

排污权交易政策促进了企业出口产品质量提升

彭水军 吴腊梅 汪金 张亮*

摘要:本文以排污权交易政策为准自然实验,考察市场激励型环境规制对企业出口产品质量的影响。研究发现,排污权交易政策显著促进了中国制造业企业出口产品质量提升。机制分析表明,排污权交易政策导致与排污治理相关的固定成本增加,企业进行技术革新提高生产率以降低合规成本上升的负面影响,同时多产品企业将通过内部资源再配置,集中于生产高质量产品和实现清洁化转型,进而提升产品质量。异质性分析发现,排污权交易政策主要促进本土企业以及高环境执法力度地区企业出口产品质量升级。

关键词:排污权交易;出口产品质量;产品转换

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2024.05.17

一、引言

过去几十年中国经济高速增长背后付出的是巨大的环境资源代价。在“高增长、高能耗、高污染”模式不可持续的背景下,中国政府将节能减排纳入政策长期规划中,不断完善环境规制政策体系,既有总量控制等命令控制型的指令性约束,又有排污税、减排补贴、排放权交易等市场激励型的规制方式。党的二十大报告明确提出,积极稳妥推进碳达峰碳中和,立足我国能源资源禀赋,坚持先立后破,有计划分步骤实施碳达峰行动。因此,在中国高质量发展的新阶段,如何统筹兼顾制造业绿色低碳化和高质量发展之间的协同共进关系,加快实现从资源依赖型向创新驱动型的经济增长动力转换,是亟须解决的现实难题。

相较于命令控制型政策工具,市场激励型环境规制政策给了企业更多的减排自主性,可能有助于企业以较低的减排成本实现相应的减排目标。2007年我国开始启动二氧化硫(SO₂)排污权交易试点政策,作为我国命令控制型环境规制向市场激励型环境规制转变的典型代表,在现实政策执行下的实际效果如何?进一步地,这类市场激励型环境规制是否有助于促进以企业出口产品质量提升为表现形式的经济高质量发展?其对企业行为影响

* 彭水军,厦门大学经济学院;吴腊梅,中南财经政法大学金融学院、数字技术与现代金融学科创新引智基地;汪金,厦门大学经济学院;张亮,中南财经政法大学经济学院。通信作者及地址:吴腊梅,湖北省武汉市东湖高新技术开发区南湖大道182号,430073;电话:027-88386770;E-mail:wulamei@zuel.edu.cn;联合通信作者及地址:张亮,湖北省武汉市东湖高新技术开发区南湖大道182号,430073;电话:027-88386464;E-mail:zhang_liang@zuel.edu.cn。作者感谢国家自然科学基金重大项目(23ZDA053)、国家自然科学基金重点项目(22AJL011)、国家自然科学基金青年项目(72303244)、中央高校基本科研业务费(2722024BQ019)、高等学校学科创新引智基地计划(B21038)、中国博士后科学基金(2024T171053、2023T160732、2023M733932、2022M723543)的资助。

的作用机制是什么?现有文献对此缺乏系统讨论。

围绕上述问题,本文基于2004—2013年中国海关进出口数据、中国工业企业数据、企业污染排放数据以及《中国统计年鉴》等数据,以排污权交易政策为准自然实验,采用双重差分法作为主要识别策略,考察市场激励型环境规制对我国制造业企业出口产品质量的影响并检验其内在机制。具体而言,本文使用时间虚拟变量(2007年排污权交易政策实施之前和之后)与地区虚拟变量(排污权交易试点地区和非试点地区)的交互项作为自变量,刻画排污权交易政策的实施,通过对比政策实施前后试点地区企业相较于非试点地区企业出口产品质量的相对增长,识别二者之间的因果关系。主要得到以下结论:首先,本文发现排污权交易政策实施后,试点地区企业相较于非试点地区企业出口产品质量显著提升,研究结论在进行了一系列有效性检验及稳健性检验后仍然成立。其次,排污权交易政策主要是通过创新补偿效应及产品转换效应两个渠道共同促进制造业企业出口产品质量提升。其中,机制预检验发现排污权交易政策会导致企业生产成本尤其是与排污治理相关的固定成本的增加。为了维持自身竞争力及实现利润最大化,企业一方面会加大技术研发投入,进而提高生产率以降低政策带来的生产成本上升问题,最终促进企业出口产品质量提升;另一方面,多产品企业会进行内部资源再配置即进行产品转换,通过将资源集中于生产高质量、低污染的产品,同时实现了能源消费结构的清洁化转型,进而促进了企业整体出口产品质量提升。最后,异质性分析结果表明,排污权交易政策主要显著提升了本土企业和高环境执法力度地区的企业出口产品质量。

与本文相关的一支文献是企业出口产品质量测度及影响因素相关研究。产品质量的测度主要包含价格法(Schott, 2004; Hallak, 2006)、产品特征法(Crozet et al., 2012; Hallak and Sivadasan, 2013)、供给需求信息的直接估算法以及需求信息回归推断法等(施炳展和邵文波, 2014; 余淼杰和张睿, 2017)。在此基础上,相关文献对出口产品质量的影响因素展开了相关研究,其中外部因素,如进口竞争(魏浩和连慧君, 2020)、对外直接投资(李坤望和王有鑫, 2013)和产业集聚(苏丹妮等, 2018),以及内部因素,如企业雇佣结构(刘启仁和铁瑛, 2020)、研发投入(Fan et al., 2015)和融资约束(张杰, 2015)等都是影响企业出口产品质量的重要因素。目前这一类文献主要关注了企业外部和内部的经济环境和技术因素等对企业出口产品质量的影响及其作用机制,鲜有系统探讨企业所处地区的制度环境因素如何影响其出口产品质量,以及在此过程中是否能兼顾经济绩效和环境绩效的双重目标,本文拟为上述问题的回答提供经验证据。

除此之外,现有文献就环境规制政策对微观企业的影响展开了大量研究。一方面,从直接干预型环境政策如《国家环境保护“十一五”规划》、“两控区”政策等角度,已有文献探讨了环境规制政策对企业出口(Shi and Xu, 2018)和避税(Geng et al., 2021)以及对外直接投资(Cai et al., 2016)等方面的影响;还有学者从企业减排(He et al., 2020)、就业(Liu et al., 2021)以及生产率(盛丹和张国峰, 2019)等方面评估了环境规制政策的效果。另一方面,从SO₂排污权交易政策和碳排放权交易政策等市场激励型环境规制的角度,已有研究探讨了环境规制政策对能源利用效率(史丹和李少林, 2020)和能源消费结构转型(许文

立和孙磊,2023)的影响。基于环境绩效的角度,现有文献关于排污权交易政策的减排效应并未形成统一定论,其中涂正革和谌仁俊(2015)研究表明试点政策一定程度上缓解了排污权配置的严重无效率问题,但是未能产生波特效应^①(Porter and Linde, 1995);李永友和文云飞(2016)则发现试点地区产生了显著的减排效应,斯丽娟和曹昊煜(2021)的研究也表明排污权交易制度下,我国实现了主要污染物的总量减排和工业发展,基本符合波特假说的理论阐述。在经济层面上,研究表明环境规制政策可以推动试点地区企业提高绿色发展效率,实现试点地区的经济发展与生态保护平衡(齐绍洲等,2018);此外,还可以提升企业全要素生产率和促进减排,实现经济与环境的“双赢”(任胜钢等,2019)。现有研究主要关注了环境政策对企业生产效率以及能源利用效率等方面的影响,并未就市场激励型环境规制如何影响企业出口产品质量展开深入分析,也未能从企业内部产品转换的视角揭示二者之间的内在因果关系。

发达国家倾向于出口高质量产品是已有文献所达成的共识,因此出口产品质量是衡量一个国家经济发展水平的重要指标,而环境规制政策是影响产品质量的重要因素之一。Porter and Linde(1995)提出环境规制政策会激励企业使用更为清洁的能源从而生产更高质量的产品,盛丹和张慧玲(2017)指出环境规制政策的遵从成本效应会降低产品出口竞争力,但是创新补偿效应将提升出口产品质量,并且实证检验了“两控区”政策对出口产品质量的显著提升效应。综上,以往文献并未就环境规制政策是促进还是抑制贸易效应形成统一定论,同时并未充分重视企业创新补偿及多产品转换在促进经济高质量发展中所发挥的重要作用。

本研究相较于已有文献的贡献体现在以下几个方面:第一,探究以SO₂排污权交易试点为代表的市场激励型环境规制对中国经济高质量发展的影响,拓宽了已有排污权交易文献的研究视角,为准确评估市场型环境政策的微观绩效提供中国情境下的经验证据。本文以排污权交易政策构造准自然实验,识别市场激励型环境规制对企业出口产品质量升级的因果效应,在此基础上回答了如何加快建立健全全国性和区域性市场型政策,从而诱发企业实现绿色低碳化和高质量发展的问題。第二,揭示了排污权交易政策促进企业出口产品质量升级的内在机制,扩展了从企业内部产品层面进行资源再配置的相关研究。现有微观层面关于环境规制政策所带来经济影响的研究主要集中于企业层面,本文揭示了中国情境下环境规制政策通过企业内部的创新补偿和产品转换影响出口产品质量的内在机制,研究结论不仅有助于理解排污权交易政策的微观绩效,也为探索实现“双碳”目标的可行性路径提供政策性指导。第三,关于排污权交易试点这一环境政策对出口产品质量的差异化影响,缺少微观企业层面的经验证据。本文系统分析了环境规制政策对不同类型企业的异质性影响,为进一步制定具有针对性和差异化的区域性环境规制政策提供经验证据。

^① 波特效应指的是通过实施适当的环境规制可以激励企业进行技术创新,即环境政策在短期内可能会增加企业成本,但是从长期来看将会促进企业通过技术创新提高生产效率,从而提升经济效益。

二、政策背景、识别策略与数据

(一) SO₂排污权交易试点政策背景

改革开放以来,伴随中国经济的快速发展以及城镇化和工业化的推进,环境问题也成为社会经济发展中不容忽视的重要方面,探寻实现绿色低碳发展之路刻不容缓。为了缓解大气污染如SO₂排放居高不下的问题,我国制定了一系列环境规制政策,如1987年中国政府首次颁布《大气污染防治法》、1998年国务院批准实施“两控区”政策以及2002年原国家环境保护总局发布了SO₂污染控制政策等。但是中国早期施行的这种“关、停、并、转”等一刀切迫使企业环境合规的手段在一定程度上打击了企业的积极性,同时这种传统的直接干预政策没有考虑到企业承受减排能力的差异,不利于资源配置,相较于市场激励型环境规制而言效率低下。

从我国排污权交易政策实施的发展历程来看,前期是引入和探索阶段,主要搭建可以支撑排污权交易政策实施的法律基础,但是前期建立的试点范围较小且试点地区并没有建立排污权交易中心,部分省份交易量甚至为零,政策的实际效果有限。直到2007年以后的深化阶段排污权交易政策才开始对经济活动发挥实际作用,2007年中央政府正式启动SO₂排污权有偿使用和交易试点政策,财政部和原国家环境保护部于2007年先后批复江苏省、天津市、山西省、陕西省、浙江省、湖北省、湖南省、河南省、河北省、重庆市及内蒙古自治区11个试点省份或城市,所涉及的行业包括采矿、水泥、玻璃等。2007年中央政府开始正式推行排污权交易政策,但是直到2008年浙江省才挂牌成立第一个市级排污权交易和储备中心,随之各地区的交易中心逐渐成立,与此同时各地方政府也颁布和施行了相应的监督管理办法。因此,本文对环境规制政策的识别主要以2007年以后深化阶段排污权交易政策的实施为基础。^①

(二) 识别策略

根据2007年开始启动的排污权交易政策,本文采用双重差分法(difference in differences, DID)识别排污权交易政策对我国制造业企业出口产品质量的影响,计量模型设定如下:

$$\ln quality_{it} = \beta_0 + \beta_1 ETP_i \times Post_t + \lambda_i + \varphi_t + \beta_2 \mathbf{X} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

其中,下标*i*为企业,*t*为年份,*quality_{it}*是企业出口产品的整体质量水平。*ETP_i*为企业*i*是否位于试点地区的虚拟变量,是则取值为1,否则取值为0。*Post_t*是政策实施的时间虚拟变量,2008年及之后取值为1,否则取值为0。*λ_i*和*φ_t*分别为企业和年份固定效应。*X*是一系列控制变量:包括企业规模(*Size*),使用企业总资产表示(取对数);企业年龄(*Age*),用观测年份与企业成立年份之差衡量(取对数);资本密集度(*KL*),企业固定资产与企业从业人数的比值(取对数);企业所有制(*Ownership*);企业资产收益率(*ROA*),定

^① 2007年开始启动的SO₂排污权交易政策的主要内容见附录I。篇幅所限,附录未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载。

义为企业利润总和与企业总资产的比率;企业杠杆率(*Leverage*),定义为企业总负债与企业总资产的比率;市场竞争程度(*HHI*),使用赫芬达尔指数衡量;企业全要素生产率(*TFP*),参照许和连和王海成(2016)的方法近似估计^①。 ϵ_{it} 为随机误差项,同时将标准误差聚类在企业层面。 $ETP_i \times Post_t$ 的系数 β_1 衡量了排污权交易政策对企业出口产品质量的具体影响。^②

(三) 数据来源及变量测度

1. 数据来源

本文使用的数据主要包括:(1)2004—2013年中国海关进出口数据,该数据库覆盖了中国出口企业产品层面的丰富信息,能够较为详细地反映企业的进出口活动。(2)2004—2013年中国工业企业数据,该数据库涵盖了全部国有工业企业以及规模以上(年销售额在500万元以上的企业)非国有工业企业,包含企业的基本情况和丰富的财务数据指标。(3)中国企业污染排放数据,该数据库涵盖了企业的能源消耗量信息、废水和废气等污染物的排放信息以及污染物治理设施和治理能力等相关指标。(4)《中国环境年鉴》《中国统计年鉴》等,从中可以获取中国31个省(自治区、直辖市)(不包含中国香港、中国澳门及中国台湾)颁布的地方性法规件数及受理环境行政处罚案件数、各行业工业废气排放量及工业增加值等信息。

2. 核心变量测度

(1)企业产品质量指标。现有文献对于企业产品质量的测算主要包含价格替代法、间接指标衡量法、直接估算法和需求信息回归推断法。其中,需求信息回归推断法是当前测算企业出口产品质量的主流方法,本文结合数据的可得性以及研究层面的适用性,参照施炳展和邵文波(2014)的方法,具体指标构建过程如下:

首先,针对海关进出口数据库的HS8分位产品,质量的计算步骤如下:

$$q_{imth} = p_{imth}^{-\sigma} \lambda_{imth}^{\sigma-1} \frac{E_{mth}}{P_{mth}}, \quad (2)$$

其中, i 表示企业, m 表示出口目的国, t 是年份, h 表示HS8分位产品, q_{imth} 表示企业 i 在 t 年出口到 m 国的产品 h 的数量, p_{imth} 和 λ_{imth} 分别为对应的出口价格和质量; E_{mth} 表示 m 国在 t 年对产品 h 的总支出; P_{mth} 表示 m 国在 t 年产品 h 的价格指数; σ 表示不同产品间替代弹性,本文取值为5(樊海潮和郭光远,2015)。对式(2)两边取对数,得到具体的回归方程式:

$$\ln q_{imth} = \chi_{mth} - \sigma \ln p_{imth} + \epsilon_{imth}, \quad (3)$$

其中, $\chi_{mth} = \ln E_{mth} - \ln P_{mth}$ 是进口国-年份-产品三维虚拟变量。 $\epsilon_{imth} = (\sigma - 1) \ln \lambda_{imth}$ 是包含产品质量信息的残差项,根据回归结果得到 i 企业在 t 年出口到 m 国的产品 h 的质量指标为:

^① 考虑到2007年之后工业企业数据库缺失部分信息,本文估算方程为 $TFP = \ln(y/l) - s \ln(k/l)$,其中 y 为工业增加值,由于数据局限,以企业的工业总产值近似替代, l 为年均从业人数, k 为企业固定资产规模, s 为生产函数中资本的贡献度,设定为1/3。

^② 附录II对排污权交易政策的外生性进行了详细说明。

$$quality_{imth} = \ln \hat{\lambda}_{imth} = \frac{\hat{\varepsilon}_{imth}}{\sigma - 1} = \frac{\ln q_{imth} - \ln \hat{q}_{imth}}{\sigma - 1}. \quad (4)$$

式(4)测度得到企业-国家-产品层面的出口产品质量指标,可以据此进一步得到企业层面的出口质量指标。对式(4)进行标准化处理:

$$r - quality_{imth} = \frac{quality_{imth} - \min quality_{imth}}{\max quality_{imth} - \min quality_{imth}}, \quad (5)$$

其中, $\min quality_{imth}$ 、 $\max quality_{imth}$ 分别代表求对应变量的最小值和最大值。经过上述标准化处理,可以将产品质量以产品出口价值为权重加总到企业层面,得到企业 i 在 t 年出口产品的整体质量指标为:

$$quality_{it} = \sum_{m,h} \frac{v_{imth}}{\sum_{m,h} v_{imth}} \times (r - quality_{imth}). \quad (6)$$

按照同样的逻辑,企业 i 在 t 年出口产品 h 的质量指标为:

$$quality_{ih} = \sum_m \frac{v_{imth}}{\sum_m v_{imth}} \times (r - quality_{imth}). \quad (7)$$

(2) 产品转换指标。参照 Bernard et al.(2010),企业出口产品创造率及剔除率分别表示为:

$$drop_{it} = \frac{drop_{product}_{it}}{product_{it-1}}; \quad add_{it} = \frac{add_{product}_{it}}{product_{it-1}}, \quad (8)$$

其中,产品剔除率 $drop_{it}$ 用当年企业减少的出口产品类型数量与上一年企业出口产品类型数量之比表示;产品创造率 add_{it} 用当年企业增加的出口产品类型数量与上一年企业出口产品类型数量之比表示。表1汇报了变量的描述性统计结果:

表1 描述性统计

| 变量 | 观测值 | 均值 | 标准差 | 最小值 | 最大值 |
|-----------------|---------|---------|--------|---------|---------|
| <i>quality</i> | 491 349 | 0.6508 | 0.1482 | 0.2125 | 0.9494 |
| <i>Size</i> | 491 349 | 10.7388 | 1.4405 | 7.8403 | 14.7890 |
| <i>Age</i> | 491 349 | 2.0022 | 0.7107 | 0.0000 | 3.7377 |
| <i>KL</i> | 491 349 | 3.7193 | 1.3686 | 0.2524 | 7.0693 |
| <i>ROA</i> | 491 349 | 0.0759 | 0.1516 | -0.2251 | 0.8393 |
| <i>Leverage</i> | 491 349 | 0.5515 | 0.2752 | 0.0220 | 1.3791 |
| <i>HHI</i> | 491 349 | 0.0006 | 0.0009 | 0.0000 | 0.0072 |
| <i>TFP</i> | 491 349 | 4.4070 | 0.8841 | 2.2699 | 6.7968 |

三、实证结果分析

(一) 基准回归

表2报告了基准回归结果。其中第(1)列仅控制企业固定效应及年份固定效应;第(2)列加入企业生产率作为控制变量;第(3)列进一步加入代表企业财务状况的相关变量:

企业杠杆率和企业资产收益率;第(4)列则加入了企业资本密集度的对数、企业规模、企业年龄的对数、企业所有制类型以及市场竞争程度等企业层面控制变量。由表2第(1)一(4)列回归结果可知,在依次加入控制变量后,交互项系数均显著为正且系数大小基本稳定,表明排污权交易政策显著促进了企业出口产品质量的提升。此外,从经济显著性来看,以第(4)列的结果为基准,排污权交易政策的实施可以解释样本期内试点地区企业出口产品质量一个标准差变动的5.37%,具有较强的经济显著性。

第(5)一(6)列将被解释变量分别替换为企业各出口产品金额和数量的对数。估计结果表明,相较于非试点地区,试点地区企业在政策实施后出口额经历显著增长,但出口产品数量没有显著差异。因此,本文结果表明排污权交易政策显著促进了企业整体出口额的增长,并且主要缘于企业出口产品质量的提升,而非出口产品数量的增长。

表2 基准回归结果

| | 企业层面 出口产品质量 (1) | 企业层面 出口产品质量 (2) | 企业层面 出口产品质量 (3) | 企业层面 出口产品质量 (4) | 企业层面 出口额 (5) | 企业层面 出口产品数量 (6) |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>ETP</i> × <i>Post</i> | 0.0183*** (0.0017) | 0.0170*** (0.0017) | 0.0176*** (0.0017) | 0.0131*** (0.0017) | 0.1030*** (0.0101) | 0.0015 (0.0142) |
| <i>TFP</i> | 否 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| <i>ROA</i> | 否 | 否 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| <i>Leverage</i> | 否 | 否 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| <i>Size</i> | 否 | 否 | 否 | 是 | 是 | 是 |
| <i>Age</i> | 否 | 否 | 否 | 是 | 是 | 是 |
| <i>KL</i> | 否 | 否 | 否 | 是 | 是 | 是 |
| <i>Ownership</i> | 否 | 否 | 否 | 是 | 是 | 是 |
| <i>HHI</i> | 否 | 否 | 否 | 是 | 是 | 是 |
| 观测值 | 459 365 | 459 365 | 459 365 | 459 365 | 459 365 | 459 365 |
| <i>R</i> ² | 0.7401 | 0.7408 | 0.7409 | 0.7433 | 0.8573 | 0.8569 |

注:括号中汇报聚类到企业层面的稳健标准误,***、**、*分别表示在1%、5%及10%的水平上显著;另外,表中控制了企业固定效应和年份固定效应。下同,无特殊情形不再赘述。

(二) DID 假设有效性检验

1. 平行趋势

DID 估计结果的有效性必须满足平行趋势假设,本文以试点政策实施前一年 2007 年作为基准年,对试点政策的动态效应进行检验。由附录 III 图 III 1 绘制的动态效应图可知,处理组及对照组在排污权交易政策之前不存在显著的差异,满足平行趋势假设。

2. 控制产业时间线性趋势

为了控制无法观测的产业特定因素对企业出口产品质量的影响, 本文将产业层面特定时间线性趋势项 $\phi_j \times t$ 作为控制变量纳入回归方程, 其中 j 为行业, t 为年份。回归结果如表 3 第(1)列所示, 在控制了不可观测的产业特定影响因素后, 排污权交易政策仍然显著促进了企业出口产品质量的提升。

3. 两期 DID

序列相关性可能会导致基准回归中 DID 存在估计系数显著性被扩大的问题, 为了提高基准回归结果的稳健性, 本文进一步构建了两期 DID 模型。以政策冲击年份 2008 年为界将样本划分为两个时间段, 并分别对两个时间段的企业变量求简单平均值以构造两期 DID 样本。由表 3 第(2)列可知, 两期 DID 的回归结果进一步验证了研究结论的稳健性。

4. 预期效应

为了验证在实际政策冲击之前企业没有形成有效预期, 本文实施了预期效应检验。具体而言, 通过在基准回归中加入 $ETP_i \times Year_{07}$, 其中 $Year_{07}$ 为实际政策冲击发生前一年, 即 2007 年的年份虚拟变量。表 3 第(3)列回归结果显示 $ETP_i \times Year_{07}$ 的估计系数较小且并不显著, 表明预期效应并不存在, 从而有效保证政策的外生性。

5. 安慰剂检验

本文参照 Liu and Lu(2015)进行安慰剂检验。具体而言, 本文通过随机选取试点城市和随机产生试点时间的方式, 进行 1 000 次随机抽样及回归。根据附录 III 图 III 2 回归系数及 t 值核密度图结果可知, 随机抽样回归结果估计系数分布于 0 的周围, 且绝大多数 t 值集中在 0 附近。因此, 安慰剂检验结果说明本文研究结论并不是由其他不可观测因素驱动的。

进一步地, 本文用政策实施之前年份(2004—2007 年)的样本检验政策促进企业出口产品质量升级这一效应是否仍然存在。如果企业出口产品质量升级确实是由于排污权交易政策的实施所致, 那么在政策实施之前年份企业出口产品质量应当没有显著变化。表 3 第(4)列汇报了将政策实施年份人为提前至 2006 年的回归结果, 交互项系数不显著, 再次验证了本文结果的稳健性。

表 3 有效性检验

| | 产业-时间线性趋势 (1) | 两期 DID (2) | 预期效应 (3) | 提前政策时间 (4) |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| $ETP \times Post$ | 0.0131*** (0.0017) | 0.0091*** (0.0019) | 0.0137*** (0.0020) | 0.0025 (0.0019) |
| $ETP_i \times Year_{07}$ | | | 0.0017 (0.0018) | |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 产业-时间线性趋势 | 是 | 否 | 否 | 否 |
| 观测值 | 459 365 | 87 496 | 459 365 | 143 323 |
| R^2 | 0.7434 | 0.8491 | 0.7433 | 0.8164 |

(三) 稳健性检验

1. 以不同层面出口产品质量作为因变量

本文以企业-国家-产品层面出口产品质量作为因变量,分析排污权交易政策对企业出口到各个目的国产品质量的影响。附录IV表IV1第(1)—(3)列回归结果显示,排污权交易政策显著促进了企业出口到特定目的国产品质量的提升,同时显著促进了企业-国家-产品层面的出口额及出口产品数量的提升,但基准回归中对企业层面出口产品数量的影响并不显著。这可能是由于环境规制政策导致了企业内部出口产品种类的调整(扩展边际)及企业出口到特定目的地产品的数量调整(集约边际),即排污权交易政策存在企业内部资源再配置效应,初步验证了环境规制政策可能导致企业内部的产品转换。

2. 剔除同期政策及事件干扰

排除《国家环境保护“十一五”规划》等政策的影响。2006年中国政府实施《国家环境保护“十一五”规划》政策,本文进一步排除了上述政策的干扰。表IV1第(4)列回归结果表明,在控制了“十一五”环境规划政策的潜在影响后,本文结论依然成立。此外,考虑到奥运会及金融危机事件对研究结论的影响,本文实施了进一步稳健性检验,由表IV2第(1)—(4)列的结果可知,在排除上述事件的干扰后,本文结论依然成立。

3. 其他稳健性检验

为了说明研究结论的稳健性,本文还分别从剔除2010年样本、采用城市层面聚类标准误、使用不同替代弹性估计企业出口产品质量以及排除环境规制政策的空间溢出效应等方面实施稳健性检验。由表IV3汇报的结果可知,在考虑上述因素后,本文核心结论依然成立。

四、机制检验

排污权交易政策内在运行机制在于,中央政府在一定时间内限定排放总额,然后将总限额基于各省(自治区、直辖市)的基准年排放额进行分配,省份内部将排污许可证分配到各地级市,地级市内部再按照各企业基准年排放额分配排污许可。企业要维持试点政策实施前的生产,需要额外支付购买排污许可证的费用;或者通过改进自身生产流程降低污染排放,如购进更加清洁但是也更加昂贵的生产原料以及使用更清洁高效的设备等。但无论企业是选择购买排污许可证还是改进生产流程,都会面临生产成本上升这一经营条件变化。

(一) 机制预检验

为了检验排污权交易政策是否导致企业生产成本的提升,本文将基准回归中的被解释变量分别替换为企业固定成本及可变成本两类进行机制预检验。首先,本文以“管理费用+财务费用+销售费用”(取对数)衡量企业固定生产成本,主要是考虑到排污权交易政策所导致的企业成本上升更多表现为与排污相关的固定成本的上升,即排污费和绿化费等用于环境治理的费用项目主要是作为企业固定成本。其次,本文以“主营业务成本/主

营业务收入”衡量企业可变成本^①。表4回归结果表明,排污权交易政策显著促进企业生产固定成本增长,而可变成本变化并不显著。这主要是由于排污治理和排污设备安装相关的费用主要划分到企业的固定成本中,因此排污权交易政策的实施主要导致企业固定成本增加。

表4 机制预检验

| | 企业固定成本 (1) | 企业可变成本 (2) |
|-------------------|-----------------------|--------------------|
| $ETP \times Post$ | 0.0400*** (0.0051) | 2.0859 (2.1001) |
| 控制变量 | 是 | 是 |
| 观测值 | 411 175 | 413 703 |
| R^2 | 0.9241 | 0.1429 |

机制预检验结果表明,排污权交易政策的实施确实导致试点地区企业显著增加了与排污治理相关的固定成本,为了维持自身的竞争力以及实现利润最大化目标,企业可能采取生产效率提升或产品线调整的方式来应对。据此,本文从创新补偿效应和企业产品转换效应两个方面检验排污权交易政策影响企业出口产品质量升级的内在机制。

(二) 创新补偿效应

排污权交易政策对污染排放总量实施控制,超过分配限额的污染排放将会导致企业的合规成本上升。企业为了排污达标,可以通过市场交易额外购买排污许可证或者改进生产工艺流程等降低污染排放,这些额外的合规成本都会使企业非生产性投入上升,为了降低这一负面影响,企业可能会通过提高生产率的方式缓解环境规制政策带来的成本上升压力并实现出口产品质量的提升。

早期关于环境规制政策如何影响产业发展的相关文献,主要集中于环境规制政策导致遵从成本上升从而带来生产性投资的挤出效应,并讨论了环境规制政策对生产率的负面影响(Gollop and Roberts, 1983; Boyd and McClelland, 1999)。但是,这可能会忽视环境规制政策导致的竞争压力上升倒逼企业从而带来的积极影响,根据波特效应,适当的环境规制政策能够激励企业进行研发创新从而提高生产率(Testa et al., 2011)。总体而言,环境规制政策能够促进企业研发投入和技术革新进而通过创新补偿效应实现生产率提升的观点在学界已经达成共识。

据此,本文认为排污权交易政策通过创新补偿效应影响企业出口产品质量升级,其内在逻辑在于:环境规制政策带来的成本上升,一方面,将产生政策倒逼效应促进企业提高生产率,即企业会通过加大研发投入提升生产率(刘悦和周默涵,2018)。另一方面,将产生经济激励效应正向推动企业提升生产率,即企业面临环境规制政策时需要进行工艺和生产流程的改进或加装排放处理设备的方式进行应对(刘金科和肖翊阳,2022),从而促使

^① 由于2010年数据缺失,本部分剔除了该年份样本。

企业生产率提升。在实现清洁化生产以及生产率提升带来单位产值能耗降低的情形下,企业可以通过超额完成减排任务获得多余的排污权许可证,而出售多余排污许可证能为企业带来额外经济回报。此外,已有文献验证了企业生产率提升会促进产品质量的升级(樊海潮和郭光远,2015)。因此排污权交易政策会通过创新补偿效应促进企业出口产品质量提升。表5第(1)列结果表明,政策实施以后试点地区企业生产率相对增长,而企业生产率的提升会促进企业出口产品质量升级。

(三) 企业产品转换效应

为了应对环境规制政策带来的合规成本上升,企业可能会调整内部的产品组合即进行内部资源再配置来应对外部市场环境变化(Bernard et al., 2010),也可能会转变能源消费结构,即通过使用洁净能源和清洁生产的方式降低污染排放。

在环境规制政策实施背景下,多产品企业可能会放弃部分高污染产品的生产或者增加更为清洁要素的生产投入(Elrod and Malik, 2017)。多产品企业内部需要通过产品剔除和产品创造共同实现清洁生产,这一过程可能伴随着由高污染产品向低污染产品的转换,从而实现清洁生产目标(韩超和桑瑞聪,2018)。据此,本文检验了排污权交易政策通过产品转换效应影响企业出口产品质量升级这一机制。由表5第(2)—(3)列结果可知,排污权交易政策实施后,试点地区企业出口产品创造率相对下降,但是出口产品剔除率相对提高。研究表明,首先,政策实施之后,合规成本的上升导致试点地区企业创造新产品的意愿下降,企业为了整合资源会剔除不再具有竞争优势的产品,将资源集中于少数具有竞争力出口产品质量的提升。其次,考虑到企业内部产品转换可能伴随着清洁化转型,即企业可能会放弃部分污染密集产品生产和投入更为清洁的要素,由此引致企业产品组合由高污染向低污染的转变。表5第(4)列的回归结果显示,环境规制政策实施以后企业高质量产品出口比例经历了显著上升^①,说明企业通过产品转换更加集中于高质量产品的生产,进而促使企业实现清洁生产和整体出口产品质量提升。

企业通过产品转换实现出口产品质量的提升,那么是否确实是通过由高污染向低污染的产品组合转变实现的呢?为此,本文从企业能源使用结构的清洁化转型视角提供更为直观的证据。^②由表5第(5)列的结果可知,排污权交易政策显著促进了试点地区企业煤炭消费量的降低,表明企业在生产过程中减少了对产生高污染能源的使用。此外,表5第(6)—(7)列提供了企业能源消费结构转变的证据:排污权交易政策显著促进了企业洁净燃气使用效率的提升。因此,排污权交易政策在降低企业出口产品创造率和提高出口产品剔除率的同时,还会导致企业能源使用结构的清洁化转型,进而促进企业出口产品质量升级。

^① 在同一类HS8位码产品内计算产品质量的均值,将高于或等于均值的产品归为高质量产品,低于均值的产品归为低质量产品,然后统计企业每年出口产品中高质量产品种类占总出口产品种类数的比例。

^② 为了得到企业的能源消耗信息,此处进一步匹配了企业污染数据库。

表 5 创新补偿及产品转换效应

| | 企业 生产率 | 企业出口 产品创造率 | 企业出口 产品剔除率 | 企业出口 高质量产品 比例 | 煤炭消费 (吨) | 洁净燃气 使用(万立 方米/人) | 洁净燃气 使用(万立 方米/万元) |
|-------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| $ETP \times Post$ | 0.0726*** (0.0048) | -0.0582*** (0.0112) | 0.0186*** (0.0021) | 0.0036** (0.0018) | -0.1498*** (0.0567) | 0.0161** (0.0072) | 0.0029*** (0.0011) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 观测值 | 459 365 | 459 365 | 459 365 | 459 365 | 32 642 | 32 642 | 32 642 |
| R^2 | 0.7420 | 0.2740 | 0.3318 | 0.5172 | 0.9167 | 0.5500 | 0.3417 |

五、异质性分析

本部分从企业所有制以及环境执法力度差异等角度进行异质性分析。

(一) 区分企业所有制的异质性分析

不同所有制企业自身优势的差异可能导致其在出口市场的表现不同,而分析排污权交易政策对于外资企业和本土企业的差异化影响有利于探寻如何提升本土企业在国际贸易市场上的竞争优势,为我国实现高质量发展目标提供重要的政策方向。外资企业由于投入更高质量的中间品及拥有更为完善的管理体系,在出口产品上的品质优势明显。但是大部分外资企业在中国是从事加工贸易生产活动,可能会导致在环境规制政策实施背景下,外资企业受市场激励提升生产效率或创新研发能力的作用较小,进而提升自身出口产品质量的动力较小。而本土企业面临环境规制政策带来的市场竞争加剧,为了提升自身竞争力而加强技术研发等活动,从而有利于提升企业出口产品质量。表 6 第(1)—(2)列分别汇报了排污权交易政策对外资企业和本土企业出口产品质量影响的回归结果,研究发现排污权交易政策主要显著促进了本土企业的出口产品质量提升。

(二) 环境执法力度异质性分析

政策的实施效果不仅仅依赖于政策本身制度的设计和交易市场的建设,更会受到政策实施力度的影响,因此从环境执法力度差异的角度探究排污权交易政策的效果异质性,有利于为政策的实施提供现实指导,并能够为推动实现政策绩效最大化提供一定方向。一般而言,环境执法力度越大,企业对于违反政策的谨慎性越高,因此排污权交易政策发挥的实际效果可能更好,从而使得政策对于这些地区企业出口产品质量的提升作用更为明显。为了检验排污权交易政策对不同环境执法力度地区企业出口产品质量的影响,本文参照任胜钢等(2019)的做法,利用 2007 年各省份或城市环境行政处罚案件数量作为分

组的依据,据此对环境政策的异质性效应进行检验。^①表6第(3)—(4)列结果表明,排污权交易政策对于高环境执法力度地区的企业出口产品质量具有显著提升作用,而对于低环境执法力度地区的企业而言,政策效应较弱,表明排污权交易政策的实施需要依靠严格的环境执法作为支撑才能更好地发挥作用。

表6 异质性分析

| | 企业所有制 | | 地区环境执法力度 | |
|-------------------|----------|------------|-----------------|-----------------|
| | 外资企业 | 本土企业 | 环境行政处罚 案件数量少 | 环境行政处罚 案件数量多 |
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| $ETP \times Post$ | 0.0042 | 0.01178*** | -0.0025 | 0.0154*** |
| | (0.0025) | (0.0025) | (0.0054) | (0.0017) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 观测值 | 182 349 | 265 551 | 79 637 | 379 725 |
| R^2 | 0.7751 | 0.7475 | 0.7386 | 0.7438 |

六、未来拓展

未来可进一步拓展的方向包括:第一,对环境规制政策影响企业出口产品质量的内在机制进行理论建模,理论阐述企业出口产品质量升级的内在机制。第二,研究不同环境规制工具对企业出口产品质量的影响。在实践中市场型和命令型环境规制所产生的环境绩效和经济绩效具有较大差异,分析不同环境规制政策的影响将为政府选择合适的规制工具提供理论支撑。第三,进一步研究排污权交易政策对经济中产业结构调整 and 就业结构变化的影响,揭示环境规制政策在产业和社会层面所发挥的作用。

参考文献

- [1] Bernard, A. B., S. J. Redding, and P. K. Schott, "Multiple-Product Firms and Product Switching", *American Economic Review*, 2010, 100(1), 70-97.
- [2] Boyd, G. A., and J. D. McClelland, "The Impact of Environmental Constraints on Productivity Improvement in Integrated Paper Plants", *Journal of Environmental Economics and Management*, 1999, 38(2), 121-142.
- [3] Cai, X., Y. Lu, M. Wu, and L. Yu, "Does Environmental Regulation Drive Away Inbound Foreign Direct Investment? Evidence from a Quasi-Natural Experiment in China", *Journal of Development Economics*, 2016, 123, 73-85.
- [4] Crozet, M., K. Head, and T. Mayer, "Quality Sorting and Trade: Firm-Level Evidence for French Wine", *The Review of Economic Studies*, 2012, 79(2), 609-644.

^① 附录V还分别采用政府工作报告中的环境规制力度词频及占文本总长度比重两种方式衡量地区环境执法力度作为异质性检验,结果依然稳健。

- [5] Elrod, A. A., and A. S. Malik, "The Effect of Environmental Regulation on Plant-Level Product Mix: A Study of EPA's Cluster Rule", *Journal of Environmental Economics and Management*, 2017, 83, 164-184.
- [6] Fan, H., A. L. Yao, and S. R. Yeaple, "Trade Liberalization, Quality, and Export Prices", *The Review of Economics and Statistics*, 2015, 97(5), 1033-1051.
- [7] 樊海潮、郭光远, "出口价格、出口质量与生产率间的关系:中国的证据", 《世界经济》, 2015年第38期, 第58—85页。
- [8] Geng, Y., W. Liu, K. Li, and H. Chen, "Environmental Regulation and Corporate Tax Avoidance: A Quasi-Natural Experiment Based on the Eleventh Five-Year Plan in China", *Energy Economics*, 2021, 99, 105312.
- [9] Gollop, F. M., and M. J. Roberts, "Environmental Regulations and Productivity Growth: The Case of Fossil-Fueled Electric Power Generation", *Journal of Political Economy*, 1983, 91(4), 654-674.
- [10] Hallak, J. C., "Product Quality and the Direction of Trade", *Journal of International Economics*, 2006, 68(1), 238-265.
- [11] Hallak, J. C., and J. Sivadasan, "Product and Process Productivity: Implications for Quality Choice and Conditional Exporter Premia", *Journal of International Economics*, 2013, 91(1), 53-67.
- [12] 韩超、桑瑞聪, "环境规制约束下的企业产品转换与产品质量提升", 《中国工业经济》, 2018年第2期, 第43—62页。
- [13] He, G., S. Wang, and B. Zhang, "Watering Down Environmental Regulation in China", *The Quarterly Journal of Economics*, 2020, 135(4), 2135-2185.
- [14] Liu, M., R. Tan, and B. Zhang, "The Costs of 'Blue Sky': Environmental Regulation, Technology Upgrading, and Labor Demand in China", *Journal of Development Economics*, 2021, 150, 102610.
- [15] Liu, Q., and Y. Lu, "Firm investment and Exporting: Evidence from China's Value-Added Tax Reform", *Journal of International Economics*, 2015, 97(2), 392-403.
- [16] 李坤望、王有鑫, "FDI促进了中国出口产品质量升级吗? ——基于动态面板系统GMM方法的研究", 《世界经济研究》, 2013年第5期, 第60—66+89页。
- [17] 李永友、文云飞, "中国排污权交易政策有效性研究——基于自然实验的实证分析", 《经济学家》, 2016年第5期, 第19—28页。
- [18] 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57期, 第72—88页。
- [19] 刘啟仁、铁瑛, "企业雇佣结构、中间投入与出口产品质量变动之谜", 《管理世界》, 2020年第36期, 第1—23页。
- [20] 刘悦、周默涵, "环境规制是否会妨碍企业竞争力: 基于异质性企业的理论分析", 《世界经济》, 2018年第41期, 第150—167页。
- [21] Porter, M. E., and C. V. D. Linde, "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship", *Journal of Economic Perspectives*, 1995, 9(4), 97-118.
- [22] 齐绍洲、林岫、崔静波, "环境权益交易市场能否诱发绿色创新? ——基于我国上市公司绿色专利数据的证据", 《经济研究》, 2018年第12期, 第129—143页。
- [23] 任胜钢、郑晶晶、刘东华、陈晓红, "排污权交易机制是否提高了企业全要素生产率——来自中国上市公司的证据", 《中国工业经济》, 2019年第5期, 第5—23页。
- [24] 施炳展、邵文波, "中国企业出口产品质量测算及其决定因素——培育出口竞争新优势的微观视角", 《管理世界》, 2014年第9期, 第90—106页。
- [25] Schott, P. K., "Across-Product versus Within-Product Specialization in International Trade", *The Quarterly Journal of Economics*, 2004, 119(2), 647-678.
- [26] 苏丹妮、盛斌、邵朝对, "产业集聚与企业出口产品质量升级", 《中国工业经济》, 2018年第11期, 第117—135页。

- [27] 盛丹、张国峰,“两控区环境管制与企业全要素生产率增长”,《管理世界》,2019年第35期,第24—42+198页。
- [28] 盛丹、张慧玲,“环境管制与我国的出口产品质量升级——基于两控区政策的考察”,《财贸经济》,2017年第38期,第80—97页。
- [29] 史丹、李少林,“排污权交易制度与能源利用效率——对地级及以上城市的测度与实证”,《中国工业经济》,2020年第9期,第5—23页。
- [30] Shi, X., and Z. Xu, “Environmental Regulation and Firm Exports: Evidence from the Eleventh Five-Year Plan in China”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 2018, 89, 187-200.
- [31] 斯丽娟、曹昊煜,“排污权交易制度下污染减排与工业发展测度研究”,《数量经济技术经济研究》,2021年第6期,第107—128页。
- [32] Testa, F., F. Iraldo, and M. Frey, “The Effect of Environmental Regulation on Firms' Competitive Performance: The Case of the Building & Construction Sector in Some EU Regions”, *Journal of Environmental Management*, 2011, 92(1), 2136-2144.
- [33] 涂正革、湛仁俊,“排污权交易机制在中国能否实现波特效应?”,《经济研究》,2015年第50期,第160—173页。
- [34] 魏浩、连慧君,“进口竞争与中国企业出口产品质量”,《经济学动态》,2020年第10期,第44—60页。
- [35] 许和连、王海成,“最低工资标准对企业出口产品质量的影响研究”,《世界经济》,2016年第39期,第73—96页。
- [36] 许文立、孙磊,“市场激励型环境规制与能源消费结构转型——来自中国碳排放权交易试点的经验证据”,《数量经济技术经济研究》,2023年第7期,第133—155页。
- [37] 余森杰、张睿,“中国制造业出口质量的准确衡量:挑战与解决方法”,《经济学》(季刊),2017年第16期,第463—484页。
- [38] 张杰,“金融抑制、融资约束与出口产品质量”,《金融研究》,2015年第6期,第64—79页。

The Positive Effects of Emission Rights Trading Policy on the Quality of Firm's Export Products

PENG Shuijun

(Xiamen University)

WU Lamei*

(Zhongnan University of Economics and Law)

WANG Jin

(Xiamen University)

ZHANG Liang**

(Zhongnan University of Economics and Law)

Abstract: We construct a quasi-natural experiment according to the emission rights trading policy to identify the effects of market-based policy instruments on the quality of firms' export products, and find

* Corresponding Author: WU Lamei, Zhongnan University of Economics and Law, No. 182 Nanhu Avenue, Hongshan District, Wuhan, Hubei 430073, China; Tel: 86-27-88386770; E-mail: wulamei@zuel.edu.cn.

** Joint Corresponding Author: ZHANG Liang, Zhongnan University of Economics and Law, No. 182 Nanhu Avenue, Hongshan District, Wuhan, Hubei 430073, China; Tel: 86-27-88386464; E-mail: zhang_liang@zuel.edu.cn.

significant positive effects. The mechanism results show that the policy has increased firms' fixed costs related to pollution abatement. As a response to the increased compliance costs, firms will increase R&D and innovation to improve productivity. Multi-product firms will focus on high-quality products and clean transportation, thus promoting the quality. The heterogeneity analysis shows that the effects are significant for domestic firms, and firms in regions with high environmental law enforcement.

Keywords: emission rights trading policy; export product quality; production conversion

JEL Classification: F10, F12, F18