

创新政策对中国上市公司专利行为的影响

——基于专利生产函数估计

盘宇章 寇宗来

(复旦大学 中国社会主义市场经济研究中心, 上海 200433)

摘要: 中国 2006 年的国家创新政策强化了地方政府的目标责任制,同时提高了知识产权保护水平,但鲜有文献研究该政策对企业专利行为的影响。利用专利生产函数方法和新匹配的中国上市公司层面专利数据,本文考察了该政策效果。首先,该政策突变虽然总体上提高了上市公司专利申请倾向,但对于单位研发创新产出没有提高作用;其次,政策效果存在显著异质性,研发强度较弱、规模较小以及资本密集度较低的上市公司受影响更大;再次,该政策实施后,上市公司策略性专利行为明显下降。上述发现表明,未来中国创新政策需进一步提高企业申请专利的质量和效率,同时应继续强化知识产权保护。

关键词: 创新政策; 专利行为; 专利生产函数; 研发支出; 知识产权保护

中图分类号: F124.3 文献标识码: A 文章编号: 1671-9301(2015)03-0054-10

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2015.03.006

一、引言

改革开放以来,中国经济实现了 30 多年的高速增长,但这种高增长主要是通过要素动员和技术引进实现的,中国的自主创新能力还十分薄弱。随着劳动力成本上涨和中外技术差距缩小,中国需要更加倚重自主创新来提高技术进步对经济增长的贡献度^[1-3]。

从创新产出角度来看,中国的发明专利申请量和授权量都呈现爆炸性增长趋势,这与中国较弱的知识产权保护制度形成了鲜明反差^[4]。图 1 是 1990—2012 年间世界四大主要专利局受理的发明专利申请量。加入 WTO 后,中国发明专利申请量的增速显著提高,并且在 2010 年和 2011 年相继超过日美两国,跃居世界第一^[5]。从创新投入角度来看,同一时期中国企业 R&D 活动虽然也有较快增长,但仍远远落后于美日等发达国家。中国企业研发投入占 GDP 的比重^①从 1995 年的 0.25% 升至 2011 年的 1.4%,但仍未达到 OECD 国家平均水准(见图 2)。这些特征事实说明,中国专利数量激增并不能全部归因于创新投入增加。

加入 WTO 后,中国政府密集出台了近 5000 种创新政策,其中最具影响力的全国性创新政策是 2006 年颁布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》(下文简称《纲要》)。

收稿日期: 2014-11-25

作者简介: 盘宇章(1986—)男,河北邯郸人,复旦大学中国社会主义市场经济研究中心博士研究生,研究方向为产业组织;寇宗来(1975—)男,甘肃景泰人,复旦大学中国社会主义市场经济研究中心教授、博士生导师,复旦大学产业发展研究中心主任,经济学博士,研究方向为产业组织和契约理论。

基金项目: 本文受到国家自然科学基金面上项目“基于中国专利更新数据的专利权市场价值评估”(项目编号:71373050)、教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“基于中国微观专利数据的创新价值评估及其驱动因素研究”(项目编号:14JJD790014)和上海市“曙光计划”项目“中国专利的市场价值:计量估计和政策建议”(项目编号:13SG09)的科研资助。

要》首次将自主创新上升为国家战略,但目前鲜有经济学文献评估该政策突变对微观主体创新行为的影响。由于创新政策涉及海量公共资源投入,科学评估这一政策效果,不仅关乎创新资源是否得到有效利用,同时也对未来创新政策制定和调整有所启发。

二、相关文献

专利爆炸并不是中国所独有的现象,20世纪80年代美国也出现了所谓的专利爆炸,对这一现象的解释包括“友善法院假说”(friendly-court hypothesis)、“肥沃技术假说”(fertile-technology hypothesis)以及“规制俘获假说”(regulatory-capture hypothesis)。Kortum and Lerner^[6]通过实证检验发现上述假说均不能获得支持,他们认为美国专利激增的主要原因是企业在研发投入方面管理能力的快速进步,使企业不需要大幅增加R&D投入,却可以提高专利申请能力。Hall and Ziedonis^[7]研究了美国半导体行业的企业专利行为,该行业存在“专利丛林”现象。Hall and Ziedonis^[7]发现,强化专利权保护实质上使专利流氓^②更容易获利,半导体企业在面临专利流氓的专利钳制(patent hold-up)行动时,其最优策略是围绕关键技术申请大量专利,降低侵权概率,即“策略性反应假说”(strategic response hypothesis)。

近年来也有许多文献对中国的专利激增现象进行了探讨。Hu and Jefferson^[8]发现FDI的增长扩展了中国企业的模仿机会,产业结构变化和所有制改革等因素也对中国企业的专利行为产生了积极影响。Hu^[9]发现在中国出口竞争比较激烈的产业,外国企业会积极在中国进行专利布局。一些研究发现中国专利申请量增长在地区间和企业间分布极不均衡,如Crescenzi et al.^[10]发现大量专利申请来自极少数经济发达地区;Eberhardt et al.^[11]发现ICT领域的一小部分企业有着极高的专利申请倾向;Choi et al.^[12]则发现外资企业、企业集团内部的企业专利申请数量居多。此外,Li^[13]的研究指出地方政府积极实施的专利补贴项目对于专利增长起到了不可忽视的作用。本文从创新政策评估的角度研究中国上市公司的专利行为,与这些文献形成了互补。

三、中国2006年的创新政策

这一部分主要介绍中国创新政策的实施背景,并从理论和现实两方面分析创新政策会如何影响上市公司专利行为。

(一) 2006年创新政策背景

中国创新政策变化以及专利法修订与加入WTO密切相关。WTO《与贸易有关的知识产权协定》(TRIPs)提出了知识产权的最低保护标准。2000年中国第二次修订专利法就是为了因应TRIPs相关条款的要求。不过,作为发展中国家,中国在履行相关义务时享受五年的缓冲期,2006年是中国

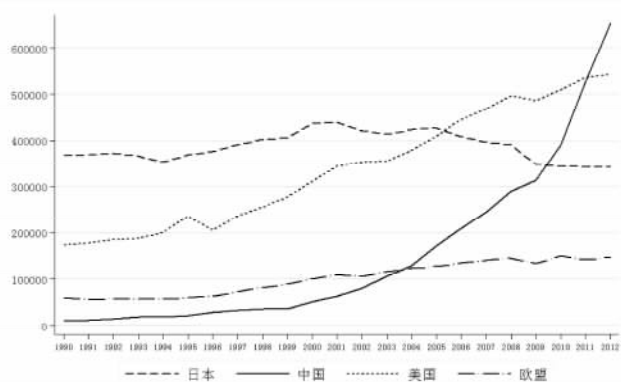


图1 世界主要专利局受理的发明专利申请量

数据来源:日本特许厅(JPO)年度报告,美国专利商标局(USPTO)普通专利统计报告,欧洲专利局(EPO)PATSTAT数据库以及中国国家知识产权局(SIPO)专利检索与服务系统。

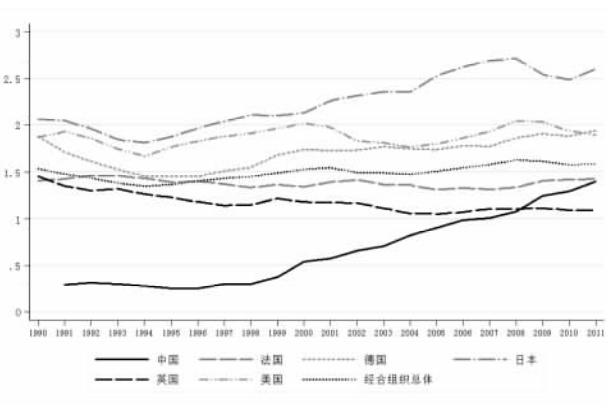


图2 中国与OECD主要国家公司研发支出占GDP比重

数据来源:OECD(2013),主要科技指标(MSTI)。

达到 TRIPs 标准的关键期。与此同时,2006 年出台了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》。然而,学界对《纲要》的实施情况及其效果仍然缺乏科学评估^[14]。

(二) 创新政策与地方政府行为

《纲要》提出的一个可量化任务目标是专利增长数量,这也使中国成为世界上为数不多的由政府强制规定知识产权目标的国家之一。根据 Prud' Homme^[15] 的报告,2006 年以来中国主要政策文件中提出了超过 10 项国家级的量化专利目标,而各省市地方政府在其科技发展规划和经济规划中则提出了超过 150 项专利增长目标。表 1 总结了若干重要文件中提出的国家级量化专利目标。

表 1 2006 年以来的国家级量化专利目标

政策文件	颁布机构	颁布时间	目标内容
《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》	国务院	2006 年	到 2020 年,本国人发明专利年度授权量和国际科学论文被引用数均进入世界前 5 位。
《全国专利事业发展战略(2011—2020 年)》	国家知识产权局	2010 年	到 2015 年,发明、实用新型、外观设计三种专利年申请量达到 200 万件,本国人发明专利年度授权量进入世界前两名,每百万人发明专利拥有量和对外专利申请量翻一番。规模以上工业企业专利申请的比例达到 8%。
《国家“十二五”科学和技术发展规划》	科技部	2011 年	到 2015 年,每万人发明专利拥有量达到 3.3 件,研发人员发明专利申请量达到 12 件/百人年。
《关于加强战略性新兴产业知识产权工作的若干意见》	国务院	2012 年	战略性新兴产业领域发明专利拥有量和专利国际申请量分别比 2010 年增长二倍。
《国务院办公厅关于强化企业技术创新主体地位全面提升企业创新能力的意见》	国务院	2013 年	大中型工业企业发明专利申请和授权量实现翻一番。
《深入实施国家知识产权战略行动计划(2014—2020 年)》	国务院	2015 年	到 2020 年每万人口发明专利拥有量达到 14 件;通过《专利合作条约》途径提交的专利申请量达到 7.5 万件;国内发明专利平均维持年限达到 9 年;发明专利申请平均实质审查周期减少到 20.2 个月。

资料来源:作者自行整理。

这些国家级专利增长目标被逐级分解给各级地方政府。发明专利申请量及每万人口发明专利拥有量被明确列入对地方政府的绩效考核,甚至可以影响官员升迁。由于上市公司与地方政府之间紧密的政治联系,地方政府有更多手段来影响上市公司专利行为。相关的一些事实包括:

首先,地方政府最普遍的方式是利用专利补贴项目来促进企业申请专利。朱新力和张钊园^[16]指出,围绕专利申请的各类费用实际上是为了淘汰低价值的发明,但专利补贴项目却极大降低了申请专利成本,使一些本来不应申请专利、技术价值较低的发明转而申请专利。

其次,一些地方政府还发起了“专利扫零”工程,主要对象是那些“零专利”申请的规模以上企业和上市公司^③。“专利扫零”工程目标是让无专利申请经验的企业在短期内迅速增加专利申请数。这类运动往往收效迅速,有力保障辖区专利申请目标得以顺利实现。

再次,国家相关政策给予高新技术企业可观的税收优惠和补贴,而获取高新资质的公司也能更顺利地进入资本市场。为获取高新企业资质或上市资格,很多企业申请了大量低价值的专利,一些企业甚至在 IPO 前突击购买专利^④。由于企业同地方政府的政治联系影响其 IPO 成功的概率,这类“包装”专利绩效的机会主义行为也受到了地方政府的纵容和鼓励^[17]。

创新能力较弱的上市公司更容易受到地方政府的干预,同时这些公司本身也存在强大的机会主义动机申请专利。

(三) 知识产权保护与策略性专利行为

Thoma et al.^[18]指出,过强的知识产权保护引起的策略性专利行为已经引起学界高度关注。Hall and Ziedonis^[7]、Gallini^[19]、Jaffe and Lerner^[20]等学者的研究对美国专利促进政策引起的负面效果进行了审视。然而,尚未有文献研究在中国这样的发展中国家加强知识产权保护对策略性专利行为产生的影响。根据理论分析,加强知识产权保护对策略性专利行为同时存在相反的效果:一方面它提高了专利攻击者运用手中专利勒索其他公司的能力;另一方面,防御者拥有的专利组合所构成的防御能力也相应提高。最终,强化知识产权保护对策略性专利行为的净效应取决于双方专利组合各自提高的收益的相对大小。中国对知识产权的保护还很薄弱,专利的经济价值并没有得到充分体现,同时企业的专利运营技能也较低。我们预期中国提高知识产权保护水平并不会显著增加上市公司的策略性专利行为。

四、实证策略

(一) 数据

中国企业创新的相关研究主要用专利以外的指标测量创新,如寇宗来和高琼^[21]以及王文翌和安同良^[22]用企业的R&D强度代理创新行为,尹志锋等^[23]用新产品线和引进新技术作为创新变量。这些指标无法像专利数据一样相对准确地反映企业的创新产出。由于缺乏公司数据和专利数据的良好匹配,对中国上市公司专利行为的研究比较少见。

本文的公司专利数据来源于He et al.^[24]开发的中国专利数据项目(CPDP)。该项目将1990—2010年国家知识产权局的专利数据同沪深两市上市公司相匹配。公司财务数据来自于BvD综合数据库旗下的全球上市公司分析库。上市公司的研发数据来源于OSIRIS数据库、工业企业数据库、Wind数据库和财报。最终我们搜集到2005—2010年的400多家公司的2534个研发观测数据。所有财务数据均用GDP平减指数(2005年不变价格)消除通胀因素。

(二) 专利生产函数设定

考察创新政策效果之前,我们首先利用专利生产函数考察上市公司专利行为的基本决定因素。被解释变量为专利数量,其取值为非负整数。由于存在大量公司-年份观测的申请量为0,因此被解释变量存在多个0值观测。因此,估计专利生产函数通常使用泊松模型(Poisson model)或负二项式模型(negative binomial model)进行估计。Cameron and Trivedi^[25]指出泊松模型的一个强假定是条件均值等于条件方差,如果被解释变量存在过度离散(overdispersion)问题,会导致估计标准误不一致。为了处理过度离散问题,我们用皮尔逊卡方离散(Pearson chi-square dispersion)的平方根去修正标准误。

Poisson模型假定既定年份一家公司专利申请量期望值 μ_{it} 是关于公司R&D投入和其他特征 X_{it} 的指数函数:

$$\mu_{it} = E[y_{it} | X_{it}] = \exp(X_{it}\beta + \gamma_t) \quad (1)$$

其中 i 代表企业, t 代表年份, γ_t 代表年份虚拟变量。上式即为待估计的专利生产函数,专利期望值的增长率 $\Delta \log \mu_{it}$ 可分解为两部分:

$$\Delta \log \mu_{it} = X_{it}\beta + \gamma_t - (X_{i,t-1}\beta + \gamma_{t-1}) = \Delta X_{it}\beta + \gamma_t - \gamma_{t-1} \quad (2)$$

其中 $\Delta X_{it}\beta$ 是由于公司特征的变异导致 $\Delta \log \mu_{it}$ 的变动, $\gamma_t - \gamma_{t-1}$ 测量第 t 年所有公司的平均专利申请率,它能捕捉政策环境变化对所有公司专利申请行为的共同效应。

专利生产函数中最重要的解释变量是R&D投入,先行文献认为R&D投入存在滞后效应,即 $t-1$ 、 $t-2$ 、 $t-3$ 年的R&D对第 t 年专利申请行为存在显著影响。这些研究同时也发现,由于R&D数据存在高度时间序列相关,数据质量限制了滞后项结构的识别。这里我们忽视研发支出的滞后效应,只考虑R&D与专利数量的同期关系。专利生产函数模型包括以下解释变量:

1. R&D 投入 使用与被解释变量同期的 R&D ,并进行对数化处理。当加入公司规模变量时,为了区分 R&D 效应和公司规模效应,本文用 R&D 投入除以员工人数进行标准化处理。

2. 公司规模 公司申请专利面临着很高的固定成本,很多大公司要设立和维持专门管理和运营专利的部门,因而专利申请存在规模经济。这里同样用对数化的员工人数测量公司规模。

3. 资本密集度 用对数化的公司不动产、厂房和设备(即会计准则中的固定资产)与员工人数的比值测量资本密集度(即资本劳动比)。一般而言,高资本密集度的公司更容易受制于钳制问题。原因在于,这类公司的固定资产和专用性资产比重较高,这些资产具有不易收回以及形成沉没成本的特性。因此,高资本密集度公司有更强的策略性动机申请专利,以避免固定资产遭受损失。

4. 中兴通讯(ZTE)的虚拟变量 中兴通讯公司专利申请量在 2005—2010 年间每年都达到了上千件,远超其他公司。中兴公司这类异常值会对估计结果造成影响,因此该变量相当于控制“中兴效应”。

5. 2001 年后成立公司的虚拟变量 对于 2001 年之后成立的企业,该变量取值 1,否则为 0。该变量可以检验“规制俘获假说”,即相对于知识产权制度发生变革之后成立的新公司,在位公司与新公司之间的专利行为是否有系统性差异。

6. 子公司数量 用对数化的子公司数量衡量公司的组织结构。

7. 公司年龄 对数化的公司年龄,年龄为当前年份减去公司成立年份。Sørensen and Stuart^[26]、Balasubramanian and Lee^[27]等研究证实,创立较早的公司有更多专利申请经验,因而能够更有效地管理专利申请活动。

8. 年份的虚拟变量(2005—2010) 该变量能够捕捉政策变化和其他宏观经济因素变动(如技术进步和经济周期)对所有公司专利行为的效应。

9. 产业虚拟变量 不同产业间专利的经济价值和保护效力差异很大^⑤,造成不同产业有显著不同的专利申请倾向。OSIRIS 数据库包括 4 位码的标准产业分类码(SIC),标明了公司主营业务所属产业,本文用 2 位码 SIC 来控制公司所属行业类别。

主要变量描述性统计列于表 2。

(三) 识别政策效果的

表 2 描述性统计

交互项策略		中位数	期望值	标准差	最小值	最大值
本文的重要意图是考察 2006 年创新政策突变对上市公司专利行为的影响。对于这类全国性政策,由于难以找到不受政策影响的对照组,想要识别具有因果解释的政策处理效应(treatment effect)是非常困难的。但我们可以通过交互项考察创新政策对不同类型公司是否有异质性效应。该交互项策略	被解释变量					
	发明专利申请量	2	24.068	188.015	0	4779
	非发明专利申请量	4	35.186	130.428	0	2911
	全部专利申请量	9	59.245	262.933	0	5371
	解释变量					
	研发支出(log)	1.122	1.011	1.867	-7.251	8.477
	公司规模(log)	7.863	7.938	1.305	2.303	13.222
	资本密集度(log)	5.874	5.995	1.065	0.806	12.857
	中兴通讯	0	0.002	0.049	0	1
	2001 年后成立	0	0.074	0.262	0	1
	子公司(log)	2.303	2.169	1.185	0	5.153
	公司年龄(log)	2.485	2.395	0.448	0	3.951

有些类似于双重差分法,目的在于比较处理组和对照组在政策前后的变化。捕捉政策效应的交互项是两个虚拟变量之积,形式是 $T_i \times P_t$ 。其中 T_i 针对个体维度,处理组取 1,对照组取 0;而 P_t 针对时间维度,政策变化后取 1,之前取 0。《纲要》的颁布时间是 2006 年,通行做法是假设政策实际作用时间要延后一年,即 2007—2010 年为政策真正产生影响的时期。专利生产函数加入交互项后表示为:

$$\mu_{it} = E[y_{it} | X_{it}] = \exp(P_i T_i \delta + X_{it} \beta + \gamma_i) \quad (3)$$

其中 T_i 为指示政策发生前后的虚拟变量, 2005、2006 年取值为 0, 2007—2010 年取值为 1。 P_i 为指示公司类型的虚拟变量。我们根据研发支出、公司规模和资本密集度的中位数对公司进行分类, 位于中位数以上的公司被认为是高类型公司, P_i 取 1 值, 否则 P_i 取 0 值, 最终模型包括三个交互项。标准双重差分法假设 P_i 取 0 值的个体完全不受政策影响, 因而交互项系数就是政策真实效果。本文模型假设高类型和低类型两类公司受政策影响效果不同, 但与政策同时发生的其他因素对两类公司的影响没有系统性差异, 因此交互项在一定程度上可以识别政策效果异质性, 但系数不能解释为政策的处理效应。

五、估计结果

(一) 估计专利生产函数

表 3 是专利生产函数基本设定的估计结果。所有列都控制了年份固定效应和行业固定效应。由于一些关键解释变量存在时间序列相关性, 加入公司固定效应后这些变量的效应无法识别, 因此一开始我们没有加入公司固定效应。第(1)列只加入了 R&D 变量, 其系数为正且显著, 该值可以解释为专利申请量关于 R&D 投入的弹性, 即公司 R&D 增加 1%, 平均专利申请量增加 0.87%。运用类似方法, Hausman et al.^[28] 估计美国公司专利申请量的 R&D 弹性为 0.87(0.004), 这说明我们的估计值处在合理范围内。第(2)列加入了公司规模和资本密集度, 同时将 R&D 支出替换为人均量。由于控制了规模效应, R&D 投入系数大幅下降, 但仍然显著。公司规模系数为 1.207, 意味着上市公司专利申请存在规模经济效应。资本密集度系数不显著, 暂时没有证据支持公司的策略性申请动机。

表 3 专利生产函数估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	发明	发明	发明	发明	非发明	全部	发明	发明
研发支出(log)	0.873*** (0.023)	0.570*** (0.028)	0.271*** (0.023)	0.247*** (0.024)	0.187*** (0.021)	0.210*** (0.019)	0.287*** (0.015)	0.021 (0.020)
公司规模(log)		1.207*** (0.035)	0.902*** (0.030)	0.701*** (0.037)	0.729*** (0.034)	0.713*** (0.030)	0.730*** (0.029)	0.553*** (0.069)
资本密集度(log)		0.070 (0.052)	0.336*** (0.039)	0.229*** (0.041)	0.289*** (0.034)	0.263*** (0.031)	0.282*** (0.033)	0.165** (0.067)
中兴通讯			2.339*** (0.115)	2.101*** (0.120)	-0.618*** (0.179)	1.225*** (0.105)	2.130*** (0.424)	3.290 (2836.206)
01年后成立			0.199** (0.101)	-0.048 (0.151)	0.206 (0.141)	0.138 (0.124)	0.407** (0.176)	1.419 (889.010)
子公司(log)				0.382*** (0.039)	0.377*** (0.034)	0.382*** (0.031)	0.258*** (0.025)	8.025 (10810.180)
公司年龄(log)				-0.160* (0.088)	0.059 (0.076)	-0.011 (0.068)	0.001 (0.075)	0.184 (0.123)
估计方法	Poisson	Poisson	Poisson	Poisson	Poisson	Poisson	Negative binomial	Poisson
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
公司固定效应	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	YES
观测值	2437	2344	2344	2034	2033	2033	2034	2034

注: Poisson 代表泊松模型估计, 括号内为异方差和过度离散的稳健标准误, Negative binomial 代表负二项式模型估计, * 代表在 10% 的水平上显著, ** 代表在 5% 的水平上显著, *** 代表在 1% 的水平上显著。

第(3)列继续加入了中兴通讯和 2001 年后成立的虚拟变量。中兴通讯虚拟变量系数表明该公司比样本中其他公司的专利申请倾向高 973% ($= \exp(2.339) - 1$), 说明控制“中兴效应”的必要性。控制“中兴效应”之后, 其他变量系数出现了显著变化。R&D 投入弹性进一步下降为 0.271, 这说明

对于其他上市公司,R&D投入与专利申请量的相关性很弱。公司规模系数小于1,专利申请的规模经济不复存在。资本密集度的系数变得显著为正,支持上市公司存在策略性专利行为。此外,2001年之后成立的公司申请专利倾向比其他公司高22%。这说明知识产权保护强化以后进入的公司专利申请倾向更高,没有支持“规制俘获假说”。

第(4)列继续加入了子公司数量和公司年龄。子公司数量的系数显著为正,这说明拥有更多子公司的上市公司可能会通过其子公司来申请专利,以免被对手察觉。比较意外的结果是公司年龄系数为负,且在边际上显著。可能原因是公司年龄对专利申请量存在两种效应,一种是成立更早的公司其专利申请经验更丰富,公司年龄会对专利申请量产生正效应;另一种效应是因为较晚成立的公司多为民营资本控制公司,这些公司的创新能力更强。公司年龄系数取决于两种效应的相对大小。

第(5)~(8)列是稳健性检验。第(5)列我们将被解释变量替换为实用新型和外观设计两种专利申请量之和。与发明专利相比,非发明专利不需要实质审查,保护期限更短,因而创新价值更小。第(5)列大部分系数变化不大,说明上市公司发明专利和非发明专利申请行为的基本决定因素相似。第(6)列我们将被解释变量换为全部三类专利申请量之和。相比第(4)列,结果变化不大。第(7)列替换了估计方法,使用负二项式分布估计专利生产函数,大部分结果没有变化。

第(8)列加入了公司的固定效应。与我们预期一致,R&D投入等变量的系数不再显著。相比第(4)列,其他两个主要解释变量,公司规模和资本密集度的系数仍然显著,且符号不变。其他变量变得不显著的原因是,加入公司固定效应相当于控制了公司个体不可观测异质性,这些变量在时序维度上变异很小,其效果都包含在公司的个体异质性里面了。

(二) 分样本估计

表4列出了分样本估计的结果。

表4 分样本估计结果

	(1) 发明	(2) 发明	(3) 全部	(4) 全部	(5) 离散产品	(6) 复杂产品	(7) 离散产品	(8) 复杂产品
	2005—2006	2007—2010	2005—2006	2007—2010				
研发支出(log)	0.281*** (0.046)	0.254*** (0.028)	0.201*** (0.041)	0.224*** (0.022)	0.276*** (0.031)	0.529*** (0.053)	0.237*** (0.025)	0.319*** (0.030)
公司规模(log)	0.921*** (0.080)	0.672*** (0.041)	0.779*** (0.076)	0.703*** (0.033)	0.663*** (0.050)	1.020*** (0.080)	0.670*** (0.044)	0.866*** (0.045)
资本密集度(log)	0.423*** (0.084)	0.202*** (0.047)	0.495*** (0.070)	0.224*** (0.035)	0.225*** (0.064)	0.011 (0.089)	0.225*** (0.053)	0.154*** (0.047)
中兴通讯	1.640*** (0.259)	2.160*** (0.136)	1.400*** (0.251)	1.205*** (0.119)				
01年后成立	-1.508 (1.634)	0.108 (0.163)	-0.957 (1.704)	0.154 (0.134)	-0.245 (0.205)	-1.698*** (0.369)	-0.020 (0.161)	-0.559*** (0.208)
子公司(log)	0.334*** (0.069)	0.383*** (0.046)	0.440*** (0.067)	0.360*** (0.035)	0.408*** (0.058)	0.517*** (0.092)	0.388*** (0.048)	0.465*** (0.049)
公司年龄(log)	-0.769*** (0.221)	-0.030 (0.099)	0.109 (0.200)	-0.000 (0.075)	-0.193 (0.127)	-0.722*** (0.208)	-0.251** (0.105)	-0.123 (0.114)
估计方法	Possion	Possion	Possion	Possion	Possion	Possion	Possion	Possion
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
观测值	563	1471	563	1471	1098	936	1098	936

注: Possion代表泊松模型估计,括号内为异方差和过度离散的稳健标准误,*代表在10%的水平上显著,**代表在5%的水平上显著,***代表在1%的水平上显著。

表4中(1)~(4)列报告了政策变化前后两个时段分样本估计结果。根据第(1)列和第(2)列结果,政策变化后公司专利申请量关于R&D投入的弹性更小。直接跨方程比较估计系数存在问题,我

们用邹检验 (Chow test) 检验两组系数是否相等, 结果无法拒绝两列 R&D 系数相等, 某种程度上说明 2006 年创新政策对公司单位研发支出的创新产出没有促进作用。同 06 年之前相比, 公司规模和资本密集度变量系数变得更小。根据上述发现, 政策变化后一些影响上市公司专利行为的基本因素发生了变化。

不同行业的创新特性不同, 因此产业间上市公司专利行为存在系统性差异。我们将所有上市公司分为离散产品 (discrete product) 行业和复杂产品 (complex product) 行业, 并分别估计。根据 (5) 和 (6) 列, 两类行业公司专利行为存在很大差异。复杂产品行业的专利申请量与 R&D 投入的关系更强, 符合理论预期。第 (7)、(8) 列将被解释变量替换为全部专利申请量, 结论仍然稳健。

(三) 创新政策的异质性效应

表 5 报告了加入交互项的估计结果 (即公式 3)。第 (1) 列发现三个交互项系数均为负且显著。R&D 高类型和政策时间两个虚拟变量交互项系数显著为负, 意味着创新政策对研发强度较低的公司专利行为影响更大。公司规模高类型和政策时间交互项同样显著为负, 表明创新政策对规模较小的公司专利行为影响更大。创新政策强化了地方政府对量化专利目标的追求, 实质上鼓励了研发投入和规模偏小的上市公司更积极申请专利。

资本密集度高类型和政策时间两个虚拟变量的交互项显著为负, 政策变化相对降低了高资本密集度类型上市公司的专利行为。这说明创新政策通过强化知识产权保护而降低了上市公司策略性专利行为。同发达国家研究相比较, 我们发现中国知识产权保护水平同策略性专利行为的关系发生了逆转。产生这种逆转的原因主要在于中美之间专利集中度和专利诉讼案件执行力度不同, 相比美国, 中国复杂产品行业的专利集中在很少的大公司手中, 同时知识产权侵权案件的赔偿额也偏低, 这样的土壤并不适合产生专利流氓。中国提高知识产权保护水平对处于防御位置的公司收益更大, 以至于这些公司并没有呈现出很强的策略性专利行为。这一发现的政策含义是, 现阶段中国知识产权保护仍然远低于最优水平, 提高知识产权保护不会给高技术行业创新增加额外成本。

六、结论

基于专利生产函数框架和新匹配的中国上市公司专利数据, 本文考察了 2006 年创新政策变化对上市公司专利行为的影响。由于 2006 年创新政策的专利数量目标导向, 地方政府忽略了提高创新质量的职责。因此, 专利申请量“增量”的很大比例是由研发能力较弱、规模较小的上市公司生产出来的。地方政府为了鼓励这些公司申请专利使用了一些非常规的手段, 很可能导致专利质量恶化。此外, 2006 年创新政策的另一个重要方面是强化了知识产权保护水平。国外研究发现专利保护过度可能对创新产生不利影响, 表现为专利促进政策引发了大量策略性专利行为。但我们发现, 中国加强知识产权保护不仅没有增加上市公司策略性专利行为, 反而有弱化作用。这表明现阶段中国强化知识产权保护利大于弊, 对高新技术产业尤为如此。

表 5 创新政策异质性效应

	(1)	(2)	(3)
	发明	非发明	全部
R&D 高类型 × Post	-0.225** (0.100)	0.038 (0.091)	-0.054 (0.081)
公司规模高类型 × Post	-0.376*** (0.132)	-0.603*** (0.113)	-0.529*** (0.103)
资本密集度高类型 × Post	-0.210** (0.092)	-0.426*** (0.085)	-0.330*** (0.076)
研发支出 (log)	0.292*** (0.031)	0.180*** (0.027)	0.222*** (0.024)
公司规模 (log)	0.743*** (0.040)	0.810*** (0.037)	0.778*** (0.033)
资本密集度 (log)	0.276*** (0.049)	0.421*** (0.043)	0.356*** (0.038)
Post	0.534*** (0.170)	1.073*** (0.150)	0.838*** (0.135)
估计方法	Possion	Possion	Possion
其他控制变量	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES
行业固定效应	YES	YES	YES
观测值	2034	2034	2034

注: Possion 代表泊松模型估计, 括号内为异方差和过度离散的稳健标准误, * 代表在 10% 的水平上显著, ** 代表在 5% 的水平上显著, *** 代表在 1% 的水平上显著。

上述发现的政策含义十分明确。首先,由政府规定国家级量化专利目标,并将目标层层分解到各级地方政府,这种做法有效提高了创新数量,但导致创新质量下降。创新数量与质量并非相互矛盾,为实现创新强国,中国仍然需要在专利数量上有相当的积累,但同时必须解决创新质量恶化的问题,否则,专利质量恶化有可能抵消数量增长的成果。对此,国家可以继续制定并实施专利增长目标,但要建立相应的专利质量控制机制,要更多考虑如何完善监督和评估专利目标实施情况。其次,创新政策实施过程要保障专利制度正常的激励机制发挥作用。再次,中国强化知识产权保护仍然对企业创新有很强的激励效果,并且不容易产生策略性专利行为等负面影响。因此,中国未来应进一步加强知识产权保护,特别是从行政保护向司法保护转变,把保护知识产权的责任交给企业自身。

参考文献:

- [1] Lin, J. Y. and V. Treichel 2012, Learning from China's Rise to Escape the Middle-income Trap: A New Structural Economics Approach to Latin America, World Bank Policy Research Working Paper No. 6165.
- [2] 蔡昉. 中国经济如何跨越“低中等收入陷阱”[J]. 中国社会科学院研究生院学报 2008(1):13-18.
- [3] 胡永泰等. 跨越“中等收入陷阱”:展望中国经济增长的持续性[M]. 上海:格致出版社 2012.
- [4] Park, W. G. 2008, “International Patent Protection:1960—2005”, *Research Policy* 37(4):761-766.
- [5] WIPO 2013, World Intellectual Property Indicators, WIPO Publication No. 941E.
- [6] Kortum, S. and J. Lerner 1999, “What Is Behind the Recent Surge in Patenting?”, *Research Policy* 28(1):1-22.
- [7] Hall, B. H. and R. H. Ziedonis 2001, “The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1979—1995”, *RAND Journal of Economics* 32(1):101-128.
- [8] Hu, A. G. and G. H. Jefferson 2009, “A Great Wall of Patents: What Is Behind China's Recent Patent Explosion?”, *Journal of Development Economics* 90(1):57-68.
- [9] Hu, A. G. 2010, “Propensity to Patent, Competition and China's Foreign Patenting Surge”, *Research Policy* 39(7):985-993.
- [10] Crescenzi, R., A. Rodríguez-Pose and M. Storper 2012, “The Territorial Dynamics of Innovation in China and India”, *Journal of Economic Geography* 12(5):1055-1085.
- [11] Eberhardt, M., C. Helmers and Z. Yu 2011, Is the Dragon Learning to Fly? An Analysis of the Chinese Patent Explosion, CSAE Working Paper WPS/2011-15.
- [12] Choi, S. B., S. H. Lee and C. Williams 2011, “Ownership and Firm Innovation in A Transition Economy: Evidence from China”, *Research Policy* 40(3):441-452.
- [13] Li, X. 2012, “Behind the Recent Surge of Chinese Patenting: An Institutional View”, *Research Policy* 41(1):236-249.
- [14] 寇宗来. 中国科技体制改革三十年[J]. 世界经济文汇 2008(1):77-92.
- [15] Prud'Homme, D. 2012, “Dulling the Cutting Edge: How Patent-related Policies and Practices Hamper Innovation in China”, European Union Chamber of Commerce in China Publications 1:1-229.
- [16] 朱新力, 张钊园. 专利资助政策的困境与改革要略[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版) 2012(5):90-98.
- [17] Piotroski, J. D. and T. Zhang 2014, “Politicians and the IPO Decision: the Impact of Impending Political Promotions on IPO Activity in China”, *Journal of Financial Economics* 111(1):111-136.
- [18] Thoma, G., S. Torrisi, A. Gambardella, D. Guellec, B. H. Hall and D. Harhoff 2010, Harmonizing and Combining Large Datasets—An Application to Firm-level Patent and Accounting Data, NBER Working Paper No. 15851.
- [19] Gallini, N. T. 2002, “The Economics of Patents: Lessons from Recent US Patent Reform”, *The Journal of Economic Perspectives* 16(2):131-154.
- [20] Jaffe, A. B. and J. Lerner 2006, Innovation and Its Discontents: How Our Broken Patent System is Endangering Innovation and Progress, and What to Do About It, Princeton: Princeton University Press.
- [21] 寇宗来, 高琼. 市场结构, 市场绩效与企业的创新行为——基于中国工业企业层面的面板数据分析[J]. 产业经济研究 2013(3):1-11.

- [22]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.
- [23]尹志锋,叶静怡,等.知识产权保护与企业创新——传导机制及其检验[J].世界经济,2013(12):111-129.
- [24]He,Z.,W. T. Tony,H. Wenlong,Z. Yuchen and L. Jiangyong,2013,Chinese Patent Database User Documentation: Matching SIPO Patents to Chinese Publicly-listed Companies and Subsidiaries.
- [25]Cameron,A. C. and P. Trivedi,2013,Regression Analysis of Count Data,New York: Cambridge University Press.
- [26]Sørensen,J. B. and T. E. Stuart,2000,“Aging,Obsolescence,and Organizational Innovation”,*Administrative Science Quarterly* 45(1):81-112.
- [27]Balasubramanian,N. and J. Lee,2008,“Firm Age and Innovation”,*Industrial and Corporate Change* 17(5):1019-1047.
- [28]Hausman,J.,B. H. Hall and Z. Griliches,1984,“Econometric Models for Count Data with An Application to the Pat-R&D Relationship”,*Econometrica* 52(4):909-938.

注释:

- ①公司研发支出(business expenditure on R&D,BERD)主要反映私人领域在研发方面的支出,BERD占GDP比重是衡量一国公司研发投入强度的指标。OECD同时也统计了全国研发支出(GERD)占GDP比重,两个指标反映的趋势大致相同。
- ②“专利流氓”(Patent Troll)也被称为“专利主张实体”(Patent Assertion Entities)。这类公司或实体通过收购专利等方式掌握了若干涉及关键技术的专利,但它们自身不生产任何产品,而是通过专利侵权诉讼控告从事生产企业以获取高额侵权赔偿金。
- ③如湖北省知识产权局在2009年下发了《关于开展湖北省企业专利“扫零”工程的通知》。而湖南省知识产权局制定了《湖南省专利战略三年推进计划(2013—2015年)》,指出以县市区为主开展“发明专利扫零”行动。2012年广西壮族自治区制定了《广西发明专利倍增计划》,也组织开展了类似的“发明专利扫零”行动。
- ④获得高新资质的上市公司占A股全部公司的比例在80%以上,但不少企业的资质认证都存在问题,如2012年5月贝因美(股票代码002570)披露消息,因高新技术资格被取消,被追缴税款2785.26万元。
- ⑤离散产品(discrete product)行业,如化工和制药业,这些产业的产品一般由为数不多的技术构成,因此这些行业主要用专利来防止对手的模仿行为。而对于复杂产品(complex product)行业,例如电子和计算机业,它们的产品由很多种技术构成,并且这些技术的专利掌握在不同的公司和个人手中。因此,这些产业积累专利数量主要是为了在交叉授权谈判时获得更高的议价能力。

(责任编辑:木子)

How Innovation Policy of 2006 Affects Patenting Behavior of Listed Companies in China

—An Empirical Study Based on Patent Production Function

Pan Yuzhang, Kou Zonglai

(CCES, Fudan University, Shanghai 200433, China)

Abstract: The innovation policy implemented since 2006 reinforces the responsibility of local governments and also strengthens IPR protection in China. In this paper, we study how it affects industrial patenting behaviors using a novel firm-level patent data. Our empirical analysis shows that, although the innovation policy has increased firms' patenting propensity, it has no significant effect on unit R&D output. This is mainly due to the heterogeneity effect, i. e., the innovation policy has stronger effects on the small-scaled and low capital-intensive firms. Another interesting finding is that, quite different from the studies in advanced countries, the innovation policy discourages strategic patenting behavior, which implies that IPR protection in China is still under the optimal level.

Key words: innovation policy; patenting behavior; patent production function; R&D; IPR protection