

FDI 专利空间集聚如何影响本土企业创新

杨以文^{1,2} 王秋灵¹

(1. 南京审计大学 经济学院,江苏 南京 211815; 2. 东南大学 经济管理学院,江苏 南京 210096)

[摘 要] 在坚持高水平对外开放的背景下,FDI 专利空间集聚化趋势的形成会影响本土企业创新。通过构建计量回归模型,分别采用系统 GMM、中介效应检验和面板门槛效应检验等方法,并基于江苏省的经验数据进行研究,结果表明:FDI 专利空间集聚对本土企业创新水平提升具有显著的正向作用;FDI 专利空间集聚推动了隐性知识的显性化,扩大了知识获取和传播的途径,加速了隐性知识溢出,促进本土企业创新水平提升。另外,还验证了 FDI 专利空间集聚对本土企业创新水平提升具有门槛效应。研究表明,虽然本土企业较难嵌入 FDI 专利集聚网络内部,但是可以通过扩大与 FDI 企业的前后向关联的规模,深度融入 FDI 产业链供应链,扩大隐性知识的学习,促进本土企业创新发展。

[关键词] FDI 专利空间集聚 企业创新 本土企业

一、引言

随着中国经济走上高质量发展之路,创新已成为引领社会经济发展的动力源泉和战略支撑,更是我国从中国制造走向中国创造的重要抓手。FDI(国际直接投资)作为中国经济的重要组成部分,推动了中国本土企业创新发展,为我国国民经济发展做出了重要贡献。当前,我国正处于以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局阶段,外商直接投资规模不断扩大,外商直接投资质量也在逐步提升,FDI 已经成为中国经济高质量发展的重要驱动力之一。

全球外商直接投资具有明显的集聚化态势。流入中国的 FDI 也存在地理空间上的集聚化,使得区域创新呈现出集聚化趋势,具体表现为 FDI 的专利技术往往集中在某些特定地区,这些地区的 FDI 企业的创新水平高于其他地区,即 FDI 企业的专利呈现出集聚化趋势。当 FDI 专利空间集聚形成后,产生的知识溢出效应可能会对本土企业创新具有更加明显的促进作用,本土企业会获得更多的显性知识和隐性知识,有利于激发本土企业开展研发创新活动,进而推动本土企业创新发展。但是,由于不同地区知识吸收能力的差异,不同地区的本土企业从 FDI 专利空间集聚中所获取的显性知识和隐性知识也存在差异,不同行业的本土企业也会由于自身的发展阶段的异质性,从 FDI 专利空间集聚中所获取的显性知识和隐性知识存在差异。正是基于这样的事实,为了更好地发挥 FDI 专利空间集聚对本土企业创新发展的作用,本文将探究 FDI 专利空间集聚对于本土企业创新发展的内在机制,利用江苏省微观经验数据,实证检验 FDI 专利空间集聚对于本土企业创新发展的作用效应,为制定更为科学合理的 FDI 和技术创新政策提供决策支持和参考。

二、文献综述

梳理已有文献可以发现,对 FDI、专利集聚和企业创新之间关系的研究主要集中在以下方面:

第一,FDI 对产业或企业创新的影响。FDI 对产业和企业创新的影响关系到国家和地区高质量发展。国内外学者对 FDI 对创新的影响,并未形成统一的研究结论。一些学者认为 FDI 对创新具有促进

[基金项目] 国家社会科学基金一般项目(20BJL144);江苏高校哲学社会科学研究重大项目(2022SJD059);江苏省社科应用研究精品工程重点课题(22SYA-016);江苏省习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心“学习贯彻党的二十大精神”专项课题(23ZXZB021);2022 年度南京社会科学研究项目(22YB04)成果之一。

[作者简介] 杨以文(1981—),安徽芜湖人,经济学博士,南京审计大学经济学院教授,东南大学经济管理学院博士后,研究方向:创新经济。

作用。邓荣荣等通过改进内生经济增长模型验证了吸收能力在 FDI 技术溢出影响创新能力的过程中发挥着重要的中介作用,FDI 技术溢出对我国制造业创新能力提升具有显著的正向影响^[1]。一些学者分别利用 Wind 经济数据、发展中国家数据、信息通信行业数据以及高技术行业数据等实证检验了 FDI 对本土企业创新的正向促进作用^[2-5]。还有一些学者利用我国各城市层面数据和长三角地区数据,实证检验发现 FDI 会抑制产业或企业创新^[6-8],胡雪萍利用我国 31 个省区市的行业数据进行研究发现,FDI 流入了杠杆高的房地产行业以及污染严重的交通运输和电力生产行业,显著抑制了创新发展^[9]。另外,还有一些学者认为 FDI 对产业或企业创新的影响具有不确定性,FDI 对于创新的影响作用会受到母国和东道国地区的发展水平、政治因素、环境制度以及要素禀赋等因素影响^[10]。曾国安等认为 FDI 对于创新的影响作用具有阶段性,FDI 对创新的影响作用会经历“培育期”,呈“先负后正”的变化过程^[11]。赖晓敏等提出 FDI 与东道国创新创业活动之间呈倒“U”型关系^[12]。

第二,专利空间集聚对创新的影响。专利作为一种知识资源,具有集聚的倾向,并通过地理空间上的集聚产生知识溢出效应,不仅能够对本地区创新产生积极的影响作用,还会对周边地区产生显著的空间知识外溢。有学者从技术扩散的地理和供需两个视角出发,利用区域层面的经验数据,并通过构建空间杜宾模型进行研究,发现专利空间集聚对区域创新存在着空间溢出效应^[13]。范如国等利用陕西省 30 年专利发明的数据进行研究,发现专利空间集聚能够促进区域技术创新发展,但专利空间集聚对区域创新发展的作用具有不平衡性和差异性^[14]。还有学者利用微观的经验数据,从行业层面研究专利密集度对于技术创新的影响效应,认为专利空间集聚能显著促进创新能力的发展,且主要作用路径为技术溢出和要素共享^[15]。

第三,FDI 集聚的测度以及对产业发展或创新的影响。FDI 集聚的测度方法众多,国内外尚未形成统一的测度方法。一些学者采用区位熵指数、产业集聚度 EG 指数、空间基尼系数等方法对 FDI 集聚程度进行测度^[16-17]。还有一些学者利用 FDI 集聚指标,探究 FDI 集聚对区域或产业创新的影响作用,利用我国专利数据,研究发现 FDI 专利的知识溢出效应并不显著,不能有效地促进企业创新发展^[18]。付国梅等利用我国农产品加工业的数据开展研究,指出 FDI 集聚有利于促进产业集聚和推动产业发展^[19]。也有学者通过构建环境污染与 FDI 集聚效应及其空间溢出之间的二次曲线关系,采用区位熵指数构建 FDI 集聚指标,同时设定空间权重矩阵,考虑地理权重、经济权重和复合权重的影响,研究发现 FDI 空间集聚有利于降低环境污染^[20]。

梳理以上文献可以发现,国内外现有文献主要集中在研究 FDI、FDI 集聚、专利空间集聚与创新之间的关系,直接研究 FDI 专利空间集聚的文献较少。FDI 专利空间集聚的趋势是否会对本土企业创新产生影响?若产生影响,将产生多大程度影响,以及 FDI 专利空间集聚对于本土企业创新影响的内在机制是什么?为了更好地回答以上问题,本文将在以上研究的基础之上,重点探究 FDI 专利空间集聚对于本土企业创新的影响作用及内在作用机制,并利用微观数据进行实证检验,以期弥补现有研究的空缺,也为研究 FDI 和本土企业创新问题提供新的视角。

三、理论分析与研究假说

FDI 专利空间集聚主要是指 FDI 企业的专利资源在时空分布上呈现相对集中的趋势,是体现 FDI 企业质量的重要标志之一。与 FDI 资本集聚和产业集聚不同的是,FDI 专利空间集聚可以更加直观地反映 FDI 企业的知识技术和创新人才在特定区域的空间分布状况,反映的是 FDI 企业在某区域的创新能力。FDI 专利空间集聚能够促进本土企业创新,具体体现在以下两个方面:

第一,FDI 专利空间集聚通过前向关联扩大本土企业对 FDI 企业高质量产品的需求,促进本土企业创新水平提升。FDI 企业通过专利空间集聚会加速高质量产品研发和生产,这样会为下游本土企业带来新的或更高质量的产品,本土企业为了更好地适应市场和合作伙伴的需求,会不断提升创新水平^[21]。FDI 企业研发的高质量产品或服务还需依赖本土企业开拓本土市场,以便更有效地进入本土市场。由于 FDI 企业对本土企业合作伙伴的要求相对更全面、严格,当然,若本土企业能与 FDI 企业保持长久的合作关系,能获取更多利益,在压力和动力的双重作用下,本土企业的创新能力和创

新水平也将提升^[22]。

第二,FDI 专利空间集聚通过后向关联会增加 FDI 企业对本土企业的产品或服务需求,促进本土企业创新水平提升。随着 FDI 专利空间集聚程度的不断提升,FDI 企业对东道国上游产业的原材料和中间产品的需求也会不断扩大,同时 FDI 企业的技术相对先进,往往需要能与之质量匹配或者质量更高的中间产品,这就要求本土企业加大研发力度,积极提升技术创新水平,提高产品质量,以满足 FDI 企业的市场需求,进而促进本土企业创新能力和创新水平提升^[23]。从产业链供应链上下游到商品需求的前后向关联,可以发现,FDI 企业的进入能够提升 FDI 专利空间集聚度,而 FDI 专利空间集聚度提高也会对本土企业创新提出新的要求,能够促进本土企业提供更新、更高质量的产品和服务,刺激本土企业加大研发投入,孵化更多高新技术企业,进而推动本土企业创新水平提升。根据以上分析,本文提出如下研究假说:

假说 1:FDI 专利空间集聚能够促进本土企业创新水平提升,即 FDI 专利空间集聚度越高越有利于本土企业创新。

专利作为一种知识产权,在传播的过程中会产生知识溢出效应。知识产权的性质与普通商品不同,具有特殊的非竞争性与非排他性,这些特性使专利可能产生知识溢出效应^[24]。一方面,FDI 专利空间集聚推动了隐性知识的显性化,扩大了知识获取和传播途径,隐性知识的溢出效应是促进创新发展的重要机制。在专利空间集聚环境中,地理空间上的邻近,增加了组织之间的交流,促进了组织内和组织间高效的非正式治理机制,营造了创新氛围,这种长期的面对面交流有利于减少知识的隐性特征,能够加速知识的溢出^[25]。另一方面,FDI 专利空间集聚促进区域内不同企业之间的交流与合作,使本土企业有更多与外界联系的机会,近距离获取来自 FDI 企业的经验和能力,增加知识交流与获取,促进示范效应产生,将知识转化为能力,促进本土企业的创新发展。示范效应也被称为传染效应,主要是指由于 FDI 企业和本土企业之间存在一定的技术水平差距,本土企业通过学习、模仿 FDI 企业的行为来提高创新水平。模仿学习是一种可以在短期内以低成本、高效率的方式,是提升企业技术创新水平和生产效率的有效手段。FDI 企业实现生产本地化后,将新设备、新产品和新工艺带到当地,而且还带来了先进的管理理念和生产技术。本土企业以 FDI 企业为榜样进行观察、学习和模仿从而提高创新能力^[26]。FDI 企业为了维护其在本地的比较优势,被迫引进和开发新的技术,从而进一步加大了知识溢出效应。知识溢出是 FDI 专利空间集聚促进本土企业创新发展的重要途径,FDI 专利空间集聚更是不同于简单的产业集聚,其知识溢出的效应更加明显,通常伴随着大量知识和人才的流动,对本土企业的创新发展具有重要的影响作用。由此本文提出如下假说:

假说 2:FDI 专利空间集聚能够通过知识溢出效应促进本土企业创新水平提升,即知识溢出效应在 FDI 专利空间集聚对本土企业创新的作用过程中具有中介作用。

FDI 专利空间集聚所产生的知识溢出为不同地区提供了利用外部知识的机会和可能,进而促进本土企业创新水平提升。当 FDI 专利空间集聚度处于较低水平,FDI 专利空间集聚度的提升可能会产生“挤出效应”。在 FDI 专利空间集聚度处于较低水平时,FDI 企业会扩大对外资企业产品或服务的需求,更多地依赖外资企业开拓国际市场,并降低对本土企业的产品或服务的需求,原因在于外资企业的产品或服务相较于本土企业更能迎合 FDI 企业的要求,进而不利于本土企业创新水平提升^[27]。在 FDI 专利空间集聚度处于较低水平时,FDI 企业的产品和工艺创新更多依赖 FDI 母国的技术和人才支撑,与本土企业互动频率不高,本土企业难以从 FDI 企业中获取创新知识,进而不利于本土企业创新水平提升^[28]。当 FDI 专利空间集聚度达到一定程度之后,FDI 企业提供的创新的、高质量产品或服务的规模不断扩大,仅仅依赖外资企业提供中间产品和服务已经不能满足其需求,就需要更多的本地企业嵌入其产业链、供应链和创新链。本土企业在嵌入 FDI 企业的产业链、供应链和创新链过程中,获取了更多的显性知识和隐性知识,进而促进本土企业创新水平提升^[29]。另外,FDI 专利空间集聚度达到一定程度之后,本地所产生的创新氛围更加浓厚,创新要素资源更为丰富,也有利于更多的创新资源和要素集聚于此,进而有利于本土企业创新水平提升。因此,FDI 专利空间集聚对本土企业创新的影响可能存在门槛效应,会因 FDI 专利空间集聚处于不同阶段而产生不同影

响。基于以上分析,本文提出如下假说:

假说 3:FDI 专利空间集聚对本土企业创新水平的影响存在着门槛效应,即 FDI 专利空间集聚度达到一定程度之后,会对本土企业创新产生促进作用,未达到一定程度之前,会对本土企业创新产生负向作用。

四、实证研究设计

(一)数据来源

本文选取 2016—2019 年江苏省 13 个地级市的 FDI 企业专利数据和内资企业专利数据,考虑到 2020 年的新冠肺炎疫情对 FDI 流入的影响,为规避疫情对于研究问题的影响,本文没有将 2020—2022 年的数据纳入到样本之中。本文实证所需数据均来自相应年份的《江苏省统计年鉴》、江苏省商务厅网站所发布的数据以及国家知识产权局专利检索数据库。

(二)变量说明

本土企业创新水平(*inn*):主要采用本土企业的发明专利授权数进行衡量,相较于其他两种专利(外观设计专利和实用新型专利)更能反映本地的自主创新能力。另外,由于发明专利申请数量会受到专利制度等客观因素的影响具有不稳定性,因此本文选取发明专利授权数量来衡量本土企业创新能力,并对其取对数。

FDI 专利空间集聚度(*LQ*):主要采用区位熵指数(*LQ*)来进行测度。区位熵指数是指某地区某产业的特定指标占该地区所有产业该指标的比率与该产业全国的特定指标占全国所有产业该项指标的比率之比。区位熵指数能够衡量某地区某行业的专业化集聚程度,具体公式如下:

$$LQ_{ic} = \frac{x_{ic}/x_c}{X_i/X} \quad (1)$$

式(1)中,*i*表示行业,*c*表示地区, x_{ic} 表示某地级市 *c* 在行业 *i* 拥有的 FDI 企业专利数, x_c 表示 *c* 地区 FDI 专利总数, x_i 表示江苏省 *i* 行业的 FDI 专利数,*X*表示江苏 FDI 专利总数。

同时,本文为了计算某一地区的专业化程度,将 *LQ* 指数优化为:

$$LQ_c = \sum_i \left| \frac{x_{ic}}{x_c} - \frac{X_i}{X} \right| \quad (2)$$

一般来说,当 $LQ > 1$ 时,表示该地区该行业的 FDI 专利空间集聚度较高;当 $LQ < 1$ 时,表示该地区该产业的 FDI 专利空间集聚度低于平均水平。研发投入(*rd*),本文选取研发经费投入作为知识溢出效应的代理变量,并对其取对数,研发投入是知识溢出的重要影响因素。经济发展水平(*rgdp*),选择人均 GDP 指标衡量,并进行取对数处理,经济发展水平的高低会影响本土企业创新发展。政府支持程度(*gov*),采用政府财政支出与 GDP 之比来进行衡量,一般而言,某地区的政府支持程度越大,本地区的创新水平也会越高。人力资本水平(*hc*),主要采用城市教育支出占政府财政支出之比,根据人力资本理论,政府在某地区教育支出越大,该地区劳动者素质和技能水平也会越高,人力资本水平也会越高,该地区创新能力越强。

(三)描述性统计

主要变量的描述性统计结果如表 1 所示。

表 1 描述性统计

变量	N	mean	sd	min	max
<i>inn</i>	152	5.076	5.805	0.693	7.409
<i>LQ</i>	152	1.315	1.053	0.0136	5.717
<i>rgdp</i>	152	12.043	10.322	11.318	12.211
<i>gov</i>	152	0.0782	0.0737	0.0115	0.222
<i>hc</i>	152	0.153	0.1130	0.154	0.210
<i>rd</i>	152	21.659	22.691	11.289	24.599

(四) 计量模型构建

本文将采用动态面板广义矩估计方法(GMM-DIFF)来解决估计中的有偏问题,并实证检验 FDI 专利集聚度对本土企业创新水平的影响效应。本文构建动态面板数据模型,而该模型要求数据必须是平稳的,否则将会出现伪回归,因此,采用 ADF 单位根和 PP-Fisher 两种方法分别对面板数据的平稳性进行检验,检验结果表明,经过一阶差分之后的数据序列呈现平稳(见表 2)。

表 2 序列平稳性检验

变量	ADF 检验		PP 检验	
	(C,T,Q)	统计量	(C,T,Q)	统计量
<i>inn</i>	(C,T,1)	33.21	(C,T,1)	25.31
<i>D(inn)</i>	(C,T,1)	52.21**	(C,T,1)	53.13**
<i>LQ</i>	(C,T,1)	28.29	(C,T,1)	29.11
<i>D(LQ)</i>	(C,T,1)	62.71***	(C,T,1)	70.21***
<i>gdp</i>	(C,0,1)	23.40	(C,0,1)	22.01
<i>D(gdp)</i>	(C,0,1)	60.03**	(C,0,1)	65.60***
<i>hc</i>	(C,0,1)	39.09	(C,0,1)	34.12
<i>D(hc)</i>	(C,0,1)	52.33**	(C,0,1)	68.15***
<i>gov</i>	(C,0,1)	18.70	(C,0,1)	19.31
<i>D(gov)</i>	(C,0,1)	48.15**	(C,0,1)	61.46**

注:(C,T,Q)中的符号分别表示带有常数项,趋势性,滞后阶数,其中 D 表示一阶差分;*,**,*** 分别表示在 10%,5%,1%显著水平下显著

本文建立静态面板数据模型分析 FDI 专利空间集聚度对于本土企业创新水平的影响效应,具体模型如下:

$$inn_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 LQ_{i,t} + \sum \lambda_i control_{i,t} + v_i + \mu_t + \varepsilon_{i,t} \tag{3}$$

式(3)中,各变量的下标*i*表示某地级市,*t*表示年份, α_0 表示常数项,*inn_{it}*表示地级市*i*在年份*t*的本土企业创新水平,*LQ_{it}*表示地级市*i*在年份*t*的 FDI 专利空间集聚度,*control_{it}*表示人均 GDP(*rgdp*)、人力资本水平(*hc*)、政府支持力度(*gov*)等三个控制变量。另外,为避免异方差和多重共线性,对控制变量进行取对数, β_i 表示 FDI 专利空间集聚度(*LQ_{it}*)估计系数, λ_i 表示各个控制变量的估计系数,*v_i*表示个体效应, μ_t 表示时间效应, ε_{it} 为误差项。

考虑到本土企业创新水平的变化是一个动态演化过程,一个地区本土企业创新水平不仅与当前影响因素有关,还会受到上一时期创新水平的影响,因此,本文将模型(3)修正为动态面板数据模型,具体模型如下:

$$inn_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 inn_{i,t-1} + \beta_1 LQ_{i,t} + \sum \lambda_i control_{i,t} + v_i + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \tag{4}$$

五、实证结果分析

(一) 基准计量回归

本文分别采用 OLS 和系统 GMM 方法对模型(3)(4)进行检验,具体回归结果如表 3 所示。由于静态面板数据仅仅考虑当前的数据,可能会产生内生性问题,在此仅仅作为参考,重点分析动态面板数据模型的回归结果。分别对模型进行固定效应和随机效应回归,R²都在 80%以上,表示模型拟合效果较好,另外,回归方程的 AR(1)检验值都小于 0.05,AR(2)值都大于 0.2,表示此次工具变量的选择是恰当的,Sargan 检验值大于 28,也拒绝原假设,表示工具变量不存在过度识别,详见表 3。

从表 3 的动态回归结果来看,核心解释变量 FDI 专利空间集聚度(*LQ*)对本土企业创新(*inn*)具有正向作用(表 3,模型 1 至模型 4),且都在 1%的水平上显著,这意味着 FDI 专利空间集聚能够显著促进本土企业创新。具体来看,FDI 专利空间集聚度提高会对本土创新提出新的要求,引导本土企

业提供更新、更高质量的产品和服务,刺激本土企业加大研发投入,进而促进本土企业创新水平提升,验证了上文所提出的研究假设 1。

从控制变量来看,人均国内生产总值($rgdp$)的回归系数为正向,且在 1%水平上显著,表明城市的经济发展水平越高,越有利于集聚创新要素,进而能够促进本土企业创新水平提升;人力资本水平(hc)的回归系数为正,且在 1%或 5%水平上显著(表 3,模型 2 和模型 4),该回归结果表明,城市的人力资本水平对本土企业创新具有显著的促进作用。政府支持程度(gov)变量的回归结果不显著,表明政府支持程度对本土企业创新水平提升作用并不显著,这可能与政府财政支出结构有关,非研发支持的财政支出占比提升,并不能显著地促进本土企业创新水平提升。

表 3 基准回归结果

	被解释变量:创新水平(inn)			
	静态面板 模型 1	静态面板 模型 2	动态面板 模型 3	动态面板 模型 4
$LQ_{i,t}$	0.122*** (4.027)	0.113*** (3.571)	0.158*** (7.273)	0.146*** (4.078)
$inn_{i,t-1}$			0.054*** (3.989)	0.038*** (6.284)
$rgdp_{i,t}$		0.217*** (3.579)		0.175*** (5.032)
$hc_{i,t}$		0.027*** (5.522)		0.041** (2.034)
$gov_{i,t}$		0.043 (1.107)		0.039 (1.255)
$rd_{i,t}$		0.104*** (7.821)		0.087*** (5.745)
Hausman $_{i,t}$	74.58	2.856	85.07	1.812
模型形式	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应
调整 R^2	0.835	0.863	0.861	0.886
AR(1)			0.002	0.003
AR(2)			0.639	0.827
Sargan			31.13	29.61

注: *、* *、* * * 分别表示在 10%、5%、1%显著水平下显著,括号中数值表示估计系数的 t 检验值,下同

表 4 “中介作用”的计量检验结果

	创新水平(inn)					
	第一步		第二步		第三步	
	创新水平(inn)		研发能力(rd)		创新水平(inn)	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
研发能力(rd)					0.187*** (5.192)	0.235*** (3.065)
FDI 专利空间集聚度(LQ)	0.318*** (5.715)	0.476* (1.759)	0.274*** (4.185)	0.382** (2.051)	0.146 (1.024)	0.195 (0.926)
控制变量	是		是		是	
常数项	是	是		是		是
Adj- R^2	0.510	0.487	0.396	0.542	0.378	0.464
Wald- χ^2	15.48	12.71	10.27	17.74	9.68	11.53
N 值	152	152	152	152	152	152

注:括号中的值为 z 统计量

(二) 中介效应检验

1. 中介效应检验

另外,为了进一步考察知识溢出在 FDI 专利空间集聚影响本土企业创新水平过程中的中介作用,本文参照 Baron 等^[30]的三步骤研究方法,检验知识溢出的中介作用。FDI 专利空间集聚产生的知识溢出效应与本地区研发投入密切相关,R&D 投入是影响本地区知识溢出的最重要的因素之一,因此,本文将采用城市研发投入经费作为知识溢出的代理变量。参照 Baron 等三步骤研究方法,第一步,检验 FDI 专利空间集聚度(LQ)对于本土企业创新的作用效应,检验显示,FDI 专利空间集聚对于本土企业创新水平提升的作用显著,且在 1%水平上显著(表 4,模型 1);第二步,检验了 FDI 专利空间集聚度(LQ)对于知识溢出的作用效应,检验结果显示,FDI 专利空间集聚度(LQ)越高越有利于研发创新能力提升(表 4,模型 3 至模型 4);第三步,分别加入控制变量研发能力(rd),检验结果显示,FDI 专利空间集聚度(LQ)对于本土企业创新(inn)的作用变得不显著(表 4,模型 5 至模型 6)。以上计量结果表明,FDI 专利空间集聚度(LQ),通过中介变量研发创新能力,对本土企业创新水平的提升还具有中介作用,验证了上文所提出的研究假说 2。

(三) 门槛效应检验

1. 面板门槛模型构建

上文利用江苏省 13 个地级市的面板数据,实证检验了 FDI 专利空间集聚对本土企业创新水平的作用效应。但是,FDI 专利空间集聚存在空间异质性,即不同地区的 FDI 专利空间集聚度提升对本土企业创新水平的影响程度存在差异。一些学者认为专利空间集聚的初级阶段,可能会抑制本土企业创新水平提升,只有专利空间集聚达到一定阶段,才会促进本土企业创新水平提高,即 FDI 专利空间集聚对本土企业创新存在门槛效应。因此,本文为了验证 FDI 专利空间集聚对本土企业创新水平影响是否存在门槛效应,利用 Hansen 提出的面板门槛回归模型对其检验,具体步骤如下:

首先通过门槛检验对江苏 13 个地级市进行内生性分组,然后对各个样本 FDI 专利空间集聚的本土企业创新效应的门槛特征进行估计和显著性检验,这样不仅可以保证门槛值的可靠性,还可以检验 FDI 专利空间集聚度与本土企业创新水平之间关系的空间异质性。依据某个指定的门槛值 δ_i ,构建一个分段函数,若门槛变量 $\sigma \leq \delta_i$ 和 $\sigma > \delta_i$ 时,模型中核心解释变量的回归系数显著不同,即不同子样本中 FDI 专利空间集聚度对本土企业创新水平影响程度或方向存在显著差异,因此建立如下门槛模型:

$$inn_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 inn_{i,t-1} + \beta_{11} LQ_{i,t} \times d(\sigma < \delta_i) + \beta_{12} LQ_{i,t} \times d(\sigma > \delta_i) + \sum \lambda_i control_{i,t} + v_i + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

式(5)中与上文相同的变量的含义不变,其中, σ 为门槛变量, δ_i 为门槛数值, $d(*)$ 为示性函数。 β_{11} 表示 $\sigma \leq \delta_i$ 时计量模型的回归系数, β_{12} 分别表示在 $\sigma > \delta_i$ 时模型的估计系数,如果门槛变量选择合理且门槛估计值又能通过显著性检验,则通过模型估计得到的 β_{11} 和 β_{12} 的符号或估计值显著不同,下文将会利用多重门槛模型进行检验。

2. 门槛变量的选择

FDI 专利空间集聚对于本土企业创新水平的影响具有特殊性,当 FDI 专利集聚度达到某一特定水平时候,其对本土企业创新水平的影响可能会产生变化。考虑到不同地区的 FDI 专利空间集聚度存在较大差异,因此,本文选择 FDI 专利空间集聚度(LQ)作为备选门槛变量。

3. 面板门槛效应检验结果分析

本文对备选的门槛变量 FDI 专利空间集聚度(LQ)进行单门槛、双门槛和三门槛的显著性检验。检验结果显示,FDI 专利空间集聚度(LQ)变量分别通过单门槛、双门槛显著性检验,但是三门槛的显著性检验没有通过,具体的检验结果如表 5 所示。

表 5 门槛变量及自抽样检验

门槛变量	单门槛		双门槛		三门槛	
	LR 统计量	P 值	LR 统计量	P 值	LR 统计量	P 值
<i>LQ</i>	32.131	0.010	26.753	0.030	1.343	0.238

基于三门槛的显著性检验没有通过,本文采用双重门槛面板模型进行计量分析,具体估计结果如表 6 所示。

表 6 FDI 专利空间集聚度为门槛变量的门槛回归结果

门槛变量	变量	系数	t 值	p 值
FDI 专利空间集聚度	$market \geq 8.671$	0.0186***	5.612	0.000
	$6.247 \leq market < 8.671$	0.0107**	2.383	0.015
	$market < 6.247$	-0.0097***	-4.198	0.000

表 6 结果表明,FDI 专利空间集聚对本土企业创新水平影响是非线性的。当 FDI 专利空间集聚度低于 6.247 时,FDI 专利空间集聚对本土企业创新水平提升具有负向作用,且在 1%水平上显著;当 FDI 专利空间集聚度介于 6.247 和 8.671 之间时,其对本土企业创新水平的提升作用显著为正,在 5%水平上显著;当 FDI 专利空间集聚度大于 8.671 时,其对本土企业创新水平的作用显著为正,也在 1%水平上显著。从回归结果可以发现,当 FDI 专利空间集聚度达到一定程度之后,其对本土企业创新水平提升的作用效应呈现递增态势,这主要由于 FDI 专利空间集聚度提升,本土企业能够从专利空间集聚中获取的隐性知识也将会增加,本土企业获取日益增加的隐性知识会对创新产生递增的影响效应。该研究结论验证了研究假设 3。

(四) 稳健性检验

1. 替换解释变量

为检验回归结果的稳健性,本文将采用能够反映 FDI 专利空间集聚程度的赫芬达尔指数作为区位熵指数(*LQ*)变量的替换变量。FDI 专利赫芬达尔指数(*HHI*)的计算公式为:

$$HHI = \sum_{i=1}^N (x_i/X)^2 = \sum_{i=1}^N S_i^2 \quad (6)$$

式(6)中, X 表示 FDI 专利总量, X_i 表示 i 地级市 FDI 专利数量, S 表示 i 地级市 FDI 专利数量占 FDI 专利总量的比例。将根据式(6)计算所得的 *HHI* 变量数值作为区位熵指数(*LQ*)变量的替换变量,采用与上文一致的计量回归模型进行再次回归,所得到的回归结果与基准回归结果基本是一致的。所以,上文所得到的研究结论是稳健的^①。

2. 替换被解释变量

为进一步检验回归结果的稳健性,本文利用首都科技发展战略研究院和中国社会科学院共同发布的城市科技创新指数(*INDEX*)作为本土企业创新水平(*inn*)的替代变量,然后采用与上文一致的计量回归方法进行再次回归。从回归结果来看,虽然有些控制变量的系数发生了变化,但是,核心解释变量 FDI 专利空间集聚度对于本土企业创新水平的提升作用仍然较为显著。所以,再次验证了上文所得到的研究结论的稳健性。

3. 工具变量方法

本文还采用工具变量进行稳健性检验,选择空气优良天数比例(*air*)作为工具变量。该变量基本满足工具变量的条件,空气优良天数比例(*air*)变量会影响 FDI 企业的人才流动决策,进而影响 FDI 专利空间集聚,但是,该变量对本土企业创新并不会产生直接影响,所以,选择该变量作为工具变量是合适的。采用空气优良天数比例(*air*)变量作为工具变量进行回归,所得到的回归结果仍然

① 由于所得到的回归结果与基准回归结果较为相似,在此没有报告回归结果,备索。

显示,FDI 专利空间集聚能够促进本土企业创新水平提升,所以研究结论是稳健的。

(五) 进一步研究

为检验 FDI 专利空间集聚对本土企业创新的区域异质性,本文还将样本数据划分为苏北、苏中和苏南等三个地区,具体的区域异质性检验的结果见表 7。

表 7 区域异质性检验结果

	被解释变量:创新水平(inn)					
	苏南地区		苏中地区		苏北地区	
	静态面板	动态面板	静态面板	动态面板	静态面板	动态面板
$LQ_{i,t}$	0.161*** (5.118)	0.149*** (6.115)	0.075 (1.132)	0.138 (1.026)	0.078 (0.706)	0.118 (0.153)
控制变量	是	是	是	是	是	是
Hausman _{i,t}	65.14	73.25	56.12	1.613	68.95	1.543
模型形式	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应
调整 R ²	0.802	0.816	0.739	0.729	0.759	0.785
AR(1)		0.001		0.002		0.004
AR(2)		0.658		0.722		0.756
Sargan		28.54		28.74		28.97

由表 7 可以发现,三个地区的 FDI 专利空间集聚对本土企业创新的影响有差异,存在着区域异质性。具体来看,苏南地区 FDI 专利空间集聚对本土企业创新的正向效应明显,系数在 1%的水平上显著。主要原因在于苏南地区处于经济发达的长三角地带,这些地区拥有高质量的要素禀赋以及良好的产业发展基础,本土企业也具备良好的知识吸收能力,能够从 FDI 专利空间集聚中获取更多的隐性知识和显性知识,进而更能促进本土企业创新发展。从表 7 中可以发现,苏中地区和苏北地区的 FDI 专利空间集聚对本土企业创新作用的方向为正,但是并不显著。这主要由于苏中苏北地区相较于苏南地区而言,经济发展水平和产业基础较为薄弱,本土企业较难嵌入 FDI 的中高端价值链,也很难参与到 FDI 的产品研发过程,进而使得 FDI 专利空间集聚所产生的知识溢出效应相对有限,所以这些地区的 FDI 专利空间集聚对于本土企业创新提升的作用效应并不显著。

六、结论与启示

近些年,我国 FDI 专利在地理空间上呈现出集聚化态势,FDI 专利集聚化态势的形成,不仅不会降低 FDI 的知识溢出效应,而且还能够促进本土企业创新。本文首先进行理论分析,并提出三个研究假说:一是 FDI 专利空间集聚能够促进本土企业创新水平提升;二是 FDI 专利空间集聚能够通过知识溢出效应促进本土企业创新,知识溢出效应起着中介作用;FDI 专利空间集聚对本土企业创新水平的影响存在着门槛效应。然后,基于江苏省的微观数据,证实了以上三个研究假说,检验结果表明:经济发达地区的 FDI 专利空间集聚能够促进本土企业创新,但是,经济欠发达地区的 FDI 专利空间集聚对于本土企业创新的促进效应并不显著。

本文的研究启示如下:第一,随着中国经济由高速发展转向高质量发展阶段,我国各级政府应健全 FDI 专利空间集聚促进本土企业创新发展的长效机制,应为高水平 FDI 流入和本土企业创新提供良好的基础设施和营商环境,还需为 FDI 和本土企业的全方位合作提供便利和支持;第二,政府还要进一步加强平台建设和监管,打通本土企业与 FDI 企业之间的联络通道,扩大本土企业与 FDI 企业的前后向关联的规模,鼓励本土企业深度融入 FDI 产业链供应链,扩大隐性知识的学习,进而促进本土企业创新发展;第三,鼓励本土企业加大研发创新资金的投入力度,提高本土企业保护和利用知识产权的能力,以强化本地区对知识和专利的利用,增加 FDI 专利空间集聚所产生的知识溢出效应,更好地促进本土企业创新发展。

[参 考 文 献]

- [1] 邓荣荣,张翔祥.FDI技术溢出、行业吸收能力与工业碳排放强度——基于面板门槛模型的实证[J].国际商务研究,2023,44(2):1-13.
- [2] 陈岑,张彩云,沈扬扬.FDI技术溢出的收入分配效应检验研究——基于内外资企业间工资差距的视角[J].经济评论,2022,236(4):76-93.
- [3] LIN H L, LIN E S. FDI, Trade, and Product Innovation: Theory and Evidence[J]. Southern Economic Journal, 2010, 77(2): 434-464.
- [4] 林进智,郑伟民.FDI促进内资技术创新产生溢出效应的实证研究[J].科研管理,2013,34(11):27-35.
- [5] 文淑惠,张诣博.金融发展、FDI溢出与经济增长效率:基于“一带一路”沿线国家的实证研究[J].世界经济研究,2020(11):87-102.
- [6] 李繁荣,尚云舟,薛紫玥.外商直接投资对我国绿色发展的影响——基于中国260个地级市的数据验证[J].经济问题,2022(4):75-84.
- [7] 邹志明,陈迅.环境规约束下FDI对中国技术创新与经济高质量发展的影响——基于中介效应与门槛效应的机制检验[J].科技进步与对策,2022,39(13):1-11.
- [8] 盛明泉,刘悦.外商直接投资如何影响企业全要素生产率[J].现代经济探讨,2021(6):84-93.
- [9] 胡雪萍,许佩.FDI质量特征对中国经济高质量发展的影响研究[J].国际贸易问题,2020(10):31-50.
- [10] PIPEROPOULOS P, WU J, WANG C Q. Outward FDI, Location Choices and Innovation Performance of Emerging Market Enterprises[J]. Research Policy, 2017, 47(1): 232-240.
- [11] 曾国安,马宇佳.论FDI对中国本土企业创新影响的异质性[J].国际贸易问题,2020(3):162-174.
- [12] 赖晓敏,张俊彪,张艳,等.中国农业科技创新的空间经济效应——基于种植业专利的实证研究[J].研究与发展管理,2022,34(2):68-78.
- [13] 赖永剑,贺祥民.前端环境治理、异质FDI溢出与本土企业出口绿色技术复杂度——基于倾向得分匹配倍差法的检验[J].国际商务(对外经济贸易大学学报),2021,203(6):137-153.
- [14] 范如国,杨维国,罗明等.经济转型下FDI溢出及其对能源效率影响的门槛特征分析[J].南方经济,2019,352(1):41-59.
- [15] 黄小勇,龙小宁.在集聚中走向创新——专利生产中的集聚经济效应研究[J].产业经济研究,2020(1):84-98.
- [16] DAMIJAN J P, KNEEL M, MAJCEB, et al. The Role of FDI, R&D Accumulation and Trade in Transferring Technology to Transition Countries: Evidence from Firm Panel Data for Eight Transition Countries[J]. Economic Systems, 2003, 27(2): 189-204.
- [17] DU J L, LU Y, TAO Z G. Economic Institutions and FDI Location Choice: Evidence from US Multinationals in China[J]. Journal of Comparative Economics, 2008, 36(3): 412-429.
- [18] KOBRIN S J. Book Review: The Future of the Multinational Enterprise[J]. Journal of Marketing, 1977, 41(4): 137-138.
- [19] 付国梅,唐加福.美国再工业化祸兮福兮:双向FDI能否促进中国经济高质量发展?——基于产业结构和技术创新的中介作用[J].系统管理学报,2022,31(6):1137-1149.
- [20] 尹元元.外商直接投资环境技术效应实证研究——基于自主创新和技术外溢视角[J].软科学,2018,32(5):37-39.
- [21] HANSEN H, RAND J. On the Causal Links between FDI and Growth in Developing Countries[J]. The World Economy, 2006, 29(1): 21-41.
- [22] 白葆红,杨海燕.基于发明专利维度的陕西创新技术格局演变[J].科技管理研究,2017,37(10):168-175.
- [23] 王硕,殷凤.集聚效应对服务业FDI区位选择的影响:基于产业维度的再分解与测度[J].世界经济研究,2021(12):103-115.
- [24] DENG P. Investing for Strategic Resources and Its Rationale: The Case of Outward FDI from Chinese Companies[J]. Business Horizons, 2007, 50(1): 71-81.
- [25] NKOA O, EMMANUEL B. Determinants of Foreign Direct Investment in Africa: An Analysis of the Impact of Financial Development[J]. Economics Bulletin, 2018, 38(1):221-233.
- [26] MASKUS K E, YANG L. Domestic Patent Rights, Access to Technologies and the Structure of Exports[J]. Canadian Journal of Economics, 2018, 51(2): 483-509.
- [27] 王佳,刘美玲,谢子远.FDI能促进创新创业活动吗?[J].科研管理,2021,42(11):82-89.
- [28] JAVORCIK B S. Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? in Search of Spillovers through Backward Linkages[J]. American Economic Review, 2004, 94(3): 605-627.
- [29] HASAN M A, NAHIDUZZAMAN K M, ALDOSARY A S, et al. Nexus of Economic Growth, Energy Consumption, FDI and Emissions: A Tale of Bangladesh[J].Environment, Development and Sustainability, 2022, 24(5): 6327-6348.
- [30] 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.