

# 环境税对 OECD 国家制造业产能利用率的效应研究

——兼议对中国制造业高质量发展的启示

韩国高,王昱博

(东北财经大学投资工程管理学院,辽宁大连 116025)

**摘要:**在理论模型分析的基础上,基于 1999—2016 年 OECD 国家制造业面板数据,运用动态面板数据模型实证考察了环境税对产能利用率的影响及其传导机制,并检验了不同发展特征下环境税对产能利用率的异质性效应。研究表明:征收环境税对制造业产能利用率具有显著的促进作用,有助于化解产能过剩。机制检验结果显示,环境税主要通过遵循成本效应和创新补偿效应来提高制造业产能利用率,并且后者作用要大于前者。将总体环境税细分为能源税和交通运输税,重新估计模型发现同样结论。通过对 OECD 国家进行分类研究还发现,在经济发展水平、技术创新水平、市场化程度和政府效率相对较高的国家中,环境税对制造业产能利用率的促进作用相对较强。研究结论不仅为我国环境税未来发展及其适用环境探明努力方向,而且为利用环境硬约束缓解我国制造业产能过剩提供决策依据,为我国供给体系调整进而助推经济高质量发展提供参考性建议。

**关键词:** OECD 国家;环境税;产能利用率;经济发展特征;高质量发展

**中图分类号:** F426 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-9301(2020)02-0087-15

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2020.02.007

## 一、问题提出

工业革命开启了资本主义工业化进程。煤炭、石油等化石燃料使用的急剧提升,给当时尚未建立环境规制体系的西方国家带来了严重的环境污染和经济发展障碍。20 世纪初,部分西方国家为增加财政收入率先开征环境相关税,但直至 1972 年经济合作组织(OECD)提出“污染者付费原则”,以环保为目的的环境相关税才得到迅速发展。经过不断的实践,OECD 和国际货币基金组织(IMF)认为环境税是通过外部性定价和改善资源配置来促进经济绿色增长最可取的财政政策工具之一,并主张采用高税率来治理环境污染、抑制资本形成和调整产业结构,进而促进经济可持续发展。

改革开放之初的中国面临地方环境法案不完善、产权界定不明晰等问题。地方政府在监管“空白”之处干预要素市场及企业生产的行为,以扭曲经济结构、牺牲环境为代价换取经济增长,引发高污染、高排放行业的大量投资,导致了我国产业结构趋同和体制性产能过剩问题。在当前以供给侧

收稿日期:2019-12-01;修回日期:2020-02-12

**作者简介:**韩国高(1982—),女,吉林松原人,经济学博士,东北财经大学投资工程管理学院副教授、硕士生导师,研究方向为工业投资与产业发展;王昱博(1996—),男,山西长治人,东北财经大学投资工程管理学院硕士研究生,研究方向为投资经济。

**基金项目:**国家社会科学基金一般项目(18BJL050);国家自然科学基金青年项目(71403043);辽宁省教育厅科学研究经费项目(LN2019Z07);辽宁省社会科学规划基金项目(L18AJL003)

结构性改革引领中国经济高质量发展的背景下,加快淘汰落后产能不仅是供给侧结构性改革的重头戏,更是推动产业结构实现战略性转变、全面提升经济发展质量和效益的重要路径。2013年,《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》指出,将强化环保硬约束监督管理,对产能严重过剩行业企业强化环境执法检查,改革资源要素价格与财税体制等重点领域。2016年,国务院印发的《“十三五”生态环境保护规划》中也提到,强化环境硬约束推动淘汰落后和过剩产能,利用环保约束破除无效供给,推动传统产业绿色转型升级。可见,通过环境规制来解决我国工业领域产能过剩问题已经成为一条必由之路。

然而,我国长期采取低费率的排污费制度,并且为保护能源密集工业不受国际竞争影响,部分地方政府还加大财政补贴力度来降低企业污染减排成本,造成一些企业宁可缴纳排污费也不愿进行减排努力,甚至出现补贴资金超出排污收费金额的现象。同时,排污收费制度存在征收范围过窄、缺乏资金使用约束性等诸多问题,已无法满足我国对环境污染治理的进一步需求。事实上,工业污染定价偏低并未给企业带来持续的经济效益,并且低费率向生产者发出扭曲信号,导致价格和利润失真,进而引致错误的投资决策,容易引发产能过剩的问题。图1给出了我国与OECD国家环境相关税费占GDP比例的情况<sup>①</sup>,可以看出我国在环境费征收的深度与广度上与OECD等发达国家相比还有很大差距。

2016年12月,为规避排污费在遏制环境污染方面刚性约束不强、法治化程度较低等不足,全国人大常委会通过《环境保护税法》,明确按照“税负平移”原则,将现行征收的排污费改为环境保护税。这标志着我国绿色税制建设迈出重要一步,但目前政策实施效果尚不明确。OECD已将环境税作为环境成本内生化的重要工具广泛使用多年,并在沿袭总体趋势中不断施行新的举措,其自身具备的约束资本形成及调整产业结构等特点对处于环境税探索期的中国具有积极的借鉴意义,因此,本文以OECD国家数据研究环境税对制造业产能的调整效应。

## 二、文献综述

环境作为一项公共资源,由于我国产权界定模糊和环保制度不完善,故其成本并未包含在企业生产成本之内。这使得污染成本外部化问题严重,企业不顾污染大肆进行投资扩张,导致行业出现过度生产性投资,加剧环境污染<sup>[1]</sup>。因此,环境问题的外部性属性决定了其不能单独依靠市场解决,必须进行恰当的政府干预,政府环境规制政策便是通过对企业施加环境约束,倒逼其调整技术水平、产品结构等,从而对企业生产投资模式和产能调整等产生影响。现有文献研究环境规制对产能的影响,主要从遵循成本效应和创新补偿效应两方面着手。一方面,政府环境规制可以通过提高企业生产成本抑制生产性资本和污染密集型新工厂形成,放缓产能扩张<sup>[2-3]</sup>,从而促进产能利用率提升<sup>[4]</sup>。另一方面,“波特假说”<sup>[5]</sup>认为环境规制能促进生产性投资,且适当的环境规制能够激发企业绿色创新,在提升企业竞争力的同时会抵消环境规制所带来的成本上升,促进产出和产能利用率增加。但Leiter *et al.*<sup>[6]</sup>通过对“波特假说”验证发现,随着环境规制严格性的增加,环境规制对生产性投资的作用由正向转为负向,“创新补偿效应”逐步被“污染天堂假说”所替代<sup>[7]</sup>,此时,污染性行业会转移至环境规制标准较低的地区投资生产,从而减少当地生产性投资,即污染治理投资产生挤出效应,因此环境规制对产能利用率也可能存在非线性影响<sup>[8]</sup>。

从政府环境规制具体工具来看,一种是对生产行为进行直接规制和强制监督的命令—控制型规制工具,另一种是通过收费或补贴的方式让企业在排污成本和收益之间进行自主选择的市场激励型

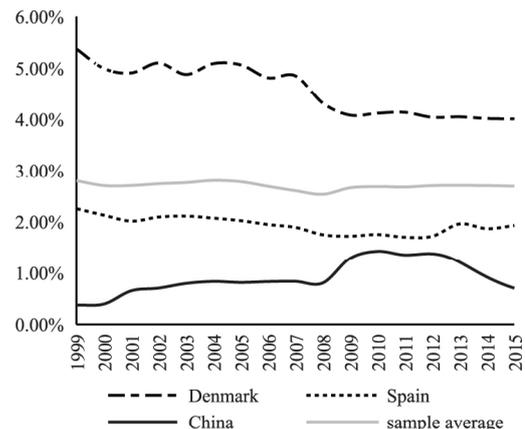


图1 样本国家与中国环境相关税费占GDP比例

数据来源:OECD数据库。

规制工具。鉴于信息不完全性,政府往往无法获得全部污染源的治理成本,直接规制十分困难,而市场化规制工具不仅成本低,效果也十分显著<sup>[9]</sup>,具备“政府干预”与“市场配置”双重效应。环境税作为环境规制的一种市场激励型工具,其对分散个体的经济激励效应,使税收基础更加广泛且更具灵活性,因而具有较高的经济效率,备受各国政策制定者青睐<sup>[10-11]</sup>。现有研究直接考察环境税与产能利用率之间关系的较少,但不少文献间接提及这一论题: Carraro and Soubeyran<sup>[12]</sup>研究指出,对污染排放征收环境税将会导致企业增设低污染性工厂或者降低高污染工厂的产能利用率; Song *et al.*<sup>[13]</sup>研究发现,碳税税率不同将会导致碳税对最优产能扩张决策产生差异性影响,当碳税较低时,产能随税率增加而扩张放缓,当碳税较高时,产能随税率增加而扩张加剧;国内学者韩国高等<sup>[14]</sup>指出,应提高环境标准,针对高污染行业征收环境税来抑制产能过剩;杜威剑<sup>[15]</sup>也研究发现,环境保护与产能治理并不冲突,应广泛选择环境税等政策工具以促进产能利用率提升。

综上所述,政府环境规制确实在遏制环境外部性和抑制实物资本形成方面具有重要作用,特别是以环境税为代表的市场型环境规制手段在提升产能利用率方面具有积极作用。考虑到我国环境税还处于起步阶段,税率制定和征收管理均在摸索阶段,同时环境税实施效果特别是对产能过剩较为严重的制造业企业生产和投资决策的影响效果备受各界关注,因此本文试图对上述问题给出科学回答。本文的边际贡献主要体现在:第一,在构建理论模型的基础上,将环境税与制造业生产投资和产能调整行为纳入统一研究框架,旨在为我国利用绿色税制转变经济发展方式和促进经济结构调整提供理论依据,为助推制造业高质量发展提供切实可行的实现路径;第二,利用税制较为成熟的 OECD 国家经验数据来考察环境税对制造业产能利用率的影响效果,不仅从总体环境税和细分环境税两个角度全面考察了环境税的积极效应,还利用中介效应模型从遵循成本效应和创新补偿效应两方面考察了环境税的具体作用机制,从成本和创新角度解读了环境成本内部化对产能调整的传导效应;第三,考虑到 OECD 国家在经济发展水平、技术创新水平、市场化程度和政府效率等方面存在显著差异性,本文进一步考察了不同经济发展特征下总体环境税和细分环境税对产能利用率的异质性作用,为精准发挥环境税对我国制造业生产投资行为的积极作用提供明确的方向性指引。

### 三、理论模型与影响机制

根据 Garofalo and Malhotras<sup>[16]</sup>的研究,增强环境规制会通过提高企业生产成本降低其盈利能力,此时生产成本包括满足环境标准所追加的成本和可变生产成本。根据托宾  $q$  理论,资本存量的市场价值与其重置成本的比值(即  $q$  值)是决定投资的关键因素,如果市场价值超过重置成本(即  $q > 1$ ),则企业有动力追加新投资。一般来说,调整成本与准固定租金的存在使得  $q$  不等于 1,因此投资率是公司试图将实际资本存量调整为长期均衡价值的结果。资本影子价格( $Z_k$ )衡量了企业资本存量的市场价值,资本的重置成本取决于资本的重置价格( $P_k$ )。给定企业资本存量  $K$ ,企业的市场价值可表示为  $Z_k K$ ,重置价值为  $P_k K$ ,因此  $q$  值可表示为:

$$q = Z_k K / P_k K = Z_k / P_k \quad (1)$$

在短期内,当  $Z_k$  超过  $P_k$  时,准租金为正,企业有着投资动机,反之亦然。环境规制通过作用于企业的盈利能力来影响  $q$  值,假定企业生产过程中的产出可分为产生收入的产出( $Y$ )和对环境有害的剩余副产出( $T$ )<sup>②</sup>,环境规制的存在使得副产出  $T$  降至  $T^0$  ( $T > T^0$ ),企业利润下降,这不仅限制了企业的技术可能性组合,提高了生产成本,而且产生额外的减排支出,限制了企业盈利能力。因此,企业盈利表示如下:

$$\Pi = f(K_n, P_i, Y, T^0) \quad (2)$$

其中,  $\Pi$  代表可变利润,  $K_n$  代表非减排资本存量,  $P_i$  代表投入产品  $i$  的价格。对于给定的投入水平,可以写出与式(2)相关联的可变成本函数:

$$VC = \varphi(K_n, P_i, Y, T^0) \quad (3)$$

定义  $\mu$  为需要减少的污染比例,  $T^0$  通常可被表示为  $(1-\mu)T$ ,  $\mu$  值越大代表环境规制越强。假设达到允许的污染排放水平  $T^0$  需要投入减排资本  $K_a$ , 故可得到  $(1-\mu) = g(K_a)$ 。对于给定的产出水平  $T$  是一个固定值, 所以可将  $T^0$  表示为:

$$T^0 = G(K_a) \quad (4)$$

这里的  $G(\cdot)$  是  $g(\cdot)$  的正向线性替代。当环境规制增强时, 则  $(1-\mu)$  将会下降, 并且企业将会提高对  $K_a$  的投资, 即环境规制越强,  $K_a$  的投资率就越高。因此  $g'(K_a) < 0$  且  $g''(K_a) > 0$ 。将式(4)代入式(3)可得:

$$VC = \Psi[K_n, P_i, Y, G(K_a)] \quad (5)$$

或者

$$VC = \Psi[K_n, P_i, Y, K_a] \quad (6)$$

在新古典经济理论中, 函数  $\Psi$  是投入价格  $P$  和产出  $Y$  的非递减函数, 是  $K_n$  的非递增函数。根据 Conrad and Morrison<sup>[17]</sup> 的研究, 资本的影子价格 ( $Z_k$ ) 可以表示为式(7), 即给定产出情况下非减排资本增加所带来的可变成本减少价值:

$$\partial VC / \partial K_n = -Z_k = \Phi(K_n, P_i, Y, K_a) \quad (7)$$

Garofalo and Malhotras<sup>[16]</sup> 指出严格递增且凸性的调整成本函数将生成以下投资方程:

$$I_t = \tau(q_t) \quad (8)$$

这里的  $\tau'(q_t) > 0$ 。通过式(1)和式(7), 可改写式(8)为:

$$I_t = \tau(q_t) = \zeta(K_n, P_i, Y, K_a, P_k) \quad (9)$$

因此, 当环境规制的增强提高了企业可变成本时, 减排投入 ( $K_a$ ) 的增加将会降低资本的影子价格 ( $Z_k$ ) 和企业的  $q$  值, 最终导致生产性投资减少和非减排资本所衡量的产能下降, 从而有利于产能利用程度提升。

在上述环境规制影响产能投资的理论分析基础上, 本文进一步给出环境税作为一种环境规制手段影响产能利用率的可能作用机制:

(1) 环境税的实施会提高企业生产成本, 引起企业利润下降和生产性投资减少, 并且会倒逼不符合环境标准的落后产能退出, 导致产能减少与产能利用率提高。环境税的实施使得环境污染的外部成本被转移至企业生产成本, 直接增加了所需支付的遵从成本, 间接增加了为实现高环境质量所投入的机器设备、建筑物等资本, 并且导致化石燃料等能源要素价格上升, 这些均提高了企业生产成本<sup>[18]</sup>, 产生了投资“挤出效应”, 导致行业产能规模下降。同时, 企业的交易成本和决策成本也会增加。当企业面临未来环境诸多不确定性时, 会形成市场进入壁垒, 导致延迟投资, 从而产生资本“锁定”效应, 减少企业生产性资本投入并抑制产能形成。另外, 环境税会强化市场淘汰机制, 抑制低生产率企业进入并加速其退出, 无法适应新市场的高污染高能耗企业和“僵尸企业”也会由于高生产成本而被迫退出市场, 高生产率企业会占据更多的市场份额, 进而优化了行业内企业间资源配置, 有助于行业产能利用率提升<sup>[19]</sup>。

(2) 环境税的实施刺激了企业技术创新, 产生“创新补偿效应”来提升产能利用率。环境税实施后, 为实现利润最大化, 理性生产者通常会对投入或产出进行调整, 加强企业技术创新, 选择更加清洁的生产技术, 提高企业竞争力。“波特假说”也指出, 包括税收在内的各种新环境政策可以刺激公司重新评估经营情况。日益趋高的环境污染成本和边际收益递减的末端治理效果已不能满足严格环境税下的企业发展要求, 为应对不断上升的污染成本, 企业会加强排污治理, 使用清洁能源代替传统能源, 加强科技创新并加大对减污设备的研发投入。“创新驱动”的生产模式使企业研发出适应新市场的产品, 从而制定出差异化产品策略, 这种创新在一定程度上可以补偿“遵循成本”, 有利于企业进一步占领市场份额、扩大产出并降低闲置产能<sup>[20-21]</sup>。综上, 本文提出假设。

**H1:** 环境税能够促进产能利用率提升,并且主要通过遵循成本效应和创新补偿效应两条路径发挥作用。

#### 四、研究设计及结果分析

##### (一) 计量模型的设定

1. 基准模型的设定。本文将环境税变量纳入实证模型中,并引入被解释变量的一期滞后项,构建如下动态面板数据模型:

$$CU_{it} = \omega_0 + \varphi_1 CU_{it-1} + \varphi_2 LET_{it} + \varphi_3 IL_{it-1} + \varphi_4 OP_{it} + \varphi_5 LAB_{it} + \varphi_6 GDPGR_{it} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

其中,下标  $i$  和  $t$  分别代表国家与年份, $CU_{it}$  表示产能利用率, $LET_{it}$  表示总体环境税收入, $IL_{it}$ 、 $OP_{it}$ 、 $LAB_{it}$  和  $GDPGR_{it}$  分别代表行业投资水平、开放程度、劳动密集度和 GDP 增长率, $\varphi_j (j=1, 2, \dots, 6)$  代表待估系数, $\varepsilon_{it}$  为随机误差项。同时,本文对环境税收入变量进行了取对数处理,在变量前加  $L$  表示,对投资变量进行了滞后一期处理。

2. 传导机制模型的设定。理论分析表明,环境税主要通过遵循成本和创新补偿两种效应影响产能利用率,因此本文在式(10)的基础上进一步构建中介效应模型对上述机制进行检验:

$$LW_{it} = \beta_0 + \delta_1 LW_{it-1} + \delta_2 LET_{it} + \delta_3 IL_{it-1} + \delta_4 OP_{it} + \delta_5 LAB_{it} + \delta_6 GDPGR_{it} + v_{it} \quad (11)$$

$$CU_{it} = \gamma_0 + \theta_1 CU_{it-1} + \theta_2 LET_{it} + \mu LW_{it} + \theta_3 IL_{it-1} + \theta_4 OP_{it} + \theta_5 LAB_{it} + \theta_6 GDPGR_{it} + \chi_{it} \quad (12)$$

其中, $W_{it}$  代表中介变量:选取构成企业投入成本的商品和服务的购买总量数据与人员费用数据之和来替代遵循成本效应,表示为  $CI_{it}$ ,数据来源于欧盟统计局数据库;选用代表创新水平的制造业研发投入替代创新补偿效应,表示为  $RD_{it}$ ,数据来源于 OECD 数据库。此外, $\mu$  代表中介变量的估计系数, $v_{it}$  和  $\chi_{it}$  为随机误差项。

##### (二) 变量选取及数据说明

本文样本区间为 1999—2016 年,鉴于数据的可得性和有效性,选取 20 个主要 OECD 国家的制造业面板数据作为样本,数据主要来源于 OECD 数据库和欧盟统计局数据库。

##### 1. 变量选取

###### (1) 制造业环境税( $ET_{it}$ )

从 OECD 数据库只能获取国家层面的环境税数据,往往不能针对特定行业进行研究。鉴于制造业是国民经济中重要的支柱产业,是国家生产力的重要表现,因此本文借鉴 Leiter *et al.*<sup>[6]</sup> 及 Hines<sup>[22]</sup> 计算行业层面环境税的方法对第  $i$  个国家制造业环境税进行测算,具体公式如下:

$$ET_{it} = \frac{E_{it}}{4} \left( \frac{T_{imt}}{\sum_s T_{ist}} + \frac{V_{imt}}{\sum_s V_{ist}} \frac{L_{imt}}{\sum_s L_{ist}} + \frac{N_{imt}}{\sum_s N_{ist}} \right), \forall s = 5, \dots, 82 \quad (13)$$

其中, $E_{it}$  代表全国的环境税, $ET_{it}$  代表制造业的环境税, $i$  表示国家, $s$  表示行业, $m$  表示制造业, $T$  表示行业营业额, $V$  表示行业增加值, $L$  表示行业内雇佣员工总数, $N$  表示行业内企业数量。由于 OECD 数据库中的全行业营业额和企业数量数据缺失,本文选取商业经济范畴替代全行业范畴<sup>③</sup>。OECD 数据库将总体环境税细分为能源税、交通运输税以及其他税收<sup>④</sup>,由于其他税收的数据值过小、波动过大且存在一定的缺失,故本文只研究制造业的总体环境税( $ET_{it}$ )、能源税( $EET_{it}$ )及交通运输税( $EMT_{it}$ )对产能利用率的影响,且上述三项税收数据均根据式(13)计算得到。

###### (2) 制造业产能利用率( $CU_{it}$ )

由于欧盟统计局数据库中只能获取季度数据,故本文采用均值法将高频数据转变为低频数据,以实现季度数据向年度数据的转变,得到年度制造业产能利用率数据。

###### (3) 控制变量

行业投资水平( $IL_{it}$ )采用固定资本形成占工业总产值的比例来衡量。一方面,投资增加会导致需求上涨,进而提升产能利用率;另一方面,投资所形成的产能建成投产会导致产能集中

释放和供给水平提高,从而降低产能利用率。因此,投资水平对产能利用率的影响取决于两种效应比较。行业对外开放度( $OP_{it}$ )利用行业出口总额与 GDP 的比值来衡量。随着对外开放程度的扩大,国外市场需求会消化部分产能,有助于产能利用率提高。劳动密集度( $LAB_{it}$ )采用员工人数(以千人为单位)与销售收入(以十亿美元为单位)的比值来衡量<sup>[23]</sup>。刘磊等<sup>[24]</sup>认为,为解决就业压力而增加的劳动力投入会降低产能利用率,而美联储在 2018 年却指出,劳动力短缺会导致制造业产能利用率低下,若劳动力充足供应,产能利用率会达到最优状态。经济发展水平( $GDPGR_{it}$ )采用 GDP 增长率来衡量,GDP 增长率较高通常代表经济繁荣和市场需求相对较高,此时产能利用率会出现提升。

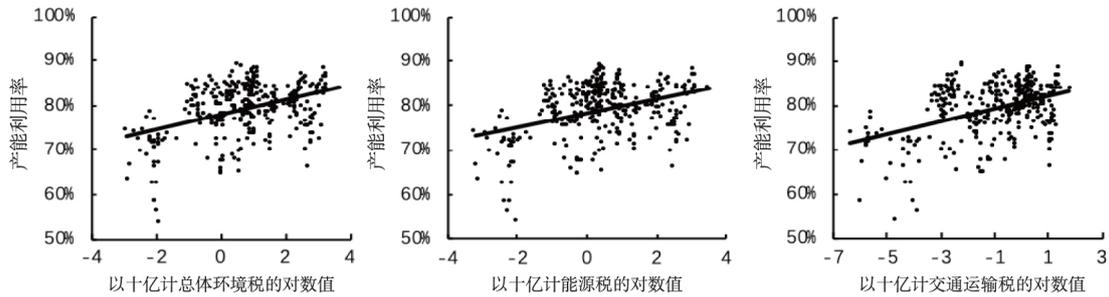


图 2 环境税与产能利用率  
数据来源: OECD 数据库。

## 2. 描述性分析

### (1) 样本特征

图 2 分别给出了制造业总体环境税、能源税、交通运输税与产能利用率间的相关关系散点,其中黑线是线性拟合曲线,可见环境税与产能利用率大体呈现正相关关系。

### (2) 变量的描述性统计

表 1 给出了变量的描述性统计结果,可以看出被解释变量  $CU$  的均值为 0.791,中位数为 0.801,这说明产能利用率的分布较为均匀。对比国际经验,若产能利用率低于 0.79,说明制造业存在产能过剩问题,本文结果表明 OECD 国家的产能过剩问题并不严峻。主要解释变量  $LET$ 、 $LEET$  和  $LEMT$  的均值分别为 0.727、0.403 和 -1.063,标准差分别为 1.416、1.403 和 1.792,说明各个国家的总体环境税、能源税和交通运输税具有一定的差异性。控制变量  $GDPGR$ 、 $OP$ 、 $LAB$ 、 $IL$  的均值分别为 2.033、0.302、6.284、0.067。

### (3) 变量的相关性分析

表 2 给出了主要变量的相关系数矩阵,可以发现总体环境税( $LET$ )、能源税( $LEET$ )、交通运输税( $LEMT$ )与行业产能利用率( $CU$ )均呈现正相关,初步验证了环境税能够促进产能利用率的假说。除环境税变量之间的相关系数较大以外,其他变量间的相关系数绝对值均在 0.709 以下,说明变量间多重共线性问题并不显著。

表 1 变量的描述性统计结果

变量名称	符号	观测值	均值	中位数	标准差	最小值	最大值
产能利用率	$CU$	360	0.791	0.801	0.059	0.540	0.892
总体环境税	$LET$	360	0.727	0.873	1.416	-2.917	3.659
能源税	$LEET$	360	0.403	0.364	1.403	-3.200	3.487
交通运输税	$LEMT$	360	-1.063	-0.576	1.792	-6.336	1.780
GDP 增长率	$GDPGR$	360	2.033	2.209	3.236	-14.724	11.889
对外开放度	$OP$	360	0.302	0.273	0.170	0.037	0.949
劳动密集度	$LAB$	360	6.284	4.441	5.217	1.378	30.080
投资水平	$IL$	360	0.067	0.066	0.016	0.032	0.117

表2 变量的相关系数矩阵

	CU	LET	LEET	LEMT	GDPGR	OP	LAB	IL(-1)
CU	1							
LET	0.412***	1						
LEET	0.384***	0.993***	1					
LEMT	0.431***	0.929***	0.886***	1				
GDPGR	0.325***	-0.189***	-0.182***	-0.212***	1			
OP	0.291***	-0.034	-0.074	0.023	-0.014	1		
LAB	-0.391***	-0.659***	-0.618***	-0.709***	0.252***	-0.365***	1	
IL(-1)	0.155**	-0.312***	-0.296***	-0.339***	0.242***	0.032	0.369***	1

注:\*\*\*、\*\*分别表示1%和5%的显著性水平;表中相关系数为Pearson相关系数。

### (三) 实证结果分析

#### 1. 总体环境税的估计结果分析

本文采用估计效率更高的系统广义矩估计(SYS-GMM)方法对式(10)至式(12)进行参数估计。表3给出了总体环境税对产能利用率影响的基准模型与传导机制模型估计结果,序列相关检验和Sargan检验结果均表明模型估计效果较好。

(1) 基准模型的估计结果。表3第(1)列显示,  $CU_{it-1}$  的系数为0.4465,这说明产能利用率存在一定的滞后效应。 $LET_{it}$  的系数显著为正,说明环境税对产能利用率具有促进作用,控制变量对产能利用率的影响也符合预期。 $IL_{it-1}$  对产能利用率具有显著的负向作用,说明即便在经济较为发达的OECD国家,仍然可能出现投资“潮涌”现象,使行业生产能力高于市场需求水平,进而导致产能利用率下降。 $OP_{it}$  对产能利用率具有显著的正向作用,表明出口水平的提高加速了国内产能外销,扩大了市场需求,提高了产能利用率。 $LAB_{it}$  的

系数显著为正,说明当劳动力供应充足时,生产设备得到充分使用,有助于产能利用率提升。 $GDPGR_{it}$  的系数显著为正,表明国内经济发展与行业产能利用率变化方向一致,在经济繁荣时期,需求水平上升带动了行业产出,使产能得以更好释放。

表3 总体环境税对产能利用率影响的基准模型与传导机制模型估计结果

解释变量	基准模型		遵循成本效应		创新补偿效应	
	(1) $CU_{it}$	(2) $LCI_{it}$	(3) $CU_{it}$	(4) $LRD_{it}$	(5) $CU_{it}$	(6) $CU_{it}$
$CU_{it-1}$	0.4465*** (22.27)			0.4079*** (22.98)		0.4955*** (20.11)
$LCI_{it-1}$		0.5611*** (13.38)				
$LRD_{it-1}$				0.8748*** (29.77)		
$W_{it}$			0.0234** (2.03)			0.0092** (2.37)
$LET_{it}$	0.0220*** (4.23)	0.3172*** (10.67)	0.0112** (2.15)	0.1237*** (5.59)	0.0074** (2.20)	
$IL_{it-1}$	-0.5290*** (-2.83)	1.1768*** (3.17)	-0.14157 (-1.04)	-1.2380*** (-3.59)	-0.3108*** (-3.47)	
$OP_{it}$	0.1149*** (4.91)	0.8448*** (5.86)	0.0840** (2.05)	-0.1821* (-1.73)	0.1162** (2.36)	
$LAB_{it}$	0.0033*** (3.57)	-0.0281*** (-4.73)	0.0046** (1.99)	-0.0230*** (-4.17)	0.0023* (1.83)	
$GDPGR_{it}$	0.0093*** (27.35)	0.0166*** (17.47)	0.0089*** (30.92)	0.0060*** (2.77)	0.0086*** (34.22)	
常数项	0.3857*** (17.29)	1.7865*** (7.09)	0.3000*** (6.31)	0.2662*** (3.51)	0.3423*** (8.61)	
AR(1) 检验	-2.9336 [0.0034]	-2.4788 [0.0132]	-2.6835 [0.0073]	-1.9095 [0.0562]	-3.0418 [0.0024]	
AR(2) 检验	0.6962 [0.4863]	-1.0575 [0.2903]	0.16243 [0.8710]	-1.1361 [0.2559]	0.51435 [0.6070]	
Sargan 检验	17.7470 [0.9726]	17.8711 [1.0000]	17.8710 [1.0000]	14.5703 [1.0000]	16.3417 [1.0000]	

注:表中\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平;()内数字代表z统计量;[]内数字代表p值。

(2) 传导机制模型的估计结果。表 3 第 (1) 列给出了基准模型的估计结果,也是中介效应检验第一步的结果。第 (2) 列中总体环境税变量的系数显著为正,说明环境税的提高会对企业生产可能性集合施加约束,导致生产成本增加。第 (3) 列中同时加入总体环境税变量和企业投入成本的中介变量,总体环境税变量的回归系数为 0.011 2,与第 (1) 列的系数估计值 0.022 0 相比出现明显下降(下降了 49.09%),说明遵循成本效应的确是环境税促进产能利用率提升的一个途径。第 (4) 列中总体环境税变量的系数显著为正,说明环境税实施对企业追加的额外生产约束会引发扩大生产可能性集合的技术变革,加大企业研发投入力度。第 (5) 列中同时加入总体环境税变量和企业研发投入变量,总体环境税变量的回归系数依然显著,且其估计值 0.007 4 也小于第 (1) 列的系数估计值 0.022 0(下降了 66.36%),说明环境税会通过提高企业 R&D 投入来创造新的市场需求,促进产出增加,以实现环境税创新补偿效应,最终提高产能利用率。

比较第 (3) 列和第 (5) 列中总体环境税变量的系数估计值相对于基准模型的下降幅度,可以发现后者高于前者,这说明环境税通过创新补偿效应对产能利用率的提升作用要大于遵循成本效应。OECD 成员国的经济发展主要依靠创新驱动,国家及企业自身的研发投入处于国际领先水平。图 3 给出了主要 OECD 国家与中国的环技术相对优势<sup>⑤</sup>比较,可以看出本文所选取的 OECD 国家的环境相关技术优势均值高于 1,即高于世界平均水平,国家整体创新水平较高。为了弥补环境税上升所造成的利润下滑,OECD 国家企业之间会展开激烈的技术创新竞争,产生较强的创新补偿效应。

## 2. 细分环境税的估计结果分析

本文进一步将总体环境税细分为能源税( $LEET_{it}$ )和交通运输税( $LEMT_{it}$ ),表 4 和表 5 分别给出了这两种细分环境税对产能利用率影响的基准模型与传导机制模型估计结果。从表 4 和表 5 的第 (1) 列可以看出,能源税和交通运输税均对产能利用率具有显著的促进作用,这两种税从源头上限制了产生环境污染的经济活动,能够增加企业在生产环节的投入成本,迫使企业调整生产投资模式,倒逼其加大研发投入并开拓创新性需求,进而有利于产出增加和产能利用率提升。

从表 4 和表 5 的第 (2) 列和第 (4) 列均可以看出,能源税和交通运输税会导致生产成本上升,并且有助于激励研发投入。根据表 4 的第 (3) 列、第 (5) 列与第 (1) 列的对比结果可以看出,能源税存在遵循成本效应和创新补偿效应。一方面,能源税提高了化石燃料的使用成本,增加了企业的生产负担,进而缩减投资规模并提高产能利用率;另一方面,能源税的征收有助于调节能源结构,增加清洁能源的使用,引导企业加大绿色创新投入和提高企业市场竞争力,通过创新补偿效应改善产能结构。另外,表 4 第 (3) 列中能源税的系数值为 0.013 1(下降了 42.54%),第 (5) 列中能源税的系数值为 0.006 7(下降了 70.61%),说明能源税的遵循成本效应小于创新补偿效应。

根据表 5 的第 (3) 列、第 (5) 列与第 (1) 列的对比结果可以看出,交通运输税也存在遵循成本效应和创新补偿效应。一方面,道路使用的经常性税收以及其他运输相关的税收会通过提高企业物流成本来约束产能;另一方面,成本上升和利润压缩也会倒逼企业进行技术研发和产品创新,以占据更大的市场份额,促进产能利用率提升。另外,表 5 第 (3) 列中交通运输税的系数值为 0.010 2(下降了 32.45%),第 (5) 列中交通运输税的系数值为 0.003 6(下降了 76.16%),说明交通运输税的遵循成本效应也小于创新补偿效应。

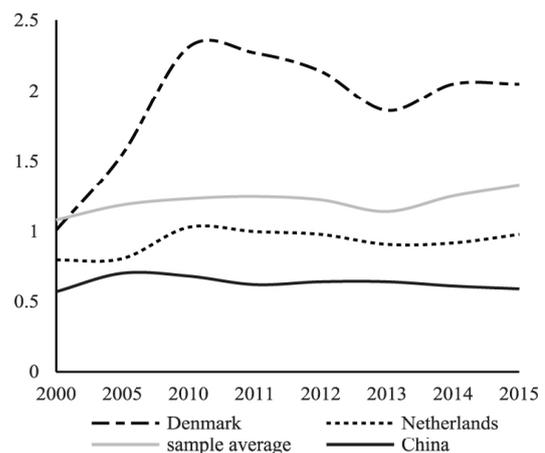


图 3 样本国家与中国的环境相关技术相对优势  
数据来源: OECD 数据库。

表 4 能源税对产能利用率影响的基准模型与传导机制模型估计结果

解释变量	基准模型		遵循成本效应		创新补偿效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)
	$CU_{it}$	$LGI_{it}$	$CU_{it}$	$LRD_{it}$	$CU_{it}$	$CU_{it}$
$CU_{it-1}$	0.454 6*** (23.69)		0.423 5*** (22.53)		0.490 7*** (22.52)	
$LGI_{it-1}$		0.588 1*** (14.38)				
$LRD_{it-1}$				0.836 6*** (33.69)		
$W_{it}$			0.035 6* (1.87)		0.006 5* (1.70)	
$LEET_{it}$	0.022 8*** (4.46)	0.352 4*** (13.78)	0.013 1** (2.27)	0.139 1*** (8.40)	0.006 7* (1.81)	
$IL_{it-1}$	-0.517 0*** (-2.92)	1.912 6*** (3.16)	-0.619 9* (-1.78)	-1.118 8*** (-2.74)	-0.122 1 (-0.77)	
$OP_{it}$	0.114 2*** (5.06)	0.812 8*** (4.82)	0.033 4 (0.58)	-0.120 5 (-1.04)	0.076 1** (2.29)	
$LAB_{it}$	0.003 3*** (3.62)	-0.030 2*** (-4.77)	0.004 9** (1.96)	-0.031 2*** (-4.26)	0.000 8 (1.42)	
$GDPGR_{it}$	0.009 4*** (29.53)	0.018 3*** (14.90)	0.009 3*** (27.95)	0.010 1*** (7.04)	0.008 8*** (19.83)	
常数项	0.386 4*** (17.56)	1.728 4*** (6.55)	0.253 7*** (3.51)	0.337 2*** (3.76)	0.359 7*** (10.44)	
AR(1)	-2.923 9	-2.447 9	-2.784 2	-1.919 3	-3.139	
检验	[0.003 5]	[0.014 4]	[0.005 4]	[0.054 9]	[0.001 7]	
AR(2)	0.714 3	-1.053 3	0.086 74	-1.144 5	0.267 1	
检验	[0.475 0]	[0.292 2]	[0.930 9]	[0.252 4]	[0.789 4]	
Sargan	17.660 3	18.857 8	17.274 9	15.348 4	17.270 7	
检验	[0.973 6]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;()内数字代表  $z$  统计量 [ ]内数字代表  $p$  值。

### 3. 稳健性检验

为保证研究结果的可靠性,本文采用替换变量法对上述回归模型进行稳健性检验,分别利用总体环境税占 GDP 比例( $RET_{it}$ )、能源税占 GDP 比例( $REET_{it}$ )和交通运输税占 GDP 比例( $REMT_{it}$ )替代式(10)至式(12)中的环境税变量,重新进行模型估计。上述数据来源于 OECD 数据库,具体估计结果见表 6 至表 8。可以发现,总体环境税、能源税和交通运输税对产能利用率的影响及其传导机制的结果均与前文一致,这说明本文研究结论较为稳健。

## 五、扩展分析:异质性效应研究

### (一) 描述性分析

本文使用典型数据对样本国家进行分析,发现 OECD 国家在经济发展水平、技术创新水平、市场化程度和政府效率方面均存在显著差距(见图 4 和图 5),因此,本文从这四个方面出发来研究环境税对产能利用率的异质性作用。

### (二) 样本分类情况

本文分类指标如下:选取人均 GDP 来衡量经济发展水平;选取 R&D 支出、专利申请数以及科研人员数量来衡量技术创新水平,数据来源于 OECD 数据库;市场化程度则选用美国传统基金会《经济自由度指数》中与市场化密切相关的产权、商业自由、货币自由、贸易自由、投资自由及财务自由 6 个

表 5 交通运输税对产能利用率影响的基准模型与传导机制模型估计结果

解释变量	基准模型		遵循成本效应		创新补偿效应	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5)
	$CU_{it}$	$LGI_{it}$	$CU_{it}$	$LRD_{it}$	$CU_{it}$	$CU_{it}$
$CU_{it-1}$	0.454 6*** (19.22)		0.453 2*** (25.95)		0.491 8*** (14.35)	
$LGI_{it-1}$		0.560 6*** (8.73)				
$LRD_{it-1}$				0.850 5*** (26.18)		
$W_{it}$			0.011 7* (1.73)		0.008 3** (2.54)	
$LEMT_{it}$	0.015 1*** (8.12)	0.171 1*** (9.55)	0.010 2** (2.28)	0.079 7*** (8.96)	0.003 6* (1.72)	
$IL_{it-1}$	-0.546 2** (-2.16)	1.214 4*** (2.66)	-0.428 8** (-2.27)	-1.716 4*** (-6.94)	-0.24*** (-2.62)	
$OP_{it}$	0.103 4*** (3.82)	1.260 3*** (5.73)	0.106 2*** (2.60)	-0.013 0 (-0.13)	0.032 7 (1.40)	
$LAB_{it}$	0.002 6*** (2.88)	-0.018 5*** (-3.48)	0.003 7 (1.57)	-0.013 5** (-2.50)	0.000 5 (0.65)	
$GDPGR_{it}$	0.009 2*** (19.15)	0.014 7*** (7.49)	0.009 0*** (17.31)	0.010 4*** (11.90)	0.008 7*** (25.81)	
常数项	0.419 1*** (20.70)	1.995 1*** (6.96)	0.339 8*** (5.89)	0.383 9*** (4.66)	0.385 4*** (10.04)	
AR(1)	-3.067 8	-2.297 4	-2.718 5	-1.681 8	-3.153 5	
检验	[0.002 2]	[0.021 6]	[0.006 6]	[0.092 6]	[0.001 6]	
AR(2)	0.437 2	-1.455	0.249 17	-1.096	-0.500 52	
检验	[0.662 0]	[0.145 7]	[0.803 2]	[0.273 1]	[0.616 7]	
Sargan	17.815 3	12.287 7	14.266 7	14.709 3	17.372 6	
检验	[0.971 8]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;()内数字代表  $z$  统计量 [ ]内数字代表  $p$  值。

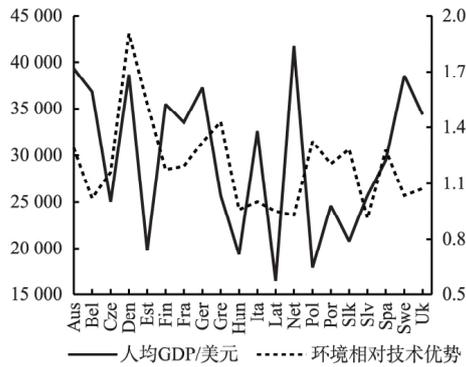


图 4 样本国家经济发展水平和环境技术差距  
数据来源: OECD 数据库。

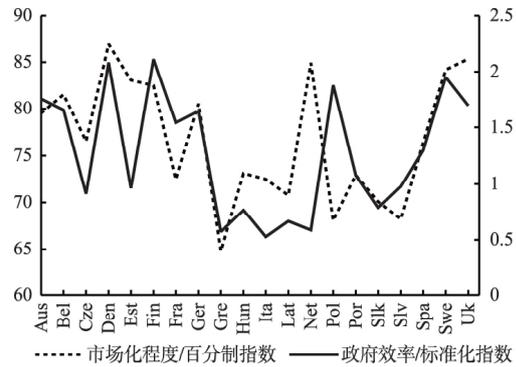


图 5 样本国家市场化程度与政府效率差距  
数据来源: 美国传统基金会和世界银行数据库。

指标分数均值计算得到;政府效率指标来自世界银行数据库的世界治理指标(WGI)体系。本文对经济发展水平和技术创新水平的分类指标作取对数处理,对技术创新水平和市场化程度数据进行标准化处理,政府效率数据可直接使用。经济发展水平和政府效率利用其中位数进行样本分类,而技术创新水平和市场化程度采用层次聚类中的Q型聚类进行样本分类,Q型聚类中的个体距离采用平方欧式距离计算,类间距离使用Ward法进行分类<sup>⑥</sup>。

表 6 总体环境税对产能利用率影响的稳健性检验结果

解释变量	基准模型	遵循成本效应		创新补偿效应	
	(1) $CU_{it}$	(2) $LCI_{it}$	(3) $CU_{it}$	(4) $LRD_{it}$	(5) $CU_{it}$
$CU_{it-1}$	0.670 7*** (23.70)		0.4259*** (14.69)		0.573 5*** (14.28)
$LCI_{it-1}$		0.678 8*** (7.67)			
$LRD_{it-1}$				0.931 6*** (54.83)	
$W_{it}$			0.062 3*** (5.57)		0.010 8*** (3.93)
$RET_{it}$	0.001 9*** (2.68)	0.006 9** (2.01)	0.001 5** (1.98)	0.039 4*** (3.07)	0.001 3** (1.97)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.261 7*** (12.32)	1.219 5*** (3.53)	0.100 1** (2.22)	0.123 7* (1.88)	0.343 1*** (13.37)
AR(1)	-2.65	-2.823 7	-2.998 2	-2.030 7	-2.732 2
检验	[0.008 0]	[0.004 7]	[0.002 7]	[0.042 3]	[0.006 3]
AR(2)	-0.791 9	-1.607 4	-1.318 2	-1.016 2	-1.621 7
检验	[0.428 4]	[0.108 0]	[0.187 4]	[0.309 5]	[0.104 9]
Sargan	17.627 1	14.995 5	16.017 4	13.692 0	16.803 2
检验	[0.224 3]	[1.000 0]	[0.965 6]	[1.000 0]	[0.818 8]

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;()内数字代表 z 统计量,[]内数字代表 p 值。

表 7 能源税对产能利用率影响的稳健性检验结果

解释变量	基准模型	遵循成本效应		创新补偿效应	
	(1) $CU_{it}$	(2) $LCI_{it}$	(3) $CU_{it}$	(4) $LRD_{it}$	(5) $CU_{it}$
$CU_{it-1}$	0.674 8*** (31.01)		0.434 1*** (19.57)		0.549 9*** (8.48)
$LCI_{it-1}$		0.628 3*** (6.86)			
$LRD_{it-1}$				0.944 0*** (56.83)	
$W_{it}$			0.045 3*** (7.37)		0.008 5** (2.13)
$REET_{it}$	0.005 3*** (2.66)	0.011 4** (1.98)	0.003 9** (1.96)	0.039 0* (1.86)	0.003 2** (2.35)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.251 3*** (15.15)	1.359 1*** (4.33)	0.151 2*** (3.59)	0.215 7** (2.08)	0.355 8*** (9.00)
AR(1)	-2.631 7	-2.475 6	-3.022 2	-2.026 1	-2.465 7
检验	[0.008 5]	[0.013 3]	[0.002 5]	[0.042 8]	[0.013 7]
AR(2)	-0.887 1	-1.184 9	-1.389 1	-1.282 2	-1.504 9
检验	[0.375 0]	[0.236 1]	[0.164 8]	[0.199 8]	[0.132 3]
Sargan	17.199 4	12.730 6	15.745 8	14.477 4	15.975 2
检验	[0.245 7]	[1.000 0]	[0.969 4]	[1.000 0]	[0.856 3]

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;()内数字代表 z 统计量,[]内数字代表 p 值。

### (三) 分类模型估计与结果分析

#### 1. 按照经济发展水平分类

表 9 给出了不同经济发展水平下环境税对产能利用率的影响结果,可以看出经济发展水平较高国家的总体环境税、能源税和交通运输税系数相对于经济发展水平较低国家均较大,这说明随着国家经济发展水平的提高,越严格的环境税对产能利用率的促进作用越强。经济发展水平较高国家

的经济结构已从能源密集型逐步向技术密集型或服务型转变,发展路径也逐步由“要素驱动”转向“创新驱动”。先进的生产技术提高了资源配置效率和生产率水平,创新型产品开拓了新的消费需求,这些都有利于促进产能利用水平提高。而经济发展水平相对较低的国家实施环境税能够进一步明晰环境产权,将环境成本内部化到企业生产成本中,使其调减产能规模,同时推动清洁能源和减排技术的使用,促进绿色产出增长,进而带动产能利用率上升,但较低的经济水平限制了对创新型产品需求的增加,因此环境税对产能利用率的促进作用相对较弱。

## 2. 按照技术创新水平分类

表 10 给出了不同技术创新水平下环境税对产能利用率的影响结果,

可以发现相比于技术创新水平较低的国家,技术创新水平较高国家的总体环境税、能源税和交通运输税的系数相对更大。在技术创新水平较低的国家,实施环境税会使企业成本增加,产品市场竞争力下降,导致利润减少,“挤出”了原本应有的创新投入。此外当技术创新处于发展阶段时,其实施具有成本高、风险大的特点,企业并没有足够的动力进行技术创新,故环境税的创新补偿效应较弱,更多地通过成本效应发挥作用,优化产能结构。而在技术创新水平较高的国家,环境税对企业节能减排的创新导向更强,较高的创新意识和技术水平有助于增强企业竞争力,创造新的消费需求,对企业更多地产生了“激励效应”,从而更有利于产能利用水平提升。

## 3. 按照市场化程度分类

表 11 给出了不同市场化程度下环境税对产能利用率的影响结果。结果表明,相比市场化程度较低的国家,市场化程度较高国家的总体环境税、能源税和交通运输税系数更大,即在市场机制更加完善的环境下,环境税的政策效果会更为显著。发达国家的诸多事实都表明更高的经济自由能够提高环境政策严格性<sup>[25]</sup>。王小宁和周晓唯<sup>[26]</sup>也指出,市场化程度越高,市场激励型环境规制工具的促进作用越大。对于市场化程度较高的国家来说,一方面,其法治环境更加完善,环境政策更为严格且执行力度更强,企业以行贿手段降低成本的行为面临着更高的机会成本,同时知识产权保护制度相对完善,能够激发企业创新热情,促进创新性产出增加,另一方面,市场竞争更加充分,资源得到更有效的配置,优胜劣汰机制更有助于环境税发挥对低端产能的淘汰作用,这些均能够提高产能利用率。而对于市场化程度较低的国家而言,政府干预型经济会导致一定程度的资源错配和要素价格紊乱,干扰市场机制的正常运行,不利于环境规制工具实施和作用效果发挥,从而削弱环境税效果。

## 4. 按照政府效率水平分类

表 12 给出了不同政府效率下环境税对产能利用率的影响结果,相比政府效率较低的国家,政府效率较高国家的总体环境税、能源税和交通运输税系数更高。法律政策的制定以及国家对于执法、

表 8 交通运输税对产能利用率影响的稳健性检验结果

解释变量	基准模型	遵循成本效应		创新补偿效应	
	(1) $CU_{it}$	(2) $LCI_{it}$	(3) $CU_{it}$	(4) $LRD_{it}$	(5) $CU_{it}$
$CU_{it-1}$	0.540 1*** (24.03)		0.430 1*** (15.93)		0.348 6*** (5.80)
$LCI_{it-1}$		0.452 5*** (3.15)			
$LRD_{it-1}$				0.940 8*** (38.08)	
$W_{it}$			0.047 9*** (7.24)		0.017 4*** (3.47)
$REMT_{it}$	0.001 8** (1.99)	0.024 5*** (2.60)	0.001 3* (1.75)	0.030 1** (2.01)	0.001 0** (1.97)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.368 3*** (17.03)	3.125 5*** (4.43)	0.168 4*** (2.87)	0.266 1*** (2.66)	0.499 0*** (10.30)
AR(1) 检验	-2.997 2 [0.002 7]	-2.651 5 [0.008 0]	-2.970 1 [0.003 0]	-2.052 5 [0.040 1]	-2.114 2 [0.034 5]
AR(2) 检验	-0.205 2 [0.837 4]	-0.179 1 [0.857 8]	-1.334 6 [0.182 0]	-1.303 4 [0.192 4]	-1.610 5 [0.107 3]
Sargan 检验	18.484 5 [1.000 0]	11.632 1 [1.000 0]	16.184 1 [0.993 8]	13.689 9 [1.000 0]	15.751 7 [0.969 4]

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;( )内数字代表 z 统计量,[]内数字代表 p 值。

司法的严格性决定着环境税法的效果。在政府效率较高的国家,政府环境税收政策能更为准确地落实在高能耗、高污染企业,转变其生产投资行为,并且更加透明公平的市场也提高了企业对于环境税法的遵守程度<sup>[27]</sup>,激励了企业之间的良性竞争,有效提高了产能利用率。而在政府效率较低的国家,政府管理质量低下以及官员贪腐严重阻碍着相关部门对环境税法的实施,并且官员自身的寻租行为或企业管理者的腐败均会降低企业生产成本,增加企业投资扩张动机,进一步导致产能过剩。因此,相比于政府效率较低的国家,环境税在政府效率较高国家的实施能更有效地提高产能利用率。

表 9 按经济发展水平分类的回归结果

解释变量	被解释变量: $CU_{it}$					
	总体环境税		能源税		交通运输税	
	较高	较低	较高	较低	较高	较低
$CU_{it-1}$	0.468 1*** (5.50)	0.397 4*** (5.30)	0.610 4*** (10.62)	0.473 9*** (5.43)	0.364 0** (2.09)	0.414 4*** (4.92)
$LET_{it}$	0.033 9** (2.32)	0.028 6* (1.88)				
$LEET_{it}$			0.057 6* (1.90)	0.042 6** (2.16)		
$LEMT_{it}$					0.047 9* (1.65)	0.038 7*** (3.34)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	-0.016 2 (-0.10)	0.480 0*** (7.00)	0.199 0 (1.21)	0.362 6*** (3.62)	0.919 0*** (2.75)	0.423 8*** (4.74)
AR(1)	-2.938 3	-1.872 2	-1.995 3	-2.180 2	-2.390 9	-2.835 9
检验	[0.003 3]	[0.061 2]	[0.046 0]	[0.029 2]	[0.016 8]	[0.004 6]
AR(2)	1.591 1	0.926 6	-0.550 5	1.152 2	-0.470 0	0.268 8
检验	[0.111 6]	[0.354 1]	[0.582 0]	[0.249 2]	[0.638 4]	[0.788 1]
Sargan	0.608 9	6.167 2	5.404 8	5.459 2	4.420 5	6.685 7
检验	[1.0000]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;()内数字代表 z 统计量;[]内数字代表 p 值。

表 11 按市场化程度分类的回归结果

解释变量	被解释变量: $CU_{it}$					
	总体环境税		能源税		交通运输税	
	较高	较低	较高	较低	较高	较低
$CU_{it-1}$	0.633 1*** (5.69)	0.390 7*** (9.59)	0.385 0*** (3.79)	0.482 7*** (8.03)	-0.812 6 (-1.20)	0.355 1*** (13.51)
$LET_{it}$	0.181 8* (1.94)	0.019 9** (2.33)				
$LEET_{it}$			0.034 3** (2.41)	0.014 2*** (5.58)		
$LEMT_{it}$					0.148 1** (2.22)	0.038 4*** (3.19)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	-0.103 6 (-0.44)	0.373 5*** (12.48)	0.679 5*** (2.83)	0.420 6*** (6.49)	0.766 6*** (2.70)	0.428 3*** (28.40)
AR(1)	-1.987 3	-2.160 1	-2.285 1	-2.007 2	-4.230 4	-2.242 7
检验	[0.046 9]	[0.030 8]	[0.022 3]	[0.044 7]	[0.000 0]	[0.024 9]
AR(2)	0.232 9	0.6765 4	-0.941 5	0.277 0	-1.136 5	0.575 2
检验	[0.815 8]	[0.498 7]	[0.346 5]	[0.781 7]	[0.255 7]	[0.565 2]
Sargan	1.155 8	7.250 9	2.091 8	7.091 2	0.342 1	6.331 4
检验	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;()内数字代表 z 统计量;[]内数字代表 p 值。

表 10 按技术创新水平分类的回归结果

解释变量	被解释变量: $CU_{it}$					
	总体环境税		能源税		交通运输税	
	较高	较低	较高	较低	较高	较低
$CU_{it-1}$	0.578 3*** (7.44)	0.463 9*** (4.74)	0.639 8*** (9.98)	0.485 0*** (5.19)	0.497 5*** (6.41)	0.445 2*** (3.59)
$LET_{it}$	0.099 3* (1.87)	0.053 9** (2.06)				
$LEET_{it}$			0.086 6* (1.72)	0.055 0** (2.04)		
$LEMT_{it}$					0.082 0* (1.70)	0.080 0* (1.78)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.211 3** (2.37)	0.393 5*** (4.48)	0.217 7*** (2.42)	0.397 3*** (4.23)	0.458 0*** (7.04)	0.470 5*** (2.99)
AR(1)	-2.181 8	-2.102 6	-2.136 8	-2.114 5	-2.041 5	-2.3306
检验	[0.029 1]	[0.035 5]	[0.032 6]	[0.034 5]	[0.041 2]	[0.019 8]
AR(2)	-0.070 43	1.279 7	-0.228 73	1.241 2	-0.084 01	1.022 3
检验	[0.943 9]	[0.200 7]	[0.819 1]	[0.214 5]	[0.933 0]	[0.306 6]
Sargan	3.413 3	4.158 0	3.904 5	4.378 6	6.009 7	4.212 7
检验	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;()内数字代表 z 统计量;[]内数字代表 p 值。

表 12 按政府效率水平分类的回归结果

解释变量	被解释变量: $CU_{it}$					
	总体环境税		能源税		交通运输税	
	较高	较低	较高	较低	较高	较低
$CU_{it-1}$	0.163 5 (0.95)	0.385 5*** (3.17)	0.345 8*** (3.22)	0.512 4*** (10.17)	0.589 7*** (4.71)	0.376 1*** (4.39)
$LET_{it}$	0.096 3** (2.51)	0.043 1*** (2.60)				
$LEET_{it}$			0.103 0** (2.21)	0.048 3** (2.20)		
$LEMT_{it}$					0.352 2** (1.99)	0.022 9** (2.00)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数项	0.581 3*** (5.12)	0.521 5*** (3.36)	0.407 0*** (5.96)	0.314 3*** (6.48)	1.004 9*** (3.09)	0.398 7*** (5.95)
AR(1)	-2.038 1	-1.754 4	-2.214 4	-2.26	-12.253	-1.707
检验	[0.041 5]	[0.079 4]	[0.026 8]	[0.023 8]	[0.000 0]	[0.087 8]
AR(2)	0.587 4	-0.646 2	1.217 7	0.955 0	-0.153 0	0.330 3
检验	[0.556 9]	[0.518 2]	[0.223 4]	[0.339 6]	[0.878 4]	[0.741 2]
Sargan	2.791 6	4.008 7	3.838 3	5.840 9	3.138 1	6.887 4
检验	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.000 0]	[1.0000]

注:表中\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平;()内数字代表 z 统计量;[]内数字代表 p 值。

## 六、结论与政策启示

基于 1999—2016 年 20 个 OECD 国家的面板

数据,本文实证研究了环境税对制造业产能利用率的影响及其传导机制,并进一步检验了这些国家的不同发展特征下环境税对制造业产能利用率的异质性影响。研究结果表明:环境税的征收能够显著提升制造业产能利用率,该提升作用主要通过遵循成本效应和创新补偿效应实现,并且后者作用要大于前者。将总体环境税细分为能源税和交通运输税,重新估计模型发现同样结论。另外通过对 OECD 国家进行分类研究发现,在经济发展水平、技术创新水平、市场化程度和政府效率相对较高的国家中,环境税对制造业产能利用率的促进作用相对较强。

制造业是立国之本、兴国之器、强国之基,从根本上决定着一个国家的综合实力和国际竞争力,而供需失衡和结构错配是制约我国制造业持续健康发展的主要问题。通过绿色税制严控企业污染排放,推动高能耗、高排放企业加速转型或退出市场,有助于我国环境改善和无效供给退出,实现环境友好、资源节约的可持续发展。同时环境税完善了创新激励机制,其产生的创新补偿效应可更多地释放出企业活力,营造出以创新为导向的市场环境,倒逼传统产业向自动化和绿色发展转型,构建出以企业为主体、产学研深度融合的协同创新体系,不断提升供给体系的质量效益。在高水平创新的环境下,环境税对高技术、低能耗企业的需求导向作用也会更加明显,不仅更偏重以技术为核心的优胜劣汰机制,也会促进技术人才的培育与引进,为制造业高质量发展打下夯实的技术与人才基础。因此本文认为,为进一步实施环境税来缓解制造业产能过剩问题进而助推经济高质量发展,我国政府应从如下几个方面着手:

(1) 合理制定适合我国经济发展需求的环境税。采用“探索式发展”到“全面式发展”的立法思路,逐步完善目前的《环境保护税法》,加大环境税征收的深度和广度,拓宽环境税的征收领域。在鼓励清洁能源使用的同时,对高污染、高排放行业征收高额环境税,最大限度发挥重税的抑制作用,充分调动要素市场的调节机制,倒逼企业改造升级、主动治污,减少低效或无效供给,促进供给侧结构性调整,为高质量发展腾挪空间。

(2) 激励企业开展科技创新,加大绿色技术开发。环境税对产能利用率的促进作用离不开技术创新。技术创新水平的提高可以减少能源消耗和温室气体排放,加速高能耗、高排放行业的企业转型及退出市场,提升我国制造业整体在全球价值链中的地位,同时增加外需,扩大出口,促进国内过剩产能向外转移。我国政府部门应积极采取激励措施促进企业创新,特别是对排污严重企业应给予更多的技术和资金支持,引导其提升技术研发水平,促进产品绿色发展和质量改善,从而解决供给体系结构错配问题。

(3) 积极改善环保税实施的外部环境。政府应加快转型,以市场调节为主、政府干预为辅,通过设置合理的官员晋升机制、完善的环境监管制度,落实环境污染责任终身追究制度,削弱寻租行为对要素市场的干预,减少官员贪腐率。同时,政府应坚持对外开放,提高经济自由度,明晰环境产权,提高市场调控效率,削弱环境成本的外部性,从而有效提升环境税对产能利用率的促进作用。

注释:

①Denmark(丹麦)为样本中环境税占 GDP 比例最高的国家,Spain(西班牙)为环境税占 GDP 比例最低的国家,同时选取 20 个样本国家的均值(sample average)和中国进行比较。

②假定  $Y$  与  $T$  正相关。

③根据联合国统计司编制的 ISIC Rev.4《国际标准行业分类第 4 版》行业分类标准,将全行业分为 99 个行业,全行业代码为 D01T99,商业经济行业代码为 D05T82,以主要的 78 个行业替代全部的 99 个行业,主要为“非农产业且非地产业”。

- ④OECD 国家环境税的官方统计数据是所有与环境相关的税种,具体包括能源税、交通运输税和其他税种(具体指污染税和资源税)。国际能源署(IEA)和欧盟(EU)对环境税的定义基本与此一致。能源税和交通运输税均是 OECD 国家以实现绿色红利为目标开征的环境税,构成了当前 OECD 环境税收入的主体。
- ⑤环境相关技术相对优势是特定国家环境创新专业化相对于世界平均水平的指数,该指数等于 1 意味着一个国家在绿色技术方面的创新与世界平均水平相同,指数高于 1 表示该国家与环境相关的技术相对于世界平均水平具有相对技术优势。由于拉脱维亚数据存在缺失,本文选取其他 19 个国家均值(sample average)、丹麦(Denmark,相对优势最高国)、荷兰(Netherlands,相对优势最弱国)和中国(China)进行比较。
- ⑥篇幅所限,未列出具体分类结果,可向作者索取。

### 参考文献:

- [1]DU W,LI M.Can environmental regulation promote the governance of excess capacity in China's energy sector? The market exit of zombie enterprises[J].Journal of cleaner production,2019,207(10):306-316.
- [2]GREENSTONE M.The impacts of environmental regulations on industrial activity: evidence from the 1970 and 1977 clean air act amendments and the census of manufactures[J].Journal of political economy,2002,110(6):1175-1219.
- [3]LIST J A,MILLIMET D L,FREDRIKSSON P G,et al.Effects of environmental regulations on manufacturing plant births: evidence from a propensity score matching estimator[J].Review of economics and statistics,2003,85(4):944-952.
- [4]杨振兵,张诚.产能过剩与环境治理双赢的动力机制研究——基于生产侧与消费侧的产能利用率分解[J].当代经济科学,2015(6):42-52+123-124.
- [5]PORTER M E,VAN DER LINDE C.Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship[J].Journal of economic perspectives,1995,9(4):97-118.
- [6]LEITER A M,PAROLINI A,WINNER H.Environmental regulation and investment: evidence from European industry data[J].Ecological economics,2011,70(4):759-770.
- [7]COPELAND B R,TAYLOR M S.North-south trade and the environment[J].The quarterly journal of economics,1994,109(3):755-787.
- [8]韩国高.环境规制、技术创新与产能利用率——兼论“环保硬约束”如何有效治理产能过剩[J].当代经济科学,2018(1):84-93+127.
- [9]马士国.环境规制工具的选择与实施:一个述评[J].世界经济文汇,2008(3):76-90.
- [10]DOWNING P B,WHITE L J.Innovation in pollution control[J].Journal of environmental economics and management,1986,13(1):18-29.
- [11]MILLIMAN S R,PRINCE R.Firm incentives to promote technological change in pollution control[J].Journal of environmental economics and management,1989,17(3):247-265.
- [12]CARRARO C,SOUBEYRAN A.Environmental policy and the choice of production technology[J].Environmental policy and market structure,1996,4:151-180.
- [13]SONG S,GOVINDAN K,XU L,et al.Capacity and production planning with carbon emission constraints[J].Transportation research part E: logistics and transportation review,2017,97:132-150.
- [14]韩国高,高铁梅,王立国,等.中国制造业产能过剩的测度、波动及成因研究[J].经济研究,2011(12):18-31.
- [15]杜威剑.环境规制、企业异质性与国有企业过剩产能治理[J].产业经济研究,2018(6):102-114.
- [16]GAROFALO G A,MALHOTRAS D M.Effect of environmental regulations on state-level manufacturing capital formation[J].Journal of regional science,1995,35(2):201-216.
- [17]CONRAD K,MORRISON C J.The impact of pollution abatement investment on productivity change: an empirical comparison of the US,Germany and Canada[J].Southern economic journal,1989,55(3):684-698.
- [18]张志强.环境管制、价格传递与中国制造业企业污染费负担——基于重点监控企业排污费的证据[J].产业经济研究,2018(4):65-75.
- [19]李蕾蕾,盛丹.地方环境立法与中国制造业的行业资源配置效率优化[J].中国工业经济,2018(7):136-154.
- [20]JAFFE A B,PALMER K.Environmental regulation and innovation: a panel data study[J].Review of economics and

- statistics ,1997 ,79( 4) : 610-619.
- [21] AMBEC S ,LANOIE P.Does it pay to be green? A systematic overview [J].The academy of management perspectives , 2008 ,22( 4) : 45-62.
- [22] HINES JR J R.Lessons from behavioral responses to international taxation [J].National tax journal ,1999 ,52( 2) : 305-322.
- [23] 廖冠民 ,陈燕.劳动保护、劳动密集度与经营弹性: 基于 2008 年《劳动合同法》的实证检验 [J].经济科学 ,2014 ( 2) : 91-103.
- [24] 刘磊 ,步晓宁 ,张猛.全球价值链地位提升与制造业产能过剩治理 [J].经济评论 ,2018( 4) : 45-58.
- [25] DAMANIA R.Environmental controls with corrupt bureaucrats [J].Environment and development economics ,2002 ,7 ( 3) : 407-427.
- [26] 王小宁 ,周晓唯.市场化进程、环境规制与经济增长——基于东、中、西部地区的经验研究 [J].科学决策 ,2015 ( 3) : 82-94.
- [27] HALKOS G E ,TZEREMES N G.A conditional directional distance function approach for measuring regional environmental efficiency: evidence from UK regions [J].European journal of operational research ,2013 ,227( 1) : 182-189.

( 责任编辑: 枫 远)

## Research on effect of environmental tax on capacity utilization of manufacturing industry in OECD countries: enlightenment from high-quality development of China's manufacturing industry

HAN Guogao , WANG Yubo

( School of Investment & Construction Management , Dongbei University of Finance and Economics , Dalian 116025 , China)

**Abstract:** Based on the analysis of theoretical model and panel data of manufacturing industry in OECD countries from 1999 to 2016 , this paper uses dynamic panel data model to empirically investigate the influence of environmental tax on capacity utilization and its transmission mechanism , and tests the heterogeneous effect of environmental tax on capacity utilization under different development characteristics. The results show that environmental tax presents obvious promotion effect on capacity utilization of manufacturing industry and contributes to solving the problem of excess production capacity. Mechanism test results demonstrate that environmental tax improves capacity utilization of manufacturing industry mainly through following cost effect and innovation compensation effect , and the effect of the latter is greater than that of the former. When total environmental tax is subdivided into energy tax and transportation tax , the same conclusion is discovered from the model. It is also found from the classified study of OECD countries that for the countries with relatively high economic development level , technical innovation level , marketization degree and governmental efficiency , environmental tax has relatively strong facilitation effect on capacity utilization of manufacturing industry. The conclusions of this study not just indicate the direction for the future development of China's environmental tax and its applicable environment , but also offer decision basis for alleviating the overcapacity of manufacturing industry in China by environmental hard constraints and provide reference suggestions for adjusting China's supply system and boosting high-quality economic development.

**Key words:** OECD countries; environmental tax; capacity utilization; economic development characteristics; high-quality development