

风险投资对制造业上市公司创新投入的影响

——基于融资约束的中介作用

冯 源

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年1月19日; 录用日期: 2024年3月20日; 发布日期: 2024年6月7日

摘 要

本文以2015~2020年我国661家制造业上市企业作为研究对象, 就风投机构的参与对于制造业企业创新投入的作用和机制展开了实证研究, 研究发现, 风投机构的参与通过降低企业融资约束程度, 对制造业企业创新投入有显著激励作用。为促进制造业企业创新升级, 应进一步完善风投机构介入制造业企业的通道, 加强风投机构与企业之间合作的便利度, 帮助企业和风投机构找到最合适的伙伴, 实现更精准的对接、更高效的合作, 发挥双方的最优效能。

关键词

风险投资, 创新投入, 融资约束

The Impact of Venture Capital on Innovation Investment of Listed Manufacturing Companies

—Based on the Mediating Role of Financing Constraints

Yuan Feng

School of Management, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jan. 19th, 2024; accepted: Mar. 20th, 2024; published: Jun. 7th, 2024

Abstract

Based on 661 listed manufacturing enterprises in China from 2015 to 2020, this paper conducts an empirical study on the role and mechanism of venture capital institutions participation in the in-

文章引用: 冯源. 风险投资对制造业上市公司创新投入的影响[J]. 运筹与模糊学, 2024, 14(3): 67-75.

DOI: 10.12677/orf.2024.143245

novation investment of manufacturing enterprises. It is found that the participation of venture capital institutions has a significant incentive effect on the innovation investment of manufacturing enterprises by reducing the degree of financing constraint. In order to promote the innovation and upgrading of manufacturing enterprises, it is necessary to further improve the channels for venture capital institutions to intervene in manufacturing enterprises, strengthen the convenience of cooperation between venture capital institutions and enterprises, help enterprises and venture capital institutions find the most suitable partners, achieve more accurate docking, more efficient cooperation, and give play to the optimal efficiency of both sides.

Keywords

Venture Capital, Innovation Investment, Financing Constraints

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

一直以来，制造业都是我国国民经济的支柱产业，体现着我国强大的综合国力。目前，我国的制造业正在向高端制造业转型，在进一步构建制造业强国的过程中，进行结构调整是非常重要的一步。如果想要更好地发展先进制造业，对传统产业进行改造和提升，那么就需要推动企业的创新，加快产业升级的速度。然而，企业创新活动多以高资金依赖、高投入、保密性强、产出不确定性较强为特点，传统金融机构无法为企业提供充足的资金支持，企业融资压力较大，风险投资作为一种近数十年来的一种新型投资方式，风险投资机构的参与对企业创新投入所发挥的作用一直引起广泛关注。在制造业领域，风险投资机构的介入是否能起到对创新投入的激励作用？是否能够有效缓解制造业企业的融资约束压力，并且将投资的资金运用到创新活动中去？本文以 2015 年~2020 年我国 661 家制造业上市公司的 3315 各年观测数据为样本进行验证，考察了风险投资机构参与对制造业企业创新投入的影响并提出相关建议。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 风险投资参与与制造业企业创新投入

风险投资是一种以高风险交换高潜在收益为特点的投资方式，这一特点与制造业的企业高创新需求、高资金需求量、高潜在利润率创新投入模式相契合。首先，制造业享受政府提供的诸多政策优惠，拥有稳定且可观的前景，因此风险投资机构有充分意愿为制造业企业提供资金支持。其次，风险投资机构非常重视培养企业的创新动力，会通过各种方式督促企业从事更多创新活动，加大创新投入的力度。根据相关研究，陈思[1]运用双重差分模型研究发现，风险投资的进入显著促进了被投资企业的技术创新。徐虹[2]也发现风险投资多轮投资能够显著激励企业创新投入。基于此，本文提出如下假设：

H1：风险投资持股对制造业企业创新投入具有显著正向影响。

2.2. 风险投资参与与制造业企业的融资约束

企业创新项目大多具有资金依赖性强、风险高、周期长、收益不确定性高的特点，越是质量高的创新行为，这些特点就会愈发显著。企业仅凭内部资金往往难以满足创新项目的资金需求，求助于外部市场能够缓解企业的融资压力，推进创新项目稳步进行。然而，企业创新项目一般都有信息保密的需求，

高度的信息不对称性很容易出现逆向选择的情况或引发投资者对道德风险的担忧，从而使得企业在资本市场的融资难度大大提升。在传统金融机构运营方式无法为持续为企业创新项目提供大量资金支持的情况下，风险投资应运而生，风险投资机构通过投资入股，不仅直接缓解了企业的融资压力，还向外界传递该企业值得投资的信号[3]，有利于企业建立起易于筹资的关系网络，此外，风投机构在企业董事会获得席位之后，能够更多更深层次的企业信息，共同减少企业与外部投资者之间的信息不对称，减轻企业从外界融资的难度。基于此，本文提出第二项假设：

H2：风险投资持股可以显著缓解企业的融资约束压力。

2.3. 融资约束在风险投资参与和企业创新投入之间发挥中介效应

卢馨[4]发现，我国企业创新研发普遍面临着融资约束。正如假设 H2 的理论分析，风险投资企业无论是通过直接给予资金支持实现企业现金流的增加，还是通过社会关系网络帮助企业吸引潜在投资，风险投资借助与金融机构之间的关系网络以及其他商业网络资源，为企业提供融资便利，帮助企业获得更多债务融资，同时又能吸引分析师和机构投资者对企业的关注，筹集更多权益资本，拓宽了企业对外融资的渠道，都会对企业融资约束起到缓解作用。如果企业的融资约束得到了缓解，不管是增加了内部的资金来源，还是扩大了外部的融资渠道，都将为企业的研发投入提供了必要的资金保证。基于此，提出以下假设：

H3：融资约束在风险投资参与与研发投入之间发挥中介效应。

3. 研究设计

3.1. 样本选择与数据来源

本文以 2015 年~2020 年间我国所有 A 股制造业上市公司作为初始样本，相对 A 股其他行业而言，制造业企业作为我国国民经济发展的中流砥柱，有更高的研发创新需求，且融资压力也更大。本文依据 2012 年中国证券监督管理委员会发布的《上市公司行业分类指引》对研究样本进行行业分类，并且按照入校标准进行下一步筛选：1) 剔除 2014 年 12 月 31 日~2020 年 12 月 31 日间的 ST、PT 等异常公司；2) 剔除数据缺失、未连续披露风险投资额和企业研发支出的中国制造业上市公司；3) 剔除控制变量等相关信息缺失的样本。最终涉及 663 家制造业上市公司，共 3315 个公司一年度观测值的平衡面板数据。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。风险投资持股以及风险投资特征数据通过上市公司年报、公开网络等途径手工整理获得，研究所需的财务数据都来源于 CSMAR 数据库并进行手工整理。软件采用 Stata16。

3.2. 变量定义

1) 被解释变量

本文的被解释变量是企业创新投入。本文参考刘胜强[5]等的研究，用研发投入金额的自然对数(lnrd)来衡量企业创新投入的力度。

2) 解释变量

风险投资(VC)。通过查阅企业年度报表前十大股东名称进行分类，若前十大股东中有风险投资机构，则认为该制造业企业有风险投资背景，VC 值取 1，否则取 0。

风险投资比例(VC_r)。本文采用风险投资投资比例作为解释变量的替代变量，进行稳健性检验。

关于风险投资机构的界定标准，本文参照吴超鹏[6]的鉴别步骤。

3) 控制变量

借鉴相关研究，得到变量定义及计算方法如表 1 所示。

4) 中介变量

融资约束(SA, KZ)。本文采用 SA 指数和 KZ 指数测度企业的融资约束程度, SA 指数经过绝对值处理, SA 和 KZ 数字越大, 企业融资约束程度越大。

Table 1. Variable specific description
表 1. 变量具体说明

变量类别	变量名称	变量符号	计算方法
被解释变量	研发投入	<i>lnrd</i>	研发支出的自然对数
解释变量	风险投资	<i>vc</i>	十大股东中有风险投资机构则取 1, 无风险投资机构则取 0
	风险投资持股比例	<i>Vc_r</i>	前十大股东中风险投资机构持股占比
控制变量	产权性质	<i>soe</i>	国有企业取 1, 民营企业取 0
	企业规模	<i>size</i>	期末总资产的自然对数
	企业年龄	<i>age</i>	样本年份与企业成立年份之差的自然对数
	资产负债率	<i>lev</i>	负债总额/资产总额
	现金持有比	<i>cash</i>	经营活动产生的现金流量净额/资产总额
	净资产收益率	<i>roe</i>	净利润/[(股东权益期末余额 + 股东权益期初余额)/2]
	股权集中度	<i>top1</i>	第一大股东持股比例
	董事会规模	<i>board</i>	董事会人数
	董事会独立性	<i>ddr</i>	独立董事/董事会总人数
	两职合一	<i>dual</i>	董事和经理为同一人取 1, 否则取 0
	年份	<i>year</i>	时间固定效应
	行业	<i>ind</i>	行业固定效应
中介变量	个体	<i>id</i>	个体固定效应
	融资约束 SA	<i>SA</i>	$SA = -0.737*Size + 0.043*Size^2 - 0.040*Age$
	融资约束 KZ	<i>KZ</i>	中介变量的替代变量

3.3. 模型构建

结合前文提出的假设, 文章构建回归模型如下:

$$RD_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 VC_{jt} + \alpha_2 Controls_{jt} + \alpha_3 year_t + \alpha_4 ind_j + \varepsilon \tag{1}$$

$$M_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 VC_{ijt} + \beta_2 Controls_{ijt} + \beta_3 year_t + \beta_4 id_i + \varepsilon \tag{2}$$

$$RD_{ijt} = \gamma_0 + \gamma_1 VC_{ijt} + \gamma_2 M_{ijt} + \gamma_3 Controls_{ijt} + \gamma_4 year_t + \varepsilon \tag{3}$$

4. 实证分析

4.1. 描述性统计

样本的描述性统计结果展示在表 2, 由表 2 可知, 我国 2015~2020 年间 3310 家制造业企业创新投入变量的平均值为 5.682, 中位数为 5.697, 最小值为 0, 最大值为 9933, 说明有一半的制造业公司研发支出额超过样本均值, 且不同制造业上市公司之间企业研发支出存在较大的差异。风险投资参与比例最大值 35%, 最小值为 0, 中位数为 0, 说明这些公司中有至少一半公司都是没有风险投资背景的制造业企业,

制造业背景差异比较鲜明。在公司规模方面, 2210 家公司中, 最小值为 19.735, 最大值为 26.372, 中位数为 22.020, 均值为 22.133 与中位数水平相同, 说明样本中大企业和小企业的分布水平较为均衡。另外, KZ 指数最大值为 22.572, 而均值只有 2.005, 中位数只有 1.693, 说明不同制造业企业中存在融资约束程度极为严重的个体, 样本中大部分企业所受融资约束影响的程度是同水平的。

Table 2. Descriptive statistics of variables

表 2. 变量的描述性统计

变量名	统计量	均值	方差	最小值	中位数	最大值
<i>lnrd</i>	3310	5.682	1.145	0.000	5.697	9.933
<i>rd_rev</i>	3310	5.593	4.884	0.000	4.380	76.350
<i>vc</i>	3310	0.421	0.494	0.000	0.000	1.000
<i>vc_r</i>	3310	0.936	2.598	0.000	0.000	35.480
<i>soe</i>	3310	0.220	0.414	0.000	0.000	1.000
<i>size</i>	3310	22.133	1.103	19.735	22.020	26.372
<i>age</i>	3310	2.924	0.267	2.197	2.944	3.555
<i>lev</i>	3310	0.376	0.175	0.055	0.375	0.902
<i>cash</i>	3310	0.057	0.060	-0.194	0.054	0.258
<i>roe</i>	3310	0.074	0.110	-1.112	0.072	0.442
<i>top1</i>	3310	0.322	0.138	0.084	0.306	0.732
<i>board</i>	3310	8.340	1.495	0.000	9.000	15.000
<i>ddr</i>	3310	3.104	0.491	0.000	3.000	7.000
<i>dual</i>	3310	0.309	0.462	0.000	0.000	1.000
<i>SAabs</i>	3310	3.843	0.219	2.935	3.835	5.278
<i>KZ</i>	3310	2.005	1.324	0.000	1.693	22.572

4.2. 多元回归分析结果

表 3 中列(1)、(2)为风险投资机构参与对企业创新投入效应的实证结果。第(1)列中在只控制了行业和时间固定效应的情况下, 风险投资变量的系数在 1%的显著性水平下显著为正, 列(2)中引入了控制变量的情况下, 风险投资变量的系数仍然能够在 1%的显著性水平下显著为正, 说明风险投资机构持股可以显著促进企业创新投入(*lnrd*)的增加。列(3) (4)为风险投资机构持股对企业融资约束程度效应(SA)的实证结果, 结果显示, 是否引入控制变量, 风险投资变量(VC)的系数均在 1%的显著性水平下显著为负, 说明风险投资机构持股可以有效缓解制造业企业的融资约束。

Table 3. Regression results of standardized regression

表 3. 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>lnrd</i>	<i>lnrd</i>	SA	SA
<i>vc</i>	0.359*** (9.246)	0.116*** (3.861)	-0.005*** (-2.931)	-0.005*** (-2.907)

续表

<i>soe</i>		−0.047		0.006
		(−1.001)		(1.296)
<i>size</i>		0.637***		0.004
		(22.361)		(1.219)
<i>age</i>		−0.040		0.123***
		(−0.592)		(4.606)
<i>lev</i>		−0.030		0.025***
		(−0.281)		(3.195)
<i>cash</i>		1.210***		0.013
		(4.173)		(1.316)
<i>roe</i>		0.185		−0.006
		(1.022)		(−1.175)
<i>Ind(id)</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>_cons</i>	2.518***	−9.999***	4.004***	3.515***
	(29.795)	(−18.241)	(264.907)	(37.497)
<i>R</i> ²	0.1488	0.4623	0.9909	0.9911
<i>N</i>	3310	3310	3310	3310

注：括号内为 t 统计量；*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 显著性水平上显著。下同。

4.3. 中介效应回归结果

表 4 汇报了风险投资机构持股对企业研发费用的中介效应的回归结果。第(1)列为模型(1)的回归结果，进一步说明风险投资机构持股对企业创新投入具有促进作用，且该系数表示风险投资机构对企业创新投入的总效应。第(2)列为模型(2)的回归结果，vc 的系数在 1% 的显著性水平下显著为负，说明风险投资机构持股可以有效缓解企业的融资约束(SA)。第(3)列为模型(3)的回归结果，vc 的系数在 1% 的显著性水平下显著为正，且该系数反映了风险投资机构持股对研发费用金额产生的直接效应，SA 系数在 1% 的显著性水平下显著为负，说明企业融资约束在风险投资变量与企业创新投入力度之间发挥了部分中介效应。

Table 4. Regression results of the mediating effect
表 4. 中介效应回归结果

	(1)	(2)	(3)
	<i>lnrd</i>	<i>SA</i>	<i>lnrd</i>
<i>vc</i>	0.116***	−0.005***	0.137***
	(3.861)	(−2.907)	(4.258)
<i>SA</i>			−0.183***
			(−2.642)

续表

<i>soe</i>	-0.047 (-1.001)	0.006 (1.296)	-0.086* (-1.699)
<i>size</i>	0.637*** (22.361)	0.004 (1.219)	0.602*** (20.225)
<i>age</i>	-0.040 (-0.592)	0.123*** (4.606)	-0.183** (-2.498)
<i>lev</i>	-0.030 (-0.281)	0.025*** (3.195)	0.111 (1.038)
<i>cash</i>	1.210*** (4.173)	0.013 (1.316)	0.699** (2.298)
<i>roe</i>	0.185 (1.022)	-0.006 (-1.175)	0.115 (0.621)
		(-11.241)	
<i>year</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Ind(id)</i>	Yes	Yes	No
<i>_cons</i>	-9.999*** (-18.241)	3.515*** (37.497)	-6.598*** (-11.526)
<i>R</i> ²	0.4623	0.9911	0.3515
<i>N</i>	3310	3310	3310

4.4. 稳健性检验

为了增加结论的稳健性，本文采用了更换核心解释变量、更换中介变量和增加控制变量三种方式。首先，将风险投资机构投资比例作为风险投资变量的替代解释变量，进行稳健性检验，结果汇报于表 5。结果显示，结论依然稳健。此外，为了验证融资约束中介效应的稳健性，本文将 SA 指数更换为 KZ 指数进行稳健性检验，结果显示，被解释变量与解释变量、解释变量与中介变量，直接效应与间接效应仍然显著，中介效应是稳健的。最后，本文采取进一步增加控制变量的方式验证结论的稳健性，在添加了企业股权集中度、董事会规模、独立董事规模、管理层独立性等控制变量后再次进行回归，结果显示结论拥有较强的稳健性。

Table 5. Robustness test regression results

表 5. 稳健性检验回归结果

	更换核心解释变量		更换中介变量		增加控制变量		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	<i>lnrd</i>	<i>SA</i>	<i>lnrd</i>	<i>KZ</i>	<i>lnrd</i>	<i>lnrd</i>	<i>SA</i>
<i>vc_r</i>	0.020*** (3.555)	-0.001*** (-3.707)	0.116*** (3.861)	-0.206** (-2.457)	0.116*** (3.864)	0.118*** (3.924)	-0.005*** (-2.739)
<i>KZ</i>					0.036*** (3.159)		

续表

<i>soe</i>	-0.041 (-0.879)	0.006 (1.280)	-0.047 (-1.001)	-0.201 (-1.597)	-0.044 (-0.938)	-0.053 (-1.093)	0.006 (1.290)
<i>size</i>	0.642*** (22.311)	0.003 (1.145)	0.637*** (22.361)	0.062 (0.423)	0.643*** (22.528)	0.638*** (22.946)	0.004 (1.224)
<i>age</i>	-0.044 (-0.644)	0.121*** (4.523)	-0.040 (-0.592)	2.964*** (3.294)	-0.038 (-0.561)	-0.042 (-0.622)	0.113*** (4.245)
<i>lev</i>	-0.034 (-0.311)	0.025*** (3.172)	-0.030 (-0.281)	-0.593* (-1.716)	0.009 (0.081)	-0.020 (-0.190)	0.025*** (3.204)
<i>cash</i>	1.252*** (4.287)	0.013 (1.392)	1.210*** (4.173)	0.770** (2.013)	1.131*** (3.844)	1.186*** (4.062)	0.012 (1.195)
<i>roe</i>	0.206 (1.138)	-0.008 (-1.439)	0.185 (1.022)	0.538** (2.562)	0.120 (0.658)	0.115 (0.637)	-0.004 (-0.735)
<i>top1</i>						0.275*** (2.607)	-0.044*** (-2.777)
<i>board</i>						0.068*** (4.607)	-0.001 (-1.528)
<i>ddr</i>						-0.189*** (-4.125)	0.002 (0.588)
<i>dual</i>						0.003 (0.103)	0.002 (0.949)
<i>_cons</i>	-10.043*** (-18.124)	3.525*** (37.638)	-9.999*** (-18.241)	-8.357* (-1.955)	-10.281*** (-18.576)	-10.101*** (-18.262)	3.572*** (36.392)
<i>N</i>	3310	3310	3310	3310	3310	3310	3310

5. 结论及启示

本文以 2015 年~2020 年间我国 663 家制造业上市公司共 3315 各年观测数据作为样本，实证检验我国风险投资机构持股对上市公司创新投入的影响。研究结果发现，风险投资机构持股对企业创新投入的激励作用极为显著，风险投资机构持股比例越高，企业创新投入就越多。风险投资机构持股可以通过缓解企业融资约束的压力，从而鼓励企业进行更多的创新投入。此外，研究还发现，风险投资机构持股对于创新投入的影响在大规模制造业企业中更显著，对小规模制造业企业不显著，风险投资机构持股对小规模企业的融资约束缓解作用显著，而对大规模企业则不显著；当按产权性质分类时，风险投资机构持股对国有企业和民营企业创新投入的正向影响均显著；对融资约束压力的缓解也均显著，国有企业的显著性更强。

根据本文研究结论，监管部门应当继续完善相关管理规定，继续放宽风投机构介入制造业企业的通道和加强便利度，帮助企业和风投机构找到最合适的伙伴，实现更精准的对接，更高效的合作，发挥双方的最优效能。针对中小规模企业应提供更多政策上的扶持和管理上的建议，助推中小企业解决“资金用在哪，资金怎么用更高效”的问题，同时进一步鼓励中小企业将更多资金用于科技研发、创新投入方面，为企业实现长远发展做准备。

参考文献

- [1] 陈思, 何文龙, 张然. 风险投资与企业创新: 影响和潜在机制[J]. 管理世界, 2017(1): 158-169.
- [2] 徐虹, 张雪. 风险投资多轮投资策略与企业创新——基于联立方程模型的实证检验[J]. 会计之友, 2022(19): 60-69.
- [3] Hochberg, Y.V., Ljungqvist, A. and Lu, Y. (2007) Whom You Know Matters: Venture Capital Networks and Investment Performance. *Journal of Finance*, **62**, 251-301. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01207.x>
- [4] 卢馨, 郑阳飞, 李建明. 融资约束对企业 R&D 投资的影响研究——来自中国高新技术上市公司的经验证据[J]. 会计研究, 2013(5): 51-58+96.
- [5] 刘胜强, 林志军, 孙芳城, 陈汉文. 融资约束、代理成本对企业 R&D 投资的影响——基于我国上市公司的经验证据[J]. 会计研究, 2015(11): 62-68+97.
- [6] 吴超鹏, 吴世农, 程静雅, 王璐. 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+160.