

doi:10.19920/j.cnki.jmsc.2023.09.002

中国高校创新成果转移及对创新的影响^①

——以专利转让为例

刘春蕊¹, 田 轩^{2*}

(1. 对外经济贸易大学国际商学院, 北京 100029; 2. 清华大学五道口金融学院, 北京 100083)

摘要: 专利转让是高校创新成果转移的重要方式, 本文采用我国高校的专利转让数据研究了高校专利转让的概况以及专利转让对创新的影响. 研究发现高校在专利转让市场中的参与度越来越高, 发明专利和隶属于制造业的专利是高校转让样本的重要组成部分; 专利转让正向影响高校的创新, 专利流动性上升一个标准差, 创新上升 6.75%; 不同专利类型、不同高校类型受专利流动性的影响有所不同. 异质性上, 高校科研人员的资质越高、社会网络越丰富, 专利转让对创新的影响越大; 高校所在地的经济发展水平越高、融资越便利, 专利转让对创新的影响越大.

关键词: 高校; 创新成果转移; 专利转让; 创新

中图分类号: G644; F204 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2023)09-0023-18

0 引言

创新是一个国家和民族的核心竞争力, 也是经济增长的根本驱动力. 高校作为科学研究的中坚力量, 占有重要的科研资源. 高校的科研经费从 1986 年的 5.8 亿元, 增长到 2019 年的 1 797 亿元, 如图 1 所示.

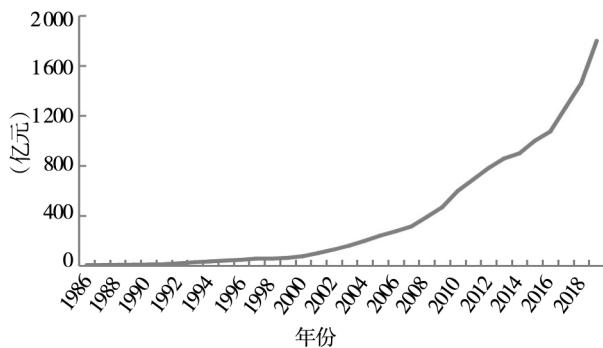


图 1 高校科研经费

Fig. 1 R&D expenditures by universities

数据来源: EPS 数据库

高投入伴随着高产出. 高校的科研成果主要包括论文、著作、专利等. 以专利为例, 高校每年申请的专利越来越多, 2005 年约有 2 万个, 2019 年达 34 万个. 而且申请的专利中约 60% 的专利是发明专利, 专利的技术含量较高^②, 如图 2 所示.

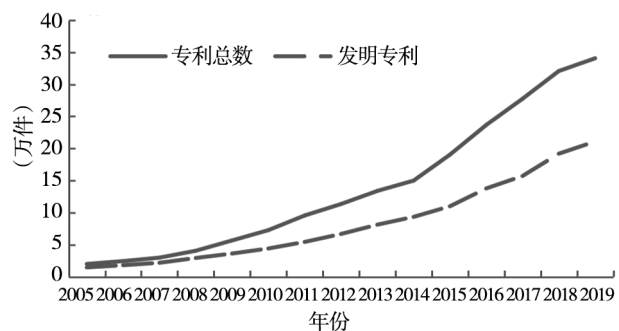


图 2 高校专利申请

Fig. 2 The number of patents filed by universities

数据来源: EPS 数据

创新成果的转化可以促进经济的发展^[1], 如

① 收稿日期: 2020-04-06; 修订日期: 2022-05-29.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71825002; 72202034; 71790591); 北京高校卓越青年科学家计划资助项目(BJJWZYJH01201910003014); 对外经济贸易大学中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(21QD06).

通讯作者: 田 轩(1978—), 男, 博士, 教授, 博士生导师. Email: tianx@pbcf.tsinghua.edu.cn

② 专利有三种类型, 包括发明、实用新型和外观设计, 其中发明的技术含量最高. 2005 年—2019 年间专利申请的总样本中发明专利的占比约为 36% (EPS 数据库), 低于高校申请的专利样本中发明专利的占比.

何将高校庞大的创新成果通过转移真正实现产业化,发挥经济效益,促进社会发展是非常重要的问题.为了促进高校创新成果的转移和转化,教育部等相关部门先后于2016年10月和2020年2月发布《促进高等学校科技成果转移转化行动计划》和《关于提升高等学校专利质量促进转化运用的若干意见》.我国高校技术转移主要有四种模式,包括传统模式、技术孵化器模式、技术转移平台模式和技术创业模式^[2].其中北京作为高校最密集的省市,有多项技术转让到了其他地区的企业^[3].然而研究表明,我国高校现阶段的技术转让效率低于美国高校^[4].

文献中对影响高校创新成果转移的因素做了大量研究.首先,高校自身的因素会影响创新成果的转移,比如科研人员的规模和质量^[5,6]、研发经费的投入^[6]、高校技术转移机构的建设^[5-11]、激励机制和补偿体系^[7,9,12,13]、高校和业界的关系^[5,14-18]等;其次,高校所在地的区域特征也会影响创新成果的转移,包括地区的经济发展水平^[16,17]、融资的便利性^[5]、知识产权保护^[19]等.再者,技术本身也是影响转移的重要因素,比如专利本身的重要性^[5,20]、专利权以及技术领域^[19,20]、发明者的资历^[19];最后,技术交易双方共同决定的因素也会影响高校的技术转移,比如文化冲突^[7,8,12]、地理距离^[3,21]等.

虽然文献中对影响高校创新成果转移的因素有较多探讨,但关于一个更重要的问题——高校创新成果转移会产生什么影响,尤其是如何影响高校接下来的创新,在文献中的研究比较有限.理论研究发现,在任期制度下技术转移带来的收益对科研产出有正向的影响^[22],而实证研究发现在美国大学的样本中,技术转移的经济收入对研发数量的影响是负向的,对研发质量的影响是正向的^[23],该结果可以用科研的拥挤效应(research congestion effect)来解释.

高校科研人员可以通过创新成果的转移提高自身的经济价值,但科研人员还需要完成教学等其他任务.那么创新成果转移会如何影响高校科研人员的时间分配和接下来的创新产出呢?本文对此进行研究.鉴于数据的可得性,本文主要研究高校以专利转让的形式实现的技术转移对以专利

衡量的创新产出的影响.本文首先研究了高校专利转让的概况,包括高校在专利市场上的参与度以及转让专利的类型和行业分布,在此基础上,本文研究了专利转让对高校创新产出的影响.在研究专利转让对创新产出的影响时,本文根据Hochberg等^[24]构建了高校的专利流动性指标.该指标具有以下两个优点:1)该指标与高校专利转让相关,专利流动性越高意味着高校转让专利的可能性越大;2)该指标相对外生,该指标是基于全部的专利转让样本和授权样本构建的,计算时考虑了专利的授权时间和隶属的行业等因素,因此对于某个高校来讲,该指标相对外生,可以避免可能的内生性问题.

研究发现高校在专利转让市场中的参与度越来越高,发明专利、隶属于制造业的专利是高校转让样本的重要组成部分;高校的专利转让对创新有正向影响,专利流动性上升一个标准差,高校的创新上升6.75%.不同专利类型、不同高校类型受专利流动性的影响存在区别.本文通过异质性研究发现,高校层面,科研人员资质高的高校相对于资质低的高校、社会网络强的高校相对于弱的高校,受专利流动性的影响更大;高校所在地层面,经济发展水平高的地区相对于低的地区,风险投资融资便利的地区相对不便利的地区,高校受专利流动性的影响更大.

研究贡献主要有以下三点:1)从专利层面研究了高校的创新成果转移,丰富了文献中从地区层面对高校创新成果转移的研究^[16,17];2)构建了相对外生的高校专利流动性指标,该指标不仅可以衡量高校专利转让的概率,而且相对外生,可以避免内生性问题;3)高校专利转让对创新产出的实证研究,不仅丰富了文献中对该问题的研究,且为现实中指导高校技术转移提供了借鉴意义.

1 文献综述与研究假设

1.1 文献综述

1.1.1 与高校创新成果转移相关的文献

高校创新成果转移的文献主要集中在影响高校创新成果转移的因素上.首先,高校本身的特质会影响高校创新成果的转移.高校的科研能力,比

如科研人员的规模和质量^[5,6]、研发经费的投入^[6]，会影响创新成果的转移；高校技术转移机构，包括技术转移机构的激励机制^[7-9]、管理效率^[12]、成立年限^[5]、规模^[6]以及拥有的资源和识别被许可人的能力^[10]等都会影响高校创新成果的转移；高校的激励机制和补偿体系同样会产生影响，有文献发现高校的奖励制度会正向影响创新成果转移^[7, 12, 13]，也有文献发现会负向影响高校创业^[9]；高校技术转移主要是转给企业进行商业化生产，所以学校和业界的关系也会影响高校的技术转移，校企合作^[18]、来自业界的资金支持^[5, 14, 16, 17]、与外部代理的互动频次^[15]都会对高校的技术转移产生影响。其次，高校所在地的区域特征也会影响创新成果的转移，包括地区经济发展水平^[16, 17, 25, 26]，风险投资带来的融资便利^[5]、知识产权保护^[19]等。再者，技术本身也是影响转移的重要因素。具体包括专利本身的重要性^[5, 20]、专利权以及技术领域^[19, 20]、发明者的资历^[19]。最后，高校作为技术供给方和企业作为技术接收方共同决定的因素也会影响高校的技术转移，比如文化差异^[7, 8, 12]，地理距离^[3, 21]、经济距离、技术距离、政策距离^[3]等。

关于高校创新成果转移的影响，Thursby 和 Thursby^[22]用生命周期模型研究发现，在任期制度下技术转移带来的收益对科研产出有正向的影响，而 Lach 和 Schankerman^[23]用美国的大学实证研究发现技术转移的经济收入对研发数量的影响是负向的，对研发质量的影响是正向的，对数量和质量的不同影响可以用科研拥堵效应（research congestion effect）来解释。Jensen 和 Thursby^[27]理论研究了高校科研人员在完成既定的工资和教学任务的情况下，如何在应用研究和基础研究之间分配时间。研究发现，科研人员在应用研究和基础研究之间的选择取决于考虑每类研究的效用及在收入和声誉方面的影响后的边际替代率。

1.1.2 与专利转让相关的文献

影响创新的因素在文献中有充分的讨论，比如资本市场中股票市场相较于债券市场更有利于创新^[28]，但股票市场对创新的正向影响受限于股票市场的流动性^[29]；相较于政策本身，稳定的政

策环境更有利于创新^[30]；高新区的设立可以通过税收优惠、地价优惠、融资便利等途径促进创新^[31]。

然而，创新的目的是为了通过技术的提高实现经济效益，所以通过技术的流动盘活技术存量、发挥技术的经济价值非常重要。近年来，逐渐有文献开始研究以专利转让为代表的技术市场。最早研究专利转让的是 Serrano，其对在美国授权并转让的专利从专利的所有者层面、专利所属的行业层面以及专利层面做了研究^[32]。研究发现个人发明者和小公司所有的专利的交易率最高，药品和医疗行业专利的流动性最大，专利的年龄、被引用次数、普适性以及交易记录也会影响专利交易的可能性。Ackigit 等^[33]同样研究了美国的专利交易，研究发现 15 - 20% 的专利会被卖掉，专利交易平均需要 5.48 年。专利与其所有者（公司）的技术距离越远越容易被卖掉，被交易的专利与买方的技术距离比与卖方的距离小。Ma 等^[34]、Serrano 和 Ziedonis^[35]研究了申请破产保护的公司的专利转让情况，Ma 等^[34]研究发现公司在破产重组期间会卖出其所有的 18% 的专利，专利的售卖集中在破产申请后的前两个季度，公司会卖那些技术关键且有价值的专利，从而为公司在缺乏外部融资时提供足够的资金支持。Serrano 和 Ziedonis^[35]研究了 1988 年—2008 年期间倒闭的创新密集行业中有 VC 支持过的 285 个创业企业，研究发现 70% 的专利被卖掉了，一般在一年之内就卖掉了，专利一般被卖到了与原公司处于同行业的公司中，并且交易后有很高的再分配价值。Figueroa 和 Serrano^[36]比较了大公司和小公司交易的专利的特点，与大企业相比，小企业交易专利更积极；专利与其所有者其他技术的互补性越差，越可能被卖掉；与大企业相比，小企业更在乎购买的专利与已有技术的互补性；在被交易的专利中，价值越高的专利越会被大企业所购买。理论模型发现这主要是因为大公司更有能力在公司内部分配技术从而使得技术能更好的利用，而专利交易存在交易成本，所以大企业交易技术没有小企业活跃。

近年来，有部分文章对专利转让的影响做了初步研究。专利的交易优化了技术资源的再分配，

促进了经济的增长和社会福利的提升^[33];专利交易过程产生的价值相当于被交易专利价值的10%,并且该价值随着交易成本的下降而上升^[37].对于微观企业,Brav等^[38]发现当有了对冲基金的干预后,企业更大可能卖出专利,且卖的是与自己技术距离较远的专利,专利得到更有效的利用,进而提高了企业创新的效率. Han等^[39]发现专利交易不仅可以促进企业创新,而且有利于实现创新活动基于自身优势的专业化分工. Hochberg等^[24]研究发现专利被交易的概率可以增加专利被质押的概率,这是因为专利交易的概率可以增加专利的残余价值(salvage value)进而提高了专利进行质押贷款的可能性. Galasso等^[40]研究了专利交易对专利诉讼的影响,发现个人发明者所有的专利交易后诉讼的可能性降低,专利权的实施得到增强,这主要是通过买方较强的解决侵权争端的能力实现的.

1.1.3 文献评述

以往文献对高校创新成果转移和专利转让的研究主要有以下不足:1)对高校创新成果转移的研究主要集中在影响高校技术转移的因素上,从专利层面研究高校创新成果转移的文献相对较少.2)文献发现专利转让会产生影响,包括对社会福利的影响^[33,37]和对微观企业的影响^[24,38,39,40],但对高校的影响有待研究.高校作为重要的创新主体,高校的创新活动如何受到以专利转让为代表的创新成果转移的影响是非常重要的和亟待研究的问题.基于此,本文从专利层面研究了高校创新成果的转移以及对高校接下来创新的影响.

1.2 研究假设

高校科研人员是技术创新的主力军.一方面,高校科研人员除了科研,还需要承担教学等其他任务;另一方面,科研分基础研究和应用研究,一般来讲,应用研究进行技术转移、带来经济收入的概率要大一些,但是基础研究是应用研究的基础,重要性不亚于应用研究.所以,当科研成果可以通过转移和商业化实现经济收入时,高校科研人员会如何选择?

Thursby和Thursby^[22]用生命周期模型研究发现,在任期系统内,技术转让可以在不减少基础研究的情况下增加应用研究,也就是说会提升总的科研产出. Jensen和Thursby^[27]认为科研人员在应用研究和基础研究之间的选择取决于考虑每类研究的效用及在收入和声誉方面影响后的边际替代率.

本研究的创新用高校申请的专利来衡量.基础研究和应用研究相辅相成,两者都会影响专利的申请.因此本文提出第一个研究假设:

H1 专利转让会促进高校创新.

已有的研究表明,高校的创新成果转移受多种因素的影响.首先,与高校自身相关的因素会产生影响,比如高校科研人员的资质.技术在开发的过程中有很多的不确定性,经济价值和市场前景都是未知的.相较于名不见经传的学术新人,有资质的科研人员的技术在市场中的认可度更高,即专利发明人的资质会对技术的转让产生影响^[19].鉴于专利发明人的资质不可得,而且研究表明高校科研人员的质量会影响技术转让^[5],因此本研究将高校看作一个整体,并且用高级职称来衡量科研人员的资质.如果一个高校的高级职称科研人员的占比越高,高校科研人员的资质就越好,其对申请的专利的背书性越强,市场的认可度就会越高;相反,如果一个学校科研队伍经验较少、中级及以下职称较多,市场对其的态度可能更多的是观望,其技术转让就会受阻.因此本研究提出如下假设:

H2a 高校科研人员较高的资质会增强专利转让对创新的影响.

高校的社会网络关系也是与高校自身相关的影响创新成果转移的因素.高校转移创新成果主要是为了产业化,实现经济效益,所以受让方以企业为主.如果高校的社会网络关系丰富、与企业的来往密切,那么技术转让就会更加方便^[5,14,16,17].这主要是因为:1)技术转让过程中有较大的信息不对称,如果校企合作往来比较密切,那么信息不对称就会降低;2)高校和企业如果合作紧密,那么对于双方的技术供给和技术需求更加了解,就会

更多的进行“定向创新”，从而技术的转移也就更加便利。鉴于此，本研究提出如下假设：

H2b 高校丰富的社会网络关系会增强专利转让对创新的影响。

高校的技术转让也会受到所在地相关因素的影响。已有研究表明地区的经济发展水平会影响高校的专利转让^[16, 17, 25, 26]。地区经济发展水平越高，技术市场、金融市场、法律服务等就越发达，就越有利于技术的转让。因此本研究提出如下假设：

H3a 高校所在地经济发展水平越高，专利转让对创新的影响越大。

技术的产业化对资金的依赖性较高，并且具有投入高、时间长、风险大等特点。因此高校所在地的融资便利会影响高校的技术转让。由于在技术产业化初期主要是通过风险投资进行融资，所以这里的融资便利主要指风险投资的可得性^[5]。因此，提出第二个与地区因素相关的研究假设：

H3b 高校所在地融资越便利，专利转让对创新的影响越大。

2 研究设计

2.1 数据样本

本研究主要涉及两个数据样本。第一个是专利转让数据，样本区间为2001年—2017年，主要包含申请号、转让人、受让人、转让执行日等信息。另一个是专利基本信息数据，包含1985年到2017年申请并授权的专利，主要包含申请号、申请人、授权日、申请日等基本信息。数据来自国家知识产权局。

为了避免非商业目的的专利转让记录的影响，本研究对专利转让数据进行了识别。为了判断专利转让的记录是不是真正的专利交易，本研究首先将专利转让数据和专利基本信息数据根据专利申请号合并在一起，保留申请人包含国内高校的专利，然后借鉴文献中的方法，并根据数据的具

体特点做出适当调整，对专利转让的数据进行如下处理：

1) 去掉无效的观测值：转让人、受让人、转让执行日缺失的观测值；转让执行日晚于失效日的观测值；专利寿命小于0以及大于最大有效年限的观测值；

2) 去掉重复的观测值：包括相同专利相同转让人或者相同专利相同受让人等情况；

3) 去掉非商业目的的转让登记记录。

经过上述处理后得到本研究的专利转让样本，即2001年—2017年之间发生的由国内高校申请的专利的转让数据。

在研究专利转让对高校创新影响时，回归方程中加入了高校的研发经费、研发人力以及高校规模等控制变量，数据来自《高等学校科技统计资料汇编》。

2.2 主要变量定义

2.2.1 解释变量

本研究的解释变量是高校的专利流动性。鉴于专利转让和高校创新之间可能存在内生性，因此在研究专利转让对高校创新的影响时，本研究构建了衡量专利转让概率的专利流动性指标。借鉴Hochberg等^[24]的做法定义高校的专利流动性。具体来说，高校的专利流动性是高校有效专利被交易概率的平均值。所以构建该指标需要明确每个专利的交易概率和高校的有效专利。其中，专利被交易的概率是授权年-国民行业-年份 t 层面的指标。具体计算如下：将 t 年的专利转让样本根据授权年和国民行业进行分类，该授权年-国民经济行业的专利在 t 年转让的数量占该授权年-国民经济行业授权的专利总额的比例，就是该授权年-国民行业的专利在 t 年被转让的可能性，而每一个专利都对应一个授权年和国民经济分类，所以可以得出每个专利在 t 年的交易概率。高校的有效专利是指高校授权且没有失效的专利。根据专利转让滞后授权的时间分布^③，高校的有效专利只考虑授权年限小于等于6年的专

③ 高校转让的专利中有95%发生在授权后的前六年。

利.同时,因为三种类型的专利中,外观设计的技术含量较低,而且在转让样本中的占比只有0.28%(表4),所以在研究专利转让对创新的影响时只考虑发明和实用新型两种类型的专利.高校有效专利被交易概率的平均值就是高校的专利流动性 $liquidity_{it}$.为了研究发明和实用新型分样本,本研究分别计算了发明和实用新型两种类型的专利对应的流动性,分别为 $liquidity_invention_{it}$ 和 $liquidity_utility_{it}$.

解释变量用高校的专利流动性有如下两个优点:1)相关性,通过该指标的构建方法可以看出,该指标是在充分考虑了授权年和专利行业的基础上,基于专利转让数据衡量的转让实际发生的可能性,所以该指标与高校专利转让的实际发生高度相关,高校的专利流动性越高,意味着高校转让专利的概率越大;2)外生性,该指标的计算是根据整个专利转让样本和授权样本得出的,所以单个高校对该指标很难产生影响,即该指标对单个高校来说是外生的,可以解决可能的内生性问题.

2.2.2 被解释变量

本研究的被解释变量是高校的创新产出.根据创新文献的做法,创新产出用申请并授权的专利数量做代理变量,采用专利数量加1取对数的形式^[41]($\ln(1 + \# \text{ of patents})$),发明和实用新型分别用 $\ln(1 + \# \text{ of inventions})$ 、 $\ln(1 + \# \text{ of utilities})$ 来表示.考虑到创新需要时间,专利的申请有一定的滞后性,因此本研究与文献中的做法相同,用 $t+1$ 期的专利数量.同时用 $t+2$ 期的专利数量做稳健性检验.

2.2.3 控制变量

高校的创新产出也会受到研发经费、研发人力以及高校规模的影响,因此回归中加入了科技经费(取对数)、研发人员数量(取对数)以及教学和科研人员数量(取对数,作为学校规模的代理变量)等控制变量.控制变量取自《高等学校科技统计资料汇编》.为了进一步解决可能存在的内

生性问题,回归方程中加入了高校的固定效应以及年份的固定效应,从而分别控制了与高校相关的不随时间变化的因素和所有随时间变化的因素对高校创新的影响.本文的研究对象是教育部公布的本科高校.回归样本去掉了数据缺失的观测值,样本区间为2006年—2016年.^④

2.3 实证模型

本文用下面的实证模型来研究专利转让对高校创新的影响

$$\ln(1 + \# \text{ of patents})_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 \times liquidity_{it} + \beta_2 \times \ln RD_{it} + \beta_3 \times \ln Researchers_{it} + \beta_4 \times scale_{it} + university_i + year_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中 i 表示高校, t 表示年份,解释变量是高校的专利流动性指标,被解释变量是高校 $t+1$ 年(因为技术研发需要时间,所以专利申请相对滞后)申请(并授权)的专利数量加1后的对数.同时,回归中控制了其他可能影响高校创新的变量,包括研发经费($\ln RD_{it}$)、研发人力($\ln Researchers_{it}$)以及高校规模($scale_{it}$).同时加入了高校的固定效应和年份的固定效应,回归中的标准误聚类(cluster)到高校层面.为了减少离散值的影响,变量在1和99分位数上进行了缩尾处理.

3 实证结果

3.1 高校专利转让概况

在进入回归结果之前,本研究先对高校专利转让的发展概况进行简要梳理,主要包括高校在专利市场上的参与度、高校转让专利样本中的专利类型和行业构成几个方面.

3.1.1 高校参与度

该部分探讨高校在专利转让市场中的参与度,主要用绝对指标和相对指标来分析.借鉴参考文献中的做法,绝对指标指高校每年转让的专利数量,相对指标指专利授权后被转让的概率,即授

^④《高等学校科技统计资料汇编》没有提供2004年和2005年单个高校的科技活动信息,所以回归样本从2006年开始;被解释变量的数据到2017年且滞后一期,因此回归区间为2006年—2016年.

权的专利中被至少转让过一次的比例^[32]。从绝对指标来看,高校每年转让的专利数量呈明显的上升趋势,2001年只有区区十个,到2017年有5 000多个。尤其是2017年同比增长幅度高达77%,这可能是受2016年10月教育部发布的《促进高等学校科技成果转移转化行动计划》的影响。其次,高校转让的专利在总转让样本中的占比虽在2003年—2005年有小幅下降,但从2006年开始呈现上升的趋势,2017年占比约4%,所以时间趋势上,高校成为专利转让市场上越来越重要的技术供给者(如图3所示)。

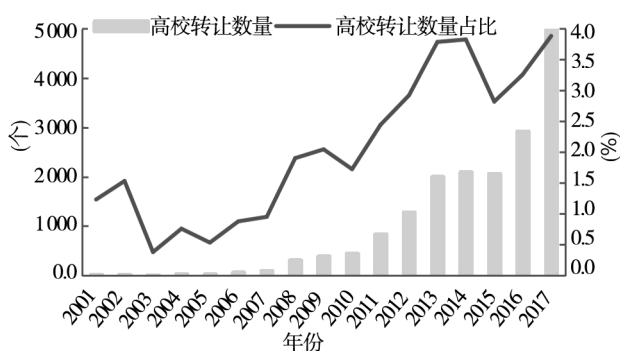


图3 高校专利转让数量及占总转让样本的比例

Fig. 3 The number of traded patents filed by universities and its share in total trading sample

数据来源：国家知识产权局

专利转让绝对数量的上升有可能仅仅是因为每年申请的专利数量上升(图2)导致的,所以接下来转到相对指标,即专利在授权后其转让的概率有没有增加呢?专利转让概率用授权后交易过的专利占比来表示。研究发现被交易专利的占比同样呈现上升趋势。如表1所示,1990年之前授权的专利没有参与转让,而2009年—2011年授权的专利被转让的比例达到3.86%。2011年之后授权的专利其转让的比例出现下降主要是因为从授权到转让需要时间,所以存在截尾问题(truncation problem)。因此,表2对表1的结果进行了修正,转让的窗口期被限定在了授权后的前六年^⑤(因转让样本的时间截止到2017年,所以表2的授权时间截止到2012年)。从表2可以看出,专利被交易的概率呈现上升趋势。

表1 高校专利授权后被转让的概率(%)

Table 1 The probability of patent being traded after its grant (%)

授权时间段	转让概率
1985—1987	0.00
1988—1990	0.00
1991—1993	0.10
1994—1996	0.28
1997—1999	0.64
2000—2002	2.17
2003—2005	2.88
2006—2008	3.80
2009—2011	3.86
2012—2014	2.94
2015—2017	1.34
1985—2017	2.29

数据来源：国家知识产权局

表2 高校专利授权后前六年被转让的概率(%)

Table 2 The probability of patent being traded in the first six years after its grant (%)

授权时间段	转让概率
1985—1987	0.00
1988—1990	0.00
1991—1993	0.00
1994—1996	0.00
1997—1999	0.38
2000—2002	1.30
2003—2005	2.03
2006—2008	3.02
2009—2011	3.45
2012	3.35

数据来源：国家知识产权局

通过图3、表1和表2可见,不管用绝对指标还是相对指标衡量,高校作为技术创新的重要力量在专利转让市场中的参与度逐渐上升,高校创新成果的转移和转化成为越来越重要的活动。从单个高校来看(表3),专利转让市场中最活跃的高校是上海交通大学,在2001年—2017年间其

⑤ 授权后的前六年包括授权当年以及接下来的五年。

转让的专利占全部高校转让专利的4.25%。清华大学、东南大学、江南大学和北京工业大学位列2、3、4、5。在排名前10的高校中,有6个是综合类高校,有4个是理工类高校。

表3 高校占比排序

Table 3 The top ten active universities in patent trading sample

排序	高校名称	占比/%	高校类型
1	上海交通大学	4.25	综合
2	清华大学	3.95	综合
3	东南大学	2.93	综合
4	江南大学	2.34	综合
5	北京工业大学	1.87	理工
6	华南理工大学	1.83	理工
7	浙江大学	1.82	综合
8	南京信息工程大学	1.79	理工
9	北京大学	1.76	综合
10	哈尔滨工业大学	1.69	理工

数据来源:国家知识产权局

3.1.2 专利类型构成

在2001年—2017年高校的专利转让样本中,占比最大的是发明专利,为86.34%。其中2001年,仅有发明专利的转让;发明专利占比较低的是2004年,但依然过半;2005年以后,其占比稳定在85%左右,实用新型的占比基本稳定在15%左右,外观设计的占比较小,只有2004年超过了5%,其他大部分年份都不到1%。(表4)从三种类型专利的占比来看,考虑到三种专利的技术含量,可以看出高校转让样本的技术含量要高于高校授权样本的技术含量^⑥,也就是说高校的成果转化集中在技术含量较高的专利上。

3.1.3 行业构成

高校专利转让样本中的行业分布如表5所示。专利的行业主要分为6大类,包括农林牧渔业,采矿业,制造业,电力、热力、燃气及水生产和供应业,建筑业,信息传输、软件和信息技术服务业。高校专利转让样本中占比最高的是隶属于制造业的专利,88.11%,第二高的是隶属于信息传

输、软件和信息技术服务业的专利,约占转让样本的6.51%。时间趋势上,制造业的专利占比在下降,其他行业的占比在上升,即越来越多的行业的专利参与到创新成果转化上来。

表4 专利类型构成(%)

Table 4 Type composition of patent trading sample

年份	发明	实用新型	外观设计
2001	100.00	0.00	0.00
2002	95.83	0.00	4.17
2003	92.86	7.14	0.00
2004	54.05	40.54	5.41
2005	75.76	24.24	0.00
2006	87.32	11.27	1.41
2007	87.62	12.38	0.00
2008	81.70	17.67	0.63
2009	82.83	17.17	0.00
2010	86.78	13.22	0.00
2011	83.89	16.00	0.12
2012	85.96	13.96	0.08
2013	86.61	12.89	0.50
2014	89.35	9.93	0.71
2015	85.51	14.29	0.19
2016	83.26	16.50	0.24
2017	88.27	11.62	0.12
2001—2017	86.34	13.38	0.28

数据来源:国家知识产权局

3.2 专利转让对高校创新的影响

本小节首先研究专利转让对高校创新的影响,其次研究高校自身的因素和高校所在地的因素对该影响产生的异质性。^⑦

3.2.1 变量的描述性统计

首先,通过变量的描述性统计对回归样本做初步的研究(表6)。样本中高校每年平均申请(并授权)的专利为125个,但各个高校相差比较大(标准差为213个),最多的高校年申请量为1165个,而有些高校在某些年份没有专利申请。在高校申请的专利中,发明专利占比超过一半,实

⑥ 2001年—2017年高校授权的样本中发明、实用新型、外观设计的占比分别为50%、42%、8%。

⑦ 发生在专利授权之前的转让叫申请权的转让,发生在授权之后的转让叫专利权的转让。在高校专利转让样本中,有96.7%的转让发生在授权之后,所以本文接下来研究的专利转让只包括专利权的转让。

用新型占比稍少,同时发明专利相较实用新型在各个高校的差距较大.高校专利流动性的均值为1.07%,即高校的专利平均有1.07%的概率被交易,其中发明专利的交易概率(1.25%)高于实用

新型(0.79%).高校每年投入的研发经费高达1.24亿,人力约411人,不管是经费投入还是人力投入,高校之间的差距比较大.高校的规模平均有1158人.

表5 行业分布(%)

Table 5 Industry composition of patent trading sample

年份	农林牧渔业	采矿业	制造业	电力、热力、燃气及水生产和供应业	建筑业	信息传输、软件和信息技术服务业
2001	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
2002	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
2003	7.14	0.00	92.86	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.00	97.30	0.00	0.00	2.70
2005	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
2006	0.00	2.82	80.28	1.41	0.00	15.49
2007	2.86	0.00	92.38	0.00	0.00	4.76
2008	0.63	0.32	89.27	2.84	0.63	6.31
2009	0.76	0.51	90.15	1.77	2.53	4.29
2010	1.10	0.00	90.31	2.64	2.86	3.08
2011	1.42	0.12	91.35	1.90	1.54	3.67
2012	0.93	0.00	85.73	3.34	1.47	8.53
2013	0.60	0.15	89.90	2.49	1.44	5.43
2014	1.28	0.19	89.83	1.76	1.14	5.80
2015	0.97	0.05	86.19	4.97	1.55	6.28
2016	0.68	0.34	86.71	3.14	2.02	7.11
2017	1.35	0.21	87.73	2.10	1.16	7.46
2001—2017	1.04	0.20	88.11	2.68	1.46	6.51

数据来源：国家知识产权局

表6 变量的描述性统计

Table 6 Summary statistics

变量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值	样本量
# of patents	124.87	212.61	0	40	1165	5708
# of inventions	67.33	139.75	0	12	836	5708
# of utilities	55.24	97.68	0	16	569	5708
liquidity(%)	1.07	0.54	0	1.18	2.35	5708
liquidity_invention(%)	1.25	0.79	0	1.43	3.05	5708
liquidity_utility(%)	0.79	0.46	0	0.90	1.76	5708
研发经费(亿元)	1.24	2.74	0.00	0.24	17.28	5708
研发人力(人)	411.28	598.26	3	215	3893	5708
学校规模(人)	1157.99	1490.13	46	718	9376	5708

3.2.2 基本结果

模型(1)的回归结果展示在表7中.通过表7可以看出专利流动性对创新有显著的正向影响,不管回归方程中是否加入控制变量、高校的固定效应、年份的固定效应,该影响均显著.当回归中

加入了控制变量和高校的固定效应、年份的固定效应之后,高校的专利流动性对创新的影响是(表7列(4)):专利流动性上升一个标准差,专利产出上升6.75%.当被解释变量换成滞后两期($t+2$)的创新产出做稳健性检验时,结果依然成立(表8).

专利流动性对不同类型的专利产出有什么不同影响呢? 由前文的研究可知, 高校转让样本中发明专利占大多数(表 4), 用发明样本计算的专利流动性同样高于实用新型(表 6), 可见不同类型的专利转让有一定差距, 这些差距会不会进一步对创新有不同影响呢? 表 9 分别研究了发明专

利的流动性对发明产出的影响、实用新型专利的流动性对实用新型产出的影响. 回归中加入了控制变量、高校的固定效应和年份的固定效应. 从回归结果可以看出, 实用新型受流动性的影响较大, 流动性上升一个标准差, 产出上升 17.76%, 而发明专利上升 13.04%.

表 7 高校的专利流动性对创新的影响

Table 7 The effect of patent liquidity on innovation

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	$\ln(1 + \# \text{ of patents})$			
<i>liquidity</i>	1.633 *** (0.07)	0.619 *** (0.07)	0.136 *** (0.05)	0.125 *** (0.05)
$\ln RD$		0.057 *** (0.01)		0.022 *** (0.00)
$\ln Researchers$		0.470 *** (0.06)		0.135 *** (0.04)
<i>scale</i>		0.364 *** (0.10)		-0.118 (0.08)
Constant	1.082 *** (0.06)	-3.600 *** (0.36)	1.654 *** (0.04)	1.385 *** (0.50)
Observations	5 708	5 708	5 708	5 708
University FE	No	No	Yes	Yes
Year FE	No	No	Yes	Yes
Adjusted_ R^2	0.215	0.468	0.854	0.855

注: ***、**、* 分别表示系数在 1%、5%、10% 的水平上显著, 括号内是标准误.

表 8 高校的专利流动性对创新的影响——稳健性检验

Table 8 The effect of patent liquidity on innovation: Robustness check

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	$\ln(1 + \# \text{ of patents})_{t+2}$			
<i>liquidity</i>	1.553 *** (0.07)	0.554 *** (0.07)	0.118 ** (0.05)	0.108 ** (0.05)
$\ln RD$		0.046 *** (0.01)		0.021 *** (0.00)
$\ln Researchers$		0.451 *** (0.07)		0.128 *** (0.05)
<i>scale</i>		0.417 *** (0.10)		-0.045 (0.09)
Constant	1.341 *** (0.07)	-3.465 *** (0.38)	1.980 *** (0.04)	1.303 ** (0.53)
Observations	5 059	5 059	5 059	5 059
University FE	No	No	Yes	Yes
Year FE	No	No	Yes	Yes
Adjusted_ R^2	0.206	0.455	0.854	0.855

注: ***、**、* 分别表示系数在 1%、5%、10% 的水平上显著, 括号内是标准误.

表9 高校的专利流动性对创新的影响——分专利类型

Table 9 The effect of patent liquidity on innovation: different types of patents

变量	(1)	(2)
	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$
<i>liquidity_invention</i>	0.165 *** (0.03)	
<i>liquidity_utility</i>		0.386 *** (0.06)
$\ln RD$	0.018 *** (0.00)	0.026 *** (0.01)
$\ln Researchers$	0.067 ** (0.03)	0.121 ** (0.05)
<i>scale</i>	-0.146 ** (0.07)	-0.236 ** (0.09)
Constant	1.907 *** (0.41)	1.389 ** (0.57)
Observations	5 708	5 708
University FE	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes
Adjusted_R ²	0.897	0.807

注：***、**、* 分别表示系数在1%、5%、10%的水平上显著，括号内是标准误。

由表5可知,隶属于不同行业的专利在高校专利转让样本中的占比差距较大,转让样本中主要是隶属于制造业的专利.一个高校没有具体的行业,但高校有不同的分类,包括综合类(如清华大学、北京大学)、理工类(如北京理工大学)、医药类(如北京中医药大学)等类型.本文根据软科对高校的分类,将高校分为了综合、理工、医药、其他四类,分别研究专利流动性对高校创新的影响.

回归结果如表10所示,通过表10可以得到以下结论:1)不管是哪种类型的高校,发明和实用新型的专利流动性对创新均有正向影响;2)对于发明专利,理工类高校受专利流动性的影响最大,对于实用新型,医药类高校受专利流动性的影响最小.

3.2.3 专利转让对高校创新影响的异质性

如文献所述,专利转让的实际发生会受到很多因素的影响.其中,重要的一类因素是高校自身的特质.高校科研人员的资质就是很重要的一个方面^[5].技术作为无形资产,信息不对称较为严重,技术的市场前景和经济价值也有很大的不确

定性.如果一个技术是资质较高的科研人员开发的,那么市场对该技术的预期就会更高,也更容易交易.本文用样本区间内高校高级职称科研人员所占的比重来衡量高校整体的科研资质.如果高校的高级职称所占比重高于所有高校的中位数,认为该高校的资质高,否则认为高校的资质低.从研究结果可以看出(表11),不管发明专利还是实用新型专利,高校的资质会增强专利流动性对创新的影响.

科研人员的社会网络关系也是重要的方面.如果高校的科研人员与企业为代表的技术需求方有紧密的合作关系或者科研人员在技术市场上有重要的影响力,其技术转移也会更加高效.因此科研人员的社会网络关系也会促进技术的转移.本研究用样本区间内高校来自企事业单位的经费占所有经费的比重作为衡量高校网络关系的代理变量^[16, 17].如果高校来自企事业单位的经费占比高于所有高校的中位数,就认为该高校有较强的社会网络关系,否则该高校的社会网络关系较弱.从表12可以看出,对于发明专利,较强的社会网络关系会加强专利流动性对创新的影响.

表 10 高校的专利流动性对创新的影响——分高校类型

Table 10 The effect of patent liquidity on innovation: Different types of universities

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	综合类高校 ln (1 + # inventions)		理工类高校 ln (1 + # inventions)		医药类高校 ln (1 + # inventions)		其他类高校 ln (1 + # inventions)	
<i>liquidity_invention</i>	0.160*** (0.05)		0.238*** (0.06)		0.181** (0.07)		0.140*** (0.05)	
<i>liquidity_utility</i>		0.395*** (0.13)		0.394*** (0.14)		0.272* (0.14)		0.387*** (0.08)
ln <i>RD</i>		0.041*** (0.01)	0.009 (0.01)	0.006 (0.01)	0.023 (0.02)	0.024 (0.02)	0.023*** (0.01)	0.034*** (0.01)
ln <i>Researchers</i>		0.045 (0.06)	0.082 (0.05)	0.111 (0.09)	-0.108 (0.13)	-0.093 (0.15)	0.058 (0.05)	0.128* (0.08)
<i>scale</i>		-0.090 (0.13)	0.047 (0.20)	0.348 (0.29)	-0.128 (0.14)	-0.025 (0.18)	0.267 (0.17)	-0.017 (0.29)
Constant		1.930** (0.79)	1.446 (1.33)	-1.356 (1.87)	1.878*** (0.63)	0.489 (0.89)	-1.226 (1.00)	-0.647 (1.69)
Observations	1 503	1 503	1 717	1 717	538	538	1 950	1 950
University FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adjusted_R ²	0.917	0.812	0.897	0.765	0.753	0.618	0.833	0.763

注：***、**、* 分别表示系数在 1%、5%、10% 的水平上显著，括号内是标准误。

表 11 高校科研人员的资质对影响产生的异质性

Table 11 The heterogeneous effects of patent liquidity on innovation by researchers' qualification

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	科研资质高的高校		科研资质低的高校	
	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$
<i>liquidity_invention</i>	0.205 *** (0.04)		0.113 *** (0.04)	
<i>liquidity_utility</i>		0.517 *** (0.08)		0.244 *** (0.08)
$\ln RD$	0.010 * (0.01)	0.028 *** (0.01)	0.026 *** (0.01)	0.025 *** (0.01)
$\ln Researchers$	0.032 (0.04)	0.078 (0.07)	0.089 * (0.05)	0.155 * (0.08)
<i>scale</i>	-0.005 (0.14)	0.050 (0.19)	-0.220 *** (0.07)	-0.361 *** (0.11)
Constant	1.256 (0.86)	-0.227 (1.16)	2.197 *** (0.47)	2.031 *** (0.66)
Observations	3 036	3 036	2 672	2 672
University FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Adjusted_ R^2	0.899	0.813	0.894	0.801

注：***、**、* 分别表示系数在 1%、5%、10% 的水平上显著，括号内是标准误。

表 12 高校的社会网络关系对影响产生的异质性

Table 12 The heterogeneous effects of patent liquidity on innovation by social networks

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	社会网络强的高校		社会网络弱的高校	
	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$
<i>liquidity_invention</i>	0.231 *** (0.04)		0.101 *** (0.04)	
<i>liquidity_utility</i>		0.292 *** (0.09)		0.323 *** (0.08)
$\ln RD$	0.014 *** (0.00)	0.013 ** (0.01)	0.024 *** (0.01)	0.042 *** (0.01)
$\ln Researchers$	0.084 * (0.05)	0.108 (0.08)	0.031 (0.05)	0.126 * (0.07)
<i>scale</i>	-0.176 (0.15)	-0.078 (0.20)	-0.061 (0.07)	-0.316 *** (0.11)
Constant	2.809 *** (0.96)	1.222 (1.31)	0.344 (0.41)	0.793 (0.63)
Observations	3 446	3 446	2 262	2 262
University FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Adjusted_ R^2	0.893	0.790	0.758	0.723

注：***、**、* 分别表示系数在 1%、5%、10% 的水平上显著，括号内是标准误。

高校所在地的相关因素也会影响高校的技术转移. 高校所在地的经济发展水平越高, 其技术转移的概率越大^[16, 17, 25, 26]. 因为经济发展水平越高, 金融市场、技术市场、法律服务等相关市场和服务就越完善^[16]. 本研究按照样本区间内高校所在省份的人均 GDP 将样本分为了经济发展高水平地区和低水平地区: 如果高校所在省份的人均 GDP 高于所有省份的中位数, 为经济发展高水平地区, 否则是低水平地区. 由表 13 的结果可以看出, 不管是发明还是实用新型, 经济发展高水平地区的高校的创新活动受专利流动性的影响大于经济发展低水平地区的高校.

企业购买高校的技术主要是为了将技术产业化、实现经济效益, 这个过程离不开资金的支持. 如果一个地区具有较高的融资便利, 那么技术成功创造经济价值的可能性就更高, 企业也就更有动力引进技术. 鉴于技术的前期转化有较高风险, 一般风险投资是主要的融资来源, 所以本研究按照样本区间内高校所在省份接受的风险投资频次将样本分为高融资便利地区和低融资便利地区^[5]. 如果高校所在省份接受的风险投资频次高于所有省份的中位数, 那么就是高融资便利地区, 否则是低融资便利地区. 由表 14 所示, 不管是发明专利还是实用新型, 高融资便利地区的高校受专利流动性影响更大.

表 13 高校所在地的经济发展水平产生的异质性

Table 13 The heterogeneous effects of patent liquidity on innovation by economic development

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	所在地经济发展水平高的高校		所在地经济发展水平低的高校	
	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$
<i>liquidity_invention</i>	0.177 *** (0.04)		0.119 *** (0.04)	
<i>liquidity_utility</i>		0.349 *** (0.08)		0.298 *** (0.08)
$\ln RD$	0.018 *** (0.00)	0.028 *** (0.01)	0.015 ** (0.01)	0.018 * (0.01)
$\ln \text{ Researchers}$	0.060 (0.04)	0.107 * (0.06)	0.049 (0.05)	0.113 (0.08)
<i>scale</i>	-0.239 *** (0.08)	-0.353 *** (0.11)	0.004 (0.11)	-0.065 (0.15)
Constant	2.912 *** (0.51)	2.459 *** (0.67)	0.511 (0.63)	0.094 (0.89)
Observations	3 506	3 506	2 202	2 202
University FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Adjusted R^2	0.904	0.820	0.873	0.797

注: ***、**、* 分别表示系数在 1%、5%、10% 的水平上显著, 括号内是标准误.

表 14 高校所在地的融资便利产生的异质性

Table 14 The heterogeneous effects of patent liquidity on innovation by financing facilities

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	高融资便利地区的高校		低融资便利地区的高校	
	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$
<i>liquidity_invention</i>	0.200 *** (0.04)		0.107 *** (0.04)	
<i>liquidity_utility</i>		0.469 *** (0.08)		0.210 ** (0.09)

续表 14

Table 14 Continues

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	高融资便利地区的高校		低融资便利地区的高校	
	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$	$\ln(1 + \# \text{ inventions})$	$\ln(1 + \# \text{ of utilities})$
$\ln RD$	0.021 *** (0.00)	0.023 *** (0.01)	0.009 (0.01)	0.033 *** (0.01)
$\ln Researchers$	0.108 ** (0.04)	0.154 ** (0.07)	0.004 (0.05)	0.076 (0.08)
$scale$	-0.225 ** (0.09)	-0.337 *** (0.11)	-0.001 (0.08)	-0.062 (0.16)
Constant	2.437 *** (0.56)	2.098 *** (0.70)	0.795 (0.51)	0.048 (0.94)
Observations	3 905	3 905	1 803	1 803
University FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Adjusted R^2	0.894	0.806	0.872	0.787

注：***、**、* 分别表示系数在 1%、5%、10% 的水平上显著，括号内是标准误。

4 结束语

本文首先研究了高校专利转让的概况，包括高校整体的参与度以及转让样本中的专利类型构成和行业构成；基于此，进一步研究了专利转让对高校创新的影响。研究发现高校转让的专利数量逐年增加，授权后被转让的概率呈现上升趋势，发明专利和隶属于制造业的专利是高校转让专利的重要组成部分；专利转让正向影响高校的创新，专利流动性上升一个标准差，创新上升 6.75%；不同类型的专利和不同类型的高校受专利转让的影响不同。异质性上，高校科研人员的资质越高、社会网络越丰富，专利转让对创新的影响越大；高校所在地的经济发展水平越高、融资越便利，专利转让对创新的影响越大。

本研究丰富了高校创新成果转移和专利转让的文献，而且为现实中促进高校技术转移提供了理论依据。研究发现高校通过专利转让不仅可以盘活技术存量、创造经济价值，同时还会进一步促进高校未来的创新产出，提高技术增量。因此，为

了促进高校的技术转移和创新，提出如下政策建议：1) 高校应加强专业化机构和人才队伍建设。技术转移是系统性工程，涉及面广、利益方多。为了高效完成创新成果的转移转化，高校应根据科技部和教育部联合印发的《关于进一步推进高等学校专业化技术转移机构建设发展的实施意见》，结合自身的现实情况，建立技术转移机构，培养专业队伍，完善科技成果转化体系。2) 高校应设置合理的激励措施。为了促进科研人员积极参与科技成果的转化，高校可以探索设置与创新成果转化相关的技术岗位，将创新成果转化作为一条考核指标纳入评聘标准。3) 建立有效的风险防控机制。技术的信息不对称程度高、市场前景不确定性大，转移过程中风险复杂多样。企业在技术转移中会根据具体情况采取不同的技术转移战略来控制风险^[42]，高校同样应该有效识别技术转化过程中可能的风险因素，并制定合理的预案进行防范。4) 高校应探索专利导航服务科技创新的新机制。专利导航有利于掌握产业前沿和创新薄弱点^[43]，不仅可以培育高价值专利形成竞争优势，而且从源头上为创新成果转化奠定基础。

参 考 文 献:

- [1] 刘大勇, 梦悄然, 段文彬. 科技成果转化对经济新动能培育的影响机制——基于 230 个城市专利转化的观测与实证分析[J]. 管理科学学报, 2021, 24(7): 49–65.
Liu Dayong, Meng Qiaoran, Duan Wenbin. The impact of scientific and technological achievements transformation on the cultivation of new economic driving force: Evidence from 230 cities in China[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(7): 49–65. (in Chinese)
- [2] 郭东妮. 中国高校技术转移制度体系研究[J]. 科研管理, 2013, 34(6): 115–121.
Guo Dongni. Technology transfer system of Chinese universities[J]. Science Research Management, 2013, 34(6): 115–121. (in Chinese)
- [3] 许云, 刘云, 贺艳. 北京高校和科研机构跨区域技术转移模式及政策启示[J]. 科研管理, 2017, 38(s1): 444–452.
Xu Yun, Liu Yun, He Yan. Trans-regional technology transfer pattern and policy implications of Beijing universities and research institutes[J]. Science Research Management, 2017, 38(s1): 444–452. (in Chinese)
- [4] 叶静怡, 杨洋, 韩佳伟, 等. 中美高校技术转移效率比较——基于专利的视角[J]. 中国科技论坛, 2015, (1): 150–155.
Ye Jingyi, Yang Yang, Han Jiawei, et al. Comparing efficiency of university technology transfers: Evidence from Chinese and U. S. university patents[J]. Forum on Science and Technology in China, 2015, (1): 150–155. (in Chinese)
- [5] Powers J B, McDougall P. Policy orientation effects on performance with licensing to start-ups and small companies[J]. Research Policy, 2005, 34(7): 1028–1042.
- [6] Xu Z, Parry M E, Song M. The impact of technology transfer office characteristics on university invention disclosure[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2011, 58(2): 212–227.
- [7] Siegel D S, Waldman D, Link A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: An exploratory study[J]. Research Policy, 2003, 32(1): 27–48.
- [8] Siegel D S, Waldman D A, Atwater L E, et al. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies[J]. Journal of Engineering & Technology Management, 2004, 21(1–2): 115–142.
- [9] Markman G D, Gianiodis P T, Phan P H, et al. Entrepreneurship from the ivory tower: Do incentive systems matter? [J]. The Journal of Technology Transfer, 2004, 29(3): 353–364.
- [10] Markman G D, Gianiodis P T, Phan P H, et al. Innovation speed: Transferring university technology to market[J]. Research Policy, 2005, 34(7): 1058–1075.
- [11] Weckowska D M. Learning in university technology transfer offices: Transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research[J]. Technovation, 2015, 41/42: 62–74.
- [12] Siegel D S, Waldman D A, Atwater L E, et al. Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration[J]. Journal of High Technology Management Research, 2003, 14(1): 111–133.
- [13] 王永梅, 王 峥, 张 黎. 科研院所技术转移绩效影响因素的实证研究——基于技术供给方的视角[J]. 科学学与科学技术管理, 2014, 35(11): 108–116.
Wang Yongmei, Wang Zheng, Zhang Li. An empirical study on influencing factors of technology transfer in scientific research institutions: Based on the perspective of technology supply-side[J]. Science of Science and Management of S. & T., 2014, 35(11): 108–116. (in Chinese)
- [14] Bozeman B, Gaughan M. Impacts of grants and contracts on academic researchers' interactions with industry[J]. Research Policy, 2007, 36(5): 694–707.
- [15] Grandi A, Grimaldi R. Academics' organizational characteristics and the generation of successful business ideas[J]. Jour-

- nal of Business Venturing, 2005, 20 (6): 821 – 845.
- [16] 范柏乃, 余 钧. 高校技术转移效率区域差异及影响因素研究[J]. 科学学研究, 2015, 33(12): 1805 – 1812.
Fan Bonai, Yu Jun. Study on regional differences and influencing factors of university technology transfer efficiency[J]. Studies in Science of Science, 2015, 33(12): 1805 – 1812. (in Chinese)
- [17] 范柏乃, 余 钧. 资源投入、区域环境对高校技术转移的影响——基于1994年—2009年我国省级面板数据的分析[J]. 科学学研究, 2013, 31(11): 1656 – 1662.
Fan Bonai, Yu Jun. The influence of resource input, regional environment on university technology transfer: Analysis based on the panel data of China's provinces in1994—2009[J]. Studies in Science of Science, 2013, 31(11): 1656 – 1662. (in Chinese)
- [18] 孙玉涛, 刘小萌. 校企研发合作与技术转移关系——技术转移中心的调节作用[J]. 科学学与科学技术管理, 2017, 38(9): 13 – 22.
Sun Yutao, Liu Xiaomeng. The impact of university-industry R&D collaboration on technology transfer: The Moderator effect of technology transfer center[J]. Science of Science and Management of S. & T., 2017, 38 (9): 13 – 22. (in Chinese)
- [19] Buenstorf G, Geissler M. Not invented here: Technology licensing, knowledge transfer and innovation based on public research[J]. Journal of Evolutionary Economics, 2012, 22(3): 481 – 511.
- [20] Shane S. Technological Opportunities and New Firm Creation[J]. Management Science, 2001, 47(2): 205 – 220.
- [21] Buenstorf G, Schacht A. We need to talk; or do we? Geographic distance and the commercialization of technologies from public research[J]. Research Policy, 2013, 42(2): 465 – 480.
- [22] Thursby M, Thursby J, Gupta-Mukherjee S. Are there real effects of licensing on academic research? A life cycle view[J]. Journal of Economic Behavior and Organization, 2007, 63(4): 577 – 598.
- [23] Lach S, Schankerman M. Incentives and invention in universities[J]. RAND Journal of Economics, 2008, 39(2): 403 – 433.
- [24] Hochberg Y V, Serrano C J, Ziedonis R H. Patent collateral, investor commitment, and the market for venture lending [J]. Journal of Financial Economics, 2018, 130(1): 74 – 94.
- [25] Chapple W, Lockett A, Siegel D, et al. Assessing the relative performance of U. K. university technology transfer offices: Parametric and non-parametric evidence[J]. Research Policy, 2005, (34): 369 – 384.
- [26] 廖述梅, 徐升华. 我国校企技术转移效率及影响因素分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2009, 30(11): 54 – 58.
Liao Xumei, Xu Shenghua. Analyzing on university-enterprise technology transfer efficiency and its influencing factors in China[J]. Science of Science and Management of S. & T., 2009, 30(11): 54 – 58. (in Chinese)
- [27] Jensen R, Thursby M. The academic effects of patentable research[J]. NBER working paper, 2003.
- [28] Hsu P H, Tian X, Xu Y. Financial development and innovation: Cross-country evidence[J]. Journal of Financial Economics, 2014, 112(1): 116 – 135.
- [29] Fang V W, Tian X, Tice S. Does stock liquidity enhance or impede firm innovation? [J]. The Journal of Finance, 2014, 69(5): 2085 – 2125.
- [30] Bhattacharya U, Hsu P H, Tian X, et al. What affects innovation more: Policy or policy uncertainty? [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 2017, 52(5): 1869 – 1901.
- [31] Tian X, Xu J. Do place-based policies promote local innovation and Entrepreneurship? [J], Review of Finance, 2022, 26 (3), 595 – 635.
- [32] Serrano C J. The dynamics of the transfer and renewal of patents[J]. RAND Journal of Economics, 2010, 41(4): 686 – 708.
- [33] Akcigit U, Celik M A, Greenwood J. Buy, Keep, or sell: Economic growth and the market for ideas[J]. Econometrica, 2016, 84(3): 943 – 984.
- [34] Ma S, Tong J, Wang W. Bankrupt innovative firms[J]. Management Science, 2022, 68(9): 6971 – 6992.
- [35] Serrano C J, Ziedonis R. How Redeplorable are Patent Assets? Evidence from Failed Startups[J]. Academy of Manage-

- ment Proceedings, 2019(1).
- [36] Figueroa N, Serrano C J. Patent trading flows of small and large firms[J]. Research Policy, 2019, 48(7): 1601 – 1616.
- [37] Serrano C J. Estimating the Gains from Trade in the Market for Patent Rights[J]. International Economic Review, 2018, 59(4): 1877 – 1904.
- [38] Brav A, Jiang W, Ma S, et al. How does hedge fund activism reshape corporate innovation? [J]. Journal of Financial Economics, 2018, 130(2): 237 – 264.
- [39] Han P, Liu C, Tian X. Does Trading Spur Specialization? Evidence from Patenting[J]. SSRN working paper, 2022.
- [40] Galasso A, Schankerman M, Serrano C J. Trading and enforcing patent rights[J]. The RAND Journal of Economics, 2013, 44(2): 275 – 312.
- [41] 田 轩, 孟清扬. 股权激励计划能促进企业创新吗[J]. 南开管理评论, 2018, 21(3): 176 – 190.
Tian Xuan, Meng Qingyang. Do stock incentive schemes spur corporate innovation[J]. Naikai Business Review, 2018, 21(3): 176 – 190. (in Chinese)
- [42] 黄 河, 曾能民, 徐鸿雁. 独占、授权还是共享? ——存在随机产出风险的高技术企业专利运作战略研究[J]. 管理科学学报, 2020, 23(6): 1 – 17.
Huang He, Zeng Nengmin, Xu Hongyan. Monopoly, licensing or sharing: Patent operation strategy for high-tech firms with random yield[J]. Journal of Management Sciences in China, 2020, 23(6): 1-17. (in Chinese)
- [43] 周 静, 张凌宇, 贾宏君. 高校专利导航的理论视角和概念研究[J]. 管理科学学报, 2021, 24(10): 22 – 33.
Zhou Jing, Zhang Lingyu, Jia Hongjun. Patent navigation for Chinese universities: Theoretical perspectives and conception [J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(10): 22 – 33. (in Chinese)

The transfer of innovation in Chinese universities and its effect on subsequent innovation: Evidence from patent trading

LIU Chun-rui¹, TIAN Xuan^{2*}

1. Business School, University of International Business and Economics, Beijing 100029, China;
2. PBC School of Finance, Tsinghua University, Beijing 100083, China

Abstract: Many policies have been introduced to promote the transfer and commercialization of universities' innovation. This paper studies the participation of universities in the technology market and its effect on universities' subsequent innovation using patent data. This study finds that increasingly more patents filed by universities are being traded and universities are becoming an important technology supplier. Invention patents and patents in the manufacturing industry are important components of the university patent trading sample. Patent trading positively affects the innovation of universities. A one-standard-deviation increase in university patent liquidity predicts an increase of patents by 6.75%. The effect is different among different types of patents and different types of universities. In terms of heterogeneity, the effect of patent trading on innovation is greater when university researchers are more qualified and with richer social networks, and when regional economic development is more advanced and financing is more convenient.

Key words: universities; transfer of innovation; patent trading; innovation