

# FDI对劳动生产率的空间非线性效应研究

——基于跨国面板数据的经验证据

吕政<sup>1</sup>, 胡晨沛<sup>2</sup>

(1. 中央财经大学统计与数学学院, 北京 102206;

2. 国家发展和改革委员会国际合作司, 北京 100824)

**摘要:** 本文以2000—2017年全球126个经济体的面板数据为样本, 在引入FDI高次方的基础上, 应用空间杜宾模型(SDM)实证检验FDI对劳动生产率的空间非线性效应。研究发现: 全球范围内各经济体的劳动生产率具有显著的空间依赖性, 劳动生产率与FDI之间呈现倒N型的空间非线性关系; FDI对劳动生产率的跨国影响既有正向的技术溢出, 也有负向的第三国效应。此外, 本文借助中介效应模型明晰了以技术水平为中介变量, FDI对劳动生产率的传导路径与作用效果。

**关键词:** 外商直接投资; 劳动力绩效; 跨国投资; 空间溢出; 第三国效应

[中图分类号] F222.3 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4034(2022)01-0087-16

## 引言

20世纪80年代以来, 世界经济进入产业结构大调整时期, 经济增长方式开始从投资驱动向创新驱动转变, 大多数国家放宽了对外商直接投资(FDI)的限制, 积极提供税收优惠和政府补贴以吸引外国资本。随着这些政策相继出台, 投资便利化和贸易自由化逐渐成为推进世界经济全球化的重要方式。在新型冠状病毒肺炎疫情暴发前, 联合国贸易与发展会议(UNCTAD)数据显示, 全球吸引外资从1979年418.9亿美元增加至2019年1.5万亿美元, 年均增速高达9.4%, 远超同期世界经济增速。然而, 随着近年来世界范围内投资保护主义抬头, 全球跨境投资形

[投稿日期] 2020-03-31

[基金项目] 贵州省教育厅科技人才成长项目“考虑非同步交易影响的金融高频协方差阵的估计及应用”(黔教合KY字[2018]160), 贵州省科技厅一般项目“大数据背景下高维投资组合风险的估计”(黔科合基础[2019]1050), 中央财经大学研究生科研创新基金资助项目“制造业集聚与生产率的非线性关系研究——以运输条件为视角”(20192Y011)

[作者简介] (通讯作者) 吕政(1994—), 男, 浙江嘉兴人, 中央财经大学统计与数学学院博士研究生, 研究方向: 数量经济学理论与应用; 胡晨沛(1994—), 男, 浙江永嘉人, 任职于国家发展和改革委员会国际合作司, 研究方向: 世界经济

势发生了新变化：一是全球 FDI 规模有所下降。《2019 年世界投资报告》指出，2018 年全球 FDI 流量较 2017 年下降 13%，跨国投资已连续三年下降。二是国别投资限制政策占比增加。据 UNCTAD 数据统计，2018 年全球共有 55 个经济体制定了 112 项国际投资协定，其中 34% 为限制或管制协定，为 2003 年以来的最高水平，全球跨境投资出现了新的结构性变化。三是受到新型冠状病毒肺炎疫情影响不利冲击。2020 年全球 FDI 流量更是大幅下降 42% 至 8 590 亿美元，达到近 20 年以来的最低水平。此次疫情重创发展中国家吸引外资，可预计未来一段时期全球投资环境不会好转。

自改革开放以来，中国市场准入逐渐放宽，投资环境不断优化。2020 年，中国吸引 FDI 规模逆势上扬，达到 1 630 亿美元，首次超越美国跃居全球第一大外资流入国。纵观 40 多年的发展历程，FDI 除了为中国经济增长带来丰裕的资本，还带来了先进的生产技术和管理经验，有力地促进了生产效率提高。如今，在吸引外资方面，中国面临着至少两方面挑战：一方面，随着中国劳动力、土地、能源等要素资源的成本不断提高，传统要素红利趋于减弱。反观同处亚洲的越南，凭借要素保障优惠政策的支持，在此次疫情前实现了同地区最高水平的 FDI 实际增长率。另一方面，为吸引资本回流，近年来欧美等发达国家出台大量促进资本回流的政策。2017 年年末，美国通过税收改革带动海外制造业回流，是导致 2018 年全球 FDI 流量大幅下降的主要原因，日本、德国等也纷纷推行再工业化战略促进相关产业回归，可见世界各国围绕着越来越稀缺的 FDI，正在展开激烈的竞争。在经济全球化难以逆行的国际环境下，国与国的联系愈发紧密，某一东道国的 FDI 流入规模增加，自然会对其他东道国吸引外资产生影响。例如，21 世纪初，中国吸引 FDI 增长迅猛，对亚洲其他国家带来了正向的 FDI 流入。随着外国资本在经济社会发展中起到的作用愈发凸显，FDI 与经济增长之间的关系越来越受到学界重视，但是关于 FDI 能否拉动经济增长的问题，学界尚未达成一致的结论。另外，引进 FDI 能否提高以及如何提高一国的劳动生产率，在国别之间是否存在跨国溢出效应，其影响规律和作用机制如何？对此，鲜有学者给出正面回应。因此，有必要从全球范畴讨论 FDI 对劳动生产率的空间溢出效应。

准确识别 FDI 对劳动生产率的影响及其作用机制，具有重要的理论价值和政策含义。为此，本文基于跨国面板数据，试图应用空间面板模型对上述问题进行较为全面的回答。在中国经济高质量发展的新阶段，开展 FDI 对劳动生产率的研究主要有两方面的意义：一是从国内环境看，2018 年年末全国就业人员总量首次下降，在人口红利逐渐消失和老龄化趋势不可逆转的挑战下，单纯依靠劳动力投入拉动经济增长的传统模式日渐式微，提高劳动生产率将成为未来中国经济可持续发展的重要支撑。二是从国际环境看，近年来世界范围内投资保护主义不断抬头，中国作为全球 FDI 流入量最多的发展中经济体，通过研究各国 FDI 流入量与劳动生产率之间的关系，有利于为中国进一步提高对外开放水平提供经验参考，同时有利于为其他经济体保持经济持续健康发展提供国际启示。

## 一、文献综述

国内生产总值（GDP）作为衡量经济增长的主要指标，可以分解为劳动力人口和劳动生产率的乘积，而一个经济体劳动力人数的变动相对稳定，因此在FDI与经济增长关系的研究上，主要集中于分析FDI对劳动生产率的影响。但是已有文献在这一问题上的研究结论不尽相同，主要可以归纳为以下三类：第一类文献认为FDI有利于提高生产效率。相较于国际贸易直接带来经济增长，FDI作为资本积累、管理经验和科学技术的载体，能够借助更为多元的途径促进经济增长（邵海燕等，2015）。第二类文献认为FDI不利于提高生产效率。卢荻（2003）的研究成果表明，引进外资有利于优化中国资源配置，但是这种优化是以牺牲生产效率为代价的。韩沈超和徐姗（2020）对中国服务业进行分行业讨论后发现，生活性服务业对外直接投资不利于行业生产率提高。第三类文献认为FDI与生产效率之间存在非线性关系。Barrios等（2005）研究发现，FDI对东道国生产效率的影响呈现先减后增的变化趋势，在FDI流入东道国初期，FDI对东道国本土企业带来的市场挤出会形成不利的负向冲击，在后期该负向挤出会大幅弱化。在FDI对生产效率空间外溢的研究方面，Coughlin和Segev（2000）最早关注到FDI对生产率的空间溢出效应。之后，何兴强和王利霞（2008）、Bode等（2012）分别注意到中国和美国引进外资存在空间外溢的特征事实。Wen（2014）研究发现，在中国长江三角洲地区，FDI对生产效率具有正向的空间溢出效应，但在珠江三角洲地区，FDI对生产效率的空间溢出效应为负。近年来，沈飞（2016）以外资在华集聚为背景，实证检验了生产性服务业FDI对中国的正向技术溢出。杨嫒（2019）以集聚为视角，考察FDI对内资企业绩效的溢出作用，得到了FDI集聚对内资企业绩效正向外溢的结论。在FDI对生产效率跨国溢出的研究方面，学者们利用跨国数据就这一问题做了翔实的定量分析。陈丰龙和徐康宁（2014）利用1999—2010年23个转型国家的面板数据，检验了经济转型对FDI技术外溢的影响，研究发现经济转型是否促进FDI技术溢出取决于转型国家的市场化程度，市场化程度与FDI技术外溢呈反方向变动关系。Boubacar（2016）以25个经济合作与发展组织（OECD）成员方为研究对象，得到了OECD成员方引进外资具有空间溢出效应和第三国效应的经验证据。刘爱兰和王智烜（2017）实证检验了中国对非洲直接投资的第三国效应，发现中国对非洲中等收入国家投资的第三国效应更为显著。总体来看，多数文献认为对发展中经济体和新兴经济体而言，FDI对生产效率的空间溢出呈现正向的促进作用。

通过文献梳理可知，现有研究从多个视角揭示了FDI与生产效率之间的关系，但也存在以下不足：（1）学者多认为FDI有利于国家经济增长和生产率提升，但是在跨国研究中，结论却存在一定差异，本文认为造成上述差异的原因在于，在各个经济体发展的不同阶段，FDI对生产率的影响存在异质性。（2）关于FDI空间溢出效应的研究中，已有文献主要对某一国家（地区）或某一类型经济体进行分析，样本范围相对较小，缺乏全球视角下FDI对劳动生产率空间外溢方面的研究。

(3) 现有文献大多采用传统计量模型分析 FDI 和生产效率之间的线性关系,为更好地理解宏观经济运行规律,有必要从参数非线性的角度加以扩展。

针对上述不足,本文在已有研究基础之上,尝试从以下四个方面进行创新:(1) 在研究对象方面。现有研究多集中于 OECD 成员方、第三世界国家,样本包含的经济体数量较少,且同为发达国家或同为发展中国家的样本数据变异程度不高。鉴于此,本文搜集整理 2000—2017 年全球 126 个经济体的面板数据,研究对象涵盖不同发展阶段的各类经济体,提高了研究样本质量。(2) 在理论分析方面。本文厘清了 FDI 对东道国劳动生产率异质性影响的作用机制。根据东道国吸引 FDI 规模的差异,探究了在外资进驻的不同阶段,技术水平作为中介在 FDI 对劳动生产率的传导机制中发挥的作用,在一定程度上丰富了 FDI 与劳动生产率之间机制的分析。(3) 在研究方法方面。考虑到各经济体之间具有异质性,在不同的经济发展阶段,FDI 对生产率的影响往往存在较大差异。以往研究大多在实证设计中对接量经济模型施加线性约束,容易导致研究结论不稳健。因此本文通过引入 FDI 高次方的方式,进一步诊断了劳动生产率与 FDI 之间的非线性关系。(4) 在指标测度方面。鉴于传统劳动生产率测算方法,只是简单地用经济规模除以劳动力数量,没有考虑当期经济体禀赋的差异,使得不同规模经济体之间缺乏可比性。因此本文测度了各经济体之间可比的劳动力绩效,以便更好地刻画各国劳动生产率的相对高低。

## 二、作用机制分析

FDI 作为跨国投资的重要形式,对东道国的影响既包括正向的技术外溢,也包含负向的市场挤出(贺灿飞和潘峰华,2006;季颖颖等,2014)。虽然现有文献观察到 FDI 会对劳动生产率带来不同方向的影响,但是关于两者之间作用机制的论述还不够深入。本文根据东道国引入外国资本规模的不同,将其划分为三个阶段,研究在不同阶段上,东道国和母国之间技术水平的差距在 FDI 对劳动生产率传导机制中发挥的重要作用,进而解释了 FDI 对东道国劳动生产率的异质性影响,该机制路线图见图 1。

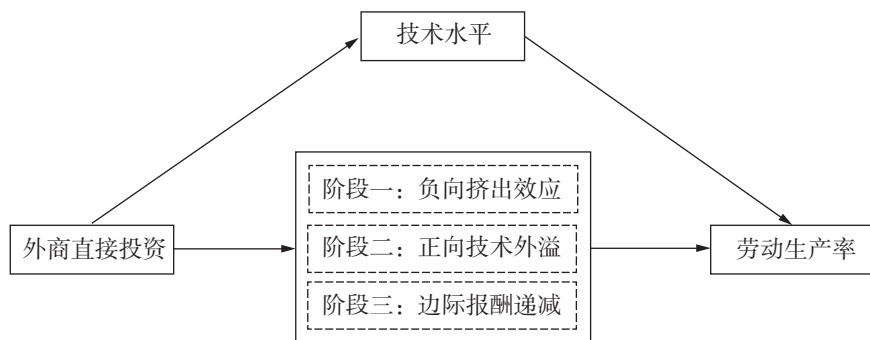


图 1 机制路线图

第一阶段,在FDI进入东道国的初期。在该阶段,虽然FDI为东道国创造了就业,提供了资金,但是尚未对东道国发生技术转移。之所以没有出现技术转移,一方面是因为内外资企业技术水平差距过大,本土企业模仿学习外资企业技术的成本较高,本土企业主观上不具备模仿学习的动机;另一方面是由于在该阶段,东道国引进外资的工作力度和配套措施不足,并不存在外资企业转移技术的客观条件。值得关注的是,外资企业的营销模式与销售手段相对灵活,在与本土企业的市场竞争中更具优势,容易在优胜劣汰的竞争法则下挤出本土企业。由此可见,在FDI进驻东道国的初期,东道国不仅难以在引进外资的过程中提升本国的技术水平,甚至可能在挤出效应下弱化本国的生产能力,因此阻碍了东道国劳动生产率提高。

第二阶段,随着FDI逐渐渗透东道国。FDI作为技术转移的载体,只有在东道国具备一定技术水平的前提下,才有机会向东道国传输先进的经营模式、管理理念以及关键技术。在第二阶段,外资企业与本土企业逐渐建立起上下游生产联系,共同参与当地的生产分工和经营销售,利用互惠互利的合作模式为东道国传播了技术。东道国引进外资除了能够增加本国的资本存量,还从两方面提高了本国的劳动熟练度。一方面,FDI为本国劳动力提供了更加优质的就业机会,培育了人力资本;另一方面,当外资企业员工流动到本土企业时,可以依靠人员流动的方式向东道国传播经营和管理经验。特别地,内外资企业之间良性的市场竞争,能够刺激本土企业模仿和学习外资企业,倒逼具备一定技术水平的本土企业改良和创新能力,以便取得竞争优势(蒋殿春和夏良科,2005)。因此,在FDI逐渐渗透东道国的过程中,将助力东道国技术水平提升,为实现劳动生产率提质增效创造条件。

第三阶段,伴随FDI进驻程度继续加深。因为本土企业经过第二阶段的干中学,已经积累了一定的生产能力,所以在第三阶段外资企业与本土企业的技术水平愈发接近,FDI在技术上的边际溢出随着本土企业技术提高而减少(何洁,2000)。此时,外资企业不再保持原先的技术优势,本土企业有机会实现从技术模仿到自主创新的跨越。众所周知,FDI作为一项跨国投资,其投资行为本身对东道国生产效率的影响必定遵循边际报酬递减规律。那么,当FDI发展到一定规模时,继续全面引进外资难免适得其反。对于经济发展水平较高的经济体而言,它们更倾向于通过提升自身自主创新能力来提高劳动生产率,而不是倚重外资的技术外溢,过度依赖外资对提振本国劳动生产率的作用有限。

此外,跨国投资活动极可能衍生空间溢出效应以及第三国效应<sup>①</sup>。已有文献佐证了当FDI在东道国高水平集聚,且东道国与相邻国家之间存在经济联系时,FDI对东道国生产率的影响能够扩散到周边国家,带动相邻国家生产效率提高,发挥出正向的空间溢出效应。当然,也不排除跨国投资产生负向空间溢出效应的可能。Helpman(1984)应用两国一般均衡模型发现,母国在世界范围选择东道国进行海外投资时,不仅评估东道国的经济实力,还会关注邻近国家投资环境的变化。例如,当

<sup>①</sup>“第三国”一般包括除母国和东道国以外的所有国家,在本文实证研究中特指与东道国相邻的国家。

第三国的生产成本降低时,原先属于东道国的一部分跨国投资会转向第三国,从而会对东道国劳动生产率带来一定的影响。基于以上分析,本文提出如下假说:

- 假说1 FDI对东道国的劳动生产率具有非线性影响;  
假说2 FDI在国与国之间存在空间外溢效应及第三国效应;  
假说3 技术水平作为中介,在FDI对劳动生产率的影响中发挥了重要作用。

### 三、研究方法和变量描述

#### (一) 模型设定

本文在空间经济学的分析框架下,应用空间面板模型识别FDI对劳动生产率的空间溢出效应与第三国效应。根据空间面板模型选择的判别结果,具体采用空间面板模型中更为广义的空间杜宾模型(SDM)进行实证检验:

$$\begin{aligned}
 PL_{it} = & \rho \sum_{j=1, j \neq i}^N w_{ij} PL_{jt} + \sum_{k=1}^3 \beta_k FDI_{it}^k + \sum_{l=4}^7 \beta_l Control_{it} \\
 & + \sum_{m=8}^{10} \beta_m \sum_{j=1, j \neq i}^N w_{ij} FDI_{jt}^{m-7} + \sum_{n=11}^{14} \beta_n \sum_{j=1, j \neq i}^N w_{ij} Control_{jt} + \mu_i + \nu_t + u_{it} \quad (1) \\
 u_{it} = & \lambda \sum_{j=1, j \neq i}^N w_{ij} u_{jt} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}$$

为捕捉FDI对劳动生产率的空间非线性效应,本文在式(1)中引入了FDI的二次方和三次方。式(1)为包含全部变量空间效应的一般嵌套模型(GNS),下标*i*和*j*用于区分不同的经济体,*t*表示年份,*PL*是劳动生产率,*FDI*及其高次方,以及*Control*分别为核心解释变量和控制变量集合, $\beta$ 是各变量对应的回归系数, $\rho$ 和 $\lambda$ 分别为空间自回归和自相关系数, $w_{ij}$ 是空间权重*W*的元素, $\mu_i$ 和 $\nu_t$ 分别表示个体效应和时间效应, $u_{it}$ 为扰动项。参考白万平等(2019)的做法,本文设计了嵌套空间权重矩阵,使用地理距离和经济开放度进行嵌套。具体地,将经济体两两之间距离倒数设为地理距离的权重<sup>①</sup>,采用进出口总额占GDP比重代理各国的经济开放度。

#### (二) 数据来源与说明

##### 1. 样本选择

本文数据来源于世界银行世界发展指标数据库、UNCTAD数据库和美国宾夕法尼亚大学编制的佩恩表。对三个数据库进行匹配后,综合考虑各国数据的完整性和可得性,最终整理得到2000—2017年126个经济体的样本数据。研究样本涵盖了世界前20大经济体、20国集团(G20)、OECD成员方、金砖国家以及部分亚洲、非洲、南美洲的发展中国家。样本中经济体的GDP总量占全球经济的90%以上,贸易额占全球总量的80%以上,样本的代表性较高。此外,所有货币形态的数据均做了价格调整,以2010年不变价美元计价。

<sup>①</sup>以各个国家首都所在地的经纬度坐标为所在经济体位置的代表,国家首都所在地的经纬度数据来源于法国国际经济研究中心数据库。

## 2. 被解释变量

关于被解释变量劳动生产率的选取,一般采用世界银行标准的每个就业者创造的国内生产总值,即用劳均产出来衡量。劳均产出通过计算劳动力生产要素的投入产出比,来体现生产效率的绝对数量。但是,考虑到世界范围内,各个国家之间的经济体量差距悬殊,仅关注效率的绝对数不可避免地忽视了各国自身发展阶段和资源禀赋方面的差异。显然,在本文的跨国样本中,选择劳均产出测度劳动生产率,可能会在一定程度上缺乏可比性。因此,参考章上峰和胡晨沛(2019)、王立勇和吕政(2021)的做法,本文构建劳动力绩效指标来刻画世界经济体范畴的劳动生产率。劳动力绩效的计算方式类似于产业经济学中的区位熵,该指标在反映各个经济体生产效率水平相对高低的同时,弱化了各经济体自身经济体量的差异,更适合本文的研究。劳动力绩效  $PL$  的计算方法见式(2):

$$PL_{it} = \frac{Y_{it} / \sum_i Y_{it}}{L_{it} / \sum_i L_{it}} \quad (2)$$

式(2)中,  $Y_{it}$  和  $L_{it}$  分别表示第  $i$  个经济体在  $t$  期的实际 GDP 以及就业总人数。另外,为保证本文实证检验结果的可靠性,采用劳均产出衡量劳动生产率,用于替换劳动力绩效进行稳健性检验。

## 3. 核心解释变量、控制变量和中介变量

在核心解释变量选取方面,参考白万平等(2019)的做法,使用 FDI 占 GDP 比重度量外资渗透程度。在新经济增长理论的研究框架下,有理由相信 FDI 能够对劳动生产率产生影响。控制变量用于控制不同经济体差异的其他因素,主要有劳动参与率、固定资产投资、互联网用户数和制造业增加值,分别用于衡量各经济体的劳动力供给、资本积累、信息化水平和制造业规模。为检验 FDI 影响劳动生产率的中介机制,本文选取技术水平作为中介变量,采用全要素生产率衡量。以上变量的具体定义见表 1。

表 1 主要变量及定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	劳动力绩效	$PL$	式(2)
	劳均产出	$LNLP$	GDP 与总就业人数比值的对数值
解释变量	外商直接投资	$FDI$	FDI 占 GDP 比重
	外资的二次方	$FDI^2$	FDI 占 GDP 比重的二次方
	外资的三次方	$FDI^3$	FDI 占 GDP 比重的三次方
控制变量	劳动参与率	$Labor$	就业总人数占 15 岁以上总人口比重
	固定资产投资	$Capital$	固定资本形成总额的对数值
	信息化水平	$Internet$	固定宽带使用量(每百人)
	制造业规模	$Manu$	制造业增加值的对数值
中介变量	全要素生产率	$TFP$	按照购买力平价计算的全要素生产率水平

## 四、实证结果与分析

### (一) 世界经济体劳动生产率的空间相关性分析

全局空间自相关检验用于诊断全球范围内各经济体劳动力绩效之间的空间联系。本文选取统计效果最为理想的莫兰指数测度空间相关性。表2计算了2000—2017年世界经济体劳动力绩效的全局莫兰指数。由表2可知,劳动力绩效的莫兰指数显著为正,说明地理位置邻近国家的劳动力绩效较为相似。此外,劳动力绩效的空间自相关性具有波动上升的特点,表明各国劳动力绩效在地理位置上的联系呈现逐步加强的趋势。

表2 2000—2017年世界经济体劳动力绩效的全局莫兰指数

年份	莫兰指数	$p$ 值	年份	莫兰指数	$p$ 值
2000	0.176	0.000	2009	0.218	0.000
2001	0.180	0.000	2010	0.218	0.000
2002	0.184	0.000	2011	0.207	0.000
2003	0.187	0.000	2012	0.208	0.000
2004	0.184	0.000	2013	0.225	0.000
2005	0.183	0.000	2014	0.225	0.000
2006	0.184	0.000	2015	0.241	0.000
2007	0.201	0.000	2016	0.242	0.000
2008	0.199	0.000	2017	0.242	0.000

为了选择对空间数据拟合效果最佳的空间面板模型,需要进行一系列诊断性LM检验以及稳健的LM检验,以便判断是否存在空间滞后项或空间误差项。根据检验结果,在空间滞后模型(SAR)和空间误差模型(SEM)中进行选择,若两者均合适,则进一步引入空间杜宾模型(SDM),并对SDM做Wald和LR检验,考察其能否简化为SAR或SEM,若在统计意义上不建议化简,则选取SDM拟合空间数据。经过上述检验,可判定SDM更适合拟合本文的空间数据。为确定计量模型固定效应的类型,本文进行了个体效应联合显著性检验以及时间效应联合显著性检验,同时观察了LR(126)和LR(18)统计量,均在统计意义上建议将模型设置为时空双固定效应。

### (二) 非线性关系判别

为了捕捉FDI对劳动生产率的空间非线性效应,本文基于双固定效应的空间杜宾模型,在控制了126个经济体特征变量的前提下,逐步引入FDI及其高次方,相关估计结果见表3。由表3的列(1)可知,FDI一次方的回归系数在统计意义上并不显著,但是梳理经典文献可知,大量研究证实了引进外资对本国劳动生产率确



实存在重要影响。为此,表3列(2)至列(4)在列(1)的基础上逐步引入FDI的高次方,以刻画FDI对劳动力绩效的非线性影响。从列(2)和列(3)可以看出,逐步引入FDI的二次方和三次方后,FDI及其高次方对应的回归系数均在5%的水平上通过了显著性检验。但是,在列(4)中进一步引入FDI的四次方后,估计效果并不理想。由此可以推断,仅引入FDI一次方的空间杜宾模型显然是存有缺陷的,有必要引入FDI的高次方,并且次数不宜过高。从经济意义上看,结合前文作用机制分析可知,FDI持续流入东道国通常是边际回报率递减的,引进外资不见得始终促进本国劳动生产率提升,因此有必要从非线性的角度进行探索。从统计意义上看,综合评价列(2)至列(4)核心解释变量回归系数的显著性,以及模型整体的拟合优度,本文认为选取包含FDI三次方的空间杜宾模型更符合样本数据的实际生成过程。

表3 劳动力绩效与FDI非线性关系判别

项目	(1)	(2)	(3)	(4)
	PL	PL	PL	PL
FDI	-0.007 3 (0.007)	-0.052 4*** (0.019)	-0.114 3*** (0.036)	-0.145 6*** (0.051)
FDI <sup>2</sup>	—	0.003 2** (0.001)	0.015 2*** (0.006)	0.026 8* (0.014)
FDI <sup>3</sup>	—	—	-0.000 5** (0.000)	-0.001 7 (0.001)
FDI <sup>4</sup>	—	—	—	0.000 0 (0.000)
$\rho$	0.675 0*** (0.042)	0.668 0*** (0.042)	0.668 0*** (0.042)	0.666 0*** (0.043)
控制变量	是	是	是	是
个体效应	是	是	是	是
时间效应	是	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.967 0	0.967 1	0.967 2	0.967 2

注:括号内为标准误,\*\*\*、\*\*和\*分别表示回归系数在1%、5%和10%的水平上显著。下表同。

### (三) 空间杜宾模型分析

表4报告了基于双固定效应的空间杜宾模型估计结果。表4中的列(1)至列(3)均在控制了关键控制变量劳动参与率以及固定资本投资后,检验了FDI对劳动力绩效的空间非线性效应。列(2)和列(3)在列(1)的基础上逐步加入互联网用户数以及制造业增加值,进一步控制各个经济体间的信息化水平和制造业规模。从列(1)至列(3)显示出的系数稳定性可知,当控制了关键控制变量之后,核心解释变量FDI及其高次方回归系数的方向、大小、统计显著性不再随着更多控

制变量的加入而发生大幅变化,说明在本文构建的实证模型中,不可观测变量潜在的选择性偏误已经很小了。

表4 FDI与劳动力绩效关系的空间杜宾模型检验结果

项目	(1)	(2)	(3)
	<i>PL</i>	<i>PL</i>	<i>PL</i>
<i>FDI</i>	-0.106 6*** (0.037)	-0.133 6*** (0.037)	-0.114 3*** (0.036)
<i>FDI</i> <sup>2</sup>	0.012 5** (0.006)	0.015 1** (0.006)	0.015 2*** (0.006)
<i>FDI</i> <sup>3</sup>	-0.000 4* (0.000)	-0.000 5* (0.000)	-0.000 5** (0.000)
<i>Labor</i>	-2.513 0*** (0.317)	-2.889 7*** (0.319)	-3.079 1*** (0.313)
<i>Capital</i>	0.212 4*** (0.022)	0.231 7*** (0.022)	0.126 9*** (0.024)
<i>Internet</i>	—	0.094 4*** (0.016)	0.117 2*** (0.016)
<i>Manu</i>	—	—	0.385 5*** (0.034)
<i>W × FDI</i>	-0.567 2*** (0.200)	-0.615 3*** (0.199)	-0.404 9** (0.194)
<i>W × FDI</i> <sup>2</sup>	0.139 2*** (0.048)	0.136 9*** (0.048)	0.088 4* (0.047)
<i>W × FDI</i> <sup>3</sup>	-0.006 4*** (0.002)	-0.006 3*** (0.002)	-0.004 1* (0.002)
<i>W × Labor</i>	-10.683 4*** (1.688)	-12.796 8*** (1.735)	-9.268 3*** (1.895)
<i>W × Capital</i>	-0.417 3*** (0.083)	-0.319 8*** (0.088)	-0.333 3*** (0.100)
<i>W × Internet</i>	—	-0.029 1 (0.051)	-0.124 2** (0.050)
<i>W × Manu</i>	—	—	-0.338 5* (0.191)
$\rho$	0.626 0*** (0.046)	0.629 0*** (0.046)	0.668 0*** (0.042)
$\sigma^2$	0.063 4	0.062 1	0.058 6
个体效应	是	是	是
时间效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.964 5	0.965 2	0.967 2
Log L	-109.038 9	-86.009 8	-23.205 0

从表4可以看出,列(1)至列(3)的空间滞后系数 $\rho$ 显著为正,说明在全球范围内,地理位置邻近、经济开放度相似的经济体之间的劳动力绩效相互影响。值得注意的是,FDI对劳动力绩效一次方系数显著为负,二次方系数显著为正,三次方系数显著为负,说明在统计意义上FDI与劳动力绩效之间存在典型的倒N型关系。因为受变量数量级差距的影响,所以回归系数在经济意义上的数值较小。在FDI积累的第一阶段,适用于解释欠发达经济体引进外资的初期,即FDI的技术外溢尚未发生的时期。在第一阶段,欠发达经济体通常以劳动密集型产业为主,外资的涌入破坏了原先劳动和资本的生产要素搭配。另外,外资企业具有组织管理方面的优势,凭借较强的市场竞争力,挤出了部分本土企业。因此,在该阶段盲目引进FDI,不利于东道国劳动生产率提高。在第二阶段,FDI渗透程度不断提高,通过人员流动、产业关联和模仿学习等渠道,FDI逐渐发挥出对东道国正向的技术外溢,甚至通过市场竞争,倒逼本土企业提质增效,提高了东道国的劳动生产率。在第三阶段,东道国资本积累到一定程度,继续大规模引进外资,容易出现FDI的资本边际收益递减,造成东道国劳动生产率下滑。

与普通面板数据模型相比,空间杜宾模型削弱了解释变量和控制变量对劳动力绩效的影响,并将被弱化的影响纳入空间滞后变量,从而估计出相邻国家在FDI、劳动参与率、固定资本投资等方面对本国劳动力绩效的空间溢出效应。FDI及其高次方的滞后项回归系数表明,相邻国家FDI积累对本国劳动力绩效的跨国影响同样是非线性的。起初,由于邻国的营商环境改善,母国的跨国投资会从本国转向邻国,第三国效应挤出了本国的FDI,本国外资积累增幅的下降,不利于提高劳动生产率。随后,FDI的跨国技术外溢开始显现,邻国劳动生产率的提高带动了本国劳动生产率提高,发挥出正向的空间溢出效应。最后,随着进一步吸引和利用FDI,邻国的技术水平也在相应提高,国际市场上的产品竞争愈发激烈,在跨国“市场窃取”的作用下制约了本国劳动生产率提升。

#### (四) 机制检验

比较表4中三组回归的拟合优度,本文选取解释能力相对较高的列(3),分析FDI进驻程度对本国劳动生产率影响的非线性作用关系。表4的列(3)显示,FDI一次方的系数显著为负,二次方的系数显著为正,三次方的系数显著为负。该结果表明,劳动生产率与FDI之间的函数关系存在两个驻点,且两者之间具有显著的倒N型关系。根据列(3)对FDI求一阶偏导数,得到式(3):

$$\frac{\partial PL_{it}}{\partial FDI_{it}} = -0.0015 \times FDI_{it}^2 + 0.0304 \times FDI_{it} - 0.1143 \quad (3)$$

令一阶偏导等于零,解得FDI对劳动生产率影响的两个拐点分别为4.987和15.280,可以绘制出劳动生产率与FDI倒N型关系的示意图(见图2)。图2显示,东道国引进FDI具有三个不同的发展阶段,在各个阶段上,FDI对劳动生产率的作用方向与本文的理论分析保持一致。

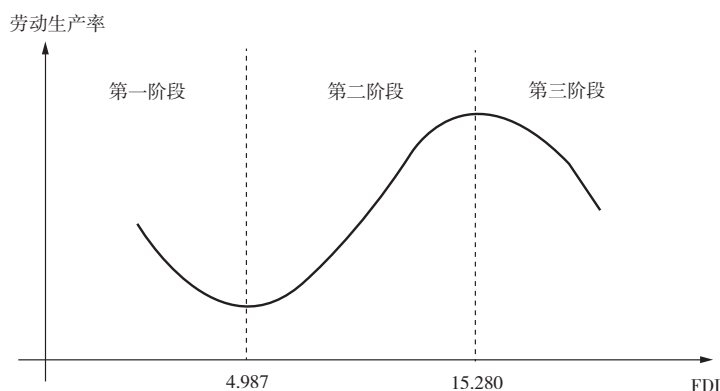


图2 劳动生产率与 FDI 的倒 N 型关系示意图

为检验 FDI 究竟能否通过技术水平影响劳动生产率，文章基于 2000—2017 年的跨国面板数据，将技术水平（TFP）作为中介变量，借助中介效应模型，对 FDI 影响技术水平进而改变劳动力绩效的作用机制进行检验。中介效应模型能够探究以技术水平为中介，FDI 作用于劳动力绩效的传导路径。参考中介效应模型逐步检验回归系数的思路（Baron 和 Kenny，1986），本文设定的计量模型如下：

$$PL_{it} = c_0 + c_1 FDI_{it} + \sum_{j=1}^4 c_j Control_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$TFP_{it} = a_0 + a_1 FDI_{it} + \sum_{j=1}^4 a_j Control_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$PL_{it} = c_0 + c'_1 FDI_{it} + b_1 TFP_{it} + \sum_{j=1}^4 b_j Control_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

式（4）、式（5）和式（6）是三个回归方程的经典中介效应分析框架，式（4）中的回归系数  $c_1$ ，用于估计解释变量 FDI 对被解释变量劳动力绩效的总效应，式（5）中的回归系数  $a_1$ ，用于估计解释变量 FDI 和中介变量技术水平之间的关系，式（6）在控制了中介变量技术水平的基础上，估计出回归系数  $c'_1$  和  $b_1$ 。中介效应的判定依据有：（1）回归系数  $c_1$  显著；（2）回归系数  $a_1$  和  $b_1$  显著。若同时满足以上两个判定条件，并且有回归系数  $c_1 < c'_1$ ，则表明中介效应成立。倘若在满足以上两个条件的同时，式（6）的回归系数  $c'_1$  不显著，则被称为完全中介效应。为确保中介效应在统计意义上显著，常用的检验方法有 Sobel 检验和 Bootstrap 检验。

FDI 对劳动生产率作用机制的中介效应检验结果见表 5。结合中介效应的判定条件可知，FDI 对劳动力绩效的影响主要通过技术外溢实现。表 5 的列（1）显示，FDI 对劳动力绩效具有显著的直接影响；列（2）表明，FDI 的技术外溢在统计意义上是显著的；列（3）控制了中介变量技术水平之后，FDI 的回归系数与列（1）相比有所下降，意味着 FDI 对劳动力绩效的作用效果通过技术外溢这一路径实现。具体来看，列（1）中 FDI 的回归系数 0.190，衡量了 FDI 对该国劳动力绩效的总效应；列（3）中 FDI 的回归系数 0.102，衡量了 FDI 对该国劳动力绩效的直接效应；列（2）中 FDI 回归系数与列（3）中 TFP 回归系数的

乘积 0.088, 衡量了 FDI 通过技术外溢对该国劳动力绩效影响的间接效应。由此可知, 中介效应占总效应的比重大约为 46.230%。为了保证中介效应检验的可靠性, 本文参考刘宏等 (2020)、韩晶等 (2020) 的做法, 进行了 Sobel 检验, 并测算了间接效应在 95% 水平下的 Bootstrap 置信区间。由表 5 可知, Sobel 检验得到的检验统计量的值在 1% 的显著性水平下拒绝原假设, Bootstrap 置信区间不包含“0”, 表明中介效应显著。

表 5 关于技术水平的中介效应检验结果

项目	(1)	(2)	(3)
	<i>PL</i>	<i>TFP</i>	<i>PL</i>
<i>FDI</i>	0.189 8*** (0.018)	0.022 5*** (0.003)	0.102 0*** (0.012)
<i>TFP</i>	—	—	3.907 2*** (0.082)
控制变量	是	是	是
个体效应	是	是	是
时间效应	是	是	是
R <sup>2</sup>	0.281 5	0.271 1	0.686 4
Sobel 检验	0.087 7*** (0.013)		
Bootstrap 置信区间	[0.069 2, 0.116 8]		
中介效应	显著		

### (五) 稳健性检验

#### 1. 替换被解释变量的稳健性检验

为了减少用劳动力绩效衡量生产效率存在的度量误差, 在此利用劳均产出 (*LNLP*) 替换劳动力绩效进行稳健性检验。与劳动力绩效相比, 劳均产出更注重直接比较劳动力生产要素的投入产出比, 强调了生产效率的绝对高低。FDI 及其高次方对劳均产出的回归系数显示, FDI 与劳均产出之间仍然存在显著的倒 N 型关系。由此说明本文的研究结论是稳健的。

#### 2. 替换空间权重矩阵的稳健性检验

为了保证研究结论的可靠性, 本文使用地理距离与贸易自由指数相嵌套的空间权重矩阵<sup>①</sup>, 替换基准回归中的空间权重矩阵, 再次进行检验。与经济开放度不同, 贸易自由指数侧重于度量各个经济体贸易制度的自由程度。检验结果显示, 各

<sup>①</sup>贸易自由指数来源于美国传统基金会公布的经济自由度指数, 包括商业自由、货币自由、贸易自由等 10 项子指标。

变量系数估计的方向、大小、显著性与基准回归保持一致，这里不再赘述各回归系数的经济学含义。该结果再次表明本文的研究结论是稳健的。

### 3. 内生性讨论

本文旨在分析FDI对劳动生产率的空间溢出效应，虽然模型中控制了一系列控制变量，但模型仍可能存在双向因果关系等导致的内生性问题。为检验可能存在的内生性，进行了以下两项检验：（1）异方差稳健的DWH检验。使用工具变量法的前提是存在内生解释变量，为此须进行豪斯曼检验，其原假设为“所有解释变量均为外生”，考虑到传统的豪斯曼检验建立在同方差的前提下，适用条件较高，因此本文进行异方差稳健的DWH检验。DWH检验的 $p$ 值为0.457，不支持FDI为内生解释变量。（2）稳健的内生性检验。为保证检验结果的可信度，再次进行稳健的内生性检验。检验得到 $\chi^2(1)$ 统计量的值为1.531，对应的 $p$ 值为0.216，显然不能拒绝“所有解释变量均为外生”的原假设。经过一系列稳健性检验可知，本文的实证检验结果是可靠的。

## 五、结论与启示

### （一）主要结论

本文基于2000—2017年全球126个经济体的平衡面板数据，应用空间杜宾模型（SDM），实证检验了跨国视角下FDI对劳动生产率的空间非线性影响。研究发现：

第一，FDI进驻程度对本国劳动生产率具有显著的非线性经济影响。从估计结果看，无论是以相对质量衡量劳动生产率的劳动力绩效，还是以绝对数量衡量劳动生产率的劳均产出，都表明FDI与劳动生产率之间存在典型的倒N型关系。

第二，世界范围内的跨国投资具有明显的空间外溢效应及第三国效应。相邻国家FDI积累对本国劳动生产率的跨国溢出同样具有非线性特征，跨国的空间溢出效应受到正向的技术外溢和负向的第三国效应综合影响。

第三，在机制检验中，借助中介效应模型明晰了将技术水平作为中介变量，FDI对劳动生产率的传导路径与作用效果。中介效应检验结果表明，FDI通过技术水平外溢的作用机制对劳动生产率产生影响。

### （二）政策启示

第一，以更高水平的对外开放，发挥外资对经济增长的提振作用。2020年6月，国家发展和改革委员会、商务部发布了《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020年版）》和《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2020年版）》，两个负面清单相较于2019年版均缩减了7条，连续4年缩减外商投资准入负面清单，将在更多领域允许外资控股或独资经营，为构建更加开放、便利、公平的投资环境提供了重要的政策扶持。在未来经济增长过程中，需要进一步为国外资本创造富有吸引力的投资环境，不断提升产业链高端布局比重，以实现外资对劳动生产率和经济增长的拉动作用。

第二,以更有效的对内改革,协同推进经济高质量发展。从中国长期经济发展看,除了继续提高对外开放水平,更要切实推进国内深层次改革。《2020年营商环境报告》指出,2019年中国营商环境较上年进一步改革,攀升至全球第31位,首次跨入前40位。但在纳税分项中,中国仅位列第105位,说明中国生产部门尤其是中小企业面临较大的税收负担,优化营商环境依然任重道远。提高生产效率的根本途径是发挥微观主体的创新能力,未来需要落实减税降费政策,激发微观市场主体活力,广泛听取企业意见和建议,深化“放管服”改革,用政府收入的“减法”换取企业效益和居民收入的“加法”、市场活力的“乘法”。

第三,积极着手区域贸易协定谈判,弱化潜在的第三国效应。研究表明,在周边国家引进FDI的过程中,会对本国劳动生产率产生一定程度的空间溢出效应,该影响既包括正向的技术外溢,同时也含有负向的第三国效应,容易挤出预期流向本国的部分外资。因此,在中国对外开放领域渐次放宽的同时,坚持相互合作互利共赢,特别是在“一带一路”建设中,与“一带一路”沿线经济体共建合作双赢机制,显得尤其迫切和重要。未来中国在吸引外资流入的过程中,应当结合双边和多边贸易国家的经济结构特色,更积极有效地“引进来”和“走出去”,从而规避潜在的第三国效应。

#### [参考文献]

- [1]白万平,吕政,刘丽萍.外商直接投资、交通基础设施改善与制造业集聚——基于2003—2016年中国285个地级市面板数据的实证研究[J].贵州财经大学学报,2019(2):11-23.
- [2]陈丰龙,徐康宁.经济转型是否促进FDI技术溢出:来自23个国家的证据[J].世界经济,2014,37(3):104-128.
- [3]韩晶,孙雅雯,陈曦.“一带一路”倡议与中国企业经营绩效——基于不同类型产业政策效果的分析[J].国际商务——对外经济贸易大学学报,2020(6):31-45.
- [4]韩沈超,徐姗.高质量发展下中国服务业对外直接投资对行业生产率的影响——来自服务业分行业面板数据的证据[J].国际商务——对外经济贸易大学学报,2020(3):115-128.
- [5]何洁.外国直接投资对中国工业部门外溢效应的进一步精确量化[J].世界经济,2000(12):29-36.
- [6]何兴强,王利霞.中国FDI区位分布的空间效应研究[J].经济研究,2008,43(11):137-150.
- [7]贺灿飞,潘峰华.溢出效应还是挤出效应——对北京市制造业外商直接投资的实证分析[J].中国软科学,2006(7):96-104.
- [8]季颖颖,郭琪,贺灿飞.外商直接投资技术溢出空间效应及其变化——基于中国地级市的实证研究[J].地理科学进展,2014,33(12):1614-1623.
- [9]蒋殿春,夏良科.外商直接投资对中国高技术产业技术创新作用的经验分析[J].世界经济,2005(8):5-12.
- [10]刘爱兰,王智烜.“一带一路”背景下中国对非洲直接投资的“第三方效应”——基于空间面板数据的实证检验[J].国际商务——对外经济贸易大学学报,2017(4):100-112.
- [11]刘宏,刘玉伟,张佳.对外直接投资、创新与出口产品质量升级——基于中国微观企业的实证研究[J].国际商务——对外经济贸易大学学报,2020(3):100-114.
- [12]卢荻.外商投资与中国经济发展——产业和区域分析证据[J].经济研究,2003(9):40-48.
- [13]邵海燕,卢进勇,杨杰.外商直接投资是否提高了内资企业的生产率——基于高技术产业的实证检验[J].国际商务——对外经济贸易大学学报,2015(4):36-44.

- [14] 沈飞. 生产性服务业 FDI 空间集聚与东道国技术溢出绩效改进关联研究——基于长三角的实证[J]. 国际商务——对外经济贸易大学学报, 2016(2): 69-78.
- [15] 王立勇, 吕政. 制造业集聚与生产效率: 新证据与新机制[J]. 经济科学, 2021(2): 59-71.
- [16] 杨嫒. 时间、节奏与 FDI 集聚的溢出效应[J]. 经济管理, 2019, 41(1): 22-38.
- [17] 章上峰, 胡晨沛. 改革开放以来中国生产要素绩效的国际比较研究[J]. 河北经贸大学学报, 2019, 40(4): 22-31.
- [18] BARON R M, KENNY D A. The Moderator-mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1986, 51(6): 1173-1182.
- [19] BARRIOS S, GORG H, STROBL E. Foreign Direct Investment, Competition and Industrial Development in the Host Country[J]. European Economic Review, 2005, 49(7): 1761-1784.
- [20] BODE E, NUNNENKAMP P, WALDKIRCH A. Spatial Effects of Foreign Direct Investment in US States[J]. Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne D'économie, 2012, 45(1): 16-40.
- [21] BOUBACAR I. Spatial Determinants of US FDI and Exports in OECD Countries[J]. Economic Systems, 2016, 40(1): 135-144.
- [22] COUGHLIN C C, SEGEV E. Foreign Direct Investment in China: A Spatial Econometric Study[J]. World Economy, 2010, 23(1): 1-23.
- [23] HELPMAN E. A Simple Theory of International Trade with Multinational Corporations[J]. Journal of Political Economy, 1984, 92(3): 451-471.
- [24] WEN Y. The Spillover Effect of FDI and Its Impact on Productivity in High Economic Output Regions: A Comparative Analysis of the Yangtze River Delta and the Pearl River Delta, China[J]. Papers in Regional Science, 2014, 93(2): 341-365.

## Research on the Spatial Non-linear Effect of FDI on Labor Productivity — Empirical Evidence Based on Cross-country Panel Data

LYU Zheng<sup>1</sup>, HU Chenpei<sup>2</sup>

- (1. School of Statistics and Mathematics, Central University of Finance and Economics, Beijing, 102206;  
2. Department of International Cooperation, National Development and Reform Commission, Beijing, 100824)

**Abstract:** This paper applied the SDM to empirically test the spatial nonlinear effect of FDI on labor productivity based on the introduction of the high power of FDI in a panel data of 126 economies worldwide from 2000 to 2017. It shows that the spatial non-linearity between labor productivity and FDI is the type of inverted-N. The cross-country effects of FDI on labor productivity include both positive technology spillovers and negative third-country effects. In addition, this paper clarifies the transmission path and effect of FDI on labor productivity with technology level as the mediating variable by means of the mediating effect model.

**Keywords:** Foreign Direct Investment; Labor Performance; Transnational Investment; Space Spillover; Third Country Effect

(责任编辑 刘建昌)