

引用格式:张柯,方时姣,张振华.心理账户视角下家庭收入对家庭能源消费与能源贫困的影响[J].资源科学,2024,46(5):895-909. [Zhang K, Fang S J, Zhang Z H. Impact of household income on household energy consumption and energy poverty from a mental account perspective[J]. Resources Science, 2024, 46(5): 895-909.] DOI:10.18402/resci.2024.05.04

心理账户视角下家庭收入对家庭能源消费与能源贫困的影响

张 柯¹,方时姣¹,张振华²

(1. 中南财经政法大学经济学院,武汉 430073;2. 兰州大学经济学院,兰州 730000)

摘 要:【目的】从心理账户视角探讨家庭收入对家庭能源消费与能源贫困的影响,为解决中国家庭收入增加与低能源消费水平、高能源贫困共存的矛盾现象提供理论依据。【方法】本文基于CFPS2016—2018年数据,对中国能源贫困进行了测度,并基于心理账户的视角,探讨了家庭收入对家庭能源消费与能源贫困的影响。【结果】①当前中国能源贫困较为严重。家庭收入的增加能促进家庭的能源消费以及降低能源贫困。②中国家庭存在心理账户效应,能源消费与能源贫困主要是受工资性收入账户与经营性收入账户的影响。③机制分析结果表明工资性收入账户与经营性收入账户能通过增加家庭能源消费的意愿与完善家庭能源设施的意愿,从而促进家庭的能源消费与降低能源贫困。④异质性结果表明能源消费阈值线越高、收入越低及处于东部地区的家庭,收入心理账户对能源消费与能源贫困有更为显著的影响。【结论】对于当前中国低能源消费与高能源贫困现象,应当重视家庭收入来源差异,侧重增加家庭的工资性与经营性收入,并进一步降低家庭的用能成本及增加家庭的能源消费意愿。

关键词:心理账户;能源消费;能源贫困;家庭收入;工资性收入;经营性收入;中国

DOI: 10.18402/resci.2024.05.04

1 引言

能源作为支撑社会发展的核心要素之一,为国民计民生注入了必要的动能^[1]。当前全球家庭能源贫困较为严重,生活中所必需的电力、供暖、烹饪燃料等现代能源服务还不能满足家庭基本需求的最低能源供应水平^[2-4],导致家庭出现“用不上”能源与能源“消费不足”的现象^[5-7]。而对于中国来说,虽然能源基础设施建设解决了家庭“用不上”能源的问题,但家庭的能源消费水平依旧较低,特别是在现代能源的消费上更是不足^[7]。因此,中国的能源贫困问题在现阶段主要体现为家庭的能源消费支出不足^[8]。相关研究也表明,中国的能源贫困应更多地关注家庭的“支付能力”,而不是“获得能力”,这就意味着维持家庭基本的最低能源消费支出是探讨能源贫困的重要指标^[7-10]。所以,探究如何促进中

国家家庭的能源消费,提高家庭的能源可支付性,对于解决当前中国能源贫困问题具有重要意义。收入作为影响家庭消费的决定性因素,在经典的消费函数理论、预防性储蓄理论、流动性约束理论中已得到充分体现^[10]。较低的收入水平往往会导致家庭无法充足地消费生活所必需的能源产品和能源服务,从而使得家庭陷入能源“消费不足”的能源贫困中^[11-14];因此,较高的收入水平才能为家庭能源消费的增加以及逃离能源贫困提供可能^[15-17]。然而值得注意的现实问题是,中国家庭收入在不断增长,但是其能源消费水平仍然不足,能源贫困问题也依旧严峻,以至于经典收入消费理论并不能对当下中国家庭收入与能源消费的不匹配现象进行较好的解释。所以,对于中国家庭能源消费与能源贫困的探讨还需进一步在传统收入消费理论上进行拓展与

收稿日期:2023-06-03;修订日期:2023-09-17

基金项目:中央高校基本科研项目(2722021EK005);国家自然科学基金项目(72304124);教育部哲学社会科学研究重大攻关项目(23JZD019)。

作者简介:张柯,男,四川宜宾人,博士研究生,研究方向为环境经济。E-mail: zk940215@163.com

通讯作者:张振华,男,山东泰安人,青年研究员,研究方向为资源环境治理。E-mail: zhangzhenhua@lzu.edu.cn

深入。

随着中国经济的迅猛发展,中国家庭收入在不断增加的同时,其收入来源亦在不断拓展,收入结构也发生了显著变化^[18]。心理账户理论认为,家庭消费者并不遵循经典收入消费理论中不同来源收入之间可以完全相互替代的假设,而是将不同来源的收入按照其重要性或机会成本,纳入不同的心理账户,且各账户无法相互转移^[18-20],并根据不同的心理账户配以不同的支出份额,进而对家庭的消费产品种类产生不同的消费倾向^[19]。比如人们通常会将工资性收入用于日常生活的刚性消费^[21],而将获得的“意外收入”用于享受性消费^[22]。因此,心理账户理论在一定程度上为揭开家庭收入增加与低能源消费、高能源贫困共存的矛盾现象提供了可能。故此,本文基于心理账户的理论框架,以微观家庭为研究对象,探究不同来源收入对家庭能源消费与能源贫困的差异化影响,不仅有利于更好地理解中国家庭的能源消费与能源贫困的表现形式,为巩固“全面脱贫”的成果贡献实践依据;还有助于化解家庭收入和能源消费、能源贫困之间不匹配的矛盾。

2 文献综述

当前学术界围绕家庭能源消费与能源贫困进行了大量的探讨,但是从心理账户视角出发的研究还较少。通过文献梳理发现,与本文较为密切的研究主要集中于能源贫困的定义与测度、能源贫困与消费的影响因素以及心理账户对家庭消费的影响。在能源贫困的定义与测度方面,当前文献对能源贫困的定义主要分为两类,第一类是可及性能源贫困,是指家庭缺乏生存发展所必需的电力、供暖、烹饪燃料等现代能源的可及性,也就是能源的不可获得性^[3,4]。其测度大多采用的是多维能源贫困指数(Multidimensional Energy Poverty Index, MEPI)以及以基本生活能源需求量为依据来进行识别^[23-27]。第二类是可支付能源贫困,是指家庭缺乏对生存发展所必需的现代能源的支付能力,也就是较低的收入而导致的能源消费不足^[28]。其测度大多是利用能源支出超过收入10%的部分(10%指标)以及低收入高成本(Low Income High Cost, LIHC)指标来进行识别^[29,30]。此外,也有越来越多的研究在可支付能源贫困上采用维持家庭基本的最低能源消费支出作为衡量能源贫困的重要指标^[2,25]。在能源贫困的

影响因素方面,影响能源贫困的要素众多,其中包括经济水平、能源投资力度、能源基础设施以及能源价格等宏观经济因素^[31];也包括家庭收入、户主受教育程度、拥有的土地量、家庭所在地以及户主的消极心理状态等微观经济因素^[32,33]。其中,家庭收入对能源贫困的影响起到了决定性作用已得到了现有研究的充分认同^[7,17]。在心理账户对家庭消费的影响方面,随着收入的持续增加,家庭会在某些类别的消费上表现出非理性情况^[18,19],于是学术界便开始从心理账户的角度对这些非理性的消费进行探讨。心理账户理论认为,人们会将不同来源的收入放入不同的心理账户,且每一个账户有着不同的机会成本与重要程度,从而使得家庭进行不同类别的消费^[19-21]。中国居民的收入主要来源于工资性收入、经营性收入、财产性收入和转移性收入^[18,21],由于4种收入间的机会成本差别较大,因此产生了较为显著的心理账户效应^[18,19]。如长期稳定的工资性收入账户与经营性收入账户主要用于家庭的日常刚性消费,而不可预期性的财产性收入账户与转移性收入账户则主要是用于家庭的享受性消费^[19,34]。

既有研究为本文提供了很好的借鉴与参考,但也存在以下几点需要完善:①现有研究对于能源贫困的识别大多采用10%指标、LIHC指标以及MEPI指标等方法,但上述方法均存在一定缺陷。比如10%指标与LIHC指标会随着每个国家的经济水平以及成本的不同而发生变化,并且10%指标的阈值也尚缺乏一定的理论依据^[8]。此外,MEPI指标虽然具有覆盖面广的优点,但对区域特征的捕捉以及样本数据量的要求较高,且不同指标之间的选取也难以避免主观上的偏误。②现有文献均一致认为家庭收入对能源消费有着决定性作用,但并没有文献从收入的心理账户的视角去解释当下中国家庭收入增加与低能源消费、高能源贫困共存的矛盾现象。③现有文献大多采用省级层面的宏观数据或是农村层面的数据,这往往难以识别家庭层面的能源贫困,同时还会存在数据代表性不足的问题^[18]。鉴于此,本文可能的边际贡献主要在于:基于中国家庭追踪调查(China Family Panel Studies, CFPS)2016—2018年数据对微观家庭的能源贫困进行了测算,避免了主观设定参数所带来的偏误。同时基于测算结果进一步从收入心理账户的视角,探究了

2024年5月

收入心理账户对能源消费与贫困的影响。

3 机理分析、变量选取与模型设定

3.1 机理分析

收入作为影响家庭消费的决定性因素,在经典的收入消费理论中得到充分的阐述。基于心理账户理论,借鉴相关研究的分析思路^[18],构建如下的扩展线性支出系统模型(Extend Linear Expenditure System, ELES):

$$p_i q_i = p_i r_i + \beta_i \left(Y - \sum_{j=1}^n p_j r_j \right), i, j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

式中: p_i 表示 i 商品的价格; q_i 表示 i 商品的总需求量; r_i 表示 i 商品的基本需求量; β_i 表示 i 商品的边际

消费倾向; Y 表示家庭可支配总收入; $\beta_i \left(Y - \sum_{j=1}^n p_j r_j \right)$

表示家庭在消费完其他商品 j 之后,对于 i 商品的非基本需求量; p_j 表示 j 商品的价格; r_j 表示 j 商品的需求量。在收入与价格水平给定的情况下,人们会优先满足基本需求,然后按照 β_i 的比例将剩余的收入分配到非基本需求的 i 商品上。此时将式(1)进行展开并进行合并,同时令 $\alpha_0 = p_i r_i - \beta_i \sum_{j=1}^n p_j r_j$ 以及 $C_i = p_i q_i$ 可得式(2):

$$C_i = \alpha_0 + \beta_i Y, i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

显然,式(2)为经典收入消费理论的核心表达式, α_0 表示收入消费函数的常数项,即 i 商品基本需求量之外的消费支出; C_i 则表示 i 商品的基本需求下的消费支出。参考现有研究对中国家庭收入来源的分类标准^[17,20],将式(2)的 Y 分解成工资性收入 Y_1 ; 经营性收入 Y_2 ; 财产性收入 Y_3 和转移性收入 Y_4 。此时不同来源的收入之间对于 i 商品的边际消费倾向 β_i 是相同的,即 $Y_1 - Y_4$ 之间可以相互替代。

但根据心理账户理论可知,不同来源的收入之间往往不具有完全替代性。所以本文进一步参考 Kivetz^[20]的分析思路,对每一种 Y 赋予不同的 β ,并将式(2)进行拓展得到式(3):

$$C_i = \alpha_0 + \beta_1 Y_1 + \beta_2 Y_2 + \beta_3 Y_3 + \beta_4 Y_4 \quad (3)$$

式中: $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ 分别表示 Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 对于 i 商品的边际消费倾向。

对于本文来说, C_i 为能源消费,那么式(3)就可以进一步用于推导分析不同来源的收入对于能源消费的影响。

由于工资性收入账户 Y_1 与经营性收入账户 Y_2 在家庭决策者心里占据着较为稳定的重要地位,属于常规收入;而财产性收入账户 Y_3 和转移性收入账户 Y_4 属于非常规收入或意外收入^[17],且不同收入来源之间的重要程度与机会成本差别较大,会产生较为显著的心理账户效应^[17,18]。所以家庭日常生活的必需性消费的边际消费倾向会存在 $\beta_1 > \beta_3; \beta_1 > \beta_4; \beta_2 > \beta_3; \beta_2 > \beta_4$; 且 $\beta_1 \neq \beta_2; \beta_3 \neq \beta_4$; 而家庭日常生活的非必需性消费的边际消费倾向则会存在 $\beta_1 < \beta_3; \beta_1 < \beta_4; \beta_2 < \beta_3; \beta_2 < \beta_4$ 且 $\beta_1 \neq \beta_2; \beta_3 \neq \beta_4$ ^[18,19]。其中,电力、供暖、烹饪燃料等现代能源作为生活中重要且必需的能源服务,家庭往往会将同等重要的常规收入用于此部分消费。因此, β_1 与 β_2 对能源消费 C_i 的影响会显著大于 β_3 与 β_4 。而随着能源消费的增加,能源贫困的发生率也会得到进一步降低。故此,本文提出如下假说:

家庭收入的增加会促进家庭的能源消费,降低家庭的能源贫困。其中家庭的工资性收入账户与经营性收入账户对促进家庭能源消费,降低家庭能源贫困的影响要显著大于财产性收入账户和转移性收入账户。

3.2 变量选取与数据来源

3.2.1 变量选取

被解释变量:本文的被解释变量为能源消费与能源贫困(表1)。利用 CFPS 所披露的微观家庭数据将家庭电力、供暖、燃料3项消费支出进行加总,得到每户家庭的总能源消费(Energy),而电、暖、燃气3项能源作为家庭最常用的基础能源,其消费总额能在一定程度上代表家庭的能源消费变化^[2-4],故此具有一定的合理性与代表性。此外,通过分位数测度方法,将测度所得的家庭最低能源消费支出的阈值水平作为能源贫困线。若家庭能源消费支出高于测度所得的家庭最低能源消费阈值线,表示该家庭没有能源贫困(Energy Poverty),记为0;反之则记为1^[2,8]。

解释变量:本文的解释变量为家庭收入与收入心理账户。家庭收入采用 CFPS 披露的家庭总收入(Fincome)来表示,而收入心理账户本文则将用 CFPS 披露的工资性收入(Fwage)、经营性收入(Foperate)、财产性收入(Fproperty)以及转移性收入(Ftransfer)来表示^[18,19]。

表1 变量的描述性统计

Table 1 Descriptive statistics of variables

| 变量 | 变量符号 | 样本量 | 均值 | 标准差 | 最小值 | 最大值 |
|--------------------------|-------------|-------|--------|-------|--------|--------|
| 家庭能源年消费/元,取对数 | lnenergy | 13420 | 7.478 | 1.158 | 0.000 | 11.136 |
| 家庭年收入/元,取对数 | lnfincome | 13420 | 10.745 | 1.005 | 6.735 | 14.086 |
| 家庭工资性收入/元,取对数 | lnfwage | 13420 | 7.722 | 4.732 | 0.000 | 13.357 |
| 家庭经营性收入/元,取对数 | lnfoperate | 13385 | 3.645 | 4.426 | 0.000 | 13.816 |
| 家庭财产性收入/元,取对数 | lnfproperty | 13409 | 1.262 | 2.995 | 0.000 | 12.612 |
| 家庭转移性收入/元,取对数 | lnfransfer | 13320 | 5.617 | 4.113 | 0.000 | 13.385 |
| 性别(0-1) | gender | 13420 | 0.553 | 0.497 | 0.000 | 1.000 |
| 是否城镇居民(0-1) | urban | 13420 | 0.503 | 0.500 | 0.000 | 1.000 |
| 是否工作(0-1) | employ | 13420 | 0.743 | 0.437 | 0.000 | 1.000 |
| 是否健康(0-1) | health | 13420 | 0.645 | 0.478 | 0.000 | 1.000 |
| 住房面积/m ² ,取对数 | lnhouse_s | 13420 | 4.675 | 0.693 | 0.693 | 8.007 |
| 住房所有权(0-1) | house_o | 13420 | 0.850 | 0.357 | 0.000 | 1.000 |
| 年平均气温/℃ | ave_tem | 13420 | 14.317 | 4.756 | 5.000 | 22.300 |
| 人均GDP/元,取对数 | lnrgdp | 13420 | 10.892 | 0.404 | 10.242 | 11.770 |
| 能源价格指数,取对数 | lnpenergy | 13420 | 4.621 | 0.029 | 4.546 | 4.689 |

控制变量:借鉴相关研究,分别从户主特征、家庭特征、区域经济特征三方面选取控制变量^[18,19]。具体为:是否为城镇居民(*Urban*),这是因为城镇与农村地区所面对的能源基础设施可能有所不同,从而会对能源消费造成影响;户主性别(*Gender*),这是因为居民的生活习惯与性别息息相关,从而也可能使能源使用习惯受到性别的影响;户主是否工作(*Employ*),这是因为户主当前的工作状态直接决定了家庭是否具有收入,从而影响能源支出;户主健康状态(*Health*),这是因为户主的健康状态直接决定了收入以及户主在家时长,从而也影响着家庭的能源消耗;家庭住房面积(*House_s*)以及家庭是否有住房所有权(*House_o*),这是因为家庭的住房面积越大,家庭消费能源也会随即增加。同时,家庭是否拥有自有房屋所有权,会进一步对家庭能源使用的稳定性造成影响,从而对能源消费的稳定性造成影响;省份年平均气温(*Ave_tem*)、省份人均GDP(*Rgdp*)以及能源价格指数(*Penergy*),这是因为气温的变化会直接决定家庭能源的消耗,特别是电力的消耗。而一个地区的人均GDP也往往会影响能源消费;同时能源价格指数也直接决定能源的使用成本,从而影响能源的消费。因此,本文将控制上述对能源消费与能源贫困有较强影响的变量。同时,本文进一步对被解释变量、解释变量以及控制变量中的所有的连续性变量取对数处理,具体变量的描述性统计如表1所示。

3.2.2 数据来源

本文主要采用的是北京大学中国社会科学调查中心发布的CFPS数据。CFPS数据是全国综合性的社会追踪调查项目,代表了95%的中国人口,是目前国内较为权威且使用较为广泛的微观数据库^[18]。依据现有文献的处理方法:①首先将个人层面数据与家庭层面数据,依据家庭ID按照多:1(*m*:1)匹配格式进行匹配,形成“个人-家庭”层面的数据;②选取家庭财务回答人作为家庭的户主^[1],然后基于户主ID与家庭数据中的个人ID进行匹配,形成一份具有户主的“个人-家庭”层面的数据样本;③然后再剔除无法识别、指标异常以及数据缺失严重的家庭样本;④将已经形成的2016年数据与2018年数据按照家庭ID进行匹配,形成一个面板数据集;⑤通过将省级层面的指标按照省份名称与CFPS的面板数据进行1:多(1:*m*)匹配,最终形成“省-家庭-个人”层面的面板数据集。同时,考虑到宏观数据中价格指数的可得性,且还需与CFPS数据的时间跨度进行相应的匹配,所以本文仅选取CFPS数据的2016与2018两期数据,构建形成13420个样本量的非平衡面板数据。此外,本文的宏观数据与部分代码主要来源于《中国统计年鉴》《国务院发展研究中心信息网》《数量经济技术经济研究》网站。

3.3 模型设定

(1)家庭能源贫困的测度。本文基于分位数回

2024年5月

归对能源贫困的平均阈值水平^[2,8],即对能源贫困阈值线进行一致性量化分析。其基本思想是:家庭的最低能源消费对家庭收入不敏感,不随家庭收入的变化而变^[24]。所以本文利用微观家庭数据并控制宏观因素,采用式(4)所示的模型来计算家庭的最低能源消费支出,即家庭能源贫困线的平均阈值^[2]:

$$EN = \delta_0 + \delta_1 P + \sum_l \gamma_l X_l + \sum_{k=2}^{10} \eta_k Y_{decile, k} + \phi D + \varphi T + \varepsilon \quad (4)$$

式中:EN表示家庭能源总消费支出;P表示能源价格指数; X_l 表示上述个体特征、家庭特征、宏观区域特征所包含的一系列控制变量组; $Y_{decile, k}$ 表示收入的十分位数; D 、 T 表示社区固定效应与时间固定效应; ε 表示随机误差项; δ_0 表示常数项; δ_1 表示能源价格指数的回归系数; γ_l 表示控制变量组的回归系数; η_k 表示收入十分位的回归系数; ϕ 表示社区固定效应的回归系数; φ 表示时间固定效应的回归系数。其中,能源贫困线的平均阈值位于收入分位数开始显著影响家庭能源消费支出的水平上。同时,将家庭的能源消费水平低于能源贫困的平均阈值线定义为能源贫困,反之则表明不存在能源贫困^[2,25]。故此,家庭能源贫困可以进一步通过式(5)来表示:

$$EP = \begin{cases} 1, & \text{if } EN < EN_{mean} \\ 0, & \text{if } EN \geq EN_{mean} \end{cases} \quad (5)$$

式中:EP表示家庭能源贫困的发生情况; EN_{mean} 表示基于式(4)中分位数回归得到的能源贫困平均阈值线。

(2)基准模型设定。考虑到心理账户理论是基于经典的收入消费理论拓展与深化而来,并且收入是影响家庭能源消费与能源贫困的决定性因素,所以本文需要检验经典收入消费理论的有效性,才能以此作为检验家庭收入心理账户对家庭能源消费与能源贫困影响的基础。因此,本文首先构建收入对能源消费与能源贫困影响的模型。式(6)表示收入对能源消费的影响;式(7)表示收入对能源贫困的影响:

$$EN = \delta_0 + \delta_1 Y + \sum_l \gamma_l X_l + \phi D + \varphi T + \varepsilon \quad (6)$$

$$EP = \delta_0 + \delta_2 Y + \sum_l \gamma_l X_l + \phi D + \varphi T + \varepsilon \quad (7)$$

式中:Y表示家庭总收入。根据上述理论分析与研究假说,预期Y的系数 δ_1 显著为正, δ_2 显著为负。

(3)心理账户模型设定。当式(6)、式(7)通过

检验之后,本文进一步分析不同收入来源对能源消费与能源贫困的影响。式(8)表示不同收入来源对能源消费的影响;式(9)表示不同收入来源对能源贫困的影响:

$$EN = \delta_0 + \beta_{11} Y_1 + \beta_{12} Y_2 + \beta_{13} Y_3 + \beta_{14} Y_4 + \sum_l \gamma_l X_l + \phi D + \varphi T + \varepsilon \quad (8)$$

$$EP = \delta_0 + \beta_{21} Y_1 + \beta_{22} Y_2 + \beta_{23} Y_3 + \beta_{24} Y_4 + \sum_l \gamma_l X_l + \phi D + \varphi T + \varepsilon \quad (9)$$

式中: β_{11} – β_{14} 分别表示 Y_1 – Y_4 对能源消费的回归系数; β_{21} – β_{24} 分别表示 Y_1 – Y_4 对能源贫困的回归系数。根据上述的理论分析与研究假说,预期能源消费中不同Y的系数 β_{11} – β_{14} 应为正,且 β_{11} 、 β_{12} 要显著大于 β_{13} 、 β_{14} ;预期能源贫困中不同的Y的系数 β_{21} – β_{24} 应为负,且 β_{21} 、 β_{22} 的绝对值要显著大于 β_{23} 、 β_{24} 的绝对值。

(4)机制模型的设定。参考现有研究的机制分析方法,本文构建不同收入来源对机制变量的影响模型,具体如式(10)所示:

$$M = \delta_0 + \beta_{31} Y_1 + \beta_{32} Y_2 + \beta_{33} Y_3 + \beta_{34} Y_4 + \sum_l \gamma_l X_l + \phi D + \varphi T + \varepsilon \quad (10)$$

式(10)中:M表示为机制变量; β_{31} – β_{34} 分别表示 Y_1 – Y_4 对机制变量的回归系数;其余所有变量的含义也均与式(4)、式(5)以及式(9)一致。

4 结果与分析

4.1 国家能源贫困线的测度

基于CFPS的2016—2018年数据,本文对全国家庭进行分位数回归法对能源贫困的平均阈值线的一致性量化分析。具体结果如表2、表3所示。其中,表2列(1)–(3)表示将户主特征、家庭特征以及区域特征的控制变量依次加入模型所得到的估计结果;列(4)、(5)表示在加入全部的控制变量基础上以此再分别对省份与城市实施固定效应的估计结果。

根据表2的结果可知,家庭的最低能源消费在收入的二分位上便开始受到家庭收入的变动影响,并且在逐步放入控制变量以及更换固定效应的情况下,二分位上也是一直呈现十分显著的敏感性,所以家庭的最低能源消费的最低敏感位在收入的二分位上。根据表3的结果可知,收入的二分位数下的能源消费支出为602.991元。因此,为保障居民

表2 能源贫困线平均阈值

Table 2 Average energy poverty line thresholds

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | lnenergy | lnenergy | lnenergy | lnenergy | lnenergy |
| 2th(阈值) | 0.116*** (0.038) | 0.098*** (0.037) | 0.097*** (0.037) | 0.139*** (0.041) | 0.115*** (0.039) |
| 3th | 0.332*** (0.039) | 0.294*** (0.038) | 0.292*** (0.038) | 0.358*** (0.042) | 0.326*** (0.040) |
| 4th | 0.380*** (0.039) | 0.346*** (0.038) | 0.345*** (0.038) | 0.416*** (0.041) | 0.368*** (0.040) |
| 5th | 0.331*** (0.039) | 0.297*** (0.039) | 0.296*** (0.039) | 0.436*** (0.042) | 0.366*** (0.040) |
| 6th | 0.361*** (0.040) | 0.320*** (0.039) | 0.320*** (0.039) | 0.462*** (0.042) | 0.389*** (0.041) |
| 7th | 0.405*** (0.041) | 0.361*** (0.040) | 0.360*** (0.040) | 0.508*** (0.042) | 0.423*** (0.041) |
| 8th | 0.374*** (0.042) | 0.340*** (0.041) | 0.339*** (0.041) | 0.537*** (0.043) | 0.431*** (0.042) |
| 9th | 0.374*** (0.044) | 0.337*** (0.043) | 0.337*** (0.043) | 0.523*** (0.044) | 0.424*** (0.043) |
| 10th | 0.356*** (0.047) | 0.327*** (0.046) | 0.329*** (0.046) | 0.504*** (0.045) | 0.397*** (0.045) |
| 控制变量(逐步) | Y | Y | Y | Y | Y |
| 时间固定效应 | Y | Y | Y | Y | Y |
| 社区固定效应 | Y | Y | Y | | |
| 省份固定效应 | | | | Y | |
| 城市固定效应 | | | | | Y |
| 样本量 | 12433 | 12433 | 12433 | 13420 | 13233 |
| R ² | 0.333 | 0.361 | 0.362 | 0.157 | 0.247 |

注:括号内为标准误。Y表示已对其进行控制。***、**、*分别表示 $p<0.01$ 、 $p<0.05$ 、 $p<0.10$ 。2th、3th表示分位数中的二分位、三分位,以此类推。限于篇幅,仅保留核心变量的估计结果,其余变量留存备索。下同。

表3 收入十分位数下的能源消费支出

Table 3 Energy consumption expenditure by the income decile

| | 1th | 2th(阈值) | 3th | 4th | 5th | 6th | 7th | 8th | 9th | 10th |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 人均能源消费/元 | 587.420 | 602.991 | 641.691 | 691.745 | 728.924 | 794.787 | 999.255 | 1067.419 | 1167.13 | 1398.571 |
| 能源消费/元 | 1734.501 | 1959.882 | 2403.113 | 2522.379 | 2585.486 | 2744.097 | 2982.493 | 3063.988 | 3197.618 | 3338.912 |

及家庭的基本能源需求,中国居民每年能源消费最低需达到602.991元,否则无法满足日常工作和生活需要,即会陷入能源贫困。本文所测度的人均能源贫困线的阈值与刘自敏等^[2]所测度的637.09元、刘自敏等^[35]所测度的570.42元、杨丹等^[24]所测度的670.45元基本一致;同时,本文所测度的家庭总能源贫困线的阈值1959.882元,与傅佳莎等^[8]所测度的1864.59元也较为接近。因此,本文所测度出的国家能源贫困线的结果较为合理。

根据能源贫困线的测度结果,并基于上述能源

贫困的识别标准,本文进一步测算在国家层面的能源贫困发生率。具体结果如表4所示。

根据表4的结果可知,按照国家统一的阈值划分标准,中国的能源贫困发生率大致在47.82%~50.12%之间,这也与杨丹等^[25]所测度的43.45%~54.03%、刘自敏等^[2]所测度的51.2%~56.1%相差不大。可见当前中国能源贫困较为严重。同时,表4的结果还反映出,按照国家统一的阈值标准来看,我国东部、中部、西部地区的能源贫困差异较大,其中东部地区的能源贫困低于中部地区和西部地区。

2024年5月

表4 中国各地区的能源贫困发生率(按国家统一阈值标准)

Table 4 Incidence of energy poverty by region in China (by national uniform threshold criteria)

| | | 全国 | 东北 | 北部沿海 | 东部沿海 | 南部沿海 | 黄河中游 | 长江中游 | 西南 | 西北 | 东 | 中 | 西 |
|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 人均能源贫困率/% | 2016年 | 53.64 | 32.59 | 41.99 | 47.56 | 51.78 | 61.55 | 67.70 | 73.72 | 65.24 | 43.95 | 58.13 | 67.64 |
| | 2018年 | 47.20 | 27.44 | 36.90 | 37.82 | 41.35 | 53.54 | 62.86 | 71.08 | 55.33 | 36.16 | 51.15 | 62.77 |
| | 2016—2018年 | 50.12 | 29.75 | 39.12 | 42.44 | 46.25 | 57.18 | 65.08 | 72.21 | 59.63 | 39.73 | 54.31 | 64.89 |
| | | 全国 | 东北 | 北部沿海 | 东部沿海 | 南部沿海 | 黄河中游 | 长江中游 | 西南 | 西北 | 东 | 中 | 西 |
| 能源贫困率/% | 2016年 | 53.89 | 37.03 | 46.60 | 60.92 | 47.88 | 55.81 | 66.01 | 70.70 | 58.14 | 48.61 | 55.18 | 62.89 |
| | 2018年 | 42.82 | 29.87 | 38.30 | 46.11 | 32.48 | 44.37 | 54.29 | 62.75 | 40.70 | 37.14 | 44.25 | 51.56 |
| | 2016—2018年 | 47.82 | 33.09 | 42.05 | 53.13 | 39.71 | 49.59 | 59.67 | 66.14 | 48.27 | 42.41 | 49.19 | 56.50 |

4.2 家庭收入对家庭能源消费与贫困影响的基准分析

基于对家庭最低能源消费支出的划分以及能源贫困的识别,本文进一步探讨家庭收入对家庭能源消费与能源贫困的影响。具体结果如表5所示。其中,列(1)–(4)分别表示在不加入控制变量,加入个体特征控制变量,加入个体与家庭特征控制变量,加入个体、家庭与区域特征控制变量下的家庭收入对家庭能源消费影响的估计结果;列(5)–(8)分别表示在不加入控制变量,加入个体特征控制变量,加入个体与家庭特征控制变量,加入个体、家庭与区域特征控制变量下的家庭收入对家庭能源贫困影响的估计结果。

根据表5的结果可知,通过逐步加入个人特征,家庭特征以及区域特征,家庭收入对家庭能源消费均在1%的显著性水平下呈现显著的正向影响,对家庭能源贫困均在1%的显著性水平下呈现显著的负向影响。因此,家庭收入的增加能进一步促进家庭能源消费以及降低家庭能源贫困发生率。

4.3 稳健性检验

为检验以上估计结果的稳健性,本文从6个角度进行稳健性检验:①更换模型,具体为将基准模型更换为随机模型、面板随机模型、仅对社区进行固定、仅对年份进行固定以及更换Probit与Logit模型进行检验。需要说明的是,由于微观层面的社区数据量过大,采用Probit与Logit模型会导致回归中断且无法拟合,所以,在使用Probit与Logit模型时,将社区固定替换为了省份固定。②更换变量,具体为将被解释变量更换为人均能源消费、人均能源消费的对数、总能源消费、人均能源贫困、总支出能源贫困、10%指标法能源贫困、MEPI法能源贫困以及总家庭消费支出^[8];解释变量更换为人均收入、人均收入的对数以及总收入。③增加控制变量,具体为增加户主年龄、教育程度、婚姻状况、家庭人口以及人均消费支出等变量。④缩尾与截尾处理,为避免连续变量的极值误差影响计量结果的无偏性,对连续变量进行1%的缩尾与截尾处理。⑤遗漏变量处理,考虑到基准回归还可能存在遗漏变量带来的内

表5 家庭收入对家庭能源消费与贫困的影响结果

Table 5 Benchmark regression

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | lnenergy | lnenergy | lnenergy | lnenergy | energy poverty | energy poverty | energy poverty | energy poverty |
| lnincome | 0.292*** (0.010) | 0.289*** (0.010) | 0.256*** (0.010) | 0.256*** (0.010) | -0.113*** (0.004) | -0.111*** (0.004) | -0.103*** (0.004) | -0.103*** (0.004) |
| 控制变量(逐步) | | Y | Y | Y | | Y | Y | Y |
| 时间固定效应 | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| 社区固定效应 | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| 样本量 | 12433 | 12433 | 12433 | 12433 | 12433 | 12433 | 12433 | 12433 |
| R ² | 0.368 | 0.369 | 0.388 | 0.388 | 0.328 | 0.329 | 0.334 | 0.334 |

生性问题,进一步对省份、城市区县进行控制,同时也还对省份×时间、城市区县×时间进行高维度的控制。⑥工具变量与PSM处理。采用工具变量与PSM估计以缓解模型的内生性问题。首先,选取户主智力以及户主智力与每周工作时间的交互项作为两个工具变量。分析可知,这两个工具变量满足外生性以及相关性。其次,以基准回归中的控制变量作为协变量进行近邻倾向得分匹配,保留各匹配年份以及社区均位于共同取值范围内的样本点,然后针对这些位于共同取值范围内的样本进行检验。

根据稳健性检验的结果可知,在更换模型、更换变量、增加控制变量及对连续变量进行缩尾以及截尾后,家庭收入依旧对能源消费以及能源贫困发生率有着显著的促进与降低的作用。同时,进一步考虑了遗漏变量、工具变量以及PSM估计之后,家庭收入对能源消费以及能源贫困发生率依旧有着较为显著的影响,且两个工具变量均通过了不可识别以弱工具变量的检验。因此,本文的基准回归较为稳健。鉴于篇幅限制,稳健性检验的结果留存备索。

4.4 家庭不同收入心理账户对家庭能源消费与贫困的影响分析

上文的基准分析验证了心理账户的基础有效性。故此,进一步从收入心理账户的视角探讨家庭不同的收入来源对家庭能源消费与能源贫困的影响。具体结果如表6所示。其中,列(1)–(4)分别表示在不加入控制变量,加入个体特征控制变量,加入个体与家庭特征控制变量,加入个体、家庭与区

域特征控制变量下的家庭收入心理账户对家庭能源消费影响的估计结果;列(5)–(8)分别表示在不加入控制变量,加入个体特征控制变量,加入个体与家庭特征控制变量,加入个体、家庭与区域特征控制变量下的家庭收入心理账户对家庭能源贫困影响的估计结果。

根据表6的结果可知,通过逐步加入个人特征,家庭特征以及区域特征,家庭的工资性收入账户与经营性收入账户对促进家庭能源消费,降低家庭能源贫困的影响要显著地大于财产性收入账户和转移性收入账户,且在均在1%的显著性水平下显著。这说明中国家庭能源消费的确存在心理账户效应,即中国家庭的能源消费与能源贫困主要是受到工资性收入账户与经营性收入账户的影响。但是由于当前中国的工资性收入与经营性收入的增速远低于财产性收入与转移性收入的增速,收入整体的增长主要是由财产性收入与转移性收入推动,这便导致了家庭收入增加与低能源消费、高能源贫困共存的矛盾现象出现。

4.5 机制分析

家庭的能源消费与能源贫困有一个较为重要的影响因素便是能源的可及性。当前中国家庭的能源消费与能源贫困虽已摆脱了能源的可及性问题^[8],但行为心理学认为,个体的任何决策都是由其意愿决定的。而在现实生活里,家庭的用能服务主要是由用能种类(现代燃料)和基础设施(管道设施)构成,若家庭的用能服务越完备,说明能源管道

表6 家庭不同收入来源对家庭能源消费与贫困的影响

Table 6 Mental account effects: The impact of different sources of household income on household energy consumption and poverty

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | lnenergy | lnenergy | lnenergy | lnenergy | energy poverty | energy poverty | energy poverty | energy poverty |
| lnfwage | 0.023*** (0.002) | 0.022*** (0.002) | 0.018*** (0.002) | 0.018*** (0.002) | -0.011*** (0.001) | -0.010*** (0.001) | -0.010*** (0.001) | -0.010*** (0.001) |
| lnfoperate | 0.030*** (0.002) | 0.029*** (0.002) | 0.024*** (0.002) | 0.024*** (0.002) | -0.007*** (0.001) | -0.006*** (0.001) | -0.005*** (0.001) | -0.005*** (0.001) |
| lnfproperty | 0.018*** (0.003) | 0.018*** (0.003) | 0.013*** (0.003) | 0.013*** (0.003) | -0.004** (0.001) | -0.004*** (0.001) | -0.002* (0.001) | -0.002* (0.001) |
| lnftransfer | 0.004 (0.002) | 0.005** (0.003) | 0.003 (0.002) | 0.003 (0.002) | 0.000 (0.001) | -0.001 (0.001) | -0.000 (0.001) | -0.000 (0.001) |
| 控制变量(逐步) | | Y | Y | Y | | Y | Y | Y |
| 时间固定效应 | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| 社区固定效应 | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y | Y |
| 样本量 | 12295 | 12295 | 12295 | 12295 | 12295 | 12295 | 12295 | 12295 |
| R ² | 0.336 | 0.337 | 0.361 | 0.361 | 0.300 | 0.302 | 0.310 | 0.310 |

建设和配套设施相对较为完备,便越能促进能源的消费^[2]。并且,相关研究也表明,虽然家庭对不同类别商品和服务的消费意愿不同,但是家庭若对某一商品和服务具有较强的消费意愿,那么便会进一步促进家庭对该商品和服务的消费^[36],所以,在收入增加与能源可获得性较好的现实情况下,家庭只要愿意消费现代能源以及愿意完善家庭的能源使用设备,那么家庭便能进一步主动地增加家庭的能源消费以及降低能源贫困。故此,本文通过选取家庭是否有使用现代燃料的情况以及是否有完善管道设施的情况来表征家庭消费能源与完善能源设施的意愿,并对这一机制进行检验。同时,将工资性收入账户与经营性收入账户合并为一个常规性收入账户,将财产性收入账户与转移性收入账户合并为一个非常规性账户对这一机制进行检验。具体检验结果如表7所示。其中,列(1)、列(2)表示收入心理账户对消费现代燃料意愿与完善管道意愿影响的估计结果;列(3)、列(4)表示常规心理账户与非常规心理账户对消费现代燃料意愿与完善管道意愿影响的估计结果。

根据表7的结果可知,工资性收入账户与经营性收入账户这一类常规性收入账户对家庭是否愿意去进一步消费能源以及去完善家庭的能源设施的正向影响要显著大于财产性收入账户与转移性收入账户这类非常规性收入账户。但值得注意的是,转移性收入账户这类非常规性收入账户对家庭消费能源与完善能源设施的意愿显著为负,这主要是因为一类收入在家庭的心理账户层面往往被认为是“额外收入”或“意外收入”^[21,34],家庭更愿意将其用于奢侈性消费,而不愿意将其用于完善家庭的用能服务。

4.6 异质性分析

考虑到相关因素的组间差异会使得收入结构对家庭能源消费与能源贫困的影响出现差异,所以本文根据能源阈值线、家庭人均收入线以及家庭所处的区域进行样本划分,以此探讨收入结构对家庭能源消费与能源贫困的异质性影响。具体来说便是:首先,对各省份的能源消费阈值进行地区层面的测度,然后再得到各省份的能源贫困发生率。并

表7 家庭收入心理账户的传导机制分析

| Table 7 Mechanism analysis: The impact of household mental accounts on mechanism variables | | | | |
|--|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| | 现代燃料 | 完善管道 | 现代燃料 | 完善管道 |
| <i>lnfwage</i> | 0.007*** (0.001) | 0.001** (0.001) | | |
| <i>lnfoperate</i> | 0.002** (0.001) | -0.000 (0.001) | | |
| <i>lnfproperty</i> | 0.005*** (0.001) | 0.002 (0.001) | | |
| <i>lnftransfer</i> | -0.006*** (0.001) | -0.002** (0.001) | | |
| <i>lnjcxsr</i> | | | 0.009*** (0.001) | 0.002*** (0.001) |
| <i>lnfjcxsr</i> | | | -0.004*** (0.001) | -0.002* (0.001) |
| 控制变量 | Y | Y | Y | Y |
| 时间固定效应 | Y | Y | Y | Y |
| 社区固定效应 | Y | Y | Y | Y |
| 样本量 | 12295 | 12295 | 12295 | 12295 |
| <i>R</i> ² | 0.483 | 0.555 | 0.481 | 0.555 |

将地区的能源阈值线按照最低25%与最高25%进行划分,得到两组地区能源阈值线的样本;其次,对家庭收入按照均值进行划分,得到低收入与高收入两组样本;最后,对家庭所处的区域进行划分,得到家庭处于东部与西部^①的两组样本。并且,通过“自助法”(Bootstrap)对收入结构的组间系数差异情况进行检验,并依据获取的组间系数差异的经验*P*值来判断这种差异性影响是否显著存在^[37]。具体的检验结果如表8所示。其中,在地区能源阈值线方面,列(1)、列(2)分别表示能源阈值线较高地区与能源阈值线较低地区的家庭收入心理账户对能源消费影响的结果;列(3)与列(4)分别表示能源阈值线较高地区与能源阈值线较低地区的家庭收入心理账户对能源贫困影响的结果;在家庭收入方面,列(1)、列(2)分别表示收入较低的家庭与收入较高的家庭收入心理账户对能源消费影响的结果;列(3)与列(4)分别表示收入较低的家庭与收入较高的家庭收入心理账户对能源贫困影响的结果;在家庭所处区域方面,列(1)、列(2)分别表示西部地区的家

① 东部地区为:北京、天津、河北、上海、江苏、辽宁、浙江、福建、山东、广东等省份;西部地区为:四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆和内蒙古等省份。

表8 异质性分析

Table 8 Heterogeneity analysis

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|--------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| | <i>lnenergy</i> | <i>lnenergy</i> | <i>energy poverty</i> | <i>energy poverty</i> |
| 地区能源阈值线(高-低) | | | | |
| <i>lnfwage</i> | 0.022*** (0.005) | 0.017*** (0.004) | -0.010*** (0.002) | -0.013*** (0.002) |
| <i>lnfoperate</i> | 0.026*** (0.006) | 0.027*** (0.005) | -0.005** (0.002) | -0.004* (0.002) |
| <i>lnfproperty</i> | 0.016** (0.008) | 0.018*** (0.007) | -0.002 (0.003) | -0.004 (0.003) |
| <i>lnftransfer</i> | 0.010* (0.006) | 0.006 (0.005) | -0.005** (0.002) | 0.002 (0.002) |
| 样本量 | 2169 | 2853 | 2169 | 2853 |
| R^2 | 0.341 | 0.405 | 0.260 | 0.339 |
| <i>fwage_p</i> | | 0.005* | | 0.003* |
| <i>foperate_p</i> | | -0.000 | | -0.001 |
| <i>fproperty_p</i> | | -0.003 | | 0.002 |
| <i>ftransfer_p</i> | | 0.005 | | -0.007*** |
| 收入线(低-高) | | | | |
| <i>lnfwage</i> | 0.024*** (0.002) | 0.005 (0.004) | -0.011*** (0.001) | -0.004** (0.002) |
| <i>lnfoperate</i> | 0.017*** (0.003) | 0.032*** (0.005) | -0.005*** (0.001) | -0.004*** (0.002) |
| <i>lnfproperty</i> | 0.015*** (0.004) | 0.011** (0.005) | -0.004* (0.002) | -0.001 (0.002) |
| <i>lnftransfer</i> | -0.004 (0.003) | 0.009** (0.005) | 0.001 (0.002) | -0.001 (0.002) |
| 样本量 | 8177 | 3842 | 8177 | 3842 |
| R^2 | 0.362 | 0.440 | 0.297 | 0.396 |
| <i>fwage_p</i> | | 0.019*** | | -0.008*** |
| <i>foperate_p</i> | | -0.015*** | | -0.000 |
| <i>fproperty_p</i> | | 0.004*** | | -0.003*** |
| <i>ftransfer_p</i> | | -0.013*** | | 0.002** |
| 东西区域(西-东) | | | | |
| <i>lnfwage</i> | 0.009** (0.004) | 0.017*** (0.003) | -0.005*** (0.002) | -0.009*** (0.001) |
| <i>lnfoperate</i> | 0.006 (0.004) | 0.031*** (0.003) | -0.001 (0.002) | -0.007*** (0.002) |
| <i>lnfproperty</i> | 0.014** (0.007) | 0.008* (0.004) | -0.000 (0.003) | -0.001 (0.002) |
| <i>lnftransfer</i> | 0.004 (0.005) | 0.002 (0.003) | -0.001 (0.002) | 0.002 (0.001) |
| 样本量 | 3065 | 5566 | 3065 | 5566 |
| R^2 | 0.383 | 0.352 | 0.348 | 0.281 |
| <i>fwage_p</i> | | -0.009** | | 0.004** |
| <i>foperate_p</i> | | -0.025*** | | 0.006*** |
| <i>fproperty_p</i> | | 0.006 | | 0.001 |
| <i>ftransfer_p</i> | | 0.002 | | -0.003* |

注:限于篇幅,仅保留核心变量的估计结果,其余变量留存备索。

庭与东部地区的家庭收入心理账户对能源消费影响的结果;列(3)与列(4)分别表示西部地区的家庭与东部地区的家庭收入心理账户对能源贫困影响的结果。

根据表8的结果可得,①按照地区能源阈值线进行划分以及组间系数差异的显著性可知,工资性收入账户在高低两组阈值线的回归中均有显著影响。其中,对于能源消费来说,工资性收入账户在高阈值线的组别有着更为显著的促进作用。对于

能源贫困来说,工资性收入账户在低阈值线的组别有着更为显著的降低作用。这是因为在高阈值线组别,工资性收入的增长虽然会使家庭更多地去消费能源以满足自身的能源需求,但是这些组别往往也会面对较高的能源成本,从而使得家庭越过最低能源阈值线的概率会小于低阈值线的组别。而低阈值线组别的工资性收入虽然较低,但这些组别往往面对的地区能源成本也较低,这便使得工资性收入对于家庭能源消费越过最低能源阈值线有着更

大概率。同时,本文还对地区能源阈值线的分组中的收入与能源阈值线分组进行描述性统计,发现在地区能源阈值线的分组样本中,两组样本之间收入的差距并不大(差距变异率仅为18.24%),反而是能源阈值线的差距比较明显(差距变异率高达83.94%)。这就意味着,地区能源阈值线带来的异质性确实是能源阈值线的差距带来的。所以本文有理由相信,能源成本越高,家庭逃离能源贫困也会越困难。故此,中国应当降低能源成本,增加家庭的工资性收入。②按照收入进行划分以及组间系数差异的显著性可知,低收入组别的工资性收入账户对能源消费的促进作用更大,高收入组别的经营性收入账户对能源消费的作用更大。同时,无论在收入处于何种组别,常规性收入账户依旧要显著大于非常规性收入账户对能源消费的影响;此外,低收入组别的工资性收入账户对能源贫困的减缓作用均显著大于高收入账户组别,经营性收入账户在其分组中对能源贫困的减缓作用并无显著的组间差异。这说明,无论在低收入组别还是高收入组别,增加工资性收入均是增加能源消费,降低能源贫困的重要途径。③按照家庭所处的区域进行划分以及组间系数差异的显著性可知,西部地区的工资性收入账户与经营性收入账户对增加能源消费与降低能源贫困的力度远不及东部。并且西部地区的家庭对于能源消费并不存在心理账户效应。可能的原因在于,相较于东部地区,西部地区家庭的地理位置往往处于山区、高原地带,家庭收入的

来源较为单一。西部家庭使用能源的形式往往是煤炭、柴薪等固体燃料,而非现代能源^[2,38]。这就意味着,现代能源相较于“免费”的固体燃料属于另类“奢侈品”。所以西部家庭便并不会在收入渠道单一且有着现代能源替代品的情况下,去进一步利用工资性收入账户或者经营性收入账户去消费具有“奢侈”性质的现代能源。

4.7 拓展性分析:考虑能源成本的能源消费与贫困

根据本文的异质性分析发现,地区的能源成本越高,家庭逃离能源贫困也会越困难。所以,如果按照国家统一的阈值标准对能源贫困来进行测度,可能会出现用能成本较高的东部地区的能源贫困被全国统一的平均阈值线“拉低”的情况。鉴于此,借鉴相关研究^[2,9],采用二次几乎完美需求系统(Quadratic Almost Ideal Demand System, QUAIDS)与等价尺度(Equivalence Scale, ES)对各地区层面的生活成本进行核算,从而得到各地区的异质性基本能源消费支出。同时以河南省家庭所需的生活成本与中国其他省份相对比,计算得出不同地区的居民生活消费成本比^[2]。为使结果具有可比性,本文仍按前文所使用的分位数法来对各地区的能源消费与贫困进行测度,并与等价尺度进行对比。具体结果如表9、表10所示。

根据表9可知,要达到与河南相同的能源消费水平,中国会有12个省份将支付出更高的能源消费费用,而这些高能源成本的省份,基本集中在北部

表9 各地区能源消费阈值线(等价尺度+分位数法)

Table 9 Energy consumption thresholds by region (equivalence scale + quantile method)

| 地区 | 省份 | 等价尺度 | 等价尺度能源消费阈值 | 分位数尺度能源消费阈值 | 地区 | 省份 | 等价尺度 | 能源消费阈值 | 分位数尺度能源消费阈值 |
|------|-----|-------|------------|-------------|------|--------|-------|---------|-------------|
| 东北 | 辽宁 | 1.333 | 803.787 | 818.991 | 黄河中游 | 陕西 | 0.901 | 543.295 | 548.733 |
| | 吉林 | 1.197 | 721.780 | 589.616 | | 山西 | 1.005 | 606.006 | 978.956 |
| | 黑龙江 | 1.100 | 663.290 | 982.362 | | 河南(基准) | 1.000 | 602.991 | 413.936 |
| 北部沿海 | 北京 | 1.988 | 1198.747 | 1641.485 | 长江中游 | 湖北 | 1.144 | 689.822 | 565.899 |
| | 天津 | 1.209 | 729.016 | 1602.493 | | 江西 | 0.786 | 473.951 | 328.804 |
| | 河北 | 0.828 | 499.277 | 863.400 | | 安徽 | 0.972 | 586.107 | 578.539 |
| | 山东 | 0.812 | 489.629 | 701.984 | 西南 | 云南 | 0.583 | 351.544 | 192.612 |
| 东部沿海 | 上海 | 1.761 | 1061.868 | 811.145 | | 贵州 | 0.710 | 428.124 | 576.703 |
| | 江苏 | 1.129 | 680.777 | 499.771 | | 四川 | 0.935 | 563.797 | 565.368 |
| | 浙江 | 0.909 | 548.119 | 913.447 | | 重庆 | 1.216 | 733.238 | 565.368 |
| 南部沿海 | 福建 | 1.365 | 823.083 | 570.790 | | 广西 | 0.850 | 512.543 | 424.804 |
| | 广东 | 1.024 | 617.463 | 573.437 | 西北 | 甘肃 | 0.766 | 461.891 | 620.335 |

表10 各地区贫困率(等价尺度+分位数法)

Table 10 Poverty rates by region (equivalence scale + quantile method)

| | | 全国 | 东北 | 北部沿海 | 东部沿海 | 南部沿海 | 黄河中游 | 长江中游 | 西南 | 西北 |
|-------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 能源贫困率 (按照分位数 地区线) | 2016年 | 0.549 | 0.446 | 0.601 | 0.593 | 0.467 | 0.534 | 0.525 | 0.590 | 0.658 |
| | 2018年 | 0.473 | 0.392 | 0.525 | 0.512 | 0.352 | 0.451 | 0.429 | 0.549 | 0.558 |
| | 2016—2018年 | 0.507 | 0.416 | 0.559 | 0.550 | 0.406 | 0.489 | 0.473 | 0.567 | 0.601 |
| 能源贫困率 (等价尺度地 区线) | 2016年 | 0.539 | 0.410 | 0.357 | 0.690 | 0.526 | 0.604 | 0.624 | 0.656 | 0.536 |
| | 2018年 | 0.539 | 0.355 | 0.292 | 0.592 | 0.426 | 0.527 | 0.538 | 0.623 | 0.412 |
| | 2016—2018年 | 0.498 | 0.380 | 0.321 | 0.638 | 0.473 | 0.562 | 0.577 | 0.637 | 0.465 |

沿海、东部沿海与南部沿海地区^②。同时,中国地区能源贫困线呈现“东高西低”的格局^[2],并且根据分位数法测度得到的各地区能源消费阈值也是如此,这便意味着中国的用能成本确实呈现“东高西低”的格局。因此,本文进一步将能源成本的情况考虑其中,并对中国各地区之间的能源贫困进行识别。具体结果如表10所示。

根据表10可知,在考虑了各地区之间的用能成本之后,中国的能源贫困率并没有出现表4的结果,即按照国家统一的阈值标准,并不会出现中国东部地区的能源贫困相对低于中部地区和西部地区。而是呈现出东部地区与西部地区均有较高的能源贫困发生率的情况。这也就意味着,如果按照国家统一的阈值标准进行“一刀切”,那么东部地区的能源贫困发生率会因其高收入而被“拉低”。但如果考虑了各地区之间的用能成本后,东部地区的能源贫困发生率便会出现较高的态势。所以,增加工资性收入,降低用能成本是改变当前中国较高能源贫困的重要途径。

5 结论与政策启示

5.1 结论

本文基于CFPS数据,测度了中国家庭能源消费阈值与能源贫困率,并探究了家庭收入以及家庭不同收入心理账户对中国家庭能源消费以及能源贫困率的影响。主要结论如下:

(1)当前中国的能源贫困较为严重,东部地区的能源贫困相对低于中部地区和西部地区。家庭的收入增长能进一步增加家庭的能源消费与降低家庭的能源贫困率。

(2)中国家庭的能源消费与能源贫困主要是受工资性收入与经营性收入账户的影响。但当前中

国的工资性收入账户与经营性收入账户的增速却远低于财产性收入账户与转移性收入的增速。这便使得家庭收入的增长主要是依赖财产性收入账户与转移性收入,从而导致了家庭收入增加与低能源消费、高能源贫困共存的矛盾现象。

(3)用能服务意愿是家庭能源消费的关键因素,家庭的不同收入心理账户能通过用能服务意愿进一步影响家庭的能源消费与贫困率。其中,工资性收入账户与经营性收入账户构成的常规性收入账户对家庭进一步消费能源的意愿,以及完善家庭的能源设施的意愿的正向影响要显著大于财产性收入账户与转移性收入账户这类非常规性收入账户。因此,工资性收入账户与经营性收入账户可以通过增加家庭消费能源以及完善家庭的能源设施的意愿,从而进一步增加家庭能源消费与降低能源贫困。

(4)中国能源消费阈值线、家庭收入以及所处地区之间的差异会进一步在心理账户对家庭能源消费与能源贫困的影响中带来异质性影响。其中能源消费阈值线越高以及家庭工资收入越低,家庭逃离能源贫困也会越困难。而对于家庭所处地区来说,西部地区的工资性收入账户与经营性收入账户对增加能源消费与降低能源贫困的力度远不及东部。

5.2 政策启示

上述的研究结论对于解决与改善家庭收入增加与低能源消费、高能源贫困共存的矛盾现象具有重要的政策启示:

(1)治理能源贫困不仅需考虑家庭收入,还需从用能成本入手。虽然家庭收入的增加可进一步促进家庭能源的可支付性以及降低能源贫困,但是

② 北部沿海地区为:河北、山东、天津以及北京等省份;东部沿海地区为:上海、江苏、浙江等省份;南部沿海地区为:福建和广东两省份。

2024年5月

不同地区之间发展水平的不一致使得能源消费的成本也较高。所以对于提高家庭能源消费与能源贫困的治理应当立足地区间的用能成本差异性,在增加家庭收入的同时,进一步降低能源成本,或将能源成本控制在合理的差异范围内。具体而言,政府可以基于不同地区的地形地貌以及资源禀赋的差异,因地制宜地开发更多的太阳能和风能等可再生能源,通过光伏或风力发电,减少对电网的依赖,从而有效地降低家庭的能源成本。

(2)重视家庭收入的来源差异。中国家庭的收入具有心理账户效应,并且能源消费主要是由工资性收入与经营性收入主导。所以,政府在考虑增加家庭收入时,应侧重增加家庭的工资性收入与经营性收入,尽量避免家庭的财产性收入以及转移性支付的增速快于家庭的工资性收入与经营性收入。具体而言,政府可以考虑进一步提升最低工资标准,增设更多的工作岗位,拓展如零工经济等新型工作形态,进一步使得居民收入的增长向工资性收入与经营性收入倾斜。

(3)增强家庭消费能源与完善能源设施的意愿。中国家庭的收入对能源消费与能源贫困的影响可通过家庭消费能源与完善能源设施的意愿进行机制传导。所以政府可以通过学校、社区、媒体等公共渠道展开更多的能源教育和宣传活动,强调现代能源使用的重要性,对能源知识进行普及,进一步增加家庭消费能源与完善能源设施的意愿。

本文还存在如下的不足之处可供未来的研究进一步展开。虽然家庭收入对能源消费的决定性作用毋庸置疑,但其影响势必也会受到一些核心要素的调节,其中价格便是最重要的因素。不同能源的价格会存在不同的调节、替代甚至挤出的作用。所以,能源的价格究竟在收入心理账户中对能源消费起到何种影响,值得在未来进一步去探索。

参考文献(References):

- [1] 谢里,伍婷.中国居民能源价格扭曲的家庭消费效应[J].自然资源学报,2022,37(9):2429-2450.[Xie L, Wu T. The effects of residential energy price distortions on household consumption in China[J]. Journal of Natural Resources, 2022, 37(9): 2429-2450.]
- [2] 刘自敏,兰羽珩,邓明艳,等.中国能源贫困的精准识别:基于等价尺度方法的分析[J].数量经济技术经济研究,2023,40(2):136-157.[Liu Z M, Lan Y H, Deng M Y, et al. Accurate identification of energy poverty in China: An analysis based on equivalent scale[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics, 2023, 40(2): 136-157.]
- [3] 解丕.中国农村家庭能源贫困的经济效应研究[J].华中农业大学学报(社会科学版),2021,(1):99-108.[Xie E. Economic impacts of energy poverty on rural households in China[J]. Journal of Huazhong Agricultural University (Social Science Edition), 2021, (1): 99-108.]
- [4] Vermaak C, Kohler M, Rhodes B. Developing an energy-based poverty line for South Africa[J]. Journal of Economic and Financial Sciences, 2014, 7(1): 127-144.
- [5] Zhang D, Li J, Han P. A multidimensional measure of energy poverty in China and its impacts on health: An empirical study based on the China family panel studies[J]. Energy Policy, 2019, 131: 72-81.
- [6] 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):143-163.[Liu Z M, Deng M Y, Cui Z W, et al. Impact of energy poverty on residents' welfare of residents and its mechanism: An analysis based on CGSS data[J]. China Soft Science, 2020, (8): 143-163.]
- [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,2020,30(2):11-20.[Chang H Y, He K, Zhang J B. Energy poverty in rural China: A psychological explanations base on households[J]. China Population, Resources and Environment, 2020, 30(2): 11-20.]
- [8] 傅佳莎,蔡福祥,魏楚.中国城镇家庭能源贫困评估:基于微观调查数据的研究[J].经济理论与经济管理,2022,42(9):82-96.[Fu J S, Cai F X, Wei C. Assessment energy poverty for Chinese urban household: Empirical evidence from micro survey data[J]. Economic Theory and Business Management, 2022, 42(9): 82-96.]
- [9] 王振霞,闫冰倩.居民福利变化视角下的能源与贫困问题探析[J].数量经济技术经济研究,2020,37(9):100-118.[Wang Z X, Yan B Q. Analysis of energy and poverty from the perspective of resident welfare changes[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics, 2020, 37(9): 100-118.]
- [10] 孙豪,毛中根.居民收入结构对文化消费增长的影响研究[J].财贸研究,2018,29(5):34-42.[Sun H, Mao Z G. Influence of residents' income structure on cultural consumption growth[J]. Finance and Trade Research, 2018, 29(5): 34-42.]
- [11] 丁士军,陈传波.贫困农户的能源使用及其对缓解贫困的影响[J].中国农村经济,2002,(12):27-32.[Ding S J, Chen C B. Energy use of poor farmers and its impact on poverty alleviation[J]. Chinese Rural Economy, 2002, (12): 27-32.]
- [12] Chaton C, Lacroix E. Does France have a fuel poverty trap?[J]. Energy Policy, 2018, 113: 258-268.
- [13] Alberini A. Household energy use, energy efficiency, emissions,

- and behaviors[J]. *Energy Efficiency*, 2018, 11: 577–588.
- [14] 叶初升, 高考, 刘亚飞. 贫困陷阱: 资产匮乏与悲观心理的正反馈[J]. *上海财经大学学报*, 2014, 16(4): 44–53. [Ye C S, Gao K, Liu Y F. The poverty trap: Positive feedback between asset scarcity and pessimism[J]. *Journal of Shanghai University of Finance and Economics*, 2014, 16(4): 44–53.]
- [15] 杨静慧, 张雨龙. 新发展阶段我国能源贫困的识别与测度: 基于CFPS数据的实证研究[J]. *学习与实践*, 2023, (2): 82–90. [Yang J H, Zhang Y L. Identification and measurement of energy poverty in China in the new development stage: An empirical study based on CFPS data[J]. *Study and Practice*, 2023, (2): 82–90.]
- [16] 王小华, 温涛, 韩林松. 习惯形成与中国农民消费行为变迁: 改革开放以来的经验验证[J]. *中国农村经济*, 2020, (1): 17–35. [Wang X H, Wen T, Han L S. The evolvement of habit formation and farmers' consumption behavior: An empirical verification since China's reform and opening-up[J]. *China Rural Economy*, 2020, (1): 17–35.]
- [17] 王弟海. 健康人力资本、经济增长和贫困陷阱[J]. *经济研究*, 2012, 47(6): 143–155. [Wang D H. Healthy human capital, economic growth and poverty trap[J]. *Economic Research Journal*, 2012, 47(6): 143–155.]
- [18] 王湘红, 文秀泽, 孙文凯. 收入结构对家庭消费倾向和消费结构的影响: 基于心理账户视角的研究[J]. *经济理论与经济管理*, 2022, 42(9): 68–81. [Wang X H, Wen X Z, Sun W K. The impact of income structure on household consumption propensity and structure in China: A perspective based on mental accounting[J]. *Economic Theory and Business Management*, 2012, 42(9): 68–81.]
- [19] 邓涛涛, 胡玉坤, 杨胜运, 等. 农村家庭收入来源、家庭特征与旅游消费: 基于中国家庭追踪调查(CFPS)数据的微观分析[J]. *旅游学刊*, 2020, 35(1): 47–62. [Deng T T, Hu Y K, Yang S Y, et al. Sources of income, family characteristics and tourism demand of Chinese rural households: Evidence from China family panel studies[J]. *Tourism Tribune*, 2020, 35(1): 47–62.]
- [20] Kivetz R. Advances in research on mental accounting and reason-based choice[J]. *Marketing Letters*, 1999, 10(3): 249–266.
- [21] 张冀, 张彦泽, 曹杨. 优化家庭收入结构能促进消费升级吗?[J]. *经济与管理研究*, 2021, 42(7): 51–65. [Zhang J, Zhang Y Z, Cao Y. Can optimizing household income structure promote consumption upgrade?[J]. *Research on Economics and Management*, 2021, 42(7): 51–65.]
- [22] 潘孝富, 王昭静, 高飞, 等. 辛苦所得与意外所得的非理性消费偏差: 基于IAT检测和ERP证据[J]. *心理科学进展*, 2014, 22(4): 596–605. [Pan X F, Wang Z J, Gao F, et al. Irrational consumption bias of windfall gains and hard-earned money: Based on IAT and evidence from an ERP study[J]. *Advances in Psychological Science*, 2014, 22(4): 596–605.]
- [23] Koomson I, Danquah M. Financial inclusion and energy poverty: Empirical evidence from Ghana[J]. *Energy Economics*, 2021, DOI: 10.1016/j.eneco.2020.105085.
- [24] Lin B Q, Okyere M A. Multidimensional energy poverty and mental health: Micro-level evidence from Ghana[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, DOI: 10.3390/ijerph17186726.
- [25] 杨丹, 邓明艳, 刘自敏. 提高能源效率可以降低相对贫困吗? 以能源贫困为例[J]. *财经研究*, 2022, 48(4): 4–18. [Yang D, Deng M Y, Liu Z M. Can energy efficiency reduce relative poverty? The example of energy poverty[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2022, 48(4): 4–18.]
- [26] Ssenono F V, Ntayi J M, Buyinza F, et al. Energy poverty in Uganda: Evidence from a multidimensional approach[J]. *Energy Economics*, 2021, DOI: 10.1016/j.eneco.2021.105445.
- [27] Santillán S O, Cedano G K, Martínez M. Analysis of energy poverty in 7 Latin American countries using multidimensional energy poverty index[J]. *Energies*, 2020, DOI: 10.3390/en13071608.
- [28] Lawson R, Williams J, Wooliscroft B. Contrasting approaches to fuel poverty in New Zealand[J]. *Energy Policy*, 2015, 81: 38–42.
- [29] Okushima S. Measuring energy poverty in Japan, 2004–2013[J]. *Energy Policy*, 2016, 98: 557–564.
- [30] Halkos G E, Ckampoúra E C. Evaluating the effect of economic crisis on energy poverty in Europe[J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2021, DOI: 10.1016/j.rser.2021.110981.
- [31] 关伟, 许淑婷. 中国能源生态效率的空间格局与空间效应[J]. *地理学报*, 2015, 70(6): 980–992. [Guan W, Xu S T. Study on spatial pattern and spatial effect of energy eco-efficiency in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(6): 980–992.]
- [32] Khandker S R, Barnes D F, Samad H A. Are the energy poor also income poor? Evidence from India[J]. *Energy Policy*, 2012, 47: 1–12.
- [33] Chen Q, Yang H R, Liu T B, et al. Household biomass energy choice and its policy implications on improving rural livelihoods in Sichuan, China[J]. *Energy Policy*, 2016, 93: 219–302.
- [34] 袁微, 黄蓉. 房屋拆迁与家庭金融风险资产投资[J]. *财经研究*, 2018, 44(4): 143–153. [Yuan W, Huang R. House demolition and household investment of financial risk assets[J]. *Journal of Finance and Economics*, 2018, 44(4): 143–153.]
- [35] 刘自敏, 熊瑶, 邓明艳. 能源普遍服务与居民主观幸福感: 基于能源贫困的视角[J]. *产业组织评论*, 2022, 16(1): 67–94. [Liu Z M, Xiong Y, Deng M Y. Impact of universal energy service and subjective well-being: The perspective of energy poverty[J]. *Industrial Organization Review*, 2020, 16(1): 67–94.]
- [36] 孔丽, 胡广文, 穆献中. 北京市居民消费配置的能源反弹效应

- [J]. 资源科学, 2022, 44(10): 2022–2037. [Kong L, Hu G W, Mu X Z. Energy rebound effects associated with consumption distribution of residents in Beijing[J]. Resources Science, 2022, 44 (10): 2022–2037.]
- [37] 黄斌, 高强. 农地确权对农机社会化服务的影响: 来自黄淮海农区的经验证据[J]. 资源科学, 2021, 43(6): 1115–1127. [Huang B, Gao Q. The impact of agricultural land rights confirmation on agricultural machinery service adoption: Evidence from the North China Plain[J]. Resources Science, 2021, 43(6): 1115–1127.]
- [38] 吴施美, 郑新业. 收入增长与家庭能源消费阶梯: 基于中国农村家庭能源消费调查数据的再检验[J]. 经济学(季刊), 2022, 22 (1): 45–66. [Wu S M, Zheng X Y. Revisit of household energy ladder: Empirical evidence from a household survey in rural China[J]. China Economic Quarterly, 2022, 22(1): 45–66.]

Impact of household income on household energy consumption and energy poverty from a mental account perspective

ZHANG Ke¹, FANG Shijiao¹, ZHANG Zhenhua²

(1. School of Economics, Zhongnan University of Economics and Law, Wuhan 430073, China;

2. School of Economics, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

Abstract: [Objective] Exploring the impact of household income on household energy consumption and energy poverty from the perspective of mental account can provide a theoretical basis for solving the contradiction between the increase of household income and the coexistence of low energy consumption level and high energy poverty in China. **[Methods]** Based on the China Family Panel Studies (CFPS) data from 2016 to 2018, this study measured the energy poverty in China, and then explored the impact of household income on household energy consumption and energy poverty from the perspective of mental account. **[Results]** (1) At present, China's energy poverty is relatively serious. An increase in household income can promote household energy consumption and reduce energy poverty. (2) There is a mental account effect in Chinese households, and energy consumption and energy poverty are mainly affected by the wage income account and business income account. (3) The results of the mechanism analysis show that the wage income account and the business income account can promote the household energy consumption and reduce the incidence of energy poverty by increasing the willingness of household energy consumption and willingness of improving household energy facilities. (4) The results of heterogeneity analysis show that for households with higher energy consumption threshold, lower household income, and being in the eastern region, the mental account of income has a more significant impact on their energy consumption and energy poverty. **[Conclusion]** Therefore, for the current phenomenon of low energy consumption and high energy poverty in China, we should pay attention to the difference in household income sources, focus on increasing the wage and business income of households, further reduce the cost of household energy consumption, and increase the willingness of household energy consumption.

Key words: mental account; energy consumption; energy poverty; household income; wage income; business income; China