

产品市场竞争与知识溢出如何影响企业研发? ——基于多维空间邻近的实证识别

庞瑞芝¹ 涂心语² 严晓玲²

(1.南开大学企业研究中心,天津 300071; 2.南开大学经济学院,天津 300071)

摘要: 企业研发是中国建设创新型国家的重要微观基础。在高质量发展背景下,深入研究影响企业研发决策的关键因素显得极为重要。企业间研发竞合模式是产业组织领域备受关注的课题,其核心认知是企业的研发决策被外界企业研发所带来的两种不同效应(知识溢出效应与来源于产品市场竞争的偷生意效应)所影响。如何在实证中识别两种效应是一个难题。通过提出多维空间邻近概念,并基于 Bloom *et al.* 的思想,利用中国上市公司数据对这两种效应进行了识别。研究发现:偷生意效应与知识溢出效应均能显著促进本企业增加研发投入;与其他邻近模式相比,来源于地理邻近企业的知识溢出更能促进本企业研发;高技术企业的研发行为主要被偷生意效应所驱动,而非高技术企业的研发行为主要被知识溢出效应所驱动;两种效应对国有企业的研发决策均无显著影响;偷生意效应对东部、西部及东北地区企业的研发决策无显著影响,知识溢出表现为从发达地区溢出至欠发达地区的趋势。研究结果具有重要的政策含义:现阶段应进一步推进市场化改革,降低知识溢出门槛,推动各区域协调发展,合理规划产业集聚区,这有利于促使企业加大研发投入,增强创新能力。

关键词: 产品市场竞争; 知识溢出; 研发创新; 国有企业; 产业集聚; 空间邻近

中图分类号: F062.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-9301(2021)02-0001-14

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2021.02.001

一、引言

研发是企业的生命线,更是影响国家创新能力乃至综合国力的重要因素。当前中国研发投入总量已位居世界前列,但与欧美等发达国家相比,企业的研发投入规模仍存在较大差距。2019年全球研发投入最高的前100名企业中,美国、欧盟及日本占到80%,而中国仅有9家^①。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》指出,要提升企业技术创新能力,强化企业创新主体地位,鼓励企业加大研发投入,加强共性技术平台建设,推动产业链上中下游、大中小企业融通创新。因此,深入研究影响企业研发决策的关键因素,找寻促使企业加大研发投入的方法和路径具有重要意义。

自熊彼特^[1]提出创新理论以来,产品市场竞争与创新的关系受到学界极大关注。相关文献多聚

收稿日期:2020-12-11; 修回日期:2021-02-28

作者简介: 庞瑞芝(1973—),女,山东梁山人,经济学博士,南开大学企业研究中心主任,南开大学经济与社会发展研究院教授、博士生导师,研究方向为产业组织、效率评价、创新经济学;涂心语(1991—),男,湖北老河口人,南开大学经济学院博士研究生,研究方向为产业组织、创新经济学;严晓玲(1991—),女,福建诏安人,南开大学经济学院博士研究生,研究方向为创新经济学、国际贸易。

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(18ZDA102); 国家社会科学基金重大项目(19ZDA077); 国家社会科学基金重点项目(19AZD015); 中国特色社会主义经济建设协同创新中心成果

焦于市场竞争程度与企业研发决策的关系^[2-4],而没有将研发作为一种竞争战略,并具体考察产品市场竞争引致的企业间研发决策战略互动所产生的影响。事实上,知识溢出背景下企业间的研发竞争模式是产业组织的经典研究领域^[5-8]。但现有研究多局限于理论模型与数值模拟,少有实证层面的检验,主要原因在于外界企业的研发投入通过产品市场竞争与知识溢出途径分别对本企业研发决策所产生的两种影响——偷生意效应(Business Stealing Effect)与知识溢出效应——相互交织,而实证层面难以识别。Bloom *et al.*^[9]在 Griliches^[10]、Jaffe^[11]等文献的基础上,首次提出一种解决方法,是近年来这两种效应相关研究领域的重要进展。

本文利用 Bloom *et al.*^[9]提出的方法识别偷生意效应与知识溢出效应,并试图回答以下问题:对于中国这类处于转型背景的发展中大国而言,企业组织的情况复杂多样,偷生意效应与知识溢出效应是否存在?两种效应总体情况如何?哪方占据主导地位?这种情况是否因行业、地域、企业产权属性等差异而有所不同?深入研究上述问题,对于激励企业加大研发投入、进一步实施创新驱动发展战略以及建设创新型国家具有重要意义。

与现有研究相比,本文在以下三方面进行了拓展:第一,本文在实证层面尝试对偷生意效应与知识溢出效应进行识别。虽然 Bloom *et al.*^[9]提出了相关思路,但将其应用于中国情景存在不少困难,本文试图克服其中的困难,这对于偷生意效应、知识溢出效应以及企业研发决策等相关领域研究具有一定的推进作用。第二,本文提出了企业间的四种空间邻近模式(产品市场空间邻近、技术空间邻近、地理空间邻近、产业链垂直空间邻近),构建了相对完整的分析框架,从而对偷生意效应、知识溢出效应的产生来源以及相互交织作用的机理进行了系统阐释,这丰富和拓展了现有研究。第三,本文推进了基于地理空间邻近的知识溢出效应研究。以往对此类知识溢出的测算仍存在缺陷^②^[12],本文的做法在一定程度上克服了这一问题。

二、理论分析

外界企业的研发投入可对本企业研发决策产生两种影响^[5,13-14]:第一,研发创新是企业之间进行非价格竞争的重要手段,因此每家企业的最优研发决策依赖于其竞争对手的研发投入,此为偷生意效应;第二,知识具有非竞争性和部分排他性特征,这一特征使本企业可从外界企业研发投入所产生的知识溢出中受益,与此同时,本企业的研发收益同样并不全为其自身所得,这种外部性可影响企业研发决策,此为知识溢出效应。

两种效应均由研发所产生,因此通常相互交织。为分析其单独影响,Bloom *et al.*^[9]构建了三家企业的二阶段博弈模型进行研究。三家企业分别是:本企业(企业*i*)、对本企业只产生偷生意效应的外界企业(企业*c*)以及对本企业只产生知识溢出效应的外界企业(企业*s*)。假设企业研发投入能够带来创新产出,而创新产出能够提升企业利润。在博弈的第一阶段中,三家企业各自选择自身的研发投入水平,这能决定其创新产出,同时企业*i*与企业*s*的研发投入还能提升对方的创新产出,即存在知识溢出效应;在博弈的第二阶段中,企业*i*与企业*c*在产品市场进行古诺竞争(Cournot Competition)或伯川德竞争(Bertrand Competition)。该模型可以在理论上研究两种效应的单独影响,但不能得出确定性的结论,六种情形下的理论预期如表1所示^③。

表1 六种情形下的理论预期

变量关系	无知识溢出效应			有知识溢出效应		
	无偷生意效应	有偷生意效应		无偷生意效应	有偷生意效应	
	效应	战略互补	战略替代	效应	战略互补	战略替代
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
企业 <i>c</i> 的研发投入对企业 <i>i</i> 研发投入的影响	0	+	-	0	+	-
企业 <i>s</i> 的研发投入对企业 <i>i</i> 研发投入的影响	0	0	0	不确定	不确定	不确定

注:资料来源于 Bloom *et al.*^[9]的研究,表格中0、+、-、不确定分别表示无影响、正向影响、负向影响、影响不确定。

Bloom *et al.*^[9]的具体推论比较抽象,本文结合 Fudenberg and Tirole^[15]以及 Bulow *et al.*^[16]的思想进行更为直观的阐释。我们首先探讨企业 *c* 的研发投入对企业 *i* 研发投入的影响:如果企业 *c* 与企业 *i* 在产品市场没有竞争关系,那么显然不存在偷生意效应,这对应表 1 的第(1)列与第(4)列;如果企业 *c* 与企业 *i* 在产品市场进行古诺竞争,由于研发能够降低企业生产成本(或提高其产品需求),因此从事更多研发活动的企业有能力进一步增加产量,这会导致市场价格下降,此时对于另一家企业而言,其最优选择是减少研发以保持利润,那么两家企业的研发投入是战略替代(Strategic Substitutes)关系,即企业 *c* 的研发投入对企业 *i* 的研发投入产生负向影响,这对应表 1 的第(3)列与第(6)列;如果企业 *c* 与企业 *i* 在产品市场进行伯川德竞争,企业增加研发投入将使其有能力进一步降低价格进行竞争,此时另外一家企业只能同样增加研发投入,降低价格,以保持自身的利润,那么两家企业的研发投入是战略互补(Strategic Complements)关系,即企业 *c* 的研发投入对企业 *i* 的研发投入产生正向影响,这对应表 1 的第(2)列与第(5)列。

接下来,我们探讨企业 *s* 的研发投入对企业 *i* 研发投入的影响:如果两家企业不产生知识溢出效应,则企业 *s* 的研发投入对企业 *i* 的创新产出无影响,这对应表 1 的列(1)、列(2)、列(3);如果产生知识溢出效应,那么企业 *s* 的研发投入能够提升企业 *i* 的创新产出。后者可能出现两种情形:一是企业 *i* 创新产出所带来的边际利润递减速度相对较快,此时企业 *i* 自身会缩减研发投入规模,即企业 *s* 的研发投入对企业 *i* 的研发投入产生了负向影响(“挤出效应”);二是企业 *i* 创新产出所带来的边际利润递减速度相对较慢,此时企业 *i* 自身会扩大研发投入规模,即企业 *s* 的研发投入对企业 *i* 的研发投入产生了正向影响(“挤入效应”)。由此可见,如果存在知识溢出效应,企业 *s* 的研发投入对企业 *i* 研发投入的影响并不确定,这对应表 1 的列(4)、列(5)、列(6)。

根据以上分析讨论,本文认为企业间的关系可能出现以下六种情形:

情形 1: 企业间不存在偷生意效应与知识溢出效应;

情形 2: 企业间存在偷生意效应,这种效应表现为企业间研发投入的战略互补关系,但企业间不存在知识溢出效应;

情形 3: 企业间存在偷生意效应,这种效应表现为企业间研发投入的战略替代关系,但企业间不存在知识溢出效应;

情形 4: 企业间不存在偷生意效应,但存在知识溢出效应;

情形 5: 企业间存在偷生意效应,这种效应表现为企业间研发投入的战略互补关系,且企业间存在知识溢出效应;

情形 6: 企业间存在偷生意效应,这种效应表现为企业间研发投入的战略替代关系,且企业间存在知识溢出效应。

三、识别两种效应:多维空间邻近与潜在影响池的测算

前文虽在理论层面研究了两种效应的单独影响,但其核心假设是存在两类外界企业,一类对本企业只产生知识溢出效应,一类对本企业只产生偷生意效应。在现实世界中,这两类外界企业通常相互重叠,导致两种效应相互交织。因此,如果要检验中国企业间的关系更符合哪一种情形,必须在实证中识别两种效应。根据 Bloom *et al.*^[9]的思路,进行识别的前提是测算外界企业研发投入所形成的各类潜在影响池,这是实证研究的难点,也是本文的核心工作和贡献。具体而言,本文的识别策略分为三步:第一,根据已有研究从四个维度提出企业间的空间邻近关系,并定义相应的四类空间邻居,在此基础上对不同邻居间的重叠关系进行剖析,这是整个识别策略的理论基础;第二,设置空间距离权重矩阵,分别测算四类空间邻居的研发投入所形成的潜在影响池;第三,运用计量经济学方法,在回归方程中控制各类潜在影响池,最终识别出偷生意效应与知识溢出效应。本部分主要完成前两个步骤。

(一) 多维空间邻近

一般而言,能对本企业产生偷生意效应与知识溢出效应的外界企业应与本企业存在某种邻近关系,这也是多数文献实证测算知识溢出效应的出发点^[17]。本文从四个维度的空间邻近(技术空间邻近、地理空间邻近、产业链垂直空间邻近、产品市场空间邻近)出发,将这些外界企业划分为四类空间邻居^④:(1)技术空间邻居,指与本企业在相同或者相似技术领域进行研发的企业^[11];(2)地理空间邻居,指总部或者研发部门与本企业在地理上较为接近的企业^[18];(3)产业链垂直空间邻居,指与本企业处于同一产业链不同垂直分工环节的企业,上游供应商与下游客户是最具代表性的产业链垂直空间邻居^[19];(4)产品市场空间邻居,指与本企业在相同或者相似产品市场进行销售的企业^[9]。

四类空间邻居之间存在重叠关系。例如,对本企业而言,部分技术空间邻居往往同时是产品市场空间邻居,部分地理空间邻居往往同时是技术空间邻居与产品市场空间邻居。这些重叠关系使偷生意效应与知识溢出效应相互交织。为深入剖析,本文将地理空间邻居进一步划分为行业内邻居与行业间邻居。之所以这样划分,是因为产业集聚理论通常将地理邻近的知识溢出划分为专业化溢出(同行业内的知识溢出)^[20]与多样化溢出(不同行业间的知识溢出)^[21]。根据这种划分,本文认为:地理空间邻居中的行业内邻居与技术空间邻居、产品市场空间邻居之间存在两两重叠;地理空间邻居中的行业间邻居与产业链垂直空间邻居存在重叠。图1简单描述了上述重叠关系以及各类空间邻居的研发对本企业研发决策的影响。

从图1可清晰看出:只有在剔除产品市场空间邻居的研发对本企业研发决策的影响后,技术空间邻居(或地理空间邻居)的研发对本企业的影响才能反映真实的知识溢出效应;反之亦然,只有在剔除技术空间邻居与地理空间邻居的研发对本企业研发决策的影响后,产品市场空间邻居的研发对本企业的影响才能反映真实的偷生意效应。此外,图1同时显示:当剔除技术空间邻居、产品市场空间邻居研发的影响后,地理空间邻居研发的影响可能更多反映了多样化溢出;当剔除产业链垂直空间邻居、产品市场空间邻居研发的影响后,地理空间邻居研发的影响可能更多反映了专业化溢出。

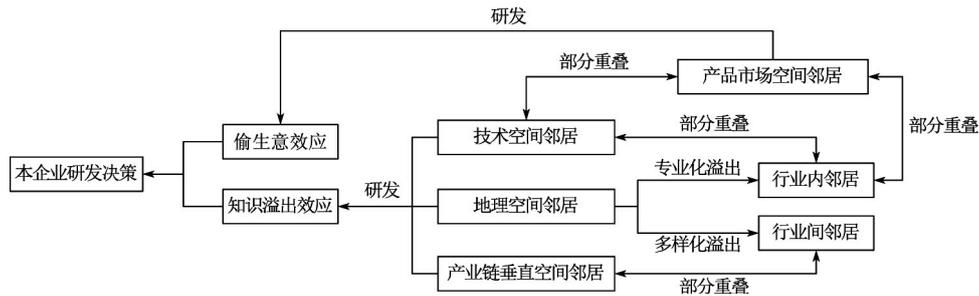


图1 四类空间邻居的重叠关系

资料来源:作者绘制。

(二) 测算潜在影响池

在定义四类空间邻居的基础上,可分别设置空间距离权重矩阵,进而测算各类潜在影响池。这样做的目的是得到外界企业对本企业主要产生知识溢出效应的那部分研发投入,与对本企业主要产生偷生意效应的那部分研发投入,最终在计量模型中进行控制以识别两种效应的单独影响。具体而言,若用 K_j 代表除企业 i 之外的某一家企业 j 的研发投入,则需要设置企业间技术空间距离权重矩阵 $\omega_{ij}^{tecpill}$ 、地理空间距离权重矩阵 $\omega_{ij}^{geospill}$ 以及产品市场空间距离权重矩阵 $\omega_{ij}^{competition}$ ^⑤,进而测算潜在的技术溢出池 $\sum_{j \neq i} \omega_{ij}^{tecpill} K_j$ 、地理溢出池 $\sum_{j \neq i} \omega_{ij}^{geospill} K_j$ 及市场竞争池 $\sum_{j \neq i} \omega_{ij}^{competition} K_j$ ^⑥。

1. 测算知识资本

企业研发投入是一种投资,因此使用知识资本测算潜在影响池更为准确,参考经典文献^[10],本

文采用永续盘存法计算知识资本。企业第 t 期知识资本 K_t 的计算公式如下^⑦:

$$K_t = R_{t-1} + (1 - \delta) K_{t-1} \quad (1)$$

其中 R_{t-1} 代表企业在第 $t-1$ 期的研发投入, δ 为折旧率, 参考白俊红和李婧^[22] 的做法, 假设 δ 为 15%。接下来需要对研发投入进行价格平减, 平减指数用《中国科技统计年鉴 - 2019》的研发经费内部支出可比价增长率推算得出。最后还需要估算基期知识资本 K_0 , 计算公式如下^[23]:

$$K_0 = \frac{R_0}{g + \delta} \quad (2)$$

其中 R_0 为基期实际研发投入, g 为样本期内企业研发投入的平均增长率。

2. 测算技术溢出池

企业 i 第 t 期所面临的技术溢出池为:

$$K_{it}^{tecpill} = \sum_{j \neq i} \omega_{ijt}^{tecpill} K_{jt} \quad (3)$$

其中 K_{jt} 表示企业 j 第 t 期的知识资本, $\omega_{ijt}^{tecpill}$ 表示第 t 期企业 j 与企业 i 在技术空间中的距离, 计算方法如下:

$$\omega_{ijt}^{tecpill} = \frac{F_{it}^E F_{jt}^{E'}}{\sqrt{F_{it}^E F_{it}^{E'}} \sqrt{F_{jt}^E F_{jt}^{E'}}} = \frac{\sum_{e=1}^E f_{ie} f_{je}}{\sqrt{\sum_{e=1}^E f_{ie}^2} \sqrt{\sum_{e=1}^E f_{je}^2}}, i \neq j \quad (4)$$

其中, $F_{it}^E = (f_{i1}, \dots, f_{ie}, \dots, f_{iE})$ 表示第 t 期企业 i 在技术空间中的位置向量, $F_{it}^{E'}$ 为其转置向量。以国际专利分类 (IPC) 三位码作为分类标准, E 为样本中所有企业全部年份发明专利与实用新型专利授权种类总数, f_{ie} 为第 t 期企业 i 的第 e 类授权专利数存量与企业 i 所有种类授权专利总数存量之比。 $\omega_{ijt}^{tecpill}$ 的取值范围为 $[0, 1]$, 该值越接近于 1 表明企业间距离越近。由于专利从申请到授权存在时间间隔, 某一年授权的专利并不能准确反映企业当年真实的技术情况。为应对这一问题, 本文根据专利从申请到授权的平均年限将企业专利授权年份进行倒推^⑧。

3. 测算地理溢出池

企业 i 第 t 期所面临的地理溢出池为:

$$K_{it}^{geospill} = \sum_{j \neq i} \omega_{ijt}^{geospill} K_{jt} \quad (5)$$

其中 $\omega_{ijt}^{geospill}$ 表示企业 j 与企业 i 在地理空间中的距离 (假设其不随时间改变), 计算方法如下:

$$\omega_{ijt}^{geospill} = \frac{F_{it}^G F_{jt}^{G'}}{\sqrt{F_{it}^G F_{it}^{G'}} \sqrt{F_{jt}^G F_{jt}^{G'}}} = \frac{\sum_{g=1}^G f_{ig} f_{jg}}{\sqrt{\sum_{g=1}^G f_{ig}^2} \sqrt{\sum_{g=1}^G f_{jg}^2}}, i \neq j \quad (6)$$

其中, $F_{it}^G = (f_{i1}, \dots, f_{ig}, \dots, f_{iG})$ 表示企业 i 在地理空间中的位置向量。 G 为样本中所有企业全部年份的发明、实用新型及外观设计专利申请的申请人所在城市总数 (每座城市最多统计一次)。本文能获取的数据仅有每年每家企业专利申请的申请人分布于哪几座城市, 而无法得知哪座城市申请专利多, 以及哪座城市申请专利少, 这有碍于企业地理空间位置的准确定位。考虑到企业地理位置一般不随时间改变, 本文做如下处理: 对每家企业所有年份的城市数据进行合并, 如果某座城市出现次数多, 则假设企业专利申请人更多分布于这座城市, 由此得到每座城市的权重。根据此方法, f_{ig} 表示企业 i 第 g 座城市出现频数与企业 i 所有城市出现频数总和之比^⑨。现有文献一般通过企业总部所在位置设置企业间的距离权重矩阵^[12], 这种做法忽略了企业研发部门往往分布于多个城市的事实, 而本文的处理方法弥补了这一缺陷。

4. 测算市场竞争池

企业 i 第 t 期所面临的市场竞争池为:

$$K_{it}^{competition} = \sum_{j \neq i} \omega_{ijt}^{competition} K_{jt} \tag{7}$$

$\omega_{ijt}^{competition}$ 表示第 t 期企业 j 与企业 i 在产品市场空间中的距离,计算方法如下:

$$\omega_{ijt}^{competition} = \frac{F_{it}^C F_{jt}^{C'}}{\sqrt{F_{it}^C F_{it}^{C'}} \sqrt{F_{jt}^C F_{jt}^{C'}}} = \frac{\sum_{c=1}^C f_{itc} f_{jtc}}{\sqrt{\sum_{c=1}^C f_{itc}^2} \sqrt{\sum_{c=1}^C f_{jtc}^2}}, i \neq j \tag{8}$$

其中, $F_{it}^C = (f_{it1}, \dots, f_{itc}, \dots, f_{itC})$ 表示第 t 期企业 i 在产品市场空间中的位置向量。根据 Bloom *et al.* [9] 的思路,可利用企业分行业销售额数据构建 F_{it}^C 。遗憾的是,中国上市公司虽在其年报中汇报了分行业主营业务收入,但行业分类混乱且不同公司标准不一,因此无法直接使用。本文分别将 Wind、申银万国、中信、中证、证监会五大上市公司行业分类标准与企业分行业主营业务收入相匹配以解决上述问题。具体步骤如下:(1) 以中信行业分类标准为例,本文所用样本共涉及中信一级行业 30 个,二级行业 114 个,三级行业 306 个,此情况下 C 为 450;(2) 分别将企业 i 第一主营业务收入、第二主营业务收入、第三主营业务收入与其所处三级行业、二级行业、一级行业进行匹配,则 f_{itc} 为第 t 期企业 i 第 c 个行业所匹配的主营业务收入额与企业 i 所有行业匹配的主营业务收入总额之比,照此方法计算中信行业分类标准下企业间的距离;(3) 在其他行业分类标准下,按相同原理计算,最终得到五种标准下企业间的距离;(4) 假设设置细分行业更多的分类标准更能准确反映企业的主营业务情况,在此假设下以各行业分类标准最细一级的行业数为权重^⑩,对五种距离进行加权平均处理,最终得到企业间在产品市场空间中的加权平均距离。

四、研究设计

(一) 计量模型

本文构建如下计量模型以识别偷生意效应与知识溢出效应:

$$\ln intensity_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 \ln K_{it}^{tecpill} + \alpha_3 \ln K_{it}^{geospill} + \alpha_4 \ln K_{it}^{competition} + \beta X_{it} + \lambda_i + \mu_t + \varepsilon_{it} \tag{9}$$

其中,下标 i 与 t 表示企业 i 与时期 t , $\ln intensity_{it}$ 表示企业的研发决策, $\ln K_{it}^{tecpill}$ 、 $\ln K_{it}^{geospill}$ 、 $\ln K_{it}^{competition}$ 分别表示技术溢出池、地理溢出池及市场竞争池。根据 Bloom *et al.* [9] 的研究,在控制 $\ln K_{it}^{tecpill}$ 与 $\ln K_{it}^{geospill}$ 后, $\ln K_{it}^{competition}$ 对 $\ln intensity_{it}$ 的影响能够更真实地反映偷生意效应;反之亦然,在控制 $\ln K_{it}^{competition}$ 后, $\ln K_{it}^{tecpill}$ 与 $\ln K_{it}^{geospill}$ 对 $\ln intensity_{it}$ 的影响能够更真实地反映知识溢出效应。因此,估计模型(9)事实上便完成了对偷生意效应与知识溢出效应的识别。 X_{it} 表示其他影响企业研发决策的控制变量。 λ_i 和 μ_t 分别为企业与时间固定效应, ε_{it} 为随机误差项。

(二) 变量选取与数据

1. 变量选取

企业研发决策($\ln intensity$) ,用企业的研发强度即研发投入与主营业务收入之比表示,并取对数。技术溢出池($\ln K^{tecpill}$)、地理溢出池($\ln K^{geospill}$) 与市场竞争池($\ln K^{competition}$) 分别根据式(3)、式(5)、式(7) 计算得出,并取对数。参考已有文献^[3 24],我们选取如下控制变量:(1) 企业规模($\ln size$) ,用企业总资产的对数值表示;(2) 市场结构($lerner$) ,用企业勒纳指数表示;(3) 企业年龄($\ln age$) ,从企业上市年份开始计算,并取对数;(4) 政府补助($subsidy$) ,用企业非经常性损益中的政府补助与企业主营业务收入之比表示;(5) 营运能力($manage$) ,用企业总资产周转率表示;(6) 偿债能力($debt$) ,用企业的流动比率表示;(7) 盈利能力($profit$) ,用企业净资产收益率表示。

2. 数据说明

本文选取 2007—2019 年中国沪深 A 股上市公司作为基础样本, 并做如下处理: (1) 保留证监会一级行业分类为制造业的样本; (2) 剔除经过 ST、* ST 特殊处理和退市的公司, 以及存在财务数据缺失和明显错误的公司; (3) 为缓解异常数据的影响, 对部分连续变量按照 1% 分位进行 Winsorize 处理。本文所需样本数据来源于 CSMAR 经济金融研究数据库、中国研究数据服务平台 (CNRDS) 及 Wind 数据库, 主要变量的描述性统计见表 2。

表 2 主要变量的描述性统计

变量	观测值个数	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
$\ln intensity$	18 294	0.638 7	1.386	-9.722	1.035	7.389
$\ln K^{competition}$	18 294	23.192 8	1.104	18.57	23.33	25.52
$\ln K^{tecpill}$	16 799	24.990 0	1.109	18.62	25.21	26.93
$\ln K^{geospill}$	8 908	24.556 6	1.685	15.01	24.87	27.07
$\ln size$	18 294	16.917 2	1.137	14.48	16.77	20.16
$lerner$	18 294	0.098 3	0.119	-0.663 2	0.091 07	0.459 3
$\ln age$	18 294	1.889 9	0.916	0	2.079	3.219
$subsidy$	18 294	0.011 0	0.015	0.000 109 3	0.006 364	0.104
$manage$	18 294	0.647 5	0.373	0.086 26	0.568 1	2.312
$debt$	18 294	2.668 0	2.696	0.365 1	1.735	15.23
$profit$	18 294	7.077 5	13.740	-65.33	7.492	61.44

库、中国研究数据服务平台 (CNRDS) 及 Wind 数据库, 主要变量的描述性统计见表 2。

五、计量结果与分析

(一) 基准回归

为检验本文对偷生意效应与知识溢出效应的识别策略是否有效, 我们将市场竞争池、技术溢出池、地理溢出池三个变量的七种组合分别作为解释变量进行估计, 具体回归结果见表 3。

表 3 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$\ln K^{competition}$	0.128 9** (0.063 4)			0.120 6** (0.060 0)	0.163 2* (0.090 3)		0.194 1*** (0.073 6)
$\ln K^{tecpill}$		0.050 3 (0.036 5)		0.047 0 (0.036 2)		0.040 3 (0.055 7)	0.033 8 (0.053 8)
$\ln K^{geospill}$			0.279 4 (0.188 8)		0.279 6 (0.194 2)	0.379 0** (0.179 1)	0.380 8** (0.186 5)
$\ln size$	-0.225 3*** (0.040 7)	-0.214 0*** (0.037 7)	-0.251 4*** (0.052 7)	-0.221 0*** (0.037 6)	-0.257 0*** (0.053 4)	-0.253 4*** (0.045 2)	-0.261 8*** (0.044 9)
$lerner$	-0.780 6*** (0.152 8)	-0.796 2*** (0.155 7)	-0.953 1*** (0.221 0)	-0.789 6*** (0.155 2)	-0.959 4*** (0.221 4)	-1.086 6*** (0.232 0)	-1.095 6*** (0.231 0)
$\ln age$	-0.239 9*** (0.032 2)	-0.255 1*** (0.032 9)	-0.276 8*** (0.044 6)	-0.253 6*** (0.032 9)	-0.276 9*** (0.044 7)	-0.267 5*** (0.045 3)	-0.267 1*** (0.045 2)
$subsidy$	3.574 9*** (0.819 3)	3.734 4*** (0.840 3)	4.490 2*** (1.261 3)	3.717 6*** (0.836 8)	4.531 8*** (1.248 3)	4.446 4*** (1.290 0)	4.493 1*** (1.276 5)
$manage$	-0.844 4*** (0.073 2)	-0.800 5*** (0.073 4)	-0.764 6*** (0.093 4)	-0.807 7*** (0.073 2)	-0.763 6*** (0.093 5)	-0.682 6*** (0.087 1)	-0.687 2*** (0.087 0)
$debt$	0.007 9* (0.004 7)	0.005 2 (0.004 8)	0.011 8* (0.006 7)	0.005 8 (0.004 8)	0.012 8* (0.006 8)	0.010 6 (0.006 6)	0.011 4* (0.006 6)
$profit$	0.001 6* (0.000 9)	0.001 1 (0.000 9)	0.001 9* (0.001 1)	0.001 2 (0.000 9)	0.002 0* (0.001 1)	0.001 6 (0.001 2)	0.001 8 (0.001 2)
常数项	1.232 9 (1.453 3)	2.768 2*** (0.995 5)	-1.727 3 (4.389 5)	0.367 4 (1.573 5)	-5.160 7 (4.684 5)	-4.912 9 (4.327 3)	-8.851 2* (4.592 4)
企业固定效应	是	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是	是
N	18 294	16 799	8 908	16 799	8 908	8 413	8 413
F	56.004 1	51.264 7	38.580 4	49.275 0	37.130 7	33.037 8	31.702 8
Adj. R ²	0.257 4	0.248 8	0.316 4	0.249 7	0.318 2	0.308 4	0.310 6

注: ***, **, * 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著, 括号内数值为企业层面的聚类稳健标准误。

表 3 的估计结果揭示出以下三点: 第一, 偷生意效应与知识溢出效应显著存在, 且皆为正向效应, 与本文理论分析部分的情形 5 相符。这表明偷生意效应表现为企业间研发投入的战略互补行为, 即产品市场竞争对手知识资本的增加能引致本企业进行更多的研发活动, 这与 Bloom *et al.* [9] 所

得结论相同。估计结果同时显示,知识溢出效应的存在增强了本企业的创新动机(“挤入效应”),这是因为本企业可从知识溢出中受益,从而拥有更多的资金用来研发。

第二,本文对偷生意效应与知识溢出效应的识别策略具有成效。首先,表3第(1)列至第(3)列的估计结果显示,将市场竞争池、技术溢出池、地理溢出池单独作为解释变量时,三者的估计系数明显不同。考虑到企业的技术空间邻居、产品市场空间邻居、地理空间邻居之间存在两两重叠,出现上述结果意味着我们对潜在影响池的测算方法成功识别出了不同空间邻居的影响。其次,对比表3列(1)、列(4)、列(5)、列(7)的估计结果可知,在控制技术溢出池与地理溢出池后,市场竞争池对企业研发强度的正向影响程度更大且更为显著。这表明偷生意效应与知识溢出效应确实相互交织,而本文基于多维空间邻近测算得到三种潜在影响池,并在计量模型中进行控制,该实证策略能够识别出偷生意效应与知识溢出效应。

第三,与技术空间邻居相比,地理空间邻居之间更容易产生知识溢出效应,而且这种知识溢出效应主要反映了多样化溢出(不同行业间的知识溢出),而非专业化溢出(同行业内的知识溢出)。首先,从表3的列(2)、列(4)、列(6)、列(7)可知,地理溢出池的影响显著,而技术溢出池的影响不显著,这表明知识溢出效应主要来源于企业的地理空间邻居,而非技术空间邻居。其次,对比表3列(3)、列(5)、列(6)、列(7)的估计结果可知,地理溢出池的正向影响仅在同时控制技术溢出池时才显著,而由图1可知,地理空间邻居中的行业内邻居与技术空间邻居、产品市场空间邻居之间存在两两重叠。因此,本文认为在控制市场竞争池与技术溢出池后,地理溢出池对企业研发强度的影响主要反映了行业间邻居的影响,即多样化溢出。产业集聚研究领域存在专业化溢出与多样化溢出何者更为重要的争论^[25],本文研究结果表明多样化溢出更为重要,这可为后者提供新的证据。

(二) 稳健性检验

1. 内生性问题分析

研发强度更高的企业可能具有如下特征:专利产出更多;处于高新技术产业集群中;与其他企业的竞争多为技术的竞争。这可能导致其面临的三种潜在影响池更大。为缓解这种双向因果关系导致的内生性问题,同时动态考察偷生意效应与知识溢出效应的持续性,本文分别使用滞后一阶、二阶、三阶的市场竞争池、技术溢出池、地理溢出池进行回归。结果见表4第(1)列至第(3)列,可发现本文结果具备一定稳健性,且两种效应具有持续性。表4第(4)列使用滞后一阶、二阶的三种潜在影响池作为工具变量进行广义矩估计(GMM),结果显示市场竞争池、地理溢出池对企业研发强度有显著的正向作用,因此本文的核心结论仍然成立。

2. 其他稳健性检验

为检验基准回归结果的稳健性,表5第(1)列和第(2)列中,本文分别聚类到行业层面(证监会二级行业)和省份层面重新计算稳健标准误,由结果可知,本文核心结论仍然成立。接下来,更换被解释变量的测算方法进行进一步验证。考虑到企业研发强度指标无法全面反映企业的研

表4 内生性问题分析

变量	滞后一阶 (1)	滞后二阶 (2)	滞后三阶 (3)	IV-GMM (4)
$\ln K^{competition}$	0.168 8** (0.071 2)	0.139 6* (0.077 2)	0.160 7** (0.076 1)	0.290 3*** (0.097 9)
$\ln K^{tecspill}$	0.028 4 (0.036 8)	0.026 3 (0.030 1)	0.022 6 (0.028 8)	0.036 3 (0.063 2)
$\ln K^{geospill}$	0.341 0** (0.162 1)	0.299 8** (0.139 1)	0.277 7** (0.124 3)	0.463 8** (0.187 3)
识别不足检验				129.373 (0.000 0)
弱工具变量检验				148.818
过度识别检验				1.061 (0.786 4)
内生性检验				0.859 1 (0.461 5)
N	8 515	7 900	7 052	7 534

注:***、**、* 分别表示在1%、5%、10%的水平上显著;括号内数值为企业层面的聚类稳健标准误;识别不足检验使用 Kleibergen-Paap rk LM 统计量,过度识别检验使用 Hansen J 统计量,内生性检验使用 Davidson-MacKinnon 统计量,三个统计量下方括号内数值为 P 值,弱工具变量检验使用 Kleibergen-Paap rk Wald F 统计量;限于篇幅,未报告控制变量与常数项的估计结果;表中实证结果控制了企业与时间固定效应。

发决策行为,并且可能存在测量误差,表5第(3)列至第(5)列中,本文分别将企业知识资本与总资产之比、研发投入、知识资本作为被解释变量进行回归,可发现结论没有发生较大改变。最后,更换核心解释变量(市场竞争池)的测算方法进行检验。前文在计算企业间产品市场空间距离时,假设设置更多细分行业的分类标准更能准确反映企业的主营业务情况,从而以各行业分类标准最细一级的行业数为权重,对五种距离进行加权平均处理。这种做法虽有其优势,但对企业间距离的计算仍避免不了偏误。为缓解此类问题对估计结果的影响,本文对五种距离进行算术平均处理。根据表5第(6)列,可发现市场竞争池、地理溢出池对企业研发强度仍有显著的正向影响。此外,对部分企业而言,分行业主营业务利润更能准确反映企业的主营业务情况,此时以收入数据计算产品市场空间位置可能并不准确。考虑到这一点,本文以企业分行业主营业务利润为基础,重新计算企业所面临的市场竞争池,结果见表5的列(7)、列(8)。其中,第(7)列使用加权平均值,第(8)列使用算数平均值,可见市场竞争池、技术溢出池、地理溢出池对企业研发强度影响的估计结果与前述分析一致。

表5 稳健性检验

变量	聚类层面: 行业	聚类层面: 省份	知识资本与 总资产之比	研发投入	知识资本	算数收入池	加权利润池	算数利润池
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
$\ln K^{competition}$	0.194 1** (0.083 5)	0.194 1** (0.079 5)	0.128 5* (0.069 3)	0.207 0*** (0.073 9)	0.142 6** (0.069 1)	0.120 0* (0.067 7)	0.244 2*** (0.070 4)	0.197 8*** (0.061 8)
$\ln K^{ctespill}$	0.033 8 (0.050 4)	0.033 8 (0.056 8)	0.046 2 (0.043 0)	0.022 7 (0.049 5)	0.039 4 (0.042 8)	0.035 7 (0.054 6)	0.035 5 (0.053 4)	0.036 6 (0.054 0)
$\ln K^{geospill}$	0.380 8* (0.203 6)	0.380 8* (0.210 3)	0.339 9 (0.223 3)	0.382 8** (0.186 1)	0.323 0 (0.225 3)	0.383 5** (0.184 7)	0.378 6** (0.186 7)	0.383 3** (0.186 6)
N	8 413	8 413	8 413	8 413	8 413	8 413	8 413	8 413

注:***、**、* 分别表示在1%、5%、10%的水平上显著;列(1)、列(2)的括号内数值分别为行业层面、省份层面的聚类稳健标准误,列(3)至列(8)的括号内数值为企业层面的聚类稳健标准误;限于篇幅,未报告控制变量与常数项的估计结果;表中实证结果控制了企业与时间固定效应。

六、扩展分析

本部分通过对行业技术特征、企业产权属性以及地区的异质性讨论,进一步考察中国情景下企业间的偷生意效应与知识溢出效应。

(一) 按企业是否属于高技术行业的分组回归

一般而言,企业在市场竞争中可采用的竞争策略主要有价格、产品差异化、营销、研发创新等。高技术行业具有研发强度高、对知识要素的依赖程度大等特征,企业多依靠研发创新以取得竞争优势,这意味着对高技术企业而言偷生意效应可能更强。此外,创新驱动发展的一个重要机制是高技术产业创新向中低技术产业转移和扩散^[26],如果这种现象存在,理应能观察到知识溢出对中低技术企业的显著作用。基于此,本文将证监会二级行业分类与国家统计局印发的《高技术产业(制造业)分类(2017)》相匹配,把样本分为高技术企业与非高技术企业进行深入考察。与基准回归的处理方法相同,将市场竞争池、技术溢出池、地理溢出池的七种组合分别作为解释变量进行回归,结果列于表6。

从表6的列(7)、列(14)可知:对高技术企业而言,偷生意效应更强,知识溢出效应不显著;对非高技术企业而言,偷生意效应不显著,知识溢出效应更强。这意味着来自产品市场的竞争能够激励高技术企业进行研发创新,而来自外界企业研发的知识溢出对非高技术企业的研发创新有积极影响。高技术企业知识溢出效应不显著的原因可能在于:一方面,高技术企业对其知识及创新成果重视程度较高,通常采用申请专利等方式进行保护,技术外溢的可能性较低;另一方面,非高技术企业所拥有的知识对于高技术企业而言价值不高。基于此,高技术企业可能更多面临以下情形:有价值的知识难以获取,容易获取的知识缺少价值。这导致其较难从知识溢出中获益。而对于非高技术企业而言,所需要的知识可能更具基础性,这类知识往往外部性更强、容易获取^[10],因此非高技术企业

更容易从知识溢出中获益。

此外,从表6第(1)列及第(5)列可看出,在单独将市场竞争池作为解释变量时,其估计系数较小且不显著,而控制地理溢出池后,市场竞争池的估计系数发生较大变化且在1%的水平上通过了显著性检验。这意味着偷生意效应与来源于地理空间邻居的知识溢出效应的交融程度较高,此时如果单独将市场竞争池作为解释变量进行估计,将产生较大偏误。表6的列(8)、列(11)、列(12)、列(14)的估计结果表现出相似特征,即如果不同时控制所有的潜在影响池变量,结论将产生偏误。这意味着本文对两种效应的识别策略具有成效。此外,对比表6第(4)列及第(5)列可看出,与技术溢出池相比,地理溢出池对市场竞争池估计系数的影响更大,这可能是因为高技术企业通常以产业集群形式布局,其产品市场空间邻居与地理空间邻居的重叠程度较高。

表6 按企业是否属于高技术行业的分组回归

变量	高技术企业						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$\ln K^{competition}$	0.0717 (0.1367)			0.0663 (0.1222)	0.4186*** (0.1261)		0.3340*** (0.1229)
$\ln K^{tecspill}$		0.0946 (0.0628)		0.0905 (0.0623)		0.1114 (0.0883)	0.0874 (0.0871)
$\ln K^{geospill}$			-0.2162 (0.2288)		-0.2672 (0.2265)	-0.2002 (0.2310)	-0.2399 (0.2298)
N	6779	6309	3682	6309	3682	3497	3497
变量	非高技术企业						
	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
$\ln K^{competition}$	0.1285* (0.0711)			0.1209* (0.0683)	0.0759 (0.1080)		0.1385 (0.0861)
$\ln K^{tecspill}$		0.0417 (0.0435)		0.0398 (0.0432)		-0.0032 (0.0679)	-0.0054 (0.0660)
$\ln K^{geospill}$			0.4393** (0.2155)		0.4415** (0.2179)	0.5919*** (0.1860)	0.5969*** (0.1914)
N	11515	10490	5226	10490	5226	4916	4916

注:***、**、* 分别表示在1%、5%、10%的水平上显著;括号内数值为企业层面的聚类稳健标准误;限于篇幅,未报告控制变量与常数项的估计结果;表中实证结果控制了企业与时间固定效应。

(二) 按企业是否属于国有企业的分组回归

中国国有企业地位特殊。一方面,政府对国有企业的保护程度可能较强,这为企业获得政策性资源提供了便利条件,从而使其非生产性的寻租活动比生产性的创新活动更容易,而这种寻租活动保证了国有企业在某些行业中的垄断地位^[3 27]。另一方面,一些文献指出,企业产权属性带来的代理问题会使国有企业的创新能力弱于民营企业,且其主要存在两种观点:政治观和经理人观^[28]。政治观认为,政府干预了国有企业的正常生产经营,使其承担部分社会职能,因此创新行为被抑制^[29];经理人观认为,国有企业经理人追求个人利益最大化而非企业利益最大化,因此创新动机不强^[30]。徐晓萍等^[4]在此基础上进一步研究发现,政治观和经理人观的综合作用使得无论市场竞争程度是高还是低,国有企业的创新能力都相对较弱。根据以上分析,我们认为偷生意效应可能无法增强国有企业的研发动机。此外,国有企业更容易获取银行信贷资源,资金较为宽裕^[31],因此即使在知识溢出中获益,也并不足以影响其研发决策,即知识溢出效应可能同样无法增强国有企业的研发动机。为检验上述分析,本文将样本分为国有企业与非国有企业进行研究,结果列于表7。

从表7第(7)列可知,对于国有企业而言,偷生意效应与知识溢出效应均不显著,这符合前述猜想;从表7第(14)列可知,对于非国有企业而言,偷生意效应与知识溢出效应均显著。这说明中国国有企业与非国有企业的经营与生存环境确实存在不同,后者更具创新活力,且面临的市场竞争压力更大,因此竞争因素与知识溢出能够影响其研发决策。

表 7 按企业是否属于国有企业的分组回归

变量	国有企业						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$\ln K^{competition}$	0.1053 (0.1066)			0.0886 (0.1173)	0.2044* (0.1226)		0.1775 (0.1238)
$\ln K^{tecspill}$		0.0169 (0.0603)		0.0165 (0.0596)		-0.0693 (0.0971)	-0.0654 (0.0937)
$\ln K^{geospill}$			0.3225 (0.2588)		0.3351 (0.2677)	0.4220 (0.2591)	0.4328 (0.2679)
N	5573	5197	2879	5197	2879	2736	2736
变量	非国有企业						
	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
$\ln K^{competition}$	0.1394* (0.0785)			0.1319** (0.0671)	0.1386 (0.1206)		0.1833** (0.0882)
$\ln K^{tecspill}$		0.0723 (0.0462)		0.0673 (0.0460)		0.1024* (0.0610)	0.0909 (0.0592)
$\ln K^{geospill}$			0.1602 (0.2298)		0.1505 (0.2308)	0.3058* (0.1762)	0.2934* (0.1757)
N	12721	11602	6029	11602	6029	5677	5677

注: **、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著; 括号内数值为企业层面的聚类稳健标准误; 限于篇幅, 未报告控制变量与常数项的估计结果; 表中实证结果控制了企业与时间固定效应。

(三) 按企业地域差异的分组回归

中国各地区经济发展不平衡, 不同区域的市场化程度存在显著差异, 根据王小鲁等^[32] 所著的《中国分省份市场化指数报告(2016)》, 2014 年东部地区市场化程度最高, 中部地区次之, 东北地区再次, 西部地区市场化程度最低。偷生意效应能否产生作用一般取决于当地市场竞争环境, 而知识溢出效应的发挥则依赖于人才、商品等的流动、企业之间的合作交流以及各城市基础设施建设、知识产权保护等^[33], 这同样与市场化程度有关。此外, 并非所有企业均能从知识溢出中获益, 如果企业自身水平与前沿企业的技术、知识等差距很小, 可能意味着其在知识溢出中的潜在获益空间不大^[34], 因此我们理应能观察到知识从发达地区向欠发达地区溢出的趋势。基于以上分析, 本文将样本分为东部、中部、西部、东北地区分别进行研究, 估计结果列于表 8。

首先, 分析偷生意效应。表 8 的列(7)、列(14)、列(21)、列(28)结果显示, 中部地区企业的偷生意效应强于东部、西部以及东北地区, 意味着适当的市场竞争程度更有利于偷生意效应的发挥, 这与经典的竞争和创新倒 U 型关系理论假说^[2] 相一致。此外, 东部地区企业偷生意效应不显著的原因还可能在于: 当地成熟的市场经济体制使企业间研发战略互动行为更多表现为合作而非竞争。其中机理需要进一步深入研究。

接下来, 分析知识溢出效应。表 8 的列(7)、列(14)、列(21)、列(28)结果显示, 四类地区内企业的知识溢出效应完全不同。首先, 除东部地区外, 其他地区企业的知识溢出效应均显著。这可能是因为东部地区企业生产率普遍高于其他地区, 其拥有的技术与知识处于前沿水平, 知识的总体溢出流向是从东部到其他地区。其次, 其他三大地区的知识溢出效应表现也不同: 对中部地区企业而言, 知识溢出效应主要来源于地理空间邻居; 对西部地区企业而言, 知识溢出效应主要来源于技术空间邻居; 对东北地区企业而言, 知识溢出效应虽同样来源于技术空间邻居, 但表现为负效应。对于西部与东北地区企业而言, 来源于地理空间邻居的知识溢出效应不显著, 可能是因为: 当地经济发展水平相对落后, 各类基础设施建设不完善, 阻碍了地理空间相邻企业之间的沟通交流; 同时西部与东北地区产业集群总体发展水平落后于中部, 地理邻近对知识溢出的作用难以体现。对于东北地区企业而言, 外界知识溢出效应削弱了本企业的研发动机(“挤出效应”), 这可能与当地经济形势低迷、营商环境不佳有关。

表 8 按企业地域差异的分组回归

变量	东部地区						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
$\ln K^{competition}$	0.122 4 (0.075 2)			0.094 6 (0.070 2)	0.133 4 (0.104 8)		0.129 3 (0.079 4)
$\ln K^{tecspill}$		0.064 6 (0.048 2)		0.062 4 (0.048 4)		0.032 4 (0.055 8)	0.029 8 (0.055 2)
$\ln K^{geospill}$			0.049 9 (0.180 2)		0.041 0 (0.180 0)	0.042 2 (0.185 2)	0.034 3 (0.185 3)
N	12 031	11 121	6 094	11 121	6 094	5 782	5 782
变量	中部地区						
	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
$\ln K^{competition}$	0.241 2 (0.165 7)			0.303 6 (0.184 2)	0.506 6** (0.207 7)		0.648 8*** (0.198 1)
$\ln K^{tecspill}$		-0.064 3 (0.083 5)		-0.085 9 (0.080 2)		-0.012 2 (0.100 0)	-0.071 3 (0.088 0)
$\ln K^{geospill}$			0.604 9*** (0.226 1)		0.699 2*** (0.253 3)	0.678 6*** (0.205 4)	0.801 0*** (0.236 1)
N	2 456	2 277	1 382	2 277	1 382	1 291	1 291
变量	西部地区						
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
$\ln K^{competition}$	0.113 1 (0.170 1)			0.101 8 (0.154 1)	0.256 1 (0.217 1)		0.272 7 (0.198 1)
$\ln K^{tecspill}$		0.118 2 (0.074 3)		0.115 2 (0.074 3)		0.407 6** (0.201 0)	0.398 4* (0.199 7)
$\ln K^{geospill}$			0.117 8 (0.426 0)		0.090 5 (0.429 7)	0.176 1 (0.424 8)	0.120 8 (0.418 9)
N	2 586	2 276	772	2 276	772	720	720
变量	东北地区						
	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)
$\ln K^{competition}$	0.081 7 (0.212 0)			0.184 4 (0.268 3)	0.215 1 (0.385 9)		0.300 4 (0.313 1)
$\ln K^{tecspill}$		-0.176 6 (0.136 2)		-0.161 5 (0.137 2)		-0.312 7*** (0.073 2)	-0.289 4*** (0.080 4)
$\ln K^{geospill}$			-1.426 3* (0.814 2)		-1.433 4* (0.816 7)	-0.481 9 (0.662 3)	-0.535 3 (0.696 0)
N	830	751	473	751	473	437	437

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著;括号内数值为企业层面的聚类稳健标准误;限于篇幅,未报告控制变量与常数项的估计结果;表中实证结果控制了企业与时间固定效应。

七、结论与启示

本文以 2007—2019 年中国制造业上市公司数据为样本,利用 Bloom *et al.* [9] 提出的方法,对外界企业研发投入分别通过产品市场竞争途径与知识溢出途径对本企业研发决策产生的两种影响(偷生意效应与知识溢出效应)进行识别。主要发现是:第一,偷生意效应与知识溢出效应均能显著促使本企业加大研发投入。与其他邻近模式相比,来源于地理邻近企业的知识溢出更能推动本企业进行研发,而且这种溢出主要是产生于不同行业间的多样化溢出。第二,高技术企业的研发行为主要被偷生意效应所驱动,这与其依赖于研发创新来获取竞争优势有关;非高技术企业的研发行为主要被知识溢出效应所驱动,即外界知识溢出对其创新有积极影响。第三,对于国有企业而言,两种效应均不显著,而对于非国有企业而言,两种效应均显著。这与国有企业的特殊地位有关,相比之下非国有企业更具创新活力。第四,与东部、西部、东北地区相比,偷生意效应只对中部地区企业有显著影响,表明适当的市场竞争程度更有利于偷生意效应的发挥。除东部地区外,知识溢出效应对其他地区企业均有显著影响,本文认为这表明知识通常是从发达地区溢出到欠发达地区。

本文的经验发现对中国当前实施的创新驱动发展战略具有重要意义。首先,在现阶段,竞争因素能够有效促进企业研发,因此,进一步推进市场化改革是提升企业乃至国家创新能力的重要途径。考虑到竞争对创新的激励作用因行业、地域以及企业产权属性而异,在推进市场化改革进程中相关举措应更具针对性。(1)从行业视角来看,对于关系到国家总体创新能力的高技术产业而言,其本身依赖于研发创新以取得竞争优势,因此需要进一步完善高技术产业发展的市场环境,引导和激励企业将更多资源用于技术革新。(2)从地域视角来看,市场化程度相对较低是当前制约西部与东北地区等欠发达地区企业创新能力提升的重要因素,应强化当地竞争政策的基础性地位,加快清理废除妨碍统一市场和公平竞争的各种规定和做法,通过提高竞争水平以增强当地企业的创新能力。(3)从企业产权属性视角来看,非国有企业在市场竞争中更具创新活力,而国有企业在获取创新资源方面具有优势,但在实践中该优势却远远没有发挥出来。因此,应营造支持民营经济、外商投资企业发展的市场、政策、法治和社会环境,破除制约市场竞争的各类障碍和隐性壁垒。同时,积极稳妥推进国有企业混合所有制改革,切实打破行政手段导致的市场分割与垄断经营。通过营造开放、公平的市场竞争环境以激发各类市场主体的创新潜能。

其次,本研究揭示出一个重要现象,即企业从外界知识溢出效应中获益,能激励其进行研发,因此,降低知识溢出的外部门槛,形成企业间、行业间、地区间技术转移与扩散机制,对于国家整体创新能力的提升至关重要。(1)应提高西部地区与东北地区各类基础设施的通达度、通畅性和均等化水平,支持其在特色优势领域优先布局建设国家级创新平台和大科学装置,深化东西部科技创新合作,打造协同创新共同体,加速前沿技术从发达地区向欠发达地区流动;(2)应基于产业关联视角,并结合各地——尤其是西部与东部地区——的禀赋优势,推动具备条件的产业集群化发展,依托各大城市高新区、高技术产业集群,充分利用和发挥产业集聚带来的知识溢出效应,增强创新能力;(3)要构建高效的协同创新系统,鼓励中低技术企业与高技术企业联合设立研发机构,促进产业间共性技术平台建设,加速实用技术和共性技术流动,扩大创新对整体经济发展的驱动作用。

注释:

- ①资料来源于由欧盟委员会主持编纂的“The 2019 EU Industrial R&D Investment Scoreboard”。
- ②企业的研发部门并不一定与其总部所在地理位置相同,以往研究多使用企业总部所在位置测算基于地理邻近的知识溢出,可能使结果存在偏误。
- ③受篇幅所限,正文未列出 Bloom *et al.*^[9] 所构建模型的具体推导过程,感兴趣的读者可向作者索取。
- ④本文认为,这四类空间邻居基本能囊括所有产生偷生意效应与知识溢出效应的企业主体。
- ⑤由于数据不可得,本文不考虑产业链垂直空间距离权重矩阵。事实上,由图 1 可知,产业链垂直空间邻居与产品市场空间邻居重叠较少,因此可假设其不会干扰我们对偷生意效应与知识溢出效应的识别。
- ⑥通过某种空间距离权重矩阵计算潜在影响池的思想最初来源于 Griliches^[10]、Jaffe^[11]。
- ⑦受篇幅所限,正文未列出知识资本计算公式的完整推导方法,感兴趣的读者可向作者索取。
- ⑧受篇幅所限,这里未列出具体的处理过程,感兴趣的读者可向作者索取。
- ⑨受篇幅所限,这里未列出具体的处理过程,感兴趣的读者可向作者索取。
- ⑩受篇幅所限,这里未列出具体的处理过程,感兴趣的读者可向作者索取。

参考文献:

- [1]SCHUMPETER J A. Socialism, capitalism and democracy [M]. New York: Harper and brothers, 1942.
- [2]AGHION P, BLOOM N, BLUNDELL R, et al. Competition and innovation: an inverted-U relationship [J]. The quarterly journal of economics, 2005, 120(2): 701-728.
- [3]张杰, 郑文平, 翟福昕. 竞争如何影响创新: 中国情景的新检验 [J]. 中国工业经济, 2014(11): 56-68.

- [4]徐晓萍 张顺晨 许庆. 市场竞争下国有企业与民营企业的创新性差异研究[J]. 财贸经济 2017(2): 141-155.
- [5]D'ASPROMONT C, JACQUEMIN A. Cooperative and noncooperative R&D in duopoly with spillovers[J]. The American economic review, 1988, 78(5): 1133-1137.
- [6]KAMIEN M I, MULLER E, ZANG I. Research joint ventures and R&D cartels[J]. The American economic review, 1992, 82(5): 1293-1306.
- [7]CELLINI R, LAMBERTINI L. Dynamic R&D with spillovers: competition vs cooperation[J]. Journal of economic dynamics and control 2009, 33(3): 568-582.
- [8]邓若冰 吴福象. 研发模式、技术溢出与政府最优补贴强度[J]. 科学学研究 2017(6): 842-852.
- [9]BLOOM N, SCHANKERMAN M, VAN REENEN J. Identifying technology spillovers and product market rivalry[J]. Econometrica 2013, 81(4): 1347-1393.
- [10]GRILICHES Z. Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth[J]. The bell journal of economics, 1979, 10(1): 92-116.
- [11]JAFFE A B. Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms' patents, profits, and market value[J]. The American economic review, 1986, 76(5): 984-1001.
- [12]王文翌 安同良. 产业集聚、创新与知识溢出——基于中国制造业上市公司的实证[J]. 产业经济研究 2014(4): 22-29.
- [13]SPENCER B J, BRANDER J A. International R&D rivalry and industrial strategy[J]. The review of economic studies, 1983, 50(4): 707-722.
- [14]SPENCE M. Cost reduction, competition and industry performance[J]. Econometrica, 1984, 52(1): 101-121.
- [15]FUDENBERG D, TIROLE J. The fat-cat effect, the puppy-dog ploy, and the lean and hungry look[J]. The American economic review, 1984, 74(2): 361-366.
- [16]BULOW J I, GEANAKOPOLOS J D, KLEMPERER P D. Multimarket oligopoly: strategic substitutes and complements[J]. Journal of political economy, 1985, 93(3): 488-511.
- [17]HALL B H, MAIRESSE J, MOHNEN P. Measuring the returns to R&D[M]//ROSENBERG N, HALL B H. Handbook of the economics of innovation. Amsterdam: Elsevier, 2010: 1033-1082.
- [18]LYCHAGIN S, PINKSE J, SLADE M E, et al. Spillovers in space: does geography matter? [J]. The journal of industrial economics 2016, 64(2): 295-335.
- [19]朱平芳 项歌德 王永水. 中国工业行业间 R&D 溢出效应研究[J]. 经济研究 2016(11): 44-55.
- [20]GLAESER E L, KALLAL H D, SCHEINKMAN J A, et al. Growth in cities[J]. Journal of political economy, 1992, 100(6): 1126-1152.
- [21]JACOBS J. The economy of cities(1970) [M]. London: Lowe and Brydone, 1969.
- [22]白俊红 李婧. 政府 R&D 资助与企业技术创新——基于效率视角的实证分析[J]. 金融研究 2011(6): 181-193.
- [23]吴延兵. R&D 与生产率——基于中国制造业的实证研究[J]. 经济研究 2006(11): 60-71.
- [24]吴尧 沈坤荣. 资本结构如何影响企业创新——基于我国上市公司的实证分析[J]. 产业经济研究 2020(3): 57-71.
- [25]梁琦 钱学锋. 外部性与集聚: 一个文献综述[J]. 世界经济 2007(2): 84-96.
- [26]王伟光 马胜利 姜博. 高技术产业创新驱动中低技术产业增长的影响因素研究[J]. 中国工业经济 2015(3): 70-82.
- [27]董晓庆 赵坚 袁朋伟. 国有企业创新效率损失研究[J]. 中国工业经济 2014(2): 97-108.
- [28]李文贵 余明桂. 民营化企业的股权结构与企业创新[J]. 管理世界 2015(4): 112-125.
- [29]BOYCKO M, SHLEIFER A, VISHNY R W. A theory of privatisation[J]. The economic journal, 1996, 106(435): 309-319.
- [30]LAFFONT J J, TIROLE J. A theory of incentives in regulation and procurement[M]. Cambridge: MIT Press, 1993.
- [31]王永钦 李蔚 戴芸. 僵尸企业如何影响了企业创新? ——来自中国工业企业的证据[J]. 经济研究 2018(11): 99-114.
- [32]王小鲁 樊纲 余静文. 中国分省份市场化指数报告(2016) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2017.
- [33]赵勇 白永秀. 知识溢出: 一个文献综述[J]. 经济研究 2009(1): 144-156.
- [34]SAWADA N. Technology gap matters on spillover[J]. Review of development economics 2010, 14(1): 103-120.

(责任编辑:戴芬园)

(下转第29页)

foreign direct investment (OFDI) by using a multi-period difference-in-differences model. The results show that the implementation of ETM significantly promotes the OFDI of Chinese enterprises. This finding remains robust after evaluation with the parallel trend test , placebo test , instrumental variable method and Heckman two-step test. Compared with state-owned enterprises and those in heavily polluted areas , non-state-owned enterprises and those in light pollution areas are more likely to be driven by policies , and enterprise are more likely to choose the host countries with strict environmental regulations for investment. While ETM reduces the profits of enterprises , it effectively stimulates R&D innovation. As a result , the promotional effect of ETM on OFDI of Chinese enterprises is propelled by both , and the innovation-driven is greater than profit-driven. The more stringent the regional environmental legislation and law enforcement , the more obvious the promotional effect of ETM on OFDI of Chinese enterprises. The findings clarify the impact mechanism of ETM on OFDI , which is helpful for the government to formulate environmental protection policies and allocate capital reasonably.

Key words: ETM; OFDI; multi-period difference-in-differences model; profit-driven; innovation-driven

(上接第 14 页)

How do product market competition and knowledge spillover affect enterprise R&D?

An empirical identification based on multi-dimensional proximity

PANG Ruizhi¹ , TU Xinyu² , YAN Xiaoling²

(1. Enterprise Research Center , Nankai University , Tianjin 300071 , China;

2. School of Economics , Nankai University , Tianjin 300071 , China)

Abstract: Enterprise R&D is an important microfoundation on which China can build an innovative country. In the context of high-quality development , it is extremely important to study the key influencing factors of enterprise R&D decisions. The R&D competition and cooperation modes among enterprises are topics that have received much attention in the field of industrial organization. The core perception is that the R&D decisions of enterprises are affected by two different effects of the R&D of external enterprises. These are knowledge spillover effects and the business stealing effects of product market competition. Determining how to identify the two effects separately in an empirical research is a difficult problem. This paper proposes the concept of multi-dimensional spatial proximity , and uses the data of Chinese listed enterprises to identify these two effects based on the ideas of Bloom et al. The main findings are these: business stealing effects and knowledge spillover effects can significantly promote the enterprise to engage in more R&D investment; compared with other spatial proximity , knowledge spillovers from enterprises that are geographically nearby can promote a given enterprise's R&D; the R&D behavior of high-tech enterprises is mainly driven by business stealing effects , while the R&D behavior of non-high-tech enterprises is mainly driven by knowledge spillover effects; neither effect has any significant impact on the R&D decisions of state-owned enterprises; business-stealing effects have no significant impact on the R&D decisions of enterprises in the eastern , western and northeastern regions; and knowledge spillover effects cascade from developed regions to underdeveloped regions. The findings of this article have important policy implications: at this stage , market-oriented reforms should be further promoted , the threshold of knowledge spillover should be lowered , the coordinated development of various regions should be promoted , and industrial clusters should be rationally planned. These are all conducive to encouraging enterprises to increase R&D investment and enhance their capacity for innovation.

Key words: product market competition; knowledge spillover; R&D innovation; state-owned enterprises; industry cluster; spatial proximity