

国际贸易隐含碳转移溢出、转型风险与宏观金融稳定

黄孝武 赵鑫

(中南财经政法大学金融学院,湖北武汉430073)

摘要:在国际贸易、环境经济与气候金融相互影响的背景下,本文通过构建可以观察碳转移溢出效应的全球碳转移联通网络,实证分析了碳转移溢出对宏观金融稳定的影响及传导机制。结果表明:各经济体之间碳转移溢出明显降低了经济发展水平较低、气候损失较大以及气候表现绩效较差经济体的金融稳定水平,特别是增加了经济体的外债清偿风险、经常账户余额风险和国际储备流动性风险,资产价格重估视角下的转型风险是其中介机制。此外,本文还发现气候适应性措施能够有效减缓碳转移溢出对宏观金融稳定的影响,相比之下,现有的绿色宏观审慎监管框架需要进一步完善。本文探讨了气候金融框架下气候变化影响宏观金融稳定的一个可能传导链条,为从双循环视角推进我国经济绿色发展提供了新的证据。

关键词:国际贸易隐含碳转移;气候变化;转型风险;溢出效应;金融稳定

中图分类号:F742;F831 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2024)05-0084-13

一、引言

牢牢守住不发生系统性金融风险的底线是我国金融工作的根本性任务。气候变化作为具有广泛负外部性影响的“公共品”^[1],具有长期性、可传染性和全局性特征,并可能跨国、跨代传染造成各国(地区)经济损失。全球低碳转型进程加速可能引发气候相关的转型风险,气候变化与系统性金融风险的关系正受到国际广泛关注。2019—2023年,国际货币基金组织(International Monetary Fund, IMF)连续五年发布的《全球金融稳定报告》都强调了气候变化和气候政策对金融稳定的影响。2021年美国金融稳定监督委员会发布的《气候相关金融风险报告》也明确指出了气候变化是威胁金融稳定的重要因素之一,转型风险会对金融体系产生长期不利影响。这一问题同时也受到了国内广泛关注,成为我国“30·60”双碳目标和金融强国战略的焦点。2021年,《中共中央 国务院关于完整准确全面

收稿日期:2024-03-14

基金项目:国家社会科学基金项目“不确定性对宏观经济的冲击及减缓对策研究”(19JL023);中南财经政法大学中央高校基本科研业务费项目“全球价值链下国际贸易隐含碳转移及其溢出网络效应研究”(202310565)

作者简介:黄孝武(1967—),男,湖北洪湖人,中南财经政法大学金融学院教授,博士生导师;
赵鑫(1997—),女,湖北鄂州人,中南财经政法大学金融学院博士生,本文通讯作者。

贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》要求“有效应对绿色低碳转型可能伴随的经济、金融、社会风险,防止过度反应,确保安全降碳”。2022年生态环境部等部门联合印发的《国家适应气候变化战略2035》则全面部署了通过金融手段减缓和适应气候风险的相关工作。

二氧化碳排放是导致全球气候变化的直接因素。随着国家间的进出口贸易日益增多,二氧化碳排放突破了国内生产活动的地域限制,引发了国与国之间复杂的碳流入和碳流出效应。由于气候政策不同步,发达国家会将碳密集生产环节转移到减排约束更松弛的发展中国家,再通过进口的方式满足国内高碳产品消费需求,从而将生产环节中应有的碳排放及责任从发达国家境内转移到发展中国家境内,造成碳排放责任的转移。自1995年起,国际贸易隐含的碳转移规模占全球二氧化碳排放当量的比例长期居于20%~25%之间,且呈现上涨的趋势^{[2][3]}。估计2022年国际贸易隐含的碳转移规模达149亿吨,占全球二氧化碳排放当量的27.7%,达到新的峰值^①。中国(本文“中国”和“我国”均指中国大陆)作为贸易强国,被动承担的碳转移责任从1990年的6.5亿吨增长至2021年的17.7亿吨^②。

当前国际贸易逆全球化抬头,加剧了国际供应链、产业链失序,削弱了全球专业化分工的生产效率优势,以欧盟碳边境调节机制(也称碳关税)为代表的贸易保护机制事实上将二氧化碳排放设置为无形的贸易壁垒。在这样的贸易环境下,我国国际贸易隐含碳转移存在以下两个特征事实。第一,国际贸易“碳逆差”日益增加。虽然我国出口产品不断向价值链上游攀升,但目前仍然以资源密集型产品和加工贸易为主,面临着“高碳包袱、低端锁定”的困境,必然导致低碳转型中出现转型风险。第二,双面承压状态空前严峻。一方面,大量贸易顺差可能加大我国对外贸易依存度,带来人民币升值压力、通胀压力,影响宏观金融稳定。另一方面,大量贸易隐含碳逆差导致边境碳压力增加,进而影响国内低碳转型进程,加剧转型风险。更进一步讲,碳转移可能通过相互联结的多边贸易网络不断溢出和再溢回,既放大了气候风险在全球范围内的传染,又反过来对我国对外贸易造成影响,转型要求会更加迫切。鉴于此,本文构建一个全球碳转移联通网络,量化全球经济体之间的碳转移溢出效应,并进一步探讨其通过转型风险对各国(地区)宏观金融稳定的影响。本文研究既有利于我国在国际气候制度谈判中争取话语权,又有助于我国在国际贸易环境变革下提高气候风险防范能力。

本文的边际贡献主要体现在以下三个方面。第一,现有研究一般局限于两国或多国之间的贸易隐含碳转移,在构建碳转移网络时通常采用社会网络、全球向量自回归等静态网络方法,忽略了现代国际贸易格局下,错综复杂的生产链关系可能带来的溢出效应。本文构建碳转移联通网络模型,直观地揭示了国际间碳转移的动态网络效应,衡量了长久以来易被忽视的碳转移溢出效应。第二,现有文献集中于研究碳转移的测度和影响因素两方面,较多关注碳转移的“前因”,而本文关注碳转移的宏观金融“后果”,是对已有研究的进一步延伸。第三,现有文献普遍局限于转型风险的形成及其与金融风险之间的二元变量分析,缺少从气候变化到金融风险的完整分析链条。本文从气候变化的主因碳排放切入,将碳转移溢出与转型风险、宏观金融稳定三者联系起来,探究了碳转移溢出作为环境负外部性因素影响气候相关金融风险,进而影响宏观金融稳定的作用机制。

二、文献综述与研究假设

(一)文献综述

气候变化带来的潜在系统性金融风险是气候金融研究的重要问题^{[4][5]}。随着国际气候变化加剧,以碳关税为代表的绿色贸易壁垒引发了全球经济贸易的变动和争端,贸易与环境成为气候金融学的重要分支^[6]。国际贸易隐含碳转移是该领域的研究重点,已有文献大多关注碳转移的测度^[7]和碳转移的影响因素^[8];少部分文献关注碳转移的经济后果,主要提出污染避难所假说和竞争假说两类理论。前者认为国际贸易存在碳排放的“搭便车”行为,发达国家借助跨国贸易向发展中国家转移了大规模的高耗能、高排放、低附加值生产环节,直接导致众多发展中国家面临产业“低端锁定”和排放“高碳包袱”的双重困境^[5]。后者则认为国际贸易加速了全球产业链重组和分工优化,长期看来有利于各

国发挥比较优势,提高全球范围内的资源配置效率、减缓碳排放总量^{[9][10]}。

气候变化主要通过形成气候相关金融风险影响金融稳定^[11]。2017年G20气候相关财务信息披露工作组发布的《气候相关财务信息披露工作组建议报告(最终报告)》明确了气候相关金融风险的定义,即极端天气、自然灾害、全球变暖等气候因素及社会向可持续发展转型对经济金融活动带来的不确定性,并将气候相关金融风险具体划分为物理风险和转型风险两类。物理风险指突发性自然灾害(火灾、洪水、飓风等)和长期性气候问题(海平面上升、土壤酸化等)造成的资产负债表损失和保险资产损失^{[12][13]},是应对气候变化失败的代价。转型风险则指社会低碳转型过程中,气候政策变化、技术转变和市场情绪变化等因素带来的经济或金融风险^{[7][8]},是成功应对气候变化的代价。目前已有转型风险相关文献主要聚焦于转型风险的测度^[14]和转型风险对特定金融风险的影响^[15]。

(二)研究假设

1.国际贸易隐含碳转移溢出对宏观金融稳定的影响。外来碳转移溢出对一国的影响是一种外生因素,而国际收支是外生因素影响一国金融正常功能和秩序的主要切入口。国际收支的平衡性和稳健性是一国宏观金融稳定的重要保障和支撑,碳转移溢出可以影响到国际收支各账户,进而对宏观金融稳定产生影响。

碳转移溢出对经常账户的影响主要作用于贸易项目。国际碳市场、碳关税等碳交易机制会改变各国贸易产品竞争力,尤其会影响排放密集型贸易暴露部门。目前,碳转移和溢出的主要承担者是发展中经济体,这些经济体大多面临着低碳税征收和高碳税支出,经济体之间的碳定价机制差异使得跨境贸易渠道的成本转嫁成为可能,排放密集型贸易占出口的比例决定了一国经常账户在碳转移溢出下受到负向冲击的程度。此外,各国政府为应对碳关税差异而采取的碳关税变动、出口退税等调整措施也会造成经常账户的波动。

碳转移溢出对金融账户的影响主要作用于资金的跨国流动。从直接投资项目来看,差异化碳关税导致大量投机性资本流入环境规制更低的发展中经济体,这会提高跨境资本带来的输入性风险。从证券投资项目来看,碳转移溢出进一步加速了投资者偏好向绿色金融资产的倾斜,引起了股票市场“碳溢价”、债券市场“绿色债券溢价”和基金市场“绿色基金溢价”,对棕色资产收益率、绿色新型资产和风险管理工具提出了更高的要求,从而改变了证券资本跨国流动的方向。从其他投资项目来看,碳溢出可能改变跨国银行之间、跨国银行与企业之间的贷款分配。碳转移溢出可能加大经济体环境规制力度,导致化石燃料及相关行业境内贷款融资难度上升,境外替代性贷款增加,带来更高的外债风险。从官方储备项目来看,碳转移溢出对经常项目顺差和资本项目顺差带来的负向冲击将对官方储备的安全性和流动性造成影响,在突发事件发生时容易因流动性不足导致一系列金融后果。

另外,根据汇率决定理论中的国际收支学说,汇率由贸易流和金融流构成的国际收支决定,碳转移溢出引发的国际收支相关风险也可能带来汇率风险^[16]。碳转移溢出使得国内投资者更偏好绿色资产,棕色资产占比较高的国家货币因跨国资本流出而在短期内迅速贬值,同时,该国货币也可能受到贸易逆差影响而贬值。

从四部门经济角度分析,被动接收的外来碳转移溢出挤占了国内碳预算^③空间,给国内经济和生产活动带来了高碳压力,企业会面对更艰难的融资环境,国外部门也可能需要用更高的成本或预付款以保障贸易顺畅,这将提高一国债务规模和外债还本付息压力。当债务风险和清偿风险加剧时,该国发展更加依赖国外资本的流入,一旦该国出现经济下滑或金融风险爆发的迹象,极容易出现资本外流叠加货币贬值,引发国际收支风险和汇率风险,从而导致流动性风险。在碳转移溢出循环反馈的作用下,一国面临的各种宏观金融风险相互交织,将严重影响宏观金融稳定。从事实上看,当今全球经济遭遇多重复杂因素影响,后疫情时期经济阻滞、地缘政治冲突及新一轮“逆全球化”思潮对大量新兴经济体形成了巨大外部冲击,新兴经济体债务规模骤增,正处于金融风险的中心。在此背景下叠加的气候变化冲击,将给这些国家宏观金融稳定带来极大的负面冲击。据此,本文提出研究假设1。

假设1:国际贸易隐含碳转移溢出会降低一国(地区)宏观金融稳定水平。

2.碳转移溢出通过转型风险影响宏观金融稳定的传导机制。国际贸易隐含碳转移及其溢出效应是低碳转型过程中出现的经济外部性问题,对金融系统稳定性的影响属于转型风险范畴,转型风险主要通过资产价格重估渠道影响金融稳定^[17]。当实施限制温室气体排放等气候措施和政策时,部分资产价值迅速贬值形成搁浅资产。搁浅资产的价值重估会对相关的企业、金融机构资产负债表造成冲击,更进一步,金融机构间的关联成为金融风险的“放大器”,在碳密集产业与金融机构之间的循环反馈作用下,加速碳泡沫形成,而碳泡沫一旦破裂将对一国整体金融稳定水平造成冲击。碳转移溢出可能通过家庭、企业、金融和政府等部门加速搁浅资产形成,导致更高的宏观金融风险。在家庭部门,碳溢出一方面提升了家庭预防性储蓄,降低了消费和投资,另一方面加大了国内碳预算压力,消费者投资和消费偏好向绿色低碳方向倾斜,加速了高碳资产的减值,这又反过来导致了家庭财富缩水,进一步降低了消费和投资。在企业部门和金融部门,碳转移溢出带来的环境合规要求上升、市场偏好变化、技术范式变革等可能导致企业和金融机构资产负债表的损失,同时需求的转型会提高实体部门生产和经营的成本,降低企业盈利能力,引发与之相关的金融资产贬值,从而冲击金融部门,甚至引发“绿天鹅”事件,对金融市场构成系统性威胁。在政府部门,大量搁浅资产的积压对经济生产造成了重大的冲击,这不仅降低了政府税收收入,而且增加了政府为救助企业和金融机构、激励全社会低碳转型的财政支出。在开放经济中,碳溢出还改变了国外部门供需结构,增加了国际收支敞口的外债风险,催化宏观金融风险集聚。据此,本文提出研究假设假设 2。

假设 2:国际贸易隐含碳转移溢出加剧了转型风险,从而降低了一国(地区)宏观金融稳定水平。

三、模型与方法

(一)碳转移联通网络模型

现代国际贸易格局下的生产链是复杂的,多边贸易事实上已经形成一个复杂网络结构。与此同时,减缓全球变暖是《联合国气候变化框架公约》下多边政治的决策,碳转移带来的负外部性势必通过多边联结不断传递和扩散。因此,研究贸易与环境的交叉问题需要一个理想的复杂网络框架,来刻画碳转移可能造成的更大规模的外部性,弥补长久以来可能被忽视的碳转移溢出效应。

目前国际贸易领域主流的网络模型有社会网络方法^{[18][19]}、全球向量自回归模型(GVAR)^[20]和空间计量模型^[21]等,然而国际贸易隐含碳转移格局是动态演变的过程,这些静态网络具有一定局限性。Kireyev 和 Leonidov(2018)提出了一种模拟全球贸易网络的模型——贸易联通网络(Connectedness Network)模型^[22],该模型既能够描绘复杂的网络整体结局和结构特点,也能够刻画多轮次动态溢出、溢回效应,还解决了复杂多边网络中有向、有权问题,是分析贸易与环境交叉问题的一个理想框架。

本文借鉴 Kireyev 和 Leonidov(2018)的思路^[22],借助 EORA 数据库提供的环境扩展的世界投入产出表(EE-WIOT),构建了一个以中国为中心的国际贸易隐含碳转移联通网络模型(以下简称碳转移联通网络模型)。该网络将全球碳转移视作一个拓扑结构置于复杂网络中展开研究,初始冲击在碳转移联通网络模型中不断传递,最终形成溢出效应,如图 1 所示。本文考虑了 177 个主要国家(地区)1990—2020 年的碳转移溢出情况,这构成了本文核心解释变量的基础。

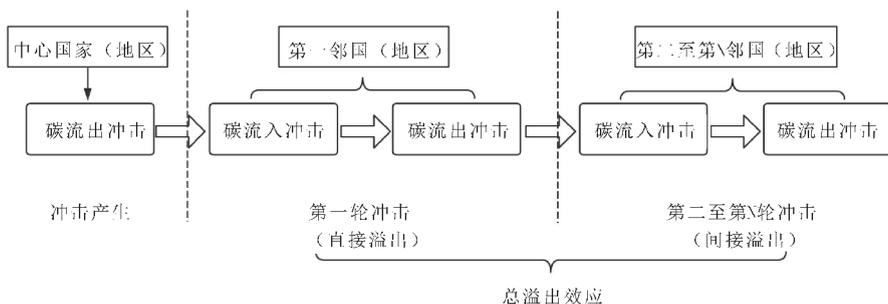


图 1 国际贸易隐含碳转移联通网络中的溢出效应示意图

中心国家(地区)由于政策变动、预期调整等各类因素导致碳流出规模变动(增加或减少),产生了一个对外的初始冲击。对中心国家(地区)的贸易伙伴国(即第一邻国)来说,中心国家(地区)的碳流出变动也是这些国家(地区)碳流入的变动,初始冲击因而传递至第一邻国,第一邻国接收到来自中心国家的碳转移(即中心国家对第一邻国的直接溢出)。一个国家(地区)的碳顺差(或碳逆差)至关重要,碳流入的变动往往会引起碳流出的变动,继而溢出至第二乃至第 N 邻国(也即中心国家对其他邻国的间接溢出)。在数次冲击传递下,接收碳流入冲击规模的总和即为该国家(地区)接收到的碳转移总溢出效应,总溢出效应既包含了国家(地区)之间的直接碳转移,又包含了通过联通网络传递的间接碳转移。模型具体构建方法如下。在构建碳转移联通网络之前需要计算各经济体之间贸易隐含碳转移的矩阵 $W = \{w_{ij}\}$ 。

$$W = \hat{e}LY \quad (1)$$

式(1)中, L 为借助多区域投入产出法得到的列昂惕夫逆矩阵, \hat{e} 为世界能源署(IEA)提供的环境卫星账户矩阵。国际贸易隐含碳转移矩阵如下。

$$\begin{bmatrix} w_{11} & \cdots & w_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i1} & \cdots & w_{ij} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & e_i \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} l_{11} & \cdots & l_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{i1} & \cdots & l_{ij} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{i1} & \cdots & Y_{ij} \end{bmatrix} \quad (2)$$

矩阵元素 w_{ij} 表示 j 国对 i 国的碳转移,矩阵的行代表所有其他国家对 i 国的碳转移,列表示 i 国家对其他所有国家的碳转移。定义总碳流入向量 $I = (I_1, I_2, \dots, I_N)$, 其中 $I_i = \sum_{j=1}^N w_{ij}$ 为 i 国的总碳流入;

定义总碳流出向量 $O = (O_1, O_2, \dots, O_N)$, 其中 $O_j = \sum_{i=1}^N w_{ij}$ 为 j 国的总碳流出。本文将中国视为中心国家,假设中心国家受到碳流出变动 10% 的初始冲击,即总碳流出向量从 O 变为 $O + \Delta O$ 。假设中国对各国碳流出变动规模按该年双边碳转移规模的比例分配,即 $\Delta O_j = \sum_{i=1}^N \Delta w_{ij}$, $\Delta w_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sum_{k=1}^N w_{kj}} \Delta O_j =$

$$\frac{w_{ij}}{O_j} \Delta O_j。$$

在初始冲击下,国际贸易隐含碳转移矩阵从 W 变为 $W + \Delta W$ 。同时,总碳流入矩阵也从 I 变为 $I + \Delta I$, 其中 $\Delta I_i = \sum_{j=1}^N \Delta w_{ij} = \sum_{j=1}^N \frac{w_{ij}}{O_j} \Delta O_j$, 中国的碳流出冲击转换为各国的碳流入冲击。各国受到碳流入冲击后,进一步转换为碳流出冲击向其他国家传递。由于各国国情、发展阶段和可持续发展水平不同,对冲击的反应存在差异。本文沿用 Kireyev 和 Leonidov (2018) 的方法^[22], 通过传递系数 (β_i) 来反映一国碳流出受碳流入影响的程度。传递系数决定了当碳流入规模产生变动时该国的碳流出会如何变动,具体变动如下所示。

$$\ln O_{i,t} = \beta_i + \beta_i \ln I_{i,t} + \gamma_i \ln I_{i,t-1} + \epsilon_i \quad (3)$$

各国接收到碳流入冲击 ΔI_i 后,碳流出规模相应发生变化,从而产生第二轮碳流出冲击 $\Delta \tilde{O}_i = O_i \left(\left(1 + \frac{\Delta I_i}{I_i} \right) \beta_i - 1 \right)$ 。 $\Delta \tilde{O}$ 作为新一轮碳流出冲击,继续按比例向各国分配,会陆续产生第三至第 N 轮冲击,冲击经过多轮次传递后逐渐减弱直至消失。在这一动态演化过程中,本文将关键变量国际贸易隐含转移溢出定义为各经济体所有轮次碳流入变动规模总和^①。

本文以 1990—2020 年各年分别作为基准年,以中国为中心国家,构建了各年份对应的碳转移联通网络并计算了该年全球主要经济体接收到的碳转移溢出效应。通过观察 2020 年国际贸易隐含碳转移网络中接收溢出效应规模前 30 的国家(地区)^②, 不难发现,碳转移溢出总体规模相当可观,需要全球经济体引起重视并共同解决。随着国际贸易分工体系下北美供应链、欧盟供应链和亚洲供应链“三足鼎立”格局的形成,亚洲、欧洲和北美洲国家(地区)的碳转移溢出需要格外重视,同时化石能源

资源丰富、消费高依赖以及进出口高依赖的化石能源密集型国家的碳转移溢出也需要引起重视(如俄罗斯、安哥拉、南非等)。

(二) 计量模型设定与数据来源

考虑到面板数据平衡性,本文选取 2000—2020 年全球 100 个主要国家(地区)为研究样本。从气候变化到宏观金融风险,中间作用环节多、作用机制复杂^[23],碳转移溢出对宏观金融稳定的影响或存在时滞效应,同时为减弱内生性,本文将碳转移溢出的滞后项作为核心解释变量。另外,宏观金融稳定性调整本身也具有一定的黏性,因此本文在模型中加入了滞后一期的被解释变量。综合以上考虑,本文构建如下动态平衡面板模型。

$$Finstab_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Finstab_{i,t-1} + \beta_2 Carbspill_{i,t-1} + \delta X_{i,t-1} + \mu_i + \theta_t + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

式(4)中,被解释变量 $Finstab_{i,t}$ 表示 i 国家(地区)在 t 年的金融稳定水平。本文将国际国家风险指南(International Country Risk Guide,ICRG)报告的宏观金融风险指数作为宏观金融稳定水平的代理指标。ICRG 宏观金融风险指数在国家层面风险量化分析领域有着广泛应用^{[24][25]},该指数从外债风险(Fordebt,外债存量占 GDP 的比重)、清偿风险(Debserv,外债还本付息额占出口的比重)、经常账户余额风险(Caxgs,经常账户余额占出口的比重)、国际储备流动性风险(Intliq,国际储备占进口的比重)及汇率风险(Erstab,本国货币对美元的升值率)五个维度构建 140 个国家(地区)宏观金融风险的二级指标,并按标准化赋值体系转化为金融稳定得分,然后加权计算得到宏观金融风险指数,从而对一国宏观金融风险水平进行综合评价^⑥。需要说明的是,ICRG 宏观金融风险指数是关于宏观金融风险的负向指标,一级或二级指标数值越大,金融稳定水平越高。

核心解释变量 $Carbspill_{i,t}$ 表示 i 国家(地区)在 t 年接收到的国际贸易隐含碳转移总溢出效应。本文以 2000—2020 年各个年份分别作为基准年,以碳转移联通网络计算得到各国(地区)、各年接收到的总溢出效应规模形成面板数据,作为碳转移溢出的代理变量。

控制变量 X 则是包括金融开放程度(Kaopen)、经济增长速度(Growth)、通胀水平(Inflation)、杠杆水平(Leverage)和银行业金融危机虚拟变量(Bank_dummy)的一系列控制变量。其中,Kaopen 选用 Chinn 和 Ito(2006)开发的金融开放指数(Chinn-Ito Financial Openness Index)作为替代指标^[26]; Growth、Inflation 和 Leverage 分别以 GDP 增长率、通胀率和私人部门贷款占 GDP 比重衡量,数据来源于国际货币基金组织世界发展指标(IMF-WDI)和全球金融发展(IMF-GFD)数据库;Bank_dummy 主要针对 2007—2009 年间的金融危机,若年份属于 2007—2009 年则取值为 1,否则取值为 0。此外, μ_i 是国家固定效应, θ_t 是年份固定效应, $\epsilon_{i,t}$ 是随机误差项。考虑到碳转移溢出对宏观金融稳定的影响可能存在滞后性以及同期解释变量与被解释变量之间可能存在反向因果关系,本文将核心解释变量与控制变量均滞后一期以构建动态面板模型。除虚拟变量以外,所有变量都进行了标准化处理。

四、实证结果

(一) 基准回归结果

国际贸易隐含碳溢出对各国(地区)宏观金融稳定影响的基准回归结果如表 1 所示。表 1 第(1)~(3)列分别以固定效应模型和广义最小二乘法模型(GLS-DW 方法与 GLS-PW 方法)对基准模型进行了估计。

从表 1 中可以看出,核心解释变量(Carbspill)的系数均显著为负,表示一国(地区)通过碳转移联通网络接收到的溢出效应越强,该国(地区)的宏观金融稳定性越低,证实了研究假设 1。这一结论表明,在控制风险的前提下,快速、平稳地实现我国“双碳”目标,需要重视低碳转型过程中出现的碳转移及溢出问题。第一,国际贸易是我国降碳转型的重要发力点。调整国内产业体系、优化进出口贸易结构,不仅要谨慎地接收外来碳转移及溢出,而且要重视我国对外的碳转移及溢出,避免边境碳压力下可能加剧的贸易争端。第二,需警惕贸易敞口可能带来的气候相关金融风险。受近年来逆全球化趋

势影响,主要发达经济体针对敏感核心领域的内顾化倾向加剧,全球产业链多环节受阻,这给贸易本身带来了极大的风险。同时,发达国家对我国的技术封锁加大了绿色先进技术研发、应用的成本和难度,进一步加剧了我国实现双碳目标过程中的转型风险。我国一方面要增强国家间互信合作,切实防范贸易渠道可能带来的气候相关金融风险,另一方面要提前调整和布局我国在全球产业链中的优势领域,提高我国供应链、产业链和价值链的韧性。

表 1 基准回归结果

| 变量 | (1) | (2) | (3) |
|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 固定效应 | GLS-DW 方法 | GLS-PW 方法 |
| Carbspill | -0.034 *** (-3.352) | -0.029 *** (-2.879) | -0.034 *** (-3.344) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 |
| 国家/年份固定效应 | 是 | 是 | 是 |
| 样本量 | 2000 | 1900 | 2000 |
| 调整后 R ² | 0.833 | 0.828 | 0.827 |

注:括号内为 t 统计量,***、** 和 * 分别表示 1%、5% 和 10% 的显著性水平。限于篇幅,控制变量的回归结果未列示,留备索。下表同。

更进一步,ICRG 金融风险指数的二级指标分别对应债务风险、清偿风险、经常账户余额风险、国际储备流动性风险和汇率风险五种宏观金融风险,本文用这五项二级指标分别替换基准回归中的被解释变量,逐一检验碳转移溢出对一国(地区)各类宏观金融风险的影响,以此探究其引致宏观金融稳定降低的表现形式,同时从侧面验证基准回归结果的稳健性,结果见表 2。

表 2 碳转移溢出对宏观金融稳定不同表现形式的影响

| 变量 | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|--------------------|--------------------|------------------------|----------------------|------------------------|------------------|
| | 债务维度 | 清偿维度 | 经常账户余额维度 | 流动性维度 | 汇率维度 |
| | Fordebt | Debserv | Caxgs | Intliq | Erstab |
| Carbspill | -0.003 (-0.099) | -0.123 *** (-3.212) | -0.087 * (-1.691) | -0.022 *** (-2.599) | 0.046 (0.662) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 国家/年份固定效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 样本量 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| 调整后 R ² | 0.792 | 0.619 | 0.513 | 0.544 | 0.153 |

表 2 的回归结果表明,碳转移溢出引致的宏观金融稳定水平下滑在一国清偿风险、经常账户余额风险和国际储备流动性风险中表现得更为明显,即一国(地区)外来碳转移溢出效应越强,该国(地区)的清偿风险越大、经常账户余额越低、国际储备流动性越差。

首先,清偿风险取决于债务规模和偿债能力两方面^[27]。在债务规模方面,被动接收的大量碳转移溢出会增加一国(地区)的碳预算压力,从企业生产、居民消费偏好、银行信贷和政府政策制定等各方面阻碍一国低碳发展进程。面对更高强度的环境规制和更艰难的融资环境,企业可能考虑筹措外债或者增加贸易信贷和预付款以解决短期运营资金需求,导致外债规模扩大。在偿债能力方面,众多经济体在努力适应气候变化的过程中普遍存在相互竞争的融资需求,在全球流动性紧缩的大环境下,债务清偿压力加重。此外,外债清偿压力通常用中长期和短期外债还本付息总额与当年货物和服务的出口收入之比衡量。在相同偿债水平下,碳转移及溢出提升了各国的贸易碳壁垒,尤其在贸易逆全球化的大环境下,低出口率推升了外债还本付息压力,加剧了清偿风险。

其次,经常账户余额从国际收支角度反映了一国宏观调控主动性和对外经济的平衡性。碳转移溢出不仅加速了碳关税体系的广泛应用、提高了经济体之间的碳关税壁垒,而且影响了大宗商品贸易、国际资本流动和技术转移,增加了贸易成本。在“马太效应”影响下,全球生产端和消费端的格局加速变化,全球经济失衡加剧,金融脆弱性提升。

最后,国际储备流动性是应对外力干预、保障金融稳定的关键所在,经常项目和资本项目顺差是

国际储备的两大主要来源。经常项目方面,碳转移溢出会提升以碳关税为代表的贸易壁垒,导致更多国家采取更强硬的保护主义措施,这对维持贸易顺差或扭转贸易逆差局面提出了挑战。资本项目方面,碳转移溢出也可能增加破坏性汇率波动和资本外逃的风险。大量外来碳转移溢出带来的政策管控、不确定性因素以及供需关系变化会给大宗商品价格带来冲击,一方面可能导致大额“热钱”流出,另一方面增加了企业为规避价格风险、提前锁定原料价格需支付的预付款,从而导致跨境资本流出规模增大。国际储备下降将直接导致流动性不足,降低一国缓冲外力冲击、维持宏观金融稳定的能力。

(二)稳健性检验^⑦

1. 更换估计模型。在动态面板模型中,被解释变量滞后项与扰动项 $\epsilon_{i,t}$ 存在相关性,传统 OLS 估计可能会获得有偏、非一致的估计结果,广义矩估计(GMM)方法是较好的解决办法之一。因此,本文引入动态 GMM 方法,将被解释变量的高阶滞后项作为工具变量来控制模型内生性。估计结果表明,无论采用一阶差分 GMM、两阶差分 GMM 还是系统 GMM 方法,核心解释变量系数均显著为负,且不存在过度识别,说明基准回归的结果是稳健的。

2. 更换关键变量。为提高解释变量碳转移溢出的稳健性,本文以初始冲击在第一轮传导下产生的碳转移溢出规模(也即直接溢出效应)、以美国为中心的碳转移总溢出分别替代现有解释变量,采用动态 GMM 模型进行回归检验。结果表明,一方面,初始冲击下各国(地区)接收到的碳转移直接溢出效应仍然显著影响该国(地区)宏观金融稳定,且影响系数略低于 GMM 模型估计的碳转移总溢出对宏观金融稳定的影响。这说明碳转移联通网络中除直接溢出外,还存在规模可观的间接溢出。另一方面,美国对各国(地区)碳转移溢出也同样显著影响各国(地区)宏观金融稳定,且影响系数绝对值略大于中国,但在同一量级上差异并不大。这一结果侧面说明了原模型的合理性。

(三)异质性检验

1. 经济发展水平差异。有效应对外部干扰和抵御风险冲击、实现可持续发展是一国(地区)经济韧性的体现,与一国经济发展基本面息息相关。经济发展水平较高的国家(地区)具有相对完备的气候金融有效管理和监管体系,消化、吸收或转化碳转移溢出的能力较强,在接收到较大规模的碳转移溢出时,其宏观金融稳定水平并不会出现大幅波动。相反,经济发展水平较低的国家(地区)面对碳转移溢出时,往往表现出更明显的脆弱性和敏感性。因此,本文选取人均 GDP 作为一国(地区)经济发展水平的代理指标,按照中位数将样本国家(地区)划分为“高发展”和“低发展”两组,通过动态 GMM 模型检验碳转移溢出对宏观金融稳定的影响在经济发展水平方面的差异性。回归结果如表 3 第(1)(2)列所示,高发展组碳转移溢出的系数并不显著,而低发展组的系数在 1% 的水平上显著为负,说明碳转移溢出对宏观金融稳定的负向影响主要体现在经济发展水平较低的国家(地区)。正如历届联合国气候变化大会所呼吁的那样,《联合国气候变化框架公约》缔约方的发达国家应重视气候正义,秉持“共同而有区别的责任”原则,帮助发展中国家尽快完成低碳转型,共同推进应对全球气候变暖目标的达成。

2. 气候损失程度差异。宏观金融风险的积累具有非线性特征。将碳转移溢出视作宏观金融稳定的负向冲击,其在气候损失较小的国家(地区)积累速度缓慢而温和,在气候损失较大的国家(地区)则易呈现出非线性增长趋势。因此,既定气候损失较大的国家(地区)在面临碳转移溢出时,其宏观金融稳定受到的影响可能更大。为验证这一猜测,本文选取全球气候风险指数(CRI)作为一国(地区)气候损失程度的代理指标,根据中位数将样本国家(地区)划分为“强损失”和“弱损失”两组,通过动态 GMM 模型检验两组的表现差异。回归结果如表 3 第(3)(4)列所示,弱损失组碳转移溢出的系数并不显著,而强损失组的系数在 10% 的水平上显著为负,这说明碳转移溢出对宏观金融稳定的负向影响主要体现在已遭受或更易遭受气候损失的国家(地区)。近年来,我国极端天气事件以及洪涝、火灾等自然灾害频发,除了从生态层面做好环境改善和应急管理以外,也应当重视气候风险敞口监管和提前预警,避免突然性自然灾害发生时,气候相关金融风险加速聚集。

3. 气候表现绩效差异。各国(地区)既定气候损失敞口差异短时间内难以持平,应同时关注应对

气候风险的手段和措施。积极采取政策措施的国家(地区)更加重视包括国际贸易在内的各渠道气候风险传导,往往会采取更加严格的环境管控措施,这可能带来“双刃剑”的效果。这些措施既可能是应对气候风险的重要手段,也可能促进了高碳资产成为搁浅资产,加速了金融风险的形成。为探究积极采取应对气候变化相关措施是有利于抑制金融风险还是加速了金融风险形成,本文选取气候变化绩效指数(CCPDI)作为气候表现绩效的代理指标,根据中位数将样本国家(地区)划分为“高绩效”和“低绩效”两组,采用动态 GMM 模型进行异质性检验。回归结果如表 3 第(5)(6)列所示,高绩效组碳转移溢出的系数并不显著,而低绩效组的系数在 1%的水平上显著为负,这说明积极采取应对气候变化措施的国家(地区)可能免于遭受碳转移溢出对宏观金融稳定的负面影响,不作为或无效作为的国家(地区)更易受到影响。虽然低碳转型可能会带来短期阵痛,但在长期中有利于一国可持续发展、维护整体金融稳定。我国作为易受碳转移溢出影响的发展中国家,应加快完善气候政策体系,并与国际外交紧密联系,谋求低碳转型下的多元经贸关系稳定。

表 3 异质性检验结果

| 变量 | 经济发展水平 | | 气候损失程度 | | 气候表现绩效 | |
|-----------|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| | 高发展组 | 低发展组 | 强损失组 | 弱损失组 | 高绩效组 | 低绩效组 |
| Carbspill | 0.008 (0.329) | -0.233*** (-4.139) | -0.191* (-1.892) | -0.059 (-1.480) | -0.310 (-1.113) | -0.921*** (-2.682) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 国家/年份固定效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 样本量 | 818 | 1152 | 840 | 800 | 540 | 400 |

五、机制分析与调节效应检验

(一)中介机制检验

在文献综述和研究假设部分,本文提出国际贸易隐含碳转移溢出通过转型风险影响各国(地区)宏观金融稳定这一可能的中介机制,并阐述了转型风险如何通过资产价格重估渠道影响金融稳定。因此,本部分采用中介效应模型,检验转型风险的中介效应。

资产价格重估渠道中银行业受影响最大。信贷机制是家庭部门、企业部门和金融部门之间最主要的风险传导机制^[24]。目前,石化等高碳行业仍将银行信贷作为主要融资方式,在气候风险冲击下,高排放、高耗能企业整体盈利水平和信用水平下降,违约率上升,导致商业银行不良贷款率上升,信用风险提升。银行业在搁浅资产积累下面临着巨大的风险敞口,这对宏观金融稳定有着重要影响^[28]。进一步,银行业金融机构的损失会降低信贷投放能力,加大家庭和企业部门的融资难度,金融风险在金融市场中不断传染和放大,最终可能形成系统性风险。本文参考高睿等(2023)的做法^[24],选取不良贷款率(NPL)作为银行风险承担的代理变量,探讨其在碳转移溢出影响宏观金融稳定过程中可能发挥的传导作用。表 4 第(1)列和第(3)列结果说明,碳转移溢出会提高银行风险承担水平,银行业面临的转型风险敞口增大,导致宏观金融稳定性降低。

同时,证券业也面临着巨大的转型风险敞口。搁浅资产将导致化石能源相关上市公司股票价格被严重高估,在金融市场催生碳泡沫,对能源和大宗商品价格、债券、股票和各类金融衍生品产生影响。碳泡沫一旦破裂,将造成新一轮不可预计的金融危机。参考陈国进等(2023)的做法^[29],本文使用 30%能源 ETF、70%煤炭 ETF 和标普(S&P)500ETF 构建搁浅资产投资组合,以搁浅资产投资组合累计收益率(CAR)为转型风险的替代指标,衡量证券业金融机构的转型风险敞口,探讨其在碳转移溢出影响宏观金融稳定过程中可能发挥的中介作用。陈国进等(2023)发现,搁浅资产投资组合累计收益率整体上呈现明显的下降趋势,并且 2007 年“巴厘路线图”、2009 年《哥本哈根协议》和 2015 年《巴黎协定》等重大国际气候政策出台都伴随着搁浅资产投资组合累计收益率的大幅下降,表明搁浅资产投资组合累计收益率是转型风险一个较好的负向衡量指标^[29]。表 4 第(2)列和第(4)列结果

说明,伴随着碳转移溢出,搁浅资产投资组合累计收益率显著下降,证券业金融机构面临的转型风险敞口增大,导致了宏观金融稳定降低。综合表 4 结果,本文研究假设 2 得到验证。

表 4 转型风险的中介效应

| 变量 | NPL | | CAR | | Finstab | |
|-----------|----------------------|-------------------------|--------------------|------|------------------------|-----------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| NPL | | | | | -0.084 *** (-3.663) | |
| CAR | | | | | | 0.067 *** (12.303) |
| Carbspill | 0.191 *** (4.118) | -0.641 *** (-60.819) | -0.011 (-0.255) | | | 0.036 (1.416) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 国家/年份固定效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 样本量 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |

(二)调节效应检验

1.气候适应性措施的调节效应。减缓与适应是应对气候变化的两大策略。《巴黎协定》的重点除了推进绿色低碳转型、确认各缔结方减缓碳排放的自主贡献外^[30],另一重点是缔结方共同承诺长期战略下的气候变化适应策略,即通过国家计划、气候风险预警和绿色未来投资等措施增强应对气候变化的适应能力,提升气候冲击下的韧性。目前,多数国家已出台气候变化适应战略与行动方案,强调要提高气候适应能力,防范和预警气候金融风险。那么,气候适应性措施能否在碳转移溢出影响宏观金融稳定的过程中起到调节作用?美国圣母大学开发的全球气候适应性指数集(ND-GAIN)公布了气候变化适应性指数,其衡量了一国(地区)应对气候变化的经济准备能力,包括吸引气候适应性投资的能力、社会公平性和政府治理水平等。本文选取气候变化适应性指数(Readiness)作为各国(地区)气候适应能力的代理变量,将其与碳转移溢出的交乘项(Carbspill×Readiness)加入回归模型,通过调节效应模型探讨提高气候适应能力的一系列措施是否能够有效减缓碳转移溢出对宏观金融稳定的影响。结果如表 5 第(1)~(3)列所示,交乘项的系数在多个回归模型下显著为正,说明气候适应能力的提高能有效缓解碳转移溢出对宏观金融稳定的负向影响。

提高国家整体系统对气候变化的适应能力是应对全球变暖的根本性措施,同时也是长周期的气候治理办法。碳转移溢出下愈发紧张的碳预算操作空间大大压缩了各类政策平缓过渡的周期,降低了容错成本,保障宏观金融稳定对一国气候变化适应能力提出了更高要求。2021 年 ND-GAIN 气候变化适应性指数排名中,我国排名第 36 位,与气候应对相对成熟的发达国家仍存在一定差距,气候韧性和气候风险防范能力亟待提高。我国正在努力向国际先进水平看齐,2022 年,我国 17 部门联合印发了《国家适应气候变化战略 2035》,就提高气候变化监测预警能力、完善气候风险管理和防范体系、适应气候变化技术体系和标准体系等方面进行了部署,提出要提升我国适应气候变化能力,在 2035 年基本建成气候适应型社会。2024 年生态环境部发布的《中国适应气候变化进展报告(2023)》再次强调了“主动适应气候变化是当前面临的现实而紧迫的任务”。

表 5 气候适应性措施和宏观审慎政策的调节效应

| 变量 | 气候适应性措施 | | | 宏观审慎政策 | | |
|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| | 一阶差分 GMM | 系统 GMM | 两阶差分 GMM | 一阶差分 GMM | 系统 GMM | 两阶差分 GMM |
| Carbspill×Readiness | 0.103 *** (0.029) | 0.015 * (0.008) | 0.141 *** (0.043) | | | |
| Carbspill×MPI | | | | -0.007 (-0.691) | -0.008 (-1.183) | -0.003 (-0.470) |
| 控制变量 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 国家/年份固定效应 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 |
| 样本量 | 1881 | 1980 | 1881 | 1900 | 2000 | 1900 |

2.宏观审慎政策的调节效应。一般认为,宏观审慎政策是防范金融系统性风险、保障金融系统

稳定的重要政策^[31]。近年来,面对气候变化可能导致的“绿天鹅”事件,国际货币基金组织、国际清算银行等国际机构都建议将气候变化纳入宏观审慎监管政策框架,形成绿色宏观审慎监管政策框架。各国(地区)绿色宏观审慎监管尚处于早期阶段,那么,现有宏观审慎监管政策框架能否在碳转移溢出影响宏观金融稳定的过程中起到调节作用?本文选取国际货币基金组织宏观审慎政策综合数据库(IMF-iMaPP)提供的各国宏观审慎政策指数(MPI)为调节变量,将其与碳转移溢出的交乘项(Carbspill \times MPI)加入回归模型。MPI是衡量各国(地区)十七类宏观审慎政策指标实施方向的数量型月度指标,当审慎政策工具紧缩时记为1,放松时则记为-1。本文借鉴樊明太和叶思晖(2020)的做法^[32],将每年各月份的实施方向值进行加总,作为各国(地区)宏观审慎政策工具实施方向和频率的代理变量,数值越大,则说明该国(地区)该年份偏向收紧的宏观审慎政策;反之,则说明该年份收紧宏观审慎政策的频率较低或是实施了宽松的宏观审慎政策。回归结果如表5第(4)~(6)列所示,交乘项的系数在多个回归模型下均不显著,说明全球范围内现有的宏观审慎政策并不能有效调节碳转移溢出对宏观金融稳定的负向影响,在缓解贸易渠道的气候风险跨国传染方面作用有限,这从侧面强调了将气候变化纳入宏观审慎框架的必要性和紧迫性。

有效应对气候风险的宏观审慎政策实践建立在一套完备且成熟的气候风险识别、评估、应对框架基础上,以欧洲为代表的发达国家已在央行层面开展气候风险压力测试,尝试将气候风险纳入审慎监管框架范畴。我国2021年发布的《中国金融稳定报告》中也已明确提出要逐步将气候变化相关风险纳入宏观审慎政策框架。上述结果表明,尽早对气候变化的风险源头进行识别并采取有效调控手段,有助于防范和化解贸易渠道的气候风险跨国传染。

六、结论与政策建议

本文运用全球100个国家(地区)1990—2020年的年度数据集,通过构建一个以中国为中心的国际贸易隐含碳转移联通网络,在国际贸易、环境经济与气候金融的交叉领域下进行了实证研究,主要探讨了国际贸易中隐含的碳转移如何通过全球经济体相互联结的网络相互溢出,进而通过转型风险渠道影响宏观金融稳定。研究发现,国际贸易隐含的碳转移会通过多边贸易关系形成的网络不断传递和溢出。被动接受的碳转移溢出会显著降低一国(地区)宏观金融稳定水平,这主要体现在清偿风险、经常账户余额风险和国际储备流动性风险方面以及经济发展水平较低、气候损失较大、气候表现绩效较差的国家(地区)。机制检验表明,碳转移溢出主要通过转型风险降低了宏观金融稳定,气候适应性措施能够有效缓解碳转移溢出对宏观金融稳定的影响,而现有的宏观审慎政策在应对气候相关金融风险方面表现并不理想。

本文研究不仅对推进全球气候治理和维护全球金融稳定具有现实意义,而且对国际贸易深刻变革周期下我国增强气候相关金融风险防范能力具有政策意义。首先,要防范和化解贸易争端下我国进出口贸易可能引致的气候相关金融风险集聚,保障我国国际收支稳健性和宏观金融稳定。应当推动各国绿色金融监管政策趋同和先进技术共同发展,减少逐底竞争、搭便车和单边保护主义行为,从源头上减少国际间碳转移带来的负外部性。同时要兼顾国内国际两个循环,在逆全球化浪潮中优化我国出口结构,寻找新的出口增长点,将经常账户顺差保持在合理均衡区间,稳定国际收支和外汇市场,要提升极端条件下我国“三链”的韧性和风险抵御能力。其次,要关注我国“双碳”目标实现过程中的转型风险,警惕气候风险在金融体系内集聚形成次生金融风险。在顶层设计上注重不同部门之间的气候政策同步与协调,有序引导低碳转型工作稳步推进。央行以及金融监管机构应发挥维护稳定价格的积极作用,密切关注高碳产业搁浅资产价格的大幅跳水以及金融市场快速、大规模的撤资行为,保障金融体系流动性安全。最后,要完善转型金融政策实施的配套机制。应加快制定出台金融机构和金融业务碳核算统一标准,明确转型活动目录、披露要求、产品体系和激励机制等核心要素,建立更成熟的金融支持绿色低碳发展的标准体系和政策支持体系。应加快落实《国家适应气候变化战略2035》,坚持减缓和适应并重,引导气候投融资试点地区构建适应投融资保障体系、强化气候适应相关

的数据统计和披露,加快我国气候适应能力与国际先进水平对齐。应加快将气候变化相关风险纳入宏观审慎政策框架的进程,加强气候金融数据和指标的监测及披露,提高气候金融风险建模能力,做好对气候变化相关金融风险的事前预警和事后应对,通过宏观审慎稳定金融体系和降低宏观金融风险。

注释:

- ①②数据来源于国际能源署(IEA)《2023年世界能源展望》报告及联合国贸易与发展会议碳足迹数据库。
- ③为控制21世纪全球变暖不超过1.5℃,政府间气候变化专门委员会(IPCC)向全球各国确认了各自的“碳预算”。随着全球变暖进程,各国“碳预算”消耗殆尽。
- ④计算发现,溢出效应跟随传递轮次渐弱,在六轮后几近为零,因此本文对前六轮的溢出效应进行加总作为总溢出效应的代理变量。
- ⑤因篇幅所限,2020年碳转移溢出效应前三十的国家(地区)名单及规模未展示,留存备案。
- ⑥因篇幅所限,ICRG金融风险指数构建体系未展示,详见:<https://www.prsgroup.com/explore-our-products/icrg/>。
- ⑦因篇幅所限,稳健性检验结果未展示,留存备案。

参考文献:

- [1] 何杨,张聪.应对气候变化的税收挑战与政策建议——基于全球公共品融资的视角[J].税务研究,2023(10):89—93.
- [2] 王文治.我国省域消费侧碳排放责任分配的再测算——基于责任共担和技术补偿的视角[J].统计研究,2022(6):3—16.
- [3] 邢源源,王雅婷,王雪源.国际贸易隐含碳研究进展[J].经济学动态,2023(5):141—160.
- [4] Hong, H., Karolyi, G. A., Scheinkman, J. A. Climate Finance[J]. The Review of Financial Studies, 2020, 33(3): 1011—1023.
- [5] Stroebel, J., Wurgler, J. What Do You Think About Climate Finance? [J]. Journal of Financial Economics, 2021, 142(2): 487—498.
- [6] Vale, P. M. The Changing Climate of Climate Change Economics [J]. Ecological Economics, 2016, 121:12—19.
- [7] Chen, W., Kang, J., Han, M. S. Global Environmental Inequality: Evidence from Embodied Land and Virtual Water Trade[J]. Science of The Total Environment, 2021, 783: 146992.
- [8] 梁裕珩,张瀚文,陆盈尹,等.区域贸易协定会引起碳排放跨国转移吗? [J].国际金融研究,2023(12):3—13.
- [9] 张志新,黄海蓉,林立.贸易开放、经济增长与碳排放关系分析——基于“一带一路”沿线国家的实证研究[J].软科学,2021(10):44—48.
- [10] 刘倩,王遥.新兴市场国家 FDI、出口贸易与碳排放关联关系的实证研究[J].中国软科学,2012(4):97—105.
- [11] Battiston, S., Dafermos, Y., Monasterolo, I. Climate Risks and Financial Stability[J]. Journal of Financial Stability, 2021, 54: 100867.
- [12] 陈国进,郭瑁莹,赵向琴.气候金融研究进展[J].经济学动态,2021(8):131—145.
- [13] Dafermos, Y., Nikolaidi, M., Galanis, Giorgos. Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy [J]. Ecological Economics, 2018, 152: 219—234.
- [14] Hansen, T. A., Stranded Assets and Reduced Profits: Analyzing the Economic Underpinnings of the Fossil Fuel Industry's Resistance to Climate Stabilization [J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2022, 158: 112144.
- [15] Breitenstein, M., Nguyen, D. K., Walther, T. Environmental Hazards and Risk Management in the Financial Sector: A Systematic Literature Review[J]. Journal of Economic Surveys, 2021, 35(2): 512—538.
- [16] Carnevali, E., Deleidi, M., Pariboni, R., Passarella, M., V. Cross-Border Financial Flows and Global Warming in a Two-Area Ecological SFC Model[J]. Socio-Economic Planning Sciences,2021, 75: 100819.
- [17] 中国人民银行研究局课题组,气候相关金融风险——基于央行职能的分析[Z],PBC Working Paper, 2020.
- [18] 闫云凤,李雪梦.跨国公司投资碳转移的演化及影响因素——基于社会网络分析方法[J].国际经贸探索,2023(11):83—98.
- [19] 李晖,姜文磊,唐志鹏.全球贸易隐含碳净流动网络构建及社团发现分析[J].资源科学,2020(6):1027—1039.
- [20] 张同斌,孙静.“国际贸易—碳排放”网络的结构特征与传导路径研究[J].财经研究,2019(3):114—126.
- [21] 董碧滢,徐盈之.中国省际碳排放转移的福利溢出效应[J].中国人口·资源与环境,2022,32(11):58—69.
- [22] Kireyev, M. A., Leonidov, A. Network Effects of International Shocks and Spillovers[J]. Networks and

[23] Christophers, B. Climate Change and Financial Instability: Risk Disclosure and the Problematics of Neoliberal Governance[J]. Annals of the American Association of Geographers, 2017, 107(5):1108—27.

[24] 高睿,王莹,曹廷求.气候变化与宏观金融风险——来自全球 58 个代表性国家的证据[J].南开经济研究, 2022(3):3—20.

[25] Chen, H., Liao, H., Tang, B. J., Wei Y. M. Impacts of OPEC' s Political Risk on the International Crude Oil Prices: An Empirical Analysis Based on the SVAR Models[J]. Energy Economics, 2016, 57:42—49.

[26] Chinn, M. D., Ito, H. What Matters for Financial Development? Capital Controls, Institutions, and Interactions[J]. Journal of Development Economics, 2006, 81(1): 163—192.

[27] 赵永超,蓝庆新.“一带一路”倡议对沿线国家债务风险的影响研究——基于国际直接投资视角[J].国际贸易问题,2023(9):123—140.

[28] 赵胜民,张博超.货币超发冲击对金融稳定的影响——基于银行风险承担与系统性风险视角[J].南开经济研究,2023(1):101—116.

[29] 陈国进,王佳琪,赵向琴.气候转型风险对企业违约率的影响[J].管理科学,2023(3):144—159.

[30] 崔婕,蔡源.气候风险与系统性风险传染——来自中国上市金融机构的经验证据[J].中南财经政法大学学报,2024(1):82—95.

[31] 李颖师.跨境资本流动、宏观审慎政策与银行稳定性[J].金融监管研究,2023(6):41—60.

[32] 樊明太,叶思晖.宏观审慎政策使用及其有效性研究——来自全球 62 个国家的证据[J].国际金融研究,2020(12):33—42.

Carbon Transfer Embodied in International Trade, Transition Risk and Macro-financial Stability

HUANG Xiaowu ZHAO Xin

(School of Finance, Zhongnan University of Economics and Law, Wuhan 430073, China)

Abstract: Under the background of the interaction among international trade, environmental economics and climate finance, this paper empirically analyzes the impact of carbon transfer spillover on macro-financial stability and the mechanism by constructing a global carbon transfer connectedness network that can observe the spillover effect of carbon transfer. The findings demonstrate that spillovers significantly reduce the level of financial stability in economies with lower economic development, higher climate loss, and poorer climate performance. Specifically, they mainly increase the risks of debt service, current account and international liquidity. The mechanism test results indicate that spillovers would decrease macro-financial risk through the channel of transition risks from the perspective of asset price revaluation. Furthermore, climate adaptation measures can effectively mitigate the impact of carbon transfer spillovers on macro-financial stability, while existing macro-prudential policies need further improvement. This study discusses a possible transmission chain of climate change affecting macro-financial stability in the framework of climate finance, providing new evidences for China's promotion of green development from both the perspective of domestic and abroad.

Key words: Carbon Emission Embodied in International Trade; Climate Change; Transition Risk; Spillover Effect; Financial Stability

(责任编辑:郭 策)