

对外贸易、市场化进程与污染排放

——动态面板数据的实证研究

刘家悦¹(博士), 罗良文²(博士生导师), 阚大学³(博士)

【摘要】文章首先分析了对外贸易环境污染效应中市场化进程的作用机理,然后运用系统广义矩估计方法分析了1992~2009年中国省级动态面板数据。结果表明:市场化改革所带来的制度改进有效地降低了对外贸易的环境污染效应,当在对外贸易的环境污染效应模型中控制市场化进程作用之后,对外贸易可改善环境质量。进一步研究发现,当市场化指数大于8.80时,对外贸易才会改善环境质量;当市场化指数低于8.80时,对外贸易会加剧环境污染。

【关键词】对外贸易; 市场化进程; 环境污染; 污染排放

【中图分类号】F752 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1004-0994(2017)09-0108-7

一、引言

2015年我国对外贸易总额为24万亿元人民币,货物贸易总值居全球之首。然而2012年中国CO₂排放已为89亿吨,占世界CO₂排放量的26.18%。外贸带来的工业发展导致中国环境恶化,该问题已经受到国内外学者的关注。目前,针对我国对外贸易的污染排放测量等相关研究文献较多,但探讨市场化进程与对外贸易的环境污染效应测量之间关系的文章较为少见。

目前,关于如何测算中国对外贸易的环境污染效应,国内外学者并没有得到统一的结论。通过文献梳理共总结出以下三种观点:“污染避难所”假说、“染光环”假说、对外贸易综合环境效应理论。“污染避难所”假说认为,贸易自由化促使发展中国家成为“污染避难所”,因为发展中国家为了发展经济,一般而言具有较为宽松的环境管制办法或较低的环境标准。“染光环”假说认为,对外贸易可以促使发展中国家政府和民众进一步了解国外消费者的环境偏好和环境规则,发展中国家受此影响之后,可以推动环境标准与规制的制定与落实,进而提升环境管理水平,降低对外贸易带来的污染排放量。对外贸易综合环境效应理论认为,通过结构、规模、规制和技术等四种途径对外贸易会对生态环境产生影响。

通过梳理相关文献我们发现,当前关于对外贸易的环境污染效应研究已颇为丰富,但少有文献把市场化进程纳入对外贸易的环境污染效应研究。本文的创新性体现在三个方面:首先,较为系统地分析了市场化进程通过结构效应、规模效应、环境规制和技术效应四方面作用于对外贸易的环境污染效应的机理,这为现有研究提供了一个新的视角。其次,很多论文在实证分析时没有考虑到内生性问题,没有引入市场化进程变量以及市场化进程与对外贸易的交互变量。本文基于理论分析提出了研究假设,并基于省级动态面板数据,利用系统广义矩估计克服内生性问题。再次,进行了稳健性检验,在引入市场化进程变量前提下,从区域视角进一步实证测量了对外贸易的地区生态环境污染效应。

二、市场化进程作用于对外贸易环境污染效应的影响机理

1. 市场化进程的结构效应改变对外贸易对环境污染的影响。在经济发展初期,市场化程度较低时,发展中国家要素配置扭曲,出口企业的比较优势可能仅仅是丰富的资源和廉价的劳动力,这导致出口商品多来自于资源劳动密集型产业,从而恶化了生态环境。市场化程度较低时易导致腐败,而腐败会

【基金项目】教育部人文社科基金青年项目“对华环境技术援助的生态效果评价”(项目编号:BSY14016)

导致收入分配扭曲,进而导致出口商品附加值与技术含量较低,进一步恶化当地生态环境。相反,市场化程度较高时,要素配置较为合理,促使出口商品结构升级,产业结构和消费结构也进一步优化,从而使得出口贸易的产品结构优化,污染密集型的产品出口规模萎缩,地区生态环境得到恢复与改善。

2. 市场化进程的规模效应改变对外贸易对环境污染的影响。首先,市场化促进了基础设施的完善以及要素的合理配置,使得从事对外贸易企业的生产成本下降、生产率提高,对外贸易规模不断扩大,从而对环境和生态形成压力。其次,市场化减少了官员腐败空间,促使法制环境不断透明化,政府执行力和办事效率不断提高,进而降低了对外贸易企业的交易成本,提升了其竞争力,扩大了其规模,从而恶化了当地环境。同时内需的扩大会增加对进口商品的需求,但市场化也会带来激烈的国内市场竞争,易倒逼政府实施贸易保护政策,大量的进口替代会加剧生态环境的恶化。

3. 市场化进程通过作用于环境规制改变对外贸易对环境污染的影响。随着民众收入的提高,按照需求层次理论,民众对于生态环境的要求也越来越高。当市场化程度较高时,绿色标准与环境规制会不断提升,长期而言也增加了外贸企业产品的国际竞争力,促使政府加快环境标准与环境保护政策的落实,从而发挥改善生态环境的正面效应。相反,当市场化程度较低时,法制环境不透明,政府办事效率较低,寻租空间很大,相关的环境保护条例会被弱化,政府对环境政策的执行也较为滞后,不利于发展中国家对外贸易改善环境的作用发挥。

4. 市场化进程的技术效应改变对外贸易对环境污染的影响。当市场化程度较高时,说明本地基础设施较为完善,产品市场和要素市场较为成熟,法制环境较为透明,政府效率较高,这为对外贸易企业的技术研发和吸收技术外溢创造了条件,有助于改善环境。市场化程度较低时,不利于对外贸易企业的技术研发和吸收技术外溢,即不利于对外贸易通过技术效应改善环境的作用发挥。

综上所述,市场化进程主要是通过结构效应、规模效应、环境规制和技术效应来作用于对外贸易的环境污染效应。对于一个国家或地区而言,市场化进程对于对外贸易的环境污染效应是正面影响还是负面影响还有待于进一步研究。何况一国不同地区的市场化进程往往存在差异,不同市场化进程对于对外贸易的环境污染效应影响也可能并不相同。

三、实证分析

1. 模型设定、变量测度和数据说明。

(1)模型设定。为了实证分析市场化进程作用于对外贸易的环境污染效应影响程度如何,借鉴刘林奇(2009)的建模思路,文章需要构建一个开放条件下对外贸易的环境污染效应模型。首先,推导环境污染供给方程。假设一国生产最终产品X和Y需要运用资本K、劳动L以及环境资源E三种要素,其中X和Y分别是资本密集型产品和劳动密集型产品。假设X和Y的生产规模报酬不变, w 、 r 和 σ 分别表示工资、利息和环境成本,政府排污税税率等同于环境成本 σ 。令Y产品为标准化产品,用 p 来代表X劳动密集型产品的相对价格。一国国内市场化进程、一国对外开放程度等因素,都会使得国内价格不同于世界市场的价格。因此,有: $p = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 p^* = \alpha p^*$ 。其中, α_1 表示国内市场化进程, α_2 表示贸易自由化程度, α_3 表示外资依存度。 p^* 是X的相对世界市场价格。假设企业在生产X时为了能够降低污染,需要投入生产要素研发减污技术。假设用X单位产品来衡量企业减污的要素投入,即X产品产出量(x_n)为: $x_n = x(1 - \delta)$ 。 x 为总产出,用 x_m 表示减污投入量, $\delta = x_m/x$ 表示企业减污程度量。用 $e(\delta)$ 表示生产每单位X所产生的污染量,则 $E = e(\delta)x$,那么生产X的利润可表示为: $\pi_x = p_N - rK_x - wL_x$ 。

其中, $p_N = p(1 - \delta) - \sigma E$,表示相对于总产出的净生产者价格。假设一国存在两类人群,且人口总数量为N,第一类人为较多关心环保的人群 N_a ,第二类人为较少关心环保的人群 N_b ,即总人口数量为: $N = N_a + N_b$ 。每个消费者都追求在污染一定时的效用最大化,因此,消费者的间接效用可以简单表示为:

$$V_i(p, Z/N, E) = u\left[\frac{Z/N}{I(p)}\right] - \theta_i E = u(G) - \theta_i E$$

其中, θ 是单位污染影响效用的系数, $i = [a, b]$, $\theta_a > \theta_b \geq 0$,Z为总收入, $I(p)$ 为价格指数, $G = \frac{Z/N}{I(p)}$ 。

我们进一步假设社会加权效用最大化取决于政府选择一个最优税率,即可通过对上式中 σ 求一阶等于0的导数,得到:

$$u'(G) \frac{dG}{d\sigma} - [\phi \theta_a + (1 - \phi) \theta_b] \frac{dE}{d\sigma} = 0$$

其中, ϕ 为较为关心环保的人群比重,可以通过政府来改变。当世界市场价格不变时,有 $\frac{dG}{d\sigma} = \frac{\sigma}{NI(p)} \frac{dE}{d\sigma}$,结合上式整理可得到:

$$\sigma = N \left[\frac{\phi \theta_a I(p)}{u'(G)} + \frac{(1-\phi) \theta_b I(p)}{u'(G)} \right]$$

令每个人的边际污染损害为 $MD_i(p, G) = \frac{\theta_i I(p)}{u'(G)}$, 则上式变为:

$$\sigma = N [\phi MD_a(p, G) + (1-\phi) MD_b(p, G)]$$

当 $MD_i > 0$, 效用函数为凹函数时, 上式可以简化为 $\sigma = T\lambda(p, G)$ 。其中, 把 $T = \phi N\theta_a + (1-\phi)N\theta_b$ 解读为国家类型, 把有效边际污染损害当作 $\sigma = T\lambda(p, G)$, 故环境治理污染政策是随着经济条件和政府类型变量的变化而变动。

由此可推出污染供给方程:

$$\frac{d\sigma}{\sigma} = \frac{dT}{T} + \eta_{MD,p} \left(\frac{d\alpha_1}{\alpha_1} + \frac{d\alpha_2}{\alpha_2} + \frac{d\alpha_3}{\alpha_3} \right) + \eta_{MD,p} \frac{dp^*}{p^*} + \eta_{MD,G} \frac{dG}{G}$$

接下来推导环境污染需求方程。 $E = ex = e\omega s$, 其中 ω 是 x 占经济规模的比重, S 表示经济规模, 对此式求导可得:

$$\frac{dE}{E} = \frac{de}{e} + \frac{d\omega}{\omega} + \frac{dS}{S}$$

这里将 ω 视为资本与劳动比 k 和生产者净价格 p_N 的函数, 即 $\omega = \omega(k, p_N)$, 进一步求导可得:

$$\frac{d\omega}{\omega} = \eta_{\omega k} \frac{dk}{k} + \eta_{\omega p_N} \frac{dp_N}{p_N}$$

再由 $E = e(\delta)x$ 和 $\pi_x = p_N - rK_x - wL_x$ 两式可得:

$$\frac{de}{e} = \eta_{e\sigma} \frac{d\sigma}{\sigma} - \eta_{ep} \frac{dp}{p} = \eta_{e\sigma} \frac{d\sigma}{\sigma} - \eta_{ep} \left(\frac{d\alpha_1}{\alpha_1} + \frac{d\alpha_2}{\alpha_2} + \frac{d\alpha_3}{\alpha_3} + \frac{dp^*}{p^*} \right)$$

由此可以得到 X 产品分解后的污染需求方程:

$$\frac{dE}{E} = \eta_{\omega k} \frac{dk}{k} + \left[\eta_{\omega p} (1 + \delta) - \eta_{ep} \right] \frac{d\alpha_1}{\alpha_1} + \left[\eta_{\omega p} (1 + \delta) - \eta_{ep} \right] \frac{d\alpha_2}{\alpha_2} + \left[\eta_{\omega p} (1 + \delta) - \eta_{ep} \right] \frac{d\alpha_3}{\alpha_3} + \left[\eta_{\omega p} (1 + \delta) - \eta_{ep} \right] \frac{dp^*}{p^*} + (\eta_{e\sigma} - \delta \eta_{\omega p}) \frac{d\sigma}{\sigma} + \frac{dS}{S}$$

最后, 联立污染供给方程和污染需求方程, 可得到环境污染与主要影响因素相关联的简化形式:

$$\frac{dE}{E} = \vartheta_1 \frac{dS}{S} + \vartheta_2 \frac{dk}{k} - \vartheta_3 \frac{dG}{G} + \vartheta_4 \frac{d\alpha_1}{\alpha_1} + \vartheta_5 \frac{d\alpha_2}{\alpha_2} + \vartheta_6 \frac{d\alpha_3}{\alpha_3} + \vartheta_7 \frac{dp^*}{p^*} - \vartheta_8 \frac{dT}{T}$$

其中: $\frac{dE}{E}, \frac{dS}{S}, \frac{dk}{k}, \frac{dG}{G}, \frac{d\alpha_1}{\alpha_1}, \frac{d\alpha_2}{\alpha_2}, \frac{d\alpha_3}{\alpha_3}, \frac{dp^*}{p^*}, \frac{dT}{T}$ 分

别表示污染排放、经济规模、资本—劳动比、人均收入、市场化进程(国内)、贸易自由化、外商直接投资、污染产品世界价格和国家类型等的变动(一国较为关心环保与较少关心环保人数的变动, 表示一国治理环境污染的政策倾向和力度, 即环境规制)。因此, 相应的 ϑ 值分别反映经济规模 S 、技术进步 k 、产业结构 G 、市场化进程 α_1 、对外贸易 α_2 、外资 α_3 、世界价格 p^* 、环境规制 T 对环境污染的影响。由于收集世界价格数据较为困难, 在设定最终计量模型时将不予考虑, 并且根据国内外学者关于环境污染影响因素的分析, 加入了经济规模的平方。此外, 依据理论分析, 市场化进程通过作用于对外贸易影响环境污染, 因此将市场化进程变量替换为市场化进程和对外贸易的交互变量, 然后全部运用对数形式来表示, 最终设定了如下计量模型:

$$\begin{aligned} \text{Ln}E_{it} = & C + \vartheta_0 \text{Ln}E_{it-1} + \vartheta_1 \text{Ln}S_{it} + \vartheta_2 \text{Ln}S_{it}^2 + \\ & \vartheta_3 \text{Ln}G_{it} + \vartheta_4 \text{Ln}k_{it} + \vartheta_5 \text{Ln}T_{it} + \vartheta_6 \text{Ln}\alpha_{2it} + \vartheta_7 \text{Ln}\alpha_{2it} \times \\ & \text{Ln}\alpha_{1it} + \vartheta_8 \text{Ln}\alpha_{3it} + \mu_{it} \end{aligned}$$

其中, t 表示第 t 年, i 表示第 i 个省份(直辖市或自治区), μ 为随机游走误差项。鉴于一般经济因素变化本身均会产生一定的惯性, 文章加入被解释变量的滞后一期, 表示前一期结果对后一期会产生影响。现实中普遍存在污染排放滞后效应, 因此, 把未考虑到的其他环境污染因素也纳入滞后项。

(2) 变量测度。大多数文献对于环境污染水平的变量选取方面, 采用单一或几个污染排放指标作为被解释变量。结合多数学者的研究经验, 本文选取各地区人均工业废气、废水和固体废弃物排放量等作为污染排放变量 (E_1, E_2, E_3)。对外贸易 (α_2) 的变量选取, 按照文章的研究思路要求, 我们采用各地区进出口总额即可。市场化进程 (α_1) 的变量选取, 引用目前比较权威的数据, 即樊纲等人建立的市场化指数。各地区的实际利用外资金额占国内生产总值的比重可以直接作为外商直接投资 (α_3) 变量。文章采用常规做法, 选取各地区第二产业产值占国内生产总值的比重, 作为产业结构 (G) 变量。文章依据 EKC 假说, 用各地区国内生产总值, 并在实证中对各地区国内生产总值进行平方, 作为经济规模 (S) 变量。考虑到数据的可得性, 选取各地区环境污染治理投入和排污费收入之和占国内生产总值的比重作为环境规制 (T) 变量。借鉴许和连、邓玉萍 (2012) 的思路, 采用各地区资本劳动比作为技术进步 (k) 变量。对资

本进行计算借鉴前人的“永续盘存法”，公式为 $K_{it} = I_{it}/P_{it} + (1-d)K_{it-1}$ 。其中， P_{it} 为固定资产投资价格指数（以 1992 年为 100）， I_{it} 为第 i 个省份第 t 年的全社会固定资产投资， d 为资本折旧率，且将其设定为 5%。另外，文章通过 $K_{i, 1992} = I_{i, 1992}/(0.03 + Z_i)$ 求出初始年份 1992 年各省份的资本存量。其中， Z_i 为第 i 个省份 1992~2009 年的国内生产总值平均增长率，另一劳动要素投入量直接采用各地区年末就业人数衡量。

(3) 数据说明。本文选取 29 个省份 1992~2009

年的数据进行研究，文章所有数据来源于各地区的统计年鉴和《2015 年中国人口统计年鉴》、《2015 年中国环境年鉴》等。为了避免统计数据中汇率和价格因素的扰动，对各地区国内生产总值的数据进行剔除波动折算，用国内生产总值指数（设定 1992 年为 100）为基准；剔除样本期内人民币汇率制度改革引致的人民币对美元汇率波动，将各地区实际利用外资和进出口额进行加权平均汇率调整，得出反映各地区的实际增加值。表 1 给出了各变量的描述统计结果。

表 1 变量的描述性统计结果

变量	E_1	E_2	E_3	S	G	k	T	α_1	α_2	α_3
均值	0.0187	43.2934	0.1503	2591.5204	0.4453	0.9003	0.0025	5.3978	183.2772	0.0398
中间值	0.0199	41.9719	0.1160	2699.9800	0.4644	1.0964	0.0026	5.4685	205.4084	0.0227
最大值	0.0634	113.3200	0.3708	39482.5600	0.5903	6.7396	0.0120	11.5417	6110.9430	0.1499
最小值	0.0025	16.5933	0.0609	83.1400	0.1952	0.1430	0.0004	0.7186	1.0421	0.0002
标准差	1.1853	1.0855	1.1174	2.8067	1.2636	1.0608	1.5825	1.3431	1.2288	0.0424
偏度	0.0040	0.8320	0.2840	0.0050	-0.1990	-0.2260	-0.1270	0.3050	-1.0650	-1.4270
峰度	2.5010	3.6260	2.4300	2.5130	2.2920	2.4880	2.3190	2.7530	7.5210	8.2740
观测值	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522

注：其中 E_1 、 E_2 、 E_3 分别表示人均工业废气、废水、固体废弃物排放量，单位均为吨/人。变量 S、G、k、T、 α_1 、 α_2 、 α_3 单位分别为亿元、%、万元/人、%、分、亿美元、%。

从表 1 可知，1992~2009 年中国人均工业废气、废水、固体废弃物排放量均值分别为 0.0187 吨/人、43.2934 吨/人、0.1503 吨/人。东部地区人均工业废气、废水和固体废弃物排放量均值要高于中西部地区，样本期内东部地区的工业废气、废水、固体废弃物排放量占中国总排放量的平均值分别为 41.2%、45.4%、43.5%，中部地区分别为 30.6%、29.7%、31.4%，西部地区分别为 28.2%、24.9%、25.1%，可见，东部地区的环境污染水平高于中西部地区。值得注意的是，1992~2009 年中国对外贸易总额均值为 183.2772 亿美元，东部地区的均值要远高于中西部地区，样本期内东部地区对外贸易额占中国对外贸易总额 85.3%，中西部地区分别为 7.9% 和 6.8%，对外贸易额也呈现出东高西低的分布。从表 1 可知，样本期内中国市场化进程指数均值为 5.3978 分，东部地区的均值为 7.3859 分，要远高于中西部地区的 5.1556 分和 4.2039 分，故具体结论有待进一步实证分析。

2. 数据检验和内生性问题。我们利用 Breitung 检验、LLC 检验、Hadri 检验、Fisher-ADF 检验、IPS 检验和 Fisher-PP 检验方法，对文章中的实证变量进行平稳性检验，具体检验结果如表 2 所示。结果显示，各变量是非平稳的，均存在单位根现象。进一步对变量进行一阶差分，发现其结果存在一阶单整 $I(1)$ 现

象，存在长期稳定的可能，为此，需要继续判断协整关系。采用 Kao 检验和 Pedroni 方法来检验是否存在协整关系，结果显示，少部分计量协整关系并不存在，因此，对面板数据计量模型进行回归，检验其残差项是否平稳。解释变量的“内生性”可能导致估计偏差。各地区往往因为经济的高速增长而忽略生态环境保护，产出增加的同时，带来更多的污染排放，但会促进 GDP 增长并产生规模效应，吸引国际资本的流入。另外，由于引入一阶滞后项作为动态项，该随机误差项和滞后项也可能存在相关性。所以，即使实证结果表明对外商直接投资、对外贸易与污染排放关系较为显著，也不能推断外资与外贸对污染排放会产生正向作用。为此，借鉴国内目前常用的系统广义矩估计方法进行回归分析。工具变量是否有效决定了系统广义矩估计的一致性，为此，我们需要进行检验识别。首先，采用 Sargan 检验工具变量的有效性；其次，利用 Arellano-Bond 统计量来检验差分误差项序列相关性；最后，得到计量方程的残差，对残差项进行平稳性检验，发现残差序列平稳且稳定，变量间存在协整关系。

3. 实证结果分析。从表 2 可知，市场化进程作用于不同地区的对外贸易环境污染效应测度。模型 1 的实证结果显示，没有引入出口贸易和市场化交互

变量时,出口贸易加剧了污染排放,但没有通过显著性检验。在模型2中引入了该交互变量后,其回归系数显著大于零,这表明市场化通过产业结构、经济规模、环境规制和技术进步的共同作用降低了出口贸易带来的污染排放,同时也意味着对外贸易恶化生态环境是有条件约束的,市场化程度较低为其重要的条件之一。模型2的实证结果还显示,引入出口贸易和市场化的交互变量之后,出口贸易的回归系数由大于零转变为小于零,意味着在控制市场化进程的变量之后,出口贸易带来的污染排放效应为正。原因在于随着货物和服务出口产品结构的优化升级,服务出口贸易中的新兴服务比重和货物出口贸易中的高新技术产品比重都具有显著增长,污染排放因为出口商品贸易结构升级而有所降低。

改革开放以来,中国除引进外商直接投资以外,也进口了大量的技术和设备。随着创新投入、人力与智力资本的增加,以及金融的深化与发展,间接创造了良好的吸纳先进技术的软环境,提高了出口贸易技术外溢的吸纳与应用推广能力,间接优化了环境标准与环境规制。出口贸易额及出口企业产出额的迅速增加,直接导致中国就业人数增加、人均收入不断提高,诱使消费者对清洁生态环境的需求偏好边际增加,推动环境标准逐步提高,进而降低污染排放。同时,由于发达国家惯用的技术性贸易壁垒和绿色壁垒手段,直接导致高污染产品出口面临市场萎

缩的压力,中国污染密集型产品的出口比重逐步缩小,促进污染排放进一步降低。

模型2中的实证结果显示出口贸易的回归系数小于零,出口贸易和市场化交互变量的回归系数却大于零,故市场化进程在出口贸易中对于是否加剧污染排放起着关键性作用。根据回归系数进一步推算出市场化指数的临界值约为8.80,此时为对外贸易的环境污染效应门槛阈值。即市场化指数大于8.80时,市场进程产生的竞争效应可改善环境质量。经过对比2009年全国各地区的市场化指数,发现只有上海、天津、北京、浙江省、福建省、山东省、广东省和江苏省的市场化指数小于临界值。这表明这些地区的对外贸易改善了生态环境;而全国其他地区的市场化指数均低于临界值,表明这些省市的对外贸易增加了污染排放。从区域视角来分析,西部和中部地区2009年的市场化指数平均值约为5.88和7.24,而东部地区的市场化指数平均值约为9.49,意味着只有东部地区的出口贸易降低了污染排放,而中西部地区的出口贸易增加了污染排放。

表2还显示了污染排放与其他变量的关系。首先,产业结构优化升级降低了污染排放,即新型工业化比重的上升改善了环境质量。其次,实证数据表明EKC假说在我国成立,即我国经济规模与环境污染呈倒U型关系,符合文章的预期目标。再次,环境规制与技术进步均与污染排放变量呈负相关关系。但

表2 整体实证结果

	人均工业废水排放量		人均工业废气排放量		人均工业固体废物排放量	
	模型1	模型2	模型1	模型2	模型1	模型2
常数项	4.3526**	4.9315**	3.7212**	3.9650**	2.8247**	2.8489**
LnE _{it-1}	0.5047***	0.4676***	0.5504***	0.4913***	0.4815***	0.4772***
Lns	2.9209**	2.8172**	2.8638**	2.9211**	2.7706**	2.9155**
Lns ²	-0.1321***	-0.1258***	-0.1276***	-0.1294***	-0.1249***	-0.1307***
LnG	-0.6278**	-0.6342**	-0.6447**	-0.6255**	-0.6173**	-0.6026**
Lnk	-0.6735**	-0.6234**	-0.6181**	-0.6376**	-0.6272**	-0.6352**
LnT	-0.1902***	-0.1743***	-0.1695***	-0.1727***	-0.1878***	-0.1744***
Lnα ₂	0.9154	-0.4108***	0.9213	-0.3964***	0.9137	-0.4051***
Lnα ₂ ×Lnα ₁		0.1889**		0.1823**		0.1863**
Lnα ₃	0.2526	0.2427	0.2609	0.2591	0.2745	0.2868
Adjusted R ²	0.9358	0.9347	0.9784	0.9954	0.9084	0.9357
Wald 检验	2813	2724	2976	3017	2779	2832
Sargan 检验	31.47	30.42	32.65	32.99	30.94	31.60
Arellano-Bond AR(1)	-3.32	-3.27	-3.63	-3.70	-3.33	-3.41
Arellano-Bond AR(2)	1.33	1.30	1.40	1.42	1.97	1.08

注:*,**,***分别表示在1%、5%、10%水平上通过了显著性检验,下同。

意外的是,可能是由于环境规制和产业结构效应大于技术效应,导致外商直接投资增加了污染排放,但在统计上并没有通过显著性检验。这可能是由于数据选取的问题,即文章中实际利用外资占国内生产总值的比重来作为外商直接投资的变量,而实际这一变量在各企业中的运用并不普遍。为此,我们需要进行稳健性检验。

4. 稳健性检验。为了验证“东部地区的对外贸易降低了污染排放,而中西部地区的对外贸易增加了污染排放”的推论,本文构建以下模型:

$$\text{LnE}_{it} = C + \vartheta_0 \text{LnE}_{it-1} + \vartheta_1 \text{LnS}_{it} + \vartheta_2 \text{LnS}_{it}^2 + \vartheta_3 \text{LnG}_{it} + \vartheta_4 \text{Lnk}_{it} + \vartheta_5 \text{LnT}_{it} + \vartheta_6 \text{Ln}\alpha_{2it} + \vartheta_7 \text{Ln}\alpha_{1it} + \vartheta_8 \text{Ln}\alpha_{3it} + \mu_i$$

(1)该模型仍然利用系统广义矩估计克服内生性,分别对东中西部地区的动态面板数据运用Stata 12.0软件进行面板回归估计。表3的检验结果显示,东部地区的出口贸易减少了污染排放,并在10%的水平上通过了显著性检验。原因可能在于:

首先,由于区位优势,东部地区对于污染密集型的产品需求是通过进口替代完成,从而降低了污染排放。

其次,由于产业结构的优势,出口贸易中新兴服务和高新技术产品出口的比重在东部地区较高,可通过出口商品贸易的结构优化升级减少污染排放。

再次,出口贸易带来创汇收入的提高,当地民众的消费结构逐步转型,尤其是对生态环境品质的需

求逐步增加,政府层面也会加快环境保护政策的制定与规制的执行,进而改善生态环境。

最后,东部地区在工业制品的环境创新研发投入、环境资本和金融深化等方面都具有优势,进口产品的模仿改造能力较强,先进的工业制造技术应用较为广泛,对外贸易的技术外溢效应在东部地区产生了正向效应,从而进一步改善了东部地区环境质量。

(2)从规模效应角度实证检验发现,中西部地区的对外贸易增加了该地区的污染排放。结合我国实际国情,原因在于:

首先,中西部地区由于进口替代的成本因素,生活生产所需的污染密集型产品主要由本地区生产,从而增加了污染排放。

其次,由于中西部地区的研发投入水平、人力资本培训水平和金融发展水平都较低,中西部地区虽有进口的技术和设备,但缺乏对技术的消化与吸纳,在技术的推广与应用方面更是较为欠缺,导致中西部对外贸易的技术外溢效应没有得到很好发挥。

再次,在中西部地区产业结构调整层面,中西部地区承接东部地区的淘汰产业,结合中西部自身的产业结构水平不高,在国际经济一体化背景下,中西部必然出口高耗能、高排放产品,由此导致污染排放越来越大。

最后,中西部地区通过对外贸易提高人均收入的程度十分有限,主要在于增加的国内生产总值。民

表3 分地区实证结果

	东部地区			中部地区			西部地区		
	废水	废气	固体废弃物	废水	废气	固体废弃物	废水	废气	固体废弃物
常数项	3.3454**	3.1237***	2.8611**	2.3162**	3.7845***	3.1616***	2.4573**	3.4398***	3.0019***
LnE _{it-1}	0.4372***	0.4815***	0.4743***	0.4116***	0.4264***	0.4839***	0.4227***	0.4570***	0.4091***
LnS	3.0218**	2.9843**	2.9120**	3.0935**	3.1132**	2.9784**	3.3456**	3.2759**	3.4087**
LnS ²	-0.1393**	-0.1369**	-0.1274**	-0.1460***	-0.1485***	-0.1432***	-0.1548***	-0.1516***	-0.1570***
LnG	-0.8965**	-0.9132**	-0.8736**	0.3019***	0.3187***	0.3261***	0.4053***	0.3924***	0.3848***
Lnk	-0.8646**	-0.8468**	-0.8552**	-0.6783**	-0.6549**	-0.6807**	-0.5125**	-0.5031**	-0.5264**
LnT	-0.2139**	-0.2281**	-0.2307**	-0.1934***	-0.1728***	-0.1815***	-0.1506***	-0.1682***	-0.1525***
Lnα ₂	-0.6321**	-0.6184**	-0.6269**	0.3378***	0.3406***	0.3243***	0.3717***	0.3595***	0.3232***
Lnα ₁	0.4530**	0.4206**	0.4498**	0.3167**	0.2913**	0.3072**	0.2891**	0.2723**	0.2614**
Lnα ₃	0.3213	0.3138	0.3375	0.2041	0.1890	0.1926	0.1558	0.1436	0.1671
Adjusted R ²	0.9389	0.9246	0.9435	0.9261	0.9474	0.9364	0.9189	0.9241	0.9246
Wald 检验	2105	1973	2872	2917	2846	3105	2982	2713	2328
Sargan 检验	24.12	22.84	31.89	32.62	31.63	33.67	32.98	30.04	25.56
Arellano-Bond AR(1)	-2.23	-2.06	-3.51	-3.65	-3.40	-3.82	-3.77	-3.19	-2.44
Arellano-Bond AR(2)	0.82	0.69	1.36	1.38	1.32	1.50	1.46	1.18	0.97

众更多关注的是就业与收入,对于环境质量的敏感性普遍不强。中西部地区对环境标准或环境规制的落实需求不足,工业发展带来的污染排放也未得到合理解决,从而诱使东部地区的污染密集型企业搬迁到中西部地区以降低生产成本,导致污染排放进一步加剧。重要的是,中西部地区出口贸易增加所引起的规模效应也增加了污染排放。

四、结论与建议

1. 结论。改革开放以来,中国对外贸易总额迅速增加,市场化进程不断加快,但中国的环境污染也日趋严重,因此研究对外贸易、市场化进程与环境污染的关系具有重大的现实意义。

文章运用系统广义矩估计方法实证分析1992~2009年我国省级动态面板数据,发现市场化改革所带来的制度改进有效地降低了对外贸易的污染减排效应,市场化进程作用于出口贸易的污染减排效应具有一定的“门槛效应”,在剔除市场化进程的条件下,对外贸易可以降低污染排放。

进一步研究得到:当市场化指数大于8.80时,对外贸易才会改善环境质量;当市场化指数低于8.80时,对外贸易会加剧环境污染。且我国只有北京、天津等8个省市的对外贸易改善了环境质量,而其他省份的对外贸易则加剧了该地区的环境污染。进一步计算东中西部地区的平均市场化指数,可知只有东部地区的对外贸易改善了环境质量,中西部地区的对外贸易则增加了本地区的污染排放。

2. 建议。为了更好地发挥对外贸易改善环境的积极作用,笔者提出以下两点建议:

一方面要采取对策进一步深化经济体制改革和政治法律体制改革,加快市场化进程。在经济体制改革方面,需加快产品和要素市场化进程,市场价格体系需要尽快建立开放、统一与竞争有序的价格波动机制。在政治法律体制改革方面,按照市场化为有效性的标准,不断简化阻碍市场经济发展的行政审批事项,提高政府办事效率;推动市场化的法律制度环境建设,进一步提升立法和执法监督的工作水平,为市场化进程提供良好的制度环境。

另一方面,要优化产业结构,转变出口贸易的增长方式,促进出口贸易商品结构中低碳产品的比重提高,并加大产品技术与环境技术创新研发投入,深化金融自由化市场改革,进一步增加对中西部地区的资金投入与税收优惠。尤其是做好中西部地区对国外进口技术设备的模仿与创新工作,并结合中国的实际国情,有效地吸收并推广利用,发挥出口贸易

对中西部地区的技术正向溢出效应。另外,相关部门要加大环保宣传力度,提高公众的工资收入,提升公众的环境保护意识,使得环境规制得以强化与落实,进一步通过规制效应改善环境质量。

主要参考文献:

杨万平,袁晓玲. 对外贸易、FDI对环境污染的影响分析[J]. 世界经济研究,2008(12).

邓柏盛,宋德勇. 我国对外贸易、FDI与环境污染之间关系的研究:1995~2005[J]. 国际贸易问题,2008(4).

何洁. 国际贸易对环境的影响:中国各省的二氧化硫工业排放[J]. 经济学,2010(1).

彭水军,刘安平. 中国对外贸易的环境影响效应:基于环境投入产出模型的经验研究[J]. 世界经济,2010(5).

李小平. 国际贸易中隐含的CO₂测算[J]. 财贸经济,2010(5).

沈荣珊,任荣明. 贸易自由化环境效应的实证研究[J]. 国际贸易问题,2006(7).

刘林奇. 我国对外贸易环境效应理论与实证分析[J]. 国际贸易问题,2009(3).

庄惠明,赵春明,郑伟腾. 中国对外贸易的环境效应实证——基于规模、技术和结构三种效应的考察[J]. 经济管理,2009(5).

张友国. 中国贸易增长的能源环境代价[J]. 数量经济技术经济研究,2009(1).

游伟民. 对外贸易对我国环境影响的区域差异研究[J]. 中国人口、资源与环境,2010(12).

李怀政. 出口贸易的环境效应实证研究[J]. 国际贸易问题,2010(3).

程雁,郑玉刚. 我国贸易自由化的环境效应分析[J]. 山东大学学报,2009(2).

王天凤,张珺. 出口贸易对我国碳排放影响之研究[J]. 国际贸易问题,2011(3).

许和连,邓玉萍. 外商直接投资导致了中国的环境污染吗?——基于中国省际面板数据的空间计量研究[J]. 管理世界,2012(2).

李锴,齐绍洲. 贸易开放、经济增长与中国二氧化碳排放[J]. 经济研究,2011(11).

作者单位:1. 中南民族大学经济学院,武汉430074; 2. 中南财经政法大学经济学院,武汉430074; 3. 南昌工程学院经济贸易学院,南昌330099