

专利质量如何影响了企业价值?*

赵忠涛 李长英

(山东大学经济学院, 山东 济南 250100)



内容提要:提高专利质量和增加自身价值是众多企业努力追求的两个目标,那么专利质量如何影响了我国企业的价值?基于中国制造业上市公司的面板数据,本文使用固定效应模型和两阶段工具变量回归模型研究了专利质量对企业价值的影响及其作用机制。研究发现:企业的专利质量正向影响了企业价值;专利质量显著提升了国有企业和高技术企业的价值,但对非国有企业和传统企业价值的影响不显著;作用机制分析表明,专利质量既通过提高企业盈利能力增加了企业价值,又通过提高企业股票价格增加了企业价值。本文拓展了技术创新与企业价值关系的研究,为企业通过专利质量提升自身价值提供了新的经验证据。

关键词:专利质量 专利前向引用 企业价值

中图分类号:F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2020)12—0059—17

一、引言和文献综述

企业价值是衡量企业长期可持续发展能力的重要指标,反映了市场对企业资产质量的认可程度,因此提升自身价值是众多企业孜孜以求的目标之一。显然,技术创新是企业提高竞争优势并进而增加自身价值的重要途径(Stopford, 1994^[1];焦勇, 2020^[2])。近年来,中国制造业企业对技术创新的投入越来越多,以规模以上工业企业为例,研发项目经费支出占主营业务收入的比重从2004年的0.56%增加到2018年的1.25%,有效发明专利总量从2004年的30315件增加到2018年的1094200件^①。然而,作为技术创新的重要成果,专利产出既包括专利数量又包括专利质量,虽然现有文献已经研究了中国企业专利数量对企业价值的影响(如,陈修德等, 2011^[3];李诗等, 2012^[4]),但是,由于中国企业的技术创新正处于数量规模型向质量效益型转变的关键时期,专利质量的提升更为重要,所以研究专利质量对中国企业价值的影响,厘清专利质量对中国企业价值的作用机制具有重要的理论意义和现实意义。

关于专利质量对企业价值的影响研究,一些国外学者以发达国家的企业为研究对象,采用专利前向引用频次测度专利质量,分析了专利质量对企业价值的影响,发现专利质量对于企业价值既可能具有正向影响(Hall等, 2005^[5]; Sandner和Block, 2011^[6]),也可能具有倒U型影响(Chen和Chang, 2010)^[7],还可能没有显著影响(Sabrine, 2015)^[8]。然而,因为国内企业的专利引用数据难

收稿日期:2020-08-17

* 基金项目:国家社会科学基金重大项目“新旧动能转换机制设计及路径选择研究”(18ZDA078);国家社会科学基金重大项目“‘一带一路’国家金融生态多样性对中国海外投资效率的影响研究”(17ZDA040);山东省重点研发计划软科学重大项目“山东半岛与周边区域协同创新战略研究”(2019RZE27002)。

作者简介:赵忠涛,男,博士研究生,研究领域是技术创新,电子邮箱:lakeincloud@163.com;李长英,男,教授,博士生导师,经济学博士,研究领域是产业经济学,电子邮箱:changyingli@sdu.edu.cn。通讯作者:李长英。

①数据来自于《中国统计年鉴2019》,网址:www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2019/indexch.htm。

以获得,所以国内学者大多没有直接研究专利质量对企业价值的影响^①(李诗等,2012^[4];贾瑞乾等,2019^[9]),而是研究了不同类型的专利(即发明专利、实用新型专利和外观设计专利)对企业价值的影响。如徐欣和唐清泉(2010)^[11]发现,发明专利和实用新型专利均没有显著影响企业的价值;刘督等(2016)^[12]认为,三种专利中只有发明专利显著提高了企业的价值;贾瑞乾等(2019)^[9]发现,发明专利和外观设计专利均显著提升了企业价值,但实用新型专利却对企业价值没有影响。本文通过中国国家知识产权局专利数据库手工检索国内企业的专利引用数据,以专利前向引用频次测度专利质量,研究了专利质量对企业价值的影响,有助于拓展专利质量影响企业价值的相关研究。

基于中国制造业上市公司的面板数据,本文以专利前向引用频次衡量专利质量(Hall等,2005^[5];郝项超等,2018^[13]),以托宾Q值衡量企业价值(Bloom和Van Reenen,2002^[14];贾瑞乾等,2019^[9]),使用固定效应模型和两阶段工具变量回归模型(2SLS)研究了专利质量对企业价值的影响及其作用机制。研究发现:企业的专利质量显著提升了企业价值,专利前向引用平均每增加1次,企业托宾Q值提高约5.8%;异质性分析表明,专利质量显著提升了国有企业和高技术企业的价值,但对非国有企业和传统企业价值的影响不显著;作用机制分析发现,专利质量既通过提高企业盈利能力增加了企业价值,又通过提高企业股票价格增加了企业价值。

与既有文献相比,本文有两点创新之处:第一,研究了专利质量对中国企业价值的影响。本文通过中国国家知识产权局专利数据库的专利数据,以专利前向引用测度专利质量,研究了专利质量对企业价值的影响,发现专利质量提高了中国制造业企业的价值。第二,本文分析了专利质量影响企业价值的作用渠道,发现专利质量通过提高盈利能力和提高股票价格增加了企业价值。

二、理论假设

本文认为,专利质量可以从以下三个方面提高企业价值:第一,企业的专利质量越高则企业的产品优势越明显,越有利于企业获取利润,从而增加企业价值。专利使得企业可以在一定期限内构成垄断,并且专利质量越高产品的技术含量就越高,产品就越难被模仿,企业垄断市场的时间也就越长(Barney,1991)^[15]。企业垄断市场的时间越长,获取的利润就越多,企业的价值也就越高。第二,企业的专利质量越高,企业收取的专利许可使用费也就越多,从而企业的收入也就越多,企业的价值也就越高。现实生活中,专利许可使用费是企业收入的重要来源。例如,我国的医药、电子仪器和设备装置三个行业平均每例专利许可合同收取的使用费分别为198万元、131万元和170万元(张曼,2010)^[16],半导体行业的龙头企业——美国德州仪器公司每年获取的专利许可使用费则高达10亿美元(Jaffe和Lerner,2006)^[17]。第三,企业的专利质量越高,越能缓解创新企业与外部投资者之间的信息不对称问题,越能吸引更多的外部投资。因为企业创新的周期往往很长、风险也通常很高,并且企业一般倾向于只向资本市场披露对自己有利的信息,所以创新企业和外部投资者之间往往存在着信息不对称问题。但是,企业可以通过专利信息向外部投资者传递创新能力信号,从而降低信息不对称所产生的负面影响(Long,2002^[18];刘林青等,2020^[19])。并且,企业的专利质量越高,向外界传递的创新信号就越强,就越能吸引外部投资者(Nicholas,2008)^[20],从而有助于资

① 尽管李牧南等(2019)^[10]利用中国74家通信设备企业的数据,研究了专利质量对企业价值的影响,但是他们的研究一是只局限于我国的通信设备企业,二是由于其专利前向引用频次没有区分专利申请日距离被引用日的时间长短,所以他们的结论可能不够稳健。本文基于中国制造业上市公司的面板数据,以四年为时间窗口统计的专利前向引用频次衡量专利质量,研究了专利质量对企业价值的影响。

本市场对企业进行积极评判。另外,如果企业能够吸引更多的外部投资,那么企业就可以降低自己的现金持有水平,减少现金持有成本(Levitas 和 Mcfadyen,2009)^[21],从而为企业价值增值创造条件。因此,本文提出如下假设:

H₁: 专利质量对企业价值具有正向影响。

Long(2002)^[18]以及 Levitas 和 Mcfadyen(2009)^[21]认为,专利对企业的作用包括两条途径,一是专利通过内部使用、专利许可、专利出售等方式影响企业价值;二是专利可以向资本市场传递创新能力信号,影响资本市场对企业未来经营业绩的研判,从而影响企业价值。因此,结合假设 H₁的论述,本文认为专利质量能够通过企业盈利能力和企业股票价格影响企业的价值。专利质量对企业价值的作用机制表现为:

第一,专利质量可以通过增强企业盈利能力提高企业价值。企业盈利能力是指企业持续稳定地获取利润的能力。当企业提升专利质量时,企业的销售利润通常会增加,收取的专利许可使用费也会越多,这显然会提高企业的盈利能力,从而增加企业价值。同时,如果企业的专利质量越高,那么可以吸引更多的外部投资,从而可以降低企业的现金持有成本,增加企业的利润,并进而通过企业盈利能力提高企业价值。因此,企业盈利能力是专利质量影响企业价值的重要途径。

第二,专利质量可以通过提高股票价格增加企业价值。企业的专利质量越高,向资本市场传递的创新信号就越强,企业的股票价格也就越高(Chang 等,2012)^[22],最终企业的价值也就越高。因此,本文提出如下假设:

H₂: 专利质量通过企业盈利能力影响企业价值。

H₃: 专利质量通过企业股票价格影响企业价值。

三、研究方法

1. 数据来源

本研究的数据来自于两个渠道,第一个渠道是国家知识产权局专利检索及分析系统,本文于2018年6月通过该数据库检索了制造业上市公司样本的有效授权发明专利和专利引用信息。为了获得样本公司的专利引用数据,本研究先手工检索样本公司在2006—2013年期间申请的每件发明专利及其引用信息,然后加总每件专利的引用数据得到样本公司的数据。由于发明专利从提交申请到被授权和被引用都需要一定的时间,专利申请日与检索日之间距离越近则按申请日统计的授权发明专利数量和专利前向引用频次就越少,所以为了给发明专利预留充足的被授权和被引用时间,本文设置的样本期间为2006—2013年。虽然样本公司的授权发明专利在2006—2013年期间申请,但是专利被授权和被引用的日期是截至到2018年6月。第二个渠道是国泰安(CSMAR)数据库和Wind数据库,其中国泰安(CSMAR)数据库提供了样本公司的资产总额、负债、营业收入、利润和研发投入等财务数据,Wind数据库提供了样本公司的所有制类型。鉴于我国的财务制度没有强制上市公司披露研发信息,国泰安(CSMAR)数据库提供的研发投入数据缺失较多,本文通过巨潮资讯网提供的企业年度报告整理了部分企业的研发投入数据^①,并用线性插值法补充了缺失一年的样本公司的研发投入数据。最终,整理了467家专利和财务数据都比较完整的样本公司非平衡面板数据。

① 采集研发投入数据的具体方法是:第一,如果样本公司在年度报告正文或者财务报表附录里披露了研发投入数据,那么就采用这些数据;第二,如果样本公司没有披露研发数据,那么本文通过汇总财务报表附录中“管理费用”科目下的研发支出明细(此类支出通常冠之以研究开发费、研制开发费、研发费以及科研费等名称)作为样本公司的研发投入数据。

2. 变量定义

(1)被解释变量:企业价值。因为托宾 Q 是企业市场价值与重置成本的相对比率,代表着市场对企业价值长期变化趋势的预期,所以本研究用托宾 Q 值代表企业价值。参考隋静等(2016)^[23]、万坤扬和陆文聪(2014)^[24]的做法,托宾 Q 值等于公司的市场价值与总资产的比值,其中,公司的市场价值 = 已发行总股数 × 年末收盘价 + 长期负债 + 流动负债,公司已发行的未流通股按 A 股年末收盘价计算,总资产为企业资产负债表报告的资产总额账面价值。

(2)解释变量:专利质量。专利前向引用频次可以较好地反映专利质量,主要原因包括两个:第一,从技术影响的角度来看,专利前向引用意味着目标专利被后续的专利所肯定,体现了目标专利对该技术领域的贡献;第二,从经济价值的角度来看,目标专利可以对引用它的后续专利的权利要求进行限制。因此,如果一件专利的前向引用频次越多,那么该专利的质量就越高。参照 Hall 等(2005)^[5]和郝项超等(2018)^[13]的思路,本文使用专利平均前向引用频次测度企业的专利质量,其中专利平均前向引用频次等于专利前向引用存量和专利存量的比值。专利存量和专利前向引用存量均采用永续盘存法测算,专利存量的计算公式是:

$$Pat_stock_t = Pat_flow_t + (1 - \delta)Pat_stock_{t-1} \quad (1)$$

其中, t 表示年份, Pat_stock_t 表示企业第 t 年的专利存量, Pat_flow_t 表示企业第 t 年申请且授权的专利数, δ 表示专利的年折旧率。根据中国国家知识产权局2015年11月发布的《中国有效专利年度报告》,2014年中国企业有效发明专利平均维持年限为6.4年,这意味着专利平均每年折旧15.6%,因此专利的年折旧率 δ 取值为15%。关于初始年份的专利存量,因为样本企业年度专利的初始统计年份1997年远远早于样本期间2006—2013年,所以1997年为初始年份,1997年的实际专利数即为该年度的专利存量。

专利前向引用存量的计算公式是:

$$Cit_stock_t = Cit_flow_t + (1 - \delta)Cit_stock_{t-1} \quad (2)$$

其中, t 表示年份, Cit_stock_t 表示企业第 t 年的专利前向引用存量, Cit_flow_t 表示企业第 t 年申请专利的前向引用频次。 δ 表示前向引用的年折旧率,参照Sandner和Block(2011)^[6]的做法,折旧率 δ 取值为15%。初始年份专利前向引用存量的测度方法按照专利存量的测度方法进行测算。由于前向引用数据存在断尾问题,即如果检索日期距离某一专利申请日期越近那么该专利被引用的概率就越低,所以本文参考Sandner和Block(2011)^[6]的思路,统计了专利在申请后四年内的前向引用频次,以减少数据断尾所造成的影响。根据上述专利存量和专利前向引用存量的测算结果,本文测算了四年时间窗口的专利质量($Quality$)。

(3)中介变量:企业盈利能力和企业股票价格。参考周焯等(2012)^[25]的研究,本研究使用销售净利率衡量企业盈利能力($Profit$),销售净利率等于企业净利润与营业收入的比值。参考罗婷等(2009)^[26]的研究,本研究采用考虑现金红利再投资的股票超额收益率衡量企业的股票价格(Ros),考虑现金红利再投资的股票超额收益率等于考虑现金红利再投资的企业年个股回报率减去同行业的平均值。

(4)控制变量。参考Hall等(2005)^[5]、李诗等(2012)^[4]和刘督等(2016)^[12]的研究,本研究选择研发强度(Rd_asset)、专利数量(Pat_rd)、企业规模($lnsale$)、资产负债率($Debt$)、无形资产占比(IA)、同行业内企业的平均托宾Q值($lnaq$)、年份($Year$)为控制变量。所有相关变量均按2006年不变价格进行了换算。上述变量的定义详见表1。

3. 计量模型

为了检验专利质量是否影响企业价值,本文参照李诗等(2012)^[4]和刘督等(2016)^[12]等的研究方法,构建如下实证模型:

$$\ln(TQ_{i,j,t}) = \beta_0 + \beta_1 Quality_{i,t} + \gamma Z_{i,t-1} + \ln aq_{j,t} + \mu_i + Year_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中, i 表示企业, j 表示行业, t 表示年份; TQ 表示企业的托宾 Q 值; $Quality$ 表示企业的专利质量; Z 为一组控制变量, 包括研发强度 (Rd_asset)、专利数量 (Pat_rd)、企业规模 ($lnsale$)、资产负债率 ($Debt$)、无形资产占比 (IA); $lnaq$ 是同行业内企业的平均托宾 Q 值, 表示行业效应; μ 表示企业个体固定效应, $Year$ 表示年份固定效应, ε 表示随机误差。 β_1 反映了专利质量对企业价值的影响, β_1 的符号预期为正。

为了检验企业盈利能力和企业股票价格的中介效应, 本研究参考 Baron 和 Kenny (1986)^[27] 以及李长英和赵忠涛 (2020)^[28] 的做法使用三步回归法。三步回归法在检验中介效应时分别进行三次回归, 每次回归结果应满足以下条件: 第一, 当检验解释变量对中介变量的影响时, 解释变量的系数值应通过显著性检验; 第二, 当检验解释变量对被解释变量的影响时, 解释变量的系数值应通过显著性检验; 第三, 当检验解释变量和中介变量对被解释变量的共同影响时, 中介变量的系数值应通过显著性检验, 并且解释变量对被解释变量的影响变小 (与第二步的回归结果进行比较)。如果上述三个条件均得到满足, 那么中介效应存在。具体的中介效应检验模型是:

$$Y_{i,j,t-1} = \beta_0 + \beta_1 Quality_{i,t-1} + \gamma_1 Rd_asset_{i,t-1} + \gamma_2 Pat_rd_{i,t-1} + \gamma_3 ln sale_{i,t-1} + \gamma_4 Debt_{i,t-1} + \gamma_4 IA_{i,t-1} + M_j + \mu_i + Year_{t-1} + \varepsilon_{i,t-1} \quad (4)$$

$$\ln(TQ_{i,j,t}) = \beta_0 + \beta_1 Quality_{i,t-1} + \gamma Z_{i,t-1} + \ln aq_{j,t} + \mu_i + Year_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$\ln(TQ_{i,j,t}) = \beta_0 + \beta_1 Quality_{i,t-1} + \beta_2 Y_{i,t-1} + \gamma Z_{i,t-1} + \ln aq_{j,t} + \mu_i + Year_t + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

其中, Y 是中介变量, 包括企业盈利能力 ($Profit$) 和企业股票价格 (Ros); M 表示行业固定效应, 本研究把样本企业所属的 25 个行业中企业样本数量较多的 11 个行业设为虚拟变量, 把其余的行业设为基准行业; 其余变量和下标的含义与 (3) 式相应变量和下标的含义相同。企业盈利能力和企业股票价格具有中介效应的基本逻辑是, 第 $t-1$ 期的专利质量通过影响第 $t-1$ 期的企业盈利能力和企业股票价格作用于第 t 期的企业价值。

4. 描述性统计

表 1 列示了本文的主要变量及其描述性统计。托宾 Q 值平均为 2.393, 标准差为 1.494, 托宾 Q 值的波动幅度不是很大。发明专利在申请之日四年内的平均被引次数为 0.879 次, 标准差为 0.730, 这表明有大量的专利没有被引用。企业的平均销售净利率为 0.086, 标准差为 0.126, 这意味着企业之间的盈利能力有明显差异。企业的股票超额收益率为 0.001, 标准差为 0.563, 这表明企业之间的股票价格差异非常大。企业的平均研发强度为 0.092, 标准差为 0.070; 每亿元研发投入存量平均产生 1.093 件有效发明专利, 标准差为 1.933, 企业之间的专利数量存在明显的差异。其他变量的情况如表 1 所示。

表 1 变量定义和描述性统计

变量符号	变量名称	变量含义	平均值	标准差	最小值	最大值
TQ	企业价值	公司市场价值和总资产的比值	2.393	1.494	0.670	13.290
$Quality$	专利质量	专利引用存量和专利存量的比值, 统计四年内的前向引用, 单位: 次/件	0.879	0.730	0.000	5.602
$Profit$	企业盈利能力	用销售净利率表示, 等于企业净利润与营业收入的比值	0.086	0.126	-3.272	1.455
Ros	企业股票价格	用考虑现金红利再投资的股票超额收益率表示, 等于考虑现金红利再投资的企业年个股回报率减去同行业的平均值	0.001	0.563	-2.375	4.856

续表 1

变量符号	变量名称	变量含义	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>Rd_asset</i>	研发强度	公司研发投入存量和总资产的比值	0.092	0.070	0.000	0.519
<i>Pat_rd</i>	专利数量	公司专利存量和总资产的比值,单位:件/亿元	1.093	1.933	0.000	36.196
<i>lnsale</i>	企业规模	公司年营业收入的自然对数	7.264	1.344	4.220	12.906
<i>Debt</i>	资产负债率	企业每年度末负债总额与资产总额之比	0.405	0.207	0.011	2.024
<i>IA</i>	无形资产占比	公司年末无形资产净额与总资产的比值	0.042	0.035	0.000	0.317
<i>lnaq</i>	行业内平均托宾 Q 值	同一行业内企业托宾 Q 值自然对数的平均值	0.730	0.510	-0.400	2.587

资料来源:本文整理

四、实证结果与分析

在正式回归之前,本文首先采用 Winsorize 方法处理极端值可能对实证结果可靠性产生的影响,使得小于 1% 和大于 99% 分位数的变量分别等于 1% 分位数和 99% 分位数;然后检查自变量的方差膨胀系数,发现方差膨胀系数小于 3,这表明自变量之间没有明显的多重共线性问题。数据的处理和分析软件是 Stata12.0。

1. 专利质量对企业价值的影响检验

表 2 所示了专利质量对企业价值影响的检验结果,其中,第(1)列只包含控制变量,第(2)(3)列分别采用了固定效应模型和随机效应模型。鉴于计量模型的 Hausman 检验结果支持固定效应模型,下文的分析以固定效应模型的回归结果为准,而只把随机效应模型的回归结果作为参考。

如表 2 的第(2)列所示,*Quality* 的系数值约为 0.058,符号和预期一致,且在 5% 的统计水平上显著,这表明企业的专利质量显著增加了企业价值,专利平均前向引用每增加 1 次,企业价值提高约 5.8%。第(3)列还列示了采用随机效应模型的回归结果,*Quality* 的系数值符号显著为正,与第(2)列的结果基本一致。上述结果意味着假设 H_1 得到了验证,即企业的专利质量正向影响了企业价值。Hall 等(2005)^[5]发现,专利平均前向引用每增加 1 次,企业价值提高约 3%;李牧南等(2019)^[10]则发现,专利平均前向引用每增加 1 次,企业价值提高约 0.570(企业平均托宾 Q 值是 5.147)。本研究的结论验证了 Hall 等(2005)^[5]和李牧南等(2019)^[10]的结论,但专利前向引用对企业价值的影响略大于前者的发现而小于后者的发现。对上述结论的解释是:第一,中国企业的平均专利质量水平低于西方发达国家企业的平均专利质量水平,专利质量对中国企业价值的平均贡献很可能大于对西方发达国家企业价值的平均贡献,因此本文的专利质量价值影响效应大于 Hall 等(2005)^[5]的专利质量价值影响效应。第二,本研究与李牧南等(2019)^[10]在企业类别、专利质量测度指标、样本期间等方面均不同,这可能是导致两者研究结论存在差异的重要原因。

表 2 专利质量对企业价值影响的回归结果

变量	FE	FE	RE
	(1)	(2)	(3)
<i>Quality</i>		0.058 ** (0.023)	0.032 * (0.017)
<i>Rd_asset</i>	1.735 *** (0.471)	1.764 *** (0.448)	0.932 *** (0.243)

续表 2

变量	FE	FE	RE
	(1)	(2)	(3)
<i>Pat_rd</i>	0.026 (0.016)	0.028* (0.017)	0.027** (0.011)
<i>lnsale</i>	-0.065* (0.033)	-0.059* (0.033)	-0.116*** (0.014)
<i>Debt</i>	0.306*** (0.111)	0.307*** (0.111)	-0.081 (0.084)
<i>IA</i>	-0.146 (0.384)	-0.156 (0.385)	-0.108 (0.331)
<i>lnaq</i>	0.143** (0.069)	0.144** (0.067)	0.352*** (0.049)
常数项	0.540** (0.253)	0.637** (0.266)	1.192*** (0.105)
年份固定效应	是	是	是
样本数	1685	1685	1685
R ²	0.551	0.555	0.539
F 检验值	102.34	95.82	
Wald chi ²			1574.10

注：***、**、* 分别表示通过显著性水平 1%、5%、10% 的统计检验；括号中的值为稳健标准误；FE 表示固定效应模型，RE 表示随机效应模型

资料来源：本文整理

2. 中介机制检验

本文在前面验证了专利质量对企业价值的正向影响，在这一部分检验专利质量对企业价值的影响机制。根据第二部分理论假设的论述，专利质量可以通过提高企业的盈利能力和股票价格进而提升企业的价值。表 3 列示了企业盈利能力和企业股票价格中介效应的检验结果。

首先，本文分析企业盈利能力中介效应的检验结果。表 3 的第(1)(3)(4)列分别显示了中介效应检验三个步骤的回归结果。如第(1)列所示，*Quality* 的系数值约为 0.006，且在 1% 的统计水平上显著，这说明专利质量显著提升了企业盈利能力；如第(3)列所示，*Quality* 的系数值约为 0.035，且在 10% 的统计水平上显著，这说明专利质量正向影响了企业价值；如第(4)列所示，*Profit* 的系数值符号显著为正，并且 *Quality* 的系数值约 0.032 (小于第(3)列的系数值 0.035)，在 10% 的统计水平上显著。第(4)列的回归结果表明企业盈利能力显著影响了企业价值，并且专利质量对企业价值的影响变小，这意味着企业盈利能力在专利质量影响企业价值的过程中具有中介作用。因此，假设 H₂ 得到了验证，即专利质量通过企业盈利能力影响了企业价值。

然后，本文分析企业股票价格的中介效应，表 3 列示了回归结果。第(2)(3)(5)列分别列出了中介效应检验三个步骤的回归结果。如第(2)(3)(5)列所示，企业股票价格在专利质量影响企业价值的过程中具有中介作用。上述结果意味着假设 H₃ 得到了验证，即专利质量通过企业股票价

格影响了企业价值。

本文关于企业盈利能力和股票价格中介效应的结论表明,专利质量影响了企业专利的商业化,进而提高了企业盈利能力,最终增加了企业价值;专利质量还向资本市场传递了创新能力信号,提升了资本市场对企业未来经营的信心,从而提高了股票价格。现有文献虽然研究了专利质量对企业盈利能力(周焯等,2012)^[25]和股票价格(罗婷等,2009)^[26]的影响,但本研究进一步表明,企业盈利能力和股票价格在专利质量影响企业价值过程中具有中介效应。

表 3 专利质量影响企业价值的中介效应检验结果

变量	<i>Profit</i>	<i>Ros</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Quality</i>	0.006* (0.003)	0.069* (0.036)	0.035* (0.019)	0.032* (0.018)	0.033* (0.019)
<i>Profit</i>				0.599*** (0.171)	
<i>Ros</i>					0.033** (0.013)
<i>Rd_asset</i>	-0.101 (0.080)	1.481* (0.769)	1.770*** (0.467)	1.836*** (0.447)	1.724*** (0.470)
<i>Pat_rd</i>	-0.001 (0.002)	0.053** (0.024)	0.027 (0.017)	0.028* (0.016)	0.025 (0.016)
<i>lnsale</i>	0.024** (0.010)	0.213*** (0.071)	-0.064* (0.033)	-0.079** (0.032)	-0.072** (0.032)
<i>Debt</i>	-0.222*** (0.028)	0.604** (0.264)	0.295*** (0.110)	0.428*** (0.114)	0.275** (0.109)
<i>IA</i>	-0.156 (0.096)	-0.610 (0.921)	-0.144 (0.385)	-0.051 (0.375)	-0.124 (0.379)
<i>lnaq</i>			0.141** (0.069)	0.129** (0.065)	0.134* (0.069)
常数项	0.020 (0.068)	-1.957*** (0.515)	1.076*** (0.250)	1.072*** (0.235)	1.146*** (0.245)
行业固定效应	是	是			
年份固定效应	是	是	是	是	是
样本数	1685	1685	1685	1685	1685
R ²	0.202	0.063	0.553	0.560	0.556
F 检验值	14.06	4.68	96.20	90.21	93.09

注:***、**、* 分别表示通过显著性水平 1%、5%、10% 的统计检验;括号中的值为稳健标准误;第一行展示了每列回归的被解释变量

资料来源:本文整理

3. 稳健性检验

(1) 内生性检验。专利质量与企业价值之间可能存在反向因果关系,这会导致模型设定存在内生性问题。具体而言,本研究关注的因果关系是专利质量对企业价值的影响,但企业价值的变化也可能影响企业的专利质量。为了克服潜在的内生性问题,本文参考现有文献通常使用的方法(焦勇和杨蕙馨,2017^[29];李成友等,2020^[30])分别选择三类工具变量,采用两阶段工具变量回归模型(2SLS)对上面的核心结论进行了稳健性检验,表 4 列示了检验的结果。

第一,以滞后一期的企业专利前向引用为工具变量。因为滞后一期的企业专利前向引用内生性要弱于当期的企业专利前向引用内生性,所以选取滞后一期的企业专利前向引用为工具变量。重新进行回归后,结果如表 4 的第(1)列所示,核心结论依然成立。

第二,以行业专利前向引用为工具变量。因为企业的专利质量与其所处行业的专利质量相关性比较强,但企业价值可能难以影响整个行业的专利质量,所以行业专利前向引用的内生性要弱于企业专利前向引用的内生性。重新进行回归后,回归结果如表 4 的第(2)列所示,核心结论也依旧成立。

第三,因为 Trajtenberg 等(1997)^[31]认为专利后向引用可以衡量企业的专利质量,所以本文参考他们的思路分别选择当期和滞后一期的企业专利后向引用为工具变量,并重新进行了回归。表 4 的第(3)(4)列分别列示了使用当期和滞后一期企业专利后向引用变量的回归结果,结果发现核心结论依然没有发生实质性的变化。

表 4 两阶段工具变量回归(2SLS)检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Quality</i>	0.100** (0.043)	0.098** (0.049)	0.362** (0.161)	0.614** (0.299)
<i>Rd_asset</i>	1.785*** (0.288)	1.784*** (0.288)	1.917*** (0.328)	2.044*** (0.41)
<i>Pat_rd</i>	0.029** (0.012)	0.029** (0.012)	0.038*** (0.014)	0.047** (0.019)
<i>Insale</i>	-0.055** (0.026)	-0.055** (0.026)	-0.028 (0.033)	-0.001 (0.046)
<i>Debt</i>	0.308*** (0.089)	0.308*** (0.089)	0.313*** (0.099)	0.318*** (0.119)
<i>IA</i>	-0.163 (0.330)	-0.163 (0.330)	-0.208 (0.366)	-0.252 (0.441)
<i>lnaq</i>	0.145** (0.061)	0.145** (0.061)	0.150** (0.068)	0.154* (0.082)
常数项	1.072*** (0.201)	1.075*** (0.204)	0.728** (0.301)	0.396 (0.470)
年份固定效应	是	是	是	是
样本数	1685	1685	1685	1685

续表 4

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
Wald chi ²	21282.28	21291.74	17373.38	12067.77
R ²	0.553	0.553	0.452	0.211

注:***、**、* 分别表示通过显著性水平 1%、5%、10% 的统计检验

资料来源:本文整理

(2) 替换被解释变量检验。为减少测量误差对回归结果的影响,本研究分别采取替换被解释变量和部分控制变量的方法对基本结论重新进行了检验,表 5 列示了替换被解释变量的检验结果。本文在基准回归中令托宾 Q 值等于公司市场价值与总资产的比值,这里参考罗婷等(2009)^[26]的做法,令托宾 Q 值等于公司市场价值与有形资产的比值,按照前面的方法计算公司的市场价值,有形资产 = 公司总资产 - 无形资产 - 长期待摊费用。用新的托宾 Q 值进行回归后,表 5 列示了回归结果,第(1)列重新检验了专利质量对企业价值的影响,其余列重新检验了中介效应。因为企业盈利能力和企业股票价格中介效应检验的第一步回归结果分别与表 3 的第(1)(2)列相同,所以表 5 没有重复报告,只是在第(2)列报告了中介效应检验的第二步回归结果,在第(3)(4)列分别报告了企业盈利能力和企业股票价格中介效应检验的第三步回归结果。上述回归结果表明,基本结论依旧稳健。

表 5 替换被解释变量检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Quality</i>	0.056** (0.023)			
<i>Quality</i> ₋₁		0.035* (0.019)	0.031* (0.018)	0.032* (0.019)
<i>Profit</i>			0.573*** (0.174)	
<i>Ros</i>				0.033** (0.013)
<i>Rd_asset</i>	1.771*** (0.444)	1.778*** (0.462)	1.841*** (0.443)	1.733*** (0.465)
<i>Pat_rd</i>	0.027 (0.017)	0.027 (0.017)	0.027 (0.017)	0.025 (0.017)
<i>lnsale</i>	-0.063* (0.033)	-0.068** (0.033)	-0.082** (0.032)	-0.075** (0.033)
<i>Debt</i>	0.307*** (0.113)	0.296*** (0.112)	0.423*** (0.115)	0.276** (0.111)
<i>IA</i>	0.180 (0.386)	0.191 (0.386)	0.280 (0.379)	0.211 (0.381)

续表 5

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>lnaq</i>	0.143 ** (0.067)	0.140 ** (0.069)	0.128 * (0.066)	0.132 * (0.069)
常数项	0.706 *** (0.265)	1.138 *** (0.248)	1.134 *** (0.234)	1.207 *** (0.243)
年份固定效应	是	是	是	是
样本数	1685	1685	1685	1685
R ²	0.550	0.548	0.555	0.551
F 检验值	94.98	95.57	89.12	89.12

注：***、**、* 分别表示通过显著性水平 1%、5%、10% 的统计检验；括号中的值为稳健标准误；*Quality₋₁* 为滞后一期的专利质量变量

资料来源：本文整理

(3) 替换控制变量检验。基准回归以公司研发投入存量和总资产的比值衡量研发强度，以资产负债率表示企业的财务状况，这里分别采用公司研发投入和营业收入的比值 (*Rd_sale*) 衡量研发强度和以产权比率 (*Lev*) 表示企业的财务状况。重新进行回归后，表 6 列示了回归结果，第 (1) 列重新检验了专利质量对企业价值的影响，其余列重新检验了中介效应。当检验企业盈利能力的中介效应时，第 (2) (4) (5) 分别显示了中介效应检验三个步骤的回归结果；当检验企业股票价格的中介效应时，第 (3) (4) (6) 分别显示了中介效应检验三个步骤的回归结果。上述回归结果表明，基本结论没有发生实质性的变化 (第 (4) 列 *Quality₋₁* 系数值的显著水平为 11%，可视为通过显著性检验，第 (5) (6) 列 *Quality₋₁* 系数值的显著水平分别下降至 13% 和 14%)。

表 6 替换控制变量检验结果

变量	<i>lnTQ</i>	<i>Profit</i>	<i>Ros</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Quality</i>	0.054 ** (0.025)					
<i>Quality₋₁</i>		0.005 * (0.003)	0.067 * (0.037)	0.031 (0.020)	0.029 (0.019)	0.029 (0.019)
<i>Profit</i>					0.501 *** (0.174)	
<i>Ros</i>						0.040 *** (0.013)
<i>Rd_sale</i>	0.628 (0.507)	-0.257 (0.189)	-1.410 (0.892)	0.641 (0.509)	0.772 (0.498)	0.700 (0.512)
<i>Pat_rd</i>	0.039 ** (0.017)	-0.001 (0.002)	0.066 *** (0.025)	0.039 ** (0.017)	0.039 ** (0.017)	0.036 ** (0.017)

续表 6

变量	<i>lnTQ</i>	<i>Profit</i>	<i>Ros</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>lnsale</i>	-0.070 ** (0.035)	0.010 (0.010)	0.204 *** (0.068)	-0.075 ** (0.035)	-0.080 ** (0.034)	-0.084 ** (0.034)
<i>Lev</i>	0.032 ** (0.016)	-0.024 *** (0.006)	0.017 (0.036)	0.031 * (0.016)	0.042 *** (0.015)	0.030 ** (0.015)
<i>IA</i>	-0.109 (0.397)	-0.183 * (0.101)	-0.371 (0.915)	-0.101 (0.396)	-0.010 (0.391)	-0.086 (0.388)
<i>lnaq</i>	0.170 ** (0.072)			0.168 ** (0.074)	0.156 ** (0.071)	0.157 ** (0.075)
常数项	0.924 *** (0.266)	0.044 (0.077)	-1.583 *** (0.531)	0.972 *** (0.265)	0.960 *** (0.251)	1.045 *** (0.259)
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
样本数	1679	1679	1679	1679	1679	1679
R ²	0.539	0.155	0.059	0.537	0.542	0.541
F 检验值	91.32	11.45	4.52	92.02	85.84	88.57

注:***、**、* 分别表示通过显著性水平 1%、5%、10% 的统计检验;括号中的值为稳健标准误;*Quality₋₁* 为滞后一期的专利质量变量;第一行展示了每列回归的被解释变量

资料来源:本文整理

(4) 替换中介变量检验。本文参考周焯等(2012)^[25]和罗婷等(2009)^[26]的做法,分别以资产净利率衡量企业盈利能力(*Profit*)和以未考虑现金红利再投资的股票超额收益率衡量企业股票价格(*Ros*)。其中,资产净利率等于企业净利润与年末资产总额的比值,未考虑现金红利再投资的股票超额收益率等于未考虑现金红利再投资的企业年个股回报率减去行业平均值。使用新变量进行回归后,表 7 的第(1)(3)(4)列分别显示了企业盈利能力中介效应检验三个步骤的回归结果,第(2)(3)(5)列分别显示了企业股票价格中介效应检验三个步骤的回归结果。上述结果表明,专利质量依然通过企业盈利能力和企业股票价格影响了企业价值。

表 7 替换中介变量检验结果

变量	<i>Profit</i>	<i>Ros</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Quality₋₁</i>	0.004 * (0.002)	0.075 ** (0.035)	0.0350 * (0.019)	0.029 (0.018)	0.033 * (0.019)
<i>Profit</i>				1.580 *** (0.264)	
<i>Ros</i>					0.033 ** (0.013)

续表 7

变量	<i>Profit</i>	<i>Ros</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>	<i>lnTQ</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Rd_asset</i>	0.114 ** (0.047)	1.587 ** (0.761)	1.770 *** (0.467)	1.599 *** (0.428)	1.722 *** (0.470)
<i>Pat_rd</i>	0.002 (0.001)	0.052 ** (0.023)	0.027 (0.017)	0.024 (0.016)	0.025 (0.016)
<i>lnsale</i>	0.038 *** (0.006)	0.217 *** (0.071)	-0.064 * (0.033)	-0.125 *** (0.031)	-0.072 ** (0.033)
<i>Debt</i>	-0.134 *** (0.016)	0.646 ** (0.260)	0.295 *** (0.110)	0.507 *** (0.112)	0.274 ** (0.110)
<i>IA</i>	-0.036 (0.055)	-0.338 (0.956)	-0.144 (0.385)	-0.088 (0.366)	-0.133 (0.379)
<i>lnaq</i>			0.141 ** (0.069)	0.122 * (0.063)	0.134 * (0.069)
常数项	-0.179 *** (0.042)	-2.027 *** (0.511)	1.076 *** (0.250)	1.372 *** (0.224)	1.147 *** (0.245)
行业固定效应	是	是	否	否	否
年份固定效应	是	是	是	是	是
样本数	1685	1685	1685	1685	1685
R ²	0.230	0.066	0.553	0.571	0.556
F 检验值	18.48	4.93	96.20	95.45	93.04

注：***、**、* 分别表示通过显著性水平 1%、5%、10% 的统计检验；括号中的值为稳健标准误；*Quality*₋₁ 为滞后一期的专利质量变量；第一行展示了每列回归的被解释变量

资料来源：本文整理

五、进一步讨论

1. 不同性质企业的回归结果

根据企业的所有制性质,企业可以分为国有企业和非国有企业。因为国有企业和非国有企业在拥有研发资源和受政府影响等方面明显不同,所以企业的所有制性质可能会影响专利质量对企业价值的作用。如果企业的实际控制人为国务院国有资产监督管理委员会、中央国家机关、中央国有企业/事业单位,或者地方各级国有资产监督管理委员会、地方各级政府/部门、地方国有企业/事业单位,那么这些企业被划分为国有企业;其他企业为非国有企业。本文按照企业的所有制性质,将样本企业分为国有企业和非国有企业,并且分别进行了回归,检验了所有制性质对企业专利质量与企业价值关系的影响。

表 8 的第(1)(2)列分别列示了国有企业与非国有企业专利质量对企业价值的影响结果。如第(1)列所示,专利质量 *Quality* 的系数值为 0.076,且在 1% 的统计水平上显著,这表明专利质量显著增加了国有企业的价值;如第(2)列所示,专利质量 *Quality* 的回归系数为正,但没有通过显著性

检验,这表明专利质量没有显著增加非国有企业的价值。上述回归结果意味着,与非国有企业相比,专利质量对国有企业价值的正向影响更强。对这些结论可能的解释是:第一,因为国有企业与政府之间的天然联系,国有企业更容易获得银行贷款、财政补贴等政策优惠,所以与非国有企业相比,国有企业不仅更容易缓解融资约束、增加研发投入、提高专利质量,而且更可能投入更多的资源把专利推向市场,从而更能提高企业的价值。第二,国有企业的高管大都由政府任命、受政府管理,政府对于国有企业高管不断强化的考核压力增强了国有企业的创新动力(刘和旺等,2015)^[32],有助于提升企业的价值。

表 8 企业异质性分析的回归结果

变量	国有企业组	非国有企业组	高技术行业组	传统行业组
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Quality</i>	0.076 *** (0.028)	0.016 (0.027)	0.072 ** (0.032)	0.018 (0.025)
<i>Rd_asset</i>	1.601 *** (0.577)	1.648 ** (0.756)	1.706 *** (0.508)	1.800 ** (0.876)
<i>Pat_rd</i>	0.035 (0.027)	0.021 (0.019)	0.031 (0.021)	0.035 * (0.021)
<i>lnsale</i>	-0.106 ** (0.041)	-0.007 (0.051)	-0.063 * (0.037)	-0.018 (0.063)
<i>Debt</i>	0.423 *** (0.161)	0.109 (0.157)	0.330 ** (0.133)	0.396 ** (0.177)
<i>IA</i>	-0.328 (0.429)	-0.327 (0.617)	-0.240 (0.437)	0.342 (0.784)
<i>lnaq</i>	0.107 (0.071)	0.168 (0.113)	0.219 * (0.113)	0.005 (0.081)
常数项	0.819 ** (0.350)	0.888 *** (0.327)	1.064 *** (0.280)	1.064 ** (0.471)
年份固定效应	是	是	是	是
样本数	687	998	1278	407
R ²	0.594	0.556	0.5523	0.629
F 检验值	48.65	55.13	73.32	117.73

注:***、**、* 分别表示通过显著性水平 1%、5%、10% 的统计检验;括号中的值为稳健标准误

资料来源:本文整理

2. 不同行业的回归结果

因为企业的技术创新活动与行业属性密切相关(Lee 和 Noh,2009)^[33],比如一些传统企业即使不进行创新也能维持运营,而一些高技术企业则需要投入大量资源进行创新才能正常经营,所以不同行业的企业其专利质量与企业价值的关系也应该不同。参照 Hall 等(2005)^[5]和《中国高技术产业统计年鉴》的做法,结合样本企业的行业分布情况,本研究选取上市公司行业分类指引中的化学原料及化学制品(C26)、医药(C27)、电气机械及器材(C38)、计算机通信和其他电子设备(C39)等

10个制造业行业为高技术行业;选取农副食品加工(C13)、食品(C14)、纺织(C17)、服装服饰(C18)等15个制造业行业为传统行业。本文把样本企业按照行业不同分为高技术行业组和传统行业组,并且分别进行了回归,检验了专利质量对企业价值影响的行业异质性。

表8的第(3)(4)列分别列示了高技术行业与传统行业专利质量对企业价值的影响结果。从回归结果来看,高技术企业专利质量 *Quality* 的系数值为 0.072,且在 5% 的统计水平上显著这表明专利质量显著增加了高技术企业的价值;传统企业的专利质量虽然也正向影响了企业价值,但其系数值没有通过显著性检验,这表明专利质量没有显著增加传统企业的价值。上述回归结果意味着,企业专利质量显著增加了高技术企业的价值,但没有显著增加传统企业的价值。可能的原因是:高技术企业其产品技术含量较高,通过提升专利质量创造的收益通常也较多,并且拥有高质量专利的高技术企业通常是资本市场青睐的对象,因此专利质量显著增加了高技术企业的价值;相反,传统企业产品技术含量通常较低,并且其专利的质量状况难以吸引资本市场的关注,这导致专利质量没有显著增加传统企业的价值。

六、主要结论与政策启示

本文基于 2006—2013 年 467 家中国制造业上市公司的面板数据,以专利前向引用衡量专利质量,以托宾 Q 值衡量企业价值,采用固定效应模型研究了专利质量对企业价值的影响及其作用机制。研究发现:企业的专利质量显著提升了企业价值,专利前向引用平均每增加一次,企业托宾 Q 值提高约 5.8%;专利质量显著提升了国有企业和高技术企业的价值,但没有显著提升非国有企业和传统企业的价值;对作用机制的分析表明,专利质量既可以通过提高企业盈利能力增加企业价值,也可以通过提高企业股票价格增加企业价值。

本文的研究结论具有三点政策启示:第一,企业应该注意通过增加专利前向引用频次提升专利质量。本文的研究表明,提高专利质量可以显著提升企业价值,专利前向引用平均每增加一次,企业托宾 Q 值就提高约 5.8%。因此企业应高度重视专利检索工作,结合已有的技术优势,选择有发展前景的新兴技术领域,扩大专利的影响力,增加专利前向引用频次,从而提升企业的价值。

第二,政策制定者要充分考虑企业的异质性,以最大化地发挥专利质量对企业价值的增值作用。研究发现,与非国有企业和传统企业相比,专利质量对国有企业和高技术企业的价值影响比较显著。首先,目前国有企业依然面临着政府对其经营行为的过多参与,对非国有企业存在信贷歧视等问题,这抑制了专利质量对企业价值的影响,因此政策制定者应进一步减少对国有企业经营行为的过度干预,加大对非国有企业的政策扶持和引导,促使专利质量发挥更大的价值增值作用。其次,政策制定者应充分考虑不同行业创新工作存在的差异,既要进一步引导高技术企业提升专利质量,发挥高技术企业的创新引领作用,又要提高传统企业对创新的重视程度,增加传统企业产品和服务的技术含量,从而助力企业价值提升。

第三,企业既要注重提高企业的盈利能力,又要重视发挥专利信号对股票价格的刺激作用。本研究的作用机制分析表明,企业盈利能力和企业股票价格是专利质量增加企业价值的重要途径。因此,企业要充分利用专利质量优势,巩固、培育核心技术能力,进而增加营业收入、降低营业成本,提高企业的盈利能力;同时,企业还要重视专利申请、专利权保护、专利权运用等专利管理工作,完善专利管理工作,强化专利的信号传递作用,通过提高股票价格增加企业价值。

参考文献

[1] Stopford, J. M. Creating Corporate Entrepreneurship[J]. Strategic Management Journal, 1994, 15, (5): 521 - 536.
 [2] 焦勇. 数字经济赋能制造业转型:从价值重塑到价值创造[J]. 成都:经济学家, 2020, (6): 87 - 94.

- [3] 陈修德,彭玉莲,卢春源. 中国上市公司技术创新与企业价值关系的实证研究[J]. 北京:科学学研究,2011,(1):138-146.
- [4] 李诗,洪涛,吴超鹏. 上市公司专利对公司价值的影响——基于知识产权保护视角[J]. 天津:南开管理评论,2012,(6):4-13.
- [5] Hall, B. H., A. Jaffe, and M. Trajtenberg. Market Value and Patent Citations[J]. Rand Journal of Economics, 2005, 36, (1): 16-38.
- [6] Sandner, P. G., and J. Block. The Market Value of R&D, Patents, and Trademarks[J]. Research Policy, 2011, 40, (7): 969-985.
- [7] Chen, Y. S., and K. C. Chang. Exploring the Nonlinear Effects of Patent Citations, Patent Share and Relative Patent Position on Market Value in the US Pharmaceutical Industry[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2010, 22, (2): 153-169.
- [8] Sabrine, R. The Market Value of Technological Innovation; Evidence from European Patents [C]. 24th European Financial Management Association Annual Meeting, 2015.
- [9] 贾瑞乾,陈松,李炼. 专利组合对上海制造业上市公司企业价值的影响[J]. 北京:科研管理,2019,(8):198-205.
- [10] 李牧南,褚雁群,王流云. 专利质量的不同维度指标与托宾 Q 值的关系测度[J]. 北京:科学学研究,2019,(7):1164-1173,1202.
- [11] 徐欣,唐清泉. R&D 活动、创新专利对企业价值的影响——来自中国上市公司的研究[J]. 上海:研究与发展管理,2010,(4):20-29.
- [12] 刘督,万迪昉,吴祖光. 我国创业板市场能够识别创新质量吗? [J]. 北京:科研管理,2016,(12):46-54.
- [13] 郝项超,梁琪,李政. 融资融券与企业创新:基于数量与质量视角的分析[J]. 北京:经济研究,2018,(6):127-141.
- [14] Bloom, N., and J. Van Reenen. Patents, Real Options and Firm Performance[J]. The Economic Journal, 2002, 112, (478): 97-116.
- [15] Barney, J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage[J]. Journal of Management, 1991, 17, (1): 99-120.
- [16] 张曼. 我国专利技术许可费收取现状与分析[J]. 北京:电子知识产权,2010,(6):31-40.
- [17] Jaffe, A. B., and J. Lerner. Innovation and Its Discontents: How Our Broken Patent System is Endangering Innovation and Progress, and What to Do about It [M]. Princeton University Press, 2006.
- [18] Long, C. Patent Signals[J]. The University of Chicago Law Review, 2002, 69, (2): 625-679.
- [19] 刘林青,陈紫若,王罡. 市场信号、技术特征与中国国际高质量专利[J]. 北京:经济管理,2020,(2):23-39.
- [20] Nicholas, T. Does Innovation Cause Stock Market Runups? Evidence from the Great Crash[J]. American Economic Review, 2008, 98, (4): 1370-1396.
- [21] Levitas E., and M. A. Mcfadyen. Managing Liquidity in Research-intensive Firms; Signaling and Cash Flow Effects of Patents and Alliance Activities[J]. Strategic Management Journal, 2009, 30, (6): 659-678.
- [22] Chang, K. C., D. Z. Chen, and M. H. Huang. The Relationships between the Patent Performance and Corporation Performance[J]. Journal of Informetrics, 2012, 6, (1): 131-139.
- [23] 隋静,蒋翠侠,许启发. 股权制衡与公司价值非线性异质关系研究——来自中国 A 股上市公司的证据[J]. 天津:南开管理评论,2016,(1):70-83.
- [24] 万坤扬,陆文聪. 公司创业投资组合多元化与企业价值——组织冗余的调节作用[J]. 北京:经济管理,2014,(9):156-166.
- [25] 周焯,程立茹,王皓. 技术创新水平越高企业财务绩效越好吗? ——基于 16 年中国制药上市公司专利申请数据的实证研究[J]. 北京:金融研究,2012,(8):166-179.
- [26] 罗婷,朱青,李丹. 解析 R&D 投入和公司价值之间的关系[J]. 北京:金融研究,2009,(6):100-110.
- [27] Baron, R. M., and D. A. Kenny. The Moderator-mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1986, 51, (6): 1173-1182.
- [28] 李长英,赵忠涛. 技术多样化对企业创新数量和创新质量的影响研究[J]. 北京:经济学动态,2020,(6):15-29.
- [29] 焦勇,杨蕙馨. 政府干预、两化融合与产业结构变迁——基于 2003—2014 年省际面板数据的分析[J]. 北京:经济管理,2017,(6):6-19.
- [30] 李成友,刘安然,袁洛琪,康传坤. 养老依赖、非农就业与中老年农户耕地租出——基于 CHARLS 三期面板数据分析[J]. 北京:中国软科学,2020,(7):52-64.
- [31] Trajtenberg, M., R. Henderson, and A. Jaffe. University versus Corporate Patents: A Window on the Basicness of Invention[J]. Economics of Innovation and New Technology, 1997, 5, (1): 19-50.
- [32] 刘和旺,郑世林,王宇锋. 所有制类型、技术创新与企业绩效[J]. 北京:中国软科学,2015,(3):28-40.
- [33] Lee, C. Y., and J. Noh. The Relationship between R&D Concentration and Industry R&D Intensity: A Simple Model and Some Evidence[J]. Economics of Innovation and New Technology, 2009, 18, (4): 353-368.

How does Patent Quality Affect Firm Values?

ZHAO Zhong-tao, LI Chang-ying

(School of Economics, Shandong University, Jinan, Shandong, 250100, China)

Abstract: Technological innovation is a key factor for firms to create value. In recent years, Chinese manufacturing firms have invested remarkably in technological innovation. For example, the proportion of R&D expenditures of industrial firms above designated size in main business income has increased from 0.56% in 2004 to 1.25% in 2018, the total number of valid invention patents increased from 30315 in 2004 to 1094200 in 2018. However, as an important achievement of technological innovation, patent output includes both the quantity of patents and the quality of patents. The existing literature does not study the impact of patents quality on the values of Chinese firms. Because the technological innovation of Chinese firms is during the key period of transformation from the stage of quantity to that of quality, the improvement of patent quality is more important. Therefore, it is of importance to identify the impact of patent quality on the values of Chinese firms and its mechanism.

Using the data of Chinese manufacturing listed companies from 2006 to 2013, this paper analyzes the impact of patent quality on the values of firms and its mechanisms by using patent forward citation to measure patent quality and using Tobin's Q to measure the value of firms. Three results are obtained: First, the quality of patents is positively correlated with the values of firms. For each additional citation, the Tobin's Q value increases by about 5.8%. Second, the quality of patents significantly increases both the values of state-owned firms (SOEs) and those of high-tech firms, but does not significantly increase the values of non-SOEs and those of traditional firms. Third, the quality of patents increases the values of firms through both the profitability and the stock prices of firms.

This paper has enriched the literature on the relationship between technological innovation and the values of firms. Our contribution can be highlighted as follows. Firstly, based on the patent database of the State Intellectual Property Office of China, this paper studies the impact of the quality of patents on the values of Chinese manufacturing firms, which expands the literature on technological innovations. Secondly, this paper studies the effect mechanism of the quality of patents on the values of firms, which makes up for the deficiency of existing literature.

Our results have rich policy implications for firm managers. Firstly, firms should pay attention to improve the quality of patents by increasing the cited frequency of patents. Our analysis shows that an increase in patent quality improves the values of firms, which implies that improving patent quality is an effective way for firms to increase their values. According to our finding, for each additional citation, the Tobin's Q value increases by about 5.8%. Therefore, based on the existing technological advantages, firms should choose emerging technology fields, and increase the frequency of their patents being cited, thereby enhancing the values of the firms.

Secondly, policy makers must fully consider the heterogeneity of firms in order to maximize the value creation role of patent quality. This paper finds that the quality of patents significantly increases both the values of SOEs and those of high-tech firms, but does not significantly increase the values of non-SOEs and those of traditional firms. SOEs are still facing government interventions in their business operations, and non-SOEs are treated unfairly in financing. Therefore, policy makers should further reduce intervention in the operation of SOEs and solve the financing problem for non-SOEs to improve the role of patent quality on the values of firms. In addition, policy makers should encourage SOEs to play a leading role in innovation, and increase traditional firms' emphasis on innovation to increase the values of firms.

Thirdly, firms should not only pay attention to improving their profitability, but pay attention to the stimulating effect of patent signals on stock prices. This paper finds that the quality of patents increases the values of firms through both the profitability and the stock prices of firms. Therefore, firms must use the advantages of their patents to increase their competitive advantage, thereby increasing operating income, reducing operating costs, and ultimately improving their profitability. Meanwhile, firms should also attach great importance to patent management, strengthen the stimulus effect of patent signals on stock prices, and ultimately increase the values.

Key Words: patent quality; patent forward citation; firm value

JEL Classification: D22, O32

DOI:10.19616/j.cnki.bmj.2020.12.004

(责任编辑: 闫梅)