

董事会资本、CEO 股权激励与企业 R&D 投入*

——基于中国 A 股高科技电子行业上市公司的经验证据

严若森, 钱晶晶

(武汉大学经济与管理学院, 湖北 武汉 430072)

内容提要:本文以 2012—2014 年中国 A 股高科技电子行业上市公司为研究样本,以 CEO 股权激励为调节变量,就董事会资本(人力资本与社会资本)对企业 R&D 投入的影响关系进行了实证研究。研究表明:(1)董事会人力资本及董事会社会资本均与企业 R&D 投入显著正相关;(2)CEO 股权激励对董事会人力资本对企业 R&D 投入的影响关系存在正向调节效应,且 CEO 持股比例越高,该调节效应越明显;(3)CEO 股权激励对董事会社会资本对企业 R&D 投入的影响关系存在负向调节效应。本文的启示在于,高科技电子行业上市公司及其他类似 R&D 特征明显的企业,既须重视董事会人力资本与董事会社会资本对企业 R&D 投入的战略意义,亦须基于自身 R&D 投入水平目标而适度配置其 CEO 持股比例。

关键词:董事会资本;董事会人力资本;董事会社会资本;CEO 股权激励;企业 R&D 投入

中图分类号:F271 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2016)07—0060—11

一、引言

企业 R&D 投入不仅是企业持续成长的动力,亦是企业维持竞争优势的关键(Lev & Sougiannis, 1996; Balkin 等, 2000)。作为企业一种重要的战略投资,企业 R&D 投入有助于企业提升创新能力及开发新产品并建立先发优势(Baum & Wally, 2003; Kim 等, 2009)。然而,企业研发活动的过程复杂漫长且结果很难预测,需要大量的资源储备(Fischer 等, 2001)。就此而言,企业 R&D 投入离不开有效的战略决策与充足的资源保障。

董事会作为企业战略决策的重要主体,其既是给企业创新推波助澜的重要主体,亦是为企业获取市场信息与社会资源的主要渠道(Pfeffer & Salancik, 1978; 周建等, 2010)。为了衡量董事会的资源

提供能力, Hillman & Dalziel (2003) 首次将董事会资本这一概念应用于战略管理领域,并指出董事会资本系董事会人力资本与董事会社会资本之和。其中,董事会全体成员的专业知识、经验、技能及能力等构成董事会人力资本(Kor & Sundaramurthy, 2009);而董事会成员所拥有的人际关系、社会网络及潜在的社会资源则构成董事会社会资本(Kim & Cannella, 2008)。董事会资本既是董事会参与战略决策的先决条件(Hillman & Dalziel, 2003; Wincent 等, 2010),亦是企业 R&D 投入与创新不可或缺的资源渠道(Dalziel 等, 2011)。董事会资本会从总体上影响企业 R&D 投入(Dalziel 等, 2011; 周建等, 2012),董事会人力资本与董事会社会资本对企业 R&D 投入亦具有其各自的影响(Kor & Misangyi, 2008; Kroll 等, 2008; 周建等, 2013),而内部董事与

收稿日期:2016-01-05

* 基金项目:国家自然科学基金项目“基于双重委托代理理论模型构建的股权集中型公司治理最优化研究”(70502024);教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-11-0412)。

作者简介:严若森(1971-),男,湖南华容人,教授,管理学博士,研究方向为公司治理、企业理论、比较制度分析、战略管理, E-mail: yrforest@163.com; 钱晶晶(1986-),女,江西九江人,博士研究生,研究方向为公司治理、创新管理, E-mail: qianmeibing@163.com。

外部董事的创业经验、技术积累及连锁关联则同样会影响企业 R&D 投入(Dalziel 等,2011)。就此而言,作为公司治理研究领域的热点,董事会资本如何影响企业 R&D 投入是本文研究的题中之义,而分层解析董事会人力资本与董事会社会资本对企业 R&D 投入的影响关系则是本文研究的要义。

此外,就企业 R&D 投入而言,除了董事会之外,CEO 亦是企业的核心决策主体(周建等,2013;严子淳、薛有志,2015)。但 CEO 与股东及董事会之间存在代理冲突,风险厌恶型 CEO 会因机会主义倾向而不愿为股东利益与企业长期收益承担过多风险,进而导致其对企业 R&D 投入采取不同程度的抑制行为(Dechow & Sloan,1991)。对此,既有相关研究事实上已给予了关注。例如,当董事会领导权结构为董事长与 CEO 两职合一时,可以增强董事会的领导权,进而更有利于撬动董事会资本为企业 R&D 投入带来重要资源(严子淳、薛有志,2015);再如,探测 CEO 权力对董事会资本对企业 R&D 投入调节作用的研究即指出,权力较小的 CEO 无力干涉董事会的战略决策,而权力较大的 CEO 则会阻碍董事会有关企业 R&D 投入的决策(Chen & Hsu,2009;周建等,2013),故负向调节董事会资本与企业 R&D 投入之间的关系(Chen,2014),类似研究不一而足。然而,如果将相关研究视角由 CEO 权力或职位权力置换为 CEO 股权激励,则研究问题及研究结论又将会怎样,目前,尚缺乏有关这方面的研究文献。

综上,本文拟就董事会资本(人力资本与社会资本)对企业 R&D 投入的影响关系进行实证研究,并分析 CEO 股权激励对董事会资本(人力资本与社会资本)对企业 R&D 投入影响的调节作用。

二、理论分析与研究假设

1. 董事会人力资本与企业 R&D 投入

董事会成员在某一行业特定的知识、技能与经验有助于其评估行业现状,进行风险预测,从而为企业战略决策提供有价值的信息与建议(Arthur,1994)。董事会成员的行业经验有助于其积累关于行业技能、市场发展趋势、顾客需求及行业法规与行业政策等相关认知的人力资本(Chen & Huang,2006)。此外,拥有行业经验的董事会成员不仅对

行业潜在市场机会具备足够敏锐的嗅觉与洞察力,而且亦能根据自身对行业发展态势的认知与把握,更好地评估企业 R&D 投入的必要性,更加精准地评估企业 R&D 投入的方向与前景(Kor & Misangyi,2008)。当然,董事会人力资本的异质性也能为企业 R&D 投入带来诸如经验、创造力、知识及其他类型的外部资源(Haynes & Hillman,2010)。一言以蔽之,董事会成员的行业经验等维度的人力资本能够为董事会成员提供关于企业 R&D 的创新知识、项目评估能力以及对 R&D 目标本身的熟知度(Dalziel 等,2011)。拥有充足知识与技能(基于行业经验积累的人力资本)的董事会成员能够做出合理的企业 R&D 投入决策,并能藉此正面影响企业 R&D 投入的强度。因此,本文提出如下假设:

H₁:董事会人力资本正向影响企业 R&D 投入。

2. 董事会社会资本与企业 R&D 投入

董事会社会资本能够帮助企业建立联结外部资源的通道与社会关系网络(Hillman & Dalziel,2003)。其中,连锁董事可以为企业带来重要的社会资本(Kor & Sundaramurthy,2009)。连锁董事可以同时观察到不同企业的决策制定过程,而这有助于其开发关于战略与管理问题的深度观点,并产生诸多可供选择的创新性问题解决方案(Beckman & Haunschild,2002)。面对行业与市场快速发展变化的挑战,企业必须及时搜集与分析处理相关信息(Wu & Priem,2005)。通过连锁董事,企业可以获取专家支持,藉此解决关于行业需求与市场机会的困惑问题,并分享行业发展的相关信息(Chen & Huang,2006)。因此,连锁董事的外部企业关联是一种企业与外部环境进行资源与信息交换的有效机制(Kroll 等,2008),连锁董事能够为企业带来相关外部战略资源,如对企业战略决策有帮助的信息与知识(Pfeffer & Salancik,1978),企业可籍此减少 R&D 投入活动的未知性(Kor & Sundaramurthy,2009)。例如,能够获得有效改善企业 R&D 能力的高管薪酬计划及组织结构体系的连锁董事,将有助于企业 R&D 能力的开发,并能减少企业 R&D 投入及其运行过程中的未知性挑战(Dalziel 等,2011)。就此而言,拥有外部资源摄取能力或通过连锁董事建立社会资本的董事会,能够或有助于做出合理的企业 R&D 投入决策。因此,本文提出如下假设:

H₂:董事会社会资本正向影响企业 R&D 投入。

3. CEO 股权激励调节之下董事会资本对企业 R&D 投入的影响

董事会与 CEO 之间通常存在代理冲突,尽管董事会与 CEO 均对企业的资源配置、经营绩效及战略决策承担相应责任(Minnick & Noga,2010),但 CEO 仍会利用手中职权阻碍董事会为企业 R&D 投入提供资源。相较而言,CEO 往往偏好低风险项目并倾向追求短期回报,故其通常不愿承担较高风险项目,例如企业 R&D 投入项目。股权激励能调和 CEO 与董事会之间的代理冲突(Core & Guay,1999)。拥有企业股权的 CEO 希望通过 R&D 投资及其他战略决策与行动而增加企业价值(Jensen & Warner,1988);相反,没有股权或拥有较少企业股份的 CEO 则很少有动力实施风险程度较高的投资行为,因为公司长期绩效与其自身利益关系或许不大(Finkelstein & Daveni,1994)。很显然,如果企业对 CEO 实施股权激励,则有可能促使 CEO 获得较强动机站在股东长期利益的一边,进而支持董事会的一些战略决策,也同时激发董事为企业发展提供资源,从而提升企业价值(Jensen & Warner,1988;刘振,2014),且增强董事会资本对企业 R&D 投入的影响关系。

事实上,既有研究已就 CEO 的年龄、教育背景及任期等自身特征变量如何影响其对企业 R&D 投入的认知与评价进行了探测(Barker & Mueller,2002),亦有文献研究董事股权激励、公司领导力结构、CEO 权力等变量对董事会资本与企业 R&D 投入之间关系的调节作用(Chen & Hsu,2009;Haynes & Hillman,2010;严子淳、薛有志,2015),但尚未发现有文献关注 CEO 股权激励如何影响董事会资本与企业 R&D 投入之间的关系。另外,基于代理理论与资源依赖理论,Hillman & Dalziel(2003)认为,一方面,董事会扮演“监督”CEO 或“服务”于 CEO 而为企业战略决策建言献策、提供必需资源的角色;另一方面,CEO 对董事的依赖性会增强董事会提供资源的积极性。很显然,CEO 如果具有较大权力,其会阻碍董事会的决策(Chen,2014)。但如果对 CEO 进行股权激励,则可以缓和其权力的发挥,并对董事产生一定的依赖,从而调节董事会资本对企业 R&D 投入的影响关系。很显然,持股

CEO 有动力去承担高风险及高收益的项目,股权激励亦能激发 CEO 将企业更多资源配置于能够为企业带来长期收益的战略投资,例如企业 R&D 投入,以获得未来可能的高额回报,从而使得 CEO 与董事会形成利益共同体,促进董事会资本对企业 R&D 投入的正向影响。因此,本文提出如下假设:

H₃:CEO 股权激励正向调节董事会人力资本对企业 R&D 投入的影响,且 CEO 持股比例越高,影响程度越大。

H₄:CEO 股权激励正向调节董事会社会资本对企业 R&D 投入的影响,且 CEO 持股比例越高,影响程度越大。

三、研究设计

1. 样本与数据

本文选取 2012—2014 年中国 A 股高科技电子行业上市公司为研究样本,并对研究样本依照下述标准进行了筛选:(1)剔除 ST、*ST 上市公司;(2)剔除重要变量数据不完整的上市公司;(3)剔除变量数据显示异常变动状况的上市公司;(4)剔除未能至少两年连续披露 R&D 费用支出状况的上市公司。据此,本文最终获得 142 个有效样本及 426 个样本观察值。本文关于董事会资本及企业研发费用的相关数据系作者根据样本上市公司年报手动整理而成,其他相关数据则来源于国泰安数据库(CSMAR)与万德数据库(WIND)。

2. 变量与测量

企业 R&D 投入是本文的因变量。借鉴 Cui & Mak(2002)的研究方法,以企业年度研发费用除以年度主营业务收入的比率来衡量企业 R&D 投入,以 *R&D* 表示。

董事会人力资本与董事会社会资本是本文的自变量。本文分别以董事会行业经验与董事会连锁董事作为董事会人力资本与董事会社会资本的代理变量。其中,担任过两种及两种以上相关行业不同岗位的董事数量与董事会规模的比值表征董事会行业经验,以 *DISE* 表示;兼任其他公司董事职务的董事数量与董事会规模的比值表征董事会连锁董事,以 *DIDT* 表示。

CEO 股权激励是本文的调节变量。CEO 股权

激励以 *CEOC* 表示,本文从定性与定量两个方面来描述 CEO 股权激励。如果 CEO 持有公司股份,则取值为 1,否则,取值为 0,此时,变量 *CEOC* 作为虚拟变量。在后文的描述性统计分析中,使用 CEO 持股占总薪酬的具体数值来衡量 CEO 股权激励,并藉此在实证结果分析部分检验 CEO 持股比例差异对相应调节作用强度的影响。

本文还涉及多个控制变量。借鉴周建等(2012)关于董事会资本及企业 R&D 研究的相关方法,将 CEO 任期、企业规模、企业年龄、企业成长性、

企业历史绩效、年度作为控制变量。其中,CEO 任期定义为 CEO 自聘任该岗位起的工作年限,以 *CEOT* 表示;企业规模定义为企业总资产的自然对数,以 *LNSIZE* 表示;企业年龄定义为企业自成立起的年限,以 *CA* 表示;企业成长性定义为企业主营业务利润增长率,以 *MB* 表示;企业历史绩效定义为企业第 *t-1* 年的总资产收益率,以 *ROA_{t-1}* 表示;年度虚拟变量用 *Year* 表示,以 2012 年为基准,设置 *Year13*、*Year14* 两个虚拟变量。

本文所涉变量及其测量如表 1 所示。

表 1 变量说明

变量属性	变量名称及其代码	变量定义及其测量
因变量	企业 R&D 投入(<i>R&D</i>)	企业年度研发费用/企业年度主营业务收入(%)
自变量	董事会行业经验(<i>DISE</i>)	担任过两种及以上相关行业不同岗位的董事数量/董事会规模
	董事会连锁董事(<i>DIDT</i>)	兼任其它公司董事职务的董事数量/董事会规模
调节变量	CEO 股权激励(<i>CEOC</i>)	CEO 持有公司股份,取值为 1,否则,取值为 0
控制变量	CEO 任期(<i>CEOT</i>)	CEO 自聘任该岗位起的工作年限
	企业规模(<i>LNSIZE</i>)	企业总资产的自然对数
	企业年龄(<i>CA</i>)	企业自成立起的年限
	企业成长性(<i>MB</i>)	企业主营业务利润增长率
	企业历史绩效(<i>ROA_{t-1}</i>)	企业第 <i>t-1</i> 年的总资产收益率
	年度(<i>Year</i>)	虚拟变量, <i>Year13</i> , <i>Year14</i>

资料来源:本文整理

3. 模型构建

为了解析董事会资本对企业 R&D 投入的影响关系,探测 CEO 股权激励对董事会资本对企业 R&D 投入影响关系的调节作用,本文构建下述理论模型,其中, α 为截距; $\beta_1 \sim \beta_{12}$ 为系数; ε 则为残差。

$$R\&D = \alpha + \beta_1 DISE + \beta_2 DIDT + \beta_3 CEOC + \beta_4 CEOC \times DISE + \beta_5 CEOC \times DIDT + \beta_6 CEOT + \beta_7 LNSIZE + \beta_8 CA + \beta_9 MB + \beta_{10} ROA_{t-1} + \beta_{11} Year13 + \beta_{12} Year14 + \varepsilon$$

四、实证结果与分析

1. 描述性统计

本文变量的描述性统计结果如表 2 所示。表 2 显示:(1)变量 *R&D* 的均值为 4.606,表明样本企业平均投入主营业务收入的 4.606% 用于企业研发活动;(2)变量 *R&D* 的标准差较大(6.496),表明样本企业在 R&D 投入水平上差距较大;(3)变量 *DISE* 的均值为 0.556,表明超过半数样本企业的董事会成员拥有丰富的行业经验;(4)变量 *DIDT* 的均值为 0.444,表明接近半数样本企业拥有其他企业的连锁董事席位;(5)变量 *CEOC* 的均值为 0.035,亦即 CEO 持股占总薪酬的平均比例仅为 3.5%,表明样本企业 CEO 平均持股强度不高;(6)变量 *CEOT* 值显示,CEO 任期存在较大差距,最长任期达 18 年之久,而最短任期则不足 1 年。

表2 变量的描述性统计结果

变量	观测样本	均值	标准差	最小值	最大值	中位数
R&D	426	4.606	6.496	0.070	72.560	6.189
DISE	426	0.556	0.217	0.111	1.000	0.551
DIDT	426	0.444	0.253	0.000	1.000	0.468
CEOC	426	0.035	0.496	0.000	1.000	0.566
CEOT	426	4.000	2.830	0.000	18.000	4.094
LNSIZE	426	8.563	0.593	6.661	10.690	8.534
CA	426	15.000	5.763	5.000	36.000	15.920
MB	426	13.340	52.663	-51.550	645.900	20.700
ROA _{t-1}	426	5.510	7.404	-21.010	43.660	6.758

资料来源:本文整理

2. 相关性分析

在做多元回归分析之前,本文对变量之间的相关性进行了初步分析,并得到了表3所示的 Pearson 相关系数矩阵及 Spearman 相关系数矩阵。表3显示:(1)变量 DISE、DIDT 均与 R&D 显著正相关($P < 0.01$),说明董事会行业经验及董事会连锁董事均与企业 R&D 投入显著正相关,董事会人力资本与董事会社会资本均正向影响企业 R&D 投入;(2)变量 CEOC 与 R&D 显著正相关($P < 0.05$),说明 CEO 股权激励与企业 R&D 投入显著正相关,CEO 持股有助于激发 CEO 支持与参与企业 R&D 投入的积极性;(3)变量 CEOC 与 DISE 显著正向关($P <$

0.05),与 DIDT 显著负相关($P < 0.01$),说明 CEO 股权激励与董事会行业经验显著正向关,与董事会连锁董事显著负相关,CEO 持股正向影响企业边界之内的董事会人力资本,反之则负向影响;(4)变量 CEOT、LNSIZE、CA、MB、ROA_{t-1} 与 R&D 的相关关系显示,CEO 任期与企业 R&D 投入正相关,企业规模、企业年龄、企业成长性、企业历史绩效等其他控制变量则均与企业 R&D 投入负相关,这表明,一方面,CEO 个人收益与企业收益相关,CEO 支持企业 R&D 投入活动;另一方面,随着企业规模的扩大、企业存续时间的延长及企业经营状况的改善,企业反倒不愿意更多地投资高风险的 R&D 项目。

表3 变量的相关系数矩阵

变量	R&D	DISE	DIDT	CEOC	CEOT	LNSIZE	CA	MB	ROA _{t-1}
R&D	1	0.706***	0.227***	0.092**	0.035	-0.149***	-0.130***	-0.079	-0.043
DISE	0.445***	1	0.193***	0.108**	0.021	-0.165***	-0.085*	-0.059	-0.045
DIDT	0.151***	0.211***	1	-0.151***	-0.007	0.182***	0.036	-0.045	-0.045
CEOC	0.118**	0.114**	-0.150***	1	0.231***	-0.200***	-0.225***	0.107**	0.003
CEOT	0.035	0.014	0.044	0.203***	1	0.157***	-0.019	0.107**	-0.226**
LNSIZE	-0.218***	-0.148***	0.175***	0.200***	0.173***	1	0.114**	0.224***	-0.010
CA	-0.124**	-0.096**	0.021	0.252***	0.056	0.104**	1	-0.186***	-0.105**
MB	-0.114**	-0.005	-0.042	0.035	-0.040	0.110**	-0.090*	1	0.281***
ROA _{t-1}	-0.140***	-0.051	-0.052	0.006	0.205***	0.092*	0.122**	0.170***	1

注:本表中下三角为 Pearson 相关系数,上三角则为 Spearman 相关系数;*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平(双尾检验)

资料来源:本文整理

3. OLS 回归结果与分析

根据前述理论模型,采用 OLS 回归分析董事会

资本、CEO 股权激励与企业 R&D 投入之间的关系。通过构建分层回归模型,本文得到表4所示的总体

样本回归结果。表4显示,模型1~模型3的方差膨胀因子(*VIF*)之值均小于3,远低于 $VIF = 10$ 的阈值,表明模型均通过了多重共线性检验;模型1~模型3的拟合效果逐渐增强。

表4 OLS多元回归结果

变量	模型1	模型2	模型3
截距项	29.344 *** (6.590)	16.798 *** (3.753)	17.312 *** (3.813)
主效应			
<i>DISE</i>		11.281 *** (8.498)	8.343 *** (4.045)
<i>DIDT</i>		2.568 ** (2.238)	4.412 ** (2.555)
<i>CEOC</i>		0.344 * (0.566)	0.804 (0.471)
调节效应			
<i>CEOC</i> × <i>DISE</i>			4.968 ** (1.867)
<i>CEOC</i> × <i>DIDT</i>			-3.256 * (-1.428)
控制变量			
<i>CEOT</i>	0.083 * (0.744)	0.043 * (0.411)	0.036 * (0.346)
<i>LNSIZE</i>	-2.466 *** (-4.690)	-1.952 *** (-3.875)	-1.933 *** (-3.847)
<i>CA</i>	-0.158 ** (-2.945)	-0.120 * (-2.182)	-0.116 ** (-2.307)
<i>MB</i>	-0.010 * (-1.743)	-0.010 * (-1.922)	-0.010 * (-1.945)
<i>ROA_{t-1}</i>	-0.134 ** (-3.157)	-0.108 ** (-2.795)	-0.111 ** (-2.889)
<i>Year</i>	控制	控制	控制
R^2 值	0.088	0.250	0.255
R^2 值变化	0	0.162	0.005
<i>F</i> 值	7.81 ***	16.74 ***	14.20 ***
<i>VIF</i> 值	<2	<2	<3
观察样本	426	426	426

注:*、**、***分别表示10%、5%、1%的显著性水平;括号内数字为*t*值

资料来源:本文整理

表4中的模型1为基础模型:(1)其仅包含所有控制变量,且控制变量对因变量*R&D*的解释力度为8.8% (R^2 值);(2)变量*CEOT*与*R&D*显著正相关($P < 0.1$),亦即,CEO任期与企业*R&D*投入在10%的显著性水平上正相关,表明CEO任期越长,越有助于CEO关注与支持使企业获得长期收益的*R&D*投入;(3)变量*LNSIZE*、*CA*、*MB*、*ROA_{t-1}*与*R&D*的相关关系显示,企业规模、企业年龄、企业成长性、企业历史绩效等控制变量均与企业*R&D*投入负相关,其中,企业规模与企业*R&D*投入的负相关显著性最高($P < 0.1$),表明随着企业规模的扩大,企业会减少其增加企业*R&D*投入的意愿与行动,而企业年龄、企业历史绩效亦均在5%的显著性水平上与企业*R&D*投入负相关,表明企业年限越长、企业资产收益率越高,企业*R&D*投入动力亦会越来越显不足或弱化。

模型2则是在基础模型1中加入了自变量与调节变量对企业*R&D*投入的主效应影响,用于验证假设*H₁*与假设*H₂*。模型1与模型2的 R^2 值变化为16.2% ($P < 0.01$),表明董事会行业经验与董事会连锁董事在很大程度上解释了企业*R&D*投入活动。其中:(1)变量*DISE*与*R&D*显著正相关($P < 0.01$),亦即,董事会行业经验在1%的显著性水平上正向影响企业*R&D*投入,表明董事会中拥有丰富行业经验的董事越多,越有利于企业*R&D*投入;(2)变量*DIDT*与*R&D*显著正相关($P < 0.05$),亦即,董事会连锁董事在5%的显著性水平上正向影响企业*R&D*投入,表明董事会中连锁董事的比例越高,越有利于企业*R&D*投入。很显然,模型2的回归结果验证了本文的假设*H₁*与假设*H₂*。

模型3中包含控制变量、主效应与调节效应,较之模型2,增加了调节变量CEO股权激励*CEOC*与自变量的调节作用。模型3的回归结果显示,CEO股权激励*CEOC*在5%的水平上正向调节($\beta_4 = 4.968, P < 0.05$)董事会行业经验*DISE*对企业*R&D*投入*R&D*的影响关系,而负向调节($\beta_5 = -3.256, P < 0.1$)董事会连锁董事*DIDT*对企业*R&D*投入的影响关系。很显然,模型3的回归结果验证了假设

H_3 , 亦即, CEO 持股正向调节董事会人力资本对企业 R&D 投入的影响关系, 而假设 H_4 没有通过检验。

4. WLS 回归结果与分析

本文通过测量自变量与残差绝对值 ($|e|$) 的 Spearman 相关系数来对模型 3 进行异方差检验, 结果如表 5 所示, 原模型存在一定程度的异方差现象。

表 5 $|e|$ 与自变量的 Spearman 相关系数

残差	<i>DISE</i>	<i>DIDT</i>	<i>CEOC</i>	<i>CEOC</i> × <i>DISE</i>	<i>CEOC</i> × <i>DIDT</i>
$ e $	-0.227***	-0.091*	-0.122**	-0.194***	-0.122**

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平; 括号内数字为 t 值

资料来源: 本文整理

为了使模型更加准确, 本文借鉴周建等(2012)的经验方法, 以残差绝对值的倒数 ($1/|e|$) 为权重,

采用加权最小二乘法 (WLS) 对 OLS 回归模型 3 进行异方差修正, 结果如表 6 所示。

表 6 WLS 回归结果

变量	WLS 估计系数	t 值	变量	WLS 估计系数	t 值
截距项	10.677***	6.77	<i>CA</i>	-0.081***	-5.64
<i>DISE</i>	8.081***	13.73	<i>MB</i>	-0.007***	-3.68
<i>DIDT</i>	3.213***	6.49	<i>DIDT</i>	3.213***	6.49
<i>CEOC</i>	0.589	1.31	<i>Year</i>	控制	
<i>CEOC</i> × <i>DISE</i>	3.625***	4.43	R^2 值	0.771	
<i>CEOC</i> × <i>DIDT</i>	-1.900***	-3.11	Adj. R^2 值	0.764	
<i>CEOT</i>	0.013	0.52	F 值	115.67***	
<i>LNSIZE</i>	-1.065***	-6.23	VIF 值	<6	

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平; 括号内数字为 t 值

资料来源: 本文整理

表 6 显示, 在修正后的新模型中, F 值为 115.67, Adj. R^2 为 76.4%, VIF 值小于 6, 表明修正后的模型通过了多重共线性检验, 且回归结果明显优于原 OLS 回归模型 3 的回归结果。为此, 本文将 WLS 修正后的模型作为最终检验模型用于验证研究假设。在最终检验模型中: (1) 变量 *DISE*、*DIDT* 均与 R&D 显著正相关 ($P < 0.01$), 假设 H_1 与假设 H_2 再次得到验证; (2) CEO 股权激励对企业 R&D 投入的直接作用不显著, 但其对董事会资本对企业 R&D 投入的影响关系具有显著调节效应, 且与原模型相比, 该显著性明显提高, 其中, CEO 股权激励 *CEOC* 正向调节 ($\beta_4 = 3.625, P < 0.01$) 董事会行业经验 *DISE* 对企业 R&D 投入的影响关系, 验证了假设 H_3 , 但其负向

调节 ($\beta_5 = -1.900, P < 0.01$) 董事会连锁董事 *DIDT* 对企业 R&D 投入的影响关系, 假设 H_4 依然没有通过检验。

无论是基于前述 OLS 回归结果, 还是基于此处 WLS 回归结果, 假设 H_4 均没有通过检验。就此而言, 在 CEO 股权激励之下, 董事会连锁董事所承载的社会资本并非一定是促进企业 R&D 投入及其成功的关键资本。

5. 调节效应回归结果与分析

为了进一步检验 CEO 持股比例差异对董事会行业经验对企业 R&D 投入影响关系的调节强度有何不同, 本文依照 Aiken & West (1991) 的做法, 选取变量 *CEOC* 的中位数作为区分 CEO 持股比例高低的分界线。由表 2 可知, 变量 *CEOC* 的中位数是

0.566(56.6%),因此,CEO持股占总薪酬的比例高于56.6%为CEO高股权激励,而CEO持股占总薪酬的比例低于56.6%则为CEO低股权激励。图1显示了CEO持股比例差异对董事会行业经验对企业R&D投入影响关系的调节强度差异。在图1中,实线表示CEO高股权激励对董事会行业经验对企业R&D投入影响关系的调节效应;虚线则表示CEO低股权激励对董事会行业经验对企业R&D投入影响关系的调节效应。由图1可知,实线比虚线的斜率大,这表明,受高股权激励的CEO与行业经验丰富的董事会成员之间的代理冲突较弱,有益于企业R&D投入决策的制定与执行。

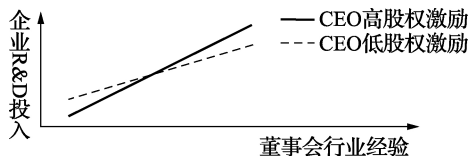


图1 CEO持股比例差异对董事会行业经验对企业R&D投入影响关系的调节效应

资料来源:本文绘制

鉴于CEO股权激励对董事会社会资本对企业R&D投入影响关系的调节效应为负,本文无意探测CEO持股比例差异对董事会社会资本对企业R&D投入影响关系的调节强度有何不同。但须说明的是,该项调节效应之所以为负,原因可能在于下述三个方面:(1)可能与中国经济转型的制度环境相关。事实上,既有关于董事会资本的相关研究多基于西方制度环境情景,相对少有研究专门针对中国制度环境情景,而中国正处于经济转型时期,不确定的制度环境因素较多。(2)CEO股权激励减弱了代理冲突,可能会出现CEO利用自身社会资本弥补连锁董事社会资本不足的现象,亦即,因CEO股权激励与董事会社会资本存在一定的替代关系,即使董事会通过连锁董事带来的社会资本有限,CEO股权激励亦会促使CEO通过自身人际关系与社会网络弥补连锁董事社会资本的不足,从而为企业R&D活动提供充足的社会资源,或正因如此,学者们亦开始关注CEO所具有的社会资本与董事会社会资本之间的关系(Sundaramurthy等,2014)。(3)拥有公司股份的CEO往往将公司利益与自身利益联系起来,而且基于对自身职业经理人身份及角色的考

虑,CEO又会忠诚于其职业素养与专长技能,因此,并不完全认同连锁董事所具有的社会资本能够促进企业R&D投入。

6. 稳健性检验

为了检验研究结论的稳健性,本文基于周建等(2012)的研究方法,进行了下述两项稳健性检验:(1)从变量出发,进行替代指标的稳健性检验。本文以R&D_I,亦即企业R&D投入占企业总资产的比例(企业R&D投入/企业总资产),作为R&D的替代变量进行了检验,回归结果显示,企业R&D投入的代理变量与董事会人力资本、董事会社会资本仍均显著正相关,CEO股权激励对董事会人力资本对企业R&D投入的调节效应仍然为正向,而CEO股权激励对董事会社会资本对企业R&D投入的调节效应依然为负向,与前述结论相同,尽管其中调节效应的显著性降低,但其符号方向并未发生改变。(2)从数据出发,对全样本进行首尾1%的缩尾处理而得到新的样本总体,并藉此重新回归,得到了相似的研究结论。稳健性检验结果显示,本文的研究结论具有较好的稳健性。

五、结论与启示

1. 研究结论

本文以2012—2014年中国A股高科技电子行业上市公司为研究样本,以CEO股权激励为调节变量,就董事会资本(人力资本与社会资本)对企业R&D投入的影响关系进行了实证研究,并得出以下主要研究结论:(1)董事会人力资本及董事会社会资本均与企业R&D投入显著正相关。该研究结论表明,董事会行业经验(董事会人力资本)与董事会连锁董事(董事会社会资本)会促进企业的R&D投入行为,其内含的逻辑在于,具有行业经验的董事会成员能够帮助企业根据行业发展现状及其未来走势而结合企业自身状况进行适当的投资决策,具有连锁董事背景的董事会成员则联接了企业与外部资源及社会网络的通道,从而为其投资决策活动带来了必要的外部依赖性资源。(2)CEO股权激励对董事会人力资本对企业R&D投入的影响关系存在正向调节效应,且CEO持股比例越高,CEO股权激励对董事会人力资本对企业R&D投入影响关系的调节效应越明显。该研究结论表明,当企业面临

外部环境的急剧变化及商业机会转瞬即逝之时,企业一旦落后于竞争对手则很难迎头赶上,实施股权激励的CEO能够有效促进具有丰富行业经验的董事成员为企业的R&D投资决策提供关键性的信息、建议与资源,从而增强企业的创新能力。(3) CEO股权激励对董事会社会资本对企业R&D投入的影响关系存在负向调节效应。该研究结论与CEO股权激励对董事会社会资本与R&D投入的激励作用正好相反。本文认为,一方面,CEO股权激励削弱了代理冲突,使得CEO将自身利益与股东和公司的长远利益捆绑在一起,CEO会利用自身的社会资本来弥补董事会社会资本的不足;另一方面,CEO可能忠诚于自身的职业素养与能力,并不乐观地认为连锁董事能够为企业R&D投入带来有价值的信息与资源。

2. 启示

本文的实证研究结论对于高科技电子行业上市公司及其他类似R&D特征明显的企业具有启示

意义:(1)鉴于董事会成员的行业经验及连锁董事特征均正向影响企业R&D投入,企业必须注重董事会成员的行业经验等人力资本以及基于连锁董事形成的社会资本,并将其作为促进企业R&D投入的关键性或战略资源;(2)鉴于CEO股权激励对董事会人力资本对企业R&D投入的影响关系存在正向调节效应,而对董事会社会资本对企业R&D投入的影响关系存在反向调节效应,企业必须基于自身的R&D投入水平目标而适度配置其CEO持股比例。

但须说明的是,本文有关董事会资本的数据均系通过手工整理上市公司财务报表所得,数据获得难度较高,本文仅用董事会行业经验与连锁董事分别代表董事会人力资本与董事会社会资本,而暂未涉董事会资本其他层面的指标。有鉴于此,丰富董事会资本测度层面并藉此丰富和深化董事会资本及与之关联的主题研究是本文后续研究的题中之义。

参考文献:

- [1] Aiken L S, West S G. Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions[M]. Newbury Park, CA: Sage, 1991.
- [2] Arthur J B. Effects of Human Resources Systems on Manufacturing Performance and Turnover[J]. Academy of Management Journal, 1994, 37, (3): 670 - 687.
- [3] Balkin D B, Markman G, Gomez-mejia. Is CEO Pay in High-Technology Firms Related to Innovation? [J]. Academy of Management Journal, 2000, 43, (6): 1118 - 1129.
- [4] Barker V L, Mueller G C. CEO Characteristics and Firm R&D Spending[J]. Management Science, 2002, 48, (6): 782 - 801.
- [5] Baum J A, Wally S. Strategic Decision Speed and Performance [J]. Strategic Management Journal, 2003, 24, (11): 1107 - 1129.
- [6] Beckman C M, Haunschild P R. Network Learning: The Effects of Partners' Heterogeneity of Experience on Corporate Acquisitions [J]. Administrative Science Quarterly, 2002, 47, (1): 92 - 124.
- [7] Chen H L, Hsu W T. Family Ownership, Board Independence, and R&D Investment [J]. Family Business Review, 2009, 22, (4): 347 - 362.
- [8] Chen H L, Huang Y S. Employee Stock Ownership and Corporate R&D Expenditures: Evidence from Taiwan's Information-Technology Industry [J]. Asia Pacific Journal of Management, 2006, 23, (3): 369 - 384.
- [9] Chen H L. Board Capital, CEO Power and R&D Investment in Electronics Firms [J]. Corporate Governance: An International Review, 2014, 22, (5): 422 - 436.
- [10] Core J, Guay W. The Use of Equity Grants to Manage Optimal Equity Incentive Levels [J]. Journal of Accounting and Economics, 1999, 28, (2): 151 - 184.
- [11] Cui H, Mak Y T. The Relationship between Managerial Ownership and Firm Performance in High R&D Firms [J]. Journal of Corporate Finance, 2002, 8, (4): 313 - 336.
- [12] Dalziel T, Gentry R., Bowerman M. An Integrated Agency-Resource Dependence View of the Influence of Directors' Human and Relational Capital on Firms' R&D Spending [J]. Journal of Management Studies, 2011, 48, (6): 1217 - 1242.

- [13] Dechow P M, Sloan R G. Executive Incentives and the Horizon Problem: An Empirical Investigation[J]. Journal of Accounting and Economics, 1991, 14, (91): 51 - 89.
- [14] Finkelstein S, Daveni R A. CEO Duality as a Double Edged Sword: How Boards of Directors Balance Entrenchment Avoidance and Unity of Command[J]. Academy of Management Journal, 1994, 37, (5): 1079 - 1108.
- [15] Fischer C M, Rupert T J, Wartick M L. Tax Policy and Planning Implications of Hidden Taxes: Effective Marginal Tax Rate Exercises[J]. Journal of Accounting Education, 2001, 19, (1): 63 - 74.
- [16] Haynes K T, Hillman A. The Effect of Board Capital and CEO Power on Strategic Change[J]. Strategic Management Journal, 2010, 31, (11): 1145 - 1163.
- [17] Hillman A J, Dalziel T. Boards of Directors and Firm Performance: Integrating Agency and Resource Dependence Perspectives[J]. Academy of Management Review, 2003, 28, (3): 383 - 396.
- [18] Jensen M C, Warner J B. The Distribution of Power among Corporate Managers, Shareholders, and Directors[J]. Social Science Electronic Publishing, 1988, 20, (88): 3 - 24.
- [19] Kim B, Bums M L, Prescott J E. The Strategic Role of the Board: The Impact of Board Structure on Top Management Team Strategic Action Capability[J]. Corporate Governance: An International Review, 2009, 17, (6): 728 - 743.
- [20] Kim Y, Cannella A A. Toward a Social Capital Theory of Director Selection[J]. Social Science Electronic Publishing, 2008, 16, (4): 282 - 293.
- [21] Kor Y Y, Misangyi V F. Outside Directors' Industry Specific Experience and Firms' Liability of Newness[J]. Strategic Management Journal, 2008, 29, (12): 1345 - 1355.
- [22] Kor Y Y, Sundaramurthy C. Experienced-Based Human Capital and Social Capital of Outside Directors[J]. Journal of Management, 2009, 35, (4): 981 - 1006.
- [23] Kroll M, Waiters B A, Wright P. Board Vigilance, Director Experience, and Corporate Outcomes[J]. Strategic Management Journal, 2008, 29, (4): 363 - 382.
- [24] Lev B, Sougiannis T. The Capitalization, Amortization, and Value-Relevance of R&D[J]. Journal of Accounting and Economics, 1996, 21, (1): 107 - 138.
- [25] Minnick K, Noga T. Do Corporate Governance Characteristics Influence Tax Management? [J]. Journal of Corporate Finance, 2010, 16, (3): 703 - 718.
- [26] Pfeffer J, Salancik G R. The External Control of Organizations: A Resource-Dependence Perspective[M]. Social Science Electronic Publishing, 1978.
- [27] Sundaramurthy C, Pukthuanthong K, Kor Y Y. Positive and Negative Synergies between the CEO's and the Corporate Board's Human and Social Capital: A Study of Biotechnology Firms[J]. Strategic Management Journal, 2014, 35, (6): 845 - 868.
- [28] Wincent J, Anokhin S, Örtqvist D. Does Network Board Capital Matter? A Study of Innovative Performance in Strategic SME Networks[J]. Journal of Business Research, 2010, 63, (3): 265 - 275.
- [29] Wu S, Priem R L. CEO Tenure and Company Invention under Differing Levels of Technological Dynamism[J]. Academy of Management Journal, 2005, 48, (5): 859 - 873.
- [30] 刘振. CEO年薪报酬、研发投入强度与公司财务绩效[J]. 北京: 科研管理, 2014, (12).
- [31] 严子淳, 薛有志. 董事会社会资本、公司领导权结构对企业 R&D 投入程度的影响研究[J]. 武汉: 管理学报, 2015, (4).
- [32] 周建, 金媛媛, 刘小元. 董事会资本研究综述[J]. 上海: 外国经济与管理, 2010, (12).
- [33] 周建, 金媛媛, 袁德利. 董事会人力资本、CEO 权力对企业研发投入的影响研究——基于中国沪深两市高科技上市公司的经验证据[J]. 天津: 科学学与科学技术管理, 2013, (3).
- [34] 周建, 任尚华, 金媛媛等. 董事会资本对企业 R&D 支出的影响研究——基于中国沪深两市高科技上市公司的经验证据[J]. 上海: 研究与发展管理, 2012, (1).

The Impact of Board Capital and CEO Shareholding Incentive on Enterprise R&D Investment: Empirical Evidence from the A-share listed High-tech Electronic Companies in China

YAN Ruo-sen, QIAN Jing-jing

(Economics and Management School of Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430072, China)

Abstract: R&D is an essential strategy choice for an enterprise to keep innovation capability and the R&D theoretical research has been a hot topic in the field of corporate governance. It has been proven that R&D investment with high spending could improve an enterprise's innovation capability. In the industries of high technology, such as the electronic industry, the enterprises face much more fierce competition than others because of the rapid shifting and improvement. The electronic enterprises tend to invest on R&D for building blocks for competitors in one way, and improve the market performance in another side. With this background, the purpose of this study is to discuss synergy effect of board capital and CEO shareholding incentives on Chinese enterprises' R&D investment. This study aims to verify whether the CEO shareholding incentive has a positive moderating effect on the interaction between board capital and enterprise R&D investment.

This study takes A-share listed companies of high-tech electronic industry in Shanghai and Shenzhen Stock Exchange as the samples, uses the data of 142 firms from the period of 2012 to 2014. The effects of board capital and the moderating effect of CEO compensation on R&D investment are tested by the use of lagged regression. The results of lagging hierarchical regression analysis contain three statistical models: model 1 contains all the control variables except for CEO tenure, having a marked negative correlation with dependent variable; Model 2 takes the hypothesized main effect of board capital into consideration in addition with the control variables; Model 3 includes the main effect of dependent variables, moderated effects between CEO compensation and board capital, together with control variables. Then the main findings are listed as following: board human capital (industry-specific experiences) and social capital (interlocking ties) are significantly positive with enterprise R&D investment ratio, which support the hypothesis one; CEO shareholding has a positive moderating effect on the relationship between board human capital and R&D investment, the more of CEO equity holding, the more obvious of the moderating effect; CEO shareholding has a negative moderating effect on the relationship between board social capital and R&D investment.

This study makes several contributions both to literature and governance practice. As for the literature contribution, it expands upon previous literatures on separation of ownership and management control. As for the practical contribution, firstly, with the urgency for Chinese enterprises to transform and upgrading through innovation, the corporations could regard the director in board as an importance sources for gathering resources, such as information, knowledge, skills, insights and so on. Secondly, the enterprises need to concentrate on the agent problems between CEOs and board directors, and make effects to reduce this agent gap through equity incentives on CEOs and other executives. Thirdly, the CEO shareholding incentive is not a master key to diminish the agent problems, the enterprises also need to consider both social capital and human capital of the board directors, in order to fulfill the real synergy effect between board directors and CEOs' motivation.

Meanwhile, several limitations need to be enhanced in the future. Firstly, data are collected from China, which limit the general applicability of the research results. Secondly, the findings are limited in the high-tech electronic industry mainland. It is still unknown whether the board capital would affect enterprise R&D investments in other industries. Thirdly, this study just uses board industry-specific experience to measure human capital, and interlocking ties to measure social capital.

Key Words: board capital; board human capital; board social capital; CEO shareholding incentive; enterprise R&D investment

(责任编辑:弘毅)