

DOI: 10.19361/j.er.2021.05.08

外国在华专利与中国企业出口行为

——基于同行业和跨行业视角的理论分析与实证分析

刘霞 张天硕 曲如晓*

摘要: 本文基于异质性企业贸易理论和跨国专利质量阶梯理论,构建了外国专利影响东道国企业出口行为的理论模型,并从同行业和跨行业视角进行相应的实证分析。结果发现:在同行业内,外国在华专利对中国企业出口概率和出口强度均存在显著的正向影响;在跨行业后向关联渠道中,外国在华专利对上游企业的正向影响只体现在出口强度上;而在跨行业前向关联渠道中,由于较强的竞争封锁效应,外国在华专利对下游企业出口概率和出口强度均存在显著的负向影响。同时,在同行业和跨行业后向关联渠道中,外国在华专利对企业出口行为的正向影响具有一定时间持续性,而在前向关联渠道中,负向影响则仅体现在当期,不存在显著的时间滞后效应。此外,影响机制检验表明:外国在华专利不仅通过技术外溢和竞争封锁的综合效应影响企业生产率进而间接影响企业出口,而且还可以通过出口产品种类等途径直接对企业出口行为产生影响。因此,本文的研究将为如何能够更加有效发挥外国先进专利的技术外溢效应,推动中国企业出口贸易的高质量创新发展提供参考。

关键词: 外国在华专利;技术外溢;竞争封锁;出口行为

一、引言与文献综述

党的十九届五中全会公报中明确提出,坚持实施更大范围、更宽领域、更深层次对外开放,依托我国大市场优势,促进国际合作,实现互利共赢。要建设更高水平开放型经济新体制,全面提高对外开放水平,推动贸易和投资自由化便利化,推进贸易创新发展。由此可见,中国政府高度重视高水平对外开放,希望通过国际合作,利用世界前沿科技,不断提升企业技术创新能力,推动企业出口贸易发展。2019年《中共中央 国务院关于推进贸易高质量发展的指导意见》中也强调,加快创新驱动,培育贸易竞争新优势。充分利用多双边合作机制,

* 刘霞,北京第二外国语学院经济学院,邮政编码:100024,电子信箱:chaorenliuxia@126.com;张天硕(通讯作者),北京师范大学经济与工商管理学院,邮政编码:100875,电子信箱:zhangtianshuo@bnu.edu.cn;曲如晓,北京师范大学经济与工商管理学院,邮政编码:100875,电子信箱:quruxiao@126.com。

本文得到国家社会科学基金重点项目“外国在华专利与中国企业出口贸易高质量发展的关系研究”(项目编号:19AJL015)、北京市社会科学基金决策咨询一般项目“优化营商环境服务首都国际交往中心功能建设的策略研究”(项目编号:20JCC062)和北京第二外国语学院青年学术英才计划“‘一带一路’背景下中国民族文化产业‘走出去’的路径研究”(项目编号:21110010009)的资助。感谢匿名评审专家的宝贵意见,当然文责自负。

加强技术交流与合作。着力扩大知识产权对外许可。积极融入全球创新网络。因此,将外国专利作为一种重要的外部创新资源,切实提升中国企业统筹利用国际创新资源的能力,对培育中国外贸竞争新优势,推动出口贸易高质量创新发展具有重要的现实意义。

随着中国营商环境的不断优化和知识产权保护力度的不断增强,外国在华专利申请数量与日俱增。根据国家知识产权局统计数据,自1985年《中华人民共和国专利法》实施以来截止到2020年12月底,外国在华专利累计申请总量约265.0万件,年均增长率约20.5%。其中,外国发明专利申请量累计约为228.0万件,占中国知识产权局发明专利申请总量的18.0%。^①特别是2010年之后,中国知识产权局接受的专利申请数量迅速增加,2011年中国首次同时超过美国、日本,成为世界上接受专利申请最多的国家。然而,如此庞大的外国专利进入中国市场,在对中国企业产生垄断竞争效应的同时,也不可避免地从不同渠道对企业产生技术外溢,促进企业技术进步和生产效率提高。根据新新贸易理论,生产率是影响企业出口贸易的重要因素。那么,外国在华专利通过同行业和跨行业各渠道产生的技术外溢和竞争封锁的综合效应影响企业生产率的同时,会对中国企业的出口行为产生怎样的影响呢?具体影响机制和作用渠道有哪些?这些问题都需要进一步深入研究。

近年来,学术界也有越来越多学者关注到外国专利的技术外溢效应及其对一国出口贸易的影响。其中关于外国专利申请技术外溢的研究起步较早,大量成果基于同行业的视角,研究结果发现外国专利所包含的先进技术信息会对东道国同行业产生显著的技术外溢,并且对发展中国家的外溢效应更加明显(Eaton and Kortum, 1996; Globerman et al., 2000; Xu and Chiang, 2005; Madsen, 2007; Montobbio and Sterzi, 2011; 曲如晓、刘霞, 2019)。此外,也有研究发现外国专利在跨行业和跨区域上存在技术外溢效应(Kim et al., 2009; Nicholas, 2013)。在此基础上,有学者将外国专利作为国际技术扩散的重要渠道之一,研究其对专利申请国和东道国出口贸易的影响。对于专利申请国方面的研究,已有文献主要从理论和实证层面分析外国专利通过技术外溢对专利申请国技术进步、经济增长以及进出口贸易等方面产生的重要影响(Peri, 2005; Nicholas, 2013; Palangkaraya et al., 2017)。而关于外国专利与东道国出口贸易的研究则主要集中在宏观层面,已有成果发现,从整体上看外国专利会通过同行业技术外溢对东道国出口贸易产生显著的正向影响,且这种趋势会受专利权垄断效应、东道国技术吸收能力与创新能力的影 响。如Liu和Lin(2005)以中国台湾为研究对象,进一步分析外国专利对其三大高新技术行业出口的影响,结果发现当出口目的地的研发创新能力较高时,外国专利会促进其高新技术产品的出口。余道先和刘海云(2008)通过对比分析1993—2006年中国国内专利申请量和外国在华专利申请量的占比情况,研究发现外国在华专利对中国出口贸易存在显著的正向影响。

综上所述,目前关于外国专利对东道国出口贸易影响的研究仍相对较少,且主要从同行业的视角进行分析。理论上不仅缺少对外国专利影响东道国出口贸易具体机制和路径的全面梳理,也没有厘清这种影响机制与外国专利所带来的垄断竞争效应的具体关系。实证上既缺乏对外国专利影响东道国企业出口行为的微观检验,也没有考虑这种影响是否会因同

①数据来源:国家知识产权局网站(<http://epub.cnipa.gov.cn/gjcx.jsp>)、Incopat专利数据网(<https://www.incopat.com/>)。

行业和跨行业的差异而有所不同,以及是否与企业所有权形式和企业自身生产率水平高低有关。因此,本文的主要贡献在于:(1)尝试构建外国专利影响东道国企业出口行为的理论框架,在同时考虑外国专利同行业和跨行业技术外溢和竞争封锁综合效应的前提下,系统梳理了其对企业出口行为的具体影响机制,从理论上拓展了外国专利影响东道国出口贸易的研究范畴。(2)利用国家知识产权数据和世界投入产出数据分别构建了同行业和跨行业各渠道的外国在华专利指标,从微观层面较全面地分析了不同渠道外国在华专利对中国企业出口行为的差异化影响,弥补了已有研究文献的不足。(3)运用中介效应模型检验了各渠道中外国在华专利对企业出口行为的间接影响机制,并以出口产品种类为例对外国在华专利影响企业出口行为的直接机制进行探讨。

二、理论模型与研究假说

外国专利作为国际技术扩散的重要渠道之一,会对东道国产生水平和垂直技术外溢效应,进而影响东道国企业的出口行为。其中,水平技术外溢是指外国专利对东道国同行业内竞争企业在技术创新上的示范、刺激与推动效应。垂直技术外溢是指外国专利对东道国上下游关联行业内企业在技术进步上所产生的示范、援助与带动效应,包括前向关联渠道和后向关联渠道。前向关联是指某行业或产业的产出供给引致相关行业或产业的投入需求,后向关联则是指某产业或行业的投入需求引致相关行业或产业的产出供给。本文在 Melitz (2003) 异质性企业理论模型以及 Eaton 和 Kortum (1996) 跨国专利质量阶梯模型的基础上,综合考虑外国专利申请所产生的水平和垂直技术外溢效应,构建外国专利影响企业出口行为的理论模型。

(一) 外国专利与企业出口强度

假设外国专利申请的东道国各出口企业面临的是垄断竞争市场模式,且同时存在水平化和垂直化的分工生产。出口目的国消费者效用满足 CES 函数,具体表示如下:

$$U_{jt} = \left(\int_{\omega \in \Omega} [\alpha_{jt}(fp, \omega) q_{jt}(\omega)]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} d\omega \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

(1) 式中: q_{jt} 表示 t 年出口目的国 j 对东道国产品的总需求。 α_{jt} 表示 t 年影响出口目的国消费需求变动的综合因素,将 α_{jt} 表示为外国专利申请量的函数,同时包括同行业和跨行业各渠道,其中, fp 表示各渠道的外国专利申请总量。 Ω 表示出口的商品集合, ω 表示出口的商品种类, σ 表示各类商品之间的替代弹性,且 $\sigma > 1$ 。在一定的预算约束下,可得 t 年企业 i 在出口目的国 j 所面临的需求函数 q_{ijt} 为:

$$q_{ijt} = \frac{E_{jt}(\alpha_{jt}(fp, \omega))^{\sigma-1} p_{ijt}^{-\sigma}}{\int_{\omega \in \Omega} \alpha_{jt}^{\sigma-1}(fp, \omega) p_{ijt}^{1-\sigma} d\omega} = \left(\frac{p_{ijt} / \alpha_{jt}(fp, \omega)}{P_{jt}} \right)^{1-\sigma} \frac{E_{jt}}{P_{jt}} \quad (2)$$

(2) 式中: E_{jt} 表示 t 年出口目的国 j 的预算约束, p_{ijt} 表示 t 年 i 企业出口到 j 国市场商品的价格, P_{jt} 表示 t 年 j 国市场的价格指数,进而可计算 t 年企业 i 对 j 国的出口收入 x_{ijt} 为:

$$x_{ijt} = p_{ijt} q_{ijt} = \frac{E_{jt} p_{ijt}^{1-\sigma} \alpha_{jt}^{\sigma-1}(fp, \omega)}{P_{jt}^{1-\sigma}} = \frac{X_{jt} p_{ijt}^{1-\sigma} \alpha_{jt}^{\sigma-1}(fp, \omega)}{P_{jt}^{1-\sigma}} \quad (3)$$

(3) 式中: X_{jt} 表示出口目的国对于各类商品的消费总额。又假设劳动力和中间品为企业主要生产投入要素,企业的生产率水平为 φ , 工资率水平为 ϑ , 因此企业的出口商品定价 (CIF) 可

以表示为:

$$p_{ijt} = \frac{\sigma}{\sigma-1} \cdot \frac{\vartheta_{it}}{\varphi_{it}(fp)} \tau_{ijt} \alpha_{jt}(fp, \omega) \quad (4)$$

(4)式中: τ 表示贸易的冰山成本。根据 Eaton 和 Kortum(1996)跨国专利的质量阶梯理论,外国专利对东道国企业技术水平的影响服从指数分布,在同时考虑行业内与跨行业外国专利对东道国企业产出效率影响的条件下,企业生产率可表示为:

$$\varphi_{it} = \varphi_0 \exp \left[\sum_{m=1}^M (fp_{H_{imt}} + fp_{B_{imt}}) \bar{\lambda} \sum (A_C/A_F)^{-\gamma} \right] \times \int_0^J \ln Z_{it} \left(\sum_{n=1}^N fp_{F_{int}} \right) \quad (5)$$

(5)式中: φ_0 表示初始生产率水平, $\sum_{m=1}^M fp_{H_{imt}}$ 、 $\sum_{m=1}^M fp_{B_{imt}}$ 和 $\sum_{n=1}^N fp_{F_{int}}$ 分别表示与企业*i*同行业的外国专利申请总量以及企业*i*的后向和前向关联渠道内外国专利加权总量, M 和 N 表示在中国知识产权局申请专利的国家总数(中国除外)。 $\bar{\lambda}$ 表示外国专利的最优技术等级临界值, A_C 和 A_F 分别表示中国和专利申请国的技术水平,并假设其在短期内不发生变化。 Z_{it} 表示中间投入品,是前向关联渠道外国专利加权总量的函数。

因此,根据(3)、(4)和(5)式可得东道国企业的出口收入为:

$$x_{ijt} = \frac{X_{jt} p_{ijt}^{1-\sigma} \alpha_{jt}^{\sigma-1}(fp, \omega)}{p_{jt}^{1-\sigma}} = X_{jt} \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{1-\sigma} \tau_{ijt}^{1-\sigma} \left(\frac{\vartheta_{it}}{\varphi_{it}(fp_H, fp_F, fp_B)} \right)^{1-\sigma} [P_{jt}(\alpha_{jt}(fp, \omega))]^{\sigma-1} \quad (6)$$

由此可见,外国专利除了直接影响消费者偏好之外,还会通过同行业和跨行业效应同时影响东道国企业生产率,进而对企业出口收入的变化产生影响。具体地,同行业内外国专利的申请使得分类统一、领域广泛的专利技术信息和技术细节更加容易被当地企业或居民所获取,这有利于知识和技术在东道国的扩散(李兵等,2016)。同一行业内企业也有更多机会去模仿、吸收和学习这些先进技术,有利于企业生产效率 φ_{it} 的提高(Grossman and Helpman, 1991),进而间接促进了企业出口强度的增加。对于跨行业后向关联渠道,上游企业通过为其他行业提供中间投入品或者跨行业业务往来等方式间接促进外国专利技术信息的跨行业外溢。下游企业为了使获得的中间投入品最大限度地匹配到先进专利技术的使用过程中,提高专利技术的产出质量和效率,会对上游企业中间投入品生产过程进行一定的技术指导和帮助,这会增加下游行业内外国专利技术信息外溢到上游企业的可能性,且下游行业的外国专利对上游企业不存在获取垄断利润的动机和倾向,双方存在一定的协同性,此时竞争封锁效应较弱,技术外溢效应相对较大(Lall, 2010; Liang, 2017)。而对于前向关联渠道,上游企业所提供的中间投入品会包含一定的先进专利技术,也存在该技术信息通过中间投入产品技术转移的形式传递到下游企业的可能性(唐宜红等,2019),但是在专利制度保护下该技术外溢效应相对较弱。且上游行业在对下游企业提供中间投入品的过程中,凭借在先进技术上的垄断地位,存在获取垄断利润的动机和目的,对下游行业存在较强的技术垄断性。因此,前向关联渠道的技术外溢效应会被较强的竞争封锁效应所抵消,甚至会对下游企业技术进步和研发创新产生负向的影响。

同时,根据出口目的国消费者的效用函数,外国专利对企业出口强度的影响还存在一定直接效应,如产品种类、消费偏好、产品质量效应等。此外,从弹性的角度分析,由于企业出

口收入弹性会随着企业生产率的增加而逐渐增大,企业出口收入对生产率变动的反应也会更加敏感(孙浦阳等,2015)。此时外国专利通过技术外溢在促进企业生产率提高的同时,也会增加企业的出口收入弹性,经过双重促进作用叠加之后对企业出口强度的影响将会更大。因此,本文提出:

研究假设 1:外国在华专利主要通过同行业和跨行业后向关联渠道显著的技术外溢促进同行业和上游行业内企业出口强度的增加,且对高生产率企业的促进作用相对较大。

研究假设 2:跨行业前向关联渠道外国在华专利由于较强的竞争封锁而对下游企业出口强度存在负向的影响。

(二) 外国专利与企业出口概率

用 c_{ijt} 表示 t 年企业 i 出口产品到 j 国的固定成本,出口企业的利润函数可表示为:

$$\pi_{ijt} = \frac{1}{\sigma} \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{1-\sigma} \tau_{ijt}^{1-\sigma} \left(\frac{\vartheta_{it}}{\varphi_{it}(f_{pH}, f_{pF}, f_{pB})} \right)^{1-\sigma} X_{jt} P_{jt}^{\sigma-1} - c_{ijt} \quad (7)$$

企业只有在 $\pi > 0$ 的条件下才会选择出口到 j 国,因此其出口概率可以表示为:

$$P(\pi_{ijt} > 0) = P \left[\frac{1}{\sigma} \left(\frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{1-\sigma} \tau_{ijt}^{1-\sigma} \left(\frac{\vartheta_{it}}{\varphi_{it}(f_{pH}, f_{pF}, f_{pB})} \right)^{1-\sigma} X_{jt} P_{jt}^{\sigma-1} - c_{ijt} > 0 \right] \quad (8)$$

当 $\pi = 0$ 时存在一个决定企业是否进入出口市场的生产率临界值 φ_{π}^* , 此时 $x_{ikt}(\varphi_{\pi}^*) = c_{ikt}^*$, 该临界值越低,越有利于更多企业进入参与出口(Melitz, 2003)。对于同行业外国专利而言,一方面,先进专利技术信息和技术细节更容易被同行业内企业去模仿、吸收和学习,此时外国专利较强的技术外溢效应能够减弱竞争封锁,有利于行业内企业生产率的提高(Grossman and Helpman, 1991; Eaton and Kortum, 1996; 李兵等, 2016)。同时,根据(8)式企业生产率水平的提升将直接促进企业出口概率的增加。另一方面,同行业内外国专利的进入也会带动行业内资本的进入和市场产品种类的增加,而资金进入的冲击和产品种类的增加会进一步降低行业内企业参与出口的生产率临界值(Hopenhayn, 1992a, 1992b),进而促进行业内企业出口概率的增加。因此,两个方面的影响效应叠加之后,同行业内外国专利对企业出口概率的影响相对较大。对于跨行业后向关联渠道的外国专利,下游企业主要通过对上游企业中间投入品生产过程进行技术指导而发生技术外溢效应,且下游企业作为中间投入品的需求方更愿意以较低成本获取高价值产品,这会减弱对上游行业的竞争封锁(Blalock and Gertler, 2008; Lall, 2010; Liang, 2017)。因此,后向关联渠道外国专利则主要通过跨行业技术外溢这一个方面来影响上游企业生产率水平,进而影响企业的出口概率。相对同行业而言,后向关联渠道外国专利对上游企业出口概率的影响相对较小。而对于前向关联渠道的外国专利,上游行业在对下游企业提供中间投入品的过程中,凭借其在先进技术上的垄断地位,存在获取垄断利润的动机和目的,对下游行业存在较强的技术垄断性(Liang, 2017)。此时前向关联渠道的外国专利对下游企业的技术外溢会被较强竞争封锁效应所抵消,对下游企业出口概率也不存在显著的正向影响。所以,对中国而言本文提出:

研究假设 3:外国在华专利主要通过同行业较强的水平技术外溢效应促进行业内企业出口概率的增加,且对高生产率企业的促进作用相对较大。

研究假设 4:跨行业后向关联渠道外国在华专利的技术外溢对上游企业出口概率的促进作用较小,而前向关联渠道由于较强的竞争封锁效应对下游企业出口概率存在显著的负向影响。

三、研究设计

(一) 计量模型设定

基于贸易理论中的引力模型,分别对式(6)、(8)取对数,得到如下企业出口概率和出口强度的估计方程:

$$PEXP_{ikt} = P(s_0 + s_1 \ln HIPC_{kt} + s_2 \ln PFV_{kt} + s_3 \ln PBV_{kt} + s_4 W_{ikt} + \delta_t + \delta_k + \delta_i + \varepsilon_{ikt} > 0) \quad (9)$$

$$\ln EX_{ikt} = \zeta_0 + \zeta_1 \ln HIPC_{kt} + \zeta_2 \ln PFV_{kt} + \zeta_3 \ln PBV_{kt} + \zeta_4 W_{ikt} + \theta_t + \theta_k + \theta_i + \xi_{ikt} \quad (10)$$

以上估计方程中, $PEXP_{ikt}$ 表示 t 年 k 行业 i 企业的出口概率, $\ln EX_{ikt}$ 表示 t 年 k 行业 i 企业的出口强度, $\ln HIPC_{kt}$ 、 $\ln PFV_{kt}$ 和 $\ln PBV_{kt}$ 分别表示同行业、跨行业前向关联渠道和跨行业后向关联渠道的外国在华专利总量。 W_{ikt} 表示企业层面的其他控制变量, δ_k 、 θ_k 分别表示行业层面固定效应, δ_i 、 θ_i 分别表示企业层面固定效应, δ_t 、 θ_t 分别表示时间的固定效应, ε_{ikt} 和 ξ_{ikt} 为随机误差项。

(二) 数据来源与处理

1. 专利数据,来源于国家知识产权局专利数据库。首先根据每一条专利申请人所属国别,将来自中国的各类型专利申请条目剔除掉,进而统计归纳出2007—2013年世界各国在中国专利局申请的所有专利条目,包括发明专利、实用新型以及外观设计三类。其次,再根据专利IPC分类号与国民经济行业代码对应转换表将外国在华各专利按照IPC主分类号(International Patent Classification)分别与国民经济四位代码细分行业进行匹配,进而统计整理出119个制造业细分行业层面的各类型外国在华专利数量。

2. 中国工业企业数据,来源于中国工业企业数据库。在数据进行匹配之前,借鉴已有文献的方法对中国工业企业数据做如下处理:第一,消除2011年之后规模以上企业统计口径变化所产生的影响。参考聂辉华等(2012)和陈林(2018)的做法,将样本中主营业务收入小于2000万元的样本进行剔除。第二,根据《国民经济行业分类(GB/T4754-2002)》和《国民经济行业分类(GB/T4754-2011)》的对照表,将各年份的细分行业代码进行统一,包括行业代码的更改、合并和拆分等。第三,参考Brandt等(2012)的方法,采用企业代码、企业名称、地区代码、成立年份和地址等变量进行交叉匹配构建面板数据。第四,参考Cai和Liu(2009)、Brandt等(2012)的处理方法,将固定资产大于总资产、流动资产大于总资产、出口额大于销售额、工业增加值小于等于0、从业人员小于8人、开业月份大于12或小于1等异常值剔除。在此基础上,将已经整理好的119个制造业细分行业的外国在华专利申请量与中国工业企业数据按照细分行业代码进行匹配,初步得到986259个样本量。

3. 中国海关数据,来源于中国海关数据库。本文按年份将各企业对各国和各类商品的出口数据分别进行加总得到各年份各企业总的出口数据。并按照企业名称将2007—2013年中国海关数据与已经匹配好的中国工业企业数据和国家知识产权数据做进一步匹配,最终共匹配出798352个观测值,共398572家企业。

4. 世界投入产出数据,来源于国家间投入产出数据库World Input-Output Database(WIOD)。基于2007—2013年世界投入产出表数据计算2007—2013年前向和后向关联渠道外国在华专利申请总量,并将其按照行业代码与以上已经处理好的工业企业数据进行匹配。

(三) 指标构建

1. 行业内的外国在华专利数量($HIPC_{kt}$)

各企业所在细分行业中世界各国在中国知识产权局申请的专利数量总和。由于外观设计没有对应的 IPC 分类号,数据库在匹配过程中外观设计的样本出现缺失,因此该变量主要包括发明专利、实用新型这两类,具体公式如下:

$$HIPC_{kt} = \sum_{l \in \Theta} NFPatent_{lkt} \quad (11)$$

(11)式中: $NFPatent_{lkt}$ 表示 t 年 k 行业内 l 国在中国知识产权局申请的专利数量, Θ 表示在中国知识产权局申请专利的国家集合(中国除外)。

2. 前向关联渠道的外国在华专利数量(PFV_{kt})

用 i 企业所在 k_2 行业 t 年向 $\overline{k_2}$ 行业购买的中间品投入占 k_2 行业向各上游行业购买的中间品投入总和的占比作为权重,将各上游行业外国在华专利申请量进行加权平均计算而得到前向关联渠道的外国在华专利数量 PFV_{kt} (Fons-Rosen et al., 2017)。具体公式如下:

$$PFV_{k_2,t} = \sum_{\overline{k_2} \in j, \overline{k_2} \neq k_2} \nu_{\overline{k_2},t} \times \sum_{k_4 \in \overline{k_2}, \overline{k_2} \neq k_2} HIPC_{k_4,t} \quad (12)$$

(12)式中: $\nu_{\overline{k_2},t}$ 表示 k_2 行业 t 年向 $\overline{k_2}$ 行业购买的中间品投入占 k_2 行业向各上游行业购买的中间品投入总和的比重, k_2 和 k_4 分别表示两位代码和四位代码的行业, $\overline{k_2}$ 表示与 k_2 中某特定行业存在投入产出关联的两位代码的行业。

3. 后向关联渠道的外国在华专利数量(PBV_{kt})

将 i 企业所在 k_2 行业 t 年直接为 $\overline{k_2}$ 行业生产所提供的中间品投入占 k_2 行业为所有行业提供的中间品投入的比重作为权重,对各下游行业外国在华专利申请量进行加权平均计算而得到后向关联渠道的外国在华专利数量 PBV_{kt} ,具体公式如下:

$$PBV_{k_2,t} = \sum_{\overline{k_2} \in j, \overline{k_2} \neq k_2} \beta_{\overline{k_2},t} \times \sum_{k_4 \in \overline{k_2}, \overline{k_2} \neq k_2} HIPC_{k_4,t} \quad (13)$$

(13)式中: $\beta_{\overline{k_2},t}$ 表示 k_2 行业产出中直接为 $\overline{k_2}$ 行业提供的中间品投入占 k_2 行业为所有行业提供的中间品投入的比重。

4. 主要被解释变量:企业出口概率($PEXP_{ikt}$)和企业出口强度($\ln EX_{ikt}$)

企业出口概率用企业是否出口的虚拟变量来衡量(祝树金、赵玉龙, 2017),如果 k 行业 i 企业在第 t 年的出口额不为0,则取值为1,否则为0。企业出口强度用企业具体的出口额来衡量,数据来自中国海关数据库。

5. 其他控制变量

本文的主要控制变量:(1)企业全要素生产率(TFP_{ikt}),采用OP方法对企业的全要素生产率进行估计。对于数据库中工业增加值缺漏的情况,根据《中国统计年鉴》《中国工业交通能源50年统计资料汇编》以及会计准则的解释,采用工业统计中常用的生产法进行估算,即:工业增加值=工业总产值-工业中间品投入+增值税(陈诗一, 2011; 聂辉华等, 2012)。(2)外商资本(FDI_{ikt}),选取企业层面的外商资本数量来控制FDI对企业出口贸易所产生的影响,单位为千元。(3)研发经费投入占比(RD_{kt}),用企业所在行业层面的研发投入经费与行业营业收入的比值来表示,数据来源于《中国统计年鉴》。(4)中间品投入(Med_{ikt}),该变

量数据来源于中国工业企业数据库,对于部分缺漏值,本文基于会计准则的相关解释,参考已有文献的方法进行估算(陈诗一,2011;陈林,2018):中间品投入=存货-存货中的产成品+主营业务成本-主营业务应付工资总额(或本年应付工资总额)-主营业务应付福利费总额,其中应付工资和应付福利费总额用应付职工薪酬总额来表示,该变量的单位为千元。(5)企业规模($Tasset_{ikt}$),用中国工业企业数据库中企业的总资产来衡量,单位为千元。(6)企业融资约束($Finance_{ikt}$),用企业利息支出与固定资产净值的比值来表示(祝树金、赵玉龙,2017)。(7)企业年龄(Age_{ikt}),用统计年份减去企业开业年份所得。(8)企业进口(IM_{ikt}),来自中国海关数据库中的企业进口额,单位为美元。(9)企业平均工资($Wage_{ikt}$),用中国工业企业数据库中企业应付工资总额除以企业员工总数来表示,单位为千元/人。(10)企业销售额($Sales_{ikt}$),用企业的年销售收入表示,单位为千元。(11)税收压力(Tax_{ikt}),用应付增值税与工业增加值的比值来表示。

以上各主要变量的描述性统计结果如表 1 所示。

表 1 主要变量的描述性统计结果

变量	均值	标准差	最小值	最大值	样本个数
lnHIPC	1.1705	1.7107	0	7.3179	798 352
lnPFV	5.2730	0.9094	2.0679	7.4019	798 352
lnPBV	5.1231	1.0456	1.8281	7.8579	798 352
PEXP	0.5251	0.4994	0	1	798 352
lnEX	3.0082	5.7418	0	24.0661	798 352
lnTFP	1.5077	0.4601	0.0001	2.6155	798 352
RD	0.0037	0.0171	0.0001	0.2919	798 352
lnFDI	0.8516	2.7237	0	16.4184	798 352
lnTasset	10.0707	1.4824	0.6931	19.2949	798 352
Age	8.5968	7.9733	0	408	798 352
lnMed	10.5168	1.3560	0.6931	19.6424	798 352
lnIM	1.5521	4.2112	0	23.2882	798 352
lnWage	2.7284	1.0701	0.0007	12.7461	798 352
Finance	0.0102	0.0359	-17.6769	6.5841	798 352
lnSales	10.7803	1.3078	2.7081	19.8381	798 352
Tax	0.1536	0.5950	-46.4278	132.6822	798 352

四、实证结果

(一) 基准回归结果

为了验证以上各理论假设,本文分别采用 Probit 和 HDFE 高阶固定效应的估计方法对方程(9)和(10)进行估计,具体估计结果如表 2 所示。表 2 的第(2)和第(4)列估计结果显示,同行业内外国在华专利数量的增加对中国企业出口概率和出口强度的增加均有显著的正向影响,行业内外国在华专利每增加 10%,企业出口概率和出口强度分别增加约 0.53%和 0.94%。来自跨行业后向关联渠道的外国在华专利只对上游企业出口强度存在促进作用,对企业出口概率不存在显著影响效应。而前向关联渠道外国在华专利对下游企业出口概率和出口强度则存在显著的负向影响,这与理论预期一致。因为同行业内专利技术信息传递较快,企业间技术需求较相似,更容易产生直接的技术外溢效应,而跨行业渠道产生的直接技术外溢效应相对较弱,特别是前向关联渠道,上游行业在对下游企业提供中间投入品过程中,凭借在先进技术上的垄断地位,对下游行业存在较强的技术垄断性。因此,前向关联渠道的技术外溢效应会被较

强的竞争封锁效应所抵消,进而对下游企业出口概率和出口强度产生负向的影响。

表 2 外国在华专利与企业出口概率的估计结果

变量名	出口概率		出口强度	
	(1) Probit	(2) Probit	(3) HDFE	(4) HDFE
lnHIPC	0.0543 *** (0.0026)	0.0534 *** (0.0027)	0.0961 *** (0.0108)	0.0943 *** (0.0107)
lnPFV	-0.0155 *** (0.0030)	-0.0233 *** (0.0034)	-0.1074 *** (0.0101)	-0.1098 *** (0.0099)
lnPBV	0.0153 *** (0.0032)	0.0002 (0.0034)	0.1155 *** (0.0134)	0.1472 *** (0.0132)
控制变量	否	是	否	是
年份固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	否	否	是	是
聚类标准误	是	是	是	是
Pseudo R ²	0.5079	0.5124	-	-
R ²	-	-	0.8674	0.8686
样本量	798 352	798 352	798 352	798 352

注:(1) 括号内数字是聚类稳健标准误,在企业层面聚类;(2) *** 表示 $p<0.01$, ** 表示 $p<0.05$, * 表示 $p<0.1$ 。下表同。

(二) 稳健性分析

1. 内生性问题

为了进一步克服模型估计的内生性问题,本文选取每个细分行业以及上游和下游行业内外国在华专利所具有的除中国之外的同族专利^①申请总量分别作为同行业和跨行业各渠道外国在华专利的工具变量,针对出口概率和出口强度分别采用 IV-Probit 和工具变量高维固定效应法(IV-HDFE)方法进行估计,结果如表 3 所示。

表 3 工具变量最小二乘法估计结果

变量名	出口概率		出口强度	
	(1) IV-Probit	(2) IV-Probit	(3) IV-HDFE	(4) IV-HDFE
lnHIPC	0.0793 *** (0.0051)	0.0460 *** (0.003)	0.0984 *** (0.0140)	0.0909 *** (0.0139)
lnPFV	-0.0930 *** (0.0066)	-0.0316 *** (0.005)	-0.0964 *** (0.0127)	-0.1003 *** (0.0124)
lnPBV	0.1198 *** (0.0082)	0.0067 (0.004)	0.1136 *** (0.0165)	0.1401 *** (0.0165)
控制变量	否	是	否	是
年份固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	否	否	是	是
聚类标准误	是	是	是	是
Wald 检验	250.60	409.50	-	-
弱工具变量检验 F 值	352.434	119.034	352.434	119.034
Stock Yogo 10%临界值	16.38	16.38	16.38	16.38
R ²	-	-	0.4128	0.4386
样本量	798 352	798 352	798 352	798 352

①同族专利是指基于同一优先权文件,在不同国家或地区,以及地区间专利组织多次申请、多次公布或批准的内容相同或基本相同的一组专利文献。

由于外国在华 90% 以上的专利申请享有国际优先权 (Hu, 2010), 拥有大量的国际同族专利, 国际同族专利数量必然与外国在华专利数量密切相关, 而又不会对中国企业的生产率和出口行为产生直接的影响, 因此该工具变量在排他性和相关性上具有一定的合理性。

根据表 3 第 (2) 和 (4) 列结果, 外国在华专利对同行业内企业出口行为存在显著的正向影响。而后向关联渠道外国在华专利对上游企业出口行为的影响只体现在出口强度上, 对出口概率不存在显著影响。 $\ln PFV$ 系数仍显著为负, 说明前向关联渠道外国在华专利对下游企业呈现出较强的竞争封锁效应, 对其出口行为存在负向的影响。此外, 弱工具变量检验的 F 值远大于 Stock Yogo 在 10% 水平上的临界值, 因此可以拒绝弱工具变量假设。

2. 不同所有制类型企业分组回归

为了检验外国在华专利对企业出口行为的影响是否会因企业所有制类型差异而有所不同, 本文将企业分为国有企业、集体企业、私营企业、外商独资企业以及中外合资企业五类分别进行回归。^① 表 4 和表 5 估计结果显示同行业外国在华专利通过水平技术外溢对国有企业、私营企业、中外合资企业和外商独资企业出口概率和出口强度的影响较大, 而对集体企业的影响较小。跨行业后向关联渠道外国在华专利通过技术外溢对上游企业出口行为的促进作用主要体现在集体企业、中外合资企业和外商独资企业上, 对国有企业和私营企业不存在显著影响。前向关联渠道外国在华专利对下游企业的竞争封锁效应也主要体现在中外合资企业、外商独资企业和集体企业上, 对国有企业和私营企业的影响较小, 这主要与各类企业内部体制以及经营方式有关。

表 4 外国在华专利对不同所有制企业出口概率的影响

变量名	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	国有企业	集体企业	私营企业	中外合资企业	外商独资企业
$\ln HIPC$	0.0096 ^{***} (0.0031)	0.0036 ^{***} (0.0013)	0.0092 ^{***} (0.0005)	0.0085 ^{***} (0.0015)	0.0145 ^{***} (0.0019)
$\ln PFV$	0.0001 (0.0062)	-0.0078 [*] (0.0043)	-0.0011 (0.0013)	-0.0103 ^{***} (0.0031)	-0.0082 ^{**} (0.0039)
$\ln PBV$	0.0039 (0.0056)	0.0068 [*] (0.0035)	0.0015 (0.0012)	0.0056 ^{**} (0.0026)	0.0068 ^{**} (0.0034)
控制变量	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是
聚类标准误	是	是	是	是	是
R^2	0.3133	0.2338	0.2183	0.3935	0.2810
样本量	7 696	17 304	280 783	56 797	41 088

具体地, 对于中外合资企业和外商独资企业而言, 一方面凭借其国内外庞大的社会关系网络, 能够更加有效地获取各渠道外国在华专利的技术信息, 更能促进专利技术信息的外溢。另一方面, 有些中外合资和外商独资企业的母公司会直接在华申请专利, 相应的专利技术可以直接被其子公司所使用, 这对企业技术进步和出口行为有更加直接的影响。对于国有企业来讲, 由于其人力资本规模较大, 研发基础和创新潜力较强, 更加容易吸收和运用同

^①在表 4 中对企业出口概率的估计采用了控制双向固定效应的最小二乘估计方法, 表 5 对企业出口强度的估计仍采用高维固定效应法。

行业内外国在华专利信息技术,为企业出口提供重要的动力。但是,国有企业在跨行业投入产出关联度和生产灵活性方面优势较弱,受跨行业外国在华专利的影响相对较小。集体企业在生产规模和创新潜力上与国有企业相比较弱,在经营灵活性以及技术信息获取方面与私营企业相比也存在一定差距,其有效吸收行业内外国在华专利所外溢的技术信息的能力有待进一步提高。因此,与国有企业和私营企业相比,集体企业受同行业外国在华专利影响相对较小,而受跨行业前后向关联渠道外国在华专利的影响反而相对较大。

表 5 外国在华专利对不同所有制企业出口强度的影响

变量名	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	国有企业	集体企业	私营企业	中外合资企业	外商独资企业
lnHIPC	0.1349 *** (0.0442)	0.0469 *** (0.0180)	0.1298 *** (0.0068)	0.1161 *** (0.0217)	0.2141 *** (0.0273)
lnPFV	0.0151 (0.0872)	-0.0939 * (0.0559)	-0.0202 (0.0173)	-0.1953 *** (0.0465)	-0.1556 *** (0.0582)
lnPBV	0.0390 (0.0767)	0.0984 ** (0.0452)	0.0282 * (0.0161)	0.1001 *** (0.0387)	0.1181 ** (0.0497)
控制变量	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是
聚类标准误	是	是	是	是	是
R ²	0.3572	0.2629	0.2393	0.4377	0.3366
样本量	7 367	16 762	268 438	55 243	39 924

3.排除跨国公司在华专利使用权的影响

为了排除跨国公司在华专利使用权对企业出口行为的直接影响,本文将样本中外商独资企业和中外合资类企业剔除进行回归。表 6 估计结果显示外国在华专利对企业出口行为的促进作用仍主要体现的同行业内。跨行业后向关联渠道对上游企业出口行为的影响仍主要体现在出口强度上面,且影响系数较小,而对出口概率的影响不显著。前向关联渠道则仍对下游企业出口行为体现出显著的负向影响,此时来自上游行业外国在华专利所带来的竞争封锁强于技术外溢,对下游企业整体呈现出较强的竞争封锁效应。

表 6 排除跨国公司在华专利使用权影响的估计结果

变量名	出口概率		出口强度	
	IV-Probit	IV-Probit	IV-HDFE	IV-HDFE
lnHIPC	0.0410 *** (0.0035)	0.0442 *** (0.0036)	0.0668 *** (0.0127)	0.0626 *** (0.0127)
lnPFV	-0.0257 *** (0.0057)	-0.0331 *** (0.0059)	-0.0159 (0.0119)	-0.0256 ** (0.0117)
lnPBV	-0.0126 ** (0.0050)	-0.0068 (0.0052)	0.0260 * (0.0146)	0.0503 *** (0.0147)
控制变量	否	是	否	是
年份固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	否	否	是	是
聚类稳健标准误	是	是	是	是
R ²	-	-	0.2825	0.2529
样本量	703 185	703 185	703 185	703 185

4.外国在华专利对企业出口行为影响的时间滞后效应分析

为了检验各渠道外国在华专利对中国企业出口行为的影响是否会随着时间的推移而发生变化,本文将同行业和跨行业前后向关联渠道外国在华专利申请量分别滞后两期加入到原估计方程进行回归。表7估计结果显示,同行业和跨行业后向关联渠道外国在华专利对企业出口概率和出口强度的促进作用存在显著的时间滞后效应,而跨行业前向关联外国在华专利对企业出口概率和出口强度的负向影响仅体现在当期,不存在显著的时间滞后效应。

表 7 外国在华专利技术外溢的时间滞后效应估计结果

变量名	出口概率		出口强度	
	Probit	IV-Probit	HDFE	IV-HDFE
lnHIPC	0.0315 *** (0.0020)	0.0358 *** (0.0019)	0.0517 ** (0.0212)	0.0509 ** (0.0238)
L. lnHIPC	0.0538 *** (0.0151)	0.0422 *** (0.0159)	0.2277 *** (0.0462)	0.1436 *** (0.0446)
L2. lnHIPC	0.0164 ** (0.0068)	0.0197 *** (0.0072)	0.0779 ** (0.0311)	0.0852 *** (0.0282)
lnPBV	0.0369 *** (0.0056)	0.0523 *** (0.0057)	0.0484 *** (0.0157)	0.0420 ** (0.0169)
L. lnPBV	0.1322 *** (0.0441)	0.1371 *** (0.0462)	0.6073 *** (0.1342)	0.5407 *** (0.1349)
L2. lnPBV	0.1759 *** (0.0391)	0.2011 *** (0.0420)	0.8586 *** (0.1122)	0.7401 *** (0.1197)
lnPFV	-0.0780 *** (0.0038)	-0.1030 *** (0.0040)	-0.0370 ** (0.0154)	-0.0561 *** (0.0169)
L. lnPFV	-0.0692 ** (0.0347)	-0.0489 (0.0373)	-0.0197 (0.0974)	-0.0371 (0.0981)
L2. lnPFV	-0.0259 (0.0395)	-0.0100 (0.0430)	0.0237 (0.1065)	0.0082 (0.1068)
控制变量	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
企业固定效应	否	否	是	是
聚类标准误	是	是	是	是
R ²	-	-	0.4500	0.4500
样本量	798 352	798 352	798 352	798 352

究其原因,由于同行业和跨行业后向关联渠道外国在华专利主要通过技术外溢对企业出口行为产生显著的促进作用。一方面,这两个渠道外国在华专利所体现出的技术外溢效应强于竞争封锁效应,且这种较强的技术外溢在短期内具有一定的持续性。另一方面,由于专利保护制度本身的属性特征,同一专利的技术信息在申请之后不会主动和持续的更新,在专利竞争封锁效应的作用下,这两个渠道外国在华专利对企业出口行为的影响在滞后期会更大。而跨行业前向关联渠道外国在华专利对下游企业的竞争封锁效应强于技术外溢,且较强的竞争封锁效应主要集中在当期。

5.考虑外国在华授权专利对企业出口行为的影响

外国在华申请专利中被公开授权的发明专利和实用新型专利在新颖性、创造性和实

用性方面会相对更强,对中国各行业企业的影响效应也会更大。为此,本文将原估计方程中的外国在华专利申请量分别替换为各类型专利授权量($\ln SHIPC$ 、 $\ln SPFV$ 、 $\ln SPBV$)进行估计,其中, $\ln SHIPC$ 、 $\ln SPFV$ 和 $\ln SPBV$ 分别表示同行业、跨行业前向和跨行业后向关联渠道的外国在华专利授权量。表8估计结果显示同行业和跨行业后向关联渠道外国在华专利授权量的增加对中国企业出口概率和出口强度同样均存在显著的正向影响,跨行业前向关联渠道外国在华专利授权量的增加则由于较强的竞争封锁效应而对下游企业出口概率和出口强度同样存在着显著的负向影响,这与基础回归的结论较相似。对于不同专利类型而言,同行业外国在华的发明授权专利对企业出口概率和出口强度的正向影响效应均强于实用新型授权专利,而外国在华的实用新型授权专利通过显著的技术外溢效应对中国企业出口强度的促进作用则主要体现在后向关联渠道,这与两类专利所包含的技术含量和技术信息差异程度有关。

表 8 外国在华授权专利对企业出口行为的影响估计结果

变量名	外国在华授权专利总量		外国在华发明授权专利		外国在华实用新型授权专利	
	出口概率	出口强度	出口概率	出口强度	出口概率	出口强度
$\ln SHIPC$	0.1554*** (0.0084)	0.2395*** (0.0261)	0.1707*** (0.0075)	0.2907*** (0.0237)	0.0265*** (0.0043)	0.0056 (0.0106)
$\ln SPFV$	-0.0140*** (0.0035)	-0.1174*** (0.0099)	-0.0115*** (0.0035)	-0.1061*** (0.0097)	-0.0207*** (0.0035)	-0.1096*** (0.0095)
$\ln SPBV$	0.0072** (0.0035)	0.1451*** (0.0122)	0.0076** (0.0035)	0.1255*** (0.0120)	0.0249*** (0.0036)	0.1425*** (0.0137)
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	否	是	否	是	否	是
稳健标准误	是	是	是	是	是	是
R^2	-	0.869	-	0.869	-	0.868
样本量	780 735	780 735	780 735	780 735	780 735	780 735

6.考虑中国知识产权保护水平对外国在华专利技术外溢的影响

东道国知识产权保护水平是影响外国在华专利申请的重要因素,也直接关系到外国在华专利技术外溢的广度和深度。为了进一步检验外国在华专利对中国企业出口行为的影响与中国知识产权保护水平的关系,本文选取了国际产权联盟(Property Rights Alliance)发布的《国际产权指数报告》中2007—2013年中国知识产权保护指数来衡量中国各年度知识产权保护水平,并在原估计方程中加入了中国知识产权保护指数 IPR 与各渠道外国在华专利申请量以及全要素生产率 $\ln TFP$ 三者的交互项进行估计。表9的估计结果显示,中国知识产权保护水平通过影响各渠道外国在华专利的技术外溢进而对企业出口行为产生显著的正向调节作用,即知识产权保护水平越高,同行业和跨行业各渠道外国在华专利通过技术外溢对中国企业出口概率和出口强度的影响效应也越大。其中,对于企业出口概率而言,知识产权水平通过后向关联渠道技术外溢效应所产生的调节作用相对较大,估计系数约为0.0449。而对于企业出口强度,则知识产权水平的这种正向调节作用在各渠道的差异性相对较小。

表9 知识产权保护水平对外国在华专利技术外溢效应的影响估计结果

变量名	出口概率			出口强度		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\ln HIPC \times \ln TFP \times IPR$	0.0020 ^{***} (0.0006)			0.0222 ^{***} (0.0026)		
$\ln PFV \times \ln TFP \times IPR$		0.0042 ^{***} (0.0011)			0.0118 ^{***} (0.0032)	
$\ln PBV \times \ln TFP \times IPR$			0.0449 ^{***} (0.0009)			0.0113 ^{***} (0.0037)
其他控制变量	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	否	否	否	是	是	是
R^2	—	—	—	0.869	0.869	0.869
样本量	780 735	780 735	780 735	780 735	780 735	780 735

五、影响机制检验

(一) 外国在华专利影响企业出口行为的中介效应检验

1. 中介效应模型的构建

本文将分析各渠道技术外溢和竞争封锁综合效应的传导机制,并以企业生产率作为中介变量,构建中介效应模型。

对于企业出口概率的中介效应模型:

$$PEXP_{ikt} = a_0 + a_1 \ln HIPC_{kt} + a_2 \ln PFV_{kt} + a_3 \ln PBV_{kt} + a_4 W_{ikt} + \delta_i + \delta_t + \delta_k + \varepsilon_{ikt} \quad (14)$$

$$\ln TFP_{ikt} = b_0 + b_1 \ln HIPC_{kt} + b_2 \ln PFV_{kt} + b_3 \ln PBV_{kt} + b_4 W_{ikt} + \delta_i + \delta_t + \delta_k + \varepsilon_{ikt} \quad (15)$$

$$PEXP_{ikt} = c_0 + c_1 \ln TFP_{ikt} + c_2 W_{ikt} + \delta_i + \delta_t + \delta_k + \varepsilon_{ikt} \quad (16)$$

$$PEXP_{ikt} = d_0 + d_1 \ln HIPC_{kt} + d_2 \ln PFV_{kt} + d_3 \ln PBV_{kt} + d_4 \ln TFP_{ikt} + d_5 W_{ikt} + \delta_i + \delta_t + \delta_k + \varepsilon_{ikt} \quad (17)$$

对于企业出口强度的中介效应模型:

$$\ln EX_{ikt} = g_0 + g_1 \ln HIPC_{kt} + g_2 \ln PFV_{kt} + g_3 \ln PBV_{kt} + g_4 W_{ikt} + \theta_i + \theta_t + \theta_k + \xi_{ikt} \quad (18)$$

$$\ln TFP_{ikt} = v_0 + v_1 \ln HIPC_{kt} + v_2 \ln PFV_{kt} + v_3 \ln PBV_{kt} + v_4 W_{ikt} + \theta_i + \theta_t + \theta_k + \xi_{ikt} \quad (19)$$

$$\ln EX_{ikt} = z_0 + z_1 \ln TFP_{ikt} + z_2 W_{ikt} + \theta_i + \theta_t + \theta_k + \xi_{ikt} \quad (20)$$

$$\ln EX_{ikt} = r_0 + r_1 \ln HIPC_{kt} + r_2 \ln PFV_{kt} + r_3 \ln PBV_{kt} + r_4 \ln TFP_{ikt} + r_5 W_{ikt} + \theta_i + \theta_t + \theta_k + \xi_{ikt} \quad (21)$$

2. 中介效应模型的估计与检验

第一,先对式(14)和(18)进行回归,在没有控制企业生产率的前提下,其他变量的估计结果与基础回归相似。第二,对式(15)和(19)进行估计,表10第(2)列和表11第(2)列结果中, $\ln HIPC$ 和 $\ln PBV$ 对中间变量 $\ln TFP$ 存在显著的正向影响, $\ln PFV$ 对 $\ln TFP$ 存在显著的负向影响。第三,对式(16)和(20)进行估计来检验中介变量对企业出口概率和出口强度的影响。表10第(3)列和表11第(3)列中, $\ln TFP$ 的估计系数均显著为正,这初步说明了各渠道外国在华专利对中国企业出口概率和出口强度的影响存在中介效应。第四,为了进一步验证该中介效应是否完全,对式(17)和(21)进行估计。表10第(4)列和表11第(4)列结果显示,在同时控制核心解释变量和中介变量之后,不仅各渠道外国在华专利对企业出口行为的影响与基础回归一致,且 $\ln TFP$ 的估计系数在1%的水平下显著为正。由此可见,在各渠道中,外国在华专利对企业出口行为的影响存在不完全的中介效应,包括直接效应和间接效

应。这里的间接效应指外国在华专利通过技术外溢和竞争封锁的综合效应影响企业生产率进而影响企业出口行为。根据前文理论模型和理论机制的分析,这里的直接效应指外国在华专利通过产品种类、消费者偏好等其他渠道直接对企业出口行为产生影响。

表 10 外国在华专利对企业出口概率影响的中介效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>PEXP</i>	<i>lnTFP</i>	<i>PEXP</i>	<i>PEXP</i>
<i>lnHIPC</i>	0.0120 *** (0.0004)	0.0014 *** (0.0005)		0.0119 *** (0.0004)
<i>lnPFV</i>	-0.0079 *** (0.0007)	-0.0071 *** (0.0005)		-0.0078 *** (0.0007)
<i>lnPBV</i>	-0.0003 (0.0007)	0.0072 *** (0.0006)		-0.0003 (0.0007)
<i>lnTFP</i>			0.0456 *** (0.0019)	0.0445 *** (0.0019)
其他控制变量	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
聚类标准误	是	是	是	是
<i>R</i> ²	0.5679	0.8441	0.5672	0.5681
样本量	798 352	798 352	798 352	798 352

表 11 外国在华专利对企业出口强度影响的中介效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>lnEX</i>	<i>lnTFP</i>	<i>lnEX</i>	<i>lnEX</i>
<i>lnHIPC</i>	0.0953 *** (0.0107)	0.0014 *** (0.0005)		0.0943 *** (0.0107)
<i>lnPFV</i>	-0.1151 *** (0.0099)	-0.0071 *** (0.0005)		-0.1098 *** (0.0099)
<i>lnPBV</i>	0.1526 *** (0.0133)	0.0072 *** (0.0006)		0.1472 *** (0.0132)
<i>lnTFP</i>			0.7815 *** (0.0497)	0.7518 *** (0.0495)
其他控制变量	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
聚类标准误	是	是	是	是
<i>R</i> ²	0.2169	0.8441	0.2172	0.8686
样本量	798 352	798 352	798 352	798 352

(二) 外国在华专利影响企业出口行为的直接效应检验

为了进一步检验理论分析中外国在华专利对企业出口行为影响的直接效应,本文以出口产品种类 *lnNP* 为例,在原估计方程中加入各渠道外国在华专利申请量与企业出口产品种类 *lnNP* 的交互项进行估计。

根据表 12 第(1)列和第(4)列估计结果, *lnNP* × *lnHIPC* 的估计系数均显著为正,这说明同行业外国在华专利对企业出口产品种类存在正向的调节作用,会促进企业出口概率和出口强度的增加。第(2)列和第(5)列 *lnNP* × *lnPFV* 的估计系数均显著为负,这说明前向关联渠道外国在华专利对下游企业出口产品种类的调节作用为负,进而会对下游企业出口概率和出口强度产生负向影响。对于后向关联渠道,第(3)列和第(6)列结果显示,交互项 *lnNP* × *lnPBV* 对上游企业出口概率的影响为负,而对出口强度的影响为正,可见,后向关联

渠道对上游企业出口产品种类的正向调节作用只体现在其对出口强度的影响上。

表 12 外国在华专利对企业出口行为影响的直接效应检验

变量名	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	PEXP	PEXP	PEXP	lnEX	lnEX	lnEX
lnNP × lnHIPC	0.0117 *** (0.0004)			0.0390 *** (0.0047)		
lnNP × lnPFV		-0.0755 *** (0.0006)			-0.0281 *** (0.0075)	
lnNP × lnPBV			-0.0297 *** (0.0005)			0.0143 ** (0.0069)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是	是
聚类标准误	是	是	是	是	是	是
R ²	0.5891	0.6073	0.5894	0.4832	0.8760	0.4839
样本量	798 352	798 352	798 352	798 352	798 352	798 352

六、结论与政策建议

本文将 Melitz(2003)异质性企业理论与 Eaton 和 Kortum(1996)的跨国专利质量阶梯理论相结合,构建了外国在华专利影响东道国企业出口行为的理论模型,并对具体影响机制进行检验。本文主要结论为:(1)同行业外国在华专利通过较强的技术外溢效应对企业出口概率和出口强度均有显著的正向影响,跨行业前向关联渠道外国在华专利由于较强的竞争封锁效应对下游企业出口概率和出口强度均存在显著的负向影响,而后向关联渠道对上游企业出口行为的正向影响主要体现在出口强度上。(2)各渠道外国在华专利对中国企业出口行为的影响与企业所有制类型密切相关。其中,同行业外国在华专利对国有企业和外商独资企业出口概率和出口强度的影响较大,对集体企业的影响较小。而跨行业外国在华专利对上下游企业出口概率和出口强度的影响则主要体现在集体企业、中外合资企业和外商独资企业上。(3)同行业和跨行业后向关联渠道外国在华专利对企业出口概率和出口强度的促进作用随着时间的增加而存在一定的持续性,前向关联渠道外国在华专利由于较强的竞争封锁效应而对企业行为的负向影响仅体现在当期,不存在显著的时间滞后效应。(4)中国知识产权保护水平通过影响各渠道外国在华专利的技术外溢进而对企业出口行为存在显著的正向调节作用。(5)机制检验发现,各渠道外国在华专利对企业出口行为的影响存在不完全的中介效应,不仅可以通过技术外溢和竞争封锁的综合效应影响生产率而间接影响企业的出口概率和出口强度,而且还可以通过影响出口产品种类等途径直接作用于企业出口行为。

综上所述,立足中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局,为了更加有效地发挥外国先进专利的技术外溢效应,推动中国企业出口贸易的高质量创新发展,本文提出以下政策建议:第一,企业的技术吸收能力是影响外国在华专利技术外溢效应的重要因素,面对不断增加的各类型外国在华专利申请,中国应提高专利密集度较高的行业内企业的技术吸收、运用和转化能力,增加外国在华专利技术外溢效应的强度,促进企业生产效率的提高,进而带动更多企业参与出口,推动企业出口贸易的多元化发展。第二,知识产权保护水平越高,同行业和跨行业各渠道外国在华专利通过技术外溢对中国企业出口概率和出口强度的影响效应也越大。中国要不断加强知识产权制度和体系建设,为高质量和高技术含量的外

国在华专利进入以及弱化竞争封锁和竞争垄断效应、增强技术外溢效应提供良好环境和重要保障,进而推动出口贸易的创新发展。第三,未来中国要高度重视各渠道外国在华专利的申请、审批、公开、授权等环节,充分利用技术外溢的长期持续性,加快技术信息的传播和外溢速度,克服和弱化竞争封锁效应,提高各行业企业的出口概率和出口强度。第四,外国在华专利对中国企业出口行为的影响与企业所有制类型密切相关,中国应继续深化国有企业和集体企业改革,激发国有企业和集体企业的市场活力,一方面不断加强国有企业和集体企业与外商投资类企业的合作交流,另一方面不断扩展和延伸国有企业、集体企业以及私营企业的上下游产业链条,提高对同行业和跨行业各渠道外国在华专利先进技术信息的吸收能力,不断弱化竞争封锁效应,进而促进各所有制类型企业出口贸易的高质量创新发展。

参考文献:

- 1.陈林,2018:《中国工业企业数据库的使用问题再探》,《经济评论》第6期。
- 2.陈诗一,2011:《中国工业分行业统计数据估算:1980-2008》,《经济学(季刊)》第10卷第3期。
- 3.李兵、岳云嵩、陈婷,2016:《出口与企业自主技术创新:来自企业专利数据的经验研究》,《世界经济》第12期。
- 4.聂辉华、江艇、杨汝岱,2012:《中国工业企业数据库的使用现状和潜在问题》,《世界经济》第5期。
- 5.曲如晓、刘霞,2019:《外国在华专利申请的技术外溢效应研究》,《世界经济》第11期。
- 6.孙浦阳、蒋为、陈惟,2015:《外资自由化、技术距离与中国企业出口——基于上下游产业关联视角》,《管理世界》第11期。
- 7.唐宜红、俞峰、林发勤、张梦婷,2019:《中国高铁、贸易成本与企业出口研究》,《经济研究》第7期。
- 8.余道先、刘海云,2008:《我国自主创新能力对出口贸易的影响研究——基于专利授权量的实证》,《国际贸易问题》第3期。
- 9.祝树金、赵玉龙,2017:《资源错配与企业的出口行为——基于中国工业企业数据的经验研究》,《金融研究》第11期。
- 10.Blalock, G., and P. J. Gertler. 2008. "Welfare Gains from Foreign Direct Investment through Technology Transfer to Local Suppliers." *Journal of International Economics* 74(2): 402-421.
- 11.Brandt, L., J. Van Biesebroeck, and Y. Zhang. 2012. "Creative Accounting or Creative Destruction? Firm-level Productivity Growth in Chinese Manufacturing." *Journal of Development Economics* 97(2): 339-351.
- 12.Cai, H., and Q. Liu. 2009. "Competition and Corporate Tax Avoidance: Evidence from Chinese Industrial Firms." *The Economic Journal* 119(537): 764-795.
- 13.Eaton, J., and S. Kortum. 1996. "Trade in Ideas Patenting and Productivity in the OECD." *Journal of International Economics* 40(3-4): 251-278.
- 14.Fons-Rosen, C., S. Kalemli-Ozcan, B.E. Sorensen, Carolina Villegas-Sanchez, and Vadym Volosovych. 2017. "Foreign Investment and Domestic Productivity: Identifying Knowledge Spillovers and Competition Effects." NBER Working Paper 23643.
- 15.Globerman, S., A. Kokko, and F. Sjöholm. 2000. "International Technology Diffusion: Evidence from Swedish Patent Data." *Kyklos* 53(1): 17-38.
- 16.Grossman, G. M., and E. Helpman. 1991. "Trade, Knowledge Spillovers, and Growth." *European Economic Review* 35(2-3): 517-526.
- 17.Hu, A. G. 2010. "Propensity to Patent, Competition and China's Foreign Patenting Surge." *Research Policy* 39(7): 985-993.
- 18.Hopenhayn, H. A. 1992a. "Entry, Exit, and Firm Dynamics in Long Run Equilibrium." *Econometrica* 60(5): 1127-1150.
- 19.Hopenhayn, H. A. 1992b. "Exit, Selection, and the Value of Firms." *Journal of Economic Dynamics and Control* 16(3-4): 621-653.
- 20.Kim, T., K. E. Maskus, and K. Y. Oh. 2009. "Effects of Patents on Productivity Growth in Korean Manufacturing: A Panel Data Analysis." *Pacific Economic Review* 14(2): 137-154.
- 21.Lall, S. 2010. "Vertical Inter-firm Linkages in LDCs: An Empirical Study." *Oxford Bulletin of Economics & Statistics* 42(3): 203-226.

- 22.Liang, F. H. 2017. "Does Foreign Direct Investment Improve the Productivity of Domestic Firms? Technology Spillovers, Industry Linkages, and Firm Capabilities." *Research Policy* 46(1): 138-159.
- 23.Liu, Wen-Hsien, and Ya-Chi Lin. 2005. "Foreign Patent Rights and High-tech Exports: Evidence from Taiwan." *Applied Economics* 37(13):1543-1555.
- 24.Madsen, J. B. 2007. "Technology Spillover through Trade and TFP Convergence: 135 Years of Evidence for the OECD Countries." *Journal of International Economics* 72(2): 464-480.
- 25.Melitz, M. J. 2003. "The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity." *Econometrica* 71(6): 1695-1725.
- 26.Montobbio, F., and V. Sterzi. 2011. "Inventing Together: Exploring the Nature of International Knowledge Spillovers in Latin America." In *Catching up, Spillovers and Innovation Networks in a Schumpeterian Perspective*. Edited by A. Pyka and M.G.D. Fonseca, 81-117.Germany: Springer.
- 27.Nicholas, T. 2013. "Hybrid Innovation in Meiji, Japan." *International Economic Review* 54(2):575-600.
- 28.Palangkaraya, A., H. Jensen, and E. Webster. 2017. "The Effect of Patents on Trade." *Journal of International Economics* 105(3):1-9.
- 29.Peri, G. 2005. "Determinants of Knowledge Flows and Their Effect on Innovation." *Review of Economics and Statistics* 87(2): 308-322.
- 30.Xu, B., and E.P. Chiang. 2005. "Trade, Patents and International Technology Diffusion." *The Journal of International Trade & Economic Development* 14(1): 115-135.

Foreign Patents in China and Exports Behavior of Chinese Enterprises:Theoretical and Empirical Analysis Based on the Same and Cross-Industry Perspectives

Liu Xia¹, Zhang Tianshuo² and Qu Ruxiao²

(1: School of Economics, Beijing International Studies University;

2: School of Economics and Business Administration, Beijing Normal University)

Abstract: Based on the heterogeneous-firm trade theory and the multinational patent quality ladder theory, this paper constructs a theoretical model of the impact of foreign patents on the export behavior of host country enterprises, and conducts the corresponding empirical analysis from the perspective of the same industry and cross industry. The results show that foreign patents in China have a significant positive impact on the export probability and export intensity of Chinese enterprises in the same industry, and the positive impact of foreign patents in China on upstream companies is only reflected in the intensity of exports in the cross-industry backward linkage channel. However, in the forward-linked channel, due to the strong competitive blocking effect, foreign patents in China have a significant negative impact on the export probability and export intensity of downstream enterprises. At the same time, the positive impact of foreign patents in China on the export behavior of enterprises in the same industry and cross-industry backward related channels has a certain duration, while the negative impacts of forward related channels is only reflected in the current period, and there is no significant time lag effect. In addition, the impact mechanism test shows that foreign patents in China not only affect the productivity of enterprises through the comprehensive effects of technology spillover and competitive blockade, and then indirectly affect the export of enterprises, but also directly affect the export behavior of enterprises through the types of export products. Therefore, the research in this article will provide a reference for how to more effectively utilize the technological spillover effects of foreign advanced patents and promote the high-quality and innovative development of Chinese enterprises' export trade.

Keywords: Foreign Patents in China, Technology Spillover, Competition Blockade, Export Behavior

JEL Classification: F14, D24

(责任编辑:彭爽)