

低碳转型影响企业对外直接投资了吗

——来自中国低碳试点城市的经验证据

刘娟 刘梦洁

摘要：本文基于2005—2020年上市企业数据及三个批次的低碳试点城市数据，运用双重差分法探究低碳转型对企业对外直接投资的影响效果及路径。研究发现：低碳转型对企业对外直接投资具有显著的激励作用，在经过一系列稳健性及内生性检验后此研究结果依然稳健；考虑了企业层面及对外直接投资特征因素后的分样本回归结果中存在异质性。低碳转型通过边际产业转移、绿色技术创新及数智化要素替代对企业对外直接投资发挥了促进作用。拓展性分析表明，外部环保治理力度在低碳转型对企业对外直接投资的激励作用中发挥了叠加作用。在企业内部“去制造业”的两类方式中，制造业服务化同样发挥显著的叠加作用，“脱实向虚”则呈现出显著的“挤占”作用。本文研究对开放条件下企业绿色转型及双碳目标达成具有重要的政策启示。

关键词：低碳试点城市；对外直接投资；数智化转型；绿色创新

[中图分类号] F125.4 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2023) 3-0053-18

一、引言和文献综述

改革开放四十余年，中国成功地从一个传统农业国转变为世界工业制造大国，随之也成为世界上最大的一次性能源消费国和二氧化碳排放国（白俊红和余雪微，2022）^[1]。当前，中国经济已然进入新发展阶段，“新常态”下可持续发展、绿色低碳转型成为中国经济发展的新方向和新目标。2020年习近平总书记在联合国大会正式提出“双碳目标”^①，并将低碳转型列入“十四五”发展规划之中^②。在此背景下探究低碳转型对中国经济活动的影响效应，尤其是开放条件下对中国企业对外

[收稿日期] 2022-10-13

[基金项目] 国家社科基金一般项目“‘双循环’下开放式创新对中国跨国企业创新质量提升的作用机制与路径研究”（22BGL020）；国家自然科学基金青年项目“中国跨国企业东道国市场制度同构与制度创新策略选择及其实施效果研究”（71702121）

[作者信息] 刘娟（通讯作者）：天津财经大学经济学院教授，电子信箱 79liujuan@163.com；刘梦洁：天津财经大学经济学院硕士研究生

① <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1678546728556033497&wfr=spider&for=pc>。

② http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm。

外直接投资 (OFDI) 的作用效果具有重要的理论价值与现实意义。

低碳经济是以低排放、低污染、低能耗为基本特征的经济形态总称,其意义不仅在于节能减排,更在于能够促进经济社会生产及消费方式的全方位转变(王贞洁和王惠,2022)^[2]。绿色低碳转型作为一场广泛而深刻的经济社会变革,必然会对投资、生产、流通及消费等诸多领域产生重要影响。对于企业而言,要面对经营模式转变、生产方式调整、落后产能淘汰、绿色技术创新等一系列挑战(王锋和葛星,2022)^[3],此过程是否会对企业 OFDI 产生影响,是本文关注的核心议题。自2010年中国首次启动低碳经济转型(城市)工作至今,恰值中国企业 OFDI 迅猛发展之时:截至2020年,中国 OFDI 存量高达2.58万亿美元,位列全球第三;流量规模为1537亿美元,居全球之首。OFDI 对企业技术进步、创新发展(王桂军和卢潇潇,2019^[4];陈爱贞和张鹏飞,2019^[5])、资本配置效率改善(刘娟等,2020)^[6]、供给侧结构性改革(杨振兵和严兵,2020)^[7]以及产业结构优化、工业绿色转型(孙传旺和张文悦,2022)^[8]等诸多方面均具有积极影响,但直接针对低碳转型对中国企业 OFDI 影响的研究仍较为鲜见。据此,本文聚焦低碳转型如何影响企业对外直接投资,为“双循环”新发展格局下中国经济绿色低碳转型以及“双碳”目标实现提供新的研究视角。此外,外部环境治理和企业自身“去制造业”对节能减排、绿色转型均具有积极影响(严兵和郭少宇,2022^[9];郭娟娟等,2022^[10]);因此,外部环境治理和企业自身“去制造业”会产生何种“叠加”或“挤占”效应,将成为本文关注的另一焦点问题。

本文的边际贡献在于:(1)聚焦企业微观视角,探究低碳转型对中国企业 OFDI 的影响机制与路径,实证检验边际产业转移、绿色创新驱动及数智化要素替代三种机制的存在性及效果,有助于丰富相关领域研究文献。(2)进一步考察外部环境治理与企业自身“去制造业”在低碳转型与企业 OFDI 关系中的“叠加”效应或“挤占”效应,为开放条件下企业绿色低碳转型提供多元化路径。(3)以2010、2012、2017年三个批次低碳试点城市政策实施作为“准自然实验”,系统验证低碳转型对企业 OFDI 的作用效果,有助于拓展低碳城市试点政策评估范围,全面呈现低碳转型的经济效应。

二、理论基础与研究假说

低碳转型(低碳城市试点)政策无论从政策设计逻辑、实施方式还是实施过程的角度,均可视为环境规制的研究范畴(王贞洁和王惠,2022)。现有文献表明,环境规制对企业行为绩效的影响作用主要集中于成本效应和技术效应(何砚和陆文香,2019)^[11]。一方面,新古典经济学认为环境规制会直接导致企业环保外部成本内部化,企业需要额外支付高额成本以进行环境治理,包括及时披露污染排放信息、支付高昂的排污费、购置清洁技术设备以实现清洁生产等(Luo, 2017)^[12],这不仅会加剧企业运营压力,更会对企业生产效率和竞争力的提升产生负面影响(徐彦坤和祁毓,2017)^[13]。另一方面,依据“波特假说”的“绿色竞

争”理论 (Porter, 1999)^[14], 合宜的环境规制能够有效激励企业进行绿色技术改造 (升级), 这在一定程度上可以发挥“创新补偿”效应 (Testa et al., 2011)^[15]; 此外, 适当的环境规制还有利于促进企业动态竞争模式下的生产与环保间的均衡发展, 优化企业资源配置, 对企业高质量发展亦具有激励作用 (Porter and Linde, 1995^[16]; 王贞洁和王惠, 2022)。在上述文献基础上, 本文认为低碳转型对企业 OFDI 的激励作用同样具有成本效应与技术效应两个方面, 其中成本效应主要表现为“边际产业转移”, 技术效应则体现为“绿色技术创新”与“数智化要素替代”。

(一) 边际产业转移

低碳转型会对企业环保治理产生高昂的成本压力。在开放条件下, 企业可采取的最直接方式是 OFDI, 即通过重新选址将受环境规制影响较大的产业转移至海外, 用以规避或缓解由于环保治理而给企业带来的环境成本效应 (沈坤荣等, 2017)^[17]。此外, 环境规制对于产业 (品) 结构调整通常具有明显激励作用 (祝树金等, 2022)^[18], 企业通过放弃环境成本较高的产品, 转而生产环境成本相对较低的产品以应对环境规制, 在此过程中会实现产品结构的清洁化 (周沂等, 2022)^[19]; 受环境规制影响较大的环保成本的提升必然会通过价格传导引发相关产品的有效需求降低, 进而促使企业减少污染型产品的生产, 转而将更多的生产要素投入到清洁产品生产中。此过程有助于产业结构升级, 但同时也必然伴随大量边际产业的外迁。就实践层面而言, 中国企业的 OFDI 当中, 很大比例是遵循“边际产业转移”在全球范围内重新进行资源要素的优化配置, 此过程必然会极大地消减甚或淘汰一批国内“简单粗暴”加工制造型的低端产业及高耗能、高污染产业, 同时亦为国内企业产品 (业) 绿色 (低碳) 转型升级腾挪空间 (刘建丽, 2016)^[20]。可见, 成本效应下低碳转型会借助边际产业外迁缓解环保成本压力, 进而对企业 OFDI 呈现出激励作用。

(二) 绿色技术创新

低碳转型对企业绿色创新具有明显的“创新补偿”作用 (Testa et al., 2011), 企业为响应低碳转型带来的成本效应及环保规制效应必然会积极采用清洁技术、设备, 并加大绿色技术研发投入。技术创新绿色化不仅有助于提高企业生产率、利润率, 还可兼顾生态效益, 有助于企业整体综合竞争力的提升 (游达明和李琳娜, 2022)^[21]。企业异质性理论表明, 相较于国内生产和出口, 生产效率较高的企业更倾向于从事 OFDI (Melitz, 2003)^[22], 经验数据也表明高水平生产效率是弥补双边制度环境落差对中国企业 OFDI 负面影响的有效方式 (赵云辉等, 2020)^[23]。可见, 低碳转型对企业绿色技术创新的补偿效应无疑会为企业 OFDI 带来额外技术 (生产效率) 优势。另一方面, 中国企业 OFDI 亦具有明显的技术寻求特征 (徐晨和孙元欣, 2021)^[24]。相对而言, 发达国家或地区的企业拥有更为先进的绿色生产技术或流程, 更为高效的环保管理系统及更为科学的环保理念。中国企业通过“走出去”与这些国家或地区的企业合作发展会对母国技术创新, 尤其是绿色技术

创新及环保效率提升产生逆向溢出及示范学习效应 (Liu et al., 2021)^[25]。故此, 低碳转型背景下, 不论是企业自身绿色创新补偿效应的实际效果, 还是对于国外先进绿色技术的渴求, 均会对企业 OFDI 呈现激励作用。

(三) 数智化要素替代

数智化有助于企业生产过程中的要素重组, 进而对能源消耗的减少产生积极果效。企业为响应低碳转型、环保规制, 不仅需要投入绿色、清洁的技术设备, 还需要重组生产过程中的要素投入, 以提高能源使用效率, 达到节能减排的目的 (吕民乐和陈颖瑶, 2021)^[26]。伴随数字技术、人工智能的迅猛发展, 数智化技术在工业生产中广泛应用, 并对企业环保绩效提升具有明显的“替代效应” (Shahnazi and Dehghan, 2019)^[27]。数智化作为企业以数字技术应用和智能制造为核心的一系列创新组合, 旨在实现企业制造形态、产品形态及价值创造形态的革新 (肖静华等, 2021)^[28]。这些深层次的变革在技术层面往往以有偏技术创新为特点, 即企业数智化发展的着力点在于提供优质、绿色、安全的产品, 以优化企业的资源配置效率, 减少能源消耗, 高效推动企业降本增效 (Agrawal et al., 2019)^[29], 以进一步促进企业 OFDI 发展。此外, 数智化程度较高的企业, 其产品的边际成本较低, 规模 (范围) 经济及网络效应会更为凸显, 可以快速且低成本地开展 OFDI 活动 (Coviello et al., 2017)^[30]。相较于传统企业, 数智化程度高的企业在 OFDI 及海外并购中受地理距离、制度距离等负面影响的制约性较低 (蒋殿春和唐浩丹, 2021)^[31]。基于上述分析, 本文提出如下假说。

假说 1: 低碳转型对企业 OFDI 具有激励作用。

假说 2: 低碳转型通过边际产业转移、绿色技术创新及数智化要素替代, 对企业 OFDI 产生激励作用。

三、研究设计

(一) 模型构建

本文利用低碳试点城市数据验证低碳转型对中国企业 OFDI 的作用机制及影响效果, 并将低碳城市试点政策的推行视为“准自然实验”; 鉴于考察期内共开展了三批次试点工作, 本文采取多期双重差分法 (DID) 构建 Probit 模型如式 (1):

$$\Pr(OFDI_{it}) = \beta_0 + \beta_1 D_i \times T_{it} + \beta' \vec{C} + \chi_t + \eta_k + \lambda_j + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, 被解释变量 $OFDI_{it}$ 是企业 i 在 t 年是否进行对外直接投资 (OFDI) 的二值变量。核心解释变量为 $D_i \times T_{it}$ 的交互项, D_i 为处理变量, 当企业 i 所在城市为低碳试点城市时取值为 1, 否则为 0; T_{it} 为时间虚拟变量, 用以区分实验期和非实验期; 处理组与时间虚拟变量的交互项系数 β_1 反映低碳试点城市对企业 OFDI 的影响效应。 \vec{C} 为控制变量集合, χ_t 、 η_k 、 λ_j 依次代表时间、省份和行业固定效应, ε_{it} 为企业层面不可观测的误差项。

（二）变量说明

1. 被解释变量：企业是否进行对外直接投资（ $OFDI_{it}$ ）。本文采用二值变量测度企业是否具有 OFDI 行为，若企业 i 在 t 年有 OFDI 行为取值为 1，否则取值为 0。

2. 核心解释变量：是否是低碳城市试点（ $D_i \times T_{it}$ ）。本文设置虚拟变量 D_i 反映企业 i 所在城市是否为低碳试点城市，若企业 i 所在城市属于低碳试点城市（实验组）取值为 1，否则取值为 0。

3. 控制变量（ \vec{C} ）。企业层面选取：企业年龄（ age ），用当年年份与企业开立年份之差表示。企业规模（ $size$ ），用营业总收入的对数值表示。企业资本密集度（ $incapital$ ），用企业固定资产净额与员工数目比值取对数表示。企业资产负债率（ $ratio$ ）。行业层面选取：行业总规模（ hy_size ），用企业层面的主营总收入在行业层面加总后取对数表示。行业竞争程度（ HHI ），即赫芬达尔指数：用行业内企业营业收入份额的平方和计算，具体计算方法如式（2）：

$$HHI_j = \sum_{i \in \Delta_j} (income_{ijt} / income_{jt})^2 \quad (2)$$

其中， $income_{ijt}$ 为企业 i 在 t 年的营业总收入； $income_{jt}$ 为行业 j 在 t 年的营业总收入； $income_{ijt} / income_{jt}$ 表示企业 i 在 t 年的行业市场占有率，该数值（ HHI_{jt} ）越小代表市场竞争程度越高；行业碳排放量（ $lnhy_co_2$ ），用行业层面二氧化碳排放总量取对数表示。

（三）数据来源

低碳试点城市数据源于发改委《关于开展低碳省区和低碳城市试点工作的通知》文件及之后发布的第二、第三批该类别试点城市的通知文件。2005—2020 年企业数据来源于国泰安 CSMAR 数据库，其中 OFDI 数据源于“海外直接投资”子库，本文剔除了东道国为开曼群岛、英属维尔京群岛及百慕大等避税地样本；控制变量数据源于“财务报表”子库、“基本信息”子库及“碳中和”子库。本文对财务数据进行了 1% 截尾处理以消除异常值影响^①。

四、实证结果分析

（一）基准模型估计结果

基准模型回归结果如表 1 所示，其中列（1）—（7）中的核心解释变量系数均显著为正，表明与非低碳试点城市相比，低碳试点城市能够显著促进企业 OFDI 的行为发生。其中，列（1）为普通 OLS 估计结果，列（2）—（4）为依次增加年份、行业及省份固定效应的估计结果。鉴于企业所在省份（行业）随时间变化的不可观测因素可能会对企业 OFDI 产生影响，列（5）—（6）为省份—年份交互固定效应和行业—年份交互固定效应，用以控制省份（行业）特征的时间波动；列（7）同时加入省份—年份、行业—年份两个交互项，以同时控制随时间变化的

^①主要变量说明及描述性统计见对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”。

省份和行业特征，回归结果依然稳健。整体而言，表1结果表明低碳转型对企业OFDI具有显著性的激励作用，假说1得以验证。

表1 基准模型回归结果

变量	OLS (1)	时间固定 (2)	双重固定 (3)	三重固定 (4)	省份—时间 (5)	行业—时间 (6)	双重交互 (7)
$D_i \times T_{it}$	0.3979*** (22.73)	0.2801*** (15.06)	0.2541*** (13.07)	0.0545** (2.17)	0.1257*** (4.27)	0.0265*** (3.26)	0.0412*** (4.15)
<i>age</i>	0.0148*** (9.30)	-0.0038** (-2.12)	0.0013 (0.68)	-0.0032 (-1.62)	-0.0041** (-2.07)	-0.0013** (-2.12)	-0.0013** (-2.18)
<i>lncapital</i>	0.0065 (0.80)	-0.0269*** (-3.22)	0.0030 (0.32)	0.0080 (0.80)	0.0044 (0.44)	-0.0011 (-0.38)	-0.0013 (-0.43)
<i>ratio</i>	-0.4097*** (-9.13)	-0.1779*** (-3.86)	-0.1152** (-2.34)	0.1065** (2.07)	0.1241** (2.39)	0.0593*** (3.98)	0.0626*** (4.15)
<i>lnincome</i>	0.3144*** (43.03)	0.3077*** (41.72)	0.3646*** (44.83)	0.3705*** (43.85)	0.3751*** (44.14)	0.1105*** (50.71)	0.1112*** (50.61)
<i>hy_size</i>	0.0658*** (9.08)	0.0001 (0.01)	0.0514* (1.66)	0.0573* (1.78)	0.0638** (1.98)	0.2198 (1.16)	-0.7346 (-1.22)
<i>HHI</i>	-0.4027*** (-3.99)	-0.5116*** (-5.05)	0.6266*** (3.13)	0.7450*** (3.52)	0.6664*** (3.08)	0.9351 (1.38)	-15.0729 (-1.26)
<i>lnhy_co2</i>	-0.1619*** (-33.54)	-0.1416*** (-28.77)	-0.0092 (-0.48)	-0.0101 (-0.51)	-0.0015 (-0.07)	-0.0080 (-0.11)	-0.0102 (-0.14)
年份固定	否	是	是	是	否	否	否
行业固定	否	否	是	是	是	否	否
省份固定	否	否	否	是	否	是	否
省份—年份	否	否	否	否	是	否	是
行业—年份	否	否	否	否	否	是	是
观测值	27 158	27 158	27 067	26 732	26 267	26 823	26 823
Pseudo R ²	0.1317	0.1496	0.1898	0.2244	0.2237	0.2807	0.2880

注：括号内为z值或t值；*、**和***分别表示10%、5%、1%的显著性水平，下表同。

(二) 平行趋势检验

DID估计的一个重要假设前提是平行趋势假设：即在低碳转型前，实验组与对照组企业的OFDI行为具有相同的变化趋势。为验证低碳试点城市政策推行前后对企业OFDI的影响差异性，本文以低碳试点城市政策正式推行前10年和推行后3年的时间虚拟变量替换式(1)中的时间虚拟变量 T_{it} ，以检验低碳试点城市政策推进的时间动态效应，如式(3)所示。其中 x 表示距离企业 i 所在城市推行低碳试点的年份；本文对距离低碳试点城市政策正式推行第 x 年的样本，对虚拟变量 T_{it+x} 赋值为1，其余样本均赋值为0。

$$Pr(OFDI_{it}) = \alpha_0 + \sum_{x=-10, x \neq 0}^3 \beta_x D_i \times T_{it+x} + \beta' \vec{C} + \chi_t + \eta_k + \lambda_j + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

回归结果如图1所示。在低碳试点城市政策推行前10年，实验组与对照组企

业 OFDI 不存在显著性差异，回归系数在 0 值附近波动，表明实验组企业在低碳试点城市政策推行之前与对照组企业的 OFDI 行为符合平行趋势假设。在低碳试点城市政策推行之后 3 年内^①，实验组与对照组企业 OFDI 存在显著性差异（回归系数的 95% 置信区间不包含 0），表明低碳试点城市政策的推行对企业 OFDI 具有显著性的激励作用。

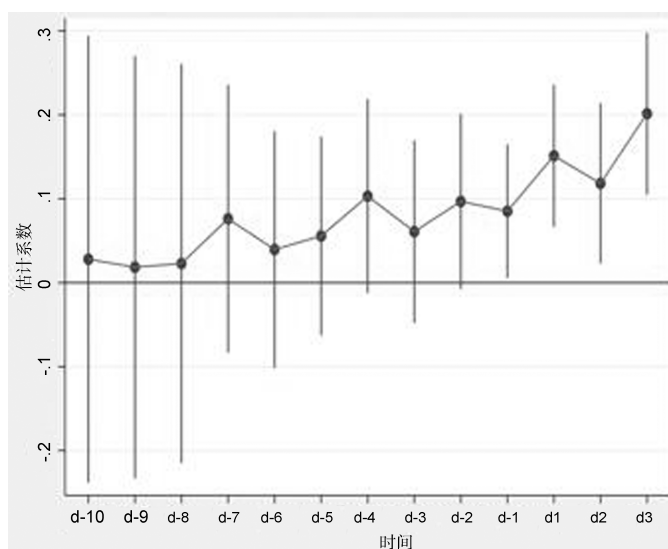


图 1 平行趋势检验

（三）稳健性检验

1. 安慰剂检验。为进一步验证低碳转型对企业 OFDI 影响的正向因果关系，首先在非低碳试点城市中随机选取与原实验组相同数目的城市作为新实验组，以避免同时期其他政策冲击或遗漏变量对回归结果造成影响；接下来对新实验组中每个城市随机选取一个样本期内的年份作为新的政策推行时间，以排除时间趋势因素的影响，并以此为基础进行 DID 回归。将上述过程重复 1000 次后，得到 1000 个 $D_i \times T_{it}$ 的系数，其分布如图 2 所示。估计系数均值为 -0.019，集中在 0 值附近，与原基准回归结果相差较大，且在 5% 的水平下基本不显著。此结果说明在随机选取实验组和政策时间的情形下，低碳试点城市对企业 OFDI 不具备显著的促进作用，间接印证了低碳试点城市的政策推行能够助推企业 OFDI 决策。

2. 内生性检验。低碳试点城市的选择并非完全随机，OFDI 企业越多的城市越有可能成为试点对象，由此导致的反向因果关系会使模型产生内生性。鉴于低碳城市试点建设旨在控制温室气体排放、改善民生福祉，而城市绿化率作为居民绿色生态环境的重要指标，绿化率较高的城市较有潜力达到减排、降低碳强度、缓解城市

^①鉴于第一批低碳试点城市产生的示范效应，在第二、第三批试点城市政策正式推行前部分企业已经在绿色低碳转型、OFDI 海外投资方面有所布局。故此，在图 1 中低碳试点城市政策推行的前 1 年，实验组企业相较于对照组企业仍有较为明显的 OFDI 倾向性。

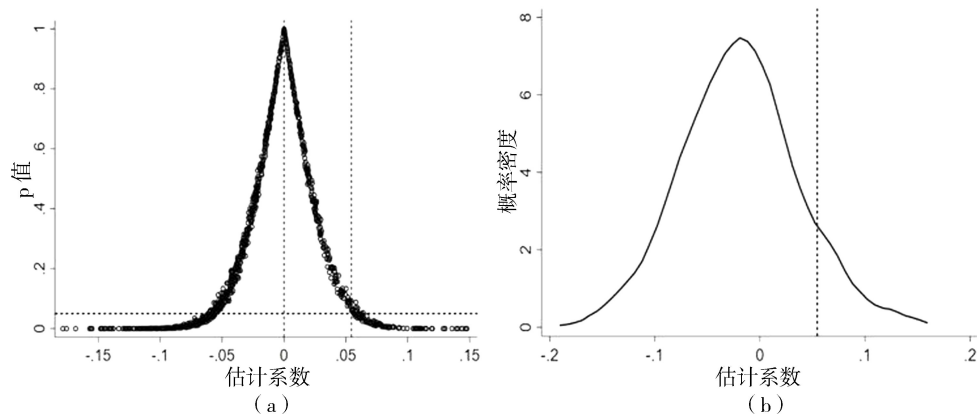


图2 安慰剂检验图

“热岛”效应的目标，进而更易于成为低碳试点城市；同时绿化率与城市自身气候、地理自然环境以及人文历史具有重要关系，满足工具变量的外生性要求。故此本文选取城市层面绿地面积的对数值 (*greening1*) 和人均绿地面积的对数值 (*greening2*) 作为工具变量，回归结果如表2列(1) — (2)所示^①。Wald 检验值及P 值结果均表明低碳试点城市在1%的显著性水平上具有内生性，在考虑模型内生性后核心解释变量的估计结果依然稳健。

3. PSM+DID。为避免样本选择性偏差，本文将对原有数据在倾向得分匹配(PSM)的基础上重新进行DID 回归，用以检验基准模型结果的稳健性。首先以1:2近邻匹配方式计算倾向得分，协变量包括：企业年龄(*age*)、企业总资产取对数(*lnassets*)、行业竞争程度(*HHI*)、行业规模(*hy_size*)、行业二氧化碳排放总量取对数(*lnhy_co₂*)。平衡性检验结果^②表明各协变量标准偏差的绝对值均明显下降，且在5%的显著性水平下*t* 统计量不显著，通过了平衡性检验。删除不在共同支撑范围内的样本后再次进行双重差分估计，表2中列(3) 回归结果依然显著且稳健。

4. 替换变量及估计方法。用OFDI 深度(*OFDI_d*)、广度(*OFDI_w*)与频次(*OFDI_f*) 替换基准模型中的被解释变量OFDI (企业是否进行OFDI 的二值变量)。其中，*OFDI_d* 为企业*i* 在*t* 年的OFDI 流量加总取对数；*OFDI_w* 为企业*i* 在*t* 年的OFDI 投资国别数加总，*OFDI_f* 为企业*i* 在*t* 年的OFDI 投资事件次数加总。鉴于观测样本中大量企业的OFDI 深度、广度及频次数据为0，故此，分别采用Tobit 和Reg 命令进行回归估计。为进一步验证基准模型估计结果的稳健性，Reg 回归在原有三重固定效应下增加了企业固定效应。表2中列(4) — (9) 显示两种估计方法下低碳转型对企业OFDI 深度、广度及频次提升均呈现出显著性的激励作用，基准回归

①版面所限，本表仅汇报iv-probit 两步法回归下的最终估计结果，完整的两步法估计结果及MLE 估计结果参见对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”。

②版面所限，平衡性检验结果见对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”。

结果依然稳健。

表2 IV-probit、PSM+DID、替换变量及估计方法回归结果

变量	IV-probit		PSM+DID	$OFDI_{i,d}$	$OFDI_{i,w}$	$OFDI_{i,j}$	$OFDI_{i,d}$	$OFDI_{i,w}$	$OFDI_{i,j}$
	<i>greening1</i>	<i>greening2</i>	1:2近邻 匹配	Tobit	Tobit	Tobit	Reg	Reg	Reg
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$D_i \times T_{it}$	0.9945*** (6.84)	1.630*** (8.36)	0.0722** (2.31)	1.1662*** (4.41)	0.3433*** (4.81)	0.6054*** (3.74)	0.4465*** (3.57)	0.0451* (1.71)	0.1276* (1.74)
观测值	20 747	19 335	18 105	25 947	26 081	26 823	26 188	26 140	25 884
F值	252.90	236.17							
Wald检验值	43.42	79.02							
P检验值	0.0000	0.0000							
Pseudo R ²			0.2260	0.0631	0.1189	0.0887			
R ²	0.5533	0.5488					0.0441	0.1081	0.0775

注：本表及后续各表均为控制控制变量、年份固定、行业固定及省份固定效应后的回归结果（Reg命令下为四重固定）。

5. 排除城市层面遗漏变量的影响。低碳试点城市名单可能与城市自身发展特征有关，为排除相关因素在不同城市间的差异性随时间演进对企业OFDI的影响，同时也为规避低碳试点城市选择上的非随机性，本文借鉴王锋和葛星（2022）的做法，在基准模型（1）式中依次加入城市特征因素的虚拟变量与时间趋势的交互项后再进行DID回归估计。城市层面特征因素包括：是否为省会城市、是否为“两控区”城市、是否为大气污染物防控城市、是否为“一带一路”节点城市^①。考虑上述因素后，回归结果依然稳健^②。

6. 排除其他政策（环境）干扰。为避免考察期内其他与本文主题相关的政策环境对企业OFDI产生影响而造成回归结果有偏，本文借鉴万攀兵等（2021）^[32]、李香菊和杨欢（2019）^[33]的做法，基于行业和OFDI政策环境变化选取4个新的控制变量：是否为发布清洁生产标准的行业（*clean_pub*）、是否为战略性新兴产业（*S&E_ind*）、“一带一路”倡议提出时间前后、2008年金融危机时间前后，并以虚拟变量形式加入基准模型（1）式中重新进行估计，回归结果依然稳健^③。

（四）异质性检验

1. 企业层面异质性

本文借鉴郭娟娟等（2022）的方法，构建模型如下：

①“两控区”城市名单详见1998年《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复通知》。“大气污染物防控城市”名单详见2013年国家生态环境部《关于执行大气污染物特别排放值限制的公告》。“一带一路”节点城市名单详见2016年“一带一路”建设工作领导小组办公室印发《中欧班列建设发展规划（2016—2020年）》。

②版面所限，回归结果见对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”。

③版面所限，回归结果见对外经济贸易大学学术刊物部网站“刊文补充数据查询”。

$$\Pr(OFDI_{it}) = \alpha_0 + \sum_{f \in F} \alpha_1 H_f \times D_i \times T_{it} + \sum_{f \in F-1} \alpha_2 H_f + \alpha' \hat{C} + \chi_i + \eta_k + \lambda_j + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, H_f 表示异质性样本虚拟变量, F 为分组总数, α_1 为重点关注系数, 其余变量含义与式 (1) 相同。

(1) 企业所有权特征。将观测样本企业划分为国企 (*soe*)、民营 (*private*) 和外资企业 (*foreign*), 与基准模型中核心解释变量 $D_i \times T_{it}$ 相乘得到三个交互项, 回归结果见表 3 列 (1)。其中, 低碳转型对国企 OFDI 具有显著的制约作用, 对民营和外资企业 OFDI 则具有显著的激励作用。可能的原因在于, 国有企业在国内享有制度性优势, 拥有更多资源储备及资源调配、腾挪的空间, 因而对于响应低碳转型的路径选择较多, 受环境规制的约束力亦相对较弱 (李宏和董梓梅, 2022)^[34]。

(2) 企业是否出口。依据企业是否拥有海外销售收入将观测样本划分为出口型企业 (*export*) 和非出口型企业 (*export_non*), 与基准模型中核心解释变量 $D_i \times T_{it}$ 相乘得到两个交互项, 回归结果如表 3 列 (2) 所示。低碳转型显著提升出口型企业的 OFDI 投资倾向性, 对非出口型企业 OFDI 的影响则不显著。出口型企业本身就有较好的外部 (海外) 市场联结性, 低碳转型可以激励出口型企业进一步利用、拓展海外市场及资源, 在原有出口业务基础上进行 OFDI 能够呈现出水到渠成的效果。

(3) 企业所属地区。依据企业注册地所属地区分布, 将观测样本划分为东部地区企业 (*east*)、西部地区企业 (*west*) 及中部地区企业 (*middle*), 与基准模型中核心解释变量 $D_i \times T_{it}$ 相乘得到三个交互项, 回归结果如表 3 列 (3) 所示。低碳转型对西部地区企业 OFDI 具有显著的制约作用, 对东、中部地区企业 OFDI 则具有显著的激励作用。可能的原因在于, 西部地区经济发展相对滞后, 企业环保意识薄弱、生产效率和环境绩效水平相对较低; 低碳转型虽然对西部地区企业绿色技术驱动、产业转型升级具有一定的激励作用, 但距离 OFDI 的生产率门槛效应和动态比较优势获取尚存在一定的差距。此外, 就上市企业中 OFDI 企业分布而言, 相对于东中部地区, 西部地区 OFDI 企业占比相对较低。

(4) 企业所属行业污染物排放强度。依据企业所属行业二氧化硫排放量, 将排放量高于均值的企业划分为高污染型企业 (*so2_high*), 将排放量低于均值的企业划分为低污染型企业 (*so2_lower*), 并与基准模型中核心解释变量 $D_i \times T_{it}$ 相乘得到两个交互项, 回归结果如表 3 列 (4) 所示。低碳转型显著提升低污染型企业 OFDI 的倾向性, 而对高污染型企业 OFDI 的激励作用则不显著。此实证结果再次印证, 低碳转型对企业 OFDI 的激励作用具有较为明显的门槛效应, 而高污染企业能源使用效率、生产效率水平相对较低, 无法达到 OFDI 的门槛效应要求; 相对而言, 低污染型企业在绿色低碳转型过程中的负担较轻, 探索低碳转型的路径、空间更多, 提升效果也更好, 在 OFDI 过程中亦能呈现出较为明显的竞争优势。

表3 企业层面异质性检验回归结果

变量	所有制类型	是否出口	所属地区	排放强度
	(1)	(2)	(3)	(4)
$D_i \times T_{it_soe}$	-0.2834*** (-8.47)			
$D_i \times T_{it_private}$	0.1543*** (5.73)			
$D_i \times T_{it_foreign}$	0.7830*** (11.37)			
$D_i \times T_{it_export}$		0.1111*** (3.94)		
$D_i \times T_{it_export_non}$		-0.0522 (-1.42)		
$D_i \times T_{it_east}$			0.0697** (2.49)	
$D_i \times T_{it_west}$			-0.1503** (-2.42)	
$D_i \times T_{it_middle}$			0.1582*** (2.64)	
$D_i \times T_{it_so2_high}$				-0.0340 (-0.89)
$D_i \times T_{it_so2_lower}$				0.0864*** (3.14)
观测值	26 731	26 732	26 732	26 732
Pseudo R ²	0.2342	0.2584	0.2248	0.2243

2. OFDI 异质性，包括东道国区位特征异质性及 OFDI 投资特征异质性

(1) 东道国区位特征异质性。依据 OFDI 东道国国别数据，依次将 OFDI 企业划分为四类观测样本：发达国家、发展中国家、“一带一路”沿线国家及非“一带一路”沿线国家。对四类样本依次进行回归，结果如表 4 中列 (1) — (4) 所示。除发达国家样本外，其余三类样本的核心解释变量均通过显著性检验，且作用系数显著为正，与基准模型回归结果相一致。鉴于中国企业对发展中国家和“一带一路”沿线国家^①的 OFDI 具有较为明显的边际产业转移、产能合作的特征，与低碳转型对企业 OFDI 的激励机制高度吻合；而中国企业对发达国家的 OFDI 多集中于高端技术产品领域（以先进技术获取为主导），相对而言，低碳转型对中国企业对发达国家 OFDI 的激励作用并不显著（系数值为正，但未通过显著性检验）。

(2) OFDI 投资动机异质性。依据企业 OFDI 投资范围中相关关键词的筛选（聂飞等，2022）^[35]，将 OFDI 企业划分为商贸服务、当地生产、资源寻求和研究开发四种类型，并采用四类投资动机下的 OFDI 投资事件累积数（投资频次）作为被解释变量，Tobit 模型回归结果如表 4 中列 (5) — (8) 所示。其中，列 (6) 回归结果显示，低碳转型对当地生产型 OFDI 的激励作用显著性最高（1% 显著性水平上通过检验），表明低碳转型下 OFDI 企业的边际产业转移效应最为强劲。列

^①非“一带一路”沿线国家中亦包含大量发展中国家，故此，本文中的边际产业转移、产能合作在非“一带一路”沿线国家样本中同样有所体现，但影响系数值有所降低。

(7) 中核心解释变量回归系数值最大,表明低碳转型对资源寻求型 OFDI 的激励作用最大。考虑到实践中低碳转型对传统能源型企业产生的负面冲击最为直接,必然迫使这些企业转移阵地,积极开拓海外市场资源;列(7)中显著性水平较低,这可能与相比其他三种类型资源寻求型 OFDI 的整体投资事件累积频次水平较低有关。列(8)中的回归结果同样显著,表明低碳转型下 OFDI 企业具有较好的创新激励效应。列(5)中回归结果不显著,表明低碳转型对商贸服务类 OFDI 不具备关联性。

表 4 OFDI 异质性检验回归结果

变量	东道国区位选择				OFDI 投资动机			
	发达国家	发展中国家	一带一路沿线国家	非一带一路沿线国家	商贸服务	当地生产	资源寻求	研究开发
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$D_i \times T_{it}$	0.0229 (0.76)	0.1373 *** (3.76)	0.0725 *** (2.38)	0.0624 ** (2.46)	-0.5490 (-1.03)	0.7179 *** (3.00)	0.9950 * (1.89)	0.5146 * (1.80)
观测值	26 393	25 908	26 368	26 748	26 823	26 823	26 823	26 823
Pseudo R ²	0.2023	0.2199	0.1981	0.2281	0.1757	0.0919	0.3547	0.2023

(五) 作用机制验证

1. 边际产业转移。低碳转型背景下企业采取边际产业转移方式进行 OFDI,能够有效降低生产环节中不利于环保绩效提升的相关要素投入,从而实现有偏技术进步。鉴于此,本文选取有偏技术进步和节能绩效作为企业边际产业转移结果变量的重要测度变量,借鉴学者陈登科(2020)^[36]的做法,将有偏技术进步依次用企业污染物排放量^①与企业固定资产净额(资本要素)占比的对数值(\ln_ek)和企业污染物排放量与企业员工报酬支出(劳动要素)占比的对数值(\ln_el)衡量;将节能绩效(E_saving)以企业主要能源节能绩效的对数值表示。并构建核心解释变量与企业是否 OFDI(虚拟变量)的交互项进一步验证低碳转型下 OFDI 企业是否具有更为强劲的边际产业转移效应。回归结果如表 5 所示,列(1)、(3)结果表明,OFDI 能显著降低企业污染物排放量占比,显著提升企业有偏技术进步水平;列(2)、(4)结果显示,低碳转型下 OFDI 企业的有偏技术进步提升的系数绝对值和显著性水平均高于非 OFDI 企业,表明低碳转型更有助于促进 OFDI 企业的有偏技术进步。列(5) — (6)的估计结果同样显示低碳转型更有助于提升 OFDI 企业的节能绩效。整体而言,表 5 结果表明低碳转型下 OFDI 企业具有更为显著的边际产业转移效应,进而间接验证低碳转型促进企业 OFDI 的边际产业转移效应。

①企业污染物排放数据与节能绩效数据均源于 CSMAR 数据库“环境研究”子库。

表5 边际产业转移效应

变量	有偏技术进步				节能绩效提升	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	ln_ek	ln_ek	ln_el	ln_el	E_saving	E_saving
<i>ofdi</i>	-0.2964*** (-2.78)		-0.2855*** (-2.67)		0.1455* (1.87)	
$D_i \times T_{it} \times ofdi$		-0.3386** (-2.17)		-0.3537** (-2.24)		0.4849*** (3.88)
$D_i \times T_{it} \times ofdi_{non}$		-0.2781* (-1.73)		-0.3008* (-1.86)		0.3237*** (2.62)
观测值	9 765	9 765	9 765	9 765	10 415	10 415
R ²	0.1486	0.1492	0.1676	0.1682	0.0619	0.0629

2. 绿色技术创新。为验证低碳转型是否能够促进企业 OFDI 的绿色技术创新效应, 本文利用企业绿色专利数量 (*green_pat1*)^① 及绿色专利数量占比 (*green_pat2*) 作为企业绿色技术创新效应的代理变量。表6列(1)、(3)显示低碳转型能够显著提升企业的绿色技术创新水平, 列(2)、(4)显示核心解释变量与绿色创新的交互项系数显著为正, 表明低碳转型借助绿色技术创新对企业 OFDI 产生显著性的激励作用, 低碳转型促进企业 OFDI 的绿色技术创新效应得以验证。

表6 绿色技术创新与数智化要素替代效应

变量	绿色技术创新				数智化要素替代			
	<i>green_pat1</i>	<i>ofdi</i>	<i>green_pat2</i>	<i>ofdi</i>	<i>digital</i>	<i>ofdi</i>	<i>intelli</i>	<i>ofdi</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$D_i \times T_{it}$	1.0876** (2.59)	0.0347 (5.57)	0.0255* (0.68)	0.0284 (1.67)	0.0259** (0.52)	0.0631** (2.18)	0.0354*** (2.36)	0.0673** (3.84)
$D_i \times T_{it} \times green_pat1$		0.0034** (2.10)						
$D_i \times T_{it} \times green_pat2$				0.1964* (1.86)				
$D_i \times T_{it} \times digital$						0.1169*** (4.20)		
$D_i \times T_{it} \times intelli$								0.0504** (2.50)
观测值	7 213	7 185	6 574	6 496	24 948	24 865	24 948	24 865
Pseudo R ²		0.2246		0.2199		0.2183		0.2173
R ²	0.1162		0.0457		0.0821		0.0448	

3. 数智化要素替代。为系统验证低碳转型促进企业 OFDI 的数智化要素替代效应, 本文选取企业数字技术应用 (*digital*) 及智能技术应用 (*intelli*)^② 两组变量作

①企业绿色专利数据源于CSMAR数据库“绿色专利”子库。

②本文采用企业数字技术应用在年报中出现的频次 (*digital*) 作为企业数字技术应用测度指标 (变量已做标准化处理), 采用企业智能技术应用在年报中出现的频次 (*intelli*) 作为智能技术应用测度指标 (变量已做标准化处理), 相关数据源于CSMAR数据库“数字经济”子库。

为数智化要素替代效应的重要代理变量。表6列(5)、(7)显示低碳转型显著提升了企业数字技术及人工智能技术的应用水平,列(6)、(8)显示核心解释变量与企业数字技术、智能技术的交互项系数在5%的水平上显著为正,且核心解释变量系数仍显著为正,表明低碳转型借助数智化技术发展对企业OFDI具有显著激励作用,证明低碳转型能够促进企业OFDI的数智化要素替代效应,即假说2得以验证。

五、拓展性分析

(一) 外部环境治理力度

近年来伴随环保政策的逐步推进,环保监管约束由“软化”转向“硬性”,治理力度也日渐严格,并使得大量高污染企业关停并转(严兵和郭少宇,2022),同时还对企业OFDI逆向绿色技术溢出带来显著的正向调节作用(Luo et al., 2021)^[37]。鉴于外部环境监管与低碳转型对企业OFDI的作用机制在一定程度上具有相似之处,故本文认为低碳转型背景下外部环保治理力度会对企业OFDI产生显著性的叠加效应。鉴于此,本文基于地区、行业、城市层面选取三组反映环保治理力度及效果的变量:地区层面工业污染治理力度(pg_region),用地区工业污染治理完成投资额测度;行业层面治理力度(pg_ind),用行业废气治理投入设备数测度;城市层面治理力度(pg_city),用城市污染源监管信息公开指数(PITI)评分值测度^①。依据三组变量数值依次将观测样本划分为大于67%分位、67%~33%分位及小于33%分位三组,依次考察低碳转型对企业OFDI的影响效果,回归结果如表7所示。其中,反映环境治理力度的三组变量均在高分位数据样本(治理力度高水平)下通过显著性检验,也即在外部环保治理力度高水平下,低碳转型对企业OFDI的激励作用更为显著,外部环保治理力度在低碳转型对企业OFDI的作用关系中发挥显著性的叠加效应。

表7 环保治理力度回归结果

变量	地区工业污染治理			行业废气治理			城市PITI评分		
	>67% 分位	67%~33% 分位	<33% 分位	>67% 分位	67%~33% 分位	<33% 分位	>67% 分位	67%~33% 分位	<33% 分位
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
$D_i \times T_{it}$	0.1107*** (3.06)	0.1427** (2.52)	-0.0635 (-1.15)	0.1343** (2.57)	0.0506 (1.15)	-0.0231 (-0.48)	0.1278** (2.06)	0.0887 (1.47)	0.0988 (1.24)
观测值	9 509	9 070	8 021	6 331	8 279	8 100	4 803	5 292	5 382
Pseudo R ²	0.1966	0.2547	0.2282	0.2789	0.2282	0.2209	0.1575	0.1782	0.2272

(二) 企业内部“去制造业”

近年来受到国内成本上升压力和国内外经济环境因素的影响,国内制造型企业出现较为明显的“去制造业”趋势(聂飞和李磊,2022)^[38]:一方面,部分制造

①相关数据源于CSMAR“碳中和”子库。

业企业偏离其主营业务并过多依靠金融投资,进而呈现出“脱实向虚”的现象;另一方面,部分制造业企业更加关注将产品制造与前期研发、管理咨询及售后服务开发等服务环节相融合,借助“制造业服务化”提升企业产品差异化水平及竞争优势。现有文献表明两类“去制造业”方式均会对企业减排增效、绿色转型产生积极效果:“制造业服务化”最主要的特点是可以促使制造型企业采取各类服务性要素以(部分)替代原有的自然要素资源,进而降低企业在生产过程中对于能源的依赖度和消耗(郭娟娟等,2022);“脱实向虚”作为企业响应环境规制的一种消极方式也已得到相关学者的经验数据支持(蔡海静等,2021)^[39]。但两者与企业OFDI的关联性却存在差异:OFDI与企业“脱实向虚”存在显著的负向关联(聂飞和李磊,2021)^[40];“制造业服务化”作为一种“良性”的“去制造业”方式则会强化企业参与国际垂直一体化分工、激励企业广泛参与国际研发活动(聂飞和李磊,2022),并对企业OFDI广延边际和集约边际均产生显著的提升作用(聂飞等,2022)。为验证两种类型的“去制造业”是否会对低碳转型下的企业OFDI作用效果产生不同方向的影响,本文借鉴聂飞和李磊(2022)的指标获取方法,构建企业金融化(*fina*)和服务化(*serv*)变量。并依据两组变量数值依次将观测样本划分为大于67%分位、67%~33%分位及小于33%分位三组,依次考察低碳转型对企业OFDI的影响效果,回归结果如表8所示。列(1)—(3)表明伴随企业金融化程度的提升,低碳转型对企业OFDI的影响作用由激励转为制约,作用系数也由金融化程度较低时的显著为正转变为金融化程度较高时的显著为负,表明制造型企业“脱实向虚”的低碳转型对企业OFDI的激励作用具有明显的“挤出”效应。列(4)—(6)中的回归结果则显示仅在制造型企业服务化水平高分位样本下核心解释变量系数显著为正,即在制造型企业服务化高水平下,低碳转型对企业OFDI的激励作用更为显著,制造业服务化在其中发挥着显著的叠加效应。

表8 企业“去制造业”回归结果

变量	制造业“脱实向虚”(金融化)			制造业服务化		
	>67%分位	67%~33%分位	<33%分位	>67%分位	67%~33%分位	<33%分位
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$D_i \times T_{it}$	-0.2260** (-2.08)	0.0046 (0.02)	0.1355* (1.84)	0.1681*** (2.66)	-0.1058 (-1.32)	0.0475 (1.55)
观测值	1 241	603	3 280	5 018	3 276	17 949
Pseudo R ²	0.2566	0.2749	0.2281	0.2698	0.2665	0.2325

六、结论与启示

本文基于2005—2020年上市企业数据及三批次低碳试点城市数据,运用双重差分法探究低碳转型对企业OFDI的影响效果及作用路径。实证结果表明:低碳转型对企业OFDI具有显著的激励作用;经过同趋势检验及一系列内生性、稳健性检

验后估计结果依然稳健。异质性检验结果显示：低碳转型对国企 OFDI 具有制约作用，对民营和外企则具有激励作用；低碳转型显著提升出口型企业 OFDI 的倾向性，对非出口型企业 OFDI 的影响不显著；低碳转型对西部地区企业 OFDI 具有制约作用，对东、中部地区企业则具有激励作用；低碳转型显著提升了低污染型企业 OFDI 的倾向性，对高污染型企业的激励作用不显著。除发达国家外，低碳转型显著促进了中国企业对发展中国家、“一带一路”沿线国家以及非“一带一路”沿线国家的投资倾向性。低碳转型对当地生产类 OFDI 的激励作用最为显著，对资源寻求与研究开发类 OFDI 的激励作用次之，对商贸服务类 OFDI 则不具关联性。机制检验发现：低碳转型借助边际产业转移、绿色技术创新及数智化要素替代实现对企业 OFDI 的激励作用；其中边际产业转移效应表现为，低碳转型更有助于实现 OFDI 企业的有偏技术进步与节能绩效提升。拓展性分析表明，外部环境治理力度在低碳转型对企业 OFDI 的激励作用中发挥叠加作用。在企业内部“去制造业”的两类方式中，制造业服务化同样发挥显著性的叠加作用，而“脱实向虚”则呈现出显著性的“挤占”作用。

本文研究的政策启示是：（1）在当前“双循环”新发展格局下，要积极稳妥地鼓励企业“走出去”，充分发挥边际产业转移效应，在全球范围内应合理配置要素资源，为国内企业绿色转型升级提供技术基础与腾挪空间。（2）数字经济迅猛发展为企业实现绿色转型、节能减排提供了多元化选择路径，同时也为企业 OFDI 提供了竞争优势；企业需要结合自身发展情况，因地制宜、有序开展绿色转型及节能减排工作，充分发挥数智化要素的替代效应，用以推进低碳经济下的产业结构升级及“双碳”目标的达成。（3）鉴于外部环境治理和企业“去制造业”在低碳转型对企业 OFDI 影响中发挥不同的作用机制，政府一方面需要制定相应的政策引导，促使制造业企业向以服务化为中心的业务聚焦及生产转型，同时需要对非主营业务的金融投资业务加以适当监管，用以发挥低碳转型对企业 OFDI 影响的积极作用，降低其不利影响。政府与企业还需协同构建环境治理机制，为国内环境的绿色发展提供长效保障；各级政府及不同行业类型企业主体需要在加快构建国内国际双循环相互促进的新发展格局中推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式，为中国经济新常态下的高质量发展探索更多的可行性路径。

[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] 王贞洁, 王惠. 低碳城市试点政策与企业高质量发展——基于经济效率与社会效益双重视角的检验 [J]. 经济管理, 2022, 44 (6): 43-62.
- [3] 王锋, 葛星. 低碳转型冲击就业吗——来自低碳城市试点的经验证据 [J]. 中国工业经济, 2022 (5): 81-99.
- [4] 王桂军, 卢潇潇. “一带一路”倡议与中国企业升级 [J]. 中国工业经济, 2019 (3): 43-61.
- [5] 陈爱贞, 张鹏飞. 并购模式与企业创新 [J]. 中国工业经济, 2019 (12): 115-133.
- [6] 刘娟, 曹杰, 郑方. OFDI 有助于企业资本配置效率提升吗 [J]. 国际贸易问题, 2020 (12): 117-134.
- [7] 杨振兵, 严兵. 对外直接投资对产能利用率的影响研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2020, 37 (1): 102-121.

- [8] 孙传旺, 张文悦. 对外直接投资与工业绿色转型——基于中国省际面板数据的实证研究 [J]. 北京理工大学学报 (社会科学版), 2022, 24 (4): 103-117.
- [9] 严兵, 郭少宇. 环境监管约束“硬化”、外商撤资和外资结构绿色升级 [J]. 世界经济, 2022, 45 (7): 27-49.
- [10] 郭娟娟, 许家云, 杨俊. 制造业服务化与企业污染排放: 来自中国制造业企业的证据 [J]. 国际贸易问题, 2022 (5): 137-154.
- [11] 何砚, 陆文香. 环境管制如何影响了中国企业的出口行为——基于企业融资异质性视角 [J]. 财贸研究, 2019, 30 (12): 30-47.
- [12] LUO J. How Does Smog Affect Firms' Investment Behavior? A Natural Experiment Based on a Sudden Surge in the PM 2.5 Index [J]. China Journal of Accounting Research, 2017 (10): 359-378.
- [13] 徐彦坤, 祁毓. 环境规制对企业生产率影响再评估及机制检验 [J]. 财贸经济, 2017, 38 (6): 147-161.
- [14] PORTER G. Trade Competition and Pollution Standards: "Race to the Bottom" or "Stuck at the Bottom" [J]. Journal of Environment and Development, 1999, 8 (2): 133-151.
- [15] TESTA F, IRALDO F, FREY M. The Effect of Environmental Regulation on Firms' Competitive Performance: The Case of the Building & Construction Sector in Some EU Regions [J]. Journal of Environmental Management, 2011, 92 (9): 2136-2144.
- [16] PORTER M E, LINDE C V D. Toward a New Conception of the Environment-competitiveness Relationship [J]. Journal of Economic Perspectives, 1995, 9 (4): 97-118.
- [17] 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, 52 (5): 44-59.
- [18] 祝树金, 李江, 张谦, 等. 环境信息公开、成本冲击与企业产品质量调整 [J]. 中国工业经济, 2022 (3): 76-94.
- [19] 周沂, 郭琪, 邹冬寒. 环境规制与企业产品结构优化策略——来自多产品出口企业的经验证据 [J]. 中国工业经济, 2022 (6): 117-135.
- [20] 刘建丽. 供给侧改革与内涵式企业国际化 [J]. 经济管理, 2016, 38 (10): 14-24.
- [21] 游达明, 李琳娜. 环境规制强度、前沿技术差距与企业绿色技术创新 [J]. 软科学, 2022, 36 (8): 108-114.
- [22] MELITZ M J. The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity [J]. Econometrica, 2003, 71 (6): 1695-1725.
- [23] 赵云辉, 陶克涛, 李亚慧, 等. 中国企业对外直接投资区位选择——基于 QCA 方法的联动效应研究 [J]. 中国工业经济, 2020 (11): 118-136.
- [24] 徐晨, 孙元欣. “走出去”能否“反哺桑梓”: 跨境研发与母国企业自主创新能力 [J]. 南开管理评论, 2021, 24 (4): 205-218.
- [25] LIU L, ZHAO Z, ZHANG M, et al. The Effects of Environmental Regulation on Outward Foreign Direct Investment's Reverse Green Technology Spillover: Crowding Out or Facilitation? [J]. Journal of Cleaner Production, 2021, 284 (2): 124689.
- [26] 吕民乐, 陈颖瑶. 信息化有利于降低雾霾污染吗? ——基于空间计量模型的实证检验 [J]. 南京财经大学学报, 2021 (3): 13-24.
- [27] SHAHNAZI R, DEHGHAN S Z. The Effects of Spatial Spillover Information and Communications Technology on Carbon Dioxide Emissions in Iran [J]. Environmental Science and Pollution Research, 2019, 26 (23): 24198-24212.
- [28] 肖静华, 吴小龙, 谢康, 等. 信息技术驱动中国制造转型升级——美的智能制造跨越式战略变革纵向案例研究 [J]. 管理世界, 2021, 37 (3): 161-179+225+11.
- [29] AGRAWAL A, GANS J S, GOLDFARB A. Exploring the Impact of Artificial Intelligence: Prediction Versus Judgment [J]. Information Economics and Policy, 2019, 47 (1): 1-6.
- [30] COVIELLO N, KANO L, LIESCH P W. Adapting the Uppsala Model to a Modern World: Macro-context and Micro foundations [J]. Journal of International Business Studies, 2017, 48 (9): 1151-1164.

- [31] 蒋殿春, 唐浩丹. 数字型跨国并购: 特征及驱动力 [J]. 财贸经济, 2021, 42 (9): 129-144.
- [32] 万攀兵, 杨冕, 陈林. 环境技术标准何以影响中国制造业绿色转型——基于技术改造的视角 [J]. 中国工业经济, 2021 (9): 118-136.
- [33] 李香菊, 杨欢. 财税激励政策、外部环境与企业研发投入——基于中国战略性新兴产业 A 股上市公司的实证研究 [J]. 当代财经, 2019 (3): 25-36.
- [34] 李宏, 董梓梅. 城市低碳治理对企业出口国内附加值率的影响 [J]. 国际贸易问题, 2022 (4): 107-124.
- [35] 聂飞, 范炳, 鲁思琪. 我国企业“走出去”的创新驱动力何在——来自制造业投入服务化的理论解释与实证检验 [J]. 国际贸易问题, 2022 (7): 159-174.
- [36] 陈登科. 贸易壁垒下降与环境污染改善——来自中国企业污染数据的新证据 [J]. 经济研究, 2020, 55 (12): 98-114.
- [37] LUO Y, SALMAN M, LU Z. Heterogeneous Impacts of Environmental Regulations and Foreign Direct Investment on Green Innovation across Different Regions in China [J]. Science of the Total Environment, 2021, 759 (2): 143744.
- [38] 聂飞, 李磊. 制造业企业对外直接投资、去工业化及其对全球价值链分工地位的影响 [J]. 国际贸易问题, 2022 (3): 160-174.
- [39] 蔡海静, 谢乔昕, 章慧敏. 权变抑或逐利: 环境规制视角下实体企业金融化的制度逻辑 [J]. 会计研究, 2021 (4): 78-88.
- [40] 聂飞, 李磊. 制造业企业 OFDI 能否抑制其“脱实向虚”? [J]. 财贸研究, 2021, 32 (3): 1-13.

Does Low-carbon Transition Impact Enterprises' Outward Foreign Direct Investment —Empirical Evidence from Chinese Low-carbon City Pilots

LIU Juan LIU Mengjie

Abstract: This paper investigates the impact of low-carbon transition on enterprises' outward foreign direct investment (OFDI) by utilizing the difference-in-differences (DID) method and data from the listed enterprises and three groups of low-carbon pilot cities between 2005 and 2020. The findings suggest that low-carbon transition has a positive influence on OFDI, which remains robust even after conducting various robustness and endogeneity tests. Furthermore, heterogeneity exists in the sub-sample regression results when considering the enterprise-level and OFDI characteristic factors. Low-carbon transition promotes OFDI by encouraging marginal industry transfer, green technology innovation, and digital-intelligent factor substitution. Additional analysis reveals that external environmental governance plays an additivity effect in the incentive effect of low-carbon transition on OFDI. Among the two types of “de-manufacturing” within enterprises, servitization of manufacturing exerts a positive superposition effect, while financialization exhibits a significantly “crowding-out” effect. This study has important policy implications for facilitating the green transition of enterprises and achieving the dual carbon goals in opening up era.

Keywords: Low-carbon Pilot Cities; OFDI; Digital-intelligent Transition; Green Technology Innovation

(责任编辑 白光)