

研发投入、风险投资与企业融资约束 ——基于中国制造业上市公司的实证分析

陈三可¹ 赵 蓓²

(1.招商局集团博士后科研工作站,深圳 518067;

2.厦门大学管理学院,厦门 361005)

摘要: 本研究以 2008—2014 年间我国 A 股上市的制造业企业为研究样本,探讨了研发投入对企业融资约束的影响,以及风险投资在二者关系中所起的调节作用。研究结果表明,风险投资能够通过积极的参与以及有效的监督降低被投资企业的信息不对称性,从而缓解被投资企业由于研发投入增加所带来的融资约束。此外,分别从企业所处产品市场环境、企业特征以及风险投资特征三个维度所做的分析进一步佐证了本研究所得出的主要结论。本文为风险投资提升企业研发创新水平的机制研究提供了另外一种分析视角。

关键词: 研发投入; 风险投资; 融资约束; 信息不对称

DOI:10.14120/j.cnki.cn11-5057/f.2019.10.010

引 言

随着信息技术的高速发展,创新成为时代的主题,而风险投资在企业创新过程中所发挥的作用引起了学者的广泛关注。Bernstein 等^[1]认为,风险投资能够有效识别具有创新潜力的初创企业,并通过积极主动的参与及监督,帮助企业实现更好的创新绩效。Chemmanur 等^[2]的研究同样表明,风险投资能够为企业提供必要的智力支持,并通过有效的资源整合,提高企业的创新能力。然而,风险投资的支持与参与如何在企业的创新过程中发挥作用?如何改善企业的创新环境?并通过何种路径帮助企业提高创新产出?已有文献并未进行深入的探讨。

作为企业提高创新产出的有效保障,研发投入被定义为高投入、高风险、高失败率的经济活动。因此,为了获得更高的创新绩效,企业势必要增加资金投入以保证研发创新行为的持续进行。另一方面,由于价值难以估计,研发投入也意味着信息不对称^[3,4]。受制于技术水平的差异以及企业对创新行为的严格保密,外部投资者往往无法准确估量企业研发行为的实际投入以及价值产出。此时,外部投资者往往需要更高的融资溢价以弥补信息不对称所带来的投资风险。在此情况下,企业便存在储备更多的内部现金以替代高成本外部资金的动机^[5]。因此,总体而言,高研发投入是否意味着企业会面临更为严重的融资约束?而风险投资的参与又将发挥怎样的作用?

为了回答以上问题,本研究以 2008—2014 年我国 A 股上市制造业企业为研究样本进行了实证检验。研究结果表明,研发投入的增加将造成企业面临更为严重的融资约束,而风险投资的参与能够有效降低企业与其外部投资者之间的信息不对称程度,发挥“认证监督”与“信息”效应,缓解企业增加研发投入所引起的融资约束程度的增加。进一步,市场竞争激烈、生产独特产品以及非国有、小规模、低关注度的高研发投入企业所面临的融资约束问题更为严重。而此时,风险投资的作用也更为显著。此外,就风险投资参与的特征而言,联合投资、高持股比例、高声誉以及非国有风险投资机构将发挥更为重要的作用。

本研究主要贡献有:(1)研发创新行为意味着企业与其外部投资者之间信息不对称程度的增加。而在当今我国“大众创业、万众创新”的时代背景下,企业增加研发投入是否能够获得有力的融资支持,已有研究还缺乏系统的理论与实证分析。因此,本研究探讨企业研发创新行为与其融资约束之间的关系,具有一定的理

收稿日期:2017-02-16

基金项目:福建省社会科学规划项目(FJ2016B081)。

作者简介:陈三可(通讯作者),招商局集团博士后科研工作站博士后,博士;赵蓓,厦门大学管理学院教授,博士生导师,博士。

论与实践价值。(2) 风险投资能够有效提高企业的创新能力。但过往研究多集中于探讨二者之间的直接联系,而对于其具体作用路径的分析则鲜有涉及。本文以融资约束为研究视角,发现风险投资的有效参与能够通过缓解企业研发投入增加所面临的融资约束,从而提高其创新产出。(3) 风险投资在初创企业、企业 IPO 前以及企业 IPO 过程中的角色得到了广泛的关注,但相关研究在一定程度上忽略了其在已上市企业中所发挥的作用。由于股权锁定、持股获利等因素,普遍存在风险投资机构担任上市企业主要股东的现象^[6]。因此,本研究尝试结合企业的研发投入行为与融资约束的关系,探讨风险投资在已上市企业中的作用,以期丰富并拓展相关领域的研究成果。

文献综述与研究假设

在完美的市场环境中,企业能够以市场均衡的资金成本获得外部融资。因此,其仅需根据所投资项目的未来收益做出投资决策,而不受融资约束的影响^[7]。然而,在现实的经济生活中,完美的市场环境并不存在。相比于内部融资,企业与投资者之间的信息不对称及代理问题将显著提高其外部融资成本^[8]。而此时,企业的投资决策将不再仅仅取决于投资项目本身,同时也受到其自身内部发展状况的影响。

研发创新作为企业保持持续竞争优势的一种经济行为,具有其特殊的一面。相比于固定资产投资或是金融投资具有相对成熟的公开市场,外部投资者可获得相对丰富的公开信息,而研发创新却具有更高的私密性,信息不对称程度也更高^[3]。首先,在日益激烈的市场竞争环境中,企业之间的优胜劣汰很大程度上取决于技术水平或是创新能力的差异。因此,研发创新便成为企业获得竞争优势的专属资产,且须严格保密。在此情况下,外部投资者对企业研发创新的相关信息以及投入产出情况往往知之甚少^[3]。与此同时,由于技术或知识的专有性,外部投资者往往并不具备相关的技术能力或知识水平,以帮助其全方位了解或掌握企业特有的研发创新行为,从而做出适当的决策。另一方面,Hirshleifer^[9]的研究认为,在追求技术创新的市场环境下,职业经理人存在为了树立良好职业形象而过度增加研发投入的行为。该部分学者指出,高研发投入意味着更高的风险,但职业经理人却选择忽视风险,以牺牲股东利益为代价,为了获得短期利益而增加研发投入。

因此,无论是从研发创新行为本身的信息私密特性抑或是其所隐含的委托代理问题,都意味着对于外部投资者而言,研发创新行为具有较高的信息不对称性。此外,研发创新的高风险属性也意味着外部投资者往往需要更高的风险溢价,即更高的外部融资成本。基于此,本研究提出假设:

H1: 企业研发投入越高,其所面临的融资约束就越强。

由于风险投资盈利的实现往往以被投资企业 IPO 后成功退出为标志,因此,其在企业 IPO 过程中的重要作用得到了更多的关注。沈维涛等^[10]认为,经验丰富以及外资背景的风险投资机构在企业 IPO 过程中存在择时行为,以提高企业通过发行审核的概率。Krishnan 等^[11]的研究同样表明,声誉优良的风险投资机构参与的企业在其成功上市后能够实现更好的绩效表现。而更进一步结合研发创新行为对企业上市过程的影响,胡志颖等^[12]研究发现,由于信息不对称,IPO 企业研发投入的增加引发了更高的 IPO 抑价。此时,由于“机会主义倾向”的存在,风险投资的参与加剧了企业研发投入增加所带来的 IPO 抑价。而与此不同,Cho 和 Lee^[13]则认为,风险投资机构的参与能够有效发挥“认证监督”的作用,从而缓解高研发投入企业的 IPO 抑价。而对于高研发投入企业 IPO 抑价的探讨,韩鹏和沈春亚^[14]则给出了另外一种解释。其认为,风险资本在新股发行时发挥了“信号作用”,为市场带来了积极的投资信号,增加了市场信心,从而提高了企业上市首日的市场收益率。

相比于风险投资在企业 IPO 过程中所发挥的作用,对于已公开上市的企业而言,风险投资机构的投资收益则主要来自于被投资企业的绩效增长。因此,本文认为,其有意愿帮助被投资企业实现长期的绩效表现,“认证监督”将发挥主要作用。已有研究表明,风险投资在企业的实际生产经营过程中往往表现得更为积极。Hellmann 和 Puri^[15]认为,风险投资机构能够通过有效的参与,帮助被投资企业制定更为专业的人力资源政策、期权计划,并通过聘请外部职业经理人等方式完善企业的治理结构。Baum 和 Silverman^[16]则发现,由于更积极主动的参与及监督,风险投资能够有效提高被投资企业的绩效表现及发展水平。因此,在已上市企业当中,风险投资同样发挥着重要的作用。吴超鹏等^[6]认为风险投资能够帮助上市公司实现更理性的投融资行为,既抑制了上市公司对自由现金流的过度投资,同时又通过改善融资环境的方式缓解企业由于自由现金流不足而导致的投资不足。胡刘芬^[17]的研究则表明,风险投资能够有效改善上市企业的资本结构,即降低企业

资本结构偏离目标结构的程度。此外,针对风险投资对于上市企业研发投入及创新水平的影响,刘娥平等^[18]研究发现,风险投资能够通过提供股权融资和降低信息不对称来优化企业的研发资源配置。同样地,黄艺翔和姚铮^[19]则通过对 2009—2012 年我国创业板上市公司的分析表明,风险投资在企业上市后仍能起到监督管理层、约束管理层机会主义行为的职能,改善企业对政府专项研发补助使用不当或研发投入不足的现象。

因此,相比于一般的投资者,风险投资能够通过更为积极地参与企业的实际经营^[20],降低其信息不对称程度,从而提高其外部融资能力。一方面,风险投资的“认证监督”效应将发挥重要作用,作为专业投资者,风险投资机构能够有效甄别具有高成长性的目标投资企业,并施以有效的监督与协助,因此,市场及外部投资者普遍认为得到风险投资机构支持的被投资企业往往具有更高的投资价值^[11];另一方面,风险投资的参与能够发挥“信息效应”,拥有专业信息收集及分析团队的风险投资机构通过对企业经营及决策的有效参与,能够帮助其充分挖掘企业的内部信息,并进行适当的传播,从而改善企业与外部投资者之间信息的不对称。此外,风险投资的参与能够对企业管理层进行有效监督,从而降低职业经理人与投资者之间的委托代理问题^[19, 21]。最后,风险投资作为专业的投资机构,其与银行或其他风险投资机构之间建立了广泛的联系,从而能够为企业的融资提供便利。

越来越多的风险投资机构选择投资于高研发投入企业,期望通过高风险的研发创新行为获得更高的投资回报。而对于高研发投入企业来说,风险投资机构的参与则有助于提高其外部融资能力。研发创新行为的特殊性决定了其高信息不对称性,而风险投资则能够有效降低高研发投入企业的信息披露成本,提高其信息透明度^[22],从而改善其融资环境。综上,提出本研究的第二个研究假设:

H2: 风险投资机构的参与能够缓解企业研发投入增加所产生的融资约束问题。

研究设计

1、样本选择与数据来源

本研究以 2008—2014 年间我国沪、深两地证券交易所上市的制造业企业作为研究样本。相比较而言,制造业企业作为我国经济发展的重要支柱,具有更高的研发创新需求,且融资需求也更为迫切。因此,本文依据中国证券行业分类对研究样本进行筛选^①。本研究检验模型中包含主要解释变量的滞后一期值,因此为了避免新旧会计准则的差异^②对本研究结论造成影响,故以 2007 年为主要数据起始年份。

在此基础上,本研究对研究样本进行进一步筛选:(1)剔除上市首年的样本数据;(2)剔除 2008—2014 年间的 ST 公司样本;(3)剔除研究模型中主要数据缺失的样本;(4)对当年度企业数量不足 10 家的行业样本予以剔除。最终形成包含 1077 家 A 股上市制造业企业,4506 个公司年样本观测值的非平衡面板数据。为消除极端值的影响,本文对连续变量进行 1%分位和 99%分位的 Winsor 处理。

本研究主要数据来自 CSMAR 国泰安及 WIND 金融数据库。风险投资数据则来自投中集团 CVSource 数据库,对于前十大股东中包含风险投资机构的上市公司,则认定其具有风险投资股东背景。通过筛选,最终确定具有风险投资股东背景的上市公司样本观测数占总样本观测数的比重约为四分之一。

表 1 样本分布描述性统计

年份	公司数量	研发投入	风投背景
	(家)	占比(%)	比例(%)
2008	434	0.69	12.90
2009	464	1.19	16.16
2010	533	2.21	23.64
2011	581	2.50	28.06
2012	633	3.60	27.65
2013	860	4.44	28.72
2014	1001	4.85	27.47
合计	4506	3.10	24.79

①依据中国证券监督管理委员会 2012 年颁布的《上市公司行业分类指引》。

②我国新会计准则于 2007 年 1 月 1 日起正式在 A 股上市公司中执行。

由表 1 样本年度分布可知,2008—2014 年 7 年间,公司研发投入占主营业务收入的比重呈逐年上升的趋势,至 2014 年达到 4.85%,而全样本的研发投入占比为 3.10%,表明整体上公司正逐步加强对研发创新的持续投入。而风险投资的参与程度也从 2008 年的 12.90% 上升到 2014 年的 27.47%,其中 2013 年达到 28.72%。

2、模型设定与变量定义

借鉴 Almeida 等^[23]修正的现金—现金流敏感性模型作为检验融资约束的基础模型(如方程(1)所示)以验证相关研究假设,该模型在国内研究融资约束的相关文献中被广泛使用^[24-25]。

$$\Delta Cashholding_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 TobinQ_{i,t} + \beta_3 DSTD_{i,t} + \beta_4 DNWC_{i,t} + \beta_5 Exp_{i,t} + \beta_6 SIZE_{i,t} + Y_r + u_i + \delta_i \quad (1)$$

在该扩展模型中, $\Delta Cashholding$ 代表企业现金持有量变动,在本研究中以企业第 t 年与 $t-1$ 年现金及现金等价物余额的差值与总资产的比值进行衡量; CF 为企业的现金流量净额,本研究以经营活动现金流量净额与总资产的比值进行衡量。Almeida 等^[23]认为,由于公司内外部市场环境之间信息不对称的存在,企业外部融资往往面临更高的成本。因此,为了应对未来可能出现的投资机会,企业便存在从内部现金流中储备相应的资金以满足未来资金需求的动机。因此,在该模型中,系数 β_1 可用以表征企业现金持有量变化与经营性现金流量净额之间的敏感程度,即企业的融资约束水平。如果企业面临的融资约束水平越高,则 β_1 的数值应越大,且应显著为正。

该模型还同时控制了以下变量: $TobinQ$ 值,以企业当期流通股市值、非流通股市值与负债合计之和与总资产的比值衡量; $DSTD$ 为企业短期负债的变化,以企业短期流动负债增加额与总资产的比值来衡量; $DNWC$ 为企业净营运资本的变化,以企业净营运资本的增加额与总资产的比值衡量; Exp 为资本支出,以企业购置固定资产、无形资产和其他长期资产的现金与总资产的比值衡量; $SIZE$ 则为企业规模,以企业总资产的自然对数来衡量。

为验证企业研发投入与融资约束之间的关系,本文基于方程(1)构造研发投入 rd_i 与经营性现金流量净额 CF 之间的交互项,从而形成方程(2)。在该模型中主要关注 rd_i 与 CF 的交互项。如前文所述,模型中 CF 的系数 β_1 表示企业的融资约束水平,而交互项系数 β_2 则可表述为研发投入对企业现金—现金流敏感性的影响水平,即对企业融资约束的影响。如果该系数显著为正,则表示企业增加研发投入将显著增加企业的融资约束。

$$\begin{aligned} \Delta Cashholding_{i,t} = & \alpha_i + \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 rd_i_{t-1} \times CF_{i,t} + \beta_3 rd_i_{t-1} + \beta_4 TobinQ_{i,t} \\ & + \beta_5 DSTD_{i,t} + \beta_6 DNWC_{i,t} + \beta_7 Exp_{i,t} + \beta_8 SIZE_{i,t} + Y_r + u_i + \delta_i \end{aligned} \quad (2)$$

对于研发投入,借鉴国内外已有的相关研究^[26-27],以企业第 t 年的研发支出与 $t-1$ 年末主营业务收入的比值来衡量。进一步,为了减少行业间研发支出水平的差异对结论造成影响,借鉴陆正飞和韩非池^[28]的方法,对该指标进行行业标准化处理,进而定义研发投入衡量指标为:

$$rd_i_{i,t} = (rd_{i,t} - rd_{m,t}) / rd_sd_t$$

其中 $rd_{i,t}$ 为 i 企业第 t 年的研发投入, $rd_{m,t}$ 为企业所在行业中所有企业第 t 年的平均研发投入, rd_sd_t 则为企业所在行业所有企业第 t 年研发投入的标准差。同时,以滞后一期的研发投入进行回归检验,以在一定程度上避免可能的内生性问题。

随后,在方程(2)的基础上进一步构造风险投资、研发投入与企业经营性现金流量净额之间的交互项,形成方程(3)。在方程(3)中,三者的交互项系数 β_3 表示为风险投资在高研发投入企业融资约束问题中所发挥的作用。依据前文理论假设,预期 β_3 应显著为负。在该模型中, VC 为风险投资代理变量,当企业当年前十大股东中有风险投资参与时,则 VC 取值为 1,反之则为 0。

$$\begin{aligned} \Delta Cashholding_{i,t} = & \alpha_i + \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 rd_i_{t-1} \times CF_{i,t} + \beta_3 VC_{i,t-1} \times rd_i_{t-1} \times CF_{i,t} + \beta_4 VC_{i,t-1} \times CF_{i,t} \\ & + \beta_5 VC_{i,t-1} \times rd_i_{t-1} + \beta_6 VC_{i,t-1} + \beta_7 rd_i_{t-1} + \beta_8 TobinQ_{i,t} + \beta_9 DSTD_{i,t} \\ & + \beta_{10} DNWC_{i,t} + \beta_{11} Exp_{i,t} + \beta_{12} SIZE_{i,t} + Y_r + u_i + \delta_i \end{aligned} \quad (3)$$

实证结果与分析

1、描述性统计

本研究模型中主要变量的描述统计值如表 2 所示。其中 $\Delta Cashholding$ 均值为 0.004, 表明在本文 4506 个研究样本中, 企业现金持有量年度净增加额平均占总资产的比重约为 0.4%; 现金流量净额 CF 均值为 0.046, 表明样本企业年度经营性现金流量净额占当年末总资产比重平均约为 4.6%; 此外, 在样本企业中, 企业研发投入占上年末主营业务收入比重的前期值平均约为 2.8%, 而得到风险投资支持的样本企业约占总体样本的四分之一。限于篇幅, 本文其余变量的描述统计结果不再赘述。

表 2 主要变量描述性统计

变量	Obs	Mean	Median	Max	Min	Std.Dev
$\Delta Cashholding_{i,t}$	4506	0.004	0.002	0.258	-0.260	0.076
$CF_{i,t}$	4506	0.046	0.043	0.244	-0.166	0.070
$rd_{i,t-1}$	4506	0.028	0.017	0.209	0.000	0.035
$rd_{i,t-1}$	4506	0.012	-0.329	6.095	-2.380	0.987
$VC_{i,t-1}$	4506	0.250	0	1	0	0.433
$TobinQ_{i,t}$	4506	2.111	1.723	7.577	0.938	1.225
$SIZE_{i,t}$	4506	21.802	21.696	25.021	19.371	1.116
$DSTD_{i,t}$	4506	0.041	0.037	0.352	-0.363	0.107
$DNWC_{i,t}$	4506	0.025	0.023	0.298	-0.247	0.084
$Exp_{i,t}$	4506	0.060	0.046	0.257	0.001	0.049

2、回归分析

本研究首先对 Almeida 等^[23]的现金—现金流敏感性模型进行基础检验, 以判断本研究样本数据与该理论模型的契合程度。回归结果如表 3 模型 1 所示, 主要变量经营性现金流量净额 CF 的回归系数 β_1 为 0.328, 且在 1% 水平上显著, 表明本研究样本企业普遍存在融资约束。此外, 本模型其他变量中, $TobinQ$ 、企业规模 $SIZE$ 以及短期负债变化 $DSTD$ 的系数均显著为正, 而净营运资本变化 $DNWC$ 和资本支出 Exp 的系数则均显著为负, 表 3 模型 2~模型 5 的回归结果也均保持一致。该结果符合 Almeida 等^[23]现金—现金流敏感性模型的理论预期。

表 3 风险投资参与、研发投入与企业融资约束

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
	全样本	全样本	VC=1	VC=0	交互
$CF_{i,t}$	0.328*** (13.786)	0.332*** (13.932)	0.335*** (5.305)	0.323*** (11.752)	0.319*** (12.212)
$rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$		0.004*** (2.742)	-0.003 (-0.872)	0.006*** (3.729)	0.005*** (3.175)
$VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$					-0.006** (-2.012)
$VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1}$					-0.006* (-1.773)
$VC_{i,t-1} \times CF_{i,t}$					0.004 (1.237)
$VC_{i,t-1}$					-0.022*** (-5.853)
$rd_{i,t-1}$		0.001 (0.454)	-0.007* (-1.652)	0.000 (0.003)	0.002 (1.124)
$TobinQ_{i,t}$	0.002* (1.833)	0.002* (1.662)	0.004 (0.979)	0.003* (1.948)	0.002* (1.792)
$SIZE_{i,t}$	0.029*** (6.379)	0.029*** (6.347)	0.036** (2.354)	0.036*** (6.799)	0.031*** (6.920)

(续表)

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
	全样本	全样本	VC=1	VC=0	交互
$DSTD_{i,t}$	0.097*** (8.052)	0.097*** (8.065)	0.112*** (3.667)	0.088*** (6.415)	0.098*** (8.186)
$DNWC_{i,t}$	-0.038** (-2.365)	-0.038** (-2.320)	-0.077* (-1.693)	-0.041** (-2.235)	-0.040** (-2.457)
$Exp_{i,t}$	-0.260*** (-7.881)	-0.263*** (-7.954)	-0.434*** (-5.100)	-0.202*** (-5.301)	-0.252*** (-7.673)
Constant	-0.618*** (-6.381)	-0.618*** (-6.353)	-0.754** (-2.331)	-0.782*** (-6.828)	-0.669*** (-6.878)
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Obs	4506	4506	1128	3378	4506
R-squared	0.121	0.123	0.146	0.121	0.133
F 值	39.02***	34.07***	7.057***	24.39***	29.18***

注:***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10%水平上显著,括号中数值为 t 值。

随后,考虑企业研发投入的影响。表 3 模型 2 的结果验证了研发投入与企业融资约束之间的关系。由回归结果可知 rd_i 与 CF 之间交互项的回归系数为 0.004,且在 1%的水平上显著,表明企业增加研发投入之后,其现金持有量变化对经营性现金流量净额的敏感程度显著提高,意味着企业所面临的融资约束程度的增加。本研究假设 H1 得到了数据的支持。

紧接着,考虑风险投资的作用。表 3 模型 3 与模型 4 分别对比了有无风险投资参与的企业,其研发投入对融资约束的影响异同。回归结果表明,相较于无风险投资参与的企业(如表 3 模型 4 所示),有风险投资参与的企业,其增加研发投入对企业融资约束的影响不再显著(如表 3 模型 3: $\beta_2 = -0.003$, n.s.)。此外,如表 3 模型 5 所示,风险投资、研发投入与企业经营性现金流量净额三者的交互项系数为 -0.006,且在 5%水平上显著。以上结果均表明,风险投资的参与显著缓解了企业研发投入增加所带来的融资约束程度的提高。本研究假设 H2 同样得到了数据的支持。

3、信息效应

根据前文的理论描述,高研发投入企业意味着更高的信息不对称性,从而加剧其所面临的融资约束问题,而风险投资的参与能够有效改善这一状况。因此,信息不对称问题是本研究逻辑的重点,有必要对这一作用机制进行进一步的检验。

首先,借鉴万良勇等^[25]和于蔚等^[29]所采用的方法,以上市企业日频交易数据构建企业信息不对称程度的衡量指标。该部分学者认为,在股票交易过程中,处于信息劣势的一方往往会要求一个“柠檬溢价”,以弥补由于逆向选择及信息不对称问题所带来的潜在损失,“柠檬溢价”越高,股票流动性则越低。因此,其参考 Amihud 等^[30]及 Amihud^[31]对于股票流动性的衡量,间接测量企业的信息不对称程度。包括非流动性比率指

$$\text{标 } ILL_{i,t} = \frac{1}{D_{i,t}} \sum_{k=1}^{D_{i,t}} \sqrt{\frac{|r_{i,t}(k)|}{V_{i,t}(k)}} \text{ 以及流动性比率指标的相反数 } LR_{i,t} = -\frac{1}{D_{i,t}} \sum_{k=1}^{D_{i,t}} \sqrt{\frac{V_{i,t}(k)}{|r_{i,t}(k)|}}$$

其中 $r_{i,t}(k)$ 为企业 i 在第 t 年第 k 个交易日的股票收益率(本研究以考虑现金红利再投资的日个股回报率衡量), $V_{i,t}(k)$ 为企业 i 在第 t 年第 k 个交易日的成交量, $D_{i,t}$ 则表示企业 i 在第 t 年的累计交易天数。此外,其根据 Pastor 和 Stambaugh^[32]的方法构建收益率反转指标 $GAM_{i,t} = |\gamma_{i,t}|$,其中 $\gamma_{i,t}$ 由以下方程估计得到: $r_{i,t}^e(k) = \theta_{i,t} + \varphi_{i,t} r_{i,t}(k-1) + \gamma_{i,t} V_{i,t}(k-1) \text{ sign}[r_{i,t}^e(k-1)] + \varepsilon_{i,t}(k)$, $r_{i,t}^e(k) = r_{i,t}(k) - r_{m,t}(k)$ 为股票超额收益率, $r_{m,t}(k)$ 为以流通市值为权重加权的市场收益率(本研究以考虑现金红利再投资的综合日市场回报率衡量)。随后,对以上三个指标提取第一主成分 ASY,对应的方差累计贡献率为 76.35%,表明 ASY 包含了 ILL、LR、GAM 三者的大部分信息。在其他条件不变的情况下,ILL、LR、GAM、ASY 四个指标值越大,表明股票的流动性越低,企业的信息不对称程度也就越高。

(1) 研发投入、风险投资与信息不对称

本文参考李莉等^[33]的经验模型验证研发投入、风险投资与企业信息不对称三者之间的关系:

$$Inf_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 rd_{i,t-1} + \beta_2 VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1} + \beta_3 VC_{i,t-1} + \beta_4 controls_{i,t} + \delta_i \quad (4)$$

其中 Inf 表示信息不对称的程度,包括 ILL、LR、GAM、ASY 四个代理指标, $controls$ 包括股权集中度、负债比率、总资产收益率、托宾 Q 以及企业规模。回归结果如表 4 所示,研发投入均在 1% 的水平上显著正向影响信息不对称程度的四个代理指标。而除了 LR 指标模型中风险投资与研发投入的交互项在 10.5% 的水平上弱显著以外,其余模型中风险投资的参与均至少在 5% 的水平上显著负向调节研发投入与信息不对称的正向关系。实证结果表明,研发投入的增加加剧了企业与其外部投资者之间的信息不对称程度,而风险投资的参与则能够有效缓解这一现象。三者之间的相互关系符合理论的预期。

表 4 研发投入、风险投资与信息不对称

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
Inf:	$ILL_{i,t}$	$LR_{i,t}$	$GAM_{i,t}$	$ASY_{i,t}$
$rd_{i,t-1}$	0.003*** (8.350)	0.009*** (7.748)	0.005*** (4.883)	0.142*** (8.515)
$VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1}$	-0.002** (-2.398)	-0.003 (-1.622)	-0.005*** (-2.655)	-0.079*** (-2.701)
$VC_{i,t-1}$	-0.001* (-1.893)	-0.005** (-2.177)	-0.005*** (-2.838)	-0.089*** (-2.816)
Controls/Year/Industry	Control	Control	Control	Control
Obs	4506	4506	4506	4506
R-squared	0.532	0.588	0.182	0.542
F 值	159.2***	199.7***	31.04***	165.3***

注:***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10% 水平上显著,括号中数值为 t 值。

(2) 信息效应机制的检验

通过前文的分析,发现企业研发投入的增加将加剧其与外部投资者之间的信息不对称程度,而有风险投资参与的企业,这一状况将得到改善。进一步,为了验证信息效应在企业研发投入、风险投资与融资约束之间的作用,本文在方程(3)的基础上构建方程(5)。此时,如果信息效应确实存在,则应发现在信息不对称更严重的企业当中,研发投入增加所造成的融资约束问题将越严重,而风险投资的作用也将更为明显。因此,方程(5)中的系数 β_4 应显著为负,而 β_5 应显著为正。

$$\begin{aligned} \Delta Cashholding_{i,t} = & \alpha_i + \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 rd_{i,t-1} \times CF_{i,t} + \beta_3 VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t} + \beta_4 VC_{i,t-1} \\ & \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t} \times Inf_{i,t} + \beta_5 rd_{i,t-1} \times CF_{i,t} \times Inf_{i,t} + \beta_6 CF_{i,t} \times Inf_{i,t} \\ & + \beta_7 controls_{i,t} + Y_r + u_i + \delta_i \end{aligned} \quad (5)$$

然而,通过 OLS 回归发现,检验结果并不符合本文的理论预期(如表 5 模型 1~模型 4 所示),信息不对称的作用并不显著。对此,考虑信息不对称可能存在的内生性问题所造成的回归系数估计量不一致。如前所述,方程(5)中信息不对称变量受到该模型内企业研发投入与风险投资的共同影响,因此其在该系统中并不满足严格外生的假定。进一步,本文利用 Durbin-Wu-Hausman 方法对信息不对称的内生性问题进行检验。借鉴李莉等^[33]的研究,地区知识产权保护水平有助于改善企业的内外部信息不对称程度,而其与企业研发投入及风险投资参与之间的关系将通过信息效应发挥作用,符合作为有效工具变量的条件。参考李莉等^[33]及 Hsu 等^[34]的衡量方法,本文以地区知识产权代理公司密度(省知识产权代理公司数量/省高科技从业人员数量)作为地区知识产权保护力度的代理指标。检验发现,除 ILL 模型以外,LR、GAM 及 ASY 三个模型中信息不对称变量均拒绝了严格外生的假定(DWH 至少在 5% 的水平上显著),此时采用工具变量两阶段法将得到更为一致的系数估计值。因此,如表 5 模型 5~模型 8 所示,采用两阶段法对方程(5)进行回归发现,信息不对称程度越高,企业增加研发投入所造成的融资约束问题就越严重(β_5 均显著为正),而风险投资所发挥的作用则更明显(β_4 均显著为负),支持了本研究的推论。

表 5 信息效应机制的检验

Inf:	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
	ILL	LR	GAM	ASY	ILL	LR	GAM	ASY
$CF_{i,t}$	0.327*** (12.214)	0.317*** (12.035)	0.318*** (12.188)	0.323*** (12.118)	0.303*** (11.345)	0.314*** (11.824)	0.314*** (11.824)	0.311*** (11.662)
$rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	0.005*** (3.053)	0.005*** (3.184)	0.005*** (3.291)	0.005*** (3.109)	0.005*** (2.952)	0.004*** (2.854)	0.004*** (2.703)	0.004*** (2.860)
$VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	-0.005* (-1.772)	-0.005* (-1.776)	-0.006** (-2.162)	-0.005 (-1.641)	-0.005* (-1.801)	-0.005* (-1.669)	-0.005* (-1.791)	-0.005* (-1.730)
$VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t} \times Inf_{i,t}$	0.001 (0.332)	0.002 (0.716)	0.009*** (3.058)	0.005 (1.355)	-0.007** (-2.183)	-0.007** (-2.160)	-0.005* (-1.790)	-0.007** (-2.165)
$rd_{i,t-1} \times CF_{i,t} \times Inf_{i,t}$	-0.000 (-0.011)	0.001 (0.310)	-0.002 (-1.392)	-0.001 (-0.413)	0.005*** (3.467)	0.005*** (3.249)	0.006*** (4.263)	0.005*** (3.628)
$CF_{i,t} \times Inf_{i,t}$	0.003 (1.463)	0.000 (0.203)	0.001 (0.725)	0.002 (0.908)	0.004*** (2.776)	0.003** (1.998)	0.003* (1.857)	0.003** (2.373)
$Inf_{i,t}$	0.386*** (4.395)	0.137*** (4.604)	0.052* (1.723)	0.010*** (4.837)	0.143 (0.286)	-0.409*** (-2.759)	-0.640* (-1.935)	-0.017 (-1.572)
Controls/Year/Firm	Control	Control	Control	Control	Control	Control	Control	Control
Durbin-Wu-Hausman	0.23	14.28***	4.57**	6.71***	—	—	—	—
Obs	4506	4506	4506	4506	4506	4506	4506	4506
R-squared	0.141	0.142	0.139	0.143	0.140	0.140	0.141	0.140
F 值	21.53***	21.66***	21.07***	21.84***	21.36***	21.38***	21.49***	21.36***
	OLS	OLS	OLS	OLS	2SLS	2SLS	2SLS	2SLS

注:***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10%水平上显著,括号中数值为 t 值。

4、进一步分析

通过以上分析可以发现,由于信息不对称的存在,高研发投入企业将面临更为严重的融资约束问题,而风险投资的参与将发挥重要作用。然而,当考虑不同环境因素的影响时,该研究逻辑及推论是否保持一致,仍有待验证。因此,本文将从产品市场环境、企业自身特征、风险投资特征三个方面对相应研究结论进行进一步的探讨。

(1) 产品市场环境的影响

面对竞争激烈的市场环境,企业的经营风险增加,同时其开展研发创新活动的风险也将增加。激烈的市场竞争对企业的资本灵活性往往具有更高的要求,其需要储备更多的内部现金应对未来可能出现的不确定性^[35-36]。此时,企业往往无法保证对研发创新活动持续有效的资金投入。而与此相反,相比于周期更长且风险更高的创新活动,企业更愿意增加对风险较小且能够快速实现增值的投资项目的投资力度。因此,研发创新活动失败的风险将大大提高。市场的激烈竞争意味着消费者需求及竞争者行动的快速变化,且新技术的不断涌现可能造成企业当前的研发投入徒劳无功,所形成的研发成果无法获得市场的认可,甚至已经落后于市场需求,从而出现创新失败,影响企业的绩效表现。

另一方面,企业所生产产品越独特,市场对其研发创新活动的了解便越有限。外部投资者无法从已有的成熟市场中充分了解相关产品的特征及市场前景,甚至对于其增加产品研发投入所能够带来的市场收益往往持有保守的观望态度。

因此,本文预期,与有风险投资参与的企业相比,没有风险投资参与的企业其所处的市场竞争越激烈或其产品越独特时,其增加研发投入所面临的融资约束就越严重。而风险投资通过有效的监督和参与,则能够降低企业在激烈的市场竞争环境中的经营风险及研发风险,并为独特的企业产品形成有效背书,降低企业的信息不对称程度,向市场传递积极的投资信号,从而缓解企业所面临的融资约束。

借鉴屈耀辉等^[35]的方法衡量企业的产品市场竞争,利用主成分分析法将主营业务利润率、存货周转率及应收账款周转率三个指标合成为一个指标,并取其相反数。如果该指标越大,则表明产品市场竞争越激烈。此外,对于企业的产品独特性,同样借鉴屈耀辉等^[35]的方法进行衡量,具体表示为:产品独特性=(营业费用+

管理费用) / 主营收入。回归结果如表 6 模型 1 所示, 激烈的产品市场竞争显著加剧了企业增加研发投入所造成的融资约束 ($\beta=0.015$ $p<0.01$)。同样, 如模型 4 所示, 企业产品越独特, 其增加研发投入所面临的融资约束程度便越严重 ($\beta=0.004$ $p<0.01$)。而此时, 无论面对激烈的产品市场竞争或独特的产品特性, 风险投资机构的参与均显著缓解了企业由于增加研发投入所面临的融资约束(如表 6 模型 2 与模型 5 所示)。

表 6 产品市场环境的影响

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
	全样本	VC=1	VC=0	全样本	VC=1	VC=0
$CF_{i,t}$	0.331*** (13.957)	0.339*** (4.717)	0.326*** (11.919)	0.328*** (13.733)	0.350*** (5.496)	0.319*** (11.627)
$rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	0.004*** (2.921)	0.005 (0.674)	0.006*** (4.097)	0.004*** (2.808)	-0.002 (-0.713)	0.006*** (3.690)
$MP_{i,t-1} \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	0.015*** (2.772)	0.262 (1.025)	0.033*** (4.355)	0.004*** (3.490)	0.000 (0.088)	0.004*** (2.833)
$MP_{i,t-1} \times rd_{i,t-1}$	0.041*** (5.279)	0.211 (0.853)	0.046*** (4.357)	-0.002 (-1.225)	-0.003 (-0.492)	-0.002 (-1.188)
$MP_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	-0.007 (-1.001)	0.079 (0.643)	-0.041*** (-3.374)	-0.002 (-1.455)	0.006 (1.642)	-0.002 (-1.629)
$MP_{i,t-1}$	-0.235*** (-5.396)	-1.688** (-2.369)	-0.239*** (-3.945)	-0.039 (-1.393)	-0.204** (-2.460)	-0.010 (-0.313)
$rd_{i,t-1}$	0.002 (0.953)	-0.003 (-0.495)	0.001 (0.564)	0.000 (0.257)	-0.008* (-1.773)	0.000 (0.065)
Controls/Year/Firm	Control	Control	Control	Control	Control	Control
Obs	4506	1128	3378	4506	1128	3378
R-squared	0.130	0.160	0.131	0.127	0.160	0.126
F 值	28.38***	6.058***	20.75***	27.50***	6.045***	19.85***
	MP(产品市场竞争)			MP(产品独特性)		

注: ***, **, * 分别表示回归系数在 1%、5%、10% 水平上显著, 括号中数值为 t 值。

(2) 企业特征的回归结果

首先, 我国正处于经济转型的特殊时期, 不同产权性质的企业在发展过程中所拥有的资源存在显著差异。因此, 有必要探讨不同所有制企业增加研发投入时所面临融资约束程度的异同。相比于非国有企业, 国有企业拥有更多的资源及融资渠道, 其所面临的融资约束程度相对较小。同时, 在生产研发过程当中, 国有企业更容易获得政府的支持^[37]。而与此不同, 非国有企业往往面临更大的资源约束, 其更容易受到市场及信息环境的影响。因此, 本研究预期, 在非国有企业当中, 研发投入的增加所造成的融资约束要大于国有企业, 而风险投资在非国有企业当中的作用也更为显著。

其次, 企业的规模大小也决定着其未来的发展及所能获得的社会资源。本研究参照康志勇^[37]的分类方法, 以企业固定资产净额对研究样本进行分组, 定义固定资产净额大于行业均值的企业为大规模企业, 反之则为小规模企业。对于大规模企业而言, 其更容易获得政府的政策扶持。同时, 更多的固定资产净额表明企业拥有更多的抵押担保物品以对冲信息不对称所造成的融资困难, 此时企业更容易从银行等金融机构获得贷款支持。因此, 在研发过程当中, 大规模企业所面临的融资约束程度相对较低, 而此时, 风险投资机构在小规模企业当中则更为重要。

此外, 本文依据企业全年分析报告的数量对样本企业的受关注程度进行区分, 高于行业年平均分析报告数量的研究样本定义为高关注度的企业样本, 而低于行业年平均值则定义为低关注度的企业样本。本研究认为, 在高关注度的企业样本中, 企业研发投入的更多细节能够得到更为及时且更为准确的披露, 其所面临的信息不对称程度相对较低, 此时由研发投入所造成的融资约束能够得到缓解, 而风险投资的作用则相对较小。

表 7 的分析结果验证了以上理论预期。模型 1 与模型 2 对比了国有企业样本与非国有企业样本的差异。相比国有企业, 当研发投入增加时, 非国有企业面临着更为严重的融资约束 ($\beta=0.006$ $p<0.01$), 而风险投资在非国有企业中的作用也更为显著 ($\beta=-0.007$ $p<0.05$)。模型 3 与模型 4 的结果表明, 相比于规模大的企

业样本,规模小的企业由于其信息不对称程度更高,研发投入对企业融资约束的影响更为显著($\beta=0.006$, $p<0.01$)。因此,风险投资的作用也更为重要($\beta=-0.008$, $p<0.05$)。与此类似,如表 7 模型 5 与模型 6 所示,关注度低的企业样本表现出更高的信息不对称程度,因此其提高研发投入所面临的融资约束也更为严重($\beta=0.005$, $p<0.05$),而风险投资在关注度低的企业样本中的作用也更为明显($\beta=-0.010$, $p<0.05$)。

表 7 企业特征的分组回归结果

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
	国有	非国有	大规模	小规模	关注度高	关注度低
$CF_{i,t}$	0.412*** (5.837)	0.305*** (10.018)	0.331*** (7.530)	0.314*** (9.441)	0.362*** (5.987)	0.294*** (9.604)
$rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	-0.005 (-0.889)	0.006*** (3.287)	0.003 (1.263)	0.006*** (3.158)	0.004 (1.459)	0.005** (2.556)
$VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	0.005 (0.581)	-0.007** (-2.303)	-0.002 (-0.271)	-0.008** (-2.081)	-0.010 (-1.526)	-0.010** (-2.513)
$VC_{i,t-1} \times rd_{i,t-1}$	-0.019** (-2.275)	-0.004 (-0.899)	0.003 (0.467)	-0.009** (-2.091)	-0.004 (-0.549)	-0.010** (-2.359)
$VC_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	0.000 (0.018)	0.003 (0.935)	-0.005 (-0.947)	0.006 (1.577)	-0.001 (-0.143)	0.005 (1.173)
$VC_{i,t-1}$	-0.020** (-2.026)	-0.024*** (-5.447)	-0.017*** (-2.897)	-0.022*** (-4.223)	-0.031*** (-4.057)	-0.021*** (-4.303)
$rd_{i,t-1}$	0.008 (1.577)	0.002 (0.620)	-0.002 (-0.530)	0.004 (1.555)	-0.002 (-0.535)	0.005* (1.824)
Controls/Year/Firm	Control	Control	Control	Control	Control	Control
Obs	806	3 700	1 327	3 179	1 283	3 223
R-squared	0.196	0.132	0.190	0.132	0.223	0.126
F 值	6.786***	22.25***	12.72***	19.13***	12.65***	18.52***

注:***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10%水平上显著,括号中数值为 t 值。

(3) 风险投资特征的回归结果

进一步,本文对风险投资机构进行分类,探讨不同类型的风险投资在缓解高研发投入企业所面临的融资约束中的不同作用。主要进行以下四种分类:(1) 联合投资。如果企业在第 t 年的十大股东中有两家或两家以上风险投资机构参与,则定义该企业为风险投资联合投资的企业,反之则为单一风险投资的企业。(2) 持股比例。计算企业在第 t 年风险投资股东的累积持股比例,如果累积持股比例大于所有企业的平均风险投资持股比例,则定义为风险投资高持股企业,反之则为风险投资低持股企业。(3) 声誉水平。依据《清科集团——中国股权投资年度排名》^③对风险投资机构进行划分。该“排名”列举了当年中国风险投资机构 50 强(包括本土及外资)。因此本研究认为“排名”中的风险投资机构拥有较高的声誉水平。基于此,如果第 t 年企业的十大股东中有高声誉的风险投资机构,则定义该企业为高声誉风险投资所投资企业,反之则为低声誉风险投资所投资企业。(4) 国有背景。通过“全国企业信用信息公示系统”^④查询风险投资机构的合伙人或股东,如果其合伙人或股东为中央或地方国资委、地方政府或各部委,则认定该风险投资为具有国有背景的风险投资机构,则其所投资的企业为国有背景风险投资所投资企业,反之则为非国有背景风险投资所投资企业。为检验相关理论,本文将风险投资变量按以上四种类型进行拆分,并以方程(3)为基础进行检验。回归结果如表 8 所示。

表 8 模型 1 列示了风险投资机构单一投资(X_1)与联合投资(X_2)的差异。结果表明,相比于单一投资,风险投资机构联合投资更能够缓解企业由于研发投入增加而产生的融资约束($\beta=-0.012$, $p<0.05$);模型 2 的结果则表明,高持股比例的风险投资机构(X_2)更能够发挥应有的作用($\beta=-0.012$, $p<0.01$);与此类似,如模

③“清科集团——中国股权投资年度排名”从投资、管理、融资、退出等各方面进行全面考察,排名体系选择管理资本量、新募集基金资本量、投资案例的个数、投资资本量、退出案例个数、退出金额和回报水平等作为重要的参考指标。

④网址: <http://gsxt.saic.gov.cn/>。

型 3 所示,高声誉水平的风险投资机构(X_1)在缓解企业增加研发投入所面临的融资约束的过程中,作用更为显著($\beta = -0.012$ $p < 0.01$);而与国有风险投资机构相比,非国有风险投资机构(X_2)在筛选被投资对象或目标企业的过程中表现得更为积极,并且更为积极地参与到企业的日常运作当中^[38],因此其在降低企业与外界的信息不对称程度的过程中能够发挥更为关键的作用,从而有效缓解企业增加研发投入所面临的融资约束问题($\beta = -0.006$ $p < 0.10$)。

表 8 风险投资特征的回归结果

	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
	X_1 (单一投资) X_2 (联合投资)	X_1 (低持股) X_2 (高持股)	X_1 (高声誉) X_2 (低声誉)	X_1 (国有) X_2 (非国有)
$CF_{i,t}$	0.320*** (12.298)	0.317*** (12.173)	0.319*** (12.194)	0.320*** (12.227)
$rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	0.005*** (3.203)	0.005*** (3.273)	0.005*** (3.161)	0.005*** (3.187)
$X_1 \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	-0.004 (-1.142)	-0.001 (-0.410)	-0.012*** (-2.629)	-0.007 (-1.264)
$X_2 \times rd_{i,t-1} \times CF_{i,t}$	-0.012** (-2.380)	-0.012*** (-3.026)	-0.002 (-0.738)	-0.006* (-1.819)
$X_1 \times rd_{i,t-1}$	-0.004 (-1.140)	-0.007* (-1.665)	-0.011* (-1.782)	-0.012** (-2.033)
$X_2 \times rd_{i,t-1}$	-0.009* (-1.683)	-0.004 (-0.942)	-0.004 (-1.128)	-0.004 (-0.964)
$X_1 \times CF_{i,t}$	0.003 (0.856)	-0.000 (-0.089)	0.011** (2.057)	0.005 (0.887)
$X_2 \times CF_{i,t}$	0.002 (0.341)	0.010** (2.045)	0.001 (0.242)	0.003 (0.962)
X_1	-0.014*** (-3.371)	-0.016*** (-3.704)	-0.026*** (-4.006)	-0.020*** (-2.620)
X_2	-0.052*** (-7.959)	-0.038*** (-6.294)	-0.022*** (-5.020)	-0.023*** (-5.557)
$rd_{i,t-1}$	0.002 (1.001)	0.002 (0.929)	0.002 (1.143)	0.002 (1.132)
Controls/Year/Firm	Control	Control	Control	Control
Obs	4506	4506	4506	4506
R-squared	0.143	0.139	0.135	0.134
F 值	25.79***	24.96***	24.20***	23.94***

注:***、**、* 分别表示回归系数在 1%、5%、10%水平上显著,括号中数值为 t 值。

在以上从产品市场竞争环境、企业特征以及风险投资特征三个层面所做的进一步分析中,不难发现:当企业所处的信息环境相对较不完善时,其增加研发投入所带来的融资约束问题也更为严重,而此时,风险投资的参与将发挥重要的作用。以上分析结果也进一步佐证了本研究的理论逻辑及研究结论。

内生性及稳健性检验

1、内生性问题

前文分析表明,高研发投入企业将面临更为严重的融资约束,而风险投资的参与则能够有效缓解这一问题。然而,该结论可能受到内生性问题的影响。尽管假设模型中的主要变量采用滞后一期的观测值,但该方法并不能很好地解决模型的内生性问题。因此,本研究进一步采用工具变量法以检验本文主要结论的稳健性。首先,借鉴吴超鹏等^[6]的研究,以企业所处省份的风险投资密度(企业所在省份风险投资机构数量与该省份当年上市公司数量的比值)以及企业上市时间是否在 1998 年后作为其是否获得风险投资的两个工具变量。理论上,为了实施更好的监督并节约成本,风险投资机构更倾向于投资与自身地理距离相近的企业。因

此,当企业所处地区风险投资机构密度越高,其越有可能获得风险投资的参与。此外,我国于 1998 年颁布的《关于加快发展我国风险投资事业的几点意见》很大程度上促进了我国风险投资市场的发展。因此,1998 年以后上市的企业获得风险投资机构投资的几率也更高。工具变量法的回归结果表明,两个工具变量均显著提高了企业获得风险投资的概率,而采取工具变量法后,本文主要研究结论仍保持一致^⑤。

2、稳健性检验

本文分别通过以下方式对主要研究结论进行了稳健性检验:(1)企业的研发支出并非强制性披露项目。因此,为了降低研发支出为 0 的样本观测值对相应结论产生影响,本研究对研究样本进行了区分,设置研发投入虚拟变量作为研发投入的替代指标。当有研发支出时,设置为 1,反之为 0。(2)剔除研发支出为 0 的样本,以有研发支出的子样本对研究结论进行检验。(3)采用三年研发支出的平均值作为企业研发投入水平的替代指标,以更好地衡量企业在一个完整的研发创新周期当中的研发投入行为。(4)依据鲁桐和党印^[39]的行业分类,本文将样本区分为技术密集度高(取值为 1)与技术密集度低(取值为 0)两种类型,并以此作为企业研发投入的替代指标。相比于技术密集度低的企业样本,技术密集度高的企业样本具有更高的研发投入($diff=0.025$, $p<0.01$)。利用以上相应数据及替代变量,对本文表 3 模型 1~模型 5 分别进行了检验,结果显示,实证结论仍然稳健^⑥。

研究结论与建议

随着科学技术的不断发展,研发创新能力成为了企业保持持续竞争优势的根本保障。然而,作为高投入、高风险、高失败率、低信息透明度的经济行为,研发创新在给企业带来高回报的同时,也增加了外部投资者充分了解企业相关信息的难度,信息不对称程度显著提高。与此同时,研发创新行为的高风险属性也意味着外部投资者往往需要更高的风险溢价,企业的融资成本显著上升。因此,高研发投入企业往往面临着更为严重的融资约束。此时,风险投资作为积极的投资者,能够通过发挥“认证监督”以及“信息”效应,有效降低高研发投入企业的信息不对称程度,提高其外部融资能力。以上理论假设在本研究中得到了有效证实。进一步,当企业所处市场竞争越激烈或企业所生产的产品越独特时,其经营风险以及信息不对称的程度就越高,此时企业增加研发投入所带来的融资约束就越严重,风险投资的作用也越显著。此外,相较而言,非国有、小规模以及低关注度的高研发投入企业往往处于更为不利的信息环境,融资约束问题也更为严重,而风险投资则将发挥更为重要的作用。当考虑风险投资的不同特征时,联合投资、高持股、高声誉以及非国有风险投资机构的参与更能够缓解企业由于增加研发投入而产生的融资约束。

综合以上研究结论,本文认为:第一,高研发投入企业应注重对其研发投入及研发创新行为的信息披露。除在财务报表中体现相应的研发支出等财务数据以外,还应对其后续的创新产出进行适当的披露,采取诸如专利申请、技术转让等方式积极展现企业自身的创新成果及创新能力,以帮助外部投资者能够更为有效地了解企业的真实创新情况。第二,对于政府及监管机构而言,应积极尝试建立完善的企业研发投入信息披露机制,帮助企业在有效保护自身知识产权的基础上,向外部投资者传递更为丰富且真实的企业研发创新信息,有效提高企业研发创新行为的信息透明度。第三,高研发投入企业应加强与风险投资机构的密切合作,借助风险投资的“认证监督”及“信息”效应以为自身的研发投入及创新行为背书,减少外部投资者对企业创新行为的不信任或不了解,降低彼此之间的信息不对称程度,从而提高其融资能力。

参考文献:

- [1] Bernstein S., Giroud X., Townsend R. R. The Impact of Venture Capital Monitoring[J]. The Journal of Finance, 2016, 71(4): 1591-1622
- [2] Chemmanur T. J., Loutskina E., Tian X. Corporate Venture Capital, Value Creation, and Innovation[J]. Review of Financial Studies, 2014, 27(8): 2434-2473
- [3] Aboody D., Lev B. Information Asymmetry, R&D, and Insider Gains[J]. The Journal of Finance, 2000, 55(8): 2747-2766

⑤限于篇幅,本文未汇报内生性实证检验结果。

⑥限于篇幅,本文未汇报稳健性实证检验结果。

- [4] Li D. Financial Constraints , R&D Investment , and Stock Returns [J]. *Review of Financial Studies* , 2011 , 24(9) : 2974-3007
- [5] Opler T. , Pinkowitz L. , Stulz R. , et al. The Determinants and Implications of Corporate Cash Holdings [J]. *Journal of Financial Economics* , 1999 , 52(1) : 3-46
- [6] 吴超鹏, 吴世农, 程静雅, 等. 风险投资对上市公司投融资行为影响的实证研究 [J]. *经济研究* , 2012 , 47(1) : 105-119
- [7] Modigliani F. , Miller M. H. The Cost of Capital , Corporation Finance and The Theory of Investment [J]. *The American Economic Review* , 1958 , 48(3) : 261-297
- [8] 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
- [9] Hirshleifer D. Managerial Reputation and Corporate Investment Decisions [J]. *Financial Management* , 1993 , 22(2) : 145-160
- [10] 沈维涛, 叶小杰, 徐伟. 风险投资在企业 IPO 中存在择时行为吗——基于我国中小板和创业板的实证研究 [J]. *南开管理评论* , 2013 , 16(2) : 133-142
- [11] Krishnan C. N. V. , Ivanov V. I. , Masulis R. W. , et al. Venture Capital Reputation , Post-IPO Performance , and Corporate Governance [J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* , 2011 , 46(5) : 1295-1333
- [12] 胡志颖, 李瑾, 果建竹. 研发投入与 IPO 抑价: 风险投资的调节效应 [J]. *南开管理评论* , 2015 , 18(6) : 113-124
- [13] Cho J. , Lee J. The Venture Capital Certification Role in R&D: Evidence from IPO Underpricing in Korea [J]. *Pacific-Basin Finance Journal* , 2013 , 23: 83-108
- [14] 韩鹏, 沈春亚. 研发投入, 风险资本与 IPO 抑价——基于创业板 IPO 公司的实证研究 [J]. *管理评论* , 2017 , 29(4) : 12-24
- [15] Hellmann T. , Puri M. Venture Capital and The Professionalization of Start-up Firms: Empirical Evidence [J]. *The Journal of Finance* , 2002 , 57(1) : 169-197
- [16] Baum J. A. C. , Silverman B. S. Picking Winners or Building Them? Alliance , Intellectual , and Human Capital as Selection Criteria in Venture Financing and Performance of Biotechnology Startups [J]. *Journal of Business Venturing* , 2004 , 19(3) : 411-439
- [17] 胡刘芬. 风险投资与上市公司资本结构动态调整 [J]. *中国经济问题* , 2016 , 1(3) : 109-122
- [18] 刘娥平, 赵伟捷, 贺晋. 风险投资对非效率研发投资的双向治理——来自我国上市公司的经验证据 [J]. *中山大学学报 (社会科学版)* , 2015 , 55(6) : 196-210
- [19] 黄艺翔, 姚铮. 风险投资对上市公司研发投入的影响——基于政府专项研发补助的视角 [J]. *科学学研究* , 2015 , 33(5) : 674-682
- [20] Bottazzi L. , Rin M. D. , Hellmann T. Who are the Active Investors? Evidence from Venture Capital [J]. *Journal of Financial Economics* , 2008 , 89(3) : 488-512
- [21] 薄仙慧, 吴联生. 国有控股与机构投资者的治理效应: 盈余管理视角 [J]. *经济研究* , 2009 , 44(2) : 81-91
- [22] Guo R. , Lev B. , Zhou N. Competitive Costs of Disclosure by Biotech IPOs [J]. *Journal of Accounting Research* , 2004 , 42(2) : 319-355
- [23] Almeida H. , Campello M. , Weisbach M. S. The Cash Flow Sensitivity of Cash [J]. *The Journal of Finance* , 2004 , 59(4) : 1777-1804
- [24] 邓建平, 曾勇. 金融关联能否缓解民营企业的融资约束 [J]. *金融研究* , 2011 , (8) : 78-92
- [25] 万良勇, 廖明情, 胡璟. 产融结合与企业融资约束——基于上市公司参股银行的实证研究 [J]. *南开管理评论* , 2015 , 18(2) : 64-72
- [26] 陈闯, 刘天宇. 创始经理人, 管理层股权分散度与研发决策 [J]. *金融研究* , 2012 , (7) : 196-206
- [27] David P. , Hitt M. A. , Gimeno J. The Influence of Activism by Institutional Investors on R&D [J]. *Academy of Management Journal* , 2001 , 44(1) : 144-157
- [28] 陆正飞, 韩非池. 宏观经济政策如何影响公司现金持有的经济效应? ——基于产品市场和资本市场两重角度的研究 [J]. *管理世界* , 2013 , (6) : 43-60
- [29] 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 , 47(9) : 125-139
- [30] Amihud Y. , Mendelson H. , Lauterbach B. Market Microstructure and Securities Values: Evidence from Tel Aviv Stock Exchange [J]. *Journal of Financial Economics* , 1997 , 45(3) : 365-390
- [31] Amihud Y. Illiquidity and Stock Returns: Cross-section and Time-series Effects [J]. *Journal of Financial Markets* , 2002 , 5(1) : 31-56
- [32] Pastor L. , Stambaugh R. F. Liquidity Risk and Expected Stock Returns [J]. *Journal of Political Economy* , 2003 , 111(3) : 642-685
- [33] 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) : 1-9

- [34] Hsu P. H. , Wang C. , Wu C. Banking Systems , Innovations , Intellectual Property Protections , and Financial Markets: Evidence from China [J]. *Journal of Business Research* , 2013 , 66(12) : 2390-2396
- [35] 屈耀辉,姜付秀,陈朝晖. 资本结构决策具有战略效应吗? [J]. *管理世界* , 2007 , (2) : 69-75
- [36] 张会丽,吴有红. 超额现金持有水平与产品市场竞争优势——来自中国上市公司的经验证据 [J]. *金融研究* , 2012 , (2) : 183-195
- [37] 康志勇. 融资约束、政府支持与中国本土企业研发投入 [J]. *南开管理评论* , 2013 , 16(5) : 61-70
- [38] Cumming D. J. , Grilli L. , Murtinu S. Governmental and Independent Venture Capital Investments in Europe: A Firm-level Performance Analysis [J]. *Journal of Corporate Finance* , 2017 , 42: 439-459
- [39] 鲁桐,党印. 公司治理与技术创新:分行业比较 [J]. *经济研究* , 2014 , 49(6) : 115-128

*R&D Investment , Venture Capital and Financial Constraints:
Evidence from the Listed Manufacturers in China*

Chen Sanke¹ and Zhao Bei²

(1.China Merchants Group Postdoctoral Research Station , Shenzhen 518067;

2.School of Management , Xiamen University , Xiamen 361005)

Abstract: This paper investigates the association among R&D investment , venture capital and financial constraints by analyzing A-share listed manufacturers from 2008 to 2014. The empirical results show that venture capital could play a very important role in reducing the information asymmetry through active participation and effective supervision , thus easing the financial constraints caused by the increase of R&D investment. Furthermore , the main conclusion of this study is further verified by the analyses on the following three aspects: product and market environment , the enterprise characteristics and the venture capital features.

Key words: R&D investment , venture capital , financial constraints , information asymmetry