“一带一路”倡议促进海洋产业结构转型升级评估

——基于 DID 双重差分模型

杨灿，王雪峰，廖泽芳

（上海海洋大学经济管理学院　上海　201306）

摘要：为应对海洋经济增长动能不足、海洋产业结构同构化矛盾，响应“引进来”与“走出去”相结合的政策号召，提升海洋产业结构转型升级的质量和效率，文章基于沿海 11 地区 2007—2019 年的面板数据，采用双重差分模型（DID）对“一带一路”倡议启动前后的海洋产业结构转型升级水平进行量化评估，并进行异质性检验。结果表明：“一带一路”倡议显著促进海洋产业结构的转型升级，并且存在区域异质性差异，长三角和珠三角地区的海洋产业结构转型升级较为明显；对外直接投资对海洋产业转型升级的促进作用较为显著；受限于技术溢出和资本积累的滞后效应，外商直接投资的影响并不明显。据此提出，中国应依托“一带一路”倡议，积极推进对外直接投资，提高海洋科技创新能力，充分发挥区域优势，构建多元化的开放型海洋产业体系。

关键词：一带一路；海洋产业结构；对外直接投资；双重差分模型

中图分类号：F061.5；P74　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1005－9857(2023)04－0061－09

Assessment on the Upgrading of Marine Industry Structure Transformation Promoted by the Belt and Road Initiative: Based on the DID Model

YANG Can, WANG Xuefeng, LIAO Zefang

(College of Economics and Management, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: In response to the lack of driving force for the growth of the marine economy and the problem of the homogeneous structure of the marine industry, and responding to the policy call of combining “bringing in” and “going global”, so as to improve the quality and efficiency of transformation and upgrading, this paper adopted the difference-in-difference model (DID) to quantitatively evaluate the transformation and upgrading level of marine industrial structure before and after the launch of the Belt and Road Initiative, and conducted heterogeneity test, based on the panel data of 11 coastal provinces and municipalities from 2007 to 2019. The results showed that: The Belt and Road Initiative had significantly promoted the transformation and upgrading of marine industrial structure, and there were regional heterogeneity differences. The

收稿日期：2022-04-12；**修订日期：**2023-02-12

基金项目：国家社会科学基金后期资助项目（18FJY022）；上海市哲学社会科学规划一般课题项目（2020BGJ004）.

作者简介：杨灿，硕士研究生，研究方向为国际金融和海洋经济

通信作者：廖泽芳，教授，博士生导师，博士，研究方向为国际经济和海洋经济

transformation and upgrading of marine industrial structure in the Yangtze River Delta and Pearl River Delta were more obvious. FDI had played a significant role in promoting the transformation and upgrading of marine industry. Limited by the lag effect of technology spillover and capital accumulation, the influence of foreign direct investment was not obvious. Therefore, it was proposed that China should rely on the Belt and Road Initiative, actively promote foreign direct investment, improve the innovation capacity of marine science and technology, give full play to regional advantages, and build a diversified open marine industry system.

Keywords: The Belt and Road Initiative, Marine industry structure, Foreign direct investment, Difference-in-difference model

1 研究背景

受世界经济下行压力影响,我国经济出现下滑趋势,海洋经济增长亦不可避免地受到波及。近年来,海洋资源的进一步开发和利用不仅促进海洋经济快速增长,也产生海洋经济增长动能和可持续性不足、海洋产业结构同构化程度严重以及海洋产业附加值低等问题。根据《2021 年中国海洋经济统计公报》,2021 年海洋经济生产总值为 90 385 亿元,比 2020 年增长 8.3%,海洋第一、二、三产业增加值分别占海洋生产总值的 5.0%、33.4% 和 61.6%;与 2020 年相比,第一、二产业比重有所增加,而第三产业则有所下降。因此,推动产业结构转型升级,不仅是提高海洋经济增长质量的战略需求,更是解决"保增长、促减排"问题的重要举措[1]。"一带一路"倡议以深化与沿线国家的贸易往来、进一步强化"引进来与走出去"相结合的发展战略,促进中国经济持续稳定增长[2]。

自"一带一路"倡议提出以来,学术界针对"一带一路"倡议对产业结构的影响进行深入研究,但聚焦于海洋产业结构的研究仍较为有限。由于分析方式和数据来源存在差异性,"一带一路"倡议对产业结构的影响存在争议。有学者基于双重差分法研究"一带一路"倡议对城市产业结构升级的影响,研究结果表明"一带一路"倡议提高城市产业结构高度化水平,但是对于城市产业合理化的影响则较小[3]。有学者从理论与实证视角研究"一带一路"倡议对中国产业转型升级的影响,结果发现"一带一路"倡议虽然提高中国城市产业结构合理化水平,但对中国整体产业结构转型升级的驱动效应并不明显[4]。此外,针对海洋产业结构转型升级的相关研究也较为丰富,学者们基于环境规制、海洋科技创新以及金融发展等视角进行理论与实证分析。例如:基于动态 GMM 和门槛回归模型,研究海洋环境规制对海洋产业结构转型升级的影响,得出不同海洋环境规制工具对海洋产业结构升级的影响具有差异性,其中命令-控制型海洋环境规制对海洋产业结构升级产生先抑制后促进的"U"型非线性影响,而市场激励型的促进作用并不显著[5];利用自回归分布滞后(ARDL)和误差修正模型(ECM)研究海洋科技创新与海洋产业结构转型升级的关系,发现当前海洋科技创新对海洋产业结构转型升级的影响较小[6];从理论与实证角度分析海洋科教、风险投资与海洋产业结构升级三者之间的内在联系,结果表明海洋科技进步对海洋产业结构升级具有显著的促进作用[7]。这些理论与实证分析为研究"一带一路"倡议对海洋产业结构转型升级的影响提供思路。

"一带一路"倡议共建时期,正是我国海洋经济从高速增长向高质量增长转变的关键时期,而海洋产业结构转型升级在其中的作用尤为关键。因此,研究"一带一路"倡议对海洋产业结构的影响具有重要的现实意义。目前关于"一带一路"倡议影响产业结构转型升级的研究较为丰富,但少有研究分析"一带一路"倡议对海洋产业结构转型升级的影响。鉴于此,本研究基于沿海 11 地区 2007—2019 年的面板数据,通过双重差分法(DID)探究"一带一路"倡议的提出对沿海地区海洋产业结构转型升级的政策效果,进一步明确"一带一路"倡议

促进海洋产业结构转型升级及其影响机制。因此，本研究的边际贡献为：①探讨"一带一路"倡议的经济效应时，由对外转为对内，聚焦于海洋产业结构转型升级；②构建"一带一路"倡议影响海洋产业结构转型升级的理论机制，并对其进行计量分析与检验，丰富相关领域的研究内容。

2　模型设计与数据说明

2.1　模型设计

借鉴相关学者对政策冲击时间的选择方法，将《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》(以下简称为《共建愿景》)的发布时间即 2015 年作为时间节点[2]。本研究基于沿海 11 地区 2007—2019 年样本数据，采用双重差分模型(DID)实证检验"一带一路"倡议对海洋产业结构转型升级的影响。把《共建愿景》中涉及的上海、广东、福建、浙江和海南作为实验组，其他地区作为对照组。在其他因素不变的情况下，双重差分方法能很好检验实验组(试点区)和对照组(非试点区)在"一带一路"倡议启动以后的政策评估效果。相应的双向固定效应双重差分基准计量模型为：

$$\mathrm{IND}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \mathrm{Treatment}_i \times \mathrm{Year}_{it} + \alpha_2 \mathrm{Control}_{it} + \eta_t + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\mathrm{DID} = \mathrm{Treatment}_i \times \mathrm{Year}_{it} \quad (2)$$

式中：IND_{it} 为海洋产业结构升级水平，为被解释变量；$\mathrm{Treatment}_i$ 为是否为《共建愿景》涉及的地区，当 i 是实验组地区时取 1，否则取 0；Year_{it} 为《共建愿景》颁布的时间，当 i 为上海、广东、福建、浙江和海南且 $t \geqslant 2015$ 时取 1，否则取 0；$\mathrm{Treatment}_i \times \mathrm{Year}_{it}$ 为虚拟变量，为核心解释变量，该变量的系数 α_1 衡量"一带一路"倡议的实施效果，当 α_1 显著为正时，说明"一带一路"倡议能促进海洋产业结构转型升级；$\mathrm{Control}_{it}$ 表示因变量随时间、地区变化的控制变量，包括各地海洋经济发展水平、人口年龄结构、储蓄水平、对外经济开放度、地方竞争水平以及海洋科技创新水平；η_t 为时间固定效应，准确反映时间特征；μ_{it} 为个体固定效应，准确反映个体特征；ε_{it} 为随机误差项。

由于面板数据可能面临异方差和序列相关等问题，采取对数处理。

2.2　数据说明

被解释变量：海洋产业结构转型升级水平(IND)。产业结构转型升级主要指产业结构系统由低级形式向高级形式转变。借鉴部分学者[8]的指标构建方法，用各地区海洋第三产业增加值/各地区海洋第二产业增加值表示，该值能很好地体现各地区海洋产业结构是否存在转型升级的发展趋势。当该值增大时表明海洋第三产业增加值上升，能够体现三次产业"服务化"的发展趋势。以我国沿海 11 地区 2007—2019 年相关海洋产业结构数据为例，计算海洋产业结构转型升级系数。2013 年前海洋产业结构转型升级系数增长缓慢，随着海洋经济开始从高速增长逐渐转向高质量增长，尤其是自"一带一路"倡议实施以来，海洋产业结构升级系数开始增加。这表明海洋产业逐渐由低附加值不断向高附加值发展，但是其最大值不超过 1.73，意味着沿海地区海洋产业结构整体仍处于较低水平。促进海洋产业结构向高质量发展仍是未来努力的方向(图 1)。

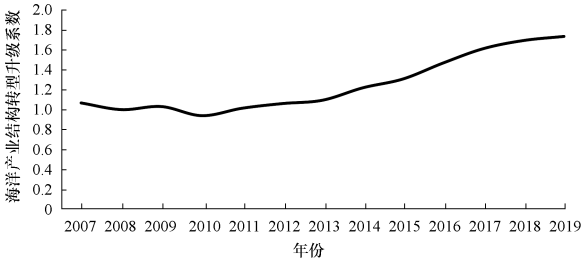

图 1　2007—2019 年沿海地区海洋产业结构转型升级时间趋势

Fig.1　Time trend of transformation and upgrading of marine industrial structure in coastal areas from 2007 to 2019

控制变量：①地区经济发展水平(G)。以沿海各地区经济生产总值的增长率表示，该值可以很好地表示经济增长与产业结构变迁之间的联系[9]。②储蓄水平(SAS)。经济理论认为储蓄水平是资本积累的源泉，储蓄水平的高低对经济产生较大影响。本研究中储蓄水平＝1－最终消费率，最终消费率＝各地区消费(居民消费＋政府消费)/各地区生产总值。③区域贸易依存度(MAOYI)。沿海地区经济开放度是吸引高端要素的重要因素，对海洋

产业结构也产生一定影响，以“实际利用外资额/各地区生产总值”衡量。④海洋科技创新水平(TECH)。研究认为海洋科技创新对海洋产业结构合理化和高级化具有显著的促进作用[10]，以“海洋科技创新投入/各地区海洋生产总值”衡量。⑤财政分权(COM)。财政分权可以通过提高市场化水平进而促进产业结构转型升级[11]，以“各地区预算内财政收入/各地区预算内财政支出”衡量。

数据来源：海洋产业结构转型升级指数源于《中国海洋统计年鉴》和国家海洋局，储蓄水平和区域经济开放度源于《中国宏观经济数据库》，由 EPS DATA 整理得到；海洋科技创新数据取自《中国海洋统计年鉴》；财政分权数据取自《中国财政税收数据库》。相关变量的描述性统计结果见表 1。

表 1 变量的描述性统计

Table 1 Descriptive statistics of variables

变量	均值	标准差	最小值	最大值
IND	1.367	0.620	0.457	3.475
SIND	2.427	0.167	1.003	2.972
DID	0.175	0.381	0	1
MAOYI	0.509	0.373	0.094	1.765
COM	0.665	0.171	0.310	0.951
SAS	0.532	0.061	0.377	0.654
TECH	0.208	0.175	0.004	0.816
G	0.117	0.099	−0.339	0.456

3 实证结果分析

3.1 双向固定效应回归

本研究利用 Stata 14.0 软件对“一带一路”倡议对海洋产业结构转型升级的实际效果进行检验，回归结果见表 2。为减少遗漏变量的可能性，本研究通过依次添加控制变量的方式对其进行分析。由表 2 可知，核心解释变量 DID 的系数符号均在 1% 的水平上显著，并且随着控制变量的增多，DID 系数的符号并未产生差异，控制变量的符号也未产生差异。因此，可以认为本研究没有遗漏重要变量。具体来看，核心解释变量 DID 的系数为 0.172，并且在 1%的水平上显著，表明“一带一路”倡议的确对海洋产业结构转型升级产生显著影响。目前我国海洋发展存在动能不足、资源开发利用过度导致海洋污染加大等问题，迫切需要寻求新的海洋经济增长点。而基于“开放、共享、互利、共赢”原则的“一带一路”倡议则扩大了市场需求，使得区域间的生产要素和资源得到有效配置。同时，“一带一路”倡议也加快海洋产业链的深度融合和产业价值链由中低端逐渐向高端攀升，实现区域海洋产业结构转型升级和海洋经济可持续发展[12]。

表 2 “一带一路”倡议对海洋产业结构转型升级的影响

Table 2 The impact of the Belt and Road Initiative on the structural transformation and upgrading of marine industries

項目	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
DID	0.289 ***	0.185 ***	0.194 ***	0.189 ***	0.172 ***	0.172 ***
	(0.067)	(0.062)	(0.058)	(0.060)	(0.061)	(0.062)
ln COM	—	−1.566 ***	−0.935 ***	−0.945 ***	−0.951 ***	−0.964 ***
		(0.263)	(0.303)	(0.306)	(0.305)	(0.327)
ln G	—	—	−0.106 ***	−0.102 ***	−0.093 ***	−0.093 ***
			(0.025)	(0.026)	(0.027)	(0.027)
ln SAS	—	—	—	−0.124	−0.125	−0.143
				(0.307)	(0.306)	(0.345)
ln TECH	—	—	—	—	0.023	0.024
					(0.017)	(0.019)
ln MAOYI	—	—	—	—	—	0.014
						(0.121)
常数	4.775 ***	11.309 ***	8.924 ***	9.45 ***	9.406 ***	9.477 ***
	(0.025)	(1.096)	(1.243)	(1.804)	(1.798)	(1.915)
时间固定	是	是	是	是	是	是
地区固定	是	是	是	是	是	是
观测值	143	143	131	131	131	131
R^2	0.125	0.313	0.383	0.384	0.393	0.393

注：*** 表示 $p<0.01$，** 表示 $p<0.05$，* 表示 $p<0.10$；括号内表示稳健标准误。

控制变量方面，经济发展水平抑制海洋产业结构转型升级，这是由于目前国内不仅处于经济转型的关键时期，又面临着国际环境风险和贸易摩擦等众多挑战，导致海洋经济增长速度放缓，给海洋产业结构转型升级带来负面影响。由于中国实行的财政分权制度赋予地方政府一定的财税收入和支出权力，各地政府竞相出台政府补贴、税收优惠等措施进行海洋产业的引进和升级，进一步导致区域间海洋产业的发展失衡，从而影响海洋产业整体的转型升级。“一带一路”倡议下海洋科技创新水平对海洋产业结构转型升级产生正向作用，尽管该系数值较小且并不显著(0.024)，但考虑到技术创新效应具有周期长和可持续的特点，可以认为目前海洋科技创新开始在海洋产业结构转型升级中发挥作

用，未来海洋科技创新在海洋产业结构转型和海洋经济增长中将扮演重要角色。

3.2　平行趋势检验及安慰剂检验

利用双重差分法(DID)进行政策效应分析时必须满足平行趋势假设，如不满足相同的发展趋势则政策效应无效，因此需要进行平行趋势检验和政策动态效应分析。结合史丹等[13]的研究，将 2015 年作为政策启动的时间，2007—2014 年作为政策启动之前的时间，2016—2019 年作为政策启动之后的时间。构建平行趋势检验和政策动态效应分析模型：

$$\begin{aligned}\mathrm{IND}_{it} = {} & \alpha_0 + \sum_{u=2}^{8} \alpha_{\mathrm{per_u}} \mathrm{Treatment}_{\mathrm{per_u}} \times \mathrm{Year}_{\mathrm{per_u}} + \\ & \gamma_{\mathrm{current}} \mathrm{Treatment}_{\mathrm{current}} \times \mathrm{Year}_{\mathrm{current}} + \\ & \sum_{u=10}^{13} \varphi_{\mathrm{post_u}} \mathrm{Treatment}_{\mathrm{post_u}} \times \mathrm{Year}_{\mathrm{post_u}} + \\ & \alpha_2 \mathrm{Control}_{it} + \eta_t + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \tag{3}$$

式中：$\alpha_{\mathrm{per_u}}$、$\gamma_{\mathrm{current}}$ 和 $\varphi_{\mathrm{post_u}}$ 分别表示政策启动不同时段的时间虚拟变量与政策变量交叉项的系数值(以 2007 年为基期，故不考虑其他系数值)。

平行趋势和政策动态效应检验的结果显示(图 2)，"一带一路"政策实行之前的年份估计值围绕 0 上下波动，在 95%的置信区间内也包含 0，表明政策实行以前的变量系数不显著且非零，同时政策实行之后的年份估计值呈现逐渐上涨趋势。由于中美贸易摩擦等外部原因，2019 年有下降的趋势。因此，整体上可以认为上述回归通过平行趋势和动态效应检验。

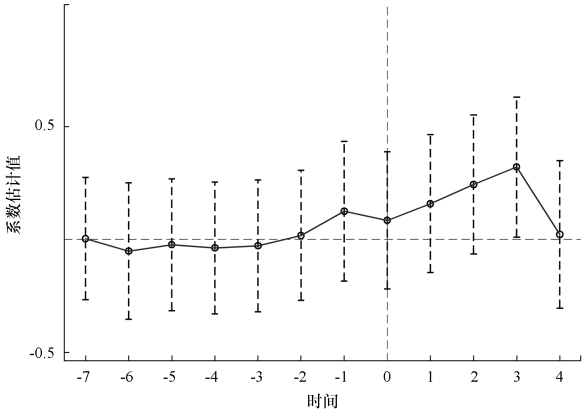

图 2　平行趋势检验与动态效应分析

Fig.2　Parallel trend test and dynamic effect analysis

由于进行多重差分分析时可能存在序列相关而拒绝零假设问题，因此进行安慰剂检验验证其有效性。借鉴关于安慰剂非参置换检验的方法设置对照组和实验组[14]，其中实验组选取 5 个地区和对应的政策启动时间点，其他的作为控制组，所有的选择均为随机抽取。反复抽取至少 500 次，从而获得关于实验组与政策启动时间交叉项的核心解释变量即 $\mathrm{Treatment}_i \times \mathrm{Year}_{it}$ 的系数。当表 2 中的核心解释变量系数位于非参置换检验区的低尾部分时，表明交互项系数与非参置换检验得到的系数显著不同，则该回归结果是可信的。本研究核心解释变量的系数与非参置换检验的系数的确不同，因此结果可信(图 3)。

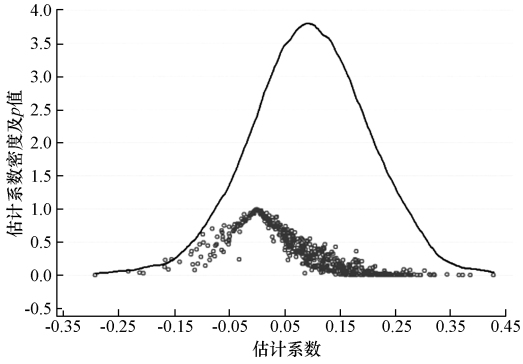

图 3　安慰剂检验

Fig.3　Placebo test

3.3　稳健性检验及区域异质性分析

3.3.1　稳健性检验

为检验上述回归结果的稳健性，进一步进行稳健性检验。参考关于稳健性检验的研究[7,15]，将海洋产业结构升级指标替换为利用海洋产业结构变动值法构造的指标，具体公式为：

$$\mathrm{SIND}_{it} = \sum_{i=1}^{3} S_i \times i \tag{4}$$

式中：SIND_{it} 表示以海洋产业结构变动值法构造的海洋产业结构转型升级系数；S_i 表示第 i 产业占海洋生产总值的比重，i 取 1、2 和 3，以此反映海洋第一、二、三产业之间的升级关系。

根据回归结果，核心解释变量的系数 DID 均显著为正，各控制变量的符号和显著性也均未发生改变，因此认为上述回归结果是稳健的(表 3)。

表 3 稳健性检验

Table 3 Robustness test

项目	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
DID	0.469 ***	0.313 ***	0.326 ***	0.319 ***	0.313 ***	0.322 ***
	(0.089)	(0.089)	(0.088)	(0.088)	(0.088)	(0.089)
ln COM	—	−2.915 ***	−2.267 ***	−2.156 ***	−2.123 ***	−2.161 ***
		(0.612)	(0.672)	(0.678)	(0.675)	(0.680)
ln G	—	—	−0.700 **	−0.619 *	−0.569 *	−0.606 *
			(0.318)	(0.326)	(0.326)	(0.334)
ln SAS	—	—	—	−0.876	−0.587	−0.689
				(0.762)	(0.781)	(0.807)
ln TECH	—	—	—	—	0.297	0.313
					(0.195)	(0.198)
ln MAOYI	—	—	—	—	—	0.122
						(0.230)
常数	1.285 ***	3.251 ***	2.900 ***	3.283 ***	3.042 ***	3.058 ***
	(0.033)	(0.414)	(0.439)	(0.551)	(0.570)	(0.573)
时间固定	是	是	是	是	是	是
地区固定	是	是	是	是	是	是
观测值	143	131	131	131	131	131
R^2	0.174	0.297	0.322	0.329	0.341	0.343

注：*** 表示 $p<0.01$，** 表示 $p<0.05$，* 表示 $p<0.10$；括号内表示稳健标准误。

3.3.2 区域异质性分析

鉴于各地区的海洋经济发展水平、海洋科技创新水平、资源禀赋以及受“一带一路”倡议获益程度具有差异性，为更好地检验“一带一路”倡议对海洋产业结构转型升级的影响，将沿海地区分成京津冀、长三角和珠三角三大经济地区。其中，京津冀地区包括辽宁、河北、天津和山东；长三角地区包括上海、江苏、浙江和福建；珠三角地区包括广东、广西和海南。由于京津冀地区全是对照组，DID 变量不能显示结果，但是也在表中列出。同时，为进一步考察京津冀地区受“一带一路”倡议的影响，将上海和江苏也纳入样本，分成北部和南部进行回归，具体结果见表 4。

长三角地区 DID 的系数为 0.381，并且在 1%的水平上显著为正；珠三角地区 DID 的系数为 0.057，但是并不显著。“一带一路”倡议对长三角地区的海洋产业结构转型升级具有促进作用，但是对珠三角地区的促进作用并不明显，“一带一路”倡议对地区之间海洋产业转型升级的影响具有异质性。长三角和珠三角地区是我国海洋经济发展水平最高的地区，根据《2021 年中国海洋经济统计公报》，2021 年长三角地区海洋经济生产总值占全国海洋生产总值的 32.1%，珠三角地区占比为 39.3%。广东是珠三角海洋经济发展水平最高的地区，对广东进行回归的结果表明：核心解释变量的系数显著为正，这表明“一带一路”倡议促进广东地区的海洋产业结构转型升级。由于《共建愿景》涉及地区中长三角地区包含 3 个（上海、浙江和福建），区位优势明显，因此长三角地区海洋产业结构转型升级受“一带一路”倡议的影响较大。总体来说，“一带一路”倡议对地区海洋产业结构转型升级的影响具有异质性：对长三角地区海洋产业结构转型升级的影响显著；而珠三角地区则存在异质性，对广东的海洋产业结构转型升级的促进作用明显。

表 4 区域异质性检验

Table 4 Regional heterogeneity test

项目	京津冀	长三角	珠三角	广东	北部	南部
DID	—	0.381 ***	0.057	0.535 ***	0.235 *	0.258 ***
		(0.054)	(0.144)	(0.168)	(0.132)	(0.072)
ln G	−0.046	−0.077 **	−0.070	−0.168 *	−0.061 *	−0.090
	(0.038)	(0.037)	(0.097)	(0.077)	(0.032)	(0.059)
ln COM	−0.613	−0.012	−0.373	2.341 *	−1.420 **	−0.223
	(0.821)	(0.415)	(0.607)	(1.156)	(0.607)	(0.403)
ln SAS	−2.671 ***	0.170	0.565	1.116	−1.368 **	1.110 **
	(0.883)	(0.419)	(0.662)	(0.707)	(0.576)	(0.461)
ln MAOYI	0.020	−0.072	−0.179	0.145	0.218	−0.163
	(0.223)	(0.131)	(0.359)	(0.370)	(0.193)	(0.151)
ln TECH	0.055	−0.018	0.020	−0.014	0.026	−0.007
	(0.033)	(0.019)	(0.049)	(0.034)	(0.026)	(0.027)
常数	17.798 ***	4.630 *	5.192	−10.088	15.377 ***	2.324
	(3.370)	(2.480)	(3.591)	(5.806)	(2.808)	(2.693)
时间固定	是	是	是	是	是	是
地区固定	是	是	是	是	是	是
观测值	43	50	38	12	67	64
R^2	0.610	0.707	0.196	0.885	0.509	0.403

注：*** 表示 $p<0.01$，** 表示 $p<0.05$，* 表示 $p<0.10$；括号内表示稳健标准误。

4 “一带一路”倡议对海洋产业结构转型升级的影响机制

“一带一路”倡议显著促进沿海地区海洋产业结构转型升级，并且对不同地区的促进作用具有异质性。随之而来的问题是，“一带一路”倡议通过什么途径影响海洋产业结构转型升级？

“一带一路”倡议主要内容包括“引进来”和“走出去”2 个方面。“引进来”主要是指通过引进外商投资，利用外商直接投资形成技术溢出和资本积累

效应，进而直接或间接促进海洋产业结构转型升级。"走出去"则是国内企业积极参与国际竞争，通过不断加大对外直接投资的规模形成逆向技术效应，促进海洋产业结构转型升级。因此，本研究围绕外商直接投资（FDI）和对外直接投资（OFDI）2 种渠道，分析"一带一路"倡议促进海洋产业结构转型升级的形成机理。借鉴相关学者的研究[16]，用 FDI 和 OFDI 替换 DID 变量进行机制检验。同时，由于海洋产业结构转型升级是动态、持续的过程，将海洋产业结构转型升级的滞后一期也纳入模型，具体公式为：

$$IND_{it} = \alpha_0 + IND_{it-1} + \alpha_1 CHANL_{it} + \alpha_2 Control_{it} + \eta_t + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

式中：IND_{it} 表示上文中以 2 种方式计算的海洋产业结构升级系数（SIND 作为稳健性检验）；IND_{it-1} 表示海洋产业结构转型升级的滞后一期；$CHANL_{it}$ 表示渠道变量，包括 2007—2019 年外商直接投资（FDI）和对外直接投资（OFDI）。

数据均进行对数化处理，数据主要来源于《中国对外经济数据库》，检验结果见表 5。

表 5　"一带一路"倡议影响海洋产业结构转型升级的机制检验

Table 5　The mechanism test of the impact of the Belt and Road Initiative on the transformation and upgrading of marine industrial structure

项目	ln IND	ln IND	ln SIND	ln SIND
L.IND_1	0.774 ***	0.623 ***	—	—
	(0.075)	(0.096)		
ln FDI	0.056	—	0.026	—
	(0.065)		(0.035)	
ln OFDI	—	0.071 **	—	0.006
		(0.029)		(0.014)
L.SIND_1	—	—	0.079	0.011
			(0.300)	(0.325)
常数	2.586	1.758	1.580	1.109
	(1.994)	(1.660)	(1.076)	(0.924)
时间固定	是	是	是	是
地区固定	是	是	是	是
观测值	120	120	120	120
R^2	0.686	0.701	0.064	0.061

注：文中表格和控制变量较多，因此并未列出。

以 IND 表示的海洋产业结构转型升级系数的滞后一期在 1% 的水平显著为正，系数分别为 0.774和 0.623，表明海洋产业结构转型升级具有可持续性和动态性，即上期的海洋产业结构转型升级会对当期的海洋产业结构转型升级产生正向促进作用。对外直接投资对海洋产业结构转型升级的影响为正，系数为 0.071，表明"走出去"战略可以通过不断加大对外直接投资的规模，通过逆向技术效应促进海洋产业结构转型升级。外商直接投资的系数虽然并不显著，但是其系数值为正，这可能是因为技术溢出和资本积累存在滞后效应，随着时间的积累，外商直接投资最终会发挥作用。以 SIND 表示的海洋产业结构转型升级的稳健性检验中，外商直接投资的促进作用也不明显，各回归系数的符号均未发生改变，可以认为回归结果是稳健的。

需要说明的是，本研究只是分析影响海洋产业结构转型升级众多机制中的 2 种可能渠道，其他影响机制仍是未来研究方向。

5　结论与建议

基于我国沿海 11 地区 2007—2019 年的面板数据，本研究采用双重差分法（DID）实证研究"一带一路"倡议对海洋产业结构转型升级的影响，探究可能的影响机制，得出 3 项结论。①双重差分结果表明，"一带一路"倡议显著促进地区海洋产业结构转型升级，其中海洋科技创新对海洋产业结构转型升级的促进作用逐渐显现；②区域异质性检验结果表明，"一带一路"倡议对长三角地区和珠三角中的广东地区的海洋产业结构转型升级促进作用较强；③影响机制分析表明，对外直接投资对海洋产业转型升级的促进作用较为显著，而受限于技术溢出和资本积累的滞后效应，外商直接投资的影响并不显著。

本研究基于以上结论，提出 3 项建议。①依托"一带一路"平台，坚持国内国际双循环。"一带一路"倡议显著促进海洋产业结构转型升级，应立足于国内海洋产业发展现状，继续深化国际交流和合作，构建开放型海洋产业体系，为海洋经济增长注入新的活力。②充分发挥区域优势，注重区域差异性。借助"一带一路"平台，因地制宜发挥不

同地区的区位优势，调整海洋产业结构向多元化发展，增加具有比较优势的海洋产业比例。③积极推进对外直接投资，提高海洋科技创新能力。对外直接投资的增加能有效促进海洋产业结构转型升级，借助“一带一路”平台构建的海上大通道，同沿线国家加强合作；积极进行对外直接投资，借助逆向技术效应，学习他国先进的海洋科技，促进国内海洋产业结构转型升级。

参考文献(References)：

[1] 孙康，付敏，刘峻峰.环境规制视角下中国海洋产业转型研究[J].资源开发与市场，2018，34(9)：1290－1295.
SUN Kang，FU Min，LIU Junfeng.Study on the transformation of marine industry in China from the perspective of environmental regulation[J]. Resource Development and Market，2018，34(9)：1290－1295.

[2] 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.
WANG Guijun，LU Xiaoxiao.The Belt and Road Initiative and enterprise upgrading in China[J].China Industrial Economy，2019(3)：43－61.

[3] 方慧，赵胜立.“一带一路”倡议促进了中国产业结构升级吗？基于 285 个城市的双重差分检验[J].产业经济研究，2021(1)：29－42.
FANG Hui，ZHAO Shengli. Did the the Belt and Road Initiative promote the upgrading of China′s industrial structure? Double difference test based on 285 cities[J].Industrial Economic Research，2021(1)：29－42.

[4] 王巧，畲硕.“一带一路”倡议实施的产业结构转型升级效应研究：基于中国 285 个城市 PSM＋DID 的检验[J].经济问题探索，2020(2)：132－143.
WANG Qiao，SHE Shuo. Study on the effect of industrial structure transformation and upgrading implemented by the Belt and Road Initiative：based on the test of PSM＋DID in 285 cities in China[J]. Exploration of Economic Problems，2020(2)：132－143.

[5] 杨林，温馨.环境规制促进海洋产业结构转型升级了吗？基于海洋环境规制工具的选择[J].经济与管理评论，2021，37(1)：38－49.
YANG Lin，WEN Xin.Has environmental regulation promoted the transformation and upgrading of marine industrial structure? Selection of regulatory tools based on marine environment[J].Economic and Management Review，2021，37(1)：38－49.

[6] 王春娟，王琦，刘大海，等.基于自回归分布滞后(ARDL)模型的中国海洋科技创新与海洋产业结构转型升级、海洋经济发展协整分析[J].科技管理研究，2021，41(24)：136－142.
WANG Chunjuan，WANG Qi，LIU Dahai，et al.Co-integration analysis of China′s marine scientific and technological innovation，the transformation and upgrading of marine industrial structure and the development of marine economy based on autoregressive distributed lag (ARDL) model[J]. Science and Technology Management Research，2021，41(24)：136－142.

[7] 纪建悦，郭慧文，林姿辰.海洋科教、风险投资与海洋产业结构升级[J].科研管理，2020，41(3)：23－30.
JI Jianyue，GUO Huiwen，LIN Zichen.Marine science and education，venture capital and upgrading of marine industrial structure[J]. Scientific Research Management，2020，41(3)：23－30.

[8] 吴敬琏.中国增长模式抉择(增订版)[M].上海：上海远东出版社，2008.
WU Jinglian.Choice of China′s growth model (revised edition)[M].Shanghai：Shanghai Far East Publishing House，2008.

[9] 杨仁发，李娜娜.产业结构变迁与中国经济增长：基于马克思主义政治经济学视角的分析[J].经济学家，2019(8)：27－38.
YANG Renfa，LI Na′na. Industrial structure changes and China′s economic growth：analysis from the perspective of Marxist political economy[J].Economist，2019(8)：27－38.

[10] WANG Lingling，SU Meng，KONG Hao，et al.The impact of marine technological innovation on the upgrade of China′s marine industrial structure[J]. Ocean and Coastal Management，2021，211.

[11] 王立勇，高玉胭.财政分权与产业结构升级：来自“省直管县”准自然实验的经验证据[J].财贸经济，2018，39(11)：145－159.
WANG Liyong，GAO Yuyan. Fiscal decentralization and upgrading of industrial structure-empirical evidence from the quasi-natural experiment of “directly governing counties”[J]. Finance and Trade Economy，2018，39(11)：145－159.

[12] 苟露峰，杨思维.海洋科技进步、产业结构调整与海洋经济增长[J].海洋环境科学，2019，38(5)：690－695.
GOU Lufeng，YANG Siwei. Marine science and technology progress，industrial structure adjustment and marine economic growth[J].Marine Environmental Science，2019，38(5)：690－695.

[13] 史丹，李少林.排污权交易制度与能源利用效率：对地级及以上城市的测度与实证[J].中国工业经济，2020(9)：5－23.
SHI Dan，LI Shaolin.Emission trading system and energy efficiency：measurement and demonstration of cities at prefecture level and above[J]. China Industrial Economy，2020(9)：5－23.

[14] 陆菁，鄢云，王韬璇.绿色信贷政策的微观效应研究：基于技术创新与资源再配置的视角[J].中国工业经济，2021(1)：174－192.
LU Jing，YAN Yun，WANG Taoxuan.Micro-effects of green credit policy：from the perspective of technological innovation and resource reallocation[J].China Industrial Economy，2021(1)：174－192.

[15] 干春晖，郑若谷，余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究，2011，46(5)：4－16，31.
GAN Chunhui，ZHENG Ruogu，YU Dianfan.The influence of industrial structure change on economic growth and fluctuation in China[J].Economic Research，2011，46(5)：4－16，31.

[16] CUI Jingbo，ZHANG Junjie，ZHENG Yang.Carbon pricing induces innovation：evidence from China′s regional carbon market pilots[J].AEA Papers and Proceedings，2018，108：453－457.