

环境偏好、市场竞争与企业绿色创新

郑志强 马永健 范爱军

摘要: 消费需求是经济高质量发展的内生动力,市场竞争是优化资源配置的决定力量。使用2011—2020年各省份百度环境污染搜索指数、公众环保诉求指数和上市公司绿色专利等数据,研究消费者环境偏好和市场竞争对企业绿色创新的共同影响,结果发现:消费者环境偏好和市场竞争程度的上升均会促进企业绿色创新,二者相互补充,共同对企业绿色创新产生激励作用,在考虑内生性问题后,结论依然稳健;在所有制方面,环境偏好对国有企业绿色创新激励更强,而市场竞争对民营企业的促进作用更强;区位方面,相较于东部地区企业,市场化对中西部地区企业的边际影响更大;提高消费者的环境偏好和市场化程度比以行政处罚为代表的环境规制更能促进企业绿色创新。政府应推出更多提高公众绿色消费意识的措施,从需求端和市场化角度引导企业供给侧结构性改革,以更好地促进我国经济向绿色化转型。

关键词: 环境偏好; 绿色创新; 市场竞争; 绿色转型

DOI: 10.19836/j.cnki.37-1100/c.2023.04.011

一、引言

气候变化被认为是未来的三大经济挑战之一,全球变暖的紧迫性要求世界各国迅速展开行动^①。党的二十大报告指出,加快发展方式绿色转型,以高水平市场经济驱动高质量发展^②。“十四五”规划期间我国将继续深化改革,从生产到生活各个方面实现绿色转型,以尽快实现既定的“碳达峰”与“碳中和”目标。当前,我国坚持绿色发展,各行业无论从污染物排放、能源强度,还是碳排放强度都呈下降趋势。企业投资行为是经济实际增长方式的决定性因素,促进企业绿色技术进步是实现经济绿色转型的重要路径。随着收入的上升和环境意识的觉醒,中国消费者对绿色产品的购买^③逐渐增加。显示偏好理论表明,商品购买行为揭示消费者的偏好。因此,根据互联网平台绿色产品消费数据可知,我国消费者的环境偏好程度在逐渐提高。那么,消费者环境偏好会促进企业绿色技术进步吗?从经济学直觉来看,消费者对绿色产品的偏好上升,将从市场需求角度影响企业产品生产,促使企业生产更多环保产品。为了提高市场势力和定价能力,企业可能会增加绿色研发投入,进而提升竞争力,实现利润最大化。因此,消费者环境偏好上升将促进企业绿色技术进步。然而,由于消费偏好是一种难以量化的主观评价,这种理论直觉的经验证据较少。

基于以上分析,本文提出并尝试解决如下问题:我国消费者环境偏好程度提高会刺激企业绿

基金项目: 国家社科基金重点项目“金融周期异步性与新兴经济体跨境资本流动失衡风险及中国对策研究”(21AJY007)。

作者简介: 郑志强,济南大学商学院/金融研究院讲师(济南 250002; dazhiwu@foxmail.com);马永健,湖北经济学院金融学院副教授,湖北金融发展与金融安全研究中心研究员(武汉 430205; myjwhu2008@sina.com);范爱军,山东大学经济学院教授,博士生导师(济南 250100; fanaj@163.com)。

① 奥利维尔·布兰查德、让·梯若尔:《应对未来的三大经济挑战》,《比较》2021年第5期。

② 习近平:《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》,《人民日报》2022年10月26日,第1版。

③ 由阿里研究院等发布的《中国绿色消费者报告》显示,我国线上绿色消费群体超过6500万,年均复合增长率近100%,绿色消费显著减少了我国二氧化碳排放;由京东发布的《绿色消费趋势发展报告》显示,无论从市场规模、消费品种、地域还是品牌,绿色产品在中国的渗透率逐年上升。

色创新吗?其中,市场竞争的潜在作用是什么?从消费需求、市场竞争角度分析企业绿色创新,有利于探索经济绿色转型的内生动力,为扩大内需指引新的方向,构建更开放健康的国内国际“双循环”发展模式。现有研究使用公众环保诉求数据评估消费者的环境偏好,但是仅研究其影响因素,对消费者偏好的环境效应研究较少,而市场竞争的创新效应研究没有考虑消费者偏好因素,环境偏向型的技术进步理论大多聚焦于环境政策评估。因此,本文提出消费者环境偏好和市场竞争对企业绿色创新的影响机制假说,使用2011—2020年中国上市公司绿色专利、各省份百度环境污染搜索指数和公众环保诉求等数据,研究消费者的环境偏好和市场竞争对企业绿色创新的共同影响。与以往研究相比,本文的边际贡献如下:从消费者需求角度研究了我国消费者环境偏好对绿色经济增长的微观机制,为绿色消费提供经济转型方面的理论支持;从市场参与主体的消费需求和市场竞争角度研究企业绿色创新,为扩大内需、市场化改革和经济转型提供经验依据。本文接下来的结构是:第二部分对现有相关研究文献进行评述,分析环境偏好和市场竞争对企业绿色创新的影响机制并提出研究假设;第三部分介绍实证模型的思路、数据处理和典型化事实;第四部分得到基准实证结果,考虑内生性问题并进行稳健性检验和异质性分析;第五部分是结论和政策建议。

二、文献综述与研究假设

本文的研究内容主要涉及以下几方面文献:消费者环境偏好的测度及其环境效应;市场竞争对企业绿色创新的影响;环境偏向型的技术进步理论。

(一)消费者环境偏好的测度及其环境效应

消费者的环境偏好,即消费者对环境的重视程度或改善环境的支付意愿。测度环境偏好的方式可大体分为两类:(1)意愿调查法;(2)显示偏好法。环境社会学的“环境关心”概念,表达了人们意识到环境问题并为此所做的付出,较多采用意愿调查法进行评估。其中,“新环境范式量表”(NEP表)是应用最广泛的测度环境关心的工具^①。通过设计问卷,NEP调查人们对经济增长极限、生态环境平衡以及人与自然关系的看法,从而获得环境关心的度量。国内学者通过修订的NEP量表,使用中国综合社会调查数据CGSS2003和CGSS2010,研究我国居民环境关心的影响因素及其环境效应^②。基于CGSS中国化的NEP量表能够较好地评价居民环境关心程度。然而,这种方法只能获得2003和2010年的调查数据进行截面分析,应用起来存在局限性。一些环境经济学研究采用意愿调查价值评估法(CVM)获取人们的环境偏好^③。但是,意愿调查价值评估法作为一种问卷调查方法,因成本较高而不易实施,存在使用局限甚至假设偏误,容易误导更进一步的研究^④。

与之相对应,显示偏好法基于消费者实际购买行为,揭示消费者环境偏好,能避免假设偏误。Martini和Tiezzi使用显示偏好法发现意大利家庭为改善空气质量愿意每月的边际支付意愿约为3欧元。由于数据可得性限制,采用这种方法研究我国消费者环境偏好的文章较少,更多时候只能使用其他数据代替微观交易数据以寻求更进一步的研究^⑤。Ito和Zhang首次使用城市居民购买空气净化器

① Dunlap R., Van Liere K., “The New Environmental Paradigm: A Proposed Measuring Instrument for Environmental Quality”, *Social Science Quarterly*, 1978, 9(4), pp.1013-1028.

② 洪大用、范叶超、肖晨阳:《检验环境关心量表的中国版(CNEP)——基于CGSS2010数据的再分析》,《社会学研究》2014年第4期。

③ Sun C., Xiang Y., Xu M., “The Public Perceptions and Willingness to Pay: From the Perspective of the Smog Crisis in China”, *Journal of Cleaner Production*, 2016, 112(1), pp.1635-1644.

④ Hausman J., “Contingent Valuation: From Dubious to Hopeless”, *Journal of Economic Perspectives*, 2012, 26(4), pp.43-56.

⑤ Martini C., Tiezzi S., “Is the Environment a Luxury? An Empirical Investigation using Revealed Preferences and Household Production”, *Resource and Energy Economics*, 2014, 37(8), pp.147-167.

微观交易数据,发现我国城镇居民获取清洁空气的边际支付意愿为1.52美元^①。郑思齐等使用Google搜索“环境污染”指数,研究了公众环境关注对政府环境投资和治理的影响,发现公众关注显著改善地方政府的环境治理效果^②。王宇哲和赵静使用百度搜索“雾霾”指数研究公众环境关注度对个体投资者交易行为及相关产业股票收益率的影响,发现公众关注显著影响环保类和高能耗类股票收益率,公众关注与金融市场相互作用,促进资本流向有利于环境治理的方向。由于公众表达环境诉求需要付出较高的时间成本及其他机会成本,环境投诉数据或许更能体现消费者的环境偏向^③。马本等使用各省环境投诉数据度量公众环境质量需求,研究公众环境质量需求的影响因素,证明我国环境质量具有奢侈品属性,地区人均收入越高,人们改善环境的需求越迫切^④。利用显示偏好原理和公众环保诉求数据研究消费者环境偏好的影响因素及其环境效应,是目前环境经济领域的研究热点。

消费者绿色产品偏好是隐性的,“用脚投票”向生产商表达环境诉求,而公众环境参与是直接地、显性地向政府表达环境诉求。现有研究侧重公众环境参与,较少聚焦消费者环境偏好。欧美发达国家强调公众环境信息知情权和参与环境治理的重要性,在政策制定过程中促进公众和利益相关者的协商参与。有研究表明,选举制度下的投票机制,能强化公众参与的政府监督作用,提高环境政策制定效率,改善环境质量^⑤。与之相对应,消费偏好会从需求侧对企业的市场化运作产生影响,进而对企业研发投入行为产生连锁影响。随着网络等新媒体的发展和环境教育的普及,广泛的公众环境参与提升了政府对环境的关注度,增加了环境治理投资,从而改善了治理效果。中国自上而下的环保考核机制,与自下而上的公众环境参与相结合,能显著提升环境治理效率。公众环保诉求不仅对本地、邻近地区政府起到警示作用,甚至还能产生全国性影响,促进各地区环境持续改善,发挥示范效应和公众参与的溢出效应^⑥。政府颁布并实施确保公众参与环境治理的政策,公众越来越重视环境治理,公众环境诉求在改善环境条件方面发挥着重要作用^⑦。现有研究大多强调居民环境参与对环境政策制定的促进效应,较少将消费者环境偏好与微观企业决策行为相联系。绿色创新与消费者购买意愿显著相关,消费者对绿色产品的需求直接影响企业的绿色创新努力。消费者的绿色偏好有助于促进绿色转型,为具有绿色战略的企业获得额外的市场份额^⑧。随着政府对绿色创新的补贴水平和绿色消费者比例的提高,供应链内部激励会刺激上下游企业实施绿色创新,这有利于提升环境效益和经济效益以及社会福利^⑨。根据理论分析,消费者环境偏好从需求角度影响企业产品需求、市场份额和利润,进而影响企业投资行为。在消费者效用函数中引入绿色产品偏好,在利润最大化条件下,企业将增加环境友好型产品的研发投入。

基于以上分析,本文提出如下假说:

-
- ① Ito K., Zhang S., “Willingness to Pay for Clean Air: Evidence from Air Purifier Markets in China”, *Journal of Political Economy*, 2020, 128(5), pp.1627-1672.
 - ② 郑思齐、万广华、孙伟增等:《公众诉求与城市环境治理》,《管理世界》2013年第6期。
 - ③ 王宇哲、赵静:《用钱投票:公众环境关注度对不同产业资产价格的影响》,《管理世界》2018年第9期。
 - ④ 马本、张莉、郑新业:《收入水平、污染密度与公众环境质量需求》,《世界经济》2017年第9期。
 - ⑤ Harsman B., Quigley J., “Political and Public Acceptability of Congestion Pricing: Ideology and Self-interest”, *Journal of Policy Analysis and Management*, 2010, 29(4), pp.854-874.
 - ⑥ 张宏翔、王铭瑾:《公众环保诉求的溢出效应——基于省际环境规制互动视角》,《统计研究》2020年第10期。
 - ⑦ Zhang G., Deng N., Mou H., “The Impact of the Policy and Behavior of Public Participation on Environmental Governance Performance: Empirical Analysis Based On Provincial Panel Data In China”, *Energy Policy*, 2019, 129(7), pp.1347-1354.
 - ⑧ He J., Lei Y., Fu X., “Do Consumer’s Green Preference and the Reference Price Effect Improve Green Innovation? A Theoretical Model Using the Food Supply Chain as a Case”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, 16(24), p. 5007.
 - ⑨ Meng Q., Wang Y., Zhang Z., “Supply Chain Green Innovation Strategy Considering Consumer Heterogeneity”, *Journal of Cleaner Production*, 2021, 281(1), pp. 125-149.

假说1:随着消费者环境偏好程度上升,企业会增加绿色研发投入和绿色专利数量。

(二)市场竞争对企业绿色创新的影响

理论上,市场竞争对企业创新的影响主要存在三种观点:一是熊彼特假说以及后来基于创造性破坏的增长模型,认为过度竞争阻碍企业创新,其原因在于过度竞争会使企业获得更少的创新垄断租金,减少企业创新激励;二是根据阿罗模型,由于不同行业创新活动的研发成本存在差异化,竞争性产业中的小企业可能更具有创新能力,市场竞争会激励企业创新^①;三是市场竞争与企业创新的倒U型关系,通过扩展熊彼特的创新假说,一些学者试图调和“阻碍论”和“激励论”,得到市场竞争与企业创新的倒U型关系^②。国内研究也发现产品市场竞争与企业创新存在倒U型关系的经验证据^③。企业绿色创新作为“双碳”目标推进中的新近产物,其市场竞争远远达不到过度竞争状态,考虑到消费者环境偏好激励,市场竞争很大程度上会促进企业绿色创新。消费者环境偏好上升,增加对绿色产品的需求,企业为提高市场势力、市场份额和净利润,会增加环境友好型产品的研发投入和绿色专利申请。基于这一逻辑推理,可以得出消费偏好、市场结构与企业创新的内在关系。当面对更多绿色偏好的消费者时,企业会追求更多的绿色研发投入,其他同行企业就越难产生相互竞争的关系。首先,产品市场竞争加剧产生的静态效果是降低产品价格,增加消费者剩余;其次,从动态的角度来看,它也可以鼓励企业创新,作为一种逃避价格竞争的手段。市场竞争导致更低的价格和更多的大众消费,从而导致更多的污染和环境负外部性,竞争对创新的动态激励可以减轻甚至逆转这种对环境的负面影响。我国的产品和要素市场仍在深化改革的过程中,进一步推动市场化或许能改善市场结构,进而提高企业绿色生产效率。

基于以上分析,本文提出如下假说:

假说2:市场竞争程度提高也会促进我国企业绿色创新。

(三)环境偏向型的技术进步理论

希克斯的“诱导创新”假说最早从资源稀缺性角度研究了价格对企业创新的引致作用^④。有偏技术进步理论通过强调市场规模效应和价格效应对技术进步方向的影响,为“诱导创新”假说提供微观基础,该理论在环境领域的拓展为评估环境政策效应提供了一个可行的分析框架^⑤。国内学者研究环境规制对绿色技术进步的影响,发现绿色技术进步的路径依赖性,以及环境规制对绿色技术进步存在的溢出效应和倒U型关系^⑥。上述文献强调公共政策促进绿色技术进步,最近有学者通过建立简化的绿色创新模型,加入环境偏好因素,研究消费者环境偏好和产品市场竞争对汽车制造业跨国企业在各个国家绿色创新的影响,发现环境偏好上升会促进企业增加绿色创新,产品市场竞争同样会促进企业绿色创新,两者存在相互促进的激励作用^⑦。由此,推测消费者环境偏好和市场竞争对企业绿色技术创新存在相互促进的交互影响。

基于以上分析,本文提出如下假说:

① 唐要家、王钰、唐春晖:《数字经济、市场结构与创新绩效》,《中国工业经济》2022年第10期。

② Aghion P., Nick B., Richard B., et al., “Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship”, *Quarterly Journal of Economics*, 2005, 120(2), pp.701-728.

③ 朱斌、吕鹏:《中国民营企业成长路径与机制》,《中国社会科学》2020年第4期。

④ Newell G., Adam B., Stavins N., “The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change”, *The Quarterly Journal of Economics*, 1999, 114(3), pp.941-975.

⑤ Acemoglu D., Aghion P., Bursztyn L., et al., “The Environment and Directed Technical Change”, *American Economic Review*, 2012, 102(1), pp.131-66.

⑥ 董直庆、王辉:《环境规制的“本地—邻地”绿色技术进步效应》,《中国工业经济》2019年第1期。

⑦ Aghion P., Bénabou R., Martin R., et al., “Environmental Preferences and Technological Choices: Is Market Competition Clean or Dirty?”, *American Economic Review: Insights*, 2023, 5(1), pp.1-19.

假说3:消费者环境偏好上升和产品市场竞争会相互促进,共同推动企业绿色创新增加。

图1总结了消费者环境偏好和产品市场竞争对企业绿色创新的影响机制。其中,环境偏好从市场需求角度、市场竞争从市场结构角度影响企业市场份额,进而促进企业R&D和绿色创新,并且二者具有相互促进作用,企业绿色创新反过来也会影响消费者需求和市场结构。

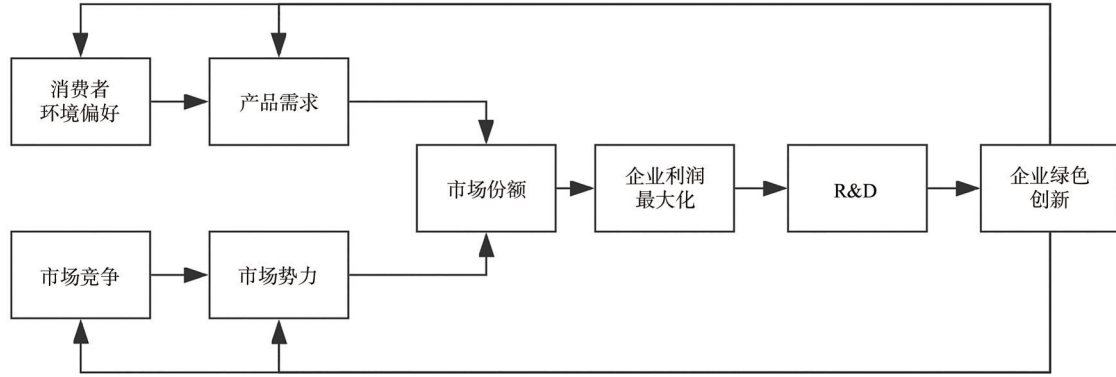


图1 消费者环境偏好和市场竞争对企业绿色创新的影响机制

资料来源:作者绘制。

三、实证策略、变量选取和典型化事实

接下来,本文使用上市公司绿色专利、各省份百度环境污染搜索指数和公众环保诉求等数据来检验上述假说和影响机制。通过控制固定效应、将核心解释变量滞后一期以及使用滞后期工具变量法,得出基准结果以及考虑内生性的实证结果,并进行异质性分析。

(一)实证策略

基准模型:

$$Green_{ijkt} = \beta_1 Preference_{kt} + \beta_2 Compete_{jt} + \beta_4 X_{ijkt} + \delta_i + \delta_j + \delta_k + \delta_t + \epsilon_{ijkt} \quad (1)$$

包含交互项的拓展模型:

$$Green_{ijkt} = \beta_1 Preference_{kt} + \beta_2 Compete_{jt} + \beta_3 Preference_{kt} \times Compete_{jt} + \beta_4 X_{ijkt} + \delta_i + \delta_j + \delta_k + \delta_t + \epsilon_{ijkt} \quad (2)$$

模型(1)和(2)中的下标*i*、*j*、*k*、*t*分别表示企业、行业、地区和年份;*Green_{ijkt}*表示企业绿色创新,*Preference_{kt}*是核心解释变量——消费者环境偏好;*Compete_{jt}*是另一个核心解释变量,表示产品市场竞争;*δ_i*、*δ_j*、*δ_k*、*δ_t*分别表示企业、行业、地区和时间固定效应;*ε_{ijkt}*是随机误差项。*X_{ijkt}*表示地区、行业和企业层面的控制变量。其中,地区层面,用*Regu_{kt}*表示企业所处省份的环境规制水平;行业层面,用*IV_{jt}*表示企业所处行业的整体规模;企业层面,分别是企业规模*Size_{ijkt}*、企业负债率*Lev_{ijkt}*、净利润率*ROA_{ijkt}*、企业年龄*Age_{ijkt}*、现金持有*Cash_{ijkt}*、托宾*Q*值*Tobin_{ijkt}*;异质性分析时,用*SE*、*PE*分别表示国有企业、民营企业以区分企业所有制,用*East*、*Middle*、*West*区分东部企业、中部企业和西部企业。

(二)变量选取和处理

1.企业绿色创新的衡量指标。现有研究主要从研发投入、市场效率和研发产出(专利)三个角度度量企业创新。首先,由于研发投入数据无法具体细分,限制了研发投入在企业绿色创新方面的应用;其次,国内学者应用绿色全要素生产率指标的研究比较丰富,但是大多用来评估省市地区、行业层面的绿色技术进步;相比较而言,专利数据提供了丰富信息、可分性较强,近年来企业绿色专利数据得

到广泛应用,直接促进了经济绿色转型微观机制的研究^①。本文使用我国A股上市公司年度绿色专利授权(*Green*)和申请(*Green_1*)作为衡量企业绿色创新的核心指标,分别用企业年度绿色专利授权量和申请量加1取对数得到。借鉴刘金科和肖翊阳的研究,按照世界知识产权组织(WIPO)的国际专利绿色分类清单,将七类专利分类与之匹配,得到企业年度申请和授权绿色专利数,企业专利数据来源于中国国家知识产权局^②。

2. 消费者环境偏好的衡量指标。消费者偏好是一种主观评价,因此本文采用两种方法以提高消费者偏好测度的合理性。第一,参考吴力波等的研究,使用各省份百度“环境污染”搜索指数(*Baidu*)测度消费者环境偏好^③,时间区间是2011—2020年。第二,参考黄莲琴等的研究,使用各省份人均环保来信构建公众环保诉求指数(*EcoIndex*)评估消费者环境偏好^④,进行稳健性检验。各省份环保诉求数据来源于历年《中国环境年鉴》,鉴于数据的可行性,最终获得30个省份2011—2015年的数据。

3. 市场竞争的衡量指标。勒纳指数(*Lerner*)和赫芬达尔指数(*HHI*)常被应用于度量行业层面的市场竞争程度,但后者侧重衡量市场集中度,在测度市场竞争方面存在一定局限性。因此本文主要基于勒纳指数构建行业层面的市场竞争指标,而基于赫芬达尔指数倒数构建的市场竞争指标用作稳健性检验。两种市场竞争的代理指标是数值越大,行业竞争越激烈,从而便于实证分析。企业层面的数据均来自国泰安数据库。

4. 相关控制变量。其中,地区层面,政府环境规制对企业决策产生直接影响。从实际情况来看,各地区征收的排污费不能完全反映环境管制强度。因此,本文用年度环境行政处罚总数与国有及规模以上非国有工业企业单位数的比值表示各省份环境规制强度(*Regu*),各省份每年的环境行政处罚总数来源于《中国环境年鉴》,按地区分组的全部国有及规模以上非国有工业企业单位数来源于《中国工业经济统计年鉴》。行业层面,除了市场竞争,还控制行业规模(*IV*),用企业净利润在行业层面加总后取对数表示。企业层面,企业规模*Size*,用企业总资产取对数表示;企业负债率*Lev*,用总负债除以总资产表示;净利润率*ROA*,用净利润除以总资产表示;企业年龄*Age*,用企业成立年限取对数表示;现金持有*Cash*,用企业货币资金除以总资产表示;托宾*Q*值*Tobin*,用股票市值与净负债之和除以企业总资产后取对数表示。经过数据处理、删除异常值后,最终获得2011—2020年的3381家上市公司17159个样本观测值。

(三)典型化事实

表1为主要变量的描述性统计。其中,绿色专利授权的最小值为0,最大值为6.77,标准差为0.69,可以看出我国上市公司每年取得的绿色专利存在较大差异。公众环保诉求指数的标准差为0.61,说明不同省份、年度的公众环境偏好差异较大,从百度环境污染搜索指数也可以看出这一点。公众环保诉求指数(*EcoIndex*)样本量较少是因为仅获得2011—2015年的数据。另外,行业市场竞争程度、不同省份的环境规制强度也存在较大差异。

从表2的相关性检验可以看出,主要解释变量之间不存在严重的多重共线性问题。百度环境污染搜索指数、市场竞争与绿色专利在1%水平显著正相关,在一定程度上反映了消费者环境偏好、市场竞争对企业绿色创新的正向促进作用,初步验证了理论模型结论。表2未报告关键替代指标的相关性及显著性,如企业绿色专利授权*Green*与申请*Green_1*的相关系数为0.76,公众环保诉求指数与百度环境污染搜索指数的相关系数为0.60,市场竞争指标勒纳指数与赫芬达尔指数的倒数的相关系数为0.02,相关程度很高,反映了替代指标选取的合理性。

① 丁杰、李仲飞、黄金波:《绿色信贷政策能够促进企业绿色创新吗?——基于政策效应分化的视角》,《金融研究》2022年第12期。

② 刘金科、肖翊阳:《中国环境保护税与绿色创新:杠杆效应还是挤出效应?》,《经济研究》2022年第1期。

③ 吴力波、杨眉敏、孙可智:《公众环境关注度对企业和政府环境治理的影响》,《中国人口·资源与环境》2022年第2期。

④ 黄莲琴、梁晨、何蔓莉:《公司绿色治理:公众与媒体的力量》,《会计研究》2022年第8期。

表1 主要变量的描述性统计值

变量	指标含义	样本数	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>Green</i>	绿色专利授权+1取对数	17159	0.28	0.69	0	6.77
<i>Green_1</i>	绿色专利申请+1取对数	17159	0.31	0.75	0	6.87
<i>Baidu</i>	百度环境污染搜索指数取对数	17159	4.84	0.36	2.83	5.37
<i>EcoIndex</i>	公众环保诉求指数	10101	7.07	0.61	5.22	8.23
<i>Lerner</i>	勒纳指数	17159	0.89	0.07	0.55	1.10
<i>HHI</i>	赫芬达尔指数的倒数	17159	2.17	1.26	0.21	14.02
<i>Regu</i>	单位工业企业的环保行政处罚	17159	0.66	1.36	0.03	9.70
<i>IV</i>	行业规模	16942	23.50	1.30	16.73	26.04
<i>Size</i>	企业规模	17159	21.34	1.08	15.89	27.95
<i>Lev</i>	企业负债率	17159	0.38	0.21	0	0.90
<i>ROA</i>	利润率	17159	0.05	0.05	-0.20	0.20
<i>Age</i>	企业年龄取对数	17159	2.77	0.37	0.69	3.95
<i>Cash</i>	现金持有	17159	0.17	0.14	0	0.93
<i>Tobin</i>	托宾Q	17159	1.58	0.84	0.88	7.21

表2 主要变量的相关性系数及显著性

	<i>Green</i>	<i>Baidu</i>	<i>Lerner</i>	<i>Regu</i>	<i>IV</i>	<i>Size</i>	<i>Lev</i>	<i>ROA</i>	<i>Age</i>	<i>Cash</i>	<i>Tobin</i>
<i>Green</i>	1										
<i>Baidu</i>	0.06***	1									
<i>Lerner</i>	0.07***	0.06***	1								
<i>Regu</i>	0.05***	0.03***	-0.03***	1							
<i>IV</i>	0.09***	0.14***	-0.12***	0.02***	1						
<i>Size</i>	0.23***	0.07***	-0.10***	0.10***	0.15***	1					
<i>Lev</i>	0.11***	-0.09***	-0.03***	0.01	0.06***	0.20***	1				
<i>ROA</i>	-0.01	0.05***	-0.09***	0.00	0.02***	0.04***	-0.36***	1			
<i>Age</i>	0.06***	0.13***	-0.10***	-0.01*	0.09***	0.10***	0.18***	-0.07***	1		
<i>Cash</i>	-0.01	-0.06***	0.06***	0.03***	-0.07***	-0.17***	-0.30***	0.22***	-0.20***	1	
<i>Tobin</i>	-0.05***	0.16***	0.03***	0.00	-0.05***	-0.43***	-0.28***	0.14***	0.02***	0.09***	1

注：*、**和***分别表示10%、5%和1%的显著性水平，下表同。

参考林滨等的研究,本文将百度环境污染搜索指数和公众环境诉求指数从小到大作百分位数分组,并在每个分位数组计算平均企业绿色创新,最终将百度环境污染搜索指数、公众环境诉求指数的百分位数与企业绿色创新做线性拟合^①。可以发现,百度环境污染搜索指数与公众环境诉求指数均和企业绿色创新呈现显著的正相关性,由此初步验证消费者环境偏好对企业绿色创新具有正向影响。接下来,本文使用实证模型进一步检验消费者环境偏好、市场竞争与企业绿色创新的因果关系。

四、实证结果分析

(一)基准回归

表3是因变量为绿色专利授权的回归结果。经过Hausman检验,本文用固定效应模型估计静态基准模型。模型1和模型2是基准回归结果,其中,模型1未添加环境偏好与市场竞争的交乘项,模型2添加了交乘项,以获得二者的交互作用。此外,基准回归控制了企业、省份、行业和时间固定效应。从模型1的结果可以看出,消费者环境偏好的系数在统计上显著为正,说明环境偏好对企业绿色创新的影响是正面的。同

① 林滨、王弟海、陈诗一:《企业效率异质性、金融摩擦的资源再分配机制与经济波动》,《金融研究》2018年第8期。

样,市场竞争也显著促进企业绿色创新。模型2增加了交互项,从结果来看,环境偏好、市场竞争的系数依然显著为正,交互项同样显著为正,说明环境偏好和市场竞争对企业绿色创新起到促进作用,并且二者相互作用,产生更大的促进作用。基准回归验证了基于经济学直觉和理论模型的猜想。

表3 基准分析及考虑内生性的实证结果——绿色专利授权

	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
	FE	FE	滞后一期	滞后一期	IV—FE	IV—FE
<i>Baidu</i>	0.0144*** (2.89)	0.0142*** (2.84)			0.0360** (2.18)	0.0358** (2.17)
<i>Lerner</i>	0.3931*** (4.01)	0.4122*** (4.21)			0.5110** (2.17)	0.3889* (1.66)
<i>Baidu* Lerner</i>		0.3066*** (6.64)				0.3037*** (5.33)
<i>L.Baidu</i>			0.0148** (2.57)	0.0149*** (2.58)		
<i>L.Lerner</i>			0.2186** (1.99)	0.2465** (2.25)		
<i>L.Baidu*L.Lerner</i>				0.3377*** (6.27)		
<i>Regu</i>	0.0083** (2.53)	0.0085** (2.57)	0.0106*** (2.80)	0.0107*** (2.83)	0.0078** (2.05)	0.0079** (2.10)
<i>IV</i>	0.0153*** (3.38)	0.0160*** (3.54)	0.0170*** (3.33)	0.0172*** (3.39)	0.0236*** (3.91)	0.0220*** (3.66)
<i>Size</i>	0.0665*** (10.71)	0.0671*** (10.82)	0.0743*** (10.11)	0.0747*** (10.17)	0.0756*** (9.87)	0.0763*** (9.97)
<i>Lev</i>	0.0893*** (4.10)	0.0932*** (4.28)	0.0792*** (3.08)	0.0836*** (3.25)	0.0469* (1.76)	0.0506* (1.90)
<i>ROA</i>	-0.1854*** (-2.78)	-0.1846*** (-2.77)	-0.2114*** (-2.75)	-0.2092*** (-2.72)	-0.1906** (-2.38)	-0.1984** (-2.48)
<i>Age</i>	0.1279*** (7.81)	0.1266*** (7.73)	0.1689*** (6.86)	0.1673*** (6.80)	0.1730*** (6.91)	0.1713*** (6.84)
<i>Cash</i>	-0.0298 (-1.19)	-0.0295 (-1.17)	-0.0177 (-0.56)	-0.0161 (-0.51)	-0.0225 (-0.68)	-0.0240 (-0.72)
<i>Tobin</i>	-0.0268*** (-2.63)	-0.0296*** (-2.92)	-0.0416*** (-3.48)	-0.0444*** (-3.72)	-0.0352*** (-2.85)	-0.0374*** (-3.03)
企业	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
省份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.5850	0.5859	0.6203	0.6211		
样本数	16942	16942	16942	16942	16942	16942

注:回归系数括号中为t值,下表同。

控制变量方面,环境规制的系数为正,在5%的水平上比较显著,但系数绝对值很小,表明以行政处罚为主的环境规制措施能促进企业绿色创新,但是推动作用较弱。对比来看,提高消费者绿色产品偏好和行业市场竞争程度,比实施污染行政处罚能更有效地促进企业绿色转型。行业规模的系数显著为正,说明行业规模越大,企业绿色创新越多。企业规模、企业杠杆率和企业成立年限的系数也在

1%的水平上显著为正,比较符合经济理论的预期,说明企业规模、财务融资和生存年限对企业创新具有重要的正向作用。企业利润率的系数显著为负,表明利润率越高的企业,绿色创新动力越小,可能的原因是环境政策对于企业生产的环境负外部性未形成较好约束。

(二)内生性问题

本文设定的基准模型的内生性问题主要体现在三个方面:首先,双向因果关系。消费者环境偏好、市场竞争会促进企业绿色创新,反过来,企业增加绿色研发投入和创新,生产更多绿色产品,也会刺激绿色消费需求,同时影响市场竞争程度,所以存在双向因果问题。其次,遗漏变量。在计量模型的设定过程中,无法全部列出所有解释变量,遗漏变量进入误差项,导致内生性问题产生。最后,测量误差。消费者环境偏好是一种主观认知,很难获得完全一致的代理变量,衡量偏误问题很难避免。本文主要采取核心解释变量滞后一期、核心解释变量滞后期做工具变量、动态模型设定和替换主要解释变量等方法解决这些内生性问题^①。表1的模型3和模型4是用环境偏好、市场竞争滞后一期替换模型1和模型2中核心解释变量的结果,这种方式可以解决双向因果关系导致的内生性。模型3、4也控制了企业、省份、行业和时间固定效应,可以看出,消费者环境偏好、市场竞争以及二者交互项的系数同样显著为正,说明基准回归得到的结论比较稳健。环境偏好和市场竞争会促进企业绿色创新,并且二者存在相互补充的激励作用。模型5和模型6是用环境偏好、市场竞争滞后一期做工具变量的回归结果。面板工具变量法的结果显示,环境偏好和市场竞争在5%的水平上显著为正,二者交互项在1%水平上显著为正,结果依然符合理论预期。将因变量滞后一期放入方程后,发现企业绿色创新滞后一期的系数显著为正,说明企业研发投入是一个持续、积累的过程。环境偏好的系数依然是正数,市场竞争和二者交互项的系数在5%的水平上显著为正,表明消费者环境偏好与市场竞争相互作用,共同激励企业增加绿色创新。

(三)稳健性检验

使用替代指标能解决变量衡量偏误问题,提高实证结果可信性。表4是替换因变量、核心解释变量和时间区间的回归结果,模型都采用面板固定效应模型,统一控制企业、省份、行业和时间固定效应。首先,替换企业绿色专利授权变量(*Green*)。企业绿色专利申请量可能更能全面表达企业对绿色产品的研发投入,表4的模型1和模型2是因变量替换为企业绿色专利申请量(*Green_1*)的回归结果,消费者环境偏好、市场竞争及二者交互项的系数依然显著为正,验证了基准模型的结果。其次,替换市场竞争勒纳指数。赫芬达尔指数侧重市场集中度,这里使用赫芬达尔指数替代勒纳指数进行稳健性检验。表4的模型3和模型4是将市场竞争替换为赫芬达尔指数的结果。此时,消费者环境偏好、市场竞争的系数显著为正,二者交互项的系数也依然显著,验证了基准模型的结论。最后,使用公众环保诉求指数替换百度环境污染搜索指数,表4的模型5和模型6是用公众环保诉求指数构造消费者环境偏好代理变量的回归结果。由于公开数据的限制,模型5、6的时间区间为2011—2015年,样本量比之前的模型少。此时,环境偏好系数在5%水平上显著为正。市场竞争及其交互项的系数依然显著为正,再次验证本文的理论猜想和推论。

(四)异质性分析

表5是考虑企业所有制和区位异质性的回归结果,同样控制企业、省份、行业和时间固定效应。模型1和模型2区分国有上市公司和非国有上市公司,以国有上市公司为基准。其中,*Baidu_PE*是环境偏好与非国有上市公司虚拟变量的乘积,*Lerner_PE*是市场竞争与非国有上市公司虚拟变量的乘积。结果表明,消费者环境偏好和市场竞争对国有企业、非国有企业的绿色创新都具有促进作用,并且二者的交互项都显著为正。但是,以百度环境污染搜索指数为代理变量的消费者环境偏好对国有

^① 由于消费者环境偏好是一种主观评价,很难获得可靠的外生工具变量,已有研究如郑思齐等(2013)、王宇哲和赵静(2018)等都没有使用外生工具变量。

上市公司绿色创新的促进作用更大,市场竞争的促进作用稍小。比较而言,市场竞争对非国有上市公司的促进作用更强,消费者环境偏好的促进作用稍弱,二者的交互作用对民营企业更强。模型3和模型4按注册地将企业分为东部、中西部,进行异质性分析,以中西部为基准。类似地, $Baidu_East$ 是环境偏好与东部地区企业虚拟变量的乘积, $Lerner_East$ 是市场竞争与东部地区企业虚拟变量的乘积。结果表明,对于中西部地区企业,消费者环境偏好、市场竞争及二者的交互作用系数都显著为正,显著促进企业绿色创新增加;而对于东部地区企业,市场竞争的促进作用稍弱一些,其原因在于东部地区企业市场化改革更早,市场竞争程度更高。东部地区市场化的边际效果不如中西部地区,中西部依然是市场化改革的重点地区。对于东部、中西部地区企业,消费者绿色偏好及二者的交互作用依然显著为正,对企业绿色创新产生正向激励。

表4 稳健性检验

	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
	绿色专利申请	绿色专利申请	赫芬达尔指数	赫芬达尔指数	公众环境诉求	公众环境诉求
$Baidu$	0.0153*** (2.75)	0.0145*** (2.61)	0.0158*** (2.98)	0.0158*** (2.98)		
$EcoIndex$					0.2511** (2.34)	0.2436** (2.28)
$Lerner$	0.3474*** (3.25)	0.3581*** (3.35)				
HHI			0.0692*** (4.82)	0.0690*** (4.74)	0.0465 (1.34)	0.0130 (0.36)
$Baidu * Lerner$		0.3372*** (6.61)				
$Baidu * HHI$				0.0503** (3.09)		
$EcoIndex * HHI$						0.0729*** (3.69)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
企业	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
省份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R^2	0.6131	0.6139	0.5886	0.5886	0.7392	0.7397
样本数	16942	16942	16942	16942	10101	10101

表5 考虑企业异质性的回归结果

	按所有制划分		按区位划分	
	模型1	模型2	模型3	模型4
$Baidu$	0.0206*** (3.77)	0.0172*** (3.13)	0.0139** (2.33)	0.0136** (2.29)
$Lerner$	0.2940*** (2.78)	0.1588 (1.32)	0.6050*** (4.01)	0.8361*** (5.30)
$Baidu * Lerner$		0.2181*** (4.10)		0.3701*** (5.04)
$Baidu_PE$	-0.0199*** (-3.57)	-0.0296*** (-4.02)		
$Lerner_PE$	0.1518*** (3.70)	0.2518*** (4.13)		
$Baidu_PE * Lerner_PE$		0.0490*** (2.88)		

续表 5

	按所有制划分		按区位划分	
<i>Baidu_East</i>			0.0054 (0.80)	0.0216 (0.67)
<i>Lerner_East</i>			-0.3410* (-1.87)	-0.5732** (-2.15)
<i>Baidu_East*Lerner_East</i>				-0.0529 (-0.53)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
企业	Yes	Yes	Yes	Yes
省份	Yes	Yes	Yes	Yes
行业	Yes	Yes	Yes	Yes
年份	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0.5887	0.5895	0.5885	0.5894
样本数	16942	16942	16942	16942

五、结论与政策建议

随着人均收入、教育水平和城市化的发展,消费者对环境保护问题的关注度逐渐提高。这种趋势推动了绿色产品的渗透率不断上升。基于此,本文采用各省份百度环境污染搜索指数、公众环保诉求指数和上市公司绿色专利等数据进行了实证研究,旨在验证一个理论猜想:即消费者环境偏好和市场竞争程度的提高是否能促进企业绿色创新。经过理论推演和实证检验,结果表明,消费者环境偏好上升会促进企业绿色创新,市场竞争增加也会激励企业绿色创新,二者存在相互促进的交互作用;使用滞后期工具变量、动态模型及替代指标的稳健性检验都证实了经济学直觉得出的推论;异质性分析表明,国有企业对消费者环境偏好上升的反应更敏感,民营企业对市场竞争增强的反应更敏感,中西部地区企业从市场化改革中获得的边际激励更大。

企业技术进步是经济绿色转型的决定因素,随着社会各界对环境保护重视程度不断提高,传统的环境规制手段已经无法满足经济绿色转型的需求。相比之下,消费者对绿色产品的需求成为推动企业绿色转型的重要力量。本文提供的经验证据表明,消费者对绿色产品的青睐和市场竞争相结合,能够有效地促进企业绿色转型。因此在推动经济绿色转型时,除了加强环境规制外,还应该注重培养消费者的环保意识,引导消费者形成环境友好型的消费偏好。地方政府和政策制定者应增加促进消费者环境意识提高的教育措施,使消费者形成更加环境友好型的消费偏好,同时引导企业适度竞争,从微观层面促进企业绿色创新。在跨越中等收入陷阱的关键阶段,我国应当充分利用消费升级的拉动作用,推动欠发达地区进一步推进市场化改革,这样能构建更好的以国内大循环为主体,国内国际双循环相互促进的新发展格局。

Environmental Preference, Market Competition and Corporate Green Innovation

Zheng Zhiqiang¹ Ma Yongjian² Fan Aijun³

(1. Business School, Finance Research Institute, University of Jinan, Jinan 250002, P.R.China;

2. School of Finance, Hubei University of Economics, Wuhan 430205, P.R.China;

3. School of Economics, Shandong University, Jinan 250100, P.R.China)

Abstract: Consumer demand and market competition are endogenous driving force of high-quality

economic growth and important path towards achieving sustainable development goals. With the increasing environmental awareness, the demand for green products is growing, which encourages companies to focus more on environmental protection and sustainability in production, technology, research and development, thereby promoting the progress of green technology in enterprises. Moreover, market competition as a decisive force in resource allocation also has a positive influence on corporate green innovation. The rise in consumer preference for green products affects enterprise product production from the market demand side and prompt companies to produce more environmentally friendly products. Using data such as Baidu's environmental pollution search index, public environmental appeal index, and listed company green patents from 2011—2020, this study examines the joint effect of consumer environmental preferences and market competition on corporate green innovation. The results indicate that both the increase in consumer environmental preferences and market competition promote corporate green innovation. These two factors complement each other and jointly stimulate green innovation in enterprises, and the conclusion remains robust after considering endogeneity issues. In order to improve product competitiveness and market share, companies may increase their investment in green research and development, thereby avoiding market competition and maximizing profits. Therefore, an increase in consumer environmental preferences and market competition can promote the progress of green technology and innovation in enterprises. In terms of ownership, environmental preferences have a stronger incentive effect on state-owned enterprises' green innovation, while market competition has a stronger promoting effect on private enterprises. In terms of location, marketization has a greater marginal impact on central and western enterprises compared with eastern enterprises. Furthermore, improving consumer environmental preferences and marketization levels can promote corporate green innovation more effectively than environmental regulations represented by administrative punishments. As the importance of environmental protection has increased across society, traditional environmental regulatory measures are no longer sufficient to meet the needs of economic green transition. In contrast, consumer demand for green products becomes an important force driving corporate green transition. The findings of this study indicate that the combination of consumer preference for green products and market competition can effectively promote corporate green transition. Enterprises should strengthen their investment in technology research and development and they should use technological means to promote product production and technological upgrades so as to achieve sustainable development goals. In terms of strategies and paths to promote high-quality economic development, the government should introduce more measures to raise public awareness of green consumption and promote more active market-oriented reforms, guiding enterprises to strengthen investment in technology research and development and supply-side transformation and upgrading from the demand side and marketization perspective in order to better promote high-quality economic development and green transition.

Keywords: Environmental preference; Green innovation; Market competition; Green transition

[责任编辑:郝云飞]