

# 基于技术创新的企业所有者对经营者两种努力的激励

谭敬川, 汪贤裕

(四川大学 工商管理学院, 四川 成都 610064)

摘要: 基于企业经营者的时间与精力有限, 可以将经营者的管理行为分为工作努力和创新努力。研究了企业所有者如何通过激励管理者来同时实施两种努力; 根据委托代理理论建立了模型, 得到了任务互替、任务强互补、任务弱互补 3 种情况下的激励契约; 模型结果显示, 随着企业经营者能力的变化——从强互替性到弱互补性, 同时激励经营者实施两种努力变得越来越容易。

关键词: 技术创新; 激励; 两种努力; 委托代理

DOI: 10.3969/j.issn.1001-7348.2010.21.09

中图分类号: F272.91

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2010)21-0033-03

企业的治理机制对企业进行技术创新具有重大的影响, 它主要是通过影响企业经营者行为这一中间变量来实现的。因而, 只有通过有效激励, 促使经营者乐于担负起企业的管理职责、给予创新活动有力的组织和支持, 才能确保企业竞争优势的建立和巩固。

## 1 研究背景

现代公司的治理结构主要是所有权与治理权分离, 本文的研究对象为股份制企业。企业经营者作为企业经营活动最主要的管理者, 其精力和时间都是有限的。根据表 1 的调查结果, 我们可以将企业经营者的努力分作两类: 工作努力(企业内部管理、销售活动、有关部门的关系协调)和创新努力(寻求新的发展机会、基建和技改项目、产品开发), 前者目标在于完成企业短期利润目标, 后者的目标在于建立竞争优势、推动企业发展。从表 1 中可以看出, 随着企业投入在发展上的时间的增加, 其进行日常管理的时间就会减少, 反之亦然。因此, 在激励经营者实施多种努力的时候会面临经营者精力与时间有限的约束, 本文探讨的即是如何同时激励经营者实施工作努力和创新努力。与本文相关的研究中, 最早的是 Holmstrom 和 Milgrom 给出了多任务激励的经典模型; Holmstrom 和 Tirole 研究了平衡短期利润和长期利润激励的问题, 指出如果激励企业对短期利润进行支付将牺牲企业的长期回报, 除非对长期回报给予补偿; Hans Gersbach 解释了全局约束(GC)和局部约束

(SC)的关系。

表 1 企业家投入时间和精力最多的工作(%)

内容	1994年	1995年	2002年
寻找新的发展机会	42.7	—	30.4
企业内部管理	27.3	34.1	24.2
销售/营销活动	14.5	47.6	24.0
有关部门协调关系	9.1	14.3	17.5
基建或技改项目	4.4	0.5	2.9
产品开发	—	34	—
解决流动资金问题	—	0.1	—
其它	2	—	0.9

数据来源:《1993-2003 年中国企业家队伍成长与发展 10 年调查总报告》

## 2 委托代理理论下的激励模型

就创新的激烈程度而言, 企业的技术创新可以分为突变创新和渐进创新。突变创新强调重新导向或者根本性的变革, 渐进创新强调状态稳定的变化。本文研究是在渐进创新情形下的激励问题。模型的建立借鉴了 Laffont 和 Tirole 分析激励问题的一般框架。由于企业经营者需要实施工作努力  $e_1$  和创新努力  $e_2$ , 这里只讨论实施努力和不实施努力两种情况, 即  $e_i \in \{0, 1\}$ ,  $i \in \{1, 2\}$ 。工作努力  $e_1$  将影响产出的数量  $q$ , 努力之后产出可能有两种情况, 即  $q \in \{\underline{q}, \bar{q}\}$ ,  $\underline{q} < \bar{q}$ ; 创新努力  $e_2$  将使生产成本降低, 进行渐进创新后成本可能的减少量  $c \in \{\underline{c}, \bar{c}\}$ ,  $\underline{c} < \bar{c}$ 。经营者实施了工作努力  $e_1 = 1$  ( $e_1 = 0$ ), 得到高产出  $\bar{q}$  的概率为  $\pi_1^1$  ( $\pi_0^1$ ), 得到低产

收稿日期: 2009-11-10

基金项目: 国家自然科学基金项目(70571055)

作者简介: 谭敬川(1985-), 男, 四川成都人, 四川大学工商管理学院硕士研究生, 研究方向为管理科学; 汪贤裕(1947-), 男, 江苏苏州人, 四川大学工商管理学院教授、博士生导师, 研究方向为管理科学、数量经济等。

出  $q$  的概率为  $1-\pi_1^i(1-\pi_0^i)$ ；同样经营者实施了创新努力  $e_2=1(e_2=0)$  得到成本减少量  $\bar{c}$  的概率为  $\pi_1^2(\pi_0^2)$ ，得到  $\underline{c}$  的概率为  $1-\pi_1^2(1-\pi_0^2)$ 。企业的利润函数记为： $\Pi(q,c)$ ， $\frac{\partial \Pi(q,c)}{\partial q} > 0$ ， $\frac{\partial \Pi(q,c)}{\partial c} > 0$ 。假设经营者是风险回避的，其效用函数在收入和努力之间是可分离的，记为  $u(t)-\varphi(e)$ ， $t$  是所有者给经营者的转移支付， $e$  是经营者所付出的努力，满足  $u'(\cdot) > 0$ ， $u''(\cdot) < 0$ ， $\varphi'(e) > 0$ ， $\varphi''(e) > 0$ 。企业经营者实施工作努力的负效用记为  $\varphi_1$ ，实施创新努力的负效用为  $\varphi_2$ ，同时实施两种努力的负效用为  $\varphi$ ，不努力负效用  $\varphi_0=0$ ，满足  $\varphi > \varphi_i$ ， $\varphi_i > 0$ ， $i=1,2$ 。企业所有者对经营者进行激励，希望其实施两种努力，激励契约是一组转移支付  $(\bar{t}, t_1, t_2, \underline{t})$ ，分别对应于可观察变量  $q, c$  的组合： $(\bar{q}, \bar{c})$ ， $(\bar{q}, \underline{c})$ ， $(\underline{q}, \bar{c})$ ， $(\underline{q}, \underline{c})$ 。根据激励理论的思想，所有者提供的契约需要同时满足参与约束和激励约束。将经营者的保留效用标准化为 0，不考虑经营者的外部效用。企业所有者想要激励经营者实施两种努力的模型可以表示为规划：

$$(P) : \begin{aligned} & \max_{t, t_1, t_2, \underline{t}} \pi_1^1 \pi_1^2 (\Pi(\bar{q}, \bar{c}) - \bar{t}) + \pi_1^1 (1 - \pi_1^2) (\Pi(\bar{q}, \underline{c}) - t_1) \\ & + (1 - \pi_1^1) \pi_1^2 (\Pi(\underline{q}, \bar{c}) - t_2) + (1 - \pi_1^1) (1 - \pi_1^2) (\Pi(\underline{q}, \underline{c}) - \underline{t}) \\ & s.t. \\ & \pi_1^1 \pi_1^2 u(\bar{t}) + \pi_1^1 (1 - \pi_1^2) u(t_1) + (1 - \pi_1^1) \pi_1^2 u(t_2) + (1 - \pi_1^1) (1 - \pi_1^2) u(\underline{t}) - \varphi \\ & \geq \pi_1^1 \pi_0^2 u(\bar{t}) + \pi_1^1 (1 - \pi_0^2) u(t_1) + (1 - \pi_1^1) \pi_0^2 u(t_2) + (1 - \pi_1^1) (1 - \pi_0^2) u(\underline{t}) - \varphi_1 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\pi_1^1 \pi_1^2 u(\bar{t}) + \pi_1^1 (1 - \pi_1^2) u(t_1) + (1 - \pi_1^1) \pi_1^2 u(t_2) + (1 - \pi_1^1) (1 - \pi_1^2) u(\underline{t}) - \varphi \geq \pi_0^1 \pi_1^2 u(\bar{t}) + \pi_0^1 (1 - \pi_1^2) u(t_1) + (1 - \pi_0^1) \pi_1^2 u(t_2) + (1 - \pi_0^1) (1 - \pi_1^2) u(\underline{t}) - \varphi_2 \quad (2)$$

$$\pi_1^1 \pi_1^2 u(\bar{t}) + \pi_1^1 (1 - \pi_1^2) u(t_1) + (1 - \pi_1^1) \pi_1^2 u(t_2) + (1 - \pi_1^1) (1 - \pi_1^2) u(\underline{t}) - \varphi \geq \pi_0^1 \pi_0^2 u(\bar{t}) + \pi_0^1 (1 - \pi_0^2) u(t_1) + (1 - \pi_0^1) \pi_0^2 u(t_2) + (1 - \pi_0^1) (1 - \pi_0^2) u(\underline{t}) \quad (3)$$

$$\pi_1^1 \pi_1^2 u(\bar{t}) + \pi_1^1 (1 - \pi_1^2) u(t_1) + (1 - \pi_1^1) \pi_1^2 u(t_2) + (1 - \pi_1^1) (1 - \pi_1^2) u(\underline{t}) - \varphi \geq 0 \quad (4)$$

约束(1)(2)(3)表明经营者实施两种努力的效用不低于只是一种努力和不努力所能获得的效用，约束(4)是经营者的参与约束。为了保证可行域的凸性，记  $u(\cdot)$  的逆函数为  $h(\cdot)$ ， $h'(\cdot) > 0$ ， $h''(\cdot) < 0$ ，令  $\bar{u} = u(\bar{t})$ ， $u_1 = u(t_1)$ ， $u_2 = u(t_2)$ ， $\underline{u} = u(\underline{t})$ 。记

$E(x, y, \tilde{u}) = xy\bar{u} + x(1-y)u_1 + (1-x)y u_2 + (1-x)(1-y)\underline{u}$ ，上述规划可以重新写为：

$$(P) : \begin{aligned} & \max_{u, u_1, u_2, \underline{u}} \pi_1^1 \pi_1^2 (\Pi(\bar{q}, \bar{c}) - h(\bar{u})) + \pi_1^1 (1 - \pi_1^2) (\Pi(\bar{q}, \underline{c}) - h(u_1)) \\ & + (1 - \pi_1^1) \pi_1^2 (\Pi(\underline{q}, \bar{c}) - h(u_2)) + (1 - \pi_1^1) (1 - \pi_1^2) (\Pi(\underline{q}, \underline{c}) - h(\underline{u})) \\ & s.t. E(\pi_1^1, \pi_1^2, \tilde{u}) - \varphi \geq E(\pi_1^1, \pi_0^2, \tilde{u}) - \varphi_1 \end{aligned} \quad (5)$$

$$E(\pi_1^1, \pi_1^2, \tilde{u}) - \varphi \geq E(\pi_0^1, \pi_1^2, \tilde{u}) - \varphi_2 \quad (6)$$

$$E(\pi_1^1, \pi_1^2, \tilde{u}) - \varphi \geq E(\pi_1^1, \pi_0^2, \tilde{u}) \quad (7)$$

$$E(\pi_1^1, \pi_1^2, \tilde{u}) - \varphi \geq 0 \quad (8)$$

该规划是一个凹规划，为获得解析解便于分析，假设  $h(\cdot)$  为简单的二次型： $h(u) = u + r \cdot \frac{u^2}{2}$ ， $r > 0$ 。分别令约束(1)，(2)，(3)，(4)的拉格朗日乘子为  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \mu$ ，为了简化表述记  $\square \pi^1 = \pi_1^1 - \pi_0^1$ ， $\square \pi^2 = \pi_1^2 - \pi_0^2$ ， $B = \frac{(\pi_0^1)^2 + \pi_1^1(1-2\pi_0^1)}{\pi_1^1(1-\pi_1^1)}$ ， $C = \frac{(\pi_0^2)^2 + \pi_1^2(1-2\pi_0^2)}{\pi_1^2(1-\pi_1^2)}$ ， $A = BC$ 。

求解规划(P)得到命题 1。(求解见附录 A)：

命题 1：

(1)当  $\varphi > \varphi_1 + \varphi_2$  时，规划(P)有解

$$\begin{cases} \bar{u} = \varphi + \frac{\square \varphi_1 (1 - \pi_1^1)}{\square \pi^1} + \frac{\square \varphi_2 (1 - \pi_1^2)}{\square \pi^2}, u_1 = \varphi + \frac{\square \varphi_1 (1 - \pi_1^1)}{\square \pi^1} - \frac{\square \varphi_2 \pi_1^2}{\square \pi^2} \\ u_2 = \varphi - \frac{\square \varphi_1 \pi_1^1}{\square \pi^1} + \frac{\square \varphi_2 (1 - \pi_1^2)}{\square \pi^2}, \underline{u} = \varphi - \frac{\square \varphi_1 \pi_1^1}{\square \pi^1} - \frac{\square \varphi_2 \pi_1^2}{\square \pi^2} \end{cases} \quad (9)$$

(2)当  $\varphi < \min\left[\frac{(A-1)\varphi_1}{A-B}, \frac{(A-1)\varphi_2}{A-C}\right]$  时，规划(P)有解：

$$\begin{cases} \bar{u} = \varphi + \frac{\varphi}{A-1} - \frac{\varphi \pi_0^1 \pi_0^2}{(A-1)\pi_1^1 \pi_1^2}, u_1 = \varphi + \frac{\varphi}{A-1} - \frac{\varphi \pi_0^1 (1 - \pi_0^2)}{(A-1)\pi_1^1 (1 - \pi_1^2)} \\ u_2 = \varphi + \frac{\varphi}{A-1} - \frac{\varphi (1 - \pi_0^1) \pi_0^2}{(A-1)(1 - \pi_1^1) \pi_1^2}, \underline{u} = \varphi + \frac{\varphi}{A-1} - \frac{\varphi (1 - \pi_0^1) (1 - \pi_0^2)}{(A-1)(1 - \pi_1^1) (1 - \pi_1^2)} \end{cases}$$

(3)当  $\min\left[\frac{(A-1)\varphi_1}{A-B}, \frac{(A-1)\varphi_2}{A-C}\right] < \varphi < \varphi_1 + \varphi_2$  时，规划(P)

有解：

$$\begin{cases} \bar{u} = \frac{(1 - \pi_0^1)(1 - \pi_0^2)\varphi - (1 - \pi_0^1)(1 - \pi_1^2)\varphi_1 - (1 - \pi_1^1)(1 - \pi_0^2)\varphi_2}{\square \pi^1 \square \pi^2} \\ \underline{u} = \frac{\pi_0^1 \pi_0^2 \varphi - \pi_0^1 \pi_1^2 \varphi_1 - \pi_1^1 \pi_0^2 \varphi_2}{\square \pi^1 \square \pi^2} \\ u_1 = \frac{(1 - \pi_0^1) \pi_1^2 \varphi_1 + (1 - \pi_1^1) \pi_0^2 \varphi_2 - (1 - \pi_0^1) \pi_0^2 \varphi}{\square \pi^1 \square \pi^2} \\ u_2 = \frac{\pi_0^1 (1 - \pi_1^2) \varphi_1 + \pi_1^1 (1 - \pi_0^2) \varphi_2 - \pi_0^1 (1 - \pi_0^2) \varphi}{\square \pi^1 \square \pi^2} \end{cases}$$

当  $\varphi > \varphi_1 + \varphi_2$  时，即经营者同时实施两种努力的负效用比分别完成两种努力的负效用之和要大，我们将之定义为工作努力和创新努力之间存在互替性；与之对应，当  $\varphi < \varphi_1 + \varphi_2$  我们称之工作努力和创新努力之间存在互补性。

当  $\varphi < \min\left[\frac{(A-1)\varphi_1}{A-B}, \frac{(A-1)\varphi_2}{A-C}\right]$  时努力之间的互补性更强

了，假设  $\frac{(A-1)\varphi_1}{A-B} < \frac{(A-1)\varphi_2}{A-C}$ ，易知此时有  $\varphi < \varphi_1 + \varphi_2$ ，此时两者努力之间的关系，我们称之为具有强互补性。同样的满足条件  $\min\left[\frac{(A-1)\varphi_1}{A-B}, \frac{(A-1)\varphi_2}{A-C}\right] < \varphi < \varphi_1 + \varphi_2$  时，我们称两种努力之间具有弱互补性。

### 3 模型结果分析

根据前面的讨论知道, 企业经营者将有限的精力和时间分别投入到创新努力和工作努力中。当经营者分别实施一种努力和同时实施两种努力的负效用满足  $\bar{u} > \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$  时, 根据命题 1 的结论可知, 对所有者而言, 激励经营者实施努力(两种或者一种努力)比较容易, 但是激励经营者同时实施两种努力会面临一定的困难。即当企业经营者已经实施了工作努力, 再让他实施创新努力就很困难, 或者当经营者致力于技术创新时, 要求他在短期内提高利润也是很困难的。记

$$E(x, y, \bar{H}) = xy\Pi(\bar{q}, \bar{c}) + x(1-y)\Pi(\bar{q}, \underline{c}) + (1-x)\Pi(\underline{q}, \bar{c})u + (1-x)(1-y)\Pi(\underline{q}, \underline{c})$$

可以计算所有者激励两种努力付出的成本

$$TC = \varphi + \frac{r\varphi^2}{2} + \frac{r(\varphi_1)^2}{2} \cdot \frac{\pi_1^1(1-\pi_1^1)}{(\square\pi^1)^2} + \frac{r(\varphi_2)^2}{2} \cdot \frac{\pi_1^2(1-\pi_1^2)}{(\square\pi^2)^2}$$

所有者只激励经营者实施一种努力  $e_i$  的激励模型可以表示为:

$$\begin{aligned} \max_{u, \bar{u}} \pi_1^1(\Pi(\bar{q}, c) - h(\bar{u})) + (1-\pi_1^1)(\Pi(\underline{q}, c) - h(u)) \\ s.t. \pi_1^1\bar{u} + (1-\pi_1^1)u - \varphi_1 \geq \pi_1^1\bar{u} + (1-\pi_1^1)u \\ \pi_1^1\bar{u} + (1-\pi_1^1)u - \varphi_1 \geq 0 \end{aligned}$$

求解模型计算可得所有者只激励经营者实施工作努力

$$\text{所花费的成本 } C_1 = \varphi_1 + \frac{r(\varphi_1)^2}{2} + \frac{r(\varphi_1)^2 \pi_1^1(1-\pi_1^1)}{2(\square\pi^1)^2}, \text{ 同理可以}$$

计算出只激励经营者实施创新努力所花费的成本

$$C_2 = \varphi_2 + \frac{r(\varphi_2)^2}{2} + \frac{r(\varphi_2)^2 \pi_1^2(1-\pi_1^2)}{2(\square\pi^2)^2}, \text{ 此时所有者愿意激励}$$

两种努力需要满足条件:

$$E(\pi_1^1, \pi_1^2, \bar{H}) - TC \geq E(\pi_1^1, \pi_0^2, \bar{H}) - C_1,$$

$$E(\pi_1^1, \pi_1^2, \bar{H}) - TC \geq E(\pi_0^1, \pi_1^2, \bar{H}) - C_2$$

$E(\pi_1^1, \pi_1^2, \bar{H}) - TC \geq 0$ , 即激励两种努力时所有者的收益比只激励一种努力和不努力的收益要好。

我们注意到当条件  $\frac{\varphi}{2} > \max(\varphi_1, \varphi_2)$  满足时,  $TC > C_1 + C_2$  严格成立。这种现象我们称为实施两种努力的规模非经济, 在两种任务上激励努力比只在一种上甚至变得更难。 $\frac{\varphi}{2} > \max(\varphi_1, \varphi_2)$  意味着两类工作的互替性更加明显, 我们称之为强互替性。同样我们可以计算出强互替性和弱互替性下的激励成本  $TC$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ 。我们发现只有当强互替性条件  $\varphi < \min\left[\frac{(A-1)\varphi_1}{A-B}, \frac{(A-1)\varphi_2}{A-C}\right]$  满足时,  $TC < C_1 + C_2$  严格成立, 其它情况下  $TC$  和  $C_1 + C_2$  得大小依赖于实施努力之后获得产出和成本减少量概率  $\pi_i^k$  的大小。

但总的来说, 当两种努力之间的关系从强互替性向强互补性变化时, 激励实施两种努力的成本和分别激励只一种努力成本之和, 由严格大于, 变为严格小于, 所有者希望激励同时实施创新努力和工作努力变得越来越容易。

上述结果为经营者的培训和选拔提升提供了依据。根据对浙江省民营企业经营者的调查显示, 经营者年龄在 30 岁以上的占 90%, 学历在本科以下的占 80%。就其本身而言, 技术创新管理和一般性的经营管理差别很大, 可以通过培训来提高经营者的管理水平和管理能力, 使其更好地融入创新工作之中。调查表明, 家族式管理还占居一定比例, 经营者实施工作努力和创新努力的互替性很强, 激励经营者创新的困难很大, 而聘请职业经理人则能减少激励创新的成本。近年来民营科技企业蓬勃发展, 这些企业的经营者多是技术人员出身, 从而大大降低了其实施创新努力和工作努力的互替性, 因此所有者激励两种努力同时实施更为容易。统计资料显示, 自 1992 年以来, 我国民营科技企业的各项主要经济指标平均每年的增长速度达 60% 以上。企业所有者是否选择激励两种努力, 以及激励两种努力的成本都和经营者实施努力后获得的收益和成本降低量有关, 所以企业要对经营者的工作能力和工作业绩做定期的考核, 以获得和经营者能力有关的信息。

### 4 对企业的建议

(1) 提高企业经营者的持股比例或者延长经营者的任期, 使作为代理人的经营者和作为委托人的所有者的长期目标趋于一致。

(2) 注重选拔综合能力强的经营者, 最好是创新努力和工作努力互补类型的管理者。

(3) 对经营者进行培训, 减少完成两种任务的努力冲突使  $\varphi > \varphi_1 + \varphi_2$  向  $\varphi < \varphi_1 + \varphi_2$  转变。

(4) 完善代理人制度, 实施董事会监督, 获取经营者能力  $\pi_i^k$  的有效信息, 设计合理契约。

参考文献:

- [1] 辜胜阻. 民营企业技术创新与制度创新探索 [M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [2] 拉丰, 大卫·马赫蒂摩. 激励理论 [M]. 陈志俊, 等译. 北京: 中国人民大学出版社, 2002.
- [3] MATHIAS DEWATRIPONT, IAN JEWITT, JEAN TIROLE. Multitask agency problems: Focus and task clustering [J]. European Economic Review, 2000, 44: 869-877.
- [4] HOLMSTRON, MILGROM. Multi task principal agent analysis [J]. Journal of Institutional and Theoretical Economics, 1991, 147: 24-521.
- [5] 张厚义, 明立志. 中国私营企业发展报告 1999 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2000.
- [6] 姜明伦. 基于公司治理视角的民营企业经营者激励约束机制研究 [J]. 商业研究, 2007(10).

(责任编辑: 胡俊健)