和多元投入机制，充分发挥财政资金、金融资本和社会资本的协同作用，根据不同地区农业发展基础和数字化需求实施差异化建设，重点加强农村地区特别是中西部和偏远地区 5G 网络、物联网传感器、无人机遥感、气象监测等设施建设，提升农村网络覆盖质量、数据传输效率和农业数据采集能力，逐步缩小城乡和区域之间的数字基础设施差距[16]。其次，要加快新型数字基础设施布局与融合应用，推动数字基础设施与水利、电力、物流、仓储等传统农业基础设施协同建设和数字化改造，促进物联网、云计算等数字技术向农业生产、加工、仓储、运输和销售等环节延伸，提高农业基础设施的数字化、智能化水平。同时，应加强不同数字设施和信息系统之间的互联互通，减少重复建设和资源闲置，提高数字基础设施的实际使用效率。最后，要重视农业经营主体数字能力提升，围绕智能设备、数字平台和农业信息系统的实际应用开展数字技能培训与技术服务，重点加强对普通农户和中小经营主体的技术支持，通过降低设备使用门槛、完善基层技术服务和提供适宜性数字工具，减少不同经营主体之间的数字应用差距。此外，可加强不同地区之间数字农业技术、设施建设和应用经验的交流共享，推动数字资源和技术服务向基础相对薄弱地区延伸，进一步提升农业数字基础设施的普惠性、可及性与实际利用效率，为农业现代化持续推进提供稳定支撑。

4.2. 充分释放数据要素价值，拓展农业强国建设新空间

数据要素作为时代最具战略意义的新型生产要素，正以一种前所未有的方式对农业现代化的发展空间带来深刻变革，成为激发农业现代化新活力的关键动力。充分释放农业数据要素价值，关键在于完善数据基础体系、健全数据产权与市场化配置机制，并强化数据安全治理。首先，要构建高质量的农业数据采集、整合与共享体系，夯实数据要素流通基础。充分运用物联网、遥感卫星、智能传感器等数字技术，加强种植、养殖、加工、流通等环节的数据采集与整合，形成较为完整的农业数据资源体系。同时，应完善农业数据标准和跨部门共享机制，推动政府、企业、科研机构 and 农业经营主体之间的信息互联互通，提高农业数据在生产管理、科研创新和公共服务中的利用效率[17]。其次，要推动农业数据市场化配置，进一步释放数据要素价值。针对农业数据权属边界不清、价值评估困难和交易机制不完善等问题，应进一步明确数据持有权、使用权和经营权等权利边界，探索形成与农业数据特征相适应的价值评估、交易定价和收益分配机制。可借鉴科技成果转化、知识产权交易和金融资产评估等领域的相关经验，完善农业数据登记、评估、交易和授权使用等制度安排，推动农业数据由分散的数据资源向可开发利用的数据要素转化。同时，拓展农业数据在精准生产、风险评估、供应链管理、农产品溯源、价格预测和农业金融等领域的应用场景，促进数据价值实现。最后，要强化农业数据安全和隐私保护，建立覆盖数据采集、存储、传输、流通和使用全过程的安全治理机制，合理界定数据开放利用与安全保护的边界，加强数据分类分级管理、访问控制和风险监测，防范数据泄露、违规使用等风险，在保障数据安全和主体权

益的基础上促进农业数据规范有序流通,进一步发挥数据要素对农业现代化的支撑作用。

4.3. 加快构建现代化产业体系, 夯实农业强国建设新支撑

现代化产业体系是推进农业现代化的重要支撑。随着数字经济深入发展,数字技术凭借创新性、渗透性和融合性等特征,为推动传统农业向智慧化、绿色化和融合化方向转型提供了新的动力。首先,应以数字技术推动农业产业结构优化升级,促进农业全产业链提质增效。针对传统农业生产方式相对粗放、产业链条较短、附加值不高等问题,应推动大数据、人工智能、物联网等数字技术向种植、养殖、加工、流通和销售等环节深入应用,促进农业生产经营各环节的信息衔接与协同运行,推动农业产业链延伸、价值链提升和供应链优化,提高农业产业整体运行效率。其次,要加快完善农业科技创新与成果转化机制,强化科技供给对产业体系升级的支撑。依托高校、科研院所和农业企业等主体开展关键技术研发与应用试验,重点加强农业智能装备、精准生产管理和数字平台等领域的技术创新。同时,应完善产学研协同创新和成果转化机制,根据不同区域、产业和经营主体的实际需求提高数字技术供给的适配性,推动科研成果由试验示范向农业生产实践转化,减少技术研发与实际应用之间的脱节。最后,要推动产业链协同与区域联动发展。各地应结合资源禀赋、产业基础和农业生产特点,合理推进数字农业示范区和产业园区建设[18],发挥龙头企业、农民合作社等主体的带动作用,加强与普通农户和中小经营主体的利益联结与技术协作,避免数字化转型过程中不同经营主体之间的发展差距进一步扩大。同时,依托农业数字技术创新平台推动产学研用有效衔接,促进技术、人才、资本等生产要素合理流动,逐步形成上下游衔接、不同主体协同和区域优势互补的现代农业产业体系。

4.4. 完善数字经济治理体系, 营造农业强国建设新环境

数字经济治理体系是保障农业数字化转型有序推进的重要基础。良好的数字治理环境能够规范农业数字经济运行秩序,促进数据要素合理配置与安全流通,为农业产业持续创新和高质量发展提供制度保障。首先,应强化顶层设计,完善农业数字经济治理的制度安排。政府应结合农业数字化发展的实际需求,明确农业数字治理的目标、实施重点与责任分工,统筹农业、科技、金融、教育等领域政策资源,提高不同政策之间的协同性和基层适配性,并通过财政支持、税收优惠和技术服务等方式,为不同农业经营主体参与数字化转型提供必要支持。其次,要健全农业数字治理监管体系,提升数字经济运行的规范性与安全性。针对农业数据在采集、传输、存储和使用等环节可能出现的安全风险和隐私保护问题,应完善相关行业标准和监管规范,建立覆盖数据全生命周期的安全治理机制,推动跨部门、跨区域的信息共享与协同监管。同时,应进一步明确农业数字平台的权责边界,加强对数据过度收集、算法不透明、信息垄断和技术滥用等问题的规范,兼顾数据开发利用、主体权益保护与公平竞争。鼓励政府、企业、科研机构 and 农业经营主体共同参与数字治理,完善数字平台和公共服务体系,提高农业数字治理的协同性。最后,要重视数字治理人才培养与引进,完善农业数字人才支撑体系。依托高等院校、职业教育机构和科研单位,加强农业生产、信息技术和数据管理等领域复合型人才培养,并通过技术培训、基层服务和人才激励等方式,推动数字人才与技术服务向农村地区延伸,提升基层政府、普通农户和中小经营主体的数字应用与治理能力,缩小城乡和不同经营主体之间的数字能力差距。通过制度完善、规范监管与人才支撑相互配合,为数字经济驱动农业现代化营造更加规范、安全和包容的发展环境。

5. 结论与讨论

数字经济与农业生产经营的深度融合,正在持续改变农业生产方式、资源配置方式和产业组织形态,为农业现代化提供新的发展动力。本文围绕数字经济如何驱动农业现代化这一核心问题,从要素、技术、

主体、产业和场景等维度分析其作用机理,并考察现实困境与优化路径。研究发现,数字经济驱动农业现代化并非单一技术应用的结果,而是多要素、多主体和多环节相互作用的过程,不同地区和经营主体的数字化实践存在一定差异,数字技术能否转化为农业现代化的发展效能,不仅取决于技术应用程度,还取决于数据流通、技术适配、主体参与和制度保障。因此,在发挥数字技术促进农业生产效率提升和产业升级作用的同时,也应关注数字鸿沟、主体能力分化、数据安全和平台治理等问题,更加重视技术、要素、主体与制度之间的协同。

本文仍存在一定的研究局限,主要基于文献、政策资料和典型实践案例展开分析,对不同地区、产业和经营主体之间差异的实证考察仍显不足。未来研究可进一步拓展研究方法与分析视角,通过实地调研、深度访谈和比较案例等方式,考察不同情境下数字经济驱动农业现代化的具体过程及其差异;同时,可更加关注普通农户和中小经营主体在数字化转型中的参与和利益获得,深入分析数字鸿沟、数据安全、平台治理和技术伦理等问题,从而进一步揭示数字经济驱动农业现代化的作用条件、实践差异及其长期影响。

参考文献

- [1] 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议[N]. 人民日报, 2025-10-29(001).
- [2] 李媛, 阮连杰. 数字经济赋能中国式农业农村现代化: 理论逻辑与经验证据[J]. 经济问题, 2023(8): 25-32.
- [3] 江泽林, 徐卓顺, 王天新. 数字化赋能农业农村现代化的机理阐释与推进路径[J]. 农业经济问题, 2025(7): 4-12.
- [4] 文丰安, 卢艺. 数字技术赋能乡村高质量发展: 耦合性、作用机理与优化策略[J]. 河南社会科学, 2023, 31(3): 104-112.
- [5] 邱书钦, 潘晓, 刘松竹. 数字乡村建设对农业农村现代化影响的实证检验[J]. 统计与决策, 2025, 41(5): 80-85.
- [6] 陈先兵. 数字经济、基本公共服务均等化与中国式农业农村现代化[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2023, 44(10): 95-109.
- [7] 杨用才. 新质生产力赋能农业农村现代化: 驱动逻辑、现实困境与实践路径[J]. 江西财经大学学报, 2025(3): 73-82.
- [8] 吕新业, 万广华, 刘景琦, 等. 中国式农业农村现代化: 内涵特征、现实挑战与策略选择[J]. 改革, 2024(9): 125-137.
- [9] 孙乔婧. 数字经济与中国式农业农村现代化: 理论机制与实证检验[J]. 统计与决策, 2025, 41(3): 18-23.
- [10] 蔡清龙. 数据要素市场化对中国式农业农村现代化建设的影响——基于数据交易平台的准自然实验[J]. 技术经济与管理研究, 2024(12): 83-89.
- [11] 杨景媛, 李丽萍. 数字经济对农业农村现代化发展的驱动效应研究[J]. 云南民族大学学报(自然科学版), 2024, 33(3): 386-395.
- [12] 唐任伍, 马志栋. 新质生产力赋能农业农村现代化: 内在机理、风险挑战与提升路径[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2025, 46(5): 2+72-83.
- [13] 文丰安. 数字经济赋能农业强国建设的路径[J]. 吉首大学学报(社会科学版), 2024, 45(2): 86-94.
- [14] 李玉梅, 宋玉茹, 高鹤鹏, 等. 数字经济赋能中国式农业农村现代化: 科学内涵、内在逻辑与实践路径[J]. 农业经济, 2024(5): 11-14.
- [15] 全民数字素养与技能发展水平调查报告(2024) [EB/OL]. https://www.cac.gov.cn/2024-10/25/c_1731546599579826.htm, 2025-09-20.
- [16] 鹿光耀, 廖镇宇. 数字经济赋能农业强国的逻辑必然、制约因素与推进路径[J]. 老区建设, 2023(12): 19-26.
- [17] 陈炜煜, 顾煜. 数据要素集聚与农业产业链供应链现代化发展——基于大数据综合试验区的准自然实验[J]. 农业经济问题, 2025(12): 76-98.
- [18] 姚文. 数字农业促进农业强国建设的作用机制与推进路径——基于农业强省建设视角的实证检验[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2023(6): 31-55+205-206.