



“弱保护”下的外国在华专利申请驱动因素研究： 理论与实证

蔡中华¹ 陈 鸿¹ 马 欢²

(1. 北京化工大学 经济管理学院, 北京 100029; 2. 国家知识产权局专利局, 北京 100088)

摘要:针对外国在华专利申请持续激增这一现象,基于知识生产函数和专利申请成本,构建了代表性企业在知识产权保护不完善国家进行跨国专利申请的理论模型,分析跨国专利申请的驱动因素。并运用1990—2015年的面板数据,采用随机效应模型对主要国家在华申请进行实证检验。结果表明:作为专利申请目的国,我国的市场规模、专利保护强度、专利申请成本均与外国在华专利申请存在密切关系,现阶段我国市场有效规模的持续增加能够解释约34%的外国在华专利数量增长,是首要驱动因素;我国专利保护强度的提升和第2次专利法的修订也正向促进了外国申请人在华专利申请,但第3次专利修订则表现为负向影响关系;专利申请费用与外国在华专利申请数量显著负相关,申请费每增加1%,外国在华申请数量会减少0.53%。

关键词:专利保护强度;双边贸易强度;知识生产函数;随机效应模型

中图分类号:G301;G306 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2019)09-0035-13

0 引言

改革开放40年,伴随着中国经济持续高速增长,我国知识产权事业得到了长足发展(韩秀成, 2018)。然而,这种发展始终处在争议之中,特别是2018年以来,中美贸易摩擦逐步升级,欧美国家对中国知识产权保护不力的指责日渐喧嚣,其学术界也常以“弱保护”为关键词来表征中国的知识产权制度(Keupp et al, 2012; Prud'homme et al, 2018)。但与此同时,外国企业在中国专利申请却一直呈现爆炸性增长,国家知识产权局的统计数据表明,专利法实施以来,外国申请人在华申请发明专利累计超过177万件,年均增长11.24%。如果欧美国家对我国“知识产权保护不力”的指责属实,那么面对被冠以“弱保护”之名的中国市场,外国

企业在中国专利申请如此猛增的动机何在?

跨国专利申请作为国际技术扩散的主要路径之一(Eaton et al, 1999; 李平等, 2007),吸引了经济学者和创新管理学者们的广泛关注。Bosworth (1980; 1984)较早开始从事跨国专利申请的影响因素的研究,分别对美国和其他国家流入其他国家的专利进行考察,发现申请目的国的市场规模、经济发展水平以及两国间的经贸活动对跨国专利申请有正向促进作用。Eaton和Kortum(1996; 1999)建立了一个国际专利流动的研究框架,通过实证分析表明跨国专利申请的主要影响因素包括市场规模、专利质量和专利来源国自身特征。一个近期研究还表明(Archontakis et al, 2017),OECD国家间的跨国专利申请流入与目的国的模仿风险也存

收稿日期:2019-01-14

基金项目:国家社会科学基金项目(17BFX011);教育部人文社会科学研究基金项目(18YJA630003);国家知识产权局软课题项目(SS18-B-33)

第一作者简介:蔡中华(1977—),男,河南洛阳人,北京化工大学,教授,博士,研究方向:知识产权管理。

通信作者:蔡中华,caizh@mail.buct.edu.cn

在显著关系。国外学者对跨国专利申请的研究对象主要集中在 OECD 国家,影响因素主要分 3 个方面,包括专利来源国的特征,如研发支出、教育水平、知识存量等 (Smith, 2001; Hunson et al, 2013; Papageorgiadis et al, 2016); 专利申请目的国的特征,如市场规模、申请成本、知识产权保护水平等 (Sweet, 2015; Huang et al, 2014; Hingleya et al, 2017); 以及两国间的经贸关系,如 FDI、国际贸易、地理距离等 (Archontakis et al, 2011; Moussa et al, 2017; Xu et al, 2005)。

随着新兴市场国家崛起,特别是中国经济在世界范围的优异表现,外国在华专利申请激增现象开始引起国内外学者的浓厚兴趣 (Hu et al, 2009; Hu, 2010; Li, 2009; Sun, 2003)。不少研究表明,外国在华专利申请的快速增长归因于外国企业对于中国市场的追求,这种追求既包括对中国的 FDI 和国际贸易等直接效应 (Zhang et al, 2009; 刘小青等, 2010),也包括用于限制其他国际竞争对手的间接效应 (Yang, 2012; 唐晓云等, 2017)。由于知识产权保护的地域性特征,在发达国家间专利流动研究的理论基础之一就是在申请目的国从事专利申请能够得到有效的保护,而这一理论基础在研究新兴市场国家国际专利申请时,受到了一定的挑战 (Prud'homme et al, 2018; Keupp et al, 2010),因此对外国在华专利申请的研究中,中国持续的制度改进,包括专利法修订、知识产权保护力度增强等因素对外国在华专利申请的影响 (邓海滨等, 2010; 杨中楷等, 2008),就成为了重点讨论的因素。

已有在华专利申请研究较多使用行业或国家宏观数据进行回归分析,由于缺乏相关理论模型构建,特别是缺乏企业微观层面跨国专利申请动机的理论分析,使得相关研究中各种影响因素的影响效果无法在统一框架进行比较,得到的结论也不完全一致,并在一定程度上影响着技术创新

和知识产权管理政策的制定。此外,目前对外国在华专利申请的研究中尚没有文章考察中国专利申请费用成本的变化对外国企业在华申请的影响,而已有欧美国家的研究表明,申请费用成本是影响企业跨国专利申请倾向的一个重要因素 (van Pottelsberghe et al, 2008; van Pottelsberghe et al, 2009)。

鉴于此,本文将依据外国在华专利申请数据的历史演进特征基础,构建一个基于知识生产函数的代表性企业跨国专利申请理论模型,研究外国企业在华专利申请的驱动因素和影响方向,然后基于主要国家在华 1990—2015 年的专利申请数据,应用随机效应模型对理论分析结果进行实证检验。本文的研究结论将为我国创新驱动战略实施过程中,引进国外先进技术与拥有自主知识产权之间协调发展的政策制定提供支撑。同时,伴随着新一轮高水平对外开放,特别是“一带一路”建设的持续推进,中国企业“走出去”过程中已经开始注重海外专利申请和保护 (蔡中华等, 2016; 吴汉东, 2017),因此研究外国企业在华专利申请的影响因素也将对中国企业依托对外专利布局、开拓海外市场提供有针对性的参考价值。

1 外国申请人在华专利申请量的演进与特征

1985 年 4 月 1 日,中国专利法开始正式实施,当年即有外国申请人在中国国家知识产权局申请发明专利 4 493 件,其数量甚至超过了当年国内申请人的发明专利申请。此后,外国申请人在华的专利申请在大多数年份均保持增长态势 (见图 1)。截止到 2017 年年底,累计申请发明专利 1 774 133 件,年复合增长率达到 11.24%,远高于主要发达国家在美国商标专利局的申请增长速度 (唐晓云等, 2017),显示了外国企业对我国知识产权环境的认可和信心。

图 1 显示,外国在华专利申请的增长态势上表现出了明显的阶段性。1992—1998 年出现第 1 次

快速增长期,1995年年度申请量首次突破1万件,到1997年就年度申请就迅速突破2万件。此后,在2000—2007年间出现第2次快速增长期,伴随着中国加入WTO和第2次专利法修订,外国申请人在华专利申请数量在8年间增长了3.6倍,年复合增长率高达17%。从2012—2017年则进入平稳增长期,其中2015—2017年近3年的专利申请数量更是稳定在13万件左右。

图1还表明,外国申请数量占中国全部发明专利申请的比重值呈现出2次V型反转。1986年开始该比例开始持续下降,从1986年的56%下降到1992年的30%,伴随着中国专利法的第1次修订,外国在华发明专利申请占比从1992年开始逐年攀升,1998年达到峰值62%。此后,由于中国国内创新主体开始重视自主知识产权的申请,以及1999年上海开始出台地方专利资助政策并很快被其他省份效仿等因素(杨芳娟等,2012),中国国内申请人的发明专利申请开始以平均35%的速度强劲增长,使得外国在华专利申请虽然继续保持一定的增长速度,但在全部中国发明专利申请所占比重

持续下降,到2017年已不足10%。

进一步的统计分析表明,在华专利申请的国别间数量差异较大,其分布表现出了极强的集中趋势,即少数国家拥有外国在华专利申请中的绝大多数。以10个主要申请大国(包括美国、日本、韩国、德国、英国、法国、荷兰、瑞典、意大利、加拿大)占比来看,其申请量占外国在华专利申请总量的年平均值为90.4%,显示了这些国家在国际技术流动中的明显优势地位。

2 理论模型

跨国专利申请影响因素的研究中,Eaton和Kortum(1996;1999)构建了跨国专利申请的一般均衡模型,在理论层面对跨国专利申请的影响因素进行了研究,但是其研究对象是针对OECD国家这些知识产权制度较为完善的国家。本文借鉴其模型的思想,并基于申请成本与专利申请质量间关系,构建了一个在知识产权保护尚不完善的国家进行跨国申请的局部均衡模型,以探讨外国企业在中国专利申请的主要影响因素及方向。

假设一个代表性跨国企业*i*从事研发活动,一

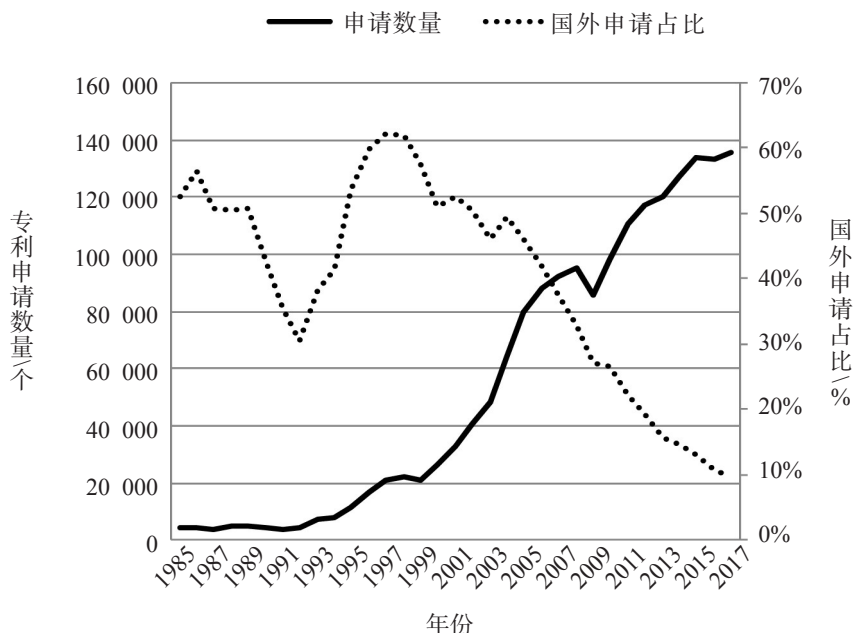


图1 外国在华发明专利申请量和占全部申请量比重时间趋势

数据来源:中国国家知识产权局网站

个时期内将产生新技术流 α_i ,其过程遵循齐次知识生产函数(Griliches, 1979; 李平等, 2011):

$$\alpha_i = \alpha_0 R_i^{\beta_1} S_i^{1-\beta_1} \quad (1)$$

式中: $\alpha_0 > 0$, R 代表企业研发(R&D)资金, S 代表企业研发人员的数量, 指数 $(\beta_1, 1 - \beta_1)$ 为弹性。

企业 i 将其中一部分新技术进行跨国专利申请, 用 f_{ij} 代表 i 企业向目的国 j 提出申请的专利数量占其新技术流的比例, 则从 i 企业向 j 国提出的专利申请数量为:

$$P_{ij} = \alpha_i f_{ij} \quad (2)$$

假设企业 i 的每一个新技术都可以按其“质量水平”做出标示, 该质量水平是一个随机变量, 用 Q 来表示, 且服从负指数分布, 其累积分布函数如下所示:

$$F(q) = \Pr(Q < q) = 1 - \exp(-\Psi q) \quad (3)$$

该假设体现了即专利质量的不对称分布特征, 即占很小比例的高端发明占据了专利总价值的绝大部分(Lanjouw et al, 1998)。

假设该跨国企业在 j 国申请的专利以新产品形式产生水平创新(Melitz et al, 2004), 则该专利能够通过为 i 企业带来垄断利润(Palangkaraya et al, 2017), 一个简明的利润公式如下所示:

$$\pi_q = D_j \exp(q) \quad (4)$$

式中: D_j 代表 j 国的市场需求, π 代表利润的瞬时流量, 与专利质量 q 正相关, 专利质量越高, 为企业带来的垄断利润也越大。

如果申请目的国的专利保护非常完善, 则该垄断利润将完全由 i 企业获得。但是在新兴市场国家 j , 其知识产权保护制度尚在发展中, 由于立法不完善或者执法不严格, 国内市场还存在专利模仿, 导致企业 i 申请专利所带来的垄断利润无法由企业 i 全部获得, 其他企业, 包括当地企业或外国竞争对手对该专利的模仿行为会减少创新企业的利润份额, 用 h 代表企业 i 可实际获得的利润份额, 则

企业 i 利润净值为:

$$\pi = h \exp(q) D_j \quad (5)$$

式中: $0 \leq h < 1$, $h < 1$ 代表利润不可能为企业 i 完全获得, 如果 $h = 0$, 则表示创新企业的利润完全丧失。随着目的国 j 知识产权体制的健全和专利保护强度的增加, 企业 i 获得利润份额在不断提高, 用 θ 代表因专利保护增强而带来的利润份额增加, 并假定 θ 是一个与专利权保护强度相关的正函数。因此, 考虑专利保护后企业 i 获得的利润份额等于 $h + \theta$, 这里 $0 \leq h + \theta < 1$ 。

企业的价值等于未来利润流的贴现值, 并且取决于企业是否拥有专利, 如果企业拥有专利, 则其价值的现值为:

$$\begin{aligned} V^{PAT} &= \int_0^{\infty} (h + \theta) D_j \exp(q) \exp(-rt) dt \\ &= \frac{(h + \theta) D_j \exp(q)}{r} \end{aligned} \quad (6)$$

式中: r 代表贴现率。

如果企业没有拥有专利, 则企业价值的表达式中 θ 的值为0:

$$\begin{aligned} V^{NO PAT} &= \int_0^{\infty} h D_j \exp(q) \exp(-rt) dt \\ &= \frac{h D_j \exp(q)}{r} \end{aligned} \quad (7)$$

因此专利保护给拥有专利的创新企业带来的增加价值为:

$$\Delta V = V^{PAT} - V^{NO PAT} = \frac{\theta D_j \exp(q)}{r} \quad (8)$$

也就是说, 由于在目的国 j 中的专利保护, 使得在 j 国申请专利为企业 i 的价值带来一个净收益; 但同时, 跨国专利申请通常需要一定的成本, 如申请费、代理费和可能产生的翻译费。除一定的固定费用外, 通常这些申请成本与专利申请的权利要求项数成正比, 而有研究表明, 专利申请的权利要求项数是反映专利质量一个重要指标(乔永忠等, 2017; 宋河发等, 2014), 因此进一步假设专利申请成本与专利质量成正比。

企业 i 在 j 国市场的利润随着专利质量增加而

提升,但同时申请专利的费用成本也随着专利质量增加而提高,因此企业*i*通过选择进行跨国专利申请时新技术的“质量水平”来实现其利润最大化,其利润最大化问题表述为:

$$\text{Max}\Pi(q) = \theta D_j \exp(q) / r - cq \quad (9)$$

c 代表单位权利要求获得授权的专利申请成本。

方程(9)确定了跨国企业面临成本约束下的利润最大化问题,通过对其求解可以确定企业跨国专利申请时专利质量的均衡解:

$$q^* = \ln\left(\frac{rc}{\theta D_j}\right) \quad (10)$$

利用负指数累积分布函数 $F(q)$ 的定义,给定一个专利质量 q^* ,则 $F(q^*)$ 指的是企业*i*的新技术流中,由于发明质量较低而未申请专利的那一部分,而 $1 - F(q^*) = \exp(-\Psi q^*)$ 指的进行申请专利的那一部分。因此,公式(2)中的第3项变化为:

$$f_{ij}^* = \exp(-\Psi q^*) = \left(\frac{rc_i}{\theta_j D_j}\right)^{-\Psi} \quad (11)$$

将公式(2)和公式(11)带入公式(1),得出从企业*i*到专利目的国*j*的专利申请量表达式为:

$$P_{ij}^* = \alpha R_i^{\beta_1} S_i^{1-\beta_1} \left(\frac{rc_i}{\theta_j D_j}\right)^{-\Psi} \quad (12)$$

根据公式(12),可以得到代表性企业*i*的跨国专利申请数量的3个基本性质:

$$\frac{\partial P^*}{\partial D} > 0; \frac{\partial P^*}{\partial \theta} > 0; \frac{\partial P^*}{\partial c} < 0;$$

性质1:跨国专利申请数量与申请目的国的市场规模成正相关关系。

性质1体现了跨国企业专利申请行为所反映出的经济利益驱动行为,在方程(12)中,目的国的市场需求将取决于该国市场的特点,如市场的规模、市场化程度将会影响商业化创新的盈利能力,作为一种测量市场规模的近似方法,已有文献将申请目的国的实际GDP来测算(Archontakis et al, 2017)。考虑到中国的市场化程度和贸易便利

程度还在发展中(邓海滨等, 2010),各个不同国家与中国贸易密切程度不同,因此同样的中国GDP对于不同来源国的企业潜在市场规模不同,本研究引入双边贸易强度(Frankel et al, 1998)作为权重来测算不同专利来源国的专利申请所对应的有效市场规模。

性质2:跨国专利申请数量与申请目的国的专利保护程度成正相关关系。

性质2体现了由于申请目的国知识产权保护制度的完善对企业申请行为的激励作用,随着专利保护的提升,创新企业将获得更多的利润分享比例。由于中国的专利法律法规还在不断完善过程中,因此这种保护程度既要考虑立法层面作用,又要考虑执法层面的效果(许春明等, 2008)。

性质3:跨国专利申请数量与申请目的国的专利申请费用成负相关关系。

性质3体现了申请企业对于专利申请费用成本因素的考虑,由于跨国专利申请存在一定费用成本,因此企业并非将所有的技术创新都进行专利申请,只有那些带来较大利润增加的高质量专利才会进行跨国专利申请。

3 计量模型设定与数据说明

3.1 研究样本

基于数据的可得性,本文将代表性企业的跨国专利申请驱动力的主要性质看作是该企业同一申请目的国的同质性行为,并在国家层面开展实证检验。将我国作为专利申请目的国,选取在华申请专利的10个主要国家作为来源国,包括:美国、日本、韩国、德国、英国、法国、荷兰、瑞典、意大利、加拿大,这些国家的申请数量占外国在华申请总量的90%,具有比较好的代表性。数据时间范围选取1990—2015年。

3.2 变量选取和测量

被解释变量:外国在华专利申请数量。根据我国的专利法制度,专利分为发明专利、实用新型专

利和外观设计,由于外国申请人在我国专利申请中主要是发明专利,因此本文选取外国申请人在中国国家知识产权局申请的发明专利数量来测算,本文以下部分中的专利数据统计均指发明专利。

解释变量:本文用不变价格的中国国内生产总值来测算中国的市场规模,并通过双边贸易强度调节不同申请国的在中国的有效市场规模。中国的经济总量和双边进出口额度通过《中国统计年鉴》和世界银行数据整理,专利申请国的进出口总额通过OECD网站获得。

专利保护强度指数的测算参考许春明等学者的研究,将知识产权保护强度分解为立法强度和执法强度,其中立法强度的具体数据来源方法来自于G-P指数(Ginarte et al, 1997; Park, 2008),包含了专利保护的覆盖范围、加入相关国际组织、专利权丧失保护的可能性、执法机制及保护期限等,其取值范围为0~5,取值越大,表示专利保护程度越高。执法强度方法来源于许春明等(2008)的研究,包括司法保护水平、行政保护水平、经济发展水平、社会公众意识和国际监督5个方面。两者乘积构建所得专利保护强度,并将数据扩展测算至2015。由于中国在1992、2000、2008年分别进行了专利法的3次修订,这些修订内容包括专利保护期限的修订、侵权赔偿额度的规定、审查标准等诸多方面(谭龙等, 2018),属于制度的突变因素,无法完全体现在专利保护强度的测算中,因此在方

程中引入3个虚拟变量来表明中国知识产权体系的制度性突变。

专利申请成本数据来源于国家知识产权局公布的收费标准,其中包含了发明专利申请的固定费用和超出10项权利要求项数的额外收费两部分。

为了控制专利来源国发明创新能力的差异,本文使用1990—2015年各专利来源国的研发经费、科研人员数量作为控制变量。具体的变量定义如表1所示。

3.3 模型设定

本研究的样本数据特征为平衡面板数据。首先,对样本数据进行Hausman检验,检验结果发现,不可观测因素随机变化,与自变量没有关系,因此可以将模型确定为随机效应模型。为了验证理论模型分析中的3条性质,本文对公式(12)求对数,构造如下估计方程

$$\ln P_{ijt} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(BTI_{ijt} \times GDP_{jt}) + \gamma_2 \ln(IPP_{jt}) - \gamma_3 \ln(C_{jt}) + \gamma_4 \ln R_i + \gamma_5 \ln S_i + \mu_{it}$$

式中: BTI 代表双边贸易强度, GDP 为国内生产总值, IPP 为专利保护制度变化, C 代表专利申请费用, R 和 S 为控制变量,分别代表 i 国的研发人员和研发支出, μ_{it} 为误差项。

4 实证检验与结果分析

4.1 描述性统计

为了准备把握各主要变量的基本特征,确定数据的集中离散程度,对主要变量进行描述性统计,

表1 主要变量的测量与数据来源

类别	变量	简称	定义	数据来源
被解释变量	外国在华专利申请	P	外国申请人在中国的发明专利申请	国家知识产权局
解释变量	双边贸易强度	BTI	两国间进出口总额占两国国家进出口总量的比重	中国统计年鉴、OECD
	市场规模	GDP	国内生产总值	世界银行
	专利保护强度	IPP	基于GP指数的计算	Park(2008)等
	专利申请费用	C	提交专利申请时缴纳费用	国家知识产权局网站
控制变量	研发支出	S	研发经费投入	OECD
	研发人员	R	研发人员数量	OECD
虚拟变量	第1次专利法修订	$Law1$	专利法第1次修订后的年份取1,之前取0	
	第2次专利法修订	$Law2$	专利法第2次修订后的年份取1,之前取0	
	第3次专利法修订	$Law3$	专利法第3次修订后的年份取1,之前取0	

结果如表2所示。

1990年—2015年间,主要国家在华专利申请的平均值为5 159件,而标准差为8 963件,表明在这些主要国家间的专利申请数量差距较大。各国研发投入和研发人员数量的数据表明,各个国家的创新投入差异较大,这也是造成创新产出水平差异较大的一个重要因素(Proksch D et al, 2019)。专利保护强度的平均值为2.269,标准差为0.975,说明考虑了执法强度后,中国的知识产权保护水平相比发达国家还有较大提升空间,加强知识产权保护仍是目前我国完善知识产权制度、加强产权保护中最重要的内容。

4.2 回归分析

本研究采用Stata12软件对模型进行估计,外国在华专利申请主要影响因素的随机效应模型回归结果如表3所示。

模型1为基础模型,包含所有控制变量和申请成本,回归结果显示研发投入对外国在华专利申请有显著正向作用,这与跨国专利申请的研究结论一致(Archontakis et al, 2017; Papageorgiadis et al, 2016)。而研发人员数量则对外国在华专利申请有不显著的负向影响,说明在发达国家技术创新过程中,也可能存在一定的研发人员冗余现象(李廉水等, 2015)。专利申请成本是本研究重点关注的驱动因素,回归结果显示跨国专利申请中,申请成本对外国在华专利申请倾向呈明显的负向影响,是影响企业是否进行跨国专利申请时的一个显著因素,从而验证了性质3,这一结果

与已有研究中申请费用成本影响的结论一致(van Pottelsberghe et al, 2009)。

模型2加入了市场规模变量,回归结果显示,由双边贸易强度调节后的市场规模对外国在华专利申请有显著的正向促进作用,从而验证了性质1。改革开放以来,中国经济持续高速增长,庞大而活跃的中国市场已经成为全球经济的稳定器,吸引着越来越多的外国企业在中国进行贸易与投资,这也是外国企业在中国进行专利申请,维持在中国市场竞争力的重要驱动因素。

模型3加入了专利保护强度变量,回归结果显示,中国持续改善的知识产权制度也对外国在华专利申请有显著的正向促进作用,这与研究中国专利申请量影响因素的研究结论一致(Hu et al, 2009),从而验证了性质2。知识产权保护力度越高,越能够维护企业的知识产权所产生的合法权益,从而吸引外国企业在中国进行专利申请的积极性。模型4同时加入了申请成本、市场规模和专利保护强度,由于变量之间的作用的替代关系,削弱了市场规模、专利保护强度对申请量的正向促进程度,但各主要变量的影响方向均保持稳健。

考虑到外国在华申请量变化趋势中明显的阶段性特征以及在此期间进行的专利法修订,本研究对驱动因素的影响进行了分阶段回归,回归结果如表4所示。其中模型5的考察时间为第1次专利法修订后到第2次专利法修订前,模型6的考察时间为第2次专利法修订到第3次专利法修订之前,模型7的考察时间为第3次修订之后。

表2 主要变量的各指标描述性统计量

变量	平均值	标准差	最小值	最大值	观测值
<i>P</i>	5 160	8 963	35	42 128	260
<i>S</i>	669.450	919.430	50.120	4 569.030	260
<i>R</i>	367 186	389 191	26 170	1 698 541	260
<i>BTI</i>	0.020	0.020	0.002	0.078	260
<i>GDP</i>	36 655	24 677	8 295	89 083	260
<i>IPP</i>	2.269	0.975	0.542	3.763	260
<i>C</i>	1 504.500	663.200	350.000	3 065.000	260

表3 主要变量对外国在华专利申请数量的回归分析

变量	模型1	模型2	模型3	模型4
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
<i>r</i>	-0.392	-0.301	-0.302	-0.188
<i>s</i>	1.019***	0.712***	0.777***	0.649***
<i>c</i>	-0.010 8**	-0.023 9**	-0.012 2	-0.019 4
$\ln BTI \times gdp$		1.123**		0.773***
<i>IPP</i>			0.933***	0.594***
<i>_cons</i>	-5.064**	-5.016***	-4.411**	-4.046**
<i>N</i>	260	260	260	260

注:*表示 $p < 0.1$, **表示 $p < 0.05$, ***表示 $p < 0.01$,下同

表4 主要变量对外国在华专利申请数量的分阶段回归及整体分析

变量	模型5	模型6	模型7	模型8
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
<i>s</i>	0.956	0.232	0.583***	0.481***
<i>r</i>	0.12	0.8*	0.001 4	-0.049
<i>c</i>	-0.034 4		2.07**	-0.533***
$\ln BTI \times gdp$	1.740***	0.626***	0.305*	0.394***
<i>IPP</i>	-0.978*	0.716*	0.457	1.185***
<i>Law1</i>				-0.654**
<i>Law2</i>				0.228
<i>Law3</i>				-0.172**
<i>_cons</i>	-29.16***	-11.76***	-2.708*	2.946
<i>N</i>	80	80	70	260

分阶段回归结果显示,申请成本对外国在华专利申请量的影响方向保持一致,显著性水平存在差异。市场规模对外国在华专利申请的影响方向保持一致,但影响程度呈现阶梯式下降。1992年后,伴随着我国社会主义市场经济地位的确立,中国巨大的市场潜力和良好的经济表现对跨国企业进行专利布局、开拓中国市场有明显的吸引力,1%的中国有效市场规模扩大,能够带来1.74%的外国在华专利申请量提高,从而能够解释外国在华专利申请的第1次快速增长期的增长动力。此后,市场规模对外国在华专利申请的驱动效果开始减弱,单位市场规模的变化带来的专利申请量提升也分别减少到0.63%和0.31%。伴随着中国经济发展进入“新常态”,经济增长由高速增长开始转向中高速增长,加之市场规模对申请量增长驱动程

度的下降,能够对2015年开始的外国在华专利申请增速明显下降能够提供一定程度的解释。分阶段回归的结果还显示,专利保护强度对外国在华专利申请的影响也表现出较强的阶段性特征,在1992—2000年间,其影响方向甚至为负向关系。可能的解释是专利法第2次修订前,中国专利制度与国际接轨程度还不高,执法力度也较低,这一时期的专利保护强度虽然有缓慢提升,但其较低的提升速度却成为了专利申请量增长的制约因素。

考虑到这些阶段性特征,特别是专利法修订中的制度性变化不能完全体现在专利保护强度的测算方法中,模型8加入了3个虚拟变量以控制专利法的制度性变化,并进行了全样本回归,以比较各主要驱动因素的相对关系。模型8回归结果显示,从1990年—2015年的26年间,以双边贸易强度调节后的中国有效市场规模,对外国在华专利申请数量产生显著的正向影响,在其他条件不变的情况下,中国的GDP每增加1%,会吸引外国在华专利申请增加约0.394%。将1990—2015年中国实际GDP增速带入模型8,可以测算出,这种市场效应能够解释外国在华专利申请数量增长的34%,成为最主要的驱动因素。这一结论对已有研究中新兴市场国家专利申请量激增与“弱保护”的理论挑战能够提供一个合理的解释:尽管新兴市场国家的知识产权保护制度有待完善,但其强劲的经济表现和巨大的市场潜力,才是跨国公司开拓市场、追求企业利润的最主要驱动因素。新兴市场国内的专利模仿行为会给创新企业利润获取比例带来一定的损失,但是其市场规模提升带来的利润基数的增加,会抵消这一比例损失并带来企业利润的明显增加,从而成为创新企业在新兴市场国家进行国际贸易和跨国专利申请的内在驱动力。

中国的专利保护强度与外国在华专利申请数量也呈现正相关关系,保持其他条件不变,中国的专利保护强度每增加1%,能够促使外国在华专利

申请量增加约1.197%,这体现了中国专利制度建设和专利保护环境对外国在华专利申请的积极影响。改革开放以来,特别是加入WTO以后,中国越来越强调知识产权在产权保护制度的重要作用,不断完善知识产权保护制度,持续提高执法强度,加大对侵权行为的惩罚力度,使得外国企业越来越倾向于在我国运用专利制度保护自身的合法权益。

3次专利法修订带来的制度性改变因素中,第1次专利修订,通过了增加进口权等内容,对外国在华专利申请产生了显著的负相关影响,当然由于本文样本中第1次专利法修订前数据偏少,这种负相关关系还需要进一步研究确认。第2次专利法修订,在中国加入WTO从而遵守TRIPS协议的背景下,通过了增加许诺销售和诉前临时措施等规定,使得中国知识产权保护制度与国际接轨更充分,从而对外国在华专利申请产生了正相关影响。回归结果显示,第3次专利修订对外国在华专利申请带来了显著的负相关影响,其可能的解释是由于第3次修订及后续出台的《专利审查指南》修订内容,明显提高了中国发明专利的授权条件,使得外国企业在中国专利申请周期和授权比例都受到一定影响,加上中国自主创新能力的提升,国内企业对专利布局的重视提高,都使得外国企业在中国进行专利申请的倾向受到一定的影响。当然,考虑到2008年金融危机对跨国公司研发投入的负面影响,对于第3次专利法修订内容对申请量的影响方向和作用渠道,还值得进一步深入研究。

回归结果还表明,我国专利申请成本与外国在华专利申请呈显著负相关关系,保持其他条件不变,1990—2015年间,中国的专利申请费用每增加1%,会导致外国在华专利申请量减少约0.53%。申请成本对外国在华专利申请数量的影响,之前的相关研究关注较少,也使得该政策工具的使用也不够充分。

4.3 稳健性检验

本研究从2个方面对回归分析结果进行稳健性检验。首先是回归估计模型的选取,由于专利申请数量都是正整数,在相关研究中,负二项回归也是一种常用的估计方法(刘小青等,2010;李廉水等,2015),因此本研究使用负二项回归估计方法对模型进行估计进行稳健性检验。回归结果显示,各主要变量的影响程度有所变化,但其影响方法与随机效应模型保持一致,由于篇幅所限,结果不再赘述。

另一个稳健性检验内容是对专利保护强度的测定方法。关于执法强度的测算,本研究选取了不同测度体系的测算办法,引入加拿大弗雷泽研究所的Fraser指数标记市场的执法力度(尹志锋等,2013),并于G-P指数相乘得到实际的专利保护强度,重新对模型进行回归分析,其结果显示,主要变量的影响方向未发生变化。

5 结论及政策含义

本文首先系统回顾了专利法实施以来外国在华专利申请的演进趋势和基本特征,之后构建了基于代表性企业知识生产函数和专利申请成本的局部均衡模型,得出外国在华专利申请的主要驱动因素,然后针对1990年—2015年10个主要申请国的面板数据,对理论模型进行实证检验。研究发现:(1)1990年—2015年间,我国的市场规模、专利保护强度、专利申请成本均对外国在华专利申请数量产生重要影响。(2)各个驱动因素中,现阶段中国市场规模是持续促进外国企业在中国专利申请的首要驱动因素,有效市场规模的增加能够解释外国在华专利数量激增的34%;(3)在知识产权制度效应中,我国持续的专利保护强度增强和第2次专利法的修订显著促进了外国申请人在中国的专利申请,但第3次专利修订则产生了负的影响;(4)专利申请费用与外国在华专利申请显著负相关,申请费用每增加1%,会减少0.53%的外国在华申请。

外国在华专利申请对我国的创新驱动战略实施与自主创新体系建设有重要影响(刘凤朝等, 2012), 本文得到的研究结论有如下政策含义: 首先, 持续扩大有效市场规模, 是提升中国对外国企业专利申请吸引力的最主要措施。作为发达国家申请专利的目的国, 我国巨大的市场规模是吸引越来越多的外国企业在中国进行专利申请的首要因素, 因此, 扎实推进经济高质量发展, 是吸引外国在华专利申请增加和技术溢出的最重要途径。特别是在中美贸易战的背景下, 保持足够的战略定力, 提高经济运行的内在稳定性, 是中国知识产权事业良性发展有力保障。其次, 加大专利保护力度, 有效提升知识产权保护水平是实施新一轮高水平对外开放的重要举措。知识经济时代中, 知识产权保护是产权保护制度的重要体现, 也是营商环境的重要组成部分, 因此应借助专利法第4次修订这一契机, 继续完善我国知识产权保护制度, 特别是提高专利保护的执法力度, 有效改善营商环境, 促进新一轮高水平对外开放。最后, 应合理控制专利申请费用水平和调节周期, 提高专利政策的针对性。中国的专利申请流程和费用一直是外国企业关注的重要因素, 完善专利申请流程、简化不必要手续、减少申请费用是节约国际企业在中国申请者成本的重要途径, 能够吸引更多的外国专利来到中国。同时也应看到, 通过专利申请费用作为经济杠杆也是调节与控制专利质量的重要手段, 适当的专利申请费用能够对国际流入技术进行门槛筛选,

从而保证了引进技术质量, 更有效地产生市场溢出效应。因此, 知识产权管理部门应更加灵活地调整收费标准, 更大程度地发挥申请成本的市场调节机制。

同时, 随着“一带一路”倡议的持续实施, 越来越多的企业“走出去”参与“一带一路”建设, 由于沿线国家法律制度差异大、知识产权环境复杂, 本文针对知识产权保护不完善环境下的专利申请驱动因素的研究结论也为中国企业在沿线国家进行专利布局和开拓海外市场有如下参考建议: 首先, 中国企业在参与“一带一路”建设过程中, 现阶段应首先选择市场规模大、与我国贸易关系密切的国家进行专利申请和布局, 为企业带来海外市场收益的同时, 也会为“一带一路”贸易畅通保驾护航。其次, 企业在沿线国家进行专利申请时, 应更加侧重在知识产权立法完善、保护力度强的国家进行, 以保障自身的合法权益。我国政府在与沿线国家签订合作协议时, 也应推动和帮助沿线国家完善自身知识产权制度, 提高知识产权保护水平。最后, 较高的国际专利申请费用会降低中国企业在沿线国家的申请动机, 《2018年中国专利调查报告》显示, 2017年我国拥有发明专利的企业中, 仅有2.2%向境外提交专利申请, 而较高的国际专利申请费用是影响中国企业对外申请的主要因素之一。因此, 政府部门应更加充分利用税收、金融等政策组合, 有效降低在“一带一路”沿线国家进行专利申请的中国企业的申请费用, 提高中国企业在沿线国家专利申请的积极性。

参考文献

- 蔡中华, 王一帆, 董广巍. 2016. 中国在“一带一路”国家专利与出口结构关系的研究: 基于行业层面相似度指数的分析[J]. 国际贸易问题, 7: 61-71.
- 邓海滨, 廖进中. 2010. 制度因素与国际专利流入: 一个跨国的经验研究[J]. 科学学研究, 28(6): 853-857.
- 韩秀成. 2018. 沧桑巨变: 知识产权与改革开放四十年[J]. 知识产权, 9: 18-28.
- 李廉水, 张芊芊, 王常凯. 2015. 中国制造业科技创新能力驱动因素研究[J]. 科研管理, 36(10): 169-176.
- 李平, 王春晖. 2011. 公共研发机构对中国技术创新的贡献度[J]. 科研管理, 32(9): 15-21.

- 李平,崔喜君,刘建. 2007. 中国自主创新中研发资本投入产出绩效分析[J]. 中国社会科学,2:32-42.
- 刘凤朝,马荣康. 2012. 跨国公司在华专利活动的技术溢出效应[J]. 管理学报,9(9):1343-48.
- 刘小青,陈向东. 2010. 外国权利人在华专利申请动机研究[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版),23(6):65-68.
- 乔永忠,谭婉琳. 2017. 专利权利要求数与维持时间关系实证研究:以中日授权专利数据为例[J]. 科学学与科学技术管理,38(2): 77-86.
- 宋河发,穆荣平. 2014. 基于中国发明专利数据的专利质量测度研究[J]. 科研管理,35(11):68-76.
- 谭龙,刘云. 2018. 专利激增的驱动因素及机理分析[J]. 科研管理,39(9):151-158.
- 唐晓云,赵桂芹. 2017. 外国在华专利激增:市场占有还是捆绑竞争[J]. 世界经济研究,3:97-108.
- 吴汉东. 2017. “一带一路”战略下知识产权保护的中国选择[J]. 人民论坛,1:94-96.
- 许春明,单晓光. 2008. 中国知识产权保护强度指标体系的构建及验证[J]. 科学学研究,26(4):715-723.
- 杨芳娟,刘云. 2012. 地方专利资助政策对专利申请量增长的影响分析[J]. 中国管理科学,11:733-739.
- 杨中楷,孙玉涛. 2008. 外国在华专利申请影响因素实证分析[J]. 科技管理研究,12:254-257.
- 尹志锋,叶静怡,黄阳华,等. 2013. 知识产权保护与企业创新:传导机制及其检验[J]. 世界经济,36(12):111-129.
- Archontakis F, Varsakelis N C. 2011. US patents abroad: Does gravity matter[J]. Journal of Technology Transfer,36(4): 404-416.
- Archontakis F, Varsakelis N C. 2017. Patenting abroad: Evidence from OECD countries[J]. Technological Forecasting and Social Change,116(C):62-69.
- Bosworth D L. 1980. The transfer of US technology abroad[J]. Research Policy,9(4):378-388.
- Bosworth D L. 1984. Foreign patent flows to and from the United Kingdom[J]. Research Policy,13(2):115-124.
- Eaton B, Kortum S. 1996. Trade in ideas patenting and productivity in the OECD[J]. Journal of International Economics, 40(3/4):251-278.
- Eaton B, Kortum S. 1999. International technology diffusion: Theory and measurement[J]. International Economic Review,40 (3):537-570.
- Frankel J A, Rose A K. 1998. The endogeneity of the optimum currency area criteria[J]. Economic Journal,108(449): 1009-1025.
- Ginarte J C, Park W G. 1997. Determinants of patent rights: A cross-national study[J]. Research Policy,26(3):283-301.
- Griliches Z. 1979. Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth[J]. Bell Journal of Economics,10(1):92-116.
- Hingley P, Park W G. 2017. Do business cycles affect patenting? Evidence from European Patent Office filings[J]. Technological Forecasting & Social Change,116(C):76-86.
- Hu A G, Jefferson G H. 2009. A Great Wall of patents: What is behind China's recent patent explosion?[J]. Journal of Development Economics,90(1):57-68.
- Hu A G. 2010. Propensity to patent, competition and China's foreign patenting surge[J]. Research Policy,39(7):985-993.
- Huang C, Jacob J. 2014. Determinants of quadric patenting: Market access, imitative threat, competition and strength of intellectual property rights[J]. Technological Forecasting & Social Change,85(1):4-16.
- Hunson J, Minea A. 2013. Innovation, intellectual property rights, and economic development: A unified empirical investigation[J]. World Development,46(C):66-78.
- Keupp M. 2012. How do foreign firms patent in emerging economies with weak appropriability regimes? Archetypes and mo-

- tives[J]. *Research Policy*,41(8):1422-1439.
- Keupp M M, Beckenbauer A, Gassmann O. 2010. Enforcing Intellectual property rights in weak appropriability regimes: The case of defacto protection strategies in China[J]. *Management International Review*,50(1):128-159.
- Lanjouw J O, Pakes A, Putnam J. 1998. How to count patents and value intellectual property: The uses of patent renewal and application data[J]. *Journal of Industrial Economics*,46(4):405-432.
- Li X. 2009. China's regional innovation capacity in transition: An empirical approach[J]. *Research Policy*,38(2):338-357.
- Melitz M J, Helpman E, Yeaple S. 2004. Export versus FDI with heterogeneous firms[J]. *American Economic Review*,94(1): 300-316.
- Moussa B, Varsakelis N C. 2017. International patenting: An application of network analysis[J]. *Journal of Economic Asymmetries*,15(C):48-55.
- Palangkaraya A, Jensen P H, Webster E. 2017. The effect of patents on trade[J]. *Journal of International Economics*,105(C): 1-9.
- Papageorgiadis N, Sharma A. 2016. Intellectual property rights and innovation: A panel analysis[J]. *Economics Letters*,141(C): 70-72.
- Park W G. 2008. International patent protection: 1960-2005[J]. *Research Policy*,37(4):761-766.
- Proksch D. 2019. National health innovation systems: Clustering the OECD countries by innovative output in healthcare using a multi indicator approach[J]. *Research Policy*,48(1):169-179.
- Prud'homme D. 2018. Forced technology transfer policies: Workings in China and strategic implications[J]. *Technological Forecasting and Social Change*,134(C):150-168.
- Smith P J. 2001. How do foreign patent rights affect US exports, affiliate sales, and licenses[J]. *Journal of International Economics*,55(2):411-439.
- Sun Y. 2003. Determinants of foreign patents in China[J]. *World Patent Information*,25(1):27-37.
- Sweet C M. 2015. Do stronger intellectual property rights increase innovation[J]. *World Development*,66):665-677.
- Van Pottelsberghe de la Potterie B, Francois D. 2009. The cost factor in patent systems[J]. *Journal of Industry, Competition & Trade*,9(4):329-355.
- Van Pottelsberghe de la Potterie B, Van Zeebroeck N. 2008. A brief history of space and time: The scopeyear index as a patent value indicator based on families and renewals[J]. *Scientometrics*,75(2):319-338.
- Xu B, Chiang E P. 2005. Trade, patents, and international technology diffusion[J]. *Journal of International Trade & Economic Development*,14(1):115-135.
- Yang D. 2012. Arm's length and captive transactions: Patent-based view of control in internationalization[J]. *International Business Review*,21(4):575-587.
- Zhang J, Rogers J D. 2009. The technological innovation performance of Chinese firms: The role of industrial and academic R&D, FDI and the markets in firm patenting[J]. *International Journal of Technology Management*,48(4):518-543.

A Study on the Driving Factors of Foreign Patent Applications in China under 'Weak Appropriability': Theory and Evidence

CAI Zhonghua¹, CHEN Hong¹, MA Huan²

(1. School of Economics and Management, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China;

2. China National Intellectual Property Administration, Beijing 100088, China)

Abstract: In view of the surge of foreign patent applications in China, this paper constructs a theoretical model for representative enterprises to apply for patents in countries with imperfect intellectual property protection system and analyzes the main driving factors of transnational patent applications from the perspective of knowledge production function and application cost. Using the panel data from 1990 to 2015, this paper verifies the impact of the patent application of the main applicant countries in China with the random effect model. The result shows that: as the destination country of patent application, China's market size, patent protection intensity and patent application cost are closely related to foreign patent applications in China. At present, the continuous increase of China's market effective size mainly improves foreign enterprises' patent applications in China and this factor can explain the surge of 34% of foreign patents in China. Although the improvement of patent protection intensity and the second amendments to the patent law also significantly promote the patent application of foreign applicants in China, the third revision is negatively correlated with it. And there is a negative correlation between the patent application fee and the number of foreign patent applications in China, for every 1% increase in the application fee, the number of foreign applications in China will decrease by 0.53%.

Keywords: patent protection intensity; bilateral trade intensity; knowledge production function; random effect model