

国际合作:推动气候变化应对工作取得实质性进展

本讨论简报由能源基金会提供支持

Valerie J. Karplus
Carnegie Mellon University

2025 年全球气候形势盘点

2025 年，全球气候挑战仍然严峻。2023-2024 年期间，全球气温较工业化前平均水平上升超过 1.5 摄氏度（见图 1）。这一升温幅度一直是各国政策制定者和国际谈判代表坚守的红线，并已写入 195 个国家签署的 2015 年《巴黎气候协定》。2024 年联合国《排放差距报告》指出，按照当前趋势，全球气温预计将上升 2.6-3.1 摄氏度。这将加剧极端高温、生物多样性丧失的风险，并使人类更易遭受日益严重的风暴等极端天气事件的影响。尽管这些影响在不同地区会有所差异，但其影响范围将是全球性的。随着全球关注即将于 11 月在巴西举行的《联合国气候变化框架公约》第三十次缔约方大会（COP30），以及各国即将宣布的 2035 年国家自主贡献（NDC）目标，人们日益认识到，迄今为止全球在落实 NDC 方面的进展尚显不足。这一进展不足正是预测全球气温将升高 2.6-3.1 摄氏度的依据。

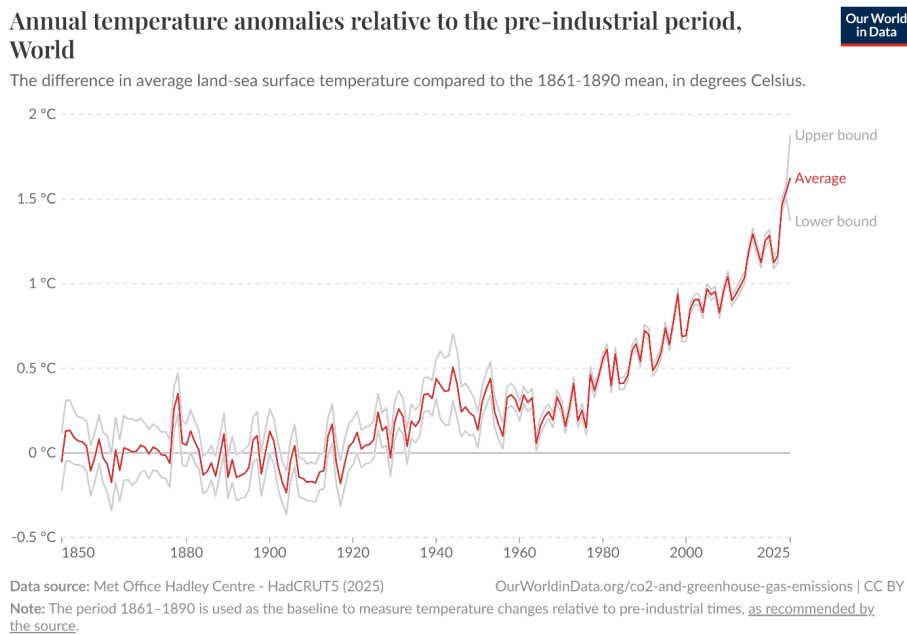


图 1：相对于工业化前水平的年均温度异常变化

或许更令人担忧的是，全球气候行动的前景正在日益恶化。在全球范围内，各国政府和企业正在履行气候承诺方面的行动普遍放缓，某些国家（如美国）甚至出现了明显倒退。新一届特朗普政府上台后采取的首批行动之一，就是启动退出《巴黎气候协定》的程序，尽管随后有 24 个美国州表示愿意继续支持美国的气候承诺。美国当前的能源政策重心转向“能源主导地位”和“极端天气适应能力”，而联邦政府对清洁能源部署的未来支持则充满不确定性。中国一方面持续推进其“1+N”政策体系，力争到 2060 年实现碳中和并扩大碳市场，另一方面却仍在继续建设燃煤电厂，并依赖煤炭来保障能源安全。

欧盟继续完善其排放交易市场，并推进碳边界调整机制的实施。尽管英国和德国及部分其他欧盟成员国的能源转型资金似乎仍将持续投入，但其他国家在维持政策制定者和公众支持方面却面临重重困难。这一趋势也蔓延至工业领域。以钢铁行业为例，一些公司已明显放缓了深度脱碳投资的步伐，这与他们几年前宣布的激进扩张计划形成鲜明对比。

近期频繁变化的贸易政策进一步为深度脱碳的前景蒙上了一层阴影。美国已取消特朗普政府执政初期 100 天内征收的大部分关税。截至 4 月底，72% 的新增关税已全部或部分暂停征收。此外，截至 5 月 12 日，中美两国达成协议，同意暂停大部分关税 90 天，仅保留第 14257 号行政命令中规定的 10% 从价税率。由于形势多变，不确定性日益加剧，许多跨国公司正被迫重新审视其全球供应链策略。

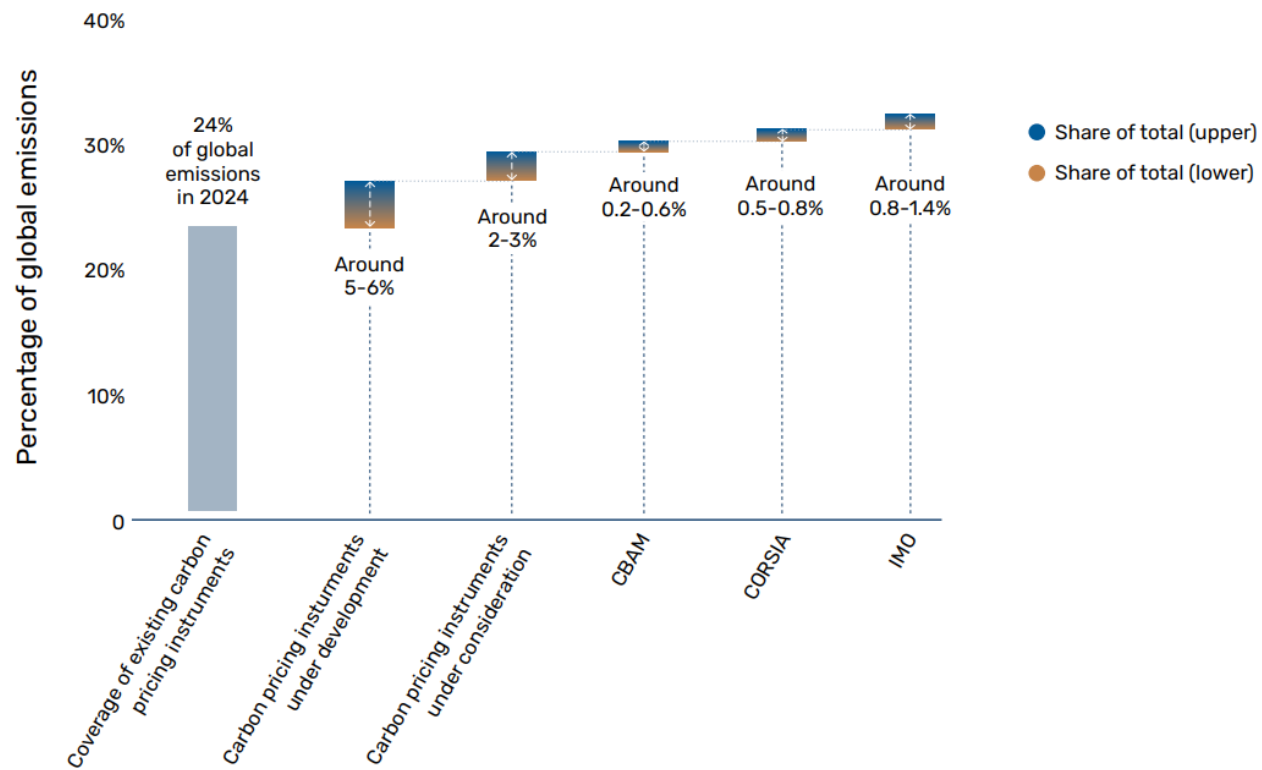
日益高涨的保护主义浪潮预示着清洁技术关键投入品的成本将上涨，获取难度也将加大。这无疑会加重推动能源转型所需新增资本投资的财务负担，并增加经济不确定性。世界各国正在重新评估其国内自然资源储备，并开始正视追求自给自足所需付出的代价。在气候行动势头减弱和贸易紧张局势加剧的背景下，原本关注如何在本世纪中叶前加速实现温室气体（GHG）净零排放的问题，现已转变为如何维护并巩固迄今为止集体取得的进展。本背景简报概述了重新推进气候行动、取得实质性进展的可能途径。

贸易政策对气候行动的影响

尽管气候变化政策与贸易政策之间存在相互影响，但二者的根本驱动因素截然不同。保护国内市场的意愿与反对气候行动并无直接关联。虽然在自由贸易环境下，减缓气候变化的总成本可能会更低，从而加快技术部署的速度，但当国内能够切实获益时，对清洁能源转型的持续支持可能会更加有力。要实现深度脱碳目标，我们可能需要正视一个现实：当能源转型能为国内具有影响力的群体带来直接且切实的利益时，即便成本更高，其获得的政治支持也可能更加持久。我们需要认识到，在气候和贸易谈判桌上的所有参与方都必须在全球经济收益和国内政治持续性之间进行权衡，这种认知可能会建设性地改变对话方向。在这种情况下，深入了解各国如何看待这种平衡，以及探索推进国内和全球气候目标的可能空间，变得尤为重要。

我们应该警惕任何新提出的关税或贸易政策可能带来的气候影响。有研究揭示了现行贸易模式对二氧化碳排放强度相对较高的行业有利。因此，关键在于，近期推出的关税措施对

GHG 含量高的商品和服务到底是变相奖励还是惩罚。当前这轮关税措施的净效应尚未得到准确估算，且难以预测。部分原因是产品层面上统一、全面地衡量 GHG 排放强度的工作仍在进行中。在全球范围增加对此问题的关注和重视，将有助于我们深入了解关税措施在多大程度上可能会促进或抑制 GHG 密集型产品的贸易。



The upper bounds of the estimates are presented as blurred colors. All emissions data are based on GHG emissions from the Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR version 8.0, <https://edgar.jrc.ec.europa.eu/>), or are from domestic inventories in the case of subnational jurisdictions. Additional information on the methodology and sources is provided in Annex B.

图 2：各类碳定价工具和国际倡议所涵盖的潜在 GHG 排放量示意性估算

碳边界调整机制（CBAM）为协调边境措施与国内 GHG 减排优先事项提供了一个具有前景的战略选项。欧盟 CBAM、美国正在酝酿的《外国污染费法案》以及世界其他地区的类似提案，其部分出发点在于通过重塑贸易流动来抑制 GHG 密集型生产。图 2 展示了欧盟 CBAM 预计如何扩大全球受碳定价约束的 GHG 排放量。这一机制将根据进口产品生产过程中的 GHG 强度，将欧盟排放交易体系（EU-ETS）的价格机制扩展至这些产品。CBAM 是一个有力的例证，展示了关税如何能在欧盟内部维护气候雄心，同时推动欧盟以外地区采取行动，比如鼓励贸易伙伴实施 GHG 定价机制。

除此之外，关税还会影响清洁技术供应链的稳定。随着贸易紧张局势的持续，深度脱碳所需的相关低碳技术生产可能会陷入停滞。用国内产品替代进口品通常并非易事。以 Cheng 等人

(2024) 的研究为例，全球电动汽车（EV）电池和材料供应链中的大部分生产环节都高度集中在中国一国。考虑到美国汽车制造商目前对中国生产的原材料的依赖程度，预计近期实施的关税措施将导致美国电动汽车产量下降。相比之下，中国的大部分产品在国内消费或出口至发展中国家，这在一定程度上使其能够避免受到贸易紧张局势的直接冲击。目前，美国仅占中国电动汽车、太阳能和风能设备出口总量的 4%。

在当前日益分化的世界格局中，各国在脱碳进程上的节奏和深度很可能呈现出参差不齐的状况。这些影响很可能会随时间逐步显现。一些国家可能会出现碳锁定加剧的情况，而如果国内政策以及能源和原材料投入价格保持有利，另一些国家则可能加速脱碳进程。有研究表明，贸易中隐含的碳排放量占全球总排放量的 20-25%。一方面，如果一个国家致力于推进深度脱碳，那么贸易脱钩会限制其进口国外隐含 GHG 排放量高（但成本较低）的替代产品。另一方面，正如前文所述，如果贸易受到限制，实现国内气候目标的成本可能会上升，这可能引发强烈反弹。

除了影响隐含 GHG 排放和清洁能源供应链外，贸易紧张局势和全面贸易战还可能带来更广泛的系统性风险。国家间相互依赖程度的降低可能增加冲突发生的可能性。我们不应低估这些相关风险。如果放弃利用比较优势可能带来的经济收益，可能会导致成本大幅上涨，进而引发通货膨胀和经济不稳定。一旦形成这种局面，可能难以扭转。如果经济后果严重，那么政治领导人可能更倾向于将减缓气候变化视为一种奢侈的举动。尽管支持气候行动的群体可能会强调绿色产业创造新就业机会带来的局部利益，但不断攀升的成本可能会迅速削弱人们对这些益处的感知，从而阻碍相关进展。

我们应该如何应对未来的挑战？

在贸易紧张局势不断升级、气候雄心有所减弱的背景下，我们有必要思考如何继续推进气候行动——或者至少如何最大限度地减少倒退。在这种情况下，创建为气候行动提供有利条件的“安全空间”可能会起到积极作用。这包括在贸易领域创造“安全空间”：是否可能在不违背保护主义政策目标的前提下，对绿色经济所需的关键产品免征关税？例如，太阳能光伏和风力涡轮机部件已是成熟产业，可以从规模化生产中获得收益。

第一，努力使对脱碳至关重要的产品、设备和商品免受关税影响，从而降低贸易战对气候造成的附带损害。这需要各方，尤其是那些致力于推进气候行动的国家的贸易谈判代表，就哪些贸易商品对脱碳进程最为关键达成共识。尽管政府可能坚持某些产品（如半导体、变压器和动力电池）必须在国内生产，但也可以采取其他策略，比如激励制造商进行创新，以减少对那些最容易受供应链中断影响的材料的依赖。简言之，具有绿色雄心的政府应采取更精准的贸易政策，在可行且不与安全或经济优先事项相冲突的情况下，将有利于气候的考量纳入其中。

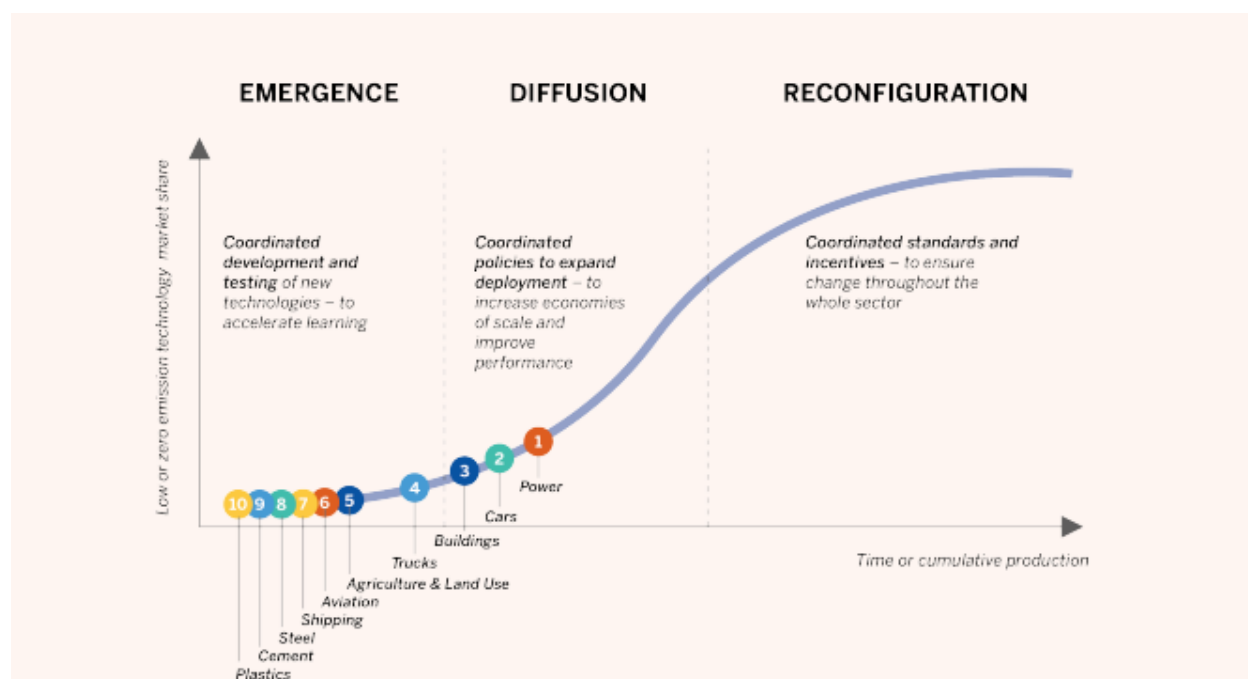


图 3：各行业低碳转型进展及国际协同行动优先领域

来源：Victor 等人（2019）

第二，为脱碳能源技术的产生和推广创造“安全空间”。这一理念在 Victor 等人（2019）的研究中有详细描述，并在图 3 中进行了总结。在这方面，中国长期以来通过公共资金支持新能源研发尤为引人注目。然而，研发只是整个过程的一部分。同样重要的是培育规模示范的试验平台，也就是所谓的“灯塔项目”。Stegra 公司利用瑞典北部丰富且廉价的水电资源，投资发展氢基钢铁冶炼技术就是一个典型例子。另一个例子是法兰克福机场致力于推广可持续航空燃料的努力。中国的宝钢集团和河钢集团均已建立氢基直接还原铁（DRI）生产基地，这大大推进了钢铁行业的脱碳进程。在电力和工业领域已投入运营的碳捕集与封存项目数量方面，中国和美国均跻身全球前五。许多新兴的 GHG 减排或碳移除解决方案仍处于早期发展阶段，特别是在电力行业和乘用车以外的领域。要取得实质性进展，需要在这些新兴技术领域大力激励创新和规模示范，然后将其大规模地整合到脱碳计划以及能源和工业体系中（Victor 等人，2019）。

第三，创建能够支持脱碳所需基础设施和系统的“安全空间”。这包括收集各行业和产品的全面且可比的 GHG 排放数据，建立地方层面的政策体系和伙伴关系，以及构建商业网络。中国已建立了完善的数据收集体系和相关标准，用以支持其排放交易体系、绿色信贷计划和其他相关机制。一个综合报告平台可以使更多企业追踪二氧化碳排放及相关指标，为金融机构、公共采购流程和绩效审计提供了有价值的参考数据。美国也正在多个行业中开展类似的工作。欧盟已提出建立数字产品护照的倡议，旨在追踪产品在整个供应链中的影响，其中包括二氧化碳排放。持续支持地方层面的气候行动和利益相关者的跨境联盟，对推进气候变化应对工作至关重要，特别是在国家层面的承诺可能失效的情况下。

本简报最后提出了几种建立这些“安全空间”的可能途径。首先，对气候问题做出坚定承诺的国家可以通过贸易谈判来缓解关税对气候进展的负面影响。这些国家可以进一步设计机制，将气候成本纳入贸易商品价格，既支持国内生产商，又鼓励其他国家引入碳定价，同时建立健全具有互操作性的 GHG 核算框架。其次，企业可以推动在各自行业内建立覆盖多国的统一政策体系，为技术创新制定切实可行的长期气候目标，从而减少不确定性并激励企业率先行动。第三，持续的学术交流可以保持沟通渠道畅通，增进互信，从长远角度看，有助于缓解贸易和地缘政治紧张局势。

参考文献

- Cheng, Anthony L., Fuchs, Erica R. H., Karplus, Valerie J., and Michalek, Jeremy J. 2024. Electric vehicle battery chemistry affects supply chain disruption vulnerabilities. *Nature Communications*, 15(2143) <https://www.nature.com/articles/s41467-024-46418-1>
- Victor, David G., Frank W. Geels and Simon Sharpe. November 2019. *Accelerating the Clean Energy Transition: The Case for Stronger, More Targeted, and Coordinated International Action*. Energy Transitions Commission. <https://www.energy-transitions.org/publications/accelerating-the-low-carbon-transition/>

AUTHOR AFFILIATION

Valerie J. Karplus is a professor in the Department of Engineering and Public Policy at Carnegie Mellon University.

致谢

笔者和哈佛气候协议项目衷心感谢能源基金会对本简报及题为“气候变化与贸易政策：减少排放和促进共同繁荣”的研究项目给予的支持。

哈佛气候协议项目简介

哈佛气候协议项目是哈佛大学于 2007 年发起的一项全校性倡议，旨在制定并推广科学合理、经济可行且政治务实的公共政策方案，以应对全球气候变化挑战。该项目汇聚了全球顶尖思想家，围绕国际和国内气候变化政策的架构、关键设计要素和制度维度展开研究。哈佛气候协议项目由哈佛大学肯尼迪学院能源与经济发展 A. J. Meyer 教授 Robert N. Stavins 领导。欲了解更多信息，请访问哈佛气候协议项目网站：www.hks.harvard.edu/hpca。

Harvard Project on Climate Agreements

79 John F. Kennedy Street
Cambridge, Massachusetts 02138, USA

+1 617 496 8054
www.hks.harvard.edu/hpca

