

# 环境保护税的未预期结果： 碳泄漏与生产转移

杨龙见 俞剑 周奕多 周思扬\*

**摘要：**尽管大量证据表明环境保护税能够实现减污降碳，但是企业面对环保税的策略性行为反应尚未得到充分关注。本文采用2015~2021年中国上市公司及其关联企业数据，利用环保税省际税率差异，构建三重差分模型来考察环保税对企业碳排放行为的影响及其内在机制。研究发现，环保税在抑制高税率地区企业碳排放的同时，也在一定程度上诱发了企业通过集团内部生产转移将碳排放“泄漏”至低税率地区：高税率地区转出企业碳排放量有所下降，而低税率地区关联转入企业碳排放量出现上升。机制分析表明，在排除技术进步效应之后，生产转移是导致碳泄漏的关键渠道。进一步研究发现，转出行为在资产负债率较低、媒体关注度较低的企业中更为明显，而转入多是环境承载力较强以及经济发展水平较差的地区。本文从微观层面揭示了环保税政策的碳泄漏效应，为优化制度设计、加强区域协调与集团层面碳排放监管提供了重要的政策启示。

**关键词：**环境保护税 碳泄漏 生产转移 三重差分 价格型环境规制

## 一、引言

在当前百年未有之大变局的时代背景下，实现“双碳”目标不仅是推动中国经济高质量发展的内在要求，也是推进国家治理体系现代化、提升国家综合竞争力的关键战略举措，更体现出中国主动参与全球气候治理、积极推动构建人类命运共同

---

\* 杨龙见，教授，中央财经大学财政税务学院，电子邮箱：longkong001@126.com；俞剑，教授，中央财经大学经济学院，电子邮箱：jianyu@cufe.edu.cn；周奕多，博士研究生，北京大学中国教育财政科学研究所，电子邮箱：2401111464@stu.pku.edu.cn；周思扬（通讯作者），博士研究生，北京大学经济学院，电子邮箱：zhousiyang@stu.pku.edu.cn。本文获得国家自然科学基金面上项目（72373173，72373172）和中央财经大学科研创新团队支持计划的资助。感谢匿名审稿专家的宝贵意见，文责自负。

体的责任担当。党的二十大报告提出要“统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化,协同推进降碳、减污、扩绿、增长”,充分强调了以系统观念推进绿色转型的重要性。党的二十届四中全会进一步强调,要完善国家治理体系和治理能力现代化,强化国家战略能力,提升重大政策的统筹协调与整体效能。生态文明治理作为国家治理体系的重要组成部分,亟须在更高层级上实现制度协同、区域协同与政策协同。在这一背景下,全国统一大市场的加快构建以及“全国一盘棋”的生态环境治理理念,成为破解区域发展不平衡、避免地方政策碎片化、提升环境规制整体效能的关键路径(张友国,2023)。然而,环境保护税(以下简称“环保税”)等重要政策工具在设计与执行中未充分考虑跨区域溢出效应,尤其是在产业链结构趋向高度一体化的情境下,有可能导致政策执行偏离国家战略目标,甚至诱发碳泄漏与生产转移等未预期结果。这类现象不仅削弱减污降碳政策的有效性,更对国家在更高维度上推进绿色转型和提升区域协同治理能力提出严峻挑战。

生产转移作为企业战略决策的核心机制,其本质是通过地理空间再配置生产以实现套利,驱动因素包括降低生产成本(Antràs 和 Helpman, 2004)、获取先进技术(Branstetter, 2006)、规避贸易壁垒(Pierce 和 Schott, 2016)、享受政策优惠(Haupt 和 Krieger, 2020)等。通常来看,在环境监管强度呈现区域差异的背景下,企业通过将高污染生产环节转移至环境标准较低的区域(沈坤荣等, 2017; Chen 等, 2025),已成为规避属地化环境治理责任的重要方式。这种空间套利行为不仅极大地削弱了环境规制的政策效力,而且还可能引发“污染避难所”效应(宋德勇等, 2021)。更重要的是,这种生产转移甚至会引发碳泄漏。所谓碳泄漏,是指由于某一地区实施严格的温室气体减排政策,而导致其他政策宽松地区的温室气体排放量增加的现象(Jakob, 2021)。这一现象的成因在微观机制上具有二重性:其一,它可能源于环境执法较宽松地区的本土企业利用成本优势抢占市场份额来扩大生产;其二,更容易被既有文献忽视的是,它还可能源于环境执法较严地区的企业为了规避监管,通过跨区域投资将生产与排污环节迁移至宽松地区。这种策略性的生产转移极易使得政策严格地区的碳减排努力部分或全部被其他地区碳排放的增加所抵消(Misch 和 Wingender, 2024),对中国环境规制政策的有效性、“双碳”目标的实现以及全国统一大市场的建设均会产生消极影响(Shi 等, 2025)。一方面,当企业因环保标准差异将碳排放转移至环保标准较低的地区时,虽然环保标准严格地区的碳排放量可能减少,但环保标准较低地区的碳排放可能上升,从而全国范围内的碳排放总量未必会真正下降,最终削弱了全国层面的碳减排努力。另一方面,为了规避严格的环境监管,部分碳排放量较大的企业通过跨区域转移生产,在短期内可能获得了不公平的竞争优势,进而破坏全国统一大市场的公平竞争环境。同时,企业因政策环境而非市场因素做出生产和投资决策,最终可能导致资源的非最优配置和效率损失。因此,评估环保政策的实际效果,并在政策设计层面引导和规范企业行为以规避碳

泄漏的出现,具有重要的现实意义和政策指导价值。

2018年,中国正式废除了排污费制度,转而征收环境保护税。这一制度变革旨在利用税收工具将环境成本内生到企业生产成本中,依据“谁污染、谁付费”的原则,鼓励企业通过技术改造和工艺优化降低污染物排放(谢贞发等,2023)。与排污费制度相比,环保税作为法定税收,其执行力度更强、环保要求更高。在中国提出“双碳”目标后,尽管其直接征税对象并非二氧化碳,但由于应税污染物与碳排放大多源于化石能源燃烧,二者存在“同根同源、相伴而生”的紧密关系,环保税客观上对高碳排放生产活动构成了间接成本约束,因此成为降低碳排放的重要政策工具。环保税政策规定,国家设定最低征收标准,各地可根据本地实际情况在最低标准的基础上适当上调。环保税政策出台后,全国31个省份的环保税税率呈现显著差异。例如,北京对二氧化硫和氮氧化物的环保税征收标准为12元/污染当量,而相邻的内蒙古仅为1.2元/污染当量。对污染型企业而言,环保税开征后,其税负占企业总税负的比重为4.9%~6.2%<sup>①</sup>,已成为污染型企业主要的税收负担之一。基于环保税的省际税率差异以及企业环保税的高负担,本研究发现,处在高税率地区的污染型企业会出于避税目的将生产转移至低税率地区,从而导致碳泄漏现象出现。这一现象构成了环保税政策的一项关键未预期结果即政策在实现其减少地区污染物排放的过程中,其引发的企业策略性行为却导致了跨区域的碳排放。

值得注意的是,碳排放并不等同于污染物的排放。一些地区虽在传统污染物排放(如二氧化硫)上比较谨慎,但其碳排放水平却偏高,显示出碳排在污染治理过程中的隐蔽性(Brunel和Johnson,2019)。这种“隐蔽性”正是本研究关注的核心问题。环保税的直接征税对象是二氧化硫等大气污染物,而非二氧化碳。然而,对于绝大多数污染型企业而言,这两类排放“同根同源、相伴而生”,均主要来自化石能源的燃烧。这一物理关联使得环保税虽未直接针对碳排放定价,却实质上对碳密集型生产活动构成了间接约束,即形成间接碳税效应。但同时,税制上的“不等同”(仅对污染物征税)为企业创造了策略性行为空间,尤其是在企业已将未来碳约束纳入考量的背景下,企业会倾向于优先转移那些“单位应税污染物的碳排放量”更高的生产活动,在企业层面实现规避当前环保税和未来碳约束的“一石二鸟”效果,这种策略性行为将会引发碳泄漏。对低环保税率地区而言,吸引污染型企业迁入可以带动投资和就业,这些地方政府可能会降低环保执法力度以保持竞争力。与此同时,低环保税率地区往往经济发展水平较低、监管体系尚不完善,导致执法成本高而监管能力弱,客观上对企业碳排放形成“放任”态度。鉴于此,仅关注“污染转移”可能无法捕捉环保税政策的全貌,而本文从“碳泄漏”这一未预期结果的视角切入,更能有效揭示环保税政策在复杂经济系统中的真实效应。因此,识别和评

<sup>①</sup> 环保税税负用实际缴纳环保税额衡量,数据来源为上市公司年报、上市公司社会责任报告、上市公司网站信息、税务局网站;企业总税负用上市公司年报中的应交税费衡量。

估碳排放的空间配置及其机制,是本研究的重点。

环保税政策在设计上赋予了地方一定的税率调整自主权,其初衷是为了兼顾各地区迥异的环境承载能力与经济发展压力,确保政策的平稳落地。然而,在短期内难以通过技术革新消化新增税负成本的现实约束下,企业会利用这种区域间的税率差异进行监管套利:将生产环节转移至低税率地区的行为引发了碳泄漏。由此可见,生产和碳排放的转移是企业短期内面临减碳技术升级约束和税收成本压力下的一种应对之策。本文的进一步研究证实,从整个集团角度看,企业碳排放总量并未显著减少,碳排放会在同一集团内的不同地区企业间进行“此消彼长”的重新分配。这一结果揭示出企业经济目标与国家环保目标间的潜在冲突,与环保税在“双碳”背景下协同实现全国碳减排的政策初衷相悖。

综上所述,环保税政策为本文检验企业碳泄漏与生产转移提供绝佳的政策实验。理解这一政策的实际效果对于中国实现“双碳”目标至关重要。本文具体回答两个重要问题:第一,环保税政策是否真的会引发跨地区的碳泄漏现象;第二,如果存在碳泄漏现象,它是通过何种渠道实现的。为了回答上述两个问题,本文在微观企业层面构建一套企业关联网络,通过点对点的方式,找到企业从环保标准严格地区向宽松地区进行碳排放和生产转移的证据。

与已有文献相比,本文的边际贡献主要体现在三个方面。第一,揭示环保税政策的未预期结果,并将分析视角从“污染转移”拓展至“碳泄漏”。本文基于污染物与碳排放“同根同源相伴而生,但不完全等同”的原则,首次从实证层面揭示出环保税这一针对污染物的政策如何对碳排放产生效应。谢贞发等(2023)的研究核心在于传统的污染避难所效应,即关注二氧化硫等应税污染物的空间转移。而本文发现,由于二氧化碳与二氧化硫等应税污染物在化石能源燃烧过程中存在紧密的物理伴生关系,环保税实质上构成了对碳排放的隐含定价。在此基础上,本文证实了企业在规避环保税的同时,不仅转移了污染物,更引发了隐蔽性更强且对国家“双碳”战略影响更深远的碳泄漏问题。

第二,揭示企业关联网络内部的生产转移是环保税政策产生碳泄漏现象的关键渠道。已有研究多局限于考察宏观层面此消彼长的总量特征。而这种总量变化背后实际上混杂了两种截然不同的微观机制:一种是弱规制地区的存量企业利用比较优势被动填补了市场缺口,另一种则是强规制地区的企业通过关联网络主动将产能转移至弱规制地区。尽管企业集团的内部调整为这类转移提供了低成本路径(冯晨等,2023),但既有文献大多未能区分这两种效应,往往侧重于分析市场份额的被动替代,而鲜有研究能够将企业跨区域主动转移产能的行为从总体数据中精准剥离出来。本文的创新之处在于通过构建企业关联网络,通过点对点的方式,准确识别出高税率地区投资方企业向低税率地区被投资方企业转移生产和碳排放的行为路径,这一发现不仅验证了生产转移在碳泄漏中的关键作用,更从微观层面

证实了企业关联网络内部的主动布局是导致碳泄漏的重要根源,为理解企业如何利用区域间政策差异进行碳排放和生产转移提供了经验证据。

第三,为环保税政策优化提供方向。本文的政策含义对现有文献形成了良好补充。已有研究从宏观层面指出了地方环境政策差异可能导致的监管套利问题,并呼吁加强区域政策协调(谢贞发等,2023),或探讨防范碳泄漏的多种宏观政策工具(陆菁等,2022)。本文则为这些宏观层面的政策讨论提供了微观证据,具体阐明中国环保税的省际税率差异是如何引致企业产生策略性行为。

## 二、制度背景与理论分析

### (一)制度背景

为进一步推进生态文明建设,中国从2018年1月1日起开始征收环境保护税。环境保护税法也是中国第一部专门体现“绿色税制”的单行税法,其主要目的是引导排污单位减少污染物排放,实现节能减排的目标。环保税的制定基本平移排污费的征收体系,按照污染物实际排放量计算征收,遵循“多排多征、少排少征、不排不征”的原则,对环境保护形成了正向激励机制。环保税具有法律效力,执行更为严谨和规范,能够更有效地促进企业提升环境绩效。

中国环保税具有“小税、重罚、连带面大”的特点。首先,环境保护税是小税种,税率相对较低,一般而言对企业形成的税负相对较轻,但对污染企业而言,平均环保税税负占总税负的比重却大致在4.9%~6.2%(如附图1<sup>①</sup>所示),税收负担较重。其次,对于违反环保规定的企业,处罚力度较大,包括高额罚款<sup>②</sup>、停产整顿等后果。最后,环保税罚款不仅会损害企业形象和信誉,还会影响企业享受的税收优惠,若企业环保税遵从度低,可能会被连带取消其他税收优惠。可见,对污染企业而言,环保税不仅在经济层面形成约束,其带来的停产整顿更会打乱企业的生产经营节奏,最终将波及企业长期发展的战略布局。

环保税税率呈现出差异化征收的特征。对于应税大气污染物采取的是浮动税额制度,税额幅度为1.2元至12元,具体适用税额由各省、自治区、直辖市人民政府在税额幅度内确定<sup>③</sup>。附表1是各省份环保税与排污费的征收标准,可以看出14个省份环保税大气污染物征收强度相对于排污费有明显增强,余下17个省份征收强度没有发生变化。需要说明的是,排污费征收体系下各省份征收标准差异并不明显,24个省份排污费征收标准均为1.2元/污染当量,仅有北京、上海、天津、山东四

① 本文附录详见《数量经济技术经济研究》杂志网站,下同。

② 比如,某股份有限公司公告,子公司因8.7万元环保处罚而被追缴760万元税款。资料来源于<https://mp.weixin.qq.com/s/kkLi-aR9KdX28Zi2wAlJog>。

③ 引自国家税务总局《环境保护税政策解读》,资料来源于<https://www.chinatax.gov.cn/chinatax/c102191/c5177298/content.html>。

个省份排污费征收率高于4元/污染当量,然而环保税实施之后,全国31省份环保税税率存在很大的差异。比如,北京环保税税率为12元/污染当量,而邻近的河北、天津环保税税率不超过9.6元/污染当量,山西为1.8元/污染当量,更有甚者,辽宁、内蒙古仅为北京税率的1/10(1.2元/污染当量)。

## (二)理论分析

环保税作为一种重要的环境经济政策工具,其效应具有多维度特征。一方面,环保税通过增加污染型企业的生产成本,促使企业采取节能减排措施,优化生产流程与技术工艺,从而对企业减污降碳产生直接的激励效应(叶金珍和安虎森,2017;卢洪友等,2018);另一方面,环保税的压力也激励企业加大绿色投资力度,积极寻求清洁能源替代与低碳技术应用,推动企业向绿色发展模式转型,实现增绿效果(刘金科和肖翊阳,2022)。此外,环保税还能激发企业的创新活力,驱动企业加大研发投入,探索新型环保技术和管理模式,以降低环保税负并提升市场竞争力(田利辉等,2022)。然而,环保税的实施效果在不同地区、不同行业 and 不同企业间可能存在差异,其未预期结果(如碳泄漏)却没有受到应有的关注。

在理论上,企业应对环保税这类成本冲击的策略可以分为短期和长期两种路径。从长期来看,企业可能通过加大研发投入、采纳清洁技术等方式实现绿色转型,即“技术效应”(田利辉等,2022;Zhao等,2025),符合“波特假说”的预期。然而,技术创新面临周期长、成本高和不确定性大等现实约束。因此,在短期内,当企业面临激增的税收成本压力且技术水平难以立即突破时,它们会优先寻求更直接、更快捷的成本规避方式。对于拥有跨区域经营网络的企业集团而言,利用现有组织架构将生产活动从高税率地区转移至低税率地区,便成为一种的短期“应对之策”。Chen等(2025)重点分析“千家企业节能行动”的实施效果后发现,尽管该项政策使得受监管企业减少了能源消耗,但是这种节能效应主要来自减产而非能效提升,并且该项政策使得同一集团中未受监管企业的产出和能源使用大幅增加。本文的核心论证正是聚焦于这一短期策略性行为。本文认为,正是企业这种短期内的监管套利行为,构成了环保税政策产生碳泄漏这一未预期结果的关键渠道。

中国环保税的设计赋予了地方政府在国家最低标准之上调整税率的自主权,这客观上导致了省际间的税率差异。对于污染型企业而言,这种制度安排形成了一个清晰的激励信号:将生产和与之相伴的碳排放活动,从高税率地区转移至低税率地区(谢贞发等,2023),可以有效降低其合规成本。这种由环境规制差异驱动污染活动空间转移,即“污染避难所假说”所描述的现象(宋德勇等,2021),是导致碳泄漏的关键前提(Misch和Wingender,2024)。理论上,单边环境规制政策会通过促使高排放的产业向无环境规制监管地区转移,从而引发污染物和温室气体外溢(Böhringer等,2017;Ambec等,2024);当实施双边环境规制政策时,只要不同地区的环境监管标准存在差异,就有可能引发温室气体排放从监管较严的地区向监管较宽松的地区转

移(Naegele和Zaklan,2019)。这种现象背后一个关键的理论问题是:既然实施具有省际间税率差异的环保税的直接征收对象为二氧化硫等大气污染物,而非二氧化碳,企业为何会将“碳排放”而非仅是“污染排放”进行转移?本文认为,这是因为应税污染物与碳排放之间存在“同根同源相伴而生,但不完全等同”的双重关系。

第一,大气污染物与碳排放存在“同根同源与相伴而生”的关系。对于绝大多数污染型企业而言,尤其是本文关注的污染密集型行业,其应税大气污染物(如二氧化硫、氮氧化物)与温室气体(主要是二氧化碳)均主要源于化石能源的燃烧过程。这种高度的同源性决定了二者在排放上呈现出紧密的“伴生关系”。因此,环保税虽然未直接对碳排放定价,但通过对二氧化硫等污染物的征税,实质上对依赖化石能源的生产活动施加了间接的价格信号。当企业为了规避高额环保税而决定将某一生产环节或整个工厂迁移时,其转移的并非抽象的“污染物”,而是产生这些污染物的具体生产过程。与之相伴相生的碳排放,作为该过程不可分割的产物,自然也随之发生了地理位置上的转移。

第二,大气污染物与碳排放的“不等同”的关系引发了企业在面临环境规制压力时的“策略性行为”。仅认识到伴生性尚不足以完全解释企业的决策。在地区层面,一些省份虽在传统污染物减排(如二氧化硫)上表现良好,但其碳排放水平依然偏高,显示出碳排在污染治理过程中的隐蔽性(Brunel和Johnson,2019)。图1是各省份二氧化硫与二氧化碳排放的散点分布图,其中垂直的虚线分别表示二氧化碳和二氧化硫排放的全国平均值,由此划分出四个区域。可以看到,位于左上区域的浙江、湖北、安徽、广东、河南等地,二氧化硫污染的排放低于全国平均水平,但二氧化碳排放明显偏高,反映出大气污染物与碳排放的“不等同”的关系导致了碳排在污染防治过程中呈现的“隐蔽性”。相比大气污染物,碳排放具有更强的隐蔽性和监管挑战。其转移路径不易识别,却对政策实际效果具有深远影响。

在企业层面,基于国家已有的碳减排约束背景,包括此前已推行的将碳减排目标作为全国约束性指标(2009年)、“万家企业”节能低碳行动(2011年)、碳排放权交易试点(2013年)在内的一系列碳减排政策,多数企业已经将未来的碳成本或碳约束纳入其内部长期战略考量。此时,碳排放虽然在环保税体系下具有“隐蔽性”,但对企业而言已构成一种潜在成本。因此,当环保税的实施提供了生产转移的直接动因,企业在决策“转移什么”时,会进行策略性权衡。假设一个企业拥有两条生产线,它们产生相同数量的应税污染物,即面临相同的环保税负,但其中一条生产线的碳排放强度远高于另一条。那么在进行生产转移以降低税负时,理性的企业管理者将更倾向于转移那条高碳排放强度的生产线。通过这种方式,企业能够即时性地规避当前高昂的环保税。

对于低税率地区而言,吸引相对高污染的企业迁入可以带动投资和就业,这些地方政府可能会降低环保执法力度以保持竞争力。与此同时,低税率地区往往经济发展水平较低、监管体系尚不完善,导致执法成本高而监管能力弱,客观上对企

业碳排放表现出较高的监管容忍度。这种“一石二鸟”的策略性选择,使得环保税政策的冲击被放大,从而可能引发比污染转移规模更大或更具隐蔽性的碳泄漏现象。因此,仅关注“污染转移”可能会忽视企业为规避税负而调整排放组合的行为,从而低估甚至误判政策的整体环境效应。而本文从“碳泄漏”这一更具综合性的视角切入,是评估环保税政策未预期结果的关键所在。

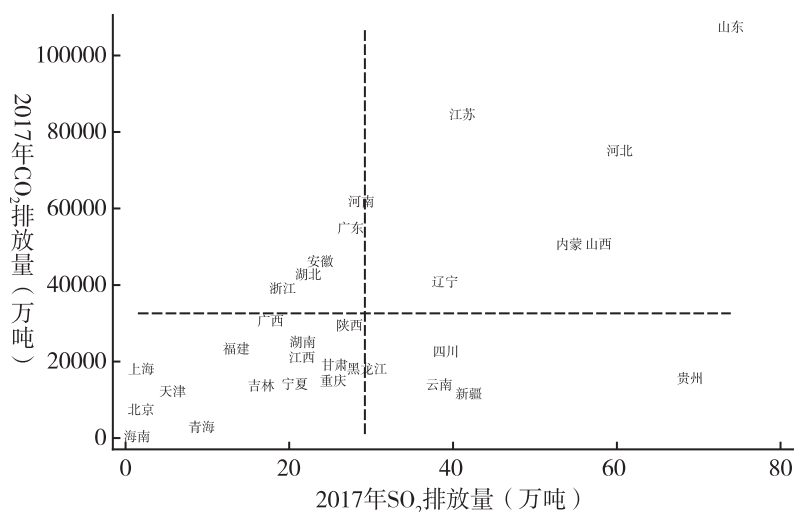


图1 各省份二氧化碳与二氧化硫排放的分布图

关联企业(投资方公司和被投资方公司)之间存在紧密的产权联结和业务协同,为生产要素、业务订单乃至污染排放在内的重新分配提供了低成本、低摩擦的渠道。企业集团内部通过关联交易实现资源的转移和调配,能够有效利用内部经济网络,以相对便捷的方式达成资源的重新配置(冯晨等,2023)。当投资方公司位于高税率地区时,它有强烈的动机利用其在低税率地区的关联企业来承接部分高碳排放的生产环节。这将导致一个“此消彼长”的局面:高税率地区的企业碳排放减少,而其在低税率地区的关联企业碳排放相应增加。这一过程构成典型的监管套利和跨区域碳泄漏。基于此,本文提出以下假说:

假说1:企业会利用环保税的省际税率差异进行监管套利,引发跨区域的碳泄漏。具体表现为:相对于没有转移渠道的企业,拥有向低税率地区转移渠道的污染型企业,其在高税率地区的本地碳排放量将显著下降,而其位于低税率地区的关联企业,碳排放量将显著上升。

进一步地,碳泄漏的产生必须依附于真实的经济活动。如果跨区域碳排放确实存在,其背后必然伴随着生产活动的再配置。广义而言,这种再配置既可能通过市场机制发生,也可能通过企业内部决策实现(Birg和Voßwinkel,2021)。本文的核心关注点在于后者,即生产转移是实现碳泄漏的核心渠道。

理论上,面对环保税带来的成本压力,企业降低本地碳排放的途径是多样的。一是企业可能通过技术效应实现减排,即采纳“波特假说”的逻辑,通过绿色技术创新提升生产效率,在不减少产出的情况下降低单位排放。二是企业也可能利用结构效应,直接缩减高排放产品的生产规模。然而,技术创新并非一蹴而就,而是表现出“周期长、不确定性高”的特点,在环保税带来的短期成本冲击下,对于拥有跨区域布局的企业集团而言,生产转移这一监管套利行为则是更直接、更快捷的应对方案。与会导致集团整体产出萎缩的纯粹减产不同,生产转移旨在通过内部市场的协调,在维持集团总产出基本稳定的前提下,将生产活动进行跨区域再配置,从而实现集团层面的成本最小化(Chen等,2025)。在应对短期政策冲击时,这种策略通常比技术创新更快捷,比纯粹减产更有利可图。因此,本文认为,生产转移是集团企业在短期内应对环保税冲击的一种理性策略选择。而本文构建的企业关联网络正是为了将这种由集团内部决策驱动的生产转移从泛化的市场竞争中剥离出来,进行精确识别。

环保税的征收直接增加了污染型企业位于高税率地区的生产成本,压缩了企业的利润空间,削弱了其产品在市场上的价格竞争力(Huang等,2021)。面对这种由环境规制带来的竞争劣势,企业管理层有强烈的动机进行战略调整,以维持或恢复其市场地位(Huang等,2025)。在短期内技术水平难以突破的现实约束下,将部分生产活动在地理空间上重新部署,便成为一种理性且直接的应对策略:企业将生产从高税率地区迁向低税率地区,以期实现成本最小化和利润最大化。

生产活动的转移必然是物质与价值的同步流动,涉及生产要素(如资本、劳动力)、业务订单乃至最终产出和收入的重新分配。He和Chen(2023)发现在中国区域碳交易试点政策下,企业通过转移劳动力、资本和能源投入等生产要素,实现了与关联企业间的碳排放转移。因此,如果生产转移是主要机制,那么高税率地区“转出”企业的碳排放量下降,应伴随着其营业收入、资产规模、应付职工薪酬等核心经营与生产要素指标的相应收缩;反之,低税率地区“转入”的关联企业在承接了这些生产活动后,其碳排放量的上升也应与经营指标的增长同步发生。基于以上分析,本文提出以下假说:

假说2:碳泄漏的主要渠道是关联企业之间的生产转移。具体表现为:在高税率地区企业碳排放减少的同时,其营业收入及相关生产要素指标也会相应下降;而在低税率地区关联企业碳排放增加的同时,其营业收入及相关生产要素指标则会相应上升。

### 三、研究设计

#### (一)模型设定

本文试图分析环保税实施之后,为了规避环保税的“税与罚”,企业是否会通过关联企业向税率相对较低的地区转移碳排放,从而造成碳泄漏现象。本文构建如下

三重差分模型,并使用两组不同的企业样本,分别考察环保税对企业碳排放行为的影响。样本一是注册地位于环保税税率相对于排污费提高省份<sup>①</sup>的所有上市公司(记为 Panel A 样本),样本二是所有上市公司中被其他上市公司投资关联的企业(记为 Panel B 样本)。需要说明的是,在本文样本中,注册地和办公地在同一省份的样本有 11380 个,占总样本(11672)的 97.4%,因此使用注册地来划分企业受政策影响的区域,是一个合理且偏差较小的处理方式。同时,为进一步确保结论的稳健性,本文剔除注册地与办公地不一致的样本后重新进行基准回归。结果表明,核心结论依然成立,说明注册地与办公地不一致的问题对本文的结论没有产生实质性影响<sup>②</sup>。

$$y_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \times Post_t \times Taxgrad_i \times Polluted_j + \beta_2 \times Post_t \times Taxgrad_i + \beta_3 \times Taxgrad_i \times Polluted_j + \beta_4 \times Post_t \times Polluted_j + \rho \times X_{it} + \gamma_i + \theta_j + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

对于 Panel A 样本,式(1)考察的是污染型企业在环保税税率相对于排污费提高后碳排放量的变化。其中,被解释变量  $y_{ijt}$  表示  $j$  行业的企业  $i$  在  $t$  年的碳排放量对数值; $Post_t$  为环保税政策实施的时间虚拟变量,2018 年及以后  $Post_t$  设为 1,否则为 0; $Polluted_j$  为企业所在行业的污染特征变量,若企业所处行业  $j$  为污染行业,取值为 1,否则为 0; $Taxgrad_i$  表示企业  $i$  是否拥有潜在跨区域碳排放转出渠道:若该投资方企业  $i$  在环保税率更低地区拥有被投资方企业,则设为处理组( $Taxgrad_i = 1$ ),并定义为“碳排放潜在转出企业”(以下简称“转出企业”);若该企业  $i$  在税率更低地区没有被投资方企业,则设为对照组( $Taxgrad_i = 0$ ),并定义为“非转出企业”。此设定主要基于两点考量:第一,从理论上讲,只有面临环保成本实质性上升压力的企业,才会有动机转移,而投资方通常能对被投资方的生产经营决策施加影响,因此使得碳排放的转移成为可能;第二,Panel A 样本企业均受到环保税政策影响,这样才能够观察拥有转移渠道企业与无转移渠道企业之间的碳排放差异。

对于 Panel B 样本,式(1)则考察投资方企业受到的环保税冲击,是否会通过投资关联,影响被投资企业碳排放量的变化。其中, $y_{ijt}$ 、 $Post_t$ 、 $Polluted_j$  变量的含义与前述相同,而  $Taxgrad_i$  表示企业  $i$  是否拥有潜在跨区域碳排放转入渠道:若被投资企业  $i$  的投资方企业位于环保税率提高的省份(环保税税率相对排污费提高),则意味着该企业  $i$  是其投资方进行碳排放转移的潜在渠道,因此设为处理组( $Taxgrad_i = 1$ ),并定义为“碳排放潜在转入企业”(以下简称“转入企业”);若被投资企业  $i$  的投资方所在省份的环保税税率并未提高,则将其设为对照组( $Taxgrad_i = 0$ ),并定义为“非转入企业”。若企业通过投资关联承接了由高税率地区转移而来的碳排放,则为检验碳泄漏提供直接的对称性证据。

① 包括北京、上海、河北、江苏、河南、四川、重庆、湖南、贵州、海南、广东、广西、山西、浙江等 14 个省份。

② 受篇幅限制,该结果参见附表 2。

$Post_i \times Taxgrad_i \times Polluted_j$ 是式(1)的核心解释变量,其系数 $\beta_1$ 衡量了在环保税实施后,拥有转移渠道的污染企业相对于其他企业的碳排放量差异。在Panel A样本中,预期 $\beta_1$ 显著为负,表示转出企业碳排放减少;而在Panel B样本中,预期 $\beta_1$ 显著为正,表示转入企业碳排放增加。这两个对称性的结果将共同为本文的碳泄漏假说提供关键证据。此外, $X_{it}$ 表示企业层面的控制变量, $\gamma_t$ 表示时间固定效应, $\theta_i$ 表示企业个体固定效应, $\varepsilon_{ijt}$ 表示随机误差项。

## (二)数据来源与变量定义

本文选取2015~2021年中国上市公司作为研究对象,企业间的投资关联信息来源于中国研究数据服务平台(CNRDS)中的关联交易数据库,并剔除了金融类上市公司、样本期间内被ST处理的上市公司,为了剔除异常值的影响,同时对原始数据中所有连续型变量进行了前后各1%的缩尾处理。

本文具体使用CNRDS中的参控股企业数据库,该数据库提供了上市公司与其子公司、联营及合营企业之间的股权关联信息。本文基准回归关注直接的股权投资关联,即上市公司(本文中的“投资方”)直接持有另一家公司(本文中的“被投资方”)的股份。本文之所以聚焦于直接关联,是因为这种关系下的控制和影响最为直接和明确,更容易做出生产转移的决策<sup>①</sup>。

### 1. 被解释变量

本文的被解释变量为上市公司层面二氧化碳排放量的对数( $CEmi$ )。该变量以上市公司二氧化碳排放量为基础,通过取对数处理得到,既能直观反映企业在生产经营过程中的碳排放规模,又能有效缓解数据异方差问题,是衡量上市公司环境影响及低碳转型成效的核心指标之一。参考沈洪涛和黄楠(2019)的研究方法,本文采用基于行业数据的近似估算方法确定上市公司二氧化碳排放量,再对其取对数得到被解释变量 $CEmi$ ,具体计算逻辑如式(2)所示。

计算遵循以下三个步骤。第一,获取行业基准数据。基于《中国工业经济统计年鉴》和《中国能源统计年鉴》,分别获取分行业的“主营业务成本”与“能源消耗总量”数据。第二,统一碳排放折算标准。参照厦门节能中心发布的标准,将1吨标准煤的二氧化碳折算系数设定为2.493,据此将行业能耗总量转化为行业碳排放总量。第三,执行微观分摊。以企业主营成本占所在行业主营成本的比例作为分配系数,将行业碳排放总量分摊至具体上市公司,从而获得企业层面的原始二氧化碳排放数据。对其取自然对数后即为其被解释变量 $CEmi$ 。具体计算公式如下:

$$CEmi = \ln(\text{企业二氧化碳排放量}) = \ln\left[\left(\frac{\text{企业主营成本}}{\text{行业主营成本}}\right) \times \text{行业能源消耗总量} \times \text{二氧化碳折算系数}\right] \quad (2)$$

<sup>①</sup> 根据《公司法》规定,股东若持有三分之二以上表决权,即可主导公司增资、合并或分立等重大生产经营决策。统计结果显示,98.89%的转出企业对目标区域子公司的最高持股比例超过75%,表明绝大多数企业具备实施跨区域生产转移的控制权基础,详见附表3。

本文使用的上市公司相关财务数据(如企业主营成本)主要来源于CSMAR数据库,部分行业层面数据通过手工收集补充完善。为避免极端值对实证结果的干扰,本文参照现有研究惯例,对包括原始二氧化碳排放量在内的所有连续变量在1%以下和99%以上的分位数进行缩尾处理,以保证数据分布的合理性及研究结论的可靠性。

## 2. 解释变量

本文的核心解释变量是三重差分项  $Post_i \times Taxgrad_i \times Polluted_j$ , 其中  $Post_i$  和  $Taxgrad_i$  的定义已在式(1)设定部分给出。对于  $Polluted_j$ , 本文参考谢东明(2020)的研究,按照《上市公司行业分类指引》(2012年修订)确定上市公司所处行业。针对基础数据中部分企业在个别年份行业分类信息缺失的情况,以及样本数据中部分企业在个别年份行业分类信息缺失的情况,本文利用其在样本期间内披露的行业信息进行了补充。在此基础上,本文根据环境保护部2008年制定的《上市公司环保核查行业分类管理名录》划分污染行业,如果企业所在行业属于污染行业,则  $Polluted_j$  为1,否则为0。

## 3. 控制变量与其他变量

本文的控制变量包括:企业资产负债率( $Lev$ ),采用资产除以负债表示;第一大股东持股比例( $Top1$ ),采用第一大股东持股占股东总持股量的比例来衡量;企业上市年龄( $lnage$ ),采用企业上市年限取对数衡量;企业规模( $size$ ),采用企业总资产的对数衡量;绿色专利申请占比( $Innovation2$ ),采用总体绿色专利占总体专利的比例进行衡量。为进一步检验生产转移机制,本文还引入了以下变量:选取应付职工薪酬的自然对数( $zhigongxinchou$ )作为劳动要素投入的代理变量,选取固定资产净值的自然对数( $gudingzichan$ )表示资本要素投入,并以营业收入的自然对数( $lnoperatingIn$ )衡量企业产出规模。上述变量数据均整理自国泰安(CSMAR)及CNRDS数据库。本文主要变量的定义及描述性统计结果详见附表4。

# 四、实证结果分析

## (一) 基准回归

表1报告了环保税实施对企业碳排放影响的基准回归结果<sup>①</sup>,所有回归均控制了企业固定效应和年份固定效应。其中列(1)仅包含核心解释变量,列(2)加入了企业层面的控制变量。在Panel A 样本的列(2)中,  $Post \times Taxgrad \times Polluted$  的系数为-0.16,并且在1%的显著性水平下显著,表明在控制了其他因素后,环保税政策的实施使得拥有转移渠道的污染企业的碳排放量显著降低了约16%。这一结果与企业通过转移碳排放来规避税负的动力相符。对应的,在Panel B 样本中,列(4)中  $Post \times Taxgrad \times Polluted$  的系数为0.568,且在5%的显著性水平下显著,表示环保税实施后,

<sup>①</sup> 在基准回归之前,本文进行了环保税政策减碳效应的前置检验,证明环保税政策本身在地方层面平均而言达到了预期的减碳效果,从而为本文后续剖析这种平均效应背后的碳泄漏提供了基准和前提。由于篇幅限制,前置检验的结果详见附表5。

转入企业的碳排放量平均增加了56.8%。综合 Panel A 和 Panel B 样本的结果,本文发现了碳排放“一减一增”的模式:在环保税实施的背景下,拥有转移渠道的污染企业,即转出企业,在高税率地区的碳排放显著减少,而投资方位于高税率地区的被投资方企业,即转入企业,碳排放则显著增加。这一对称性的证据有力地支持了本文的核心假说,即企业利用投资关联渠道进行的碳排放策略性转移,造成了“碳泄漏”现象。

表1 基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Panel A 样本:转出企业的碳排放量变化	Panel B 样本:转入企业的碳排放量变化		
<i>Post</i> × <i>Taxgrad</i> × <i>Polluted</i>	-0.199*** (0.052)	-0.160*** (0.043)	0.490* (0.264)	0.568** (0.220)
<i>Taxgrad</i> × <i>Polluted</i>	1.425*** (0.157)	1.626*** (0.133)	1.697*** (0.229)	1.878*** (0.217)
<i>Post</i> × <i>Taxgrad</i>	0.007 (0.024)	0.029 (0.019)	0.103 (0.102)	-0.001 (0.086)
<i>Post</i> × <i>Polluted</i>	0.106** (0.046)	0.111*** (0.040)	-0.287*** (0.074)	-0.133* (0.080)
<i>lev</i>		0.185*** (0.065)		0.075 (0.186)
<i>Top1</i>		0.001 (0.001)		-0.001 (0.003)
<i>lnage</i>		0.029** (0.014)		-0.013 (0.072)
<i>size</i>		0.874*** (0.021)		0.669*** (0.101)
<i>Innovation2</i>		-0.015 (0.036)		-0.043 (0.069)
样本量	11443	11198	707	698
R <sup>2</sup> 值	0.963	0.979	0.969	0.979
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是

注:\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%、1%的水平上显著,括号内为标准误,本文的标准误采用的是异方差稳健标准误。由于部分企业在样本期内发生行业变更,双重差分项*Taxgrad*×*Polluted*未被企业固定效应吸收,后续某些回归中存在该交互项亦是该原因,不再赘述。

使用三重差分法进行政策效果评估的前提是具有相似的事前趋势,即实验组在没有受到政策冲击的情况下,因变量应该与控制组具有一致的时间变化趋势。为此,本文借鉴 Jacobson 等(1993)以及孙博文和杨霄斐(2025)的处理方法,采用事件研究法,构建以下回归方程式(3):

$$\begin{aligned}
y_{ijt} = & \beta_0 + \sum_{k=3, k \neq -1} \beta_k \times Taxgrad_i \times u_{it}^k \times Polluted_j + \beta_2 \times Post_t \times Taxgrad_i \\
& + \beta_3 \times Taxgrad_i \times Polluted_j + \beta_4 \times Post_t \times Polluted_j \\
& + Controls + \gamma_i + \theta_i + \varepsilon_{ijt}
\end{aligned} \tag{3}$$

其中,  $u_{it}^k$  是时间虚拟变量, 用来表示样本距离被处理时间点的间隔时间为  $k$  的虚拟变量, 如位于处理期的第 2 年, 则  $u_{it}^2=1$ 。设定  $k=-1$  期(环保税政策实施前一年)为基期, 附图 2(a) 与 (b) 分别对应 Panel A 样本和 Panel B 样本动态效应结果, 可以看到在环保税实施之前实验组和控制组碳排放量没有显著差异, 未拒绝事前趋势平行的假设。在环保税实施后, 转出企业的碳排放量显著下降[附图 2(a)], 且随着时间推移, 改革效应仍然显著。而转入企业的碳排放量显著上升[附图 2(b)], 并在政策实施后的几年中维持在较高水平。这一对称且方向相反的动态效应, 是企业为规避环保税而进行跨区域碳排放的直接体现, 为“碳泄漏”假说提供了决定性的动态证据。

## (二) 稳健性检验

### 1. 排除其他政策干扰

在本文的研究期间, 还存在其他可能影响企业碳排放行为的重要政策。为确保研究结论的稳健性, 主要排除以下两项同期政策的潜在影响。首先是“万家企业节能低碳行动”, 该政策为碳排放量较大的企业制定了严格的减排目标。已有研究表明针对大企业的规制可能引致碳泄漏问题(Chen 等, 2025)。为排除此干扰, 本文识别并剔除了样本中属于“万家企业”名录的投资方企业及其被投资方企业, 重新进行回归。在排除了“万家企业”样本后, 核心交互项的系数在附表 6 Panel A 样本列(1)中为 -0.175, 在 Panel B 样本列(4)中为 0.609, 二者均保持了与基准回归一致的符号和显著性。其次是碳排放权交易试点(以下简称“ETS”试点)政策。由于 ETS 试点政策与环保税政策存在时间重叠, 为排除其对碳泄漏效应的潜在干扰, 本文在模型中纳入 ETS 试点的省份(*carbon\_pilot*)控制该政策的影响, 具体变量设定如下: 若省份为北京、天津、上海、重庆、湖北、福建、广东, 则 *carbon\_pilot* 赋值为 1, 否则为 0。在附表 6 Panel A 样本的列(2)和 Panel B 样本的列(5)中, 核心交互项的系数依然显著为负和为正, 验证了基准回归结果的稳健性。

### 2. 排除样本中污染企业属性变化的样本

本文对污染企业的界定参考谢东明(2020)的做法: 依据《上市公司行业分类指引》(2012 年修订)确定上市公司所属行业, 再结合《上市公司环保核查行业分类管理名录》划分污染行业与非污染行业。上市公司行业属性的原始数据来源于上市公司基本信息库, 需要注意的是, 一些样本的行业分类在年份间存在差异(Panel A 样本中有 50 家企业、Panel B 样本中有 9 家企业)。行业变更可能导致污染企业属性(是否属于污染企业)的判定结果随时间变动, 而此类变动并非企业环境行为或污染排放的真实变化, 而可能是行业分类口径调整和企业主营业务转型带来的“变

动”。为排除该因素对核心结论的干扰,本文剔除了所有存在行业变更且导致企业性质(是否污染企业)变化的样本,重新进行回归,结果如附表6 Panel A 样本列(3)和 Panel B 样本的列(6)所示,方向和系数均与基准回归一致。

### 3. 排除产业政策干扰

为排除 Panel B 中的转入企业由于地处国家能源战略布局地区(而非环保税)导致的碳排放增加,本文进一步剔除 Panel B 样本中处于西北五省(陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆)、山西及内蒙古等省份的样本,重新进行回归,如附表6 Panel B 样本列(7)所示,结果依然显著。

### 4. 剔除被投资方在环保税税率提升地区的样本

为进一步验证碳泄漏现象是否发生在环保税政策洼地,本文对被投资方企业进行了更严格的筛选。在基准回归中,企业转移碳排放的驱动力主要源于投资方与被投资方之间的税率差。然而,如果被投资方所在地区的环保税税率在同期相对于原排污费标准也进行了上调,即便其幅度小于投资方地区,这种环境规制成本的绝对上升也可能在一定程度上抑制碳排放泄漏到该地区。为了排除这一干扰,更加精准地识别企业碳排放的转移,本文在 Panel B 样本中剔除了那些被投资方所在省份环保税税率有所提高的样本,仅保留被投资方位于税率未调整地区的观测值。

重新回归的结果如附表6 Panel B 样本列(8)所示,核心系数显著为正,与基准回归保持一致,即当高税率地区的投资方受到环保税冲击时,其碳排放转移至税率未发生改变的“绝对洼地”。这进一步佐证了企业在进行生产转移时具有监管套利动机,会优先选择环境成本较低水平地区的企业作为承接方,从而证实了碳泄漏流向低规制区域这一结论。

### 5. 其他稳健性检验

本文还通过随机分配处理组进行安慰剂检验;利用税收调查数据扩充碳排放转入企业样本等一系列稳健性检验,结果均稳健(详见附图3、附图4和附表7)。

### (三) 异质性分析

企业碳泄漏行为,在不同微观主体与地区层面存在显著的异质性。具体到碳排放转出企业(投资方),其碳泄漏的异质性特征可归纳为两个方面。第一,企业的资产负债率是影响碳排放转出决策的重要约束条件。以企业资产负债率中位数划分高低组别,回归结果见附表8列(1)与列(2)。可以看出,低资产负债率的企业在环保税压力下,更倾向于通过生产转移减少本地碳排放,而高负债企业这一效应不显著。这主要源于生产转移伴随着必然的要素重组与固定资产跨区域再配置。跨区域的生产调整不仅涉及原有设备利用率的变化,还需要在转入地进行相应的生产要素投入与供应链协调,这要求企业具备良好的资金周转能力。低负债企业通常拥有更充裕的现金流和更强的融资弹性,具备承担这种资源重新配置成本的财务能力,能够灵活地进行空间布局调整以规避环境税负。相比之下,高负债企业面

临较大的还本付息压力,缺乏足够的财务资金来支持这种涉及固定资产调整的生产迁移,从而限制了其进行策略性转移的能力。

第二,媒体关注度对企业碳排放转出决策具有显著声誉约束作用,较高的媒体关注度会增加企业做出生产转移的声誉成本。本文以企业全年网络新闻标题中出现其名称的正面新闻条目总数来度量媒体关注度,数据来源于CNRDS数据库,该数据覆盖了包括主流财经门户在内的400余家网络媒体。由附表8列(3)与列(4)结果可知,高关注度企业在考虑生产转移时更为审慎。这是因为这类企业面临公众与政策的双重监督压力,若实施生产转移,易被贴上“环境破坏者”标签,损害品牌声誉,进而影响市场份额。因此,高关注度企业在决策时会充分评估生产转移的环境与社会影响,力求在合规与发展间寻求平衡。而低关注度企业由于缺乏外部监督,其通过生产转移进行监管套利的隐蔽性更强,面临的舆论阻力更小,从而更容易发生碳泄漏行为。

就碳排放转入企业(被投资方)而言,其异质性主要体现在两个维度。第一,在碳排放转入过程中,转入地的环境承载力是企业决定是否转入该地区的关键因素。如附表8列(5)与列(6)所示,将样本所在省份根据空气污染程度( $pm_{2.5}$ )进行划分,空气污染严重的省份定义为“环境承载力较弱的省份”,空气污染较轻的省份定义为“环境承载力较强的省份”。列(6)的系数显著为正,表明环保税带来的碳排放流向了环境承载力较强的省份,而环境承载力较弱的省份则未见显著增加。空气污染严重的地区通常已逼近环境承载力的上限,往往实施了更为严格的增量控制和环境执法,企业进入的合规成本较高。相反,环境质量较好的地区尚存一定的环境容量空间,当地政府在招商引资时可能对高能耗项目的审批相对宽松,或者企业主观上认为在这些地区由于环境基数低,新增排放不易引起监管部门警觉。第二,本文还考察了地区经济发展水平(以GDP衡量)的影响,附表8列(7)与列(8)汇报了按地区GDP高低分组的回归结果。低经济发展水平地区的估计系数显著为正,且高于高经济发展水平地区,这表明不同经济发展程度的地区在承接碳排放转入方面表现出显著的结构差异,碳泄漏现象在经济发展水平较低的地区更为明显<sup>①</sup>。

## 五、机制分析

### (一)碳泄漏的生产转移渠道

环保税的征收增加了企业高税率地区的生产成本与潜在的合规风险。本部分旨在检验环保税实施后产生碳泄漏的机制,即考察在关联企业网络内,企业为降

<sup>①</sup> 为确保组间系数差异的统计显著性,本文基于邹检验(Chow Test)对所有分组回归进行了组间系数差异检验。结果显示,所有分组回归的系数差异检验P值都至少在10%的水平上拒绝了组间系数无差异的原假设。

低环保税负,是否会在不同环保税税率地区间调配生产资源,从而导致碳泄漏。

在集约边际维度上,存量关联企业网络中,位于高环保税税率地区的投资方企业有激励将部分生产向低税率地区被投资方企业转移。由于不同地区环境规制强度与环保税率并非完全协同,转入企业所在地区可能因较低的环保税而受到的环境规制相对宽松。投资方企业在转移生产过程中,可能减少对污染治理技术与设备的投入,使得原本在高税率地区能有效控制的碳排放,在低税率地区因规制差异而难以得到同等水平的管控,从而导致碳泄漏。具体而言,生产从位于环保税税率较高地区的投资方企业向处于环保税税率更低地区的被投资方企业转移。表2列(1)至列(4)展示了这一转移过程的回归结果。表2列(2)显示,加入控制变量后, $Post \times Taxgrad \times Polluted$ 的系数为-0.062,并在5%的显著性水平上显著,这意味着转出企业在环保税出台之后营业收入平均下降了6.2%,这是由于部分生产活动被转移出去导致的。表2列(4)所示, $Post \times Taxgrad \times Polluted$ 的系数为0.699,这意味着对于转入企业,环保税出台后其营业收入平均增加了69.9%,这表明生产转移为转入企业带来了额外的业务增长。

在广延边际维度上,企业选择在环保税税率更低且环境规制较松的地区新设立企业,其目的之一是利用低税率优势降低整体环保成本。在新设立企业中,由于当地环境规制相对较弱,企业可能采用较低的环保标准与技术,导致生产过程中的碳排放水平高于原高税率地区,进而引发碳泄漏。本文采用关联企业数据库中企业当年新设立的被投资方企业数量作为因变量进行回归,如表2列(5)和(6)所示,环保税实施后,那些具有生产转移空间的企业倾向于在环保税税率更低的地区设立被投资方企业,企业数量显著增加。

表2 机制分析:碳泄漏的生产转移渠道

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Panel A 样本: 转出企业 营业收入	Panel B 样本: 转入企业 营业收入	Panel B 样本: 转入企业 营业收入	Panel B 样本: 转入企业 营业收入	新成立企业 企业数量 企业数量	
$Post \times Taxgrad \times Polluted$	-0.092** (0.039)	-0.062** (0.027)	0.623** (0.250)	0.699*** (0.231)	0.043* (0.024)	0.049** (0.024)
$Taxgrad \times Polluted$	-0.270*** (0.100)	-0.082 (0.061)	-0.100 (0.108)	0.074 (0.101)	-0.087 (0.083)	-0.058 (0.081)
$Post \times Taxgrad$	-0.026 (0.021)	-0.010 (0.014)	-0.008 (0.083)	-0.116* (0.063)	-0.098*** (0.014)	-0.089*** (0.014)
$Post \times Polluted$	0.071** (0.034)	0.070*** (0.023)	-0.165** (0.066)	-0.018 (0.054)	0.001 (0.002)	0.006 (0.006)
控制变量	否	是	否	是	否	是
样本量	11423	11179	706	698	11443	11198
R <sup>2</sup> 值	0.942	0.973	0.959	0.976	0.619	0.625

(续)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Panel A 样本:转出企业 营业收入	Panel A 样本:转出企业 营业收入	Panel B 样本:转入企业 营业收入	Panel B 样本:转入企业 营业收入	新成立企业 企业数量	新成立企业 企业数量
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是

注:同表1。

为进一步验证生产转移是资本与劳动要素投入的同步转移,而非财务层面的调整,本文进一步考察了企业固定资产净额和应付职工薪酬的变化。表3列(1)和列(2)的补充回归结果为此提供了证据。在Panel A样本中,核心解释变量  $Post \times Taxgrad \times Polluted$  的系数均在统计上显著为负。这表明,在环保税政策实施后,面临更高税负压力的污染型企业,其有形生产要素投入,包括关键的生产设备和用工规模,均出现了收缩。与此同时,列(3)和列(4)的结果显示,在Panel B样本中核心解释变量的系数显著为正,说明这些位于低税率地区的关联企业,其固定资产和应付职工薪酬同时在显著增加。这一“此消彼长”的现象清晰地表明,本文所发现的生产转移并非简单的规模收缩或技术改进效应,而是包含了固定资产和劳动力等核心生产要素在地理空间上的再配置。这一发现为生产转移是碳泄漏关键渠道的机制(假说2)提供了有效证据。

表3 生产要素的再配置

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Panel A 样本:转出企业 固定资产净额	Panel A 样本:转出企业 应付职工薪酬	Panel B 样本:转入企业 固定资产净额	Panel B 样本:转入企业 应付职工薪酬
$Post \times Taxgrad \times Polluted$	-0.055*	-0.075*	0.163*	0.581*
	(0.033)	(0.041)	(0.089)	(0.314)
$Taxgrad \times Polluted$	0.178**	-0.192**	0.181***	-0.011
	(0.083)	(0.082)	(0.062)	(0.259)
$Post \times Taxgrad$	-0.041**	0.035	-0.247***	0.025
	(0.020)	(0.022)	(0.049)	(0.112)
$Post \times Polluted$	-0.008	0.038	-0.066	-0.022
	(0.028)	(0.034)	(0.067)	(0.084)
控制变量	是	是	是	是
样本量	10801	11136	648	698
R <sup>2</sup> 值	0.966	0.940	0.979	0.945
年份固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是

注:同表1。

此外,生产转移导致的碳泄漏,暗含着投资方企业和被投资方企业形成的集团整体碳排放总量可能不会发生变化。本文的实证研究进一步证实,在投资方企业和被投资方企业碳排放一减一增的变化背后,二者构成的集团碳排放量并没有显著变化<sup>①</sup>。

(二)排除技术进步导致的投资方碳排放减少

正如理论分析部分所言,大量文献分析了环保税如何推动企业的环保技术进步。若本文观测到的投资方企业碳排放减少主要源于技术升级而非生产转移,则碳泄漏的逻辑便难以成立。因此,本文进一步讨论环保技术进步在投资方企业碳排放减少过程中的作用。

绿色创新水平是评估企业积极响应绿色转型和实现可持续发展的关键指标。首先,本文具体使用企业绿色专利数量加1取对数来表示企业的绿色创新水平,将其作为被解释变量的回归结果如表4的列(1)、列(2)所示。 $Post \times Taxgrad \times Polluted$ 的系数均不显著,这表明,在环保税实施后,转出企业的绿色创新水平相对于非转出企业没有显著提升,排除了绿色创新导致的转出企业碳排放减少。其次,本文用绿色专利占总专利的比例表示企业的绿色创新结构,回归结果如表4的列(3)、列(4)所示。最后,本文进一步采用绿色发明专利在总绿色专利中的比例来衡量企业的实质性绿色创新,回归结果如表4的列(5)、列(6)所示。表4列(3)~(6)的 $Post \times Taxgrad \times Polluted$ 系数均不显著,说明转出企业的绿色创新结构和实质性绿色创新都没有显著提高,意味着转出企业并没有通过提升技术应对环保税的冲击。可见,转出企业碳排放的减少并非源于技术进步。

表4 机制分析:排除技术进步

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	绿色创新水平		绿色创新结构		实质性绿色创新	
$Taxgrad \times Polluted \times Post$	0.015 (0.057)	0.021 (0.057)	-0.009 (0.012)	-0.010 (0.012)	-0.008 (0.014)	-0.008 (0.014)
$Taxgrad \times Polluted$	-0.133 (0.106)	-0.094 (0.102)	0.012 (0.026)	0.014 (0.025)	0.031 (0.022)	0.033 (0.022)
$Post \times Taxgrad$	-0.062* (0.034)	-0.048 (0.034)	-0.005 (0.007)	-0.005 (0.007)	-0.010 (0.008)	-0.010 (0.008)
$Post \times Polluted$	-0.057 (0.048)	-0.053 (0.048)	0.011 (0.010)	0.010 (0.010)	0.011 (0.012)	0.010 (0.012)
控制变量	否	是	否	是	否	是
样本量	11210	11198	11210	11198	11210	11198
R <sup>2</sup> 值	0.717	0.720	0.569	0.569	0.515	0.515
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是

注:控制变量没有包含“*Innovation2*”,其余同表1。

① 回归结果见附表9。

## 六、主要结论与政策启示

本文基于2015~2021年中国上市公司数据,运用三重差分模型,系统考察了中国环保税省际税率差异对企业碳排放行为的策略性影响。研究发现,面对环保税税负的压力,污染型企业倾向于将其生产活动与碳排放从高税率地区转移至其位于低税率地区的关联企业。具体而言,在环保税实施后,税率上调地区的转出企业碳排放量平均下降了16%,而其关联的转入企业碳排放量却同期增长了56.8%。这种此消彼长揭示了环保税税率差异下企业的碳泄漏现象:当一地的企业减少了碳排放时,另一地的关联企业就会增加碳排放,且增加的幅度比减少的更大。异质性检验发现,该策略性转移行为在资产负债率较低、媒体关注度较低的企业、环境承载力较强以及经济发展水平较低的地区表现得更为显著。机制分析发现生产转移是导致该现象的关键渠道,且排除了技术进步的影响。

基于上述分析,环保税作为中国绿色税收体系的重要组成部分,其在引导企业减排方面发挥了积极作用,但企业在省际税率差异下的行为选择所引致的碳泄漏与生产转移等非预期结果,不仅对政策整体有效性构成了挑战,也对中国“双碳”目标的稳步实现和全国统一大市场的构建带来了潜在的负面影响。企业短期内寻求政策洼地进行套利的行为,虽是市场主体在成本压力下的理性反应,却可能延缓产业整体的低碳转型进程。因此,必须正视这些非预期结果,并从政策设计、执行和协同层面进行系统性优化。为此,本文提出以下四点政策建议,以应对企业生产转移可能带来的碳泄漏问题,从而确保环境治理政策的有效性。

第一,优化税制顶层设计,减少区域间政策套利空间。为从根本上减少企业策略性转移的动机,国家层面亟须加强对地方环保税率设定的指导与协调。核心思路并非完全取消地方自主权以实现“一刀切”的全国统一税率,而是在坚持因地制宜原则的基础上,建立中央指导下的税额动态调整机制。具体而言,建议由财政部、生态环境部、国家发展改革委牵头,组建跨部门专家委员会,以3~5年为周期,基于各省份的环境承载力、产业结构、经济发展水平及国家分配的减排责任等客观指标,科学测算并发布一个更具指导性与约束力的税率上下限区间。这既能保留地方适度的税率调整弹性,又能有效防止因地区间税率过度悬殊而引发的“竞相逐底”和政策套利,引导地方政府将竞争重心从降低环保成本转向优化营商环境。同时,应积极探索将二氧化碳排放逐步纳入环保税征收范围或研究开征独立的碳税,使税收工具直接锚定“双碳”目标,从根本上理顺减排激励机制。

第二,完善监测核算体系,提高对跨区域碳泄漏的监管能力。针对碳泄漏的隐蔽性,必须借助数字化手段实现穿透式监管。首先,建立强制性的企业集团层

面碳排放核算与报告制度。强制要求大型集团企业,特别是跨区域经营的重污染行业企业,按照合并报表口径报送碳排放数据,并利用大数据、人工智能等技术手段对其内部关联交易、资产划转与碳足迹流向进行监测与核查,堵住集团内部转移排放的漏洞。其次,建设国家级统一的企业环境信息平台。整合税务、环保、工信、海关等多部门数据,并引入卫星遥感、物联网等技术,对重点排放源进行实时监控,全面掌握企业的环境行为。可以借鉴国际经验,逐步要求重点企业披露具体生产设施的地理位置与排放数据,为识别和应对碳泄漏提供微观数据支撑。

第三,强化绿色技术创新正向激励,降低企业减排成本。政策的最终目标是激励企业通过技术进步而非地理搬迁来降低环境成本。为此,应加大对企业内生减排能力建设的正向激励。建议设立与环保税收收入规模相挂钩的绿色转型专项基金,重点用于补贴企业的清洁生产改造、节能设备升级和前沿低碳技术的研发与应用。通过提供普惠性的技术指导、融资支持(如绿色信贷贴息)和税收抵免等政策工具,有效降低企业绿色创新的成本与风险,使企业进行技术改造的净收益高于异地转移生产的净收益,从根本上杜绝企业“一走了之”的动机。

第四,深化跨区域环境协同治理,建立利益共享与风险共担机制。在构建全国统一大市场的框架下,用制度化的区域合作取代地方保护主义。一是建立跨区域重大项目环评审批联动与会商机制。对于高耗能、高排放产业的跨省转移,迁入地与迁出地的环保部门须进行联合评估,确保迁入地的环保标准不得低于迁出地标准或国家最新要求,防止形成新的“污染洼地”。二是探索建立区域间生态补偿与碳泄漏调节基金。对于承接了较多高碳产业的欠发达地区,可通过中央财政转移支付或发达地区对口补偿的方式,为其环境治理、产业升级提供资金支持,以平衡区域发展,并确保国家整体减排目标的公平实现。

综上所述,通过上述多维度、系统性的政策组合优化,可以最大限度地抑制碳泄漏现象,引导企业从短期机会主义的生产转移行为转向长期的绿色技术创新和可持续发展轨道,从而更有效地发挥环保税在推动中国经济社会全面绿色转型和助力“双碳”目标实现中的战略性作用。

### 参考文献

[1]冯晨,杨健鹏,池雨乐,等.避税激励与资本弱化后果:企业集团证据[J].世界经济,2023,(10):196~216.

[2]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?[J].经济研究,2022,(1):72~88.

- [3]卢洪友,刘啟明,祁毓.中国环境保护税的污染减排效应再研究——基于排污费征收标准变化的视角[J].中国地质大学学报(社会科学版),2018,18(5):67~82.
- [4]陆菁,鄢云,黄先海.规模依赖型节能政策的碳泄漏效应研究[J].中国工业经济,2022,(9):64~82.
- [5]沈洪涛,黄楠.碳排放权交易机制能提高企业价值吗[J].财贸经济,2019,(1):144~161.
- [6]沈坤荣,金刚,方娴.环境规制引起了污染就近转移吗?[J].经济研究,2017,(5):44~59.
- [7]宋德勇,朱文博,王班班,等.企业集团内部是否存在“污染避难所”[J].中国工业经济,2021,(10):156~174.
- [8]孙博文,杨霄斐.竞争政策的减污降碳协同效应——基于《反垄断法》实施的准自然实验[J].数量经济技术经济研究,2025,(2):172~194.
- [9]田利辉,关欣,李政,等.环境保护税费改革与企业环保投资——基于《环境保护税法》实施的准自然实验[J].财经研究,2022,(9):32~46+62.
- [10]谢东明.地方监管、垂直监管与企业环保投资——基于上市A股重污染企业的实证研究[J].会计研究,2020,(11):170~186.
- [11]谢贞发,陈芳敏,陈卓恒.非意图的结果:环保税率省际差异与污染企业迁移策略[J].财贸经济,2023,(3):24~39.
- [12]叶金珍,安虎森.开征环保税能有效治理空气污染吗[J].中国工业经济,2017,(5):54~74.
- [13]张友国.构建生态文明新格局:释义与路径探索[J].中国人口·资源与环境,2023,(7):9~17.
- [14] Ambec S., Esposito F., Pacelli A., 2024, *The Economics of Carbon Leakage Mitigation Policies* [J], *Journal of Environmental Economics and Management*, 125, 102973.
- [15] Antràs P., Helpman E., 2004, *Global Sourcing* [J], *Journal of Political Economy*, 112(3), 552~580.
- [16] Birg L., Voßwinkel J. S., 2021, *Emission Taxes, Firm Relocation, and Product Differentiation* [J], *European Journal of Law and Economics*, 51(2), 297~345.
- [17] Böhringer C., Rosendahl K.E., Storrøsten H.B., 2017, *Robust Policies to Mitigate Carbon Leakage* [J], *Journal of Public Economics*, 149, 35~46.
- [18] Branstetter L., 2006, *Is Foreign Direct Investment a Channel of Knowledge Spillovers? Evidence from Japan's FDI in the United States* [J], *Journal of International Economics*, 68(2), 325~344.
- [19] Brunel C., Johnson E.P., 2019, *Two Birds, One Stone? Local Pollution Regulation and Greenhouse Gas Emissions* [J], *Energy Economics*, 78, 1~12.
- [20] Chen Q., Chen Z., Liu Z., et al., 2025, *Regulating Conglomerates: Evidence from an Energy Conservation Program in China* [J], *American Economic Review*, 115(2), 408~447.
- [21] Haupt A., Krieger T., 2020, *The Role of Relocation Mobility in Tax and Subsidy Competition*

[J], *Journal of Urban Economics*, 116, 103196.

[22] He L.Y., Chen K.X., 2023, *Does China's Regional Emission Trading Scheme Lead to Carbon Leakage? Evidence from Conglomerates* [J], *Energy Policy*, 175, 113481.

[23] Huang C., Zhang Z., Li N., et al., 2021, *Estimating Economic Impacts from Future Energy Demand Changes Due to Climate Change and Economic Development in China* [J], *Journal of Cleaner Production*, 311, 127576.

[24] Huang Y., Fang K., Liu G., Guo S., 2025, *Has the Carbon Emission Trading Scheme Induced Investment Leakage in China? Firm-level Evidence from China's Stock Market* [J], *Energy Economics*, 141, 108091.

[25] Jacobson L. S., LaLonde R. J., Sullivan D. G., 1993, *Earnings Losses of Displaced Workers* [J], *American Economic Review*, 83(4), 685~709.

[26] Jakob M., 2021, *Why Carbon Leakage Matters and What Can Be Done Against It* [J], *One Earth*, 4(5), 609~614.

[27] Misch F., Wingender P., 2024, *Revisiting Carbon Leakage* [J], *Energy Economics*, 140, 107786.

[28] Naegele H., Zaklan A., 2019, *Does the EU ETS Cause Carbon Leakage in European Manufacturing?* [J], *Journal of Environmental Economics and Management*, 93, 125~147.

[29] Pierce J. R., Schott P. K., 2016, *The Surprisingly Swift Decline of US Manufacturing Employment* [J], *American Economic Review*, 106(7), 1632~1662.

[30] Shi X., Yu J., Wang K., et al., 2025, *When Cost-efficiency is Ignored, Carbon Market Success is Overstated* [J], *Nexus*, 2(3), 100082.

[31] Zhao C., Yu J., Liu P., Shen B., 2025, *Climate Policy Uncertainty and Firm Decarbonization Challenge: Insights from Energy Transition and Technological Innovation* [J], *International Review of Financial Analysis*, 109, 104774.

## **The Unintended Impacts of the Environmental Protection Tax:**

### **Carbon Leakage and Production Relocation**

YANG Longjian<sup>1</sup> YU Jian<sup>2</sup> ZHOU Yiduo<sup>3</sup> ZHOU Siyang<sup>4</sup>

(1.School of Public Finance and Taxation,

Central University of Finance and Economics;

2.School of Economics, Central University of Finance and Economics;

3.China Institute for Educational Finance Research, Peking University;

4.School of Economics, Peking University)

**Summary:** This study investigates the unintended impacts of China's 2018

Environmental Protection Tax (EPT). To promote the modernization of the national governance system and accelerate the construction of a unified national market, a key feature of the EPT is its provision for provincial autonomy in setting tax rates above a national minimum. While intended to accommodate regional heterogeneity, this has created significant cross-provincial disparities in regulatory stringency, raising a critical question: “Do these rate differentials incentivize firms to engage in regulatory arbitrage by relocating production and associated carbon emissions from high-tax to low-tax jurisdictions?” This study provides a comprehensive empirical analysis of this phenomenon, known as carbon leakage, which is a crucial, yet underexplored, challenge to the EPT’s effectiveness.

We develop two core hypotheses. First, given the physical coupling between taxable air pollutants (e.g.,  $\text{SO}_2$ ) and carbon emissions during fossil fuel combustion, the EPT implicitly prices carbon. We posit that the EPT’s implementation prompts polluting firms with affiliated entities in low-tax provinces to strategically shift carbon-intensive activities to these regions to minimize their tax burden. This is expected to result in a decrease in their carbon emissions in high-tax provinces and a corresponding increase in emissions for their affiliates in low-tax provinces. Second, we argue that this emissions shift is not an accounting artifact but is driven by the tangible relocation of economic activity. We predict that the transfer of emissions will be accompanied by a parallel transfer of core production inputs and outputs, such as revenue, fixed assets, and labor input.

To test these hypotheses, we construct a unique panel dataset of Chinese listed companies from 2015 to 2021, linking financial data with corporate ownership structures and manually collected firm-level carbon emissions data. Our identification strategy relies on a robust difference-in-difference-in-differences model. This framework isolates the causal effect of the EPT by comparing polluting firms in high-tax provinces with relocation channels (i.e., affiliates in low-tax provinces) to similar firms without such channels. To corroborate our findings, we conduct a symmetric analysis from the perspective of the receiving firms in low-tax areas. This dual-panel approach provides a powerful test for the strategic, cross-regional shifting of emissions.

Our baseline results reveal compelling evidence of carbon leakage. Following the EPT’s enactment, polluting firms with established relocation channels reduced their local carbon emissions in high-tax provinces by approximately 16%. Moreover, their affiliated entities in low-tax provinces experienced a significant 56.8% increase in emissions. This “one-down, one-up” pattern indicates a strategic reallocation of polluting activities rather than genuine abatement. Most critically, when we aggregate emissions at the consolidated

corporate group level, we find no statistically significant decrease in total carbon emissions. This crucial finding highlights a major unintended impact of the policy, that is, in its current form, the EPT appears to incentivize a spatial redistribution of pollution within corporate networks without achieving a net reduction in their overall carbon footprint, thereby undermining national environmental goals.

After ruling out the effect of technological progress, mechanism analysis confirms that production relocation is the primary channel for this leakage. The shift in emissions is accompanied by a corresponding transfer of operating revenue, fixed assets, and labor input. Furthermore, heterogeneity analysis provides additional nuance, revealing that this strategic behavior is more pronounced among transfer-out firms with lower financial leverage and lower media visibility, while the transfer-in destinations are concentrated in regions with lighter air pollution and those with low economic development levels. Our findings are robust to a number of tests, including parallel trend assessments, placebo tests, and controlling for concurrent environmental policies such as the emissions trading system pilots.

This study contributes to the literature by providing robust micro-level evidence of carbon leakage induced by a price-based environmental policy in a major emerging economy. We extend the “pollution haven” literature by documenting how firms strategically use internal corporate networks as low-friction channels for regulatory arbitrage. Our findings yield critical policy implications: First, the central government should strengthen the top-level design by establishing a dynamic adjustment mechanism for tax rates to compress the space for policy arbitrage. Second, a digitalized monitoring system with consolidated carbon accounting for corporate groups should be established to enable look-through supervision of cross-regional transfers. Third, positive incentives for green innovation should be reinforced to ensure that the net benefits of local technological upgrading exceed those of relocation. Finally, regional coordination mechanisms, such as joint environmental impact assessments and ecological compensation funds, are essential to prevent the formation of pollution havens and ensure the equitable achievement of national dual carbon goals.

**Keywords:** Environmental Protection Tax; Carbon Leakage; Production Relocation; Difference-in-Difference-in-Differences; Price-based Environmental Regulation

**JEL Classification:** Q58; H23

(责任编辑:曹 畅;数据编辑:无 名)