

# 贸易方式转型与企业环境绩效提升

## ——理论分析与经验证据

李 静 曹银鑫 叶 徽

**摘要：**推进从“贸易大国”向“贸易强国”转变，引导企业进行贸易方式转型是重要一环，然而企业进行贸易方式转型能否促进其绿色发展，是一项亟待检验的问题。本文基于异质性企业模型，利用2000—2013年中国工业企业数据、海关数据和污染数据的三方匹配数据，从理论和实证两方面探讨了贸易方式转型对企业环境绩效的影响。研究发现，贸易方式转型显著降低了企业污染排放强度，且这一结论在缓解内生性问题，以及进行稳健性检验后仍然成立；污染减排效应在非国有企业、东部地区、高污染行业以及数字化程度较高的企业中更为明显。机制分析表明，贸易方式转型通过提高全要素生产率，增加污染治理投资等路径促进企业环境绩效的提升。本研究提出了强化贸易方式转型的保障措施，制定差异化的转型策略以及鼓励转型企业环境治理“双向发力”等政策建议。

**关键词：**贸易方式转型；企业环境绩效；一般贸易；绿色转型

[中图分类号] F752 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2023) 6-0158-17

## 引 言

推进贸易强国建设和绿色发展是我国经济社会迈入新时代，实现高质量发展的重要战略举措。改革开放40多年来，尤其是加入WTO以来，中国逐步融入全球价值链和生产网络，并在2013年超越美国成为世界第一大贸易国。据统计，我国货物进出口总额由1978年的206.4亿美元增至2020年的4.66万亿美元，年平均增长率约为14%，远超过同时期的GDP增速<sup>①</sup>。但与世界贸易强国相比，中国对外贸易“大而不强”问题尤其突出，存在进出口贸易不协调，价值链“低端锁定”以及货物贸易和服务贸易发展不均衡等问题。与欧美等国家较为单一的贸易方式相比，我国的贸易方式更多元化，以一般贸易和加工贸易为主。图1表明，两者长期

[收稿日期] 2023-02-16

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目“多目标约束下水资源税改革的效果评估及政策优化研究”(71974051)

[作者信息] 李静：合肥工业大学经济学院教授，硕士生导师；曹银鑫：合肥工业大学经济学院硕士研究生；叶徽（通讯作者）：合肥工业大学管理学院博士研究生，电子邮箱 huiy\_hfut@163.com

<sup>①</sup>数据来源为中经网数据库，经作者计算而得。

占据总出口的85%以上,发展趋势为:加工贸易占比逐年下降,一般贸易占比逐年增加并于2011年超过加工贸易。显然,我国的出口方式正经历着转型,一般贸易方式的主导地位逐步显现。贸易转型不仅是我国劳动力低廉、土地价格优惠和加工贸易企业关税优惠等传统优势丧失的必然结果(符大海和鲁成浩,2021)<sup>[1]</sup>,更是面对当前世界贸易格局不确定性等因素对全球产业链、供应链冲击的客观结果。因此,不断调整对外贸易结构,大力推进贸易方式转变,是实现对外贸易高质量发展的重要举措(张毓卿和周才云,2016)<sup>[2]</sup>。

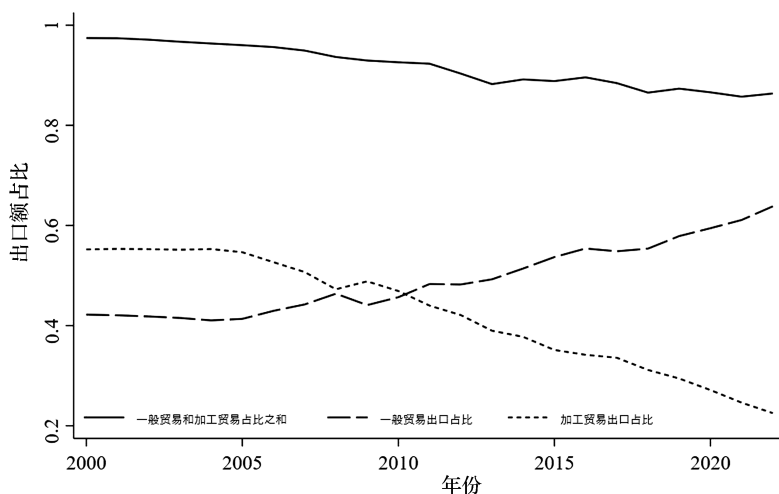


图1 2000—2020年一般贸易出口额和加工贸易出口额占总出口额的比重

事实上,一般贸易与加工贸易之间存在较大差异。加工贸易是由外商提供或外汇购进全部或部分原材料,结合我国充裕的劳动力资源,按其要求进行加工装配,再对外出口;而一般贸易出口企业需要自主寻找原材料,自主控制生产过程,自主创新,而后将产品出口到国外。因此,一般贸易相对于加工贸易来说,拥有更大的自主选择权和创新权,可以获得更高的附加值。随着加工贸易传统优势的弱化、宏观政策的激励以及一般贸易成本的降低(胡浩然,2019)<sup>[3]</sup>,越来越多的企业开始选择一般贸易方式。与此同时,改革开放40多年来,我国工业发展迅速,在吸引巨额的外商直接投资并承担“世界工厂”角色的同时,能源消耗、污染排放问题也日趋严重。党的十八大以来,从中央到地方高度重视生态文明建设,并将其摆到新时代中国特色社会主义“五位一体”总体布局的战略位置。而企业作为环境治理的主体,在绿色发展过程中既是政策实施的最终“落脚点”,又是主动担当的“当事人”。在贸易转型浪潮中,企业能否以此为契机,进一步提高环境效益,以及通过何种渠道提高环境效益?对这些问题进行解答有助于从贸易方式转型视角为我国的环境保护提供新思路和新方案,为实现“贸易强国”和经济高质量发展目标提供经验证据和理论基础。

相较于已有研究,本文可能的边际贡献体现在:(1)研究主题上,以往大部分研究忽略我国贸易方式的多样性,仅对出口贸易整体的环境效应进行研究。本文则基于我国出口企业贸易方式再选择的客观事实,尝试解答企业出口贸易方式转型与企业环境绩效关系的新命题,为加快企业贸易转型提供了新依据。(2)理论机制上,将企业贸易方式转型融入企业污染排放模型,构建企业贸易方式转型通过生产率效应、污染治理投资效应影响企业污染排放强度的理论框架,有助于深入理解贸易方式转型与企业环境绩效的内在联系。(3)实证分析上,本文匹配了微观层面的企业贸易转型数据、污染排放数据以及企业生产数据,验证贸易方式转型的环境效应以及相关机制,弥补了现有文献多从宏观视角探讨,缺乏微观证据的不足。(4)异质性分析上,本文从企业性质、国内区域布局、行业差异和数字化程度四个维度进一步探讨了贸易方式转型对环境绩效的差异化影响,在有效识别贸易方式转型环境效应的基础上,为政府部门提供更具针对性的决策参考。

## 一、研究背景与文献综述

### (一) 研究背景

改革开放以来,我国的贸易方式具有明显的阶段性特征。参考已有研究(冯雷,2000)<sup>[4]</sup>,本文将我国主要贸易方式的发展分为三个阶段<sup>①</sup>:加工贸易发展阶段(1978—2002年)、加工贸易转型升级阶段(2003—2008年)和加工贸易向一般贸易加速转型阶段(2009年至今)。从我国贸易方式转型历程来看,我国出口贸易方式的调整既是时代发展的需求,又是我国在不同发展阶段、不同国际形势下作出的战略选择。从加工贸易助力我国富起来,到一般贸易助力我国在国际竞争中有更多的主动权,都是各种“矛盾”相互作用的结果。随着我国经济步入高质量发展阶段,贸易方式转变能否进一步提高企业环境绩效则需要更深入的论证。

### (二) 文献综述

贸易与环境的关系一直是学术研究的热点问题,与本文研究相关的文献主要有以下两类:一是探究贸易发展与环境污染的关系;二是探究不同贸易方式与环境污染的关系。第一类文献中,对于贸易发展如何影响环境主要有以下三种观点:第一种是“污染光环”假说。该假说认为,对外贸易传播了先进的环保理念,带来了先进的减排技术,通过行业间的配置效应和出口“干中学”效应提升能源的环境效率,进而改善国家的环境质量(Eskeland and Harrison, 2003<sup>[5]</sup>; Kanjilal and Ghosh, 2013<sup>[6]</sup>)。第二种是“污染天堂”假说。该假说认为,发展中国家通过降低环境规制标准,吸引发达国家将劳动密集型和污染密集型行业转移到本国。发达国家通过这种“生态流动”将环境负担转移到发展中国家,减弱发展中国家的竞

<sup>①</sup>限于篇幅,各个阶段的特点分析可登录对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”栏目查阅、下载。

争优势,导致发展中国家陷入资源密集型专业化陷阱(Keller and Levinson, 2002<sup>[7]</sup>; Cai et al., 2016<sup>[8]</sup>)。第三种是“对外贸易综合效应”假说。该假说认为,对外贸易的环境效应可分为技术效应、结构效应、规模效应(Antweiler et al., 2001)<sup>[9]</sup>,相关研究在其基础上进一步提出了产品效应、收入效应、清洁效应和竞争效应等(Cole and Elliott, 2003<sup>[10]</sup>; 李锴和齐绍洲, 2011<sup>[11]</sup>; Forslid et al., 2018<sup>[12]</sup>)。当几种效应的综合效应为正时,自由贸易有利于环境保护,反之,则不利于环境保护。上述文献对贸易是否加剧环境污染并没有形成统一的研究结论,就我国实际情况而言,这可能是未细分贸易方式造成的。近二十年来,加工贸易和一般贸易一直是我国最主要的两种贸易方式,两者对我国经济结构、就业结构和经济增长等方面的影响存在巨大差异(朱启荣, 2011<sup>[13]</sup>; 马光明, 2014<sup>[14]</sup>)。因此,不考虑贸易方式难以有效地研究和解释中国的实际情况。

第二类关于贸易方式与环境保护的文献主要基于国家或省级层面的数据进行研究,但未得到一致的结论。一是加工贸易抑制了环境污染。Chen等(2019)<sup>[15]</sup>利用扩展的世界投入产出数据库(WIOD),发现中国加工贸易对总排放量的贡献比例相对较小,即加工贸易减少了我国的碳排放。另外一些文献认为,与一般贸易相比,加工贸易出口通常具有较低的国内附加值,并且产生的污染更小,并基于宏观数据加以验证(Su and Ang, 2012<sup>[16]</sup>; Jiang and Guan, 2017<sup>[17]</sup>; Duan and Yan, 2021<sup>[18]</sup>)。二是加工贸易加重了环境污染。牛海霞和罗希晨(2009)<sup>[19]</sup>基于我国1995—2007年国家层面数据发现,加工贸易是我国环境污染的主要原因。王孝松等(2022)<sup>[20]</sup>基于结构分解法和投入产出分析法发现,加工贸易的污染效应强于一般贸易。三是不同贸易方式的环境效应会因污染物种类、发展时期的不同而存在差异。刘婧(2009)<sup>[21]</sup>利用ARIMA模型发现,一般贸易对我国工业废气排放的影响较大,而加工贸易对我国的工业废水和工业固体废物排放影响较大。张晓莹(2017)<sup>[22]</sup>从国际生产分割视角发现,一般贸易会抑制水污染、空气污染,但会促进化学需氧量(COD)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)的排放,加工贸易则会促进所有污染物的排放。马光明等(2019)<sup>[23]</sup>基于省级样本发现,在加工贸易承接区子样本范围内,加工贸易的发展可以有效抑制污染排放,但在加工贸易转型区的子样本内,加工贸易发展会提高当地的排污强度。

通过梳理以上文献,本文发现以下问题:第一,现有文献主要围绕着一般贸易和加工贸易各自的环境效应进行研究,忽略了企业由加工贸易向一般贸易转型过程中,企业环境绩效的动态演化规律。第二,以往研究多集中于宏观层面,对把握区域贸易转型与环境治理的关系具有重要指导意义。但贸易转型更多发生在出口企业内部,这就造成贸易转型与宏观环境治理不匹配的问题,可能导致对贸易转型环境效应的不当估计。如果不深入企业内部,就无法探究贸易转型提升企业环境效益的微观机理,也就无法制定更精准的贸易方式影响环境绩效的政策。因此,本文尝试在区分贸易方式的前提下,研究企业贸易方式转型对污染排放的影响及其影响机制,以期得到更为可靠的结论。

## 二、理论模型与研究假说

为了探讨企业贸易方式转型影响环境的微观机制，本文基于异质性企业模型，参考 Melitz (2003)<sup>[24]</sup>、Forslid 等 (2018)、金祥荣和胡赛 (2017)<sup>[25]</sup> 的做法，假设进行贸易的两个国家是对称国家，将污染排放纳入生产函数，通过企业利润最大化行为求得最优的污染治理投资与污染排放强度，并对比不同贸易方式下企业的环境行为，进而提出理论假说。

### (一) 消费者偏好和需求

借鉴 Melitz (2003) 对代表性消费者行为的刻画，消费者效用函数用如下常替代弹性 (CES) 函数来表示：

$$U = \left( \int_{i \in \Omega} q(i)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

其中， $q(i)$  为消费者对产品  $i$  的消费量， $\Omega$  为消费产品种类的集合， $\sigma$  为差异化产品之间的常替代弹性 ( $\sigma > 1$ )。

求解预算约束下消费者效用最大化，可得消费者对每种产品的最优消费量为  $q_i = \frac{p_i^{-\sigma}}{P^{1-\sigma}} R$ 。其中， $p_i$  为产品  $i$  的价格， $P$  为总体价格指数 ( $\int_{i \in \Omega} p(i)^{1-\sigma} di$ ) <sup>$\frac{1}{1-\sigma}$</sup> ， $R$  为社会总收入。

### (二) 生产者行为

参考 Melitz (2003) 和 Forslid 等 (2018) 的做法，本文设定企业  $i$  仅投入一种要素  $x_i$  进行生产，并得到两种产出：产品  $q_i$  和污染  $e_i$ 。为减少污染排放，企业会减少部分产出。将  $\theta_i$  设为减少污染所减少的生产活动，产品  $q_i$  和污染  $e_i$  的函数具体形式如下：

$$q_i = (1 - \theta_i) \varphi_i x_i \quad (2)$$

$$e_i = w(\theta_i, f_{Ai}) \varphi_i x_i \quad (3)$$

其中， $\theta_i \in (0, 1)$ ，污染排放取决于生产活动和企业为减少污染所做的投资。投资函数为：

$$w(\theta_i, f_{Ai}) = \frac{(1 - \theta_i)^{\frac{1}{\alpha}}}{f_{Ai}^{\rho}} \quad (4)$$

其中， $\alpha, \rho \in (0, 1)$ ， $\alpha$  越高表示该企业污染越严重。企业为减少污染所进行的投资不仅包括减少的产出比例  $\theta_i$ ，还包括固定投资成本  $f_{Ai}$ ，如对清洁技术、污染治理设备和清洁能源的投资 (Forslid et al., 2018)。该函数表明，企业可以通过增加产出比例  $\theta_i$  或是增加清洁设备等投资  $f_{Ai}$  达到减少污染排放的目的。将式 (3) 代入式 (2) 中，可以得到产出  $q_i$  是要素投入数量、生产技术、固定投资和污染排放的函数，即：

$$q_i = (f_{Ai}^{\rho} e_i)^{\alpha} (\varphi_i x_i)^{1-\alpha} \quad (5)$$

将投入要素的价格单位化，令  $t$  为污染排放税率。根据成本最小化理论可得企



业边际成本  $mc_i$  :

$$mc_i = k \left( \frac{t}{f_{Ai}^\rho} \right)^\alpha \varphi_i^{\alpha-1} \quad (6)$$

其中,  $k = (1 - \alpha)^{\alpha-1} \alpha^{-\alpha}$ 。当边际成本等于边际收益时, 企业的利润最大。假定企业处于垄断竞争的环境中, 产品  $i$  的价格为边际成本加成定价  $p_i = \frac{\sigma}{\sigma - 1} mc_i$ 。则企业的利润函数为:

$$\pi_i = \frac{1}{\sigma} r_i - f - f_{Ai} \quad (7)$$

其中,  $r_i$  为产品  $i$  的收入,  $r_i = \frac{p_i^{1-\sigma}}{P^{1-\sigma}} R = \frac{R}{P^{1-\sigma}} \left[ \frac{\sigma}{\sigma - 1} k \left( \frac{t}{f_{Ai}^\rho} \right)^\alpha \varphi_i^{\alpha-1} \right]^{1-\sigma}$ 。

### (三) 贸易方式对污染排放强度的影响

本文借鉴符大海和鲁成浩 (2021) 以及金祥荣和胡赛 (2017) 的做法, 分别定义国内需求和国外需求, 为简化起见, 假定国内需求和国外需求相等, 面对相同的消费者收入水平  $R$ 。不同贸易企业面临不同的市场需求, 一般贸易企业面向国内和国外市场, 加工贸易企业只面向国外市场。同时, 与加工贸易企业不同的是, 从事一般贸易的企业不仅需要根据下游产品市场的偏好进行设计, 还需要寻找自己的海外物流和分销渠道, 付出更高的出口成本。因此, 一般贸易企业出口产品还需支付“冰山成本” $\tau$  ( $\tau > 1$ ) 和“转换成本” $f_x$ 。上标  $P$  表示加工贸易企业, 上标  $O$  表示一般贸易企业, 则利润函数分别为:

$$\pi_i^P = B \tau^{1-\sigma} \left[ \left( \frac{t}{f_{Ai}^\rho} \right)^\alpha \varphi_i^{\alpha-1} \right]^{1-\sigma} - f - f_{Ai} \quad (8)$$

$$\pi_i^O = B (1 + \tau^{1-\sigma}) \left[ \left( \frac{t}{f_{Ai}^\rho} \right)^\alpha \varphi_i^{\alpha-1} \right]^{1-\sigma} - f - f_x - f_{Ai} \quad (9)$$

其中,  $B = \frac{R}{P^{1-\sigma}} \frac{1}{\sigma} \left( \frac{k\sigma}{\sigma - 1} \right)^{1-\sigma}$ , 同时, 可求得加工贸易和一般贸易企业的最优污染固定投资  $f_{Ai}$  分别为:

$$f_{Ai}^P = \left[ (1 - \beta) B \tau^{1-\sigma} (t^\alpha \varphi_i^{\alpha-1})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{\beta}} \quad (10)$$

$$f_{Ai}^O = \left[ (1 - \beta) B (1 + \tau^{1-\sigma}) (t^\alpha \varphi_i^{\alpha-1})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{\beta}} \quad (11)$$

其中,  $\beta = 1 - \rho\alpha(\sigma - 1)$ ,  $\beta > 0$ 。结合式 (5), 可求得加工贸易和一般贸易企业的污染排放强度函数分别为:

$$EI_i^P = \alpha k (f_{Ai}^P)^{-\omega} \varphi_i^{\alpha-1} = \alpha k \left[ (1 - \beta) B \tau^{1-\sigma} \right]^{\frac{\omega}{\beta}} t^{\frac{\alpha-\beta}{\beta}} \varphi_i^{\frac{\alpha-1}{\beta}} \quad (12)$$

$$EI_i^O = \alpha k (f_{Ai}^O)^{-\omega} \varphi_i^{\alpha-1} = \alpha k \left[ (1 - \beta) (1 + \tau^{1-\sigma}) B \right]^{\frac{\omega}{\beta}} t^{\frac{\alpha-\beta}{\beta}} \varphi_i^{\frac{\alpha-1}{\beta}} \quad (13)$$

由式 (10) 和式 (11) 可以看出, 在其他条件保持不变的情况下, 一般贸易企业会比加工贸易企业进行更多污染治理投资。污染治理投资包括使用更加清洁的技术、机器和增加污染处理设备 (Forslid et al., 2018)。式 (12) 和式 (13) 进

一步表明，污染治理投资越高，污染排放强度越低，因此本文提出假说1。

假说1：企业由加工贸易向一般贸易转型，主要通过使用清洁能源和购买污染治理设备等污染治理投资来降低污染排放强度。

根据式(8) — (11) 可以求得企业选择加工贸易和一般贸易的门槛生产率  $\varphi_1^*$  和  $\varphi_2^*$ ，即  $\pi^P(\varphi_1^*) = \pi^O(\varphi_2^*) = 0$ 。当  $\frac{f+f_x}{(1+\tau^{1-\sigma})^{\frac{1}{\beta}}} > \frac{f}{(\tau^{1-\sigma})^{\frac{1}{\beta}}}$  时， $\varphi_2^* > \varphi_1^*$ 。参

考 Melitz (2003) 的做法，为了更好地区分加工贸易和一般贸易企业，本文假定该条件成立，即一般贸易企业比加工贸易企业拥有更高的生产率。这表明，相比于加工贸易企业在国际市场拥有稳定的销售渠道，一般贸易企业需要面对更激烈的市场竞争和更高的转型成本，倒逼企业提升自身的生产率。另外，由于加工贸易企业缺乏互补性知识，技术创新能力和技术吸收能力较弱，很难从俘获型治理模式下的领先企业获得更多的先进技术 (赖磊, 2012)<sup>[26]</sup>。一般贸易企业更高的用工质量和更大的研发投入则能助其更好地吸收国外先进技术与管理经验，从而进一步提高其生产率。由式(11)和式(13)可得，生产率更高的企业的污染治理投资更高，从而其污染排放强度较低。同时式(12)和式(13)表明，即使在相同污染治理投资的情况下，对于生产率更高的一般贸易企业而言，其污染排放强度也要低于加工贸易企业。因此，本文提出假说2。

假说2：企业由加工贸易向一般贸易转型，能够提高企业的生产率，进而促进其污染强度降低。

### 三、计量模型、变量和数据

#### (一) 计量模型设定与变量选取

本文主要研究企业贸易方式转型对污染排放强度的影响。借鉴 He 和 Huang (2022)<sup>[27]</sup> 对污染排放强度的设定，本文选取企业 SO<sub>2</sub> 排放强度作为被解释变量，用企业单位工业产值 SO<sub>2</sub> 排放量表征。一方面，中国的大气污染以 SO<sub>2</sub> 为代表，而且 SO<sub>2</sub> 一直是中央政府节能减排目标中的主要污染物之一；另一方面，采用排放强度这一相对指标可以有效消除生产规模对环境污染排放的影响。参考许和连等 (2020)<sup>[28]</sup> 的做法，以企业的一般贸易出口额占企业总出口额的比重衡量企业贸易方式转型程度，其值越高，表明该年企业 *i* 的贸易方式转型程度越大。计量模型设定为：

$$\ln SO_{2i} = \beta_0 + \beta_1 GTrade_{it} + X' \phi + \gamma_i + \mu_{jt} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

其中，*i* 代表企业，*t* 代表年份，*j* 代表行业；lnSO<sub>2i</sub> 为 SO<sub>2</sub> 排放强度的对数；核心解释变量 *GTrade<sub>it</sub>* 为企业 *i* 在 *t* 年出口总额中的一般贸易出口占比；*X'* 为控制变量集合； $\gamma_i$  和  $\mu_{jt}$  分别表示企业固定效应以及二位数行业与年份的交叉固定效应； $\varepsilon_{it}$  表示随机误差项。 $\beta_1$  为本文感兴趣的系数，它反映了贸易方式转型对出口企业环境绩效的影响方向和程度。

借鉴相关文献,控制变量涉及企业层面和省级层面。企业层面控制变量包括:(1)企业规模(*lnsize*),用企业固定资产的对数表示;(2)企业年龄(*lnage*),用统计年份减去企业成立年份加1取对数得到;(3)企业利润率(*roa*),用企业利润除以企业总资产得到;(4)外商资本占比(*foreign*),以外商资本除以总资本表示。省级层面控制变量包括:(1)各省SO<sub>2</sub>排放强度的滞后一期(*lnSO2l*),控制可能影响环境政策制定的变量(陈诗一等,2021)<sup>[29]</sup>; (2)产业结构(*ais*),用第二产业产值占GDP的比重来表征;(3)人均实际GDP(*lnpergdp*),用以衡量当地经济水平。

## (二) 数据来源与处理

本文主要有三个数据来源:记录企业生产经营数据的中国工业企业数据库、记录企业—产品层面进出口信息的海关数据库、记录中国工业企业排污和环境治理等信息的企业污染排放数据库,样本使用年份为2000—2013年。本文参考聂辉华等(2012)<sup>[30]</sup>、余森杰和袁东(2016)<sup>[31]</sup>的做法对数据进行清洗,并参考Yu(2015)<sup>[32]</sup>的方法将三个数据库合并,得到本文的研究数据<sup>①</sup>。

## 四、实证结果及分析

### (一) 基准回归结果

从表1可以发现,无论是否加入控制变量或使用何种标准误,企业一般贸易出口额比重增加均会显著降低其SO<sub>2</sub>的排放强度。说明在贸易强国建设过程中,企业贸易方式转型不仅摆脱了“两高一资”<sup>②</sup>的加工贸易发展困境,还实现了绿色发展的目标。企业层面控制变量中,企业规模越大,外资比率越高和存在年限越短,污染排放强度就越低<sup>③</sup>,与Du和Li(2021)<sup>[33]</sup>的实证结果类似,验证了结果的可靠性。

表1 贸易方式转型对企业SO<sub>2</sub>排放强度的影响

项目	(1)	(2)	(3)	(4)
	lnSO2	lnSO2	lnSO2	lnSO2
<i>GTrade</i>	-0.0438*** (0.0123)	-0.0564*** (0.0144)	-0.0564*** (0.0176)	-0.0564*** (0.0174)
控制变量	否	是	是	是
聚类到省份	否	否	是	否
聚类到企业	否	否	否	是
固定效应	是	是	是	是
N	107 003	70 127	70 127	70 127
调整R <sup>2</sup>	0.7686	0.7734	0.7734	0.7734

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内表示稳健性标准误,固定效应为企业固定效应和行业与时间的交叉固定效应。下表同。

①限于篇幅,变量描述性统计结果查阅同前。

②“两高一资”指高耗能、高污染和资源性。具有这三种特点的行业称为“两高一资”行业,生产过程中具有这三种特点的产品称为“两高一资”产品。

③限于篇幅,控制变量与常数项的回归结果查阅同前。



(二) 稳健性检验

1. 内生性问题探讨

本文的内生性偏误可能来自逆向因果关系。在我国环境规制愈加严格的情况下，过高的污染排放可能会反过来促进企业进行贸易转型。为此，本部分通过构造工具变量，采用两阶段最小二乘估计方法来缓解可能的内生性问题。结合已有研究 (Bergstrand et al., 2015)<sup>[34]</sup>，本文采用加权的出口贸易距离取对数作为工具变量，计算方式如式 (15) 所示。一方面，贸易距离越远，意味着贸易成本越高，因此加工贸易企业的订单也会越少，而一般贸易出口产品多为高附加值产品且具有比较优势，甚至具有不可替代性，因此相对于加工贸易，一般贸易出口额受贸易距离的影响有限；另一方面，贸易距离作为地理因素与企业排污行为并无关联。因此该变量满足工具变量的相关性和外生性条件。

$$Distance_{it} = \sum_j^n \frac{trade_{ijt}}{total_{it}} \times DIS_{ij} \quad (15)$$

其中， $Distance_{it}$  代表企业  $i$  在  $t$  年的加权出口贸易距离； $\frac{trade_{ijt}}{total_{it}}$  为权重，表示企业  $i$  出口到  $j$  国的贸易额占企业  $i$  该年出口贸易总额的比重； $DIS_{ij}$  为企业  $i$  所在国家首都（北京）到  $j$  国首都的地理距离。此外，人口流动也会影响到企业贸易方式转型 (张明志和陈榕景, 2020)<sup>[35]</sup>，而对企业污染决策行为的影响较小，因此本文还以城市人口流动率为工具变量，度量方式参考吕炜等 (2017)<sup>[36]</sup>，以常住人口除以户籍人口表征。

从表 2 结果可见，缓解可能存在的内生性问题后，企业贸易转型仍有助于降低其  $SO_2$  排放强度。LM 统计量和 Sargan 统计量均表明所选工具变量是合理有效的。

表 2 工具变量检验结果

项目	(1)	(2)
	<i>GTrade</i>	$\ln SO_2$
<i>GTrade</i>		-1.2158** (0.5865)
$\ln Distance$	0.0044** (0.0022)	
<i>poprate</i>	0.0432*** (0.0084)	
控制变量	是	是
固定效应	是	是
LM statistic (p 值)	42.998 (0.0000)	
Sargan statistic (p 值)	1.242 (0.2650)	
N	36 384	

## 2. 更换样本选择区间并替换解释变量与被解释变量<sup>①</sup>

首先,本文采用2000—2007年的样本数据进行稳健性检验。结果表明,贸易方式转型降低了企业的污染排放强度,进一步证实基准结果的可靠性。

其次,本文选取贸易方式转型的其他衡量指标。结果表明,加工贸易方式出口额占比与企业SO<sub>2</sub>排放强度正相关,反向证明了本文研究结论的可靠性。这可能是由于欧美等国家多从事高端制造,且其对环境污染的管控较早,因此转移到我国的加工贸易行业多为低端且高污染、高耗能行业,使我国成为其“污染避难所”(胡艺等,2019)<sup>[37]</sup>。

最后,本文还选取企业污染排放行为的其他衡量指标。虽然SO<sub>2</sub>是大气的主要污染物,但企业生产过程中还会产生其他污染物。为了准确地检验贸易方式转型对企业污染排放的影响,我们还选取了其他污染指标作为被解释变量进行敏感性分析。根据数据可得性,本文选取lnNO<sub>x</sub>、lnCOD、lnSmoke作为替代性污染指标。从回归结果可以看出,替换污染物指标不但没有改变本文核心结论,甚至还加强了基准回归结果的结论。这表明随着贸易转型的纵深推进,我国各种污染物的排放强度都显著降低。

## 3. 剔除相关国家政策的可能影响

遗漏相关政策可能会导致对企业贸易转型环境效应的错误估计。为此,本文在基准回归中已有行业时间交叉固定效应的基础上,加入城市与时间的交叉固定效应以控制行业和城市层面政策的影响。为了进一步排除政策对贸易方式转型环境效应的影响,本文根据公开的文件,考察样本期内与环境有关的主要政策的影响,具体为低碳城市试点政策和文明城市两个外生冲击,以政策与解释变量交互的形式控制相关政策对企业贸易转型环境效应的影响。此外,企业贸易转型的环境效应也可能是由贸易政策变化带来的。如2003年中国首次明确提出推动加工贸易转型升级的国家战略方针,增加了加工贸易企业的调整成本,降低了其生产率和产品质量(胡浩然,2019),可能导致加工贸易企业无暇顾及环境效益。因此,为了排除2003年政策对结论的影响,本文剔除了2003年以后的样本,仅使用2000—2003年的样本重新进行回归。回归结果表明基准结论是稳健的<sup>②</sup>。

## 4. 样本选择性偏误

第一,由于本文研究企业贸易转型这一动态效应,因此本文剔除了样本区间内一直从事加工贸易或者一般贸易的企业样本,回归结果支持本文的基准结论。第二,样本中包括退出市场的企业,这类企业本身生产经营效率较低,可能无法适应贸易转型和环境的压力,这些样本可能会导致估计偏误。因此,参照戴小勇(2021)<sup>[38]</sup>对退出市场企业的定义,本文将退出统计范围且在后续年份不再出现的企业剔除,结果证明了基准回归的稳健性。第三,企业本身的特点,如规模较小,可能使其难以进行贸易转型,进而影响其环境绩效,因此本文使用倾向得分匹配

<sup>①</sup>限于篇幅,相关回归结果查阅同前。

<sup>②</sup>限于篇幅,相关回归结果查阅同前。

(PSM)方法缓解这一问题。先按照一般贸易占比对样本进行排序,将处在上三分位数的样本作为处理组( $treat = 1$ ),将处在下三分位数的样本作为控制组( $treat = 0$ ),之后使用Logit回归计算倾向得分,通过卡尺筛选得到匹配后的处理组和控制组样本并进行回归。结果表明,在缓解样本的选择性偏误后,基准结果仍然是稳健的<sup>①</sup>。

### (三) 异质性分析

虽然总体上企业贸易方式转型能够降低污染排放强度,但不同的所有制类型、区域以及行业可能对结论产生影响。为提出具有针对性的政策建议,本文进一步考察企业贸易方式转型对企业污染排放强度的异质性影响。参考陈邱惠和徐现祥(2021)<sup>[39]</sup>与Bahaj等(2020)<sup>[40]</sup>,在基准模型中分别加入两个组别的虚拟变量与核心变量交互项进行回归。

#### 1. 所有制异质性

与非国有企业相比,国有企业作为中国政府财政收入和就业的重要来源,在某些方面可能会受到地方政府的保护,因此其转型后的环境绩效提升效果可能没有非国有企业突出。此外,与国有企业不同的是,非国有企业逐利性特征更为明显,因此其对经济形势的判断更为敏感。面临着国内加工贸易利润空间的缩小,非国有企业更有决心进行贸易方式转型,同时面临着消费者对环保产品需求的不断提高,非国有企业更有动力进入利润较高的高端清洁行业或加大污染治理力度,从而降低污染排放强度。表3的列(1)结果支持了这一判断,贸易转型的环境效应在非国有企业显著为负,在国有企业则并不显著。

#### 2. 企业所在地异质性

开放之初,东部城市先行先试,最先尝试加工贸易,而后在国家扶持和自我发展下逐步成长壮大,但是仅发展加工贸易不利于我国制造业升级。因此,早在2010年9月,国务院就正式印发《国务院关于中西部地区承接产业转移的指导意见》,鼓励我国加工贸易向中西部转移,东部城市可利用前期的资本积累来发展一般贸易,而中西部省区市成为加工贸易的承接区,这可能有助于东部地区逐步摆脱原有的“低端制造业陷阱”,用前期的资本发展低污染行业,从而有效降低企业的污染排放强度。而中西部地区承接从东部地区转移过来的加工贸易,其贸易方式转型的环境效应难以显现。表3列(2)的回归结果证实了这一判断。

#### 3. 行业异质性

相比于加工贸易已在国际市场搭建了较为稳定的销售渠道,一般贸易出口面临着更为不确定的环境,更有动力进行产品创新,主动迎合市场需求并改进产品性能(丁一兵和宋畅,2022)<sup>[41]</sup>。因此,面对政府和公众对环境保护的重视以及对产品绿色属性要求的提高,一般贸易企业更有动机减少其污染排放。本文认为,对于关注度较高的高污染行业,贸易转型的减排效应更加显著。为验证这一假说,本文根据2010年环保部公布的《上市公司环境信息披露指南》界定的重污染行业将样本

<sup>①</sup>限于篇幅,相关回归结果查阅同前。

分为高污染行业与低污染行业并进行回归。表3的列(3)结果表明,贸易转型在高污染行业的减排效应高于低污染行业。这说明政府和公众监管促使高污染企业抓住贸易方式转型这一机遇,向绿色发展转型,从而提高企业环境绩效。

表3 异质性分析结果

变量	(1)	(2)	(3)
	lnSO2	lnSO2	lnSO2
<i>GTrade</i> × <i>soe</i>	-0.0503 (0.0419)		
<i>GTrade</i> × <i>nsoe</i>	-0.0577*** (0.0152)		
<i>GTrade</i> ×东部		-0.0547*** (0.0149)	
<i>GTrade</i> ×中西部		-0.0765 (0.0542)	
<i>GTrade</i> ×高污染行业			-0.0728*** (0.0228)
<i>GTrade</i> ×低污染行业			-0.0425*** (0.0159)
控制变量	是	是	是
固定效应	是	是	是
N	70 127	70 127	70 127
调整 R <sup>2</sup>	0.7735	0.7735	0.7735

#### (四) 进一步分析

在制造业智能化背景下,对外贸易正经历数字化变革。对企业而言,数字化转型既是传统生产要素与新型数据要素的融合方式,也是从原有生产模式向数字生产模式转型的重要标志。在数字化迅速发展的背景下,企业贸易方式转型的环境效应也会受到一定冲击。企业在数字化转型初期,数字技术和基础设施建设不够完善,出口企业在生产和经营中数字化的成本偏高(陈东和郭文光,2023)<sup>[42]</sup>,因此无法提高贸易方式转型时的全要素生产率,并且可能会对环境治理投资产生挤出作用。而在数字化转型成熟期,生产和经营数字化的成本有效降低,企业贸易方式转变与数字要素结合能够显著提升其全要素生产率 and 产品竞争优势,扩大贸易转型带来的收益,进而促进企业增加污染治理投资。为了检验上述判断,参考陈凤兰等(2022)<sup>[43]</sup>对制造业数字化转型的度量,在模型中引入数字化投入水平、数字化投入水平的平方以及二者与核心解释变量的交互项。回归结果表明<sup>①</sup>,制造业的数字化转型对贸易方式转变的环境效应存在非线性影响,即数字化转型先抑制贸易转型的环境效应,后加强其环境效应。综上所述,制造业的数字化转型在成熟期能够增加贸易转型的环境效应。

<sup>①</sup>限于篇幅,相关回归结果查阅同前。

## 五、机制分析

根据理论模型的分析,本文主要从企业全要素生产率和污染治理投资两方面检验贸易方式影响企业环境绩效的影响机制。

## (一) 全要素生产率机制

根据理论模型,企业贸易方式转型会提高其全要素生产率,从而降低企业的污染排放。为了检验该机制,本文借鉴许和连等(2017)<sup>[44]</sup>的方法,通过构造企业的生产函数得到企业的全要素生产率。回归结果表明<sup>①</sup>,企业贸易方式转型能够显著促进企业全要素生产率提高,进而降低企业的污染排放强度。这也表明,进行贸易方式转型能够收获“双重红利”,既可以提高企业的全要素生产率,又可以降低企业的污染排放。本文还使用加工贸易占比替代核心解释变量进行回归,结果显示其系数显著为负,从反面验证了假说2。

## (二) 污染治理投资机制

由理论模型可知,企业由加工贸易向一般贸易转型会提高其污染治理投资。污染治理投资包括改用更加清洁的能源、技术和增加污染处理设施(Forslid et al., 2018),它们分别是污染产生“前端”和污染处理“末端”达到降低污染强度的效果,因此本文从这两个方面分别考察贸易转型对污染治理投资的促进作用。囿于数据可得性,本文使用煤炭使用强度和清洁能源使用强度衡量污染产生“前端”。表4的列(1)和列(2)回归结果显示,随着贸易方式转型的逐步推进,企业的煤炭使用强度明显下降,而洁净燃气使用强度显著提高,表明贸易转型显著促进企业采用更多的清洁能源来替代传统高污染能源,从而达到降低企业污染排放的目的。表4列(3)—(6)结果显示,这一机制作用在能源密集型产业更加显著。这主要是由于能源密集型产业对传统能源依赖程度更高,当企业贸易方式发生转变而增加污染治理投资时,会更加倾向于调整能源结构。

表4 贸易方式转型对企业能源使用强度的影响

项目	煤炭使用强度	洁净燃气使用强度	煤炭使用强度		洁净燃气使用强度	
			能源密集产业	其他产业	能源密集产业	其他产业
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>GTrade</i>	-0.0154*** (0.0049)	0.0701** (0.0283)	-0.0320** (0.0144)	-0.0117** (0.0051)	0.1505* (0.0884)	0.0492* (0.0283)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
N	50 271	50 271	10 546	39 494	10 546	39 494
调整 R <sup>2</sup>	0.7871	0.5650	0.8156	0.7510	0.6284	0.4944
p 值			0.050		0.070	

①限于篇幅,全要素生产率机制检验回归结果查阅同前。



在末端治理方面,本文选取了企业的脱硫设施数、企业脱硫能力以及SO<sub>2</sub>去除强度三个变量来衡量企业的污染“末端”治理投资。表5的列(1)—(3)回归结果显示,伴随着贸易方式的转型,企业的脱硫设施数、脱硫能力和SO<sub>2</sub>去除率均显著增加,证实了假说1。但是,由于企业污染治理投资普遍具有周期性长、前期收益低和风险大的特征,对于融资约束较高的企业,贸易方式转型带来的污染治理投资激励无法充分实现,继而难以推进企业污染减排。本文采用鞠晓生等(2013)<sup>[45]</sup>的方法,测算企业的SA指数以衡量企业的融资约束,将样本按照均值分为高融资约束和低融资约束两组对脱硫设备数量进行回归,结果发现增加末端治理投资这一机制只在融资约束低的企业中起作用。

表5 贸易方式转型对企业污染末端治理的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	脱硫设备	脱硫能力	SO <sub>2</sub> 去除率	融资约束高	融资约束低
<i>GTrade</i>	0.0368** (0.0175)	0.1966** (0.0928)	0.0073* (0.0041)	0.0249 (0.0246)	0.0488* (0.0279)
控制变量	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是
N	11 865	11 865	71 125	6 575	4 499
调整 R <sup>2</sup>	0.6718	0.4493	0.5143	0.7158	0.6520

## 六、结论与启示

本文立足近年来贸易转型的客观事实,基于2000—2013年的微观工业企业数据,从理论和实证两方面探讨了贸易模式转型对企业环境绩效的影响。研究发现:我国企业的贸易转型能够显著降低企业污染排放强度。通过一系列稳健性检验和采用工具变量方法后,核心结论依旧稳健。贸易方式转型的环境效应在非国有企业、东部地区企业、高污染行业企业以及数字化程度较高的企业中表现更为明显。企业贸易转型会提高其全要素生产率,且转型后的能源利用结构得到优化,企业会转用更为清洁的能源;此外,贸易转型会提升企业的污染末端处理能力,但提升幅度会受到融资约束的影响。

本研究得到如下政策启示:(1)健全企业贸易方式转型相关制度。政府和相关协会要引导企业进行有利于自身发展的贸易模式转型,努力实现向高端制造转型。同时,做好企业转型的保障工作,如税收减免、信贷支持、人才引进等,为出口企业进行绿色转型提供制度保障。(2)制定差异化的贸易转型政策。地方政府在制定引导出口企业进行贸易方式转型的政策时应充分考虑企业的异质性特征。加快数字化基础设施建设,引导企业数字化转型;加强东中西部地区合作,共享转型红利;引入公众监督,增强企业环境治理责任感。(3)继续鼓励转型企业治理污

染“双向发力”，既要源头上改变能源使用结构，提高能源利用效率，又要加大末端污染治理的投入。

[参考文献]

- [1] 符大海, 鲁成浩. 服务业开放促进贸易方式转型——企业层面的理论和中国经济经验 [J]. 中国工业经济, 2021 (7): 156-174.
- [2] 张毓卿, 周才云. 贸易成本对我国出口贸易方式结构影响效应的实证研究 [J]. 经济问题探索, 2016 (9): 78-84.
- [3] 胡浩然. 加工贸易转型升级政策效应及其影响机制——基于企业出口水平视角的分析 [J]. 产业经济研究, 2019 (1): 37-49.
- [4] 冯雷. 迈向市场经济的前沿——加工贸易对我国国民经济总体作用评价 [J]. 国际贸易, 2000 (9): 26-31.
- [5] ESKELAND G S, HARRISON A E. Moving to Greener Pastures? Multinationals and the Pollution Haven Hypothesis [J]. Journal of Development Economics, 2003, 1: 1-23.
- [6] KANJILAL K, GHOSH S. Environmental Kuznets's Curve for India: Evidence from Tests for Cointegration with Unknown Structural Breaks [J]. Energy Policy, 2013, 56: 509-515.
- [7] KELLER W, LEVINSON A. Pollution Abatement Costs and Foreign Direct Investment Inflows to US States [J]. Review of Economics and Statistics, 2002, 4: 691-703.
- [8] CAI X, LU Y, WU M, et al. Does Environmental Regulation Drive Away Inbound Foreign Direct Investment? Evidence from a Quasi-natural Experiment in China [J]. Journal of Development Economics, 2016, 123: 73-85.
- [9] ANTWEILER W, COPELAND B R, TAYLOR M S. Is Free Trade Good for the Environment? [J]. American Economic Review, 2001, 91: 877-908.
- [10] COLE M A, ELLIOTT R J. Determining the Trade-Environment Composition Effect: The Role of Capital, Labor and Environmental Regulations [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2003, 3: 363-383.
- [11] 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, 46 (11): 60-72+102.
- [12] FORSLID R, OKUBO T, ULLTVEIT-MOE K H. Why are Firms That Export Cleaner? International Trade, Abatement and Environmental Emissions [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2018, 91: 166-183.
- [13] 朱启荣. 对外贸易对中国经济发展方式变化影响的实证研究 [J]. 世界经济研究, 2011 (6): 33-38+88.
- [14] 马光明. 汇率/工资冲击、趋势性与我国加工贸易转型 [J]. 国际贸易问题, 2014 (12): 80-90.
- [15] CHEN L, LUO S, ZHAO T. Financial Constraints, Trade Mode Transition, and Global Value Chain Upgrading of Chinese Firms [J]. Sustainability, 2019, 17: 4527.
- [16] SU B, ANG B W. Structural Decomposition Analysis Applied to Energy and Emissions: Some Methodological Developments [J]. Energy Economics, 2012, 1: 177-188.
- [17] JIANG X, GUAN D. The Global CO2 Emissions Growth after International Crisis and the Role of International Trade [J]. Energy Policy, 2017, 109: 734-746.
- [18] DUAN Y, YAN B. Has Processing Trade Made China's Exports Cleaner? A Regional Level Analysis [J]. Energy Economics, 2021, 96 (7): 105150.
- [19] 牛海霞, 罗希晨. 我国加工贸易污染排放实证分析 [J]. 国际贸易问题, 2009 (2): 94-99.
- [20] 王孝松, 田思远, 李功. 贸易开放、环境规制与污染——来自中国制造业的经验证据 [J]. 统计研究, 2022, 39 (5): 79-92.
- [21] 刘婧. 一般贸易与加工贸易对我国环境污染影响的比较分析 [J]. 世界经济研究, 2009 (6): 44-48+88.

- [22] 张晓莹. 国际生产分割视角下中国对外贸易环境效应研究 [J]. 经济与管理评论, 2017, 33 (2): 154-160.
- [23] 马光明, 唐宜红, 郭东方. 中国贸易方式转型的环境效应研究 [J]. 国际贸易问题, 2019 (4): 143-156.
- [24] MELITZ M J. The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity [J]. *Econometrica*, 2003, 71: 1695-1725.
- [25] 金祥荣, 胡赛. 融资约束, 生产率与企业出口: 基于中国企业不同贸易方式的分析 [J]. 国际贸易问题, 2017 (2): 153-165.
- [26] 赖磊. 全球价值链治理、知识转移与代工企业升级——以珠三角地区为例 [J]. 国际经贸探索, 2012 (4): 42-51.
- [27] HE L Y, HUANG G. Are China's Trade Interests Overestimated? Evidence from Firms' Importing Behavior and Pollution Emissions [J]. *China Economic Review*, 2022, 71: 101738.
- [28] 许和连, 金友森, 王海成. 银企距离与出口贸易转型升级 [J]. 经济研究, 2020, 55 (11): 174-190.
- [29] 陈诗一, 张建鹏, 刘朝良. 环境规制、融资约束与企业污染减排——来自排污费标准调整的证据 [J]. 金融研究, 2021 (9): 51-71.
- [30] 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.
- [31] 余森杰, 袁东. 贸易自由化、加工贸易与成本加成——来自我国制造业企业的证据 [J]. 管理世界, 2016 (9): 33-43+54.
- [32] YU M. Processing Trade, Tariff Reductions and Firm Productivity: Evidence from Chinese Firms [J]. *China Economic Quarterly*, 2015, 125 (585): 943-988.
- [33] DU W, LI M. The Impact of Land Resource Mismatch and Land Marketization on Pollution Emissions of Industrial Enterprises in China [J]. *Journal of Environmental Management*, 2021, 299 (3): 113565.
- [34] BERGSTRAND J H, LARCH M, YOTOV Y V. Economic Integration Agreements, Border Effects, and Distance Elasticities in the Gravity Equation [J]. *European Economic Review*, 2015, 78: 307-327.
- [35] 张明志, 陈榕景. 流动人口对加工贸易出口转型升级的影响 [J]. 经济科学, 2020, 240 (6): 60-72.
- [36] 吕炜, 姬明曦, 杨沫. 人口流动能否影响社会信任——基于中国综合社会调查 (CGSS) 的经验研究 [J]. 经济学动态, 2017, 682 (12): 61-72.
- [37] 胡艺, 张晓卫, 李静. 出口贸易、地理特征与空气污染 [J]. 中国工业经济, 2019 (9): 98-116.
- [38] 戴小勇. 中国高创新投入与低生产率之谜: 资源错配视角的解释 [J]. 世界经济, 2021, 44 (3): 86-109.
- [39] 陈邱惠, 徐现祥. 全球视野下的稳增长——第二次世界大战以来的增长目标与政府支出 [J]. 经济学 (季刊), 2021, 21 (2): 405-426.
- [40] BAHAJ S, FOULIS A, PINTER G. Home Values and Firm Behavior [J]. *American Economic Review*, 2020, 110 (7): 2225-2270.
- [41] 丁一兵, 宋畅. 加工贸易转型能否推动“制造强国”建设——基于产品空间技术结构的视角 [J]. 财经论丛, 2022 (7): 3-14.
- [42] 陈东, 郭文光. 数字化转型、工资增长与企业间收入差距——兼论“灯塔工厂”的行业引导效应 [J]. 财经研究, 2023, 49 (4): 50-64.
- [43] 陈凤兰, 武力超, 戴翔. 制造业数字化转型与出口贸易优化 [J]. 国际贸易问题, 2022 (12): 70-89.
- [44] 许和连, 成丽红, 孙天阳. 制造业投入服务化对企业出口国内增加值的提升效应——基于中国制造业微观企业的经验研究 [J]. 中国工业经济, 2017 (10): 62-80.
- [45] 鞠晓生, 卢荻, 虞义华. 融资约束、营运资本管理与企业创新可持续性 [J]. 经济研究, 2013, 48 (1): 4-16.

## Trade Mode Transformation and the Enhancement of Enterprise Environmental Performance —Theoretical Analysis and Empirical Evidence

LI Jing CAO Yinxin YE Hui

**Abstract:** Facilitating the transition of enterprises towards new trade modes is a crucial aspect of the government's endeavor to propel China from a dominant trading nation to a quality-oriented trader. However, whether this transformation contributes to the improvement of green practices in enterprises requires investigation. Based on a model of heterogeneous firms, this paper theoretically and empirically investigates the effects of trade mode transformation on environmental performance using tripartite matching data from the China Industrial Enterprise Database, China Customs Database, and China Pollution Database from 2000 to 2013. The results demonstrate that trade mode transformation significantly reduces emission intensity, and the conclusion remains robust after addressing endogeneity concerns and conducting a comprehensive range of robustness tests. Furthermore, the effects of trade mode transformation are more prominent in non-state-owned enterprises, eastern regions, highly polluting industries, and enterprises with extensive digitization. Additionally, the mechanism analysis reveals that trade mode transformation enhances total factor productivity and encourages investments in abatement, thereby fostering environmental performance. Finally, this study presents policy recommendations, including safeguard measures for trade transformation, the formulation of differentiated transformation strategies, and the encouragement of enterprises to pursue dual environmental governance efforts.

**Keywords:** Trade Mode Transformation; Enterprise Environmental Performance; General Trade; Green Transformation

(责任编辑 张晨烨)