

知识产权制度对中国制药产业技术进步的影响

——来自外商直接投资视角的实证研究

方中秀¹,汪海粟²

(1. 华中师范大学 经济与工商管理学院,湖北 武汉 430079; 2. 中南财经政法大学 工商管理学院,湖北 武汉 430073)

摘要:以 FDI 的技术溢出为切入点,利用 1997—2015 年中国制药产业数据,构建可变系数个体固定效应模型,分析知识产权制度对该产业技术进步的影响效应。研究发现,趋严的制度安排直接抑制了内资企业的技术进步水平,但外资企业技术进步水平以及内资企业累积技术进步水平的提升,均可抵消趋严的知识产权保护对内资药企技术进步的负面效应。在此过程中,以高质量人力资本投入为代表的内源化发展动力开始发挥显著影响。此结论表明,中国应在有效确保知识专属性与创新回报的基础上,实施适宜的知识产权保护,以改善外商投资环境,维护研发者的创新动力;深化对外开放政策,利用高质量的国际人力资源提升产业技术水平;进一步加大本土人力资本建设,加强本土企业的自主研发与创新能力,提高对溢出技术的吸收水平,促进技术进步与经济增长。

关键词:知识产权制度;技术进步;FDI;制药产业

中图分类号:F062.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-6049(2021)02-0099-10

一、引言与文献综述

开放经济条件下,一国的技术进步可由自主创新与国外技术溢出实现。对于技术基础相对薄弱的发展中国家而言,由于知识存量不足以及自主创新水平较低,来自发达国家的技术溢出便成为技术进步的主要来源^[1]。FDI 能够产生知识、专利、商标、专有技术等高级资产,在加强跨国企业国际竞争能力的同时,还能凭借正向外部性对东道国企业产生技术溢出,帮助其提高生产率水平,促进经济发展。在经济全球化程度日益提升的今天,FDI 已成为国际技术溢出与转移的重要渠道之一,越来越多的国家与地区开始利用各种措施来吸引外商直接投资,并通过引进、模仿等技术扩散途径达成技术进步与追赶的最终目标。自改革开放以来,中国对外商直接投资历经四十多年的发展,不但为中国经济增长提供了强大动力,由其引发的技术溢出效应更是为创新能力不足的中国本土企业实施“二次创新”提供了可能性。这种对先进技术引进、吸收、模仿与再创新的发展模式帮助中国企业实现了工业化初期阶段技术发展的“原始积累”。

根据商务部统计数据,中国加入 WTO 以后,FDI 对 GDP 增长率的贡献已经超过 10%,这一效应在制药产业中尤为明显。制药产业是中国国民经济中发展最为快速的行业之一,同时也是外商投资

收稿日期:2020-12-16;修回日期:2021-02-24

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目“创新多层次视角下知识产权制度对技术创新的影响研究”(18YJC790026)

作者简介:方中秀(1984—),女,浙江绍兴人,经济学博士,华中师范大学经济与工商管理学院副教授,研究方向为产业组织;汪海粟(1954—),男,湖北武汉人,经济学博士,中南财经政法大学工商管理学院教授,博士生导师,研究方向为技术创新、产业经济。

十分活跃的领域。20世纪80年代,外资以合资企业的形式进入中国制药市场。随后,全球最大的跨国制药公司纷纷在国内投资建设生产和销售实体。外资企业不仅为中国制药产业的发展提供了资金与产品,更带来了先进的技术、设备以及现代化管理理念。近年来,伴随着制药产业国际分工格局的深化整合,该行业FDI金额不断上升。国家统计局统计数据显示,2017年,中国制药产业接受外资总金额已超过447亿元。进入21世纪以后,外资的投资方式出现多元化发展趋势,中外药企之间的合作已从最初设立药品生产加工基地的单一选择向研发、采购、生产、销售等整体产业链转移,并显示出由产业投资逐渐向研发投资转移的态势。自2001年施维雅首先在中国创立研发中心以来,已有40余家跨国制药企业在中国建立研发中心。截至2019年,RDPAC(中国外商投资企业协会药品研制和开发行业委员会)会员公司已在中国设立49家工厂、31个研发中心,在中国年均研发投入约90亿元人民币。FDI规模的扩大使兼具外部性和外溢性特征的外来先进技术成为中国制药产业技术进步的重要来源。

然而,FDI的技术溢出效应会受到多重因素影响,东道国的知识产权制度便是其中最为重要的影响因素之一^[2]。现有研究多从知识产权制度与FDI的关系,以及保护强度变化对FDI技术转移的影响展开。一般观点认为,知识产权制度会通过作用于投资环境,对跨国公司的投资决策产生影响。技术落后的国家只有通过加强知识产权保护,才能吸引高技术含量的FDI^[3]。不少学者通过实证研究证实了上述观点^[4-5]。但也有一些学者认为,知识产权制度并不会对FDI产生显著影响,专利法强度与FDI的水平及变化程度之间不存在连续显著的相关关系^[6]。相关法律的设置对特许经营活动或贸易的影响远大于FDI^[7-8]。还有学者结合其他变量研究了知识产权制度与FDI的关系。研究发现,不论对高收入国家还是低收入国家,加强知识产权保护都有助于提升出口产品的质量,但此间的影响机制却存在差异。在发展中国家,知识产权保护是通过FDI对出口产品质量产生作用的;在发达国家,充当两者中介变量的则是R&D与FDI,这一结论在高技术产业中尤其显著^[9]。也有研究表明,当南方国家的创新规模比较小时,强化南方国家知识产权制度将促进FDI流入;当创新规模适中或比较大时,加强知识产权制度将不利于FDI流入^[10]。

此外,尽管FDI有利于保证技术的内部性,从一定程度上限制东道国的技术转移进程,但跨国公司的先进技术仍会通过多种渠道,如劳动力的培训和流动^[11]、高质量的中间投入品^[11]以及逆向工程^[12]等转移到东道国企业。然而,有关知识产权保护对FDI技术转移的影响研究尚未形成一致结论。有学者认为,适度且有效的知识产权保护机制有助于东道国吸引跨国公司增加FDI投入的数量及质量,从而实现技术转移^[2,13-15]。另外一些研究提出了不同观点,例如,对中国电子及通信设备制造业的实证研究发现,FDI对该行业存在不显著的后向技术溢出效应,而知识产权保护力度抑制了此溢出效应的发生^[16]。此外,知识产权保护、FDI技术转移和东道国自主创新之间存在一定的门槛值,只有当东道国的模仿能力超过此门槛值,强化知识产权制度才能有效促进FDI技术转移,从而推动东道国的自主创新^[17]。还有学者提出,知识产权制度与FDI之间不存在必然联系,但如果辅以恰当的人力资本及技术吸收能力,则有可能增强技术溢出效应^[18]。

然而,这些研究仍有以下问题值得关注:一是目前针对知识产权保护、FDI与技术溢出相互关系的讨论尚未达成相对一致的结论。现有研究的结果往往因研究样本的不同而存在较大差异。关于强化知识产权制度是否有利于促进FDI,进而推动技术进步的论题,不论是从理论上还是实证上都未能得到充分证实。因此,对一国知识产权制度实施效果的评价需要结合具体情况展开。从中国的实践来看,中国政府对《专利法》进行了若干次修订,以期通过强化知识产权保护水平吸引高质量FDI的流入。那么,知识产权制度对源于FDI的技术溢出究竟产生了何种影响,此影响效应又是如何作用于产业的技术进步进程的,对上述问题的思考形成了本研究的出发点。二是现有研究对知识产权制度与具体产业技术发展的关系探讨相对较少。在中国建设创新型国家的进程中,如何有效利用知识产权制度提高产业科技创新能力,积极推动高技术产业的技术创新进程,对于国家竞争优势的形成将具有重要意义。制药产业的演进历程与存续现状均反映出当前中国高技术产业发展的阶段性特征,即技术与资本并重、内资与外资融合、仿制向仿创转型,具有一定的典型性与代表性。以该产业为例开展

研究能够为中国知识产权的经济学研究提供更为细致的经验证据。此外,知识产权制度的现状是,对于不同问题不加区别地采用同一种管理方法^[19]。这一做法显然忽视了不同产业技术发展特征的异质性所引发的对知识产权保护的差异化需求。本文以制药产业为例,拟从FDI技术溢出的视角出发,研究中国知识产权制度对产业技术进步的影响效应,是对具体产业技术发展状况与知识产权保护关系的探讨,也是为针对不同产业实施差异化知识产权保护开展的初步探索,希望能够为相关政策改革提供更为丰富的决策依据。

二、研究设计

(一) 研究方法与模型

本文借鉴Caves^[20]和Globerman^[21]的研究思路,基于内外资企业互动竞争的思想,将外资作为独立变量纳入一个由柯布道格拉斯函数模型推导出来的回归方程中,即假设内资企业的技术进步水平 G_h 由内资企业的资本 K_h 、劳动力 L_h 以及外资企业的资本 K_f 共同决定,由此测度外资对内资生产的影响,进而评价FDI的技术溢出效应。模型表示如下:

$$G_h = F(K_h, L_h, K_f) \quad (1)$$

对模型(1)进行微分处理后可得:

$$\Delta G_h / G_h = \alpha \Delta K_h / K_h + \beta \Delta L_h / L_h + \gamma \Delta K_f / K_f \quad (2)$$

(2)式中 α 和 β 为内资企业资本与劳动的边际产出弹性, γ 为外资企业资本的边际产出弹性,反映了FDI技术溢出效应的方向与力度。考虑到技术进步具有累积性、时滞性与外溢性特征,内资企业的技术进步水平会受到自身技术存量水平以及外资企业技术溢出水平的影响,对上述模型进行如下改进:

$$TCHCH_{h,t} = f(x_{1t}, x_{2t}, \dots, TCHCH_{f,t}, GTCHCH_{h,t-1}, GTCHCH_{f,t-1}) \quad (3)$$

(3)式中 $TCHCH_{h,t}$ 是 t 期内资企业的技术进步率, x_{1t}, x_{2t}, \dots 是影响内资技术进步的其他因素, $TCHCH_{f,t}, GTCHCH_{h,t-1}$ 和 $GTCHCH_{f,t-1}$ 分别是 t 期外资企业的技术进步,以及 $t-1$ 期内外资企业的累积技术进步。 $GTCHCH_{h,t-1}$ 对 $TCHCH_{h,t}$ 的影响反映了内资企业自身技术存量水平对技术进步的作用;而 $TCHCH_{f,t}$ 和 $GTCHCH_{f,t-1}$ 对 $TCHCH_{h,t}$ 的影响则分别反映了外资当期的技术溢出水平以及前期累积的技术存量溢出到内资企业,引发技术进步的作用,两者共同体现了外资的技术溢出效应对内资企业技术进步的影响。此模型表示,内资企业的技术进步是由产业内企业的技术积淀以及内外资之间的技术溢出决定的,同时结合了其他因素的影响。本文将影响技术进步的其他因素分为三类:一是研发投入强度(RD);二是劳动力投入质量(LQ);三是投入要素结合程度(K/L)。

本文采用面板数据进行分析。在参数估计时,以模型(3)为基础,两边取对数,建立基准模型如下:

$$\ln TCHCH_{h,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln RD_{h,t} + \alpha_2 \ln LQ_{h,t} + \alpha_3 \ln (K/L)_{h,t} + \alpha_4 \ln TCHCH_{f,t} + \alpha_5 \ln GTCHCH_{h,t-1} + \alpha_6 \ln GTCHCH_{f,t-1} + \mu_t \quad (4)$$

(4)式中 μ_t 为服从标准正态分布的随机误差项。

知识产权保护强度既是影响产业技术进步的直接要素,又可以通过作用于外资先进技术的溢出效应、本土企业技术累积及生产要素的投入,对本土制药产业的技术进步水平产生调节作用。因此,在基准模型基础上加入知识产权保护强度的单独项及其与各自变量的交互项:

$$\begin{aligned} \ln TCHCH_{h,t} = & \beta_0 + \beta_1 \ln IPR_{h,t} + \beta_2 \ln RD_{h,t} + \beta_3 \ln IPR_{h,t} \times \ln RD_{h,t} + \beta_4 \ln LQ_{h,t} + \beta_5 \ln IPR_{h,t} \times \ln LQ_{h,t} \\ & + \beta_6 \ln (K/L)_{h,t} + \beta_7 \ln IPR_{h,t} \times \ln (K/L)_{h,t} + \beta_8 \ln TCHCH_{f,t} + \beta_9 \ln IPR_{h,t} \times \ln TCHCH_{f,t} \\ & + \beta_{10} \ln GTCHCH_{h,t-1} + \beta_{11} \ln IPR_{h,t} \times \ln GTCHCH_{h,t-1} + \beta_{12} \ln GTCHCH_{f,t-1} + \beta_{13} \ln IPR_{h,t} \\ & \times \ln GTCHCH_{f,t-1} + \eta_t \end{aligned} \quad (5)$$

(5)式中 $\ln IPR_{h,t}$ 为 t 期知识产权保护强度的自然对数, η_t 为服从标准正态分布的随机误差项。

(二) 样本与数据

本文依照《中国高技术产业统计年鉴》的统计口径,将研究对象设定为整体制药产业及其子行业中

的内外资制药企业。制药产业子行业具体包括化学药品制造业、中药制造业与生物药品制造业。在数据的选取中,知识产权保护强度与制药产业技术进步率的测算说明见变量测算部分。研发投入强度以企业研发经费内部支出与研发活动全时当量的比表示;劳动力投入质量以 R&D 人员数表示;投入要素结合程度以从业人员人均固定资本表示。所需原始数据来源于历年《中国统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》《中国工业经济统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国法律年鉴》、World Bank 数据库,以及国家知识产权局的《专利统计年报》。由于《中国高技术产业统计年鉴》自发行之后的最初一两年有个别数据缺失,出于对数据完整性与可比性的考虑,实证研究区间设定为 1997—2015 年。

(三) 变量测算

1. 中国知识产权保护强度

本文以 GP 指数^[22]评价中国知识产权立法的相对完善程度,并综合韩玉雄和李怀祖^[23]、姚利民和饶艳^[24]、沈国兵和刘佳^[25]等的研究,进一步设立知识产权执法力度指标,选择司法保护水平、行政保护水平、法律执行程度、经济发展水平、知识产权意识与国际监督制衡六项指标作为评价因子(相关指标的说明与取值方法如表 1 所示)。本文假定上述指标贡献相同,执法力度取值为这六项指标取值的算术平均值,知识产权保护强度则定义为立法强度(GP 指数)与执法力度的乘积。

表 1 中国知识产权执法力度测算指标及说明

指标	说明	取值方法
司法保护水平	律师数占总人口比例	$\geq 5‰$ 时,取值为 1; $< 5‰$ 时,取值为实际比例除以 $5‰$
行政保护水平	宪法设立时间(知识产权立法时间)	$\geq 100(30)$ 时,取值为 1; $< 100(30)$,取值为实际时间除以 $100(30)$;指标得分为宪法立法与知识产权立法得分均值
法律执行程度	专利纠纷案件结案率	取值为专利纠纷结案数除以专利纠纷受理数
经济发展水平	人均国民收入	\geq 世界银行中等偏下收入标准的上限时,取值为 1; $<$ 中等偏下收入标准的上限时,取两者比
知识产权意识	万人专利申请数	≥ 10 时,取值为 1; < 10 时,取值为万人专利申请实际数除以 10
国际监督制衡	是否为 WTO 成员	从入世谈判年开始到加入 WTO 按时间顺序由 0 均匀变化到 1

2. 制药产业技术进步效率

全要素生产率(TFP)中包含了技术进步的内容^[26-27]。本文遵循 Fare *et al.*^[28]的研究思路,采用 Malmquist 指数法对中国整体制药产业及其子行业中内外资制药企业的技术进步效率进行测算。具体数据处理如下:(1)以工业销售产值作为产出指标。现行工业统计制度中,工业产值指标包括工业总产值、工业增加值和工业销售产值三类^[29]。相关统计年鉴中工业分行业增加值与总产值数据分别于 2008 年和 2012 年后便不再发布,为了得到具有一致性的统计指标,本文以工业销售产值作为替代,并以 1996 年为基期的工业品出厂价格定基指数对制药产业及其子行业的工业销售产值进行平减。(2)资本投入数据以永续盘存法计算。首先以 1996 年末的固定资产净值作为该年的固定资产存量,并以固定资产投资价格定基指数平减;之后各年的固定资产存量取值为前一年固定资产存量加上当年平减后的固定资产投资额,并剔除当年平减后的折旧值。有关固定折旧率的取值,本文参考单豪杰^[30]的做法。(3)以劳动力人数作为劳动力投入指标,用年均就业人数表示。

三、实证研究

(一) 中国知识产权保护强度测算

对中国知识产权执法力度与保护强度的测算结果分别如图 1 和表 2 所示。

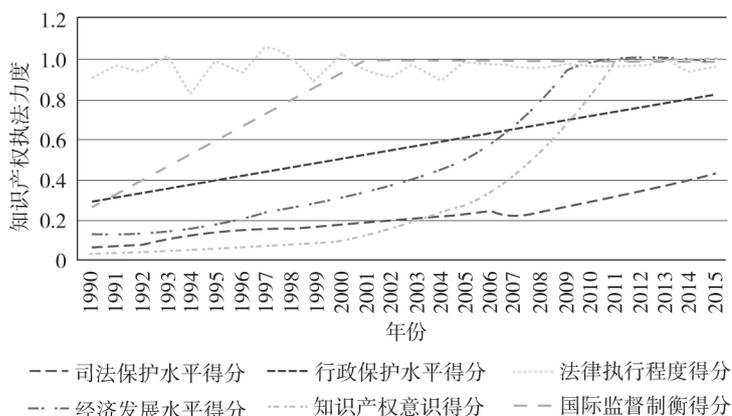


图 1 中国知识产权执法力度评价指标测算

表2 1990—2015年中国知识产权保护强度测算

年份	立法强度 (GP指数)	执法力度	知识产权保护强度	年份	立法强度 (GP指数)	执法力度	知识产权保护强度
1990	1.5119	0.2809	0.4247	2003	4.5238	0.5630	2.5469
1991	1.5119	0.3083	0.4661	2004	4.5238	0.5633	2.5483
1992	2.8571	0.3243	0.9266	2005	4.5238	0.6060	2.7414
1993	2.8571	0.3574	1.0211	2006	4.5238	0.6334	2.8654
1994	3.1905	0.3467	1.1061	2007	4.5238	0.6603	2.9871
1995	3.1905	0.3957	1.2625	2008	4.5238	0.7025	3.1780
1996	3.1905	0.4094	1.3062	2009	4.5238	0.7556	3.4182
1997	3.1905	0.4522	1.4427	2010	4.5238	0.8009	3.6231
1998	3.1905	0.4636	1.4791	2011	4.5238	0.8387	3.7941
1999	3.5238	0.4619	1.6276	2012	4.5238	0.8442	3.8190
2000	4.5238	0.5111	2.3121	2013	4.5238	0.8569	3.8764
2001	4.5238	0.5221	2.3619	2014	4.5238	0.8571	3.8773
2002	4.5238	0.5336	2.4139	2015	4.5238	0.8700	3.9357

(二) 中国制药产业技术进步效率分析

本文使用 DEAP 2.1 软件。中国制药产业及其子行业中内外资企业技术进步效率如表 3 所示。整体制药产业中,内外资企业的累积技术进步水平均经历一个先减少再增加的过程,但外资企业的增幅更大。从子行业情况看,除中药制造业中内资企业的累积技术进步水平始终大于外资企业外,化学药品制造业与生物药品制造业的累积技术进步水平均为外资强于内资。

表3 中国制药产业及其子行业中内外资企业技术进步率

单位: %

年份	整体制药产业		化学药品制造业		中药制造业		生物药品制造业	
	外资	内资	外资	内资	外资	内资	外资	内资
1997—1998	1.2020	1.1400	1.2320	1.2380	0.5470	1.2240	1.2100	0.6440
1998—1999	1.0960	0.9190	1.3750	0.9160	0.6720	0.8950	1.0710	0.9020
1999—2000	1.1450	0.9560	1.0850	0.9270	1.1620	0.9520	1.3470	1.1540
2000—2001	1.1460	0.9550	1.2430	0.9450	0.5930	0.9360	1.3280	0.9940
2001—2002	0.8910	0.8930	0.8870	0.9320	0.7610	0.8280	0.9040	0.8210
2002—2003	0.9360	0.9250	0.9960	1.0410	1.0640	0.9150	1.3780	1.1740
2003—2004	0.9910	1.0490	1.0690	1.0880	1.1030	1.0780	0.4420	0.6830
2004—2005	1.0060	1.1240	0.8970	1.1430	0.9520	1.1550	1.4800	1.2680
2005—2006	1.2230	1.1190	1.3270	1.0960	1.2280	1.2070	1.1810	1.0140
2006—2007	1.1190	1.1480	1.1400	1.1380	0.9260	1.0860	1.2740	1.2880
2007—2008	1.1200	1.0340	1.1020	1.0560	1.4330	0.9720	0.9340	1.0230
2008—2009	1.0100	0.9690	0.9410	0.9480	0.8940	0.9420	1.2260	1.0400
2009—2010	1.1230	1.0380	1.0800	1.0000	1.2150	1.1230	1.0090	1.0280
2010—2011	1.1270	1.1180	1.0690	1.0910	1.2430	1.1560	1.1630	1.1910
2011—2012	0.9000	0.9380	0.8920	0.9790	1.2360	1.1100	1.0610	0.9580
2012—2013	1.0770	1.0250	1.1120	0.9780	0.9180	1.0930	0.9100	0.9700
2013—2014	1.0930	1.0550	1.1430	1.0790	1.0000	1.0660	1.1350	1.0740
2014—2015	0.9590	1.0370	0.9140	1.0250	0.8720	1.0460	1.1720	1.0620
2015—2016	0.9560	1.0690	0.9830	1.0650	1.2660	1.1270	0.7650	1.0500

(三) 模型检验

本文采用面板数据的计量分析方法,并运用 Eviews 8.0 对基准模型与加入交互项后的模型进行 F

检验和 H 检验,以确定具体的面板数据模型形式。

1. F 检验

F 检验的原假设与备择假设分别为:

H0: $\alpha_i = \alpha$ 模型中不同个体的截距相同(真实模型为混合回归模型)。

H1: 模型中不同个体的截距项 α_i 不同(真实模型为个体固定效应模型)。

根据 F 统计量的定义:

$$F = \frac{(SSE_r - SSE_u) / [(NT - k - 1) - (NT - N - k)]}{SSE_u / (NT - N - k)} = \frac{(SSE_r - SSE_u) / (N - 1)}{SSE_u / (NT - N - k)} \quad (6)$$

(6) 式中 SSE_r 为估计混合模型的残差平方和, SSE_u 为个体固定效应回归模型的残差平方和。根据计算,基准模型的 $F = 12.39$, 加入交互项模型的 $F = 17.25$ 。由于 $F_{0.05(3, 66)}$ 及 $F_{0.05(3, 60)}$ 均小于基准模型与加入交互项模型的 F 值,因此推翻原假设,建立个体固定效应回归模型更为合适。

2. H 检验

Hausman 检验的原假设与备择假设如下所示:

H0: 个体效应与回归变量无关(个体随机效应回归模型)。

H1: 个体效应与回归变量相关(个体固定效应回归模型)。

根据统计结果,基准模型 Hausman 统计量的值是 34.19, 相对应的概率为 0.00, 检验结果拒绝了随机效应模型假设,应该建立个体固定效应模型。同样的,加入交互项后模型的 Hausman 统计量的值为 57.52, 相对概率为 0.00; 因此对引入交互项后模型的估计也使用个体固定效应模型。

综合 F 检验与 H 检验的结果,选择可变系数个体固定效应模型作为面板数据模型形式对式(4)和式(5)进行估计。

3. 计量分析结果

表 4 为基准模型与加入交互项后模型的面板数据回归结果。

根据基准模型,在未考虑知识产权保护强度的情况下,研发投入强度、劳动力投入质量以及投入要素结合程度均未通过显著性检验,说明在中国内资制药企业技术进步过程中,上述内源化发展动力的作用并不显著,其技术进步的实现更多依赖于自身的技术积淀,以及外资企业的技术溢出。其中,当期外资的技术进步、滞后一期的内资累积技术进步,以及滞后一期的外资累积技术进步对当期内资企业技术进步的贡献分别为 0.31、0.59 和 0.21,且都在 1% 的显著性水平下显著。

加入交互项后的模型统计结果显示,知识产权保护强度的提升直接抑制了本土制药产业技术进步水平的提升,这一影响效应在 1% 的显著性水平下

表 4 面板数据模型回归结果

变量	基准模型	加入交互项模型
$\ln IPR_{h,t}$		-0.0712*** (0.4447)
$\ln RD_{h,t}$	-0.0622 (0.0545)	0.0744 (0.1886)
$\ln LQ_{h,t}$	0.0409 (0.0414)	0.0756 (0.0648)
$\ln(K/L)_{h,t}$	0.0357 (0.0331)	0.0530 (0.0896)
$\ln TCHCH_{f,t}$	0.3066*** (0.0663)	-0.0050 (0.1616)
$\ln GTCHCH_{h,t-1}$	0.5900*** (0.0861)	-0.0512 (0.2268)
$\ln GTCHCH_{f,t-1}$	0.2125*** (0.0689)	0.3221** (0.1474)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln RD_{h,t}$		0.0423 (0.1931)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln LQ_{h,t}$		0.0985** (0.0460)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln(K/L)_{h,t}$		0.0415 (0.0826)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln TCHCH_{f,t}$		0.4276*** (0.1779)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln GTCHCH_{h,t-1}$		0.5854*** (0.1939)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln GTCHCH_{f,t-1}$		0.0281** (0.1404)
R ²	0.9431	0.9667
Adj-R ²	0.9353	0.9576
F	121.5531	106.9266
D. W.	1.4470	1.7338

注:***、**和* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下显著,括号内的值为标准差。

显著,证实了知识产权保护水平是影响该产业技术进步的关键因素。至于知识产权保护强度是否能够通过调节相关变量对内资制药企业的技术进步产生影响,这里将其交互项的估计系数作为重点考察对象。

一是知识产权保护强度与劳动力投入质量的交互项对内资企业技术进步在 5% 的水平上显著为正,说明随着本土人力资源投入水平的提高,知识产权强保护对内资制药企业技术进步的阻碍作用将被抵消。内源化发展动力开始作用于本土制药企业的技术进步,而这一转变是伴随着知识产权保护强度的增加显现的。

二是知识产权保护强度与当期外资技术进步的交互项对内资企业技术进步在 1% 的水平上显著为正,与滞后一期的外资累积技术进步的交互项系数则在 5% 水平下显著为正。这表明知识产权保护强度的提升会阻碍内资药企技术进步的水平,而随着外资药企技术进步水平的提高,由保护强度提升而引发的这种降低效应被削弱,即外资制药企业技术进步水平的提高可以抵消趋严的知识产权保护对内资制药企业技术进步的负面效应;或者说外资药企的技术进步提升了内资制药企业的技术进步,而随着知识产权保护强度的增加,这种促进效应得到进一步加强。

三是知识产权保护强度与滞后一期的内资累积技术进步的交互项对内资企业技术进步在 1% 的水平上显著为正。这表明随着内资企业累积技术进步的提高,知识产权保护强化对内资企业技术进步水平的阻碍效应被减弱,即内资制药企业累积技术进步水平的上升可减少知识产权保护强度对内资制药企业技术进步的负面影响作用。

4. 稳健性检验

为了保证结果的稳健性和可靠性,减少整体大样本对统计结果的影响,本文剔除制药产业总样本,仅以化学药品制造业、中药制造业与生物药品制造业这三类子行业作为研究样本,采用同样的筛选规则和分析方法,考察知识产权保护对制药产业技术进步的影响,分析结果见表 5。数据分析结果显示,虽然强化知识产权保护直接抑制了中国制药产业技术进步水平的提升,但知识产权保护强度却能够通过调节相关变量对内资制药企业的技术进步产生影响。结论与上述分析结果基本一致。

四、结论与政策建议

本文基于 FDI 技术溢出效应的研究视角,考察分析了知识产权制度变革对中国制药产业技术进步的影响效应。结果显示,强化知识产权保护直接抑制了中国制药产业技术进步水平的提升,但外资企业技术进步水平的提高可抵消趋严的知识产权保护对内资药企技术进步的负面效应。造成这一现象的原因可能在于,严格的制度保护有利于形成良好的投资环境,吸引更多高技术含量的外资流入中国,内外资之间的人员流动效应、竞争效应、示范效应,以及广泛存在的技术交流与合作活动,间接促使中国本土企业提升技术进步水平。内资企业累积技术进步水平的提高亦可削减知识产权保护强度对内资制药企业技术进步

表 5 稳健性检验结果

变量	基准模型	加入交互项模型
$\ln IPR_{h,t}$		-0.6267*** (0.7248)
$\ln RD_{h,t}$	-0.0897 (0.0614)	0.0138 (0.2172)
$\ln LQ_{h,t}$	0.0420 (0.0464)	0.1772* (0.1080)
$\ln(K/L)_{h,t}$	0.0527 (0.0383)	0.1484 (0.1250)
$\ln TCHCH_{f,t}$	0.2896*** (0.0727)	-0.0612 (0.1861)
$\ln GTCHCH_{h,t-1}$	0.5653*** (0.0952)	-0.1520 (0.2871)
$\ln GTCHCH_{f,t-1}$	0.2241*** (0.0750)	0.2499** (0.1835)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln RD_{h,t}$		0.0795 (0.2220)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln LQ_{h,t}$		0.1775** (0.0904)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln(K/L)_{h,t}$		0.0369 (0.1137)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln TCHCH_{f,t}$		0.4804** (0.2081)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln GTCHCH_{h,t-1}$		0.7119*** (0.2620)
$\ln IPR_{h,t} \times \ln GTCHCH_{f,t-1}$		0.1340*** (0.1883)
R ²	0.9501	0.9705
Adj-R ²	0.9418	0.9597
F	114.2709	89.9956
D. W.	1.5041	1.8299

注:***、**和* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下显著,括号内的值为标准差。

的消极影响作用。在此过程中,以高质量人力资本投入为代表的内源化发展动力开始发挥显著影响^①。

制药产业的发展现状体现了中国相当一部分高技术产业在转型期的典型特征,即技术与资本并重、内资与外资融合、仿制向仿创转型。本研究就中国知识产权制度对此类产业技术进步的影响效应进行了探讨,提出如下政策建议:

第一,在新经济时代,技术创新的能力和水平已逐渐上升为国家核心竞争力的重要组成部分,强化知识产权保护能够通过优化创新环境加快技术进步进程。因此,中国有必要参照日本、韩国等国家的经验,确保知识的专属性与创新回报,实施适宜的知识产权保护,以改善外商投资环境,维护研发者的创新动力。同时,也不能脱离我国尚属于发展中国家的实际,避免知识产权保护产生太强的垄断势力,造成市场扭曲与资源配置失衡。

第二,深化对外开放政策,鼓励拥有先进技术与管理理念的跨国公司与研究机构在中国设立研发基地,将中国由制造基地转变为国际性研发设计营销平台。促进内外资企业交流合作,充分利用国际人力资源,吸收专家与技术人员到我国从事研发、生产与培训的工作,积极培育本土人力资本,并通过人员培训与流动加快我国对先进技术的消化吸收过程,提升产业技术水平,充分发挥技术溢出的正向影响。

第三,当前我国人力资源管理水平与实际经济发展程度之间存在脱节,人才培养、教育体制与管理模式均缺乏灵活性与创新性,严重制约了经济的进一步发展,并在开放环境中助长了高素质人才的大量流失。因此,中国政府应当进一步加大对人力资本建设的重视程度,提升高素质人力资本的存量与增量,全面发挥教育在调节与优化人力资本结构方面的重要功能。通过设立健全的人才激励机制,加强本土企业的自主研发与创新能力,提高对溢出技术的吸收水平,促进技术进步,为实施创新型国家战略奠定坚实基础。

今后,可将其他类型行业作为研究对象,探讨知识产权制度对具体产业的影响,进而探索不同产业技术进步受知识产权制度影响的差别,发现异质性产业对知识产权保护的差异化要求,为针对具有不同技术发展特征的产业实施差异化的知识产权管理政策,最大化提高各产业的技术进步水平,提供经验性证据。

参考文献:

- [1] FOSFURI A, MOTTA M, RONDER T. Foreign direct investment and spillovers through workers' mobility [J]. *Journal of international economics*, 2001, 53(1): 205 - 222.
- [2] JAVORCIK B S. The composition of foreign direct investment and protection of intellectual property rights: evidence from transition economies [J]. *European economic review*, 2004, 48(1): 39 - 62.
- [3] GOULD D M, GRUBEN W C. The role of intellectual property rights in economic growth [J]. *Journal of development economics*, 1996, 48(2): 323 - 350.
- [4] LEE J Y, MANSFIELD E. Intellectual property protection and U. S. foreign direct investment [J]. *The review of economics and statistics*, 1996, 78(2): 181 - 186.
- [5] SEYOUM B. The impact of intellectual property rights on foreign direct investment [J]. *Columbia journal of world business*, 1996, 31(1): 50 - 59.
- [6] KONDO E K. Patent laws and foreign direct investment: an empirical investigation [D]. Cambridge: Harvard University, 1994.
- [7] SMITH P J. How do foreign patent rights affect U. S. exports, affiliate sales and licenses? [J]. *Journal of international e-*

^① 庄子银^[31]提出,严格的知识产权保护对FDI的效应有赖于南方的技能劳动水平,本文通过经验研究论证了这一观点。

- economics ,2001 ,55(2) : 411 - 439.
- [8] YANG G , MASKUS K E. Intellectual property rights , licensing , and innovation in an endogenous product-cycle model [J]. Journal of international economics , 2001 , 53(1) : 169 - 187.
- [9] ZHANG H , YANG X. Intellectual property rights protection and export quality [J]. International journal of development issues , 2016 , 15(2) : 168 - 180.
- [10] WANG K A , WANG Y , LIANG W. Intellectual property rights , international licensing and foreign direct investment [J]. Asia-pacific journal of accounting & economics , 2016 , 23(3) : 291 - 305.
- [11] RODRIGUEZ-CLARE A. Multinationals , linkages and economic development [J]. American economic review , 1996 , 86(4) : 852 - 873.
- [12] DAS S. Externalities and technology transfer through multinational corporations: a theoretical analysis [J]. Journal of international economics , 1987 , 22(1 - 2) : 171 - 182.
- [13] 杨全发 韩樱. 知识产权保护与跨国公司对外直接投资策 [J]. 经济研究 2006(4) : 29 - 35 + 90.
- [14] LI T , QIU L D. IPR , trade , FDI , and technology transfer [J]. Frontiers of economics in China , 2014 , 9(4) : 529 - 555.
- [15] 胡立君 郑玉. 知识产权保护、FDI 技术溢出与企业创新绩效 [J]. 审计与经济研究 2014(5) : 107 - 114.
- [16] 崔喜君 欧志斌. FDI 的后向联系效应、金融发展与知识产权保护——以中国电子及通讯设备制造业为例 [J]. 世界经济研究 2009(8) : 72 - 75 + 91.
- [17] 倪海青 张岩贵. 知识产权保护、FDI 技术转移与自主创新 [J]. 世界经济研究 2009(8) : 58 - 64.
- [18] BENHABIB J , SPIEGEL M M. Human capital and technology diffusion [J]. Handbook of economic growth , 2005 1(1) : 935 - 966.
- [19] 丹·L·伯克 马克·A·莱姆利. 专利危机与解决之道 [M]. 马宁 余俊 译. 北京: 中国政法大学出版社 2012.
- [20] CAVES R E. Multinational firms , competition and productivity in host country markets [J]. Economica , 1974 , 41(162) : 176 - 193.
- [21] GLOBERMAN S. Foreign direct investment and spillover efficiency benefits in Canadian manufacturing industries [J]. Canadian journal of economics-revue canadienne deconomique , 1979 , 12(1) : 42 - 56.
- [22] GINARTE J C , PARK W G. Determinants of patent rights: a cross-national study [J]. Research policy , 1997 , 26(3) : 283 - 301.
- [23] 韩玉雄 李怀祖. 关于中国知识产权保护水平的定量分析 [J]. 科学学研究 2005(3) : 89 - 94.
- [24] 姚利民 饶艳. 中国知识产权保护的水平测量和地区差异 [J]. 国际贸易问题 2009(1) : 116 - 122.
- [25] 沈国兵 刘佳. TRIPS 协定下中国知识产权保护水平和实际保护强度 [J]. 财贸经济 2009(11) : 62 + 68 - 73 + 138 - 139.
- [26] NISHIMIZU M , PAGE J M. Total factor productivity growth , technical progress and technical efficiency change: dimensions of productivity change in Yugoslavia , 1965—1978 [J]. Economic journal , 1982 , 92(368) : 920 - 936.
- [27] 曹吉云. 我国总量生产函数与技术进步贡献率 [J]. 数量经济技术经济研究 2007(11) : 37 - 46.
- [28] FARE R , GROSSKOPF S , LINDGREN B , et al. Productivity developments in Swedish hospitals: a malmquist output index approach data envelopment analysis: theory , methodology and applications [M]. Boston: Kluwer Academic Publishers , 1994.
- [29] WURGLER J. Financial markets and the allocation of capital [J]. Journal of financial economics , 2000 , 58(1) : 187 - 214.
- [30] 单豪杰. 中国资本存量 K 的再估算: 1952—2006 年 [J]. 数量经济技术经济研究 2008(10) : 17 - 31.
- [31] 庄子银. 知识产权、市场结构、模仿和创新 [J]. 经济研究 2009(11) : 97 - 106.

(责任编辑:王顺善;英文校对:葛秋颖)

Effect of Intellectual Property Right System on Technology Progress of Pharmaceutical Industry in China:

Empirical Study Based on FDI Perspective

FANG Zhongxiu¹, WANG Haisu²

(1. School of Economics and Business Administration, Central China Normal University, Wuhan 430079, China;

2. School of Business Administration, Zhongnan University of Economics and Law, Wuhan 430073, China)

Abstract: This paper focuses on the technology spillover from FDI, and explores the influence effect of intellectual property right (IPR) system on technology progress of pharmaceutical industry by constructing a variable coefficient individual fixed effects model and using the data of China's pharmaceutical industry from 1997 to 2015. The study finds that the stricter IPR system directly plays a negative role in promoting technology progress of domestic enterprises, however, both the promotion of foreign enterprises' technology progress and domestic enterprises' accumulated technology progress can offset the negative influence of strengthening IPR protection on technology progress of domestic enterprises. During this procedure, endogenous motive force of development, such as human capital investment, begins to play a significant role. The paper comes up with the following conclusions: Firstly, appropriate IPR protection should be implemented to effectively guarantee the specificity and returns of knowledge innovation to improve the environment for overseas investment and maintain innovative impetus of developers. Secondly, the opening-up policy should be deepened and industrial technology be promoted by making good use of qualified international human resources. Thirdly, local human resource development should be strengthened further to advance the ability of independent research and innovation of local firms and prompt technology progress as well as economic growth.

Key words: IPR system; technology progress; FDI; pharmaceutical industry

(上接第 66 页)

Endogenous Innovation Efforts, Space Spillover and High-tech Industry Innovation Performance:

From the Perspective of Industry-University Knowledge Flow

WANG Xiaohong¹, ZHANG Shaopeng¹, ZHANG Ben²

(1. School of Economics and Management, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China;

2. School of Economics and Management, Harbin University of Science and Technology, Harbin 150080, China)

Abstract: Today, high-tech industries have gradually become an important engine of China's economic development, and it is of great significance to promote the innovation performance of high-tech industries. Based on the provincial panel data from 2011 to 2018, the article uses the spatial Durbin model to study the impact mechanism of high-tech industry innovation performance. The results show that: (1) There is a significant positive space spillover effect in China's high-tech industry innovation performance. (2) Endogenous innovation efforts have a significant promotion effect on high-tech industry innovation performance. (3) There is a significant positive correlation between the efficiency of industry-university knowledge flow and the innovation performance of high-tech industries, and it positively moderates the promotion of endogenous innovation efforts on the innovation performance of high-tech industries. (4) The robustness of the main regression results is verified by replacing the main variables and combining the estimation results of the dynamic spatial Durbin model, and the spatial heterogeneity research based on the three regions of the east, central and western regions are also consistent with the main regression results. Based on this, it is recommended that the government should increase investment in innovation resources for the development of high-tech industries from both R&D funding and R&D personnel. At the same time, the government should promote construction of a collaborative innovation mechanism between industry and universities, improve regional technological transformation capabilities, and lay foundation for improving the innovation performance of high-tech industries.

Key words: high-tech industry; technological innovation; endogenous innovation efforts; knowledge flow in industry-university; spatial spillover effects