不流动性资产流通对资产价格的影响研究*

冯 玲[1],郑振龙[2]

(1. 福州大学 财金系,福建 福州 350002;2. 厦门大学 金融系,福建 厦门 361005)

摘 要:从 2008 年 6 月开始,股权分置改革中解禁的非流通股将逐步全流通,这将对流通股价格产生重要影响。非流通股解禁实际上是从不完全市场转向 CAPM 意义上的完全市场。从有效市场组合角度切入,利用均值—方差平面上的无差异曲线方向的改变进行研究,结果表明:在 CARA 情形下,非流通股的流通对资产价格水平没有影响;在 CRRA ≤1 的情形下,全流通将导致原有流通市场上的资产价值下降,因此必须给予流通股东以补偿。

关键词:不流动性资产;全流通;股权分置改革

中图分类号:F830.9 **文献标识码**:A **文章编号**:0438 - 0460(2008)01 - 0108 - 06

前 言

在当前我国股权分置改革的实践中,国有股作为不流动性资产以向流通股股东支付对价为代价,使其获得流通权,得以在一定时间期限后在市场上交易流通。当解禁的大规模非流通股进入流通股市场后,流通股市场的股票价格将会有怎样的改变?本文在 Mayers (1972,1973,1976) 研究的基础上,研究在单期静态分析框架下非流通股全流通后,现有流通市场上资产的价格水平的变化,即不流动性资产的流通对原有资产价格的影响。

Mayers(1972) 以不可交易的人力资本为研究对象,提出了单期不确定条件下两种资产(完全流动和完全不流动)的资本资产定价模型,即:

$$E(\rho_i) = r_f + \left[\frac{E(\rho_M) - r_f}{P_M\sigma^2(\rho_M) + \mathrm{cov}(P_M, R_H)}\right] \times [P_M\mathrm{cov}(\rho_j, \rho_M) + \mathrm{cov}(\rho_j, R_H)] \tag{1}$$

其中,ρ_i 为期末第 i 种资产的收益率;ρ_M 为期末市场组合的收益率;R_H 为期末全市场人力资本所带来的收益;P_M 为市场上所有公司的总市值。

这个模型是在允许无风险借入借出的条件下得出的。该模型中的风险—预期收益呈线性关系,

* **收稿日期**:2007 - 10 - 05

基金项目:国家教育部人文社科研究 2005 年度规划基金项目“不流动市场中资产定价及其与流动性市场中资产定价的比较”(05JA790016);教育部人文社科基地 2005 重大项目“金融制度设计与经济增长”(05JJD790026)

作者简介:冯玲(1963 -),女,福建宁德人,福州大学管理学院财金系副教授,金融学博士;郑振龙(1966 -),男,福建平潭人,厦门大学金融系教授、博士生导师,金融学博士。

这与原先的CAPM模型是一样的。但结果却有两个方面的不同:第一,公司系统风险和市场组合风险的度量包括了不流动性资产对风险的贡献;第二,该模型认为在使投资者效用最大化的原则下,投资者持有的可流动风险资产组合在组成成分上有很宽的变化;换言之,即使假定投资者同质预期,该模型认为投资者也将持有不同的市场组合,每个投资者持有的可流动资产的组合都满足他个人偏好且可能是独一无二的。

由于非流通股在股权分置改革之前是不能流通的,在可流通性方面类似于人力资本。因此我们将以该模型为基础,考虑非流通股与人力资本的差异,建立流通股和非流通股的定价模型,并以此为基础分析非流通股全流通后对流通股价格的影响。

一、股权分置情形下,流通股和不流通股的定价模型

假定不存在交易成本和税收,证券可以无限细分,投资者同时投资于流通股和不流通股这两种风险资产和无风险资产,投资者的效用函数是 $U(E_i, V_i)$, E_i, V_i 分别代表第 i 个投资者风险资产组合的单期预期收益和收益的方差,并假定$\frac{\partial U_i}{\partial E_i} > 0$和$\frac{\partial U_i}{\partial V_i} < 0$,即投资者偏好收益而厌恶风险。

我们定义:

$$E_i = \sum_{j=1}^{n} \omega_{ij} E(R_j) + \sum_{j=1}^{n} \upsilon_{ij} E(R_j^N) - R_f D_i \tag{2}$$

$$V_i = \sum_j \sum_k \omega_{ij} \omega_{ik} \sigma_{jk} + \sum_j \sum_k \upsilon_{ij} \upsilon_{ik} \sigma_{jk}^N + 2 \sum_j \sum_k \omega_{ij} \upsilon_{ij} \mathrm{cov}(R_j, R_j^N) \tag{3}$$

$$W_i = \sum \omega_{ij} P_j + \sum \upsilon_{ij} P_j^N - D_i \tag{4}$$

其中,

ω_{ij} 为由投资者 i 所持有的 j 公司流通股的价值占 j 公司流通股总价值的比例;

υ_{ij} 为由投资者 i 所持有的 j 公司非流通股的价值占 j 公司非流通股总价值的比例;

R_j 为在期末付给 j 公司流通股持有人的随机的总现金流;

R_j^N 为在期末付给 j 公司非流通股持有人的随机的总现金流;

D_i 为投资者 i 的负债总额;

$R^f = 1 + r^f$,其中 r^f 为单期无风险利率;

P_j 为 j 公司流通股的总市值;

P_j^N 为 j 公司非流通股的总市值;

W_i 为期初投资者 i 拥有的总财富;

N 为公司数量;

$$\sigma_{jk} = \begin{cases} Var(R_j), j = k \\ \mathrm{cov}(R_j, R_k), j \neq k \end{cases} ; \sigma_{jk}^N = \begin{cases} Var(R_j^N), j = k \\ \mathrm{cov}(R_j^N, R_k^N), j \neq k \end{cases}$$

现在我们的决策变量是 ω_{ij}, υ_{ij},和 D_i。投资者不仅要决定组合中流通股和非流通股的比例,而且要决定如何在风险资产和无风险资产中分配他的财富。因此,投资者的投资组合问题为

$$\max_{\omega_{ij}, \upsilon_{ij}, D_i} U(E_i, V_i) \tag{5}$$

$$s.t.\ W_i = \sum \omega_{ij} P_j + \sum \upsilon_{ij} P_j^N - D_i \tag{6}$$

得拉格朗日方程

$$L = U(E_i, V_i) + \lambda_i (W_i + D_i - \sum \omega_{ij} P_j - \sum \upsilon_{ij} P_j^N) \tag{7}$$

分别对 ω_{ij}, υ_{ij}, D_i 求一阶导,对于所有的投资者 i,可以得到

$$\begin{cases} \dfrac{\partial U_i}{\partial E_i}E(R_i) + 2\dfrac{\partial U_i}{\partial V_i}[\sum_k \omega_{ik}\sigma_{jk} + \sum \upsilon_{ij}\mathrm{cov}(R_j, R_j^N)] - \lambda_i P_j = 0 & (8) \\ \dfrac{\partial U_i}{\partial E_i}E(R_i^N) + 2\dfrac{\partial U_i}{\partial V_i}[\sum_k \upsilon_{ik}\sigma_{jk} + \sum \omega_{ij}\mathrm{cov}(R_j, R_j^N)] - \lambda_i P_j^N = 0 & (9) \\ -R_f\dfrac{\partial U_i}{\partial E_i} + \lambda_i = 0 & (10) \end{cases}$$

将式(10)代入(8)、(9)并两边同除$\dfrac{\partial U_i}{\partial V_i}$得:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial V_i}{\partial E_i}E(R_i) + 2[\sum_k \omega_{ik}\sigma_{jk} + \sum_j \upsilon_{ij}\mathrm{cov}(R_j, R_j^N)] - \dfrac{\partial V_i}{\partial E_i}R_f P_j = 0 & (11) \\ \dfrac{\partial V_i}{\partial E_i}E(R_i^N) + 2[\sum_k \upsilon_{ik}\sigma_{jk}^N + \sum_j \omega_{ij}\mathrm{cov}(R_j, R_j^N)] - \dfrac{\partial V_i}{\partial E_i}R_f P_j^N = 0 & (12) \end{cases}$$

由于 $\sum_i \omega_{ij} = 1 \quad \sum_i \upsilon_{ij} = 1$

市场均衡时,我们假定所有投资者有关于 $E(R_j)$ 和 $\sigma_{jk}, \sigma_{jk}^N$ 的同质预期,则对所有的 i 加总(11)、(12)式,且定义 $\sum_i \dfrac{dV_i}{dE_i} = \gamma$,则有

$$\gamma E(R_j) + 2[\mathrm{cov}(R_j, R_M)] + \mathrm{cov}(R_j, R_M^N)] - \gamma R_f P_j = 0 \tag{13}$$

$$\gamma E(R_j^N) + 2[\mathrm{cov}(R_j^N, R_M^N)] + \mathrm{cov}(R_j^N, R_M)] - \gamma R_f P_j^N = 0 \tag{14}$$

其中,$R_M = \sum_j \omega_j R_j$,$R_M^N = \sum_j \upsilon_j R_j^N$。将(13)、(14)式分别对 j 加和,可得

$$2[\sigma^2(R_M) + \mathrm{cov}(R_M, R_M^N)] + \gamma E(R_M) - \gamma R_f P_M = 0 \tag{15}$$

$$2[\sigma^2(R_M^N) + \mathrm{cov}(R_M, R_M^N)] + \gamma E(R_M^N) - \gamma R_f P_M^N = 0 \tag{16}$$

其中,P_M 为流通股的市值总和,P_M^N 为非流通股的市值总和。

分别将公式(13)和(14)求出的代入公式(15)、(16)得:

$$P_j = \frac{1}{R_j}\{E(R_j) - [\frac{E(R_M) - R_f P_M}{\sigma^2(R_M) + \mathrm{cov}(R_M, R_M^N)}] \times [\mathrm{cov}(R_j, R_M) + \mathrm{cov}(R_j, R_M^N)]\} \tag{17}$$

$$P_j^N = \frac{1}{R_j}\{E(R_j^N) - [\frac{E(R_M^N) - R_f P_M^N}{\sigma^2(R_M^N) + \mathrm{cov}(R_M, R_M^N)}] \times [\mathrm{cov}(R_j^N, R_M) + \mathrm{cov}(R_j^N, R_M^N)]\} \tag{18}$$

从公式(17)和(18)看出,流通股和非流通股的价格分别取决于各自的预期收益率、风险价格和系统性风险,以及市场无风险利率。

二、不流动性资产的流通对流通市场资产价格的影响

求出流通股和非流通股的定价公式之后,我们就可以分析非流通股全流通后对流通股价格的影响。

非流动性资产和市场分割模型以极端的方式代表了市场不完全,而 Longstaff (2004) 已经证明,在不流动性市场中组合是两极化而非分散化。

在一个非流动性资产存在的世界中,所有的投资者都不会持有同一的市场组合(Mayers,1972)。我们也知道在 CAPM 世界中,所有的资产都是可流动的,所有的投资者都持有同一的市场组合。因此,非流通股全流通后,投资者将调整他们持有的组合直到他们持有 CAPM 模型意义上的组合,即各个投资者将持有新的市场组合,这个新组合中将包含所有以前不流动的资产。假定投资者将转换他们原有的组合为新的市场组合,则必存在引起这种转换的经济动机。在均值—方差模型的背

景中,动机一定是调整后的组合在一定程度上是更有效的。新的市场组合必须提供给所有投资者,要么是更大的预期收益(给定收益的方差),要么是给定预期收益下较小的方差。

因此,我们必须分析投资者转换到更有效的组合对资产价值的影响。

式(17)表明,如果全流通后各种证券与新市场组合的协方差等于原来的两个方差之和,即 $\mathrm{cov}(R_j, R_M) + \mathrm{cov}(R_j, R_M^N) = \mathrm{cov}(R_j, R_M')$(在此,$R_M' + R_M + R_M^N$,代表全流通后整个市场的总收益),那么对流通股价格的任何影响必须通过 $\lambda_M = \left[\frac{E(R_M) - R_f P_M}{\sigma^2(R_M) + \mathrm{cov}(R_M, R_M^N)}\right]$ 发生,λ_M 代表每单位风险的市场价格。

可以证明(Mayers,1976),每单位风险的市场价格可以写成

$$\lambda_M = 2\left(\frac{1}{\sum_i \frac{dV_i}{dE_i}}\right) \tag{19}$$

在此,$\frac{dV_i}{dE_i}$ 是第 i 个投资者风险与预期收益的边际替代率,这个表达式可以重写为①

$$\lambda_M = \frac{2}{L} \cdot \overline{\frac{dE}{dV}} \tag{20}$$

在此,L 代表投资者总数,$\overline{\frac{dE}{dV}}$ 是对所有投资者而言,风险与预期收益边际替代率的调和均值。

这样,为了决定不流动性资产开始流动时对价格水平的影响,我们需要决定它对 $\overline{\frac{dE}{dV}}$ 调和均值的影响。如果全流通前调和均值比全流通后调和均值小(或大),那么每单位风险的市场价格 λ_M 就小(或大),全流通前价格水平就高(或低)(见式(17))。

而 $\overline{\frac{dE}{dV}}$ 是均值—方差平面上的无差异曲线。因此,如果我们能够决定无差异曲线改变的方向(即 $\frac{\partial}{\partial E_i}\left(\frac{dE_i}{dV_i}\right)$ 和 $\frac{\partial}{\partial V_i}\left(\frac{dE_i}{dV_i}\right)$ 的符号),当投资者改变他们的组合为更有效的新组合时(即全流通时),我们就能够表明不流动性资产的流通对调和均值的影响 $\overline{\frac{dE}{dV}}$ 以及对原有流通市场上资产价格水平的影响。

我们假定投资者希望最大化财富的预期效用(财富是个随机变量),即 $\max E[U\tilde{w})]$

可以证明(Rubinstein,1973):

$$\frac{\partial E[U(\tilde{w})]}{\partial E} = E[U'(\tilde{w})] > 0 \tag{21}$$

$$\frac{\partial E[U(\tilde{w})]}{\partial V} = \frac{1}{2} E[U''(\tilde{w})] < 0 \tag{22}$$

从以上结果我们可以写出投资者风险收益的边际替代率为

$$\frac{dE}{dV} = \frac{\frac{\partial E[U(\tilde{w})]}{\partial V}}{\frac{\partial E[U(\tilde{w})]}{\partial E}} = -\frac{1}{2}\frac{E[U''(\tilde{w})]}{E[U'(\tilde{w})]} > 0 \tag{23}$$

将式(23)对 E 和 V 求导,得到

---

① $\lambda_M = 2\left(\frac{1}{\sum_i \frac{dV_i}{dE_i}}\right) = 2\left(\frac{1}{\sum_i 1/\frac{dE_i}{dV_i}}\right) = \frac{2}{L} \cdot \overline{\frac{dE}{dV}}$,在此 $\overline{\frac{dE}{dV}} = \frac{L}{\sum_i 1/\frac{dE_i}{dV_i}}$ 是 dE_i/dV_i 的调和均值。

$$\frac{\partial}{\partial E}\left(\frac{dE}{dV}\right) = -\frac{E[U'(\tilde{w})]E[U'''(\tilde{w})] - (E[U''(\tilde{w})])^2}{4E[U'(\tilde{w})]^2} \tag{24}$$

$$\frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{dE}{dV}\right) = -\frac{E[U'(\tilde{w})]E[U'''(\tilde{w})] - E[U''(\tilde{w})]E[U''(\tilde{w})]}{4E[U'(\tilde{w})]^2} \tag{25}$$

如果绝对风险厌恶度 $\gamma_a = -U''(\tilde{w})/U'(\tilde{w})$ 为常数,则可以推出①

$$U'(\tilde{w})U'''(\tilde{w}) = U''(\tilde{w})^2 \tag{26}$$

所以有 $$\frac{\partial}{\partial e}\left(\frac{dE}{dV}\right) = 0 \tag{27}$$

即,在 CARA(绝对风险厌恶度) 为常数情况下,不流动性资产的流通将不影响原有流通市场的资产价值。

式(25) 可以写成②

$$\frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{dE}{dV}\right) =$$

$$-\frac{E[U'(\tilde{w})]E[U''(\tilde{w})\tilde{w}(\tilde{w}-\bar{w})] + E[U'(\tilde{w})]E[U'(\tilde{w})(\tilde{w}-\bar{w})] - E[U'(\tilde{w})\tilde{w}]E[U''(\tilde{w})(\tilde{w}-\bar{w})]}{(2\sigma_W^2 E[U'(\tilde{w})])^2} \tag{28}$$

式中 σ^2 为财富的方差。使用 Pratt - Arrow 相对风险厌恶的度量

$r^* = -U^*(w)w/U^*(w)$,则式(28) 的分子可以写成

$$-E[U'(\tilde{w})]E[U'(w)r^*(\tilde{w}-\bar{w})] + E[U'(\tilde{w})]E[U'(\tilde{w})(\tilde{w}-\bar{w})] - E[U'(\tilde{w})\tilde{w}]E[U''(\tilde{w})(\tilde{w}-\bar{w})] \tag{29}$$

财富与财富效用二阶导的协方差 $E[U''(\tilde{w})(\tilde{w}-\bar{w})]$ 从式(23)、(24) 可推出是严格正的。如果我们假定 $\tilde{w}$ 也是正的,那么 $E[U''(\tilde{w})\tilde{w}] > 0$(注意如果财富允许为负,则 $E[U'(\tilde{w})\tilde{w}]$ 的符号就是不明确的)。这样,右边最后一项就严格小于 0。而其余两项是同样的(除 r^* 是常数以外) 且符号相反;由于假定财富的边际效用递减,所以 $E[U'(w)(\tilde{w}-\bar{w})]$ 严格为负。因此只要 $r^* \leq 1$,上式的符号就一定大于 0。

即 $$\frac{\partial}{\partial V}\left(\frac{dE}{dV}\right) > 0 \tag{30}$$

式(30) 表明,如果 CRRA(相对风险厌恶系数) 小于或等于 1,则每单位风险的市场价格 λ_M 在全流通后将提高,从而使原有流通市场上资产的价值降低。

三、结论

股权分置改革是中国证券市场多年来最为重大的一项制度变革,它对市场的估值有着重大的影响。在股权分置状态下,三分之二股份没有流通权,这实际上是一个不完全的市场,而从 2008 年 6 月开始,股权分置改革中解禁的非流通股将逐步全流通,其影响将迥异于以往股市历史中任何一次常规性大扩容,这部分股票所带来的扩容压力不容忽视。

股权分置改革的启动为研究公司价值和总股本不变条件下的可上市交易股票扩容的价格压力提供了最佳实践平台,而关于这方面的文献几乎空白,成熟市场也没有可借鉴的经验。由于股权分置改革的本质是使原有流通股与不流通股分割的市场变为全流通的市场,即从不完全市场转向

---

① 将绝对风险厌恶度对财富求偏导,得到 $\frac{\partial\gamma_a}{\partial\tilde{w}} = -\frac{U'(\tilde{w})U'''(\tilde{w}) - U''(\tilde{w})^2}{U'(\tilde{w})^2}$,对于 CARA,有 $\frac{\partial\gamma_a}{\partial\tilde{w}} = 0$,因此 $U'(\tilde{w})U'''(\tilde{w}) = U''(\tilde{w})^2$。

② 证明见 Mayers (1976)。

CAPM 意义上的完全市场,因此本文从有效市场组合角度切入,利用均值—方差平面上的无差异曲线方向的改变,研究当经过一段禁止交易期后,进行股权分置改革的上市公司的不流通股可以完全流通时,对 A 股市场的价格将会有何影响。换言之,当包括不流动资产的那个流动性市场的范围扩大了,所有资产均变成可流动资产,那么原有流动性市场的价格水平将会发生什么变化? 结果表明:在 CARA 情形下,非流通股的流通对资产价格水平没有影响;在 CRRA ≤1 的情形下,全流通将导致原有流通市场上的资产价值下降,因此必须给予流通股东以补偿。因此本文的研究从理论上证明了此次股权分置改革中非流通股东向流通股东支付对价的必要性,国有股和法人股股东要获得流通权,就必须向流通股股东支付对价,才能以此补偿由于全流通而使原有流通市场上的资产价值下降给流通股东造成的损失。

本文今后进一步研究的方向是连续时间框架下跨期动态的不流动性资产定价,并对从 2008 年 6 月开始解禁的非流通股的上市流通给 A 股市场造成的流动性冲击进行实证检验。

参考文献:

Longstaff, Francis A., 2004, *Financial claustrophobia: Asset Pricing in Illiquid Markets*, Working Paper, UCLA.

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

Mayers, D., 1973, "Nonmarketable Asset and the Determination of Capital Asset Prices in the Absence of Riskless Asset", *Journal of Business*, 46.

Mayers, D., 1976, "Nonmarketable Assets, Market Segmentation and the Level of Asset Prices", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Volume 11, Issue 1 (Mar.).

Rubinstein, M., 1973, "A Comparative Statics Analysis of Risk Premium", *The Journal of Business*, vol. 46 (October).

[责任编辑:叶颖玫]

The influence of marketability of illiquid assets on asset prices

FENG Ling 1, ZHENG Zhen-long 2

(1. Department of Finance, Fuzhou University, Fuzhou 350002, Fujian;

2. Department of Finance, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian)

Abstract: From July, 2008, non-marketable shares that have been liberated in the reform of equity separation will gradually become marketable. What impact would this produce on the current marketable shares' prices? This is in fact a transformation from the incomplete market to the complete market as described in CAPM. Therefore, this paper studies the change of directions of Indifference Curve on mean-variance plane in the perspective of efficient market portfolio. The result shows that the marketability of illiquid assets has no effect on liquid assets' prices under the condition of CARA. But Compensation should be paid to the primary holders of marketable shares because the full circulation will reduce the value of primary marketable assets under the condition of CRRA ≤1.

Key words: illiquidity asset, full circulation, reform of equity separation