

数字经济赋能农业现代化的耦合协调研究

——以甘肃省为例

王 静, 陈 钰*

甘肃农业大学财经学院, 甘肃 兰州

收稿日期: 2025年4月9日; 录用日期: 2025年4月27日; 发布日期: 2025年5月30日

摘 要

推进农业现代化进程的关键路径在于数字经济的深度赋能, 通过重构生产要素配置、提升产业链效能, 成为促进农业提质增效、农民持续增收及乡村产业振兴的核心驱动力。本文基于甘肃省2014~2023年省域面板数据, 构建涵盖数字基础设施、农业产出效益、数字化应用等维度的双系统评价指标体系, 通过熵值法赋权与耦合协调模型, 量化评估并动态监测数字经济与农业现代化两系统的演进轨迹及交互作用。实证结果表明: 两系统综合发展指数均保持增长态势, 但数字经济扩张速度显著快于农业转型进程, 形成“数字领跑-农业追赶”的非同步演进格局。二者耦合协调度呈现阶梯式提升特征, 经历从轻度失调到初级协调的演变过程, 印证了数字经济对农业现代化的赋能效应逐步增强。

关键词

数字经济, 农业现代化, 耦合协调, 熵值法, 作用机理

Research on Coupled Coordination of Digital Economy Enabling Agricultural Modernization

—Taking Gansu Province as an Example

Jing Wang, Yu Chen*

College of Finance and Economics, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu

Received: Apr. 9th, 2025; accepted: Apr. 27th, 2025; published: May 30th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 王静, 陈钰. 数字经济赋能农业现代化的耦合协调研究[J]. 电子商务评论, 2025, 14(5): 2964-2973.
DOI: 10.12677/ec.2025.1451609

Abstract

The key path to promote the process of agricultural modernization lies in the deep empowerment of the digital economy, which has become the core driving force to promote the quality and efficiency of agriculture, the sustained increase of farmers' income and the revitalization of rural industries by reconfiguring the configuration of production factors and enhancing the effectiveness of the industrial chain. Based on the provincial panel data of Gansu Province from 2014 to 2023, this paper constructs a dual-system evaluation index system covering the dimensions of digital infrastructure, agricultural output and efficiency, and digital application, and quantitatively evaluates and dynamically monitors the trajectory and interaction of the two systems of digital economy and agricultural modernization through the entropy method of empowerment and the coupling coordination model. The empirical results show that the comprehensive development index of the two systems maintains the growth trend, but the expansion speed of digital economy is significantly faster than the transformation process of agriculture, forming a non-synchronous evolution pattern of "digital leading-agriculture catching up". The coupling and coordination degree of the two systems shows a stepwise increase, and undergoes an evolutionary process from mild dysfunction to primary coordination, which confirms that the empowering effect of the digital economy on the modernization of agriculture is gradually increasing.

Keywords

Digital Economy, Agricultural Modernization, Coupled Coordination, Entropy Method, Mechanism of Action

Copyright © 2025 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. 引言

农业现代化作为新时代中国农业农村现代化的战略主轴，始终是支撑国家现代化全局的重要战略支点。自党的二十大以来，依托乡村振兴战略与农业强国建设的政策驱动，我国农业现代化实践在产业融合、技术革新及制度保障等领域取得突破性进展，但仍面临多维挑战。当前制约因素集中体现在：农业产业国际竞争力薄弱、城乡要素双向流动机制尚未健全、农民可持续增收渠道有待拓展，以及农业生态系统韧性不足等结构性矛盾。这些深层问题揭示了农业现代化进程中效率与公平、增长与可持续的复杂张力，亟待通过制度创新与技术赋能实现系统性突破。2024年的中央一号文件着重强调了数字技术在农业农村应用的重要性，明确提出要持续实施数字乡村发展行动，大力发展智慧农业，着力缩小城乡“数字鸿沟”。随着数字化浪潮的汹涌来袭，数字经济已成为推动农业现代化的重要力量。本文旨在深入探讨数字经济赋能农业现代化的内在机制，通过构建耦合协调模型，量化评估数字经济与农业现代化之间的交互作用，为区域农业数字化转型提供理论支撑和实践指导。

2. 理论基础与文献回顾

2.1. 数字经济理论

数字经济是指以数字化的知识和信息为关键生产要素，以数字技术创新为核心驱动力，以现代信息网络为重要载体，通过数字技术与实体经济深度融合，不断提高传统产业数字化、智能化水平，加速重

构经济发展与政府治理模式的新型经济形态。数字经济理论强调数字技术在提升生产效率、优化资源配置、促进产业创新等方面的重要作用。

2.2. 农业现代化理论

农业现代化是指从传统农业向现代农业转变的过程,包括农业生产技术、经营方式、产业结构、管理体制等方面的现代化。农业现代化理论强调科技进步在推动农业生产效率提升、促进农业可持续发展方面的关键作用。

2.3. 耦合协调理论

耦合协调理论是研究两个或多个系统之间相互作用、相互影响的理论。在农业现代化与数字经济的研究中,耦合协调理论用于分析两者之间的交互作用机制,探讨如何通过优化系统间的资源配置和互动关系,实现两者的协同发展。

2.4. 文献回顾

随着数字技术的迅猛发展,数字经济已成为推动农业现代化进程的重要引擎。现有研究表明,数字经济在促进农业现代化方面展现出多维度的积极作用,但相关耦合协调研究仍处于起步阶段。本文综述了近年来数字经济与农业现代化互动关系的核心研究成果,重点分析数字经济对农业现代化的驱动机制、耦合协调现状及未来研究方向。

第一,数字经济对农业现代化的多维驱动作用,现有研究普遍认为,数字经济通过技术赋能、要素优化和空间溢出效应显著推动农业现代化。丁玉龙[1]指出,数字经济不仅直接为农村现代化注入动力,还通过激发科技创新活力形成内生增长机制,产生正向空间溢出效应,拓展农业发展空间。傅华楠[2]进一步强调,数字经济通过推动农业产业体系、经营体系 and 生产体系的现代化转型,为农业高质量发展提供系统性支撑。覃朝晖等[3]从要素配置视角揭示,数字经济借助技术优势实现农业技术创新、资本投入和劳动力流动的优化配置,成为提升农业农村现代化水平的关键力量。第二,农业数字化与经济效益的实证关联,农业数字化对农户经济效益的促进作用已得到实证验证。王月等[4]通过案例研究证实,数字技术与农业生产经营的深度融合显著提升农户收入水平,表明数字化是农业增效、农民增收的重要路径。这一结论与陈强强等[5]对甘肃省农业现代化进程的分析相呼应,后者通过多维度指标评估发现,1990~2015年间该省农业现代化水平显著提升,数字化投入可能是重要驱动因素之一。第三,耦合协调研究的现状与局限,尽管数字经济与农业现代化的耦合关系研究取得一定进展,但现有成果仍存在两大局限:多数学者聚焦农业现代化与其他要素(如城镇化、创新)的耦合机制,而将数字经济与农业现代化作为整体的系统性研究较少[6];现有研究多侧重于单维度驱动效应分析,缺乏对两者耦合协调度的量化评估。石静等[7]虽探讨了创新与农业现代化的耦合关系,但未涉及数字经济这一核心变量。

3. 研究设计

3.1. 研究区概况

甘肃省作为我国西北地区的重要省份,近年来数字经济呈现出积极的发展态势。在数字基础设施层面,甘肃省正着力推动乡村 5G、光纤宽带、计算机等新型信息基础设施建设,努力缩小城乡数字鸿沟。甘肃省农村宽带接入用户从 2014 年 38.7 万户到 2023 年 437.2 万户;农村计算机普及率从 2014 年 13.9% 到 2023 年 18.4%。在数字化应用层面,甘肃省虽然整体发展水平相对落后,但也在不断探索和推进,邮政业务总量从 2014 年 13.51 亿元到 2023 年 62.8 亿元;软件业务总量从 2014 年 272311.4 万元到 2023 年

459000 万元。在数字化创新层面，数字普惠金融指数从 2014 年 159.76 到 2023 年 362.62；电子商务交易额从 2014 年 340.2 亿元到 2023 年 1403.5 亿元，其各项数据均呈现出逐年递增的趋势。

甘肃省也是西北地区的农业大省，拥有丰富的农业资源和悠久的农业发展历史。在农业生产条件方面，甘肃省正在加快乡村基础设施数字化转型，着力推进农业机械化、有效灌溉、农业施肥等提质增效。农用化肥施用量从 2014 年 97.6 万吨减少至 2023 年 76.61 万吨；有效灌溉面积从 2013 年 129.706 万公顷到 2023 年 142.370 万公顷。在产业效益方面，其规模较大，以绿色蔬菜、马铃薯等优势产业为代表，在保障国家粮食安全和农产品供应方面发挥着重要作用。人均农业产值从 2014 年 0.361 万元到 2023 年 0.662 万元；农作物播种面积从 2014 年 377.587 万公顷到 2023 年 413.959 万公顷。在农村社会经济方面，农村恩格尔系数从 2014 年 37.6%降至 2023 年 31.8%；农村人均可支配收入从 2014 年 0.628 万元到 2023 年 1.313 万元。

3.2. 数据来源

本文选取甘肃省作为研究区域，原始数据主要采集自 2014 至 2023 年间出版的《甘肃发展年鉴》《甘肃农村统计年鉴》及《中国统计年鉴》等权威文献。

3.3. 研究方法

3.3.1. 综合评价指数体系构建

本文在参考既有理论框架与研究范式的基础上，构建了多维度的分析模型：其中农业现代化评价体系涵盖农业生产条件、农业产业效益、农村社会经济三个维度；数字经济评估体系则包含数字基建支撑、技术应用深度、创新转化效能三个核心模块，该指标体系遵循系统性与可操作性原则，为后续研究提供较为规范的分析工具(如表 1)。

Table 1. Evaluation index system for coupled and coordinated development of digital economy and agricultural modernization in Gansu Province

表 1. 甘肃省数字经济与农业现代化耦合协调发展评价指数体系

系统分类	一级指标	二级指标	指标属性	权重
农业现代化	农业生产条件	农业机械总动力(万千瓦)	正向	0.054
		农用薄膜使用量(万吨)	负向	0.053
		农用化肥施用折纯量(万吨)	负向	0.062
		有效灌溉面积(万公顷)	正向	0.098
	农业产出效益	粮食产量(万吨)	正向	0.071
		人均农业产值(万元)	正向	0.104
		第一产业占比(%)	正向	0.060
		农作物播种面积(万公顷)	正向	0.116
	农村社会经济	农村恩格尔系数(%)	负向	0.225
		农村人均可支配收入(万元)	正向	0.065
		农村每万人口执业医师数(人)	正向	0.091
数字经济	数字基础设施	农村宽带接入用户(万户)	正向	0.082
		互联网宽带接入用户(万户)	正向	0.077
		互联网宽带接入端口(万户)	正向	0.057
		农村计算机普及率(户/百人)	正向	0.081
		农村移动电话普及率(户/百人)	正向	0.055

续表

数字化应用	电信业务总量(万元)	正向	0.258
	邮政业务总量(亿元)	正向	0.088
	软件业务收入(万元)	正向	0.056
数字化创新	数字普惠金融指数	正向	0.065
	电子商务交易额(亿元)	正向	0.181

3.3.2. 熵值法

熵值法是一种客观赋予各项指标权重的方法, 根据指标的离散程度计算其熵值, 具体公式为(1)~(6)加权得出数字化和农业现代化的综合得分, 如图 1 所示。

第一步: 对数据标准化处理

正向指标:

$$U_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (1)$$

负向指标:

$$U_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (2)$$

第二步: 计算第 i 年第 j 个评价指标的比重:

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}} \quad (3)$$

第三步: 确定熵值:

$$F_{ij} = -\sum_{i=1}^n Y_{ij} \ln(Y_{ij}) \quad (4)$$

第四步: 计算信息熵冗余度

$$D_{ij} = 1 - F_{ij} \quad (5)$$

第五步: 计算指标权重:

$$W_{ij} = \frac{D_{ij}}{\sum_{j=1}^m D_{ij}} \quad (6)$$

3.3.3. 耦合度及耦合协调模型

根据所得指标权重值, 建立农业现代化和数字经济综合评价指数, 选取加权求和法计算综合评价指数, 如公式(7)所示。

$$U = \sum_{j=1}^m W_j U_{ij} \quad (7)$$

耦合理论旨在探究两个及以上异质性系统间的交互作用机制, 其本质内涵在于揭示多元系统如何通过非线性关联形成具有涌现性的功能整体。本文构建的耦合度模型如下:

$$C = \sqrt{\frac{U_1 \times U_2}{(U_1 + U_2)^2}} \quad (8)$$

在数字经济与农业现代化系统的交互耦合过程中，耦合强度系数(C)作为核心量化参数，用于表征双系统非线性关联作用的强度阈值(通常界定为 0.5~1.0 区间)其中， U_1 和 U_2 分别代表农业现代化和数字经济的综合评价指数(如表 2)。

Table 2. Criteria for classifying coupling
表 2. 耦合度等级划分标准

耦合度 C	耦合等级	耦合度 C	耦合等级
C = 0	无关联	0.5 < C < 0.8	磨合时期
0 < C < 0.3	低水平耦合	0.8 < C < 1	高水平耦合
0.3 < C < 0.5	颀颀时期	C = 1	良性共振

耦合强度指标虽可量化系统间交互作用的强度维度，但其单一测度属性难以完整表征农业现代化系统与数字经济系统协同演进的综合质量。

$$D = \sqrt{C \times T}$$
(9)

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2$$
(10)

在构建的耦合协调度模型中， D 代表农业现代化系统与数字经济系统的协调发展程度， T 为反映两系统综合发展水平的协同指数。本文遵循系统均衡假设，认为数字化转型与农业升级具有同等战略意义，故将两系统的权重系数 α 和 β 均设定为 0.5 (如表 3)。

Table 3. Criteria for classifying coupling coordination degree
表 3. 耦合协调度等级划分标准

协调发展阶段	协调度	类型	协调发展水平
高度协调	[0.9, 1]	I	优质协调发展
	[0.8, 0.9]	II	良好协调发展
中度协调	[0.7, 0.8]	III	中级协调发展
	[0.6, 0.7]	IV	初级协调发展
低度协调	[0.5, 0.6]	V	勉强协调发展
	[0.4, 0.5]	VI	濒临失调发展
失调	[0.3, 0.4]	VII	轻度失调衰退
	[0.2, 0.3]	VIII	严重失调衰退
	[0, 0.2]	IX	极度失调衰退

4. 实证分析

4.1. 综合指数分析

由公式得出 2014~2023 年甘肃省数字经济与农业现代化系统的综合发展指数(如图 1)。

2014~2016 年间，甘肃省农业现代化进程遭遇短暂波折，呈现微幅下滑态势。具体表现为农业机械总动力由 2014 年的 2545.71 万千瓦降至 2016 年的 1903.9 万千瓦，有效灌溉面积亦从 129.706 万公顷缩减至 127.45 万公顷。这一阶段，农业生产基础条件遭受多重考验，其根源可归结为资源分配失衡与自然灾

害频发等复合型因素。2017~2023 年期间, 该区域农业现代化水平实现跨越式提升。农业机械总动力由 2017 年的 2018.59 万千瓦跃升至 2023 年的 2638 万千瓦, 有效灌溉面积同步扩张至 142.37 万公顷。此阶段内, 农业综合效益与农村社会经济发展呈现显著协同效应: 人均农业产值从 2017 年的 0.328 万元攀升至 2023 年的 0.662 万元, 农村人均可支配收入亦从 0.807 万元增长至 1.313 万元, 全面印证了农业现代化对区域经济社会发展的核心驱动作用。

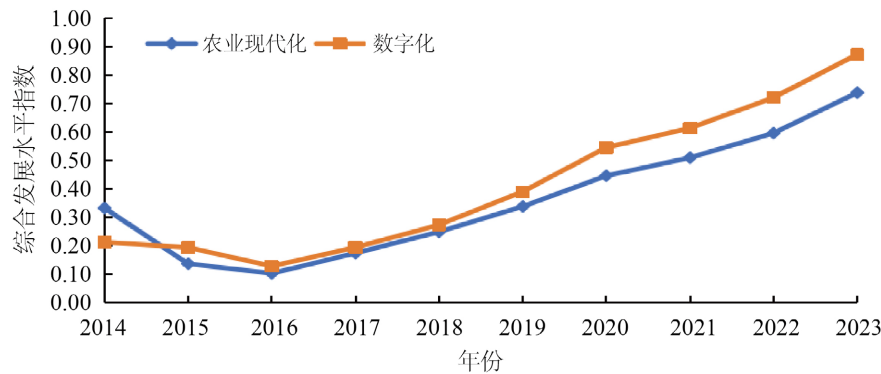


Figure 1. Trends in the composite index of digital economy and agricultural modernization in Gansu province
图 1. 甘肃省数字经济与农业现代化综合指数变化趋势

在此期间, 甘肃省数字经济的综合发展水平指标亦呈现稳步攀升的态势。具体而言, 农村宽带接入用户规模自 2014 年的 38.7 万户急剧扩张至 2023 年的 437.2 万户, 同时, 互联网宽带接入端口数量及计算机普及程度均实现大幅跃升。在数字化应用领域, 电信业务总量、邮政业务总量以及软件业务收入均实现显著增长, 彰显出甘肃省在数字基础设施构建与数字化应用推广方面所取得的实质性进展。而在数字化创新维度, 数字普惠金融指数的攀升与电子商务交易额的扩大, 进一步为甘肃省数字经济的蓬勃发展注入了强劲动力。

4.2. 耦合协调度分析

对原始数据进行标准化处理, 得出 2014~2023 年甘肃省农业现代化、数字经济的发展指数 U_1 、 U_2 , 综合协调发展指数 T , 耦合度 C , 耦合协调度 D , 如表 4 所示。

Table 4. Results of the level of coupled and coordinated development of the digital economy and agricultural modernization system

表 4. 数字经济与农业现代化系统耦合协调发展水平结果

年份	农业现代化 综合指数	数字化 综合指数	C	T	D	协调等级	耦合协调指数
2014	0.333	0.213	0.976	0.273	0.516	V	勉强协调发展
2015	0.137	0.195	0.985	0.166	0.404	VI	濒临失调发展
2016	0.103	0.129	0.994	0.116	0.341	VII	轻度失调衰退
2017	0.175	0.195	0.999	0.185	0.431	VI	濒临失调发展
2018	0.250	0.274	0.999	0.262	0.511	V	勉强协调发展
2019	0.338	0.390	0.997	0.364	0.603	IV	初级协调发展

续表

2020	0.446	0.545	0.995	0.496	0.702	III	中级协调发展
2021	0.510	0.613	0.996	0.561	0.748	III	中级协调发展
2022	0.596	0.720	0.995	0.658	0.809	II	良好协调发展
2023	0.737	0.871	0.997	0.805	0.895	II	良好协调发展

表4实证结果表明,2014~2023年间系统耦合强度指标C值长期维持在0.9~1.0阈值区间,持续呈现强耦合性特征。协调发展指数D值呈现三阶段跃升态势:基期值0.516经十年演进攀升至0.895,期间虽在2016年出现短期回调,但快速形成V型反转并恢复增长动能。协调等级演化轨迹清晰呈现由V级经VI级向VII级阶梯式演进,近年更实现突破性跃升。协调等级由勉强协调发展起步,历经濒临失调发展、轻度失调衰退的低谷阶段,随后步入濒临失调发展与勉强协调发展的徘徊期,最终在近年成功跨越至初级协调发展、中级协调发展乃至良好协调发展的高级阶段。这一系列动态变迁不仅直观映射出甘肃省数字经济与农业现代化系统协同演进的复杂历程,亦深刻揭示了两者间耦合互动关系的内在逻辑与演进规律。未来,随着甘肃省继续加大对农业现代化与数字经济的投入力度,加强政策引导和技术创新,相信两者之间的耦合协调度将进一步提升,为甘肃省的经济社会发展注入新的活力和动力(如图2)。

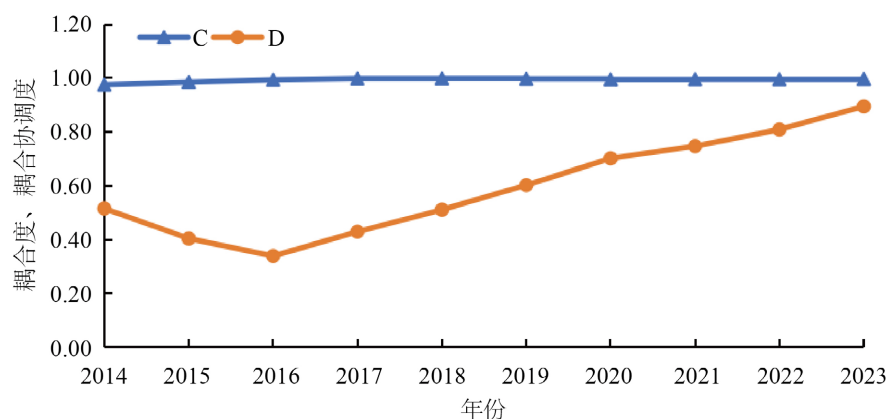


Figure 2. Growth trend of coupling degree and coupling coordination degree between digital economy and agricultural modernization in Gansu Province

图2. 甘肃省数字经济与农业现代化的耦合度、耦合协调度增长趋势

由图2可知,甘肃省数字经济与农业现代化的耦合协调发展研究揭示了两者间的动态交互与协同演进机制。在2014至2023年间,甘肃省农业现代化与数字经济系统的耦合强度始终保持在高水平,耦合度C值稳定在0.9~1.0区间,彰显了两者之间紧密的相互作用。其耦合协调度D从2014年0.516增至2023年0.895。整体呈现出波动上升的态势,这表明甘肃省数字经济与农业现代化这两个子系统之间的协调关系在持续优化。2014~2016此阶段,甘肃省农业现代化进程中的资源分配与数字化应用的融合尚处磨合期,系统间的协同效应未能充分发挥。特别是农业机械总动力的下滑,反映出农业现代化在基础设施升级方面遇到的挑战,而电子商务交易额的减少,则揭示了数字经济在推动农产品上行、拓宽农村市场方面遭遇的阻力。

自2017年起,甘肃省数字经济与农业现代化系统的耦合协调度从2017年0.429到2023年0.895。这一转折得益于农业现代化的加速推进与数字经济的蓬勃发展。农业机械总动力的显著提升,标志着农业现代化基础设施的不断完善;而农村宽带接入用户规模、互联网宽带接入端口数量及计算机普及程度

的跃升, 则为数字经济的深入渗透提供了坚实基础。此外, 电信业务总量、邮政业务总量以及软件业务收入的增长, 进一步推动了数字化应用在农村地区的广泛普及, 为农业现代化注入了新的活力。综上所述, 甘肃省数字经济与农业现代化系统的耦合协调度呈现出波动上升的趋势, 这既是农业现代化加速推进与数字经济蓬勃发展的共同结果, 也是两者相互融合、相互促进的生动体现。

5. 结论与建议

5.1. 研究结论

本文以甘肃省为案例, 并结合甘肃省整体发展情况, 分析了甘肃省 2013~2023 年数字经济与农业现代化耦合度、耦合协调度等级, 耦合协调模型在于能够量化评估系统间的耦合程度与协调性, 揭示系统间的动态关联, 提供综合评价指标, 广泛应用于多学科领域, 提出促进深度融合、优化协调发展的建议。

通过实证分析, 甘肃省数字经济与农业现代化系统在 2014 至 2023 年间展现出显著的耦合协调发展趋势。这一趋势不仅体现在耦合度 C 值长期维持在高水平, 更在于耦合协调度 D 值的持续攀升, 以及协调等级由低级向高级的逐步演进。这些变化不仅揭示了两者的紧密相互作用, 也反映了甘肃省在农业数字化转型与农业现代化进程中的积极成效。甘肃省农业现代化与数字经济的耦合协调发展并非一帆风顺, 而是经历了初期的磨合与挑战。特别是在 2014 至 2016 年间, 农业现代化进程中的资源分配问题以及数字经济在农产品上行方面的阻力, 限制了系统间的协同效应。自 2017 年起, 随着农业现代化的加速推进与数字经济的蓬勃发展, 两者间的耦合协调度实现了显著提升, 呈现出波动上升的态势。

5.2. 对策建议

第一, 加大数字基础设施建设投入: 继续加大对农村宽带接入、互联网宽带接入端口、计算机普及等数字基础设施的投入, 提升农村地区的网络覆盖率和接入速度, 为数字经济的普及和农业现代化的推进提供坚实支撑。鼓励和支持农业生产经营主体采用数字化技术, 提升农业生产效率和管理水平。通过推广智能农业设备、精准农业技术等手段, 推动农业向智能化、精准化方向发展。

第二, 优化农业资源配置: 针对农业现代化进程中存在的资源分配问题, 应进一步优化资源配置, 确保农业资源的高效利用。通过政策引导和市场机制, 推动农业资源向高效、环保、可持续的农业生产方式倾斜, 提高农业综合效益和竞争力。

第三, 加强农业人才培养: 重视农业人才的培养和引进, 提升农业从业人员的数字素养和专业技能。通过加强职业教育和培训, 培养一批既懂农业又懂数字技术的复合型人才, 为农业数字化转型和现代化发展提供有力的人才保障。

第四, 完善政策支持和激励机制: 制定和完善相关政策, 为数字经济与农业现代化的耦合协调发展提供有力的政策支持和激励机制。通过财政补贴、税收优惠、金融支持等手段, 鼓励企业和个人积极参与农业数字化转型和现代化发展, 推动甘肃省农业经济的持续健康发展。

基金项目

本论文是甘肃省科技厅科技计划项目 - 基础研究计划 - 软科学专项项目(22JR11RA105)、甘肃省教育厅高校创新基金项目(2022B-97)的阶段性研究成果。

参考文献

- [1] 丁玉龙, 章汪丽, 赵亚娟. 数字经济对中国农业农村现代化影响的实证检验[J]. 统计与决策, 2024, 40(16): 16-21.
- [2] 傅华楠, 李晓春. 数字经济驱动中国农业现代化的机制与效应[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2023, 22(3):

18-31.

- [3] 覃朝晖, 范振楠, 余思明. 数字经济与农业农村现代化——基于地级市层面的研究[J]. 中南财经政法大学学报, 2024(4): 108-119.
- [4] 王月, 程景民. 农业生产经营数字化与农户经济效益[J]. 社会科学, 2021(8): 80-90.
- [5] 陈强强, 孙小花, 吕剑平, 等. 甘肃省农业现代化水平测度及制约因子研究[J]. 农业现代化研究, 2018, 39(3): 369-377.
- [6] 蒋妍, 舒晓惠, 张晶. 新型城镇化与农业现代化耦合协调分析——以湖南省为例[J]. 山西农经, 2023(5): 1-4, 12.
- [7] 石静, 李军峰. 青海省科技创新与农业现代化的耦合协调度研究[J]. 现代信息科技, 2021, 5(24): 113-116.