

中国 OFDI 如何影响出口技术含量^①

——基于世界投入产出数据的研究

毛海欧^{1,2} 刘海云³

(1. 武汉大学政治与公共管理学院; 2. 武汉大学中国边界与海洋研究院;
3. 华中科技大学经济学院)

研究目标: 中国 OFDI 能否及如何提升出口技术含量。**研究方法:** 从技术效应、结构效应和规模效应三个方面提出分析框架, 采用 WIOD 数据测算中国对 84 个国家的出口技术含量及其三元边际, 运用系统 GMM 方法实证检验中国 OFDI 对出口技术含量的影响和三种特定机制的存在性。**研究发现:** OFDI 的技术效应、结构效应和规模效应提高了中国出口技术含量; OFDI 对中间品出口技术含量的促进作用较为突出; 不同动机 OFDI 对出口技术含量具有差异化影响。**研究创新:** 提出并验证 OFDI 影响出口技术含量的机制框架, 采用世界投入产出方法准确测算出口技术含量及其三元边际。**研究价值:** 分析 OFDI 对母国出口技术含量的影响及机制, 为提升中国出口技术水平提出建议。

关键词 对外直接投资 出口技术含量 世界投入产出表

中图分类号 F125 **文献标识码** A

引言

自 20 世纪 90 年代以来, 中国出口不断增长, 于 2013 年跃居世界第一。从传统的贸易统计数据来看, 高技术产品的出口比重也不断上升, 出口结构和出口技术复杂度呈现不断优化的趋势 (Rodrik, 2006)。实际上, 中国仅在高技术产品生产承担增值率低、技术含量低的加工制造环节, 其出口内涵的国内技术含量 (简称为出口技术含量) 远低于美、日等发达国家, 被锁定在全球价值链低端环节 (倪红福, 2017)。中国的对外贸易已经由总量增长阶段迈入结构调整阶段, 如何提升出口技术含量成为中国面临的难题, 受到学者的广泛关注。近年来, 中国对外直接投资 (Outward Foreign Direct Investment, OFDI) 高速增长, OFDI 与母国出口的关系成为热点话题, 许多研究表明 OFDI 促进了母国出口。但是关于 OFDI 与出口技术水平的研究还比较少。OFDI 作为充分利用国内外两个市场的重要手段, 既扮演着获取技术的角色, 又起着边际产业转移、国内产业调整的重要作用, 与出口技术水平存在紧密联系。那么, 中国 OFDI 是否提升了出口技术含量呢? 具体机制如何? 如何才能

^① 本文获得中央高校基本科研业务费资助项目“双向 FDI (对外直接投资) 的环境效应研究” (2017WKZDJC008)、国家社科基金项目“中国对外直接投资的产业转移效应及对策研究” (14BJY088) 和国家社科基金项目“开放型经济新体制、全球价值链重塑与中国出口质量升级研究” (17BJL108) 的资助。

更好地发挥 OFDI 对出口技术含量提升的积极作用呢?这是值得深入研究的课题。

许多文献表明,OFDI 与出口规模存在互补或替代的关系。早期的研究认为,OFDI 对出口存在替代效应。Mundell (1957) 首先提出投资和贸易是相互替代的关系,贸易障碍会刺激投资,投资障碍会促进贸易;Vernon (1966) 认为,当产品处于不同生命周期阶段时生产将在不同的国家进行,OFDI 带来的生产地转移将导致母国从产品出口国转变为进口国;Buckley 和 Casson (1981) 分析指出,对外直接投资相较于出口降低了运输成本,绕过了贸易壁垒,OFDI 替代了出口。随着国际分工向垂直分工深化,中间品贸易的出现使上述结论出现了变化。Kojima (1978) 研究发现,水平型 OFDI 与本国出口呈替代关系,垂直型 OFDI 与本国出口呈互补关系;Blonigen (2001) 也认为,如果 OFDI 是在东道国生产最终产品且不从母国进口中间品,则母国对东道国的出口减少,如果生产的最终产品需要从母国进口中间品,则母国对东道国的出口增加。众多国内外研究均证实,OFDI 总体促进了母国出口规模增长 (Head 和 Ries, 2001; 张纪凤和黄萍, 2013)。上述经典文献关注的是 OFDI 与出口规模之间的关系。随着出口转型升级问题受到关注,出口技术内涵越来越受到重视,出口测算问题也由出口增加值转向出口技术含量 (倪红福, 2017)。因此,OFDI 与出口的关系研究由出口规模深入到出口的技术内涵是对现有研究的自然延伸和深化。

少数国内学者研究了 OFDI 与出口技术水平提升问题。蔡冬青和周经 (2012) 扩展了 Hausmann 等 (2005) 的理论模型,认为 OFDI 企业数目和投资数额改变了母国技术水平,进而提升了出口技术水平。陈俊聪和黄繁华 (2013) 指出,OFDI 通过国际市场需求信息、研发反向技术溢出、提升国际分工地位等渠道促进出口技术水平提升。张海波 (2014) 认为,OFDI 通过获得外部知识溢出提高出口技术水平。陈俊聪 (2015) 指出,OFDI 通过两个渠道改变了出口技术含量:一是国际技术外溢效应扩大了生产性技术边界;二是国外市场规模扩大将激励母国企业进行技术创新。上述研究存在以下几个问题:首先,缺乏统一的分析框架,学者们的理论机制研究互有差异;其次,注重从技术溢出解释 OFDI 对出口技术水平的影响,忽略其他机制,例如产业结构变化引起的出口结构及出口技术水平变化;再次,缺乏针对性的机制检验,例如陈俊聪和黄繁华 (2013) 指出了三种不同的影响机制,但却未针对这三种机制进行实证检验,无从知晓相应机制的存在性;最后,出口技术复杂度不是出口技术含量的准确衡量指标。

准确测算出口技术含量是研究 OFDI 与出口技术水平关系的关键。大多学者采用 Hausmann 等 (2005) 提出的出口技术复杂度测度出口技术水平。出口技术复杂度的测算可以简单表述为:以各国某产品的显性比较优势为权重,对各国人均实际 GDP 加权平均得到某产品的出口技术复杂度,再以产品出口占国家总出口比重为权重对产品的出口技术复杂度加权,得到国家出口技术复杂度。倪红福 (2017) 指出,用出口技术复杂度衡量出口技术内涵存在较为明显的问题:一是产自不同国家的相同类型产品具有相同的出口技术复杂度,这与现实相悖;二是该指标受许多非技术因素影响,如世界各国人均收入分布;三是应当从生产过程角度衡量出口技术含量,而非产品角度。他从出口增加值、出口污染含量的测度思想出发,扣除产品技术含量中直接和间接从国外进口的部分,得到出口完全国内技术含量,以此衡量出口技术含量。本文借鉴经典的出口集约边际和拓展边际分解思路 (Bernard 和 Jensen, 1998),在倪红福 (2017) 的测算指标基础上,提出出口技术含量集约边际、结构边际和规模边际概念及测算方法,一方面分析中国出口技术含量三元边际的变化特征;另一方面为特定机制检验提供可能。

本文将 OFDI 与出口关系研究深入到出口技术含量层面,从以下两个方面推进了现有研究:一是从出口技术含量本质内涵出发,基于倪红福(2017)提出的测算框架,发现直接技术投入、投入产出结构和出口规模是决定出口技术含量的三大要素,因此从技术效应、结构效应和规模效应三个方面建立 OFDI 影响母国出口技术含量的分析框架,并实证检验三种特定机制的存在性;二是采用世界投入产出分析方法准确测度出口技术含量,并提出出口技术含量三元边际概念及测算方式。

一、理论机制

某一产品的技术含量是该产品所有生产工序的技术含量加总(Lall 等,2006)。在全球价值链分工体系下,一国出口品包含的全部技术含量为国外生产环节的技术贡献和出口国的技术贡献之和。出口技术含量特指出口品的完全国内技术含量,即从产品全部技术含量中扣除了从国外直接和间接进口中间品的技术含量(倪红福,2017)。与贸易增加值和隐含污染物的测算原理类似,参照 Timmer 等(2014)、倪红福(2017)的研究,产品的全部技术含量为中间投入品和最后生产工序的技术含量之和:

$$t_k^i = \sum_{l,j} a_{lk}^{ij} t_l^i + v_k^i tsi_k^i \quad (1)$$

其中, t_k^i 为 i 国 k 部门单位产出的全部技术含量, a_{lk}^{ij} 为 i 国生产一单位 k 部门产出需要直接消耗 j 国 l 部门的产出量,即世界投入产出表中的直接消耗系数, v_k^i 为最后生产环节的增加值率, tsi_k^i 为 i 国 k 部门的直接技术投入,即最后生产工序的技术含量。将式(1)表达成矩阵形式为:

$$T = A \times T + V \times TSI \quad (2)$$

其中, T 为全部技术含量列向量, A 为直接消耗系数矩阵, V 为增加值率的对角矩阵, TSI 为直接投入的对角矩阵。式(2)进一步转换为:

$$T = TSI \times V \times (I - A)^{-1} = TSI \times V \times B \quad (3)$$

那么,单位产品的国内技术含量为所有国内中间投入品的技术含量之和,那么单位产品国内技术含量用矩阵形式表示为:

$$DT^m = T^m \times V^m \times B^m \quad (4)$$

DT^m 为 m 国单位产出的国内技术含量矩阵, T^m 为行业直接技术投入对角矩阵, V^m 为行业增加值率对角矩阵, B^m 为里昂惕夫逆矩阵中的 m 国子矩阵。 $V^m \times B^m$ 代表了 m 国的投入产出结构。

那么,当 m 国出口向量为 E^m 时,出口技术含量为:

$$TIE^m = T^m \times V^m \times B^m \times E^m \quad (5)$$

分解来看, m 国出口技术含量受三方面因素影响:直接技术投入 T^m 、单位产品的国内增加值矩阵 $V^m \times B^m$ 和出口规模 E^m 。那么,OFDI 能够通过改变直接技术投入、投入产出结构和出口规模三种机制影响母国出口技术含量,定义上述机制为技术效应、结构效应和规模效应,具体如图 1 所示。

1. 技术效应

OFDI 提升母国的技术水平,影响产品生产的直接技术投入,最终改变出口技术含量,

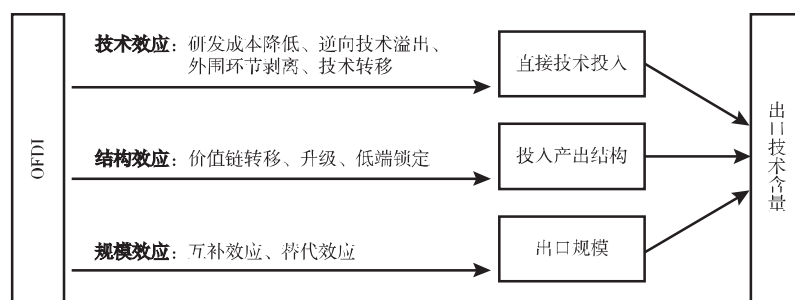


图1 OFDI对出口技术含量的影响机制

称之为OFDI作用于出口技术含量的“技术效应”。本文在赵伟等（2006）的机理系统分析基础上，结合新的国际分工特征，进一步概括总结OFDI与母国技术进步之间的关系。第一，OFDI能够实现研发费用均摊，降低研发成本，提高研发回报率和研发水平。一方面，技术水平较高的东道国拥有特定研发集聚优势和人才智力资源，研发要素价格相对较低，利用东道国的研发成本优势能够降低研发费用；另一方面，随着市场规模的拓展，单位产品研发费用将下降，规模经济将带来研发回报率上升。第二，海外子公司获得技术并向母国反馈其技术成果。OFDI能够通过自行研发、跨国并购或与当地企业进行战略合作直接获得东道国技术，还可以通过龙头企业示范、人员流动和产业关联效应间接获得技术，再利用跨国公司体系向母国反馈和转移相应技术成果，提高母国的技术水平，这就是OFDI的“逆向技术溢出效应”。第三，外围环节剥离使得母国企业更加专注核心技术研发，提高母国在核心技术上的创新能力。在全球价值链分工体系下，母国企业将技术含量较低的生产环节（如加工、制造）转移至东道国，在母国专注核心生产、研发设计和营销环节。专注研发设计环节将直接提高母国的技术水平，从事核心生产等技术含量较高环节能够通过“干中学”效应间接提高技术水平。第四，OFDI的产业“空心化”效应将降低母国技术存量和技术水平。技术水平较高的国家不仅在研发上具有成本优势，在技术密集产品生产上也有成本优势，为提升生产效率，跨国公司将技术密集型产品或环节从母国转移到该类东道国，导致母国技术密集型产业“空心化”。伴随着技术密集产业“空心化”，无形资产和技术也可能发生转移，母国技术存量和技术水平将下降。

2. 结构效应

OFDI通过调整产品生产的投入产出结构，进而改变母国出口技术含量，简称为“结构效应”。资本和产业的跨国流动将带来价值链转移和国内价值链发展变化，改变母国在世界投入产出生产系统中的贡献。具体而言，伴随产业资本的跨国流动，OFDI将国内增值环节转移至海外，那么母国将从国外进口投入品和中间品，产品生产中的国内增加值贡献下降。将行业分成 a 和 b 两种类型，式（4）可以转换为：

$$DT^m = \begin{bmatrix} T_a^m & 0 \\ 0 & T_b^m \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} V_a^m \times B_a^m \\ V_b^m \times B_b^m \end{bmatrix} \quad (6)$$

假设OFDI带来 a 类行业的增加值环节转移出境， a 类行业的国内增加值贡献由 $V_a^m \times B_a^m$ 变为 $V_a^m \times B_a^m - \Delta$ ，单位产品的技术含量算式可写为式（7），下降 $T_a \times \Delta$ 。

$$DT^{m'} = \begin{bmatrix} T_a^m & 0 \\ 0 & T_b^m \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} V_a^m \times B_a^m - \Delta \\ V_b^m \times B_b^m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_a^m \times V_a^m \times B_a^m - T_a^m \times \Delta \\ T_b^m \times V_b^m \times B_b^m \end{bmatrix} \quad (7)$$

价值链转移效应改变了母国投入产出结构,降低国内增加值贡献和产品技术含量,这是 OFDI 对母国投入产出结构的直接影响。进一步的,产业资本转出后,闲置的土地、劳动等要素将流向其他产业或生产环节,简单假设为由行业 a 流向行业 b ,则国内产品生产时更多使用行业 b 的中间品。假设其他生产要素的回报率不变,那么,产品技术含量算式可写为式(8), b 类行业的增加值贡献增加 Δ ,单位产品的技术含量增加 $T_b \times \Delta$ 。

$$DT^{m''} = \begin{bmatrix} T_a^m & 0 \\ 0 & T_b^m \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} V_a^m \times B_a^m - \Delta \\ V_b^m \times B_b^m + \Delta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_a^m \times V_a^m \times B_a^m - T_a^m \times \Delta \\ T_b^m \times V_b^m \times B_b^m + T_b^m \times \Delta \end{bmatrix} \quad (8)$$

总的来看,OFDI 通过改变产品生产的投入产出结构带来的技术含量变化净值为 $T_b \times \Delta - T_a \times \Delta$ 。那么,结构效应带来的技术含量变化取决于国内价值链发展方向,若对外转移的是技术含量较低环节,如资源获取环节,国内发展的是技术含量较高环节,如研发环节,即实现了价值链升级,则 $T_a < T_b$, $T_b \times \Delta - T_a \times \Delta > 0$,产品生产和出口技术含量上升;若对外转移的是技术含量较高环节,如研发设计,国内发展的是技术含量较低环节如加工制造,即出现价值链低端锁定,则 $T_a > T_b$, $T_b \times \Delta - T_a \times \Delta < 0$,产品生产和出口技术含量下降。

3. 规模效应

OFDI 对母国出口规模存在互补和替代效应,进而改变出口技术含量,简称为“规模效应”。OFDI 对母国出口的互补效应主要体现在如下几个方面:第一,当国内公司在海外设置水平型分支机构时,需要投入大量固定成本设厂,为降低购买成本和交易成本海外分(子)公司倾向于从母国购买生产经营设备或投资品,会促进母国对东道国的产品出口。第二,海外分支机构通常会雇用大量当地员工,与当地政府建立长期关系,加大营销体系建设力度,增强了母国产品在东道国的影响力,降低了母国产品出口的营销网络建设成本,促进母国出口。这种互补效应在市场寻求型 OFDI 上表现更为明显。第三,除市场寻求型 OFDI 外,资源寻求型、效率寻求型和技术寻求型 OFDI 均以降低生产成本、提升母国产品竞争力为动机。随着母国产品竞争力提升,非出口品转变为出口品引致出口种类扩张,同时,已有种类的出口品数量进一步增长,实现出口规模提升。另外,OFDI 对母国出口还存在替代效应。刘海云和毛海欧(2016)认为,水平型 OFDI 将母国产品的所有生产环节都转移至其他国家,短期内闲置的生产资源不能马上被利用,生产转移会引起国内生产减少导致出口减少。

二、实证模型及数据

1. 实证模型设置

出口技术含量本质上来说仍然以出口品为载体,因此我们参照盛斌和廖明中(2004)、Bergstrand 和 Egger(2007)、张会清和唐海燕(2012)的研究,以出口引力模型为基础,设置回归模型实证分析 OFDI 对出口技术含量的影响,具体为:

$$\ln TIE_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln OFDI_{ijt} + \alpha_2 \ln GDP_{it} + \alpha_3 \ln GDP_{jt} + \alpha_4 \ln PGDP_{ijt} + \alpha_5 \ln HUM_{ijt} \\ + \alpha_6 \ln DIS_{ij} + \alpha_7 ADJ_{ij} + \alpha_8 FTA_{ijt} + \alpha_9 OPEN_{jt} + \alpha_{10} FC_t + \epsilon_{ijt} \quad (9)$$

本文分析对象为中国对其他国家的出口,所以 i 指中国, j 指其他样本国, TIE_{ijt} 为第 t

期中国向国家 j 出口的内含技术。 $OFDI_{ijt}$ 为中国对国家 j 的直接投资存量, 其系数 α_1 表示对外直接投资对出口技术含量的影响大小。出口技术含量受两方面因素影响: 一方面, 出口总量的决定因素将影响出口技术含量, 我们控制了引力模型中的经典变量。 GDP_{it} 、 GDP_{jt} 分别为中国和国家 j 的国内总产值, GDP_{it} 越大表示中国的商品供给能力越强, GDP_{jt} 越大表示国家 j 的需求越高, 所以 α_2 和 α_3 的系数均预期为正。 DIS_{ij} 为中国与国家 j 的地理距离, DIS_{ij} 越大贸易成本越高, α_6 的符号预期为负。 ADJ_{ij} 为中国与国家 j 是否拥有共同边界的虚拟变量, 若两国相邻则文化差距较小、贸易成本较低, α_7 的符号预期为正。 FTA_{ijt} 为中国与国家 j 是否签订自贸协定或区域贸易协定, 两国签订贸易协定将促进贸易成本下降, α_8 的符号预期为正。 $OPEN_{jt}$ 为国家 j 的贸易开放度, 国家 j 开放程度越高越有可能从中国进口产品, 所以 α_9 的预期符号为正。另一方面, 出口品的技术密集度将影响出口技术含量。 $dlnPGDP_{ijt}$ 为中国与国家 j 的人均总产值取对数后之差, 代表中国与国家 j 的发展程度差距, 若中国发展程度较高而国家 j 的发展程度较低, 则中国倾向于向国家 j 提供技术水平更高的产品, 且产品供给能力也更强, 则 $dlnPGDP_{ijt}$ 越大, 出口内含技术越高, α_4 的符号预期为正。 $dHUM_{ijt}$ 为中国与国家 j 的人力资本水平之差, 从供给方面来看, 若中国人力资本水平低而国家 j 的人力资本水平高, 国家 j 的技术密集产品的供给能力越强, 中国在技术密集产品上的相对供给能力更弱, 将出口更多劳动密集产品, α_5 符号为正, 但从需求角度来看, 国家 j 的人力资本水平越高, 越偏好消费技术密集度高的产品, 中国将出口更多高技术产品, α_5 符号为负, 所以 α_5 的符号特征取决于供给和消费两方面作用的相对大小。另外, 2007 年金融危机发生后, 世界范围内的贸易受到冲击, 因此, 本文还控制了金融危机发生与否变量 FC_t 。

为验证理论部分的技术效应、结构效应和规模效应, 我们将 TIE_{ijt} 替换为出口技术含量集约边际、结构边际、规模边际指标, 进一步研究对外直接投资对出口技术含量三元边际的影响^①。同时, 中间品和资本品作为生产投入品, 其出口技术含量提高表明中国在全球生产分工体系中的地位提高, 所以本文还分析了 OFDI 对中间品和资本品出口技术含量的影响。

2. 数据处理、来源和统计性特征

(1) 出口技术含量。在全球价值链分工背景下, 出口产品中的技术含量并不都来自本国, 因此需要采取全球投入产出表测算出口技术含量中属于本国的部分。本文参照 Timmer 等 (2014)、倪红福 (2017) 的研究, 出口技术含量计算方法如下文所述。

假设世界存在两个国家, 每个国家生产 N 种商品, 每种商品可以被作为中间品投入或者直接消费, X_r 表示国家 r 的总产出, Y_s 表示国家 s 对国家 r 的最终商品需求, A_s 为投入产出系数矩阵, 表示国家 s 生产 1 单位矩阵的商品对国家 r 的中间品需求矩阵, 则:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix} \quad (10)$$

式 (10) 可调整变换为:

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - A_{11} & -A_{12} \\ -A_{21} & I - A_{22} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \end{bmatrix} \quad (11)$$

^① 出口技术含量三元边际的定义和测算见数据处理部分。

矩阵 B_{rs} 为里昂惕夫逆矩阵, 表示国家 s 消费 1 单位矩阵的商品需要国家 r 生产的商品数量矩阵。国家 s 的增加值率向量 v_s 为:

$$v_s = \mu(I - \sum_r \Lambda_{rs}) \quad V_1 = \text{diag}(v_1) \quad V_2 = \text{diag}(v_2) \quad (12)$$

所有国家的增加值率对角阵为:

$$V = \begin{bmatrix} V_1 & 0 \\ 0 & V_2 \end{bmatrix}$$

国家 s 的行业直接技术含量列向量为 t_s , 则所有国家各行业的直接技术含量对角矩阵可以设定为:

$$T = \begin{bmatrix} T_1 & 0 \\ 0 & T_2 \end{bmatrix} \quad T_1 = \text{diag}(t_1) \quad T_2 = \text{diag}(t_2)$$

与出口要素含量或污染含量的计算类似, E_{12} 为国家 1 对国家 2 的出口向量, 国家 1 对国家 2 出口技术含量的计算公式为:

$$TIE_{12} = T_1 \times V_1 \times B_{11} \times E_{12} \times \mu \quad (13)$$

为检验技术效应、结构效应和规模效应, 本文在出口技术含量测算方法基础上进一步提出出口技术含量三元边际测算指标。出口技术含量的集约边际是指投入产出结构 $V_1 \times B_{11}$ 和出口总量 E_{12} 不变时, 直接技术投入变化带来的出口技术含量变化。上标 0 表示基期, 第 t 期国家 1 向国家 2 出口技术含量的集约边际为:

$$TIE_intensive'_{12} = T_1^0 \times V_1^0 \times B_{11}^0 \times E_{12}^0 \times \mu \quad (14)$$

出口技术含量的结构边际是指直接技术投入 T_1 、出口总量 E_{12} 不变时, 生产结构变化带来的出口技术含量变化, 第 t 期国家 1 向国家 2 出口技术含量的结构边际为:

$$TIE_istructure'_{12} = T_1^0 \times V_1^t \times B_{11}^t \times E_{12}^0 \times \mu \quad (15)$$

出口技术含量的规模边际是指直接技术投入 T_1 、投入产出结构 $V_1 \times B_{11}$ 不变时, 出口规模变化带来的出口技术含量变化, 第 t 期国家 1 向国家 2 出口技术含量的规模边际为:

$$TIE_volume'_{12} = T_1^0 \times V_1^0 \times B_{11}^0 \times E_{12}^t \times \mu \quad (16)$$

其中, T_1^0 、 V_1^0 、 B_{11}^0 和 E_{12}^0 表示基期的直接技术含量矩阵、增加值率矩阵、里昂惕夫逆矩阵和出口矩阵, 后文计算时选择 2003 年作为基期^①。

参照倪红福 (2017) 的研究, 直接技术投入用行业的劳动生产率衡量, 用行业增加值除以所使用劳动, 数据分别来自 WIOD 的投入产出表和社会经济账户。行业增加值率为增加值与总产值之比, 数据来自投入产出表。直接投入产出系数矩阵 Λ 按照 WIOD 投入产出表数据计算得到。中国的出口矩阵数据来自 OECD Stan 数据库。

① 结合出口技术含量三元边际定义及测算式 (14) ~ 式 (16) 可知, $t=0$ 时, 出口技术含量三元边际测算式与基期出口技术含量测算式相同, 因此, 2003 年出口技术含量三元边际值等于出口技术含量值; $t>0$ 时, 直接技术投入、投入产出结构、出口规模相较基期发生变化, 因此, 出口技术含量三元边际值与基期出口技术含量值不同, 显示了技术集约边际、投入产出结构边际和出口规模边际对出口技术含量的贡献。另外, 本文提出的出口技术含量三元边际是为了检验对应的三种机制, 集约边际、结构边际和规模边际之和不等于出口技术含量。

(2) 出口技术含量及其三元边际统计特征。按照式(13)~式(16)计算出中国对84个样本国^①的出口技术含量和出口技术含量的集约边际、结构边际、规模边际指标值,以2011年中国出口技术含量最高的12个样本国家为例,分析2003~2011年中国出口技术含量及其三元边际特征(见表1)。这12个样本国按照出口技术含量由高到低的顺序排列,具体为:美国、日本、韩国、德国、荷兰、印度、英国、新加坡、俄罗斯、意大利、巴西和澳大利亚。

表1列出了2003年、2007年和2011年中国对12个样本国的出口技术含量及其三元边际值。首先,中国出口技术含量最高的国家集中在发达国家,但对发展中国家的出口技术含量正在加速上升。中国对美国、日本、韩国和欧盟成员国的出口技术含量一直处于前列,美国、

表1 中国出口技术含量及其三元边际 (单位:百万美元/人×百万美元)

国家	变 量	2003年	2007年	2011年	国家	变 量	2003年	2007年	2011年
美国	出口技术含量	461.67	2231.18	6034.87	英国	出口技术含量	53.65	297.16	800.17
	集约边际	461.67	825.50	1487.57		集约边际	53.65	96.09	173.25
	结构边际	461.67	483.71	517.41		结构边际	53.65	56.13	59.89
	规模边际	461.67	1187.23	1664.20		规模边际	53.65	157.97	220.48
日本	出口技术含量	301.93	993.55	2779.15	新加坡	出口技术含量	49.39	318.67	711.52
	集约边际	301.93	545.02	992.39		集约边际	49.39	89.03	159.32
	结构边际	301.93	316.03	333.90		结构边际	49.39	51.02	54.18
	规模边际	301.93	529.04	770.37		规模边际	49.39	171.19	205.09
韩国	出口技术含量	105.82	609.42	1674.99	俄罗斯	出口技术含量	27.69	268.89	709.75
	集约边际	105.82	196.26	358.45		集约边际	27.69	49.69	92.16
	结构边际	105.82	109.61	114.59		结构边际	27.69	29.73	31.14
	规模边际	105.82	321.20	470.75		规模边际	27.69	140.62	196.71
德国	出口技术含量	91.36	477.89	1421.97	意大利	出口技术含量	33.76	211.61	634.76
	集约边际	91.36	162.52	290.64		集约边际	33.76	61.47	112.25
	结构边际	91.36	95.31	102.43		结构边际	33.76	35.26	36.88
	规模边际	91.36	256.37	393.84		规模边际	33.76	110.94	174.86
荷兰	出口技术含量	73.03	424.97	1164.97	巴西	出口技术含量	12.37	119.56	626.38
	集约边际	73.03	130.79	233.15		集约边际	12.37	22.79	41.11
	结构边际	73.03	75.90	82.14		结构边际	12.37	12.65	13.19
	规模边际	73.03	227.79	322.43		规模边际	12.37	63.94	175.53
印度	出口技术含量	19.13	258.12	990.77	澳大利亚	出口技术含量	31.55	172.64	625.71
	集约边际	19.13	35.43	64.61		集约边际	31.55	57.21	104.34
	结构边际	19.13	19.69	20.46		结构边际	31.55	33.07	34.81
	规模边际	19.13	137.50	278.10		规模边际	31.55	91.62	173.78

资料来源:作者经WIOD数据测算得到。

① OECD, Stan 数据库上可以获得中国对148个国家的出口数据,但《中国对外直接投资统计公报》上仅汇报了对其中105个国家的OFDI数据,另外世界银行数据库中部分国家的控制变量缺失值较多,综合以上三方面考虑,最终确定样本国家为包括阿尔及利亚、阿根廷、澳大利亚等在内的84个国家。

日本和韩国为中国出口技术含量最高的三个国家,在 2003~2011 年排位没有变化。而中国对印度和巴西的出口技术含量不断上升,由 2003 年排名第 18 和第 24 上升为 2011 年排名第 6 和第 11,对俄罗斯的出口技术含量也略有上升,由 2003 年排名第 12 上升至 2011 年排名第 9。其次,比较 2007 年和 2011 年中国对各国出口技术含量的集约边际、结构边际和规模边际的相对大小发现,集约边际和规模边际远大于结构边际。结合出口技术含量三元边际的定义,该数据特征说明行业技术水平提高和出口规模增长对出口技术含量增长的贡献更大。对发达国家样本来说,出口技术含量的集约边际与规模边际指标值相差不大;对发展中国家样本来说,出口技术含量的规模边际远大于集约边际,如印度、巴西,说明出口总量增长是中国对发展中国家出口技术含量增长的主要推动力量。

(3) 其他变量来源、处理及统计性特征。所有变量的选取、来源、统计性特征如表 2 所示。出口技术含量经作者自行计算得到,基础数据来自 WIOD 和 OECD Stan 数据库。中国 OFDI 资本存量数据来自《中国对外直接投资统计公报》。中国和东道国的总产值、人均总产值来自世界银行数据库。人力资本用高等教育入学率衡量,相应指标值来自世界银行数据库。中国与东道国的首都距离和是否拥有共同边界数据来自 CEPII 数据库。中国与东道国是否签订自贸协定或区域自贸协定来自 WTO 网站^①。东道国贸易开放度指标由世界银行数据库中进出口贸易占总产出比重计算得到。

表 2 变量数据来源及统计特征

变 量	定 义	数据来源	均值	最小值	最大值
$\ln TIE_{ijt}$	出口技术含量	使用 WIOD 数据和 OECD Stan 出口数据测算得到	16.603	9.812	22.521
$\ln OFDI_{ijt}$	OFDI 资本存量	《中国对外直接投资统计公报》	8.305	1.386	13.915
$\ln GDP_{it}$	母国总产值	世界银行数据库	29.134	28.699	29.531
$\ln GDP_{jt}$	东道国总产值	世界银行数据库	25.179	20.388	30.353
$d \ln PGDP_{ijt}$	母国与东道国人均产出之差	由世界银行数据库测算得到	-0.394	-3.389	2.671
$d HUM_{ijt}$	母国与东道国人力资本之差	由世界银行数据库测算得到	-14.721	-98.839	24.075
$\ln DIS_{ij}$	母国与东道国首都距离	CEPII 数据库	8.945	6.862	9.868
ADJ_{ij}	母国与东道国是否拥有共同边界	CEPII 数据库	0.089	0	1
FTA_{ijt}	母国与东道国是否签订贸易协定	WTO 网站	0.121	0	1
$OPEN_{jt}$	东道国贸易开放度	世界银行数据库	81.824	0.200	319.037

^① https://www.wto.org/english/tratop_e/region_e.

三、实证结果

首先,我们分别采用随机效应模型、一步法系统 GMM、两步法系统 GMM 估计回归式(9)^①,以实证分析中国 OFDI 对其出口技术含量的作用方向,回归结果如表 3 所示。其次,我们用出口技术含量三元边际指标代替式(9)中的 $\ln TIE_{ijt}$ 进行回归分析,检验技术效应、结构效应和规模效应是否存在,回归结果如表 4 所示。再次,我们分析 OFDI 对总出口、中间品和资本品出口技术含量的差异化影响,具体结果如表 5 所示。最后,分析了不同动机 OFDI 对出口技术含量及其三元边际的差异化影响,具体如表 6~表 8 所示。参照 Arellano 和 Bond (1991) 的研究结论,我们采用一步法系统 GMM 估计结果进行系数检验,采用两步法系统 GMM 估计结果给出的 Sargan 统计量进行模型筛选,所以表 5~表 8 中的回归系数为采用一步法系统 GMM 方法估计得到,相应两步法估计的 AR (1)、AR (2) 和 Sargan 检验结果表明系统 GMM 所选取的工具变量合理^②。

1. 基本回归

表 3 中第(1)列和第(2)列分别为仅控制核心变量 $\ln OFDI_{ijt}$ 和控制所有变量的随机效应估计结果,第(3)列和第(4)列为一步法系统 GMM 估计、两步法系统 GMM 估计结果。首先, $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数在所有回归结果中均显著为正,表明中国的 OFDI 促进了中国出口技术含量提升。其次,各控制变量的符号与理论预期相符。 $\ln GDP_i$ 的系数显著为正,表明中国产品供给能力提升促进了中国出口技术含量提高。 $\ln GDP_{it}$ 的估计系数显著为正,表明东道国总需求提高增加了对中国产品的需求,通过促进出口提高了出口技术含量。 $d \ln PGDP_{ijt}$ 的系数显著为正,表明中国与东道国人均产出差距越大,中国与东道国发展水平差距越大,中国能够向东道国提供数量更多和技术含量更多的产品,此时中国的产品供给能力在其中扮演主要角色。 $d HUM_{ijt}$ 的系数显著为负,表明东道国相较中国的人力资本水平越低,在高技术产品上的需求相对越少,中国出口技术含量越低。第(2)列中 $\ln DIS_{ij}$ 的符号显著为负,其他结果虽不显著但符号方向也为负,说明距离作为贸易成本的决定变量,也在一定程度上抑制了出口技术含量增长。第(3)列中 ADJ_{ij} 的系数显著为正,其他结果中其系数符号虽不显著但也为正,表明中国对邻近国家出口技术含量更高,这也许是由出口总量更多所致。第(3)列中 FTA_{ijt} 的系数显著为正,表明签订贸易协定降低了双边贸易成本,能够促进中国出口技术含量提升。 $OPEN_{jt}$ 的系数显著为正,表明东道国贸易开放水平越高,越有可能从中国进口产品,那么中国的出口技术含量就越高。比较不同方法的回归结果发现,核心变量系数和控制变量系数的符号方向和显著性水平没有发生明显变化,说明一步法系统 GMM 估计对本文来说是较为稳健的估计方法。

① 一国出口通常具有惯性特征,上一期出口总量对本期出口总量存在影响,本期出口技术含量也会受到上一期出口技术含量的影响,此时,动态面板模型较普通面板模型对变量关系的刻画更加合适。Arellano 和 Bond (1991)、Arellano 和 Bover (1995) 分别提出差分 GMM 方法和水平 GMM 方法用于估计动态面板模型,Blundell 和 Bond (1998) 将差分 GMM 和水平 GMM 结合在一起,提出系统 GMM 估计方法,充分利用变量滞后项信息,提高了估计效率。因此,本文采用系统 GMM 方法估计式(9)。另外,采用 Hausman Test 检验考虑和不考虑 OFDI 变量内生性问题时估计结果差异,发现 Hausman Test 的 P 值为 0.2594,即内生性问题不存在,因此,实证分析未考虑 OFDI 变量的内生性问题。

② 受篇幅所限未汇报,若感兴趣可向作者索取。

表 3 OFDI 影响出口技术含量的基本回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	RE	RE	一步法 系统 GMM	两步法 系统 GMM
	$\ln TIE$	$\ln TIE$	$\ln TIE$	$\ln TIE$
$L. \ln TIE_{ijt}$			0.5788*** (5.54)	0.4895*** (3.50)
$\ln OFDI_{ijt}$	0.6430*** (37.15)	0.0225* (1.78)	0.0490*** (3.44)	0.0600*** (2.83)
$\ln GDP_i$		3.1946*** (28.71)	1.1122*** (4.39)	1.3132*** (4.25)
$\ln GDP_{it}$		0.9442*** (19.00)	0.3695*** (4.08)	0.4493*** (3.81)
$d \ln PGDP_{ijt}$		0.2064*** (3.00)	0.1388*** (4.03)	0.1645*** (4.15)
$d HUM_{ijt}$		-0.0056*** (-2.80)	-0.0043*** (-3.29)	-0.0053*** (-3.11)
$\ln DIS_{ij}$		-0.3280** (-2.13)	-0.0565 (-1.53)	-0.0712 (-0.99)
ADJ_{ij}		0.4277 (1.43)	0.1463*** (3.28)	0.1389 (1.24)
FTA_{ijt}		-0.0092 (-0.13)	0.0750* (1.85)	0.0918 (1.65)
$OPEN_{jt}$		0.0064*** (6.99)	0.0048*** (4.89)	0.0058*** (4.43)
FC_t		0.0387 (0.96)	-0.0533 (-0.98)	-0.0116 (-0.14)
常数项	11.1783*** (51.81)	-98.0710*** (-30.42)	-34.7706*** (-4.42)	-41.2548*** (-4.39)
样本量	763	763	668	668

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平下显著；括号内为 t 统计值。

2. 机制检验

OFDI 可能通过技术效应、结构效应和规模效应三种渠道改变中国出口技术含量，我们将相应的出口技术含量三元边际变量代替出口技术含量，再对式 (9) 进行回归分析，以检验 OFDI 影响出口技术含量的机制，比较三种效应的相对大小。表 4 的第 (1) 列、第 (2) 列和第 (3) 列分别为技术效应、结构效应和规模效应的检验结果^①。第 (1) 列中 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正，表明流向东道国的 OFDI 资本存量增加促进了中国出口技术含

① 篇幅所限，未汇报完整回归结果，若有兴趣请向作者索取。

量集约边际提高,说明 OFDI 资本存量增加提高了中国行业直接技术投入,证实技术效应机制存在。第(2)列中 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正,表明 OFDI 资本存量增加提高了出口技术含量结构边际,表明由生产结构优化带来的出口技术含量增加大于生产转移带来的出口技术含量减少,OFDI 的结构效应总体为正,结构效应存在。第(3)列中 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正,表明 OFDI 提高了出口技术含量规模边际,对中国产品的互补效应大于替代效应,通过提高出口规模促进了出口技术含量提升,规模效应存在。比较表 4 中 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数发现,OFDI 对出口技术含量三元边际的影响由大到小排序依次为:集约边际、规模边际和结构边际,意味着 OFDI 的技术效应大于规模效应,规模效应大于结构效应。

表 4 OFDI 影响出口技术含量的机制检验

	(1)	(2)	(3)
	技术效应	结构效应	规模效应
	$\ln TIE_inten$	$\ln TIE_struc$	$\ln TIE_scale$
L. $\ln TIE_inten_{ijt}$	0.2101*** (4.13)		
L. $\ln TIE_struc_{ijt}$		0.9323*** (97.91)	
L. $\ln TIE_volu_{ijt}$			0.3316*** (4.23)
$\ln OFDI_{ijt}$	0.0989*** (14.90)	0.0096*** (5.73)	0.0897*** (7.30)
其他变量	控制	控制	控制
样本量	668	668	668

注:同表 3。

3. 中间品与资本品

在垂直专业化分工体系下,生产投入品出口竞争力提高是出口结构优化的重要内容。中间品和资本品是重要的生产投入品,OFDI 对二者出口技术含量的影响可能不同。总出口、中间品和资本品生产时所耗费的直接技术投入和投入产出结构是一样的,因此我们比较分析 OFDI 对总出口、中间品和资本品出口技术含量及其规模边际的影响。回归结果如表 5 所示。就中间品出口而言,第(1)列和第(2)列中 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正,表明 OFDI 显著促进了中国中间品出口技术含量和规模边际,且对出口技术含量规模边际的促进作用大于对出口技术含量的作用。将表 5 的第(1)列、第(2)列与表 1 的第(3)列、表 2 的第(3)列的回归结果比较发现,OFDI 对中间品出口技术含量的正向效应大于对总出口的相应作用,对中间品出口技术含量规模边际的促进作用大于对总出口相应促进作用,说明 OFDI 更加能够促进中间品出口技术含量和出口总量增长。就资本品出口而言,表 5 第(3)列、第(4)列中 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正,表明 OFDI 能够显著提升中国资本品出口技术含量及其规模边际。将资本品出口与总出口、中间品出口的回归结果比较发现,OFDI 对资本品出口技术含量及其规模边际的促进效应远远小于对总出口和中间品出口的相应作用,表明 OFDI 在提高资本品出口技术含量上相对乏力。

表 5 中间品与资本品的比较分析

	(1)	(2)	(3)	(4)
	中间品	中间品规模边际	资本品	资本品规模边际
	$\ln TIE_inter$	$\ln TIE_inter_volu$	$\ln TIE_cap$	$\ln TIE_cap_scale$
$L. \ln TIE_inter_{ijt}$	0.4528*** (3.22)			
$L. \ln TIE_inter_volu_{ijt}$		0.0576 (0.53)		
$L. \ln TIE_cap_{ijt}$			0.5488*** (6.79)	
$L. \ln TIE_cap_volu_{ijt}$				0.4828*** (6.66)
$\ln OFDI_{ijt}$	0.0743*** (3.59)	0.1285*** (7.90)	0.0289** (2.04)	0.0358*** (2.72)
其他变量	控制	控制	控制	控制
样本量	668	668	668	668

注：同表 3。

4. OFDI 动机与出口技术含量

OFDI 通常有四种动机：资源寻求、市场寻求、技术寻求和效率寻求，效率寻求可能体现在很多方面，较难界定，而前三种 OFDI 动机能够通过一定的方法识别出来，因此，本文识别出具有资源寻求、市场寻求和技术寻求动机的 OFDI 样本组，分析和比较三类动机 OFDI 对出口技术含量的影响及差异。

资源寻求型 OFDI 能够直接降低母国的资源使用成本和国内的资源投入份额，进一步改变母国产品生产的投入产出结构，同时也可能通过互补效应和替代效应改变母国出口总额。某些自然资源丰富的国家，如非洲、西亚、中亚等地区的国家，能够吸引资源寻求型 OFDI。本文的资源包括石油、矿石等不可再生资源 and 农、林、牧、渔等可再生资源，若某国的资源品出口占比大于 30%，则该国为资源丰裕型国家，中国对该国的 OFDI 为资源寻求型 OFDI。依据此条件，以各样本国 2003 年的出口数据测算得到，属于资源寻求型 OFDI 的样本国家包括阿尔及利亚等 25 个国家^①。资源寻求型 OFDI 对出口技术含量效应的回归结果如表 6 所示。表 6 第 (1) 列中 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正，表明资源寻求型 OFDI 能够显著促进中国出口技术含量提升。三种机制检验结果如第 (2) ~ (4) 列所示，第 (2) 列 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数不显著，说明资源寻求型 OFDI 对中国没有显著的技术效应。第 (3) 列 $\ln OFDI_{ijt}$ 系数显著为正，表明资源寻求型 OFDI 将资源密集度较高的产业或生产环节转移到其他国家，能够降低中国资源行业的投入密度，相应提高其他行业的投入密度，优化中国生产投入结构，提高中国出口技术含量。且与表 4 的第 (2) 列结果相比，资源寻求型 OFDI 的结构效应远远大于总体 OFDI 的结构效应，表明资源寻求型 OFDI 有效地优化了中国投入

① 资源寻求型 OFDI 样本国包括：阿尔及利亚、澳大利亚、贝宁、博茨瓦纳、文莱、喀麦隆、哥伦比亚、加纳、印度尼西亚、伊朗、肯尼亚、马达加斯加、马拉维、毛里塔尼亚、蒙古、尼日尔、尼日利亚、巴拿马、卡塔尔、俄罗斯、卢旺达、沙特阿拉伯、坦桑尼亚、乌干达、委内瑞拉。

产出结构。第(4)列 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数也显著为正,说明资源寻求型 OFDI 提高了东道国对中国的产品需求,促进了中国出口增长,通过规模效应提高了出口技术含量。

表 6 资源寻求型 OFDI 与出口技术含量

	(1)	(2)	(3)	(4)
	$\ln TIE$	$\ln TIE_inten$	$\ln TIE_struc$	$\ln TIE_scale$
L. $\ln TIE$	0.3058 (1.39)			
L. $\ln TIE_inten_{ijt}$		0.9139*** (9.41)		
L. $\ln TIE_struc_{ijt}$			0.8384*** (15.04)	
L. $\ln TIE_scale_{ijt}$				0.5448*** (5.88)
$\ln OFDI_{ijt}$	0.0809** (2.02)	0.0146 (0.74)	0.0339*** (3.53)	0.0685*** (2.80)
其他变量	控制	控制	控制	控制
样本量	207	207	207	207

注:同表 3。

我们将市场需求潜力较大的国家,视为市场寻求型 OFDI 国家样本。用 GDP 增长率作为市场需求潜力的衡量指标,将样本国中 GDP 增长率排名前 20 的国家视为市场需求潜力较大的国家,并视之为市场寻求型 OFDI 样本国^①。市场寻求型 OFDI 与中国出口技术含量关系的回归结果如表 7 所示。第(1)列 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正,表明市场寻求型 OFDI 也能够显著提升中国出口技术含量。机制检验结果如第(2)~(4)列所示, $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数特征表明,市场寻求型 OFDI 显著地提高了中国的出口,而对中国的技术投入和投入产出结构没有显著影响,仅对出口技术含量存在规模效应,其技术效应和结构效应都不显著。

技术寻求型 OFDI 倾向于流向经济发达、技术先进的发达国家,如美国、日本等。在商务部等发布的《中国对外直接投资统计公报》中,汇报的发达国家主要包括欧盟 27 国、美国、加拿大、澳大利亚、日本、新西兰、挪威、瑞士和以色列。实际上,联合国也将韩国和新加坡列入发达国家,结合本文所选取的样本,最终确定美国等 20 个国家为技术寻求型 OFDI 样本国^②。技术寻求型 OFDI 与出口技术含量的回归结果如表 8 所示。第(1)列 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正,表明技术寻求型 OFDI 提高了中国出口技术含量。第(2)列 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正,表明技术寻求型 OFDI 提高了中国技术水平,提升生产时的直接技术投入,促进了出口技术含量提高。该结果证实技术寻求型 OFDI 对中国出口技术含量的技术效应显著存在。第(3)列 $\ln OFDI_{ijt}$ 的系数显著为正,表明流向发达国家的 OFDI 还能够优化中国投入产出结构,通过结构效应提高中国出口技术含量。第(4)列 $\ln OFDI_{ijt}$ 系数也显著为正,表明技术寻求型 OFDI 也能够促进中国产品出口,通过规模效应提高中国出口技术含量。

① 市场寻求型 OFDI 样本国包括:阿根廷、孟加拉、柬埔寨、古巴、加纳、印度、约旦、马拉维、蒙古、莫桑比克、尼日利亚、巴拿马、秘鲁、卡塔尔、卢旺达、坦桑尼亚、乌干达、乌拉圭、委内瑞拉、越南。

② 技术寻求型 OFDI 样本国包括:奥地利、澳大利亚、比利时、丹麦、法国、爱尔兰、以色列、意大利、日本、韩国、拉脱维亚、马耳他、荷兰、新西兰、斯洛伐克、西班牙、瑞典、瑞士、英国、美国。

表 7 市场寻求型 OFDI 与出口技术含量

	(1)	(2)	(3)	(4)
	$\ln TIE$	$\ln TIE_inten$	$\ln TIE_struc$	$\ln TIE_scale$
L. $\ln TIE$	0.2726 (1.18)			
L. $\ln TIE_inten_{ijt}$		0.9243*** (63.15)		
L. $\ln TIE_struc_{ijt}$			2.0808*** (2.91)	
L. $\ln TIE_volu_{ijt}$				0.1818* (1.68)
$\ln OFDI_{ijt}$	0.0412** (2.11)	0.0017 (0.45)	-0.0644 (-1.40)	0.0578*** (4.26)
其他变量	控制	控制	控制	控制
样本量	161	161	161	161

注：同表 3。

表 8 技术寻求型 OFDI 与出口技术含量

	(1)	(2)	(3)	(4)
	$\ln TIE$	$\ln TIE_inten$	$\ln TIE_struc$	$\ln TIE_scale$
L. $\ln TIE$	0.4337*** (5.37)			
L. $\ln TIE_inten_{ijt}$		0.2534 (1.28)		
L. $\ln TIE_struc_{ijt}$			0.5713*** (6.48)	
L. $\ln TIE_volu_{ijt}$				0.6142*** (6.40)
$\ln OFDI_{ijt}$	0.0850*** (5.29)	0.1232*** (3.79)	0.0559*** (4.78)	0.0688*** (3.33)
其他变量	控制	控制	控制	控制
样本量	160	160	160	160

注：同表 3。

四、结论与启示

本文的基本结论为：首先，OFDI 通过技术效应、结构效应和规模效应三个渠道提高了中国出口技术含量，实证结果表明技术效应最大，规模效应次之，结构效应相对较小。其次，就出口品类型而言，中国 OFDI 对中间品出口技术含量的正向作用较为突出，大于对总出口的促进作用，而对资本品出口技术含量的促进作用相对较小。最后，就 OFDI 动机类型而言，资源寻求型 OFDI 有效地改善了母国投入产出结构，促进了出口规模增长；市场寻求型 OFDI 对出口技术含量的促进作用较为有限，仅出口总量机制显著存在；技术寻求型 OFDI 对出口技术含量的正向效应高于总体 OFDI，且其技术效应、结构效应和规模效应都显著存在。

本文的研究结论具有启示意义：首先，重视 OFDI 对母国出口技术含量的多种作用机制，

充分发挥其技术效应、结构效应和规模效应。OFDI提升母国出口技术含量的途径是多样的,逆向技术溢出机制只是其中一种。本文建议充分利用OFDI的多种作用机制,不仅重视OFDI的技术获取功能,还应当发挥其边际产业、过剩产能行业转移作用,通过促进母国价值链升级、优化投入产出结构提升出口技术含量。其次,利用OFDI提高中间品出口竞争力和国际分工地位。本文的研究表明,OFDI不仅显著提升了母国出口技术含量,更在中间品出口技术含量上表现突出。中间品出口竞争力提升是一国全球价值链分工地位提升的重要表现,OFDI能够提升母国中间品出口技术含量,说明OFDI是提高母国全球价值链分工地位的重要手段。最后,鼓励和支持资源寻求型和技术寻求型OFDI,有效发挥OFDI对母国出口技术水平的作用。不同动机OFDI的分析表明,市场寻求型OFDI在规模效应上表现较为突出,而在技术提升和生产结构改善上作用较小,资源寻求型OFDI能够显著改善母国生产的投入产出结构,流向发达国家的技术寻求型OFDI则在技术效应、结构效应和规模效应上均有突出表现。

参 考 文 献

- [1] Arellano M., Bond S., 1991, *Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations* [J], *Review of Economic Studies*, 58 (2), 277~297.
- [2] Arellano M., Bover O., 1995, *Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models* [J], *Journal of Econometrics*, 68 (1), 29~51.
- [3] Bergstrand J. H., Egger P., 2007, *A Knowledge-and-Physical-Capital Model of International Trade Flows, Foreign Direct Investment and Multinational Enterprises* [J], *Journal of International Economics*, 73 (2), 278~308.
- [4] Bernard A. B., Jensen J. B., 1998, *Understanding the U. S. Export Boom* [R], NBER Working Paper, No. 6438.
- [5] Blonigen B. A., 2001, *In Search of Substitution between Foreign Production and Export* [J], *Journal of International Economics*, 53 (1), 81~101.
- [6] Blundell R., Bond S., 1998, *GMM Estimation with Persistent Panel Data: An Application to Production Functions* [J], *Journal of Econometrics*, 87 (1), 115~143.
- [7] Buckley P. J., Casson M., 1981, *The Optimal Timing of Foreign Direct Investment* [J], *Economic Journal*, 91 (361), 75~87.
- [8] Hausmann R., Hwang J., Rodrik D., 2005, *What You Export Matters* [R], NBER Working Paper, No. 11905.
- [9] Head K., Ries J., 2001, *Overseas Investment and Firm Export* [J], *Review of International Economics*, 9, 108~122.
- [10] Kojima K., 1978, *Direct Foreign Investment: A Japanese Model of Multinational Business Operations* [M], London: Croom Helm.
- [11] Lall S., Weiss J., Zhang J., 2006, *The "Sophistication" of Exports: A New Trade Measure* [J], *World Development*, 34 (2), 222~237.
- [12] Mundell R. A., 1957, *International Trade and Factor Mobility* [J], *American Economic Review*, 47 (3), 321~335.
- [13] Rodrik D., 2006, *What's So Special about China's Exports?* [J], *China and World Economy*, 14 (5), 1~19.
- [14] Timmer M. P., Erumban A. A., Los B., Stehrer R., de Vries G. J., 2014, *Slicing up Global Value Chains* [J], *Journal of Economic Perspectives*, 28 (2), 99~118.
- [15] Vernon R., 1966, *International Investment and International Trade in the Product Cycle* [J], *Quarterly Journal of Economics*, 80 (2), 190~207.

- [16] 蔡冬青、周经：《对外直接投资对出口技术水平的提升研究——理论与基于中国省际面板数据的实证》[J]，《世界经济研究》2012 年第 12 期。
- [17] 陈俊聪、黄繁华：《对外直接投资与出口技术复杂度》[J]，《世界经济研究》2013 年第 11 期。
- [18] 陈俊聪：《对外直接投资对服务出口技术复杂度的影响——基于跨国动态面板数据模型的实证研究》[J]，《国际贸易问题》2015 年第 12 期。
- [19] 刘海云、毛海欧：《制造业 OFDI 对出口增加值的影响》[J]，《中国工业经济》2016 年第 7 期。
- [20] 倪红福：《中国出口技术含量动态变迁及国际比较》[J]，《经济研究》2017 年第 1 期。
- [21] 盛斌、廖明中：《中国的贸易流量与出口潜力：引力模型的研究》[J]，《世界经济》2004 年第 2 期。
- [22] 张海波：《对外直接投资对母国出口贸易品技术含量的影响——基于跨国动态面板数据模型的实证研究》[J]，《国际贸易问题》2014 年第 2 期。
- [23] 张会清、唐海燕：《中国的出口潜力：总量测算、地区分布与前景展望——基于扩展引力模型的实证研究》[J]，《国际贸易问题》2012 年第 1 期。
- [24] 张纪凤、黄萍：《替代出口还是促进出口——我国对外直接投资对出口的影响研究》[J]，《国际贸易问题》2013 年第 3 期。
- [25] 赵伟、古广东、何元庆：《外向 FDI 与中国技术进步：机理分析与尝试性实证》[J]，《管理世界》2006 年第 7 期。

How Does China's OFDI Affect Its Technology Content Embodied in Exports?

Mao Hai'ou^{1,2} Liu Haiyun³

- (1. School of Political Science and Public Administration, Wuhan University;
2. China Institute of Boundary and Ocean Studies, Wuhan University;
3. School of Economics, Huazhong University of Science and Technology)

Research Objectives: Whether and how does China's OFDI affect its technology content embodied in export (TIE). **Research Methods:** By presenting a framework that analyzes this topic from technology effect, production structure effect and export amount effect, this paper calculates technology content of China's export to 84 countries using WIOD data and tests the effects and mechanisms of OFDI on TIE using system GMM method. **Research Findings:** China's OFDI improves TIE through three channels including technology effect, product structure effect and export amount effect. The positive effect of OFDI on TIE of intermediate export is prominent. OFDIs with different motivations have different impacts on TIE. **Research Innovations:** This paper presents a framework and calculates the domestic technology content in export accurately by using world-input-output method. **Research Value:** This paper explains and tests whether and how China's OFDI affects its TIE, which is beneficial to making OFDI policy to improve technology level of export.

Key Words: Outward Foreign Direct Investment; Technology Content Embodied in Exports; World Input Output Data

JEL Classification: F21; F14

(责任编辑：焦云霞)