

专利与高新技术产业发展关系研究及建议

朱月仙¹, 李晨迪²

(1. 中国科学院 成都文献情报中心, 成都 610041; 2. 上海交通大学, 上海 200240)

摘要:为论证专利与区域产业发展的相互作用关系,文章选择医药制造业、航空航天制造业、电子及通信设备制造业等五个高新技术产业专利发展及主营收入数据,通过相关性分析以及因果关系检验的方式进行分析研究,结果表明专利和五大产业的发展均呈高度正向相关关系,但只有航空航天制造业和医疗设备及仪器仪表制造业两个产业存在单向因果关系。最后提出增强专利对产业发展促进作用的相关建议。

关键词:高新技术产业;专利;经济增长;格兰杰因果关系

中图分类号:G255.53;G311 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)08-0057-06

1 研究现状

1.1 关于专利促进经济增长的早期研究

美国经济学者熊彼特早在1912年就强调技术进步和创新在社会和经济发展中的核心作用,认为创新与经济增长息息相关,是经济增长的动力^[1]。根据新制度经济学观点,技术创新的代表性输出是专利产出,近年来,在分析二战后美国、日本等国经济快速增长的原因时,不少经济学者均认为促进经济增长的重要因素就是专利。同时,经合组织认为,推动国家经济的持久增长不是靠大量的资源积累,而是创新,后二战时代世界经济的高速增长就得益于科技创新不断突破,且创新成果得到专利保护。可见,人们早已认识到专利促进经济增长的机理^[2]。

1.2 专利制度促进经济增长的计量研究

Mansfield^[3]针对6大制造行业的100个美国企业进行调查研究,发现知识产权保护制度不完善很大程度上影响了国外企业的直接投资和合资,知识产权保护是决定企业投资进而影响经济增长的重要因素。Schneider^[4]对1970—1990年20年间47个发达国家以及发展中国家的相关数据进行统计分析,结果表明知识产权的保护影响创新效率,继而影响经济增长,尤其在发达国家知识产权保护对创新效率的提升尤为明显。Falvey^[5]对79个国家知识产权保护与经济增长的相关关系进行研究,结果表明高收入国家及低收入国家的经济增长率与知识产权保护呈正相关关

系,而中等收入国家的增长率与知识产权保护则未呈现正相关关系。

1.3 专利产出对产业经济发展的实证研究

张爱华等^[6],胡善民等^[7],殷青伟等^[8]分别对河北省、黑龙江省、江苏省的专利产出和区域经济增长关系进行了实证研究,研究认为专利产出与经济增长之间存在较强的相关性,从长期的角度看存在较稳定的均衡关系,但大部分省份专利产出与经济增长两者之间没有形成良好的相互促进关系,仅江苏省专利产出和经济增长形成互动反馈,这可能与江苏省高新技术产业发展相对成熟有关。

综上,专利与经济产出之间相关关系已经有一些研究,但一方面这些研究对产业的定义比较广泛,未聚焦到某些与知识产权关联度高的高新技术产业,另一方面,中国近年来高新技术产业发展日新月异,之前的这些研究已经不能很好的反映近年来最新的产业及专利发展态势。因此,在前人诸多研究的基础上,本文再深入一步,以5个细分的中国高新技术产业为分析样本,实证分析专利产出与不同高新技术产业发展的相互作用,进而对中国专利发展现状进行分析,提出中国专利工作未来发展和改善思路。

2 实证分析变量的选取和数据简介

2.1 变量的选取

本文研究高新技术产业专利与产业发展的关系,需要针对专利和产业发展分别甄选合适的指标。指

收稿日期:2018-05-16

基金项目:中国科学院“西部之光”人才培养计划项目(Y5C0051001)。

作者简介:朱月仙(1983—),女,浙江金华人,中国科学院成都文献情报中心,副研究员,硕士,研究方向:知识产权战略情报;李晨迪(1993—),女,上海交通大学,在读硕士研究生。

标的选择主要考虑以下两点^[9]：一是指标具有代表性和全局性，即指标应能较好的涵盖变量的本质特征；二是统计数据的可获得性和准确度，即指标数据有权威机构统计并能够易于获取。

关于专利发展指标的选取，可选的指标包括专利申请量、专利授权量、有效发明专利等。本文选择专利申请量作为测度指标，原因在于：①同专利申请量相比，专利授权量有一定的时间滞后性，以专利授权量作为分析指标有可能导致信息覆盖不完整^[10]；②专利申请量所包含的信息范围更广，在很大程度上已经覆盖了专利授权量，两者之间存在强线性关系；③有效发明专利是一个多年累积的概念，与每年的产业经济产出不完全对应。

衡量高技术产业发展的相关指标有很多，如高技术产业总产值、高新技术产业增加值、主营业务收入等。总产值或增加值是一个生产的概念，生产出来的产品并未完全被市场认可，而主营业务收入是与产品价值最终实现联系的一个概念。本文考虑到高新技术产业产品与市场的有效结合，选择主营业务收入指标来衡量高新技术产业的发展状况。

2.2 数据简介

本文数据来自《中国高技术产业统计年鉴》，由于近十年来高新技术产业发展迅速，考虑到指标数据的统计时期，将样本时间定为 2006—2015 年。具体数据见表 1。

表 1 高新技术产业专利申请量及主营收入状况

年份	医药制造业		电子及通信设备制造业		航空航天制造业		电子计算机及办公设备制造业		医疗设备及仪器仪表制造业	
	专利申请 (件)	主营收入 (亿元)	专利申请 (件)	主营收入 (亿元)	专利申请 (件)	主营收入 (亿元)	专利申请 (件)	主营收入 (亿元)	专利申请 (件)	主营收入 (亿元)
2006	2 383	4 719	16 708	21 069	510	799	3 221	12 634	1 479	2 364
2007	3 056	5 967	24 680	24 824	810	1 006	3 266	14 887	2 634	3 030
2008	3 917	7 402	25 909	27 410	1 036	1 162	4 540	16 499	4 254	3 256
2009	8 601	9 087	40 499	28 465	1 609	1 323	9 178	16 432	11 450	4 259
2010	5 767	11 417	35 575	35 984	2 172	1 592	10 810	19 958	12 540	5 531
2011	11 115	14 484	60 335	43 206	2 693	1 934	12 125	21 164	14 999	6 739
2012	14 976	17 338	78 764	52 799	3 882	2 330	11 156	22 045	19 043	7 772
2013	17 124	21 429	83 168	59 689	4 336	2 853	13 408	23 214	24 969	8 863
2014	19 354	23 350	98 573	67 584	5 375	3 028	14 151	23 499	29 256	9 906
2015	16 020	25 730	97 956	78 310	6 279	3 413	12 159	19 408	24 258	10 472

3 产业专利申请量和主营收入的关系计量分析

以下为便于变量表达，将专利申请数量(Number of patent applications)简称为 NPA，将主营收入(Principal revenue)简称 PR。为了消除数据中存在的异方差，分别对两个变量取自然对数，即 $LPA = \ln(NPA)$ 、 $LPR = \ln(PR)$ 。

专利申请量和主营收入关系的分析主要为以下几个步骤：第一是分别分析 5 类高新技术产业专利申请量和主营收入之间的相关关系；第二是在相关性分析的基础上，对时间序列的平稳性进行检验；第三是采用 Johansen 协整检验法对变量进行协整检验；第四是对具有协整关系的时间序列进行格兰杰因果关系检验。

本文采用格兰杰因果关系检验分析专利申请量与主营收入两者之间的相互促进关系，该检验方法为

2003 年诺贝尔经济学奖得主 Clive W. J. Granger 开创，其在经济预测方面具有较高的认可度。在时间序列情况下，两个经济变量 X、Y 之间的格兰杰因果关系定义为：若在包含了变量 X、Y 的过去信息的情况下，变量 X 有助于预测变量 Y 的将来变化，比只由 Y 的过去信息对 Y 进行的预测效果更优，则认为变量 X 是引致变量 Y 的格兰杰原因。格兰杰因果关系检验需要一定的前提条件，就是时间序列必须具有平稳性，因此需对时间序列平稳性进行检验，否则可能会出现虚假回归问题。如果时间序列变量为非平稳序列，还需进行上面提到的协整检验以确定能否使用格兰杰因果关系检验。

本文使用的软件工具为统计软件 SPSS17.0 和计量分析软件 Eviews7.2，Eviews 软件主要用于格兰杰因果关系系列检验。

3.1 相关性分析

通过 SPSS 17 计算各高新技术产业 LPA 与

LPR 的相关系数,结果如表 2 所示。5 类高技术产业专利
申请量与主营收入均呈现高度相关性,反映它们
之间存在着密切关系,因此可以建立计量经济模型来
进一步解释它们之间的关系。

表 2 高新技术产业专利申请量与主营收入相关系数

产业类别	医药制造业	电子及通信设备制造业	航空航天制造业	电子计算机及办公设备制造业	医疗设备及仪器仪表制造业
专利申请量及主营收入相关系数	0.964	0.969	0.992	0.914	0.962

3.2 序列平稳性检验

非平稳的时间序列参与回归建模分析,会存在伪回归而使得建模失效,在分析前,需要先判断序列的平稳性,要对变量序列进行单位根检验^[11]

本文通过 Eviews7.2 软件,采用 ADF 检验法进

行序列单位根检验,检验结果如表 3 所示。从检验的结果看,五大产业类别的 P 值均大于 0.05,不能拒绝各序列有一个单位根的假设,其结论是各高新技术产业 LNPA、LPR 序列均为非平稳时间序列。

表 3 高新技术产业变量单位根检验

产业类别	变量	检验类型	ADF 值	P 值	结论
医药制造业	LNPA	(c,t,1)	-2.245	0.417 3	不平稳
	LPR	(c,t,1)	1.723	0.999 7	不平稳
电子及通信设备制造业	LNPA	(c,t,1)	-2.913	0.209	不平稳
	LPR	(c,t,1)	-2.826	0.236 2	不平稳
航空航天制造业	LNPA	(c,t,1)	0.118 2	0.985 5	不平稳
	LPR	(c,t,1)	-2.18	0.439 5	不平稳
电子计算机及办公设备制造业	LNPA	(c,t,1)	-0.619	0.942 4	不平稳
	LPR	(c,t,1)	0.144	0.988 6	不平稳
医疗设备及仪器仪表制造业	LNPA	(c,t,1)	-0.711	0.932 1	不平稳
	LPR	(c,t,1)	-0.388	0.964	不平稳

3.3 协整分析

由于上述分析的时间序列变量都为非平稳序列,根据格兰杰因果关系检验要求,我们需要进一步进行协整分析,即检验以上五组非平稳变量的线性组合是否为平稳序列。本文中,我们采用较为常用 Johansen 协整检验方法,各高新技术产业时间序列变量 Johansen 协整检验结果如图 1-5 所示。

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.543 671	7.347 032	15.494 71	0.537 6
At most 1	0.125 268	1.070 704	3.841 466	0.300 8

图 1 医药制造业 Johansen 协整检验结果

图 1-5 显示的是迹统计量的检验结果,在检验中用于判断变量之间协整关系的个数。图中的“None”表示没有协整关系,检验结果概率 P 值若小于 0.05,表示原假设不成立,至少存在一个协整关系;图中“At most 1”表示最多有一个协整关系,该假

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None	0.741 250	14.321 13	15.494 71	0.074 5
At most 1	0.354 834	3.505 982	3.841 466	0.061 1

图 2 电子及通信设备制造业 Johansen 协整检验结果

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.853 985	25.330 66	15.494 71	0.001 2
At most 1 *	0.711 276	9.938 271	3.841 466	0.001 6

图 3 航空航天制造业 Johansen 协整检验结果

设下计算的迹统计量的概率 P 值若小于 0.05,可以拒绝原假设。从以上检验结果得知,图 3-5 的结果表示专利申请量和主营收入两个变量之间至少存在一个协整关系。

根据迹统计量检验结果及协整关系的判断,可完成航空航天制造业、电子计算机及办公设备制造业、

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.778 682	15.755 21	15.494 71	0.045 7
At most 1	0.369 504	3.689 990	3.841 466	0.054 7

图 4 电子计算机及办公设备制造业
Johansen 协整检验结果

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.998 042	64.933 53	15.494 71	0.000 0
At most 1 *	0.847 512	15.045 35	3.841 466	0.000 1

图 5 医疗设备及仪器仪表制造业
Johansen 协整检验结果

医疗设备及仪器仪表制造业三个产业变量的协整方程,分别如下:

①航空航天制造业: $LPR=0.9432LNPA$

②电子计算机及办公设备制造业: $LPR=0.3643LNPA$

③医疗设备及仪器仪表制造业: $LPR=0.5309LNPA$

通过以上协整方程,可以得到以上三个产业 LPR、LNPA 都是正向相关的长期均衡关系。航空航天制造业专利申请每增加 1%,则主营收入增加 0.943 2%;电子计算机及办公设备制造业专利申请每增加 1%,则主营收入增加 0.364 3%;医疗设备及仪器仪表制造业专利申请每增加 1%,则主营收入增加 0.530 9%。

3.4 格兰杰因果关系检验

为了进一步说明各变量之间的因果关系,对上述三个产业专利申请量及主营收入进行格兰杰因果关系检验。结合本文所选择的数据周期,经过多次检验比对,选择了相伴概率最小(2 年)的滞后期,检验结果如表 4 所示。

表 4 高新技术产业专利申请量及主营收入格兰杰因果关系检验

产业类别	因果关系假设	滞后期	变量数	F—统计值	相伴概率
航空航天制造业	专利申请不是引起产品收入的原因	2	8	7.042 06	0.073 6
	产品收入不是引起专利申请的原因	2	8	0.898 28	0.494 6
电子计算机及办公设备制造业	专利申请不是引起产品收入的原因	2	8	0.850 78	0.509 7
	产品收入不是引起专利申请的原因	2	8	0.947 73	0.479 7
医疗设备及仪器仪表制造业	专利申请不是引起产品收入的原因	2	8	21.684 5	0.016 5
	产品收入不是引起专利申请的原因	2	8	3.631 81	0.158

从表 4 中可见,航空航天制造业专利申请与主营收入相伴概率为 0.073 6,当显著性水平选择为 0.1 时,可认为变量之间存在单向格兰杰因果关系,即专利申请促进了主营收入增长,但主营收入增长没有带动专利申请增长;电子计算机及办公设备制造业两个变量之间没有明显的因果关系;医疗设备及仪器仪表制造业两个变量之间存在单向格兰杰因果关系,即专利申请促进了主营收入增长,但主营收入增长没有带动专利申请增长。

4 结论

本文研究专利与高新技术产业关系,选择了医药制造业、航空航天制造业等 5 个高新技术产业,从 2006 年至 2015 共计 10 年的数据,通过相关性分析以及因果关系检验的方式进行统计研究,得到的结果是专利和 5 大高新技术产业发展均存在高度正向相关关系,但只有航空航天制造业和医疗设备及仪器仪表制造业两个产业存在单向因果关系,即这两个产业专利发展对产业发展有明显的促进作用。

通过前期文献调研,国内外研究均在理论上认可专利对产业发展的正向促进作用,但部分实证研究认为专利对产业发展没有明显的促进作用,两者之间还未形成良性互动关系。分析以上原因,自 1985 年建立专利申请制度以来,专利申请量更多来自政府引导,且专利大量来自高校或科研院所,大量专利并未转化形成实际生产力,在我国中西部地区尤为明显,所以早期计量研究很多不能证实专利对产业发展的促进作用。

随着高校、企事业单位自主创新及专利保护意识的增强,以及政府对产学研有效结合的逐步重视,近年来部分高新技术产业逐步表现出专利对产业的正向促进作用,但也有部分产业促进效果仍然不是非常明显,需要继续挖掘专利对经济发展的促进作用,由此提出下面的建议。

5 建议

大力发展高新技术产业,是有效应对国际竞争,确保一个国家、一个地区经济在激励的竞争中立于不

败之地的重要战略抉择。十九大以来,我国更加注重产业结构转型升级,要让经济发展走向更高形态,这就需要不断强化创新能力。为更好的发挥专利对高新技术产业的促进作用,我们提出以下几点政策建议:

5.1 继续加强专利保护,激励创新行为

目前,我国专利法律制度基本完善,但现行法律对侵权的惩罚措施不力,执法力度不健全,国内只有少数法院具有较高的专利案件审理能力。当前专利侵权的现象还非常频繁,激励创新行为,就需要切实加强专利保护力度,大力处置专利侵权行为。因此,建议不断加大知识产权保护宣传力度,进一步强化专利执法力度,通过典型案例获得互联网时代的广泛传播,提升全民专利保护意识。

5.2 采用多样化的专利许可模式,便于将专利技术推向市场

目前我国已经开发了大量专利,但很大一部分高校、科研院所专利并未有效转化,建议引导高校、科研院所大胆改革专利许可模式:对于不需要过多参与产业化开发的,可以免费或低价授予专利许可,让企业将专利商业化;若采用一次付清许可费,或预付入门费加提成支付许可费的付费模式,被许可人无法承受相应的风险和资金成本时,可采取股份换取知识产权的形式,提升被许可公司的竞争优势,提升合作的氛围;针对一段时间内未能成功交易的闲置专利,可采用“荷兰式”拍卖清除专利积压,摆脱专利难以许可的困境(荷兰式拍卖是拍卖标的的竞价由高到低依次递减直到第一个竞买人应价时成交的一种拍卖形式,因而感兴趣的公司会因为担心失去真正有价值的专利而尽快下手^[12]。

5.3 建立与企业的合作机制,消除研发与产业化之间的障碍

我国高校和科研院所在专利方面投入及产出较多,但与学校和科研单位关联的企业很少,规模较小,企业与科研单位之间缺乏相应的对接接口。因此建议引导高校或科研单位与企业深度合作,共同开发专利,以实现产业为最主要的目标,并完善发明成果转化利益分配机制,以巨大的商业利益潜力激发双方积

极性。这样使得专利在研究开发的早期就关注技术转移工作,并成为早期基础研究的重要组成部分。

具体实施上,一方面需要地方政府进行引导,让高校、科研单位与企业保持密切的联系,另一方面,也需要高校、科研单位适当改变对科研工作者的考评模式,将专利产业化程度也作为重要考核指标,让科研人员主动思考专利转化问题,一定程度上改变以专利、论文等数量考评为主模式。

参考文献

- [1] 徐则荣. 西方技术创新经济学的新发展[J]. 福建论坛·人文社会科学版, 2013(5): 12-21.
- [2] 陈洋. 专利对经济增长作用的实证研究——基于安徽省的数据[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2013.
- [3] EDWIN MANSFIELD. How fast does industrial technology leak out? [J]. Journal of Industrial Economics, 1985, 34(2): 217-224.
- [4] SCHNEIDER P H. International trade, economic growth and intellectual property rights: a panel data study of developed and developing countries [J]. Journal of Development Economics, 2005, 78(2): 529-547.
- [5] FALVEY R, FOSTER N, GREENWAY D. Intellectual property rights and economic growth [J]. Review of Development Economics, 2006, 10(4): 700-719.
- [6] 张爱华. 专利产出与区域经济增长关系的实证研究——基于河北省 1985—2012 年数据分析[J]. 河北经贸大学学报, 2015, 36(5): 114-119.
- [7] 胡善民, 刘兰茹. 专利产出与区域经济增长关系的实证分析——基于黑龙江省统计数据[J]. 商业时代, 2011(32): 136-138.
- [8] 殷青伟, 翁磊. 江苏省专利产出与经济增长关系的实证研究——基于技术经济学的时间序列分析[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(15): 36-39.
- [9] 徐巧玲. 高技术产业专利开发与产业发展关系实证研究[J]. 科技进步与对策, 2013(2): 60-63.
- [10] 鞠树成. 中国专利产出与经济增长关系的实证研究[J]. 科学管理研究, 2005, 23(5): 100-103.
- [11] 马慧慧. EViews 统计分析与应用[M]. 3 版. 北京: 电子工业出版社, 2016: 301-307.
- [12] 许轶. 美技术商业化公司创始人探讨大学专利降价拍卖[J]. 知识产权动态, 2014(6): 6-7.

(下转第 67 页)

[7] 阳建强. 老工业城市的转型与更新改造[J]. 城市发展研究, 2008(S1):137-140.

A Contemplation of Revitalizing Industrial Real Economy of Zhuzhou

ZHANG Yu-shuang

(Department of Economics, Party School of CPC Zhuzhou Municipal Committee, Zhuzhou Hunan 412008, China)

Abstract: Industrial real economy is the lifeline of zhuzhou economic development. Combing the development process of industry, based on summarizing the features and deficiencies of each stage, the propose strategies that Strengthening top-level design, developing innovation-driven, deepening supply-side structural reforms, constructing modern economic system, improving export-level and transforming the government functions are constructed.

Key words: industrial real economy; industrial structure; independent innovation

(上接第 61 页)

Research on the Relationship between Patent and High-tech Industry Development

ZHU Yue-xian¹, LI Chen-di²

(1. Chengdu Library, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China; 2. Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China)

Abstract: Research on the relationship between patent and regional industrial economic development will produce the community's attention of patent and grasp the direction of industrial development. Empirical research shows that the patent output promote the regional economic growth at some level, and affected by regional economic development, degree of openness, intellectual property protection system. The paper chooses the 2006—2015 data of five high-tech industries for the pharmaceutical manufacturing, electronic and communication equipment manufacturing, aerospace equipment manufacturing, computer and office equipment manufacturing, medical equipments and measuring instrument manufacturing. Study the relationship between patents and industrial development by correlation analysis and granger causality examination. The result shows that the patent and industrial development are highly positive correlation, especially in the industry of aerospace equipment manufacturing and medical equipments and measuring instrument manufacturing, there is one-way causal relationship, the patent has a significant role in promoting industrial development. The article puts forward suggestions for enhancing the role of patents in promoting industrial development.

Key words: high-tech industry; patent; economic growth; granger causality relation