

# 家庭农场信息化水平测度及影响因素研究

——基于1199个家庭农场调查样本的分析

王丹<sup>1</sup>,郭熙保<sup>2\*</sup>

(1.中南财经政法大学经济学院,湖北武汉430073;  
2.武汉大学经济与管理学院,湖北武汉430072)



**摘要** 家庭农场信息化是农业信息化进程中的重要内容。从信息化素养和信息化技术应用出发,构建家庭农场信息化水平评价指标体系,基于熵值法实证测度和分析我国1199个家庭农场的信息化水平及影响因素。结果表明:(1)现阶段我国家庭农场信息化平均水平为0.260,处于中等偏低水平;家庭农场信息化主要由信息化素养支撑,信息化技术应用的贡献明显不足。(2)家庭农场信息化发展存在经营类型、示范级别等方面的异质性,非粮种植类家庭农场、省级示范家庭农场信息化水平较高。(3)家庭农场信息化水平的影响因素包括农场主受教育程度、务农年限、经营规模、新技术采用、生产规范、财务规范、农产品检测、商标注册。提出政府应加大家庭农场信息化扶持力度,重视家庭农场经营主体农业教育,健全农业社会化信息服务体系。

**关键词** 家庭农场;信息化水平;信息化素养;熵值法

**中图分类号**:F325 **文献标识码**:A **文章编号**:1008-3456(2025)03-0024-14

**DOI编码**:10.13300/j.cnki.hnwxkb.2025.03.003

农业信息化是实现乡村振兴和农业现代化的关键,有利于优化农业资源配置,加快农业技术进步和提高农业生产率<sup>[1]</sup>。2022年2月,农业农村部《“十四五”全国农业农村信息化发展规划》提出,要推进农业生产经营主体互联网融合应用,推进农产品加工信息化、电子商务、仓储物流信息化、质量安全信息化。家庭农场是推进传统农业向现代农业有效过渡的主要力量。近年来,相关部门持续加大对家庭农场的培育力度。2020年3月,农业农村部发布的《新型农业经营主体和服务主体高质量发展规划(2020—2022年)》明确指出,要加快培育发展家庭农场,加大家庭农场示范创建力度,促进全国家庭农场高质量发展。据不完全统计,截至2023年10月底,纳入全国家庭农场名录管理的家庭农场近400万家。

家庭农场规模化、集约化、组织化程度高,是推动农业信息化的重要力量。家庭农场信息化是农业信息化在微观层面的具体体现。一方面,家庭农场信息化能够缓解家庭农场面临的农产品市场信息不对称问题,从而科学安排生产经营活动,提升农业生产率和经营绩效。另一方面,家庭农场信息化具有溢出效应,信息技术应用可以增加其社会带动能力,辐射带动周边小农户引入新技术、拓展销售渠道、增加农业经营收入,促进小农户与现代农业有机衔接<sup>[2]</sup>。家庭农场作为新型农业经营主体的重要组成部分,对农业信息化有着更深层次的需求。家庭农场的信息获取途径较多,主要为手机、电话和互联网等现代化工具。然而,与农民专业合作社、农业产业化龙头企业相比,家庭农场的信息获取意识较弱、信息利用能力较低,大部分家庭农场未指定专人负责信息搜集与发布,信息付费意愿不强<sup>[3-6]</sup>。同时,家庭农场也受限于信息基础设施较薄弱和信息化技术应用水平较低等问题,进行网络销售的比例仍偏低<sup>[4,7]</sup>。总体上,我国家庭农场信息化发展仍具有提升空间。在新时代全面推进乡村

收稿日期:2024-04-20

基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“农业现代化进程中新型农业经营体系与家庭农场研究”(18JJD790012)。

\*为通讯作者。

振兴的背景下,研判现阶段我国家庭农场信息化发展状况、分析家庭农场信息化水平的影响因素,对于推进家庭农场高质量发展具有理论和现实意义。

## 一、文献综述

已有研究围绕农业信息化内涵、农业信息化水平微观测度和农业微观经营主体信息化水平影响因素方面进行了深入探索。

首先,农业信息化内涵分为宏观视角和微观视角。宏观视角的农业信息化是将农业信息技术运用于农业生产过程中,实现农业信息向现实生产力的转化<sup>[1]</sup>,包括农业基础设施信息化、农业科学技术信息化、农业经营管理信息化、农民生活消费信息化、农业资源环境信息化<sup>[8]</sup>。总的来说,多数研究认为农业信息化是把传统农业与先进的信息技术进行有机结合,从而达到提高生产力的目的<sup>[9]</sup>。微观视角的农业信息化内涵则根据研究对象和所处时期的变化而有所不同。早期信息化技术水平还不高,部分研究将农业微观经营主体的信息化主要理解为个体的信息化素养水平。通过让农户参与信息化活动,使信息化渗透到农户生产经营等环节,强调农民的信息接收、分析和运用能力<sup>[10]</sup>。后来,随着互联网、大数据、人工智能等信息技术的快速发展,信息化内涵又增加了信息化技术应用等内容,突出在农业生产经营等具体环节应用现代信息技术的重要性<sup>[11]</sup>,从而推进农业可持续发展。

其次,农业信息化水平微观测度的主体主要包括农户和家庭农场,一部分研究侧重于测算其信息化素养。从信息获取能力、信息处理能力<sup>[12]</sup>、信息应用能力<sup>[13]</sup>、信息化主观认知等方面出发<sup>[11]</sup>,测度农户和家庭农场的信息化素养水平。其中,对于农场主信息获取能力的量化研究,包括农场主对信息进村入户工程、12316 信息服务平台、益农信息社的使用情况<sup>[14]</sup>以及生产经营过程中通过线上交流渠道获得信息的情况<sup>[15]</sup>。另一部分研究则侧重于测度其信息化技术应用,包括信息化设施情况<sup>[11]</sup>,如电脑、摄像头、传感器等相关设备应用<sup>[16-17]</sup>以及电子商务技术、资源管理技术(ERP)和生产信息技术应用<sup>[2]</sup>。

最后,农业微观经营主体信息化水平影响因素包括个人禀赋特征和经营管理特征。其中,个人禀赋特征包括性别<sup>[18]</sup>、经验、受教育程度<sup>[19]</sup>、正规培训<sup>[20]</sup>、自我效能等<sup>[21]</sup>,经营管理特征包括互联网设施、议价能力、信贷资金、销售渠道<sup>[18]</sup>、社会互动、合作社参与等<sup>[22]</sup>。例如,陈立梅等认为农户农业大数据使用行为主要受到采纳意愿和便利条件两个关键因素影响<sup>[23]</sup>。周水平等研究发现,感知的有用性、易用性及网络外部性对农村专业大户采纳电子商务技术产生正向影响<sup>[21]</sup>。

综上所述,现有研究为本文提供了良好的理论基础,但存在以下三个方面的不足:第一,在研究主体方面,囿于数据可得性,已有文献主要聚焦于宏观层面的农业信息化研究,缺乏针对家庭农场这一新型农业经营主体的信息化水平测度研究。第二,在测度方法方面,现有少数基于家庭农场微观数据的实证研究也仅关注信息化素养或信息化技术应用单一维度的信息化水平,或仅以单一指标衡量家庭农场信息化水平,可能造成测量误差。第三,在研究内容方面,已有文献仅分析了信息获取行为或某项信息技术应用行为的影响因素,缺乏家庭农场综合信息化水平的影响因素研究。因此,针对现有研究不足,本文从信息化素养和信息化技术应用两个角度出发,构建家庭农场信息化综合评价指标体系,基于熵值法测算和分析我国 1199 个家庭农场的信息化水平,并分析家庭农场信息化水平的影响因素。这也为家庭农场信息化指标体系构建提供参考,丰富家庭农场信息化的相关研究,弥补已有文献在微观证据上的不足。分析家庭农场信息化发展的制约因素和驱动因素则能为家庭农场信息化的相关政策提供依据。

## 二、家庭农场信息化水平评价指标体系构建

根据学术界通用理论、国际同行惯例和业内约定俗成的规则,信息化发展评价指标体系一般包括信息化接入、应用和技能。国家信息化发展评价指标体系就既包括了网络基础设施这样的“硬性指标”,也涵盖了信息化人力资源等“软性指标”<sup>[24]</sup>。目前,国内学者主要面向农业信息化、数字农业构

建评价指标体系。沈剑波等从农业信息化人力资源、农业信息化基础设施、农业信息化资源和信息技术应用、农业信息化产业、农业信息化政策等5个方面,构建了中国农业信息化评价指标体系,并发现农业信息化人力资源在农业信息化中发挥着重要作用<sup>[9]</sup>。张鸿等从数字农业人才资源、数字农业信息基础、数字农业技术支持、数字农业绿色发展、绿色农业产业效益、绿色农业发展环境6个维度考虑,构建了数字农业高质量发展评价指标体系<sup>[25]</sup>。李晓等在构建农业信息化评价指标体系时也涵盖了农业信息化人才资源、农业信息技术应用等内容<sup>[26]</sup>。冯献等从信息化基础、信息化消费、信息化应用和信息化认知4个维度构建农户信息化发展水平评价指标体系<sup>[11]</sup>。

在已有研究的基础上,结合农业信息化内涵及家庭农场特征,本文认为家庭农场信息化内涵是指在家庭农场的生产经营过程中,既强调农场经营者信息化素养的重要性,同时将现代信息技术深度融合和应用到各生产经营环节,从而实现家庭农场运营的智能化、高效化和现代化,提升家庭农场的综合竞争力和可持续发展能力。信息化素养和信息化技术应用是家庭农场信息化的重要内容。农场经营者需具备良好的信息化素养,使其能够运用信息资源提高农业生产的效率和效益。同时,信息化技术的应用则能够为家庭农场提供更多的发展空间,加速家庭农场信息化进程。因此,根据家庭农场信息化的科学内涵,本文从信息化素养和信息化技术应用两个维度选取8个具体指标构建家庭农场信息化水平评价指标体系。

### 1. 信息化素养

农业信息化发展需要有强大的人力资本支撑,农业信息主体的素质是决定农业信息化成败的关键<sup>[27]</sup>。农场主作为家庭农场的主要经营者和决策者,是农业信息传播的受体<sup>[11]</sup>,其信息化素养是家庭农场信息化的重要组成部分,直接决定了信息传播的有效性与家庭农场信息化的实现程度。参考已有研究,本文的农场主信息化素养是指农场主对信息的主动获取、处理以及应用能力<sup>[13]</sup>。由于信息处理能力较难量化,因此本文的信息化素养主要强调信息获取能力和信息应用能力两方面。

第一,信息获取是信息应用的基本条件。随着信息获取渠道日益多样化,农场主需具备快速、准确地从海量信息中筛选目标信息的能力,以便更好地利用信息资源,提升农产品质量和经济效益。根据获取信息资源的内容差异,信息获取能力主要包括农业信息获取能力和综合信息获取能力。由于家庭农场获取最多的是农技推广类信息,并且通过互联网渠道获取信息的能力更高<sup>[28]</sup>。因此,农业信息获取能力以农场主上网查询和了解国家农业政策、农业生产技术和农产品市场信息的频率衡量;综合信息获取能力以农场主使用互联网的频率衡量<sup>①</sup>。

第二,信息应用能力是信息化素养的结果体现,直接关系家庭农场信息化发展。信息应用能力是指个体将获取到的信息进行分析和利用从而解决实际问题的能力,能使个体在获取信息时更加具有针对性和实效性。信息应用能力和信息获取能力相辅相成,共同构成了信息化素养的核心。根据应用信息的类型不同,信息应用能力方面主要包括新技术信息应用能力和疑难信息应用能力。农场主对新技术信息和疑难信息的精准利用,有助于新技术应用和生产经营成本降低,从而增加家庭农场经营绩效。新技术信息应用能力以新技术的采用是否由农场主通过互联网获取衡量;疑难信息应用能力以农场主是否通过互联网解决技术难题来衡量。

### 2. 信息化技术应用

家庭农场信息化技术应用是家庭农场信息化的具体实践。家庭农场信息化技术应用是将信息化技术应用到家庭农场生产、经营、决策等具体环节,从而提高农业生产效率和收入水平的方式。2014年,原农业部印发的《关于促进家庭农场发展的指导意见》中指出,要积极开展示范家庭农场创建。为了贯彻落实这一重要指示,各地农业主管部门纷纷加强对示范家庭农场创建工作的组织和指导,加大财政扶持力度,目的是促进示范家庭农场更好地发挥引导作用。通过对27个省级示范家庭农场认定文件的梳理分析,发现19个省级示范家庭农场认定文件对信息化技术应用做出了相关要

① 信息获取能力与互联网使用频率具有强正相关性<sup>[29]</sup>,基于数据可得性,本文粗略地将互联网使用频率作为农场主综合信息获取能力的代理变量。

求,包括运用电商等信息化技术服务生产、农产品质量可追溯、使用“随手记”记账软件等,表明家庭农场信息化技术应用是家庭农场信息化不可或缺的部分。表1为省级示范家庭农场认定文件的信息化技术应用相关要求<sup>①</sup>。

表1 省级示范家庭农场认定文件的信息化技术应用相关要求

地区	文件名	信息化相关规定	出台时间	文件来源
山东省	《山东省家庭农场省级示范场认定管理办法》	产品实现产地准出、原产地可追溯	2022.8	鲁农经字〔2022〕19号
河南省	《河南省示范家庭农场认定管理办法》	产品质量可追溯	2023.11	豫农文〔2023〕468号
湖南省	《湖南省家庭农场示范场创建办法》	产品质量全程可追溯;采用信息化手段开展生产	2023.1	湘农发〔2023〕2号
湖北省	《湖北省省级示范家庭农场管理办法》	能运用信息化技术提升传统农业,推进农业数据化、在线化、物联网改造	2020.8	鄂农规〔2020〕1号
安徽省	《安徽省人民政府办公厅关于培育发展家庭农场的意见》	产品质量可追溯;运用信息化手段服务生产全程	2013.9	皖政办〔2013〕35号
江西省	《江西省省级示范家庭农场创建办法》	产品质量可追溯	2020.7	赣农规字〔2020〕3号
江苏省	《江苏省省级示范家庭农场评定及监测办法》	使用家庭农场“随手记”等电子记账模式记账	2022.10	苏农规〔2022〕7号
福建省	《福建省示范家庭农场创建管理办法》	推广应用与家庭经营相适应的信息化管理手段	2020.9	闽农规〔2020〕4号
浙江省	《浙江省省级示范性家庭农场创建办法》	产品质量可追溯;对完成数字化改造的家庭农场,予以优先推荐申报	2022.1	浙农政发〔2022〕3号
海南省	《海南省示范家庭农场认定标准(试行)》	入驻农产品质量追溯平台	2020.9	琼农字〔2020〕309号
天津市	《天津市示范家庭农场创建工作方案》	产品质量可追溯	2019.11	津农委〔2019〕51号
河北省	《河北省省级示范家庭农场管理及监测办法(试行)》	产品质量可追溯;实现电子追溯作为上报优先条件	2020.7	冀农字〔2020〕43号
辽宁省	《辽宁省示范家庭农场评选办法》	使用家庭农场“随手记”记账软件;利用“一码通”做到管理服务数字化	2023.11	辽农合〔2023〕276号
甘肃省	《甘肃省省级示范性家庭农场认定管理办法》	产品质量可追溯;能运用信息化手段服务生产全过程	2014.12	甘农牧发〔2014〕281号
陕西省	《陕西省省级示范家庭农场管理办法》	实行产品可追溯质量安全;利用电商等信息化手段为生产服务	2020.5	陕农发〔2020〕55号
青海省	《青海省省级示范性家庭农(牧)场认定管理办法》	产品质量可追溯;能运用信息化手段服务生产全过程	2017.6	青农经〔2017〕148号
北京市	《北京市市级示范家庭农场评定及动态管理办法》	使用家庭农场“随手记”记账软件记录经营情况	2023.8	京政农发〔2023〕44号
重庆市	《重庆市市级“四化”家庭农场创建管理办法》	农产品质量全程可追溯	2021.6	渝农规〔2021〕5号

家庭农场信息化技术应用从信息设施和农产品电商两个角度分析。第一,信息设施作为家庭农场信息化建设的基石,为农场提供了获取、应用信息和参与电子商务的前提条件,使经营者能够实时获取天气、市场等关键信息,从而更加精准地制定生产计划和管理决策。没有网络和电脑等硬件设施以及不具备技术条件等会制约家庭农场进行网络销售。信息设施包括硬件设施和软件设施,硬件设施以家庭农场是否配备有互联网的电脑衡量;软件设施以家庭农场是否建有自家农场网站衡量。第二,农产品电商是农业信息技术的典型代表。农产品电商能够利用信息技术和电商模式,推动农产品的生产、流通和销售,从而打破传统农产品流通的地域限制,提高农产品的市场知名度和竞争力,扩大家庭农场经营范围。随着电子商务的飞速发展,家庭农场通过手机APP平台、自建网站和人

① 资料来源为各省政府或农业农村局官方网站。

驻第三方平台等销售方式将农产品直接销售给消费者,降低了交易成本。移动支付为农产品电商提供必要的技术支撑,因此农产品电商包括线上购销和移动支付。线上购销以家庭农场是否在网上推销和销售过生产的产品或购买农业生产资料衡量;移动支付以农场购买或销售产品时使用手机银行、支付宝或微信等支付手段的频率衡量。

信息化素养是家庭农场的初始信息化禀赋,属于投入指标,而信息化技术应用则是信息化实践的结果测度,属于结果指标。根据综合评价指标体系构建的系统全面性、相对独立性和可行性原则,综合信息化素养与信息化技术应用角度,以武汉大学经济发展研究中心家庭农场调研组的问卷调查相关指标为基础,设计家庭农场信息化水平评价指标体系,如表2所示。

表2 家庭农场信息化水平评价指标体系

一级指标	二级指标	赋值说明
信息化素养	农业信息获取能力	上网查询和了解国家农业政策、农业生产技术和农产品市场信息的频率:没有上过网=0;偶尔使用=1;经常使用=2
	综合信息获取能力	使用互联网的频率:从不=0;一月几次=1;一周几次=2;每天上网=3
	新技术信息应用能力	新技术的采用是否通过互联网获取:否=0;是=1
	疑难信息应用能力	是否通过互联网解决技术难题:否=0;是=1
信息化技术应用	硬件设施	农场是否配备有互联网的电脑:否=0;是=1
	软件设施	农场是否建有自家农场网站:否=0;是=1
	线上购销	农场是否在网上推销和销售过生产的产品或购买农业生产资料:否=0;是=1
	移动支付	农场购买或销售产品时使用手机银行、支付宝或微信等支付手段的频率:从不使用=0;偶尔使用=1;经常使用=2

### 三、数据来源与样本分析

本文数据来自武汉大学经济发展研究中心家庭农场课题组在2018、2019、2023年组织高校师生开展的三次大型家庭农场实地调查。调查内容涵盖了农场主个人信息、信息化技术应用、农场生产经营情况等。其中,2018年课题组组织大学生对家乡所在地区家庭农场进行了随机抽样实地调查,遍及全国20余个省市;2019年成立了由36名师生组成的家庭农场调研组,分别对湖北省武穴市(丘陵地区)、麻城市(大别山地区)开展了家庭农场全样本实地调查;受疫情影响,课题组在2023年成立了由44名师生组成的家庭农场调研组,对武穴市和麻城市家庭农场开展了追踪回访调查。三次调研所获家庭农场样本包含了全国一般性调查以及武穴和麻城市这些农业发展处于中等水平的地区,能够代表一般农业区的基本情况,样本具有代表性。调查均采用调查员与农场主一对一访谈的形式,调查员可及时指出矛盾并审核回答,保证了问卷的可靠性。

三次大型调查共获得有效样本1238个,并按以下程序进行筛选:(1)剔除少量生产经营规模达不到家庭农场最低要求的小农户样本;(2)剔除存在异常值、缺失信息化等关键数据的样本,最后得到有效样本为1199个。表3为样本分布情况。表4为样本特征情况,包括农场主个人特征、家庭农场特征及信息化特征情况。

表3 样本分布情况

经营类型	武穴	麻城	其他地区	样本占比/%	总计
粮食种植类	166	102	84	29.36	352
非粮种植类	36	37	219	24.36	292
养殖类	71	67	126	22.01	264
种养结合类	184	66	41	24.27	291
样本占比/%	38.11	22.69	39.20	100.00	100.00
总计	457	272	470	100.00	1199

表4 样本特征情况

样本特征	占比/%	样本特征	占比/%	样本特征	占比/%
中共党员	27.02	<b>务农年限</b>		已注册及正在注册商标品牌	17.26
新型职业农民培训	56.05	10年以下	26.02	已申请及正在申请三品一标	20.10
<b>新型职业农民培训内容</b>		[10,20)年	18.52	上网查询国家农业政策等农业信息	82.49
技术培训	91.96	20年及以上	55.46	每天使用互联网	44.87
政策法律知识	44.50	<b>经营规模</b>		通过互联网获取新技术并采用	14.76
经营管理知识	57.44	50亩以下	33.86	通过互联网解决技术难题	13.42
观摩学习	60.42	[50,200)亩	35.36	配备带有互联网的电脑	27.44
<b>年龄</b>		200亩及以上	30.78	建有自家网站	4.84
40岁以下	17.68	农业收入占比90%以上	78.82	网上推销农产品或购买农业生产资料	39.12
[40,50)岁	31.86	自有劳动力为2人以下	79.98	在购销产品时使用移动支付	79.82
[50,60)岁	35.70	雇用劳动力少于自有劳动力	68.31		
60岁及以上	14.76	新技术采用	54.80		
<b>受教育程度</b>		机械作业的项目数为2以上	57.13		
小学及以下	15.51	生产技术规程和标准	37.03		
初中	48.71	财务账目和制度	41.28		
高中、中专及职高	26.36	签订农产品销售合同	19.02		
大专及以上	9.42	正规机构质量检测	42.70		

### 1. 农场主个人特征

党员在带领农民发家致富方面发挥了示范带动作用,家庭农场的农场主也呈现这种特点。农场主为中共党员的样本占比远高于中共党员占中国公民的比重,中共党员身份意味着综合素质较高,经营能力较强。大部分农场主或其家人参加过新型职业农民培训,并且家庭农场对技术类培训需求较大,而对经营管理知识类培训不够重视。从农场主年龄、受教育程度、务农年限分布可以看出农场主老龄化严重,文化水平偏低,但务农经验较丰富。

### 2. 家庭农场特征

从家庭农场经营规模分布可以看出农场规模比较平衡,大中小农场均占30%以上。农场性质方面,大部分家庭农场的农业收入占比为90%以上,这表明家庭农场大多数还是以专业大户为主,兼业较少,较符合家庭农场认定的相关要求。绝大多数家庭农场的自有劳动力为2人以下(含),大部分家庭农场的雇用劳动力少于自有劳动力数量,这符合家庭农场以家庭劳动力为主的基本性质。经营管理方面,家庭农场新技术采用和机械化水平不是很高,少数家庭农场制定了生产技术规程和生产标准,一半以下的家庭农场具备财务账目和制度,仅19.02%的家庭农场签订过农产品销售合同,这说明家庭农场大多不是很规范,属于传统型专业大户。农产品质量方面,农产品经过正规机构质量检测的农场接近一半,已注册及正在注册商标品牌、已申请及正在申请三品一标的农场占比很低,这说明家庭农场标准化、绿色化意识不是很强。

### 3. 信息化特征

家庭农场信息化特征包括农场信息化素养和信息化技术应用特征。绝大多数家庭农场的农场主会上网查询和了解国家农业政策、农业生产技术和农产品市场信息,近一半的家庭农场农场主每天都使用互联网。农场主通过互联网获取新技术并采用、通过互联网解决技术难题的占比很低。由此可见,虽然农场主信息获取较普遍,但通过互联网途径应用信息还不是很多,信息转换能力不强。较少家庭农场配备了带有互联网的电脑,极少数家庭农场建有自家网站,在网上推销和销售过生产的产品或购买农业生产资料的家庭农场接近半数,绝大多数家庭农场在购买或销售产品时会使用手机银行、支付宝或微信等支付手段。这说明家庭农场电子商务技术应用较普遍,但电脑、网站等信息化设施还不够完善。

#### 四、家庭农场信息化水平测度

为避免主观性导致的权重测量误差,本文采用熵值法计算家庭农场信息化水平评价指标的客观权重。熵值法通过样本中各指标的离散程度确定各指标权重,使用熵值法赋权重的第一步是数据标准化处理。给定 $n$ 个指标, $m$ 个家庭农场,形成原始指标数据矩阵:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

其中, $x_{ij}$ 为第 $i$ 个家庭农场的第 $j$ 项指标值,正向指标标准化后为

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)}, (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

其中, $X_j$ 为 $\{x_{1j}, \dots, x_{mj}\}$ , $\min(X_j)$ 为第 $j$ 项指标的最小值, $\max(X_j)$ 为第 $j$ 项指标的最大值。

第二步,求各指标的变异大小,也就是第 $i$ 个家庭农场的第 $j$ 项指标占该指标的比重,为

$$p_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^m y_{ij}}, (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (3)$$

第三步,求各指标的信息熵,根据信息熵的定义,第 $j$ 项指标的信息熵为

$$E_j = -\ln(m)^{-1} \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \quad (4)$$

其中, $E_j \geq 0$ ,若 $p_{ij} = 0$ ,则定义 $E_j = 0$ 。

第四步,根据信息熵确定各指标的权重。

$$w_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^n (1 - E_j)}, (j = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

根据以上计算步骤计算家庭农场信息化水平评价指标的熵值法权重,计算结果见表5。

表5 家庭农场信息化水平熵值法权重结果

一级指标	二级指标	信息熵	差异系数	权重
信息化素养	农业信息获取能力	0.965	0.035	0.025
	综合信息获取能力	0.966	0.034	0.024
	新技术信息应用能力	0.731	0.269	0.193
	疑难信息应用能力	0.718	0.282	0.203
信息化技术应用	硬件设施	0.818	0.182	0.131
	软件设施	0.578	0.422	0.303
	线上购销	0.868	0.132	0.095
	移动支付	0.964	0.036	0.026

第五步,根据各指标权重,加权计算各家庭农场的综合信息化水平。

$$inf_i = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij} \quad (6)$$

其中, $inf_i$ 为第 $i$ 个家庭农场的综合信息化水平,表6为家庭农场信息化水平测度结果。

##### 1. 总体分析

由表6中家庭农场信息化水平测度结果推算可知,处于低信息化水平区间的家庭农场占比33.94%;处于中等信息化水平区间的家庭农场占比为33.86%;处于中高信息化水平区间的家庭农场占比为16.18%;处于高信息化水平区间的家庭农场占比为16.01%。家庭农场信息化平均水平为0.260,标准差为0.206。因此,总体上我国家庭农场信息化处于中等偏低水平且信息化发展差距较大。家庭农场信息化的两个一级指标信息化素养及信息化技术应用平均水平分别为0.136、0.124,信

表6 家庭农场信息化水平测度结果

农场排名	农业信息获取能力	综合信息获取能力	新技术信息应用能力	疑难信息应用能力	硬件设施	软件设施	线上购销	移动支付	信息化水平
1	0.050	0.073	0.193	0.203	0.131	0.303	0.095	0.052	1.100
2	0.050	0.049	0.193	0.203	0.131	0.303	0.095	0.052	1.075
3	0.050	0.049	0.193	0.203	0.131	0.303	0.095	0.026	1.050
4	0.050	0.073	0.000	0.203	0.131	0.303	0.095	0.052	0.907
5	0.050	0.073	0.193	0.000	0.131	0.303	0.095	0.052	0.897
6	0.050	0.073	0.193	0.000	0.131	0.303	0.095	0.052	0.897
7	0.050	0.073	0.000	0.203	0.131	0.303	0.095	0.026	0.881
8	0.025	0.049	0.193	0.000	0.131	0.303	0.095	0.052	0.848
9	0.025	0.024	0.000	0.203	0.131	0.303	0.095	0.052	0.833
10	0.050	0.073	0.000	0.203	0.131	0.303	0.000	0.052	0.812
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
均值	0.032	0.048	0.029	0.027	0.036	0.015	0.037	0.037	0.260
标准差	0.018	0.028	0.069	0.069	0.058	0.066	0.046	0.021	0.206

信息化素养水平略高于信息化技术应用水平,信息化技术应用水平较低是制约家庭农场信息化发展的主要内部原因,家庭农场信息化技术应用水平有待提升。

## 2. 经营类型比较分析

不同经营类别的家庭农场的信息化水平可能会存在一些差异性。本文将家庭农场分为粮食种植类、非粮种植类、养殖类和种养结合类家庭农场。其中,非粮种植类包括经济作物、蔬菜瓜果等。表7为不同经营类型家庭农场信息化水平和分布情况。由表可知,处于低信息化水平区间的粮食种植类家庭农场占比最高为49.72%,而处于中高及以上信息化水平区间的种养结合类、养殖类和非粮种植类家庭农场占比分别为34.36%、37.88%和43.15%。总体上,信息化水平由低到高分别为粮食种植类、种养结合类、养殖类、非粮种植类家庭农场。粮食种植类家庭农场信息化技术应用水平仅有0.084,信息设施和农产品电商方面较薄弱,导致信息化发展较慢。非粮种植类家庭农场信息化发展较好,信息化素养水平最高。非粮种植类家庭农场由于农产品性质和市场需求多样化,经营者需密切关注市场动态、消费者需求等情况,以便及时调整经营策略和产品定位,因此经营者往往具备较高的信息化素养水平。粮食种植家庭农场信息化水平低,可能是由于如下两个原因:一是粮食种植类家庭农场基本是年龄偏大的老农民,文化程度低,上网获取信息能力较差。二是粮食产品一般是大宗产品,产品品种单一,价格比较透明稳定,通常有经纪人上门收购,不需要经常了解市场信息。此外,粮食作物生产技术也比较成熟,而且有健全的农业推广技术系统,无需农场主在网上搜寻技术和学习技术知识。

表7 不同经营类型家庭农场信息化水平和分布情况

经营类型	低/%	中等/%	中高/%	高/%	信息化水平	信息化素养	信息化技术应用
粮食种植	49.72	33.24	8.24	8.80	0.184	0.100	0.084
非粮种植	26.37	30.48	18.15	25.00	0.320	0.177	0.143
养殖	23.48	38.64	21.21	16.67	0.292	0.145	0.147
种养结合	31.96	33.68	19.24	15.12	0.265	0.129	0.136

## 3. 示范级别比较分析

根据家庭农场示范级别,将家庭农场分为非示范、县级示范、市级示范、省级及以上示范家庭农场。表8为不同示范级别家庭农场信息化水平和分布情况。由表可知,处于中高及以上信息化水平区间的非示范家庭农场占比仅有28.41%,而县级、市级示范家庭农场占比分别为42.45%、47.30%;

省级及以上示范家庭农场这一占比高达60.79%。总体上,信息化水平从低到高依次为非示范、县级示范、市级示范、省级及以上示范家庭农场。非示范以及县级示范家庭农场的信息化素养水平高于信息化技术应用水平;而市级及以上示范家庭农场的信息化技术应用水平高于信息化素养水平。相对于信息化素养,信息化技术应用水平的提升对资金能力要求较高。家庭农场被评为示范典型能够获得政策支持和补贴,并且通常家庭农场示范级别越高,获得政府补助的可能性和补助金额更高。例如,广西的《关于申报2023年自治区级家庭农场示范县创建项目补助项目的公告》就仅对市级以上示范家庭农场补助,并且明确资金使用范围包括基础设施建设、农产品电商平台建设等;武汉的《2023年度蔡甸区市级示范家庭农场创建及财政补助资金项目申报指南》中也针对市级示范家庭农场的市场信息服务建设项目给予一定资金补贴。除了资金补贴之外,家庭农场的示范级别越高更易获得相关部门的重视,也有助于其信息化发展。最后,示范家庭农场主一般文化素质和技能水平较高,信息化素养也较强。

表8 不同示范级别家庭农场信息化水平和分布情况

示范级别	低/%	中等/%	中高/%	高/%	信息化水平	信息化素养	信息化技术应用
非示范	37.40	34.19	15.70	12.71	0.236	0.128	0.108
县级示范	29.25	28.30	15.09	27.36	0.318	0.162	0.156
市级示范	14.86	37.84	25.68	21.62	0.344	0.147	0.197
省级及以上示范	5.88	33.33	13.73	47.06	0.483	0.212	0.271

#### 4. 地区比较分析

表9为各地区家庭农场信息化水平和分布情况。总体上,武穴市和麻城市家庭农场信息化平均水平低于全国其他地区平均水平,信息化素养水平也低于全国其他地区平均水平。

表9 各地区家庭农场信息化水平和分布情况

地区	低/%	中等/%	中高/%	高/%	信息化水平	信息化素养	信息化技术应用
武穴	41.79	33.04	13.79	11.38	0.220	0.105	0.115
麻城	25.73	41.18	18.75	14.34	0.272	0.135	0.137
其他地区	31.06	30.43	17.02	21.49	0.293	0.167	0.126

#### 5. 动态比较分析

表10为2019年和2023年湖北省武穴和麻城市家庭农场信息化水平和分布情况。

表10 2019、2023年武穴和麻城市家庭农场信息化水平和分布情况

样本	低/%	中等/%	中高/%	高/%	信息化水平	信息化素养	信息化技术应用
2019年武穴	40.13	28.03	15.29	16.55	0.240	0.130	0.110
2023年武穴	42.67	35.67	13.00	8.66	0.209	0.091	0.118
2019年麻城	25.89	38.39	20.54	15.18	0.273	0.152	0.121
2023年麻城	25.62	43.13	17.50	13.75	0.272	0.122	0.150

由表可知,2019—2023年,武穴市家庭农场信息化平均水平由0.240降低至0.209,信息化素养平均水平降低了0.039,信息化技术应用平均水平提高了0.008;麻城市家庭农场信息化平均水平由0.273降低至0.272,信息化素养平均水平降低了0.030,信息化技术应用平均水平提高了0.029。四年间武穴和麻城市家庭农场的信息化水平和农场主信息化素养水平都有不同程度的降低,而信息化技术应用水平增幅较大。这可能是由于武穴市和麻城市农场主受教育和培训不足,年龄结构老化,信息意识落后等原因,农场主可能更注重实际生产效益,而忽视了信息化素养的提升,导致信息化素养水平降低。信息化技术应用水平的提高可能得益于政策引导和示范效应。2021年黄冈市农业农村局办公室发布的《黄冈市市级示范家庭农场管理暂行办法》中明确指出,市级示范家庭农场申报条件包括“能够利用信息化技术提升传统农业,推进农业数据化、在线化、物联网改造”这一引导性条件,家庭农场也更加重视信息化技术应用水平的提升。部分农场主通过应用信息化技术使经营绩效得

以提高,可能对其他家庭农场产生了示范效应,这也促使更多家庭农场应用信息化技术。

## 五、家庭农场信息化水平影响因素分析

### 1. 模型设定与变量介绍

本文参考已有农业微观经营主体信息化影响因素研究<sup>[18-23]</sup>,建立以下家庭农场信息化水平模型,分析各类因素对家庭农场信息化水平的影响。

$$inf_i = \beta_0 + \beta_1 individual_i + \beta_2 farm_i + \beta_3 product_i + \beta_4 quality_i + \mu_i \quad (7)$$

其中, $inf_i$ 为家庭农场的信息化水平, $individual_i$ 为农场主个人特征, $farm_i$ 为家庭农场特征, $product_i$ 为生产管理, $quality_i$ 为农产品质量。

被解释变量为根据熵值法测度的家庭农场信息化水平。核心解释变量包括以下四个维度:(1)农场主个人特征,包括政治面貌、新型职业农民培训、受教育程度、务农年限;(2)家庭农场特征变量,包括经营规模、农业收入占比、自有劳动力、雇用劳动力;(3)生产管理,包括新技术采用、机械化程度、生产规范、财务规范;(4)农产品质量,包括农产品检测、三品认证、商标注册。此外,还控制了年份和省份固定效应。表11为主要变量的描述性统计分析。

表11 主要变量描述性统计分析

变量	定义及赋值	均值	标准差	
被解释变量	信息化水平	根据熵值法测算得到家庭农场信息化水平	0.260	0.206
	政治面貌	农场主是否中共党员:否=0;是=1	0.270	0.444
	新型职业农民培训	农场主或家人参加新型职业农民培训天数	8.209	13.430
	受教育程度	小学及以下=1;初中=2;高中、中专及职高=3;大专及以上=4	2.297	0.841
	务农年限	农场主务农年限	20.774	13.657
	经营规模	经营耕地、水面、林地、山地的总面积(亩)/1000	0.237	0.556
	农业收入占比	农场农业收入占总收入比重	0.927	0.155
	自有劳动力	常年参与农场劳动与管理的劳动力数量	2.115	1.216
	雇用劳动力	农场常年雇用人数	2.601	6.825
	解释变量	新技术采用	新技术采用项目数之和和新技术项目包括新品种、新机械、新化肥、新农药、病虫害防治方法、新生产方法、新管理方法。	1.325
机械化程度		采用或雇用机械作业项目数之和	2.318	2.099
生产规范		是否制定了生产技术规程和生产标准:否=0;是=1	0.370	0.483
财务规范		是否有符合规范的财务账目和制度:否=0;有但不规范=1;有=2	0.607	0.792
农产品检测		农产品是否经过正规机构的质量检测:否=0;是=1	0.427	0.495
商标注册		农产品是否注册了商标或品牌:否=0;正在申请=1;是=2	0.294	0.671
三品一标认证		农产品是否获得三品一标认证:否=0;正在申请=1;是=2	0.339	0.707

### 2. 实证分析结果

表12为家庭农场信息化水平的影响因素回归结果。其中,第(1)列为未控制年份与省份固定效应的回归结果,第(2)列为控制了年份与省份固定效应后的回归结果。从回归结果看,农场主个人特征方面,农场主参加新型职业农民培训的天数对家庭农场信息化水平的影响不显著,因此新型职业农民培训应加强信息化素养和信息化技术应用培训力度。农场主受教育程度系数显著为正,表明农场主受教育程度越高,家庭农场信息化水平越高。农场主务农年限系数显著为负,表明农场主务农年限对家庭农场信息化水平有消极作用。通常农场主务农年限越长意味着年龄越大,而年龄稍长者的信息化素养不及年轻农场主,因此导致家庭农场信息化水平较低。Batte等也认为受教育程度对农户互联网使用具有促进作用,而种植经验是负面因素<sup>[30]</sup>。

农场特征方面,经营规模系数显著为正,表明家庭农场经营规模对信息化水平有正向影响。第一,家庭农场经营规模越大,就会面临更复杂的生产和管理问题,要求农场主具备较高的信息化素养

表12 家庭农场信息化水平影响因素回归结果

变量	(1)信息化水平	(2)信息化水平	(3)替换被解释变量	(4)减少样本量	(5)缩尾处理	(6)剔除不显著变量
政治面貌	0.002 (0.012)	0.001 (0.012)	0.006 (0.012)	-0.000 (0.016)	-0.000 (0.011)	
新型职业农民培训	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.001)	-0.001 (0.000)	
受教育程度	0.044*** (0.007)	0.036*** (0.007)	0.035*** (0.007)	0.033*** (0.009)	0.037*** (0.006)	0.036*** (0.006)
务农年限	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.001)	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)
经营规模	0.019 (0.013)	0.022** (0.010)	0.023** (0.010)	0.018* (0.010)	0.030* (0.016)	0.026** (0.011)
农业收入占比	0.029 (0.030)	-0.005 (0.031)	-0.019 (0.032)	0.039 (0.047)	0.003 (0.031)	
自有劳动力	0.007 (0.005)	0.006 (0.005)	0.008 (0.005)	0.008 (0.008)	0.008 (0.005)	
雇用劳动力	0.002* (0.001)	0.001 (0.001)	0.002 (0.001)	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	
新技术采用	0.025*** (0.004)	0.023*** (0.004)	0.017*** (0.004)	0.026*** (0.006)	0.022*** (0.004)	0.022*** (0.004)
机械化程度	-0.005** (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.001 (0.004)	-0.002 (0.003)	
生产规范	0.049*** (0.011)	0.057*** (0.012)	0.064*** (0.012)	0.067*** (0.017)	0.056*** (0.012)	0.060*** (0.012)
财务规范	0.046*** (0.008)	0.042*** (0.008)	0.051*** (0.008)	0.042*** (0.011)	0.041*** (0.008)	0.044*** (0.008)
农产品检测	0.034*** (0.011)	0.033*** (0.011)	0.033*** (0.011)	0.032** (0.015)	0.033*** (0.011)	0.035*** (0.010)
商标注册	0.045*** (0.009)	0.040*** (0.009)	0.040*** (0.010)	0.050*** (0.013)	0.037*** (0.009)	0.044*** (0.009)
三品认证	0.002 (0.009)	0.004 (0.009)	0.001 (0.009)	0.007 (0.011)	0.004 (0.008)	
常数值	0.052 (0.037)	0.050 (0.046)	0.054 (0.046)	0.009 (0.062)	0.039 (0.045)	0.058** (0.028)
年份、省份固定效应	否	控制	控制	控制	控制	控制
N	1199	1199	1199	739	1199	1199
调整R <sup>2</sup>	0.371	0.402	0.412	0.415	0.401	0.401

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的显著性水平下显著,括号内为稳健标准误。

水平,从而及时掌握一手信息,获得更高的利润。第二,规模化经营的家庭农场通常具备更强的经济实力 and 风险承受能力,这使得农场能够投入资金和资源来推动信息化技术应用。第三,经营规模大,则经营风险更大,获得收益也更大,农场主获取信息和应用信息的意愿更强烈。

生产管理方面,新技术采用系数显著为正,表明新技术采用项目越多,家庭农场信息化水平越高。新技术项目中包括了新机械、新生产方法(新农药喷洒方法、新灌溉方法等)等7项新技术。调研过程中了解到,越来越多家庭农场选择无人机喷洒农药的方式,农业信息化技术的应用会助力家庭农场信息化发展。生产规范和财务规范对农场信息化水平具有积极影响,这是因为生产和财务规范可使家庭农场的管理更加标准化,能为信息化技术应用提供良好的制度基础。在生产环节,规范的操作流程有助于确保生产数据的准确性;在财务方面,规范的财务管理流程能够确保农场经济活动

的透明度和可追溯性,为农场的决策提供有力支持。为了满足生产规范和财务规范的要求,农场同时也需要升级信息化设施,提高信息化技术应用水平。生产规范和财务规范的实施有助于农场管理者和员工增强信息意识和信息素养,从而推动信息化水平的不断提升。

农产品质量方面,农产品检测的系数显著为正,表明农产品经过正规机构检测的家庭农场比未经过正规机构检测的家庭农场信息化水平高。这可能是由于农产品经过正规机构检测的家庭农场的质量安全意识较高,更倾向于使用现代化的农业技术和管理手段,以提高生产效率和产品质量,信息化水平相对较高。农产品注册商标和品牌对家庭农场信息化水平有正向影响。出于维护品牌形象和信誉的考虑,已注册或正在注册商标和品牌的家庭农场更有动力提高信息化技术应用水平,例如建立家庭农场自有网站、参与农产品电商等,因此信息化水平较高。

为了进一步验证回归结果的稳健性,首先,更换被解释变量的测度方法,使用层次分析法(AHP)计算家庭农场信息化水平<sup>①</sup>,表12第(3)列为替换被解释变量后的回归结果。其次,为使样本更具全国代表性,减少湖北地区家庭农场样本量,第(4)列为剔除2023年湖北省武穴和麻城市家庭农场样本后的回归结果。再次,为防止一些极端值对研究结果的影响,本文分别对所有变量1%分位数以下及99%分位数以上的极端值进行缩尾处理,以检验回归结果的稳健性,第(5)列为缩尾处理后家庭农场信息化水平影响因素的回归结果。最后,参考彭妮娅<sup>[31]</sup>、王图展等<sup>[32]</sup>,将不显著变量剔除后再次进行回归,第(6)列为剔除不显著变量后的回归结果。第(3)~(6)列结果表明农场主受教育程度、务农年限、经营规模、新技术采用、生产规范、财务规范、农产品检测、商标注册能够显著影响家庭农场信息化水平,结论仍稳健。

## 六、结论与政策建议

本文基于1199个家庭农场样本数据,从信息化素养和信息化技术应用两个维度出发,利用熵值法测度和分析了家庭农场的信息化水平,并探究了其影响因素。研究发现:(1)总体上,我国家庭农场信息化平均水平为0.260,处于中等偏低水平;家庭农场信息化主要由信息化素养支撑,信息化技术应用的贡献明显不足。(2)家庭农场信息化水平在不同经营类型、不同示范级别、不同地区之间存在差异。信息化水平由低到高分别为粮食种植类、种养结合类、养殖类、非粮种植类家庭农场;非示范、县级示范、市级示范、省级示范家庭农场。2019—2023年武穴和麻城市家庭农场信息化技术应用水平上升,而信息化素养水平下降。(3)家庭农场信息化水平的影响因素包括农场主受教育程度、务农年限、经营规模、新技术采用、生产规范、财务规范、农产品检测、商标注册。基于研究结论,本文提出以下政策建议。

第一,加大家庭农场信息化扶持力度。设立信息化专项资金,采取“先建后补、以奖代补”的方式给予财政资金补助,将专项资金落实到家庭农场信息化技术应用中。完善家庭农场信息基础设施和电子商务配套设施,为信息化技术应用扫清障碍。差异化扶持家庭农场信息化发展,针对粮食种植类家庭农场,大力推广智能灌溉、病虫害远程监测、无人机喷洒农药以及农产品电商技术。根据家庭农场的经营类型,因地制宜地推介高信息化水平家庭农场典型案例。增加示范家庭农场认定标准中信息化素养和信息化技术应用相关要求,充分发挥示范家庭农场在信息化发展上的示范引领作用。

第二,重视家庭农场主农业教育。拓展新型职业农民培训内容,增加信息化素养和信息化技术应用相关课程。特别是针对务农年限较长的农场主,帮助其掌握农产品电商等信息化技术应用技能,激发新型职业农民培训对家庭农场信息化发展的促进作用。加大对全国农业科教云平台、12316三农信息服务平台、“随手记”记账软件的宣传推广力度,推动家庭农场生产规范、财务规范和标准化建设。采用进村入场宣讲的方式,树立家庭农场的品牌建设与质量安全意识,引导家庭农场入驻国家农产品质量安全追溯管理信息平台,助力家庭农场信息化高质量发展。

<sup>①</sup> 计算依据为9位相关领域专家的指标打分结果,包括3位农业经济学专家、3位政府农业工作人员以及3位省级示范家庭农场农场主,9位专家都比较了解家庭农场。

第三,健全农业社会化信息服务体系。相对于政府部门的信息供给,市场信息供给往往能更有效地满足家庭农场的信息需求。鼓励市场主体开发适用的数据产品,为家庭农场提供专业化的信息服务。普及农技推广使用信息化方式,全方位满足家庭农场对各类信息的需求,完善“政府—市场”农业信息服务体系。加快信息技术与农业深度融合,降低云计算、大数据、物联网、人工智能的应用成本,建设智慧农场。

### 参 考 文 献

- [1] 韩海彬,张莉.农业信息化对农业全要素生产率增长的门槛效应分析[J].中国农村经济,2015(8):11-21.
- [2] 李艳,阮荣平,郑风田.信息技术应用如何影响家庭农场社会带动能力?——基于全国1942个家庭农场调查数据的分析[J].农村经济,2022(8):125-134.
- [3] 阮荣平,周佩,郑风田.“互联网+”背景下的新型农业经营主体信息化发展状况及对策建议——基于全国1394个新型农业经营主体调查数据[J].管理世界,2017(7):50-64.
- [4] 韩旭东,杨慧莲,郑风田.乡村振兴背景下新型农业经营主体的信息化发展[J].改革,2018(10):120-130.
- [5] 魏同洋,杨勇.新型农业经营主体农业信息需求及付费意愿实证分析——基于全国8省(市、区)的调查[J].江苏农业科学,2020,48(15):13-18.
- [6] 蒋雯婧,张福建,张晶晶,等.家庭农场的信息化研究——以青岛市为例[J].现代化农业,2022(6):49-52.
- [7] 郭宇,曾志康,兰宗宝,等.广西家庭农场信息化建设现状与应用模式研究[J].农业网络信息,2017(9):78-82.
- [8] 梅方权.农业信息化带动农业现代化的战略分析[J].中国农村经济,2001(12):22-26.
- [9] 沈剑波,王应宽.中国农业信息化水平评价指标体系研究[J].农业工程学报,2019,35(24):162-172.
- [10] 路剑,李小北.关于农户信息化问题的思考[J].农业经济问题,2005(5):53-56.
- [11] 冯献,李瑾,曹冰雪.信息化应用对农民增收的影响效应分析——来自京津冀353个农户样本的证据[J].情报杂志,2019,38(4):201-207.
- [12] 刘铮,周静.信息能力、环境风险感知与养殖户亲环境行为采纳——基于辽宁省肉鸡养殖户的实证检验[J].农业技术经济,2018(10):135-144.
- [13] 彭新慧,闫小欢.社会互动、信息能力与农户化肥减量增效技术采纳——基于互联网信息技术普及的视角[J].中国农业资源与区划,2024,45(4):167-177.
- [14] 吴静茹,韩丹,阮荣平.农业信息化与农产品质量——基于家庭农场农产品质量安全认证行为的分析[J].南京农业大学学报(社会科学版),2022,22(1):172-184.
- [15] 朱雅雯,许玉韞,张龙耀.数字金融与家庭农场经营绩效[J].经济评论,2023(6):72-86.
- [16] 高名姿,张雷,刘志斌.信息化设施应用对家庭农场雇工行为的影响——来自江苏省的抽样调查证据[J].江苏农业科学,2022,50(15):239-246.
- [17] 王翌秋,刘学胜,曹蕾.数字素养、信息化技术与家庭农场经营绩效[J].农村金融研究,2023(4):68-80.
- [18] 刘威.农户使用互联网获取市场信息的行为分析——基于种粮农户的实地调查[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2013,13(1):46-53.
- [19] 李光健,孔梁,何子卿,等.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.
- [20] DAS B. ICTs adoption for accessing agricultural information: evidence from Indian agriculture[J]. Agricultural economics research review, 2014, 27(2):199-208.
- [21] 周水平,谢培菡.农村专业大户电子商务技术采纳意愿影响因素研究[J].企业经济,2021,40(3):45-52.
- [22] 袁俐雯,张露,张俊飏.农业服务信息化对农户生产效率的影响——基于服务环节与服务对象的双重考察[J].农业现代化研究,2023,44(6):1059-1069.
- [23] 陈立梅,陈东平.乡村振兴战略下农户农业大数据服务使用行为研究——基于973农户的微观数据[J].南京师大学报(社会科学版),2019(6):123-132.
- [24] 中国互联网络信息中心.国家信息化发展评价报告(2016)[R/OL].[2024-07-10].[https://www.cnnic.cn/NMediaFile/old\\_attach/P020161118599094936045.pdf](https://www.cnnic.cn/NMediaFile/old_attach/P020161118599094936045.pdf).
- [25] 张鸿,王浩然,李哲.乡村振兴背景下中国数字农业高质量发展水平测度——基于2015—2019年31个省市数据的分析[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2021,50(3):141-154.
- [26] 李晓,赵淑君.农业信息化对我国农业产业发展的影响分析[J].中国集体经济,2012(13):8-9.
- [27] 卢丽娜.农业信息化基本理论研究[J].农业图书情报学刊,2007(1):168-173.
- [28] 高杨,牛子恒.风险厌恶、信息获取能力与农户绿色防控技术采纳行为分析[J].中国农村经济,2019(8):109-127.

- [29] 程名望,张家平.互联网普及与城乡收入差距:理论与实证[J].中国农村经济,2019(2):19-41.
- [30] BATTE M T, JONES E, SCHNITKEY G D. Computer use by Ohio commercial farmers[J]. American journal of agricultural economics, 1990, 72(4): 935-945.
- [31] 彭妮娅.教育经费投入对贫困地区农民收入影响的实证[J].统计与决策,2021,37(3):67-70.
- [32] 王图展,胡长玉.市场结构对农民合作社议价权的影响[J].西北农林科技大学学报(社会科学版),2017,17(1):97-105.

## Research on the Measurement of Informatization Level of Family Farms and Its Influencing Factors

—An Analysis Based on Survey Samples of 1199 Family Farm

WANG Dan, GUO Xibao

**Abstract** Informatization of family farms is an important aspect of the agricultural informatization process. Starting from the application of informatization literacy and information technology, this paper constructs an evaluation index system for the informatization level of family farm, and empirically measures and analyzes the informatization level and influencing factors of 1199 family farms in China by using the entropy value method. The results show that the current average informatization level of family farms in China is 0.260, which is at a moderately low level; the informatization of family farms is mainly supported by informatization literacy, and the contribution of information technology application is significantly insufficient. Moreover, there is heterogeneity in informatization development among family farms based on business types and demonstration levels, with non-grain planting family farms and provincial demonstration family farms exhibiting higher informatization levels. In addition, factors influencing the informatization level of family farms include the education level of the farmer, years of farming, operation scale, adoption of new technologies, production standards, financial standards, agricultural products testing, and trademark registration. Therefore, the government should strengthen support for family farms informatization, attach importance to agricultural education for family farm operators, and improve the agricultural socialized information service system.

**Key words** family farms; informatization level; informatization literacy; entropy weight method

(责任编辑:陈万红)