

行业异质性、知识产权保护与企业研发投入

宗庆庆¹ 黄娅娜¹ 钟鸿钧²

(1. 北京大学 光华管理学院, 北京 100871; 2. 上海财经大学 商学院, 上海 200433)

摘要: 行业异质性往往导致知识产权保护在各个行业中的创新效应也不尽相同。文章首先构建了省际层面知识产权保护强度指数, 随后通过 Probit 模型和 Tobit 模型考察了知识产权保护这一制度环境对工业企业研发投入的作用。跨行业的实证结果表明, 知识产权保护程度的提高显著地推动了我国全样本工业企业的研发活动。但分行业的回归结果却显示, 知识产权保护对企业研发投入的影响在市场结构不同的行业里表现迥异。在垄断程度较高的行业中, 两者呈倒“U”型关系, 过于严厉的知识产权保护反而会削弱企业研发动机; 在竞争程度较高的行业中, 知识产权保护则显著地提高了企业研发激励。我们的研究建议, 政府在作知识产权保护的制度安排时应充分考虑到行业异质性, 既要保证创新主体从研发中获得足够多的利润以激励其研发, 又要减少因为过度知识产权保护所带来的创新阻碍, 从而提高行业总体创新水平。

关键词: 知识产权保护; 研发投入; 行业异质性

中图分类号: F062.9 文献标识码: A 文章编号: 1671-9301(2015)02-0047-11
DOI:10.13269/j.cnki.ier.2015.02.005

一、引言

不论是新古典增长理论还是新增长理论都认为, 技术进步是一个国家或地区长期经济持续增长的根本动力, 而研发(Research and Development, R&D)则是实现技术进步的主要手段^[1-2]。企业是研发活动的主体, 不过市场竞争机制下企业对 R&D 活动的投资规模可能低于社会的最优水平^[3]。由于面临不确定性以及研发溢出效应所引致的市场风险和市场失灵, 会造成企业对 R&D 成果无法完全占有、R&D 投入的私人回报率低于社会回报率等问题^[4-5], 直接导致企业研发投入不足, 进而带来整个国家 R&D 投入水平过低。因而政府有必要制定相应的政策进行适度的干预以激励企业研发投入。除了给予企业 R&D 活动财政补贴^[6-9], 知识产权(Intellectual Property Rights, IPR)保护制度作为解决企业创新市场失灵的政策工具也日益受到政府决策层和学界的广泛关注。

值得注意的是, 近些年来我国的 R&D 投入快速增长, 知识产权保护的立法和执法也取得了明显进步。一方面, 我国的 R&D 占 GDP 比例不断增加, 2002 年突破 1%, 2012 年达到 1.97%。大中型工业企业成为我国科技创新快速增长阶段的重要力量。《中国科技统计年鉴 2013》统计数据显示, 大中型工业企业的 R&D 支出占我国全部 R&D 支出比例呈上升趋势, 2012 年这一比例已经达到 61%。另一方面, 我国从 2005 年开始启动制定国家知识产权战略, 2008 年正式公布《国家知识产权战略纲

收稿日期: 2014-12-18

作者简介: 宗庆庆(1986—), 男, 江苏盐城人, 北京大学光华管理学院应用经济学博士后流动站、北京大学经济政策研究所博士后, 研究方向为实证产业组织理论和公共经济学; 黄娅娜(1986—), 女, 浙江绍兴人, 北京大学光华管理学院应用经济系博士研究生, 研究方向为西方经济学; 钟鸿钧(1971—), 男, 江西九江人, 上海财经大学商学院助理教授, 研究方向为产业组织理论、战略管理和企业行为。

基金项目: 中国博士后科学基金特别资助项目“我国国有企业生产率外溢效应及其传导机制研究”(项目编号: 2014T70001)。

要》我国知识产权立法强度已接近西方发达国家水平^[10]。并且我国的知识产权保护执行强度也在不断提高(见后文图1)。有鉴于这些现实,我们认为非常有必要从实证的角度定量地考察地区知识产权保护这一制度环境对我国工业企业研发投入行为的作用。这不仅有助于评估制度环境对研发投入的影响,也关系到未来我国国家知识产权战略安排和建设创新型国家的大局。

当然,科学地回答上述问题并不容易。首先,地区知识产权保护强度很难被较好地测量。以往文献中跨国层面数据(Cross-country Data)的实证研究一般采用RR指数^[11]和GP指数^[12]来度量知识产权保护强度。RR指数和GP指数的缺陷在于,两者都是从书面立法的角度对IPR保护强度进行测量,并没有考虑到知识产权保护的执法。国内其他学者测算的一些知识产权保护程度指标虽然考虑到了执法因素,但刻画的都是整个国家层面的状况,并没有考虑到地区执法程度差异,因此可能并不适合微观经验研究。方颖和赵扬^[13]就强调,尽管地方政府和法院遵从同样的法律,但同时又存在着具有浓厚地方色彩的地方性行政规章,这会导致各地在实施和执行知识产权保护时存在差异。其次,不同行业中知识产权保护对于企业研发投入影响的程度未必相同。从政策安排层面上看,也非常有必要充分考虑到行业异质性。

知识产权保护通过创新的诱导效应和挤出效应影响企业的研发投入。一方面,知识产权保护产生的垄断利润是激励企业进行研发投入的关键所在,它可以有效地维护研发企业的利益,通过排除模仿者对其利益的侵犯来提高创新者的研发倾向。如果没有排他性的知识产权保护,创新等无形资产就极有可能很容易地被别人模仿或被员工带走从而为竞争对手所得,一旦潜在的创新者预期到这一点,他们就会因为无法保证收回创新投资而失去研发投资活动的动力和意愿^[14]。另一方面,虽然垄断利润的吸引力有助于提高技术创新激励,但关于研发竞赛的相关研究表明,企业从事研发活动不仅受到利润的吸引,同时还会受到来自对手的竞争压力。竞争程度高低与企业创新动机成正比,即竞争性越低,企业技术创新动机越弱。知识产权有助于形成垄断的市场结构,并被创新企业用来阻止竞争者,从而形成技术创新的诱导效应。但是,这种诱导效应的存在同时又增加了“挤出效应”,削弱企业研发动机。由于这两种效应可能会相互抵消,因而知识产权保护对企业研发投入的影响是不确定的,往往取决于行业的市场结构。以往少量的研究^[15-16]均只进行跨行业回归分析,并没有注意到知识产权保护创新效应的行业异质性。

为了解决上述问题,本文利用主成分分析法从知识产权执法力度、民众知识产权保护意识、知识产权被侵害程度和律师知识产权保护意识四个维度构建执法因子,随后乘以GP指数得到了最终反映我国省际知识产权保护强度的综合指数(详见文章第三部分)。该指数的巨大优势在于全面且充分捕捉了我国知识产权保护执法情况在地区维度和时间维度上的差异。文章随后基于我国2005~2007年2万多家大中型工业企业数据,通过Probit和Tobit模型实证考察了省区知识产权保护强度指数对当地工业企业研发投入的边际效应。为了讨论知识产权保护对于企业研发投入影响的行业异质性,我们不仅在跨行业回归中纳入了知识产权保护和行业集中度的交互项,还进行了分行业分析,细致考察边际效应与市场结构的关联。研究结果表明,尽管知识产权保护程度的提高显著地推动了我国全样本工业企业的研发活动,但这种作用确实表现出显著的行业异质性。在竞争程度较高的行业中,知识产权保护基本体现了创新诱导效应,而在垄断程度较高的行业中,知识产权保护与企业研发投入呈倒“U”型关系,过于严厉的知识产权保护反而会削弱企业研发动机。我们的研究表明,研发行为与行业的特殊性密切相关,将市场结构不同的行业混合起来进行回归的结果往往存在一定的误导,政府在作知识产权保护的制度安排时应充分考虑到行业异质性。

本文余下部分的安排如下:第二部分回顾现有文献;第三部分介绍数据来源和指标构建,特别是省区知识产权保护强度指数的构建;第四部分给出实证结果并分析;第五部分总结全文并给出政策建议。

二、文献回顾

长期以来,国内外讨论企业研发投入的实证文献研究主要围绕企业规模和产品市场竞争等企业或行业特征展开^[17-20],侧重检验“熊彼特假说”以及市场势力与创新的关系。不过,国际上也有一些文献对知识产权保护与创新之间的关系做了许多有益探索。最早的理论研究思想来自 Arrow^[21],文章认为尽管从福利的角度看信息应该为公众免费所得,但如果这样,就会因为创新者不能得到成本补偿而导致新知识的生产性投资缺乏。通过知识产权保护赋予创新者一定时期内使无形资产商业化的独占权可以有效地保护收益。Arrow 的思想引发了理论界对知识产权保护如何影响创新、技术扩散、社会福利和经济增长的深入讨论^①。Nordhaus^[22]研究了专利制度下企业的最优 R&D 支出问题,其理论模型表明强的专利保护会导致更多的 R&D 投资。上个世纪 80 年代后期开始,许多学者在南北(分别指发展中国家和发达国家)贸易框架下从理论上探讨知识产权保护对南北双方创新和社会福利的影响,但对这些问题的回答却莫衷一是。部分学者认为,严格的知识产权保护会鼓励跨国公司向发展中国家转移生产,提高全球的创新率,增进所有国家福利^[23];但也有学者认为严格的知识产权保护会降低南方国家的创新,阻碍南方产业发展^[24-25]。

相比较多的理论文献,经验研究则相对乏善可陈。知识产权保护程度的精确测量是实证研究的基础,但由于知识产权制度与知识产权立法、司法、执行以及知识产权管理、运用等因素相关,测算工作在实际操作中难以实现。RR 指数提出后学界开始出现了少量的试图检验 IPR 保护与创新关系的规范实证文献。Ginarte & Park^[12]扩展了 RR 指数,提出了 GP 指数并研究了专利和 R&D 投资的关系,结果表明专利强度对实物投资和 R&D 支出有强的正向影响。Park^[26]利用 GP 指数,使用 1980 ~ 1995 年 41 个国家的经验数据,研究结果表明知识产权保护程度的加强有利于推进全球的技术创新。

国内经济学界对知识产权保护制度的规范研究从 2000 年后才开始起步,近几年来开始大量涌现,文献关注的热点主要集中在三个方面。第一是从理论上探讨最优专利宽度(或期限)和最优专利制度的存在性。尽管这些文献研究方法各异,但几乎都从社会福利的角度论证了有限专利宽度的合理性。第二是借鉴国外研究思路,从理论上探讨知识产权保护对南北双方创新和社会福利的影响^[27]。第三是从理论或实证视角关注知识产权保护对经济增长^[13]的影响。

现有实证文献很少讨论我国知识产权保护与企业研发投入关系。与我们研究比较接近的是 Lin et al.^[15]和蔡地等^[16]。其中 Lin et al.^[15]使用世界银行 2003 年对我国 18 个城市 2000 多家企业的调查数据估计了产权保护对企业研发决策的影响,结果表明两者存在显著的正相关关系。蔡地等^[16]利用世界银行 2005 年对我国 120 个城市 6826 家民营企业的调查数据研究发现,民营企业所处地区产权保护水平的提高无论是对于促进我国民营企业参与研发活动,还是提高其研发投入强度,均有显著积极影响。这两篇文献的不足在于他们都没有注意到知识产权保护创新效应与市场结构的内在关联,只是进行了跨行业回归分析,因此得出的结论缺乏足够的说服力^②。本文的贡献主要体现在:

首先,本文将研究视角放在了企业所在省区的知识产权保护强度这一制度环境对企业研发决策的影响上,而不是传统文献不断提及的企业规模、市场集中度等企业或行业特征,相似的文献并不多见。其次,笔者构建了知识产权执法力度、民众知识产权保护意识、知识产权被侵害程度和律师知识产权保护意识四个指标并通过主成分分析法算出知识产权保护强度指数,现有文献往往只是从四个指标中的某一两个维度来考察知识产权保护执行情况。据我们查阅文献所知,这可能是国内首次使用该指标分析产权保护对企业研发的作用。本文使用的这套指标不仅涵盖了各个省份的知识产权保护强度指数,而且每一年份都会进行重新测算,这有利于我们在控制知识产权保护的省区差异和时间变化时,更加细致地考察知识产权保护程度对企业研发决策的边际影响。第三,本文重点分析了知识产权保护对我国不同工业行业的企业研发投入的影响,实证检验了知识产权保护在市场结构

不同的行业中的创新效应的差异。我们发现知识产权保护程度对企业研发投入的影响在市场结构不同的行业中表现不一,均衡结果往往依赖于创新诱导效应和创新挤出效应的权衡。

三、数据、变量与统计描述

本文主要关心省际知识产权保护强度对当地工业企业研发投入的作用。其中所用的微观企业层面数据来源于国家统计局的“500 万产值以上工业企业统计年度库”,数据库包括了全国年产值 500 万以上工业企业的出口交货值、资本构成、研发费用、员工的教育福利和保险费等 75 个指标,样本容量大并且指标比较齐全。样本数据涉及到食品制造业、医药制造业、通用设备制造业和交通运输制造业等且每个企业的数据都统计到了四分位行业。为保证回归结果的有效性,我们对微观企业的数据进行了预处理:为了避免受到企业进入与退出的影响,我们使用样本数据中的“法人代码”统计指标将 1998~2007 之间持续经营的企业样本抽取出来;删除了“研发费用”为负、工业销售值为 0 和“从业人数”为 0 等异常值;删除了样本较少的地区和行业等。由于使用的样本数据库里从 2005 年才开始有“研发费用”这一项,故本文使用 2005~2007 年的数据进行实证分析,我们最终使用的样本总数为 65430 个。

参照现有文献做法,本文的被解释变量为企业研发投入哑变量和研发强度(使用研发费用除以销售收入度量)。影响企业研发投入行为的控制变量主要包括:企业规模(使用从业人数度量)、市场集中度(使用赫芬达尔指数度量)、资本密集度(固定资产总计除以从业人数)、国有企业哑变量^③和出口型企业哑变量。考虑到生产率越高的企业往往越倾向于研发,本文将上一期企业全要素生产率也作为控制变量^[28-29],全要素生产率使用 Levinsohn-Petrin 方法^[30]计算。最后,为了剔除价格因素的影响,所有名义变量均经过价格平减指数(基期为 1998 年)调整为实际值。其中固定资产总计使用固定资产投资价格指数进行平减;销售收入使用工业品出厂价格指数进行调整;研发投入则使用固定资产投资价格指数和居民消费价格指数的加权合成指数进行平减,权重分别是 45% 和 55%^[6]。平减指数数据根据 2008 年《中国统计年鉴》计算所得。

接下来重点阐述知识产权保护强度的度量,精确测量该指标是本文实证研究的基础。我们遵循韩玉雄和李怀祖^[31]的方法,在 GP 指数基础上(2005~2007 年,我国的 GP 指数均为 4.53)乘以执法因子来度量知识产权保护强度。本文主要考虑使用知识产权执法力度、民众知识产权保护意识、知识产权被侵害程度和律师知识产权保护意识来构建各个省份的知识产权保护执法因子,过往文献很少涉及后两者。

(1) 知识产权执法力度 政府和法院均存在知识产权执法活动。由于法院的执法状况在省级层面的数据是无法获取的,因而我们主要使用政府执法的相关数据来刻画 IPR 执法力度。《中国知识产权年鉴》表明,各省份管理专利工作的部门每年均会立案并查处各种假冒他人专利、冒充专利、侵权纠纷以及其它各种知识产权纠纷。我们使用累计结案率(累计结案数占累计立案数的比例)而不是当年的结案率来表示政府对知识产权的执法保护力度以避免年份结案率过度波动带来的影响。(2) 民众知识产权保护意识 我们使用人均专利申请量(专利申请受理量除以省总人口)。人均专利申请量越高,民众的知识产权保护意识可能就越强。数据来自历年《中国统计年鉴》。(3) 知识产权被侵害程度 这一维度也可以很好地刻画知识产权保护强度,因为如果现实中知识产权经常被侵权,那么意味着该地区知识产权保护强度比较差,不论该地区知识产权保护立法做得如何。我们使用累计立案数除以专利累计授权度量知识产权被侵害程度,数据来自历年《中国知识产权年鉴》和《中国统计年鉴》;(4) 律师知识产权保护意识 律师作为提供法律服务的群体,已成为产权保护和维护创新者权益的一支重要力量,其受理的知识产权案件反映了律师知识产权保护意识。我们使用律师处理的知识产权案件数除以律师处理的民事案件诉讼代理合计来度量律师知识产权保护意识。

数据来自历年《中国律师年鉴》。

我们通过 Stata 主成分分析法将上面四个指标合成为知识产权保护执法因子,这是因为主成分分析确定权重的方法比直接算术平均更加科学精确。值得注意的是,知识产权被侵权程度与其它三个维度的指标方向相反,我们最终运用了 $(1 - \text{累计立案数}/\text{专利累计授权})$ 来计算。得到执法因子后,我们将其乘以 4.53 计算出了知识产权保护强度指数^④。表 1 列出了我国 2005~2007 年省际知识产权保护强度指数,图 1 描绘了东、中、西地区知识产权保护强度指数的时间变化趋势。

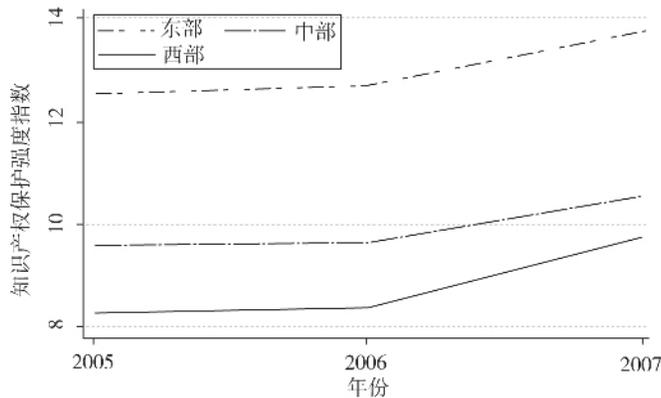


图 1 我国地区知识产权保护强度(省际平均值)时间变化趋势

资料来源:作者测算所得

从表 1 和图 1 可以看出,首先,整体来说我国大部分省际层面的产权保护在 2005~2007 年在不断取得进步,少数省份有微小的退步。其次,我国不同省份地区的知识产权保护强化进程也存在明显的差异性和不平衡性。东部的一些省份如北京、上海、江苏、浙江、广东等地的知识产权保护强度相对更高,少数中西部省份比如黑龙江、江西、广西、重庆的产权保护强度也很高,而贵州、山西、青海、新疆等西部省份的产权保护强度指数则一直很低。

表 2 给出了主要指标的描述性统计。可以看出,共有 18.7% 的工业企业进行了研发投入,但研发强度均值仅为 0.21%,表明我国工业企业研发投入的费用比例仍处于较低水平。知识产权保护强度指数均值为 10.027,标准差为 2.876,表明企业所处地区的知识产权保护水平存在一定程度的差异。

四、实证分析

我们首先介绍实证模型设定,随后我们使用全部样本进行 Probit 和 Tobit 回归,考察知识产权保护强度对当地工业企业研发投入的边际效应,文章还引入知识产权保护与行业集中度的交互项以检验这种边际效应是如何与市场结构联系在一起的。最后本文重点进行分行业回归,细致检查知识产权保护对工业企业研发投入行为影响的行业差异。

表 1 我国省际知识产权保护强度指数(2005~2007)

省份	2005	2006	2007
北京	19.60	19.60	21.74
天津	12.97	13.00	13.11
河北	8.78	8.83	10.51
山西	10.48	10.29	11.15
内蒙古	6.08	6.28	10.10
辽宁	11.53	11.44	10.37
吉林	9.85	9.97	10.83
黑龙江	10.14	10.06	10.41
上海	18.32	18.23	19.34
江苏	13.48	14.00	14.49
浙江	13.18	13.18	16.92
安徽	7.83	8.09	9.23
福建	11.71	11.24	9.11
江西	10.78	9.76	10.48
山东	8.46	8.81	10.16
河南	9.12	9.96	10.32
湖北	9.49	9.62	10.97
湖南	9.13	9.44	11.04
广东	12.39	12.74	15.39
广西	10.29	10.86	11.75
海南	7.34	8.62	9.67
重庆	11.06	11.21	13.65
四川	9.65	9.85	10.82
贵州	7.69	7.03	7.61
云南	10.26	10.79	10.89
陕西	8.45	8.79	10.42
甘肃	10.93	10.26	10.14
青海	6.62	6.87	9.66
宁夏	6.83	7.86	8.44
新疆	4.54	3.77	5.30

数据来源:作者测算所得。

表 2 变量的描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
是否研发	65430	0.187	0.390	0	1
研发强度(%)	65430	0.212	0.975	0	64.388
知识产权保护强度	65430	10.027	2.876	3.771	21.741
从业人数(对数)	65430	5.495	1.152	0.693	11.972
赫芬达尔指数	65430	0.018	0.017	0.0031	0.115
出口哑变量	65430	0.393	0.488	0	1
国有企业哑变量	65430	0.274	0.446	0	1
资本密集度(对数)	65430	3.970	1.183	0.0056	13.969
全要素生产率	65430	6.692	1.155	-2.728	12.450

(一) 实证模型

本节介绍研究知识产权保护对企业研发投入行为影响的实证模型。我们首先设定了简单的 Probit 模型以考察知识产权保护对企业研发概率的影响:

$$d_{it}^* = \alpha_1 IPRP_{it} + z_{it}\beta_1 + u_{it}, d_{it} = I(d_{it}^* > 0) \quad (1)$$

式(1)中 d_{it}^* 表示潜变量(Latent Variable)。当我们考察企业是否做出研发的决策时 d_{it} 表示企业 i 在 t 期是否为研发企业的哑变量,若企业选择研发取值为 1,否则取值为 0。 $IPRP_{it}$ 代表第 t 期企业 i 所在省区的产权保护强度指数; z_{it} 代表一组其它影响企业研发决策的控制变量; u_{it} 表示独立同分布的随机误差项,代表不可观测因素的汇总,在 probit 模型里它服从标准正态分布。由于 Probit 模型回归系数反应的只是潜变量变化的结果,实际经济学含义不大,因此我们计算了更有实际意义的边际效应(marginal effects),这里的边际效应反应了各个解释变量对于企业参与研发概率的边际影响程度。值得注意的是,当控制变量均为连续型变量时,边际效应一般是假定在均值时计算,即计算“平均企业”或“代表性企业”的效应。但是本文实证模型中的控制变量包含了一些哑变量,因此我们针对每个观测值求边际效应,最后再进行平均,这样得到的结果更加准确。

当我们决定考察知识产权保护水平对企业研发投入量(本文指研发强度)的影响时,Probit 模型便不再适用了。由于我们只能观察到研发投入量为正企业的研发投入,对于没有研发投入的企业,我们所观察到的都是 0 值。这种情况可以看作数据被截取(censored)了,故我们使用 Tobit 模型进行回归。模型可表达为:

$$R\&D_{it} = \max\{0, R\&D_{it}^*\} \text{ 其中 } R\&D_{it}^* = \alpha_2 IPRP_{it} + z_{it}\beta_2 + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式(2)中 $R\&D_{it}^*$ 同样表示潜变量; $R\&D_{it}$ 则是第 t 期企业 i 的研发投入强度; ε_{it} 是随机误差项,服从正态分布。Tobit 模型的回归系数本身也没有实质经济学意义^[32],因此我们这里计算了条件边际效应(conditional marginal effects),即 $E(R\&D_{it} | x, R\&D_{it} > 0)$ 的偏效应,它所表示的是给定企业研发,解释变量变化一个单位时,研发投入量会变化多少。Probit 和 Tobit 模型边际效应的标准差均通过德尔塔方法(Delta-Method)计算。

(二) 全样本估计结果

本小节汇报全样本估计结果。为了捕捉行业差别和时间趋势,我们在回归过程中控制了二分位行业固定效应和时间效应。我们在回归中引入了知识产权保护强度、企业规模、市场集中度和市场势力的平方项以控制可能存在的非线性特征。表 3 列出了省区知识产权保护强度指数对当地工业企业研发决策的影响,其中(1)和(2)列汇报了知识产权保护强度指数对企业研发概率的边际效应,(3)和(4)列汇报了知识产权保护强度指数对企业研发强度的边际效应。

我们先看 Probit 模型的估计结果,其中回归(1)简单使用混合截面回归,而回归(2)则考虑了企业不可观测的异质性^⑤。回归(1)显示,省级知识产权保护强度显著促进了当地企业的研发活动参与,边际效应达到 8.1%。回归(2)控制企业效应后,知识产权保护边际效应的数值有所提高,达到 9.5%。知识产权保护强度平方项均不显著,这在一定程度上表明总体而言知识产权保护对我国工业企业研发参与的作用并不存在明显的非线性特征。从其他控制变量估计结果来看,上一期生产率越高的企业有更高的研发参与倾向且统计显著;企业规模对企业选择研发的概率有显著的促进作用,但该效应是递减的(平方项显著为负),这表明企业规模同研发决策呈倒“U”型关系,大企业确实一定程度上比小企业更有创新激励;赫芬达尔指数对企业研发概率的作用显著为负,但我们并未发现其平方项的显著影响,表明竞争性的市场才是最能诱发企业研发激励的市场结构;另外,我们还发现非国有企业、出口型企业以及资本密集度高的企业具有更高的研发倾向。

接下来我们讨论知识产权保护强度指数对企业研发强度的边际效应,表 3 的(3)和(4)列给出了回归结果,其中回归(4)考虑了企业不可观测的异质性。结果显示,在控制了企业和行业特征后,

知识产权保护强度的增加显著提高了企业的研发强度。给定企业研发,知识产权保护强度指数对企业研发强度的边际效应达到 4.01%。这一作用方向同前文讨论知识产权保护与企业研发参与概率的关系类似,说明知识产权保护强度高的省区不仅当地工业企业参与研发活动概率大,而且给定参与研发,其研发强度也高于知识产权保护强度较低的省区。其他变量的作用方向与 Probit 模型结果基本类似,但我们没观察到国有企业哑变量对研发强度的显著作用。

表 3 知识产权保护对企业研发行为作用基本估计结果

变 量	Probit		Tobit	
	(1)	(2)	(3)	(4)
知识产权保护强度	0.081(0.023)***	0.095(0.031)***	3.523(1.001)***	4.011(1.126)***
知识产权保护强度平方	-0.013(0.016)	-0.019(0.013)	-1.275(1.180)	-1.040(1.251)
上一期 $\ln p$	0.040(0.019)**	0.032(0.011)***	0.081(0.004)***	0.002(0.0005)***
企业规模	0.052(0.009)***	0.051(0.012)***	0.173(0.029)***	0.152(0.030)***
企业规模平方	-0.0008(0.0003)***	-0.0006(0.0003)**	-0.0000(0.0000)***	-0.0000(0.0000)***
赫芬达尔指数	-0.171(0.061)***	-0.209(0.065)***	-0.871(0.432)**	-0.954(0.480)**
赫芬达尔指数平方	3.842(2.582)	5.433(3.015)	0.234(0.255)	0.179(0.259)
出口哑变量	0.052(0.003)***	0.056(0.007)***	0.071(0.005)***	0.077(0.009)***
国有企业哑变量	-0.021(0.003)***	-0.028(0.004)***	0.056(0.041)	0.055(0.046)
资本密集度	0.042(0.001)***	0.101(0.006)***	0.092(0.007)***	0.090(0.011)***
行业效应	YES	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES	YES
企业效应	NO	YES	NO	YES
观测值	65430	65430	65430	65430
Chi2 统计量	7494.47***	2852.22***	4585.16***	1992.24***

注:(1)表中汇报的是平均边际效应计算结果。(2)*、**和***分别表示10%、5%和1%的统计显著水平。(3)括号内是德尔塔方法(Delta-Method)计算出的标准差。

引言中提到,知识产权保护在各个行业中的创新效应往往取决于市场结构。为了看出知识产权保护对企业研发活动的作用是如何与市场结构联系在一起的,我们引入知识产权保护与行业集中度的交互项。表4汇报了估计结果,由于知识产权保护强度平方和赫芬达尔指数平方在表3中不显著,我们在控制变量中不予纳入。表4结果显示,知识产权保护强度对企业研发概率以及研发强度的作用均显著取决于市场结构,且赫芬达尔指数越高,这一边际效应越小(知识产权保护与赫芬达尔指数交互项的边际效应显著为负)。换句话说,在垄断程度越高的行业里,知识产权保护的创新挤出效应可能占优于创新诱导效应,过于严格的知识产权保护反而削弱企业的研发动机。

(三) 分行业的再检验

尽管前文的实证分析对企业所在的二分位行业固定效应进行了控制,但我们仍需仔细检查知识产权保护对工业企业研发投入行为影响的行业差异。正如引言中指出的,由于市场结构在不同行业间呈现明显的差异性,导致知识产权保护在各个行业中的创新效应也不同,表4的结果已初步证实了这一点。为了对此进行进一步验证,我们将样本分行业分别进行回归(共有29个制造业行业^⑥),这将有助于探索企业研发行为机制与行业异质性之间的某种联系。表5汇报了估计结果,回归过程中均控制了企业固定效应和时间效应。限于篇幅,我们只汇报了知识产权保护强度指数及其平方项的结果,其余控制变量估计结果略去。

在行业集中度较低的行业中,竞争比较激烈,知识产权保护体现更多的是创新诱导效应,这些行业往往有着众多的研发投入与专利产出,产品面临被模仿的威胁较高,因此加强知识产权保护可以有效维护创新者权益,提高研发激励。另一方面,赫芬达尔指数较高的行业意味着垄断程度较高,知识产权保护体现出挤出效应和诱导效应的混合,过于严厉的知识产权保护反而可能会削弱企业研发动机。

表4 知识产权保护对企业研发行为作用:引入交互项

变量	Probit		Tobit	
	(5)	(6)	(7)	(8)
知识产权保护强度	0.093(0.027)***	0.097(0.030)***	4.254(1.259)***	4.836(1.224)***
赫芬达尔指数	-0.253(0.058)***	-0.209(0.080)**	-0.764(0.373)**	-0.908(0.447)**
赫芬达尔指数×知识产权保护强度	-1.831(0.904)**	-1.799(0.900)**	-0.821(0.301)***	-1.003(0.305)***
上一期 $\ln y$	0.061(0.015)**	0.059(0.017)***	0.085(0.008)***	0.015(0.004)***
企业规模	0.061(0.013)***	0.066(0.014)***	0.153(0.028)***	0.192(0.031)***
企业规模平方	-0.0007(0.0003)***	-0.0007(0.0003)**	-0.0000(0.0000)**	-0.0000(0.0000)**
出口哑变量	0.034(0.016)**	0.036(0.017)**	0.077(0.012)***	0.101(0.018)***
国有企业哑变量	-0.010(0.004)**	-0.015(0.006)**	0.016(0.050)	0.021(0.049)
资本密集度	0.039(0.004)***	0.041(0.009)***	0.082(0.008)***	0.081(0.010)***
行业效应	YES	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES	YES
企业效应	NO	YES	NO	YES
观测值	65430	65430	65430	65430
LR/Wald 检验	6971.72***	2700.19***	4226.53***	1907.10***

注:(1)表中汇报的是平均边际效应计算结果。(2)*、**和***分别表示10%、5%和1%的统计显著水平。(3)括号内是德尔塔方法(Delta-Method)计算出的标准差。

表5 分行业知识产权保护对企业研发活动作用估计结果

行业代码	行业集中度	Probit		Tobit	
		知识产权 保护强度	知识产权保护 强度平方	知识产权 保护强度	知识产权保 护强度平方
C26	0.003	0.177(0.057)***	-0.037(0.035)	5.781(2.720)**	-3.478(2.378)
C27	0.006	0.185(0.058)***	-0.039(0.032)	9.452(2.513)***	-3.345(2.815)
C30	0.008	0.180(0.061)***	-0.042(0.057)	6.190(2.032)***	-3.668(2.678)
C18	0.009	0.135(0.064)**	-0.038(0.033)	9.477(2.501)***	-3.279(2.106)
C35	0.010	0.147(0.060)**	-0.039(0.033)	6.510(3.200)**	-3.267(2.809)
C34	0.010	0.130(0.057)**	-0.051(0.041)	8.522(2.402)***	-3.186(3.157)
C43	0.010	0.029(0.029)	-0.040(0.040)	3.105(2.779)	-3.569(2.511)
C31	0.011	0.134(0.045)***	-0.041(0.040)	5.117(2.557)**	-4.107(3.003)
C23	0.011	0.134(0.063)**	-0.052(0.044)	5.249(2.501)**	-3.328(3.002)
C13	0.013	0.131(0.062)**	-0.056(0.049)	6.965(3.921)**	-3.590(2.225)
C14	0.016	0.125(0.050)**	-0.023(0.020)	3.825(3.258)	-3.117(2.405)
C41	0.016	0.123(0.048)**	-0.017(0.012)	7.525(1.568)***	-3.279(1.98)
C24	0.016	0.086(0.043)**	-0.019(0.018)	6.586(1.664)***	-2.446(2.225)
C22	0.018	0.033(0.040)	-0.091(0.077)	4.711(3.750)	-2.672(2.270)
C36	0.018	0.080(0.023)***	-0.043(0.036)	5.730(2.343)**	-3.653(2.269)
C19	0.019	0.092(0.030)***	-0.033(0.026)	5.679(1.784)***	-4.512(2.985)
C17	0.023	0.079(0.035)**	-0.035(0.027)	5.901(1.659)***	-4.904(2.850)
C40	0.024	0.080(0.034)***	-0.042(0.020)**	3.622(1.837)*	-4.986(2.426)**
C15	0.026	0.055(0.029)*	-0.043(0.021)**	4.338(2.002)**	-4.825(2.401)**
C37	0.028	0.075(0.032)***	-0.035(0.018)*	4.239(1.055)***	-2.752(1.403)*
C29	0.032	0.073(0.033)***	-0.056(0.027)**	4.410(2.157)**	-4.901(2.339)**
C21	0.033	0.062(0.029)**	-0.049(0.022)**	4.559(1.246)***	-4.852(1.503)***
C32	0.039	0.064(0.031)**	-0.053(0.043)	3.431(1.124)***	-3.824(2.874)
C42	0.039	0.064(0.021)***	-0.057(0.016)***	3.474(1.621)**	-4.864(2.406)**
C33	0.042	0.056(0.020)***	-0.044(0.015)***	2.981(1.553)**	-3.840(1.301)***
C25	0.092	0.070(0.034)**	-0.052(0.017)***	2.832(0.982)***	-3.267(1.637)**
C28	0.106	0.054(0.024)**	-0.043(0.022)**	3.900(1.892)**	-2.378(1.195)**
C16	0.108	0.053(0.025)**	-0.033(0.016)**	4.124(1.954)**	-3.556(1.755)**
C20	0.109	0.055(0.026)**	-0.034(0.016)**	3.256(1.002)***	-3.034(1.513)**

注:(1)表中汇报的是平均边际效应计算结果。(2)*、**和***分别表示10%、5%和1%的统计显著水平。(3)括号内是德尔塔方法(Delta-Method)计算出的标准差。(4)限于篇幅,其它控制变量估计结果略去。(5)行业代码与行业名称对照表可向笔者索取。(6)行业集中度按照从低到高排名。

表5的回归结果显示,知识产权保护程度尽管对多数行业的企业研发行为产生了显著影响(仅有少数几个行业统计不显著,比如废弃资源和废旧材料回收加工业),但作用方向和显著性确实表现出明显的行业差异。在赫芬达尔指数比较低的行业(比如医药制造业和塑料制品业行业)中,知识产权保护对企业的研发影响为正且统计显著,但知识产权保护的平方项不显著。而在赫芬达尔指数较高的行业(比如石油加工、炼焦及核燃料加工业和烟草制品业)中,知识产权保护的平方项显著为负,知识产权保护与企业研发概率以及研发强度均呈倒“U”型关系。此外,表5还显示,总体而言赫芬达尔指数较低的行业,知识产权保护的边际效应数值更大(比如在赫芬达尔指数比较低的化学原料及化学制品制造业、医药制造业和塑料制品业行业中,知识产权保护对企业的研发概率边际效应分别为17.7%、18.5%和18.0%,而在赫芬达尔指数较高的专用设备制造业皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业和纺织业中,知识产权保护对企业的研发概率边际效应分别为8.0%、9.2%和7.9%),反映了这类行业企业的研发决策对知识产权保护程度更加敏感。

五、总结与政策建议

后金融危机时代,如何提高企业自主研发激励已经成为政府决策层以及学术界讨论的重点问题。同多数现有文献不同,本文将分析的重点放在了企业所面临的制度环境上。在西方发达国家中,有清晰的知识产权制度和完善的法治环境,国外文献因而往往重点集中讨论市场结构等非制度因素对创新的影响。对于像中国这样处于经济转型期的发展中国家而言,知识产权制度还不完善,法治建设也不健全,这类制度因素对企业创新行为施加了较多的外部约束条件。因此研究我国企业的创新问题时应该考虑到企业研发所面临的制度环境,这是本文的研究视角。

知识产权保护的度量和知识产权保护创新效应的行业异质性是主要难点。本文的研究试图进行有效解决。我们利用主成分分析法从知识产权执法力度、民众知识产权保护意识、知识产权被侵害程度和律师知识产权保护意识四个维度构建执法因子,随后乘以GP指数得到了最终反映我国省级知识产权保护强度指数。该指数可以有效地反映我国知识产权保护执法情况且考虑到了省区差异。文章随后基于我国2005~2007年2万多家大中型工业企业数据,考察了省区知识产权保护强度指数对当地工业企业研发投入的边际效应。我们不仅在跨行业回归中纳入了知识产权保护 and 行业集中度的交互项,还进行了分行业分析,以识别不同行业中的知识产权保护创新效应。研究结果表明,尽管知识产权保护程度的提高显著地推动了我国全样本工业企业的研发活动,但知识产权保护对企业创新的影响确实表现出显著的行业异质性。在竞争程度较高的行业中,知识产权保护基本体现了创新诱导效应,而在垄断程度较高的行业中,知识产权保护对研发的影响是诱导效应和挤出效应的混合,过于严厉的知识产权保护反而会削弱企业研发动机。

我们的研究很好地弥补了现有文献的不足。本文的研究在科学构建知识产权保护强度指数的基础上揭示了知识产权保护的创新效应,也极大地丰富了学界关于知识产权保护政策安排的认识。由于不同行业的市场结构差异,导致知识产权保护在各个行业中的创新效应也不同。在给定市场结构的情况下,知识产权保护的创新效应的作用方向和大小取决于诱导效应和挤出效应之间进行权衡。知识产权保护制度下的市场均衡极有可能会激励企业研发,但也存在导致创新减少的可能性。因此,各个产业的最优知识产权保护政策安排应该充分注意到市场结构差异,考虑到不同市场结构下的创新主体对知识产权保护的不同反应,使得创新主体从研发利润中获得足够多的份额以补偿其承担的风险与成本,既要保证研发动力,又能减少因为过度知识产权保护所带来的创新阻碍,从而提高行业总体创新水平。

当然,在企业研发投入诸多因素中,许多变量无法测量或受数据所限无法获取,难以穷尽。此外,研发行为与除了行业集中度之外的其它行业异质性也有着密切联系,比如行业平均生产率、平均技术距离等等。这些都有待进一步细致考察与讨论,我们期待藉本文推进该领域更深入的研究。

参考文献:

- [1] Solow R. ,1956, "A Contribution to the Theory of Economic Growth" , *Quarterly Journal of Economics* ,70: 65—94.
- [2] Romer , Paul M. ,1990, "Endogenous Technology Change" , *JPE* ,98: 71—102.
- [3] Arrow , K. ,1962 , Economic Welfare and Allocations of Resource for Invention , National Bureau of Economic Research , Princeton: Princeton University Press.
- [4] Mansfield , E. , Rapoport , J. , Romeo , A. , Wagner , S. and Beardsley , G. ,1977, "Social and Private Rates of Return from Industrial Innovations" , *Quarterly Journal of Economics* ,91: 221—240.
- [5] Tassey , G. ,2004, "Policy Issues for R&D Investment in A Knowledge-based Economy" , *Journal of Technology Transfer* ,29(2) : 153—185.
- [6] 朱平芳 徐伟民. 政府的科技激励政策对大中型工业企业 R&D 投入及其专利产出的影响——上海市的实证研究 [J]. *经济研究* ,2003(6) : 45—53.
- [7] 安同良 周绍东 皮建才. R&D 补贴对中国企业自主创新的激励效应 [J]. *经济研究* ,2009(10) : 87—98.
- [8] 白俊红 李婧. 政府 R&D 资助与企业技术创新——基于效率视角的实证分析 [J]. *金融研究* ,2011(6) : 181—193.
- [9] 巫强 刘蓓. 政府研发补贴方式对战略性新兴产业创新的影响机制研究 [J]. *产业经济研究* ,2014(6) : 41—49.
- [10] 许春明 单晓光. 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* ,2008(4) : 715—723.
- [11] Rapp , R. and Rozek , R. ,1990 , "Benefits and Costs of Intellectual Property Protection in Developing Countries" , *Journal of World Trade* ,24(2) : 75—102.
- [12] Ginarte Juan , C. and Walter , G. Park ,1997, "Determinants of Patent Rights: A Cross-National Study" , *Research Policy* ,26(3) : 283—301.
- [13] 方颖 赵扬. 寻找制度的工具变量: 估计产权保护对中国经济增长的贡献 [J]. *经济研究* ,2011(5) : 138—148.
- [14] Claessens , S. and Laeven , L. ,2003, "Financial Development , Property Rights , and Growth" , *Journal of Finance* ,58(6) : 2401—2436.
- [15] Lin , C. , Lin , P. and Song , F. ,2010, "Property Rights Protection and Corporate R&D: Evidence from China" , *Journal of Development Economics* ,93: 49—62.
- [16] 蔡地 万迪昉 罗进辉. 产权保护、融资约束与民营企业研发投入 [J]. *研究与发展管理* ,2012(4) : 85—93.
- [17] Scherer , F. ,1965, "Firm Size , Market Structure , Opportunity , and the Output of Patented Inventions" , *American Economic Review* ,55: 1097—1125.
- [18] Aghion , P. , Bloom N. , Blundell R. , Griffith R. , and Howitt , P. ,2005, "Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship" , *Quarterly Journal of Economics* ,120(2) : 701—728.
- [19] 聂辉华 谭松涛 王宇锋. 创新、企业规模和市场竞争力: 基于中国企业层面的面板数据分析 [J]. *世界经济* ,2005(7) : 57—66.
- [20] 陈林 朱卫平. 创新、市场结构与行政进入壁垒——基于中国工业企业数据的熊彼特假说实证检验 [J]. *经济学(季刊)* ,2011(2) : 653—674.
- [21] Arrow , K. ,1962 , Economic Welfare and Allocations of Resource for Invention , National Bureau of Economic Research , Princeton: Princeton University Press.
- [22] Nordhaus , W. D. ,1969 , Invention , Growth , and Welfare: A Theoretical Treatment of Technological Change , Cambridge , MA: MIT Press.
- [23] Lai , E. ,1998, "International Intellectual Property Rights Protection and the Rate of Product Innovation" , *Journal of Development Economics* ,55: 133—153.
- [24] Helpman E. ,1993, "Innovation , Imitation , and Intellectual Property Rights" , *Econometrica* ,61: 1247—1280.
- [25] Chin J. and Grossman G. ,1998 , Intellectual Property Rights and North-South Trade , NBER Working Paper Series , No. 2769.
- [26] Park , Walter G. ,2005 , Do Intellectual Property Rights Stimulate R&D and Productivity Growth? Evidence from Cross-national and Manufacturing Industries Data , In: Jonathan Putnam , ed. , Intellectual Property and Innovation in the

Knowledge-Based Economy ,Ottawa: Industry Canada.

- [27]郭春野 庄子银. 知识产权保护与“南方”国家的自主创新激励[J]. 经济研究 2012(9):32—45.
- [28]宗庆庆 周亚虹. 内生情形下企业研发对生产率作用评估[J]. 世界经济文汇 2013(6):39—54.
- [29]宗庆庆. 知识产权保护、我国工业企业研发与生产率以及地方政府教育支出的标尺竞争[D]. 上海财经大学博士学位论文 2013.
- [30]Levinsohn J. and Petrin, A. 2003, “Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables” *Review of Economic Studies* 70: 317—342.
- [31]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):377—382.
- [32]Wooldridge, J. M., 2002, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, Cambridge, MA: MIT Press.

注释:

- ①根据本文的研究目的,这里主要集中讨论第一类(即知识产权保护对创新影响)文献。
- ②这两篇文献所使用的知识产权保护指标均来源于世界银行对企业的调查问卷,问卷会涉及受访者对知识产权保护程度的主观评判。
- ③本文采用一个比较宽泛的标准,认为只要企业的公有经济成分足够大就可以被视为国有企业。据此划分,国有企业对应的注册类型为:国有企业、集体企业、股份合作企业、联营企业(不包括其中的其他联营企业)和国有独资公司。
- ④由于该指数是无量纲的相对数且某些结果是负数,我们对其统一加10以便更好地对比,这么处理并不影响回归的基本结果。
- ⑤由于非线性模型无法通过一阶差分或组内均值离差方法消掉固定效应,因而本文使用了随机效应(random effect)估计框架。后面的Tobit模型也类似处理。
- ⑥采矿业、电力、燃气及水的生产和供应业(共7个二分位行业)的每个行业样本量较少且不具有代表性,因而我们只汇报了29个制造业二分位行业的回归结果。

(责任编辑:禾 日)

The Impact of Intellectual Property Rights Protection on Firm's R&D: Evidence from Industry Heterogeneity

Zong Qingqing¹, Huang Yana¹, Zhong Hongjun²

(1. Guanghai School of Management, Peking University, Beijing 100871, China;

2. College of Business, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Abstract: Industry heterogeneity often leads innovation effect of Intellectual Property Rights (IPR) protection differ in each industry. This paper first constructs a provincial level of intellectual property rights protection intensity index and then use Probit and Tobit model to explain the impact of mechanism of IPR protection on firm R&D. The empirical results of cross industry show that the improvement of IPR protection significantly promote whole sample industrial enterprise's R&D activities in China. But the regression results of different industries show that effect of IPR protection on R&D investment perform quite differ in different the industry due to the different market structures. In a higher degree of monopoly industry, they perform the inverted “U” type, the severely IPR protection weakens corporates' R&D motivation; in a highly competitive industry, the IPR protection is significantly improved corporates' R&D incentives. Our study suggest the government should give full consideration to the industry heterogeneity when making the institutional arrangements for IPR protection, not only ensure industrial enterprise's R&D incentives but also avoid over-protection, thus improve the whole R&D level of the industry.

Key words: intellectual property rights protection; R&D input; industry heterogeneity