

“双碳”背景下数字金融赋能农业企业绿色创新研究

——基于泊松回归的实证分析

贾冀南¹, 张艳丽¹, 赵炳乾²

(1. 河北工程大学 管理工程与商学院, 河北 邯郸 056038;

2. 邢台银行股份有限公司邯郸分行, 河北 邯郸 056000)

[摘要] 落实“双碳”工作已经成为当前政府工作的重大攻坚任务, 数字金融作为经济高质量发展的核心推动力, 是“双碳”目标实现的有力支撑。该文以农业上市公司为研究对象, 选取企业规模、企业年龄、资产报酬率、资产负债率、固定资产比率以及管理费用作为控制变量, 通过获取2011—2020年全部A股公司绿色专利授权数数据, 运用泊松回归分析模型, 探究了数字金融对农业企业绿色创新的促进效应。研究结果表明: 数字金融能显著正向影响农业企业绿色创新。基于此, 该文提出相应管理建议。

[关键词] 双碳; 农业企业; 数字金融; 绿色创新

doi: 10. 3969/j. issn. 1673-9477. 2023. 01. 002

[中图分类号] F324

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2023)01-0010-08

我国提出在2030年前达到二氧化碳排放达峰的目标, 2060年前实现碳中和的愿景。在2021年两会上, “双碳”首次被写入政府工作报告。2022年的两会, 政府工作报告中再一次提及要有序推进碳达峰、碳中和工作, 落实碳达峰行动方案。同时, 2022年的中央一号文件持续关注农业绿色发展, 督促各地积极对农业绿色发展状况开展评价, 助推农业步入高质量发展车道。农业企业作为农业产业绿色创新的重要主体, 在推动行业构建以市场为导向的绿色创新体系中发挥着重要作用。因此, 如何激发农业上市公司绿色创新活力, 助推经济结构绿色转型, 就成为目前亟需解决的焦点问题。现如今, 数字金融作为一种以大数据、区块链与人工智能等新型信息技术为依托的新一代金融业态, 对于打破传统金融融资藩篱, 放大金融功能, 推动数字经济与实体经济融合具有独特作用(赵军, 2021)^[1]。可见, 数字金融为农业企业的绿色创新提供了新契机。因此, 聚焦于数字金融与农业企业绿色创新的关系研究, 对于实现企业绿色转型发展, 推动“双碳”目标如期实现具有重要意义。

本文可能的贡献在于: 一是将研究对象聚焦于

农业企业绿色创新, 打开了数字金融与农业企业绿色创新关系的“黑箱”, 证实了数字金融对农业企业绿色创新的促进效应, 从而突破现有研究中将创新泛化处理而造成的束缚。二是基于微观视角分析了“双碳”目标背景下发展数字金融对于农业企业绿色转型的影响, 为数字金融赋能农业企业绿色创新提供了政策启示。

一、文献梳理与研究假设

(一) 关于数字金融的研究

数字金融在中国乃至全世界都是新生事物。1998年, 美国诞生的在线支付工具PayPal揭开了数字金融的帷幕。目前, 国内外学者尚未对数字金融形成统一定义, 但随着研究的推进, 学术界对数字金融达成了共识: 数字金融是一种全新的金融模式和金融业态, 泛指传统金融机构与互联网公司开展合作, 利用数字技术实现融资、支付、投资和其他新型金融业务模式(Song H et al, 2021)^[2]。数字金融凭借其利用信息技术高效匹配金融供给与实体经济需求的优势, 极大地提升了金融服务水平, 对经济增长的推动作用日益明显。当前, 研究学者将更多的研

[投稿日期] 2022-09-27

[基金项目] 河北省省级科技计划软科学研究专项资助(编号: 22557660D)

[作者简介] 贾冀南(1970-), 男, 河北保定人, 博士, 教授, 研究方向: 工商管理。

究视角聚焦于数字金融的网络安全与监管(黄文礼等,2017)^[3]、各地数字金融发展动态(孔祖根等,2016;宋汉光,2017)^[4-5]以及数字金融指标体系构建(苑珂珂等,2017;Khera P et al,2021)^[6-7]等方面。学者们认为数字金融在缩减城乡收入差距(宋晓玲,2017;Liang S L et al,2018)^[8-9]、推动产业结构升级(Tang W J et al,2019,纪丽娟等,2021)^[10-11]、助力企业走出融资困境(解维敏等,2021)^[12]等方面发挥了重要作用。

(二)关于企业绿色创新的研究

1997年,James^[13]率先对绿色创新的定义进行界定,认为绿色创新是指为降低环境的负面影响,促使企业研发出更多可提升自身价值的新工艺或者新产品。企业作为绿色创新的微观主体,实施绿色创新战略是积极响应新时期国家号召和适应社会经济发展的重要举措(张钢和张小军,2014;王旭,2014)^[14-15]。当前,学者们研究了产业融合(贺祥民,2020;Dong F et al,2021)^[16-17]、产业协同集聚(Zeng W et al,2020)^[18]、环境权益交易市场(齐绍洲等,2018;曹廷求等,2021)^[19-20]等市场因素对企业绿色创新的影响。同时,企业作为绿色创新的主要载体,不仅需要外部推力的驱动,更需要内部行为主体的支持(刘钻扩,2021)^[21]。学者们实证检验了高管环保经历(徐建中等,2017;He Kang et al,2021)^[22-23]、CEO海外留学背景(Norifumi Kawai et al,2018,卢建词等,2022)^[24-25]等对企业绿色创新的影响。

(三)关于数字金融与企业绿色创新的研究

绿色创新作为企业创新的重要形式,有着更为复杂的创新流程和更为高昂的创新成本,致使企业进行绿色创新需要持续投入更多的金融资源。因此,企业进行绿色创新活动的各个阶段都需要金融机构提供强有力的资金支持(Ma Y,2018;王垒等,2022)^[26-27]。而基于新一代信息技术的数字金融不仅拥有传统金融的全部功能,弥补了传统金融在信息获取、信息挖掘等方面的劣势,同时还衍生出了金融服务的新模式(顾江寒,2022;蒋建勋,2022)^[28-29]。数字金融凭借在降低金融服务成本和门槛、打破信息流通壁垒、促进消费结构转型等方面的优势为企业绿色创新提供了新的发展契机(余得生,2021)^[30]。

随着数字金融与企业绿色创新的深度融合,数

字金融赋能企业绿色创新发展的广度和深度将会不断增强,使得越来越多的绿色创新领域均能获得更低成本和更高效率的数字金融赋能红利(Wan J et al,2022)^[31]。这既可持续激发企业开展绿色创新活动的积极性,也能在较大程度上优化其绿色创新方式、促进绿色创新资源配置以及完善绿色创新基础设施建设,从而进一步促使数字金融发挥绿色创新赋能效应(王利晓,2022)^[32]。

(四)文献评述

近些年来,国内外学者对数字金融与绿色创新之间的关系展开了一系列研究,并提出了一些针对性的策略,这为后者继续深入探究绿色创新奠定了一定的基础。但是关于企业绿色创新的研究还存在以下不足:一是研究视角往往集中在企业整体层面,忽略了行业异质性在企业创新中的作用,对不同行业内企业绿色创新的研究还不够深入;二是现有关于农业企业绿色创新的研究较少,而本文不仅可以在理论层面丰富企业绿色创新的相关研究,还能在实践层面助推农业企业早日实现绿色创新发展。因此,本文通过构建数字金融与农业企业绿色创新的泊松回归模型,实证检验二者之间的关系,为推动农业企业实现绿色创新发展提供新思路。

因此,提出本研究假设:数字金融能显著正向影响农业企业绿色创新。

二、研究方法 with 模型构建

(一)变量设定与测度

被解释变量:农业企业绿色发展水平。本文用企业目前所获得的绿色专利授权数来衡量,企业所获得的绿色专利授权数越多表明该企业绿色创新能力越强。

核心解释变量:数字金融。本文拟采用北京大学数字金融研究中心编制的《北京大学数字普惠金融指数(2011—2020年)》中数字普惠金融总指数作为核心解释变量。

控制变量:本文选取企业规模、企业年龄、资产报酬率、资产负债率以及固定资产比率、管理费用率作为控制变量。

(二)数据来源

农业企业绿色专利授权数的数据采自CNRDS数据库,该数据库数据质量可靠性较强,是目前国内

企业绿色专利数据搜集的主要来源。数字普惠金融水平参考北京大学数字金融研究创新创业中心编制的《北京大学数字普惠金融指数(2011—2020年)》,其数据可靠性较强,编制方法较为科学,在目前国内

相关研究中被广泛使用。控制变量数据均来自国泰安数据库。企业数据均选取全部A股上市公司,在数据选择中剔除了ST股票,行业限定在农林牧渔业,但不包括农林牧渔服务业。

表1 变量类型及说明

变量类型	变量名称	符号	说明
被解释变量	农业企业绿色创新水平	Patent	采用农业企业当年所获得的绿色专利授权数量衡量
核心解释变量	数字金融发展水平	DF	采用北京大学编制的数字普惠金融指数衡量
	企业规模	$\ln Sc$	采用农业企业总资产的对数衡量
控制变量	资产报酬率	RoA	采用息税前利润/资产平均总额×100%衡量
	资产负债率	Do	采用负债总额/资产总额×100%衡量
	固定资产比率	Fo	采用固定资产/资产总额×100%衡量
	管理费用率	Co	采用企业当年的管理费用/营业收入×100%衡量
	企业年龄	Age	采用“观测年度-企业建立年度+1”衡量

(三) 模型设定与计量方法

本研究选取农业企业绿色专利申请数量测度其绿色创新水平。对于被解释变量为计数数据,学者们采用泊松回归模型。本研究借鉴张超林等(2018)设定如下泊松分布模型,采用极大似然法进行估计,来检验数字金融对农业企业绿色创新水平的影响:

$$E(Patent_{it} | x_{it}) = \exp(\alpha + \beta_1 DF_{it} + \sum_{i=1}^k \gamma_i x_{it} + \varepsilon_i)$$

其中 $Patent_{it}$ 表示第 i 个农业企业第 t 年的绿色专利数量, DF_{it} 表示第 i 个企业第 t 年的数字金融利用水平,为一系列控制变量,为随机扰动项。本文进

行实证估计使用的软件为 Stata14.0。

三、实证结果与分析

(一) 描述性统计

本文对变量进行了描述性统计,结果如表2所示。农业企业绿色专利授权数量均值为1.513,表示国内上市农业企业在样本期平均每年有1.513项绿色专利得到授权。标准差为1.611,高于均值,表明不同企业之间绿色专利授权量存在较大差异。企业年龄均值为17.380,且明显高于标准差,说明本文所选择的绝大部分农业企业上市时间较长,具有一定的代表性。

表2 变量描述性统计

变量符号	变量名称	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
Patent	农业企业绿色创新水平	230	1.513	1.611	1.000	9.000
DF	数字金融发展水平	230	4.568	0.443	4.254	6.479
$\ln Sc$	企业规模	230	4.454	0.959	0.000	5.438
RoA	资产报酬率	230	0.034	0.097	-0.435	0.677
Do	资产负债率	230	0.401	0.197	0.035	0.937
Fo	固定资产比率	230	0.279	0.154	0.023	0.694
Co	管理费用率	230	0.103	0.095	0.012	0.624
Age	企业年龄	230	17.380	4.759	5.000	28.000

注:为了消除数据中存在的极端值,本文对所有变量的数值在99%和1%分位点处进行了缩尾处理。

(二) 相关性分析和多重共线性检验

首先,本文拟对模型的各个变量进行相关性验证,旨在对模型变量间的关系有一个初步了解。表3为模型各变量相关系数矩阵,由表3可知,农业企业绿色创新水平与数字金融发展水平、农业企业生产规模、企业年龄成正比,即具有显著的正向预测

作用,与企业资产报酬率、资产负债率、固定资产比率和管理费用率成反比,说明以上控制变量对农业企业绿色创新具有显著的负向预测作用。此外,本研究中的控制变量和解释变量间的相关性也得到了验证,这初步验证了本研究模型变量选取的合理性。

其次,本文进行了多重共线性检验以降低模型可能会产生的估计偏误。通过计算解释变量的方差膨胀因子(Variance Inflation Factor, VIF)能够判断变量间是否存在多重共线性问题。令第*i*个解释变量的方差膨胀因子为 $VIF_i = 1/(1 - R_i^2)$,其中 R_i^2 是解释变量 X_i 对模型其他解释变量进行回归后的判定

系数,方差膨胀因子越大说明模型多重共线性越严重。通过回归计算,所有解释变量的方差膨胀因子的平均水平为 1.258,最大值为 1.730,均在规定范围 10 以内。所以可以排除本模型存在系统性的多重共线性问题,模型变量选取的合理性得到进一步验证。

表 3 模型各变量相关系数矩阵

变量	Patent	DF	lnSc	RoA	Do	Fo	Co	Age
Patent	1.000	0.458*	0.174*	-0.021*	-0.051*	-0.131*	-0.016*	0.224*
DF	0.458*	1.000	0.462*	0.337	-0.758*	0.302*	0.321*	0.336*
lnSc	0.174*	0.462*	1.000	0.171*	0.347*	0.181*	-0.082	0.049
RoA	-0.021*	0.337	0.171*	1.000	-0.198*	0.070*	-0.153*	-0.060
Do	-0.051*	-0.758*	0.347*	-0.198*	1.000	0.245*	-0.229*	-0.011
Fo	-0.131*	0.302*	0.181*	0.070*	0.245*	1.000	-0.070	-0.114
Co	-0.016*	0.321*	-0.082	-0.153*	-0.229*	-0.070	1.000	0.172*
Age	0.224*	0.336*	0.049	-0.060	-0.011	-0.114	0.172*	1.000

注:*表示在 5%水平上显著。

表 4 模型变量方差膨胀因子判定

变量	VIF	1/VIF
DF	1.730	0.578
lnSc	1.240	0.807
RoA	1.180	0.844
Do	1.390	0.718
Fo	1.100	0.907
Co	1.140	0.879
Age	1.050	0.951

(三) 实证结果分析

表 5 报告了模型的实证回归结果。仅将模型(1)纳入核心解释进行泊松回归,结果发现数字金融发展水平对农业企业实现绿色发展具有正向影响,并且系数在 1%的显著性水平下呈显著影响。再将模型(2)加入了一系列控制变量后进行了泊松回归,结果发现数字金融发展水平变量仍然对农业企业绿色发展水平具有显著的正向影响,这说明回归结果具有稳健性。为了规避异方差问题对模型的影响,模型(3)在使用稳健标准误后进行了泊松回归,验证了(1)和(2)的结论。数字金融作为金融与科技相结合的高级产物,为金融创新和金融科技指明了发展方向。数字金融依托大数据、人工智能、区块链等技术可以降低农业企业进行绿色创新的成本,提升金融服务水平和效率,有效解决农业绿色创新过程中的融资难问题。表 5 的结果验证了前文提出的假设:数字金融能显著正向影响农业企业绿色创新。

从控制变量来看,企业规模和企业年龄显著正向影响农业企业的绿色创新水平。农业企业规模越大,越利于其进行绿色创新;企业规模越大,意味着它对市场中的资源、科技、信息具有一定垄断能力,同时抗风险能力也会更强,致使其更具较强的绿色创新动机。企业存在的年限越长,表明企业在经营和对国家政策的认识方面越具有经验,因此也越能够进行绿色创新。研究结果显示:企业资产报酬率、资产负债率、固定资产比率和管理费用率等变量对农业企业的绿色创新水平具有负向影响。企业资产报酬率高说明企业在增加收入、节约资金使用等方面取得了良好的效果,但对于绿色创新这种投资成本高、投资周期长的项目投入较少,因此企业资产报酬率对企业绿色创新具有负向影响。资产负债率越高说明企业的资金来源于债务的资金就越多,表明企业主要依靠债务来维持经营的可能性就越大,这就越不利于企业的绿色创新。固定资产比率和管理费用比率越高,说明企业在资本一定的情况下投入到创新的资金量比例较少,这也不利于企业绿色创新水平的提高。

表 5 报告了模型的实证回归结果。仅将模型(1)纳入核心解释变量进行泊松回归,结果发现数字金融发展水平对农业企业实现绿色发展具有显著正向影响。再将模型(2)加入了一系列控制变量后进行了泊松回归,结果发现数字金融发展水平变量仍然对农业企业绿色发展水平具有显著的正向影响,这说明回归结果具有稳健性。为了规避异方差问题

对模型的影响,模型(3)在使用稳健标准误后进行了泊松回归,验证了(1)和(2)的结论。综上,表5的结果验证了前文提出的假设:数字金融能显著正向影响农业企业绿色创新。

表5 模型回归结果

变量	泊松回归		
	模型(1)	模型(2)	模型(3)
DF	1.010*** (0.070)	0.970*** (0.060)	0.950*** (0.050)
lnSc		0.228*** (0.068)	0.228*** (0.045)
RoA		-0.595 (0.637)	-0.595 (0.637)
Do		-0.568* (0.326)	-0.568* (0.357)
Fo		-0.686* (0.371)	-0.686** (0.339)
Co		-0.320 (0.586)	-0.320 (0.471)
Age		0.036*** (0.011)	0.036*** (0.010)
C	-0.875** (0.363)	-0.841** (0.364)	-0.841*** (0.305)
Log likelihood	-254.553	-322.460	-322.460
Pseudo R ²	0.244	0.043	0.043
N	230	230	230

注:表中显示为估计参数,系数下方括号内为标准差。***、**、*分别表示系数在1%、5%、10%的水平下显著。

从控制变量来看,企业规模和企业年龄显著正向影响农业企业的绿色创新水平。企业规模与年龄越大,意味着它对市场资源的垄断能力、抗风险能力以及对政策认识的经验会更突出,其进行绿色创新的动机与实力也就越强。研究结果显示:企业资产报酬率、资产负债率、固定资产比率和管理费用率等变量对农业企业的绿色创新水平具有负向影响。企业资产报酬率高说明企业对于绿色创新这种投资成本高、投资周期长的项目投入较少。资产负债率越高说明企业主要依靠债务来维持经营的可能性就越大,这就越不利于企业的绿色创新。固定资产比率和管理费用比率越高,说明企业在资本一定的情况下投入到创新的资金量比例较少,这也不利于企业绿色创新水平的提高。

四、数字金融赋能农业企业绿色创新路径选择

(一) 加强数字金融与农业企业绿色创新的联动能力

一是提升数字金融服务农业企业绿色创新的效

能。首先,商业银行要运用数字金融科技提升原有平台与载体的作用。通过将现有的企业掌上银行、裕农通等平台进行进一步优化,全面提升平台的稳定性和安全性,不断拓展数字金融在产品开发和业务开展方面的应用领域,丰富数字化产品和数字化服务的类型,为农业企业绿色创新提供更广阔的数字金融服务空间,实现数字金融服务农业企业的效能“最大化”;其次,商业银行要为农业企业绿色创新设计个性化的数字金融服务。银行可定期到农业企业进行摸底调查,借助大数据平台为农业企业进行画像,根据农业企业生产特点为其提供精准化、特色化的数字金融服务,从而拓宽数字金融服务领域,提高农业企业融资成功几率,增强银行融资效能。

二是农业企业绿色创新要积极主动迎合数字化金融服务。首先,农业企业需要认清自身实施绿色创新的短板。农业企业要梳理企业内部亟需进行绿色创新的关键业务,剖析企业进行绿色创新的痛点问题,及时了解和争取企业可获得的数字化金融服务,积极主动对接银行可提供的相关服务,以保障相关绿色创新项目的顺利推进。其次,农业企业要提升自身征信水平和风险控制能力。农业企业应实时追踪企业绿色创新发展趋势,加强企业绿色创新研发投入力度,打造企业绿色核心产品,增加绿色产品的附加值,提升企业知名度和竞争力,提高自身征信水平和风险管控能力,以符合银行在绿色创新征信管理和风险管控方面的要求。

(二) 银行要进一步拓展数字金融服务农业企业绿色转型的广度和深度

一是提升数字金融服务农业企业绿色转型的广度。首先,银行要积极拓展数字化服务模式。银行要充分发挥数字金融在网络化、多场景方面的平台优势,为农业企业提供更加契合的柔性化、智能化的优质数字化金融服务。商业银行要建立云计算、云储存等云端体系,通过搭建提供数字化微服务线上平台,为农业企业建立专门的数据库,借助新一代数字化信息技术衡量农业企业绿色创新程度,拓展数字金融服务农业企业绿色创新领域。其次,银行应利用数字化技术拓宽农业企业融资渠道。商业银行要提高其数字化水平,拓展企业e贷、企业网银的使用范围,为农业企业绿色转型提供更多的融资渠道,拓宽数字金融服务农业企业绿色转型的范围。

二是提升数字金融服务农业企业绿色转型的深度。首先,提升数字金融服务识别绿色创新项目的的能力。借助大数据、云计算等平台,快速识别农业企业所实施的绿色创新项目,积极主动进行授信,从而进一步拓展数字金融服务农业企业绿色创新的深度。其次,充分发挥数字金融在企业绿色创新项目及风险防控中的作用。银行要通过建立风险防控模型和预警机制,增强数字金融风险识别能力;要对农业企业绿色创新项目进行定期或不定期检测甚至实时监控,确保农业企业绿色创新项目的顺利实施。

(三) 农业企业要以数字金融发展为契机积极进行绿色转型

一是培养管理层数字化意识。首先,提高企业管理层数字化学习意识。管理层要在数字技术高速发展的背景下,强化对数字化重要性的认知,培养利用数据发现问题的敏感性,促使其能主动从数据化角度理解企业转型行为、感知行业变化,形成以数字化思维思考企业绿色转型的思维范式,明晰数字化给企业带来的深刻影响。其次,组织管理层参加数字化相关课程培训。开设《数据分析与数据管理》《互联网技术》《银行数字化与企业数字化转型》《银行业务数字化管理》《企业绿色创新》等课程,使管理层深入了解农业企业绿色转型的必要性,精准剖析企业绿色转型的关键领域。

二是企业要成立专门的数字化绿色创新管理部门。首先,将企业绿色创新业务纳入统一的管理中。要将企业不同业务单元的关键数据进行沉淀与整合,并将绿色创新事物按照绿色创新发展规划、绿色产品创新以及绿色服务创新标准进行划分,最终将其整合到绿色创新业务的统一管理中,从而提高企业绿色创新效能。其次,汇聚企业内部优秀绿色创新人才。在企业内部选拔一批绿色创新管理型人才和技术应用型人才,为企业绿色创新提供基本人才储备,在企业内营造高效、富有激情的绿色创新学习氛围,盘活企业内部优秀绿色创新人才。

(四) 加大银行数字化和农业企业绿色创新人才培养力度

一是加强银行数字化人才培养力度。首先,大力培育银行数字化复合型人才。要以更开放包容的姿态,激发活力,挖掘潜力,从招聘阶段开始就要关注应聘者的多元化,聚集一批数字化可塑之才。同

时,注重员工的潜能开发,采取定期轮岗、评优选能的方式,盘点现有数字化人才库,锻造一支技术过硬、敢闯能拼的银行数字化“头雁方阵”,培养一批复合型银行数字金融人才。其次,提升银行数字化人才的实战能力。银行要施行数字化人才孵化计划,搭建业务人员数据分析平台,并积极组织内部员工参加数据分析师培养课程,采用“内训+外训”“理论+实操”“线上+线下”等方法,以重点工作或工程为依托,提高业务人员的数据化分析和操作能力,以在短期内快速提升金融数字化实战能力。

二是构建农业企业绿色创新人才培育体系。首先,在企业外部招聘绿色创新人才。根据企业自身的生产特点和产品特色,定期制定企业绿色创新人才需求计划,包括绿色创新人才数量、专业等,并在高校常态化招聘与绿色创新相关专业的毕业生。同时,为了企业的高质量持续发展,要积极引进博硕绿色创新人才,以高薪报酬吸引其加盟企业,为企业储备雄厚的绿色创新人才库。其次,在企业内部挖掘和培育本土绿色创新人才队伍。绿色创新人才管理部门要对企业员工尤其是青年员工进行系统的梳理,将有绿色创新专业基础、对绿色创新事业持有热情、具备一定绿色技术创新能力的青年员工纳入企业绿色创新人才库,根据其能力和水平进行分类培养,水平较高的绿色创新人才要积极送入高校进行脱产学习;而对于一般水平的绿色创新人才,企业要创造条件邀请数字化讲师为其进行岗位绿色创新培训和现场授课,同时鼓励其自主学习与自身岗位绿色创新相关的技术知识,并为其提供一定的学习时间、空间,报销其学习费用。最后,为企业绿色创新人才提供明确的职业生涯规划路线,对于绿色创新人才尤其是高端绿色创新人才要给予职务晋升绿色通道,鼓励其全身心投入到企业的绿色创新事业中,成为企业绿色创新的标杆和带头人。

五、结论

在“双碳”目标持续推进的背景下,数字金融为农业企业顺利开展绿色创新提供了资金保障。本文探究了数字普惠金融影响农业企业绿色创新的作用机制,并以2011—2020年全部A股农业上市公司为研究对象,选取北京大学发布的《数字普惠金融发展指数》面板数据,运用泊松回归模型科学验证分析了数字金融对农业企业绿色创新的影响,得出数字金

融能够显著正向预测农业企业绿色创新的结论,并提出了加强数字金融与农业企业的联动能力、进一步拓展数字金融服务农业企业绿色转型的广度和深度、引导农业企业以数字金融发展为契机进行绿色转型、加强数字化人才培养力度等对策,助力农业企业早日实现绿色转型。

参考文献

- [1] 赵军,李艳姝,朱为利. 数字金融、绿色创新与城市高质量发展[J]. 南方金融,2021(10):22-36.
- [2] SONG H, CHEN Y. Digital Financial Transaction Security Based on Blockchain Technology[J]. Journal of Physics Conference Series, 2021,1744(3):032029.
- [3] 黄文礼,杨可桢. 数字普惠金融:创新发展与风险防范[J]. 银行家,2017(7):119-121.
- [4] 孔祖根,叶银龙. 数字普惠金融的丽水实践[J]. 中国金融,2016(22):54-55.
- [5] 宋汉光. 数字普惠金融从原则到行动——宁波的实践[J]. 中国金融,2017(1):91-92.
- [6] 苑珂珂,宋良荣. 普惠金融绩效评价指标构建及其应用研究[J]. 金融理论与实践,2017(11):67-70.
- [7] KHERA P, NG S Y, OGAWA S, et al. Digital Financial Inclusion in Emerging and Developing Economies: A New Index[J]. IMF Working Papers, 2021(3):23-29.
- [8] 宋晓玲. 数字普惠金融缩小城乡收入差距的实证检验[J]. 财经科学,2017(6):14-25.
- [9] LIANG S L, LIU P P. Research on Digital Inclusive Finance, Educational Constraints and Urban and Rural Income Convergence[J]. Industrial Economic Review, 2018(9):124-176.
- [10] TANG W J, SHUANG L I, TAO Y Q, et al. The Development of Digital Inclusive Finance and Industrial Structure Upgrading: Empirical Evidence from 283 Cities[J]. Journal of Guangdong University of Finance & Economics, 2019(7):106-123.
- [11] 纪丽娟. 中国农村数字普惠金融发展的相关问题及政策建议[J]. 西南金融,2021(11):53-64.
- [12] 解维敏,吴浩,冯彦杰. 数字金融是否缓解了民营企业融资约束? [J]. 系统工程理论与实践, 2021, 41(12):3129-3146.
- [13] JAMES P. The Sustainability Circle: A New Tool for Product Development and Design [J]. Journal of Sustainable Product Design, 1997(2):52-57.
- [14] 张钢,张小军. 企业绿色创新战略的驱动因素:多案例比较研究[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版),2014,44(1):113-124.
- [15] 王旭,秦书生,王宽. 企业绿色技术创新驱动绿色发展探析[J]. 技术经济与管理研究, 2014(8):26-29.
- [16] 贺祥民,赖永剑. 产业融合对绿色创新效率的非线性影响——基于高技术服务业与制造业融合的经验证据[J]. 技术经济与管理研究,2020(9):3-8.
- [17] DONG F, LI Y F, QIN C, SUN J J. How Industrial Convergence Affects Regional Green Development Efficiency: A Spatial Conditional Process Analysis[J]. Journal of Environmental Management, 2021,300(2):113738.
- [18] ZENG W, LI L, HUANG Y. Industrial Collaborative Agglomeration, Marketization, and Green Innovation: Evidence from China's Provincial Panel Data[J]. Journal of Cleaner Production, 2020,279(2/3):123598.
- [19] 齐绍洲,林岫,崔静波. 环境权益交易市场能否诱发绿色创新? ——基于我国上市公司绿色专利数据的证据[J]. 经济研究,2018,53(12):129-143.
- [20] 曹廷求,张翠燕,杨雪. 绿色信贷政策的绿色效果及影响机制——基于中国上市公司绿色专利数据的证据[J]. 金融论坛,2021,26(5):7-17.
- [21] 刘钻扩,王洪岩. 高管从军经历对企业绿色创新的影响[J]. 软科学,2021,35(12):74-80.
- [22] 徐建中,贯君,林艳. 制度压力、高管环保意识与企业绿色创新实践——基于新制度主义理论和高阶理论视角[J]. 管理评论,2017,29(9):72-83.
- [23] HE K, CHEN W, ZHANG L. Senior Management's Academic Experience and Corporate Green Innovation [J]. Technological Forecasting & Social Change, 2021, 166(2):120664.
- [24] 卢建词,姜广省. CEO绿色经历能否促进企业绿色创新? [J]. 经济管理,2022,44(2):106-121.
- [25] NORIFUMI K, ROGER S, ANTONELLA Z. Stakeholder Pressures, EMS Implementation, and Green Innovation in MNC Overseas Subsidiaries[J]. International Business Review, 2018, 27(5):84-307.
- [26] MA Y, HOU G, YIN Q, et al. The Sources of Green Management Innovation: Does Internal Efficiency Demand Pull or External Knowledge Supply Push? [J]. Journal of Cleaner Production, 2018,202(20):582-590.
- [27] 王垒,宋天阳. 数字金融发展对企业绿色技术创新的影响研究——基于多主体中介的驱动解释[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版),2022(3):109-121.
- [28] 顾江寒,柴华奇. 数字金融的绿色创新影响效应[J]. 软科学,2022(9):51-56.
- [29] 蒋建勋,唐宇晨,李晓静. 双碳背景下数字金融赋能新能源企业绿色创新:基于融资约束视角[J]. 当代经济管理,2022,44(5):81-89.

- [30] 余得生, 杨礼华. 数字金融对企业绿色创新的影响研究——基于区域异质性的视角[J]. 征信, 2021, 39(10): 72-79.
- [31] WAN J, PU Z, TAVERA C. The Impact of Digital Finance on Pollutants Emission: Evidence from Chinese Cities[J]. Post-Print, 2022(3): 1-20.
- [32] 王利晓, 韩先锋. 数字金融对区域绿色创新的异质赋能效应——基于时空异质性视角的经验分析[J]. 技术经济与管理研究, 2022(3): 40-45.
- [责任编辑 李瑞萍]

Research on the Green Innovation of Agricultural Enterprises Empowered by Digital Finance Under the Background of “Dual Carbon” Goals: An Empirical Analysis Based on Poisson Regression

JIA Jinan¹, ZHANG Yanli¹, Zhao Bingqian²

(1. School of Management Engineering and Business, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038, China;

2. Handan Branch of Xingtai Bank Co., Ltd., Handan, Hebei 056000, China)

Abstract: The implementation of the “dual carbon” work has become a major task of the current government. As the core driving force for high-quality economic development, digital finance is a strong support for the realization of the “dual carbon” goals. With agricultural listed companies as the research object, this paper selects enterprise size, enterprise age, return on assets, asset liability ratio, fixed asset ratio, and management expenses as the control variables. By obtaining the green patent authorization data of all A-share companies from 2011 to 2020, it explores the promotion effect of digital finance on green innovation of agricultural enterprises via Poisson regression analysis model. The results show that digital finance can significantly and positively affect the green innovation of agricultural enterprises. Based on this, this paper puts forward corresponding management suggestions.

Key Words: dual carbon; agribusiness; digital finance; green innovation