

# 行为经济学视角下家庭低碳消费研究新进展\*

邓慧慧 王浩楠

**摘要:**如何从微观层面引导居民低碳消费、应对气候变化已经成为政府和学界共同关注的重要问题。建立在传统经济学基础上的低碳政策由于对微观主体的关注不足,效果不佳。行为经济学的发展从心理和认知角度解释了家庭低碳消费行为的非理性特征和遵同性特征,并证实了这些行为特征如何影响家庭低碳消费。基于启发、时间贴现、损失厌恶、现状偏见以及遵同等心理以及行为特征,一大批西方学者设计了不同的政策干预措施并进行实证效果评估。研究发现,引入能源标签、重构信息呈现方式、提供规范性信息反馈以及提升个人教育和能源素养等“助推”式政策,都能有效缩减能效差距,培养低碳消费行为习惯。行为经济学视角下的家庭低碳消费推进政策在不影响消费者选择自由的前提下,运用其行为和心理特征、矫正和干预消费者行为,为我国家庭低碳消费学术研究和政策制定提供了重要参考。

**关键词:**家庭低碳消费 行为经济学 行为特征 政策干预

## 一、引言

经济的快速发展不仅提高了人民的生活水平,也带来了能源消费的增加。据国际能源署(International Energy Agency, IEA)公布,2017年全球能源需求总量增加了1.9%,达到2010年以来最高年增长率,其中,家庭能耗支出占比逐年增加,个人消费领域的碳排放增速逐渐超过工业领域<sup>①</sup>。因此,从家庭和个人微观层面降低碳排放水平成为亟待解决的问题。然而,建立在传统经济学研究范式上的低碳政策大都依赖于价格调控、新能源补贴等宏观财政政策,对微观主体行为决策的差异性、特殊性关注较少,在解决市场失灵和消费者行为异象等问题方面作用有限(Gillingham & Palmer, 2014)。近年来,行为经济学将心理学和行为科学融入经济分析,从微观角度回答了“消费者为何表现出非理性行为”以及“非理性行为如何导致了能效差距和能源浪费”两个问题,填补了这部分空白,为家庭低碳消费政策的制定提供了行为基础和解决方案。

新古典经济学认为消费者是“理性人”,这一假设在现实生活中非常苛刻。研究发现,能源消费者特别是家庭成员由于认知有限、自控力低下和简单决策倾向,表现出一系列非理性行为并由此导致了次优结果(Fredericks et al, 2015)。众多学者指出,这些背离经济学假设的行为偏差在现有的政策框架下造成了个人和社会福利的损失以及不必要的能源消耗,使得理论上能够满足理性消费者自身效用最大化的能源消费量和现实中观察到的能源消费量之间出现差距,并使用“能效差距”(energy efficiency gap)来形容这一现象(Gillingham & Palmer, 2014)。Häckel et al(2017)进一步指出,行为偏差通过家庭能耗品(如空调、电冰箱等)的投资和能耗行为习惯(如家电的使用)两个途径影响能效差距的大小。因此,如何准确、深入地认识家庭在投资决策和消费习惯中展现出的行为特征、识

\* 邓慧慧,对外经济贸易大学国家对外开放研究院、国际经济研究院,邮政编码:100029,电子邮箱:denghuihui@126.com;王浩楠,对外经济贸易大学国际经济研究院,邮政编码:100029,电子邮箱:zbwhn.2008@163.com。基金项目:国家社会科学基金重大项目“中国经济绿色发展的概念内涵、实现路径与政策创新”(15ZDC006)。感谢匿名审稿人和编辑部的宝贵建议,文责自负。

①数据来自国际能源署官网 <https://webstore.iea.org/market-report-series-energy-efficiency-2018>。

别行为偏差和改变消费者行为,已经成为低碳消费研究中的重大问题。

行为经济学从消费者思考模式、认知能力以及心理特征等角度切入,更贴合现实地解释了家庭能源消费行为特征,并结合实验经济学和计量经济学的研究方法证实了它们对家庭能效投资和能耗行为的影响。建立在这些行为特征的基础上,行为经济学家发现改变消费者决策环境、信息呈现方式以及主动干预消费者行为等方法能够有效降低能源消费(Thaler & Sunstein, 2008),后续研究开始设计行为校准政策(behaviorally-informed policy)等非价格干预手段,并使用随机控制实验、合成控制和双重差分等方法评估不同政策的效果。因此,在个体消费行为和政策实验框架视角下,分析家庭能源消费行为特征与政策将成为未来能源经济学研究的重要方向,本文也主要从这两个方面展开。

## 二、家庭能源消费行为特征研究

家庭能源消费者由于受到外界信息和内在认知的共同影响,会展现出一系列具有心理基础的行为特征。按照行为特征来源,它们可以进一步被划分为有限理性和社会互动;前者强调消费者受认知、心理约束等个人因素影响会表现出的非理性行为;后者强调人与人之间交流互动等群体因素会对消费者行为和偏好产生的影响。其中,有限理性主要解释了消费者行为的非理性特征以及态度一行为、知识一行为和利益一行为间的矛盾(如消费者在认同并掌握节能知识的情况下依然不能做出自身利益最大化的选择)。而社会互动则解释了消费者行为向规范行为靠拢的遵同性(conformity)特征,这一特征促进了新技术的扩散和传播,有利于缩减能效差距、促进低碳消费。

### (一)有限理性

有限理性的提出在经济学发展中具有里程碑式意义,其提出者赫伯特·西蒙(Herbert A. Simon)也因此获得了1978年度诺贝尔经济学奖。西蒙(Simon, 1955)认为,除了外界客观约束(如预算、商品组合),生物的生理和心理限制也对其行为产生了约束效应。此后,丹尼尔·卡尼曼(Daniel Kahneman)、阿莫斯·特沃斯基(Amos Tversky)、理查德·塞勒(Richard H. Thaler)等一大批著名心理学家和经济学家纷纷投入到有限理性的研究中,并从多角度、多维度丰富了有限理性的概念,解释了行为背后的产生机制。总的来看,有限理性视角下的家庭能源消费行为特征包括三类:启发式思考、时间贴现以及损失厌恶和现状偏见。

1. 启发式思考。启发式思考描述了人们在精力和时间有限的情况下,面对复杂问题简单化决策的行为倾向。启发分类众多、界线模糊,很难从个体的决策过程中单独分离出来,原因是决策过程可能涉及一种或多种启发的运用、再运用和相互嵌套,在家庭能源消费领域也不例外。不过总的来看,家庭能源消费者主要借助两种媒介进行启发式思考,进而造成系统性认知偏差,它们分别是信息特征和主观感受。

(1)消费者借助信息的显著性和易得性特征,利用直觉判断或可得性启发加速决策,从而忽略了产品其他信息,不能全面、客观地进行成本-收益分析,导致决策错误或行为偏差。此类启发主要影响家庭能源消费者对能源产品的购买和使用这两个密切相关的过程。其一,消费者在能源产品的购买上存在行为偏差。Turrentine & Kurani(2007)走访美国加州57个家庭发现,没有一个家庭系统地计算过汽车的燃油费用,而是用直觉判断每月的加油费。Allcott(2011b)研究指出,有40%的家庭在购置汽车时没有考虑到未来的燃料成本,并有高达89%的人低估了此数值。在白炽灯消费市场,Allcott & Taubinsky(2015)通过随机控制实验研究发现,消费者被告知了白炽灯和节能灯终身使用年限内的能耗成本信息后,选择节能灯的消费者增加了12%。那么,是什么导致了消费者的购买行为偏差呢? Allcott(2011b)认为,能耗品的后期燃料成本是长时间、定期反馈(如每月的电费账单)和不确定的,计算、思考和获取信息带来的认知、经济成本导致了消费者对后期能耗成本的“注意力缺失”。Gabaix & Laibson(2006)则认为,当期能耗品价格比起后期“附加”燃料价格更加显著。其二,在能源产品使用上,可得性启发造成消费者对能耗品耗电量的认知发生偏差。Chisik(2011)研

究指出,家庭成员会下意识地错把家电能耗和产品体积大小以及使用模式联系起来,如居民普遍认为冰箱、电脑和电灯等体积大、持续工作或使用频繁的电器耗电最多,然而事实并非如此。Lesic et al(2018)认为是由于体积大、使用频繁的家电信息更容易被回忆和提取,这种系统性认知偏误会导致家庭低估高能耗产品的耗电,增加能源消费量。Von den Broek & Walker(2019)在此基础上通过行为观察和采访调查发现,消费者运用多达 24 种不同启发判断家电能耗,这增加和细化了家电能耗信息认知背景下的启发类型。

(2)主观感受也为决策简化提供了具体途径。相关文献的讨论主要集中在两类:情绪启发(affect heuristic)和信任启发(trust heuristic),它们影响消费者对风险—收益的感知,进而作用于家庭能源技术或产品的投资行为。情绪启发属于直觉判断系统,指个人对事物“好”与“坏”属性的认知会影响决策过程,如“我们不仅仅看到一个房子,而是看到一个漂亮或是丑陋的房子”(Slovic et al, 2007)。Siegrist & Sütterlin(2014)通过研究情绪对人们接受太阳能和核能技术的影响发现,坏的情绪体验或负向联想作为中介因子,提高了个人对能源技术的风险感知,夸大了技术对环境带来的消极结果,并且这种感知程度和技术性质相关:同等损失条件下,相比天然能源(如太阳能),人们对人为失误引起的自然灾害(如核能)厌恶程度和风险评估等级更高。Siegrist & Sütterlin(2014)把情绪分为两类:第一类来源于实验前对新技术的先验印象,第二类则是实验中阅读技术介绍后在决策环境中产生的情绪。他们发现两类情绪都直接影响实验对象对技术的接纳程度,并发现了以前者为中介变量产生的中介效应,即对特定技术的先验情绪影响信息解读和认知方式,直接影响消费者决策时的情绪状态。

就信任启发而言,Stern(1992)较早地提出人们选择投资新能源往往是出于对机构的信任,并以明尼苏达州当地政府推出的居民房屋节能改造项目为例证实了信任对于家庭参与意愿的影响。在这个项目中,接收到印有政府官员签字邮件的家庭参与率为 9.3%,而接收到没有官员签字邮件的家庭参与率仅为 1.7%。后续实证研究进一步说明了信任背后的作用机制。Siegrist & Cvetkovich(2000)研究发现,当缺少相关知识时,决策者对组织机构的社会信任与科技的风险—收益的判断有相关关系(与风险成负相关、收益成正相关),所以会更依赖专家或权威机构。Cvetkovich et al(2002)的研究则从类似情绪启发角度进行了补充,发现公众对核能技术的起始信任度影响对新信息的诠释,信任度低的人群更倾向于怀疑正面消息。值得注意的是,学界对信任、情绪启发的定义没有统一的明确结论,作为主观感受,它们之间是否有联系以及有怎样的联系等问题还没有得到很好的回答。有研究发现,信任和情绪同时影响风险和收益认知,情绪的影响作用更强且二者具有高度关联性,但其因果关系的确定还需后续研究。

总的来看,现有的实证研究大都依靠家庭采访或自我报告的形式来捕捉启发或认知偏见,有学者提出启发是否导致以及多大程度导致市场失灵和能效差距需要更精准的实证分析(Gillingham & Palmer, 2014)。借助脑成像等神经经济学方法可以进一步探究启发的本质以及形成的内在机制,这对回答什么情况下以及什么类型的能源消费者表现出怎样的思考模式等问题具有重要意义。

2. 时间贴现:现时偏见与准双曲线贴现模型。时间贴现是对传统跨期消费理论的补充和修正,传统经济学认为贴现率不随时间改变,但此假定不能解释为何消费者的选择偏好随时间发生偏转。行为经济学在指数贴现模型框架下增加了贴现率的时间不一致性并提出了准双曲线贴现模型。现时偏见(present bias)描述了贴现率重要的时间性质,即比起未来消费所带来的效用,人们更加重视当下消费带来的满足感(Strotz, 1955)。现时偏见具有生物—心理基础,学界普遍认为内在自我控制力和意志力薄弱的人现时偏见程度更高、更注重即刻满足。行为经济学家后来进一步把现时偏见融入传统指数贴现模型,提出了准双曲线贴现模型(quasi-hyperbolic model),标志着现时偏见概念的公式化和标准化:

$$U(x_0, \dots, x_t) = u_0 + \beta \sum_{t=1}^T \delta^t u(x_t) \quad (1)$$

式(1)中的参数 $\beta$ 和 $\delta$ 分别代表了现时偏见程度和各期贴现因子<sup>①</sup>。当 $\beta < 1$ 时,消费者有现时偏见,当 $\beta = 1$ 时,模型退化为指数贴现模型。准双曲线贴现模型很好地解释了时间动态不一致性,为近年来能源消费的相关实证研究提供了理论基础。

众多研究指出,消费者由于存在现时偏见,在能效投资时具有很高的内隐贴现率<sup>②</sup>,其数值远远大于当前利率水平,导致消费者低估节能产品的净现值,阻碍了节能品的推广并导致了现有政策失效。Hausman(1979)最早研究了能源消费领域的贴现行为,通过分析空调的实际消费和使用数据发现,消费者每年的平均内隐贴现率高达25%。Allcott & Wozny(2014)也研究发现,汽车消费者会以约16%的贴现率低估未来汽油成本。是什么导致了如此高的贴现率呢?理论和实证研究指出,消费者受到低价诱惑和现时偏见的影响,从而其不愿为将来的能源节约预付较高成本,提高了观察到的内隐贴现率,并降低了外部性政策的效果。理论方面,Gul & Pesendorfer(2001)提出了诱惑模型(temptation model),它充分考虑到自我控制问题并假设个人会做出抵制或屈服于诱惑两种选择,其中抵制诱惑带来负效用。诱惑模型消除了消费者内在短期自我和长期自我的矛盾,从而在理论上解决了时间不一致问题。Tsvetanov & Segerson(2013)第一次把诱惑模型应用到美国冰箱消费市场中,拟合结果显示,消费者贴现率为18.6%~36.3%,接近实际数值。他们进一步指出,消费者由于受到低能效产品的低价诱惑所以选择即时满足,即使这种选择并不符合长远利益。另外,他们的研究还发现,消费者因诱惑而对低价能耗品的青睐使得庇古税失去最优效果。类似地,Heutel(2011)通过理论分析指出,时间偏好问题会使得征税和标准制定等统一政策带来潜在福利损失,模拟结果显示,损失金额约为每年10亿~20亿美元。

实证方面,Bradford et al(2017)通过多项价目表问卷、认知反应测试等方法综合提取了消费者时间贴现参数,分别考察了准双曲线模型中现时偏见 $\beta$ 和贴现因子 $\delta$ 两个参数对于家庭能源消费的影响。研究结果表明,现时偏见程度越高,消费者越不倾向于购买节能汽车、进行房屋节能改造、夏季调高空调温度等能源投资和低碳行为;高贴现率阻碍了消费者对自动恒温器的安装行为,却促进了节能灯的购买。他们认为可能因为汽车成本比节能灯成本高,购买汽车更需要“冲动消费”的推动。那么,贴现率或现时偏见对不同价格的能耗品购买影响有什么不同呢?Schleich et al(2019)沿袭Bradford et al(2017)的调查方法,研究了现时偏见和贴现率对价格由低到高的三种能源投资的影响,它们分别是LED节能灯、家用电器和房屋改造措施,研究发现,贴现率越高的家庭越不倾向于购买LED灯和进行房屋节能改造,而其他结果并不显著。

3. 损失厌恶和现状偏见。Kahneman & Tversky(1979)通过实验发现,人们基于参考点对货币收益和损失的效用感知是不对称的,损失所带来的效用约是收益的两倍。这是因为损失伴随着懊恼、沮丧和后悔等负面情绪,它们带来的体验效用构成了效用的一部分(Kahneman,2003)。参考点的存在和人们由于不确定性对损失的厌恶,使得消费者不愿改变当下选择来获得可能的收益,造成了现状偏见(status quo bias),因此可以说现状偏见是损失厌恶的特例或应用。另外,当参考点或现状是被动给予时,现状偏见也被称为默认效应或锚定效应,即默认设置更受青睐。损失厌恶和现状偏见的心理特点对家庭能源消费行为的影响可以分为以下两个方面:

(1)损失厌恶一定程度阻碍了家庭对新能源技术的采纳和分时电价政策<sup>③</sup>的推广。在新能源技术方面,出于不确定性和损失厌恶,高价格的新能源技术对消费者可能意味着更大的“潜在损失”,也意味着政府需要提高补偿力度来平衡其损失。Greene(2011)将累积前景理论公式带入蒙特卡洛模拟结果后发现,因为消费者的损失厌恶(对购车成本效用感知大于燃料收益),燃料经济所带来的开支节省由原先的+450\$变成了一32\$。Heutel(2017)采用彩票和有物质回报的多价目选择问卷方

① 贴现因子指各期效用转换为当下效用值的比例,若贴现率为 $\rho$ ,则贴现因子为 $1/(1+\rho)^t$ 。

② 内隐贴现率是指通过实际消费行为或观察算出的贴现率。

③ 分时电价政策(time-of-use tariff)旨在通过用电低峰期实行低价、高峰期实行高价的方法,督促家庭避免高峰期用电从而减少能耗,在欧洲普及率较高。

法,综合测量了家庭的损失厌恶并从实证角度研究了损失厌恶与节能灯、新型燃料汽车以及能源之星产品购买行为间的关系,发现损失厌恶和家庭安装节能灯、置换空调和购买新能源汽车负相关,证实了损失厌恶在家庭能源消费中的存在。作者进一步把期望效用理论和前景理论纳入庇古税模型,对比分析当下政策效果发现,消费者损失厌恶程度越高,意味着更高的补贴力度。这一结论也得到了 Bartczak et al(2017)的实证支持,他们发现损失厌恶更高的居民在接受风能、太阳能和生物质能新能源技术设备建造时会要求更多的补偿。

在分时电价政策方面。Nicolson et al(2017)研究了英国具有代表性的 2020 名家庭用户发现,93%的用户都具有损失厌恶,损失厌恶显著阻碍了居民对分时电价政策的采纳。其中,损失主要集中在两个方面:一是财政损失。相对于低峰期用电获得的财政节省,家庭更“厌恶”因为行为惰性无法避开高峰用电带来的多余损失。二是用电时间的自主性损失。接受分时电价意味着家庭改变固有的用电习惯和时间段。另外,现有的研究大都采用彩票问题或多项目目表来测量损失厌恶,其局限性在于不能确定损失的具体内容、类别以及感知方式,导致研究得出模糊甚至相反的结论。例如,He et al(2019)研究了损失厌恶对农民购买和使用家电的影响,认为损失指产品的长期电费成本而不是购买成本,得出了损失厌恶反而促进低碳产品购买的结论。由此可见,参考点的确定具有重要意义,它决定了消费者如何衡量能效投资中的利益得失。Köszegi & Rabin(2006)针对此问题提出,参考点是个体建立在历史经验数据之上的理性预期值,但其结论仅停留在理论层面。因此,探析家庭能源消费者对损失的定义是短期价格成本还是长期的能耗支出,消费群体异质性对其参考点的确立有怎样的影响等问题,将是未来研究的重点。

(2)现状偏见、默认效应和锚定效应阻碍家庭改变现有的能源选择和行为习惯。Brennan(2006)研究发现,现状偏见造成了美国和英国家庭用户不愿意改变现有的电力供应商,即使市场上出现更绿色、更低价的电力公司。McCally(2006)则设置了对比实验来验证锚定效应在洗衣温度设定上的作用,发现洗衣机的默认温度被调低后,使用者节省了 24%的能耗,认为当下洗衣温度的默认设置扩大了能效差距。Pichert & Katsikopoulos(2011)也研究发现,现状偏见导致消费者自我报告和实际行为间存在矛盾,民意调查中高达 50%~90%的消费者会选择新能源,甚至愿意为此付出部分额外费用,而实际选择绿色电能的人数却不足 5%。De Longchamp et al(2018)研究发现,手动通风的行为习惯(如开窗)导致家庭在房屋节能翻修后热量的迅速流失,降低了房屋的隔热保温性能,进而增加了用电,而由于行为惰性的原因,这种现状很难改变。总的来看,家庭能源消费者对于现状的坚持和对短期以及不确定情况下的损失厌恶扩大了能效差距,当前的能源政策由于忽视了消费者这些行为特征而导致效果不佳。

## (二)社会互动

有限理性描述了家庭消费者在决策时受认知有限、自我控制问题和损失厌恶等个人理性约束下的行为,而社会互动则强调除了市场机制外,人与人之间的互动对消费者行为和偏好造成的影响。社会规范和同群效应是社会互动中的两个重要概念:社会规范指多数人的或被多数人所赞同的行为(Cialdini et al,1991);社会规范产生同群效应,即个人出于维持人际关系和自身形象的原因,在感受到群体压力时会选择遵同,遵同行为有利于提升个人对自身行为的适宜性评估和基于参考群体的身份归属感(Schultz et al,2007)。社会规范可进一步分为描述性规范(descriptive norms)和指令性规范(injunctive norms):前者代表大多数人的行为;后者代表社会或他人对某种行为的评价或期望。在家庭能源消费领域,已有大量实证研究发现社会互动可以促进公共低碳行为和新能源技术的扩散,涉及家庭购电和用电、太阳能光伏系统(photovoltaic, PV)投资、出行方式的选择以及房屋节能改造措施等多个领域。总的来看,既有文献基于显示性偏好和陈述性偏好主要分为两类。

1. 采用显示性偏好方法的研究。此类研究基于客观数据,利用计量经济学和空间经济学工具,通过分析新能源设备在一定区域内的安装或购买数量的动态变化来识别同群效应。Bollinger & Gillingham(2012)第一次实证考察了同群效应对 PV 在城市间传播中的作用,他们将邮政编码作为

城市区域划分标准,发现同一区域内已经安装的 PV 数量明显促进了新的 PV 安装数量。Graziano & Gillingham(2014)进一步总结了 PV 在城市间的传播规律:以点为中心向周边成波浪状扩散,而且 PV 在小城市比大城市的扩散程度高、速度快。他们认为这是由于小范围集中的互动行为提升了新技术的可见性(visibility)。Graziano et al(2019)用详细的街区社群数据和 2005—2013 年 PV 安装数量,以空间面板回归模型等空间计量经济学研究方法辨识了同群效应的时空溢出性。不同的是,他们发现同群效应跨越城镇限制而促进新技术扩散的作用是很有限的,其持续时间较短、涉及范围较窄。由于显示性偏好方法不涉及消费者的主观感受或行为报告,因此以上研究无法识别同群效应的产生原因以及作用机制。

2. 采用陈述性偏好方法的研究。陈述性偏好方法是通过问卷或访谈调查家庭的观念、行为、态度或偏好等主观数据,研究内容上侧重对社会规范的作用机制分析。已有研究指出,社会互动主要通过规范性影响(normative influence)和信息性影响(informational influence)两种途径作用于消费者:(1)规范性影响,即周围朋友、邻居或亲人的低碳行为对个人行为和决策产生的正向规范性作用。首先,指令性规范和描述性规范都促进新能源技术的扩散。Korcaj et al(2015)研究了影响德国家庭 PV 安装行为的因素,分别设计了 3 个描述性规范选项(如我的邻居大都安装了 PV)和 4 个指令性规范选项(如我感觉我有义务安装 PV;我的邻居会希望我安装 PV),研究结果表明,社会规范是影响家庭购买 PV 的主要因素之一<sup>①</sup>。Curtius et al(2018)在 Korcaj 等研究基础上,进一步解释描述性规范和指令性规范都提高了消费者对于 PV 的购买意愿,且前者作为中介因素强化了后者的正向作用。其次,有研究发现社会规范还会通过影响个人规范<sup>②</sup>或道德规范进而影响节能行为。Wittenberg et al(2018)使用改进后的规范激活模型研究了安装 PV 家庭的低碳行为,并以 2012 年为界把家庭分为两组样本进行研究发现,对 2012 年后的样本来说,社会规范明显促进个人规范的形成和家庭低碳行为,而另一组的统计结果不显著。作者认为背后原因是 2012 年后低碳理念的盛行导致其社会影响增大。最后,部分研究探讨了两种规范的作用大小和联系,但结论并不一致:有学者认为个人规范对行为的决定作用比社会规范更明显、更深层次,二者同时存在时,个人规范起决定性作用;而 Elmustapha et al(2017)却发现添加了个人规范控制变量后,社会规范的环保作用不减反增,得出了相反的结论。原因可能在于社会学概念过于庞杂、定义不明晰,个人和社会规范概念难以区分、测量和识别方法的不统一。(2)信息性影响。除了行为规范,社会互动还为消费者提供了他人使用评价、技术性反馈等信息,降低了决策中的不确定性。信息分享、交流不仅对消费者安装新能源设备具有积极影响,而且信息渠道的可信度决定着消费者对信息内容的吸收程度。Southwell & Murphya(2014)基于美国能源知识和行为调查数据衡量了社会互动带来的技术信息和知识流动,发现它们明显带动了消费者的房屋节能改造措施。他们也提出社会网络的溢出效应不仅在知识层面,其具体作用和可能路径都需要进一步分析。

总的来看,从社会互动视角考察家庭能源消费还需要社会心理学、社会学等基础科学的进一步发展,特别是概念定义和测量方法方面。另外,现有研究基本使用单一的显示性偏好方法或陈述性偏好方法考察社会互动,有机地结合两种方法、结合主观和客观数据可以更好地预测消费者行为,为制定新能源技术推广政策提供更精确、更有效的指导。

### 三、行为视角下的家庭低碳消费推进政策研究

充分认识能源消费中家庭表现出的行为特征,将为政策制定者提供政策干预的行为和心理基础,基于此,发达国家特别是美国和西欧国家贡献了大量的政策经验和效果评估研究。如 Thaler &

<sup>①</sup>Korcaj et al(2015)利用了计划行为理论中的主观规范概念,计划行为理论认为个人的行为意愿由态度、主观规范(subjective norm)和知觉行为控制共同决定(Ajzen,1991),其中学界普遍认为主观规范等同于社会规范。

<sup>②</sup>个人规范最早由 Schwartz(1977)在其规范激活理论中提出,它是基于内在价值观,通过自我提升或自我贬低的评估过程形成的对自我行为的期望或约束,个人规范来自对社会规范的内化。

Sunstein(2008)在其著作《助推》(Nudge)中提到安装红色能耗警示灯提醒家庭实时用电变化后,家庭在用电高峰期减少了40%的电能消费。他们认为除了价格调整等大规模、高成本政策,政府可以采取选择架构(choice architecture),在不影响个人自由选择的前提下,运用其行为、心理特征,矫正和干预消费行为,这被称之为“自由主义的温和专制主义”干预措施(Thaler & Sunstein,2003)。“助推”式政策和“自由主义的温和专制主义”的提出引起了政府和学界的极大重视,一大批学者投入到设计和评估“助推”式政策研究中。总的来看,这类研究可以分为两大类:一类是能源消费环境干预;另一类是家庭能源消费行为干预。其区别在于,前者是利用消费者的行为特征,通过引入能源标签、重构信息呈现方式和提供规范性信息反馈等方式引导消费者低碳消费;后者则试图通过提供教育或支持性工具提高家庭的能源素养,消除不利于节能减排的行为偏差或行为习惯。

### (一)能源消费环境干预

1. 引入能源标签。既然能源消费者受启发影响,例如通过显著信息或内在情绪感受简化决策,那么把产品的能耗节省这一关键信息以数字和图解形式生动表达是否有利于其正确决策呢?围绕此问题,许多学者着手设计不同形式的标签信息,并通过随机控制实验来评估其效果。

已有研究发现,消费者解读标签信息时存在偏误和注意力缺失,导致当前市场中强制性能源标签的效果不佳。Waechter et al(2015a)考察了能源标签中能效信息(由字母和颜色表示,如A++绿色)和能耗信息(数字表示,如72千瓦时/年)对消费者的影响,发现购买者倾向于关注前者而忽略后者。他们指出高能效评级会扭曲消费者对于大功率、高能耗产品的耗电成本认知,导致高能耗产品的过度消费。Waechter et al(2015b)在此基础上通过眼动追踪技术研究发现,相对于能效信息,消费者在能耗信息上观察时间更长。他们认为这表明数字信息处理模糊、认知和整合难度大,而简单、显著的字母和颜色标识触发了凸显效应和情绪共鸣,加速了消费决策。于是,他们建议给能耗信息按颜色或数字等级编码。Andor et al(2017)受到Waechter等的启发,以成本金额代替原有的能耗信息,发现凸显后期运营成本可以有效平衡消费者对能效信息和能耗信息的注意力分配,从而更理性地做出决策。另外,他们还认为当下能效评级范围过窄,消费者对A+和A+++的区别认识不足,建议扩大等级范围至A-G。

在认识到现有能源标签的局限性后,有研究针对消费者行为特征设计了不同形式的能源标签,并着力验证这些新的能源标签的引入能否有效降低消费者内隐贴现率和促进节能产品的投资。Newell & Siikamäki(2014)通过选择实验和随机控制实验研究发现,信息不足会提高消费者贴现力度,以货币形式表示能耗节约的标签能有效缓解消费者对节能产品的低估。Min et al(2014)也研究发现,未来运营成本信息的提供降低了消费者内隐贴现率近5倍,使消费者更加重视未来成本与收益。Hardisty et al(2016)认为消费者在购买能耗品时存在“长期成本最低”的潜在目标,但会受到启发式思考的阻碍,如何激活这一目标是关键。于是,他们设计了“10年能耗成本”的信息标签来凸显产品的长期损失,发现它成功触发了消费者的长期目标并促进了节能产品的消费。Niederberger & Chamniss(2018)从信息处理的复杂度出发,设计了能效分数和能耗成本节省两种信息标签,研究发现,前者简单、直接的特性引起消费者冲动式决策风格,后者由于认知费力而导致斟酌式、冷静式决策风格。他们还进一步考察了两种信息在不同购买环境中的作用是否具有差异,研究发现,相比有计划和条理的购物,人们在紧张、迫切心情下决策时,由于忽视或低估标签信息,将减少节能投资行为。究其原因是,能源分数虽然显著,但对于紧张不安的消费者,其信息过于模糊可能会起到反作用,而表示能耗成本节约的具体数字反而能让消费者感到“踏实”。

2. 重构信息呈现方式。由于家庭表现出现状偏见和损失厌恶行为,重构信息的呈现方式也相应分为默认设置和损失架构(loss framing)两种。(1)默认设置。所谓默认设置是指通过把“绿色选项”设置为默认选项使其产生锚定效应,而这种效应又进一步会被消费者简单思考的倾向(启发)加固,迫使消费者思考是否选择退出而不是加入。Pichert & Katsikopoulos(2011)通过自然实验和实验室对比实验研究发现,能源信息以默认方式呈现影响着消费者的选择,当绿色电能(非环境友好



型)是默认选项时,更多人选择了绿色电能。他们认为现实环境中灰色电能(非环境友好)的默认设置导致了家庭不倾向选择新的能源类型,而且出于禀赋效应,家庭放弃灰色能源时会索要高补偿。同样,Dinner et al(2011)也研究发现,当白炽灯设置为能源消费者的默认选项时,其被选择的概率增加了一倍,并从认知成本、禀赋效应和参考依赖多角度给出了解释。Ölander & Thøgersen(2014)研究了默认设置对家庭是否选择新的电网政策的影响,发现默认效应会增加20%的参与率。不过有学者指出,默认设置的本质相当于牺牲了个人的部分利益换取了社会的长期利益,其伦理正当性、合法性需要进一步讨论。

(2)损失架构。从损失角度构建信息能够激发消费者损失厌恶心理,促进低碳政策提倡的目标行为,因为损失信息的描述方式比起收益更显著,而且损失会激发负面情绪。Yates(1984)发现以财富损失的方式陈述收益更能激励家庭选择安装太阳能热水器和使用隔热毯,但其效果受个人态度和产品成本影响。Gonzales et al(1988)用准自然实验方法验证了信息的框架效应对促进家庭节能翻修的作用。其中,处理组家庭接受“损失”信息,即不采取措施所造成的财务损失,控制组接受“收益”信息,即采取措施带来的财务节省,研究发现,处理组60%的家庭选择了节能翻修而控制组仅有39%。Obermiller(1995)研究发现,除了财务损失,以悲观态度描述人类面临的环境污染和能源枯竭等宏观问题也起到类似的作用,进一步拓宽了损失的心理定义和认知范围,并提出损失可以提升信息的显著性。Cheng et al(2011)承认损失信息具有显著性并从情绪角度进行了补充,认为损失架构激起人们恐惧、愤怒的负面情绪,这些情绪容易触发回避行为。近来脑成像技术也进一步揭示,大脑对损失和收益的处理区域不同从而导致了损失厌恶。

Nicolson et al(2017)通过对比实验却发现,损失信息和收益信息对居民是否采取分时电价政策没有显著差异,这似乎验证了Yates(1984)的观点,即损失角度的信息对成本高的产品(或措施)影响有限,甚至会造成消费者怀疑和不信任。如Dharshing & Hille(2017)就研究发现,自控力低下、性格冲动的居民对损失信息持更高的怀疑态度。总之,未来损失信息的政策设计要注重目标行为的风险水平、干预对象的个人特质和参考点的适当选取(Fredericks et al,2015)。

3. 提供规范性信息反馈。规范性信息反馈是“助推”政策中应用最广泛、作用最显著同时也是被研究最多的政策干预形式。其主要思想是通过邮寄参考群体的电费账单,使社会规范显著化、具体化和个人化,借助同群效应督促家庭减少用电。Schultz et al(2007)设计了两个实地实验分别证明了描述性规范和指令性规范对促进家庭节约用电的影响。在第一项实验中,他们把某社区内所有家庭用户的月平均用电量和各个家庭自身用电量以报告的形式寄送到居民手里,研究发现,描述性规范明显降低了高能耗家庭的用电,但同时也提高了低能耗家庭的用电,证实了回返效应(boomerang effect)<sup>①</sup>的存在。但他们在第二项实验中随即发现,给表现良好家庭的报告单上印有“笑脸”有助于消除回返效应,认为指令性规范的正向反馈巩固了家庭的节能行为。在Schultz等实验的基础上,Allcott(2011a)和Ayres et al(2013)在美国OPOWER公司“家庭能源账单”(home energy reports,HERs)项目的帮助下进行了随机控制实验,进一步扩大了实验样本,延长了实验时间,均发现描述性规范和指令性规范在削减电能和天然气消费方面可以起到积极作用。以上研究表明,相比大规模调整电价,低成本的报告单等非价格干预手段就可以有效督促家庭低碳行为。

上述研究证实了两种规范性信息都对家庭低碳消费起着积极作用,后续研究从多角度进一步考察了影响规范性信息作用发挥的主要因素:(1)家庭异质性。Komatsu & Nishio(2015)通过考察家庭能源账单对不同日本家庭的作用差异发现,能源账单对人数多、外向和宜人性高<sup>②</sup>的家庭以及女性效果更明显。Andor et al(2018)研究发现,碳排放量和电能消耗量低的欧洲家庭对HERs的敏感

<sup>①</sup>指描述性规范信息反馈使能耗低于“标准”的家庭提升用电量,可能会造成政策加总效果不显著。

<sup>②</sup>宜人性(agreeableness)是心理学量表基本结构中“大五类人格特征”(The Big Five)的五大核心要素之一,代表了一个人对他人情绪的感受性,愿意相信别人、帮助别人并从中获得满足的能力。高宜人性说明一个人真诚、礼貌、充满同情心、乐于助人,慷慨大度。



度低,而此类政策对美国、日本和澳大利亚等高能耗国家更有效。Allcott & Kessler(2018)调查了家庭对于继续 OPOWER 项目的支付意愿(willing to pay, WTP),并以此标准衡量了家庭能源账单的福利效果,研究发现家庭的 WTP 有较大的差异性。为此,他们设计了机器学习算法程序识别了有效目标,认为此技术可以把当前福利水平翻倍。(2)规范性信息的内容。Midden et al(1983)研究发现,反馈信息中被参考的家庭背景信息(如人口数量和居住房型是否一致等)决定了比较型信息反馈的作用大小,认为这些因素决定了家庭和比较对象间的关联度。Nolan et al(2008)研究发现,描述性规范的表述方法和信息内容是关键,在报告单上印有“你所在的社区”或“你的邻居”字样会增加此信息的个人关联度,从而提高家庭的节能行为。类似地,Bergquist & Nilsson(2018)研究发现,规范距离(规范行为与个体行为间的距离)与规范性信息的作用大小成反比,即距离近、实现难度低的规范行为效果好而距离远、实现难度高的规范行为效果差。(3)时间跨度和作用机制。Allcott & Rogers(2014)通过研究家庭能源账单项目中长期干预和短期干预对家庭行为作用的异同发现,短期干预初期效果明显,但持续时间短并伴随频繁的回弹效应(rebound effect)(即家庭接收账单后会立刻恢复原先的用电水平),长期干预效果持续时间更长。他们猜想这是因为短期和长期下形成的作用机制不同:短期的能源账单只有提示的作用,一旦这种刺激被淡忘或停止,则个体会恢复到原有的行为状态;长期作用下,家庭获得了习惯资本(如节能习惯的养成)或实体资本(如能耗产品的购买)。在此基础上,Brandon et al(2017)研究了实体资本和习惯资本两种传导机制,发现 OPOWER 项目实施期间更换住户后家庭的用电情况与全样本用电情况类似,从而排除了行为习惯的影响,认为家庭的实体投资是项目作用持续的重要原因。

## (二)家庭能源消费行为干预

相关研究识别了影响家庭能源消费行为偏差程度的因素:(1)教育。低学历群体在消费过程中更容易冲动消费、短视和忽视能耗信息。Newell & Siikamäki(2015)通过考察影响时间贴现的因素发现,拥有本科文凭的人比低学历者的贴现率平均低 13%~14%,说明文化水平低的人群低估未来收益的程度更高。Allcott(2011b)认为良好教育可以降低消费者的心理认知和计算成本。(2)能源素养。能源知识丰富、节能和环境意识强、金融投资素养高的个人表现出更理性的能源消费行为。Brounen et al(2013)研究发现,由于能耗意识欠缺和投资意识薄弱,40%的实验对象不能做出正确的能效投资决定,甚至有消费者完全不关注家电能耗量和能耗支出。Blasch et al(2017b)在控制了教育变量因素后,通过考察能源和投资素养对电能消费影响发现,两者的提高均可减少家庭低效用电行为。关于教育和能源素养,有研究指出是正相关关系,但也有学者认为能源素养的高低和教育没有必然联系(Blasch et al,2017a)。总的来说,教育和能源素养是影响个人或家庭行为偏差最主要的两个因素。

在明确了上述影响因素后,实证研究发现,通过提供教育项目和支持性工具,可以有效提升居民的能源素养,促进家庭低碳消费。早期实证研究主要通过提供能源教育知识项目,以对比实验的方式考察教育的作用,如 Zografakis et al(2008)研究发现,学生和家長在接受能源教育项目后表现出了更多理性的能源消费行为,减少了能源浪费,而且学生群体的节能意识和素质的提高具有溢出性,会间接影响朋友、家長甚至邻居,学生作为未来能源消费的主力军,也是能源教育政策的主要对象。近期研究主要以 Blasch 等人做的系列实验为主,他们侧重考查教育和能源素养具体怎样影响消费者的能源决策并识别了有效的干预手段。Blasch et al(2017a)做了对比实验探析如何最有效地提高消费者的能源素养,他们分别设计了两种干预:一是为实验对象放映幻灯片讲解能效投资和计算方法;二是提供复利计算器。研究结果发现,两种处理都明显提升了消费者选择节能产品的比例,但第二种干预效果更明显,因为复利计算器的使用降低了个人决策的思考成本和任务复杂度。他们认为,投资素养越高的消费者,越能通过计算识别终生成本最低的家电,且更少依赖启发式决策。教育的作用是帮助消费者辨别成本—收益最佳的能耗产品,而工具的提供则加速和巩固了这一辨别过程,这也说明了为什么仅仅完善能源产品信息的作用有限(如 Allcott & Taubinsky,2015)。其实,行为

经济学领域早有研究注意到支持性工具的重要性,人们无法做出理性选择往往不是自身意识、素质或能力问题导致,而是由于情境障碍(situational barrier)。例如,Bertrand et al(2004)的实验研究发现,仅仅通知学生接种破伤风疫苗的消息,其接种的积极性并不高,而在提供了标有接种医务室位置的学校地图和路线规划后,学生接种的比例明显增加了,即使两种情景下学生都“理性”地明白接种的重要性。行为经济学家认为地图工具的提供减少了情境障碍,推动了学生的理性行为,复利计算器的作用也类似。近年来也有研究证实,家庭能源显示器(in-home-display, IHD)对促进家庭节能起着积极作用,它和家用的智能电表相连,置于室内,实时显示各个家电在各个时段的总用电量和分用电量变化。这一技术充分将用电量显著化,从而提醒居民节约用电,克服了用电量难以可视化的障碍。

现实中,居民能源素养的提升和培养往往需经过教育体制的长期投入,虽然影响深远持久但见效慢。所以,在提升消费者个人素质消除行为偏差的同时,结合支持性工具等“助推”式方法,将是政府干预家庭低碳行为的首选方案。而且,进一步探讨在家庭低碳消费环境中有哪些其他障碍以及如何消除这些障碍,也有重要意义。

#### 四、总结与启示

党的十八大和十九大都高度强调了保护生态环境和建设资源节约型社会的重要性,“绿色发展”理念更是被写进中国特色社会主义发展的新篇章,节约能源、保护环境的任务非常紧迫。而我国家庭能源消费研究进展远远落后于家庭能源需求的增长趋势,亟须理论研究和实证研究从行为角度考察我国家庭能源消费模式。在此基础上,通过高效、低成本、见效快的非价格能源消费干预政策来满足人民群众对美好生活的向往,实现建设资源节约型社会的目标。

行为经济学的发展为家庭低碳消费研究和政策制定提供了新的角度、注入了新的活力。由于受到有限理性和社会互动的影响,家庭和个人会展现出启发式思考、时间贴现、损失厌恶、现状偏见以及遵同等心理以及行为特征。实验经济学和计量经济学研究方法的兴起,为研究者从微观、宏观角度实证考察这些行为特征以及它们如何导致能源消费现状提供了可能。研究发现,在宏观价格调控和补贴等政策下,能源消费者因为有限理性,依然不能正确投资、践行低碳行为,导致次优政策效果和潜在财政损失。随着绿色、低碳理念的普及,社会互动和同群效应则促进了新能源的推广和家庭节能行为的正向传递。基于此,近年来西方国家的低碳推进政策开始实现从统一标准政策到微观主体行为校准式、干预式和助推式政策的转型。例如,引入能源标签、重构信息呈现方式,利用消费者有限理性的心理特征引导其行为决策;提供规范性信息反馈,激发家庭向低碳、环保等社会规范遵从的行为模式;提供教育和支持性工具提升居民能源素养,帮助居民自我识别成本最低的节能产品,从而在根本上减弱或消除行为偏差。这些研究经验和结论为我国节能减排的政策制定提供了重要的参考借鉴。

随着我国工业化进程的推进,居民生活和交通能源需求也开始呈现上升姿态,以北京为例,交通运输能耗和生活能耗已占总能耗的40%,而我我国现有的能源政策主要聚焦于增强能源持续供给、促进能源行业体制改革以及化解重点领域产能过剩等宏观问题。我国新能源产业还在起步阶段,存在可再生能源的消纳和分配不均等问题。因此,如何从居民需求端削减能源消费、提升新能源消费比例,对我国节能减排具有重要意义。基于以上分析,本文提出三点政策建议和研究方向:(1)利用眼动技术、选择实验等先进的实验经济学和认知经济学方法,理解家庭能源消费者行为特征,进而改善能源消费环境、促进消费者对节能品的购买。比如,能源标签在我国也得到了广泛的应用,但少有研究实证考察这一政策的实施效果,对于消费者“如何解读”以及“是否正确解读能源标签信息”问题的研究更是空白。只有全面、清晰地回答了这些问题,才能为政策干预提供坚实的理论和实证基础,也才能充分实现预期效果。(2)充分利用社会规范和同群效应的正向反馈机制,提高新能源技术在社区中扩散的可见性和可识别性。发挥社区新能源组织和社区意见领袖的带头作用,把规范性信息融

入节能宣传标语和新能源推广信息中,结合损失厌恶和现状偏见等心理特点进一步增强其说服和带动效果。(3)提升全民能源素养和教育水平。培养居民,特别是学生的节能环保和投资意识,在学校开设相关的能源知识课堂并定期提供反馈、监督,保证其效果。另外,由于我国二元经济结构明显,能源消费量在城镇和农村中分配不均,微观主体的行为特点和互动方式也有较大差别。比如,农村家庭的文化水平、节能意识和能源素养较低,短时间内通过节能教育等干预手段难以达到目的,但农村中的社区网络复杂、家庭联系紧密,居民更容易通过行为模仿和口头交流等方式促进太阳能热水器等新能源技术的扩散和良性循环。相比之下,干预能源消费环境、提升节能意识的方法对于城镇家庭来说可能效果更好。因为城镇家庭受教育程度高,通过改变能源消费环境和信息呈现方式激发和促进其节能行为所需的认知成本相对较低,如为高价节能的家电添加能耗支出节省信息,凸显决策的长期收益结果。虽然城市家庭的社区联系较为松散,但城市学校往往具有较为先进的教学条件、设施和理念,可以借此设计参与性强、趣味性高的节能活动和讲座,注重对学生早期的节能意识培养,充分利用同群者之间模仿、攀比的行为和心理特征,构建和强化学生和学生之间、学生和家家长之间的多重正向反馈机制。

参考文献:

- Ajzen, I. (1991), "The theory of planned behavior", *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50(2): 179—211.
- Allcott, H. (2011a), "Social norms and energy conservation", *Journal of Public Economics* 95(10):1082—1095.
- Allcott, H. (2011b), "Consumers' perceptions and misperceptions of energy costs", *American Economic Review* 101(3):98—104.
- Allcott, H. & J. B. Kessler(2018), "The welfare effects of nudges: A case study of energy use social comparisons", NBER Working Paper, No. 21671.
- Allcott, H. & T. Rogers(2014), "The short-run and long-run effects of behavioral interventions: Experimental evidence from energy conservation", *American Economic Review* 104(10):3003—3037.
- Allcott, H. & D. Taubinsky(2015), "Evaluating behaviorally motivated policy: Experimental evidence from the light bulb market", *American Economic Review* 105(8):2501—2538.
- Allcott, H. & N. Wozny(2014), "Gasoline prices, fuel economy, and the energy paradox", *Review of Economics and Statistics* 96(5):779—795.
- Andor, M. et al(2017), "Consumer inattention and decision heuristics: The causal effects of energy label elements", Leibniz Information Centre for Economics Working Paper, No. F05—V2.
- Andor, M. et al(2018), "Social norms and energy conservation beyond the US", USAEE Working Paper, No. 18—356.
- Ayres, I. et al(2013), "Evidence from two large field experiments that peer comparison feedback can reduce residential energy usage", *Journal of Law, Economics, and Organization* 29(5):992—1022.
- Bartczak, A. et al(2017), "Gain and loss of money in a choice experiment: The impact of financial loss aversion and risk preferences on willingness to pay to avoid renewable energy externalities", *Energy Economics* 65:326—334.
- Bergquist, M. & A. Nilsson(2018), "Using social norms in smart meters: The norm distance effect", *Energy Efficiency* 11(8):101—2109.
- Bertrand, M. et al(2004), "A behavioral economics view of poverty", *American Economic Review* 94(1):419—423.
- Blasch, J. et al(2017a), "Narrowing the energy efficiency gap: The impact of educational programs, online support tools and energy-related investment literacy", Center of Economic Research at ETH Zurich Working Paper, No. 17/276.
- Blasch, J. et al(2017b), "Explaining electricity demand and the role of energy and investment literacy on end-use efficiency of Swiss households", *Energy Economics* 68:89—102.
- Bollinger, B. & K. Gillingham(2012), "Peer effects in the diffusion of solar photovoltaic panels", *Marketing Science* 31(6):900—912.
- Bradford, D. (2017), "Time preferences and consumer behavior", NBER Working Paper, No. 20320.
- Brandon, A. et al(2017), "Do the effects of social nudges persist? Theory and evidence from 38 natural field experiments", NBER Working Paper, No. 23277.

- Brennan, T. J. (2006), "Consumer preference not to choose: Methodological and policy implications", *Energy Policy* 35(3):1616—1627.
- Brounen, D. et al(2013), "Energy literacy, awareness, and conservation behavior of residential households", *Energy Economics* 38:42—50.
- Cheng, T. et al(2011), "The use of message framing in the promotion of environmentally sustainable behaviors", *Social Marketing Quarterly* 17(2):48—62.
- Chisik, Y. (2011), "An image of electricity: Towards an understanding of how people perceive electricity", Proceedings of Human-Computer Interaction-INTERACT 2011—13th IFIP TC International Conference, Part IV.
- Cialdini, R. B. et al(1991), "A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and reevaluation of the role of norms in human behavior", *Advances in Experimental Social Psychology* 24:201—234.
- Curtius, H. C. et al(2018), "Shotgun or snowball approach? Accelerating the diffusion of roof top solar photovoltaics through peer effects and social norms", *Energy Policy* 118:596—602.
- Cvetkovich, G. et al(2002), "New information and social trust: Asymmetry and perseverance of attributions about hazard managers", *Risk Analysis* 22(2):359—367.
- De Longchamp, M. B. et al(2018), "How cognitive biases affect energy performance gap in low energy buildings", Available at SSRN: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3114262>.
- Dharshing, S. & S. L. Hille(2017), "The energy paradox revisited: Analyzing the role of individual differences and framing effects in information perception", *Journal of Consumer Policy* 40(5):485—508.
- Dinner, I. et al(2011), "Partitioning default effects: Why people choose not to choose", *Journal of Experimental Psychology* 17(4):332—341.
- Elmustapha, H. et al(2017), "Consumer renewable energy technology adoption decision-making: Comparing models on perceived attributes and attitudinal constructs in the case of solar water heaters in Lebanon", *Journal of Cleaner Production* 172:347—357.
- Fredericks, E. R. et al(2015), "Household energy use: Applying behavioral economics to understand consumer decision-making and behavior", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 41:1385—1394.
- Gabaix, X. & D. Laibson(2006), "Shrouded attributes, consumer myopia, and information suppression in competitive markets", *Quarterly Journal of Economics* 121(2):505—540.
- Gillingham, K. & K. Palmer(2014), "Bridging the energy efficiency gap: Policy insights from economic theory and empirical evidence", *Review of Environmental Economics and Policy* 8(1):18—38.
- Gonzales, M. H. et al(1988), "Using social cognition and persuasion to promote energy", *Journal of Applied Social Psychology* 18(12):1049—1066.
- Graziano, M. & K. Gillingham(2014), "Spatial patterns of solar photovoltaic system adoption: The influence of neighbors and the built environment", *Journal of Economic Geography* 15(4):815—839.
- Graziano, M. et al(2019), "Peer effects in the adoption of solar energy technologies in the United States: An urban case study", *Energy Research & Social Science* 48:75—84.
- Greene, D. L. (2011), "Uncertainty, loss aversion, and markets for energy efficiency", *Energy Economics* 33:608—616.
- Griskevicius, V. et al(2012), "The evolutionary bases for sustainable behavior: Implications for marketing, policy, and social entrepreneurship", *Journal of Public Policy & Marketing* 31(1):115—128.
- Gul, F. & W. Pesendorfer(2001), "Temptation and self-control", *Econometrica* 69(6):1403—1435.
- Häkel, G. (2017), "Prospect theory and energy efficiency", NBER Working Paper, No. 23692.
- Hardisty, D. et al(2016), "Encouraging energy efficiency: Product labels activate temporal tradeoffs", *Advances in Consumer Research* 44:15—20.
- Hausman, J. A. (1979), "Individual discount rates and the purchase and utilization of energy-using", *Bell Journal of Economics* 10(1):33—54.
- He, R. et al(2019), "The role of risk preferences and loss aversion in farmers' energy-efficient appliance use behavior", *Journal of Cleaner Production* 215:305—314.
- Heutel, G. (2011), "Optimal policy instruments for externality—Reducing durable goods under time inconsistency", NBER Working Paper, No. 17083.

- Heutel, G. (2017), "Prospect theory and energy efficiency", NBER Working Paper, No. 23692.
- Kahneman, D. (2003), "Maps of bounded rationality", *American Economic Review* 93(5):1449—1475.
- Kahneman, D. & A. Tversky(1979), "Prospect theory: An analysis of decision under risk", *Econometrica* 47(2): 263—292.
- Komatsu, H. & K. Noshio(2015), "An experimental study on motivational change for electricity conservation by normative messages", *Applied Energy* 158:35—43.
- Korcaj, L. et al(2015), "Intentions to adopt photovoltaic systems depend on homeowners' expected personal gains and behavior of peers", *Renewable Energy* 75:407—415.
- Köszegi, B. & M. Rabin(2006), "A model of reference-dependent preferences", *Quarterly Journal of Economics* 121 (4):1133—1165.
- Lesic, V. (2018), "Consumers' perceptions of energy use and energy savings: A literature review", *Environmental Research Letters* 13(3):30—43.
- McCalley, L. T. (2006), "From motivation and cognition theories to everyday applications and back again: The case of product-integrated information and feedback", *Energy Policy* 34(2):129—137.
- Midden, J. H. et al(1983), "Using feedback, reinforcement and information to reduce energy consumption in household: A field-experiment", *Journal of Economic Psychology* 3(1):65—86.
- Min, J. et al(2014), "Labeling energy cost on light bulbs lowers implicit discount rates", *Ecological Economics* 97: 42—50.
- Newell, R. G. & J. Siikamäki(2014), "Nudging energy efficiency behavior: The role of information labels", *Journal of the Association of Environmental and Resource Economics* 1(4):555—598.
- Newell, R. G. & J. Siikamäki(2015), "Individual time preferences and energy efficiency", *American Economic Review* 105(5):196—200.
- Nicolson, M. et al(2017), "Are consumers willing to switch to smart time of use electricity tariffs? The importance of loss-aversion and electric vehicle ownership", *Energy Research & Social Science* 23:82—96.
- Niederberger, A. A. & G. Champniss(2018), "Flip sides of the same coin? A simple efficiency score versus energy bill savings information to drive consumers to choose more energy-efficient products", *Energy Efficiency* 11(7): 1657—1671.
- Nolan, J. M. et al(2008), "Normative social influence is underdetected", *Personality and Social Psychology Bulletin* 34 (7):912—923.
- Obermiller, C. (1995), "The baby is sick/the baby is well: A test of environmental communication appeals", *Journal of Advertising* 24(2):55—70.
- Ölander, F. & G. Thøgersen(2014), "Informing versus nudging in environmental policy", *Journal of Consume Policy* 37 (3):341—356.
- Pichert, D. & K. V. Katsikopoulos(2011), "Green defaults: Information presentation and pro-environmental behavior", *Journal of Environmental Psychology* 28(1):63—73.
- Schleich, J. et al(2019), "A large-scale test of the effects of time discounting, risk aversion, loss aversion, and present bias on household adoption of energy-efficient technologies", *Energy Economics* 80:377—33.
- Schultz, P. W. et al(2007), "The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms", *Psychological Science* 18(5):429—434.
- Siegrist, M. & G. Cvetkovich(2000), "Perception of hazards: The role of social trust and knowledge", *Risk Analysis* 20(5):713—719.
- Siegrist, M. & B. Sütterlin(2014), "Human and nature-caused hazards: The affect heuristic causes biased decisions", *Risk Analysis* 34(8):1482—1494.
- Simon, H. A. (1955), "A behavioral model of rational choice", *Quarterly Journal of Economics* 69(1):99—118.
- Slovic, P. et al(2007), "The affect heuristic", *European Journal of Operational Research* 177(3):1333—1352.
- Southwell, B. H. & J. Murphy(2014), "Weatherization behavior and social context: The influences of factual knowledge and social interaction", *Energy Research & Social Science* 2:59—65.
- Stern, P. C. (1992), "What psychology knows about energy conservation", *American Psychologist* 47(10):1224—1232.

- Strotz, R. H. (1955), "Myopia and inconsistency on dynamic utility maximization", *Review of Economics Studies* 23 (3):165—180.
- Thaler, R. H. & C. R. Sunstein(2003), "Libertarian paternalism", *American Economic Review* 93(2):175—179.
- Thaler, R. H. & C. R. Sunstein(2008), *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*, Yale University Press.
- Tsvetanov, T. & K. Segerson(2013), "Re-evaluating the role of energy efficiency standards: A behavioral economics approach", *Journal of Environmental Economics and Management* 66(2):347—363.
- Turrentine, T. & K. S. Kurani(2007), "Car buyers and fuel economy?", *Energy Policy* 35(2):1213—1223.
- Von den Broek, K. L. & I. Walker(2019), "Heuristics in energy judgement tasks", *Journal of Environmental Psychology* 62:95—104.
- Waechter, S. et al(2015a), "The misleading effect of energy efficiency information on perceived energy friendliness of electric goods", *Journal of Cleaner Production* 93:193—202.
- Waechter, S. et al(2015b), "Desired and undesired effects of energy labels—An eye-tracking study", *PLoS ONE* 10 (7):e0134132, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134132>.
- Wittenberg, I. et al(2018), "Environmental motivations for energy use in PV households: Proposal of a modified norm activation model for the specific context of PV households", *Journal of Environmental Psychology* 55:110—120.
- Yates, S. M. (1984), "Using prospect theory to create persuasive communications about solar water heaters and energy conservation", Doctoral Dissertation, University of California at Santa Cruz.
- Zografakis, N. et al(2008), "Effective education for energy efficiency", *Energy Policy* 36(8):3226—3232.

### Research Progress on Household Low-carbon Consumption From the Perspective of Behavioral Economics

DENG Huihui WANG Haonan

(University of International Business and Economics, Beijing, China)

**Abstract:** How to promote low-carbon consumption of residents and deal with climate change at the micro level has become an important issue for both governments and academia. The effect of low carbon policy based on traditional economic theories is far from satisfactory due to its insufficient attention to micro-agents. Recently, the rise of behavioral economics contributes to this issue by explaining the irrational and the compliant characteristics of low-carbon consumption behavior from the perspective of psychology and cognition, and confirms how these characteristics affect households' low-carbon consumption. Based on a series of psychological and behavioral characteristics, i. e., heuristic thinking, time discounting, loss aversion, status quo bias and compliance, western scholars have designed different policy interventions and conducted empirical evaluations. Studies find that nudges like introducing energy labels, framing of information, providing normative feedback, promoting personal education and energy literacy can effectively reduce the energy-efficiency gap and cultivate low-carbon consumption habits. Under the perspective of behavioral economics, policies promoting low-carbon consumption of households have successfully altered consumers' behavior by incorporating their psychological and behavioral traits in the absence of interfering their freedom of choices, which offers valuable reference for academic research and policymaking on the low-carbon consumption of households in China.

**Keywords:** Household Low-carbon Consumption; Behavioral Economics; Behavioral Characteristics; Policy Intervention

(责任编辑:刘新波)

(校对:刘洪愧)