

引用格式: 黄赋斌, 李文静, 帅传敏. 光伏扶贫政策对乡村振兴的政策效应[J]. 资源科学, 2022, 44(1): 32-46. [Huang F B, Li W J, Shuai C M. Policy effect of solar photovoltaic poverty alleviation on promoting rural revitalization[J]. Resources Science, 2022, 44(1): 32-46.] DOI: 10.18402/resci.2022.01.03

光伏扶贫对乡村振兴的政策效应

黄赋斌¹, 李文静², 帅传敏¹

(1. 中国地质大学(武汉)经济管理学院, 武汉 430074;

2. 华中农业大学经济管理学院, 武汉 430070)

摘要: 本文基于中国8个省的1251户有效农户问卷, 采用双重差分方法, 分析了光伏扶贫对促进乡村振兴在村级治理、产业发展、人居环境以及农户生活等维度的政策效应, 并通过安慰剂检验、倾向得分匹配、替换变量等进行了稳健性检验。结果表明: ①光伏扶贫能够显著提升村级产业发展和改善人居环境, 但对提升村级治理的政策效应不显著。②从户级农户生活维度来看, 光伏扶贫可以显著改善居住条件和基础设施条件, 但对推动就业的政策效应不显著。③稳健性检验表明, 光伏扶贫有利于提升农户的生活满意度。进一步的异质性分析表明, 光伏扶贫对不同光照资源区的政策效应具有显著差异, 其中对第一、二类资源区的影响主要集中在农户生活层面, 对第三类资源区的影响主要集中在产业发展和人居环境方面; 与非贫困户相比, 光伏扶贫对贫困户的政策效应更加显著, 即不存在“精英俘获”现象。由此可见, 光伏扶贫对乡村振兴的政策效应集中体现在促进产业发展, 改善人居环境、居住条件和基础设施条件。未来需将提升村级治理能力和推动就业等作为光伏扶贫的工作重点。

关键词: 光伏扶贫; 乡村振兴; 双重差分; 产业发展; 人居环境; 农户生活

DOI: 10.18402/resci.2022.01.03

1 引言

改革开放以来, 中国的减贫工作取得了举世瞩目的成就, 对世界减贫的贡献率超过70%^[1]。2020年, 中国如期完成了消除绝对贫困的任务^[2], 脱贫攻坚战取得了全面胜利。然而绝对贫困的消除并不意味着贫困问题的终结, 在不同的发展阶段, 贫困的反映形式不同, 对应的反贫困策略也会存在差异^[3]。2020年后, 中国的扶贫工作将从解决绝对贫困向缓解发展不平衡、不充分的多维相对贫困转变^[4], 从注重脱贫速度向注重脱贫质量和人民获得感转变^[5]。乡村振兴战略是在决胜脱贫攻坚的关键时期提出的重大决策部署, 其本质在于“通过生产方式变革与生产关系调整, 走出中国乡村普遍存在的要素流失、农民主体缺位、内生能力不足以及政府或资本

单边主导引致利益失衡、矛盾冲突的困境”^[6]。值得注意的是, 2020年以后中国扶贫工作的重心之一在于有效控制返贫, 而阻断返贫的有效途径是提升扶持对象的发展能力^[7]。因此, 针对中国新时期扶贫政策的调整, 亟需走一条兼顾控制返贫与乡村振兴的发展之路。

产业发展既是脱贫攻坚的有效手段, 也是乡村振兴的重点内容, 因此, 提升产业发展的可持续性推进脱贫攻坚与乡村振兴衔接的着力点^[8]。光伏扶贫政策作为产业扶贫的主要抓手, 不仅是打赢脱贫攻坚战、落实乡村振兴战略的重要保障, 也是实现高质量脱贫与乡村经济发展之间的纽带^[9]。2014年, 中国政府决定利用6年时间开展光伏扶贫工程, 通过在光照资源条件较好的16个省471个县的约

收稿日期: 2021-05-11; 修订日期: 2021-11-10

基金项目: 国家自然科学基金项目(71773119); 中国地质大学(武汉)中央高校基本科研业务费资助项目; 教育部人文社会科学研究项目(20YJC630065)。

作者简介: 黄赋斌, 女, 安徽桐城人, 博士生, 主要研究方向为农村能源与贫困。E-mail: cughfubin@foxmail.com

通讯作者: 帅传敏, 男, 湖北谷城人, 博士, 教授, 博导, 主要研究方向为扶贫项目管理。E-mail: shuaicm@cug.edu.cn

2022年1月

3.5万个建档立卡贫困村实施光伏扶贫工程,以保障200万建档立卡无劳动能力贫困户每年每户增加收入3000元以上,来达到促进贫困人口稳定增收的目的^[10],同时部分发电收益归村集体所有,既可以破解“空壳村”的困局,又可以提升村级治理能力^[11]。此外,光伏与农业的结合,例如光伏大棚、光伏养殖场、光伏动力水泵等应用,有利于加速推进农业现代化进程,科学助力“三农”发展。尽管光伏扶贫因其见效快、收益稳定的特点在助力脱贫攻坚过程中被寄予厚望,然而其直接向贫困户发放收入的益贫方式可能导致贫困户脱贫的内生动力不足,使得脱贫的可持续性将成为影响光伏扶贫发展的重要问题^[12]。

与此同时,在全面推进乡村振兴的背景下,仅从摆脱贫困的角度既无法全面解析光伏扶贫的政策影响,又不能满足当前乡村振兴的发展需要,因此,亟待重新架构光伏扶贫政策的效果维度,以提升光伏扶贫的可持续性,促进脱贫攻坚和乡村振兴的有效衔接。本文将通过进一步的文献梳理,从统筹乡村发展的角度出发,结合乡村振兴的总要求,构建光伏扶贫政策对促进乡村振兴的政策效果评估框架,并通过双重差分模型(Differences-in-Differences, DID)等方法验证光伏扶贫政策的有效性。

2 理论分析与研究假说

中国农村村级治理经历了从农村基层自治到村级治理行政化的转变,这一转变产生的关键在于村集体是否具有公共性^[13]。若治理主体之间失去了利益关联,治理主体就难以形成紧密的治理共同体^[14],也就无法实现良好的治理效果^[15]。为了摆脱“集体空、人心散、治理难”的现实困境,发展和壮大农村集体经济成为乡村振兴战略中的重要政策目标^[16],其可行路径之一是通过发展村内特色产业来实现。光伏扶贫除了给贫困户带来直接增收外,其另一个重要影响是带动了村集体的发展。因此,光伏扶贫对村级治理的影响路径可以归纳为,在集体资产少、缺乏集体创收渠道的贫困村,村级光伏电站的部分收益归村集体所有,解决了“空壳村”问题。村集体的收入增加,可以增进村委和党支部在群众中的威信,同时涉及村集体收入分配的问题还可以充分调动村民参与乡村自治的民主决策和监督过程^[11]。农民是乡村治理的主体,在当前基层出

现的村级治理行政化背景下,若忽视了对农民的组织 and 动员,就会造成村级治理失灵^[13]。此外,村干部作为村庄的治理人,其政治和经济行为能够显著影响农民收入^[17],特别是各村驻村干部的胜任能力对贫困村的脱贫成效有显著积极影响^[18]。因此,村干部的领头羊作用以及村民参与民主决策、实行自治不仅有助于推进乡村治理,还能提升扶贫政策的有效性^[19]。本文综合考虑光伏扶贫对村级治理层面的影响,以及乡村振兴对有效治理的要求,从村干部的模范带头作用、村务公开和村民参与民主决策等方面考察光伏扶贫政策对村级治理的影响,并提出以下研究假说:

假说H1:光伏扶贫政策能够显著提升村级治理。

扶贫产业的发展涉及政府、企业、合作组织和贫困户的共同参与^[8],产业扶贫政策可以通过发放扶贫贷款、开展技术培训以及加强基础设施建设等举措,降低脱贫户返贫风险,提高其可持续生计能力^[20,21]。精准扶贫实施以来,贫困户获得农业正规信贷的概率和规模均有所提高,且随着时间的推移,效果有逐渐增强的趋势^[22]。贫困农户获得金融支持实现增收的基本路径是通过改变自身初始禀赋约束,扩大农业投资的生产规模,进而带动贫困群体脱贫和社区发展^[23],通过该方式带动贫困户脱贫具有长期效应^[24]。与农户直接从金融机构贷款相比,农户在产业扶贫的基础上进行链式融资的减贫效果更好,特别在“金融机构+专业合作社+农户”的模式下贫困户和非贫困户均可受益^[25]。农民合作社的制度益贫性为构建其与精准扶贫之间的协同机制提供了基础^[26],而合作社中的技术培训则是提升贫困群体可持续发展能力的重要途径^[27]。已有研究表明,农户加入合作社后,无论是否与合作社之间存在交易,都有显著增收的效果^[28]。可见,信贷、农民合作社以及技术培训等在促进扶贫产业的发展 and 贫困户内生发展动力方面的重要性。光伏产业与农业等其他产业相结合的发展模式是提升贫困户后续可持续发展能力的重要途径。例如内蒙古某地区在光伏板下发展林下经济作物油用牡丹,仅此项收入即可帮助贫困户脱贫^[29]。本文基于产业扶贫对益贫效应的传导机制,并结合乡村振兴对产业兴旺的要求,从金融借贷、合作社发展和技能培训等角度评估光伏扶贫政策对村级产业发展的影

响,并提出以下研究假说:

假说H2:光伏扶贫政策能够显著促进村级产业发展。

改善农村人居环境关乎农村居民的福祉,同时也是破解新时代社会主要矛盾的有效途径^[30]。人居环境的振兴可以进一步推动农村地区的产业、人才、农民健康等其他方面的振兴^[31]。发展可再生能源对实现减贫具有重要意义,光伏扶贫作为扶贫与新能源相结合的创新政策,是探索绿色减贫的新路径^[32]。对光伏扶贫绿色低碳效应最直接的测度就是节能减排效应,包括将光伏扶贫发电量转换成火力发电产出相同电量所消耗的煤炭量或碳减排潜力^[33,34]。Wang等^[34]测算出光伏扶贫研究区的人均碳减排量为0.8 t,且由于装机规模和人口规模的不同,不同区域的人均碳减排量在0.02 t到13.49 t不等。在特殊地区(如沙漠地区)建设的光伏电站具有防风固沙和遮阳的作用,有利于涵养水分、缓解荒漠化^[29]。此外,光伏扶贫还试图通过改变贫困家庭的生活方式来实现农村家庭的绿色发展,例如促进家庭能源使用从传统能源(如柴薪和煤炭)向现代清洁能源的转换^[35]。环境行为理论认为低碳行为意愿是个体低碳能源消费行为最直接的心理归因^[36]。光伏扶贫创造了良好的社会氛围,引导人们的环境意识,并增强其社会责任感^[37]。有证据表明,安装光伏系统后,对太阳能光伏系统更加熟悉的家庭往往会对能源和环境问题有更多的关注和了解,从而影响个人行为^[38],特别是在光伏扶贫地区,农户对太阳能光伏的生态价值观和感知行为控制对节能低碳行为有显著的积极影响^[39]。光伏扶贫低碳环保的技术特点以及对农户绿色发展的影响是否改善了人居环境需要进一步探讨。本文拟从农户对生态环境和村容村貌改善的感知角度分析光伏扶贫政策对人居环境的影响,并提出以下研究假说:

假说H3:光伏扶贫政策能够显著改善人居环境。

产业扶贫的主要目的是通过发展产业提高贫困群体脱贫致富的内生动力,进而增加贫困群体的收入、改善其生活水平^[21]。已有关于扶贫政策效应的研究多从收入或者县域经济发展的角度入手,考察其对贫困户增收或者县域经济发展的影响^[40-43]。光伏扶贫最直接的政策目标就是保障200万建档立卡

卡无劳动能力贫困户(包括残疾人)每年每户增加收入3000元以上^[10],其中,部分农户可以直接获得光伏发电收益,另一部分农户则需要通过扶贫公益岗位获得劳动收益。对于光伏扶贫促进增收的效果,无论是对县人均可支配收入还是包括家庭人均收入在内的金融资本均有积极影响^[44,45]。例如,Lo等^[12]的调查确认了贫困户收到了每年3000元的光伏发电收入。然而,扶贫的目的不仅在于提高贫困群体的收入,还在于改善非货币方面公共服务的不足^[4]。因此,在国家层面制定的摆脱绝对贫困的标准中,除了要求收入达标外,还要求实现“两不愁,三保障”的目标^[46]。在不同的扶贫政策效果研究中,由于收入仅能反映贫困的一个方面,且受制于政策实施前后收入数据的精确性等问题,教育、健康、住房、资产、生活等多个维度的福利情况也被广泛用于扶贫政策效果的评价^[24,47]。在光伏扶贫实施过程中,各地试图通过设立公益岗位和就业岗位等方式提升贫困户发展的内生动力。与多数已有研究直接将贫困户收入作为考察对象不同,本文将就业作为光伏扶贫对农户生活影响的一个重要维度,并结合乡村振兴提出的实现生活富裕的目标,将改善居住条件和基础设施条件作为另外两个维度,构建光伏扶贫对农户生活维度的影响,并提出以下研究假说:

假说H4:光伏扶贫政策可以显著改善农户生活,主要体现在以下3个方面:

H4a:光伏扶贫政策可以显著促进农户就业。

H4b:光伏扶贫政策可以显著提升农户的居住条件。

H4c:光伏扶贫政策可以显著提升农户的基础设施条件。

目前对于扶贫政策效应的实证研究方法通常基于反事实的思想构造准实验的对照组与政策干预的实验组进行政策实施前后的双重差分,同时可以采用倾向得分匹配(P propensity Score Matching, PSM)、工具变量、安慰剂检验等方法控制反向因果、遗漏变量和自选择等内生性问题^[22,41-43,48-50]。针对政策实施前后两轮的调查数据,孙琳琳等^[51]采用先通过PSM选择合适的对照组,再进行双重差分的方法。此外,断点回归^[52]、PSM^[40]以及Hsiao等^[53]提出的基于面板数据的政策效应评估方法也被广泛应

2022年1月

用于政策效应的研究^[54]。在构建乡村振兴的评估框架方面,吕承超等^[55]、张雪等^[56]从产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕5个方面构建了宏观层面的分析框架,高静等^[57]则基于微观层面分别建立了脱贫攻坚与乡村振兴指标体系。

基于以上的文献梳理发现,现有对于光伏扶贫政策的实证研究主要集中在效果评价、效率测度以及对收入和可持续生计等方面的影响研究,对于光伏扶贫在多个维度下的政策效应研究尚不多见。特别是在推动光伏扶贫助力乡村振兴的背景下,光伏扶贫对村级和户级两个发展层面的政策效应尚需进一步的实证检验。本文综合考虑乡村振兴的总体要求和光伏扶贫的发展目标,从村级治理、产业发展、人居环境和农户生活4个维度考察光伏扶贫的政策效果,并通过一系列的稳健性检验验证了结果的可靠性。

3 模型构建、变量选取与数据来源

3.1 模型构建

本文使用双重差分方法检验光伏扶贫的政策效应,并选取光伏扶贫地区的农户作为研究对象,将光伏扶贫受益户作为处理组,将未接受光伏扶贫政策干预的农户作为对照组。通过设定如下的双重差分模型,在控制其他因素不变的基础上,分析光伏扶贫政策实施前后,处理组和对照组农户的状态是否存在显著差异。

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 DID_{it} + \beta_2 control_{it} + \eta_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中: Y_{it} 是因变量,指村级治理、产业发展、人居环境和人民生活, i 表示第*i*个农户, t 表示年份; DID_{it} 是核心解释变量, $DID_{it}=treatment_i \times post_t$, $treatment_i$ 为是否是光伏扶贫受益户的虚拟变量,若在样本期内第*i*个农户是光伏扶贫受益户,则 $treatment_i=1$,否则为0; $post_t$ 为光伏扶贫政策干预时间点的虚拟变量,当 $t=2017$ 时, $post_t=1$,否则为0; $control_{it}$ 是影响因变量的控制变量; η_i 表示县固定效应,控制县域发展水平对个体影响的区域因素; γ_t 表示年份固定效应,控制了时间变化对个体影响的时间因素; ε_{it} 表示误差项; β_0 表示常数项; β_2 表示控制变量的估计系数。为了解决潜在的序列相关和异方差问题,本文报告的是以个体农户聚类的稳健标准误。估计系数 β_1 为本文关心的政策效应,若光伏扶贫政策有效,则其在统计学意义上显著。

3.2 变量选取

(1)因变量。本文的因变量综合考虑了《乡村振兴战略规划(2018—2022年)》的目标和光伏扶贫的实际效果,包括村级治理、产业发展、人居环境以及农户生活4个维度。其中,反映村级层面的包括村级治理、产业发展和人居环境维度,反映户级层面的是农户生活维度,各维度及其二级、三级指标的含义和赋值情况如表1所示。

(2)核心解释变量。本文的核心解释变量是光伏扶贫政策交互项 DID_{it} ($DID_{it}=treatment_i \times post_t$),对该变量的具体描述见公式(1)。

(3)控制变量。本文主要从农户层面选取相关特征变量加以控制,包括户主特征变量和家庭特征变量^[22,48]。户主特征变量包括户主性别、是否少数民族、年龄、受教育水平、是否党员和最远生活足迹;家庭特征变量包括家庭人口规模和劳动力人数。

(4)PSM匹配变量。借鉴多维贫困指数的计算方法,本文选取的PSM匹配变量为农户生活维度各指标的加权得分^[58],计算公式如下:

$$c_{ij} = \sum_{j=1}^m w_j g_{ij} \quad (2)$$

式中: c_{ij} 表示个体*i*对于*j*个指标的加权得分; m 表示指标的总个数; w_j 表示第*j*个指标的权重,本文采用指标等权重的方法进行赋权^[59]; g_{ij} 表示个体*i*在第*j*个指标的赋值。

3.3 数据来源

本文的数据来源于课题组于2018年4月至2019年2月进行的实地问卷调查,被调查农户采用分层抽样和随机抽样相结合的方法选取。根据国家发展改革委公布的3类太阳能资源区^[60]和国家能源局下达的光伏扶贫计划中的471个国家级贫困县^[10],本次抽样首先对每一类资源区进行分层抽样,分别在各个类型的资源区内随机抽取3个县,共抽取9个县。具体地,一类资源区抽取了宁夏永宁县、海原县和内蒙古察右中旗;二类资源区抽取了青海共和县、甘肃通渭县和山西天镇县;三类资源区抽取了湖北长阳土家族自治县、河南上蔡县和安徽金寨县。在完成县级抽样后,结合县级光伏扶贫的实际实施情况,对已经实施光伏扶贫的村庄进行

表1 变量的定义与赋值

Table 1 Definition and value assignment of variables

变量名	变量赋值
核心解释变量	
$DID=treatment_i \times post_t$	若农户 <i>i</i> 是光伏扶贫受益户,则 $treatment_i=1$, 否则为0;若 $t=2017$,则 $post_t=1$, 否则为0
因变量	
(1)村级治理	二级指标之和的均值
村干部在脱贫致富、保护环境等方面的模范带头作用	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
本村的村务公开情况	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
贫困村民参与民主决策的机会	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
(2)产业发展	二级指标之和的均值
村专业协会或合作社的发展	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
金融市场借贷的便利程度	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
村集体组织的技能培训情况	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
(3)人居环境	二级指标之和的均值
本村的村容村貌状况	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
本村的生态环境(如水、土地、空气等)状况	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
(4)农户生活	
就业	
家庭成员中有稳定收入来源的人数(在计算多维能力被剥夺值时,就业指标为家庭成员中有无稳定收入来源)	连续变量(在计算多维能力被剥夺值时,就业指标赋值为若家庭成员中没有稳定收入来源,赋值为1, 否则为0)
居住条件	三级指标相加之和
自来水	若不能使用自来水,赋值为1, 否则为0
冲水厕所	若不能使用冲水厕所,赋值为1, 否则为0
房屋结构	若房屋结构为土坯结构及以下,赋值为1, 否则为0
资产情况	若未至少拥有以下资产中的其中一项则赋值为1, 否则为0:电视机、洗衣机、冰箱、空调、摩托车、汽车、电动车
基础设施条件	三级指标相加之和
道路硬化	若入户道路未硬化,赋值为1, 否则为0
垃圾处理	若家庭垃圾未进行集中存储、回收或无害化处理,赋值为1, 否则为0
供电稳定性	由农户对供电稳定性进行打分:非常不稳定=1, 不稳定=2, 一般=3, 稳定=4, 非常稳定=5;若分值低于3分,则该指标的赋值为1, 否则为0
(5)人民对生活的满意度(稳健性检验)	非常不满意=1, 不满意=2, 一般=3, 满意=4, 非常满意=5
控制变量	
A 户主特征变量	
性别	女=0, 男=1
少数民族	若户主是少数民族则赋值为1, 否则为0
年龄	连续变量
受教育水平	文盲=0, 小学=1, 初中=2, 高中/中专=3, 大专=4, 大学=5, 研究生及以上=6
是否党员	若户主是党员赋值为1, 否则为0
最远生活足迹	未离开过所在县=0, 县内=1, 省内=2, 省外=3
B 家庭特征变量	
家庭人口规模	连续变量
劳动力人数	连续变量

2022年1月

随机抽样,共抽取41个样本村。为尽可能控制处理组农户和对照组农户在区域层面的匹配条件,户层面的样本抽取在41个样本村中完成,通过随机抽样共抽取1255个农户样本,调查小组通过一对一的访谈共收集问卷1255份,其中有效问卷1251份,有效率为99.68%。其中处理组农户1004户,对照组农户247户。问卷调查了农户在2014年光伏扶贫前后(2013年和2017年)的家庭生产生活情况,最终1251户农户2013年和2017年共2502份样本组成的两期平衡面板数据,样本分布情况见表2。

表2 样本分布情况

Table 2 Sample distribution

资源区类型	样本县	样本村数量/个	样本户数量
第一类	宁夏永宁县	1	30
	宁夏海原县	5	135
	内蒙古察哈尔右翼中旗	6	158
第二类	青海共和县	4	154
	甘肃通渭县	5	152
	山西天镇县	5	150
第三类	湖北长阳土家族自治县	5	154
	河南上蔡县	5	151
	安徽金寨县	5	167
合计	9	41	1251

4 结果与分析

4.1 基准模型回归结果

在未加入控制变量和固定效应时,基准回归结果(表3)表明光伏扶贫对6个指标的影响均在1%的水平下显著,且对村级治理、产业发展、人居环境和就业均有显著的提升作用,对居住条件和基础设施条件的被剥夺情况有显著的缓解作用;在加入控制变量和县固定效应之后,这种影响依然在1%的水平下显著。在加入年份固定效应之后,光伏扶贫的政策效应(*DID*的系数估计值)有较大幅度的降低,且对村级治理和就业的影响不再显著,对居住条件和基础设施条件的影响在1%的水平下显著,对产业发展和人居环境的影响在5%的水平下显著,影响的方向与初始结果的方向一致。在同时控制县和年份固定效应时,系数的估计值在村级治理和就业维度仍然不具备统计学上的显著性,居住条件和基础设施条件在1%的水平下显著,对产业发展和人居环境的影响在5%的水平下显著。基准回归的研究表明,光伏扶贫对促进乡村振兴在村级层面的

产业发展和人居环境的提升有显著的正向影响,对农户居住条件和基础设施条件的改善也具有显著的正向影响。最后,未发现光伏扶贫政策对村级治理和农户就业有统计学意义上的显著影响。

总体来看,光伏扶贫有利于提升农户的生活水平,包括居住条件和基础设施条件,但在就业方面的影响却并不显著,这表明光伏扶贫政策在落实到贫困人口就业方面的力度欠缺。尽管其在产业发展层面带来了积极影响,但还需要充分发掘和结合当地产业发展的比较优势,为农户找到具体的发展路径。农户自身也需要充分利用光伏扶贫带来的利好条件,在新技术发展的推动下充分利用绿色资源,发展农业生产及其与其他产业的结合,提升创收能力。此外,光伏扶贫对村级治理的影响尚未得到证实,而光伏扶贫对村集体的一个重要影响就是带来了集体经济收入,缓解“空壳村”问题,然而村集体经济如何进一步发展是光伏扶贫带来收益的同时需要面对的问题,这不仅需要发挥村干部的领头羊作用,还需要充分发挥村集体的公共智慧。

4.2 稳健性检验

4.2.1 安慰剂检验

为了进一步检验是否存在其他随机因素对基本结论产生影响,本文采用随机化处理组和对照组进行安慰剂检验^[61],其基本原理是使用虚构的处理组进行估计,若回归模型依然显著,则表明基准回归结果中的政策效应并不可靠,可能有其他不可观测因素对结果产生影响;若模型不显著,则表明基准回归模型中的政策效应是由目标政策引起的,不存在其他随机因素的干扰^[43,62]。具体而言,本文通过计算机模拟光伏扶贫政策冲击的随机性,即在全样本中随机选择若干样本作为处理组,并重新估计表3的结果,完成1次安慰剂检验,将上述过程重复1000次得到1000个*DID*的估计系数,图1报告了表3基准回归中系数估计值显著指标的估计系数概率密度分布图,其与均值为0的正态分布几乎重合,且估计结果显示,*DID*的系数均值均远小于表3的系数估计值,表明对于随机生成的光伏扶贫干预农户,并未发现光伏扶贫对其各维度存在统计学意义上的显著影响,也即不存在其他随机因素影响光伏扶贫的政策效应^[51]。

表3 基准回归结果

Table 3 Benchmark regression results

变量	村级治理					产业发展				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>DID</i>	0.908*** (0.02)	0.898*** (0.021)	0.910*** (0.021)	-0.020 (0.037)	-0.029 (0.037)	0.809*** (0.023)	0.799*** (0.023)	0.805*** (0.023)	0.157** (0.052)	0.130** (0.053)
<i>control</i>		控制	控制	控制	控制		控制	控制	控制	控制
县固定效应			控制		控制			控制		控制
年份固定效应				控制	控制				控制	控制
观测量	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502
<i>R-squared</i>	0.301	0.318	0.334	0.469	0.483	0.240	0.259	0.273	0.334	0.350

变量	人居环境					农户生活-就业				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>DID</i>	1.109*** (0.023)	1.098*** (0.024)	1.116*** (0.023)	0.108** (0.047)	0.112** (0.047)	0.181*** (0.051)	0.142*** (0.044)	0.156*** (0.044)	0.009 (0.109)	0.045 (0.107)
<i>control</i>		控制	控制	控制	控制		控制	控制	控制	控制
县固定效应			控制		控制			控制		控制
年份固定效应				控制	控制				控制	控制
观测量	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502
<i>R-squared</i>	0.343	0.359	0.407	0.380	0.494	0.002	0.385	0.409	0.385	0.409

变量	农户生活-居住条件					农户生活-基础设施条件				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>DID</i>	-1.027*** (0.028)	-1.014*** (0.029)	-1.004*** (0.029)	-0.266*** (0.055)	-0.174*** (0.050)	-1.240*** (0.030)	-1.234*** (0.030)	-1.231*** (0.029)	-0.211*** (0.049)	-0.144*** (0.043)
<i>control</i>		控制	控制	控制	控制		控制	控制	控制	控制
县固定效应			控制		控制			控制		控制
年份固定效应				控制	控制				控制	控制
观测量	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502	2502
<i>R-squared</i>	0.257	0.265	0.396	0.332	0.474	0.371	0.384	0.432	0.508	0.563

注: *、**和***分别表示10%、5%和1%的显著性水平,括号内为模型的标准误。下同。

4.2.2 PSM-DID 模型结果

由于在处理组和对照组的选取上可能存在一定的样本自选择问题,使用PSM-DID方法进一步验证光伏扶贫政策效应的稳健性。选取的匹配变量包括户主特征变量和家庭特征变量,为了进一步控制政策干预前处理组和对照组生活状态的差异,本文选取指标等权重下的农户生活维度的多维能力被剥夺值共同进行倾向得分匹配,并分别采用近邻匹配、半径匹配和核匹配方法匹配对照组,使得处理组和对照组在受到光伏扶贫政策冲击前尽可能没有显著性差异。匹配之后模型的回归结果如表4所示,在3种不同的匹配方式下,4个维度的系数仍然在统计水平下显著,且方向与基准回归结果一

致,进一步印证了基准回归结果的稳健性。

4.2.3 替换变量

贫困状态并不完全取决于经济体量的大小,也来源于与参照群体比较之后产生的相对剥夺感^[63]。由于中国的相对贫困将长期存在^[64,65],且相对贫困是基于获得感、幸福感及满意度的主观感受^[66],因此,使用农户对生活满意度的主观感受作为替换变量进行基准回归。表5报告了回归结果,结果表明,光伏扶贫政策对提高农户生活满意度具有显著的积极影响。

4.3 异质性分析

4.3.1 不同资源区的异质性分析

光伏扶贫的工作目标是重点在光照条件较好、

2022年1月

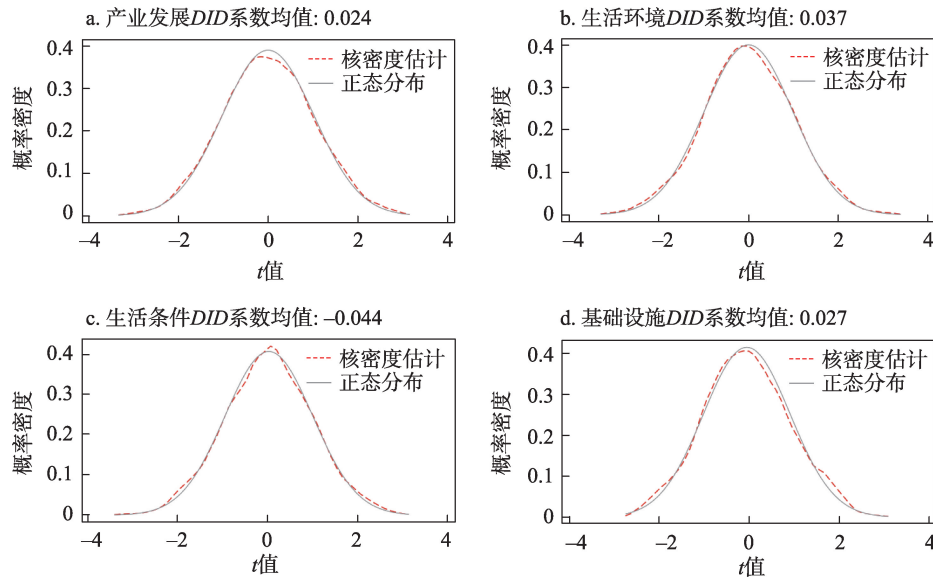


图1 安慰剂检验结果

Figure 1 Placebo test results

前期开展试点的16个省的471个县中推进光伏扶贫,光照资源较差的第三类资源区的多数县市均未纳入“471”范围。然而,在实地调研的过程中发现,一些并未纳入“471”范围的县市在推进光伏扶贫政

策实施的过程中取得了良好的进展,因此,有必要进一步分析光伏扶贫项目在不同光照资源区的政策效果的异质性,为光伏扶贫在不同资源区的实施提供现实依据。本文依据3类资源区的划分原则,

表4 PSM-DID稳健性检验结果

Table 4 Robustness test results of the propensity score matching and difference-in-differences (PSM-DID) model

变量	产业发展			人居环境		
	(1) 近邻匹配	(2) 半径匹配	(3) 核匹配	(4) 近邻匹配	(5) 半径匹配	(6) 核匹配
<i>DID</i>	0.127** (0.053)	0.130** (0.053)	0.130** (0.053)	0.114** (0.048)	0.112** (0.048)	0.112** (0.048)
<i>control</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
县固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测量	2448	2502	2502	2448	2502	2502
<i>R-squared</i>	0.351	0.350	0.350	0.511	0.510	0.509
变量	农户生活-居住条件			农户生活-基础设施		
	(7) 近邻匹配	(8) 半径匹配	(9) 核匹配	(10) 近邻匹配	(11) 半径匹配	(12) 核匹配
<i>DID</i>	-0.176*** (0.050)	-0.174*** (0.050)	-0.174*** (0.050)	-0.137*** (0.043)	-0.144*** (0.043)	-0.144*** (0.043)
<i>control</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
县固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测量	2448	2502	2502	2448	2502	2502
<i>R-squared</i>	0.473	0.474	0.474	0.565	0.563	0.563

表5 替换变量稳健性检验结果

Table 5 Robustness test results of the substitution variable

变量	生活满意度				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>DID</i>	1.021*** (0.029)	1.001*** (0.029)	1.006*** (0.029)	0.160*** (0.055)	0.128** (0.054)
<i>control</i>		控制	控制	控制	控制
县固定效应			控制		控制
年份固定效应				控制	控制
观测量	2502	2502	2502	2502	2502
<i>R-squared</i>	0.280	0.296	0.302	0.390	0.397

分别在第一、二、三类资源区进行抽样(各类资源区的样本分布情况见表2),并分区域对光伏扶贫的政策效应进行了评估,结果如表6所示。模型(1)–(3)、(4)–(6)、(7)–(9)和(10)–(12)分别为光伏扶贫对不同资源区产业发展、人居环境、居住条件和基础设施条件的影响,结果显示,光伏扶贫对第三类资源区的产业发展有显著的正向影响,且在1%的水平下显著,但没有发现其对推动第一、二类资源区的产业发展有显著作用。对于人居环境而言,光伏扶贫对第二、三类资源区有显著的积极影响,

分别在5%和1%的水平下显著,但尚未发现对第一类资源区有显著影响。从农户生活层面来看,光伏扶贫对缓解第一、二类资源区农户的被剥夺情况均显示出积极影响,但对第三类资源区的农户居住条件和基础设施条件的改善均未发现有显著影响。

从光照资源区类型来看,第一类资源区分布在宁夏、青海海西以及甘肃、新疆和内蒙古部分地区,第二类资源区大多集中在西北、东北、西南和华北的省份,第三类资源区大多分布在东部和中部省份,光伏扶贫对第一类资源区的影响主要集中在农

表6 不同资源区的异质性分析

Table 6 Heterogeneity analysis of different resource areas

变量	产业发展			人居环境		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	一类	二类	三类	一类	二类	三类
<i>DID</i>	0.007 (0.093)	0.150 (0.094)	0.277*** (0.086)	−0.044 (0.075)	0.208** (0.099)	0.210*** (0.072)
<i>control</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
县固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测量	646	912	944	646	912	944
<i>R-squared</i>	0.38	0.332	0.378	0.542	0.509	0.516
变量	农户生活-居住条件			农户生活-基础设施条件		
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	一类	二类	三类	一类	二类	三类
<i>DID</i>	−0.365*** (0.079)	−0.114 (0.062)	−0.058 (0.099)	−0.193*** (0.066)	−0.314*** (0.080)	−0.027 (0.078)
<i>control</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
县固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测量	646	912	944	646	912	944
<i>R-squared</i>	0.549	0.527	0.335	0.592	0.624	0.505

2022年1月

户生活层面,对第三类资源区的影响主要集中在产业发展和人居环境层面,对第二类资源区的影响主要体现在人居环境和农户生活的基础设施层面,这可能是由于与第三类资源区的农户相比,欠发达地区的农户可能面临更大的贫困问题,因此光伏扶贫对于缓解其贫困状况会产生更加显著的效果。发展的不平衡首先体现在地区之间的不平衡,表现为欠发达地区可能会陷入低水平的发展陷阱^[67],其中地理因素是决定区域经济集聚的重要因素,尽管中国的区域发展政策有意将资源引向地理劣势地区,但区域间人均GDP的差距缩小却伴随着资源的空间配置效率下降^[68]。因此,在相对发达的第三类资源区,良好的区域发展环境可能会带动贫困地区的发展,促使政策效果在产业、环境等整体发展层面具备一定的比较优势。

4.3.2 是否为贫困户的异质性分析

精英俘获的存在是导致扶贫资金偏离脱贫目标的主要原因之一^[69],因此本文参考尹志超等^[22]的做法,对建档立卡贫困户和非贫困户分别进行了光伏扶贫的政策效应检验,以检验光伏扶贫的政策效果是否存在精英俘获现象,结果如表7所示。模型(1)-(2)、(3)-(4)、(5)-(6)和(7)-(8)分别为光伏扶贫对不同农户类型的产业发展、人居环境、居住条件和基础设施条件的影响。具体而言,光伏扶贫对是否是贫困户在产业发展、居住条件和基础设施条件等方面的影响具有异质性,且对贫困户的影响显著,对非贫困户影响不显著。这表明,光伏扶贫对贫困户的政策效应更为明显,精准识别是精准扶贫的前提,光伏扶贫政策以县为单位建立了光伏扶

贫人口管理信息系统,并实行动态管理,以最大限度地确保光伏扶贫政策能够落实到贫困群体。本文的实证结果表明,在政策实施过程中不存在“精英俘获”现象,能够确保贫困群体的利益。此外,光伏扶贫对改善村级人居环境的影响对于是否是贫困户来说不存在异质性。

5 结论与启示

5.1 结论

本文探索性地从村级治理、产业发展、人居环境以及农户生活4个维度分析光伏扶贫对促进乡村振兴的政策效应,并通过DID模型进行了验证,进一步的稳健性检验也证实了结果的可靠性。主要研究结论如下:

(1)光伏扶贫对提升村级产业发展和改善人居环境均有显著的政策效应,但其对提升村级治理水平的政策效应不显著。从农户层面的农户生活维度来看,光伏扶贫对改善居住条件和基础设施条件均有显著的政策效应,但其对提升农户就业的政策效应不显著。

(2)通过安慰剂检验和倾向得分匹配的稳健性检验证实了基准回归结果的可靠性,与此同时,使用农户对生活满意度作为替换因变量的结果表明,光伏扶贫政策有利于提升农户的生活满意度,缓解相对贫困的问题。

(3)进一步的异质性分析表明,光伏扶贫对不同类型的光照资源区的政策效应具有显著差异,其中对第一、二类资源区的影响主要集中在农户生活层面,对第三类资源区的影响主要集中在村级产业

表7 是否为贫困户的异质性分析

Table 7 Heterogeneity analysis of poor households

变量	产业发展		人居环境		农户生活-居住条件		农户生活-基础设施条件	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	贫困户	非贫困户	贫困户	非贫困户	贫困户	非贫困户	贫困户	非贫困户
<i>DID</i>	0.137** (0.058)	0.021 (0.133)	0.099 (0.052)	0.097 (0.108)	-0.146*** (0.055)	-0.286 (0.145)	-0.158*** (0.049)	-0.160 (0.117)
<i>control</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
县固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测量	2224	278	2224	278	2224	278	2224	278
<i>R-squared</i>	0.358	0.368	0.514	0.512	0.484	0.461	0.574	0.532

发展和改善人居环境方面;对贫困户而言,光伏扶贫政策具有良好的益贫性,不存在“精英俘获”现象。

5.2 启示

基于以上结论,可以得到如下启示:

(1)尽管光伏电站的收益可以直接帮助贫困户增加收入,并解决空壳村的集体收入问题,但是村级治理水平却未得到显著提升。村干部不能机械化地执行自上而下的政策指令,应该组织和调动整个村集体形成利益共同体,使得村集体收益能够最大限度地惠及全村,提升村民的自治意识和能力以寻求集体收入的分配和利用途径以及村集体的发展路径。

(2)光伏扶贫的一个重要特点是贫困户可以直接享受光伏发电的收益而不需要参与项目建设和运营。产业扶贫若无法调动贫困群体的参与,就无法实现他们脱贫后的长期可持续发展。这与本文的研究结论光伏扶贫有利于提升农户的生活水平,但却没有显著影响就业一致。光伏扶贫过于强调通过发电收入帮助贫困户增收,但却忽视了光伏扶贫是否真的具备提升发展能力的作用,特别是光伏扶贫与其他产业的结合具有很大的发展潜力,例如,大规模的光伏电站具有生态景观的效果,在具有不同环境特点的地区,与农、林、牧、渔业等的结合,可以帮助在实现脱贫攻坚目标的基础上,增强自身的发展能力,降低返贫风险。

(3)光伏扶贫建设对道路、交通、电网等基础设施都提出了更高的要求,改善了村庄基础设施等村容村貌,同时光伏扶贫低碳清洁的技术特点为新能源和乡村地区产业发展的结合提供了新思路。结合目前的碳中和目标,通过在乡村发展可再生能源,既可以提高弱势群体应对气候变化的能力,还可以解决环境污染问题,改善居民的生产生活条件,促进身心健康。

光伏扶贫政策的初衷是在帮助贫困群体缓解贫困的基础上促进绿色发展,本文从实证的角度探讨了在乡村振兴背景下光伏扶贫的政策效应,然而对于其影响路径的研究仍需要进一步地系统性梳理。在目前中国提出的碳中和目标下,光伏扶贫仅通过发电上网的方式促进农村清洁低碳能源发展是不够的,未来的研究方向应该进一步聚焦如何促进农户主观能动地提升光伏等低碳能源的使用率,

特别是将低碳能源产业与当地特色产业相结合的发展路径需要进一步地探索。

参考文献(References):

- [1] 央视新闻. 外交部: 中国对世界减贫贡献率超过70%具有积极意义[N/OL]. (2020-10-19) [2021-11-10]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1680968283094175390&wfr=spider&for=pc>. [CCTV News. Ministry of Foreign Affairs: China's Contribution to World Poverty Reduction is More than 70%, Which is of Positive Significance[N/OL]. (2020-10-19) [2021-11-10]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1680968283094175390&wfr=spider&for=pc>.]
- [2] 新华网. 习近平庄严宣告: 我国脱贫攻坚战取得了全面胜利[N/OL]. (2021-02-25) [2021-11-10]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1692634997668175695&wfr=spider&for=pc>. [Xinhuanet. President Xi Jinping has declared a "complete victory" in the country's fight against poverty[N/OL]. (2021-02-25) [2021-11-10]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1692634997668175695&wfr=spider&for=pc>.]
- [3] 高强, 孔祥智. 论相对贫困的内涵、特点难点及应对之策[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2020, 41(3): 120-128. [Gao Q, Kong X Z. On relative poverty and measures to cope with it[J]. Journal of Xinjiang Normal University (Edition of Philosophy and Social Sciences), 2020, 41(3): 120-128.]
- [4] 王小林, 冯贺霞. 2020年后中国多维相对贫困标准: 国际经验与政策取向[J]. 中国农村经济, 2020, (3): 2-21. [Wang X L, Feng H X. China's multidimensional relative poverty standards in the post-2020 era: International experience and policy[J]. Chinese Rural Economy, 2020, (3): 2-21.]
- [5] 孙久文, 张静, 李承璋, 等. 我国集中连片特困地区的战略判断与发展建议[J]. 管理世界, 2019, 35(10): 150-159. [Sun J W, Zhang J, Li C Z, et al. Strategic judgments and development suggestions on the development of poverty-stricken areas in China[J]. Management World, 2019, 35(10): 150-159.]
- [6] 姚树荣, 周诗雨. 乡村振兴的共建共治共享路径研究[J]. 中国农村经济, 2020, (2): 14-29. [Yao S R, Zhou S Y. The research on the rural revitalization path based on collaboration, participation and common interests[J]. Chinese Rural Economy, 2020, (2): 14-29.]
- [7] 郑双怡, 冯琼. 我国扶贫开发的现实困境与政策优化[J]. 改革, 2018, (11): 69-76. [Zheng S Y, Feng Q. The realistic predicament and policy optimization of China's poverty alleviation and development[J]. Reform, 2018, (11): 69-76.]
- [8] 左停, 刘文婧, 李博. 梯度推进与优化升级: 脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接研究[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2019, (5): 21-28. [Zuo T, Liu W J, Li B. Gradient promotion and optimization and upgrading: A study on the effective connection between poverty alleviation and Rural Revitalization[J]. Journal of Hua-

2022年1月

- zhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2019, (5): 21-28.]
- [9] 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): 41-46. [Wu S H. High-quality development of poverty alleviation through photovoltaic power program under the background of targeted poverty reduction[J]. Studies on Socialism with Chinese Characteristics, 2018, (5): 41-46.]
- [10] 国家发改委, 能源局, 国务院扶贫办, 等. 关于实施光伏发电扶贫工作的意见[EB/OL]. (2016-04-05) [2021-11-10]. http://www.nea.gov.cn/2016-04/05/c_135250679.htm. [National Development and Reform Commission, Energy Bureau, State Council Poverty Alleviation Office, et al. Opinions on Poverty Alleviation By Photovoltaic Power Generation[EB/OL]. (2016-04-05) [2021-11-10]. http://www.nea.gov.cn/2016-04/05/c_135250679.htm.]
- [11] 曾惠娟. 村级光伏电站将掀起建设热潮: 访国务院扶贫办开发指导司副司长许健民[J]. 国家电网, 2017, (6): 26-29. [Zeng H J. Village level photovoltaic power station will set off a construction boom: An interview with Xu Jianmin, deputy director of the development guidance department of the Poverty Alleviation Office of the State Council[J]. State Grid, 2017, (6): 26-29.]
- [12] Lo K, Broto V C. Co-benefits, contradictions, and multi-level governance of low-carbon experimentation: Leveraging solar energy for sustainable development in China[J]. Global Environmental Change, 2019, DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2019.101993.
- [13] 贺雪峰. 行政还是自治: 村级治理向何处去[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2019, (6): 1-5. [He X F. Administration or autonomy: Where to go for village-level governance[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Sciences Edition), 2019, (6): 1-5.]
- [14] 印子. 村级治理行政化的演化过程与治理效果: 基于苏北C镇调研的分析[J]. 求实, 2020, (4): 82-96. [Yin Z. The evolution and effect of village-level administration: Based on the analysis of town C in Northern Jiangsu Province[J]. Truth Seeking, 2020, (4): 82-96.]
- [15] 仇叶. 行政公共性: 理解村级治理行政化的一个新视角[J]. 探索, 2020, (5): 153-167. [Qiu Y. Administrative publicity: A new perspective to understand the administrativization of village-level governance[J]. Probe, 2020, (5): 153-167.]
- [16] 肖龙, 马超峰. 从项目嵌入到组织社会: 村级集体经济发展的新趋势及其类型学研究[J]. 求实, 2020, (3): 69-83. [Xiao L, Ma C F. From project embeddedness to organizational society: The new trend and typological analysis of village-level collective economic development[J]. Truth Seeking, 2020, (3): 69-83.]
- [17] 李敏, 姚顺波. 村级治理能力对农民收入的影响机制分析[J]. 农业技术经济, 2020, (9): 20-31. [Li M, Yao S B. Mechanism of the impact of village governance capacity on farmers' income[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2020, (9): 20-31.]
- [18] 卢冲, 庄天慧. 精准匹配视角下驻村干部胜任力与贫困村脱贫成效研究[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2016, 16(5): 74-85. [Lu C, Zhuang T H. Research on residing village leaders' competence and effectiveness of poverty alleviation under precision match perspective[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2016, 16(5): 74-85.]
- [19] 杨秀丽, 徐百川. 精准扶贫政策实施中村民自治能力提升研究[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2017, 17(4): 67-73. [Yang X L, Xu B C. Research on the improvement of villagers' autonomy in the implementation of targeted poverty alleviation policy[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2017, 17(4): 67-73.]
- [20] 汪三贵, 曾小溪. 从区域扶贫开发到精准扶贫: 改革开放40年中国扶贫政策的演进及脱贫攻坚的难点和对策[J]. 农业经济问题, 2018, (8): 40-50. [Wang S G, Zeng X X. From regional poverty alleviation and development to precision poverty alleviation: The evolution of poverty alleviation policies in China during the 40 years of reform and opening-up and the current difficulties and countermeasures for poverty alleviation[J]. Issues in Agricultural Economy, 2018, (8): 40-50.]
- [21] 李玉山, 陆远权. 产业扶贫政策能降低脱贫农户生计脆弱性吗? 政策效应评估与作用机制分析[J]. 财政研究, 2020, (5): 63-77. [Li Y S, Lu Y Q. Can industrial poverty alleviation policies reduce the livelihood vulnerability of out-of-poor farmers? Policy effect evaluation and mechanism analysis[J]. Public Finance Research, 2020, (5): 63-77.]
- [22] 尹志超, 郭沛瑶, 张琳琬. “为有源头活水来”: 精准扶贫对农户信贷的影响[J]. 管理世界, 2020, 36(2): 59-71. [Yin Z C, Guo P Y, Zhang L W. “Active spring from the source”: The impact of targeted poverty alleviation policy on household credit in rural China [J]. Management World, 2020, 36(2): 59-71.]
- [23] 温涛, 王汉杰, 王小华, 等. “一带一路”沿线国家的金融扶贫: 模式比较、经验共享与中国选择[J]. 农业经济问题, 2018, (5): 114-129. [Wen T, Wang H J, Wang X H, et al. Financial poverty alleviation of the countries along the Belt and Road: Mode comparison, experience sharing and China's choice[J]. Issues in Agricultural Economy, 2018, (5): 114-129.]
- [24] 吴本健, 葛宇航, 马九杰. 精准扶贫时期财政扶贫与金融扶贫的绩效比较: 基于扶贫对象贫困程度差异和多维贫困的视角[J]. 中国农村经济, 2019, (7): 21-36. [Wu B J, Ge Y H, Ma J J. Performance comparison between fiscal poverty alleviation and financial poverty alleviation in the period of targeted poverty alleviation: From the perspective of heterogeneity of poverty alleviation and multidimensional poverty[J]. Chinese Rural Economy, 2019, (7): 21-36.]
- [25] 申云, 彭小兵. 链式融资模式与精准扶贫效果: 基于准实验研究[J]. 财经研究, 2016, 42(9): 4-15. [Shen Y, Peng X B. Chain financing mode and the effects of precision poverty alleviation: Empirical study based on quasi experiment[J]. Journal of Finance and Economics, 2016, 42(9): 4-15.]
- [26] 赵晓峰, 邢成举. 农民合作社与精准扶贫协同发展机制构建: 理

- 论逻辑与实践路径[J]. 农业经济问题, 2016, 37(4): 23–29. [Zhao X F, Xing C J. Construction of collaborative development mechanism of farmers' cooperatives and precision poverty alleviation: Theoretical logic and practical path[J]. Issues in Agricultural Economy, 2016, 37(4): 23–29.]
- [27] 李想. 农民合作社技术扶贫的福利效应研究: 基于江西省调研数据的实证[J]. 农业技术经济, 2020, (5): 119–129. [Li X. Research on the welfare effect of technical poverty alleviation of farmers' cooperatives: Empirical analysis based on the survey data in Jiangxi Province[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2020, (5): 119–129.]
- [28] 李霖, 郭红东. 产业组织模式对农户种植收入的影响: 基于河北省、浙江省蔬菜种植户的实证分析[J]. 中国农村经济, 2017, (9): 62–79. [Li L, Guo H D. The impact of industrial organization models on farmers' production income: The case of vegetable farmers in Hebei and Zhejiang Provinces[J]. Chinese Rural Economy, 2017, (9): 62–79.]
- [29] 王敏. “光伏+扶贫+治沙”互补发展初探[J]. 华北电力大学学报(社会科学版), 2018, (3): 1–10. [Wang M. Study on complementary development of poverty alleviation and desertification control by photovoltaic[J]. Journal of North China Electric Power University (Social Sciences), 2018, (3): 1–10.]
- [30] 于法稳. 乡村振兴战略下农村人居环境整治[J]. 中国特色社会主义研究, 2019, (2): 80–85. [Yu F W. Improving human habitat environment in the context of the rural vitalization strategy[J]. Studies on Socialism with Chinese Characteristics, 2019, (2): 80–85.]
- [31] 胡钰, 付饶, 金书秦. 脱贫攻坚与乡村振兴有机衔接中的生态环境关切[J]. 改革, 2019, (10): 141–148. [Hu Y, Fu R, Jin S Q. Eco-environmental concerns in the organic connection between poverty alleviation and Rural Revitalization[J]. Reform, 2019, (10): 141–148.]
- [32] 张琦, 冯丹萌. 我国减贫实践探索及其理论创新: 1978–2016年[J]. 改革, 2016, (4): 27–42. [Zhang Q, Feng D M. Practice exploration and theoretical innovation of China's poverty alleviation: 1978–2016[J]. Reform, 2016, (4): 27–42.]
- [33] Han M Y, Xiong J, Wang S Y, et al. Chinese photovoltaic poverty alleviation: Geographic distribution, economic benefits and emission mitigation[J]. Energy Policy, 2020, DOI: 10.1016/j.enpol.2020.111685.
- [34] Wang C F, Cheng X, Shuai C M, et al. Evaluation of energy and environmental performances of Solar Photovoltaic-based Targeted Poverty Alleviation Plants in China[J]. Energy for Sustainable Development, 2020, 56: 73–87.
- [35] Liao C J, Fei D, Huang Q X, et al. Targeted poverty alleviation through photovoltaic-based intervention: Rhetoric and reality in Qinghai, China[J]. World Development, 2021, DOI: 10.1016/j.worlddev.2020.105117.
- [36] 毕凌云, 顾曼, 杨洁, 等. 城市居民能源消费行为低碳化的心理动因: 以江苏省徐州市为例[J]. 资源科学, 2016, 38(4): 609–621. [Mi L Y, Gu M, Yang J, et al. Empirical research on the psychological motivation factors of urban residents' low carbon-oriented energy consumption behavior in Xuzhou City[J]. Resources Science, 2016, 38(4): 609–621.]
- [37] Hou J C, Luo S, Cao M C. A review on China's current situation and prospects of poverty alleviation with photovoltaic power generation[J]. Journal of Renewable and Sustainable Energy, 2019, DOI: 10.1063/1.5048102.
- [38] Hondo H, Baba K. Socio-psychological impacts of the introduction of energy technologies: Change in environmental behavior of households with photovoltaic systems[J]. Applied Energy, 2010, 87 (1): 229–235.
- [39] Huang F B, Liu J, Wang Z H, et al. Of job, skills, and values: Exploring rural household energy use and solar photovoltaics in poverty alleviation areas in China[J]. Energy Research & Social Science, 2020, DOI: 10.1016/j.erss.2020.101517.
- [40] 李佳路. 扶贫项目的减贫效果评估: 对30个国家扶贫开发重点县调查[J]. 改革, 2010, (8): 125–132. [Li J L. Evaluation on the outcome of the poverty alleviation program: Survey on 30 key poverty alleviating and developing counties[J]. Reform, 2010, (8): 125–132.]
- [41] 张博胜, 曹筱杨. 精准扶贫政策对国家级贫困县城乡收入差距的影响[J]. 资源科学, 2021, 43(8): 1549–1561. [Zhang B S, Cao X Y. Impact of targeted poverty alleviation policy on the urban-rural income gap in national poverty-stricken counties[J]. Resources Science, 2021, 43(8): 1549–1561.]
- [42] 王文略, 管睿, 加贺爪优, 等. 陕西南部生态移民减贫效应研究[J]. 资源科学, 2018, 40(8): 1572–1582. [Wang W L, Guan R, Katsumi M, et al. Poverty alleviation effect of ecological migrants in southern Shaanxi Province[J]. Resources Science, 2018, 40(8): 1572–1582.]
- [43] 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): 136–154. [Zhang G J, Tong M H, Li H, et al. Evaluation of economic growth effect and policy effectiveness in pilot poverty alleviation reform zone[J]. China Industrial Economics, 2019, (8): 136–154.]
- [44] Zhang H M, Wu K, Qiu Y M, et al. Solar photovoltaic interventions have reduced rural poverty in China[J]. Nature Communications, 2020, DOI: 10.1038/s41467-020-15826-4.
- [45] Liu J, Huang F B, Wang Z H, et al. What is the anti-poverty effect of solar PV poverty alleviation projects? Evidence from rural China[J]. Energy, 2021, DOI: 10.1016/j.energy.2020.119498.
- [46] 中共中央国务院. 中国农村扶贫开发纲要(2011–2020年)[EB/OL]. (2011–12–02) [2021–11–10]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2011/content_2020905.htm. [The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council. Outline of China's Rural Poverty Alleviation and Development (2011–2020) [EB/OL]. (2011–12–02) [2021–11–10]. [<http://www.resci.net>](http://www.gov.cn/gong-</p>
</div>
<div data-bbox=)

2022年1月

- bao/content/2011/content_2020905.htm.]
- [47] 施琳娜, 文琦. 相对贫困视角下的精准扶贫多维减贫效应研究: 以宁夏彭阳县为例[J]. 地理研究, 2020, 39(5): 1139-1151. [Shi L N, Wen Q. Effects of the targeted poverty alleviation policy on poverty reduction from the perspective of relative poverty in Loess Plateau[J]. Geographical Research, 2020, 39(5): 1139-1151.]
- [48] 王庶, 岳希明. 退耕还林、非农就业与农民增收: 基于21省面板数据的双重差分分析[J]. 经济研究, 2017, 52(4): 106-119. [Wang S, Yue X M. The grain-for-green project, non-farm employment, and the growth of farmer income[J]. Economic Research Journal, 2017, 52(4): 106-119.]
- [49] 马军旗, 乐章. 黄河流域生态补偿的水环境治理效应: 基于双重差分方法的检验[J]. 资源科学, 2021, 43(11): 2277-2288. [Ma J Q, Yue Z. Effects of ecological compensation on water environment governance in the Yellow River Basin: A test based on difference-in-difference method[J]. Resources Science, 2021, 43(11): 2277-2288.]
- [50] 汪克亮, 庞素勤. “一带一路”倡议实施对中国沿线城市绿色转型的影响[J]. 资源科学, 2021, 43(12): 2475-2489. [Wang K L, Pang S Q. The influence of Belt and Road initiative on green transformation of cities along the route in China[J]. Resources Science, 2021, 43(12): 2475-2489.]
- [51] 孙琳琳, 杨浩, 郑海涛. 土地确权对中国农户资本投资的影响: 基于异质性农户模型的微观分析[J]. 经济研究, 2020, 55(11): 156-173. [Sun L L, Yang H, Zheng H T. The impact of land titling on agricultural investment in rural China[J]. Economic Research Journal, 2020, 55(11): 156-173.]
- [52] 李芳华, 张阳阳, 郑新业. 精准扶贫政策效果评估: 基于贫困人口微观追踪数据[J]. 经济研究, 2020, 55(8): 171-187. [Li F H, Zhang Y Y, Zheng X Y. Impact of targeted poverty alleviation: Micro tracking data of poor populations[J]. Economic Research Journal, 2020, 55(8): 171-187.]
- [53] Hsiao C, Ching H S, Wan S K. A panel data approach for program evaluation: Measuring the benefits of political and economic integration of Hong Kong with mainland China[J]. Journal of Applied Econometric, 2012, 27(5): 705-740.
- [54] 王艺明, 刘志红. 大型公共支出项目的政策效果评估: 以“八七扶贫攻坚计划”为例[J]. 财贸经济, 2016, 37(1): 33-47. [Wang Y M, Liu Z H. Evaluating the policy effect of large-scale public expenditure projects: Taking “Seven-Year Priority Poverty Alleviation Program” as an example[J]. Finance & Trade Economics, 2016, 37(1): 33-47.]
- [55] 吕承超, 崔悦. 乡村振兴发展: 指标评价体系、地区差距与空间极化[J]. 农业经济问题, 2021, (5): 20-32. [Lv C C, Cui Y. Rural vitalization and development: Evaluation index system, regional disparity and spatial polarization[J]. Issues in Agricultural Economy, 2021, (5): 20-32.]
- [56] 张雪, 周密, 黄利, 等. 乡村振兴战略实施现状的评价及路径优化: 基于辽宁省调研数据[J]. 农业经济问题, 2020, (2): 97-106. [Zhang X, Zhou M, Huang L, et al. Evaluation of the implementation status of rural revitalization strategy and route optimization: Based on the survey data of Liaoning Province[J]. Issues in Agricultural Economy, 2020, (2): 97-106.]
- [57] 高静, 武彤, 王志章. 深度贫困地区脱贫攻坚与乡村振兴统筹衔接路径研究: 凉山彝族自治州的数据[J]. 农业经济问题, 2020, (3): 125-135. [Gao J, Wu T, Wang Z Z. The mechanism and promotion path on integrated linkage between poverty alleviation and rural revitalization in deep poverty-stricken areas: Data from Yi Autonomous Prefecture of Liangshan[J]. Issues in Agricultural Economy, 2020, (3): 125-135.]
- [58] 郭建宇, 吴国宝. 基于不同指标及权重选择的多维贫困测量: 以山西省贫困县为例[J]. 中国农村经济, 2012, (2): 12-20. [Guo J Y, Wu G B. Multidimensional poverty measurement based on different indicators and weight selection: A case study of poor counties in Shanxi Province[J]. Chinese Rural Economy, 2012, (2): 12-20.]
- [59] 王小林, Alkire S. 中国多维贫困测量: 估计和政策含义[J]. 中国农村经济, 2009, (12): 4-23. [Wang X L, Alkire S. Multidimensional poverty in China: Estimation and policy implications[J]. Chinese Rural Economy, 2009, (12): 4-23.]
- [60] 国家发展改革委价格司. 国家发展改革委关于完善陆上风电光伏发电上网标杆电价政策的通知[EB/OL]. (2015-12-22) [2021-11-10]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201512/t20151224_963536_ext.html. [Price Department of National Development and Reform Commission. Circular of National Development and Reform Commission on Improving The Benchmark Price Policy for Onshore Wind Power and Photovoltaic Power Generation [EB/OL]. (2015-12-22) [2021-11-10]. https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201512/t20151224_963536_ext.html.]
- [61] 曹清峰. 国家级新区对区域经济增长的带动效应: 基于70大中城市的经验证据[J]. 中国工业经济, 2020, (7): 43-60. [Cao Q F. Driving effects of national new zone on regional economic growth: Evidence from 70 cities of China[J]. China Industrial Economics, 2020, (7): 43-60.]
- [62] 周茂, 陆毅, 杜艳, 等. 开发区设立与地区制造业升级[J]. 中国工业经济, 2018, (3): 62-79. [Zhou M, Lu Y, Du Y, et al. Special economic zones and region manufacturing upgrading[J]. China Industrial Economics, 2018, (3): 62-79.]
- [63] 姜安印, 陈卫强. 论相对贫困的成因、属性及治理之策[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(3): 127-139. [Jiang A Y, Chen W Q. On the causes, attributes and governance of relative poverty[J]. Journal of Nanjing Agricultural University (Social Sciences Edition), 2021, 21(3): 127-139.]
- [64] 陆汉文, 杨永伟. 从脱贫攻坚到相对贫困治理: 变化与创新[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2020, 41(5): 86-94. [Lu H W, Yang Y W. From eliminating absolute poverty to addressing relative poverty: Change and innovation[J]. Journal of Xinjiang Normal University (Edition of Philosophy and Social Sciences),

- 2020, 41(5): 86–94.]
- [65] 叶兴庆, 殷浩栋. 从消除绝对贫困到缓解相对贫困: 中国减贫历程与2020年后的减贫战略[J]. 改革, 2019, (12): 5–15. [Ye X Q, Yin H D. From eliminating absolute poverty to alleviating relative poverty: China's history of poverty reduction and poverty reduction strategies after 2020[J]. Reform, 2019, (12): 5–15.]
- [66] 罗必良. 相对贫困治理: 性质、策略与长效机制[J]. 求索, 2020, (6): 18–27. [Luo B L. Relative poverty control: Nature, strategy and long-term mechanism[J]. Seeker, 2020, (6): 18–27.]
- [67] 孙志燕, 侯永志. 对我国区域不平衡发展的多视角观察和政策应对[J]. 管理世界, 2019, 35(8): 1–8. [Sun Z Y, Hou Y Z. Multi-perspective observation and policy response to regional unbalanced development in China[J]. Management World, 2019, 35(8): 1–8.]
- [68] 陆铭, 李鹏飞, 钟辉勇. 发展与平衡的新时代: 新中国70年的空间政治经济学[J]. 管理世界, 2019, 35(10): 11–23. [Lu M, Li P F, Zhong H Y. The new era of development and balance: Spatial political economics of new China's regional economy for 70 years[J]. Management World, 2019, 35(10): 11–23.]
- [69] 许汉泽. 扶贫瞄准困境与乡村治理转型[J]. 农村经济, 2015, (9): 80–84. [Xu H Y. Poverty alleviation and transformation of rural governance[J]. Rural Economy, 2015, (9): 80–84.]

Policy effect of solar photovoltaic poverty alleviation on promoting rural revitalization

HUANG Fubin¹, LI Wenjing², SHUAI Chuanmin¹

(1. School of Economics and Management, China University of Geosciences (Wuhan), Wuhan 430074, China;

2. School of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: Based on the valid questionnaire of 1251 households in 8 provinces of China, this paper adopts the Differences-in-Differences (DID) model to analyze the policy effect of photovoltaic poverty alleviation (PVPA) on promoting Rural Revitalization in terms of village governance, industrial development, human settlements and household life. Then, this paper conducts robustness tests by means of placebo test, propensity score matching, substitution variables, etc. The results show that: (1) PVPA can significantly improve the development of village-level industrial development and human settlements, but the policy effect on promoting village governance is not significant. (2) From the perspective of household life, PVPA can significantly improve living conditions and infrastructure conditions, but the policy effect on promoting employment is not significant. (3) The robustness test shows that PVPA is conducive to improving the household life satisfaction. Further heterogeneity analysis shows that the policy effects of PVPA on different types of light resource areas are significantly different. The impact on the first and second types of resource areas is mainly concentrated on the household life, and the impact on the third type of resource areas is mainly concentrated on industrial development and human settlements. Compared with non-poor households, the policy effect of PVPA on the poor is more significant, that is, there is no phenomenon of “elite capture”. It can be seen that the policy effect of PVPA on Rural Revitalization is mainly reflected in promoting industrial development and human settlements, living conditions and infrastructure conditions. In the future, policy makers need to focus on improving village governance capacity and promoting employment.

Key words: photovoltaic poverty alleviation; rural revitalization; Differences-in-Differences (DID) model; industrial development; human settlements; household life