

引用格式: 李小乐,黄天放,杨思源,等.欧盟碳边境调节机制对我国及江苏省的影响及应对[J]. 标准科学,2025(3):125-136.
LI Xiao-le, HUANG Tian-fang, YANG Si-yuan, et al. Impact of the EU Carbon Border Adjustment Mechanism on China and Jiangsu Province [J]. Standard Science, 2025(3):125-136.

欧盟碳边境调节机制对我国及江苏省的影响及应对

李小乐^{1*} 黄天放¹ 杨思源¹ 胡浩^{1,2} 李琳麟¹ 范建斌^{1,2}

[1. IEC 国际标准促进中心(南京); 2. 武汉大学 新型电力系统与国际标准研究院]

摘要: 【目的】分析碳边境调节机制(CBAM)对中国及江苏省国际贸易格局的影响,并提出应对策略。【方法】通过分析CBAM的政策框架及其对重点行业的直接和潜在影响,结合中欧贸易和碳排放核算的相关数据,评估CBAM对我国相关行业贸易竞争力产生的影响。【结果】CBAM的实施将对我国钢铁和铝产业产生显著压力,尤其是在碳排放核算范围扩展至间接排放的情况下,相关行业产品的成本负担将进一步加重。【结论】我国应充分利用CBAM的过渡阶段,制定全面的应对策略,从标准体系、认证服务、数据库建设、碳市场建设以及低碳技术引领多个维度布局,在全球低碳转型中保持和提升竞争优势与国际地位。

关键词: 欧盟碳边境调节机制; 贸易现状; 重点行业; 成本分析

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2025.03.019

Impact of the EU Carbon Border Adjustment Mechanism on China and Jiangsu Province

LI Xiao-le^{1*} HUANG Tian-fang¹ YANG Si-yuan¹ HU Hao^{1,2} LI Lin-lin¹ FAN Jian-bin^{1,2}

(1. IEC Promotion Center, Nanjing; 2. Institute of Next Generation Power Systems and International Standards, Wuhan University)

Abstract: [Objective] To analyze the impact of CBAM on the international trade of China and Jiangsu Province, and propose countermeasures. [Methods] By analyzing the policy framework of CBAM and its direct and potential impacts on key industries, combined with relevant data on China-EU trade and carbon emissions accounting, the impact of CBAM on the trade competitiveness of relevant industries in China is evaluated. [Results] The implementation of CBAM will exert significant pressure on China's steel and aluminum industries, especially with the expansion of carbon emissions accounting

基金项目: 本文受国家电网有限公司科技项目“新型电力系统绿色低碳发展典型关键技术标准化战略研究”(项目编号:1400-202340842A-4-5-YS); 国家重点研发项目“数字韧性电网关键技术研究与国际标准研制”(项目编号:2023YFF0612201)资助。

作者简介: 李小乐, 硕士, 通信作者, 工程师, 研究方向为低碳技术和国际标准化。

黄天放, 博士, 工程师, 研究方向为低碳技术和国际标准化。

杨思源, 博士, 工程师, 研究方向为低碳技术和国际标准化。

胡浩, 博士, 高级工程师, 研究方向为新型电力系统及国际标准化。

李琳麟, 硕士, 高级工程师, 研究方向为新型电力系统及国际标准化。

范建斌, 博士, 研究员级高级工程师, 研究方向为新型电力系统及国际标准化。

to indirect emissions, which will further increase the cost burden of related industry products. [Conclusion] China should fully utilize the transitional period of CBAM, and formulate comprehensive response strategies and layout from multiple dimensions including standards system, certification services, database construction, carbon market construction, and low-carbon technology leadership, in order to maintain and enhance its competitive advantage and international status in the global low-carbon transformation.

Keywords: CBAM, trade status, key industries, cost analysis

0 引言

在全球应对气候变化和能源转型背景下,碳减排和碳中和逐渐成为各国关注的焦点。《联合国气候变化框架公约》195个缔约方在巴黎举行的第21届联合国气候变化大会上一致同意通过《巴黎协定》,对全球应对气候变化具有里程碑意义。

2023年5月,欧盟碳边境调节机制正式以立法形式发布,成为全球首个碳关税规则^[1],引起国际社会的广泛关注。该机制对进口至欧盟的高碳产品征收相应的碳排放成本,旨在解决因欧盟与其他地区在气候政策上的差异而引起的“碳泄漏”问题,以确保欧盟内部实施的气候政策不会因国际贸易而失效^[2-4]。然而,它也引发了关于其国际合规性、对外贸易影响以及国际关系新挑战的讨论。

中国是全球最大的制造业出口国和碳排放国之一,与欧洲国家贸易紧密。2023年中国与欧盟进出口贸易总值为55,058.84亿元^[5]。CBAM的实施无疑将深刻影响我国产业演进和对外贸易格局。其中,作为我国出口重点地区及国家装备制造制造业的核心区域,江苏省首先且显著地受到波及,其产业结构和外贸活动将面临重大调整。

鉴于欧盟CBAM的逐步实施,迫切需要对其进行深入分析与研究,以精准评估该机制对我国及江苏省可能带来的潜在影响。同时,应积极策划应对策略,有效应对CBAM所带来的挑战,确保我国与江苏省的产业发展与对外贸易能够稳健前行。

本文基于欧盟CBAM政策框架及实施要点,结合我国及江苏省当前对欧盟贸易现状,分析CBAM对我国及江苏省相关行业的影响,并提出针

对性的应对措施建议。

1 CBAM介绍

1.1 政策背景

2019年12月,欧盟发布《欧洲绿色新政》,首次正式提出CBAM;2021年6月通过《欧洲气候法案》,确立了2030年温室气体排放量比1990年减少55%和2050年实现气候中和的目标;2021年7月提出“Fit for 55”一揽子计划,意在推动《欧洲气候法案》承诺的2030年减排55%的目标如期实现。

“Fit for 55”一揽子计划包含12项具体内容,其中之一便是实施CBAM。CBAM发展历程见图1。

CBAM的推出,彰显了欧盟积极应对气候变化的决心,并透露出其在全球气候治理领域争夺规则制定权的战略雄心。该机制旨在让欧盟在货物贸易的碳排放管理领域占据先机,通过自主设定碳排放配额与税收标准,进而推动其成为全球通行的规范,借此重新巩固欧盟在全球气候治理中的引领角色,向全球输出其环保标准和治理模式。

1.2 核心要点

1.2.1 产品范围

CBAM确定初期征税范围包括钢铁、水泥、铝、化肥、电力和氢6类产品以及特定条件下的间接排放。在过渡期结束之前,欧盟委员会将评估是否将征税范围扩大到其他有碳泄漏风险的商品,包括有机化学品和塑料等,目标是到2030年涵盖欧盟碳排放交易体系(EU ETS)的所有商品。其间,还应评估间接排放,考虑纳入更多下游产品的可能性。



图1 CBAM发展时间轴

1.2.2 时间安排

CBAM实施分为另两个阶段。第一阶段为过渡期，由2023年10月1日至2025年12月31日，在此期间，范围内的货物进口商只需报告其进口货物的温室气体排放量（直接和间接排放量），而无需进行任何财务支付。第二阶段于2026年开始，进口商将需要每年申报前一年进口到欧盟的货物数量及其隐含碳排放量，并交出相应数量的CBAM凭证。凭证的价格将根据EU ETS配额的每周平均拍卖价格计算。同时，欧盟将逐步削减欧盟产业的免费配额，到2034年免费配额将全面取消，如表1所示。

1.2.3 费用计算

CBAM调整费用=（进口产品的实际碳排放量-欧盟同类产品免费配额）×产品进口数量×欧盟平均碳价-原产国已支付的碳成本。

在碳排放强度选择上，优先采用进口产品的实际碳排放值，如果无法准确确定实际排放量，则采用默认值。默认值按每个出口国平均排放强度设定，并按照设定的比例增加（电力除外）。若出口国无法提供可靠数据时，默认值则将由EU ETS内X%表现最差的设施生产该类商品的平台碳排放

强度确定。

其中，对于非电力产品生产投入的电力间接碳排放强度有如下选择：（1）基于国际能源机构（IEA）公布的5年平均数据得出的默认因子；（2）使用原产国电网任何其他公开可获得的排放因子，但要求其来源透明可靠，均可作为计算依据；（3）对于某电厂直供的电力（物理直连）或签订电力购买协议的情况，可以采用该特定电厂的实际排放因子。

目前欧盟对CBAM范围内的每一个CN代码均对应提供一个默认值。过渡期内，报告人可按照统一默认值进行数据填报。

1.3 CBAM实施前景分析

1.3.1 CBAM实质的争议

在探讨全球变暖治理的进程中，欧盟CBAM的推出引发了国际社会的广泛争议。虽然部分国家认同构建可持续发展机制对于减少温室气体排放的重要性，但多国则对CBAM表达了反对意见，认为其存在潜在的不利影响。为减轻这一阻力，欧盟强调CBAM并非传统关税，并承诺将部分碳边境税收用于促进能源技术的研发与应用。尽管如此，诸多学者仍指出，此举实质上构成了对进口商品的单边

表1 免费配额削减计划

| 参数 | 年份 | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 |
| 削减比例/% | 2.5 | 5 | 10 | 22.5 | 48.5 | 61 | 73.5 | 86 | 100 |
| 免费配额/% | 97.5 | 95 | 90 | 77.5 | 51.5 | 39 | 26.5 | 14 | 0 |

贸易限制^[6-9]。欧盟政策制定者与政治家视气候变化为提升欧盟全球地位与合法性的契机。然而,这一战略对于欠发达经济体而言,却意味着贸易政策风险的加剧。这些经济体获取低碳融资与技术资源的渠道有限,或能源转型进程受阻,该政策的实施可能削弱其经济稳定性和国际竞争力^[10]。

值得注意的是,欧盟在设计CBAM时,其覆盖范围显著倾向于欧盟内部具有技术优势的产业部门,而有意排除了如天然气、石油等高排放化石燃料行业,这反映了欧盟自身在该领域生产能力的有限性,以及对消费者反弹的担忧。同时,畜牧业作为温室气体的重要排放源,亦被排除在CBAM之外,这背后既有对主要贸易伙伴政治反应的考量,也体现了欧盟作为肉类食品出口国的利益考量^[11]。

综上所述,CBAM的实施被视作发达国家向外转嫁减排责任与成本的一种手段,利用其在技术上的优势地位,制定利己的减排规则,旨在攫取低碳经济的红利。在后疫情时代,欧盟通过CBAM布局国际竞争战略,旨在构建一个符合其利益诉求的低碳体系,从而在低碳产业发展中扮演规则制定者、价格引导者与发展引领者的角色,以期重振并提升其全球竞争力和国际影响力^[12]。

1.3.2 法律层面

CBAM的推行与《关税及贸易总协定》(GATT)及国际贸易组织(WTO)所确立的法律框架形成了显著的对抗态势^[13-15]。GATT作为WTO体系的核心,自1947年起便成为具有法律约束力的国际协议,旨在“大幅度削减关税及其他贸易障碍”,并“消除国际贸易中的歧视现象”,其核心原则——非歧视原则,包括最惠国待遇(MFN, Article I)与国民待遇(NT, Article III),构成了多边贸易体制的基石。因此,CBAM通过区分欧盟内部产品与进口商品基于生产碳强度的不同待遇,存在触发国际贸易法律挑战的潜在风险^[16-17]。具体而言,若CBAM对高碳密集型进口产品施加相较于低碳密集型国内产品更为严苛的合规要求,则可能被视为违反GATT的非歧视原则。鉴于碳强度差异是CBAM设计的固有特性,欧盟在避免此类

法律风险上面临显著挑战。

同时,CBAM的实施也与《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)及《巴黎协定》中的“共同但有区别的责任”原则相抵触^[18-19]。该原则强调各国在应对气候变化时应根据能力差异承担不同责任。若CBAM被视为单方面强制措施,迫使其他国家加强气候行动以减少进入欧盟市场的障碍,则可能违背此原则。特别地,对于最不发达国家而言,其可持续发展面临严峻挑战,根据UNFCCC原则,应免于CBAM的影响。Zhong^[20]指出CBAM通过贸易手段对进口产品定价,实质上将气候政策的负担从发达经济体转移至发展中经济体。

此外,从国际法视角审视,CBAM通过影响外国司法管辖区的政策决策,并依据外国领土上产品生产的碳足迹进行核算,涉嫌侵犯他国领土主权,构成域外管辖的争议点。一般而言,一国为促使另一国政策改变而采取的强制性措施,很可能被视为对后者内政的不当干预^[21]。

1.3.3 经济层面

仅基于超过基准碳排放强度的CBAM政策框架,在某种层面上偏离了利用碳定价机制有效应对气候变化的核心理念。

(1) 静态低效率问题,体现在其未能有效区分不同排放强度的企业,导致出现“一刀切”的成本分配格局。具体而言,相较于那些排放强度低于违约强度的更为清洁的企业,其因CBAM而承担的额外成本反而更高,而排放强度较高的企业则享受同等的碳价待遇。这种成本分配的不均衡性,显然与碳定价旨在通过经济激励促进减排的初衷相悖,体现了显著的不公平性,进而削弱了碳定价机制的成本效益优势。

(2) 动态低效率问题。当CBAM设定的碳价过高,以至于企业难以通过内部管理或技术创新来有效降低其排放强度时,企业可能选择放弃降低碳强度的努力,转而采取减少在欧盟市场销售的策略^[22]。此现象不仅未能实现预期的减排效果,反而可能催生一种新的碳泄漏形式,即企业为规避高额碳成本而将生产活动转向未实施类似政

策的第三国市场。这与CBAM设计之初旨在解决碳泄漏问题的初衷背道而驰^[23]。

(3) CBAM的实施还潜藏着引发广泛贸易争端的风险。鉴于WTO上诉机构自2019年12月以来陷入停摆,其解决贸易争端的能力已大幅削弱。在此背景下,部分国家可能会对CBAM采取反制措施,通过贸易报复来维护自身利益,从而进一步加剧全球范围内的保护主义情绪。这种趋势不仅会导致全球供应链的重新配置和贸易流量的减少,还可能进一步削弱WTO在解决贸易争端方面的权威性和有效性,使其地位面临持续弱化的风险。

1.3.4 技术层面

在探讨CBAM的实施时,不得不正视其所面临的诸多技术问题。有学者研究表明,实践中同时精确界定CBAM所要求的排放量与设定一个明确且合理的碳价格,其难度不容忽视,尤其是确保数据的可靠性、适当性及时效性,是一个亟待解决的关键难题^[24]。此外,CBAM的可行性亦饱受质疑,这一质疑主要聚焦于技术层面所遭遇的制度设计瓶颈、征收范围的模糊性以及操作方法的精细化挑战。具体而言,这些挑战涵盖以下几个核心方面:多方认证可信制度的构建难题、征收范围与行业的界定模糊、与欧洲碳市场的兼容性问题、进口产品的甄别机制缺乏、材料来源与生产过程的考量争议、碳关税税率的科学测算挑战以及第三方认证程序的透明与效率问题等。

2 CBAM对中欧关系的影响

2.1 中欧贸易情况

中国与欧盟作为彼此的第二大贸易伙伴,其经济联系已发展至供应链、产业链及价值链深度融合、相互交织的紧密状态。这种高度互嵌的格局不仅体现了双方经贸合作的广度与深度,也预示着任何一方的政策调整都可能对双方贸易关系产生深远影响。

近年来,中欧贸易额稳中有增,根据海关数据统计,2020—2023年中欧贸易总额如图2所示。

2023年,我国与欧盟之间的贸易往来继续保持强劲势头,一般商品进出口贸易总额达到了55,058.84亿元人民币,彰显了双方贸易合作的巨大体量与活力。然而,在这一背景下,欧盟CBAM无疑为我国与欧盟之间的进出口贸易增添了新的不确定性因素。

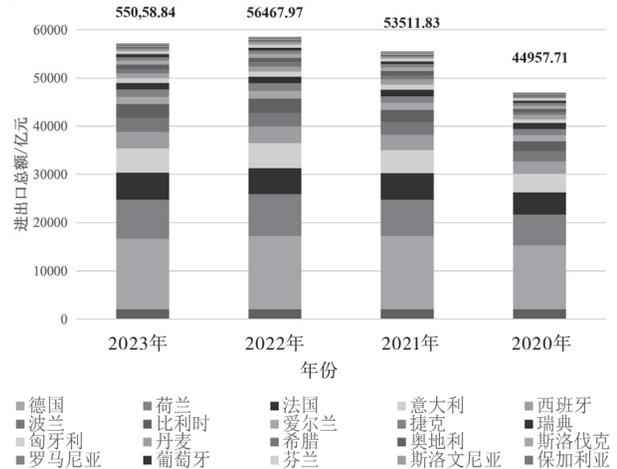


图2 2020—2023年中国与欧盟进出口总额统计

从中国出口欧盟商品结构来看,根据《中华人民共和国海关进出口商品规范申报目录》(2023年版)二十二大类,近年前六大商品金额占比分别是:

(1) 机电、音像设备及其零件、附件;(2) 纺织原料及纺织制品;(3) 车辆、航空器、船舶及运输设备;(4) 杂项制品;(5) 化学工业及其相关工业的产品;(6) 贱金属及其制品等。如图3所示。

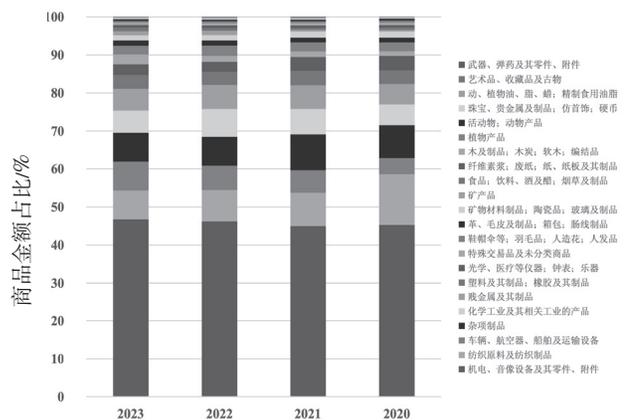


图3 2020—2023年中国出口欧盟商品结构

据中国海关总署发布的权威数据,2023年我国向欧盟出口CBAM覆盖范围产品总额高达992亿元人民币,占据了我国对欧出口的重要份额,其中

各类产品出口情况如表2所示。

2.2 CBAM对中国的影响

2.2.1 短期影响

目前, CBAM的适用范围主要局限于钢铁、铝、水泥、化肥、电力及氢等特定行业, 而中国与欧盟之间的贸易结构则显著偏向下游消费品, 如机电产品与纺织服装等^[25], 其中电力贸易不存在, 化肥、水泥及氢的出口量较为有限。因此, 钢铁与铝行业是当前CBAM框架下中国对欧贸易受影响的主要领域^[26]。

基于2023年中国海关的统计数据, 钢铁行业因CBAM涉及的金额高达761.5亿元, 占中国对欧出口总额的1.4%, 而铝行业则涉及227.3亿元, 占比约为0.4%。相比之下, 化肥与水泥行业的受影响金额较小, 分别为3亿元和0.31亿元。这一数据预示着, 随着CBAM的正式实施, 中国钢铁与铝行业面向欧洲市场的出口竞争力将显著削弱。

周楠等^[27]发现欧盟实施的碳关税政策将对中国钢铁出口至欧盟的成本造成约26%的增幅, 预计每年需额外支付的碳关税达到25.2亿元人民币。以行业巨头宝钢股份为例, 依据其《2021年气候行动报告》及假设碳价为80欧元/吨的情境分析, 该公司年度碳关税负担预计将增加至2.82亿至5.64亿元人民币之间。

针对铝行业, 欧盟市场作为我国铝材及铝制品的最大出口目的地, 占据了我国全球出口总量的11.3%。然而, 出口产品结构以铝材及制品为主, 电解铝及其他高端铝材出口量相对较少^[28]。据估算, CBAM的引入将使中国对欧盟铝产品出口成本上升6%, 年增额外碳关税负担约为3.1亿元。值得注意的是, 铝产品碳排放的相当部分源于电力使用的间

接排放, 尽管当前CBAM仅覆盖直接排放, 但若未来欧盟政策扩展至间接排放, 中国对欧铝出口成本预计将激增49%, 年度额外碳关税负担或攀升至25.4亿元^[27], 这一预测凸显了未来政策调整对行业的深远影响。

2.2.2 长期影响

在全球气候变化风险日益加剧的宏观背景下, 欧盟CBAM的提出深刻彰显了碳定价机制对重塑国际经济贸易格局的潜在深远作用。这一机制不仅反映了发达国家在气候治理领域内对话语权的争夺, 还预示着规则制定权将成为决定国家未来国际贸易地位的关键因素。从长远视角审视, CBAM机制至少从3个维度对我国外贸稳定性构成潜在风险:

(1) 作为EU ETS的延伸与拓展, CBAM的覆盖范围存在持续扩大的趋势, 其最终目标或将全面覆盖欧盟碳市场内所有商品。此等扩展无疑将加剧我国对欧出口商品所承受的碳成本负担, 进而增加外贸领域的不确定性与风险。

(2) 伴随CBAM机制的不断深化与完善, 欧盟或将针对特定行业特性, 创新性地开发一系列CBAM框架之外的“绿色贸易工具”。例如, 新电池法案的出台及光伏领域绿色门槛的设立, 均预示着欧盟在推动绿色贸易壁垒方面的积极行动, 这些举措将对我国相关产业的转型升级及绿色发展战略构成重大挑战。

(3) CBAM机制的深入实施或将激发其他发达国家效仿, 竞相推出各自的碳边境调节措施, 形成全球范围内的“碳边境税”趋势。这一连锁反应将使我国经贸发展面临前所未有的“碳约束”压力, 对我国经济结构的低碳转型与国际贸易的可

表2 CBAM覆盖范围各类产品出口情况

| 参数 | 行业 | | | | | 合计 |
|---------------|-------|-------|-----|------|-------|-----|
| | 钢铁 | 铝 | 化肥 | 水泥 | 氢 | |
| 出口额/亿元 | 761.5 | 227.3 | 3 | 0.31 | <0.01 | 992 |
| 各类产品占出口总额比例/% | 76.76 | 22.91 | 0.3 | 0.03 | <0.01 | 100 |

持续发展提出更高要求。

总之, 欧盟CBAM机制的推行, 无疑将进一步巩固其在全球气候治理领域的领导地位, 增强其规则制定与话语主导权。鉴于此, 我国亟须加强相关领域的研究与应对, 及时制定并实施有效策略, 以避免在全球气候治理与经贸合作中陷入被动局面, 从而保障我国产业结构调整的顺利推进与对外贸易的持续健康发展。

2.2.3 其他影响

在2023年10月1日启动的CBAM机制过渡期内, 我国企业欲将其产品出口至欧盟并纳入CBAM范畴, 则需依据规定向欧盟指定的权威机构详尽提交包括生产能力、地理位置、货物数量与用途, 以及产品内含碳排放量等在内的核心企业信息。此举虽为机制实施的必要程序, 却也不容忽视其可能引发的经济信息情报泄露风险, 尤其是在当前高度信息化的全球经济环境中。

信息的透明化要求固然促进了国际贸易的规范与效率, 但一旦涉及敏感经济数据的泄露, 则可能对我国经济安全构成潜在威胁。具体而言, 此类信息的泄露不仅可能削弱我国企业在国际市场上的竞争力, 还可能在国际经贸谈判或面对贸易争端、国际冲突时, 使我国处于信息劣势, 进而影响到国家整体的经济利益与战略部署。

因此, 针对CBAM机制过渡期内的信息报送要求, 我国需高度重视并采取有效措施, 包括但不限于加强企业信息安全意识培训、完善信息加密与传输安全机制、建立信息泄露应急响应体系等, 以确保在遵守国际规则的同时, 有效维护国家经济信息安全, 保障我国在国际经贸合作中的主动地位与利益最大化。

2.3 已开展的应对措施

在国家政策层面, 2023年11月, 国家发展和改革委员会联合五部门发布了《关于加快建立产品碳足迹管理体系的意见》, 此举标志着我国在推进绿色低碳发展道路上迈出了重要一步。2024年6月, 生态环境部联合国家发展改革委等十五部门发布了《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》,

该方案明确界定了我国产品碳足迹管理的长远目标、核心任务、具体举措及保障措施, 旨在通过构建全面的碳足迹管理体系, 促进重点产业链与供应链的绿色升级, 增强国际在碳足迹领域的合作与互信, 有效抵御欧美国家可能设置的碳相关贸易壁垒, 加速我国生产消费模式的绿色低碳转型进程。

在行业实践层面, 由中国钢铁行业协会牵头, 联合多家行业龙头企业, 共同推出了钢铁行业环境产品声明(EPD)平台。该平台集生命周期评价(LCA)研究、第三方权威认证及EPD/产品碳足迹(CFP)发布等功能于一体, 为钢铁企业及其上下游产业链伙伴提供了全方位的服务支持。截至目前, 平台已汇聚近3000家注册用户, 涵盖了钢铁产业链的各个环节。平台不仅发布了针对铁矿石、镁合金、特殊钢等关键基础材料的9项产品种类规则(PCR), 还陆续发布了127份EPD/CFP报告, 其中不乏宝武、鞍钢、首钢、沙钢等行业领军企业的身影, 展现了钢铁行业在碳足迹管理方面的积极进展与显著成效。

在企业创新层面, 中国宝武集团旗下的欧冶工业品与上海易碳联合打造了欧贝零碳在线服务平台。该平台提供积木式建模方式, 精准对接钢铁企业的个性化生产需求, 构建了符合企业特性的产品碳足迹模型, 其计算过程严格遵循LCA方法论及相关国际标准。目前, 该平台已实现对宝武集团15个制造基地、31个采购大类、480个采购物料的全面覆盖, 碳足迹模型种类广泛涉及耐材、有色金属制品、钢铁/合金、辅料、电极、矿石、油脂、轧辊、涂料、碳纤维、水泥、玻璃、电机、金属包装等多个领域。截至目前, 该平台已成功助力供应链企业完成了近2000个产品的碳足迹核算工作, 为我国钢铁行业乃至更广泛领域的绿色低碳转型提供了强有力的技术支持与实践范例。

3 CBAM对江苏省影响

3.1 江苏省对欧盟贸易情况

近年来, 江苏省与欧盟之间的经贸关系日益紧密, 合作范围持续扩大, 展现出显著的韧性、蓬勃

的活力与巨大的发展潜力。据2023年海关数据统计,江苏省与欧盟的进出口贸易总额达到8095.25亿元人民币(按收发货所在地统计),欧盟已是江苏最大的对外贸易伙伴。

2023年江苏省对欧盟的出口贸易额达到6082.3亿元人民币(按收发货所在地统计)。其中,受CBAM政策直接影响的出口产品总额为209.64亿元人民币,约占江苏对欧盟出口总额的3.45%。这些受影响的产品主要集中在钢铁和铝两大行业,其出口额分别为161.37亿元和48.21亿元,分别占江苏对欧盟出口总额的2.65%和0.79%。相比之下,化肥、水泥及氢等产品的出口量较小,各自占比均不足0.01%,而电力产品则未向欧盟出口。上述数据详见表3。钢铁出口产品涵盖了钢铁材料及其相关制品,展现出多样化的出口结构;铝制品方面,铝型材及制品均有所出口,但上游的电解铝生产环节主要分布于江苏省外。化肥出口则以磷肥及其他肥料为主,而水泥出口则涵盖了水泥熟料及硅酸盐水泥等类型。

表3 2023年江苏省产品出口情况

| 产品 | 江苏省对欧盟出口额/亿元 | 占江苏省对欧盟出口比重/% |
|------------|--------------|---------------|
| 钢铁 | 161.37 | 2.65 |
| 铝 | 48.21 | 0.79 |
| 化肥 | 0.06 | <0.01 |
| 水泥 | <0.01 | <0.01 |
| 氢 | <0.01 | <0.01 |
| CBAM覆盖行业总量 | 209.64 | 3.45 |

3.2 CBAM对相关产业的影响

以2023年江苏省受CBAM影响较大的钢铁和铝两个行业为研究对象,结合产品出口价格、出口数量、产品平均碳排放密集度、碳市场价格、人民币对欧元汇率情况,通过模拟量化的方式对CBAM影响程度进行分析。产品价格数据主要通过海关总署统计的产品出口额和出口量进行计算。产品碳排放强度方面,钢铁和铝产品碳排放强度选取《中国产品全生命周期温室气体排放系数集(2022)》中的数据,其中长流程炼钢直接碳排放强度为2.1 tCO₂-eq/t,短流程炼钢直接碳排放强度为0.37 tCO₂-eq/t^[29],按照近年来中国钢铁生产短流程比例为10%左右计算^[30],CBAM涉及钢铁产品碳排放强度取1.93 tCO₂-eq/t;原铝直接碳排放强度为2.53 tCO₂-eq/t,再生铝直接碳排放强度为0.23 tCO₂-eq/t,按照近年来中国再生铝占比20%左右计算,CBAM涉及铝产品碳排放强度取3.21 tCO₂-eq/t。根据范芷蓓等^[31]研究,确定同类产品在欧洲碳市场中的碳排放密集度基准值取值。在碳市场价格方面,2023年欧盟碳市场平均价格为85.32欧元/t,中国碳市场平均价格为63.97元/t^[32]。

以2023年水平为基准,保持江苏省的钢铁和铝行业出口欧盟的规模不变,欧盟与中国碳市场的价格水平不变。考虑CBAM免费配额逐步退出进程(2026—2034年),按照直接碳排放纳入征税范围,江苏省受CBAM影响行业碳关税测算分析的条件设置见表4。

自CBAM正式实施期开始至免费配额完全退出期间(2026—2034年),分析此时间跨度内CBAM对江苏省钢铁与铝行业向欧盟出口贸易的具体影响,如图4所示。分析结果显示,钢铁行业

表4 相关行业碳关税测算分析的条件设置

| 产品 | 对欧盟出口量/万t | 出口价格/(元·t ⁻¹) | 欧盟基准碳排放强度/(tCO ₂ -eq·t ⁻¹) | 产品碳排放强度/(tCO ₂ -eq·t ⁻¹) | 欧盟碳价/(欧元·t ⁻¹) | 中国碳价/(元·t ⁻¹) | 免费配额 | 征收范围 |
|----|-----------|---------------------------|---|---|----------------------------|---------------------------|----------------------|------|
| 钢铁 | 156.52 | 10310 | 1.648 | 1.93 | 85.32 | 63.97 | 按CBAM法案规定的免费配额退出进度考虑 | 直接排放 |
| 铝 | 13.05 | 36942 | 1.464 | 3.21 | 85.32 | 63.97 | | |

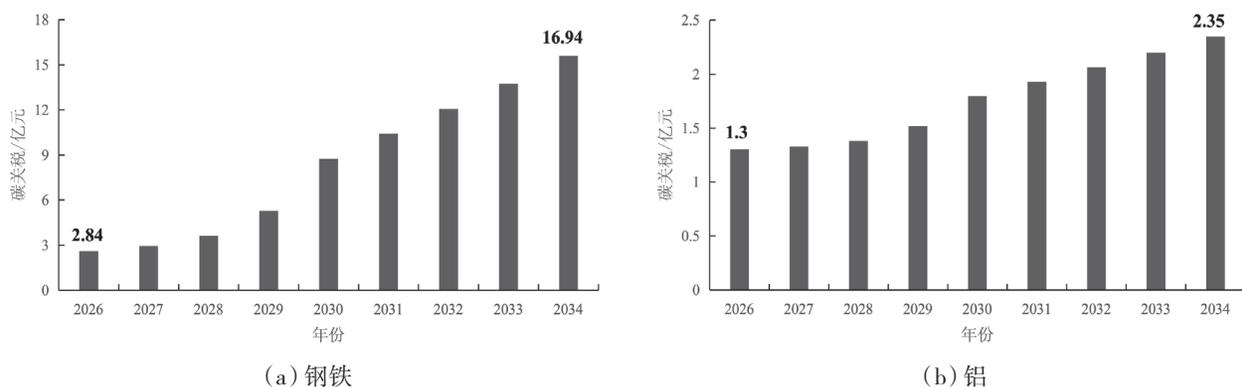


图4 江苏省受CBAM影响行业碳关税总量

面临的碳关税总额显著增加,如图4(a)所示,由2026年的初始值2.84亿元人民币逐步攀升至2034年的16.94亿元人民币,增幅高达近六倍。相比之下,铝行业的碳关税总额增长较为平缓,如图4(b)所示,从2026年的1.3亿元人民币增长至2034年的2.35亿元人民币。

进一步地,分析了单位质量产品的碳关税及其占出口价格的比例,如图5和图6所示。2026年,钢铁与铝产品需缴纳的单位质量碳关税分别为181.2元/吨和999.58元/吨,其占各自单位质量产品出口价格的比例分别为1.76%和2.71%。至2034年,这一比例显著上升,钢铁和铝产品的单位质量碳关税分别达到1082.23元/吨和1800元/吨,占出口价

格的比例也分别增至10.5%和4.9%。尽管从绝对值上看,碳关税对单位质量产品出口价格的冲击尚属可控,均未超过11%,但值得注意的是,当前碳排放计算体系仅涵盖了直接排放,尚未纳入间接排放因素。

另外,在铝制品的生产过程中,电力消耗所包含的间接碳排放远超过直接生产过程中的排放。尤其考虑到国际电力碳排放因子的显著差异,中国电力碳排放因子在主流商业数据库中普遍高于欧美国家,这一现状加剧了未来风险。若CBAM未来将间接排放纳入铝产品碳排放的计算范畴,江苏省铝产品所面临的碳关税负担将明显上升,对行业的国际竞争力构成更为严峻的挑战。

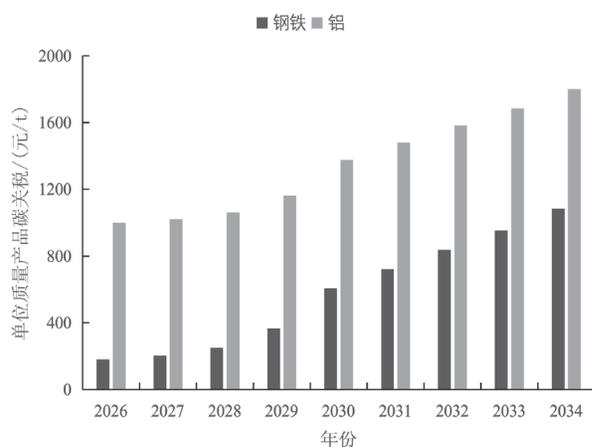


图5 江苏省受CBAM影响单位质量产品碳关税

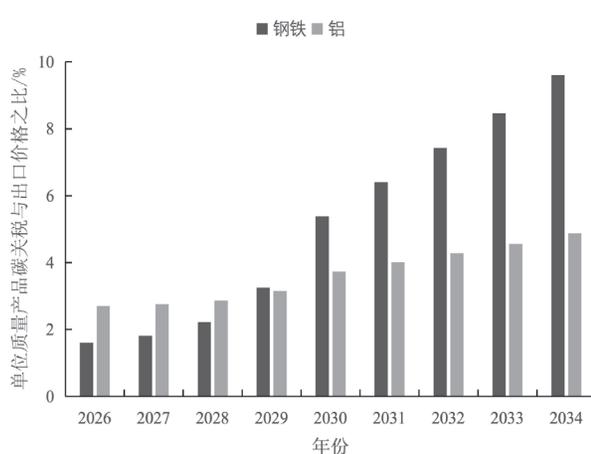


图6 江苏省受CBAM影响单位质量产品碳关税与出口价格之比

3.3 已开展的应对措施

在政府层面,江苏省展现出了对绿色低碳转型的坚定决心与前瞻布局。2024年2月,江苏省发展改革委、省市场监督管理局、省生态环境厅、省工业和信息化厅、省住房和城乡建设厅、省交通运输厅等六部门联合印发《江苏省产品碳足迹管理体系建设实施意见》,该意见作为指导性文件,明确勾勒出至2025年的发展目标蓝图。意见明确提出,到2025年,江苏省将出台若干重点产品碳足迹核算规则和标准,力争完成400个产品碳足迹核算工作,电池、光伏、钢铁等重点行业碳足迹背景数据库初步建成,省级碳足迹公共服务平台启动运行,产品碳足迹标识工作体系初步建立。

在行业层面,江苏省钢铁行业协会积极开展应对CBAM相关工作,立项《产品碳足迹量化方法钢铁》和《电炉炼钢工序碳排放核算规范》等碳排放相关团体标准,为行业内部碳排放的精准量化提供了科学依据与操作指南。同时,联合其他相关行业协会和标准化机构,多次举办应对CBAM的专题培训研讨会,旨在提升省内企业的认知水平与应对能力,共同探索低碳发展路径,为行业的可持续发展贡献力量。

4 总结与建议

4.1 CBAM影响总结

欧盟推出的碳边境调节机制实质上构成了一项基于产品碳排放量的进口税收制度。该政策强制要求进入欧盟市场的进口商品需根据其碳排放缴纳相应税费。此举对我国出口产品,尤其是那些依赖欧盟市场的商品,构成了显著的价格压力,进而可能削弱其市场竞争力。

在贸易关联度方面,鉴于欧盟作为我国对外贸易的重要伙伴,双边贸易涉及广泛的产业领域,而CBAM的初期实施虽聚焦于少数高碳排放行业(如钢铁、铝等),但其长远影响不容忽视。短期内,这些行业将直面出口成本激增、市场竞争力削弱的严峻挑战。长远来看,随着CBAM覆盖范围的

逐步扩展,将波及更多行业。为了应对这种情况,中国政府与企业应提前布局,制定应对策略,以适应国际贸易格局的新变化。

针对受CBAM影响较大的钢铁与铝行业,尽管当前碳关税导致的成本上升幅度相对可控,但值得注意的是,现有碳排放计算方法主要聚焦于直接排放,忽略了间接排放。若未来CBAM将间接排放纳入核算范畴,尤其是考虑到铝制品生产对电力的高度依赖及中国电力碳排放因子数值明显高于欧美国家,这些行业产品的碳排放水平将显著上升,加剧其在国际市场的竞争劣势。

在碳市场价格差异方面,欧盟通过其成熟的碳排放交易体系,建立了较为完善的碳定价机制,为碳市场定价提供了坚实的制度支撑和监管保障。相比之下,尽管中国碳市场已正式启动并初步运行,但其覆盖范围有限,主要集中于电力行业,且面临监管制度不健全、核算标准不统一等问题。这种碳市场价格机制的差异,不仅限制了我国碳定价机制的有效性,也加剧了与欧盟碳价之间的差距,对我国出口产品的国际竞争力构成潜在威胁。

4.2 应对建议

随着欧盟CBAM步入过渡期,其实施规则与方法原理的持续深化研究预示着未来发展趋势与效果依然存在一定不确定性。目前,我国碳市场尚处于起步阶段,碳数据、碳核算、碳认证及碳披露等关键领域尚存诸多不足。鉴于此,中国需紧抓挑战与机遇并存的时机,精准布局,科学规划应对策略,以应对CBAM带来的潜在影响。

4.2.1 强化产品碳足迹标准体系与国际标准化建设

生命周期评价(LCA)方法已成为国际产品碳足迹核算的主流趋势。目前,我国碳足迹标准体系建设刚刚起步,大部分产品碳足迹评价国家标准和认证标识制度基本处于空白,产品碳足迹核算缺乏权威依据^[33-34]。因此,应加快制定产品碳足迹核算国家标准,强化与国际的规则交流,特别是在重点外贸产品领域,推动中国标准转化为国际标准,引领全球碳足迹核算规则的制定与互认。

4.2.2 构建与国际标准接轨的第三方认证服务体系

面对国内碳认证市场的庞大需求与秩序不健全的现状,我国亟须建立具有国际竞争力的第三方认证服务能力。通过标准与认证的协同发展,整合产业链资源,构建低碳评价指标体系,完善碳足迹因子库、数据库及模型库,弥补碳计量、核算、认证等环节的短板。同时,培育本土品牌认证机构,提升服务全球新兴产业的技术能力,逐步打破国外公司的市场垄断,保障核心技术的安全。

4.2.3 搭建国际互认的本土化碳排放背景数据库

碳排放数据的准确性与可追溯性是核算工作的基石。鉴于欧美国家在商用碳排放数据库领域的领先地位,我国应加快本土化碳排放背景数据库的建设步伐。针对重点排放行业,开展全面的数据收集工作,遵循国际通用标准,构建高精度、可追溯的数据库。特别是在电力碳排放因子方面,需构建高时空分辨率的计算模型,建立分时、分区的电碳因子库,以更准确地反映实际情况。

4.2.4 推进碳市场机制建设

鉴于我国碳市场建立时间较短,市场成熟度与欧盟相比仍有差距,应加快完善碳市场的顶层设计与配套政策。通过扩大市场覆盖行业、优化交易品种、提升市场活跃度、完善监管制度体系等措施,逐步缩小与国际碳市场的差距。同时,建立中国本土的碳边境调节机制,提升碳价机制的国际认可度,为与国际碳市场体系的有效衔接奠定基础。

4.2.5 发挥低碳技术引领

低碳技术创新是实现“双碳”目标的关键。我国应加大在光伏、风电、电动汽车等主流低碳技术领域的投资力度,推动新能源系统的综合开发与应用。同时,关注石油化工等传统行业的能效提升与绿色转型,加快绿色技术在工业、交通、建筑等领域的普及与应用。通过一系列战略政策布局,引领全球低碳技术的发展方向。

参考文献

- [1] European Commission. Regulation (EU)2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism [EB/OL]. (2023-05-10)[2024-03-20]. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj>.
- [2] European Commission. Carbon border adjustment mechanism [EB/OL]. [2024-03-20]. https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en.
- [3] 邢丽,樊轶侠,李默洁.欧美碳边境调节机制的最新动态、未来挑战及中国应对[J].国际税收,2023(9):24-30.
- [4] 潘晓滨,曹媛.欧盟碳边境调节机制及我国应对策略分析[J].资源节约与环保,2023(4):104-106+111.
- [5] 中国海关总署.2023年12月进出口商品国别(地区)总值表[DB/OL].(2024-01-18)[2024-08-13]. <http://www.customs.gov.cn/customs/302249/zfxgk/2799825/302274/302277/302276/5637013/index.html>.
- [6] 刘松,汪洋.国际贸易中绿色壁垒应对研究:基于淮安产业视角[J].标准科学,2023(12):38-43.
- [7] BACCHUS J. Legal issues with the European carbon border adjustment mechanism[J]. CATO Briefing Paper, 2021, 125: 3-6.
- [8] OHARENKO Y. An EU carbon border adjustment mechanism: Can it Make global trade greener while respecting WTO rules?[J]. International Institute for Sustainable Development, 2021, 17.
- [9] HORN H, MAVROIDIS P C. To B (TA) or not to B (TA)? On the legality and desirability of border tax adjustments from a trade perspective[J]. The World Economy, 2011, 34(11):1911-1937.
- [10] EICKE L, GOLDTHAU A. Are we at risk of an uneven low-carbon transition? Assessing evidence from a mixed-method elite study[J]. Environmental science & policy, 2021, 124:370-379.
- [11] HUFBAUER G C, KIM J. Can EU carbon border adjustment measures propel WTO climate talks?[R]. 2021.
- [12] 蓝庆新,段云鹏.碳关税的实质,影响及我国应对之策[J].

- 行政管理改革,2022(1):37-44.
- [13] QUICK R. Carbon border adjustment[J]. ZEuS Zeitschrift für Europarechtliche Studien,2021,23(4):549-597.
- [14] LEONELLI G C. Practical obstacles and structural legal constraints in the adoption of ‘defensive’ policies: comparing the EU Carbon Border Adjustment Mechanism and the US Proposal for a Border Carbon Adjustment[J]. Legal Studies,2022, 42(4):696-714.
- [15] BELLORA C,FONTAGNE L.EU in search of a WTO-compatible carbon border adjustment mechanism[J]. Available at SSRN,2022:4168049.
- [16] MEHLING M A, VAN ASSELT H, DAS K, et al. Designing border carbon adjustments for enhanced climate action[J]. American Journal of International Law, 2019, 113(3): 433-481.
- [17] 曹慧.欧盟碳边境调节机制:合法性争议及影响[J].欧洲研究,2021,39(6):75-94.
- [18] BRANGER F, QUIRION P. Climate policy and the ‘carbon haven’ effect[J]. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 2014, 5(1): 53-71.
- [19] LEAL-ARCAS R, KYPRIANOU A. A legal exploration of the european union’s carbon border adjustment mechanism[J].European Energy and Environmental Law Review,2022, 31(4):223-240.
- [20] ZHONG J, PEI J. On the competitiveness impact of the EU CBAM: An Input-Output approach[J]. Available at SSRN, 2021:3891356.
- [21] JAMNEJAD M,WOOD M. The principle of non-intervention[J]. Leiden Journal of International Law,2009,22(2):345-381.
- [22] MEHLING M,RITZ R A. Going beyond default intensities in an EU carbon border adjustment mechanism[M]. University of Cambridge, Faculty of Economics, 2020.
- [23] FOWLIE M, CULLENWARD D. Report on emissions leakage and resource shuffling[R]. Independent Emissions Market Advisory Committee, 2018, 10.
- [24] BURKE J, SATO M, TAYLOR C, et al. What does an EU carbon border adjustment mechanism mean for the UK?[R]. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy, London School of Economics and Political Science, London, 2021.
- [25] 郭敏平,周杰侯,崔莹.欧盟碳边境调节机制的内容、影响及对策[J].金融纵横,2022(8):59-65.
- [26] HUANG T,LIU Z X,ZHAO T.Evolutionary game analysis of responding to the EU’s Carbon Border Adjustment Mechanism [J]. Energies, 2022(15):427.
- [27] 周楠,邱波,赵良,等. 欧盟碳边境调节机制影响分析[J]. 中国财政,2022(13):80-81.
- [28] 莫欣达.欧盟碳关税对中国铝产业的潜在影响研究 [J]. 中国有色金属,2022(12):38-39.
- [29] 中国城市温室气体工作组.中国产品全生命周期温室气体排放系数库[DB/OL]. (2024-02-01) [2024-03-20]. <https://lca.cityghg.com>.
- [30] 中国金属学会.从国内外发展对比看我国电炉炼钢未来竞争潜力-我国电炉短流程炼钢发展研究报告(上). (2023-09-12)[2024-08-13].https://www.csm.org.cn/col/col6293/art/2023/art_2cecafab7c8d495cbbc1f1ee12914c58.html.
- [31] 范芷蓓,魏婷,熊开容.欧盟碳边境调节机制对广东省的影响及应对建议[J].广东电力.2024.5(37):52-59.
- [32] 胡湘渝.2024年碳市场焦点一览:欧美气候政策影响大、亚洲将成新兴舞台[EB/OL].(2024-01-24)[2024-08-13]. <https://www.recessary.com/zh-cn/research/carbon-market-review-andoutlook-2024>.
- [33] 霍哲珺,施琴.国际标准组织“双碳”标准化整体布局研究[J].标准科学2023(8):106-109.
- [34] 郭建军,廖权虹,白可等.浅析碳核算数据模型及碳核算标准化体系建设[J].标准科学,2024(11):93-100.