

专利质押融资试点政策能否提升企业绩效

——基于专利质押融资试点城市的准自然实验

李泽建, 莫倩

(昆明理工大学 管理与经济学院, 昆明 650500)

摘要: 专利质押融资试点政策能够缓解中小企业融资约束乃至创新投入不足问题,但政策作用机制尚不明晰。选取对中国经济发展具有重大战略意义的生物医药产业,采用2011—2020年沪深A股生物医药上市公司数据,以2016年实施的专利质押融资试点进行准自然实验,运用双重差分法,分析专利质押融资试点政策对生物医药企业绩效的影响及技术创新在二者之间的中介作用。研究发现:①专利质押融资对生物医药企业绩效有直接影响,并通过推动技术创新发挥部分中介效应,即专利质押融资政策可以通过技术创新提升生物医药企业绩效水平。②异质性检验表明:专利质押融资试点政策对非国有生物医药企业、大型生物医药企业绩效水平的影响程度更高。③进一步分析表明:有形资产比重高低对专利权质押融资影响企业绩效的作用不明显。研究结论不仅为中国目前存在的有关专利质押融资试点政策效力的争论提供了一定的理论依据,同时也对如何准确地落实中国的专利质押融资试点政策提出建议。

关键词: 专利质押融资试点政策; 企业绩效; 技术创新; 双重差分法; 生物医药企业

中图分类号: F273.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)2—0031—11

一、引言

在中国经济高速发展的大环境下,专利权质押逐渐成为企业解决资金问题、获得竞争优势的一种有效方式。专利质押融资示范城市建设是一项改革创新的实践。具体来说,这是一种由国家探索的新型专利质押业务管理方式,以期解决中小企业在融资和创新发展方面的问题。实践中,政府不断加大对专利质押融资城市建设力度、在政策、人才和技术等方面为试点城市提供支持,以解决企业的融资难题。我国自2009年启动知识产权融资城市试点以来,2016年公布了首批专利质押融资试点示范城市,有11个地区获批“专利质押”示范城市,40个地区获批“专利质押”试点城市,突出了国家针对不同所在地的区域经济发展水平差异,给予一系列的专利质押融资政策的“组合拳”支持,赋予地方较大的专利质押融资自主权,其有关政策内容主要体现在专利质押融资制度的优化、促进实体企业融资与化解企业融资风险三个方面。经过近几年的试点,专利质押融资业务也得到了快速发展。从理论上讲,专利质押融资在解决企业融资难题、推动企业研发创新等方面具有显著效果(孟祥和余长林,2021),但由于法律、质押、业务等各种风险因素的影响,使得其实施起来非常困难,既要求各融资机构采取相应的措施来防范各种风险,也要求第三方中介机构参与进来;而作为专利质押主体的企业在参与质押融资的过程中会遇到质押程序不易进行、融资需要的成本较高等一系列问题,使得其作为质押融资当事人的积极性不高。上述实践障碍间接导致了业界对于专利质押融资试点政策的“有效性”存在质疑。

目前,国内外学者对企业绩效影响因素进行了大量的探讨,在已有的专利质押融资影响企业行为的研究中,多数文献主要关注的是专利质押融资对企业技术创新的影响,只有少量文献对专利权质押融资对企业绩效的影响进行了一定的研究,而关于专利质押融资试点政策对企业绩效影响的研究还非常有限,且对于其政策实施效果的研究多为定性的分析。近几年也出现了一些量化的研究,例如,张超和张晓琴(2020)估计了质押融资对质押企业的绩效水平的影响;余明桂等(2022)分析了我国专利质押融资试点政策对我国企业劳动雇佣的影响;邓莹和张庆奎(2019)对十年来各地实施的专利质押政策的影响进行了评价,表明专利能够缓解

收稿日期:2022-10-17

基金项目: 云南省省校教育合作人文社会科学研究项目“云南省生物医药产业高质量发展对策研究”(SYSX202023);昆明理工大学创新发展研究基金“基于颠覆性技术的云南省‘专精特新’中小企业自主创新能力提升路径研究”(CF-ZH202203);昆明理工大学人文社科培育项目“科技型中小企业创新成长的路径及对策研究”(PYYB2022008)

作者简介: (通讯作者)李泽建,博士,昆明理工大学管理与经济学院副教授,研究方向:企业可持续发展、创新管理;莫倩,昆明理工大学管理与经济学院硕士研究生,研究方向:知识产权与创新管理。

中国企业的融资约束;孟祥旭(2022)通过专利质押融资设立准自然实验,考察专利质押融资政策的实施对企业全要素生产率的影响,我国实行了专利质押制度,可以有效地减轻企业的融资压力,为企业提供一种新的融资渠道,特别是对于科技企业而言,可以帮助企业在外部融资、缓解资金压力及加大研发投入;徐扬和韦东明(2021)研究了知识产权示范城市政策可以通过增加企业在研发方面的投入、改进人力资本构成并使专利增值,从而对企业的创新产生正面的影响,而且具有地理上的异质性;潘越等(2016)发现知识产权示范城市政策通过强化对企业的知识产权等法律权益的保护,可以有效地减少企业的知识产权被侵害的风险,从而增强企业家和科研工作者的研究信心,从而提高他们的研究工作热情和努力程度。已有专利质押融资的研究或使用实证方法评估政策效果,或集中于讨论其带来的融资效应问题,或研究知识产权保护问题,但这些研究忽视了一个重要的因素——技术创新。技术创新是决定企业能否可持续发展的关键因素,企业进行技术创新的基本目标就是改善企业的经营业绩。研发投入是技术创新活动中最重要的一个环节,对企业产生最直接的影响就是增加产出(单春霞等,2017)。而对于中小企业来说,由于缺乏必要的固定资产和稳定的现金流,无法获得持续的研发投入,导致企业技术创新难以为继,企业绩效难以持续改善,而企业绩效的提升是促进我国经济高质量发展的关键,国家知识产权局推出专利质押融资试点政策的初衷也由此而来。因此,专利质押融资试点政策的实施对企业绩效的影响是一个值得深入探讨的问题,尽管从理论上讲,专利权质押融资有助于缓解企业的融资约束、提升企业的技术创新能力,从而提高企业绩效,但是,专利质押融资在实践中仍然面临着一系列风险,专利质押融资对企业绩效的影响在不同类型企业中的异质性及其作用机制需要更加全面深入的研究。遗憾的是,现有文献主要关注专利质押对技术创新或是企业绩效的直接影响,鲜有研究考察技术创新在专利质押与企业绩效关系中的中介作用,专利质押融资试点政策的作用机制和政策效力也未有涉及。

本文选择生物医药上市公司作为研究对象,采用双重差分方法,以2016年实施的专利质押融资试点进行准自然实验,分析专利质押融资试点政策对生物医药企业绩效的影响,以及技术创新在专利质押与企业绩效关系中的中介作用,借此帮助政府更好地制定专利质押融资政策,刺激企业质押专利权的积极性并进一步提升企业绩效。生物医药产业知识和技术更新快,创新需求较为持久,也受益于政府的政策支持。但是,该产业的产品从研发到上市需要的时间长、资金多,这对于没有可持续资金来源的小规模企业来说,存在巨大的风险,间接导致生物医药企业创新能力不足、研发成果转化效率低等问题。由此,融资约束问题成为决定该产业持续发展的重要因素。而专利不仅是技术创新的重要成果,也是生物医药产业的核心资产,生物医药产业的专利质押具备一定的现实性和典型性。

与以往研究相比,本文贡献在于:①以2016年专利质押融资试点政策作为准自然实验,利用双重差分法,从生物医药企业的绩效层面研究专利质押融资试点政策的实施影响,对中国专利质押融资与企业绩效关系的研究进行了丰富与完善,具有一定的理论意义;②对专利质押融资试点政策对生物医药企业绩效的具体影响路径进行研究,发现专利质押融资试点政策可以通过促进企业技术创新来提升企业绩效。这不仅为中国目前存在的有关专利质押融资试点政策效力的争论提供了一定的理论依据,而且可以激励企业更多地开展创新活动;③使用双重差分模型,可以更客观地评价现行专利质押融资试点政策对生物医药企业绩效的激励作用,并进一步研究企业的异质性对激励作用的影响,提出提高专利质押融资试点政策落实效果的具体建议,有助于改善政策质量和效率。

二、理论基础与研究假设

无论在微观层面还是宏观层面,创新都是相关主体可持续发展的一个重要因素,也是其获取核心能力的一个重要来源。专利质押融资政策试点政策的实施,首先为试点地区企业提供了专利质押这种新的融资方式和融资渠道,质押带来的资本流入,直接减轻了公司在经营中所面临的融资约束,增强了试点企业对研发成本的承受能力,从而使得企业的投资需求得以释放,企业的创新能力得以提升(余明桂等,2022)。Hochberg等(2018)认为,由于技术创新存在着前期投资较高、创新产出的不确定性较大、创新成果具有外部性等特征,导致了我国科技创新投入的积极性较低,且R&D(research and development)研究与发展投入水平不高,而实行专利质押制度,可以有效地减轻企业融资约束,提高企业的创新动力。谭波和高安刚(2020)运用双重差分法考察知识产权示范城市建设在我国产业结构优化升级中的重要作用,发现改政策具有促进技术创新和改善宏观经济环境的作用,但存在地区上的差异。周科选和余林徽(2021)考察发现,在促进技术创新、改善营商环境等方面,知识产权示范城市试点能够促进我国经济的高质量发展。本文对专利质押融资试

点政策影响企业绩效的理论机制进行分析,同时考察专利质押融资如何通过技术创新对企业绩效产生影响,从而丰富了专利质押融资、技术创新与企业绩效方面的文献,并且为专利质押融资试点政策的实施效果提供新的经验证据。综合已有文献,本文提出专利质押融资与企业绩效之间关系的研究假设,并在此基础上论述技术创新中介机制的作用。

(一)专利质押融资与企业绩效的关系

专利质押融资是解决企业融资难的一种有效途径,对促进科技创新发展、提高企业绩效也起到一定的作用,其可能的作用机制具体表现为:第一,专利质押融资政策的推行,为中小企业融资约束的提供了新思路,可以为企业提高效益作出重大贡献(张超和张晓琴,2020;吕冰妍,2019)。相比于以实物资产为担保申请贷款的融资方式,中小企业更容易从银行获得信贷,为中小企业融资提供新的途径,从而提高企业的业绩(孟祥旭,2022)。但利用专利进行融资需要对专利融资进行管理,钱水土等(2020)的研究表明为了融资而从企业自身、银行及中介机构三方共同对知识产权进行融资管理非常重要,不能仅依靠企业自身进行融资管理,因为在融资不成熟的阶段,仅依靠企业的融资管理来达到企业的绩效目标,存在着一定的风险。第二,专利质押制度的推行也为公司的进一步研究和开发提供了融资支持(张杰等,2016)。政府对企业申请专利及获得授权的各环节所需的全部或部分资金提供资助,可以减少企业申请专利、获得授权及维持专利运作的成本,这样可以减少公司开展创新研究和开发的费用,鼓励公司增加对创新和开发的投入,对提高专利产品的质量和提高专利行业的使用价值具有积极的推动作用(Peter and Taylor, 2017)。Adriano 和 Rampini(2015)及 Hochberg 等(2018)提出,在知识产权质押融资方面,政府会给予企业一定技术创新优惠或补助,从而激励企业对创新方面的投入。而专利质押融资试点政策的目标是鼓励企业将自身拥有的专利进行质押以获得资金,激励企业进行研发,从而提升企业绩效。第三,我国专利质押融资政策的出台,有助于我国中小企业在利用专利权设立担保物权、解决信息不对称、降低融资风险等方面发挥重要作用。通过将专利作为抵押物,将相关信息嵌入到银行的内部,可以有效地缓解银行与企业之间的信息不对称,减少信用风险,促进专利质押业务的发展(张超和唐杰,2022)。从理论上讲,我国的专利质押制度不但可以减轻中小企业和科技企业的融资限制,更好地解决企业的资金需要,还可以促进企业更多地进行研究,增强技术创新能力,提升企业绩效。

基于此,本文提出假设1:

专利权质押融资试点政策对企业绩效有正向促进作用(H1)。

(二)专利质押融资与技术创新的关系

已有的关于专利质押融资对技术创新作用的研究,观点比较一致,认为专利质押融资可以为企业提供新的融资途径,进而推动企业的技术创新。刘冲等(2019)利用双重差分法对专利质押与技术创新的关系进行实证研究,发现专利质押会对企业的技术创新产生积极的影响,其影响路径主要是技术产业化及专利资本化。William(2018)的研究指出进行专利质押可以使企业获得融资,从而提高企业的创新能力。孟祥旭和余长林(2021)通过研究,指出专利质押融资不仅能够缓解企业在技术创新中面临的融资难题,而且能够为企业提供有效的激励措施。此外,Khan(2022)还发现,在新冠疫情期间,中小型企业更有可能面临资金周转困难等问题,而政府资金很难得到支持。在不确定的情况下,开拓新的融资渠道更有利于企业扩大投资。徐扬和韦东明(2021)认为“知识产权示范城市”政策对保护企业的创新行为、提高其专利价值、推动其技术创新发展具有重要意义。与以不动产作为抵押物进行融资相比,企业以专利进行质押融资更容易获得银行贷款,然后将资金用于聘请高科技研发人才、购买研发设备等创新研发活动,促进企业进行创新。专利是公司研发和创新的成果,在经过第三方评估后,就可以向银行或其他金融机构申请贷款。专利不仅能够在市场上产生价值,还能通过质押使企业获得资金,从而鼓励企业将更多的资源投入到创新研发中。

基于此,本文提出假设2:

专利质押融资试点政策对技术创新有正向效应(H2)。

(三)技术创新与企业绩效的关系

最近几年,技术创新与企业绩效的相互关系得到国内外学者的广泛研究。有学者认为二者之间无显著相关性, Li 等(2019)对信息技术(information technology, IT)产业的技术密集型企业进行研究,发现创新不会对企业的总资产造成明显的影响。杨惠贤和张炜晗(2020)对能源企业技术创新能力与企业财务绩效进行研

究,发现大企业的技术创新能力变化对其财务业绩影响不大。但大部分学者普遍认为两者之间是正向关联。沈飞等(2021)¹²⁶认为,企业在研发方面的投入和产出对公司未来经营业绩的影响显著。张完定等(2021)对高新技术企业的数据进行分析,结果表明技术创新能够显著促进企业绩效增长,但存在一定的滞后性。李伟和冒乔玲(2016)对制造业进行研究,发现技术创新对企业绩效有正向促进效果,同时研究了公司治理结构对在二者关系起到调节作用。单春霞等(2017)认为公司成长能力能正向调节技术创新与企业绩效二者的关系。技术创新可以革新企业的产品及服务,使企业在市场上获得更大的竞争优势,为企业创造显著的效益,从而提高企业绩效。

基于此,本文提出假设3:

技术创新对企业绩效有正向效应(H3)。

综上所述,进行专利质押融资将对企业技术创新起到推动作用,同时企业技术创新的加强又会促进企业绩效提升。因此,专利质押融资可以通过企业技术创新这一中介变量来提升企业的绩效。

基于此,本文提出假设4:

专利质押融资试点政策能够通过技术创新提高企业绩效(H4)。

三、数据说明与模型设定

(一)样本与数据来源

1. 样本选择

本文的样本范围是生物医药产业2011—2020年沪深A股上市公司的相关数据,根据数据的完整性和合理性,最终选出142家符合条件的生物医药公司,在样本筛选中主要去掉的样本情况包括:

(1)剔除带有ST(special treatment)和*ST的上市公司。此类公司表示出现严重危机或每年都亏损导致即将退出市场。本文研究的是在技术创新的中介作用下专利质押融资试点政策对生物医药企业绩效的影响,由于此类公司的绩效不佳。因此可以将此类公司排除在外。

(2)为了确保取得完整的数据,排除那些具有显著异常财务数据的公司,这些公司不易进行对比。因此不能纳入样本。

2. 数据来源

本文主要从以下三个方面获取数据:

(1)从东方财富网下载沪深A股全部的生物医药上市公司名单,将名单中的公司依次在国家知识产权局上查询公司是否申请过专利,若没有申请过则剔除。

(2)本模型所需的主要指标如自变量、中介变量等,主要来源于东方财富。

(3)专利申请量主要来自国泰安和国知局。鉴于部分样本企业在有些年份并未进行专利申请,而本文需要将专利申请量取对数来衡量技术创新,在获取对数时可能会出现缺失值,为了避免这一问题,本文将企业未申请专利的年度专利申请数量补充为0,并将其加1后再取对数。

(二)模型构建

1. 变量选择

(1)被解释变量:企业绩效。企业绩效是影响企业的财务状况和经营业绩的关键因素。通常情况下,企业绩效的衡量指标有ROA、ROE以及托宾Q值。由于中国市场上的公司总股本中有很多未流通的股份。因此,用托宾Q值作为衡量企业绩效的指标还不够成熟,借鉴霍晓萍等(2021)的研究,用总资产报酬率来衡量,总资产报酬率愈高,企业的绩效就愈佳,用ROA表示,并按式(1)计算:

$$ROA = \frac{\text{净利润}}{\text{平均总资产}} \quad (1)$$

(2)解释变量:专利质押融资试点政策。目前,中国的专利权质押融资主要有直接、间接、混合三种质押类型,基本都是由企业自己掌握的知识产权,并且以向银行借款为主。本文核心解释变量为专利质押融资试点政策,它是哑变量,用Treat × Period表示。其中,Treat为该生物医药上市企业是否处于专利质押融资政策的试点地区,Period为该年是否为政策实施年份。当企业处于试点地区时,Treat的值为1,否则为0;当年份大于等于2016年时,Period取值为1,否则为0。

(3)中介变量:技术创新。借鉴林霜(2018)¹⁰⁹的方法,采用专利申请数量的对数来衡量。专利不仅可以被当作创新的输入资源,还可以被视为创新的输出成果(王金明,2015)。目前,可以用专利授权数量和专利申请数量来衡量技术创新,但由于国内专利申请、批复和授权的时间比较长,并且通过的数量较少。因此,本文将专利申请数量的对数对技术创新进行度量。也就是说,一个公司拥有更多的专利,其技术创新的产出效率将会更高。它由 *NPA* 标记。

(4)控制变量。企业绩效的好坏,取决于内部和外部环境中的诸多因素,是诸多积极和消极因素进行博弈的结果。因此,在借鉴前人相关研究成果的同时,综合考虑影响绩效的因素,本文选择企业年限、无形资产率、资产负债率等变量作为控制变量。

企业年限。借鉴沈飞等(2021)¹²¹的方法,采用公司自成立起经营年限(对数处理)来衡量。

无形资产率。借鉴沈飞等(2021)¹²¹的方法,采用企业无形资产净额与总资产的比值来衡量,用 *INT* 表示。

资产负债率。采用企业期末总负债与总资产的比值来衡量(林霜,2018)¹¹⁰,用 *LEV* 表示。

总资产周转率。借鉴林霜(2018)¹¹⁰的方法,采用主营业务收入净额与平均总资产的比值来衡量,用 *TURN* 表示。

企业规模。企业绩效会随着企业规模的增大而增长。在医药等战略性新兴产业中,扩大规模可以实现规模经济从而改善企业绩效(张滕等,2021)⁵²⁰。本文采用企业总资产的对数来衡量企业规模,用 *SIZE* 表示。

企业成长性。企业的成长性会对业绩产生积极影响,而外部利益相关者则会以企业的成长情况为基础,据此评价企业的发展状况(张滕等,

2021)⁵²⁰。本文采用主营业务收入增长率来衡量企业成长性,用 *NEG* 表示。

股权集中度。以前十大股东的持股比例来衡量,用 *TOP10* 表示。

现金流。借鉴郑玉(2017)的方法,采用企业经营活动产生的现金流量净额与企业总资产的比值来衡量,用 *EFLOW* 表示。

具体的变量见表1。

表1 变量与定义

类型	名称	衡量方式	定义
被解释变量	企业绩效	<i>ROA</i>	净利润/平均总资产
解释变量	专利质押融资	<i>Period</i>	该城市实施专利质押融资起点及之后的年份取1;反之取0
		<i>Treat</i>	处于专利质押融资试点城市,取 <i>Treat</i> =1,反之取0
中介变量	技术创新	<i>NPA</i>	$\ln(\text{专利申请量}+1)$
	企业年限	<i>AGE</i>	公司自成立起经营年限(对数处理)
	无形资产率	<i>INT</i>	无形资产净额/总资产
控制变量	资产负债率	<i>LEV</i>	总资产/总负债
	总资产周转率	<i>TURN</i>	主营业务收入净额/总资产
	企业规模	<i>SIZE</i>	$\ln(\text{年末总资产})$
	企业成长性	<i>NEG</i>	(本年营业收入-上年营业收入)/上年营业收入
	股权集中度	<i>TOP10</i>	前十大股东持股比例
	现金流	<i>EFLOW</i>	经营活动产生的现金流量净额/总资产

2. 模型构建

为考察专利质押融资试点政策对企业绩效的影响,本文采用双差分法(DID)模型对中国专利质押融资试点政策的效应进行实证,构建如下的计量模型:

$$ROA_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Treat \times Period + \alpha_2 Contrals + \lambda_{it} + \delta_{it} + \varepsilon \quad (2)$$

其中:*ROA*表示企业绩效,为被解释变量;*Treat*为虚拟变量,代表企业是否处于推行“专利质押融资试点”政策的试点地区,若是标的企业处于试点城市则赋值为1,反之为0;*Period*为虚拟变量,代表推行“专利质押试点”政策的时间,本文将其界限定为2016年,若样本时间是在2016年后,则将其赋值为1,若样本时间是在2016年前,则将其赋值为0,同时,需要重点关注回归结果中 *Treat* × *Period* 的系数。当H1成立时, *Treat* × *Period* 的相关系数应当是显著的且为正;*Contrals*为控制变量集合,本文考虑的控制变量主要包括:企业年限(*AGE*)、无形资产率(*INT*)、资产负债率(*LEV*)等; λ_{it} 、 δ_{it} 、 ε 分别为个体、时间固定效应及随机误差项。

四、实证分析

(一)描述性分析

表2为是对各主要变量的描述性分析。其中,总资产收益率 *ROA* 的最大值是0.494,均值是0.0560,最小值是-0.847,标准差是0.0760,这说明中国生物医药行业企业绩效水平差异比较大,有些公司的业绩状况也不是很好。本文对衡量技术创新的指标专利申请量采用对数处理,其均值是1.484,最小值是0,最大值是6.254,标准差是1.390,可以看出,中国生物医药企业在产出和技术创新上存在的差异较大。

表 2 描述性分析

变量	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值	变量	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
ROA	1420	0.0560	0.0760	-0.847	0.494	TURN	1420	0.622	0.352	0.0270	2.230
Treat×Period	1420	0.204	0.403	0	1	SIZE	1420	22.14	1.048	19.31	25.73
NPA	1420	1.484	1.390	0	6.254	NEG	1420	0.197	0.655	-0.668	14.29
AGE	1420	3.131	0.219	2.565	3.497	TOP10	1420	55.68	14.77	17.79	91.91
INT	1420	0.0510	0.0470	0	0.577	EFLOW	1420	0.0580	0.0630	-0.236	0.375
LEV	1420	0.368	0.202	0.00700	1.806						

(二) 基准回归

表 3 实证结果显示, (1) 列是未加入控制变量时, 专利质押融资试点政策对企业绩效影响的检验结果。Treat × Period 的系数为 0.019, 且在 1% 水平下显著。 (2) 列中加入企业特征的控制变量, Treat × Period 的系数为 0.014, 且在 1% 水平上显著。这说明“专利质押融资试点”政策的实施确实促进了企业绩效的提升。所以, 在政策实施后, 可以有效地改善生物医药企业的绩效水平, H1 得到验证, 即专利质押融资试点政策能够提升生物医药企业的绩效水平。可见, “专利质押融资试点”政策的推行, 确实为公司提供了更多的资金来源, 为生物医药产业提供了更多的融资机会, 同时也说明了完善的专利质押融资制度可以有效地提升企业绩效。

(三) 影响机制检验

上述研究发现专利质押融资试点政策会对企业绩效产生一定的推动作用, 但其能否通过技术创新进一步提高企业绩效尚不明确, 有必要对技术创新在专利质押融资试点政策与企业绩效之间发挥何种作用进行进一步的探索。因此, 本文对技术创新的中介效应进行了深入的研究, 具体研究技术创新的中介作用, 结果见表 4。模型 (1) 发现专利质押融资政策对企业技术创新的影响, 其中 Treat × Period 的系数为 0.278, 且通过了 1% 水平的显著性检验, 证明了这一政策对企业的技术创新具有明显的推动效果, 验证了 H2。模型 (2) 发现技术创新对企业绩效的影响结果, 其中 NPA 的系数为 0.002, 且在 10% 水平下显著, 说明技术创新会促进生物医药企业绩效, H3 得到了验证。引入解释变量 Treat × Period 和中介变量 NPA, 进行实证分析, 回归结果如模型 (3) 所示, 在 1% 水平下, 专利质押融资试点政策对企业绩效的影响显著, 进一步说明专利质押融资试点政策可以通过促进技术创新来提升企业绩效, 并且交互项 Treat × Period 的系数 0.014 要比直接路径的系数 0.278 小, 说明技术创新在专利质押融资试点政策与企业绩效之间发挥部分中介作用, 验证了 H4。

(四) 稳健性检验

1. 安慰剂检验

双重差分法可以用于评估专利质押融资试点政策所带来的影响, 共同趋势假定是其有效性的先决条件, 即没有专利质押融资这一政策冲击的情况下, 实验组和对照组存在相同的发展趋势, 不会随时间改变, 专利质押融资试点政策对企业绩效的影响只发生在政策冲击之后。

本文运用“反事实”的研究方法, 检验实验组和对照组二者之间是否有共同趋势。其原理和流程如下: 假

表 3 专利质押融资与企业绩效

变量名称	(1)	(2)
	ROA	ROA
Treat×Period	0.019*** (3.30)	0.014*** (3.01)
AGE		0.00800 (0.93)
INT		-0.0490 (-1.37)
LEV		-0.123*** (-12.23)
TURN		0.032*** (6.21)
SIZE		0.011*** (5.83)
NEG		0.012*** (4.67)
TOP10		0 (-0.17)
EFLOW		0.426*** (14.83)
Year&Ind	Yes	Yes
Cons	0.066*** (7.46)	-0.198*** (-4.38)
N	1420	1420
R ²	0.021	0.360

注: *, **, *** 分别表示该系数通过了 10%、5% 和 1% 水平的显著性检验; 括号内为 t 值。

表 4 技术创新的中介效应检验

变量名称	(1)	(2)	(3)
	NPA	ROA	ROA
Treat×Period	0.278*** (2.67)		0.014*** (2.90)
AGE	-0.252 (-1.37)	0.00800 (0.97)	0.00800 (0.99)
INT	0.525 (0.66)	-0.0580 (-1.60)	-0.0500 (-1.40)
LEV	-0.688*** (-3.07)	-0.123*** (-12.12)	-0.122*** (-12.06)
TURN	-0.0820 (-0.71)	0.032*** (6.24)	0.032*** (6.25)
SIZE	0.364*** (8.32)	0.011*** (5.60)	0.011*** (5.35)
NEG	0.00200 (0.04)	0.012*** (4.75)	0.012*** (4.67)
TOP10	-0.00300 (-1.02)	0 (-0.14)	0 (-0.12)
EFLOW	0.778 (1.22)	0.423*** (14.66)	0.425*** (14.78)
NPA	0.002* (1.79)	0.002* (1.79)	0.00200 (1.58)
Year&Ind	Yes	Yes	Yes
Cons	-5.103*** (-5.07)	-0.198*** (-4.34)	-0.189*** (-4.13)
N	1420	1420	1420
R ²	0.0600	0.357	0.361

注: *, **, *** 分别表示该系数通过了 10%、5% 和 1% 水平的显著性检验; 括号内为 t 值。

设将“专利质押融资”试点期提前到2014年、2015年,然后再构建相应的虚拟变量进行回归,若 $Treat \times Period$ 的相关系数都不具有显著性,则实验组和对照组存在相同的发展趋势,说明企业绩效的改变因为“专利质押融资试点”政策,而非其他因素;反之,则表明研究结论是不稳健的。表5表明, $Treat \times Period$ 的系数在不同时点的虚拟政策下都不具有显著性,说明实验组和对照组具备共同趋势特征,符合双重差分的应用条件。此外,也说明生物医药行业的企业绩效变化是由于“专利质押融资试点”政策导致的。

表5 安慰剂检验

变量名称	(1)	(2)	变量名称	(1)	(2)
	ROA	ROA		ROA	ROA
$Treat \times Period$	-0.00800(-0.84)	-0.00100(-0.12)	TOP10	0(-0.30)	0(-0.30)
AGE	-0.00800(-0.82)	-0.00800(-0.82)	EFLOW	0.419*** (12.08)	0.418*** (12.06)
INT	-0.152*** (-3.49)	-0.151*** (-3.46)	Year&Ind	Yes	Yes
LEV	-0.090*** (-7.77)	-0.090*** (-7.77)	Cons	-0.0690(-1.27)	-0.0670(-1.23)
TURN	0.021*** (3.66)	0.021*** (3.68)	N	710	710
SIZE	0.008*** (3.30)	0.008*** (3.26)	R ²	0.373	0.373
NEG	0.008*** (2.97)	0.008*** (2.97)			

注: *、**、***分别表示该系数通过了10%、5%和1%水平的显著性检验;括号内为t值。

2. 内生性检验

企业的绩效水平可能会受到模型内生性问题的影响,故参考王颖和周健军(2021)的方法,对控制变量一一进行滞后一期处理,并进行回归分析,滞后一期用 $L(\text{lag})$ 表示,回归结果见表6。原有试点政策的效应依然是显著的,也就可以排除存在内生性的问题,从而检验了基准回归结果的可信度。

表6 内生性检验

变量名称	ROA	变量名称	ROA	变量名称	ROA
$Treat \times Period$	0.018*** (3.42)	L. SIZE	0.004* (1.81)	Cons	-0.0590(-1.10)
L. AGE	0.00400(0.42)	L. NEG	0.006** (2.13)	N	1278
L. INT	-0.00300(-0.08)	L. TOP10	0(0.90)	R ²	0.222
L. LEV	-0.076*** (-6.43)	L. EFLOW	0.388*** (11.40)		
L. TURN	0.032*** (5.32)	Year&Ind	Yes		

注: *、**和***分别表示该系数通过了10%、5%和1%水平的显著性检验;括号内为t值。

3. 替换被解释变量

作为被解释变量,企业绩效评价指标的选择和测量的准确性至关重要。为了避免指标的选取出现偏差,本文选取托宾Q值(TQ)对生物医药企业绩效进行重新度量。托宾Q值是指公司市值对公司重置资本的比值。一般来说,托宾Q值愈高,则公司业绩愈佳。因此, $Treat \times Period$ 的回归系数应当是正的。采用托宾Q值作为被解释变量进行再回归,如表7所示, $Treat \times Period$ 的回归系数是0.304,且通过了5%水平的显著性检验。

通过对上述三种方式的稳健性分析结果可以发现,2016年中国政府出台的专利质押融资试点政策对生物医药企业绩效具有显著的促进作用,本文的基准回归具有较强的稳健性和可靠性。

表7 替换被解释变量

变量名称	TQ	变量名称	TQ	变量名称	TQ
$Treat \times Period$	0.304** (2.32)	SIZE	-0.522*** (-9.50)	Cons	10.479*** (8.29)
AGE	0.622*** (2.70)	NEG	-0.0270(-0.38)	N	1420
INT	-1.461(-1.46)	TOP10	0.013*** (3.62)	R ²	0.168
LEV	-0.826*** (-2.93)	EFLOW	5.535*** (6.89)		
TURN	0.198(1.36)	Year&Ind	Yes		

注: *、**和***分别表示该系数通过了10%、5%和1%水平的显著性检验;括号内为t值。

五、异质性检验

(一) 产权性质异质性检验

产权属性对企业经营机制产生直接的影响,而经营机制则会对企业的创新行为产生影响,所以,中国的

专利质押融资试点政策对国企和非国有企业的激励作用可能会有所不同。特别是国有企业,不仅仅要考虑经济利益,还有其他社会责任需要其承担,而国有企业的委托-代理关系也会削弱其创新的动力(王芸和邓钊,2022)。因此,专利质押融资这一政策对国有企业的影响程度不如非国有企业那么高,这也就降低了专利质押融资试点政策对于国有企业的冲击效果。本文将样本企业划分为国有和非国有企业两个子样本,以便能更深入研究企业的产权性质是否会影响专利质押融资试点政策对企业绩效的促进作用,并分别对国有企业和非国有企业两个子样本进行检验,表8的模型(1)、模型(2)显示了检验结果。非国有企业 $Treat \times Period$ 的回归系数在 1% 水平上不仅显著且为正;而国有企业 $Treat \times Period$ 的回归系数并不显著。表明企业产权性质会影响专利质押融资试点政策对企业绩效的激励作用,对于非国有企业,专利质押融资试点政策对企业绩效的激励作用更强。

(二)企业规模异质性检验

不同企业的规模是不同的,有大小之分,熊彼特假说认为,大企业在大多数方面往往都具有显著的优势,面对“专利质押融资”试点,由于规模不同的企业在资金的可获得性和敏感度等方面有所差异,导致了质押融资在提高企业绩效方面的促进效果也有所不同。鉴于中国生物医药行业企业规模的差异,本文按资产规模的中位数将样本企业分为大型与小型企业,以便能更深入研究企业规模是否会影响专利质押融资试点政策对企业绩效的促进作用,并进行检验,表8的模型(3)、模型(4)显示了检验结果。大企业 $Treat \times Period$ 的回归系数在 1% 水平上不仅显著且为正,小企业 $Treat \times Period$ 的回归系数并不显著。这表明,企业的规模大小会影响专利质押融资试点政策对企业绩效的促进效应,其中小企业的绩效水平不如大企业的绩效水平对该政策的反应显著。一方面,可能是因为大企业在信用和担保等方面具有一定的优势。因此,在现阶段专利质押融资可以更好地为大企业提供资金,激励大企业进行研发投入;另一方面,大企业更加关注企业的可持续发展,对专利质押融资试点政策有较高的响应,同时技术创新能力也较强,因而在创新成果方面也显得更为突出。

六、进一步分析

在前面的理论分析中发现,专利权质押融资对公司业绩的影响最大的方式就是减轻公司的资金压力,让公司有更多的资源来进行创新,从而提升企业绩效。实证结果表明,在我国专利质押融资试点地区,其重点在于加强技术创新,并在一定程度上促进了我国的科技前沿技术创新水平,那么试点区内企业特征是否对企业绩效有影响,为了进一步考察企业特征对专利质押政策影响企业绩效的调节作用,本文参照肖妮和林天爱(2022)的方法,构建专利质押融资试点虚拟变量变量与企业有形资产占比的交互项来揭示企业特征对企业绩效的影响。其中,有形资产在公司总资产中所占比例为公司的有形资产(孟祥旭,2022)。

从表9的回归结果可以看出, did_Into 的系数为 0.054,且通过了 10% 水平的显著性检验,说明有形资产比重越高,专利质押融资可以在一定程度上改善企业绩效,但这一效应并不明显。这主要是因为公司的有形资产越高,说明公司在融资方面存在着较弱的融

表 8 异质性检验

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	ROA	ROA	ROA	ROA
$Treat \times Period$	0.00800 (1.21)	0.018*** (2.79)	0.017*** (3.81)	0.00500 (0.50)
AGE	0.0260 (1.39)	0.00500 (0.57)	-0.00300 (-0.33)	0.0160 (1.61)
INT	-0.0520 (-0.89)	-0.0470 (-0.79)	-0.0320 (-0.58)	-0.0640 (-1.10)
LEV	-0.152*** (-10.19)	-0.110*** (-2.73)	-0.145*** (-9.30)	-0.102*** (-2.19)
TURN	0.026*** (5.69)	0.037*** (3.73)	0.036*** (7.71)	0.035*** (3.02)
SIZE	0.008*** (3.61)	0.014*** (2.97)	0.012*** (3.80)	0.014*** (2.42)
NEG	0.018** (2.13)	0.010*** (3.92)	0.014*** (2.72)	0.010*** (3.49)
TOP10	0 (-0.28)	0 (0.39)	0 (-0.21)	0 (0.09)
EFLOW	0.366*** (6.88)	0.440*** (9.86)	0.419*** (9.17)	0.414*** (8.49)
Year&Ind	Yes	Yes	Yes	Yes
Cons	-0.164** (-2.44)	-0.254*** (-2.65)	-0.163** (-2.31)	-0.282** (-2.34)
N	479	941	710	710
R ²	0.485	0.335	0.470	0.288

注: *、**和***分别表示该系数通过了 10%、5% 和 1% 水平的显著性检验;括号内为 t 值。

表 9 进一步分析结果

变量名称	TQ	变量名称	TQ
did_Into	0.054*(1.93)	NEG	-0.0270(-0.38)
did	-0.027(-1.25)	TOP10	0.013*** (3.62)
$Into$	0.016(1.14)	EFLOW	5.535*** (6.89)
AGE	0.622*** (2.70)	Year&Ind	Yes
INT	-1.461(-1.46)	Cons	10.479*** (8.29)
LEV	-0.826*** (-2.93)	N	1420
TURN	0.198(1.36)	R ²	0.168
SIZE	-0.522*** (-9.50)		

注: *、**和***分别表示该系数通过了 10%、5% 和 1% 水平的显著性检验;括号内为 t 值。

资制约,对外部资金的需求不大。因此,我国的专利质押政策对有形资产越高的公司获取外部资金的刺激效果很小,对公司的研发投资 and 创新能力也没有太大的影响,并没有显著促进企业绩效的提升。

七、研究结论与建议

(一)研究结论

为了深入研究专利质押融资试点政策对企业绩效的影响,本文选择了生物医药产业2011—2020年沪深A股上市公司的相关数据,基于2016年“专利质押融资试点”政策的实施,运用双重差分方法,分析专利质押融资试点政策对生物医药企业绩效的影响及具体的影响路径,并考虑政策实施效果的异质性问题。研究结果显示:

(1)专利质押融资试点政策会显著提升以总资产收益率衡量的生物医药企业绩效水平,且该结论在进行内生性检验、安慰剂检验和替换被解释变量的稳健性检验后依然成立。

(2)技术创新在专利质押融资试点政策与生物医药企业绩效之间发挥部分中介效应,即专利质押融资试点政策可以通过促使生物医药企业加大技术创新投入的方式提升生物医药企业绩效水平。

(3)专利质押融资试点政策对于生物医药企业绩效的促进作用也呈现出较为明显的异质性,即在不同产权性质和企业规模之间,政策效果政策的效果有明显的差别。①产权性质异质,相较于国有企业,非国有企业样本中专利质押融资试点政策对于生物医药企业绩效水平的促进作用更大;②企业规模异质,相较于小企业,大企业样本中专利质押融资试点政策对于生物医药企业绩效水平的促进作用更大,同时也发现随着企业规模的扩大,专利质押融资的提升效应总体上呈逐步加强的趋势。

(4)进一步分析表明,企业特征对专利质押融资政策影响企业绩效具有调节作用,有形资产的占比高低会对专利质押融资政策与企业绩效产生影响。有形资产占比较高,则专利质押融资政策的实施会对企业绩效产生促进作用,但这种促进作用并不大。

(二)建议

结合以上研究结论,提出如下建议:

(1)健全现行的专利质押融资试点政策,推动符合条件的城市积极参与到专利质押融资试点城市创建的行列,从而逐步扩大试点范围。本文研究表明,试点地区的生物医药企业可以充分发挥其优势,利用好专利质押融资这一政策,在进行融资的过程中,可以有效的提高生物医药的企业绩效水平。因此,政府应该加速推进知识产权市场化的步伐,在健全现行的专利质押融资制度的基础上,扩大政策范围,鼓励更多的企业在研发方面投入更多,提高自主创新能力,促进产业结构调整。

(2)对其影响机理进行研究发现,专利质押融资试点政策能够通过企业技术创新促进生物医药企业绩效。因此,企业的技术创新尤为重要,政府应进一步制定战略引导企业进行技术创新,同时在人才引进方面应该制定更加宽松的政策,为促进企业的技术创新打下坚实的人力资源基础,对城市的基础设施环境进行优化,扩宽知识产权的保护途径,保证创新收益,鼓励企业加大对研发和创新方面的投资。

(3)完善中国实施的专利质押融资试点政策的内部和外部环境。基于专利质押融资试点政策实施效果具有规模异质性和产权异质性的研究结论,当前试点政策提高了非国有企业和大企业的生物医药企业绩效水平,而对国有企业和中小企业的促进作用并不明显,可将非国有企业和大企业的专利质押融资城市试点经验进行总结提炼,建立长效机制保障专利质押融资城市试点的长效性。在未来制定试点工作方案时,应当以非国有企业和大企业为重点,持续发挥专利质押融资试点政策的创新作用;同时,应注重国有企业和中小企业的创新发展,并通过引进技术、制度等措施来提高国有企业和中小企业的创新水平,进一步加快和规范国企市场化的改革进程,当然,也需要制定更加具有针对性的措施来改善中小企业的绩效。

(4)考虑到专利质押试点政策效应的关键在于技术创新能力的提高。因此,在未来专利质押融资试点城市建设中,要不断提升城市的创新能力,主要从以下两个方面来推进:一是不断加大对技术和研发的投资及不断改善技术创新环境;二是在专利技术方面培养尖端技术人才,从源头上保证了专利技术的研发、应用和推广,从而促进了专利技术的研发和应用,助力专利质押融资的实现。

参考文献

- [1] 霍晓萍,林红英,孟雅楠,等,2021.不同市场竞争环境下国有资本与企业绩效关系研究[J].武汉金融,(1):75-81.

- [2] 李伟, 冒乔玲, 2016. 中小板上市公司技术创新对企业绩效影响的实证研究——基于公司治理调节效应的视角[J]. 科技管理研究, 36(6): 159-162, 175.
- [3] 林霜, 2018. 知识产权保护、技术创新与企业财务绩效[J]. 财会通讯, (33): 107-112.
- [4] 刘冲, 耿伟栋, 洪欣欣, 2019. 专利质押对企业创新的影响研究[J]. 北京大学学报(哲学社会科学版), 56(5): 101-112.
- [5] 吕冰妍, 2019. 会计盈余、知识产权质押融资与企业绩效[J]. 财会通讯, (18): 14-18.
- [6] 孟祥旭, 余长林, 2021. 知识产权保护力度、专利质押融资与企业创新——基于专利质押融资试点的准自然实验[J]. 制度经济学研究, (1): 33-60.
- [7] 孟祥旭, 2022. 专利质押是否提升了企业全要素生产率? ——基于中国专利质押试点的准自然实验[J]. 经济科学, (4): 124-137.
- [8] 潘越, 潘健平, 戴亦一, 2016. 专利侵权诉讼与企业创新[J]. 金融研究, (8): 191-206.
- [9] 钱水土, 沈睿康, 王雅芬, 2020. 专利权质押融资的制约因素分析及对策——以浙江省为例[J]. 科技管理研究, 40(16): 184-191.
- [10] 覃波, 高安刚, 2020. 知识产权示范城市建设对产业结构优化升级的影响——基于双重差分法的经验证据[J]. 产业经济研究, (5): 45-57.
- [11] 单春霞, 仲伟周, 张林鑫, 2017. 中小板上市公司技术创新对企业绩效影响的实证研究——以企业成长性、员工受教育程度为调节变量[J]. 经济问题, (10): 66-73.
- [12] 沈飞, 周延, 刘峻峰, 2021. 专利执行保险、技术创新与企业绩效[J]. 工业技术经济, 40(4): 119-128.
- [13] 王金明, 2015. 企业规模对专利产出影响的实证分析——基于 1998—2010 年上市公司经验证据[J]. 技术经济, 34(5): 29-35.
- [14] 王颖, 周健军, 2021. 智慧城市试点能否促进经济增长? ——基于双重差分模型的实证检验[J]. 华东经济管理, 35(12): 80-91.
- [15] 王芸, 邓钊, 2022. 研发费用加计扣除政策对上市制造企业绿色创新绩效的影响——基于双重差分法的实证检验[J]. 嘉兴学院学报, 34(1): 113-121.
- [16] 肖妮, 林天爱, 2022. 金融综合改革项目对企业创新的影响研究——基于地级市面板数据的准自然实验[J]. 技术经济, 41(7): 34-47.
- [17] 徐扬, 韦东明, 2021. 城市知识产权战略与企业创新——来自国家知识产权示范城市的准自然实验[J]. 产业经济研究, (4): 99-114.
- [18] 杨惠贤, 张炜皓, 2020. 能源企业技术创新能力对财务绩效的影响——基于企业规模的门槛效应研究[J]. 技术经济, 39(8): 1-9, 34.
- [19] 余明桂, 王俐璇, 赵文婷, 等, 2022. 专利质押、融资约束与企业劳动雇佣[J]. 数量经济技术经济研究, 39(9): 70-93.
- [20] 张超, 唐杰, 2022. 专利权质押融资是否缓解了中小企业的融资约束?[J]. 中央财经大学学报, (9): 39-51.
- [21] 张超, 张晓琴, 2020. 专利权质押融资影响出质企业绩效的实证研究[J]. 科研管理, 41(1): 142-151.
- [22] 张杰, 高德步, 夏胤磊, 2016. 专利能否促进中国经济增长——基于中国专利资助政策视角的一个解释[J]. 中国工业经济, (1): 83-98.
- [23] 张朦, 王群, 褚淑贞, 2021. 中国医药上市公司的企业社会责任、融资约束与企业绩效关系分析[J]. 中国药房, 32(5): 518-523.
- [24] 张完定, 崔承杰, 王珍, 2021. 基于治理机制调节效应的技术创新与企业绩效关系研究——来自上市高新技术企业的经验数据[J]. 统计与信息论坛, 36(3): 107-118.
- [25] 郑莹, 张庆垒, 2019. 专利信号如何缓解企业融资约束——基于专利质押融资政策的效果评价[J]. 管理学季刊, 4(1): 55-72, 100.
- [26] 周科选, 余林徽, 2021. 知识产权示范城市试点对中国经济高质量发展的影响——基于双重差分法的准自然实验证据[J]. 云南财经大学学报, 37(11): 13-29.
- [27] 郑玉, 2017. 知识产权保护、R&D投入与企业绩效——基于中国制造业企业的实证[J]. 社会科学研究, (4): 56-62.
- [28] ADRIANO A, RAMPINI S V, 2015. Collateral and capital structure[J]. Journal of Financial Economics, 109(2): 466-492.
- [29] HOCHBERG Y V, SERANO C J, ZIEDONIS R H, 2018. Patent collateral, investor commitment, and the market for venture lending[J]. Journal of Financial Economics, 130(1): 74-94.
- [30] KHAN S U, 2022. Financing constraints and firm-level responses to the COVID-19 pandemic: International evidence[J]. Research in International Business and Finance, 59: 1-15.
- [31] LI H Y, JIN L Q, DING Y Y, 2019. Innovation, mark-up and firm growth: Evidence from China's new generation IT industry[J]. Sustainability, 11(7): 1-19.
- [32] PETER R H, TAYLOR L A, 2017. Intangible capital and the investment-q relation[J]. Journal of Financial Economics, 123(2): 251-297.

- [33] WILLIAM M, 2018. Creditor rights and innovation: Evidence from patent collateral[J]. *Journal of Financial Economics*, 130 (7): 25-47.

Whether Pilot Patent Pledge Financing Policies Can Improve Corporate Performance: A Quasi-natural Experiment Based on the Pilot Cities of Patent Pledge Financing

Li Zejian, Mo Qian

(Faculty of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China)

Abstract: The pilot policy of patent pledge financing can alleviate the financing constraints of SMEs and even the lack of innovation investment, but the policy mechanism remains unclear. By choosing the biomedical industry with important strategic role and strong policy guidance for China's economic development, based on the data of Shanghai and Shenzhen A-share bio-pharmaceutical listed companies from 2011 to 2020, as a quasi-natural experiment, the pilot cities of patent pledge financing were identified. The influence of the pilot policy of patent pledge financing on the performance of biomedical enterprises, and the mediating role of technological innovation between the two were analyzed by using the double difference method. It is found that, firstly, the pilot policy of patent pledge financing can directly influence the performance of biomedical enterprises, and through promoting technological innovation to play partial mediation, that is, the pilot policy of patent pledge financing can improve the performance standard of biomedical enterprises through technological innovation. Secondly, further heterogeneity test shows that the pilot policy of patent pledge financing has a higher impact on the performance level of non-state-owned biopharmaceutical enterprises and large biopharmaceutical enterprises. Thirdly, further analysis shows that the proportion of tangible assets has no obvious effect on the performance of enterprises. The research conclusion not only provides a certain theoretical basis for the current debate about the effectiveness of the patent pledge financing pilot policy in China, but also puts forward some suggestions on how to implement the patent pledge financing pilot policy in China accurately.

Keywords: patent pledge financing pilot policy; enterprise performance; technology innovation; double difference method; bio-pharmaceutical enterprises