

CVC竞争强度与被投资企业技术创新绩效

——基于卷入强度的中介效应分析

王 雷, 亓亚荣

(江南大学 商学院, 江苏 无锡 214122)

摘 要: 作为大企业获取外部技术源的重要模式, 公司创业投资(CVC)对企业的创新发展意义重大。文章运用中小板、创业板市场的IPO企业数据, 实证研究了CVC母公司与被投资企业之间的行业竞争强度对被投资企业创新投入与产出的影响, 以及母公司卷入强度的作用机制。研究发现, CVC母公司与被投资企业间的行业竞争强度促进了被投资企业的创新投入, 但对其创新产出却具有显著的抑制作用; 行业竞争强度显著增加了CVC母公司对被投资企业的卷入强度, 母公司的卷入强度促进了被投资企业的创新投入和产出。研究还表明, CVC母公司通过进入被投资企业的董事会、监事会乃至管理层, 在一定程度上参与企业的管理, 对被投资企业的创新绩效具有积极作用。

关键词: 公司创业投资; 竞争强度; 技术创新; 卷入强度; 倾向得分匹配法

中图分类号: F272.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-0150(2019)02-0046-19

一、引 言

在快速变革的时代背景下, 创新是企业保持可持续竞争力、在日趋激烈的市场竞争环境中得以生存和发展的关键。以创新、变革为主要特征的公司创业投资(Corporate Venture Capital, CVC)能够跨越企业组织边界进行开放、协同创新, 成为企业应对动态、复杂竞争环境的关键途径和战略选择重点(Ireland等, 2003; 陈寒松和张玉利, 2005)。公司创业投资(CVC)是指非金融类的大企业(即CVC母公司)向初创企业(Venture Enterprises, VE)进行的少数股权投资(Allen和Hevert, 2007), 在投资初创企业的过程中, CVC更关注其追求新兴技术战略目标的实现度(Chesbrough, 2002)。CVC作为大企业获取外部技术源的重要模式、价值创造的主要工具以及公司创业活动的重要形式, 既具有传统创业投资获取高额财务收益的一般目的, 又具有通过投资相同或相近行业的创业企业保持开放式创新、获得新技术、进入新市场的独特战略目标, 相对于传统创业投资, CVC还可以提供有利于被投资创业企业的创新创业技术、市场等互补性资源(田增瑞等, 2017)。近年来, 公司创业投资多被视为已有主营业务的大企业为促进自身创新、发展及战略更新而进行外部R&D的重要方式(Gaba和Bhattacharya, 2012)。CVC母公司对初创企业进行投资的主要战略目的是通过这种开放式创新方式获取外部组织的新兴技术, 而CVC母

收稿日期: 2018-09-03

基金项目: 教育部人文社科基金规划项目(17YJAZH080); 江苏省“六大人才高峰”高层次人才支持计划(JY-049); 江苏高校“青蓝工程”资助计划(苏教师〔2017〕15号)。

作者简介: 王 雷(1979—), 男, 安徽宿州人, 江南大学商学院教授(通讯作者);
亓亚荣(1992—), 女, 河南洛阳人, 江南大学商学院硕士研究生。

公司在关注自身战略收益的同时,究竟是促进还是抑制了被投资企业的技术创新绩效和能力,现有研究并没有得到一致性结论,基于中国情景下的CVC投资对被投资企业创新绩效产生差异化影响的原因及其实证研究还比较欠缺。

初创企业由于对行业内具有竞争关系的CVC母公司可能存在技术侵占行为的担忧,在金融市场选择融资方式时,既希望获得CVC的资金与技术支持,又担心自身创新知识被竞争性CVC母公司所侵占,这种矛盾心理会影响初创企业对CVC投资者的选择与管理(李新春和林子尧,2012),以及初创企业与CVC母公司之间的社会互动与学习收益(Maula等,2009),并进而影响初创企业的技术创新绩效。因此,对于CVC母公司与被投资企业之间的行业竞争强度究竟如何影响被投资企业的技术创新是一个值得探讨的科学问题。而CVC母公司为初创企业提供除资金支持以外的增值服务,并进行监督管理和信号传递的机制,以及CVC母公司与被投资企业间的知识交流、互动学习机制,涉及CVC母公司对被投资企业的卷入强度。卷入是指CVC母公司与其投资的初创企业之间除权益资本投资外而构建的其他关系类型(Wadhwa和Kotha,2006),如形成联盟、占据董事会或监事会席位等,并且这种互动关系能够为知识流动和整合起到桥梁作用(万坤扬和陆文聪,2016);也可以使CVC母公司为了自身利益最大化而积极参与被投资企业的经营管理,监督被投资企业管理层进行技术创新活动(冯根福和温军,2008);这种互动学习机制能够加强企业间的合作,从而获取更多隐性知识(Lane和Lubatkin,1998),促进投资双方的知识学习,减少创业企业道德风险,并提高创新绩效。这表明,母公司在被投资企业的卷入强度对CVC投资双方的知识转移、技术创新过程具有重要影响,但其在双方行业竞争强度与被投资企业技术创新之间具体起到何种作用还需要进一步深入分析。

基于此,本文从公司创业投资的被投资企业视角,研究中国情境下CVC母公司与被投资企业之间的行业竞争强度对被投资企业创新投入与产出的影响,并分析母公司在被投资企业董事会、监事会、管理层等方面的卷入强度对被投资企业创新绩效的作用机制。在实证研究中,通过运用倾向得分匹配法与Heckman两阶段分析,有效地解决了样本选择带来的内生性问题,提高了实证结果的可靠度。本文的主要贡献在于:首先,从被投资企业创新投入与创新产出两个维度揭示了CVC母公司与被投资企业间的行业竞争强度对被投资企业创新绩效的影响,发现竞争强度显著提高了被投资企业的R&D投入,但对其专利产出存在显著的抑制作用;其次,将CVC母公司在被投资企业的卷入强度引入竞争强度与创新绩效的作用关系中,发现竞争性CVC母公司通过提高在被投资企业中的卷入强度,能够部分减少信息不对称,监督、约束被投资企业行为,促进了被投资企业研发投入的提高;第三,发现在竞争强度对创新产出的抑制作用中,卷入强度的中介作用表现出了一定的“遮掩效应”,本文认为由于与被投资企业行业竞争性强的CVC母公司更有可能产生模仿、窃取等机会主义行为,从而产生对被投资企业创新努力程度的抑制作用,导致卷入强度在竞争强度与创新产出之间的作用机制呈现出“遮掩效应”,并给出了探索性的解决方案。

二、理论分析与研究假设

(一)CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度对被投资企业技术创新绩效的影响

根据道德风险理论,竞争性CVC母公司有窃取被投资企业创意、技术的道德风险,而在信息不对称的情况下,创业企业有偷懒以及采取低效率的冒险性创新活动的道德风险(陈衍泰等,2006;刘松和方世建,2008),且创业企业的努力程度是创业企业认为CVC母公司可能产生窃取行为概率的减函数,即窃取的可能性会抑制创业企业努力的积极性,以致影响创业企业的

成功 (Bachmann和Schindele, 2006)。Alvarez和Barney (2001) 通过问卷研究发现有80%的创业企业都有过被合作公司窃取知识创造, 或未经允许滥用他们技术的经历。此外, CVC的竞争关系也可能影响到投资双方的社会互动程度, 并进而影响双方的组织学习与知识转移。Maula等 (2009) 通过对91家美国技术型创业企业进行问卷调查, 发现CVC双方的竞争性会降低投资双方的社会互动, 提高被投资企业进行防卫的程度, 进而降低其学习收益, 反之亦然。Park和Steensma (2012) 的研究也证实, CVC更有助于需要特殊性互补资产的初创企业。竞争性CVC母公司可能存在模仿、窃取等机会主义行为, 会使CVC投资关系较难构建, 因为创业企业会害怕自身创新知识被外部具有竞争性的CVC母公司窃取 (Dushnitsky和Shaver, 2009); 出于对竞争性CVC母公司可能存在道德风险的担忧, 被投资企业的创始人或管理者也会尽量减少竞争性CVC投资者的董事会代表权以及持股比例 (Masulis和Nahata, 2009), 而公司的股东背景和持股比例会在一定程度上决定企业对技术创新的态度, 以及对R&D投入的支持力度 (鲁桐和党印, 2014), 这种社会互动的减少也会影响创业企业从CVC母公司处获取知识进行创新创造。综上所述, CVC母公司与创业企业的竞争关系不仅会抑制创业企业的努力程度, 影响其努力方向, 还会阻碍两者之间进行以创新创造为目的的知识交流和互动, 使被投资企业提高自身的防卫程度甚至不再进行研发创新活动。因此, 本文认为CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度对被投资企业的技术创新绩效具有抑制作用, 提出研究假设H1。

假设H1: CVC投资双方的竞争强度与被投资企业的创新绩效之间存在负相关关系。

(二) CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度对母公司卷入强度的影响

由于CVC母公司与被投资企业的利益出发点不同, 为了各自的利益最大化, CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度对母公司卷入强度的影响可能存在两面性, 具体如下:

首先, 基于CVC母公司视角。根据资源基础理论, 资源在企业间的分布是存在差异性的, 这些独特资源不能在企业之间实现无成本转移和复制, 是企业可持续性竞争优势的根本 (Barney, 1991); 资源基础理论解释了大企业为何进行CVC活动, 即就是为了获取对方的稀缺资源, 取得协同效益, 实现资源的共享和互补, 以提升自身的竞争优势。大企业主要关注其战略目的, 包括减少内部研发风险、获取技术支持、弥补欠缺的激励机制 (姜彦福等, 2001), 获取现存业务范围外的想法和知识, 以进入他们的创新领域 (Schildt等, 2005), 促进并购活动 (Benson和Ziedonis, 2010) 等。因此, CVC通常被认为是大企业从外部单位研发中进行获益的有效方式 (Fulghier和Sevilir, 2009), 而且大公司可以通过投资的方式“合法”汲取创业企业技术知识、模仿其创新成果 (Wadhwa和Basu, 2013)。Dushnitsky和Lenox (2005) 指出CVC活动为企业投资者提供了向被投资企业学习关键知识与技术的三种方式, 包括投资前的尽职调查、投资过程中的深度参与、投资后的定期活动, 其中投资过程中的近距离学习最为重要, CVC投资者用于CVC活动的金额越多, 越能促进自身的创新绩效。翟丽等 (2010) 通过对我国上市公司进行CVC投资活动的实证分析发现, 上市大公司进行CVC投资活动的金额以及派驻相关人员参与被投资企业的经营管理, 可以在短期内提升公司绩效; 而上市大公司与被投资企业的行业相关性可以在长期内提高公司绩效。Keil等 (2008) 的研究显示, CVC活动对企业投资者的创新绩效具有显著的提升作用, 并且在相关行业内为显著正相关, 而在不相关行业中为显著负相关。因此, 我们认为竞争性CVC母公司为了自身战略目标, 有动机深度参与被投资企业的经营管理与研发活动。

其次, 基于CVC被投资企业视角。道德风险理论认为, 竞争性CVC母公司有窃取被投资企业创意和技术的动机。CVC母公司通过给予被投资企业资金支持, 而对被投资企业的经营发展具有一定的决定权和控制权, 使得被投资企业自身的经营决策权因干预而受到削弱 (Thornhill

和Amit, 2001)。那么当CVC母公司的行业、产品市场与被投资企业存在竞争关系时,被投资企业会降低CVC母公司占据自身董事会席位的规模和持股比例(Masulis和Nahata, 2009)。Maula等(2009)也认为,被投资企业在通过与CVC母公司的社会互动进行学习,以获取母公司的稀缺性核心资源的同时,也会担心私有知识被CVC母公司窃取而进行自我保护。以上分析表明,CVC母公司与被投资企业之间的行业竞争性会提高被投资企业的防范意识,抑制两者之间的社会互动;因此,被投资企业可能会拒绝竞争性CVC母公司过多地卷入本公司的经营研发活动。

基于以上分析,本文提出研究假设H2a及其备择假设H2b。

假设H2a: CVC投资双方的竞争强度与卷入强度之间存在正相关关系。

假设H2b: CVC投资双方的竞争强度与卷入强度之间存在负相关关系。

(三) CVC母公司与被投资企业之间的卷入强度对被投资企业技术创新绩效的影响

为了降低CVC投资双方的信息不对称,促进组织间知识的学习获取,CVC母公司对创业企业进行投资后通常会对创业企业的治理结构进行调整,不仅会占据董事会、监事会席位,还会派驻管理人员和技术人员参与创业企业的技术创新过程,提供更好的互补性资产支持,降低两者间的信息不对称,减少信号传递的需要;其所派驻的管理、技术人员通常掌握相关专业知识,可以更有效地、全方位地监督、约束被投资企业的行为;当被投资企业遭遇相关的技术难题时,派驻的管理、技术人员也能够从专业技术领域对被投资企业进行帮助,进而促进被投资企业的技术创新绩效。姚铮和王嵩(2014)实证发现,创投机构的持股比例和占据董事席位比例越高,被投资企业的创新绩效也越高。Maula等(2009)也认为,CVC投资者与被投资企业之间的社会互动会促进投资双方的知识转移与获取,而投资双方的互补性与财务激励是双方进行社会互动的前提条件。CVC投资者与被投资企业之间的互补性程度越高,企业投资者所持有的股权比例越高,投资双方的社会互动程度也就越高。而投资双方的社会互动程度,正向影响了被投资企业从CVC母公司处所习得的知识;社会互动在互补性与知识获取以及股权比例与知识获取的关系中起着中介变量的作用。因此,较高的卷入强度不仅意味着被投资企业得到了较高等级的资金支持,还可以提高CVC母公司与被投资企业之间的社会互动,方便CVC母公司对被投资企业的技术支持,促进被投资企业的创新绩效。综合以上分析,本文提出研究假设H3。

假设H3: CVC母公司的卷入强度与被投资企业的创新绩效之间存在正相关关系。

(四) CVC母公司的卷入强度在双方竞争强度与被投资企业创新绩效之间的作用

对于CVC被投资企业而言,要想从公司投资者处学习知识,仅靠融资支持并不够(Wadhwa和Kotha, 2006),还需要建立相应的交流互动学习机制,例如通过联盟、占据董事会或监事会席位,派驻管理、技术人员等能够为知识流动和整合起到桥梁作用的方式。而这种组织间相互的高度卷入关系可以造就更好的交流,并导致反馈机制、恰当的程序解释、精确和有效的隐性知识转移(Dhanaraj等, 2004),从而促进企业知识创造。但如果CVC母公司与被投资企业之间存在竞争关系,那么创业企业会因为害怕自身专有知识被竞争性CVC母公司窃取而进行自我保护(Maula等, 2009),如减少CVC母公司占据董事会席位的规模和持股比例,即降低CVC母公司对被投资企业的卷入强度,而卷入强度又正向影响被投资企业的创新绩效。由此可见,CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度对被投资企业的创新绩效具有抑制作用,同时,对两者之间的卷入强度也具有消极作用,而卷入强度却又正向影响被投资企业的创新绩效;那么,竞争强度对卷入强度的抑制作用有可能是竞争强度对被投资企业创新绩效抑制作用的重要机制之一。因此,综合以上分析本文认为卷入强度在竞争强度与被投资企业创新绩效的关系中起到中

介调节作用,本文提出研究假设H4。

假设H4: CVC投资双方的竞争强度通过CVC母公司的卷入强度作用于被投资企业创新绩效。

三、研究设计

(一)研究样本与数据

考虑到数据的可获得性与代表性,对于CVC被投资企业样本,本文选择2008–2016年间在中小板和创业板市场上上市的企业作为样本来源,原因如下:其一,非上市中小企业相关数据难以获得,国内外学者也较为普遍地使用上市企业样本作为实证研究对象(Chemmanur等,2014;乔明哲等,2017);其二,我们研究的对象主要是中小企业与创业企业,因此选择中小板和创业板的上市公司比整个沪深主板上市公司更具有代表性。同时我们也考虑到两个板块的企业(中小板、创业板)有各自单独的上市标准,故将主要影响因素纳入控制变量,以有效降低两个板块样本的差异影响。样本选择根据上市大公司参与CVC活动的两种形式进行筛选:(1)十大股东中有上市大公司控股的创投机构;(2)十大股东中有上市大公司参股的创投机构。我们发现共有167家上市公司在IPO时有CVC投资者参股,然后进一步对样本进行筛选:(1)剔除CVC母公司或被投资公司属金融类企业或主营业务为创业投资的样本;(2)剔除在研究期内退市及数据缺失的被投资公司样本;(3)筛选出在上市后连续3年内都有CVC参股的上市公司样本。最终,共有130家上市公司符合以上条件,本文以这130家企业IPO当年以及IPO后两年,即连续3年的数据作为样本观测值进行实证分析。

(二)变量选择

1. 被解释变量(Innovation)

对于技术创新绩效的测量目前学者们所选用的指标尚未完全一致。Dushnitsky和Lenox(2005)选用公司的专利引文加权数和R&D投入来衡量CVC母公司的战略绩效,利用Tobin-Q值来衡量公司的综合绩效。Kim等(2016)利用企业规模、专利数、R&D投入、净现金流、销售额增加率和月股票收益额的标准差等来衡量企业的竞争力。Chemmanur等(2014)运用专利数来衡量创新能力,研究CVC在培养创业企业的创新性方面如何区别于IVC。对技术创新投入进行衡量的指标一般有R&D支出和研发人员投入,对技术创新产出进行衡量的指标有专利数量和新产品销售收入,由于不同行业的研发人员投入差异较大,缺乏较好的代表性;而新产品销售收入的相关数据获取难度较大,因此现有研究多选用R&D支出与专利数作为企业技术创新绩效的衡量指标。

本文在借鉴已有研究的基础上,综合考虑数据的可获得性与代表性,从投入和产出两方面来测量被投资企业的技术创新绩效。其中,技术创新投入指标为R&D投入强度(R&D),即被投资企业当年的研发投入与营业收入的百分比(王雷和周方召,2017);技术创新产出指标为被投资企业当年的总专利申请量,即发明专利、实用新型专利和外观设计专利的申请量之和(Patent)(邹双和成力为,2017)。需要进一步说明的是,由于本文CVC被投资企业的样本选取时间为从上市当年开始后的连续3年,时间跨度并不足够长;而企业从申请专利到获得专利授权存在一定的时滞性,可能需要2年甚至更长时间。所以,企业当年获得的专利授权量很有可能是上1年甚至上几年的累积效应;鉴于此,本文选用企业当年的有效专利申请量作为技术创新产出的衡量指标。

2. 解释变量(Competition)

前文分析中已经指出,CVC投资双方的产品、行业相关性对投资关系双方的互动交流、知

识获取、努力程度和创新绩效具有很大影响,因此本文借鉴Dushnitsky和Shaver(2009)采用企业的VEIC产业代码来衡量CVC母公司与被投资企业的行业相关性的方法,依据《中国上市公司行业分类指引(2017)》中上市公司行业代码间的一致性程度,计算CVC母公司与被投资企业间的竞争程度;GB/T4754-2017将国民经济行业划分为门类、大类、中类、小类四个层级,本文根据CVC投资中双方的主营业务范围将其划分编码至中类,如谷物种植为A011,其中A为门类、01为大类、011为中类;然后根据CVC母公司与被投资公司的四位编码确定两者的竞争强度,第一位编码不同竞争强度为0,前一位编码相同则竞争强度为0.25,前两位编码相同为0.5,依此类推。

3. 中介变量 (Involvement)

万坤扬和陆文聪(2014、2016)以CVC母公司实际持有被投资企业的股权比例来衡量卷入强度;但CVC母公司对被投资企业的卷入远不止于此,还有占据被投资企业的董事会、监事会席位,参与被投资企业的董事会决议和公司治理,派驻技术、管理人员参与被投资企业经营管理等渠道与形式,从而与被投资企业之间形成互动学习机制。因此,本文用持股比例、董事会席位、监事会席位、派驻的高级管理人员比例4个指标来综合衡量CVC母公司对被投资企业的卷入强度。具体定义为:(1)持股比例 (Ownership), CVC母公司控股、参股的创投机构持有被投资企业的股权比例;(2)董事会席位比例 (Director), CVC母公司控股、参股的创投机构在被投资企业董事会中所占的董事席位比例;(3)监事会席位 (Supervisor), CVC母公司控股、参股的创投机构在被投资企业监事会中所占的监事席位比例;(4)派驻管理人员比例 (Mananger), CVC母公司控股、参股的创投机构向被投资企业派驻的管理人员所占比例;(5)卷入强度即为上述四项的算术平均值。

4. 控制变量

对被投资企业的技术创新绩效产生影响的因素有很多,为了消除主要因素外其他可量化因素对被投资企业技术创新绩效的影响,提高模型质量并更好地凸显解释变量对被解释变量的影响效果,本文在参考其他学者相关研究的基础上,选取了以下常用的指标作为控制变量,即企业规模 (Size)、资产负债率 (Leverage)、营业收入增长率 (Growth)、地理接近性 (Distance)、联合投资 (Syndication), 另外还控制了年份 (Year) 及行业 (Industry) 固定效应。其中,企业规模 (Size) 指被投资企业的当年年末万元总资产取自然对数;资产负债率 (Leverage) 指被投资企业当年年末负债总额与资产总额的比值;营业收入增长率 (Growth) 指被投资企业当年的营业收入增加额与去年营业收入总额的比值。地理接近性 (Distance) 指当被投资企业与CVC母公司属同一省份或直辖市时,记为1;否则记为0。联合投资 (Syndication) 指被投资企业的前十大股东中除CVC投资者之外是否还有其他创业投资机构,有则记为1;否则记为0。

各变量的具体测量及数据来源如表1所示:

表1 变量设置、测量与数据来源

变量	变量名称	符号	测量	数据来源
自变量	竞争强度	Competition	依据GB/T4754-2017编码将CVC双方划分至中类四位代码,第一位编码不同则竞争强度为0,前一位编码相同为0.25,依此类推	GB/T4754-2017编码
因变量	创新投入	R&D	当年研发投入占营业收入的比例(%)	CSMAR数据库
	创新产出	Patent	t年的发明+实用新型+外观设计专利申请	CSMAR数据库; 佰腾网
中介变量	卷入强度	Involvement	CVC母公司参、控股创投机构对被投资企业的持股比例、董事会席位比例、监事会席位比例、高级管理人员比例的算术平均值	CSMAR数据库; 企业年报

续表 1 变量设置、测量与数据来源

变量	变量名称	符号	测量	数据来源
控制变量	企业规模	Size	Ln年末总资产(万元)	CSMAR数据库
	资产负债率	Leverage	年末负债总额与资产总额的比值	CSMAR数据库
	营业收入增长率	Growth	本年营业收入增加额与上年营业收入总额的比值	CSMAR数据库
	地理接近性	Distance	当被投资企业与CVC母公司属同一省份或直辖市时,记为1;否则为0	CSMAR数据库
	联合投资	Syndication	被投资企业前十大股东中除CVC投资者外是否存在其他创投机构,有记为1;否则为0	企业年报

(三) 回归模型与研究方法

为了检验研究假设H1-H4, 本文构建以下面板数据回归模型进行实证分析。

$$Innovation = \alpha_0 + \alpha_1 Competition + \alpha_2 Size + \alpha_3 Leverage + \alpha_4 Growth + \alpha_5 Distance + \alpha_6 Syndication + \Sigma Year + \Sigma Industry + \varepsilon \quad (1)$$

$$Involvement = \beta_0 + \beta_1 Competition + \beta_2 Size + \beta_3 Leverage + \beta_4 Growth + \beta_5 Distance + \beta_6 Syndication + \Sigma Year + \Sigma Industry + \varepsilon \quad (2)$$

$$Innovation = \gamma_0 + \gamma_1 Involvement + \gamma_2 Size + \gamma_3 Leverage + \gamma_4 Growth + \gamma_5 Distance + \gamma_6 Syndication + \Sigma Year + \Sigma Industry + \varepsilon \quad (3)$$

$$Innovation = \delta_0 + \delta_1 Competition + \delta_2 Involvement + \delta_3 Size + \delta_4 Leverage + \delta_5 Growth + \delta_6 Distance + \delta_7 Syndication + \Sigma Year + \Sigma Industry + \varepsilon \quad (4)$$

上述回归模型中, Innovation分别表示被投资企业的创新投入(R&D)和创新产出(Patent)。其中, R&D指被投资企业的研发投入占营业收入的百分比; Patent指被投资企业发明专利、实用新型申请及外观设计申请之和。模型(1)用来验证假设H1, 模型(2)验证假设H2a和假设H2b, 模型(3)验证假设H3; 模型(4)是控制了卷入强度之后, 研究竞争强度对被投资企业技术创新绩效的影响, 并结合模型(1)和模型(2)的验证结果, 验证假设H4。

关于中介效应的检验, 温忠麟和叶宝娟(2014)给出了中介效应的检验流程及有关中介变量的确定方法, 即依次检验相关变量回归系数的显著性; Baron和Kenny(1986)界定了部分中介过程, 即如果解释变量能够显著地影响被解释变量, 位于因果链中的任意变量, 当控制了它前面的变量所包含的解释变量, 其仍能显著地影响被解释变量; 但当解释变量对被解释变量的直接效应与通过中介变量的间接效应均显著且符号相反时, 便以“遮掩效应”论(温忠麟和叶宝娟, 2014); 进一步地, 当中介变量被控制后, 解释变量对被解释变量的影响不再显著, 则为Judd和Kenny(1981)所界定的完全中介过程。上述判定方法在本文部分中介效应的确定上相当于模型(1)中 α_1 显著, 模型(2)中 β_1 显著, 且模型(4)中 δ_2 显著; 完全中介效应还要求 δ_1 不显著; 但若 β_1 、 δ_1 与 δ_2 均显著, 且 δ_1 与 $\beta_1 \times \delta_2$ 符号相反, 则为“遮掩效应”。

以上回归模型的数据分析均基于非平衡面板数据^①, 采用计量软件Stata14来进行统计分析。

四、实证分析

(一) 描述性统计及相关系数分析

样本的描述性统计和相关系数矩阵如表2和表3所示。从结果来看, 各变量的选取都较为合理。总体而言, 变量之间的相关系数在[-0.29, 0.39]之间变化, 表明没有变量之间的相关系数大到足以产生多重共线性的问题, 因此可以进行回归分析。

^①本文在进行面板数据回归之前对所有模型均进行了Hausman检验, Prob>chi2值均说明面板数据随机效应模型优于固定效应模型, 限于篇幅我们仅报告了面板数据随机效应模型的结果。

表2 变量描述性统计分析

变量	均值	中值	标准差	最大值	最小值	观测样本数
R&D	7.300	4.595	3.029	98.39	0.040	390
Patent	14.272	7.000	5.004	330.000	0.000	390
Competition	0.354	0.250	0.595	1.000	0.000	390
Involvement	6.706	4.470	2.704	42.700	0.110	390
Size	11.758	11.629	0.790	13.873	9.913	390
Leverage	0.234	0.198	0.395	0.846	0.011	390
Growth	0.238	0.195	0.544	1.821	-0.884	390
Distance	0.408	0.000	0.701	1.000	0.000	390
Syndication	0.554	1.000	0.706	1.000	0.000	390

表3 相关系数矩阵

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R&D	1.00								
Patent	0.09*	1.00							
Competition	0.21***	0.02	1.00						
Involvement	0.35***	0.13***	0.19***	1.00					
Size	-0.11**	0.20***	-0.01	0.09*	1.00				
Leverage	-0.29***	-0.02	-0.01	-0.11**	0.39***	1.00			
Growth	-0.04	-0.03	-0.09*	0.02	0.13**	0.09*	1.00		
Distance	-0.09*	0.14***	0.23***	0.04	0.15***	0.24***	0.10*	1.00	
Syndication	0.05	0.12**	0.07	0.01	0.07	0.03	-0.01	-0.01	1.00

注：***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。

(二) 假设检验

本文首先利用模型(1)来验证假设H1,即CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度(Competition)与被投资企业创新投入(R&D)和创新产出(Patent)之间的关系。依据检验结果(见表4),发现竞争强度对被投资上市企业的创新研发投入(R&D)具有显著的正向影响,对被投资上市企业的创新专利产出(Patent)具有显著的负向影响。

表4 竞争强度与创新绩效回归结果

Variables	R&D			Patent		
	Coef		Z	Coef		Z
Competition	4.185***		(3.42)	-9.255**		(-2.16)
Size	0.906		(1.34)	12.480***		(5.27)
Leverage	-16.118***		(-5.85)	-24.981***		(-2.58)
Growth	-3.090**		(-2.53)	-4.287		(-1.00)
Distance	0.014		(0.02)	8.278***		(2.83)
Syndication	-0.563		(-0.71)	5.058*		(1.81)
Year		Control			Control	
Industry		Control			Control	
R ²		0.523			0.195	
样本数		390			390	

注：括号内为z值，***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。下同。

控制变量中,企业规模(Size)对被投资企业创新产出的影响显著为正,对创新投入的影响为正但并不显著;资产负债率(Leverage)对被投资企业创新产出和创新投入的影响均显著为负;营业收入增长率(Growth)对被投资企业创新投入的影响显著为负,对创新产出的负向作用并不显著;地理接近性(Distance)和联合投资(Syndication)对创新产出的影响均显著为正,对创新投入的影响并不显著。

CVC母公司所派驻的管理人员可以更有效地、全方位地监督和约束被投资企业的行为,提高资金使用效率,从而促进了被投资企业创新投入的提高。万坤扬和陆文聪(2016)指出卷入形式包括联盟、占据董事会或监事会席位等,这种关系能够为知识流动和整合起到桥梁作用,加强企业间合作,从而获得更多的隐性知识(Lane和Lubatkin, 1998),提高创新产出;而CVC投资者的竞争性会降低卷入强度,对被投资企业的创新产出起到抑制作用。本文认为竞争强度对卷入强度的影响主要取决于CVC母公司与被投资企业的博弈,CVC母公司的战略目的使其有动机深度卷入被投资企业的经营管理,获得有益于自身发展的创新成果及知识;但被投资企业却更倾向于引进非竞争性的CVC投资支持,除非面临较严重的融资约束而迫切需要获得资金和技术支持。我们利用模型(2)验证假设H2a和假设H2b,回归结果中(见表5), β_1 为4.651且在1%水平上显著为正,表明假设H2a得到验证,即CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度显著正向影响其卷入强度,说明在CVC投资关系的建立中CVC投资者具有更大的话语权,由于初创企业为了获取CVC投资者的资金和技术支持而降低了自己的防卫意识,表明被投资企业大多面临较严重的融资约束(中小企业上市资源调研小组,2005;刘春玉,2014)。

表5 竞争强度、卷入强度与创新绩效回归结果

Model	(2)	(3)		(4)	
Variables	Involvement	R&D	Patent	R&D	Patent
Competition	4.651*** (3.70)			2.870** (2.40)	-11.397*** (-2.62)
Involvement		0.306*** (6.22)	0.368** (2.06)	0.283*** (5.68)	0.460** (2.55)
Size	2.289*** (3.30)	0.232 (0.35)	11.531*** (4.80)	0.258 (0.39)	11.426*** (4.79)
Leverage	-11.167*** (-3.94)	-12.856*** (-4.73)	-20.248** (-2.05)	-12.959*** (-4.80)	-19.840** (-2.02)
Growth	-0.129 (-0.10)	-3.209*** (-2.72)	-3.609 (-0.84)	-3.053*** (-2.60)	-4.227 (-0.99)
Distance	0.470 (0.55)	0.266 (0.34)	6.533** (2.28)	-0.119 (-0.15)	8.062*** (2.78)
Syndication	-0.556 (-0.68)	-0.293 (-0.38)	4.863* (1.74)	-0.406 (-0.53)	5.314* (1.91)
Year	Control	Control	Control	Control	Control
Industry	Control	Control	Control	Control	Control
R ²	0.197	0.562	0.197	0.569	0.212
样本数	390	390	390	390	390

本文假设卷入强度对被投资企业的创新绩效具有积极作用,模型(3)的结果表明假设H3成立,即卷入强度对创新投入(R&D)和创新产出(Patent)的影响均正向且显著(见表5)。模型(4)

在控制了卷入强度对创新绩效的显著正向影响之后,发现竞争强度对创新产出的负向作用依然显著,但对创新投入的正向作用的显著性有所降低。结合模型(1)、(2)、(4)的回归结果,依据温忠麟和叶宝娟(2014)对中介效应的定义,发现卷入强度在竞争强度与被投资企业创新投入的关系中起到部分中介作用,作用效果为0.459,说明竞争强度对创新研发投入的促进作用部分地通过卷入强度所发挥的监督、约束机制得以实现;但卷入强度对竞争强度与创新产出间的关系却呈现出“遮掩效应”,表现为竞争强度通过卷入强度作用于创新产出的间接效应符号为正,与竞争强度对创新产出的直接效应符号相反。我们进一步分析“遮掩效应”的产生原因,认为可能是因为竞争强度与被投资企业创新产出之间还存在较大负效应的中介变量未被纳入研究视野。由于竞争性CVC母公司可能产生的模仿、窃取等机会主义行为会对创业企业创新努力程度产生一定的抑制作用(Bachmann和Schindele, 2006),或者在“逻辑差异”论下,由于CVC投资机构致力于提高母公司的业绩,同时也相对缺乏对新创企业的培养经验,从而忽视了对初创企业的孵化(董静和徐婉渔, 2018)。

同时实证研究结果也表明,CVC可以通过联合投资(Syndication)来缓解行业竞争性对被投资企业创新产出的抑制作用,这与Colombo和Shafi(2016)、Park和Bae(2018)的研究结果一致,他们认为公司创业投资在独立风险投资之后或者与知名独立风险投资联合进入更能保护初创企业的创新知识免受盗用,并能促进同行业CVC投资关系的建立和被投资企业的创新绩效;而地域接近性投资(Distance)也可以减少信息不对称及代理成本(黄晓等, 2015),从而促进CVC被投资企业创新产出的提高。

(三)稳健性分析

1. PSM倾向得分匹配分析

倾向评分匹配方法(Propensity Score Matching, PSM)是指在研究某一行为或政策的效果时,通过倾向评分值匹配到与处理组最相似的控制组进行分析,以降低样本选择偏误,并消除控制变量等可观测因素对因变量的混杂偏移。考虑到竞争性CVC母公司在选择被投资企业时,可能本身就非常注重其研发投入与创新而产生的样本选择偏误,本文借鉴已有学者的研究(邹双和成力为, 2017),采用PSM解决CVC被投资企业创新绩效研究中可能存在的选择偏差和处理效应,利用最近邻匹配法和“自抽样法”(bootstrap)来排除样本偏误对研究结论产生的差异性影响,得到相关统计量的平均处理效应(ATT)。在选用相关企业特征作为匹配变量后,PSM能较好地消除一般回归分析所造成的估计偏误,有效缓解选择问题。

首先研究竞争强度对被投资企业创新绩效和卷入强度的影响。以竞争强度为0的被投资上市企业为控制组,以竞争强度非0的被投资上市企业为处理组,以控制变量作为匹配变量进行PSM分析。各变量在匹配前后的样本特征情况如表6所示,匹配后各匹配变量的标准偏差绝对值大多小于20,表明匹配方法合适且效果较好,匹配后的估计结果较可靠。

表6 匹配前后的样本特征对比

变量	匹配状态	处理组	控制组	标准偏差(%)
Size	U	11.757	11.758	-0.1
企业规模	M	11.751	11.830	-12.2
Leverage	U	0.227	0.245	-11.4
资产负债率	M	0.228	0.262	-20.9
Growth	U	0.212	0.282	-23.4
营业收入增长率	M	0.215	0.265	-16.5

续表 6 匹配前后的样本特征对比

变 量	匹配状态	处理组	控制组	标准偏差(%)
Distance	U	0.481	0.286	41.0
地理接近性	M	0.477	0.556	-16.5
Syndication	U	0.584	0.503	16.3
联合投资	M	0.581	0.614	-6.7
样本数	-	243	147	-

注:(1)“U”指未进行倾向得分匹配的样本,“M”指进行最近邻匹配后的样本;(2)“控制组”和“处理组”分别表示竞争强度为0和非0的CVC被投资上市企业。下同。

表7进一步报告了进行最近邻匹配法后得到的平均处理效应(ATT)。由于控制组的样本容量并不大,本文选取了一对一有放回且允许并列的匹配方法。

表 7 竞争强度对创新绩效、卷入强度影响的平均处理效应 (ATT)

变 量	匹配状态	处理组	控制组	ATT	T统计量
R&D	U	8.123	5.939	2.184	2.29**
	M	7.917	5.891	2.026	2.00**
Patent	U	14.350	14.143	0.207	0.08
	M	12.598	19.544	-6.946	-1.86*
Involvement	U	7.490	5.406	2.084	2.75***
	M	7.370	5.456	1.914	2.08**

从表7可以看出,无论在匹配前还是匹配后,竞争强度非0的CVC被投资上市公司研发投入指标(R&D)的ATT值均显著大于零,且匹配后处理组上市公司的研发投入为7.917,ATT平均处理效应为2.026,在5%的水平上通过显著性检验,即竞争强度非0的上市公司研发投入要比竞争强度为0的上市公司研发投入高出34.39%,表明CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度对被投资公司的研发投入具有显著的提升效应。对创新产出指标的分析发现,匹配前的处理组与控制组中被投资企业的创新产出分别为14.350与14.143,ATT平均处理效应为0.207,为正但并不显著;但匹配后的ATT平均处理效应却显著为负,且匹配后的ATT平均处理效应为-6.946,绝对值要大于匹配前的0.207,说明如果不控制样本选择性偏差,将会误判竞争强度对被投资企业专利申请量的作用。进一步分析竞争强度对卷入强度的影响,发现匹配前后竞争强度对被投资企业卷入强度的促进作用均显著为正。综合来看,PSM分析结果与之前的回归结果基本一致,假设H1和假设H2a进一步得到验证。

另外,本文还以卷入强度(Involvement)小于均值6.706的被投资上市企业为控制组,以卷入强度大于均值的被投资上市企业为处理组,进行PSM匹配分析验证卷入强度对被投资上市企业技术创新绩效的影响。各变量在匹配前后的样本特征情况如表8所示。

表 8 匹配前后的样本特征对比

变 量	匹配状态	处理组	控制组	标准偏差(%)
Size	U	11.759	11.757	0.2
企业规模	M	11.742	11.811	-11.1
Leverage	U	0.207	0.249	-26.9
资产负债率	M	0.210	0.218	-4.7
Growth	U	0.231	0.242	-3.5

续表8 匹配前后的样本特征对比

变量	匹配状态	处理组	控制组	标准偏差(%)
营业收入增长率	M	0.238	0.264	-8.8
Distance	U	0.403	0.410	-1.5
地理接近性	M	0.390	0.404	-3.0
Syndication	U	0.547	0.558	-2.2
联合投资	M	0.544	0.488	11.3
样本数	-	139	251	-

由于控制组的样本容量大于处理组,此处采取一对三的有放回匹配且允许并列,表9进一步报告了根据最近邻匹配法得到的平均处理效应(ATT)。从表9可以看出,匹配前后卷入强度对研发投入的ATT平均处理效应均显著为正,匹配前后卷入强度对创新产出的ATT处理效应分别为3.871和2.157,为正但并不显著,说明CVC母公司对被投资企业的卷入并没有实现两者之间技术知识的高效流动,创新投入对创新产出的转化率较低。总体上,与之前的回归结果基本一致,进一步验证了假设H3的成立。

表9 卷入强度对创新绩效影响的平均处理效应(ATT)

变量	匹配状态	处理组	控制组	ATT	T统计量
R&D	U	8.960	6.380	2.580	2.68***
	M	8.620	6.463	2.157	1.76*
Patent	U	16.763	12.892	3.871	1.46
	M	13.750	11.593	2.157	0.94

2. Heckman两阶段分析

鉴于倾向得分匹配法(PSM)仅能缓解可观测变量导致的内生性问题,不能处理不可观测因素所导致的样本选择偏误,比如是否竞争性CVC投资者更倾向于选择本身研发投入力度就较大的新创企业进行投资而造成样本选择偏误;因此,本文运用Heckman两阶段模型来处理不可观测因素造成的样本选择偏差。以竞争强度是否为0设置虚拟变量COM,如果竞争强度为0,则COM值取0;如果竞争强度非0,则COM值取1;同时,将《第三次全国经济普查统计分类标准和目录—2013》中的战略性新兴产业、规模以上工业行业产品代码与CVC母公司、被投资企业的主要产品进行匹配,取规模以上工业产品代码标准6位数值的前5位,战略性新兴产业代码非标准我们同样取前5位(不足5位末位补0),以CVC母公司与被投资企业间产品代码的一致性程度计算CVC母公司与被投资企业间的产品竞争强度(PCI),而产品竞争性的存在必然影响行业竞争性,但并不影响我们原分析模型中的因变量(R&D/Patent),因此我们以产品竞争强度(PCI)作为第一阶段Probit模型的自变量,设置第一阶段选择模型如下:

$$COM = \mu_0 + \mu_1 PCI + \mu_2 Size + \mu_3 Leverage + \mu_4 Growth + \mu_5 Distance + \mu_6 Syndication + \Sigma Year + \Sigma Industry + \varepsilon \quad (5)$$

估计方程(5)之后,将第一阶段得到的IMR系数代入方程(1)、(2)、(3)、(4),在此基础上考察竞争强度对被投资企业创新绩效的影响,表10提供了第二阶段的回归结果。基于两阶段模型的分析结果(见表10)可知,竞争强度显著正向影响被投资企业研发投入,对创新产出依然存在抑制作用;而卷入强度对创新投入与创新产出的影响均在5%及以上的显著水平上为正。综合来看,卷入强度对竞争强度与创新投入的关系起到中介作用,而对竞争强度与创新产出的作用不明显,这与表4和表5的结果基本一致。同时,我们也注意到,Heckman两阶段回归的IMR系数

并不显著,即最初的回归方程可能并不存在样本选择偏差,可以用最初的参数进行统计推断,说明研究结果是稳健的。

表 10 竞争强度、卷入强度与创新绩效 (Heckman)

Model	(1)		(2)	(3)		(4)	
Variables	R&D	Patent	Involvement	R&D	Patent	R&D	Patent
Competition	4.45 [*] (1.76)	-9.93 (-1.15)	6.57 ^{**} (2.55)			2.60 (1.06)	-13.35 (-1.54)
Involvement				0.29 ^{***} (4.89)	0.47 ^{**} (2.21)	0.28 ^{***} (4.67)	0.52 ^{**} (2.43)
Size	1.35 (1.32)	13.30 ^{***} (3.80)	3.28 ^{***} (3.14)	0.53 (0.53)	11.04 ^{***} (3.15)	0.42 (0.42)	11.59 ^{***} (3.28)
Leverage	-22.28 ^{***} (-5.57)	-35.68 ^{***} (-2.61)	-20.04 ^{***} (-4.91)	-16.51 ^{***} (-4.10)	-25.73 [*] (-1.82)	-16.61 ^{***} (-4.13)	-25.25 [*] (-1.78)
Growth	-3.35 [*] (-1.84)	-10.19 (-1.64)	1.16 (0.62)	-3.65 ^{**} (-2.08)	-10.94 [*] (-1.78)	-3.68 ^{**} (-2.11)	-10.79 [*] (-1.75)
Distance	-0.15 (-0.13)	7.33 ^{**} (1.96)	1.62 (1.45)	-0.68 (-0.64)	6.87 [*] (1.85)	-0.61 (-0.57)	6.49 [*] (1.74)
Syndication	0.10 (0.08)	2.05 (0.52)	0.03 (0.03)	-0.14 (-0.13)	3.19 (0.83)	0.09 (0.08)	2.04 (0.52)
Lambda	1.13 (0.51)	-8.84 (-1.18)	2.73 (1.22)	-1.02 (-0.61)	-3.19 (-0.54)	0.36 (0.17)	-10.26 (-1.38)
Year	Control	Control	Control	Control	Control	Control	Control
Industry	Control	Control	Control	Control	Control	Control	Control
样本数	390	390	390	390	390	390	390

注:所有模型均包含常数和行业、年度虚拟变量。

3. 其他替代变量

(1) 专利质量指标。考虑到本文以被投资企业当年的发明专利、实用新型专利和外观设计专利申请量之和衡量创新产出可能缺乏对技术创新质量的考虑,我们以被投资企业当年的发明专利申请量(Inpatent)、发明与实用新型专利的申请量之和(Topatent)两个更具创新性的指标来衡量创新产出并重新进行回归分析(王雷和周方召, 2017),结果如表11所示。回归结果说明竞争强度对被投资企业的发明和实用新型专利申请量均呈现显著的抑制作用,而卷入强度显著促进了发明和实用新型专利申请量的提高,与先前的研究结果一致,说明竞争性CVC母公司通过持股被投资企业、占据董/监事会席位等方式参与被投资企业的经营管理在一定程度上促进了被投资企业专利申请量的提高,CVC可通过提高对被投资企业的卷入强度来缓解竞争强度对被投资企业创新产出的抑制作用。

表 11 竞争强度、卷入强度与创新绩效 (Inpatent&Topatent)

Model	(1)		(3)		(4)	
Variables	Inpatent	Topatent	Inpatent	Topatent	Inpatent	Topatent
Competition	-5.987 [*] (-1.91)	-8.464 ^{**} (-2.07)			-7.787 ^{**} (-2.47)	-10.574 ^{**} (-2.55)

续表 11 竞争强度、卷入强度与创新绩效 (Inpatent&Topatent)

Model	(1)		(3)		(4)	
Variables	Inpatent	Topatent	Inpatent	Topatent	Inpatent	Topatent
Involvement			0.324** (2.50)	0.368** (2.16)	0.387*** (2.95)	0.454*** (2.63)
Size	8.733*** (5.06)	10.993*** (4.87)	7.919*** (4.54)	10.052*** (4.38)	7.847*** (4.53)	9.955*** (4.38)
Leverage	-21.384*** (-3.03)	-23.625** (-2.56)	-17.341** (-2.42)	-18.938** (-2.01)	-17.062** (-2.39)	-18.559** (-1.98)
Growth	-2.824 (-0.90)	-4.789 (-1.17)	-2.352 (-0.76)	-4.157 (-1.02)	-2.774 (-0.90)	-4.730 (-1.16)
Distance	4.726** (2.22)	7.475*** (2.68)	3.500* (1.68)	5.845** (2.14)	4.544** (2.16)	7.262*** (2.63)
Syndication	3.557* (1.75)	4.711* (1.77)	3.464* (1.71)	4.544* (1.71)	3.772* (1.87)	4.963* (1.87)
Year	Control	Control	Control	Control	Control	Control
Industry	Control	Control	Control	Control	Control	Control
R ²	0.169	0.185	0.177	0.188	0.191	0.203
样本数	390	390	390	390	390	390

(2) 卷入强度指标。我们还以CVC母公司对被投资企业经营管理的实际参与程度(AI)来替换卷入强度(Involvement)(万坤扬和陆文聪, 2016), AI指创投机构对初创企业的卷入强度与CVC母公司持有创投机构的股权比例的乘积; 在此基础上对模型(2)、(3)、(4)重新进行回归, 结果如表12所示。从表12可以发现, 回归结果与表5也基本一致, 说明结果是稳健的。

表 12 竞争强度、卷入强度 (AI) 与创新绩效回归结果

Model	(2)	(3)		(4)	
Variables	AI	R&D	Patent	R&D	Patent
Competition	4.226*** (3.53)			2.867** (2.41)	-11.322*** (-2.61)
AI		0.335*** (6.51)	0.397** (2.11)	0.312*** (5.99)	0.489*** (2.57)
Size	2.395*** (3.63)	0.130 (0.20)	11.424*** (4.74)	0.159 (0.24)	11.309*** (4.73)
Leverage	-12.326*** (-4.57)	-12.142*** (-4.46)	-19.469* (-1.95)	-12.273*** (-4.53)	-18.952* (-1.92)
Growth	-1.081 (-0.90)	-2.887** (-2.46)	-3.229 (-0.75)	-2.753** (-2.36)	-3.758 (-0.88)
Distance	1.330 (1.63)	-0.035 (-0.04)	6.183** (2.15)	-0.401 (-0.50)	7.627*** (2.62)
Syndication	-0.709 (-0.91)	-0.225 (-0.29)	4.941* (1.77)	-0.342 (-0.45)	5.405* (1.95)
Year	Control	Control	Control	Control	Control
Industry	Control	Control	Control	Control	Control

续表 12 竞争强度、卷入强度 (AI) 与创新绩效回归结果

Model	(2)	(3)		(4)	
Variables	AI	R&D	Patent	R&D	Patent
R ²	0.218	0.567	0.197	0.574	0.212
样本数	390	390	390	390	390

五、结论与启示

(一) 研究结论

本文以2008–2016年中小板和创业板的上市企业为样本,分析了CVC母公司与被投资企业之间的行业竞争强度对被投资企业创新投入与产出的影响,以及母公司卷入强度的作用机制。通过运用倾向得分匹配法与Heckman两阶段分析,本文有效解决了样本选择带来的内生性问题,提高了实证结果的可靠度。研究发现,竞争强度显著正向影响CVC被投资企业的创新投入,但对其创新产出却存在显著的抑制作用;竞争强度对卷入强度具有积极作用,同时卷入强度对被投资企业的创新投入和创新产出均具有显著的促进作用。卷入强度对竞争强度与创新投入的关系起到部分中介作用,即竞争强度的直接效应与通过卷入强度的间接效应均显著为正;但卷入强度对竞争强度与创新产出的中介作用并不显著,表现出较为显著的“遮掩效应”。

CVC母公司与被投资企业之间的竞争强度对被投资企业的创新投入具有积极作用,但对其创新产出却呈现出显著的抑制作用。这在一定程度上归因于我国中小企业尤其是新成立的创业企业普遍面临较为严重的融资约束问题,CVC相对于被投资企业拥有更大的话语权。对于创业企业而言,选择引进具有竞争关系的CVC母公司是其缓解融资约束的一种方式,融资约束的缓解可以促进企业研发投入的提高(Chiao, 2002; 曹献飞, 2014)。但是,由于CVC母公司对创业企业的投资主要出于战略目标,如研发新产品、学习新技术、进入新市场和发展新业务关系等(Schildt等, 2005)。CVC投资机构会致力于通过被投资企业获取技术资源,来提高母公司业绩而侵害被投资企业的利益,这并不利于CVC对创业企业创新能力的培育,因为这会影响CVC培育企业的激情和效率(田轩和王茅, 2014),并进而影响创业企业的创新努力程度,从而抑制被投资企业的创新产出。

(二) 实践启示

由于CVC母公司与被投资企业间的行业竞争强度虽然促进了被投资企业的研发投入,但却抑制了其创新产出,说明我国CVC投资的创新产出效率较低。因此,建议财政金融与科技管理部门制定有效的技术创新产出促进与激励政策,鼓励有条件的大企业开展“产业+创投基金”的公司创业投资等创新性产融结合模式,在提高企业研发创新投入的同时,切实提高创业企业技术创新产出效率。同时,基于竞争性CVC母公司对被投资企业创新产出的抑制作用,有关部门应该加强对知识产权的保护与执法力度,这不仅能够促进具有产业重叠的CVC投资关系建立(Dushnitsky和Shaver, 2009),还可以通过减少研发溢出损失和缓解外部融资约束两条途径,促进企业研发投资和专利产出的增加(吴超鹏和唐葑, 2016)。

从规避信息不对称的视角出发,CVC母公司在制定投资策略时应较多地考虑采取联合投资策略,并优先选择地理位置接近的创业企业进行投资。CVC可以通过与独立创业投资(IVC)间的联合投资来缓解行业竞争性对被投资企业创新产出的抑制作用。因为公司创业投资在独立创业投资之后,或者与知名独立创业投资联合进入,更能保护初创企业的创新知识免受侵占,并能促进同行业CVC投资关系的建立和被投资企业创新绩效的提升。而地域接近性投资也可以通过减少信息不对称及代理成本,从而促进CVC被投资企业创新产出的提高。

创业企业在参与公司创业投资的过程中,在意识到CVC母公司与被投资企业间犹如“与鲨共舞”的竞争关系并提高自身防卫程度的同时,也要关注到CVC参与双方的社会互动和组织学习对双边知识创造和价值增值的影响。由于CVC母公司的卷入强度对被投资企业的创新投入和创新产出均具有显著的促进作用,而目前国内公司创业投资通常是以持股比例较小的中小股东形式存在,单纯依靠股权比例很难对被投资企业具有较高的卷入强度。因此,创业企业可考虑适度鼓励CVC母公司增加对自身的持股比例,鼓励其积极参与董事会、监事会的治理,并适当派驻管理与技术人员参与被投资企业的经营管理,促进其技术创新绩效的提升。

由于目前我国尚缺少CVC投资的完整数据库,本文的研究数据多通过手工搜集,难度较大,并导致实证研究中的样本容量不够大,这可能会在一定程度上影响本文研究结果的准确性。同时,在本文的研究过程中未考虑到CVC母公司在对多个初创企业进行组合投资时,CVC母公司与被投资企业以及投资组合企业之间的关系等因素对被投资企业技术创新绩效的影响,这也会在一定程度上对本文的研究结论产生影响。针对以上不足,后续研究将考虑增大样本容量,综合考虑CVC投资组合企业因素的影响,以提高研究结果的可靠性。

主要参考文献:

- [1] 曹献飞. 融资约束与企业研发投资——基于企业层面数据的实证研究[J]. 软科学, 2014, (12).
- [2] 陈寒松, 张玉利. 项目管理适用于公司创业活动的研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2005, (10).
- [3] 陈衍泰, 司春林, 徐震. 有限专利保护下创业阶段性融资中投资者道德风险分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2006, (1).
- [4] 董静, 徐婉渔. 公司风险投资:“鱼水相依”抑或“与鲨共舞”? ——文献评述与理论建构[J]. 外国经济与管理, 2018, (2).
- [5] 冯根福, 温军. 中国上市公司治理与企业技术创新关系的实证分析[J]. 中国工业经济, 2008, (7).
- [6] 黄晓, 陈金丹, 于斌斌. 环境不确定性与本地投资偏好——基于中国本土VC样本的研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2015, (9).
- [7] 姜彦福, 张炜, 孙悦. 大企业参与风险投资的动因和机制探讨[J]. 中国软科学, 2001, (1).
- [8] 李新春, 林子尧. 公司创业投资研究的前沿探析与未来展望[J]. 中大管理研究, 2012, (2).
- [9] 刘春玉. 研发投入融资约束及其外部融资依赖性——基于上市公司的实证研究[J]. 科技进步与对策, 2014, (4).
- [10] 刘松, 方世建. 企业家与联盟公司在不完全契约下的创新行为博弈[J]. 财经科学, 2008, (8).
- [11] 鲁桐, 党印. 公司治理与技术创新:分行业比较[J]. 经济研究, 2014, (6).
- [12] 乔明哲, 张玉利, 凌玉, 等. 公司创业投资究竟怎样影响创业企业的IPO抑价——来自深圳创业板市场的证据[J]. 南开管理评论, 2017, (1).
- [13] 田轩, 王茅. 美国风投支持创业的内在机制[J]. 清华金融评论, 2014, (11).
- [14] 田增瑞, 田颖, 赵袁军. 公司创业投资研究的热点与前沿——基于知识图谱的可视化分析[J]. 技术经济, 2017, (3).
- [15] 万坤扬, 陆文聪. 公司创业投资与企业技术创新——吸收能力、卷入强度和治理结构的调节作用[J]. 科学学与科学技术管理, 2014, (11).
- [16] 万坤扬, 陆文聪. 创业企业知识异质性与公司投资者知识创造[J]. 科研管理, 2016, (2).
- [17] 王雷, 周方召. 公司创业投资比独立创业投资更能促进创新吗? ——基于上市公司的实证研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2017, (10).
- [18] 温志麟, 叶宝娟. 中介效应分析:方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, (5).
- [19] 吴超鹏, 唐菡. 知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据[J]. 经济研究, 2016, (11).
- [20] 姚铮, 王嵩. 创业投资机构持股对企业研发绩效影响的实证研究[J]. 金融理论与实践, 2014, (2).

- [21] 翟丽, 鹿溪, 宋学明. 上市公司参与公司风险投资的收益及其影响因素实证研究[J]. 研究与发展管理, 2010, (5).
- [22] 中小企业上市资源调研小组. 我国中小企业上市资源调研报告[J]. 证券市场导报, 2005, (5).
- [23] 邹双, 威力为. 风险投资进入对企业创新绩效的影响——基于创业板制造业企业的PSM检验[J]. 科学学与科学技术管理, 2017, (2).
- [24] Allen S A, Hevert K T. Venture capital investing by information technology companies: Did it pay? [J]. *Journal of Business Venturing*, 2007, 22(2): 262–282.
- [25] Alvarez S A, Barney J B. How entrepreneurial firms can benefit from alliances with large partners[J]. *The Academy of Management Executive*, 2001, 15(1): 139–148.
- [26] Bachmann R, Schindele I. Theft and syndication in venture capital finance[EB/OL]. SSRN, 2006, doi: 10.2139/ssrn.896025.
- [27] Barney J. Firm resources and sustained competitive advantage[J]. *Journal of Management*, 1991, 17(1): 99–120.
- [28] Baron R M, Kenny D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986, 51(6): 1173–1182.
- [29] Benson D, Ziedonis R H. Corporate venture capital and the returns to acquiring portfolio companies[J]. *Journal of Financial Economics*, 2010, 98(3): 478–499.
- [30] Chemmanur T J, Loutskina E, Tian X. Corporate venture capital, value creation, and innovation[J]. *The Review of Financial Studies*, 2014, 27(8): 2434–2473.
- [31] Chesbrough H W. Making sense of corporate venture capital[J]. *Harvard Business Review*, 2002, 80(3): 90–99, 133.
- [32] Chiao C. Relationship between debt, R&D and physical investment, evidence from US firm-level data[J]. *Applied Financial Economics*, 2002, 12(2): 105–121.
- [33] Colombo M G, Shafi K. Swimming with sharks in Europe: When are they dangerous and what can new ventures do to defend themselves? [J]. *Strategic Management Journal*, 2016, 37(11): 2307–2322.
- [34] Dhanaraj C, Lyles M A, Steensma H K, et al. Managing tacit and explicit knowledge transfer in IJVs: The role of relational embeddedness and the impact on performance[J]. *Journal of International Business Studies*, 2004, 35(5): 428–442.
- [35] Dushnitsky G, Lenox M J. When do firms undertake R&D by investing in new ventures? [J]. *Strategic Management Journal*, 2005, 26(10): 947–965.
- [36] Dushnitsky G, Shaver J M. Limitations to interorganizational knowledge acquisition: The paradox of corporate venture capital[J]. *Strategic Management Journal*, 2009, 30(10): 1045–1064.
- [37] Fulghieri P, Sevilir M. Organization and financing of innovation, and the choice between corporate and independent venture capital[J]. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2009, 44(6): 1291–1321.
- [38] Gaba V, Bhattacharya S. Aspirations, innovation, and corporate venture capital: A behavioral perspective[J]. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2012, 6(2): 178–199.
- [39] Ireland R D, Hitt M A, Sirmon D G. A model of strategic entrepreneurship: The construct and its dimensions[J]. *Journal of Management*, 2003, 29(6): 963–989.
- [40] Judd C M, Kenny D A. Process analysis: Estimating mediation in treatment evaluations[J]. *Evaluation Review*, 1981, 5(5): 602–619.
- [41] Keil T, Maula M, Schildt H, et al. The effect of governance modes and relatedness of external business development activities on innovative performance[J]. *Strategic Management Journal*, 2008, 29(8): 895–907.
- [42] Kim K, Gopal A, Hoberg G. Does product market competition drive CVC investment? Evidence from the U.S. IT industry[EB/OL]. *Information Systems Research*, 2016, 27(2), doi: 10.1287/isre.2016.0620.

- [43] Lane P J, Lubatkin M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning[J]. *Strategic Management Journal*, 1998, 19(5): 461–477.
- [44] Masulis R W, Nahata R. Financial contracting with strategic investors: Evidence from corporate venture capital backed IPOs[J]. *Journal of Financial Intermediation*, 2009, 18(4): 599–631.
- [45] Maula M V J, Autio E, Murray G C. Corporate venture capital and the balance of risks and rewards for portfolio companies[J]. *Journal of Business Venturing*, 2009, 24(3): 274–286.
- [46] Park H D, Steensma H K. When does corporate venture capital add value for new ventures? [J]. *Strategic Management Journal*, 2012, 33(1): 1–22.
- [47] Park J H, Bae Z T. When are “sharks” beneficial? Corporate venture capital investment and startup innovation performance[J]. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2018, 30(3): 324–336.
- [48] Schildt H A, Maula M V J, Keil T. Explorative and exploitative learning from external corporate ventures[J]. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2005, 29(4): 493–515.
- [49] Thornhill S, Amit R. A dynamic perspective of internal fit in corporate venturing[J]. *Journal of Business Venturing*, 2001, 16(1): 25–50.
- [50] Wadhwa A, Basu S. Exploration and resource commitments in unequal partnerships: An examination of corporate venture capital investments[J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2013, 30(5): 916–936.
- [51] Wadhwa A, Kotha S. Knowledge creation through external venturing: Evidence from the telecommunications equipment manufacturing industry[J]. *Academy of Management Journal*, 2006, 49(4): 819–835.

The Competition Intensity of CVC and the Innovation Performance of Invested Enterprises: An Analysis of the Mediating Effect of Involvement Intensity

Wang Lei, Qi Yarong

(*School of Business, Jiangnan University, Jiangsu Wuxi 214122, China*)

Summary: In the context of rapid change, innovation is the key for enterprises to maintain sustainable competitiveness and survive and develop in an increasingly competitive market environment. As an important mode for large enterprises to obtain external technology sources, CVC is the main tool for value creation and an important form of corporate entrepreneurial activities. It has the general purpose of obtaining high financial returns as traditional venture capital, and also has the unique strategic goal of maintaining open innovation, acquiring new technologies and entering new markets by investing in start-ups in the same or different industries. Whether the CVC parent company can effectively promote the technological innovation performance and capabilities of invested enterprises while paying attention to its own strategic benefits, researches have not yet formed consensus conclusions. And empirical studies on the reasons for the differentiated impact of CVC investment on innovation performance of invested enterprises are still relatively few.

Based on the 2008-2016 GEM and SME IPO enterprise sample data, this paper uses the random effect model of non-Balanced panel data to study the impact of the industry competition intensity between the CVC parent company and invested enterprises on the innovation input and output of invested enterprises in the Chinese context, and analyzes the mechanism of the CVC

parent company's involvement intensity in the board of directors, supervisors, and the management of the invested enterprises. It is found that the CVC parent company which is competitive with invested enterprises is more likely to generate opportunistic behaviors such as imitation and theft, which will inhibit the innovation efforts of invested enterprises. Therefore, the industry competition intensity between the two parties has a significant inhibitory effect on the innovation patent output of invested enterprises. However, the involvement intensity of the CVC parent company has actively promoted the innovative R&D investment and patent output of invested enterprises. In addition, the competitive CVC parent company increases its involvement in the board of directors, board of supervisors and management of invested enterprises, which can partially reduce the information asymmetry, supervise and restrain the behavior of invested enterprises, and thus promote the R&D of invested enterprises.

Based on the above conclusions, this paper points out that: we should encourage large enterprises with good conditions to develop the innovative combination of industry and finance such as "industry + venture capital funds", strengthen the protection and enforcement of intellectual property, take the joint investment strategy with independent venture capital institutions, give priority to the investment in start-ups located close to each other, and increase the participation of the CVC parent company in the management of invested enterprises, effectively improving the efficiency of technological innovation output of invested enterprises and promoting the technology innovation performance of invested enterprises.

Key words: CVC; competition intensity; technology innovation; involvement intensity; propensity score matching

(责任编辑: 王西民)

(上接第45页)

degree of market competition in the industry and the level of regional marketization are conducive to curbing the negative impact of the local SOE dependence on the upgrading of state-owned enterprises.

The main contributions of this paper are as follows: First, starting from the innovation and upgrading, this paper broadens the inherent research scope of corporate innovation behavior and reveals the different impacts of the local SOE dependence on state-owned enterprises' innovation input, innovation output and upgrading level. Second, unlike the previous literature on local protection through comprehensive index, this paper discusses the impact of local SOE dependence on the innovation and upgrading of state-owned enterprises from the dual perspectives of market segmentation and administrative intervention. Third, based on the new measure of state-owned enterprise equity reform, namely, mixed ownership, this paper considers the regulation effect of the internal equity structure factors of enterprises, and verifies whether mixed ownership is conducive to alleviating the negative impact of the local SOE dependence on the innovation output and upgrading level of state-owned enterprises.

Key words: local SOE dependence; mixed ownership; upgrading of enterprises' innovation

(责任编辑: 王西民)