

高管激励、R&D投入与高新技术企业绩效

——基于内生视角的研究

周 菲, 杨栋旭

(南京大学 商学院, 江苏 南京 210093)

[摘 要]基于内生视角,选取2009—2017年A股中小板块的高新技术企业数据为研究样本,以附加价值的资本增值率来衡量企业绩效状况,构建联立方程组模型,实证分析研发投入、管理者薪酬激励和股权激励对高新技术企业绩效的影响。研究表明:薪资激励对R&D投入和企业绩效均存在倒U型关系,股权激励与企业绩效正相关,与R&D投入存在倒U型关系,R&D投入对当期企业绩效存在负向影响,但其对企业绩效的滞后效应为正。进一步研究发现,上述结论在民营企业中普遍存在,而在国有企业中并不明显。

[关键词]R&D投入;薪资激励;股权激励;企业绩效;增加价值;技术创新;博弈均衡;高管激励

[中图分类号]F270 **[文献标志码]**A **[文章编号]**2096-3114(2019)01-0071-10

一、引言

当下,中国经济发展步入新周期,经济增长开始换挡减速。据最新数据显示,2018年第三季度中国GDP同比增长率为6.5%,增速已回落至近十年新低。在此背景下,中国通过技术创新推动经济持续增长和高质量发展的战略需求愈发迫切。为此,《国家创新驱动发展战略纲要》明确指出“科技创新”是提高社会生产力和综合国力的战略支撑,必须将其摆在国家发展全局的核心位置。在国家战略方针大力倡导科技创新的时代背景下,高新技术企业作为科技创新领域的排头兵,必将成为经济突破性发展的新引擎。然而,高新技术企业的经营绩效会受到多方面因素的影响,其中管理者的有效管理与公司整体的创新绩效是最为重要的影响因素,而管理者能否对企业进行有效管理通常取决于管理者能力的大小与受到的激励程度,公司整体的创新绩效则受研发投入(R&D)及科研水平的影响。

自从熊彼特(Schumpeter)提出创新理论以来,技术创新一直成为学者们研究的热点。通常,R&D投入能够提高企业的竞争力和生产力,同时创造出新技术或新产品,帮助企业提高市场份额,获取超额收益。然而,研发投入与企业绩效的内在关系较为复杂。一方面,技术研发一般具有较长的周期,不确定性较大,在高新技术企业这些特点尤为明显,创新投入的回报可能会滞后较长时间;另一方面,在委托代理理论与管理防御说的前提下,管理层基于自身利益出现利己主义的短视行为,往往会由于追求任期内业绩的提升而减少具有风险不确定性的研发投入,从而不利于公司长期发展。因此,企业必须对管理者进行一定程度的激励来增加创新动力,例如对高管进行薪资激励或者股权激励,让个人利益与企业利益趋同,增强其创新的意愿和发展的动力,最终促进企业绩效的提升。

在R&D投入与公司绩效间的关系上,国内外学者进行了大量研究,大部分学者的研究成果都表明

[收稿日期]2018-06-03

[基金项目]教育部博士点基金项目(20100111110015)

[作者简介]周菲(1989—),男,广西桂林人,南京大学商学院博士生,主要研究方向为产业经济,邮箱:312761145@qq.com;杨栋旭(1992—),男,山西陵川人,南京大学商学院博士生,主要研究方向为国际贸易和投资。

两者之间存在正向关系。周亚虹等使用广义 Cobb-Douglas 生产函数对近 3 万家企业进行研究,发现创新投入能够显著提高了企业的产出绩效^[1]。陆国庆认为创新是决定国家竞争力最重要的因素,通过对我国中小板上市公司的分析,得出公司绩效与创新投入显著正相关的结论^[2]。Stam 等通过对荷兰 647 家公司的研究发现 R&D 投入能够使高新技术企业绩效得到质的提高^[3]。但也有部分学者研究发现 R&D 投入与公司产出绩效之间的关系并不总是显著为正。冯文娜选取山东省高新技术企业调查数据为样本进行分析,发现研发投入与企业绩效直接存在较弱的负相关关系^[4];郭斌在对杭州高新技术企业分析时发现 R&D 投入强度与企业绩效存在显著负相关性^[5]。造成分歧的原因很大一部分是投入指标和研究样本数据上的选取存在差异。创新绩效对于高新技术企业尤为重要,基于创新的失败率高与 R&D 投入回报具有滞后性的特点,对投入和绩效产出之间的关系作进一步分析十分必要。

此外,管理者激励也是影响企业绩效的重要因素。管理者激励一般分为薪资激励和股权激励。有关薪酬激励对企业绩效影响的研究尚未达成共识,大部分学者认为对高管进行激励能够刺激公司业绩增长,Sigler 以净资产收益率衡量公司绩效,通过研究 2006—2009 年在纽约证券交易所上市的 280 家公司发现高管总薪酬与绩效显著正相关,且公司规模会影响到高管薪酬^[6];陈冬华等研究发现高管对薪资的敏感程度较高,对管理层进行加薪可以有效刺激管理者对企业业绩的积极性^[7]。同时也有部分研究认为,薪资激励与公司绩效之间并不存在正相关关系。Jensen 和 Meckling 分别以股东财富和资产收益率作为公司绩效指标,实证检验管理者薪酬与公司绩效之间的相关性,结果显示,二者相关关系并不显著^[8-9]。尹美群运用 2009—2015 年上市公司数据对中国的情况进行了检验,同样认为高管激励与公司绩效之间相关性并不显著^[10]。还有部分学者发现高管薪酬激励与企业绩效存在非线性关系,如鲁小东等人的研究表明高管薪酬对企业价值有倒 U 型影响,当高管的薪酬超过一定的临界值之后,由于高管的治理能力存在局限性以及薪酬激励的边际效果逐渐减小,这种过高的薪酬会侵蚀到企业的绩效^[11]。关于股权激励与企业绩效的关系学界同样也未达成共识,Jensen 和 Meckling 提出了“利益一致”假说,认为股权激励能够有效解决代理问题,企业创造的价值与管理者股权激励正相关^[12];Morck 等认为当高管持股使得其利益与股东一致会产生利益趋同效应^[13];王华等在考虑了管理者股权的内生性影响后研究发现股权激励对公司业绩的区间效应不再显著^[14]。

值得注意的是,现阶段我国大多数企业在对管理者的激励制度上并不完善,部分上市公司业绩亏损而管理者却依然有丰厚的报酬,这个现象在国有企业里更加明显。国有企业与民营企业由于治理结构、产权性质、规章制度有着较大差异,需分开探讨。刘和旺等运用 CDM(结构)模型对我国国有企业与民营企业进行比较分析,发现国有企业的研发投入和产出均高于民营企业,但绩效却显著低于民营企业,国有企业的创新投入优势并没有转化成市场优势^[15]。夏宁等对 2001—2010 年主板上市公司的数据进行研究,观察不同的激励方式对不同所有制企业的影响,结果表明隐性激励对国有企业的影响较大,而显性激励对民营企业影响更大^[16]。姜付秀等则认为,在以往观念中民营企业的效率更高且高管激励也更有效,但实证研究发现国有企业对高管薪资激励的有效性显著高于民营企业,这是因为国有企业管理者受到更强的社会监督且掏空动机更小,使得国有企业高管更加看重企业绩效^[17]。

综上所述,关于企业绩效影响因素的研究,学者们大多聚焦于 R&D 投入和管理者激励两个方面,得到的结论也尚未达成共识,很大一部分原因是 R&D 投入指标和研究样本数据上的选取存在差异^[18]。现有研究对本文的进一步探究具有重要启发意义,但忽略了 R&D 投入和管理者激励之间的关系,而缺少这一层次内在传导机制使得研究的结论可能存在一些局限性,因此本文拟对高管激励、R&D 投入与高新技术企业绩效三者间的内在联系进行系统研究。此外,由于产权性质、企业治理结构的不同,研发投入与管理者激励对公司绩效的影响在民营企业 and 国有企业之间是否存在差异也需要进行实证检验,这将为国有企业与民营高新技术企业完善公司高管激励政策、提升研发投入转化效率提供必要的理论依据,也为现阶段我国的国企混改提供一些启发。

本文可能存在的研究贡献包括:第一,本文选取的研究样本来自于中小板的高新技术企业。高新技术企业是知识密集、技术密集的经济实体,其附加值高且对自然资源的依附较小,是经济发展的动力引擎。第二,本文研究高管激励、R&D投入与企业绩效三者之间相互影响的内生关系,可以弥补以往研究中只考虑高管激励或R&D投入对绩效的单向作用及忽略相互之间的反馈内生影响的不足。第三,现有的研究大多没有考虑企业所有权差异对研究结果的影响,由于国企跟民企在所有权与管理机制结构上不同,所以本文对民企与国企分别进行分析计算。

二、理论分析

(一) Nash 博弈模型

为了更清晰地展现公司绩效与研发投入、管理者激励之间的关系,本文将构建公司高管与公司股东之间的博弈模型,从公司高管的决策角度出发探讨模型的均衡结果,以期能够更加清晰地表达这三者之间的关系。

1. 董事会和高管的绩效函数

首先假定董事会和高管双方的绩效都为线性函数,高管的薪资用 w 表示,其持有的股份比例用 β 表示($0 \leq \beta < 1$),公司的 R&D 投入用 A 表示,高管的能力值大小(即量化管理者管理公司的水平)用 a 表示,R&D 投入带来的绩效(即量化科研成果转化成产出的水平)用 $f(g)$ 表示,则:

$$\text{董事会的绩效函数为 } U_{DSH} = (1 - \beta)[f(A) \times a - A - w] = (1 - \beta)M \quad (1)$$

$$\text{高管的绩效函数为 } U_{CEO} = w + \beta[f(A) \times a - A - w] = w + \beta M \quad (2)$$

其中, $M = f(A) \times a - A - w$, 表示企业创造的绩效。

2. 董事会和高管间的博弈

当董事会与高管两者没能达成一致时,企业只能寻求新的能力次优者来代替,假定人才市场是完全竞争的,企业在同样的激励条件下招来的管理者是能力次优的,假设新来的高管能力值为较小的 a' ,其他的变量都保持不变,此时董事会的绩效损失是:

$$L_{DSH} = (1 - \beta)[f(A) \times (a - a')] = (1 - \beta)X \quad (3)$$

其中, $X = f(A)(a - a') > 0$ 。

同样,若没有达成一致,那么原来的管理者也只能去次优企业任职。由于市场是完全竞争的,因此对于能力为 a 的管理者提供的薪酬与股权激励是相同的,之所以在谈判破裂前没去次优公司,原因在于次优公司的 R&D 投入 A' 较少,此时管理者的绩效损失是:

$$L_{CEO} = \beta\{[f(A) \times a - A] - [f(A') \times a - A']\} = \beta Y$$

其中 $Y = [f(A) \times a - A] - [f(A') \times a - A'] > 0$ 。 (4)

以此类推,博弈的失败次数越多,则双方的损失会越大。若其中一方在博弈中的损失较大,则其讨价还价的能力会较弱;若其中一方在博弈中的损失较小,则其讨价还价的能力会较强。因此得出管理者博弈的能力为:

$$b = \frac{L_{DSH}}{L_{DSH} + L_{CEO}} = \frac{(1 - \beta)X}{(1 - \beta)X + \beta Y} \quad (5)$$

b 值越大,高管博弈能力越强,进一步的,董事会的博弈能力为:

$$\frac{L_{CEO}}{L_{DSH} + L_{CEO}} = \frac{\beta Y}{(1 - \beta)X + \beta Y} = 1 - b \quad (6)$$

3. 博弈达到均衡

当两者谈判达成一致实现均衡时,基于上述假定,设定如下的非对称 Nash 博弈模型:

$$\text{Max } U = U_{CEO}^\alpha \times U_{DSH}^{1-\alpha} \quad (7)$$

求解模型可得:

$$M = \frac{\beta Y w}{(1 - \beta)^2 X - \beta^2 Y} \quad (8)$$

从模型均衡解得到的结果能够看出, 企业绩效与研发投入、管理者激励(薪酬与股权激励)都有显著的联系。

(二) 假设的提出

由式(8)可以得知企业的绩效会受到管理者的薪资激励、股权激励及 R&D 投入等因素的影响, 基于本文的研究角度, 分别对 w 、 β 求导:

$$\frac{\partial M}{\partial w} = \frac{\beta Y}{(1 - \beta)^2 X - \beta^2 Y} \quad (9)$$

$$\frac{\partial M}{\partial \beta} = \frac{[X(1 - \beta)^2 + \beta^2 Y] Y w}{[(1 - \beta)^2 X - \beta^2 Y]^2} > 0 \quad (10)$$

从式(9)无法观察到管理者的薪资激励与企业绩效存在关系为正相关还是负相关。从心理契约理论出发, 管理者获取薪资激励越高将会对工作的满意度越高, 其会越关心企业决策的正确性与科学性, 进而有利于提升企业绩效水平。委托代理理论认为, 对高管进行薪资激励可以有效解决委托代理矛盾并降低管理者的风险厌恶程度, 进而增强对创新投入的动机, 尤其在高新技术研发的企业中, 管理者薪资越高, 研发支出与专利数量也越多^[7-9]。但是当管理者所得到的薪资达到一定较高水平后, 薪资激励会存在边际递减效应, 管理者将不再以获利为目标, 而是转向为“企而优则仕”的仕途考虑, 此时的薪资激励已经不再有效。基于上述分析, 本文提出假设 1:

假设 1: 对高管的薪资激励与企业绩效之间存在倒 U 型关系。

式(10)表明, 企业绩效与高管权利激励存在正相关关系, 这与 Jensen 和 Meckling 提出的“利益一致”假说相符。这一假说认为, 管理者持有股比例越大, 则自身利益与公司越加一致。在职消费、浪费资源等会降低公司价值, 因而会侵害到管理者自身利益。由此, 管理者持股这一制度安排可以降低管理者侵蚀公司利益的动机, 有效减少委托代理成本。Morck 等通过分段回归法计算 371 家世界 500 强企业发现: 在管理者持股比例在 0~5% 时, 股权激励正向影响企业绩效; 当持股比例在 5%~25% 时, 股权激励负向影响企业绩效; 持股比例超过 25% 后, 股权激励又会正向影响企业绩效^[19]。基于以上分析, 本文提出假设 2:

假设 2: 对高管的股权激励能够解决委托代理问题, 对企业绩效存在正相关影响。

从式(8)可见, 公司绩效 M 和 R&D 投入 A 存在关系(因为 X 与 Y 中均包含了 A), 但难以求得出具体的关系式。高新技术研发具有高度的不确定性, 技术研发的周期、成果的专利申请和科研成果的转化等因素都使得 R&D 投入不会有立竿见影的效果, 当期会因研发投入而增加支出成本从而对公司绩效产生负面影响, 而对公司绩效的正向影响往往需要较长的时间才能显现出来, 存在明显的滞后性。Colombo 等通过对年轻的小型企业进行研究发现 R&D 投入对公司业绩存在滞后影响^[20], 佐证了本文观点。基于以上分析, 本文提出假设 3:

假设 3: R&D 投入对高新技术企业绩效存在正相关影响, 且影响效果存在明显的滞后效应。

另外, 国有企业与民营企业由于治理结构、产权性质、规章制度有着较大差异, 仍然需要分开探讨。国有企业的薪资制度有其特殊性, 大部分国有企业的管理者有着政府工作人员与企业管理者双重身份, 高管的工资受体制内的级别、关系影响较大; 在股权激励制度上, 由于国家对国有企业管理者持股比例有严格规定, 管理者持股比例低, 零持股现象普遍存在, 而民营企业相对而言持股比例较高; 另外, 国企的规模一般较大, 较容易获得研发补贴, 因此研发支出更多^[21], 但研发的转化效率如何, 也需要实证结果来检验。李春涛等发现对高管进行激励能够限制提高公司创新投入, 但是这个现

象在国有企业不明显^[22]。周铭山等则认为有效的激励能够让国有企业管理层更专注于研发效率,进一步提高企业产出^[23]。基于上述分析,本文提出假设4:

假设4:国有企业与民营企业在 R&D 投入、管理者激励对企业绩效的影响上存在差异。

三、研究设计

(一) 样本选择与数据来源

本文选取 2009—2017 年沪深 A 股中小板的高新技术企业作为研究样本。相对于主板市场的高新技术企业而言,中小板块市场中的高新技术公司 R&D 投入占公司总资本的比例较大,基于本文研究目的,选取中小板块的样本数据更能突出研发投入的特点。由于 2007 年我国实施新的《企业会计准则》才开始要求企业披露研发投入的信息,2008 年也只有十多家企业严格按照准则进行披露,因此时间样本选择的是 2009—2017 年。为了保证样本数量,若某个公司样本只是部分数据遗漏,我们只剔除了样本存在缺失状况的年份数据,保留下公司其他观察值完整年份的数据。样本进行如下筛选:(1)剔除 ST 和 *ST 公司与退市公司,避免对样本数据造成干扰;(2)鉴于公司若同时发行 B 股或 H 股时会影响到 A 股市场的波动,剔除同时发行 B 股或 H 股的企业;(3)剔除数据样本过多缺失情况的公司。经过以上处理,本文得到 233 家高新技术企业共 964 组数据样本。考虑到异常值的影响,我们对存在连续性的变量按照 1% 与 99% 进行缩尾处理。本文所选指标的样本数据除了来自各公司的财务报表外,还有部分指标来自国泰君安数据库与同花顺,其中一些变量还需经过简单计算得出。

在国家统计局 2002 年公布的《高技术产业统计资料整理公布格式》中的 17 个二级行业^①基础上,同时借鉴张同斌对高新技术产业的理解^[24]与结合证监会对高新技术企业板块的分类,本文对高新技术产业的定义主要是电子、医疗器械、航空航天、仪器仪表、医药生物、通信设备、计算机设备制造与应用服务。

(二) 变量选取

1. 被解释变量

以往的研究多用每股收益、资产回报率、托宾 Q 等财务指标来衡量企业的价值^[25-27]。总体来看,这些财务指标更多的是衡量全体股东的权益,但企业的价值应该还包括对社会的外部性贡献。由于技术创新与知识转化的外部性溢出效果更强,仅用体现股东权益的财务指标来衡量高新技术企业价值不够全面,因此本文选取公司的生产附加价值^②来衡量公司价值。附加价值具体的计算方式为:公司附加价值 = 股利收入 + 利息费用 + 员工薪资 + 税费 + 留存价值。由于不同公司的规模会存在差异,为了避免影响,本文参考周业安的研究^[27]选取资本增值率来衡量公司的产出绩效,如式(11):

$$Kratio_{i,t} = \frac{Add_{i,t}}{K_{i,t}} \quad (11)$$

其中, $Add_{i,t}$ 是公司 i 在第 t 年生产的总附加价值, $K_{i,t}$ 是公司 i 在第 t 年的总资本。

2. 解释变量

本文所选取的解释变量共有三个,分别是 R&D 投入、对高管的薪资激励与对高管的股权激励。借鉴之前学者们的研究成果,公司规模、股权结构、财务状况等都均对企业的价值存在影响,因此本文在模型中也对这些变量进行了控制。

①统计局在《高技术产业统计资料整理公布格式》公布的 17 个行业包括:医疗设备及器械制造、电子器件制造、广播电视设备制造、雷达及配套设备制造、仪器仪表制造、办公设备制造、电子计算机外部设备制造、电子计算机整机制造、其他电子设备制造、家用视听设备制造、电子元件制造、通信设备制造、航天器制造、飞机制造及修理、生物生化制品制造、中成药制造、化学药品制造。

②依据英国会计准则委员会(ASSC, 1975)对附加价值的定义,公司通过自己与全体员工创造的价值为附加价值,等于总收入减去材料成本与服务费用。与公司的市场价值相比,附加价值较为稳定,受到市场波动的干扰较小,可以用来表示公司创造的新增价值。

本文选取变量的说明如表 1 所示。

(三) 模型设定

公司管理者的能力大小与付出程度、公司的科研水平、公司文化等因素都会不同程度地影响到企业价值,且分析过程中难免会出现遗漏变量的情况,所以本文采用面板数据进行分析,能够有效控制不可观测因素对计算结果造成的干扰。此外,由于本文重点考察的是 R&D 投入、高管激励

与企业绩效之间的内生互动效应,因此三者互相要作为对方的解释变量出现在回归方程中,考虑到 R&D 投入和高管激励之间可能有一定的关联,为避免内生性的影响,本文采用非平衡面板建立联立方程模型进行实证分析。联立方程组的计量模型设定如(12)所示:

$$\begin{aligned}
 Kratio &= \beta_1 \times per + \beta_2 \times wage + \beta_3 \times rd + \sum_{i=4}^n \beta_i \times control_1 \\
 rd &= \alpha_1 \times per + \alpha_2 \times wage + \sum_{i=3}^n a_i \times control_2
 \end{aligned}
 \tag{12}$$

其中 $Kratio$ 为资产增值率, rd 为研发投入, per 为管理者持股比例, $wage$ 为管理者薪资。 $control$ 代表各个方程相应的控制变量。需要特别指出的是,现有研究结论关于管理者激励对绩效之间是否存在曲线效应存在分歧,研发支出是否存在滞后效应也需要实证探讨。为验证本文的假设,下文的实证分析中会在变量中加入薪酬和股权的平方项;研发投入研究也是同样的道理。

四、实证检验与分析

(一) 描述性统计

为方便对样本公司有更加直观的判断,表 2 给出了样本总体的描述性统计。从公司数量上看,在中小板块中国企业较少,不到民营企业的三分之一。从资本的增值率来看,民营企业的增值率略低于国有企业,并且差异性较大。需要说明的是,由于高新技术企业具有高补贴与较大税收减免返还的特殊性,因此部分企业的资本增值率是负值。从股票持有率来看,国有企业的管理者整体平均持股率明显低于民营企业,且持股率为 0 的现象也更多。出现这个现象主要是因为国资委对于国有企业股权激励方面的限制,国资委在 2005 年出台的《关于进一步规范国有企业改制工作的实施意见》里明确指出国有企业对于管理者的股权激励总量不得超过总股本的 10%。虽然国有企业与民营企业的规模差距不大,但在 R&D 投入上国有企业明显高于民营企业。

(二) 实证分析

1. 总样本的实证结果

首先,在计算前需要对非平衡面板的数据进行平稳性检验,单位根检验的结果显示所收集的数据平稳;接着对联立方程组(12)进行可识别判断,结果显示为过度识别。因此,本文选取两阶段最小二乘法(2SLS)或者是三阶段最小二乘法(3SLS)均能够进行有效估计,而 3SLS 的估计量相比较 2SLS 而言更为有效,故本文选取 3SLS 法对样本数据进行估计。所有的实证运算都通过 Stata 13.0 完成。

表 1 变量选取说明

类型	具体指标	解释说明
被解释变量	资产增值率($Kratio$)	附加价值/总资产
	净资产收益率(roe)	税后利润/所有者权益
解释变量	研发投入(rd)	公司 R&D 费用的对数
	管理者薪资($wage$)	管理者前三位薪资总额的对数
	管理者持股比例(per)	管理者持股数量/总股本
控制变量	公司规模($size$)	公司总收入的对数
	董事会规模(num)	董事会总人数
	CEO、董事长是否同一人(jr)	同一人设为 1,反之为 0
	第一大股东持股比例($top1$)	公司持股最多股东的状况
	前十大股东持股比例平方和($hefin$)	代表管理层持股状况
	资产负债率(lev)	代表公司财务状况

表2 样本数据描述性统计

变量	样本总体(964)			民营企业(726)			国有企业(238)		
	均值	方差	样本区间	均值	方差	样本区间	均值	方差	样本区间
<i>Kratio</i>	0.211	0.112	[-0.533, 0.916]	0.208	0.145	[-0.533, 0.916]	0.237	0.194	[-0.215, 0.732]
<i>Per</i>	0.187	0.228	[0, 0.791]	0.195	0.398	[0, 0.791]	0.036	0.175	[0, 0.353]
<i>wage</i>	14.975	0.765	[11.466, 16.023]	14.652	0.785	[11.466, 16.023]	15.175	0.731	[12.101, 15.974]
<i>rd</i>	5.124	2.431	[0.292, 63.422]	4.614	2.327	[0.292, 24.154]	7.587	3.182	[6.615, 63.422]
<i>size</i>	23.102	0.961	[16.818, 23.156]	22.995	0.897	[16.818, 22.362]	23.875	0.852	[17.457, 23.156]
<i>Top1</i>	0.328	0.128	[0.089, 0.736]	0.322	0.218	[0.089, 0.692]	0.382	0.251	[0.113, 0.736]

注:圆括号内为样本数量。

R&D投入对公司绩效的影响主要作用在创新产出上。基于技术研发的失败率相对较高,且成果转化也相对较慢,因此需要加入R&D投入的一阶滞后项(*lag_rd*)来观察对企业绩效的滞后效应。Mehran的研究认为股权激励与薪资激励的组合才是影响企业绩效的关键^[28]。因此本文在计算中加入股权激励与薪资激励的交叉项(*per × wage*),表示同时采用两种不同的激励手段。

表3是总样本的实证结果。

方程1是仅控制了持股比例*per*与薪资水平*wage*后的计算结果。结果表明股权激励与R&D投入对企业绩效不存在影响,其他的变量显著性也不高。这个结果与实际情况不相符,说明方程组模型存在缺陷。由于薪资激励对企业绩效与R&D投入都可能存在非线性影响,因此,本文在方程2中加入了薪资激励的平方项。

方程2的结果显示,在*Kratio*的方程里股权激励对企业绩效存在负相关影响,薪资激励和R&D投入对企业绩效都不存在显著相关影响;在*rd*方程里股权激励与R&D投入不相关,其余变量的显著性也不高,说明方程式设置依然不够恰当。为了观察股权激励和R&D投入间可能存在的关系,本文加入股权激励的二次项变量。

从方程组3中我们可以观察到各变量系数的显著性都相对较好。薪资激励、股权激励均与R&D投入呈倒U型关系,其中薪资激励的拐点为153.5万元,股权激励的拐点为38.61%,从样本数据来看,大多数的公司都处在倒U曲线的左半边,它们在薪资激励与股权激励方面都有较大的调整空间。管理者在薪资激励的机制下会加大研发力度,以期企业绩效提高而带来薪资收入^[29];当管理者薪资达到较高水平后,薪资激励会存在边际递减效应,管理者将转向为“企而优则仕”的仕途考虑,此时的薪资激励已经不再有效,且由于R&D投入存在高失败率和收益滞后性,他们很可能会减少R&D投入以降低短期风险,所以薪资激励与R&D投入会呈现出倒U型关系。而股权激励能将管理者的长期预期与企业的长期发展保持一致,管理者有动力增加R&D投入以期增加企业长期价值;当股权激励水平达到较高程度后,管理层权力过大容易造成严重的内部人控制现象,且管理者由于股权增加而使得承担研发失败的风险也有增加,导致减少R&D投入,所以股权激励和R&D投入间会呈现出倒U型关系。

表3 样本数据的实证结果

	方程1		方程2		方程3	
	<i>Kratio</i>	<i>rd</i>	<i>Kratio</i>	<i>rd</i>	<i>Kratio</i>	<i>rd</i>
<i>per</i>	2.153	0.173	2.156 *	0.164	2.91 **	1.342 **
<i>per</i> ²						-1.913 **
<i>wage</i>	-0.024 *	0.133 **	0.511	5.911 ***	0.759 *	5.919 ***
<i>wage</i> ²			-0.022	-0.214 ***	-0.029 *	-0.274 ***
<i>rd</i>	-0.178		-0.178		-0.335 *	
<i>lag_rd</i>	0.118		0.112		0.319 *	
<i>per * wage</i>	0.183		0.187 *		0.217 **	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	964	964	964	964	964	964
R ²	0.271	0.346	0.275	0.347	0.278	0.342

注:***、**、*分别表示为在10%、5%、1%的显著性水平下显著。下同。

股权激励和企业绩效间存在显著正相关影响,这与假设 2 所提出的观点相符。“利益一致假说”认为,当管理者持股比例增加时,其所有权也获得更多,在职消费、浪费资源等成本支出会更多地转移到自身利益上,所以会约束管理者做出让股东利益受损的行为,代理问题从而得到有效解决。此外,薪资激励与企业绩效存在倒 U 型关系,这与假设 1 提出的观点相符。薪资激励能够有效替代高管们的在职消费等个人支出,且对高管的薪资激励里也往往包含了与企业年度绩效挂钩的奖金,这也会促使管理者对公司绩效做出足够的努力。当薪资激励增加到一定水平时,一方面管理者的能力与公司发展水平都有瓶颈,另一方面会受到边际效应递减的影响,此时再对管理者增加薪资激励反而是负影响,所以薪资激励和公司绩效间会出现倒 U 型关系。从 R&D 投入对企业绩效的影响结果来看,研发投入与当期的企业绩效存在负相关性,但是一阶滞后项却是正影响于企业绩效,这个结果表明 R&D 投入与企业绩效有滞后性的影响,与假设 3 相符。另外,股权激励与薪资激励的交叉项在计算结果中为正且通过显著性检验,表明股权激励与薪资激励可以同时进行,组合在一起作为激励手段。

2. 民营企业 and 国有企业的实证分析

在高新技术企业中,所有权制度不同的公司在薪资与股权激励、研发成果转化等机制上存在区别,因此将两者分开进行研究很有必要,本文将两组数据分别代入方程组(12),结果见表 4。

表 4 中方程 4 为民营公司的估计结果,方程 5 为国有公司的估计结果。由于民营公司数量占了总样本的绝大部分,因此民营公司的实证结果与总体样本数据的结果出入不大,各变量的正负性与显著性都基本一致。从具体结果来看,薪资与股权激励都与 R&D 投入呈倒 U 型关系,但两条对称轴都相对较低,表明在民营公司里对管理者实施激励手段更加有效。研发投入的当期与滞后期的正负性都和总体样本相同,但系数均大于总体样本,原因可能是民营企业从政府部门或者市场获得研发资金的能力相对较弱,R&D 投入大

表 4 民营与国有公司的实证结果

变量	方程 4		方程 5	
	Kratio	rd	Kratio	rd
per	5.312 **	0.961 *	4.018	2.152
per ²		-2.771 *		3.809
wage	1.867 **	7.127 ***	-0.112	5.027
wage ²	-0.097 *	-0.374 ***	0.003	-0.114
rd	-0.710 **		-0.052	
lag_rd	0.523 *		0.041	
控制变量	控制	控制	控制	控制
N	726	726	238	238
R ²	0.376	0.465	0.446	0.482

多只能来源于自有资金,但是转化率等效果都比较好,资金利用率高。此外,交叉项系数在民营公司中也为正且通过显著性检验,表明激励组合结构在民营企业里也尤为重要。

对于国有公司而言,实证估计结果与总样本的估计结果则有着较大差异。方程 5 的各变量系数绝大部分都不显著,表明在国有公司里薪资与股权激励对于公司的绩效影响效果不大。国有企业对于管理者的薪资和持股比例都有严格的规定,短期内管理者的薪资浮动区间不大,薪资水平更多的是与管理者的级别挂钩,而与企业绩效关系不大,业绩亏损的国有公司管理者依然能获得较高的薪资。而从股权激励来看,国家对国有企业管理者持股比例有严格规定,管理者持股比例低,零持股现象普遍存在,所以股权激励对公司绩效的影响不显著。R&D 投入对公司绩效在当期和滞后期的影响效果均不显著,因为国有公司能够获取更多的政府补助与更容易获得科研立项等,所以 R&D 投入对当期的公司绩效影响较小,且国有公司机构层次与利益关系错综复杂,科研成果转化慢且效率低下,导致研发投入在滞后期对公司绩效影响也较小。

(三) 稳健性检验

基于对实证结果的有效性检验,本文以之前研究中常用来代表公司绩效的 ROE 来代替联立方程里的资本增值率(Kratio),该指标更偏向于股东的利益。考虑到篇幅问题,此处不再列出结果。

经过运算,发现所有系数的正负性跟选取 Kratio 计算时的结果相同,倒 U 型曲线的对称轴低于选取 Kratio 计算的结果,且显著性也不如 Kratio 的结果。出现这个情况是因为 ROE 更注重体现股东的利

益,而 *Kratio* 指标涵盖所有利益相关者的权益,所以会在实证运算中出现对称轴差异。其他的计算结果与选取 *Kratio* 计算的结果差异不大,说明选取 *Kratio* 计算是可靠的。

五、结论性评述

基于内生视角,本文选取 2009—2017 年沪深 A 股中小板块的高新技术企业为样本,实证分析了高管激励、R&D 投入与公司绩效间的内在关联,结果表明:薪资激励与 R&D 投入和企业绩效均存在倒 U 型关系,股权激励与企业绩效正相关,与 R&D 投入存在倒 U 型关系;R&D 投入对当期企业绩效存在负向影响,但其对企业绩效的滞后效应为正;以上结论在民营企业中普遍存在,但在国有公司中并不明显。

基于以上研究结论,本文提出三点建议:第一,企业应根据自身实际的经营业绩和发展阶段,及时、适度地动态调整激励措施,既不能激励不足,也不能激励过度,应注重高管激励机制;第二,企业应完善治理结构,建立有效的激励体系,注重人才引进,积极与科研院所、高校等部门合作,降低前期科研成本,以提高公司运营效率以及创新的投入产出效率;第三,政府部门应建立健全股权激励的法律法规及相关制度,创建培养人才的良好环境,对处于成长期、有发展潜力的企业给予适当优惠政策,同时应进一步推进国企改革,提升国企运营效率和绩效,并注重对国企高新技术企业创新活动的支持。

考虑到股权分置改革会对研究结果造成影响,本文存在选取样本时间跨度较短的不足,以后的研究可以增大时间跨度容纳更多的样本数据,避免此类问题。此外,本文选取的中小板块高新技术企业中,国企数量相对较少,这可能会导致估计结果出现偏差,后续研究中,可以采用一定的筛选和配比方法解决此类问题。

参考文献:

- [1]周亚虹,贺小丹,沈瑶. 中国工业企业自主创新的影响因素和产出绩效研究[J]. 经济研究, 2012(5):107-119.
- [2]陆国庆. 中国中小板上市公司产业创新的绩效研究[J]. 经济研究, 2011(2):138-148.
- [3]Stam E, Wennberg K. The roles of R&D in new firm growth[J]. Small Business Economics, 2009, 33(1):77-89.
- [4]冯文娜. 高新技术企业研发投入与创新产出的关系研究:基于山东省高新技术企业的实证[J]. 经济问题, 2010(9):74-78.
- [5]郭斌. 规模、R&D 与绩效:对我国软件产业的实证分析[J]. 科研管理, 2006(1):121-126.
- [6]Sigler K J. CEO compensation and company performance[J]. Business and Economics Journal, 2011, 2(31):1-8.
- [7]陈冬华, 范从来, 沈永建. 高管与员工:激励有效性之比较与互动[J]. 管理世界, 2015(5):160-171.
- [8]Jensen M C, Murphy K J. Performance pay and top-management incentives[J]. Journal of political economy, 1990(2):225-264.
- [9]Markarian G, Pozza L, Prencipe A, et al. Capitalization of R&D costs and earnings management: Evidence from Italian listed companies[J]. International Journal of Accounting, 2008, 43(3):246-267.
- [10]尹美群, 盛磊, 李文博. 高管激励、创新投入与公司绩效——基于内生性视角的分行业实证研究[J]. 南开管理评论, 2018(1):109-117.
- [11]鲁小东, 焦捷, 朱世武. 普通员工薪酬, 公司规模与成长性——来自中国上市公司面板数据的经验证据[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2012(12):1908-1916.
- [12]Jensen M C, Meckling W H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure[M]// Economics Social Institutions. Springer Netherlands, 1979.
- [13]Morck R, Yeung B. Corporate governance, economic entrenchment, and growth[J]. Journal of Economic Literature, 2005, 43(3):655-720.

- [14] 王华, 黄之骏. 经营者股权激励, 董事会组成与企业价值[J]. 管理世界, 2006(9): 101 - 116.
- [15] 刘和旺, 郑世林, 王宇锋. 所有制类型、技术创新与企业绩效[J]. 中国软科学, 2015(3): 28 - 40.
- [16] 夏宁, 邱飞飞. 高管激励、非效率投资与公司业绩[J]. 南京审计大学学报, 2014(2): 68 - 78.
- [17] 姜付秀, 朱冰, 王运通. 国有企业的经理激励契约更不看重绩效吗? [J]. 管理世界, 2014(9): 143 - 159.
- [18] Montmartin B, Herrera M. Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: Empirical evidence using spatial dynamic panel models[J]. Research Policy, 2015, 44(5): 1065 - 1079.
- [19] Morck R, Shleifer A, Vishny R W. Management ownership and market valuation: An empirical analysis[J]. Social Science Electronic Publishing, 1988, 20(88): 293 - 315.
- [20] Colombo M G, Croce A, Guerini M. The effect of public subsidies on firms' investment-cash flow sensitivity: Transient or persistent? [J]. Research Policy, 2013, 42(9): 1605 - 1623.
- [21] Boeing P. The allocation and effectiveness of China's R&D subsidies—Evidence from listed firms[J]. Research Policy, 2016, 45(9): 1774 - 1789.
- [22] 李春涛, 宋敏. 中国制造业企业的创新活动: 所有制和 CEO 激励的作用[J]. 经济研究, 2010(5): 135 - 137.
- [23] 周铭山, 张倩倩. “面子工程”还是“真才实干”? ——基于政治晋升激励下的国有企业创新研究[J]. 管理世界, 2016(12): 116 - 132.
- [24] 张同斌, 高铁梅. 财税政策激励, 高新技术产业发展与产业结构调整[J]. 经济研究, 2012(5): 58 - 70.
- [25] Janošová L, Jirásek M. R&D investment under the influence of board characteristics and performance feedback [R]. Working Paper: International Conference on Management, Leadership and Governance, 2017: 487 - 494.
- [26] 陈华东. 管理者任期、股权激励与企业创新研究[J]. 中国软科学, 2016(8): 112 - 126.
- [27] 周业安. 经理报酬与企业绩效关系的经济学分析[J]. 中国工业经济, 2000(5): 60 - 65.
- [28] Mehran H. Executive compensation structure, ownership, and firm performance [J]. Journal of Financial Economics, 1995, 38(2): 163 - 184.
- [29] Lerner J, Wulf J. Innovation and incentives: Evidence from corporate R&D [J]. Review of Economics & Statistics, 2007, 89(4): 634 - 644.

[责任编辑: 黄 燕]

Executives Incentive, R&D Investment and High-tech Enterprise Performance: Based on Endogenous Perspective

ZHOU Fei, YANG Dongxu

(School of Business, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: Based on the endogenous perspective, with the data of high-tech enterprises in small and medium-sized A-share sectors from 2009 to 2017 as the research sample, this paper uses the value-added capital rate to measure the enterprise performance and constructs a simultaneous equations model to empirically analyses the impact of R&D investment, managerial compensation incentives and equity incentives on the performance of high-tech enterprises. The results show that the there is an inverted U-shaped relationship between salary incentive and R&D investment or enterprise performance. There is a positive correlation between equity incentive and enterprise performance, and an inverted U-shaped relationship between salary incentive and R&D investment. R&D investment has a negative impact on current enterprise performance, while its lagging effect on enterprise performance is positive. Further research finds that the above conclusions are common in private enterprises, but not obvious in state-owned enterprises.

Key Words: R&D investment; salary incentive; equity incentive; enterprise performance; added value; technological innovation; game equilibrium; executive incentive