

海外研发投资与企业创新绩效

李欠强 陈衍泰 厉婧

摘要：在创新资源全球流动加速的背景下，海外研发投资已成为中国企业提升自主创新能力的战略。本文基于2009—2018年沪深六个制造业行业上市公司的数据，运用倾向得分匹配—双重差分模型（PSM-DID），实证研究了海外研发投资对中国企业创新绩效的影响及其内在机制。研究表明：海外研发投资能显著促进企业创新绩效的提升，此影响具有逐年递增的动态效应；知识基础扩增与研发效率提升是海外研发投资影响企业创新绩效的两个重要机制；从海外研发投资动机、股权性质与是否隶属于企业集团三个视角进行企业异质性分析，结果显示，探索学习型、非国有企业与隶属于集团的企业海外研发投资对创新绩效的促进作用更为显著。

关键词：海外研发；创新绩效；知识基础；研发效率；倾向得分匹配—双重差分模型

[中图分类号] F276 [文献标识码] A [文章编号] 1002-4670 (2021) 06-0159-16

引言

企业是创新活动的主体，而创新资源的全球流动加速则为中国企业通过开展海外研发投资提升创新能力创造了巨大的机遇（薛澜等，2015^[1]；许晖等，2017^[2]）。越来越多的中国企业开始面向全球布局研发网络，建立海外研发中心，将其研发活动国际化作为一个“跳板”（Luo and Tung, 2007）^[3]，期待从全球各地获取先进知识与高端技术，填补企业的后发劣势，实现从后来者地位转变为快速追随者甚至领导者地位的目标（魏江等，2013）^[4]。那么中国跨国企业开展海外研发投资是否真的能促进企业创新？其内在机制又是如何？是否存在其影响的边界条件？

既有文献对海外研发投资与企业创新绩效关系这个主题展开了大量研究，虽然发现它们存在着某种关系，但这种关系的方向和力度仍然模糊不清（Lahiri, 2010^[5]；Hurtado-Torres et al., 2018^[6]）。大部分学者基于组织学习、知识基础观等

[收稿日期] 2020-08-29

[基金项目] 教育部人文社会科学研究青年基金项目“研发国际化情境下二元制度对企业创新绩效的影响研究”（18YJC630075）；教育部哲学社会科学重大课题攻关项目“我国民营中小企业参与‘一带一路’国际产能合作战略研究”（17JZD018）；第五届浙江省社科界学术年会专项课题“海外研发投资与企业创新绩效”（20XSNH17YB）

[作者信息] 李欠强：台州学院商学院副教授；陈衍泰（通讯作者）：浙江工业大学管理学院教授，电子邮箱 chenyt@zjut.edu.cn；厉婧：浙江工业大学管理学院博士研究生

理论,认为企业通过海外研发投资活动,在全球市场上获取更多的创新资源和技术学习机会,从而促进企业创新能力与产出的提升(Belderbos et al., 2013^[7];李梅和余天骄,2016^[8];王晓燕等,2017^[9];何爱和钟景雯,2018^[10];向鹏飞和符大海,2019^[11]);但也有少数学者认为研发活动地理分散带来的规模不经济,尤其是新兴经济体企业的“外来者劣势”在东道国难以获得“合法性”等造成企业内外部协调、沟通和监督成本的增加,导致海外研发投资对企业创新产生消极影响(Singh, 2008^[12];Argyres and Silverman, 2004^[13])。

基于对国内外已有文献的整理,本文认为研究结论的不一致很可能源自海外研发投资与企业创新的内生性、样本选择偏误以及企业的异质性因素,因此,本文基于2009—2018年中国制造业行业上市公司的数据,运用倾向得分匹配法(P propensity Score Matching,简称PSM)从未开展海外研发投资企业中筛选出与海外研发投资企业相似的样本进行匹配,以解决样本选择偏误问题,并在此基础上,运用双重差分(Difference-in-Difference,简称DID)法对内生性问题进行处理,研究结果表明,海外研发投资确实促进了中国企业创新绩效的提升,并且此影响具有逐年递增的动态效应。在使用更换PSM方法、回归估计方法、安慰剂检验等稳健性检验后,此结论仍然成立。本文进一步应用中介效应模型检验了知识基础扩增与研发效率提升是海外研发投资影响企业创新的两个重要机制。同时基于企业异质性的分样本分析结果显示,探索学习型、非国有企业以及隶属于集团的企业海外研发投资对企业创新的影响效应更为显著。

本文的研究贡献体现在以下三个方面:第一,应用PSM-DID法尽可能消除海外研发投资与企业创新的内生性与样本选择偏误等问题,为研究两者因果关系提供了更为可靠的微观经验证据;第二,通过验证知识基础扩增与研发效率提升的中介作用,打开海外研发投资影响企业创新的黑箱,为企业更好地利用海外研发投资促进自主创新提供借鉴;第三,基于投资动机、股权性质与是否隶属集团三个层面的异质性分析,进一步丰富和拓展了海外研发投资影响企业创新的作用边界,为政府更好地引导企业开展海外研发投资提供政策依据。

一、文献综述与研究假设

(一) 海外研发投资对企业创新绩效的影响

虽有研究表明,跨地域、文化和制度边界的众多研发单位和空间分散的项目将会给企业造成较大的沟通和协调成本,也可能提高子公司的寻租行为,增加企业知识产权侵权和知识溢出等风险,这些因素可能会削弱企业的创新绩效(Mudambi and Navarra, 2004)^[14]。但对新兴经济体跨国企业海外研发投资的研究有别于先前以发达经济体跨国企业为对象的研究,本文主要从知识基础扩增与研发效率提升两个渠道分析海外研发投资积极影响企业创新绩效的内在机制。

1. 知识基础扩增效应

知识是企业最具有战略重要性的资源,是提升其持续创新能力和核心竞争力的关键。拥有较多异质性知识组合的企业往往会更积极地投入研发,获得更多的专利

申请和授权,并宣布更多突破性创新(Quintana-Garcia and Benavides-Velasco, 2008^[15]; Srivastava and Gnyawali, 2011^[16])。已有研究表明不同地理区域发展起来的专业知识具有独特和互补的特征(Cantwell and Janne, 1999^[17]; Mahmood and Singh, 2003^[18]),并且知识在被编码和隐性的情况下,溢出效应在地理上倾向于本地化(Singh, 2005^[19]; Lahiri, 2010),因此,要获得这些知识的溢出效应,研发单位必须位于知识资源附近。而开展海外研发投资活动正是新兴经济体跨国企业通过其全球布局获取和利用知识的关键机制(Doz et al., 2001)^[20],一方面,以服务当地市场为目的的海外研发机构,通过近距离接触当地客户,可以获得更多产品创新所需的第一手市场知识,同时通过与当地供应商的交互以及竞争对手的接触可以为企业创新提供丰富的知识源;另一方面,以知识获取为目的的海外研发机构,通过嵌入东道国当地创新生态系统,可以与当地企业、研究机构 and 高校等建立各种合作关系,在基础研究、技术开发、产品设计、制造工艺和组织管理等多方面开展学习,获取创新所需的隐性知识(王展硕和谢伟, 2018)^[21]。Phene 和 Almeida (2008)^[22]论证了东道国的知识对于企业创新的规模和质量至关重要,许晖等(2017)以华为公司为研究案例,从知识流动的视角出发,刻画了技术知识在母国研发机构、海外研发综合体与海外市场三个端点之间的动态流动路径,得出新兴经济体企业通过海外研发投资获取异质性技术知识资源是弥补知识空缺、突破资源束缚和创新瓶颈的必然选择。

2. 研发效率提升效应

研发效率提升是解决当前中国创新“低质低效”问题和实现创新驱动发展战略的关键(诸竹君等, 2020)^[23]。海外研发投资能否通过提升研发效率促进企业创新绩效,可以从以下几个方面展开分析:第一,海外研发投资有助于企业拓展本土技术在海外市场的应用,优化资源配置,提升企业研发效率(Stiebale and Vencappa, 2018)^[24],开发出满足东道国当地市场需求的产品;第二,可以跟踪、学习国外的先进技术,获取创新所需的互补性资源(谢子远和王佳, 2020)^[25],有效降低技术研发的高度不确定性和缩短研发周期,提高研发效率以促进创新绩效(张文菲和金祥义, 2020^[26]; 郑玮, 2020^[27]; Kafouros et al., 2015^[28]),朱朝晖(2008)^[29]以中国跨国企业为样本进行研究,认为当新兴经济体企业在开放创新模式下运作时,企业能充分利用国内外的技术资源,并将这些资源组织成全球优势以提升研发效率,从而积极影响其创新绩效;第三,科技人才是海外研发投资战略的核心要素,海外研发机构可以通过聘用东道国高技术研发人才充实研发团队,同时通过在东道国科研机构的学习交流来培养自己的研发人员,这些研发人员在跨国公司内部的流动可以提高企业的研发效率(陈菲琼等, 2013)^[30];第四,企业通过海外研发投资把自己置身于一个更具竞争性的全球创新环境中,能直接感知竞争对手在技术创新、市场开拓等方面进步带来的压力,促使企业强化研发成果导向,激发研发人员的创新动力,进而提升企业的研发效率(谢子远和王佳, 2020)。

基于以上分析,提出以下假说。

H1: 在其他条件不变的前提下,海外研发投资有助于提升企业创新绩效,

H2: 海外研发投资主要通过知识基础扩增与研发效率提升促进企业创新绩效的提升。

(二) 海外研发投资影响企业创新绩效的异质性分析

1. 不同的投资动机

众多关于海外研发投资的国内外文献, 突出了两类企业层面的战略投资动机: 一是以母公司技术优势为基础, 结合或适应特定东道国生产和市场的需求, 拓展母公司技术资产用途的开发利用型; 二是通过学习海外先进技术和知识, 以提升母公司技术水平和研发能力的探索学习型 (Kuemmerle, 1999)^[31]。中国企业海外研发投资动机的演进历程虽与发达经济体跨国公司存在显著差异, 但此两类动机划分也同样适合中国企业。众多国内学者的研究表明, 中国企业作为后发追赶者, 在技术领先的发达经济体开展研发投资, 进行技术探索和学习是中国企业的首要动机 (景劲松等, 2003^[32]; 毛蕴诗等, 2005^[33]), 通过获取当地先进的创新资源以提升企业创新绩效。同时, 随着中国企业技术能力的增强以及海外市场的开拓, 以华为、海尔等为代表的企业开始在欠发达的东道国建立研发中心以支持海外生产基地, 进行技术转移和市场支持型研发活动 (景劲松等, 2003; 张纪凤, 2014^[34])。据此, 提出如下假说。

H3: 相对于开发利用型, 探索学习型海外研发投资更能促进企业创新绩效的提升。

2. 不同的股权性质

相对于非国有企业, 国有企业虽拥有更多的创新资源和政策支持, 有助于海外研发投资活动的开展 (Wang et al., 2012)^[35], 但其国有身份在海外研发投资过程中带来的消极影响不可忽视。首先, 国有企业作为政府控股的企业, 在海外研发投资过程中往往背负着政府的政治或社会目标, 不利于企业开展海外研发和实施创新战略, 会抑制企业的创新绩效; 其次, 国有企业在东道国开展研发活动会面临更大的外来者劣势, 受到东道国政府更强的制度约束和合法性压力 (Cui and Jiang, 2012)^[36], 从而增加国有企业在东道国开展研发活动的交易成本。而非国有企业可以充分获取、利用东道国的各项创新资源, 能更好地促进企业创新。据此, 提出如下假说。

H4: 相对于国有企业, 非国有企业的海外研发投资更能促进企业创新绩效的提升。

3. 是否隶属于企业集团

企业集团是由许多具有独立法人资格的企业以某种正式或非正式方式联结在一起的组织结构 (Khanna and Yafeh, 2007)^[37]。已有研究表明, 企业集团可以充分发挥内部资本市场功能, 为企业创新提供资金支持, 缓解海外研发投资的融资约束 (蔡卫星等, 2015)^[38]; 充分发挥内部知识市场功能为海外研发投资活动提供有力的知识共享机制, 提高创新效率与实现知识溢出, 促进企业创新绩效的提升 (蔡卫星等, 2019)^[39]; 充分发挥内部产品市场功能, 在集团内部实现范围经济和规模经济, 进而提高创新的经济回报, 解决创新的“激励不足”问题 (Khanna and

Yafeh, 2007; 蔡卫星等, 2019); 企业集团往往具有更强的资源整合能力(黄俊和张天舒, 2010)^[40], 可以在集团内部优化配置海外研发投资所获取的创新资源, 从而提高企业创新绩效。据此, 提出如下假说。

H5: 相对于独立的企业, 隶属于集团的企业开展海外研发投资更能促进企业创新绩效的提升。

二、研究设计

(一) 样本选择与数据来源

本文选取 2009—2018 年期间海外研发投资活动较为频繁的医药制造业(C27)、通用设备制造业(C34)、专用设备制造业(C35)、汽车制造业(C36)、电气机械及器材制造业(C38)、计算机、通信和其他电子设备制造业(C39)等六个制造业行业的 A 股上市企业作为研究样本, 先从国泰安数据库下载样本企业的目录, 再从沪深交易所下载样本企业 2009—2018 年各年的年报信息, 通过手工检索样本企业在此期间有无开展海外研发投资活动, 再利用商务部《境外投资企业(机构)名录》中的海外研发投资活动信息进行补充, 确保样本企业开展海外研发投资活动的完备性。并按以下原则对原始样本企业进行删除: 投资到开曼群岛等“避税天堂”国家或地区的; 有重大重组行为或经营范围(所在行业)发生重大变更的; 2009 年前就已开展海外研发投资的以及 2009 年后多次开展海外研发投资的; 2016 年后上市的; 主要变量数据缺失的。本文所需的企业专利数据主要来自中国研究数据服务平台(CNRDS)数据库、国家专利局网站与佰腾网专利数据库, 企业财务信息、研发支出、治理等相关数据来自于国泰安数据库(CSMAR)与万得(WIND)数据库。为了避免异常值的影响, 本文对所有连续变量采取 1% 分位数的缩尾(Winsorize)处理。

(二) 模型构建

本文所要考察的是海外研发投资对企业创新绩效的影响。企业的创新绩效变化主要来自于三个方面: 一是企业在国内研发投资差异而形成的个体效应; 二是企业随着时间惯性或因政策变化而引起的时间效应; 三是企业开展海外研发投资活动而形成的创新效应。根据现有研究, 本文首先采用 DID 法检验海外研发投资对企业创新的影响效应。考虑到各企业开展海外研发投资分布在不同年份, 参考 Becket 等(2010)^[41]、李贲和吴利华(2018)^[42]的研究, 采用渐进式 DID 方法, 能得到更准确的估计结果, 因此本文的估计模型为:

$$\text{Inovation}_{it} = \alpha + \beta \text{DID}_{it} + \gamma X_{it} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, Inovation_{it} 为 i 企业 t 年的创新绩效, 是本文关注的被解释变量; 解释变量 did_{it} 为双重差分估计量, 为 i 企业在 t 年是否开展了海外研发投资, β 是本文最关注的参数, 表示海外研发投资对企业创新的影响效应; X_{it} 为影响企业创新绩效的一系列控制变量, 同时也是影响企业开展海外研发投资的特征变量; λ_t 为时间固定效应, μ_i 为不随时间变化的企业个体固定效应, ε_{it} 为随机扰动项。

DID 法虽然能有效识别出海外研发投资的创新效应, 但可能无法避免存在样本

选择偏差问题。在现实中,企业是否开展海外研发投资可能是非随机事件:一方面,跨国企业通过在海外开展研发投资,从全球获取创新资源,促进了企业创新绩效的提升;另一方面,拥有更多创新资源、创新能力强的企业也更有可能是开展海外研发投资。为了消除此样本选择偏差,本文先运用PSM对样本企业进行处理,其基本思想是,将开展海外研发投资的企业视作处理组,将未开展海外研发投资的企业视作对照组,通过PSM从对照组中找出与处理组特征尽可能相似的样本,使得匹配后两组企业之间仅存在有无开展海外研发投资的差异。具体步骤如下:第一,计算倾向得分值(Pscore),构建一个以有无开展海外研发投资(有取值为1,无为0)为被解释变量的Logit(或Probit)回归模型,解释变量为可能影响两组相似度的若干匹配指标。企业开展海外研发投资的概率(即倾向得分)为:

$$P = \Pr\{du = 1\} = \Phi\{X_u\} \quad (2)$$

其中, X_u 表示影响企业开展海外研发投资的因素,即特征变量。第二,根据具体匹配原则,对每个处理组的企业*i*,从对照组中选择与其倾向得分最接近的若干企业作为其对照组。

因此,基于PSM-DID既可以消除样本选择偏差问题,又能很好地解决内生性问题,可有效识别出海外研发投资的创新效应。

(三) 变量定义

被解释变量为企业创新绩效。本文借鉴国内外研究的主流做法,采用专利申请量来衡量企业创新绩效。由于我国专利包含发明、实用新型和外观设计3种类型,其中发明专利相较于其他两种专利有更高的技术含量和创新性,因此本文以专利申请总量与发明专利申请量的自然对数分别测度企业创新的规模(*lnpatent*)与质量(*lnpat_1*),但考虑到部分样本企业在某些年度的专利与发明专利申请量为0,因此为避免取对数时产生负值和缺失值,分别对其加1后取自然对数,同时也采用专利授权总量与发明专利授权量进行稳健性检验。

解释变量为是否开展海外研发投资。本文的核心解释变量为是否开展海外研发投资,以双重差分估计量DID来表示,为0、1的虚拟变量,若*i*企业在*t*年开展了海外研发投资,则DID=1,否则为0。系数β为企业开展海外研发投资的创新效应,是本文主要检验对象,若β在统计学意义上显著大于0,则表明海外研发投资能促进企业创新绩效的提升。

控制变量(匹配变量)。借鉴先前研究,本文选择以下变量为控制变量(匹配变量):企业规模(*size*),以企业平均总资产取对数;企业年龄(*age*),以样本企业当年年份减去企业上市年份取对数;研发强度(*RD*),以企业研发支出与企业主营业务收入之比来衡量;资本密集度(*cap*),以固定资产与企业员工数之比取对数;总资产净利润率(*roa*),以净利润与平均总资产之比衡量;资产负债率(*lev*),以期末总负债与期末总资产之比衡量;股权集中度(*stock*),即第一大股东持股比例;营业收入增长率(*mgr*),即企业本年营业收入增加额对上年营业收入总额的比率。此外,按渐进DID法的要求,本文还控制了企业个体与年份的固定效应。

各变量的定义和计算方法见表1,表1的后两列报告了本文主要变量的描述性

统计分析, *DID* 的均值为 0.1461, 表示样本中有 14.61% 的企业在样本期间开展了海外研发投资。

表 1 主要变量说明与描述性统计

变量	变量含义	计算方法	均值	标准差
<i>lnpatent</i>	企业创新规模	专利总申请数加 1 取对数	2.2446	1.6217
<i>lnpat_1</i>	企业创新质量	发明专利申请数加 1 取对数	1.5506	1.3951
<i>DID</i>	海外研发投资	开展海外研发投资取 1, 否则为 0	0.1461	0.3533
<i>size</i>	企业规模	企业期末总资产取对数	21.7168	1.1151
<i>age</i>	企业年龄	企业当年年份减去企业上市年份取对数	1.7604	0.8536
<i>rd</i>	研发强度	企业研发支出与企业主营收入之比	0.0504	0.0390
<i>cap</i>	资本密集度	固定资产与企业员工数之比取对数	2.3547	1.4935
<i>roa</i>	总资产净利润率	净利润与平均总资产之比	0.0450	0.0639
<i>lev</i>	资产负债率	期末总负债与期末总资产之比	0.3804	0.1990
<i>stock</i>	股权集中度	第一大股东持股比例	33.8779	14.2133
<i>rgr</i>	营业收入增长率	企业本年营业收入增加额对上年营业收入总额的比率	0.1913	0.3847

三、实证结果分析

(一) 倾向得分匹配

本文借鉴何靖 (2016)^[43]、李贲和吴利华 (2018) 的研究, 采用逐年匹配的方法为各年的处理组寻找匹配的对照组。以 2009 年为例, 根据公式 (2), 结合可观测的匹配变量先计算出每个企业开展海外研发投资的预测概率值, 采用“一对三近邻匹配”方法, 为每个开展海外研发投资的企业 (处理组) 找到未开展海外研发投资的对照组企业, 并去除未成功匹配的企业, 最后得到 2 917 个观测值的研究样本。为了保证匹配结果的可靠性, 本文对各年的得分匹配进行平衡性检验, 匹配后处理组与对照组的各变量均值差异见表 2, 从表 2 可以看出, 匹配后两组企业所有匹配变量标准偏差在匹配后均不再具有显著差异, 说明本文选择的匹配原则与匹配方法是合理的。

表 2 匹配后处理组与对照组的均值差异

年份	<i>size</i>	<i>age</i>	<i>rd</i>	<i>cap</i>	<i>roa</i>	<i>lev</i>	<i>stock</i>	<i>rgr</i>
2009	0.471	0.577	0.395	0.885	0.653	0.968	0.814	0.259
2010	0.572	0.533	0.486	0.667	0.603	0.203	0.773	0.609
2011	0.681	0.914	0.672	0.781	0.577	0.994	0.973	0.715
2012	0.619	0.88	0.795	0.576	0.145	0.257	0.401	0.605
2013	0.471	0.814	0.804	0.719	0.183	0.226	0.395	0.493
2014	0.134	0.934	0.747	0.659	0.186	0.689	0.906	0.729
2015	0.243	0.813	0.265	0.97	0.298	0.858	0.993	0.660
2016	0.158	0.816	0.942	0.783	0.348	0.963	0.705	0.446
2017	0.118	0.437	0.242	0.667	0.117	0.320	0.651	0.430
2018	0.121	0.922	0.608	0.716	0.115	0.943	0.858	0.465

注: 表内报告的为处理组与对照组均值差异的 P 值。

(二) 基准回归结果与分析

表3报告了根据公式(1)进行估计的海外研发投资对企业创新的影响效应,第(1)、(2)列是基于初始样本7604个观测值的DID估计,第(3)、(4)列是基于逐年PSM后的2917个观测值的DID估计。第(1)、(3)列是以专利申请总量测度的企业创新规模为被解释变量,第(2)、(4)列是以发明专利申请量测度的企业创新质量为被解释变量。本文重点关注的是双重差分项 did 的估计系数,结果显示,无论是以企业年度专利申请总量($lnpat$)还是发明专利申请量($lnpat_I$)作为被解释变量,亦无论采用DID方法还是PSM-DID方法,双重差分项 did 的估计系数均在1%水平下显著为正,这说明在控制了其他影响因素后,开展海外研发投资确实能够促进企业创新规模增加与创新质量提升,并且估计结果具有较好的稳定性,H1得到验证。

表3 基准回归结果

变量 \ 模型	DID		PSM-DID	
	(1) $lnpatent$	(2) $lnpat_I$	(3) $lnpatent$	(4) $lnpat_I$
DID	0.5121*** (0.1129)	0.5016*** (0.1124)	0.4086*** (0.1291)	0.4119*** (0.1491)
$size$	0.2304*** (0.0731)	0.1997*** (0.0635)	0.1947*** (0.0705)	0.1951** (0.0931)
age	-0.0526*** (0.0131)	-0.0527*** (0.0113)	-0.0822*** (0.0199)	-0.0945*** (0.0175)
rd	2.1739*** (0.7932)	1.7942*** (0.6883)	2.5244*** (0.8488)	2.5150*** (0.8874)
cap	-0.1116*** (0.0266)	-0.0890*** (0.0226)	-0.1253*** (0.0381)	-0.0893*** (0.0256)
roa	0.0742 (0.3725)	0.0602 (0.3276)	0.0716 (0.3533)	0.0919 (0.3669)
lev	0.2173 (0.1773)	0.2173** (0.1558)	0.2263 (0.1563)	0.2290 (0.1609)
$stock$	0.0074* (0.0040)	0.0069** (0.0035)	0.0092** (0.0045)	0.0068* (0.0036)
rgr	-0.1857*** (0.0394)	-0.1612*** (0.0350)	-0.1256*** (0.0446)	-0.1563*** (0.0550)
常数项	-2.9381* (1.5482)	-3.3279** (1.3650)	-2.4473* (1.4101)	-2.5022* (1.3765)
个体固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
观测值	7604	7604	2917	2917
Adj R-squared	0.7271	0.6920	0.7668	0.7263

注:括号内报告的是按样本企业聚类的稳健标准误;***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

(三) 平行趋势与动态效应检验

DID方法估计结果的有效性的一个前提条件是处理组与控制组之间满足平行趋势假设,表3的结果仅反映了海外研发投资对企业创新的平均效应,为进一步验证

平行趋势假设以及随时间变化的海外研发投资对企业创新的动态影响效应，在式(1)的基础上，构建如下回归模型：

$$Innovation_{it} = \alpha + \sum_{-2}^4 \beta_i DID_{it} + \gamma control_{it} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中， β_i 是本文重点关注的估计系数，其分别表示企业开展海外研发投资的前两年、前一年、投资当年、投资后第一年、第二年、第三年与第四年企业创新的情况，控制变量与式(1)一样。

表4报告了海外研发投资影响企业创新的平行趋势与动态效应的检验结果。模型(1)是基于创新数量规模的估计结果，显示海外研发投资在前两年、前一年的回归系数都不显著，而投资当年的系数在5%水平及之后四年的系数在1%水平下显著为正，表明海外研发投资对企业创新数量在当年及后续四年都存在积极的影响效应，并且该效应呈现逐年递增的趋势。模型(2)是基于创新质量的估计结果，显示海外研发投资在前两年、前一年与当年的回归系数都不显著，而在投资后第一年、第二年、第三年、第四年的系数都显著为正，表明海外研发投资对企业创新质量的积极影响存在为期一年的滞后期，并且该效应也呈现逐年递增的趋势，上述结果表明，本文的DID回归符合平行趋势假定，这为本文估计的有效性提供了更好的支持。

表4 动态效应检验

变量	模型	lnpatent	lnpat_I
		(1)	(2)
<i>DID</i> (-2)		-0.1067 (0.1525)	-0.1028 (0.1415)
<i>DID</i> (-1)		0.1078 (0.1930)	0.0524 (0.1860)
<i>DID</i> (0)		0.1316** (0.0651)	0.0796 (0.0531)
<i>DID</i> (+1)		0.2217*** (0.0886)	0.1949** (0.0936)
<i>DID</i> (+2)		0.2669*** (0.0825)	0.2693*** (0.0720)
<i>DID</i> (+3)		0.3433*** (0.0886)	0.3479*** (0.0805)
<i>DID</i> (+4)		0.3909*** (0.1065)	0.4354*** (0.0704)
控制变量		是	是
个体固定效应		是	是
年份固定效应		是	是
观测值		2 917	2 917
R-squared		0.7825	0.7451

注：***、**分别表示在1%、5%水平上显著。

(四) 稳健性检验

上文使用 PSM-DID 方法以尽可能得到可靠的估计结果, 为了保证该结果的稳健性, 本文还进行了如下稳健性检验。

第一, 更换倾向得分匹配方法。采用核匹配替换前文的 k 近邻匹配方法, 重新得到匹配样本, 基于新的样本对模型进行 DID 回归, DID 系数符号和显著性与表 2 一致, 仅系数大小存在稍许差异, 证明了前文结果的稳健性。

第二, 改变回归估计方法。本文被解释变量以专利和发明专利申请量来衡量, 是非负的整数值, 先前采用的是对数化之后的结果, 对于非负的整数值还可以采用泊松回归 (Poisson Regression) 或负二项回归 (Negative binominal Regression, 简称 Nbreg) 两种方法, 估计结果见表 5, 核心变量 DID 的系数符号与上文一致, 仍为正, 且在 1% 水平下显著, 说明海外研发投资的创新效应不受估计方法改变的影响。

表 5 面板计数模型的稳健性检验

变量 \ 模型	Poisson Regression		Nbreg	
	Patent	Patent_I	Patent	Patent_I
DID	0.1549 *** (0.0109)	0.2174 *** (0.0172)	0.5220 *** (0.0723)	0.3210 *** (0.0945)
控制变量	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是

注: *** 表示在 1% 水平上显著。

第三, 替换变量检验。除了使用专利和发明专利数量来衡量创新绩效外, 现有研究还有使用专利和发明专利授权数量作为企业创新绩效的衡量指标。因此, 本文也尝试使用专利和发明的授权数量来测度企业创新的规模和质量, 检验海外研发投资的创新效应, 结果与上文估计结果保持一致, 使用授权数量作为替代指标并不影响估计结果, 海外研发投资对企业的创新规模和质量仍然具有显著的促进作用。

第四, 安慰剂检验。为了进一步增强结论的稳健性, 本文采用以下两种方法进行安慰剂检验: 一是将样本企业开展海外研发投资的年份都提前两年; 二是在样本企业中随机分配海外研发投资活动, 上述两种方法的回归结果显示 DID 的系数并不显著, 表明处理后的样本企业海外研发投资活动对企业创新绩效的作用并不显著, 这说明处理组与对照组的创新绩效差异并不是其他因素导致的, 而是来源于海外研发投资。

(五) 影响机制检验

通过上文的实证分析可知, 海外研发投资能够显著促进企业创新绩效, 但其内在机制是什么呢? 为了验证这一机制, 本文构建中介效应模型对其中可能的作用渠道进行实证检验, 以更深入地揭示二者之间的内在关系。基于本文研究假设部分的理论分析, 选取知识基础 (KB) 与研发效率 (RD_E) 作为中介变量。首先构建

如下回归模型来检验海外研发投资对中介变量的影响：

$$Med_{it} = c_0 + c_1 DID_{it} + \gamma X_{it} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

med 分别为企业的知识基础 (KB) 与研发效率 (RD_E) 两个中介变量, 知识基础 (KB) 借鉴陈爱贞和张鹏飞 (2019)^[44] 的研究, 以无形资产/总资产来衡量, 研发效率 (RD_E) 借鉴温军和冯福根 (2018)^[45] 的研究, 以企业专利申请数与研发投入额自然对数的比衡量。对式 (4) 的估计结果报告在表 6 第 (1)、(2) 列, DID 的系数显著为正, 表明开展海外研发投资对企业的知识基础与研发效率产生显著的促进作用。接下来, 构建如下回归模型进一步检验企业知识基础与研发效率是否是海外研发投资促进企业创新的机制：

$$Innovation_{it} = d_0 + d_1 DID_{it} + d_2 Med_{it} + \gamma X_{it} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

在式 (5) 中, 如果中介变量 Med 的系数 d_2 显著为正, 则意味着知识基础与研发效率是海外研发投资促进企业创新的影响机制。表 6 第 (3) — (6) 列报告了式 (5) 的估计结果。中介变量 KB 与 RD_E 的估计系数为正且显著, 表明海外研发投资通过知识基础扩增与研发效率提升促进了企业创新的规模和质量, 并且第 (4)、(6) 列与第 (3)、(5) 列的基准回归结果相比, 在分别加入知识基础与研发效率两个变量之后, DID 的估计系数有所下降, 可见知识基础扩增与研发效率提升是海外研发投资促进企业创新的作用机制, H2 得到验证。

表 6 中介效应检验结果

模型 变量	KB	RD_E	$Inpatent$		$Inpatent_I$	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
DID	0.0061** (0.0029)	0.6707** (0.2623)	0.4215*** (0.0515)	0.3543*** (0.0921)	0.4993*** (0.0584)	0.3569*** (0.0937)
KB			0.1112** (0.0576)		0.2554** (0.1262)	
RD_E				0.1852** (0.0193)		0.2156*** (0.0182)
常数项	0.1203*** (0.0381)	-11.9014*** (3.1287)	-3.0231*** (0.5442)	-2.1386*** (0.2874)	-3.4101*** (0.5648)	-2.7615*** (0.2777)
控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值 (N)	2 917	2 917	2 917	2 917	2 917	2 917
R-squared	0.7013	0.7986	0.7523	0.8241	0.7253	0.7994

注：***、** 分别表示在 1%、5% 水平上显著。

(六) 异质性分析

1. 基于投资动机的异质性分析

基于前文对海外研发投资动机的界定, 本文根据上市公司年报披露的海外研发子公司经营范围, 以服务东道国生产和市场为主要动机的归为开发利用型, 以学习获取技术资源等为主要动机的归为探索学习型。表 7 第 (1) — (4) 分别报告了基

于上述子样本的 PSM-DID 估计结果，从中可以看出，*DID* 的估计系数在统计学水平下均显著为正，表明开发利用型与探索学习型海外研发投资都对企业创新规模与质量产生了积极影响，但通过比较 *DID* 估计系数的大小，不管是创新规模，还是创新质量，探索学习型海外研发投资对企业创新的影响都要高于开发利用型，H3 得到验证。

表 7 不同投资动机的回归结果

变量 \ 模型	lnpatent		lnpat_I	
	(1) 开发利用型	(2) 探索学习型	(3) 开发利用型	(4) 探索学习型
<i>DID</i>	0.4041 ** (0.1773)	0.7413 *** (0.1289)	0.3872 *** (0.1642)	0.7724 *** (0.0562)
常数项	-2.3658 *** (0.6623)	-3.5912 *** (0.7323)	-3.1959 *** (0.6315)	-4.1651 *** (0.7604)
控制变量	是	是	是	是
个体固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
N	2 382	2 447	2 382	2 447
R-squared	0.6950	0.7320	0.7247	0.7521

注：***、** 分别表示在 1%、5%水平上显著。

2. 基于股权性质的异质性分析

本文根据所有权属性将样本划分为国有企业与非国有企业两类，表 8 第 (1) — (4) 分别报告了基于上述子样本的 PSM-DID 估计结果，从中可以看出，第 (1)、(2)、(4) 列的 *DID* 估计系数在统计学水平下均显著为正，而第 (3) 列虽为正，但在 10%水平下并不显著，表明国有企业海外研发投资仅对企业创新规模有着积极影响，并不能促进企业创新质量的提升。而非国有企业海外研发投资对企业创新规模与质量都有着积极影响。通过比较 *DID* 估计系数的大小，不管是创新规模，还是创新质量，非国有企业海外研发投资对企业创新的影响都要高于国有企业，H4 得到验证。

表 8 不同股权性质的回归结果

变量 \ 模型	lnpatent		lnpat_I	
	(1) 国有企业	(2) 非国有企业	(3) 国有企业	(4) 非国有企业
<i>DID</i>	0.2283 ** (0.1125)	0.5935 *** (0.1238)	0.0993 (0.1038)	0.5624 *** (0.1031)
常数项	-4.3852 *** (0.5126)	-2.3361 *** (0.4659)	-3.0944 *** (0.5808)	-3.3634 *** (0.7729)
控制变量	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
N	1 014	1 903	1 014	1 903
R-squared	0.6964	0.7527	0.6625	0.7432

注：***、** 分别表示在 1%、5%水平上显著。

3. 基于企业集团的异质性分析

本文借鉴蔡卫星等（2019）的做法，采用如下标准对企业集团进行了系统识别：当两家或以上的上市公司在同一年度具有相同的最终控制人时，这些上市公司就被认为是隶属于企业集团。表9第（1）—（4）分别报告了基于上述子样本的PSM-DID估计结果，从中可以看出，*DID*的估计系数在统计学水平下都显著为正，表明隶属与非隶属集团的企业海外研发投资都对企业创新规模与质量产生了积极影响，但通过比较*DID*估计系数的大小，不管是创新规模，还是创新质量，隶属于集团的企业海外研发投资对企业创新的影响都要高于非隶属于集团的企业，H5得到验证。

表9 是否隶属于企业集团的回归结果

变量	模型	lnpatent		lnpatL	
		(1)隶属企业集团	(2)非隶属企业集团	(3)隶属企业集团	(4)非隶属企业集团
<i>DID</i>		0.5923*** (0.1294)	0.2065*** (0.0588)	0.5446*** (0.1336)	0.3422** (0.1831)
常数项		-1.9091*** (0.6187)	-4.5482*** (0.5377)	-3.1649*** (0.8228)	-3.2268*** (0.5544)
控制变量		是	是	是	是
行业固定效应		是	是	是	是
年份固定效应		是	是	是	是
N		975	1 942	975	1 942
R-squared		0.7331	0.7122	0.7166	0.7282

注：***、**分别表示在1%、5%水平上显著。

四、研究结论与启示

本文基于2009—2018年中国制造业行业上市公司的微观数据，运用PSM-DID法，实证检验了海外研发投资对中国企业创新的影响效应及其内在机制。研究结果表明：第一，海外研发投资能显著提升中国企业创新的规模与质量，并且具有逐年递增的动态效应；第二，知识基础扩增和研发效率提升是海外研发投资促进企业创新的两个重要机制；第三，海外研发投资对企业创新的影响存在异质性，具体而言，相对于开发利用型，探索学习型海外研发对企业创新的促进作用更为显著；非国有企业海外研发对企业创新的促进作用更为显著；隶属于集团的企业海外研发对企业创新的促进作用更为显著。

本文的研究具有以下政策启示：第一，对于各级政府而言，当前面临着严峻复杂的国际环境，应进一步出台、完善相关政策以加大力度鼓励企业开展海外研发投资，通过融入全球创新网络，整合全球创新资源来提升中国企业的自主创新能力；第二，从海外研发战略动机来看，除了继续重视和鼓励企业在发达经济体开展探索学习型海外研发投资外，随着“一带一路”倡议的深入推进与企业自身创新实力的增强，应积极引导企业开展面向“一带一路”沿线国家的开发利用型海外研发投资；第三，从所有制性质来看，应深化混合所有制改革，加大对非国有企业海外

研发投资的政策支持;第四,继续优化营商环境,鼓励企业按市场化原则开展重组并购,支持有条件的企业进行集团化发展,壮大企业实力,提高在全球创新体系中的话语权。

本文也存在一定的局限:首先,本文的研究对象具有一定的局限性,基于当前海外研发投资的现状与数据可获得性,本文研究样本仅限于当前海外研发投资较为活跃的六个制造业行业上市公司,可能会影响研究结论的普适性,随着海外研发投资企业多样性的增加,未来可以进一步探讨其他行业企业海外研发投资的创新效应;其次,本文基于知识资源基础观、组织学习等理论,探索了知识基础与研发效率在海外研发投资与企业创新的中介作用,未来可考虑基于社会网络与制度理论,探索网络嵌入性与合法性等因素的作用渠道;最后,本文虽从投资动机、股权性质和是否隶属于集团三个企业层面探索了海外研发投资对企业创新的异质性效应,但缺少对当前不确定国际环境的作用边界条件分析,未来可进一步探讨母国—东道国制度环境、正式制度与文化差异、双边关系等因素在其中的影响。

[参考文献]

- [1] 薛澜,陈衍泰,何晋秋.科技全球化与中国发展[M].清华大学出版社,2015:90-143.
- [2] 许晖,单宇,冯永春.新兴经济体跨国企业研发国际化过程中技术知识如何流动——基于华为公司的案例研究[J].管理案例研究与评论,2017,10(5):433-448.
- [3] LUO Y, TUNG R L. International Expansion of Emerging Market Enterprises: A Springboard Perspective [J]. *Journal of International Business Studies*, 2007, 38 (4): 481-498.
- [4] 魏江,应瑛,刘洋.研发活动地理分散性、技术多样性与创新绩效[J].科学学研究,2013,31(5):772-779.
- [5] LAHIRI N. Geographic Distribution of R&D Activity: How Does It Affect Innovation Quality? [J]. *Academy of Management Journal*, 2010, 53 (5): 1194-1209.
- [6] HURTADO-TORRES N, ARAGONCORREA J A, et al. How Does R&D Internationalization in Multinational Firms Affect Their Innovative Performance? The Moderating Role of International Collaboration in the Energy Industry [J]. *International Business Review*, 2017, 27 (3): 514-527.
- [7] BELDERBOS R, LETEN B, SUZUKI S, et al. How Global is R&D? Firm-Level Determinants of Home Country Bias in R&D [J]. *Journal of International Business Studies*, 2013, 44 (8): 765-786.
- [8] 李梅,余天骄.研发国际化是否促进了企业创新——基于中国信息技术企业的经验研究[J].管理世界,2016(11):125-140.
- [9] 王晓燕,俞峰,钟昌标.研发国际化对中国企业创新绩效的影响——基于“政治关联”视角[J].世界经济研究,2017(3):78-86+135.
- [10] 何爱,钟景雯.研发国际化与企业创新绩效——吸收能力和地理多样性的调节作用[J].南方经济,2018(10):92-112.
- [11] 向鹏飞,符大海.企业跨国研发能否提高创新效率——基于中国高科技企业的实证分析[J].国际贸易问题,2019(5):101-116.
- [12] SINGH J. Distributed R&D, Cross-Regional Knowledge Integration and Quality of Innovative Output [J]. *Research Policy*, 2008, 37 (1): 77-96.
- [13] ARGYRES N S, SILVERMAN B S. R&D, Organization Structure and the Development of Corporate Technological Knowledge [J]. *Strategic Management Journal*, 2004, 25 (8-9): 929-958.
- [14] MUDAMBI R, NAVARRA P. Is Knowledge Power? Knowledge Flows, Subsidiary Power and Rent-Seeking with-

- in MNCs [J]. *Journal of International Business Studies*, 2004, 35 (5): 385-406.
- [15] QUINTANA-GARCIA C, BENAVIDES-VELASCO C A. Innovative Competence, Exploration and Exploitation: The Influence of Technological Diversification [J]. *Research Policy*, 2008, 37 (3): 492-507.
- [16] SRIVASTAVA M K, GNYAWALI D R. When Do Relational Resources Matter? Leveraging Portfolio Technological Resources for Breakthrough Innovation [J]. *Academy of Management Journal*, 2011, 54 (4): 797-810.
- [17] CANTWELL J, JANNE O. Technological Globalisation and Innovative Centres: The Role of Corporate Technological Leadership and Locational Hierarchy [J]. *Research Policy*, 1999, 28 (2-3): 119-144.
- [18] MAHMOOD I P, SINGH J. Technological Dynamism in Asia [J]. *Research Policy*, 2003, 32 (6): 1031-1054.
- [19] SINGH J. Collaborative Networks as Determinants of Knowledge Diffusion Patterns [J]. *Management Science*, 2005, 51 (5): 756-770.
- [20] DOZ, YVES L, et al. *From Global to Metanational: How Companies Win in the Knowledge Economy* [M]. Harvard Business Press, 2001.
- [21] 王展硕, 谢伟. 研发国际化对企业创新绩效的作用过程及结果分析 [J]. *外国经济与管理*, 2018, 40 (9): 55-70.
- [22] PHENE A, ALMEIDA P. Innovation in Multinational Subsidiaries: The Role of Knowledge Assimilation and Subsidiary Capabilities [J]. *Journal of International Business Studies*, 2008, 39 (5): 901-919.
- [23] 诸竹君, 陈航宇, 王芳. 银行业外资开放与中国企业创新陷阱破解 [J]. *中国工业经济*, 2020 (10): 2-19.
- [24] STIEBALE J, VENCAPPA D. Acquisitions, Markups, Efficiency and Product Quality: Evidence from India [J]. *Journal of International Economics*, 2018, 112 (MAY): 70-87.
- [25] 谢子远, 王佳. 开放式创新对企业研发效率的影响——基于高技术产业面板数据的实证研究 [J]. *科研管理*, 2020, 41 (9): 22-32.
- [26] 张文菲, 金祥义. 跨国并购有利于企业创新吗 [J]. *国际贸易问题*, 2020 (10): 128-143.
- [27] 郑玮. 国际化对开放式创新的影响——来自中国制造业上市公司的经验证据 [J]. *国际贸易问题*, 2020 (10): 51-66.
- [28] KAFOUROS M, WANG E Y. Technology Transfer within China and the Role of Location Choices [J]. *International Business Review*, 2015, 24 (3): 353-366.
- [29] 朱朝晖. 探索性学习、挖掘性学习和创新绩效 [J]. *科学学研究*, 2008 (4): 860-867.
- [30] 陈菲琼, 钟芳芳, 陈珖. 中国对外直接投资与技术创新研究 [J]. *浙江大学学报 (人文社会科学版)*, 2013, 43 (4): 170-181.
- [31] KUEMMERLE W. The Drivers of Foreign Direct Investment into Research and Development: An Empirical Investigation [J]. *Journal of International Business Studies*, 1999, 30 (1): 1-24.
- [32] 景劲松, 陈劲, 吴沧澜. 我国企业 R&D 国际化的现状、特点及模式 [J]. *研究与发展管理*, 2003, 15 (4): 41-47.
- [33] 毛蕴诗, 袁静, 周燕. 中国企业海外 R&D 活动研究——以广东企业为例 [J]. *中山大学学报 (社会科学版)*, 2005, 45 (2): 1-7.
- [34] 张纪凤. 中国企业海外 R&D 投资影响因素的实证研究 [J]. *国际经贸探索*, 2014, 30 (7): 74-83.
- [35] WANG C, HONG J, KAFOUROS M, et al. Exploring the Role of Government Involvement in Outward FDI from Emerging Economies [J]. *Journal of International Business Studies*, 2012, 43 (7): 655-676.
- [36] CUI L, JIANG F. State Ownership Effect on Firms' FDI Ownership Decisions under Institutional Pressure: A Study of Chinese Outward-Investing Firms [J]. *Journal of International Business Studies*, 2012, 43 (3): 264-284.
- [37] KHANNA T, YAFEH Y. Business Groups in Emerging Markets: Paragons or Parasites? [J]. *Journal of Eco-*

- conomic Literature, 2007, 45 (2): 331-372.
- [38] 蔡卫星, 曾诚, 胡志颖. 企业集团、货币政策与现金持有 [J]. 金融研究, 2015 (2): 114-130.
- [39] 蔡卫星, 倪晓然, 赵盼, 等. 企业集团对创新产出的影响: 来自制造业上市公司的经验证据 [J]. 中国工业经济, 2019 (1): 137-155.
- [40] 黄俊, 张天舒. 制度环境、企业集团与经济增长 [J]. 金融研究, 2010 (6): 91-102.
- [41] BECK T, LEVINE R, LEVKOV A, et al. Big Bad Banks? The Winners and Losers from Bank Deregulation in The United States [J]. Journal of Finance, 2010, 65 (5): 1637-1667.
- [42] 李贵, 吴利华. 开发区设立与企业成长: 异质性与机制研究 [J]. 中国工业经济, 2018 (4): 79-97.
- [43] 何靖. 延付高管薪酬对银行风险承担的政策效应——基于银行盈余管理动机视角的PSM-DID分析 [J]. 中国工业经济, 2016 (11): 126-143.
- [44] 陈爱贞, 张鹏飞. 并购模式与企业创新 [J]. 中国工业经济, 2019 (12): 115-133.
- [45] 温军, 冯根福. 风险投资与企业创新: “增值”与“攫取”的权衡视角 [J]. 经济研究, 2018, 53 (2): 185-199.

(责任编辑 王 瀛)

Overseas R&D Investment and Enterprise Innovation Performance

LI Qianqiang CHEN Yantai LI Jing

Abstract: In the context of accelerating global flow of innovation resources, overseas R&D investment has become an important strategy for Chinese enterprises to enhance their self-reliance and innovation capabilities. Based on the data of six kinds of manufacturing companies listed in Shanghai and Shenzhen from 2009 to 2018, this paper used PSM-DID model to empirically explore the impact of overseas R&D investment on Chinese enterprises innovation and its internal mechanism. It is found that overseas R&D investment can significantly promote the innovation performance of enterprises, and this effect has a dynamic effect of increasing year by year. It also verifies that knowledge base and R&D efficiency are two important mechanisms that overseas R&D investment affects enterprise innovation performance. The analysis of enterprise heterogeneity shows that the overseas R&D investment of exploration learning, non-state-owned enterprises and enterprises affiliated to the group have played more significant role in promoting innovation performance.

Keywords: Overseas R&D; Innovation Performance; Knowledge Base; R&D Efficiency; PSM-DID Model