

张海钊,胡向东,石自忠,等.“市场-政府”共构机制:中国推进低碳农业的框架[J].华中农业大学学报,2024,43(3):17-26.
DOI:10.13300/j.cnki.hnlkxb.2024.03.003

“市场-政府”共构机制:中国推进低碳农业的框架

张海钊,胡向东,石自忠,周慧

中国农业科学院农业经济与发展研究所,北京 100081

摘要 在推动实现“双碳”目标的过程中,农业领域蕴藏着巨大潜力。然而现实情况显示,这一潜力的释放进度相对缓慢。当前,中国农业正处于低碳转型的关键时期,迫切需要明确在新时代背景下稳步推进低碳农业的发展机制。基于此,为深入分析阻碍我国低碳农业可持续发展的疑难杂症,厘清堵点的理论基础,从而探索出符合我国国情的低碳农业发展道路,本文通过深入分析大量文献资料,揭示我国农业在低碳转型实践中所面临的具体问题,并从理论角度剖析转型过程中的关键堵点。在此基础上,进行了我国低碳农业平稳发展的机遇识别。研究表明,我国农业在低碳转型过程中面临着显著的压力,主要表现在尚未形成将“低碳”理念转化为新的价值创造途径、农业经营主体依然保持着“高碳”时代的发展模式的惯性。因此,有必要重新审视市场与政府在我国低碳农业转型中的作用,把握“双碳”目标下的现实机遇,借助“市场-政府”共构机制,实现经济效益、社会效益与生态效益三者兼顾的低碳农业发展目标。

关键词 低碳农业;“双碳”目标;运行机制;市场;政府

中图分类号 F323; X322 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2024)03-0017-10

2015年12月12日,178个缔约方签署《巴黎协定》,旨在缩减气候变化对人类社会和生态系统带来的威胁^[1]。(化石)能源活动、土地利用与管理、工业生产以及废弃物处置造成了温室气体(greenhouse gas, GHG)的大量排放。根据世界银行统计,过去10a中的排放年均增长率达到1.61%(世界银行数据库<https://data.worldbank.org.cn/indicator/EN.ATM.CO2E.KT>)。这打破了长期以来温室气体排放的自然平衡,导致了以全球变暖为主要特征的气候变化,持续增加的温室气体排放成为当下最为紧迫的环境挑战^[2]。世界气象组织(World Meteorological Organization, WMO)在报告中预测,2022—2026年的平均气温要显著高于过去30a的平均温度,预计高出全球工业化前水平1.1~1.7℃,这将可能引起更多的极端天气现象。作为负责任的大国,2020年9月22日习近平主席在第75届联合国大会一般性辩论上向世界庄严宣布,中国将提高国家自主贡献力度,采取更加有力的政策和措施,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。倒逼机制下减排力度不断增大,最终实现净零排放。

该工作路线既是实现我国社会主义现代化的重大挑战,也是迈向经济高质量发展、完成双脱钩的宝贵机遇^[3]。“双碳”目标需要农业的深度参与,因为温室气体与农业生产存在交互影响:从全球视角来看,一方面农业部门具有碳源碳汇二重性,实现“双碳目标”减排离不开农业部门的低碳贡献,减排仍有空间、增汇大有可为^[4];另一方面温室气体排放造成的气候变化及引发的极端天气严重影响了农业生产,构成了我国“粮食安全”战略的潜在威胁^[5]。因此农业减碳行动也是为了农业部门自身的可持续发展。

农业部门主要的排放温室气体为二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)与氧化亚氮(N₂O),以全球变暖潜值(global warming potential, GWP)测算,2020年中国农业甲烷和氧化亚氮排放量分别为3.31亿t和3.23亿t二氧化碳当量(世界银行数据库<https://data.worldbank.org.cn/indicator/EN.ATM.METH.AG.KT.CE?end=2023&locations=CN&start=2000&view=chart>),均占农业温室气体排放总量约40%,两者主要来源于农业生产中的水稻种植、化肥施用、动物肠道发酵等环节。为加快我国低碳农业

收稿日期:2024-02-04

基金项目:欧盟“转型亚洲”农产品可持续生产流通项目(ACA/2021/428-467);中国农业科学院科技创新工程(10-IAED-01-2024)

张海钊, E-mail: HZ-Zhang7@outlook.com

通信作者:胡向东, E-mail: huxiangdong@caas.cn

的发展,国务院相继发布了《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》《“十四五”全国农业绿色发展规划》《国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》等政策指导文件,这些文件均强调了继续巩固与发掘农业固碳增效的工作思路。根据中国农业科学院《2023中国农业农村低碳发展报告》,农业生产总排放量为8.28亿t二氧化碳当量,占全国碳排放总量的6.7%(央广网https://news.cnr.cn/native/gd/20230404/t20230404_526207076.shtml),低于全球农业碳排放13%的平均水平[联合国气候变化框架公约(UNFCCC)<https://unfccc.int/about-us/annual-report/annual-report-2019>]。我国农业部门的碳排放总量和比例均呈下降趋势^[6-7]。通过对官方农业农村减排和固碳工作实践的总结,可以发现其工作思路重点在于以技术创新为核心,不断推动农资减量化;巩固土地和种质资源管理的稳定减排成效;逐步扩展农业碳汇效能;释放农林生态系统的碳汇潜力。无论是政策文件所反映的理论与实践思路,还是监测数据所揭示的客观事实,都清晰地表明,我国的低碳农业发展路线更加精细化、多元化。为了更好赓续农耕文明、实现人与自然和谐共生的时代要求、迈向农业强国的伟大目标,亟待厘清新时代下平稳推进我国低碳农业发展的运行机制。本文基于此,对国内外低碳农业运行机制进行了全面的分析和评述,总结并归纳了我国农业“低碳模式”在理论探索和政策设计方面的思路,以期为我国低碳农业的相关理论和实践研究提供借鉴和参考。

1 低碳农业的理论分析

1.1 低碳农业的定义与内涵识别

“低碳经济”的概念最早出现在英国工贸部2003年颁布的《能源白皮书》中^[8],它代表了一种以低能耗、低污染、低排放为基础,应对全球气候挑战的经济发展道路。低碳农业是低碳经济发展战略的重要子课题,是高质量发展目标对农业部门提出的重大要求。低碳农业是全球气候变化背景下,面向未来农业发展的必经道路。纵观低碳农业的相关研究,学者们对其概念界定和内涵识别在不断深化。以党的十八大为重要节点,在这之前相关研究以识别低碳农业的特征为主,核心在于“减排”和“增汇”^[9]。初期低碳农业的研究具体以实现“低能耗、低污染、低排放”为目的^[10]。随着研究的不断进展,学

者们开始关注农林系统的碳汇属性,完成了从绝对量排放到净排放减少的思维转变,在“三低”农业发展模式的基础上增加了“高碳汇”的研究工作思路^[11-12]。党的十八大后,随着“两山理论”“建设美丽中国”以及“低碳绿色生活”等理念深入人心,学界对于低碳农业内涵识别的研究也日渐丰富。田云^[13]强调结合先进技术、政策和管理来提升碳汇能力、确保产出持续增长的同时降低农资投入的重要性。胡中应等^[14]认为,低碳农业融合了生态农业、循环农业与有机农业,其实施依赖于农业固碳能力的挖掘、生产资料的减少使用、农业废弃物的综合利用,以及农业碳汇市场与生态补偿制度的建立。程琳琳^[15]的研究展示了低碳农业在兼顾经济、社会和生态效益的同时,如何在环境约束下实现“发展”与“减排”的目标。何可等^[16]提出,在新时代下,“生态安全”已经成为低碳农业的核心,要求在农业生产与资源环境承载力间寻求平衡。此外,低碳农业与粮食安全、“双碳”目标等关键词的交叉讨论同样极大扩展了其理论维度,丰富了低碳农业的内涵。综合来看,低碳农业本质是一种通过合理的资源配置,实现经济效益、社会效益和生态效益有机统一的农业发展模式。

1.2 农业发展逻辑和低碳路径选择

对比传统的“高碳”农业生产方式,低碳农业的比较优势是我国坚定不移推进农业绿色转型的必要条件。基于此,需深入分析阻碍我国低碳农业可持续发展的疑难杂症,厘清堵点的理论基础,从而探索出符合我国国情的低碳农业发展道路。

从历史角度总结农业碳排放的演化可以发掘农业发展逻辑:传统农耕文明主要体现了精耕细作的农业生产模式。低水平的生产催生有限市场,并将净碳排放维持在较低程度,实现了低水平的碳平衡^[17];然而,随着农产品成为工业化的基础要素,农业生产部门开始出现分工精细化,这些都客观要求农业部门以更高的生产效率提供剩余农产品,以满足非农部门的需要,形成了当前农业部门生产决策的逻辑和惯性。这导致人口、资源和环境的平衡被打破,致使农业部门成为重要的碳源之一,人类文明陷入“生态环境过载陷阱”中^[18]。低碳农业是在确保农业经济持续稳定增长的前提下实现减排增汇的新农业发展方式,具有正外部性^[19]。推动低碳农业并不意味着简单地回归到早期的刀耕火种,鼓励“唯自然论”。而是重新审视以“石油”驱动全球现代化所呈现出的“人与自然交替胜利”的发展方式^[20]。在环

境约束的条件下推动农业的绿色转型,完成对“石油农业”发展模式的扬弃,从而形成高质量的农业发展体系,并在此过程中创造新的增长通道^[21]。

1.3 农业参与主体的决策博弈

从低碳农业主体的行为角度辨析,可以发现各参与主体间的驱动力并不一致。驱动力是低碳农业事业平稳推进、实现可持续发展的“燃料”。化肥、农药等“石油农业”时代的关键农资在提高粮食产量方面做出了显著的贡献^[22]。但这种生产方式破坏了碳平衡,引发了高能耗和高污染的严重负外部性,造成在宏观层面上推进低碳农业的巨大阻力。聚焦微观层面,在农户个体的生产决策中,他们往往缺乏共建低碳农业的自觉性。这主要是因为个体参与合作的效益必须超过非合作状态下的收益,才有可能促使决策的改变^[23]。企业以追求利润最大化为目标,在此过程中遵循的是市场逻辑,需要综合考虑价格波动、政府补贴对企业经营的影响。政府作为政策的设计方、实施方,承担了由农业经营主体在追求自身利益过程中产生的外部成本。因此政府部门需要在保证经营主体利益的同时提高农业生产碳效率,发掘农业部门碳汇潜力。由于各参与主体的决策惯性,导致“高碳”时代所形成的纳什均衡不易被打破。因此,越来越多的学者从理论层面对“政府-企业-农户”等利益主体间的生态补偿和利益链接机制进行了深入探讨^[24-25],旨在探索对各方参与主体关系的统筹协调,实现整体的协同效应。

2 低碳农业的问题辨析与抓手选择

2.1 低碳农业在我国实践的具体问题

1)顶层设计有待完善。当前低碳农业事业的顶层设计仍待完善。一是相关法律法规:我国法律法规体系对低碳农业的规划导向尚不完善。在部分碳排放热点领域,如化肥施用、农机污染等方面规定较为松散。因此,亟需推动低碳农业法律制度的综合化、体系化,以解决当前农业生产的紧迫问题,并为未来发展方向提供明确的文件支持。二是监督协调机制:尽管我国已经提出“双碳”目标,然而在农业部门的工作部署方面缺乏针对性安排,多部门虽均基于职责印发对于低碳农业的工作安排,但这也导致了主管部门职责不明确、职责交叉,具体实践推动力度不足^[26]。数以亿计的小农户想要实现低碳农业生产模式的转型,必须依赖政府的监督与支持,管理任务艰巨繁重,目前的监督协调体系有待进一步完

善^[27];三是碳市场建设:当前我国的碳交易市场中,农业准入仍较为保守,农业碳汇交易平台的搭建与运营刚刚起步(生态中国网https://www.eco.gov.cn/news_info/54975.html),农业碳交易项目数量有限,形式以自愿碳市场(voluntary carbon market, VCM)为主,这可能会在国际舞台上引发外界对我国为应对气候变化制定的国家自主贡献(nationally determined contribution, NDC)农业项目的质疑。同时由于缺乏市场规则,还可能导致履约风险^[28]。四是金融服务:低碳农业是一个转变农业生产模式的大工程,对于外部融资具有高需求。目前政策性信贷资金支持仍显不足,尚未能充分孵化出周期长且利润可观的低碳农业项目。以上顶层设计的缺位或将成为党中央总领推进低碳农业工作的不确定性因素。

2)农业生产转型过程中的主体阻力。在城镇化推进的背景下,我国从事农业劳动的主体平均年龄增加。由于普遍缺乏对低碳农业发展工作的认识,同时获取信息能力不强,导致小农户在土地管理、农资利用等生产方式方面形成惯性,造成生产观念的落后。种植业方面,粗放式的经营导致早期大量化肥、农药等“高碳”农资作为要素参与农业生产;畜牧业碳排放虽然从2015年开始呈现平稳下降趋势,但排放绝对量仍然保持在高位,畜牧业碳排放的挑战依旧严峻^[29]。传统的农业生产方式在短期内恐难逆转。传统的生产模式虽然支撑起了农产品产量的高增速,却忽视了环境的承载能力。在部分省份,这种粗放式的生产方式仍在继续^[30]。刘芳等^[31]的研究发现,尽管绝大多数农户意识到化肥(95%)、农药(98%)对环境、人体健康会造成危害,但实际上只有约一成的农户会出于维护绿色生态的目的约束自己的生产行为。田云^[32]的研究则指出,农户对低碳农产品的价格、成本以及政府支持力度的预期程度会显著影响自身参与低碳农业生产的可能性。因此,在大多数情况下,农业生产主体更关注经济效益的实现,对生态效益和社会效益缺乏足够的责任感。农户被动接受“自上而下”式的减排政策,加之对减排政策存在疑虑且缺乏沟通渠道,容易造成我国农业生产转型的主体阻力。

3)农业科技转化和普及的压力。我国复杂多变的地理状况造成了各地资源禀赋的差异。这迫切呼唤更多本土化农业尖端技术的实践应用。从农业生产的结果来看,在偏僻的山区、盐碱地等环境恶劣的

区域,专业农技支持的缺乏导致当地依然广泛维持着自给自足的小农经济模式。另外,从农业技术“发明-实验-应用”的链条来看,高等院校和科研机构在追求低碳农业技术的过程中,其目的性可能并非由市场利润驱动。反观企业虽具备市场信息捕捉的能力,却往往难以与所拥有低碳农业技术产品相匹配获得足额利润。这样的“产学研”体系之间信息不对等的现状形成了一种低碳农业科技的“信息茧房”,制约了科技成果的大规模推广,造成农业领域成果转化率的窘境^[33]。除此之外,我国低碳农业科研基础尚显薄弱,诸如育种技术、绿色化肥研发、土地管理等关键研究领域缺乏创新性突破,农户人力资本的不足也难以引起生产方式的重大变革。同时,虽然农业生产性服务(agriculture productive service, APS)可以通过促进农业规模经营、推动技术进步等方式推动农业碳减排^[34],但目前来看,由于APS需要依托完善的基础设施和便捷的通信设备构建服务输送通道,且城镇化水平高的区域更容易对APS提供资金和补贴支持。国内这一进程整体呈现出“东强西弱”的不平衡态势,尤其是中西部地区APS在农业科技推动力方面仍显不足。基于此,深化农业科技创新,提升信息传播效率,以及加强农业服务体系和城镇化发展的有效衔接,是打破现状、促进农业低碳化转型的关键举措。

2.2 低碳农业推进工作的抓手选择

农业部门的低碳转型离不开市场和政府的深度参与。市场机制可以从供求、价格、竞争与风险等多重维度传递信息,调节经济运行,推动高质量发展。它成为我国改革开放以来释放经济增长动能最重要的途径之一^[35]。政府干预同市场机制一样能够对经济社会进行有效调节。针对我国低碳农业的具体问题,政府这只“看得见的手”实质上是推是拉,何时介入、在何种情境下介入,以及如何与市场机制协同都需要重新审视。学界通常将市场与政府视为二元结构,是共同作用于经济社会的“双引擎”,其中政府干预多数情况下旨在解决市场失灵,被视为“唯一解方”。西方经济学中,政府干预常被视作一种“反市场经济”的行为,被认为破坏了市场经济的效率和公平。然而,自从凯恩斯的政府干预理论成功化解了美国大萧条以来,政府干预逐渐被认为是一种弥补市场机制固有缺陷的方法论。

1) 低碳农业中的市场机制赋能。2018年7月国家发展和改革委员会发布《关于创新和完善促进绿

色发展价格机制的意见》(下文简称《意见》)强调利用市场化手段完善资源环境价格机制的重要性,指出通过灵活的价格机制调节农业是大势所趋。这说明新时代背景下我国生态文明建设处在压力叠加的攻坚期、关键期、窗口期,亟需充分运用各种手段来推动低碳农业的市场化进程,加速绿色环保产业的发展。《意见》基本原则之一是“坚持污染者付费”。虽然没有明确指出农业部门和市场化的关系,但《意见》旨在实现生态环境成本的内部化,撬动更多资金进入生态环境保护领域,助力我国低碳农业。另外,学界的研究认为应当开展农业碳市场试点示范工作,通过消弭信息不对称,解决市场失灵以促进低碳产业集聚^[36],这些将市场机制引入低碳农业的理论探索和实证检验给出一个积极的信号:可以更大程度地尝试依托市场机制思路应对当前低碳农业市场培育程度低、竞争疲软和交易形式单调等挑战^[21]。虽然刚性的行政干预能够迅速实现既定目标,但从客观长远的角度来看,由于未有效整合各方参与主体,在一定程度上会抑制农业生产、技术创新、政策支持的积极性。只有实现“高效益”的目标,才能顺利对接农户主体,推进我国低碳农业工作。市场机制能更多地起到激励效果,发挥价格杠杆引导资源配置的决定性作用^[37]。聚焦到低碳农业则能够更好地实现减排增汇、农户增收的协同效应。激活人才、土地和金融要素,打破农村地区要素流动的现实障碍。同时以市场主体追求最大化自身利益的生产决策为动力,农业高新技术企业可以根据市场规律进行产品和工具的创新^[38]。另外,市场机制能有效解决生态补偿方案可持续性低的问题,促进低碳农业的长远发展^[39]。

2) 低碳农业中的政府干预再审视。尽管国家在积极推动绿色低碳转型,涉及环境规制、碳排放交易市场构建、标准制定、社会化服务和绿色补贴等多个方面,成功解决部分农业部门中环境领域的市场失灵。但是学界注意到还存在以下不足:一是仍存在制度机制的缺位^[40],具体表现在宏观制度安排在微观层面难以执行,地方政府在领会中央政策的过程中,往往需要结合自身区域禀赋,这可能导致中央政策与地方实际上不匹配;二是政府干预的覆盖力度不足,从第三次全国农业普查来看,我国农业经营主体中98%以上仍是小农户,该群体经营了全国总耕地的70%(中华人民共和国中央人民政府网 https://www.gov.cn/xinwen/2019-03/02/content_5369853).

htm)。在低碳农业工作中,目前政府干预对于规模经营主体和小农户呈现出利益可获得性的不平衡。即规模经营户相较于小农户获得激励政策的可能性较大,需要避免的是激励政策的准入门槛是否将“小而散”结构的小农户群体拒之门外,尤其注意低碳农业项目这种资金、技术密集型产业倾向于成规模化的经营主体^[41];三是政府干预的可持续性不足,在“大国小农”的国情下,由于家庭本位的避险行为,我国农业发展难以自发性变迁,更不易实现自发的低碳化转型。因此农业生产部门需要政府干预。但需要注意的是,政府干预无法支持小农户在较长时期内自发顺应市场产生的产业集聚和规模化发展,它仅能解释作为一种组织力量如何帮助小农户突破经营惯性,实现初步的产业集聚和获得外部规模经济效益。从部分地方的农业发展经验来说,政府干预曾作为一种强力的外部干预方式,主导了以产业项目为载体的农村地区产业集群构建和产业结构转型。但刘军强等^[42]的研究中指出,在“强激励-弱惩罚”的奖惩制度下基层政府主导的产业转型往往会陷入低效运行的困境,其可持续性显著不足。鉴于传统农业在我国农业基本盘中仍占有重要地位,低碳农业工作的推进需要抓手。加之农村市场主体的培育尚不完善、基础设施建设不够健全,以及农村经济发展中存在的路径依赖,需要针对我国农业的低碳转型确定具体的工作阶段、明确责任边界,并选择恰当的策略。

3 我国低碳农业转型的机遇识别

习近平总书记指出,坚持绿色是农业的底色,生态是农业的底盘。我国的农业低碳转型工作需要拓展思路,农业部门的减排增汇不仅是加快农业强国建设的指标任务,而且还是充满机遇的农业发展模式。在《中共中央 国务院关于做好2022年全面推进乡村振兴重点工作的意见》中,“推进农业农村绿色发展…探索建立碳汇产品价值实现机制。”等相关新表述成为政策亮点。与以往“补齐短板”的目标相比,推进低碳农业、促进农业农村绿色发展已被纳入“聚焦产业促进乡村发展”的总体思路中。绿色转型在正式的政策文本中也拓展了维度,不再完全是约束的枷锁,而变成“绿色兴农”的时代机遇。《“十四五”全国农业绿色规划》《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》等文件聚焦打造绿色低碳的农业全产业链,实施农业生产“三

品一标”行动以及发掘农业“生态红利”,提升农业碳汇能力,为我国农业低碳转型注入活力。

从发达经济体的经验路径来看,欧洲、美国和日本分别为自然解决、气候智能型农林业、技术创新等方式推进农业绿色转型。综合来看,其共同特征在于政府部门将资金、人力等要素在农业技术创新、农田管理模式、碳汇开发与提升等低碳新兴领域集聚,实现兼顾经济增长和环境改善的农业发展模式。借鉴发达经济体的行动经验,并聚焦在我国的具体情境,可以明确要想保证低碳农业能够且持续推进的重要一步是保证农业经营主体的效益,实现分配机制的改善。打破基于“高碳”发展阶段形成的纳什均衡,以转变农业经营主体采取传统经营方式的决策惯性。众多学者虽鲜有点明这一潜在原因,但在研究我国问题的情景之下,或多或少存在基于市场机制和产业带动农业低碳转型思考的自觉,通常普遍认为引入市场机制能够带动经营主体实现可靠的经济收益,从而实现个体的微观决策符合宏观政策指引方向的目标。从学术界研究的侧重点来看亦可提供证据,目前国内外关于低碳农业成体系的新兴方向主要有生物能源^[43]、农业碳市场^[44]、农业科技推广^[45]等领域。同时学者们基于不同的框架和背景针对市场机制、产业链搭建进行了多元化的讨论。具体包括数字技术深度结合^[46]、绿色产业化运营策略^[47]、多元市场机制构建与农户对接^[48]等。综上可以基本得出,低碳农业的机遇指向了延伸农业绿色产业链条,拓宽低碳市场参与维度,提升低碳农业管理韧性的发展思路。

4 我国低碳农业的“市场-政府”共构思路

总体而言,我国以加深市场化程度为发展主线,创造性地提出社会主义市场经济机制,带来数十年的高速增长(世界银行数据库<https://data.worldbank.org/cn/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=CN>)。然而高培勇等^[49]提出,党的十八大之前市场机制仅发挥了基础性作用,而政府干预行为在资源配置中占据了较大比重。要真正落实“使市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用”的政策宣言,必须建立健全共构机制,并将共构机制嵌入低碳农业领域,使市场和政府两台发动机平稳推进我国农业绿色转型。如果仅依靠市场或政府单一力量,难以实现低碳农业所追求的经济、社会与生

态效益的有机统一。当前,我国经济社会运行正处于一个重大历史关口,这一关口的本质是改革开放以来逐步形成的从高速增长向新时代高质量发展的转变。国家在各个环节和领域的经济社会活动,都深受改革开放以来形成的发展逻辑的影响。低碳农业作为国家建设的重点课题,其发展同样深受影响。根据对低碳农业机遇识别的分析,在“市场-政府”共构框架下提出以下建议。

4.1 延伸农业绿色产业链条

从中央各部委发布的政策文件来看,政府多数时间扮演的是“答题人”角色,而不是出题者。政府干预主要是为解决市场失灵而存在,但这种思维方式限制了政府职能的发挥,也难以发挥市场与政府互动的协同效应。通过对低碳技术、低碳农业认知、配套基础设施、生态农业认证、碳汇交易项目等方面的考察,笔者发现我国低碳农业市场化程度尚显不足。这需要延伸农业绿色产业链条,树立提升产业“含绿量”就是提升发展“含金量”的主体意识。农业经营主体进一步融入市场,扎根于农业绿色全产业链,提升资源利用效率,增加经营主体收益^[50],从而打破各农业参与主体基于“石油农业”时代形成的纳什均衡。这需要政府将工作重心放在低碳农业市场培育以及针对性的政策制度保障上来,发挥主观能动性进行制度“破冰”。市场的孵化并非只是放开限制性条款,政府还需要“扶上马后送一程”。为了充分发挥后发优势,政府应积极引导人才、资本流向低碳农业领域,促进绿色农业产业集聚,优化低碳农业产品的价值转化体系。

4.2 拓宽低碳市场参与维度

商品的供求构成了市场的基本要素,而碳市场是以碳排放权为交易基础,体现了“谁污染谁付费”的原则,旨在通过市场机制矫正环境外部性的一项重大制度创新。全国碳市场的第一个履约周期中,首批纳入的发电、石化等八大行业,领域集中在工业部门。农业部门方面,目前我国农业以参与自愿碳市场为主。在全国碳市场中的参与程度尚显不足,具体表现在参与方式的约束力较弱,参与项目的范畴较为单一。作为具有巨大潜力的碳汇体系的农业部门,在实现国家“双碳目标”上必须着力推动农业板块与全国性和地方性碳市场体系并轨。我国需以建立和完善农业碳市场为基础,开拓思路,推动农业生产与碳交易市场的紧密对接,并组织新型农业经营主体参与到生物能源生产、土壤碳封存、植树造

林、湿地与草原管理、减化肥农药行动等领域,进而为促进可持续发展贡献力量。政府需要进一步推进农业碳排放交易中自愿减排项目方法学遴选、完善温室气体自愿减排交易体系机制。同时,为农业生产主体提供技术支持并协助进入碳市场。

4.3 强化低碳农业管理韧性

继续沿着以市场机制主导并不断深化,不代表政府干预的退出,反而是要求政府干预各个维度的提质升级,不断强化低碳农业管理韧性。在面临消除传统发展惯性的转型深水区,必须将政府角色从“增长型”向“改革型”转变。尽管生态保护已经作为重要指标纳入到地方政府的经济和政治锦标赛中,但在实践中不排除地方政府基于微观考量,导致其行为与中央相关政策倡导存在偏差的可能^[51]。地方政府作为干预行为的直接主体,应当保持和中央有关精神的一致性。同时需要注意因地制宜有序开展低碳农业的干预工作。这要求中央层面完善竞争规则,使竞争模式合理地偏向低碳农业领域,扭转当前出现的基层农业农村部门的弱化现象。变革过程不应简单地提升政绩权重,而是要考虑在传统粗放式发展模式愈显局限的状况下,如何依托低碳农业营造新的经济增长点,真正使低碳农业工作嵌入到“以科技创新为导向”的创新锦标赛中^[52]。中央需进一步完善宏观政策,赋予地方政府更广泛的权限去探索低碳农业市场化的空间,尤其要重视基层政府对农业经营主体的农业绿色转型的引导工作,增加对农户非认知能力的宣传教育和培训,对基层政府开展的低碳产品开发、生态转移支付、农业碳市场交易方面的积极探索要给予大力支持。更好地将政府引导和农户的主观能动性结合起来,调动转型的内在驱动力。同时需要尊重市场原则,审慎评估政府主导下的资源配置方式、范围和手段,谨防中央和地方政府之间的干预行为超越市场竞争责任边界,这对于打通从总体政策指引到各级地方实践的有效连接,具有不可忽视的意义。

参考文献 References

- [1] ZHOU S, TONG Q, PAN X Z, et al. Research on low-carbon energy transformation of China necessary to achieve the Paris agreement goals: a global perspective [J/OL]. Energy economics, 2021, 95: 105137 [2024-02-04]. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105137>.
- [2] 付允, 马永欢, 刘怡君, 等. 低碳经济的发展模式研究[J].

- 中国人口·资源与环境,2008,18(3):14-19. FU Y, MA Y H, LIU Y J, et al. Development patterns of low carbon economy[J]. China population, resources and environment, 2008, 18(3):14-19 (in Chinese with English abstract).
- [3] 林伯强. 碳中和进程中的中国经济高质量增长[J]. 经济研究, 2022, 57(1): 56-71. LIN B Q. China's high-quality economic growth in the process of carbon neutrality[J]. Economic research journal, 2022, 57(1): 56-71 (in Chinese with English abstract).
- [4] 张俊飏, 何可. “双碳”目标下的农业低碳发展研究: 现状、误区与前瞻[J]. 农业经济问题, 2022, 43(9): 35-46. ZHANG J B, HE K. Current situation, misunderstandings and prospects of agricultural low-carbon development under the targets of carbon peak and carbon neutrality[J]. Issues in agricultural economy, 2022, 43(9): 35-46 (in Chinese with English abstract).
- [5] HONG C P, BURNEY J A, PONGRATZ J, et al. Global and regional drivers of land-use emissions in 1961-2017[J]. Nature, 2021, 589(7843):554-561.
- [6] 李波, 张俊飏, 李海鹏. 中国农业碳排放时空特征及影响因素分解[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(8): 80-86. LI B, ZHANG J B, LI H P. Research on spatial-temporal characteristics and affecting factors decomposition of agricultural carbon emission in China[J]. China population, resources and environment, 2011, 21(8): 80-86 (in Chinese with English abstract).
- [7] 尹恣昊, 田云, 卢奕亨. 中国农业碳排放区域差异及其空间分异机理[J]. 改革, 2023(10): 130-145. YIN M H, TIAN Y, LU Y H. Regional differences and spatial divergence mechanisms of agricultural carbon emissions in China[J]. Reform, 2023(10): 130-145 (in Chinese with English abstract).
- [8] Department of Trade and Industry. Energy white paper: our energy future-creating a low carbon economy[R]. London: DTI, 2003.
- [9] 王昀. 低碳农业经济略论[J]. 中国农业信息, 2008(8): 12-15. WANG Y. On low-carbon agricultural economy[J]. China agricultural information, 2008(8): 12-15 (in Chinese).
- [10] 郑恒, 李跃. 低碳农业发展模式探析[J]. 农业经济问题, 2011, 32(6): 26-29. ZHENG H, LI Y. Analysis on the development model of low-carbon agriculture[J]. Issues in agricultural economy, 2011, 32(6): 26-29 (in Chinese).
- [11] 杜受祜. 低碳农业: 潜力巨大的低碳经济领域[J]. 农村经济, 2010(4): 3-5. DU S H. Low-carbon agriculture: a low-carbon economic field with great potential[J]. Rural economy, 2010(4): 3-5 (in Chinese).
- [12] 刘静暖, 于畅, 孙亚南. 低碳农业经济理论与实现模式探索[J]. 经济纵横, 2012(6): 64-67. LIU J N, YU C, SUN Y N. Exploration of low-carbon agricultural economy theory and realization mode[J]. Economic review, 2012(6): 64-67 (in Chinese).
- [13] 田云. 中国低碳农业发展: 生产效率、空间差异与影响因素研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2015. TIAN Y. The development of China's low-carbon agriculture: production efficiency, spatial differences and influencing[D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2015 (in Chinese with English abstract).
- [14] 胡中应, 胡浩. 低碳农业: 符合农业发展规律的必然选择[J]. 经济问题探索, 2015(9): 169-172. HU Z Y, HU H. Low-carbon agriculture: an inevitable choice in line with the law of agricultural development[J]. Inquiry into economic issues, 2015(9): 169-172 (in Chinese).
- [15] 程琳琳. 中国农业碳生产率时空分异: 机理与实证[D]. 武汉: 华中农业大学, 2018. CHENG L L. Spatial and temporal differentiation of China's agricultural carbon productivity: mechanism and demonstration[D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2018 (in Chinese with English abstract).
- [16] 何可, 宋洪远. 资源环境约束下的中国粮食安全: 内涵、挑战与政策取向[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(3): 45-57. HE K, SONG H Y. China's food security under the constraints of resources and environment: connotation, challenges and policy orientation[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (social sciences edition), 2021, 21(3): 45-57 (in Chinese with English abstract).
- [17] 方修琦, 叶瑜, 张成鹏, 等. 中国历史耕地变化及其对自然环境的影响[J]. 古地理学报, 2019, 21(1): 160-174. FANG X Q, YE Y, ZHANG C P, et al. Cropland cover change and its environmental impacts in the history of China[J]. Journal of palaeogeography (Chinese edition), 2019, 21(1): 160-174 (in Chinese with English abstract).
- [18] 傅才武, 何威亚. “生态环境过载”作为一种“文明变量”: 一种生态文明史观[J]. 理论月刊, 2023(9): 142-152. FU C W, HE W Y. “Ecological overload” as a “civilizational variable”: a historical view of ecological civilization[J]. Theory monthly, 2023(9): 142-152 (in Chinese with English abstract).
- [19] 蒋琳莉, 黄好钦, 张俊飏, 等. 稻农低碳生产行为的双路径干预策略研究: 基于50余万字深度访谈资料的扎根分析[J]. 世界农业, 2022(1): 76-86. JIANG L L, HUANG H Q, ZHANG J B, et al. Study on dual intervention strategy of rice farmers' low-carbon production behavior: grounded theory analysis based on in-depth interview data of more than five hundred thousand words[J]. World agriculture, 2022(1): 76-86 (in Chinese with English abstract).
- [20] 刘洋. 全球现代性问题与人类命运共同体的重塑[J]. 厦门大学学报(哲学社会科学版), 2021(6): 19-27. LIU Y. The issues of global modernity and the reconstruction of a community with a shared future for mankind[J]. Journal of Xiamen University (arts & social sciences), 2021(6): 19-27 (in Chinese with English abstract).

- [21] 何可,汪昊,张俊飏.“双碳”目标下的农业转型路径:从市场中来到“市场”中去[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2022(1):1-9. HE K, WANG H, ZHANG J B. Agricultural transformation path with respect to the target of carbon peak and carbon neutrality: from the market to the “market” [J]. Journal of Huazhong Agricultural University (social sciences edition), 2022(1):1-9 (in Chinese with English abstract).
- [22] 鲍健强,苗阳,陈锋. 低碳经济:人类经济发展方式的新变革[J]. 中国工业经济, 2008(4):153-160. BAO J Q, MIAO Y, CHEN F. Low carbon economy: revolution in the way of human economic development [J]. China industrial economics, 2008(4):153-160 (in Chinese with English abstract).
- [23] 齐振宏,王培成. 博弈互动机理下的低碳农业生态产业链共生耦合机制研究[J]. 中国科技论坛, 2010(11):136-141. QI Z H, WANG P C. Coupling mechanism of low-carbon agricultural ecological industry under game and interaction theory [J]. Forum on science and technology in China, 2010(11):136-141 (in Chinese with English abstract).
- [24] 曾贤刚,刘纪新,段存儒,等. 基于生态系统服务的市场化生态补偿机制研究:以五马河流域为例[J]. 中国环境科学, 2018, 38(12):4755-4763. ZENG X G, LIU J X, DUAN C R, et al. A study on market-oriented ecological compensation for the ecosystem services based on Wuma River Watershed [J]. China environmental science, 2018, 38(12):4755-4763 (in Chinese with English abstract).
- [25] 余粮红,高堃,高强. 休戚与共:土地托管企业与农户利益联结机制重塑[J]. 农业经济问题, 2023, 44(7):49-63. YU L H, GAO K, GAO Q. A solidarity: reshaping the interests linkage mechanism between agricultural enterprises and farmers in land trusteeship [J]. Issues in agricultural economy, 2023, 44(7):49-63 (in Chinese with English abstract).
- [26] 薛蕾. 农业现代化视角下农业碳减排的主要形势、面临困境与实现路径:以成渝地区为例[J]. 西南金融, 2023(5):70-82. XUE L. The main situation, dilemma and realization path of agricultural carbon emission reduction from the perspective of agricultural modernization: a case study of Chengdu-Chongqing economic circle [J]. Southwest finance, 2023(5):70-82 (in Chinese with English abstract).
- [27] 陈志钢,徐孟. 大食物观引领下低碳减排与粮食安全的协同发展:现状、挑战与对策[J]. 农业经济问题, 2023, 44(6):77-85. CHEN Z G, XU M. Meeting low-carbon and food security objectives of China Agri-food system under the greater food approach: status quo, challenges, and pathways [J]. Issues in agricultural economy, 2023, 44(6):77-85 (in Chinese with English abstract).
- [28] 高帅,李彬,邓红梅,等.《巴黎协定》下自愿碳市场的运行模式及对我国的影响[J]. 中国环境管理, 2023, 15(4):44-52. GAO S, LI B, DENG H M, et al. The future models of voluntary carbon market under Paris agreement and their impacts on China [J]. Chinese journal of environmental management, 2023, 15(4):44-52 (in Chinese with English abstract).
- [29] 白雪冰,胡浩,周应恒,等. 中国畜牧业碳排放的时空演进及其影响因素分析[J]. 中国农业大学学报, 2023, 28(9):260-274. BAI X B, HU H, ZHOU Y H, et al. Study on space-time evolution and influence factors of carbon emissions in China's animal husbandry [J]. Journal of China Agricultural University, 2023, 28(9):260-274 (in Chinese with English abstract).
- [30] 旷爱萍,胡超. 因子分析与熵值法下广西低碳农业发展质量综合评价[J]. 云南农业大学学报(社会科学), 2021, 15(3):61-69. KUANG A P, HU C. Comprehensive evaluation of the development quality of low carbon agriculture in Guangxi by factor analysis and entropy method [J]. Journal of Yunnan Agricultural University (social science), 2021, 15(3):61-69 (in Chinese with English abstract).
- [31] 刘芳,李成友,张红丽. 农户环境认知及低碳生产行为模式[J]. 云南社会科学, 2017(6):58-63. LIU F, LI C Y, ZHANG H L. Farmers' environmental cognition and low-carbon production behavior model [J]. Social sciences in Yunnan, 2017(6):58-63 (in Chinese).
- [32] 田云. 认知程度、未来预期与农户农业低碳生产意愿:基于武汉市农户的调查数据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2019(1):77-84. TIAN Y. Cognition degree, future expectation and farmers' low-carbon willingness in agricultural production: based on the survey data of farmers in Wuhan [J]. Journal of Huazhong Agricultural University (social sciences edition), 2019(1):77-84 (in Chinese with English abstract).
- [33] LUO J L, HU M J, HUANG M M, et al. How does innovation consortium promote low-carbon agricultural technology innovation: an evolutionary game analysis [J/OL]. Journal of cleaner production, 2023, 384: 135564 [2024-02-04]. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135564>.
- [34] 罗明忠,魏滨辉. 农业生产性服务的碳减排作用:效应与机制[J]. 经济经纬, 2023, 40(4):58-68. LUO M Z, WEI B H. The role of productive agricultural services in carbon reduction: effects and mechanisms [J]. Economic survey, 2023, 40(4):58-68 (in Chinese with English abstract).
- [35] 魏敏,李书昊. 新时代中国经济高质量发展水平的测度研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(11):3-20. WEI M, LI S H. Study on the measurement of economic high-quality development level in China in the new era [J]. The journal of quantitative & technical economics, 2018, 35(11):3-20 (in Chinese with English abstract).
- [36] 郑丽琳,姚永络. 碳市场对地区经济高质量发展影响研究:基于市场机制视角[J]. 软科学, 2024, 38(2):72-80. ZHENG L L, YAO Y L. Influence of carbon market on high-quality economic development a market mechanism-based perspective [J]. Soft science, 2024, 38(2):72-80 (in Chinese with English abstract).
- [37] 王喜峰,姜承昊. 发展方式绿色转型的关键问题及政策建议

- [J]. 价格理论与实践, 2023(4): 86-91. WANG X F, JIANG C H. The key problems and countermeasures of green transformation of development mode [J]. Price: theory & practice, 2023(4): 86-91 (in Chinese with English abstract).
- [38] 沈费伟. 农业科技推广服务多元协同模式研究: 发达国家经验及对中国的启示[J]. 经济体制改革, 2019(6): 172-178. SHEN F W. Research on multiple cooperative mode of agricultural science and technology extension service: the experiences of developed countries and their reference to China [J]. Reform of economic system, 2019(6): 172-178 (in Chinese with English abstract).
- [39] 胡婉玲, 王红玲, 张杲. 气候智慧型农业碳减排及碳交易市场机制探讨[J]. 社会科学动态, 2020(2): 46-50. HU W L, WANG H L, ZHANG G. Analysis on the climate-smart agriculture that reduces carbon emissions and its exchange market mechanism [J]. Dynamics of social sciences, 2020(2): 46-50 (in Chinese with English abstract).
- [40] 韦佳培, 吴洋滨. “双碳”目标下我国农业绿色发展的路径选择[J]. 农业经济, 2023(9): 25-27. WEI J P, WU Y B. Path selection of China's agricultural green development under the target of “double carbon” [J]. Agricultural economy, 2023(9): 25-27 (in Chinese).
- [41] 朱睿博. 低碳农业发展的生产经营组织模式创新与金融支持: 基于四川成都的实践案例[J]. 西南金融, 2022(10): 78-91. ZHU R B. Production and operation organization model innovation and financial support for low-carbon agriculture development: based on the practical case of Chengdu, Sichuan Province [J]. Southwest finance, 2022(10): 78-91 (in Chinese with English abstract).
- [42] 刘军强, 鲁宇, 李振. 积极的惰性: 基层政府产业结构调整的运用机制分析[J]. 社会学研究, 2017, 32(5): 140-165. LIU J Q, LU Y, LI Z. Active inertia: a study on the mechanism of the restructuring of the agricultural industries by the local government [J]. Sociological studies, 2017, 32(5): 140-165 (in Chinese with English abstract).
- [43] 石元春, 程宇, 朱万斌. 当前中国生物质能源发展的若干战略思考[J]. 科技导报, 2019, 37(20): 6-11. SHI Y C, CHENG X, ZHU W B. Strategic thinking about China's bio-energy development [J]. Science & technology review, 2019, 37(20): 6-11 (in Chinese with English abstract).
- [44] 蓝海涛. 聚焦农业绿色发展, 助力“双碳”目标实现: 评《中国农业碳减排路径研究》[J]. 农业经济问题, 2022, 43(9): 144. LAN H T. Focus on the green development of agriculture and help achieve the goal of “double carbon”: comment on “research on the path of agricultural carbon emission reduction in China” [J]. Issues in agricultural economy, 2022, 43(9): 144 (in Chinese).
- [45] 张颂心, 王辉, 徐如浓. 科技进步、绿色全要素生产率与农业碳排放关系分析: 基于泛长三角26个城市面板数据[J]. 科技管理研究, 2021, 41(2): 211-218. ZHANG S X, WANG H, XU R N. Analysis on the relationship between science and technology progress green total factor productivity and agricultural carbon emission: based on pan Yangtze River Delta 26 City Panel Data [J]. Science and technology management research, 2021, 41(2): 211-218.
- [46] 黄晓慧, 聂凤英. 数字化驱动农户农业绿色低碳转型的机制研究[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2023, 23(1): 30-37. HUANG X H, NIE F Y. Research on the mechanism of digitalization driving farmers' agriculture green and low-carbon transformation [J]. Journal of Northwest A&F University (social science edition), 2023, 23(1): 30-37 (in Chinese with English abstract).
- [47] 贺青, 张虎, 张俊飏. 农业产业聚集对农业碳排放的非线性影响[J]. 统计与决策, 2021, 37(9): 75-78. HE Q, ZHANG H, ZHANG J B. Nonlinear effects of agricultural industrial agglomeration on agricultural carbon emissions [J]. Statistics & decision, 2021, 37(9): 75-78 (in Chinese).
- [48] 金书秦, 林煜, 牛坤玉. 以低碳带动农业绿色转型: 中国农业碳排放特征及其减排路径[J]. 改革, 2021(5): 29-37. JIN S Q, LIN Y, NIU K Y. Driving green transformation of agriculture with low carbon: characteristics of agricultural carbon emissions and its emission reduction path in China [J]. Reform, 2021(5): 29-37 (in Chinese with English abstract).
- [49] 高培勇, 杜创, 刘霞辉, 等. 高质量发展背景下的现代化经济体系建设: 一个逻辑框架[J]. 经济研究, 2019, 54(4): 4-17. GAO P Y, DU C, LIU X H, et al. The construction of a modern economic system in the context of high-quality development: a new framework [J]. Economic research journal, 2019, 54(4): 4-17 (in Chinese with English abstract).
- [50] 方行明, 许辰迪, 肖磊. 比较优势、后发优势与平行竞争: 基于发展经济学的研究[J]. 理论探索, 2023(5): 90-101. FANG X M, XU C D, XIAO L. Comparative advantage, latecomer advantage, and parallel competition: research based on development economics [J]. Theoretical exploration, 2023(5): 90-101 (in Chinese with English abstract).
- [51] 何艳玲, 李妮. 为创新而竞争: 一种新的地方政府竞争机制[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 2017, 70(1): 87-96. HE Y L, LI N. Competition for innovation: a new competitive mechanism of local governments [J]. Wuhan University journal (social science), 2017, 70(1): 87-96 (in Chinese with English abstract).
- [52] 黄振羽, 陈馨旖. 地方政府为何青睐大科学装置: 基于政治锦标赛理论的解释[J]. 科技管理研究, 2021, 41(5): 213-221. HUANG Z Y, CHEN X Y. Analysis on the great passion of local governments for big-science infrastructure: explanation based on the theory of political rank-order tournament [J]. Science and technology management research, 2021, 41(5): 213-221 (in Chinese with English abstract).

“Market-Government” co-construction mechanism: a framework for promoting low-carbon agriculture in China

ZHANG Haizhao, HU Xiangdong, SHI Zizhong, ZHOU Hui

*Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences,
Beijing 100081, China*

Abstract In promoting the realization of the “Dual carbon” goals, the agricultural sector holds tremendous potential. However, the actual progress in unlocking this potential has been relatively slow. Currently, China’s agriculture is at a crucial juncture in its low-carbon transformation and urgently needs to define devolving mechanisms to steadily advance low-carbon agriculture in the new era. Based on this foundation, this paper aimed to conduct an in-depth analysis of the complex issues that hinder the sustainable development of low-carbon agriculture in our country, and to clarify the theoretical underpinnings of these issues. Through this analysis, the research sought to explore a pathway for the development of low-carbon agriculture that aligns with our national conditions. This paper examined a vast amount of literature to uncover the specific challenges facing China’s agriculture in its low-carbon transition, theoretically analyzed the key bottlenecks during this transformation, and identified opportunities for the stable development of low-carbon agriculture in China. The research indicated that significant pressures in the agricultural sector during the transition towards a low-carbon model. These pressures were primarily characterized by the absence of mechanisms to convert low-carbon concepts into new avenues for value creation. At the same time, agricultural operators and top-level designers still maintained the inertia of the high-carbon era development models. It is essential to reevaluate the roles of the market and the government in China’s transition to low-carbon agriculture, to seize the real opportunities under the “dual carbon” objectives, and to leverage the “Market-Government” co-construction mechanism. This approach aims to achieve low-carbon agricultural development targets that balance economic efficiency, social benefits, and ecological gains.

Keywords low-carbon agriculture; dual carbon goals; operating mechanism; market; government

(责任编辑:边书京)