

张 贤,石庆波.乡村振兴战略下区块链赋能农业的机遇、挑战与对策[J].江苏农业科学,2023,51(6):230-238.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2023.06.032

乡村振兴战略下区块链赋能农业的机遇、挑战与对策

张 贤¹,石庆波^{2,3}

(1. 贵州大学经济学院,贵州贵阳 550025; 2. 贵州民族大学社会学院,贵州贵阳 550025; 3. 贵阳人文科技学院,贵州贵阳 550025)

摘要:在新技术革命浪潮和乡村振兴战略背景下,区块链摆脱传统发展的地缘依赖,在农业上有着广阔的应用前景。构建 SWOT-PEST 矩阵模型,分析当前我国区块链在农业上的优势、机遇与劣势、威胁并存的基本态势,发现区块链在持续稳定的政策环境中被赋予农业现代化的新契机与新动能,依靠多主体的市场驱动,它会挑战农民等主体的传统认知,并深受技术变革影响。从优势上讲,我国政策持续支持区块链赋能农业发展,区块链市场主体持续加速涌现,数字人口红利叠加释放,区块链技术不断创新;从机遇上讲,我国区块链农业应用前景可期,区块链促进农业管理现代化,区块链增强农民规则意识,区块链加深信息技术整合;从劣势上讲,我国农产品安全保障机制滞后,区块链农业市场主体较弱,区块链农业人才缺口较大,区块链技术存在一定的漏洞;从威胁上讲,我国新业态监管有待建立完善,农业市场检验尚未完成,存在数据可靠性和农民隐私风险,存在新型信息基础设施短板。进而提出顶层设计与地方实践、市场配置和政府调控、思维认识与人才网络等基础性保障、技术研发与农业应用相结合的推进策略,以期为理论研究提供实证支持,为政府决策提供实践参考。

关键词:区块链;SWOT-PEST;数字社会;数字乡村;乡村振兴战略

中图分类号:F323.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2023)06-0230-08

区块链作为近年爆发的新技术,在农业和其他经济社会领域得到较广泛的应用,已经成为产业聚集发展的生产要素、社会良性运行的技术要素、认识观念变化的价值要素。习近平总书记强调区块链技术应用的重要作用,指示把区块链作为国家自主创新突破口加快推动发展^[1]。近年来,“中央一号文件”都强调区块链等新技术在“三农”和乡村振兴中的应用,国家“十四五”规划发展区块链等数字新兴产业,国家发展和改革委员会将区块链作为新基建扶持发展,近 2 年已有黔、琼、京、沪等各地纷纷出台政策布局区块链,加大对区块链产业、技术和业态模式的扶持与引导。支持环境决定论、社会生态学的学者们强调传统产业发展对地缘的依赖,而农业区块链恰恰不像传统农业对地理交通等“硬环

境”有过多依赖,因而它不是绝对的地域专属性,而更多是全国共通性问题。但不可否认,各地资源禀赋和发展环境不同,农业区块链发展政策和战略模式呈现不同的地方特色,东部地区凭借经济、技术、人才等优势高规格高起点投入,以巩固引领新技术革命优势,西部地区包括贵州省在内则把区块链作为继大数据、人工智能等新技术先行先试后,在乡村振兴中实现后发赶超的又一战略选择。农业区块链不仅是发达地区保持领先发展所倾向的选答题,更是后发地区迫切改变自身处境所聚焦的必答题。因此,分析区块链赋能农业的机理及应用前景,查找影响农业区块链发展的环境因素,在理论和实践上提出发展对策,对我国特别是西部地区在新阶段实现经济社会高质量发展具有重要意义。

1 研究应用述评

区块链概念在 2008 年由美国学者 Satoshi Nakamoto 首次提出,近年来引起国内外学界热烈讨论,有关区块链发文量和引文量呈指数级增长^[2],各国政府和产业界就区块链发展包括农业应用也付诸了实践探索。

1.1 回溯区块链的原理技术

学者们认为一个区块按照时间戳实现了某个

收稿日期:2022-05-12

基金项目:国家社会科学基金重点项目(编号:20AZZ006);贵州省理论创新招标重点课题(编号:GZLCZB-2020-2-11-2);贵阳市哲学社会规划课题(编号:202229);贵阳人文科技学院科研基金重大课题(编号:2022RWJS001)。

作者简介:张 贤(1994—),女,贵州安龙人,博士研究生,从事农林经济管理和农村区域发展研究。E-mail:420348459@qq.com。

通信作者:石庆波,博士研究生,正高级经济师,从事社会政策、数字经济研究。E-mail:2251644793@qq.com。

时刻 T 所有交易数据的记录,完整的区块链就形成了全网、全交易、不可篡改的数据记录,新的区块加入到区块链是通过所有参与节点的共识算法来确认的,因而形成了一种共事、共识、共治的机制^[3]。2016 年《中国区块链技术和应用发展白皮书》将区块链分为数字代币、智能合约 2 种技术形式^[4]。2017 年基于《区块链参考架构》核心技术的 ISO 23257《区块链和分布式记账技术参考架构》构建了国际标准的区块链系统架构^[5]。同时,技术专家搭建了以太坊试验环境并开发众筹智能合约系统^[6],设计了层次化技术体系的区块链生态系统^[7]。随着区块链技术逐渐成熟,在农业技术机理上形成去中心化、分布式计算、透明共享、价值共识、智能合约、协作机制,可以解决农业生产、经营、消费各环节中出现的机会主义、安全缺失、监管失效等问题,如李旭东等重点就区块链的农产品溯源技术进行较全面的综述^[8]。

1.2 面向农业的区块链融合应用

学者们主要就区块链与金融^[9]、教育^[10]、财会^[11]、电商交易^[12]、实体经济^[13]等进行融合应用研究,如李凤阳等就农业电商交易互信问题设计了区块链订单交易平台方案^[14]。就区块链的农业应用机理对策而言,刘鸿超等从信息不对称、博弈论、外部性分析区块链与农产品安全生产的机理,进而提出控制机制^[15]。如果说前者把其他学科已有理论运用在农业区块链的机理上,那么朱思柱等则通过案例形式分析区块链在农产品质量安全追溯、产业链供应链现代化水平、农村地区贷款融资、保险投保赔付上的应用机理,并提出研发、基建、人才、场景、协调机制上的对策建议^[16]。就区块链应用的农业场域及前景而言,刘如意等认为,目前可实现的农产品流通包括跨境交易联盟链、物流联盟链、溯源联盟链、融资区块链^[17]。芦千文认为,农业区块链目前主要应用在自证、防伪的高端农业领域,应用面尚未广泛铺开^[18]。尚杰等则认为,农业区块链具有政策、技术、内部环境机遇等诸多优势,因而前景可期^[19]。梁晓贺等通过德温特专利索引数据库(DII)和德温特专利创新平台(DI)数据库进行文献计量分析,也确认了上述农业区块链应用的结论^[20]。

1.3 各国区块链赋能农业动态

一方面是技术标准备受重视。2016 年英国发布了《分布式账本技术:超越区块链》。韩国制定了

《I-Korea 4.0 区块链》战略规划。日本建立了区块链协会与区块链合作联盟,较早将区块链应用于食品供应交易可追溯、智慧农业生产种植管理^[21]。国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)在 2016 年设立了区块链和分布式记账技术标准化技术委员会(ISO/TC 307),开始着手定义区块链参考架构、分类和本体。美国国家标准协会作为 ISO 中唯一的美国代表和成员,参与了 ISO 超过 80% 的技术计划制定,力图在各行业输出“美国标准”。我国在 2019 年 10 月提出将区块链作为国家自主创新突破口推动发展,2020 年 3 月将区块链等新兴产业纳入国家“十四五”规划纲要,近年在“三农”现代化上提出区块链等新技术应用。另一方面是应用场景呈现。2020 年 2 月,英国科技公司 AgriLedger Limited 宣布一个针对海地农民的区块链生态系统,为每位农民分配 1 个数字 ID 号,农民成为数字供应链的一部分,进而实现农产品上链并促进销售。肯尼亚和坦桑尼亚作为发展中国家的国家,也建立了区块链 M-Pesa 移动支付系统,有效解决了农业等经营销售各环节的交易支付问题。我国贵州省也有成功先例,如与北京京东世纪贸易有限公司进行区块链防伪追溯平台技术合作,将区块链产品溯源推广到贵州省具有优势特色的烟、酒、茶等产品,实现品牌打造和维护。

梳理现有文献及实践可知,学者们对区块链的研究已经从单纯的概念技术普及转向了各行各业,特别是农业的融合应用展望以及对应用过程中可能出现问题的预设和规制,但实践案例缺乏导致理论的实证支撑不足。另外,各国的实践往往强调政策出台结果和产生事实结果,鲜有对准备阶段的考虑和实施过程管控的调研分析,更未涉及农业区块链在应用过程中所出现问题该如何解决。因此,本研究从贵州省实践出发,进一步分析我国区块链赋能农业的基本态势,查找内外部影响因素,并提出发展对策建议。

2 研究方法

我国学者普遍认为,社会调查和统计分析构成的经验社会研究具有重要的历史意义;国外也有学者认为,现代社会学是发现事实的经验研究、理论探讨的思辨研究^[22]。因而,本研究依循社会学实证主义的方法,通过调研对区块链的经济社会现象作出解释并提出发展方案。

2.1 资料来源

上述研究结论和国内外实践反映了区块链在全球几乎同步起跑并快速发展之势。一方面,2016 年贵州省成为我国第 1 个大数据综合试验区,也是打赢全国脱贫攻坚战中任务最艰巨、最后收官的农业省份,因而更能反映农业区块链发展过程中全国的基本情况和共同关注点。另一方面,笔者所在课题组在大数据、区块链领域积累了数年的工作和研究经验,参与了贵州省贵阳市区块链有关政策文件的出台论证过程,通过中国国际大数据产业博览会(简称“数博会”)的举办接触到国内外部分区块链机构、企业、高校的管理人员、工程师、学者,收集到贵州省内区块链企业和技术机构的若干实践案例。此外,笔者利用互联网等渠道获取二手数据进行补充,以客观反映区块链的发展情况。

2.2 分析模型

PEST 分析模型由美国学者 Johnson 与 Scholes 共同提出,是业界公认的从宏观层面调查组织外部一般环境影响因素的方法。宏观环境是外部环境分析最重要、最基本的影响因素,包括政治对区块链的定向,经济对区块链的支持投入和产出,社会对区块链的认知接受度,技术对区块链的驱动支撑等。SWOT 分析模型由麦肯锡最早提出,是业界认可的从中微观层面进行战略选择的重要工具,着重强调组织如何发挥优势、克服劣势、利用机会、化解威胁。由于 PEST 分析模型偏向宏观,SWOT 分析模型偏向中微观,因而综合形成的 SWOT-PEST 矩阵模型能够较全面系统地分析区块链发展所处的环境,以便为制定战略对策提供理论基础(表 1)。其中,S 是优势(strengths),W 是劣势(weaknesses),O 是(opportunities),T 是威胁(threats),P 是政治(politics),E 是经济(economy),S 是社会(society),T 是技术(technology)。

表 1 SWOT-PEST 矩阵分析模型

影响因素	战略对策			
	S	W	O	T
P	SP	WP	OP	TP
E	SE	WE	OE	TE
S	SS	WS	OS	TS
T	ST	WT	OT	TT

3 区块链赋能农业的优势与机遇

区块链赋能农业的基本前提是农业的各方主

体具备使用区块链的能力和动力。制约农业现代化的主要因素是先进技术与小农经济之间的矛盾。我国特别是西南地区的农业长期停留在手工耕作、自给自足、科技含量低下的自然经济时代,其原因之一是存在着事实上的个体“均田”经营模式,缺乏统一、集约、规模、专业的经营方式,限制了科技的投入和推广。农民在分散的农业资源中投入科技所获得的收益并不高于传统农作方式,就没有区块链等新技术使用的动力。随着农村富余人口向城镇转移,驻留农村青壮年劳动力萎缩,现代农民科技文化素质提高,农业规模化专业化集约化被提上日程,区块链是赋予农业现代化的新契机新动能。发挥市场在资源配置中的决定性作用,通过农村“三变”改革,让农业用地等各类资源流转,促成与小农经济相对的、专业化、规模化的经营方式,成为区块链在农业领域加快应用的必要条件,从而引发农业生产经营消费的技术变革、效率变革、思维变革。

3.1 优势态势分析(S-PEST)

3.1.1 政策持续支持区块链赋能农业发展 2016 年我国开始关注支持区块链技术和产业的发展,国务院将区块链写入“十三五”信息化规划。工业和信息化部在 2016、2018、2019 年分别发布了《中国区块链技术和应用发展白皮书》《中国区块链产业发展白皮书》《区块链白皮书》。2019 年 10 月 24 日,习近平总书记在主持中共中央政治局会议时对区块链发展作出重要指示。同年,农业农村部等 5 部委发布指导意见,以区块链技术推进互联网金融赋能乡村振兴。2020 年“中央一号文件”提出加快区块链的农业应用。2021 年 3 月 13 日国家“十四五”规划发布,提出区块链技术创新和产业发展。截至 2020 年底,我国已有北京、上海、广东、贵州、重庆等 17 个省(市、区)制定了区块链产业政策,支持和推动区块链技术的研究和场景应用。2021 年基于脱贫攻坚完成、接续乡村振兴,区块链在农业应用上又得到了政策加持。

3.1.2 区块链市场主体持续加速涌现 据工业和信息化部信息中心的《2018 中国区块链产业白皮书》和深圳市腾讯计算机系统有限公司的《2019 腾讯区块链白皮书》介绍,全国区块链公司正在大幅度增长,2017、2018 年连续 2 年增幅超 250%,数量超过 1 万余家^[23]。截至 2019 年,我国实际从事提供区块链业务的企业有 1 000 余家,而该数量仍然呈增长之势。区块链企业的数量可以反映出新技

术在研发应用方面呈增长的态势,区块链技术及其农业场景也从中涌现。在政策扶持下的市场主体通过运用智能终端建立大数据平台,构建冷链物流体系,逐步奠定了“区块链+农业”的基础。

3.1.3 数字人口红利叠加释放 2021 年中国互联网络信息中心第 48 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,中国网民、中国手机网民规模双双超过 9 亿人,其中中国农村网民就有 2.97 亿人,农村互联网普及率达到 59.2%,城乡网络鸿沟不断缩小^[24]。以网民庞大基数促成信息消费快速崛起,催生数字经济发展新增长点。同时,农村网民增加和农村劳动者受教育程度提升进一步促进农业区块链技术应用和农业现代化实现。

3.1.4 区块链技术不断创新 随着第 5 代移动通信技术(简称 5G,其他以此类推)、人工智能、区块链、工业互联网等新技术的深入应用,加之数据升格为关键生产要素,新技术协同数据要素为创新应用持续提供了基础支撑。2019 年 11 月发布的《区块链白皮书》统计显示,全球公开区块链专利的申请数量高达 1.8 万余件,中国占比过半,居全球首位^[25]。由于我国区块链不仅是准备于潜在问题的解决,更多是服务于现实所需的应用,这些专利将会大量转化为现实生产实践的技术生产力,乡村振兴背景下农业领域将会得到更多更快的融合。

3.2 机遇态势分析(O-PEST)

3.2.1 区块链农业应用前景可期 区块链流程不可篡改,去中心化实现信息透明,为政府在农村的治理以及农业现代化提供了理想的技术方案。区块链使得原来各个流程环节和各个参与主体的松散组织形式,变为“链”上的信息共享、互相监督下的紧密协作,促进农业产业链的信息沟通、信息治理。区块链使得农产品“从田间到餐桌”的信息溯源成为可能,促进了农产品质量、安全、品牌建设,加大了消费端对生产端的信任。在区块链技术加持下的农业平台经济,近年来在贵州省铜仁市、黔南州、贵阳市风生水起,呈爆发式增长,成为农村电商“黔货出山”的数字经济增长点。

3.2.2 区块链促进农业管理现代化 银行等投融资机构对中小企业的辨析度不够精细,银行贷款相对审慎收紧,企业融资难融资贵。如果将土地、设备、技术、管理团队、市场客户量、营收流水、农产品质量类别等全面“上链”,则可以更好地反映农业市场主体的能力,优质项目将更容易获得信

贷、保险、投资机构的支持。另外,中小企业对市场成本足够敏感,往往对不是立竿见影成效的投资兴趣不大,企业转型意识不够、转型成本偏高、转型投入不足。随着数字技术的普及应用,企业将越过盈亏平衡线实现更大增长,主要是电子合约促进信用公证,降低模糊不清的纠纷和违约可能,为企业赢得更好的营商环境;农产品流程溯源得到安全质量认可,责任可追溯,提振消费信心,有利于把散农小户整合起来引入产业化经营轨道。

3.2.3 区块链增强农民规则意识 长期以来我国广大农村都是熟人社会、人情社会,由于区块链去中心化、可视化、透明性等特点,客观上使得农民、企业和消费者等主体在区块链使用中免受人情往来、打招呼、赊账纠纷等困扰,人们更加习惯通过法治规则办事。从这个意义上讲,对培育乡风文明、增强社会契约精神、以“明规则”代替“潜规则”具有促进作用。

3.2.4 区块链加深信息技术整合 技术迭代升级,新技术将在更超前领域对传统产业进行融合提质,催生农业新业态、新模式出现。第一,区块链去中心化分布式账本技术是技术的原始创新突破,成为变革的主要潜力,如证据保存和溯源,这是农产品安全链条上最重要一环。第二,区块链作为若干技术组合出现的整合创新是渐进式而非颠覆性的,如加密技术保证信息储存安全,时间戳技术保证时间上的连续性记录,这是农业从生产到消费全周期时间控制的基础,记录产品质量是否过期、中间环节是否延时等。第三,区块链作为通用技术为其他技术平台作支撑,如像电力、互联网一样作为基础设施服务人类社会运行的广阔场景,也包括惠及大多数人口的农村地区^[26]。

4 区块链赋能农业的劣势与威胁

虽然学者们已经廓清了区块链的基本机理,但由于农业应用场景不多,尚不足以通过充分的实践案例来检验,对内外部环境还存在一些认识盲区,需要充分预估发展过程中存在的劣势和威胁。区块链赋能农业不仅存在技术支撑薄弱性、农民认识偏差性以及法律规制滞后性^[27],也面临数据采集、人才支撑、市场主体、基础设施等短板。

4.1 劣势态势分析(W-PEST)

4.1.1 农产品安全保障机制滞后 受新冠疫情持续影响,市场条件下农产品在国际自由供应流通,

人们在农产品的安全保障上比以往渴求更加迫切,对农产品各环节溯源提出了诉求。而当前我国区块链在农业领域仍然处在行业萌发的初级阶段,规范不一、标准滞后、平台异构、监管不力等问题变得越来越突出。虽然各地先后也制定出台了一些政策措施,但是缺乏系统性、权威性的农业区块链发展保障法规,也没有明确具体可操作的指导规范。

4.1.2 区块链农业市场主体较弱 第一,区块链农业集聚程度不高,由互联脉博文化传播有限公司联合赛迪(青岛)区块链研究院有限公司发布的《2019 中国区块链产业园发展报告》可知,由于行业尚处于早期阶段,区块链产业基础更显薄弱,仍未形成聚合发展态势,且现有的区块链产业发展成功的商业模式较少,针对个别成功的案例也还未形成全方位的推广态势。第二,从农业市场盈利的角度看,目前区块链产业主要盈利包括政府补贴、租金、物业管理和股权投资等,盈利模式相对简单、单一,起步阶段及前期发展对政府财政补贴的依赖程度较严重,真正依靠区块链技术发展和应用获取的收益相当有限。

4.1.3 区块链农业人才缺口较大 区块链本身就是一种涉及多学科复杂的技术,需要足够的人才保障。虽然高素质人口社会流动加快,但发达地区会对落后地区形成虹吸效应,西部地区特别是农村地区由于经济基础薄弱、人才力量不足,一些关键技术就无法解决。如目前贵州省数字经济人才需求总量约为 46 万人,测算“十四五”末需求将达到 61 万人以上,而现有人才规模为 35 万人,存在巨大缺口。引进的高层次人才更加青睐机关事业单位,稳定而较高的待遇更具吸引力,而企业引进培养高层次人才较困难,同时高校及科研院所的高层次人才参与产业发展不够,普遍存在脱离应用的情况。农业由于生产地理位置偏远、环境配套不足、农业收效较低、自然风险不确定等因素,能吸引专业人才支撑区块链在农业领域就更少。

4.1.4 区块链技术存在一定漏洞 第一,完成数据交易验证的区块链系统仅仅依赖基于智能合约设计的一个代码段,如果代码执行出错或出现系统漏洞技术故障,将导致严重的安全问题。第二,量子技术的发展也会给引以为傲的、基于非对称加密算法的区块链技术带来新的挑战。处理海量数据引起的区块膨胀造成系统性能和效率不足,应用区块链技术的贵州省大数据在区块链系统中进行交易,

所有交易记录都需要同步到整个网络的全部节点,而因为区块膨胀效应,使得区块链系统每秒的交易数据量远远不如中心化交易系统,也使得区块链面临可扩展性的问题,一旦数据交易节点增加,完成数据验证并同步更新的开销成本将进一步增加,大大影响区块链系统的性能。由于农业基础仍旧薄弱,农民处在技术使用的中下游,在面对此类问题时往往处于被动接受的弱势方,需要上游技术提前解决。

4.2 威胁态势分析(T-PEST)

4.2.1 新业态监管有待建立完善 区块链去中心化将一定程度上导致政府监管困难,“三农”工作千头万绪没有一个指挥中心,将放任农村家族势力、个体“经济人”自我逐利,对政府公信力构成挑战。同时,信息透明化和不可篡改,可能导致一些不实的、负面的信息不能得到及时阻断,特别在广大农村地区,人们信息识别能力有限,将会任由其泛滥传播。现在江苏省、天津市、海南省等在农村平台的工商注册、纳税等方面均有探索突破,但更多省(市、区)面对新兴市场主体的新期望还有所顾忌,“吃螃蟹”式的突破性、探索性政策较少甚至没有。

4.2.2 农业市场检验尚未完成 第一,区块链弱化了传统农业的地缘依赖,使得各地同步起跑,一哄而上可能导致与市场价值不匹配,出现市场经济泡沫,真正成熟的商业模式还有待观察。第二,去中心化、分布式记账设计导致数据量激增,网络宽带速度延缓,解决的办法要求提高算力,这对起步中的区块链企业和农户股东而言,可能会增加其交易成本。第三,区块链农业的始端是农民主体,由于长期以来传统农业的散户特征和千百年来农业传统价值,是否适应区块链技术下的多主体契约合作仍然是个问题,特别是无中心权力主导下,一旦利益分配不均,不稳固的合作关系可能走向解体。第四,以农产品为核心的网链式虽然采用分布式方式设计,但由于多主体的协作关系和资源交换,在实际操作中可能出现多数人“搭便车”现象,导致信息交流不畅通^[28]。

4.2.3 数据可靠性和农民隐私风险 第一,区块链农业应用的基础工作是涉农数据的采集,目前缺乏数据采集的统一设备、标准口径、规范程序,这些未经清晰加工的数据一旦“上链”则不可篡改,整个区块链运行流程虽然规范却难保数据的可靠性。第二,虽然有技术上的进步、法律上的规制,却仍然有不法分子倒卖企业、公民数据信息,侵犯公民隐私。

特别是农业区块链涉及源头信息多是农民,他们的隐私保护意识和能力较弱,越是信息透明,越容易使公民信息盗用和不良信息泛滥传播。近年来,电信诈骗多是农民遭殃,这对社会安全、社会认知、社会伦理存在潜在风险。

4.2.4 新型信息基础设施存在短板 全国信息基础设施建设包括全国数据算力枢纽、全国网络直连城市的布局不均衡,5G、6G 等高速网络对时延的压缩需要继续提升。根据中国信息通信研究院 2021 年 7 月通信网络运行质量通报,各省省会城市之间存在不同程度的网络平均访问时延,四川省为 33.42 ms、重庆市为 34.10 ms、贵州省为 36.09 ms、广西壮族自治区为 44.80 ms、云南省为 46.95 ms。区块链农业应用如“天猫双 11”等特定日期的农产品交易,将来可能出现一些技术风险包括可扩展性问题、交易处理速度问题、数据存储问题等都需要去解决。

5 区块链赋能农业的发展对策

任何事物都与环境中的特定因素相联系,应该认清当前优势、劣势,准确预见机遇和威胁并采取相应的策略。在我国大力实施乡村振兴战略的新历史阶段,农业现代化成为未来趋势,区块链技术将体现农业领域应用的新作为。

5.1 政治维度:顶层设计与地方实践相结合

5.1.1 在顶层设计上,从上至下系统性支持区块链技术发展 在幅员辽阔、农业面积占多数的国家发展区块链,需要在这个巨型系统性的社会机体里,遵循自身的特性及其运行规律,并以系统论的视角加强顶层设计、统揽全局、统筹兼顾。自 2016 年以来,《“十三五”国家信息化规划》和《区块链信息服务管理规定》等多项全国性区块链发展管理文件相继出台。苏、浙、粤、赣、黔等相继发布了区块链指导意见和扶持政策,2016 年 1 月开始,贵州省先后出台《贵州省大数据发展应用促进条例》《关于支持区块链发展和应用的若干政策措施》以及《贵阳国家高新区促进区块链技术创新及应用示范十条政策措施(试行)》等,2020 年又相继制定了进一步支持区块链发展的省级、地市级相关文件。在乡村振兴战略新形势下,可联合行业协会、企业主体、高校院所做好论证,尽快出台指导操作实施的相关配套标准规范,明确区块链农业从田间产品到流通商品,再到餐桌食品的各方主体的责权利。只有从上至下系统性前瞻性的顶层设计,才能为区块链的农

业前景提供方向指导、努力目标和支持措施。

5.1.2 在摸石过河上大胆探索试错容错,务求实践出真知 自广东省深圳市开出全国首张区块链电子发票,这一标志性事件随即引起了社会的广泛关注。在 2016 年 12 月《贵阳区块链发展和应用》白皮书发布以后,贵州省就培植了一大批大数据应用的企业和机构,也初步培育出适合区块链生态体系发展的环境,2021 年更是在大数据制度创新、数字经济融合创新、数字政府治理创新、数字社会服务创新、数据要素市场培育、新型数字基础设施、大数据交流合作、大数据安全保障等方面开展试验,承担大数据综合试验区为全国作探索的使命。当然,也有一批区块链初创企业由于还没出现应用场景而中途夭折。因此,要允许探索,宽容失败,区分好法律红线和试错风险,逐步建立鼓励区块链创新发展的容错纠错机制,将为农业区块链新技术的发展应用营造宽松的创新创业环境。

5.2 经济维度:市场配置和政府调控相结合

5.2.1 市场是社会生产的主体 区块链链接使农产品和服务的生产者和消费者等角色融合,股东农民劳资雇佣关系变为合作关系,劳动者间的关系变得平等且其相互信任程度增强。区块链去中心化改革了生产关系的分配过程,使劳动成果不但完全属于劳动者还剔除了中间价差,同时抱团生产也让农民劳动者获得更多的分配。区块链公开性几乎获得完全竞争市场,其市场门槛降低使许多商品和服务的边际成本为 0 以及价格变得很低。在上述作用下,农业市场得到更大程度的拓展,价格调节供求将更加充分发挥,企业和个人将成为最活跃的市场因素,为产业发展提供有利条件。因此,可参考贵州省的经验,加快发展农业区块链产业,培育壮大区块链底层技术服务、行业应用服务、区块链即服务(BaaS)等产业;加快提供农业区块链技术应用场景,支持重点地区、重点企业、重点平台、重点村落发展,打造“农村淘宝”“黔货出山”等区块链技术应用的新产业、新模式、新业态;加强党组织对“区块链+农业”人才的引用培,加强合作社对农民散户的组织性,解决散、小、弱问题,推动农产品品牌化和农业转型升级。

5.2.2 政府应该引导并支持市场 第一,利用大数据发展形成的平台、产业和应用优势,支持企业、农业院校、农业科研院所等自主开展产学研用,大力推进农业区块链技术创新、应用创新、模式创新和

产业创新。第二,鼓励涉农企业进行创业孵化基金、天使投资、风险投资等方式融资,政府建立农业风险资金池,建立一体化的企业上市服务体系,支持种子期、初创期的区块链企业在新三板挂牌和省(市、区)区域性股权市场挂牌发展。第三,发挥财政资金的政策引导和杠杆作用,创新资本运作模式,引导社会资本投资区块链技术研发及民生领域。如 2021 年贵州省就要求各行业主管部门面向市场主体不断深化区块链、大数据场景应用,力争 1 个领域实现 1 个场景,1 个场景催生 1 个独角兽。第四,做好已出台政策宣传、解读工作,畅通省(市、区)、地市、县(市、区)、乡(镇)政府部门与企业之间的沟通渠道,督促各地落实、兑现向企业承诺的、合法合规的优惠政策,持续优化营商环境。

5.2.3 协调好发展和安全的关系 这既是“推进国家治理体系和治理能力现代化”的目标,也是区块链本身异化亟须解决的问题。如贵州省在加强区块链安全风险的研究、分析和管理等基础上,建立监管部门、安全机构和技术企业等之间的合作交流与安全情报的分享机制,引导和推动区块链开发者、平台运营者等加强行业自律,提升对谣言数据上链、数据漏洞和篡改等安全风险的应对能力。落实好行业主管部门的监管责任,督促数据型、平台型企业落实好国家相关要求、履行社会责任,确保数据和信息安全。如果扩大到全国范围,建议借鉴国内外农业大数据和区块链相关法规,探索区块链与乡村振兴结合的地方立法。建立科学完善的体系性框架,为区块链发展提供顺畅有力的法治保障,具体对区块链技术、应用、数据采集、目录管理、登记、开放、安全、监督保障等系列环节做出原则性安排,进而促进区块链技术应用基本秩序的形成。

5.3 社会维度:思维认识与人才网络等基础性保障相结合

5.3.1 重新认识区块链发展 我国已在大数据方面取得了先发优势,抢占了话语权,但区块链作为新事物,仍有光明的前景和无数未知需要去探索。第一,密切跟踪发展动态,加强基础理论研究,积极探索新技术发展规律,提高运用和管理区块链技术的能力。第二,在安全可控的前提下,政府部门率先把数据“拿出来”,授权企业开发利用,打造政府“搭台”,企业“出题”和“答题”的开发利用生态,让来源于市场的农产品产销、价格等数据直接变现,惠及农业、农村、农民。第三,做好农民等多主体的

宣传动员,形成农业多主体合作联动的共识,逐步推动“区块链+供应链、品牌链、信用链”建设^[29]。

5.3.2 提供专业性人才保障 技术的发展进步归结在于人才。区块链人才学历要求普遍较高^[30],短期内农业农村的人才缺口更大,这对人才规划、培养、引进都具有现实需求,要抢占农业区块链技术创新和产业应用高地。第一,编制实施“区块链+农业人才”发展规划。农业农村、人力资源和社会保障、教育等部门加强人才发展分类指导,围绕发展需求实施重大人才工程,围绕数字产业化、产业数字化、数字化治理发布技术榜单、场景应用榜单等支持人才在农业现代化领域揭榜挂帅、创新创业。第二,加快人才引进。建立区域人才需求信息系统,创新区域人才开发与管理机制,搭建农业科技园、现代农场等人才创业载体,鼓励区域内跨国企业、农业高等院校和农业科研院所创办科研实验室、企业技术中心、技术研发中心等。第三,建立人才培养激励机制。鼓励农业高校开设区块链专业和课程,招聘本地农村学生并定向输送到农业领域,设立奖励基金兑现对高层次人才收入激励以及住房等奖励政策。第四,利用远程教育、职业教育体系培养农业农村数字人才,支持农民学习充电使用互联网、手机终端等智能技术,组织农民和技术人员分享交流实务经验,通过案例教育金融风险防范。

5.3.3 加强新基础设施建设保障 农业数字基础设施建设是乡村振兴及数字乡村战略实施的基础,要补齐“三农”领域全产业、全链条上的短板。就后发的西部地区而言,抓紧全国一体化算力网络国家枢纽节点建设机遇,积极推进贵州省与北京市、宁夏回族自治区、内蒙古自治区、甘肃省等枢纽节点直连。推动中国移动、电信和联通三大电信运营商优化升级网络设施,有效降低时延至 20 ms 左右,进一步满足“东数西算”的算力增长需求。加快 5G 建设发展,推动普惠包容的城乡一体化千兆光纤网络覆盖,建设百兆乡村、千兆城区、万兆园区。通过这些数字基础设施提升,推进农业种植、畜牧养殖、人民安居等业态的数字化、智慧化安全可控化,建成涉农全产业链的信息和服务体系。

5.4 技术维度:技术研发与农业应用相结合

5.4.1 加强区块链技术攻关 利用一切皆可数字化的生产资料,先要让区块链技术保持稳定,其工作重点基于弱中心化带来数据资源的自动调度分配,并赋予交易信息加盖时间戳的功能来保证数据

确权。可以尝试制定区块链技术开发、管理、开放、应用等标准规范,鼓励本地高校、科研院所参与区块链国标制订修订,鼓励各地机构与工业和信息化、电子工业标准化研究院、全国信息安全标准化技术委员会等权威机构合作制定地方标准,争取上升成国家和国际标准。

5.4.2 强化区块链技术应用 大力推动区块链与实体经济、乡村治理、智慧农业等领域的应用场景试点示范,溯源农产品在种植养殖、生产加工、运输配送、交易消费的信息,追踪资金流动情况减少欺诈失信行为,可为农民提供更智能、更便捷和更优质的公共服务。如贵州省相继推出“区块链+精准扶贫平台”“医药区块链追溯共享平台”等应用成果,实现业务数据跨区域、跨部门、跨平台的共同维护和利用,这些实实在在的涉农应用成果为经济社会的高质量发展注入了新的动能。

5.4.3 打造区块链技术平台 第一,在《区块链信息服务管理规定》框架内,建议以国家大数据综合试验区为基础,积极向国家部委申报国家级示范,争取国家层面先行先试政策支持,推动区块链国家自主创新^[31]。短期可以先争取国家发展和改革委员会、中国人民银行、工业和信息化部、科学技术部支持数字货币、区块链产业和技术示范;中期逐步拓展延伸到人力资源和社会保障部、教育部、国家标准化委员会、农业农村部等部委对区块链人才培育、区块链标准研制、区块链农村治理等发挥引领示范作用。第二,规划布局一批大数据特色农业服务业集聚区,培育区块链技术应用产业基础,形成区域错位发展、协同发展的格局。第三,坚持以市场为主体,支持企业、科研院所、高校等开展产学研用协同发展,发起组建城市区块链产业发展联盟,推动政产学研共同组建农业联盟链,大力推进区块链技术创新、应用创新、模式创新。

6 结论与展望

本文主要回顾国内外农业区块链研究与发展动态,通过构建 SWOT-PEST 矩阵模型分析我国区块链赋能农业发展的态势。其中,优势、劣势、机会、威胁(SWOT)构成发展的基本态势,政治、经济、社会、技术(PEST)为区块链农业分析提供更加立体的视角。在当前优势、机遇与劣势、威胁并存的基本态势中,区块链发展建立在一个持续稳定的政策环境中,这也是我国农业发展、乡村振兴的前提条

件;区块链赋能农业发展依靠多主体的市场驱动;区块链挑战了农民等主体的传统认知;区块链还受技术变革影响。进而提出对策建议:在政治维度上,顶层设计与地方实践相结合;在经济维度上,市场决定资源配置,政府做好调控服务;在社会维度上,重视区块链发展,强化人才网络等基础性保障;在技术维度上,打造技术研发平台,促进农业应用转化。

尼尔森定律、摩尔定律、克拉底定律呈现技术加快趋势已成公论,区块链正在加速技术升级并向农业等各行各业融合应用,不断呈现出新的发展模式、经验成效和问题镜鉴。由于农业区块链尚处于成长阶段,距离成熟阶段尚有很长的路,在尚未展现全貌情况下采用何种政策手段可以合理有效地促进农业区块链健康安全有序发展,对理论研究者 and 决策者来说仍是挑战。本研究就此作出的努力仅供探讨借鉴,未来各地的具体做法还有广阔的研究空间。

参考文献:

- [1]新华社. 习近平主持中央政治局第十八次集体学习并讲话[R/OL]. (2019-10-25)[2021-12-11]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-10/25/content_5444957.htm.
- [2]梁睿昕,李姚矿,王雅琳,等. 基于科学知识图谱的区块链研究述评[J]. 经济管理,2021,43(7):193-208.
- [3]菲尔·尚帕涅. 区块链启示录:中本聪文集[M]. 陈斌,胡繁,译. 北京:机械工业出版社,2018.
- [4]高小平,戚学祥. 基于政策文本的区块链技术发展趋势与区域差异研究[J]. 理论与改革,2019(6):114-129.
- [5]李佳祯. 区块链国内外标准化分析[J]. 信息技术与标准化,2021(9):7-11.
- [6]贺海武,延安,陈泽华. 基于区块链的智能合约技术与应用综述[J]. 计算机研究与发展,2018,55(11):2452-2466.
- [7]曾诗钦,霍如,黄韬,等. 区块链技术研究综述:原理、进展与应用[J]. 通信学报,2020,41(1):134-151.
- [8]李旭东,杨千河,姚竟发,等. 基于区块链的农产品溯源技术研究综述[J]. 江苏农业科学,2022,50(6):16-24.
- [9]林晓轩. 区块链技术在金融业的应用[J]. 中国金融,2016(8):17-18.
- [10]杨现民,李新,吴焕庆,等. 区块链技术在教育领域的应用模式与现实挑战[J]. 现代远程教育研究,2017(2):34-45.
- [11]钟玮,贾英姿. 区块链技术在会计中的应用展望[J]. 会计之友,2016(17):122-125.
- [12]浦东平,樊重俊,梁贺君. 基于区块链视角的电商平台体系构建及应用[J]. 中国流通经济,2018,32(3):44-51.
- [13]渠慎宁. 区块链助推实体经济高质量发展:模式、载体与路径[J]. 改革,2020(1):39-47.
- [14]李凤阳,秦兴. 基于区块链的农业订单平台[J]. 江苏农业科学,2019,47(24):221-226.
- [15]刘鸿超,王晓伟,陈卫洪. 基于区块链技术的农产品安全生产机

谢政璇, 柏宗春, 凌颖慧, 等. 碳减排视角下农业保险发展的环境效应[J]. 江苏农业科学, 2023, 51(6): 238–242.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2023.06.033

碳减排视角下农业保险发展的环境效应

谢政璇, 柏宗春, 凌颖慧, 还红华

(江苏省农业科学院长三角乡村振兴智库, 江苏南京 210000)

摘要:“双碳”目标驱动下, 农业保险高质量发展对农业低碳生产具有重要影响。为探究农业保险发展的环境效应, 采用 2012—2020 年省级面板数据, 构建固定效应回归模型, 验证了农业保险发展对农业碳排放的影响。结果显示: (1) 农业保险规模的扩大对农业碳排放放在 5% 水平有显著负向影响, 农业保险规模越大, 农业碳排放量越低; (2) 进一步对粮食主产区和非粮食主产区进行分样本回归的异质性检验发现, 对于非粮食主产区而言, 农业保险规模对农业碳排放的回归系数明显低于粮食主产区; (3) 政府支持、人口规模、乡村发展水平、农业机械化水平和城镇化率均是影响农业碳排放的重要因素。研究结果表明, 农业保险的发展具有一定的碳减排作用, 有利于环境友好型经济发展, 且农业保险发展的环境效应在非粮食主产区更为突出。基于此, 本研究从扩大农业保险覆盖面、创新农业保险新功能、加大对绿色农险的财政补贴力度和提高农业现代化水平 4 个方面提出对策建议。

关键词: 农业保险; 农业碳排放; 环境效应

中图分类号: F840.66; X322 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2023)06-0238-05

2000—2019 年, 以二氧化碳为主的温室气体排放量增加了 40%, 农业活动中排放的温室气体是碳排放的主要来源。我国作为农业大国, 2020 年我国

碳排放总量超过 99 亿 t, 其中农业碳排放占总量的 20%, 减少农业碳排放总量是实现“双碳目标”、助力可持续发展的重要路径。农业的多功能性赋予了其固碳的巨大潜力, 在生态文明的指导思想下, 发展低碳农业, 推动“绿水青山”转变为“金山银山”已成趋势, 但我国农业发展产量优先的历史渊源决定了农业生产呈现出“高投入、高产出、高污染、高排放”的粗放型增长趋势, 在保障供给水平和保护

收稿日期: 2022-11-03

基金项目: 2022 年江苏省农业保险政策调研课题。

作者简介: 谢政璇(1998—), 女, 黑龙江伊春人, 硕士, 研究实习员, 主要从事农业经济理论与政策研究。E-mail: cauxiezx@163.com。

通信作者: 还红华, 研究员, 主要从事农业科研管理、农业科技人才发展机制、农业保险研究。E-mail: 724881335@qq.com。

制研究[J]. 农业经济问题, 2021, 42(11): 66–76.

[16] 朱思柱, 张 萌. 区块链技术在农业农村中的应用与对策研究[J]. 中国农机化学报, 2021, 42(7): 170–176.

[17] 刘如意, 李金保, 李旭东. 区块链在农产品流通中的应用模式与实施[J]. 中国流通经济, 2020, 34(3): 43–54.

[18] 芦千文. 区块链加快农业现代化的理论前景、现实挑战与推进策略[J]. 农村经济, 2021(1): 126–136.

[19] 尚 杰, 吉雪强, 陈玺名. 区块链与生态农业产业链结合: 机理、机遇与对策[J]. 农村经济, 2021(1): 119–125.

[20] 梁晓贺, 周爱莲, 谢能付, 等. 区块链农业应用现状与技术热点[J]. 中国农业科技导报, 2021, 23(12): 84–93.

[21] 夏 辉, 刘江泰哲. 区块链技术如何与农业融合发展? ——基于日本经验的启示[J]. 农村经济, 2022(1): 20–29.

[22] 周晓红. 西方社会学历史与体系: 第一卷[M]. 上海: 上海人民出版社, 2002.

[23] 《金融科技时代》编辑部. 腾讯区块链白皮书发布[J]. 金融科技时代, 2019, 27(11): 99.

[24] 我国农村网民规模为 2.97 亿, 农村地区互联网普及率为

59.2%——第 48 次《中国互联网络发展状况统计报告》在京发布[J]. 南方农业, 2021, 15(25): 94.

[25] 张磊磊. 《区块链白皮书(2019)》发布[J]. 金融科技时代, 2019, 27(12): 86.

[26] 贾 开. 区块链的三重变革研究: 技术、组织与制度[J]. 中国行政管理, 2020(1): 63–68.

[27] 刘莉娜. 区块链赋能现代农业产业链布局: 功能、困境与对策[J]. 内蒙古社会科学, 2022, 43(2): 110–115.

[28] 尚 杰, 陈玺名. 全面推进乡村振兴背景下区块链与农业产业链融合[J]. 理论探讨, 2022(1): 159–164.

[29] 生吉萍, 莫际仙, 于滨铜, 等. 区块链技术何以赋能农业协同创新发展: 功能特征、增效机理与管理机制[J]. 中国农村经济, 2021(12): 22–43.

[30] 前瞻产业研究院. 中国区块链行业市场前瞻与投资战略规划分析报告[R/OL]. (2020-07-22) [2021-12-11]. <https://bg.qianzhan.com/report/>.

[31] 冯海红. 贵州省大数据纵深发展战略研究[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2020.