公司并购中目标公司估价的信号传递博弈

何毓海(博士)　张立强

(北京大学光华管理学院　北京　100871　中国建设银行资产与负债管理部　北京　100040)

【摘要】本文提出了用信号传递重复博弈模型解决公司并购中的目标公司价值估计问题,同时发现在进化稳定策略下,并购公司对目标公司的价值估计结果与目标公司的预期结果相一致。

【关键词】信号传递博弈　目标公司　先验概率

一、信号传递博弈

1. 单阶段信号传递博弈。信号传递博弈模型是 Spence(1973)在研究劳动力市场的过程中建立起来的。在最初的信号传递博弈模型中,信号传递是单向的,信息优势方向信息劣势方传递其私人信息,但信息劣势方不向信息优势方反馈信息,从而信息优势方没有机会对其策略进行修正。

信号传递博弈模型是一种比较简单但有广泛应用意义的不完全信息传递动态博弈模型。信号传递博弈是为了减少由信息不对称引起的决策失败,从而通过信号传递来纠正相应决策者的策略与行为。在一般的信号传递博弈过程中,假设有两个博弈参与人,参与人 1 被称为信号发送者,参与人 2 被称为信号接收者;参与人 1 提供的信息是私人信息,参与人 2 提供的信息是公共信息。一般来说,信号发送者具有信息优势,通过相应的行动进行信号传递。由于信号发送者知道信号接收者缺少相关信息并且会进行策略选择,因此信号发送者有时候会对相关信息进行粉饰或隐匿以影响信号接收者的决策,或者引导信号接收者采取其预期的行动或者策略。博弈过程如下:

(1)选择参与人 1 的类型 θ。$\theta\in\Theta,\Theta=\{\Theta^1,\Theta^2,\cdots,\Theta^k\}$是参与人 1 的类型集合。参与人 1 知道 θ,但是参与人 2 不知道,只知道参与人 1 属于 θ 的先验概率 $p=p(\theta)$,$\sum p(\theta^k)=1$。

(2)参与人 1 观测到类型θ后开展行动 m。$m\in M,M=\{m^1,m^2,\cdots,mJ\}$是参与人的行动集合。

(3)参与人 2 观测到参与人 1 的行动 m,使用贝叶斯法则由先验概率 $p=p(\theta)$得到后验概率 $\widetilde{p}=\widetilde{p}(\theta|m)$,然后选择行动 $a,a\in A,A=\{a^1,a^2,\cdots,a^H\}$是参与人 2 对参与人 1 行动的反应策略集合。

以上过程为单阶段信号传递博弈过程。在该过程中,信号发送者采取行动后,无论信号接收者采取何种行动,信号发送者只能接受,而没有机会来修正其行动引起的信号接收者的行动。信号传递博弈的初始目标是为了减小信息不对称引起的决策偏差,而单阶段信号传递博弈有时并不能有效地减小信息不对称的影响,因此进行单阶段信号传递博弈有时只是徒劳,甚至会恶化当前局势。

单阶段信号传递博弈分析在很多方面得到了应用,有效地减小了信息不对称引起的决策偏差。信号传递博弈模型在投融资决策方面(如风险投资项目选择方面)得到了应用。MM 理论认为在信息对称、无税收等假设条件下,资本结构与企业价值无关;但在信息不对称的条件下,资本结构对企业价值有影响。企业通过资本结构能够向外部投资者或者其他企业传递其决策的相关信息,而且资本结构中的债务结构能够影响企业的经营状况,经营状况好的企业会选择更多的短期债务。借贷市场的信息不对称会对借贷决策产生较大的影响,通过信号传递博弈模型,资金提供者识别资金需求者的类型,然后选择是否向其提供资金,有效地降低了资金提供者的风险。随着竞争的加剧,企业不断地与其他企业进行合作以分享优势资源,运用信号传递博弈模型选择合作企业能够有效地降低信息不对称带来的影响,从而提高了合作的效率。证券市场中存在的信息不对称影响了投资者的投资效率,而通过信号传递博弈模型建立个人投资者的学习机制,能够有效地改善个人投资者的投资绩效。同时,噪声信号的传递能引导证券市场的投资者做出决策,如果投资者不能有效地对信号进行甄别就会形成“羊群效应”。

单阶段信号传递是单向的信号传递,其对信号接收者能否有效地接收并处理信号不予以考虑。单阶段信号传递博弈就是信息优势方向信息劣势方发出信号,促使信息劣势方做出有效的决策。但是单阶段信号传递博弈并不能保证信息劣势方在某方面的状况得到改善,因为双方对信息处理的方法与认识等存在着很大的差异。公司并购中,并购公司与目标公司之间都是基于对方披露的信息来进行相互了解。在横向并购中,并购公司与目标公司之间的信息不对称程度可能要小一些;而在纵向并购和混合并购中,并购公司与目标公司之间的信息不对称程度更大。因此,单阶段信号传递博弈对于减小信息不对称的影响的作用并不大。在单阶段信号传递博弈中,噪声信号不能够有效地被信号接收者识别,从而无法保持信号传递博弈均衡。

2. 信号传递重复博弈。信号传递重复博弈对于保持博弈均衡具有重要作用,能够提高博弈参与者策略选择的有效性。

信号传递重复博弈模型是对传统的信号传递博弈模型的扩展,信号发送者在某阶段的行动选择不再仅仅依赖于其类型,还依赖于上一阶段信号接收者对其行动的反应行动;同样,信号接收者在某阶段的行动依赖于以往阶段信号发送者对其行动的反应行动。

信号发送者在 t 阶段的行动收益分别为:

$M(t)=M(\Theta,A(M(t-1)))$

其中:$t>1$。

$M(1)=M(\Theta)$

$U(t)=U(M(t),A(M(t)))$

信号接收者在 t 阶段的行动收益分别为:

$A(t)=A(M(t),\varepsilon)$

$V(t)=V(A(t),M(A(t)))$

博弈双方通过反复博弈来加深对对方的了解,从而有效地减小信息不对称的影响,促使博弈双方做出有效的决策行动。信号传递重复博弈过程是一个不断循环的过程,每经过一次循环,博弈双方的相互了解就更进一步。在信号传递重复博弈中,信号发送者在信号接收者对信号的理解出现偏差时可以采取进一步的行动来调整信号接收者的行动,从而有效地减小信息不对称带来的影响。从信息不对称的角度来看,信号传递重复博弈比单阶段信号传递博弈更加优化,同时由于个体对信息处理的有限理性,也需要博弈双方反复进行博弈来改善双方策略选择的效率与效果。同时,信号传递重复博弈也能够促使信息优势方持有诚恳的态度,从而减弱了由于个体的非理性行为导致的并购的非有效性。

二、目标公司价值估计中的信号传递博弈

1. *目标公司的信号传递*。目标公司价值是由信息 Θ 决定的,而且信息 Θ 分为 k 部分相互独立的信息,如式(1)所示;每部分信息存在 l 种状态 $\Omega(\theta_i)$,如式(2)所示;Θ 和 $\Omega(\theta_i)$ 对并购公司与目标公司来说是对称的,目标公司的价值估计模型如式(3)所示。

$$\Theta=\{\theta_1,\theta_2,\cdots,\theta_k\} \quad (1)$$

$$\Omega(\theta_i)=\{S(\theta_i^1),S(\theta_i^2),\cdots,S(\theta_i^l)\} \quad (2)$$

其中:$i=1,2,\cdots,k;l\geqslant1$。

$$V_0=\int_{\Omega(\Theta)}^{f}(\theta_1,\theta_2,\cdots,\theta_k)d\Omega \quad (3)$$

目标公司在第 h 阶段的行动为 M_h,第 h 阶段的行动集合是由 k 部分信息所决定的子行动组成的,如式(4)、(5)所示。

$$M_h=\{M_h(\Theta,\Omega)\}=[m_h^1,m_h^2,\cdots,m_h^k] \quad (4)$$

$$m_h^i=g_h[\theta_i,\Omega(\theta_i),x_1,x_2,R_{h-1}^a(\theta_i,m_{h-1}^i),E(U_t)] \quad (5)$$

其中:$E(U_t)$ 是目标公司的期望效用,即期望的价值估计结果,或者说是目标公司期望的并购公司对其的定价。如果并购公司对目标公司的价值估计结果与目标公司所期望的结果相一致,则 $E(U_t)=U_t{}^*$。否则,目标公司的期望效用与实际效用之间就会出现偏差,当并购公司高估目标公司价值的时候会出现正偏差,当并购公司低估目标公司价值的时候会出现负偏差。

m_h^i 是目标公司在第 h 阶段根据第 i 个信息 θ_i 所采取的行动,该行动依赖于 θ_i 的状态 $\Omega(\theta_i)$、并购动机 x_1、行为偏好 x_2、上一阶段并购公司对目标公司行动的反应 $R_{h-1}^a(\theta_i,m_{h-1}^i)$。由于受到这些因素的影响,目标公司的信号传递偏离了 θ_i 的真实状态,目标公司知道其信号传递引起了偏离以及偏离程度的大小而并购公司并不知道;目标公司能够判断并购公司在对自己进行价值估计的时候是否出现了偏差以及偏差的大小。

目标公司的行动是目标公司在并购动机、管理者偏好等主观因素影响下做出的反应。目标公司的信息披露带有主观意愿或者自私性。这些主观影响因素对于目标公司的价值估计是不利的,因此并购公司需要对这些影响因素进行识别与处理。一般来说,并购公司根据贝叶斯法则对其行动进行调整。目标公司根据需要采取行动,是否能够实现其预期的目标还要依赖于并购公司的反应,因此目标公司将根据并购公司的反应策略进一步采取行动。

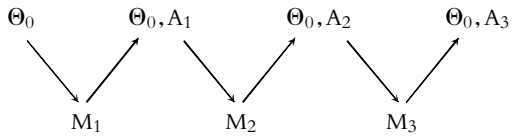

图 1　目标公司的信号传递过程

从图 1 可以看出,目标公司在某一时刻的行动选择是由其私人信息与并购公司的历史行动来决定的。因此,并购公司对目标公司行动的反应策略成为目标公司的刺激行动策略,并购公司可以通过刺激行为来验证目标公司是否在博弈过程中利用了其私人信息优势。目标公司根据并购公司的反应策略来调整其行动,并对并购公司对其私人信息的理解偏差进行纠正。

2. *并购公司的反应*。由于 Θ 和 $\Omega(\theta_i)$ 的 l 种状态对于并购公司与目标公司来说是对称的,所以并购公司对目标公司的价值估计模型与目标公司的是一致的,其区别在于 θ_i 的具体状态不同。并购公司对于 θ_i 有一个先验概率 $p(\theta_i)$ 和一个根据目标公司的信号而形成的后验概率 $P_h(\theta_i|m_{h-1}^i)$。

并购公司观察到目标公司的行动后,会对目标公司的行动进行分析,并将其还原为预期的真实信息,然后根据其调整估计的先验概率。并购公司根据相关信息对目标公司的行动进行还原的时候可能会出现偏差。

先验概率调整的机理:并购公司观察到目标公司的行动后,推断目标公司的动机等,并将行动反映到信息状态的概率估计函数上,从而形成并购公司的后验概率。

$$V=\int_{\Omega(\Theta)}^{f}(\theta_1,\theta_2,\cdots,\theta_k,p(\cdot|M_h))d\Omega$$

$$p_h(\cdot)=p_h[\cdot|\eta(y_1,y_2,M_{h-1})]$$

$$p_h(\cdot)=p_{h-1}(\cdot|M)$$

并购公司在第 h 阶段对 Θ 状态的概率估计取决于并购公司的并购动机 y_1、行为偏好 y_2 以及在第 h-1 阶段所接收到的信号。

$$S_h=\{s_h(\Theta,\Omega,p_{h-1}(\cdot))\}=\{s_h^1,s_h^2,\cdots,s_h^k\}$$

$S_h^i=F_h[\theta_i,p_{h-1}(\theta_i),y_1,y_2,E(U_t),V]$

其中：$E(U_t)$是并购公司的期望效用。

并购公司的行动就是对目标公司进行价值估计。并购公司将通过行动或者信号让目标公司观察到其行动，即目标公司能够观察到并购公司的行动。并购公司对目标公司的价值估计结果与目标公司的预期结果存在差异，这是目标公司进一步行动的动力。

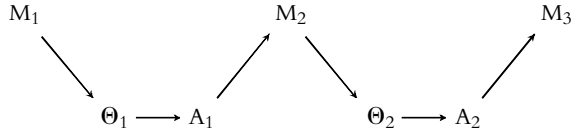

图 2　并购公司的信号传递过程

在图 2 中，并购公司观察到目标公司的行动，并将所观察到的行动在并购动机与行为偏好的影响条件下转化为对目标公司信息的估计，然后在并购动机与行为偏好的影响下根据估计的信息采取行动。在该过程中，并购公司将需要验证的信息反映在其反应策略中，从而形成了并购公司对目标公司的刺激行为。

三、信号传递博弈均衡

1. 信号传递重复博弈过程。目标公司与并购公司之间的信号传递重复博弈过程是一个循环过程，如图 3 所示。此循环过程分为四个阶段：第一阶段是信息在目标公司的并购动机与管理者偏好的影响下转化为目标公司的行动；第二阶段是并购公司在其并购动机和管理者偏好的影响下对目标公司价值进行估计从而形成决策信息；第三阶段是并购公司在其并购动机和管理者偏好的影响下以及在对目标公司的并购动机和管理者偏好进行估计的条件下根据决策信息采取相应的行动；第四阶段是目标公司观察到并购公司的反应行动后，形成其下一阶段采取行动的信息。这样形成了一个闭路循环过程，信号传递重复博弈均衡只存在于第一阶段或者第三阶段，而第二阶段和第四阶段不可能达到信号传递重复博弈均衡。

图 3 显示了对目标公司估价的信号传递重复博弈过程。整个过程受到并购公司与目标公司的并购动机与管理者偏好以及认知能力差异的影响，该博弈过程能削弱并购动机、管理者偏好和认知能力差异对博弈均衡的影响，从而增强了公司并购中目标公司估价结果的有效性与稳定性。并购公司可能针对目标公司的行动而采取相应的约束性行动策略来刺激目标公司强化或者纠正其行为，从而使并购公司对目标公司的信念得到强化。

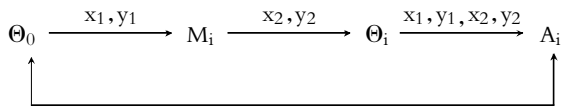

图 3　信号传递重复博弈过程

目标公司与并购公司在 t 时刻是否采取进一步的行动是由收益的变动决定的。当收益发生较大的波动，则将采取相应的策略来强化或者弱化该波动的影响。

目标公司在 t 时刻的收益为：

$U_t=U(M_t,A_t)$

并购公司在 t 时刻的收益为：

$V_t=V(M_t,A_t)$

目标公司与并购公司的收益均是双方的行动与反应的函数，目标公司与并购公司在信号传递博弈过程中的目标函数都是最大化其收益的函数。因此，对目标公司估价的信号传递博弈过程就是双方不断地消除行动反应所产生偏差的过程，目标公司通过强化其信息或者进一步披露信息来修正并购公司的反应行动，并购公司通过“逆向选择”来刺激目标公司进行信息披露以验证其信念。

2. 进化稳定策略。并购公司与目标公司之间的信号传递博弈均衡状态是不断进化而达到的。因为在非均衡点，并购双方根据获取的对方信息来改善自己的策略，从而达到相对稳定的均衡状态。在并购双方都采取进化稳定策略的时候，并购双方都没有动机去改变其策略运用所产生的收益，也就是说，任何一方的信号传递不会影响信号传递博弈的均衡状态，或者说并购双方中的任何一方如果发出信号，另一方不会改变其策略，该均衡状态是进化稳定的。

目标公司的行动对均衡状态的影响小到可以忽略的时候，我们就可以将该条件下的均衡状态看做是进化稳定的。当并购公司采用任何一种策略的时候，目标公司都将采取沉默，或者目标公司采取进一步行动后，并购公司的策略不再改变，此时就达到了信号传递博弈均衡。

并购公司的策略与目标公司的预期效用之间的差异或者目标公司的策略与并购公司的预期效用之间的差异使一方不能接受的时候，信号传递博弈将继续进行，直到并购公司与目标公司对该差异不再“敏感”为止。

从信号传递博弈双方的收益来看，具有约束性的策略对并购公司来说更加有利，但是并购公司采用具有约束性的策略在一定程度上就是向目标公司传递着一个信号，即对目标公司不能够完全信任。并购公司是否采用具有约束性的策略，要依据其经验积累与学习情况而定，并购公司可以根据其以往的经验或其他公司的经验来决定是否采用具有约束性的策略。

主要参考文献

1. 张婕.风险投资项目选择的信号传递博弈. 价值工程，2005；10

2. 董守胜，黄松琛.风险投资项目价值评估的信号传递博弈模型.系统工程，2000；4

3. 雷森，李传昭，李奔波.信号传递下的企业债务期限结构选择.重庆大学学报(自然科学版)，2004；9

4. 程鹏，吴冲锋.借贷过程信号传递博弈模型分析.系统工程理论方法应用，2001；2

5. 袁锋，陈晓剑，朱宁.信号传递与 R&D 合作伙伴的选择.中国软科学，2004；11

6. 王冀宁，李心丹，刘玉灿.基于信号传递博弈的中国股票投资者的学习机制研究.数量经济技术经济研究，2004；9