



李义姝, 严奉宪. 数字普惠金融对农业经济韧性的空间溢出及门槛效应——以长江中下游地级市为例[J]. 中国农业大学学报, 2024, 29(9): 282-295.
LI Yishu, YAN Fengxian. Spatial spillovers and threshold effects of digital financial inclusion on the agricultural economic resilience: A case study of prefecture-level cities in the middle and lower reaches of the Yangtze River[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2024, 29(9): 282-295.
DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2024.09.24

数字普惠金融对农业经济韧性的空间溢出及门槛效应 ——以长江中下游地级市为例

李义姝^{1,2} 严奉宪^{1,2*}

(1. 华中农业大学 经济管理学院, 武汉 430070;
2. 华中农业大学 绿色经济研究中心, 武汉 430070)

摘要 为探究数字普惠金融对农业经济韧性的影响特征, 基于2011—2022年长江中下游地区地级市的面板数据, 采用面板空间、面板门槛模型考察数字普惠金融对农业经济韧性的空间溢出与门槛效应。研究发现: 数字普惠金融对农业经济韧性存在促进效应; 数字普惠金融对农业经济韧性存在正向的空间溢出效应, 农业技术创新是其间的重要作用途径; 随着数字普惠金融水平的提升, 其对农业经济韧性的促进效应呈现双重门槛特征; 数字普惠金融对农业经济韧性的影响存在区域异质性, 其中, 对高韧性水平与长江下游地区农业经济韧性的促进效应更显著。

关键词 数字普惠金融; 农业经济韧性; 长江中下游; 农业技术创新

中图分类号 F323 文章编号 1007-4333(2024)09-0282-14 文献标志码 A

Spatial spillovers and threshold effects of digital financial inclusion on the agricultural economic resilience: A case study of prefecture-level cities in the middle and lower reaches of the Yangtze River

LI Yishu^{1,2}, YAN Fengxian^{1,2*}

(1. College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;
2. Research Center for Green Economy, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract The purpose of this study is to explore the characteristics of the impact of digital financial inclusion on agricultural economic resilience. Based on the panel data of prefecture-level cities in the middle and lower reaches of the Yangtze River from 2011 to 2022, the panel spatial model and panel threshold model are used to investigate the spatial spillover and threshold effects of digital financial inclusion on agricultural economic resilience. The results show that: There is a promotion effect of digital financial inclusion on the agricultural economic resilience; There is a positive spatial spillover effect of digital financial inclusion on the agricultural economic resilience, and the agricultural technological innovation is an important pathway of action in between; With the improvement of the level of the digital financial inclusion, its promotion effect on the agricultural economic resilience presents a double threshold feature; There is regional heterogeneity in the impact of digital financial inclusion on agricultural economic resilience, in which the promotion effect on

收稿日期: 2023-11-08

基金项目: 国家自然科学基金项目(71874065); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(2662023YJ029); 中央高校基本科研业务费专项资助项目(2662023YJ010)

第一作者: 李义姝(ORCID: 0009-0000-4725-2326), 博士研究生, E-mail: 1340274865@qq.com

通讯作者: 严奉宪(ORCID: 0000-0003-1514-7796), 教授, 主要从事农业经济与农村发展研究, E-mail: fx_yan@mail.hzau.edu.cn

high resilience level areas and the lower reaches of the Yangtze River is more significant.

Keywords digital financial inclusion; agricultural economic resilience; the middle and lower reaches of the Yangtze River; agricultural technology innovation

在自然灾害、病虫害及社会公共事件等外部冲击不确定性增强的现实背景下,如何改善农业经济系统的冲击应对能力愈发成为农业发展的关注重点,这一能力与“韧性”内涵相通^[1]。2023年中央一号文件明确指出,要建设供给保障强、科技装备强、经营体系强、产业韧性强、竞争能力强的农业强国,充分强调了锻造农业韧性对农业发展的重要性。农业经济韧性指农业经济系统抵御外部风险并实现适应恢复与转型再造的能力,简而言之是其对外部冲击的综合应对能力^[2-3]。在日趋复杂的外部环境下,探索农业经济韧性的提升路径对推进农业可持续发展、实现“农业强国”战略目标具有重要意义。

金融环境差异是经济韧性呈现异质性的重要来源,充足的金融资本供应使得产业在应对冲击时能更好地调整适应^[4]。然而,农业农村金融发展的长期滞后使得农业发展面临金融排斥^[5]。为缓解农业金融约束问题,2018年中央一号文件明确提出普惠金融重点要放在三农领域,2023年中国人民银行等五部委联合发布的《关于金融支持全面推进乡村振兴,加快建设农业强国的指导意见》^①指出,发展农村数字普惠金融,推动农业强国建设。数字普惠金融能有效打破“三农”金融排斥的现实困境,改善农业金融供应不足与可得性差的现状^[6],为农业有效应对外部变化提供支撑,促进农业经济韧性提升^[7]。可见,推动数字普惠金融发展是锻造农业经济韧性的重要路径,考察数字普惠金融对农业经济韧性的影响特征对于推动农业可持续发展具有重要现实意义。

《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》^②提出,将长江中下游地区划分为农业可持续发展优化发展区;经济韧性是推动经济可持续发展的新理念^[8],选择长江中下游地区作为样本区域以识别农业经济韧性的提升路径具有一定代表性。此外,长江中下游地区作为重大国家战略发展区域“长江经

济带”的重要组成部分,在推动数字普惠金融发展方面具有明显优势^[9],且长江中下游地区内省份兼具发达地区与欠发达地区特征,选择该地区作为样本区域具有一定的合理性^[10]。因此,本研究拟以长江中下游为例,深入探讨数字普惠金融对农业经济韧性的影响特征。

与本研究主题相关的研究主要包括两方面。一是农业经济韧性的内涵、测度与影响因素研究。韧性概念源于生态学领域^[11],后被引入到经济管理的研究中^[12],指经济体具备的恢复、调节以及保持向上拓展的能力^[13],农业经济韧性被定义为农业经济系统应对外部冲击的抵御、恢复与创新再造的综合能力。学者们沿用经济韧性的测度方法来衡量农业经济韧性,主要包括指标体系法与核心变量法。指标体系法指从多维度选取指标测度农业经济韧性,因指标选取主观性较强而尚未形成统一体系,例如有研究从抵御力、恢复力与再造力三维度构建指标体系^[1],而有研究从抵抗力与重构力两维度测度^[14];核心变量法通过经济变量的敏感度指数反映外部冲击下经济系统的功能,是衡量经济韧性的基本范式并得到了广泛应用^[15],例如宋敏等^[16]选取农业劳动生产率作为核心变量测算农业经济韧性。基于测度结果,有研究指出农业经济韧性存在显著的空间关联特征^[17-18]。就农业经济韧性的影响因素而言,学者们指出农村产业融合、数字经济、农业创新、农业经济规模、农业基础设施建设、财政支农力度有助于提升农业经济韧性^[1,14,16,19]。二是数字普惠金融赋能农业经济韧性的相关研究。数字普惠金融提升了金融包容性,通过推动农村产业融合而提升农业经济韧性^[7],有学者基于数字经济视角隐含了数字普惠金融的农业韧性提升效应^[3,16]。从农业生产角度看,数字普惠金融推动要素流动与技术扩散提升农业全要素生产率^[20];从农业经营角度看,数字普惠金融能够为产品与技术的创新改良

①中国人民银行等. 关于金融支持全面推进乡村振兴 加快建设农业强国的指导意见. 2023-6-16. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202306/content_6886854.htm

②中华人民共和国农业农村部等. 关于印发《全国农业可持续发展规划(2015—2030年)》的通知. 2015-06-28. http://www.moa.gov.cn/nybg/2015/liu/201712/t20171219_6103855.htm

提供资金支持,提升农业经营绩效^[21]。此外,部分学者指出,数字普惠金融发展具有明显的阶段性与空间性特征,对农户收入、农业发展表现出非线性影响与空间溢出效应^[22-25]。

综上,现有研究对考察数字普惠金融与农业经济韧性的关系提供了思路借鉴,但存在一定拓展之处。一是已有研究关注了数字普惠金融对农业经济韧性的线性影响,但在其自身具备空间关联与动态变化的特征下,鲜有研究深入考察数字普惠金融对农业经济韧性的非线性影响与空间溢出机理;二是现有研究多基于省域展开,而省域内部农业发展也存在较大差异,缩小研究尺度有利于缓解内部“东边日出西边雨”的差异影响。以上两点成为了本研究的切入点。因此,本研究以长江中下游地级市为样本,运用空间面板模型与面板门槛模型,考虑数字普惠金融对农业经济韧性的空间溢出机理及其门槛效应特征,较为系统的考察数字普惠金融对农业经济韧性的复杂影响,以期数字普惠金融助推农业经济韧性提升的相关政策制定提供经验证据。

1 理论分析与研究假说

1.1 数字普惠金融对农业经济韧性的影响分析

数字普惠金融作为重点服务于农户、涉农企业等长尾群体的金融新业态,借助互联网技术缓解农业生产经营各环节的资金约束并提供增量补充,提升农业经济系统对外部冲击的抵御、恢复与再造能力,促进农业经济韧性培育。

第一,数字普惠金融发展提升农业经济系统风险抵御能力。一方面,农业生产的高风险、涉农企业经营信用的难建立等弱质性使得农业生产经营主体面临较强融资约束,阻碍了农业机械化与规模化发展^[26]。数字普惠金融保障农户等长尾人群公平获取金融资源,缓解了其信贷融资约束^[27],让农户更有条件进行农业基础设施革新优化,推动农业机械化、规模化发展,有效抵御农业生产风险^[28]。另一方面,提高金融服务价格是实体金融机构转嫁运营费用的主要方法^[29],数字普惠金融依托互联网技术提供金融服务,降低金融机构提供服务的时空成本,可为农业主体提供费用更低的金融服务,通过降低农业主体的生产经营成本提升农业生产经营主体自有资金水平,进而强化其风险抵御能力。

第二,数字普惠金融发展提升农业经济系统恢

复适应能力。一方面,数字普惠金融促进了数字化农业保险的发展,为遭受经济损失的农业主体提供经济补偿,发挥保险的损失分担效应为农业经济系统提供了部分兜底保障^[20]。另一方面,稳固的资金链是外部负面冲击下经济系统恢复的重要支撑,数字普惠金融借助数字技术打破了金融服务的地理限制,畅通了农业金融信息流通渠道,增强了农业生产经营主体寻求金融支持的便捷性与及时性^[30],助力其恢复生产经营。

第三,数字普惠金融发展提升农业经济系统转型再造能力。一方面,新型农业经营主体是农业转型升级的中坚力量^[31],而新型主体培育仅靠其自由资金难以实现,信贷约束已成为阻碍新型农业经营主体培育的主要原因^[32];数字普惠金融基于大数据技术缓解农户融资信息不对称问题^[33],通过多样化金融产品组合满足农业主体的不同融资需求,从而促进新型农业经营主体培育^[34],推动农业经济系统转型升级。另一方面,数字普惠金融的技术加持降低了互联网技术嵌入农业生产经营环节的难度^[7],催生出“数商兴农”“直播带货”等农业新业态,提升农产品附加值,推动农业数字化转型^[35],提升农业经济转型再造能力。

基于以上分析,提出假设H1。

H1:数字普惠金融发展将提升农业经济韧性。

1.2 数字普惠金融对农业经济韧性的空间溢出效应分析

金融地理学中的信息流理论指出,金融信息具有空间外溢性,本地经济发展可以从其邻近地区获取金融发展收益^[36],邻近地区数字普惠金融对本地农业经济活动产生能动影响。一方面,数字普惠金融自身具有空间关联与集聚特征,邻近地区数字普惠金融发展促进本地数字普惠金融发展^[37],为农业活动提供经济支撑,从而促进本地农业经济韧性培育。另一方面,数字普惠金融通过为农业经济活动提供金融资金与数字技术而直接嵌入当地新型农业生产经营主体构建、农业装备与技术革新等过程中,强化了农业产业结构变迁的内生动力,促进当地农业产业结构优化^[38]。而城市间农业结构优化存在空间正相关性^[39],随着邻地农业产业结构的优化与升级,本地农业产业结构也将进行调整优化,助推农业产业结构向更优路径变迁,为外部冲击下农业经济系统转型升级提供结构支撑,促进本地农

业经济韧性培育。

基于以上分析,提出假设H2。

H2:数字普惠金融对农业经济韧性存在正向的空间溢出效应。

1.3 技术创新视角下数字普惠金融对农业经济韧性的作用机制

新熊彼特内生增长理论指出,内生技术创新是影响经济结构与经济波动的根本原因;经济韧性是衡量经济波动特性的重要指标^[40],金融支持是引导技术变迁的关键要素^[41]。现有研究指出,数字普惠金融会驱动农业技术创新^[42-43],农业技术创新强化了外部冲击下农业系统技术支撑,将提升农业经济韧性^[19,44]。可见,在数字普惠金融对农业经济韧性的影响中,农业技术创新可能起到了传导效应。

第一,数字普惠金融促进农业技术创新。一方面,成本高、周期长与转化难的特征使得农业技术创新具有高风险性,而金融服务体系的完善与服务的多元化对于开展农业创新具有重要的风险缓释效应^[45];数字普惠金融为农业技术创新活动提供直接资金支持,同时通过保险工具发挥风险补偿机制,降低研发与转化失败导致的经济损失,分散农业技术创新风险,激励农业企业开展技术创新。另一方面,数字普惠金融借助数字化平台畅通供需双方沟通渠道,改善了农业技术创新项目与金融资源的匹配度,提升技术创新效率。

第二,农业技术创新促进农业经济韧性。一方面,农业技术创新带来的先进技术通过改善农业生产效率与要素利用率而提升农业发展质量^[46],有利于农业经济增长为冲击后的恢复与重建提供经济支撑,促进农业经济韧性。另一方面,技术创新驱动系统原有生产经营模式向新增长路径转变而增强经济韧性^[47],农业技术创新可以有效释放农业发展潜能,加深融合农业生产经营资源与方式,为气候智慧性农业、农业电商等新业态培育提供技术支撑,缓解农业生产经营环节的弱质性,提升农业经济韧性。

此外,空间主体间的技术扩散存在“同群效应”,即农业新技术、新品种、新经营模式等农业技术创新知识会在区域之间、农业生产经营主体间扩散^[48],农业技术创新具备明显空间溢出特征^[46]。数字普惠金融发展推动农业技术创新,而农业具有高自然依赖度,相邻地区的农业发展条件等往往相似,技术扩散的“同群效应”使得掌握与应用先进技

术的农业主体易成为邻近地区农业主体的模仿与学习对象,从而促进邻近地区农业经济韧性培育。

基于以上分析,提出假设H3。

H3:数字普惠金融通过促进农业技术创新而增强农业经济韧性。

1.4 数字普惠金融对农业经济韧性的门槛效应

根据梅特卡夫定律,网络外部性使得数字信息产品呈现价值爆炸性增长的特征^[49];金融过度理论指出,过度的金融发展将产生风险溢出等负外部性,金融发展与经济增长间是复杂的非线性关系^[50]。数字普惠金融作为数字技术赋能金融体系的重要载体之一,兼具网络外部性与金融属性,在正、负外部性的共同作用下,数字普惠金融对农业经济韧性的影响效应可能呈现非线性门槛特征。

一方面,作为数字经济的典型产物,数字普惠金融以互联网数据作为关键生产要素,具备网络外部性。互联网数据的可复制、易流动等特点使其较传统物质要素的使用成本更低,数字市场的不断拓展使得其用户规模呈几何型增长^[51],所形成的规模经济与范围经济效应进一步降低数据要素使用成本,表现出要素报酬递增的趋势^[52]。随着数字普惠金融的不断发展,寻求数字普惠金融服务的农业生产经营主体规模也随之增长,所形成的规模效应与范围经济使得农业主体信贷成本进一步降低,更为显著改善农业信贷配给^[53],使得数字普惠金融对农业经济韧性的促进效应可能呈现边际递增趋势。

另一方面,数字普惠金融本质上仍为金融产品,具备金融属性。尽管金融体系的不断发展优化了实体经济的资源配置效率,但金融自身的高风险性可能使得过度的金融发展不利于经济增长^[50]。随着数字普惠金融的不断发展,交叉性金融产品不断涌现,这些产品的混业跨界经营加大了金融风险的监管难度,且数字普惠金融主要服务于农户等金融风险防范意识与安全意识相对薄弱的群体,当数字普惠金融发展水平过度脱离农业主体的接受水平时可能进一步加大其金融使用风险,对农业经济韧性产生不利影响。

基于上述分析,随着数字普惠金融的发展,其对农业经济韧性的正外部性可能呈现边际递增的增长趋势,而当数字普惠金融发展超过一定阈值时,其经济负外部性开始显现,并在一定程度上抵消原正外部性。因此,数字普惠金融会促进农业经

济韧性,但在正、负外部性的共同作用下,该促进作用可能呈现出一定的门槛特征,据此提出假设H4。

H4:数字普惠金融对农业经济韧性的促进效应具有门槛特征。

2 模型、变量与数据来源

2.1 模型构建

首先,为考察数字普惠金融对农业经济韧性的线性影响,构建基准回归模型:

$$RES_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DFI_{it} + \sum \alpha_n X_{nit} + \delta_i + \varphi_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中: i 为地区, t 为年份; RES_{it} 为农业经济韧性; DFI_{it} 为数字普惠金融; X 为控制变量; δ_i 、 φ_t 分别为个体、时间固定效应, ε_{it} 为误差项。

其次,为探讨数字普惠金融对农业经济韧性的空间溢出效应,构建空间杜宾模型:

$$RES_{it} = \beta_0 + \beta_1 DFI_{it} + \sum \beta_n X_{nit} + \partial_i WDFI_{it} + \sum \partial_n WX_{nit} + \eta WRES_{it} + \delta_i + \varphi_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中: W 为空间权重矩阵。本研究根据各城市之间的地理位置构建空间邻接矩阵,其数学表达式为:

$$\omega_{ij} = \omega_{ji} = \begin{cases} 1, & \text{当区域} i \text{与区域} j \text{相邻} \\ 0, & \text{当区域} i \text{与区域} j \text{不相邻} \end{cases} \quad (3)$$

再次,为考察农业技术创新在数字普惠金融影响农业经济韧性中的传导效应,结合江艇^[54]提出的机制检验程序,构建如下机制检验模型:

$$APA_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 DFI_{it} + \sum \gamma_n X_{nit} + \zeta_1 WDFI_{it} + \sum \zeta_n WX_{nit} + \rho WAPA_{it} + \delta_i + \varphi_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

式中: APA_{it} 为农业技术创新水平。

最后,为考察数字普惠金融影响农业经济韧性的门槛特征,构建一般形式的面板门槛模型:

$$RES_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 DFI_{it} \times I(DFI_{it} \leq \theta) + \lambda_2 DFI_{it} \times I(DFI_{it} > \theta) + \sum \lambda_n X_{nit} + \delta_i + \varphi_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

式中: θ 为未知门槛值; I 为指示函数(括号内约束条件满足时取值为1,否则为0)。

2.2 变量说明

2.2.1 被解释变量

本研究被解释变量为农业经济韧性(RES)。核心变量法考察产业经济核心变量的变化特征,通过实际与反事实变化趋势的比对审视产业经济系统的关键功能,该方法已得到了广泛应用^[15]。借鉴Martin等^[13]和张跃胜等^[47],选取第一产业增加值作

为核心变量,测度其敏感度指数以衡量农业经济韧性。公式如下:

$$RES_{it} = \frac{\Delta E_{it} - (\Delta E_{it})^e}{|(\Delta E_{it})^e|} \quad (6)$$

$$(\Delta E_{it})^e = E_{i,t-k} g_{rt} \quad (7)$$

式中: RES_{it} 为*i*城市第*t*年的农业经济韧性值, ΔE_{it} 、 $(\Delta E_{it})^e$ 分别为*i*城市第*t-k*年到第*t*年*E_{it}*的实际变化量与反事实变化量, E_{it} 为第一产业增加值, g_{rt} 表示全域第*t-k*年到*t*年第一产业增加值的变化率;设定*k*=1。

2.2.2 解释变量

本研究核心解释变量是数字普惠金融(DFI)。北京大学数字普惠金融指数从覆盖广度、使用深度与数字化程度3维度系统构建了数字普惠金融评价指标体系,为我国数字普惠金融研究提供了重要的数据支持与量化工具,是当前最具影响力、应用范围最广的数字普惠金融测度指数^[55],考虑到该指数原值与被解释变量量纲相差较大,参考钟凯等^[56],对该指数做对数化处理。

2.2.3 机制变量

本研究机制变量为农业技术创新(APA)。农业专利作为农业科学技术的核心成果,能直观体现区域农业技术产出能力,选取农业专利数量衡量农业技术创新,并做对数化处理。

2.2.4 控制变量

本研究借鉴已有成果^[1,3,14],引入以下控制变量:农业经济水平(AGP),以第一产业增加值与第一产业从业人员的比值来衡量;城镇化水平(URB),以城镇人口占总人口数比重来衡量;政府支持力度(GOV),以财政农林水支出来衡量;城乡收入差距(UIG),以城乡居民人均可支配收入差值与农村居民人均可支配收入的比值来衡量。

2.3 数据来源

本研究以73个长江中下游地级市为样本区域,研究期为2011—2022年,数据源于北京大学数字普惠金融指数^[57]、《中国统计年鉴》^[58]、长江中下游地区各省(市)统计年鉴及权威网站报告等。缺失值通过插值法补齐。为降低极端值影响,对被解释变量与核心解释变量做双边2%的缩尾处理。主要变量的描述性统计结果如表1,VIF最大值为2.31,均值为1.77,表明变量间不存在明显的多重共线性。

表1 变量描述性统计

Table 1 Descriptive statistics of variables

变量 Variable	符号 Symbol	平均值 Mean	标准差 SD
农业经济韧性 Agricultural economic resilience	RES	-0.009	1.323
数字普惠金融 Digital financial inclusion	DFI	5.213	0.502
农业技术创新 Agricultural technology innovation	APA	5.242	1.383
城镇化水平 Level of urbanization	URB	0.590	0.118
农业经济水平 Level of agricultural economy	AGP	0.360	0.252
政府支持力度 Level of government support	GOV	0.452	0.369
城乡收入差距 Urban-rural inequality	UIG	1.179	0.370

3 实证结果与分析

3.1 基准回归分析

Hausman 检验结果显著拒绝原假设,因此本研究选择双向固定效应模型进行估计,结果如表2。结果显示,DFI的回归系数均为正值且通过了显著性检验,表明数字普惠金融对农业经济韧性表现出显著的正向影响。结合理论分析,数字普惠金融的“数字性”与“普惠性”使农业生产经营主体能够平等、便捷获取金融资源,保障基础设施建设、机械化、规模化等农业经济活动资金供给,缓解了农业经济系统因外部冲击而可能出现的资金“断链”风险;同时,数字普惠金融有利于引导数字技术嵌入农业生产经营链,改善了农业资源配置与生产经营效率,激发农业新业态,提升了外部冲击下农业经济系统的风险抵御与修复革新能力,从而促进农业经济韧性培育。

控制变量对农业经济韧性的影响效应见表2中模型2结果。AGP的系数为正且通过了显著性检验,表明农业经济水平对农业经济韧性存在促进作用,宽裕的农业经济基础为农业经济活动各环节提供了充足的资金保障,扩大农业在不确定性冲击中的选择空间,提升农业经济韧性。UIG的系数为正且通过了显著性检验,表明城乡收入差距对农业经济韧性存在促进作用,这与曾龙等^[59]关于过度的城

乡收入差距可能会促进农业生产率的研究结论类似,可能的原因是随着城乡收入差距的不断提升,农村劳动力参与非农就业的比例也逐渐增长,间接提升了农村居民非农收入,有利于农业资本深化并提升农业抗风险能力,由此促进了农业经济韧性培育。

3.2 稳健性检验

本研究采用以下方法进行稳健性检验。第一,更换回归模型为随机效应模型。第二,参考孟维福等^[6],将核心解释变量替换为覆盖广度指数(COV)。第三,引入DFI的滞后项作为工具变量缓解可能存在的内生性问题,在一阶段回归中,L.DFI对DFI的回归系数为正且通过了显著性检验, F 统计量 >10 ,表明L.DFI通过了弱工具变量检验。表3结果显示,核心解释变量回归系数与基准回归一致,表明基准回归结果具有一定稳健性。

3.3 空间关联下数字普惠金融对农业经济韧性的影响及机制检验

3.3.1 空间自相关检验

选用Moran' I 指数对DFI与RES进行空间自相关检验,使用的空间权重矩阵为空间邻接矩阵。表4结果显示,DFI与RES的Moran' I 指数均为正且通过了显著性检验,表明二者均表现出显著的空间自相关性,选用空间计量模型考察二者的关系具有合理性。

表2 基准回归结果
Table 2 Benchmark regression results

变量 Variable	模型 1 Model 1	模型 2 Model 2
数字普惠金融 DFI	0.242* (0.123)	1.026* (0.563)
农业经济水平 AGP	0.389 (0.292)	0.826** (0.385)
政府支持力度 GOV	0.111 (0.298)	0.194 (0.333)
城镇化水平 URB	-0.731 (1.135)	-0.823 (1.310)
城乡收入差距 UIG	0.940*** (0.238)	0.896*** (0.226)
_cons	-2.140** (0.811)	-5.206** (2.396)
个体 Id	yes	yes
时间 Year	no	yes
N	876	876

注：模型1为个体固定效应模型回归结果，模型2为个体与时间双固定效应模型的回归结果。*、**和***分别表示在10%、5%、1%的统计上显著；括号内为聚类稳健标准误；下同。
Note: Model 1 is the regression results of the individual fixed effects model. Model 2 is the regression results of the individual and time dual fixed effects model. *, ** and *** indicate statistically significant at 10%, 5% and 1%, respectively. Robust standard errors in parentheses. The same below.

表3 稳健性检验
Table 3 Robustness tests

变量 Variable	更换模型 Replacement model	替换解释变量 Replacement of explanatory variables	工具变量法 Instrumental variable method
数字普惠金融 DFI	0.161** (0.077)		2.639** (1.329)
覆盖广度指数 COV		0.887*** (0.248)	
控制变量 Control variable	yes	yes	yes
_cons	-0.885* (0.503)	-4.589*** (1.339)	-18.133** (7.601)
N	876	876	803

表 4 空间自相关检验
Table 4 Spatial autocorrelation test

年份 Year	数字普惠金融 DFI			农业经济韧性 RES		
	<i>I</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>	<i>I</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
2011	0.614	8.202	0.000	0.167	2.540	0.006
2012	0.566	7.608	0.000	0.361	5.241	0.000
2013	0.572	7.695	0.000	0.386	5.344	0.000
2014	0.576	7.731	0.000	0.448	6.157	0.000
2015	0.573	7.704	0.000	0.125	1.878	0.030
2016	0.540	7.258	0.000	0.243	3.453	0.000
2017	0.535	7.202	0.000	0.657	8.832	0.000
2018	0.587	7.882	0.000	0.389	5.293	0.000
2019	0.597	8.011	0.000	0.556	7.551	0.000
2020	0.601	8.067	0.000	0.591	7.963	0.000
2021	0.636	8.510	0.000	0.411	5.682	0.000
2022	0.658	8.786	0.000	0.233	3.308	0.000

3.3.2 数字普惠金融对农业经济韧性的空间效应检验

常用的空间计量模型主要包括空间杜宾模型 (SDM)、空间滞后模型 (SAR) 与空间误差模型 (SEM), 其中, SDM 能够同时考虑被解释变量与解释变量的空间关联性, 是 SAR 与 SEM 的一般形式。因此, 为不失模型选择的一般性, 本研究选用 SDM

模型检验数字普惠金融影响农业经济韧性的空间溢出效应。表 5 报告了数字普惠金融对农业经济韧性影响的空间效应分解结果。结果显示, DFI 对 RES 影响的总效应、直接效应、间接效应均为正且通过了显著性检验, 这表明考虑了空间效应的情况下, 数字普惠金融对农业经济韧性表现出显著的正向影响, 且本地与邻地数字普惠金融均对本地农业

表 5 空间效应分解结果
Table 5 Spatial effects decomposition results

变量 Variable	直接效应 Direct effect	间接效应 Indirect effect	总效应 Total effect
数字普惠金融 DFI	1.658** (0.659)	1.737* (1.042)	3.395** (1.489)
控制变量 Control variable	yes	yes	yes
rho			0.623*** (0.046)
sigma2_e			0.962*** (0.089)
N	876	876	876

经济韧性表现出显著的正向影响。结合前述理论分析,本地数字普惠金融的“普惠性”与“数字性”通过缓解本地农业生产经营主体的资金约束与信息约束促进本地农业经济韧性提升,邻近地区的数字普惠金融发展还通过空间外溢性辐射至本地,促进本地农业经济韧性培育。

3.3.3 空间视角下农业技术创新的传导效应检验

本研究参考江艇^[54]提出的机制检验程序开展空间机制检验,即首先验证解释变量对机制变量的空间效应影响,再结合理论分析机制变量对被解释变量的影响,检验结果见表6。

结果显示,DFI对APA影响的总效应、直接效应、间接效应均为正且通过了显著性检验,这表明考

虑了空间效应的情况下,数字普惠金融对农业技术创新表现出显著的正向影响,且本地与邻地数字普惠金融对本地农业技术创新均表现出明显的正向影响。结合前文理论分析,数字普惠金融借助农业数字化金融工具有效缓解农业技术创新风险与优化创新资源配置,提升农业技术创新水平;农业技术作为农业生产经营的重要投入要素,直接参与到农业经济活动中,通过改善农业经济效率与激发农业经济系统创新能力促进农业经济增长、激发农业新业态,提升农业经济韧性。此外,“同群效应”使得农业技术创新的影响不局限于当地,将通过外溢性辐射至周边地区,即邻近地区数字普惠金融将促进本地农业技术创新水平提升,进而提升本地农业经济韧性。

表6 农业技术创新空间效应机制检验结果

Table 6 Results of the mechanism test for spatial effects of agricultural technological innovation			
变量 Variable	直接效应 Direct effect	间接效应 Indirect effect	总效应 Total effect
数字普惠金融 DFI	0.971** (0.437)	1.195*** (0.459)	2.166*** (0.767)
控制变量 Control variable	yes	yes	yes
rho			0.411*** (0.046)
sigma2_e			0.133*** (0.013)
N	876	876	876

3.4 数字普惠金融影响农业经济韧性的门槛特征

基于前述理论分析,数字普惠金融对农业经济韧性的促进效应可能存在阶段性差异,本研究采用面板门槛模型考察数字普惠金融影响农业经济韧性的门槛特征。在进行门槛回归前,本研究以DFI为门槛变量,采用三重门槛模型进行特征检验(表7)。结果显示,DFI的单门槛与双重门槛效应通过了显著性检验,而三重门槛效应并未通过显著性检验,这表明DFI对RES的影响存在双重门槛特征。

基于门槛检验结果,选择双重门槛模型对数字普惠金融对农业经济韧性的门槛效应进行检验(表8)。可见,当DFI处于不同区间时,其对RES的影响系数均为正,但系数值存在差异,这表明数字普惠金

表7 门槛特征检验

Table 7 Threshold Characterization Test			
门槛变量 Threshold variable	门槛数 Number of thresholds	F值 F value	P值 P value
数字普惠金融 DFI	单一门槛	52.96	0.000
	双重门槛	22.08	0.030
	三重门槛	18.01	0.493

融发展对农业经济韧性表现出促进作用,但该促进作用存在非线性特征。当数字普惠金融水平低于第一门槛值或高于第二门槛值时,其对农业经济韧性的促

进效应更为明显,这与田霖等^[60]关于数字普惠金融促进乡村振兴的门槛特征检验结果一致。结合前述理论分析,网络外部性使得数字普惠金融对农业经济韧性的正外部性呈现边际递增规律,然而当数字普惠金融跨越一定阈值时,其风险溢出的负外部性开始显现,导致数字普惠金融对农业经济韧性的促进效应在跨越第一门槛值后变小;而当数字普惠金融发展至高水平,其已具备高网络价值,与该阶段几何式增长的正外部性相比,金融风险的负外部性的相对影响程度逐渐降低,使得数字普惠金融对农业经济韧性的促进效应在跨越第二门槛值后回升。

表 8 门槛回归结果	
Table 8 Threshold regression result	
变量 Variable	回归结果 Regression result
数字普惠金融	1.548***
DFI (DFI≤5.321)	(0.561)
数字普惠金融	1.310**
DFI (5.321<DFI≤5.363)	(0.568)
数字普惠金融	1.742***
DFI (DFI>5.363)	(0.562)
控制变量 Control variable	Yes
_cons	-7.314*** (2.400)
N	876

3.5 拓展性讨论:基于基准回归的异质性检验

考虑到不同地区数字普惠金融对农业经济韧性的作用效果可能存在差异,本研究采用分位数回归模型检验不同农业经济韧性水平下数字普惠金融的影响趋势,并区分长江中游与下游地区进行分组回归。

由表 9 可知,随着分位点的提升,DFI 对 RES 的影响经历了转负为正且负向效应不断减弱、正向效应持续提升的动态变化。可能的原因是农业经济韧性水平偏低的地区往往以传统小农生产经营为主,地区农业机械化、规模化、集约化程度以及农业生产经营主体对数字普惠金融服务的认知度仍处于较低水平,使得数字普惠金融在农业应用存在一定的限制,难以充分发挥农业资源配置的作用^[20];然而,随着农业经济韧性水平的不断提升,地区农业经济发展基础更为雄厚、农业基础设施更为完善、农业科技投入更为丰富,当地相对先进的农业技术、资源配置与管理能力水平使得其更易于、善于使用数字普惠金融产品及服务,更易发挥数字普惠金融对农业发展的提升效应,进而强化了其对农业经济韧性的促进作用。表 9 还汇报了长江中游城市与下游城市数字普惠金融对农业经济韧性的影响效应,可见,数字普惠金融发展对长江下游地区农业经济韧性的促进效应表现明显,而对中游地区并不明显。可能的原因是长江下游地区具有更优越的金融发展环境与更先进的农业基础设施,其数字技术嵌入农村发展的程度更高,更有利于数字普

表 9 异质性分析							
Table 9 Heterogeneity analysis							
变量 Variable	农业经济韧性水平 Level of agricultural economic resilience					地理区位 Geographical location	
	10 分位	30 分位	50 分位	70 分位	90 分位	中游	下游
	10 th	30 th	50 th	70 th	90 th	Middle	Lower
	quantile	quantile	quantile	quantile	quantile	reaches	reaches
数字普惠金融	-0.867**	-0.268**	0.340**	0.895***	1.808***	0.710	2.961**
DFI	(0.352)	(0.131)	(0.138)	(0.175)	(0.353)	(1.091)	(1.200)
控制变量	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Control variable	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
_cons	-0.414	-0.328	-2.015**	-3.423***	-7.238***	-2.908	-19.381***
	(1.563)	(0.850)	(0.900)	(1.111)	(1.934)	(4.329)	(5.700)
N	876	876	876	876	876	576	300

惠金融在农业经济系统中的应用与拓展,从而更好发挥数字普惠金融对农业经济韧性的促进效应;与长江下游地区相比,长江中游城市在数字普惠金融的信息传播与技术扩散存在一定程度的滞后性,在地区农业经济系统的应用效率还有待改善,从而使得数字普惠金融对农业经济韧性并未产生显著的促进作用。

4 结论与建议

4.1 研究结论

本研究以2011—2022年长江中下游地级市为例,分析了数字普惠金融影响农业经济韧性的空间溢出与门槛效应。主要结论如下:第一,数字普惠金融对农业经济韧性存在促进效应;第二,数字普惠金融对农业经济韧性存在正向的空间溢出效应,且农业技术创新是其间的重要作用途径;第三,随着数字普惠金融水平的提升,其对农业经济韧性的促进效应呈现双重门槛特征;第四,数字普惠金融对农业经济韧性影响存在区域差异,其中,对高韧性水平与长江下游地区农业经济韧性的促进效应更强。

4.2 政策建议

基于上述研究结论,本研究得到以下启示。第一,着力优化农业数字普惠金融发展环境,通过推进农村5G网络等数字基础设施建设、开展农业主体数字金融知识教育和操作培训、鼓励金融供给机构设计农业个性化产品等举措引导数字普惠金融向农业渗透,积极构建地区间金融助农与农业风险联防联控合作机制,营造良好的数字普惠金融合作发展环境,充分释放其对农业经济韧性的提升效应。第二,加速推进农业技术创新,通过加大对农业科技投资力度、探索构建跨区域与跨部门的农技协同发展体系、加强农业新技术的研发与推广等举措破除农业技术创新的壁垒,充分发挥农业技术创新在数字普惠金融赋能农业经济韧性中的传导作用。第三,鉴于数字普惠金融对农业经济韧性的影响存在门槛特征与区域异质性,应以各地区数字普惠金融发展阶段、农业发展的差异性为基础,推动优势地区数字普惠金融规模化发展以形成示范效应向弱势地区输出,同时通过低息、无息贷款等措施给予弱势地区农业数字普惠金融政策支持,实行因地制宜、分区治理的数字普惠金融非均衡发展策

略,实现农业经济韧性的全面提升。

本研究的不足之处主要有两方面。其一,受限于金融数据可得性,构建覆盖传统金融机构与数字科技平台的数字普惠金融指数存在很大现实难度,本研究选择的北大数字普惠金融指数主要以数字科技平台金融数据为基础,难以涵盖传统金融机构数字服务的内容,选择此指数作为数字普惠金融的代理变量可能低估了其发展水平,在未来的研究中希望能编制出包含传统金融机构数字金融服务数据的数字普惠金融指数或针对三农领域的数字普惠金融指数,以期更全面研究三农领域数字普惠金融问题。其二,本研究仅以长江中下游地级市为例分析数字普惠金融对农业经济韧性的空间溢出与门槛效应,在未来的研究中将基于范围更广、尺度更小的研究区域,并进一步聚焦到不同类型数字普惠金融对农业经济韧性的影响研究,以期更全面理解数字普惠金融与农业经济发展之间的关系。

参考文献 References

- [1] 郝爱民, 谭家银. 农村产业融合赋能农业韧性的机理及效应测度[J]. 农业技术经济, 2023(7): 88-107
Hao A M, Tan J Y. Empowering agricultural resilience by rural industrial integration: Influence mechanism and effect analysis [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2023(7): 88-107 (in Chinese)
- [2] Foster K A. A case study approach to understanding regional resilience [EB/OL]. [2023-10-08]. <https://escholarship.org/uc/item/8tt02163>
- [3] 赵巍, 徐筱雯. 数字经济对农业经济韧性的影响效应与作用机制[J]. 华南农业大学学报: 社会科学版, 2023, 22(2): 87-96
Zhao W, Xu X W. Effect and mechanism of digital economy on the resilience of agricultural economy [J]. *Journal of South China Agricultural University: Social Science Edition*, 2023, 22(2): 87-96 (in Chinese)
- [4] Di C P. Testing and explaining economic resilience with an application to Italian regions[J]. *Papers in Regional Science*, 2017, 96(1): 93-113
- [5] 黄红光, 白彩全, 易行. 金融排斥、农业科技投入与农业经济发展[J]. 管理世界, 2018, 34(9): 67-78
Huang H G, Bai C Q, Y X. Financial exclusion, agricultural science and technology inputs and agricultural economic development [J]. *Journal of Management World*, 2018, 34(9): 67-78 (in Chinese)
- [6] 孟维福, 李莎, 刘婧涵, 陈阳. 数字普惠金融促进乡村振兴的影响机制研究[J]. 经济问题, 2023(3): 102-111
Meng W F, Li S, Liu J H, Chen Y. Influence mechanism of digital inclusive finance in promoting rural revitalization [J]. *On Economic Problems*, 2023(3): 102-111 (in Chinese)
- [7] 赵巍, 赵恬婧, 马婧. 数字普惠金融、农村产业融合与农业经济韧性[J]. 农林经济管理学报, 2023, 22(5): 555-565
Zhao W, Zhao T J, Ma J. Digital financial inclusion, rural industrial integration, and agricultural economic resilience [J]. *Journal of Agro-Forestry Economics and Management*, 2023, 22(5): 555-565 (in Chinese)

- Chinese)
- [8] 宋关东, 唐承丽, 周国华. 演化经济地理学视角下区域经济韧性研究进展与展望[J]. 经济体制改革, 2023(4): 52-60
Song G D, Tang C L, Zhou G H. Research progress and prospects of regional economic resilience from the perspective of evolutionary economic geography[J]. *Reform of Economic System*, 2023(4): 52-60 (in Chinese)
- [9] 李婵娟, 吕优, 钟雨欣. 长江经济带数字普惠金融发展的区域差异、动态演进与收敛性考察[J]. 统计与决策, 2022, 38(20): 132-138
Li C J, Lv Y, Zhong Y X. Study on regional differences, dynamic evolution and convergence of digital inclusive finance development in the Yangtze River Economic Belt[J]. *Statistics & Decision*, 2022, 38(20): 132-138 (in Chinese)
- [10] 柳凌韵, 董凯, 周宏. 正规信贷约束降低了农业规模经营绩效吗[J]. 农业技术经济, 2020(4): 25-37
Liu L Y, Dong K, Zhou H. Dose formal credit constraints reduce the agricultural scale management performance[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2020(4): 25-37 (in Chinese)
- [11] Holling C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973, 4(1): 1-23
- [12] Reggiani A, De G T, Nijkamp P. Resilience: An evolutionary approach to spatial economic systems[J]. *Networks and Spatial Economics*, 2002, 2(2): 211-229
- [13] Martin R, Sunley P, Tyler P. Local growth evolutions: Recession, resilience and recovery[J]. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2015, 8(2): 141-148
- [14] 张明斗, 惠利伟. 中国农业经济韧性的空间差异与影响因素识别[J]. 世界农业, 2022(1): 36-50
Zhang M D, Hui L W. Spatial disparities and identification of influencing factors on agricultural economic resilience in China[J]. *World Agriculture*, 2022(1): 36-50 (in Chinese)
- [15] Martini B. Resilience and economic structure: Are they related[J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2020, 54: 62-91
- [16] 宋敏, 刘欣雨. 数字经济赋能农业韧性机制研究: 基于人力资本的中介效应分析[J]. 江苏社会科学, 2023(1): 103-112
Song M, Liu X Y. Research on the mechanism of digital economy enabling agricultural resilience: An analysis of the intermediary effect based on human capital[J]. *Jiangsu Social Sciences*, 2023(1): 103-112 (in Chinese)
- [17] 于伟, 张鹏. 中国农业发展韧性时空分异特征及影响因素研究[J]. 地理与地理信息科学, 2019, 35(1): 102-108
Yu W, Zhang P. Study on the spatial-temporal differentiation characteristics and influencing factors of agricultural development resilience in China[J]. *Geography and Geo-Information Science*, 2019, 35(1): 102-108 (in Chinese)
- [18] 蒋辉. 中国农业经济韧性的空间网络效应分析[J]. 贵州社会科学, 2022(8): 151-159
Jiang H. Analyzing the spatial network effects of China's agricultural economic resilience[J]. *Guizhou Social Sciences*, 2022(8): 151-159 (in Chinese)
- [19] Tambo J A, Wünscher T. Enhancing resilience to climate shocks through farmer innovation: Evidence from northern Ghana[J]. *Regional Environmental Change*, 2017, 17(5): 1505-1514
- [20] 唐建军, 龚教伟, 宋清华. 数字普惠金融与农业全要素生产率: 基于要素流动与技术扩散的视角[J]. 中国农村经济, 2022(7): 81-102
Tang J J, Gong J W, Song Q H. Digital financial inclusion and agricultural total factor productivity: The role of factor flow and technology diffusion[J]. *Chinese Rural Economy*, 2022(7): 81-102 (in Chinese)
- [21] 周月书, 苗哲瑜. 数字普惠金融对农户生产经营投资的影响[J]. 中国农村观察, 2023(1): 40-58
Zhou Y S, Miao Z Y. The impact of digital inclusive finance on farmers' investment in production and operation[J]. *China Rural Survey*, 2023(1): 40-58 (in Chinese)
- [22] 陈慧卿, 陈国生, 魏晓博, 彭六妍, 张星星. 数字普惠金融的增收减贫效应: 基于省级面板数据的实证分析[J]. 经济地理, 2021, 41(3): 184-191
Chen H Q, Chen G S, Wei X B, Peng L Y, Zhang X X. Effect of digital inclusive finance on increasing rural income and reducing poverty: Empirical analysis based on inter-provincial panel data[J]. *Economic Geography*, 2021, 41(3): 184-191 (in Chinese)
- [23] 章成, 洪铮, 王林. 农村普惠金融对农业产业化的影响研究[J]. 贵州财经大学学报, 2021(3): 35-44
Zhang C, Hong Z, Wang L. Research on the impact of rural inclusive finance on agricultural industrialization[J]. *Journal of Guizhou University of Finance and Economics*, 2021(3): 35-44 (in Chinese)
- [24] 王森, 陈宇斌. 数字普惠金融如何推动农业高质量发展: 兼论中介与门槛作用机制[J]. 管理学报, 2022, 35(3): 72-87
Wang S, Chen Y B. How does digital inclusive finance promote the high-quality development of agriculture: On intermediary and threshold mechanism[J]. *Journal of Management*, 2022, 35(3): 72-87 (in Chinese)
- [25] 刘丹, 方锐, 汤颖梅. 数字普惠金融发展对农民非农收入的空间溢出效应[J]. 金融经济研究, 2019, 34(3): 57-66
Liu D, Fang R, Tang Y M. Spatial spillover effect of digital inclusive finance on farmers' off-farm income[J]. *Financial Economics Research*, 2019, 34(3): 57-66 (in Chinese)
- [26] 孙涛涛, 于婷, 于法稳. 数字普惠金融对农业机械化的影响: 来自中国1869个县域的证据[J]. 中国农村经济, 2022(2): 76-93
Sun X T, Yu T, Yu F W. The impact of digital finance on agricultural mechanization: Evidence from 1869 counties in China[J]. *Chinese Rural Economy*, 2022(2): 76-93 (in Chinese)
- [27] 彭澎, 徐志刚. 数字普惠金融能降低农户的脆弱性吗[J]. 经济评论, 2021(1): 82-95
Peng P, Xu Z G. Can digital inclusive finance reduce the vulnerability of peasant households[J]. *Economic Review*, 2021(1): 82-95 (in Chinese)
- [28] 曾小艳, 祁华清. 数字金融发展对农业产出的影响机理及结构效应[J]. 贵州社会科学, 2020(11): 162-168
Zeng X Y, Qi H Q. Mechanisms and structural effects of digital financial development on agricultural output[J]. *Guizhou Social Sciences*, 2020(11): 162-168 (in Chinese)
- [29] 王敏, 谷羽, 李兆伟. 数字普惠金融与乡村振兴: 理论逻辑与实证检验[J]. 西北大学学报: 哲学社会科学版, 2023, 53(1): 56-71
Wang M, Gu Y, Li Z W. Digital financial inclusion and rural revitalization: Theoretical logic and empirical tests[J]. *Journal of Northwest University: Philosophy and Social Sciences Edition*, 2023, 53(1): 56-71 (in Chinese)
- [30] 崔耕瑞. 数字金融能否提升中国经济韧性[J]. 山西财经大学学报, 2021, 43(12): 29-41
Cui G R. Can digital finance enhance China's economic resilience[J]. *Journal of Shanxi University of Finance and Economics*, 2021, 43(12): 29-41 (in Chinese)
- [31] 米运生, 王家兴, 徐俊丽. 农地经营权强度与新型农业经营主体融资渠道

- 的正规化:基于fsQCA的分析[J]. 农业技术经济, 2023(10): 44-61
- Mi Y S, Wang J X, Xu J L. Intensity of agricultural land management right and the normalization of financing channels of new agricultural management main entity: An analysis based on fsQCA [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2023(10): 44-61 (in Chinese)
- [32] 王吉鹏, 肖琴, 李建平. 新型农业经营主体融资: 困境、成因及对策: 基于131个农业综合开发产业化发展贷款贴息项目的调查[J]. 农业经济问题, 2018(2): 71-77
- Wang J P, Xiao Q, Li J P. Financing predicament and countermeasure of new agricultural proprietors [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2018(2): 71-77 (in Chinese)
- [33] 蔡雪雄, 程秋旺, 石玉婷. 数字普惠金融对农地流转的影响、作用机制与异质性分析[J]. 经济纵横, 2023(4): 118-128
- Cai X X, Cheng Q W, Shi Y T. Influence, mechanism and heterogeneity analysis of digital inclusive finance on farmland transfer [J]. *Economic Review Journal*, 2023(4): 118-128 (in Chinese)
- [34] 黄祖辉, 宋文豪, 叶春辉. 数字普惠金融对新型农业经营主体创立的影响与机理: 来自中国1845个县域的经验证据[J]. 金融研究, 2023(4): 92-110
- Huang Z H, Song W H, Ye C H. The impact and mechanism of digital inclusive finance during the establishment of new agricultural operators: Evidence from 1, 845 Chinese counties [J]. *Journal of Financial Research*, 2023(4): 92-110 (in Chinese)
- [35] 曾建中, 李银珍, 刘桂东. 数字普惠金融赋能乡村产业兴旺的作用机理和空间效应研究: 基于县域空间动态面板数据的实证检验[J]. 国际金融研究, 2023(4): 39-49
- Zeng J Z, Li Y Z, Liu G D. Research on the functional mechanism and spatial effect of digital inclusive finance enabling rural industrial prosperity: An empirical test based on county spatial dynamic panel data [J]. *Studies of International Finance*, 2023(4): 39-49 (in Chinese)
- [36] 瑞斯托·劳拉詹南. 金融地理学: 金融家的视角[M]. 北京: 商务印书馆, 2001
- Laulajainen R. *Financial Geography: A Banker's View* [M]. Beijing: The Commercial Press, 2001 (in Chinese)
- [37] 梁榜, 张建华. 中国城市数字普惠金融发展的空间集聚及收敛性研究[J]. 财经论丛, 2020(1): 54-64
- Liang B, Zhang J H. Research on the spatial agglomeration and convergence of urban digital inclusive finance development in China [J]. *Collected Essays on Finance and Economics*, 2020 (1): 54-64 (in Chinese)
- [38] 罗光强, 王焕. 数字普惠金融对中国粮食主产区农业高质量发展的影响[J]. 经济纵横, 2022(7): 107-117
- Luo G H, Wang H. The impact of digital inclusive finance on the high-quality development of agriculture in China's main grain producing areas [J]. *Economic Review Journal*, 2022(7): 107-117 (in Chinese)
- [39] 杨秀玉, 乔翠霞. 农业产业结构优化升级的空间差异性和收敛性[J]. 华南农业大学学报: 社会科学版, 2022, 21(1): 67-80
- Yang X Y, Qiao C X. Spatial difference and convergence of optimization and upgrading of agricultural industrial structure [J]. *Journal of South China Agricultural University: Social Science Edition*, 2022, 21(1): 67-80 (in Chinese)
- [40] 李连刚, 张平宇, 王成新, 程钰. 区域经济韧性视角下老工业基地经济转型过程: 以辽宁省为例[J]. 地理科学, 2021, 41(10): 1742-1750
- Li L G, Zhang P Y, Wang C X, Chen Y. Economic transformation process of old industrial bases from the perspective of regional economic resilience: A case study of Liaoning Province [J]. *Scientia Geographical Sinica*, 2021, 41(10): 1742-1750 (in Chinese)
- [41] 邓晶, 管月. 内生技术变迁视角下金融发展与产业结构升级[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(19): 66-73
- Deng J, Guan Y. Financial development and industrial structure upgrading: The perspective of endogenous technological change [J]. *Science & Technology Progress and Policy*, 2019, 36 (19): 66-73 (in Chinese)
- [42] 邓楚瑶, 王福友. 数字普惠金融推动农业高质量发展的路径选择: 基于黑龙江省农业数字普惠金融案例分析[J]. 审计与经济研究, 2022, 37(6): 117-126
- Deng C Y, Wang F Y. Path selection of digital inclusive finance to promote high-quality development of agricultural economy: Based on the case analysis of agricultural digital inclusive finance in Heilongjiang Province [J]. *Journal of Audit & Economics*, 2022, 37(6): 117-126 (in Chinese)
- [43] 苏培添, 王磊. 数字普惠金融对中国农业碳排放强度影响的空间效应与机制[J]. 资源科学, 2023, 45(3): 593-608
- Su P T, Wang L. Spatial effect of digital inclusive finance on agricultural carbon emission intensity and mechanism [J]. *Resources Science*, 2023, 45(3): 593-608 (in Chinese)
- [44] Zawalinska K, Was A, Kobus P, Bankowska K. A framework linking farming resilience with productivity: Empirical validation from Poland in times of crises [J]. *Sustainability Science*, 2022, 17(1): 81-103
- [45] 郭龙, 孙东升, 吕刘. 金融集聚对农业企业创新的影响机制研究[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2023(4): 69-80
- Guo L, Sun D S, Lv L. Research on the influence mechanism of financial agglomeration on agricultural enterprises innovation [J]. *Journal of Huazhong Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2023 (4): 69-80 (in Chinese)
- [46] 李红莉, 张俊彪, 罗斯炫, 何可. 农业技术创新对农业发展质量的影响及作用机制: 基于空间视角的经验分析[J]. 研究与发展管理, 2021, 33(2): 1-15
- Li H L, Zhang J B, Luo S X, He K. Impact and mechanism of agricultural technology innovation on agricultural development quality: Empirical evidence from the spatial perspective [J]. *R&D Management*, 2021, 33(2): 1-15 (in Chinese)
- [47] 张跃胜, 张寅雪, 邓帅艳. 技术创新、产业结构与城市经济韧性: 来自全国278个地级市的经验考察[J]. 南开经济研究, 2022(12): 150-168
- Zhang Y S, Zhang Y X, Deng S Y. Technology, industrial structure and urban economic resilience: Experience investigation from 278 prefecture-level cities in China [J]. *Nankai Economic Studies*, 2022(12): 150-168 (in Chinese)
- [48] 陈宇斌, 王森. 农业技术创新、同群效应与农业高质量发展: 兼议农地规模经营的作用机制[J]. 兰州学刊, 2022(9): 148-160
- Chen Y B, Wang S. Agricultural technological innovation, peer effect and high-quality development of agriculture: Intermediary effect of scale management of agricultural land [J]. *Lanzhou Academic Journal*, 2022(9): 148-160 (in Chinese)
- [49] 裴长洪, 倪江飞, 李越. 数字经济的政治经济学分析[J]. 财贸经济, 2018, 39(9): 5-22
- Pei C H, Ni J F, Li Y. Approach digital economy from the perspective of political economics [J]. *Finance & Trade Economics*, 2018, 39(9): 5-22 (in Chinese)
- [50] 张晓朴, 朱太辉. 金融体系与实体经济关系的反思[J]. 国际金融研究, 2014(3): 43-54
- Zhang X P, Zhu T H. Rethink about the relationship between financial

- system and real economy[J]. *Studies of International Finance*, 2014(3): 43-54 (in Chinese)
- [51] 王姝楠, 陈江生. 数字经济的技术:经济范式[J]. 上海经济研究, 2019(12): 80-94
- Wang S N, Chen J S. The techno-economic paradigm of digital economy [J]. *Shanghai Journal of Economics*, 2019(12): 80-94 (in Chinese)
- [52] 何宜庆, 王茂川. 数字普惠金融的非线性与异质性经济增长效应:基于平滑转换模型与分位数模型的实证研究[J]. 四川师范大学学报:社会科学版, 2021, 48(1): 54-64
- He Y Q, Wang M C. Non-linear and heterogeneous economic growth effects of digital financial inclusion [J]. *Journal of Sichuan Normal University: Social Sciences Edition*, 2021, 48(1): 54-64 (in Chinese)
- [53] 张秀梅, 郎有泽, 楼国强. 数字普惠金融对农业信贷配给的影响及机制分析[J]. 投资研究, 2023, 42(10): 4-25
- Zhang X M, Lang Y Z, Lou G Q. The impact of digital inclusive finance on agricultural credit rationing and its mechanisms [J]. *Review of Investment Studies*, 2023, 42(10): 4-25 (in Chinese)
- [54] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100-120
- Jiang T. Mediating effects and moderating effects in causal inference[J]. *China Industrial Economics*, 2022(5): 100-120 (in Chinese)
- [55] 张林, 温涛. 数字普惠金融如何影响农村产业融合发展[J]. 中国农村经济, 2022(7): 59-80
- Zhang L, Wen T. How does digital inclusive finance affect the integrated development of rural industries[J]. *Chinese Rural Economy*, 2022(7): 59-80 (in Chinese)
- [56] 钟凯, 梁鹏, 董晓丹, 王秀丽. 数字普惠金融与商业信用二次配置[J]. 中国工业经济, 2022(1): 170-188
- Zhong K, Liang P, Dong X D, Wang X L. Digital financial inclusion and secondary allocation of commercial credit [J]. *China Industrial Economics*, 2022(1): 170-188 (in Chinese)
- [57] 郭峰, 王靖一, 王芳, 孔涛, 张勋, 程志云. 测度中国数字普惠金融发展:指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊), 2020, 19(4): 1401-1418
- Guo F, Wang J Y, Wang F, Kong T, Zhang X, Cheng Z Y. Measuring China's digital financial inclusion: Index compilation and spatial characteristics[J]. *China Economic Quarterly*, 2020, 19(4): 1401-1418 (in Chinese)
- [58] 国家统计局. 中国统计年鉴, 2011—2023[M]. 北京: 中国统计出版社, 2011—2023
- National Bureau of the People's Republic of China. *China Statistical Yearbook*, 2011-2023 [M]. Beijing: China Statistics Press, 2011-2023 (in Chinese)
- [59] 曾龙, 付振奇. 中国城乡收入差距对农业生产率的影响:基于农村劳动力转移与农村居民收入的双重视角[J]. 江汉论坛, 2021(11): 15-24
- Zeng L, Fu Z Q. The impact of rural-urban income gap on agricultural productivity in China: A dual perspective based on rural labor transfer and rural residents' income[J]. *Jiangnan Tribune*, 2021(11): 15-24 (in Chinese)
- [60] 田霖, 张园园, 张仕杰. 数字普惠金融对乡村振兴的动态影响研究:基于系统GMM及门槛效应的检验[J]. 重庆大学学报:社会科学版, 2022, 28(3): 25-38
- Tian L, Zhang Y Y, Zhang S J. Research on the dynamic impact of digital inclusive finance on rural revitalization: Test based on system GMM and threshold effect[J]. *Journal of Chongqing University: Social Science Edition*, 2022, 28(3): 25-38 (in Chinese)

责任编辑:王岩



第一作者简介:李义妹,华中农业大学经济管理学院农业经济管理专业博士研究生,专业方向为农业经济与韧性发展等。参与中国工程院重大咨询研究项目(2021-XBZD-12-2)、国家自然科学基金项目(71874065)等项目。参加了2022年中国农林经济管理学术年会、第三届农村发展青年论坛等学术会议。



通讯作者简介:严奉宪,管理学博士,华中农业大学经济管理学院教授,博士生导师,长期从事农业经济理论与政策、农村区域经济发展、农产品营销等领域的教学和科研工作。主持国家自然科学基金项目(70873048, 71373098, 71874065)、主持中国工程院战略研究与咨询项目(2021-XBZD-12-2)、农业农村部软科学研究课题(Z201215)等10余项。在《中国农村经济》《农业经济问题》《农业技术经济》, *Food Security*等国内外刊物发表学术论文50余篇;出版著作、教材共10余部,成果获湖北省政府科技进步二等奖、中国高校科技进步二等奖等。