



挑战亦机遇：国际碳壁垒应对与碳排放双控

陈 济 郑 宽 林欣月 郭婉祺 刘均伟

摘 要 近年来，碳壁垒政策作为新型贸易限制手段正在快速兴起，对具体行业或企业带来一定冲击，而且涉及的行业范围持续扩大，并可能纳入间接排放领域，甚至扩展到碳排放的全生命周期，这或将压缩我国主导相关产业绿色转型节奏的空间。我国系统应对国际碳壁垒挑战，化被动为主动的重要抓手是加快推进从“能耗双控”向“碳排放双控”的转变，即放松可再生能源总量和原料用能约束，收紧工业过程碳排放约束。围绕碳排放双控，建议进一步优化能源结构，加快全国碳排放权市场主体扩容，配套碳期货及衍生品等风险对冲工具，适时推出碳税，夯实碳排放监测核算体系，通过发挥市场化机制作用加速碳减排进程并接轨国际标准。

关键词 碳排放双控 能耗双控 碳壁垒 碳边境调节机制 应对策略

一、国际碳壁垒的由来与发展

随着全球碳减排加速，环境因素正成为国际贸易与投资中需要重点考量的关键要素之一。碳壁垒作为国际贸易中一种以环保名义设置的新型贸易限制手段，在经历了新冠疫情、地缘政治和能源危机后，在全球范围内快速兴起。目前主要的碳壁垒可以分为高碳行业壁垒和清洁行业壁垒。前者包含钢铁、水泥、化工等行业，形式多为贸易壁垒，即增加国外企业产品的进口成本或进口门槛以减少对外需求；后者包含光伏、电池、电动汽车、新能源金属等行业，手段更为丰富，不仅采用传统关税手段增加进口成本，还通过设置“以碳为名”的技术规则、对本地产业的特殊

保护和来源把控，以阻拦进口从而削弱外来品的竞争力（图1）^①。

随着各国对碳减排工作的重视，高碳行业面临的碳壁垒层出不穷。欧盟碳边境调节机制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）是一项复杂的政策工具，作为欧盟碳排放权市场（EU ETS）的补充机制，防止欧盟内部碳泄漏（Carbon Leakage）^②，也意在防止产业和资本流失，在保护欧盟工业的同时实现欧盟的气候雄心。CBAM 涵盖钢铁、水泥、铝、化肥、电力、氢和部分下游产品^③，且征收产品目录还可能进一步扩大。美国也在筹备“碳关税”，2022 年克里斯·库恩斯和谢尔登·怀特豪斯等参议员曾提出《清洁竞争

陈济，中金研究院绿色经济组组长、执行总经理；郑宽，中金研究院绿色经济组研究员、高级经理；林欣月，中金研究院绿色经济组研究员、经理；郭婉祺，中金公司研究部量化及 ESG 行业组研究助理；刘均伟，中金公司研究部量化及 ESG 行业组长、执行总经理。

① 图1、图4、图7、图8和图12见增强出版，中国知网—《金融市场研究》。

② 联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）定义碳泄漏是指在只有部分成员参与的国际协议下，承担碳减排义务的国家采取的减排行动会引发无碳减排义务国家排放增加的现象。

③ 如铁桶、钢管、螺丝、铝桶及类似的钢铁或铝制品。



法》(Clean Competition Act, CCA)，将对商品征收碳排放费用，这被认为是美国碳关税的雏形。CCA 涵盖化石燃料、精炼石油产品、石化产品、肥料等行业，较目前欧盟碳关税覆盖的行业更为宽泛（表 1）。除了 CBAM、CCA 等碳关税，气候俱乐部也是发达国家常用的壁垒工具。气候俱乐部是为了防止气候谈判进程中的“搭便车”行为，鼓励采取减排行动的国家组成一个联盟，对不采取行动的国家实施制裁 (Nordhaus, 2022)。比如，欧美的“绿色钢铝贸易同盟”就是为了保障同盟成员国之间自由贸易，而对来自外部的钢铝产品征收额外关税，以此倒逼各国实现钢铝绿

色低碳化生产而建立的。

对于清洁行业而言，碳壁垒的形式更为丰富，传统关税壁垒与新型技术壁垒层出不穷。由于新能源技术和产业的快速发展，相关产业“出海”已然成为中国经济增长的新亮点。作为中国重要的贸易伙伴，欧美曾多次对中国绿色产品进行反补贴、反倾销调查，关税壁垒不断筑高。例如，美国通过 201 条款和 301 条款^①，针对中国的电池、光伏组件、逆变器、接线器、背板等加高关税。在电动汽车方面，近期欧盟的反补贴调查^②和美国加征关税^③行为，试图限制中国电动车贸易。

相比于关税壁垒给进口商品增加成

表 1 欧洲 CBAM 和美国 CCA 的比较

	欧盟 CBAM	美国 CCA
实施时间	2023 年 10 月 1 日—2025 年 12 月 31 日为过渡期，2026 年正式征关税	暂未正式实施
覆盖行业	钢铁、水泥、铝、化肥、电力、氢，未来可能会覆盖 EU ETS 的所有行业	化石燃料、精炼石油产品、石化产品、肥料、氢、己二酸、水泥、铁和钢、铝、玻璃、纸浆和造纸、乙醇
计算方法	针对水泥、化肥、电力行业算直接排放加间接排放，其余行业只算直接排放。 进口商品实际碳排放量与欧洲同类产品免费配额之差，乘以 EU ETS 每周平均价格与第三国碳价之差	设定行业基准线，对美国本土生产商和进口商产品超出行业基准线的排放量收取 55 美元 / 吨的碳费，并以 5% 的速度每年上涨

资料来源：欧盟委员会^④，美国国会^⑤。

① 201条款是指美国《1974年贸易法》第201条，美国国际贸易委员会 (ITC) 根据要求对商品进口数量的增长是否对美国国内的竞品产业造成严重损害进行裁判，如ITC做出肯定的判决，美国总统在考虑ITC的建议后可以对所涵盖的各原产地的进口商品征收额外关税、配额和关税配额。

301条款是指美国《1974年贸易法》第301条，规定了当总统领导的贸易代表办公室 (USTR) 认为国外政府的法律、行为等损害美国贸易利益时或美国企业/行业向USTR申请时，USTR可以直接发起案件调查，通过与有关国家磋商，直至达成双方满意或美国满意的协议，否则美国将采取惩罚性关税、限制对美出口等贸易报复措施予以制裁。

② https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_23_4752/IP_23_4752_EN.pdf.

③ <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/05/14/fact-sheet-president-biden-takes-action-to-protect-american-workers-and-businesses-from-chinas-unfair-trade-practices/>.

④ https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en.

⑤ <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/4355>.



本，目前欧美对清洁产业多以设置更具针对性的进入门槛为主。①设置碳足迹、碳标签等新型技术壁垒。比如，欧盟《新电池法》对进入欧盟市场的五类电池设置了九张“入场券”，这无疑对于电池厂商意味着更高的合规成本和转型成本，对出口企业的竞争力带来挑战。②本土成分要求（Local-Content Requirements, LCRs）是指企业在生产过程中必须使用一定比例的本地原材料或中间品，从而构筑清洁行业贸易壁垒。经济合作与发展组织（OECD）发布的一份报告显示，1999—2015 年至少有 21 个国家计划或实施了针对光伏和风能的“绿色版”LCRs。2022 年美国正式签署的《通胀缩减法案》，其中就有一些补贴是以在美国和 / 或北美生产为前提的。同样受限的还有技术应用，2023 年欧盟委员会发布的《净零工业法案》，规定 2030 年至少 40% 的包括风力涡轮机、电池、可再生氢等在内的清洁技术需求在欧洲本土制造。③管控绿色产业中的关键原材料、零部件来源的政策也逐步增多。比如，美国开始大力推进的“矿产外交”联盟，不仅与澳大利亚和加拿大等矿产资源丰富的盟友国成立西方矿产俱乐部，还在拉美投入更多资源，构建西半球供应链同盟，不断加强锂、钴等关键战略矿产领域的上下游合作。

二、碳壁垒对我国相关行业及宏观经济的影响

（一）对高碳行业整体影响有限

以欧盟 CBAM 为例，对我国出口行业

的影响主要集中在钢铁、铝、水泥及化肥四大行业，其中尤以钢铁和铝行业受到冲击最大。2022 年我国对欧出口钢铁、铝、水泥、化肥合计 104 亿美元。其中钢铁和铝分别为 77 亿美元和 25 亿美元。但这四个行业本身出口规模有限，相对较高的钢铁和铝出口至欧盟的贸易占比分别是 6.66% 和 9.75%，相当于全国产量的 0.31% 和 0.79%^①。因此，即便相关产品因碳关税出口至欧盟受阻，对行业整体的影响也相对有限。

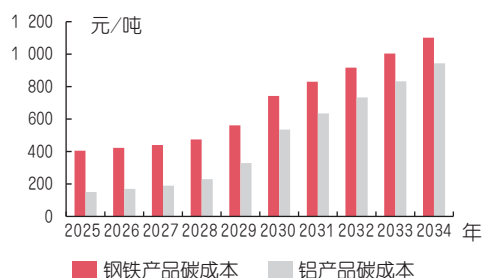
从单位产品的征税增加额来看，我国单位产品碳排放强度相较欧盟处于高位，而碳定价仅是欧盟 2022 年平均碳价的十分之一。以钢铁和铝行业为例，自 2026 年 CBAM 开始实施起，我们预计我国钢铁和铝产品出口至欧盟将分别增加 405 元 / 吨、150 元 / 吨的碳成本，到 2034 年欧盟全面退出免费配额分配后，将进一步增加至 1 102 元 / 吨、944 元 / 吨，碳成本的提升使得对欧出口的钢铁和铝的成本在 2026—2034 年预计分别增加 9.4%~25.5%、1.1%~6.3%，这或将给我国相关产品在欧洲市场的竞争力带来一定影响（图 2）。

（二）清洁行业面临更高合规和转型成本

2021 年以来，新能源相关的产业“出海”成为中国经济增长的新亮点。其中，成绩突出的锂电池、太阳能电池、电动汽车等“新三样”已经替代了服装、家具、家电等外贸“老三样”。2022 年，“新三样”出口占国内出口总额的 3.5%^②，成为拉动我国经济的新动能。其中，欧盟是我国出口“新三样”的主要贸易对象，占出口的四成

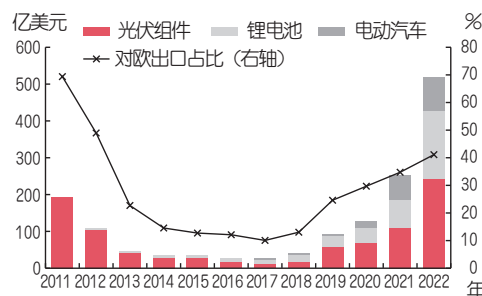
① 数据来源于中国海关总署。

② 数据来自Eurostat。



注：假设我国高炉炼钢和电解铝的平均单位产品二氧化碳排放量约 2.1 吨和 1.8 吨，按照当前欧盟 1.3 吨、1.5 吨的配额免费分配标准、9 美元/吨中国碳价和 87 美元/吨的欧盟碳价计算。

图 2 我国钢铝产品随欧盟免费配额退出单位碳成本变动



资料来源：UN Comtrade。

图 3 “新三样”对欧出口额及占比

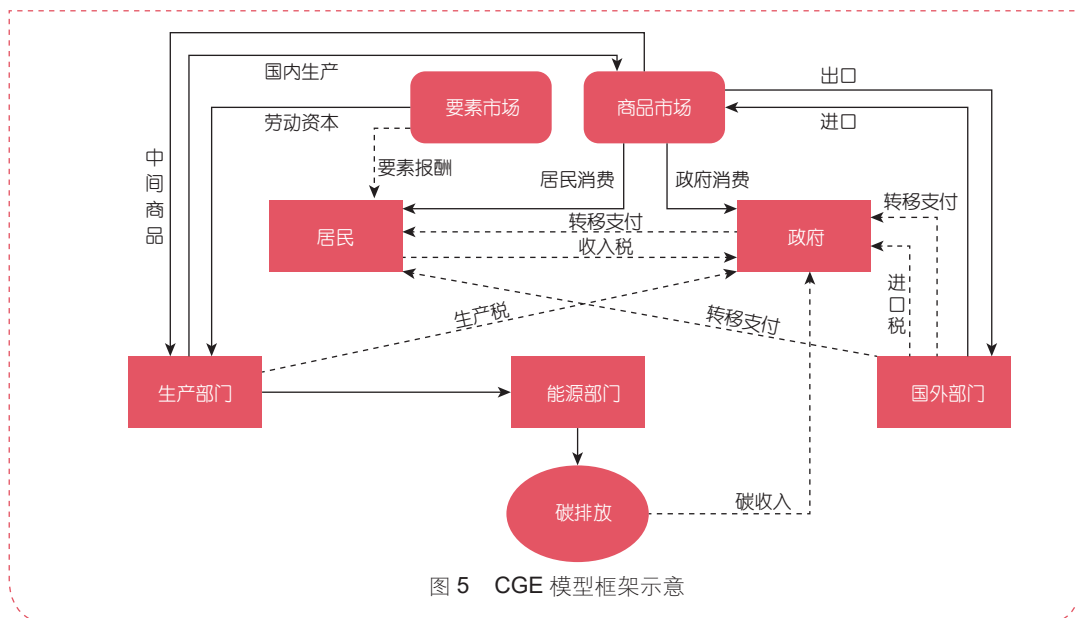
左右。但中国“新三样”对欧出口并非一帆风顺（图 3）。2012 年起，欧盟对我国光伏产品采取了反倾销和反补贴措施，大大削弱了光伏出口的竞争优势。锂电池和电动汽车对欧出口进程虽然相对顺利，但也开始要面对欧盟建立的壁垒。2023 年 9 月 13 日，欧盟委员会主席冯德莱恩在“盟情咨文”演讲中宣布对来自中国的电动汽车启动反补贴调查。对于动力电池行业，欧洲出台了《新电池法》，为进入市场设置“一刀切”门槛。

《新电池法》的出台意味着未来出口至欧盟的电池至少要涉及碳足迹声明、回

收利用要求、信息披露要求三方面挑战。

①碳足迹声明。一方面，由于我国目前在电池监管领域尚未对碳足迹制定出相关规定，国内电池企业在全生命周期碳足迹方面的积累较为薄弱，缺乏成熟的数字化工具和标准的数据库，这对碳足迹的测量和认定造成困难。另一方面，在碳足迹核算中，最难降低的是电力碳足迹。如果企业无法对电力进行溯源，则需要使用国家或地区的电力平均消费组合进行核算，这对企业出口竞争力会产生负面影响。②电池的回收利用要求。国内目前缺乏明确的再生原材料认定机制，这对于出口产品中再生原材料是否使用及其比例认定存在困难。而若基于此形成新的行业标准，可能面临供应链的大幅调整，影响中国企业在欧洲市场的竞争力。③对信息披露要求过高。以电池护照为例，相当于建立电池生命周期的数据管理系统。根据全球电池联盟发布的电池护照原型来看，其记录了包括制造时间、化学成分与比例、技术规格以及碳足迹信息等，实现从电池生产、使用再到回收全生命周期的信息监测。

对于电池厂商而言，《新电池法》的出台意味着更高的合规成本和转型成本。一方面，法案提出的供应链尽职调查、电池碳足迹、再生材料比例、电池护照等内容，意味着中国电池厂商不仅需要承担更为繁重的尽调责任，大大降低了供应链的隐私性，而且还会因为违规面临法律责任和处罚。另一方面，《新电池法》意味着企业需要进行绿色转型，提高对欧出口产品的绿色标准，以满足法案项下的再生材料比例、电池回收效率等规定。不仅如此，还需在满足适用监管要求的基础上，保持产品的竞争优势。



（三）需警惕碳关税倒逼国内碳价过快提升造成负面经济影响

值得注意的是，碳壁垒政策虽然对行业的短期影响有限，但如果将其作为一个外部冲击要素，考虑宏观经济运行的复杂响应机制，可能通过不同传导路径将相关影响放大，给我国经济平稳运行造成较大冲击（图4）。

同样以欧盟 CBAM 为例，欧洲对钢铁、铝、水泥、化肥等进口产品征收碳关税，会直接反映在产品的出口成本上，导致中国产品的国际竞争力下降，从而国外出口需求订单减少，出口贸易额下降。这一负面影响还会进一步传导回国内市场，表现为外需拉动下降导致本国生产减少，从而对整体宏观经济产生负面作用。此外，由于碳关税的设置机制，可能会倒逼国内碳排放权市场（简称“碳市场”）价格上涨来抑制国外征收碳关税造成的福利损失，这个传导作用的效果在中长期体现更为明显。一方面，随着国内碳市场逐步完善和活跃，二氧化碳排放的外部环境成本将更

多地内化为企业生产经营成本，直观表现为国内碳价格上升，这意味着能够抵消一部分与欧盟的碳价差，行业面临的碳关税下降，本国出口贸易的相对竞争力会有所恢复，对宏观经济或产生正向拉动作用。另一方面，国内碳价格上涨会使企业面临更高的生产成本，损失一定的生产效率，导致行业产出的下降，从而对宏观经济造成负面影响。这一正一负的综合影响主要取决于本国碳价水平。

我们进一步尝试用中国动态可计算一般均衡 CGE 模型对欧盟实施碳关税的经济影响进行量化分析（图5）。CGE 模型是基于一般均衡理论、产业结构关系以及投入产出数据构建的量化模拟系统，可以从系统性的角度测算外部冲击对宏观经济及行业的影响，分析经济和环境变动情况。具体而言，我们选择 2020 年作为基准年，模型主要数据来源包括：①依据《中国 2020 年投入产出表》，《2021 年税收年鉴》《2021 年财政年鉴》编制中国社会核算矩阵（SAM）。②外生给定替代弹性，如生产函



数中投入品之间的替代弹性、对外贸易模块 CES 函数中进口品与国内品的替代弹性等，数据参考 GTAP 数据库。③二氧化碳排放系数，通过计算部门二氧化碳排放和能源产品消耗计算得到，二氧化碳数据来源于中国碳核算数据库。为量化分析前述两条路径，我们设置了三种情境。①基准情形：没有碳关税约束，经济增长速度参考中金宏观团队基于“2035 年实现经济总量或人均收入翻一番”的目标进行的预测。②碳关税下国内低碳价情景：CBAM 实施冲击钢铁、铝、水泥、化肥等行业，国内碳价并不随着提高。③碳关税下国内高碳价情景：假设由于 CBAM 的实施导致国内碳市场免费配额会比基准情景以 10% 的速度加速退出。

通过对仅有碳关税直接影响的低碳价情景、叠加碳关税的直接与间接影响的高碳价情景进行模拟^①，结果发现（图 6），低碳价情景下，由于中国出口欧盟所涉行业的贸易量有限，对整体宏观经济造成的负面影响并不明显，2026 年欧盟正式征收碳关税下，我国的年均 GDP 损失 0.08%，出口和进口分别下降 0.20% 和 0.21%。高碳价情景下相比于基准情景，年均 GDP 损失 0.28%，出口和进口分别下降 0.59% 和 0.65%，碳价提高的间接影响导致整体宏观经济的损失更大。尤其是 2030 年后，碳价格平均增速提高 0.8 个百分点，间接影响的效果日益显现，导致 GDP 损失随之增加，年均增加约 0.1%。综合来看，欧盟碳关税对整体宏观经济的影响有限，且间接影响会大于直接

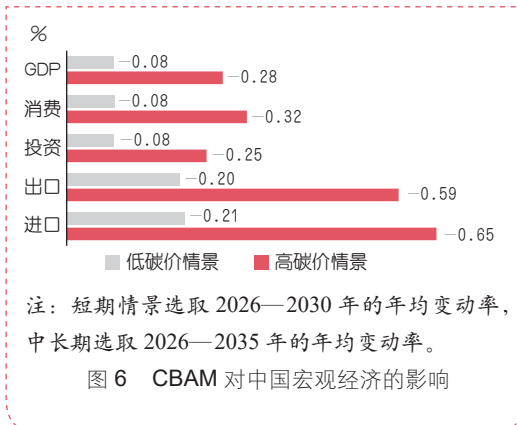


图 6 CBAM 对中国宏观经济的影响

影响。因此，要警惕由于国外碳关税倒逼国内碳价格过快提升造成的负面经济影响。

三、碳排放双控与碳壁垒的内在联系及重点应对方向

（一）能耗双控转向碳双控的历史演进与本质

我国能耗考核制度开始于 1980 年发布的《关于逐步建立综合能耗考核制度的通知》，主要考核指标为“万元产值综合能耗”。但自“十一五”起，才将能源强度下降目标作为国家经济社会发展的主要指标，2006 年首次明确 2010 年全国单位 GDP 的能源消费量比 2005 年下降 20%；“十二五”时期，在继续设定能耗强度目标^②的基础上，又增设了“碳排放强度目标”，即 2015 年的单位 GDP 二氧化碳排放比 2010 年水平降低 17%，同时提出“合理控制能源消费总量”的要求，“能耗双控”目标正式被提出。

2020 年 9 月“双碳”目标提出后，节能与降碳的联系更加紧密，从能耗双控转向碳排放双控提上日程，发展改革委等有

① 需要说明的是，本文使用的中国模型没有考虑欧盟征收碳关税对相关产品出口的国际竞争格局产生的影响，即尚未考虑由于相对竞争力变化对本国出口的挤压或拉动效应。

② 即 2015 年全国单位 GDP 的能源消耗比 2010 年降低 16%。



关部门对能耗双控的调控机制进行完善。“十四五”以来，转向碳排放双控的趋势渐明。“十四五”规划中提到，我国现阶段以碳排放强度控制为主，碳排放总量控制为辅。2021年9月，发展改革委出台《完善能源消费强度和总量双控制度方案》，对能耗双控政策的完善主要包括两大方面。其一，原料用能不纳入能源消费总量控制；其二，新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制。2021年中央经济工作会议提出，要创造条件尽早实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变，加快形成减污降碳的激励约束机制。2023年7月，中央深改委会议审议通过《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》，再次明确转向碳排放双控的整体趋势（图7）。

从双控政策的概念设定看，“双控”都是针对总量和强度的控制，即能耗双控指能源消费总量与强度控制，而碳排放双控是对碳排放的总量和强度进行控制；但在具体指标、实现路径和控排程度等方面有较大差异（图8）。

从双控政策的本质看，两者有着密切的内在联系。就总量控制而言，由于二氧化碳排放的近九成均与能源消费有关，尤其是像我国以化石能源消费为主的国家，当前的二氧化碳排放总量控制相当于能源消费总量控制。就强度控制而言，考虑能源消费量更易统计，在实际考核过程中，“能耗强度”比“碳强度”更具可操作性。事实上，当前实际的碳排放计量，也主要通过“能源消费 × 排放因子”计算，因此“碳双控”的本质约束还是在能源总量和强度上。而其中的核心差异就体现在能源结构

上，结构上的变化进一步细分为生产环节低碳甚至零碳能源对化石能源的替代、加工及消费环节化石能源更多转化为原料使用。正是这样能源结构上的变化，可以有效改变原来“能耗双控”过于刚性的约束，尤其对于我国这样仍处在快速发展需要大量能源消费支撑的发展中国家，是更为科学合理的控碳考核方式。

从两个双控政策的约束力度和衔接上看，对于地区而言，表面上两者差异不大，高耗能产业相对集中的省份仍面临较大考核压力，如电解铝集中的山东、新疆、内蒙古，粗钢集中的江苏、河北，水泥集中的广东、江苏、安徽等。但通过清洁能源对化石能源的替代，满足同样的产业用能需求，实际被纳入考核的能耗相当于做了减法。对于行业而言，需要结合不同行业的用能特点区别分析。①电力行业，其碳排放主要来自直接排放，且从产品角度看来自清洁能源的电与化石能源的电无差异，那么随着清洁能源发电技术日趋成熟、成本持续降低，碳双控的出台会进一步加速电力行业清洁替代的速度。②钢铁、水泥行业，其碳排放同样主要来自直接排放，但除了化石能源燃烧外，还有较大比重的工业生产过程排放，以水泥为例（图9），其90%以上的碳排放来自直接排放，其中工业过程排放占60%以上^①，这部分碳不能通过调整用能结构减少，所以碳双控意味着考核约束加强。③化工行业，能耗双控下已明确不再限制化石能源作为原料运用于工业生产过程中，所以总量控制上两项政策基本无差异。而强度控制上，其控排压力主要与不同技术路线生产过程的排

① <https://yjy.ccement.com/detail/16769117242815001.html>.

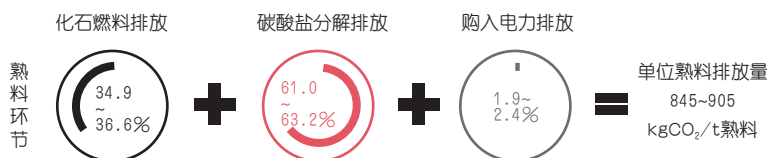
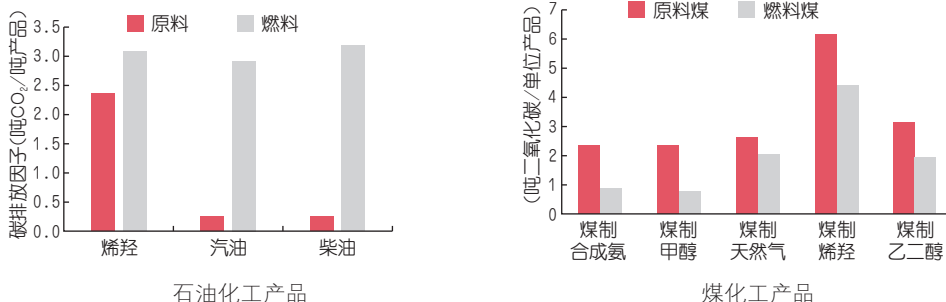


图9 水泥熟料生产碳排放主要为工业直接排放

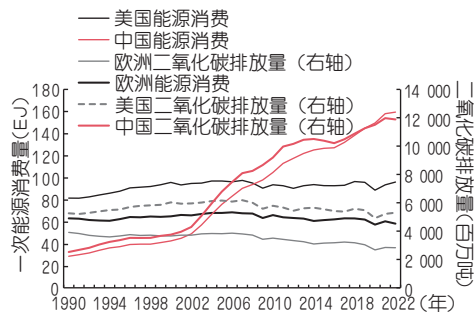


资料来源: IPCC^①, 王陶等 (2020), 金玲等 (2022)。

图10 化工产品制造中原料和燃料排放强度

放因子相关。考虑石油化工原料用能碳排放因子低于燃料用能，而煤化工原料用能碳排放因子水平明显高于燃料用能（图10），所以油化工行业或将受益于碳排双控政策，而煤化工行业或将承担较大减排压力。

从发达国家的过往经验看，碳达峰往往先于能源消费达峰。以美国和欧盟为例（图11），温室气体排放分别于1990年、2007年左右达到峰值后，基本呈现单边下降趋势；但能源消费却相对平缓且时常反复，如美国2018年、2022年的能源消费量与2007年碳达峰时对应的能源消费量基本相当。我国能源消费总量还有进一步增长空间，当前推动以“碳双控”考核，既有利于我国2030年实现碳达峰目标，又可以有效保证满足经济社会发展的合理用能需求。



资料来源: Energy Institute^②。

图11 中美欧能源消费与碳排放对比

（二）碳双控与碳壁垒应对或将达成内外同频共振的效果

从国内的宏观政策要求看，落实能耗双控向碳双控转变，其本质在于做好“两个放松+一个收紧”，即可再生能源总量和化

① https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/12/19R_V0_01_Overview.pdf.

② <https://www.energyinst.org/statistical-review>.



石能源用作原料约束的放松，以及工业过程碳排放约束的收紧。达成这一目的，至少需要从四方面共同发力。①加速清洁替代，即尽可能使用可再生能源满足增量能源需求，并逐步完成存量能源需求的结构调整。考虑到可再生能源主要转化为电力使用，这一方面的核心就是提高绿电消费，当前制约绿电发展的最大掣肘在于电力系统的消纳能力以及如何兑现绿电的环境价值。②加速化石能源消费的结构调整，即减少燃料使用，鼓励转为化工原材料。这里既需要行政手段的干预，也需要市场手段的调节。③通过经济手段更好地控制碳排放总量和强度。从国际经验看，碳市场或碳税都是有效的调节手段，尤其是相对自上而下分解目标的强制性行政手段。通过碳市场的总量覆盖和经济激励，可以更容易形成自下而上的控碳减碳积极性，然而目前国内碳市场建设相对滞后，碳税尚未实施，仍有较多工作需要完善。④考虑工业过程碳排放相对刚性，相关约束的收紧倒逼负碳技术的加速进步。尤其是当前成本较高的CCUS或者绿氢技术，需要加速降低其成本。

从外部国际碳壁垒的微观影响看，无论是针对传统高碳行业的欧盟碳关税等，还是针对新兴清洁产业的欧盟电池法案等，其本质都是提高我国相关产品的贸易成本，其实现的路径可以归纳为两条：即通过产品的碳强度作定量指标要求，或通过碳市场或碳税等方式作碳价格约束。为了适应国外日趋严格的碳壁垒限制，显然从“量”和“价”这两方面有的放矢最为有效，而这或与落实国内双控政策调整的宏观要求在某些特定频段形成共振效应（图12）。

一方面，碳壁垒的核心硬指标在于标齐相关产品的碳排放强度，即要求降低其生产过程甚至全生命周期的直接或间接排放，相关要求将从三方面形成倒逼压力。①减少化石能源的使用，尤其是燃烧的直接排放，对于原料用能则需要对不同行业或产品区分对待。②增加绿电的使用，除了物理上进一步减少消纳瓶颈，降低其综合成本外，对于绿电消费量的认定，会加速国内绿证与国际绿证的统一。③倒逼负碳技术的应用。另一方面，碳壁垒的重要手段就是碳定价，即要求出口国按照进口国的碳价格统一定价，考虑进口国的碳价格普遍较高，这可能会抬高全球的碳定价。对我国而言，国内碳市场交易不活跃、碳价格较低无法形成有效刺激等问题的一个主要原因在于内生动力不足，尤其是在当前经济压力较大的宏观环境下，通过外部的碳壁垒刺激，反而可能加速我国碳市场与国际市场的有效对接，而有效的碳价格也会进一步带动能源结构调整及相关技术的迭代进步，形成共振。综上，应对国际碳壁垒的过程叠加国内双控政策的调整有利于形成内外共振的减排环境，促进我国绿色发展。

四、围绕碳双控化被动为主动应对国际碳壁垒的建议

在逆全球化发展的时代背景下，部分国家和地区借由碳排放设置贸易壁垒的趋势已成抬头之势。面对国际碳壁垒的挑战，除了直接相关的企业应熟悉相关规则和重要节点，提前做好准备工作外^①，更重要的是化被动为主动，建议立足国情围绕碳双控的目标，以优化能源结构为抓手，加快

① 例如CBAM在过渡期分阶段逐步提升报告要求，出口企业需配合欧盟进口商做好报告工作。在CBAM报告内容中，碳排放信息或将对企业造成较大的统计压力，企业应按照欧盟规定明确核算产品、流程和要求，在国内监管机构的引领下提升自身碳核算能力。



定价体系建设,夯实碳排放监测核算体系,促进我国经济绿色发展行稳致远,切实践行减碳承诺,树立中国国际声誉,积极推动全球治理体系变革。

一是优化能源结构稳步推进绿色转型。调整能源结构虽然是个“慢变量”,但却是应对国际碳壁垒的终极手段,也是推进能耗双控向碳双控转移的核心抓手。这一过程最重要的是保持战略定力,科学有序地推进生产侧的清洁替代与消费侧的电能替代,即在能源生产环节鼓励清洁能源对化石能源的替代,消费环节更多使用绿电,其中特别注意的是新型电力系统的安全稳定运行问题。

二是加快全国碳市场及碳税等定价体系建设。作为我国现有的唯一碳定价机制,碳市场不仅是实现降碳的有效途径,也是将碳税收入留在国内的重要渠道。全国碳市场需扩大纳入行业的范围,建议尽早明确被碳壁垒政策纳入行业的入市时间表及门

槛,并引入金融机构类参与主体,发挥其风险识别和定价的专业能力,活跃市场促进价格发现,同时配套推动碳期货、碳远期、碳互换等风险管理工具。此外,也需注意到碳税作为碳定价的另一大主要政策工具,适时考虑引入碳税,发挥碳税的双重红利效应,实现经济效益、社会效益和生态效益的有机统一(胡苑和杨岳涛,2023)。

三是完善我国碳排放监测核算体系。碳排放数据是未来碳壁垒相关政策征税的税基,完善本国的碳监测、报告与核查体系(Measurement, Reporting and Verification, MRV)不仅可以帮助我国出口企业做好应对相关碳壁垒的准备,也为我国统一碳市场的建设夯实数据基础。当前我国MRV体系需要提升管理体系,细化技术支撑体系,加大资金支持力度。^[N]

学术编辑:张毓

参考文献

- [1] 安国俊.碳中和目标下的绿色金融创新路径探讨[J].南方金融,2021(02):3-12.
- [2] 胡苑,杨岳涛.我国开征碳税的正当性、必要性及制度选择[J].税务研究,2023(01):33-37.
- [3] 刘启龙.欧美碳排放权交易MRV体系及启示[J].环境影响评价,2022,44(06):38-43.
- [4] 刘学之,朱乾坤,孙鑫,等.欧盟碳市场MRV制度体系及其对中国的启示[J].中国科技论坛,2018(08):164-173.
- [5] 金玲,郝成亮,吴立新,等.中国煤化工行业二氧化碳排放达峰路径研究[J].环境科学研究,2022,35(02):368-376.
- [6] 马骏,孙天印.气候变化对金融稳定的影响[J].现代金融导刊,2020(3):6.
- [7] 石敏俊,袁永娜,周晨吕,等.碳减排政策:碳税、碳交易还是两者兼之?[J].管理科学学报,2013,16(09):9-19.
- [8] 翁智雄,葛察忠,段显明,等.国内外绿色金融产品对比研究[J].中国人口·资源与环境,2015,25(06):17-22.
- [9] 王陶,张志智,孙潇磊.炼化企业汽油及柴油生产阶段碳排放分析[J].现代化工,2020,40(S1):234-237+241.
- [10] 威廉·诺德豪斯,李志清,李传轩,等.《绿色经济学》[J].金融纵横,2022(08):102.
- [11] 西南财经大学发展研究院、环保部环境与经济政策研究中心课题组,李晓西,夏光,等.绿色金融与可持续发展[J].金融论坛,2015,20(10):30-40.
- [12] 杨超,王斯一,程宝栋.欧盟碳边境调节机制的实施要点、影响与中国应对[J].国际贸易,2022(06):28-33.
- [13] 中金公司.大国产业链——新格局下的宏观与行业趋势[M].北京:中信出版社,2023.
- [14] 中金公司.碳中和经济学:新约束下的宏观与行业分析[M].北京:中信出版社,2021.
- [15] 周亚敏.单边气候规制的国际政治经济学分析——以美欧为例论绿色霸权的构建[J].世界经济与政治,2022(12):52-84+158-159.
- [16] 朱永彬,刘晓,王铮.碳税政策的减排效果及其对我国经济的影响分析[J].中国软科学,2010(04):1-9+87.
- [17] Aldy J, Ley E, Parry I. What is the role of carbon taxes in climate change mitigation?[R]. World Bank Other Operational Studies, 2008.



- [18] Andersson M, Baccianti C, Morgan J. Climate change and the macro economy[R]. European Central Bank Research Paper Series, 2020.
- [19] Cosbey A. Border carbon adjustment: questions and answers (but more of the former)[R]. IISD Report, 2010.
- [20] Chen L H, Silva Gao L. The pricing of climate risk[J]. SSRN Electronic Journal, 2011. DOI:10.2139/ssrn.1940727.
- [21] Delis M D, De Greiff K, Ongena S. Being stranded with fossil fuel reserves? Climate policy risk and the pricing of bank loans[J]. Social Science Electronic Publishing[2024-05-22]. DOI:10.2139/ssrn.3451335.
- [22] Ehlers T, Packer F, De Greiff K. The pricing of carbon risk in syndicated loans: which risks are priced and why? [J]. Journal of Banking & Finance, 2022, 136:106180.
- [23] Heindl P. The impact of administrative transaction costs in the EU emissions trading system[J]. Climate policy, 2017(3). DOI:10.1080/14693062.2015.1110108.
- [24] Hufbauer G C, Schott J, Cimino C, et al. Local content requirements: a global problem[R]. Peterson Institute for International Economics, 2013.
- [25] Jung J, Herbohn K, Clarkson P. Carbon risk, carbon risk awareness and the cost of debt financing[J]. Journal of Business Ethics, 2018, 150(4):1151-1171.
- [26] Kleimeier S, Viehs M. Carbon disclosure, emission levels, and the cost of debt[J]. SSRN Electronic Journal, 2016. DOI:10.2139/ssrn.2719665.
- [27] Kumar P, Firoz M. Impact of carbon emissions on cost of debt-evidence from India[J]. Managerial Finance, 2018. DOI:10.1108/MF-03-2018-0108.
- [28] Kuntze J C, Moerenhout T. Local content requirements and the renewable energy industry-a good match? [J]. Social Science Electronic Publishing, 2012. DOI:10.2139/ssrn.2188607.
- [29] Maaloul A. The effect of greenhouse gas emissions on cost of debt: evidence from Canadian firms[J]. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 2018, 25. DOI:10.1002/csr.1662.
- [30] McKibbin W J, Jaumotte M F, Liu W. Mitigating climate change: growth-friendly policies to achieve net zero emissions by 2050[R]. IMF Working Papers, 2021.
- [31] Roaf J, Parry I, Keen M. Border carbon adjustments: rationale, design and impact[R]. IMF Working Papers, 2021.
- [32] Wang Y, Wu Z, Zhang G. Firms and climate change: a review of carbon risk in corporate finance[J]. Carbon Neutrality, 2022. DOI:10.1007/s43979-022-00005-9.
- [33] Zhou Z, Zhang T, Wen K, et al. Carbon risk, cost of debt financing and the moderation effect of media attention: evidence from Chinese companies operating in high-carbon industries[J]. Business Strategy and the Environment, 2018. DOI:10.1002/bse.2056.

Challenges and Opportunities: Addressing International Carbon Barriers and Dual Control of Carbon Emissions

CHEN Ji¹ ZHENG Kuan¹ LIN Xinyue¹ Guo Wanqi² LIU Junwei²

(1.CICC Global Institute; 2.CICC Research)

Abstract In recent years, carbon barrier policies have emerged as a new type of trade restriction, bringing fresh challenges to numerous industries and enterprises. The scope of the industries affected continues to expand, potentially covering indirect emissions and even extending to the whole life cycle of carbon emissions. This in turn could significantly compress the space for China's green transformation. China's systematic response to the challenge of international carbon barriers is to accelerate the promotion of a shift from the "dual control of energy consumption" to the "dual control of carbon emissions". The aim is to relax constraints on total renewable energy and raw material energy use while tightening curbs on carbon emissions in industrial processes. To enhance the dual control of carbon emissions, the energy structure needs to be optimized and an expansion of the national carbon emission rights market should be expedited. This paper recommends the introduction of risk hedging tools such as carbon futures and derivatives and suggests the consideration of a carbon tax at an appropriate time. It also calls for a strengthening of the carbon emission monitoring and accounting system, and the leveraging of market mechanisms to accelerate carbon reduction to align with international standards.

Keywords Dual Control of Carbon Emissions, Dual Control of Energy Consumption, Carbon Barriers, CBAM, Coping Strategies

JEL Classification F18 Q56 O21