第 35 卷 第 10 期 财经研究 Vol. 35 No. 10
2009 年 10 月 Journal of Finance and Economics Oct. 2009

政府投资期权监管中最优激励与审核机制构建*

张 磊[1],赵进文[2]

(1. 东北财经大学 数学与数量经济学院,辽宁 大连 116025;
2. 东北财经大学 金融学院,辽宁 大连 116025)

摘 要:针对投资期权执行中的逆向选择问题,文章提供了一个以最优契约为基础的审核机制。该机制由于加入了内生惩罚约束而更加符合实际。文章重点分析审核机制对投资期权执行效率的影响以及对激励机制的替代作用。这种替代作用表现为投资执行效率方面的完全替代和信息租金方面的部分替代。由于审核机制具有一定的期权特征,致使最优审核机制具有一定的复杂性,因而采用数值模拟的方法进行比较静态分析。最后,以政府实施项目监管和审核机制为背景,提供了一个以股票价格为信号的投资期权审核机制的应用,为政府构建有效的项目投资监管机制提供政策建议。

关键词:投资期权;激励与审核机制;投资监管

中图分类号:F832 **文献标识码**:A **文章编号**:1001-9952(2009)10-0059-11

一、引 言

目前,我国宏观经济正面临全球金融危机的考验,政府为实现“经济稳定增长”目标出台了一系列经济刺激计划,这些刺激计划的总额高达 4 万亿元人民币,主要用于国家基础设施项目的投资建设,以投资推动经济的稳定增长。党中央多次强调:针对政府投资项目的选取和建设资金的使用,要加强监督和管理的力度。根据现代实物期权理论(Dixit , Pindyck,1994),由于投资项目价值中蕴含了投资期权价值,建立在净现值方法基础上的传统财务指标无法捕捉未来的不确定因素而不能全面准确地衡量投资项目价值,因此政府在投资项目监管中应采用投资期权分析方法对项目价值进行评估。然而,我国目前的投资项目组织实施方式是“代建制”模式,作为委托人的政府与代理企业

收稿日期:2009-06-11

基金项目:国家自然科学基金项目(70873015)

作者简介:张 磊(1979—),男,山东泰安人,东北财经大学数学与数量经济学院博士生;
赵进文(1964—),男,山西榆社人,东北财经大学金融学院特级教授,博士生导师。

之间存在关于项目质量等方面的不对称信息,不对称信息与政府投资项目的期权特征相互结合,容易导致通常的监管机制失去效力,因此有必要建立一种以投资期权契约为基础的激励或审核机制。

在政府投资项目建设中,投资期权的所有权属于政府,而执行权则交给代理企业实施,从而形成政府与代理企业之间的委托代理关系。Harris 等(1982)、Stulz(1990)、Bernardo A E 等(2001)指出,在存在委托代理关系的投资期权执行中,代理人具有奢侈性消费(Perk Consumption)和获取项目控制权的偏好,从而具有将项目的自由现金流转化为自己的额外津贴消费(Perquisite Consumption)或项目建设的绝对控制权。代理企业在投资期权执行过程中,能够私下观测到一部分项目价值成分或投资成本成分,从而通过向政府过低报告项目价值或过高报告投资成本来将自由现金流转化为自己的收益,最终导致政府投资期权价值的损耗。

相关文献研究了针对投资期权执行的逆向选择问题的激励契约,Maeland J(2002)在投资成本为不对称信息的假设下,研究了最优投资时机和激励契约的决定问题,并指出了不对称信息所导致的投资期权执行效率的扭曲问题;Grenadier 和 Neng Wang(2004)则在项目质量为不对称信息的假设下,分析了在投资期权执行中存在逆向选择问题和道德风险问题时的最优投资决策,并得到了激励经理真实披露质量信息的最优契约;黄小原、庄新田(2003)在投资项目价值作为非对称信息的假设下针对经理隐藏信息的逆向选择行为建立契约模型,分析了投资期权的最优执行时机;周嘉南、黄登仕(2006)研究了信息不对称条件下蕴涵扩张期权的项目投资决策与经理激励问题,并指出了信息不对称所导致的过低投资问题;梁铄、倪得兵、唐小我(2008)在二维不对称信息的条件下,研究了针对投资期权执行中的逆向选择问题,并在数值分析的基础上,讨论了两种不对称信息的相关性对最优激励契约的影响。

上述对投资期权执行的逆向选择问题的研究,主要集中于激励机制的契约分析。但是,根据以委托—代理模型为基础的激励理论,如果所有者具有一项审核技术,他将愿意放松高质量项目经理的激励相容约束,通过使用审核技术来检查经理的信息报告,并对隐藏信息行为进行惩罚。在投资期权执行中的逆向选择问题的规制过程中,审核机制将成为激励机制的有效补充。Michi Nishihara 和 Takashi Shibata(2007)率先将契约理论中的审核机制用于投资期权中的隐藏信息行为的研究,但其假设对经理的惩罚无任何限制,因而审核机制与激励机制在投资期权执行的激励中仅具有相互补充的作用。然而,在一个具有可实施性的有效契约中,对经理的惩罚常受到内生惩罚约束的限制,本文建立一个具有内生惩罚约束的审核机制模型,对投资期权执行中的逆向选择行为进行契约分析,得到了与 Michi Nishihara 和 Takashi Shibata(2007)不同的审核机制。

二、模型设置

考虑一个所有权与经营权相分离的企业。所有者拥有一项投资期权的所有权，授权经理管理和执行投资期权，投资成本为 K，投资瞬时完成。投资完成后，项目产生两部分价值：一部分是可观测项目价值 P(t)，它服从式(1)表示的几何布朗运动；另一部分是只能被经理观测到的不可观测项目价值 θ，θ 是一个代表项目质量的参数，它是一个外生的随机变量。假设 θ 服从两点分布：$p(\theta=\theta_1)=q$；$p(\theta=\theta_2)=1-q$，该概率分布虽然是所有者和经理的共同知识，但却只有经理才能够私下观测到的真实值。该项目的总价值为 $P(t)+\theta-K$。

$$dP(t)=\alpha P(t)dt+\sigma P(t)dz \tag{1}$$

式(1)中，α 表示瞬时漂移率；σ 表示 P(t)的单位时间的瞬时标准差率；dz 表示标准维纳过程增量。P_0 表示 0 时刻的可观测项目价值，r 表示无风险利率。假设所有者和经理都是风险中性的，并且 $r>\alpha$ 以保证收敛。同时假设在 0 时刻经理无法从所有者手中购买该项目，这在实际中是合理的假设，例如经理是受流动性约束的，并且无法获得融资。

（一）所有者的事前期望期权价值与经理的事后期权价值

所有者为了激励经理真实地披露其私人信息，可以根据其观测到的投资执行阈值来推测项目的质量，并以此为依据订立事前的激励契约来控制经理的隐藏信息行为。具体的契约时序如图 1 所示：

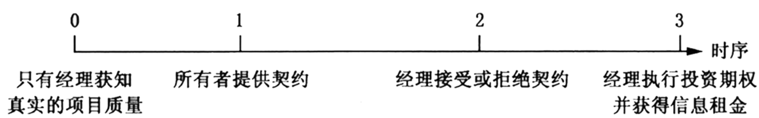

图 1　隐藏项目质量信息的逆向选择问题的契约时序

从图 1 可以看出，所有者提供契约的时点是在投资期权执行之前，故需要考虑期权执行净收益的折现问题。当可观测项目价值服从式(1)表示的几何布朗运动时，可以采用 Grenadier S 和 Wang N(2005)提供的时间折现因子对期权执行净收益进行折现。令 $D(P_0,\hat{P})$ 表示时间折现因子，它可以表示为式(2)，P_0 表示项目的初始可观测价值，$\hat{P}$ 表示给定的投资期权执行阈值：

$$D(P_0,\hat{P})=(P_0/\hat{P})^{\beta} \tag{2}$$

其中，$\beta=\frac{1}{\sigma^2}\left[-\left(\alpha-\frac{\sigma^2}{2}\right)+\sqrt{\left(\alpha-\frac{\sigma^2}{2}\right)^2+2r\sigma^2}\right]$

假设所有者的事前期望期权价值为 $\pi^0(P_0,W_1,W_2,P_1,P_2)$，经理的期权价值为 $\pi^m(P_0,W_i,P_i,\Delta\theta)$，分别可以表示为式(3)和式(4)。它们是构造投资

期权执行的委托代理模型中的目标函数和约束条件的基础。

$$\pi^0(P_0,W_1,W_2,P_1,P_2)=qD(P_0,P_1)(P_1+\theta_1-K-W_1)+(1-q)D(P_0,P_2)(P_2+\theta_2-K-W_2) \tag{3}$$

其中 $W_1=W(P_1)$ 和 $W_2=W(P_2)$ 分别表示经理在阈值 P_1 和 P_2 处执行期权时所获得的期权执行工资；$P_1=P(\theta=\theta_1)$ 和 $P_2=P(\theta=\theta_2)$ 分别表示经理观测到 θ_1 和 θ_2 时所确定的投资期权执行阈值。

$$\pi^m(P_0,W_i,P_i,\Delta\theta)=D(P_0,P_i)NR^m(W_i,\Delta\theta) \tag{4}$$

其中 $i=1$ 或 2，$NR^m(W_i,\Delta\theta)$ 表示经理获得期权执行工资 W_i 并转移项目价值 $\Delta\theta$ 时的净收益。

（二）审核机制下的契约约束条件

为了激励项目经理在投资期权执行中真实地披露项目质量信息，所有者可以实施一个审核机制 $\{(P_1,P_2),(W_1,W_2),(p_1,p_2),(\Gamma_1,\Gamma_2)\}$，以保证经理在真实的质量信息为 θ_i 时选择执行阈值 P_i。

所有者拥有一项审核技术，当经理在投资期权执行中报告项目质量的信息为 $\hat{\theta}=\theta_i(i=1,2)$ 时，所有者能够通过支付审核成本 $c(p_i)$ 来使用审核机制，以概率 p_i 核实经理的信息报告 $\hat{\theta}$ 的真实性。若经理报告信息 $\hat{\theta}=\theta_1$ 而选择执行阈值 P_2，所有者则给予惩罚 Γ_1；若经理报告信息 $\hat{\theta}=\theta_2$ 而选择执行阈值 P_1，所有者则给予惩罚 Γ_2。

假设审核成本函数 $c(p_i)$ 满足条件式(5)至式(10)。其中，条件式(5)和式(9)说明不审核将不付出审核成本，若提高核实概率则必然要增加审核成本；式(6)说明所有者要想以概率 1 核实经理报告的信息是不可能的；式(7)和式(8)是为了保证契约解存在而设置的 Inada 条件；式(10)可以保证成本函数的凸性。

$$c(0)=0 \tag{5}$$

$$\lim_{p_i\to 1}c(p_i)=+\infty \tag{6}$$

$$c'(0)=0 \tag{7}$$

$$\lim_{p_i\to 1}c'(p_i)=+\infty \tag{8}$$

$$\text{当 } p_i\in(0,1)\text{ 时}，c'(p_i)>0 \tag{9}$$

$$\text{当 } p_i\in[0,1)\text{ 时}，c''(p_i)>0 \tag{10}$$

在审核机制中，所有者提供的最优契约将受到三个约束条件的制约：

首先，参与约束。在逆向选择问题的审核机制中，为了保证经理接受该契约，需要促使经理接受契约后所获得的期权价值不小于其保留效用 0。事后参与约束条件可以表示为式(11)和式(12)。

$$W_1\geqslant 0 \tag{11}$$

$$W_2\geqslant 0 \tag{12}$$

其次,内生惩罚约束。在契约理论分析中,一般将惩罚分为两种,即外生给定的惩罚和内生的惩罚。拉丰等(2002)在对逆向选择问题中的审核机制的分析中指出,在一般的金融契约文献中都假设惩罚是内生决定的。本文假设经理受到的惩罚是内生决定的式(13)和式(14),其中 $W_2+\Delta\theta$ 表示经理观测到 θ_1 而报告 θ_2 所获得的期权执行收益;$W_1+\Delta\theta$ 表示经理观测到 θ_2 而报告 θ_1 所获得的期权执行收益。

$$\Gamma_2 \leqslant W_2+\Delta\theta \tag{13}$$

$$\Gamma_1 \leqslant W_1-\Delta\theta \tag{14}$$

最后,激励相容约束条件。根据显示原理,任何其他机制所能够达到的配置都可以由真实的直接显示机制来实现。本文仅考虑真实的直接显示机制。为保证经理在投资期权执行时真实地报告项目质量信息,必须促使经理真实报告信息所获得的期权价值不小于虚假报告信息时的经理期权价值。审核机制中的惩罚会减少经理在期权执行时所得到的净收益,当经理观测到 θ_1 而报告 θ_2 时所受到的惩罚为 $p_2\Gamma_2$;当经理观测到 θ_2 而报告 θ_1 时所受到的惩罚为 $p_1\Gamma_1$。同时,应采用时间折现之后的经理期权价值式(4)来表示激励相容约束,具体可以表示为式(15)和式(16)。

$$(P_0/P_1)^{\beta}W_1-(P_0/P_2)^{\beta}(W_2+\Delta\theta-p_2\Gamma_2)\geqslant 0 \tag{15}$$

$$(P_0/P_2)^{\beta}W_2-(P_0/P_1)^{\beta}(W_1-\Delta\theta-p_1\Gamma_1)\geqslant 0 \tag{16}$$

三、审核机制下的所有者的最优契约解

下面通过求解所有者的规划问题来获得审核机制下的所有者的最优契约。审核机制下的所有者的规划问题是(P1),在所有者的目标函数式(17)中,期权执行净收益需要考虑审核成本的支出,但是不考虑对经理隐藏信息的惩罚。这是因为在显示原理的作用下,经理在最优契约实施时的均衡状态下,将选择真实的报告项目质量信息,从而使审核机制下的惩罚实际上不会发生。

$$\begin{aligned}(\mathrm{P1}):\ \underset{\{P_i,W_i,p_i,\Gamma_i\}}{\mathrm{Max}}\ & q(P_0/P_1)^{\beta}[P_1+\theta_1-K-W_1-c(p_1)] \\ & +(1-q)(p_0/p_2)^{\beta}[P_2+\theta_2-K-W_2-c(p_2)]\end{aligned} \tag{17}$$

s. t 参与约束条件式(11)、式(12);内生惩罚约束条件式(13)、式(14);激励相容约束条件式(15)、式(16);审核概率的非负约束 $p_i\geqslant 0$。

(一)所有者规划问题的简化。首先,在式(12)和式(13)成立的条件下,若式(15)成立则式(11)必然成立,故可以暂时不考虑式(11);同时,暂时忽略无法判断是否为紧的约束条件式(14)和式(16),从而放松约束条件,简化分析。然后将求解得到的结果代入这三个条件加以验证。其次,根据约束条件的相互制约关系可以得到命题1,从而可以将紧约束条件式(12)代入规划问题。

命题1:在规划问题(P1)中,若暂时舍弃式(11)、式(14)和式(16),则 $W_2=0$。

通过以上两步，可以将所有者规划问题（P1）简化为（P2）：

$$(P2): \max_{\{P_i, W_i, p_i, \Gamma_2\}} q(P_0/P_1)^{\beta}[P_1+\theta_1-K-W_1-c(p_1)] + (1-q)(P_0/P_2)^{\beta}[P_2+\theta_2-K-c(p_2)]$$

$$\text{s. t. } p_2 \geqslant 0, p_2 \leqslant 1; \Gamma_2 \leqslant \Delta\theta; (P_0/P_1)^{\beta} W_1 - (P_0/P_2)^{\beta}(\Delta\theta - p_2\Gamma_2) \geqslant 0$$

（二）最优契约解。下面在考虑成本函数的限制条件式（5）至式（10）的基础上，求解简化的所有者规划问题（P2）。最优契约解总结在命题2中，其中，由于 $p_1^A=0$，使得所有者对报告高质量信息的经理的审核成为零概率事件，故 Γ_1 的值对最优契约解无实质影响。

命题2：对于投资期权执行的逆向选择问题的审核契约问题（P1），最优契约解可表示如下，上标A表示最优审核机制条件。

$$P_1^A=P_1^*=\beta(K-\theta_1)/(\beta-1); W_1^A=(P_1^*/P_2^A)^{\beta}(1-p_2^A)\Delta\theta$$

$$P_2^A=\frac{\beta}{\beta-1}\left[K-\theta_2+c(p_2^A)+\frac{q}{1-q}(1-p_2^A)\Delta\theta\right]; W_2^A=0$$

$$p_1^A=0; c'(p_2^A)=q\Delta\theta/(1-q); \Gamma_2^A=\Delta\theta$$

为了便于对比分析，下面给出Dixit 和 Pindyck（1994）在对称信息下得到的最优期权执行阈值的表达式（18），它代表投资期权最优的执行效率。

$$P_i^*=\beta(K-\theta_i)/(\beta-1), i=1,2 \tag{18}$$

四、最优审核机制的特征与投资期权执行效率分析

（一）最优审核机制的主要特征。对命题2中的最优审核机制的契约解进行分析，可以得到针对投资期权执行的逆向选择问题的最优审核机制的主要特征：第一，在分离均衡实现时，对高质量信息的报告进行审核的概率为零，但对低质量信息的报告进行审核的概率严格为正。这是因为在最优的期权执行工资 W_1^A 的激励作用下，拥有低质量项目的经理缺少谎报高质量信息的动机，所有者无须对高质量的信息报告进行审核。但拥有高质量项目的经理具有谎报低质量信息的激励，故所有者必须实施一定概率的审核。第二，根据 $c'(P_2^A)=q\Delta\theta/(1-q)$ 和审核成本函数的特征 $c''(p_2)>0$，当高质量项目出现的先验概率q非常小并接近于零时，$p_2\to 0$，所有者对低质量信息的报告 $\hat{\theta}=\theta_2$ 审核的可能性很小；当高质量项目出现的先验概率q增大时，所有者对低质量信息的报告 $\hat{\theta}=\theta_2$ 审核的可能性相应增大。这是因为在均衡状态下，只有拥有高质量项目的经理才有说谎的积极性，高质量项目概率的增大会促使所有者加大审核力度。第三，为了放松对拥有高质量项目经理的激励相容约束，所有者必须承诺以严格正的概率对低质量信息的报告进行审核。这种承诺对于保证分离均衡的实现是事前有效的，所有者必须在事前进行审核承诺。如果所有者对审核缺乏事前承诺或者在事后不进行审核，则理性的代理人就很可能选择说谎，从而导致混同均衡的出现（Gale 和 Hellwig，1989；Khalil，1997）。第

四，在针对投资期权执行的逆向选择问题的审核机制中，极大惩罚原理仍然成立，因为 $\Gamma_2^A=\Delta\theta$。极大惩罚原理最早由 Baron 和 Besanko(1984)提出。拉丰等(2002)在对产出效率的审核机制的研究中指出，无论对于外生或内生的惩罚，所有者为了提高对高效率代理人说谎的惩罚，必须减少代理人参与约束右边的值而使它更容易满足，即极大惩罚原理对外生和内生的惩罚一般是成立的。

（二）最优审核机制下的投资期权执行效率分析。首先，在最优审核机制下，高质量项目仍然能够在信息对称条件下的执行阈值处执行，执行阈值并无扭曲；低质量项目的执行阈值与信息对称情形相比向下扭曲，存在投资期权执行效率的损失。该结论可以通过将命题 2 中的 P_1^A、P_2^A 与式(18)进行对比得到。其次，低质量项目的投资期权执行阈值与所有者对低质量信息的审核概率的大小无关，但与仅存在激励机制的情形相比，审核机制的引入提高了低质量项目的投资期权执行效率，减轻了不对称信息所造成的投资延迟。该结论总结在命题 3 中。

命题 3：最优审核机制下的低质量投资期权的执行阈值 P_2^A 与审核概率 p_2 无关；低质量项目的期权执行阈值小于最优激励机制下的相应值。

五、激励审核机制在政府投资监管中的应用

在政府的实际项目投资中，政府通常将投资期权的执行委托给企业来实施。这时政府可以通过建立一个最优激励审核机制，来对企业在执行投资期权中发生的逆向选择问题进行控制，从而对政府投资项目进行有效的激励和监管。但根据前面的理论分析，审核机制中的期权执行工资的支付相机依赖于经理的期权执行阈值 P，所以政府需要准确观测企业执行投资期权时刻的 P 值，才能实施最优激励与审核契约。第一，若承担政府投资项目的企业是非上市公司，则政府监管部门必须建立一个项目市场价值的评估部门来保证激励与审核机制的有效实施。由于在前面分析的激励与审核机制中，代理企业可以通过选择不同的投资期权执行阈值来获得不同的期权价值，政府所选择的期权执行工资以及审核概率都相机依赖于执行阈值，而在企业执行投资期权时刻的公共可观测的价值就是执行阈值。因此，政府必须准确掌握企业投资时刻的公共可观测的项目价值，才能确定命题 2 所刻画的最优的激励与审核机制，从而对政府投资项目进行有效监管。第二，若承担政府投资项目的企业是一个上市公司，由于 P 值反映了企业的投资决策，那么经理实际的投资决策信息将会反映到企业的股票价格上，这样作为委托人的政府可以通过企业的股票价格变动准确地识别经理的执行阈值，并以此为基础提供相应的期权执行工资。

政府投资项目价值是代理企业价值的一部分，股票价格反映企业的市

场价值。当市场需求的上涨或成本的降低使得企业获得的是一个高质量的项目时,最优的激励与审核机制的实施将使企业在较低的执行阈值 P_1^* 处执行投资期权,同时获得一个较高的项目总价值,股票市场将通过股价的突然上升来予以反映;当市场需求的下降或成本的提高使得企业获得的是一个低质量的项目时,企业将在较高的执行阈值 P_2^A 处执行投资期权,同时获得一个较低的项目总价值,股票市场将通过股价的突然下跌来予以反映。在投资期权执行时刻,政府就可以根据股票价格的波动信息来判断企业私下观测到的项目质量,从而提供最优激励与审核机制中承诺的期权执行工资,这使得前面分析的激励与审核机制具有很强的可实施性。下面通过一个简化模型予以说明。

假设政府将投资项目委托给一个杠杆型(发行了债券)的上市企业进行投资,并且该代理企业仅仅代理一项投资期权即政府所委托的投资期权。根据关于公司债券的未定权益定价的开创性文献(Black,Scholes,1973;Merton,1974),公司股权和债权都可以作为公司总价值的期权来建模,而在一个杠杆型公司中,普通股实质上是公司资产的一项看涨型期权。由于代理企业仅仅拥有一项投资期权来使企业资产增值,则投资期权价值将等于代理企业的普通股股票价值。

当实际的可观测项目价值 P_0 尚未达到执行阈值 P_1^* 时,股票市场并不知道项目质量的真实值 θ,由于项目质量的概率分布 $\{q,1-q\}$ 是共同知识,所以市场知道:项目是高质量的概率为 q,项目是低质量的概率为 $1-q$。一旦 P_0 达到执行阈值 P_1^*,企业私下观测到的项目质量信息 θ 将完全在股票市场上得到释放,因为企业在执行阈值 P_1^* 处的期权执行决策向市场传递了 θ 的信号。

当项目初始价值 P_0 尚未达到 P_1^*,即 $P_0<P_1^*$ 时,此时股票市场将预测到项目质量以概率 q 为 θ_1,以概率 $1-q$ 为 θ_2,公司的股票价格为式(19)所表示的 E。

$$E=q(P_0/P_1^*)^\beta(P_1^*+\theta_1-K-W_1)+(1-q)(P_0/P_2)^\beta[P_2+\theta_2-K-c(p_2)] \tag{19}$$

当企业在阈值 P_1^* 处执行投资期权时,股票市场获知的项目质量信息为 θ_1,此时公司的股票价值将立刻跳跃到式(20)所表示的 E^u 上:

$$E^u=P_1^*+\theta_1-K-W_1=P_1^*+\theta_1-K-(P_1^*/P_2^A)^\beta(1-p_2{}^A)\Delta\theta \tag{20}$$

当企业在阈值 P_1^* 处并未执行投资期权时,股票市场获知的项目质量信息为 θ_2,此时公司的股票价值将立刻跳跃到式(21)所表示的 E^l 上,因为由命题2可知 $P_1^*<P_2^A$,企业在最优的审核机制下将在阈值 P_2^A 处执行投资期权,所以在 P_1^* 处的投资期权价值需要将 P_2^A 处的执行净收益折现到 P_1^* 处。可以证明命题4必然成立。

$$E^l=(P_1^*/P_2^A)^\beta[P_2^A+\theta_2-K-c(p_2)] \tag{21}$$

命题 4：在针对投资期权执行的逆向选择问题的最优激励或审核机制的作用下，必然有 $E^u>E>E^l$ 成立。

为了清晰地反映命题 4 的结论，下面进行数值模拟。在 Dixit，Pindyck (1994)给定的参数基础上，设初始参数分别为：$\alpha=0$，$K=1$，$\theta_2=0$，$r=0.04$，$q=0.4$，$\theta_1=0.5$，P_0 的变化范围为$[0.1, P_1^*]$，随着P_1^* 的到达，股票价格的波动趋势如图 2所示。

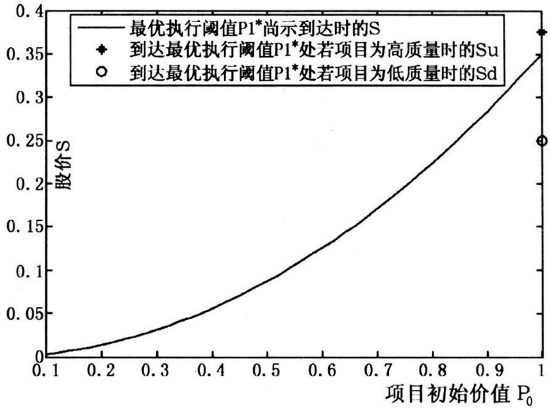

图 2　股票价格波动趋势图

因此，政府在实施对企业投资项目的最优审核机制时，可以通过观测 P_1^* 处的股票价格来提供投资期权执行工资，如果 P_1^* 处的股票价格上升到了 S_u 的水平上，政府将提供期权执行工资 W_1^A；如果 P_1^* 处的股票价格下降到了 S_d 的水平，政府则不支付期权执行工资。这使得政府可以建立一种以股票价格为标的资产看涨型薪酬期权，从而更加准确地实施针对投资期权执行中的逆向选择问题的审核机制。

六、政策建议

政府大型投资项目中蕴含了投资期权的价值，当政府将投资项目委托给代理企业来建设时，相应地将投资期权的执行权也交给了代理企业。由于政府与代理企业之间的信息不对称，代理企业具有利用私下观测到的项目质量信息来占有项目价值的倾向，从而产生逆向选择问题。本文首先通过设置并求解一个满足激励相容约束的委托—代理模型，得到了所有者的最优激励与审核机制，接着利用理论分析的结果讨论了政府在投资期权监管中的激励与审核机制的应用。根据本文的分析结论，提出如下政策建议：第一，以投资期权定价理论对大型项目进行评估。国家投资建设的大型项目是一种长期建设项目，根据投资期权理论，市场未来的不确定性可以赋予这些项目一定的投资期权价值，政府只有通过将项目当作投资期权来进行评估和定价才能准确把握项目的市场价值，从而为建立有效的项目监管机制奠定基础。第二，建立激励与审核相结合的机制，对代理企业和项目经理的行为进行规制。本文通过委托代理模型的分析，得到了激励项目经理和代理企业真实披露项目信息的最优契约。政府需要与代理企业在项目建设

前签订类似的激励契约,否则,不对称信息将导致代理企业的逆向选择行为的发生,从而带来国家投资效益的损失和项目建设效率的扭曲。同时,政府采取具有一定审核概率的审核机制不仅可以有效替代正面的激励机制,而且可以减少低质量项目的投资期权执行效率的损失。总之,投资期权的激励与审核机制将成为监管投资项目建设过程的有力保障。第三,若代理企业为上市公司,政府可以建立以企业股票为标的证券激励薪酬期权机制。政府通过向代理企业或项目经理提供一个激励薪酬期权,可以充分利用代理企业股票价格波动传递的信息来判断项目建设的效率和项目质量的优劣,从而适时提供激励和惩罚。

* 本文还受辽宁省高等学校优秀人才支持计划(2006R18 和 2008RC18)、2008 年度教育部回国人员科研启动金项目以及东北财经大学社会与行为跨学科研究中心核心项目"社会科学跨学科定量方法研究"的联合资助。

参考文献:

[1]黄小原,庄新田. 非对称信息条件下实物期权最优投资问题研究 [J]. 管理科学学报,2003,6(6):28—33.

[2]周嘉南,黄登仕. 蕴含扩张期权的投资项目决策行为研究 [J]. 管理科学学报,2006,9(2):28—36.

[3]梁铄,倪得兵,唐小我. 二维不对称信息下的实物期权投资研究 [J]. 中国管理科学,2008,6(3):137—144.

[4]让—雅克·拉丰,大卫·马赫蒂摩. 激励理论[M]. 北京:中国人民大学出版社,2002:113—127.

[5] Dixit A K, Pindyck R S. Investment under uncertainty [M]. Princeton University Press,1994:136—173.

[6]Harris M, C H Kriebel, A Raviv. Asymmetric information,incentives and intrafirm resource allocation [J]. Management Science, 1982, 28:604—620.

[7]Stulz R M. Managerial discretion and optimal financing policies [J]. Journal of Financial Economics, 1990, 26:3—27.

[8]Bernardo A E , H Cai, J Luo. Capital budgeting and compensation with asymmetric information and moral hazard [J]. Journal of Financial Economics, 2001, 61:311—344.

[9]Maeland J. Valuation of irreversible investments and agency problem [R]. Norwegian School of Economics ,Working Paper, 2002.

[10]Grenadier S , Wang N. Investment timing,agency and information [J]. Journal of Financial Economics, 2005, 75(3):493—533.

[11]Michi Nishihara,Takashi Shibata. The effects of auditing in a real options model [R]. Kyoto University, Working Paper, 2007.

[12]Gale D, M Hellwig. Repudiation and renegotiation:The case of sovereign debt [J].International Economic Review, 1989, 30:3—31.

[13]Khail F. Auditing without commitment [J]. Rand Journal of Economics, 1997, 28:629－640.

[14] Baron D, D Besanko. Regulation, asymmetric information, and auditing [J]. Rand Journal of Economics, 1984, 15:447－470.

[15]Black F,M Scholes. The pricing of options and corporate liabilities [J]. Journal of Political Economy,1973:637－654.

[16]R C Merton. On the pricing of corporate debt:The risk structure of interest rates [J]. Journal of Finance, 1974:449－470.

The Construction of Optimal Incentive and Audit Mechanism for Government Supervision over Real Investment Option

ZHANG Lei[1], ZHAO Jin-wen[2]

(1.*School of Mathematics and Quantitative Economics*, *Dongbei University of Finance and Economics*, *Dalian* 116025, *China*; 2. *School of Finance*, *Dongbei University of Finance and Economics*, *Dalian* 116025, *China*)

Abstract: Aiming at the adverse selection issue in the application of investment option, the paper provides an audit mechanism based on the optimal contract, which is more practical due to the introduction of endogenous punishment. It puts great emphasis on the effect of the audit mechanism on both the efficiency of the application of investment option and its substitution effect on the incentive mechanism. The substitution effect involves two aspects: the complete substitution in the investment efficiency and the partial substitution in information rents. The optimal audit mechanism is complex because of the option feature of the audit mechanism. The paper makes a comparative static analysis based on the numerical simulation method. Finally, it provides an audit mechanism of investment option on the basis of stock-price signals and raises some suggestion about the construction of effective supervision over program investment.

Key words: investment option; incentive and audit mechanism; supervision over investment

（责任编辑　喜　雯）