

姚柳杨, 赖煜, 赵敏娟. 农业碳交易促进农民增收的路径研究[J]. 华中农业大学学报, 2024, 43(3): 9-16.
DOI: 10.13300/j.cnki.hnlkxb.2024.03.002

农业碳交易促进农民增收的路径研究

姚柳杨, 赖煜, 赵敏娟

西北农林科技大学经济管理学院, 杨凌 712100

摘要 农业碳交易是推动传统农业向低碳农业转型的重要手段, 在促进农民增收方面具有潜在的重要作用。现阶段, 我国农业碳交易试点工作取得显著进展, 但如何实现农民广泛参与和有效增收仍是当前亟需解决的关键问题。为协同推动“双碳”目标与共同富裕的实现, 在对农业碳交易典型试点状况和农业碳交易流程进行系统梳理的基础上, 揭示农业碳交易促进农民增收的作用机制, 并从农民参与需求和收益潜力2个维度划分农业碳交易项目类型, 深入探究不同类型农业碳交易项目所面临的现实困境并据此提出对策建议。研究发现, 农民增收的效益来源包含管理机构的转移支付、农民的要素供给、中介机构的组织与指导以及消费者的产品购买。因此, 需完善农业碳交易政策支持体系、强化农业碳交易支撑能力建设、激发农业碳交易社会服务活力、发挥农民增收利益共享机制作用。

关键词 农业碳交易; 农民增收; 农业减排固碳; 低碳农业

中图分类号 F323.21 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2024)03-0009-08

2023年12月, 中央经济工作会议和中央农村工作会议相继强调, 要“强化农民增收举措”“实施农民增收促进行动”。这些战略部署集中体现了农民增收既是实现共同富裕的重中之重, 又是“三农”工作的中心任务^[1]。党的十八大以来, 农村居民人均可支配收入呈稳步增加的态势, 收入结构持续优化。但进入新发展阶段以来, 支撑农民增收的传统动力逐渐减弱, 迫切需要培育农民增收新动能^[2]。在“双碳”战略背景下, 农业碳交易是协同推动减排固碳与农民增收的新模式, 但在现实中却存在规模不足与收益不高的问题。一方面, 农民个体普遍缺乏参与碳交易的能力与意愿^[3], 细碎化的土地利用模式与不完善的社会支持体系进一步增加了农民参与碳交易的成本, 致使很多农民无法参与到温室气体自愿减排和碳汇建设项目中; 另一方面, 小农户定价和议价地位低, 农业碳交易的风险控制、利益分配等制度供给规范性欠缺, 农业碳交易带动农民增收的效果有限。因此, 在推动农业绿色低碳发展过程中, 如何促进减排固碳行为经济价值的实现与合理分配, 带动农民广泛参与和有效增收, 是农业高质量发展的应有之义。

农业是碳排放源, 也是重要的碳汇系统, 减排固碳潜力巨大, 是契合碳交易市场的目标部门^[4]。农业碳交易主要是通过国家核证自愿减排量(Chinese certified emission reduction, CCER)市场进行的, 符合条件的农业碳信用额可按照一定的比例用于抵扣部分碳排放配额的清缴^[5]。而农业碳信用额的形成是通过项目实施以产生碳排放或碳封存相对于其基线情景的差额并认证后得到的^[6], 一部分形成于稻田灌溉管理、化肥减量替代等温室气体自愿减排项目, 另一部分形成于造林固碳、茶园生态管理、农田有机质提升等碳汇建设项目。2012年国家发展和改革委员会印发《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》, 支持农田土壤管理和畜牧业养殖等申请为温室气体自愿减排项目; 2022年中央一号文件提出“研发应用减碳增汇型农业技术, 探索建立碳汇产品价值实现机制”, 因而将农业纳入到全国碳交易市场体系已是大势所趋。但在以小农户为主体的分散化经营方式下, 发展农业碳交易仍需克服小农户在资金、技术、规模方面的缺陷^[7], 广泛带动当地小农户衔接低碳农业, 将减排固碳的外部收益内部化, 为农业增效与农民增收拓展新渠道。

收稿日期: 2024-05-10

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(22&ZD083)

姚柳杨, E-mail: liuyang.yao@nwfau.edu.cn

通信作者: 赵敏娟, E-mail: minjuan.zhao@nwsuaf.edu.cn

现有研究和实践验证了农业碳交易是“绿水青山”转化为“金山银山”的重要途径,能够在农村地区产生显著的经济效益和生态效益。特别是在经济效益方面,农业碳交易能够直接提高项目参与农民的收入水平^[8-9],以我国四川省5 225个建档立卡户为例,参与林业碳汇项目可使建档立卡户的家庭年人均纯收入提高2 869元^[10];美国农业科技公司Indigo Agriculture所协助生产的碳信用额单价最低为144.36元/t,农民从中可获得至少75%的碳信用额销售收入^[11]。但是,我国农业碳交易仍处于零星试点状态,难以满足碳交易市场的巨大需求和实现共同富裕的战略目标,其根源是缺乏降低农民参与农业碳交易成本并实现持续增收的有效路径,而已有研究对此鲜有关注。基于此,本文在介绍农业碳交易典型试点状况的基础上,总结梳理出一个内容完善、互动有机的农业碳交易流程,并系统地阐释农业碳交易促进农民增收的作用机制,即农民增收的

效益来源。最后,通过项目类型划分深入剖析当前农业碳交易增收效益发挥所面临的现实困境并据此提出对策建议,旨在为带动农民广泛参与和有效增收提供对策参考。

1 农业碳交易促进农民增收的现状分析

1.1 农业碳交易典型试点状况

近年来,我国农业碳交易试点工作取得重要进展,农民通过实施林地增汇、茶园增汇与减排、湿地增汇、竹林增汇等项目,均已取得切实收益回报。空间上,农业碳交易试点主要集中在经济发达地区或自然资源禀赋优势地区;时间上,试点项目逐年增加,预计将进入快速扩张的阶段;类型上,由早期单一的林业增汇拓展至种植业和畜牧业减排固碳等多样化项目(表1)。

表1 国内农业碳交易典型试点统计表

Table 1 Statistics of typical pilot projects in agricultural carbon trading in China

年份 Year	试点 Site	项目 Project	类型 Type	碳信用额产生量/ (t/hm ²) Carbon credit production amount	项目 成交量/t Project turnover	碳价/ (元/t) Carbon price	项目收益/ 万元 Project bene- fit (ten thou- sand yuan)
2015	北京	顺义区碳汇造林一期项目(630.15 hm ²)	林地增汇	1.90	1 197	36	4.31
2016	北京	房山区周口店镇碳汇造林一期项目(307.03 hm ²)	林地增汇	8.24	2 530	30	7.59
2020	青海	湟水规模化林场碳汇造林项目(38 933.33 hm ²)	林地增汇	6.54	254 600	—	—
2021	福建	厦门市同安区莲花镇茶园碳汇项目(516.93 hm ²)	茶园增汇	6.49	3 357	6	2.01
2022	浙江	湖州下渚湖全境环境治理与生态修复项目(3 650 hm ²)	湿地增汇	2.74	10 000	58.83	58.83
2022	浙江	安吉竹林培育增汇项目(361.67 hm ²)	竹林增汇	5.53	2 000	59	11.80
2022	福建	南靖龙山农田土壤管理优化项目(600 hm ²)	高标准农田建设	11.67	7 000	—	—
2023	浙江	松阳低碳茶园农药化肥减量工程(218.53 hm ²)	茶园增汇与减排	6.48	1 416	35.31	5.00
2023	四川	崇州市稻田间歇灌溉温室气体减排项目(24 933.33 hm ²)	稻田灌溉管理	4.81*	12万*	—	—
2023	浙江	嘉善节水抗旱稻试验田减排项目(15.93 hm ²)	低碳排放品种选育	—	—	—	—
2023	福建	永泰水禽粪污资源化利用碳汇VCS项目(180万羽)	畜禽粪污管理减排	—	3.6万*	20*	72*
2023	宁夏	泾源高标准农田与牛粪有机肥还田项目(一)	种养结合减排固碳	—	19 791	—	—

注:数据来源:作者整理。*表示正在建设开发项目的官方预测值;项目成交量所涵盖期数不同,故碳信用额产生量无法直接比较。
Note: Data source: Author collated. * represents the official forecast value of the project under construction; and the number of periods covered by project turnover is different, so carbon credit production amount cannot be directly compared.

根据表1可以推断,我国农业碳交易试点工作的开展仍然处在起步阶段,具体而言:

一是碳信用额来源较为单一。对照2022年农业农村部、国家发展改革委联合印发的《农业农村减排固碳实施方案》所提出的6项重点任务和10项重大

行动,现有的农业碳交易试点实践在碳信用额产生类型上尚存在较多空白。

二是价格机制有待充分发挥。碳价的不确定性凸显,价格年际变化较大。以2021年福建的茶园碳信用价格和2023年浙江的茶园碳信用价格为例,两者距离

相近且时间间隔仅为2 a,但成交价格相差约30元/t。

三是碳信用生产效率有待提高。同一类型项目的碳信用生产效率基本稳定,同为2年期的茶园增汇与减排项目碳信用额产生量基本一致。这表明尚未培育出具有比较优势的碳信用生产来源。

1.2 农业碳交易流程概述

厘清农业碳交易流程是分析农业碳交易促进农

民增收的作用机制的理论基础。我国农业碳交易试点实践尚不成熟,与发达国家相比,目前不存在规范统一的流程要求,但基本上是遵循《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》。基于此,本文总结了近10 a国内外农业碳交易实践经验,将一个内容完善、互动有机的农业碳交易流程分阶段、分主体、分步骤进行梳理,如图1所示。

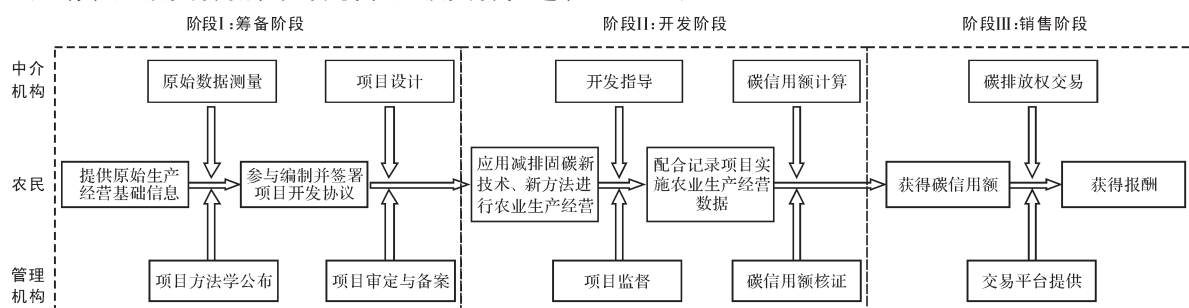


图1 农业碳交易流程图

Fig.1 Flow chart of agricultural carbon trading

阶段I为筹备阶段,农民的主要职责是提供原始生产经营基础信息,委托专业中介服务机构按照管理机构所公布的项目方法学完成原始数据测量和项目设计工作,在项目完成审定和备案后参与编制与签署项目开发协议。阶段II为开发阶段,农民应在中介机构的开发指导下应用减排固碳新技术、新方法进行农业生产经营,并自觉接受管理机构的监督检查,在生产经营过程中应配合记录项目实施数据以便进行最终的碳信用额计算和核证。阶段III为销售阶段,获得核证报告后的碳信用额归农民所有,可委托中介机构在管理机构所批准的场内集中交易平台进行出售,获得最终报酬。

由图1可知,农业碳交易的社会环境虽包含诸多利益主体,但中介机构和管理机构起到的是辅助生产作用,中介机构对项目进行微观指导,管理机构对项目进行宏观把控,消费者起到的是产品价值实现作用,农民才是农业碳信用额的实际生产者,是农业碳交易流程的核心主体。因此,农民在农业生产经营决策中的绝对性地位决定着其利益诉求的满足是项目实施的重要前提,项目的实际利润水平显著影响农民的参与意愿^[12]。

2 农业碳交易促进农民增收的作用机制

农业碳交易是推动传统农业向低碳农业转型的重要手段。低碳农业是农业现代化的表征之一,农

业现代化的最终目标是以现代科学技术为支撑,使农业生产方式、经营方式、管理方式发生根本性变革(https://theory.gmw.cn/2024-02/23/content_37161226.htm)。基于此,笔者结合本文的研究主旨,将传统农业和低碳农业的特征按“三大方式变革+一大效益提升”进行概括。农业碳交易过程中的低碳技术应用能够促进生产方式由化肥农业向有机农业升级;项目规模要求能够促进经营方式由分散经营向规模经营转变;中介机构服务能够促进管理方式由经验管理向科学管理优化;收入渠道增加和收入环境改善能够促进农民增收效益由收入单一性向收入多元化飞跃(图2)。

温室气体自愿减排和碳汇建设项目的实施是低碳农业的价值生产过程,农业参与碳交易是低碳农业的价值实现过程,符合农业生态富民的作用机制^[13]。农业碳信用额本质上属于经营性生态产品,具有消费上的排他性和竞争性。而农业碳交易平台具有价格发现功能,能够为生态产品进行定价销售以解决普通农产品在传统市场上收益不高所带来的农民收入水平偏低的问题。值得注意的是,碳信用额的销售报酬仅仅是促进农民增收的作用机制之一,是最为表象化的增收途径,更多收入渠道的增加和间接收入环境的改善隐藏在农业碳交易流程的背后。按照农业碳交易利益主体对农民增收效益来源进行划分,可以分为管理机构的转移支付、农民的要素供给、中介机构的组织与指导以及消费者的产品购买。

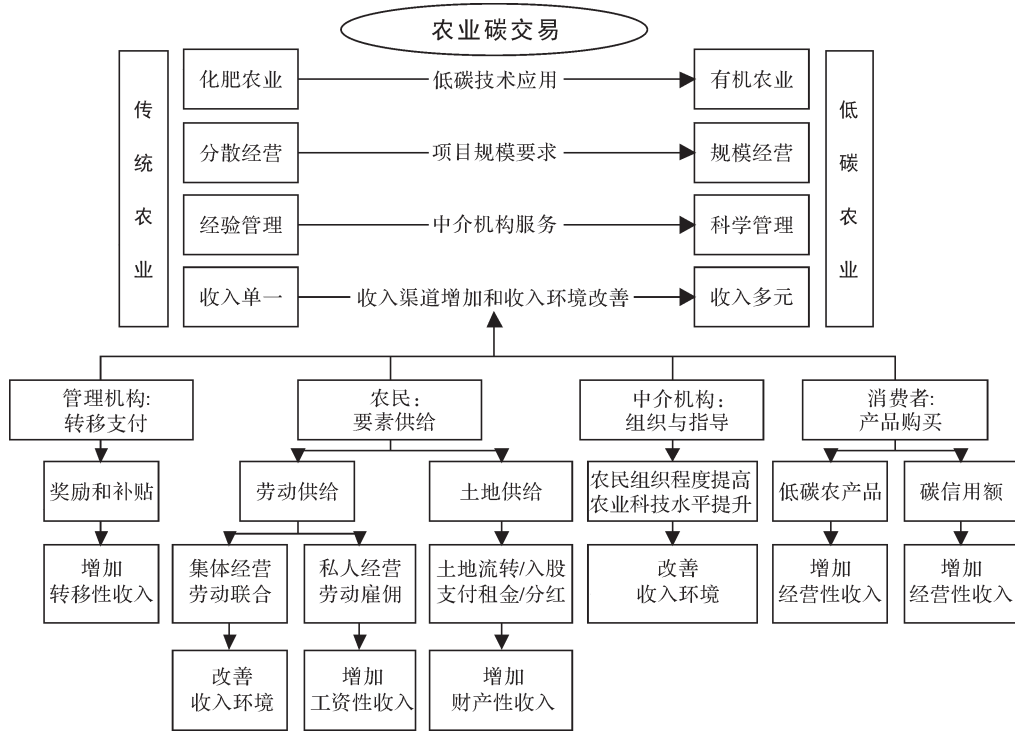


图2 农业碳交易促进农民增收作用机制图

Fig.2 Mechanism of agricultural carbon trading to enhance farmers' income

1)管理机构的转移支付。由于项目开发前期成本费用较高及减排固碳行为为外部性的存在,根据现有的农业碳排放权奖惩制度与农业碳汇补贴制度,农民在项目签订后可获得一定奖励和补贴作为启动资金的补充,提高了农民的转移性收入。该项收入的覆盖范围广泛,尤其是,对于农民收益较低的项目,该项收入的提高能够有效促进相关农民减排固碳技术的采纳和减排固碳项目开发意愿的提升。

2)农民的要害供给。农民自身的要素禀赋主要包含劳动和土地两部分。在农业碳交易项目开发过程中,由于绝大多数类型的项目均存在一定的最低规模要求,而既定的规模要求需要匹配更多的劳动力需求和土地需求。在劳动供给方面,根据具体经营方式的不同可以分为集体经营的劳动联合和私人经营的劳动雇佣。集体经营减排固碳项目有利于发展壮大新型农村集体经济,以联农带农构建乡村利益共同体,在劳动联合的实践中提高农民组织程度^[14]。而新型农村集体经济的壮大对于提高农业经济效益、加快农村建设、拓宽农民收入渠道具有不可替代的作用^[15],农业碳交易的正外部性得以体现,农民收入环境得以改善。私人经营减排固碳项目会产生较大的用工需求缺口,有利于创造新的工作机会,

通过劳动雇佣提高了农民的工资性收入。在土地供给方面,实行集体所有权、农户承包权和土地经营权“三权分置”顺应了发展农业适度规模经营的时代要求,连片的土地能够有效降低生产、监测、评估和处理成本,将闲置土地进行流转或入股将带来可观的租金或分红收益,提高了农民的财产性收入。

3)中介机构的组织与指导。在项目筹备阶段和开发阶段,中介机构分别承担着项目组织和技术指导的职责,低碳技术的来源主要包括农业龙头企业的引领合作、科研机构的对口支援等,通过农民职业化技术培训将直接提高农民的组织程度和科技素养、提升农业整体科技水平,农民收入环境得以改善。

4)消费者的产品购买。一方面,农民通过采纳低碳技术能够达到农产品提质增量的效果。农药和化肥等化学残留物减少,农产品更加健康安全,符合消费者日益提高的消费需求;并通过植物的生活习性进行有计划、有目的地科学管理,让农作物达到最大产量。传统农产品升级为低碳农产品,通过生态标签认证可以提高农产品销售价格,从而提高了农民的经营性收入。另一方面,通过出售经过核证的农业碳信用额,也能够提高农民的经营性收入。

3 农业碳交易促进农民增收的现实困境

现有分析表明,农业碳交易主要依靠农民的实际参与。虽然农民参与需求日趋增加,但农业碳信用额价格却未呈现明显的上升趋势。农业碳交易促进农民增收的理论途径虽多,但农民的实际增收诉求却难以满足。为体现农业碳交易带动农民广泛参与和有效增收2个目标,本文将现有和潜在的农业碳交易项目从农民参与需求和农民收益潜力2个维度归纳为高参与-高收益、高参与-低收益、低参与-高收益和低参与-低收益4种类型(图3)。

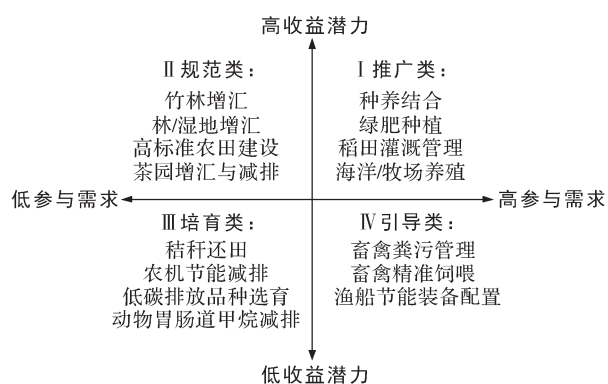


图3 农业碳交易类型象限图

Fig.3 Agricultural carbon trading type quadrant diagram

在农民参与需求划分方面,对农民个人能力要求高和时间成本高的项目将被划分为高农民参与需求;而农民可以进行托管/半托管或无需农民直接劳动参与、仅需要素参与的项目将被划分为低农民参与需求。在农民收益潜力方面,通过项目实施能够较大程度上将外部收益内部化并产生较高减排增汇效果的项目将被划分为高收益潜力;而对于难以规模化进行减排增汇或交易成本过高的项目将被划分为低收益潜力。按照此划分标准,高参与-高收益类包括种养结合、绿肥种植、稻田灌溉管理、海洋/牧场养殖等;高参与-低收益类包括畜禽粪污管理、畜禽精准饲喂、渔船节能装备配置等;低参与-高收益类包括竹林增汇、林/湿地增汇、高标准农田建设、茶园增汇与减排等;低参与-低收益类包括秸秆还田、农机节能减排、低碳排放品种选育、动物胃肠道甲烷减排等。例如,畜禽粪污管理减排,由于测量与验证成本过高以致难以达到碳信用额产生的标准,并且对农民个人能力和管理水平要求较高,被划分到第四象限;高标准农田建设项目,往往是农民对土地进行托管,并且能够有效提高农田有机质和农作物产量,

被划分到第二象限。由图3可知,现有的农业碳交易项目主要集中在第二象限,少部分项目零散归属于其他3个象限。

针对不同类型的农业碳交易项目,促进交易规模提升与农民收入增加面临着不同的现实困境。低收益潜力类项目需要技术模式的突破与政府提供额外的补贴,而高参与需求类项目则需要降低农民参与的门槛与提高农民参与的能力。具体而言,高收益潜力类项目将按照市场价值规律自行投入建设,而低收益潜力类项目将更多依靠政府宏观调控手段投入建设。在此基础上,第一象限碳交易类型由于具有高参与需求的特点,现有项目数量明显少于第二象限碳交易类型,后续重点工作应当是推广;第二象限碳交易类型试点实践较为丰富,但项目质量良莠不齐,后续重点工作应当是规范。第三象限碳交易类型虽仅具有较低收益潜力,但参与需求也比较低,因此该类型项目的成本收益率较为合理,后续重点工作应当是培育;第四象限碳交易类型的成本收益率最低,市场、中介机构和农民对此趋之若鹜,后续重点工作应当是引导。据此,本研究将图3中不同象限的项目划分为推广类、规范类、培育类与引导类,不同类型的项目面临的主要现实困境如下所述:

1)推广类项目主要面临小农户参与交易成本过高的困境。根据第3次农业普查数据可知,我国小农户数量占到农业经营主体98%以上。因此,该类项目虽然能够产生较高的项目预期收益,但受限我国以小农户为主体的分散化经营模式,目前项目数量未达到预期目标。一是小农户分散化经营增加了减排固碳检测、评估和处理成本,还带来了碳信用额的产权界定、利益分配困难等问题。二是温室气体自愿减排和碳汇建设项目具有最低面积和规模要求,单一小农户无法作为有效主体参与农业碳交易,从而小农户具有较高的组织成本。三是小农户面临客观的资金短缺和信息不对称问题,缺乏足够的能力参与农业碳交易。

2)规范类项目主要面临交易体系不成熟的困境。此类项目是当前我国农业碳交易的主要类型,但也存在开发方法学不足、开发成本较高、交易体系尚不成熟等问题。一是由于农业碳交易市场在我国依旧处于成长阶段,缺乏有效统一的行业规范与标准,导致项目开发的中间服务费用一直处于较高的状态,碳中介服务机构专业化程度低。以林地增汇项目为例,相关服务专业化公司给出的每吨碳信用

额的开发平均成本价格高达40~50元,远超近年的市场交易均价。二是碳信用额价格的地区差异和年份波动较大,农民收益预期的不稳定将直接影响农民参与减排固碳项目的意愿。

3) 培育类项目主要面临技术手段不成熟和采纳成本过高的困境。此类项目的崛起往往需要建立在现有技术手段的重大突破上,并面临着农民的采纳成本相对于获得的项目收益过高的问题。一是围绕制约农业绿色低碳发展的优良品种选育、农机装备研发、农膜污染降解等重大关键技术问题亟待持续攻关,相关技术储备和成熟度不足^[16],我国A股农业上市公司2011—2021年年均绿色发明专利申请数仅为0.139项^[17]。二是受项目开发难度大和收益水平较低的限制,碳中介服务机构参与的主动性不足。

4) 引导类项目主要面临社会化服务和差异化补贴缺失的困境。此类项目既需要农民拥有一定的专业技术能力,又不能产生较高的预期收益,这对矛盾的解决需要依靠各类社会化服务和政府补贴的支持。一是农业碳交易服务体系不畅通,不同服务提供主体之间缺乏有效的协调,“保姆”式的农业社会化服务体系尚未建立。二是政府转移支付的力度有限,针对难度系数大的项目采用无差别的补贴标准无疑是行不通的。

4 农业碳交易促进农民增收的对策建议

“双碳”目标是我国追求农业高质量发展的内在要求,也是我国对全世界的郑重承诺,农业碳交易是实现“双碳”目标的重要途径;共同富裕是我国建成社会主义现代化国家的本质要求,也是党的奋斗目标和人民的殷切希望,促进农民增收是实现共同富裕的客观前提。如何将两大战略目标有机结合,使农业碳交易能够有效促进农民增收,在充分把握其长期性、复杂性以及艰巨性的特征下,笔者提出以下4条系统性的对策建议:

4.1 完善农业碳交易政策支持体系

加大财政投入力度,完善中央和地方财政对农业碳交易开发的补贴政策,建立体现碳信用价值的生态保护补偿机制,推出有差异、有重点、有温度的补贴标准,完善农业碳交易财政支持体系;加强农业部门《碳排放权交易管理暂行条例》的特色运用,出台规范农业减排固碳项目开发流程的政策文件,保

障CCER项目有序、稳步重启,完善农业碳交易开发支持体系;加快构建全国统一的农业碳交易市场体系,打造多样化、便捷化、高效化农业碳交易平台,在不断健全场内市场交易机制的同时陆续开展场外市场交易的试点工作,切实保障生态产品价值实现效率,完善农业碳交易市场支持体系;简化项目审批流程,减轻项目开发负担,逐步建立“第三方机构核证+主管部门备案”的认证和注册机制,完善农业碳交易管理支持体系。

4.2 强化农业碳交易支撑能力建设

充分借鉴国际经验,丰富我国农业碳交易项目方法学库,构建测算方法更精细、应用条件更科学、覆盖范围更广泛的项目方法学体系,更新、优化现有计量监测技术与方法,建立统一的核算标准,强化农业碳交易理论支撑能力;推动农业碳交易人才队伍建设和中介机构培育,培养项目开发与管理、测算技术等方面的专门人才,提高碳中介服务机构行业标准,打造一批专业化、规范化、公益化的碳中介服务机构,强化农业碳交易人员支撑能力;增加科研经费补贴以支持农业企业、涉农高校、研究所的绿色低碳技术研发工作,积极探索产学研一体化发展长效机制,扩大我国先进绿色低碳技术储备,以技术进步挖掘更深层次的农民增收潜力,强化农业碳交易技术支撑能力。

4.3 激发农业碳交易社会服务活力

全面推动区域绿色金融改革,建立更加有力、有效的绿色金融激励机制,督促金融机构落实优惠利率信贷、碳信用保险等倾斜措施,不断深化绿色金融产品与服务在农业领域的实践,激发金融机构社会服务活力;鼓励组建或有机联合农民专业合作社,壮大农村新型集体经济力量,提高农民参与农业碳交易组织化程度,充分发挥合作社职业农民培训、绿色农资产品提供、低碳农业宣讲解读等功能,有效破除政策下传壁垒、政策解读壁垒和农民自我认知壁垒,激发农民专业合作社社会服务活力;加强涉农高校的对口支援工作,合理提高相关单位下乡支农次数和质量标准,为广大农民提供最贴心的公益咨询服务,激发涉农高校社会服务活力。

4.4 发挥农民增收利益共享机制作用

农民参与是发挥农民增收利益共享机制作用的首要前提,坚持农民思想教育常态化,提升农民感知价值,提倡适度规模经营,降低农业生产成本和低碳技术采纳成本;价格稳定是发挥农民增收利益共享

机制作用的基础保障,强化国际碳定价机制的本土应用,规范国内碳定价规则,合理采用包括基于数量的方案和价格上下限体系在内的碳价格控制方法保持价格基本稳定;产权明晰是发挥农民增收利益共享机制作用的核心要求,加快自然资源统一确权登记,推动所有权和使用权分离,适度扩大使用权出租、担保、入股等权能,融合采用固定分红、收益兜底、利润返补、二次分红等利益共享模式。

参考文献 References

- [1] 姜惠宸. 农村低收入人口增收: 困难挑战与促进对策[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2024, 24(1): 84-93. JIANG H C. Research on increasing the income of the rural low-income population: difficulties, challenges and countermeasures [J]. Journal of Nanjing Agricultural University (social sciences edition), 2024, 24(1): 84-93 (in Chinese with English abstract).
- [2] 魏后凯, 刘同山. 论中国农村全面转型: 挑战及应对[J]. 政治经济学评论, 2017, 8(5): 84-116. WEI H K, LIU T S. Discussion on comprehensive transformation of Chinese rural development: challenges and solutions [J]. China review of political economy, 2017, 8(5): 84-116 (in Chinese with English abstract).
- [3] 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).
- [4] 谢淑娟, 匡耀求, 黄宁生. 中国发展碳汇农业的主要路径与政策建议[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(12): 46-51. XIE S J, KUANG Y Q, HUANG N S. Main paths and policy proposals for the development of carbon-sinking agriculture in China [J]. China population, resources and environment, 2010, 20(12): 46-51 (in Chinese with English abstract).
- [5] 董白桦, 刘迪, 吴怡, 等. 发展更高质量碳信用的建议[J]. 环境保护, 2022, 50(22): 56-60. DONG B H, LIU D, WU Y, et al. Suggestions on the development of higher-quality carbon credits [J]. Environmental protection, 2022, 50(22): 56-60 (in Chinese).
- [6] 唐人虎, 陈志斌, 张丰, 等. 中国碳排放权交易市场: 从原理到实践[M]. 北京: 电子工业出版社, 2022: 26-27. TANG R H, CHEN Z B, ZHANG F, et al. China carbon emission trading market: from principle to practice [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2022: 26-27 (in Chinese).
- [7] 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).
- [8] 廖薇. 土壤碳汇功能与农户耕作行为演变激励[J]. 技术经济, 2009, 28(3): 45-49. LIAO W. Function of soil carbon sequestration and incentive of farmer's cultivation behavior [J]. Technology economics, 2009, 28(3): 45-49 (in Chinese with English abstract).
- [9] 何可, 朱信凯, 李凡略. 聚“碳”成“能”: 碳交易政策如何缓解农村能源贫困? [J]. 管理世界, 2023, 39(12): 122-144. HE K, ZHU X K, LI F L. Accumulating carbon to form “energy”: how can carbon trading policy alleviate rural energy poverty? [J]. Journal of management world, 2023, 39(12): 122-144 (in Chinese with English abstract).
- [10] 胡原, 黄婉婷, 曾维忠. 森林碳汇项目可以促进欠发达地区农民增收吗? 来自四川省5225个建档立卡户的实证证据[J/OL]. 中国农业资源与区划: 1-9 [2024-05-10]. <https://kns.cnki.net/kns8s/defaultresult/index?crossids>. HU Y, HUANG W T, ZENG W Z. Income in underlever areas? Empirical evidence from 5225 households in Sichuan Province [J/OL]. Chinese journal of agricultural resources and regional planning: 1-9 [2024-05-10]. <https://kns.cnki.net/kns8s/defaultresult/index?crossids> (in Chinese with English abstract).
- [11] Indigo Agriculture. Carbon by indigo [EB/OL]. (2024-02-26) [2024-05-10]. <https://www.indigoag.com/carbon/for-farmers>.
- [12] RONG Y Y, HOU Y P. Farmers' willingness to participate in voluntary field water management greenhouse gas emission reduction projects based on a context - attitude - behavior framework [J/OL]. Sustainability, 2022, 14(23): 15698 [2024-05-10]. <https://doi.org/10.3390/su142315698>.
- [13] 赵敏娟, 姚柳杨, 李超琼, 等. 农业生态富民的作用机理、实施困境与政策选择[J]. 环境保护, 2022, 50(16): 18-21. ZHAO M J, YAO L Y, LI C Q, et al. The influence mechanism, implementation dilemma and policy choice of ecologically enriching the people in agricultural sector [J]. Environmental protection, 2022, 50(16): 18-21 (in Chinese).
- [14] 汪倩倩. 共同富裕导向下新型农村集体经济何以冲破藩篱? [J]. 现代经济探讨, 2023(12): 110-116. WANG Q Q. How can the new rural collective economy break through the barriers under the guidance of common prosperity? [J]. Modern economic research, 2023(12): 110-116 (in Chinese).
- [15] 李武, 钱贵霞. 农村集体经济发展助推乡村振兴的理论逻辑与实践模式[J]. 农业经济与管理, 2021(1): 11-20. LI W, QIAN G X. Theoretical logic and practical model for development of rural collective economy promoting rural revitalization [J]. Agricultural economics and management, 2021(1): 11-20 (in Chinese with English abstract).
- [16] 赵敏娟, 石锐, 姚柳杨. 中国农业碳中和目标分析与实现路径

- [J]. 农业经济问题, 2022, 43(9): 24-34. ZHAO M J, SHI R, YAO L Y. Analysis on the goals and paths of carbon neutral agriculture in China [J]. Issues in agricultural economy, 2022, 43(9): 24-34 (in Chinese with English abstract).
- [17] LI J N, KONG T, GU L L. The impact of climate policy uncertainty on green innovation in Chinese agricultural enterprises [J/OL]. Finance research letters, 2024, 62: 105145 [2024-05-10]. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105145>.

Paths to enhance farmers' income by agricultural carbon trading

YAO Liuyang, LAI Yu, ZHAO Minjuan

College of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling 712100, China

Abstract Agricultural carbon trading is an essential tool that facilitates the transition from traditional to low-carbon agriculture, offering significant potential to enhance farmers' income. At present, notable progress has been achieved in China's pilot agricultural carbon trading initiatives. However, how to achieve widespread participation among farmers and effectively enhance their income remains a key issue that needs to be urgently addressed. To synergistically propel the attainment of the "Dual-carbon" objectives and the realization of common prosperity, by examining the typical scenarios of agricultural carbon trading pilots and delineating the process of agricultural carbon trading, this study elucidated the mechanisms through which agricultural carbon trading promotes farmers' income. Additionally, we categorized agricultural carbon trading projects based on farmers' participation demands and income potential, delving into the real-world challenges faced by different types of projects and offering corresponding countermeasures and recommendations. The study revealed that the benefits of farmers' income enhancement stem from transfer payments from regulatory agencies, input contributions from farmers, organization and guidance from intermediary institutions, and product purchases from consumers. Therefore, it is imperative to improve the policy support system for agricultural carbon trading, strengthen capacity building for agricultural carbon trading, stimulate social service vitality in agricultural carbon trading, and optimize the mechanism for sharing benefits of farmers' income enhancement.

Keywords agricultural carbon trading; enhance farmers' income; agricultural emission reduction and carbon sequestration; low-carbon agriculture

(责任编辑:边书京)