

股权分置改革的期权分析

厦门大学经济学院金融系
厦门大学王亚南经济研究院

郑振龙* 王保合**

2005年10月第一稿

感谢厦门大学金融系陈蓉博士、林海博士、任婕茹等所提宝贵意见。当然，文责自负。

摘要

本文将股权分置改革本身看做是上市公司拥有的永久性美式看涨期权多头,并运用期权分析框架,分析了股权分置改革时机的选择问题、流通股股东与非流通股股东的博弈、预期与价格跳跃过程,找到了该期权定价公司和提前执行该美式期权的最优执行边界,消除了在股权分置改革过程中出现的一些认识上的误区,并对中国的股权分置改革问题提出了一些政策性建议。

关键词：股权分置改革、美式期权定价、流动性价值

1、引 言

股权分置问题被普遍认为是困扰我国股市发展的头号难题。股权分置是指 A 股市场的上市公司股份按能否在证券交易所上市交易被区分为非流通股和流通股,这是我国经济体制转轨过程中形成的特殊问题。股权分置扭曲资本市场定价机制,制约资源配置功能的有效发挥;公司股价难以对大股东、管理层形成市场化的激励和约束,公司治理缺乏共同的利益基础;资本流动存在非流通股协议转让和流通股竞价交易两种价格,资本运营缺乏市场化操作基础。因此,如何有效、切实的推进中国股权分置问题的改革成为中国股票市场健康、迅速发展的前提。上市公司股权分置改革,是通过非流通股股东和流通股股东之间的利益平衡协商机制,消除 A 股市场股份转让制度性差异的过程。

2005 年 4 月 29 日,经国务院批准,中国证监会发布了《关于上市公司股权分置改革试点有关问题的通知》(以下简称《通知》),这标志着中国证券市场股权分置问题的解决迈入试点阶段。2005 年 8 月 23 日,中国证监会、国资委、财政部、中国人民银行、商务部联合发布了《关于上市公司股权分置改革的指导意见》,这标志着股权分置改革进入全面推进阶段。2005 年 9 月 5 日,中国证监会发布了《上市公司股权分置改革管理办法》。

上述规定要求上市公司股权分置改革遵循公开、公平、公正的原则,由 A 股市场相关股东在平等协商、诚信互谅、自主决策的基础上进行,其内容主要包括以下几个方面:

第一,改革动议的提出。公司股权分置改革动议,原则上应当由全体非流通股股东一致同意提出;未能达成一致意见的,也可以由单独或者合并持有公司三分之二以上非流通股份的股东提出。

第二,相关股东会议的表决规定。相关股东会议投票表决改革方案,须经参加表决的股东所持表决权的三分之二以上通过,并经参加表决的流通股股东所持表决权的三分之二以上通过。这一点是股权分置改革的精髓所在,是流通股股东与非流通股股东相互博弈维护自身权利、平衡利益冲突的过程,是股权分置改革能否顺利进行的关键。

第三,非流通股分步流通的规定。改革后公司原非流通股股份的出售,应当遵守下列规定:自改革方案实施之日起,在十二个月内不得上市交易或者转让;持有上市公司股份总数百分之五以上的原非流通股股东,在前项规定期满后,通过证券交易所挂牌交易出售原非流通股股份,出售数量占该公司股份总数的比例在十二个月内不得超过百分之五,在二十四个月内不得超过百分之十。这一规定被称为“一禁两限”,旨在缓冲非流通股的流通对市场在短时间内的冲击,以降低市场在短时期内发生巨幅波动的可能性。

第四,股票停牌的规定。公司董事会在发出召开相关股东会议通知、公布改革说明书的同时,申请公司股票停牌;此后 10 日之内,公司董事会应协助非流通股股东与流通股股东就改革方案进行沟通 and 协商;完成沟通协商程序后,改革方案无论是否调整,董事会均应公告并申请复牌;复牌后,不得再次调整改革方案;召开相关股东会议,公司董事会应当申请公司股票停牌,停牌期间自本次相关股东会议股权登记日的次日起,至改革规定程序结束之日止。

股权分置改革向我们提出了一系列问题:股权分置改革是创造价值还是消灭价值?创造的价值来源于什么?上市公司应如何选择最有利的时机进行股权分置改革,以使改革创造的价值最大化?非流通股股东与流通股股东如何相互博弈,以实现各自利益的最大化?各自利益的最大化是否与公司利益最大化相一致?这些问题可以归纳成两类问题:时机选择问题和对价支付问题。

国内许多学者以对这些问题进行了一些分析,如陈梦根(2005)认为可以通过向流通股送认股权证,让流通股股东获得可以按一个折让价优先认购国有股的权利;耿锁奎等(2005)提出了解决股权分置问题的投入成本法,它依据由不同股份的投入成本与对应流通股的市场价格确定非流通股价值,进而确定利益分配方案;赵芳(2005)认为要解决股权分置问题,必须建立“同股同权”新规则,使全体股东获得平等的投资人地位。但是,他们的分析都集

中在股权分置的对价问题，对于股权分置的时间选择问题尚无研究。

本文将股权分置改革本身看作是上市公司拥有的永久性美式看涨期权多头，并运用期权分析框架，分析了股权分置改革时机的选择问题、流通股股东与非流通股股东的博弈、预期与价格跳跃过程，找到了该期权定价公司和提前执行该美式期权的最优执行边界，消除了股权分置改革过程中出现的一些认识上的误区，并对中国的股权分置改革问题提出了一些政策性建议。

2、分析框架

除了有利于完善公司治理结构外，股权分置改革的直接意义是提高非流通股票的流动性。由于流动性具有价值，因此股权分置改革是一个创造价值的过程。

关于流动性具有价值，国内外很多学者都已发现了大量的证据。Wruck (1989)利用美国大型上市公司数据发现，不流通股权的流动性折价大概为15%；Silber (1992)以具有两年期交易约束的流通性受到限制的Rule 144 股票为例，发现它与条件相同的可流通股票相比，该类型股票的流动性折价平均为35%；Amihud and Mendelson (1991) and Kamara (1994)发现除流动性之外其他条件相同的不流动债券与流动性债券的收益率相差大概35个基点；Chen and Xiong(2001)对以拍卖和私人转让两种方式下法人股的流动性折价进行了研究，同时还发现不流动性折价是随机时变的，它与其它条件相同的流通股股票的波动性、公司债务权益比率成正比，与公司规模、股票收益率、帐面价格比、收益价格比率成反比；Brenner, Eldor, and Hauser (2001)发现不流动货币期权的价格与类似的流动性货币期权的价格大概要低20%左右，说明了衍生产品也就有流动性溢价问题；Longstaff (2003)在基于消费的资产定价模型的基础上发现不流动资产相对于类似的流动资产的折价最高可以达到90%；刘力、王汀汀 (2003)认为流通权价值在中国证券市场分析和股票定价中有着不可忽视的作用，它有助于解释IPO的高折价、二级市场的高股价和高市盈率以及上市公司的融资偏好，以及股票全流通的分析；廖旗平、肖建琳 (2005)用期权的方法对我国沪深38家上市公司流通股流通权价值实行了实证分析；另外，Mayers (1972, 1973), Grossman and Laroque(1990), Boudoukh and Whitelaw (1993), Longstaff (1995), Huang(1998), and Longstaff (2001a)，也分别就资产的不流动性对证券价格的影响做了相应的理论研究，都发现流动性具有溢价。

如果我们暂时不考虑股权分置改革对公司治理结构的潜在影响，那么股权分置改革所创造的价值就取决于流动性的价值。由于流动性价值具有时变性的特点，因此从上市公司的角度看，就必须选择恰当的时机进行股权分置改革，以实现公司价值最大化的目标。

基于这样的逻辑，我们认为，主管机关推出股权分置改革办法，相当于赋予所有上市公司一个美式看涨期权。其支付是股权分置改革所创造的流动性的价值，协议价格为 0^1 。由于相关法规没有明确规定股权分置改革的时间表，因此该期权是永久性的，没有到期期限。

这样，上市公司选择什么时机进行股权分置改革，实际上是决定什么时候执行该永久美式看涨期权。根据美式期权的基本原理，只有当提前执行所得收入大于期权本身的价值时，美式期权才会被提前执行。

3、预期、价格变化与股东博弈

在股权分置改革过程中，流通股和非流通股股票价格会随着预期的变化、股东博弈以及除权等发生几次跳跃。弄清这些跳跃过程对我们的研究很有帮助。

我们可以把股权分置改革的整个过程分成4个阶段：

第一阶段是2005年4月29日（以下称这一天为 T_1 ）中国证监会发布《关于上市公司

¹ 为简单起见，我们忽略掉股权分置改革过程中上市公司所花费的费用。

股权分置改革试点有关问题的通知》之前。在这个阶段，人们对如何解决股权分置问题没有统一认识，特别是对非流通股流通时是否需要向流通股支付对价、如何支付、支付多少等没有一致预期。我们分别用 M 和 N 表示在股改通知公布之前的流通股股数和非流通股股数²， $S_{T_1}^A$ 和 $S_{T_1}^B$ 分别表示流通股价格和非流通股价格。此时公司整体价值等于 $MS_{T_1}^A + NS_{T_1}^B$ 。为分析方便，我们把公司总股数标准化为 1，这样： $M+N=1$ 。

第二阶段是从 $T_1 + 1$ 到股改方案公布之后的复牌日 T_2 之前。由于《通知》免费赋予所有上市公司一个永久美式看涨期权，其价值为 C。因此在 $T_1 + 1$ ，流通股股价和非流通股股价分别跳升到 $S_{T_1+1}^A + C_{T_1+1}^A$ 和 $S_{T_1+1}^B + C_{T_1+1}^B$ 。其中， $C_{T_1+1}^A$ 和 $C_{T_1+1}^B$ 分别代表流通股和非流通股预期将分享到的每股期权价值。而流通股和非流通股持有的股数仍然分别为 M 和 N。此时公司的总价值等于 $MS_{T_1+1}^A + NS_{T_1+1}^B + C_{T_1+1}$ 。由于 C_{T_1+1} 表示该美式期权在 $T_1 + 1$ 日的真实价值，而 $C_{T_1+1}^A$ 和 $C_{T_1+1}^B$ 分别代表流通股和非流通股预期将分享到的每股期权价值，因此 $MC_{T_1+1}^A + NC_{T_1+1}^B$ 就会高于或低于 C_{T_1+1} 。当 $MC_{T_1+1}^A + NC_{T_1+1}^B > C_{T_1+1}$ 时，任何一种股改方案都一定会使流通股或非流通股受损，从而使股改方案无法通过。

在股改方案一直无法通过的情况下，流通股和非流通股就会分别调整预期，从而使 $MC_{T_1+1}^A + NC_{T_1+1}^B$ 小于 C_{T_1+1} 。此时股改方案方能通过。由此我们得到了股权分置方案获得通过的一个条件：

$$MC_{T_1+1}^A + NC_{T_1+1}^B = C_{T_1+1} \quad (1)$$

因此，为了使股改能够顺利进行，双方对分享期权比例合理而稳定的预期是至关重要的。

从理论上说，一个合理的分享比例是双方按市值比来分享期权价值，即流通股分享比例等于 $\frac{MS^A}{MS^A + NS^B}$ ，非流通股分享比例等于 $\frac{NS^B}{MS^A + NS^B}$ 。由于我们得到流通股与非流通股分享期权的一个合理比例：

$$\begin{aligned} C_{T_1+1}^A &= \frac{S_{T_1+1}^A}{MS_{T_1+1}^A + NS_{T_1+1}^B} \\ C_{T_1+1}^B &= \frac{S_{T_1+1}^B}{MS_{T_1+1}^A + NS_{T_1+1}^B} \end{aligned} \quad (2)$$

第三阶段是从 T_2 到改革规定程序结束日 T_3 。在 T_2 日，虽然非流通股向流通股支付对价的方案已经公布，但此方案尚需经相关股东会议通过。如果方案获得通过，则在 $T_3 + 1$ 日，流通股的价格将相当于 $E_{T_2}(S_{T_3+1}^Q)(1+q)$ ，其中 $E_{T_2}(\bullet)$ 表示基于 T_2 的信息所做的条件期望， S^Q 表示全流通后流通股的市价，q 表示对价支付比例。非流通股的价格相当于

²为简单起见，我们假定在整个股权分置改革期间公司总股本不变。

$E_{T_2}(S_{T_3+1}^F)(1-q\frac{M}{N})$ ，其中 S^F 表示全流通后非流通股的市价³。如果方案未被通过，则流通股价格将为 $E_{T_2}(S_{T_3}^A + C_{T_3}^A)$ ，而非流通股股价为 $E_{T_2}(S_{T_3}^B + C_{T_3}^B)$ 。假设该方案被通过的概率为 p ，则 T_2 日流通股股价⁴应该等于 $pE_{T_2}(S_{T_3+1}^Q)(1+q) + (1-p)E_{T_2}(S_{T_3}^A + C_{T_3}^A)$ ，非流通股的股价为 $pE_{T_2}(S_{T_3+1}^F)(1-q\frac{M}{N}) + (1-p)E_{T_2}(S_{T_3}^B + C_{T_3}^B)$ 。在此阶段，流通股股东和非流通股股东持有的股数仍然分别为 M 和 N 。

股权分置改革方案，需须经参加表决的股东所持表决权的三分之二以上通过，并经参加表决的流通股股东所持表决权的三分之二以上通过。这样一种表决的制度安排，是实现非流通股股东与流通股股东之间平等协商、均衡博弈的基础，从而是实现通过市场化途径解决股权分置问题的基础。

对于非流通股股东和流通股股东而言，他们赞同股改方案的底线都是按股改方案立即股改所获股权增值等于属于它的期权价值。由此我们可以推导出股改方案获得通过必须同时满足以下两个前提条件：

$$E_{T_2}(S_{T_3+1}^Q)(1+q) - S_{T_3}^A = C_{T_3}^A \quad (3)$$

$$E_{T_2}(S_{T_3+1}^F)(1-q\frac{M}{N}) - S_{T_3}^B = C_{T_3}^B \quad (4)$$

第四阶段是从 $T_3 + 1$ 起。在 $T_3 + 1$ 日，非流通股股东向流通股股东支付对价，流通股股价降至 $S_{T_3+1}^Q$ ，非流通股股价变为 $S_{T_3+1}^F$ 。由于非流通股仍受到“一禁两限”的限制，因此 $S_{T_3+1}^Q > S_{T_3+1}^F$ 。此时原流通股股东和原非流通股股东所持股数分别变为 $M(1+q)$ 和 $N - qM$ 。

4、股改最优时机的确定和期权价值的计算

假设某上市公司流通股股票的价格 S_A 遵循对数正态过程；非流通股股票的价格为 S_B ，由于非流通股价值增长一般比较稳定⁵，在这里我们假设它是一个增长率为常数的时间确定性过程， S_A 和 S_B 可以表示为：

$$\frac{dS_A}{S_A} = u_A dt + \sigma_A dz \Rightarrow d \ln S_A = (u_A - \frac{\sigma_A^2}{2}) dt + \sigma_A dz$$

$$\frac{dS_B}{S_B} = u_B dt \Rightarrow d \ln S_B = u_B dt$$

其中， u_A 和 σ_A 分别表示 S_A 漂移率和波动率， u_B 表示 S_B 的漂移率。

³ 如果股改后没有“一禁两限”的限制，则 $S^Q=S^F$ 。

⁴ 不考虑时间价值。

⁵ 假设 S_B 符合对数正态过程也可以通过类似的方法求解。

在股权分置改革的过程中，非流通股提高了流动性，获得流动性价值。在与事实尽量相符的前提下，为了简单起见，我们假设股权分置改革的过程中所创造出来的流动性价值可以表示为目前市场上流通股股价与非流通股股价之间的价格比 S 的一个增函数 $S_B g(S)$ ，即：

$$S_L = S_B g(S) \quad (5)$$

其中， S_L 表示股改创造的流动性价值， $S = S_A/S_B$ 表示流通股股价与非流通股股价之比。流通股股价与非流通股股价之比越大则流动性价值越大，价格比越小则流动性价值越小。

由 S_A 和 S_B 所遵循的价格过程，根据 Itô 引理，可以得到流通股股价与非流通股股价之比 S 所遵循的对数正态过程：

$$d \ln(S) = d \ln\left(\frac{S_A}{S_B}\right) = d(\ln S_A - \ln S_B) = \left(u_A - \frac{\sigma_A^2}{2} - u_B\right)dt + \sigma_A dz$$

股权分置改革办法，相当于赋予所有上市公司一个永久美式看涨期权，这个永久美式看涨期权的标的资产为流通股股价与非流通股股价之比 S ，执行时的支付为 $S_L = S_B g(S)$ 。由于这个期权为永久期权，因此期权的价值只与标的资产 S 和执行期权是非流通股的股价有关，与时间 t 没有关系，可以简单表示为 $f(S, S_B)$ 。

根据无套利定价原理，采用推导 BS 微分方程的类似方法 (Black, Scholes (1973))，构造无风险组合，可以得到永久美式看涨期权的价格 $f(S, S_B)$ 遵循的偏微分方程为：

$$(r-q)S \frac{\partial f}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma_A^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = rf \quad (0 < S < S^*) \quad (6)$$

边界条件为：

$$\begin{aligned} f(S, S_B) &= S_B g(S^*) & (S \geq S^*) \\ f(S, S_B) &= 0 & (S = 0) \end{aligned}$$

其中， r 表示无风险收益率， q 表示标的资产所支付的连续红利， S^* 表示美式期权的最优执行边界，可以用来确定美式期权执行的时间。这里可以把 S_B 看作是一个参数， $f(S, S_B)$ 所遵循的偏微分方程可以看作是一个常微分方程，它的通解可以表示为：

$$f(S, S_B) = c_1 S^{\alpha_1} + c_2 S^{\alpha_2} \quad (7)$$

其中， α_1 和 α_2 是方程

$$\frac{\sigma^2}{2} \alpha^2 + \left(r - q - \frac{\sigma^2}{2}\right) \alpha - r = 0$$

的两个根：

$$\alpha_1 = \frac{-(r-q-\frac{\sigma^2}{2}) + \sqrt{(r-q-\frac{\sigma^2}{2})^2 + 2\sigma^2 r}}{\sigma^2}$$

$$\alpha_2 = \frac{-(r-q-\frac{\sigma^2}{2}) - \sqrt{(r-q-\frac{\sigma^2}{2})^2 + 2\sigma^2 r}}{\sigma^2}$$

由方程的两根之积小于 0，以及 α_1 大于 α_2 ，可以知道 α_1 大于零， α_2 小于零。

根据偏微分方程的边界条件：

(1) 当 $S = 0$ 时， $f(0, S_B) = 0$ ，即 $c_1 0^{\alpha_1} + c_2 0^{\alpha_2} = 0$ ，由于 α_2 小于零，所以要使得该等式成立就要求 c_2 等于零。因此我们可以得到：

$$f(S, S_B) = c_1 S^{\alpha_1}$$

(2) 当 $S = S^*$ 时， $f(S^*, S_B) = S_B g(S^*)$ ，即 $c_1 S^{*\alpha_1} = S_B g(S^*)$ ，把 c_1 表示成 S^* 和 S_B 的形式 $c_1(S^*, S_B)$ 。然后，把 $c_1(S^*, S_B)$ 的表达形式带入 $f(S, S_B) = c_1(S^*, S_B) S^{\alpha_1}$ ，得到包含 S^* 、 S_B 和 S 的表达形式。对于任何一个时间点，市场上非流通股的股价 S_B 已知，永久美式看涨期权是否要执行就看标的资产的价格是否达到了此时的最优执行边界，当标的资产的价格达到最优执行边界时，期权取得它的最大价值。因此， S^* 应满足：

$$S^* = \arg \max_{S^*} (f(S, S_B))$$

根据 $f(S, S_B)$ 最大化的一阶条件即：

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial S^*} \Big|_{S=S^*} &= \frac{\partial c_1(S^*, S_B)}{\partial S^*} S^{*\alpha_1} \Big|_{S=S^*} \\ &= \frac{S_B g'(S^*) \times S^{*\alpha_1} - S_B g(S^*) \times \alpha_1 \times S^{*(\alpha_1-1)}}{S^{*2\alpha_1}} S^{*\alpha_1} = 0 \\ &\Rightarrow S^* g'(S^*) = g(S^*) \alpha_1 \end{aligned}$$

求解该方程，可以得到在给定的时间点和市场非流通股的股价 S_B 时的最优执行边界

S^* ，把最优边界带入期权的定价公式得到 $f(S, S_B)$ 的取值。

前面我们给出了期权支付函数一般形式下最优边界满足的条件，以及期权价格的计算方法。下面将根据期权执行时支付函数的具体形式来计算最优执行边界和期权价值。金融学直觉告诉我们，股权分置改革使公司价值上升的幅度主要取决于两个因素：流通股价格与非流通股价格的比例 (S)，以及非流通股市值占总市值的比重。我们假设支付函数具有如下形式：

$$S_B g(S) = (MS_A + NS_B)(aS + b(\frac{NS_B}{MS_A + NS_B} + 1)) \quad (8)$$

其中, $MS_A + NS_B$ 表示股票的总市值, a 、 b 表示系数, 且 $a > 0, b > 0, a + b = c$ 。对式(8)

整理得:

$$\begin{aligned} g(S) &= (M \frac{S_A}{S_B} + N)(aS + b(\frac{NS_B}{MS_A + NS_B} + 1)) \\ &= (MS + N)(aS + b(\frac{N}{MS + N} + 1)) \\ g'(S) &= [(MS + N)(aS + b(\frac{N}{MS + N} + 1))] \\ &= M(aS + b(\frac{N}{MS + N} + 1)) + (MS + N)(a - b\frac{MN}{(MS + N)^2}) \\ &= aMS + bM\frac{N}{MS + N} + bM + (MS + N)(a - b\frac{MN}{(MS + N)^2}) \\ &= 2aMS + aN + bM + bM\frac{N}{MS + N} - bM\frac{N}{MS + N} \\ &= 2aMS + aN + bM \end{aligned}$$

把 $g(S)$ 和 $g'(S)$ 的表达式带人一阶条件得到:

$$\begin{aligned} S^*(2aMS^* + aN + bM) &= (MS^* + N)(aS^* + b(\frac{N}{MS^* + N} + 1))\alpha_1 \\ \Rightarrow aM(2 - \alpha_1)S^{*2} + (aN + bM)(1 - \alpha_1)S^* - 2bN\alpha_1 &= 0 \end{aligned}$$

求解上式得到:

$$S_1^* = \frac{-(aN + bM)(1 - \alpha_1) + \sqrt{(aN + bM)^2(1 - \alpha_1)^2 + 8bN\alpha_1 aM(2 - \alpha_1)}}{2aM(2 - \alpha_1)} \quad (9)$$

$$S_2^* = \frac{-(aN + bM)(1 - \alpha_1) - \sqrt{(aN + bM)^2(1 - \alpha_1)^2 + 8bN\alpha_1 aM(2 - \alpha_1)}}{2aM(2 - \alpha_1)} \quad (10)$$

由于在通常的情况下, 根据 α_1 的表达形式, 可以知道 $1 < \alpha_1 < 2$, 根据两根之积小于零, 可

知 $S_2^* < 0$ (舍取), 所以 $S^* = S_1^*$ 。在一阶条件的两边对 N 求偏导数得:

$$\begin{aligned}
& 2aM(2-\alpha_1)S^* \frac{\partial S^*}{\partial N} + a(1-\alpha_1)S^* + (aN+bM)(1-\alpha_1) \frac{\partial S^*}{\partial N} - 2b\alpha_1 = 0 \\
\Rightarrow \frac{\partial S^*}{\partial N} &= \frac{2b\alpha_1 - a(1-\alpha_1)S^*}{2aM(2-\alpha_1)S^* + (aN+bM)(1-\alpha_1)} \\
&= \frac{2b\alpha_1 - a(1-\alpha_1)S^*}{\sqrt{(aN+bM)^2(1-\alpha_1)^2 + 8bN\alpha_1aM(2-\alpha_1)}} > 0
\end{aligned}$$

在一阶条件的两边对 b 求导数得：

$$\begin{aligned}
& 2aM(2-\alpha_1)S^* \frac{\partial S^*}{\partial b} + M(1-\alpha_1)S^* + (aN+bM)(1-\alpha_1) \frac{\partial S^*}{\partial b} - 2N\alpha_1 = 0 \\
\frac{\partial S^*}{\partial b} &= \frac{2N\alpha_1 - M(1-\alpha_1)S^*}{2aM(2-\alpha_1)S^* + (aN+bM)(1-\alpha_1)} \\
&= \frac{2N\alpha_1 - M(1-\alpha_1)S^*}{\sqrt{(aN+bM)^2(1-\alpha_1)^2 + 8bN\alpha_1aM(2-\alpha_1)}} > 0
\end{aligned}$$

上述两式表明，非流通股比例越大，最优执行边界越高， b 越大，最优执行边界越高。

同时，由于 S^* 的表达式中含有 M ， N ， α_1 ，表明实行股权分置改革的时间不仅与非流通股和流通股的比例有关系，而且与流通股和非流通股的股价和波动率有关，不同的上市公司应根据自身股票的特征来决定股权分置改革的时间。

$$c_1(S^*, S_B) = S_B g(S^*) / S^{*\alpha_1} = S_B \frac{(MS^* + N)(a \times S^* + b \times (\frac{N}{MS^* + N} + 1))}{S^{*\alpha_1}}$$

此时，

$$f(S^*, S_B) = S_B g(S^*) = S_B (MS^* + N)(a \times S^* + b \times (\frac{N}{MS^* + N}))$$

因此期权的价格为：

$$f(S, S_B) = S_B \frac{(MS^* + N)(a \times S^* + b \times (\frac{N}{MS^* + N} + 1))}{S^{*\alpha_1}} S^{\alpha_1} \quad (11)$$

从期权定价公式可以看出，由于通常 $\alpha_1 > 1$ ，流通股价与非流通股价的比例越高，该期权价值也越高。

例如当 $M = 0.3$ ， $N = 0.7$ ， $a = 0.12$ ， $b = 0.18$ ， $q = 1\%$ ， $r = 5\%$ ， $\sigma = 30\%$ ， $S_A = 6$ ，

$S_B = 3$ 时， $S^* \approx 2.89$ ， $f(S, S_B) = 1.94$ 。即当流通股价格涨到 8.67 元时，公司进行股权分置改革是最优的。该公司目前的期权价格约占流通股价格的 32%。

5、结论与启示

- (1) 中国证监会宣布实施股权分置改革,相当于赋予中国所有 A 股上市公司一个永久性美式看涨期权,这对中国股市来说是个利好消息。我们注意到,在 2005 年 4 月 29 日中国证监会发布了《关于上市公司股权分置改革试点有关问题的通知》后,市场不升反跌,上证综合指数从 2005 年 4 月 29 日的 1159 点下跌到 2005 年 6 月 6 日的 998 点,创下 8 年新低,市场整体股价未能正确反应此项重大利好。此后市场才逐渐回升。我们还注意到,《通知》发布后,非流通股在场外转让市场的交易价格明显提升。
- (2) 实施股权分置改革,相当于提前行使永久性美式看涨期权,是在消灭期权价值,对公司是不利的。因此,宣布提前进行股权分置改革对公司而言是利空消息,流通股股价应该下跌,除非非流通股股东支付的对价超过合理水平。但我们注意到,截止 2005 年 10 月 10 日已公布实施股权分置改革的上市公司中,绝大多数公司从宣布股改至今的累计涨幅都超过大盘。出现这种情况只有两种可能:1) 这些公司支付的对价都高于市场预期值;2) 市场没有认识到股改本身是一项永久性期权,因此没有认识到提前股改相当于提前执行了美式期权。
- (3) 股权分置改革的具体实施时间应该在流通股价与非流通股价差异较大时实施。目前两者差距较小,不是全面开展股权分置改革的良机,政府不应强力推动,要让上市公司自主决策。
- (4) 股权分置改革可以创造价值,其创造的价值量主要来自于改革给非流通股带来的流动性的提高。为了使改革创造的价值最大化,政府不应该对非流通股在改革后实行“一禁两限”的政策,而应允许立即全流通。这样可以进一步提升原流通股的价值,非流通股股东就愿意支付更高的对价,从而对流通股股东也更为有利。如果股改不是人为地“赶潮流”,而是真正按照提前执行美式期权的基本规律选择最优的股改时间,由于各公司具体情况不同,其最优执行时间不同,对市场的流动性冲击自然就不会过于集中。
- (5) 对于非流通股股东和流通股股东而言,他们赞同股改方案的底线都是按股改方案立即股改所获股权增值等于属于它的期权价值。
- (6) 为了使股改能够顺利进行,双方对分享期权比例合理而稳定的预期是至关重要的。从理论上说,一个合理的分享比例是双方按市值比来分享期权价值,即流通股股东分享比例等于 $\frac{MS^A}{MS^A + NS^B}$,非流通股股东分享比例等于 $\frac{NS^B}{MS^A + NS^B}$ 。
- (7) 股改的最优执行边界取决于非流通股的数量,以及公司流通股和非流通股股票的波动率。非流通股越多,最优执行边界也越高。波动率越小,最优执行边界越小。
- (8) 流通股价与非流通股价的比例越高,该期权价值也越高。

参考文献:

- [1] Amihud, Y. and H. Mendelson, 1991, Liquidity, Maturity, and the Yields on US Treasury Securities, *The Journal of Finance* 46, 1411-1425.
- [2] Boudoukh, J. and R. F. Whitelaw, 1991, The Benchmark Effect in the Japanese Government Bond Market, *The Journal of Fixed Income* September, 52-59.
- [3] Brenner, M., R. Eldor, and S. Hauser, 2001, The Price of Options Illiquidity, *Journal of*

Finance 56, 789-805.

[4] Chen, Zhiwu, and Peng Xiong, 2001, "The Illiquidity Discount in China", International Center for Financial Research, Yale University.

[5] Grossman, S. and G. Laroque, 1990, Asset Pricing and Optimal Portfolio Choice in the Presence of Illiquid Durable Consumption Goods, *Econometrica* 58, 25-52.

[6] Huang, M., 1998, Liquidity Shocks and Equilibrium Liquidity Premia, Working Paper, Stanford University.

[7] Kamara, A., 1994, Liquidity, Taxes, and Short-Term Treasury Yields, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 29, 403-417.

[8] Longstaff, F., 1995, How Much Can Marketability Affect Security Values?, *The Journal of Finance* 50, 1767-1774.

[9] Longstaff, F., 2001a, Optimal Portfolio Choice and the Valuation of Illiquid Assets, *Review of Financial Studies* 14, 407-431.

[10] Longstaff, F., 2003, How Valuable is Stock to a Stockholder Who is Restricted from Selling it? Working paper.

[11] Mayers, D., 1972, Nonmarketable Assets and Capital Market Equilibrium Under Uncertainty, in *Studies in the Theory of Capital Markets*, edited by M. C. Jensen, New York: Praeger.

[12] Mayers, D., 1973, Nonmarketable Assets and the Determination of Capital Asset Prices in the Absence of Riskless Asset, *Journal of Business*, 46, 258-267.

[13] Silber, W. L., 1992, Discounts on Restricted Stock: The Impact of Illiquidity on Stock Prices, *Financial Analysts Journal*, July/August, 60-64.

[14] Wruck, K.H., 1989. Equity ownership concentration and firm value: Evidence from private equity financing. *Journal of Financial Economics* 23, 3-28.

[15] 廖旗平、肖建琳,《对我国上市公司流通股流通权价值的研究》,《商场现代化》,2005,第10期。

[16] 刘力、王汀汀,2003,《不应忽略股票的流通权价值—兼论中国股票市场的二元股权结构问题》,《管理科学》,2003,第9期

[17] 陈梦根,2005,《解决股权分置的思路:市场化全额减持流通方案》,《中国流通经济》,2005,第6期。

[18] 耿锁奎、张维然、段正梁,《解决股权分置问题的投入成本法》,《同济大学学报》(自然科学版),2005,第5期

[19] 赵芬,《上市公司股权分置问题解决模型探讨》,《福建金融》,2005,第5期。