

信息不对称下工程建设期道德风险模型分析*

朱冰, 李启明

(东南大学 建设与房地产系, 江苏南京 210096)

摘要:工程建设中, 业主与承包商之间存在着“委托—代理”关系。由于两者之间的信息非对称, 导致了建设期道德风险的存在。借助信息经济学中的“委托—代理理论”构建了承包商道德风险模型, 定量的分析了如何通过设立约束机制使业主实现利益最大化, 得出了有利于提高项目管理水平的分析结论。最后提出了约束承包商败德行为的若干建议。

关键词:工程项目; 信息不对称; “委托—代理理论”; 道德风险模型

中图分类号: TU723.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7329(2005)04-0102-04

Analysis of the Moral Risk Model during Construction Process under Asymmetric Information

ZHU Bing, LI Qi-ming

(Department of Construction Management and Real Estate, Southeast University, Nanjing 210096, P. R. China)

Abstract: During construction process, there is a "principal - agent" relation between clients and constraints. Between the two parties, there exists moral risk under asymmetric information. This paper builds a "moral risk model" between clients and constraints during the construction process by applying "principal - agent theory" in the information economics theory. On the basis of quantitative analysis of the model, this paper draws some conclusions, which is beneficial to the enhancement of the level of project management. At last, this paper proposes some advice on reducing the moral hazard of the constraints.

Keywords: construction project; asymmetric information; "principal - agent theory"; moral risk model

工程建设领域中业主与承包商之间存在着信息非对称(Bamberg and Spremann, 1989), 这就造成了工程招标阶段的逆向选择风险和工程建设期的道德风险。如何处理好这一问题极大的影响着项目管理的成败。本文主要针对建设期中的道德风险加以讨论。

Martin Besfamile 在《Local public works and intergovernmental transfers under asymmetric information》一文中研究了当业主在无法区分努力和努力这两类承包商的情况下如何实现利益最大化。相关的研究还包括: Bucovetsky et al. (1998), Lockwood (1999), Boadway et al. (1999) and Cornes and Silva (2002)等。国内张德群, 关柯较早的对建筑业的信息非对称进行了研究, 在《在建筑业信息模型及信息不对称分析》一文中阐述了信息对称度对建设成本的影响。相关的定性分析在《试论我国现阶段建筑工程招标管理》(陈为荣, 2001)等文中有阐述。而国内有关承包商道德风险模型的研究主要是从博弈论的角度展开的, 如《项目建设期道德风险的博弈分析研究》(徐鼎, 1999)。“委托—代理理论”在建设领域的应用主要集中在业主同监理之间委托代理关系的分析, 即将业主看作委托人, 监理工程师作为代理人, 如《工程监理制度下的委托代理博弈分析》(秦旋, 2004)。本文试图运用委托—代理理论提炼出工程建设期中承包商道德风险模型, 并通过定量分析, 得出有利于约束承包商败德行为和提高项目合同

* 收稿日期: 2005-03-22

作者简介: 朱冰(1982-), 女, 南京人, 硕士生, 主要从事国际工程承包研究。

管理水平的结论。

1 信息不对称下承包商道德风险

所谓信息不对称,是指某些参与者拥有另一些参与者不拥有的信息。就建筑市场的交易来说,招标以及建设过程中的信息不对称现象非常普遍。例如:业主更多地了解自己的建造需求,但对行业相关信息及承包商的实际能力、行为情况了解较少;相对的,承包商对自身的情况有充分了解,而对业主的详细营造意图及财务支付能力等信息了解较少^[1]。这就会造成工程招标阶段的逆向选择风险和本文将讨论的工程建设期的道德风险。

所谓道德风险是指经济活动中的代理人在追求个人利益最大化的同时,侵害委托人或其他代理人利益的行为^[2]。工程建设中,承包商(代理人)通过降低利润来获得具有竞争力的报价,有时甚至低于成本价。一旦中标,在合同实施过程中,业主(委托人)不能完备的控制承包商行为,同时外界因素(如不可抗力等)也影响着工程的实施。承包商从自身利益出发,会通过索赔、正当或非正当的手段来降低实际成本(如提高管理水平或者偷工减料、减少在施工措施上的投入等),实现自己的预期的保留收益。这就可能导致工程造价的增加、质量的下降、工期的拖延。

2 工程建设期道德风险模型

解决道德风险的思路是^[2]:由于代理人的努力不是一个可完全控制的变量,委托人可以“提议”某一努力,但它必须确保这正是代理人想要付出的水平。道德风险模型包括以下三部分(具体可参见文献[2]):目标函数——承包商力图使自己的利益最大化;激励约束——一旦合约被接受,由于承包商的努力不可完全得到证实,承包商会选择最大化的目标函数的努力水平;参与约束——当承包商通过签约的所得大于等于他从市场中其他选择中的所得。为了讨论方便,将工程质量、工期情况全部考虑进工程造价之中,就是说,本文中的工程实际造价不仅包括中标价、索赔额构成的一般意义上的工程造价,还包括由于工程质量不合格、工期拖延等给业主造成的损失。

2.1 模型的建立

假设:(1)承包商的努力水平是连续变量,假定是一个一维连续努力变量。 $(n \in [-\xi_1, \xi_2])$,其中 $n=0$ 时表示其努力程度正好是按合同中标价完成工程)。(2)业主是风险中性的,承包商是风险厌恶的,且均是理性的。(3)承包人的努力成本 $c(n)$ 可以等价于货币成本,且 $c(n) = mn^2/2$,这里 $m > 0$ 代表成本系数。即承包商提高管理水平或工人的过分懒散不努力工作等都会造成努力成本的增加。(4)工程的实际造价为 $a + \pi$,其中 a 指预算造价; π 是预算造价与实际造价的差。为简化计算,我们将表示合同实际完成情况的函数取如下的线性形式^[3]: $\pi = -n + \theta$,其中 θ 是均值为0,方差为 σ^2 的正态分布随机变量,代表外生的不确定因素。

2.1.1 目标函数,即业主的期望造价 由假设(4)可得 $E\pi = E(-n + \theta) = -n$, $Var(\pi) = \sigma^2$ 即代表承包商通过努力可以使工程造价降低,承包商的努力水平决定 π 的均值,但不影响方差。考虑线性合同: $s(\pi) = a - \mu\pi$,其中 a 是预算造价, μ 承包商承担的完成风险份额,即 π 每增加或减少一个单位,承包商的报酬增加或减少 μ 单位。 $\mu=0$ 意味着承包商不承担风险, $\mu=1$ 意味着承包商承担全部风险。业主的期望造价为: $E\nu = E(a + \pi - \mu\pi) = a + E(1 - \mu)\pi = a - (1 - \mu)a$ 。

2.1.2 参与约束 按照假设(2),承包人的效用函数具有不变绝对风险规避特征,即 $u = -e^{-\rho\omega}$ ^[3],其中 ρ 是绝对风险规避度量, ω 是实际货币收入。设承包商的固定成本为 F , F 是按国家发布的工程量清单计算规则和企业定额计算出来的该项目的固定成本。那么,承包商的实际收入为: $\omega = s(\pi) - c(n) - F = a - \mu(-n + \theta) - \frac{mn^2}{2} - F$ 。而承包商的确定性等价收入为: $TCE = E\omega - \frac{1}{2}\rho\mu^2\sigma^2 = a + \mu n - \frac{1}{2}\rho\mu^2\sigma^2 - \frac{mn^2}{2} - F$ 。其中: $E\omega$ 是承包人的期望收入, $\frac{1}{2}\rho\mu^2\sigma^2$ 是承包人的风险成本;当 μ 等于零时,风险成本为零。

承包商最大化期望效用函数 $Eu = -Ee^{-\rho w}$ 等价于最大化上述确定性等价收入^[3]。令 \bar{w} 为承包商的保留收入水平。那么,如果确定性等价收入小于 \bar{w} , 承包人将不接受合同。因此,承包人的参与约束可以表述如下:

$$\alpha + \mu n - \frac{1}{2}\rho\mu^2\sigma^2 - \frac{mn^2}{2} - F \geq \bar{w}$$

2.1.3 激励约束 由于努力水平 n 不可观测,给定 μ , 承包人的激励约束意味着 $n = \mu/m$ ^[3]。

2.1.4 模型建立 业主的问题是选择 μ 解下列优化问题:

$$\begin{aligned} & \underset{\mu}{\text{Min}} a - (1 - \mu)n \\ \text{s. t. } & (IR)a + \mu n - \frac{1}{2}\rho\mu^2\sigma^2 - \frac{m}{2}n^2 - F \geq \bar{w} \\ & (IC)n = \mu/m \end{aligned} \quad (1)$$

2.2 模型的分析

2.2.1 承包商的风险承担 将参与约束 IR 和激励约束 IC 带入目标函数,上述最优化问题可以重新表述为: $\text{Max}_{\beta} \frac{\mu}{m} - \frac{1}{2}\rho\mu^2\sigma^2 - \frac{m}{2}\left(\frac{\mu}{m}\right)^2 - F - \bar{w}$ 。一阶条件为: $\mu = \frac{1}{1 + \mu\rho\sigma^2} > 0$ 。该条件意味着,承包商必须承担一定的风险。由 $\mu = \frac{1}{1 + \mu\rho\sigma^2}$ 可得: $\partial\mu/\partial\rho < 0, \partial\mu/\partial\sigma^2 < 0$ 。也就是说,对于给定的 μ, ρ 越大(或 σ^2 越

大), 风险成本越高, 因此, 最优风险分担要求 μ 越小。就是说, 承包商越是风险规避, π 的方差越大; 承包商越是害怕努力工作, 不愿提高管理效率, 他应承担的风险就越小。极端的, 如果承包商是风险中性的 ($\rho = 0$), 最优合同要求承包商承担完全的风险 ($\mu = 1$)。

2.2.2 承包商的代理成本 在信息对称, 即承包商的努力水平可观测的情况下, 激励约束 IC 不起作用, 任何水平的 a 都可以通过满足参与约束 IR 实现。因此, 业主的问题是选择 μ 解下列最优化问题:

$$\begin{aligned} & \underset{\mu}{\text{Min}} a - (1 - \mu)n \\ \text{s. t. } & (IR)a + \mu n - \frac{1}{2}\rho\mu^2\sigma^2 - \frac{m}{2}n^2 - F \geq \bar{w} \end{aligned} \quad (2)$$

最优化的一阶条件意味着: $n^* = \frac{1}{m}; \mu^* = 0$ 。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 ($\mu^* = 0$)。最优努力水平要求努力的边际期望利润等于努力的边际成本, 即 $1 = mn$, 因此, $n^* = 1/m$ 。

而在信息非对称情况下, 由于业主不能直接观测到承包商的努力水平, 存在两类在对称信息下不存在的代理成本。一类是由在信息对称情况下的帕累托最优风险分担无法达到而出现的风险成本, 另一类是由较低的努力水平导致的期望产生的净损失减去努力成本的节约, 简称为激励成本^[3]。

当承包商的行为可观测时承包商的风险成本为零。当业主不能观测承包商的风险为 $\mu = \frac{1}{1 + \mu\rho\sigma^2}$,

$$\begin{aligned} \text{风险成本为: } \Delta RC &= \frac{1}{2}\mu^2\rho\sigma^2 = \frac{\rho\mu^2}{2(1 + \mu\rho\sigma^2)^2} > 0。 \text{激励成本为: } \Delta RK = \Delta n - \Delta c = \frac{\rho\sigma^2}{1 + \mu\rho\sigma^2} - \\ & \frac{2\rho\sigma^2 + m(\rho\sigma^2)^2}{2(1 + \mu\rho\sigma^2)^2} = \frac{m(\rho\sigma^2)^2}{2(1 + \mu\rho\sigma^2)^2} > 0。 \end{aligned}$$

因此, 承包商总代理成本为:

$$AC = \Delta RC + \Delta RK = \frac{\rho\sigma^2}{2(1 + \mu\rho\sigma^2)} > 0 \quad (3)$$

2.2.3 业主的期望成本 在对称信息下, 业主在最优激励条件下的期望造价为: $Ev = a - n^* = a - \frac{1}{m}$;

而在非对称信息下, 业主在最优激励条件下的期望造价为: $Ev' = a - \frac{\mu}{m}(1 - \mu) = a - \frac{\rho\sigma^2}{(1 + \mu\rho\sigma^2)^2}$ 。可

证: $\frac{1}{m} > \frac{\rho\sigma^2}{(1+\rho m\sigma^2)^2}$, 故 $E\nu < E\nu'$ 。

2.2.4 业主的监督力度 由 $\mu = \frac{1}{1+\rho m\sigma^2}$ 可以看出, σ^2 越大, 承包商得到的激励就越小, 总的代理成本 $\frac{\rho\sigma^2}{2(1+\rho m\sigma^2)}$ 就越高, 总确定性等价收入就 $TCE = a + \frac{1-\rho m\sigma^2}{2m(1+\rho m\sigma^2)^2} - F$ 越小。降低 σ^2 的办法是加强监督, 但监督是要花费成本的, 业主必须在收益和成本之间求得平衡。令 $K(\sigma^2) = k/\sigma^2$ 为监督成本函数。 k 为监督的困难程度 (k 越大, 监督就越困难)。则净福利函数: $W(\sigma^2) = a + \frac{1-\rho m\sigma^2}{2m(1+\rho m\sigma^2)^2} - F - \frac{k}{\sigma^2}$ 。 业主选择 σ^2 得最优化的一阶条件为: $-\frac{\rho^2 m\sigma^2 - 3\rho}{2(1+\rho m\sigma^2)^3} = -\frac{k}{\sigma^4}$ 对其求导得: $\frac{\partial\sigma^2}{\partial k} > 0$; $\frac{\partial\sigma^2}{\partial m} > 0$ 。

直观地讲, 承包商的边际生产率越高, 监督带来的边际收益越高; 代理人努力的边际成本越高, 任何给定的激励下的努力供给越低, 且给定 σ^2 下最优激励也越低。监督的边际收益越低, 业主在投入监督上的积极性也越低。监督越困难, 监督的边际成本越高, 业主在投入监督上的积极性也越低。

2.3 模型的分析结论

1) 非对称信息下的最优努力水平严格小于对称信息下的努力水平。因此当业主不能观测到 n 时, 承包商将选择 $n < n^*$, 以改进自己的福利水平。承包商可以通过将责任归咎为不利的外界影响(如不可抗力等), 从而逃避业主的指责, 而导致工程实际造价的增加。这就是所谓的“道德风险”问题^[4]。

2) 由 $\mu = \frac{1}{1+\rho m\sigma^2}$ 可得: μ 是 ρ 、 σ^2 和 m 的递减函数, 也就是说承包商越保守, 所应分担的风险就越小。而一般来说, 承包商属于风险厌恶型的, 所以从最优风险分担的角度来说, 不应由承包商承担全部风险。

3) 业主不能观测到承包商的努力水平时, 承包商将承担比对称信息情况下更大的风险。同时由于较低的努力水平将导致期望造价的增加, 从而产生激励成本。因此, 在信息不对称情况下, 承包商将承担对称信息情况下所不存在的代理成本。

4) 所有有关承包商努力的信息都是有价值的, 因为它可以使合约的成本降低。因此, 业主愿意为获得这一信息而支付, 如委托工程师对承包商的行为进行监督。控制不影响结果的活动可能是有用的(尽管这是有成本的), 只要他们能作为承包商付出努力的信号。当然, 委托人选择监督控制的强度将取决于监督控制的相关成本与监督的边际收益之间的权衡。

3 总结和建议

由于建设市场主体之间的信息不对称, 签订合同之后, 承包商的行为不能完全被业主观测, 导致“道德风险”的产生。通过上述模型可以看出, 在信息不对称情况下, 承包商的努力程度往往小于信息对称下的努力程度。抑制道德风险可以从内部机制设计、外部市场完善两个途径来实现。

内部机制是合理承包代理契约, 使承包商行为的目标接近业主的目标, 实现“双赢”, 减轻承包商采取机会主义行为。业主想要提高这一机制的运作有效性, 就必须通过相应的手段和成本付出, 以获得使承包商如实履约的目的。因此, 内部机制能从一定程度上降低代理关系中的非效率, 但其有效性要受到信息费用以及由此带来的信息不完全的限制^[4]。

从外部而言, 抑制道德风险的根本途径是减少市场的信息不对称程度^[6]。业主最需要了解的信息包括待建工程的相关资料和有关承包商的信息。对于待建工程的相关资料, 因建立起纵向、横向沟通的信息传递网络和数据库系统, 及时收集市场上材料、人工工资价格、工期、分部分项工程价格等的相关数据, 按类型、地区、建设标准、建造时间分类整理, 形成网上资料^[5]。对于有关承包商的信息, 可以建立

时间内(索赔事件发生后 20 日内)向业主提出索赔;承包商代表不履行指令、确认、批准,承担相应的违约责任,并负责赔偿经济损失。

5 结束语

要深入开展工程签证工作研究,提高对工程签证的重要性、必要性的认识,逐步建立和完善工程签证机制,明确规定工程签证的范围、期限、程序和效力等,以提高业主经济效益,同时促进承包商加强企业管理,提高管理效益,使双方权益得到最大限度的保障。

参考文献:

- [1] 杜红琳. 浅谈如何加强设计变更和工程签证的管理工作. 中国工程咨询[J]. 2003, (12): 31-32.
- [2] 刘八一. 施工阶段工程签证、变更控制的一些看法. 建设监理[J]. 2002, (5): 50-53.

(上接第 105 页)

承包商的动态信息库。将承包商的生产能力、产品质量、信誉度等信息,尤其是承包商的信誉史公布于众。这对解决业主这方面的信息弱势非常有利。通过动态信息库中的信用评价制度,使承包商有信誉史的约束,也会使承包商更加专注于工程质量的提高,使其切实加强企业的合同管理,提高自身素质。当信誉不再是道德问题,而形成制度时,道德风险将得到有效的抑制。

参考文献:

- [1] 张德群,关柯. 建筑业信息模型及信息不对称分析[J]. 哈尔滨建筑大学学报,2000, (8): 93-95.
- [2] 因内思,马可-斯达德勒. 信息经济学引论:激励与合约[M]. 上海:上海财经大学出版社,2004.
- [3] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海:上海人民出版社,1996.
- [4] 秦旋. 工程监理制度下的委托代理博弈分析[J]. 中国软科学,2004, (4): 142-146.
- [5] 陈为荣. 试论我国现阶段建筑工程招标管理[D]. 上海:复旦大学图书馆,2001.
- [6] Martin Besfamille. Local public works and intergovernmental transfers under asymmetric information[J]. journal of public economics. 2003, (88): 353-357.