

市场信号、技术特征与中国国际高质量专利*

刘林青 陈紫若 王 罡

(武汉大学经济与管理学院,湖北 武汉 430072)



内容提要:近年来,中国专利申请量与授权量得到了快速飞跃,然而“专利泡沫”“专利沉睡”等问题也日益凸显,如何有效促进专利数量到专利质量的转变是实现专利强国的关键。本文基于信号传递理论,构建了市场信号与技术特征共同影响国际高质量专利形成的理论模型,并利用中国在美国专利与商标局(USPTO)申请的专利数据进行了实证检验。研究表明:市场信号有助于传递积极的专利信号与打破信息不对称,推动形成国际高质量专利;技术特征能够扩大专利自身的技术范围与技术合作空间,与国际高质量专利也存在显著正向关系;此外,技术特征能够产生技术噪音与技术竞争压力,弱化信号传递效率,从而负向调节市场信号对国际高质量专利的促进效应。本文认为与市场上的普通商品一样,专利存在“酒香也怕巷子深”问题,一方面企业应该加强专利国际推广;另一方面政府需要进一步完善市场机制与减弱信息不对称,共同塑造中国国际高质量专利。

关键词:国际高质量专利 信号传递理论 市场信号 技术特征

中图分类号:F424 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2020)02—0023—17

一、引言

近年来,中国企业在国际化进程中遭受到越来越多的专利屏障、技术封锁以及专利纠纷。为了能够突破国外跨国公司的技术封锁和专利限制,中国企业既要增大研发投入、提高创新产出,更要进行前瞻性的、科学的、合理的专利布局,尤其要提高海外专利的申请、授权数量与比例,从而在知识产权游戏与纷争中实现有效防御和主动反击,给中国企业的海外市场开拓铺平道路,真正获得突破性和长远性的发展。已有研究表明,中国采用国际专利申请的主要驱动因素包括抢占国际市场,创造新的利润增长点(Huang 和 Jacob,2014)^[1];避免技术创新被模仿和非法使用,减少知识产权纠纷,主导或参与国际标准的制定,增强专利话语权和影响力(Kang 和 Bekkers,2015)^[2]等。

随着全球化进程的不断推进,中国国内外专利申请数量与授权数量屡创新高。为此,多数已有文献关注如何提升以专利数量衡量的创新水平(刘婧等,2019^[3];肖叶等,2019^[4])。但是,部分学者对利用专利数量来衡量中国技术创新水平的做法存在质疑(龙小宁和王俊,2015)^[5]。同时,“专利泡沫”“专利沉睡”“创新假象”“专利垃圾”等声甚嚣尘上。对此,现有研究主要从政治关联、公司治理、产业政策(黎文靖和郑曼妮,2016)^[6]、政策支持(张杰和郑文平,2018)^[7]等角度研究创新

收稿日期:2019-08-31

* 基金项目:国家社会科学基金重大项目“全球生产网络、知识产权保护与中国外贸竞争力提升研究”(15ZDB155);国家自然科学基金面上项目“产品空间视角下中国制造跨越式产业升级路径研究”(71973130)。

作者简介:刘林青,男,教授,研究领域是产业国际竞争力与知识产权,电子邮箱:liulinqing@whu.edu.cn;陈紫若,女,博士研究生,研究领域是产业国际竞争力与战略管理,电子邮箱:czr1225646899@163.com;王罡,男,讲师,研究领域是企业战略与技术创新,电子邮箱:jwuyou@foxmail.com。通讯作者:陈紫若。

产出,并指出各地方政府竞相陷入了“创新崇拜”误区(余泳泽和张先轾,2015)^[8],导致中国创新活动“重数量、轻质量”。为此,专利质量成为多数学者以及相关政府部门机构等关注的焦点问题(张欣和马瑞敏,2018)^[9]。专利引用体现了新专利技术对已有专利技术的借鉴与继承,通过统计专利的被引频次,不仅可作为衡量专利技术价值与经济价值的重要指标(Belenzon和Pataconi,2013)^[10],还可以评估专利技术扩散程度与知识溢出(Johnson和Lybecker,2012)^[11]。综上所述,本文从专利被引频次的角度衡量国际高质量专利,该指标恰好融合了以上专利价值与知识溢出两方面的考虑。

已有文献着重从指标构建体系、企业特征、引文科学关联度、产学研合作、引用网络、自身技术特征等层面探索专利引用的影响因素(孙早和宋炜,2012^[12];韩宝山,2017^[13];杨冠灿等,2019^[14])。与此同时,市场因素也会对专利引用行为产生影响。Huang和Li(2019)^[15]基于信号传递理论探讨了以专利是否授权象征的市场信号能够积极传递专利的科技潜力与市场机会,有效打破发展中国家专利申请者与发达国家专利观察者之间的信息不对称,有助于潜在专利引用者加深了解专利信号所蕴含的技术条件、消费者偏好、社会规范与传统等,进而提升专利被引频次与逆向知识吸收,并且以科技复杂度为代表的技术特征能够显著调节市场信号对专利引用的影响。上述研究主要涵盖了网络特征、企业特征与技术特征对专利引用的影响机制,但是市场信号对专利引用的作用机理受到忽视。尤其是,对于作为发展中国家的中国而言,信息不对称问题更加突出,其涉及专利保护与专利商业化的科技条件、市场制度等明显处于不透明与不稳定状态(Berry,2017^[16];Huang,2017^[17];Huang等,2017^[18])。

鉴于此,本文旨在探讨市场信号、技术特征与国际高质量专利之间的关系。考虑到专利引用信息的可获得性以及中国专利海外布局的时代战略性,本文采用美国专利与商标局(USPTO)中关于中国所有权的专利数据。通过统计专利的年度被引频次情况,基于信号传递理论,评估中国开放式创新背景下影响国际高质量专利的具体市场与技术因素。本文的研究贡献主要体现在:第一,本文立足于在USPTO授权的中国专利被引频次,有助于中国企业战略性地进行专利海外布局,以更好地处理专利纷争、技术封锁与专利屏障等。第二,基于信号传递理论从市场与技术视角剖析专利被引频次的影响因素,并且验证市场信号与技术特征同时存在互补和竞争关系,表明考虑市场因素的重要性。第三,本文利用更微观层面的专利数据对已有文献进行了很好的拓展,并且控制了比较详尽的专利特征。

二、理论分析与研究假设

1. 理论分析

基于信号传递理论,除了在产品市场通过提供排他性权力与知识产权保护,专利在战略要素市场通过信号机制在专利申请者与潜在专利引用者之间产生信息不对称(Huang和Li,2019)^[15]。已有研究表明,在发达国家,企业通过专利信号机制能够评估新建企业的质量(Hsu和Ziedonis,2013^[19];Plummer等,2016^[20])、吸引外部资源(Zott和Huy,2007)^[21]。针对发展中国家,Huang和Li(2019)^[15]初步探讨了来源于新兴市场的专利信号能够积极促进专利被引频次与跨国知识流动,尤其是当跨国知识流动处于高水平信息不对称情况下信号传递机制将更加突出,即潜在专利引用者为了确保自身采用适当的科学技术与发明符合市场要求的科技产品,需要借助专利信号的传递程度来进一步了解新兴市场的独特市场偏好与技术条件。与发达国家相比,发展中国家的科技条件与市场制度更加不透明、不完善。具体来讲,信息不对称明显不利于国外认可和承认中国专利技术的重要性,进而引发知识产权纷争、恶化贸易条件等。中国专利市场的信息不对称主要体现在缺乏有效的专利交易平台和公共专利信息两个方面。在专利制度发达的国家,专利信息查询、交易服

务乃至预警的公共服务部门相当完善,导致专利搜寻成本与交易风险也比较小。但是,中国缺乏有效的专利交易信息平台以及对专利商业化应用进行评估的中介机构,导致专利查询缺少方便、快捷和廉价的信息资源等。由此推断,对中国而言,由于信息不对称问题更加突出,中国海外专利更有可能处于被低估状态。

为此,本文在当前贸易摩擦与产权纷争不断的背景下,基于信号传递理论着重强调了市场信号如何能够影响国际高质量专利?技术特征又是如何影响国际高质量专利,并且调节市场信号与国际高质量专利之间的关系?为了更加丰富本文研究结论与适用范围,本文借助国际专利转让与市场化程度衡量市场信号,采用技术宽度与技术成熟度衡量技术特征,通过计算专利被引频次衡量国际高质量专利。

2. 市场信号与国际高质量专利

已有文献将知识溢出区分为通过市场形成的租金溢出(rent spillovers)和借助非市场形成的纯知识溢出(pure knowledge spillovers)(Griliches, 1979)^[22],并且提出市场影响渠道主要包括自主选择机制和溢出中学机制。自主选择机制指的是个体通常会主动选择加强外部市场研究,并且积极利用专利交易信号督促后续专利发明者。也就是说,后续专利发明者通过借鉴和参考已有专利的技术知识巩固和完善相应的专业化技术,进而调整、改进产品结构和品种、样式,以适应专利信号传递的消费需求和消费偏好,实现在自主选择中继续保持专业化优势(García等, 2012)^[23]。与此同时,技术专业带来的规模经济性又能进一步强化专利信号,二者相辅相成,使被转让专利的国际影响力得以进一步提升。溢出中学机制则来自于与包括竞争对手、中介机构、分销机构、客户以及客户网络等的频繁接触和信息反馈,获得可能在内部难以捕捉到的专业知识和丰富的市场知识,如顾客偏好、替代品信息、甚至产品技术参数方面的反馈等。以上两种机制无疑均有助于打破信息不对称,促使专利技术的市场前景具有较高清晰性与确定性,提升对该专利所包含技术知识的消费偏好和市场需求,进而提升该专利的被引频次,促进形成国际高质量专利。

一方面,针对国际专利转让问题,由于专利具有非常强的专业性和市场化应用的不确定性,在信息不对称的条件下专利供需双方得不到充分的信息,造成供需失衡与市场失灵(唐要家和孙路, 2006)^[24]。然而,技术转让的需求规模及支付规模传递了相关科学技术的市场需求信号,有助于更准确地、及时地反映专利的潜在市场价值。也就是说,专利转让有利于消除国内外市场上的专利信息不对称,为技术创新、扩散和整合提供了有效的激励,而且为技术供需平衡创造了条件(唐要家和孙路, 2006)^[24]。类似地,郭玥(2018)^[25]构建了中国情景下政府创新补助信号传递机制模型。由此推断,国际专利转让能够向潜在专利发明者传递更加积极、正向的专利信号。以上专利信号通过及时、充分地披露其所蕴含科技知识的市场前景和消费偏好,有助于降低国际市场的信息不对称与模糊性。因此,本文提出以下假设:

H_{1a}: 国际专利转让对专利被引频次存在正向关系。

另一方面,市场化环境对专利质量存在技术创新效应与技术溢出效应(李平和刘雪燕, 2015)^[26]。技术创新效应指的是完善的市场经济制度向研发资本与研发人员流动传递积极市场信号,给个体研发活动提供了良好的外部制度环境保障和置信承诺(樊纲等, 2011)^[27]。技术溢出效应指的是积极市场信号能够降低贸易摩擦与贸易保护障碍、获取国外技术信息与消费者偏好,加强自主创新以及吸收消化再创新;使企业放弃寻求政治寻租,更多地将资本与研发人员用于高风险的研发创新活动;提高 FDI 引进量以及提升国内吸收能力,推动 FDI 对技术创新的激励效应。整体而言,在市场化程度较高的区域,完善的市场竞争环境有效驱动研发投入及持续性投资,且竞争机制作为市场传递的置信承诺,能够有效规避简单或重复的技术模仿,更加关注研发质量与效率(Yang

和 Maskus,2009)^[28];在市场化程度较低的地区,非市场化因素将阻碍市场与企业、大学、科研机构等之间的信息传递,阻碍技术转移与知识溢出(Eisfeldt 和 Rampini,2008)^[29]。因此,本文提出以下假设:

H_{1b}:市场化程度对专利被引频次存在正向关系。

3. 技术特征的调节作用

(1)技术宽度。专利技术的跨领域现象逐步成为主要趋势,以满足当今国际市场的高水平技术需求。探究专利技术的跨领域现象对专利被引频次的影响,有利于进一步研究利用专利宽度预测并识别国际高质量专利的方法。一方面,专利的跨领域能够扩大专利的技术范围以及知识产权保护范围。一般来讲,专利的技术宽度越大,其技术复杂性越高,审核时间越长以及申请成本越高,以上侧面反映专利质量较高。另一方面,技术领域之间存在交叉性,这种跨领域现象导致多个领域的后续专利借鉴该专利某特定领域的科学知识与原理,增加被引机会。其中,高继平和丁堃(2011)^[30]在微观专利计量指标清单中指出,专利被引用次数与其分类号的数量高度正相关。郗建红和彭爱东(2016)^[31]发现,高、低被引频次专利的跨领域分类数存在显著差异。张杰和郑文平(2018)^[7]表示,专利知识宽度为专利分类号的数量信息,其知识的复杂性和广泛性影响到专利质量。Levitt 和 Thelwall(2009)^[32]指出,跨学科研究产生高被引论文的概率比非跨学科研究更高;Yoshikane 等(2012)^[33]发现,被引频次较高的专利比被引频次较低的专利存在更多跨领域数。因此,本文提出以下假设:

H_{2a}:技术宽度对专利被引频次存在正向关系。

但是,技术宽度也会产生专利信号的干扰噪音,降低专利信息范围的针对性与明确性,使后续专利发明者不知道如何判断专利技术的应用前景与潜在价值,且对专利信号的质量与准确性持有怀疑态度,从而削弱专利信号传递对专利被引频次的正向效应。专利信号的干扰噪音具体指的是专利分类的广泛性,使潜在专利发明者不能够清晰地判别该专利的技术范围、市场价值与市场控制力等,或者使后续专利发明者需要进行详细的专利查询、专利咨询等环节来确认引用该专利行为的准确性与恰当性等。在专利审查环节,由于该专利存在信号噪音,引用该专利的后续专利可能面临更长的审查时间与更高的潜在风险、成本等。由此可知,专利技术宽度能够削弱信号传递的质量与效率。因此,本文提出以下假设:

H_{3a}:技术宽度负向调节市场信号对专利被引频次的正向关系。

(2)技术成熟度。如果该专利所对应的技术分类发展阶段越成熟,说明专利与已有相关专利的技术相关性越强,且专利引用更容易发生在技术相似度高的专利之间。例如,Dewally 和 Shao(2015)^[34]表明,技术相关性促进形成产业集群,而产业集群能够分享知识溢出的外部性。另外,专利本身的技术成熟度越高,其价值创造的稳定性越高、市场风险越小,不同创新个体之间的知识交流与合作也更加容易发生,进而越倾向于被后续专利引用。以上两方面表明,专利的技术成熟度增强了技术相关与技术合作的可能性,对专利被引产生较强的技术需求。因此,本文提出以下假设:

H_{2b}:技术成熟度对专利被引频次存在正向关系。

但是,专利技术成熟度蕴含的技术相关与技术合作,将会进一步激发专利之间严峻的技术竞争压力。专利技术成熟度促使创新个体产生运用该专利技术原理与科学知识的压力,以适应已经形成的消费者偏好,进一步增强市场竞争趋势。在此情况下,专利的技术成熟度意味着该专利所象征的技术特征很大程度上已经通过消费者偏好的筛选,其市场潜力与市场机会可能已经被同行业竞争者充分利用和挖掘,加强了其技术相似与技术竞争程度,给潜在专利引用者造成一定的技术竞争压力,进而降低信号传递的质量和效率。因此,本文提出以下假设:

H_{3b} : 技术成熟度负向调节市场信号对专利被引频次的正向关系。

本文的理论框架如图 1 所示。

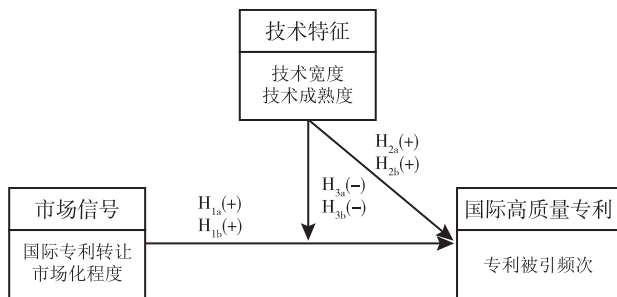


图 1 理论模型

资料来源: 本文绘制

三、数据、变量与模型构建

1. 样本选择

本文选取 USPTO 数据库中中国授权专利的原因: 第一, 考虑到在美国申请专利语言文化差异且费用较高, 只有高技术水平并且能够产生与其经济成本相匹配的发明成果才会在美国申请专利, 与本文研究主题国际高质量专利相呼应; 第二, 该数据集包含专利引用关系的数据集以及一系列涉及专利特征的重要信息, 使专利质量的实证分析具有可行性与操作性; 第三, 考虑到近年来中美贸易摩擦不断, 其产权纷争则是重点。关注中国在 USPTO 的专利质量及其影响因素, 有助于给中国企业、政府机构等提供参考意见; 第四, 只有经过严格审查、授权的专利能够体现专利技术的市场价值, 受法律保护^①。本文从中提取 1978—2015 年中国专利授权数据进行分析, 通过删除控制变量缺失的样本, 共得到 55634 项专利样本参与回归分析。

2. 变量与数据

(1) 被解释变量。本文的被解释变量为专利的年度被引频次, 该指标在一定程度上反映出专利的质量和影响力, 即多次被引用的专利在某技术领域上具有基础性、先进性和关键地位, 对后续专利具有重要的技术溢出与引导作用。

(2) 主要解释变量与调节变量。本文的主要解释变量包括国际专利转让与市场化程度。国际专利转让是一个二值虚拟变量, 衡量的是在国际市场中国是否转让了某专利。如果在国际市场中国转让了某专利, 则该虚拟变量被赋值为 1; 否则, 则该虚拟变量被赋值为 0。已有文献中, 市场化指数通常被用来衡量市场化程度 (闫珍丽等, 2019)^[35]。考虑到市场化指数子指标非国有化程度能够很好地衡量市场中企业竞争的激烈程度, 更好的传递市场信号, 且与其他市场化指数子指标相关系数高达 92.24%, 本文拟采用此指标来指代市场化程度。此外, 在稳健性分析中, 本文还采用了市场化总指数替代其子指标重新进行回归。

本文的调节变量包括专利的技术宽度与技术成熟度。专利的技术宽度衡量了专利涉及的技术领域范围, 在专利申请书中体现为涉及的 CPC 分类数量。由专利审查员根据专利文献所涉及的技术主题和领域分配多个国际专利分类号, 通过专利 CPC 分类号的多样性可以识别该专利的跨领域现状。类似地, 本文以美国视角出发, 专利的技术成熟度指的是专利所对应的 CPC 分类中美国所授权的专利数量。也就是说, 相应 CPC 分类中美国授权的专利数量越多, 该专利分类所代表的技

① 由于中国台湾地区一段时间内的专利活动具有独立性, 特作为专门地区参与比较分析。

术领域发展越成熟。

(3)控制变量。为了排除其他可能性解释,本文采取了一系列控制变量:1)专利引用与专利授权时间差。随着时间的增长,年代久远的专利在新公布专利引文中的被引次数占比逐渐减少,因此引入“时间性”因子(张欣和马瑞敏,2018)^[9]。本文采用专利引用年份与专利授权年份的时间差衡量该指标。2)专利有效性。实际上,面临逐年增加的高额专利维持费,多数专利均由于未按规定缴纳年费而失效,能够准确地反映专利对专利所有权人的潜在价值(付晔等,2009)^[36]。如果缴纳专利维持费用则该指标为1,否则为0。3)申请国外优先权。Huang和Li(2019)^[15]提出,与先前在中国国内申请的专利相比,直接在USPTO申请的专利的质量水平普遍较高,其原因是这些专利有可能是由跨国公司国际合作进行申请和授权的国际专利。4)专利家族规模。反映了该专利潜在的技术市场和影响范围,以及企业的国际创新能力、战略布局等,其指标为该专利家族所包含的专利总数。5)第一发明人。该指标衡量的是中国是否作为该专利的第一发明人,具有较强的控制权。6)专利所有者数。专利所有者数反映了技术发明的复杂程度和创新水平(Huang和Li,2019)^[15]。7)与美国专利所有权合作。张子凤和官建成(2014)^[37]指出,跨国专利合作有助于获得他国先进科学技术和方法,激励产出高质量专利。8)专利独立权利要求数与专利独立权利的字数(张欣和马瑞敏,2018)^[9]。专利的保护范围主要取决于独立权利要求,其独立权利要求数越多,保护范围越大。9)另外,考虑到产业技术复杂度的不同,本文参考Huang和Li(2019)^[15]的做法针对生物化学产业与计算机、信息系统产业分别形成了虚拟变量。如果某专利属于生物化学产业或计算机、信息系统产业,则该两个虚拟变量为1;否则为0。此外,为了控制组织和省份固定效应,本文还计算了组织申请专利总数与省份申请专利总数,以及构建了所属组织是否为企业、个体或政府机构的三个虚拟变量。

表1为被解释变量、主要解释变量、调节变量以及控制变量的描述性统计结果,主要有最大值、最小值、均值以及标准差。进一步地,本文进行了方差膨胀因子检验(VIF), $VIF = 1.59$,小于2,不存在严重的多重共线性。此外,本文借鉴Cui等(2018)^[38]的做法,计算了条件数(condition number),并且条件数等于22.41,低于门槛值30,通过了多重共线诊断检验。本文还进行了异方差检验,White's test $\chi^2(185) = 778.92$,说明存在显著的异方差性。为此,本文所有模型均采用了稳健标准误减弱异方差性带来的问题。

表1 主要变量解释以及描述性统计

变量名称	变量符号	说明	均值	标准差	最小值	最大值
年度被引频次	<i>citationannual</i>	每年专利被其他专利引用的总数	4.58	13.17	0.00	851.00
国际专利转让	<i>assignment_or</i>	国际专利转让是否发生	0.89	0.32	0.00	1.00
市场化程度	<i>nber_private</i>	市场化指数	8.55	1.58	0.98	13.44
技术宽度	<i>classnum</i>	专利所属cpc分类的种类数	1.60	0.86	1.00	11.00
技术成熟度	<i>classnum_US</i>	专利所属cpc分类中美国所授权的专利数	1.35	1.02	0.00	5.21
专利引用与授权时间差	<i>year_long</i>	专利被引年份减去专利引用年份	-0.04	1.49	-110.00	14.00
专利有效性	<i>patent_fee</i>	专利是否因为没有缴纳专利维持费用而过期	0.84	0.37	0.00	1.00
申请国外优先权	<i>country_priority</i>	专利是否在USPTO申请专利时表明此专利已在国内申请	0.28	0.45	0.00	1.00
专利家族规模	<i>patent_family</i>	专利所属的专利家族包含的专利数	0.64	1.17	0.00	77.00

续表 1

变量名称	变量符号	说明	均值	标准差	最小值	最大值
第一发明人	<i>inventor_first</i>	是否作为中国专利的第一发明人	0.31	0.46	0.00	1.00
专利所有者数	<i>assigneenum</i>	专利所包含的所有者个数	4.23	3.56	1.00	27.00
与美国专利所有权合作	<i>assigneecoop_US</i>	是否与美国共同成为专利所有者	0.38	0.49	0.00	1.00
专利独立权利要求数	<i>pat_clm_ct</i>	专利中独立权利要求数	2.38	1.48	0.00	47.00
专利独立权利要求的字数	<i>pat_wrd_min</i>	专利中独立权利要求的字数	159.83	92.84	1.00	4900.00
生物化学产业	<i>biochemical</i>	专利所属产业是否为生物化学产业	0.01	0.09	0.00	1.00
计算机与信息系统产业	<i>computi_inform</i>	专利所属产业是否为计算机科学与信息系统产业	0.17	0.37	0.00	1.00
组织申请专利总数	<i>orgpatentnum</i>	专利所属组织共授权的专利数	0.75	0.84	0.00	2.23
省市申请专利总数	<i>citypatentnum</i>	专利所属省市共授权的专利数	5.38	2.92	0.00	10.27
所在组织为企业性质	<i>company</i>	专利所属组织是否为企业	0.13	0.34	0.00	1.00
所在组织为个体性质	<i>individual</i>	专利所属组织是否为个体	0.00	0.03	0.00	1.00
所在组织为政府性质	<i>Government</i>	专利所属组织是否为政府机构	0.00	0.01	0.00	1.00

资料来源:本文整理

3. 模型构建

被解释变量专利年度被引频次是一个计数变量,且分布离散,因此不宜采用传统的线性模型进行回归分析。泊松回归作为一种典型的计数回归模型,广泛应用于专利计数及专利引用研究(Mehta 等,2009)^[39]。然而,泊松回归中期望与方差相等的要求很难实现。与泊松回归模型相比,负二项回归模型能够有效解决过度分散问题,且对估计量的 VCE 的默认估计非常接近聚类稳健估计,有助于提高估计的有效性。其中, Lee 等(2007)^[40]借助负二项回归等,根据专利发明人数量、专利家族数量等指标,对专利年度被引频次的影响因素进行实证分析。此外,为了减弱交互项造成的多重共线性问题,本文采用了中心化的作法。模型设定为如下:

$$\begin{aligned}
 Citationannual = & \beta_0 + \beta_1 assignment_or + \beta_2 nber_private + \beta_3 classnum + \beta_4 classnum_US \\
 & + \beta_5 assignment_or \times classnum + \beta_6 assignment_or \times classnum_US \\
 & + \beta_7 nber_privat \times classnum + \beta_8 nber_privat \times classnum_US \\
 & + \beta_9 controls + \beta_{10} year + \beta_{11} cpcdummy + \mu_{it}
 \end{aligned}$$

其中, *controls* 表示其他一系列控制变量; *year* 表示年份固定效应; *cpcdummy* 表示专利分类的虚拟变量。如果 $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ 的参数估计均为正,则说明市场与技术存在互补关系,即市场与技术对专利被引频次均至关重要;如果 $\beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8$ 的参数估计均为负,则说明市场与技术存在竞争关系,即技术削弱市场的信号传递效应。

四、实证分析

1. 特征事实

如图 2 所示,1980—2015 年间,世界与中国的专利申请、专利授权数量得到了快速增长。尤其是,2000 年加入 WTO 之后,中国在美国的专利申请、专利授权数量实现了飞跃,成为不可忽略的创新力量之一。如图 3 所示,不管是中国独撰专利数量,还是中国合作专利数量,均呈现出显著增长

趋势,具体包括中国独撰专利数量、中国个体型独撰专利数量、中国合作型独撰专利数量、中国合作专利数量、中国第一发明人合作专利数量、中国非第一发明人合作专利数量。尤其是2000年以来,中国专利的国际合作频次实现了跨越式增长,更加凸显中国海外专利布局的战略性和重要性。需要注意的是,图2和图3均表明,中国国际专利数量实现了快速增长。但是,专利数量并不能够准确衡量中国国际专利的专利质量(闵超等,2017)^[41]。此外,由于国内“专利泡沫”现象甚嚣尘上,专利质量问题更加受到政府与研究学者的热切关注。

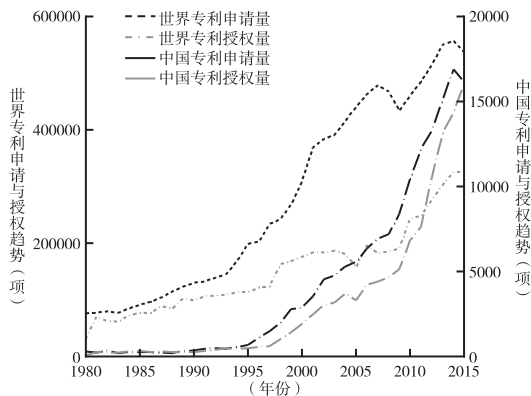


图2 专利申请、授权数量趋势

资料来源:本文绘制

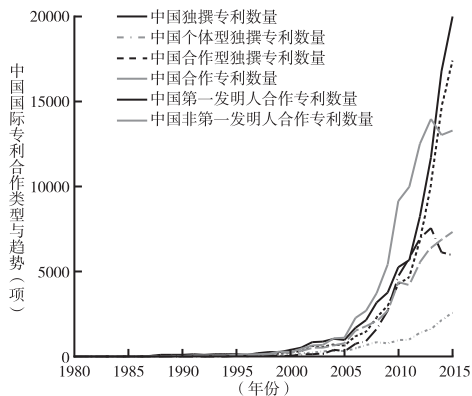


图3 中国国际合作专利趋势

资料来源:本文绘制

另外,本文从USPTO数据库中抽取出中国国际专利转让事件,共计190251项,分布在80个国家或地区,提取排名前15个国家或地区,如表2所示^①。首先,不管是作为受让方还是转让方,中国国内(包括中国大陆内、中国大陆与中国台湾、中国大陆与中国香港)的专利转让均处于较高频次,说明中国专利转让倾向于国内进行技术交流与合作。其次,日本、韩国、加拿大、瑞士、英国、新加坡、荷兰等均既是中国国际专利转让的主要受让方,又是主要转让方,意味着双向专利技术流动频繁。最后,美国是中国国际专利转让的转让方,但是并不是主要受让方;而印度是中国国际专利转让的主要受让方,但是不是主要转让方。上述国际专利转让的不同分布,有助于研究专利质量的不同分布。

表2 中国国际专利转让事件分布

序号	中国作为受让方			中国作为转让方				
	来源国或地区	频次(项)	年份	频次(项)	目的国或地区	频次(项)	年份	频次(项)
1	整体	141164	整体	141164	整体	190251	整体	216056
2	中国大陆	60067	2015	19984	中国大陆	63760	2014	26901
3	日本	13755	2014	19098	中国台湾	54191	2013	20960
4	美国	13146	2016	15030	德国	19699	2012	20250
5	中国台湾	11828	2012	14005	英国	1740	2015	17427
6	韩国	7411	2013	13520	韩国	13479	2011	15669
7	加拿大	6455	2011	12279	加拿大	10602	2016	13797
8	瑞士	6290	2010	9926	法国	10210	2010	13479
9	中国香港	3660	2009	8877	中国香港	6800	2009	11380

① 因为国际专利转让数据中部分样本不包括国际专利转让的省份命名,为了统计保留尽量多的样本,本文没有统计各省份的国际专利转让数据。

续表 2

序号	中国作为受让方				中国作为转让方			
	来源国或地区	频次(项)	年份	频次(项)	目的国或地区	频次(项)	年份	频次(项)
10	喀麦隆	2358	2008	7037	意大利	3314	2008	9616
11	德国	1073	2007	5466	瑞士	2040	2017	9283
12	牙买加	973	2017	5364	日本	1504	2007	8708
13	新加坡	862	2006	2542	荷兰	869	2006	7358
14	英国	1402	2005	1900	新加坡	635	2005	6185
15	荷兰	393	2004	1653	印度	280	2004	6015

资料来源:本文根据 USPTO 数据统计

进一步,本文通过统计专利授权数量、各专利引用指标以及各省份市场化程度等,得到表 3。首先,根据表 3 的专利授权数量排序可得,广东、北京、上海、浙江与江苏各省份的专利授权数量位列全国前 5。其次,根据表 3 的平均专利被他引用频次^①排序可知,平均专利被他引用频次排序顺序与专利授权数量的排序顺序不太一样。主要体现在两方面:一是广东、北京、上海、浙江与江苏各省份的平均专利被他引用频次在所有省份中仍然位列前茅;二是福建、山东、辽宁、河南与重庆各省份的平均专利被他引用频次排序比较靠前,且显然与其自身专利授权数量排序不一致。尤其是辽宁,平均专利被他引用频次为 6.92,位列第一。最后,根据表 3 的市场化程度排序,可以发现平均专利被他引用频次排序与市场化程度的排序既存在一致性,又存在差异性。不仅广东、北京、上海、浙江与江苏的市场化程度排序与平均专利被他引用频次排序较为一致,而且福建、山东、辽宁、河南与重庆的市场化程度排序与平均专利被他引用频次排序也较为一致。虽然以上省份的市场化程度排序与平均专利被他引用频次排序的趋势一致,但是具体排序顺序存在差别。例如,虽然辽宁的市场化程度排序也较高,但是并没有像平均专利被他引用频次排序一样位列第一。

表 3 中国各省份市场化程度与专利被引频次分布

省份	专利授权数量(项)	专利被他引用频次(次)	平均专利被他引用频次(次)	专利被引总频次(次)	专利自引频次(次)	市场化程度
广东	102703	119731	1.17	136042	16311	8.34
北京	24944	26614	1.07	32271	5657	7.31
上海	12053	21270	1.76	22846	1576	8.31
浙江	7590	18899	2.49	24583	5684	8.52
江苏	6465	11692	1.81	12509	817	8.12
湖南	6347	10885	1.71	11577	692	5.47
福建	3004	4702	1.57	4982	280	7.33
山东	2700	5029	1.86	5343	314	6.84
四川	2501	1517	0.61	1843	326	5.78
安徽	2153	688	0.32	767	79	5.91
辽宁	2119	14668	6.92	15002	334	6.38
新疆	1822	3047	1.67	4416	1369	3.44
山西	1078	631	0.59	759	128	4.51

① 由于专利自引与专利被他引用具有不同的引用动机,本文所采用的专利被引指的是排除专利自引的专利被他引用频次。平均专利被他引用频次指的是专利被他引用频次与专利授权数量的比例平均值,衡量的是各省份或地区专利的平均质量。

续表 3

省份	专利授权数量(项)	专利被他引用频次(次)	平均专利被他引用频次(次)	专利被引总频次(次)	专利自引频次(次)	市场化程度
湖北	714	719	1.01	784	65	5.65
河南	583	1549	2.66	1593	44	5.73
天津	470	667	1.42	694	27	7.21
内蒙古	432	61	0.14	70	9	4.59
吉林	357	815	2.28	835	20	5.27
重庆	319	869	2.72	889	20	6.23
河北	262	284	1.08	297	13	5.63
江西	226	122	0.54	127	5	5.40
黑龙江	140	186	1.33	194	8	4.82
广西	110	174	1.58	181	7	5.31
甘肃	99	156	1.58	164	8	3.73
西藏	79	34	0.43	37	3	1.09
云南	64	36	0.56	37	1	4.46
海南	61	34	0.56	35	1	5.19
宁夏	38	63	1.66	78	15	3.94
贵州	38	3	0.08	3	0	3.99
陕西	20	9	0.45	9	0	4.34
青海	2	2	1.00	2	0	2.75

资料来源:本文根据 USPTO 数据统计

2. 基准回归结果

以上现象说明,专利质量与市场化环境两者的整体趋势一致,即市场与专利被引频次间关系为正;专利质量与市场化环境两者的具体趋势存在差异,即存在其他因素影响或调节市场与专利被引频次间关系。为此,本文接下来一方面侧重市场因素对专利质量形成的影响机制;另一方面强调技术因素对市场因素与专利质量间关系的调节机制。

表 4 的模型 1 包括了控制变量,参与回归样本量为 55634。模型 2 ~ 模型 5 依次分别控制了衡量市场信号的国际专利转让与市场化程度,衡量技术特征的技术宽度与技术成熟度,国际专利转让与技术宽度、技术成熟度的交互项,以及市场化程度与技术宽度、技术成熟度的交互项,参与回归样本量为 12403 或 12393。模型 6 为完整回归模型,同时包括所有主要解释变量、调节变量、交互项以及控制变量,参与回归样本量为 12393。

表 4

基准回归结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
国际专利转让		0.1630 * (1.81)	0.1733 ** (1.97)	0.7983 *** (4.01)	0.1730 ** (1.97)	0.7599 *** (3.85)
市场化程度		0.0612 ** (2.55)	0.0682 *** (2.87)	0.0699 *** (2.95)	0.0776 *** (3.25)	0.0787 *** (3.30)
技术宽度			0.0808 *** (3.60)	0.3452 *** (3.96)	0.0768 *** (3.38)	0.3210 *** (3.66)

续表 4

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
技术成熟度			0.0477 ** (2.55)	0.1404 *** (2.75)	0.0485 *** (2.61)	0.1428 *** (2.82)
国际专利转让 * 技术宽度				-0.2750 *** (-3.05)		-0.2523 *** (-2.80)
国际专利转让 * 技术成熟度				-0.0953 * (-1.84)		-0.0969 * (-1.88)
市场化程度 * 技术宽度					-0.0264 * (-1.81)	-0.0228 (-1.54)
市场化程度 * 技术成熟度					-0.0370 *** (-3.28)	-0.0363 *** (-3.21)
专利引用与 授权时间差	0.1968 *** (6.52)	0.1519 *** (3.74)	0.1516 *** (3.76)	0.1509 *** (3.63)	0.1543 *** (3.83)	0.1538 *** (3.72)
专利有效性	0.1982 *** (10.30)	-0.0074 (-0.18)	-0.0094 (-0.23)	-0.0100 (-0.24)	0.0010 (0.02)	0.0006 (0.01)
申请国外优先权	-0.1343 *** (-3.57)	-0.1359 ** (-2.39)	-0.1378 ** (-2.43)	-0.1381 ** (-2.43)	-0.1324 ** (-2.39)	-0.1323 ** (-2.39)
专利家族规模	0.0724 *** (8.98)	0.0494 ** (2.12)	0.0414 * (1.83)	0.0415 * (1.82)	0.0443 ** (1.96)	0.0443 * (1.95)
第一发明人	-0.0626 * (-1.78)	-0.1409 *** (-2.89)	-0.1540 *** (-3.14)	-0.1529 *** (-3.12)	-0.1398 *** (-2.85)	-0.1389 *** (-2.83)
专利所有者数	-0.0280 *** (-11.26)	-0.0317 * (-1.96)	-0.0271 * (-1.66)	-0.0270 * (-1.66)	-0.0249 (-1.52)	-0.0249 (-1.52)
与美国专利 所有权合作	0.1661 *** (6.94)	0.0850 (1.28)	0.0644 (0.98)	0.0676 (1.03)	0.0636 (0.97)	0.0667 (1.01)
专利独立 权利要求数	0.0578 *** (10.59)	0.0496 *** (3.22)	0.0477 *** (3.13)	0.0485 *** (3.18)	0.0457 *** (2.95)	0.0463 *** (2.99)
专利独立 权利的字数	0.0005 *** (5.48)	0.0002 (1.32)	0.0003 (1.54)	0.0003 (1.56)	0.0003 (1.58)	0.0003 (1.59)
其他控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
常数项	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	55634	12403	12393	12393	12393	12393

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5% 及 1% 的置信水平上显著；括号中为 t 值；由于篇幅限制，其他控制变量、年份虚拟变量以及常数项的回归结果备索

资料来源：本文整理

首先，对于市场信号来讲，表 4 的模型 2 的回归结果显示，国际专利转让与市场化程度的系数均显著为正 ($\beta = 0.1630, p < 10\%$ 和 $\beta = 0.0612, p < 5\%$)，表明完善的市场信号能够传递积极的专利信号与消除信息不对称，提升专利被引频次，验证假设 H_{1a} 与假设 H_{1b} 。其次，针对技术特征来讲，表 4 的模型 3 的回归结果显示，技术宽度与技术成熟度的系数均显著为正 ($\beta = 0.0808, p < 1\%$

和 $\beta = 0.0477, p < 5\%$), 表明技术特征的提升也能够传递积极的专利信号与降低信息不对称问题, 增加专利被引频次, 验证假设 H_{2a} 与假设 H_{2b} 。以上两方面表明, 市场与技术对国际高质量专利均必不可少, 两者存在较强的互补替代关系。最后, 针对技术特征对市场信号的调节效应来讲, 表 4 的模型 4 的回归结果显示, 国际专利转让与技术宽度、技术成熟度的交互项均显著为负 ($\beta = -0.2750, p < 1\%$ 和 $\beta = -0.0953, p < 5\%$); 表 4 的模型 5 的回归结果显示, 市场化程度与技术宽度、技术成熟度的交互项均显著为负 ($\beta = -0.0264, p < 10\%$ 和 $\beta = -0.0370, p < 1\%$); 以上结果说明, 技术特征的确负向调节市场信号与专利被引频次间的关系, 验证假设 H_{3a} 与假设 H_{3b} 。进一步地, 表 4 的模型 6 的回归结果与模型 1 ~ 模型 5 基本保持一致, 再次验证本文所有假设。

此外, 通过比较表 4 的模型 1 ~ 模型 6 可知, 控制变量的系数的显著性与方向基本保持不变。例如, 专利引用与授权时间差、专利家族数、与美国专利所有权合作、权利要求数的系数均显著为正, 说明以上变量均显著有利于增强中国国际专利的国际认可与影响力, 进而提升专利被引频次。然而, 申请国外优先权、第一发明人与专利所有者数的系数显著为负, 表明国际专利市场仍然对以中国为第一发明人或者原始申请国来源的专利持有负面与消极态度, 导致以上变量对提升中国专利被引频次仍然存在阻碍。

3. 调节效应

本文根据模型 4 和模型 5 的回归结果, 在技术宽度的均值水平上增加、减少一个单位的标准差, 定义了高技术宽度与低技术宽度。同时, 在以上两种技术宽度水平的条件下, 分别绘制国际专利转让、市场化程度与专利被引频次之间的关系, 得到图 4。通过比较直线斜率可以验证, 高技术宽度条件下的斜率明显小于低技术宽度的斜率。也就是说, 与高技术宽度的技术情况相比, 在低技术宽度的技术情况下, 国际专利转让与市场化程度均对专利被引频次存在更陡峭的正向效应, 即验证假设 H_{3a} 。通过比较直线高度可以发现, 高技术宽度的高度明显大于低技术宽度的高度。也就是说, 与低技术宽度的技术情况相比, 在高技术宽度的技术情况下, 相同的以国际专利转让、市场化程度为代表的市场信号将产生更高的专利被引频次, 即验证假设 H_{2a} 。通过观察所有直线斜率可以验证, 所有直线的斜率均为正。也就是说, 当技术宽度处于一定条件下, 国际专利转让与市场化程度对专利被引频次均存在促进作用, 即分别验证假设 H_{1a} 与假设 H_{1b} 。

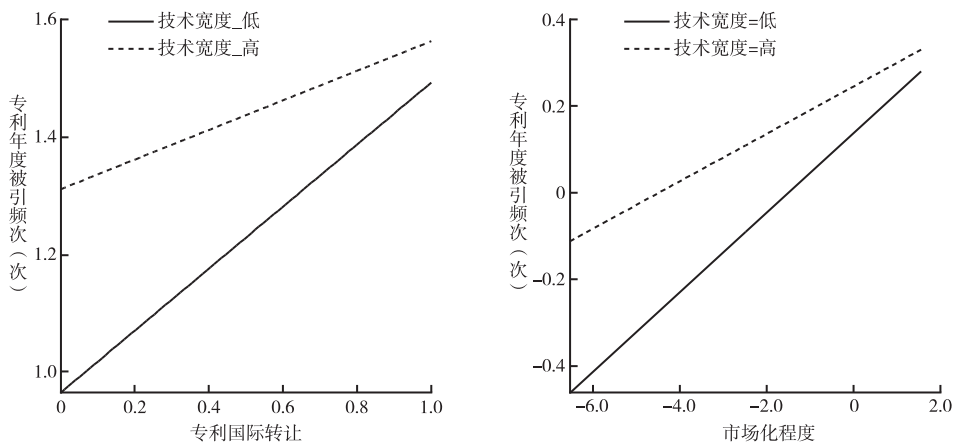


图 4 技术宽度的调节效应

资料来源: 本文绘制

类似于图 4, 本文根据模型 4 和模型 5 的回归结果, 在专利成熟度的均值水平上增加、减少一个单位的标准差, 定义了高专利成熟度与低专利成熟度。同时, 在以上两种专利成熟度水平的条件下, 分别绘制国际专利转让、市场化程度与专利被引频次之间的关系, 得到图 5。通过比较直线斜

率可以验证,高专利成熟度情况下的斜率明显小于低专利成熟度的斜率。也就是说,与高专利成熟度的技术特征相比,在低专利成熟度的技术情况下,国际专利转让与市场化程度均对专利被引频次存在更陡峭的正向效应,即验证假设 H_{3b} 。通过比较直线高度可以发现,高专利成熟度的直线高度明显大于低专利成熟度的直线高度。也就是说,与低专利成熟度的技术特征相比,在高专利成熟度的技术特征下,相同的以国际专利转让、市场化程度为代表的市场信号将产生更高的专利被引频次,即验证假设 H_{2b} 。通过观察所有直线斜率可以验证,所有直线的斜率均为正。也就是说,当专利成熟度处于一定条件下,国际专利转让与市场化程度也均对专利被引频次存在促进作用,即依次验证假设 H_{1a} 与假设 H_{1b} 。

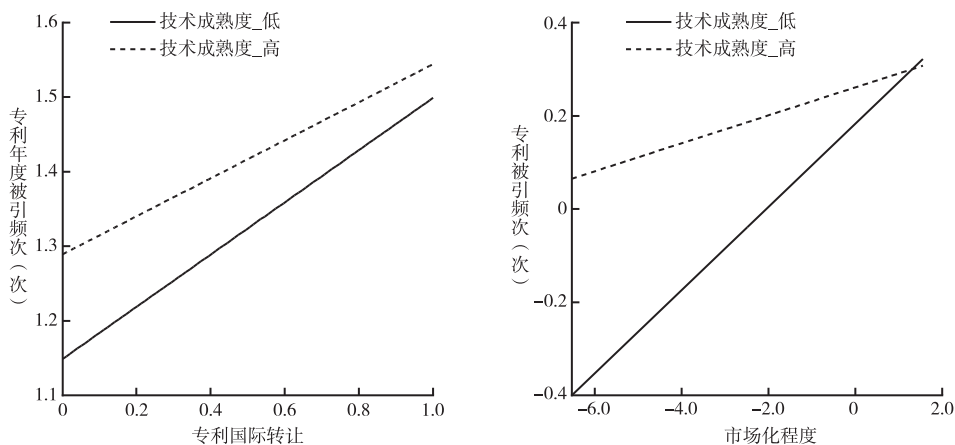


图5 技术成熟度的调节效应

资料来源:本文绘制

4. 稳健性检验

(1) 专利累计被引频次。为了避免国际专利转让与专利被引频次之间的互为因果关系影响,本文采用累计专利被引频次替代原来的年度专利被引频次,重新回归得到表5的(1)列。由表5的(1)列可知,与表4的研究结论基本保持一致,再次验证本文假设。

表5 稳健性回归结果

变量	(1) 累计专利被引频次	(2) 国际专利受让	(3) 市场化指数	(4) 零膨胀负二项式回归
国际专利转让	0.7762*** (3.94)	0.1212 (1.01)	0.7854*** (4.02)	0.7036*** (3.97)
市场化程度	0.0785*** (3.29)	0.0725*** (2.99)	0.1111*** (5.09)	0.0993*** (7.55)
技术宽度	0.3249*** (3.72)	0.0744 (1.51)	0.3373*** (3.83)	0.2995*** (4.18)
技术成熟度	0.1459*** (2.88)	0.0841*** (2.68)	0.1416*** (2.78)	0.1355*** (2.91)
国际专利转让* 技术宽度	-0.2559*** (-2.85)	0.0008 (0.02)	-0.2682*** (-2.98)	-0.2246*** (-3.10)
国际专利转让* 技术成熟度	-0.1002* (-1.95)	-0.0486 (-1.43)	-0.1036** (-2.00)	-0.0737 (-1.59)
市场化程度* 技术宽度	-0.0229 (-1.56)	-0.0239 (-1.52)	-0.0170 (-0.90)	-0.0220** (-2.20)

续表 5

变量	(1) 累计专利被引频次	(2) 国际专利受让	(3) 市场化指数	(4) 零膨胀负二项式回归
市场化程度 *	-0.0363 ***	-0.0285 **	-0.0280	-0.0329 ***
技术成熟度	(-3.21)	(-2.36)	(-1.52)	(-5.22)
其他控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
常数项	Yes	Yes	Yes	Yes
时间效应	Yes	Yes	Yes	Yes
N	12393	12393	12393	13491

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5% 及 1% 的置信水平上显著, 括号中为 t 值; 由于页面限制, 其他控制变量、年份虚拟变量以及常数项的回归结果备索

资源来源: 本文整理

(2) 国际专利受让。考虑到国际专利转让的方向性问题, 本文基于 USPTO 中的国际专利转让数据, 重新计算了中国作为受让方的情况, 重新进行回归得到表 5 的(2)列。由表 5 的(2)列可知, 与国际专利转让相比, 国际专利受让并不能够很好地给国际专利市场传递积极专利信号, 从而对专利被引频次的影响并不显著。但是, 国际专利受让的系数估计值为正, 且市场化程度对专利被引频次的影响基本没有受到影响, 部分验证本文假设。

(3) 市场化程度总指标。考虑到市场化程度的其他指标, 本文采用市场化程度总指标代替原来的市场化程度子指标, 重新进行回归得到表 5 的(3)列。由表 5 的(3)列可知, 国际专利转让与市场化程度依然能够很好地衡量专利信号传递效率, 打破市场信息不对称, 进而增强中国专利的吸引力。但是, 技术特征对市场化程度的调节机制削弱, 且其系数方向保持不变, 部分验证本文假设。

(4) 零膨胀负二项回归。由于本文的被解释变量专利年度被引频次出现零值的情况较多, 这种情况被称为零膨胀现象。当计数数据的零膨胀特征明显时, 采用标准负二项回归模型影响回归结果的稳健性。为此, 本文采用零膨胀负二项模型重新进行回归得到表 5 的(4)列。由表 5 的(4)列可知, α 的 95% 的置信区间为 (1.05 1.10), 故可在 5% 的显著水平上拒绝“ $\alpha = 0$ ”的原假设。此外, Vuong 的统计量为 -2.66, 小于 -1.96。为此, 本文拒绝“零膨胀负二项式回归”, 应该采用负二项式回归。

此外, 为了避免极大值或极小值、产业异质性影响整体回归结果的稳健性与说服力, 本文通过删除极值、控制产业虚拟变量等重新进行回归, 也再次验证本文假设。

五、结论与政策建议

1. 研究结论

本文利用 USPTO 中 1978—2015 年 55634 项中国专利授权数据, 基于信号传递理论, 采用负二项式回归模型验证市场与技术特征如何影响专利被引频次。研究表明: 首先, 国际专利转让以市场交易方式强化专利的市场属性, 从而传递积极的专利信号; 市场化强度通过激励市场竞争、弱化政府干预等以市场服务方式增强专利信号的传递效率; 以上两种市场信号均能够提升后续专利发明者对该专利进行引证的需求。其次, 专利技术宽度与专利技术成熟度能够强化专利自身的吸引力, 引发更多后续专利对该专利所涵盖的技术原理与科学知识进行继承、借鉴与融合, 产生强烈的对该专利进行引证的技术需求。但是, 专利技术宽度与专利技术成熟度无疑会增加专利信号的干扰噪音以及竞争压力, 从而弱化国际专利转让与市场化强度对专利被引频次的信号传递质量与效率。最后, 综合考虑市场信号与技术特征的互补和竞争关系, 市场信号与技术特征对专利被引频

次的整体效应为正。

2. 政策启示

根据以上结论,本文研究具有明显的政策涵义:(1)专利信息服务平台的完善显著有助于强化专利的市场属性,淡化专利的学术声誉价值等,从而打破信息不对称问题,去除专利申请中的泡沫,提升中国国际专利的吸引力与国际认可,推动形成国际高质量专利。在当前数字化、网络化、全球化信息环境中,专利信息服务需求呈现出了复杂性、及时性、前沿性等新特点,传统的专利服务平台已不再适用。中国专利信息服务平台建设工作起步较晚,完善专利信息集成服务与分析服务、专利信息查询与交易服务以及预警的公共服务部门,以改进专利信息服务环境和降低专利搜寻成本、交易风险等,促进专利交易顺利进行和避免“专利沉睡”,进而推动形成国际高质量专利。(2)加快市场化进程,提高市场化水平。区域的市场化程度对专利信号的传递作用显著,且不断提高的区域市场化程度是进行高水平专利活动的基础条件。各个地区应该进一步释放市场活力,正确鉴定政府在市场经济中的职能,鼓励非公有经济的发展,为专利活动的提高创造条件。(3)相关政策制定者与企业战略执行者需要因地制宜,根据专利的具体市场信号与技术特征采取相应的举措。一方面,技术特征能够为国际专利的继承与认可增大专利技术的受众范围与知识相关性、增强技术合作等;另一方面,技术特征能够产生专利信号的技术噪音与技术竞争压力,削弱专利信号的传递效果。

3. 研究局限与拓展空间

本文主要有以下不足,也是未来研究所需关注的方向:一是本文以专利为研究单位,具体考虑了专利特征的差异性,并没有具体考虑不同的企业特征,例如,企业规模、企业销售额等;二是本文从技术宽度与技术成熟度讨论了技术特征对市场信号与专利被引频次间关系的负向调节作用,但是,由于测量其他相关指标的困难性,并没有考虑其他的专利技术特征。三是基于信号传递理论,本文主要分析了市场与技术对专利被引频次的影响,没有考虑市场与技术对专利所属企业的创新绩效、国际化进程等是否也存在互补和竞争关系。

参考文献

- [1] Huang, C., and J. Jacob. Determinants of Quadic Patenting: Market Access, Imitative Threat, Competition and Strength of Intellectual Property Rights[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2014, (85): 4 - 16.
- [2] Kang, B., and R. Bekkers. Just-in-time Patents and the Development of Standards[J]. Research Policy, 2015, 44, (10): 1948 - 1961.
- [3] 刘婧, 罗福凯, 王京. 环境不确定性与企业创新投入——政府补助与产融结合的调节作用[J]. 北京: 经济管理, 2019, (8): 21 - 39.
- [4] 肖叶, 邱磊, 刘小兵. 地方政府竞争、财政支出偏向与区域技术创新[J]. 北京: 经济管理, 2019, (7): 20 - 35.
- [5] 龙小宁, 王俊. 中国专利激增的动因及其质量效应[J]. 北京: 世界经济, 2015, (6): 115 - 142.
- [6] 黎文靖, 郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新? ——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 北京: 经济研究, 2016, (4): 60 - 73.
- [7] 张杰, 郑文平. 创新追赶战略抑制了中国专利质量么? [J]. 北京: 经济研究, 2018, (5): 28 - 41.
- [8] 余泳泽, 张先轸. 要素禀赋、适宜性创新模式选择与全要素生产率提升[J]. 北京: 管理世界, 2015, (9): 13 - 31.
- [9] 张欣, 马瑞敏. 基于改进 PageRank 算法的核心专利发现研究[J]. 北京: 图书情报工作, 2018, (10): 106 - 115.
- [10] Belenzon, S., and A. Pataconi. Innovation and Firm Value: An Investigation of the Changing Role of Patents, 1985 - 2007[J]. Research Policy, 2013, 42, (8): 1496 - 1510.
- [11] Johnson, D. K. N., and K. M. Lybecker. Does Distance Matter Less Now? The Changing Role of Geography in Biotechnology Innovation[J]. Review of Industrial Organization, 2012, 40, (1): 21 - 35.
- [12] 孙早, 宋炜. 战略性新兴产业自主创新能力评测——以企业为主体的产业创新指标体系构建[J]. 北京: 经济管理, 2012, (8): 20 - 30.

- [13] 韩宝山. 技术并购与创新: 文献综述及研究展望[J]. 北京: 经济管理, 2017, (9): 195 – 208.
- [14] 杨冠灿, 刘占麟, 李纲. 基于指数随机图模型的专利引用关系形成机制研究——以奈拉滨药物为例[J]. 北京: 图书情报工作, 2019, (10): 75 – 86.
- [15] Huang, K. G. , and J. T. Li. Adopting Knowledge from Reverse Innovations? Transnational Patents and Signaling from an Emerging Economy[J]. *Journal of International Business Studies*, 2019, (7): 1078 – 1102.
- [16] Berry, H. Managing Valuable Knowledge in Weak IP Protection Countries[J]. *Journal of International Business Studies*, 2017, 48, (7): 787 – 807.
- [17] Huang, K. G. L. Uncertain Intellectual Property Conditions and Knowledge Appropriation Strategies: Evidence from the Genomics Industry[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2017, 26, (1): 41 – 71.
- [18] Huang, K. G. L. , X. Geng, and H. Wang. Institutional Regime Shift in Intellectual Property Rights and Innovation Strategies of Firms in China[J]. *Organization Science*, 2017, 28, (2): 355 – 377.
- [19] Hsu, D. H. , and R. H. Ziedonis. Resources as Dual Sources of Advantage: Implications for Valuing Entrepreneurial-Firm Patents [J]. *Strategic Management Journal*, 2013, 34, (7): 761 – 781.
- [20] Plummer, L. A. , T. H. Allison, and B. L. Connelly. Better Together? Signaling Interactions in New Venture Pursuit of Initial External Capital[J]. *Academy of Management Journal*, 2016, 59, (5): 1585 – 1604.
- [21] Zott, C. , and Q. N. Huy. How Entrepreneurs Use Symbolic Management to Acquire Resources [J]. *Administrative Science Quarterly*, 2007, 52, (1): 70 – 105.
- [22] Griliches, Z. Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth [J]. *Bell Journal of Economics*, 1979, 10, (1): 92 – 116.
- [23] García, F. , L. Avella, and E. Fernández. Learning from Exporting: The Moderating Effect of Technological Capabilities [J]. *International Business Review*, 2012, 21, (6): 1099 – 1111.
- [24] 唐要家, 孙路. 专利转化中的“专利沉睡”及其治理分析[J]. 北京: 中国软科学, 2006, (8): 73 – 78.
- [25] 郭玥. 政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J]. 北京: 中国工业经济, 2018, (9): 98 – 116.
- [26] 李平, 刘雪燕. 市场化制度变迁对我国技术进步的影响——基于自主研发和技术引进的视角[J]. 北京: 经济学动态, 2015, (4): 42 – 50.
- [27] 樊纲, 王小鲁, 朱恒鹏. 中国市场化指数: 各地区市场化相对进程 2011 年报告 [R]. 北京: 经济科学出版社, 2011.
- [28] Yang, L. , and K. E. Maskus. Intellectual Property Rights, Technology Transfer and Exports in Developing Countries[J]. *Journal of Development Economics*, 2009, 90, (2): 231 – 236.
- [29] Eisfeldt, A. L. , and A. A. Rampini. Managerial Incentives, Capital Reallocation, and the Business Cycle[J]. *Journal of Financial Economics*, 2008, 87, (1): 177 – 199.
- [40] 高继平, 丁莹. 专利计量指标研究述评[J]. 北京: 图书情报工作, 2011, (20): 40 – 43.
- [31] 郝建红, 彭爱东. 专利被引频次与专利分类跨领域相关性研究——以中国在美国授权专利为例[J]. 西安: 情报杂志, 2016, (4): 92 – 97.
- [32] Levitt, J. M. , and M. Thelwall. The Most Highly Cited Library and Information Science Articles: Interdisciplinarity, First Authors and Citation Patterns[J]. *Scientometrics*, 2009, 78, (1): 45 – 67.
- [33] Yoshikane, F. , Y. Suzuki, and K. Tsuji. Analysis of the Relationship between Citation Frequency of Patents and Diversity of Their Backward Citations for Japanese Patents[J]. *Scientometrics*, 2012, 92, (3): 721 – 733.
- [34] Dewally, M. , and Y. Shao. Industry Cluster and Performance Sensitivity[J]. *Journal of Economics and Finance*, 2015, 39, (4): 824 – 844.
- [35] 闫珍丽, 梁上坤, 袁淳. 高管纵向兼任、制度环境与企业创新[J]. 北京: 经济管理, 2019, (10): 90 – 107.
- [36] 付晔, 马强, 盛佩珍. 高校专利有效性的现状分析[J]. 天津: 科学学与科学技术管理, 2009, (8): 45 – 49.
- [37] 陈子凤, 官建成. 国际专利合作和引用对创新绩效的影响研究[J]. 北京: 科研管理, 2014, (3): 35 – 42.
- [38] Cui, V. , H. Yang, and I. Vertinsky. Attacking Your Partners: Strategic Alliances and Competition between Partners in Product Markets[J]. *Strategic Management Journal*, 2018, 39, (12): 3116 – 3139.
- [39] Mehta, A. , M. Rysman, and T. Simcoe. Identifying the Age Profile of Patent Citations: New Estimates of Knowledge Diffusion[J]. *Journal of Applied Econometrics*, 2009, 25, (7): 1179 – 1204.
- [40] Lee, Y. G. , J. D. Lee, Y. I. Song, and S. J. Lee. An In-depth Empirical Analysis of Patent Citation Counts Using Zero-inflated Count Data Model: The Case of KIST[J]. *Scientometrics*, 2007, 70, (1): 27 – 39.
- [41] 闵超, 步一, 孙建军. 基于专利大数据的中国国际专利技术流动分析[J]. 兰州: 图书与情报, 2017, (5): 33 – 39.

Market Signal, Technical Characteristics and the International High-quality Patents in China

LIU Lin-qing, CHEN Zi-ruo, WANG Gang

(Economics and Management School of Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430072, China)

Abstract: In recent years, the number of patent applications and authorizations in China has rapidly leapfrogged. However, issues such as “patent bubble” and “sleeping patent” have become increasingly prominent. Under the background of the current constant trade frictions and property right disputes, how to effectively promote the transition from the number of patents to the quality of patents is the key to achieving an intellectual property powerful country. Based on signaling theory, this paper builds a theoretical model of market signals and technical characteristics that affect the formation of international high-quality patents, and with the help of the United States Patent and Trademark Office (USPTO) the article conducts empirical tests. In particular, this paper adopts international patent assignment and marketization index to evaluate market signals, utilizes technology breadth and technology maturity to measure technical characteristics, and calculates the annual cited frequency to refer to international high-quality patents.

Research results show that market signals are helpful to transmit positive patent signals and break information asymmetry, and further promote international high-quality patents; technical characteristics can expand the technical scope and technical cooperation, and also have a significant positive relationship with international high-quality patents; in addition, technical characteristics may generate technical noise, technical competition and pressure, weaken the quality and efficiency of signal transmission, thereby negatively moderate the positive effect of market signals on international high-quality patents. This article suggests that, like ordinary commodity on the market, patents also exist the issues of “wine is also afraid of deep alleys”, on one hand these enterprises should strengthen the international dissemination of patents, on the other hand the government needs to further improve the market mechanism and degrade information asymmetry, and jointly create Chinese international patent high-quality.

Based on signaling theory, in the context of China's open innovation this research examines and validate that there exists a complementary and competitive relationship between market signals and technical characteristics for international high-quality patents. Our study offers the following contributions to the literature. First, this article pays attention to the annual cited frequency of Chinese patents in USPTO, and is beneficial for Chinese enterprises to better handle patent disputes, technology blockades, and patent barriers through strategically deploying overseas patents. Second, this paper analyzes patents quality from market signals and technical characteristics perspectives, verify that market signals and technical characteristics are both complementary and competitive, and thus manifest the importance and necessity of taking market factors into consideration. Third, this article adopts the patents data at a more micro-level to expand the existing literatures, and control more detailed patent-level variables.

Also, there are promising avenues for further research related. Firstly, this article takes patents as research units to consider the differences in patent characteristics, and does not specifically take enterprise characteristics into consideration, such as firm scale, firm sales, etc. Secondly, from technology breadth and technology maturity perspectives this paper discusses that the technical characteristics have a negative moderating effect on the relationship between market signals and patent quality. However, due to the difficulty of measuring relevant indicators, other technology specifications are not considered. Thirdly, based on signaling theory, this paper mainly analyzes the influence of market and technology on the frequency of patent citations. It does not consider whether the market and technology have complementary and competitive effects on innovation performance, internationalization process, etc.

Key Words: international high-quality patents; market signal; technological characteristics; signaling theory

JEL Classification: O31, D43, D82

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2020.02.002

(责任编辑: 闫梅)