

DOI: 10.19361/j.er.2025.02.09

股票市场开放与碳排放

——来自世界各国工业行业的证据

吴滋润 李青原*

摘要：开放与环境是当今世界各国关注的重大议题。本文使用 1990—2015 年 47 个国家跨国行业层面的数据,以世界各国股票市场开放的交错事件为准自然实验,探讨股票市场开放的碳减排效应。研究发现,股票市场开放降低了碳密集型行业的碳排放,该结论在一系列稳健性检验后依然成立。机制分析表明,股票市场开放通过加剧碳密集型行业的资本流出威胁,实现了绿色创新,促进了行业能源效率的提升,从而降低了经济中的碳排放。异质性分析发现,当一国的环境规制较弱、金融发展水平较低以及外国直接投资净流入较多时,股票市场开放促进碳减排的效果更为明显。本文进一步分析了股票市场开放的经济后果,对解释碳减排提供了新的视角,也为金融支持绿色发展的观点展现了新证据。

关键词：股票市场开放;碳排放;绿色创新;能源效率

中图分类号：F414;F831;F833

一、引言

二氧化碳排放对全球气候变化和人类经济社会发展产生了重大影响,已成为全世界关注的热点问题。国际上,2015 年第 21 届联合国气候变化大会上,多个缔约方达成了《巴黎协定》。二氧化碳排放量急剧增加也是中国面临的一个突出问题。党的二十大报告提出,加快发展方式绿色转型。与此同时,世界各国正面临着经济下行压力加大、逆全球化日益严重的不利国际形势,在此背景下,经济发展与环境保护之间的矛盾也更为凸显。因此,如何探索兼顾经济发展和低碳目标的绿色之路,是各国正在面临的难题。

与前述现实和政策背景相呼应,碳减排问题近年来也已成为学术界广泛研究的焦点。现有文献认为,能源结构变化、技术进步以及生产效率提升是实现碳减排的重要因素(杨莉莎等,2019)。因此,大部分文献着眼于技术进步和生产效率,分析金融发展(Tamazian et al., 2009)、国际贸易(袁鹏等,2012)、交通基础设施(孙鹏博、葛力铭,2021)、智慧城市试点政策

*吴滋润,武汉大学经济与管理学院,邮政编码:430072,电子信箱:zrwu2020@whu.edu.cn;李青原(通讯作者),武汉大学经济与管理学院,邮政编码:430072,电子信箱:qyli@whu.edu.cn。

本文得到国家自然科学基金项目“环境治理目标下的公司财务、会计和审计行为研究”(72332003)的资助。作者感谢匿名审稿专家和编辑部的宝贵意见,文责自负。

(张兵兵等,2022)、数字经济发展(王立勇等,2025)等对二氧化碳排放的影响。

然而,一个密切相关但尚未得到充分研究的问题是:股票市场开放与二氧化碳排放之间是否存在怎样的关联?换言之,股票市场开放是否会对二氧化碳排放产生显著影响?如果产生了显著影响,那么这种影响是正向的还是负向的?其中的作用机制又是什么?系统考察这些问题对于探索兼顾经济发展与低碳目标的绿色之路具有重要意义。本文基于1990—2015年47个国家跨国行业层面的数据,利用世界各国股票市场开放的交错事件,探讨股票市场开放与经济中二氧化碳排放之间的关系。

较之现有文献,本文的边际贡献在于:第一,本文提供了股票市场开放影响经济中碳排放的宏观证据,为现有股票市场开放经济后果的文献补充了新发现。既有关于股票市场开放的研究大多集中于其对资本成本(Henry,2000)、经济增长(Bekaert et al.,2005)、股价信息含量(钟覃琳、陆正飞,2018)等的影响,尚未关注股票市场开放对经济中二氧化碳排放的作用,而本文从碳减排的视角,拓展了股票市场开放经济后果的研究,表明股票市场开放能够带来额外的非经济收益。第二,本文揭示了股票市场开放对碳排放的动态影响及因果关系,从而拓展了碳排放影响因素的研究。虽然已有文献探讨了金融发展(Tamazian et al.,2009;严成樑等,2016)、金融结构、股票市场发展(De Haas and Popov,2022)与碳排放之间的关系,但它们仅静态考察上述因素对碳排放的影响,而并未涉及股票市场动态开放的效应。同时,表征金融发展、股票市场发展指标的选取具有较强的内生性,而本文利用各国股票市场开放事件和交错DID的研究方法,有效缓解了部分内生性问题。其中,De Haas和Popov(2022)与本文较为相关,他们将一国金融发展与股票市场发展同时纳入回归,研究二者(金融结构)对碳排放的影响。本文在此基础上进行了更为深入的分析,发现在金融发展水平较高的国家,股票市场开放对碳密集型行业的碳减排作用并不明显,而在金融发展水平较低的国家则相反,证明了股票市场开放对碳减排存在增量作用,进而对碳排放影响因素的文献作了有益补充。第三,本文对经济增长与环境污染之间的辩论做出了回应,指出股票市场开放在塑造经济发展与碳排放关系中所发挥的作用:本文检验了股票市场开放如何影响支持环境库兹涅茨假说的两个主要渠道,发现股票市场开放有助于促进绿色创新,促使资本流向更为清洁的行业。同时,本文也具有重要的实践价值,表明资本市场开放能够促进经济绿色发展,进而为协同推进资本市场高质量开放与低碳目标实现提供了经验证据。

二、文献综述和理论分析

(一)文献综述

金融与二氧化碳排放之间的因果关系是国内外学者长期关注的问题,现有研究主要围绕金融发展、金融结构、绿色金融等对二者之间的关系做了大量讨论,但尚未得出较为一致的结论。一方面,已有研究认为金融与碳排放之间存在显著的负相关关系,金融发展、金融结构能够抑制经济中的二氧化碳排放。在金融发展方面,发达的金融系统可以提供足够的激励,迫使企业减少污染排放。Tamazian等(2009)发现金融发展能够促使人均二氧化碳排放量减少,且资本市场和银行对二氧化碳排放的影响更明显;王守坤和范文诚(2024)则利用中国县级层面的数据展开研究,发现县域金融可得性每提升1%,县域二氧化碳浓度下降4.1%。就金融结构而言,现有文献普遍认为金融结构可以作用于创新来抑制碳排放(叶初升、叶琴,2019;De Haas and Popov,2022),相对于金融发展,一国的股票市场深度对减少碳

排放的作用更加显著(De Haas and Popov, 2022)。另一方面,部分研究指出金融与碳排放之间是正相关关系,金融发展将致使经济中的二氧化碳排放增加,Zhang(2011)的研究支持了这一论点,其通过对中国的时间序列数据分析表明,金融发展是促进中国碳排放增加的重要因素。

此外,也有部分研究表明金融发展与二氧化碳排放之间的关系呈现不确定性,这主要取决于指标的运用、地区发展特征、考察期限等。例如,严成樑等(2016)指出金融发展与二氧化碳排放之间存在倒U型关系;郭郡郡等(2012)运用跨国数据和多种指标检验金融发展与碳排放之间的关系,发现运用不同指标度量金融发展会得出不同的结论,上市公司的市值占GDP的比重越高,人均二氧化碳排放越多,而私营部门的国内信贷占GDP的比重越大,人均二氧化碳排放越少。与此同时,随着绿色金融概念的出现,部分学者开始关注绿色金融的碳减排效果,并一致认为绿色金融可引导资金流向低碳领域,有效促进清洁能源发展,进而实现碳减排(苏冬蔚、连莉莉,2018)。

通过以上文献梳理不难发现,现有研究对金融与二氧化碳排放之间的关系展开了丰富的研究,综合来看,仍存在如下不足:第一,尚未有研究考察股票市场开放对二氧化碳排放的影响。虽然已有文献探究金融发展、金融结构(股票市场相对于金融发展)对二氧化碳排放的影响(De Haas and Popov, 2022),但其并未具体考察股票市场开放是否以及如何影响碳排放。尽管一国的股票市场开放在一定程度上与其股票市场深度相关,但二者也存在明显的区别,股票市场开放将一国纳入世界范围,主要关注外部投资者的引入对本国碳排放的动态影响,而金融结构则是比较一国金融的组成部分,如金融发展和股市深度二者在影响碳排放上的差异。第二,现有研究大多采用股票市场份额、信贷市场份额等内生性较强的指标来度量股票市场深度和金融发展水平,导致研究结论不统一且难以具有因果解释。

鉴于此,本文尝试在已有文献的基础上增加边际贡献,试图有以下推进:第一,使用包含不同发展特征的样本国家,聚焦股票市场开放对碳排放的影响,并进一步分析国家的环境规制强度、金融发展水平等特征对股票市场开放与碳排放关系的作用;第二,以各国股票市场开放为准自然实验,运用交错DID方法,以提供股票市场开放促进碳减排的因果证据。

(二) 理论分析

股票市场开放促进了资本的国际流动,能够通过增加碳密集型行业资本流出威胁、促进绿色创新和提高能源效率等渠道影响二氧化碳排放。事实上,虽然本文利用宏观数据进行检验,但宏观效应的背后是微观企业的行为选择,因此,本文从碳密集型行业的资本流出和绿色创新两个角度,分析股票市场开放如何影响企业生产决策行为,进而对整个经济的二氧化碳排放产生作用。

1. 加剧碳密集型行业的资本流出威胁

股票市场开放引入的外国投资者能够引导资本的重新配置,减少对碳密集型行业的投资,从而倒逼碳密集型行业进行转型升级,减少二氧化碳排放。具体而言,碳密集型行业面临潜在的诉讼成本和监管风险,提升了投资者的风险暴露程度,成为环境方面表现不佳企业融资更为困难的重要原因之一。同时,机构投资者对企业碳风险和监管风险的关注与日俱增(Krueger et al., 2020),他们有强烈的动机减少其投资组合中的碳排放,并越来越倾向于避免对碳密集型行业的投资(Bolton and Kacperczyk, 2021),这将导致外国资本流向更为清

洁的行业,加剧了碳密集型行业面临的资本流出威胁。一方面,资本流出将倒逼企业转型升级,减少碳排放以吸引和留住外国资本;另一方面,资本流出意味着企业的外部资金可获得性降低,这可能减缓碳密集型行业生产规模的扩张,从而达到抑制碳排放的目的。因此,在股票市场开放后,外国投资者可能通过引导资金流向绿色技术行业或节能行业,减少对高碳行业的投融资活动,降低碳密集型行业的外部资金可获得性,从而倒逼碳密集型行业中的企业进行清洁生产和技术创新,抑制其生产规模扩张,最终有利于降低碳排放。

2. 促进绿色创新、提升能源效率

股票市场开放可能通过促进碳密集型行业的绿色创新作用于企业的能源效率,进而影响二氧化碳排放。这主要源于股票市场开放引致国际资本和外国投资者的流入,促进了技术溢出,增加了企业面临的外部监督,提升了公司治理水平。从国际资本流入来看,股票市场开放可以获得国际资本以弥补国内资本不足,降低资本成本(Henry, 2000),缓解企业资金短缺难以实现环境投资的困境,从而有助于扩大企业对清洁生产设备、绿色技术创新的投资,促进企业碳减排。就国际投资者流入而言,一方面,机构投资者越来越关注气候风险,在推动企业减排的过程中发挥了重要作用(Krueger et al., 2020)。当企业碳排放水平越高时,其投资者越可能面临更严格的政府监管和更大的转型风险,因此,外国机构投资者有强烈的动机监督和减少其投资组合中企业的碳排放。外国机构投资者促进企业碳减排的渠道主要有:第一,促进低碳理念和技术的跨国溢出。外国机构投资者通常被认为是长期价值导向的投资者(Bena et al., 2017),更关注企业的长期可持续发展能力,能够为被投资国家带来先进的低碳理念、知识和资源等,通过促进知识或技术的跨国溢出影响碳排放。例如,Luong等(2017)研究指出,外国机构投资者能够有效促进企业的绿色创新,是企业绿色技术创新的重要驱动者。第二,加强对企业的监督。相比国内投资者,外国机构投资者更加独立于被投资企业,能够有效地约束管理层的机会主义行为和对企业决策施加影响,监督被投资企业的行为,促使企业提升治理水平(Aggarwal et al., 2011)。鉴于碳排放所伴随的系统性风险(Bolton and Kacperczyk, 2021),外国机构投资者将积极管理这些风险,减少投资组合中企业的碳排放。另一方面,就被投资企业而言,外国机构投资者为企业带来了有价值的资源,其对气候问题的担忧也会影响资产价格和公司融资成本(Chava, 2014; Ilhan et al., 2023),企业为了向外国投资者传递积极的绿色信号,倾向于采取节能减排措施,提高能源效率,尽力响应外国投资者对减少碳排放及相关风险的诉求。与此同时,文献已经证实了技术进步或绿色创新有利于推动企业采用更为清洁的生产技术,是促进碳减排的关键因素(严成樑等, 2016; 杨莉莎等, 2019),低碳技术创新能够提升碳全要素生产率(张宁, 2022)。因此,在股票市场开放后,外国机构投资者的引入能够通过促进企业绿色创新,提高工业生产的能源效率,最终作用于碳减排。

综上所述,股票市场开放能够通过加剧碳密集型行业的资本流出威胁和促进绿色创新,有效抑制二氧化碳排放。然而,股票市场开放可能刺激企业扩大生产,从而加剧企业的二氧化碳排放,股票市场开放带来的技术进步也可能增加污染排放(如扩大生产的污染型技术),存在能源回弹效应(Acemoglu et al., 2012),导致技术进步对整体的二氧化碳排放具有不确定性,进而难以判断技术进步与二氧化碳排放之间的关系。因此,股票市场开放能否促进绿色技术的进步与应用,以及能源效率的提高,能否降低整体经济的二氧化碳排放,尚需实证检验。

三、回归模型、数据和描述性统计

本文利用世界各国交错开放股票市场的政策实践和行业碳排放数据,通过交错 DID 方法估计股票市场开放对经济中碳排放的影响。

(一) 回归模型

本文主要在国家-行业层面考察股票市场开放对碳排放的影响。为检验二者之间的关系,本文将基准回归模型设置为:

$$CO2Emissions_{c,s,t} = \beta_1 StockOpen_{c,t-1} + \gamma X_{c,t-1} + \varphi_c + \varphi_{s,t} + \varphi_{c,s} + \varepsilon_{c,s,t} \quad (1)$$

$$CO2Emissions_{c,s,t} = \beta_1 StockOpen_{c,t-1} \times High_CO2Intensity_s + \gamma X_{c,t-1} + \varphi_{c,t} + \varphi_{s,t} + \varphi_{c,s} + \varepsilon_{c,s,t} \quad (2)$$

(2)式为本文的主要回归模型,被解释变量 $CO2Emissions_{c,s,t}$ 为年份 t 国家 c 行业 s 的二氧化碳排放强度, $High_CO2Intensity_s$ 为行业是否具有碳密集型特征的虚拟变量, $StockOpen_{c,t-1}$ 为股票市场开放变量, $X_{c,t-1}$ 为一系列国家层面的控制变量,以控制国家层面的二氧化碳排放差异,具体包括:金融发展水平、环境规制政策、经济发展水平、经济周期以及人口,在模型中取滞后一期的值,所有变量的具体定义见下文。 $\varphi_{c,t}$ 为国家和年份的交乘固定效应,以控制一个国家内所有行业共同存在、不可观测、且随时间变化的影响因素,例如,选民对环境保护的需求; $\varphi_{s,t}$ 为行业和年份的交乘固定效应,以控制对于所有国家共同存在、不可观测、且随时间变化的特定于行业层面的因素,如某一行业的技术创新; $\varphi_{c,s}$ 为国家和行业的交乘固定效应,以消除一个国家中特定行业的所有不随时间变化因素的影响。 $\varepsilon_{c,s,t}$ 为误差项,这里将标准误差聚类到国家-行业层面。

(二) 样本和数据来源

本文主要使用 1990—2015 年期间各国的二氧化碳排放数据、股票市场开放数据和各国经济变量数据。二氧化碳排放数据来源于国际能源总署(IEA),该机构提供了各国加总及 16 个行业燃料燃烧产生的二氧化碳排放数据。参考 De Haas 和 Popov(2022),本文保留了那些至少有一半的行业拥有至少 10 年二氧化碳排放数据的国家,并剔除关键变量缺失的样本,最终剩下 47 个样本国家^①。股票市场开放数据来源于 Bekaert 等(2005)的研究。国家层面控制变量的数据来源于世界银行数据库和 UNIDO(United Nations Industrial Development Organization)数据库。

(三) 变量定义

本文的被解释变量为二氧化碳排放强度 $CO2Emissions$, 由各国每一行业的二氧化碳排放量(千克)除以 GDP(百万美元)计算得到。本文的主要解释变量为股票市场开放 $StockOpen$ 及其与碳排放密度指标的交互项 $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 。参照 Bekaert 等

^①为排除 2016 年后《巴黎协定》对各国碳排放的影响,本文将样本截止到 2015 年;此外,47 个样本国家既包含发达国家,也包含发展中国家,具体为:阿根廷、澳大利亚、奥地利、阿塞拜疆、比利时、巴西、保加利亚、加拿大、智利、中国、哥伦比亚、哥斯达黎加、克罗地亚、捷克、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、印度、爱尔兰、意大利、日本、哈萨克斯坦、立陶宛、卢森堡、墨西哥、摩洛哥、荷兰、新西兰、挪威、菲律宾、波兰、葡萄牙、俄罗斯、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、泰国、土耳其、乌克兰、英国、美国、赞比亚。

(2005),收集各国官方股票市场开放日期的数据,将 $StockOpen$ 定义为:若某国在 t 年正式开放了股票市场,则 t 年以后取值为 1,否则为 0(不包括 t 年,在模型中表示为 $StockOpen_{c,t-1}$)。借鉴 De Haas 和 Popov(2022)对 16 个行业定义的碳排放密度指标(在整个样本期间,行业每一增加值二氧化碳排放量的平均值),本文构建了是否为碳密集型行业的虚拟变量 $High_CO2Intensity$,若某行业碳排放密度指标值大于中位数则为碳密集型行业,且取值为 1,否则为 0。国家层面的控制变量包括金融发展水平(FD)、环境规制政策($Policy$)、经济发展水平(GDP)、经济周期($Recession$)以及市场规模($Population$)。参照严成樑等(2016),金融发展水平定义为一国私人信贷总额与 GDP 之比;参照 De Haas 和 Popov(2022),一国环境规制政策定义为各国每年制定的环境相关法律和政策数量;经济发展水平定义为人均 GDP 对数及其平方;经济周期的虚拟变量定义为:如果某国经济经历了负增长,则取值为 1,否则为 0;此外,本文加入了各国人口的对数,以控制市场规模对碳排放的影响。

(四)描述性统计

表 1 展示了本文主要变量的描述性统计。被解释变量 $CO2Emissions$ 的均值约为 0.031,说明样本国家中各行业平均单位 GDP 的碳排放量约为 0.031 千克。 $StockOpen$ 变量的均值为 0.318,表明有超过 31%的样本经历了股票市场的开放。在控制变量中, $Policy$ 的均值约为 17.565,说明样本国家每年平均有超过 17 个绿色法律和环境政策。

表 1 主要变量描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值	25 分位	50 分位	75 分位	观测值
$CO2Emissions$	0.031	0.108	0.000	2.060	0.001	0.005	0.015	15971
$StockOpen$	0.318	0.466	0	1	0	0	1	15971
FD	0.729	0.474	0.007	2.119	0.315	0.683	1.006	15971
$Recession$	0.215	0.411	0	1	0	0	0	15971
$Population$	16.899	1.587	12.853	21.058	15.837	16.602	17.940	15971
GDP	9.685	1.146	6.316	11.608	8.958	10.020	10.602	15971
$GDP_Squared$	95.118	21.249	39.889	134.751	80.246	100.404	112.394	15971
$Policy$	17.565	22.677	0	172	3	9	24	15971
$High_CO2Intensity$	0.543	0.498	0	1	0	1	1	15971

四、实证结果分析

(一)基准回归结果分析

表 2 报告了利用国家-行业层面的数据检验股票市场开放与碳排放之间关系的回归结果。第(1)列未加入控制变量,第(2)列在回归中控制了国家层面的经济变量,且第(1)、(2)列同时控制了行业和年份交乘固定效应、国家和行业交乘固定效应以及国家固定效应。可以发现,主要解释变量 $StockOpen$ 系数均显著为负,说明股票市场开放有助于减少行业的碳排放。

为进一步验证股票市场开放是否对降低碳密集型行业的碳排放更为显著,本文在基准回归模型中引入二重交互项 $StockOpen \times High_CO2Intensity$,并控制了行业和年份交乘固定效应、国家和行业交乘固定效应及国家和年份交乘固定效应,回归结果如表 2 第(3)、(4)列所示。可以发现, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 系数均显著为负,说明股票市场开放的确促进了碳密集型行业的碳减排,更有利于碳密集型行业的绿色增长。

表 2

基准回归结果

变量	CO2Emissions			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>StockOpen</i>	-0.034 ** (-2.403)	-0.020 * (-1.840)		
<i>StockOpen</i> × <i>High_CO2Intensity</i>			-0.046 ** (-2.308)	-0.046 ** (-2.306)
<i>FD</i>		-0.003 (-0.680)		-0.006 (-1.079)
<i>Policy</i>		0.000 (0.298)		-0.000 (-0.160)
<i>GDP</i>		-0.097 *** (-2.705)		-0.096 (-0.469)
<i>GDP_Squared</i>		0.004 ** (2.256)		0.004 (0.374)
<i>Recession</i>		0.003 * (1.679)		-0.000 (-0.505)
<i>Population</i>		0.069 *** (2.713)		-0.111 (-0.862)
常数项	0.042 *** (9.310)	-0.593 (-1.330)	0.039 *** (11.345)	2.475 (0.965)
行业×年份固定效应	YES	YES	YES	YES
国家×行业固定效应	YES	YES	YES	YES
国家固定效应	YES	YES	NO	NO
国家×年份固定效应	NO	NO	YES	YES
观测值	15971	15971	15963	15963
<i>Adj. R</i> ²	0.921	0.924	0.926	0.926

注: *、** 和 *** 分别表示在 10%、5% 和 1% 的显著性水平上显著, 圆括号内报告的是 OLS 回归 *t* 值, 标准误在国家-行业层面进行聚类, 控制变量都进行滞后一期处理, 控制国家和年份以及行业和年份交乘固定效应后, *StockOpen* 和 *High_CO2Intensity* 被省略。下表同。

(二) 机制检验

前文国家-行业层面的回归结果表明股票市场开放能够降低经济中的碳排放, 尤其对碳密集型行业的碳减排具有显著促进作用。本文接下来基于对碳密集型行业的研究(即表 2 第(4)列结果), 检验股票市场开放作用于碳减排的机制渠道。正如前文理论分析部分所述, 股票市场开放促进碳减排的逻辑在于: 其一, 股票市场开放加剧了碳密集型行业的资本流出威胁, 有助于倒逼企业进行碳减排以吸引和留住外部资本; 其二, 股票市场开放有助于促进绿色创新, 提升能源效率。为验证上述机制是否成立, 本文通过将机制变量替换为被解释变量的方法进行检验。

1. 加剧碳密集型行业的资本流出威胁

股票市场开放吸引了更多外国投资者, 如果外国投资者更偏好于绿色技术行业或节能行业, 进而将资本配置到这些行业, 则会观察到这些行业有更快的增长, 而碳密集型行业将面临资本流出威胁, 经历更为缓慢的增长。为验证资本重新配置这一机制, 本文采用如下回归模型:

$$\Delta ValueAdded_{c,s,t} = \beta_1 StockOpen_{c,t-1} \times High_CO2Intensity_s + \gamma X_{c,t-1} + \varphi_{c,t} + \varphi_{s,t} + \varphi_{c,s} + \varepsilon_{c,s,t} \quad (3)$$

(3) 式中: 参照 De Haas 和 Popov (2022), 被解释变量为 *c* 国 *s* 行业 *t*-1 年和 *t* 年之间增加值的百分比变化, 该变量的演变衡量了某一行业相对于其他行业的增长, 因而能够度量经济中

从碳密集型行业到绿色行业的再分配程度,模型右边所有的变量含义同(2)式。表3的回归结果显示, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 二重交互项系数显著为负,表明股票市场开放能够引导资本的重新配置,增加对绿色行业的投资,而减少对碳密集型行业的投资,加剧了碳密集型行业的资本退出威胁,减缓了碳密集型行业生产规模的增长,从而有利于倒逼碳密集型行业中的企业进行转型升级,降低碳排放。

表3 加剧碳密集型行业的资本流出威胁机制检验

变量	$\Delta ValueAdded$	
	(1)	(2)
$StockOpen \times High_CO2Intensity$	-0.047* (-1.729)	-0.047* (-1.719)
常数项	0.007** (2.462)	10.721 (0.611)
控制变量	NO	YES
行业×年份固定效应	YES	YES
国家×行业固定效应	YES	YES
国家×年份固定效应	YES	YES
观测值	7916	7916
$Adj.R^2$	0.337	0.337

2. 促进绿色创新、提高能源效率

接下来,本文检验股票市场开放是否通过促进碳密集型行业的绿色创新、提升能源效率,降低碳排放。股票市场开放引入了外国资本和外国投资者,不仅有助于促进知识和技术的跨国溢出,进而促进绿色创新,而且外国投资者对环境风险的关注会对企业产生治理效应和倒逼效应(Aggarwal et al., 2011; Krueger et al., 2020),促使企业采取节能减排措施,提高能源效率。因此,随着时间的推移,这一机制将导致在股票市场开放的国家,碳密集型行业变得更加环保。本文使用以下模型对这一机制进行检验:

$$CO2_{c,s,t} / ValueAdded_{c,s,t} = \beta_1 StockOpen_{c,t-1} \times High_CO2Intensity_s + \gamma X_{c,t-1} + \varphi_{c,t} + \varphi_{s,t} + \varphi_{c,s} + \varepsilon_{c,s,t} \quad (4)$$

(4)式中:参照De Haas和Popov(2022),被解释变量为 t 年 c 国 s 行业的二氧化碳排放量除以 t 年 c 国 s 行业的增加值,该变量的变化衡量了 s 行业能源使用效率的变化,即每单位增加值对生产过程的污染程度,若某行业每单位增加值的碳排放量有所降低,则说明该行业能源使用效率有所提高。本文主要关注二重交互项 $StockOpen \times High_CO2Intensity$,与基准模型一样,在回归中控制了国家和年份交乘固定效应、行业和年份交乘固定效应以及国家和行业交乘固定效应。回归结果列示于表4第(1)、(2)列,可以看到, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 交互项系数在10%的水平下显著为负,表明股票市场开放降低了每单位增加值的污染程度,提升了行业能源效率。

在此基础上,本文进一步检验碳减排和能源效率的提高是否是由于企业自身的绿色创新,检验模型为:

$$GreenPatents_{c,s,t} = \beta_1 StockOpen_{c,t-1} \times High_CO2Intensity_s + \gamma X_{c,t-1} + \varphi_{c,t} + \varphi_{s,t} + \varphi_{c,s} + \varepsilon_{c,s,t} \quad (5)$$

(5)式中: $GreenPatents$ 为 t 年 c 国 s 行业每10亿美元GDP的绿色专利数量,其余变量含义与前文一致。表4第(3)、(4)列回归结果显示, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 系数在5%的水平下显著为正,表明股票市场开放的确促进了碳密集型行业的绿色创新,提升了能源效率,进

而有助于降低碳密集型行业的碳排放。

表 4 绿色创新和能源效率机制检验

变量	CO2/ValueAdded		GreenPatents	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>StockOpen</i> × <i>High_CO2Intensity</i>	-2.058 * (-1.817)	-2.059 * (-1.817)	0.003 ** (2.128)	0.003 ** (2.148)
常数项	1.520 *** (12.514)	49.746 (0.315)	0.004 *** (13.104)	-0.128 (-0.154)
控制变量	NO	YES	NO	YES
行业×年份固定效应	YES	YES	YES	YES
国家×行业固定效应	YES	YES	YES	YES
国家×年份固定效应	YES	YES	YES	YES
观测值	7984	7984	15963	15963
<i>Adj.R</i> ²	0.840	0.840	0.724	0.725

(三) 稳健性检验

为验证上述基准结果的可靠性,本文进行了以下稳健性检验:

1. 国家层面的回归

前文国家-行业层面的基准回归结果表明股票市场开放有助于降低碳密集型行业的碳排放,为进一步验证本文的基准结论是否在加总的国家层面成立,本文构建如下回归方程:

$$CO2Emissions_{c,t} = \beta_1 StockOpen_{c,t-1} + \gamma X_{c,t-1} + \varphi_c + \varphi_t + \varepsilon_{c,t} \quad (6)$$

(6)式中: $CO2Emissions_{c,t}$ 为 t 年国家 c 二氧化碳排放总量(千克)除以 GDP,其余变量与基准回归一致。 φ_c 为国家固定效应,以控制无法观测的国家层面不随时间变化的因素,比如监管偏好。 φ_t 为时间固定效应,以控制随时间变化因素的影响。 $\varepsilon_{c,t}$ 为误差项,这里将标准误聚类到国家层面。

表 5 展示了国家层面的回归结果。第(1)列未加任何控制变量,但引入了年份和国家固定效应,可以发现,主要解释变量 *StockOpen* 系数显著为负;第(2)列在模型中加入了一系列国家层面的控制变量,包括金融发展水平、环境规制政策、经济发展水平、经济周期和市场规模等,加入这些可能影响碳排放的经济变量及年份和国家固定效应后,主要解释变量 *StockOpen* 系数依然在 5%的水平下显著为负,表明股票市场开放有助于降低一国的碳排放,进一步巩固了本文的基准结论。

表 5 国家层面回归结果

变量	CO2Emissions	
	(1)	(2)
<i>StockOpen</i>	-0.620 *** (-3.487)	-0.413 ** (-2.138)
常数项	0.707 *** (12.986)	-11.548 (-1.629)
控制变量	NO	YES
年份固定效应	YES	YES
国家固定效应	YES	YES
观测值	1200	1113
<i>Adj.R</i> ²	0.869	0.918

注:标准误在国家层面进行聚类,控制变量均为滞后一期的值。

2. 平行趋势检验

为验证各国时间交错的股票市场开放事件是较为有效的外生冲击,本文以第-10期及以前为基期(股票市场开放前10年及之前),进行动态检验,具体回归模型如下:

$$CO2Emissions_{c,s,t} = \sum_{j=-10^+}^{+10^+} \beta_j StockOpen_j + \gamma X_{c,t-1} + \varphi_c + \varphi_{s,t} + \varphi_{c,s} + \varepsilon_{c,s,t} \quad (7)$$

$$CO2Emissions_{c,s,t} = \sum_{j=-10^+}^{+10^+} \beta_j StockOpen_j \times High_CO2Intensity_s + \gamma X_{c,t-1} + \varphi_{c,t} + \varphi_{s,t} + \varphi_{c,s} + \varepsilon_{c,s,t} \quad (8)$$

(7)、(8)式中:下标 j 表示股票市场开放的第 j 年,取值为-10到10,其中负值表示股票市场开放前,正值表示股票市场开放后, $j=0$ 为股票市场开放当年。 $StockOpen_j$ 是股票市场开放的虚拟变量,例如, $StockOpen_{-10}$ 表示股票市场开放前10年及之前, $StockOpen_{10}$ 则表示股票市场开放10年及以后,其他变量与前文一致。以上模型中, β_j 系数测度股票市场开放前后对经济体中碳排放的影响,是本部分关注的重点。图1展示了股票市场开放影响碳减排的动态效果,可以看到,在股票市场开放前,系数与0无差异,而在股票市场开放后,系数显著为负,表明股票市场开放对碳减排存在显著的积极影响(置信区间为95%)。

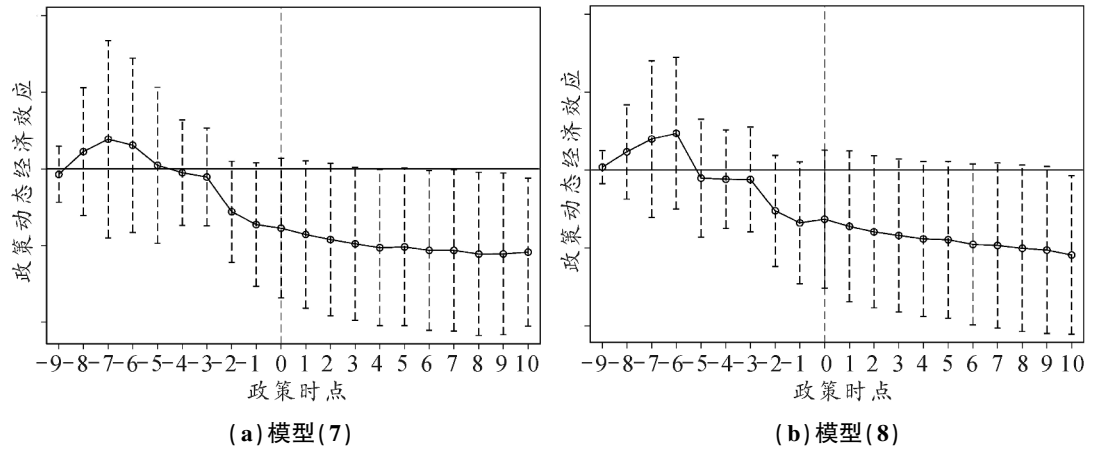


图1 行业层面动态效应

3. 交错 DID 有效性检验

近年来,众多学者发现在交错 DID 估计方法中,当处理组接受处理时间为渐进交错的,且平均处理效应随着组别和时间发生变化时,其估计结果可能存在偏误(De Chaisemartin and D'Haultfoeuille, 2020)。为此,本文首先检验异质性处理效应是否存在,并进一步采用新近文献提出的方法进行稳健性估计。首先,本文使用 De Chaisemartin 和 D'Haultfoeuille (2020) 的 `twowayfweights` 命令对本文的异质性处理效应进行判断。结果发现,固定效应估计中,有 2392 个正权重,996 个负权重,因此本文需要进行进一步的稳健性检验。

其次,本文先参照 Callaway 和 Sant'Anna (2021) 提出的解决方法 (`csdid`) 重新进行稳健性估计,回归结果显示处理组的平均处理效应为-0.0366,且显著性水平在 10% 以上。此外,本文分别参考 Borusyak 等(2024)、Sun 和 Abraham (2021) 给出的在交错 DID 存在异质性处

理效应下更加稳健的估计方法——插补方法、SA方法进行动态检验。回归结果如图2所示,可以发现,结果与前文动态检验基本类似,在股票市场开放前,系数与0无显著差异,而股票市场开放后,系数基本都显著为负,进一步巩固了本文的研究结论。

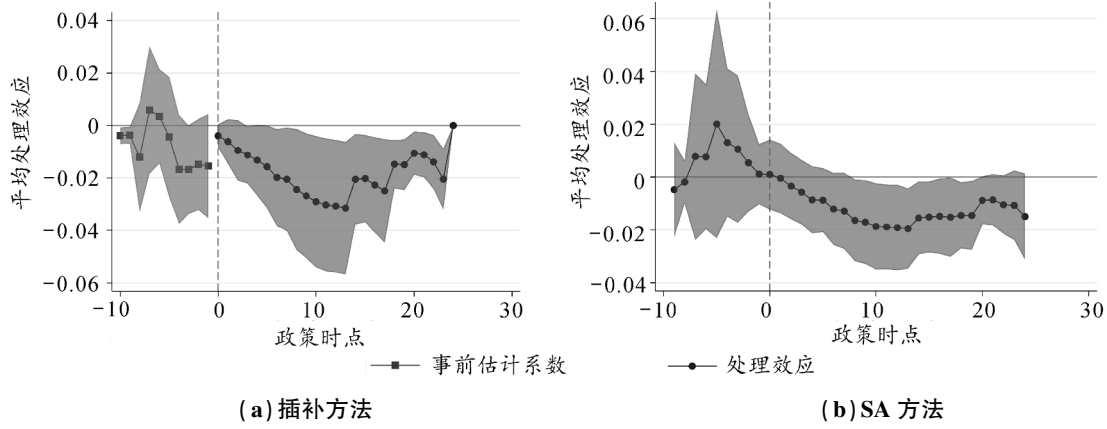


图2 稳健性平行趋势检验

4. 加入更多控制变量

为进一步缓解对遗漏变量问题的担忧,除控制基准回归中国家层面的控制变量外,本文在模型中加入行业增加值占总增加值比重 (*Share*) 这一控制变量,回归结果依然保持不变(表6第(1)列)。同时,本文继续在回归中纳入一国股票市场发展水平的影响(表6第(2)列加入股票市场融资占信贷和股市融资总额的比重 *ES1*,第(3)列加入股票市场资本总额/GDP这一变量 *ES2*),结果也仍然保持稳健。

表6 加入更多控制变量的回归结果

变量	<i>CO2Emissions</i>		
	(1)	(2)	(3)
<i>StockOpen</i> × <i>High_CO2Intensity</i>	-0.009** (-2.058)	-0.005* (-1.888)	-0.005* (-1.884)
常数项	-1.647 (-1.457)	-1.292 (-1.478)	-1.290 (-1.519)
控制变量	YES	YES	YES
行业×年份固定效应	YES	YES	YES
国家×行业固定效应	YES	YES	YES
国家×年份固定效应	YES	YES	YES
观测值	7932	7591	7591
<i>Adj.R</i> ²	0.899	0.904	0.904

5. 替换碳密集型行业的定义

借鉴 De Haas 和 Popov(2022),本文更改对碳密集型行业的定义,分别采取以下定义:(1) *CO2Intensity1*,在整个样本期间,各行业单位增加值二氧化碳排放量的平均值;(2) *CO2Intensity2*,在整个样本期间,美国各行业单位增加值二氧化碳排放量的平均值,将这两个变量代入模型重新进行回归,表7结果显示股票市场开放变量与碳密集型行业变量的交互项系数均显著为负,证明更改碳密集型行业的定义并不影响本文的基准结论。

表 7 替换碳密集型行业定义的回归结果

变量	CO2Emissions	
	(1)	(2)
<i>StockOpen</i> × <i>CO2Intensity</i> 1	-0.016* (-1.892)	
<i>StockOpen</i> × <i>CO2Intensity</i> 2		-0.004** (-2.235)
常数项	2.733 (1.069)	-1.572 (-1.574)
控制变量	YES	YES
行业×年份固定效应	YES	YES
国家×行业固定效应	YES	YES
国家×年份固定效应	YES	YES
观测值	15963	8703
<i>Adj. R</i> ²	0.927	0.916

6. 进口的碳排放

一个潜在的担忧是,股票市场开放导致国内碳排放降低可能是由于国内企业将碳密集型活动转移到国外的“污染天堂”,因此整体来看并没有减排效果,无法实现真正的绿色增长。如果符合这一推论,则进口的中间产品和最终品中的碳排放将增加。为排除这一担忧,本文从世界进出口数据库下载有关双边进出口的详细数据,然后参照 De Haas 和 Popov (2022) 的做法,按以下方法计算每个国家-行业-年份的商品进口中嵌入的碳排放量:(1) 确定一个国家-行业-年份的产出中出口与国内销售的份额,并按比例分配相关的二氧化碳;(2) 确定国家 *j* 进口的国家 *i* 中某一特定行业的总出口份额,并将与这些出口相关的总二氧化碳的比例分配给国家 *j*;(3) 对出口到国家 *j* 的所有国家 *i* 进行汇总,以获得与国家 *j* 进口的国外生产商品相关的全部二氧化碳。与此同时,本文还确定了这些进口商品在国家 *j* 的最终使用者,并按比例分配了每个国家在国外相关的二氧化碳排放的份额。最终使用者可分为五类:家庭、同一行业、其他行业、固定资本形成总额和政府,对于这些类别,分别计算二氧化碳排放量(千克)与 GDP(百万美元)的比值,然后进行回归,结果如表 8 所示。可以发现,在总量和五种类别中,*StockOpen*×*High_CO2Intensity* 系数均不显著,表明本文的结果不是由将碳密集型的经济活动转移到国外的“污染天堂”所驱动的。

表 8 股票市场开放与进口碳排放的回归结果

变量	CO2Emissions					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	总量	家庭	同一行业	其他行业	固定资本形成总额	政府
<i>StockOpen</i> × <i>High_CO2Intensity</i>	-0.354 (-0.206)	0.113 (1.419)	-0.009 (-1.484)	-0.128 (-0.246)	0.178 (0.821)	-0.509 (-0.333)
常数项	-420.566 (-1.054)	-14.091 (-0.505)	-4.981 (-0.825)	-96.723 (-0.882)	-106.552 (-0.848)	-198.218 (-0.836)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业×年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
国家×行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
国家×年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
观测值	4833	4833	4833	4833	4833	4833
<i>Adj. R</i> ²	0.931	0.930	0.655	0.842	0.911	0.929

7. 安慰剂检验

为排除政策冲击不随机和国家异质性对研究结论的影响,本文采取以下安慰剂检验:先将数据按国家分组,然后在每个国家组内的年份变量中随机选取一个年份作为其股票市场开放的时间,再基于(2)式进行回归。本文对上述过程重复 500 次,结果如图 3 所示。可以发现,样本的系数估计值分布在 0 附近,且 P 值大都高于 0.1,表明股票市场开放的碳减排效应并不是由于常规性的随机因素和不可观测因素所驱动的。

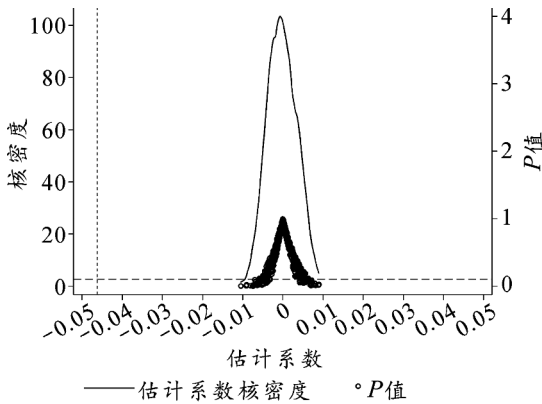


图 3 安慰剂检验结果

五、异质性分析

前文研究显示,股票市场开放的确对促进碳减排产生了积极作用,加剧资本流出威胁、促进绿色创新和提升能源效率是重要的影响机制。然而,各国发展特征的差异可能影响股票市场开放对碳减排的促进作用。基于此,本文从各国环境规制、金融发展和资本流动等方面出发,进一步通过横截面检验,验证这种异质性影响。

(一) 环境规制

环境规制对自然资源资产和污染排放的外部性进行了界定,能够弥补市场机制的不足,促进节能减排,因而是解决环境污染问题的根本制度安排(陈诗一等,2021)。从这个角度来讲,拥有完善环境规制政策的国家能够通过这些明确的制度安排促进经济的碳减排,达到实现经济绿色增长的目的,因此预计股票市场开放带来的边际减排效果不明显。而对于那些环境规制政策较为薄弱的国家,政策对减排的引导作用不强,其他力量诸如金融部门和外部资本市场对减排的支持和引导则显得尤为重要,因此预计这些国家的股票市场开放对碳减排的效果更为显著。

为验证这一观点,本文首先用各国样本期间环境相关法律和政策数量的均值作为各国环境规制强度的代理变量,再根据该指标的中位数将样本划分为环境规制较强、较弱两组,进行分组检验,结果列示于表 9 第(1)、(2)列。第(1)列对环境规制较强组别的检验结果显示, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 系数为负但不显著(-0.010);第(2)列对环境规制较弱样本组别的回归结果显示, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 系数在 5%的水平下显著为负(-0.059),且组间系数差异检验在 1%的水平下显著,这一结果表明在环境规制较为薄弱的国家,股票

市场开放对碳密集型行业的减排效果更为明显,进而说明在某种程度上,环境规制和资本市场是两种替代的促进经济减排的引导力量。

(二) 金融发展

金融发展是影响二氧化碳排放的关键因素,在推进经济低碳增长的过程中发挥着重要作用。现有研究表明,金融发展能够通过风险分担、降低融资成本、促进技术创新,降低单位GDP的能源消耗,进而减少经济中的碳排放(严成樑等,2016)。金融发展水平越高的国家,金融机构对引导经济绿色增长的作用越强,例如,银行在提供贷款时可能将企业的环境表现纳入贷款决策中,对于环境表现差的企业不提供贷款或者以更高的价格发放贷款。Fan等(2021)指出,在加强绿色信贷监管后,不遵守规定的公司利率上升幅度更大,贷款金额减少,其获得贷款的难度也更大。在这样一种外部约束下,企业可能改善其环境绩效以获得融资。因此,预计高金融发展水平国家的金融部门对引导碳减排的作用较强,其较容易实现绿色增长,因而股票市场开放带来的增量减排效果可能并不明显。对于那些金融发展水平较低的国家,金融部门对碳减排的作用相对较弱,此时股票市场开放对减少二氧化碳排放的增量影响较大。

为检验上述观点,本文用样本期间私人信贷总额与GDP之比的均值代表一国的金融发展水平,该比值越高,企业可能越容易融资,金融发展水平也越高。然后,根据该指标的中位数将样本划分为金融发展水平较高、较低两组进行分组回归,结果列示于表9第(3)、(4)列。可以发现,对于金融发展水平较高的国家, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 系数为负但不显著,而对于金融发展水平较低的国家, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 系数显著为负,表明股票市场开放对碳密集型行业的碳减排作用在金融发展水平较低的国家更为显著。

(三) 国际资本流动

股票市场开放最重要的影响之一即为促进了国际资本流动,开放的股票市场能够吸引更多的外部资本流入本国,从而作用于本国经济活动。已有研究发现,国际资本流动具有环境正效应,外国资本流入能够促进技术溢出和本国企业的清洁生产,从而实现碳减排(宋德勇、易艳春,2011)。据此,本文猜测当国际资本净流入更多时,股票市场开放对碳减排的作用将更加明显。

本文利用各国在样本期间外国直接投资净流入与GDP之比^①的均值代表一国的国际资本流入水平,并根据其中位数将样本划分为国际资本流入较多、较少两组进行检验。表9第(5)、(6)列结果显示,在外国直接投资净流入更多的样本组别, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 系数显著为负,而在外国直接投资净流入更少的样本组别, $StockOpen \times High_CO2Intensity$ 系数不显著,说明对于国际资本流入更多的国家,股票市场开放对碳减排的作用更为显著,进一步佐证了本文的基准结论。

^①数据来源于世界银行。根据世界银行数据库,外国直接投资是指投资者为获得在另一经济体中运作的企业的永久性管理权益(10%以上表决权)所做的投资的净流入。它是股权资本、收益再投资、其他长期资本以及国际收支平衡表中显示的短期资本之和。本文此处指标计算为:各经济体来自外国投资者的净流入(新投资流入减去撤资)除以GDP。

表 9

异质性分析回归结果

变量	CO2Emissions					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	环境规 制较强	环境规 制较弱	金融发展 水平较高	金融发展 水平较低	国际资本 流入较多	国际资本 流入较少
<i>StockOpen</i> × <i>High_CO2Intensity</i>	-0.010 (-1.303)	-0.059** (-2.269)	-0.010 (-0.763)	-0.051** (-2.230)	-0.053** (-2.117)	-0.015 (-0.735)
常数项	-2.998* (-1.930)	6.884* (1.815)	-2.263 (-1.346)	8.202** (2.104)	5.214 (1.163)	0.280 (0.190)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业×年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
国家×行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
国家×年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
观测值	8136	7827	8079	7884	7931	8032
<i>Adj. R</i> ²	0.979	0.923	0.981	0.925	0.911	0.947
<i>DIFF</i>	-0.049***		-0.041***		-0.038**	

六、结论与政策启示

当前经济发展与环境保护之间的矛盾较为突出,如何兼顾经济社会发展与低碳目标已然成为当今世界各国共同关注的话题。本文将股票市场开放作为准自然实验,采用 1990—2015 年 47 个国家的跨国行业数据和交错 DID 方法,研究股票市场开放对经济中碳排放的影响及其作用机制。研究表明,股票市场开放显著降低了经济中的碳排放,尤其是碳密集型行业的碳排放,且这一结论在考虑内生性问题和进行稳健性检验后依然成立。机制分析表明,股票市场开放通过加剧碳密集型行业的资本流出威胁、促进绿色创新和提升能源效率两条途径降低了碳密集型行业的碳排放。此外,本文发现股票市场开放更多地降低了环境规制较弱、金融发展水平较低以及外国投资净流入较多国家碳密集型行业的碳排放。

根据研究结论,结合中国实际,本文得出如下政策启示:第一,本文发现股票市场开放有助于降低经济中的碳排放,表明股票市场开放除了经典文献所识别的经济增长机制外,还能通过改善环境状况提升社会福利水平,这为进一步推进资本市场开放提供了借鉴。因此,应该坚持渐进开放原则,持续稳步推进股票市场开放,积极引入绿色型机构投资者,鼓励其参与绿色治理,充分发挥股票市场开放对促进技术进步和经济高质量发展的重要作用。然而,在开放过程中也应注重防范与股票市场开放有关的风险。股票市场开放可能引入投机者,其主要通过资金短期快进快出获得收益,这会加剧市场动荡,不利于宏观经济的稳定。因此,还需加强对境外投资者的监管,防范与化解资本市场风险。第二,本文发现绿色技术创新是提高能源利用效率、减少碳排放的重要手段,应大力推进自主创新进程,加快研发节能减排技术,降低单位 GDP 能耗,以创新驱动经济低碳发展。第三,积极推进环境治理,完善环境规制,一方面,可通过执行适当的环境政策激励企业进行绿色创新,推动企业低碳发展;另一方面,通过将政府环境规制与资本市场开放治理效果相结合改善环境绩效,兼顾经济发展与低碳目标,实现经济与环境的双赢。

诚然,本文也存在一定的局限性:第一,尽管本文从整体上证明股票市场开放有助于减少碳排放,但各国股票市场开放存在程度上的差异,而本文未对股票市场开放程度进行度量和验证;第二,本文仅从减少碳排放的视角证明了股票市场开放的积极作用,但现实中仍然有许多其他因素影响股票市场开放,如金融稳定、系统性风险等等,因此,在实际中,仍需综合考虑各种因素,权衡股票市场开放的利弊。

参考文献:

- 1.陈诗一、张建鹏、刘朝良,2021:《环境规制、融资约束与企业污染减排——来自排污费标准调整的证据》,《金融研究》第9期。
- 2.郭郡郡、刘成玉、刘玉萍,2012:《金融发展对二氧化碳(CO₂)排放的影响——基于跨国数据的实证研究》,《投资研究》第7期。
- 3.宋德勇、易艳春,2011:《外商直接投资与中国碳排放》,《中国人口·资源与环境》第1期。
- 4.苏冬蔚、连莉莉,2018:《绿色信贷是否影响重污染企业的投融资行为?》,《金融研究》第12期。
- 5.孙鹏博、葛力铭,2021:《通向低碳之路:高铁开通对工业碳排放的影响》,《世界经济》第10期。
- 6.王立勇、许娇、冯涵一,2025:《数字经济与碳排放强度:来自“一带一路”国家的经验证据》,《广西师范大学学报(哲学社会科学版)》第1期。
- 7.王守坤、范文诚,2024:《金融可得性与碳排放——来自金融地理结构的宏观与微观证据》,《数量经济技术经济研究》第1期。
- 8.严成樑、李涛、兰伟,2016:《金融发展、创新与二氧化碳排放》,《金融研究》第1期。
- 9.杨莉莎、朱俊鹏、贾智杰,2019:《中国碳减排实现的影响因素和当前挑战——基于技术进步的视角》,《经济研究》第11期。
- 10.叶初升、叶琴,2019:《金融结构与碳排放无关吗——基于金融供给侧结构性改革的视角》,《经济理论与经济管理》第10期。
- 11.袁鹏、程施、刘海洋,2012:《国际贸易对我国CO₂排放增长的影响——基于SDA与LMDI结合的分解法》,《经济评论》第1期。
- 12.张兵兵、陈思琪、曹历娟,2022:《城市因“智慧”而低碳吗?——来自智慧城市试点政策的探索》,《经济评论》第6期。
- 13.张宁,2022:《碳全要素生产率、低碳技术创新和节能减排效率追赶——来自中国火力发电企业的证据》,《经济研究》第2期。
- 14.钟翠琳、陆正飞,2018:《资本市场开放能提高股价信息含量吗——基于“沪港通”效应的实证检验》,《管理世界》第1期。
- 15.Acemoglu, D., G. Mikhail, T. Aleh, and Y. Pierre. 2012. “A Dynamic Theory of Resource Wars.” *The Quarterly Journal of Economics* 127(1):283-331.
- 16.Aggarwal, R., I. Erel, M. Ferreira, and P. Matos. 2011. “Does Governance Travel around the World? Evidence from Institutional Investors.” *Journal of Financial Economics* 99(1):154-181.
- 17.Bekaert, G., C. R. Harvey, and C. Lundblad. 2005. “Does Financial Liberalization Spur Growth?” *Journal of Financial Economics* 77(1):3-55.
- 18.Bena, J., M. A. Ferreira, P. Matos, and P. Pires. 2017. “Are Foreign Investors Locusts? The Long-term Effects of Foreign Institutional Ownership.” *Journal of Financial Economics* 126(1):122-146.
- 19.Bolton, P., and M. T. Kacperczyk. 2021. “Do Investors Care about Carbon Risk?” *Journal of Financial Economics* 142(2):517-549.
- 20.Borusyak, K., X. Jaravel, and J. Spiess. 2024. “Revisiting Event Study Designs: Robust and Efficient Estimation.” *The Review of Economic Studies* 91(6):3253-3285.
- 21.Callaway, B., and P. H. Sant’Anna. 2021. “Difference-in-Differences with Multiple Time Periods.” *Journal of*

- Econometrics* 225(2):200–230.
- 22.Chava,S. 2014. “Environmental Externalities and Cost of Capital.” *Management Science* 60(9):2223–2247.
- 23.De Chaisemartin, C., and X. D’Haultfoeuille. 2020. “Two-way Fixed Effects Estimators with Heterogeneous Treatment Effects.” *The American Economic Review* 110(9):2964–2996.
- 24.De Haas,R.,and A. Popov. 2022.“Finance and Green Growth.” *The Economic Journal* 133(650):637–668.
- 25.Fan,H.,Y. Peng,H. Wang,and Z. Xu. 2021.“Greening through Finance?” *Journal of Development Economics* 152,102683.
- 26.Henry, P. B. 2000. “Do Stock Market Liberalizations Cause Investment Booms?” *Journal of Financial Economics* 58(1):301–334.
- 27.Ilhan,E.,P. Krueger,Z. Sautner, and L. T. Starks. 2023.“Climate Risk Disclosure and Institutional Investors.” *The Review of Financial Studies* 36(7):2617–2650.
- 28.Krueger,P.,Z. Sautner,and L. T. Starks. 2020. “The Importance of Climate Risks for Institutional Investors.” *The Review of Financial Studies* 33(3):1067–1111.
- 29.Luong,H.,F. Moshirian,L. Nguyen, X. Tian, and B. Zhang. 2017.“How Do Foreign Institutional Investors Enhance Firm Innovation?” *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 52(4):1449–1490.
- 30.Sun,L.,and S. Abraham. 2021.“Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects.” *Journal of Econometrics* 225(2):175–199.
- 31.Tamazian,A.,J. Chousa, and K. C. Vadlamannati. 2009.“Does Higher Economic and Financial Development Lead to Environment Degradation? Evidence from BRIC Countries.” *Energy Policy* 37(1):246–253.
- 32.Zhang,Y. J. 2011.“The Impact of Financial Development on Carbon Emissions: An Empirical Analysis in China.” *Energy Policy* 39(4):2197–2203.

Stock Market Liberalization and Carbon Emissions: Evidence from the Industrial Sectors of Various Countries

Wu Zirun and Li Qingyuan

(Economics and Management School, Wuhan University)

Abstract: Openness and environment are major issues of concern to countries around the world today. This paper uses data from 47 countries from 1990 to 2015 and the staggered events of stock market liberalization around the world to study its effect on carbon emissions. We find that the liberalization of the stock market reduces the carbon emissions of carbon-intensive industries, which is still true after a series of robustness tests. Mechanism analysis shows that stock market liberalization increases the threat of capital outflows from carbon-intensive industries, and promotes green innovation and energy efficiency in the industry, thereby reducing carbon emissions in the economy. The heterogeneity analysis finds that countries with weaker environmental regulations, lower levels of financial development, and higher net inflows of foreign direct investment have more significant carbon reduction effects from the opening of the stock market. This paper further analyzes the economic consequences of the stock market liberalization, provides a new perspective for explaining carbon emission reduction, and also presents new evidence for the view that finance supports green development.

Keywords: Stock Market Liberalization, Carbon Emissions, Green Innovation, Energy Efficiency

JEL Classification: F14, F18, G15

(责任编辑:彭爽)