中国农业大学学报 2024,29(4):81-93
Journal of China Agricultural University http://zgnydxxb.ijournals.cn

蒋洁洁,青平,蔡炜炜,黄帆. 数字技能如何影响农民电商参与行为? ——基于信息获取的中介效应分析[J]. 中国农业大学学报,2024,29(04):81-93.
JIANG Jiejie, QING Ping, CAI Weiwei, HUANG Fan. How do digital skills affect farmers' e-commerce participation behavior?: A mediation effect based on information acquisition[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2024, 29(04): 81-93.
DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2024.04.07

数字技能如何影响农民电商参与行为?
——基于信息获取的中介效应分析

蒋洁洁 青 平* 蔡炜炜 黄 帆
(华中农业大学 经济管理学院,武汉 430070)

摘 要 为探究数字技能对农民电商参与行为的影响及作用机制,基于2020年中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据,立足"手段—自由—成就"的可行信息能力理论,构建"数字技能—信息获取—电商参与"的理论分析框架,采用二元Probit、Tobit和中介效应等分析方法,从信息获取的中介视角实证检验数字技能对农民电商参与决策及程度的影响,并进行稳健性检验和异质性分析。结果表明:1)数字技能对农民电商参与决策和程度均具有显著正向影响;2)信息获取在数字技能对农民电商参与决策和程度的影响中存在部分中介效应,中介效应占总效应的比重分别为11.76%和11.73%;3)数字技能对收入水平较高、受教育水平较高的农民,电商参与决策和参与程度的正向影响更为显著。政府应从有效提升农民数字技能水平,稳步实现信息获取自由,加强关注农民内部分化3方面提升农民电商参与率和程度。

关键词 数字技能; 电商参与决策; 电商参与程度; 信息获取
中图分类号 F328 **文章编号** 1007-4333(2024)04-0081-13 **文献标志码** A

How do digital skills affect farmers' e-commerce participation behavior? A mediation effect based on information acquisition

JIANG Jiejie, QING Ping*, CAI Weiwei, HUANG Fan
(College of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract In order to explore the influence and mechanism of digital skills on farmers' e-commerce participation behavior, based on the data of the 2020 China Rural Revitalization Comprehensive Survey (CRRS) and the feasible information capability theory of 'Means-Freedom-Achievement', the theoretical framework of 'Digital skills-Information acquisition-E-commerce participation' was constructed. The binary Probit, Tobit and intermediary effect analysis methods were adopted to empirically test the impact of digital skills on the decision-making and degree of farmers' e-commerce participation from the perspective of information acquisition mediation. Robustness test and heterogeneity analysis were conducted. The results showed that: 1) Digital skills had a significant positive impact on farmers' e-commerce participation in decision-making and degree; 2) There were some intermediary effects in the impact of digital skills on farmers' e-commerce participation decision-making and degree, and the proportions of intermediary effects to the total effect were 11.76% and 11.73%, respectively; 3) Digital skills displayed more significant positive effects on farmers with higher income level and higher education level, and the positive effects on

收稿日期: 2023-09-01
基金项目: 国家社会科学基金重大项目(22&ZD079);中国工程院战略咨询课题(2022-xbzd-12-04);国家藻类产业技术体系(CARS-50)
第一作者: 蒋洁洁(ORCID:0009-0008-5740-4096),博士研究生,E-mail:jiangjiejie@webmail.hzau.edu.cn
通讯作者: 青平(ORCID:0000-0003-1121-0807),教授,博士生导师,主要从事农村经济与粮食安全研究,E-mail:qingping@mail.hzau.edu.cn

e-commerce participation in decision-making and the degree of participation were more significant. In conclusion, the government should increase the participation rate and degree of farmers' e-commerce in three aspects as follows: Effectively improving the level of farmers' digital skills, steadily realizing freedom of information access, and strengthening attention to the internal segmentation of farmers.

Keywords digital skills; e-commerce participation in decision-making; the degree of e-commerce participation; access to information

近年来,随着信息与通讯技术的快速发展,作为数字经济中最活跃部分的农村电商[1-2]倍受关注。为促进农村电商发展,从2012年起至今,中央一号文件多次提出应深入推进电商进农村和农产品上行,推动小农户与现代农业发展的有机衔接。然而,现阶段农村电商已进入转型期,电商体系的持续变动和重组已导致小农户与互联网市场的关系趋于断裂[3]。农民自身信息获取能力的不足[4-5],导致农民正遭受信息化失衡带来的"马太效应",在电商经营中处于"信息穷人"角色[6],长期处于社会排斥及社会边缘化的地位。农村电商的发展并非"如愿以偿"[7],正面临农民参与电商的积极性不高、动力不足、参与率低下[8]的困境。而农民作为电商经营的主体,其参与行为直接关系到农村社会经济的转型,因此,揭示影响农民电商参与行为的关键因素及影响机理,对重塑农户与互联网市场关系,激发农民参与电商活力进而推进共同富裕具有重要的现实意义。

现有关于农民电商参与行为的研究多关注农民个体特征[9-14]、家庭特征[15-17]、外部环境[18-20]等因素的影响,鲜有关注提升农民自身发展能力、增强其发展主体地位的问题。而随着我国数字乡村战略的持续推进,农民数字技能匮乏、内生发展能力不足正成为制约农民信息获取和数字经济红利分享的核心因素,农民个人数字素养和技能水平的提升倍受关注[21-24]。一些研究已对数字技能在农民创业行为[25]、农户生活垃圾分类行为[26]、农户绿色防控技术采纳行为[27]等的积极作用进行了详细阐述,但关于数字技能对农民电商参与行为的实证研究却较为罕见。

基于此,本研究基于可行信息能力的理论框架,从信息获取视角,使用2020年中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据,采用二元Probit、Tobit、中介效应模型,实证分析数字技能对农民电商参与的影响及其作用机制,并在替换解释变量、PSM方法、Heckman两步法解决样本选择偏差问题的基础上,从农民不同受教育水平及不同收入水平2个方面分析其影响的异质性,以期为拓宽农民增收渠道、持续稳定提升农民收入、增强农民主体地位,实现农民共同富裕提供政策建议。

1 理论分析与研究假说

1.1 数字技能对农民电商参与行为的影响

数字技能主要包含网络学习技能、线上商务技能、聊天社交技能、网络娱乐技能等4个方面[28]。农民作为理性的决策主体,其对新技术的采纳多基于成本、收益、风险及参与能力的综合评估和预期效用的比较[29]。首先,具备网络学习技能的农民,可借助各平台搜索信息、资源,参考相关电商经营成功的案例并从中汲取教训,对数字化工具收益风险、成本认知越清晰,参与电商的积极性越高,程度越高。其次,具备线上商务技能的农民,能充分发挥自身专业优势,激活自身创造性,主动利用自身的信息编辑及视频制作能力进行线上产品的推广与营销。再者,具备聊天社交技能的农民,可充分利用社交软件对电商经营的问题进行探讨、交流,增强参与数字化产业的弹性和灵活性[21],提高其参与电商的概率。最后,具备网络娱乐技能的农民,可通过观看短视频、直播等"娱乐化"互动的方式,提升用户体验,增强用户粘性,提升自身的幸福指数,激发参与电商的意愿与积极性。基于以上分析,本研究提出:

假设1,数字技能对农民电商参与决策具有正向显著影响。

假设2,数字技能对农民电商参与程度具有正向显著影响。

1.2 信息获取对农民电商参与行为的影响

电商参与作为一项技术采纳活动,农民在参与过程中会面临信息的制约[30]。信息经济学理论指出信息约束直接影响参与主体的经济行为,只有获取充足的信息才能促进决策的科学化,提升参与的程度和绩效[31]。具体而言:一方面,信息获取渠道的多样性可提升信息获取的效率。能够使农民在充分了解电商相关信息的基础上,高效寻找与自身

活动相匹配的市场需求信息，促进其发现其中的商机，加速利润的获得过程[32]，从而强化农民参与电商的动机。另一方面，信息获取渠道的正式性可提高信息获取的质量。政府颁布的电商政策信息是电商经营的重要参考标准[33]，能够减轻信息传播的“长鞭效应”和信息失真，降低农民获取信息获取的模糊性，优化信息获取的质量，可降低其对电商经营难度的估计[34]，增强参与可行性的感知，从而增强其参与的意愿与可能性。基于上述分析，本研究提出：

假设 3，信息获取对农民电商参与决策具有正向显著影响。

假设 4，信息获取对农民电商参与程度具有正向显著影响。

1.3　信息获取的中介效应分析

根据阿玛蒂亚．森（A. Sen）的可行信息能力理论可知，信息主体在信息感知、信息获取、信息甄别、信息利用等方面的功能性活动构成可行信息能力的表现（即“自由”），主要通过结构、能动、情景因素等（目标手段）来实现，并最终指向信息效用（实现的目标成就）。基于此理论，本文将研究对象聚焦于农民这一研究群体，深入剖析实现目标自由（即信息获取）的内部驱动手段（数字技能）和目标成就（参与电商）。

一方面，农民的信息获取会受到数字技能水平的影响。首先，信息传递模型指出信息传递具有无时距性，具备一定数字技能的农民可改进其自身在信息获取方面的劣势，在拓宽其信息获取渠道的同时，优化信息获取模式[35]，从而提升信息获取效率，增强农户信息获取的能力[36]，其次，数字技能可帮助农民获取市场综合信息，降低信息的搜寻成本[37]，增加农民对个性化、多元化信息的可得性。另一方面，农民获取信息的最终目的是参与电商。因此，从因果关系来看，农民信息获取会受制于农民的数字技能水平，从而又会影响农民参与电商。基于上述分析，本研究提出：

假设 5，信息获取在数字技能对农民电商参与决策路径中具有中介效应。

假设 6，信息获取在数字技能对农民电商参与程度路径中具有中介效应。

基于上述理论分析，本研究将数字技能、信息获取和农民电商参与行为纳入同一分析框架，逻辑关系框架见图 1。

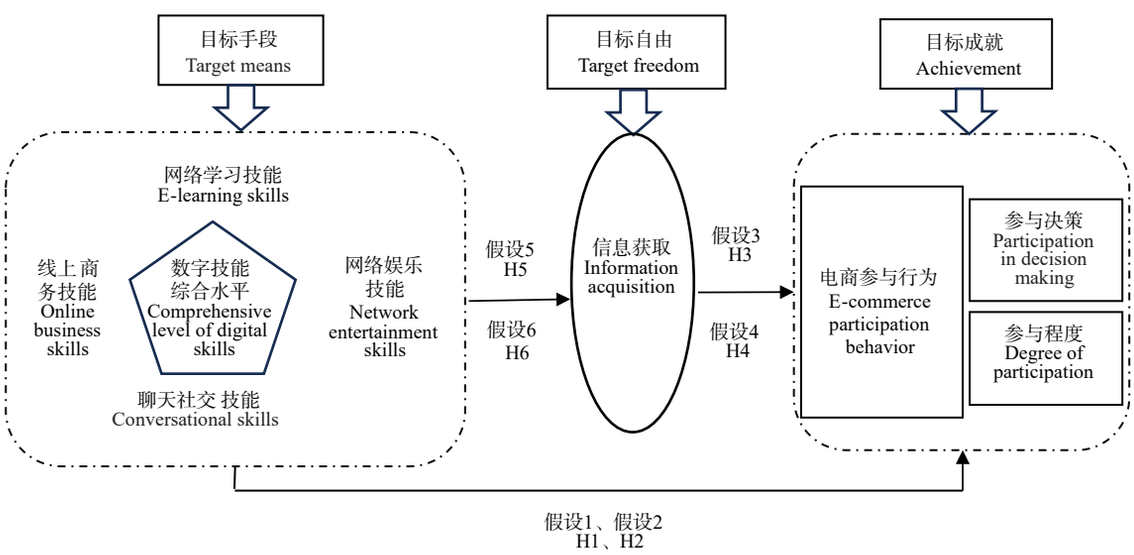

图 1　数字技能对农民电商参与行为的影响机制

Fig. 1　The influence mechanism of digital skills on farmers' e-commerce participation behavior

2　研究方法、数据来源与变量选取

2.1　研究方法

农民电商参与行为包括参与决策和参与程度 2 个阶段。

第一阶段，本研究的被解释变量“农民的电商参与决策”为二元选择变量，故选择二元 Probit 模型较为合适，计量模型如下：

$$P(Y_i=1|X_i)=\Phi(X_i)=\alpha+\beta_i T_i+\gamma_i M_i+\delta_i X_i+\mu_i \quad (1)$$

式中：$P(Y_i=1|X_i)$ 为第 i 个农民选择参与电商的概率；$\Phi(.)$ 为标准正态分布的累积分布函数；T_i 为数字技能变量；M_i 为信息获取变量；X_i 为控制变量；β_i、γ_i、和 δ_i 分别为数字技能、信息获取和控制变量的估计系数；α 为常数项；μ_i 为随机误差项。

第二阶段，“电商参与程度”的衡量包含0的样本居多，属于左侧受限点为0的截堵数据，故该部分运用Tobit模型进行回归，计量模型如下：

$$\text{Tobit}E_i=\beta_0+\beta_k X_k+\beta_t M_t+\beta_j X_j+\varepsilon \quad (2)$$

式中：E_i 为农民电商参与程度；X_k 为数字技能变量；M_t 为信息获取变量；X_j 为控制变量；β_k、β_t 和 β_j 分别为数字技能、信息获取和控制变量的估计系数；β_0 为模型截距项；ε 为随机误差项。

参考温忠麟等[38]提出的中介效应检验方法，分别建立自变量对因变量、自变量对中介变量、自变量和中介变量对因变量的回归模型，具体计量模型如下：

$$Y_i=V_1+\alpha_i T_i+b_{1i}X_{1i}+\varepsilon_{1i} \quad (3)$$

$$M_i=V_2+c_i T_i+b_{2i}X_{2i}+\varepsilon_{2i} \quad (4)$$

$$Y_i=V_3+d_i T_i+e_i M_i+b_{3i}X_{3i}+\varepsilon_{3i} \quad (5)$$

式中：Y 为农民的电商参与行为；T 为数字技能；M 为信息获取；X 为控制变量；α 为数字技能对农民电商参与决策和程度的总效应；c 为数字技能对信息获取的效应；e 为在控制了数字技能的影响后，信息获取对农民电商参与决策和程度的影响效应；d 为在控制了其他变量影响后，数字技能对农民电商参与决策和程度的直接效应；b_{1i}、b_{2i} 和 b_{3i} 为各模型控制变量的系数；V_1、V_2 和 V_3 为各模型的常数项；ε_1、ε_2、ε_3 为各模型的随机扰动项。

2.2 数据来源

本研究所用数据来源于2020年中国社会科学院农村发展研究所的中国乡村振兴调查，简称“中国乡村振兴综合调查”（China rural revitalization survey，CRRS）全国调查数据，该数据涵盖农业生产、乡村发展、农民生活和社会福祉等多方面内容，具有充分的代表性。该调查主要根据经济发展水平、空间布局以及农业农村发展等因素，采取等距随机抽样方法推进调查，样本覆盖广东省、浙江省、山东省、安徽省、河南省、贵州省、四川省、陕西省、宁夏回族自治区、黑龙江省的10个省份，共获得300份村庄调查问卷和3 800余份农户调查问卷，剔除相关异常及缺失的观测值后，最终得到3 828个农户样本。

2.3 变量选取及描述性统计分析

1）被解释变量，农民电商参与行为。借鉴唐立强等[30]、王攀等[39]的研究，分别采用CRRS数据库中“您家经营的产品是否通过网络交易”、“您家经营网店的数量”对“农民电商参与决策”、“农民电商参与程度”进行界定。

2）核心解释变量，数字技能。借鉴已有研究[40]，选取“数字技能综合水平”作为农户数字技能的衡量指标。“数字技能综合水平”主要是指农户掌握网络学习、线上商务、聊天社交及网络娱乐4种数字技能的数量之和，网络学习技能指农户是否利用智能手机设备进行学习教育等活动，线上商务指农户是否利用手机进行产品交易等活动，聊天社交是指农户是否使用手机进行微博、微信等社交活动，网络娱乐指农户是否使用手机进行视频、音乐等娱乐功能。上述数字技能指标的取值是根据农户日均使用手机功能的排名计算而来，若被访农户某种手机功能日均使用时长排前3位，则表示被访农户掌握了该项数字技能。

3）中介变量，信息获取。采用CRRS数据库中，“农户能否通过网络获取满足自身需求的信息？”对其进行界定。

4）控制变量，本研究从户主个人、家庭及村庄层面选取如下控制变量。上述变量的具体定义及描述性统计分析见表1。

3 实证分析结果

3.1 数字技能对农民电商参与决策和程度的影响分析

本研究构建了数字技能对农民电商参与决策和程度的二元Probit和Tobit模型，回归结果见表2。数字技能均在1%的置信水平上正向显著影响农民电商参与决策和程度，边际效应表明，数字技能水平提升1单位，农民参与电商的概率提高1.2%，且参与程度提高3.9%。可能的原因是，电商作为一种技术采纳活动，参与电商经营需要一定的技术门槛，离不开对互联网平台或自媒体软件的掌握，具备一定的数字技能是决定其是否能参与电商经营的必需条件。具备数字技能的农民得以获取更大程度的能力支持赋能、对各类平台和软件的基本操作能力更高，

表 1　变量定义及描述性统计

Table 1　Variable definitions and descriptive statistics

变量名称 Variable name	变量定义与赋值 Variable definition and assignment	均值 Mean	标准差 Standrad deviation
因变量 Dependent variable			
电商参与决策 E-commerce participation in decision making	是否参与电商：1＝是；0＝否	0.061	0.240
电商参与程度 Degree of participation in e-commerce	家庭经营网店的数量，户	1.087	0.415
自变量 Independent variable			
数字技能 Digital skills	数字技能综合水平	1.160	0.809
中介变量 Mediating variable			
信息获取 Information acquisition	获取情况：1＝比较困难，2＝有时可以，3＝完全可以	2.320	0.820
控制变量 Control variables			
年龄 Age	受访者年龄，岁	58.908	11.372
性别 Sex	1＝男，0＝女	0.933	0.250
受教育程度 Education level	1＝未上学，2＝小学，3＝初中，4＝高中，5＝中专，6＝职高技校，7＝大学专科，8＝大学本科，9＝研究生	2.766	1.102
干部身份 Cadre status	是否为村干部：1＝是，0＝否	0.070	0.256
党员身份 Party member	是否为党员：1＝是，0＝否	0.239	0.427
培训经历 Training experience	是否参加培训：1＝是，0＝否	0.128	0.333
上网设备 Internet device	是否齐全：1＝不齐全，2＝齐全，3＝非常齐全	2.902	0.686
网络条件 Network condition	1＝较差，偶尔断网，2＝可以，偶尔断网，3＝非常好	2.431	0.681
家庭收入 Household income	家庭收入总额，取对数	10.662	1.208
快递到户 Express delivery to the household	1＝是，0＝否	0.554	0.497
通过微信等建立全村信息发布和交流群 Establish a village sex information release and exchange group through wechat	1＝是，0＝否	0.960	0.195
电商服务站或产品代售点 E-commerce service station or product sales	本村是否有电商服务站或产品代售点：1＝是，0＝否	0.562	0.496
宽带户数 Number of broadband households	全村已连宽带户数，户	591.403	1 207.375
硬化道路 Hardened road	村与组之间是否为硬化道路：1＝是，0＝否	0.946	0.227
电商氛围 E-commerce atmosphere	本村经营网店农户数量，户	5.637	21.728
村委会到县政府的距离 Distance from village committee to county government	实际距离，km	23.352	17.074

表 2 数字技能对农民电商参与决策和程度影响的回归结果

Table 2 Regression results of the influence of digital skills on decision-making and the degree of farmers' participation in e-commerce

变量名称 Variable name	模型 1 Model 1			模型 2 Model 2		
	系数 Coefficient	稳健标准误 Robust SE	边际效应 Marginal effect	系数 Coefficient	稳健标准误 Robust SE	边际效应 Marginal effect
数字技能 Digital skills	0.147***	3.066	1.200	0.285***	3.143	3.900
信息获取 Information acquisition	0.104**	2.042	0.900	0.201**	2.047	2.800
年龄 Age	−0.004	−1.262	−0.000	−0.008	−1.256	−0.100
性别 Sex	0.176	1.280	1.300	0.376	1.440	5.200
受教育程度 Education level	0.058*	1.806	0.500	0.123**	1.985	1.700
干部身份 Cadre status	0.079	0.625	0.700	0.134	0.569	1.900
党员身份 Party member	−0.006	−0.070	−0.100	−0.033	−0.191	−0.500
培训经历 Training experience	0.538***	6.268	6.400	1.017***	6.459	14.00
上网设备 Internet device	0.370***	4.153	3.100	0.708***	4.268	9.800
网络条件 Network condition	0.003	0.051	0.000	0.004	0.041	0.100
家庭收入 Household income	0.125***	2.577	1.000	0.247***	2.650	3.400
快递到户 Express delivery to the household	0.124*	1.684	1.000	0.239*	1.705	3.300
通过微信等建立全村信息发布和交流群 Establish a village sex information release and exchange group through wechat	−0.114	−0.669	−1.000	−0.179	−0.562	−2.500
电商服务站或产品代售点 E-commerce service station or product sales	0.176**	2.457	1.400	0.368***	2.682	5.100
宽带户数 Number of broadband households	0.000	0.401	0.000	0.000	0.374	0.000
硬化道路 Hardened road	0.451*	1.818	2.600	0.889*	1.825	12.300
电商氛围 E-commerce atmosphere	0.004***	3.107	0.000	0.008***	3.249	0.100
村委会到县政府的距离 Distance from village committee to county government	0.002	0.841	0.000	0.004	0.908	0.100
常数项 Constant term	−5.157***	−7.858		−10.168***	−8.135	
伪 R^2 Pseudo R^2	0.134 9			0.107 7		
伪对数似然值 Log pseudolikelihood	−761.854 8			−995.747 0		
观测值 Observation	3 828			3 828		

注：模型 1 和模型 2 分别采用 Probit 和 Tobit 分析数字技能对农民电商参与决策和参与程度的影响。*、**和***分别表示 10%、5% 和 1% 的显著性水平，表 5 和表 6 同。

Note: In Model 1 and Model 2, Probit and Tobit were used respectively to analyze the impact of digital skills on farmers' e-commerce participation decision-making and the level of participation in e-commerce. *, ** and *** indicate the significance level of 10%, 5%, and 1%, respectively. Tables 5 and 6 are the same as Table 2.

具备参与电商的优势，更易作出参与电商的决策，参与程度更高。该结果验证了假设1和假设2。

信息获取变量均在5%的置信水平上正向显著影响农民电商参与决策及程度，农民信息获取能力提升1单位，参与电商的概率会增加0.9%，参与程度会提高2.8%。可能的原因是，信息制约已成为影响农民电商参与的一个重要环节，农民实现信息获取自由可以通过拓宽其信息获取的渠道，获取丰富的生产及经营信息，对其电商参与决策和程度具有重要的作用。该结果验证了假设3和假设4。

同时，农民电商参与决策和程度还受到其他变量的影响。控制变量中，在户主个人特征方面，户主受教育程度、培训经历正向显著影响农民电商参与决策和程度。可能原因是，农民受教育程度越高，接受新技术、新事物的能力越强，能借助数字化工具搜寻电商经营所需的信息，捕捉商业机会、汲取相关经验，参与电商的可能性就越大，程度也会越高；而参与手机、电脑、电商专业知识培训的农民具备参与电商经营所需各类软件的操作能力，电商认知能力较高，更易作出参与电商的决定，参与的程度更高。在农民家庭特征方面，家庭上网设备、家庭年收入总额正向显著影响农民电商参与决策和程度，可能原因是，家庭上网设备代表家庭层面的基础设施配置情况，满足发展电商的信息基础设施条件越多的农民，参与电商的可能性越大；家庭收入越高，参与电商的可能性越大、程度越高，这是因为电商经营具备一定的风险，而收入较高的农民具备试错的机会成本，应对风险的能力较强，且收入越高的农民更有能力利用数字化工具，学习电商经营涉及到的包装、物流、线上操作等各个环节，具备参与电商的优势，故电商参与程度更高；在村庄特征方面，是否可以实现有快递到户、本村是否有电商服务站或产品代售点、村与组之间是否为硬化道路正向显著影响农民电商参与决策和程度，可能的原因是，以上3个变量代表村庄的信息基础设施建设情况，基础设施越完善，参与电商的概率和程度越高；电商氛围正向影响农民电商参与决策和程度，这与中国农村的现实情况相符，中国农村是典型的熟人社会，内部认同感较强[41]，而电商氛围，代表一个地区参与电商的积极性，农民决策具有羊群效应，同时农民又是“理性人”，一方面，农民决策会受到其他农民的影响，另一方面，农民决策多基于成本与收益的考量，当其他农民参与电商获利后，会增强农民对参与电商可行性的感知，以作出参与电商的决策，从而电商参与程度也会越高。

3.2　内生性检验

农民在参与电商过程中会掌握相应的数字应用技术，促进自身数字技能的提高。同时，数字技能越高的农户，参与电商的概率越大、程度越高。为克服逆向因果产生的内生性问题，参考已有研究[28]，选取“除自身外，同村其他农户的数字技能综合水平的均值”作为数字技能的工具变量。由于同一县域的互联网基础设施建设水平和农户数字技能水平均相近，农户个体数字技能水平受到同县其他乡镇农户数字技能水平的影响，但同县其他乡镇农户数字技能水平并不直接影响受访个体的电商参与决策和程度情况，符合工具变量的选取与内生解释变量相关、与误差项严格外生的理论要求。数字技能对电商参与决策和参与程度影响的工具变量回归结果分别见表3和表4。

一阶段回归结果（表3，模型3）显示，工具变量在1%的水平上正向显著影响农民的数字技能，表明工具变量与数字技能的相关性很强；在模型1的基础上，加入工具变量进行回归后，数字技能的系数仍在1%水平上显著，数字技能工具变量的系数则不显著，说明该工具变量为外生；在弱工具变量检验中，$F=40.89$，大于16.38（临界值），同时$P=0.000$，表明可以拒绝“弱工具变量”的原假设。二阶段回归结果显示，Wald检验值为0.01，$P=0.908\ 1$，未通过显著性检验，即：不能拒绝“所有变量都为外生”的原假设。Hausman检验值为0.02，$P=0.884\ 4$（表3，模型4），未通过显著性检验，即不能拒绝“所有解释变量都为外生”的原假设，因此，假定存在的内生性问题不足以构成偏误，模型1的回归结果是可靠的。

一阶段回归结果显示（表4，模型5），回归系数在1%水平上显著，且$F=40.89$，大于16.38（临界值），工具变量对内生变量具有较强的解释力，同时$P=0.000$，表明可以拒绝“弱工具变量”的原假设；二阶段回归结果显示，Wald检验值为0.01，$P=0.929\ 0$，未通过显著性检验，即：不能拒绝“所有变量都为外生”的原假设。Hausman检验值为1.66，$P=0.198\ 1$（表4，模型6），未通过显著性检验，即不能拒绝“解释变量为外生”的原假设，因此，假定存在的内生性问题不足以构成偏误，模型2的回归结

表3 数字技能对电商参与决策影响的工具变量回归结果

Table 3 Regression results of instrumental variables of the influence of digital skills on e-commerce participation decision-making

变量名称 Variable name	模型3 Model 3	模型4 Model 4
数字技能的工具变量 Instrumental variables of digital skills	0.199 (0.586)	0.018 (0.505)
控制变量 Control variables	已控制	已控制
一阶段 F 统计量 One stage F statistic	40.89 (P=0.000 0)	40.18 (P=0.000 0)
沃尔德检验 Wald test	0.01 (P=0.908 1)	
豪斯曼检验 Hausman test		0.02 (P=0.884 4)
观测数 Observation	382 8	382 8

注:模型3和模型4分别采用IV-Probit和2SLS进行回归。

Note: IV-Probit and 2SLS ware used for regression of model 3 and Model 4, respectively.

表4 数字技能对电商参与程度影响的工具变量回归结果

Table 4 Regression results of instrumental variables of the influence of digital skills on the degree of participation in e-commerce

变量名称 Variable name	模型5 Model 5	模型6 Model 6
数字技能工具变量 Instrumental variables of digital skills	0.334 (0.567)	0.034 (0.862)
控制变量 Control variable	已控制	已控制
一阶段 F 统计量 One stage F statistic	40.89 (P=0.000 0)	40.18 (P=0.000 0)
沃尔德检验 Wald test	0.01 (P=0.929 0)	
豪斯曼检验 Hausman test		1.66 (P=0.198 1)
观测数 Observation	382 8	382 8

注:模型5和模型6分别采用IV-Tobit和2SLS进行回归。

Note: IV-Tobit and 2SLS ware used for regression of Model 5 and Model 6, respectively.

果是可靠的。

3.3 信息获取的中介效应检验

为检验信息获取是否在数字技能影响农民电商参与决策和程度的过程中具有中介效应,基于逐步回归法进行回归,检验结果分别见表5和表6。

模型7为中介效应检验的第一步回归,是对系数α的检验,即以电商参与决策作为被解释变量,以数字技能作为核心解释变量,加上农户个人、家庭、村庄等控制变量,而信息获取不进入解释变量,结果显示数字技能对电商参与决策具有正向显著影响,显著性水平为1%(表5),可以继续进行中介效应检验。

模型8和模型9是中介效应检验的第二步回归:模型8是对系数c的检验,以信息获取作为被解释变量,以数字技能作为核心解释变量,加上农户个人、家庭、村庄等特征为控制变量,结果显示,数字技能对信息获取具有正向显著影响,显著性水平

表 5　信息获取在数字技能和农民电商参与决策间中介作用的回归结果

Table 5　Regression results of the mediating role of information access between digital skills and farmers' e-commerce participation in decision-making

变量名称 Variable name	模型 7 Model 7	模型 8 Model 8	模型 9 Model 9
数字技能 Digital skills	0.161***(3.359)	0.182***(10.672)	0.147***(3.066)
信息获取 Information acquisition	—	—	0.104*(2.042)
控制变量 Control variable	已控制	已控制	已控制
常数项 Constant term	−4.990***(−7.469)	1.206***(6.380)	−5.157***(−7.858)
伪判定系数 Pseudo R^2	0.132 8		0.134 9
判定系数 R^2		0.158 2	
观测值 Observation	382 8	382 8	382 8

注：模型 7、模型 8 和模型 9 分别采用 Probit、Ols 和 Probit 进行回归。

Note: Probit, OLS and Probit ware used for regression in Model 7, Model 8 and Model 9, respectively.

表 6　信息获取在数字技能和农民电商参与程度间中介作用的回归结果

Table 6　Regression results of the mediating role of information acquisition in the relationship between digital skills and the degree of farmers' participation in e-commerce

变量名称 Variable name	模型 10 Model 10	模型 11 Model 11	模型 12 Model 12
数字技能 Digital skills	0.312***(3.437)	0.182***(10.672)	0.285***(3.143)
信息获取 Information acquisition	—	—	0.201**(2.047)
控制变量 Control variable	已控制	已控制	已控制
常数项 Constant term	−9.854***(−7.744)	1.206***(6.380)	−10.168***(−8.135)
伪判定系数 Pseudo R^2	0.105 9		0.107 7
判定系数 R^2		0.158 2	
观测数 Observation	382 8	382 8	382 8

注：模型 10、模型 11 和模型 12 分别采用 Tobit、Ols 和 Tobit 进行回归。

Note: Tobit, OLS and Tobit ware used for regression of Model 10, Model 11 and Model 12, respectively.

为 1%；模型 9 是对系数 e 的检验，以电商参与决策为被解释变量，以数字技能和信息获取为解释变量，以农民个人、家庭、村庄等为控制变量，结果显示，数字技能对电商参与决策具有正向显著影响，显著性水平为 1%。由模型 7 和模型 9 数字技能的系数可知，在加入信息获取变量后，数字技能的系数由 0.161 下降为 0.147，由此可得信息获取在数字技能和电商参与决策之间存在部分中介效应，中介效应比重为 11.76%，验证了假设 5。

模型 10 是中介效应检验的第一步回归，是对系数 α 的检验，即以电商参与程度作为被解释变量，以数字技能作为核心解释变量，加上农户个人、家庭、村庄等控制变量，而信息获取不进入解释变量，结果显示数字技能对电商参与程度具有正向显著影响，显著性水平为 10%，可以继续进行中介效应检验。

模型 11 和模型 12 是中介效应检验的第二步回归：模型 11 是对系数 c 的检验，以信息获取作为被解释变量，以数字技能作为核心解释变量，加上农户个人、家庭、村庄等特征为控制变量，结果显示，数字技能对信息获取具有正向显著影响，显著性水平

为1%;模型12是对系数e的检验,以电商参与程度为被解释变量,以数字技能和信息获取为核心解释变量,以农民个人、家庭、村庄等为控制变量,结果显示,数字技能对电商参与决策具有正向显著影响,显著性水平为1%。由模型10和模型12数字技能的系数可知,在加入信息获取变量后,数字技能的系数由0.312下降为0.285,由此可得信息获取在数字技能和电商参与程度之间存在部分中介效应,中介效应比重为11.73%,验证了假设6。

3.4 稳健性检验

为验证结论稳健性,本研究分别采用替换解释变量、倾向得分匹配估计、Heckman两步法3种方式进行回归,限于篇幅,相应结果未进行展示。

首先,在替换解释变量方面,借鉴罗千峰等[42]的研究,用农户平均每天使用智能手机时长替换数字技能进行回归,并构造农户手机使用时长与其数字技能水平的交乘项替换数字技能变量。其次,为纠正样本选择偏差,采取倾向得分匹配方法,选用近邻、卡尺和半径匹配3种方法,对控制变量进行匹配分析,最终得到的处理效应和模型1和模型2的回归结果基本一致。最后,借鉴晋荣荣等[43]的研究,选取对电商参与决策有影响,但对其参与程度没有影响的"邻里效应"作为识别变量,选择"本村除自身外其他农户的电商参与率均值"作为衡量指标,采取Heckman两步法,进一步缓解自选择偏误对模型估计的影响。结果显示,IMR系数通过了显著性检验,样本选择偏误问题存在,且第一步选择方程结果表明,识别变量对农民电商参与决策的影响通过了显著性检验。第二步回归结果表明,数字技能对农民电商参与程度的系数仍然显著,数字技能对农民电商采纳与决策和参与程度的促进作用得到进一步地验证。

综上所述,通过以上3种方法,核心变量符号与显著性水平没有发生显著变化,表明数字技能对农民电商参与决策和程度具有显著的正向影响,模型1和模型2的结果是稳健的。

3.5 异质性分析

数字技能对农民电商参与决策及程度均具有促进作用,但数字技能的影响效应可能因农民群体的异质性而存在差异。因此,根据收入水平、受教育水平进行异质性分析,限于篇幅,相应结果未进行展示。

3.5.1 基于不同收入水平的异质性分析

本研究将农户家庭人均收入水平分为低收入和高收入2组,其中将家庭人均收入总额低于或等于均值组的划分为低收入水平,将家庭人均收入总额高于均值组的划分为高收入水平,并且,在回归模型中将家庭人均收入总额控制变量剔除。结果显示,数字技能对收入水平较低和收入水平较高农民的电商参与决策和程度均具有显著的正向影响,但收入水平较高的农民,电商参与决策和程度的系数更大,更容易参与电商且参与程度更高。可能的原因是,电商参与作为一项新技术采纳活动,在参与过程中会存在一定的风险和不确定性,而收入水平较高的农民具备参与电商的资金优势,抵御风险的能力较强,参与电商的概率更大,程度更高。收入水平较低的农民虽然可通过提升数字技能促进其参与电商,但受制于自身经济基础,导致数字技能对其电商参与概率及参与程度的影响更小。

3.5.2 基于不同受教育水平的异质性分析

本研究将户主受教育水平分为低受教育水平和高受教育水平2组:受教育水平较低表示农户接受初中及以下教育,受教育水平较高表示农户接受高中及以上教育,并且,在回归模型中将户主受教育水平控制变量剔除。结果显示,数字技能对受教育水平较低、受教育水平较高农民的电商参与决策和程度均具有显著的正向影响,但受教育水平较高农民参与决策和程度的系数更大,更容易参与电商且参与程度更高。可能的原因是,受教育水平较低农民的信息获取渠道及资产配置知识储备相对狭窄,数字技能虽可以在一定程度上提升其信息获取能力和增加投资知识储备,但自身禀赋及个人吸收能力有限,在短时间其电商经营状况的改善程度较小。

4 结论与对策建议

本研究基于2020年中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据,系统分析了数字技能对农民电商参与行为的影响及作用机制,研究结果表明:1)数字技能对农民电商参与决策、参与程度均具有显著正向影响;2)信息获取在数字技能对农民电商参与决策、参与程度的影响中存在部分中介效应,中介效应占总效应的比重分别为11.76%和11.73%;3)异质性分析表明,数字技能在不同类型农民之间的作用效果存在差异。相较于收入水平较低、受教育水平较低的农

民，数字技能对收入水平较高、受教育水平较高的农民，电商参与决策、参与程度的影响更大。

基于以上结论，提出如下对策建议：1）有效提升农民数字技能水平，激活农民参与电商的内在动力。持续提升互联网覆盖率和数字基础设施服务的质量，推动数字教育培训、信息服务资源开放共享，营造良好的数字学习环境。同时，结合农民自身客观实际和发展差异，有针对性地为农民进行数字技能指导和培训，精准科学地提升农民的数字技能水平。2）稳步实现农民信息获取自由，提升农民参与电商的内在感知。创新宣传手段，构建面向不同农户群体的电商宣传模式，拓宽农民信息获取渠道，缓解参与电商进程中的基础约束。例如，定期组织交流会，加强数字能人与农民间的交流与帮扶活动，以帮扶活动的形式强化数字能人的引领和带动作用。3）加强关注农民内部分化问题，破解农民参与电商的“门槛”效应。针对收入水平较低的农民，给予一定比例的专项资金，提供税收减免和低息贷款等政策优惠，支持其参与电商。针对受教育程度较低的农民，政府及技术人员开发更易操作的软件，同时做好前端服务，有效降低农民电商参与门槛，弥合农民群体间的数字鸿沟，助力电商高质量发展，从而为提振乡村振兴发展效能。

参考文献　References

[1] 王奇，牛耕，赵国昌．电子商务发展与乡村振兴：中国经验[J]．世界经济，2021，44(12)：55-75
Wang Q，Niu G，Zhao G C．E-commerce development and rural revitalization：Evidence from China[J]．*The Journal of World Economy*，2021，44(12)：55-75（in Chinese）

[2] 何宇鹏，武舜臣．连接就是赋能：小农户与现代农业衔接的实践与思考[J]．中国农村经济，2019(6)：28-37
He Y P，Wu S C．Connection as empowerment：The practices of linking small-scale farm households with modern agriculture in China and their implications[J]．*Chinese Rural Economy*，2019(6)：28-37（in Chinese）

[3] 聂召英，王伊欢．链接与断裂：小农户与互联网市场衔接机制研究：以农村电商的生产经营实践为例[J]．农业经济问题，2021，42(1)：132-143
Nie Z Y，Wang Y H．Linking and breaking：A study on the linkage mechanism between small farmers and the Internet market：Taking the business practice of rural e-commerce as an example [J]．*Issues in Agricultural Economy*，2021，42(1)：132-143（in Chinese）

[4] 李晓静，刘斐，夏显力．信息获取渠道对农户电商销售行为的影响研究：基于四川、陕西两省猕猴桃主产区的微观调研数据[J]．农村经济，2019(8)：119-126
Li X J，Liu F，Xia X L．Research on the influence of information access channels on farmers' e-commerce sales behavior：Based on the micro-survey data of main kiwifruit producing areas in Sichuan and Shaanxi Provinces[J]．*Rural Economy*，2019(8)：119-126（in Chinese）

[5] 甘颖．整合式赋能：小农户有效对接电商市场的实践路径[J]．西北农林科技大学学报：社会科学版，2022，22(1)：88-97
Gan Y．Integrated empowerment：A study on the practical path of small farmers effectively connecting to the e-commerce market[J]．*Journal of Northwest A&F University：Social Science Edition*，2022，22(1)：88-97（in Chinese）

[6] 陈潭，王鹏．信息鸿沟与数字乡村建设的实践症候[J]．电子政务，2020(12)：2-12
Chen T，Wang P．Information gap and practical symptoms of digital village construction[J]．*E-government*，2020(12)：2-12（in Chinese）

[7] 曾亿武，宋逸香，林夏珍，傅昌銮．中国数字乡村建设若干问题刍议[J]．中国农村经济，2021(4)：21-35
Zeng Y W，Song Y X，Lin X Z，Fu C L．Some humble opinions on China's digital village construction[J]．*Chinese Rural Economy*，2021(4)：21-35（in Chinese）

[8] 林家宝，罗志梅，李婷．企业农产品电子商务采纳的影响机制研究：基于制度理论的视角[J]．农业技术经济，2019(9)：129-142
Lin J B，Luo Z M，Li T．The mechanism of adoption of e-commerce of agricultural products in firms：From the perspective of institutional theory [J]．*Journal of Agrotechnical Economics*，2019(9)：129-142（in Chinese）

[9] 李光健，孔梁，何子卿，姜瑞云．农户参与电商销售的影响因素分析：以生鲜果蔬电商为例[J]．金融经济，2018(12)：42-45
Li G J，Kong L，He Z Q，Jiang R Y．Analysis of the influencing factors of farmers' participation in e-commerce sales：Taking fresh fruit and vegetable e-commerce as an example[J]．*Finance Economy*，2018(12)：42-45（in Chinese）

[10] 朱红根，宋成校．家庭农场采纳电商行为及其绩效分析[J]．华南农业大学学报：社会科学版，2020，19(6)：56-69
Zhu H G，Song C X．E-commerce adoption behavior of family farm and performance[J]．*Journal of South China Agricultural University：Social Science Edition*，2020，19(6)：56-69（in Chinese）

[11] 唐立强，周静，刘杰．农户电商渠道选择行为及影响因素研究：基于辽宁省设施草莓产业的调查[J]．农林经济管理学报，2019，18(5)：636-644
Tang L Q，Zhou J，Liu J．Farmers' e-commerce channel choice behavior and influencing factors：Based on investigation of facilities strawberry in Liaoning Province [J]．*Journal of Agro-Forestry Economics and Management*，2019，18(5)：636-644（in Chinese）

[12] 周勋章，路剑．资源禀赋、电商认知与家庭农场主电子商务采纳行为[J]．西北农林科技大学学报：社会科学版，2020，20(4)：111-120
Zhou X Z，Lu J．Resource endowment，e-commerce cognition and family farms' e-commerce adoption behavior[J]．*Journal of Northwest A & F University：Social Science Edition*，2020，20(4)：111-120（in Chinese）

[13] 杨以文．企业家精神、物流服务与电子商务发展：基于B2B平台的电商企业调研数据分析[J]．中国流通经济，2014，28(11)：43-50
Yang Y W．Entrepreneurial spirit，logistics service and the development of e-commerce：Research and data analysis of e-commerce enterprises based on B2B platform[J]．*China Business and Market*，2014，28(11)：43-50（in Chinese）

[14] 陈哲，李晓静，夏显力．外出务工经历、动态能力对电商创业绩效的影响[J]．经济经纬，2021，38(6)：42-52
Chen Z，Li X J，Xia X L．The influence of migrant work experience and dynamic ability on e-commerce entrepreneurship performance [J]．*Economic Survey*，2021，38(6)：42-52（in Chinese）

[15] 李晓静，陈哲，夏显力．参与电商对猕猴桃种植户绿色生产转型的影响[J]．西北农林科技大学学报：社会科学版，2021，21(4)：150-160

Li X J, Chen Z, Xia X L. The impact of participating in e-commerce on the transformation of kiwifruit growers' green production[J]. *Journal of Northwest A&F University :Social Science Edition*, 2021, 21(4): 150-160 (in Chinese)

[16] 曾亿武，陈永富，郭红东. 先前经验、社会资本与农户电商采纳行为[J]. 农业技术经济，2019(3)：38-48
Zeng Y W, Chen Y F, Guo H D. Previous experience, social capital and smallholders' e-commerce adoption [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2019(3): 38-48 (in Chinese)

[17] 唐立强. 农户社会资本与电商交易平台的选择[J]. 华南农业大学学报:社会科学版，2017，16(4)：75-86
Tang L Q. Rural social capital and electronic commerce transaction platform [J]. *Journal of South China Agricultural University : Social Science Edition*, 2017, 16(4):75-86 (in Chinese)

[18] Min, Liu. The adoption and impact of e-commerce in rural China: Application of an endogenous switching regression model[J]. *Journal of Rural Studies*, 2021, 83: 106-116

[19] Xiao kang, Li. Do farmers gain internet dividends from e-commerce adoption? Evidence from China[J]. *Food Policy*, 2021, 101: 102024

[20] 汪兴东，俞佩娟，廖青. 农村专业大户电商技术采纳及投资决策：基于Heckman模型的实证研究[J]. 西安财经大学学报，2021，34(3)：69-80
Wang X D, Yu P J, Liao Q. Rural specialized households e-commerce technology adoption and investment decisions: An empirical study based on the Heckman model[J]. *Journal of Xi'an University of Finance and Economics*, 2021, 34(3):69-80 (in Chinese)

[21] 苏岚岚，张航宇，彭艳玲. 农民数字素养驱动数字乡村发展的机理研究[J]. 电子政务，2021(10):42-56
Su L L, Zhang H Y, Peng Y L. Research on the mechanism of digital literacy of farmers driving the development of digital villages [J]. *E-government*, 2021(10):42-56 (in Chinese)

[22] 李丽莉，曾亿武，郭红东. 数字乡村建设：底层逻辑、实践误区与优化路径[J]. 中国农村经济，2023(1)：77-92
Li L L, Zeng Y W, Guo H D. Digital countryside construction: Underlying logic, practical errors and optimization path [J]. *Chinese Rural Economy*, 2023(1): 77-92 (in Chinese)

[23] 罗磊，傅新红，刘宇荧，李冬梅. 新冠肺炎疫情风险感知、数字素养与农户电商参与意愿：基于柑橘种植农户调查数据分析[J]. 农业技术经济，2023：1-17
Luo L, Fu X H, Liu Y Y, Li D M. Risk perception, digital literacy and farmers' willingness to participate in e-commerce: Based on the survey data analysis of citrus farmers[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2023:1-17

[24] 苏岚岚，彭艳玲. 农民数字素养、乡村精英身份与乡村数字治理参与[J]. 农业技术经济，2022(1)：34-50
Su L L, Peng Y L. Farmers' digital literacy, elite identity and participation in rural digital governance [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2022(1): 34-50 (in Chinese)

[25] 尹义坤，宋长兴，齐秀琳. 职业技能培训与农民就业质量：来自CRRS的经验证据[J]. 吉林大学社会科学学报，2023，63(4)：79-91，239，240
Yin Y K, Song C X, Qi X L. Vocational training and quality of rural migrate workers: Evidence from CRRS [J]. *Jilin University Journal Social Sciences Edition*, 2023, 63(4): 79-91, 239, 240 (in Chinese)

[26] 朱红根，单慧，沈煜，张利民，周焱. 数字素养对农户生活垃圾分类意愿及行为的影响研究[J]. 江苏大学学报:社会科学版，2022，24(4)：35-53
Zhu H G, Shan H, Shen Y, Zhang L M, Zhou Y. The influence of digital literacy on villagers' waste classification willingness and behavior [J]. *Journal of Jiangsu University : Social Sciences Edition*, 2022, 24 (4): 35-53 (in Chinese)

[27] 闫贝贝，刘天军. 信息服务、信息素养与农户绿色防控技术采纳：基于陕西省827个苹果种植户的调研数据[J]. 干旱区资源与环境，2022，36(5)：46-52
Yan B B, Liu T J. Information service, information literacy and farmers' adoption of green control technology[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2022, 36(5): 46-52 (in Chinese)

[28] 罗千峰，赵奇锋，邱海兰. 数字技能与农户财产性收入：基于中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据[J]. 当代经济管理，2023，45(7)：54-62
Luo Q F, Zhao Q F, Qiu H L. Digital skills and property income of farmers: Based on CRRS data[J]. *Contemporary Economic Management*, 2023, 45(7): 54-62 (in Chinese)

[29] 苏岚岚，彭艳玲. 数字化教育、数字素养与农民数字生活[J]. 华南农业大学学报:社会科学版，2021，20(3)：27-40
Su L L, Peng Y L. Digital education, digital literacy and farmers' participation in digital life [J]. *Journal of South China Agricultural University :Social Science Edition*, 2021, 20(3):27-40 (in Chinese)

[30] 唐立强，周静. 社会资本、信息获取与农户电商行为[J]. 华南农业大学学报:社会科学版，2018，17(3)：73-82
Tang L Q, Zhou J. Social capital, information acquisition and farmers' behavior of electronic commerce [J]. *Journal of South China Agricultural University :Social Science Edition*, 2018, 17(3): 73-82 (in Chinese)

[31] 闫贝贝，赵佩佩，刘天军. 信息素养对农户参与电商的影响：基于农户内在感知的中介作用和政府推广的调节作用[J]. 华中农业大学学报:社会科学版，2021(5)：54-65，193，194
Yan B B, Zhao P P, Liu T J. Influence of information literacy on farmers' participation in e-commerce: Based on the mediating role of farmers' internal perception and the regulating role of government promotion [J]. *Journal of Huazhong Agricultural University : Social Sciences Edition*, 2021(5): 54-65, 193, 194 (in Chinese)

[32] 许竹青，郑风田，陈洁. "数字鸿沟"还是"信息红利"？信息的有效供给与农民的销售价格：一个微观角度的实证研究[J]. 经济学(季刊)，2013，12(3)：1513-1536
Xu Z Q, Zheng F T, Chen J. Digital divided or digital provided? The effective supply of information and the farm-gate price: An empirical study from micro-level[J]. *China Economic Quarterly*, 2013, 12(3): 1513-1536 (in Chinese)

[33] 毕文泰. 农户电商采纳行为及收入差异研究：以468户草莓种植户为例[D]. 沈阳：沈阳农业大学，2020
Bi W T. Study on farmers' E-commerce adoption behavior and income difference: Taking 468 strawberry farmers as an example[D]. Shenyang: Shenyang Agricultural University, 2020 (in Chinese)

[34] 宋瑛，谢浩，王亚飞. 农产品电子商务有助于贫困地区农户增收吗：兼论农户参与模式异质性的影响[J]. 农业技术经济，2022(1)：65-80
Song Y, Xie H, Wang Y F. Can e-commerce of agricultural products increase famer's income in poverty areas: Impacts of heterogeneous participation patterns of farmers [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2022(1): 65-80 (in Chinese)

[35] 邱子迅，周亚虹. 电子商务对农村家庭增收作用的机制分析：基于需求与供给有效对接的微观检验[J]. 中国农村经济，2021(4)：36-52
Qiu Z X, Zhou Y H. The mechanism of the role of e-commerce in increasing rural household income: An analysis based on a micro empirical test of the interaction between demand and supply[J]. *Chinese Rural Economy*, 2021(4): 36-52 (in Chinese)

[36] 张世虎，顾海英. 互联网信息技术的应用如何缓解乡村居民风险厌恶态度？基于中国家庭追踪调查(CFPS)微观数据的分析[J]. 中国农村经济，2020(10)：33-51
Zhang S H, Gu H Y. How can the application of the internet and

information technologies alleviate rural residents' risk aversion attitude? An analysis based on the micro data of China family panel studies[J]. *Chinese Rural Economy*, 2020(10): 33-51 (in Chinese)

[37] 俞彤晖，陈斐．数字经济时代的流通智慧化转型：特征、动力与实现路径[J]．中国流通经济，2020，34(11)：33-43
Yu T H, Chen F. The intelligent transformation of the circulation industry in the era of digital economy: Features, motivation and realization path[J]. *China Business and Market*, 2020, 34(11): 33-43 (in Chinese)

[38] 温忠麟，叶宝娟．中介效应分析：方法和模型发展[J]．心理科学进展，2014，22(5)：731-745
Wen Z L, Ye B J. Analyses of mediating effects: The development of methods and models[J]. *Advances in Psychological Science*, 2014, 22(5): 731-745 (in Chinese)

[39] 王攀，李谷成，刘迪．农技推广服务信息化对农户科学施肥技术采纳决策的影响[J]．中国生态农业学报：2023，31：1-11
Wang P, Li G C, Liu D. Impact of informatization of agricultural extension services on farmers' scientific fertilization technology adoption decisions [J]. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 2023, 31: 1-11 (in Chinese)

[40] 易法敏．数字技能、生计抗逆力与农村可持续减贫[J]．华南农业大学学报：社会科学版，2021，20(3)：1-13
Yi F M. Digital skills, livelihood resilience and sustainable poverty reduction in rural areas [J]. *Journal of South China Agricultural University: Social Science Edition*, 2021, 20(3): 1-13 (in Chinese)

[41] 薛洲，耿献辉．电商平台、熟人社会与农村特色产业集群：沙集"淘宝村"的案例[J]．西北农林科技大学学报：社会科学版，2018，18(5)：46-54
Xue Z, Geng X H. E-commerce platform, acquaintance society and rural distinctive industrial clusters: Case study of "Taobao villages" in Shaji town[J]. *Journal of Northwest A&F University: Social Science Edition*, 2018, 18(5): 46-54 (in Chinese)

[42] 罗千峰，赵奇锋，邱海兰．数字技能与农户财产性收入：基于中国乡村振兴综合调查(CRRS)数据[J]．当代经济管理，2023，45(7)：54-62
Luo Q F, Zhao Q F, Qiu H L. Digital skills and property income of farmers: Based on CRRS data[J]. *Contemporary Economic Management*, 2023, 45(7): 54-62 (in Chinese)

[43] 晋荣荣，李世平，南灵．环境规制对农户清洁取暖采纳行为的影响：兼论政府信任的调节作用[J]．西北农林科技大学学报：社会科学版，2022，22(6)：130-140
Jin R R, Li S P, Nan L. Have environmental regulations been adopted to promote farmers' clean heating: Discussing the moderating role of political trust[J]. *Journal of Northwest A & F University: Social Science Edition*, 2022, 22(6): 130-140 (in Chinese)

责任编辑：刘迎春

第一作者简介：蒋洁洁，女，河南商丘人，现就读于华中农业大学，博士研究生。先后获河南农业大学国家励志奖学金2次；院级优秀团员；河南农业大学校级优秀毕业生；华中农业大学甲等学业奖学金等。2021—2022年度，担任中国石油集团"科技创新"职位实习生，撰写科技金融、绿色金融报告，并完成结项；2022年度作为主要执笔人先后参与撰写农业部软科学课题、华中农业大学党的二十大精神研究阐释专项课题、国家社会科学基金重大项目、中国工程院战略咨询课题等多项。2023年2篇学术论文入选国家级会议6次，并分别作分会场汇报；2023年学术论文录用至CSSCI来源期刊1篇，待刊。学术思想：数字技术赋能背景下，警惕信息分化带来的社会排斥问题，要在政府帮扶的前提下，注重发挥农民的能动作用，实现"内源与外源"的双重驱动，激发农民参与数字经济的动力，平衡农民、地区间的发展差异。

通讯作者简介：青平，管理学博士，二级教授，博士生导师，现任华中农业大学副校长、华中农业大学农林经济管理国家"双一流"建设学科、国家重点学科带头人、国务院学位委员会农林经济管理学科评议组成员、教育部农业经济管理类专业教学指导委员会副主任委员、国家藻类产业体系产业经济岗位科学家、教育部"111计划"创新引智基地负责人、湖北省科研创新团队负责人、中国农业经济学会常务理事、中国农业技术经济学会常务理事、湖北省社科联副主席等。
主要研究方向为农业经济管理、粮食(食物)经济、农业与食物经济、农村经济、消费者行为等，主持国家社科基金重大项目1项，国家自科基金项目4项(重点1项，面上2项，应急1项)；中国工程院、农业农村部委托课题10余项。近五年，以第一和通讯作者围绕"三农"问题，在《管理世界》《人民日报》《中国农村经济》《农业经济问题》以及AJAE、CJAE、JBR等发表文章50余篇。近3年，牵头撰写的咨询报告累计获国家领导人批示7次、省部级领导批示2次。学术思想：在国家重大战略问题的指导下，对粮食安全、大食物观、健康中国等领域进行了系统研究，提出了粮食生产战略布局与结构调整新思路、通过农业科技攻关"破解卡脖子问题，提升综合生产能力"的系列措施、剖析了粮食节约(浪费)问题的影响机理与优化策略。并从"稳生产""保供给""防风险"3个方面展开战略举措研究，结合"两藏理论"、"双循环"、"系统论"和"大食物观"进行多维度深入探讨，构建新时期具有中国特色粮食安全战略保障体系与制度设计，基于新兴大数据和信息技术，改造提升粮食产业链韧性与风险防控研究等。