

# 多任务协调均衡下的 IT 外包激励机制研究\*

夏远强 孙 艳

(电子科技大学 经济与管理学院, 四川 成都 610054)

**摘 要** 以 IT 外包为背景, 考虑 IT 外包多任务委托代理的特点, 对 Holmstrom 和 Milgrom 的多任务委托代理模型进行扩展, 建立了 IT 外包多任务目标协调均衡的激励机制模型。模型通过调节多任务的激励强度来引导 IT 服务商对各项任务的最优努力分配, 并对激励强度与各变量之间的关系进行深入分析。论文指出由于任务之间的边际努力成本替代性存在, 在激励降低 IT 投资成本方面需要谨慎, IT 外包商必须根据各参数的变化科学地安排报酬激励在各个任务之间的分配, 实现双方收益的帕累托改进。

**关键词** 委托代理, 多任务协调, IT 外包, 激励机制

**中图分类号** 中图分类号 C931.2

## 1 引言

随着 IT 技术和管理思想的不断成熟和发展, IT 外包已成为企业整合利用外部优秀的 IT 专业化资源, 以达到降低成本、提高效率、充分发挥自身核心竞争力和增强应变能力的一种管理模式。IT 外包的功能包括为用户提供 IT 基础架构管理、IT 应用的开发和维护、信息系统运作与管理、IT 咨询与培训等, 使得 IT 外包商可以集中精力于核心业务, 降低 IT 投资风险、提高客户满意度。通常, IT 外包能否获得预期效果, IT 外包契约设计非常重要, 其中激励机制的设计会直接影响 IT 服务商的行为, 有效的激励机制可以避免 IT 服务商的机会主义行为, 减少道德风险。目前国内外许多学者对此从多个理论角度进行了研究, 如委托代理理论、核心能力理论、交易成本理论等, 得出了 IT 外包中激励和监督机制的建立可以有效缓解 IT 外包中信息不对称带来的道德风险。

传统的委托-代理模型假定代理人只从事单一的工作并且代理人的努力选择也是一维的<sup>[1]</sup>。在现实的情况下, 委托代理中委托方需要代理方完成的任务目标不止一项, 这必然造成代理人在不同任务之间的分配精力上的冲突。为了解决理论模型与实际情况的差异, Holmstrom 和 Milgrom 于 1991 年提出了多任务委托-代理模型, 证明了当任务之间可观察程度不同时固定工资制要优于基于客观业绩评价的显性激励契约<sup>[2]</sup>。在多任务目标之间成本的替代性和不对称信息条件下, 笼统的激励机制会让代理人忽略某些任务而使资源配置扭曲。

为了提高多任务激励的有效性, Feltham、Banker、Thiel 等从绩效测量指标的角度, 认为在多任务的情境下强化每一项任务的绩效测量有利于提高代理人在各项任务之间分配努力水平的效率<sup>[3-5]</sup>。Dikolli 将每个任务的激励指标从单一向多个扩展, 研究业绩指标之间的交互关系对最优契约的影响<sup>[6]</sup>。以 IT 外包为背景的研究中, Gurbaxani 认为成功的 IT 外包的公司在如何设计 IT 外包契约以激励服务提供者方面缺乏指导, 特别是在多任务目标的安排上<sup>[7]</sup>。David Fitouss 等通过实证的方式

\* 通信作者: 孙艳, 电子科技大学经济与管理学院, 硕士研究生, E-mail: storysun@foxmail.com。

以 IT 外包契约为背景研究了多任务委托代理理论,强调在契约安排中要考虑所有的目标,可以直接测量和不可以直接测量的目标都很重要,IT 外包商必须找到中间的平衡,增加对每个目标的绩效测量指标<sup>[8]</sup>。

目前,国内基于多任务委托代理的研究也比较繁多,但多集中在物流外包和工程监理方面,袁江天等用多任务委托代理模型研究国企经理的最优激励合同,得出在努力成本之间相互独立和相互依存下最优的激励报酬<sup>[9]</sup>;马士华等从项目公司和承包商双层角度,应用激励理论及多任务委托代理模型建立了多目标协调均衡收益激励模型,并应用一阶条件方法进行了求解,研究表明,在固定总价合同下,从多目标角度进行协调激励可以实现双方收益的帕累托改善<sup>[10]</sup>。徐细雄,淦未宇等分析了企业管理者面临的纵向多任务特性,构建了基于多任务代理模型的管理者动态报酬契约,结果表明基于多任务代理模型的管理者动态报酬契约相对于传统静态报酬契约具有明显的帕累托效率改进,有利于诱导管理者在不同维度上合理分配投入<sup>[11]</sup>。田盈,蒲勇健等则从任务不确定性视角对多任务代理关系中的激励机制优化设计进行了分析,认为委托人对于重要性高的任务的激励强度应高于重要性低的任务;对于不确定性较低任务的激励强度应该大于不确定性较高任务的激励强度<sup>[12]</sup>。

然而,对于 IT 外包的激励机制研究,目前国内外还停留在单任务委托代理的分析上,极少有文献在多任务的委托代理的框架下研究 IT 外包的激励机制。通常,IT 外包商与 IT 服务商之间是一种多任务委托-代理的关系。IT 服务商也同时承担着多项任务,如:提升 IT 服务质量、降低 IT 投资成本、增强创新能力、提高 IT 服务战略与业务战略的匹配以及保证信息安全等。IT 外包商需要在风险、成本、收益、效率之间找到平衡点,希望能以最低的代价争取最大的收益;而 IT 服务商也必须在有限的时间和资源约束下,对多任务努力水平进行协调权衡以取得最大的利润。有时候,IT 服务商为了规避风险而不积极对技术和管理方法进行创新,而是固守已有的稳靠方法;或者 IT 外包商一味追求 IT 服务质量而忽略了对 IT 成本的控制等,导致 IT 投资成本居高不下,加大了 IT 外包的风险。所以,非常有必要对 IT 外包中多任务的委托代理关系进行研究,尤其是设计报酬激励机制以更有效地防范 IT 外包中道德风险的问题。本文将探讨如何从设计报酬激励机制的角度来引导 IT 服务商降低 IT 投资成本的同时不影响 IT 服务质量,同时增强 IT 服务商的创新能力。本文假设 IT 服务商的多任务目标包括降低 IT 投资成本、提升 IT 服务质量、增强服务创新能力,这三者之间存在一种博弈关系,IT 服务商将在中间寻找最有利的平衡点。

## 2 基本模型

假设 1: 用  $e = (e_1, e_2, e_3)$  表示 IT 服务商的努力向量,其中表示  $e_1$  在降低 IT 投资成本上的努力, $e_2$  表示在提升 IT 服务质量上的努力, $e_3$  表示在增强 IT 服务创新上的努力。努力水平的选择是同时并一次进行,且  $e_i > 0, i = 1, 2, 3$ ,即 IT 服务商不存在损害 IT 外包商利益的行为,并且在各个任务上都有努力。 $B = (e_1, e_2, e_3)$  表示 IT 外包商由于 IT 服务商的努力而获得的期望收益,是严格递增的凹函数, $C(e_1, e_2, e_3)$  表示 IT 服务商的努力成本,是严格递增的凸函数,即  $\frac{\partial C(e)}{\partial e_i} > 0, \frac{\partial^2 C(e)}{\partial e_i^2} > 0$ 。

假设 2: IT 服务商了解自己的努力水平,但是 IT 外包商不能直接观测其努力水平,只能通过努力结果来观测;IT 服务商的努力选择决定如下可观测的信息向量  $x = (x_1, x_2, x_3)^T = \mu(e_1, e_2, e_3) + \epsilon$ ,以此来衡量 IT 服务商在各方面的努力水平。由于 IT 外包商观测到的信息不仅取决于 IT 服务商的努力水平,还受到随机因素的影响,用  $\epsilon_i$  表示随机影响因素,为外生变量, $\epsilon_i: N(0, \sigma_i^2), i = 1, 2, 3$ ,协方差矩阵为  $\Sigma$ ,它在一定程度上影响 IT 外包商对 IT 服务商努力水平的观测,即  $\sigma_i^2$  越大,对应变量的努

力结果越难观测。在不影响研究结论的前提下,为处理问题方便,本文假设可观测变量的具体形式为:

$$x = (x_1, x_2, x_3)^T = \mu(e_1, e_2, e_3) + \epsilon = (e_1, e_2, e_3)^T + \epsilon \quad (1)$$

其中  $x_1$  表示可观测到的 IT 投资成本的变化情况,可通过一些财务指标观测,  $x_2$  表示可观测到的 IT 服务质量水平的改进情况,可通过质量检测或客服满意度指标观测,  $x_3$  表示可观测到的 IT 服务创新的变化,可通过一些服务创新性指标来观测,不同的努力水平产生不同的可观测信息。

假设 3: 假定 IT 外包商是风险中性的, IT 服务商是风险规避的并具有统一不变的绝对风险规避的效用函数,即  $V = -e^{-\rho \omega}$ ,  $\omega$  为 IT 服务商的实际货币收入,  $\rho$  为风险规避度。IT 外包商给 IT 服务商的报酬有两部分,固定费用  $\alpha$  和激励费用  $\beta^T x$ ,  $\beta^T = (\beta_1, \beta_2, \beta_3)$  为对任务不同努力程度的激励强度系数。设报酬函数为  $s(x)$ , 其线性形式为:

$$s(x) = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 = \alpha + \beta^T x \quad (2)$$

IT 服务商的实际收入  $\omega$  的期望为:

$$E(\omega) = E(s(x) - C(e_1, e_2, e_3)) = \alpha + \beta^T (e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3) \quad (3)$$

IT 服务商的风险成本:

$$\frac{1}{2} \rho \text{var}(s(x)) = \frac{1}{2} \rho \beta^T \text{var}(x) \beta = \frac{1}{2} \rho \beta^T \sum \beta \quad (4)$$

假设 4: 由于 IT 服务商是风险规避的,那么 IT 服务商的确定性等价收入等于实际收入的期望减去风险成本。即:

$$CE = \alpha + \beta^T (e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3) - \frac{1}{2} \rho \beta^T \sum \beta \quad (5)$$

IT 外包商是风险中性的,其确定性等价收入为期望利润。IT 外包商目的是确定合适的激励强度  $\beta$  来最大化其确定性等价收入,即:

$$\max B(e) - E(s(x)) = B(e_1, e_2, e_3) - \alpha - \beta^T (e_1, e_2, e_3) \quad (6)$$

IT 外包商和 IT 服务商的整体绩效为两个确定性等价收入之和,即:

$$TCE = B(e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3) - \frac{1}{2} \rho \beta^T \sum \beta \quad (7)$$

IT 外包商与 IT 服务商之间的委托代理关系需满足激励相容约束和参与约束,参与约束表示 IT 服务商在此次委托代理中获得的确定性等价收入不小于保留收益  $\bar{u}$ , 即:

$$(IR) \alpha + \beta^T (e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3) - \frac{1}{2} \rho \beta^T \sum \beta \geq \bar{u} \quad (8)$$

激励相容表示 IT 外包商希望的努力水平要满足 IT 服务商的最优努力水平,即:

$$(IC) (e_1^*, e_2^*, e_3^*) \in \text{argmax}(\beta^T (e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3)) \quad (9)$$

$\text{argmax}$  表示取令  $\beta^T (e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3)$  最大的  $(e_1, e_2, e_3)$ , 考虑 IT 外包商的效用最大化,该多任务委托代理问题可抽象为:

$$\begin{cases} \max B(e_1, e_2, e_3) - \alpha - \beta^T (e_1, e_2, e_3) \\ s. t. (IR) \alpha + \beta^T (e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3) - \frac{1}{2} \rho \beta^T \sum \beta \geq \bar{u} \\ (IC) (e_1^*, e_2^*, e_3^*) \in \text{argmax}(\beta^T (e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3)) \end{cases} \quad (10)$$

最优情况下,参与约束是紧的,那么参与约束的等式成立,该多任务委托代理问题可以抽象为如下最优化问题:

$$\begin{cases} \max B(e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3) - \frac{1}{2} \rho \beta^T \sum \beta \\ s. t. (IC) (e_1^*, e_2^*, e_3^*) \in \text{argmax}(\beta^T (e_1, e_2, e_3) - C(e_1, e_2, e_3)) \end{cases} \quad (11)$$

这意味着 IT 外包商的目标就是选择合适的激励强度,在满足自己确定性收入最大的同时实现了整体绩效最大。

### 3 模型求解

IT 服务商的目的是合理分配努力水平最大化其确定性等价收入。令激励相容约束的一阶导数为零,得到 IT 服务商的最优的努力水平满足:  $\beta_i = \frac{\partial C(e)}{\partial e_i} = C_i(e), i=1,2,3$ , 二阶导数得:  $\frac{\partial \beta}{\partial e} = [C_{ij}]$  和  $\frac{\partial e}{\partial \beta} = [C_{ij}]^{-1}$ , 即:

$$\frac{\partial \beta}{\partial e} = \begin{pmatrix} \frac{\partial \beta_1}{\partial e_1} & \frac{\partial \beta_1}{\partial e_2} & \frac{\partial \beta_1}{\partial e_3} \\ \frac{\partial \beta_2}{\partial e_1} & \frac{\partial \beta_2}{\partial e_2} & \frac{\partial \beta_2}{\partial e_3} \\ \frac{\partial \beta_3}{\partial e_1} & \frac{\partial \beta_3}{\partial e_2} & \frac{\partial \beta_3}{\partial e_3} \end{pmatrix}, \quad [C_{ij}] = \begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{pmatrix} \quad (12)$$

$\frac{\partial \beta}{\partial e} = [C_{ij}]$  表示 IT 服务商单位努力成本的变化所带来的激励报酬的变化,  $[C_{ij}]$  为边际努力成本变化率, 表示各项任务边际努力成本之间的关系, 通常,  $C(e_1, e_2, e_3)$  在定义域内是连续的, 有  $C_{ij} = C_{ji}$ 。利用一阶条件法求解 IT 外包商的最优激励强度安排, 令 TCE 对  $\beta$  的一阶导数为零, 有:

$$\begin{aligned} \frac{\partial B}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial \beta} - \rho \sum \beta - \frac{\partial C}{\partial e} \frac{\partial e}{\partial \beta} &= 0 \\ \frac{\partial B}{\partial e} - \rho \frac{\partial \beta}{\partial e} \sum \beta - \frac{\partial C}{\partial e} &= 0 \end{aligned}$$

即:

$$\begin{aligned} B' - \rho [C_{ij}] \sum \beta - \beta &= 0 \\ (I + \rho [C_{ij}] \sum) \beta &= B' \\ \beta &= (I + \rho [C_{ij}] \sum)^{-1} B' \end{aligned} \quad (13)$$

其中  $I$  为单位矩阵,  $B' = (B_1, B_2, B_3)^T$  为一阶偏导数向量,  $\frac{\partial B}{\partial e_i} (i=1,2,3)$  表示第  $i$  项任务上努力的边际收益。

在 IT 外包实践中, 提高 IT 服务质量和降低 IT 投资成本之间存在着一种“效益背反”的关系, 要提高 IT 服务质量必然会引起投资成本的增加, 如改善硬件质量, 提高服务效率等。同样, IT 服务商的创新也需要成本的投入, 如技术创新必然存在风险, 这可能增加 IT 外包商的潜在费用, 那么提高 IT 服务质量和增强创新能力的努力成本与降低 IT 服务的努力成本之间是替代关系, 即  $C_{12} > 0, C_{13} > 0$ 。增强创新能力的努力效果有一定的滞后期和不确定性, 不会对 IT 服务质量有影响, 因此提高服务质量与增强创新能力的努力成本没有必然联系, 是相互独立的, 即  $C_{23} = C_{32} = 0$ 。

通常, IT 投资的成本可以根据财务数据直接观察到, 那么它的客观信息变量的方差  $\sigma_1^2 = 0$ , 而 IT 服务的质量和 IT 服务的创新不可直接观察, 受多个因素的影响, 需要一定的时间来验证, 所以可观察变量的方差  $\sigma_2^2 \neq 0, \sigma_3^2 \neq 0$ , 那么一阶条件变为:

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \rho \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & 0 \\ C_{31} & 0 & C_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_3^2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 1 & \rho C_{12} \sigma_2^2 & \rho C_{13} \sigma_3^2 \\ 0 & 1 + \rho C_{22} \sigma_2^2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 + \rho C_{33} \sigma_3^2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

解得对三项任务的最优激励强度分别为：

$$\begin{cases} \beta_1 = B_1 - \frac{\rho C_{12} \sigma_2^2 B_2}{1 + \rho C_{22} \sigma_2^2} - \frac{\rho C_{13} \sigma_3^2 B_3}{1 + \rho C_{33} \sigma_3^2} \\ \beta_2 = \frac{B_2}{1 + \rho C_{22} \sigma_2^2} \\ \beta_3 = \frac{B_3}{1 + \rho C_{33} \sigma_3^2} \end{cases} \quad (14)$$

## 4 激励强度系数影响因素分析

对 IT 服务商而言,不论怎么分配在各个任务上的努力, $\alpha$  总是固定不变的, $\alpha$  并不影响 IT 外包商的最优激励强度  $\beta^T$  和 IT 服务商的最优努力水平  $e^T$ , $\alpha$  由 IT 服务商的保留效用  $\bar{u}$  决定。但是,各项任务的期望收益  $B_i$ 、风险规避度  $\rho$ 、可观测程度  $\sigma_i^2$  以及任务间的相关关系对最优激励强度  $\beta^T$  的影响较大。下面将一一讨论。

### 4.1 IT 外包商的期望收益对最优激励强度的影响分析

由(14)式可知, $\beta_1$  与  $B_1$  正相关,当 IT 外包商在降低 IT 成本上的边际收益越高,IT 外包商就该增加其激励强度。IT 服务商可以减少一些不必要的服务和管理环节来降低 IT 投资成本,但是却不影响服务质量的改进。当 IT 服务商准确把握客户的需求,认真分析和估算最优服务能力水平从而避免需求过剩或能力过剩时,就可以降低 IT 投资成本而使收益增加,这种努力是值得激励的。 $\beta_1$  与  $B_2, B_3$  负相关,由于  $C_{12} > 0, C_{13} > 0$ ,要使对降低 IT 成本的激励是正的,要满足一定的约束条件,即  $B_1 < \frac{\rho C_{12} \sigma_2^2 B_2}{1 + \rho C_{22} \sigma_2^2} + \frac{\rho C_{13} \sigma_3^2 B_3}{1 + \rho C_{33} \sigma_3^2}$ 。约束条件与  $B_2, B_3$  成正比,意味着当 IT 服务质量和 IT 服务创新还有较大提升空间时( $B_2, B_3$  越大),IT 外包商就越该减小对降低 IT 投资成本的激励。 $\beta_2, \beta_3$  分别与  $B_2, B_3$  正相关,由于 IT 服务质量的提升和 IT 服务创新而带来的收益增大时,说明 IT 服务质量和创新对 IT 外包商的意义重大,当然要增加其激励强度。

### 4.2 IT 服务商的风险规避度对最优激励强度的影响分析

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  都与  $\rho$  负相关。说明 IT 外包商对风险规避度越高的 IT 服务商的激励应该越小。一般 IT 服务商倾向于提供已有的、稳定的、收益可靠的服务,风险规避度越高,这种倾向越明显。如果 IT 服务商不愿意尝试新方法来提供优质的 IT 服务,行动过于保守,就该降低对它的激励。而对于那些喜欢创新,并愿意尝试新的 IT 服务管理技术来提高效率的 IT 服务商,IT 外包商应该增强对它的激励强度。当  $\rho$  趋近于无穷时,说明 IT 服务商是及其厌恶风险的, $\beta_1$  趋近于  $B_1 - \frac{C_{12} B_2}{C_{22}} - \frac{C_{13} B_3}{C_{33}}$ ,当其他参数不变时,理论上  $B_1 - \frac{C_{12} B_2}{C_{22}} - \frac{C_{13} B_3}{C_{33}}$  是  $\beta_1$  的最小值,但这一般不会实现,一方面对降低 IT 投资成

本的激励是有一定门槛的,必须先确保服务质量和创新;另一方面没 IT 外包商也不会与风险规避太高 IT 服务商合作。

### 4.3 多任务边际成本替代性对最优激励强度的影响分析

$\beta_1$  与  $C_{12}, C_{13}$  负相关。当  $C_{12}, C_{13}$  越大,即降低 IT 投资成本与提高 IT 服务质量和增强 IT 服务创新的替代性越大,说明在降低投资成本的同时提升服务质量和增强创新能力的边际成本就越大,成本的降低一定程度上会影响的质量的提升和创新能力的增强,所以不鼓励降低 IT 投资成本的努力,否则另外两项任务的目标将得不到保证。从式(14)中看出,  $\beta_2, \beta_3$  与边际努力成本的变化率的关系,这在 IT 服务管理实践中有着深刻的意义。当边际努力成本的变化率  $C_{22}, C_{33}$  越大,意味着单位努力的边际成本越高,提升服务质量和创新已很困难,两者的状态已接近饱和,提升的空间已经很小,除非付出更多的努力和成本,此时 IT 外包商就该降低  $\beta_2, \beta_3$ , 将更多的激励放在降低 IT 成本上。

### 4.4 多任务的可观测程度对最优激励绩效的影响分析

$\beta_1$  与  $\sigma_2^2, \sigma_3^2$  负相关。说明当 IT 服务商兼顾多项目标任务并考虑对多项目标任务的进行协调均衡时,降低 IT 投资成本的激励不仅与其可观测程度相关,还取决于其他两项任务的可观测程度。当提升 IT 服务质量和增强 IT 服务创新的努力结果很难观测时( $\sigma_2^2, \sigma_3^2$  很大),就该降低对投资成本的激励,否则会诱使 IT 服务商忽视 IT 服务质量和失去创新的动力,不利于多任务之间的协调均衡。 $\beta_2, \beta_3$  分别  $\sigma_2^2, \sigma_3^2$  负相关,即当  $\sigma_2^2, \sigma_3^2$  越大,表明提升 IT 服务质量和增强 IT 服务创新的努力结果越难观测,说明 IT 外包商和 IT 服务商之间的信息不对称越显著,IT 服务商认为努力与不努力并不会产生多大的不同,此时激励效能被弱化了。特别地,当  $\sigma_2^2, \sigma_3^2$  趋近于无穷时,这时固定报酬可能是最优的<sup>[2]</sup>。此时,可以通过加大对 IT 服务质量的观察力度,设立科学的绩效考核标准,建立一套有效的鼓励创新的机制,让创新活动得到及时且准确的评估和肯定,为提升 IT 服务质量和增强服务创新能力提供保障。这样,IT 外包商与服务商之间信息不对称减少(即  $\sigma_2^2, \sigma_3^2$  减小),IT 服务商的机会主义行为倾向减弱,加强激励强度  $\beta_2, \beta_3$  会更有效。

特别的,如果 IT 外包商与 IT 服务商之间信息对称,每项任务都能被完全观察到,  $\sigma_i^2$  都等于零,那么  $\beta^T = B'(e_1, e_2, e_3)$ , 达到边际期望收益等于边际成本的帕累托最优条件。

## 5 案例分析

金蝶公司是国内领先的 IT 服务提供商,为世界范围内超过 80 万家企业和政府组织成功提供了管理咨询和信息化服务。作者参与了金蝶为某公司的信息化建设工作,有幸能从中获得一手数据,由于商业机密,作者对原始数据进行了处理和抽象。通过对公司 IT 外包过程中过去 6 个月的报表信息披露、财务数据、客户满意度等进行分析,再对 IT 服务人员进行调查,选择当 IT 服务质量和创新的努力都不变,仅在 IT 服务成本上多努力时带来的公司收益为  $B_1 = 3$  万元,同理可得  $B_2 = 2$  万元,  $B_3 = 4$  万元。 $C_{12}, C_{13}$  分别表示提高 IT 服务质量与增强 IT 服务创新对降低 IT 成本努力的替代率,即降低 IT 成本努力的单位成本增加会带来提高 IT 服务质量和增强 IT 服务创新成本的增加量,数据由访谈 IT 服务各个项目主管得到,得  $C_{12} = 0.2, C_{13} = 0.3, C_{11}$  为边际努力成本变化率,即每增加一个单位的努力来降低 IT 成本,那么降低 IT 成本的成本变化率就增加  $C_{11}$ ,数据由项目主管结合财务报表变化综合分析得到,为  $C_{11} = 2$ ,同理可得  $C_{22} = 1, C_{33} = 1$ 。由于激励强度系数  $\beta_i$  与边际努力期望收益  $B_i$ 、努力成本交叉偏导  $C_{12}, C_{13}$  以及边际努力成本变化率  $C_{11}$  具有明显的线性关系,所以就不再对这些变量进行分析。首先用 Matlab 程序生成最优激励强度函数中各变量的值,改变可变变量的值,得出相应

的最优激励强度,再分析其变化趋势。

首先研究  $\beta_i$  与风险规避度  $\rho$  的关系,可观察变量的方差真实数据不易获得,所以根据分析假设其相对值,设  $\sigma_2^2=1, \sigma_3^2=2$ , 风险规避度的值参照其他学者研究的选择范围<sup>[10]</sup>,  $\rho$  以步长 0.2 在  $[0.2, 2.4]$  区间取 12 个数,用 Matlab 程序生成各变量的值,根据式(14)计算  $\beta_i$  的值,并形成对比关系的表和图,结果如表 1 与图 1 所示。

表 1 最优激励强度与绝对风险规避度的关系

$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\rho$	$\sigma_2^2$	$\sigma_3^2$	$C_{22}$	$C_{33}$
2.590 5	1.666 7	2.857 1	0.2	1	2	1	1
2.352 4	1.428 6	2.222 2	0.4	1	2	1	1
2.195 5	1.250 0	1.818 1	0.6	1	2	1	1
2.083 8	1.111 1	1.538 5	0.8	1	2	1	1
2.000 0	1.000 0	1.333 3	1	1	2	1	1
1.934 8	0.909 1	1.176 4	1.2	1	2	1	1
1.882 5	0.833 3	1.052 6	1.4	1	2	1	1
1.839 6	0.769 2	0.952 4	1.6	1	2	1	1
1.803 7	0.714 3	0.869 6	1.8	1	2	1	1
1.773 3	0.666 7	0.800 0	2	1	2	1	1
1.747 2	0.625 0	0.740 7	2.2	1	2	1	1
1.724 5	0.588 2	0.689 7	2.4	1	2	1	1

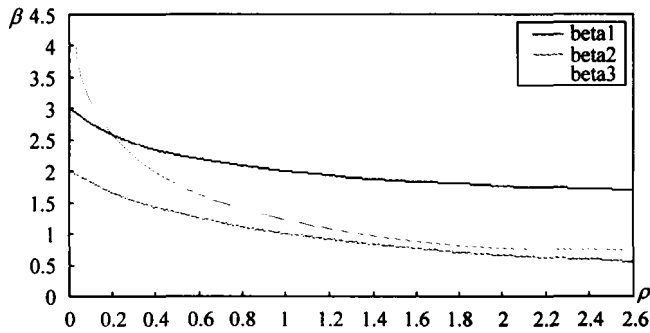


图 1 最优激励强度随绝对风险规避度变化的曲线

从上图可以看出,最优激励强度随着绝对风险规避度的增加而减小,并且减小的趋势逐渐放缓,当  $\rho$  趋近于无穷大时,  $\beta_1$  趋近于最小值  $B_1 - \frac{C_{12}B_2}{C_{22}} - \frac{C_{13}B_3}{C_{33}} = 1.4$ ,  $\beta_2, \beta_3$  趋近于 0。

由于  $\sigma_2^2, \sigma_3^2$  具有相似性,故以  $\sigma_2^2$  为例进行与  $\beta_i$  的相关关系分析。由 Matlab 生成  $\sigma_2^2, \sigma_3^2, C_{22}, C_{33}, \rho$  的值,其中  $\sigma_2^2$  以步长 0.1 在  $[0.5, 1.6]$  区间取 12 个数。根据式(14)计算最优激励强度的值,并形成对比关系的表和图,结果如表 2 与图 2 所示。

表 2 最优激励强度与可观测信息方差的关系

$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\rho$	$\sigma_2^2$	$\sigma_3^2$	$C_{22}$	$C_{33}$
1.840 0	1.000 0	0.800 0	2	0.5	2	1	1
1.821 8	0.909 1	0.800 0	2	0.6	2	1	1
1.806 7	0.833 3	0.800 0	2	0.7	2	1	1
1.793 8	0.769 2	0.800 0	2	0.8	2	1	1

续表

$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\rho$	$\sigma_2^2$	$\sigma_3^2$	$C_{22}$	$C_{33}$
1.782 9	0.714 3	0.800 0	2	0.9	2	1	1
1.773 3	0.666 7	0.800 0	2	1	2	1	1
1.765 0	0.625 0	0.800 0	2	1.1	2	1	1
1.757 6	0.588 2	0.800 0	2	1.2	2	1	1
1.751 1	0.555 6	0.800 0	2	1.3	2	1	1
1.745 3	0.526 3	0.800 0	2	1.4	2	1	1
1.740 0	0.500 0	0.800 0	2	1.5	2	1	1
1.735 2	0.476 2	0.800 0	2	1.6	2	1	1

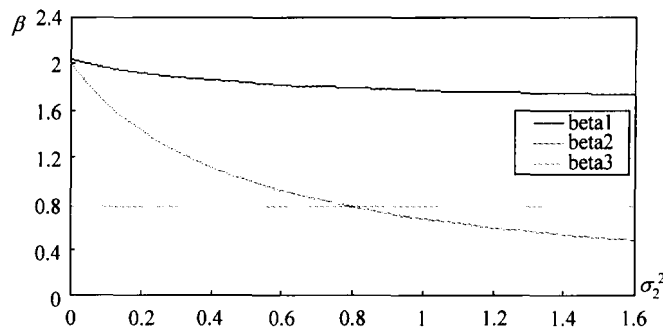


图2 最优激励强度随可观测信息方差变化的曲线

从上图可以看出最优激励强度随着可观测信息方差增加而减小,  $\beta_1$  比  $\beta_2$  减缓速度更缓慢, 说明了提高 IT 服务质量的结果越难观测就越应该降低对其的激励强度, 同时还要降低对非常容易观察的 IT 成本变化的激励。不难看出  $\sigma_2^2, \sigma_3^2$  都趋近于无穷大时,  $\beta_2, \beta_3$  趋近于 0, 说明了这时固定报酬是最优的<sup>[1]</sup>。

由于  $C_{22}, C_{33}$  具有相似性, 故以  $C_{22}$  为例进行与  $\beta_i$  的相关关系分析。同样由 Matlab 生成  $\sigma_2^2, \sigma_3^2, C_{22}, C_{33}, \rho$  的值, 其中  $C_{22}$  以步长 0.1 在  $[0.5, 1.6]$  区间取 12 个数。根据式(14)计算最优激励强度的值, 并形成对比关系的表和图, 结果如表 3 与图 3 所示。

表3 最优激励强度与边际成本变化率的关系

$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\rho$	$\sigma_2^2$	$\sigma_3^2$	$C_{22}$	$C_{33}$
1.640 0	1.000 0	0.800 0	2	1	2	0.5	1
1.676 4	0.909 1	0.800 0	2	1	2	0.6	1
1.706 7	0.833 3	0.800 0	2	1	2	0.7	1
1.732 3	0.769 2	0.800 0	2	1	2	0.8	1
1.754 3	0.714 3	0.800 0	2	1	2	0.9	1
1.773 3	0.666 7	0.800 0	2	1	2	1	1
1.790 0	0.625 0	0.800 0	2	1	2	1.1	1
1.804 7	0.588 2	0.800 0	2	1	2	1.2	1
1.817 8	0.555 6	0.800 0	2	1	2	1.3	1
1.829 5	0.526 3	0.800 0	2	1	2	1.4	1
1.840 0	0.500 0	0.800 0	2	1	2	1.5	1
1.849 5	0.476 2	0.800 0	2	1	2	1.6	1



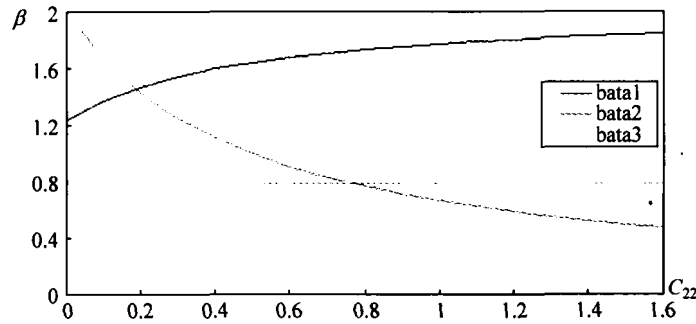


图3 最优激励强度随边际成本变化率变化的曲线

由上图可以看出,随着提高 IT 服务质量的边际成本的增加, $\beta_1$  也逐渐增加, $\beta_2$  逐渐减小,并且趋势都逐渐放缓,当  $C_{22}, C_{33}$  都趋近于无穷大时, $\beta_2, \beta_3$  趋近于 0, $\beta_1$  达到极值 3,说明提高服务质量和增强创新已经不再可能时,更多的激励应该放在降低 IT 投资成本的努力上,结论与现实是符合的。

## 6 总结

在技术不断更新和客户需求日益复杂的现实下,IT 外包商在外包过程中对 IT 服务商的激励和监督显得越来越重要。IT 服务商面临着在多项任务目标之间如何选择努力水平的问题,不但要在有限的时间里兼顾外包成本的合理化,更要保证外包质量的达标,同时还需不断更新技术和保持开拓创新的精神。本文建立了基于多任务委托代理的 IT 外包激励机制模型,得出了对不同任务目标的最优激励强度。对模型结果的研究表明,对多任务的激励强度系数与相关变量之间的关系分析的结果将有助于 IT 外包商在设计报酬激励机制时能根据相关变量的变化及时准确地调整激励强度,使多任务目标达到协调均衡,可以对 IT 外包中激励契约的设计提供一定的理论参考。如果 IT 外包商过多强调对 IT 投资成本的控制,IT 服务商将会敷衍服务质量或放弃服务创新,IT 外包商将花费更多的监督控制成本来保证外包质量。因此,IT 外包商必须科学调整激励报酬,引导 IT 服务商在多任务条件下合理分配努力水平和资源,实现多任务目标协调均衡。

此外,为了降低多任务努力成本替代性对激励机制有效性的影响,IT 外包商需要建立科学的质量评估体系和鼓励创新的机制,使得双方之间的信息更加透明化,有助于防范 IT 服务商的道德风险和双方收益的帕累托改善。

## 参考文献

- [1] Holmstrom B, Paul M. Aggregation and linearity in the provision of inter-temporal incentives [J]. *Econometrical*, 1987(55): 303-328.
- [2] Holmstrom B, Paul M. Multi-task principal-agent analyses: Incentive contracts, asset ownership and job design [J]. *Journal of Law, Economics and Organization*, 1991(7): 24-52.
- [3] Feltham G A, Xie J. Performance measure congruity and diversity in multi-task principal-agent relations [J]. *Accounting Review*, 1994, 69(3): 429-453.
- [4] Banker R D, Thevaranjan A. Goal congruence and valuation of performance measure. Working paper, 2000.
- [5] Thiele V. Task-specific abilities in multi-task agency relations. Working paper, 2006.
- [6] Dikolli S, Kulp S. Interrelated performance measures, interactive effort and optimal incentives [EB/OL]. 2007-2-1. [http://papers.Ssrn.Com/sol3/papers.Cfm?abstract\\_id=374240](http://papers.Ssrn.Com/sol3/papers.Cfm?abstract_id=374240).

- [7] Gurbaxani V. Information systems outsourcing contracts: Theory and evidence [J]. *Managing in the Information Economy*, 2007(8): 215-236.
- [8] David F, Vijay G. IT contracts and performance measurement [J]. *Center for Research on IT Organizations*, 2008(10): 12-40.
- [9] 袁江天, 张维. 多任务委托—代理模型下国企经理激励问题研究[J]. *管理科学学报*, 2006, 9(3): 46-53.
- [10] 马士华, 陈建华. 多目标协调均衡的项目公司与承包商收益激励模型[J]. *系统工程*, 2006, 11(6): 72-78.
- [11] 徐细雄, 淦未宇. 基于多任务代理模型的管理者动态报酬契约设计[J]. *中国管理科学*. 2008, 10(16): 17-22.
- [12] 田盈, 蒲永健. 多任务委托—代理关系中激励机制优化设计[J]. *管理工程学报*, 2006, 20(1): 24-26.
- [13] 王洁. 战略供应商多任务投入的收入共享激励机制设计[J]. *管理科学*, 2008, 21(5): 24-26.
- [14] 张维迎. *博弈论与信息经济学*[M]. 上海: 上海人民出版社, 2004.

## A Incentive Model of IT Outsourcing Based Multi-tasks Coordination Equilibrium

XIA Yuanqiang & SUN Yan

(School of Management and Economics, University of Electronic Science and  
Technology of China, Chengdu 610054)

**Abstract** With IT outsourcing as the background, consider the characteristics of multitasks principal-agent of IT outsourcing, This paper expands the Holmstrom and Milgrom Multitasking principal-agent model and then establishes IT outsourcing incentive mechanism model of multitasking target coordination equilibrium. Through adjust incentive intensity in this model, IT outsourcer can guide IT service provider's optimal effect distribution for each task. This article also deeply analyzes the relationship between incentive intensity and variables. Because the alternative of marginal efforts cost, IT outsourcer should be very cautious in encouraging reduce of IT investment cost. IT outsourcer must scientifically arrange the distribution of Incentive compensation between tasks according to variation of parameters so as to achieve the Pareto improvement of mutual benefit.

**Key words** Principal-agent, multi-tasks coordination, IT outsourcing, Incentive mechanism

### 作者简介

夏远强, 男, 重庆大足人, 天津大学管理学院管理科学与工程专业博士学位, 电子科技大学经济与管理学院教授。研究方向为质量管理、电子商务、ERP应用研究。E-mail: xiayq@uestc.edu.cn。

孙艳, 女, 四川成都人, 电子科技大学经济与管理学院硕士研究生。研究方向为 IT 服务、电子商务。E-mail: storysun@foxmail.com。