

工程采购的代理成本

陈守科¹, 韦灼彬²

(1. 东南大学土木工程学院, 南京 210096; 2. 海军工程大学天津校区, 天津 300450)

[摘要] 以非对称信息博弈及委托-代理理论为理论背景, 分析了工程采购代理成本的产生、组成及内涵关系, 并对最优激励合同的设计、最优监督策略及其成本做了分析说明。

[关键词] 工程采购; 代理成本; 非对称信息博弈; 委托-代理理论

[中图分类号] F224.32 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2005)11-0066-06

1 非对称信息博弈及委托代理理论^[1-6]

所谓非对称信息 (asymmetric information) 是指在各参与交易的相互对应的 (经济) 主体之间不对称分布的有关时间的知识或概率分布。在信息经济学的理论中, 非对称信息体现的是一种委托-代理的关系。博弈是研究各参与主体之间相互作用时的决策及决策的均衡问题, 在非对称信息环境下的博弈称为非对称信息博弈。

委托人和代理人之间信息的非对称性可以从两个角度划分: 一是非对称发生的时间, 二是非对称信息的内容。研究两者的模型分别称为逆向选择模型 (adverse selection) 和道德风险模型 (moral hazard)。在委托代理理论框架下, 可模型化为一个参与人 (委托人) 想使另一个参与人 (代理人) 按前者的利益选择行动, 但委托人不能直接观测到代理人选择了什么行动, 只能观测到另一些变量, 这些变量由代理人的行动和其他外生随机因素共同决定。此时, 一个委托代理问题的模型可表述为^[7]

$$\begin{aligned} & \max_{a, s(x)} \int v(\pi(a, \theta) - s(x(a, \theta)))g(\theta)d\theta, \\ \text{s.t. (IR)} & \int u(s(x(a, \theta)))g(\theta)d\theta - c(a) \geq \bar{u}, \end{aligned}$$

$$\text{(IC)} \max_{a \in A} \int u(s(x(a, \theta)))g(\theta)d\theta - c(a),$$

式中, $s(x(a, \theta))$ 为双方的合同, $u(s(x(a, \theta))) - c(a)$ 和 $v(\pi - s(x))$ 分别为委托人和代理人期望的效应函数, a 为代理人的努力变量, A 为代理人可选的行动集, 有 $a \in A$, θ 为不受代理人和委托人控制的外生随机变量, $G(\theta)$ 和 $g(\theta)$ 分别为 θ 取值范围内的分布函数和密度函数, θ 和 a 共同决定一个产出 $x(a, \theta)$ 和货币收入 $\pi(a, \theta)$, $c(a)$ 为代理人的努力成本, 条件 (IC) 为激励相容约束, 意即代理人选择委托人所希望的行动 a 时的期望效应必须不小于选择 $a' \in A$ 时的期望效应; (IR) 为参与约束, 意即代理人从接受合同中得到的期望效应必须不小于从其他可选的市场机会中得到的期望效应。

2 工程采购的代理成本

对于工程采购 (engineering procurement) 而言, 业主和承包商之间的信息是不对称的, 承包商比业主更熟悉自身的技术水平、管理能力、组织结构、利益偏好等情况, 因而在双方的博弈过程中业主处于信息劣势, 属于委托方, 承包商拥有信息优势, 属于代理方, 双方签约前属于逆向选择模型, 签约后属于道德风险模型^[8]。我们可在委托代理

理论框架下分析工程采购中业主要支付的代理成本 (agency cost, AC) 问题。

2.1 代理成本的产生与组成

在业主和承包商达成契约后，业主要支付一定的成本。因为：第一，业主要支付给承包商工作报酬、原材料费用等；第二，业主和承包商由于各自的利益目标、价值取向、本身素质、对待风险的态度不可能取得一致，同时，由于环境的不确定性及信息的非对称性，使得承包商在交易过程中，往往违背业主的愿望和契约的要求按照自己的利益目标和价值取向行事，此类的道德危害、隐蔽违规以及非对称信息下的逆向选择，将导致业主的利益损失，也是业主支付的一种成本；第三，业主为了在工程质量、工期、成本等管理目标之间找到一个最佳的平衡点，总是希望采取一定的措施和手段，对承包商进行激励与约束，从而将可能带来的损失降到最低，为此，业主必须加大资源的投入，来提高交易的效率，这也是业主支付的一种成本。工程采购中的代理成本组成如图 1 所示。

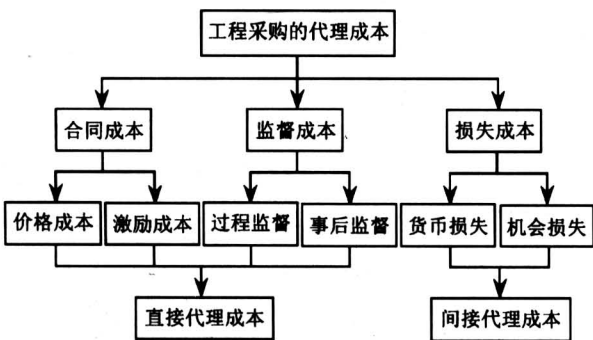


图 1 工程采购的代理成本组成图

Fig.1 The composition of agency costs of engineering procurement

图 1 中第一项是合同成本，由工程本身的价格成本及采取的激励成本组成，此类成本的支付方式、时间、数额等主要通过合同条款来表示，称为合同成本；第二项是基于监督行为而产生的成本，称为监督成本；第三项中的货币损失是指由于信息隐蔽作用，致使承包商工作不到位而发生的非正常工程维护与维修费用，这一部分容易用货币来计算，称为货币损失。所谓机会损失是指由于承包商工作不到位，从而使工程无法实现业主期望的价值而导致的损失，因为从本质上讲，业主投资的最终目的并非是一项工程，而是项目运行后带来的收

益，不合格工程在无法实现业主期望的同时，更会让市场机遇溜走，很显然，这一部分损失是无法用货币来衡量的，因此称此项损失为机会损失。其中前两项构成了直接代理成本，第三项则是间接代理成本。

2.2 代理成本的内涵分析

国外研究表明，在不确定性环境下，完备的意外求偿权 (contingent claims) 是实现资源帕累托最佳分配的充要条件。但由于信息的不对称，完备的意外求偿权并不存在。此时为了提高交易效率，需要委托方投入更大的资源，并采取复杂的交易结构。

在工程的采购中，业主和承包商之间的委托代理关系实质上是一种交易关系，双方交易的是承包商的专业知识、经验、技能、劳动等。由于交易的内容极具主观和个人特征，很容易被隐藏起来，导致隐蔽违规和道德危害等行为的发生。所以要求业主一方面要在合同条款中设计合理的价格机制和激励机制，诱导承包商按自己利益愿望行事，使自己收益最大，同时诱发出承包商的最大收益；另一方面，要求业主加大资源投入，建立有效的信息甄别与披露机制，对承包商进行监督。换言之，对承包商采取的控制措施，一是激励，二是约束。在工程采购的实践中，监督通常采用监理商介入。

对承包商行为进行的激励和约束，涉及到代理成本之间的复杂关系。一般而言，价格机制愈合理，对承包商的激励作用愈明显；监督机制愈完善，对承包商的约束作用愈明显。在边际收益为正的情况下，业主采取的交易结构是有效的。此时代理成本之间的关系如图 2 所示。

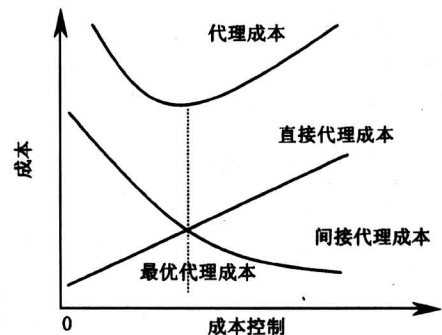


图 2 代理成本的关系图

Fig.2 Relationship of agency costs

3 最优代理成本的获取

3.1 最优激励合同的设计

业主在和承包商签约后,总是希望承包商按自己的利益愿望行事,为此,业主面临着—个最优激励的设计问题。笔者将双方博弈环境设定如下^[9]:假定 a 是一个—维努力变量(实际上在—个复杂的不确定环境下, a 是多维决策向量,在不扭曲事物本质的前提下,为了计算简单,做此假定),业主期待的工程产出用线性函数 $\pi = a + \theta$ 表示,式中: π 表示承包商的合同收入; a 代表承包商的行为努力水平; θ 是均值为零,方差为 σ^2 的呈正态分布的随机变量,即不受双方控制的外生随机因素,为分析方便,同样假定其为—维向量。以下分两种情况进行讨。

3.1.1 业主是风险中性的,承包商是风险规避的($v'' = 0, u'' < 0$) 考虑线性合同 $s(\pi) = \alpha + \beta\pi$, 其中 α 是承包商的固定收入, β 是承包商分享的产出份额,即 $\pi = a + \theta$ 每增加—个单位,承包商的收入增加 β 单位。 $0 \leq \beta \leq 1, \beta = 0$ 意味承包商不承担任何风险, $\beta = 1$ 则意味承包商承担全部风险。此时,业主的期望效应等于期望收入:

$$E_v(\pi - s(\pi)) = -\alpha + (1 - \beta)a.$$

用 $u = -e^{\rho_A w_A}$ 来拟合承包商的效应曲线,其中 ρ_A 为承包商的风险规避量, w 为承包商实际收入,假定承包商努力成本等于货币成本,为简化起见,努力成本可用式 $c(a) = ba^2/2$ 表示,其中 b 为成本系数。则承包商的确定性等价收入为:

$$E_w - \rho_A \beta^2 \sigma^2 / 2 = \alpha + \beta a - \rho_A \beta^2 \sigma^2 / 2 - ba^2 / 2.$$

令 \bar{w} 为承包商的保留收入水平,则 (IR) 可表示为

$$\alpha + \beta a - \rho_A \beta^2 \sigma^2 - ba^2 / 2 \geq \bar{w}.$$

如果承包商的努力水平可观测,此时业主的问题是在合约中选择合适的 (α, β, a) 解决下面最优问题:

$$\max_{\alpha, \beta, a} E_v - \alpha + (1 - \beta)a,$$

$$\text{s.t. (IR)} \alpha + \beta a - 1/2 \rho_A \beta^2 \sigma^2 - 1/2 ba^2 \geq \bar{w},$$

最优—阶条件意味着

$$a^* = 1/b, \beta^* = 0.$$

可解得

$$\alpha^* = \bar{w} + 1/2b,$$

这就是帕累托最优合同。因为业主是风险中性的,承包商是风险规避的,帕累托最优风险分担要求承包商不承担任何风险,其固定收入等于保留收入加努力成本。最优努力水平要求努力的边际收益等于努力的边际成本,即 $1 = ba$, 因此, $a^* = 1/b$ 。由

于努力水平可观测,当业主观测到承包商的努力水平 $a < 1/b$ 时,就会支付 $\alpha < \alpha < \bar{w}$, 因此承包商一定会选择 $a = 1/b$, 最优风险分担与最优激励具有一致性。

如果承包商努力水平不可观测时,业主面临的是选择 (α, β) 解决下面最优问题:

$$\max_{\alpha, \beta} -\alpha + (1 - \beta)a,$$

$$\text{s.t. (IR)} \alpha + \beta a - \frac{1}{2} \rho_A \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 \geq \bar{w},$$

$$\text{(IC)} a = \beta/b.$$

最优—阶条件为

$$\beta = \frac{1}{1 + b\rho_A \sigma^2} > 0.$$

当承包商的努力水平不可观测时,在非对称信息环境下存在两类代理成本,一是由于帕累托最优风险分担无法实现而出现的风险成本 (risk cost, RC), 一类是由较低的努力水平导致的期望产出的净损失减去努力成本的节约,称为激励成本 (incentive cost, IC, 为了区别于激励约束条件 IC, 用 $\Delta E\pi - \Delta c$ 表示)。在此情况下,解得:

风险成本为

$$\Delta RC = \frac{1}{2} \beta^2 \rho_A \sigma^2 = \frac{\rho_A \sigma^2}{2(1 + b\rho_A \sigma^2)^2};$$

激励成本为

$$\Delta E\pi - \Delta c = \frac{b(\rho_A \sigma^2)^2}{2(1 + b\rho_A \sigma^2)^2};$$

总的代理成本为

$$AC = \Delta RC + (\Delta E\pi - \Delta c) = \frac{\rho_A \sigma^2}{2(1 + b\rho_A \sigma^2)^2}.$$

3.1.2 业主和承包商都是风险规避的(即 $v'' < 0, u'' < 0$) 假定业主和承包商都是风险规避的,用 ρ_P 表示业主的风险规避量,用 $v = -e^{-\rho_P w_P}$ 拟合业主的效应曲线,其余假定情况不变。业主的问题是选择合适的 (α, β) 解决下面的最优问题:

$$\max_{\alpha, \beta} -\alpha + (1 - \beta)a - \rho_P (1 - \beta)^2 \sigma^2 / 2,$$

$$\text{s.t. (IR)} \alpha + \beta a - \rho_A \beta^2 \sigma^2 / 2 - ba^2 / 2 \geq \bar{w},$$

$$\text{(IC)} a = \beta/b.$$

求解得

$$\alpha^* = \bar{w} + \frac{(1 + b\rho_P \sigma^2)(b\rho_A \sigma^2 - 1)}{2b(1 + b(\rho_P + \rho_A)\sigma^2)^2},$$

$$\beta^* = \frac{(1 + b\rho_P \sigma^2)}{(1 + b\sigma^2(\rho_P + \rho_A))},$$

$$a^* = \frac{(1 + b\rho_P \sigma^2)}{b(1 + b\sigma^2(\rho_P + \rho_A))}.$$

此时，风险成本为

$$\Delta RC = \frac{\rho_A \beta^{*2} \sigma^2}{2} + \frac{\rho_P (1 - \beta^*)^2 \sigma^2}{2};$$

激励成本为

$$\Delta E_\pi - \Delta c = \frac{b \rho_A \sigma^2}{2(1 + b \sigma^2 (\rho_P + \rho_A))^2};$$

总的代理成本为

$$AC = \Delta RC + (\Delta E_\pi - \Delta c) = (\rho_A \sigma^2 ((1 + b \rho_P \sigma^2) + \rho_P \rho_A b^2 \sigma^4) + b \rho_A^2 \sigma^4) / 2(1 + b \sigma^2 (\rho_P + \rho_A))^2$$

3.2 最优监督策略及成本

监督可分为事前监督、过程监督和事后监督。事前监督发生在达成契约之前，又称为双方审核，在此不讨论。过程监督发生在工程的全过程，事后监督一般可放在每一里程碑事件之后。

3.2.1 过程监督及其成本 监理商代表业主（此时，监理商与业主之间也是非对称信息条件下的博弈双方，业主也要为此支付代理成本，对此不讨论，仅分析监督行为本身产生的成本）对承包商的行为 a 实施了一个强度 p 的直接监督，其成本为 $c(p)$ ，有 $c(p)' > 0, c(p)'' > 0$ ，基于监督行为 p 的承包商的收益函数为

$$\omega = (1 - p) \omega^* + p \omega^* a / a^*,$$

其中 a^* 为合同规定的行为标准， ω^* 为合同基本条款。即如果承包商的努力程度为 a^* ，则得到的收益为 ω^* ，其效应函数 $u(\omega, a)$ 有

$$u(\omega, a) = g(\omega) - v(a), \text{ 且 } g' > 0, g'' < 0, v''_{a=0} = 0, v''_{(a>0)} > 0, v'' > 0。$$

承包商的效应极大化问题表示为

$$\max_a \{ (1 - p)g(\omega^*) + pg(\omega^*, a/a^*) - v(a) \},$$

$$\text{s.t. } \{ (1 - p)g(\omega^*) + pg(\omega^*, a/a^*) - v(a) \} \geq \bar{u}。$$

业主要解决的问题表示为

$$\max_{p,x} Ex - w - c(p),$$

$$\text{s.t. } a = a(p, a^*, \omega^*).$$

其最优解方程为

$$\left\{ \int x f_a(x, a) dx - p \frac{\omega^*}{a} \right\} a'_p - \frac{\omega^*}{a^*} a(p, a^*, \omega^*) - c'_p = 0。$$

监督成本将会不可避免地引起最优解的迁移，因为如果监督是零成本的，业主（监理商）就会任

意加大监督强度，在 (a^*, ω^*) 安排下，使承包商最大可能按自己利益行事，来实现自己期望收益的最大化。但监督成本的付出，将会使业主不得不考虑监督成本与监督收益的关系。一般，最优的监督投入产生在监督边际成本与边际收益相等一点上。

3.2.2 事后监督及其成本 由于过程监督受行为可观测性的限制，业主为了获取更精确的信息，往往需要对承包商的行为进行事后监督。当某一阶段工程完工之后，承包商的真实行为究竟如何？是否满足业主的期望或符合和约的要求？应如何评价承包商的真实行为？这是事后监督要解决的问题。

假定承包商有 N 种可能行为 a_1, a_2, \dots, a_N ，且各种行为可能依次增大。 A_j 表示努力程度的大小，在观察到 x (产出) 时，业主决定投入 $m(x)$ 进行监督。在给定的监督投入水平下，业主得到一个关于承包商的行为信号 s ，令

$$p(s = a_i | a_i, m) = p_{ii}(m),$$

$$p(s = a_j | a_i, m) = p_{ij}(m),$$

其中， $p_{ii}(m)$ 和 $p_{ij}(m)$ 分别为投入水平为 m ，承包商真实行为为 a_i 时，得到的监督信号 $s = a_i$ 和 $s = a_j$ 的概率，对此，做如下假定：

$$p_{ii}(m) = p_{ij}(m) = p(m), i, j = 1, 2, \dots, N;$$

$$p_{ii}(0) = 1/N, p_{ij}(\infty) = 1, p'_{ii}(m) > 0;$$

$$p'_{ij}(m) < 0, p'_{ii}(\infty) = 0;$$

$$p_{ij}(m) = \frac{1}{N-1}(1 - p_{ii}(m)) = \frac{1}{N-1}(1 - p(m))。$$

上式表明：第一，无论承包商的真实行为如何，在给定的监督投入水平下得到的真实行为的概率是相同的；第二，对于业主所采取的监督手段，其技术函数是凹性的，即在监督的边际成本增大时，边际收益下降，从而保证最优解的存在；第三，如果投入监督成本为零，则所获取的有关承包商的行为信息也为零（在正常情况下，零成本投入所获取的信息不可能为零，为了计算方便，做此假定）。

当观察到 x 时，业主投入 m ，得到承包商的行为信号 s ，此时激励机制具有 $w(s, x)$ 形式，因为承包商的行为可能性是依次增大的，所以 a_n 为最优的行为选择。此时，最优的激励机制和投入水平由下式决定：

$$\max \int \sum_{j=1}^N p_{Nj}(x - \omega(x, s) - m(x)) f(x, a_N) dx,$$

$$\begin{aligned} \text{s. t. } & \int_{j=1}^N p_{Nj} g(\omega(x, s)) f(x, a_N) dx - v(a_N) \geq \bar{u}, \\ & \int_{j=1}^N p_{Nj} g(\omega(x, s)) f(x, a_N) dx - v(a_N) \geq \\ & \int_{j=1}^N p_{Kj} g(\omega(x, s)) f(x, a_K) dx - v(a_K) \end{aligned}$$

其中 $K=1, 2, \dots, N-1$

假定：第一， $f(x, a)$ 是指数族函数，满足单调似然条件 (monotone likelihood ratio property)，且一阶和二阶导数存在；第二，承包商是回避风险，厌恶劳动的效应极大化者，其效应函数有

$$\begin{aligned} u(\omega, a) &= g(\omega) - u(a), \text{ 且 } g' > 0, g'' < 0, \\ v''_{(a < 0)} &= 0, v''_{(a > 0)} = 0, v'' > 0. \end{aligned}$$

此时，对于最优激励机制 $\omega(x, s)$ 和最优监督投入水平 $m(x)$ 有如下两个结论：

结论 1 最优机制必须满足

$$\begin{aligned} \omega(x, s = a_{j+1}) &\geq \omega(x, s = a_j), \\ j &= 1, 2, \dots, N-1; \end{aligned}$$

$\omega(x, s = a_N)$ 是 m 的增函数； $\omega(x, s = a_j)$, $j = 1, 2, \dots, N-1$ 是 m 的减函数。

结论 2 如果承包商是不变绝对风险回避者，即 $r(\omega) = -g''(\omega)/g'(\omega)$ 是 m 的非递减函数时，最优监督投入水平 $m(x)$ 是 x 的减函数。

结论 1 表明，当监督信号显示承包商采取了最优行为时，应当给予承包商奖励，且奖励幅度随监督信号精确度的提高而增加；当监督信号显示承包商没有采取最优行动时，应给予承包商以处罚，处罚力度同样随监督信号精度的提高而加大。

结论 2 表明，当业主观察到承包商行为产出不佳时，应当加大资源投入，对承包商进行事前和过程行为评价。此举给承包商透露了一个信息，即业主要加大监督力度，承包商的行为将更容易被察觉，为此受到更严厉的处罚，两个结论是一致的。

4 例证分析

合同背景：某地从海外某投资集团引资兴建一小型水电站，合同约定，项目建成后，前 3 年由投资方负责水电站的运作与经营，并负责为中方培训员工，3 年合约期满后，投资方将水电站移交当地政府。

从合同背景可以看出，这是一个典型的 BOT (build-operation-transfer, 建造 - 经营 - 转让) 项目，在项目的采购过程中，当地政府 (业主) 属于

委托方，海外投资集团 (承包商) 属于代理方。工程采购的代理成本在确定了 α, β, a 后，很容易依据公式计算出具体数据，并依此设计合同，从而确定双方的交易方式。在此只讨论 α, β, a 的选择过程，同样在项目的施工过程中，由于最终的工程产出不能确定，且施工不可完全监督，也就是说努力水平 a 不可观测，所以此时业主所要做做的就是选择合适的 α 和 β 。

对于项目产出用线性随机函数 $\pi = 4a + \theta$ 表示，承包商的成本 $c(a) = ba^2/2 = a^2$ ，其保留收入用一个单位表示，即 $\bar{w} = 1$ ，则薪酬计算公式 $s(\pi) = \alpha + \beta\pi = \alpha + \beta(4a + \theta)$ 。在风险中性的前提下，承包商参与约束 (IR) 的满足条件为 $\alpha + 4\beta a - a^2 \geq 1$ 。据此，很容易得出承包商的最优努力水平 $a^* = 2\beta$ ，也就是说，承包商的努力水平完全取决于其所分享的产出份额 β 。此时，业主的激励约束 (IC) 的满足条件为 $\alpha + 4\beta a - a^2 = 1$ 。容易算出当 $a^{**} = 2$ 时，业主的期望收益最大，令 $a^* = a^{**} = 2$ ，可以解得 $\beta = 1, \alpha = -3$ ，也就是说此时合约中的最优薪酬计算公式为 $s(\pi) = -3 + \pi$ 。

这一最优薪酬计算公式意味着，水电站 100% 的产出份额都为承包商所享有，且承包商要向业主缴纳 3 个单位的费用，例中，该费用实质上就是合约期满后承包商所移交的水电站。同样，业主也可以设计其与监理商之间的最优合同，从而获取整个工程采购的最优代理成本。

5 结语

通过分析可以发现，在信息不对称时，单纯的价格机制已经失效，如果不考虑监督成本，业主应将激励与约束机制同时纳入价格机制的设计中。因为只要监督变量包含比产出 π 更多的有关 a 和 θ 的信息，将激励与约束纳入价格机制就会降低风险成本与激励成本，从而降低代理成本^[10]。但同时，业主应考虑对承包商以有效补偿，以提高承包商的履约积极性。如果考虑监督成本，采取激励与约束的原则是如果信息的获取与甄别有困难，则应多采取激励机制，少采取监督机制；反之，则应多采取监督机制，少采取激励机制。不过，也应注意到，博弈论无法完全指导工程采购的复杂全过程，在实践中，工程采购是参与各方的博弈过程，同时也是一个协商与谈判的过程，因而，如何能把博弈论和协商学的内容有机地结合起来，从而完善双方

的交易结构, 提高交易效率, 降低工程采购的代理成本, 是一个值得研究的课题。

参考文献

- [1] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海三联书店, 上海人民出版社, 1996. 397~440
- [2] 施华飞. 不对称信息博弈与供应链网络[J]. 哈尔滨商业大学学报(社科版), 2003, (2): 82~89
- [3] David Kreps. A Course in Microeconomics [M]. USA: Princeton University Press, 1990. 280~312
- [4] Holmstrom B. Moral hazard and observability [J]. Bell Journal of Economics, 1979, (10): 74~91
- [5] James Friedman. Game Theory With Application to Economics[M]. Oxford University Press, 1995. 12~135
- [6] Eric Rasmusen. Games and Information [M]. Oxford UK: Blackwell publisher, 1994. 160~258
- [7] 刘洋, 谭跃进, 张汉江. 基于非对称信息博弈的研究与开发活动的分析框架[J]. 管理工程学报, 2002, 16(3): 49~52
- [8] 安瑛晖, 张维. 期权博弈理论的方法模型分析与发展[J]. 管理科学学报, 2001, 4(1): 38~42
- [9] 郭炎. 战略联盟契约风险对策研究[J]. 中国管理科学, 2004, 12(1): 105~109
- [10] 康清泉. 信息不对称下的激励与监控的模型分析[J]. 中山大学学报(社科版), 2001, 41(2): 119~125

Agency Costs of Engineering Procurement

Chen Shouke¹, Wei Zhuobin²

(1. School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China;

2. Navy Engineering University, Tianjin 300450, China)

[Abstract] Based on asymmetric information game and principal-agent theory, by analyzing the forming reasons and connotation relationships of agency costs which occurs during the process of engineering project procurement, this paper gives out the model of best contract and monitor mechanism. It also analyses the relationships between the monitor mechanism and incentive mechanism.

[Key words] engineering procurement; agency cost; asymmetric information game; principal-agent theory

更 正

本刊 2005 年第 10 期第 40 页、42 页有误, 现更正如下:

第 40 页右栏倒数第 1 行和倒数第 14 行的第 2 个等式改为“ $K_2 = \begin{bmatrix} K_2^{(0)} & (k_j^{(2)})^T \\ k_j^{(2)} & k(x_j, x_j) \end{bmatrix}$ 。”

第 42 页右栏第 6 行改为“2005, 42(3): 367~374”