

# OFDI 逆向技术溢出、制度创新与 中国经济高质量发展

——基于 30 省际面板数据的空间效应分析

张 宏 李拯非

**摘要:** OFDI 逆向技术溢出直接影响到中国经济发展的质量,同时它又受到制度环境的影响。基于中国 30 个省级行政区 2003-2018 年的数据,采用熵权法计算经济高质量发展水平,然后运用空间自回归固定效应模型分析了 OFDI 逆向技术溢出和制度环境对中国经济发展质量的作用方向与影响程度。研究发现:(1)中国 30 个省级行政区的经济高质量发展水平在空间分布上表现为空间集聚,存在显著的正相关性;(2)OFDI 逆向技术溢出对中国中西部地区经济高质量发展具有促进作用,而且制度创新有利于中国实现经济高质量发展;(3)中国各省级行政区的 OFDI 逆向技术溢出在对本地区经济发展质量产生影响的同时,还对周边地区的经济发展质量产生显著影响,说明中国各地区积极发展经济的学习赶超效应明显,加强区域合作有利于共同推进中国经济实现高质量发展。

**关键词:** OFDI 逆向技术溢出; 制度环境; 经济高质量发展; 空间自相关

**DOI:** 10.19836/j.cnki.37-1100/c.2022.03.010

## 一、引言与文献综述

### (一)引言

纵观世界经济的发展历程,每一次技术革新都会带来飞跃式的经济增长。自中国经济步入新常态后,以消耗能源、资源为主的粗放式经济增长模式已不再适合新的发展环境,制度创新、技术创新驱动经济高质量发展已成为中国产业转型升级和突破全球价值链“低端锁定”的关键因素,也是中国实现由经济大国到强国转变的根本。党的十九届五中全会指出,充分发挥中国的制度优势,加快科技创新是推动经济高质量发展的需要,是实现社会主义现代化强国的需要,我们务必积极构建国际国内双循环新格局,坚持科技创新在中国现代化建设中的核心地位,完善科技创新体制机制,提升中国的技术创新能力。

中国加入 WTO 后,特别是 2010 年 GDP 超过日本成为世界第二经济大国之后,发展 OFDI 规模迅速增长,据《2019 年度中国对外直接投资统计公报》统计,2018 年末,中国 OFDI 流量仅次于日本,达到 1430.4 亿美元,投资存量高达 1.98 万亿美元,是 2002 年末存量的 66.3 倍,在全球排名也由第 25 位跃升至第 3 位,仅次于美国和荷兰。与此同时,通过 OFDI 逆向技术溢出也是推动中国技术创新的有效途径之一。毋庸置疑,合理的制度创新通过改善制度环境,有利于增加逆向技术溢出效应,有利于提高技术吸收能力,有利于推进技术创新、实现经济高质量发展。探究 OFDI 逆向技术溢出效应、制度创新水平等如何推动经济的高质量发展,对中国经济的未来前景具有重要意义。

**基金项目:** 国家社科基金重大项目“我国海外园区全球布局的空间选择与协同治理研究”(19ZDA137)。

**作者简介:** 张宏,山东大学经济学院教授,博士生导师(济南 250100; hongzhang@sdu.edu.cn);李拯非,山东大学经济学院博士研究生(济南 250100; phonebe44@sohu.com)。

(二)文献综述

1.OFDI 逆向技术溢出与经济发展质量

通过 OFDI 促进技术创新,并进一步推动经济高质量发展的问题引起了学者们的高度关注。如 Love 利用英国面板数据实证指出英国的 OFDI 存在技术溢出效应,其对外直接投资会不断形成技术的原始积累,加之内化吸收东道国的先进技术,最终会促进自身的技术进步和产业升级<sup>①</sup>;张宏和郭庆玲利用省际面板数据,实证指出技术获取型 OFDI 可有效提升中国全要素生产率<sup>②</sup>;辛晴和邵帅认为 OFDI 逆向技术溢出对中国国内以专利授权数量为表征的技术创新能力具有正向促进作用<sup>③</sup>;宋跃刚和杜江认为跨国公司在对外投资过程中主要通过集聚溢出、模仿学习以及人员流动机制提升母公司技术创新能力,进而推动经济高质量发展<sup>④</sup>;曹献飞和裴平利用大样本的企业微观数据检验了中国发展 OFDI 能够显著提升产能利用率、缓解产能过剩问题,进而推动经济实现高质量发展<sup>⑤</sup>;乔敏健和马文秀从创新、协调、绿色、开放及共享五个层面测度了中国高质量发展,认为 OFDI 逆向技术溢出对于推进经济高质量发展具有积极的推动作用<sup>⑥</sup>。此外,如聂名华和徐英杰利用 1985-2013 年的宏观经济数据实证检验了对外直接投资与经济增长的长期因果关系,研究指出:长期来看,对外直接投资会促进中国的经济增长,但对外直接投资逆向技术溢出却存在一定的滞后效应<sup>⑦</sup>;李娟等研究指出,逆向技术溢出主要通过良性的研发互动、研发成果反馈和逆向技术转移机制使母公司技术创新能力得以提高,再通过母国的示范效应以及竞争效应实现技术扩散,从而提高了母国的技术创新水平<sup>⑧</sup>;还有陈培如和冼国明认为,中国 OFDI 具有积极的逆向技术溢出效应,且新增 OFDI 中仅扩展边际的投资扩张方式可促进中国的技术创新,而集约边际的推动效应不明显<sup>⑨</sup>。

同时,OFDI 逆向技术溢出对于经济增长的影响存在着门槛效应和地区差异,产生这种效应的原因主要在于中国的技术吸收能力。技术吸收能力的强弱对逆向技术溢出能否推动经济发展具有极为重要的影响。如杜龙政和杜润辉研究发现,省域的创新能对逆向技术溢出具有双门槛效应,在“创新启动阶段”和“创新加速阶段”的门槛不同,只有越过相应的门槛后,正向作用才变得显著<sup>⑩</sup>;冉启英等认为逆向技术溢出对中国区域创新能力的促进作用存在显著的制度质量门槛效应<sup>⑪</sup>;孔群喜等通过 CH 模型,证明了逆向技术溢出能够显著提高该区域的创新能力,但是这种影响具有地区差异性<sup>⑫</sup>。

① James H. Love, "Technology Sourcing Versus Technology Exploitation: An Analysis of US Foreign Direct Investment Flows", *Applied Economics*, 2003, 35(15), pp. 589-600.  
 ② 张宏、郭庆玲:《中国技术获取型 ODI 逆向溢出效应的实证分析——基于 DEA 和省际面板数据的检验》,《山东大学学报(哲学社会科学版)》2011 年第 6 期。  
 ③ 辛晴、邵帅:《对外直接投资逆向技术溢出对母国技术创新能力的影响》,《东岳论丛》2015 年第 7 期。  
 ④ 宋跃刚、杜江:《制度变迁、OFDI 逆向技术溢出与区域技术创新》,《世界经济研究》2015 年第 9 期。  
 ⑤ 曹献飞、裴平:《企业 OFDI 能促进中国经济高质量发展吗?——基于产能治理视角的实证研究》,《中央财经大学学报》2019 年第 11 期。  
 ⑥ 乔敏健、马文秀:《对外直接投资推进经济高质量发展的效果分析——来自中国省级对外直接投资的经验证据》,《经济问题探索》2020 年第 1 期。  
 ⑦ 聂名华、徐英杰:《对外直接投资、金融发展与经济增长》,《财经问题研究》2016 年第 12 期。  
 ⑧ 李娟、唐珮茜、万璐、庞有功:《对外直接投资、逆向技术溢出与创新能力——基于省级面板数据的实证分析》,《世界经济研究》2017 年第 4 期。  
 ⑨ 陈培如、冼国明:《中国对外直接投资的逆向技术溢出效应——基于二元边际的视角》,《科研管理》2020 年第 4 期。  
 ⑩ 杜龙政、林润辉:《对外直接投资、逆向技术溢出与省域创新能力——基于中国省际面板数据的门槛回归分析》,《中国软科学》2018 年第 1 期。  
 ⑪ 冉启英、任思雨、吴海涛:《OFDI 逆向技术溢出、制度质量与区域创新能力——基于两步差分 GMM 门槛面板模型的实证分析》,《科技进步与对策》2019 年第 7 期。  
 ⑫ 孔群喜、陈慧、倪晔惠:《中国企业 OFDI 逆向技术溢出如何提升绿色技术创新——基于长江经济带的经验证据》,《贵州财经大学学报》2019 年第 4 期。

## 2. 制度创新与经济发展质量

中国在提出经济高质量发展目标任务之前,众多学者研究了制度创新与中国经济增长的关系。如周丹研究发现,经济增长存在着显著的制度性门槛,并强调市场化的制度建设并不能一劳永逸<sup>①</sup>;李强和徐康宁研究发现强制性制度变迁和诱致性制度变迁都对中国经济的快速增长起到显著的促进作用,认为全面深化改革、加快制度创新是经济新常态下重塑中国经济增长动力的关键所在<sup>②</sup>;易信和郭春丽认为环境制度改革对经济增长存在“漏出效应”和“反馈效应”,前者抑制经济增长,而后者促进经济增长,其对经济增长的总体影响是正向的<sup>③</sup>。

而关于制度创新对经济高质量发展的影响,近年来的国内学者大多是通过具体的相关制度创新或变革以研究其对经济高质量发展的相关作用。如陶长琪和彭永樟探究制度质量视域下经济增长从要素驱动到创新驱动的内在发展路径,指出制度质量(制度创新水平)是保障创新驱动的重要前提<sup>④</sup>;陈再齐等指出在经济实现高质量发展的过程中,创新驱动是高效发展的根本,政府不仅仅要加大扶持资助和扶持创新型企业,更要积极构建有利于创新发展的环境<sup>⑤</sup>;张红霞和王悦着眼于经济制度以及产业结构演变两方面,发现经济制度对中国经济高质量发展的作用是间接的,而产业结构演变对中国经济高质量发展既有自身的直接影响,还可以通过发挥其对生产要素的资源配置功能进而产生间接影响<sup>⑥</sup>;周小亮认为应该通过以优化生产方式为逻辑基础,以坚持供给侧结构性改革为主线,努力完善社会主义基本经济制度,扎实推进中国经济的包容性绿色发展,进而促进经济实现高质量发展<sup>⑦</sup>;张腾等通过研究财政分权制度与晋升激励制度,发现如果单独衡量,财政分权可以显著提升中国经济增长质量,晋升激励制度却降低了中国经济增长质量。如果考虑在晋升激励制度背景下,财政收入分权总体上促进了中国经济高质量发展,财政支出分权则正好相反<sup>⑧</sup>。

## 3. 文献述评

通过对既有文献的梳理,发现大多数研究是将 OFDI 逆向技术溢出、制度创新以及经济发展质量两两结合而分别进行了论证分析,虽然有的文献如杜两省等研究指出,优化制度环境可以促进区域之间技术创新资本的合理流动,可有效推动中国区域经济的可持续发展<sup>⑨</sup>,但主要研究对象是国内技术创新资本,也没有涉及 OFDI 逆向技术溢出,更鲜有将三者纳入统一框架内进行研究的。另外,既有研究未曾考虑到各省域之间的经济发展同样存在技术溢出效应,且能够在一定程度上相互影响。基于此,本文的主要学术贡献包括 3 点:一是利用 2003—2018 年的中国 30 个省级行政区的面板数据,实证分析 OFDI 逆向技术溢出、制度环境(制度创新)分别对中国经济高质量发展影响的同时,还综合考察两者共同对经济高质量发展的影响程度;指出制度环境对促进经济高质量发展具有正向影响,在构建国际国内双循环新格局的过程中,通过不断深化改革,利用制度创新促进 OFDI 逆向技术溢出,可有效推动中国经济实现高质量发展。二是 OFDI 逆向技术溢出在中国各省域之间互相影响,加强各省域之间的合作,有助于实现协同创新,促进中国经济高质量发展。三是不能片面追求 OFDI 数量,更应重视发展高质量 OFDI 的同时,不断进行制度创新,完善制度环境,提供良好的制度保障,促进

① 周丹:《制度质量、金融效率与门槛经济增长效应》,《金融理论与实践》2017 年第 1 期。

② 李强、徐康宁:《制度质量、贸易开放与经济增长》,《国际经贸探索》2017 年第 10 期。

③ 易信、郭春丽:《环境制度改革对经济增长的影响及政策建议》,《经济与管理研究》2017 年第 12 期。

④ 陶长琪、彭永樟:《从要素驱动到创新驱动:制度质量视角下的经济增长动力转换与路径选择》,《数量经济技术经济研究》2018 年第 7 期。

⑤ 陈再齐、李震、杨志云:《国际视角下经济高质量发展的实现路径及制度选择》,《学术研究》2019 年第 2 期。

⑥ 张红霞、王悦:《经济制度变迁、产业结构演变与中国经济高质量发展》,《经济体制改革》2020 年第 2 期。

⑦ 周小亮:《包容性绿色发展:理论阐释与制度支撑体系》,《学术月刊》2020 年第 11 期。

⑧ 张腾、蒋伏心、韦朕韬:《财政分权、晋升激励与经济高质量发展》,《山西财经大学学报》2021 年第 1 期。

⑨ 杜两省、胡海洋、姚晨:《制度环境、技术创新资本流动与区域发展——基于空间集聚视角的研究》,《西南民族大学学报(人文社科版)》2020 年第 2 期。

OFDI 逆向技术溢出,推进经济实现高质量发展。

## 二、理论机制分析

中国是世界上最大的发展中国家,但 2019 年人均 GDP 已突破 10000 美元,按照邓宁的生产折衷理论,中国正处于大力发展 OFDI 的关键时期。国内外众多的实践经验证明,OFDI 通过逆向技术溢出等可有效推动母国的技术创新,进而推动母国经济发展,中国利用 OFDI 逆向技术溢出推进中国经济发展、进而实现经济高质量发展的理论机制具体可归纳为三个方面:

一是技术研发成果的反馈机制。中国企业通过独资或者跨国并购的方式进入发达国家或地区,以一定的形式嵌入到东道国的技术研发高地,可直接进入东道国的高端技术产业链、价值链,了解和掌握同行业的技术发展动态,首先是通过 OFDI 直接的学习将所获得的管理经验和先进技术反馈给中国企业,企业通过消化、吸收以及二次创新,从而推动其技术创新能力的提升,这种机制的作用十分明显且直接,其次是通过发展高质量 OFDI,与东道国企业开展竞争的过程中可间接推动技术研发,进而促进技术创新,实现经济高质量发展。由于研发要素、知识成果等只能在一定区域范围内可溢出流动,当 OFDI 进入发达国家的研发集聚地时,一方面可便捷地获取技术研发信息,学习东道国的技术溢出成果,然后直接传递扩散至中国,从而有效提升中国的技术创新能力,促进经济的高质量发展;另一方面,区位优势有利于中国 OFDI 企业更好地学习和模仿发达国家的先进技术,提升自身的科技创新能力。同时,发达国家的区位优势使中国 OFDI 企业身处激烈竞争之中,通过竞争效应迫使其加大技术研发投入,提升创新水平,或者 OFDI 企业通过与东道国的技术优势企业形成战略发展联盟,发挥各自优势,共同组织研发,可获得更多的溢出效应,促进技术创新,提高中国经济的发展质量水平。再者,人才是实现技术创新的根本,中国 OFDI 企业既要自己努力培育优秀的技术人才,又要善于利用好人才流动机制,招贤纳士,积极吸纳技术先进国家的研发人员直接补充到自身的研发队伍中来的同时,在东道国设立的研发中心和分支机构中工作的中国技术人员,可以利用其优越的研发条件不断提高自身的技术水平,然后再通过与国内同行的交流学习实现隐性知识的逆向溢出,为 OFDI 逆向技术溢出促进技术创新发展提供有效的途径。这样会加快技术溢出,进而有效提升中国的技术创新水平。

二是技术研发的费用分摊机制。按照产品生命周期论,第一,中国市场寻求型 OFDI 通过适用型的技术转移和溢出效应,有效提升东道国生产技术水平、提高与东道国的经济合作水平的同时,将国内市场的部分剩余产能出口,可提高在东道国的市场占有率和销售收入水平,产生规模经济效应,由此而带来的利润直接回馈给母国,适当弥补母国的技术研发、创新等费用的支出。第二,中国对发展中国家进行的资源寻求型投资,有利于优化资源配置的效率,降低生产经营的成本。如对巴西、俄罗斯等能源主产国直接投资,打造跨国生产网络,这种方式可以降低成本,提高利润,对母国研发费用具有分摊效应。总之,通过腾笼换鸟,发挥比较优势的方式,优化资源的空间配置,可有效提高 OFDI 逆向技术溢出的吸收能力,有利于推进技术创新,为推进中国经济实现高质量发展提供了空间。

三是利用 OFDI 逆向技术溢出能否有效推进经济高质量发展还与制度环境紧密相关,好的制度环境(制度创新)有利于提高中国 OFDI 逆向技术溢出效应,加快实现经济高质量发展。制度可分为经济制度和法律制度。其中,经济制度主要包括教育扶持、科技支持和金融支持等方面。虽然中国各地经济社会发展的差异性较大,机动性较强,但在中国政府的正确领导下,在新时代共同富裕的目标指引下,这种经济制度环境会在国家宏观调控和各地政府的努力下逐步得以完善,通过发挥教育、科技和金融等制度政策的积极作用,不断提升人才、特别是科技人才的质量,提高各地的模仿创新、自主创新能力,提升 OFDI 逆向技术溢出水平和空间效应,推进经济实现高质量发展。同时,好的法律制度主要是通过法律保护特别知识产权,来促进企业增加研发投入,适度加大对知识

产权的保护力度有利于激发企业的创新意愿,促进 OFDI 逆向技术溢出,提高技术创新水平,进而实现经济高质量发展。

### 三、模型设计与变量说明

#### (一)模型设计

由于高质量发展可能存在空间相关性,故本文试图采用空间静态面板模型来检验前述假说,并使用埃斯特提出的空间面板极大似然法对模型进行估计。空间计量模型主要采用空间滞后模型(Spatial Autoregressive Model, SAR)和空间误差模型(Spatial Error Model, SEM)。本文分别构建如下两种模型:

##### 1.空间滞后模型

$$S_{it} = \rho w S_{it} + \beta_0 + \beta_1 \ln OFDI_{it} + \beta_2 \ln Kno w_{it} + \beta_3 \ln OFDI_{it} \times \ln Kno w_{it} + \beta_4 \ln X_{it} \quad (1)$$

其中,  $S_{it}$  表示  $i$  地区第  $t$  年的经济高质量发展水平,  $w$  表示  $30 \times 30$  的空间权重矩阵,本文使用空间地理距离权重矩阵,利用 Matlab 软件计算得出球面距离取倒数构建而成,  $\rho$  为空间自回归系数,度量空间滞后  $w S_{it}$  对  $S_{it}$  的影响,如果不考虑空间滞后项  $\rho w S_{it}$ ,则该模型为标准的静态面板模型。 $OFDI_{it}$ 、 $Kno w_{it}$  分别表示  $i$  地区第  $t$  年的 OFDI、制度质量,  $\beta$  为相应的系数,  $X_{it}$  表示控制变量。

##### 2.空间误差模型

$$S_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln OFDI_{it} + \beta_2 \ln Kno w_{it} + \beta_3 \ln OFDI_{it} \times \ln Kno w_{it} + \beta_4 \ln X_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

其中,扰动项  $\epsilon_{it}$  的生成过程为  $\epsilon_{it} = \rho w \epsilon_{it} + \mu_{it}$ ,  $w$  为空间权重矩阵。该模型显示,扰动项  $\epsilon_{it}$  存在空间依赖性,这意味着除解释变量和控制变量以外仍有对高质量发展产生影响的遗漏变量存在且有空间相关性,或者不可观测的随机冲击存在空间相关性,如果  $\rho=0$ ,则简化为一般的线性回归模型。

空间自回归模型和空间误差模型都是从全域计算空间相关性,因此模型可能产生内生性问题,如果仍然进行 OLS 估计,则模型的参数估计值就是有偏或者无效的,而采用空间面板极大似然法对模型进行估计便能有效避免以上问题,故本文将采用该方法来估计空间回归模型的参数。

#### (二)变量说明

##### 1.被解释变量:经济高质量发展(S)

本文分别从经济发展的有效性、稳定性、可持续性三个方面选取 13 个一级指标用熵权法合成共同衡量经济高质量发展。具体的指标如表 1 所示,然后通过熵权法计算得出各省 2003-2018 年的经济高质量发展指数<sup>①</sup>。

表 1 经济高质量发展指标选取

一级指标	二级指标	说明(参考指标)
有效性	劳动效率	GDP/全部从业人员数量
	工业化率	非农业就业人数/全社会总就业人数
	城镇化率	城镇人口/GDP
	人均可支配收入	可支配收入/GDP
	人均消费支出	消费支出/GDP

① 未在正文展示,可备索。

续表1

一级指标	二级指标	说明(参考指标)
稳定性	国民经济结构	非国有企业产值/总产值
	人均消费支出	消费支出/GDP
	投资发展状况	固定资产投资额/GDP
	消费发展状况	社会消费品零售总额/GDP
可持续性	比较消费率	各省居民人均消费/全国居民人均消费
	人均发明专利申请量	发明专利申请量/总人口
	R&D经费投入强度	R&D经费支出/GDP
	技术市场成交额占GDP比重	技术市场成交额/GDP

## 2.解释变量

### (1)OFDI 逆向技术溢出(OFDI)

本文借鉴 Lichtenberg 和 Potterie(2001)<sup>①</sup>对国外知识溢出的测算方法,计算中国通过 OFDI 获得的国外 R&D 资本存量:

$$S_t^{OFDI} = \sum_j \frac{OFDI_t}{Y_{jt}} S_{jt} \quad (3)$$

其中,  $OFDI_t$  表示中国在  $t$  年对  $j$  国的 OFDI 存量;  $Y_{jt}$  表示  $j$  国的 GDP,  $S_{jt}$  表示  $j$  国的 R&D 资本存量。考虑数据指标的可获得性和合理性,本文选取 15 个具有代表性的 OFDI 逆向技术溢出国家和地区,它们分别是美国、英国、德国、法国、日本、意大利、加拿大、瑞典、新加坡、韩国、巴西、印度、俄罗斯、中国香港特别行政区和中国澳门特别行政区。其中每个国家的 R&D 资本存量的计算公式为:  $S_t = (1 - \delta) S_{t-1} + RD_{jt}$ ,  $\delta$  为资本折旧率,取值为 5%,  $RD_{jt}$  为以 2003 年为基期的消费价格指数折算的实际研发支出,基期 R&D 资本存量计算公式为:  $S_{2003} = \frac{RD_{2003}}{(g + \delta)}$ ,其中  $RD_{2003}$  为 2003 年的实际研发支出,  $g$  为 2003-2018 年研发支出的增长率。

### (2)知识产权指数(Know)

知识产权指数反映的是该地区知识产权保护水平和知识产权创新水平,代表该地区制度环境是否有利于知识产权的持续创造,用来衡量制度创新的程度。为了使指标更加全面地描述知识产权状况,本文参考既有研究成果并考虑指标的合理性,用以下具体方法计算得出知识产权指数:

$$\text{知识产权指数} = 1/4 \text{ 知识产权保护强度} + 3/4 \text{ 知识产权创造指数}$$

其中,知识产权保护强度的计算借鉴魏浩等<sup>②</sup>的做法,选取专利侵权和其他纠纷结案量、查处冒充专利行为和假冒他人专利行为结案量 2 个指标,由于这两项数据的量纲不同,因此,本文采用阈值法对上述指标进行无量纲化处理,再采用简单算数平均法,对专利侵权和其他纠纷结案量指数、查处冒充专利行为和假冒专利行为结案量指数进行汇总。而知识产权创造指数参考王正志等<sup>③</sup>和姬鹏程等<sup>④</sup>的方法,选取国内发明专利申请累计授权量、科技活动人员数量、R&D 人员经费支出以及科技市场成交额 4 个指标,对 4 个指标的百分比进行汇总计算得出知识产权创造指数。

① Lichtenberg F., Potterie B., "Does Foreign Direct Investment Transfer Technology across Borders?", *Review of Economic and Statistic*, 2001, 83(3), pp.490-497.

② 魏浩、李晓庆:《知识产权保护与中国企业进口产品质量》,《世界经济》2019 年第 6 期。

③ 王正志、袁祥飞:《知识产权对经济增长的贡献——基于北京市和广东省的实证分析》,《知识产权》2014 年第 12 期。

④ 姬鹏程、孙凤仪、赵翔:《知识产权对经济增长作用的实证研究》,《宏观经济研究》2018 年第 12 期。

### 3. 控制变量

#### (1) 经济发展水平(*GDP*)

对于经济发展水平的衡量,用各省历年的国内生产总值表示。

#### (2) 人力资本(*HR*)

对于人力资本指标的测算,用平均受教育年限衡量,其计算公式为  $HR = \text{小学} * 6 + \text{初中} * 9 + \text{高中} * 12 + \text{大专及以上} * 16$  所得。

#### (3) 市场开放程度(*Open*)

市场开放程度的用外贸依存度来衡量,即国内进出口总额占 GDP 的比重。

#### (4) 技术差距(*Tec*)

技术差距用历年各省的劳动生产率与国外各国平均劳动生产率的比值来衡量。其中,劳动生产率 = GDP/就业总人数。

#### (三) 数据来源与变量描述性统计

考虑到数据的可得性本文将对中国大陆除西藏以外的 30 个省级行政区 2003–2018 年的数据进行实证分析。原始数据主要来源于历年商务部《中国对外直接投资公报》、国家统计局《中国统计年鉴》《人口统计年鉴》、各地区历年的《统计年鉴》以及万德数据库。

变量的相关描述性统计结果如表 2 所示。

表 2 变量描述性统计

Variable	Obs	Mean	Std.Dev.	Min	Max
lnS	480	-1.98	0.664	-3.794	-0.344
lnOFDI	480	8.495	2.425	1.858	13.85
lnKnow	480	-2.874	1.233	-5.595	-0.581
LnOFDI * lnKnow	480	-22.87	9.911	-59.07	-5.397
lnHR	480	2.155	0.115	1.798	2.54
lnGDP	480	9.239	1.044	5.967	11.49
lnOpen	480	-2.556	1.112	-5.502	0.317
lnTec	480	-0.85	0.64	-2.661	0.566

## 四、经济高质量发展的空间计量实证分析

### (一) 经济高质量发展的空间自相关检验

首先,本文采用空间自相关 Moran's I 数来测度各省级行政区经济高质量发展在空间上是否存在集聚现象。Moran's I 指数是观测值与它的空间滞后值之间的相关系数,其取值范围在-1 到 1 之间。Moran's I > 0 表示空间正相关性,其值越大,空间相关性越明显;Moran's I < 0 表示空间负相关性,其值越小,空间差异越大;Moran's I = 0,空间呈随机性。

从表 3 可以看出,OFDI 的 Moran's I 指数均为正值,且都通过了 1% 的显著性水平检验,这表明中国 30 个省级行政区的经济高质量发展水平在空间分布上具有显著的正相关性。也就是说,经济高质量发展在空间上的分布并非是随机的,而是表现出空间集聚,值得注意的是,随着时间的推移,各省份高质量经济发展的空间相关性趋向减弱。

表 3 2003—2018 年 30 省级行政区经济质量发展水平的 Moran's I 指数

年份	Moran's I	P	年份	Moran's I	P
2003	0.335	0.000	2011	0.304	0.000
2004	0.337	0.000	2012	0.285	0.000
2005	0.332	0.000	2013	0.272	0.001
2006	0.329	0.000	2014	0.264	0.001
2007	0.320	0.000	2015	0.263	0.001
2008	0.318	0.000	2016	0.261	0.001
2009	0.306	0.000	2017	0.263	0.001
2010	0.311	0.000	2018	0.276	0.001

(二)模型的选取

在前面我们构建了空间滞后模型(Spatial Autoregressive Model, SAR)和空间误差模型(Spatial Error Model, SEM),由于实践中的空间关联性表现形式不同,在进行空间面板模型估计之前,需要确定使用空间自回归模型还是空间误差模型,至于实际应用时上述两个模型哪个更为适宜,我们根据 Anselin 等人<sup>①</sup>的建议通过采用 Lagrange Multiplier 统计量来判别(表 4),若 LM 统计量均不显著,则接受“空间无自相关”的原假设,表明空间计量模型并不适用于对研究变量的分析,若空间滞后模型和空间误差模型的 LM 统计量中一个显著一个不显著,则选择显著的空间计量模型,若两者都显著,则进一步考察 Robust Lagrange Multiplier 统计量,选择显著的模型进行实证分析。

表 4 LM 检验结果

Test	Statistic	df	p-value
Spatial error:			
Lagrange multiplier	0.087	1	0.768
Robust Lagrange multiplier	0.238	1	0.626
Spatial lag:			
Lagrange multiplier	21.021	1	0
Robust Lagrange multiplier	21.173	1	0

从表 4 可以看出 SAR 模型两个统计量均在 1% 的显著性水平下拒绝“空间无自相关”的原假设,表明该研究变量应使用空间计量模型进行分析。此外 SEM 检验的两个统计量均不显著,因此,本文选用空间自回归模型做进一步的分析研究。

本文采用 Stata 15.0 对模型予以估计,利用 Hausman 检验可以确认空间自回归模型选择固定效应还是随机效应。Hausman 检验结果在 5% 的显著性水平上拒绝随机效应原假设,因此选择固定效应模型。最终确定选用空间自回归固定效应模型,并构建以下检验模型:

$$S_{it} = \rho W S_{it} + \beta_0 + \beta_1 \ln ofdi_{it} + \beta_2 \ln know_{it} + \beta_3 \ln ofdi_{it} * \ln know_{it} + \beta_4 \ln hr_{it} + \beta_5 \ln gdp_{it} + \beta_6 \ln open_{it} + \beta_7 \ln tec_{it} + \epsilon_{it} \quad (4)$$

<sup>①</sup> Anselin L., Bera A K., Florax R., et al., “Simple Diagnostic Tests for Spatial Dependence”, *Regional Science and Urban Economics*, 1996, 26(1), pp.77-104.

为进一步考虑 OFDI 逆向技术溢出与制度环境对经济高质量发展的综合影响程度,在模型中加入两个变量的交互项,控制变量分别为人力资本( $HR$ )、经济发展水平( $GDP$ )、对外开放程度( $Open$ )和技术差距( $Tec$ )。此外,空间矩阵主要有空间邻接矩阵、空间经济距离矩阵和空间距离权重矩阵三类矩阵,本文选择空间距离权重矩阵作为实证时采用的空间矩阵,并采用另外两种矩阵来验证模型的稳健性。

### (三)模型回归结果分析

中国地域范围广,东、中、西部经济发展条件、经济发展水平迥异,各地 OFDI 逆向技术溢出、制度环境对经济发展的质量影响也必然存在较大不同。为进一步明确分析它们之间的关系,本文从全国层面和东中西部层面两个角度展开分析,分别将对应的数据代入模型(4)中进行实证,具体结果如下表 5、表 6、表 7、表 8 所示。

#### 1.全国层面的回归分析

表 5 全国层面回归分析

变量	直接效应	间接效应	总效应
$\ln OFDI$	-0.0225* (-1.8409)	-0.0223* (-1.7593)	-0.0449* (-1.8304)
$\ln Know$	0.3033*** (9.7408)	0.3029*** (4.6838)	0.6062*** (7.1894)
$\ln OFDI * \ln Know$	-0.0104*** (-5.6390)	-0.0104*** (-4.0822)	-0.0208*** (-5.2065)
$\ln HR$	-0.7269*** (-3.6941)	-0.7340*** (-2.6838)	-1.4608*** (-3.2301)
$\ln GDP$	-0.4756*** (-5.1319)	-0.4713*** (-4.1608)	-0.9469*** (-5.0512)
$\ln Open$	0.0778*** (5.2646)	0.0780*** (3.5226)	0.1558*** (4.5208)
$\ln Tec$	0.6549*** (9.9631)	0.6515*** (5.2237)	1.3064*** (8.2568)

注:括号内为  $t$  值;\*  $p < 0.1$ ,\*\*  $p < 0.05$ ,\*\*\*  $p < 0.01$

一是 OFDI 逆向技术溢出的直接效应、间接效应和总效应值系数均通过了 10% 的显著性水平检验,分别为 -0.0225、-0.0223、-0.0449,表明 OFDI 所带来的逆向技术溢出每增加 1%,就会导致本地区经济高质量发展水平下降 0.0225%,同时也会抑制相邻地区的经济高质量发展,主要原因包括两个方面:(1)中国发展 OFDI 的起步晚;(2)中国 OFDI 类型、投资产业及区域分布不够合理<sup>①</sup>。

二是制度环境的各效应值分别为 0.3033、0.3029、0.6062,且都在 1% 的显著性水平上显著,说明良好的制度环境(制度创新)不仅能够显著提高本地区经济发展的高质量水平,而且也能正向促进相邻地区的经济高质量发展。特别是 OFDI 逆向技术溢出与制度环境的交互项的回归结果显示,OFDI 逆向溢出对本地区及相邻地区的经济高质量发展的抑制作用明显减弱,这说明良好的制度是确保技术得以有效利用的保障,它能够减少 OFDI 逆向技术溢出所带来的负面影响,激发企业的研发创新、提升企业的技术吸收能力,更好地改进自身的技术,进而推进实现高质量发展。

三是人力资本投入的系数在三种效应下均为负值,表明现有人力资本投入对本地区经济高质量发展产生负面抑制效应,同时在一定程度上阻碍相邻地区的经济高质量发展。中国作为后起的发展

<sup>①</sup> 孔群喜、王晓颖、彭丹:《对外直接投资规模扩大是否提升了中国经济增长质量?——基于“生产率悖论”的经验检验》,《河南师范大学学报(哲学社会科学版)》2019 年第 1 期。

中大国,2003-2018年人力资本投入量虽然不断增加,但是由于多年的人力资本错配问题的存在,往往对于人力资本的最优策略为优先进行产业转型升级,而不是开展技术创新,导致尽管整体的人力资本明显提升,但实际技术创新领域的人力资本水平提升并不明显,即人力资本提升速度超过技术创新能力提升速度,进而呈现出了对经济高质量发展的负向效应<sup>①</sup>。

四是经济发展水平的三种效应系数全部为负值,表明中国单纯追求经济总量的经济增长方式反而会导致自身经济高质量发展水平下降,也会阻碍相邻地区的经济高质量发展。在过去十几年,中国经济发展模式依然还存在着以高能耗、高污染为主,以环境污染、资源过度消耗和生态环境失衡为代价的经济增长问题<sup>②</sup>,这必然不利于中国经济高质量发展,也是中国经济由大到强的发展过程中,发展方式务必转变的根本原因。

五是对外开放水平的各效应值均大于0,这说明对外开放水平能够促进本地区及相邻地区实现经济高质量发展,但促进的效果有待进一步加大。

六是技术差距的各效应值均为正,这表明技术差距大带来的上升空间大,在吸收能力具备的情况下,不仅能够显著提高经济发展的高质量水平,而且正向促进相邻地区的经济高质量发展,中国可以通过努力提升技术水平,加快科技创新,从而推动中国经济高质量发展。

## 2.分地区层面的回归分析

表6 东部地区回归分析

变量	直接效应	间接效应	总效应
$\ln OFDI$	-0.1061*** (-4.4873)	0.0170** (1.9943)	-0.0891*** (-4.2675)
$\ln Know$	0.3345*** (6.0634)	-0.0536** (-2.1230)	0.2809*** (5.5323)
$\ln OFDI * \ln Know$	-0.0147*** (-4.7360)	0.0024** (2.0159)	-0.0124*** (-4.4968)
$\ln HR$	-0.8589** (-2.1574)	0.1295 (1.5773)	-0.7294** (-2.0365)
$\ln GDP$	-0.5699*** (-3.3782)	0.0974 (1.6377)	-0.4725*** (-3.7976)
$\ln Open$	0.2689*** (6.2791)	-0.0424** (-2.2005)	0.2265*** (5.2289)
$\ln Tec$	1.2961*** (8.3801)	-0.2133** (-1.9930)	1.0828*** (10.6602)

注:括号内为t值;\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

为进一步明确 OFDI 逆向技术溢出、制度环境对中国各地区经济发展质量的影响,以下分东、中、西部分别进行了回归分析,结果如表6、表7、表8所示。

表7 中部地区回归分析

变量	直接效应	间接效应	总效应
$\ln OFDI$	0.1261*** (3.4651)	-0.0021 (-0.1723)	0.1240*** (3.3038)

① 李静、楠玉:《人力资本错配下的决策:优先创新驱动还是优先产业升级?》,《经济研究》2019年第8期。

② 查建平、李志勇:《资源环境约束下的中国经济增长模式及影响因素》,《山西财经大学学报》2017年第6期。

续表7

变量	直接效应	间接效应	总效应
$\ln Know$	-0.3192*** (-2.6695)	0.0044 (0.1399)	-0.3148** (-2.5452)
$\ln OFDI * \ln Know$	0.0372*** (3.4009)	-0.0006 (-0.1583)	0.0366*** (3.1935)
$\ln HR$	-1.2285*** (-3.0359)	0.0104 (0.0849)	-1.2181*** (-2.7247)
$\ln GDP$	-0.8708** (-2.2041)	0.0052 (0.0638)	-0.8656** (-2.0902)
$\ln Open$	0.2074*** (6.0889)	-0.0031 (-0.1619)	0.2042*** (5.0913)
$\ln Tec$	1.1563*** (3.4137)	-0.0133 (-0.1271)	1.1430*** (3.1332)

注:括号内为  $t$  值; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

表 8 西部地区回归分析

变量	直接效应	间接效应	总效应
$\ln OFDI$	0.0628*** (3.1038)	0.0381*** (2.6086)	0.1009*** (3.2399)
$\ln Know$	0.2532*** (5.7799)	0.1621** (2.4272)	0.4154*** (4.0632)
$\ln OFDI * \ln Know$	0.0025 (0.7215)	0.0012 (0.5662)	0.0037 (0.6715)
$\ln HR$	-0.4106* (-1.8988)	-0.2713 (-1.3939)	-0.6819* (-1.7247)
$\ln GDP$	-0.8164*** (-7.7996)	-0.5175*** (-2.7893)	-1.3339*** (-5.1755)
$\ln Open$	-0.0148 (-0.9356)	-0.0085 (-0.8162)	-0.0234 (-0.9042)
$\ln Tec$	0.7236*** (9.1962)	0.4622*** (2.6727)	1.1858*** (5.0711)

注:括号内为  $t$  值; \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

第一,东部地区的 OFDI 逆向技术溢出对其经济高质量发展依然存在抑制作用,而中部地区、西部地区的却对经济高质量发展的影响为正,并且十分显著,其中西部地区的正向影响较弱。这主要是因为中国东部地区位于沿海部,实行对外开放较早,不论是经济基础还是技术基础都较中西部雄厚,且人力资本和技术投入较大,技术水平较为先进,与发达国家的技术水平差距相对较小,技术外溢的空间相对较小,溢出作用相对较弱,加上发达国家对于本国先进技术的保护力度大,如果没有足够数量的技术获取型高质量 OFDI 就难以通过逆向技术溢出来提高东部地区的技术创新能力,很难有效促进其实现经济高质量发展。而对于中西部地区而言,其技术水平与发达国家尚存在明显的差距,因此可通过 OFDI 逆向技术溢出来获得国外的先进技术,有效提高本地区经济发展质量水平。另外,由于中国的 OFDI 以东部地区为主,且总体质量发展水平不够高,因而从整体上讲也验证了前面 OFDI 的逆向技术溢出还没有有效促进中国经济高质量发展的结论。

第二,值得注意的是,东部、西部地区的制度环境有利于推动经济高质量发展,而中部地区的制度环境却在一定程度上抑制经济高质量发展。这与东部地区相关制度环境已较为完善紧密相关,例如

人才引进、技术专利等良好的法规制度环境促进了东部地区的经济高质量发展;对于西部地区而言,首先与中国的西部大开发等优惠政策密切相关,以此带动了西部地区的发展;另外,东部地区的经济实力雄厚,人力资源充沛,但西部地区经济较为薄弱且缺乏高端技术人才,国家为了促进地域经济均衡发展,积极扶持西部经济发展,制定多种政策以激励东部地区的高端技术人才向西部地区有序流动,使得西部地区的制度环境更适合该地区经济高质量发展。同时,由于中国的政策并没有更多地偏向中部地区,导致中部地区的制度环境尚不完善,反而不利于经济的高质量发展。除此之外,国家战略号召长江流域和黄河流域协同发展,中部地区与西部地区地理位置上较为靠近,协同发展的结果导致中部地区的人才向西部流动。根据国家统计局 2020 年人口普查数据可以看出,相较于 2010 年,2020 年中部地区人口占全国的百分比下降了 0.79 个百分点,而西部人口则提高了 0.22%,这说明中部人口存在着一定的西向移动。以上两点共同对中部地区经济高质量发展造成一定的不利影响。

第三,从逆向技术溢出与制度环境的交互项结果来看,东部地区的逆向技术溢出为负,当加入正的制度环境后,它的逆向技术溢出对经济高质量发展的抑制作用减弱,可见,良好的制度是 OFDI 技术外溢的有效保证;对于中部地区,虽然其逆向技术溢出的作用为正向作用,但由于制度环境造成的一定抑制作用,二者的交互项对经济高质量发展虽仍有促进作用,但与逆向技术溢出相比有明显的减弱,这说明制度环境对中部地区的发展至关重要;而对西部地区而言,二者的交互项对经济高质量发展的影响虽是正的,但是不显著,主要是因为西部地区制度环境还相对落后,目前来看,其整体制度环境尚不能与逆向技术溢出产生有效的互动作用,因此二者的共同作用对经济高质量发展的促进作用尚不明显。

#### (四)稳健性检验<sup>①</sup>

前面实证内容采用的空间矩阵均为空间距离权重矩阵,为了验证模型的稳定性,本文选择另外两种矩阵即空间邻接矩阵和空间经济距离矩阵,运用全国层面数据在全国层面进行再次回归分析。

回归的结果表明,不论是采用空间邻接矩阵还是采用空间经济距离矩阵,各变量的系数与基于空间距离权重矩阵的检验结果完全相同,各变量的显著性也与前文检验结果几乎相同,且主要解释变量的显著性有所增强,表明本文所构建的模型是稳健的。

## 五、结论与启示

基于可获得的数据,本文首先运用熵权法,从经济增长的有效性、稳定性、可持续性三个方面选取 13 个指标,共同衡量中国 30 个省级行政区的经济高质量发展状况,然后对空间相关性进行分析,经检验后采用空间自回归固定效应模型,构建了包含 OFDI 逆向技术溢出、知识产权指数、对外开放程度以及经济发展水平等其他控制变量的空间计量模型,主要得出如下结论和启示。

首先,中国 30 个省级行政区的经济高质量发展水平存在着显著的空间正相关性,且该空间正相关趋势逐渐减弱。一个地区的经济高质量发展水平不仅受到本地区诸多因素的影响,同时也受到周边地区经济高质量发展水平的制约。因此,中国要加强经济高质量发展的区域协作,各地区在根据自身特点制定相应高质量发展战略的同时,也要与其他地区加强协调。另外,要发挥经济发展水平较高地区的带头引领作用,推动周边地区实现经济高质量发展。

其次,从全国层面来看,中国 OFDI 逆向技术溢出与经济高质量发展水平呈现出负相关关系,而制度环境与中国经济高质量发展的水平呈现正相关关系,说明 OFDI 所带来的逆向技术溢出效应反而对经济高质量发展产生一定程度的抑制作用,这也验证了相关学者对中国 OFDI 逆向技术溢出尚未跨入门槛的研究结论。因此,下一步须加大对外开放力度,积极构建国际国内相互促进的双循环新

<sup>①</sup> 该实证结果限于篇幅不作展示,如有需要请向作者索取。

格局,不仅要响应“一带一路”倡议,加强对沿线国家的资源获取型或市场获取型 OFDI,而且要因地制宜,积极扩大对发达国家技术获取型的高质量 OFDI。当加入制度环境变量后,OFDI 逆向溢出对经济高质量发展的抑制作用明显减弱,表明良好的制度环境能使 OFDI 逆向技术溢出所带来的负面影响减弱,有利于提升经济发展水平。因此,中国不能盲目地追求 OFDI 数量,既要重视发展技术获取型高质量的 OFDI,又要不断进行制度创新,完善制度环境,提供良好的知识产权保护等制度保障,促进 OFDI 逆向技术溢出,推进经济高质量发展。

最后,中国各省级行政区的 OFDI 逆向技术溢出不仅对本地区经济高质量发展水平产生作用,还会对周边地区经济发展产生影响。因此,应进一步加强各地区之间的沟通协作,既要重视推进本地区经济的高质量发展,又不能忽略与周边地区的合作,积极与周边地区进行协同创新,共享 OFDI 逆向技术溢出成果,以争取实现经济发展质量的共同进步。

---

**OFDI Reverse Spillover, Institutional Innovation and China's High-quality  
Economic Development**  
—Spatial Effect Analysis Based on 30 Provincial Panel Data

Zhang Hong Li Zhengfei

(School of Economics, Shandong University, Jinan 250100, P.R.China)

**Abstract:** OFDI reverse technology spillover directly affects the quality of China's economic development, and it is also influenced by the institutional environment. Based on the data of 30 provincial administrative regions in China from 2003 to 2018, this paper uses the entropy weight method to calculate the high-quality economic development level, and then adopts the spatial autoregressive fixed effect model to analyze the impact direction and degree of OFDI reverse technology spillover and institutional environment on the quality of China's economic development. The results show that: (1)the high-quality economic development level of 30 provincial administrative regions in China shows spatial agglomeration in spatial distribution, and there is a significant positive correlation; (2)OFDI reverse technology spillover can promote the high-quality economic development of central and Western China, and institutional innovation is conducive to China's high-quality economic development; (3)The OFDI reverse technology spillovers in China's provincial administrative regions not only have an impact on the quality of economic development in the region, but also have a significant impact on the quality of economic development in the surrounding areas, it indicates that there exists an obvious learning and catching-up effect in the active development of the economy in various regions of China, and it is conducive to jointly promote the high-quality development of China's economy by strengthening regional cooperation. Strengthening regional cooperation is conducive to jointly promote the high-quality development of China's economy.

**Keywords:** OFDI Reverse technology spillover; Institutional environment; High-quality economic development; Spatial autocorrelation

[责任编辑:邵世友]