

doi:12.3969/j.issn.1672-0598.2013.06.007

研发强度与董事会特征关系研究

——基于PE支持企业的数据*

吴继忠, 苗朋飞

(上海理工大学 管理学院, 上海 200093)

摘要:在竞争激励的环境下,企业生存的关键在于拥有核心竞争力,而核心竞争力在某种程度上与企业研发强度密不可分。本文以84家创业板私募股权投资基金支持企业为样本,研究了企业研发强度与董事会特征的关系,结果发现CEO工作背景、男性董事比例与研发强度正相关,而董事会持股比例、独立董事比例、董事薪酬与研发强度负相关。

关键词:研发强度;董事会特征;私募股权投资基金

中图分类号:F271.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-0598(2013)06-0045-08

在当前竞争激烈的市场经济中,企业为了能够不断成长,必须建立起来核心竞争力,而一个企业的核心竞争力的建立很大程度上取决于企业创新能力,而提高创新能力,加强研发强度(R&D)是一个有效路径。另一方面,由于我国大多数中小企业规模小,可抵押物不多,传统融资模式对其青睐不足。而私募股权投资基金(Private Equity, PE)的兴起,给了这些中小企业发展急需的资金,并同时输入了相应的管理经验。特别是随着创业板的快速发展,一大批PE支持的中小企业得以上市。在创新型社会构建的背景下,如何提升这部分PE支持的创业板企业研发强度成为一个热点。

一、文献回顾

针对PE投入与企业研发强度问题,国外学

者研究不多,Jaemin Cho和Jaeho Lee(2013)以2001—2008年间591家韩国高科技企业为样本研究了在风险投资参与下的支持企业研发投入与IPO抑价问题,结果发现研发投入的确对IPO抑价有显著影响,而风险投资由于具有压制研发投入不确定性的作用而对IPO抑价具有缓解作用。虽然对PE参与与支持企业研发强度的研究不多,但还是有不少学者研究了研发强度问题,Soete(1979)通过对1975—1976年间美国700家大公司的R&D支出的实证研究表明,R&D支出与销售额之比随着企业规模的扩大而增加。而Shefer和Frenkel(2005)以209家以色列工业企业为样本,得出R&D支出与公司规模、所有者类型、行业性质及所处地区有关。Barker(2002)等的研究则发现CEO的任期与R&D费用存在相关关

* [收稿日期]2013-09-07

[基金项目]教育部人文社会科学研究项目(09YJA630098)“基于合伙制组织模式下的私募股权投资基金激励机制研究”

[作者简介]吴继忠(1971—),男,河南开封市人;上海理工大学管理学院副教授、硕士生导师、管理学博士,主要从事资本市场与企业战略研究。

苗朋飞(1989—)男,河南安阳人;上海理工大学企业管理硕士研究生。

系,当接近离任或者退休时,CEO 有很强的动机减少 R&D 费用的投入。

相对于国外学者研究的百家争鸣,我国关于私募股权投资基金的研究从 2007 年才刚刚起步,在 PE 支持企业研发强度问题上研究的还不多见。但有些学者从企业特征、股权结构、行业特征、薪酬激励、公司外部监管力度等层面进行分析。柴俊武和万迪(2003)通过对西安市近 800 家企业的数据得出,企业 R&D 强度与企业规模呈倒 U 形关系,当企业规模较小时,企业规模与研发投入强度正相关;当企业规模较大时,企业规模与 R&D 投入负相关。陈胜蓝(2011)则通过对 2007—2008 年中国信息技术业上市公司 R&D 强度和高管薪酬激励的实证分析,发现对公司高管增加薪酬激励可以增强企业自主创新的能力。虽然国内学者也注意到了董事会特征(赵立伟,2012)对研发投入的影响,但在这方面的研究尚不多见,因此就企业研发强度与董事会特征的关系进行实证研究是一个有意义的课题。

二、研究假设

对于董事会特征涵盖内容,李维安(2005)认为主要包括四个方面:(1)董事会的独立性,主要体现在董事长与总经理或首席执行官(CEO)的两职状态(分离或兼任)以及外部董事在董事会中所占比例等;(2)董事会的激励和约束,主要包括物质激励机制、声誉激励机制、聘用与解雇激励机制等;(3)董事会的行为,具体表现为董事会的年度会议次数、董事的出席率、决定公司经理的任免等;(4)董事会的成员,具体表现为董事的年龄、董事的知识结构与管理经验、董事的任免等。研发投入是企业重要的长期投资决策,而这项重要决策归属于公司董事会层面,因此董事会的特征差异将影响企业 R&D 投入政策。在具体的董事会特征中,我们认为 CEO(兼任董事长、副董事长或董事)的工作背景、董事会持股比例、董事男性占比、独立董事占比等特征会对公司的研发投入产生影响。

Hambrick & Mason(1984)发现 CEO(或其他中心人物)成长过程中的职业经验等因素对其认

知能力和价值取向产生不同的影响,进而与公司的 R&D 投资决策存在一定的相关度。国内的学者韦小柯(2006)发现高层管理者的技术背景与企业的研发投入有正相关关系。文芳和胡玉明(2009)则发现 CEO 的技术职业经验与公司 R&D 有显著的正相关关系。何强和陈松(2009)认为具有研发、设计和营销等专业背景的董事长,往往从企业长远利益出发,倾向增加 R&D 投入。从前面各学者的研究看,CEO 若具有研发、技术或者销售工作背景的企业会比 CEO 不具有这些工作背景的企业进行更多的研发活动。我们同意这一观点,并提出假设:

H1:CEO 具有研发、技术和销售的工作背景与企业研发投入正相关。

Zahra 等学者(2000)在对中等规模企业创新活动的研究中发现,企业管理层的持股比例与企业技术创新活动显著正相关。而 Wu 和 Tu(2007)基于委托代理理论,以美国上市公司为例,发现 CEO 的股票期权对企业 R&D 投资有正向影响,而且由于股票期权实现时间跨度较长,具有长期引导作用,所以管理层更愿意进行 R&D 投资。国内的刘运国和刘雯(2007)认为高层管理人员持有本公司股份,会有更强的动机来增加研发支出。但张宗益和张湄(2007)不同意他们的观点,其实证研究表明高管人员持股对 R&D 投入的影响并不显著。我们同意 Zahra、Wu 和 Tu、刘运国和刘雯等的观点,因此提出假设:

H2:董事会持股比例与企业研发投入正相关。

对于董事会性别特征对企业研发政策的影响,国外的研究较少,在国内康艳玲、黄国良、陈克兢(2011)通过对高技术产业的实证研究分析,发现高管性别与研发投入关系并不显著。其可能原因在于对待风险态度上,传统上人们普遍认为女性管理者在风险投资方面略显保守和谨慎,通常不会为了追求高收益而选择高风险的行为,而男性管理者往往更有挑战性和推陈求新的勇气与魄力。由此,我们提出假设:

H3:董事男性占比与企业研发投入正相关。

对于独立董事与企业研发政策, Hoskisson

(2002)等的研究表明,外部董事抑制了公司的研发投入。而 Chung(2003)等和 Boone(2005)等的研究却截然相反,他们发现公司外部独立董事所占的比例与研发投入正相关。在国内黄国良和董飞(2010)研究发现,独立董事比例与企业研发投入呈不显著的正相关关系。而杨建君和刘刃(2007)的实证研究结果比较复杂,他们发现外部董事数量对企业创新决策的影响,是企业规模和结构共同作用的结果,通常情况下,会有四种情况,因此不能绝对地说外部董事比例大小对企业研发投入影响是好是坏。我们认为,独立董事是所有股东特别是中小股东利益的代表,基于委托代理理论,其利益与内部董事相冲突,从而对增加研发投入存有不同意见。由此,我们提出假设:

H4:独立董事占比与企业研发投入负相关。

而在董事会规模与企业研发强度关系方面,刘胜强和刘星(2010)在对董事会规模与企业研发强度的实证研究中发现董事会规模与企业研发强度表现为双门槛值的非线性关系,并认为最佳董事会规模应为7人或9人。但杨倩、魏纪泳(2010)不同意上述的观点,他们的研究表明,董事会规模与企业研发投入相关性不显著。赵旭峰和温军(2011)的研究也支持了这一观点。我们认为董事会规模决定了企业研发政策运转的效率,规模越大,则内部协调成本就越高,越不利于政策的推进与实施;而规模越小,越容易达成一致意见。因此我们提出假设:

H5:董事会规模与研发投入负相关。

对于董事会成员薪酬与研发投入的关系,Cheng(2004)通过对美国福布斯500强公司的研究发现,高管薪酬变化与企业研发强度正相关。唐清泉和甄丽明(2009)通过实证研究发现,薪酬激励对研发强度有显著效应,并且短期激励的效果比长期激励更好。而田元飞等(2009)的研究表明,管理层薪酬与企业研发强度呈现负相关关系。我们支持田元飞等人的观点,因此提出假设:

H6:董事薪酬与研发强度负相关。

三、研究设计

(一)样本选取

本文选取在2010年12月31日之前上市的创业板企业作为研究样本,并按照以下标准对样

本进行筛选:(1)在招股说明书中披露PE参与投资,其中PE是指主营业务从事股权投资业务,但不包含上市公司员工持股类投资公司和公司管理层持有的投资类公司;(2)剔除无研发支出的上市公司;(3)剔除现金流为负的上市公司;(4)剔除ST、*ST上市公司;(5)剔除重要相关数据缺失的上市公司;(6)剔除CEO不兼任公司董事长、副董事长或董事的上市公司。共得到84家上市公司。

剔除现金流为负的上市公司,是因为这类企业的日常经营并不能保证其能够进行研发活动。剔除ST、*ST类的上市公司,也是因为其不能够有充足的资金支持其进行研发活动。本文研究数据来自84家创业板上市公司招股说明书披露后最近一年的年报,即2009年、2010年的数据。所采集年报来自深圳证券交易所,样本数据均为手工摘取。

(二)模型设计及变量意义

本文模型采取线性回归的方法,模型如下:

模型1:

$$R\&D = \alpha_1 + \alpha_2 GMWB + \alpha_3 BSH + \alpha_4 IDR + \alpha_5 SIZE + \alpha_6 MAF + \alpha_7 TP + \alpha_8 ROA + \xi_1$$

模型2:

$$R\&D = \beta_1 + \beta_2 GMWB + \beta_3 BSH + \beta_4 IDR + \beta_5 BSIZE + \beta_6 ROD + \beta_7 SIZE + \beta_8 MAF + \beta_9 ROA + \xi_2$$

模型3:

$$R\&D = \gamma_1 + \gamma_2 GMWB + \gamma_3 BSH + \gamma_4 MDR + \gamma_5 IDR + \gamma_6 BSIZE + \gamma_7 ROD + \gamma_8 MAF + \gamma_9 TP + \xi_3$$

模型4:

$$R\&D = \eta_1 + \eta_2 GMWB + \eta_3 MDR + \eta_4 IDR + \eta_5 BSIZE + \eta_6 SIZE + \eta_7 TP + \xi_4$$

变量及变量说明见表1。

在控制变量选取中,国内不少学者柴俊武(2003)等、张西征(2012)在研究研发投入时,均采用企业规模变量,我们同意他们的观点,但为了平抑企业大小带来的差异,采用企业总资产的自然对数指标;而陈丰等(2010)、王晨等(2011)、张

娜(2013)在研究企业研发强度时考虑了盈利能力,我们认为盈利能力直接会影响企业对研发投入的资金支持,因此我们把盈利能力(总资产收益率)作为控制变量;企业进行研发活动时,也要考虑到企业外部因素对企业研发活动的影响,其中政府对企业实施的税收优惠政策尤为重要,在这方面邓晓兰等(2008)、鲍丽敏(2013)研究发现税收优惠与企业研发活动有相关关系,我们认同

他们的观点,因此也把税收优惠作为控制变量,并且规定若企业享受税收优惠,该项指标取值1,否则取值0;虽然直观上说企业规模越大,企业越有能力提供更多的人财物来进行研发投入,但是固定资产的比例也会在一定程度上影响企业的研发强度,因此选择生产制造能力作为控制变量,可以有效地发现不同类型企业在研发投入上的潜力。

表1 模型变量及其说明

变量类型	变量名称	变量符号	计算方法
因变量	研发投入	<i>R&D</i>	研发投入的自然对数
自变量	CEO 工作背景	<i>GMWB</i>	CEO 具有研发、技术或销售等工作经历,取值1;反之,取值0。
	董事会持股比例	<i>BSH</i>	董事会持有股份总和/企业流通总股份
	男性董事比例	<i>MDR</i>	董事会男性数目/董事会总人数
	独立董事比例	<i>IDR</i>	董事会独立董事数目/董事会总人数
	董事会规模	<i>BSIZE</i>	企业董事会总人数
控制变量	董事薪酬	<i>ROD</i>	企业董事会成员报告期内领取薪酬总额
	企业规模	<i>SIZE</i>	总资产的自然对数
	生产制造能力	<i>MAF</i>	固定资产/总资产
	税收优惠	<i>TP</i>	企业在报告年度内是否享受税收优惠,若有取值1;反之,取值0。
	盈利能力	<i>ROA</i>	总资产收益率

四、实证分析

(一)描述性分析

从表2的描述性统计结果可以看出:(1)从因变量来看,我国创业板上市公司的研发投入的均值为7.123 131,标准差为0.880 273 3,我国创业板上市公司的研发投入水平差别明显;(2)从自变量的均值及标准差来看,我国创业板上市公司的独立董事比例、工作背景、男性董事比例、董事会持股比例方面的差别并不明显,而董事会规模及董事薪酬方面差别明显;(3)从控制变量的均值及标准差来看,我国创业板上市公司的企业规模差别较为明显,而税收优惠、生产制造能力、盈利能力方面差别不明显。

(二)变量间的相关系数分析

由表3可以得到,当 $\alpha=0.01$ 时,生产制造能

力、董事会持股比例、盈利能力均与企业规模显著负相关,生产制造能力与盈利能力显著正相关;当 $\alpha=0.05$ 时,独立董事比例与董事会规模显著负相关。

(三)自变量的膨胀因子(VIF)分析

当自变量之间的膨胀因子VIF大于5时,可以基本判定两个变量存在共线性关系,从表4可以看出,本文所涉及的变量之间的VIF值均小于5。因此虽然变量ROA与SIZE中存在较强的相关关系,但由于VIF值较小,不存在共线性问题,所以它们之间的相关性对构建回归模型的威胁不大。

(四)回归分析

由以上的分析,在排除了变量之间的共线性关系的基础上,我们运用SPSS17.0进行回归分析,得出变量之间不同组合的四个回归模型:

表2 样本变量的描述性分析

变量	最大值	最小值	均值	标准差	样本量
<i>R&D</i>	9.503 2	4.383 3	7.123 131	0.880 273 3	84
<i>IDR</i>	0.454 5	0.333 3	0.350 427	0.032 732 8	84
<i>SIZE</i>	21.877 6	18.721 5	20.596 180	0.677 716 9	84
<i>ROA</i>	0.26	0.03	0.075 5	0.041 11	84
<i>MAF</i>	0.470 8	0.002 1	0.104 296	0.083 149 7	84
<i>TP</i>	1	0	0.96	0.187	84
<i>GMWB</i>	1	0	0.93	0.259	84
<i>MDR</i>	1	0.545 5	0.874 951	0.110 017 5	84
<i>BSH</i>	0.823 1	0	0.311 283	0.221 327 5	84
<i>BSIZE</i>	13	5	8.87	1.454	84
<i>ROD</i>	620.27	18.8	124.575 7	99.761	84

表3 自变量间相关关系

变量	<i>GMWB</i>	<i>BSH</i>	<i>MDR</i>	<i>IDR</i>	<i>BSIZE</i>	<i>ROD</i>	<i>SIZE</i>	<i>MAF</i>	<i>TP</i>	<i>ROA</i>
<i>GMWB</i>	1									
<i>BSH</i>	-0.048 0.664	1								
<i>MDR</i>	0.025 0.821	-0.106 0.336	1							
<i>IDR</i>	0.011 0.924	0.055 0.617	-0.026 0.812	1						
<i>BSIZE</i>	0.039 0.726	-0.100 0.368	-0.063 0.568	-0.276*	1					
<i>ROD</i>	-0.018 0.868	-0.005 0.961	0.202 0.066	-0.067 0.542	0.201 0.067	1				
<i>SIZE</i>	0.054 0.623	-0.334** 0.002	0.169 0.124	-0.055 0.620	-0.037 0.742	0.196 0.074	1			
<i>MAF</i>	0.046 0.677	-0.115 0.299	0.048 0.667	0.030 0.789	0.000 0.999	-0.127 0.252	-0.288**	1		
<i>TP</i>	-0.053 0.630	-0.021 0.850	-0.025 0.825	0.042 0.707	-0.106 0.336	-0.157 0.153	0.070 0.527	-0.195 0.075	1	
<i>ROA</i>	0.082 0.456	0.147 0.181	0.058 0.602	0.090 0.417	-0.002 0.986	0.127 0.251	-0.628**	0.351**	-0.084	1

注:**表示在置信度为0.01时显著;*表示在置信度0.05时显著。

表4 各模型 VIF 分析

模型 1	变量	<i>GMWB</i>	<i>BSH</i>	<i>IDR</i>	<i>SIZE</i>	<i>MAF</i>	<i>TP</i>	<i>ROA</i>	
	VIF 值	1.029	1.198	1.013	1.911	1.251	1.047	1.786	
模型 2	变量	<i>GMWB</i>	<i>BSH</i>	<i>IDR</i>	<i>BSIZE</i>	<i>ROD</i>	<i>SIZE</i>	<i>MAF</i>	<i>ROA</i>
	VIF 值	1.034	1.201	1.019		1.218	2.190	1.235	2.068
模型 3	变量	<i>GMWB</i>	<i>BSH</i>	<i>MDR</i>	<i>IDR</i>	<i>BSIZE</i>	<i>ROD</i>	<i>MAF</i>	<i>TP</i>
	VIF 值	1.007	1.032	1.014	1.008			1.059	1.047
模型 4	变量	<i>GMWB</i>	<i>MDR</i>	<i>IDR</i>	<i>BSIZE</i>	<i>SIZE</i>	<i>TP</i>		
	VIF 值	1.009	1.023	1.010		1.040	1.014		

表5 回归结果

因变量:研发支出 = 研发投入自然对数				
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
<i>GMWB</i>	1.126	1.031	1.254	1.164
<i>BSH</i>	-0.899	-0.901	-1.217	
<i>MDR</i>			1.502	1.476
<i>IDR</i>	-5.078	-5.121	-4.757	-4.439
<i>BSIZE</i>				
<i>ROD</i>		-0.002		
<i>SIZE</i>	0.527	0.648		0.528
<i>MAF</i>	-2.336	-3.244	-2.79	
<i>TP</i>	1.367		1.376	1.48
<i>ROA</i>	5.729	7.699		
常数项	-4.225	-5.139	5.654	-6.015
Adj - R ²	0.479	0.426	0.428	0.453
观测值	84	84	84	84

从结果可以看出,各模型的 Adj - R² > 0.4, 处于较好的水平,说明回归模型拟合度较好。同时各个模型的自变量系数表明:在模型 1 中董事会持股比例、独立董事比例与研发强度负相关,CEO 工作背景与研发强度正相关;模型 2 中董事会持股比例、独立董事比例、董事薪酬与研发强度负相关,CEO 工作背景与研发强度正相关;模型 3 中董事会持股比例、独立董事比例与研发强度负相关,CEO 工作背景、男性董事比例与研发强度正相关;模型 4 中独立董事比例与研发强度负相关,CEO 工作背景、男性董事比例与研发强度正

相关。

综合四个模型,可以得出:

(1)CEO 工作背景与研发强度正相关,假设 1 得到验证。CEO(兼任董事长、副董事长或董事)有研发、技术或销售工作的背景会使其对市场的变化、技术变革的趋势以及产品的生命周期等更为关注,并积极开展研发活动以增强企业的竞争力。

(2)董事会持股比例与研发强度负相关,与假设 2 正好相反。这可能是因为在国内资本市场大扩容背景下,企业 IPO 市盈率超高,此时董事会

成员在研发政策选择上按部就班,等到股份解锁就可以获得超额收益;而如果选择高风险的研发项目,可能会导致企业陷入经营困境,两者相比,持有较多股份的董事会成员倾向于较少的研发投入,而且这种趋势随董事会成员持股比例的增加而被强化。

(3)男性董事比例与研发强度正相关,假设3得到验证。男性由于其生理和心理因素,使其相比于女性会更愿意承担风险,董事会男性董事比例的增加会促使企业加大研发投入。

(4)独立董事比例与研发强度负相关,假设4得到验证。独立董事成员在企业经营过程中,对企业全体股东负责,因此会更加谨慎,对企业董事会的经营风险会进行控制,进而导致企业研发活动的减少。

(5)董事会规模与研发强度没有相关性,假设5不成立。可能的原因是董事会规模大小并不能直接对企业研发活动产生影响,因为董事会规模很难影响董事会成员的风险偏好、经营理念等。

(6)董事薪酬与研发活动负相关,假设6得到验证。当前在我国,企业管理人员更加重视短期激励,即薪酬。因此,为了能够获得较高稳定的报酬,企业管理人员会规避风险,以求平稳发展,进而抑制了企业研发活动的进行。

五、进一步的探讨

从上述研究结果来看,男性董事比例、CEO具有研发、技术或销售工作的背景与企业研发强度正相关。而董事会持股水平、董事薪酬和独立董事占比与企业研发强度负相关。根据这一结果,如果是技术推动型企业,那么选聘男性、具有研发、技术等背景的候选人作为董事会成员是有利于提高企业研发强度。同时在技术推动型的公司,引入更多的独立董事可能并不如引入更多的顾问有利于企业研发与创新。

[参考文献]

[1] Jaemin Cho, Jaeho Lee. The venture capital certification role in R&D: Evidence from IPO underpricing in Korea [J]. Pacific-Basin Finance Journal, 2013, 23: 83-108.
[2] Soete, Luc L G. Firm size and inventive activity: The

evidence reconsidered [J]. European Economic Review, 1979: 319-324.

- [3] Daniel Shefer, Amnon Frenkel. R&D, firm size and innovation: an empirical analysis [J]. Technovation, 2005(1): 25-32.
[4] Barker V, Mueller G. CEO characteristics and firm R&D spending [J]. Management Science, 2002, 48(6): 782-801.
[5] 柴俊武,万迪. 企业规模与R&D投入强度关系的实证分析[J]. 科学学研究, 2003, 21(1): 58-62.
[6] 陈胜蓝. 信息技术公司研发投入与高管薪酬激励研究[J]. 科研管理, 2011, 32(9): 55-62.
[7] 赵立伟. 董事会特征因素对研发投入的影响分析[J]. 洛阳师范学院学报, 2012, 31(4): 86-88.
[8] Hambrick D C, Mason P A. Upper echelons: the organization as a reflection of its top managers [J]. Academy of Management Review, 1984, 9(2): 193-206.
[9] 韦小柯. 高层管理团队特征与企业R&D投入关系研究[J]. 科学学研究, 2006, 24: 553-557.
[10] 文芳,胡玉明. 中国上市公司高管个人特征与R&D投资[J]. 管理评论, 2009, 21(11): 84-91.
[11] 何强,陈松. 我国上市公司董事会结构对R&D投入的影响[J]. 系统管理学报, 2009, 18(6): 612-619.
[12] 卢馨. 企业人力资本、R&D与自主创新——基于高新技术上市企业的经验证据[J]. 暨南学报, 2013(1): 104-163.
[13] Shaker A Zahra, et al, Entrepreneurship in Medium - Size Companies: Exploring the Effects of Ownership and Governance Systems [J]. Journal of Management; 2000, 26(5): 947-976.
[14] Wu Jian-feng, Tu Rung-ting. CEO Stock Option Pay and R&D Spending: A Behavioral Agency Explanation [J]. Journal of Business Research, 2007, 60(5): 482-492.
[15] 刘运国,刘雯. 我国上市公司的高管任期与R&D支出[J]. 管理世界, 2007, (1): 128-136.
[16] 张宗益,张湄. 关于高新技术企业公司治理与R&D投资行为的实证研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2007, (5): 23-26.
[17] 康艳玲,黄国良,陈克兢. 高管特征对研发投入的影响——基于高技术产业的实证分析[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(8): 147-150.
[18] Hoskisson R E, Hitt M A, Johnson R A, et al. Conflicting voices: The effects of institutional ownership

- heterogeneity and internal governance on corporate innovation strategies[J]. *Academy of Management Journal*, 2002, 45(4): 697-716.
- [19] Chung K H, Wright P, Kedia B. Corporate governance and market valuation of capital and R&D investments [J]. *Review of Financial Economics*, 2003, 12(2): 161-172.
- [20] Boone A L, Field L C, Karpoff J M, et al. The determinants of corporate board size and composition: An empirical analysis[R]. SSRN Working Paper. Philadelphia: AFA 2005 Philadelphia Meetings, 2005.
- [21] 黄国良,董飞. 我国企业研发投入的影响因素研究——基于管理者能力与董事会结构的实证研究[J]. *科技进步与对策*, 2010, 27(17): 103-105.
- [22] 杨建君,刘刃. 外部董事数量与企业创新决策关系[J]. *科学与科学技术管理*, 2007(6): 45-48.
- [23] 刘胜强,刘星. 董事会规模对企业 R&D 投资行为的影响研究[J]. *科学管理研究*, 2010, 28(3): 82-86.
- [24] 杨倩,魏纪泳. 上市公司治理结构对技术创新投入的影响——基于中小企业板的实证研究[J]. *铜陵学院学报*, 2010(1): 37-39.
- [25] 赵旭峰,温军. 董事会治理结构与企业技术创新:理论与实证[J]. *当代经济科学*, 2011, 33(3): 110-128.
- [26] Cheng S. R&D Expenditures and CEO compensation [J]. *The Accounting Review*, 2004, 79: 305-328.
- [27] 唐清泉,甄丽明. 管理层风险偏爱、薪酬激励与企业 R&D 投入——基于我国上市公司的经验研究[J]. *经济管理*, 2009, 31(5): 56-64.
- [28] 田青青. 上市公司高管人力资本与企业绩效的实证研究[J]. *四川理工学院学报(社会科学版)*, 2012(2): 46-50.
- [29] Jefferson G H, Bai H M, Guan X J, et al. R&D performance in Chinese industry[J]. *Economics of Innovation and New Technology* [J], 2006, 15(4/5): 345-366.
- [30] Ryan H E, Wiggins R A. The Interactions Between R&D Investment Decisions and Compensation Policy [J]. *Financial Management*, 2002(3): 5-29.
- [31] 田元飞,孟志华,梁莱歆. 高新技术企业内部治理与研发支出相关性实证研究[J]. *兰州商学院学报*, 2009, 25(1): 100-105.

(责任编辑:夏东,朱德东)

Empirical Study of R&D Intensity and Board Characteristics

——Based on the Data from PE Backed Companies

WU Ji-zhong, MIAO Peng-fei

(School of Management, Shanghai University of Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Under the serious competitive environment, the key to survival and development of a company is the core competence which is closely connected with R&D investment and intensity. In this paper, we choose 84 companies in the growth enterprise market backed by private equity funds as sample to research the relation between R & D intensity and board characteristics. It reveals that CEO background and male director ratio are positively related to R & D intensity. In contrast, board share-holding ratio, independent director ratio and director compensation are negatively related to R & D intensity.

Key words: R&D intensity; board characteristics; private equity funds