

精准扶贫政策对低收入群体生活用能转型的影响研究

——基于“双生”机制的探究

任林静, 毛嘉宁

摘要: 精准扶贫作为中国减贫事业的核心政策, 其对农户生计的改善是否会推动生活用能的绿色转型, 是理解乡村经济与能源协同发展的关键议题。本研究基于 2018—2020 年中国家庭追踪调查 (CFPS) 数据, 采用无序多分类 logit 模型分析了精准扶贫政策对低收入群体生活用能转型的影响, 并从生活环境转变和生计非农转型两个维度进一步探究精准扶贫政策对农户生活用能转型的“双生”作用机制。研究发现, 精准扶贫政策能有效降低农户选择污染性能源 (如薪柴、煤炭) 的概率, 但对推动农户转向清洁性能源 (如电力、天然气) 的作用不显著。中介机制检验表明, 精准扶贫政策通过生活环境转变与生计非农转型的“双生”机制, 在抑制低收入群体生活用能污染化转型中成效显著, 但尚未有效撬动清洁化转型。其中生活环境转变机制呈现“软环境驱动, 硬环境滞后”的特征; 而生计非农转型机制通过收入赋能和时间约束双重路径抑制用能污染化转变。基于此, 结合当前数智时代发展优势, 从政策协同、环境优化、生计升级三个方面提出政策建议, 推动农村生活用能从“被动减污”向“主动清洁”转变。

关键词: 精准扶贫; 农户; 生活用能转型; 中介效应; CFPS 数据

中图分类号: F304.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2026)01-0087-15

一、引言

党的二十届四中全会明确提出“加快农业农村现代化, 扎实推进乡村全面振兴”“加快经济社会发展全面绿色转型, 建设美丽中国”等战略部署, 将绿色发展理念与乡村振兴实践深度融合, 为新时代能源绿色低碳转型与“三农”发展协同推进指明了方向。统筹推进全国及各地区能源绿色低碳转型既是践行“绿水青山就是金山银山”理念和推进降碳、减污、扩绿、增长协同增效的关键举措, 也是夯实乡村振兴生态基础、实现农业农村现代化的重要支撑, 而农村地区尤其是低收入群体的生活用能转型正是这一进程中的重点难点。当前中国城市生活用能已基本实现清洁化^[1], 但农村低收入群体受经济、技术、基础设施等限制, 对传统生物质能、煤炭等污染性能源依赖程度仍较高, 普遍面临用能

基金项目: 国家自然科学基金项目“韧性视角下生态补偿政策对农户脱贫可持续性的影响机制研究”(72203169); 陕西省社会科学基金项目“陕西生态脆弱区农户脱贫可持续性评估及策略研究”(2020R034); 国家自然科学基金项目“整合生态系统服务与利益相关者福祉的生态修复空间识别方法研究”(42101269)

作者简介: 任林静, 西北工业大学公共政策与管理学院, gonewithwind163@yeah.net (陕西 西安 710072); 毛嘉宁, 西北工业大学公共政策与管理学院

效率低和环境污染重的双重困境^{[2][3]},既制约农户生活质量提升,也阻碍乡村绿色发展目标的实现。因此,厘清农村地区低收入群体生活用能转型的驱动因素与作用路径成为亟待解决的现实问题。

目前,农村地区生活用能的相关研究主要集中在以下两方面。一是对农村地区生活用能现状的剖析与刻画,包括能源消费结构、能源贫困、区域差异及污染减排潜力等^{[2][4][5][6]}。其中,有关农村能源贫困的研究聚焦低收入群体等不同群体在能源可及性、可负担性、清洁化转型等方面的困境,探究能源贫困的生成逻辑^[7]、识别与测量^[8]、效应^[9]等。二是对农户用能决策影响因素的探究。相关成果已从早期的“能源梯度模型”“能源转换模型”发展为“多重燃料模型”“家庭能源选择综合框架”,证实农户能源选择并非简单的线性升级过程,而是受到能源可得性、能源设备技术特性、文化偏好、健康状况、家庭内部女性的议价能力、信息传播等多因素交织影响的复杂转型过程^{[10][11][12][13]}。然而,现有研究存在两点局限:其一,研究视角多聚焦于“用能决策”的静态分析,即探讨农户在特定情境下的能源使用选择,对“用能转型”这一动态过程关注不足^{[14][15][16]},而后者更能反映内外因素变化对农户能源消费行为的长期影响;其二,对外部政策因素的考量较为零散^{[2][7]},尤其是对与农村低收入群体密切相关的重大社会政策和农户生活用能转型之间关系的探究不足,难以揭示政策驱动下农村能源转型的深层逻辑。

精准扶贫政策作为中国贫困治理的标志性创新实践,在提升农户收入水平、推进教育医疗普及、改善农村基础设施等方面成效显著^{[17][18][19]},不仅实现了绝对贫困的消除,还对全球减贫事业产生了正向溢出效应^{[20][21][22]}。值得注意的是,精准扶贫框架下的专项工程已显现出能源转型的潜力,例如光伏扶贫工程通过整合日照资源和土地资源,在促进贫困户增收的同时也帮助农户形成清洁用能习惯,为农村能源结构化提供了实践样本^{[23][24]}。可见,精准扶贫政策可通过改善农户生计与生活环境为其生活用能转型升级奠定基础。然而,现有关于精准扶贫政策效应的研究多聚焦于农户增收效应^{[25][26]}、能力提升^[27]、生活条件改善^{[28][29]}等维度,鲜有研究将其与农户生活用能转型相衔接,更未打开二者之间的作用机制“黑箱”,尚未明确精准扶贫在农村能源转型中的角色和价值,也未提供脱贫攻坚与乡村绿色发展政策衔接的实证依据。

为此,本研究围绕以下核心问题展开:精准扶贫政策是否推动了农户生活用能转型?其影响程度如何?精准扶贫政策如何通过生活环境转变和生计非农转型的“双生”机制对农户生活用能产生影响?基于研究结论,在乡村振兴阶段如何制定针对性措施来实现农村清洁能源转型,以期为农村能源政策优化与乡村绿色发展提供理论与实证支撑。本研究的边际贡献主要体现在以下三个方面。第一,突破以往能源使用研究中“静态决策”的局限,聚焦低收入群体“用能转型”的动态过程,以“污染化抑制”和“清洁化促进”两个维度衡量并剖析农户能源使用状态的转变,更精准捕捉政策与环境的长期影响,回应低收入群体生活用能“高污染依赖、低清洁转化”的现实困境。第二,拓展精准扶贫这一重大社会政策效应的评估范畴,从传统的“经济减贫”延伸至“能源转型”领域,构建精准扶贫政策与低收入群体用能转型的分析框架,系统刻画精准扶贫政策中基础设施建设、生态治理、劳务输出、技能培训等多元举措成效。第三,将精准扶贫政策解构为“环境赋能”与“生计赋能”两大维度,从生活环境转变和生计非农转型切入,探究精准扶贫影响农户生活用能转型的“双生”机制,形成“外部环境-内在动力”的互补性分析链条,更清晰地揭示政策作用的传导机制。

二、理论分析与研究假设

(一) 精准扶贫政策对农户生活用能转型的影响

中国的精准扶贫政策以建档立卡的方式,通过精准匹配扶贫措施与帮扶资源、构建严格责任评估体系,实现贫困治理从“普惠式”向“精准化”转型,为贫困地区低收入群体的多维发展提

供系统性支撑^[30]。精准扶贫的政策实践不仅为农村地区低收入家庭提供了重要的经济支持, 还改善了基础设施与生活环境, 普及了清洁化用能知识, 为畅通低收入群体生活用能转型的经济门槛、硬件约束和认知偏差三个堵点提供了内生动力和外部保障。

首先, 以经济支持和收入提升降低用能转型需求端的经济门槛。精准扶贫政策通过劳务输出对接、特色产业扶贫等举措直接或间接地拓宽了低收入农户的增收渠道, 尤其是增加农户非农收入的比重。而收入增长能够直接突破低收入群体清洁能源购买的成本约束, 增强清洁能源的持续支付能力^[31]。因此, 清洁能源转型往往被看作是收入增长的结果, 收入增长会促进人们选择更清洁的生活能源^[8], 且这种效应随收入水平的提升而增强^[32]。此外, 非农收入也能通过提升农户健康意识等渠道促进农户使用液化气、天然气、电等清洁能源, 抑制农户使用柴草、煤炭等固体能源^[15]。为此, 精准扶贫政策带来的经济支持和收入提升, 一方面降低了清洁能源设备购置和使用的经济门槛, 另一方面通过减少低收入家庭对传统低成本污染能源的依赖, 从需求端推动用能结构向清洁化转型。

其次, 以清洁能源基础设施建设破解用能转型供给端的硬件约束。精准扶贫政策将农村基础设施建设作为重点攻坚领域, 其中能源基础设施、光伏扶贫等专项工程直接提升了贫困地区贫困群体的能源服务水平与清洁用能可及性^[33]。在硬件改造方面, 农村电力线路升级、燃气管道铺设等举措解决了清洁能源“最后一公里”的供应难题。在专项工程方面, 光伏扶贫项目通过开发农村日照资源, 不仅为农户带来了股金分红等直接收入, 还使电力成为农户使用成本低、方式便捷的生活用能。因此, 基础设施的改善与服务水平的提高改变了传统农村污染能源易得、清洁能源难寻的局面, 从供给端为农村居民用能转型提供硬件支持。

最后, 以绿色减贫宣传、贯彻, 矫正用能转型意识端的认知偏差。在“两山”理论与绿色发展理念指引下, 精准扶贫政策突破单一经济减贫的传统路径, 通过生态补偿、生态产业扶持等“绿色减贫”实践, 向贫困地区农户传递清洁化用能知识与可持续发展理念^[34]。部分地区将村庄环境整治与扶贫工作结合, 通过环保宣传纠正农户“重成本、轻环保”的用能认知; 部分地区通过发展生态农业、乡村旅游等生态产业, 让农户在获得经济收益的同时直观感受到清洁环境与生活质量、经济收益之间的正向循环, 主动形成清洁用能意识。这种实践引导下的认知重塑, 从意识端消除农户对清洁能源的使用顾虑^[35], 为用能转型提供内生动力。据此, 本文提出如下假说。

H1: 精准扶贫政策能促进农户生活用能转型。

(二) 精准扶贫政策对农户生活用能转型的作用机制

精准扶贫政策突破单一经济减贫的局限, 将生态保护、能力建设、环境改善等多维度目标融入贫困治理实践, 通过多样化措施重构贫困人口生活与生计场景, 实现以人为本与可持续发展的良好结合^[36]。这种“生活-生计”双维度的政策干预, 聚焦农户生活用能转型的外部环境约束与内在动力不足两大关键问题。一方面, 政策通过易地扶贫搬迁等方式改善精准扶贫对象的生活环境, 缓解清洁能源使用的硬件与场景限制; 另一方面, 政策通过发放求职创业补贴、技能培训等激励措施, 推动生计非农转型, 破解清洁能源消费经济与时间成本约束。二者形成“双生”作用机制, 共同驱动农户生活用能转型。鉴于此, 本文分别从生活环境转变与生计非农转型两个方面阐述精准扶贫政策对农户生活用能转型的作用机制。

1. 生活环境转变。精准扶贫政策通过产业赋能和空间优化推动农户生活环境系统性改善, 为用能转型创造外部条件。2015年, 党中央在扶贫开发工作会议上提出了“六个精准”与“五个一批”的战略部署, 明确将环境改善与减贫目标协同推进^①。对于有产业发展潜力的地区, 政策通过

^① 参见《习近平: 脱贫攻坚战冲锋号已经吹响全党全国咬定目标苦干实干》, https://www.gov.cn/xinwen/2015-11/28/content_5017921.htm。

扶持特色产业，如乡村旅游等，激活发展动能。2016年国务院《“十三五”旅游业发展规划》明确提出“实施乡村旅游扶贫工程”^①，通过游客对清洁居住环境的需求倒逼当地基础设施升级，如道路硬化、水电供应优化等，同时，引导农户为适配旅游场景主动减少污染能源使用。而针对生态脆弱或生存条件恶劣的地区，通过易地扶贫搬迁过程中集中安置等方式确保搬迁农户的配套设施完备和公共服务完善^[37]，如电力稳定、燃气接入等，从空间维度切断农户对传统生物质能源的依赖，缩短农户与清洁能源供应点的距离，显著提升清洁能源消费占比^[38]。据此，本文提出如下假说。

H2：生活环境转变在精准扶贫政策对农户生活用能转型的影响中发挥中介效应。

2. 生计非农转型。精准扶贫政策通过就业激励和收入赋能推动农户生计非农转型，为用能转型注入内在动力。传统生计模型下，农户需投入大量时间收集、运输生物质燃料，挤占创收时间^[39]。精准扶贫政策通过发放求职创业补贴、开展劳务输出、扶持非农产业等举措改善了这一局面。如易地扶贫搬迁减少了低收入群体的农业劳动时间^[40]，产业扶持政策引导农户从传统农业向非农领域流动^[24]，双重作用推动劳动力配置从农业依赖型向非农多元化生计转型，进而从经济能力、消费认知、时间成本等方面驱动用能转型。其一，非农收入提升破解清洁能源消费的经济约束，使农户可以承担太阳能、沼气池等清洁设施的投资成本，以及天然气等商品能源的购置费用，减少对柴草、煤炭等传统污染型能源的依赖；其二，非农就业过程中的健康知识传播与消费场景升级，重塑农户用能认知，将清洁用能与健康保护关联，主动选择对人体无害、环境友好的炊事能源^[15]；其三，外出务工人口比例提升改变了家庭时间配置。传统能源获取属于劳动密集型活动^[39]，劳动力外流使农户难以维持薪柴砍伐、煤炭搬运等行为，转而选择便捷化、商品化的清洁能源。据此，本文提出如下假说。

H3：生计非农转型在精准扶贫政策对农户生活用能转型的影响中发挥中介效应。

综上所述，本文的理论框架如图1所示。

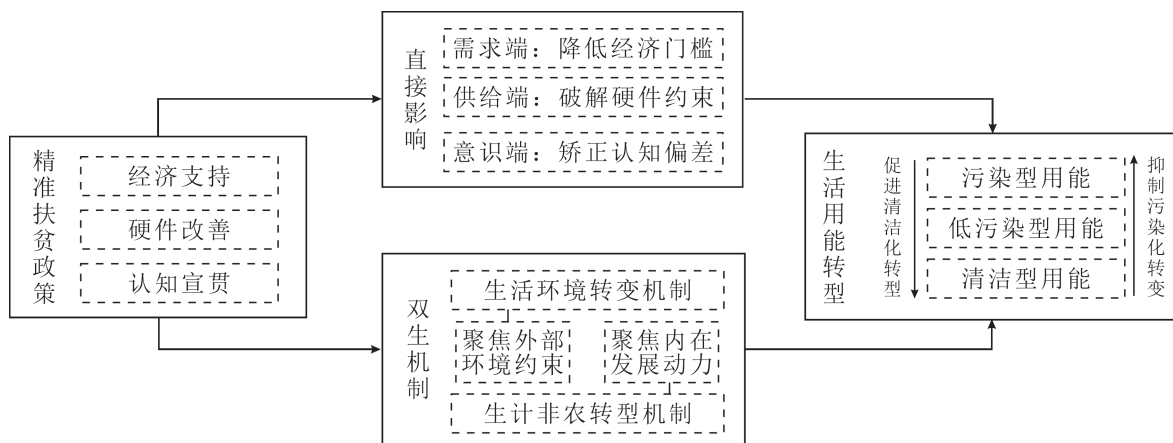


图1 精准扶贫政策对生活用能转型的作用机制

三、研究设计

（一）数据来源

本文数据来源于中国家庭追踪调查（China Family Panel Studies，以下简称CFPS）。CFPS是

^① 参见《国务院关于印发“十三五”旅游业发展规划的通知》，https://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/26/content_5152993.htm。

一项全国性、大规模、多学科的社会跟踪调查项目,提供的数据涵盖个体、家庭、社区三个层次,覆盖中国26个省、自治区、直辖市以及205个县,能够有效反映中国社会、经济、人口、教育和健康的变迁。结合研究目的与通行方法,本文对数据进行如下处理:(1)筛选出2018年和2020年的农村家庭样本;(2)剔除了模型涉及的关键变量存在严重数据缺失的家庭样本,最终得到了4499个样本。此外,控制变量中,人均GDP数据主要来自历年《中国统计年鉴》以及各省份统计年鉴,低碳能源试点数据来自发展改革委发布的国家低碳省和低碳城市试点工作的官方报道。

(二) 变量设置及描述性统计

1. 被解释变量。本研究的被解释变量为生活用能转型。参照崔荣国等^[41]对清洁能源的界定,结合农村生活用能实际消费场景,以CFPS问卷中“您家最主要用哪种燃料做饭?”为基础,按污染强度与能源属性将生活用能划分为污染型、低污染型、清洁型能源三类,如表1所示。其中,污

表1 生活能源类型与生活用能转型情况定义

生活用能类型	内容	生活用能转型	核心内涵	内容
污染型	煤、柴草	污染化转变	用能清洁度降级,反映农户对污染型能源依赖强化,与能源绿色转型目标相悖	清洁型→低污染型
				清洁型→污染型
				低污染型→污染型
低污染型	罐装煤气、液化气、天然气、管道煤气	无转变	用能类型长期稳定,未发生清洁梯度变化	污染型→污染型
				低污染型→低污染型
				清洁型→清洁型
清洁型	太阳能、沼气、电力	清洁化转型	用能清洁度升级,涵盖“减污”的初级转型,与“清洁”的深度转型	污染型→低污染型
				污染型→清洁型
				低污染型→清洁型

染型能源涵盖煤和柴草两类燃料,在燃烧过程中会释放大量可吸入颗粒、硫化物、氮氧化物等多种有毒化学物质,兼具“高污染、低效率、非生态”三重特征,是农村生活用能污染的主要来源^{[2][3]}。低污染型能源涵盖罐装煤气、液化气、天然气、管道煤气等,是经过处理与商品化后的化石能源,虽通过技术提纯消除了硫化物等有毒气体排放,但燃烧仍会产生大量的二氧化碳,属于“减污未脱碳”的过渡性能源^[15]。清洁型能源涵盖太阳能、沼气、电力等,依托绿电、火电清洁化改造等,可实现“零污染、循环利用”^{[24][33]}。考虑到2018—2020年是中国脱贫攻坚收官的冲刺期,精准扶贫政策效应集中释放,本研究以2018年为基期,2020年为报告期,通过追踪同一农户两期生活用能类型的变化,将生活用能转型界定为污染化转变、无转变、清洁化转型三类,如表1所示。

从2018—2020年建档立卡农户生活用能类型的动态变化来看,精准扶贫政策实施期间,低收入群体用能结构呈现“污染降、过渡升、清洁稳”的阶段性特征。与2018年相比,2020年建档立卡农户在生活中使用污染型能源的比重有所降低、低污染型能源比重有所上升,而使用清洁型能源的比重几乎没有变化(如图2所示)。这一结果反映出政策对农户用能“减污”的推动作用已初步显现,但对“清洁”的驱动效果尚未充分释放。

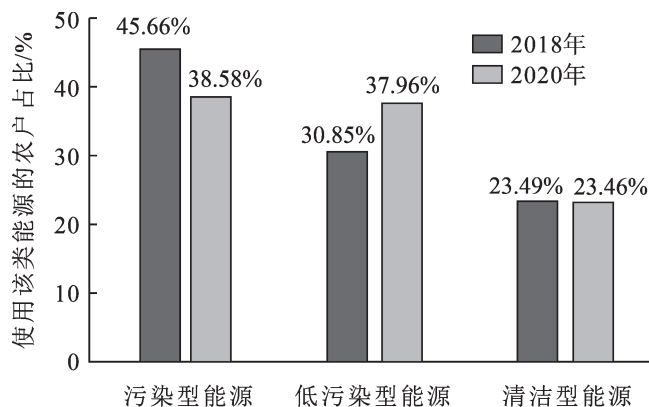


图2 2018—2020年建档立卡农户生活用能类型对比

进一步，从建档立卡农户用能类型的分布来看（如图3所示），2018—2020年低收入群体的生活用能转型呈现“以稳定为主，转型分化”的特点。首先，无转变农户占比最高，69.16%的建档立卡农户两期用能类型保持一致，这一群体或因用能习惯固化、外部转型条件约束等尚未启动用能转型；其次，清洁化转型农户占比次之，17.41%的建档立卡农户实现用能清洁度升级，印证了精准扶贫政策在推动部分农户用能转型中的积极成效；第三，污染化转变农户仍占一定比例，13.43%的建档立卡农户出现用能清洁度降级，这类反向转型既可能源于农户短期生计压力，也可能与地区清洁能源基础设施建设滞后有关，是后续机制分析与政策优化的重点。

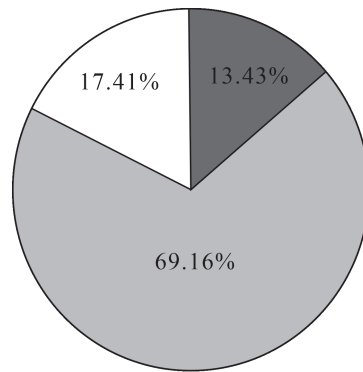


图3 建档立卡农户2018—2020年生活用能转型情况

2. 核心解释变量。本研究的核心解释变量为“农户是否直接享受精准扶贫政策”。在中国精准扶贫实践中，建档立卡是识别帮扶对象、精准配置扶贫资源、确保政策落地的核心制度安排。基于该制度背景与数据可及性，本研究以“农户是否为建档立卡户”作为政策参与的代理变量。

从农户用能结构变化来看（如图4所示），两类农户生活用能转型呈现“污染型用能被抑制、转型程度分化”的特征。两类农户对污染型能源使用的比例下降幅度相似，均在7%左右。不同的是，建档立卡户主要转向低污染型能源使用，比例上升7%，而清洁型能源的比例未发生明显变动，说明他们的用能转型主要体现在推动污染型能源向低污染型能源转换，尚未对清洁能源使用形成有效驱动。非建档立卡户则主要转向清洁型能源，这一比例提升5%，低污染型比例提升2%。由此，非建档立卡农户在用能转型过程中更具优势，呈现出由污染型向清洁型的跃升，而建档立卡户可能由于所在地区自然条件差、能源基础设施薄弱等因素，逐步向低污染转型，但清洁用能转型较难。

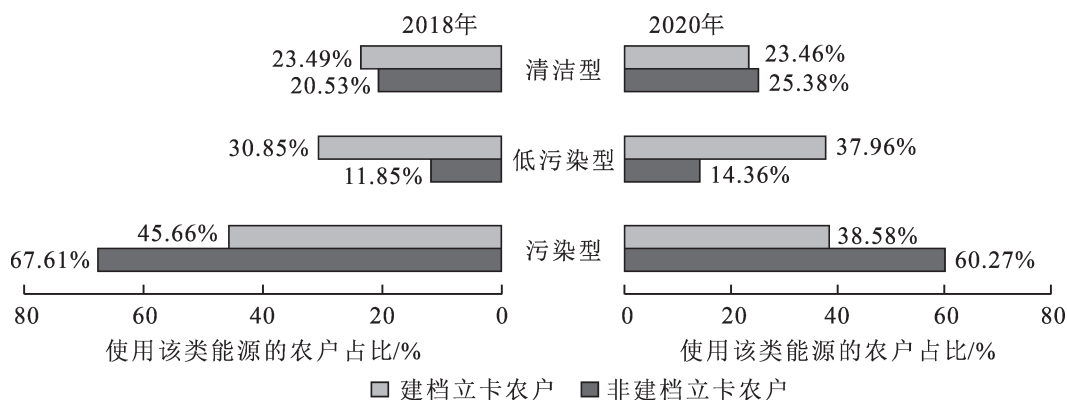


图4 2018—2020年建档立卡户与非建档立卡户生活用能类型对比

从用能转型比例来看（如图5所示），与非建档立卡户相比，建档立卡户用能转型活跃度更高，但转型方向分化更明显。建档立卡户生活用能产生转型的比重高于非建档立卡户，虽然建档立卡户在生活用能清洁化转型的占比更高，但同时生活用能污染化的比重也高于非建档立卡户。

3. 中介变量。基于前文“双生”机制的理论分析，对两类中介变量进行多维拆解。一是生活环境转变。生活环境转变聚焦精准扶贫政策对农户用能外部条件的改善，涵盖基础设施等“硬环境”和生态环境质量等非物质条件构成的“软环境”两个维度，均采用CFPS问卷中农户五级评价

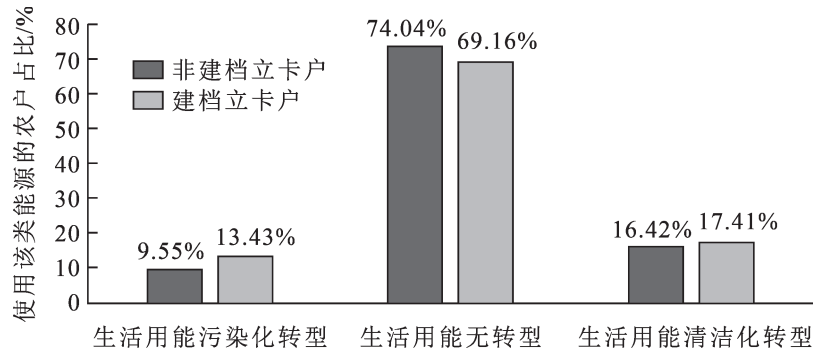


图5 建档立卡户与非建档立卡户生活用能转型情况对比

指标, 如表2所示。其中, 公共设施状况(硬环境)衡量农村基础设施等物理条件改善程度; 周边环境质量(软环境)衡量农户生活区域非物质性生态环境质量。二是生计非农转型。生计非农转型聚焦精准扶贫政策对农户用能内在动力的重塑, 涵盖非农就业数量变化与收入来源质量变化两个核心维度, 均通过CFPS数据计算而得。其中, 外出务工人口比例变化衡量农户家庭非农就业数量变动; 有工资收入的人口比例变化衡量农户家庭收入来源的质量变动。

表2 变量的定义与描述统计

变量类型	变量名	变量定义与赋值	样本量	均值	标准差
被解释变量	生活用能转型	生活用能变化类型: 污染化=1, 无转变=2, 清洁化=3		/	/
核心解释变量	是否建档立卡	建档立卡的农户=1, 未建档立卡的农户=0	4 499	0.134	0.340
家庭特征	耐用品价值	购买或维修耐用消费品的支出的对数值	4 345	8.365	2.979
	农用机械价值	农用机械总值的对数值	4 450	3.123	4.079
	家庭净房产	家庭总房产-总房贷的对数值	4 303	10.695	3.449
	农业户口占比	家庭中农业户口的成员占家庭人口比例	4 498	0.730	0.300
	家庭抚养比	家庭中低于十四岁或高于六十五岁的成员占家庭人口比例	4 498	0.388	0.602
家庭主事人特征	家庭受教育程度	家庭中最高学历为初中及以上的成员占家庭人口比例	4 499	0.330	0.293
	家庭主事人年龄段	家庭主事人年龄≤30、(30,45]、(45,60]、(60,75]、>75分别赋值为1、2、3、4、5	4 499	3.289	0.988
	家庭主事人最高学历	文盲/半文盲=1, 小学=2, 初中=3, 高中/中专/技校/职=4, 大专=5, 大学本科=6, 硕士=7, 博士=8	4 207	2.381	1.089
地区变量	人均GDP	省份2019年的人均GDP, 取对数	4 499	10.894	0.343
	低碳城市试点批次	该省被纳入国家低碳城市的批次: 第一批=1, 第二批=2, 第三批=3	4 499	1.590	0.520
生活环境转变	公共设施状况	所住的村/小区周边教育、医疗、交通等公共设施整体情况如何: 很差=1, 较差=2, 一般=3, 较好=4, 很好=5	4 450	3.375	1.063
	周边环境状况	所住的村/小区周边环境(是否有噪声污染、垃圾堆放等情况)情况如何: 很差=1, 较差=2, 一般=3, 较好=4, 很好=5	4 458	3.517	1.053
生计非农转型	有工资收入的人口比例变化	家庭中有工资收入的成员占家庭人口比例的变化	4 499	-0.008	0.296
	外出务工人口比例变化	家庭中外出务工的成员占家庭人口比例的变化	4 499	-0.103	0.272

4. 控制变量。参考孙繁等^[15]与杨柳等^[38]关于农户用能行为的研究, 结合本研究逻辑, 从家庭微观特征、主事人决策特征和地区宏观特征三个层面选取控制变量。一是家庭特征, 包括耐用

品价值、农用机械价值、家庭净房产、农业户口占比等；二是家庭主事人特征，包括年龄段、最高学历等；三是地区变量，包括反映经济发展水平的人均GDP和低碳城市试点批次。其中，人均GDP、耐用品价值、农用机械价值、家庭净房产做了取对数处理。各变量的定义及其描述性统计如表2所示。

(三) 模型构建

1. 基准回归模型。本文使用无序多分类logit模型来考察精准扶贫政策对农户生活用能转型的影响，具体模型如下：

$$\text{logit}_i = \ln \left[\frac{P(Y=i)}{P(Y=2)} \right] = \alpha_i + \beta_i \text{Anti_poverty} + \gamma_i X + \mu_i + \epsilon_i \quad i=1,3 \quad (1)$$

其中， $P(Y=i)$ 代表第*i*类生活用能转型的概率， $P(Y=2)$ 为“生活用能无转变”的概率（参照组），*Anti_poverty*为精准扶贫政策；*X*为一系列控制变量， μ 为个体、家庭及区域固定效应， ϵ 为随机误差项。相对风险系数（*Relative Risk Ratio*, *RRR*）的具体计算如式（2）所示：

$$\text{RRR} = \frac{P(Y=i|\text{Anti_poverty}=z+1, X=x)/P(Y=2|\text{Anti_poverty}=z+1, X=x)}{P(Y=i|\text{Anti_poverty}=z, X=x)/P(Y=2|\text{Anti_poverty}=z, X=x)} = \exp(\beta_i) \quad i=1,3 \quad (2)$$

其中，*RRR*反映了在控制其他所有变量保持不变的情况下（ $X=x$ ），当核心自变量*Anti_poverty*增加1个单位（从*z*到*z+1*）时，农户选择第*i*类生活用能转型的概率相对于参照组的发生比的变化情况。若相对风险系数大于1，意味着相对于生活用能无转变，建档立卡农户生活用能污染化/清洁化转型的概率高于非建档立卡户；若相对风险系数小于1，则反之。

2. 机制分析模型。基于前文理论分析，本文将从“生活环境转变”和“生计非农转型”两个方面对精准扶贫政策影响农户生活用能转型的机制进行检验，在模型（1）的基础上，构建如下模型：

$$M = a + b\text{Anti_poverty} + cX + \epsilon \quad (3)$$

其中，*M*表示精准扶贫政策影响农户生活用能转型的中介变量，具体包括以下四个变量：公共设施状况、周边环境、有工资收入的人口比例变化和外出务工人口比例变化，其他变量设置同式（1）。

四、实证分析

(一) 基准回归结果

基准模型回归结果如表3所示。建档立卡对农户污染化能源转变有显著负向作用，即建档立卡的农户发生用能清洁度降低的概率比非建档立卡农户低35%；而对清洁化能源转型无显著影响，说明精准扶贫政策尚未有效推动农户用能向清洁型能源升级。这一结果印证了假说H1的部分成立。精准扶贫政策对农户用能转型产生了正向干预，但作用呈现“抑制污染化、清洁化不显著”的差异化特征，仅实现“减污”目标，尚未达成“清洁”目标。可以从政策目标定位和转型现实约束两个方面进一步分析产生这一结果的原因。

表3 基准回归结果

变量	污染化转变/ 无转变	清洁化转型/ 无转变
	<i>RRR</i>	<i>RRR</i>
是否建档立卡	0.650** (0.115)	0.893 (0.145)
常数项	1.576 (5.147)	1.448 (4.124)
控制变量	YES	YES
地区固定效应	YES	YES
伪 <i>R</i> ²	0.007	
<i>N</i>	3803	

注：***、**、*表示估计结果在0.01、0.05、0.1的水平上显著；括号内为村级聚类稳健标准误；为了缓解遗漏变量造成的偏误，模型中控制了区域固定效应，按照国家统计局的标准将省份划分为东部、中部、西部。

精准扶贫政策的核心目标是通过在农村贫困的多维治理, 实现贫困人口的“两不愁三保障”的基本生存需求^[26], 政策资源更多投向收入提升、住房安全、义务教育等基础领域, 对生活用能清洁化的专项支持相对有限。对低收入群体而言, 虽然目前基本生活有了“兜底”, 但清洁能源设备, 如电暖气、天然气灶等的购置成本, 天然气、电力等长期使用成本等仍相对高昂, 超出了其支付能力。另一方面, 部分欠发达地区虽完成电力、燃气等基础设施全覆盖, 但仍存在重建设、轻运营等问题, 导致农户即便有清洁用能意愿, 也因基础设施可靠性不足而不敢放弃污染型能源, 进而制约清洁化转型。

(二) 稳健性检验

1. 替换核心解释变量。为排除核心变量测度偏差对结论的干扰, 本文使用政府补贴对数值作为精准扶贫政策的代理变量进行稳健性检验, 在精准扶贫政策背景下, 政府补贴具有明确靶向性, 主要投向贫困地区贫困农户的生计改善、基础设施建设等领域, 与建档立卡制度共同构成了精准扶贫政策的核心干预手段, 可有效替代是否建档立卡衡量政策参与度, 结果见表4列(1), 结果稳健。

表4 精准扶贫政策与生活用能转型的稳健性检验

变量	替换核心解释变量		缩尾处理		替换估计方法		删除小集群样本		安慰剂检验	
	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	污染化 转变	清洁化 转型	污染化 转变	清洁化 转型	污染化 转变	清洁化 转型	污染化 转变	清洁化 转型	污染化 转变	清洁化 转型
	<i>RRR</i>	<i>RRR</i>	<i>RRR</i>	<i>RRR</i>	<i>ME</i>	<i>ME</i>	<i>RRR</i>	<i>RRR</i>	<i>RRR</i>	<i>RRR</i>
政府补贴对数值	0.737*** (0.085)	0.939 (0.111)								
是否建档立卡			0.651** (0.115)	0.893 (0.145)	-0.045** (0.019)	-0.007 (0.023)	0.627** (0.115)	0.911 (0.150)		
建档立卡虚假变量									0.954 (0.143)	0.976 (0.128)
常数项	3.167 (10.694)	1.516 (4.252)	1.574 (5.143)	1.445 (4.118)			1.203 (4.130)	0.526 (1.570)	1.038 (3.421)	1.270 (3.593)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
区域固定	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
伪R ²	0.008		0.007		/		0.008		0.006	
N	3801		3803		3803		3620		3803	

注: **、*、*分别表示0.01、0.05和0.1的显著性水平; 括号内为村级聚类稳健标准误; 模型均以无转变为参照组。

2. 缩尾处理。为避免异常值对估计结果的影响, 对连续变量进行1%的缩尾处理并重新估计, 结果见表4第(2)列, 结果稳健。

3. 替换估计方法。为排除结果受计量模型选择的影响, 采用mprobit模型进行分析, 结果见表4第(3)列, 核心变量的边际效应一致且大小相近, 结果稳健。

4. 删除小集群样本。集群内样本量过小会导致标准误估计偏差, 为确保聚类稳健标准误的有效性, 且排除小集群样本对核心结果的影响, 删除了村居样本量少于2的观测值, 见表4第(4)列, 结果与基准回归一致。

5. 安慰剂检验。为了排除其他混淆因素的干扰, 检验核心变量影响的稳健性, 本文构造了与核心变量“是否建档立卡”分布一致但无真实因果关联的虚假变量, 重复模型估计, 结果见表4第(5)列。虚假变量的影响不显著, 说明核心结论的因果关系更可靠, 非随机巧合或未观测混淆变

量导致。

(三) 内生性分析

本文参考李玉山等^[21]构造工具变量的方法,以农户所在村或社区建档立卡贫困户的比例作为工具变量。一方面,从理论上讲,建档立卡的识别是在村级层面通过“四议两公开”等程序完成的,村级建档立卡比例直接反映了该村精准扶贫政策的执行力度和贫困发生率,村级建档立卡贫困户比例越高,说明该村整体贫困覆盖面越高,农户个体被识别为建档立卡户的概率也越高,满足工具变量与内生变量强相关的要求。另一方面,村级建档立卡比例是一个宏观层面变量,取决于扶贫政策布局和村庄整体的贫困状况,其标准主要是收入、“两不愁三保障”等经济维度,一般不直接影响微观个体或家庭的能源决策与行为,需通过影响农户是否被政策识别这一机制来影响其行为,契合了工具变量外生性的要求。弱工具变量检验结果(表5第(1)列)也表明工具变量的合理性。基于工具变量构建条件混合过程联立模型(CMP),结果见表5第(2)、(3)列,结果依然稳健。

表5 内生性分析

变量	第一阶段	污染化转变/无转变	清洁化转型/无转变
	(1)	(2)	(3)
	是否建档立卡	系数	系数
工具变量:村级建档立卡比例	4.040*** (0.150)		
是否建档立卡		-0.688** (0.342)	0.242 (0.403)
常数项	-0.612 (0.935)	-0.813 (2.135)	-1.169 (1.408)
控制变量	YES	YES	YES
区域固定效应	YES	YES	YES
第一阶段F值	1 168.89		
<i>Kleibergen-Paap rk LM</i> 统计量	56.66 [0.000]		
<i>Kleibergen-Paap rk Wald F</i> 统计量	4 885.84 {16.38}		
伪R ²	0.321	0.007	
N	3 801	3 801	

注:***、**、*分别表示0.01、0.05和0.1的显著性水平;圆括号内为村级聚类稳健标准误;方括号内的数值为 p 值;大括号内的数值为Stock Yogo检验在10%水平对应的临界值。

(四) “双生”机制检验

本部分采用广义结构方程模型(GSEM)检验“生活环境转变”和“生计非农转型”两种机制是否成立,并用Bootstrap法1 000次重复抽样进行中介效应分析,确保了结果的稳健性。

1. 生活环境转变。表6生活环境转变机制的检验结果显示,精准扶贫政策对公共设施状况、周边环境有显著的正向影响,且与农户用能类型无转变相比,加入中介变量后是否建档立卡对农户用能类型污染化转变的直接效应显著,且为负向,而对农户用能类型清洁化转型的影响不显著。同时,公共设施状况对农户用能类型污染化的作用不显著,而周边环境对农户用能类型污染化的影响负向显著,且置信区间均不包含0,验证了“精准扶贫→生活环境转变→生活用能转型”的传导路径,假说H2成立。其中,噪音状况、卫生状况等软环境的改善对农户生活用能转型的影响比基础设施等硬条件的改善带来的影响更显著,一方面可能源于硬环境改善的成本约束,即硬件环

境的改善通常需要更高的投资成本, 导致农村地区清洁能源基础设施建设可能相对滞后, 或仅完成覆盖式建设, 却未能同步实现功能性完善, 限制了清洁能源的推广和利用。另一方面可能源于软环境优化的认知驱动, 即周边环境质量的改善能直接提升农户生活体验, 提高农户对生活质量的期待和要求, 强化环保用能认知, 从认知到行为的联动效应无须高额成本, 对污染化转变的抑制作用更为直接、显著。

表6 生活环境转变机制检验结果

变量	公共设施状况	污染化转变	清洁化转型	周边环境状况	污染化转变	清洁化转型
	系数	系数	系数	系数	系数	系数
是否建档立卡	0.254***	-0.418**	-0.118	0.245***	-0.409**	-0.100
	(0.053)	(0.176)	(0.163)	(0.053)	(0.178)	(0.163)
公共设施状况		-0.040	0.035			
		(0.050)	(0.044)			
周边环境状况					-0.092**	-0.063
					(0.045)	(0.045)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R^2	0.029	0.008		0.026	0.008	
N	3819	3795		3823	3799	
中介变量		对污染化转变的间接效应		<i>BootSE</i>	偏差校正95% <i>CI</i>	
公共设施状况		-0.010		0.013	[-0.040, 0.015]	
周边环境状况		-0.022		0.013	[-0.050, -0.005]	

注: **、*、*分别表示0.01、0.05和0.5的显著性水平; 括号内的数值为村级聚类稳健标准误。

2. 生计非农转型。表7生计非农转型机制的检验结果显示, 是否建档立卡对有工资收入的人口比例变化、外出务工人口比例变化均有显著的正向影响。且加入中介变量后是否建档立卡对农户用能类型污染化转变的直接效应呈负向显著, 而对农户用能类型清洁化为负向不显著。同时,

表7 生计非农转型机制检验结果

变量	有工资收入的人口比例变化	污染化转变	清洁化转型	外出务工人口比例变化	污染化转变	清洁化转型
	系数	系数	系数	系数	系数	系数
是否建档立卡	0.028**	-0.420**	-0.113	0.036**	-0.410**	-0.109
	(0.014)	(0.178)	(0.163)	(0.014)	(0.178)	(0.162)
有工资收入的人口比例变化		-0.361**	-0.004			
		(0.177)	(0.150)			
外出务工人口比例变化					-0.484**	-0.104
					(0.199)	(0.168)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
地区固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
R^2	0.018	0.008		0.009	0.009	
N	3827	3803		3827	3803	
中介变量		对污染化转变的间接效应		<i>BootSE</i>	偏差校正95% <i>CI</i>	
有工资收入的人口比例变化		-0.010		0.007	[-0.030, -0.00003]	
外出务工人口比例变化		-0.018		0.011	[-0.045, -0.002]	

注: **、*、*分别表示0.01、0.05和0.5的显著性水平; 括号内的数值为村级聚类稳健标准误。

与农户用能类型无转变相比，有工资收入的人口比例变化和外出务工人口比例变化均对农户用能类型污染化为负向显著，对农户用能类型清洁化为正向不显著，且置信区间不包括0，验证了“精准扶贫→生计非农转型→生活用能转型”的传导路径，假说H3成立。

在生计非农转型机制中，收入增加效应与劳动时间配置效应对农户生活用能污染化转变的抑制作用显著、对农户生活用能清洁化转型影响不显著，可能源于用能转型动力与转型条件的不匹配。（1）清洁能源的成本门槛未突破。尽管非农收入提升为农户提供了一定经济基础，但清洁能源设备的初始购置成本及长期使用成本仍超出部分低收入农户的承受能力，清洁能源的普及和使用并未得到显著提升。（2）清洁能源供给支撑不足。虽然生计非农转型后，农户在农业生产以外的活动时间增加，但由于清洁能源基础设施的建设及功能配套不足等原因，农户在实际生活中仍难以获得和使用清洁能源。（3）污染性能源仍具有比较优势。相对于清洁能源，污染性能源（如煤炭、木柴等）更加便宜易得。这种经济利益的驱动使得农户在选择能源时更倾向于使用污染性能源，尤其是在没有足够经济激励和政策引导的情况下。因此，尽管精准扶贫政策提高了农户的经济水平和改变了他们的劳动时间配置，但由于清洁能源和污染性能源之间的价格竞争和可及性差异，对农户用能清洁化转型没有显著影响。

五、研究结论与政策建议

本文基于2018—2020年中国家庭追踪调查数据（CFPS），采用无序多分类logit模型，系统探究了精准扶贫政策对农户生活用能转型的影响，并检验生活环境转变和生计非农转型的“双生”中介机制。核心研究结论如下：（1）精准扶贫政策能够显著影响农户生活用能转型，但呈现“抑污染”有效，“促清洁”不足的特征；（2）生活环境转变在精准扶贫政策对农户生活用能转型的影响中起到中介作用，呈现“软环境驱动，硬环境滞后”的特征；（3）生计非农转型在精准扶贫政策对农户生活用能转型的影响中也起到中介作用，通过收入赋能和时间约束双重路径抑制用能污染化转变。

基于精准扶贫政策对农户生活用能转型的“抑污染有效、促清洁不足”特征，以及生活环境转变和生计非农转型的“双生”作用机制，结合当前数字技术与人工智能发展优势和趋势^[42]，本文从三个方面提出政策建议，推动农村生活用能从“被动减污”向“主动清洁”转变。

第一，数字驱动政策协同，构建“减污+脱碳”双目标导向的智慧能源支持体系。数字技术不仅是破解传统能源体系瓶颈的关键，更是新型能源体系构建的核心要素^[43]。为打破脱贫攻坚时期形成的“重减污、轻脱碳”的政策惯性以及“想转转不起、转后难持续”的困境，亟待构建智慧能源支持体系。一是搭建农村能源数字管理平台，整合农户收入水平、能源消费数据、清洁设备使用状况等信息，运用人工智能算法精准识别转型困难群体，基于“一户一档”的动态数据库实现分级补贴与阶梯奖励。二是强化考核导向与资源配置优化，将农村电网数字化水平、分布式能源接入率、清洁能源消费占比等指标纳入乡村振兴考核体系，优化政策资源配置，重点支持农村电网数字化、智能化转型，为光伏、生物质能等清洁能源的普及提供网络支撑。

第二，智慧赋能生活环境，“硬条件”完善和“软环境”培育双向发力。针对生活环境转变机制中“软环境驱动、硬环境滞后”的特征，为破解基础设施供给不足与农户转型意愿不强的双重难题，亟待构建内外联动的转型动力机制。一是以数字化手段完善硬设施建设与运维，在农村电网、清洁能源供应等基础设施建设中嵌入智能监测模块，推广新能源微能网，搭建设施共享平台，形成覆盖“建设—运营—维护”全流程的数字管理体系，确保设施“建得成、用得上、可持续”。

二是借助数字传播矩阵培育软环境认知,针对低收入农户易存在的消极心理状态,精准定向推送清洁用能科普短视频、开发VR清洁用能体验小程序、搭建村民数字议事厅与村社环境数字公告栏等,用可视化数据增强农户对清洁环境的感知,激发内生转型动力。

第三,数字赋能生计升级,筑牢就业增收和能源转型良性循环基础。立足生计非农转型的收入赋能与时间约束双重路径,以数字技术及产业发展拓宽就业渠道、提升增收能力,为清洁用能转型提供持续支撑^[42]。一是构建数字化就业服务与技能提升体系,如开设数字技能培训课堂,搭建跨区域劳务数字平台及“数字零工”对接模块,拓展光伏运维、智能家电安装等技能培训及灵活就业空间,运用智能算法实现劳动技能与岗位的精准匹配。二是培育能源转型相关数字经济业态,如“光伏+电商”“能源服务+数字乡村”等融合业态,开发农村能源消费管家APP,为农户提供用能分析、费用优化、能源互助共享、能源规划等个性化服务,强化农户“增收促转型、转型惠生活”的认知。

参考文献

- [1] 宋德勇,李东方.中国农村家庭燃料结构改善与居民健康回报——基于cfps数据的检验[J].河南大学学报(社会科学版),2021(1).
- [2] 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(2).
- [3] Chen, F., H. Qiu, J. Zhang. Energy consumption and income of the poor in rural China: Inference for poverty measures[J]. *Energy Policy*, 2022, 163.
- [4] 王萍,徐梦婷,刘姣,等.农村生活用能对老年人健康的影响[J].北京理工大学学报(社会科学版),2021(5).
- [5] Grabher, H. F., K. Erb, S. Singh, et al. Household energy systems based on biomass: Tracing material flows from source to service in rural Ethiopia[J]. *Ecological Economics*, 2024, 217.
- [6] 黄曼丽,陶伟.能源贫困研究进展:生成逻辑和地方效应[J/OL].地理科学,10.13249/j.cnki.sgs.20241071.
- [7] 畅华仪,何可,张俊飏.挣扎与妥协:农村家庭缘何陷入能源贫困“陷阱”[J].中国人口·资源与环境,2020(2).
- [8] Li, C., M. Li, L. Zhang, et al. Energy-poverty-inequality SDGs: A large-scale household analysis and forecasting in China[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2025, 122.
- [9] 刘自敏,邓明艳,崔志伟,等.能源贫困对居民福利的影响及其机制:基于CGSS数据的分析[J].中国软科学,2020(8).
- [10] Choumert-Nkolo, J., P. Combes Motel, L. Le Roux. Stacking up the ladder: A panel data analysis of Tanzanian household energy choices[J]. *World Development*, 2019, 115.
- [11] Shari, B. E., M. O. Dioha, M. C. Abraham-Dukuma, et al. Clean cooking energy transition in Nigeria: Policy implications for developing countries[J]. *Journal of Policy Modeling*, 2022, 44.
- [12] Masera, O. R., B. D. Saatkamp, D. M. Kammen. From linear fuel switching to multiple cooking strategies: A critique and alternative to the energy ladder model[J]. *World Development*, 2000, 28.
- [13] Van Der Kroon, B., R. Brouwer, P. J. H. Van Beukering. The energy ladder: Theoretical myth or empirical truth? Results from a meta-analysis[J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2013, 20.
- [14] 王萍,张能,张金锁.生计资本对农户生活用能结构的影响——基于陕西农村入户调查数据的分析[J].统计与信息论坛,2020(8).
- [15] 孙繁,何可,李凡略,等.非农收入对农户清洁炊事能源选择的影响——以华中三省为例[J].世界农业,2024(10).

- [16]姜璐,余露,薛冰,等.青海省家庭能源消费结构地域特征[J].经济地理,2019(8).
- [17]许正松,徐彩瑶,陆雨,等.中国生态扶贫的实践逻辑、政策成效与机制创新[J].林业经济问题,2022(3).
- [18]黄一诺,路之纤,余可欣,等.精准扶贫背景下建档立卡脱贫户增收效果评估[J].资源科学,2022(9).
- [19]刘慧迪,苏岚岚,易红梅.精准扶贫帮扶项目的减贫成效及其对后扶贫时代贫困治理的启示——基于贫困脆弱性视角[J].农业技术经济,2023(9).
- [20]张国建,佟孟华,李慧,等.扶贫改革试验区的经济增长效应及政策有效性评估[J].中国工业经济,2019(8).
- [21]李玉山,卢敏,朱冰洁.多元精准扶贫政策实施与脱贫农户生计脆弱性——基于湘鄂渝黔毗邻民族地区的经验分析[J].中国农村经济,2021(5).
- [22]刘彦随,周成虎,郭远智,等.国家精准扶贫评估理论体系及其实践应用[J].中国科学院院刊,2020(10).
- [23]吴素华.精准扶贫背景下光伏扶贫高质量发展研究[J].中国特色社会主义研究,2018(5).
- [24]王萍,李梦龙,银艳艳.“双碳”目标下农户低碳用能影响路径研究——基于劳动力转移视角[J].调研世界,2022(3).
- [25]林卡,樊士帅,马高明.精准扶贫的成效和可持续性考察——基于中国家庭大数据库调查数据的分析[J].浙江社会科学,2022(9).
- [26]袁金辉,杨艳花.深度贫困地区精准扶贫实施成效与长效机制构建——基于渝东北地区的调查[J].重庆社会科学,2021(1).
- [27]丁建彪.中国农村扶贫措施成效评估指标选择与分析框架[J].江苏社会科学,2020(2).
- [28]石丹,刘睿彬.基于多维贫困测度的湖北省精准扶贫成效评价[J].统计与决策,2020(4).
- [29]汪三贵,冯紫曦.脱贫攻坚与乡村振兴有机衔接:逻辑关系、内涵与重点内容[J].南京农业大学学报(社会科学版),2019(5).
- [30]汪三贵.中国扶贫绩效与精准扶贫[J].政治经济学评论,2020(1).
- [31]Gelo, D., U. Kollamparambil, M. Jeuland. The causal effect of income on household energy transition: Evidence from old age pension eligibility in South Africa[J].*Energy Economics*, 2023, 119.
- [32]Ma, W., H. Zheng, B. Gong, et al. Rural income growth, ethnic differences, and household cooking fuel choice: Evidence from China[J].*Energy Economics*, 2022, 107.
- [33]马翠萍,史丹.中国能源扶贫40年及效果评价[J].中国能源,2020(9).
- [34]向德平,梅莹莹.绿色减贫的中国经验:政策演进与实践模式[J].南京农业大学学报(社会科学版),2021(6).
- [35]潘敏,李静静,袁歌骋.公众气候关注可以促进家庭能源消费结构低碳化转型吗[J].中国地质大学学报(社会科学版),2024(6).
- [36]莫光辉.精准扶贫:中国扶贫开发模式的内生变革与治理突破[J].中国特色社会主义研究,2016(2).
- [37]尹俊,孙博文,刘冲,等.易地扶贫搬迁政策效果评估——基于S省三县贫困户建档立卡微观追踪数据[J].经济科学,2023(3).
- [38]杨柳,万江红.“廉价的高品位”:农户清洁能源消费中的家庭禀赋与接近效应[J].华中农业大学学报(社会科学版),2022(2).
- [39]Mekonnen, D., E. Bryan, T. Alemu, et al. Food versus fuel: Examining tradeoffs in the allocation of biomass energy sources to domestic and productive uses in Ethiopia[J].*Agricultural Economics*, 2017, 48.
- [40]张焕柄,张莉琴.易地扶贫搬迁对脱贫农户就业的影响——基于西部9省11县的调研[J].资源科学,2023(12).
- [41]崔荣国,郭娟,程立海,等.全球清洁能源发展现状与趋势分析[J].地球学报,2021(2).
- [42]付奎,刘炳荣,张杰.数字产业发展何以赋能区域低碳转型——基于经济结构调整的视角[J].中国地质大学学报(社会科学版),2025(4).

[43]於世为,胡星,何露,等.新型能源体系的内涵诠释、逻辑必然与要素解析[J].中国地质大学学报(社会科学版),2025(4).

A Study on the Impact of the Targeted Poverty Alleviation Policy on Residential Energy Consumption Transition among Low-income Groups

— Analysis Based on Twin Mechanisms

REN Lin-jing, MAO Jia-ning

Abstract: As the core policy of China's poverty alleviation drive, Targeted Poverty Alleviation (TPA) has a profound influence on rural households' livelihood improvement. Whether this improvement can propel the green transition of residential energy consumption constitutes a key issue for understanding the coordinated development of rural economy and energy systems. Based on data from the China Family Panel Studies (CFPS) spanning 2018 to 2020, this study employs a multinomial logit model to analyze the impact of TPA policy on the transition of residential energy use among low-income groups. Furthermore, it explores the “twin” mechanisms through from two dimensions—specifically, changes in living environments and the shift toward non-agricultural livelihoods. The findings reveal that TPA effectively reduces rural households' probability of adopting polluting energy sources (e. g. , firewood and coal), yet its role in promoting the transition to clean energy (e. g. , electricity and natural gas) is not statistically significant. Mediating effect tests confirm that TPA exerts a significant inhibitory impact on the adoption of polluting energy among low-income groups through the “twin” mechanisms of living environment transformation and non-agricultural livelihood transition but has not yet effectively facilitated the shift toward clean energy. Notably, the living environment transformation mechanism exhibits the characteristic of “soft environment-driven progress coupled with hard environment lag”, while the non-agricultural livelihood transition mechanism curbs the use of polluting energy through dual pathways: income empowerment and time constraints. Drawing on these insights and leveraging the advantages of the digital and intelligent era, this study proposes policy recommendations from three dimensions—policy coordination, environmental optimization, and livelihood upgrading—to promote rural residential energy use from “passive pollution reduction” to “proactive clean energy adoption”.

Key words: targeted poverty alleviation; rural households; residential energy transition; mediating effect; CFPS data

(责任编辑 孙洁)