

谁是最直接的创新者?

——核心员工股权激励与企业创新

姜英兵, 于雅萍

(东北财经大学会计学院中国内部控制研究中心, 辽宁 大连 116025)

内容提要:高管和核心员工是企业创新活动中最重要的两类人力资源,同时也是股权激励方案的两大主要激励对象。现有研究多关注高管股权激励对企业研发投入的影响,忽视了同样作为股权激励对象的非高管层核心员工在创新产出环节起到的重要作用。创新成败的评价不能仅仅关注创新投入,还应该关注创新产出。作为创新产出过程中最直接的参与者和创新计划的执行者,核心员工的能力和努力程度会直接影响创新成果产出的数量和质量。本文考察了以核心员工为代表的非高管层员工股权激励对创新产出的影响,实证结果显示,对核心员工实施股权激励能够促进企业增加创新产出的“数量”,提高创新产出的“质量”。进一步考察核心员工股权激励强度和股权激励方式对创新产出的作用发现,核心员工股权激励强度与专利产出显著正相关,而高管股权激励对企业创新产出环节的促进作用并不明显;相比于限制性股票,核心员工股票期权对创新产出的激励效果更显著。此外,本文还发现,产权性质会影响股权激励有效性的发挥,国有股权比例的增加会降低员工股权激励对企业创新的促进作用。

关键词:核心员工;股权激励;风险承担;创新产出

中图分类号:F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2017)03—0109—19

一、引言

《上市公司股权激励管理办法》于2016年8月13日起正式实施,在正式的管理办法出台之前,试行版的管理办法实施已逾10年,不少公司都尝试推出了股权激励方案。据Wind资讯的信息统计,截至2016年6月30日,A股上市公司共发出1211次股权激励计划预案公告,最终有688家A股公司的924次股权激励计划得以实施。其中,仅2014—2016年上半年,就有412家公司发布了500次股权激励计划实施公告。现有研究发现,股权激励作为一种长效激励机制,对企业的绩效表现(Hanlon等,2003;Larcker,2003;Matolcsy等,2012;顾斌等,2007;夏纪军等,2008)、风险承担(Guay,1999;Coles等,2006;Low,2009)、研发活动(Wu & Tu,2007;唐清泉等,2009)、盈余管理(Cheng & Warfield,2005;苏冬蔚等,2010)、投资行为(吕长江等,2011)、高管在职消费(冯根福等,2012)等活动产生重要影响,但以上研究的切入点多为高管股权激励,且结论不一。

企业内部完整的委托代理链条包括股东、高管和员工三部分,员工的努力程度会影响其委托人(高管)和最终委托人(股东)价值的实现,而企业的创新活动包括创新投入、创新产出和创新成果转化三个环节。就创新投入来看,有文献证实,股权激励能够通过缓解股东和高管之间的代理问题,促进高管增加研发支出(Wu & Tu,2007;唐清泉等,2009;叶陈刚等,2015)。而从创新产出看,核心员工是企业研发过程的直接参与者和创新计划的执行者,在创新的物质资本投入既定的情况下,员工和高管之间的代理问题很可能造成企

收稿日期:2016-12-13

作者简介:姜英兵(1972-),男,辽宁大连人,教授,管理学博士,博士生导师,研究领域是资本市场公司财务问题,E-mail:jiangyingbing@126.com;于雅萍(1992-),女,山东威海人,博士研究生,研究领域为股权激励、企业创新及公司治理,E-mail:yuyaping516@126.com。通讯作者:于雅萍。

业的创新效率损失。因此,通过企业内部的激励制度来提高员工的风险承担水平和业绩分享的努力程度,增强员工之间的监督和合作,缓解高管和员工之间的代理问题,对于创新成败至关重要。

创新型人力资本对于企业的成长尤为关键。而那些拥有专门技术、掌握核心业务、控制关键资源、对企业的经营和发展能产生重要影响的核心员工,是经验、知识和技术创造的重要主体,是企业在研发、设计、制造、营销、服务等环节上的核心竞争力的载体和执行者,从而成为提升企业价值最重要的驱动力量。由于企业对核心人才需求竞争的加剧,核心员工的流失将使企业的竞争力下降,增加人力资源重置成本,流失核心技术和关键资源。为防止创造了大部分财富和利润的核心员工的流失以及提升企业的核心竞争力,企业应针对核心员工构建有效的长期激励机制。

在人们的固有观念和思维中,“高管或权威最懂行”,对高管的激励效果应该比对员工的激励效果更好,尽管尚未有文献对此观念提供很好的证据支持或给出相应的理论解释。而在战略管理大师哈默(Gary Hamel)看来,“若想释放员工,让他们贡献更多力量,就必须捆绑住管理之手”。哈默以高管对创新的投资为例加以说明,“高管最初的忧虑会将创新机会解释为难以置信的、不合逻辑的而逐渐将其排除”。显然,这阻碍了创新。

Chang等(2015)采用美国上市公司的数据考察了非高管层员工股票期权对企业创新产出的影响,发现非高管层员工股票期权激励能够显著促进企业增加创新产出,并且这种促进作用要大于高管。从国内的研究来看,多从员工心理层面的激励因素,例如前摄型人格(张婕等,2014)、工作幸福感(黄亮等,2015)等角度来考察员工对企业创新的影响。囿于数据的可得性,国内关于股权激励对创新影响的研究多着眼于高管,尚未有文献系统地研究核心员工股权激励对企业创新的影响。核心员工作为企业具体的创新项目的直接执行者,其对创新产出和创新成果转化的作用不容忽视。现有关于高管股权激励影响企业创新的研究文献中,不考虑或不控制员工股权激励的影响,导致研究结论可能是有偏差的。从而,有必要对高管和核心员工的股权激励在同一理论框架下重新审视。

既然股权激励能够提升高管的风险承担水平,促使其增加研发投入,那么,对于同样是激励对象的核心员工来讲,股权激励计划是否也能够发挥激励作用呢?考虑到“如今最有价值的人类能力——创造力,几乎不可能被‘管理’”(哈默,2008),那么,就创新产出而言,对高管和核心员工的股权激励效果是否存在差异?股权激励之于高管对创新产出的“管理”效果如何?这些疑问构成了值得思考和研究的问题。本文利用中国上市公司的数据考察高管和核心员工股权激励对企业创新产出的影响,并比较两类人力资源股权激励有效性的差异。此外,本文还从股票期权和限制性股票估值差异的角度出发,并结合中国独特的制度背景,考察不同激励形式和产权性质下,员工股权激励有效性是否存在差异。研究发现,与未对核心员工进行股权激励的公司相比,实施员工股权激励的公司创新产出的数量和质量显著提高;核心员工股权激励的强度与创新产出的数量和质量显著正相关,并且与高管相比,核心员工股权激励对创新产出的促进作用更加明显;与限制性股票相比,股票期权对创新产出的激励效果更明显;核心员工股权激励对创新产出的促进作用仅在非国有企业中显著。

本文可能的贡献和新意体现在以下几个方面:第一,以往研究多关注股东和高管之间的代理问题,对股权激励效果的研究多聚焦于高管,忽视了考察非高管层核心员工这一重要激励对象的作用。本文将股权激励的研究视角引向核心员工,将委托代理问题扩展到创新产出环节,强调了核心员工股权激励在创新产出环节的重要性,是对股权激励影响企业创新系列研究的有益补充,丰富了此系列的研究文献。第二,本文为不同的股权激励形式(股票期权与限制性股票)、不同的产权性质(国有与非国有)条件下核心员工股权激励有效性的差异提供了可靠和稳健的证据支持。本文的研究支持了混合所有制改革下引入非国有股权、进一步深化国有企业产权改革的制度安排,对当前混合所有制改革大背景下企业内部员工持股和激励机制的设计也具有一定的政策参考价值。第三,本文对“激励高管可能比激励员工更有效”这一传统观念进行了新的思考和讨论,为意在提升企业核心竞争力的高管和核心员工股权激励机制设计提供了理论支持。同时,本文的结论也表明,在对高管或员工股权激励影响创新等企业活动的研究中,应该同时考虑和控制这两者的作用,否则,可能会导致研究模型的设计和得出的结论产生偏差。

二、理论分析与假设提出

创新是一项长期、多阶段的活动,需要大量的物质资本和人力资本投入。因此,创新需要克服短视行为,进行长期的投入规划。Aghion 等(2013)发现,更高的机构投资者持股比例能够保证 CEO 的工作环境相对稳定,从而帮助 CEO 克服短视行为来促进企业创新。而股票流动性高可能会增加敌意收购的威胁并吸引短视的投资者,由此阻碍企业创新(Fang 等,2014)。此外,创新活动需要承担很多不可预知的风险,因此,创新活动需要对早期的失败有更大的容忍度,而标准的绩效薪酬在促进企业创新上是缺乏效率的(Holmstrom, 1989)。与固定工资和传统的绩效薪酬激励计划相比,容忍早期失败而注重长期创新绩效的激励计划将会更好地促进企业创新(Manso, 2011; Ederer & Manso, 2013)。高的创新失败容忍度对促进企业创新能力的提升具有重要意义,拥有更多失败容忍度高的风险投资资本支持的 IPO 企业表现出更强的创新能力(Tian & Wang, 2014)。

创新的关键在于人,为了更好地促进创新,公司应该更多地关注核心员工在创新产出中的作用(Chang 等, 2015)。采用有效的内部激励方式,帮助员工克服短视行为并提高其风险承担水平,对于提高企业创新效率具有重要意义。而股权激励作为一种长期激励手段,对核心员工在创新活动中的激励作用主要体现在以下几个方面:第一,创新需要承担风险(Holmstrom, 1989),需要容忍短期内的失败而放眼长期目标的实现,而股权激励(尤其是股票期权激励)的直接特征之一是它可以激励风险承担行为(Murphy, 2003),研发失败、股价下跌的损失被限定,而研发成功、股价上涨的收益则不受限制,这种看涨期权可激励核心员工在创新活动中承担更多风险,并因公司的长远成功而获得回报。第二,创新是多阶段、劳动密集型的活动,股权激励全部行权的期限比较长,员工必须要等到行权期才能行权(Core & Guay, 2001);股权激励的时滞性特征能够鼓励员工进行长期人力资本投资,关注企业的长远发展,加大研发过程中的努力程度。第三,创新需要团队合作,股权激励能够增进核心员工之间为了达成共同目标而密切合作、加强彼此间的相互监督(Baker & Murphy, 1988; Hochberg & Lindsey, 2010),鼓励研发人员信息共享和交互学习,以此来更好地促进创新产出。因此,本文提出如下假设:

H₁: 核心员工股权激励能够促进企业创新。

现代企业所有权和经营权相分离,导致了委托—代理矛盾,而给予经理足够的股权激励来减少其机会主义行为,能够缓解企业的代理冲突(Jensen & Meckling, 1976)。后续的相关研究也发现,高管股票期权能够鼓励高管从事一些短期来看是高风险但长期而言能够增加企业价值的活动(Rajgopal & Shevlin, 2002)。而创新活动就属于这一类高投入、高风险且周期长的企业活动。在代理问题严重且公司治理环境差的企业中,短视的高管倾向于采取风险规避的策略从而减少研发投入。而股权激励能够缓解高管在研发投资行为中的代理问题,通过利润分享、权益分享和风险承担的方式促使高管加大研发投入(唐清泉等, 2009; 徐宁, 2013)。

股东大会、董事会、高管层可以视作一个大的决策群体,与之相对应的执行层则由非高管员工组成。就完整的创新过程来看,仅仅通过缓解股东和高管之间的代理问题,促使高管增加研发投入,创新效率未必会得到提升。企业完整的创新过程包括创新投入、创新产出和创新成果转化(体现为财务绩效)三个环节。高管更大程度上影响的是创新活动的创新投入环节,即创新计划的制定、研发费用投入和研发人员的安排,以及企业内部其他资源的分配等。而研发资源的使用者和计划的执行者是以研发人员等为代表的核心员工,核心员工的努力程度将直接影响创新计划的执行,从而影响创新产出的效率。因为创新活动的高成本和高风险特征,员工选择将创新想法转化为创新产品还是选择保留创新想法、维持保守的日常工作,也同样依赖于创新激励机制的作用发挥。如果不将核心员工纳入到创新激励体系中以解决员工和高管之间的代理问题,在创新产出环节就会不可避免地存在创新效率损失,创新投入的增加也不会必然导致创新产出的增加。由于研发过程最直接的参与者和研发计划的执行者是核心员工,而高管的作用更多地体现在创新投入环节,因此,就创新产出这个环节而言,在物质资本投入和研发人员安排既定的情况下,创新产出的数量和质量更依赖于人力资本的努力程度。由此推断,相比于高管股权激励,核心员工股权激励对创新产出环节的促进效果可能更加明显。因此,本文提出如下假设:

H_2 :核心员工股权激励的强度与创新产出正相关;相比于高管,核心员工股权激励对创新产出的促进作用更加明显。

在我国上市公司的股权激励机制设计中,限制性股票和股票期权是股权激励的两种主要形式,由于二者对股价和股价波动率的敏感性存在差异,因此,二者在估值上也有所不同。一般来讲,限制性股票的价值是当前所持有股票的公允价值,即当前的股价(Hodge等,2009)。持有股票的公允价值与股价正相关,而股价的波动性会增加持有股票价值的不确定性。有研究发现,高管持股数量与持股后公司股票回报的波动性呈负相关关系(Stulz,1984;Smith & Stulz,1985;Guay,1999),说明高管持股以后会倾向于减少公司的风险活动来降低股价的波动性。而这种负相关关系对于核心员工持股而言也同样成立,员工持股数量越多,则越倾向于从事风险规避的活动以降低股价的波动性。尽管与普通股票相比,限制性股票具有业绩激励的特征,但二者在估值上均与股价正相关,股价波动性均会增加二者持有价值的不确定性。而创新活动的高风险无疑会增加股票回报的波动性,甚至创新失败带来的股价下挫会直接导致员工持有的限制性股票价值大幅缩水。从这个角度来讲,限制性股票对员工创新活动的激励很可能是缺乏效率的,表现为以风险规避效应为主。

与限制性股票估值不同的是,股票期权的价值同时与股价和股票回报的波动率正相关。尽管创新面临着高风险,创新失败带来的股价下挫会使员工持有的期权价值缩水。但另一方面,创新活动的高风险也会增加股票回报的波动率,从而使员工持有的股票期权增值;股票期权能够通过风险承担机制鼓励员工承担风险(Murphy,2003;Low,2009)。Chang等(2015)利用美国上市公司的数据,考察了股票期权对非高管层员工创新产出的作用路径,发现是期权价值对股价波动率的敏感性即员工期权的风险承担激励促进了企业创新;叶陈刚等(2015)利用中国公司的数据考察了股权激励对研发支出的促进机制,发现与限制性股票相比,股票期权更能激励高管增加研发费用支出。进一步扩展到核心员工股权激励和创新产出环节,这两种激励方式对核心员工的激励效果应该也同样存在差异,因此,本文提出如下假设:

H_3 :与限制性股票相比,核心员工股票期权对创新产出的激励效果更加显著。

三、研究设计

1. 样本选择和数据来源

本文采用2007—2014年A股上市公司的专利数据研究核心员工股权激励的有效性,解释变量“核心员工股权激励”选择滞后一期的数据。高管和核心员工的定义以及股权激励强度的数据都依据上市公司股权激励计划(草案/草案修订稿)中披露的激励对象名单和实际授予数量计算。剔除金融保险行业公司、ST公司、未对核心员工实行股权激励计划以及未披露获授股权信息的公司、选择股票期权或限制性股票以外激励形式的公司以及变量数据缺失的观测值。最终得到12081个全样本观测值和1139个核心员工股权激励的样本观测值^①(公司一年)。为减轻极端值影响,对所有连续变量进行上下1%的Winsorize缩尾处理。本文数据来源于CSMAR和Wind数据库,核心员工股权激励的部分信息从上市公司公告中手工整理得到。

2. 变量定义

(1)创新产出(*Innovation*)。借鉴相关领域研究的一般做法,用企业当年总的专利(发明、实用新型和外观设计专利)申请数(T_patent)衡量企业创新产出的数量。因为相比于专利授予时间的延迟,专利申请时间更接近专利的实际产出时间,而且比授予日期更能体现企业的实际创新能力。本文采用发明专利(*Patent*)的申请数量来衡量创新产出的质量。国外文献衡量创新产出质量的一般做法是采用专利被引用数,但是,国内缺少相关统计数据。而发明专利在三种专利形式中研发周期最长、技术含量最高,更能代表企业的实质性创新能力(黎文靖、郑曼妮,2016),用来衡量企业创新产出的质量较为合适。

(2)股权激励。在假设 H_1 的检验中,解释变量为核心员工股权激励虚拟变量($Emp_Incentive$),公司当年处于核心员工股权激励有效期内,取值为1,否则为0。假设 H_2 、假设 H_3 参考了鲁桐、党印(2014)、梁上坤

^①部分公司在同一期股权激励计划中同时采取股票期权和限制性股票的激励形式,在统计是否实施员工股权激励计划时,此类公司一年数据只计数一次,因此,在假设 H_1 的检验中只有977个员工股权激励公司一年观测值。

(2016)的做法,分别用上市公司股权激励计划中公布的核心员工和高管获授的期权(限制性股票)数量与公司股票总数的比值衡量核心员工股权激励强度(Emp_op)和高管股权激励强度(Exe_op)。股权激励强度的度量方式,一般既可以采用累计授予数量,也可以采用每年新增的授予数量来表示,但考虑到之前授予核心员工和高管的股票,激励对象在达到业绩目标以后可能会行权,所以,本文采用每年新增的授予数量来衡量股权激励强度更合乎逻辑。

(3)控制变量。控制了员工工资(Emp_wage)、高管工资(Exe_wage)、高管持股(Exe_share)对创新产出的影响。参考以往相关研究(Tian & Wang, 2014; Chang 等, 2015; 鲁桐、党印, 2014; 黎文靖、郑曼妮, 2016)的做法,并结合中国企业的实际情况,本文还控制了研发支出($R\&D$)、公司规模($Size$)、资本密集度($Tangibility$)、现金与资产比率($Cash$)、负债比率($Leverage$)、企业绩效(ROA)、公司成长性($Growth$)、机构投资者持股比例($Insti_share$)、第一大股东持股比例($Top1$)、政府补助($Subsidy$)、公司年龄(Age)、公司地理区位($Province$)^①对创新的影响。此外,在模型中还设置了行业($Industry$)和年度($Year$)虚拟变量。变量定义如表 1 所示。

表 1 主要变量定义

变量性质	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	专利申请总数	T_patent	年度专利(发明、实用新型、外观设计专利)申请总数
	发明专利申请数量	$Patent$	年度发明专利的申请总数
解释变量	核心员工股权激励	$Emp_Incentive$	若公司当年对核心员工进行了股权激励则取 1, 否则为 0
	核心员工股权激励强度	Emp_op	员工获授期权(或限制性股票)数量/公司股票总数
	高管股权激励强度	Exe_op	高管获授期权(或限制性股票)数量/公司股票总数
控制变量	员工工资	Emp_wage	(支付给职工以及为职工支付的现金 - 高管年薪总额)/(企业在岗职工人数 - 高管人数), 再取自然对数
	高管工资	Exe_wage	高管人均年薪, 取自然对数
	高管持股	Exe_share	高管持股数量 / 公司股票总数
	研发支出	$R\&D$	企业研发支出 / 总资产
	公司规模	$Size$	总资产取自然对数
	资本密集度	$Tangibility$	固定资产净额 / 总资产
	现金与资产比率	$Cash$	现金 / 总资产
	负债比率	$Leverage$	负债 / 总资产
	企业绩效	ROA	净利润 / 总资产
	公司成长性	$Growth$	公司营业收入增长率
	机构投资者持股比例	$Insti_share$	机构投资者持股数量 / 公司股票总数
	第一大股东持股比例	$Top1$	第一大股东持股数量 / 公司股票总数
	政府补助	$Subsidy$	企业每年获得的政府补贴收入 / 总资产
	公司年龄	Age	公司成立年限取自然对数
	公司地理区位	$Province$	公司所属省份虚拟变量
	行业	$Industry$	所属行业虚拟变量, 根据证监会 2012 年行业分类标准设定, 其中制造业采用二级代码分类
	年度	$Year$	2007—2014 年的年份虚拟变量

资料来源:本文整理

^①Jaffe 等(1993)证实了地理集群内的知识溢出效应,而中国的知识(产品)创新效率具有明显的空间依赖特征,区域内部的创新效率具有明显的趋同特征,地理集群内的创新空间溢出效应不容忽视(赵增耀等, 2015)。

3. 模型设计

为考察实施核心员工股权激励能否促进企业创新,本文设计以下模型:

$$\ln(1 + Innovation_{i,t})^{\textcircled{1}} = \beta_0 + \beta_1 Emp_Incentive_{i,t-1} + \gamma X_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

为考察员工和高管股权激励强度对创新产出的促进效果,本文设计模型(2),对股权激励观测值进行全样本回归:

$$\ln(1 + Innovation_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 Emp_op_{i,t-1} + \beta_2 Exe_op_{i,t-1} + \gamma X_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

式中, $Innovation$ 为企业创新产出的衡量指标:专利申请总数(T_Patent)和发明专利申请数($Patent$); $X_{i,t-1}$ 为一系列控制变量。

为验证假设 H_3 ,利用模型(2)对股权激励观测值进行分组回归。为减轻模型回归时可能存在的异方差和自相关问题,以下回归都进行了公司层面的聚类分析,并采用了 Robust 调整标准误差,以保证结果具有较高的稳健性。在回归过程中,还检查了各变量的方差膨胀因子(VIF),所有回归中的 VIF 最大值小于 4,表明多重共线性对回归结果的影响不大。

四、实证结果与分析

1. 描述性统计

表 2 中的 Panel A 是实行和未实行员工股权激励的公司相关变量的描述性统计及组间差异对比,所有连续型变量均在 1% 的水平上进行了 Winsorize 缩尾处理。在所有观测值中,有 8.1% 的样本处于员工股权激励有效期内。专利申请和发明专利申请数量的均值分别为 22.5990、11.0020,未在表中列示的标准差分别为 168.7089 和 129.4833,说明不同公司间的专利产出能力差异较大。未在表中列示的数据统计还表明,有 48% 的公司没有任何专利申请,有 55% 的公司没有任何发明专利申请,因此,发明专利的中位数为 0。在有专利申请的观测值中,发明专利占专利总数的比重不到 50%,说明样本公司的创新产出多为外观设计和实用新型这两类技术含量较低的专利。

表 2 样本描述性统计

Panel A:全样本统计								
变量	均值			均值差异 MeanDiff	中位数			中位数差异 χ^2 (卡方值)
	全样本	$incentive = 0$	$incentive = 1$		全样本	$incentive = 0$	$incentive = 1$	
	(1)	(2)	(3)	(2) ~ (3)	(1)	(2)	(3)	(2) ~ (3)
$Emp_Incentive$	0.0809				0			
T_patent	22.5990	20.5757	45.5947	-25.0189 ***	1	0	8	244.3368 ***
$Patent$	11.0020	9.4181	29.0031	-19.5849 ***	0	0	3	247.1866 ***
Emp_wage	11.1502	11.1347	11.3261	-0.1914 ***	11.1031	11.0864	11.2634	83.0446 ***
Exe_wage	11.9213	11.8839	12.3469	-0.4630 ***	11.9420	11.9084	12.3263	281.8412 ***
Exe_share	0.0520	0.0482	0.0952	-0.0470 ***	0	0	0.0136	469.1660 ***
$R\&D$	0.0100	0.0091	0.0195	-0.0104 ***	0.0008	0.0004	0.0146	208.8656 ***
$Size$	21.7259	21.7113	21.8921	-0.1808 ***	21.5901	21.5805	21.6955	7.6865 ***
$Tangibility$	0.2434	0.2484	0.1859	0.0625 ***	0.2126	0.2184	0.1584	107.6524 ***
$Cash$	0.1743	0.1732	0.1865	-0.0132 ***	0.1312	0.1293	0.1516	22.7978 ***
$Leverage$	0.4533	0.4578	0.4025	0.0553 ***	0.4556	0.4616	0.4010	44.9543 ***
ROA	0.0440	0.0426	0.0600	-0.0173 ***	0.0397	0.0383	0.0562	75.9065 ***
$Growth$	0.2045	0.2037	0.2139	-0.0102	0.1270	0.1234	0.1688	34.1355 ***

^①专利数据为计数数据,在进行 OLS 回归时,通常需把专利数据取自然对数。同时,由于本文样本专利数据呈右偏态分布,为降低创新产出衡量指标的偏度,在回归分析时,对专利数据加 1 再取自然对数。

Panel A: 全样本统计								
变量	均值			均值差异 MeanDiff	中位数			中位数差异 Chi ² (卡方值)
	全样本	incentive = 0	incentive = 1		全样本	incentive = 0	incentive = 1	
	(1)	(2)	(3)	(2) ~ (3)	(1)	(2)	(3)	(2) ~ (3)
<i>Insti_share</i>	0.3532	0.3492	0.3981	-0.0488 ***	0.3413	0.3372	0.3979	14.7481 ***
<i>Top1</i>	0.3560	0.3587	0.3253	0.0334 ***	0.3392	0.3428	0.2975	31.0271 ***
<i>Subsidy</i>	0.0041	0.0040	0.0051	-0.0011 ***	0.0023	0.0022	0.0034	83.0446 ***
<i>Age</i>	2.5076	2.5124	2.4531	0.0593 ***	2.5649	2.5649	2.4849	60.0982 ***
观测数	12081	11104	977		12081	11104	977	
Panel B: 股权激励强度统计								
变量	观测数	均值	标准差	最小值	p25	p50	p75	最大值
<i>Emp_op</i>	1139	0.0041	0.0033	0.0002	0.0018	0.0032	0.0055	0.0163
<i>Exe_op</i>	1139	0.0016	0.0019	0.0001	0.0004	0.0010	0.0021	0.0095

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著

资料来源: 本文整理

如表 2 的 Panel A 所示, 实行员工股权激励的公司专利总数和发明专利的均值分别为 45.5947 和 29.0031, 显著高于未实行员工股权激励的公司 (均值分别为 20.5757 和 9.4181), 尤其是发明专利的产出优势更加明显。从公司特征来看, 与未实行员工股权激励的公司相比, 实行员工股权激励公司的员工和高管的工资水平更高, 研发支出、现金持有和政府补贴更多, 规模更大、业绩更好, 资本密集度和杠杆水平更低, 高管和机构投资者持股更多、第一大股东持股更少, 公司成立时间更短。对各变量中位数的组间差异分析结论也是大致如此。Panel B 列示了核心员工和高管股权激励的强度对比, 在实行股权激励的公司中, 核心员工获授的总的股权激励比例大于高管^①。

2. 员工股权激励与创新产出

为了考察实行核心员工股权激励能否促进企业创新, 首先设置员工股权激励虚拟变量, 对全部 A 股上市公司进行全样本回归。如表 3 的第 (1) 列所示, 以专利申请总数 (*T_patent*) 作为被解释变量进行回归, *Emp_Incentive* 的回归系数为 0.2740, 且在 1% 的水平上显著, 说明对核心员工实施股权激励的公司, 创新产出的数量比未实施股权激励的公司平均高出 27.4%。第 (2) 列显示, 以发明专利申请数 (*Patent*) 作为被解释变量进行回归, *Emp_Incentive* 的回归系数为 0.2295, 同样在 1% 的水平上显著, 说明对核心员工实施股权激励的公司创新产出的质量也得到显著提升。为了保证结果的稳健性, 剔除了专利申请总数为零的公司, 因为专利申请数量为零并不一定代表公司的创新能力差, 很有可能公司处于非创新型的行业中, 不需要通过专利创新来促进公司经营。仅保留有创新需求的公司数据, 重新对样本进行回归, 得到第 (3) 列和第 (4) 列的结果。在剔除了专利数量为零的公司数据以后, 员工股权激励的系数符号和显著性基本与第 (1) 列和第 (2) 列相似。说明核心员工股权激励能够促进企业创新产出的结论较为稳健, 假设 H₁ 得到验证。

表 3 核心员工股权激励与创新产出

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>
<i>Emp_Incentive</i>	0.2740 *** (5.97)	0.2295 *** (5.86)	0.1130 *** (2.61)	0.1277 *** (3.02)
<i>Emp_wage</i>	0.0546 *** (3.13)	0.0983 *** (7.08)	-0.0038 (-0.13)	0.1581 *** (5.41)
<i>Exe_wage</i>	0.1418 *** (6.62)	0.1119 *** (6.55)	0.1059 *** (3.84)	0.0974 *** (3.62)

^① 未在表中列示的员工人均获授股票数量为 31397 股, 高管人均获授 161467 股, 员工人均获授股票数量小于高管。

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>
<i>Exe_share</i>	0.6308 *** (5.69)	0.3523 *** (3.91)	0.3124 *** (2.89)	0.2456 ** (2.40)
<i>R&D</i>	21.9036 *** (20.54)	19.3193 *** (20.95)	11.1248 *** (11.23)	13.6675 *** (13.57)
<i>Size</i>	0.2821 *** (18.23)	0.2365 *** (18.76)	0.4419 *** (21.61)	0.4157 *** (21.16)
<i>Tangibility</i>	-0.6383 *** (-7.79)	-0.4110 *** (-6.40)	-0.9779 *** (-8.20)	-0.5845 *** (-5.06)
<i>Cash</i>	0.0969 (0.99)	0.0383 (0.49)	0.1802 (1.42)	0.0987 (0.81)
<i>Leverage</i>	-0.2089 *** (-2.99)	-0.0971 * (-1.78)	0.0578 (0.53)	-0.0016 (-0.02)
<i>ROA</i>	-0.2525 (-1.16)	-0.2171 (-1.28)	-0.3889 (-1.20)	-0.3847 (-1.26)
<i>Growth</i>	-0.0556 *** (-2.73)	-0.0212 (-1.35)	0.0162 (0.42)	0.0477 (1.18)
<i>Insti_share</i>	0.1134 ** (1.97)	0.1367 *** (2.99)	0.1985 *** (2.93)	0.2339 *** (3.56)
<i>Top1</i>	-0.0988 (-1.22)	-0.2418 *** (-3.67)	0.2953 *** (2.85)	-0.1737 * (-1.70)
<i>Subsidy</i>	14.1082 *** (6.44)	14.9909 *** (8.40)	17.1914 *** (6.60)	21.1149 *** (8.13)
<i>Age</i>	-0.3545 *** (-11.65)	-0.1943 *** (-8.08)	-0.1143 *** (-3.42)	-0.0697 ** (-2.19)
<i>Constant</i>	-6.9777 *** (-19.42)	-6.4685 *** (-22.31)	-8.9052 *** (-17.70)	-10.2546 *** (-21.66)
地区、行业、年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测数	12081	12081	6253	6253
adj. R^2	0.388	0.343	0.246	0.265

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

资料来源:本文整理

3. 股权激励强度与创新产出

为验证核心员工和高管股权激励对企业创新产出的影响存在差异,分别考察核心员工和高管股权激励强度对企业专利申请总数和发明专利申请数的影响(如表4所示)。第(1)列和第(2)列的结果显示,在单独考察二者对专利申请总数的影响时,核心员工股权激励(*Emp_op*)的系数显著为正,在5%的水平上显著,高管股权激励(*Exe_op*)的系数虽然为正,但并不显著;为分析二者股权激励强度的相互影响,将二者放在同一个模型中回归,核心员工股权激励(*Emp_op*)依然在5%的水平上显著为正,而高管股权激励的系数符号发生了变化,且仍不显著。第(4)列和第(5)列显示,核心员工股权激励(*Emp_op*)能够对公司发明专利的申请数量(代表创新产出的质量)产生显著的正向影响,在1%的水平上显著;而高管股权激励(*Exe_op*)单独回归的正向影响并不显著;将二者放在同一模型中对比进行回归时,核心员工股权激励的显著性并未受到影响,高管股权激励的影响仍然不显著。此外,还对专利申请总数和发明专利数量这两组中的核心员工和高管股权激励的回归系数差异进行了统计检验,二者的系数差异分别在5%和1%的水平上显著(卡方值分别为4.34、8.80, P 值分别为0.037、0.003)。在控制变量中,员工工资的系数在所有回归中均显著为正,而高管工资对创新产出的促进作用并不显著。在所有回归中,研发支出(*R&D*)的回归系数均显著为正。综合以上分析,假设 H_2 得到验证。

表 4 核心员工和高管股权激励强度与创新产出的差异检验

变量	<i>T_patent</i>			<i>Patent</i>		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Emp_op</i>	30.8842 ** (2.33)		34.6993 ** (2.47)	41.9612 *** (3.80)		46.1054 *** (3.95)
<i>Exe_op</i>		2.7202 (0.22)	-14.8665 (-1.09)		7.2187 (0.64)	-16.1489 (-1.34)
<i>Emp_wage</i>	0.1875 ** (2.07)	0.1759 * (1.94)	0.1867 ** (2.06)	0.3000 *** (3.77)	0.2848 *** (3.55)	0.2991 *** (3.76)
<i>Exe_wage</i>	0.0133 (0.22)	0.0146 (0.24)	0.0143 (0.24)	-0.0368 (-0.70)	-0.0354 (-0.67)	-0.0357 (-0.68)
<i>Exe_share</i>	0.5851 ** (2.10)	0.5938 ** (2.12)	0.5640 ** (2.02)	0.6889 *** (2.63)	0.7056 *** (2.67)	0.6661 ** (2.53)
<i>R&D</i>	13.6525 *** (5.91)	14.1326 *** (6.15)	13.5694 *** (5.88)	15.0837 *** (6.90)	15.7417 *** (7.21)	14.9934 *** (6.86)
<i>Size</i>	0.3150 *** (4.95)	0.3057 *** (4.74)	0.3111 *** (4.86)	0.3742 *** (6.72)	0.3628 *** (6.44)	0.3700 *** (6.63)
<i>Tangibility</i>	-0.2447 (-0.65)	-0.2613 (-0.69)	-0.2336 (-0.62)	-0.3343 (-0.98)	-0.3591 (-1.04)	-0.3223 (-0.94)
<i>Cash</i>	0.8111 ** (2.02)	0.8301 ** (2.05)	0.8030 ** (1.99)	0.6722 * (1.88)	0.6994 * (1.94)	0.6634 * (1.86)
<i>Leverage</i>	1.0364 *** (2.95)	1.1204 *** (3.17)	1.0514 *** (2.99)	0.8686 *** (2.89)	0.9766 *** (3.21)	0.8849 *** (2.94)
<i>ROA</i>	2.0768 ** (1.97)	2.0935 ** (1.98)	2.0866 ** (1.98)	1.8181 ** (2.03)	1.8380 ** (2.03)	1.8288 ** (2.05)
<i>Growth</i>	-0.1536 (-1.13)	-0.1642 (-1.20)	-0.1488 (-1.09)	-0.1714 (-1.43)	-0.1865 (-1.55)	-0.1661 (-1.38)
<i>Insti_share</i>	-0.4121 * (-1.79)	-0.3850 * (-1.67)	-0.4219 * (-1.83)	-0.3409 * (-1.71)	-0.3025 (-1.52)	-0.3515 * (-1.76)
<i>Top1</i>	0.2083 (0.68)	0.1197 (0.40)	0.2008 (0.66)	-0.1524 (-0.56)	-0.2683 (-0.99)	-0.1605 (-0.59)
<i>Subsidy</i>	7.3139 (0.91)	8.0141 (0.99)	7.2145 (0.90)	13.2192 * (1.95)	14.1737 ** (2.02)	13.1112 * (1.93)
<i>Age</i>	-0.0057 (-0.05)	0.0406 (0.34)	-0.0045 (-0.04)	0.0995 (0.98)	0.1608 (1.57)	0.1009 (0.99)
<i>Constant</i>	-8.6738 *** (-5.93)	-8.3564 *** (-5.60)	-8.5218 *** (-5.72)	-11.1325 *** (-8.57)	-10.7476 *** (-8.15)	-10.9674 *** (-8.37)
地区、行业、年份 固定效应	控制	控制				
观测数	1139	1139	1139	1139	1139	1139
adj. <i>R</i> ²	0.423	0.420	0.423	0.401	0.393	0.401

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

资料来源:本文整理

以上结果说明,单独考察核心员工和高管股权激励对创新产出的影响时,二者都发挥了正向影响,但是,高管的促进作用并不显著。核心员工股权激励强度对企业创新产出的数量和质量都产生了显著的正向影响。同时考察二者对创新产出的影响时,没有发现高管股权激励对创新产出的积极作用,而核心员工股权激励对创新产出的作用并未受到影响。这一结论与哈默的洞见相一致,“未来的发展趋势是,创新型员工

比高管更重要。想要更多的创新,那就给员工的创新以更多的回报;如果没有创新激励,就不能期望员工像企业家一样工作”。当然,这一结论并不能否定高管对企业创新的重要性,因为,除了员工的努力程度以外,创新的物质资本投入、人员投入、资源分配等很多创新要素都属于高管的决策范畴,它只是表明,在控制了创新投入以及其他创新要素的影响而直接考察创新产出环节时,核心员工股权激励对创新产出的促进作用确实更加直接和重要。

4. 股权激励形式与创新产出

根据布莱克—斯科尔斯(B-S)期权定价模型,股票期权的价值与股价的波动率正相关,股票期权具有风险承担的激励效应;而限制性股票的价值与股价正相关,故在一定程度上具有风险规避(避免股价过度波动)的激励效应。为了考察股权激励的这两种主要激励方式对创新产出的影响是否存在差异,按激励形式对股权激励的总体样本进行分组回归,结果如表5所示。分别以专利总数(T_patent)和发明专利数量($Patent$)作为被解释变量,在股票期权组的回归中,核心员工股权激励(Emp_op)的回归系数分别为46.7109和55.0488,均在1%的显著性水平上显著,说明对核心员工的股票期权激励能够提高员工在创新活动中的风险承担水平以及创新努力程度,促进企业增加创新产出的数量,并提高创新产出的质量。而在限制性股票组的回归中,员工股权激励 Emp_op 的系数发生了变化:以专利总数(T_patent)作为被解释变量, Emp_op 的系数符号为负,且不显著;以发明专利($Patent$)作为被解释变量, Emp_op 的回归系数尽管为正,但并不显著。对此结果可能的一种解释是,限制性股票带来的“股价波动风险规避效应”在一定程度上削弱了股权激励之于创新的促进作用。创新活动无疑是高风险的活动,面临很大的不确定性,失败的概率很大。采取限制性股票的激励方式会由于其风险规避效应而阻碍风险高的创新,而股票期权由于行权时间较长、损失可被锁定,从而导致其具有容忍早期失败的特征,所以,对创新产出的激励效果要好于限制性股票。以上结果证实了假设 H_3 。

表5 股权激励形式与创新产出

变量	股票期权		限制性股票	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	T_patent	$Patent$	T_patent	$Patent$
Emp_op	46.7109 *** (2.85)	55.0488 *** (3.11)	-17.0962 (-0.47)	7.5185 (0.22)
Exe_op	-24.6335 (-1.60)	-29.7424 (-1.63)	37.8501 (0.69)	15.7108 (0.32)
Emp_wage	0.1427 (1.37)	0.2498 * (1.92)	0.3133 (1.35)	0.5350 ** (2.55)
Exe_wage	-0.1212 (-1.02)	-0.0583 (-0.37)	-0.0775 (-0.41)	-0.1622 (-1.04)
Exe_share	0.3991 (1.07)	0.5173 (1.11)	0.9289 (1.61)	0.7640 (1.51)
$R\&D$	15.4157 *** (4.68)	14.6723 *** (3.38)	8.4073 ** (2.14)	14.2769 *** (3.90)
$Size$	0.2549 *** (3.09)	0.2936 *** (2.63)	0.6198 *** (5.65)	0.6234 *** (6.41)
$Tangibility$	0.4608 (0.84)	0.1296 (0.19)	-1.2459 (-1.59)	-0.9798 (-1.36)
$Cash$	1.0171 ** (2.07)	1.0965 * (1.91)	0.5479 (0.67)	-0.2932 (-0.35)
$Leverage$	1.1897 ** (2.51)	0.9552 * (1.70)	1.5658 ** (2.16)	1.3695 ** (2.16)
ROA	1.6476 (1.22)	0.9918 (0.63)	7.9869 *** (3.55)	7.2759 *** (4.03)

变量	股票期权		限制性股票	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>
<i>Growth</i>	-0.0436 (-0.27)	-0.0878 (-0.53)	-0.4867* (-1.96)	-0.4309* (-1.86)
<i>Insti_share</i>	-0.3477 (-1.14)	-0.1733 (-0.53)	-1.0923*** (-2.63)	-1.0711*** (-3.06)
<i>Top1</i>	-0.1939 (-0.48)	-0.5819 (-1.08)	1.2250* (1.90)	0.9031 (1.63)
<i>Subsidy</i>	10.0568 (1.08)	17.6596** (2.05)	10.8134 (0.55)	0.6201 (0.04)
<i>Age</i>	0.0883 (0.61)	0.0666 (0.39)	-0.2815 (-0.94)	0.1497 (0.56)
<i>Constant</i>	-6.0988*** (-3.37)	-8.6796*** (-3.91)	-11.5992*** (-3.37)	-16.8602*** (-5.05)
地区、行业、年份固定效应	控制	控制	控制	控制
观测数	769	769	370	370
adj. <i>R</i> ²	0.439	0.414	0.447	0.457

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

资料来源:本文整理

五、稳健性检验

1. 样本选择偏差

实施员工股权激励的公司可能本身就有一些共性,之所以实施股权激励,可能并非出于促进创新的目的,而恰巧是实施了股权激励的公司其本身创新能力就强。为进一步解决可能存在的内生性问题,采用处理效应模型来对假设 H_1 进行检验。处理效应模型的第一阶段采用 Probit 回归,分析哪些公司更可能实施股权激励,然后将回归得到的内生选择偏差调整项(用 λ 表示)代入到第二阶段回归中,以控制内生选择偏差。参考 Yermack(1995)、Core & Guay(2001)、吕长江等(2011)的相关研究,在第一阶段回归中,控制公司规模(*Size*)、杠杆水平(*Leverage*)、现金持有水平(*Cash*)、公司业绩(*ROA*)、第一大股东持股比例(*Top1*)、董事长和总经理兼任情况(*Dual*)、高管工资(*Exe_wage*)、高管持股水平(*Exe_share*)、市场竞争程度(*HHI*)^①、资本的市值账面比(*MB*)、产权性质(*SOE*)、是否是高科技企业(*Hitech*)及行业和年度固定效应。在处理效应模型的第二阶段回归中,控制 λ 。如表 6 第(2)列和第(3)列所示,在控制了内生选择偏差以后,*Emp_Incentive* 的系数仍然在 1% 的水平上显著为正,本文的结论依然成立。

表 6 员工股权激励与创新产出(处理效应模型)

变量	第一阶段回归		第二阶段回归	
	(1)	(2)	(3)	
	<i>Emp_Incentive</i>	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>	
<i>Emp_Incentive</i>		1.0047*** (6.18)	0.7391*** (5.70)	
<i>Emp_wage</i>		0.0609*** (3.04)	0.1027*** (6.43)	
<i>Exe_wage</i>	0.4155*** (12.26)	0.1028*** (4.48)	0.0847*** (4.64)	

^①以企业销售收入为基础计算的赫芬达尔指数衡量。*HHI* 越大,表示行业内的市场集中度越高,垄断程度越高;*HHI* 越小,表示行业内市场竞争程度越激烈。

变量	第一阶段回归		第二阶段回归	
	(1)	(2)	(3)	
	<i>Emp_Incentive</i>	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>	
<i>Exe_share</i>	0.1748 (1.18)	0.5366 *** (5.03)	0.2866 *** (3.37)	
<i>R&D</i>		21.5880 *** (23.45)	19.0991 *** (25.97)	
<i>Size</i>	0.1864 *** (7.30)	0.2758 *** (19.85)	0.2321 *** (20.98)	
<i>Tangibility</i>		-0.6188 *** (-7.48)	-0.3974 *** (-6.02)	
<i>Cash</i>	-0.4965 *** (-3.26)	0.1559 (1.50)	0.0795 (0.96)	
<i>Leverage</i>	-0.5475 *** (-4.28)	-0.1710 ** (-2.28)	-0.0706 (-1.18)	
<i>ROA</i>	-0.2373 (-0.58)	-0.3243 (-1.39)	-0.2672 (-1.44)	
<i>Growth</i>		-0.0579 ** (-2.45)	-0.0228 (-1.21)	
<i>Insti_share</i>		0.1252 ** (2.22)	0.1449 *** (3.21)	
<i>Top1</i>	-0.6337 *** (-4.85)	-0.0123 (-0.15)	-0.1815 *** (-2.71)	
<i>Subsidy</i>		13.9717 *** (6.50)	14.8957 *** (8.68)	
<i>Age</i>		-0.3396 *** (-11.16)	-0.1839 *** (-7.57)	
<i>Dual</i>	0.1118 ** (2.48)			
<i>HHI</i>	-0.9834 *** (-4.79)			
<i>MB</i>	0.0357 *** (2.62)			
<i>SOE</i>	-0.8250 *** (-16.57)			
<i>Hitech</i>	0.3571 *** (8.80)			
<i>Constant</i>	-9.9276 *** (-19.35)	-6.5797 *** (-18.83)	-6.1910 *** (-22.24)	
地区、行业、年份固定效应	控制	控制	控制	
<i>lambda</i>		-0.4021 *** (-4.67)	-0.2804 *** (-4.07)	
观测数	12081	12081	12081	
<i>Pseudo R²</i>	0.1618			
<i>Wald Chi²</i>		8063.66	6706.95	

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

资料来源:本文整理

2. 反向因果关系

(1) 可能的遗漏变量。企业当期的创新产出情况不可能影响到上期的股权激励计划的制订,在假设 H_2 和假设 H_3 的检验中,已经采用了滞后一期的股权激励数据来避免可能存在的反向因果关系。为了进一步消除反向因果关系对本文主要结论的影响,将可能造成反向因果关系的遗漏变量加入模型中,考察新加入的控制变量是否会对主要结论造成影响。Core & Guay (2001) 发现,公司面临融资约束时,更倾向于向员工授予股票期权来代替现金薪酬。这样做一方面可以节省现金;另一方面,当员工股票期权行权时还能够为公司带来大量现金收入 (Babenko 等, 2011)。而有创新需求的公司可能需要投入更多的资金以维持研发活动的持续性,更可能面临融资约束问题。投入资金越多,融资约束程度就可能越严重,对员工的股权激励强度就可能越高,由此可能导致伪回归。本文在回归模型中加入 KZ 指数^①,以控制融资约束程度可能造成的反向因果关系。

Kroumova & Sesil (2006) 发现,过去的创新绩效表现优异的高科技公司更喜欢实施基础广泛的股票期权计划。过去创新表现越好的公司,越可能通过向员工授予更多股票期权来奖励员工过去的创新绩效。为解决由过去的创新绩效所导致的反向因果关系,本文在模型中加入专利申请年度前三年的平均专利申请数 ($L_innovation$) 这一变量,以此来控制过去的创新绩效的影响。

如表 7 所示,融资约束对企业创新产出的影响并不显著;企业过去的创新能力与企业未来的创新产出显著正相关。在控制了融资约束程度和企业过去的创新水平后,本文的结论依然成立。

表 7 考虑反向因果关系的稳健性测试

Panel A: 控制融资约束程度						
变量	股权激励全样本		股票期权		限制性股票	
	T_patent	$Patent$	T_patent	$Patent$	T_patent	$Patent$
Emp_op	35.0210 ** (2.49)	46.1797 *** (3.96)	44.9678 *** (2.75)	54.6003 *** (3.11)	-18.0057 (-0.56)	6.1665 (0.18)
Exe_op	-14.4176 (-1.07)	-16.0452 (-1.33)	-25.4056 (-1.62)	-29.9411 (-1.63)	39.0279 (0.83)	17.5605 (0.36)
KZ	-0.0672 * (-1.91)	-0.0155 (-0.51)	-0.0938 (-1.46)	-0.0241 (-0.31)	0.0276 (0.32)	0.0460 (0.60)
Controls	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Constant	-7.6067 *** (-4.85)	-10.7560 *** (-7.90)	-5.1172 *** (-2.62)	-8.4271 *** (-3.84)	-11.7205 *** (-3.73)	-17.0614 *** (-5.11)
观测数	1139	1139	769	769	370	370
adj. R^2	0.424	0.401	0.440	0.414	0.445	0.456
Panel B: 控制过去的创新水平						
变量	股权激励全样本		股票期权		限制性股票	
	T_patent	$Patent$	T_patent	$Patent$	T_patent	$Patent$
Emp_op	24.0397 *** (2.60)	38.0597 *** (4.42)	34.0584 *** (3.12)	44.3307 *** (3.16)	-27.1096 (-1.46)	0.6744 (0.03)
Exe_op	0.1158 (0.01)	-4.8406 (-0.45)	-19.0078 * (-1.84)	-28.6962 (-1.09)	103.8920 *** (3.13)	61.1507 (1.53)
$L_innovation$	0.7350 *** (28.36)	0.5547 *** (22.89)	0.8289 *** (28.16)	0.6411 *** (15.95)	0.6092 *** (11.88)	0.4195 *** (8.73)
Controls	控制	控制	控制	控制	控制	控制

^①Lamont 等(2001)测算的 KZ 指数计算公式利用的是美国公司的数据,考虑到中国独特的制度背景,借鉴魏志华等(2014)利用中国企业数据构建 KZ 指数的方法,利用本文的全样本数据重新测算了公式中各变量的系数。得到的公式为: $KZ_{i,t} = -3.9532CF_{i,t}/A_{i,t} - 1 - 51.7481DIV_{i,t}/A_{i,t-1} - 5.0452C_{i,t}/A_{i,t-1} + 2.9754LEV_{i,t} + 0.3201Q_{i,t}$,其中, CF 、 A 、 DIV 、 C 、 LEV 、 Q 分别表示经营活动净现金流量、总资产、现金股利、现金持有量、资产负债率以及 Tobin's Q 值。

Panel B:控制过去的创新水平

变量	股权激励全样本		股票期权		限制性股票	
	T_patent	Patent	T_patent	Patent	T_patent	Patent
Constant	-1.7881 *	-5.8849 ***	-1.1478	-4.8716 ***	-1.6961	-10.0407 ***
	(-1.72)	(-5.80)	(-0.96)	(-3.69)	(-0.83)	(-3.46)
观测数	1139	1139	769	769	370	370
adj. R ²	0.718	0.628	0.742	0.662	0.696	0.609

注:括号内为t值;*、**、***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著

资料来源:本文整理

(2)工具变量法。为进一步克服融资约束和过去创新绩效以外的其他可能导致反向因果关系的因素对本文回归结果的影响,采用工具变量法重新进行检验。借鉴Hochberg & Lindsey (2010)的做法,选择员工人数的自然对数(IV1)和发行在外的流通股数量(IV2)作为核心员工股权激励强度的工具变量。选取的工具变量应该与核心员工股权激励强度相关而与创新产出无关。本文采用二阶段最小二乘法(2SLS)进行回归,并检验了工具变量的相关性和外生性。如表8所示,在第一阶段回归中,两个工具变量均与核心员工股权激励强度显著相关,工具变量的选择满足相关性要求。对工具变量进行过度识别检验,Sargan's 和 Basman's 统计量显示,所选取的两个工具变量均为外生变量,满足外生性要求。结果显示,本文的结论依然成立。

表8 工具变量法回归结果(2SLS)

Panel A:第二阶段回归结果						
变量	股权激励全样本		股票期权		限制性股票	
	T_patent	Patent	T_patent	Patent	T_patent	Patent
Emp_op	49.8096 **	58.9033 ***	49.3255 **	59.1964 ***	-15.1518	8.2058
	(2.07)	(2.81)	(1.97)	(2.88)	(-0.39)	(0.24)
Exe_op	-46.8517	-43.3212	-62.3001	-69.8576 *	34.9809	13.2553
	(-1.29)	(-1.33)	(-1.49)	(-1.93)	(0.63)	(0.26)
Controls	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Constant	-8.3746 ***	-10.8495 ***	-5.8438 **	-8.4238 ***	-11.6012 ***	-16.8575 ***
	(-4.05)	(-5.71)	(-2.41)	(-4.02)	(-3.67)	(-5.51)
观测数	1139	1139	769	769	370	370
R ²	0.423	0.401	0.441	0.417	0.447	0.457
Panel B:第一阶段回归结果						
IV1	0.9342 ***		0.9541 ***		0.9522 ***	
	(11.73)		(8.34)		(14.03)	
IV2	-0.2082 ***		-0.2074 ***		-0.2125 ***	
	(-6.09)		(-11.04)		(-12.23)	
观测数	1139		769		370	
Panel C:过度识别检验						
Score chi2(1)	0.3680	0.3436	0.1653	0.1920	1.2862	0.4223
P-val	0.5441	0.5578	0.6843	0.6612	0.2567	0.5158

注:括号内为t值;*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著

资料来源:本文整理

3. 其他稳健性检验

本文还进行了以下测试:(1)倾向得分匹配法(PSM)。将股权激励作为处理变量,处理组为实施股权激励的公司,使用Logit估计倾向得分,进行一对五匹配得到控制组样本。平均处理效应(ATT)对应的t值分别为4.71和5.25,说明结果具有较高的稳健性。(2)负二项回归。考虑到专利数据属于计数数据,且本文

专利样本中存在大量观测值为0的数据,故采用计数模型常用的负二项回归和零膨胀负二项回归对三个假设进行了重新检验,回归结果仍然保持稳定。(3)将股权激励强度数据滞后两期。考虑到专利产出需要较长的研发周期,尤其是技术含量较高的发明专利,股权激励的作用发挥需要一定时间,将股权激励强度数据滞后两期来考察其对创新产出的影响,结果保持稳定。(4)考虑金融危机的影响。公司面临的宏观经济形势在金融危机期间发生了剧烈变化,剔除2008年的数据后重新进行回归,结果依然保持稳定。(5)考虑公司并购的影响。公司可以通过并购活动获得目标公司的专利产出,剔除实施股权激励前两年发生并购活动的公司数据重新进行回归,结论不变^①。

六、进一步分析

在中国独特的制度背景和改革路径下,不同产权性质企业之间的特征差异一直是研究的重点和热点,大量研究探讨了不同产权性质下创新激励要素作用发挥的差异性(孙早、宋伟,2012;温军、冯根福,2012;李春涛、宋敏,2010;杨洋等,2015)。就股权激励而言,产权性质会影响股权激励计划制订的动机。辛宇、吕长江(2012)分析了泸州老窖的股权激励方案,发现作为国有企业,泸州老窖的股权激励方案兼具激励、福利和奖励三种性质;邵帅等(2014)以经历国有和民营产权性质转变的上海家化为案例,发现处在不同的产权性质阶段,上海家化股权激励的设计动机存在差异:在国有企业阶段,股权激励动机更加倾向于福利型,而在民营企业阶段,股权激励的设计倾向于激励型。另外,产权性质还会影响股权激励有效性的发挥。林大庞、苏冬蔚(2011)发现,股权激励有助于提升非国有企业的业绩;肖星、陈婵(2013)认为,国有企业的股权激励符合“管理层权力理论”,成为管理层权力寻租的工具,而民营企业的股权激励符合“最优契约论”,意在激励管理层努力工作。

与非国有企业相比,国有企业实施股权激励存在双重监管,审批流程更复杂,业绩考核更苛刻,激励对象的收益有明确的上限控制,股权激励计划的设计缺少灵活性和自主性。同时,由于上级政府和下级政府之间、下级政府和国有企业负责人之间都不可避免地存在代理问题,加之国有企业高管具有的“准官员”性质,国有企业中的委托代理关系更加复杂,多层代理关系拉长了最原始委托人和最终代理人之间的距离,内部人控制问题也更加突出,福利型的股权激励设计动机便是表现之一。而福利型的股权激励计划有着更短的激励有效期和更容易达到的业绩条件,这些都可能削弱核心员工股权激励计划的有效性。此外,如果员工中存在着严重的“搭便车”行为,股权激励的促进作用将被大大稀释(Hochberg & Lindsey, 2010)。从劳动力市场的竞争程度来看,非国有企业的薪酬安排和人员选聘、晋升机制更加符合市场化要求,员工的努力程度更容易被发现,个人成长机会相对更多,人员的流动性也更高;而国有企业的经理人市场缺乏竞争性,员工的晋升机制更加保守,这在一定程度上会影响国有企业员工的努力程度,降低员工之间的互相监督。Hochberg & Lindsey(2010)认为,在员工总数更少的公司中“搭便车”行为会少一些,这是因为,公司层面的成功对员工个人的努力程度更加敏感。国有企业在员工人数上普遍大于民营企业,员工之间的“搭便车”行为相对来讲可能更为严重^②。所以,不论是从股权激励计划的设计动机,还是从股权激励计划的执行情况来看,非国有企业员工股权激励的效果都可能要好于国有企业。

1. 产权性质与股权激励有效性

考虑到产权性质对创新激励要素作用发挥可能产生的影响,本文按照产权性质对样本进行分组回归(如表9所示)。在国有企业组的回归中,第(1)列和第(2)列显示,核心员工股权激励(*Emp_op*)的系数虽然均为正,但是系数并不显著(*t*值分别为0.42、0.59)。而在非国有企业中,第(3)列和第(4)列显示,不论是以专利总数还是以发明专利数量作为被解释变量,员工股权激励的系数均显著为正(*t*值分别为2.12、3.39)。以上结果表明,企业的产权性质确实会影响核心员工股权激励有效性的发挥。与国有企业相比,非国有企业的员工股权激励对创新产出的促进作用更加明显。

^①因篇幅所限,其他稳健性测试的结果未在本文列出,留存备案。

^②在本文的研究样本中,国有企业员工人数的均值和中位数分别为6134、2470,非国有企业员工人数的均值和中位数分别为2670、1328。

此外,在控制变量的回归中(未列示),发现员工工资、高管工资和高管持股对创新产出的促进作用仅在非国有企业组成立,尽管高管工资的回归系数并不显著。研发支出(*R&D*)在所有回归中均显著为正。另外一个值得注意的结果是,在国有企业的样本中,第一大股东持股比例(*Top1*)对创新产出的影响显著为正,而在非国有企业中,并未发现第一大股东监督的积极作用。这说明,在国有企业中,第一大股东的监督能够促进企业增加创新产出;而民营企业的董事长、总经理以及其他重要高管多由家族成员担任,大股东和高管之间的利益更趋一致(甚至重合),第一类代理冲突相对较小,在这种情况下,相比较而言,第一大股东的监督作用的发挥就没有像国有企业那样重要和显著。此外,政府补贴(*Subsidy*)对企业创新产出的促进作用也仅在非国有企业组成立,国有企业的政府补贴并未发挥应有的积极作用,这一结果也与杨洋等(2015)的发现一致。

2. 国有股权比例对员工股权激励效应的影响

政治干预、代理成本和政府扶持的相对利弊大小,会随着国有股比例的不同而有所不同(杨典,2013)。国有股权比例的大小会影响股权激励契约在抑制高管防御行为方面的效率(杨志强等,2016),会影响企业开展创新活动的意愿以及创新投入的大小(李文贵、余明桂,2015)。因此,在考察员工股权激励对企业创新的作用时,不能仅按照实际控制人性质将企业区分为国有企业和非国有企业来考察其差异,而应更进一步考察国有股权比例的大小对员工股权激励有效性的影响。具体的做法是在模型(2)的基础上,加入国有股权比例(*SOE_share*)及其与员工股权激励强度的交乘项,得到模型(3):

$$\ln(1 + Innovation_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 Emp_op_{i,t-1} + \beta_2 Exe_op_{i,t-1} + \beta_3 SOE_share_{i,t-1} + \beta_4 Emp_op_{i,t-1} \times SOE_share_{i,t-1} + \gamma X_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

如表9的第(5)列、第(6)列所示,从创新数量(专利申请总数)看,国有股权比例和员工股权激励强度的交乘项系数为负,但不显著;从创新质量(发明专利数量)看,二者的交乘项系数为负,且在10%的水平显著。这表明,随着国有股权比例的增加,员工股权激励对企业创新的促进作用在降低。

表9 产权性质、国有持股比例与股权激励有效性

变量	国有企业		非国有企业		国有股权比例	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>	<i>T_patent</i>	<i>Patent</i>
<i>Emp_op</i>	23.4469 (0.42)	28.3967 (0.59)	30.1221 ** (2.12)	44.1664 *** (3.39)	37.3389 *** (3.13)	44.7878 *** (4.35)
<i>Exe_op</i>	0.9087 (0.05)	-5.2307 (-0.30)	-12.7412 (-0.49)	-22.3884 (-1.04)	-8.5586 (-0.36)	-6.7836 (-0.33)
<i>SOE_share</i>					0.0340 (0.05)	0.2273 (0.48)
<i>Emp_op</i> × <i>SOE_share</i>					-78.7742 (-0.58)	-154.8679 * (-1.88)
<i>Controls</i>	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	3.6743 (0.69)	-0.5527 (-0.13)	-10.2375 *** (-6.41)	-12.4793 *** (-8.17)	-10.0140 *** (-6.42)	-12.8347 *** (-8.87)
观测数	162	162	977	977	1139	1139
<i>adj. R</i> ²	0.618	0.533	0.385	0.405	0.504	0.463

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

资料来源:本文整理

七、研究结论与启示

本文的研究结果显示,与没有对核心员工实施股权激励相比,对核心员工实施股权激励能够促进企业提升创新产出的数量和质量,并且核心员工股权激励的强度与创新产出的数量和质量显著正相关;与高管股权激励相比,核心员工股权激励对创新产出的促进作用更强,核心员工是更直接、更重要的创新者;对股

权激励样本分组,考察不同激励形式对核心员工激励效应的差异,发现与限制性股票相比,核心员工股票期权激励对创新产出的正向促进作用更加明显。进一步分析还发现,核心员工股权激励对创新产出的促进作用仅在非国有企业中显著,国有股权比例的增加会削弱员工股权激励对创新的促进作用。

创新是提升企业乃至整个国家的核心竞争力的重要战略之一,企业内部创新激励机制的设计关乎企业创新的成败。高管和核心员工是企业创新活动中最重要的两类人力资源,而以往研究多关注高管股权激励在创新活动中的作用,而忽视了创新活动的最直接的执行者——核心员工在创新产出环节的重要作用。本文将研究对象拓展到委托代理链条的最右端,从创新投入拓展到创新产出环节,证实了相比于高管,核心员工在创新产出环节的重要性,并且进一步探讨了不同的股权激励形式和产权性质差异对股权激励有效性的影响。从现实意义上讲,这些研究结论有助于理解非高管层的核心员工股权激励对于公司创新产出的作用机理,改进股权激励方案的设计及执行,同时,也对混合所有制改革大背景下的国有企业内部股权结构调整具有一定的启示意义。

参考文献:

- [1] Aghion, P., J. V. Reenen, and L. Zingales. Innovation and Institutional Ownership[J]. American Economic Review, 2013, 103, (1): 277 - 304.
- [2] Babenko, I., M. Lemmon, and Y. Tserlukevich. Employee Stock Options and Investment[J]. The Journal of Finance, 2011, 66, (3): 981 - 1009.
- [3] Baker, G. P., M. C. Jensen, and K. J. Murphy. Compensation and Incentives: Practice vs. Theory[J]. The Journal of Finance, 1988, 43, (3): 593 - 616.
- [4] Chang, X., K. Fu, A. Low, and W. Zhang. Non - executive Employee Stock Options and Corporate Innovation[J]. Journal of Financial Economics, 2015, 115, (1): 168 - 188.
- [5] Cheng, Q., and T. D. Warfield. Equity Incentives and Earnings Management[J]. The Accounting Review, 2005, 80, (2): 441 - 476.
- [6] Coles, J. L., N. D. Daniel, and L. Naveen. Managerial Incentives and Risk-taking[J]. Journal of Financial Economics, 2006, 79, (2): 431 - 468.
- [7] Core, J. E., and W. R. Guay. Stock Option Plans for Non-executive Employees[J]. Journal of Financial Economics, 2001, 61, (2): 253 - 287.
- [8] Ederer, F., and G. Manso. Is Pay for Performance Detrimental to Innovation? [J]. Management Science, 2013, 59, (7): 1496 - 1513.
- [9] Fang, V. W., X. Tian, and S. Tice. Does Stock Liquidity Enhance or Impede Firm Innovation? [J]. The Journal of Finance, 2014, 69, (5): 2085 - 2125.
- [10] Guay, W. R. The Sensitivity of CEO Wealth to Equity Risk: an Analysis of the Magnitude and Determinants[J]. Journal of Financial Economics, 1999, 53, (1): 43 - 71.
- [11] Hanlon, M., S. Rajgopal, and T. Shevlin. Are Executive Stock Options Associated with Future Earnings? [J]. Journal of Accounting & Economics, 2003, 36, (1): 3 - 43.
- [12] Hochberg, Y. V., and L. Lindsey. Incentives, Targeting, and Firm Performance: an Analysis of Non - executive Stock Options [J]. Review of Financial Studies, 2010, 23, (11): 4148 - 4186.
- [13] Hodge, F. D., S. Rajgopal, and T. Shevlin. Do Managers Value Stock Options and Restricted Stock Consistent with Economic Theory? [J]. Contemporary Accounting Research, 2009, 26, (3): 899 - 932.
- [14] Holmstrom, B. Agency Costs and Innovation[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 1989, 12, (3): 305 - 327.
- [15] Jaffe, A. B., M. Trajtenberg, and R. Henderson. Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1993, 108, (3): 577 - 598.
- [16] Jensen, M. C., and W. H. Meckling. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure[J]. Journal of Financial Economics, 1976, 3, (4): 305 - 360.
- [17] Kroumova, M. K., and J. C. Sesil. Intellectual Capital, Monitoring, and Risk: What Predicts the Adoption of Employee Stock Options? [J]. Industrial Relations: A Journal of Economy and Society, 2006, 45, (4): 734 - 752.
- [18] Lamont, O., C. Polk, and J. Saad-Requejo. Financial Constraints and Stock Returns[J]. Review of Financial Studies, 1997, 14, (2): 529 - 554.
- [19] Larcker, D. F. Discussion of "Are Executive Stock Options Associated with Future Earnings?" [J]. Journal of Accounting and Economics, 2003, 36, (1): 91 - 103.
- [20] Lin, C., P. Lin, and F. Song. Property Rights Protection and Corporate R&D: Evidence from China[J]. Journal of Development Economics, 2010, 93, (1): 49 - 62.
- [21] Low, A. Managerial Risk - taking Behavior and Equity - based Compensation[J]. Journal of Financial Economics, 2009, 92, (3): 470 - 490.

- [22] Manso, G. Motivating Innovation[J]. The Journal of Finance, 2011, 66, (5): 1823 - 1860.
- [23] Matolcsy, Z., Y. Shan, and V. Seethamraju. The Timing of Changes in CEO Compensation from Cash Bonus to Equity-based Compensation: Determinants and Performance Consequences[J]. Journal of Contemporary Accounting & Economics, 2012, 8, (2): 78 - 91.
- [24] Murphy, K. J. Stock-based Pay in New Economy Firms[J]. Journal of Accounting and Economics, 2003, 34, (1): 129 - 147.
- [25] Rajgopal, S., and T. Shevlin. Empirical Evidence on the Relation between Stock Option Compensation and Risk Taking[J]. Journal of Accounting and Economics, 2002, 33, (2): 145 - 171.
- [26] Smith, C. W., and R. M. Stulz. The Determinants of Firms' Hedging Policies[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1985, 20, (4): 391 - 405.
- [27] Stulz, R. M. Optimal Hedging Policies[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1984, 19, (2): 127 - 140.
- [28] Tian, X., and T. Y. Wang. Tolerance for Failure and Corporate Innovation[J]. Review of Financial Studies, 2014, 27, (1): 211 - 255.
- [29] Wu, J., and R. Tu. CEO Stock Option Pay and R&D Spending: A Behavioral Agency Explanation[J]. Journal of Business Research, 2007, 60, (5): 482 - 492.
- [30] Yermack, D. Do Corporations Award CEO Stock Options Effectively? [J]. Journal of Financial Economics, 1995, 39, (2): 237 - 269.
- [31] 冯根福, 赵珏航. 管理者薪酬、在职消费与公司绩效——基于合作博弈的分析视角[J]. 北京: 中国工业经济, 2012, (6).
- [32] 顾斌, 周立烨. 我国上市公司股权激励实施效果的研究[J]. 北京: 会计研究, 2007, (2).
- [33] 黄亮, 彭璧玉. 工作幸福感对员工创新绩效的影响机制: 一个多层次被调节的中介模型[J]. 天津: 南开管理评论, 2015, (2).
- [34] [英] 加里·哈默. 管理谋杀创新[J]. 重庆: 商界评论, 2008, (9).
- [35] 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).
- [36] 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]. 北京: 经济研究, 2010, (5).
- [37] 李文贵, 余明桂. 民营化企业的股权结构与企业创新[J]. 北京: 管理世界, 2015, (4).
- [38] 梁上坤. 股权激励强度是否会影响公司费用黏性[J]. 北京: 世界经济, 2016, (6).
- [39] 林大庞, 苏冬蔚. 股权激励与公司业绩——基于盈余管理视角的新研究[J]. 北京: 金融研究, 2011, (9).
- [40] 鲁桐, 党印. 公司治理与技术创新: 分行业比较[J]. 北京: 经济研究, 2014, (6).
- [41] 吕长江, 张海平. 股权激励计划对公司投资行为的影响[J]. 北京: 管理世界, 2011, (11).
- [42] 邵帅, 周涛, 吕长江. 产权性质与股权激励设计动机——上海家化案例分析[J]. 北京: 会计研究, 2014, (10).
- [43] 苏冬蔚, 林大庞. 股权激励、盈余管理与公司治理[J]. 北京: 经济研究, 2010, (11).
- [44] 孙早, 宋炜. 企业 R&D 投入对产业创新绩效的影响——来自中国制造业的经验证据[J]. 北京: 数量经济技术经济研究, 2012, (4).
- [45] 唐清泉, 徐欣, 曹媛. 股权激励、研发投入与企业可持续发展——来自中国上市公司的证据[J]. 太原: 山西财经大学学报, 2009, (8).
- [46] 魏志华, 曾爱民, 李博. 金融生态环境与企业融资约束——基于中国上市公司的实证研究[J]. 北京: 会计研究, 2014, (5).
- [47] 温军, 冯根福. 异质机构、企业性质与自主创新[J]. 北京: 经济研究, 2012, (3).
- [48] 夏纪军, 张晏. 控制权与激励的冲突——兼对股权激励有效性的实证分析[J]. 北京: 经济研究, 2008, (3).
- [49] 肖星, 陈婵. 激励水平、约束机制与上市公司股权激励计划[J]. 天津: 南开管理评论, 2013, (1).
- [50] 辛宇, 吕长江. 激励、福利还是奖励: 薪酬管制背景下国有企业股权激励的定位困境——基于泸州老窖的案例研究[J]. 北京: 会计研究, 2012, (6).
- [51] 徐宁. 高科技公司高管股权激励对 R&D 投入的促进效应——一个非线性视角的实证研究[J]. 天津: 科学学与科学技术管理, 2013, (2).
- [52] 杨典. 公司治理与企业绩效——基于中国经验的社会学分析[J]. 北京: 中国社会科学, 2014, (1).
- [53] 杨洋, 魏江, 罗来军. 谁在利用政府补贴进行创新? ——所有制和要素市场扭曲的联合调节效应[J]. 北京: 管理世界, 2015, (1).
- [54] 杨志强, 石水平, 石本仁等. 混合所有制、股权激励与融资决策中的防御行为——基于动态权衡理论的证据[J]. 上海: 财经研究, 2016, (8).
- [55] 叶陈刚, 刘桂春, 洪峰. 股权激励如何驱动企业研发支出? ——基于股权激励异质性的视角[J]. 南京: 审计与经济研究, 2015, (3).
- [56] 张婕, 樊耘, 张旭. 前摄性行为视角下的员工创新——前摄型人格、反馈寻求与员工创新绩效[J]. 天津: 南开管理评论, 2014, (5).
- [57] 赵增耀, 章小波, 沈能. 区域协同创新效率的多维溢出效应[J]. 北京: 中国工业经济, 2015, (1).

Who Are More Direct Innovators? Core Employee Equity Incentives and Innovation Output

JIANG Ying-bing, YU Ya-ping

(School of Accountancy, Dongbei University of Finance and Economics, Dalian, Liaoning, 116025, China)

Abstract: Innovation has become an increasingly important corporate strategy that boosts the long-term growth and enhances the competitiveness of a firm. Corporate innovation is composed of three parts, namely the innovation input, innovation output and technology achievement transformation. The complete internal principal-agent network also includes three stakeholders, which are shareholders, executives and non-executive employees. In terms of innovation, the process of input and output are all likely to have the problem of agency. Some previous studies have found that, as a kind of long-term mechanism, equity incentive can effectively alleviate the agency problem between shareholders and executives, and encourage executives to increase innovation investment. Since the ownership and management have been detached, the incentive model based on stock provides property incentive to executives so as to enter the externality.

Executives and core employees are the most important two kinds of human resources for corporate innovation, and they are also two main incentive targets of equity incentive scheme. As such, how to design an appropriate incentive mechanism to foster innovation productivity constitutes a challenge to firms' innovation practice. We should not only pay attention to innovation input when assessing the success or failure of innovative activities, but also should focus on innovation output. As the most direct participants in the process of innovation output and the performers of research and development plans, core employees' ability and the level of effort will directly affect the quality and quantity of innovation output.

While previous studies mostly emphasize the importance of managerial incentives in innovation input, our paper focuses on the role of core employees in innovation output. This paper analyses the effects of core employee equity incentives in innovation output. We demonstrate that the core employee equity incentives can promote corporate innovation. More specifically, core employee equity incentives are more strongly related to innovation output than executive equity incentives after controlling for other variables. That is, the core employees are more important innovators in the process of innovation output.

Stock options and restricted stock are main types of equity incentives. Based on the Black-Scholes option pricing model, the value of stock options are positively related to the volatility of stock return, that means stock options have the risk-taking incentives. However, the value of restricted stock is positively related to the stock price, in a sense, it has the incentive effect of risk aversion. Our findings indicate that the positive effect of core employee equity incentives is more pronounced when using stock options as incentives.

Furthermore, we examine the influence of the nature of property rights and the proportion of state-owned shares. Previous studies have found that the effectiveness of the incentive factors is different between the state-owned enterprises and non-state-owned enterprises. Consistent with this, we find that compared with state-owned enterprises, the positive effect of core employee equity incentives is more significant in the non-state-owned enterprises, and it will be weakened with the increase of the proportion of state-owned shares.

The causal relation between employee equity incentives and innovation can be bidirectional. On account of the false regression caused by endogenous problems, our findings may not be convincing. For example, the companies which implemented equity incentives may have higher levels of innovation. To alleviate the concern about reverse causality, we have done a series of robustness tests to make sure that our results are reliable.

Collectively, based on the agency problems exist in the process of innovation output, this study focuses on the relation between the core employee equity incentives and corporate innovation, and finds the positive relation between the two. Our findings emphasize the importance of core employees in the process of innovation output, and provide evidence for the differences between stock options and restricted stock. Furthermore, our paper supports the implementation of employee stock ownership plan (ESOP) under the background of mixed ownership reform in China.

Key Words: core employee; equity incentive; risk-taking; innovation output

(责任编辑:月 才)