

农业数字化与新型农业经营主体发展

高 杨^{1,2} 王寿彭³ 韩子名⁴

(1.曲阜师范大学 经济学院,山东 日照 276826;2.西北大学 中国西部经济发展研究中心,陕西 西安 710127;
3.西北大学 经济管理学院,陕西 西安 710127;4.浙江大学 中国农村发展研究院,浙江 杭州 310058)

摘要:促进新型农业经营主体发展是推动乡村振兴和建设农业强国的关键所在。本文在科学测度省级农业数字化增加值的基础上,结合2013—2020年浙大卡特—企研中国涉农研究数据和中国家庭追踪调查数据,考察农业数字化赋能新型农业经营主体发展的效应与作用机制。研究发现:农业数字化显著促进了新型农业经营主体发展,这一结论在进行稳健性检验后依然成立。特别地,农业数字化对非粮食主产区、革命老区以及民族地区的新型农业经营主体赋能作用更强。作用机制表明,农业数字化通过缓解雇工成本约束、土地流转约束、融资约束和销售约束,赋能新型农业经营主体发展。进一步分析还发现,农业数字化协同新型农业经营主体驱动了农业种植结构“趋粮化”。基于此,本文提出应进一步推动农业数字化转型,形成农业数字化发展、赋能和普惠新格局的政策启示。

关键词:农业数字化;新型农业经营主体;趋粮化

中图分类号:F325 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2023)05-0108-14

一、引言

新型农业经营主体不仅是推动乡村振兴的重要抓手,也是建设农业强国的主导力量。同时,新型农业经营主体的辐射带动能力对推进供给侧结构性改革,促进小农户与现代农业有机衔接和实现共同富裕具有重要意义。近年来,党和国家高度重视新型农业经营主体的发展,提供的制度保障和政策支持日益增强。自党的十八大首次提出“培育和发展新型农业经营主体”以来,党的十九大报告再次提出“要培育新型农业经营主体,健全农业社会化服务体系,以实现小农户和现代农业发展有机衔接”。党的二十大报告进一步强调“要巩固和完善农村基本经营制度,大力发展新型农业经营主体及其社会化服务,发展农业适度规模经营”。

得益于国家政策的支持,新型农业经营主体得以快速发展,并呈现内外联动的特征:一方面,其依

收稿日期:2023-05-29

基金项目:国家社会科学基金一般项目“有为‘链长’赋能绿色低碳农业产业链研究”(22BGL164)

作者简介:高 杨(1983—),男,山东济宁人,曲阜师范大学经济学院/西北大学中国西部经济发展研究中心教授;

王寿彭(1997—),男,山东潍坊人,西北大学经济管理学院博士生;

韩子名(1999—),男,安徽太和人,浙江大学中国农村发展研究院博士生。

据自身所处的生产经营环境对经营管理活动进行优化调整以不断扩大经营规模;另一方面,与外界经营环境接触、适应以实现持续发展。新型农业经营主体存活数量不仅能较全面地反映其生存能力与延续能力,而且能反映新型农业经营主体通过改善经营、管理环境以促进自身发展的能力,能够更直观地体现新型农业经营主体发展的可持续性^[1]。浙大卡特—企研中国涉农研究数据库(CCAD)显示,截至2021年,家庭农场、农民合作社和农业企业三类新型农业经营主体存活数量已达664万家,相比2013年增加了近两倍^①。尽管如此,新型农业经营主体发展仍然面临着诸如劳动力雇佣成本上升^[2]、土地流转不足^[3]、融资难^[4]、销售难^[5]等困境。

当前,得益于信息与通信技术的发展,以数字产业化和产业数字化为基础的数字经济已然成为全球经济发展的重要推动力^[6]。《中国数字经济发展白皮书(2022年)》显示,2021年全国数字经济规模已达45.5万亿元。其中,产业数字化规模达到37.18万亿元,占数字经济的比重为81.7%,占GDP的比重为32.5%^②。而农业数字化作为产业数字化的重要组成部分,不仅是农业现代化的前进方向与制高点,而且是农业绿色可持续发展的必然要求^[7]。国家“十四五”规划纲要明确指出,“要加快发展智慧农业,推进农业生产经营和管理服务数字化改造”。2020年农业农村部、中央网信办发布的《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》强调了“推动农业数字化转型”的战略要求。《2022年数字乡村发展工作要点》进一步强调“要大力推进智慧农业建设,加快推动农业数字化转型”。

那么,在国家从政策理念和政策实践两个宏观层面明确支持农业数字化和新型农业经营主体发展的情况下,二者是否具有一定关联呢?由图1所示的2013—2020年全国层面农业数字化增加值与上述三类新型农业经营主体存活数量总和的变化趋势折线图来看,农业数字化快速发展的趋势与新型农业经营主体存活数量的上升趋势基本吻合。

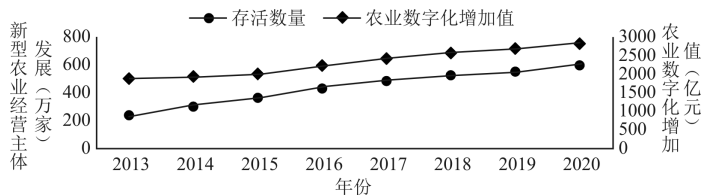


图1 全国层面农业数字化增加值与新型农业经营主体存活数量的变化趋势:2013—2020年

注:农业数字化增加值数据借鉴蔡跃洲和牛新星(2021)的研究测算获得;新型农业经营主体存活数量数据来源于浙大卡特—企研中国涉农研究数据库(CCAD)。

从理论上而言,农业数字化对新型农业经营主体发展的影响效应是多维复合的:首先,农业数字化一方面在通过智能机械化提高劳动生产效率的同时,降低了新型农业经营主体的雇工需求^[2],另一方面也会促进农业劳动力流动,增加劳动力市场上的雇工供给^[8],从而有效缓解新型农业经营主体的雇工成本约束。其次,农业数字化不仅提高了小农户土地转出意愿^[9],也增强了新型农业经营主体扩大土地规模的能力^[10],从而有效缓解新型农业经营主体的土地流转不足约束。再次,农业数字化能够依托大数据、云计算和人工智能等信息技术逐步突破传统金融供给的时空限制,增加新型农业经营主体获得正规金融信贷的概率与金额^[11],从而有效缓解新型农业经营主体的融资约束。最后,农业数字化的发展突破了传统销售渠道的地域限制,推动农产品流通、销售电商化,为新型农业经营主体提供了农产品销售的新渠道,增加了销售收入^[12],从而有效缓解新型农业经营主体的销售难约束。考虑到农业数字化与新型农业经营主体发展的关联性,对农业数字化在多大程度上赋能新型农业经营主体发展进行规范评估显得尤为重要。遗憾的是,现有研究主要停留在农业数字化转型困境、驱动因素、实施路径以及赋能效应等理论分析层面,对农业数字化的定量研究相对较少。同时,现有文献并未提供一个完整的理论和实证框架来探讨农业数字化与新型农业经营主体发展的关系,本文试图弥补上述缺憾。

具体来讲,本文结合农业数字化特有的属性,以新型农业经营主体发展的约束缓解为视角构建理论分析框架。在此基础上,测度了 2013—2020 年全国 30 个省(自治区、直辖市)的农业数字化增加值^③,将其与 CCAD 数据库和中国家庭追踪调查(CFPS)数据库相匹配,实证检验农业数字化赋能新型农业经营主体发展的效应与路径,并基于其所处地区的粮食功能、经济发展状况以及民族特性差异进行异质性检验。进一步地,考虑到新型农业经营主体的“非农化”和土地流转导致的“去粮化”现象,本文探究农业数字化能否协同新型农业经营主体驱动农业种植结构“趋粮化”,以期全景式地把握农业数字化在新型农业经营主体发展中扮演的角色。

与已有文献相比,本文贡献主要体现在以下四个方面:第一,农业数字化测度方面。本文采用国民经济核算法,测算了涵盖产业数字化和数字产业化的省级数字经济增加值,并依据产业数字化增加值的测算方法,细分行业进一步测算出农业数字化增加值,这不仅为农业数字化的后续研究提供了客观的数据支撑,也为更严谨地评估农业数字化赋能新型农业经营主体发展的效应提供了保障。第二,研究视角方面。本文基于数字化转型视角,从理论和实证两个维度探究农业数字化赋能新型农业经营主体发展的影响效应以及机制路径,深化了现有研究,为探索新型农业经营主体发展问题开辟新的思路与视角。第三,研究机制方面。本文结合农业数字化特有的属性和新型农业经营主体发展面临的约束,认为农业数字化对新型农业经营主体发展具有雇工成本约束缓解效应、土地流转约束缓解效应、融资约束缓解效应和销售约束缓解效应。本文对这四种机制进行检验,使论文的发现和结论具有更加可靠的政策涵义。第四,拓展性分析方面。民为国基,谷为民命。如何将农业种植结构调整从“去粮化”向“趋粮化”转变是各级政府和理论界普遍关注的议题。农业数字化对新型农业经营主体的最终赋能结果具体表征为“趋粮化”抑或“去粮化”,更是一个值得剖析的问题。基于此,本文进一步探讨农业数字化能否协同新型农业经营主体驱动农业种植结构“趋粮化”,这对稳定粮食生产、确保粮食安全,进而促进农业强国建设具有重要意义。

二、理论分析与研究假设

农业数字化以数据要素为基础,以信息网络、平台为媒介,以人工智能、云计算、区块链等技术为辅助手段,通过“数字化—网络化—智能化”以及要素的模块化,将各种资源、要素以及功能等呈现在数字空间,加速了农业生产要素的流动,使农业生产中的劳动力、土地以及资本等要素实现有效配置^[13]。因此,本文认为农业数字化对新型农业经营主体发展具有四种赋能效应——雇工成本约束缓解效应、土地流转约束缓解效应、融资约束缓解效应和销售约束缓解效应,具体论述如下:

(一)雇工成本约束缓解效应

新型农业经营主体自身发展以及其带动的相关产业链发展均需要大量的劳动力供给。然而,随着大量青壮年劳动力流入城市,农村空心化、农民老龄化等现象普遍存在。劳动力需求和供给的不匹配,加上农业生产季节性导致农村劳动力流动存在时空上的不匹配,使新型农业经营主体雇工成本逐渐上升^[2]。而农业数字化通过提升劳动生产率和促进劳动力流动,有助于降低新型农业经营主体的雇工成本。一是提升劳动生产率。农业数字化的发展促使云计算、大数据、物联网、人工智能等信息技术与农业生产经营管理深度融合,新型农业经营主体可以利用这些融合应用进行智能生产、智能分析与智能决策,在实现生产和服务的自动化、智能化的同时提升劳动生产率,减少对人力资源的依赖,从而直接降低雇工成本。二是促进劳动力流动。一方面,农业数字化带来的劳动生产率提升,会释放大量的全职型或兼业型农业劳动力,促进劳动力流动,从而间接降低新型农业经营主体的雇工成本;另一方面,农业数字化是联通信息供给端与信息需求端的桥梁,能够拓宽农户在第一产业的就业信息获取渠道,促进劳动力流动,并间接降低新型农业经营主体的雇工成本^[8]。

(二)土地流转约束缓解效应

新型农业经营主体需租入大量土地以满足其规模化和专业化的生产经营需求,因而土地流转成为新型农业经营主体发展的前提条件。然而,由于农村劳动力流动受阻、非农就业机会缺乏使

得大量农村劳动力只能低效地配置在土地上,从而导致土地流转不足^[3]。而农业数字化能够提高土地转出和转入概率,从而缓解土地约束。一是促成小农户转出土地。农业数字化的发展为小农户提供了更多的非农就业和创业机会。当非农收入成为小农户的主要经济来源时,便会降低小农户对土地的依赖性,使其更加倾向于转出土地,将更多的精力用于非农就业或创业上,从而提高土地转出的概率^[14]。二是促进新型农业经营主体转入土地。农业数字化便于新型农业经营主体收集、整理、分析农业生产各环节数据,并形成与之相关的农业大数据系统,为新型农业经营主体扩大农业经营规模提供不可或缺的技术、信息、资本等农业生产要素支持;同时,农业数字化通过建立健全土地流转市场数字化平台,降低了新型农业经营主体在土地流转过程中的交易成本,实现了土地信息和土地流转信息公示、达成意向合作过程痕迹留存等规范化、可视化运营,有效防止后期推诿等现象的发生,为新型农业经营主体转入土地提供了规范化支持,从而提高新型农业经营主体土地转入的概率^[15]。

(三)融资约束缓解效应

由于资本追本逐利的本性和农村产业的弱质性,加之处于创业初期的新型农业经营主体资金需求量大以及缺少有价值的抵押物,新型农业经营主体面临着不同程度的金融排斥^[4]。“融资难”成为制约新型农业经营主体发展的一大短板。而农业数字化有助于提高新型农业经营主体融资概率,增加信贷金额,从而缓解其融资压力。一是提高信贷获得概率。农业数字化带动了互联网金融、移动支付、网络信贷等农村普惠金融服务发展,使涉农电商信贷和涉农众筹等农村普惠金融信息平台得以完善,不仅降低了新型农业经营主体与融资机构之间的信息不对称,提高了农村地区互联网金融服务的精准性,也为新型农业经营主体提供更多的金融信贷资源,提高了新型农业经营主体获得信贷的概率^[16]。二是增加信贷获得金额。新型农业经营主体缺少征信记录和抵押品是长期以来传统金融机构难以在农村地区开展线下业务和新型农业经营主体获得信贷金额较少的主要原因之一。而农业数字化使新型农业经营主体在线下门店以及线上平台的商品数据、库存数据、订单数据等统一存储于数字化平台,形成新型农业经营主体商业信用的核心数据资产,为融资机构精准评估其信用和担保认证等提供了数据支持,降低了融资机构对借贷抵押物的要求,使新型农业经营主体的信贷约束逐步缓解,获得的信贷金额逐步增加^[17]。

(四)销售约束缓解效应

由于交通受阻、信息闭塞以及销售渠道狭窄等因素,在传统销售模式下,农村地区的优质农产品被限制在原产地,只能依靠商贩上门收购或直接到附近农贸市场售卖,无法联络到高端销售渠道进入大市场。农产品流通与销售受阻,限制了新型农业经营主体经济效益的实现,阻碍其发展^[18]。而农业数字化的发展打破了农产品销售的地域和时间限制,促进了农产品产销精准对接,降低了销售成本,拓展了农产品销售渠道,提升了农产品品牌价值,从而缓解新型农业经营主体销售难题。一是促进农产品产销精准对接和降低销售成本。农业数字化通过促进农村地区的信息基础设施建设,提高了通信设备接入率与互联网使用效率,增加了农产品供需双方信息利用的广度与深度。一方面,农产品生产者可以借助数字化平台,如拍摄视频、抖音电商直播等,将优质农产品的供应、价格以及品质等信息从原产地向外扩散并为更多收购商和购买者所知,并在一定程度上降低了农产品在原产地的损耗;另一方面,农产品消费者也可以借助数字化的视频技术精准且及时快速地把握当下想要购买的农产品信息,从而促进其消费意愿。可见,农业数字化在极大促进农产品产销精准对接的同时,也降低了农产品销售过程中的谈判、签约、仓储等成本^[12]。二是拓展农产品销售渠道和提升农产品品牌价值。农业数字化的发展加速了农产品流通信息服务平台的建设,使淘宝、淘特、拼多多等第三方电子商务平台在农村地区得以快速发展,为新型农业经营主体与大型商超进行“农超对接”提供了平台支撑,拓宽了农产品销售渠道,而且“淘宝村”和“盒马村”等数字技术赋能农产品流通模式,使深藏于大山中的农产品,携带品牌价值走向全世界,提高了农产品附加值,促使新型农业经营主体增收^[19]。综上所述,本文提出如下假设:

假设 1:农业数字化能够促进新型农业经营主体的发展。

假设 2:农业数字化通过缓解雇工成本约束、土地流转约束、融资约束、销售约束,从而赋能新型农业经营主体发展。

三、研究设计

(一)模型设定

结合上文理论分析,为检验农业数字化赋能新型农业经营主体发展的影响效果,本文设立如下模型:

$$\text{Grow}_{pjt} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{DA}_{p,t-1} + \alpha_2 X_{pjt} + \varphi_j + \delta_t + \epsilon_{pjt} \quad (1)$$

式(1)中, p 表示省, j 表示县, t 表示年份; $\text{DA}_{p,t-1}$ 表示第 $t-1$ 年 p 省的农业数字化增加值,为了减弱反向因果的可能性,故将滞后一期的农业数字化增加值纳入模型; Grow_{pjt} 表示第 t 年 p 省 j 县新型农业经营主体发展情况; X_{pjt} 代表控制变量; φ_j 代表地区固定效应, δ_t 代表时间固定效应, ϵ_{pjt} 代表随机扰动项。为避免地区变量间的相关性对估计结果的影响,本文采用县级层面的聚类标准误。

(二)变量选取

1.被解释变量:新型农业经营主体发展(Grow)。借鉴已有研究,本文以存活数量表征新型农业经营主体发展。一方面,新型农业经营主体的存活数量越多,表明其生存能力与延续能力越强,发展可持续性越好。另一方面,存活数量不易受价格指数等因素的影响,采用存活数量表征新型农业经营主体发展能够使问题分析更简单且更具操作性。

2.核心解释变量:农业数字化(DA)。本文借鉴蔡跃洲和牛新星(2021)的研究^[20],采用国民经济核算法,测算出产业数字化的省级数字经济增加值。进一步地,依据产业数字化增加值的测算方法分离出农业数字化增加值,并作为本文的核心解释变量。而产业数字化增加值由信息技术(ICT)替代效应和协同效应对应的增加值共同构成,具体的计算步骤如下:

第一步,计算 ICT 替代效应。本文基于 Jorgenson-Griliches 增长核算框架,将 GDP 增长分解为资本、劳动和全要素生产率等要素的贡献。模型设定如下:

$$\frac{d\ln A}{dt} = \frac{d\ln Y}{dt} - \sum_j v_j \frac{d\ln X_j}{dt} \quad (2)$$

式(2)中, Y 、 X 和 A 分别代表产出、投入和全要素生产率, $\frac{d\ln Y}{dt}$ 、 $\frac{d\ln X}{dt}$ 和 $\frac{d\ln A}{dt}$ 代表各变量在一定时间内的增长率, v_j 代表各要素在总价值中所占的份额。其中,根据 OECD 手册,估算资本和劳动两种要素的投入:首先,将资本要素分解为 ICT 资本和非 ICT 资本,在设定“年限—效率模式”和“退役模式”基础上利用永续盘存法估算生产性资本存量。其次,在充分考虑劳动者受教育年限的基础上,以就业人数衡量劳动要素投入。再次,以各要素价格指数代替用户成本,获得 ICT 资本服务、非 ICT 资本服务和劳动服务的价值量,以此确定要素的权重,即 v_j 。最后,收集并处理数据,估算各细分行业 1992—2020 年 ICT 生产性资本存量、非 ICT 生产性资本存量和就业人数,并依次作为 ICT 资本服务、非 ICT 资本服务和劳动服务的投入数量,估算其价值。

基于式(2)估算 1992 年以来各细分行业增长中 ICT 资本的贡献度 $\text{GC}_{m,t}^{\text{ICT}}$,并利用 GDP 平减指数,计算每年各行业可比增加值,即 $(\text{VA}_{m,t} - \text{VA}_{m,t-1})$;进而,推算每年各行业增长对应的增加值以及 ICT 资本贡献对应的增加值。模型设定如下:

$$\Delta \text{VA}_{m,t}^{\text{ICT}} = (\text{VA}_{m,t} - \text{VA}_{m,t-1}) \text{GC}_{m,t}^{\text{ICT}} \quad (3)$$

式(3)中, m 和 t 分别代表细分行业和时间, VA 代表增加值, GC 代表对增加值的贡献度。由于 1992 年增加值中涉及的数字经济成分几乎为 0,且 ICT 对传统产业的渗透可忽略不计,故以 1992 年为起始年,即 $t=0$ 。因此,1993 年估算的替代效应对应的增加值等于 ICT 替代效应对应的增加值。模型设定如下:

$$VA_{m,t}^S = \sum_{j=1}^t \Delta VA_{m,t}^{ICT}, VA_{m,0}^S = 0, VA_1^S = \Delta VA_{m,1}^{ICT} \quad (4)$$

式(4)中, $\Delta VA_{m,t}^{ICT}$ 代表 ICT 资本贡献对应的增加值, VA_t^S 代表 ICT 替代效应对应的增加值。

第二步, 计算 ICT 协同效应。首先, 根据式(2)估算 TFP 对 GDP(或增加值)增长的贡献度; 其次, 通过固定效应模型印证 ICT 协同效应的存在, 用调整拟合优度的取值估算 ICT 协同效应对 TFP 增长的贡献度, 得到 ICT 协同效应对 GDP(或增加值)增长的贡献度; 最后, 以 1992 年为起始年, 推算 ICT 协同效应对应的增加值。模型设定如下:

$$\Delta VA_{m,t}^C = (VA_{m,t} - VA_{m,t-1}) GC_{m,t}^C = (VA_{m,t} - VA_{m,t-1}) GC_{m,t}^{CTT} GC_{m,t}^{TFP} \quad (5)$$

$$VA_{m,t}^C = \sum_t \Delta VA_{m,t}^C, VA_{m,t}^C = 0, VA_{m,t}^C = \Delta VA_{m,t}^C \quad (6)$$

式(5)(6)中, $GC_{m,t}^C$ 、 $GC_{m,t}^{CTT}$ 和 $GC_{m,t}^{TFP}$ 分别代表第 t 年第 m 个细分行业中 ICT 协同效应对增加值增长的贡献、ICT 协同效应对 TFP 增长的贡献以及 TFP 对增加值增长的贡献; $\Delta VA_{m,t}^C$ 为行业增长的增加值中 ICT 协同效应对应的增加值, $VA_{m,t}^C$ 为行业增加值中 ICT 协同效应对应的增加值。

第三步, 根据产业数字化增加值测算公式, 将产业设定为农业产业, 进而测算得出农业数字化增加值。

3. 机制变量。

(1) 雇工成本约束。本文选取劳动力生产率(effic)和劳动力流动(mig)两个指标作为代理变量。其中, 使用 CFPS 问卷中的家庭农业劳均收入(元)的自然对数表征劳动力生产率; 用“过去 12 个月, 您家是否有人帮其他农户做农活或外出打工挣钱”表征劳动力流动, 若回答“是”, 说明存在劳动力流动, 则赋值为 1, 否则赋值为 0。

(2) 土地流转约束。本文选取土地转入(Zr)和土地转出(Zc)两个指标作为代理变量。使用 CFPS 问卷中的两个相关问题衡量: 一是用“过去 12 个月, 除去集体分配的土地, 您家是否从集体或别人那租用了土地”表征土地转入, 若回答“是”, 说明有土地转入, 则赋值为 1, 否则赋值为 0; 二是用“过去 12 个月, 您家是否将集体分配的土地出租给了别人”表征土地转出, 若回答“是”, 说明有土地转出, 则赋值为 1, 否则赋值为 0。

(3) 融资约束。本文选取是否获得正规金融信贷(Rz)以及获得金额(nRz)两个指标作为代理变量。使用 CFPS 问卷中受访农户是否有“待偿银行贷款”来表征是否获得正规金融信贷, 若回答“是”, 则赋值为 1, 否则为 0; 同时, 用“待偿银行贷款金额”来表征获得金额。

(4) 销售约束。鉴于促进产销精准对接、降低销售成本、拓展销售渠道和提升农产品品牌价值的数据难以获得, 且农产品销售收入增加是上述变量的结果体现, 本文选取农产品销售收入(Sales)作为代理变量。使用 CFPS 问卷中“过去 12 个月, 您家自家生产的农作物、林产品, 饲养的牲畜、家禽、水产品以及副产品, 卖出去了多少钱”来表征农产品销售收入。

需要指出的是, 除劳动力流动和土地转出两个机制变量外, 其他机制变量本应围绕新型农业经营主体选取。然而, 无论是 CCAD 数据库, 还是其他的 CFPS 等公开数据库, 尚无机制检验所需的新型农业经营主体统计数据。新型农业经营主体大多从农户发育而来, 且其生产经营能力较一般农户更强, 因此本文认为如果农业数字化缓解了农户的上述约束, 则农业数字化一定程度上也会缓解新型农业经营主体的上述约束, 故使用 CFPS 问卷中农户的相关问题作为机制变量。

4. 控制变量。为客观估计农业数字化赋能新型农业经营主体发展的影响效应, 本文借鉴现有研究, 控制了可能影响新型农业经营主体发展的县级层面变量, 具体包括经济发展水平(pgdp)、政府财政支持力度(gov)、资本积累程度(save)、金融发展水平(find)、人口规模(pep)、第一产业增加值占比(struc1)和产业结构高级化(ts)。

(三) 数据描述

1. 数据来源。本文的数据来源如下: 第一, 新型农业经营主体发展数据来自 CCAD 数据库; 第二, 机制变量数据来自 CFPS 数据库; 第三, 测算省级农业数字化增加值的原始数据以及县级层面控制变量数据来自《中国统计年鉴》、各省(自治区、直辖市)统计年鉴以及《中国县域统计年鉴》。

由于 CCAD 数据库只能在由其提供的远程安全桌面平台使用,而本文机制检验使用的 CFPS 数据也只能在该远程安全桌面平台使用,使得两个数据库无法进行交叉匹配。因此,本文将两个数据库分别与宏观数据进行匹配,具体步骤如下:第一步,根据 CCAD 新型农业经营主体专题数据库中家庭农场、农民专业合作社、农业企业的基本信息,按各新型农业经营主体所在区县进行加总构建县级层面的新型农业经营主体存活数量数据,且删除经营年限异常的样本。第二步,根据 CFPS 成人库和家庭经济库的信息进行匹配,构建包含农户个体特征和家庭特征的微观机制数据库,且剔除关键信息缺失的家庭样本。第三步,构建包含省级农业数字化增加值和县级层面相关变量的宏观数据库。剔除数据严重缺失的样本,对于部分缺失值采用线性插值法进行估算和补充,同时为避免异常值影响,本文对连续变量采取对数化处理和双边 5% 的缩尾处理。第四步,根据区县代码将处理好的 CCAD 数据和 CFPS 数据分别与宏观数据进行匹配。需要说明的是,为保持基准检验与机制检验涉及地区的一致性,本文对比 CCAD 数据库与 CFPS 数据库,保留两者都有的省(自治区、直辖市),最终获得 2013—2020 年 23 个省(自治区、直辖市)1701 个县的面板数据。各变量具体定义及描述性统计见表 1。

表 1		变量定义和描述性统计		
变量类型	名称	计算方法	均值	标准差
解释变量	农业数字化(DA)	农业数字化增加值(亿元)滞后一期的对数值	4.586	0.638
被解释变量	新型农业经营主体发展(Grow)	家庭农场、农民专业合作社和农业企业三类主体存活数量总和的对数值	6.049	1.267
机制变量	劳动力生产率(effic)	家庭农业劳均收入(元)的对数值	8.247	1.139
	雇佣成本约束			
	劳动力流动(mig)	“过去 12 个月,您家是否有人帮其他农户做农活或外出打工挣钱”,是=1,否=0	0.434	0.496
	土地转入(Zr)	“过去 12 个月,除去集体分配的土地,您家是否从集体或别人那租用了土地”,是=1,否=0	0.142	0.349
	土地流转约束			
	土地转出(Zc)	“过去 12 个月,您家是否将集体分配的土地出租给了别人”,是=1,否=0	0.163	0.369
	正规金融信贷获取的概率(Rz)	是否有“待偿银行贷款”,是=1,否=0	0.613	0.026
	融资约束			
	正规金融信贷获取的金额(nRz)	待偿银行贷款金额(元)的对数值	10.506	1.081
	销售约束			
	农产品销售收入(Sales)	“过去 12 个月,您家自家生产的农作物、林产品,饲养的牲畜、家禽、水产品以及副产品,卖出去了多少钱”(元)的对数值	8.837	1.171
控制变量	经济发展水平(pgdp)	人均 GDP(万元)的对数值	10.363	0.570
	政府财政支持力度(gov)	一般财政预算支出(万元)的对数值	12.873	0.505
	资本积累程度(save)	居民储蓄存款余额(万元)的对数值	14.197	0.733
	金融发展水平(find)	金融机构贷款余额(万元)的对数值	14.017	0.826
	人口规模(pep)	县域年末总人口(万人)的对数值	3.763	0.750
	第一产业增加值占比(struc1)	第一产业增加值占 GDP 的比重(%)	18.512	0.107
	产业结构高级化(ts)	第三产业增加值/第二产业增加值	1.373	2.084

2.农业数字化增加值的基本特征事实。图 2 展示了 2013—2020 年三大地区农业数字化增加值的变化趋势,三大地区的农业数字化增加值在样本观测期内均呈稳步上升态势。其中,东部和中部地区的农业数字化增加值明显高于西部地区,且在 2016 年中部地区的农业数字化增加值已赶超东部地区。从增幅来看,中部最高,西部次之,东部最低。可能的原因在于:其一,相较于中、西部地区,东部地区的新基建起步早,发展速度快,互联网、5G 基站等数字基础设施供给甚至超前于需求。且东部地区多为沿海城市,经济发达,省域产业结构和资源禀赋等相对中、西部地区而言更为优越。经济的快速发展与数字基础设施的完善使东部地区产业数字化转型抢占了先机,从而导致东部地区农业数字化增加值初始值相对较高。其二,随着数字经济的不断推进以及政策的不断完善,各

地区数字化转型所依赖的基础设施已相对完备,早期由于资源禀赋抑或是地理位置优越性所带来的数字红利逐渐消失,各地区农业数字化出现趋同之势。且与东部地区相比,中部地区农业资源禀赋相对较高,因此随着数字基础设施的完善以及专业技术人员的丰盈,中部地区农业数字化增加值很快赶超东部地区;其三,随着中部崛起战略和西部大开发战略的不断推进,以及在东部地区的榜样示范和帮扶支持下,中、西部地区能够产生“追赶效应”,导致中、西部地区农业数字化增加值增幅较东部地区更高。

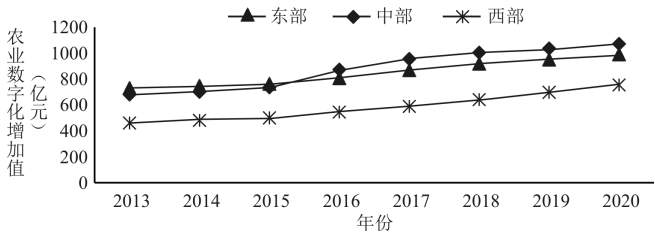


图 2 2013—2020 年东中西部地区农业数字化增加值的变化趋势

四、实证结果

(一)基准回归

表 2 报告了农业数字化影响新型农业经营主体发展的回归结果。由第(1)列和加入控制变量的第(2)列可以看出,核心解释变量农业数字化(DA)对新型农业经营主体发展(Grow)的影响均在 1% 的水平上显著为正,表明农业数字化水平越高,新型农业经营主体存活数量越多,验证了农业数字化赋能新型农业经营主体发展这一理论预期。从经济意义看,以第(2)列回归结果为例,若农业数字化提高 1%,则新型农业经营主体存活数量对数值增加 0.594,相对于样本期间新型农业经营主体存活数量对数值的均值 6.049 而言,提升了约 9.8%(即 $0.594/6.049 \times 100\%$)。这说明,无论是在统计意义还是经济意义上,农业数字化确实有助于新型农业经营主体发展。进一步地,基于研究结果的稳健性,本文分别考察了农业数字化对不同类型新型农业经营主体发展的影响,第(3)(4)(5)列依次展示了农业数字化对家庭农场、农业合作社和农业企业发展的影响效应,可以看出研究结果与全样本的估计结果一致。表 2 的回归结果表明,无论是从全样本还是不同类型的分样本来看,总体上农业数字化都显著地促进了新型农业经营主体发展,假设 1 得到支持。

表 2 基准回归结果					
变量名	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	全样本		家庭农场	农业合作社	农业企业
DA	0.587 *** (0.045)	0.594 *** (0.046)	0.791 *** (0.145)	0.277 *** (0.039)	0.682 *** (0.085)
控制变量	否	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是
常数项	0.951 *** (0.195)	- 4.356 *** (1.245)	- 2.159 (3.356)	- 3.046 *** (1.061)	- 1.314 (1.224)
样本量	13608	13489	6344	12593	11406
R ²	0.799	0.804	0.288	0.822	0.778

注:括号内是县级层面的稳健聚类标准误;***、** 和 * 分别表示 1%、5%和 10% 的显著性水平,下表同。

(二)稳健性检验

1.调整样本和改变变量设置。本文从剔除直辖市样本,剔除 2020 年受疫情影响样本,使用新型农业经营主体的新增数量作为新型农业经营主体发展的替代衡量指标,构建市级层面新型农业经营主体存活数量数据等多个维度进行稳健性检验后(见表 3),本文的核心结论依然稳健。

表 3 稳健性检验一				
变量名	(1)	(2)	(3)	(4)
	剔除直辖市样本	剔除 2020 年样本	更换新型农业经营主体发展指标	变换为市级层面数据
DA	0.702 *** (0.087)	0.773 *** (0.090)	0.445 *** (0.095)	0.081 *** (0.020)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
常数项	2.433 *** (1.875)	3.239 *** (1.990)	- 5.100 *** (2.450)	4.683 *** (0.665)
样本量	12948	11788	7919	2126
R ²	0.171	0.186	0.379	0.653

2.考虑内生性问题。新型农业经营主体使用数字技术服务、参与数字生活的程度能够推动所处地区的数字技术服务和数字生活水平提高,进而推动当地农业数字化发展,即可能存在反向因果的内生性问题。因此,本文采用两阶段最小二乘法(IV-2SLS)对模型进行内生性检验。参考黄群慧等(2019)的研究^[21],本文选取 1984 年各省邮电历史数据作为农业数字化的工具变量。需要说明的是,1984 年各省邮电历史数据为截面数据,而本文采用的样本是面板数据,为使工具变量数据能与面板数据匹配以进行实证分析,本文以上一年全国互联网用户数分别与 1984 年各省每百人农村固定电话数量(Internet×phone)、每百万人邮局数量(Internet×post)构造交互项,作为农业数字化的工具变量。表 4 报告了采用 IV-2SLS 法的估计结果。其中,表 4 第(1)列和第(3)列分别展示了采用 Internet×phone 与Internet×post 作为工具变量估计的第一阶段回归结果,结果显示 Internet×phone 与 Internet×post 的估计系数均在 1%水平上显著为正。同时,K-Prk LM 检验、K-Prk Wald 检验以及 C-D Wald 检验得到的 F 统计量均远大于 10,通过了弱工具变量和不可识别问题的检验。第(2)列和第(4)列展示了第二阶段回归结果,结果显示农业数字化的估计系数在 1%水平上显著为正,这表明在缓解潜在的内生性问题后,农业数字化仍然能显著促进新型农业经营主体发展。

表 4 稳健性检验二				
变量名	(1)	(2)	(3)	(4)
	IV1 第一阶段	IV1 第二阶段	IV2 第一阶段	IV2 第二阶段
	DA	Grow	DA	Grow
Internet×phone	0.235 *** (0.049)			
Internet×post			0.231 *** (0.050)	
DA		0.477 *** (0.820)		0.390 *** (0.721)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
样本量	13489	13489	13489	13489
R ²	0.931	0.541	0.931	0.540
Kleibergen-Paap rk LM 统计量		19.350		21.960
Kleibergen-Paap rkWald F 统计量		22.660		25.110
Cragg-Donald Wald F 统计量		311.002		301.330

(三)异质性分析

1.是否为粮食主产区。相比非粮食主产区,粮食主产区的农业生产经营活动集聚程度更高,更有利于新型农业经营主体开展规模经营活动^[23];且粮食主产区多位于农业科技水平较高、城镇化发展

较快的地区,这为新型农业经营主体发展提供了资金、技术、人才、先进管理经验以及农产品销售市场等多方面支持,一定程度上有利于新型农业经营主体的发展。为识别农业数字化对新型农业经营主体发展的影响效应在粮食主产区和非粮食主产区的异质性,本文根据财政部在 2003 年末发布的《关于改革和完善农业综合开发若干政策措施的意见》中对粮食主产区的界定,将样本分为粮食主产区和非粮食主产区两个子样本进行分组回归。表 5 列(1)(2)的估计结果表明,在粮食主产区和非粮食主产区,农业数字化均显著促进了新型农业经营主体的发展,但非粮食主产区的影响系数要高于粮食主产区,且组间系数差异在 5%的水平上显著,说明农业数字化在非粮食主产区的赋能效应更强。

2.是否为革命老区。相比非革命老区,革命老区多位于经济发展水平相对落后地区,接受先进技术较慢,未从根本上摆脱传统农业模式,从而阻碍了新型农业经营主体发展。且城镇化的飞快发展使传统生产要素不断从农业流出,导致革命老区农业发展存在“青黄不接”的问题^[24]。因此,相比非革命老区,革命老区的新型农业经营主体发展较弱。为识别农业数字化对新型农业经营主体发展的赋能效应在革命老区和非革命老区的异质性,本文根据中国老区促进会对革命老区的认定,将样本分为革命老区和非革命老区两个子样本进行分组回归。表 5 列(3)(4)的估计结果显示,农业数字化的估计系数均在 1%的水平上显著为正,且组间系数差异在 10%的水平上显著,说明无论是革命老区还是非革命老区,农业数字化均显著地促进了新型农业经营主体的发展,且对革命老区新型农业经营主体发展的赋能效应更强。

3.是否为民族地区。由于制度惯性、资源禀赋差异以及区域相关支持政策的不同,民族地区与非民族地区经济发展的差距十分明显。相应地,民族地区和非民族地区新型农业经营主体发展也存在一定差异^[25]。进而,农业数字化对新型农业经营主体发展的赋能效应也可能存在差异。为识别农业数字化赋能新型农业经营主体发展是否在民族地区发挥更大效应,本文根据学术界普遍认同的民族八省区,将样本分为民族地区和非民族地区两个子样本进行分组回归。表 5 列(5)(6)的估计结果表明,农业数字化显著促进了民族地区与非民族地区新型农业经营主体的发展,且组间系数差异在 5%的水平上显著,说明农业数字化对民族地区新型农业经营主体发展的赋能作用更强。

表 5		异质性分析				
变量名	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	粮食主产区	非粮食主产区	革命老区	非革命老区	民族地区	非民族地区
DA	0.449 *** (0.053)	0.756 *** (0.066)	0.567 *** (0.077)	0.406 *** (0.050)	0.695 *** (0.288)	0.389 *** (0.037)
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	2.965 *** (1.358)	- 13.807 *** (2.476)	- 2.223 (2.086)	- 1.108 (1.239)	- 24.842 *** (3.494)	0.377 (1.167)
样本量	7585	5904	6390	7099	2135	11354
R ²	0.823	0.797	0.841	0.814	0.900	0.811
组间系数差异	0.062 **		0.078 *		0.119 **	

(四)作用机制分析

根据上文的理论分析,农业数字化通过缓解雇工成本、土地流转、融资和销售等约束,赋能新型农业经营主体发展。囿于数据的限制,接下来本文利用 CFPS2014、2016 和 2018 三期面板数据,通过检验农业数字化对农户的约束缓解效应,来间接证实农业数字化对新型农业经营主体赋能效应的实现路径。

借鉴已有研究,本文除控制基准回归中的县级层面特征变量外,进一步控制了可能影响作用机制的户主和家庭层面特征变量,具体包括户主年龄、性别、健康状况、受教育年限、耕地规模以及社会资本(用红白喜事年度支出额表征)等。回归结果如表 6 所示。首先,对于雇工成本约束,由第(1)(2)列报告的结果发现,农业数字化对劳动生产率和劳动力流动的影响均在 1%的水平上显著为正,这表明

农业数字化能够提高劳动生产率并促进劳动力流动,从而能够显著缓解雇工成本约束。其次,对于土地流转约束,由第(3)(4)列报告的结果发现,农业数字化对土地转入和土地转出的影响均在1%的水平上显著为正,这表明农业数字化加速了土地规模化流转,缓解了土地流转不足约束。再次,对于融资约束,由第(5)(6)列报告的结果发现,农业数字化不仅能够显著提高农户通过正规金融获得贷款的概率,也大大增加了贷款获得金额,印证了农业数字化缓解融资约束的理论逻辑。最后,对于销售难约束,第(7)列报告的结果表明,农业数字化对农产品销售收入的影响在1%的水平上显著为正,一定程度上表明农业数字化有助于打破农产品销售限制,增加了农产品销售收入,缓解了销售难约束。综上,农业数字化缓解了农户的雇工成本、土地流转、融资和销售等约束,间接证实了农业数字化对新型农业经营主体的四种赋能效应,假设2得证。

表 6 农业数字化赋能新型农业经营主体发展的机制检验							
变量名	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	雇工成本约束缓解	土地流转约束缓解	土地流转约束缓解	土地流转约束缓解	融资约束缓解	融资约束缓解	销售约束缓解
	effic	mig	Zr	Zc	Rz	nRz	Sales
DA	0.326 *** (0.017)	0.156 *** (0.002)	0.109 *** (0.002)	0.038 *** (0.008)	0.077 *** (0.001)	0.746 *** (0.008)	0.405 *** (0.019)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是	是	是
常数项	-2.883 (4.191)	-1.998 ** (0.907)	-0.952 (0.716)	2.016 *** (0.657)	-1.434 ** (0.597)	7.606 *** (1.805)	-5.049 (4.416)
样本量	11902	30809	20488	20488	30797	6678	11902
R ²	0.185	0.073	0.033	0.042	0.032	0.096	0.185

(五)拓展性分析

强国必先强农,农强方能国强。加快建设农业强国是实现中国式现代化强国崛起的重要基础。而保障粮食和重要农产品的稳定安全供给是建设农业强国的头等大事。然而,随着土地流转的深化,耕地“非粮化”现象更为突出;而且对于以农业生产为主要收入来源,以农业经营利润最大化为目标,并具备一定投资能力的新型农业经营主体来说,土地规模的扩大很可能会诱导其进行“非粮化”生产,从而一定程度上影响粮食安全^[26]。显然,农业数字化对新型农业经营主体的赋能结果具体表征为“趋粮化”抑或“去粮化”,是一个值得进一步剖析的问题。因此,本文进一步探讨农业数字化能否协同新型农业经营主体驱动农业种植结构“趋粮化”,并构建模型如下:

$$PS_{pjt} = \beta_0 + \beta_1 DA_{p,t-1} + \beta_2 Grow_{pjt} + \beta_3 (DA_{p,t-1} \times Grow_{pjt}) + \beta_4 X_{pjt} + \varphi_j + \delta_t + \epsilon_{pjt} \tag{7}$$

式(7)中,PS_{pjt}是被解释变量,表示第t年p省j县农业种植结构“趋粮化”程度,本文借鉴李江一和秦范(2022)的研究^[3],分别用粮食播种面积和粮食播种面积占农作物播种面积的比重来刻画;交互项DA_{p,t-1}×Grow_{pjt}是核心解释变量,用于估计农业数字化与新型农业经营主体对农业种植结构“趋粮化”的协同作用。其他变量含义与式(1)相同。

回归结果如表7所示,可以看出,DA与Grow的系数均在1%水平上显著为正,这表明农业数字化与新型农业经营主体发展均在一定程度上对农业种植结构“趋粮化”具有促进作用。更重要的是,交互项DA×Grow的系数均在1%水平上显著为正,说明农业数字化与新型农业经营主体的协同效应有效地促进了农业种植结构“趋粮化”。换言之,农业数字化发展水平越高的地区,新型农业经营主体发展对农业种植结构“趋粮化”的促进作用越强,即农业数字化发展能协同新型农业经营主体促进农业种植结构“趋粮化”。究其原因,可能是农业数字化的发展推动新型农业经营主体实现农业生产的智能化和机械化,而机械化的使用降低了新型农业经营主体对劳动力的需求;同时,农业数字化的发展促进了土地流转,增强了新型农业经营主体扩大粮食规模种植的能力,从而显著提高粮食种植比例并推动种植结构的“趋粮化”发展。

表 7 拓展性分析

变量名	(1)	(2)
	粮食播种面积	粮食播种面积/农作物播种面积
DA	0.203 *** (0.025)	0.086 *** (0.013)
Grow	0.054 *** (0.006)	0.017 *** (0.003)
DA×Grow	0.013 *** (0.001)	0.007 *** (0.001)
控制变量	是	是
时间固定效应	是	是
地区固定效应	是	是
常数项	8.469 *** (0.668)	0.244 *** (0.395)
样本量	2979	2979
R ²	0.280	0.130

五、结论与政策建议

促进新型农业经营主体发展是推动乡村振兴和建设农业强国的关键所在。本文实证分析了农业数字化赋能新型农业经营主体发展的效应与作用机制。主要研究结论可以总结为以下四个方面：第一，农业数字化显著促进了新型农业经营主体发展，这一结论在调整样本、变量设置和控制内生性后依然成立。第二，农业数字化的赋能作用具有显著的异质性，对非粮食主产区、革命老区以及民族地区新型农业经营主体发展的赋能作用更强。第三，农业数字化通过缓解雇工成本约束、土地流转约束、融资约束、销售约束，赋能新型农业经营主体发展。第四，农业数字化与新型农业经营主体发展均对农业种植结构“趋粮化”具有促进作用，且农业数字化能够协同新型农业经营主体驱动农业种植结构“趋粮化”。除了为农业数字化赋能新型农业经营主体发展提供经验证据之外，本文的结论还具有以下政策意义：

第一，进一步推进农业数字化转型，形成农业数字化发展新格局。首先，应加快“数字乡村”建设力度，全面实施信息进村入户工程，着力推动乡村遥感卫星、北斗导航、农机智能、大数据、物联网等新一代信息基础设施建设，推动形成城乡一体、普惠共享的基础设施网络；其次，促进高效、移动、安全、泛在的 5G、大数据、人工智能等数字技术深度嵌套农业发展的全过程，加快推进农作物耕种、灌溉、收割，农产品产地初加工、包装、冷链物流等基础设施的智能化、数字化转型；最后，利用远程视频、3D 实况模拟等数字技术，开展先进生产技术的指导培训，加快培育一批懂种植、爱农业同时又掌握数字技术的应用型人才，为推动农业数字化转型注入强劲动能。

第二，积极发掘农业数字化的赋能效应，形成农业数字化赋能新格局。首先，搭建基于空、天、地一体化的全域农业大数据智能管理平台，进一步提高新型农业经营主体生产过程中的自动化和智能化水平；其次，完善以“大数据＋土地”为核心的土地数字平台建设，加快土地信息收集、整理、留存、公示一体化服务，提升新型农业经营主体的土地流转效率；再次，进一步深化“互联网＋农村金融”的融合创新发展，完善涉农电商信贷和涉农众筹等数字金融平台建设，加快推进电子签名、视频签约、人脸识别等信息技术在农村金融信贷领域的应用，保障农村地区融资服务效率，降低融资交易成本，提高新型农业经营主体的融资概率与规模；最后，完善“农产品区域品牌＋县域农业智能物流体系”建设，联合专业培训机构和相关专家加强对新型农业经营主体与电商人才的培养力度，打造一批“品质可溯、品牌可信、物流快捷”的地标性特色农产品，提升农产品品牌价值与溢价能力，为新型农业经营主体的优质农产品推向全世界保驾护航。

第三，加大对非粮食主产区、革命老区以及民族地区的政策倾斜力度，形成农业数字化普惠新格

局。首先,加强上述地区新基建资金投入和财政补贴力度,并联合科研机构 and 高校加强对上述地区的数字技术输出与支持,推动宽带网络资源与网络基础设施建设,加快农业数字化产业集群建设步伐,为上述地区农业数字化发展以及新型农业经营主体发展提供资金与技术支撑;其次,进一步完善上述地区的“人才新政”政策,搭建更有利于人才事业发展的平台,同时加大对新型人才回乡创业的优惠力度,提升对农业数字化人才的吸纳能力,为农业数字化发展以及新型农业经营主体发展提供人才支撑。最后,发挥东部地区的示范作用与辐射带动能力,加快先进技术与智能产业向中西部地区的转移速度,为农业数字化发展以及新型农业经营主体发展提供产业支撑,逐步缩小“数字鸿沟”。

当然,本文还存在一定的局限性:社会资本的有效投入和配置是增强新型农业经营主体的主体性、实施乡村振兴战略并推进农业农村现代化的重要因素。那么,农业数字化能否带动更多的社会资本参与新型农业经营主体发展?遗憾的是,限于数据的可得性,本文未能展开讨论。同样囿于数据的可得性,本文使用了 CFPS 问卷中农户的相关信息作为机制变量。这有待于进一步补充调研数据,以破除本文的局限性。

注释:

①新型农业经营主体主要包括专业大户、家庭农场、农民专业合作社以及农业企业四类主体。CCAD 数据库仅统计了家庭农场、农业合作社和农业企业三类主体,因此本文关注的新型农业经营主体主要指这三类主体。

②参见中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展白皮书(2022 年)》, http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202207/t20220708_405627.htm。

③西藏由于数据缺失予以剔除。

参考文献:

[1] 叶振宇, 庄宗武. 产业链龙头企业与本地制造业企业成长:动力还是阻力[J]. 中国工业经济, 2022(7): 141—158.

[2] 李宁, 周琦宇, 汪险生. 新型农业经营主体的角色转变研究:以农机服务对农地经营规模的影响为切入点[J]. 中国农村经济, 2020(7): 40—58.

[3] 李江一, 秦范. 如何破解农地流转的需求困境?——以发展新型农业经营主体为例[J]. 管理世界, 2022(2): 84—99.

[4] 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.

[5] 魏后凯, 芦千文. 新冠肺炎疫情对“三农”的影响及对策研究[J]. 经济纵横, 2020(5): 36—45.

[6] 戴翔, 杨双至. 数字赋能、数字投入来源与制造业绿色化转型[J]. 中国工业经济, 2022(9): 83—101.

[7] 沈费伟. 小农户与新型农业经营主体如何有机衔接——基于共生理论的阐释[J]. 山西农业大学学报(社会科学版), 2022(1): 10—18.

[8] 罗千峰, 赵奇锋. 数字技能如何影响农户消费升级——基于食物消费升级的视角[J]. 中南财经政法大学学报, 2022(6): 119—130.

[9] 刘明辉, 卢飞, 刘灿. 土地流转行为、农业机械化服务与农户农业增收——基于 CFPS2016 数据的经验分析[J]. 南京社会科学, 2019(2): 26—33.

[10] 李长生, 刘西川. 土地流转的创业效应——基于内生转换 Probit 模型的实证分析[J]. 中国农村经济, 2020(5): 96—112.

[11] 刘俊杰, 李超伟, 韩思敏, 张龙耀. 农村电商发展与农户数字信贷行为——来自江苏“淘宝村”的微观证据[J]. 中国农村经济, 2020(11): 97—112.

[12] 刘元胜. 农业数字化转型的效能分析及应对策略[J]. 经济纵横, 2020(7): 106—113.

[13] 陈卫洪, 王莹. 数字化赋能新型农业经营体系构建研究——“智农通”的实践与启示[J]. 农业经济问题, 2022(9): 86—99.

[14] 秦芳, 王剑程, 胥芹. 数字经济如何促进农户增收?——来自农村电商发展的证据[J]. 经济学(季刊), 2022(2): 591—612.

[15] 刘子涵, 辛贤, 吕之望. 互联网农业信息获取促进了农户土地流转吗[J]. 农业技术经济, 2021(2): 100—111.

[16] 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.

- [17] 方明月, 林佳妮, 聂辉华. 数字化转型是否促进了企业内共同富裕? ——来自中国 A 股上市公司的证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2022(11): 50—70.
- [18] 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(1): 172—184.
- [19] 杨海丽, 向能, 罗越月. 农产品流通数字化能改善农村居民生活水平吗——来自省域面板数据与空间杜宾模型的经验证据[J]. 宏观经济研究, 2022(10): 88—102.
- [20] 蔡跃洲, 牛新星. 中国数字经济增加值规模测算及结构分析[J]. 中国社会科学, 2021(11): 4—30.
- [21] 黄群慧, 余泳泽, 张松林. 互联网发展与制造业生产率提升: 内在机制与中国经验[J]. 中国工业经济, 2019(8): 5—23.
- [22] 朱志胜. 农旅融合、要素配置与农业劳动生产率[J]. 管理学报, 2022(3): 29—43.
- [23] 罗斯炫, 何可, 张俊飏. 增产加剧污染? ——基于粮食主产区政策的经验研究[J]. 中国农村经济, 2020(1): 108—131.
- [24] 张启正, 袁菱苒, 胡沛楠, 龚斌磊. 革命老区振兴规划对农业增长的影响及其作用机理[J]. 中国农村经济, 2022(7): 38—58.
- [25] 鲁钊阳. 新型农业经营主体发展的福利效应研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2016(6): 41—58.
- [26] 仇童伟, 罗必良. 流转“差序格局”撕裂与农地“非粮化”: 基于中国 29 省调查的证据[J]. 管理世界, 2022(9): 96—113.

Agricultural Digitalization and the Development of New Agricultural Operators

GAO Yang^{1,2} WANG Shoupeng³ HAN Ziming⁴

(1. School of Economics, Qufu Normal University, Rizhao 276826, China;

2. Center for Studies of China Western Economic Development, Northwestern University, Xi'an 710127, China;

3. School of Economics and Management, Northwestern University, Xi'an 710127, China;

4. China Academy for Rural Development, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

Abstract: Promoting the development of new agricultural operators is the key to promoting rural revitalization and building an agricultural power. Based on the scientific measurement of the added value of interprovincial agricultural digitalization, this paper empirically analyzes the effect and mechanism of agricultural digitalization empowering the development of new agricultural operators by combining the 2013—2020 CCAD data and CFPS data. It is found that agricultural digitalization significantly promotes the development of new agricultural operators, which is still true after robustness test. In particular, agricultural digitalization has a stronger effect on new agricultural operators in non-grain producing areas, old revolutionary base areas and ethnic areas. The mechanism shows that agricultural digitalization empowers the development of new agricultural operators by alleviating the constraints of employment costs, land circulation, financing and sales. Further analysis shows that agricultural digitalization can cooperate with new agricultural operators to drive the "grain orientation" of agricultural planting structure. Based on this, this paper proposes that in order to develop new agricultural operators, the digital transformation of agriculture should be further promoted, and a new pattern of agricultural digital development, empowerment and inclusive policy enlightenment should be formed.

Key words: Agriculture Digitalization; New Agricultural Operators; Grain Orientation

(责任编辑: 易会文)