

# 数字经济对山东生态农业发展的影响研究

朱德阳, 刘新宇, 朱圣虎, 尚文周, 宋建东

大连海洋大学经济管理学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2026年4月14日; 录用日期: 2026年5月13日; 发布日期: 2026年5月22日

## 摘要

在数字技术全方位渗透经济社会各领域的时代背景下, 数字经济已成为推动生态农业提质增效、助力农业绿色转型与乡村振兴的核心驱动力。山东省作为农业大省与数字经济强省, 依托数字技术赋能生态农业生产、经营、管理及服务全流程, 对加速农业绿色低碳转型、提升生态效益、保障农产品质量安全、促进农民增收具有重大意义。推动数字经济与生态农业深度融合, 应以数据作为关键生产要素, 加速智慧生态种植、绿色养殖、数字溯源、生态农产品电商等新业态发展, 达成生产绿色精准化、经营网络化、管理数字化、服务在线化、生态可监测化的目标。深化农业农村数字基础设施建设, 健全生态农业数据资源共享与绿色信息服务体系, 引导数字技术、绿色资本、复合型人才向生态农业领域汇聚。通过数字技术赋能生态农业全产业链, 提升资源循环利用效率, 破解传统生态农业规模小、监管难、产销脱节等瓶颈, 推动山东农业从规模扩张向绿色质量效益型转变, 为打造乡村振兴齐鲁样板、建设农业强省与实现生态优先、共同富裕目标提供坚实保障。

## 关键词

数字经济, 山东生态农业, 智慧生态农业, 绿色转型, 高质量发展

# A Study on the Impact of the Digital Economy on the Development of Ecological Agriculture in Shandong

Deyang Zhu, Xinyu Liu, Shenghu Zhu, Wenzhou Shang, Jiandong Song

School of Economics and Management, Dalian Ocean University, Dalian Liaoning

Received: April 14, 2026; accepted: May 13, 2026; published: May 22, 2026

## Abstract

In an era where digital technologies permeate all sectors of economic and social development, the

digital economy has become a core driver for improving the efficiency of ecological agriculture, boosting agricultural green transformation and rural revitalization. As both a major agricultural province and a powerhouse in digital economy, Shandong Province relies on digital technologies to empower the whole process of ecological agricultural production, operation, management and services. It is of great significance to accelerate the green and low-carbon transformation of agriculture, improve ecological benefits, ensure the quality and safety of agricultural products and increase farmers' income. To deepen the integration of digital economy with ecological agriculture, data should be treated as a critical production factor to accelerate the development of emerging formats such as intelligent ecological planting, green breeding, digital traceability and ecological agricultural e-commerce. The goals are to realize green and precise production, networked operation, digital management, online service and monitorable ecology. Strengthening the construction of digital infrastructure in agriculture and rural areas, improving the sharing of ecological agricultural data resources and green information service system, and guiding the convergence of digital technologies, green capital and interdisciplinary talents into ecological agriculture. By empowering the whole industrial chain of ecological agriculture through digital technologies, the efficiency of resource recycling can be improved, and the bottlenecks of traditional ecological agriculture such as small scale, difficult supervision and disconnection between production and marketing can be solved. It promotes Shandong's agriculture from scale expansion to green quality-benefit oriented transformation, and provides a solid guarantee for building a Qilu model of rural revitalization, constructing a strong agricultural province and realizing ecological priority and common prosperity.

## Keywords

Digital Economy, Shandong Ecological Agriculture, Intelligent Ecological Agriculture, Green Transformation, High-Quality Development

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. 研究背景

数字经济与农业经济的融合发展，其理论根基源于二者在本质属性和内在逻辑上的高度契合[1]。数字经济作为农业经济、工业经济之后的主流经济形态，以数据资源为核心生产要素，以现代信息网络为主要承载平台，以数字技术应用为核心驱动力量，正全方位重塑传统生态农业的发展模式。近年来，全球范围内数字经济的快速崛起，推动了农业生产方式、经营模式和市场体系的深刻变革[2]。数字经济推动农业生产方式向绿色化、精准化、可持续转型，生态农业成为破解资源约束、保障粮食安全与生态安全的重要方向。

山东省作为全国农业发展的引领者，粮食、蔬菜、水果以及畜禽产量长期在全国名列前茅。与此同时，山东生态农业发展仍面临诸多挑战，如绿色生产技术落地困难、资源循环利用效率低下、面源污染监测滞后、生态农产品认证与溯源体系不完善、产销信息不对称以及区域绿色发展不均衡等问题。数字经济可借助技术渗透、要素重构以及业态创新等方式，有效突破上述发展瓶颈，推动生态农业朝着精准化、智能化、绿色化以及可追溯化方向转型。在此背景下，系统探究数字经济对山东省生态农业发展的影响机理、现实成效、制约因素以及优化路径，对于推动山东生态农业现代化进程、建设绿色农业强省具有重要的理论价值与实践意义。

## 2. 研究目标

本研究立足数字经济“数据驱动、技术赋能、平台支撑、融合创新”的核心特征，系统阐释数字经济影响山东省生态农业发展的内在机理与传导路径。揭示数字经济在生态农业生产效率提升、资源循环利用、污染防治、产业结构绿色优化、生态农产品品牌建设、农民增收致富中的作用机制与实际效应；识别山东生态农业数字化进程中存在的短板与制约条件；最终提出针对性、可落地的政策建议，为山东省依托数字经济加快生态农业高质量发展、全面推进农业绿色转型与乡村振兴提供科学依据与决策参考。

## 3. 数字经济与生态农业发展的理论阐释

### (一) 数字经济的核心内涵

数字经济是以数据资源为关键要素，以现代信息网络为主要载体，以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力的新经济形态。数字经济具有高创新性、强渗透性、广覆盖性、低边际成本等特征，能够突破时空限制、优化要素配置、降低交易成本、提升绿色决策效率。

数字经济对生态农业的赋能体现在三大维度：

**生产维度：**推动生态农业由经验驱动转向数据驱动，实现精准施肥用药、节水节肥、绿色防控、智能养殖，降低农业面源污染。

**要素维度：**激活数据要素价值，推动土地、水、肥、药、能源等资源高效配置，提升生态农业资源循环利用效率。

**产业维度：**打破产业边界，推动生态农业与加工、冷链、电商、文旅、绿色金融深度融合，延伸生态价值链、提升绿色附加值。

### (二) 生态农业高质量发展的新维度

新时代生态农业高质量发展以高产高效、产品安全、资源节约、环境友好、生态可持续为目标，强调由“数量增长”转向“质量效益与生态效益双提升”。数字经济与生态农业高质量发展高度契合：

**发展动力：**从依靠传统要素投入转向依靠数字技术与数据要素驱动绿色发展。

**产业形态：**从单一生态种植养殖转向种养结合、循环农业、农文旅绿色融合发展。

**经营方式：**从分散小农经营转向主体协同、平台对接、生态品牌化运营。

数字经济为生态农业高质量发展提供技术底座、要素支撑与模式创新空间，生态农业高质量发展则为数字技术下沉落地提供广阔绿色应用场景。

### (三) 其他相关理论阐述

**技术经济学：**技术经济学着重探究技术应用与经济效益之间的内在关联，强调借助最优技术组合达成资源的高效利用。数字技术于农业领域的应用，需同时考量先进性与经济合理性，力求以最小投入获取最大产出，此举为山东农业数字化的选型、推广及效益评估提供了理论支撑。

**制度变迁理论：**农业数字化并非单纯的技术升级，实则是生产关系与制度安排的深度重构。制度变迁理论阐释了数字基础设施建设、数据产权制度、电商监管体系、数字金融政策等制度创新在推动农业数字化进程中的作用，为优化山东农业数字发展环境指明了方向。

**产业融合理论：**产业融合理论指出，数字技术能够打破产业分立壁垒，推动农业与二三产业跨界融合。数字经济催生订单农业、中央厨房、直播电商、智慧冷链等新业态，为山东农业延链补链强链提供理论指引。

### (四) 理论分析框架

数字经济通过数字基础设施、生态数据要素、绿色数字技术、平台生态四大核心要素，以生产绿色数字化、经营网络化、管理数据化、服务在线化、生态监测常态化为传导路径，对生态农业发展的生产

效率、资源利用率、污染防治、产业结构、市场竞争力、农民收入、生态效益产生全方位影响。这一框架(图 1)清晰揭示数字经济赋能生态农业发展的内在机理,为山东生态农业数字化转型提供理论支撑与分析视角。

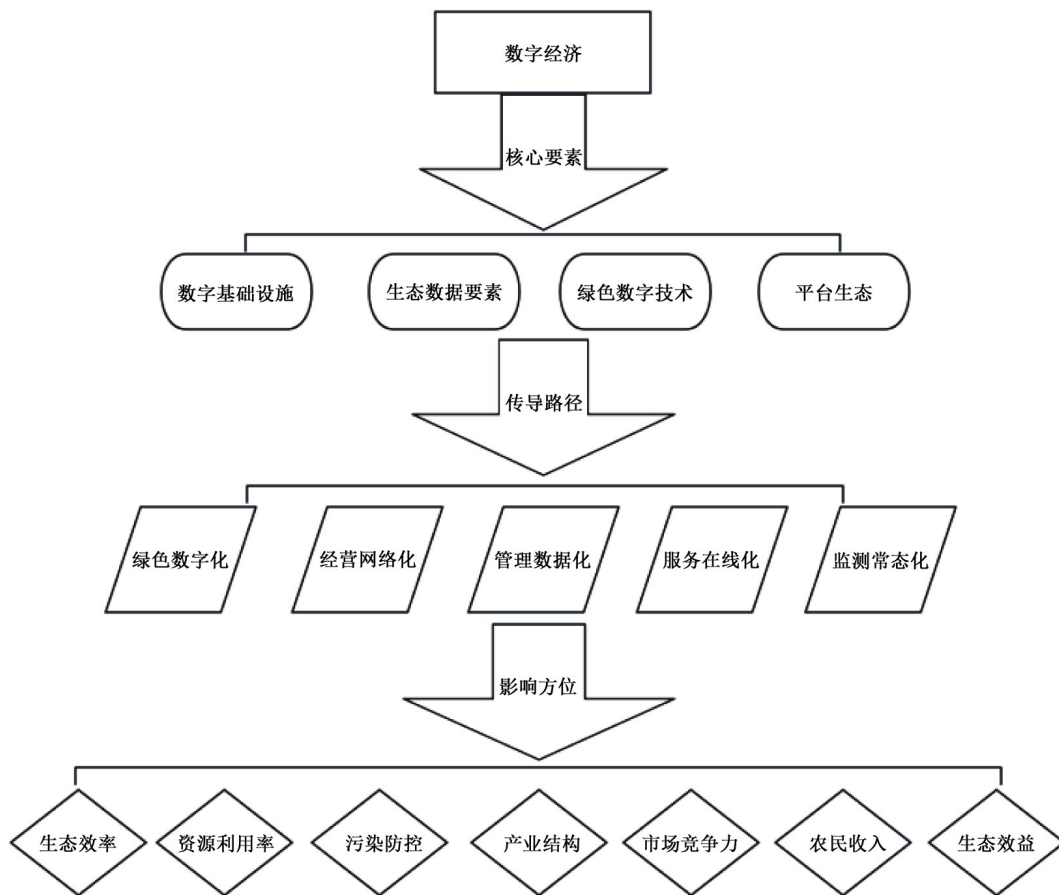


Figure 1. Theoretical framework

图 1. 理论分析框架

#### 4. 数字经济影响山东生态农业发展的独特优势与制约因素

##### (一) 独特优势

山东省生态农业根基稳固,循环农业、绿色防控、有机种植等模式得以广泛推广,规模化生态基地数量众多,具备推广物联网、智能水肥一体化、绿色监测等数字设备的良好条件;山东省数字经济规模在全国始终位居前列,5G 基站、大数据中心、物联网平台等基础设施完备,电商平台、绿色物流、数字金融发展态势迅猛,能够为生态农业数字化提供技术、平台与渠道方面的支撑;山东省地处南北过渡地带,交通物流发达,与日韩相邻,生态农产品进出口潜力巨大,农村电商、跨境电商可迅速打通生态农产品的产销渠道,提升品牌价值;山东省先后颁布数字乡村、智慧农业、绿色农业、电商惠农等系列政策,设立专项资金以支持生态农业的数字化改造,构建起“省级统筹、市县落实”的推进机制;山东省汇聚了山东省农业科学院、山东农业大学、青岛农业大学等一批高水平农业科研院校,构成了强大的智力支持系统,为关键技术研发与专业人才培养提供了持续动力[3]。

##### (二) 制约因素

山东省作为全国农业大省，农业总产值连续多年位居全国首位，但其发展仍面临土地细碎化、机械化水平区域不均、绿色转型压力大等结构性问题[4]。鲁西南、鲁西北等偏远农村区域存在网络信号稳定性较差、生态监测物联网设备覆盖范围受限的情况，智能绿色设备投入成本偏高，小规模生态经营主体难以承受；农村劳动力呈现显著的老龄化特征，农户在数字技能与绿色生产认知方面存在欠缺，对数字溯源、智能绿色设备的接受程度较低；生态农业领域中具备绿色生产与数字技术知识的复合型人才稀缺，致使数字绿色技术出现“不会运用、运用不佳”的现象；生态生产、加工、流通、监管、溯源等环节的数据分散于不同部门与平台，数据共享存在阻碍、标准不统一，生态数据价值难以得到充分发掘；数据安全与生态数据产权制度尚不完善，影响了相关主体的参与热情；数字技术多集中于生态农产品销售环节，在绿色生产端、循环利用端、污染监测端的渗透程度较低，全链条数字化协同不足；部分地区仍处于简单电商销售阶段，生态品牌数字化运营、精准绿色营销、智慧绿色供应链建设相对滞后。

## 5. 山东省生态农业发展现状与数字经济赋能基础

### (一) 发展现状与成效

近年来，山东生态农业综合实力持续增强，绿色防控、节水农业、循环种养、有机农产品认证等工作稳步推进，粮食与特色生态农产品供给能力突出。山东设施农业的设施化、智慧化、绿色化、标准化“四化”同步推进[5]。生态农村电商、智慧生态大棚、智能绿色养殖、农产品数字溯源等快速发展，生态农产品网络销售额持续攀升；数字乡村与生态农业试点有序推进，农业物联网生态监测基地、智慧绿色园区数量居全国前列；山东中西部数字化基础差异显著。东部沿海地区依托良好的经济基础和技术条件，重点发展智能海洋牧场、高端设施农业；中部平原地区适合推广智能农机、精准灌溉技术；西部丘陵地区则需发展低成本、易维护的数字化方案，如太阳能供电的传感器设备[6]。农民依托生态农产品电商、数字溯源增收渠道不断拓宽，数字经济已成为生态农业绿色发展的重要增长点。

### (二) 现存问题与数字经济缺口

尽管取得了显著成效，但山东省生态农业数字化仍存在较为明显的短板：其一，生态生产数字化水平参差不齐，设施生态农业的数字化程度相对较高，而大田生态作物的智能化应用程度偏低；其二，绿色数字要素支撑乏力，生态数字人才、绿色数字金融以及生态数据服务的下沉程度不足，小农户融入生态数字体系面临较大困难；其三，生态产业链协同性欠佳，产加销、生态监测、质量溯源等环节的数据未能实现有效联通，绿色供应链效率较低，抗风险能力较弱；其四，区域差距显著，胶东地区与鲁西南地区的生态数字农业发展水平存在较大差距，实现均衡发展的任务较为艰巨。生态农业作为农业绿色发展的核心，乡村振兴必须秉持生态优先原则。山东在乡村振兴过程中，必须结合地方实际情况，优化产业结构，提高农业机械化水平，完善各类农业基础设施，为乡村振兴创造有利条件，实现农业可持续发展[7]。

## 6. 数字经济促进山东省生态农业高质量发展的路径分析

数字经济是推动农业发展突破和实现智慧农业转型的关键，因此，深入探索数字经济赋能农业高质量发展的路径具有现实意义[8]。

### (一) 数字技术赋能绿色生产：提升生态农业精准化水平

推广智慧生态农业技术，用物联网、传感器、无人机、卫星遥感等设备，实时监测土壤湿度、幼苗生长、病虫害、肥料和农药使用量、水质、土壤污染，进行绿色精准管理；发展智能绿色养殖和种植，推进自动化喂食、环境智能调控、水肥药一体化精准施用，减少农业面源污染；建设数字生态大田、数字有机果园、数字循环牧场等示范基地，形成可复制可推广的绿色精准农业模式。

## (二) 平台经济激活生态流通：构建绿色农产品营销体系

把农村电商的生态农产品搞上去，支持建生态电商村、直播基地、绿色产地仓，让生态农产品在网上卖得更好；发展生态农产品的数字供应链，建个产销对接的平台，实现订单农业、全程溯源、绿色冷链物流一体化；加强生态品牌的数字化运营，用大数据分析绿色消费需求，推动生态农产品标准化、品牌化、高端化。

## (三) 数据要素优化生态配置：破解绿色发展瓶颈

完善生态农业大数据平台，把生态生产、市场需求、价格、天气、土壤、水质、政策这些数据整合起来，为绿色科学决策提供支持；健全土地数字化流转和生态用地监管服务，推动适度规模生态经营，提高土地绿色利用效率；推进数字绿色金融惠农，发展涉农绿色信贷、生态保险、数字征信服务，解决生态农业融资难、贵的问题。

## (四) 数字治理提升生态服务：优化绿色发展生态

加速数字乡村与生态数字基础设施的建设进程，推动农村 5G、生态监测物联网、大数据中心向生态产区拓展，以缩小生态数字差距；强化针对农民的数字技能与绿色生产的双重培训，培育生态新农人、电商主播、绿色数字技术员等复合型专业人才；完善农业数字监管与全程质量溯源体系，确保生态农产品的质量安全，提高市场信任度。

## 7. 结论与建议

### (一) 研究结论

本研究系统分析数字经济对山东省生态农业发展的影响机理与实现路径，得出以下结论。

数字经济依托技术赋能、要素激活、平台支撑以及产业融合等途径，全面提升山东生态农业的生产效率，优化农业绿色产业结构，拓展农民增收途径，提高资源循环利用率与生态保护水平，是推动生态农业达成高质量绿色发展的关键驱动力量。

在生产环节，数字化转型推动生态农业由粗放式经营向绿色精准化生产转变；在经营环节，数字化手段破除生态农产品产销障碍，提升生态品牌价值；在要素环节，数字化助力优化生态资源配置，突破人才与资金困境；在治理环节，数字化显著提高生态监测与服务效率，改善农业绿色发展环境。总体来看，数字经济作为未来社会发展的重要形态，不仅有利于促进农村经济转型升级、推动乡村农业现代化发展，更能助力实现全体人民共同富裕[9]。

### (二) 对策建议

重点补齐偏远农村生态监测网络、物联网、绿色仓储物流短板，推进 5G、生态大数据中心向生态农业产区延伸，降低数字化绿色使用成本。实施生态农业数字人才专项计划，开展农民数字技能与绿色生产双重培训，吸引大学生、电商人才、绿色技术人才返乡入乡，壮大生态数字新农人队伍。针对鲁西南地区小农户特点，设计低成本、模块化的智慧农业解决方案。

搭建省级生态农业大数据平台，统一生态数据标准，打破数据孤岛，健全生态数据安全与产权制度，释放数据绿色要素价值。推动数字技术覆盖生态种养、绿色加工、循环利用、物流、销售、品牌、溯源全链条，发展智慧绿色供应链、生态中央厨房、跨境生态电商等新业态，提升绿色附加值。加大财政补贴与税收优惠，创新数字绿色涉农金融产品，扩大农业数字生态保险覆盖面，为生态农业数字化提供长效保障。

### (三) 未来展望

未来，应持续加强技术攻关、政策协同、数据整合、人才培养，推动数字经济与农业深度融合，从而为实现农业系统性、高质量、可持续发展提供坚实支撑[10]。伴随数字技术的持续创新以及数字乡村与生

态农业建设的深入推进，山东生态农业将全面迈入以数据驱动、智能高效、绿色安全、溯源可查、品牌引领为特征的新阶段。智慧生态农业、数字绿色供应链、农业生态元宇宙、跨境生态电商等新兴模式将不断涌现，数字经济与生态农业农村的融合程度将持续加深。山东有望凭借其产业基础和数字优势，率先建成全国数字生态农业高质量发展示范区，形成具有可复制性、可推广性的“山东生态经验”，为全国农业数字化绿色转型和乡村全面振兴发挥示范引领作用。

## 参考文献

- [1] 杨秀成. 数字经济驱动农业经济高质量发展的机理与路径[J]. 中国集体经济, 2025(9): 29-32.
- [2] 秦华. 数字经济赋能黄河流域现代农业发展路径[J]. 大众投资指南, 2025(2): 48-50.
- [3] 高群, 高继宽, 滕欣欣, 等. 大数据赋能山东省果品产业高质量发展路径研究[J]. 中国果树, 2026(3): 118-122.
- [4] 张远记. 山东农业新质生产力发展水平测度及动态演进研究[J/OL]. 农业与技术, 1-9. <https://link.cnki.net/urlid/22.1159.S.20260212.1540.002>, 2026-04-13.
- [5] 杨久涛, 王晓婷, 李炜蕾, 等. 山东省设施农业现状与高质量发展对策[J]. 中国果菜, 2025, 45(12): 95-99.
- [6] 梁凌, 田婕. 数字技术赋能山东农业经济发展的创新与实践[J]. 农业工程技术, 2025, 45(17): 57-58.
- [7] 刘月升, 于乃壮. 乡村振兴背景下山东农业经济发展问题探讨[J]. 山西农经, 2021(21): 73-74+77.
- [8] 田冬梅. 数字经济赋能农业经济高质量发展的路径研究[J]. 山西农经, 2026(7): 57-59.
- [9] 王祥胜. 数字经济、城乡融合发展和农业农村高质量发展研究[J]. 山西农经, 2026(6): 168-170.
- [10] 董均霞. 大农业观下数字经济赋能农业高质量发展路径研究[J]. 山西农经, 2026(5): 204-208.