

高水平对外开放背景下中国环境产品进口 的环境效应研究

唐克^{1,2}, 李杨³

(1. 北京大学经济学院, 北京 100871; 2. 河南财经政法大学国际经济与贸易学院, 河南 郑州 450016;
3. 对外经济贸易大学中国世界贸易组织研究院, 北京 100029)

摘要: 高水平对外开放背景下发展绿色贸易是我国经济转型升级和实现高质量发展的必然选择。作为绿色贸易的代表, 环境产品贸易自由化作为实现可持续发展的重要路径已得到世界各国的普遍共识。我国作为世界贸易组织 (World Trade Organization, WTO) 主要成员, 全程参与了《环境产品协定》谈判并积极发展环境产品进口贸易, 环境产品进口呈现规模先增后减、结构不平衡、市场相对固定等特点。结合 Grossman 和 Krueger 的贸易与环境经典理论以及 Antweiler 等的一般均衡模型, 从理论层面阐释环境产品进口影响企业污染排放的机制, 并选取我国微观企业的面板数据, 从实证层面考察环境产品进口的环境效应。研究发现: 一是环境产品进口可以降低企业污染排放, 进一步的机制检验结果表明, 环境产品进口的规模效应增加了企业烟粉尘排放量, 而技术效应降低了烟粉尘排放量, 结构效应不显著。二是在环境产品细分中, 资源管理类产品 and 清洁技术与产品的进口对企业烟粉尘排放量的减少作用明显, 而污染管理类产品对于环境改善作用不显著。三是环境产品进口额的增加对国有企业、外资企业以及高污染行业烟粉尘排放量有明显的抑制作用, 而对民营企业 and 非高污染行业没有显著影响。鉴于此, 建议建设国际高标准经贸规则和制度体系; 坚持高水平“引进来”, 实施进口差异化战略; 发挥好对外开放中政府与市场的作用, 加快培育企业绿色技术创新能力; 打造国际一流水平的营商环境; 实施高质量发展战略推进贸易强国建设。

关键词: 高水平对外开放; 绿色技术; 营商环境; 贸易强国; 环境产品; 进口效应; 烟粉尘排放量

中图分类号: F743

文献标志码: A

文章编号: 1671-4970(2024)03-0131-16

新时期, “实行高水平对外开放” 被纳入“十四五” 规划和 2035 年远景目标, 这就要求我国加快外贸发展的步伐, 不断提高对外贸易的层次和水平, 转变对外经贸的发展方式, 使外贸结构逐步调整优化, 推动优势产业逐步转型升级, 努力实现由“贸易大国” 向“贸易强国” 的

新跨越。作为《“十四五” 对外贸易高质量发展规划》中的重点任务, “建立绿色贸易体系” 成为我国经济转型升级和实现高质量发展的必然选择, 其强调大力发展高质量、高附加值的环境产品贸易。当下, 全球环境产品贸易呈现快速发展态势, 无论是从经济效益还是环境效益而

引用本文: 唐克, 李杨. 高水平对外开放背景下中国环境产品进口的环境效应研究[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2024, 26(3): 131-146.

基金项目: 国家社会科学基金项目(23BGJ032); 教育部人文社会科学研究青年基金项目(18YJC790228)

作者简介: 唐克(1990—), 男, 讲师, 博士, 主要从事环境经济与贸易经济研究。E-mail: kxt131@126.com

言,世界各国普遍意识到环境产品贸易自由化的重大意义,环境产品贸易自由化因此成为实现可持续发展的重要路径。目前,经济合作与发展组织(OECD)、亚太经合组织(APEC)和联合国贸易与发展会议(UNCTAD)都对环境产品进行过定义,但尚未形成统一共识。总体上看,环境产品应具备以下特征:有助于限制、减少环境污染和环境破坏或能对环境问题进行处理和修复;在其生产和使用过程中比其他具有相似功能的产品更具有环保属性;具有技术优势且能够对环境带来实质性的益处。当下,国际社会对于环境产品范围的界定主要使用“清单法”,即通过肯定性清单的制定来明确环境产品的范围。其中,APEC2012 环境产品清单(表1)包含了 54 个 Harmonized System(HS)编码的环境产品,该清单具体将环境产品划分为污染管理类产品、资源管理类产品、清洁技术与产品、环境友好型产品。由于 APEC2012 环境产品清单在很大程度上考虑了发展中国家的利益诉求且对关税削减产生实质影响^[1],因此本研究选取该清单为样本来研究环境产品贸易的环境效应。

表 1 APEC 环境产品清单分类

类别	产品编码
污染管理类产品	901580、902610、902620、902680、902690、902710、902720、902730、902750、902780、902790、903149、903180、903190、903289、903290、903300
	840290、840690、841182、841199、841290、841919、841990、850164、850231、850239、850300、850490、854140、901380、901390
	840410、840420、840490、841780、841790、841939、841960、841989、842121、842129、842139、842199、847420、847982、847989、847990、851410、851420、851430、851490、854390
	441872
环境友好型产品	

资料来源:根据 APEC2012 环境产品清单整理。

现有文献主要从理论和实证两方面对环境产品贸易自由化的环境效应进行研究:一方面,理论研究主要将环境成本外部化纳入考量,即由于环境成本外部化的存在,传统产品的自由贸易往往容易直接或间接地对环境带来负面影响,而环境产品的出现就是为了减少或消除对环境的损害^[2]。同其他具有相似功能的产品相比,环境产品在生产和使用过程中对环境的

破坏更小,资源管理、污染管理类产品还能节能减排,有效提升资源利用率,因此,环境产品贸易自由化将在一定程度上抵消环境成本外部化的影响,进而改善环境质量。另一方面,实证研究多以宏观、中观视角为主,并据此得出了不同结论。如,部分学者对环境产品贸易的环境正效应持否定态度,认为环境产品贸易自由化并不能改善发展中国家的环境质量,若在发展中国家实施高标准环境规制,环境产品贸易自由化能够改善环境,但与此同时,实证结果却质疑环境产品清单中部分产品所具备的环境友好属性^[3]。与之相反,也有文献证实了环境产品贸易对环境的积极作用,如毛熙彦等的结果表明,中国环境产品贸易对碳排放的影响表现为长期抑制作用,而这一效果主要通过促进能源效率的碳减排效应和抑制经济增长的碳排放效应实现^[4]。

综上所述,环境产品贸易自由化的环境效应具有不确定性。以往的文献奠定了良好的研究视角和理论框架,本研究试图进一步考察环境产品进口对我国企业污染排放的影响,并提出相应的政策建议。此次研究的主要贡献可能有:一是系统梳理了环境产品贸易自由化谈判进程,并归纳出我国环境产品进口的主要特征;二是考虑现实中发展中国家仍然是环境产品进口的主力军,而且环境产品贸易自由化最终影响的是企业进口行为,因此重点考察环境产品进口的环境效应;三是将 Grossman 和 Krueger 的贸易与环境经典理论以及 Antweiler 等的一般均衡模型相结合,详细阐述环境产品进口影响环境的机制并尝试对贸易影响环境的规模效应、结构效应、技术效应进行机制检验;四是创新性地利用微观企业层面数据,重点研究中国环境产品的进口是否改善了企业排污行为;五是以环境产品贸易为切入点,详细提出了推进新时代更高水平对外开放的路径选择。

一、制度背景与特征事实

加入 WTO 后,中国的对外开放制度得到了更大程度的提升和完善,对外开放水平正在以前所未有的速度加快推进^[5]。2012 年亚太经合组织第二十次领导人非正式会议上,经过

各方艰苦的磋商和谈判,终于通过了一份涵盖 54 种产品的环境产品清单,并承诺 2015 年底对清单上所列的环境产品削减关税至 5%或以下。2014 年,欧盟、中国、美国、日本等 14 个 WTO 成员在日内瓦宣布启动基于 APEC2012 环境产品清单的《环境产品协定》(EGA)谈判,

旨在通过降低关税和非关税壁垒推动环境产品贸易自由化,实现经济增长和环境保护的共赢^[6]。截至 2016 年 12 月 4 日,代表 46 个世贸组织成员的 18 名与会者已进行 18 轮谈判(表 2),寻求取消部分与环境有关的产品的关税。

表 2 WTO 成员参与《环境产品协定》(EGA)谈判情况

时间/阶段	参与方	阶段性目标	谈判内容
2014 年 7 月— 2015 年 3 月 (第 1~5 轮谈判)	欧盟、中国、美国、日本、澳大利亚、加拿大、中国香港、哥斯达黎加、中国台北、新西兰、挪威、新加坡、韩国、瑞士、以色列、冰岛、土耳其	初步完成环境产品列表提名	讨论谈判的方式和规则、提出或支持一个产品提名清单、澄清特定产品的归类及技术性细节、讨论环境产品类别
2015 年 5 月— 2015 年 9 月 (第 6~9 轮谈判)	同上	对环境产品协定中的产品清单达成共识	完成对产品提名清单的解读、谈判模式由讨论向协调一致转变、标注更加敏感的关税税目、初步形成了涵盖大约 450 个 HS 编码子类的 EGA 草案
2015 年 10 月— 2016 年 4 月 (第 10~13 轮谈判)	同上	探讨具有共识的最终清单	讨论修改后的环境产品清单、研究解决敏感问题的方法、探讨更集中的产品列表、交换可纳入最终协议的产品清单
2016 年 6 月— 2016 年 9 月 (第 14~16 轮谈判)	同上+列支敦士登	减少分歧,深度探讨 EGA 草案	确定“阶段性出价”的过渡性措施、交换改善后的且覆盖约 300 项税收条目的关税削减清单、G20 杭州峰会明确欢迎谈判达成着陆区
2016 年 10 月— 2016 年 12 月 (第 17~18 轮谈判)	同上+列支敦士登	调整“着陆区”列表;取得共识的环境产品和存在差异的环境产品	讨论有争议的环境产品类别和 EGA 文本、详细描述清单中“单列产品(Ex-out)”、调整“着陆区”列表

资料来源:根据 WTO 官网、中华人民共和国商务部官网整理所得。

自从 2001 年加入 WTO 后,中国的环境产品贸易也步入了增长的新阶段,其中 2014 年中国环境产品的进口量已名列全球首位。从进口规模上看,中国环境产品进口呈现先增后减趋势,表 3 显示了中国 2002—2018 年环境产品进

表 3 2002—2018 年中国环境产品进口情况

年份	进口额/亿美元	进口占比/%	净进口/亿美元
2002	166. 29	82. 44	130. 87
2003	293. 25	81. 58	227. 03
2004	476. 49	79. 79	355. 80
2005	560. 20	74. 83	371. 81
2006	645. 02	72. 52	400. 59
2007	736. 09	66. 28	361. 56
2008	813. 97	60. 36	279. 30
2009	684. 15	58. 12	191. 27
2010	929. 03	55. 17	174. 15
2011	1004. 46	53. 48	130. 79
2012	1028. 49	54. 81	180. 66
2013	1047. 05	55. 00	190. 30
2014	1019. 51	53. 78	143. 14
2015	931. 30	51. 36	49. 32
2016	846. 81	51. 52	50. 08
2017	710. 87	48. 96	-30. 06
2018	714. 28	47. 11	-87. 45

资料来源:根据 UN Comtrade 2002—2018 年数据资源整理计算所得。

口情况。可以看出,自 2002 年起,环境产品进口额快速上升,2013 年进口规模达到顶峰,之后略有下降;2018 年,进口额实现 714. 28 亿美元,相比 2002 年 166. 29 亿美元的进口额增长了 4 倍之多。不过值得注意,进口占比却出现下降趋势,2002 年进口占比高达 82. 44%,而该占比在 2018 年降至 47. 11%,这表明我国环境产品进出口规模在不断调整。从净进口角度来看,2002—2016 年中国环境产品贸易仍以进口为主,贸易一直处于逆差状态,但 2017 年首次出现贸易顺差,2018 年贸易顺差扩大至 87. 45 亿美元。

环境产品进口结构方面,资源管理类产品进口占比位居首位,2002—2018 年所占比重均超过 40%。污染管理类产品进口额虽然由 2001 的 53. 20 亿美元增长至 2018 年的 167. 26 亿美元,但其进口比重却呈下降趋势,由 2002 的 39. 7%下降至 2018 年的 19. 7%,这主要归因于该类产品的进口额增速低于环境产品进口总额的增速。自 2009 年起,清洁技术与产品进口比重超过污染管理类产品,并持续增长,到 2018 年该类产品的进口占比已接近 30%。由

于清洁技术与产品主要涉及环境监测、分析和评价设备,由此可以看出我国环境监管的加强,与此同时,国内相关环保技术和设备相对欠缺,还需依赖进口。相比于其他3类产品,环境友好型产品进口比重最小,仅为0.04%。

中国环境产品进口市场主要集中在亚洲、欧洲、北美洲,其中,亚洲作为最主要的进口市场2002—2018年占比始终保持在50%以上。日本、韩国贡献尤为突出,欧盟和美国也是中国环境产品的主要进口地,而在欧盟国家中德国占比最高。

二、理论模型和机制分析

Grossman 等在分析北美自由贸易协议(NAFTA)的贸易环境效应时,提出了贸易可以通过规模效应、结构效应和技术效应对环境产生作用:规模效应主要体现在贸易通过影响企业生产规模,从而对环境产生影响;结构效应是指贸易改变了企业的投入产出结构,进而影响环境;技术效应是指贸易有利于促进绿色技术传播和使用,对环境改善产生正向作用^[7]。在此基础上,Antweiler 等构建了贸易与环境的一般均衡模型,进而对规模效应、结构效应、技术效应进行量化^[8]。本研究将两者结合,构建环境产品进口影响环境质量的理论模型。

假设一个开放经济国家,通过投入两种要素资源(资本 K 和劳动 L)生产出最终产品 X 和产品 Y ,其中,产品 X 是资本密集型产品、 Y 是劳动密集型产品。假设资本密集型产品同时也是污染密集型产品,则在生产 X 的过程中会产生一定污染,这一现象并不发生在产品 Y 的生产过程中^[8]。同时假设产品 X 和产品 Y 生产过程中规模报酬都不变,单位产品的成本函数是 $C^X(w, r)$ 和 $C^Y(w, r)$, w, r 分别代表资本和劳动要素价格。在这个开放经济国家,同一种商品的国内价格和国际价格会因国际贸易壁垒、要素价格不同、距离原料产地远近等因素产生差异。假设国家间存在贸易壁垒, P_X 代表产品 X 的国际价格, r 代表贸易摩擦系数, P 代表产品 X 相对于世界的国内价格,则 $P = rP_X$ 。如果 $r > 1$,则表明产品 X 的国际价格低于国内价格,此时该国考虑从国外进口该产品。令,产品

X 的国内价格为 P ,产品 Y 的国内价格为 1,则 P 也代表两种产品的相对价格。

按照前述假设,将该开放经济国家的总产出设为 S , S 为产品 X 和 Y 的产出总和。设 β 为产生污染的产品 X 所在行业占整个经济体系中的比重,产品 Y 没有产生污染。 Q 为该国的污染排放量,则有:

$$Q = e\beta S \tag{1}$$

根据前述, e 为生产一单位产品 X 的污染排放量,即污染排放强度。从上式可以看出,一国的污染排放量取决于污染行业的污染排放强度,污染行业产出占经济总产出的比重以及总产出,即经济规模。

对式(1)求微分可得出对技术效应、结构效应、规模效应的分解:

$$\hat{Q} = \hat{e} + \hat{\beta} + \hat{S} \tag{2}$$

式中: $\hat{\cdot}$ 为变化的百分比; $\hat{e}$ 为单位产品污染排放的变化率,用以度量技术效应,在其他因素保持不变的情况下,若企业积极采用绿色科技,则单位产品的污染排放强度将降低,污染减少,反之污染排放强度增加,污染也会增加; $\hat{\beta}$ 为结构效应,即产出中污染产品比例的变化对污染排放量的影响,如果污染排放强度和经济规模维持不变,一国将更多资源用于污染性产品的生产,由此导致污染的增加; $\hat{S}$ 为规模效应,若规模报酬不变,在经济体系中产品构成和污染排放强度维持原状,生产规模的扩大将会增加环境污染。

将环境产品进口表示为 τ 。规模效应方面,进口国企业扩大了环境产品的进口,若对生产具有促进效应,此时新的要素投入为 $(\tau K, \tau L)$,也就是说,经济规模随着要素禀赋同比例扩大而增加。对 τ 求导,再代入方程(2),可得:

$$\begin{aligned} (dQ/d\tau)/Q &= (dX/d\tau + dY/d\tau)/S + \\ & (d\beta/d\tau)/\beta + (de/d\tau)/e \end{aligned} \tag{3}$$

式中: S 为经济规模, $S = X + Y$; $\beta = X/S$,为污染行业产出占经济总产出的比重; e 为污染排放强度。根据 Copeland 等的研究, X, Y 在 (K, L) 上是一次同次的^[9],因此在规模效应和污染监管政策不变的情况下,产出规模随着要素规模的增加而同步增加,即:

$$(dX/d\tau + dY/d\tau)/S = 1/\tau > 0 \tag{4}$$

因此,规模效应为正,要素禀赋规模的扩大

导致生产规模扩大。 X, Y 在 (K, L) 上的一次同次性意味着 β 不随 τ 的变化而变化, 即 $\hat{\beta} = 0$ 。根据上述假设, 污染排放强度不变, 即 $\hat{e} = 0$, 那么, 要素禀赋规模的扩张只会引起规模效应, 此时污染排放为

$$\hat{Q} = \hat{S} = 1/\tau > 0 \quad (5)$$

在规模效应和技术效应维持不变, 即 $\hat{\beta} = 0$ 和 $\hat{e} = 0$ 的条件下, 污染排放量 $\hat{Q} = \hat{S} = 1/\tau > 0$, 由此可知, 规模效应将会增加企业污染排放。若环境产品进口的增加导致国内同类产品的生产减少, 即对生产产生替代效应, 那么国内生产规模并不会因此扩大, 此时规模效应对环境影响的正负性还需进一步甄别。

结构效应方面, 环境产品进口能否改善企业的环境质量取决于该企业清洁部门能否产生比较优势。对于进口企业而言, 结构效应主要体现在环境产品的进口是否改变了企业传统能源和清洁资源的消耗比重, 若清洁能源的投入比重增加, 则有利于企业环境质量改善; 反之, 则会加剧企业污染。因此, 结构效应是否存在还需验证, 且结构效应对于环境质量的正负作用具有不确定性。

技术效应方面, 环境产品进口能够促使绿色技术和产品在国家之间以更低成本的方式扩散, 特别是对于环境产品净进口国, 进口企业更容易获取环境技术, 从而提升资源利用率和污染治理能力。将方程(2)对 τ 求导, 则有:

$$\begin{aligned} (dQ/d\tau)/Q &= (dX/d\tau + dY/d\tau)/S + \\ & (d\beta/d\tau)/\beta + (de/d\tau)/e \end{aligned} \quad (6)$$

根据 Copeland 等^[9]的研究, $e = Q/X = \alpha p/\tau$, 再将 $\beta = X/S$ 代入方程(6), 可得技术效应:

$$(de/d\tau)/e = -1/\varepsilon < 0 \quad (7)$$

可以看出, 技术效应为负, 而且企业进口更多的环境产品, 越有利于其降低污染排放量。

三、研究设计

1. 模型设定

本研究在理论部分探究了环境产品进口与环境的关系, 得出初步结论如下: 环境产品进口将会影响企业污染排放。为考察中国环境产品进口的环境效应, 本研究进行严格的计量验证, 在企业层面建立普通最小二乘回归的计量模型:

$$\begin{aligned} Pollution_{ikt} &= \beta_0 + \beta_1 environmentimport_{ikt} + \\ & \beta_2 Controls_{ikt} + v_i + v_k + v_t + \varepsilon_{ikt} \end{aligned} \quad (8)$$

式中: $Pollution_{ikt}$ 为 i 企业 t 年污染物的排放量, 是被解释变量, 目前国际上大多采用污染物排放量作为代理指标度量环境质量, 本研究参考邵朝对^[10]的做法, 在基准回归中用企业烟粉尘排放量作为衡量环境质量的主要指标; $environmentimport_{ikt}$ 为 i 企业 t 年单位环境产品的进口额, 是解释变量; $Controls_{ikt}$ 为一系列的控制变量, 包括工业总产值、资产总计、工业废水处理量、工业煤炭消费量、工业销售产值等; v_i 为企业层面固定效应; v_k 为行业层面固定效应; v_t 为时间层面固定效应; ε_{ikt} 为误差项, 下标 i, k, t 分别表示企业、行业和时间。

选取不同指标对环境质量进行度量, 对研究结论进行稳健性检验。基于企业所有制性质和制造业污染异质性进行分组回归, 分别考察环境产品进口对民营企业、国有企业、外资企业以及高污染行业、非高污染行业的环境影响。最后, 按照 APEC2012 环境产品清单的分类, 分别考察各类环境产品进口的环境效应。

2. 样本和数据来源

与本研究相关的数据库主要有 3 个: 中国工业企业数据库、中国企业海关进出口数据库、中国绿色发展数据库, 基于中国微观企业数据库中对 3 个数据库的匹配得到研究数据。

中国工业企业数据库提供了 1998—2013 年规模以上工业企业数据(1998—2006 年为全部国有工业企业及年销售收入 500 万元及以上的非国有工业企业, 2007—2010 年调整为年主营业务收入达到 500 万元及以上的工业法人企业, 2011 年调整为年销售额大于 1 000 万元及以上的工业法人企业)。“规模以上”是指年收入大于 500 万元, 由于 2011 年前后中国工业企业数据库对规模以上企业的统计标准存在差异, 为确保统一, 在样本时间段使用年销售额大于 1 000 万作为规模以上企业的界定标准。数据来源于国家统计局, 依据《工业统计报表制度》而进行的工业调查统计, 统计字段包含企业基本信息、企业生产与财务信息两大类别, 其中企业生产与财务信息包含产业活动、企业生产销售及职工情况、资产负债表、损益表、现金

流量表等,企业基本信息包括企业名称、法人代表、联系电话、地址、注册时间、员工人数等。中国工业企业数据库是研究中国产业与发展问题的重要数据集,控制变量中涉及微观企业层面的数据均来自该数据库 2006—2012 年的数据。

中国企业海关进出口数据库提供了 2000—2016 年每年发生进出口的中国企业,数据来源于进出口企业提交给海关总署的贸易数据,每年记录在 1 000 万条以上,统计字段主要有企业基本信息、HS 商品(8 位码)、收发货地、中转国、产销国、海关口岸、贸易方式、运输方式等,可用于研究中国企业的国际贸易行为。本研究中国企业进出口数据来源为中国企业海关进出口数据库。

中国绿色发展数据库提供了 1998—2012 年中国工业企业的排放排污和环境治理等信息,数据来源于原中国环保部。统计字段主要有企业基本信息、生产信息、水环境、大气环境,内容涵盖了资源利用类指标(工业用水量、煤炭消费量),污染排放类指标(工业废水排放量、二氧化硫排放量),污染治理类指标(废水治理设施数、氮氧化物去除量)等数 10 项指标信息,对于研究中国环境治理、产业结构升级具有重要基础性意义,目前被研究公司环境治理的学者广泛使用。

由于同一企业在中国工业企业数据和海关进出口数据中的税号有所不同,而且部分企业在两套数据中并未报告企业名称、电话号码、法人信息等企业特定信息,因此使用两者在数据库中的编码进行直接合并可能存在匹配偏差。为了更多地合并两个数据库中的企业,在借鉴田巍等^[11]研究的基础上,分两个步骤将两个数据库进行合并:第一步,直接使用企业名称和数据年份两个变量对两个数据库中的企业进行配置;第二步,企业所在地的邮政编码和企业电话号码可以将企业进行识别,所以使用企业所在地邮编和企业电话号码的后 7 位作为关键信息,对第一步没有合并上的企业再次进行匹配。一般情况下,企业在相同邮政编码下使用同一个电话号码,但电话号码的位数可能由于地区不同而存在差异,部分城市在 7 位电话号码的基础上增加到 8 位,本研究选择 7 位电话号码

进行合并,并最终形成工企、海关数据库。

在匹配工企、海关、绿色发展数据库时,借鉴韩超等^[12-13]的匹配方法:首先,按照企业代码对两数据库进行匹配,对于未匹配上的数据集继而使用企业名称进行匹配。其次,利用中国工业企业数据库和海关数据库的数据提取方法,分别提取两数据库企业名称中的关键信息并利用企业所在地信息进行匹配。在以上匹配的基础上,参照聂辉华等^[14]的做法,剔除销售额、总资产或固定资产净值、职工人数缺失的观测值,职工人数少于 8 人的观测值,总资产小于流动资产、总资产小于固定资产净值、累计折旧小于当期折旧的观测值,销售额和工业总产值低于 500 万元的观测值。最后,剔除污染物缺失的观测值,最终形成工企、海关、绿色发展面板数据。

3. 变量说明

被解释变量为环境污染程度 $Pollution_{ikt}$,选择环境污染指标衡量。根据邵朝对^[10]的研究,由于中国污染的主要形式是煤烟型为主的大气污染,而烟粉尘的排放主要来自燃煤,因此,选用企业烟粉尘排放量作为衡量企业污染程度的主要指标。一般而言,企业烟粉尘量越多,说明环境污染越严重。

$environmentimport_{ikt}$ 为核心解释变量,表示 i 企业 t 年单位环境产品的进口额。根据上述理论模型和机制,环境产品进口额的增加有利于企业环境质量的提高,并且在这一过程中技术效应发挥了环境正效益性。

$Controls_{ikt}$ 表示一系列的控制变量。其中包括:工业总产值(反映一定时期内工业生产的总规模和总水平)、企业利润总额(一般由销售利润和营业外收支净额两部分构成)、企业资产总计(即企业拥有或控制的全部资产)、工业废水处理量(即各种废水处理设施实际处理的工业废水量)、工业销售产值(是以货币形式表现的工业企业在一定时期内销售的本企业生产的工业产品或提供工业性劳务活动的价值总量)、工业煤炭消费量(通常情况下,工业煤炭消费量与企业污染程度正相关,即工业煤炭消费量越大,企业污染程度越高)。所有变量的描述性统计见表 4。

表 4 变量的描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
工业总产值	85 623	749 983	3.905×10^6	0	2.194×10^8
工业销售产值	85 628	788 460	1.607×10^7	0	4.565×10^9
资产总计	101 377	672 172	3.701×10^6	0	2.813×10^8
运营成本	24 676	118 964	1.671×10^6	0	1.880×10^8
利润总额	85 944	50 385	923 065	-7.626×10^6	1.353×10^8
工业废水处理量	101 384	974 028	1.945×10^7	0	1.582×10^9
工业煤炭消费量	82 876	16 552	221 626	0	1.915×10^7
烟粉尘排放量	101 382	65 864	825 261	0	1.205×10^8
单位环境产品进口额	101 386	1 711	45 566	0	4.473×10^6

四、实证结果与分析

1. 基本回归分析

基准回归考察了企业环境产品进口额对企业烟粉尘排放量的影响(表 5)。第(1)列是没有加入年份固定效应、行业固定效应和企业固定效应的回归结果;第(2)列加入了年份固定效应;第(3)列加入了年份固定效应和行业固定效应;第(4)列是在加入年份固定效应、行业固定效应和企业固定效应基础上的回归结果。

从表 5 可知,企业环境产品进口额的系数均为负且在 1%水平上显著,说明企业单位环境产品进口额的增加会导致企业烟粉尘排放量的减少。这与理论预期是一致的,可能原因如下:一方面,环境产品中包含污染管理类产品和

资源管理类产品,对企业的排污控制和能源节约有积极作用;另一方面,环境产品中的清洁技术与产品在一定程度上可以促使企业采用绿色技术,从而降低污染物的排放量。此外,工业煤炭消费量的系数在(1)至(4)列均显著为正,表明随着工业煤炭消费量的增加,企业烟粉尘排放量也在增加,环境污染程度加剧。

2. 稳健性检验

本研究采用被解释变量的另一种衡量方式来进行稳健性检验,即企业二氧化硫排放量。从表 6 可知,在第(1)列、第(2)列、第(3)列中,企业环境产品进口额的系数为负且在 1%水平上显著,在第(4)列加入了年份固定效应、行业固定效应和企业固定效应后,企业单位环境产品进口额的系数为负且在 5%水平上显著,由

表 5 企业环境产品进口额对企业烟粉尘排放量的总体效应

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
单位环境产品进口额	-0.7130*** (-9.8010)	-0.7151*** (-9.8313)	-0.6770*** (-9.3344)	-0.8100*** (-7.3071)
工业总产值	0.0306*** (21.8629)	0.0306*** (21.8505)	0.0299*** (21.2704)	-0.1349*** (-9.6212)
利润总额	-0.0332*** (-7.5792)	-0.0334*** (-7.6190)	-0.0302*** (-6.8009)	-0.0275*** (-4.7324)
资产总计	0.0166*** (11.1259)	0.0168*** (11.2366)	0.0176*** (11.5981)	0.0014 (0.7362)
工业废水处理量	0.0010*** (6.6265)	0.0010*** (6.5812)	0.0008*** (5.6858)	-0.0015*** (-9.1839)
工业销售产值	0.0000 (0.1066)	0.0000 (0.1023)	0.0000 (0.1692)	0.1688*** (12.0684)
工业煤炭消费量	2.0735*** (113.1087)	2.0731*** (113.1110)	2.0562*** (107.2822)	2.0257*** (57.6337)
Constant	40525.5508*** (9.3495)	56389.0391*** (10.1534)	-5854.7266 (-0.0082)	25512.4980 (0.1039)
年份固定效应	NO	YES	YES	YES
行业固定效应	NO	NO	YES	YES
企业固定效应	NO	NO	NO	YES
Observations	67424	67424	67424	67424
Number of code	29025	29025	29025	29025

注:()内的值为z值;***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。下同。

表 6 稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
单位环境产品进口额	-0.4014*** (-5.0676)	-0.4040*** (-5.1013)	-0.3394*** (-4.3197)	-0.4731** (-2.2346)
工业总产值	0.0140*** (8.3779)	0.0142*** (8.4619)	0.0127*** (7.5614)	-0.0235 (-0.8787)
利润总额	-0.0521*** (-10.4417)	-0.0524*** (-10.5128)	-0.0438*** (-8.6258)	-0.0541*** (-4.8765)
资产总计	0.0157*** (8.1114)	0.0159*** (8.2026)	0.0134*** (6.7862)	-0.0394*** (-10.7296)
工业废水处理量	0.0061*** (29.2501)	0.0061*** (29.1975)	0.0055*** (26.5185)	-0.0024*** (-7.4377)
工业销售产值	-0.0000 (-0.0758)	-0.0000 (-0.0606)	-0.0000 (-0.0243)	0.0433 (1.6223)
工业煤炭消费量	0.8742*** (42.3154)	0.8737*** (42.2960)	0.9396*** (43.2027)	1.0983*** (16.3601)
Constant	31194.0430*** (8.2732)	55866.1211*** (7.9200)	22924.4844 (0.9582)	90193.7109 (1.1398)
年份固定效应	NO	YES	YES	YES
行业固定效应	NO	NO	YES	YES
企业固定效应	NO	NO	NO	YES
Observations	67422	67422	67422	67422
Number of code	29024	29024	29024	29024

此说明企业单位环境产品进口额的增加会导致企业二氧化硫排放量的减少。

为进一步验证结果的稳健性,进行滞后检验(表7)。可以看出,在逐步加入控制变量后,企业单位环境产品进口额的系数均为负且在1%水平上显著,说明滞后一期单位环境产品进口额的增加对企业烟粉尘排放量产生明显的负

向作用。资产总计的系数在(4)至(7)显著为正,工业销售产值的系数在(6)和(7)显著为正,工业煤炭消费量的系数在列(7)显著为正,表示滞后一期企业烟粉尘排放量与资产总计、工业销售产值、工业煤炭消费量呈正相关性。

考虑到环境政策的影响,借鉴陈诗一等^[15-16]对环境问题的研究,通过控制一系列环

表 7 稳健性检验(滞后一期)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
单位环境产品进口额	-0.4131*** (-4.2880)	-0.7720*** (-7.6467)	-0.8156*** (-8.0519)	-0.7071*** (-6.9113)	-0.6827*** (-6.6662)	-0.7258*** (-7.0897)	-0.7329*** (-5.7241)
工业总产值		0.0127*** (11.9101)	0.0149*** (12.9760)	0.0082*** (5.5890)	0.0083*** (5.6792)	-0.0791*** (-8.2483)	-0.1505*** (-11.3812)
利润总额			-0.0226*** (-5.1545)	-0.0084* (-1.7392)	-0.0089* (-1.8529)	-0.0095** (-1.9815)	-0.0277*** (-5.3541)
资产总计				0.0116*** (7.2149)	0.0116*** (7.1673)	0.0121*** (7.5078)	0.0043** (2.2231)
工业废水处理量					-0.0009*** (-4.7114)	-0.0009*** (-4.8051)	-0.0014*** (-5.6447)
工业销售产值						0.0883*** (9.2276)	0.1686*** (12.8255)
工业煤炭消费量							1.1703*** (28.9194)
Constant	79272.8203* (1.8921)	77013.5938* (1.6594)	76904.9531* (1.6576)	73648.0156 (1.5887)	74564.2344 (1.6090)	75604.0547 (1.6336)	55411.7891 (1.1107)
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
观测值	62941	52347	52335	52335	52335	52334	38265

境规制政策实施层级的固定效应来排除其对结论的影响。中国环境规制政策大多是以行政区划为单位来实施的,例如,《酸雨控制区和二氧化硫污染控制区方案》是以地级市为单位实施的,“十一五”规划纲要关于化学需氧量与二氧化硫两种污染物排放总量控制的政策即《十一五污染控制政策》则是以省为单位实施的,这些环境规制因素可通过在回归方程中添加行政单位固定效应与年份固定效应的交乘项来加以控制。

表8中,第(1)列在基准回归中所控制的固定效应基础上加入省份-年份固定效应;第(2)列在基准回归的基础上加入城市-年份固定效应。为进一步控制部分行业层面可能实施的环境规制政策,第(3)列进一步考虑行业-年份固定效应。3列回归结果均稳健成立,这表明核心结论较为稳健,即环境产品进口有助于降低企业污染排放水平。

表 8 考虑环境政策的稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)
单位环境产品进口额	-0.4840** (0.211)	-0.4577** (0.206)	-0.4751** (0.206)
工业总产值	-0.0236 (0.027)	-0.0135 (0.027)	-0.0043 (0.027)
利润总额	-0.0544*** (0.011)	-0.0544*** (0.011)	-0.0610*** (0.012)
资产总计	-0.0392*** (0.004)	-0.0427*** (0.004)	-0.0504*** (0.004)
工业废水处理量	-0.0024*** (0.000)	-0.0022*** (0.000)	-0.0024*** (0.000)
工业销售产值	0.0437 (0.027)	0.0335 (0.027)	0.0263 (0.027)
工业煤炭消费量	1.0694*** (0.068)	0.9308*** (0.073)	0.9181*** (0.074)
Constant	70990.8081*** (3438.099)	73472.1755*** (3407.953)	77481.5785*** (3462.904)
年份固定效应	NO	NO	NO
行业固定效应	YES	YES	NO
企业固定效应	YES	YES	YES
省份×年份固定效应	YES	NO	NO
城市×年份固定效应	NO	YES	YES
行业×年份固定效应	NO	NO	YES
Observations	55211	54984	54966

3. 内生性问题与处理

此次研究的内生性问题在于环境产品进口额与企业烟粉尘排放量之间可能存在双向因果关系,即企业烟粉尘排放量的增多使得企业环境产品进口额增加。学术界通常使用工具变量回归的方法解决内生性问题,因此借鉴许家云

等^[17]的研究,使用单位环境产品进口额的滞后一期作为工具变量。

表9报告的是基于工具变量方法的回归结果,结果显示:单位环境产品进口额的估计系数依然显著为负,且都通过了1%水平下的显著性检验,由此说明单位环境产品进口额的增加对企业烟粉尘排放量存在显著的抑制作用。运用工具变量法的研究和基准回归结果基本一致。控制变量中工业销售产值和工业煤炭消费量的估计系数显著为正,表明两者都与烟粉尘排放量呈显著正相关关系,这与预期相符。其中,工业销售产值越高在一定程度上意味着企业生产规模倾向于扩大,由上述理论分析可知,在污染排放强度维持不变时,规模效应带来污染排放量的增加。

表 9 工具变量回归

变量	(1)	(2)
单位环境产品进口额	-0.5992*** (-4.2872)	-1.7253*** (-5.9788)
工业总产值		0.0156 (1.6054)
利润总额		-0.0453*** (-8.3423)
资产总计		-0.0058*** (-2.8415)
工业废水处理量		-0.0014*** (-5.2928)
工业销售产值		0.0269*** (11.9030)
工业煤炭消费量		1.1694*** (28.2607)
Constant	79818.6484* (1.9048)	55162.1367 (1.1020)
年份固定效应	YES	YES
行业固定效应	YES	YES
企业固定效应	YES	YES
Observations	62941	38266

注:()内数值为纠正了异方差后的 t 统计量;***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。下同

五、进一步研究

1. 机制检验

为进一步考察环境产品进口对环境质量的影响机制,借鉴 Imai 等^[18]相关文献的“中介效应”检验方法来设计实证分析策略,见回归方程(9)~(11):

$$Pollution_{ikt} = \alpha_0 + \alpha_1 environmentimport_{ikt} + \alpha_2 Controls_{ikt} + \gamma_i + \gamma_k + \gamma_t + \varepsilon_{ikt} \quad (9)$$

$$\begin{aligned}
 Channel_{ikt} = & \beta_0 + \beta_1 environmentimport_{ikt} + \\
 & \beta_2 Controls_{ikt} + \gamma_i + \gamma_k + \gamma_t + \mu_{ikt} \quad (10) \\
 Pollution_{ikt} = & \delta_0 + \delta_1 environmentimport_{ikt} + \\
 & \delta_2 Channel_{ikt} + \delta_3 Controls_{ikt} + \gamma_i + \gamma_k + \gamma_t + \pi_{ikt} \quad (11)
 \end{aligned}$$

式中: $Pollution_{ikt}$ 为结果变量,表示*i*企业在*t*年的烟粉尘排放量,反映企业环境质量; $environmentimport_{ikt}$ 为*i*企业*t*年单位环境产品的进口额; $Channel_{ikt}$ 为中介变量,包括规模效应、结构效应和技术效应; α_1 为环境产品进口额 $environmentimport_{ikt}$ 对企业环境质量的总效应; β_1 为 $environmentimport_{ikt}$ 对中介变量的影响; δ_2 为环境产品进口额 $environmentimport_{ikt}$ 通过中介变量 $Channel_{ikt}$ 影响企业环境质量 $Pollution_{ikt}$ 的中介效应; γ_i 为企业固定效应; γ_k 为行业固定效应; γ_t 为时间固定效应。

根据上述分析,环境产品进口可能通过规模效应、结构效应和技术效应影响环境质量,因此本研究将对这 3 条机制进行逐一检验。首先,使用新产品产值指标^[19] 来验证“规模效应”。新产品产值是指报告期企业生产的新产品的产值,一般而言,作为企业规模的度量指标之一,新产品产值越高,企业规模越大。表 10 报告了运用新产品产值作为企业规模衡量指标的回归结果,可知列(1)单位环境产品进口额的估计系数,列(2)(3)规模效应的估计系数均显著为正,证实规模效应存在,而且规模效应增加了企业烟粉尘排放量,加剧了企业污染程度。

为进一步厘清环境产品进口对生产的替代效应和促进效应,将进口产品分为中间品和最终品。采用贸发会议提供的 BEC 分类,在将海关数据中的 HS 编码与 BEC 分类逐一对照后,能够划分属于中间品的环境产品和最终品的环境产品。由表 11 可知,列(1)(2)核心解释变量的待估系数均显著为正,说明无论是作为中间品还是最终品的环境产品进口,均扩大了对应进口企业的生产规模。

在考察结构效应是否存在及其对环境的影响时,使用洁净燃气消费量/燃料煤消费量这一比值作为衡量结构效应的指标。事实上,结构效应体现在环境产品贸易自由化是否改变了企

变量	(1) 规模效应	(2) 烟粉尘排放量	(3) 烟粉尘排放量
规模效应		0.0135*** (3.4039)	0.0134*** (3.3832)
单位环境产品进口额	2.1646*** (4.6309)		0.2015 (0.6386)
工业总产值	-0.1155*** (-3.6183)	0.0256 (1.2050)	0.0278 (1.2903)
利润总额	-0.0278 (-1.3545)	-0.0555*** (-4.0387)	-0.0546*** (-3.9430)
资产总计	0.0091 (1.0466)	-0.0637*** (-10.8614)	-0.0634*** (-10.7595)
工业废水处理量	0.0046*** (7.5566)	-0.0039*** (-9.4810)	-0.0039*** (-9.4937)
工业销售产值	0.2242*** (30.0833)	-0.0017 (-0.3479)	-0.0027 (-0.5196)
工业煤炭消费量	-0.8472*** (-5.1240)	1.1199*** (10.0360)	1.1207*** (10.0424)
Constant	78376.6406 (0.5052)	119447.8125 (1.1412)	119513.0703 (1.1418)
年份固定效应	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES
Observations	50928	50928	50928

变量	(1) 中间品	(2) 最终品
单位环境产品进口额	32.5249*** (0.848)	1.7954*** (0.257)
工业总产值	2.5619*** (0.075)	0.7243*** (0.023)
利润总额	-0.3342*** (0.020)	-0.0525*** (0.010)
资产总计	-0.1011*** (0.009)	-0.0273*** (0.005)
工业废水处理量	-0.0053*** (0.001)	0.0006*** (0.000)
工业销售产值	-2.2636*** (0.076)	-0.6554*** (0.022)
工业煤炭消费量	-0.5331*** (0.143)	0.1288 [*] (0.070)
Constant	-49977.2932*** (5697.488)	14290.9222*** (2291.244)
年份固定效应	YES	YES
行业固定效应	YES	YES
Observations	39367	35229

业清洁资源和传统能源的消耗比重,当洁净燃气消费量/燃料煤消费量这一比值越大时,洁净燃气消费更具备比较优势,企业环境质量更易改善。

表 12 反映了使用洁净燃气消费量/燃料煤消费量度量结构效应的回归结果,列(1)单位环境产品进口额的估计系数并不显著,由此说

明环境产品进口额的增加并不能给企业带来结构效应,可能原因是环境产品的引入对污染控制和资源节约起到了一定的积极作用,因此并没有使企业增加洁净燃气的消费量。列(2)(3)中结构效应的估计系数均为负,也就是说如果结构效应存在,那么其可以显著减少企业烟粉尘排放量,对企业环境质量改善有正向作用。这与预期一致,因为结构效应可以降低煤炭使用比例,提高洁净燃气消费占比,有利于企业控制排污。

表 12 机制检验 II (结构效应)

变量	(1) 结构效应	(2) 烟粉尘排放量	(3) 烟粉尘排放量
结构效应		-24.8072** (-2.5633)	-24.5063** (-2.5339)
单位环境产品进口额	0.0017 (0.8118)		-12.6486*** (-4.8930)
工业总产值	-0.0001*** (-2.9657)	0.0381 (1.0444)	0.0395 (1.0845)
利润总额	0.0000 (1.2512)	-0.0692*** (-3.1295)	-0.0601*** (-2.7075)
资产总计	-0.0000 (-0.6578)	-0.0393*** (-4.9793)	-0.0369*** (-4.6614)
工业废水处理量	-0.0000 (-1.3345)	-0.0045*** (-6.4908)	-0.0035*** (-4.9030)
工业销售产值	0.0000 (1.3534)	0.0212* (1.8141)	0.0168 (1.4330)
工业煤炭消费量	0.0012*** (11.3588)	2.0542*** (15.8408)	2.0290*** (15.6452)
Constant	-10.3492 (-0.0524)	149158.2188 (0.6108)	147568.8906 (0.6047)
年份固定效应	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES
Observations	29536	29536	29536

技术效应体现在环境产品贸易自由化有利于企业采用绿色技术,从而改善环境质量。绿色技术是指能减少污染、降低能耗和改善生态的技术体系,本研究参考邵朝对^[10]的研究,使用工业粉尘去除量作为绿色技术的度量指标,即工业粉尘去除量越高,企业更有可能采用绿色技术。

表 13 显示了使用工业粉尘去除量作为衡量技术效应的回归结果。由此可知,列(1)单位环境产品进口额的估计系数显著为正,列(2)(3)技术效应的估计系数为负,说明企业进口更多的环境产品确实产生了更强的技术效应,而技术效应显著降低了企业的烟粉尘排放

量,有利于企业环境质量的改善。这与理论部分的结论一致。

表 13 机制检验 III (技术效应)

变量	(1) 技术效应	(2) 烟粉尘排放量	(3) 烟粉尘排放量
技术效应		-0.0080*** (-3.0543)	-0.0080*** (-3.0628)
单位环境产品进口额	1.3762* (1.9327)		0.2415 (0.7658)
工业总产值	0.1987*** (4.0844)	0.0252 (1.1858)	0.0278 (1.2917)
利润总额	0.2016*** (6.4522)	-0.0545*** (-3.9610)	-0.0533*** (-3.8509)
资产总计	0.0342** (2.5714)	-0.0634*** (-10.8041)	-0.0630*** (-10.6909)
工业废水处理量	-0.0048*** (-5.1314)	-0.0039*** (-9.4237)	-0.0039*** (-9.4404)
工业销售产值	-0.0774*** (-6.8213)	0.0009 (0.1891)	-0.0003 (-0.0514)
工业煤炭消费量	6.0856*** (24.1604)	1.1568*** (10.2673)	1.1579*** (10.2766)
Constant	-20690.5371 (-0.9844)	-6660.9463 (-0.7155)	-6682.0767 (-0.7178)
年份固定效应	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES
Observations	50928	50928	50928

2. 异质性分析

在基准回归模型的基础上,首先按企业所有制性质进行异质性分析。根据企业所有制性质,本研究将企业划分为国有企业、民营企业和外资企业。其中,国有企业是指国务院和地方人民政府分别代表国家履行出资人职责的国有独资企业、国有独资公司和国有资本控股公司;民营企业是指所有的非公有制企业;外资企业是指在中国境内设立的由外国投资者独资投资经营的企业。基于企业所有制异质性的回归结果见表 14,其中的第(3)列表示外资企业单位环境产品进口额的系数为负且在 1%水平上显著,第(2)列表示国有企业单位环境产品进口额的系数为负且在 5%水平上显著,第(1)列表示民营企业单位环境产品进口额的系数不显著。由此说明,对于外资企业和国有企业而言,单位环境产品进口额的增加会导致企业烟粉尘排放量的减少,而对于民营企业来说,单位环境产品进口额的增加对企业烟粉尘排放量的影响不明显。

表 14 企业所有制异质性回归结果

变量	(1) 民营企业	(2) 国有企业	(3) 外资企业
单位环境产品进口额	-2.008 3 (-1.008 7)	-11.550 8** (-2.153 0)	-0.498 3*** (-5.358 4)
工业总产值	0.044 3 (0.771 3)	0.325 0 (0.877 8)	-0.115 6*** (-9.102 0)
利润总额	0.046 6 (1.113 2)	0.302 7** (2.209 2)	-0.028 1*** (-5.370 9)
资产总计	-0.048 1*** (-5.521 2)	-0.008 4 (-0.347 2)	-0.003 8 ^c (-1.823 7)
工业废水处理量	0.002 8*** (4.072 7)	0.031 9*** (11.628 5)	-0.001 4*** (-8.824 3)
工业销售产值	0.034 6 (0.600 7)	-0.458 4 (-1.250 0)	0.132 7*** (10.451 6)
工业煤炭消费量	-0.110 0 (-0.773 7)	6.170 5*** (9.433 4)	1.099 7*** (33.279 7)
Constant	92 829.273 4 (1.010 9)	-323 229.093 8 (-1.194 1)	52 021.898 4 (1.197 2)
年份固定效应	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES
Observations	15 198	1 531	50 693
R-squared	0.020 6	0.324 7	0.058 1
Number of code	10 696	1 078	23 905

将制造业分为高污染行业和非高污染行业进行异质性分析(表 15)。Busse 将产品单位产出的“污染治理和控制支出(PACE)”在总成本中所占比重高于 1.8%的行业确定为污染密集型行业,即高污染行业^[20],包括工业化学品行

表 15 制造业行业异质性回归结果

变量	(1) 高污染行业	(2) 非高污染行业
单位环境产品进口额	-18.668 9*** (-4.624 4)	-0.010 8 (-0.226 8)
工业总产值	-0.052 6 (-0.572 5)	-0.001 6 (-0.227 1)
利润总额	-0.109 7*** (-3.869 9)	0.002 4 (0.393 2)
资产总计	-0.066 4*** (-6.349 5)	-0.006 2*** (-4.424 6)
工业废水处理量	-0.001 9*** (-2.916 6)	0.000 9** (2.077 7)
工业销售产值	0.094 2 (1.037 4)	0.002 9 (0.401 5)
工业煤炭消费量	1.128 1*** (8.143 8)	0.886 7*** (15.252 8)
Constant	177 322.500 0 (1.407 6)	38 483.566 4 ^c (1.814 6)
年份固定效应	YES	YES
行业固定效应	YES	YES
企业固定效应	YES	YES
Observations	17 429	49 993
R-squared	0.015 5	0.009 9
Number of code	7 732	21 576

业、非金属矿产业、钢铁行业、纸和纸浆行业、非铁金属行业等 5 个行业,其余为非高污染行业。可以看出,高污染行业单位环境产品进口额的系数为负且在 1%水平上显著,说明高污染行业单位环境产品进口额的增加会导致企业烟粉尘排放量的减少;而非高污染行业单位环境产品进口额的系数不显著,说明非高污染行业单位环境产品进口额的增加对减少企业烟粉尘排放量的作用不明显。

按照 APEC2012 环境产品清单的分类,将环境产品分为资源管理类产品、污染管理类产品、清洁技术与产品和环境友好型产品,并分别考察各类环境产品进口的环境效应。由于环境友好型产品仅涉及 441872(其他多层已拼装的木地板)一种产品,因此,表 16 重点考察前 3 类环境产品进口额对企业烟粉尘排放量的影响。结果显示:资源管理类产品和清洁技术与产品进口额的系数为负且在 5%水平上显著,说明这两类环境产品单位进口额的增加将会降低企业烟粉尘排放量;而污染管理类产品进口额的系数不显著,意味着这类环境产品单位进口额的增加对企业降低烟粉尘排放量的作用不明显。由于资源管理类产品主要包括再生能源设备,如风力发电设备等,因此该类环境产品可以

表 16 环境产品异质性回归结果

变量	(1) 资源 管理类产品	(2) 污染 管理类产品	(3) 清洁 技术与产品
单位环境产品进口额	-0.261 0** (-2.378 0)	-0.182 9 (-1.507 3)	-0.250 1** (-2.285 2)
工业总产值	0.011 6*** (7.002 3)	0.010 9*** (6.735 2)	0.011 2*** (6.867 6)
利润总额	-0.042 7*** (-8.406 0)	-0.042 0*** (-8.301 4)	-0.042 2*** (-8.335 5)
资产总计	0.013 8*** (7.004 4)	0.014 3*** (7.279 0)	0.014 2*** (7.197 1)
工业废水处理量	0.005 5*** (26.500 4)	0.005 5*** (26.488 4)	0.005 5*** (26.491 3)
工业销售产值	-0.000 0 (-0.024 4)	-0.000 0 (-0.024 3)	-0.000 0 (-0.024 3)
工业煤炭消费量	0.941 2*** (43.276 9)	0.941 4*** (43.289 6)	0.941 4*** (43.288 3)
Constant	23 044.220 7 (0.963 1)	23 109.232 4 (0.965 8)	23 161.689 5 (0.968 0)
年份固定效应	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES
观测值	67 422	67 422	67 422

通过资源节约如可再生能源的利用等途径来改善环境;清洁技术与产品多为高科技产品且多用于环境监测和评估,这类产品的进口一方面可以促进绿色技术例如污染治理技术的传播,另一方面可为企业监控污染排放提供直接服务。这两类环境产品进口对于环境质量的改善印证了技术效应对环境的正向影响。污染管理类产品主要包含 840410(蒸汽锅炉、过热水锅炉的辅助设备)、840420(水及其他蒸汽动力装置的冷凝器)等空气、废水、固体废物管理等产品,但是该类产品的进口并未明显改善企业烟粉尘的排放量,可能是因为该类产品进口关税的降低使得企业生产污染产品(最终产品)的成本降低^[21],因此企业出于逐利性而提升了污染产品的生产量,污染控制没有得到改善。

六、研究结论与政策启示

在高水平对外开放背景下,作为 WTO 主要成员,中国近些年环境产品进口突飞猛进,并呈现规模先增后减,进口以资源管理类产品为主,贸易市场集中在亚洲、欧洲、北美洲的特点。以 APEC2012 环境产品清单为基础,本研究进一步考察我国环境产品进口的环境效应,结果表明我国企业单位环境产品进口额的增加显著降低了企业烟粉尘排放量。在经过一系列稳健性检验后该结论依然成立。机制检验的结果表明,环境产品贸易自由化的规模效应、技术效应存在,但结构效应不显著。其中,规模效应增加了企业烟粉尘排放量,而技术效应降低了企业烟粉尘排放量。对于国有企业和外资企业来说,单位环境产品进口额的增加对企业烟粉尘排放量有明显的抑制作用,而对于民营企业而言,该影响并不明显。此外,单位环境产品进口额的增加显著降低了高污染行业烟粉尘排放量,而对非高污染行业没有明显影响。在环境产品分类中,资源管理类产品和清洁技术与产品的进口对企业烟粉尘排放量的减少作用明显,而污染管理类产品进口对降低企业烟粉尘排放量的作用不显著,这可能是由于资源管理类产品大多为可再生能源设备,清洁技术与产品多为高科技环保产品,因此在通过进口这两类环境产品改善企业排污的过程中,技术效应

发挥了对环境的正向作用。

实行高水平的对外开放是“十四五”规划乃至未来很长一段时期的重要任务,我国应不断优化和创新开放模式,全面提升对外开放的系统集成能力,推动与世界各国良性互动,实现共赢发展。具体来看,建议从以下方面准备:

第一,建设国际高标准经贸规则和制度体系。作为 WTO 主要成员和环境产品贸易的利益攸关方,我国应积极主动参与环境产品贸易自由化谈判,提升话语权,争取谈判优势,获取有利位置。这就要求:首先,结合我国环境产品情况制定符合自身利益的关税削减谈判策略,将我国具备竞争优势的环境产品纳入清单,并可适当放开部分具有相对优势的环境产品的关税,体现我国在谈判中的诚意;对于不具备竞争优势的环境产品应尽可能维持关税。同时,对环境产品“扩围”要保持谨慎,防止 WTO 发达成员将更多具备竞争优势的工业品列入环境产品清单。其次,在建立环境技术转移制度和环境产品关税减让问题上要坚持发展中成员特殊与差别待遇,在谈判中呼吁建立环境技术转让体系,争取发达国家的环境技术转让,包括为我国环境产品企业国际化提供标准规范支持、加强环境产品标准的国际合作、推进环境产品标准的国际互认等^[22]。在环境产品关税减让顺序、减让程度等方面坚持发展中成员特殊与差别待遇,要求给予发展中国家一定时间的过渡期逐步削减关税。最后,加快重构多边经贸新规则。我国要充分发挥在 WTO 中的重要作用,以高标准国际经贸规则推动多边协定谈判,促进贸易投资自由化和便利化,与此同时,推动我国涉外经贸规则体系与国际规则相结合,形成高水平的对外开放格局。

第二,坚持高水平“引进来”,实施进口差异化战略,拓宽进口市场。当下,我国拥有较为丰裕的外汇储备和资本,可大力引进外部市场资源要素和扩大进口以满足我国消费升级的需求。要提高引进绿色技术和先进装备,作为改造我国落后产业体系的强大动能。继续加快推进贸易平台建设例如举办进口博览会,为“引进来”打造更优质的平台。进一步降低进口关税和制度性成本,优化进口结构,扩大对各国高

质量产品和技术的进口。具体而言,考虑到各类环境产品的环境效应和进口结构现状,要更有针对性地制定进口规划。根据前文的分析,资源管理类产品和清洁技术与产品的进口明显改善,污染管理类产品的进口对环境的影响不明显,而我国当下的环境产品进口仍以资源管理产品为主,清洁技术与产品进口比重有所上升,污染管理类产品进口比例呈下降态势,因此我国可进一步提高清洁技术与产品在进口中的比重,实现环境监测和评估;维持资源管理类产品的进口比例,推动可再生能源利用;逐步降低污染管理类产品的进口比重。此外,鉴于我国环境产品进口市场相对固定且存在较大拓展空间,有关部门应密切关注环境产品供给变动,全面、细致地分析海外市场,减轻对部分国家环境产品进口的依赖程度,还可尝试拓展澳洲市场,同时深化与中国香港、东盟等地区的合作,进一步丰富进口渠道。

第三,发挥好对外开放中政府与市场的作用,加快培育企业绿色技术创新能力。作为发展社会主义市场经济不可或缺的两个方面,政府与市场对形成高水平开放型经济体制具有重要作用:一是应充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,完善市场体系,优化市场环境,提升资源配置效率和社会经济活力;二是要更好地发挥政府作用,弥补市场缺陷,以达到资源的优化配置和充分利用。鉴于技术效应对环境的正面影响,一方面,政府部门可在财政、税收、贸易等方面给予环境产品企业适当的政策优惠,以激励其研发创新和技术创新,还可搭建污染数据共享平台,为缺乏资金技术的企业提供指导和援助;另一方面,要加快建设统一开放、竞争有序的市场体系,消除各种隐蔽、形式多样的地方保护和市场封锁,破除保护内容、保护手段、保护范围的限制,形成全国统一的商品和要素流通政策和贸易体制,使环境产品和绿色技术能够在统一市场规则的全国范围内顺畅流动和优化配置。此外,企业既是高质量发展的微观主体,也是国民经济的重要细胞,在扩大对外开放中意义非凡,因此环境产品企业应重视环境领域人才的引进,在为技术创新提供动力的同时加强绿色技术创新实践,如设立专门的技

术研发部门、加强与科研机构的技术创新合作等,力争将自身打造成具有国际竞争力的创新型领军企业,推动整个环境产品产业链的技术和价值升级,推进我国贸易高质量发展。

第四,打造国际一流水平的营商环境。良好的营商环境是一国的重要软实力,有助于消除贸易壁垒,为我国巨大的市场规模提供资源要素自由流动的环境基础^[23]。首先,进一步削减关税和制度性成本,提升贸易投资自由化便利化水平。作为WTO《环境产品协定》谈判的主要推动者与参与者,我国可进一步降低环境产品进口关税,推动谈判重启,同时进一步缩短通关时间、提高通关效率,持续推进高水平对外开放。其次,建立健全绿色贸易制度体系,积极探索建立绿色贸易评价指标体系,支持绿色技术研发和绿色贸易公共平台建设,支持企业引入和推出更多高质量环境产品,推动技术先进、成效明显、可行性高的绿色技术创新成果转化落地。支持举办环境产品贸易主题展会,打造高水平、国际化的绿色贸易促进平台。最后,加强知识产权保护,为绿色技术交流合作保驾护航。加强知识产权保护不仅能为国外出口商和技术转移者创造良好的环境,还能推动国内企业增强核心竞争力参与国际经济竞争^[24]。加强对贸易、环境领域的知识产权保护,可使本国和外资环境产品企业的合法权益得到有效保障,从而更有助于开展国际科研合作和绿色技术交流,深化节能环保、清洁能源等领域技术装备和服务国际合作,营造更加活力、开放的创新创业环境。

第五,实施高质量发展战略推进贸易强国建设。高水平对外开放的重要任务和目标就是要加快推进贸易强国建设,推动外贸从数量的扩张到质量的提升,提升对外开放的竞争力。一方面,要实施创新驱动发展战略培育国际竞争新优势。与WTO主要发达成员相比,我国自主创新能力还有较大的提升空间,可以以环境产品贸易为合作契机,加强国际绿色技术交流与合作,积极融入和主动布局全球创新网络,加大节能环保、清洁生产、清洁能源等领域绿色技术创新力度,实现绿色低碳技术创新突破。另一方面,加快发展绿色制造体系提高全球价

值链位势。一国产业在全球产业链、价值链的地位是衡量该国是否成为贸易强国的重要标尺,长期来看,全球产业链的绿色化转型或将抬高分工体系的进入门槛^[25],因此我国加快驱动产业链体系朝向绿色化转型升级成为必然之举。为此,我国可从环境产品贸易为切口,带动上下游产业和关联产业实现低碳发展的同时,加强绿色制造国际合作,推动构建绿色低碳产业链供应链合作体系,提升环境产品和服务供给能力,构建绿色产业体系,重塑我国产业竞争新优势,以提高我国在全球价值链中的位置,推进贸易强国建设。

参考文献:

[1] 贺胜兵,姜思琦,周华蓉. 环境产品贸易网络的结构特征及演进机制——基于共建“一带一路”国家的实证[J]. 中国人口·资源与环境,2024,34(2):81-93.

[2] 许蔚. 中美环境技术产品贸易自由化的现状及路径分析[J]. 经济研究导刊,2015(18):302-304.

[3] 温琨,尤宏兵. 环境产品贸易自由化能改善发展中国家的环境质量吗[J]. 国际经贸探索,2017,33(12):22-36.

[4] 毛熙彦,贺灿飞,王佩玉,等. 中国环境产品进出口贸易对碳排放的影响[J]. 自然资源学报,2022,37(5):1321-1337.

[5] 熊芳,童伟伟. 新时代我国制度型开放变革的进展与进路[J]. 经济学家,2024(1):99-107.

[6] 屠新泉,刘斌. 环境产品谈判现状与中国谈判策略[J]. 国际经贸探索,2015,31(3):83-94.

[7] GROSSMAN G M, KRUEGER A B. Economic growth and the environment[J]. Quarterly Journal of Economics,1995,110(2):353-377.

[8] ANTWEILER W, COPELAND B R, TAYLOR M S. Is free trade good for the environment? [J]. American Economic Review,2001,91(4):877-908.

[9] COPELAND B R, TAYLOR M S. Trade, growth and the environment [J]. Journal of Economic Literature,2004,42(1):7-71.

[10] 邵朝对. 进口竞争如何影响企业环境绩效——来自中国加入 WTO 的准自然实验[J]. 经济学(季刊),2021,21(5):1615-1638.

[11] 田巍,余淼杰. 企业出口强度与进口中间品贸易

自由化:来自中国企业的实证研究[J]. 管理世界,2013(1):28-44.

[12] 韩超,陈震,王震. 节能目标约束下企业污染减排效应的机制研究[J]. 中国工业经济,2020(10):43-61.

[13] 吕越,张昊天. 打破市场分割会促进中国企业减排吗? [J]. 财经研究,2021,47(9):4-18.

[14] 聂辉华,江艇,杨汝岱. 中国工业企业数据库的使用现状和潜在问题[J]. 世界经济,2012,35(5):142-158.

[15] 陈诗一,陈登科. 雾霾污染、政府治理与经济高质量发展[J]. 经济研究,2018,53(2):20-34.

[16] 陈登科. 贸易壁垒下降与环境污染改善——来自中国企业污染数据的新证据[J]. 经济研究,2020,55(12):98-114.

[17] 许家云,佟家栋,毛其淋. 人民币汇率变动、产品排序与多产品企业的出口行为——以中国制造业企业为例[J]. 管理世界,2015(2):17-31.

[18] IMAI K, KEELE L, TINGLEY D. A general approach to causal mediation analysis [J]. Psychological Methods,2010,15(4):309-334.

[19] 冯祯祯,苗翠芬,崔凡,等. 进口竞争、创新与企业出口价值攀升[J]. 工业技术经济,2024,43(2):69-78.

[20] BUSSE M. Trade, environmental regulations and the World Trade Organization: new empirical evidence [J]. Journal of World Trade, 2004, 38(2):285-306.

[21] 卫迎春,张梅梅. 我国环境产品出口贸易影响因素动态分析——基于 CMS 模型测算[J]. 国际贸易问题,2016(4):107-116.

[22] 刘斌,王殿杰. 数字贸易规则是否促进了环境服务贸易? [J]. 南开经济研究,2023(11):130-148.

[23] 申烁,罗朝阳,李雪松. 国际营商环境与企业全要素生产率[J]. 河南大学学报(社会科学版),2024,64(3):20-26.

[24] 李杨,唐克. 全球主要经济体技术创新及对我国的启示——基于 PCT 申请视角[J]. 征信,2020,38(8):11-17.

[25] 吕越,陈泳昌. 提升产业链韧性和安全水平:时代背景、风险挑战与靶向进路[J]. 学术论坛,2024,47(2):58-67.

(编辑:高虹)

Research on the Environmental Effects of China's Environmental Goods Import Under the Background of High-Level Opening-Up/TANG Ke^{1,2}, LI Yang³ (1. School of Economics, Peking University, Beijing 100871, China; 2. School of International Business and Economics, Zhengzhou 450016, China; 3. China Institute for WTO Studies, University of International Business and Economics, Beijing 100029, China)

Abstract: Developing green trade under the background of high-level opening-up is an inevitable choice for China's economic transformation and upgrading, as well as achieving high-quality development. As a representative of green trade, the liberalization of environmental goods trade as an important path to achieve sustainable development has been widely recognized by countries around the world. As a major member of the World Trade Organization (WTO), China has fully participated in the negotiations of the Environmental Goods Agreement of WTO and actively developed the import trade of environmental goods. The import of environmental goods in China shows characteristics of first increasing in scale and then decreasing, imbalanced structure, and relatively fixed market. Combining Grossman and Krueger's classic theories on trade and environment, as well as Antweiler's general equilibrium model, this study theoretically explains the mechanism by which environmental goods import affects corporate pollution emissions. Panel data from micro enterprises in China are selected to empirically examine the environmental effects of environmental goods import. Research has found that firstly, importing environmental goods can reduce corporate pollution emissions. Further mechanism testing results indicate that the scale effect of environmental good imports increases the smoke and dust emissions of enterprises, while the technical effect reduces the smoke and dust emissions, and the composition effect is not significant. Secondly, in the subdivision of environmental goods, the import of resource management goods and clean technologies and goods has a significant effect on reducing enterprise smoke and dust emissions, while pollution management goods have no significant effect on environmental improvement. Thirdly, the increase in the import volume of environmental goods has a significant inhibitory effect on the emission of smoke and dust in state-owned enterprises, foreign-funded enterprises and high-polluting industries, while it has no significant effect on private enterprises and non-high-polluting industries. In view of this, it is suggested to establish international high standard economic and trade rules and institutional system, adhere to high-level "import" and implement import differentiation strategy, give full play to the role of the government and market in opening up to the outside world, and accelerate the cultivation of enterprises' green technology innovation capabilities, create an internationally first-class business environment, and implement the strategy of high-quality development to promote the construction of a trader of quality.

Key words: high-level opening-up; green technology; business environment; a trader of quality; environmental goods; import effect; smoke and dust emission