

融资约束下政府补贴对创新绩效影响研究 ——来自中国上市公司2010—2019专利数据的经验证据

邱风¹, 盛志鹏^{1,2}, 殷功利²

(1. 浙江财经大学 经济学院, 浙江 杭州 310018;

2. 安庆师范大学 经济与管理学院, 浙江 杭州 310018)

[摘要] 文章建立博弈论模型研究了在逆向选择的融资约束下创新项目的私人融资和政府补贴之间的互动关系。研究发现,在一定条件下,政府研发补贴可以降低技术型创新企业的融资约束,政府通过对创新企业的筛选分配创新补贴可以为基于市场的金融企业提供一个企业是“高回报创新企业”的信号,从而减少金融市场的资源错配。文章利用中国上市公司2010—2019年的专利数据对政府补贴在融资约束下对企业创新活动的影响进行了计量分析,计量结果显示,融资约束对企业技术创新有抑制作用,政府直接补贴对企业技术创新活动有促进作用,可以有效缓解创新企业面临的融资约束,而间接补贴对于融资约束下的企业创新作用不显著。

[关键词] 融资约束; 逆向选择; 筛选; 企业技术创新; 政府创新补贴

[中图分类号] F812.45, F273.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-6973(2021)05-0072-16

一、引言

改革开放以来,我国经济经历了前所未有的发展,然而在经济高速增长的同时,出现了“高投入、高消耗、高污染、低效益”等问题。现阶段我国从要素导向、投资导向发展阶段向创新导向发展阶段迈进,我国企业面临的生产成本约束、资源环境约束和国内国际市场竞争程度不断上升,企业必须不断提高自身技术创新能力以提升市场竞争力。同时中国政府要不断改善创新环境,进一步促进高新技术产业集聚,使企业在产业集聚中进行创新,促进人才区际自由流动,加大研发资本的投入,进一步提高基础设施建设水平,为企业技术创新营造良好的外部环境^[1]。

自亚当·斯密以来,市场原教旨主义者认为市场经济具有自发调节功能,各种资源都会得到合理配置,不需要对经济系统进行人为干预。但随着经济学的发展,学者们逐渐认识到由于外部性、不完全竞争、规模经济、垄断、信息不完全、信息不对称等原因,完全自由放任的市场经济并不一定能充分发挥自发调节作用,以实现资源的最优配置。市场经济是不是一开始就存在于人类社会,卡尔·波兰尼认为,市场经济也是人为制造出来的一种社会形态,是一个“乌托邦”,只有依靠政府的强力干预,保护竞争才能使市场经济维持下来。由于企业的技术创新活动对于社会来说是一种公共产品,存在外

[收稿日期] 2021-04-11

[基金项目] 安徽省哲学社会科学规划项目“中美经贸摩擦背景下安徽外贸发展研究”(AHSKY2019D094)。

[作者简介] 邱风(1964—),男,安徽潜山人,浙江财经大学教授、博士生导师,主要研究方向为产业经济学;盛志鹏(1978—),男,山东荣成人,博士研究生,安庆师范大学副教授,主要研究方向为产业经济学;殷功利(1974—),男,安徽宿松人,安庆师范大学副教授、博士,主要研究方向为世界经济。

部性(知识外溢性)、不确定性及不完全信息等问题,即在企业的技术创新活动中也会存在所谓“市场失灵”问题,因而在这种情况下企业无法获得全部的创新收益,如果政府不干预,完全由市场配置资源,就会导致对创新资源的供给低于社会最优水平。从整个社会的福利角度来看创新不足的问题,需要政府利用补贴或税收返还等激励措施来降低企业创新的风险和成本^[2]。

政府对企业技术创新给予研发补贴既可以有效地缓解企业的融资约束问题,又可以通过信号传递机制向金融市场传递企业是高回报类型企业的信号(光环效应),从而解决信息不对称问题以促进企业的技术创新活动^[3]。但同时政府也面临所谓的政府失灵问题,政府与企业之间也存在严重的信息不对称,且由于组织效率低、社会目标与企业利润目标相冲突以及寻租等问题可能使企业的创新活动受到干扰,政府的介入也有可能对市场的创新投入产生挤出效应,对市场的筛选活动以及正常的市场竞争活动形成干扰,因此,有必要对政府研发补贴的实施进行理论和实证上的深入研究。

二、文献综述

信息不对称情况下企业面临融资约束一直都是学者们热衷讨论的问题,其对于创新的影响不同学者从不同方面进行了探讨。由于企业家和金融家之间关于创新项目质量的信息不对称,导致企业外部资金成本高于内部资金成本,从而造成融资缺口。一些学者基于 Akerlof 提出的著名的柠檬问题^[4],指出逆向选择是企业融资约束的主要原因,针对逆向选择问题提出了两种相互关联的解决方案,即信号传递和金融中介。Brealey 等认为企业家投资项目或提供抵押品的意愿可以作为其项目质量的可靠信号^[5]。Diamond 研究认为声誉也可以减少融资约束^[6]。Lerner 研究认为银行、风险资本和相关组织可以通过密集的筛选和监控克服信息问题,缓解融资约束^[7]。

然而,有的学者提出了相反的意见。根据所谓的“竞争—稳定”困境原则,Keeley 研究认为银行部门的竞争可以减少银行之间的信息不对称,从而降低其收集信息的动机^[8]。由于借款人信用风险的短期波动,Chan 等认为信息的可重复利用性也会受到影响^[9],风险投资机构也可能无法提供足够的融资约束解决方案^[7,10-11]。一个运作良好的风险资本市场需要一个运作良好的初创公司和新公司股票市场,使投资者能够从风险资本投资中退出。在大多数国家,风险资本投资者的这种退出机会是有限的。此外,Ueda 认为政府干预相关资本运作的威胁可能会破坏筛选活动^[12]。

企业创新周期长且资金投入大,不确定性风险无处不在。创新活动要求有稳定的资金投入,但企业所面临的融资约束限制了企业的创新活动。由于企业内部资金不足以支持企业创新活动,企业必须进行外部融资。周开国等研究了融资约束对独立创新和协同创新两种不同创新路线的影响^[13]。鞠晓生研究指出,由于企业创新信息的不可公开性,企业可能不会对市场金融家公开研发信息,从而导致企业与金融家之间信息不对称,不利于市场金融企业对创新企业的技术创新活动进行全面调查,金融企业也会对创新企业要求更高的风险溢价,从而推升了创新企业的融资成本^[14]。郭联邦等认为融资约束严重阻碍了企业进行技术创新活动,而金融发展会显著地促进企业技术创新^[15]。但也有研究得出了不同的结论,如王淑娟等认为金融发展有可能会抑制企业技术创新活动^[16]。

大量的学者就企业产权性质对于融资约束下的政府补贴对企业创新绩效的影响进行了研究。吴伟伟等基于信号理论分析了研发补贴、非研发补贴对新创企业创新产出的非对称影响,并探讨金融化与所有权性质对政府补贴信号传递的联合调节效应^[17]。杜勇等研究认为金融化会对面临更加严重的融资约束的非国有企业创新投入和创新绩效发挥更加显著的作用^[18]。徐珊等研究认为国有企业具有更加严重的代理问题,管理者更容易以投机套利为动机提升企业金融化水平,从而对企业主营业务产生不利的影响^[19]。政府研发补贴和融资约束对企业创新绩效的影响取决于企业所有制性质,国有

企业的创新绩效受其影响最为显著。企业在接受政府研发补贴后,其融资约束的程度会得到缓解,与国有企业相比,政府研发补贴对民营企业融资约束的缓解更明显^[20]。

政府利用研发补贴促进企业技术创新的过程中,需要重视如何合理配置研发补贴,并对申请补贴企业进行筛选以使政府补贴更好地发挥作用。但现有研究并未充分考虑政府对申请研发补贴企业进行筛选的作用,没有对事前补贴和事后补贴对不同产权性质的企业的不同影响机制进行深入研究,导致无法对政府补贴对不同产权性质企业创新产出的影响机制形成系统的认识,不利于理解政府研发补贴在何种条件下可以对不同产权性质企业发挥最大作用这一问题。因此,有必要从理论和实证角度深入探索融资约束对不同所有制企业政府补贴和创新绩效关系的影响。本研究的边际贡献如下:首先,对于政府补贴如何促进高回报企业创新的筛选机制在中国的适用性进行了理论和实证分析;其次,现有文献中对于不同产权性质对政府研发补贴促进企业技术创新活动大多只是从国有企业和非国有企业的角度分析,本文则对企业产权性质进行了更合理的细分,更为深入地分析了不同产权性质对政府研发补贴促进企业技术创新活动的影响机制。

三、理论模型构建

在信息不完全条件下,本文借鉴 Takalo 和 Tanayama 提出的政府对创新企业进行创新补贴的三阶段博弈论模型(G-P-E 模型)^[21],对中国的创新企业面临的融资约束问题进行分析。本文在 Holmström 和 Tirole 研究的基础上^[22],尝试分析企业创新融资约束问题。在缓解融资约束方面,金融家(银行或风险资本组织)在减轻道德风险问题时具有临时监督作用。Maurer 等认为政府补贴的分配一般是给定的,重点是分析研发补贴如何影响企业行为^[23]。然而在信息不对称的情况下,Stiglitz 等、Meza 等研究认为由于研发的社会效益高于私人回报,所以政府对研发的干预是必要的,有必要补贴企业家或给予他们资金^[24-25]。Boadway 等研究认为对于政府补贴影响企业创新的程度取决于对项目回报分布的假设^[26]。

本文假设有三种风险中性的单位:(潜在的)企业家、基于市场的金融家和政府补贴机构。初始假设:企业家拥有一定的初始财富,需要从外部融资机构寻求资金以启动他们的项目。企业家在他们的类型(天赋)方面是异质的,这决定了他们项目的生产力。根据 Meza 和 Webb、Boadway 和 Keen 的相关研究^[25-26],假设企业家的类型是他的私人信息,但他的初始财富水平是共同知识(或至少是可验证的),本文将寻找完美贝叶斯均衡(PBE),它要求在博弈的每一阶段,博弈方的策略在给定信念的情况下是最优的,而信念是通过使用贝叶斯规则从均衡策略和观察到的行为中获得的。

1. 理论假设

有一个连续统的企业家群体为获得一个创新项目需要投资规模 I ,项目有两点式报酬分布:一小部分企业家(概率为 p)是高回报类型(H)并获得正的净现值(NPV)项目价值,其余企业家(概率为 $(1-p)$)为低回报类型(L)且获得负的净现值的项目价值。设 λ_j 、 P_j 分别表示项目成功概率和私人项目回报,企业家类型为 j , $j \in \{H, L\}$ 。无论企业家是什么类型,一个失败的项目产生的收益均为零。根据 Holmström 和 Tirole 的研究^[22],我们假设 $\lambda_H > \lambda_L$, $P_L > P_H$, $\lambda_H P_H > I > \lambda_L P_L$ 。

企业家的初始资本(现金) B 是不同的,这与企业家的类型无关,而是根据累积分布函数 $G(B)$ 在企业家中分布确定的。企业家的初始财富不超过 I (项目所需资金),所以 $G(B)$ 被定义在区间 $[0, 1]$ 上。只有当企业家将所有的初始资本投入到他的项目中,并设法从其他来源筹集到所需的剩余资金时,一个项目才会启动。

融资来源之一是由公共机构提供的公共资金,本文定义为政府创新补贴。这种公共资金是一种纯

粹的补贴,不需要偿还,但需要申请。申请公共资金,一个企业家需要承担固定成本 d 。申请过程包括货币和非货币成本,如填写和提交申请表的成本、提供必要的数据的成本、申请过程消耗时间和精力、的机会成本,本文假设 d 是货币成本,这意味着如果企业家申请补贴,项目所需资金的总规模将是 $I+d$ 而不是 I 。

本文假设政府可以给任何申请公共资金的项目提供固定的补贴 S 。政府的预算没有约束,但公共资金的使用涉及到 $1+g$ ($0 < g < 1$) 的机会成本。一个成功的项目除了给政府带来私人回报 P_j 外,还可能给政府带来社会效益,这样的社会福利涵盖了项目产生的外部性(如溢出效应和消费者剩余)。高回报类型企业家的成功项目会给政府带来社会效益 W ,而低回报类型企业家的项目无论其成功与否都不会产生社会效益。

2. 博弈模型

本文从基于市场的金融家的融资决策中寻找企业家考虑申请补贴和政府决定筛选和奖励补贴的子博弈,因此,假设有了补贴企业家就可以启动一个创新项目,否则无法进行。

博弈的行动时机和博弈方策略如下:(1)自然选择企业家类型 $j \in \{H, L\}$ 。高回报类型和低回报类型的概率分别是 p 和 $1-p$, $0 < p < 1$ 。(2)企业家观察自己的类型后选择申请补贴(AP)或不申请补贴(NAP),则企业家选择行动 $a^E \in A^E = \{AP, NAP\}$, A^E 是企业家的行动空间。(3)政府接受申请,但不能观察到企业家的类型。政府必须决定是筛选企业家的申请(SC)还是不进行筛选(NSC),即政府选择行动 $a_1^G \in A_1^G = \{SC, NSC\}$, A_1^G 是政府在这个阶段的行动空间。(4)政府决定是否给企业家一个固定补贴 S 。在这个阶段,政府选择一个行动 $a_2^G \in A_2^G = \{S, NS\}$ (补贴或不补贴), A_2^G 是政府在这个阶段的行动空间。(5)获得补贴的企业家可以获得市场投资,执行项目,实现的收益为 $\Pi_{S^j}^E = \lambda_j(P_j - F^S) - B$ 和 $\Pi_{NS^j}^E = -d$ 。

由于企业家在博弈最后阶段的行动并不重要,所以企业家唯一的战略决策就是决定在第一阶段是否申请补贴。因此企业家的纯战略 S^E 就等价于他的行动 a^E , 他的纯战略空间就是 $\sum^E = A^E = \{AP, NAP\}$ 。如果政府进行筛选,在第二阶段可以发现企业家的真实类型,那么政府在阶段三就会只给高回报类型企业家补贴,而不给低回报类型企业家补贴。政府的纯战略空间为

$$\sum^G = \{(SC, Sifj = H, NSifj = L), (NSC, S), (NSC, NS)\}$$

下文中本研究将第一个策略简写为 SC , 则

$$\sum^G = \{SC, (NSC, S), (NSC, NS)\}$$

本文重点关注完美贝叶斯均衡,利用先验概率和均衡策略,通过贝叶斯规则可以计算非单列信息集中政府对企业家类型的更新信念 δ 。图 1 显示了子博弈的扩展形。

$\Pi_{S^j}^G$ 表示政府选择纯战略 $S^G \in \sum^G$ 时政府的收益,此时企业家申请补贴,企业家类型 $j \in \{H, L\}$, 当政府决定进行筛选($S^G = SC$), 企业家为高回报类型($j = H$) 时, 政府的收益由下式给定:

$$\Pi_{SC}^{G,H} = \lambda_H(P_H + W) - I - gS - d - c \quad (1)$$

一旦筛选出高回报类型企业家,政府就会对能保证从市场金融家处获得其他投资($1+d-B-S$)并能成功运行创新项目的企业家补贴 S 。这里项目的总规模是 $I+d$, 申请补贴的货币成本 d 已考虑在内。企业家和私人金融家的联合预期收益就是 $\lambda_H P_H - I - d + s$, 由于政府的目标函数包含了企业家的收益, 因此, 政府补贴的净成本由公共资金的影子成本 gS 和筛选成本 c 组成。表达式(1) 还表明, 一个成功的高回报类型企业家项目为政府带来的社会效益 W 超出了企业家所能获得的回报。

同样, 如果政府决定不进行筛选, 但仍给予补贴, 且申请人属于高回报类型, 政府的收益是

$$\Pi_{NSC,S}^{G,H} = \lambda_H(P_H + W) - I - gS - d \quad (2)$$

相比于式(1),式(2)节省了筛选 c 的成本。当申请人是低回报类型时,相同策略下 $S^G = (NSC, S)$,政府的收益由下式给定:

$$\Pi_{NSC,S}^{G,L} = \lambda_L P_L - I - gS - d \quad (3)$$

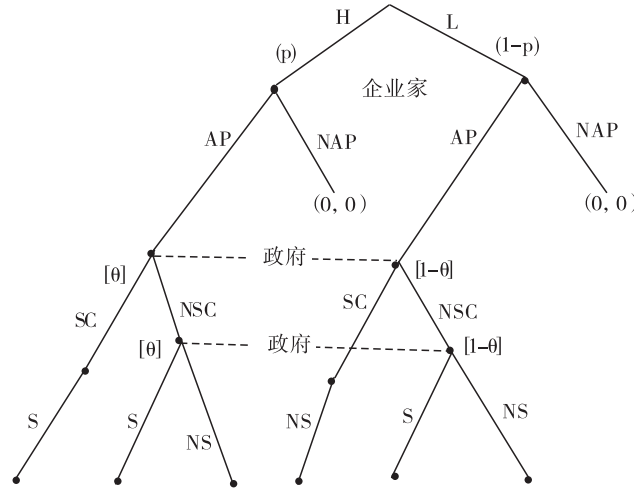


图1 申请过程完美筛选的扩展形

当申请人属于低回报类型时,政府进行筛选的收益为

$$\Pi_{SC}^{G,L} = -d - c \quad (4)$$

经过筛选,发现企业属于低回报类型时,政府不给予补贴。因此,在本研究的假设下,低回报企业家不能执行他的项目。如果政府不进行审查,不给予补贴,无论企业家的类型如何,政府的收益函数如下:

$$\Pi_{NSC,NS}^{G,j} = -d \quad (5)$$

接下来考虑对于任何给定的政府的纯战略 $S^G \in \sum^G$ 企业家申请补贴的收益函数。如果政府施行战略 $S^G = SC$ 或 $S^G = (NSC, S)$,高回报类型的企业家就会得到补贴,如果政府施行战略 $S^G = (NSC, NS)$,那么企业家就得不到补贴。政府施行战略 $S^G = SC$ 或 $S^G = (NSC, NS)$,低回报类型的企业家就得不到补贴,但如果政府施行战略 $S^G = (NSC, S)$,企业家就可以得到补贴。从企业家的角度来看,政府与其收益相关的决策就是政府是否给予补贴,本文使用 $\Pi_{a_i}^{E,j}$ 表示一个企业家($j \in \{H, L\}$)从政府的第二阶段行动 $a_2^G \in A_2^G$ 取得的收益,则任一企业家($j \in \{H, L\}$)取得补贴时($a_2^G = S$),他的收益函数为

$$\Pi_S^{E,j} = \lambda_j(P_j - F^s) - B \quad (6)$$

当企业家得不到补贴时($a_2^G = NS$),其收益为

$$\Pi_{NS}^{E,j} = -d. \quad (7)$$

3. PBE 均衡

由于一个纯策略均衡是混合策略退化后的均衡,本文主要关注混合策略均衡。本研究关注的焦点是完美贝叶斯均衡(PBE),此时高回报类型企业家的战略是申请补贴,而低回报类型企业家选择一个策略 $\mu_S E \in \Delta \sum^E$,此处 $\Delta \sum^E$ 是纯策略的概率分布集合, $\mu_S E$ 是分配给纯策略 $S^E \in \sum^E = \{AP, NAP\}$ 的概率。同样政府选择一个混合策略 $a_S G \in \Delta \sum^G$ (基于纯策略 $S^G \in \sum^G = \{SC, (NSC, S)(NSC, NS)\}$)。 $\mu_S E$ 和 $a_S G$ 是概率分布,本文取 $\mu_{AP} = \mu, \mu_{NAP} = 1 - \mu, a_{NSC,NS} = 1 - a_{SC} - a_{NSC,S} (\mu, a_{SC}, a_{NSC,S} \geq 0)$ 。换句话说,低回报类型企业家以概率 μ 申请补贴,而政府则以 $a_{SC}, a_{NSC,S}$ 和 $1 - a_{SC} - a_{NSC,S}$

$a_{NSC,S}$ 的概率在策略 $SC, (NSC, S)(NSC, NS)$ 之间进行随机选择。

首先考虑低回报类型企业家的占优策略。低回报类型企业家在政府实施混合策略 $a_S G$ 时, 其申请补贴的预期收益为

$$E(\prod_{AP}^{E,L}) = (1 - a_{NSC,S}) \prod_{NS}^{E,L} + a_{NSC,S} \prod_S^{E,L}, \quad (8)$$

其不申请时收益为 0。

如果 $E(\prod_{AP}^{E,L}) > 0$, 低回报类型企业家就申请补贴; 如果 $E(\prod_{AP}^{E,L}) < 0$, 则其不会申请; 如果 $E(\prod_{AP}^{E,L}) = 0$, 对于低回报类型企业家申请补贴与不申请补贴就是无差异的, 其使用一个混合策略 $\{\mu, (1 - \mu)\}$ 。式(6) 和式(7) 代入式(8) 解不等式可得:

(1) 如果 $a_{NSC,S} > \frac{d}{\lambda_L(P_L - F^S) - B + d}$, 则对于低回报类型的企业家的占优策略就是申请补贴($\mu = 1$);

(2) 如果 $a_{NSC,S} < \frac{d}{\lambda_L(P_L - F^S) - B + d}$, 则对于低回报类型的企业家的占优策略就是不申请补贴($\mu = 0$);

(3) 如果 $a_{NSC,S} = \frac{d}{\lambda_L(P_L - F^S) - B + d}$, 低回报类型的企业家就会以 $\{\mu, (1 - \mu)\}$ 的概率随机选择申请补贴或不申请补贴。

给定政府的混合策略 $a_S G$, 高回报类型企业家申请补贴的预期收益如下:

$$E(\prod_{AP}^{E,H}) = (1 - a_{SC} - a_{NSC,S}) \prod_{NS}^{E,H} + (a_{SC} + a_{NSC,S}) \prod_S^{E,H} \quad (9)$$

此处 $\prod_{NS}^{E,H}$ 、 $\prod_S^{E,H}$ 由表达式(6) 和(7) 确定, 如果一个高回报类型企业家不申请补贴, 则收益为 0, 因此, 高回报类型企业家申请补贴的假设在均衡时成立的条件为

$$E(\prod_{AP}^{E,H}) > 0 \quad (10)$$

由于低回报类型企业家使用一个混合策略 $\{\mu, (1 - \mu)\}$, 所以在政府的最优策略中, 如果申请者是高回报类型企业家, 则政府信念 δ 由贝叶斯规则给定, 如下式:

$$\delta = \frac{p}{p + \mu(1 - p)} \quad (11)$$

政府选择对企业家进行筛选的纯策略 ($a_{SC} = 1$) 的预期收益是 $E(\prod_{SC}^G) = \delta \prod_{SC}^{G,H} + (1 - \delta) \prod_{SC}^{G,L}$, 将式(1)、式(4) 代入其中可以得出下式:

$$E(\prod_{SC}^G) = \delta[\lambda_H(P_H + W) - I - gS] - d - c \quad (12)$$

利用式(2) 和式(3) 我们可以得到政府使用 $a_{NSC,S} = 1$ 策略的预期收益如下:

$$E(\prod_{NSC,S}^G) = \delta[\lambda_H(P_H + W)] + (1 - \delta)\lambda_L P_L - I - gS - d \quad (13)$$

如果 $E(\prod_{SC}^G) > \max\{E(\prod_{NSC,S}^G), -d\}$, 对于政府来说最优策略就是选择纯策略筛选 ($a_{SC} = 1$); 如果 $E(\prod_{NSC,S}^G) > \max\{E(\prod_{SC}^G), -d\}$, 那么政府最优策略就是不筛选而进行补贴 $S^G = (NSC, S)(a_{NSC,S} = 1)$; 如果 $E(\prod_{SC}^G)$ 与 $E(\prod_{NSC,S}^G)$ 都比 $-d$ 小, 那么政府的纯策略 $S^G = (NSC, NS)(a_{SC} = a_{NSC,S} = 0)$ 就是最优的; 如果以上两个纯策略的收益是相等的, 则政府在相应的纯策略间是无差异的。

对于低回报类型企业家的混合策略,政府的占优策略取决于 μ 的值。对此,本文定义 $\underline{L} = \left(\frac{p}{1-p}\right)\left(\frac{c}{I+gS-\lambda_L P_L - c}\right)$, $\bar{L} = \left(\frac{p}{1-p}\right)\left(\frac{\lambda_H(P_H+W)-I-gS-c}{c}\right)$, $\hat{L} = \left(\frac{p}{1-p}\right)\left(\frac{\lambda_H(P_H+W)-I-gS}{I+gS-\lambda_L P_L}\right)$ 。 \underline{L} 和 \bar{L} 的次序, \underline{L} 、 \bar{L} 和 \hat{L} 的大小,以及政策策略的集合都取决于 c 与 p 的值。当 $\underline{L} < \bar{L}$ 成立时,则

- (1) 如果 $\mu < \underline{L}$, 政府的最优策略是 (NSC, S) ($a_{NSC, S} = 1$);
- (2) 如果 $\underline{L} < \mu < \bar{L}$, 政府的最优策略是 SC ($a_{SC} = 1$);
- (3) 如果 $\mu > \bar{L}$, 政府的最优策略是 (NSC, NS) ($1 - a_{SC} - a_{NSC, S} = 1$);
- (4) 如果 $\mu = \underline{L}$, 政府策略在 $SC, (NSC, S)$ 之间无差异;
- (5) 如果 $\mu = \bar{L}$, 政府策略在 $SC, (NSC, NS)$ 之间无差异。

低回报类型企业家使用混合策略,政府对应的策略就是进行筛选,而如果筛选的成本过高则会使政府放弃进行补贴,所以政府进行筛选的前提条件是筛选成本 c 足够低,可以得出如下 3 个命题。

命题 1: 政府进行筛选是一个合理的策略, 如果

$$c \leq \min \left\{ \frac{(I+gS-\lambda_L P_L)(\lambda_H(P_H+W)-I-gS)}{\lambda_H(P_H+W)-\lambda_L P_L}, (1-p)(I+gS-\lambda_L P_L) \right\},$$

政府进行筛选的前提是其对企业家中高回报类型的企业家的概率有一个信念, 政府也存在一个混合策略, 也就是在筛选和不筛选之间进行抉择, 可得命题 2。

命题 2: 在一个 PBE 博弈中

- (1) 政府关于申请人是一个高回报类型企业家的信念由 $\delta = \frac{I+gS-\lambda_L P_L - c}{I+gS-\lambda_L P_L}$ 决定;
- (2) 一个高回报类型企业家无论在什么情况下都会申请补贴;
- (3) 一个低回报类型的企业家申请的概率 $\mu = \underline{L} = \left(\frac{p}{1-p}\right)\left(\frac{c}{I+gS-\lambda_L P_L - c}\right)$;
- (4) 政府以概率 $a_{SC} = \frac{\lambda_L(P_L - F^S)}{\lambda_L(P_L - F^S) - B + d}$ 和概率 $a_{NSC, S} = \frac{d}{\lambda_L(P_L - F^S) - B + d}$ 在策略 $SC, (NSC, NS)$ 之间随机选择。

政府的混合策略可以解释为政府决定筛选的强度。与自动给予补贴相比, 筛选的可能性越高, 筛选的强度就越高, 发现适合项目企业家类型的可能性也就越高。筛选成本的增加会增加低回报类型企业家的申请补贴概率, 但补贴的增加会降低其申请补贴概率。

命题 3: 研发补贴减少了企业融资约束, 当 $p \in \left[\frac{(\hat{p} - a_{SC})\mu}{(1-\hat{p}) + (\hat{p} - a_{SC})\mu}, \frac{I - \lambda_L \lambda_H}{(\lambda_H - \lambda_L)}\right]$, a_{SC} 和 μ 是均衡时的策略, $\hat{p} = \frac{I - S + d - \lambda_L P_L}{\lambda_H P_H - \lambda_L P_L}$ 。

4. 结 论

以上考察了政府给予研发补贴时通过对企业的筛选向市场金融家提供高回报类型企业家的信号机制, 从而解决逆向选择造成的融资约束对企业创新的负面影响问题, 同时对研发补贴在何种条件下和通过何种渠道可以缓解企业融资约束的机制进行了研究。中国正从投资驱动型经济向创新驱动型经济转变, 政府希望通过对企业进行补贴以促进企业的技术创新活动, 同时, 中国的企业面临严重的融资约束问题, 所以本模型对于中国政府通过创新补贴促进企业技术创新有着积极的指导意义。

- (1) 如果高回报创新项目因资金原因不能推进, 有关研发项目质量的信息不对称就会对缺乏抵押

品的创新企业造成融资约束。中国经过 40 多年的改革开放,市场经济在商品市场已经相当成熟,但中国的资本市场发展还相当不完善,这使得中国企业面临融资约束问题。资本市场中的银行业存在大而不强的问题,银行的投资能力较弱,解决市场信息不对称问题的市场调查能力不高。证券市场存在各种投机行为,进入退出机制不畅,企业市值不能充分反映企业的价值。风险资本(VC)在中国尚处于成长阶段,对于创新型企业的支持不够。这都要求中国政府通过政府补贴的筛选机制形成的“光环效应”来解决有关研发项目的信息不对称问题,从而推动企业的技术创新活动。

(2)如果筛选成本足够低的话,政府就可以先对企业创新项目进行筛选,然后决定是否对企业创新给予补贴,从而促进高回报企业的创新活动。因此,政府应为企业提供更高效、优质的服务,成立专家团队降低筛选成本,用政府的“扶持之手”筛选出高回报创新企业家。政府的创新补贴预算是有限的,应建立成本收益意识,只有真正筛选出高回报创新企业家,才可以实现创新的社会收益最大化。同时将市场筛选功能与政府筛选功能有机结合,从而真正筛选出高回报类型企业家,促进其技术创新活动。

(3)低质量项目造成的预期损失越高,高质量项目在经济中所占的份额越低,政府进行筛选成本就越高,就会使缺乏有效筛选机制的政府补贴难以持续。2016 年发生的新能源汽车骗补事件就在国内国际造成了极坏的影响。中国政府的创新补贴应实行“落日原则”,一旦某个补贴计划失效或未能达成目标就应退出或改变其原有计划。政府应从供给侧和需求侧同时着手,提高高回报类型创新项目在经济中所占的份额,降低低质量项目的预期损失,从而建立可持续的、有效的政府补贴筛选机制。

(4)政府研发补贴可以缓解融资约束。这种效应是通过以下两个不同的渠道产生的:①补贴本身降低了外部资本的成本,原因在于市场融资的需求减少了;②如果以市场为基础的金融家能够观察到一个项目已经从政府机构获得了补贴,那么补贴就提供了一个有关研发项目质量的信号。对补贴的观察增加了以市场为基础的金融家预期项目成功的可能性,这减少了补贴项目的外部资本成本,从而提升了整个市场的效率。政府补贴可以降低创新企业所面临的融资约束,这对于中国有着极为现实的经济意义。中国的民营企业面临严重的融资约束问题,而资本市场的不完善说明完全靠市场机制是不能解决这个问题的。通过政府研发补贴可以帮助资本市场解决信息不对称问题,从而为中国企业提供创新所需的资金。第一个渠道是补贴本身降低市场融资的需求,从而降低企业为创新融资的成本。但由于政府的创新补贴受预算约束的影响,其规模只能满足企业的一小部分资金需求,因此第二个渠道就更为重要,即政府的研发补贴必须为市场金融家提供真实有效的高回报创新企业家信号,从而市场金融家可以为真正的创新企业提供所需的资金。政府研发补贴不是替代市场,而是对市场的有益补充,这对于政府正确认识其在促进企业创新中的位置和作用有着积极的理论指导意义。

四、实证检验

为了更深入地研究政府创新补贴是否能有效缓解企业技术创新过程中面临的融资约束,本文设计了以下计量模型对相关问题进行实证分析。

1. 数据选取

本文主要数据来源于万得数据库(WIND),专利数据来源于国泰安数据库(CSMAR),并根据需要对其进行了并表处理。由于专利数据有很多缺失值,所以只选取 2010—2019 年底的 A 股上市公司样本,并对数据做了如下处理:(1)剔除金融类、房地产类、服务类样本,原因是这些公司大多没有专利

技术;(2)剔除ST类公司样本,因为这些公司大多经营出现困难,其研发投入数据、专利数据并不准确;(3)剔除主要变量值严重缺失的样本。并对所有样本利用winsor2命令进行了1%的缩尾处理,最终得到了2584家共18397个样本。

2. 变量定义

(1)被解释变量

本文对创新进行研究时主要使用的代理变量为专利数,而文献中有相关研究使用的代理变量为新产品数量,新产品数量虽然理论上更合理,但难以区分清楚新产品中哪些是由企业技术创新导致的增加部分、哪些是由原先的企业技术导致增加的部分,所以本文利用企业所持有的专利数评价企业技术创新。企业的专利分为发明专利、实用新型、外观设计三种类型,虽然有学者认为真正对创新有影响的是发明专利,但实际上这三种专利类型都可以对企业技术创新进行度量,只是三者对创新的影响大小有区别,因而作为被解释变量,本文不对这三种专利进行区分。因此,本文定义创新效率(innovation)为企业专利持有数/ $\ln(1 + \text{企业营业收入})$ 。

(2)解释变量

对于企业的融资约束可使用企业现金流量进行评价,因为企业的现金流充裕则企业所面临的融资约束就小,企业进行技术创新的资金就充足。然而,实际中企业现金流充裕也可能是由于企业规模所引起的。大企业市场势力强大,可以规定比较长的应收账款回收期,也可以设置资金池以利用供应商的款项,因而用现金流评价企业融资约束可能会受到企业规模的影响而有失偏颇。本文设置负债指数对企业的融资约束进行评价,负债指数(DA)=企业负债/企业资产。一个企业的负债指数低则面临的融资约束大,原因是其在市场中融通不到资金,而一个企业负债指数高则可能面临的融资约束较小,在市场中能筹措到企业发展所需的资金。本文将政府创新补贴(grants)作为第二个解释变量。上市公司收到的政府补贴组成成分可能比较复杂,上市公司年报中的数据可能存在一定的误差,但政府创新补贴对于企业技术创新可以有很好的促进作用,可以解决信息不对称、企业不能完全占有创新租金的问题,同时,政府创新补贴与企业技术创新之间也存在正相关关系。

(3)控制变量

借鉴已有文献,本文选择企业营业收入(income)、企业利润(profit)、企业总资产(asset)、企业固定资产(fixedasset)、企业海外收入(income_oversea)作为控制变量,这些变量都与企业的成本和所面临的需求有关系,对于本文中研究的融资约束下的政府补贴对企业技术创新的关系都有相当大的影响。本文主要关注被解释变量与解释变量之间的关系,同时对于前述变量都做了取对数处理,取对数的操作可以使得相关数据更为平稳,回归结果更为显著。

主要变量的定义及相应描述性统计如表1所示。

表1 主要变量及其描述性统计

变量名	变量含义	样本量	平均值	标准差	最小值	最大值
lninnovation	创新效率	18397	0.827	1.697	-3.305	7.945
lnDA	负债指数	34728	-0.994	.638	-4.944	3.392
lngrants	政府补贴	30823	15.952	1.64	2.536	22.738
lnincome	营业收入	34768	21.132	1.595	9.044	28.73
lnprofit	企业利润	32575	18.875	1.581	10.504	26.689
lnfixedasset	固定资产	33805	19.673	1.933	7.593	27.316
lnincome_oversea	海外收入	19904	18.756	2.363	6.528	26.552

表 1 显示了被解释变量、解释变量以及控制变量的样本量、平均值、标准差、最小值、最大值,从表中的描述性统计结果可以看出,企业的创新效率差异较大,不同企业负债指数分布不均衡。

如果主要变量之间存在多重共线性问题,可能会导致各主要解释变量系数的偏差和不稳定,本文使用皮尔逊(Pearson)相关系数进行分析,结果如表 2 所示。

表 2 主要变量的皮尔逊(Pearson)相关系数分析

	lninnovation	lnDA	lngrants	lnincome	lnprofit	lnfixedasset	in_oversea
lninnovation	1.000						
lnDA	0.128***	1.000					
lngrants	0.410***	0.234***	1.000				
lnincome	0.312***	0.411***	0.586***	1.000			
lnprofit	0.235***	0.224***	0.490***	0.780***	1.000		
lnfixedasset	0.299***	0.275***	0.543***	0.754***	0.591***	1.000	
in_oversea	0.299***	0.277***	0.403***	0.606***	0.435***	0.536***	1.000

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%和 10%的显著性水平下显著

本文中主要变量的皮尔逊(Pearson)相关系数均在 1%水平上显著,说明变量之间存在显著的相关关系,各主要变量之间的相关系数稳定。

3. 计量模型构建

本文使用的数据为面板数据,可以很好地解决遗漏变量的问题,为了更好地获得上市公司在创新绩效方面的个体效应,本文使用面板固定效应模型。根据前面的假设,本文构建双向固定效应模型如下:

$$lninnovation_{it} = \beta_0 + \beta_1 DA_{it} + \beta_2 lngredients_{it} + \beta_3 \sum X_{it} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{it}$$

上式中, i 表示 A 股中各家上市公司, t 表示年份, μ_i 表示公司个体效应, δ_t 表示时间固定效应, ϵ_{it} 表示随机扰动项, β_i 表示各变量的系数, X_{it} 表示各控制变量。本文主要关注解释变量的系数及其显著性,理论上其系数都应为正,也就是负债指数和政府创新补贴都会促进企业技术创新。本文主要关注负债指数,也就是融资约束对企业技术创新的影响系数 β_1 和政府创新补贴对企业技术创新的影响系数 β_2 ,同时对政府创新补贴的滞后项对企业技术创新的影响也进行了分析。

4. 实证结果分析

首先对模型的适用性进行检验。在解释变量为(1)负债指数、(2)政府补贴和负债指数、(3)政府补贴滞后项和负债指数三种情况下,F 统计量分别为 31.43、29.57、32.63,拒绝混合回归可接受的原假设,所以本文适用固定效应模型。进一步利用 xtoverid 命令对固定效应和随机效应做 hausman 检验,Sargan-Hansen 统计量为 $\text{Chi-sq}(6) = 921.839$,拒绝随机效应可接受的原假设,因此,本文采用固定效应模型。

表 3 混合回归、固定效应及随机效应模型

模型	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
样本分类	OLS1	OLS2	OLS3	FE1	FE2	FE3	RE
lnDA	0.075 (0.053)	0.059 (0.051)	0.081 (0.052)	0.055* (0.031)	0.052* (0.031)	0.061** (0.030)	0.049* (0.029)
lngrants		0.287*** (0.022)			0.033*** (0.010)		0.051*** (0.010)

模型	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
样本分类	OLS1	OLS2	OLS3	FE1	FE2	FE3	RE
L. lngnants			0.278*** (0.021)			0.039*** (0.009)	
lnincome	0.152*** (0.052)	0.073 (0.050)	0.057 (0.050)	0.218*** (0.044)	0.203*** (0.044)	0.198*** (0.048)	0.190*** (0.036)
lnprofit	0.137*** (0.029)	0.092*** (0.028)	0.102*** (0.027)	-0.030** (0.012)	-0.030** (0.012)	-0.019 (0.012)	-0.024** (0.012)
lnfixedasset	0.099*** (0.034)	0.015 (0.034)	0.029 (0.034)	0.164*** (0.023)	0.160*** (0.023)	0.155*** (0.022)	0.159*** (0.020)
lnincome_oversea	0.052*** (0.015)	0.053*** (0.015)	0.053*** (0.015)	0.005 (0.012)	0.006 (0.012)	0.008 (0.012)	0.014 (0.011)
_cons	-8.625*** (0.628)	-8.978*** (0.604)	-8.573*** (0.597)	-7.424*** (0.720)	-7.550*** (0.730)	-7.349*** (0.783)	-8.033*** (0.522)
N	11143	11063	10279	11143	11063	10279	11063
R ²	0.296	0.333	0.318	0.654	0.656	0.630	
年度固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
公司固定效应	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

注:***、**、* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的显著性水平下显著

在所有回归模型中,本研究发现政府创新补贴变量(lngnants)的系数均为正,且都在 1% 的水平下显著,说明创新补贴政策的确可以促进上市公司提高创新效率,且固定效应模型下拟合优度都大于 0.6,说明模型拟合较好。而企业负债指数在混合回归情形下不显著,在固定效应模型中分别在 5% 和 10% 的水平下显著,说明融资约束会显著影响企业的技术创新。但本文关注的是,政府创新补贴是否可以改善企业融资约束以促进企业技术创新。在混合回归下,没有政府创新补贴时模型(1)中企业负债指数的系数为 0.075,而当存在政府创新补贴时,其系数为 0.059,说明政府创新补贴使企业在创新时所面临的融资约束减小,这证明了前面的假设,即政府创新补贴可以缓解企业的创新融资约束,但此时融资约束对于企业技术创新的影响并不显著。进一步关注固定效应模型(4)(5)(6),负债指数(lnDA)分别在 10% 和 5% 的水平下显著,也就是使用固定效应模型时企业的融资约束会显著影响企业技术创新效率。模型(5)中负债指数的系数为 0.052,模型(4)中的系数为 0.055,说明在固定效应模型中,政府实行创新补贴政策可以改善企业在进行技术创新时所面临的融资约束。究其原因有以下两点:第一,政府对企业技术创新活动进行补贴可以直接减少企业进行创新的成本,从而促进企业技术创新;第二,就是所谓的“光环效应”,政府在对企业技术创新活动进行补贴时,要进行筛选,从而使具有高回报的企业家可以得到补贴,市场金融家获得并利用这个信号,从而对具有高回报的企业家进行融资,解决了企业家所面临的融资约束,促进了高回报企业的技术创新活动。这也证明了本文在前面理论模型中所得出的命题 3。

在模型(3)(6)中对政府补贴的滞后项也进行了回归,发现企业在面临融资约束时,如果政府采用事后补贴的方式,则不能有效解决企业融资约束问题。在模型(3)(6)中,政府创新补贴的滞后项均在 1% 的水平下显著,说明政府采用事后补贴可以显著促进企业技术创新活动。对于企业融资约束来说,其系数在模型(6)中为 0.061,在模型(5)中为 0.052,表明政府在对企业进行技术创新补贴时采用事后补贴方式并不能明显改善企业的融资约束问题,甚至其系数比政府不进行补贴时更大,也就是说企业面临的融资约束问题可能更严重。其可能的原因是企业在进行技术创新活动时面临的不确定性和风险极大,政府需要在创新活动过程中对其资金进行补贴以降低风险,如果只是事后补贴,那么企

业有可能不实行面临融资约束问题的创新活动。从以上混合回归、固定效应回归、随机效应回归结果可以看出本文的回归结果具有稳健性。

在融资约束下,不同产权性质的企业对政府补贴的反应机制并不相同,这可能对企业的创新绩效产生不同的影响。现有文献对于国有企业与非国有企业在融资约束下的反应机制有着详细的研究,但这些研究大多只是对国有企业与非国有企业进行研究,我国企业的产权性质丰富多样,国有企业可以细分为中央国有企业(SOE)与地方国有企业(LSOE),非国有企业可以分为公众企业(PE)和民营企业(PRIE),而民营企业中创业板(CRE)公司在融资约束下对政府补贴的反应机制与其他民营企业也并不相同,本文根据更为详细的企业产权性质分类对融资约束条件下政府补贴与企业创新绩效的关系进行深入研究。

表 4 融资约束下企业产权性质对政府补贴与创新绩效关系影响

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	SOE1	SOE2	LSOE1	LSOE2	PE1	PE2	PRIE1	PRIE2	CRE1	CRE2
lnDA	0.043 (0.129)	0.074 (0.154)	0.129 (0.099)	0.104 (0.092)	0.001 (0.108)	0.032 (0.083)	0.057 (0.036)	0.061* (0.036)	0.023 (0.045)	0.022 (0.043)
lngrants	0.043 (0.028)		0.014 (0.021)		0.118* (0.061)		0.027** (0.012)		0.058*** (0.018)	
L. lngrants		0.028 (0.027)		0.015 (0.019)		0.161** (0.063)		0.040*** (0.011)		0.051*** (0.017)
lnincome	0.154 (0.114)	0.157 (0.126)	0.113 (0.078)	0.121 (0.079)	0.281 (0.181)	0.331** (0.158)	0.256*** (0.065)	0.245*** (0.070)	0.158** (0.069)	0.185*** (0.070)
lnprofit	0.008 (0.039)	0.009 (0.039)	-0.031 (0.026)	-0.002 (0.023)	0.008 (0.040)	0.021 (0.041)	-0.050*** (0.016)	-0.042*** (0.016)	-0.038 (0.025)	-0.034 (0.024)
lnfixedasset	0.223** (0.105)	0.288*** (0.103)	0.259*** (0.063)	0.205*** (0.059)	0.182** (0.084)	0.157** (0.072)	0.127*** (0.026)	0.121*** (0.026)	0.136*** (0.034)	0.139*** (0.033)
lnincome_oversea	-0.056* (0.031)	-0.060 (0.037)	-0.007 (0.024)	-0.022 (0.023)	-0.062 (0.054)	-0.072 (0.052)	0.025 (0.016)	0.028* (0.016)	0.024 (0.017)	0.022 (0.016)
_cons	-7.287*** (1.836)	-8.007*** (1.944)	-7.160*** (1.481)	-6.199*** (1.600)	-10.407*** (3.539)	-11.284*** (3.280)	-7.855*** (1.002)	-7.590*** (1.081)	-7.048*** (1.234)	-7.203*** (1.270)
N	1359	1219	2111	1910	700	641	6383	6028	2545	2467
adj. R ²	0.667	0.633	0.650	0.633	0.656	0.648	0.667	0.638	0.713	0.690
年度固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
公司固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%和 10%的显著性水平下显著

本文对融资约束下企业产权性质对政府补贴与创新绩效的影响进行了研究(详见表 4),结果表明融资约束对于中央国有企业、地方国有企业有着正向的影响,但并不显著,政府补贴对其创新绩效的影响也不显著。其原因可能有三点:第一,国有企业一般与政府关系紧密,可以更方便地从中央政府或地方政府处获得创新补贴,其面临的是“预算软约束”,这也使得国有企业获得创新补贴的动力减弱,因为即使其创新绩效不高也可以依靠与政府更为良好的关系而获得补贴;第二,由于我国处于经济转型期,国有企业全面从竞争领域退出,现有国有企业大多为传统民生行业或战略性产业,产业结构特点也决定了其进行创新的难度较大;第三,国有企业创新的光环效应可能没有民营企业大,从而其进行创新的动力不足。因此,政府应加强对国有企业创新补贴的管理,适当收紧预算约束,以激发

其进行创新的动力。

公众企业在融资约束下,负债指数对于企业创新绩效的计量结果并不显著,其原因可能是公众企业可以依靠其良好的信誉在全体股东中发行可转债,并且公众企业利润较高,可以更多地使用自有资金进行创新从而其面临的融资约束程度并不高。公众企业进行创新的连续性较高,光环效应明显,能更多地从金融市场中获得融资进行创新。模型(6)中政府事后补贴的系数为 0.161,大于模型(5)中的事前补贴系数 0.118,且模型(6)在 5%的水平下显著,而模型(5)在 10%的水平下显著,这充分说明公众企业对事后补贴的反应较为显著。其可能的原因是公众企业面临的融资约束程度不高,企业完全可以使用自有资金进行创新。若政府进行事后补贴,如采用税收抵扣或减免、银行贷款贴息等方式,由于公众企业的研发投入一般较高,因而公众企业可以得到更多的创新补贴,对其吸引力也更大。

民营企业在我国企业中的占比是最大的,本研究的数据中有 6383 个民营企业观察样本。由表 4 可知,模型(7)中负债指数的系数为 0.057,模型(8)中负债指数的系数为 0.061,二者相差并不大,但模型(8)中负债指数的系数在 10%的水平下显著,而模型(7)中的系数并不显著,这说明政府对民营企业进行事前补贴可以有效缓解企业面临的融资约束。民营企业中有很多是初创企业,其面临的融资约束较大,在金融市场中并没有建立良好的声誉,无法从金融市场或风险资本处获得较高的投资,同时民营企业在创业初期获得的利润一般并不高,其自有资金不能完全满足企业创新的需要,亟需从外部获得资金以补充其创新资金的不足,而政府的事前补贴可以极大地缓解民营企业进行创新时面临的融资约束。表 4 模型(8)中进行事后补贴的系数为 0.04,大于模型(7)中事前补贴的系数 0.027,且模型(8)在 1%的水平下显著,而模型(7)在 5%的水平下显著,这表明如果不考虑融资约束,政府对民营企业采用事后补贴的效果要优于事前补贴。由于融资约束对民营企业技术创新的影响更大,因此,权衡考虑后政府还是应对民营企业技术创新进行事前补贴。

由于创业板中大多为初创民营企业,相对于民营企业的总体样本面临显著的融资约束问题,创业板中的民营企业面临的融资约束问题并不显著。可能的原因如下:第一,能够在创业板上市需要通过证监会严格的审核,企业不但要有盈利能力,还要有较强的创新能力,存在所谓的“认证效应”,可以更多地从外部金融市场获得融资以补充自有创新资金的不足,所以其面临的融资约束并不显著。由表 4 模型(9)(10)中的政府补贴系数均在 1%的水平下显著可知,政府对创业板民营企业技术创新进行事前补贴与事后补贴都可以显著地增加其创新绩效。由于模型(9)中事前补贴的系数为 0.058,大于模型(10)中事后补贴的系数 0.051,说明政府应对创业板中企业的技术创新进行事前补贴,这样可以增加其光环效应,使其在金融市场中获得更多的融资进行创新。这也充分证明了前文博弈论模型中对于高回报创新企业的筛选有利于促进其进行技术创新的结论。

5. 内生性检验

考虑到模型中解释变量与随机扰动项之间可能存在的内生性问题,本文进一步使用两步工具变量法及 GMM 方法对原有模型进行内生性检验。从构建的负债指数指标的自身特征来看,其本身就是一种有效的工具变量,企业负债会影响企业的创新决策,但单个企业技术创新活动反过来影响企业融资约束的作用并不明显。借鉴 Lewbel 的研究方法^[27],利用企业负债的对数(lndebt)做为 lnDA 的工具变量。由表 5 可知,虽然各变量的相关系数及显著性略有变化,但与表 3 基本一致,只是此时创新效率模型中融资约束(负债指数 lnDA)对其影响都在 1%的水平下显著,加入政府创新补贴一期滞后项后,融资约束的影响系数虽然有所改善,但比当期对企业技术创新进行补贴时的系数大。这与固定效应模型一致,在针对融资约束对企业技术创新活动进行补贴时,政府要做到应补尽补,及时给予企业资金上的支持,这再一次论证了在理论模型中提出的命题 3。

表 5 内生性检验:2SLS 及 GMM 方法

模型 样本分类	(1) IV1	(2) IV1	(3) IV1	(4) GMM2	(5) GMM1	(6) GMM3
lnDA	0.552*** (9.28)	0.498*** (8.84)	0.507*** (9.29)	0.552*** (13.47)	0.498*** (12.58)	0.507*** (12.92)
lnincome	0.551*** (11.48)	0.501*** (10.62)	0.411*** (8.67)	0.551*** (16.11)	0.501*** (14.52)	0.411*** (11.86)
lnprofit	-0.037** (-1.98)	-0.041** (-2.31)	0.006 (0.33)	-0.037*** (-2.64)	-0.041*** (-3.04)	0.006 (0.42)
lnfixedasset	0.416*** (14.46)	0.396*** (14.15)	0.354*** (13.37)	0.416*** (19.68)	0.396*** (18.97)	0.354*** (17.11)
lnincome_oversea	0.017 (1.09)	0.017 (1.10)	0.016 (1.03)	0.017 (1.59)	0.017 (1.60)	0.016 (1.47)
lngrants		0.106*** (8.07)			0.106*** (9.94)	
L. lngiants			0.128*** (11.19)			0.128*** (13.18)
_cons	-18.105*** (-24.48)	-18.310*** (-25.31)	-16.638*** (-22.83)			
N	11143	11063	10279	10851	10769	9983
第一阶段 F 统计量	631.36	591.20	569.83	5201.69	5345.67	5036.10

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%和 10%的显著性水平下显著

五、结论与政策建议

本文借助三阶段政府创新补贴与企业技术创新活动博弈论模型分析了融资约束下的企业技术创新活动,同时利用中国上市公司 2010—2019 年的专利数据,运用混合回归、固定效应、随机效应模型分析了融资约束下政府创新补贴对企业技术创新活动的影响,并通过两步工具变量法及 GMM 方法对政府创新补贴影响企业创新活动进行了内生性检验。研究发现:(1)政府创新补贴对融资约束下的企业技术创新活动有很好的支持作用,通过对高回报企业家的创新补贴,可以增加整个社会的创新活动;(2)政府对企业的创新活动的筛选,可以为市场金融家提供一个关于企业积极创新的信号,市场金融家就可以为高回报企业家提供融资,补充创新企业家资金的不足,从而提升企业家进行创新的积极性;(3)政府对企业创新活动进行事前补贴的效果优于事后补贴,事前补贴体现了政府对高回报企业家的承诺,提高了其进行创新的动力,同时也为市场提供了企业家类型的信号,而事后补贴则做不到;(4)企业产权性质不同,面临的融资约束问题也不一样,因而对其进行创新补贴的机制也应有所不同。具体而言,对国有企业应收紧其预算约束以增强其创新的动力,对公众企业应进行事后补贴以促进其技术创新,对民营企业应进行事前补贴以解决其融资约束问题、促进其技术创新,对创业板企业应使用事前补贴以促进其技术创新。

中国经济已经进入新常态,经济发展模式亟需从依靠投资和出口拉动的增长模式转变为依靠创新驱动的内源性增长模式。对此,本文提出以下政策建议:

(1)政府应积极利用创新补贴支持企业的技术创新活动,以解决企业面临的融资约束问题,从而弥补企业创新过程中可能存在的公共产品效应,促使企业更加积极地进行创新。

(2)政府应对企业的创新活动进行有针对性的筛选,创立一个专家团队甄别企业的创新活动,为市场金融家提供企业积极创新的信号。

(3)政府补贴应及时发放给高回报创新企业以促进企业的创新活动,政府创新补贴应与金融市场的融资共同作用才能更好地促进企业的研发活动。这就要求政府专家型官员能在创新补贴活动中对企业创新活动进行筛选,以确保政府的创新补贴可以真正地补贴给高回报类型的企业家。

(4)中国国家创新战略下一步的改革方向和政策制定必须着重于解决企业在技术创新活动中的融资约束问题,提升资本市场的配置效率,充分发挥市场机制在资源配置中的主导作用,进一步加强市场基础设施的建设,为企业创新创造良好的外部环境,从而改变中国企业自主创新动力不足、能力滞后的问题。

[参 考 文 献]

- [1] 陈智,吉亚辉.中国高技术产业创新绩效的影响因素研究——基于中国省级面板数据的空间计量分析[J].江南大学学报(人文社会科学版),2019,18(2):108—115.
- [2] ARROW K J. The economic implication of learning by doing[J]. Review of Economics and Statistics, 1962, 29(3):155—173.
- [3] FELDMAN M P, KELLEY M R. The ex ante assessment of knowledge spillovers: Government R&D policy, economic incentives and private firm behavior[J]. Research Policy 2006,35(10):1509—1521.
- [4] AKERLOF G A. The market for “Lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism[J]. Quarterly Journal of Economics, 1970,84(3):488—500.
- [5] BREALEY R, LELAND H E, PYLE D H. Informational asymmetries, financial structure and financial intermediation[J]. The Journal of Finance,2012,32(2):371—387.
- [6] DIAMOND D W. Reputation acquisition in debt markets[J]. Journal of Political Economy, 1989,97(4):828—862.
- [7] LERNER J. Angel financing and public policy: An overview[J]. Journal of Banking & Finance, 1998,22(6—8):773—783.
- [8] KEELEY M C. Deposit insurance, risk, and market power in banking[J]. American Economic Review, 1990, 80(5):1183—1200.
- [9] CHAN Y S, GREENBAUM S I, THAKOR A V. Information reusability, competition and bank asset quality [J]. Finance, 2004,10(2):243—253.
- [10] LERNER J. When bureaucrats meet entrepreneurs: The design of effective public venture capital programmes [J]. The Economic Journal, 2002(112):73—84.
- [11] HALL B. The financing of research and development[J]. Department of Economics, 2002,18(1):35—51.
- [12] UEDA M. Banks versus venture capital: Project evaluation, screening, and expropriation[J]. The Journal of Finance, 2004,59(2):601—621.
- [13] 周开国,卢允之,杨海生.融资约束、创新能力与企业协同创新[J].经济研究,2017,52(7):94—108.
- [14] 鞠晓生.中国上市企业创新投资的融资来源与平滑机制[J].世界经济,2013,36(4):138—159.
- [15] 郭联邦,王勇.金融发展、融资约束与企业创新[J].金融发展研究,2020(4):17—25.
- [16] 王淑娟,叶蜀君,解方圆.金融发展、金融创新与高新技术企业自主创新能力——基于中国省际面板数据的实证分析[J].软科学,2018,32(3):10—15.
- [17] 吴伟伟,张天一.非研发补贴与研发补贴对新创企业创新产出的非对称影响研究[J].管理世界,2021,37(3):137—160.
- [18] 杜勇,张欢,陈建英.金融化对实体企业未来主业发展的影响:促进还是抑制[J].中国工业经济,2017(12):113—131.
- [19] 徐珊,刘笃池.企业金融化对技术创新影响的实证研究[J].科研管理,2019,40(10):240—249.
- [20] 江涛,郭亮奎.政府研发补贴、融资约束与企业创新绩效——基于所有权性质视角[J].商业经济与管理,2021(2):44—55.

- [21] TAKALO T, TANAYAMA T. Adverse selection and financing of innovation: Is there a need for R&D subsidies? [J]. The Journal of Technology Transfer, 2010, 35(1): 16—41.
- [22] HOLMSTRÖM B, TIROLE J. Financial intermediation, loanable funds, and the real sector [J]. Quarterly Journal of Economics, 1997, CXII, 663—691.
- [23] MAURER S M, SCOTCHMER S. Procuring knowledge [J]. Social Science Electronic Publishing, 2003, 15(4): 100—104.
- [24] STIGLITZ J E, WEISS A. Credit rationing in markets with imperfect information [J]. American Economic Review, 1981, 71(3): 393—410.
- [25] MEZA D D, WEBB D. Does credit rationing imply insufficient lending? [J]. Journal of Public Economics, 2000(78): 215—234.
- [26] BOADWAY R, KEEN M. Financing and taxing new firms under asymmetric information [J]. Finanzarchiv: Public Finance Analysis, 2006, 62(4): 471—502.
- [27] LEWBEL A. Constructing instruments for regressions with measurement error when no additional data are available [J]. Econometrica, 1997, 65(5): 1201—1214.

(责任编辑: 蒋 萍)

Research on the Impact of Government Subsidies on Innovation Performance under Financing Constraints:

Empirical Evidence from Patent Data of Chinese Listed Companies from 2010 to 2019

QIU Feng¹, SHENG Zhi-peng^{1,2}, YIN Gong-li²

(1. School of Economics, Zhejiang University of Finance and Economics, Hangzhou, Zhejiang 310018;

2. School of Economics and Management, Anqing Normal University, Anqing, Anhui 246133)

Abstract: This paper first establishes a game theory model to study the interaction between private financing and government subsidies of innovation projects under the adverse selection financing constraints. It is found that under certain conditions, government R&D subsidies can reduce the financing constraints of technology-based innovation firms, and government allocation of innovation subsidies can provide a signal that they are high-return innovation firms to the market-based financial firms, thus reducing resource mismatch in the financial market. Then, using the patent data of China's listed companies from 2010 to 2019, this paper conducts an econometric analysis in the previous theoretical model on the impact of government subsidies on the innovative activities of enterprises under the financing constraints. The results show that financial constraints have an inhibiting effect on firms' technological innovation, while direct government subsidies have a promoting effect on firms' technological innovative activities, which can effectively reduce the financial constraints faced by innovative firms, while indirect subsidies have no significant effect on firms' innovation under financial constraints.

Key words: financing constraint; adverse selection; screening; enterprise technological innovation; government subsidies for innovation