

低碳政策对家庭农场创业的影响机制及其效应

——来自准自然实验的证据

李林凤, 谢帆, 刘杨

(湖南农业大学 商学院, 湖南 长沙 410128)

摘要: 在双碳目标战略时代背景下, 探究低碳政策对家庭农场创业的溢出效应, 对于加快乡村生态振兴具有重要意义。基于 2005—2020 年 286 个地级及以上城市的面板数据, 以低碳政策为准自然实验, 使用渐进双重差分方法探究低碳政策对家庭农场创业水平的影响及其作用机理, 并采取倾向匹配得分、工具变量等方法进行了稳健性检验。研究发现: 低碳政策会对家庭农场新增创业数量造成冲击, 该影响主要受到调整产业结构、制约经营规模和提升绿色技术创新的中介作用。异质性分析发现: 低碳政策的冲击效应对种植业区、东部地区、粮食主销区以及非资源型城市尤为显著。进一步讨论发现: 低碳政策的环保规制压力有利于弱质家庭农场的有序退出, 助力“以量换质”目标; 低碳政策若与电子商务试点共同实施, 则会削弱其对家庭农场创业水平的影响, 提升乡村创业韧性。

关键词: 低碳城市试点政策; 家庭农场; 创业水平; 渐进双重差分模型

中图分类号: F324.1

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2024)01-0081-10

Research on the mechanism and effects of low carbon policies on family farm entrepreneurship: Evidence from quasi natural experiments

LI Linfeng, XIE Fan, LIU Yang

(Business School, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract: Under the background of the era of dual carbon strategy, it is of great significance to explore the spillover effect of low-carbon policy on family farm entrepreneurship for accelerating the revitalization of rural ecology. Based on the panel data of 286 cities at or above the prefecture level from 2005 to 2020, taking the low-carbon policy as a quasi natural experiment, this paper uses the gradual double difference method to explore the impact of low-carbon policy on the entrepreneurial level of family farms and its mechanism, and uses the propensity matching score, instrumental variables and other methods to test the robustness. The study found that the low-carbon policy will have an impact on the number of new businesses in family farms, which is mainly achieved by adjusting the industrial structure, restricting the operation scale, and enhance the role of green technology innovation. Heterogeneity analysis found that the impact effect of the low-carbon policy was particularly significant in the planting area, the eastern region, the main grain sales area and the non-resource-based cities. Further discussion found that the environmental regulation pressure of low-carbon policy is conducive to the orderly exit of weak family farms, and helps to achieve the goal of “quantity for quality”. Furthermore, if the low-carbon policy is implemented together with the e-commerce pilot, it will weaken its impact on the overall entrepreneurial level of family farms and enhance the resilience of rural entrepreneurship.

Keywords: Low-carbon Cities Pilot Policies; family farm; entrepreneurship level; progressive double difference model

收稿日期: 2023-09-14

基金项目: 湖南省哲学社会科学基金项目(22YBA102)

作者简介: 李林凤(1988—), 女, 湖南平江人, 博士, 讲师, 研究方向为数字经济与农业创新创业。

一、问题的提出

“双碳”目标的提出, 将农业低碳发展的必要性和重要性提到了新的高度。自 2010 年 7 月起, 我国先后三批开展低碳城市试点政策(以下简称“低碳政

策”），力求通过鼓励绿色技术创新，完善低碳产业体系，最终实现节能减排^[1]。农业活动作为碳排放五大模块之一，其温室气体排放量约占全球总量的24%，是低碳政策关注的重要领域。家庭农场作为新型农业经营主体的重要组成部分，凭借其农业资源丰富和进入门槛低等比较优势，成了农民农内创业的重要组织形式和乡村产业振兴的重要抓手。然而，由于大多家庭农场长期以来饱受人才技术匮乏、融资困难和机械化水平低等问题制约，其创业韧性不及其他新农主体，具有较突出的创业脆弱性，抵御外部冲击的能力十分有限。因此，低碳政策对家庭农场创业可能产生特有的双重冲击，一方面可能通过激励环保实践促进创业机遇，另一方面又可能由于环保标准导致技术和管理成本增加，使得创业者重新权衡成本与创新、环保与效益之间的关系，对农业生产的经济可行性构成独特挑战^[2]。农业低碳化发展是乡村生态振兴的必经之路，同时，抓好家庭农场的高质量发展，又是实现中国特色农业强国战略的必然选择，因此，探究低碳政策对家庭农场创业产生何种影响及如何产生影响，将有助于更灵活地调整政策，更好地支持家庭农场创业，加快实现农业低碳化转型目标。

然而，以上现实问题在学术界却没有得到应有重视。首先，已有低碳政策效应相关文献主要围绕政策内涵^[3]、减排效果^[4-8]、对经济发展的影响^[9-13]和对空气质量改善^[14, 15]等方面展开，且既有文献多聚焦于低碳政策对环境效应和经济效应的影响，对低碳政策社会效应的研究不够充分^[16]。其次，关于家庭农场创业，现有研究主要关注家庭农场内部运营机理方面^[17-19]，涉及家庭农场创业水平外部作用机理的研究较为匮乏。Rosa 等^[20]明确指出政策支持对家庭农场的可持续发展至关重要。因此，探究低碳政策对家庭农场创业水平的影响机制与效应，能综合弥补低碳政策效果评估轻社会效应分析和家庭农场创业影响因素分析缺外部政策这两个研究领域的遗憾。

基于此，本文运用渐进双重差分方法，利用2005—2020年全国286个地级及以上城市的面板数据，实证探究低碳政策影响家庭农场创业的效应及其传导机制，为低碳政策的优化制定和家庭农场创业抗外部风险水平提升提供理论指导和实践参考。本文可能的边际贡献主要在于：第一，从理论与实证两个维度探讨低碳政策对家庭农业创业水平的影响，既丰富了家庭农场创业的影响因素研

究，也是对低碳政策效应评估的重要补充。第二，从低碳政策视角切入，识别环境规制对家庭农场创业的溢出效应，厘清了低碳政策对家庭农场创业水平影响的作用机制。第三，利用地级及以上城市微观家庭农场创业面板数据，从定量视角补充了家庭农场创业影响机制的实证证据。第四，低碳政策促进创新早已证明^[21, 22]，但对创业的影响却缺乏关注，本文将对低碳政策的社会效应研究提供有益补充。第五，考察低碳政策对不同区域家庭农场创业的异质性影响，为各地区因地制宜落实低碳政策和培育家庭农场提供借鉴。

二、理论分析与研究假说

（一）低碳政策对家庭农场创业的影响效应

低碳政策旨在通过调整产业结构、增加可再生能源使用和提升能源效率实现低碳化发展，是国家改善环境质量、应对气候变化和实现可持续发展的重要举措。我国家庭农场主要以种植业和畜禽养殖业作为主要生产方式，在其生产过程中，碳源主要来自种植中的化肥使用、秸秆焚烧和塑料膜使用等活动，以及养殖中的畜禽粪便未达标排放、投饵和药品使用不当等因素。这些问题一直以来都是降碳减排的关注焦点，使得我国家庭农场面临着严峻的环保压力^[23]。随着低碳政策的推进，政府对环境规制的力度必然加大，这将导致家庭农场农业生产的成本和技术门槛提高^[24]，从而影响了农户创立家庭农场的意愿。

综上，本文提出以下研究假设：

假设1：低碳政策会冲击家庭农场的创业水平。

（二）低碳政策影响家庭农场创业的传导机制

Grossman 和 Krueger 研究提出结构效应、规模效应、技术效应是经济增长与环境保护之间相互影响的底层逻辑^[25]。创业是经济发展由零到一的源动力，家庭农场作为创业韧性较为有限的新农主体，其对环境规制敏感度较高，借鉴 Grossman 和 Krueger 提出的经济环境分析框架，低碳政策在实施过程中，将可能通过产业结构调整、经营规模变更和绿色技术创新三种途径对家庭农场创业水平产生影响。

1. 调整产业结构

根据“波特假说”理论，适当强度环境规制将激励技术进步从而引发产业结构升级。低碳政策的重要内涵之一就是发展绿色装备技术，优化产业结

构。伴随低碳技术装备升级,将进一步促进产业结构高级化与绿色化。现有文献表明,产业结构优化能够有效降低碳排放强度^[26],是发展绿色经济的有力抓手^[27]。由此可见,低碳转型要求下,非农产业势必会挤占农业产业的发展空间,从而倒逼农业内部结构优化升级,即农业资源向绿色和现代化农业转移,致使传统经营模式下的小农因环保规制压力而降低入市意愿。

综上理论逻辑推断,本文提出如下研究假设:

假设 2: 低碳政策通过调整产业结构冲击家庭农场创业水平。

2. 降低农业经营规模

基于经济增长理论,农业要素投入将随着农业生产规模的扩大而增加,进而可能导致化肥、农药的滥用^[28],使得在环保约束压力下的生产成本显著增加。根据“波特假说”,生产者的经营抉择受到“遵循成本”效应和“创新补偿”效应的影响,对于生产效率和资金储备相对较低的生存型家庭农场,环境规制引致的遵循成本效应要大于创新补偿效应,因此,不宜扩张规模,从而可能抑制农户的创业选择。吉雪强等^[29]研究指出农业经营规模在农地流转促进农业碳排放增加过程中发挥了中介作用,即随着规模扩大,农业碳排放将显著增加,可推知环保压力也随之增大。由此可见,农业规模化经营本身是把双刃剑,在低碳政策规制下,可能会抑制部分家庭农场主扩大经营规模的创业意愿。由此,本文提出如下研究假设:

假设 3: 低碳政策通过制约规模化经营水平提升冲击家庭农场创业水平。

3. 促进绿色技术创新

根据上文“波特假说”与低碳政策内涵可知,合理的环境规制强度能够促进绿色技术创新,蔡颖萍和杜志雄^[30]分析发现规模较大的家庭农场更注重低碳生产方式的应用,能够顺应低碳发展趋势,壮大自身实力,而中小型家庭农场,在要素驱动转化为创新驱动的新发展模式之下,受限于创新意识与资金实力,创业活力在变革期将受到冲击,从而影响到家庭农场整体创业活力。本文由此提出如下研究假设:

假设 4: 低碳政策通过促进绿色技术创新冲击家庭农场创业水平。

理论分析结果表明: 低碳政策的实施要求农业向低碳化转型,农业减排降碳的重点主要聚焦在化

肥农药减量增效、废弃物资源化利用两个方面,而这势必会增加农业生产的资源投入,导致生产成本增加;同时,低碳政策促进了产业结构调整,使绿色资源向二、三产业聚集,这可能挤占了农业发展空间,倒逼农业产业进行内部结构的优化升级。这一过程可能导致家庭农场创业的门槛提高,从而对农户投身家庭农场创业的意愿产生影响。低碳政策影响家庭农场创业的理论机制见图 1。

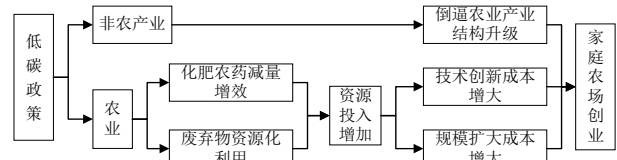


图 1 低碳政策影响家庭农场创业的理论机制

三、研究设计

(一) 模型构建

基于我国先后三批实行低碳政策,本文将采用渐进双重差分模型(Difference-in-differences model)来识别低碳政策对家庭农场创业的影响。参照张兵兵、Cheng、宋弘等^[12-14]的研究,设定如下模型:

$$eff_{kt} = \alpha_0 + \alpha_1 posttreat_{kt} + \alpha_2 x_{kt} + \omega_k + \eta_t + \varepsilon_{kt} \quad (1)$$

式(1)中: k 、 t 分别代表城市与年份, eff 表示家庭农场新增数量, $posttreat$ 表示低碳政策的虚拟变量。 x_{kt} 为控制变量; ω_k 与 η_t 分别代表城市与年份固定效应; ε_{kt} 为随机误差项。

(二) 变量说明

1. 被解释变量

家庭农场创业水平(eff)。首先根据营业执照签发的日期确定每个家庭农场的成立日期,然后统计得到各地级市各年的新注册家庭农场数量,用于衡量地级市的家庭农场创业活动水平。具体为新注册家庭农场数量加 1 后取对数^[31]。

2. 核心解释变量

低碳政策($posttreat$)。由于试点区域内包括省份和地级市两个层级,不同批次的城市名单存在交叉现象,现有研究将低碳省份所辖城市均认定为试点城市,且将政策发生时间界定为最早的一批^[21]。由于部分城市统计年鉴数据缺失,剔除缺失样本后,本文选取了 286 个地级及以上城市作为实验样本,其中,124 个低碳试点城市为实验组,其余 162 个城市为对照组。此外,三期政策时间分别为 2010 年、2012 年和 2017 年。

3. 控制变量

为了提高研究结果的可靠性,本文参考已有研究^[10,32],控制了一系列随时间变化可能影响家庭农场创业的变量。 x_{it} 为控制变量,具体包括:经济发展水平,选取各地级市的人均地区生产总值的对数值来表示($pgdp$),经济发展水平决定了经济发展环境,对创业有直接影响;人力资本水平,采用各地级市的人口密度对数形式表示(pd),人口密度会影响劳动力供给水平从而影响到家庭农场创业;基础建筑水平,使用各地级市的固定资产投资总额的对数值来表示($asset$),基础设施建设的完善程度会影响创业要素在区域间的流动;文化发展水平,选取各地级市的科教总数的对数形式来表示($tech$),区域内的科技发展水平与文化教育投入是影响农业创业绩效的重要因素;城镇化水平($urban$),采取各地级市的非农就业人口与总人口比值来衡量,非农就业人口占比体现了人口流动水平,从而影响到家庭农场创业;农业机械化水平(aml),采用各地级市的农业机械总动力与耕地面积之比来表示,农业机械化会提高农业生产效率,从而对家庭农场创业产生影响;信息化水平(drc),采用各地级市的农村居民平均每百户年末移动电话拥有量表示,信息化水平为创业活动提供了便利,影响创业选择;农业从业水平($primary\ peo$),

采用各地级市的第一产业从业人数占地区总人数的比重来表示,农业从业水平影响家庭农场劳动力供给水平,是创业的关键要素;农业发展水平($primary\ ind$),采用各地级市的第一产业增加值占地区生产总值的比重来表示,区域内农业产业发展水平是影响家庭农场主创业的重要环境因素。

4. 中介变量

产业结构优化($industry$)。参考王晗^[26]等的研究,以“第二、三产业增加值除以第一产业增加值”作为产业结构优化的代理变量,即表示产业向绿色制造业与服务业集聚调整的程度。

农业经营规模($scale$)。参考文献^[33]的做法,以“农作物播种面积与第一产业从业人员的比值”来表示农业规模化经营程度。

绿色技术创新($innovation$)。参考文献^[34]的做法,以“绿色专利申请数与人口数的比值”来表示绿色技术创新程度。

(三) 数据来源

本文的数据来源主要分为以下两类:一是家庭农场的创业数据,使用来自浙大卡特一企研中国涉农研究数据库(CCAD)的数据,构建完成了2005—2020年新创家庭农场数量变化的地市级面板数据。二是城市宏观经济数据,主要来源于历年《中国城市统计年鉴》。变量和描述性统计见表1。

表1 变量与描述性统计

变量类型	变量名	符号	试点城市			非试点城市		
			观测值	均值	标准差	观测值	均值	标准差
被解释变量	家庭农场创业水平	eff	1982	1.544	2.019	2594	1.830	2.203
核心解释变量	低碳政策	$posttreat$	1982	1.000	0.000	2594	0.000	0.000
控制变量	经济发展水平	$pgdp$	1982	10.502	0.771	2594	10.273	0.738
	人力资本水平	pd	1982	5.817	0.840	2594	5.664	0.970
	基础建筑水平	$asset$	1982	15.985	1.270	2594	15.790	1.126
	文化发展水平	$tech$	1982	12.897	1.152	2594	12.614	0.927
	城镇化水平	$urban$	1950	0.702	0.350	2562	0.627	0.368
	农业机械化水平	aml	1966	8.645	27.511	2594	1.950	4.595
	信息化水平	drc	1982	5.417	0.188	2594	5.380	0.160
	农业从业水平	$primary\ peo$	1982	2.511	7.067	2594	3.528	7.649
	农业发展水平	$primary\ ind$	1982	11.509	8.275	2594	15.090	8.717
中介变量	产业结构优化	$industry$	1847	33.46	162.259	2418	10.475	17.074
	农业经营规模	$sacle$	1606	5.671	1.004	2284	6.103	0.848
	绿色技术创新	$innovate$	1982	0.574	1.446	2594	0.166	0.381

四、实证分析

(一) 基础回归结果

本文基于2005—2020年我国286个地级及以

上城市的面板数据,构建渐进双重差分模型进行回归估计,估计结果如表2所示。表2列(1)显示,家庭农场创业水平在1%水平下呈负向显著。同时,如表2列(2)所示,为排除城市特征和年份趋势对

分析结果的干扰，本文固定了城市效应及年份效应。结果显示，低碳政策对家庭农场创业水平的总体提高有显著抑制作用。假设 1 得到验证。

表 2 基准回归结果

	(1)	(2)
<i>posttreat</i>	-0.439*** (0.063)	-0.322*** (0.062)
<i>pgdp</i>		-0.142 (0.104)
<i>pd</i>		-0.228** (0.116)
<i>asset</i>		0.187*** (0.043)
<i>tech</i>		-0.173** (0.080)
<i>urban</i>		-0.173* (0.102)
<i>aml</i>		-0.008 (0.008)
<i>drc</i>		2.479*** (0.232)
<i>primary peo</i>		-0.007 (0.007)
<i>primary ind</i>		-0.078*** (0.008)
<i>_cons</i>	1.813*** (0.022)	-8.361*** (1.742)
控制变量	否	是
城市固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
样本量	4576	4576
<i>R</i> ²	0.770	0.789

注：***、**、*分别表示估计系数在 1%、5%、10%的水平下显著；括号内为标准误。

(二) 稳健性检验

1. 平衡趋势检验

上述研究初步验证了低碳政策对家庭农场创业活动的抑制效应，为保证结论的可靠性，还需对实施低碳政策前家庭农场的实验组与控制组的变化进行平衡趋势检验。本文运用平行趋势检验方法，构造事件研究法的动态模型。图 2 为家庭农场创业水平的平衡趋势检验图。本文以政策实施前的第 1 期作为基期，如图 2 所示，政策实施前 1~4 年对应的政策效应为-1~4，5 年及其前的政策效应对应-5，政策实施后 1~5 年对应的政策效应为 1~5，6 年及其后的政策效应对应 6。由图 2 可见，低碳政策实施前各期系数估计值均不具有统计显著性，即研究样本通过平行趋势检验。

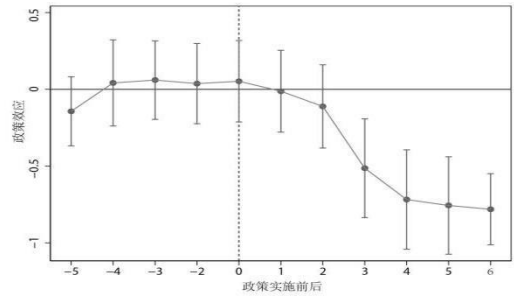


图 2 平衡趋势检验效果图

此外，在政策实施之后，从第三年开始，系数值开始显著为负，表明低碳政策对家庭农场创业水平的影响具有滞后性。

2. 安慰剂检验

为了准确判断回归结果的显著性是否由低碳政策引起，而非其他随机因素的影响，本文借鉴 Li、Cantoni 等 [35-36] 的处理办法来进行安慰剂检验。首先，从 286 个地级市中随机生成“伪政策虚拟变量”进行回归。然后，重复进行 500 次回归，绘制出 500 个安慰剂检验得到的估计系数分布图（图 3）。

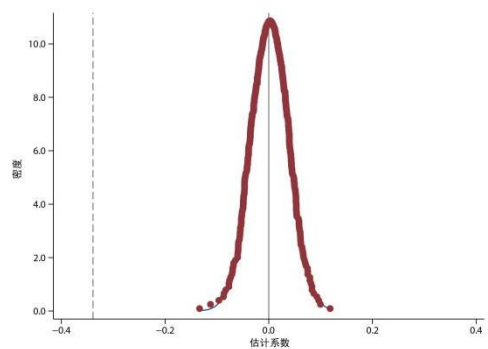


图 3 安慰剂检验结果

如图 3 所示，垂直的虚线是实际的估计值，500 次随机实验估计系数以零为均值，呈正态分布，可以观察到实际的估计值与安慰剂检验结果存在明显差异。因此，可以认为本文研究的低碳政策效应未受到遗漏变量的干扰。

3. PSM-DID 检验

为避免因城市个体差异引起回归偏误，本文借鉴 Heckman 等 [37] 的做法，采用倾向得分匹配双重差分法 (PSM-DID) 对基准回归结果进行检验。首先选择控制变量作为匹配特征变量，基于截面样本，运用 Logit 模型，采取卡尺匹配，将卡尺范围固定为 0.01。对倾向得分匹配后的样本进行回归估计，回归结果如表 3 第 (1) 列所示：低碳政策对家庭农场创业水平的影响均在 1% 的水平下显著为负，表

明 PSM-DID 检验的结果支持基准回归的结论。

表 3 稳健性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	PSM-DID 检验结果	工具变量检验结果	排除“创业试点” 政策影响	排除“创新试点” 政策影响	替换被解释变量
<i>postreat</i>	-0.186*** (0.072)	-3.962*** (1.027)	-0.324*** (0.062)	-0.333*** (0.062)	-0.340*** (0.063)
<i>pgdp</i>	-0.128 (0.153)	0.203 (0.163)	-0.140 (0.104)	-0.130 (0.104)	0.084 (0.102)
<i>pd</i>	-0.066 (0.122)	-0.105 (0.161)	-0.228** (0.116)	-0.237** (0.116)	-0.319** (0.128)
<i>asset</i>	0.178*** (0.050)	-0.084 (0.094)	0.187*** (0.043)	0.188*** (0.043)	0.22*** (0.045)
<i>tech</i>	-0.127 (0.103)	0.369** (0.179)	-0.175** (0.080)	-0.190** (0.081)	-0.313*** (0.076)
<i>urban</i>	-0.218** (0.111)	-0.097 (0.130)	-0.171* (0.102)	-0.159 (0.101)	-0.307*** (0.111)
<i>aml</i>	-0.041*** (0.006)	0 (0.003)	-0.008 (0.008)	-0.007 (0.008)	-0.010 (0.010)
<i>drc</i>	2.397*** (0.301)	1.978*** (0.332)	2.475*** (0.232)	2.436*** (0.233)	2.838*** (0.238)
<i>primary peo</i>	-0.012 (0.011)	0.013 (0.010)	-0.007 (0.008)	-0.007 (0.008)	-0.0140 (0.009)
<i>primary ind</i>	-0.061*** (0.010)	-0.053*** (0.012)	-0.078*** (0.008)	-0.080*** (0.008)	-0.083*** (0.008)
<i>did1</i>			0.032 (0.074)		
<i>did2</i>				0.189** (0.079)	
<i>_cons</i>	-9.326*** (2.169)		-8.338*** (1.740)	-8.579*** (1.792)	-9.978*** (1.756)
控制变量	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
识别不足检验 LM 统计量		24.133[0.000]			
弱工具变量检验 Wald 统计量		27.363{16.38}			
样本量	3882	4576	4576	4576	4576
<i>R</i> ²	0.800	0.522	0.789	0.789	0.870

注：[]内为 Kleibergen-Paap rk LM 识别不足检验中的 *P* 值，{}内为 Stock-Yogo 弱识别检验 10%水平上的临界值。

4. 内生性检验

为了克服遗漏变量导致的内生性问题，本文选取城市绿地面积人均值的自然对数为低碳政策的工具变量。绿地面积越大的城市对环保的重视程度往往也越大，政府越可能加大环境规制力度^[38]，该城市入选低碳政策试点城市的概率就越大，满足相关性假设。此外，城市绿地面积对家庭农场创业无明显影响，满足外生性假设。在表 3 第 (2) 列可见，工具变量对家庭农场创业水平的影响在 1%水平上显著为负，即以城市人均绿地面积作为工具变量的检验结果与前文一致，支持基准回归结论。

5. 排除其他政策干扰

在本文的考察期内，“创业型城市试点”以及“创新型城市试点”与本文的被解释变量密切相关，可能

会对家庭农场创业产生政策效应，为排除其他政策可能带来的影响，得到低碳政策对家庭农场创业水平影响的净效应，在基准模型中进一步引进政策变量。在基准回归模型中，依次加入国家创业型城市试点和创新型城市试点这两项政策实施的年份虚拟变量，结果如表 3 第 (3) 和第 (4) 列所示，控制创业与创新试点后，核心变量依然在 1%水平上显著，支持基准回归结论。

6. 替换被解释变量

为进一步验证以上回归模型的稳健性，并检验模型结果是否依赖于特定的被解释变量，本文将家庭农场创业水平的度量方式，即家庭农场的年创立数量，更换为家庭农场的年存续数量，从家庭农场存续角度体现家庭农场的创业水平。表 3 第 (5) 列

显示,核心解释变量依然在 1%水平上显著,仍然支持基准回归结论。

五、进一步分析

(一) 作用机制分析

参考江艇^[39]的研究,本文以产业结构优化(*industry*)、农业经营规模(*scale*)以及绿色技术创新(*innovation*)为路径探究低碳政策影响家庭农

场创业水平的传导机制。为避免过度使用中介效应逐步法检验传导机制的问题,取消第三步估计间接效应的大小、检验统计显著性等操作,结果见表 4。由表 4 可以看出,低碳政策通过优化产业结构、抑制规模化经营水平和提升绿色技术创新水平抑制家庭农场创业水平提升,这与 Bu 和 Liao^[40]的结论一致。低碳政策会推高生产成本,从而抑制创业活动,研究假设 2、假设 3 和假设 4 得到验证。

表 4 作用机制检验的估计结果

变量	家庭农场创业水平	产业结构优化	家庭农场创业水平	农业经营规模	家庭农场创业水平	绿色技术创新	家庭农场创业水平
低碳政策	-0.322*** (0.062)	12.630*** (4.17)		-0.057*** (-7.470)		0.382*** (9.53)	
产业结构优化			-0.002*** (-4.23)				
农业经营规模					0.607*** (4.940)		
绿色技术创新							-0.186*** (-8.59)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是	是
样本量	4576	4265	4265	3892	3892	4512	4512
R ²	0.857	0.826	0.785	0.984	0.817	0.663	0.791

注:地级市人均耕地面积统计数据披露不全,导致规模化经营数据缺失较多。

(二) 异质性分析

1. 农业生产对象异质性

已有研究表明,稻田碳排放比牲畜养殖业占比更高,农地利用的碳排放增长快^[29]。鉴于种植业和畜牧业的生产方式与碳排放存在差异,本文以“400 mm 等降水量线”为界,划分种植业区和畜牧业区进行异质性分析^[41]。表 5 第(1)和第(2)列显示:在种植业区,低碳政策对家庭农场的创业活动产生了抑制作用,而在畜牧业区却呈现相反的趋势。这是由于“400 mm 等降水量线”是人口分布的分界线,在东南部人口密集区,种植业面积占比更大,因此控制碳排放的任务更为繁重,所面临的管制压力也更大,从而对家庭农场创业产生了负向影响。相对而言,在西北部地广人稀的畜牧区,人均耕地面积较大,减排压力较小。此外,由低碳政策引发的绿色创新和资源流动,对技术相对落后的畜牧区创新驱动效果更为显著,从而提升了创业水平。

2. 地理区位异质性

整体上低碳政策实施显著抑制了家庭农场创

业水平,但由于区域间农业自然资源基础、农业经济发展和农业生产特征不同,可能会使政策影响存在较大的区域差异。本文参考国家统计局的划分标准,按东、中、西三大地区分组考察政策的差异化影响,表 5 第(3)~(5)列显示东部地区的估计系数数值显著为负,而中部地区与西部地区估计系数不具备统计显著性,表明低碳政策对东部地区家庭农场创业活动的抑制作用比中西部地区明显。这是由于东部地区市场经济较为发达,家庭农场主要为政府引导型与市场主导型模式^[42],政策支持与市场波动在家庭农场的发展中起到了关键作用。而且东部地区多山坡丘陵,农业生产形式主要为精耕细作的小农经济,抗风险能力较低。随着低碳政策的深入推动,环境规制力度的加大,东部地区家庭农场的创业活动更容易受到冲击。

3. 农业生产功能异质性

基于农业生产功能定位的差异,根据《国家粮食安全中长期规划纲要(2008—2020年)》划分出粮食主产区、主销区和产销平衡区三类样本进行分

组回归。表5第(6)~(8)列显示,低碳政策对家庭农场创业活动的影响在粮食主产区不显著,但在平衡区显著为正,在主销区显著为负。这可能是由于粮食主产区肩负耕地保护红线和保障粮食安全的任务,不易受到外部环境影响。而在粮食安全时代背景下,平衡区鼓励粮食作物耕地种植,政策优惠倾斜力度加大,显著增强了家庭农场主创业信心。粮食主销区则可能由于二、三产业较为发达,市场经济比较活跃,家庭农场主要为政策导向型与市场主导型,受政策影响较大。

4. 自然禀赋异质性

根据国务院发布的《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》公布的资源型城市名单,

将样本城市划分为资源型城市和非资源型城市。表5第(9)和第(10)列显示,在资源型城市,低碳政策并未对家庭农场创业产生显著影响,而在非资源型城市,低碳政策则对家庭农场创业水平有显著负向影响。这可能是由于资源型城市是以矿产、森林等自然资源开采、加工为主导产业的地区,生态环境往往破坏严重,低碳政策的实施势必会聚焦于高耗能、高排放的第二产业,因此,低碳政策规制效应辐射到第一产业的深度和广度将被摊薄,而在非资源型城市,第一产业较资源型城市发展水平更高,家庭农场的数目也更多,所以低碳政策对家庭农场创业活动更易产生冲击。

表5 异质性检验结果

划分方式	农业生产对象		地理区位			农业生产功能			自然禀赋	
	(1) 种植业区	(2) 畜牧业区	(3) 东部	(4) 中部	(5) 西部	(6) 粮食主产区	(7) 粮食平衡区	(8) 粮食主销区	(9) 资源型城市	(10) 非资源型城市
低碳政策	-0.429*** (0.063)	0.792*** (0.214)	-1.144*** (0.094)	-0.003 (0.105)	-0.064 (0.109)	0.078 (0.074)	0.465*** (0.113)	-0.898*** (0.146)	0.011 (0.109)	-0.471*** (0.077)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
样本量	4144	368	1600	1600	1232	2720	816	736	1664	2848
R ²	0.803	0.717	0.779	0.852	0.781	0.853	0.777	0.700	0.787	0.795

(三) 补充讨论

1. 低碳政策与农业高质量发展

引导弱质家庭农场有序退出,充分发挥市场淘汰机制,让农技扎实、具备一定经济实力的农户兼营不善的家庭农场,是维持家庭农场良性运转,保证农业高质量发展的关键路径。为进一步探究低碳政策在农业的溢出效应,运用熵值法构建地级市乡村振兴指数^[43],实证检验结果显示(表6第1列),低碳政策能够显著促进乡村振兴。提升乡

村振兴水平的过程,实质上代表了我国农业向更高质量发展的方向迈进。由此可见,低碳政策实质上可能是抑制了弱质家庭农场的创立,加速实现“以量换质”目标,助推家庭农场高质量发展。

2. 低碳政策与电子商务双试点对家庭农场创业的协同效应

普及农村电商是帮助农业生产者直接参与农产品交易的重要举措,能够有效地缓解农村信息不对称的问题,减少农户参与经济活动信息搜寻成本,降低创业准入门槛。本文通过实证检验发现(表6第2列),农村电商的发展有利于家庭农场创业水平提高,这一结论在林伟芬、何珮珺等^[44,45]的研究中得到佐证,即农村电商的推广能够帮助农户打开农产品销路,前向延伸产业链。由表6第(3)列可见,农村电商试点与低碳政策的叠加效应虽不显著,但能够有效缓解低碳政策对家庭农场创业的规制压力。

表6 补充讨论结果

	(1)乡村 振兴指数	(2)家庭农场 创业水平	(3)家庭农场 创业水平
低碳政策	0.007*** (0.002)		
电子商务试点		0.190** (0.077)	
低碳政策与 电子商务双试点			0.086 (0.097)
控制变量	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
城市固定效应	是	是	是
样本量	4448	4576	4576
R ²	0.957	0.787	0.785

六、结论与建议

本文基于2005—2020年我国286个地级市的

面板数据,利用双向固定效应模型,使用渐进双重差分的方法,分析了低碳政策对家庭农场创业活动的影响,结论如下:低碳政策实施显著抑制了家庭农场创业水平提高;低碳政策通过调整产业结构、经营规模和绿色技术创新产生的中介作用,对家庭农场创业造成冲击;低碳政策的冲击效应对不同农业生产对象、不同区域、不同农业生产功能以及不同自然禀赋影响不同;进一步分析表明,低碳政策的冲击实质针对的主要是弱质家庭农场,有助于小农有序退出,优化产业结构;低碳政策若与电商试点政策配套实施,其协同效应能有效缓解环境规制压力。

据此,本文提出如下建议:

(1) 努力提升中小型家庭农场的组织化程度,促进农业服务规模经营,增强家庭农场承担碳减排责任的适应力,并充分考虑不同地区政策效应的异质性,根据各地地形条件及发展定位,因地制宜地制定切合当地发展需求的配套措施和环境规制要求,以充分发挥家庭农场在碳减排中的重要作用。

(2) 各地政府加快促进家庭农场提质保量发展,加大创新投入和技术帮扶力度,增加绿色农业技术补贴,激励优质家庭农场创新创业,引导弱质家庭农场有序退出,或对其进行优势互补型的合并与联盟,以缓解环境规制压力。

(3) 建立健全农村土地流转管理服务平台,规范土地流转程序,帮助优质家庭农场整合资源,形成规模效应,提高农业生产效率,发展生态低碳家庭农场经营模式,实现家庭农场绿色高效经营。

(4) 出台相应的电商建设配套政策,通过完善农村地区数字技术基础设施建设,加大家庭农场主电商培训力度,增强家庭农场经营主体的创业韧性和创业活力,提高家庭农场的收入水平,为乡村生态振兴提供必要的物质基础和技术保障。

参考文献:

- [1] 庄贵阳. 中国低碳城市试点的政策设计逻辑[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(3): 19-28.
- [2] 任重, 郭焱. 环境规制、社会资本对农户低碳农业技术采纳行为的影响[J]. 自然资源学报, 2023, 38(11): 2872-2888.
- [3] YAN J L, ZHAO J F, YANG X D, et al. Does low-carbon city pilot policy alleviate urban haze pollution? Empirical evidence from a quasi-natural experiment in China[J]. *International journal of environmental research and public health*, 2021, 18(21): 11287-11306.
- [4] WEN S, JIA Z, CHEN X. Can low-carbon city pilot policies significantly improve carbon emission efficiency? Empirical evidence from China[J]. *Journal of cleaner production*, 2022 (4): 346.
- [5] 宋祺佼, 王宇飞, 齐晔. 中国低碳试点城市的碳排放现状[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(1): 78-82.
- [6] 郑汉, 郭立宏. 低碳城市试点对邻接非试点城市碳排放的外部效应[J]. 中国人口·资源与环境, 2022, 32(7): 71-80.
- [7] 王连芬, 赵园, 王良健. 低碳试点城市的减碳效果及机制研究[J]. 地理研究, 2022, 41(7): 1898-1912.
- [8] 肖涵月, 孙慧, 王慧, 等. 从“试点”到“扩散”: 低碳城市试点的包容性低碳增长效应分析[J]. 产业经济研究, 2022, 118(3): 28-40.
- [9] 王亚飞, 陶文清. 低碳城市试点对城市绿色全要素生产率增长的影响及效应[J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(6): 78-89.
- [10] 龚梦琪, 刘海云, 姜旭. 中国低碳试点政策对外商直接投资的影响研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(6): 50-57.
- [11] 景国文. 低碳城市试点政策与 FDI 的区位选择[J]. 华东经济管理, 2021, 35(12): 43-51.
- [12] 张兵兵, 周君婷, 闫志俊. 低碳城市试点政策与全要素能源效率提升——来自三批次试点政策实施的准自然实验[J]. 经济评论, 2021(5): 32-49.
- [13] CHENG J H, YI J H, DAI S, et al. Can low-carbon city construction facilitate green growth? Evidence from China's pilot low-carbon city initiative[J]. *Journal of cleaner production*, 2019, 231: 1158-1170.
- [14] 宋弘, 孙雅洁, 陈登科. 政府空气污染治理效应评估——来自中国“低碳城市”建设的经验研究[J]. 管理世界, 2019, 35(6): 95-108, 195.
- [15] 陈启斐, 王双徐. 发展服务业能否改善空气质量?来自低碳试点城市的证据[J]. 经济学报, 2021, 8(1): 189-215.
- [16] 王锋, 葛星. 低碳转型冲击就业吗——来自低碳城市试点的经验证据[J]. 中国工业经济, 2022(5): 81-99.
- [17] DRORII, MANOS R, SANTACREU-VASUTE, et al. Language and market inclusivity for women entrepreneurship: the case of microfinance [J]. *Journal of business venturing*, 2018, 33(4): 395-415.
- [18] TACCONI F, WAHAK, OJEDA J J, et al. Correction: drivers and constraints of on-farm diversity. A review [J]. *Agronomy sustainable development*, 2022, 42(1): 7.

- [19] 蔡文著,汪达. 资源禀赋对家庭农场成长绩效影响的实证研究——创业拼凑的中介效应[J]. 江西社会科学, 2020, 40(7): 229–238.
- [20] DE ROSA M, MCELWEE G, SMITH R. Farm diversification strategies in response to rural policy: a case from rural Italy[J]. Land use policy, 2019, 81: 291–301.
- [21] 熊广勤,石大千,李美娜. 低碳城市试点对企业绿色技术创新的影响[J]. 科研管理, 2020, 41(12): 93–102.
- [22] 徐佳,崔静波. 低碳城市和企业绿色技术创新[J]. 中国工业经济, 2020(12): 178–196.
- [23] 罗浩轩. 中国农业农村碳排放趋势测算及实现碳中和政策路线图研究[J]. 广西社会科学, 2023, 332(2): 121–131.
- [24] 陈刚. 管制与创业——来自中国的微观证据[J]. 管理世界, 2015(5): 89–99, 187–188.
- [25] GROSSMAN G M, KRUEGER A B. Economic growth and the environment[J]. The quarterly journal of economics, 1995, 110(2): 353–377.
- [26] 王晗. 服务业开放、环境规制与经济高质量发展[J]. 统计与决策, 2023, 39(16): 121–125.
- [27] 李健,周慧. 中国碳排放强度与产业结构的关联分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(1): 7–14.
- [28] 李胜,艾静静,袁威,等. 农业产业集聚与农田生态系统碳足迹: 影响机理与空间溢出效应[J]. 调研世界, 2023(9): 25–34.
- [29] 吉雪强,崔益邻,张思阳,等. 农地流转对农业碳排放强度影响的空间效应及作用机制研究[J]. 中国环境科学: 2023, 43(12): 6611–6624.
- [30] 蔡颖萍,杜志雄. 家庭农场生产行为的生态自觉性及其影响因素分析——基于全国家庭农场监测数据的实证检验[J]. 中国农村经济, 2016(12): 33–45.
- [31] 黄祖辉,宋文豪,叶春辉. 数字普惠金融对新型农业经营主体创立的影响与机理——来自中国1845个县域的经验证据[J]. 金融研究, 2023, 514(4): 92–110.
- [32] 邵帅,张可,豆建民. 经济集聚的节能减排效应: 理论与中国经验[J]. 管理世界, 2019, 35(1): 36–60, 226.
- [33] 马九杰,杨晨,崔恒瑜,等. 农业保险的环境效应及影响机制——从中国化肥面源污染视角的考察[J]. 保险研究, 2021(9): 46–61.
- [34] 赵喜仓,蒋美. 知识产权保护对绿色技术创新的影响研究——基于知识产权示范性城市的准自然实验[J/OL]. 软科学: 1–19. <http://kns.cnki.net/ecms/detail/51.1268.G3.20230927.1429.002.html>.
- [35] LI P, LU Y, WANG J. Does flattening government improve economic performance? evidence from China[J]. Journal of development economics, 2016, 123: 18–37.
- [36] CANTONI D, CHEN Y, YANG D, et al. Curriculum and ideology[J]. Journal of political economy, 2017, 125(2): 338–392.
- [37] HECKMAN J J, ICHIMURA H, TODD P. Matching as an econometric evaluation estimator[J]. The review of economic studies, 1998, 65(2): 261–294.
- [38] 史丹,李少林. 排污权交易制度与能源利用效率——对地级及以上城市的测度与实证[J]. 中国工业经济, 2020(9): 5–23.
- [39] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100–120.
- [40] BUD, LIAO Y. Land property rights and rural enterprise growth: Evidence from land titling reform in China[J]. Journal of development economics, 2022, 157: 102853.
- [41] 杨雪,王永平,王静. 数字乡村发展对农业碳排放强度的影响效应及作用机制检验[J]. 统计与决策, 2023, 39(11): 66–71.
- [42] 田雨露,郭庆海. 家庭农场区域发展特征及生成条件分析[J]. 经济纵横, 2022, 443(10): 96–102.
- [43] 徐雪,王永瑜. 中国乡村振兴水平测度、区域差异分解及动态演进[J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(5): 64–83.
- [44] 林伟芬,胡耀,何骏. 电子商务发展对城市创业活跃度的影响[J]. 中国人口科学, 2023, 37(5): 82–96.
- [45] 何珮珺,谭词. 电子商务与乡村经济韧性——基于“电子商务进农村综合示范”政策的经验证据[J]. 中南财经政法大学学报, 2023(1): 97–108.

责任编辑:黄燕妮