

# 基于损失厌恶的团队知识共享激励机制研究

胡新平, 廖清

(重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400044)

**摘要:**考虑代理人具有损失厌恶非理性心理特征,引入分段线性形式损失厌恶效用函数,建立了基于损失厌恶的团队知识共享激励模型,与不考虑损失厌恶的三种情形进行比较,分析了不同的激励效果;采用仿真方法分析基于损失厌恶的激励机制中目标业绩、损失厌恶系数和知识共享重要性系数对双方最优决策和委托人期望效用的影响。研究结果显示:损失厌恶和委托人惩罚力度是负向激励方式,需同向变化,否则将减弱损失厌恶非理性心理特征的激励作用;损失厌恶激励机制中目标业绩有阈值要求,应设置在相对较低水平;当给定目标业绩时,代理人损失厌恶程度有上限要求,损失厌恶的惩罚激励机制具有优越性和合理性。

**关键词:**知识共享;激励机制;损失厌恶;目标业绩;团队

**中图分类号:**F272.92

**文献标志码:**A

**文章编号:**1008-5831(2012)04-0050-08

随着知识经济的发展,知识已取代土地、劳动、资本等传统生产要素,成为各类企业获取生产力、创新力和竞争力的重要战略资源,而知识共享激励是提高知识利用效率的重要途径,团队则是企业用以创造收益的重要方式,因此,团队知识共享激励问题一直是知识管理的一大研究热点。

薪酬激励机制的建立是一种比较具有代表性的研究视角,不少学者对如何建立薪酬激励机制来引导员工知识共享和提升团队绩效进行了研究,如 Lee 和 Ahn<sup>[1]</sup>研究了促进组织内知识共享的个人和集体激励机制,并对两者激励效果进行了比较, Siemsen 等<sup>[2]</sup>认为在团队知识共享中个人和团队激励两部分具有互补性,常涛等<sup>[3]</sup>认为团队利益共享计划可以产生较好效果,原长弘等<sup>[4]</sup>发现存在知识互依性时最优团队激励是正向的,团队激励的作用受个人激励调节,李默等<sup>[5]</sup>设计了一个简单线性激励机制来利用知识资产。文献[1]—[5]中代理人均是纯粹“经济人”,忽视了代理人作为“社会人”而具有的非理性心理特征。当考虑非理性心理对团队成员决策行为的影响时,上述激励机制值得进一步研究。

需指出的是,企业可以利用成员的某些非理性心理特征如损失厌恶来设计团队知识共享激励机制。损失厌恶作为个体决策时普遍存在的特征,是指相对于收入参考点损失的负效用绝对值大于同等程度收益的正效用,它最早由心理学家 Kahneman 和 Tversky<sup>[6]</sup>在不确定性决策理论——展望理论中提出, Kermer 等<sup>[7]</sup>认为损失厌恶源于人们事前过高预期可能发生的损失对个体的影响程度,

收稿日期:2012-03-30

基金项目:国家自然科学基金项目(70872121)

作者简介:胡新平(1953-),男,重庆人,重庆大学经济与工商管理学院副教授,主要从事组织行为与人力资源管理研究。

Abdellaoui 等<sup>[8]</sup>通过实验验证了损失厌恶的存在, Herweg 等<sup>[9]</sup>分析了分段线性损失厌恶效用函数在薪酬激励合同设计中的应用条件。损失厌恶还应用于其他领域的研究,如高管薪酬合同<sup>[10]</sup>、资本资产定价<sup>[11]</sup>、最优投资组合<sup>[12]</sup>、股票溢价之谜<sup>[13]</sup>、供应链收益共享契约<sup>[14]</sup>以及报童问题<sup>[15]</sup>等。文献[10] - [15]均在损失厌恶条件下研究原有决策问题,发现损失厌恶影响因子能优化原有决策行为和结果,这些研究没有涉及团队知识共享决策行为。但企业在损失厌恶条件下设计团队知识共享激励机制时,必须考虑损失厌恶对成员知识共享决策行为和企业激励决策的影响,因此传统激励机制下的薪酬合同不再适用,应采用最优目标业绩和惩罚激励方式相结合的薪酬合同,以充分利用成员的损失厌恶心理特征。

基于上述背景,笔者在文献[2]、[9]基础上,建立基于损失厌恶的团队知识共享激励模型,与不考虑损失厌恶的传统激励机制、奖励激励机制和惩罚激励机制进行比较,分析损失厌恶对团队成员知识共享行为的作用机制和委托人最优激励决策,以及目标业绩的最优设置问题。笔者构建的激励机制与传统激励机制(文献[1] - [5])的区别在于:(1)引入损失厌恶非理性心理特征,改变了传统激励机制中经济人假设的局限,把决策者还原为社会人,更符合实际情况;(2)目标业绩设置与团队目标管理策略一致;(3)惩罚激励方式可以通过目标业绩设置有效地利用损失厌恶心理,改进了传统的薪酬结构。

### 一、假设条件和符号定义

参考文献[2]、[9]、[16],笔者提出假设条件和符号定义如下。

假设1:团队由代理人*i*和*j*构成,两者具有损失厌恶特征,即对待损失和收益的态度不同,对于损失比同等程度收益更敏感。参照 Herweg 等<sup>[9]</sup>定义分段线性损失厌恶效用函数 $\mu(m)$ 如下:

$$\mu(m) = \begin{cases} m, & \text{for } m \geq 0 \\ \lambda m, & \text{for } m < 0 \end{cases}$$

其中  $m$  表示相对于参考收入点的损益,  $\lambda$  为损失厌恶系数,  $\lambda > 1$ ,  $\lambda$  越大则代理人损失厌恶程度越高,  $\lambda = 1$  时等同于不存在损失厌恶的情形。

假设2:代理人*i*承担着两种劳动,即本职工作的劳动和向代理人*j*共享知识的劳动,其努力水平分别用  $e_i$  和  $e_{ij}$  表示;代理人产出受这两种劳动影响,产出函数采用线性形式<sup>[16]</sup>,则代理人*i*的产出  $\pi_i$  为:  $\pi_i = e_i + se_{ij} + \varepsilon_i$ ,其中  $s$  为知识共享重要性系数,表示知识共享在产出中的相对重要性程度,  $0 < s \leq 1$ ;

$\varepsilon_i$  表示外界的随机因素,服从独立正态分布,其均值为 0,方差为  $\sigma^2$ ;同理,代理人*j*的产出  $\pi_j$  为:  $\pi_j = e_j + se_{ij} + \varepsilon_j$ ,  $\varepsilon_j \sim N(0, \sigma^2)$ ;团队总产出  $\pi$  为代理人*i*和*j*的产出之和,即  $\pi = \pi_i + \pi_j$ 。

假设3:代理人努力成本由两部分构成,即用于本职工作的努力成本和向他人共享知识的努力成本,代理人*i*的努力成本  $c_i$  为:  $c_i = \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2)$ ,代理人*j*的努力成本  $c_j$  为:  $c_j = \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ij}^2)$ ,其中  $b$  是努力成本系数,  $b > 0$ ,  $b$  越大则相同努力水平负效用越大,  $\frac{1}{b}$  是努力成本系数的倒数,反映代理人的能力水平,  $b$  越小则代理人能力越强。

假设4:委托人是风险中性的,而代理人均为风险规避类型,且具有不变绝对风险规避特征,其效用函数  $u$  为:  $u = -e^{-\rho w}$ ,其中  $\rho$  为风险规避系数,  $\rho > 0$ ,  $w$  为代理人的实际货币收入。

## 二、激励模型的建立和最优解分析

### (一)情形1:团队利益共享的激励模型

团队知识共享传统激励机制下委托人采用团队利益共享激励合同,即代理人*i*的报酬  $w_i$  为:  $w_i = w_0 + \beta\pi$ ,代理人*j*的报酬  $w_j$  为:  $w_j = w_0 + \beta\pi$ ,其中  $w_0$  为固定工资,  $\beta$  为团队激励强度,即代理人的团队产出分享比例,  $0 < \beta \leq \frac{1}{2}$ 。根据给定的激励合同,代理人风险成本为:  $c(w_i) = \frac{1}{2}\rho\text{var}(w_i) = \rho\beta^2\sigma^2$ 。

由于委托人是风险中性的,因此期望效用等于期望收入,则有:

$$Ev[\pi - (w_i + w_j)] = (1 - 2\beta)(e_i + se_{ij} + e_j + se_{ij}) - 2w_0$$

由于代理人是风险规避的,因此期望效用最大化等价于确定性等价收入最大化,由确定性等价收入等于代理人的期望收入减去风险成本,可得代理人的确定性等价收入  $CE$  为:

$$CE_i = E(w_i - c_i) - \frac{1}{2}\rho(w_i) = w_0 + \beta(e_i + se_{ij} + e_j + se_{ij}) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2$$

$$CE_j = E(w_j - c_j) - \frac{1}{2}\rho(w_j) = w_0 + \beta(e_i + se_{ij} + e_j + se_{ij}) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2$$

假定代理人的保留收入为  $\bar{w}$ ,则委托人的最优问题如下:

$$\max_{w_0, \beta} Ev = (1 - 2\beta)(e_i + se_{ij} + e_j + se_{ij}) - 2w_0 \quad (1)$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} (\text{IR}_i) CE_i = w_0 + \beta(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij}) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \geq \bar{w} & (2a) \\ (\text{IR}_j) CE_j = w_0 + \beta(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij}) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \geq \bar{w} & (2b) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (\text{IC}_i) e_i^*, e_{ij}^* \in \operatorname{argmax} \{ w_0 + \beta(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij}) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \} & (3a) \\ (\text{IC}_j) e_j^*, e_{ji}^* \in \operatorname{argmax} \{ w_0 + \beta(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij}) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \} & (3b) \end{cases}$$

委托人最大化期望效用函数时,有两个约束条件,第一个约束条件是参与约束(IR),即代理人从接受合同中获得的确定性等价收入大于或等于不接受合同时的机会收入,委托人支付最小值,即(IR)的等式成立;第二个约束条件是激励相容约束(IC),即当企业不能完全观测到代理人行为时,任何激励合同下代理人总是选择最大化确定性等价收入的行为。利用逆向归纳法可得最优解如下:

$$e_i^* = \frac{\beta}{b}, e_{ij}^* = \frac{\beta s}{b}; \text{ 由对称性可知: } i = j \quad (4)$$

$$\beta^* = \frac{1 + s^2}{1 + s^2 + 2b\rho\sigma^2} \quad (5)$$

由  $0 < \beta \leq \frac{1}{2}$  和式(5),可得性质1。

性质1:当  $0 < \beta^* \leq \frac{1}{2}$  时,知识共享重要性系数  $s$  和传统激励因子  $b\rho\sigma^2$  需满足:  $1 + s^2 \leq 2b\rho\sigma^2$ 。

集中式决策情况下,委托人的问题是实现整体

$$\max_{w_0, \beta} Ev = (1 - 2\beta)(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij}) + 2\beta\pi_0 - 2w_0 \quad (6)$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} (\text{IR}_i) CE_i = w_0 + \beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \geq \bar{w} & (7a) \\ (\text{IR}_j) CE_j = w_0 + \beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \geq \bar{w} & (7b) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (\text{IC}_i) e_i^{**}, e_{ij}^{**} \in \operatorname{argmax} \{ w_0 + \beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \} & (8a) \\ (\text{IC}_j) e_j^{**}, e_{ji}^{**} \in \operatorname{argmax} \{ w_0 + \beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \} & (8b) \end{cases}$$

可解得最优解如下:

$$e_i^{**} = \frac{\beta}{b}, e_{ij}^{**} = \frac{\beta s}{b}; \text{ 由对称性可知: } i = j \quad (9)$$

$$\beta^{**} = \frac{1 + s^2}{1 + s^2 + 2b\rho\sigma^2} \quad (10)$$

(三)情形3:引入惩罚的团队知识共享激励模型

考虑委托人为团队成员提供惩罚机制,其激励

$$\max_{w_0, \beta} Ev = (1 - 2\beta)(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij}) + 2\beta\pi_0 - 2w_0 \quad (11)$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} (\text{IR}_i) CE_i = w_0 + \beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \geq \bar{w} & (12a) \\ (\text{IR}_j) CE_j = w_0 + \beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \geq \bar{w} & (12b) \end{cases}$$

利益最大化,即:

$$\max Ev = E(\pi - c_i - c_j) = e_i + se_{ji} + e_j +$$

$$se_{ij} - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2)$$

关于  $e_{ij}$  求一阶偏导数,可得:  $e_{ij}' = \frac{s}{b} \circ e_{ij}'$  实现了整体利益最大化,为帕累托最优知识共享努力水平。

(二)情形2:引入奖励的团队知识共享激励模型

考虑委托人为团队成员提供奖励机制,其激励

合同为:  $w_{i,j} = w_0 + \beta(\pi - \pi_0)$ , 其中  $0 < \beta \leq \frac{1}{2}$ ,

$\pi_0 \leq \pi$ 。在奖励激励合同中,委托人设置一个较小目标业绩  $\pi_0$ ,  $w_0$  是与目标业绩  $\pi_0$  相对应的目标薪酬,  $\pi$  是代理人的实际业绩,  $\beta$  为奖励因子,表示对实际业绩  $\pi$  超出目标业绩  $\pi_0$  的产出部分给予的单位奖励力度,此时委托人的问题为:

合同为:  $w_{i,j} = w_0 + \beta(\pi - \pi_0)$ , 其中  $0 < \beta \leq \frac{1}{2}$ ,

$\pi_0 \geq \pi$ 。在惩罚激励合同中,委托人设置一个较大目标业绩  $\pi_0$ ,  $w_0$  是与目标业绩  $\pi_0$  相对应的目标薪酬,  $\pi$  是代理人的实际业绩,  $\beta$  为惩罚因子,表示对实际业绩  $\pi$  未达到目标业绩  $\pi_0$  的产出差距部分给予的单位惩罚力度,此时委托人的问题为:

$$(IC_i)e_i^{***}, e_{ij}^{***} \in \operatorname{argmax} \{ w_0 + \beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \} \quad (13a)$$

$$(IC_j)e_j^{***}, e_{ji}^{***} \in \operatorname{argmax} \{ w_0 + \beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \} \quad (13b)$$

可得代理人最优努力水平和委托人最优惩罚系数分别为:

$$e_i^{***} = \frac{\beta}{b}, e_{ij}^{***} = \frac{\beta s}{b}; \text{由对称性可知:}$$

$$i = j \quad (14)$$

$$\beta^{***} = \frac{1 + s^2}{1 + s^2 + 2b\rho\sigma^2} \quad (15)$$

#### (四)情形4:基于损失厌恶的惩罚激励模型

仍然采用情形3的薪酬合同,不同的是考虑了代理人损失厌恶非理性心理特征,参考 Herweg 等<sup>[9]</sup>采用的分段线性损失厌恶效用函数,代理人期望效用由两个部分组成,即期望利润、期望损失与修正因子 $(\lambda - 1)$ 的乘积,此时委托人的期望效用为:

$$\max_{w_0, \beta} Ev = (1 - 2\beta)(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij}) + 2\beta\pi_0 - 2w_0$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} (IR_i) CE_i = w_0 + \lambda\beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \geq \bar{w} \\ (IR_j) CE_j = w_0 + \lambda\beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \geq \bar{w} \end{cases} \quad (17a)$$

$$\begin{cases} (IC_i)e_i^{****}, e_{ij}^{****} \in \operatorname{argmax} \{ w_0 + \lambda\beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \} \\ (IC_j)e_j^{****}, e_{ji}^{****} \in \operatorname{argmax} \{ w_0 + \lambda\beta(\pi - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2 \} \end{cases} \quad (18a)$$

$$\quad (18b)$$

对式(18a)和(18b)采用一阶化方法,可得代理人最优努力水平为:

$$e_i^{****} = \frac{\lambda\beta}{b}, e_{ij}^{****} = \frac{\lambda\beta s}{b}; \text{由对称性可知: } i = j \quad (19)$$

将式(19)、式(17a)和(17b)通过固定项 $w_0$ 代入目标函数式(16),可得:

$$\begin{aligned} \max Ev = (1 - 2\beta + 2\lambda\beta) \left( \frac{2\lambda\beta}{b} + \frac{2\lambda\beta s^2}{b} \right) + \\ 2\beta(1 - \lambda)\pi_0 - \frac{\lambda^2\beta^2}{b} - \frac{\lambda^2\beta^2 s^2}{b} - \\ 2\rho\beta^2\sigma^2 - 2\bar{w} \end{aligned} \quad (20)$$

关于 $\beta$ 求一阶偏导数,可得委托人最优激励强度为:

$$\beta^{****} = \frac{\lambda(1 + s^2) + (1 - \lambda)b\pi_0}{(4\lambda - 3\lambda^2)(1 + s^2) + 2b\rho\sigma^2} \quad (21)$$

式(21)需满足式(20)为凹函数的限制条件,对式(20)关于 $\beta$ 求二阶偏导数,令其小于零,可得性质2。

性质2:要使委托人期望效用是关于 $\beta$ 的严格凹函数,即存在唯一最大值,损失厌恶系数 $\lambda$ 、知识共享重要性系数 $s$ 和传统激励因子 $b\rho\sigma^2$ 需满足:

$$Ev = E[\pi - (w_i + w_j)] = (1 - 2\beta)(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij}) + 2\beta\pi_0 - 2w_0$$

代理人 $i$ 和 $j$ 的确定性等价收入分别为:

$$CE_i = E[w_i - c_i + (\lambda - 1)(w_i - w_0)] - \frac{1}{2}\rho(w_i) = w_0 + \lambda\beta(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij} - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) - \rho\beta^2\sigma^2$$

$$CE_j = E[w_j - c_j + (\lambda - 1)(w_j - w_0)] - \frac{1}{2}\rho(w_j) = w_0 + \lambda\beta(e_i + se_{ji} + e_j + se_{ij} - \pi_0) - \frac{1}{2}b(e_j^2 + e_{ji}^2) - \rho\beta^2\sigma^2$$

此时,委托人的问题如下:

$$(16)$$

$$(17a)$$

$$(17b)$$

$$(18a)$$

$$(18b)$$

$$(4\lambda - 3\lambda^2)(1 + s^2) + 2b\rho\sigma^2 > 0.$$

由 $0 < \beta \leq \frac{1}{2}$ 和式(21),可得性质3。

性质3: $0 < \beta^{****} \leq \frac{1}{2}$ ,此时目标业绩 $\pi_0$ 需

满足:

$$\frac{(\frac{3}{2}\lambda^2 - \lambda)(1 + s^2) - b\rho\sigma^2}{(\lambda - 1)b} \leq \pi_0 < \frac{\lambda(1 + s^2)}{(\lambda - 1)b}$$

性质4:目标业绩 $\pi_0$ 应设置在代理人能力范围

内,即 $\pi_0 \leq \frac{1}{b}$ 。

由于惩罚激励合同要求 $\pi_0 \geq \pi$ ,因此对 $\pi_0 \geq \pi$ 进行简单运算和整理,可得性质5。

性质5: $\pi_0 \geq \pi$ ,此时目标业绩 $\pi_0$ 需满足:

$$[(2\lambda - \lambda^2)(1 + s^2) + 2b\rho\sigma^2]b\pi_0 \geq 2\lambda^2(1 + s^2)^2$$

### 三、激励模型的意义和管理启示

本节对不考虑损失厌恶的1-3种情形的激励效果进行讨论,并将其作为基准,比较情形4下损失厌恶在激励团队成员进行知识共享中的作用机制,分析委托人惩罚力度和目标业绩的最优设置问题,得出模型的相关意义和管理启示如下。

命题1:团队知识共享激励机制1-3的激励效

果相同。

由  $e_{ij}^* = e_{ij}^{***} = e_{ij}^{****}$  和  $\beta^* = \beta^{**} = \beta^{***}$ , 可得命题 1 中的结果。三种激励机制下薪酬合同结构不同, 但代理人得到的激励薪酬总额相同, 通过简单计算可得激励薪酬总额为:  $w_i = \bar{w} + \frac{1}{2}b(e_i^2 + e_{ij}^2) + \rho\beta^2\sigma^2$ , 即代理人保留收入、努力成本与风险成本之和。与后两者相比, 基于团队利益共享的激励机制能够实现相同激励效果, 且不用考虑目标业绩设置问题, 因此更经济合理, 这从定量视角为基于团队利益共享激励合同的广泛使用提供了理论依据。

命题 2: 当  $\lambda > 1$  时,  $\beta^{****}$  是关于  $\lambda$  的增函数。

由性质 2-4 可得:  $\frac{\partial\beta^{****}}{\partial\lambda} > 0$ , 即得命题 2。当

$\lambda = 1$  时,  $\beta^{****} = \frac{1+s^2}{1+s^2+2b\rho\sigma^2} = \beta^*$ ,  $e_i^{****} =$

$\frac{\beta}{b} = e_i^*$ ,  $e_{ij}^{****} = \frac{\beta s}{b} = e_{ij}^*$ , 因此  $\lambda = 1$  时等价于传统

激励机制的情形。结合命题 2 可知, 当  $\lambda > 1$  时,  $\beta^{****} > \beta^*$ , 即与传统激励合同比较, 考虑损失厌恶的激励合同需给予代理人更大的激励强度。这是因为考虑损失厌恶激励合同中的固定工资是与较大目标业绩  $\pi_0$  相对应的目标收入, 远大于传统激励合同中的固定工资, 且前者的激励强度是针对业绩差距部分, 后者的激励强度是针对实际业绩。因此, 委托人为了降低支付的工资总额会加大激励强度, 即增加惩罚力度, 以保全自己的利益。

从命题 2 可知, 当  $\lambda > 1$  时, 委托人最优激励强度  $\beta^{****}$  随着损失厌恶系数  $\lambda$  增大而提高。这是因为损失厌恶特征和激励强度(惩罚力度)都是负向激励方式, 当损失厌恶系数  $\lambda$  增大时, 激励强度会适当提高, 否则将减弱损失厌恶非理性心理特征的激励作用。

命题 3: 当  $\lambda > 1$  时,  $e_{ij}^{****} > e_{ij}^*$  且  $e_{ij}^{****}$  是关于  $\lambda$  的增函数。

由  $\lambda > 1$ ,  $\beta^{****} > \beta^*$ ,  $\frac{\partial e_{ij}^{****}}{\partial\lambda} > 0$ , 可得命题

3 中的结果。这说明考虑损失厌恶的激励机制下知识共享努力水平高于传统激励机制的情况, 且随着损失厌恶系数  $\lambda$  增大而提高。这是因为损失厌恶程度增加意味着相同业绩差距给代理人带来的负效用越大, 因此, 代理人会提高知识共享努力水平以减少效用损失。

命题 4: 当  $\lambda\beta = 1$  时,  $e_{ij}^{****} = e_{ij}'$ 。

令  $e_{ij}^{****} = e_{ij}'$ , 可得  $\lambda\beta = 1$ , 说明当损失厌恶系数  $\lambda$  和委托人激励强度  $\beta$  满足一定关系时, 考虑损失厌恶的激励机制下知识共享努力程度可达到帕

累托最优水平, 即损失厌恶非理性心理特征在一定条件下可有效地避免团队知识共享搭便车行为, 使委托人和代理人整体利益达到最优化。

命题 5: 考虑损失厌恶的激励机制中目标业绩  $\pi_0$  有阈值要求。

综合性质 3-5 可知目标业绩  $\pi_0$  需满足以下关系

$$\text{式: } \frac{(\frac{3}{2}\lambda^2 - \lambda)(1 + s^2) - b\rho\sigma^2}{(\lambda - 1)b} \leq \pi_0 \leq \frac{1}{b}, [(2\lambda -$$

$$\lambda^2)(1 + s^2) + 2b\rho\sigma^2]b\pi_0 \geq 2\lambda^2(1 + s^2)^2, \text{ 即得命题 5。}$$

由于目标业绩  $\pi_0$  表达式比较复杂, 因此, 具体分析放在以下数值仿真部分, 以获得更直观的结果。

#### 四、数值分析

以下分析主要参数  $\pi_0$ 、 $\lambda$ 、 $s$  对双方最优决策和委托人期望效用的影响。

参考 Siemsen 等<sup>[2]</sup> 中的数据, 并结合性质 1、2, 设定相关参数如下:  $s = 0.4$ ,  $b = 0.5$ ,  $\rho = 5$ ,  $\sigma^2 = 4$ ,  $\lambda = 2$ , 代入性质 3-5 中的式子, 可得目标业绩  $\pi_0$  取值范围为:  $1.0765 \leq \pi_0 \leq 2$ 。利用 matlab 仿真软件, 对目标业绩  $\pi_0 \in [1.1, 2]$  且逐渐增大时最优激励系数  $\beta^{****}$ 、最优努力水平  $e_i^{****}$  和  $e_{ij}^{****}$  以及委托人期望效用  $EV$  的变化值进行计算, 结果如表 1、图 1 所示。

表 1 目标业绩  $\pi_0$  对双方最优决策和委托人期望效用的影响

$\pi_0$	$\beta^{****}$	$e_i^{****}$	$e_{ij}^{****}$	$EV$
1.1	0.115 2	0.460 9	0.184 4	0.407 9
1.2	0.112 0	0.447 9	0.179 2	0.385 2
1.3	0.108 7	0.434 9	0.174 0	0.363 1
1.4	0.105 5	0.421 9	0.168 8	0.341 7
1.5	0.102 2	0.408 9	0.163 5	0.321 0
1.6	0.099 0	0.395 8	0.158 3	0.300 8
1.7	0.095 7	0.382 8	0.153 1	0.281 4
1.8	0.092 4	0.369 8	0.147 9	0.262 6
1.9	0.089 2	0.356 8	0.142 7	0.244 4
2.0	0.085 9	0.343 8	0.137 5	0.226 9

注: 不失一般性, 计算委托人期望效用  $EV$  时, 令代理人保留收入  $\bar{w} = 0$ 。

由表1和图1可知,当 $1.0765 \leq \pi_0 \leq 2$ 时,随着目标业绩 $\pi_0$ 增加,委托人最优激励强度 $\beta^{****}$ 降低,代理人最优努力水平 $e_i^{****}$ 和 $e_{ij}^{****}$ 减少,委托人期望效用 $EV$ 减少。这说明目标业绩 $\pi_0$ 有阈值要求,下限条件( $\pi_0 \geq 1.0765$ )使目标业绩 $\pi_0$ 具有一定挑战性,以激发代理人潜力,上限条件( $\pi_0 \leq 2$ )要求不高于代理人能力水平,使目标业绩 $\pi_0$ 具有可实现性,以避免挫败代理人共享知识的积极性。同时,目标业绩 $\pi_0$ 靠近下限要求时,代理人会更努力共享知识,委托人能获得较大期望效用,因此,目标业绩 $\pi_0$ 宜设置在相对较低水平。

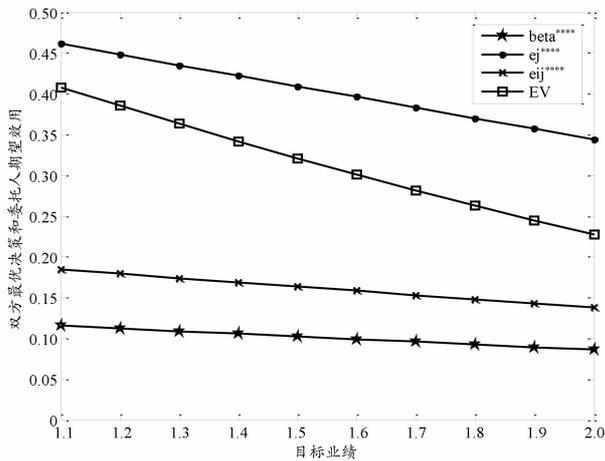


图1 目标业绩 $\pi_0$ 对双方最优决策和委托人期望效用的影响

不失一般性,设 $\pi_0 = 1.2$ ,其他参数不变,代入性质2-5中的式子,可得损失厌恶系数 $\lambda$ 取值范围为: $1 < \lambda \leq 2.0989$ 。对损失厌恶系数 $\lambda \in [1, 2]$ 且逐渐增大时的最优激励系数 $\beta^{****}$ 、最优努力水平 $e_i^{****}$ 和 $e_{ij}^{****}$ 以及委托人期望效用 $EV$ 的变化值进行计算,结果如表2、图2所示。

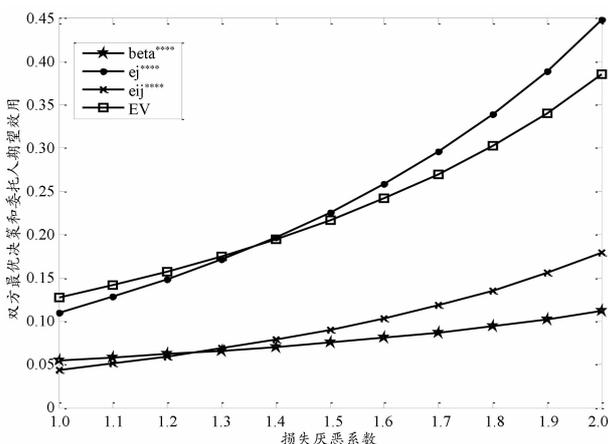


图2 损失厌恶系数 $\lambda$ 对双方最优决策和委托人期望效用的影响

表2 损失厌恶系数 $\lambda$ 对双方最优决策和委托人期望效用的影响

$\lambda$	$\beta^{****}$	$e_i^{****}$	$e_{ij}^{****}$	$EV$
1.0	0.0548	0.1096	0.0439	0.1272
1.1	0.0582	0.1280	0.0512	0.1415
1.2	0.0619	0.1485	0.0594	0.1574
1.3	0.0659	0.1713	0.0685	0.1750
1.4	0.0703	0.1970	0.0788	0.1947
1.5	0.0753	0.2258	0.0903	0.2168
1.6	0.0808	0.2586	0.1034	0.2417
1.7	0.0870	0.2959	0.1184	0.2702
1.8	0.0942	0.3390	0.1356	0.3028
1.9	0.1024	0.3890	0.1556	0.3407
2.0	0.1120	0.4479	0.1792	0.3852

注: $\lambda = 1.0$ 时等价于传统激励机制的情形;不失一般性,计算委托人期望效用 $EV$ 时,令代理人保留收入 $w = 0$ 。

由表2和图2可知,当给定目标业绩 $\pi_0$ ( $\pi_0 = 1.2$ )时,代理人损失厌恶系数 $\lambda$ 有上限要求( $\lambda \leq 2.0989$ );当 $\lambda > 1.0$ 时,随着损失厌恶系数 $\lambda$ 增大,委托人最优激励强度 $\beta^{****}$ 提高,代理人最优努力水平 $e_i^{****}$ 和 $e_{ij}^{****}$ 增加,委托人期望效用 $EV$ 增加,且大于传统激励机制的情形( $\lambda = 1.0$ ),这说明考虑损失厌恶的惩罚激励机制具有优越性;代理人最优知识共享努力水平和委托人期望效用都在 $\lambda = 2.0$ 时达到最大值, $\lambda = 2.0$ 与已有文献中经验估计损失厌恶值通常在2.0附近的结论相一致,这说明考虑损失厌恶的惩罚激励机制具有合理性;薪酬结构会影响团队成员的知识共享努力水平,最优目标业绩和惩罚方式相结合的激励机制可有效地利用员工损失厌恶心理,使团队成员在惩罚合同下的努力程度高于奖励合同的情形,产生更好的激励效果。

设 $\pi_0 = 1.2$ , $\lambda = 2.0$ ,其他参数不变,对知识共享重要性系数 $s \in [0.1, 1.0]$ 且逐渐增大时的最优激励系数 $\beta^{****}$ 、最优努力水平 $e_i^{****}$ 和 $e_{ij}^{****}$ 以及委托人期望效用 $EV$ 的变化值进行计算,结果如表3、图3所示。

由表3和图3可知,随着知识共享重要性系数 $s$ 增加,委托人最优激励强度 $\beta^{****}$ 提高,代理人最优努力水平 $e_i^{****}$ 和 $e_{ij}^{****}$ 增加,委托人期望效用 $EV$

增加;当产出中知识共享与本职工作具有同等重要程度时,团队成员知识共享努力水平达到最大值,委托人可获得最大期望效用;知识共享重要性系数反映了团队成员  $i$  和  $j$  之间的任务相互依赖性,知识共享越重要,任务依赖性越大。因此,委托人应将任务依赖性较大的代理人组成团队,以提高团队成员知识共享努力水平,实现利益最大化。

表3 知识共享重要性系数  $s$  对双方最优决策和委托人期望效用的影响

$s$	$\beta^{****}$	$e_i^{****}$	$e_{ij}^{****}$	$EV$
0.1	0.089 0	0.355 9	0.035 6	0.252 7
0.2	0.093 4	0.373 7	0.074 7	0.276 6
0.3	0.101 0	0.404 1	0.121 2	0.319 2
0.4	0.112 0	0.447 9	0.179 2	0.385 2
0.5	0.126 7	0.506 7	0.253 3	0.481 3
0.6	0.145 6	0.582 4	0.349 5	0.617 4
0.7	0.169 5	0.678 1	0.474 6	0.806 9
0.8	0.199 4	0.797 6	0.638 1	1.068 8
0.9	0.236 7	0.946 7	0.852 0	1.429 5
1.0	0.283 3	1.133 3	1.133 3	1.926 7

注:不失一般性,计算委托人期望效用  $EV$  时,令代理人保留收入  $\bar{w} = 0$ 。

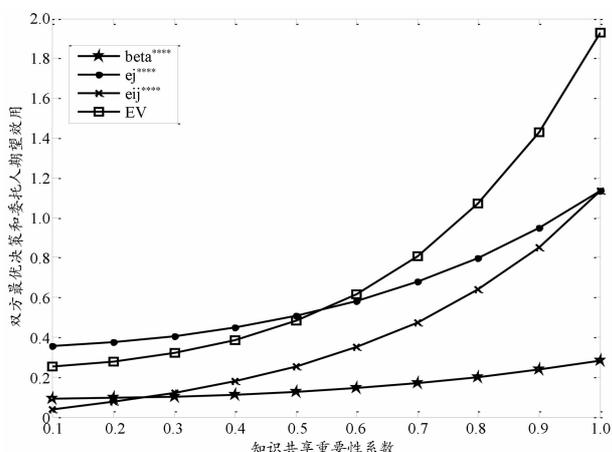


图3 知识共享重要性系数  $s$  对双方最优决策和委托人期望效用的影响

## 五、结论

笔者在前人基础上,引入分段线性损失厌恶效用函数,建立了基于损失厌恶的团队知识共享激励模型,与不考虑损失厌恶的三种情形进行比较,对基于损失厌恶的团队知识共享激励机制进行了理论和

数值分析,研究结果表明:(1)不考虑损失厌恶时,基于奖励或惩罚的激励机制与传统激励机制具有相同激励效果;(2)损失厌恶和委托人惩罚力度是负向激励方式,需同向变化,否则将减弱损失厌恶非理性心理特征的激励作用;(3)损失厌恶激励机制中目标业绩有阈值要求,应设置在较低水平上;(4)当给定目标业绩时,代理人的损失厌恶程度有上限要求,基于损失厌恶的惩罚激励机制具有优越性和合理性;(5)企业应将任务依赖性较大的代理人组成团队,以提高团队成员知识共享努力水平,实现利益最大化。因此,企业激励团队成员进行知识共享时,应充分利用损失厌恶非理性心理特征,根据企业传统激励因子和知识共享重要性程度设置一个最优目标业绩,建立基于损失厌恶的团队知识共享惩罚激励机制,以提高团队知识共享效率。

## 参考文献:

- [1] LEE D J, AHN J H. Reward systems for intra-organizational knowledge sharing[J]. European Journal of Operational Research, 2007, 180(2): 938-956.
- [2] SIEMSEN E, BALASUBRAMANIAN S, ROTH A V. Incentives that induce task-related effort, helping, and knowledge sharing in workgroups[J]. Management Science, 2007, 53(10): 1533-1550.
- [3] 常涛, 廖建桥. 基于博弈论视角的团队知识共享激励机制研究[J]. 软科学, 2009, 23(4): 92-95, 109.
- [4] 原长弘, 李敬姿, 姚缘谊. 高校科研团队知识共享激励: 一个理论分析[J]. 系统管理学报, 2010, 19(2): 121-128.
- [5] 李默, 刘伟. 组织内部知识共享的激励机制设计[J]. 科技进步与对策, 2010, 27(4): 131-134.
- [6] KAHNEMAN D, TVERSKY A. Prospect theory: An analysis of decision under risk [J]. Econometrica, 1979, 47: 263-291.
- [7] KERMER D A, DRIVER - LINN E, WILSON T D, et al. Loss aversion is an affective forecasting error[J]. Psychological Science, 2006, 17(8): 649-653.
- [8] ABDELLAOUI M, BLEICHRODT H, PARASCHIV C. Loss aversion under prospect theory: A parameter-free measurement [J]. Management science, 2007, 53(10): 1659-1674.
- [9] HERWEG F, MÜLLER D, WEINSCHENK P. Binary payment schemes: Moral hazard and loss aversion[J]. American Economic Review, 2010, 100(5): 2451-2477.
- [10] DAVID de MEZA, WEBB D C. Incentive design under loss

- aversion[J]. Journal of the European Economic Association, 2007, 5(1): 66 - 92.
- [11] BARBERIS N, HUANG M. The loss aversion/Narrow framing approach to the equity premium puzzle[C]// MEHRA R. Handbook of Investments: Equity premium. Holland: Elsevier, 2008.
- [12] 胡支军, 叶丹. 基于损失厌恶的非线性投资组合问题[J]. 中国管理科学, 2010, 18(4): 28 - 33.
- [13] 胡昌生. 高股权溢价、短视性损失厌恶与失望厌恶[J]. 预测, 2009, 28(5): 15 - 19, 26.
- [14] 林志炳, 蔡晨, 许保光. 损失厌恶下的供应链收益共享契约研究[J]. 管理科学学报, 2010, 13(8): 33 - 41.
- [15] WANG C X, WEBSTER S. The loss-averse newsvendor problem[J]. Omega, 2009, 37(1): 93 - 105.
- [16] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 2004: 256 - 259, 300 - 306.

## The Incentive Mechanism for Knowledge Sharing within Teams Based on Loss Aversion

HU Xinping, LIAO Qing

(School of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, P. R. China)

**Abstract:** By considering the agent's loss aversion irrational psychological characteristic and introducing the piece-wise linear gain-loss function, the incentive mechanism for knowledge sharing within teams based on loss aversion is proposed. It is compared with three cases that lack loss aversion to analyze the incentive effects. The simulation method is adopted to analyze the effects of target performance and loss aversion coefficient and knowledge sharing importance coefficient on the two parties' optimal decisions and the principal's expected utility. The results show that loss aversion and the principal's punishment are negative stimulations, so they must change coincidentally, otherwise it may weaken loss aversion's incentive function, and the target performance has a threshold requirement and should be maintained at a relatively low level, when target performance is given the degree of loss aversion which has an upper limit, and the punish incentive mechanism based on loss aversion has the advantages and rationality.

**Key words:** knowledge sharing; incentive mechanism; loss aversion; target performance; team

(责任编辑 傅旭东)