

# 绿色贸易壁垒与企业绿色技术： 倒逼作用还是陷阱效应<sup>\*</sup>

陆 婷 徐奇渊

**内容提要：**绿色贸易壁垒通常被认为能够“倒逼”出口国绿色技术发展，然而通过将企业的绿色技术行为区分为绿色技术改造和绿色技术创新，本文发现绿色贸易壁垒能够促使出口国企业为快速获得市场准入而增加绿色技术改造投资，却挤占了企业绿色技术创新的资源。换言之，绿色贸易壁垒会强化企业对引进绿色技术的依赖，削弱其创新能力，增加出口国企业被锁定在全球产业链中端的风险，产生一种“陷阱效应”。本文使用2009—2021年A股重污染行业企业数据，证实了陷阱效应的存在，同时发现，受管理者短视主义的影响，缓解企业融资约束可以增强绿色贸易壁垒对企业绿色技术改造的促进作用，却不能减轻其对绿色技术创新的抑制效应。研究还发现，即便将时间窗口延至中长期，绿色贸易壁垒也无法对企业绿色技术创新产生显著的正向影响。因此，政府不应高估绿色贸易壁垒对绿色发展和绿色技术创新的倒逼作用，也不应过度依赖宽松的融资政策，而应制定有针对性的产业政策，帮助企业更多通过技术创新来跨越绿色贸易壁垒。

**关键词：**绿色贸易壁垒 陷阱效应 绿色技术创新 全球产业链重构

**作者简介：**陆 婷，中国社会科学院世界经济与政治研究所副研究员，100732；

徐奇渊，中国社会科学院世界经济与政治研究所研究员，100732。

**中图分类号：**F273.1, F741.2 **文献标识码：**A **文章编号：**1002-8102(2023)12-0140-18

## 一、引 言

受新冠疫情冲击、地缘政治冲突加剧以及中美竞争升级等因素的影响，全球产业链加速重构，多元化、数字化和绿色化成为全球产业链重塑的新趋势（东艳等，2021）。其中，产业链绿色化的目标是以能源转型为基础，对全生产链条和产品全生命周期进行绿色再造，而在此过程中，具有环保技术优势的国家往往会通过设置绿色贸易壁垒，提高产品准入环境标准等方式，限制其他国家商

<sup>\*</sup> 基金项目：教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“全球产业链重构对全球经济治理体系的影响及中国应对研究”（22JJD790009）；国家社会科学基金哲学社会科学领军人才项目“全球产业链重构的影响及中国应对研究”（22VRC086）；教育部人文社科重点研究基地重大项目“企业创新的财政资助政策优化研究：基于融资约束与政治关联视角”（15JJD790003）。作者感谢匿名审稿专家的宝贵意见，文责自负。陆婷电子邮箱：luting@cass.org.cn。

品进入,达到保护本国市场的目的。Wood 等(2017)指出,绿色贸易壁垒已逐渐成为决定一国产品能否获取国际市场的重要因素之一。世界贸易组织(World Trade Organization, WTO)数据显示,2021 年与全球环境相关的技术性贸易壁垒(Technical Barriers to Trade, TBT)通报数为 556 条,约占当年全部 TBT 通报数的 1/4,是国际贸易中不可被忽视的一种政策工具。

从中国角度来看,中国式现代化也是人与自然和谐共生的现代化。多年来,中国一直在推动绿色发展,不断加快绿色转型步伐,中央与各级地方政府先后出台了一系列环境规制政策,以强化企业污染治理,推动企业节能降碳。这些举措取得了良好成效,使中国企业对国际上绿色贸易壁垒的适应能力有所增强,但中国毕竟还是发展中国家,绿色转型起步相对较晚,起点相对较低,企业在绿色生产与环保水平方面与发达国家仍存在一定距离,同时,中国出口规模体量巨大,在全球市场中的份额高,因而在国际贸易中更容易遭受绿色贸易壁垒的限制。根据 WTO 的数据,中国历年向 WTO 提出的特定贸易关切中,涉及卫生与植物检疫(Sanitary and Phytosanitary, SPS)的关切共 52 条,涉及旨在保护环境和人类健康 TBT 措施的关切共 100 条,二者占中国向 WTO 提出特定贸易关切总数的 81%,表明绿色贸易壁垒是中国参与国际贸易需要密切关注的障碍之一。

鉴于此,学术界围绕绿色贸易壁垒的探讨正在增多,并逐渐从早期的定性分析(卢授永、杨晓光,2003;刘凤军、吴琼琛,2005)转向定量分析。目前大部分定量研究都将考察重点放在绿色贸易壁垒对某一特定行业或地区出口的影响上。例如,窦瑞(2020)利用新疆出口周边 9 国的面板数据分析了绿色贸易壁垒对新疆出口的影响;李昭华和蒋冰冰(2009)则以四类玩具对欧盟出口值为对象,实证检验了欧盟玩具业绿色贸易壁垒的影响效果。随着安全议题日益受到重视,也有部分学者如赵驰和戴阳晨(2021)开始针对绿色贸易壁垒对中国制造业产业安全问题进行探索。

然而,上述研究的一个共同缺憾是,都将绿色贸易壁垒视同于一般技术性贸易壁垒,而忽视了其独特的“绿色”属性,没有考察绿色贸易壁垒对企业绿色技术行为的影响。从理论上来说,绿色贸易壁垒作为一种特殊的技术标准型环境规制,对企业绿色技术行为的影响存在不确定性。一方面,出口国企业可以通过改变出口决策对绿色贸易壁垒进行规避(Fontagne 等,2015),从而无需改变自身的绿色技术;另一方面,绿色贸易壁垒也有可能对企业绿色技术产生倒逼作用,促使企业通过绿色技术改造或绿色技术创新来实现对绿色贸易壁垒的跨越。当存在融资约束时,绿色贸易壁垒甚至可能导致企业因急于进行绿色技术改造而被迫削减创新投入,从而对绿色技术创新形成抑制。

为此,本文利用 2009—2021 年沪深两市 A 股重污染行业企业数据,以绿色技术改造和绿色技术创新为切入点,实证检验了绿色贸易壁垒对企业这两类绿色技术行为的影响。之所以聚焦这两类行为,主要考虑到它们是企业遭遇技术标准型环境规制时进行绿色转型、达到清洁生产标准所依赖的主要途径(万攀兵等,2021),且企业对这二者的选择会给中国制造业未来在全球产业链的地位带来不一样的影响。与绿色技术创新相比,绿色技术改造更加依赖对外部产品及技术的购买和引入,自主可控性较弱,容易使企业陷入被动跟随国际标准的境地,不利于实现产业链地位的突破性提升。研究结果显示,绿色贸易壁垒会显著促进企业绿色技术改造投资,同时对企业绿色技术创新形成抑制,且该效应在研发能力较弱和非国有企业身上体现得尤为明显。从全球产业链重构的角度来看,这一结果意味着绿色贸易壁垒在中国企业身上产生了一种陷阱效应,企业虽然通过扩大绿色技术改造投资实现了对绿色贸易壁垒的突破,但它对引进绿色技术的依赖程度却加深了。同时由于资源被挤占,企业的绿色技术创新能力也受到削弱,增加了中国制造业被长期锁定在全球产业链中端的风险。

随后,在进一步对产生绿色贸易壁垒陷阱效应的融资约束机制进行考察后,本文发现,由于管理者短视主义的存在,单纯缓解企业的融资约束,不能减轻绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的抑制效应,只会促使企业进一步扩大绿色技术改造投资。这一结果表明,绿色技术改造是中国企业突破绿色贸易壁垒的优先选项,因此,若想缓解绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新造成的负面影响,可能还需要具有针对性的、竞争中性的产业政策,帮助企业通过自主创新来实现对绿色贸易壁垒的跨越(见图1)。

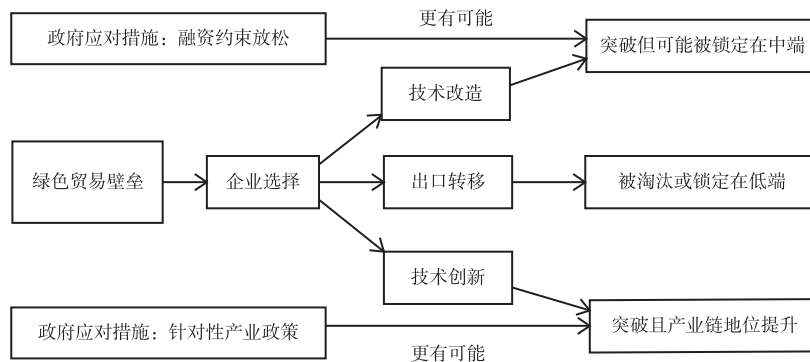


图1 两种帮助企业应对绿色贸易壁垒政策的效果差异

考虑到绿色技术创新可能需要更长时间体现,本文还考察了绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的中长期影响。然而结果显示,即便将时间窗口延长至TBT措施通告的4年后,绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新也不存在显著的促进作用。这一方面表明绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的正向作用可能更多地体现在方向引领上而非专利数量提升上,另一方面也表明目前中国企业遭遇的绿色贸易壁垒中可能存在大量以环保之名增加企业成本负担、限制企业市场准入的措施。这些措施虽然通过增加企业环境治理成本的方式在一定程度上对企业绿色转型构成了正向影响,但在催生出口国企业绿色技术创新方面的作用十分有限。

本文的边际贡献主要体现在以下三方面:一是从企业绿色技术行为的角度考察了绿色贸易壁垒对企业的影响,弥补了既往研究仅仅将绿色贸易壁垒视作一般技术性贸易壁垒而忽视了其绿色特征的缺憾;二是有别于既往研究聚焦于技术性贸易壁垒对出口国技术创新的倒逼机制,本文区分了企业突破绿色贸易壁垒的两类重要手段——绿色技术改造和绿色技术创新,并通过这种区分发现了绿色贸易壁垒的陷阱效应;三是将绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的影响分析拓展至中长期,为绿色贸易壁垒可能是一种更具隐蔽性的贸易保护手段这一说法找到了部分微观层面的证据。此外,本文的研究发现还具有较强的现实意义,它表明目前企业应对绿色贸易壁垒的方式容易导致中国制造业在全球产业链绿色化重构过程中陷入中端锁定的困境。随着全球产业链绿色化的提速以及供应链法案、碳关税等举措的逐步落实,绿色技术将成为一国企业参与国际市场的重要竞争力指标之一。若中国企业在此过程中未能破除绿色贸易壁垒的陷阱效应,忽视绿色技术的自主可控性,那么绿色技术将有可能如高科技一般,成为其他国家限制中国企业进入高端产业链的工具。要避免这一陷阱,政府应积极制定产业发展战略,不仅要关注企业能否突围绿色贸易壁垒,还要关注企业突围绿色贸易壁垒的方式,鼓励和扶持制造业企业的绿色技术创新,帮助企业在产业升级的同时实现全球产业链地位提升。

## 二、理论分析与研究假说

### (一)绿色贸易壁垒对企业绿色技术行为的影响

绿色贸易壁垒作为非关税技术性壁垒的一种,是进口国以保护生态环境、自然资源和人类健康为由而制定的一系列技术标准和法规制度。它不仅可以涵盖产品环境技术标准、安全认证、绿色包装和标签、卫生检疫等内容,也可以为产品生产环节中的环境足迹(如碳足迹、水足迹)设定标准。

从性质上看,绿色贸易壁垒属于技术标准型环境规制。与地区总量控制型环境规制(如“十一五”全国主要污染物排放总量控制计划)和环保税、排污权交易等市场激励型环境规制相比,技术标准型环境规制执行速度快,对企业而言具有较强的刚性,短期内如不能达标则会丧失市场准入权,甚至面临关停的处罚(Peng等,2021)。万攀兵等(2021)发现,面对技术标准型环境规制,大部分企业会选择技术改造路径来实现绿色转型,即一方面加强末端治理,另一方面通过对生产设备进行改造革新来达到清洁生产标准。他们认为,这是由于技术创新周期长、不确定性高,且需要一定的技术积累,因此,当企业期望快速达到环境规制所设定的技术标准时,进行绿色技术改造比绿色技术创新更加现实可行。于亚卓等(2021)也得到了类似的结论,指出污染企业主要通过购买新的治污设备和生产设备来应对清洁生产标准的实施。Requate和Unold(2003)则从减排技术扩散的角度比较了各种环境规制的政策效果,表明在无法预知新技术何时诞生的前提下,环境技术标准和环保税能最大限度地激励企业购买使用先进减排技术。基于以上分析,本文提出假说1。

假说1:绿色贸易壁垒会使中国企业增加绿色技术改造投资。

除技术改造外,目前国内外还有一部分研究认为,技术性贸易壁垒能够对出口国企业的技术创新产生倒逼作用。这一方面因为自主创新能够帮助企业突破技术标准带来的市场准入障碍,故在遭遇技术性贸易壁垒后,出口国企业创新意愿加强(Andrade,2009);另一方面也因为技术性贸易壁垒所给出的技术法规和技术标准能够为企业提供研发思路,降低研发风险,从而起到引导企业技术创新的作用(Swann,2010)。巫强和刘志彪(2007)就通过理论模型论证了在预期创新投入和技术性贸易壁垒所设定标准不过高的情况下,进口国技术性贸易壁垒能够促使出口国企业进行技术创新和被动产业升级。李平等(2014)则以中国大中型工业企业为研究对象,实证检验了不同类型贸易壁垒对技术创新的影响,发现关税壁垒对技术创新影响为负,而技术性贸易壁垒对技术创新的影响为正。

绿色贸易壁垒能够对企业绿色技术创新产生积极作用的另一个支撑源自“波特假说”(Porter Hypothesis)。根据该假说,设计合理的环境规制会带来“创新补偿”效应,激励企业主动进行绿色技术创新,提升生产效率和市场竞争力(Porter和Linde,1995)。Rubashkina等(2015)利用17个欧洲国家制造业部门的面板数据为波特假说提供了经验支持,表示环境规制显著提升了企业以专利衡量的创新产出。国内方面,齐绍洲等(2018)以中国上市企业为样本对波特假说进行检验,证实排污权交易政策可以激发试点地区污染行业的绿色技术创新。李青原和肖泽华(2020)则进一步指出,不同性质的环境规制工具对企业绿色技术创新存在不同的影响效果,其中排污费的征收能够有效增强企业绿色创新能力。据此,本文提出假说2a。

假说2a:绿色贸易壁垒会“倒逼”中国企业的绿色技术创新。

不过,也有一些学者持相反观点,认为技术标准型环境规制抑制了企业绿色技术创新。Palmer

等(1995)表示,由于需要内化环境规制带来的合规成本,企业不得不挪用预算中本可以用于投资创新项目的资金,从而阻碍了企业生产率提升。Du等(2021)通过经验检验发现,当企业所处地区经济发展水平较低时,环境规制会显著抑制企业绿色技术创新,只有当企业所处地区经济发展水平较高时,环境规制才会对企业绿色技术创新起到正向促进作用。张彩云和吕越(2018)、高翔和袁凯华(2020)则都围绕清洁生产标准实施这一准自然实验展开研究,表明清洁生产标准的实施不仅降低了企业研发创新的概率,还降低了企业绿色技术创新的专利产出。与此同时,一些学者从国际贸易的视角强调了技术性贸易壁垒所产生的成本负担,同样认为这些成本会削减企业收益,使企业丧失创新动力(王志明、袁建新,2003)。据此,本文提出假说2b。

假说2b:绿色贸易壁垒会抑制中国企业的绿色技术创新。

最后,不同于一国政府针对本国企业出台的环境技术标准,企业在遭遇某国设置的绿色贸易壁垒时,除主动适应以保有该国市场准入权外,还可以改变自己的出口决策,将出口转移至不存在绿色贸易壁垒的国家或者退出出口市场,从而实现绿色贸易壁垒的规避。Fontagne等(2015)以法国企业为对象考察了SPS对出口行为的影响,发现SPS会显著降低企业的出口概率和出口规模。进一步地,Fontagne和Orefice(2018)发现技术性贸易壁垒会导致企业进行出口转移,寻找不受技术性贸易壁垒约束的新市场,开拓出口目的地版图。鲍晓华和朱达明(2015)利用非线性引力模型检验了出口国遭遇技术性壁垒后的贸易限制效应,指出国家的人均收入水平越低,技术性壁垒对其出口的限制效应越强。换言之,相较于发达国家,发展中国家企业在遭遇技术性贸易壁垒后,更可能用改变出口决策的方式来应对(Chen等,2006)。此时,企业无需对自身技术进行改造或创新以迎合技术性贸易壁垒所设定的标准,故绿色贸易壁垒不会对这两类行为产生影响。基于上述分析,本文提出假说3。

假说3:绿色贸易壁垒不会影响中国企业的绿色技术改造和绿色技术创新。

## (二)绿色贸易壁垒对企业绿色技术行为影响的异质性

具有不同特征的企业在遭遇绿色贸易壁垒时可能会采取不同的应对策略,从而对绿色技术改造和创新产生不同影响。Shao等(2020)指出,企业原有的研发能力是决定企业在面临环境规制时选择绿色技术改造还是绿色技术创新的关键因素之一,研发能力较弱的企业更愿意通过绿色技术改造来达到环境技术标准(张彩云、吕越,2018),较强的研发能力则意味着企业可能以相对较低的创新投入实现对技术性贸易壁垒的跨越,因而增加了出口国企业选择自主创新的概率(许德友、梁琦,2010)。据此,本文提出假说4a和假说4b。

假说4a:若绿色贸易壁垒对企业绿色技术改造投资存在促进作用,则该作用在研发能力较弱的企业中更为显著。

假说4b:若绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新存在促进作用,则该作用在研发能力较强的企业中更为显著。

企业所有制属性的差异也可能导致它们在面对绿色贸易壁垒时做出不同的选择。刘小玄(2000)指出,由于生产管理效率较低,对利润波动敏感性不强,国有企业遭遇市场环境冲击后,在信息搜集、问题处理以及产品调整方面都存在较严重的时滞。同时,国有企业的创新战略通常都以本国政策为导向,属于长期决策,且路径依赖效应强,很难因单一外部环境规制发生显著变化(刘金科、肖翊阳,2022)。这两重因素的叠加会使国有企业在应对技术性贸易壁垒时趋于被动,更倾向于缩减出口,尽量避免大幅调整自身的绿色技术。Hu等(2019)以欧盟防儿童打开型包装条例的出台为准自然实验,验证了国有企业面对技术性贸易壁垒时的这一倾向。



相比之下,非国有企业决策效率较高,善于快速获取关于绿色贸易壁垒的信息,灵活调整自身以保持市场竞争力和市场份额的意愿也较为强烈,因此更有可能对绿色贸易壁垒做出积极反应。同时,非国有企业相对于国有企业所受到的融资约束程度普遍较高,在遭遇负面资金冲击时,更难保证研发投入的平稳性(Aghion 等,2012),出现因资金不足而被动放弃绿色技术创新的可能性更高。据此,本文提出假说5。

假说5:若绿色贸易壁垒对企业的绿色技术改造投资和绿色技术创新存在影响,则这些影响在非国有企业中更为显著。

### 三、研究设计

#### (一)数据来源及处理

本文以中国2009—2021年沪深两市A股重污染行业上市企业为样本,考察绿色贸易壁垒对企业绿色技术改造和绿色技术创新的影响。其中,重污染行业的确定参考环保部2008年发布的《关于印发〈上市公司环保核查行业分类管理名录〉的通知》的规定。绿色贸易壁垒措施数据来源源于WTO环境数据库,该数据库汇集了所有成员每年向WTO提交的环境相关TBT通报,并给出了每条通报的详细信息,包括TBT所影响行业的国际标准分类法(International Classification for Standards, ICS)代码或海关编码(HS Code)、TBT的适用范围和对象、TBT所期望实现的环境目标、通报时间以及提交TBT通报的成员等。

在对环境相关TBT通报影响的行业与上市企业行业进行匹配时,本文参照赵文霞和刘洪愧(2022)的做法,先将WTO环境数据库中公布的TBT所涉及的HS6位码与标准产业分类代码相匹配,<sup>①</sup>然后再将标准产业分类代码与证监会2012年行业分类代码匹配,从而获得TBT所影响上市企业的行业。对于HS6位码缺失的TBT通报,则首先根据ICS代码与WTO环境数据库中其他具有HS6位码的通报进行匹配,若仍然未能识别该通报涉及的HS6位码,则进一步提取TBT适用范围文本中的关键词,与具有HS6位码通报的关键词进行比对识别,从而最小化样本损失。

企业绿色技术改造的投资规模来源于重污染行业上市企业年报。参照张琦等(2019)的做法,本文对企业年报在建工程科目明细中与绿色技术改造直接相关的项目支出进行了手工整理和统计,这些项目包括脱硫项目、脱硝项目、节能技改、固废和污水处理、污染治理提标升级、尾气技改、环保设施改造、除尘和废气治理等。通过加总上述项目数据,获得企业当年绿色技术改造投资规模,并利用企业当年年末总资产对其标准化,以控制由企业规模造成的差异。类似张琦等(2019),为增强后文回归系数的可读性,本文对标准化后的绿色技术改造投资均乘以100处理。

用于衡量企业绿色技术创新的专利数据来自中华人民共和国国家知识产权局。参照徐佳和崔静波(2020),本文根据世界知识产权组织在2010年推出的“国际专利分类绿色清单”,结合国际专利分类号对上市企业的绿色专利数据进行甄别,获得样本企业每年绿色专利申请量,其中包括绿色发明专利的申请量和绿色实用新型专利的申请量。

本文其他企业和行业层面的特征数据来源于国泰安数据库,城市特征数据和环境指标来源于《中国城市统计年鉴》。为消除异常值的影响,本文对所有连续变量在1%的水平上进行了缩尾处

① 为避免样本期间HS代码版本差异造成的偏差,我们根据联合国统计署发布的HS转换表将样本期内的HS代码统一调整至HS2012版本。

理,同时剔除了 ST 企业、资产负债率大于 1 的企业,以及存在指标缺失的样本,最终得到 2009—2021 年共计 3019 个观测值。

## (二) 基准回归模型设定与变量说明

为考察绿色贸易壁垒对企业绿色技术改造投资和绿色技术创新的影响,本文构建如下两个基准回归模型:

$$Envst_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TBT_{jt-1} + \eta Controls + \mu_i + \lambda_j + \gamma_{rt} + \varepsilon_{ijrt} \quad (1)$$

$$Enpat_{it} = \alpha_0 + \beta_1 TBT_{jt-1} + \eta Controls + \mu_i + \lambda_j + \gamma_{rt} + \varepsilon_{ijrt} \quad (2)$$

其中,下标  $i$  表示企业, $j$  表示企业所属行业, $r$  表示企业所在省份, $t$  表示时间。 $\mu_i$  和  $\lambda_j$  分别代表企业和行业固定效应,用来控制不随时间变化的企业和行业特征, $\gamma_{rt}$  为地区-年份固定效应,用来控制省份层面随时间变化的地区趋势效应, $\varepsilon_{ijrt}$  为随机扰动项。为消除可能存在的异方差和自相关,本文在回归时将标准误在行业层面聚类。 $Envst_{it}$  为企业  $i$  在时期  $t$  的绿色技术改造投资规模, $Enpat_{it}$  是企业  $i$  在时期  $t$  申请的绿色专利数量,并对其进行取对数处理。<sup>①</sup>  $TBT_{jt-1}$  为行业  $j$  在  $t-1$  年遭遇绿色贸易壁垒措施的数量,用该年影响  $j$  行业的环境相关 TBT 通报数的对数来度量。 $Controls$  是一系列控制变量,参考张琦等(2019)、黎文靖和郑曼妮(2018),本文选取的企业特征控制变量包括企业规模( $Size$ )、资产收益率( $ROA$ )、资产负债率( $Lev$ )、政府补助( $Subsidy$ )、托宾  $Q$ ( $Tobin$ );选取的城市特征控制变量包括地区生产总值( $GDP$ )、财政支出( $Fiscal$ )、工业二氧化硫排放量( $SO2$ );选取的行业特征控制变量为反映行业市场竞争程度的赫芬达尔指数( $HHI$ )。表 1 和表 2 分别列出了各主要变量的定义和描述性统计。

表 1 主要变量定义

	变量符号	变量名	变量说明
被解释变量	$Envst$	绿色技术改造	企业绿色技术改造投资规模除以资产规模,乘以 100
	$Enpat$	绿色技术创新	企业绿色专利申请数的对数
解释变量	$TBT$	绿色贸易壁垒	企业所在行业的环境相关 TBT 通报数,取对数
企业特征	$Size$	企业规模	企业期初资产总额,取对数
	$ROA$	资产收益率	企业期初总资产收益率
	$Lev$	资产负债率	企业期初总债务规模除以总资产规模
	$Subsidy$	政府补助	企业上年获得政府补助规模/总资产规模,乘以 100
	$Tobin$	托宾 $Q$	企业上年总市值除以总资产规模
城市特征	$GDP$	国内生产总值	上年地区生产总值,取对数
	$Fiscal$	财政支出	上年地方财政预算内支出,取对数
	$SO2$	工业二氧化硫排放量	上年城市工业二氧化硫排放量,取对数
行业特征	$HHI$	赫芬达尔指数	行业内每家公司的主营业务收入与行业主营业务收入比的平方累加

① 类似徐佳和崔静波(2020),为避免 0 值影响,在对专利申请数进行取对数处理时,采用实际数量加 1 再取对数的方式。 $TBT$  变量取对数处理时也遵循这一方式。

表 2 主要变量描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
<i>Envst</i>	3019	0.592	1.044	0.000	0.198	6.446
<i>Enpat</i>	3019	0.779	0.897	0.000	0.526	3.420
<i>TBT</i>	3019	3.598	1.015	0.693	3.496	5.273
<i>Size</i>	3019	22.554	1.218	20.212	22.459	25.474
<i>ROA</i>	3019	0.041	0.054	-0.148	0.035	0.209
<i>Lev</i>	3019	0.448	0.200	0.062	0.457	0.873
<i>Subsidy</i>	3019	0.511	0.670	0.000	0.306	4.256
<i>Tobin</i>	3019	1.769	0.961	0.847	1.462	6.317
<i>GDP</i>	3019	17.327	1.206	14.540	17.306	19.704
<i>Fiscal</i>	3019	15.371	1.244	12.502	15.249	18.210
<i>SO2</i>	3019	10.193	1.301	6.706	10.444	12.432
<i>HHI</i>	3019	0.085	0.071	0.015	0.073	0.396

#### 四、基准回归分析

##### (一) 基准回归结果

表 3 报告了基准模型(1)和模型(2)的回归结果。考虑到主营业务中包含出口贸易的企业更有可能直接受到绿色贸易壁垒的影响,从而改变其绿色技术改造和绿色技术创新行为,故表 3 在报告全样本回归结果的基础上,同时也报告了主营业务描述中包含出口的企业的子样本回归结果。<sup>①</sup> 列(1)和列(2)展示了绿色贸易壁垒对企业绿色技术改造投资的影响。可以看到,无论是对全样本还是出口企业子样本而言,*TBT* 变量的估计系数均在 1% 的水平下显著为正,表明绿色贸易壁垒措施会导致企业增加绿色技术改造投资,支持研究假说 1,同时拒绝了研究假说 3。

列(3)和列(4)报告了绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的影响。结果显示,在全样本和出口企业子样本中,*TBT* 变量的估计系数均在 5% 的水平下显著为负,表明绿色贸易壁垒会对企业绿色专利申请量产生显著负向影响,支持研究假说 2b,也同样拒绝了研究假说 3。

表 3 基准回归结果

变量	<i>Envst</i>		<i>Enpat</i>	
	全样本 (1)	出口企业 (2)	全样本 (3)	出口企业 (4)
<i>TBT</i>	0.249 *** (0.088)	0.292 *** (0.102)	-0.124 ** (0.056)	-0.152 ** (0.061)
<i>Size</i>	0.158 (0.098)	0.233 * (0.140)	0.285 *** (0.047)	0.318 *** (0.039)

① Siedschlag 和 Yan(2021)指出,由于行业竞争和同辈压力等渠道的存在,出口企业为应对绿色贸易壁垒而采取的策略会通过溢出效应而影响出口国整个行业的绿色发展模式,因此考察绿色贸易壁垒对全样本企业绿色技术的影响效果是有意义的。



续表 3

变量	<i>Envst</i>		<i>Enpat</i>	
	全样本 (1)	出口企业 (2)	全样本 (3)	出口企业 (4)
<i>ROA</i>	0.370 ** (0.153)	0.321 ** (0.139)	1.049 *** (0.361)	0.875 ** (0.403)
<i>Lev</i>	0.461 (0.383)	0.431 (0.370)	0.165 (0.163)	0.262 (0.194)
<i>Subsidy</i>	0.072 *** (0.022)	0.085 *** (0.018)	0.063 (0.050)	0.115 * (0.061)
<i>Tobin</i>	-0.064 ** (0.029)	-0.072 ** (0.034)	-0.035 * (0.021)	-0.015 (0.028)
<i>GDP</i>	-0.250 (0.176)	-0.214 * (0.130)	0.137 (0.143)	0.210 (0.156)
<i>Fiscal</i>	0.173 * (0.094)	0.273 * (0.145)	-0.021 (0.134)	0.019 (0.102)
<i>SO2</i>	0.062 (0.050)	0.087 (0.061)	0.057 (0.036)	0.051 (0.042)
<i>HHI</i>	-0.940 (0.824)	-0.888 (1.414)	-1.318 * (0.688)	-2.018 ** (0.807)
企业固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
地区-年份固定效应	是	是	是	是
观测值	3019	2368	3019	2368
调整 R <sup>2</sup>	0.420	0.471	0.437	0.433

注:括号内为聚类到行业层面的稳健标准误。\*\*\*、\*\*和\*分别表示估计系数在1%、5%和10%的水平下显著。下同。

## (二) 稳健性检验<sup>①</sup>

为检验基准回归结果的稳健性,本文首先对被解释变量进行了替换。参考张琦等(2019),本文在企业绿色技术改造投资中加入重污染企业利润表“管理费用”一项里的绿化费和排污费,并改用营业收入而非资产规模对其进行标准化。同时出于对创新价值差异的考虑,仅使用创新含量更高的绿色发明专利申请数作为企业绿色技术创新的度量。

其次,为将行业遭遇绿色壁垒的强度也考虑进去,本文借鉴李平等(2014)的做法,用行业遭遇的环境相关 TBT 通报数乘以该行业的出口依存度(即行业出口额占其工业总产值的比重)作为绿色贸易壁垒的另一个代理变量。

此外,考虑到企业绿色技术改造和绿色技术创新行为除受本行业面临的绿色贸易壁垒影响外,也可能受其下游行业所遭遇的绿色贸易壁垒影响,本文还用了企业所在行业及其重要下游行业环境相关 TBT 通报数作为企业遭遇绿色贸易壁垒的替代变量。重要下游行业的识别方法源于

<sup>①</sup> 限于篇幅,稳健性检验部分未在正文汇报,结果留存备案。

Antras 和 Chor(2013),根据该方法,如果某行业  $j$  的产出中,大于 1% 的部分被投入另一行业  $k$ ,而行业  $k$  的产出中被投入  $j$  行业的部分小于 1%,则  $k$  行业被识别为  $j$  行业相对重要的下游行业。

最后,尽管绿色贸易壁垒通常对出口国企业的绿色行为来说具有较强的外生性,但由于  $TBT$  变量为行业-年份型变量,本文在回归中没有对行业-年份固定效应进行控制,因此如果国内行业环境规制政策存在与海外国家绿色贸易壁垒措施的联动,则可能由遗漏变量而导致内生性。针对这一问题,本文利用自抽样(Bootstrap)法重复从全样本中抽取子样本 3000 次进行回归估计,进而考察  $TBT$  变量估计系数的 Bootstrap 标准误和置信区间。该稳健性检验的逻辑是,国内行业环境规制政策在每一个子样本区间内都与绿色贸易壁垒措施相重叠的可能性较低,因此随机抽取足够多次子样本进行回归后,由 Bootstrap 获得的  $TBT$  变量估计系数若依然显著,则可排除国内行业环境规制混淆结果的可能性,认为绿色贸易壁垒能够显著影响企业的绿色技术改造和绿色技术创新。上述四类稳健性检验的结果均支持本文研究结论。

## 五、异质性分析

### (一)研发能力异质性

为考察绿色贸易壁垒对拥有不同研发创新能力企业的影响差异,本文首先在每一年根据企业自 2009 年起的绿色专利申请数量总和进行排序,将过往申请总量位于前 1/3 的企业视为研发创新能力高的企业,而将过往申请总量位于最后 1/3 的企业视为研发创新能力低的企业。这种滚动分组的方式能更好地捕捉企业研发创新能力的动态变化。

表 4 报告了按企业研发能力分组后的回归结果。从列(1)和列(2)可以看到,绿色贸易壁垒对研发能力较低企业的绿色技术改造投资具有显著正向影响,而对研发能力较高企业的绿色技术改造投资影响则不显著,支持研究假说 4a。绿色技术创新方面,列(3)和列(4)显示,高研发能力组企业  $TBT$  变量的回归系数不显著,而低研发能力组企业  $TBT$  变量的回归系数显著为负。这表明在研发能力低的企业身上存在绿色贸易壁垒的陷阱效应,而相较于低研发能力企业,绿色贸易壁垒对高研发能力企业绿色技术创新既不存在显著的抑制效应,也不存在显著的促进效应,无法为假说 4b 提供支撑。出现这一结果有两个可能的原因,一是研发能力较高的企业,本身绿色技术水平较高,绿色贸易壁垒对其构成实质性约束的概率较低,因此对它的绿色技术改造和创新影响均不显著;二是本文以  $TBT$  通报第二年企业绿色专利申请量作为绿色技术创新的度量,而技术性壁垒给企业带来的成本增加效应大多在短期内占据主导地位(Maskus 等,2005),其对企业技术创新的引领作用可能需要更长时间体现。关于绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的中长期影响,本文将在第六部分予以考察。

表 4 研发能力异质性

变量	<i>Envst</i>		<i>Enpat</i>	
	低研发能力 (1)	高研发能力 (2)	低研发能力 (3)	高研发能力 (4)
$TBT$	0.423 *** (0.136)	0.088 (0.191)	-0.186 *** (0.056)	-0.059 (0.110)
控制变量	是	是	是	是

续表 4

变量	<i>Envst</i>		<i>Enpat</i>	
	低研发能力 (1)	高研发能力 (2)	低研发能力 (3)	高研发能力 (4)
企业固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
地区 - 年份固定效应	是	是	是	是
观测值	913	967	913	967
调整 R <sup>2</sup>	0.365	0.330	0.296	0.372

## (二) 所有制异质性

为考察企业所有制差异所带来的异质性效果,本文在模型(1)和模型(2)的基础上加入企业所有制变量 *Owner* 与绿色贸易壁垒变量 *TBT* 的交互项,其中当企业性质为非国有企业时, *Owner* 变量取 1,否则取 0。表 5 报告了异质性检验的回归结果,从列(1)可以看到,当被解释变量为绿色技术改造时,交互项的估计系数显著为正,表明相较于国有企业,非国有企业在遭遇绿色贸易壁垒后会增加更多的绿色技术改造投资。列(2)的回归结果表明,相较于国有企业,绿色贸易壁垒会显著抑制非国有企业的绿色技术创新。事实上,由 *TBT* 变量的估计系数可以看出,绿色贸易壁垒对国有企业绿色技术创新的抑制作用并不显著。这一方面佐证了刘金科和肖翊阳(2022)所说的,国有企业创新战略具有长期性,较少受外部冲击影响;另一方面也表明融资约束有可能是导致绿色贸易壁垒陷阱效应出现的一个机制。非国有企业融资约束程度较高,在遭遇绿色贸易壁垒后不得不将原本用于绿色技术创新的资金投向绿色技术改造,以达到绿色贸易壁垒的门槛,保持市场份额。而国有企业融资约束较为宽松,能够在增加绿色技术改造投资的同时获得足够的资金维持绿色技术创新投入,因此绿色贸易壁垒不会对其绿色技术创新构成抑制。鉴于此,本文在第六部分将考察企业融资约束的缓解是否会削弱绿色贸易壁垒的陷阱效应。

表 5

所有制异质性

变量	<i>Envst</i> (1)	<i>Enpat</i> (2)
<i>TBT</i>	0.106 ** (0.052)	-0.016 (0.058)
<i>TBT</i> × <i>Owner</i>	0.227 ** (0.090)	-0.124 ** (0.058)
<i>Owner</i>	-0.314 (0.677)	0.222 * (0.115)
控制变量	是	是
企业固定效应	是	是

续表 5

变量	<i>Envst</i> (1)	<i>Enpat</i> (2)
行业固定效应	是	是
地区-年份固定效应	是	是
观测值	3019	3019
调整 $R^2$	0.430	0.424

## 六、进一步讨论

### (一)绿色贸易壁垒的中长期影响

在前面的研究中,本文重点讨论了绿色贸易壁垒对未来一年企业绿色技术改造投资和绿色技术创新的影响。然而,相较于绿色技术改造投资,企业绿色技术创新可能需要更长时间才能转化为以绿色专利申请数来衡量的创新产出,因此有必要在更长的时间段内对绿色贸易壁垒的技术创新效应展开进一步的分析。具体而言,本文分别用企业在绿色贸易壁垒措施通报后第2年(即 $t+1$ 期)、第3年(即 $t+2$ 期)和第4年(即 $t+3$ 期)的绿色专利申请数量代替原模型(2)中的被解释变量,借此考察绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的中长期影响。之所以使用这3个期数而没有关注更长的时间段,主要出于两点考虑:一是绿色贸易壁垒给出的环境标准通常是基于已由环保技术优势国公共机构批准并被该国企业所应用的生产技术而设定的(卢授永、杨晓光,2003),因此从创新角度而言,跨越绿色贸易壁垒所需的企业绿色技术创新往往不属于“使产品具有前所未有的性能特征”的突破性创新,技术不确定性相对有限,创新周期也不会太长;二是本文使用的创新度量为绿色专利申请数量,本身相较于其他创新度量指标(如专利授予、研发投入)就具有兼顾及时性和反映真实创新水平的优点(黎文靖、郑曼妮,2016),其与创新行为间存在过长时滞的可能性较低。鉴于此,本文认为环境相关TBT通报后的4年时间应该基本能够涵盖绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的影响效果期。

表6报告了相应的回归结果,可以看到绿色贸易壁垒对企业未来2~4年绿色技术专利申请数的影响均不显著。对这一结果的一个可能解释是,目前绿色发展领域尚未形成跨区域的统一绿色认定标准,各司法管辖区域通常自行制定辖内的绿色标准与环境规制。因此,绿色贸易壁垒往往被用作进行“标准之战”(Battles of Standards)的一个手段,是环保技术优势国对外推行绿色规则标准,提升自身“软实力”、增强经济话语权的一种方式(杨成玉,2020)。在这一背景下,绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的正向作用就会更多地体现在方向引领上,引导出口国企业技术创新方向与环保技术优势国趋同,对创新数量的影响相对较弱。

另一个可能导致中长期影响不显著的原因则与绿色贸易壁垒饱受诟病的虚假性和歧视性相关。Kang和Ramizo(2017)指出,绿色贸易壁垒容易被滥用成单边贸易保护的手段,发展中国家无法从中受益,只有发达国家间的相互贸易能够享受绿色贸易壁垒所产生的正向效果。换言之,中国企业遭遇的绿色贸易壁垒中可能存在大量以环保之名增加企业成本负担、限制企业市场准入的措施,对企业绿色技术创新的提升助益不大。例如,欧盟2007年颁布并在2009年进一步扩张到能

源相关产品的《能耗产品生态设计框架指令》,要求能源相关产品从设计、生产、运输、包装到最终处置的整个生命周期中对能源、环境和自然资源影响较小,但对何谓影响较小的具体标准却未做出明确规定,表示标准将取决于产品所采用的技术。这种灵活操作方式可能导致出口企业无论采用何种生产技术都需要承担额外的环境治理、设施改造、检测评估等绿色成本才能获得欧盟认证,因而对绿色技术创新的激励相对较低。

表 6 绿色贸易壁垒对绿色技术创新的中长期影响

变量	$Enpat_{i+n}$		
	$n = 1$ (1)	$n = 2$ (2)	$n = 3$ (3)
<i>TBT</i>	-0.068 (0.050)	0.044 (0.052)	0.005 (0.073)
控制变量	是	是	是
企业固定效应	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
地区-年份固定效应	是	是	是
观测值	2568	2265	1974
调整 $R^2$	0.463	0.467	0.445

## (二)缓解融资约束

考虑到融资约束有可能是绿色贸易壁垒抑制企业绿色技术创新的一个机制,本文针对缓解融资约束能否减轻绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的抑制效应展开进一步分析。为此,本文按照企业面临的融资约束程度将企业分为高融资约束组 and 低融资约束组。借鉴既往文献,本文使用由 Lamont 等(2001)在 Kaplan 和 Zingales(1997)基础上构建的 KZ 指数作为企业融资约束程度的度量。企业 KZ 指数位于当年全部企业 KZ 指数的中位数以下时,则认为企业在该年属于低融资约束组,融资约束分组变量 *NFC* 取 1;反之,则认为企业在该年属于高融资约束组,融资约束分组变量 *NFC* 取 0。

表 7 报告了将融资约束分组变量 *NFC* 与绿色贸易壁垒 *TBT* 交互项加入模型(1)和模型(2)后的回归结果。从列(2)中可以看到,当被解释变量为绿色技术创新时,交互项的估计系数不显著,表明融资约束程度的降低未能减轻绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的抑制作用。事实上,从表 7 列(1)中交互项的估计系数可以看到,融资约束程度的降低显著加强了绿色贸易壁垒对企业绿色技术改造投资的促进作用。

这一结果从侧面佐证了万攀兵等(2021)的结论,即企业更倾向于通过技术改造来实现绿色转型。一方面,可能存在部分融资约束程度较高、融资能力较弱的企业,在权衡资金成本和预期收益后,选择主动退出技术性贸易壁垒实施国市场(Hu 等,2019),既不进行绿色技术改造,也不进行绿色技术创新。一旦融资条件有所改善,这些企业将优先进行绿色技术改造,以达到绿色贸易壁垒设置的准入门槛。另一方面,也可能有部分挪用绿色创新资金进行绿色技术改造的企业,在融资条件放宽后,没有恢复绿色技术创新投入,而是选择进一步扩大绿色技术改造投资,加快绿色转型步伐,以求更快速地在短期内保住出口市场份额。



表 7 缓解融资约束对企业绿色技术行为的影响

变量	<i>Envst</i> (1)	<i>Enpat</i> (2)
<i>TBT</i>	0.222 ** (0.103)	-0.084 ** (0.042)
<i>TBT</i> × <i>NFC</i>	0.073 ** (0.031)	0.016 (0.017)
<i>NFC</i>	-0.326 (0.487)	0.085 (0.084)
控制变量	是	是
企业固定效应	是	是
行业固定效应	是	是
地区 - 年份固定效应	是	是
观测值	3019	3019
调整 $R^2$	0.410	0.423

换言之,企业管理者选择进行绿色技术改造还是绿色技术创新的决策,不仅仅取决于资金,还可能受到管理者短视主义(Managerial Myopia)的影响——短视的管理者更倾向于关注当下能够实现的成果和利益(Stein,1989)。胡楠等(2021)就发现管理者短视抑制了企业的研发支出。

为验证管理者短视主义是融资约束放松无法降低绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新抑制作用的原因,本文借鉴胡楠等(2021)的做法,以上市公司管理者讨论与分析(MD&A)为基础展开文本分析,通过对 MD&A 内容中涉及“短期视域”词集<sup>①</sup>的词语进行词频统计,计算其在 MD&A 总词频中的占比,来构建管理者短视主义程度的度量指标(*Myopia*)。我们在每一年根据该指标对样本企业排序,将 *Myopia* 值最大的 1/3 企业视为管理者短视程度高的企业,而将 *Myopia* 值最小的 1/3 企业视为管理者短视程度低的企业。随后,我们在两类企业组中分别考察缓解融资约束是否能够减轻绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的抑制作用。表 8 汇报了检验结果。可以看到,在管理者短视程度较低的企业组中[列(1)],*TBT* 与 *NFC* 交互项的系数显著为正,表明融资约束的放松能够显著削弱绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的抑制作用;而在管理者短视程度较高的企业组中[列(2)],交互项系数不显著,表明融资约束机制在该组企业中难以发挥效用,降低融资约束没有减轻绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的抑制作用。表 8 的结果证实,绿色贸易壁垒产生的陷阱效应是融资约束机制和管理者短视主义共同作用的结果,故仅仅降低企业面临的融资约束程度不足以消弭绿色贸易壁垒给企业绿色技术创新带来的负面影响。

<sup>①</sup> 词集详见胡楠等(2021)论文网页版附录。

表 8 管理者短视主义对融资约束机制的影响

变量	<i>Enpat</i>	
	管理者短视程度低 (1)	管理者短视程度高 (2)
<i>TBT</i>	-0.132 ** (0.059)	-0.104 ** (0.052)
<i>TBT × NFC</i>	0.131 ** (0.055)	-0.080 (0.166)
<i>NFC</i>	0.337 * (0.193)	-0.041 (0.084)
控制变量	是	是
企业固定效应	是	是
行业固定效应	是	是
地区 - 年份固定效应	是	是
观测值	908	956
调整 R <sup>2</sup>	0.377	0.334

## 七、结论与启示

本文以 2009—2021 年中国 A 股市场重污染行业企业为研究对象,实证考察了绿色贸易壁垒对企业绿色技术改造和绿色技术创新的影响。结果显示,绿色贸易壁垒能够产生一种陷阱效应,在显著提升企业绿色技术改造投资的同时,抑制企业绿色技术创新,且这一影响效果在研发能力较弱以及非国有企业群体中更为突出。随后,通过考察融资约束机制,本文发现,由于管理者短视主义的存在,缓解融资约束无法减轻绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的抑制作用,却能促使企业扩大绿色技术改造投资。本文还发现,即便在中长期,绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新也不存在倒逼作用,这一方面表明绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的影响可能是方向性的,不体现在专利数量上;另一方面也表明可能有部分绿色贸易壁垒措施旨在增加企业环境相关成本,对企业绿色技术创新激励较低。

在全球产业链加速重构的大背景下,本研究为引导中国企业更好地应对绿色贸易壁垒提供了以下政策启示。

首先,应警惕绿色贸易壁垒的陷阱效应及其给中国制造业带来的中端锁定风险,加强政策对绿色技术创新的支持。尽管通过绿色技术改造,企业能实现对绿色贸易壁垒的突破,也能在一定程度上加速绿色转型,但这种突破方式会增加企业对绿色技术引入的依赖程度,削弱企业绿色技术创新能力,使相关领域的人才和研发积累逐渐缺乏,最终无法跳出发达国家环境技术标准跟随者的处境。因此,政府不应高估绿色贸易壁垒对企业绿色转型和绿色技术创新的倒逼作用,而需有针对性地加强产业政策支持,激励企业通过技术创新的方式跨越绿色贸易壁垒,增强国内绿色

技术的自主性。

其次,宽松的融资环境有助于企业突破绿色贸易壁垒,加快绿色转型步伐,然而单纯依靠放宽融资约束无法减轻绿色贸易壁垒对企业绿色技术创新的抑制。因此,在帮助企业应对绿色贸易壁垒时,既要考虑绿色贸易壁垒给企业带来的成本增加压力,给企业提供更宽松的金融环境以使企业能够进行绿色技术改造,也要在产业政策方面予以配合,确保企业绿色技术创新发展战略不受到绿色贸易壁垒的负面冲击。

最后,鉴于绿色贸易壁垒中可能存在部分以环保为名,意在增加企业生产成本、限制企业市场准入的措施,政府应建立绿色贸易壁垒预警机制,加强对绿色贸易壁垒信息的搜集、跟踪和分析评估,及时就绿色贸易壁垒中的歧视性与虚假性对企业予以警示,同时积极利用国际环境公约、国际多边协定中环境条款的谈判以及多边争端解决机制,保护中国企业利益。

#### 参考文献:

1. 鲍晓华、朱达明:《技术性贸易壁垒的差异化效应:国际经验及对中国的启示》,《世界经济》2015 年第 11 期。
2. 窦瑞:《绿色贸易壁垒对新疆出口的影响分析——基于“一带一路”背景》,《财务与金融》2020 年第 4 期。
3. 高翔、袁凯华:《清洁生产环境规制与企业出口技术复杂度——微观证据与影响机制》,《国际贸易问题》2020 年第 2 期。
4. 胡楠、薛付婧、王昊楠:《管理者短视主义影响企业长期投资吗?——基于文本分析和机器学习》,《管理世界》2021 年第 5 期。
5. 黎文靖、郑曼妮:《实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响》,《经济研究》2016 年第 4 期。
6. 黎文靖、郑曼妮:《何去何从:贸易保护还是开放竞争?——来自微观企业创新的证据》,《财经研究》2018 年第 3 期。
7. 李平、田朔、刘廷华:《贸易壁垒对中国技术创新的影响——兼论政府的作用发挥》,《国际贸易问题》2014 年第 2 期。
8. 李青原、肖泽华:《异质性环境规制工具与企业绿色创新激励——来自上市企业绿色专利的证据》,《经济研究》2020 年第 9 期。
9. 李昭华、蒋冰冰:《欧盟玩具业环境规制对我国玩具出口的绿色壁垒效应——基于我国四类玩具出口欧盟十国的面板数据分析:1990—2006》,《经济学(季刊)》2009 年第 3 期。
10. 刘凤军、吴琼琛:《绿色贸易壁垒下我国企业绿色营销问题研究》,《中国软科学》2005 年第 1 期。
11. 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 1 期。
12. 刘小玄:《中国工业企业的所有制结构对效率差异的影响——1995 年全国工业企业普查数据的实证分析》,《经济研究》2000 年第 2 期。
13. 卢授永、杨晓光:《国际贸易中的绿色瓶颈制约及其对策——透视国际贸易中的环境贸易壁垒》,《国际贸易问题》2003 年第 1 期。
14. 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。
15. 万攀兵、杨冕、陈林:《环境技术标准何以影响中国制造业绿色转型——基于技术改造的视角》,《中国工业经济》2021 年第 9 期。
16. 王志明、袁建新:《技术性贸易壁垒的影响及中国的对策》,《世界经济》2003 年第 7 期。
17. 巫强、刘志彪:《进口国质量管制条件下的出口国企业创新与产业升级》,《管理世界》2007 年第 2 期。
18. 徐佳、崔静波:《低碳城市和企业绿色技术创新》,《中国工业经济》2020 年第 12 期。
19. 东艳、徐奇渊等:《直面中美贸易冲突》,中国社会科学出版社 2021 年版。
20. 许德友、梁琦:《金融危机、技术性贸易壁垒与出口国企业技术创新》,《世界经济研究》2010 年第 9 期。
21. 杨成玉:《欧盟绿色复苏对中欧经贸关系的影响》,《国际贸易》2020 年第 9 期。
22. 于亚卓、张惠琳、张平淡:《非对称性环境规制的标尺现象及其机制研究》,《管理世界》2021 年第 9 期。
23. 张彩云、吕越:《绿色生产规制与企业研发创新——影响及机制研究》,《经济管理》2018 年第 1 期。
24. 张琦、郑瑶、孔东民:《地区环境治理压力、高管经历与企业环保投资——一项基于〈环境空气质量标准(2012)〉的准自然实验》,《经济研究》2019 年第 6 期。

25. 赵驰、戴阳晨:《绿色贸易壁垒抑制了发展中国家的产业安全吗?——中国制造业产业的视角》,《经济问题探索》2021年第12期。
26. 赵文霞、刘洪愧:《中国环境贸易措施与企业绿色创新》,《国际贸易问题》2022年第3期。
27. Aghion, P., Askenazy, P., Berman, N., Cetté, G., & Eymard, L., Credit Constraints and the Cyclicalities of R&D Investment: Evidence from France. *Journal of the European Economic Association*, Vol. 10, No. 5, 2012, pp. 1001 – 1024.
28. Andrade, R., The Positive Consequences of Non-tariff Barriers. *Journal of World Trade*, Vol. 43, No. 2, 2009, pp. 363 – 378.
29. Antras, P., & Chor, D., Organizing the Global Value Chain. *Econometrica*, Vol. 81, No. 6, 2013, pp. 2127 – 2204.
30. Chen, M., Otsuki, T., & Wilson, J., Do Standards Matter for Export Success?. World Bank Policy Research Working Paper Series, No. 3809, 2006.
31. Du, K., Cheng, Y., & Yao, X., Environmental Regulation, Green Technology Innovation, and Industrial Structure Upgrading: The Road to the Green Transformation of Chinese Cities. *Energy Economics*, Vol. 98, 2021, 105247.
32. Fontagne, L., & Orefice, G., Let's Try Next Door-Technical Barriers to Trade and Multi-Destination Firms. *European Economic Review*, Vol. 101, 2018, pp. 643 – 663.
33. Fontagne, L., Orefice, G., Piermartini, R., & Rocha, N., Product Standards and Margins of Trade: Firm-Level Evidence. *Journal of International Economics*, Vol. 97, No. 1, 2015, pp. 29 – 44.
34. Hu, C., Lin, F., Tan, Y., & Tang, Y., How Exporting Firms Respond to Technical Barriers to Trade?. *The World Economy*, Vol. 42, No. 5, 2019, pp. 1400 – 1426.
35. Kang, J., & Ramizo, D., Impact of Sanitary and Phytosanitary Measures and Technical Barriers on International Trade. *Journal of World Trade*, Vol. 51, No. 4, 2017, pp. 539 – 574.
36. Kaplan, S., & Zingales, L., Do Investment-Cash Flow Sensitivities Provide Useful Measures of Financing Constraints?. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 112, No. 1, 1997, pp. 169 – 215.
37. Lamont, O., Polk, C., & Saá-Requejo, J., Financial Constraints and Stock Returns. *Review of Financial Studies*, Vol. 14, No. 2, 2001, pp. 529 – 554.
38. Maskus, K., Otsuki, T., & Wilson, J., The Cost of Compliance with Product Standards for Firms in Developing Countries: An Econometric Study. World Bank Policy Research Working Paper, No. 3590, 2005.
39. Palmer, K., Oates, W., & Portney, P., Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm?. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4, 1995, pp. 119 – 132.
40. Peng, H., Shen, N., Ying, H., & Wang, Q., Can Environmental Regulation Directly Promote Green Innovation Behavior? — Based on Situation of Industrial Agglomeration. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 314, 2021, 128044.
41. Porter, M., & Linde, C., Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No. 4, 1995, pp. 97 – 118.
42. Requate, T., & Unold, W., Environmental Policy Incentives to Adopt Advanced Abatement Technology: Will the True Ranking Please Stand Up?. *European Economic Review*, Vol. 47, 2003, pp. 125 – 146.
43. Rubashkina, Y., Galeotti, M., & Verdolini, E., Environmental Regulation and Competitiveness: Empirical Evidence on the Porter Hypothesis from European Manufacturing Sectors. *Energy Policy*, Vol. 83, 2015, pp. 288 – 300.
44. Shao, S., Hu, Z., Cao, J., Yang, L., & Guan, D., Environmental Regulation and Enterprise Innovation: A Review. *Business Strategy and the Environment*, Vol. 29, No. 3, 2020, pp. 1465 – 1478.
45. Siedschlag, I., & Yan, W., Firms' Green Investments: What Factors Matter?. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 310, 2021, 127554.
46. Stein, J., Efficient Capital Markets, Inefficient Firms: A Model of Myopic Corporate Behavior. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 104, 1989, pp. 655 – 669.
47. Swann, G., International Standards and Trade: A Review of the Empirical Literature. OECD Trade Policy Papers, No. 97, 2010.
48. Wood, J., Wu, J., Li, Y., & Jang, H., The Economic Impact of SPS Measures on Agricultural Exports to China: An Empirical Analysis Using the PPML Method. *Social Sciences*, Vol. 6, No. 2, 2017, pp. 1 – 18.

## Are the Green TBTs a Stimulus or a Trap for Firms' Green Technology Development?

LU Ting, XU Qiyuan (Chinese Academy of Social Science, 100732)

**Summary:** As global value chain reconstruction accelerates, green Technical Barriers to Trade (TBTs) are assuming an increasingly prominent role in the arsenal of trade policy tools. Unlike traditional trade policy tools such as tariff, green TBTs can act as both a barrier to trade and a catalyst for quality upgrading. As a result, export countries are less likely to lodge complaints against green TBTs, with the hope that the green TBTs will stimulate the development of domestic green technology. But will they? Can export firms harness the potential of green TBTs to foster innovation in green technology? With these two questions in focus, this study examines the effects of green TBTs on firms' green technology by distinguishing green technology transformation and green technology innovation.

Using firm-specific data from heavily polluted industries in the A-share market spanning from 2009 to 2021, our research reveals that green TBTs do have the potential to stimulate corporate investments in green technology transformation, driven by the desire to access international markets. Nevertheless, the heightened focus on green technology transformation comes at the cost of depleting resources allocated for firms' green technology R&D, resulting in a significant negative impact on their green technology innovation. In other words, green TBTs cultivate a heightened reliance on imported green technology among companies, which in turn hampers their innovation capabilities. This elevated dependency poses a risk to the country's manufacturing industry, potentially confining it to the middle-end of the global value chains and leading to what can be described as a "trap effect." Upon closer examination, we found that while easing financing constraints can promote further investment in green technology transformation, it falls short of mitigating the suppressive effects of green TBTs on companies' green technology innovation due to the existence of managerial myopia. In addition, even if the time frame is extended to the medium to long term, green TBTs do not have a significant positive impact on firms' green technology innovation, either. Therefore, the government should refrain from overestimating the stimulating effect of green TBTs on green development and green technology innovation, and avoid relying solely on relaxing financing constraints to counteract the adverse impacts of green TBTs. Instead, targeted and competition-neutral industrial policies should be devised to assist companies in overcoming the challenges posed by green TBTs through independent innovation.

The marginal contributions of this paper are threefold. First, it examines the impact of green TBTs on firms from the perspective of corporate behavior regarding green technology, addressing a research gap neglected by previous studies which often treated green TBTs as conventional technical trade barriers, neglecting their unique environmental attributes. Second, unlike prior research that predominantly focused on the stimulating effect of TBTs, this paper differentiates between two vital avenues for firms to overcome green TBTs: green technology transformation and green technology innovation. It reveals the trap effect associated with green TBTs. Third, this paper extends the analysis of the influence of green TBTs on firms' green technology innovation into the medium to long term. By providing empirical evidence at the micro-level, it sheds light on the notion that green TBTs may represent a more discreet form of trade protection.

**Keywords:** Green TBTs, Trap Effect, Green Technology Innovation, Reconstruction of GVCs

**JEL:** L60, O31, Q56

责任编辑: 静 好