

文章编号:1000-582X(2007)11-0135-04

代建合同的成本激励系数

兰定筠,李世蓉,王德兵

(重庆大学建设管理与房地产学院,重庆400030)

摘要:基于代建人与承包商的合谋的博弈研究,对代建合同中的成本激励系数的确定进行了分析,研究结论表明成本激励系数的确定必须防止代建人与承包商的合谋问题,成本激励系数应采用累进方式,同时指出了代建合同中的成本激励系数的确定的适用范围。

关键词:成本加酬金激励合同;成本激励系数;合谋;博弈

中图分类号:F293.33

文献标志码:A

在工程合同的激励机制研究中,基于业主和承包商之间的承包合同激励机制,国内外学者相关研究较多,研究主要集中于成本加酬金激励合同,美国等称之为CPIF(cost-plus-incentive-fee)合同,而欧洲国家则称之为TC(target cost)合同,即目标成本合同。Al-Subhi Al-Harbi^[1]运用效用理论分析了成本加酬金激励合同中承包商的分享系数(成本激励系数)的确定问题,T. C. Berends^[2]对成本加酬金激励合同中成本激励系数的确定进行了实证研究,并给出了相应的计算模型;Jon Broome等^[3]也对成本激励系数的确定进行了实证研究,并指出了影响成本激励系数的因素,即业主和承包商的动机/项目目标、约束、风险、双方优势与劣势,同时,他们也指出了成本激励系数在不同因素影响下其取值是不同的,即使是同一项目,在不同的项目节约额下,成本激励系数不是固定的而是变化的。国内学者对工程承包激励合同的研究,主要从宏观层面探讨了成本激励的运行机制^[4-5],以及成本工期质量激励系数的研究^[6]。

在政府投资项目代建制中,政府委托人(政府业主)与代建人签订代建合同,即项目管理服务合同而不是工程承包合同,而由代建人与承包商签订工程承包合同。因此,在代建合同中,政府委托人为了激励代建人有效实施“三控”,防止投资“三超”,一般制定了成本加酬金激励合同。但由于代建合同的激励机制与工程承包合同的激励机制存在根本区别,如何确定代

建合同中的成本激励系数?国内相关文献对此研究非常缺乏,因此,本文对代建合同中成本激励系数的确定进行研究是非常必要的。

1 成本加酬金激励机制的代建合同

在政府投资项目代建制中,政府委托人(政府业主)、代建人、承包商之间构成两层委托代理关系,即政府委托人与代建人签订代建合同构成第一层委托代理关系,代建人与承包商签订工程承包合同构成第二层委托代理关系。政府委托人为了使代建人的行动与政府委托人的利益、目标一致,一般通过在代建合同中制订成本激励机制、工期激励机制等。

在成本加酬金激励的代建合同中,政府委托人规定了成本激励系数,当项目实际费用低于项目计划费用或项目目标费用时,代建人获得按事前代建合同规定的成本激励系数分享项目投资节余额;当项目实际费用等于项目计划费用时,代建人不能获得项目投资节余额的分享;当项目实际费用大于项目计划费用时,代建人将全部补偿项目投资超支额,其数学计算公式如下:

$$N(\text{Agent}) = C_a a_1 + K_c(C_0 - C_a), \quad (1)$$

$$F(\text{Owner}) = C_a + C_a a_1 + K_c(C_0 - C_a), \quad (2)$$

$$\text{s. t. } C_a \leq C_0; K_c \in (0, 1),$$

式中: C_a 为项目实际费用;

C_0 为项目目标费用或计划投资;

收稿日期:2007-06-11

作者简介:兰定筠(1971-),男,重庆大学讲师,博士研究生,主要从事工程管理、建筑经济等方面的研究。李世蓉(联系人),女,重庆大学教授,博士生导师(E-mail)lishirong@vip.163.com。

a_1 为代建人的代建费费率;
 K_c 为代建人的成本激励系数;
 M (Agent) 为代建人的收益;

F (Owner) 为政府委托人支付的全部费用;
 在成本加酬金激励合同下,代建人的收益、政府委托人支付的全部费用的关系,如图1所示。

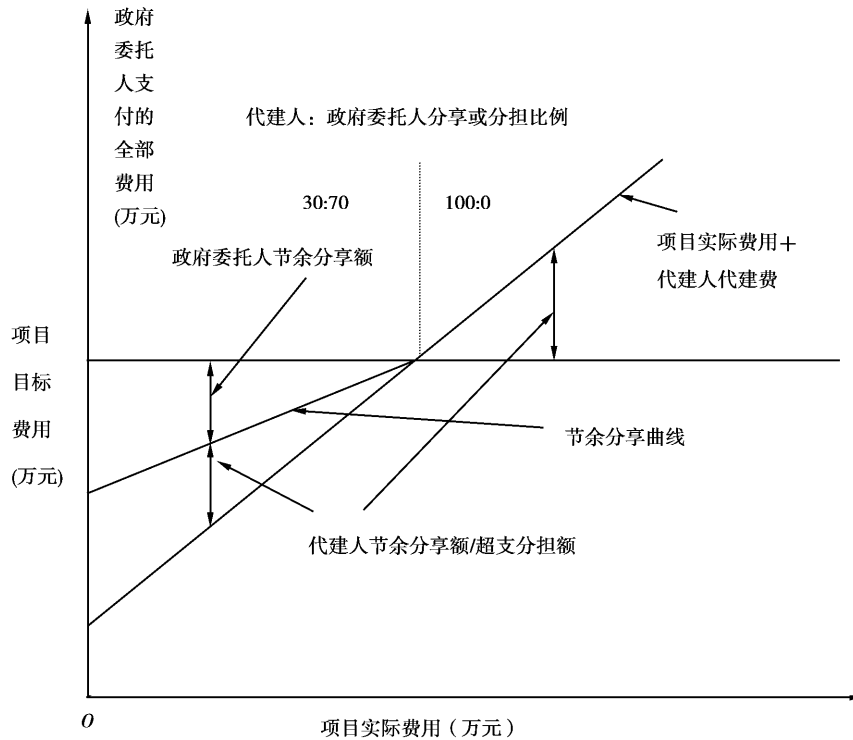


图1 成本加酬金激励合同

从上图可知,当 C_0 、 C_a 一定时, K_c 作为成本激励系数,其取值大小直接影响代建人的收益,也影响政府委托人的支出。如何确定成本激励系数呢?目前,国内政府投资项目代建制实际操作中,各地政府管理部门或政府委托人的规定各异,如北京等规定为不低于30%,浙江省级部门等规定为10%~30%,宁波市等规定为30%^[7]。对于上述取值,是否科学合理呢?政府管理部门或政府委托人制订的成本加酬金激励的代建合同的目的是激励代建人努力严格“三控”,杜绝投资“三超”,并给予代建人分享项目投资节约额的激励机制,但这是否能防止代建人与承包商的合谋问题呢?因此,代建合同成本激励系数(K_c)的设置应考虑防止代建人与承包商的合谋问题。

2 代建人与承包商合谋的博弈模型

2.1 代建人、承包商的效用函数

代建人的效用函数为 A ,承包商的效用函数为 C ,令:

$$A = A(I_1, M_1, C_1), \quad (3)$$

$$C = C(I_2, M_2, C_2), \quad (4)$$

A 、 C 分别满足:

$$\partial A / \partial I_1 > 0, \partial A / \partial M_1 > 0, \partial A / \partial C_1 < 0;$$

$$\partial C / \partial I_2 > 0, \partial C / \partial M_2 > 0, \partial C / \partial C_2 < 0;$$

式中 I_1, M_1, C_1 分别为代建人的代建收益、合谋的租金收入、合谋成本。 I_2, M_2, C_2 分别为承包商的工程承包合同收入、合谋的租金收入、合谋成本。现假定代建人、承包商的效用可以用折算的货币收入来表示^[8],并规定:

1) λ 为代建人受约束的程度(如政府委托人、政府管理部门、行业协会等的约束), $\lambda \in [0, 1]$, $1 - \lambda$ 则表示代建人的寻租空间;

2) μ 为代建人对承包商的监管强度, $\mu \in [0, 1]$, $1 - \mu$ 则表示代建人留给承包商的寻租空间;

3) θ 为代建人和承包商不合谋的程度, $\theta \in [0, 1]$, $1 - \theta$ 则表示代建人与承包商的合谋程度。

4) ΔI 为项目投资的节约额, $\Delta I = C_0 - C_a$;

5) a_2 为承包商的承包合同的取费费率。

M_1, M_2 分别为代建人、承包商的合谋利润,假定两者平分总的合谋利润,即 $M_1 = M_2$,总的合谋利润与合谋程度、项目投资节约额成正比,故总的合谋利润

为 $\Delta K(1-\theta)$, 因此, 代建人、承包商的合谋利润为: $M_1 = M_2 = 0.5\Delta K(1-\theta)$ 。

C_1 为代建人的合谋成本, 它与代建人的寻租空间成反比, 与代建人留给承包商的寻租空间的平方成正比, 故有: $C_1 = 0.5(1-\mu)^2/(1-\lambda)$ 。

C_2 为承包商的合谋成本, 它随代建人对承包商的监管强度的增大而增加, 也随合谋程度、合谋利润的增加而增加, 故有: $C_2 = 0.5\Delta K(1-\theta)^2/(1-\mu)$ 。

建立代建人、承包商的效用函数如下:

$$A = A(I_1, M_1, C_1) = (C_a a_1 + K_c \Delta I)\theta + 0.5\Delta K(1-\theta) - 0.5(1-\mu)^2/(1-\lambda), \quad (5)$$

$$C = C(I_2, M_2, C_2) = C_a a_2 + 0.5\Delta K(1-\theta) - 0.5\Delta K(1-\theta)^2/(1-\mu). \quad (6)$$

2.2 代建人、承包商的博弈均衡及求解

代建人的决策问题是根据受外部约束的程度而选择监督强度 μ , 承包商的决策问题是在观察到 μ 后, 选择不合谋程度 θ 。假设支付函数是博弈双方的共同知识, 代建人、承包商之间形成完全信息动态博弈, 其博弈顺序是: 第一阶段, 代建人首先行动, 选择监督强度 μ ; 第二阶段, 承包商观察到 μ 后, 选择不合谋程度 θ 。这可用逆向归纳法求解子博弈精练纳什解。

1) 求不合谋程度 θ

承包商观察到 μ 后, 确定不合谋程度, 其面临的决策是:

$$\max C = \max [C_a a_2 + 0.5\Delta K(1-\theta) - 0.5\Delta K(1-\theta)^2/(1-\mu)]$$

求解一阶条件:

$$\partial C / \partial \theta = -0.5\Delta I + \Delta K(1-\theta)/(1-\mu) = 0。$$

所以: $\theta = 0.5(1+\mu)$ 。 (7)

2) 求代建人的监督强度 μ

代建人预测到承包商按 $1-\theta = 0.5(1-\mu)$ 来合谋, 代建人的决策问题是:

$$\max A = \max [(C_a a_1 + K_c \Delta I)\theta + 0.5\Delta K(1-\theta) - 0.5(1-\mu)^2/(1-\lambda)] \text{ s. t. } \theta = 0.5(1+\mu)。$$

在约束条件下, 求解一阶条件

$$\partial A / \partial \mu = 0.5(C_a a_1 + K_c \Delta I) + 0.5 \times (-0.5)\Delta I - 5 \times 2(1-\mu) \times (-1)/(1-\lambda) = 0。$$

可求出解:

$$\mu = 0.25(1-\lambda) [\Delta I - 2(C_a a_1 + K_c \Delta I)], \quad (\Delta I > 2C_a a_1 + 2K_c \Delta I); \quad (8)$$

$$\mu = 1, \quad (\Delta I \leq 2C_a a_1 + 2K_c \Delta I)。 \quad (9)$$

上述解 μ^* 代入公式 (7) 中可求出 θ^* , 所以该博弈的子博弈精练纳什解为 (μ^*, θ^*) 。

2.3 博弈均衡解的分析

1) $\partial \mu / \partial \lambda = 0.25[\Delta I - 2(C_a a_1 + K_c \Delta I)] > 0$, 这表明当 $\lambda < 1$ 时, 代建人对承包商的监督强度随约束强度 λ 的增大而增强; 当 $\lambda = 1$ 时, $\mu = 1$, 代建人选择全力监督, 即为理想的监管模式, 否则, 代建人与承包商之间有一定程度的合谋。因此, 为了保证代建项目的目标, 维护政府委托人的利益, 政府委托人、政府管理部门、行业协会等应加强对代建人的外部监督管理, 如代建人的资格管理和代建人的项目代建过程的行为管理等, 建立对代建人的约束监督机制, 即不断加大 λ 的值, 使代建人的行为与政府委托人的利益一致。

2) 分析代建人、承包商的合谋程度 $1-\theta$, 将公式 (8) 的结果代入公式 (7) 中, 则有:

$$1-\theta = 0.25(1-\mu) = 0.125(1-\lambda)$$

$$[\Delta I - 2(C_a a_1 + K_c \Delta I)]。$$

防止代建人、承包商的合谋问题, 就是使上式中代建人、承包商的合谋程度 $1-\theta \leq 0$, 又因为 $(1-\lambda) > 0$, 则上式必须满足:

$$[\Delta I - 2(C_a a_1 + K_c \Delta I)] \leq 0,$$

所以: $K_c \geq 0.5 - C_a a_1 / \Delta I$ 。 (10)

当代建费率 (a_1) 一定时, 依据项目实际费用 (C_a) 与项目节约额 (ΔI) 的关系, 可以确定成本激励系数 (K_c), 见表 1 所示。

表 1 成本激励系数 (K_c) 的确定

序号	C_a	ΔI	a_1	$C_a a_1 / \Delta I$	K_c
1	90% C_0	10% C_0	3%	27%	23%
2	80% C_0	20% C_0	3%	12%	38%
3	70% C_0	30% C_0	3%	7%	43%
4	60% C_0	40% C_0	3%	4.5%	45.5%
5	50% C_0	50% C_0	3%	3%	47%

注: C_0 为项目目标费用或计划投资。

从表 1 可知, 当项目节约额与项目计划投资的比例增大时, 成本激励系数 (K_c) 应相应增大, 而不是固定不变的, 同时, 也表明了成本激励系数应采用累进的方式, 否则, 代建人与承包商就可能合谋, 这与代建项目实际操作情况是一致的, 如上海市城市轨道交通代建项目中采用成本激励的累进方式。

综上所述, 政府委托人、代建人之间的成本加酬金激励的代建合同中, 成本激励系数 (K_c) 的确定应如图 2 所示。

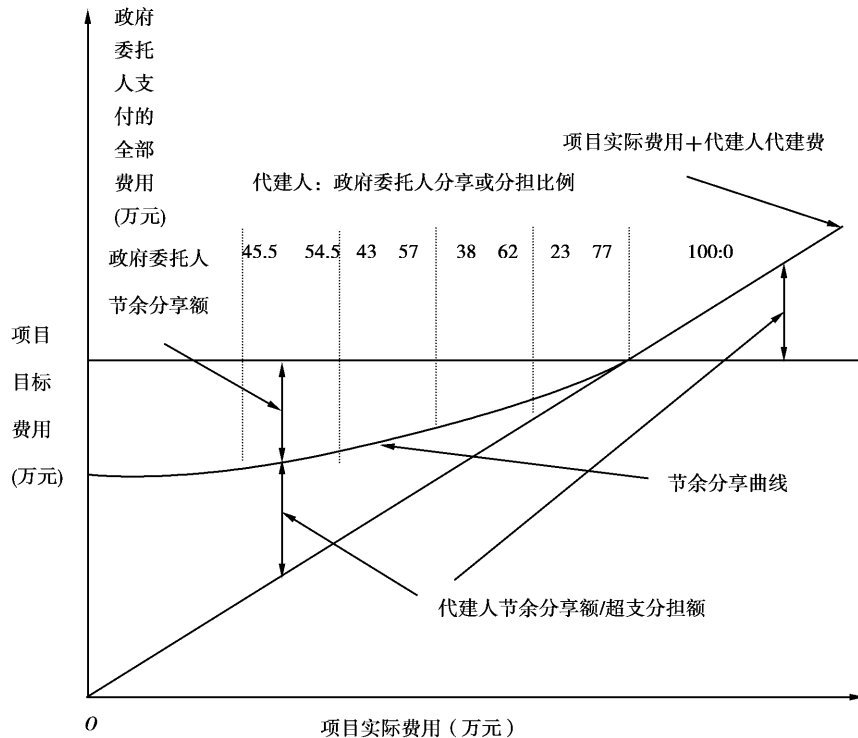


图2 成本加酬金激励合同

3 结论

在代建合同的成本激励系数的确定中,政府委托人不仅应给予代建人分享项目投资节约额,使代建人的行动与政府委托人的利益一致,同时,也必须防止代建人、承包商的合谋问题,因此,政府委托人、政府管理部门等要加强对代建人的监管,而且政府委托人对成本激励系数的设置必须考虑当项目节约额与项目计划投资的比例增大时,成本激励系数也应相应增大,并应采用累进方式,此时,成本加酬金激励的代建合同的成本激励机制的效果更好。

此外,文中结论不适用于:1)非政府投资项目业主与工程承包商之间签订的成本加酬金激励合同的成本激励系数的确定;2)非政府投资项目业主与其委托的PM公司之间签订的成本加酬金激励合同的成本激励系数的确定,这是因为非政府投资项目业主与承包商、非政府投资项目业主与PM公司不存在合谋问题。

参考文献:

- [1] KAMAL M A A. Sharing fractions in cost-plus-incentive-fee contracts [J]. International Journal of Project Management, 1998, 16(2): 73-80.
- [2] BEREN DS T C. Cost plus incentive fee contracting-experiences and structuring [J]. International Journal of Project Management, 2000(18): 165-171.
- [3] JON B, JOHN P. How practitioners set share fraction in target cost contracts [J]. International Journal of Project Management, 2002(20): 59-66.
- [4] 赵宏亮. 建筑工程的新型激励合同设计原理[J]. 技术经济与管理研究, 2005(4): 56-57.
- [5] 王卓甫. 建设工程合同激励机制的探讨[J]. 建筑, 2005(5): 34-35.
- [6] 陈德苑, 张巍. 建设工程最优激励合同机制的设计[J]. 重庆大学学报(自然科学版), 2006(9): 147-151.
- [7] 尹贻林, 主编. 政府投资项目代建制理论与实务[M]. 天津: 天津大学出版社, 2006.
- [8] 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, 2004.

(下转第156页)

SWARM Based Artificial Stock Market and the Characteristic Facts

YU Tong-kui¹, CAO Guo-hua²

(1. College of Computer and Information Technology , Southwest University , Chongqing 400715 , P R China
2. College of Economics and Business Administration , Chongqing University , Chongqing 400030 , P R China)

Abstract : A stochastic multi-agent model of stock market was constructed based on the theory of complex economy system. Computer simulation is performed on the platform of SWARM. Statistic analysis on typical simulation result shows that return serials of simulation exhibits the “ characteristic facts ” of the real stock market such as volatility clustering , fat tail (leptokurtosis) and long memory of return. This model presents the basic mechanism of stock market and gives a reasonable explanation of the “ characteristic facts ”.

Key words : agent based stock market model ; complex economy system ; characteristic facts ; SWARM simulation

(编辑 侯 湘)

(上接第 138 页)

Study on the Cost Incentive Coefficient in the Agent Contract

LAN Ding-jun , LI Shi-rong , WANG De-bing

(College of Construction Management and Real Estate , Chongqing University , Chongqing 400030 P R China)

Abstract : Based on the study of the game of agent and contractor 's collusion , the cost incentive coefficient in the agent contract was analyzed. Research results indicate that the cost incentive coefficients were determined to be constructed to prevent the collusion of agent and contractor. Costs incentive coefficient should adopt a progressive manner. Meanwhile , the applied fields of the cost incentive coefficients in the agent contract were given.

Key words : the cost-plus-incentive-fee contract ; the cost incentive coefficient ; conspiracy ; game

(编辑 吕建斌)