

引用格式: 晋荣荣, 李世平, 南灵. 资本禀赋、感知价值、政府补贴对农户清洁取暖采纳行为的影响[J]. 资源科学, 2022, 44(4): 809-819. [Jin R R, Li S P, Nan L. Effects of capital endowment, perceived value, and government subsidies on farming households' adoption behavior of clean heating[J]. Resources Science, 2022, 44(4): 809-819.] DOI:10.18402/resci.2022.04.13

资本禀赋、感知价值、政府补贴对农户清洁取暖采纳行为的影响

晋荣荣, 李世平, 南 灵

(西北农林科技大学经济管理学院, 杨凌 712100)

摘 要: 农户清洁取暖采纳行为是实现农村散煤长效治理和能源结构可持续变迁的关键。为系统阐释农户清洁取暖采纳行为机理, 本文基于汾渭平原农户调查数据, 采用二元 Probit 和 OLS 计量方法实证分析了资本禀赋、感知价值与政府补贴对农户清洁取暖采纳行为的影响。结果显示: ①作为一组结构性要素资源, 资本禀赋反映了农户“能力大小”; 作为一套感知评价体系, 感知价值反映了农户“有心程度”; 当农户“既有心又有力”时, 采纳清洁取暖的行为趋向性更明显。②作为清洁取暖采纳的实际行动者, 农户的主体性作用十分重要。如果没有资本禀赋等结构性要素资源的支撑, 农户大概率不会实施清洁取暖; 同时, 如果没有农民自发自觉地实施收益要求与成本风险规避考量形成的感知价值判断, 结构提供的资源也难以转化为清洁取暖的具体行动, 即感知价值在资本禀赋与农户清洁取暖采纳行为间的中介作用存在。③作为一项激励机制, 政府补贴可以通过强化农户清洁取暖利益感知、缓解农户清洁取暖成本与风险压力感知, 进而正向调节感知价值与农户清洁取暖采纳行为间的影响关系。据此, 本文提出了促使农户资本禀赋积累、提升农户清洁取暖感知价值以及落实政府补贴的政策建议。

关键词: 资本禀赋; 感知价值; 政府补贴; 农户; 清洁取暖; 采纳行为; 汾渭平原

DOI: 10.18402/resci.2022.04.13

1 引言

煤炭作为中国农村家庭重要的基础燃料, 对北方地区农户温暖过冬的作用毋庸置疑。但散煤燃烧导致的较高污染物和碳排放, 常被认为是冬季雾霾产生的主要“元凶”, 因此煤炭取暖问题饱受争议。为解决农村家庭散煤燃烧取暖对生态环境保护 and 能源利用效率提升带来的巨大负面影响, 自2013年开始各级政府就启动了散煤治理的步伐。2017年财政部等四部委联合发布了《关于开展中央财政支持北方地区冬季清洁取暖试点工作的通知》, 重点支持京津冀及周边地区大气污染传播通道“2+26”城市, 开展冬季清洁取暖试点工作。自

此, 以“煤改气”“煤改电”(又称“双替代”)为主要内容的清洁取暖改造运动拉开帷幕。2018年国务院印发的《打赢蓝天保卫战三年行动计划》则进一步将清洁取暖试点扩展到了汾渭平原11个地级市。据《中国散煤综合治理研究报告2021》显示, 2017—2020年间, “2+26”与汾渭平原11个地级市累计完成清洁取暖改造约3500万户, PM_{2.5}浓度年均下降8.5%左右; 但受能源供应、技术路径选择、农户收入和取暖效果等影响, 不少农村地区出现不同程度的“改而不用”“改了又改”和“散煤复烧”现象(平均散煤复燃率^①达14%左右), 如何实现农村地区清洁取暖可持续运行成为当下亟待解决的问题。因此, 厘

收稿日期: 2020-12-01, 修订日期: 2021-03-16

基金项目: 国家社会科学基金项目(17BJY067)。

作者简介: 晋荣荣, 女, 山西临汾人, 博士研究生, 研究方向为资源经济与环境管理。E-mail: jin_rong_rong@163.com

通讯作者: 李世平, 男, 甘肃武威人, 教授, 博士, 博士生导师, 研究方向为资源经济与环境管理。E-mail: lishiping68@126.com

① 散煤复燃率指农户使用清洁取暖一段时间后, 弃用清洁取暖系统转而继续燃烧散煤取暖的比例。

清农户实施清洁取暖采纳的关键制约因素及路径机理,为政府建立散煤治理长效机制、实现能源结构有效变迁提供解决方案具有重要意义。

农户是“双替代”终端实施者,从农户清洁取暖采纳行为角度来研究农村清洁取暖可持续运行问题,具有理论上的可行性。从既有文献来看,众多学者主要集中于阐释收入水平等经济约束对农户转向采纳清洁能源技术的限制^[1,2];也有一些学者从心理感知视角出发,探讨了技术有用性、易用性等因素对农户清洁能源技术采纳行为的积极影响^[3];还有一部分学者发现,政府激励、地区经济发展水平等情境因素^[4]以及个体特征、家庭特征和生计特征等因素^[5]均是农户应用与采纳清洁能源技术的关键。以上研究为分析农户清洁取暖采纳行为机理奠定了基础,但仍存在不足之处:①在变量选取上,首先,尽管不少学者注意到农户清洁能源技术采纳行为面临经济禀赋的制约,但农户可用资源与禀赋是一个集合概念,单一的经济变量未免解释力不足^[1,2];其次,农户是“理性的”,其行为决策是基于清洁取暖技术采纳损益判断基础上作出的,只关注技术有用性与易用性等积极因素^[3],而不考虑技术采纳的损失与风险因素则无法对农户清洁能源采纳行为进行合理分析;最后,在当前“双替代”项目实施的背景下,政府补贴机制的设置也尤为关键,有必要强化分析。②在影响关系分析上,学者们侧重于阐明各解释变量对农户清洁能源技术采纳行为的直接影响^[6],并未考虑各前置变量之间的互动关系对农户行为的影响。③在研究对象选择上,专门研究农户清洁取暖采纳行为的文献相对阙如,尽管众多文献研究的变量范畴例如沼气及太阳能利用^[7,8]等本质上均属于农户能源消费或能源技术采纳行为,但与清洁取暖采纳行为的内涵并不完全相同、变量范畴也不完全一致。因此,现有文献成果对于本文而言可移植性十分有限,需要深入挖掘农户清洁取暖采纳行为影响因素,进一步探究其行为机理及遵循路径。

基于以上分析,本文利用汾渭平原1018份农户调研数据,采用二元Probit和OLS计量方法实证分析了资本禀赋、感知价值、政府补贴与农户清洁取暖采纳行为之间的影响关系,以期为实现农村清洁取暖可持续运行提供决策参考。

2 理论分析与研究假设

2.1 清洁取暖采纳的内涵

虽然《北方地区冬季清洁取暖规划(2017—2021年)》中对清洁取暖进行了表述,但这一阐释是基于国家战略规划层面的,内涵涉及广泛,因此本文不直接采用这一概念边界。确切地讲,清洁取暖不只是利用清洁化能源取暖,而是指利用清洁技术通过高效的方式,在取暖过程中对环境产生较小污染甚至不产生污染的一类能源或能源取暖技术。因此,在结合北方农村地区清洁取暖“煤改气”和“煤改电”项目实施情况和本文研究重点的基础上,将农户清洁取暖采纳行为界定为农户采用天然气或电等清洁化能源,采纳分户燃气采暖技术或电采暖技术进行取暖的行为。可见,农户清洁取暖采纳行为既是能源消费行为又是能源技术采纳行为。

2.2 资本禀赋与农户清洁取暖采纳行为

资本禀赋是农户家庭可资利用的手段和结构性要素资源,客观反映着农户的行为能力,主要包括经济资本、文化资本和社会资本3种基本形式^[9]。农户只有具备最低限度的资本时,才有能力开展各项生活或生产实践^[10]。既有研究表明,上述3种资本会对农民生态生产行为^[11]及牧民减畜行为^[12]产生显著的正向影响。据此,本文认为,资本禀赋的多寡状况影响着农户清洁取暖采纳行为。

①经济资本一般由市场交易获得,强调以金钱为主要符号。一方面,经济条件充裕的农户具备支付采纳清洁取暖各项费用的能力,倾向于实施清洁取暖;另一方面,富足的经济生活得到满足后,农户偏好于追求更高层次的需求、关注环境保护问题,从而采纳清洁取暖的可能性越大。②文化资本泛指所有与文化活动的资产,在定量化操作中以知识和技能为主要标志。一方面,农户丰富的知识储备意味着拥有更多的环境知识、具备更高的环境素养,促进清洁取暖采纳;另一方面,知识、技能的获得与积累促使农户文化资本向经济资本转化,增强农户货币支付能力,进而提高农户采纳清洁取暖的主动性。③社会资本指关系网络中实际的和潜在的资源集合体,以网络质量和规模为主要标记。一方面,农户高质量的关系网络可以实现取暖技术资源共享、消除信息壁垒,促进其实施清洁取暖;另一方面,农户关系网的生产性功能提高获取各种机

2022年4月

会的便利性,谋取更多的经济资本,从而促进其采纳清洁取暖。

不同于现有研究分析资本禀赋分维度对农户行为的影响,本文强调3种资本间的相互转化使资本功能得以强化,进而促进农户清洁取暖采纳行为。因此,本文资本禀赋是总量概念,用以表示“农户拥有的经济资本、文化资本和社会资本这些实际可资利用的手段和资源的综合体”。基于上述分析,本文提出假说:

H1:资本禀赋对农户清洁取暖采纳行为有显著积极的影响。

2.3 感知价值与农户清洁取暖采纳行为

感知价值理论最早研究的是顾客消费行为,表示顾客基于认知和体验角度对某种产品或服务的感知利益和感知风险进行比较后形成的整体性综合评价,能够较准确地预测顾客消费行为结果^[13]。当顾客感知到的利益获得越多,风险损失越小时,感知价值水平也就越高,个体就越倾向于购买这种产品或服务。借鉴众多学者研究^[14,15]并结合农户调查情况,本文的感知价值是指农户对实施清洁取暖感知到的利益获得与成本风险权衡后形成的主观综合评判,以感知利益和感知风险的比值表示。

感知价值理论认为,个体在购买商品—支付货币—拥有产权的过程中,便获得了商品带来的附加价值和服务,但同时也面临着经济及非经济风险。应用于本文中,农户支付一定货币成本采纳清洁取暖时,便获得了清洁取暖采纳带来的利益或好处,包括舒适享受型生活、雾霾污染的减少以及身体健康维护等,但同时面临着的一些风险或代价,包括运行费用的增加、可能存在的安全问题和能源供应不稳定性风险等。因此,农户作为“理性人”,在面对是否采纳清洁取暖的决策时,势必会启动理性分析系统,并基于掌握的技术采纳信息,对采纳清洁取暖带来一切收益和面临的风险进行策略性计算,从而形成主观价值评价(即感知价值),并以此作为是否采纳清洁取暖的基本遵循。显然,当感知利益越大,而感知风险越小时,农户清洁取暖感知价值水平也就越高,就越倾向于采纳清洁取暖。基于上述分析,本文提出假说:

H2:感知价值对农户清洁取暖采纳行为有显著积极的影响。

2.4 感知价值在资本禀赋和农户清洁取暖采纳行为间的中介效应

布迪厄实践理论表明:行动者之所以对社会事物的看法不同,源于其所处的社会结构位置不同,而行动者所处的结构空间位置由其持有的资本数量、组合和相对权重决定^[16]。因此,感知价值作为农户对实施清洁取暖损益权衡后形成的整体性认知,也会受到资本禀赋状况的影响。

①经济资本丰富的农户由于有能力负担清洁取暖额外增加的运行费用,往往更注重费用支付所能带来的收益集合、追求更高层次的生活需求,因此经济资本丰富的农户清洁取暖感知价值水平越高。②文化资本丰富的农户不仅具备更高的环境与健康素养,而且还有能力应对清洁取暖衍生的安全与能源供应不稳定等心理风险和社会风险,倾向于对清洁取暖采纳行为作出正面评价,提高感知价值水平。③社会资本丰富的农户利用关系网络不仅接收到更多应对清洁取暖风险的信息,还有助于增加清洁取暖利益认可度,进而提升感知价值水平。综合来讲,资本丰富的农户由于占据了有利社会空间位置,倾向于以高阶理性的思维对清洁取暖采纳利益获得给予正面响应,对损失风险给予规避排除,激励行为发生;反之,资本匮乏的农户则对清洁取暖采纳收益予以消极回应,对成本风险予以过分关注,制约行为发生。因此,资本禀赋丰富的农户清洁取暖感知价值水平较高,资本禀赋匮乏的农户清洁取暖感知价值水平较低。基于上述分析,本文提出假说:

H3:感知价值在资本禀赋与农户清洁取暖采纳行为间具有积极的中介效应。

2.5 政府补贴的调节作用

在当前“双替代”项目实施的背景下,政府补贴机制设置是清洁取暖得以顺利推进、运行的重要保障,有必要进一步分析政府补贴与农户清洁取暖采纳行为的关系机理。毋庸置疑,补贴作为政府政策的主要推行手段对农户采纳清洁取暖发挥了极大的激励作用;同时,政府补贴还能强化农户清洁取暖感知价值对其清洁取暖采纳行为的促进作用。具体地,首先,政府补贴资金在短期内能有效缓解经济成本感知对农户清洁取暖采纳主动性的制约影响;其次,政府补贴机制的设置能传递给农户清

洁取暖重要性信号,引导其关注散煤燃烧取暖造成的生态破坏和健康影响风险,增强清洁取暖的环境和健康等长期收益感知对农户采纳行为的驱动作用;最后,政府补贴程度在一定程度上体现了政府保障农户清洁取暖的决心,有助于降低农户面临的技术安全及能源供应不确定性等风险感知,解决农户清洁取暖采纳的后顾之忧。既有研究也表明,政府补贴能有效促进农户采用水土保持措施、实施绿色生产以及参与农村人居环境整治,并在技术认知、风险感知与农户行为间起到调节作用^[17-19]。基于上述分析,本文提出假说:

H4:政府补贴能正向调节感知价值与农户清洁取暖采纳行为之间的关系。

综上,本文理论分析框架如图1。

3 数据来源、变量描述及模型设定

3.1 数据来源

本文数据来自2020年4—6月在汾渭平原山西省的介休市、尧都区、襄汾县、孝义市和陕西省的武功县、泾阳县、临渭区、富平县8个县级行政单元进行的调研,调研对象为清洁取暖推行地区的农户。样本区域的选择依据是:首先,汾渭平原已成为继京津冀和长三角之后的第3个雾霾重地。根据

《2019年中国生态环境状况公报》,在京津冀及长三角地区PM2.5浓度均有不同程度下降的情况下,汾渭平原污染颗粒物不降反升,表现出环境问题的严峻性。其次,山西和陕西是中国产煤和用煤大省。根据《中国能源统计年鉴2020》显示,2019年山西省和陕西省煤炭消费量分别为5.1亿和2.2亿t,在31个省市中分别排在第1位和第7位,表现出能源节约的紧迫性。采用随机抽样和分层抽样法,在8个样本县(市、区)内抽取2~3个乡镇,每个样本乡镇选取3~4个自然村,每个村随机选取10~20个农户作为调查对象。本次调研发放问卷1200份,内容涉及农户个体及家庭特征、清洁取暖特征、政府政策等信息,通过整理不良样本后,得到有效问卷1018份,有效率为84.83%。样本农户家庭取暖情况如表1。

由表1可知,样本区农户的取暖能源包括散煤、柴薪、燃气和电4种。在实施“双替代”工程之前,91.16%的农户使用普通炉具或家用小型锅炉燃烧散煤取暖,在实施“双替代”项目之后这一比例下降至33.20%。可见,样本区“双替代”项目推进力度之大。调查中还发现,由于使用柴薪取暖的农户多为60岁以上的老人,因此该比例在项目实施前后并未发生明显变化。项目实施后,样本农户清洁取暖方

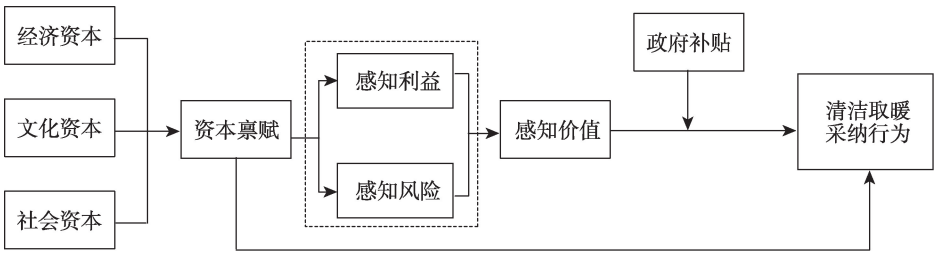


图1 理论分析框架

Figure 1 Theoretical analysis framework

表1 样本农户家庭取暖情况表

Table 1 Heating situation of sample farming households

取暖能源	取暖设备	用户比例/%		室内温度/℃	意愿支付运行费用/ (元/取暖季)	实际支付运行费用/ (元/取暖季)
		项目前	项目后			
散煤	普通炉具	47.15	21.61	15~23	—	1000~1500
	锅炉	44.01	11.59	17~24	—	1200~1800
柴薪	普通炉具	5.30	5.21	16~20	—	0
燃气	壁挂炉	0.00	30.45	12~20	1500~3000	3000~6000
电	空气源热泵热风机	0.00	18.96	15~22	1200~2700	2000~3000
	蓄热式电暖器	0.00	4.91	12~20	1000~2500	3000~5000
	空调等直热式电暖器	3.54	7.27	13~21	1500~3500	3000~5000

2022年4月

式主要包括燃气壁挂炉、空气源热泵热风机、蓄热式电暖器和空调等直热式电暖器,用户比例分别为30.45%、18.96%、4.91%和7.27%。值得注意的是,清洁取暖的实际运行费用不仅远高于农户意愿支付的运行费用,而且是散煤燃烧取暖的2~3倍,“用不起、不敢用”导致农户家庭室内温度普遍低于燃烧散煤取暖的温度,因此虽然有61.59%的农户已安装燃气或电取暖设备,但清洁取暖实际有效利用率仅为48%。可见样本区面临“散煤复烧”压力较大。

3.2 变量选取与描述性统计

(1)资本禀赋(*CE*)。资本禀赋包括经济资本、文化资本和社会资本(表2)。

经济资本以人均收入来反映,由样本农户家庭总收入与总人口的比值得到。

在现实情况中,个体所拥有的文化资本即受到的教育、获得的知识若与社会需要相一致则具有积极价值,但若与社会需求不匹配,则会成为“沉没成本”甚至成为一种消极因素。就当前农村社会来看,农民以各种非正式教育渠道不断更新自己的知识与技能会比受教育程度的价值更为积极。故而,文化资本用知识与技能的学习情况来反映(表2),同时将受教育程度作为控制变量引入模型中。

为体现普通农户的社会资本拥有情况,本文的社会资本为共通性社会资本,用可求助亲友数来表征,同时将特定性社会资本(政治身份)作为控制变量引入模型中。由于本文的农户资本禀赋是总量

的概念,因此采用熵权法对各维度进行赋权计算出农户资本禀赋综合指数。

(2)感知价值(*PV*)。感知价值由感知利益和感知风险比值得到。借鉴学者们有关感知价值各维度的指标设计,感知利益包括功能利益(舒适的室内环境)、生态利益(减少雾霾的发生)和健康利益(减少呼吸道疾病发生)3个维度,感知风险包括经济风险(运行费用的增加)、心理风险(安全问题的担心)和社会风险(能源供应不稳定风险)3个维度(表2)。最后,运用熵值法计算各指标权重。

由表2可知,感知利益各维度均值皆低于感知风险各维度均值。究其原因,一方面,农户对清洁取暖采纳的评价是基于原有散煤燃烧取暖为参照点的,高效利用的清洁取暖技术不为农户深度了解造成了现状偏见的发生;另一方面,农户清洁取暖技术采纳面临的成本约束造成了其潜在的“酸葡萄”心理,即个体无法达成既定目标、满足既定要求时,倾向于把悲观心理暗示传递给他人。可见,感知价值评价虽是农户对清洁取暖获得与损失的主观判断,但无不体现出资本禀赋现实约束的烙印。

(3)农户清洁取暖采纳行为(*BE*)。农户清洁取暖采纳行为由问卷调查得到,具体题项为“您家冬季是否使用天然气、电等清洁能源取暖?是=1,否=0”。从总体上看,受访者农户的清洁取暖采纳率不高,均值为0.480(表3)。

(4)政府补贴(*GS*)。从既有文献来看,学者们

表2 资本禀赋和感知价值各维度指标的赋权结果

Table 2 Weighting of capital endowment and perceived value indicators

变量	维度	指标	均值	标准差	权重
资本禀赋	经济资本	家庭人均收入/万元	1.137	0.515	0.495
	文化资本	我总能在日常生活与工作中不断学习新的知识与技能:不符合=1,不太符合=2,一般=3,比较符合=4,非常符合=5	3.325	1.040	0.293
	社会资本	可求助亲友数/人	4.236	1.142	0.213
感知利益	功能利益	清洁取暖能带来舒适的室内环境:不符合=1,不太符合=2,一般=3,比较符合=4,非常符合=5	3.301	0.996	0.391
	生态利益	清洁取暖能有效减少雾霾的发生:不符合=1,不太符合=2,一般=3,比较符合=4,非常符合=5	3.064	0.897	0.338
	健康利益	清洁取暖能减少呼吸道等疾病的发生:不符合=1,不太符合=2,一般=3,比较符合=4,非常符合=5	3.225	0.829	0.271
感知风险	经济风险	清洁取暖运行费用太高:不符合=1,不太符合=2,一般=3,比较符合=4,非常符合=5	3.900	1.104	0.371
	心理风险	我担心清洁取暖系统容易发生安全问题:不符合=1,不太符合=2,一般=3,比较符合=4,非常符合=5	3.480	0.944	0.326
	社会风险	清洁取暖的能源供应存在不稳定性:不符合=1,不太符合=2,一般=3,比较符合=4,非常符合=5	3.367	0.885	0.303

表3 变量的含义与赋值

Table 3 Meaning and value assignment of variables

变量	变量类别	含义与赋值	均值	标准差
核心解释变量	资本禀赋(CE)	经济资本、文化资本、社会资本的熵权法得分计算结果	2.437	0.660
	感知利益	功能利益、生态利益、健康利益的熵权法得分计算结果	3.200	0.601
	感知风险	经济风险、心理风险、社会风险的熵权法得分计算结果	3.602	0.718
	感知价值(PV)	感知利益/感知风险	0.948	0.352
被解释变量	行为(BE)	您家冬季是否使用天然气或电等清洁能源取暖:是=1,否=0	0.480	0.500
调节变量	政府补贴(GS)	政府对实施清洁取暖的补贴很到位:不符合=1,不太符合=2,一般=3,比较	2.557	1.051
控制变量	年龄(X_1)	实际年龄/岁	47.882	10.705
	性别(X_2)	女=0,男=1	0.580	0.494
	受教育程度(X_3)	小学及以下=1,初中=2,高中=3,大专及以上=4	2.021	0.814
	健康状况(X_4)	您的健康状况如何:不好=1,不太好=2,一般=3,良好=4,很好=5	3.650	0.901
	政治身份(X_5)	家中是否有党员或村干部:是=1,否=0	0.117	0.322
	住房结构(X_6)	夯土房=1,砖瓦房=2,钢筋混凝土结构房=3	2.290	0.733
	保温措施(X_7)	您家住房是否有保温层:是=1,否=0	0.337	0.473
	邻里效应(X_8)	邻居们大都实施清洁取暖:是=1,否=0	0.420	0.493
	地区(X_9)	是否是陕西省:是=1,否=0	0.466	0.499

有关政府补贴的指标描述主要有无补贴、补贴力度及补贴方式等。但值得说明的是,无论政府补贴力度多大或者方式为何,只有实现补贴落地才算有效,故选取补贴到位度来表征政府补贴变量(表3)。

(4)控制变量。包括人口统计学变量、农户住房特征变量、邻里特征变量和区位变量。理论上,农户年龄越大,其行为习惯越难改变,倾向于维持现状采用散煤燃烧取暖;男性比女性受访者容易对新技术产生兴趣、并具有较高的接受能力,采纳清洁取暖的概率更大;受访者受教育程度越高,对清洁取暖技术、政策及趋势走向的熟知度越高,采纳清洁取暖的积极性就越高;身体健康状况越好的农户,家庭劳动力越充足、负担也就越小,就越有可能采纳清洁取暖;具有政治身份的农户对国家政策响应越高,起到示范作用,所以越倾向于采纳清洁取暖;就住房特征而言,住房结构条件越好的农户越倾向于改善室内环境,采纳清洁取暖的意愿便会愈加强烈;住房内有保温层的农户取暖能耗会变少,花费成本也越低,因而越倾向采纳清洁取暖;农户能源利用往往受到其所在群体能源利用示范效应的影响,若邻居们大都实施清洁取暖,会造成一些舆论压力,从而迫使农户清洁取暖采纳行为发生。

3.3 模型设定

基于前文农户清洁取暖采纳行为影响路径分析,借鉴温忠麟等^[20]关于中介和调节效应的检验步

骤,构建如式(1)–(5)的估计模型。由于被解释变量为二分类变量,中介变量为连续变量,因而式(1)、(2)、(4)、(5)采用二元Probit模型进行参数估计,式(3)采用OLS回归进行参数估计,设定如下:

$$BE_i = \alpha_1 + \beta_1 CE_i + \gamma_1 X_i + \mu_1 \quad (1)$$

$$BE_i = \alpha_2 + \theta_1 PV_i + \gamma_2 X_i + \mu_2 \quad (2)$$

$$PV_i = \alpha_3 + \beta_2 CE_i + \gamma_3 X_i + \mu_3 \quad (3)$$

$$BE_i = \alpha_4 + \beta_3 CE_i + \theta_2 PV_i + \gamma_4 X_i + \mu_4 \quad (4)$$

$$BE_i = \alpha_5 + \beta_4 CE_i + \theta_3 PV_i + \varepsilon GS_i + \sigma PV_i \times GS_i + \gamma_5 X_i + \mu_5 \quad (5)$$

式中: i 表示农户; BE 表示农户清洁取暖采纳行为; CE 为农户资本禀赋; PV 为感知价值; GS 为政府补贴; X 为一系列控制变量; $\alpha_1 - \alpha_5$ 为常数项; β_1 、 β_3 、 β_4 表示资本禀赋对农户清洁取暖采纳行为的影响系数; β_2 表示资本禀赋对感知价值的影响系数; θ_1 、 θ_2 、 θ_3 表示感知价值对农户清洁取暖采纳行为的影响系数; ε 表示政府补贴对农户清洁取暖采纳行为的影响系数; σ 表示感知价值和政府补贴的交互项对农户清洁取暖采纳行为的影响系数; $\gamma_1 - \gamma_5$ 为控制变量系数向量; $\mu_1 - \mu_5$ 为随机扰动项。

4 结果与分析

4.1 估计结果分析

借鉴有调节的中介效应模型的检验步骤,利用二元Probit和OLS计量方法进行参数估计。如表4所示,模型1为单独将资本禀赋对农户清洁取暖采

2022年4月

纳行为进行回归;模型2为单独将感知价值对农户清洁取暖采纳行为进行回归;模型3为资本禀赋对农户清洁取暖感知价值进行回归;模型4将资本禀赋与感知价值同时对农户清洁取暖采纳行为进行回归;模型5则是在模型4的基础上加入政府补贴以及政府补贴与感知价值交互项进行回归。总体来看,各模型整体拟合优度良好。

表4模型1的结果中,资本禀赋对农户清洁取暖采纳行为影响显著(系数=1.632且 $P<0.01$)。原因在于,资本禀赋的提高使农户家庭在满足生理与

安全的基本需求后,转而追求发展型消费需求,因此丰富的资本禀赋可有效提高农户清洁取暖采纳概率。可见,资本是行动者实践的依托,资本的数量、组合以及积累的程度决定了实践成功的可能性,H1得证。由模型2可知,感知价值对农户清洁取暖采纳行为影响显著(系数=3.079且 $P<0.01$)。这说明,农户具有趋利避害的理性偏好,在对清洁取暖带来的利益获得和成本风险进行权衡的基础上,继而作出是否采纳的决策。当然,若农户感知到清洁取暖带来的“好处”大于付出的“代价”时,农

表4 模型估计结果

Table 4 Model estimation results

变量	BE 模型1	BE 模型2	PV 模型3	BE 模型4	BE 模型5
CE	1.632*** (0.160)		0.190*** (0.017)	1.427*** (0.171)	1.336*** (0.179)
PV		3.079*** (0.363)		2.501*** (0.407)	2.601*** (0.461)
GS					0.485*** (0.137)
PV×GS					1.980** (0.668)
X_1	-0.201*** (0.017)	-0.155*** (0.014)	-0.009*** (0.001)	-0.178*** (0.018)	-0.174*** (0.018)
X_2	0.172 (0.151)	0.286* (0.143)	0.002 (0.018)	0.188 (0.162)	0.220 (0.167)
X_3	0.096 (0.088)	0.061 (0.085)	0.015 (0.011)	0.071 (0.094)	0.075 (0.097)
X_4	0.479*** (0.092)	0.642*** (0.090)	0.061*** (0.011)	0.376*** (0.098)	0.373*** (0.103)
X_5	0.917*** (0.247)	0.956*** (0.230)	0.049* (0.026)	0.971*** (0.262)	1.031*** (0.277)
X_6	-0.113 (0.102)	-0.124 (0.099)	0.022 (0.021)	-0.090 (0.111)	-0.101 (0.114)
X_7	0.387** (0.157)	0.533*** (0.153)	0.015 (0.018)	0.378** (0.169)	0.407** (0.173)
X_8	0.397** (0.148)	0.538*** (0.142)	0.015 (0.018)	0.474*** (0.160)	0.489** (0.165)
X_9	0.070 (0.148)	0.005 (0.142)	0.001 (0.017)	0.011 (0.159)	0.052 (0.164)
_cons	3.558*** (0.850)	1.683** (0.823)	0.677*** (0.086)	1.067 (0.956)	0.252 (1.024)
Number of obs	1018	1018	1018	1018	1018
Log likelihood	-184.808	-202.457	67.98(F)	-160.242	-152.201
LR χ^2	1038.09	1002.79	0.2736(Root MSE)	1087.22	1103.31
Pseudo R^2	0.7374	0.7124	0.4025(R^2)	0.7723	0.7838

注:***、**分别表示1%和5%的显著性水平,下同。

户更倾向于采纳清洁取暖。另外,通过对比资本禀赋与感知价值对农户清洁取暖采纳行为的影响系数发现,感知价值对农户采纳清洁取暖的促进作用更大。这说明,农户虽然面临着不同程度的经济、文化、社会等资本限制,但当农户给予清洁取暖更高认可度时,会努力克服自身禀赋不足的负面影响,积极采纳清洁取暖,H2得证。模型3的结果表明,资本禀赋对农户清洁取暖感知价值影响显著(系数0.190且 $P<0.01$),模型4中当同时考虑资本禀赋和感知价值对农户清洁取暖采纳行为的影响后,感知价值影响系数由3.079下降到2.501。这说明,感知价值虽然是农户对采纳清洁取暖感知利益与风险权衡后形成的整体性、认知性评价,但却无法避免地受到客观结构位置的影响,在一定程度上反映了资本禀赋的决定作用。综上,感知价值在资本禀赋和农户清洁取暖采纳行为间的中介效应存在,H3得证。由模型5可知,政府补贴以及感知价值与政府补贴的交叉项对农户清洁取暖采纳行为具有显著正向影响,影响系数分别为0.485和1.980,且分别在1%和5%水平下显著,说明在政府补贴到位度较高的情况下,农户清洁取暖感知价值与采纳行为间的正向影响关系得到强化;反之,若政府补贴到位度很低,即使农户对清洁取暖的感知价值给予积极评价,但由于得不到政府的有效支持,便也可能不会作出采纳清洁取暖的决策。由此,H4得证。另

外,模型5的结果显示,农户年龄的增加抑制了其清洁取暖采纳行为的发生,而身体状况良好、家庭成员中政治身份是党员或村干部、住房有保温层以及周围邻居较多采纳清洁取暖的农户更倾向于采纳清洁取暖,部分控制变量的影响效应得到验证。

4.2 稳健性检验

为了检验模型估计结果的稳健性,本文采用分样本估计的方法,即将样本分成“煤改电”与“煤改气”的分样本,对模型1-5进行重新估计,结果见表5和表6。通过对比可以发现,表5和表6与表4中的各模型回归结果(影响强度、方向以及显著性)基本一致,表明本文估计结果稳健。

5 结论和政策启示

5.1 结论

基于汾渭平原“双替代”地区1018份农户调查数据,采用二元Probit和OLS计量方法实证分析了资本禀赋、感知价值、政府补贴与农户清洁取暖采纳行为的影响关系,得出以下主要结论:

(1)资本禀赋、感知价值均显著正向影响农户清洁取暖采纳行为。资本禀赋作为农户可资利用的结构性资源,反映了农户“有没有能力”采纳清洁取暖,而感知价值作为农户清洁取暖采纳的整体性认知,则反映了农户“有没有心”采纳清洁取暖。最终的结果是,当农户“既有心又有力”时,采纳清洁取暖的行为趋向性更明显。值得注意的是,相较于

表5 “煤改电”样本模型估计结果

Table 5 Model estimation results of “coal to electricity” samples

变量	BE 模型1	BE 模型2	PV 模型3	BE 模型4	BE 模型5
CE	1.633*** (0.246)		0.193*** (0.026)	1.559*** (0.269)	1.561*** (0.292)
PV		3.112*** (0.536)		3.043*** (0.629)	3.332*** (0.812)
GS					0.460*** (0.240)
PV×GS					2.858** (1.158)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
Number of obs	485	485	485	485	485
Log likelihood	-85.471	-89.853	32.91(F)	-68.359	-64.190
LR χ^2	499.43	490.66	0.2927(Root MSE)	533.65	541.99
Pseudo R^2	0.7450	0.7319	0.4098(R^2)	0.7961	0.8085

2022年4月

表6 “煤改气”样本模型估计结果

Table 6 Model estimation results of “coal to gas” samples

变量	BE 模型1	BE 模型2	PV 模型3	BE 模型4	BE 模型5
CE	1.747*** (0.228)		0.182*** (0.021)	1.432*** (0.247)	1.312*** (0.261)
PV		3.676*** (0.580)		2.563*** (0.642)	2.586*** (0.690)
GS					0.513** (0.191)
PV×GS					1.626** (0.963)
Number of obs	533	533	533	533	533
Log likelihood	-89.776	-100.014	34.23(F)	-79.893	-75.888
LR χ^2	543.73	523.25	0.2540(Root MSE)	563.50	571.51
Pseudo R^2	0.7518	0.7234	0.3960(R^2)	0.7791	0.7902

资本禀赋,感知价值对农户清洁取暖采纳行为的影响系数更大,这说明,农户采纳清洁取暖虽然受到资本禀赋的能力约束,但当农户给予清洁取暖积极评价、正面肯定态度时,也乐意采纳清洁取暖,表现出根据策略性计算结果、依据主观化评判感受采取行动的特征。

(2)感知价值在资本禀赋与农户清洁取暖采纳行为间起到中介作用。感知价值作为一套感知评价系统,无法避免地受到社会结构位置的影响,表现为农户清洁取暖感知价值含有资本禀赋决定成分。反过来讲,作为清洁取暖采纳的实际行动者,农户的主体性作用十分重要。当农户资本禀赋等结构性要素资源转化为采纳清洁取暖的具体行动时,基于清洁取暖利益与风险的感知价值考量起到了联结作用。可见,农户是在对一系列结构性要素进行理性分析的基础上,作出自己的行动选择。

(3)政府补贴在感知价值对农户清洁取暖采纳的影响关系间起到调节作用。事实上,作为一项引导激励机制,政府补贴反映了农户清洁取暖采纳的“助力”程度。在现实情况中,农户往往由于陷入“力不从心”的困境,而放弃采纳清洁取暖。故而,当政府给予农户一定“助力”时,既可以弥补农户资本禀赋的不足,又可以强化农户清洁取暖利益感知、缓解风险感知,进而促进农户采纳清洁取暖。因此,如果没有政府补贴在感知价值与农户清洁取暖采纳行为间的强化作用,农村清洁取暖可持续运行问题将更加严重。

5.2 政策启示

基于上述分析,本文得到的政策启示有:

(1)重视资本禀赋对农户清洁取暖采纳行为的支撑作用。一方面,鼓励农户学习新的知识和技能,促使农户资本得以积累、强化;另一方面,要尊重农户意愿、根据其资本存量水平、负担能力水准划分“双替代”政策实施对象。

(2)正视农户清洁取暖利益获得与成本风险权衡感知的影响作用。既要不断提升清洁取暖的室内舒适体验;又要引导农户关注环境保护和室内空气质量对健康的影响,增加清洁取暖环境健康收益感知;既要改善农户自建房的保温性能、降低建筑物总能耗,减少经济成本;又要作好能源技术安全宣传与能源供应保障等工作,减弱农户技术安全及能源供应风险感知。

(3)注重政府补贴落地的激励作用。一方面,要制定有针对性的精细化补贴方案,提高补贴效果;另一方面,要确保政府补贴及时到位,强化农户清洁取暖采纳行为的积极感知,缓解农户清洁取暖采纳行为的各项不利影响。

参考文献(References):

- [1] 廖华. 中国农村居民生活用能现状、问题与应对[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2019, 21(2): 1-5. [Liao H. Residential energy consumption in rural China: Situation, problems and solutions [J]. Journal of Beijing Institute of Technology (Social Sciences Edition), 2019, 21(2): 1-5.]

- [2] 魏楚, 韩晓. 中国农村家庭能源消费结构: 基于 Meta 方法的研究[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2018, 18(6): 23-35. [Wei C, Han X. Energy consumption structure of Chinese rural household: A Meta approach[J]. Journal of China University of Geosciences (Social Sciences Edition), 2018, 18(6): 23-35.]
- [3] 樊胜岳, 霍亚静. 山西省蒲县农户对电力替换煤炭的行为意愿及影响因素分析[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(1): 56-64. [Fan S M, Huo Y J. Analysis of the farmers' willingness to replace coal with electricity and the influencing factors in Pu County[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2021, 35(1): 56-64.]
- [4] 董梅, 徐章勇. 农户太阳能热利用及能源消费的影响因素: 基于陕西省 1303 份调查数据分析[J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2017, 18(6): 20-25. [Dong M, Xu Z Y. Farm households' solar thermal using and the factor influencing energy consumption: Based on 1303 survey data in Shaanxi Province[J]. Journal of Hunan Agricultural University (Social Sciences), 2017, 18(6): 20-25.]
- [5] 李凡略, 何可, 畅华仪, 等. 健康、非农就业与农户家庭清洁能源使用: 基于华中三省的调研数据[J]. 长江流域资源与环境, 2021, 30(11): 2778-2791. [Li F L, He K, Chang H Y, et al. Health, non-farm employment and clean energy use in rural households based on data from three provinces in the central part of China[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2021, 30(11): 2778-2791.]
- [6] 王火根, 梁弋雯. 基于扎根理论农村清洁能源推广影响因素研究[J]. 科技管理研究, 2018, (11): 234-239. [Wang H G, Liang Y W. Analysis on factors affecting promotion of clean energy in the countryside based on the grounded theory[J]. Science and Technology Management Research, 2018, (11): 234-239.]
- [7] 滕玉华, 刘长进, 陈燕, 等. 基于结构方程模型的农户清洁能源应用行为决策研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(9): 186-195. [Teng Y H, Liu C J, Chen Y, et al. Decision research on rural residents' clean energy applied behavior based on a SEM model[J]. China Population, Resources and Environment, 2017, 27(9): 189-195.]
- [8] 汪兴东, 熊彦龄. 农户绿色能源消费行为影响因素研究: 基于户用沼气和大中型沼气的比较分析[J]. 南京工业大学学报(社会科学版), 2018, 17(5): 69-78. [Wang X D, Xiong Y L. Study on influencing factors of farmers' green energy consumption behavior: A comparative analysis of household biogas and medium & large-scale biogas user[J]. Journal of Nanjing University of Tech University (Social Science Edition), 2018, 17(5): 69-78.]
- [9] Piroddi C. Hope, habitus and social recognition: A Bourdieusian proposal[J]. Journal for the Theory of Social Behavior, 2021, 51(4): 619-635.
- [10] 丘水林, 靳乐山. 资本禀赋对生态保护红线区农户认为活动限制受偿意愿的影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2022, 32(1): 146-154. [Qiu S L, Jin L S. Influence of capital on the willingness to accept compensation for human activity restrictions in ecological protection red line areas[J]. China Population, Resources and Environment, 2022, 32(1): 146-154.]
- [11] 刘可, 齐振宏, 黄炜虹, 等. 资本禀赋异质性对农户生态生产行为的影响研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(2): 87-96. [Liu K, Qi Z H, Huang W H, et al. Research on the influence of capital endowment heterogeneity on farmers' ecological production[J]. China Population, Resources and Environment, 2019, 29(2): 87-96.]
- [12] 谢先雄, 李晓平, 赵敏娟, 等. 资本禀赋如何影响牧民减畜: 基于内蒙古 372 户牧民的实证考察[J]. 资源科学, 2018, 40(9): 1730-1741. [Xie X X, Li X P, Zhao M J, et al. How does capital endowment affect herdsman to reduce livestock? An empirical analysis based on 372 herdsman in Inner Mongolia[J]. Resources Sciences, 2018, 40(9): 1730-1741.]
- [13] 李伟卿, 池毛毛, 王伟军. 基于感知价值的网络消费者偏好预测研究[J]. 管理学报, 2021, 18(6): 912-918. [Li W Q, Chi M M, Wang W J. Research on online consumer preference prediction based on perceived value[J]. Chinese Journal of Management, 2021, 18(6): 912-918.]
- [14] 胡银根, 杨春梅, 董文静, 等. 基于感知价值理论的农户宅基地有偿退出决策行为研究: 以安徽省金寨县典型试点区为例[J]. 资源科学, 2020, 42(4): 685-695. [Hu Y G, Yang C M, Dong W J, et al. Farmers' homestead exit behavior based on perceived value theory: A case of Jinzhai County in Anhui Province[J]. Resources Science, 2020, 42(4): 685-695.]
- [15] 马莺. 政府支持、感知价值与农户生活垃圾治理行为研究: 以垃圾分类行为为例[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2021. [Ma Y. Effects of Policy Instruments and Perceived Value on Farmers' Home Waste Management: Waste-Sorting Behaviors[D]. Yangling: Northwest Agriculture and Forestry University, 2021.]
- [16] 张传亮. 布迪厄实践理论的整体性解读[J]. 南京理工大学学报(社会科学版), 2021, 34(2): 59-65. [Zhang C L. A holistic interpretation of Bourdieu's theory of practice[J]. Journal of Nanjing University of Science and Technology (Social Sciences), 2021, 34(2): 59-65.]
- [17] 李芬妮, 张俊彪, 何可. 非正式制度、环境规制对农户绿色生产行为的影响: 基于湖北 1105 份农户调查数据[J]. 资源科学, 2019, 41(7): 1227-1239. [Li F N, Zhang J B, He K. Impact of informal institutions and environmental regulations on farmers' green production behavior: Based on survey data of 1105 households in Hubei Province[J]. Resources Science, 2019, 41(7): 1227-1239.]
- [18] 黄晓慧, 陆迁, 王礼力. 资本禀赋、生态认知与农户水土保持技术采用行为研究[J]. 农业技术经济, 2020, (1): 33-44. [Huang X H, Lu Q, W L L. Capital endowment, ecological cognition and farmers' adoption behavior of soil and water conservation technology[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2020, (1): 33-44.]
- [19] 黄华, 姚顺波. 生态认知、政府补贴与农户参与农村人居环境整治意愿[J]. 统计与信息论坛, 2021, 36(12): 80-91. [Huang H, Yao S B. Ecological cognition, government subsidy and farmers' willingness to participate in the renovation of rural human settle-

ment environment[J]. Journal of Statistics and Information, 2021, 36(12): 80–91.]

[20] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰. 有中介的调节变量和有调节的中介变量

[J]. 心理学报, 2006, 38(3): 448–452. [Wen Z L, Zhang L, Hou J T. Mediated moderator and moderated mediator[J]. Acta Psychologica Sinica, 2006, 38(3): 448–452.]

Effects of capital endowment, perceived value, and government subsidies on farming households' adoption behavior of clean heating

JIN Rongrong, LI Shiping, NAN Ling

(School of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling 712100, China)

Abstract: Farming households' adoption of clean heating is the key to realize the long-term management of rural loose coal use and the sustainability transition of energy structure. In order to systematically explain the mechanism of farming households' clean heating adoption behavior, based on the survey data of farmers on the Fenwei Plain, this study empirically analyzed the relationship between capital endowment, perceived value, government subsidies and farming households' clean heating adoption behavior by using the binary Probit and ordinary least squares (OLS) measurement methods. The results show that: (1) As a group of structural factor resources, capital endowment reflects farming households' "ability"; As a set of perceptive evaluation system, perceived value reflects the "degree of intention" of farming households; When households have both intention and capacity, the behavioral tendency of adopting clean heating is obvious. (2) As a practical actor in the adoption of clean heating, the role of farming households is very important. Without the support of structural factor resources such as capital endowment, farming households probably will not implement clean heating; On the other hand, without the consciously perceived value by farming households of income requirements and cost risk avoidance considerations, the resources provided by the structure are also difficult to be transformed into specific actions of clean heating, that is, the intermediary role of perceived value between capital endowment and farming households' adoption behavior of clean heating exists. (3) As an incentive mechanism, government subsidies can strengthen farming households' perception of clean heating benefits, alleviate their perception of clean heating costs and risk pressure, and then positively regulate the relationship between perceived value and farming households' adoption behavior of clean heating. Therefore, this article puts forward policy recommendations to promote the accumulation of farming households' capital endowment, improve their perceived value of clean heating, and implement government subsidies.

Key words: capital endowment; perceived value; government subsidies; farming households; clean heating; adoption behavior; Fenwei Plain