

FDI对高技术产业自主创新的影响研究*

汪泉,俞立平

(宁波大学商学院,浙江宁波 315211)

摘要:外商直接投资对东道国的技术溢出效应一直都是国内外学者关注的热点,基于2000年至2015年中国高技术产业五大行业的面板数据对FDI对高技术产业创新能力的影响进行实证分析;同时利用门槛回归模型检验了FDI对创新的门槛效应。研究表明:FDI能促进中国高技术产业自主创新;FDI对自主创新的影响存在着门槛效应。科技水平越高,FDI对中国高技术产业自主创新的溢出效应越大;当FDI水平较低的时,FDI对自主创新是促进作用,在FDI持续增加的过程,它对高技术产业自主创新的溢出效应逐渐减弱;当企业创新能力比较低时,FDI促进着企业自主创新;当创新水平逐渐提高时,FDI对高技术产业自主创新的促进作用随之增强。

关键词:外商直接投资;高技术产业;溢出效应;门槛效应;自主创新

中图分类号:F7 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2404(2017)83-0009-010

引言

改革开放以来,中国大力引进外商直接投资,实际引用外资额从1985年的19.56亿美元增长到2015年的1262.27亿美元,对外开放程度日益扩大,已成为吸引外资最多的发展中国家之一。近几年,虽然FDI的平均年增长量变缓,但FDI的总量仍在增加。许多经验表明,外商直接投资是中国增强自主创新能力的重要途径之一,在中国经济发展战略中占有重要的地位。外资能够给发展中国家提供资本和就业,同时还能够通过溢出效应间接刺激本土企业的创新和发展。如今,中国的经济发展已经进入了新时期,随着“一带一路”战略的提出,供给侧结构性改革的逐步发展,同时中国自身的创新能力的不断提高的过程中,外商直接投资也有了新的特点。而在这样的新时期,FDI如何影响自主创新能力,可以从FDI技术溢出的作用机制这一角度进行研究。

溢出效应可以理解为对某一项活动产生的预期之外的结果,或会对活动之外的人或社会产生影响。相关研究认为,技术要素具备外部性,本质上表现为信息和知识,会在生产过程当中发生扩散和对外传播,这是溢出产生的根本。FDI技术溢出这个

概念是由MacDougall在1960年首次提出的,此后引起广大学者的关注。通过大量的理论和经验分析,大部分学者认为FDI技术溢出主要是通过示范效应、竞争效应和人力资本流动效应等方式发生作用(Kokko,1992)。同时,FDI还会因为产业关联等因素对东道国的相关产业发生跨行业的技术外溢效应(Katz,1969;Kugler,2001)。目前大部分对于溢出效应的相关研究关注的是产业内的溢出,即通过同一产业内的外企与本土企业之间各类形式的正式和非正式的关联发生作用,特别是在价值链的环节间存在着分工关系的外企和国企之间。溢出效应的主要来源是投资的外部效应(Merei,1976)。也有学者将其定义为外资企业对东道国的经济增长和发展能力产生的无意识的影响(何洁,2000)。

在中国成为世界主要外资流入国的同时,高技术产业发展迅速,然而也受到了“以市场换技术”引资战略的影响。中国的高技术产业与发达国家之间仍存在着很大的差距,特别在核心技术和自主研发方面。目前,高技术产业是外商直接投资最集中的领域之一。因此,如何有效地利用外商直接投资技术溢出弥补中国高技术产业创新能力的不足已成为政府和企业关注的问题。外商直接投资对中国高技术产业是机遇亦或是挑战?FDI技术溢出对中国高技术产业自主创新是否存在正向影响?是否还存在着“门槛效应”?理清FDI对中国高技术产业技术创新的影响就能回答以上这些问题,同时对中国高技术产业发展有重大意义。

另一方面,研究高技术产业的技术溢出也可以

收稿日期:2017-11-03

作者简介:汪泉,硕士研究生,主要从事国际贸易等方面的研究;俞立平,博士,教授,主要从事计量经济、科学计量领域的教学科研工作等方面的研究。E-mail:937848602@qq.com

*基金项目:商务部重点课题“欠发达地区创新驱动发展的关键问题与对策研究”(编号:2015SWBZD03)。

深入了解外资的溢出效应。*FDI*技术溢出效应主要体现在外商直接投资与东道国经济间的相互作用上,外资企业与本土企业间的生产活动和技术进步关联度很高,这些关联活动就是溢出效应的主要来源。所以研究中国高技术产业的*FDI*技术溢出效应对我们进一步了解外资的溢出效应有很大意义。

1 文献综述

*FDI*对东道国的技术溢出效应一直是国内外学者较为关注的热点问题,很多学者对其进行了大量的理论研究和实证分析。在大多关于外资对发展中国家的间接效应的研究成果中,认为溢出效应主要表现在出口方式的扩大、本地企业的技术提升以及企业管理运营的改善等方面。还有一些研究从技术的转移和扩散对外资的技术溢出效应进行分析。由于研究方法和对象的差异,得出的结论大有不同。在许多关于*FDI*对中国企业技术进步的研究中,溢出效应都是作为积极效应,认为溢出为正。但也有些论文认为外资企业给当地企业带来了负面效应,得出溢出不显著甚至为负的结论。现有的实证研究总结起来有以下三种结论。

第一,*FDI*对中国技术创新能力存在正向的溢出效应。*Blomstroem Persson*(1983)通过将墨西哥的215个制造产业分成国有企业、国内私营企业和外国企业,得出了外国企业对本土企业存在着正向溢出效应的结论,开始了国内外学者对发展中国家产业间外资溢出效应的实证研究。*Cheung*和*Lin*(2004)通过1995-2000年的中国省际数据研究*FDI*对创新的溢出效应。结果表明,*FDI*不仅促进了中国的研发活动,同时提升了企业自身的创新能力。一些学者则运用*FDI*的生产函数,计算*FDI*对*GDP*的贡献率,也有学者通过全要素生产率来计算技术进步和*FDI*的相关性,得出*FDI*对中国技术进步存在正向溢出的结论(赖明勇和包群,2003;潘文卿,2003;金祥荣和李有,2005)。徐涛(2003)通过*FDI*增长率对专利增长率的分析,得出*FDI*对中国的自主创新有正向作用,可以引进*FDI*来提高中国技术创新能力的结论。钟昌标(2010)采用面板模型证明了*FDI*对中国区域创新的溢出效应为正。范如国和蔡海霞(2012)通过对2004年到2008年中国30个省市自治区的面板数据,分析*FDI*对中国企业技术创新的溢出效应。结果表明,*FDI*对中国创

新产出产生了正面的溢出效应。

对*FDI*的溢出效应的研究不仅只关注在产业内,对于产业之间的溢出问题也有很多学者进行了深入的研究。对于中国产业之间的技术溢出问题的研究,学者李平(1999)通过对12个制造业产业各部门内不同产业之间的技术溢出进行了比较全面的研究,得出了绝大多数产业之间均存在着一定的资本内含型技术溢出效应的结论。陈涛涛(2003)通过对溢出效应实现的条件进行分析,证明了溢出效应在内外资企业能力差距较小的行业中更为显著。还有一些学者以大型外资企业的调查为基础来分析中国引进技术的水平和外商投资企业对相关产业产生的技术溢出效应。

第二,*FDI*对中国自主创新能力的没有正向的溢出效应。*Haddad & Harrison*(1993)利用摩洛哥1985年到1989年的15个制造业的数据证明了外资的存在不能有效促进国有企业生产率的增长。这是因为当外资企业与国有企业之间的技术差距较大的话,国有企业就无法从外资企业的技术中得到积极的影响。沈桂龙,于蕾(2005)研究发现,一些行业在引进*FDI*后,创新程度反而降低。杨克泉、吉昱华和马松(2005)提出了“技术锁定”和“技术陷阱”的相关概念。技术陷阱就是当本土企业过度依赖外国企业的技术转移时,会导致技术来源集中化,从而降低了本土技术战略的主动性,甚至导致更严重的技术依赖。也有研究表明,由于存在“门槛效应”以及中国自身因素的限制等原因,*FDI*对中国技术创新并无明显的作用。陈柳和刘志彪(2006)的研究表明,*FDI*产生的技术溢出对中国经济增长的作用不显著,只有在人力资本水平达到一定程度时,才能利用*FDI*促进经济增长。李斌、李倩和祁源(2016)运用中国高技术产业省级面板数据构建门槛模型,证明*FDI*对高技术产业的技术溢出存在金融发展和吸收能力“门槛效应”。马天毅等(2006)采用中国30个省市自治区的面板数据,证明了*FDI*对中国工业企业的创新能力没有明显的溢出效应。*Haskel*等(2007)认为*FDI*不存在明显的正向溢出效应,甚至在某些地方出现负溢出效应。

第三,*FDI*对中国自主研发和技术创新的影响较为复杂。李梅和谭力文(2009)通过1998年至2006年中国省际面板数据研究证明了*FDI*的溢出存在地区差异。刘云、夏民和武晓明(2003)研究发

现,跨国公司对东道国的专利申请具有垄断性,这是由于专利技术外溢性的特点,外商投资企业在国内的专利申请对中国自主创新有积极的影响,但与国内专利申请之间存在替代和竞争的关系。蒋殿春和夏良科(2005)利用面板模型发现FDI的竞争效应不利于提高国内企业创新能力,但示范效应和人员流动会促进本土企业的研发活动。此外,冷民(2005)利用台湾微电子产业分析发现FDI只是发展中东道国提高创新能力的辅助途径,真正能提高自主创新能力是企业自身的发展。还有有关的实证研究发现溢出效应的“逆转”现象。Driffield&Love(2002)研究了FDI对英国制造业的溢出效应,研究表明外资企业从本地企业获得了较高的生产率溢出,但这个溢出效应主要集中在技术密集型的产业,而且溢出效应会被市场竞争环境下的“市场偷窃”带来的负面效应所抵消,即溢出效应的“逆转”现象。

综上,从国内外学者的研究文献来看,对发展中国家的FDI溢出效应难以得到一致性的结论。这可能是由于受行业、地区和技术水平等方面的影响。但总结起来,FDI技术溢出效应大致可分为正向溢出和负向溢出两大类。正向溢出主要是从模仿吸收和学习国外先进水平这一角度进行分析,而负向溢出主要是因为本国企业过度依赖外资企业的先进技术,不愿进行消化吸收和自主创新。因此,为了明确FDI对自主创新的影响,要确定研究的对象,从FDI的作用机制出发。现有的研究大多都是分析FDI对自主创新的线性作用,但是一些研究发现FDI只有在充足的人力资源、完善的基础设施以及稳定的经济条件下才能有效推动经济发展,即FDI技术溢出存在非线性的门槛效应。所以本文通过面板回归和门槛回归两种模型,从FDI溢出效应的综合机制和门槛机制两个方面进行分析,更加全面地解释FDI对自主创新的影响。同时,本文将利用中国高技术产业五大行业面板数据,实证分析中国FDI与创新能力的关系。

2 FDI溢出效应的作用机制

2.1 综合作用机制

溢出效应发生的过程和机理是复杂和不确定的,所以通常把这个溢出过程看作一个“黑箱”,“黑箱”的两边分别是外商企业和本土企业。溢出效应

产生的具体过程很难观察,主要包含生产关联与技术关联(黄烨菁,2006)。生产关联为外商企业与本土企业形成的生产链内部供货或者生产合作关系。这个过程中会产生信息交流、技术扩散以及人员流动。对于技术关联而言,主要是跨国公司建立的本地R&D中心,在技术关联过程中会产生学习效应。结合前面溢出效应包含的具体内容,FDI技术溢出来主要通过以下途径产生作用。

2.1.1 示范效应

示范效应是指外资企业与东道国企业之间由于存在技术差距,东道国可以学习和模仿外资企业的新技术、新产品和生产流程从而提高自身的技术水平。示范效应的作用机制在于FDI的流入增加了本土企业获取知识和信息的机会。

2.1.2 竞争效应

竞争效应包括正向作用和负向作用。正向作用是指外资企业为了和本土企业争夺市场资源而加大研发投入,加快更新技术和生产设备,也打破了一些企业的垄断地位,提高了社会总体福利水平。负向作用则是指挤出效应,即外资企业凭借自身优势挤占了本土企业的市场份额,从而抑制了竞争。

2.1.3 联系效应

联系效应是一种产业间的溢出效应,发生在跨国公司与东道国的供应商和合作伙伴的联系过程中,后者可能从前者的先进产品和技术以及市场知识中“免费搭车”,产生溢出效应。其中外资企业与销售企业发生前向联系,与东道国上游企业发生后向联系。

2.1.4 人员流动效应

外资企业在东道国投资时,会对员工实施本土化战略,尤其是管理人员和研发人员会进行必要的培训。当经过培训这些员工被本土企业雇佣或者自主创业时,他们所获得的知识就发生了扩散,形成流动效应。此外,人力资本具有外部效益,相互之间可以传递。

2.1.5 集聚效应

FDI集聚是一个动态的过程,主要呈现两种情况,一是特定投资国的集聚,二是特定产业的集聚。当这两种集聚逐渐产生时,就会进一步导致相关产业的外国企业在投资过程中形成FDI集聚效应。在这种效应下会对增量FDI起到示范作用,从而增加FDI的流入,本国企业就会在集聚效应的不断扩大

过程中受益。

综上,溢出效应产生的机制如图1所示,其中“+”表示促进本土企业创新,“-”表示抑制企业创新。

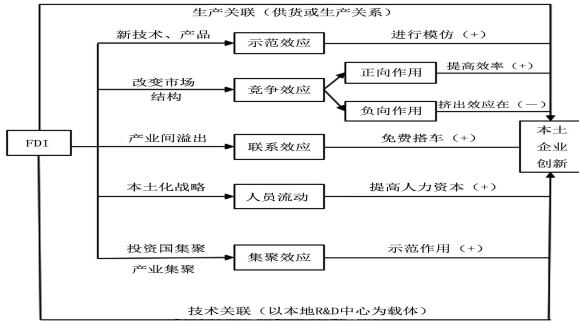


图1 FDI对本土企业创新的作用机制

根据以上文献回顾和理论分析,本研究提出如下假设:

H1: FDI对中国高技术产业自主创新存在正向的溢出效应。

2.2 门槛机制

有些学者从吸收能力角度研究 FDI 技术溢出效应,发现了“门槛效应”。Balasubrananyam (1998) 认为,东道国只有在充足的人力资源、完善的基础设施和稳定的经济环境下,FDI 才能够有效发挥推动经济发展的作用。Borenztein(1998) 把这一个现象称为“门槛效应”,即只有当某个指标超过了某一“门槛”水平,才可能充分的利用 FDI 的外溢效应。“门槛回归”不仅可以估计门槛值,还能对门槛值和“门槛效应”进行检验。所以,FDI 对自主创新的影响可以从非线性效应的角度进行分析。

2.2.1 不同科技水平上 FDI 技术溢出对自主创新的影响分析

这其实就是 FDI 技术溢出的时间门槛效应。随着中国经济的发展,科技水平的提高,FDI 技术溢出对自主创新能力的贡献是会呈现不同阶段的变化。在科技水平比较低的阶段,或者说是距离现阶段较远的时间里,FDI 对创新能力的作用应该并没有现阶段 FDI 对创新的作用大。因为现阶段经济和科技发展水平都比较高,并且处于一个相对稳定的阶段,可以更好的接受和吸收 FDI 带给本土企业的新知识新技术,能为提高创新能力增加更多的动力。所以,在更高的科技水平上,FDI 的示范效应、

联系效应能更好的发挥他们的正向效应,使得 FDI 技术溢出对自主创新的影响更大。为此,可以提出假设;

H2:科技水平越高,FDI对中国高技术产业自主创新的溢出效应越大。

2.2.2 不同 FDI 水平下,FDI 技术溢出对自主创新的影响分析

这个问题实际上是 FDI 自身的非线性效应,或者说 FDI 自身的门槛效应。从 FDI 的溢出效应机制分析已经知道,FDI 技术溢出包括正向作用和负向作用,但一般情况下都是正向作用大于负向作用。所以,当 FDI 的数量在增大时,FDI 的正向作用和负向作用也在同时增大。由于 FDI 的正向作用原本就相对于负向作用大很多,在 FDI 增大过程中,有可能 FDI 的正向作用的增长速度小于负向作用的增长速度,从而导致 FDI 对自主创新的溢出效应逐渐变小。所以,FDI 的数量应该存在一个最佳的规模,在这个最佳规模下,FDI 对自主创新的作用最大,为此提出假设三:

H3: FDI 规模越大,FDI 技术溢出对高技术产业自主创新的影响越小。

2.2.3 不同创新能力水平下,FDI 技术溢出对自主创新的影响分析

在企业创新水平比较低的时候,本土企业大多过度依赖外商直接投资,也不愿投入更多时间和资金在自主研发上,相应的 FDI 的溢出效应相对较小。而当创新水平逐渐提高以后,企业有能力更好的吸收和利用 FDI 带来的新技术和新知识,将其转化为促进本土企业自主创新能力提升的催化剂,加速企业的创新发展。所以,企业的创新能力越高,FDI 的溢出效应应该会越大,为此提出假设四:

H4:企业创新能力越高,FDI对高技术产业自主创新的贡献越大。

3 研究方法 with 数据

3.1 FDI 对自主创新的技术溢出估计

首先建立研发活动的产出函数,这里引用的是知识生产函数: $Y = f(L, K, FDI)$

其中,L代表研发活动的劳动力,K代表研发活动的资本投入,Y表示研发活动的成果。以此函数为基础,采用对数模型对其进行回归: $LnY_{it} = C_0 + C_1LnK_{it} + C_2LnL_{it} + C_3LnFDI_{it} + u \dots\dots\dots (1)$

3.2 FDI的时间门槛效应估计

类似地,为了估计不同年份下的FDI对创新产出的弹性系数是否存在差异,以单门槛为例,若存在一个时间门槛水平,使得对于时 $H \leq \tau$ 和 $H > \tau$ (H 代表年份),FDI对自主创新的弹性系数呈现显著差异。

$$\begin{cases} \log(Y) |_{H \leq \tau} = c_0 \theta_1 \log(FDI_1) + c_1 \log(K) + c_2 \log(L) \\ \log(Y) |_{H > \tau} = c_0 \theta_2 \log(FDI_1) + c_1 \log(K) + c_2 \log(L) \end{cases}$$

当 $H \leq \tau$ 时,FDI对企业创新产出的回归系数为 θ_1 ;当 $H > \tau$ 时,FDI对企业创新产出的回归系数为 θ_2 ,如果存在多个门槛,可以进一步引入更多的 τ ,原理基本类似。

3.3 FDI自身的门槛效应估计

Hansen的非动态面板门槛回归模型的检验,即将门槛值作为一个未知变量,构建FDI技术溢出系数的分段函数,对门槛值及“门槛效应”进行估计和检验。

根据这一思想,为了估计FDI自身是否存在门槛效应,即不同FDI水平下FDI对创新能力的弹性系数是否存在差别,首先假设存在“单门槛效应”,对于FDI而言,若存在一个创新数量门槛水平 τ ,使得对于 $FDI \leq \tau$ 和 $FDI > \tau$ 时,FDI对自主创新的弹性系数呈现显著差异。

$$\begin{cases} \log(Y) |_{FDI \leq \tau} = c_0 \theta_1 \log(FDI) + c_1 \log(K) + c_2 \log(L) \\ \log(Y) |_{FDI > \tau} = c_0 \theta_2 \log(FDI) + c_1 \log(K) + c_2 \log(L) \end{cases}$$

当 $FDI_1 \leq \tau$ 时,FDI对企业创新产出的回归系数为 θ_1 ;当 $FDI > \tau$ 时,FDI对企业创新产出的回归系数为 θ_2 ,如果存在多个门槛,可以进一步引入更多的 τ ,原理基本类似。

3.4 FDI的创新能力门槛效应估计

为了估计不同创新能力下的FDI对创新产出的弹性系数是否有差别,以单门槛为例,若存在一个自主创新门槛水平 τ ,使得对于 $Y \leq \tau$ 和 $Y > \tau$ 时FDI

对自主创新的弹性系数呈现显著差异。

$$\begin{cases} \log(Y) |_{Y \leq \tau} = c_0 \theta_1 \log(FDI_1) + c_1 \log(K) + c_2 \log(L) \\ \log(Y) |_{Y > \tau} = c_0 \theta_2 \log(FDI_1) + c_1 \log(K) + c_2 \log(L) \end{cases}$$

当 $Y \leq \tau$ 时,FDI对企业创新产出的回归系数为 θ_1 ;当 $Y > \tau$ 时,FDI对企业创新产出的回归系数为 θ_2 ,如果存在多个门槛,可以进一步引入更多的 τ ,原理基本类似。

3.5 指标的选取和数据来源

在统计性实证分析中,由于受到统计指标和数据获取的限制,创新能力的评价指标一般采用专利申请(或授权)量(Cheung和Lin,2004;马天毅、马野青和张二震,2006;范如国和蔡海霞,2012)或者新产品销售额(Jefferson,2001)。根据对FDI与中国创新能力关系的研究,本文选择专利申请量作为研发活动成果的指标,研究FDI对中国高技术产业创新能力的溢出效应。选择这个指标,一方面是因为中国专利保护制度和法律体系不断完善,更多的研究成果会申请专利进行自我保护,所以专利申请数具有较强的代表性;另一方面,专利数据较为全面也更加容易获取(范如国和蔡海霞,2012)。为了确保指标的合理性,同时选取新产品销售收入作为稳健性检验的指标。

对FDI的指标选取,本研究采用历年实际外商投资额指标,2000-2007年由于该指标缺失,故用三资企业投资额来代替实际外商投资额。同时用R&D经费内部支出代表创新的资本投入;用每年从R&D人员的全时当量(即全时人员数加非全时人员按工作量折算为全时人员数的总和)代表创新的劳动力投入。样本数据选取的是2000-2015年中国高技术产业五大行业的板块数据,数据均来源于各年《中国高技术产业统计年鉴》,相关描述性统计见表1。

表1 相关变量统计性描述

变量	变量含义	平均值	标准差	最大值	最小值
Y	专利申请量(件)	11611.51	19809.36	98573	79
FDI	外商直接投资(亿元)	212.333	321.334	1303.61	1.25
K	R&D经费内部支出(万元)	1662401	2560564	13790569	42827
L	R&D人员全时当量(人年)	60641.56	74906.39	344997	3941
I	新产品销售收入(万元)	28749734	45685878	252079536.8	626518

4 实证结果

4.1 面板数据单位根检验

面板数据需要通过检验数据的平稳性避免伪回

归的问题。本文采用单位根检验,通过 *Levin* 检验、*ADF* 检验、*PP* 检验这三种方法进行检验,结果如表 2 所示,所有变量经过二阶差分后均是平稳的。

表 2 面板数据单位根检验

变量	<i>Levin</i> 检验值	<i>ADF</i> 检验值	<i>PP</i> 检验值	结果
$\log(Y)$	-0.279	4.352	2.796	不平稳
$\log(FDI)$	-0.646	5.591	8.026	不平稳
$\log(K)$	9.566	0.829	0.292	不平稳
$\log(L)$	-0.003	5.121	2.012	不平稳
$\log(I)$	7.812	0.809	0.641	不平稳
$\Delta \log(Y)$	1.037	23.470***	26.826***	部分平稳
$\Delta \log(FDI)$	-7.293***	50.982***	57.305***	平稳
$\Delta \log(K)$	-0.009	10.822	14.141	不平稳
$\Delta \log(L)$	-4.70***	38.557***	39.616***	平稳
$\Delta \log(I)$	-3.020***	20.787**	28.483***	平稳
$\Delta 2\log(Y)$	-9.246***	66.919***	68.945***	平稳
$\Delta 2\log(FDI)$	-6.412***	51.738***	204.333***	平稳
$\Delta 2\log(K)$	-5.478***	48.768***	85.234***	平稳
$\Delta 2\log(L)$	-5.638***	47.747***	83.324***	平稳
$\Delta 2\log(I)$	-9.928***	71.212**	131.079***	平稳

注: * 表示在 10% 的水平下统计检验显著; ** 表示在 5% 的水平下统计检验显著; *** 表示在 1% 的水平下统计检验显著

4.2 面板数据回归分析以及平稳性检验

本文首先使用 *EViews* 软件对模型 (1) 进行面板回归分析,对于面板数据的实证通常有混合最小二乘法、固定效应和随机效应三种模型可供选择,实证时应根据样本数据情况进行选择,*Hauseman* 检验值为 107.146,相伴概率为 0.000,拒绝了随机效应原假设,因此本文最终选择固定效应模型,这也符合数据总体原则,结果见表 3。

表 3 面板数据估计结果

变量	含义	固定效应
<i>C</i>	常数项	-9.199*** (-12.768)
$\log(FDI)$	外商直接投资	0.202** (2.010)
$\log(K)$	R&D 经费内部支出	1.243*** (8.672)
$\log(L)$	R&D 人员全时当量	-0.030 (0.155)
<i>Hauseman</i>	<i>Hauseman</i> 检验值	107.146
<i>P</i> 值	相伴概率	0.000
R^2	拟合优度	0.966

注: * 表示在 10% 的水平下统计检验显著; ** 表示在 5% 的水平下统计检验显著; *** 表示在 1% 的水平下统计检验显著

为了验证将专利申请量这一指标代表企业创新能力的合理性,本文再选取新产品销售收入作为代表创新能力的指标,进行稳健性检验,即将新产品销售收入作为解释变量进行面板回归,结果见表 4。

表 4 稳健性检验估计结果

变量	含义	混合效应
<i>C</i>	常数项	3.912*** (8.819)
$\log(FDI)$	外商直接投资	0.284*** (7.427)
$\log(K)$	R&D 经费内部支出	0.756*** (6.951)
$\log(L)$	R&D 人员全时当量	0.06 (0.453)
<i>Hauseman</i>	<i>Hauseman</i> 检验值	26.571
<i>P</i> 值	相伴概率	0.000
R^2	拟合优度	0.970

注: * 表示在 10% 的水平下统计检验显著; ** 表示在 5% 的水平下统计检验显著; *** 表示在 1% 的水平下统计检验显著

由结果可知,将新产品销售收入作为解释变量

和将专利申请量作为模型的解释变量的回归结果大致相同,说明了专利申请量作为创新产出的解释变量的合理性。

表3的回归结果表明,FDI对中国高技术产业创新有正向的溢出效应,且相关系数为0.202,即FDI每增加1%,会使得高技术产业的专利申请量增加0.202%,说明FDI能显著提高中国高技术产业的自主创新,即假设1成立。

表5 FDI的时间门槛效应估计

变量	含义	回归系数	T 检验值	相伴概率	数据个数
$\text{Log}(K)$	R&D 经费内部支出	0.957	6.804	0.000	—
$\text{Log}(L)$	R&D 人员全时当量	- 0.110	- 0.101	0.317	—
$\text{Log}(FDI)$	外商直接投资($r \leq 2001$)	0.241	2.123	0.038	10
$\text{Log}(FDI)$	外商直接投资($r \leq 2008$)	0.320	3.107	0.003	35
$\text{Log}(FDI)$	外商直接投资($r > 2008$)	0.437	3.6412	0.005	30

由表6可知,从2000年到2015年间,FDI一直都促进着中国高技术产业创新能力,并且存在两个时间门槛值,分别是2001和2008年,低于2001年的数据有10个,在2001年到2008年的数据有35个,2008年以后的数据有30个。并且从表中可以看出FDI对创新能力的促进作用随着时间的推移越来越显著。所以在高技术产业领域,随着科技水平的提高,FDI技术溢出对自主创新的贡献增大,证明了假设二。也说明FDI对本土企业自主创新有着举足轻重

4.3 门槛效应回归分析

4.3.1 FDI的时间门槛效应分析

然后为了对FDI的时间门槛效应进行分析,继续进行面板数据门槛模型估计检验。单门槛检验表明,F检验值为14.249,p值小于0.001,说明存在单门槛效应。然后进行双门槛检验,F检验值为5.526,p值为0.018,拒绝原假设,说明存在双门槛,且都通过统计检验,所以选择双门槛模型进行回归,结果见表6。

的作用,是企业提高创新能力的有效途径。

4.3.2 FDI自身的门槛效应分析

为了对FDI自身的门槛效应进行分析,使用Stata软件面板数据门槛模型进行估计。单门槛检验表明,F检验值为14.253,p值为0.001,说明存在单门槛效应,但是第一阶段FDI没有通过检验。所以进行双门槛检验,F检验值为10.912,p值为0.000,拒绝原假设,说明存在双门槛,且都通过统计检验,所以选择双门槛模型进行回归,结果见表5。

表6 FDI自身门槛效应估计

变量	含义	回归系数	T 检验值	相伴概率	数据个数
$\text{Log}(K)$	R&D 经费内部支出	1.188	10.918	0.000	—
$\text{Log}(L)$	R&D 人员全时当量	0.293	2.465	0.017	—
$\text{Log}(FDI)$	外商直接投资($r \leq 3.339$)	0.399	4.090	0.000	21
$\text{Log}(FDI)$	外商直接投资($r \leq 4.691$)	0.254	3.010	0.002	20
$\text{Log}(FDI)$	外商直接投资($r > 4.691$)	0.174	2.093	0.021	34

表5的回归结果表明,FDI在自身程度上存在着双门槛效应。两个门槛值分别是3.339和4.691,第一类FDI规模较小,数据有21个,第二类FDI中等水平,数据有20个,第三类FDI规模较大,数据有34个。由表可知在FDI持续增加的过程,它对高技术产业自主创新一直都存在正向溢出,但是溢出效应却在逐渐减弱。这说明FDI的增加一方面会通过

竞争来挤占国内部分投资,使得本土企业与外企的技术差距增大;另一方面会让本国企业对外商的技术产生依赖,从而抑制了本土企业的技术进步。也就是FDI的负向作用的增长速度大于正向作用的增长速度,使得FDI规模越大,对企业自主创新的贡献越小,假设三成立。

4.3.3 FDI 的创新能力门槛效应分析

最后,为了对 FDI 的创新能力门槛效应进行分析,继续进行面板数据门槛模型估计检验。单门槛检验表明, F 检验值为 32.646, p 值为 0.000,说明存

在单门槛效应。然后进行双门槛检验, F 检验值为 15.213, p 值为 0.000,拒绝原假设,说明存在双门槛,且都通过统计检验。最终选择单门槛模型进行回归,结果见表 7。

表 7 FDI 的创新能力门槛效应估计

变量	含义	回归系数	T 检验值	相伴概率	数据个数
$\text{Log}(K)$	R&D 经费内部支出	1.241	11.996	0.000	——
$\text{Log}(L)$	R&D 人员全时当量	- 0.313	- 2.780	0.007	——
$\text{Log}(FDI)$	外商直接投资($r \leq 8.906$)	0.221	2.760	0.008	49
$\text{Log}(FDI)$	外商直接投资($r > 8.906$)	0.254	3.957	0.000	26

回归结果表明,FDI 对中国高技术产业自主创新的影响在创新能力上存在着单门槛效应。门槛值是 8.906,创新水平较低的数据有 49 个,创新水平较高的数据有 26 个。当创新程度比较低时,FDI 促进着企业自主创新;当创新能力逐渐增强导致自主创新跨过该门槛后,即创新程度比较高时,FDI 对高技术产业自主创新的促进作用也随之增强。即创新能力越高,FDI 技术溢出对自主创新的贡献越大,假设四成立。

5 结论与政策建议

5.1 结论

本文通过建立 FDI 对高技术产业创新能力的生产函数模型,利用 2000 年至 2015 年中国高技术产业五大行业的面板数据进行了实证分析;同时利用门槛回归模型检验了 FDI 对高技术产业自主创新的影响是否存在门槛效应。研究结果表明:

第一,FDI 对中国高技术产业创新有正向的溢出效应。与大多数研究结果类似,FDI 技术溢出效应是存在且为正的。特别是在高技术产业这一领域,中国与发达国家之间的自主创新能力差距较大,利用 FDI 这一途径,可以接触到外资企业的先进技术和管理模式,再通过学习 and 模仿来提高本国的创新水平。

第二,FDI 对中国高技术产业自主创新的正向溢出存在时间双门槛效应,随着时间的推移,FDI 对高技术产业创新产出的促进作用越来越大。这说明在高技术产业领域,FDI 对本土企业自主创新有着重要的推动作用,而且随着科技水平的提高,FDI 作用越来越大,是企业提高创新能力的有效途径。

第三,FDI 对中国高技术产业自主创新的影响存在着 FDI 自身程度的双门槛效应:在 FDI 程度比较低的时候,FDI 对自主创新是促进作用,在 FDI 持续增加的过程,它对高技术产业自主创新的溢出效应却在逐渐减弱。这说明 FDI 的增加一方面会通过竞争来挤占国内部分投资,使得本土企业与外企的技术差距增大;另一方面会让本国企业对外商的技术产生依赖,从而抑制了本土企业的技术进步。同时也说明,FDI 集聚并不一定会促进企业的自主创新。如果当 FDI 的存量到达一定门槛值时,FDI 的正向溢出会被 FDI 集聚带来的负向效应部分抵消。

第四,FDI 对中国高技术产业自主创新的影响存在着创新程度的单门槛效应。当创新程度比较低时,FDI 促进着企业自主创新;当创新能力逐渐增强导致自主创新跨过该门槛后,即创新程度比较高时,FDI 对高技术产业自主创新的促进作用也随之增强。创新是高技术产业的生命,当本国企业的创新能力达到一定水平后,能够更好的吸收 FDI 带来的正向效应,而且在与外企竞争过程中,由于技术差距的缩小,拥有更多的主动权,同时不会过分的依赖外资企业。

5.2 政策建议

不可否认,中国目前仍需要通过 FDI 来促进高技术产业的发展,不过新时期应该有新的特点,要充分发挥 FDI 对高技术产业的有益作用,同时把负面效应控制在最小范围内。这就需要重新了解 FDI 的溢出渠道,增强顶层机制设计,构建合理的政策支撑体系,进一步释放新政策红利。基于本研究结论,给出以下政策建议:

第一,提高外资进入国内市场的条件。由于技

术差距与 FDI 技术溢出效应间存在相关性,要建立外资进入的“准入条件”,并重新认识和评价 FDI 的作用,将 FDI 从传统的数量增长型向质量效益型转变,不再一味地盲目引进 FDI,而是有选择地适量地引进 FDI。

第二,强化对先进技术的吸收能力。FDI 技术溢出效应如何更好地增强中国高技术产业的创新能力,主要是在于本国企业对外企先进技术的吸收能力。在对外资企业先进技术的学习和模仿过程中,要掌握其核心的技术和理念,甚至对其进行改进和完善。

第三,增加中国自主研发投入。创新能力的高低直接影响中国对 FDI 中先进技术的吸收能力。增加对自主研发的投入不仅仅是增加对 R&D 经费的投入,更应该增加对 R&D 人力资本的投入。完善中国 R&D 机构的制度,加大研发力度,重点培养研发人员的创新能力,这三步应同步进行,让创新能力在高水平的基础上,更好的利用 FDI 技术溢出带来的正向效应。

参考文献

- [1] 黄烨菁.外国直接投资的技术溢出效应——对中国四大高技术产业的分析[J].世界经济研究,2006(7):9-15.
- [2] 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+82.
- [3] 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.
- [4] Maguns Blomstroem & Hakan Persson, "Foreign Investment and Spillover Efficiency in an Underdeveloped Economy: Evidence from the mexican Manufacturing Industry" [J].World development, 1983,6(11).
- [5] Cheung K-Y. and L in, P. Spillover Effects of FDI on Innovation in China, Evidence from the P rovincial Data [J].China Economic Review15, 2004;25- 44.
- [6] 徐涛.引进 FDI 与中国技术进步[J].世界经济,2003(10):22-27.
- [7] 钟昌标.外商直接投资地区间溢出效应研究[J].经济研究,2010(1):80-89.
- [8] 范如国,蔡海霞.FDI 技术溢出与中国企业创新产出[J].管理科学,2012(4):13-21.
- [9] 陈涛涛.中国 FDI 行业内溢出效应的内在机制研究[J].世界经济,2003(9):23-28.
- [10] Mona Haddad Ann Harrison. Are there positive spillovers from direct foreign investment? Evidence from panal data for Morocco[J].Journal of Development Economics, 1993(42).
- [11] 沈桂龙,于蕾.外商直接投资对我国经济发展的负面影响及对策思考[J].世界经济研究,2005(11):4-10.
- [12] 杨克泉,吉昱华,马松.跨国公司技术转移与中国技术进步的战略选择[J].国际经济评论,2005(4):60-64.
- [13] 陈柳,刘志彪.本土创新能力、FDI 技术外溢与经济增长[J].南开经济研究,2006(3):90-101.
- [14] 李斌,李倩,祁源.FDI 技术溢出对高技术产业技术进步的门槛效应研究——基于吸收能力与金融发展视角的门槛模型检验[J].国际商务(对外经济贸易大学学报),2016(3):74-84.
- [15] 马天毅,马野青,张二震.外商直接投资与我国技术创新能力[J].世界经济研究,2006(7):4-8+83.
- [16] Haskel J E.Pereira S C.Slaughter M J.Does inward foreign direct investment boost the productivity of domestic firms? [J].The Review of Economics and Statistics, 2007, 89(3):482-496.
- [17] 李梅,谭力文.FDI 对我国技术创新能力溢出的地区差异和门槛效应检验[J].世界经济研究,2009(3):68-74+89.
- [18] 刘云,夏民,武晓明.中国最大 500 家外商投资企业在华专利及影响的计量研究[J].预测,2003(6):19-23.
- [19] 冷民.从台湾微电子产业的发展看利用外资与提高自主创新能力的关系[J].中国科技论坛,2005(3):77-81.
- [20] Nigel Driffield &James H Love. Who learns from Whom? Spillover, competition effects& Technology sourcing by foreign affiliates in the U.K[J].Working Paper of Aston Business School Research Institute,2002(11).

Research on the Influence of FDI Technology Spillover on the Independent Innovation of High-tech Industry

WANG Quan, YU Liping

(*Business College, Ningbo University, Ningbo Zhejiang Province 315211, China*)

Abstract: The technology spillover effects of FDI on host countries have been the focus of attention among domestic and foreign scholars. Based on the panel data of China's top five high-tech industries from 2000 to 2015, this paper analyzes the impact of FDI on the innovation capability of high-tech industry. The results show that FDI can promote the independent innovation of China's high-tech industry, and there is a threshold effect on the impact of FDI on independent innovation. The higher the level of science and technology, the greater the spillover effect of FDI on the independent innovation of China's high-tech industry. As the level of FDI is low, FDI is the promotion of independent innovation. In the process of FDI, the spillover effect of independent innovation is gradually weakened. As the innovation ability is relatively low, FDI promotes the independent innovation of enterprises. As the level of innovation is gradually increased, the role of FDI in the independent innovation of high-tech industry is enhanced.

Key words: foreign direct investment; high-tech industry; spillover effect; threshold effect; independent innovation