

· 产业经济 ·

“双循环”背景下的价值链嵌入与碳排放

王道平, 王奕淳, 刘琳琳

(南开大学 金融学院, 天津 300350)

摘要: 本文基于中国30个省份28个行业2012年、2015年和2017年中国区域间投入产出表构建省份—行业层面面板数据, 运用双向固定效应模型和中介效应模型系统考察了价值链嵌入对碳排放的影响效应及作用机制。研究结果表明, 价值链嵌入显著降低了碳排放, 国内价值链嵌入及全球价值链嵌入均显著降低了碳排放, 且国内价值链嵌入比全球价值链嵌入的碳减排效应更强。特别地, 国内价值链嵌入能够持续起到碳减排作用, 而全球价值链嵌入及总价值链嵌入对碳排放的影响呈U型关系。机制分析表明, 国内价值链嵌入和全球价值链嵌入均可以通过提高技术效率实现碳减排, 但技术效率的中介效应在国内价值链嵌入与碳排放的关系中更强。异质性分析表明, 高碳排放省份—行业嵌入价值链能起到更强的碳减排效应; 中西部地区嵌入价值链对碳排放的抑制作用更加突出; 相较于低技术行业, 高技术行业价值链嵌入的碳减排效应更强。本文研究结论有助于研判价值链嵌入对碳排放的影响和作用机制, 对于实现中国经济低碳发展具有重要启示。

关键词: 双循环; 价值链嵌入; 碳排放; 投入产出表

中图分类号: F423.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-176X(2023)09-0056-14

一、问题的提出

2020年5月, 中共中央政治局常务委员会会议提出, 构建国内国际双循环相互促进的新发展格局。随后的全国“两会”上, 习近平总书记指出, 逐步形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。党的二十大报告指出, 增强国内大循环内生动力和可靠性, 提升国际循环质量和水平。2022年中央经济工作会议再次强调, 要更好统筹国内循环和国际循环。随着国内国际双循环新发展格局的提出, 国际贸易不断带动国内贸易、国内价值链和全球价值链共同提升。而伴随着经济社会高速发展, 环境与可持续发展逐渐成为中国乃至世界关注的焦点。在2020年第七十五届联合国大会一般性辩论上, 习近平主席宣布中国将提高国家自主贡献力度, 采取更加有力的政策和措施, 二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值, 努力争取2060年前实现碳中和。党的二十大报告提出, 要加快发展方式绿色转型, 积极稳妥推进碳达峰碳中和。

收稿日期: 2023-06-15

作者简介: 王道平 (1984-), 男, 湖南隆回人, 副教授, 博士, 主要从事数字金融、金融风险和金融监管研究。E-mail: wangdaoping@nankai.edu.cn

王奕淳 (1999-), 女, 黑龙江哈尔滨人, 硕士研究生, 主要从事产业经济学、金融工程学和金融监管等研究。E-mail: wangyichun0402@163.com

刘琳琳 (1997-), 女, 河南周口人, 博士研究生, 主要从事碳达峰碳中和、数字金融和企业价值链嵌入研究。E-mail: linlinliu@mail.nankai.edu.cn

随着碳减排目标的确立,碳排放的影响因素成为学者们研究的焦点。对全球价值链嵌入和碳排放关系的相关研究主要从四个层面展开。在国家层面,白俊红和余雪微^[1]发现,嵌入全球价值链通过降低经济体的能源消费强度和优化能源消费途径降低碳排放强度,且该效应仅对发展中国家成立。Wang等^[2]认为,全球价值链参与程度与人均二氧化碳排放之间呈倒U型关系,即全球价值链参与程度较低的国家在短期甚至中期的碳排放将会增加。在省份层面,沿海省份嵌入全球价值链对碳排放的抑制作用更加突出,环境规制越强的地区,全球价值链嵌入对碳排放的影响越不明显^[3]。在城市层面,学者们同样证实了中国嵌入全球价值链有助于减少污染排放,且在中西部地区尤为明显,但会在改善空气质量的同时加重水污染^[4]。在行业层面,学者们大多以工业行业为样本展开研究,证明了嵌入全球价值链能够降低碳排放水平,这种作用通过提高能源利用率和促进产业结构升级传导^[3]、与研发之间存在互补效应^[5]。蔡礼辉等^[6]进一步将全球价值链嵌入划分为基于前向和后向关联两类,发现基于前向关联的全球价值链嵌入度与碳排放呈U型关系,而基于后向关联的全球价值链嵌入度与碳排放正相关。当前关于国内价值链嵌入的研究还相对较少,仅有的文献认为,国内价值链嵌入有助于促进产业升级^[7-8],具有明显的技术进步效应和资源配置效应,能够推动行业内资源配置效率的提升^[9]。随着新发展格局的提出,学者们认为“双循环”有助于促进经济高质量发展^[10],能够激发中国数字贸易自主创新能力从而推动中国数字贸易质量水平提高^[11]等。同时,已有学者注意到在“双循环”背景下,中国出口绿色贸易额快速上升^[12],绿色创新效率也显著提升^[13]。

国内外学者对价值链嵌入与碳排放的研究为本文开展研究提供了理论支撑。本文可能的边际贡献如下:其一,现有关于价值链嵌入对碳排放影响的研究大多将中国作为国际化分工中的整体,本文使用地理单元更细化的省份区域间投入产出表,从省份—行业层面对国内价值链嵌入指数和全球价值链嵌入指数进行较为科学的计算,为相关研究提供了更细化的研究数据。其二,现有研究大多以全球价值链嵌入作为碳排放的影响因素而忽视了与全球价值链对接的国内部分,本文基于“双循环”视角,延伸了价值链的国内部分,力图深入分析国内价值链嵌入、全球价值链嵌入及二者交织形成的“双循环”价值链体系与碳排放之间的内在联系,这不仅能够为中国节能减排政策的制定提供理论依据,而且对实现“双碳”目标具有重要的现实意义。

二、理论分析与研究假设

在开放经济中,任何一个国家都存在国内经济与国际经济“双循环”,国内价值链嵌入和全球价值链嵌入共同构成了总价值链嵌入。

国内价值链嵌入是指在主权国家范围内,依托于国内市场,通过整合各区域比较优势,实现资源有效配置的生产分工体系^[14-15]。其本质上是资源的配置和整合,能够产生明显的技术进步效应和资源配置效应^[16]。具体地,一方面,处于国内价值链上游的企业为了确保产品符合标准,会主动对下游企业进行培训和指导,从而有利于下游企业利用自主学习和知识积累的方式改进生产技术,减少污染排放。同时,处在价值链下游的企业出于自身环境绩效的要求,也会对上游供应链的原料碳含量等提出相应要求,通过连接物流推动上游企业实施低碳生产^[17]。由于各地区能耗双控目标完成情况和完成难度存在差异,随着全国统一大市场的构建,企业为了避免上游供应链断裂,保持下游渠道的稳定性,也会对自身和供应链的相关企业采取环境绩效的考核,从而推动供应链企业降低污染排放,向绿色企业的标准靠拢。另一方面,构建国内分工体系打破了区域行政壁垒,推动省份之间的资源整合,发掘增量资源,优化存量资源从而提高资源利用率^[18]。同时,专业化分工的深化有利于将资源要素配置到与其生产效率相匹配的生产环节^[9],使得资源配置的非效率状态得到改善,进而能够有效释放企业的减排潜能^[19]。

全球价值链嵌入是指研发设计、加工制造、生产装配和营销售后等多个生产销售环节在不同

国家或地区进行的整个过程^[20]。随着全球价值链嵌入程度的加深, 链条上的先进技术、环保标准等得以在国家间进行流动, 有助于碳减排的实现, 同时国际分工带来的“边界内措施”国际化也会影响各国的碳排放。全球价值链嵌入促使生产要素、技术创新、管理经验等要素在分工网络中跨国流动, 企业管理者在利益最大化目标下, 有动机对跨国要素进行整合和学习, 从而减少单位产出碳排放及耗能成本^[20]。而能源效率的提升不仅使单个企业获得产品市场竞争优势^[21], 更能促进产业转型升级^[22]和行业生产率的提高, 从而减少社会碳排放量。从“边界内措施”国际化的角度而言, 在与国际合作伙伴进行贸易的过程中, 价值链上的相关国际企业多提出环保及安全标准, 倒逼国内企业在低碳生产的边际成本和参与全球价值链的边际收益间作出权衡, 从而实现一定碳排放总量下的帕累托最优配置^[23], 即减排与产出的双赢^[24]。能源与环保法规等“边界内措施”的国际标准化有助于国内清洁能源的创新研发与平价应用, 加速了清洁能源替代传统能源、低碳能源替代高碳能源的进程, 从宏观能源供给端降低行业碳排放。此外, 中国也通过“一带一路”的建设实现了一定程度的碳转移, 降低了本土地区的碳排放量。基于上述分析, 笔者提出如下假设:

假设 1: 价值链嵌入能降低碳排放。

假设 1a: 国内价值链嵌入能降低碳排放。

假设 1b: 全球价值链嵌入能降低碳排放。

改革开放初期, 中国主要依赖丰富、廉价的劳动力参与全球化分工, 国际大购买商和跨国公司通过绿色环保技术和高质量标准等提供一定的监督和技术支持, 使中国企业通过学习效应获得工艺和产品升级, 降低碳排放。但随着全球价值链嵌入程度加深, 本土企业通过技术溢出获得技术进步, 逐步由代加工生产向自主研发转化, 试图实现价值链攀升, 发达国家的垄断地位和既得利益受到威胁, 于是采取措施控制中国企业的链条升级^[25]。大量事实证明, 部分发达国家已经在采取各种措施阻碍中国企业价值链攀升^[26-27], 迫使中国企业为保住国际市场份额被束缚在低附加值和高碳排放的生产环节上, 导致本土碳排放增加。全球价值链主导者对中国采取“胡萝卜加大棒”策略, 随着中国企业嵌入全球价值链程度的加深, 发达国家的压榨效应和控制效应不断增强, 使中国嵌入全球价值链程度在达到阈值后对碳排放的综合效应发生逆转。相比之下, 国内市场分工在资源整合和优化配置上受到的阻碍较小, 在嵌入国内价值链的过程中不会受到打压, 嵌入国内价值链对碳减排具有较持续、单向的影响。基于上述分析, 笔者提出如下假设:

假设 2: 全球价值链嵌入对碳排放的影响呈 U 型关系, 国内价值链嵌入对碳排放的影响是线性的。

价值链嵌入对国家层面技术效率的影响存在不同的观点, 但其对企业层面技术效率的作用已经在学术界达成共识^[28-30], 即价值链嵌入能够通过技术整合和竞争效应提高技术效率。在国家层面, 企业参与国内分工不仅使先进技术在全国范围内整合, 还有助于产业链上中下游的企业进行技术协同和生态共建, 从企业和行业层面提高技术效率。处于价值链下游的行业为了获得更高的产品附加值, 除了接受上游行业的指导外, 往往还会进行自主创新以获得更强的竞争力, 实现技术效率的提升。在全球层面, 价值链嵌入能够推动先进知识和技术在全球转移。在嵌入全球价值链的过程中, 链条上的经济体可以通过进出口贸易、外商直接投资、并购和专利转让等形式接受技术溢出, 通过汲取海外的先进技术促进自身技术进步。参与全球价值链的企业面临激烈的国际竞争, 竞争效应带来的生存压力会迫使企业加快改善生产工艺和管理模式^[31], 实现企业和行业层面技术效率的提升。就能源供给的角度而言, 技术效率提升使清洁能源的平价应用成为可能, 能源供给企业基于可持续经营的需要对使用传统能源的机会成本(碳排放配额、能耗双控等)和清洁能源生产的边际成本进行重新衡量。价值链嵌入带来的技术效率提升使能源供给企业有动力减少高碳能源的使用, 从而加速了清洁能源替代传统能源、低碳能源替代高碳能源的进

程,进而推动碳排放减少的进程;就能源使用的角度而言,技术效率的提高使企业能够减少单位产出的能源使用量,即企业将通过提升自身能源利用效率,压缩单位产出的碳排放及耗能成本^[32],实现减排和产出的双赢。而能源效率的提升不仅使单个企业获得产品市场竞争优势^[33],更能减少社会碳排放量,降低环境污染的负外部性。基于上述分析,笔者提出如下假设:

假设3:价值链嵌入通过提高技术效率降低碳排放,且国内价值链嵌入和全球价值链嵌入均能通过提高技术效率降低碳排放。

三、价值链嵌入指数的测度与分析

(一) 价值链嵌入指数的测度

目前已有不少学者利用投入产出表计算全球价值链嵌入指数,但较多的研究都是基于国家层面,利用各生产阶段总产出的增加值与各生产阶段总产出的比值来计算全球价值链嵌入^[34-36]。本文遵循李跟强和潘文卿^[37]的逻辑框架和区域总流出的分解方式,用垂直专业化指数表示区域对国内价值链和全球价值链的嵌入程度。垂直专业化指的是一个地区只参与商品生产的某一个或几个环节的专业化生产现象,垂直专业化程度反映了一个区域参与国内、国际分工的过程中使用区域外中间产品的比例,垂直专业化程度越高,代表该区域越多地使用区域外的产品进行生产,嵌入价值链的程度越深。区域s的总流出(OF)可以划分为五大类42项,五大类分别为本区域增加值(在区域外被吸收)、本区域增加值(流出后又返回到本区域被吸收)、国内其他区域增加值、国外成分和纯粹重复统计项。由于本文计算的是价值链嵌入指数,因此,只需要计算其中的国内其他区域增加值(OVA)和国外成分(FC)。

本文将某省份一行业总流出中使用国内其他区域增加值(国外部分)占该省份一行业总流出的比重定义为国内(全球)价值链嵌入指数。具体计算公式为:

$$NVC = \frac{OVA}{OF} \quad (1)$$

$$GVC = \frac{FC}{OF} \quad (2)$$

$$VC = NVC + GVC \quad (3)$$

其中,NVC表示国内价值链嵌入指数,GVC表示全球价值链嵌入指数,VC表示二者之和,即总价值链嵌入指数。

(二) 测度结果与分析

根据上述公式使用MatLab软件计算中国省份一行业层面总价值链嵌入指数、国内价值链嵌入指数及全球价值链嵌入指数,各价值链嵌入指数的测算结果如表1所示。由表1可知,首先,中国各省份总价值链嵌入指数在2012年、2015年和2017年有升有降,但大部分省份价值链嵌入指数呈上升趋势(北京、浙江等18个省份),整体嵌入价值链程度显著加深。具体地,北京、上海和海南总价值链嵌入指数较高,均在0.4000以上,说明这三个区域使用国内其他区域增加值和国外区域增加值的比重超过了其总产出的40.00%。河北、湖北、青海、四川和湖南总价值链嵌入指数虽然在2012年居于倒数五位,但在接下来的年份均显著上升。这说明各区域在积极参与国内和国际分工,通过使用区域外产品嵌入到国内价值链和全球价值链中。其次,国内价值链嵌入指数在2012年、2015年和2017年从17.40%上涨至17.82%,全球价值链嵌入指数从11.07%上涨至11.29%,均呈现小幅上涨。其中,国内价值链嵌入指数波动较大,但海南省始终居于第一位;上海、北京、福建和广东处于对全球价值链嵌入的领先地位。最后,大部分省份国内价值链嵌入指数高于全球价值链嵌入指数,这说明中国各省份目前仍以内向型垂直化生产为主,即更多地以参与国内分工的方式嵌入价值链。仅北京、上海、福建、山东和广东五个省份的全球价值链嵌入指数始终高于国内价值链嵌入指数,它们分别属于环渤海经济区、长三角经济区

和珠三角经济区，是中国率先对外开放的地区，加之海上交通发达，方便其进行对外贸易，因此，程度较深地嵌入了全球价值链。

表 1 各省份价值链嵌入指数

省 份	总价值链嵌入			国内价值链嵌入			全球价值链嵌入		
	2012年	2015年	2017年	2012年	2015年	2017年	2012年	2015年	2017年
北 京	0.5335	0.4952	0.5480	0.2631	0.2393	0.2477	0.2704	0.2559	0.3003
天 津	0.4056	0.3438	0.3640	0.1798	0.1613	0.1840	0.2257	0.1825	0.1800
河 北	0.1971	0.2121	0.2129	0.1400	0.1387	0.1658	0.0570	0.0733	0.0470
山 西	0.2421	0.3455	0.2281	0.1740	0.2640	0.1741	0.0681	0.0816	0.0540
内蒙古	0.2671	0.2321	0.2797	0.1474	0.1540	0.2111	0.1197	0.0781	0.0686
辽 宁	0.2698	0.3220	0.3356	0.1581	0.1795	0.1922	0.1117	0.1425	0.1434
吉 林	0.2657	0.2664	0.3581	0.1818	0.1905	0.1731	0.0840	0.0759	0.1850
黑龙江	0.3287	0.2917	0.3043	0.1927	0.1906	0.1948	0.1360	0.1011	0.1095
上 海	0.4967	0.4463	0.4736	0.2259	0.1672	0.1258	0.2708	0.2792	0.3478
江 苏	0.3262	0.3141	0.2758	0.1836	0.1843	0.1581	0.1426	0.1298	0.1177
浙 江	0.3329	0.3839	0.3496	0.2001	0.2603	0.2327	0.1328	0.1236	0.1169
安 徽	0.3038	0.3501	0.2167	0.2427	0.2912	0.1489	0.0611	0.0589	0.0678
福 建	0.2992	0.3269	0.3056	0.1213	0.1231	0.0638	0.1780	0.2038	0.2417
江 西	0.2073	0.2193	0.2538	0.1440	0.1585	0.1943	0.0632	0.0608	0.0595
山 东	0.2155	0.2352	0.1827	0.1064	0.0722	0.0699	0.1091	0.1630	0.1128
河 南	0.2150	0.2542	0.2674	0.1553	0.1850	0.2053	0.0598	0.0692	0.0621
湖 北	0.1942	0.1736	0.1374	0.0885	0.1225	0.0940	0.1057	0.0512	0.0434
湖 南	0.1270	0.1587	0.1676	0.0951	0.1207	0.1233	0.0319	0.0380	0.0443
广 东	0.4363	0.4031	0.3842	0.1668	0.1638	0.1733	0.2695	0.2394	0.2109
广 西	0.2288	0.2453	0.2581	0.1369	0.1248	0.1668	0.0918	0.1205	0.0914
海 南	0.4176	0.4373	0.4011	0.2649	0.2957	0.2708	0.1528	0.1416	0.1303
重 庆	0.2027	0.3155	0.3266	0.1718	0.2384	0.2285	0.0309	0.0772	0.0980
四 川	0.1512	0.1786	0.1545	0.0921	0.1237	0.1040	0.0591	0.0549	0.0505
贵 州	0.2407	0.2622	0.2938	0.1926	0.2092	0.2166	0.0481	0.0530	0.0771
云 南	0.2526	0.3370	0.2733	0.1918	0.2547	0.1912	0.0609	0.0823	0.0821
陕 西	0.3532	0.2542	0.2808	0.2276	0.1851	0.2177	0.1256	0.0691	0.0631
甘 肃	0.2831	0.2840	0.1957	0.1988	0.2297	0.1481	0.0842	0.0543	0.0476
青 海	0.1886	0.2520	0.2181	0.1373	0.2027	0.1813	0.0514	0.0493	0.0368
宁 夏	0.2681	0.2403	0.3112	0.2147	0.1927	0.2578	0.0534	0.0476	0.0534
新 疆	0.2884	0.3086	0.3727	0.2224	0.2124	0.2298	0.0661	0.0963	0.1429

四、研究设计

（一）数据来源

2012年、2015年和2017年中国30个省份投入产出表、二氧化碳排放数据及能源消费数据均来自中国碳核算数据库（CEADs），仅选取三年数据的原因如下：首先，考虑到数据的可获得性，中国碳核算数据库中目前仅公布了2012年、2015年和2017年的中国区域间投入产出表。其次，考虑到口径的一致性，参考邵朝对等^[38]的做法仅选择三年的投入产出数据。环境规制和城镇化水平数据来源于《中国统计年鉴》。由于投入产出表与二氧化碳排放数据在对行业的衡量口径上

有一定差异，因此，对各年份行业数据进行合并，最终调整为28个行业。^①由于西藏无碳排放数据，因此，以30个省份（不含西藏和港澳台地区）2 520个样本作为本文研究对象。

（二）变量选取

1.被解释变量

本文被解释变量是碳排放（LNC）。用CEADs数据库的省份—行业碳排放的自然对数表示。

2.解释变量

本文解释变量是价值链嵌入，包括总价值链嵌入（VC）、国内价值链嵌入（NVC）和全球价值链嵌入（GVC），分别用各自的价值链嵌入指数衡量。

3.机制变量

本文机制变量是技术效率（TC）。参考诸竹君等^[39]的做法，使用DEA方法计算各省份—行业在现有规模下投入人员和资本的技术效率。产出指标使用投入产出表中的总产出表示，劳动投入用投入产出表中的劳动者报酬计算，资本投入用固定资产折旧计算。

4.控制变量

省份—行业层面控制变量如下：行业利润率（pf），用省份—行业的营业盈余除以总投入计算。经济规模（lnscal），用省份—行业总产出的自然对数衡量。省份层面控制变量如下：环境规制（ER），用各省份工业污染治理投资额与工业增加值的比值衡量。城镇化水平（Urban），用各省份年末城镇常住人口与该地区总人口的比例表示。

（三）模型设定

本文借鉴吕越和马明会^[40]的做法，将基准回归模型设定为如下形式：

$$LNC_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 MC_{ijt} + \alpha_2 Controls_{ijt} + \mu_t + \phi_i + \varepsilon_{ijt} \quad (4)$$

其中， LNC_{ijt} 表示i省份j行业t年的碳排放， MC_{ijt} 分别表示 VC_{ijt} 、 NVC_{ijt} 和 GVC_{ijt} ， $Controls_{ijt}$ 表示控制变量， μ_t 表示年份固定效应， ϕ_i 表示省份固定效应， ε_{ijt} 表示随机误差项。

参考江艇^[41]的方法，构建机制分析模型如下：

$$TC_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 MC_{ijt} + \beta_2 Controls_{ijt} + \mu_t + \phi_i + \varepsilon_{ijt} \quad (5)$$

其中， TC_{ijt} 表示技术效率，其余变量定义与上文相同。

（四）描述性统计

主要变量的描述性统计结果如表2所示。由表2可知，被解释变量LNC的标准差为2.9350，最小值为-10.5410，最大值为6.1847，可见，中国各省份—行业碳排放水平差距较大。国内（全球）价值链嵌入指数的取值范围均为0—1，国内价值链嵌入指数最大值与最小值相差较小，而全球价值链嵌入指数最大值与最小值相差较大，这说明中国各省份—行业对国内价值链嵌入水平的差异较小，而在参与全球化分工的程度上差异较大。

表2 主要变量的描述性统计结果(N=2 520)

变 量	均 值	标准差	最小值	最大值	变 量	均 值	标准差	最小值	最大值
LNC	-0.5400	2.9350	-10.5410	6.1847	pf	0.0769	0.0967	-1.3661	0.7979
VC	0.2907	0.1659	0.0000	0.8870	lnscal	14.5552	8.1267	-56.1295	20.4421
NVC	0.1800	0.1121	0.0000	0.6169	ER	30.6678	22.8824	6.7736	106.4774
GVC	0.1107	0.1047	0.0000	0.7996	Urban	57.3268	12.0978	36.4100	89.3000
TC	0.9724	0.0312	0.8270	1.0000					

① 28个行业分别为：农林牧渔产品和服务、煤炭采选产品、石油和天然气开采产品、金属矿采选产品、非金属矿和其他矿采选产品、食品和烟草、纺织品、纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品、木材加工品和家具、造纸印刷和文教体育用品、石油、炼焦产品和核燃料加工品、化学产品、非金属矿物制品、金属冶炼和压延加工品、金属制品、通用设备、专用设备、交通运输设备、电气机械和器材、通信设备、计算机和其他电子设备、仪器仪表、其他制造产品、电力、热力的生产和供应、燃气生产和供应、水的生产和供应、建筑、交通运输、仓储和邮政和其他。

五、实证分析

（一）基准回归分析

价值链嵌入对碳排放产生影响的回归结果如表3所示。为了使结论更具有说服力，本文根据总价值链嵌入50%分位数，将样本划分为高嵌入组（HIGH）和低嵌入组（LOW），分别与总价值链嵌入构造交互项，回归结果如表3列（4）所示。

表3 基准回归结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	LNC	LNC	LNC	LNC	LNC	LNC
VC	-4.8179*** (0.5405)	-5.9671*** (0.5463)	-6.8220*** (0.6226)			
VC×LOW				-4.9320*** (1.3020)		
VC×HIGH				-6.3798*** (0.6781)		
NVC					-9.3001*** (0.8173)	
GVC						-5.7757*** (1.1493)
pf		-2.7354*** (1.0009)	-2.8036*** (0.9853)	-2.7413*** (0.9804)	-2.6408*** (0.9757)	-1.3574 (0.8492)
lnscal		0.0958*** (0.0161)	0.0873*** (0.0137)	0.0835*** (0.0139)	0.0785*** (0.0131)	0.0672*** (0.0145)
ER			0.0021 (0.0016)	0.0020 (0.0016)	0.0014 (0.0016)	0.0026* (0.0014)
Urban			0.0489*** (0.0180)	0.0493*** (0.0180)	0.0698*** (0.0185)	0.0240 (0.0170)
年份FE	不控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份FE	不控制	不控制	控制	控制	控制	控制
Constant	0.8603*** (0.1902)	0.0992 (0.3193)	-3.5347** (1.6636)	-3.7710** (1.6621)	-6.4244*** (1.6789)	-3.1841** (1.5925)
样本量	2 520	2 520	2 520	2 520	2 520	2 520
R ²	0.0742	0.1441	0.2449	0.2462	0.2435	0.1688

注：*、**和***表示在10%、5%和1%水平下显著，括号内为稳健标准误，所有标准误均经过省份—行业层面聚类调整，下同。

由表3可知，列（1）中，总价值链嵌入的估计结果在1%水平下显著为负，初步证明各省份—行业的价值链嵌入与碳排放显著负相关。列（2）中，解释变量的符号和显著性未发生明显变化。列（3）中，总价值链嵌入系数仍然在1%水平下显著为负，表明在考虑影响因素后，总价值链嵌入仍然对碳排放表现出显著的抑制效应。列（4）中，VC×LOW比VC×HIGH的回归系数小，这不仅进一步印证了深入参与价值链的碳减排效应，还证明了总价值链嵌入程度越高，其碳减排效应越强。列（6）中，全球价值链嵌入的回归系数显著为负，这与白俊红和余雪微^[1]、蔡礼辉等^[6]与吕越和马明会^[40]的结论一致。列（6）结果表明，在更近期的时间维度上全球价值链的碳减排效应仍成立。列（5）中，国内价值链嵌入的系数在1%水平下为负且绝对值大于全

球价值链嵌入系数,即国内价值链嵌入的碳减排效应更强。原因可能在于,全球价值链嵌入对碳减排的积极作用会受到国际市场上低端锁定效应和“污染天堂”效应的叠加影响而有所减弱,相比之下,国内市场分工在资源整合和优化配置上受到的阻碍较小,对碳减排具有持续、单向的影响,因此,影响效应相对更强,该观点将在后文予以实证检验。假设1得到验证。

(二) 稳健性检验^①

1. 倾向得分匹配法(PSM)

为了更好地评估价值链嵌入对碳排放的积极作用,缓解实证研究中可能存在的内生性问题,增强结论的有效性,本文采用倾向得分匹配法(PSM)进行测试。以VC的中位数为界,将全部样本分为处理组和控制组两大类。当VC大于中位数时,Treat取1,反之则取0,NVC和GVC同理。随后根据控制变量进行倾向得分匹配,采用有放回的方式进行一对一匹配。为保证匹配结果的有效性,针对匹配结果进行平稳性检验,匹配后所有控制变量的标准偏差绝对值均小于10%,证明匹配结果较好地平衡了数据。估计价值链嵌入对碳排放影响的平均处理效应。总价值链嵌入、国内价值链嵌入和全球价值链嵌入的ATT值均在1%水平下显著为负,说明在缓解内生性的情况下,VC、NVC和GVC能够降低碳排放的假设仍然成立。

2. 更改样本范围

工业是中国能源消耗的大户,工业能源消费始终占全国的70%以上,是中国碳排放的重要来源,有效降低工业二氧化碳排放对改善中国总体碳排放水平具有决定性作用。因此,对28个行业中的24个工业行业进行单独回归,回归结果显示,总价值链嵌入、国内价值链嵌入和全球价值链嵌入的系数依然显著为负且显著性均未发生明显变化。

3. 改变被解释变量时间区间

为了缓解内生性问题,以往文献中往往会采用滞后解释变量和控制变量的方式,但由于本文被解释变量由投入产出表计算得出,而投入产出表仅在特定年份公布,因此,采用改变被解释变量时间区间的方式进行稳健性检验。将被解释变量的年份改为2013年、2016年和2018年,分别对应解释变量和控制变量的2012年、2015年和2017年,重新进行回归分析。总价值链嵌入、国内价值链嵌入及全球价值链嵌入系数的显著性和大小均未发生明显改变。

4. 缩尾处理

为排除异常值,对被解释变量进行上下1%的缩尾处理,解释变量的显著性及系数大小均未发生明显变化,证明了基准回归结果具有较强的稳健性。

(三) 非线性效应

价值链嵌入对碳排放非线性影响的回归结果如表4所示。由表4可知,列(1)中,总价值链嵌入对碳排放的影响呈U型,拐点为0.9544,高于全部省份一行业总价值链嵌入值,说明当前中国各省份一行业总价值链嵌入程度能起到碳减排效应。列(2)中,国内价值链嵌入与碳排放不存在非线性关系,结合基准回归结果,嵌入国内价值链必然会降低碳排放而不受国内价值链嵌入程度大小的影响。列(3)中,全球价值链嵌入与碳排放呈U型,拐点为0.3633,高于样本期全球价值链嵌入均值,有94个样本的全球价值链嵌入指数高于该拐点值。从整体来看,全球价值链嵌入能够起到碳减排效应,但仍应警惕全球价值链嵌入程度过高带来的不利影响。假设2得到验证。

究其原因,全球价值链嵌入与碳排放的U型关系是由价值链嵌入对碳排放造成的正向和负向影响共同决定的。早期中国企业主要以低端制造参与全球化分工,获得技术溢出,并在干中学,获得产品升级、技术升级和价值链位置提升,从而降低碳排放。然而,随着中国企业技术水平的

^① 稳健性检验结果未在正文中列出,留存备索。

不断提高，价值链主导者会主动干预和制止进一步的技术溢出，并将中国企业锁定在低端生产位置，抑制碳减排效应，而生产规模的扩大仍会带来碳排放的增加，二者效应叠加使碳排放在全球价值链嵌入水平超过阈值后重新上升。相比之下，国内市场并不存在上述情况，政府会采取各种手段和政策扶持协调区域平衡发展，随着国内价值链嵌入的增加，其对碳排放的影响不会发生逆转。但由于各省份一行业同时参与国内和国际分工，受全球价值链嵌入的影响，总价值链嵌入与碳排放的关系仍呈U型。

表4 非线性效应回归结果

变 量	(1)	(2)	(3)
	LNC	LNC	LNC
VC ²	5.4759** (2.4872)		
VC	-10.4522*** (1.7797)		
NVC ²		3.0534 (4.7122)	
NVC		-10.6806*** (2.2992)	
GVC ²			24.2042*** (4.3449)
GVC			-17.5853*** (2.3957)
控制变量	控制	控制	控制
年份FE	控制	控制	控制
省份FE	控制	控制	控制
Constant	-3.5106** (1.6487)	-6.4641*** (1.6851)	-5.5106*** (1.6271)
样本量	2 520	2 520	2 520
R ²	0.2478	0.2437	0.1927

(四) 机制分析

表5是技术效率对价值链嵌入与碳排放影响机制的检验结果。

表5 影响机制的检验结果

变 量	(1)	(2)	(3)
	TC	TC	TC
VC	0.0322*** (0.0058)		
NVC		0.0494*** (0.0071)	
GVC			0.0184* (0.0097)
控制变量	控制	控制	控制
年份FE	控制	控制	控制
省份FE	控制	控制	控制
Constant	1.1261*** (0.0263)	1.1403*** (0.0264)	1.1278*** (0.0268)
样本量	2 520	2 520	2 520
R ²	0.2162	0.2210	0.1986

由表5可知，列（1）中，总价值链嵌入对技术效率的系数显著为正，意味着总价值链嵌入提高了技术效率。技术效率在价值链嵌入与碳排放之间起到显著的中介作用，即随着价值链嵌入的不断加深，行业技术效率得到了明显提升，推动了该行业碳排放量的下降。由此，形成了“价值链嵌入→（提升）技术效率→（降低）碳排放”的负向传导路径，技术学习效应传导机制成立。假设3得到验证。列（2）和列（3）中，国内价值链嵌入和全球价值链嵌入的系数均显著为正，说明技术效率能够在国内（全球）价值链嵌入与碳排放的关系中起到中介作用，假设3得到进一步验证。具体地，国内价值链嵌入对技术效率的影响相较于全球价值链嵌入更强，可能的解

释是，首先，中国自加入WTO以来，以廉价劳动力和资源禀赋大量承接加工生产环节的转移，这使中国对发达国家高技术零部件的进口形成依赖，而难以真正提升自身技术效率，正如中国当前仍面临“卡脖子”问题。其次，跨国公司主导的全球价值链分工对中国采取的是“萝卜加大棒”的策略，这意味着在中国企业参与全球化分工初期，通过接受价值链主导企业沿价值链传递的质量、环保等高标准要求，以较低成本学习和吸收发达国家的先进技术，加上国际市场的竞争效应，能够在一定程度上获得技术进步，提高技术效率，但是，随着中国企业实现了一定程度的产业结构升级和价值链升级后，当价值链主导者感受到地位和利益受到威胁时会牢牢控制价值链高端核心制造环节以确保自身垄断地位，从而使中国企业的技术效率提升受到抑制。相比之下，国内市场分工面临的限制较少，且有区域协同联动发展的政策支持，有助于促进下游产业接受上游产业指导，实现技术进步。

（五）异质性分析

1.碳排放异质性

各省份一行业的资源消耗水平本身存在较大的差异，可能使价值链嵌入产生迥异的影响。以碳排放中位数为界，将样本划分为高碳排放组和低碳排放组进行碳排放异质性分析，回归结果如表6所示。由表6可知，高碳排放组和低碳排放组价值链嵌入大部分能显著降低碳排放，但前者国内、全球和总价值链嵌入系数绝对值均高于后者。原因可能在于，高碳排放行业相对不容易满足国际购买商的低碳、环保标准，参与全球价值链会倒逼高碳排放企业大力进行生产技术革新，并借助国内行业投入产出关联及合作，使创新成果扩散，降低碳排放。因此，高碳排放行业嵌入价值链表现出更强的碳减排效应。

表6 碳排放异质性回归结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	LNC	LNC	LNC	LNC	LNC	LNC
	高碳排放	低碳排放	高碳排放	低碳排放	高碳排放	低碳排放
VC	-3.1752*** (0.5127)	-1.0007* (0.5734)				
NVC			-4.7701*** (0.6886)	-1.3460* (0.7368)		
GVC					-2.3481*** (0.8320)	-0.7887 (0.9256)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份FE	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份FE	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Constant	2.3087 (1.5170)	-6.3678*** (2.1290)	1.0740 (1.6069)	-6.9160*** (2.1208)	2.5836 (1.5833)	-6.2737*** (2.1749)
样本量	1 260	1 260	1 260	1 260	1 260	1 260
R ²	0.1369	0.3047	0.1391	0.3048	0.0929	0.3007

2.经济区域异质性

表7为将样本划分为东部地区和中西部地区进行区域异质性分析的回归结果。由表7可知，无论是东部地区还是中西部地区，各省份一行业的国内价值链嵌入、全球价值链嵌入及总价值链嵌入均能显著降低碳排放，但中西部地区价值链嵌入系数的绝对值更大，说明中西部地区更能够通过参与国内和国际分工实现要素整合，接触到发达省份和国外的绿色技术和先进经验，实现经济 and 环境的共赢。

表7 经济区域异质性回归结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	LNC	LNC	LNC	LNC	LNC	LNC
	东部	中西部	东部	中西部	东部	中西部
VC	-4.0977*** (1.0693)	-8.5300*** (0.7573)				
NVC			-4.7888*** (1.5296)	-11.5319*** (0.9284)		
GVC					-3.6351*** (1.3103)	-8.8343*** (2.3739)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份FE	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份FE	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Constant	-1.5684 (1.7782)	-3.6380 (2.3696)	-3.2931** (1.6635)	-3.5923 (2.4745)	-1.7791 (1.7253)	-5.0074** (2.0719)
样本量	924	1596	924	1596	924	1596
R ²	0.2678	0.2432	0.2528	0.2525	0.2437	0.1322

3.技术异质性

根据《中国高技术产业统计年鉴》的界定，本文将化学产品、通用设备、专用设备、通信设备、计算机和其他电子设备行业定义为高技术行业，将其他行业定义为低技术行业，进行技术异质性分析。回归结果表明，^①高技术行业国内价值链嵌入、全球价值链嵌入及总价值链嵌入对碳排放的影响相较于低技术行业均更强，具体来看，高技术行业和低技术行业对碳排放的差异化影响在全球价值链嵌入的过程中体现得更加明显。这与蔡礼辉等^[6]提出的“高技术行业全球价值链嵌入程度对CO₂排放的影响不显著”相反。可能的解释是，高技术行业有更迫切地参与全球化分工的愿望和需求，而发达国家往往会提出更高的环境规制标准，从而倒逼高技术行业进行生产革新，降低碳排放以更好地满足国际市场要求。

六、结论与政策建议

在高度重视中国经济“双循环”、统筹国内国际两个大局和实现碳达峰碳中和的背景下，深入考察中国地区经济的国内价值链和全球价值链嵌入对各地区经济的碳减排影响，对于中国经济低碳转型具有重要意义。本文基于2012年、2015年和2017年中国多区域投入产出表、分部门碳排放清单和省级能源清单数据，从省份—行业层面实证考察了价值链嵌入对碳排放的影响效果及传导机制。研究表明：国内价值链嵌入、全球价值链嵌入及总价值链嵌入均能够降低碳排放，其中，国内价值链嵌入的碳减排效应更强。进行一系列稳健性检验后，结论仍成立。全球价值链嵌入和总价值链嵌入与碳排放呈U型关系，当全球价值链嵌入水平较低时，嵌入程度的加深能够起到碳减排效应，但若超过阈值则会增加碳排放。在影响机制上，价值链嵌入能够通过提高技术效率实现碳减排。异质性分析表明，价值链嵌入对碳排放的影响具有异质性。具体地，从碳排放差异来看，价值链嵌入大部分能同时对高碳排放和低碳排放省份—行业发挥碳减排效应，但对高碳排放省份—行业的碳减排效应更强；从经济区域差异来看，东部地区和中西部地区价值链嵌入均有助于降低碳排放，但中西部地区的影响效应更强；从技术差异来看，价值链嵌入对高技术行业和低技术行业均能起到碳减排作用，但高技术行业价值链嵌入对碳排放的影响更大。

① 技术异质性回归结果未在正文中列出，留存备索。

基于上述研究结论,笔者提出如下政策建议:

第一,国内价值链嵌入能够降低碳排放,促进“双碳”目标的实现,中国应进一步畅通国内大循环,继续加深国内价值链嵌入程度,鼓励各行业企业参与国内分工。充分发挥国内大循环的积极作用,在逆全球化的形势下,加快完善国内价值链体系,打破地方保护主义和区域市场分割,推动区域一体化发展,推进多样化要素资源跨区域流动,使区域间、行业间的要素自然流动配置,促进国内自然资源、技术资源整合,通过内循环能力的提升促进更高水平的外循环。

第二,实证结果表明,全球价值链嵌入与碳排放呈U型关系,应重视外部环境的影响,适度参与全球价值链分工。主动面对国际分工新形势,积极推进多边贸易合作,在积极参与全球化分工体系的过程中谨防可能产生的低端锁定、创新惰性和“俘获效应”,支持国内产业以更高水平嵌入国际分工体系,通过鼓励本土企业与跨国公司长期合作、进口核心零部件和设立海外研发机构等方式获取前沿技术,在进口发达国家核心零部件和先进设备时,注意学习和吸收先进技术来提升自身创新水平,改进传统落后的生产技术,提高资源利用效率与技术水平。努力向全球价值链的中高端攀升,以使全球价值链嵌入更好地发挥碳减排效应。

第三,促使国内价值链与全球价值链良性对接,使国内分工与国际分工有效结合。各地政府应打造更多高水平工业园区,营造良好的技术创新环境,积极引导企业参与国内合作和全球竞争,树立全球观念,统筹国内外两个市场,避免走内卷化、封闭式的发展道路,引导企业向价值链条上的先进企业学习,鼓励企业达到高环保标准,促使各生产环节清洁化,实现低碳发展。

第四,政府应积极鼓励和引导企业最大化地利用价值链上的技术溢出来提升自身技术效率。应制定和完善相关政策,通过实施针对性的鼓励措施,提高企业技术学习和转化能力。采取差异化、针对性的政策,积极引导高碳排放企业、中西部地区企业和高技术行业企业参与国内、国际合作,更好地通过嵌入国内价值链和全球价值链实现碳减排。同时,高技术行业企业也应充分发挥领头羊作用,依托自身技术优势,打造高质量国内价值链体系,带领相关企业以更高水平参与国际竞争,改善低端锁定的局面,提高经济效益,降低碳排放,实现低碳发展。

参考文献:

- [1] 白俊红,余雪微.全球价值链嵌入对节能减排的影响:理论与实证[J].财贸经济,2022,43(6):144-159.
- [2] WANG J, WAN G, WANG C. Participation in GVCs and CO₂ emissions [J]. Energy economics, 2019, 84(2): 23-32.
- [3] 吕越,陈帅,盛斌.嵌入全球价值链会导致中国制造的“低端锁定”吗?[J].管理世界,2018,34(8):11-29.
- [4] 余泳泽,段胜岚.全球价值链嵌入与环境污染——来自230个地级市的检验[J].经济评论,2022(2):87-103.
- [5] YANG N, LIU Q. The interaction effects of GVC involvement and domestic R&D on carbon emissions: evidence from China's industrial sectors [J]. Technology analysis & strategic management, 2022, 34(6): 687-702.
- [6] 蔡礼辉,张朕,朱磊.全球价值链嵌入与二氧化碳排放——来自中国工业面板数据的经验研究[J].国际贸易问题,2020(4):86-104.
- [7] 赵蓉,赵立祥,苏映雪.国内价值链、产品间关联与制造业产业升级——基于要素禀赋视角的探析[J].山西财经大学学报,2021,43(2):57-70.
- [8] 赵立祥,赵蓉.国内价值链构建、产品密度深化与制造业升级[J].软科学,2020,34(11):46-51.
- [9] 黎峰.国内价值链分工如何影响行业内资源配置效率[J].当代财经,2022(2):103-140.
- [10] 原伟鹏,孙慧.“双循环”新发展格局与经济高质量发展[J].统计与决策,2022,38(18):10-15.
- [11] 李惠娟,任政亮,代丹丹.国内国际“双循环”格局、创新能力与中国数字贸易高质量发展——企业微观层面的检验[J].现代财经(天津财经大学学报),2022,42(10):56-72.

- [12] 曹俊文, 申婧怡. “双循环”格局下中国出口绿色贸易水平测度及影响因素分析 [J]. 当代财经, 2022 (4): 100-110.
- [13] 赵春雨, 商梦雅, 赵亚楠. “双循环”背景下中国双向 FDI 与绿色创新效率——基于市场化水平的调节分析 [J]. 商业研究, 2022 (1): 144-152.
- [14] 刘志彪, 张杰. 全球代工体系下发展中国家俘获型网络的形成、突破与对策——基于 GVC 与 NVC 的比较视角 [J]. 中国工业经济, 2007 (5): 39-47.
- [15] 刘志彪, 张少军. 中国地区差距及其纠偏: 全球价值链和国内价值链的视角 [J]. 学术月刊, 2008 (5): 49-55.
- [16] 黎峰. 国内国际“双循环”: 理论框架与中国实践 [J]. 财经研究, 2021, 47 (4): 4-18.
- [17] ZHAO X, XUE Y, DING L. Implementation of low carbon industrial symbiosis systems under financial constraint and environmental regulations: an evolutionary game approach [J]. Journal of cleaner production, 2020, 277 (6): 67-76.
- [18] 盛斌, 苏丹妮, 邵朝对. 全球价值链、国内价值链与经济增长: 替代还是互补 [J]. 世界经济, 2020 (4): 25-33.
- [19] 任胜钢, 郑晶晶, 刘东华, 等. 排污权交易机制是否提高了企业全要素生产率——来自中国上市公司的证据 [J]. 中国工业经济, 2019 (5): 5-23.
- [20] POLA. Conceptual aspects of global value chains [J]. The world bank economic review, 2020, 34 (3): 551-574.
- [21] 何瑛, 于文蕾, 戴逸驰, 等. 高管职业经历与企业创新 [J]. 管理世界, 2019, 35 (11): 174-192.
- [22] 金京, 戴翔, 张二震. 全球要素分工背景下的中国产业转型升级 [J]. 中国工业经济, 2013 (11): 57-69.
- [23] 段巍, 王明, 吴福象. 能源结构、特高压输电与中国产业布局演变 [J]. 中国工业经济, 2022 (5): 62-80.
- [24] 谭志雄, 陈德敏. 区域碳交易模式及实现路径研究 [J]. 中国软科学, 2012 (4): 76-84.
- [25] 王玉燕, 林汉川, 吕臣. 全球价值链嵌入的技术进步效应——来自中国工业面板数据的经验研究 [J]. 中国工业经济, 2014 (9): 65-77.
- [26] SUN H, GENG Y, HU L, et al. Measuring China's new energy vehicle patents: a social network analysis approach [J]. Energy, 2018, 153 (15): 685-693.
- [27] KOFI E B. Institutional quality, green innovation and energy efficiency [J]. Energy policy, 2019; 135 (12): 1-14.
- [28] 孙骞, 欧光军. 双重网络嵌入与企业创新绩效——基于吸收能力的机制研究 [J]. 科研管理, 2018, 39 (5): 67-76.
- [29] 胡昭玲, 李红阳. 嵌入全球价值链与制造业企业技术创新——基于 2012 年世界银行调查数据的研究 [J]. 中南财经政法大学学报, 2016 (5): 127-135.
- [30] PIETROBELLI C, RABELLOTTI R. Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries? [J]. World development, 2011, 39 (7): 1261-1269.
- [31] GEREFFI G. The governance of global value chains: an analytic framework. [R]. Under Review at Review of International Political, 2011.
- [32] LANOIE P, PATRY M, LAJEUNESSE R. Environmental regulation and productivity: testing the porter hypothesis [J]. Journal of productivity analysis, 2008, 30 (2): 121-128.
- [33] 胡珺, 黄楠, 沈洪涛. 市场激励型环境规制可以推动企业技术创新吗? ——基于中国碳排放权交易机制的自然实验 [J]. 金融研究, 2020 (1): 171-189.
- [34] 赵凌云, 杨来科. 价值链生产长度与中国制造业的碳排放 [J]. 技术经济, 2020, 39 (5): 156-162.
- [35] 徐国庆, 周明. 投入产出视角下技术创新对制造业全球价值链提升影响研究 [J]. 软科学, 2022 (4): 1-11.
- [36] 赵凌云, 夏雪娟. 中美农业全球价值链嵌入位置与演进路径的对比研究——基于全球价值链生产长度的比较 [J]. 世界农业, 2021 (1): 38-45+56+129.
- [37] 李跟强, 潘文卿. 国内价值链如何嵌入全球价值链: 增加值的视角 [J]. 管理世界, 2016 (7): 10-22+187.
- [38] 邵朝对, 李坤望, 苏丹妮. 国内价值链与区域经济周期协同: 来自中国的经验证据 [J]. 经济研究, 2018, 53 (3): 187-201.
- [39] 诸竹君, 黄先海, 王毅. 外资进入与中国式创新双低困境破解 [J]. 经济研究, 2020, 55 (5): 99-115.
- [40] 吕越, 马明会. 全球价值链嵌入对中国碳减排影响的实证研究 [J]. 国际经济合作, 2021 (6): 24-36.
- [41] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应 [J]. 中国工业经济, 2022 (5): 100-120.

Value Chain Embedment With Carbon Emissions in the Context of “Dual Circulation”

WANG Dao-ping, WANG Yi-chun, LIU Lin-lin

(School of Finance, Nankai University, Tianjin 300350, China)

Summary: With the increase of carbon emissions and the establishment of emission reduction targets, influencing factors of carbon emissions have become the focus of research by scholars. Embedding value chains contributes to reducing energy consumption intensity, improving energy efficiency, promoting technological progress, and thus helping to reduce the carbon emissions of economies. Most of the existing studies focus on the country or country-industry, and lack a discussion on the relationship between value chain embedment and carbon emissions from a microcosmic perspective. And it mainly focuses on the impact of foreign value chain embedment on carbon emissions, while ignoring the impact of domestic value chain embedment and total value chain embedment on carbon emissions.

Based on China's inter-regional input-output tables in 2012, 2015 and 2017, this paper constructs panel data of 28 industries in 30 provincial-level regions of China. The bidirectional fixed effect model and intermediate effect model are used to investigate the effects and mechanisms of domestic value chain embedment, global value chain embedment and total value chain embedment on carbon emissions. The results show that value chain embedment significantly reduces carbon emissions. Both domestic value chain embedment and global value chain embedment significantly reduce carbon emissions, and domestic value chain embedment has a stronger carbon emission reduction effect than global value chain embedment. The conclusions are still valid after a series of robustness tests. In particular, domestic value chain embedment has a sustained carbon reduction effect, while global value chain embedment has a U-shaped impact on carbon emissions. Mechanism analysis shows that both domestic value chain embedment and global value chain embedment can reduce carbon emissions through improving technological efficiency, but the mediating effect of technological efficiency is stronger in the relationship between domestic value chain embedment and carbon emissions. Heterogeneity analysis shows that the value chain embedment of high carbon emission samples has a stronger carbon emission reduction effect. The inhibition effect of value chain embedment on carbon emissions is more prominent in the central and western regions. Compared with low-tech industries, high-tech industries embedded in the value chain have a stronger carbon reduction effect.

The conclusions of this paper are helpful for the study of the impact of value chain embedment on carbon emissions and its mechanism, which can not only provide a theoretical basis for the formulation of energy conservation and emission reduction policies in China, but also have important implications for the realization of low-carbon development. The policy implication is that China should give full play to the advantages of domestic great circulation, accelerate the improvement of the domestic value chain system, appropriately embed the global value chain and strive to climb the middle and high end of the global value chain, while actively guiding enterprises to participate in domestic cooperation and global competition to achieve low-carbon development.

Key words: dual circulation; value chain embedment; carbon emissions; input-output table

(责任编辑: 巴红静)

[DOI]10.19654/j.cnki.cjwtyj.2023.09.005

[引用格式]王道平,王奕淳,刘琳琳.“双循环”背景下的价值链嵌入与碳排放[J].财经问题研究,2023(9):56-69.