

# 关于工程项目中施工单位和监理单位合谋问题的三方博弈研究

杜子超

中国雄安集团有限公司

**[摘要]**如何防止监理单位和施工单位合谋是工程项目实施阶段建设单位加强项目管理的一项重要课题。本文基于委托代理理论中的寻租理论，通过施工单位、监理单位和建设单位的三方博弈分析，研究了施工单位和监理单位合谋的动机，分析得出建设单位采取更加有力管理措施加大对道德风险行为的惩罚力度和采取效果更好的监管措施可以抑制施工单位和监理单位发生道德风险。

**[关键词]** 工程管理；寻租；博弈论

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.526

## 一、引言

如何防止监理单位和施工单位合谋<sup>[1]</sup>是工程项目实施阶段建设单位加强项目管理的一项重要课题。对合谋问题的研究可以应用委托代理理论中的寻租理论<sup>[2]</sup>，具体到监理单位和施工单位合谋的问题中，委托人是建设单位，代理人是监理单位，寻租人是施工单位，合谋产生的根源是委托人与代理人、寻租人之间的信息不对称<sup>[3]</sup>。本文首先建立了施工单位和监理单位的两方博弈模型进行分析，研究了信息不对称情况下施工单位和监理单位合谋的动机；并在此博弈模型的基础上，考虑了建设单位采取防范措施的情形，建立了三方博弈模型，就建设单位如何抑制施工单位和监理单位的合谋行为进行了分析。

## 二、基本博弈模型

以下介绍基本博弈模型，该模型参与人为施工单位、监理单位，建设单位为利益相关方。基本模型的博弈树如图1所示：

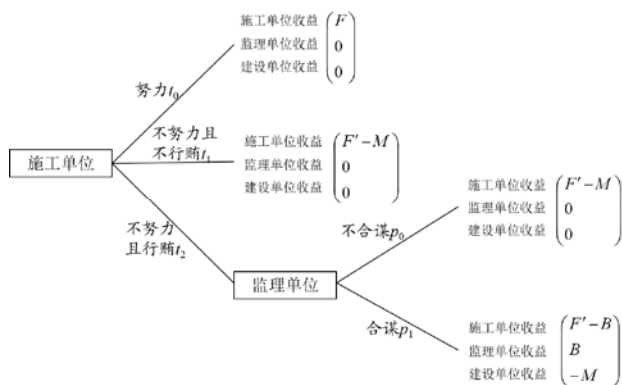


图1 基本模型的博弈树

### 2.1 基本模型介绍与假设：

(1) 在某项建设工程项目实施过程中，施工单位决定是否高努力水准施工。  $t \in \{t_0, t_1, t_2\}$ 。其中  $t_0$  表示施工单位高努力水准施工，当高努力水准施工时施工单位的收益为  $F$ ，  $t_1$  表示施工单位低努力水准施工且不向监理单位行贿，  $t_2$  表示施工单位低努力水准施工且向监理单位行贿。由于施工单位高努

力施工时的成本更高，对应的施工单位低努力水准施工时的收益大于高努力施工时的收益，即  $F' > F$ 。当施工单位低努力水准工作时会造成质量缺陷，修复质量缺陷的返工成本为  $M$ ，若监理单位秉公检查，则施工单位承担返工成本  $M$ 。施工单位为逃避承担返工成本  $M$ ，可以选择是否向监理单位行贿，若行贿则需承担贿金  $B$ ，  $B < F' - F$ 。

(2) 当施工单位向监理单位行贿时，监理单位决定是否与施工单位合谋  $p \in \{p_0, p_1\}$ 。其中  $p_0$  表示监理单位不与施工单位合谋，秉公检查要求施工单位返工整改，此时返工成本  $M$  由施工单位承担，  $p_1$  表示监理单位与施工单位合谋，此时质量缺陷将在项目竣工甚至质保期满后才会被发现，返工成本  $M$  由建设单位承担。

(3) 假设施工单位高努力水准施工时的社会效益大于施工单位低努力水准施工时的社会效益，即  $F > F' - M$ 。

### 2.2 基本模型均衡解：

基本模型为两阶段完全信息动态博弈，根据逆向归纳法，求解子博弈精炼纳什均衡解<sup>[4]</sup>。

均衡解为： $t^* = t_2, p^* = p_1$ （施工单位行贿，监理单位合谋）。此均衡解非社会效益最大的最优解。

### 三、建设单位采取防范措施情形下的博弈模型

通过以上分析，当建设单位不采取防范措施时，合谋必然发生，建设单位承担损失  $M$ ，而实际上，建设单位可以采取防范措施。建设单位一般采取通过加大自身人员投入或委托专门机构采用抽查、复验等方式开展事后监管防范施工单位和监理单位合谋，而随着信息技术的发展，通过智慧工地、监理云等信息化系统开展事中监管的做法开始出现。

建设单位采取防范措施一方面可以产生震慑力，施工单位和监理单位因害怕承担后果而不敢发生道德风险；另一方面，若施工单位和监理单位的发生道德风险而被建设单位发现时，建设单位可以对其处以罚金，以减少自身损失。而当建设单位不采取防范措施时，即同基本模型所表述，均衡解为  $t^* = t_2, p^* = p_1$ 。如图2所示：

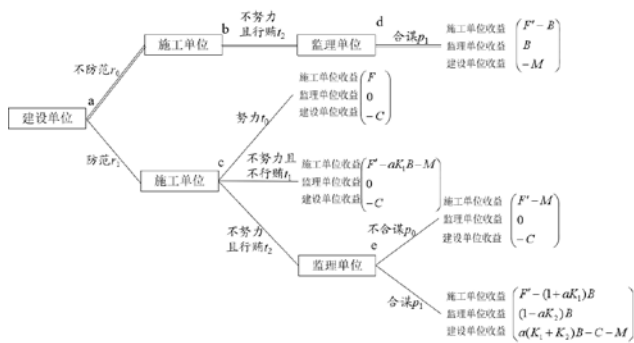


图2 考虑建设单位采取防范措施的博弈树

3.1 政策模型介绍与假设:

(1) 建设单位采取防范措施必须支付防范成本C, 当建设单位采取防范措施时, 若施工单位和监理单位发生道德风险, 被建设单位发现的概率为a. 假设  $C < M$ 。

若建设单位发现道德风险行为, 会对施工单位和监理单位分别处以  $K_1B$  和  $K_2B$  的罚金, 其中  $K_1$  和  $K_2$  为惩罚系数。由于信息不对称, 即使建设单位发现存在道德风险行为, 也无法在处以罚金的同时追回M (实际上M值具体是多少需要等工程交付使用后才清楚)。

3.2 政策模型均衡解:

政策模型为三阶段完全信息动态博弈, 同样根据逆向归纳法, 求解子博弈精炼纳什均衡解。在求解过程中发现因惩罚系数  $K_1$  和  $K_2$  以及防范成本C大小不同, 得到不同的均衡解, 均衡解求解结果如下:

$$\begin{cases} \text{均衡解 I } r^* = r_1, t^* = t_1, p^* = p_1 (\text{成立条件: } C \leq \alpha(K_1 + K_2)B, K_1 \leq \frac{F' - F - B}{\alpha B} \text{ 且 } K_2 \leq \frac{1}{\alpha}) \\ \text{均衡解 II } r^* = r_0, t^* = t_2, p^* = p_2 (\text{成立条件: } C > \alpha(K_1 + K_2)B, K_1 \leq \frac{F' - F - B}{\alpha B} \text{ 且 } K_2 \leq \frac{1}{\alpha}) \\ \text{均衡解 III } r^* = r_1, t^* = t_0, p^* = p_0 (\text{成立条件: } K_1 > \frac{F' - F - B}{\alpha B} \text{ 或 } K_2 > \frac{1}{\alpha}) \end{cases}$$

(1) 通过对不同情形下的均衡解进行对比分析, 发现施工单位、监理单位的决策取决于建设单位惩罚系数  $K_1$  和  $K_2$ , 当  $K_1$  或  $K_2$  较大时施工单位会选择高努力水准施工, 监理单位选择不与施工单位合谋。

命题1: 建设单位加大对道德风险行为的惩罚力度可以有效抑制施工单位和监理单位发生道德风险。

命题1揭示了施工单位和监理单位发生道德风险的主要原因是建设单位的惩罚力度弱, 问责成本低。而加大对道德风险行为的惩罚力度要求建设单位一方面需要多种管理措施形成制度合力, 保证对不良行为的惩罚措施可以执行, 另一方面要组织开展相关宣传活动, 使施工单位和监理单位充分了解发生导的风险的后果。

(2) 分析均衡解III的成立临界条件发现, 采取防范措施发现合谋行为的概率a越高均衡解III成立的条件越容易出现。

命题2: 在同样的惩罚力度下, 当建设单位采用监管效果更好的防范措施时, 施工单位更倾向于选择高努力水准施工, 监理单位更倾向于选择不与施工单位合谋。

随着科学信息技术的进步, 以智慧工地、监理云系统等为代表的信息化监管工具出现, 相较于传统的监管方式, 这些信息化监管手段的覆盖面更大、可追溯性更强、时效性更好, 监管效果得到很大的提升。命题2表明, 新兴的信息化监管系统的出现可以抑制施工单位和监理单位的合谋。

(3) 对比均衡解I和均衡解II, 当建设单位的惩罚系数  $K_1$  和  $K_2$  均较小对合谋行为不能形成有效震慑时, 若采取防范措施的成本C较低, 建设单位仍会采取防范措施。

命题3: 建设单位考虑在是否采取防范措施时, 相较于能不能有效震慑合谋行为, 建设单位更在意采取防范措施成本的高低。

四、结论

本文通过博弈分析, 就建设单位如何防范施工单位和监理单位发生道德风险进行了研究, 从中得出如下的结论:

首先, 惩罚力度弱、问责成本低是施工单位和监理单位发生道德风险的主要原因。建设单位采取管理措施加大对道德风险行为的惩罚力度可以有效抑制合谋行为的发生。

其次, 建设单位采取监管效果更好的防范措施可以抑制施工单位和监理单位发生道德风险。利用信息化手段, 增加获得一手信息的途径, 削弱建设单位与施工单位、监理单位之间的信息不对称, 可以抑制合谋的发生。

最后, 防范成本的高低是建设单位考虑在是否采取防范措施时首先考虑的因素。利用信息技术开发成本更低的信息化监管工具具有广阔的商业市场和应用价值。

参考文献

[1] 李致刚, 马希振, 程永贵. 基于监理单位与施工单位合谋行为的建设单位监督博弈分析[J]. 中国房地产业 2012. 02.  
 [2] KRUEGER, A0. political economy of rent-seeking[J]. American economy review, Vol. 64, No. 3: 291-303.  
 [3] ALAN S D. The effect of budget emphasis and information asymmetry on the relation between budgetary participation and slack[J]. The Accounting Review, Vol. 68, No. 2 (Apr., 1993): 400-410.  
 [4] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 1996 1.