

创新竞争压力与企业融资计划

——来自企业专利被无效宣告的经验证据

王雄元 张琳琅

(中南财经政法大学 会计学院, 湖北 武汉 430073)

摘要:来自竞争对手的创新竞争压力可能抑制企业融资计划及其后续创新活动。本文以2013—2020年中国资本市场A股上市公司为研究样本,探讨企业专利被无效宣告并面临创新竞争压力时如何调整其融资计划。经验证据表明,面对创新竞争压力时,企业更不可能发布股票增发预案,尤其当企业投融资需求较低、分析师关注较多与监管较严时;若企业放弃股票增发,则会显著降低其后续研发投入、专利申请与专利获批数量;若企业坚持股票增发,则需承担较大融资成本,即股票增发审核时间较长、实际规模较小且与预期规模的差距较大、市场反应较为负面,但使其有可能通过技术并购弥补技术短板。本文研究有助于丰富专利价值和创新竞争方面的文献,并对企业应对创新竞争压力具有借鉴意义。

关键词:创新竞争;专利被无效宣告;股票增发;企业创新

中图分类号:F272 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2025)02-0003-13

一、引言

通常企业会围绕研发、专利获批与专利有效性展开竞争^{[1][2]},并在创新行为上进行战略互动^[3]。创新竞争失败会削弱企业技术优势^[4],企业必须对创新竞争失败做出反应^[5],持续提高后续创新努力程度,只有这样才可能转败为胜。企业专利被宣告无效以及未获批专利^①,意味着企业在专利有效性竞争与专利获批竞争中失败,表明企业面临着来自竞争对手的创新竞争压力。企业可以加大研发投入并获取突破性技术^{[5][6]},以及通过技术引进或并购迅速弥补技术短板^[7],以应对这种创新竞争压力。然而企业采取这些创新应对举措需要耗费大量资金^[8],而创新竞争失败又可能加剧企业融资约束,使企业缺乏通过调整创新策略以积极应对创新竞争压力的能力。

研发投入和专利均具有融资效应^{[9][10]},创新竞争失败使得企业未获批专利或失去专利进而可能

收稿日期:2023-12-22

基金项目:国家自然科学基金面上项目“专利竞赛格局下竞争对手发起专利无效宣告与企业创新策略调整”(72372158);国家自然科学基金面上项目“企业进入、投资与全要素生产率:基于市场准入负面清单制度试点的准自然试验”(72172156)

作者简介:王雄元(1972—),男,湖北南漳人,中南财经政法大学会计学院教授,博士生导师,本文通讯作者;
张琳琅(1994—),男,湖北沙洋人,中南财经政法大学会计学院博士生。

影响企业的融资能力。中国证券监管机构明确要求上市公司披露专利获得、专利纠纷(专利被无效宣告或专利诉讼)等创新信息,如深圳光峰科技股份有限公司公告称“两项核心专利被发起专利无效宣告,该专利无效会影响公司核心竞争力以及就该专利展开的业务活动,但不影响其主营业务”。但若被宣告无效的专利是企业主营业务的关键技术,则必然影响其后续融资。中国证券监管机构还要求在股票发行或再融资审核中重点关注技术风险问题,企业股票融资计划因专利问题而被终止或延迟的现象普遍存在。如吉林省西点药业科技发展股份有限公司 2012 年的 IPO 申请因专利纠纷被否,福建赛特新材股份有限公司 2015 年的 IPO 申请因核心产品涉及专利诉讼被否。但并无文献检验创新竞争压力如何影响企业融资以及企业采取何种创新应对策略。

本文以专利被无效宣告衡量创新竞争压力,以股票增发预案衡量企业后续融资计划,探讨创新竞争压力如何影响企业后续融资及其经济后果,有助于丰富创新竞争经济后果文献、专利价值文献以及知识产权保护文献。首先,既有创新竞争文献缺乏有关创新竞争经济后果方面的经验证据^[1],本文在专利被无效宣告这种创新竞争场景下,探讨创新竞争压力如何影响企业后续融资,能从专利被无效宣告角度为创新竞争理论提供来自微观企业的经验证据,同时能从融资角度丰富创新竞争经济后果的研究。其次,既有文献关注获批专利对企业的积极影响^{[9][10]},而较少关注被迫失去专利对企业的负面影响及其应对策略,本文研究创新竞争压力对企业融资与创新活动的负面影响,能从专利被无效宣告角度为创新价值文献提供反向证据。最后,既有文献关注专利司法保护对企业创新行为的影响^[11],而忽视作为专利行政保护手段的专利无效宣告的经济后果^[12],本文从企业股票增发和创新活动角度研究专利被无效宣告的经济后果,有助于丰富知识产权保护经济后果的研究。

二、文献回顾

与本文研究密切关联的第一类文献是创新价值文献。高效研发^[13]、原创性专利^[14]、探索式专利^[15]等均有助于企业获取创新优势、超额收益及高生产效率^[16]。企业创新活动能向市场传递有关技术水平与盈利能力的积极信号^[17],进而有利于企业融资。具体而言,研发投资所带来的信息不确定性提高了 IPO 折价^[18],企业可能管理 IPO 前后的创新活动以获得更高的 IPO 定价和融资优势^[12]。企业探索式创新显著增加银行授信^[19]、降低债券发行价差^[11],企业债务违约风险会随创新投入的持续增加而呈现先减后增的趋势^[20]。这些研究说明获批专利具有融资效应,但并不意味着失去专利就必然对企业融资产生负面影响,因为企业恰当的应对策略不仅能削弱竞争对手专利攻击的负面影响,还能产生积极的正面效应^[1]。因此失去专利如何影响企业融资行为尚需实证检验。

与本文研究密切关联的第二类文献是创新竞争文献。企业与竞争对手的创新竞争体现为创新行为上的战略互动^[4],企业需要对竞争对手的创新行为做出反应,而竞争对手也会对企业的反应做出进一步反应。企业参与创新竞争旨在削弱竞争对手的竞争优势并确保自身获取竞争优势,竞争成功的企业获批专利并获得相应收益或否定竞争对手的专利有效性,而竞争失败的企业未获批专利或专利有效性被否^{[1][4]}。企业与竞争对手可以围绕特定创新方向上的研发投入展开竞争,现有领导企业的创新投入若低于追随者,则可能被追随者超越^[2],追随者则需通过持续投入并在研发的某个阶段超过领导企业^[21],因为中间过程的努力可以改变创新竞争的胜败格局^[5]。企业与竞争对手可以围绕专利申请和披露展开竞争,企业有动机不披露或延迟披露专利信息,以防止泄露关键信息给竞争对手从而给自身带来负面影响^[22],也有动机主动披露专利信息以阻止竞争对手或误导竞争对手进入无价值研究领域^[3]。企业与竞争对手可以围绕专利有效性展开竞争,竞争对手发起专利诉讼可能降低企业研发强度和专利申请的积极性^{[23][24]},以及延缓或阻止企业的研发布局^[25]。这些研究说明企业参与创新竞争具有明显的价值效应,然而既有的创新竞争文献多以理论模型为主而较少进行实证分析,对创新竞争的多阶段特征和战略互动性的体现较为有限,企业创新竞争失败后如何调整其融资与创新策略等问题仍有待深入探究。

与本文研究密切关联的第三类文献是知识产权保护的经济后果文献。既有文献关注了专利诉讼

的经济后果^{[11][12]},如对企业创新活动的影响,但未置于创新竞争框架下。既有文献基于创新竞争理论探讨了专利被无效宣告对企业创新模式选择的影响^[1],但专利被无效宣告还会对企业产生哪些负面影响以及企业如何应对仍有待深入探讨。

本文认为竞争对手对企业发起专利无效宣告会对企业产生创新竞争压力,进而不利于企业融资与创新活动,企业必须采取积极应对策略扭转这种不利局面。本文在创新竞争框架下研究专利被无效宣告对企业股票增发行为、创新策略的影响及其应对策略,能为创新价值文献提供反向证据,并为创新竞争理论提供经验证据,从而能弥补上述三类文献的不足。

三、研究假设

专利能向市场传递企业技术和盈利能力方面的信号进而有利于企业融资^[10],而失去专利则可能对企业融资产生负面影响。企业在专利获批竞争中失败意味着其未获得专利技术,在专利有效性竞争中失败则意味着其失去关键专利,导致其因不拥有技术优势而承担较大创新竞争压力。面临创新竞争压力时,企业一方面需要更多资金支持其采取创新应对策略,另一方面又会因为存在无法通过技术手段消除的专利风险,而招致监管层更严格的审批和投资者更谨慎的对待,进而增加其融资难度,即创新竞争压力可能使企业陷入创新恶循环。企业可能放弃融资进而只采取有限的创新应对策略,也可能推动融资并采取有效的创新应对策略,但需承担更大融资成本。

首先,创新竞争压力传递的专利风险信号可能改变企业投融资需求。企业融资决策受产品市场投资决策的影响,投资需求较弱会降低企业融资需求^[26]。专利是企业耗费大量资源产出的创新成果,创新竞争失败意味着企业创新投资失败,不仅过去的研发支出无法得到弥补,而且不能从投资中获得持续的正向现金流。高质量专利有效性被否可能实质性影响企业的盈利能力和核心竞争力^[27],企业会基于专利有效性竞争失败所产生的专利风险及时调整投资预期,削减与该专利相关的研发投入和产品开发,进而降低企业融资需求,也就是说企业会在创新竞争压力影响其投资需求时终止或推迟融资计划。此外,企业融资需求的刚性程度也会影响创新竞争失败对企业融资的负面影响,内源资金较为充足的企业融资需求刚性较弱^[26],而重大投资项目的资金需求刚性较强。如果融资需求刚性较低,企业可以推迟或终止融资,因为这样做并不会影响其投资价值,否则即使承担更高的融资成本,企业也会推进其融资计划,因为终止投资项目的机会成本过大。这些分析表明创新竞争压力会改变企业投融资需求进而影响企业融资。

其次,创新竞争压力传递的专利风险信号可能引发监管层更多关注。资本市场稳定是监管层考虑的首要问题,由于股权融资是资本市场最重要的融资方式,因此监管层非常重视防范企业股权融资过程中的风险。在中国资本市场实践中,监管机构会在股票发行审批时重点关注企业技术风险,特别是与企业收入密切相关的专利风险^[28]。同时,监管机构也要求企业在上市前后披露有关研发和专利方面的详细信息,以评估专利价值或专利风险对企业股票发行的影响。面临创新竞争压力的企业存在较大的专利风险,监管机构会对这些企业的融资计划采取更审慎的审核态度,甚至否决其股权融资申请。这些分析表明监管机构会关注创新竞争压力进而增加企业的融资难度。

最后,创新竞争压力传递的专利风险信号可能引发投资者更多关注。投资者密切关注企业的研发创新活动,且能及时将企业专利信息反映在股价上^[29]。投资者能识别企业的重大专利风险并及时做出反应,不购买或积极抛售其股票。创新竞争失败是企业专利存在风险的明显信号,特别是当与企业营业收入相关的重要专利存在风险时,投资者会格外关注这类风险对企业收入的负面影响。若企业专利风险较大,投资者可能不会购买企业增发的股票进而导致融资失败,或尽可能压低发行价进而导致股票增发成本大幅升高。企业会在股价较高或被高估时发行股票而在股价较低或被低估时不发行股票^[30],因此企业更可能在面临创新竞争压力时终止或推迟其融资计划。

据此本文提出如下研究假设:创新竞争压力会降低企业股票再融资的可能性。

四、研究设计

(一)样本选择与数据来源

本文以 2013—2020 年中国资本市场 A 股上市公司 25504 个年度观测值作为初始样本,然后参照王雄元和秦江缘的研究剔除如下观测值^[1]:金融行业的 599 个公司年度观测值,资产负债率大于 1 的 123 个公司年度观测值,整个行业不存在专利被无效宣告与不存在股票增发的 1007 个公司年度观测值,控制变量存在缺失的 609 个公司年度观测值。本文最终得到 23166 个公司年度观测值作为研究样本。

本文所需专利被无效宣告数据取自全球专利数据库(IncoPat)并经手工整理而得,股票增发数据取自万得数据库(WIND),专利数据取自中国研究数据平台(CNRDS),其他财务数据取自希施玛数据库(CSMAR)。本文对所有连续变量进行了上下 1% 的缩尾处理以消除极端值的影响。

(二)模型与变量定义

本文参照王雄元和秦江缘的研究^[1],设立如下双重差分模型(1):

$$SEO_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 CFTEDPOST_{i,t} + \sum \beta_j CONTROLS_{i,t} + FIRM_i + YEAR_t + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

模型(1)中,解释变量 CFTEDPOST 表示企业专利是否被无效宣告,对于实验组企业,企业专利首次被无效宣告当年及之后年度,CFTEDPOST 取值为 1(创新竞争压力较大),否则为 0(创新竞争压力较小);对于对照组企业,所有年度 CFTEDPOST 均取值为 0。被解释变量 SEO 表示企业是否公布股票增发预案,若企业下年公告了股票增发预案,SEO 取值为 1,否则为 0。控制变量 CONTROLS 包括:企业规模(SIZE=总资产的自然对数),资产负债率(LEV=总负债/总资产),企业年龄(AGE=上市年限加 1 取自然对数),资产收益率(ROE=净利润/净资产),现金流量(CF=经营性现金净流量/总资产),现金持有水平(CASH=现金持有量/总资产),托宾 Q(TOBIQ=市值/总资产),研发费用(RDEXP=研发支出/总资产),固定资产(PPE=固定资产/总资产),非流通股数(NOTRADE=非流通股数/总股数),前十大股东持股(TOP10=前十大股东持股数/总股数)。此外,本文还控制了公司(FIRM)与年度(YEAR)固定效应,并对所有回归标准误进行了企业层面的聚类处理。

五、实证结果

(一)描述性统计

表 1 列示了本文主要变量的描述性统计结果。数据显示,CFTEDPOST 的均值为 0.044,说明约 4.4% 的样本公司被竞争对手发起了专利无效宣告,这表明面临创新竞争压力的企业并不多。SEO 的均值为 0.130,说明样本中约 13% 的公司发布了股票增发预案。其他变量标准差适中,均值和中位数的分布基本合理,不再赘述。

表 1 描述性统计表

变量	样本量	均值	标准差	最小值	1/4 分位数	中位数	3/4 分位数	最大值
SEO	23166	0.130	0.336	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
CFTEDPOST	23166	0.044	0.204	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
SIZE	23166	21.459	1.463	18.132	20.448	21.318	22.330	25.585
LEV	23166	0.420	0.206	0.055	0.252	0.410	0.573	0.898
AGE	23166	2.095	0.895	0.000	1.609	2.197	2.890	3.296
ROE	23166	0.062	0.136	-0.692	0.029	0.072	0.122	0.358
CF	23166	0.047	0.068	-0.160	0.009	0.047	0.088	0.241
CASH	23166	0.177	0.125	0.015	0.090	0.144	0.230	0.618
TOBIQ	23166	2.327	1.625	0.889	1.356	1.810	2.657	10.697
RDEXP	23166	0.016	0.019	0.000	0.000	0.012	0.025	0.092
PPE	23166	0.210	0.159	0.002	0.086	0.177	0.300	0.695
NOTRADE	23166	0.246	0.270	0.000	0.000	0.146	0.443	0.887
TOP10	23166	0.158	0.110	0.016	0.075	0.130	0.213	0.545

表 2 列示了本文主要变量的相关性系数和差异性检验结果。数据显示,CFTEDPOST 与 SEO 之间的相关系数在 1%水平上显著为负,说明专利被无效宣告后企业更不可能发布股票增发预案。专利被无效宣告企业 SEO 的均值为 0.100,远低于样本均值,其他企业 SEO 的均值为 0.131,略高于样本均值,也高于专利被宣告无效企业的均值,且均值和中位数在两组样本中的差异均在 1%水平上显著。这说明专利被无效宣告显著降低了企业发布股票增发预案的可能性。这些结果初步验证了本文的研究假设。

表 2 相关性系数和差异性检验

变量	SEO 相关系数	CFTEDPOST=1		CFTEDPOST=0		均值差异	中位数差异
		均值	中位数	均值	中位数		
CFTEDPOST	-0.019***						
SEO	1.000	0.100	0.000	0.131	0.000	-0.031***	0.000***
SIZE	0.038***	22.194	22.007	21.425	21.292	0.769	0.715***
LEV	0.047***	0.422	0.422	0.420	0.409	0.002	0.013
AGE	0.069***	2.139	2.197	2.093	2.197	0.046	0.000
ROE	-0.020***	0.082	0.085	0.061	0.072	0.021***	0.013***
CF	-0.052***	0.065	0.061	0.047	0.046	0.018***	0.015***
CASH	-0.056***	0.188	0.159	0.177	0.143	0.011***	0.016***
TOBINQ	0.078***	2.115	1.697	2.337	1.817	-0.222***	-0.120***
RDEXP	0.009	0.020	0.016	0.016	0.011	0.004***	0.005***
PPE	-0.041***	0.199	0.171	0.211	0.177	-0.012**	-0.006
NOTRADE	0.037***	0.215	0.109	0.247	0.148	-0.032***	-0.039*
TOP10	-0.076***	0.170	0.137	0.157	0.129	0.013***	0.008

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

(二)基准回归

表 3 第(1)(2)列报告了专利被无效宣告对企业股票增发预案的回归结果。第(1)列的单变量回归结果显示,CFTEDPOST 的回归系数显著为负。第(2)列的多变量回归结果显示,CFTEDPOST 的回归系数为-0.052 且在 1%水平上显著,表示专利被无效宣告每增加一个标准差,企业发布股票增发预案的可能性降低 8.165 个百分点($-0.052 \times 0.204 / 0.130 = -8.165\%$)。这些结果说明创新竞争压力降低了企业融资能力,从而验证了本文的研究假设。

表 3 第(3)(4)列进一步区分创新竞争压力程度。第(3)列区分企业专利是否最终被宣告无效,最终被宣告无效(INVLID)的企业面临的创新竞争压力较大,而最终未被宣告无效(VLID)的企业面临的创新竞争压力较小。数据显示,CFTEDPOST \times INVLID 的回归系数在 1%水平上显著为负,CFTEDPOST \times VLID 的回归系数不显著,说明企业面临较大创新竞争压力时,更不可能发布股票增发预案。第(4)列采用国际专利分类号 IPC 代码的大组数量是否大于行业中位数区分被发起无效宣告专利的质量,相对于小于行业中位数的低质量专利(BELOW),大于中位数的高质量专利(ABOVE)被发起无效宣告的可能性更大,而且其对企业的负面影响更大,因此企业面临的创新竞争压力也更大^②。数据显示,CFTEDPOST \times ABOVE 的回归系数在 1%水平上显著为负,而 CFTEDPOST \times BELOW 的回归系数不显著,这说明高质量专利被无效宣告时,企业更不可能发布股票增发预案。

(三)稳健性检验

第一,控制专利诉讼的影响。考虑到专利诉讼和专利无效宣告均为专利纠纷的重要解决手段,专利诉讼也可能宣布竞争对手的专利无效,因此专利诉讼可能对本文回归结果产生影响。本文设置专利诉讼变量并采取三种定义方式:企业首次涉及专利有效性被诉讼的年度及之后年度,LTGEDPOST1取值为 1,否则为 0;企业首次涉及专利被诉讼的年度及之后年度,LTGEDPOST2 取值为 1,否则为 0;企业首次涉及专利有效性被诉讼或被无效宣告的年度及之后年度,CFTEDLTGEDPOST 取值为 1,否则为 0。表 4 第(1)~(3)列控制这些变量的数据显示,CFTEDPOST 的回归

系数依旧显著为负,LTGEDPOST1 与 LTGEDPOST2 的回归系数不显著,CFTEDLTGEDPOST 的回归系数在 1%水平上显著为负,说明专利被诉讼并不影响本文结论。

表 3 基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	单变量	多变量	无效宣告是否成功	专利质量高低
CFTEDPOST	-0.033 ** (0.035)	-0.052 *** (0.001)		
CFTEDPOST×INVLID			-0.082 *** (0.000)	
CFTEDPOST×VLID			-0.018 (0.351)	
CFTEDPOST×ABOVE				-0.059 *** (0.000)
CFTEDPOST×BELOW				0.000 (0.994)
SIZE		0.055 *** (0.000)	0.055 *** (0.000)	0.055 *** (0.000)
LEV		-0.113 *** (0.000)	-0.113 *** (0.000)	-0.113 *** (0.000)
AGE		0.289 *** (0.000)	0.289 *** (0.000)	0.289 *** (0.000)
ROE		0.002 (0.928)	0.002 (0.940)	0.002 (0.929)
CF		-0.049 (0.253)	-0.049 (0.247)	-0.048 (0.256)
CASH		0.028 (0.330)	0.029 (0.317)	0.029 (0.320)
TOBINQ		0.010 *** (0.000)	0.010 *** (0.000)	0.010 *** (0.000)
RDEXP		-0.095 (0.660)	-0.105 (0.626)	-0.094 (0.663)
PPE		-0.177 *** (0.000)	-0.177 *** (0.000)	-0.177 *** (0.000)
NOTRADE		0.290 *** (0.000)	0.290 *** (0.000)	0.290 *** (0.000)
TOP10		-0.143 ** (0.012)	-0.145 ** (0.011)	-0.143 ** (0.012)
Constant	-0.019 *** (0.000)	-1.662 *** (0.000)	-1.663 *** (0.000)	-1.664 *** (0.000)
FIRM/YEAR FE	YES	YES	YES	YES
Observations	23166	23166	23166	23166
Adjusted R ²	0.113	0.152	0.152	0.152

注:括号内为 p 值;***、** 和 * 分别表示在 1%、5%和 10%水平上显著,下表同。

第二,改变计量模型。本文分别采用行业年度固定效应的 OLS 模型、行业年度固定效应的 Logit 模型和公司年度固定效应的 XTLogit 模型,以控制回归模型可能产生的偏误。表 4 第(4)~(6)列的数据显示,CFTEDPOST 的回归系数均显著为负,说明本文结论仍然稳健。

第三,改变样本选择方式。表 5 第(1)~(6)列进行六种改变样本选择方式的稳健性检验:第(1)列使用完全平衡面板样本,即要求样本在 2013 年至 2020 年均存在;第(2)列使用平衡实验组公司事件前后的样本,即要求实验组公司在事件前后的样本相等;第(3)列使用仅含第一次进入实验组的样本;第(4)列使用仅含第一次进入实验组且只含事件后三期的样本;第(5)列使用 2013—2019 年的样本;以第(6)列使用 2013—2018 年的样本,以解决由于专利无效宣告存在 1 至 2 年的审查期而造成无

效宣告数据可能引起的截断问题。结果显示,CFTEPOST 的回归系数均显著为负,从而说明本文结果不受样本选择方式的影响。

表 4 增加控制变量和改变计量模型的稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	控制专利诉讼的影响			改变计量模型		
	有效性诉讼	诉讼	有效性诉讼和无效宣告	OLS	Logit	XTLogit
CFTEPOST	-0.050*** (0.001)	-0.054*** (0.001)		-0.037*** (0.000)	-0.388*** (0.001)	-0.300* (0.076)
LTGEDPOST1	-0.023 (0.462)					
LTGEDPOST2		0.018 (0.449)				
CFTEDLTGEDPOST			-0.050*** (0.001)			
CONTROLS	YES	YES	YES	YES	YES	YES
FIRM/YEAR FE	YES	YES	YES			YES
INDUSTRY/YEAR FE				YES	YES	
Observations	23166	23166	23166	23166	20892	14343
Adjusted R ² /Pseudo R ²	0.152	0.152	0.152	0.129	0.159	0.325

表 5 改变样本选择方式的稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	平衡面板	事件点平衡	首次进入	首次进入且 2013—2016 年	2013—2019 年	2013—2018 年
CFTEPOST	-0.046*** (0.005)	-0.046*** (0.008)	-0.067*** (0.001)	-0.098*** (0.006)	-0.069*** (0.000)	-0.056** (0.010)
CONTROLS	YES	YES	YES	YES	YES	YES
FIRM/YEAR FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	13752	22754	21681	6930	19363	15936
Adjusted R ²	0.169	0.153	0.151	0.296	0.167	0.189

第四,平行趋势检验。本文设置事件前变量 BEFORE5+、BEFORE4、BEFORE3 和 BEFORE2、当年变量 CURRENT 以及事件后变量 AFTER1、AFTER2 和 AFTER3+,并替换解释变量进行平行趋势检验,以检验多时点 DID 模型的有效性。表 6 第(1)列的数据显示,BEFORE5+、BEFORE4、BEFORE3 和 BEFORE2 的回归系数均不显著,AFTER1 的回归系数显著为负,CURRENT、AFTER2 和 AFTER3+的回归系数接近显著,这说明本文模型基本满足平行趋势假设。

第五,倾向得分匹配 PSM。本文采用卡尺为 0.001 的最近邻匹配方法进行无放回 1:5 的倾向性得分匹配,解决由于协变量可能影响企业成为专利被无效宣告的对象进而影响企业股票增发的内生性问题,未展示的平衡性测试发现匹配前的协变量在实验组和控制组之间存在明显差异,但匹配后的协变量在实验组和控制组之间没有显著差异,说明匹配效果较好。表 6 第(2)列使用匹配后样本回归的数据显示,CFTEPOST 的回归系数在 1%水平上显著为负,从而验证了本文结论的稳健性。

第六,Heckman 两阶段回归。本文采用 Heckman 两阶段回归解决由于特定企业因素影响企业成为专利被无效宣告的对象而产生的选择性偏差问题。具体而言,使用上期同行业同年度内其他企业 CFTEPOST 均值作为工具变量,第一阶段使用专利被无效宣告作为被解释变量与工具变量和控制变量进行回归(回归过程略),并计算逆米尔斯系数(IMR),然后将其作为控制变量加入到第二阶段的回归中。表 6 第(3)列第二阶段的回归结果显示,IMR 的回归系数显著,说明本文确实存在自选择偏差问题,CFTEPOST 的回归系数仍然显著为负,说明本文结论较为稳健。

表 6

缓解内生性的稳健性检验

变量	(1)	(2)	(3)
	平行趋势	倾向得分匹配法 PSM	Heckman 第二阶段
CFTEDPOST		-0.106 *** (0.001)	-0.054 *** (0.000)
BEFORE5+	-0.041 (0.188)		
BEFORE4	0.007 (0.859)		
BEFORE3	-0.043 (0.261)		
BEFORE2	0.039 (0.265)		
CURRENT	-0.041 (0.160)		
AFTER1	-0.078 *** (0.006)		
AFTER2	-0.050 (0.124)		
AFTER3+	-0.040 (0.102)		
IMR			-0.040 *** (0.009)
CONTROLS	YES	YES	YES
FIRM/YEAR FE	YES	YES	YES
Observations	23166	4367	23166
Adjusted R ²	0.152	0.143	0.152

第七,安慰剂测试。本文进行随机安慰剂测试以确保本文结论为因果关系而非随机关系,将实验组随机分配给样本并重新生成 CFTEDPOST 变量,按照模型(1)重新回归以获得 CFTEDPOST 的回归系数。然后重复该过程 1000 次,得到 1000 个回归系数,并将其分布情况绘成密度分布图(限于篇幅,未报告结果)。未展示的密度分布图显示 CFTEDPOST 的回归系数分布服从均值为零的正态分布,且回归系数的均值与零无显著差异(T 值为-1.070,P 值为 0.2850),从而说明本文结论为因果关系而非随机关系。

(四)异质性分析

第一,融资需求的影响。融资需求越小,面临创新竞争压力的企业更不可能发布股票增发预案。表 7 第(1)(2)列使用 Zscore 衡量企业融资约束程度,并将样本按照其行业年度中位数分为融资约束较小组和融资约束较大组。分组回归结果显示,CFTEDPOST 与 SEO 的显著负相关关系只体现在融资约束较小组,且通过了系数差异性检验,说明融资约束较小即融资需求较低时,面临创新竞争压力的企业更不可能发布股票增发预案。

第二,投资需求的影响。投资需求较低时,面临创新竞争压力的企业更不可能发布股票增发预案。表 7 第(3)(4)列使用营业收入增长率衡量企业投资机会,并将样本按照其行业年度中位数分为投资机会较小组和投资机会较大组。分组回归结果显示,CFTEDPOST 与 SEO 的显著负相关关系只体现在投资机会较小组,且通过了系数差异性检验,说明投资需求较小时,面临创新竞争压力的企业更不可能发布股票增发预案。

第三,监管强度的影响。监管越严格,专利被无效宣告越可能引起监管者的关注进而增加其融资难度。表 8 第(1)(2)列使用行业年度内的增发数量衡量监管审查严格程度,并将样本按照其中位数分为监管审查严格组和监管审查宽松组。分组回归结果显示,CFTEDPOST 与 SEO 的显著负相关

关系只体现在监管审核严格组,虽然该结果未通过系数差异性检验,但仍可说明在严监管背景下,面临创新竞争压力的企业更不可能发布股票增发预案。

表 7 企业投融资需求的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	融资需求(资金供给)		投资需求(资金需求)	
	融资约束较小组	融资约束较大组	投资机会较小组	投资机会较大组
CFTEDPOST	-0.077 *** (0.005)	-0.034 (0.155)	-0.087 *** (0.000)	0.030 (0.490)
CONTROLS	YES	YES	YES	YES
FIRM/YEAR FE	YES	YES	YES	YES
Observations	10003	13163	16393	6773
Adjusted R ²	0.126	0.166	0.162	0.179
Difference tests	-0.043 **		-0.117 ***	

第四,分析师关注度的影响。分析师关注度越高,专利被无效宣告越可能引起分析师的更多关注进而增加其融资难度。表 8 第(3)(4)列使用被分析师跟踪数量衡量企业被分析师关注的程度,并将样本按照其行业年度中位数分为分析师关注较多组和分析师关注较少组。分组回归结果显示,CFTEDPOST 与 SEO 的显著负相关关系只体现在分析师关注较多组,且通过了系数差异性检验,说明分析师关注越多,面临创新竞争压力的企业更不可能发布股票增发预案。

表 8 企业外部环境的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	监管环境		分析师关注度	
	监管审查严格组	监管审查松组	分析师关注较多组	分析师关注较少组
CFTEDPOST	-0.041 ** (0.036)	-0.024 (0.472)	-0.077 *** (0.002)	-0.018 (0.488)
CONTROLS	YES	YES	YES	YES
FIRM/YEAR FE	YES	YES	YES	YES
Observations	14004	9162	12937	10229
Adjusted R ²	0.133	0.091	0.143	0.153
Difference tests	-0.017		-0.059 ***	

(五)经济后果分析

第一,企业放弃增发股票的后果分析。放弃增发股票可能增加融资约束程度,企业可能无法针对创新竞争压力调整其后续创新策略。表 9 分别使用研发投入(下年研发费用与总资产的比例)、专利申请数量(下年专利申请数量加 1 的自然对数)以及专利获批数量(下年专利授权数量加 1 的自然对数)衡量企业自主创新活动^[31],并考察面临创新竞争压力时企业放弃或继续增发股票对其后续创新行为的影响。回归结果均显示,CFTEDPOST 与企业未来研发投入、专利申请数量以及专利获批数量的显著负相关关系均只存在于未增发股票企业组,且均通过了系数差异性检验,说明面临创新竞争压力时,企业放弃增发股票会削弱其自主研发能力。

第二,企业坚持增发股票的后果分析。企业坚持增发股票,使其更有能力针对创新竞争压力调整其后续创新策略。表 10 第(1)~(6)列参考程新生和王向前的研究^[32],分别使用下年是否技术并购、下年技术并购数量以及下年技术并购金额的自然对数衡量企业技术并购行为,并考察面临创新竞争压力时企业放弃或继续增发股票对其后续创新行为的影响。回归结果显示,CFTEDPOST 与企业未来是否技术并购、技术并购数量以及技术并购金额的显著正相关关系均只存在于增发股票企业组,且均通过了系数差异性检验,说明面临创新竞争压力时,企业继续增发股票使其有能力通过技术并购迅速弥补技术短板。

表 9

对企业未来创新策略的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	研发投入		专利申请数量		专利获批数量	
	未增发组	增发组	未增发组	增发组	未增发组	增发组
CFTEDPOST	-0.003*** (0.000)	0.001 (0.900)	-0.627*** (0.000)	0.530 (0.437)	-0.606*** (0.000)	1.243** (0.027)
CONTROLS	YES	YES	YES	YES	YES	YES
FIRM/YEAR FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	17693	1670	17693	1670	17693	1670
Adjusted R ²	0.461	0.462	0.568	0.651	0.567	0.633
Difference tests	-0.004***		-1.157***		-1.849***	

表 10

对企业未来技术并购的影响

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	是否技术并购		技术并购数量		技术并购金额	
	未增发组	增发组	未增发组	增发组	未增发组	增发组
CFTEDPOST	0.004 (0.732)	1.024*** (0.000)	0.003 (0.847)	1.047*** (0.000)	0.056 (0.762)	18.048*** (0.000)
CONTROLS	YES	YES	YES	YES	YES	YES
FIRM/YEAR FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	17693	1670	17693	1670	17693	1670
Adjusted R ²	0.005	0.099	0.006	0.083	0.006	0.093
Difference tests	-1.021***		-1.044***		-17.992***	

然而,企业在面临创新竞争压力时继续增发股票,可能面临较大的融资成本。表 11 第(1)~(5)列采用五种方式度量融资成本:第(1)列考察面临创新竞争压力时企业是否成功增发股票,结果显示,CFTEDPOST 对是否成功增发股票可能性的回归系数在 5%水平上显著为负,说明创新竞争压力降低了企业成功增发股票的可能性;第(2)列考察面临创新竞争压力时企业实际股票增发的规模,即企业下年股票增发金额的自然对数,结果显示,CFTEDPOST 对股票增发规模的回归系数在 5%水平上显著为负,说明创新竞争压力降低了企业股票增发规模;第(3)列考察面临创新竞争压力时企业实际增发股票规模与预期规模的差异,即实际募集资金与预计募集资金之差的自然对数,结果显示,CFTED 对股票增发规模差异的回归系数在 1%水平上显著为负,说明创新竞争压力扩大了企业股票

表 11

增发成本分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	是否实际增发	增发规模	增发规模差异	审核时长	市场反应
CFTEDPOST	-0.028** (0.041)	-0.488** (0.047)			
CFTED			-3.085*** (0.005)	0.162*** (0.004)	-0.012** (0.040)
CONTROLS	YES	YES	YES	YES	YES
FIRM/YEAR FE	YES	YES			
INDUSTRY/YEAR FE			YES	YES	YES
Observations	23166	23166	1569	1569	1569
Adjusted R ²	0.129	0.131	0.036	0.112	0.000

注:列(1)(2)针对全样本回归;列(3)~(5)针对实际增发股票的样本进行回归,其解释变量相应地调整为企业专利是否被无效宣告(CFTED)。

增发实际规模与预期规模之间的差距;第(4)列考察面临创新竞争压力时企业增发股票的审核时长,即增发公告距离证监会审核通过日的时长加1并取自然对数^①,结果显示,CFTED对股票增发审核时长的回归系数在1%水平上显著为正,说明创新竞争压力提高了企业股票增发的审核时长;第(5)列考察面临创新竞争压力时企业股票增发的市场反应,即增发首日至后一日的累积股票收益率^②,结果显示,CFTED对股票增发市场反应的回归系数在5%水平上显著为负,说明面临创新竞争压力时市场对企业股票增发的反应较差。这些结果说明面临创新竞争压力时企业若仍然坚持增发股票,将承担较大的融资成本。

六、结论与政策启示

现有文献对创新竞争压力如何影响企业以及企业如何有效应对的关注较为有限。本文采用专利被无效宣告衡量来自竞争对手的创新竞争压力,以股票增发预案衡量企业融资行为,并从企业融资与创新策略视角讨论了上述问题。经验证据表明,面临创新竞争压力时,企业更不可能发布股票增发预案,尤其当企业投融资需求较弱,且来自分析师和监管层的关注度较高时,企业更可能放弃融资计划;但放弃融资计划,会极大降低企业的自主创新能力,而继续推动融资计划,则需要承担较大的融资成本,但也使其可能通过技术并购弥补技术短板。本文研究揭示了创新竞争压力对企业融资与创新活动的影响逻辑,有助于丰富创新竞争和专利价值等方面的文献。

本文有以下两点实践意义。一方面,本文研究对于企业如何应对创新竞争中的暂时落败以及如何获得创新竞争的最终胜利具有较强的现实意义。专利被无效宣告意味着企业在该阶段的创新竞争中落败,如果企业不能及时补充资金,那么企业的创新投入与产出会不断降低,企业大概率会在随后的创新竞争中被拉开差距。如果企业能及时补充资金,那么企业需要改变创新策略以实现弯道超车,争取在下阶段的专利竞争中胜出。在多阶段专利竞争实践中,企业与竞争对手之间的专利竞争是实时互动的,企业需要对竞争对手的行为做出反应。比如竞争对手发起专利无效宣告导致企业股票增发行为被终止时,企业必须在融资和创新策略上做出改变,才可能在该阶段创新竞争落败的情况下争取下阶段创新竞争的胜利。另一方面,本文研究对政府将专利无效宣告作为知识产权行政保护的手段具有一定政策意义。专利无效宣告作为重要的行政保护手段应得到广泛的重视,相关机构应强调专利无效宣告在知识产权保护中的重要地位,让企业能合理利用专利无效宣告来保护知识产权。良性的创新竞争可以促进企业提高创新质量,如通过淘汰低质量专利以避免其对社会资源的挤占,从而达到良币驱逐劣币的目的。专利管理机构可通过审批环节和行政保护手段来提高整体专利质量,如在专利审批时应充分审查专利的创新性,在专利无效审查过程中应合理审查专利的有效性。但也应当防范无实质性证据的策略性创新竞争行为的潜在不利影响,这种专利无效宣告行为不仅浪费社会资源,还可能导致企业间不正当创新竞争。因此,专利管理机构应合理分配资源以提高整体专利审查力度,进而提高专利质量和法律效力。

注释:

①俗称专利对抗。任何单位或个人认为某项专利权的授予不符合《中华人民共和国专利法》及其实施细则的规定时,均可请求专利复审委员会宣告其无效。

②本文同时使用专利类别衡量专利质量,发明专利和实用新型专利被视为高质量专利而其他专利被视为低质量专利。另外,本文还使用专利被引数量衡量专利质量,专利被引数量高于其中位数的专利被视为高质量专利,而低于中位数的专利被视为低质量专利。重新回归的结果保持不变。

③表11第(3)~(5)列研究样本为实际进行增发的样本。同时本文控制了SIZE(总资产的自然对数)、LEV(总负债比总资产)、ROE(净利润比总资产)、CASH(现金持有比总资产)、CAPITAL(资本性支出比总资产)、REP(承销商承销份额占前十位为1,否则为0)、NOTRADE(非流通股数比总股数)、PPE(固定资产比总资产)、SOE(国企为1,否则为0)、BIG10(审计师为前十大会计师事务所为1,否则为0)、TENSARE(前十大股东持股比例之和)、ISSUEBIG(增发给大股东为1,否则为0),以及行业(INDUSTRY)和年度(YEAR)固定效应。

④本文同时采用增发首日至后两日、增发首日至后三日以及增发首日至后四日的累积股票收益率衡量市场反应,其回归结果保持不变。

参考文献:

[1] 王雄元,秦江缘.创新竞争与企业高质量创新模式选择——来自专利被无效宣告的经验证据[J].经济研究,

- [2] Reinganum, J. F. Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly[J]. *The American Economic Review*, 1983, 73(4): 741—748.
- [3] Hopenhayn, H. A., Squintani, F. Patent Rights and Innovation Disclosure[J]. *The Review of Economic Studies*, 2016, 83(1): 199—230.
- [4] Harris, C., Vickers, J. Patent Races and the Persistence of Monopoly[J]. *The Journal of Industrial Economics*, 1985, 33(4): 461—481.
- [5] Judd, B. K. L., Schmedders, K., Yeltekin, S. Optimal Rules for Patent Races[J]. *International Economic Review*, 2012, 53(1): 23—52.
- [6] Geiger, S., Finch, J. Making Incremental Innovation Tradable in Industrial Service Settings[J]. *Journal of Business Research*, 2016, 69(7): 2463—2470.
- [7] Mao, Y. Managing Innovation: The Role of Collateral[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2021, 72(1): 101419.
- [8] Brown, J. R., Petersen, B. C. Why has the Investment-Cash Flow Sensitivity Declined so Sharply? Rising R&D and Equity Market Developments[J]. *Journal of Banking & Finance*, 2009, 33(5): 971—984.
- [9] Hsu, P-H., Lee, H-H., Liu, A. Z., et al. Corporate Innovation, Default Risk, and Bond Pricing[J]. *Journal of Corporate Finance*, 2015(35): 329—344.
- [10] 龙小宁,张靖.IPO与专利管理:基于中国企业的实证研究[J].*经济研究*,2021(8): 127—142.
- [11] 潘越,潘健平,戴亦一.专利侵权诉讼与企业创新[J].*金融研究*,2016(8):191—206.
- [12] 高燕云.企业在专利竞争中的进攻与防御战略[J].*经济管理*,1996(4):44—46.
- [13] Hirshleifer, D., Hsu, P-H., Li, D. Innovative Efficiency and Stock Returns[J]. *Journal of Financial Economics*, 2013, 107(3): 632—654.
- [14] Hirshleifer, D., Hsu, P-H., Li, D. Innovative Originality, Profitability, and Stock Returns[J]. *The Review of Financial Studies*, 2018, 31(7): 2553—2605.
- [15] 宋艳,常菊,陈琳.专利质量对企业绩效的影响研究——技术创新类型的调节作用[J].*科学学研究*, 2021(8):1459—1466.
- [16] 刘柏,王馨竹.企业研发投入对超额收益的影响研究[J].*科研管理*,2019(5):101—109.
- [17] 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].*经济管理*,2020(2):23—39.
- [18] 徐欣,夏芸,李春涛.企业自主研发、IPO折价与创新能力的信号效应——基于中国创业板上市公司的实证研究[J].*经济管理*,2016(6):71—85.
- [19] 罗宏,陈小运.企业探索型创新与银行信贷决策——基于中国上市公司专利技术分类的经验证据[J].*经济管理*,2022(3):178—195.
- [20] 孟庆斌,侯粲然,鲁冰.企业创新与违约风险[J].*世界经济*,2019(10):169—192.
- [21] Doraszelski, U. An R&D Race with Knowledge Accumulation[J]. *Rand Journal of Economics*, 2003, 34(1): 20—42.
- [22] 于李胜,王泽豪,王艳艳,李文涛.创新对企业 MD&A 叙述性信息披露策略的影响[J].*南开管理评论*,2024(3): 150—162.
- [23] Mezzanotti, F. Roadblock to Innovation: The Role of Patent Litigation in Corporate R&D[J]. *Management Science*, 2021, 67(12): 7362—7390.
- [24] Galasso, A., Schankerman, M. Patent Rights, Innovation, and Firm Exit[J]. *The RAND Journal of Economics*, 2018, 49(1): 64—86.
- [25] Lee, J-D., Wang, Y-H., Lin, C-W., et al. Information Value of Patent Litigation and Industry Competition in Taiwan[J]. *Technological and Economic Development of Economy*, 2013, 19(4): 593—605.
- [26] Dittmar, A., Duchin, R., Zhang, S. The Timing and Consequences of Seasoned Equity Offerings: A Regression Discontinuity Approach[J]. *Journal of Financial Economics*, 2020, 138(1): 254—276.
- [27] Braguinsky, S., Ohyama, A., Okazaki, T., et al. Product Innovation, Product Diversification, and Firm

Growth: Evidence from Japan's Early Industrialization[J]. The American Economic Review, 2021, 111(12): 3795—3826.

[28] Wang, X., Zhang, L., Chan, K. C., et al. Does Underwriter Rating Matter? Evidence from Seasoned Equity Offerings in an Emerging Market[J]. International Review of Economics & Finance, 2019(61): 17—34.

[29] 安同良,周绍东,皮建才.R&D补贴对中国企业自主创新的激励效应[J].经济研究,2009(10):87—98.

[30] Hanselaar, R. M., Stulz, R. M., Van Dijk, M. A. Do Firms Issue More Equity when Markets Become More Liquid? [J]. Journal of Financial Economics, 2019, 133(1): 64—82.

[31] 曹丰,代明.机构投资者有限关注与公司创新[J].中南财经政法大学学报,2023(4):3—15.

[32] 程新生,王向前.技术并购与再创新——来自中国上市公司的证据[J].中国工业经济,2023(4):156—173.

Innovative Competitive Pressure and Corporate Financing Plans: Empirical Evidence from Patent Invalidations

WANG Xiongyuan ZHANG Linlang

(School of Accounting, Zhongnan University of Economics and Law, Wuhan, 430073, China)

Abstract: Innovation competitive pressure from competitors may inhibit corporate financing plans and their innovation activities. This paper takes A-share listed companies in China's capital market from 2013 to 2020 as research samples to explore how enterprises adjust their financing plans when their patents are invalidated and they face the pressure of innovation competition. Empirical evidence shows that enterprises are less likely to issue seasoned equity offerings in the face of innovation competition pressure, especially when the investment and financing demand of firms is low, and the attention of analysts and supervision are stricter. If a company abandons seasoned equity offerings, it will significantly reduce its subsequent research and development investment, applied patents and granted patents. If the company continues to issue shares, it needs to bear greater financing costs, that is, the review time of the share issue is longer, the actual size is smaller than the expected size, and the market reaction is more negative, so it may also carry out more technology M&A activities. This study is helpful to enrich the literature on patent value and innovation competition, and has reference significance for firms to cope with the pressure of innovation competition.

Key words: Innovation Competition; Patent Invalidation; Seasoned Equity Offerings; Corporate Innovation

(责任编辑:胡浩志)