

私募股权投资、高管激励与企业创新绩效*

——基于专利异质性视角的考察

刘冠辰¹ 李元祯² 李 萌¹

(1. 天津财经大学会计学院,天津 300222;

2. 浙江工商大学工商管理学院,浙江 杭州 310018)



内容提要:本文从专利异质性的角度出发,以2007—2017年IPO公司为研究对象,探讨了私募股权投资影响企业各类专利创新绩效的内在机理与实现路径。研究发现:私募股权投资主要对企业非发明专利创新绩效起到促进作用,而对发明专利创新绩效不存在影响;高管薪酬激励主要提高了企业非发明专利创新绩效,高管股权激励主要提高了企业发明专利创新绩效;作用机理方面,私募股权投资通过高管薪酬激励促进了企业非发明专利创新产出;进一步分组发现,在被投企业为非国有企业、仅引入一家私募、私募为本土背景时,研究结论更加显著。本文的经验证据进一步揭示了私募股权投资的投资逻辑,提供了私募股权投资影响企业创新绩效的完整作用过程分析,丰富了企业创新绩效影响因素研究。本文的研究结论对引导私募股权投资发挥公司治理作用和提升企业创新能力有一定的实践意义,也可为完善创业投资监管体制和发展政策提供一定的理论研究支撑。

关键词:私募股权投资 高管薪酬激励 高管股权激励 创新绩效 专利异质性

中图分类号:F276.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2022)08—0116—19

一、引言

从专利申请数量来看,我国已成为世界创新大国。世界知识产权组织(WIPO)发布的《世界知识产权指标2021》报告显示,2020年中国以45.7%的世界专利申请量、54%以上的全球商标申请量以及55.5%的世界外观设计量名列世界第一;在衡量创新活动中被广泛使用的指标之一——国际专利申请量方面,中国亦排名第一,超过美国、日本、韩国。但在申请的质量方面,我国专利申请量占全部知识产权的比例仅为10.55%,低于美国、日本、韩国(17.92%、36.36%、31.58%);再进一步看,我国专利申请总量中入选PCT的比例仅有4.77%,亦低于美国、日本、韩国(11.94%、11.94%、7.70%)^①,我国的创新质量仍有较大提升的空间。

收稿日期:2022-04-13

* 基金项目:国家社会科学基金项目“‘链主’视角下上市公司股权再融资对地方产业链的外溢效应研究”(21CGL015);浙江省自然科学基金项目“行政-经济型治理模式对高杠杆企业股权再融资的影响研究——基于浙江上市公司的证据”(LQ20G020005)。

作者简介:刘冠辰,男,讲师,博士,研究方向是无形资产、企业创新,电子邮箱:tjufe_liuguanchen@163.com;李元祯,男,讲师,博士,研究方向是公司治理、政商关系,电子邮箱:liyuanzhen1644@163.com;李萌,女,博士研究生,研究方向是无形资产、企业创新,电子邮箱:lm19960820@126.com。通讯作者:李元祯。

①以上数据,根据WIPO数据库中数据计算。详见网址:https://www.wipo.int/ipstats/zh/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CN。

这种创新数量与创新质量发展失衡现象,既体现出我国创新能力已然得到有效提升,也显示了部分企业存在“专利注水”行为,特别是利用低质量的非发明专利做大大专利规模的策略性创新活动。这种片面追求“数量”的创新行为,往往以迎合产业政策、获取财税扶持(黎文靖和郑曼妮,2016)^[1]、获取上市资格和提高IPO定价(龙小宁和张靖,2021)^[2]为最终目的。然而,这种策略性创新行为会降低资本配置效率、制约企业创新质量的进一步提升(Bernstein, 2015^[3];张劲帆等,2017^[4])。作为资本市场的重要推动力量,私募股权投资(简称“私募”^①)长期投资于初创企业或未上市企业,且投资金额较大,追求高风险和高收益,在缓解中小企业融资问题方面发挥着重要作用(Bloom等,2015)^[5]。2021年政府工作报告提出,要“完善创业投资监管体制和发展政策”,更好支持创业创新活动。在国家政策的引导下,我国私募行业取得了飞速发展,据清科研究中心统计,我国股权投资市场渐趋活跃,仅2021年前三季度,募投资金分别达到1.27万亿元和1.05万亿元,同比涨幅均高于50%;其中,被投资企业IPO占比超过60%^②。

私募股权投资日益得到企业青睐的原因在于,它不仅能够缓解被投资企业的融资约束问题,还可以利用其专业的管理知识和丰富的投资经验影响被投资企业的经营决策(Gompers,1995)^[6]:其一,私募进入后,能够发挥积极投资者角色(Bottazzi等,2008)^[7],提升企业高管薪酬业绩敏感性(王会娟和张然,2012)^[8],抑制控股股东“掏空”行为(冯慧群,2016)^[9],改善被投资企业公司治理结构安排、提升盈利能力、降低IPO抑价率(张学勇和廖理,2011)^[10];其二,私募可以促进企业完善技术创新网络,改善企业资源共享和协同创新能力(张伟峰等,2003)^[11],提高价值创造效率(Chemmanur等,2001^[12];张学勇和张叶青,2016^[13]),促进被投资企业创新、提升专利申请量(陈思等,2017)^[14],即便在公司上市后,私募仍能利用其监督职能、声誉资源和融资关系网络来解决代理问题和信息不对称问题,提高被投资企业投融资效率(吴超鹏等,2012)^[15]。

尽管现有诸多研究表明私募股权投资对企业创新研发具有正向作用,但也有文献指出私募的参与并不能为企业带来创新资源,甚至对创新产出存在负向影响(陈见丽,2011)^[16];同时,部分学者认为二者间存在非线性关系,即先“注重研发”后“注重销售”的“倒U型”关系(Arque-Castells, 2012)^[17]或先“攫取行为”后“增值服务”的“U型”关系(温军和冯根福,2018)^[18]。由此可见,对于上述关系的探讨尚未形成一致的研究结论。究其原因,主要在于现有私募影响企业创新的研究大多未能考虑创新绩效的异质性问题,一般只是将创新研发活动作为整体考虑(陈思等,2017^[14];温军和冯根福,2018^[18]),如以专利申请数测度创新产出、以R&D投入测度创新意愿等。因此,若能将企业创新绩效围绕实质性创新与策略性创新加以区分研究(黎文靖和郑曼妮,2016)^[1],则更可能深入挖掘出私募对被投资企业创新绩效的影响,特别是对企业创新质量的影响。在此基础上,找出私募影响不同类型创新绩效的具体作用路径,则更加有利于揭示私募进入企业的动机、行为与经济后果。

基于上述分析,本文从企业创新绩效的专利异质性出发,以2007—2017年沪深两市IPO公司作为研究对象,手工收集国家知识产权局专利数据库中三类专利申请、授权数据,区分为发明专利

① 在我国的创业投资中,风险投资资本(VC)和私募股权投资(PE)的概念多有重叠之处,前者属于投资属性意义上的称谓,后者属于资金募集方式上的称谓,文献和实务中并无统一称谓和清晰一致的划分。实务中一般将投资于创业企业早期阶段的资本称为VC,将投资于企业成熟阶段的资本称为PE。本文参考王会娟和张然(2012)^[8]的划分方法,将所有阶段的资本称为广义私募股权投资,而将投资于被投资企业上市前三年内的资本称为狭义私募股权投资。本文主要研究广义私募股权投资,而在稳健性检验中又加上了对狭义私募股权投资的实证分析检验。

② 数据来源:清科研究中心《2021年前三季度中国私募股权投资市场研究报告》, <https://report.pedata.cn/1639446485356858.html>。

和非发明专利,考察私募股权投资对其的具体作用;进而,基于代理理论,从高管薪酬角度出发,考察私募股权投资影响不同类型创新绩效的具体路径。本文可能的创新之处主要体现在:第一,本文找到了私募这一企业上市过程中实施“专利注水”的重要推动力。已有研究提出了企业上市过程中专利管理问题,本文则从专利异质性的视角出发,发现私募主要影响企业非发明专利,为进一步解释该问题提供了有益的经验证据。第二,本文从高管激励角度出发,完善了私募影响被投资企业创新绩效的作用机理研究。已有研究讨论了私募与被投资企业创新的关系,而本文则既发现了私募所带来的具体创新结果,也找到了具体作用路径。第三,本文提供了“私募股权投资——高管激励——创新行为”的完整链条,丰富了私募对被投资企业公司治理的影响研究。已有研究讨论了私募与高管激励的关系,而本文将之延伸至不同类型创新绩效,并基于两类激励方式进行了更为细致的刻画。

二、理论分析与研究假设

1. 私募股权投资对企业创新绩效的异质性影响

企业创新能力是决定企业能否保持市场竞争能力和可持续发展能力的重要基础(苑泽明等,2015)^[19],而衡量创新绩效的重要指标是专利数量(顾夏铭等,2018^[20];冯根福等,2021^[21])。我国现行《专利法》将专利分为发明、实用新型和外观设计三类,其中发明专利侧重于基础性研究的创新成果,实用新型和外观设计等非发明专利则体现在对现有成果的改造和升级。相比于非发明专利创新,发明专利创新蕴含着更高的技术水平,代表着具有突破性的创造,是企业创新质量的集中体现(刘思明等,2015)^[22];发明专利在申请审查条件、审查程序、审查周期、保护周期、维持费用等方面都更为严格,而非发明专利在申请和获得授权方面更为容易(申请条件低、审核程序简单、审核周期短等),有利于企业实施专利管理行为(龙小宁和张靖,2021)^[2]。故而,已有针对我国企业“专利注水”行为或实施策略性创新活动的研究,通常都将发明专利数量和非发明专利数量分别用作企业进行实质性创新和策略性创新的代理变量(黎文靖和郑曼妮,2016^[1];张杰等,2022^[23])。

企业“专利注水”行为也不易在上市过程中被察觉。我国资本市场对于企业创新信息的披露机制尚不规范,对于企业创新及专利评价的市场机制也不够健全,使得市场对专利信息的识别能力有限(徐欣和唐清泉,2010^[24];刘督等,2016^[25])。龙小宁和张靖(2021)^[2]发现企业为获取上市资格和提高IPO定价,会进行非发明专利数量的操纵以营造创新假象,表现为企业专利申请数量在上市前后呈倒V型,而该现象主要是由非发明专利数量的变动所导致;他们还发现证监会审核政策趋紧对两类专利的刺激效应并无显著差异,超额募资组的非发明专利数量在上市后的下降幅度更大,表明上市审核及定价未能准确识别两类专利的差别。巩亚林等(2021)^[26]通过考察创业板企业IPO前后的专利突击行为,也发现相较于发明专利,非发明专利被用来进行“突击”的现象更为明显;企业还会采用专利突击时间前移等方法,来规避证监会对拟上市公司专利信息的强化审查与核实等。

私募股权投资具备影响被投资企业非发明专利数量的能力与动机。私募能够筛选出具有创新能力的企业(Baum和Silverman,2004)^[27],并作为积极投资者为被投资企业提供创新“辅导”(苟燕楠和董静,2013)^[28],介入被投资企业的经营管理,影响其研发决策从而促进创新活动及其商业化(Guo和Jiang,2013)^[29]。私募投资企业虽然在“高风险高回报”的投资逻辑下,会关注长期利益(Bottazzi等,2008)^[7],但其主要目的仍是尽快推动企业上市,以实现自身投资退出,比如Hellmann和Puri(2000)^[30]发现,私募会通过刺激被投资企业的创新行为,以缩短其将产品推向市场的时间,从而提升上市概率和进程。从私募进入的时间亦能看出其投资目的的短期性,如苟燕

楠和董静(2013)^[28]的研究样本中,在企业初创、发展、扩张、成熟四个时期中,扩张期进入的私募占到54.4%;温军和冯根福(2018)^[18]的研究样本中,超过70%的私募是在被投资企业上市前三年进入的。

故而,对于私募而言,为了提高收益回报、加快投资周期和降低投资风险,引导企业增加非发明专利数量以增加创新绩效,以此来提高上市成功率及定价,具有更强的操作性和价值性;而支持企业加大周期长、风险大的基础性研究力度,增加发明专利创新以提升整体创新质量的发展模式,可能并不符合私募的投资逻辑。因此,本文提出如下假设:

H₁:相较于企业发明专利,私募股权投资对企业非发明专利数量具有显著促进作用。

2. 高管激励对企业创新绩效的影响

高管激励对企业创新发挥着关键作用。高管作为企业经营者,清楚地了解企业经营状况,掌握着企业资源配置的权利,是制订企业战略规划的决策者(Belloc,2012)^[31],可以直接主导企业执行创新数量优先还是创新质量优先的创新策略。高管激励对于企业创新的促进作用不言而喻(卢锐,2014^[32];张兴亮,2018^[33]),而不同类型的高管激励方式(主要是薪酬激励和股权激励)对于企业创新绩效有着不同的影响。比如陈修德等(2015)^[34]发现,高管货币薪酬显著提高了企业研发效率,而股权激励则与之呈倒U型关系。马庆魁和樊梦晨(2021)^[35]将研发投入(R&D)拆解为研究投资强度(R)和试验开发投资强度(D),前者以费用化研发支出测度,后者以开发支出和无形资产增量之和测度;发现股权激励对R和D都有促进作用,薪酬激励则对D有正向影响、对R的影响呈倒U型。

高管薪酬激励作为一种货币性激励措施,其衡量的重点是高管短期能否完成企业绩效或创新绩效。发明专利创新具有投资期限长、风险高的特征,其业绩效果需要较长时间才能体现,且对短期财务业绩可能有负面影响,往往难以满足高管对绩效的追求(Manso,2011)^[36];非发明专利虽然从质量上无法与发明专利相比,但可以在数量上和时间上进行“弥补”,特别是其在申请及授予时间上的优势^①,能够满足高管对于企业创新绩效的要求,故而其更有动机在薪酬激励之下推动非发明专利的申请。

股权激励作为一种长期激励手段,能够提升被激励对象的风险承担能力、以激励的时滞性促进被激励者关注长远利益、加强团队合作与监督以实现长远目标,对于发明专利这种长时间、高风险、高质量的创新活动,具有明显优势(谭洪涛等,2016)^[37]。比如姜英兵和于雅萍(2017)^[38]发现,对核心员工进行股权激励能够显著提升企业发明专利产出,且相较于对专利总数的提升,其提升程度更大。作为企业创新战略的决策者,对高管实施股权激励,可使其以企业未来长期可持续发展为宗旨,减轻对长周期、高投入创新风险的规避倾向(Shue和Townsend,2017)^[39],可以引导高管基于中长期企业核心竞争力提升的长远眼光,采取最优策略(Fu,2012)^[40],还可以更多地引导其推动企业发明专利创新的开发。

因此,本文提出如下假设:

H_{2a}:高管薪酬激励促进了企业非发明专利数量的显著提升。

H_{2b}:高管股权激励促进了企业发明专利数量的显著提升。

3. 高管薪酬激励在私募股权投资影响企业创新绩效中的作用

私募股权投资参与能够促进被投资企业高管激励的实施。一方面,私募可以通过向被投资企业派驻董事(Celikyurt等,2014)^[41],对其管理层进行监督与激励(Katz,2009^[42];Givoly等,

① 据国家知识产权局数据显示,2020年上半年我国发明专利审查周期为20.3个月,实用新型审查周期为6.4个月,外观设计审查周期为3.2个月;而加上其他时间,实践中一般发明专利申请周期为3~5年,非发明专利申请周期为0.6~1年。

2010^[43]),降低股东与管理层因信息不对称及利益不一致造成的价值冲突,缓解代理问题引发的创新投入不足问题(蔡地等,2014)^[44];另一方面,私募能够通过薪酬契约,建立与企业高管之间的利益关联机制,将高管的个人目标与私募的投资目标匹配起来(Holmstrom,1979)^[45]。最优契约理论认为,对高管实行激励是缓解企业股东和高管代理冲突的最优选择,其核心思想是将高管薪酬与企业绩效结合,增强高管薪酬业绩敏感性(Leone等,2006)^[46]。王会娟和张然(2012)^[8]、陈孝勇和惠晓峰(2015)^[47]均发现,私募进入显著提高了上市公司高管薪酬业绩敏感性,原因在于私募为获取更高的退出收益,需要主动激励被投企业管理层。故而,私募可能通过影响高管激励促进企业创新,如黄福广和王建业(2019)^[48]发现,高管薪酬激励在私募促进企业 R&D 投入中具有中介作用。

结合前述私募股权投资和高管激励方式对被投企业创新绩效异质性影响的分析,本文提出如下假设:

H₃:私募股权投资会通过增加高管薪酬激励,提升企业非发明专利创新。

三、研究设计

1. 样本选择与数据来源

考虑到 2007 年我国实施新版《企业会计准则》以及企业创新研发产出存在滞后性,本文以 2007—2017 年沪深两市 IPO 公司作为研究对象。私募股权投资数据主要根据企业招股说明书中的“发行人股份形成及变化”以及“发起人及主要股东基本信息”手工整理获得,同时与 CV Source 数据库相关数据进行比对;企业创新数据主要通过国家知识产权局专利数据库进行手工检索收集,并与 CSMAR 的专利数据库相关数据进行比对;上市公司财务数据、公司治理和其他相关数据取自 WIND、CSMAR、RESSET 数据库,并对各数据库的相关数据采取随机抽样进行比对,利用相关上市公司年报进行修正。

本文按照以下原则对样本进行筛选和处理:第一,剔除金融类上市公司样本;第二,剔除高管激励、企业财务和公司治理等研究数据存在缺失的样本;第三,对连续变量在 1% 和 99% 水平上进行 Winsorize 缩尾处理。最终得到 2120 个观测样本,其中有私募参与的企业 1103 家,无私募参与的企业 1017 家。

2. 变量设定

(1)被解释变量。借鉴黎文靖和郑曼妮(2016)^[1]的做法,本文将企业创新绩效进行分类:以发明专利授权量测度企业发明专利创新绩效,以实用新型和外观设计等非发明专利授权量之和测度企业非发明专利创新绩效,以发明专利、实用新型、外观设计专利授权量之和测度企业专利创新总绩效。鉴于专利授权量具有一定程度的研发滞后性,本文采用滞后一期的专利总量(PATENT_1)、发明专利(PATENT1_1)和非发明专利(PATENTUN_1)。

(2)解释变量。借鉴温军和冯根福(2018)^[18]等的做法,本文根据是否有私募参与投资,设置虚拟变量私募参与(PE),有私募参与设为 1,否则为 0。

(3)中介变量。借鉴谭洪涛等(2016)^[37]等的做法,本文以公司董事、监事及高管薪酬前三名的总额取自然对数衡量高管薪酬激励(PAY),以企业是否当年实行了股权激励计划(如股票期权计划或限制性股票计划等),设置虚拟变量高管股权激励(SHARE),若当年实行股权激励计划设为 1,否则为 0。

(4)控制变量。本文借鉴黎文靖和郑曼妮(2016)^[1]等的研究,设置相关控制变量。

变量定义及计算方法如表 1 所示。

表 1 变量含义及其计算方法

变量类型	变量符号	含义	计算方法
被解释变量	<i>PATENT_1</i>	专利总量	T+1 年度公司专利授权总量
	<i>PATENTI_1</i>	发明专利	T+1 年度公司发明专利授权数量
	<i>PATENTUN_1</i>	非发明专利	T+1 年度公司非发明专利(实用新型和外观设计)授权数量
解释变量	<i>PE</i>	私募参与	有私募参与为 1, 否则为 0
	<i>U_PE</i>	引入单一私募	私募个数为 1 时, 取值为 1, 否则为 0
	<i>FOR_PE</i>	本土背景私募	本土私募为 1, 外资私募为 0
中介变量	<i>PAY</i>	高管薪酬激励	公司董事、监事及高管薪酬前三名的总额取自然对数
	<i>SHARE</i>	高管股权激励	如果企业在当年实行了股权激励计划(如股票期权计划或限制性股票计划等), 则定义为 1, 否则为 0
控制变量	<i>LEV</i>	资本结构	资产负债率 = 总负债/总资产
	<i>LIQUID</i>	偿债能力	流动比率 = 流动资产/流动负债
	<i>ROE</i>	盈利能力	净资产收益率 = 净利润/年初年末平均净资产
	<i>SIZE</i>	企业规模	企业总资产取自然对数
	<i>INTENS</i>	股权集中度	第一大股东持股比例
	<i>AGE</i>	企业年龄	企业自成立至观测截点的年份数
	<i>IP</i>	产业政策激励	所处行业受到国家产业政策支持为 1, 否则为 0
	<i>BS</i>	董事会规模	公司董事会人数取自然对数
	<i>IB</i>	独立董事比例	公司独立董事人数与董事会人数的比值
	<i>GROWTH</i>	公司成长性	企业当年营业收入的增长率
	<i>STATE</i>	企业性质	民营企业为 1, 国有企业为 0
	<i>IND</i>	行业	行业虚拟变量
<i>YEAR</i>	年份	年份虚拟变量	

3. 模型设计

借鉴黎文靖和郑曼妮(2016)^[1]、王姝勋等(2017)^[49]的研究, 以及温忠麟等(2004)^[50]提出的中介效应检验方法, 构建回归模型如下:

$$PATENT_1/PATENTI_1/PATENTUN_1 = \alpha_0 + \alpha_1 PE + \alpha_2 Controls + \sum YEAR + \sum IND + \varepsilon \quad (1)$$

$$PATENTI_1/PATENTUN_1 = \beta_0 + \beta_1 PAY/SHARE + \beta_2 Controls + \sum YEAR + \sum IND + \varepsilon \quad (2)$$

$$PAY = \gamma_0 + \gamma_1 PE + \gamma_2 Controls + \sum YEAR + \sum IND + \varepsilon \quad (3)$$

$$PATENTUN_1 = \gamma_0 + \gamma_1 PE + \gamma_2 PAY + \gamma_3 Controls + \sum YEAR + \sum IND + \varepsilon \quad (4)$$

其中, 模型(1)衡量私募股权投资参与对企业创新绩效的影响; 模型(2)衡量高管激励对企业创新绩效的影响; 模型(3)、模型(4)衡量高管激励在私募股权投资参与对企业创新绩效影响的中介作用。本研究所有分析均采用 Robust 调整标准误差。

四、实证分析结果

1. 主要变量描述性统计

表 2 所示的是主要变量的描述性统计结果。专利总量 (*PATENT_1*) 最大值为 6289, 最小值为 0, 均值为 21.18; 发明专利 (*PATENTI_1*) 最大值为 669, 最小值为 0, 均值为 4.12; 非发明专利 (*PATENTUN_1*) 最大值为 6026, 最小值为 0, 均值为 17.05。表明我国上市公司创新绩效差别较大, 且在创新绩效中非发明专利创新占据主体地位。私募参与 (*PE*) 均值为 0.52, 中位数为 1, 表明超过半数企业在上市前均得到私募的投资。高管薪酬激励 (*PAY*) 最大值为 16.57, 最小值为 11.46, 均值为 14.08, 高管股权激励 (*SHARE*) 均值为 0.08, 中位数为 0, 说明我国上市公司高管薪酬水平差距不大, 且仅有极少量企业对高管实行股权激励计划。表 2 的最右三列展示了主要变量之间的相关系数, 相关系数检验结果初步表明, 私募参与和企业高管激励具有正向关系, 高管薪酬激励与企业专利总量、发明专利和非发明专利具有正向关系; 企业规模和董事会规模与企业专利总量具有正向关系, 资本结构和偿债能力与企业专利总量具有负向关系, 盈利能力、企业年龄和公司成长性与企业专利总量呈不显著的负向关系, 股权集中度、产业政策激励、独立董事比例与企业专利总量呈不显著的正向关系。除 *PATENT_1*、*PATENTI_1* 以及 *PATENTUN_1* 三者间的相关系数稍高外, 其他各变量之间相关系数均小于 0.5, 表明模型不存在多重共线性问题。

表 2 主要变量的描述性统计

变量	观测值	最小值	最大值	均值	中位数	标准差	<i>PATENT_1</i> 相关系数	<i>PATENTI_1</i> 相关系数	<i>PATENTUN_1</i> 相关系数
<i>PATENT_1</i>	2120	0	6289	21.18	6	142.43	1	-	-
<i>PATENTI_1</i>	2120	0	669	4.12	1	17.80	0.66***	1	-
<i>PATENTUN_1</i>	2120	0	6026	17.05	4	137.13	0.92***	0.42***	1
<i>PE</i>	2120	0	1	0.52	1	0.50	0.16***	0.07***	0.20***
<i>PAY</i>	2120	11.46	16.57	14.08	14.06	0.75	0.14***	0.06***	0.16***
<i>SHARE</i>	2120	0	1	0.08	0	0.27	0.06***	0.09***	0.03
<i>LEV</i>	2120	0.03	0.78	0.27	0.24	0.16	0.07***	0.05**	0.08***
<i>LIQUID</i>	2120	0.68	36.35	5.61	3.48	6.18	-0.05**	-0.05	-0.06***
<i>ROE</i>	2120	0.01	0.25	0.09	0.09	0.04	0.03	0.04*	0.01
<i>SIZE</i>	2120	19.65	28.30	21.07	20.86	0.94	0.16***	0.12***	0.16***
<i>INTENS</i>	2120	9.13	76.44	38.55	37.5	14.63	0.02	0.00	0.02
<i>AGE</i>	2120	1	29	11.48	11	5.84	0.02	0.04**	0.02
<i>IP</i>	2120	0	1	0.59	1	0.49	0.08***	0.10***	0.07***
<i>BS</i>	2120	1.61	2.71	2.12	2.20	0.19	0.01	0.02	0.02
<i>IB</i>	2120	0.33	0.56	0.37	0.33	0.05	0.02	0.01	0.01
<i>GROWTH</i>	2120	-0.30	1.13	0.20	0.17	0.23	0.02	-0.00	0.02

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著,下同

2. 基准回归

表 3 所示的是私募股权投资、高管激励与企业创新绩效的检验结果。从(1)列可以发现,私

募参与 (*PE*) 与专利总量 (*PATENT_1*) 在 5% 水平上显著正相关, 说明私募对以专利授权总量为代表的企业创新绩效产生积极作用; 从 (2) 列可以发现, *PE* 并没有显著提高企业发明专利 (*PATENTI_1*), 说明私募虽然给企业带来增值服务, 引导企业创新投资, 但是并没有增加企业发明专利的产出; 从 (3) 列可以发现, *PE* 与非发明专利 (*PATENTUN_1*) 在 1% 水平上显著正相关, 说明私募更多是基于迎合市场和投资者要求, 致力于打造创新数量较多的企业, 进而提高被投资企业上市和被收购概率。从回归结果的经济意义角度出发, 可以发现在其他数量不变的情况下, 私募进入企业后可以为企业平均增加 9.427 个专利授权量和 9.39 个非发明专利量。假设 H_{1d} 得以验证。

从 (4)、(5) 两列结果来看, 高管薪酬激励 (*PAY*) 与 *PATENTUN_1* 在 5% 水平上显著正相关, 与 *PATENTI_1* 在 10% 水平上显著负相关, 说明高管薪酬激励对企业非发明专利创新发挥正面作用的同时, 也在一定程度上抑制企业发明专利创新, 假设 H_{2a} 得以验证。从 (6)、(7) 两列结果来看, 高管股权激励 (*SHARE*) 与 *PATENTI_1* 在 1% 水平上显著正相关, 与 *PATENTUN_1* 回归结果并不显著, 说明高管股权激励促进了企业发明专利的产出, 但并没有对非发明专利创新产生影响, 假设 H_{2b} 得以验证。这一结果说明高管薪酬激励加剧了企业高管为了迎合股东需要以及业绩要求进行的短期非发明专利创新研发, 并在一定程度上抑制了高管对于企业发明专利的创新研发, 不利于企业核心创新能力的提升。而高管股权激励则可以更好地发挥长效机制, 引导高管重视企业长远利益, 加强对企业发明专利创新的研发投资, 以转化为更多更高质量的发明专利创新产出。

表 3 私募参与、高管激励与企业创新绩效的回归估计结果

变量	专利总量	发明专利	非发明专利	发明专利	非发明专利	发明专利	非发明专利
	<i>PATENT_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>PE</i>	9.427** (2.53)	0.020 (0.04)	9.390*** (2.66)				
<i>PAY</i>				-1.834* (-1.80)	3.906** (2.21)		
<i>SHARE</i>						2.923*** (3.34)	1.160 (0.46)
<i>LEV</i>	20.011 (1.51)	3.679 (0.92)	16.297 (1.40)	3.394 (0.86)	14.533 (1.31)	3.174 (0.78)	13.739 (1.23)
<i>LIQUID</i>	-0.165 (-1.15)	-0.010 (-0.24)	-0.156 (-1.23)	-0.022 (-0.62)	-0.134 (-1.07)	-0.010 (-0.25)	-0.162 (-1.30)
<i>ROE</i>	67.416** (2.00)	12.773* (1.66)	54.469* (1.76)	17.441* (1.92)	33.027 (1.17)	10.465 (1.35)	42.113 (1.46)
<i>SIZE</i>	12.340*** (4.71)	1.377 (1.55)	10.968*** (4.98)	1.856*** (2.58)	9.926*** (4.68)	1.384 (1.56)	10.947*** (4.96)
<i>INTENS</i>	-0.205 (-1.00)	0.004 (0.16)	-0.208 (-1.07)	-0.001 (-0.07)	-0.245 (-1.18)	0.008 (0.31)	-0.254 (-1.21)
<i>AGE</i>	-0.813* (-1.91)	-0.037 (-0.78)	-0.774* (-1.92)	-0.034 (-0.76)	-0.827** (-1.98)	-0.036 (-0.78)	-0.822* (-1.96)

续表 3

变量	专利总量	发明专利	非发明专利	发明专利	非发明专利	发明专利	非发明专利
	<i>PATENT_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>IP</i>	5.174*** (2.85)	2.592*** (3.18)	2.569* (1.71)	2.577*** (3.20)	2.619* (1.75)	2.565*** (3.15)	2.575* (1.72)
<i>BS</i>	33.916 (1.51)	6.544 (1.64)	27.358 (1.29)	6.616* (1.67)	29.017 (1.33)	6.629* (1.68)	29.193 (1.34)
<i>IB</i>	146.785** (2.12)	25.062*** (2.72)	121.761* (1.86)	24.653*** (2.69)	113.388* (1.81)	24.683*** (2.63)	112.417* (1.79)
<i>GROWTH</i>	-9.876** (-2.09)	-1.825 (-1.26)	-8.054* (-1.92)	-1.690 (-1.16)	-5.629 (-1.45)	-1.976 (-1.31)	-5.417 (-1.41)
常数项	-383.746*** (-5.43)	-50.704*** (-4.06)	-333.113*** (-5.13)	-36.296** (-2.10)	-358.269*** (-5.35)	-50.476*** (-4.08)	-327.529*** (-5.15)
年度/行业 固定效应	是	是	是	是	是	是	是
观测值	2120	2120	2120	2120	2120	2120	2120
调整 R ²	0.477	0.077	0.485	0.081	0.484	0.078	0.484

注:括号内为 *t* 值;***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著,下同

3. 机制检验

表 4 所示的是高管薪酬激励在私募股权投资与非发明专利创新之间中介作用检验结果。(1)列显示,私募参与(*PE*)与非发明专利(*PATENTUN_1*)在 1% 水平上显著正相关,相关系数为 9.39,表明中介效应存在检验基础;(2)列显示,*PE* 与高管薪酬激励(*PAY*)在 1% 水平上显著正相关,系数为 0.179;(3)列显示,*PAY* 与 *PATENTUN_1* 显著正相关,且 *PE* 与 *PATENTUN_1* 的显著正向影响依然存在,同时,*PE* 对 *PATENTUN_1* 相关系数由 9.390 降低到 8.834,表明高管薪酬激励在私募参与和企业非发明专利创新之间起到部分中介作用,假设 H_3 得以验证。

表 4 高管薪酬激励对私募参与和企业非发明专利创新的中介作用

变量	中介变量: <i>PAY</i>		
	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PAY</i>	<i>PATENTUN_1</i>
	(1)	(2)	(3)
<i>PE</i>	9.390*** (2.66)	0.179*** (5.90)	8.834** (2.48)
<i>PAY</i>			3.096* (1.73)
<i>LEV</i>	16.297 (1.40)	-0.107 (-0.67)	16.629 (1.43)
<i>LIQUID</i>	-0.156 (-1.23)	-0.007** (-2.26)	-0.135 (-1.07)

续表 4

变量	中介变量:PAY		
	PATENTUN_1	PAY	PATENTUN_1
	(1)	(2)	(3)
ROE	54.469* (1.76)	2.777*** (5.50)	45.872 (1.46)
SIZE	10.968*** (4.98)	0.261*** (11.00)	10.159*** (4.86)
INTENS	-0.208 (-1.07)	-0.002* (-1.71)	-0.203 (-1.05)
AGE	-0.774* (-1.92)	0.002 (0.66)	-0.781* (-1.94)
IP	2.569* (1.71)	-0.009 (-0.30)	2.596* (1.73)
BS	27.358 (1.29)	0.002 (0.02)	27.351 (1.29)
IB	121.761* (1.86)	-0.036 (-0.09)	121.873* (1.86)
GROWTH	-8.054* (-1.92)	0.019 (0.25)	-8.112* (-1.93)
常数项	-333.113*** (-5.13)	7.744*** (15.38)	-357.084*** (-5.35)
年度/行业固定效应	是	是	是
观测值	2120	2120	2120
调整 R ²	0.485	0.252	0.485

4. 稳健性检验

(1) 针对私募股权投资的稳健性检验——变更度量方式。如前文所述,本文参考王会娟和张然(2012)^[9]的定义方法,将所有进入企业的私募股权投资定义为“广义私募股权投资”,将距离上市前三年内进入企业的私募股权投资定义为“狭义私募股权投资”。因此,本文再采用投资于被投资企业上市前三年的私募参与(PE_3)作为私募参与(PE)的替代变量进行稳健性检验。如表 5 所示,在被投资企业 IPO 前三年投资进入的私募参与(PE_3)与企业专利总量(PATENT_1)在 10% 水平显著正相关,与发明专利(PATENTI_1)负相关但不显著,与非发明专利(PATENTUN_1)在 5% 水平显著正相关;(4)列和(5)列显示,替换变量后,高管薪酬激励(PAY)依旧在私募参与和企业非发明专利之间发挥部分中介作用。

表 5 私募与企业 IPO 前三年投资的检验结果

变量	主效应检验			中介效应检验	
	PATENT_1	PATENTI_1	PATENTUN_1	PAY	PATENTUN_1
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
PE_3	11.311* (1.93)	-0.416 (-0.92)	11.708** (2.09)	0.148*** (4.31)	11.229** (2.00)

续表 5

变量	主效应检验			中介效应检验	
	<i>PATENT_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PAY</i>	<i>PATENTUN_1</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>PAY</i>					3.240* (1.82)
常数项	-384.300*** (-5.38)	-50.468*** (-4.06)	-333.902*** (-5.08)	7.769*** (15.36)	-359.073*** (-5.34)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年度/行业固定效应	是	是	是	是	是
观测值	555	555	555	555	555
调整 R ²	0.477	0.077	0.485	0.246	0.486

(2) 针对企业创新绩效的稳健性检验。

1) 变更创新绩效度量。为了保证实证结果的稳健,本文以滞后 1 期的专利申请量取代专利授权量,对企业创新绩效变量进行替换检验。如表 6 所示,私募参与 (*PE*) 与滞后 1 期的专利总量 (*PATENT_1AP*) 在 10% 水平显著正相关,与滞后 1 期的发明专利 (*PATENTI_1AP*) 负相关但不显著,与滞后 1 期的非发明专利 (*PATENTUN_1AP*) 在 1% 水平显著正相关;(4) 列和(5) 列显示,替换变量后,高管薪酬激励 (*PAY*) 依旧发挥中介作用。

表 6 滞后 1 期的专利申请量的检验结果

变量	滞后 1 期的专利申请量			中介效应检验	
	<i>PATENT_1AP</i>	<i>PATENTI_1AP</i>	<i>PATENTUN_1AP</i>	<i>PAY</i>	<i>PATENTUN_1AP</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>PE</i>	9.845* (1.78)	-0.030 (-0.01)	9.889*** (2.69)	0.179*** (5.90)	8.882** (2.43)
<i>PAY</i>					5.612*** (2.93)
常数项	-712.669*** (-4.93)	-243.580*** (-4.70)	-469.147*** (-4.90)	7.744*** (15.38)	-512.603*** (-5.29)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年度/行业固定效应	是	是	是	是	是
观测值	2120	2120	2120	2120	2120
调整 R ²	0.449	0.428	0.448	0.252	0.448

2) 延长观察窗口期。考虑到企业发明专利创新的研发周期明显长于非发明专利创新,本文延长了被解释变量与解释变量的时间考察窗口。本文将专利总量、发明专利、非发明专利进行滞后 2 期处理。如表 7 所示,私募参与 (*PE*) 与滞后 2 期的专利总量 (*PATENT_2*) 在 1% 水平显著正相关,与滞后 2 期的发明专利 (*PATENTI_2*) 正相关但不显著,与滞后 2 期的非发明专利 (*PATENTUN_2*) 在 1% 水平显著正相关;(4) 列和(5) 列显示,滞后 2 期后,高管薪酬激励 (*PAY*) 发挥中介作用,与原假设结论依然一致。

表 7 滞后 2 期的专利授权量的检验结果

变量	滞后 2 期的专利授权量			中介效应检验	
	<i>PATENT_2</i>	<i>PATENTI_2</i>	<i>PATENTUN_2</i>	<i>PAY</i>	<i>PATENTUN_2</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>PE</i>	16.727*** (2.80)	0.949 (1.63)	16.101*** (2.81)	0.179*** (5.90)	15.110*** (2.61)
<i>PAY</i>					5.550*** (3.01)
常数项	-452.923*** (-4.50)	-89.725*** (-4.93)	-362.451*** (-3.89)	7.744*** (15.38)	-405.394*** (-4.46)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年度/行业固定效应	是	是	是	是	是
观测值	2120	2120	2120	2120	2120
调整 R ²	0.492	0.277	0.494	0.252	0.494

(3) 针对企业高管激励的稳健性检验。考虑到企业专利研发存在一定的滞后性,所以,前文对于企业创新绩效采取滞后 1 期处理,但是,由于企业高管激励,尤其是股权激励,对于企业创新绩效所产生的影响同样需要一定观察期,因此,本文采用滞后 2 期的创新绩效数据对企业高管激励的影响结果进行进一步考察。表 8 所示,(1)列和(2)列结果显示,高管薪酬激励(*PAY*)与发明专利(*PATENTI_2*)正相关不显著,与非发明专利(*PATENTUN_2*)在 1% 水平上显著正相关;(3)列和(4)列结果显示,*PAY*与 *PATENTI_2* 在 10% 水平上显著正相关,与 *PATENTUN_2* 正相关不显著,结果与前文一致。

表 8 高管股权激励与滞后 2 期企业创新绩效的稳健性检验结果

变量	发明专利	非发明专利	发明专利	非发明专利
	<i>PATENTI_2</i>	<i>PATENTUN_2</i>	<i>PATENTI_2</i>	<i>PATENTUN_2</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>PAY</i>	0.864 (1.51)	6.919*** (3.82)		
<i>SHARE</i>			3.980* (1.91)	0.288 (0.08)
常数项	-95.949*** (-4.62)	-407.393*** (-4.45)	-88.946*** (-4.93)	-353.131*** (-3.90)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年度/行业固定效应	是	是	是	是
观测值	2120	2120	2120	2120
调整 R ²	0.278	0.493	0.280	0.492

(4) 针对回归模型的稳健性检验——更换估计方法。由于被解释变量企业专利授权量为计数形式且具有“0”值较多的特点,本文将估计方法变更,使用零膨胀泊松回归方法进行稳健性检验。表 9 所示的是采用零膨胀 Poisson 回归方法对私募参与和企业创新绩效的检验结果。(1)列(2)列和(3)列结果显示,私募参与(*PE*)与发明专利(*PATENTI_1*)负相关但不显著,与专利总量(*PATENT_1*)和非发明专利(*PATENTUN_1*)在 5% 水平上显著正相关;(4)列和(5)列结果显示,高管薪酬激励(*PAY*)在私募参与和企业非发明专利创新之间中介作用依旧显著,结论稳健。

表 9 更换估计方法的稳健性检验结果

变量	主效应检验			中介效应检验	
	<i>PATENT_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PAY</i>	<i>PATENTUN_1</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>PE</i>	0.254 ** (2.14)	-0.167 (-1.15)	0.317 ** (2.40)	0.179 *** (5.90)	0.252 * (1.93)
<i>PAY</i>					0.193 ** (2.20)
常数项	-9.446 *** (-6.37)	-5.819 ** (-2.36)	-10.025 *** (-6.90)	7.744 *** (15.38)	-11.687 *** (-6.86)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年度/行业固定效应	是	是	是	是	是
观测值	2120	2120	2120	2120	2120

5. 内生性检验

为进一步保证前文估计结果的稳健性,本文首先采用 PSM 方法控制私募参与和企业创新绩效之间由于样本选择带来的内生性问题。本文以是否有私募参与分组,将前文中的控制变量作为协变量,使用 Logit 回归模型估计出样本的倾向得分,在此基础上进行 1:1 近邻匹配。平衡性检验结果显示,处理组和控制组在各控制变量中均不存在显著差异,匹配后的变量标准化偏差(% Bias)大幅缩小,大多数变量偏差绝对值小于 10%;且 t 检验结果也不拒绝处理组与控制组无系统差异的原假设,表明本文的匹配效果良好。

表 10 所示的是私募参与的平均处理效应。由结果可知,在 1:1 近邻匹配的情况下,私募参与对企业专利授权总量的平均处理效应为 9.982,且在 10% 的显著性水平下显著,即获得私募投资的公司平均比未获得私募投资的公司多约 10 个专利授权量。相比较而言,发明专利授权量受私募参与的影响较小,ATT 仅为 0.05,且不显著,而非发明专利受私募参与影响的平均处理效应为 9.908,并在 10% 显著性水平下显著,说明获得私募投资的公司要比未获得私募投资的公司平均多约 10 个非发明专利授权量。此外,为保证 PSM 估计结果的稳定性,本文又在 1:3 近邻匹配的基础上重新进行估计,结果没有明显变化。总之,即使在考虑了内生性问题后,所得结论与前文差异不大,表明本文结论较为稳健。

表 10 私募参与的平均处理效应(ATT)估计结果

近邻匹配	<i>PATENT_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>
1:1 近邻匹配	9.982 * (1.64)	0.050 (0.09)	9.908 * (1.71)
1:3 近邻匹配	9.941 * (1.64)	0.334 (0.67)	9.586 * (1.67)

五、进一步讨论

1. 基于企业产权性质的差异分析

私募股权投资对企业创新绩效的影响在国有企业和非国有企业中可能存在一定差别,主要包括以下两个方面原因。第一,融资约束方面,相比于非国有企业,国有企业凭借其政府背景,往往拥有诸多优势,可以轻松地获得大量社会资源(Zhu 等,2012)^[51],且国有企业存在预算软约束,更容易获得银行贷款(吴军和白云霞,2009)^[52];与之相比,社会关系有限且公司实力较弱的非国有企业通过与私募股权投资合作,不仅可以缓解融资压力,还能够依靠私募的专业背景和庞大的关系网络推进上市(冯慧群,2016)^[9]。第二,高管薪酬方面,国企高管更加注重政治职业生涯的发展,而不

是以成为职业经理人为目标(杨瑞龙等,2013)^[53],在企业任职更多是作为政治仕途的跳板,而非为获得丰厚的薪酬(郑志刚等,2012)^[54],尤其在国有企业薪酬管制的背景下,有限的薪酬激励或股权激励也难以发挥有效的激励作用;而非国有企业高管的薪酬更多由市场决定,不受行政因素影响(陈霞等,2017)^[55],私募积极参与企业运营,不仅可以实现企业快速发展的目标,而且一旦 IPO 后企业价值的提升也会使得企业高管自身薪酬提高,这使得非国有企业高管愿意主动听取私募的建议,按照其投资运作逻辑来安排公司的创新活动。

由此,本文进一步将样本按照企业产权性质分为国有企业和非国有企业,分析不同产权性质企业中私募股权投资、高管激励和企业创新绩效的差异化作用结果。表 11 所示的是私募股权投资与不同产权性质企业创新绩效的检验结果。(1)列、(2)列和(3)列显示,私募参与(*PE*)与非国有企业的专利总量(*PATENT_1*)和非发明专利(*PATENTUN_1*)在 1% 水平上显著正相关,而与发明专利(*PATENTI_1*)存在不显著正向关系,表明私募在促进非国有企业进行研发投资过程中,更多是引导企业进行实用新型和外观设计等方面的非发明专利创新;(4)列和(5)列显示,*PE* 与 *PATENTUN_1* 在 1% 水平上显著正相关,表明中介效应存在检验基础,*PE* 与高管薪酬激励(*PAY*)在 1% 水平上显著正相关,*PAY* 与 *PATENTUN_1* 在 1% 水平上显著正相关,且 *PE* 与 *PATENTUN_1* 的显著正向影响依然存在,表明在非国有企业中,高管薪酬激励在私募股权投资和企业非发明专利创新之间起到部分中介作用。从(6)列、(7)列和(8)列可以发现,*PE* 对国有企业的 *PATENT_1*、*PATENTUN_1*、*PATENTI_1* 均没有产生影响,说明国有企业由于其自身决策方式的特殊性,并不会让私募直接影响其创新行为决策,与黄福广和王建业(2019)^[48]的研究结论基本一致。

表 11 私募参与和不同产权性质企业创新绩效的检验结果

变量	非国有企业					国有企业		
	<i>PATENT_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PAY</i>	<i>PATENTUN_1</i>	<i>PATENT_1</i>	<i>PATENTI_1</i>	<i>PATENTUN_1</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>PE</i>	5.432*** (3.41)	0.035 (0.10)	5.383*** (3.69)	0.156*** (4.69)	4.437*** (3.12)	-1.350 (-0.25)	-1.688 (-0.62)	0.318 (0.07)
<i>PAY</i>					6.070*** (3.26)			
常数项	-319.446*** (-4.72)	-54.223*** (-5.34)	-265.353*** (-4.28)	6.866*** (10.54)	-307.028*** (-4.37)	-320.999*** (-3.71)	-19.115 (-0.54)	-302.008*** (-4.34)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年度/行业 固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1739	1739	1739	1739	1739	381	381	381
调整 R ²	0.954	0.455	0.958	0.254	0.959	0.158	0.039	0.251

2. 基于不同背景私募股权投资的差异分析

私募股权投资具有不同特征,参考张学勇和廖理(2011)^[10]、王会娟和张然(2012)^[8]、徐欣和夏芸(2015)^[56]等的研究,本文考察私募联合投资与本土背景这两个因素对企业创新绩效产生的影响。本文设置引入单一私募(*U_PE*),当 *PE* 数量为 1 时(即被投资企业只引入一家私募),取值为 1,当 *PE* 数量大于 1 时(即被投资企业得到多家私募联合投资),取值为 0;设置本土背景私募(*FOR_PE*),当 *PE* 为本土背景时,取值为 1,当 *PE* 为外资背景时,取值为 0。

(1)被投资企业仅引入一家私募时的检验结果。如表 12 所示,引入单一私募(*U_PE*)与专利总量(*PATENT_1*)在 5% 水平上显著正相关,与发明专利(*PATENTI_1*)在 5% 水平上显著负相关,与非发明专利(*PATENTUN_1*)在 1% 水平显著正相关,这一结果表明,若缺乏私募之间的相互监督和

相互补充(王会娟和张然,2012)^[9],被投资企业只引入一家私募时,私募更容易在推动被投资企业进行非发明专利创新以追求短期利益方面发挥作用。中介效应方面,(4)列显示, U_PE 与高管薪酬激励(PAY)在5%水平上显著正相关;(5)列显示, PAY 与 $PATENTUN_1$ 显著正相关,且 U_PE 与 $PATENTUN_1$ 的显著正相关关系依然存在。由此可见,高管薪酬激励在引入单一私募与非发明专利创新之间起到了部分中介作用。

表 12 引入单一私募对企业创新绩效的影响

变量	单一私募下主效应检验			中介效应检验	
	$PATENT_1$	$PATENTI_1$	$PATENTUN_1$	PAY	$PATENTUN_1$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
U_PE	5.751** (2.25)	-1.081** (-2.06)	6.811*** (2.93)	0.094** (2.31)	6.050*** (2.75)
PAY					8.115*** (4.04)
常数项	-294.631*** (-5.69)	-51.737*** (-4.20)	-243.112*** (-5.27)	6.313*** (9.00)	-294.345*** (-5.75)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年度/行业固定效应	是	是	是	是	是
观测值	1103	1103	1103	1103	1103
调整 R^2	0.965	0.500	0.969	0.232	0.970

(2)私募为本土背景时的检验结果。如表 13 所示,本土背景私募(FOR_PE)对专利总量($PATENT_1$)在1%水平显著正相关,与发明专利($PATENTI_1$)正相关但不显著,非发明专利($PATENTUN_1$)在1%水平上显著正相关,这一结果说明,相较于外资背景,本土背景的私募股权投资受到自身资金规模和投资经验不足的影响(Hsu,2004)^[57],为了达成获取政策性倾斜与扶持、增强资金的流动性并降低投资风险的目的,会利用企业非发明专利对企业创新能力进行“包装”。中介效应方面,(4)列显示 FOR_PE 对 PAY 在1%水平上显著正相关,(5)列显示 PAY 对 $PATENTUN_1$ 在1%水平显著正相关,同时, FOR_PE 对 $PATENTUN_1$ 的影响依然显著,因此,高管薪酬激励在本土背景私募股权投资和企业非发明专利之间发挥了部分中介作用。

表 13 本土背景私募对企业创新绩效的影响

变量	本土背景下主效应检验			中介效应检验	
	$PATENT_1$	$PATENTI_1$	$PATENTUN_1$	PAY	$PATENTUN_1$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
FOR_PE	12.182*** (2.74)	1.635 (1.37)	10.587*** (2.66)	0.364*** (4.07)	7.743* (1.77)
PAY					7.814*** (3.43)
常数项	-305.466*** (-6.20)	-55.168*** (-4.60)	-250.593*** (-5.70)	5.906*** (8.49)	-296.744*** (-6.01)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年度/行业固定效应	是	是	是	是	是
观测值	1103	1103	1103	1103	1103
调整 R^2	0.965	0.499	0.969	0.250	0.970

六、主要研究结论及启示

1. 研究结论

当前我国私募股权投资蓬勃发展,也以其积极治理者的角色推动着被投企业的创新活动,但私募自身的投资逻辑决定了其对企业不同类型的创新绩效有着异质性影响。本文从专利异质性的角度出发,采用2007—2017年中国上市公司混合截面数据,探讨了私募股权投资影响企业各类专利绩效的内在机理与实现路径。研究发现:第一,私募股权投资对企业非发明专利创新绩效具有正向的显著影响,而对企业发明专利创新绩效的影响并不显著,表明私募更多是推动被投资企业追求“数量”创新而非“质量”创新,进一步细化了已有私募影响公司创新绩效的研究,也为揭示企业上市过程中的专利管理及“专利注水”行为提供了重要的经验证据;第二,高管薪酬激励在该影响过程中起到了中介作用,表明私募与被投资企业高管在通过低质量创新“注水”、“包装”企业创新能力,进而推动上市的短期利益上是一致的,将已有私募影响高管激励的研究进一步延伸至创新绩效。进一步研究发现:第一,私募对被投资企业创新活动的影响主要存在于被投的非国有企业中,私募不会影响被投国有企业的各类专利数量,表明私募尚不能影响到被投国有企业的创新绩效;第二,当被投资企业仅引入单一私募和私募为本土背景时,私募对被投资企业非发明专利创新绩效的影响更为显著,表明在缺少相互监督时私募更容易影响企业实施上市环节的“专利注水”行为,还表明本土私募通过“包装”企业创新能力以加快其上市的投资逻辑更为明显。

2. 管理启示与政策建议

根据本文研究结论,可以得到如下管理启示:(1)要及时把握资本市场的新要求,扎实通过“硬”科技创新实现上市发展。企业股东要尽快吃透国家在资本市场改革上的新政策,摒弃通过“专利注水”粉饰创新能力的机会主义思维;并转变传统的只为追求个人财富的上市目的,承担起凭借硬科技、借助资本市场成长为领军企业的更大社会责任。(2)要加大对所引入私募股权投资的甄别力度,引入多家私募以建立制衡机制,并凭借自身科技实力争取话语权,发挥私募在改善公司治理、提供行业引领等方面的作用,更好地借助私募之力而非为私募所制。(3)要重视股权激励对企业科技创新的促进作用,对高管及核心员工等施以长期激励,鼓励其投身硬科技的长期耕耘,在企业掌握更强核心竞争力后获取自身更大的长期收益。

相应的,本文提出如下政策建议:(1)加强对企业上市时的创新质量审核,让更多具备硬科技的企业脱颖而出。要改进简单以专利数量来衡量创新能力的方式,参考学术代表作的做法,要求拟上市企业列出限定数量的代表性核心专利,重点阐述核心专利对企业核心竞争力的贡献,并引入专业机构对专利质量进行评估,供上市审核部门参考,由此形成倒逼机制,堵住“专利注水”;并对有着扎实硬科技的企业开辟上市快速通道,以形成示范效应。(2)完善创业投资监管体制和发展政策,做好对私募行业的培训与引导。监管部门要定期开展私募行业培训,鼓励私募开展长期投资,尤其要引导本土背景的私募基金更好地发挥赋能企业、助力创新的作用,减少其一味追求推企上市赚快钱的短期行为;引导私募进入数字经济、“卡脖子”技术等关键领域,对符合国家战略发展需要的投资,应给予一定税收、财政方面的优惠及支持。(3)加大对拟上市公司高管的培训力度,宣讲国家通过资本市场培育掌握硬科技企业的战略意图,并及时将政策及具体要求传达给企业高管,引导其树立起追求高质量创新的理念。

3. 研究展望

本文在已有私募股权投资对企业创新影响的研究基础上,手工搜集整理各类专利数据,考察私募股权投资对企业创新绩效的异质性影响,以发明性专利测度创新质量、以非发明性专利测度创新数量,着重从绩效端去考察,未来研究可以进一步寻找更加精细和直接的方法去度量创新质量与数

量,还可以找到更加直接的刻画私募影响企业创新的方法。机制检验上,本文主要从高管激励角度考察了薪酬激励与股权激励在私募影响创新绩效中的作用,并未涉及其他影响企业创新行为决策的因素,有待后续研究进一步补充探讨。此外,本文主要是在 IPO 时点考察私募进入企业后对企业创新绩效的静态影响,相关动态考察有待后续继续深入探讨。

参考文献

- [1]黎文靖,郑曼妮.实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J].北京:经济研究,2016,(4):60-73.
- [2]龙小宁,张靖.IPO与专利管理:基于中国企业的实证研究[J].北京:经济研究,2021,(8):127-142.
- [3]Bernstein,S.Does Going Public Affect Innovation?[J].The Journal of Finance,2015,(4):1365-1403.
- [4]张劲帆,李汉涯,何晖.企业上市与企业创新——基于中国企业专利申请的研究[J].北京:金融研究,2017,(5):160-175.
- [5]Bloom,N.,R.Sadun,and J.V.Reenen.Do Private Equity Owned Firms Have Better Management Practices?[J].American Economic Review,2015,105,(5):442-446.
- [6]Gompers,P.A.Optimal Investment,Monitoring,and the Staging of Venture Capital[J].The Journal of Finance,1995,50,(5):1461-1489.
- [7]Bottazzi,L.,M.D.Rin,and T.Hellmann.Who Are the Active Investors? Evidence From Venture Capital[J].Journal of Financial Economics,2008,89,(3):488-512.
- [8]王会娟,张然.私募股权投资与被投资企业高管薪酬契约——基于公司治理视角的研究[J].北京:管理世界,2012,(9):156-167.
- [9]冯慧群.私募股权投资对控股股东“掏空”的抑制效应[J].北京:经济管理,2016,(6):41-58.
- [10]张学勇,廖理.风险投资背景与公司IPO:市场表现与内在机理[J].北京:经济研究,2011,(6):118-132.
- [11]张伟峰,慕继丰,万威武.基于企业创新网络的技术路径创造[J].北京:科学学研究,2003,(6):657-661.
- [12]Chemmanur,T.J.,K.Krishnan,and D.K.Nandy.How Does Venture Capital Financing Improve Efficiency in Private Firms? A Look Beneath the Surface[J].The Review of Financial Studies,2011,(12):4037-4090.
- [13]张学勇,张叶青.风险投资、创新能力与公司IPO的市场表现[J].北京:经济研究,2016,(10):112-125.
- [14]陈思,何文龙,张然.风险投资与企业创新:影响和潜在机制[J].北京:管理世界,2017,(1):158-169.
- [15]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].北京:经济研究,2012,(1):105-119,160.
- [16]陈见丽.风险投资能促进高新技术企业的技术创新吗?——基于中国创业板上市公司的经验证据[J].北京:经济管理,2011,(2):71-77.
- [17]Arque-Castells,P.How Venture Capitalists Spur Invention in Spain:Evidence from Patent Trajectories[J].Research Policy,2012,41,(5):897-912.
- [18]温军,冯根福.风险投资与企业创新:“增值”与“攫取”的权衡视角[J].北京:经济研究,2018,(2):185-199.
- [19]苑泽明,金宇,王天培.上市公司无形资产评价指数研究——基于创业板上市公司的实证检验[J].北京:会计研究,2015,(5):72-79.
- [20]顾夏铭,陈勇民,潘士远.经济政策不确定性与创新——基于我国上市公司的实证分析[J].北京:经济研究,2018,(2):109-123.
- [21]冯根福,郑明波,温军,张存炳.究竟哪些因素决定了中国企业的技术创新——基于九大中文经济学权威期刊和A股上市公司数据的再实证[J].北京:中国工业经济,2021,(1):17-35.
- [22]刘思明,侯鹏,赵彦云.知识产权保护与中国工业创新能力——来自省级大中型工业企业面板数据的实证研究[J].北京:数量经济技术经济研究,2015,(3):40-57.
- [23]张杰,陈容,郑姣姣.策略性创新抑或真实性创新——来自中国企业设立研发机构的证据[J].北京:经济管理,2022,(3):5-23.
- [24]徐欣,唐清泉.R&D活动,创新专利对企业价值的影响——来自中国上市公司的研究[J].上海:研究与发展管理,2010,(4):20-29.
- [25]刘督,万迪昉,吴祖光.我国创业板市场能够识别创新质量吗?[J].北京:科研管理,2016,(12):46-54.
- [26]巩亚林,廖成赞,陈实.企业上市,专利突击与经营绩效——基于创业板上市公司的经验证据[J].南昌:当代财经,2021,(4):78.

- [27] Baum, J. A. C., and B. Silverman. 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 - 436.
- [28] 苟燕楠,董静. 风险投资进入时机对企业技术创新的影响研究[J]. 北京:中国软科学, 2013, (3): 132 - 140.
- [29] Guo, D., and K. Jiang. Venture Capital Investment and the Performance of Entrepreneurial Firms: Evidence from China[J]. *Journal of Corporate Finance*, 2013, (22): 375 - 395.
- [30] Hellmann, T., and M. Puri. The Interaction Between Product Market and Financing Strategy: The Role of Venture Capital[J]. *The Review of Financial Studies*, 2000, 13, (4): 959 - 984.
- [31] Belloc, F. Corporate Governance and Innovation: A Survey[J]. *Journal of Economic Surveys*, 2012, 26, (5): 835 - 864.
- [32] 卢锐. 企业创新投资与高管薪酬业绩敏感性[J]. 北京:会计研究, 2014, (10): 36 - 42.
- [33] 张兴亮. 集体行动困境、高管持股差距与企业创新投入[J]. 北京:经济管理, 2018, (8): 172 - 193.
- [34] 陈修德,梁彤缨,雷鹏,等. 高管薪酬激励对企业研发效率的影响效应研究[J]. 北京:科研管理, 2015, (9): 26 - 35.
- [35] 马庆魁,樊梦晨. 管理层激励、机构投资者持股与企业异质研发[J]. 北京:科研管理, 2021, (9): 140 - 149.
- [36] Manso, G. Motivating Innovation[J]. *The Journal of Finance*, 2011, 66, (5): 1823 - 1860.
- [37] 谭洪涛,袁晓星,杨小娟. 股权激励促进了企业创新吗? ——来自中国上市公司的经验证据[J]. 上海:研究与发展管理, 2016, (2): 1 - 11.
- [38] 姜英兵,于雅萍. 谁是更直接的创新者? ——核心员工股权激励与企业创新[J]. 北京:经济管理, 2017, (3): 109 - 127.
- [39] Shue, K., and R. R. Townsend. How do Quasi-random Option Grants Affect CEO Risk-taking? [J]. *The Journal of Finance*, 2017, 72, (6): 2551 - 2588.
- [40] Fu, X. How Does Openness Affect the Importance of Incentives for Innovation? [J]. *Research Policy*, 2012, 41, (3): 512 - 523.
- [41] Celikyurt, U., M. Sevilir., and A. Shivdasani. Venture Capitalists on Boards of Mature Public Firms[J]. *The Review of Financial Studies*, 2014, 27, (1): 56 - 101.
- [42] Katz, S. P. Earnings Quality and Ownership Structure: The Role of Private Equity Sponsors[J]. *The Accounting Review*, 2009, 84, (3): 623 - 658.
- [43] Givoly, D., C. K. Hayn, and S. P. Katz. Does Public Ownership of Equity Improve Earnings Quality? [J]. *The Accounting Review*, 2010, 85, (1): 195 - 225.
- [44] 蔡地,陈振龙,陈志军. 创业投资的治理作用:基于代理成本视角的实证分析[J]. 哈尔滨:管理科学, 2014, (3): 50 - 60.
- [45] Holmström, B. Moral Hazard and Observability[J]. *The Bell Journal of Economics*, 1979, 10, (1): 74 - 91.
- [46] Leone, A. J., J. S. Wu, and J. L. Zimmerman. Asymmetric Sensitivity of CEO Cash Compensation to Stock Returns[J]. *Journal of Accounting and Economics*, 2006, 42, (1 - 2): 167 - 192.
- [47] 陈孝勇,惠晓峰. 创业投资的治理作用:——基于高管薪酬契约设计视角的实证研究[J]. 天津:南开管理评论, 2015, (2): 126 - 135.
- [48] 黄福广,王建业. 风险资本,高管激励与企业创新[J]. 上海:系统管理学报, 2019, (4): 601 - 614.
- [49] 王姝勋,方红艳,荣昭. 期权激励会促进公司创新吗? ——基于中国上市公司专利产出的证据[J]. 北京:金融研究, 2017, (3): 176 - 191.
- [50] 温忠麟,张雷,侯杰泰,刘红云. 中介效应检验程序及其应用[J]. 北京:心理学报, 2004, (5): 614 - 620.
- [51] Zhu, Y., X. Wittmann, and M. W. Peng. Institution-Based Barriers to Innovation in SMEs in China[J]. *Asia Pacific Journal of Management*, 2012, 29, (4): 1131 - 1142.
- [52] 吴军,白云霞. 我国银行制度的变迁与国有企业预算约束的硬化——来自 1999 ~ 2007 年国有上市公司的证据[J]. 北京:金融研究, 2009, (10): 179 - 192.
- [53] 杨瑞龙,王元,聂辉华. “准官员”的晋升机制:来自中国央企的证据[J]. 北京:管理世界, 2013, (3): 23 - 33.
- [54] 郑志刚,李东旭,许荣,等. 国企高管的政治晋升与形象工程——基于 N 省 A 公司的案例研究[J]. 北京:管理世界, 2012, (10): 146 - 156.
- [55] 陈霞,马连福,丁振松. 国企分类治理、政府控制与高管薪酬激励——基于中国上市公司的实证研究[J]. 北京:管理评论, 2017, (3): 147 - 156.
- [56] 徐欣,夏芸. 风险投资特征、风险投资 IPO 退出与企业绩效——基于中国创业板上市公司的实证研究[J]. 北京:经济管理, 2015, (5): 97 - 107.
- [57] Hsu, D. H. What Do Entrepreneurs Pay for Venture Capital Affiliation? [J]. *The Journal of Finance*, 2004, 59, (4): 1805 - 1844.

Private Equity Investment, Executive Incentive and Enterprise Innovation Performance: On the Perspective of Patent Heterogeneity

LIU Guan-chen¹, LI Yuan-zhen², LI Meng¹

(1. School of Accounting, Tianjin University of Finance and Economics, Tianjin, 300222, China;

2. School of Business and Administration, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou, Zhejiang, 310018, China)

Abstract: As an active investor, private equity investment can play a role in corporate governance and promote enterprise innovation, but the innovation type and specific role path of its influence have not been clearly explored. Previous studies have found that the positive effect of private equity investment on enterprise R&D and innovation, but there are also some literatures finding different conclusions. The main reason is that most of the existing studies on private equity investment affecting enterprise innovation do not consider the heterogeneity of innovation performance, and generally only consider R&D and innovation activities as a whole.

From the perspective of patent heterogeneity, this paper uses the data of IPO companies from 2007 – 2017 to explore the internal mechanism and realization path of private equity investment affecting various patent output of enterprises, and finds that private equity investment mainly promotes the non-invention patent innovation of enterprises, but has no impact on the invention patent innovation; executive compensation incentive mainly improves the output of enterprise non-invention patent innovation, and executive equity incentive mainly improves the output of enterprise invention patent innovation; in terms of the mechanism of action, private equity investment promotes the output of non-invention patent innovation through executive compensation incentive; further grouping shows that when the invested enterprise is a non-state-owned enterprise, only one private equity is introduced, and the private equity has a local background, the research conclusion is more significant.

The possible innovations of this article are mainly reflected in: first, from the perspective of enterprise R&D output heterogeneity, from the perspective of patent heterogeneity, this paper analyzes the impact of private equity investment on different types of patents, finds that private equity investment mainly affects the number of non invention patent applications, reveals the investment logic of private equity investment, and provides useful empirical evidence for further explanation of this issue.; second, this paper analyzes the important path of private equity investment based on executive incentive, analyzes the heterogeneous impact of private equity investment on enterprise innovation performance respectively from the equity incentive and compensation incentive, provides a complete analysis of the role of private equity investment in the process of enterprise innovation, and further enriches the enterprise innovation factors research; third, the investment logic of private equity investment and its influence mechanism on enterprise innovation behavior revealed in this paper can provide certain theoretical research support for the formulation and improvement of specific policies such as “using market mechanism to stimulate enterprise innovation” and “improving the venture capital supervision system and development policy”.

Based on the research conclusions of this paper, this study makes the several policy suggestions and management enlightenment. In terms of policy suggestions: first, improve the way of measuring innovation ability simply by the number of patents, strengthen the review of innovation quality of enterprises to be listed, and let more enterprises with high-quality innovation stand out; Second, improve the regulatory system and development policies of venture capital, and do a good job in training and guiding the private equity investment; Third, strengthen the training of the executives of the companies to be listed, timely convey the latest policies and specific requirements to the executives, and guide them to establish the concept of pursuing high-quality innovation. In terms of management enlightenments: first, it is necessary to grasp the new requirements for listing in the capital market in a timely manner, promote the listing of enterprises by increasing the number of invention patents, abandon the opportunistic thinking of whitewashing innovation ability, and change the traditional listing purpose of only seeking financing; Second, increase the screening of the introduced private equity investment, make better use of private equity investment, and play its role in improving corporate governance and providing industry guidance; Third, pay attention to the role of equity incentive in promoting scientific and technological innovation of enterprises, give long-term incentives to senior executives and core employees, encourage them to actively carry out invention patent innovation, and obtain greater long-term benefits after the enterprise has mastered stronger core competitiveness.

Key Words: private equity investment; executive compensation incentive; executive equity incentive; innovation performance; patent heterogeneity

JEL Classification: G32, G34, O31, O32

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2022.08.007

(责任编辑:刘建丽)