INTERNATIONAL MONETARY FUND

低碳技术贸易：

气候和贸易政策的作用

塞缪尔·皮恩纳古拉**WP**

/ 24 / 75

货币基金组织工作文件描述了作者正在进行的研究， 并发表了这些论文， 以引起评论并鼓励辩论。
基金组织工作文件中表达的观点是作者的观点， 不一定代表基金组织、其执行董事会或基金组织管理层的观点。

2024
MAR

WORKING PAPER

IMF 工作文件

研究部

低碳技术贸易： 气候和贸易政策的作用由 Samuel Pienknagura 制定 *

由 Florence Jaumotte 授权分发

March 2024

货币基金组织工作文件描述了作者正在进行的研究， 并发表了这些论文， 以引起评论并鼓励辩论。基金组织工作文件中表达的观点是作者的观点， 不一定代表基金组织、其执行董事会或基金组织管理层的观点。

摘要： 遏制碳排放以实现《巴黎协定》设定的目标需要在全球范围内部署低碳技术 （ LCT ） 。本文评估了气候和贸易政策在促进 LCT 通过贸易扩散中的作用。利用一个全面的气候政策数据库和一个新的数据库来识别低碳技术贸易以及适用于这些商品的关税，本文表明，新气候政策的引入对 LCT 进口具有积极而重大的影响。放大到具体的气候政策，本文发现，除了非约束性的气候政策，所有的气候政策刺激 LCT 进口。该文件还强调了贸易政策作为 LCT 扩散引擎的作用 - 降低对 LCT 商品征收的关税对 LCT 进口产生了巨大影响。另一方面，结果表明，更多的保护主义措施将阻碍低碳技术的传播。

推荐引用:“低碳技术贸易： 气候和贸易政策的作用 ”， 塞缪尔 · 皮恩纳古拉， 国际货币基金组织工作文件， 2024 年。

JEL 分类号:	F14 、 F18 、 Q55 、 Q58
关键字:	气候政策； 贸易； 低碳技术； 技术扩散。
作者的电子邮件地址：	

工作文件

低碳技术贸易：

气候和贸易政策的作用

编写： Samuel Piennknagura1

1 我感谢 Hasan Dudu， Zeina Hasna， Andrew Hodge， Florence Jaumotte， Amit Kara， Geoffrey Keim， Koralai Kirabaeva， Gregor Schwerhoff 和 Nate Vernon 的评论和建议。本文中表达的观点是作者的观点， 不一定代表国际货币基金组织， 其执行董事会或管理层的观点。

低碳技术贸易： 气候和贸易政策的作用*

塞缪尔·皮恩纳古拉

†2024 年 4 月

Abstract

遏制碳排放以实现《巴黎协定》设定的目标需要在全球范围内部署低碳技术 （ LCT ）。本文介绍了气候和贸易政策在促进 LCT 通过贸易扩散中的作用。利用一个全面的气候政策数据库和一个新的数据库来识别低碳技术贸易以及适用于这些商品的关税，本文表明，新气候政策的引入对 LCT 进口具有积极而重大的影响。放大到具体的气候政策，本文发现，除了非约束性的气候政策，所有的气候政策刺激 LCT 进口。该文件还强调了贸易政策作为 LCT 扩散引擎的作用 - 降低对 LCT 商品征收的关税对 LCT 进口产生了巨大影响。另一方面，结果表明，更多的保护主义措施将阻碍低碳技术的传播。

关键词： 气候政策、贸易、低碳技术、技术扩散。

JEL 分类： F14 、 F18 、 Q55 、 Q58

* 我感谢 Hasan Dudu ， Zeina Hasna ， Andrew Hodge ， Florence Jaumotte ， Amit Kara ， Geoffrey Keim ， Koralai Kirabaeva ， Gregor Schwerhoff 和 Nate Vernon 的评论和建议。本文中表达的观点是作者的观点 ， 不一定代表国际货币基金组织的观点。
董事会或 IMF 管理层。

† 国际货币基金组织 ； 电子邮件 ： spienknagura @ imf. org

1 Introduction

遏制温室气体 （ GHG ） 排放是全球应对气候变化及其对经济和金融稳定的不利影响的优先事项。实现这一目标的关键是部署低碳技术 （ LCT ） （ Rogelji，Shidell 和 Jiag 2018 ） 。LCT 的部署在新兴市场和发展经济体 （ EMDE ） 尤其重要，它们通常不是 LCT 的生产者，并且每单位产出的排放量比发达经济体高得多 （ 参见 Capelle 等人。， 2023 年 ），而采用 LCT 可以导致大量减排 （ Gleerster 和 Jay - achadra，2023 年 ） 。然而，政策和结构因素可能会影响 LCT 在各国之间的扩散。[1]最近， 很多人强调了扩大与气候相关的金融的重要性 (国际货币基金组织， 2023a) 。然而， 关于气候和贸易政策在全球范围内促进 LCT 扩散的潜在催化作用知之甚少。

本文研究了气候和贸易政策在促进低碳技术通过贸易扩散中的作用。利用全面的气候政策数据库，以及捕捉各国 LCT 贸易和关税演变的新颖数据库，我通过 Jorda 提出的本地预测方法，估计了气候政策数量和适用于 LCT 商品的关税变化的动态影响 （ 2005 年 ） 。

我发现，新气候政策的出台导致了 LCT 进口的增加，影响在四年后达到顶峰。估计的影响具有统计意义和经济意义。气候政策的数量增加了一个标准差，这大约是平均国家每三年推出的政策数量，使 LCT 进口的影响增加了 1 % 以上，四年后增加了近 2 % 。重要的是，气候政策对 LCT 贸易的影响几乎是 EMDE 的四倍，这表明气候政策可以在帮助 EMDE 克服其相对于发达经济体的排放差距方面发挥重要作用。我还表明，结果并非完全由一个方向的变化所驱动，因为气候政策数量的增加会产生更高的 LCT 进口量，而减少会抑制它们。

贸易政策对通过贸易部署 LCT 也有很大影响。LCT 关税的增加 （ 减少 ） 相当于关税同比变化的一个标准偏差，估计会导致 LCT 进口的减少 （ 增加 ） 超过 5 % 的影响，以及近 10 % 的影响。几年后的峰值。估计的影响意味着，如果平均 EMDE 完全取消 LCT 关税，LCT 进口量将增加 30 % 。请注意，所考虑的冲击是巨大的 - 它比 1990 年代末贸易自由化达到顶峰时的平均关税降低幅度更大。

[1]Budina 等人 （ 2023 年 ） 表明， 结构改革 （ 治理， 商业放松管制， 贸易和资本账户自由化 ） 有助于提高可再生能源的份额。

另一方面， 贸易政策对 LCT 进口的巨大估计影响凸显了 LCT 部署保护主义和全球经济更加分散的风险。

关于具体气候政策的作用， 随着各国开始进行绿色转型， 关于气候政策组合的最佳设计的争论越来越多。诸如政策的有效性， 实施的便利性和潜在的副作用等问题是这场辩论的中心。[2]我发现所有类型的气候政策， 除了那些
既不会对政府产生预算影响， 也不会对公司或
消费者刺激 LCT 进口， 强调了政策具有约束力的重要性。

上述结果对于使用气候政策的替代措施，其他规格以及解决内生性问题的 IV 练习都是可靠的。与其他数据来源相比，气候政策数据库是分析中气候政策的主要来源，在涵盖的政策和国家方面都是最全面的。然而，一个限制是它没有抓住政策的强度。为了解决这一缺点，我使用 OECD 的环境政策严格性（ EPS ）指数重新估算了主要规范，并找到了质量相似的结果。结果对于控制油价和未来气候政策变化的替代规范也很可靠。我还研究了气候和贸易政策对 LCT 进口相对于 GDP 的影响。与使用实际 LCT 值的发现一致，我发现气候政策的增加增加了 LCT 进口占 GDP 的比例，特别是在最初几年。LCT 关税的降低也刺激了 LCT 相对于 GDP 的进口。最后，我通过 IV 练习来解决内生性问题，该练习将气候政策的变化与其他国家气候政策的距离加权变化结合起来。例如，可能会出现内生性问题，因为当各国期望增加促进绿色过渡的商品进口时，它们可能会更容易扩大其国家政策组合。IV 演习的结果证实了气候政策对 LCT 进口的积极影响，影响的时间与基线演习的时间密切相关。此外，与基线工作中获得的估计相比，气候政策对 LCT 贸易的估计影响要大得多。

This paper contributes to the growing literature on the impact of climate policies in promoting the diffusion of climate - related technologies. The definition of LCT trade stem from recent contributions by Pigato et al. (2020) and Howell et al. (2023). The

[2]例如， 碳价格可以促进新的低碳技术的创新和采用
(Acemogl 等人。， 2012 年； 国际货币基金组织，2023b) 。然而，碳税通常比其他政策面临更高的公众阻力(Dabla - Norris 等人。， 2023 年） 。同时，在通过美国《降低通货膨胀法》和欧盟委员会提出的《绿色交易工业计划》后，补贴引起了人们的关注，这有助于解决通常会阻碍化石燃料新替代品的创造和成熟的扩散的市场失灵清洁技术， 但可能会造成扭曲，并在各国之间引起报复，特别是当它们不遵守国际贸易规则时。

本文的范围与 Belli 和 X （ 2022 ） 密切相关，他们研究气候政策的影响，从 WTO 的贸易政策审查（ TPR ） 和与贸易有关的成员通知中确定，关于创新和贸易。与本文的情况一样，作者发现气候政策对环境商品贸易具有积极影响。本文从三个维度扩展了 Belelli 和 X (2022) 的分析。首先，我将重点放在低碳技术贸易的狭义概念上，低碳技术是与旨在减少温室气体排放的 “缓解技术 ” 相关的商品（ Howell 等人。， 2023 年 ） 。其次，本文着眼于更广泛的气候政策，而不仅仅是 TRP 确定的气候政策和 WTO 成员与贸易有关的通知，这可以更全面地了解新气候政策的引入如何影响关键产品的贸易。最后，我补充了对气候政策影响的分析，评估了 LCT 商品的进口如何受到适用于它们的关税的影响。

更广泛地说，本文有助于讨论气候政策的经济影响以及与其他政策杠杆的潜在互补性。文献指出了气候政策的积极长期利益，特别是通过其对减少气候灾害的影响 （ Acemogl 等人。， 2012 ； 费尔南德斯等人。， 2021 年 ） 。还发现气候政策可以促进绿色创新，这也可以带来积极的中期经济红利 （ Egster 2021 ； Battarelli 等 2023，Hasa 等。， 即将到来) 。对气候政策的经济影响的实证评估发现结果好坏参半 ：一些研究发现欧洲实施的改革产生的积极影响为零或很小 （ Barer 等人。， 2009 ； Eevoldse，Ryeld 和 Adersei 2009 ； Metcalf 和 Stoc 2020) 和北美 (Mrray 和 Rivers 2015 ； Berard 和 Kichia 2021 ； Metcalf 2019)，以及其他人发现了负面影响 (Kazig 和 Koradt 2023) 。本文揭示了气候政策支持经济活动的一个潜在渠道 — — 即通过刺激低碳技术贸易。此外，正如关税结果所表明的那样，如果辅之以降低贸易成本的政策，气候政策对贸易的积极影响可以得到放大。

The rest of this paper is organized as follows. Section 2 discuss the data and econo - metric strategy used in the analysis. Section 3 presents the baseline results as well as extensions and robust exercises. Finally, Section 4 concluded.

2 数据与计量经济学方法

This section describes the data sources and econometric strategy used in Section 3. Additional details about specific variables constructed for the analysis are presented in Annex A.

2.1 Data

LCT 贸易数据： LCT 贸易数据来自国际货币基金组织的气候变化仪表板。[3]该数据库报告每个国家 / 地区年度对的美元价值。价值使用美国的 CPI 平减指数进行平减。仪表板将 LCT 产品定义为“比传统能源产品产生更少的污染，并将在向低碳经济转变中发挥至关重要的作用”。它们包括风力涡轮机，太阳能电池板，生物质系统和碳捕获设备等设备。综合 LCT 进口是通过使用 Howell 等人提出的分类来构建的。(2023)。其中包括 124 个 5 位 HS 代码（ 2017 年年份），数据扩展到可以追溯到 1994 年的国家级系列。LCT 商品包括“环境商品”的一个子集（经合组织 / 欧统局，1999 年）。[4]

如图 1 所示， 在全球金融危机之后放缓之后， LCT 进口在《巴黎协定》之后自 2016 年以来恢复了活力， 特别是以占进口总额的份额来衡量（面板 B）。[5]这种模式在各地区都可以看到，但在高收入国家尤为明显。值得注意的是，2000 年代初，低收入国家在 LCT 进口占国内生产总值和进口总额的份额方面远远落后于高收入和中等收入国家，到 2015 年，从 LCT 进口占进口总额的份额来看，低收入国家缩小了大部分差距。中国、墨西哥和越南等中等收入国家因其进口 LCT 的高份额而脱颖而出 (参见 Hasa 等人。，2023 年）。

气候政策： 气候政策数据来自两个来源。主要来源是气候政策数据库（ CPD ）[6]， 它提供了关于气候政策的最全面的国际数据集，尽管它并不详尽 (参见 Nascimeto，2021 和 Lisemeier，Mohommad 和 Schwerhoff，2022)。该数据集基于其他国际数据集，报告和特定国家文件，并且包含涵盖气候政策（ 或在某些情况下更广泛的环境政策 ） 的各种其他流行数据集，例如世界气候变化法和经济合作与发展组织（ OECD ） 政策工具数据库。该数据集通常可以被认为是 G20 经济体（包括作为 G20 个别成员的欧盟成员国，而不是其他欧盟成员国 ） 和其他 18 个国家的完整数据集，并且还包括欧洲，亚洲和拉丁美洲的先进和新兴经济体以及一些欠发达国家。

与 Linsenmeier 、 Mohommad 和 Schwerhoff (2022) 一样， 我只包括

[3]https: / / climatedata. imf. org /

[4]环境商品的定义既是指与环境保护有关的商品， 如与污染管理和资源管理有关的商品， 也是指具有被特别修改为更“环保”或“更清洁”。

[5]所有数字见附件 C 。

[6]h ttps: / / www. climatepolicydatabase. org /

将缓解气候变化作为其目标之一（约占政策的 93 %）。欧盟政策适用于每个成员国的政策组合。如果一个国家在欧盟决定政策后成为成员国， 则政策采用之日为加入欧盟之年。我不包括可能污染结果的地方政策。

感兴趣的主要变量将是一个国家的活动气候政策总数的变化（在一些练习中，我们还探讨了政策子集变化的影响）。CPD 的一个局限性是它不包含有关一个国家气候政策组合的严格性的信息。鉴于此，我还采用了 OECD 的环境政策严格度指数（EPS），与 CPD 相比，该指数具有更有限的国家，部门和工具覆盖范围，但可以将政策的强度作为一项稳健性练习。[7]

CPD 中的每项政策都包含有关政策目标， 行政级别，
and instrument types. Using this information, policies are classified based on their impact on the government ' s budget. In particular, I create four categories: (*i*) 产生收入的政策 (如碳税或限制排放的计划)， (*ii*) 产生费用的政策 (例如， 研发补贴或上网电价)， (*iii*) 没有预算影响的法规， 以及 (*iv*) nonregulatory budget neutral policies (e. e., national strategies, unively emission restrictions). Additional details of the classification are found in Annex A.

各国都出台了应对气候变化挑战的气候政策。在《京都议定书》和第三次政府间气候变化专门委员会（IPCC）评估报告之后，这一进程在高收入国家加速。大约在第四次评估报告期间，中等收入和低收入国家的进程加快了，但各收入组别的国家的政策数量仍然存在明显差异 (图 2，面板 A)。不同收入群体的气候政策组合的构成也存在显著差异。B 组图 2 显示，尽管预算中性措施在所有国家都是最常见的，但发达经济体近五分之一的政策产生了政府支出（中等收入国家和低收入国家分别为 15% 和 10% 以上）。这可能反映了发达经济体更大的财政空间。此外，创收措施在发达经济体中更频繁地使用，在中等收入国家中使用的程度较小。这可能反映了这些国家气候政策的更高级阶段（Lisemeier，Mohommad 和 Schwerhoff，2022）。

LCT 关税： Howell 等人 (2023 年) 定义的对低碳技术 (LCT) 商品征收的关税是利用贸发会议贸易分析的关税信息构建的

[7]有关最新的 EPS 更新， 请参见 Kruese 等人。（2022） EPS 指数的最新更新包括三个
平均加权子指数， 分别将基于市场的 (例如税收、许可证和证书) 、基于非市场的 (例如绩效标准) 和技术支持政策分组， 并以各国和不同时间可比的方式量化环境法规的强度。

Information System (TRAINS). In particular, I map HS codes to the LCT classification in Howell et al. (2023) and construct a country pair - year trade - weighted average applicable for LCT costs, by apply the statement of the country pair on a given year.[8]接下来， 我汇总进口商国家 / 地区年的信息通过构建贸易加权平均数来达到水平。

图 3 显示了全球金融危机前 (2000 - 07 年) 、全球金融危机后和《巴黎协定》前 (2010 - 15 年) 以及《巴黎协定》后 (2015 - 21 年) 三个时期不同收入群体的 LCT 商品和其他商品的平均适用关税。出现了三种模式。首先，在不同的收入群体中，LCT 商品通常面临较低的关税。其次，中低收入国家的平均关税明显高于高收入国家的所有商品，包括 LCT 商品。最后，近年来关税削减方面的进展停滞不前 (LCT 应用的关税实际上有所增加) 。

额外的国家一级宏观经济变量国家变量的数据来自两个来源。实际国内生产总值来自宾夕法尼亚大学世界表， 10.1 版。平均应用关税数据来自世界银行的世界发展指标 (WDI) 。

分析中使用的全套国家 / 地区列在附件 B 的表 2 中。

2.2 计量经济学方法

为了研究气候政策和 LCT 关税对 LCT 进口的影响， 我遵循 Jorda ' (2005) 提出的局部投影方法。该方法的优点是不约束脉冲响应函数的形状。基准规范如下:

$$m_{i,\,t+h} - m_{i,\,t-1} = \alpha^h + \beta^h \Delta CP_{i,\,t} + \gamma^h \Delta \tau^{LCT} + \sum_{j=1}^{2} \omega^h X_{i,\,t-j} + \varepsilon_{i,\,t+h} \qquad (1)$$

where$m_{i,\,t+h}$ *是该国实际 LCT 进口量的自然对数*i在时间$t+h; h=\{0,1,2,3,4\}$是电击后的地平线， $\div CP_{i,\,t}$ *是*统计国家的气候政策i在一年中t,τ^{LCT} *是*LCT 商品的平均适用关税， Xi， t_{-j} *是控制的载体， 包括 LCT 进口变化的两个滞后， 以及气候政策同比变化的两个滞后，*LCT 关税和非 LCT 关税。纳入这些额外控制的目的是考虑到我们感兴趣的变量的过去动态， 这可能是当前价值的重要决定因素。如 Bettarelli 等人 (2023) ， 我还包括一个国家特定的时间趋势

[8]请注意， 对于给定年份， 某些国家 / 地区使用多个 HS 年份报告关税数据。在这种情况下，我拿了最新的年份。

旨在捕获 LCT 进口和政策在国家层面的长期变化。两个滞后遵循 Chudik 和其他人 （ 2016 ） 提出的经验法则， 以最大限度地减少遗漏的变量和内生性问题。我通过工具变量重新评估这些问题
(四) 下面描述的方法。重点将放在β^h 和γ^h， 它跟踪
气候政策冲击和关税冲击。

为了研究特定气候政策的影响， 我将 （ 1 ） 中的规范扩展如下：

$$m_{i,\,t+h}-m_{i,\,t-1}=\alpha^h+\sum_{p\in P}\beta^h\Delta CP^p_{i,}+\gamma^h\Delta\tau^{LCT}_{i,}+\sum_{j=1}^{2}\omega^h X_{i,\,t-j}+\varepsilon_{i,\,t+h} \tag{2}$$

where $\Delta CP^p_{i,}$ 是气候政策类型的同比变化 $p \in$ {*收入*、*支出*、*法规*、*非-监管*}.

除了水平之外， 我还估计了气候政策和关税对 LCT 进口的影响
作为 GDP 的份额。我通过两种方式扩展等式 （ 1 ） 来做到这一点。首先， 我将 （ 1 ） 的左侧变量替换为不同视野下的 LCT 进口与 GDP 之比。我还将实际 LCT 进口与实际 GDP 之间的对数差作为左侧变量。在这两种情况下， 我都将实际 GDP 的对数差中的滞后包括在内作为附加控制。

3 Results

在本节中，我介绍了基于等式 (1) 和 (2) 的估计效果。我首先介绍气候和贸易政策对 LCT 进口影响的基线估计。然后，我探讨了跨收入水平和政策工具的利益变量对 LCT 进口的影响的异质性。接下来，我研究了结果对使用替代气候政策指标的稳健性。我还介绍了工具变量练习的结果，其中气候政策是用其他国家的距离加权政策衡量的。最后，我通过使用 LCT 进口占 GDP 的份额作为左侧变量来提供估计值，进一步探讨了政策与 LCT 进口之间的联系。

3.1 基线结果

图 4 呈现了等式 (1) 中描述的局部预测的基线估计。可以看出，气候政策的变化对 LCT 进口具有积极和经济意义的影响。气候政策的一个标准偏差的变化，相当于每个国家平均每三年推出的政策数量，使 LCT 进口的影响增加了 1.3 %，并且在四年内达到 2 % 的峰值。

政策变化后。新气候政策出台后 LCT 进口的增加可能反映了环境政策方面的行动增加了对 LCT 商品的需求 (Belelli and Xu, 2022) 。

接下来我谈谈贸易政策的影响。图 5 显示了对 LCT 商品征收关税后实际 LCT 进口的演变。请注意，我们假设效果是对称的，因此降低关税的影响将是图 5 的镜像。估计表明，LCT 关税增加 （ 减少 ） 一个标准差将导致 LCT 进口减少 （ 增加 ） 超过 5 % 的影响，两年后达到近 10 % 的峰值影响。然而，影响是短暂的； LCT 进口在中期恢复到冲击前的水平。请注意，这是一个巨大的冲击 - 它比 20 世纪 90 年代末贸易自由化达到顶峰时的平均关税降低幅度更大。

3.2 收入群体和政策工具的异质性

到目前为止，我已经证明了政策对样本中平均国家的影响。但是，要使气候和贸易政策成为 LCT 扩散的渠道，重要的是，这些影响对中低收入国家都存在。然而，正如 Pigato 等人所争论的那样。(2020 年)，疲软的基本面 (如低人力资本或法治薄弱) 可能会阻碍中低收入国家利用气候政策来促进 LCT 部署的能力，包括通过贸易。在此背景下，我将探讨数据中是否存在对 LCT 部署的此类限制。

为了衡量气候和贸易政策对 LCT 进口的影响是否因收入群体而异，图 6 和图 7 绘制了公式 （ 1 ） 的估计值，我们根据世界银行的收入水平分类将样本分为高收入国家和中 / 低收入国家。如图 6 所示，额外的气候政策和关税削减刺激了高收入和中低收入国家的 LCT 进口。然而，两个收入群体在影响的大小和时间上存在差异，特别是在气候政策方面。对于同等规模的气候政策增加，中低收入国家的影响是高收入国家的四倍，而且影响更加直接。就关税而言，两个收入群体之间的反应相似 (图 7) 。

接下来我们研究另一个潜在的异质性来源， 即不同气候政策的影响差异。考虑到最近关于最近通过的气候政策一揽子计划中补贴的适当性以及对经济的支持和感知

碳税和其他气候政策的影响（例如，见 Dabla - Norris，2023）。正如第 2 节所述，我们根据气候政策对政府预算平衡的影响，将其分为收入创造措施、支出措施、法规和非约束性政策。[9]后者是诸如在公司或行业层面，或国家气候战略的引入。重要的是，
鉴于数据不足，评估不同政策影响的结果应被视为定性的。如上所述，国家方案文件数据虽然涵盖了政策和国家，但既没有反映强度，也没有反映政策对排放的影响。这使得很难计算对政策子类别的冲击，这些冲击可以解释为类似的幅度（例如，从减排的角度来看），从而使跨政策工具的比较变得复杂。因此，我们的结果很好地表明了政策子类别与兴趣变量之间关系的方向，但并未提供对各种工具的影响程度的准确比较。

图 8 显示了每种策略类型对 LCT 导入的影响。结果表明，支出和收入措施导致 LCT 进口逐渐增加。监管也导致进口增加，尽管这种影响是短暂的。另一方面，如果有任何负面影响，则不具有约束力的政策。因此，证据表明，约束约束在促进通过贸易扩散方面的重要性。

3.3 扩展和鲁棒性练习

接下来，我检查前面提出的结果是否对使用替代气候政策指数具有稳健性。特别是，我探讨了结果对使用常用指数 - 环境政策严格性（EPS）指数的稳健性。EPS 的优点是它抓住了政策的严格性，而 CPD 没有。然而，缺点是它的国家和政策覆盖面更加有限。

图 9，面板 A，显示了 EPS 增加一个标准偏差对 LCT 进口的影响。如图所示，随着严格性的增加，LCT 进口量在最初的几年中逐渐增加，大约三年后影响达到顶峰。之后，LCT 进口下降至冲击前水平。为了与以前的图表进行比较，图 9，B 组，显示了 LCT 进口对 CPD 冲击的反应，样本国家有 EPS 信息。正如预期的那样，鉴于每股收益主要涵盖经合组织国家，结果的幅度接近高收入国家。（图 7）。另一方面，响应的形状类似于使用 EPS 发现的形状，即最初几年 LCT 进口量上升，随后在外部年份下降到冲击前水平，从而凸显了我们之前的结果。

[9]附件 A 提供了分类的详细信息

我转向研究气候政策对 LCT 的影响是否受到 （ 1 ） 中包含的控制措施变化的影响。如图 10 所示，面板 A，包含石油价格，这影响了对绿色项目投资的激励 （ Hasa 等人。， 2023 ），不会影响气候政策对 LCT 贸易的估计影响，尽管它确实降低了估计的准确性。接下来，我们提出 （ 1 ） 的两种变体 - 一种是我们排除关税，另一种是在级别上引入关税 （ 而不是变化 ） 。如小组 B 和 C 所示，气候政策对 LCT 贸易的影响不受这些修改的影响。排除关税会略微增加估计系数，但它们落在基线估计的置信区间内。最后，小组 D 显示了控制练习的结果。

从时期开始的气候政策变化t到期间$t+h$。如 Teulings 和
Zubanov （ 2014 ） ， 排除未来冲击可能会使因变量对同期冲击的动态响应的估计产生偏差。面板 D 显示 ， 如果有的话 ， LCT 贸易对气候政策变化的动态响应t在控制政策的未来变化时更强。所有这些都表明 ， 10 中的结果对这些替代规范是稳健的。

Figure 11 expects potential ymmetries in the response of LCT trade to increases and decreases in climate policies and 关税. To do so, I extend the baseline econometric specification by allowing the coefficiencesβ andγ 根据气候政策和关税的增加或减少而有所不同。调查结果表明，正如预期的那样，气候政策的增加增加了 LCT 的进口，而减少则阻碍了它们的进口 (小组 A) 。请注意，与减少的影响相比，气候政策改善的估计影响较低，但在统计和经济上都具有重要意义。对于关税，我们发现增加和减少的反应在很大程度上是对称的 (面板 B) 。这些结果表明，基准结果并非完全由气候政策和关税朝一个方向的变动所驱动。

对上一节结果的另一个担忧是气候政策的内生性。特别是 ， 当各国预计促进绿色转型的商品进口增加时 ， 它们更有可能扩大其气候政策组合是合理的。

为了解决内生性问题，图 12 显示了 IV 练习的结果，其中气候政策的变化与其他国家的气候政策的距离加权变化相结合。该战略背后的假设，以前在 Acemogl 等人中使用过。（ 2019 ），David，Komatszai 和 Pieagra （ 2022 ） 以及 Hadzi - Vasov，Pieagra 和 Ricci （ 2023 ），认为政策变化发生在区域浪潮中 ，国外政策变化的影响主要是通过对国内政策选择的影响。结果证实了气候政策对 LCT 进口的积极影响 - 气候政策增加了一个标准差。

LCT 进口，影响在四年后达到顶峰。正如文献中常见的那样，这种影响明显大于 OLS 估计 (例如，Accoia，Corsetti 和 Simoelli，2014) 。较大的 IV 系数可能反映了预期效果，即对未来政策变化的预期导致代理商在气候政策发生变化之前增加其 LCT 进口。这会影响我们的估计。此外，与 OLS 相比，IV 正在捕获局部治疗效果 （ 而不是平均治疗效果 ），因为我们仅捕获看到附近国家气候政策变化的国家的反应。无论如何, 该结果进一步保证了论文结果的稳健性。

最后，我检查了 LCT 进口的增加是否也占 GDP 的比重。为此，我现在使用 LCT 进口与 GDP 的比率以及 LCT 进口与 GDP 之间的对数差估计公式 （ 1 ） 。与水平一样，气候政策数量的增加导致 LCT 进口占 GDP 的比重上升 （ 图 13 ） 。请注意，尽管 LCT 进口的百分比增加相对较小 （ 面板 A ），但考虑到该比率的百分比增加时，增加幅度很大。这反映了 LCT 进口在国内生产总值中所占比例相对较小的事实。然而，效果仅在估算的前几年具有统计学意义。这表明气候政策导致 LCT 进口的最初加速，然后是活动的同等加速。这与 Hasa 等人的发现是一致的。（ 即将出版 ），他表明绿色创新受到气候政策的积极影响，可以促进经济活动。与图 5 一致，图 14 显示了适用于 LCT 产品的关税增加 （ 减少 ） 减少了 LCT 进口，其影响集中在早期。

4 Conclusions

除了在遏制排放和减少与气候变化相关的宏观关键风险方面发挥重要的直接作用外, 气候政策还可以在各国寻求基于技术的气候变化解决方案时发挥关键作用。本文表明，引入新的气候政策，特别是那些影响政府预算的政策 （ 收入和支出措施 ） 和那些强加的法规，导致更高的 LCT 进口量，从而刺激了低碳技术在各国之间的传播。重要的是，气候政策对 LCT 进口的影响在中等收入和低收入国家最高，这些国家通常不生产这些技术，因此扩散特别重要。

除气候政策外， 本文还强调了降低中低收入国家面临的 LCT 产品成本的重要性， 以促进它们获得这些技术。降低关税是 LCT 产品成本的重要组成部分， 可以显着增加 LCT 进口。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/227130003162006060