

研发补贴与融资约束: 信号效应的检验

李 骏, 万君宝

(上海财经大学 商学院, 上海 200433)

摘 要: 研发补贴一直被政府视为缓解企业融资约束的重要手段, 已有文献对于研发补贴的研究主要强调其资源效应, 却忽略了研发补贴对于缓解企业融资约束的信号效应。文章选取2008–2015年沪深A股上市公司的数据, 探讨了研发补贴、信息不对称与企业融资约束之间的关系。结果表明, 融资约束问题仍然普遍存在于中国企业之中, 而研发补贴可以有效缓解企业融资约束。进一步的研究发现, “信号效应”是研发补贴缓解企业融资约束的一个重要的隐藏机制, 它通过降低企业与外部投资者之间的信息不对称问题增加更多的外源融资。最后, 文章通过研发补贴的“信号效应”的异质性分析, 发现研发补贴对于中小规模的、处于成长阶段的、低市场化程度地区和动荡的行业环境中的企业影响更大。

关键词: 研发补贴; 融资约束; 信号效应; 企业创新

中图分类号: F276 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-0150(2019)06-0081-15

一、引 言

在市场经济中, “不创新就等于死亡”(Freeman, 1982)。然而, 创新的期望产出与沉没成本之间的信息不对称造成的融资约束常会导致私人部门创新投资的不足(Hyytinen和Toivanen, 2005; Czarnitzki, 2006)。企业家比外部投资者掌握着更多的关于创新项目的信息, 为避免投资的潜在损失, 投资者在面对企业的融资需求时可能会提高资金回报率, 即“柠檬费用”(Lemon's Premium)(Akerlof, 1978)。因此, 当面对创新项目的资金约束时, 企业一般会压缩甚至停止创新项目(Feldman和Kelley, 2006), 从而妨碍了就业、销售额、出口和经济福利的增长。

为解决这一问题, 中国政府积极制定并实施了一系列补贴政策, 如“国家火炬计划”“小巨人计划”“科技型中小企业创新基金”等, 并根据高科技企业的技术能力和未来潜力择优筛选进行研发资助。目前研发补贴的政策设计主要基于资源效应, 即研发补贴作为直接的资金, 注入组织的“资源池”, 以缓解企业研发投资的财务约束(Binz和Czarnitzki, 2008; 毛其淋和许家云, 2015)。但研发活动的初期投资成本高昂, 政府补贴无法单独抵消企业所需的研发投资金额, 从而外源融资(包括债务融资与股权融资)成为填补企业研发投资的资金缺口的重要途径。政府研发补贴除了直接的无偿资助带来的资金资源, 是否会产生对企业融资的其他影响呢? 本文认为, 研发补贴还被视为企业向外部资本市场释放关于其技术能力的有效信号, 从而积极影响外部投资者的投资决策(Feldman和Kelley, 2006; Lerner, 1999; Meuleman和De Maeseeneire, 2012)。研

收稿日期: 2019-07-27

基金项目: 国家社会科学基金项目“仆从领导驱动下的服务型政府的顶层设计研究”(13BGL072); 上海财经大学研究生创新基金项目“产业政策的有效性评价及其施政路径的优化研究”(2017110333)。

作者简介: 李 骏(1990—), 男, 安徽安庆人, 上海财经大学商学院博士研究生;

万君宝(1964—), 男, 湖北荆门人, 上海财经大学商学院副教授、博士生导师。

发补贴是政府机构以经济潜力和社会发展为目标,并基于技术能力进行严格筛选评判确定最佳补贴对象的过程。在申请研发补贴的过程中,高质量的企业相比于低质量的企业所需付出的成本更低,从而在高质量与低质量的企业之间实现分离均衡。另外,由于担心外部投资者泄露研发信息,企业更愿意向政府机构披露其研发信息,政府机构在评判企业质量方面因而更具信息优势(Lerner, 1999)。因此,研发补贴相当于政府为企业的质量与潜力做出“背书”,向市场中的信息劣势方传递出关于企业高质量的信号,缓解了企业与外部投资者之间的信息不对称和研发融资约束问题。

为验证研发补贴通过“信号效应”影响企业融资约束这一微观机制,本文借鉴于蔚等(2012)的研究思路,首先,我们利用证券市场中知情者与非知情者之间日频股票交易数据构造反映资金供求双方在资本市场中信息不对称程度的指标,验证研发补贴是否会降低企业的信息不对称程度;其次,借鉴Almeida等(2004)开发的现金—现金流敏感模型,我们进一步验证了信号效应是研发补贴影响企业融资约束的重要传导机制;最后,我们分析了研发补贴的“信号效应”在不同的企业特质与外部环境中的异质性影响。相对于已有文献,本文的理论贡献在于:第一,研发补贴作为政府扮演“扶持之手”最直接、最重要的工具之一,受到理论界与政策界的普遍关注。已有文献主要讨论研发补贴对企业的资源影响,但关于研发补贴的信号效应的文献则相对稀缺。因此,本文突破政府与企业二者博弈的局限性,综合考虑了第三方融资机构在企业获得研发补贴后的行为反应,考察研发补贴对企业外部融资的影响,拓宽了补贴政策的研究边界。第二,目前尚无文献通过经验数据对研发补贴与融资约束之间的影响机制进行验证,而本文尝试借鉴金融学领域的策略,使用知情交易者与非知情交易者在证券市场中关于个股的交易数据来度量企业在资本市场中的信息不对称程度,探讨研发补贴影响目标企业获取外部融资资源的“信号效应”。第三,目前对于研发补贴影响企业外部融资的信号效应的研究主要分布在金融制度完善的国家,如美国(Feldman和Kelley, 2006)、比利时(Meuleman和De Maeseneire, 2012)等,而中国作为最大的发展中国家,正处于经济转轨的过程中,其市场机制和金融制度发展尚待进一步完善,融资约束问题尤为突出,因此,本文在已有文献的基础上以中国A股企业为样本研究了补贴的信号效应在中国情境下的适用性。

二、文献回顾

基于Akerlof的“柠檬市场”问题(Akerlof, 1978),已有大量文献表明融资约束的主要来源在于信息不对称,其中最重要的一个解决途径是信号传递。信号传递理论最早见于1974年斯彭斯(A. Michael Spence)的论著《市场信号:雇佣过程中的信号传递》(Spence, 1974),该论著研究了教育水平在劳动力市场中作为“信号传递”的一种工具,分析了市场中的信息优势方如何通过“信号”向劣势方传递信息,实现市场的有效均衡。信号传递理论被广泛应用于公司金融的不同领域中,如信用等级(Boot等, 2006; Sufi, 2009)、关联银行(Bharath等, 2007)以及投资者中领头者的比例(Dahiya等, 2003; Dennis和Mullineaux, 2000; Gatti等, 2008)。

然而,基于信号理论研究研发补贴与融资约束的文献相对稀缺。Lerner(1999)的论文是研究研发补贴的信号效应的首篇文献(Lerner, 1999),该研究对入选SBIR(small business innovation research)项目(始于1982年)的SMEs(small and medium enterprises)的绩效进行了分析,结果表明,接受了SBIR项目资助的企业比同期同类型的企业在规模与雇佣方面有显著的增加,该论文认为资本市场的 imperfect,尤其是信息的不对称造成对不确定性研发项目的融资困难,导致了这样的

差异。Lerner(1999)认为,对于缺乏信息的第三方,选择性补贴为申请者传递了质量保证。这个“信号”缓解了信息隐藏的问题,使创新企业更容易获取其他资源,因此,被选中的企业从而获得比直接补贴更多的间接资源。Feldman和Kelley(2006)、Meuleman和De Maeseneire(2012)分别以美国和比利时的样本证实了Lerner的这一结论,他们发现了政府补助具备了积极的“信号效应”。Takalo和Tanayama(2010)采用了Holmstrom和Tirole(1997)的金融中介模型,在这个模型中,市场中的企业存在资本约束,需要研发资助促成信号效应。在一个存在“好”企业家和“坏”企业家的模型中,补贴降低了创新项目的资本成本,并且向投资者传递了信号。然而,Cumming等人认为“信号效应”无法解释研发补贴会缓解企业的融资约束(Cumming, 2007; Howell, 2017)。

国内学者则通过建立中国情境下的不完全信息动态博弈模型,验证了政府支持行为的“信号效应”有助于缓解企业融资约束(李莉, 2014)。王刚刚等(2017)从理论层面阐述政府R&D补贴能够释放企业技术信息的认证信号,而市场投资者基于这一信号将给予企业更高的信用与信心,从而使得企业吸引更多的外部融资以缓解融资约束。不过遗憾的是,前述研究都是通过理论与模型来论证研发补贴的“信号效应”与融资约束之间的关系,而没有提供直接的证据来验证研发补贴缓解融资约束在于其“信号效应”。因此,有必要厘清研发补贴是否存在所谓“信号效应”机制,以更好地理解与界定政府在解决企业融资约束时所承担的角色与权责,这就是本研究的核心所在。

依循已有文献的逻辑,本文认为研发补贴不仅对缓解企业的创新融资约束具有直接的资源效应,而且通过向外部市场传递了一个企业技术能力的信号,产生对潜在投资者的间接影响。第一,正如Connelly等(2011)所指出的,信号的有效性取决于两个特征,即可观察性和成本。首先,众所周知,外部投资者可以通过公开的财务报表来观察公司是否获得政府的研发补贴。其次,信号发送者产生成本,其他客体不产生成本,而更重要的是,质量差的客体其信号传递的成本要高于质量好的客体。因为研发补贴是一个事前仔细筛选的过程,政府会组织来自学术领域的专家对补贴申请者进行评估,并基于全行业甚至跨行业的数据对补贴申请者进行分析与比较,而不是随机选择过程。第二,出于理性考虑,企业通常会尽可能多地向政府提交相关信息,以获得政府背书(Chen等, 2018)、取得政治合法性(Peng等, 2004)和优惠待遇(Sheng等, 2011),这意味着相比市场上基于传统财务数据进行分析的其他投资者,政府拥有更大的信息优势(Colombo等, 2011)。作为独立的非营利性第三方,政府的直接目标是加快技术创新和促进社会福利,这确保了筛选过程和评价结果具有高度的独立性、公信力和认可度。第三,通过补贴,促进样板企业率先发展,以带动整个产业的发展。在中国的大一统、高度集权的传统文化和长期的计划经济中,政府在整个社会活动中的核心地位一直无可撼动,对政府的信赖,构成了中国社会长期运行的制度基础与文化基础。

由此可知,政府补贴不仅承担着为企业补充所缺乏的资金资源的角色,补贴还对受补贴企业产生了信号效应:由于“选择性补贴”所具有的筛选机制,使得受补贴企业除了获得政府的直接补贴外,还产生了政府对创业企业技术能力(如生产或商业化尖端技术的能力)的认证和背书,从而向市场中的投资者释放一种“高质量”的信号,缓解了企业与潜在投资者之间的信息不对称问题,抵消了企业面临的研发投资的财务约束。

三、研究设计

(一) 样本说明

本文将研究设定在中国背景下,主要有以下考量:目前基于信号理论,研究R&D补贴增

强企业融资能力的研究样本主要分布在金融制度完善的国家,如美国(Feldman和Kelley, 2006)、澳大利亚(Cumming, 2007)、比利时(Meuleman和De Maeseneire, 2012)等。而中国作为最大的发展中国家,其制度建构与市场机制均与欧美发达国家有明显的区别。目前,中国处于双轨制经济的发展过程中,企业更倾向于选择信息隐藏,从而产生比发达经济体更严重的融资约束问题。据国家发改委的数据,我国实体经济的融资成本比美国、欧洲等国家高出50%以上^①。另外,中国目前研发支出占全球研发支出的20%,预计将在2020年之前超越美国成为全球研发支出的最大贡献者(Boeing, 2016)。因此,中国情境下研究的空缺以及研发补贴与融资市场情况的特殊性导致了研发补贴的信号效应的再检验的必要性和充分性。

本文选取A股上市公司作为研究样本,构建了一个涵盖公司财务、金融市场微观结构等企业层面的微观数据库。其中,金融市场微观结构数据为日频数据,源自彭博终端数据库,其他财务变量均源自国泰安CSMAR数据库。为保证数据的有效性以增强研究结论的说服力,本文在整理数据时作如下处理:剔除金融类企业,剔除2008—2015年处于*ST、ST或者PT状态的企业,以及没有披露关键变量信息或者数据异常的企业,最终得到2707家企业。

(二) 变量设定

1. 信息不对称。对于信息不对称程度(Asy)的度量,本文参考了金融市场微观结构的相关文献,运用个股日频交易数据来捕捉知情交易者和非知情交易者之间关于公司价值的信息差异。知情交易者更了解公司的经营状况和商业潜力,非知情交易者为避免由于逆向选择问题造成的潜在损失,通常要求一个“柠檬溢价”进行补偿。而柠檬溢价越高,股票的流动性也就越差。因此,基于股票的收益率与成交额等指标,Amihud(2002)开发出非流动性比率ILL,反映市场价格对订单流的影响。具体而言,高的非流动性比率表明,由于公司面临的流动性更少,信息不对称程度也更高。其公式为:

$$ILL_{it} = \frac{1}{D_{it}} \sum_{k=1}^{D_{it}} \sqrt{\frac{|r_{it}(k)|}{V_{it}(k)}} \quad (1)$$

其中, $r_{it}(k)$ 表示i企业t年度第k个交易日的股票收益率, $V_{it}(k)$ 表示日成交量, D_{it} 表示当年交易天数。

2. 研发补贴(RDsub)。参照现有文献(王刚刚等,2017;郭玥,2018;Chen等,2018),运用“关键词检索”的方法搜索政府补助明细中的具体项目名称,从而确定属于创新补助范畴的项目,通过加总得到每家上市公司每一年度的创新补助总额。创新补助项目关键词确定标准如下:(1)有关技术创新的关键词,如“研究”“开发”“技术”“创新”“专利”“知识产权”“技术标准”“技术改造”“新产品”“产业升级”等;(2)有关高新技术或战略性新兴产业领域的专有名词,如与生物新药技术研发有关的“癌”“孢”“酶”“肽”“蛋白”“霉素”“新药”“抗生素”等,与电子信息技术研发有关的“集成系统”“机器人”“传感”“云计算”“云雷达”“云平台”等;(3)政府科技支持创新政策,如“863”“973”“火炬计划”“星火计划”等政府科技项目和地方科技支持项目。

3. 其他控制变量如非研发补贴、研发强度、固定资产比率、财务杠杆等(于蔚等,2012;郭玥,2018),相关变量的度量指标如表1所示。

^① 央广网:融资成本高出欧美50% 六大举措发力降低企业融资成本, http://www.sohu.com/a/112360971_119556。

表1 变量的选取与定义

变量名称	变量缩写	变量定义
信息不对称	Asy	$ILL_{it} = \frac{1}{D_{it}} \sum_{k=1}^{D_{it}} \sqrt{ r_{it}(k) / V_{it}(k)}$
研发补贴	RDsub	(研发补贴/总资产)×100
非研发补贴	NRDsub	((政府补贴-研发补贴)/总资产)×100
研发强度	R&D	(研发支出/总资产)×100
固定资产占比	Fasset	固定资产净额/总资产
财务杠杆	Lev	总负债/总资产
企业年龄	Age	公司自成立年份起的年数
股权集中度	Top1	第一大股东持股比例
市场势力	Market	企业营业收入与营业成本之比
风险投资	CV_dum	前10大股东中是否包含风险投资机构,是记为1,否记为0
分析师关注度	Coerage	证券分析师针对目标企业发布研报的数量
现金持有量变动	Cash	现金及现金等价物增加额/期初总资产
营业现金流	CF	经营活动现金流量净额/期初总资产
托宾Q值	TobinQ	市值/(资产总计-无形资产净额-商誉净额)
企业规模	Size	企业总资产的自然对数

注:企业数据来源于国泰安数据库(CSMAR)并经作者整理计算。

四、实证结果与分析

本节首先检验政府研发补贴有否降低企业与投资者之间的信息不对称,然后识别政府研发补贴缓解融资约束的作用机制。

(一)描述性统计与Pearson相关性分析

表2为主要变量的描述性统计与相关性分析结果。企业与投资者之间的信息不对称的均值为0.0572,而且研发补贴负向影响企业的信息不对称程度($\beta = -0.0541$),说明研发补贴能降低企业面临的信息不对称问题。对于补贴变量,研发补贴与非研发补贴分别占到总资产的2.60%和3.30%,说明企业获得的政府补助中,有超过一半并不是反映企业的技术能力,所以在研究研发补贴的影响时,应剔除非研发补贴的影响。另外,在其他控制变量中,非研发补贴、固定资产、企业年龄、财务杠杠、股权集中度、风险投资和分析师关注度等均负向影响企业的信息不对称程度,而研发强度和Tobin Q则正向影响企业的信息不对称程度,这是因为企业的研发强度和Tobin Q越大,企业面临的不确定性也越大,从而信息不对称的问题越严重。最后,各变量之间的相关性均小于0.4,因此,变量之间不存在严重的多重共线性问题。

(二)研发补贴与信息不对称

基于上述理论分析,为了研究研发补贴是否降低了企业与潜在投资者之间的信息不对称的程度,本文设定基准模型如下:

$$Asy_{it} = \beta_0 + \beta_1 RDsub_{it} + \sum \beta_k Z_{it} + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中,Asy表示融资双方的信息不对称,RDsub表示政府研发补贴变量,而Z则代表一组控制变量, β_k 为第k项要素对政策效果的影响系数, δ 为年份虚拟变量,用以控制年份固定效应, ε 为随机干扰项。各类下标如i、t分别代表企业和年份。

本文采用层次回归的双向固定效应模型,回归结果如表3所示。Model1为控制变量对于信

息不对称的回归结果, Model 2在Model 1的基础上增加变量研发补贴, 结果显示, 研发补贴的系数显著为负 ($\beta=-0.001\ 07$, $p<0.05$), 即在控制非研发补贴的影响及其他条件不变的情况下, 研发补贴能够缓解企业在资本市场中面临的信息不对称的问题。Model 3在Model 2的基础上增加了年份虚拟变量, 结果显示, 研发补贴显著负向影响企业在资本市场中面临的信息不对称程度 ($\beta=-0.000\ 896$, $p<0.01$)。

表 2 主要变量的描述性统计与Pearson相关性检验

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.Asy	1														
2.RDsub	-0.054	1													
3.NRDsub	-0.017	0.004	1												
4.R&D	0.077	0.341	0.09	1											
5.Tobin	0.175	0.171	0.042	0.253	1										
6.Fasset	-0.065	-0.092	0.099	-0.195	-0.119	1									
7.Lev	-0.053	-0.178	0.015	-0.242	-0.192	0.139	1								
8.Age	-0.058	-0.096	-0.019	-0.136	0.015	0.015	0.258	1							
9.Top1	-0.054	-0.086	0.007	-0.073	-0.100	0.049	0.026	-0.159	1						
10.Market	0.011	0.154	-0.003	0.243	0.202	-0.189	-0.369	-0.070	-0.016	1					
11.VC_dum	-0.041	0.084	-0.014	0.097	0.048	-0.080	-0.115	-0.092	-0.040	0.074	1				
12.Coerage	-0.105	0.021	-0.023	0.097	0.003	-0.030	-0.108	-0.181	0.106	0.203	0.089	1			
13.Cash	0.103	0.014	0.002	-0.022	0.099	-0.170	-0.153	-0.096	0.001	0.152	0.079	0.139	1		
14.CF	0.004	-0.009	0.02	0.082	0.043	0.193	-0.131	0.016	0.061	0.229	-0.032	0.186	0.111	1	
15.Size	-0.174	-0.2	-0.048	-0.229	-0.407	0.156	0.514	0.204	0.240	-0.206	-0.072	0.298	-0.073	0.077	1
Mean	0.057	0.260	0.330	1.960	2.434	0.232	0.445	13.921	9.361	6.435	0.213	6.757	9.240	353.040	5438.218
S.D	0.017	0.479	0.568	1.767	3.598	0.173	0.228	5.431	8.155	6.303	0.409	8.194	2.013	6258.012	78537.132

虽然本文尽可能多地控制了影响企业融资的各种因素和不随时间变化的个体效应, 但仍然可能存在部分不可观察的因素出现在误差项中, 从而导致变量遗漏的内生性问题。为解决这一问题, 本文拟采用多重工具变量的方法加以解决: 其一, 本文借鉴Fisman和Svensson (2007)以本文样本企业固定资产净额为权重对企业层面的研发补贴加总, 得到三位码行业(3-digit industry)层面的研发补贴变量。从中国政府出台实施研发补贴政策的目来看, 是为了应对来自国外企业的巨大竞争压力, 以缓解国外技术封锁对国民经济关键行业发展的约束以及实施国家创新战略, 政府希望实施针对特定战略性产业的补贴政策, 以促进这些行业自主创新能力的提升。而这些研发补贴政策中的激励动机强弱或扶持力度的变化, 必然通过对特定类型行业施加的补贴总额的变化以及变化幅度的信息来体现。因此, 行业层面的研发补贴额的增长率直接反映了政策层面的信息, 但是在这种情况下, 行业层面的研发补贴的增长率与企业个体层面的信息不对称没有直接的联系, 符合工具变量的要求。其二, 借鉴于Wallsten (2000)的做法, 采用中国各省份的财政收入增长率作为企业获得研发补贴变量的工具变量, 因为地区内企业受到的研发补贴规模与本地区的财政收入能力之间必然有着密切的联系, 本地区的财政收入能力一定程度上决定了区域内各级政府对微观企业实施的补贴规模。但同时本地区的财政收入

能力与地区内微观企业的信息隐藏并无直接的联系,因此,采用中国各省份财政收入增长率作为相应的工具变量具有一定的合理性。

表3 研发补贴与信息不对称的回归结果

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
	Asy	Asy	Asy	Asy
RDsub		-0.001 07** (-2.39)	-0.000 896*** (-2.74)	-0.000 217* (-1.79)
NRDsub	-0.001 65*** (-4.45)	-0.001 78*** (-4.76)	-0.000 422 (-1.54)	-0.007 67 (-1.28)
R&D	-0.001 61*** (-8.77)	-0.001 57*** (-8.51)	-0.000 150 (-1.09)	0.017 6* (1.79)
Fasset	0.001 03 (0.44)	0.001 05 (0.44)	-0.006 94*** (-3.96)	-0.009 22 (-1.42)
Lev	0.007 22*** (3.98)	0.007 12*** (3.92)	0.004 19*** (3.15)	-0.010 5 (-1.04)
Age	0.000 145* (1.66)	0.000 146* (1.66)	-0.001 59*** (-14.77)	-0.000 671 (-1.54)
Top1	-0.000 159*** (-4.58)	-0.000 159*** (-4.57)	-0.000 0450* (-1.77)	-0.000 506* (-1.90)
Market	-0.000 783 (-0.48)	-0.000 787 (-0.49)	-0.000 695 (-0.59)	0.014 6 (1.34)
VC_dum	-0.000 984** (-2.06)	-0.000 976** (-2.04)	-0.000 0126 (-0.04)	0.007 40* (1.70)
Coverage	-0.000 179*** (-5.87)	-0.000 178*** (-5.85)	0.000 0536** (2.38)	-0.000 659** (-2.42)
Year			YES	YES
_cons	0.054 0*** (25.09)	0.054 3*** (25.19)	0.097 3*** (45.80)	0.106*** (3.46)
R ²	0.145 6	0.146 2	0.542 4	45.651 4
F-value	153.05***	139.73***	625.61***	138.22***
CDW F-Val				18.35
Hansen P-Val				0.001 7
N	11262	11262	11262	10037

注: *、**和***分别表示10%、5%和1%的显著性水平,下同。

回归结果如model 4所示,研发补贴对企业信息不对称问题有显著负向影响($\beta=-0.000 217$, $p<0.1$)。该回归结果意味着,即使控制了潜在的内生性问题后,研发补贴对于信息的影响仍然稳健,即研发补贴可以视为企业技术能力的一个高质量信号,传递到外部融资市场中,缓解了企业与投资者之间的信息不对称问题。为了验证工具变量的有效性,本文分别采用Cragg-Donald Wald F统计量和Hansen-J检验进行评估,其中Wald F检验的原假设是“工具变量为弱工具变量”,Hansen-J检验的原假设是“所有工具变量均为外生”。结果显示,一方面,Wald F统计量显示,低于名义显著性水平为5%的检验,其真实显著性水平不会超过18.35%,说明工具变量与内生变量相关;另一方面,Hansen-J统计量的p值为不能在1%的显著性水平上拒绝工具变量外生性的原假设,说明工具变量与扰动项无关。而且,对于工具变量的冗余检验的结果变量,强

烈拒绝“当地财政收入为冗余工具变量”的原假设。因此,本文认为工具变量的选取有效。

(三) 研发补贴缓解融资约束的机制

1. 融资约束的识别策略

对于如何准确地识别企业面临的融资约束程度,公司金融等领域的相关文献已经建立了相对成熟的基础。Myers和Majluf(1984)认为,当外部融资成本高昂时,公司可能会遭受投资不足的困扰。在这种情况下,投资支出将取决于内部资源的可用性,从而产生积极的投资—现金流敏感性。Fazzari等(1988)率先提出投资—现金流敏感度(investment-cash flow sensitivity)融资约束识别策略。他们认为公司投资活动对于内部现金流量变化的反应可能是评估公司面临的融资程度的良好指标,其原因在于,如果融资约束的企业发现获得外部融资是不可能或过于昂贵的时候,会倾向于依靠其内部资金来支持投资活动。因此,对于更有可能面临融资约束的公司,我们预计会产生积极的投资—现金流敏感性。

然而,关于投资—现金流敏感性(ICFS)是否可被视为融资约束的有效代理,一直存有争议。其一,企业内部产生投资—现金流敏感性仍可能存在其他原因(Vogt, 1994),例如高管追求企业的短期绩效,实施积极的外向型并购扩张战略(Jensen, 1986; Stulz, 1990),这也会产生投资—现金流敏感性。其二,投资机会偏差。在缩减形式的Tobin Q投资(通常由公司的市场对账面价值代表)模型中,显著的现金流量系数可能只是简单地反映市场对账面价值未能捕获的增加了的投资机会,而不是发出金融摩擦的信号(Gilchrist和Himmelberg, 1995; Erickson和Whited, 2000; Cummin等, 2006)。其三,忽视外部融资的可能性(Kaplan和Zingales, 1997)。Moyen(2004)表明,当企业可以用债务代替内部融资时,即使没有金融摩擦,也可以产生投资—现金流敏感性。

为解决以上问题,Almeida等(2004)基于融资约束与流动性需求模型,提出了一种基于现金—现金流敏感度(cash-cash flow sensitivity)的融资约束识别策略。Quader和Abdullah(2016)使用1981年至2010年间7个欧洲国家5086家公司的非平衡数据,在控制公司规模、投资机会和替代资源以及资金的竞争性使用后,发现公司改变现金持有量的决定与内部现金流量正相关且显著相关。该论文进而使用融资约束的多重判别指数将整体样本分成融资约束和无约束两个样本时,研究发现融资约束的公司倾向于从现金流中囤积相对更多的现金,无约束公司没有发现任何的现金囤积行为。而且在每个国家的样本内都出现了这样的结果,并且在不同的估算程序和替代财务约束标准中保持一致。

2. 研发补贴缓解融资约束的机制检验

本文借鉴Almeida等(2004)和于蔚等(2012)等文献中融资约束的识别策略,来检验研发补贴是否能够产生缓解企业融资约束的作用,并识别研发补贴缓解融资约束的影响机制。模型设定如下:

$$\Delta Cash_{it} = \beta_1 CF_{it} + \kappa_0 RDsub_{it} \cdot CF_{it} + \mu_0 RDsub_{it} + \beta_2 Q_{it} + \beta_3 Size_{it} + Y_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\Delta Cash_{it} = \beta_1 CF_{it} + \kappa RDsub_{it} \times CF_{it} + \mu RDsub_{it} + \lambda Asy_{it} \times CF_{it} + \nu Asy_{it} + \beta_2 Q_{it} + \beta_3 Size_{it} + Y_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, $\Delta Cash$ 表示企业现金持有量的变动, CF 表示企业的营业现金流, $RDsub$ 表示企业收到的政府研发补贴, Asy 表示信息不对称指标, Q 表示投资机会, $Size$ 表示企业规模。

表4第1列显示,企业的现金流对企业的现金持有量产生积极显著的影响($\beta=0.311, p<0.01$),即企业的现金—现金流敏感度显著为正,意味着企业面临着融资约束的问题。 $RDsub \times CF$ 的估计系数 κ_0 显著为负($\beta=-0.125, p<0.01$),说明研发补贴降低了现金流对企业现金持有量的积极影响,而无研发补贴的企业需要从营业现金流中囤积更多的资金以作企业的预防性储蓄。这个结论与Lerner(1999)和Chen等(2018)的研究保持一致。另外,表4第2列的研究结果显示了研发补贴缓解融资约束的影响机制。 $Asy \times CF$ 对现金持有量的影响系数至少在1%水平上正向显著

($\beta=3.002, p<0.01$), 说明创业者与投资者之间的信息不对称越严重, 企业将产生越高的现金—现金流敏感度, 以及更受限制的融资约束。同时, 表3的研究结果已证明研发补贴在缓解投融资之间的信息不对称问题中的作用, 从而验证了信号效应在研发补贴缓解融资约束中的机制。

表4 研发补贴缓解融资约束的机制检验

	(5) Δ Cash	(6) Δ Cash	(7) Δ Cash	(8) Δ Cash
L·Cash			-0.077 6*** (-6.23)	-0.078 0*** (-6.26)
L·2.Cash			-0.027 4*** (-3.95)	-0.026 6*** (-3.83)
CF	0.311*** (15.94)	0.129** (2.37)	0.378*** (12.34)	0.236** (2.20)
R&Dsubsidy	-0.002 76 (-0.77)	-0.002 41 (-0.68)	0.000 0191 (0.99)	0.000 0183 (0.94)
R&Dsubsidy·CF	-0.125*** (-9.25)	-0.115*** (-8.49)	-0.136** (-2.09)	-0.134** (-2.15)
Asy		0.638*** (5.58)		0.133 (0.99)
Asy·CF		3.002*** (3.48)		2.734*** (3.24)
TobinQ	0.001 57** (2.27)	0.001 28* (1.86)	0.004 03*** (4.90)	0.002 95*** (3.36)
Size	0.034 5*** (9.60)	0.033 0*** (9.25)	0.060 8*** (14.85)	0.058 5*** (13.97)
Year	Yes	Yes		
_cons	-0.726*** (-9.39)	-0.750*** (-9.79)	-1.363*** (-15.17)	-1.318*** (-14.40)
R^2	0.098 6	0.100 4		
F-val	114.86***	100.23***		
Wald chi2			570.93***	593.43***
AR(1)			0.832 5	0.830 8
Sargan P-val			0.000 0	0.000 1
N	15265	15231	10626	10626

参考于蔚等(2012)的做法, 我们从数量上考察研发补贴的资源效应和信号效应的相对重要性。首先, 分别考察研发补贴通过资源效应和信号效应引起的企业现金—现金流敏感度变动; 其次, 对两者加以比较, 看哪一种效应占主导。研发补贴通过资源效应引起的现金—现金流敏感度变动为式(3) $R\text{Dsub} \times \text{CF}$ 的估计系数 κ , 通过信号效应引起的敏感度变动为式(3) $\text{Asy} \times \text{CF}$ 的估计系数 λ 与式(1) $R\text{Dsub}$ 的估计系数 β_1 之乘积。表4的结果显示, 研发补贴通过直接效应引起的企业现金—现金流敏感度变动 κ 约为0.115; 而通过间接效应引起的敏感度变动 $\lambda \times \beta_1$ 约为0.0051。差异性检验 $H_0: \kappa - \lambda\beta_1 = 0$ 显示, 两者间的差异在 10% 水平上显著, 表明研发补贴的直接效应远远超过信号效应。前者约占研发补贴总效应的 95.7% [$=0.115/(0.115 + 0.0051)$], 后者约占 4.3%。

另外, 针对潜在内生性问题, 本文尝试应用由 Arellano 和 Bond (1991) 等人开发的广义的矩

估计(GMM)来实现,如果原始误差项遵循白噪音过程,则回归变量的值滞后两期或多期将是可接受的工具变量。工具变量的有效性通常使用经典的Sargan检验来验证过度识别限制。结果如模型8所示,现金—现金流敏感性显著为正($\beta=0.236, p<0.05$),说明企业普遍存在融资约束的问题,而且,信息不对称与现金流之间的交互项显著为正($\beta=2.734, p<0.01$),而表2的回归结果已经验证了研发补贴可以减轻企业与外部投资者之间的信息不对称问题,因此,研发补贴可以被视为一个企业质量的信号,传递到外部融资市场中,从而降低投融资双方的信息问题。

(四)异质性分析

1. 基于企业规模的子样本分析。据统计,我国中小企业贡献了50%以上的税收,60%以上的GDP,70%以上的技术创新,80%以上的城镇就业岗位,是推动国民经济和社会发展的中坚力量。^①然而在金融市场中,中小企业SMEs由于缺乏可供抵押的资产与可供查询的信用记录,存在更严重的信息不对称问题(Ennew和Binks, 1995; Berger和Udell, 1998)。为了研究研发补贴对于缓解企业信息不对称问题在企业规模方面的异质性影响,本文根据企业资产的均值划分大型企业和中小企业两个子样本。根据分样本的估计结果(见表5),我们发现 $RD_{sub} \times CF$ 的估计系数 κ 显著为负($\beta=-0.119, p<0.01$),而且越是在信息不对称的情况下,企业的现金—现金流敏感度越高($\beta=3.739, p<0.01$),这与直觉相符,民营企业存在着更严重的融资约束问题,研发补贴的“信号效应”对于缓解民营企业在资本市场中面临的信息不对称问题更为突出。

表5 政府研发补贴与信息不对称的异质性分析

	企业规模		企业生命周期			制度环境		行业环境	
	大规模企业	中小型企业	成长期	成熟期	衰退期	市场化程度低	市场化程度高	稳定型	动荡型
	Model9	Model10	Model11	Model12	Model13	Model14	Model15	Model16	Model17
CF	0.347*** (4.42)	0.0972 (1.52)	0.220** (2.31)	0.709*** (10.14)	1.541*** (8.35)	0.342*** (4.20)	-0.0136 (-0.18)	0.102* (1.73)	0.363*** (3.41)
R&Dsub	0.00642 (0.70)	-0.00337 (-0.85)	0.00140 (0.23)	0.00499 (1.02)	0.0100 (0.91)	0.00589 (1.18)	-0.0124** (-2.33)	0.00782 (1.51)	-0.0128** (-2.51)
R&Dsub-CF	0.0138 (0.16)	-0.119*** (-7.93)	-0.394*** (-3.12)	-0.139*** (-3.89)	-0.0779*** (3.29)	-0.128*** (-8.02)	0.00895 (0.30)	0.00457 (0.15)	-0.143*** (-10.40)
Asy	0.514*** (2.70)	0.661*** (5.08)	0.452*** (2.68)	0.0887 (0.52)	0.0234 (0.06)	0.779*** (4.85)	0.731*** (4.20)	0.536*** (3.96)	0.986*** (5.08)
Asy-CF	-1.427 (-1.07)	3.739*** (3.72)	4.350*** (2.94)	-1.511 (-1.32)	-11.45 (-3.70)	5.009*** (4.14)	-0.244 (-0.19)	0.0283 (0.02)	2.783*** (2.97)
TobinQ	0.00561 (1.59)	0.00137* (1.78)	-0.00402** (-2.35)	-0.00126 (-1.31)	-0.00212** (-2.17)	0.00245** (2.25)	0.00102 (0.97)	0.00357*** (2.75)	0.00147 (1.62)
Size	0.0268*** (3.79)	0.0331*** (7.00)	0.0257*** (3.93)	0.00715* (1.85)	0.00759 (0.65)	0.0341*** (7.24)	0.0402*** (6.77)	0.0275*** (6.66)	0.0460*** (7.25)
Year	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
_cons	-0.659*** (-3.93)	-0.742*** (-7.44)	-0.513*** (-3.65)	-0.245*** (-2.94)	-0.213 (-0.86)	-0.792*** (-7.77)	-0.899*** (-7.08)	-0.644*** (-7.14)	-1.032*** (-7.68)
R ²	0.1014	0.1096	0.1921	0.1917	0.3969	0.0885	0.1201	0.0911	0.1289
F-val	14.75***	91.34***	87.11***	53.02***	29.29***	38.21***	62.86***	49.02***	60.30***
N	2369	12862	7905	5359	1965	7012	8219	8263	6968

① 数据源自网易财经, https://www.sohu.com/a/342258142_120044875。

2. 基于企业生命周期的子样本分析。Kaplan和Stromberg(2001)研究认为,企业面临的信息透明度的变化推动了其融资增长周期。从成立到成熟,公司的财务需求根据其产生现金的能力、增长机会以及实现它们的风险而变化,并通过不断变化的融资偏好和公司在其生命周期中所做出的具体财务选择来体现。处于新创阶段的企业,往往面对更多增长机会、更小的规模和更高水平的不对称信息。而随着企业向成熟和衰退阶段发展,企业的管理,制造和营销技术都达到了相对先进的程度。市场可能会继续增长,但会以更加规律和可预测的速度增长,企业面对的信息不对称问题相对较低(Williamson, 1975; Berger和Udell, 1998)。本文参考Dickinson(2011)基于组合现金流的划分方法,根据经营、投资、筹资现金的净流量组合把企业划分为成长期、成熟期和衰退期三个阶段分样本分析。研发补贴与现金流的交互项 $R\&D_{sub} \times CF$ 的结果表明(见表5),在企业生命周期的三个阶段,研发补贴对于企业的融资约束均存在显著的缓解作用($\beta_1 = -0.394, p < 0.01$; $\beta_2 = -0.139, p < 0.01$; $\beta_3 = -0.0779, p < 0.01$),而且研发补贴对于缓解成长期企业的融资约束的影响最大,对于处在衰退期企业的融资约束的影响最小。同时,信息不对称与现金流的交互项 $Asy \times CF$ 的结果显示,研发补贴的“信号效应”只存在于成长期的企业中($\beta = 4.350, p < 0.01$),而对于成熟期和衰退期的企业而言,研发补贴通过研发补贴的无偿资助直接影响了企业的研发融资约束,而没有体现出研发补贴的“信号效应”。

3. 基于地区环境的子样本分析。随着中国的市场化改革的推进,国内的区域差距、投资环境等方面存在着不可忽视的差异(Fan等, 2007)。在市场化程度较低的地区,一方面,由于产权制度的缺位(庄子银, 2009; 郭春野和庄子银, 2012)和对研发信息的泄露,高科技企业拒绝分享相关信息,造成了企业信息的不透明。另一方面,资本市场发展的不完善,造成金融机构与信息中介机构,如审计机构和评级机构等对私人企业信息生产的市场供给不足。从而,相对于市场化水平高的地区,市场化水平低的地区的企业面临更严重的信息不对称问题,企业的融资需求也更为迫切。本文借鉴前人文献,使用市场化指数作为地区制度环境的代理变量(Firth等, 2009),并按照均值划分为高与低两个样本进行计量,结果显示(如表5),在市场化程度低的地区,研发补贴与现金流的交互项 $R\&D_{sub} \times CF$ 呈显著负相关($\beta = -0.128, p < 0.01$),而信息不对称与现金流的交互项 $Asy \times CF$ 呈显著正向影响($\beta = 5.009, p < 0.01$)。这意味着对于市场化程度低的地区的企业而言,研发补贴的信号效应更为显著。

4. 基于行业环境的子样本分析。由于企业研发投资的专用性特征明显,具有高度的投资不可逆性(温军等, 2011),而行业环境的动荡会增加行业中所在企业的发展前景的模糊性,从而迫使外部投资者暂缓投资活动,等待更多市场前景的信息,以避免投资收益的损失,致使外部金融市场的资金供给整体下降(Bernanke, 1983)。本文借鉴Finkelstein和Boyd(1998)以及Sun和Govind(2017)的方法,以目标企业所在行业的5年期间的行业销售额的标准差进行衡量。回归结果显示(见表5):研发补贴对处于动荡的行业环境中企业的融资约束问题显示出显著的缓解作用($\beta = -0.143, p < 0.01$),而且,信息不对称与现金流的交互项 $Asy \times CF$ 呈显著正向影响($\beta = 2.783, p < 0.01$),说明处于动荡的行业环境中的企业收到研发补贴的“信号效应”对于外部投资者而言更为敏感。处在动荡的行业环境中,信息的传递与扩散,受到更多外部“噪音”的干扰,从而加重了市场上的信息不对称问题。政府的研发补贴在这时的角色更像“黑暗中的灯塔”,对于外部投资者而言,有助于甄别动荡市场中的企业质量的高与低,缓解高质量企业的融资约束。

五、结 论

技术创新是经济增长最持久的源泉,也是提升经济实力和培育竞争优势的重要引擎,然而,创新项目的高风险、信息不对称和投资周期长等特点,导致企业在创新活动上容易遭受外源融资短缺的难题(Hall和Lerner, 2010)。因此,本文以2008–2015年中国A股企业为研究对象,探讨研发补贴、信息不对称与融资约束之间的关系。结果表明政府的研发补贴显著缓解了企业面临的信息不对称问题,而且信号效应是研发补贴影响企业融资约束的重要传导机制:企业通过研发补贴向外界传递其技术能力的信号,降低与外部投资者之间的信息不对称程度,从而缓解企业融资约束。进一步的研发补贴信号效应的异质性分析发现,中小规模和处于成长期的企业,在低市场化程度地区和动荡的行业环境中的企业,研发补贴的信号效应对于缓解企业的融资约束的影响更大。

由此可见,政府对战略性新兴产业的补贴是必要的,但补贴方法和效率有待改善:首先,确定政府的服务型职能定位。在金融市场存在信息不对称的背景下,政府R&D补贴主要体现为政府的“质量认证”,以及其对市场资金的信号引导作用。由于政府组织筛选并分配研发补贴,市场投资者不必承担R&D项目的评估成本,却可以共享关于企业R&D项目的技术信息,从而刺激市场中的潜在投资者更多的投资。在这样隐性的技术能力的认证过程中,政府实际上充当了一个技术评估服务的角色,不但联结起了企业与投资者之间的桥梁,而且避免了各个投资者对企业进行技术能力评估的重复投资。其次,改变政府补贴的评价制度。企业的“骗补”行为屡禁不止的主要原因在于,传统补贴制度基本只注重创新投入方面的评价,缺乏创新产出的考核和重复博弈机制。因此,政府应当基于对企业所处的行业、发展能力、核心竞争力、研发创新能力及企业风险状况等指标全面完善《企业差异化处置甄别综合评价体系》,而且在补贴使用的过程中,政府部门应对获得补贴企业的资金使用情况跟踪、监督,对于“骗补”企业应及时退出补贴,避免“承诺升级”问题。最后,确定市场配置资源的主导地位。政府可以在产业多样化和产业升级中发挥积极的协调和引导作用,但是这种作用必须建立在尊重市场机制对资源配置的基础性作用之上。企业的研发创新需要持续并且巨额的前期资本沉淀,这对于技术密集型企业而言,单独依靠其内在的融资渠道难以覆盖前期所需的资金缺口,从而外源融资成为企业R&D投入不可或缺的重要来源(Hall, 2005)。因此,政府应围绕信号机制增加R&D补贴的评估和甄选过程的透明与公正,向市场提供更多的信息,通过R&D补贴资金的杠杠“撬动”更多的面向创新企业的诸如天使投资、风险投资(VC)、股权投资(PE)等社会资金,实现将有限的政府资金发挥出“四两拨千斤”的效用。

主要参考文献:

- [1] 郭珺. 政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J]. 中国工业经济, 2018, (9).
- [2] 郭春野, 庄子银. 知识产权保护与“南方”国家的自主创新激励[J]. 经济研究, 2012, (9).
- [3] 李莉, 闫斌, 顾春霞. 知识产权保护、信息不对称与高科技企业资本结构[J]. 管理世界, 2014, (11).
- [4] 毛其淋, 许家云. 政府补贴对企业新产品创新的影响——基于补贴强度“适度区间”的视角[J]. 中国工业经济, 2015, (6).
- [5] 王刚刚, 谢富纪, 贾友. R&D补贴政策激励机制的重新审视——基于外部融资激励机制的考察[J]. 中国工业经济, 2017, (2).
- [6] 温军, 冯根福, 刘志勇. 异质债务、企业规模与R&D投入[J]. 金融研究, 2011, (1): 167–181.
- [7] 于蔚, 汪淼军, 金祥荣. 政治关联和融资约束: 信息效应与资源效应[J]. 经济研究, 2012, (9).
- [8] 庄子银. 知识产权、市场结构、模仿和创新[J]. 经济研究, 2009, (11).

- [9] Akerlof G A. The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism[A]. Diamond P, Rothschild M. *Uncertainty in economics: Readings and exercises*[C]. New York: Academic Press, 1978.
- [10] Almeida H, Campello M, Weisbach M S. The cash flow sensitivity of cash[J]. *The Journal of Finance*, 2004, 59(4): 1777–1804.
- [11] Amihud Y. Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects[J]. *Journal of Financial Markets*, 2002, 5(1): 31–56.
- [12] Arellano M, Bond S. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations[J]. *The Review of Economic Studies*, 1991, 58(2): 277–297.
- [13] Berger A N, Udell G F. The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle[J]. *Journal of Banking & Finance*, 1998, 22(6–8): 613–673.
- [14] Bernanke B S. Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1983, 98(1): 85–106.
- [15] Bharath S, Dahiya S, Saunders A, et al. So what do I get? The bank’s view of lending relationships[J]. *Journal of Financial Economics*, 2007, 85(2): 368–419.
- [16] Binz H L, Czarnitzki D. Financial constraints: Routine versus cutting edge R&D investment[R]. ZEW Discussion Papers, 2008.
- [17] Boeing P. The allocation and effectiveness of China’s R&D subsidies-Evidence from listed firms[J]. *Research Policy*, 2016, 45(9): 1774–1789.
- [18] Boot A W A, Milbourn T T, Schmeits A. Credit ratings as coordination mechanisms[J]. *The Review of Financial Studies*, 2006, 19(1): 81–118.
- [19] Chen J, Heng C S, Tan B C Y, et al. The distinct signaling effects of R&D subsidy and non-R&D subsidy on IPO performance of IT entrepreneurial firms in China[J]. *Research Policy*, 2018, 47(1): 108–120.
- [20] Colombo M G, Grilli L, Murtinu S. R&D subsidies and the performance of high-tech start-ups[J]. *Economics Letters*, 2011, 112(1): 97–99.
- [21] Connelly B L, Certo S T, Ireland R D, et al. Signaling theory: A review and assessment[J]. *Journal of Management*, 2011, 37(1): 39–67.
- [22] Cumming D. Government policy towards entrepreneurial finance: Innovation investment funds[J]. *Journal of Business Venturing*, 2007, 22(2): 193–235.
- [23] Cummins J G, Hassett K A, Oliner S D. Investment behavior, observable expectations, and internal funds[J]. *American Economic Review*, 2006, 96(3): 796–810.
- [24] Czarnitzki D. Research and development in small and medium-sized enterprises: The role of financial constraints and public funding[J]. *Scottish Journal of Political Economy*, 2006, 53(3): 335–357.
- [25] Dahiya S, Puri M, Saunders A. Bank borrowers and loan sales: New evidence on the uniqueness of bank loans[J]. *Journal of Business*, 2003, 76(4): 563–582.
- [26] Dennis S A, Mullineaux D J. Syndicated loans[J]. *Journal of Financial Intermediation*, 2000, 9(4): 404–426.
- [27] Dickinson V. Cash flow patterns as a proxy for firm life cycle[J]. *The Accounting Review*, 2011, 86(6): 1969–1994.
- [28] Ennew C T, Binks M R. The provision of finance to small businesses: Does the banking relationship constrain performance[J]. *The Journal of Entrepreneurial Finance*, 1995, 4(1): 57–73.
- [29] Erickson T, Whited T M. Measurement error and the relationship between investment and q[J]. *Journal of Political Economy*, 2000, 108(5): 1027–1057.
- [30] Fan J P H, Wong T J, Zhang T Y. Politically connected CEOs, corporate governance, and Post-IPO performance of China’s newly partially privatized firms[J]. *Journal of Financial Economics*, 2007, 84(2): 330–357.
- [31] Fazzari S, Hubbard R G, Petersen B. Investment, financing decisions, and tax policy[J]. *American Economic*

- Review, 1988, 78(2): 200–205.
- [32] 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.
- [33] Finkelstein S, Boyd B K. How much does the CEO matter? The role of managerial discretion in the setting of CEO compensation[J]. *Academy of Management Journal*, 1998, 41(2): 179–199.
- [34] Firth M, Lin C, Liu P, et al. Inside the black box: Bank credit allocation in China's private sector[J]. *Journal of Banking & Finance*, 2009, 33(6): 1144–1155.
- [35] Fisman R, Svensson J. Are corruption and taxation really harmful to growth? Firm level evidence[J]. *Journal of Development Economics*, 2007, 83(1): 63–75.
- [36] Freeman C. The economics of industrial innovation[M]. 2nd ed. London: Francis Pinter, 1982.
- [37] Gatti S, Kleimeier S, Megginson W L, et al. Arranger certification in project finance[R]. EFA 2008 Athens Meetings Paper, 2008.
- [38] Gilchrist S, Himmelberg C P. Evidence on the role of cash flow for investment[J]. *Journal of monetary Economics*, 1995, 36(3): 541–572.
- [39] Hall B H, Lerner J. The financing of R&D and innovation[J]. *Handbook of the Economics of Innovation*, 2010, 1: 609–639.
- [40] Hall R E. Employment fluctuations with equilibrium wage stickiness[J]. *American Economic Review*, 2005, 95(1): 50–65.
- [41] Holmstrom B, Tirole J. Financial intermediation, loanable funds, and the real sector[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1997, 112(3): 663–691.
- [42] Howell S T. Financing innovation: Evidence from R&D grants[J]. *American Economic Review*, 2017, 107(4): 1136–64.
- [43] Hyytinen A, Toivanen O. Do financial constraints hold back innovation and growth?: Evidence on the role of public policy[J]. *Research Policy*, 2005, 34(9): 1385–1403.
- [44] Jensen M C. Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers[J]. *American Economic Review*, 1986, 76(2): 323–329.
- [45] Kaplan S N, Stromberg P. Venture capitals as principals: Contracting, screening, and monitoring[J]. *American Economic Review*, 2001, 91(2): 426–430.
- [46] Kaplan S N, Zingales L. Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints?[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1997, 112(1): 169–215.
- [47] Lerner, J. The government as venture capitalist: The long-run impact of the SBIR program[J]. *Journal of Business*, 1999, 72(3): 285–318.
- [48] Meuleman M, De Maeseneire W. Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing?[J]. *Research Policy*, 2012, 41(3): 580–591.
- [49] Moyen N. Investment–cash flow sensitivities: Constrained versus unconstrained firms[J]. *The Journal of Finance*, 2004, 59(5): 2061–2092.
- [50] Myers S C, Majluf N S. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have[J]. *Journal of Financial Economics*, 1984, 13(2): 187–221.
- [51] Peng M W, Tan J, Tong T W. Ownership types and strategic groups in an emerging economy[J]. *Journal of Management Studies*, 2004, 41(7): 1105–1129.
- [52] Quader S M, Abdullah M N. Cash Flow Sensitivity of Cash: A Cross Country Analysis[J]. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2016, 6(2): 562–572.
- [53] Sheng S B, Zhou K Z, Li J J. The effects of business and political ties on firm performance: Evidence from China[J]. *Journal of Marketing*, 2011, 75(1): 1–15.
- [54] Spence A M. Market signaling: Informational transfer in hiring and related screening processes[M].

- Cambridge: Harvard University Press, 1974.
- [55] Stulz R M. Managerial discretion and optimal financing policies[J]. *Journal of Financial Economics*, 1990, 26(1): 3–27.
- [56] Sufi A. Bank lines of credit in corporate finance: An empirical analysis[J]. *The Review of Financial Studies*, 2009, 22(3): 1057–1088.
- [57] Sun W B, Govind R. Product market diversification and market emphasis[J]. *European Journal of Marketing*, 2017, 51(7–8): 1308–1331.
- [58] 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.
- [59] Vogt S C. The cash flow/investment relationship: Evidence from U.S. manufacturing firms[J]. *Financial Management*, 1994, 23(2): 3–20.
- [60] Wallsten S J. The effects of government-industry R&D programs on private R&D: The case of the Small Business Innovation Research program[J]. *RAND Journal of Economics*, 2000, 31(1): 82–100.
- [61] Williamson O E. *Markets and hierarchies: Analysis and antitrust implications, a study in the economics of internal organization*[M]. New York: The Free Press, 1975: 2630.

R&D Subsidies and Financing Constraints: Based on the Signaling Theory

Li Jun, Wan Junbao

(School of Business, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Summary: R&D subsidies have been well established as an important way to alleviate corporate financing constraints. The existing literature on R&D subsidies mainly focuses on its resource effects: As the role of cash resources supported by government agencies with free of charge, R&D subsidies can share the cost and risk of new product innovation, and as unabsorbed organizational slack, it can ensure firm innovation to continue. However, the initial investment of R&D activities is vast, which cannot be covered by government subsidies solely. Therefore, external financing (including debt financing and equity financing) has become an important way to fill the funding gap of R&D investment. Then, with the exception of resource effects brought by direct subsidies, do government R&D subsidies have other effects? We argue that R&D subsidies can also be regarded as an informational signal to release firms' technological capabilities to the external capital market. R&D subsidies are the screening results based on comparisons between intra-industry and inter-industry and technical ability evaluations of firms themselves. In the process of applying for R&D subsidies, the low-quality firms need to pay higher costs compared with the high-quality ones, thus there is a separation equilibrium between high-quality and low-quality firms. Also, fearing of the disclosure of R&D information by external investors, firms are willing to disclose their R&D information to government agencies, so that government agencies have more information advantages in judging firm quality. To sum up, R&D subsidies are the “certification” made by the government for firm technical capability and market potential. We

(下转第152页)

agreement. At the same time, the extent to which the rights of bondholders are protected depends on the constraint mechanism and incentive mechanism faced by the trustee. The legal system of corporate bonds in our country should let the trustee of corporate bonds play a more active role, and we can try from the following several aspects: First, the set up of a trustee shall conform to the specific trigger condition, and for those bondholders are mainly institutional investors or only a small scale of issue bonds, there is no need to establish a trustee. Second, it is necessary to clearly define the connotation of the duty of diligence assumed by the trustee in the legislation, and clearly stipulate the civil liability assumed by the trustee in violation of the duty of diligence. On this basis, the trustee is restricted by expanding the power of bondholders to select and settle the trustee, and the trustee is encouraged by optimizing the compensation structure. Third, we should pay attention to the connection between the trustee system and the bondholder meeting system, further facilitate bond investors to exercise relevant rights at the bondholder meeting, and promote the trustee to supervise bond issuers more effectively. Fourth, the completeness of the fiduciary management agreement directly determines the performance of the trustee rights and obligations, so the legislation should improve the relevant provisions of the fiduciary management agreement as far as possible to determine the basis for the trustee to supervise the bond issuing company.

Key words: corporate bonds; corporate trustee of debentures; bondholder

(责任编辑: 倪建文)

(上接第95页)

believe that it can alleviate the information asymmetry between firms and external investors, as well as the constraints on R&D financing.

Using the data of A-share listed companies in Shanghai and Shenzhen from 2008 to 2015, we investigate the relationship between R&D subsidies, information asymmetry and corporate financing constraints. The results show that R&D subsidies can effectively alleviate information asymmetry problems, and the results are robust after ruling out the endogenous problems. Furthermore, based on cash-cash flow sensitivity proposed by Almeida, et al.(2004), this paper finds that financing constraints are prevalent in Chinese firms, and R&D subsidies can alleviate corporate financing constraints. Additionally, the “signal effect” is found as an important mechanism of R&D subsidies alleviating corporate financing constraints, because it can increase more external financing by reducing information asymmetry between firms and external investors. Finally, the heterogeneity analysis of the “signal effect” shows that the effect is greater for SEMS in the early lifestyle, low-marketization regions and turbulent environment.

Key words: R&D subsidies; financing constraints; signal effect; firm innovation

(责任编辑: 倪建文)