

高科技企业股票期权激励制度的博弈分析

张 彤,李 敏

(华南理工大学 工商管理学院,广东 广州 510640)

摘 要:对谢识予的《经济博弈论》中的“选择报酬和连续努力水平的委托人——代理人模型”加以改造,建立了以高科技企业和知识型员工为博弈双方的动态博弈模型,通过对模型的分析,发现股票期权计划中的一些规律并将这些规律与现实中的实际情况加以对照、解释。

关键词:高科技企业;股票期权;激励;博弈

中图分类号:F276.44

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2003)10-0108-02

0 前言

高科技企业的迅猛发展同样也带来了传统工业时代许多基本管理理念的变化。如果说投资资本是传统工业时代的稀缺资源,因而拥有了不容置疑的统治地位,那么在知识经济时代,扮演主角的将是创新型人力资本。创新型人力资本的所有者是“知识型员工”(knowledge worker),包括战略家、管理创新人员、技术创新人员。他们的创新活动往往会突破既定的技术或制度的“瓶颈”约束,引起组织生产可能性边界的外移或生产函数的上移,从而产生边际效益递增效应。

如何建立有效的激励制度,如何最大限度地吸引、开发创新型人力资本,是高科技企业必须要考虑的重大问题。高科技企业中,创新型人力资本作为一种投入与物质资本一样重要,而且创新型人力资本的地位与作用将逐渐超过物质资本;以物质资本为中

心、股东占有企业的传统模式,将逐渐转变为以创新型人力资本为中心、股东和知识型员工共同拥有企业的模式。

1 高科技企业与知识型员工之间的委托-代理关系

委托-代理理论(the principal-agent theory)是过去20年中契约理论最重要的发展。该理论把企业看成是委托人和代理人之间围绕风险分配所作的一种契约安排。认为由于利己的动机和信息的不对称,代理人必然出现“道德风险”和“逆向选择”。因此,企业问题的关键在于,委托人设计一套有激励意义的合约,使其按照有利于委托人的方向行事,以控制代理人的败德行为和逆向选择行为,从而增大代理效果,减少代理费用。

高科技企业中知识型员工从事的是脑力劳动,其工作具有如下特点:工作具有创

造性,工作规程个性化,工作过程难以测量。企业(委托人)实际上不可能根据员工的行为识别他们所付出的努力,不能对员工的行为实现较低成本的有效监督。知识型员工行为的结果,既与他们的努力程度有关,也与企业外部环境有关。企业作为委托人所能观察到的只是员工行动的结果,并且不能根据这一结果判断员工努力的程度。在这里,员工掌握着较多的私人信息,既存在着隐藏行为的道德风险问题,也存在着隐藏信息的道德风险问题。解决这一问题的唯一途径是让知识型员工成为风险承担者和剩余索取者。

股票期权激励制度体现了人力资本对产权与充分报酬的基本经济要求,是一种先进合理的激励与约束对称机制,在高科技企业中普遍采用。企业的所有者允许企业中的高级人才(创新型人力资本)在特定的时期内,按照某一预先设定的价格(行权价格),购买或不购买本企业的股票。当企业股票的

矩阵中,分布在不同职业发展系列上的岗位(或职称)也相互对应起来。这样,确立了所有岗位的等级排序,完善了岗位管理体系的建设,加宽了人力资源管理的平台。

5 结束语

该设计方案打破了“官本位”的俗套,认为每条职业发展的主体地位,体现了对各种类型员工和他们的职业发展需求的尊重;同时,提供了多种职业选择的机会和广阔的职业上升空间。以此作为人力

资源管理的平台,建立相应的薪酬、招聘、甄选、配置、培训等体系,能够达到更好的激励效果。

参考文献:

- [1]陈劲,徐笑君.研究开发人员职业发展轨道与职称评定研究[J].科研管理,1999,(3).
- [2]邓聚龙.灰色系统基本方法[M].武汉:华中理工大学出版社,1988.
- [3]王金山,谢家平.系统工程基础与应用[M].北京:地质出版社,1996.

(责任编辑:江宏飞)

收稿日期:2003-01-04

市场价格高于行权价格时,行权价格购买股票才能获得收益,期权持有者必须努力工作以保证企业股票的升值。该制度的目的就是股票期权持有者的目标函数与企业的目标函数在较大程度上表现为正相关关系,同时实现企业与员工长期利益的最大化。

2 高科技企业股权激励制度的决策博弈模型的建立

博弈即一些个人、队组或其他组织,面对一定的环境条件,在一定的规则下,同时或先后,一次或多次,从各自允许选择的行为或策略中进行选择并加以实施,各自取得相应结果的过程。一个完整的博弈包括博弈的参加者、各博弈方的策略集、博弈的次序和博弈方的得益。如果博弈中存在着具有稳定性的策略组合,即其中每个博弈方的策略都是针对其他博弈方策略的最佳对策,那么该策略就是博弈中的纳什均衡。博弈方最主要的行为逻辑包括两个方面:一是他们决策行为的根本目标;二是他们追求目标的能力。在博弈的研究方法中,一般接受经济学中通常采用的“理性经济人假设”,即认为博弈方是“个人理性”和“完全理性”的,“个人理性”指以个人利益最大化为目标,“完全理性”是指有完善的分析判断能力和不会犯选择行为的错误。在本文的研究中,将继续接受这种假设。

委托人和代理人之间的博弈关系是现代经济学研究的重要内容,其核心是两人动态博弈。动态博弈中各博弈方的选择和行动不仅有先后次序,而且后选择、后行动的博弈方在自己选择并做出行动之前,可以看到其他博弈方的选择与行动。下棋的过程就是一种动态博弈,需要对弈者依次轮流按规则移动棋子。根据博弈方是否相互了解得益情况,有“完全信息动态博弈”和“不完全信息动态博弈”之分,根据是否所有博弈方都对自己选择前的博弈过程完全了解,有“完善信息动态博弈”和“不完善信息动态博弈”之分。由于动态博弈中存在“相机选择”和“可信性问题”,有效地分析动态博弈,必须找出它们的子博弈完善纳什均衡,必须判断一个策略组合是不是子博弈完善纳什均衡。

因为存在监督困难,委托人只能通过委托合同的设计来促使代理人的行为符合委托人的利益。进一步,由于委托合同的核心

条款主要是工资、奖金或股权等薪酬制度内容,因此委托人——代理人关系常常就是工资制度选择的博弈。下面用一个高科技企业与知识型员工之间的简化模型的动态博弈来说明他们之间关于股票期权激励制度设计的博弈。模型是这样的,高科技企业与知识型员工是博弈的参加者,他们都是博弈决策主体和策略的制定者,作为理性的经济主体,双方都是从各自利益最大化出发来进行决策。由于高科技企业的高风险特征,员工的努力并不必然能转化为企业的价值增值,也就是说,员工的努力成果不确定;同时,知识型员工的工作也是不可以监督的,公司只能根据员工的工作成果支付报酬,除非支付固定的报酬。高科技企业为了促使知识型员工的行为符合企业的利益,采用了授予知识型员工股票期权的激励方式,出于简化模型的目的,假设期权的行权价格与期权授予当日公司股票均价相等(在这里隐含的假设是公司上市,而且股票市场是有效的,即股票价格能够及时、准确地反映公司价值),那么,企业的增值等同于其所有股票的增值($R=\Delta P \cdot Q$, R 是员工持有股票期权的时期内公司价值的增长, ΔP 是员工持有股票期权的时期内股票价格的涨幅, Q 是公司股票总额)。基于以上原因,本文中建立的博弈模型是一个关于企业将以多少比率的股份用以激励员工的“有不确定性且不可监督的委托人-代理人博弈”,因为期权的行权价格与期权授予日公司股票均价相等,也可以理解为公司的超额利润的分成的博弈。假设公司的增值完全来自于知识型员工对公司的物质资本和非创新型人力资本的合理应用,员工可在连续区间内选择努力水平 e ,在他们持有股票期权期间内公司的增值 R 是 e 的随机函数, $R=R(e)$ 。高科技企业的高收益是体现在其所处待业的平均投资收益率(n)远远高于普通行业的平均投资收益率,高风险体现在较低的成功率,这里,我们认为高科技企业的成功率为 $p(0 \leq p \leq 1)$,成功将带来 ne 的企业增值(n 为正数),失败率为 $1-p$,失败将给企业带来 $-e$ 损失。根据以上条件, $R=pne-(1-p)e$,经整理得 $R=[(n+1)p-1]e$ 。高科技企业对知识型员工企业采用的报酬计算公式为 $S=\alpha A + \rho[(n+1)p-1]e$,其中 A 是公司给与所有员工的固定工资总额(普通员工只得到固定工资,知识型员工得到固定

工资和股票期权), α 是知识型员工所获得的固定工资占固定工资总额的比率, ρ 知识型员工的持股比率。此外,我们还考虑知识型员工有正值的成本,也就是不接受该委托的利益(其他工作的报酬或闲暇的效用) U ,并假设知识型员工努力水平的负效用是努力水平的单调递增凸函数 $C=C(e)=e^2$ 。这样,高科技企业的得益函数是 $(R-S)=[(n+1)p-1]e - [\alpha A + \rho[(n+1)p-1]e]$,知识型工作者的得益函数是 $(S-C)=[\alpha A + \rho[(n+1)p-1]e] - e^2$ 。知识型员工的激励报酬由固定工资 αA 和股票期权收益 $\rho[(n+1)p-1]e$ 组成。在 α, A, ρ, n, p 已确定的前提下(任何一个行业在一段时间内的投资收益率 n 与风险 p 是趋于稳定的),知识型员工必须提高自己的努力水平 e 以期获得更高的报酬。高科技企业所面临的关键问题是确定 α, A, ρ 的水平,以使这种工资制度成为一种有效的激励。

4 博弈策略的分析

构建了上述动态博弈模型之后,现在面临的决策问题是高科技企业与知识型员工选择何种触发策略构成子博弈的完善纳什均衡。

作为完全理性的经济人,知识型员工只有在接受激励报酬合约得到的利益不小于机会成本 U ,也就是:

$$[\alpha A + \rho[(n+1)p-1]e] - e^2 \geq U$$

此时才愿意接受为高科技企业的委托。所以上述不等式就是该博弈模型的参与约束。我们假设知识型员工已经接受了这个工作,那么其得益为 $[\alpha A + \rho[(n+1)p-1]e] - e^2$,因此,当知识型员工是“风险中性”时,在知识型员工选择努力水平 $e^*=[\rho[(n+1)p-1]/2]$ 会得到最大收益。这意味着知识型员工符合自身利益的最佳努力水平与持股比率 ρ 和 $[(n+1)p-1]$ 成正比。当 $\rho=0, e^*=0$,即知识型员工没有努力的愿望, ρ 较大时,他们的努力水平也随之增大。对于 $[(n+1)p-1]$,我们的解释是当知识型员工认为企业投资收益率水平高于其风险水平对应的投资收益率时,也就是所在的企业具有超额利润时,员工也愿意付出较大的努力水平从而得到更高的回报。

从参与约束的角度,在代理人接受委托的前提下,委托人当然希望付出的报酬越小越好,因此实际的参与约束是:

$$\alpha A + \rho[(n+1)p-1]e - e^2 = U \quad (1)$$

这样高科技企业的得益函数就是:

$$(R-S)=[(n+1)p-1]e^{-e^2}-U \quad (2)$$

显而易见,当 $e^*=[(n+1)p-1]/2$ 时,高科技企业得益最大,也就是说 $e^*=[(n+1)p-1]/2$ 是符合企业最大利益的最佳员工努力水平。令 $e^*=e^*$,得到 $\rho=1$,说明当员工拥有完整的企业所有权成为企业真正的所有者时会全力以赴地工作。以上的结果是在假设知识型员工是“风险中性”的前提下做出的,而当知识型员工是风险厌恶类型时,均衡的情况就会有所变化,员工只愿意持有公司部分股票,而不愿意做所有的风险承担者。

将 $\rho=1, e^*=[(n+1)p-1]/2$ 代入(1)式,得到:

$$\alpha A=U-[(n+1)p-1]^2/4$$

U 是知识型员工选择其他工作的报酬或闲暇的效用, U 越高,员工向企业索取的无风险的固定工资 αA 则越高,用以补偿自己的损失。 $\{[(n+1)p-1]^2/4\}$ 与企业的利润率有关(上文中已有所解释),当员工认为企业具有超额利润时,会热衷于拥有更多的股票期权以获得收益,同时固定工资 αA 相应减少。当 $U, [(n+1)p-1]^2/4$ 确定, αA 为定值,企业内持有股票期权的知识型员工的比率 α 越小,企业发放给所有员工的固定工资总额 A 越大。正常情况下,即便知识型员工持有股票期权,他们仍能得到高于普通员工的固定工资,那么,知识型员工会获得比工资总额 A 增幅更大的个人固定工资。换言之,持有股票期权的人数越少,股票期权持有者与普通员工之间的固定工资差距越大,股票期权持有者应该持有高固定工资。反之, α 越大,股票期权持有者应该获得较低的固定工资。

4 博弈策略的现实解释

在这里要对知识型员工的持有期权的比率和知识型员工的固定工资水平做进一步的阐述。

在上一节的博弈决策分析过程中,我们发现当知识型员工的持有期权的比率 $\rho=1$ 时,也就是员工成为企业的完全所有者时,员工会以最高的努力水平工作。根据企业理论,当员工拥有全部企业所有权的时候,就出现了企业的经营者与企业的所有者合二为一的情况,也就是古典企业的企业产权所有模式(为了便于理解和讨论,我们将知识

型员工视为企业的经营者,而在前文的定义中,知识型员工不仅包括了企业的经营者—高级管理人员,也包括了高级技术人员等等)。

从发展的角度看待企业产权模式的演变,现代企业制度(股份制企业)之所以能够代替古典企业制度成为主流的企业产权模式,必然是因为现代企业制度优于古典企业制度。而我们推演的结论是古典企业制度更能促使企业经营者努力工作,这是不是理论与现实之间的悖论呢?

企业经营者的收入可以分为财富和隐性收入两大类,财富是经营者通过努力工作获得的报酬,包括固定工资、福利以及期权收益等预期的财富;隐性收入是指经营者的在职消费、灰色收入等,这部分所得等于企业价值的损失。经营者持股比例的变化对经营者所选择的最优努力水平起着决定性的作用:在企业的经营者就是所有者的情况下,企业的价值最大,经营者的隐性收入最小,随着经营者持股比例的减小,经营者的隐性收入不断增大,企业价值不断降低,企业的经济绩效降低。这是因为代理成本的不断增大损失了效率造成的。说明了即使企业采用了股票期权制度也不会使经营者的隐性收入为零,只是使它在一定程度上减少。企业之所以在会产生代理成本的情况下仍采用股份制,是因为古典企业的产权制度难以适应企业规模的增大,而采用股份制产生的规模收益超过了因此产生的代理成本,所以更有效率而被广泛采用。

针对博弈策略中持有股票期权的员工占有所有员工的比率 α 与持股员工的固定工资水平的关系,在现实经济社会中,也是有事实佐证。当持股人数较少时,涉及到股票期权的制度是针对企业高级管理人员和技术人员的激励性股票期权制度,而当涉及的人数较多时,便成为了员工持股制度(ESOP)。ESO是针对少数人的激励方式,根据国内学者的研究,1999年美国薪酬最高的50位CEO的基本工资平均为72万美元,远远高于一般员工的基本工资水平,并且基本工资仅占总报酬的4.49%。而ESOP针对面比较大,更像是一种广泛的员工福利计划,公司会将员工的一部分的固定收入转化为股票在职工退休的时候返还,因此员工的固定收入会保持在一个较低的水平。很多的处

于创业阶段的高科技企业也倾向于在公司较大范围内采取股票期权制度,其目的不仅仅在于激励,同样也是为了降低现有工资水平,以达到既能节省公司资金成本又有留住员工、激励员工的目的。

参考文献:

- [1]谢织予.经济博弈论[M].上海:复旦大学出版社,2001.
- [2]张维迎.博弈论与信息经济学[M].北京:社会科学出版社,1996.
- [3]张维迎.企业的企业家—契约理论[M].上海:三联书店,1995.
- [4]李敏.私营企业雇主与雇员关系的博弈分析[J].华南理工大学学报,2002,(3).
- [5]宋良荣等.论高科技企业的股票期权激励[J].软科学,2001,(5).
- [6]毛蕴诗,李新家.从资本雇佣劳动到劳动“雇佣”资本—论知识经济中智力劳动的地位[J].经济与管理研究,1998,(5).
- [7]白巍等.股票期权激励效果的博弈分析[J].经济管理,2001,(18).
- [8]杨瑞龙,周业安.一个关于企业所有权安排的规范性分析框架及其理论含义[J].经济研究,1997,(1).

(责任编辑:焱 焱)