

中国市场分割下的多 β 资本资产定价模型

—理论模型及实证检验

张人骥，贾万程

(上海国家会计学院，上海蟠龙路 200 号 201702)

摘要： 本文根据中国股票市场的情况，定义了市场分割。并在此前提下，从一般效用函数出发推导出中国市场分割下的资产定价模型，包括理论方程和经验方程。并利用中国沪市 A、B 股及香港恒生指数的数据对模型进行实证检验。

关键词： 市场分割；资本资产定价模型

中国图书分类号： F2 **文献标识码：** A

1 引言

在中国的证券市场发展过程中，A、B 股的并行存在已经有了较长的时间。在这种情况下，由于资金不能自由流动，中国的 A、B 股市场及国外市场的资产必定不遵循统一的定价模式¹。我们将由于体制或操作的因素造成资金屏障，限制资金的自由流动而导致两个或多个市场的资产不遵循统一的定价模式的情况称为市场分割。

本文试图根据中国 A 股市场，B 股市场及与国外市场之间存在市场分割（即市场之间信息，资金不完全流动，资产非统一定价）的现实状况，从一般的效用函数出发，推导出在中国市场背景下的资产定价模型的理论方程，再在理论方程的基础上给出可供检验的经验方程，然后利用中国沪市 A、B 股及香港市场的数据对经验方程进行实证计算，希望得到中国 A、B 市场股票在特殊分割下的符合实际市场特征与制度的定价方程。

2 文献回顾

对市场分割的定义及检验，始于 20 世纪 70 年代。Solnik (1977) 首先给出了一个较清晰的市场分割的定义，对市场分割的检验作了理论探讨。并建议对市场分割的检验应该先假定一种引起市场分割的不完美的市场形态，然后去研究这种市场形态下的投资组合最优化和资产定价。

然后，Vihang errunza 和 Etienne losq (1985) 根据 Solink 的建议，首次建立了一个这样的资产定价模型。他们引进了一种不完美的市场形态——温和市场分割 (mild segmentation)，在温和市场分割假定下，Vihang errunza 和 Etienne losq 推导出理论定价模型，进而在理论模型的基础上推导出检验模型，并使用朝鲜，印度等七个发展中国家的

证券市场和美国的数据来检验该模型，以验证国际证券市场是否存在温和分割，以及分割的程度有多大。但由于各国间的巨大差异，他们的检验结果为拒绝原假设。因为这个模型是从一种特定的效用函数推导而来，并非是一般效用函数，这使他们的定价模型有一定局限性，因而检验的结果并不能断定是模型的问题还是数据的问题。

Cheol s. eun 和 S. janakiramanan (1986) 提出在部分购买限制的温和分割市场中的资产定价模型。他们在 Vihang errunza 和 Etienne losq 温和市场假设的基础上，研究部分资产存在购买限制情况下的资产定价，并推导出定价方程及投资组合最优化。并设计了一个有 20 名投资者，8 种资产两国市场的环境进行实验分析。由于它们的定价方程中有资产购买限制率 σ ，因此对具体 σ 的确定成为该模型最大的问题。

Cheol s. eun, Stijn claessens a 和 kwang w. jun 在世界银行对发展中国家的研究报告中提出在完全分割存在国际股票市场 (complete international segmentation) 下的资产定价模型。他们在假定存在国际股票市场的完全分割市场前提下，沿用 Vihang errunza 和 Etienne losq 的方法给出来一个资产定价的理论模型，但由于他们给出的理论模型过于复杂，无法推导出实证检验模式进行检验，只能在一个极简单的虚拟市场中进行试验。

中国对于该问题的研究较晚，而且由于问题的复杂性至今仅有几篇论文讨论中国市场的分割对定价的影响。邹功达，陈浪南 (2002) 以布莱克版 CAPM 为理论模型，沿用国外的市场分割检验模式，对中国 A, B 股市场的定价一体化进行了实证研究。结果表明，中国 A, B 股市场在很大程度上是一体化的。

吴文锋等 (2002) 对 B 股向境内居民开放对 A, B 股市场分割的影响进行研究。研究表明，投资主体的不同是形成中国股票市场 A, B 股市场分割的关键因素，向境内居民开放一定程度上削弱了两个市场的分割局面，但离一体化还有很大距离。

仅有的两篇论文的结论有很大差别。其主要原因是两者对市场分割的定义不同，邹功达，陈浪南 (2002) 是从是否统一定价来确定市场是否一体化，吴文锋等 (2002) 是从信息是否完全流动来确定市场是否一体化。

3 中国制度发展与市场发展背景

中国于 1991 年开设 B 股市场，分别以港元、美元报价在深圳及上海证券交易所交易，开辟了继外商直接投资、国外贷款和发行国际债券之后又一条吸引外资的新途经。B 股的创造性的发行，是为改革中的国有公司提供一个权益融资的方式来吸收国外资本，在某种程度上它

要比中外合作，中外合资等吸收外资更具灵活性。当然也有更高的风险，因为这部分外资可以随时撤回。

B 股的设计从它的初衷之一并非是把处在刚刚发展阶段的 A 股市场与国际股票市场有限的连接起来，而是试图将吸收的外资纳入到我们所能控制的渠道中来。因此，由于投资主体的差异，会计制度和披露的差异，以及规模的差异导致在一个较长的时段内 B 股市场的发展经历了与 A 股市场发展不一致的过程。特别表现在交易不如 A 股市场活跃，股价的走向与 A 股不同，风险与收益与 A 股也有不同特征（张人骥等，2000）这种状况直到 2001 年 2 月 19 日，中国证监会发布通知，允许境内居民以合法持有的外汇开立 B 股账户，交易 B 股股票，市场发生结构性的变化。管制制度的放松引起市场对此剧烈反应，B 股投资者规模迅速扩大²；B 股价格迅速攀升³。尽管 2001 年 2 月 19 日后境内居民即可投资 B 股，但实际上境内居民只是到了同年 6 月 1 日后才被允许以 2 月 19 日后存入境内商业银行的现金存款和外币现钞存款以及从境外汇入的外户资金进行 B 股交易。自此，中国境内投资者可以投资中国的 A、B 股，但由于外汇管制等原因，不能自由投资国外证券市场；而境外投资者可以自由投资国外证券市场和中国的 B 股市场，却不能自由投资中国的 A 股市场。这时的 A、B 股市场资产需要有新的 CAPM 模型来定价。

4 理论模型设计

4.1 前提假设：

设两国市场模型，有两类投资者：境内投资者 d，境外投资者 f。

有三种证券：中国 A 股市场资产用下标 a 表示，其交易量向量组合为 \underline{W}_a ；国外市场资产用下标 h 表示，其交易量向量组合为 \underline{W}_h ；中国 B 股市场资产用下标 b 表示，其交易量向量组合为 \underline{W}_b 。境内投资者可以无限制的投资资产 a 和 b，境外投资者可以无限制的投资资产 b 和 h。

境内投资者的实际投资组合为：
$$\underline{W}^d = \begin{pmatrix} \underline{W}_a^d \\ 0 \\ \underline{W}_b^d \end{pmatrix}$$
，其中 \underline{W}_a^d 为境内投资者投资在中国 A 股市

场的实际投资组合， \underline{W}_b^d 为境内投资者投资在中国 B 股的实际投资组合。

境外投资者的实际投资组合为：
$$\underline{W}^f = \begin{pmatrix} 0 \\ \underline{W}_h^f \\ \underline{W}_b^f \end{pmatrix}$$
，其中 \underline{W}_h^f 为境外投资者投资在国外市场资

产的实际投资组合， \underline{W}_b^f 为境外投资者投资在中国 B 股市场的实际投资组合。

则有： $\underline{W}_a^d = \underline{W}_a$ ， $\underline{W}_h^f = \underline{W}_h$ ， $\underline{W}_b^d + \underline{W}_b^f = \underline{W}_b$ 。

所有证券的收益率为：
$$\underline{\tilde{R}}_m = \begin{pmatrix} \tilde{R}_a \\ \tilde{R}_h \\ \tilde{R}_b \end{pmatrix}$$
，其中 $\underline{\tilde{R}}_a$ 表示中国 A 股市场所有资产的收益率向量， $\underline{\tilde{R}}_h$

表示国外市场所有资产的收益率向量， $\underline{\tilde{R}}_b$ 表示中国 B 股市场所有资产的收益率向量，方差

协方差矩阵为：
$$V = \begin{pmatrix} V_{aa} & V_{ah} & V_{ab} \\ V_{ha} & V_{hh} & V_{hb} \\ V_{ba} & V_{bh} & V_{bb} \end{pmatrix}$$

4.2 定价公式推导：

设投资者 k 的效用函数为 $U^k(E(\tilde{R}_m), \sigma_m^2)$ ，其中 $E(\tilde{R}_m)$ 为其投资组合的期望收益率， σ_m^2 为其投资组合的方差； \underline{w} 为投资在风险资产上的比例投资组合，即满足 $\underline{w} \cdot \underline{1} = 1 - r$ ，存在无风险资产 r 下：

可以得到： $E(\tilde{R}_m) - r \cdot \underline{1} = \delta^k \cdot V \cdot \underline{w}^k$ （证明见附录 1），其中 $\delta^k = 2 \frac{\partial U^k / \partial \sigma_m^2}{\partial U^k / \partial E(\tilde{R}_m)}$

由于 $\underline{w}^k = M^k \cdot \underline{W}^k$ ， M^k 为投资者 k 的资产总值，设 $\Delta^k = \delta^k \cdot M^k = \frac{\partial U^k / \partial \sigma_m^2}{\partial U^k / \partial E(\tilde{R}_m)} \cdot M^k$

上式变为： $E(\tilde{R}_m) - r \cdot \underline{1} = \Delta^k V \cdot \underline{W}^k$ ，对于所有境内投资者，有

$$E \begin{pmatrix} \tilde{R}_a \\ \tilde{R}_b \end{pmatrix} - r \cdot \underline{1} = \Delta^d \begin{bmatrix} V_{aa} & V_{ab} \\ V_{ba} & V_{bb} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} W_a^d \\ W_b^d \end{pmatrix} \quad (1)$$

其中 $\frac{1}{\Delta^d} = \sum_{k \in D} \frac{1}{\Delta^k}$ ， $W_a^d = \sum_{k \in D} W_a^k$ ， $W_b^d = \sum_{k \in D} W_b^k$ 。对于所有境外投资者，有

$$E \begin{pmatrix} \tilde{R}_h \\ \tilde{R}_b \end{pmatrix} - r \cdot \underline{1} = \Delta^f \begin{bmatrix} V_{hh} & V_{hb} \\ V_{bh} & V_{bb} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} W_h^f \\ W_b^f \end{pmatrix} \quad (2)$$

其中 $\frac{1}{\Delta^f} = \sum_{k \in F} \frac{1}{\Delta^k}$, $\underline{W}_h^f = \sum_{k \in F} \underline{W}_h^k$, $\underline{W}_b^f = \sum_{k \in F} \underline{W}_b^k$ 。

由 (1) (2) 两式得: $\Delta^d (V_{ba} \cdot \underline{W}^d + V_{bb} \cdot \underline{W}_b^d) = \Delta^f (V_{bh} \cdot \underline{W}^f + V_{bb} \cdot \underline{W}_b^f)$,

设 $\frac{1}{\Delta} = \frac{1}{\Delta^d} + \frac{1}{\Delta^f}$, 得分割市场下的资产定价模型为:

$$E(\tilde{R}_a) - r = \Delta \cdot M_M \cdot \text{cov}(\tilde{R}_a, \tilde{R}_M) + (\Delta^d - \Delta) \cdot M_A \cdot \text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_M) | \tilde{R}_b] - \Delta \cdot M_A \cdot \text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_H) | \tilde{R}_b]$$

$$E(\tilde{R}_h) - r = \Delta \cdot M_M \cdot \text{cov}(\tilde{R}_h, \tilde{R}_M) + (\Delta^f - \Delta) \cdot M_H \cdot \text{cov}[(\tilde{R}_h, \tilde{R}_M) | \tilde{R}_b] - \Delta \cdot M_H \cdot \text{cov}[(\tilde{R}_h, \tilde{R}_A) | \tilde{R}_b]$$

$$E(\tilde{R}_b) - r = \Delta \cdot M_M \cdot \text{cov}(\tilde{R}_b, \tilde{R}_M)$$

境内投资者的实际投资组合为 $\underline{W}^d = \begin{pmatrix} \underline{W}_a \\ 0 \\ \frac{\Delta}{\Delta^d} (\underline{W}_b + V_{bb}^{-1} V_{bh} \underline{W}_h) - \frac{\Delta}{\Delta^f} V_{bb}^{-1} V_{ba} \underline{W}_a \end{pmatrix}$;

境外投资者的实际投资组合为 $\underline{W}^f = \begin{pmatrix} 0 \\ \underline{W}_h \\ \frac{\Delta}{\Delta^f} (\underline{W}_b + V_{bb}^{-1} V_{ba} \underline{W}_a) - \frac{\Delta}{\Delta^d} V_{bb}^{-1} V_{bh} \underline{W}_h \end{pmatrix}$ 。

根据 CAPM 理论对 β 的定义, 设 $\beta_{aM} = \frac{\text{Cov}(\tilde{R}_a, \tilde{R}_M)}{\text{Var}(\tilde{R}_M)}$, $\beta_{(aM|b)} = \frac{\text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_M) | \tilde{R}_b]}{\text{Var}(\tilde{R}_M | \tilde{R}_b)}$

则资产定价模型可写为:

$$E(\tilde{R}_a) - r = [\Delta M_M \text{Var}(\tilde{R}_M)] \cdot \beta_{aM} + \{(\Delta^d - \Delta) M_A \text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_M) | \tilde{R}_b]\} \cdot \beta_{(aM|b)} - \{\Delta M_A \text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_M) | \tilde{R}_b]\} \cdot \beta_{(aH|b)}$$

$$E(\tilde{R}_h) - r = [\Delta M_M \text{Var}(\tilde{R}_M)] \cdot \beta_{hM} + \{(\Delta^d - \Delta) M_H \text{cov}[(\tilde{R}_h, \tilde{R}_M) | \tilde{R}_b]\} \cdot \beta_{(hM|b)} - \{\Delta M_H \text{cov}[(\tilde{R}_h, \tilde{R}_A) | \tilde{R}_b]\} \cdot \beta_{(hA|b)}$$

$$E(\tilde{R}_b) - r = [\Delta M_M \text{Cov}(\tilde{R}_b, \tilde{R}_M)] \cdot \beta_{bM}$$

5 由理论模型得出经验方程

由理论模型知三个市场的定价方程, 因为国外市场不是我们研究的重点, 所以这里只给出中国 A, B 股市场资产定价的经验方程。但由于国外股票市场众多, 无法得到一个国外股票市场总的收益率。鉴于香港市场的国际化及数据的易于取得, 我们用香港市场代替中国以

外的所有股票市场，用香港恒生指数收益率代替国外市场的收益率，这里隐含着一个假设，即国外投资者是投资在香港股票市场和投资在 B 股。由于缺少一个中国 A，B 股及 H 股总的市场收益率，所以只有用国内市场综合指数，香港恒生指数分别计算多个 β 来确定经验方程。

5.1 中国 A 股市场的经验方程

由基本的资产定价模型可知，A 股又可写成：

$$E(\tilde{R}_a) - r = \Delta \cdot (M_A + M_B) \cdot \text{cov}(\tilde{R}_a, \tilde{R}_{(A+B)}) + \Delta M_H \text{cov}(\tilde{R}_a, \tilde{R}_H) + (\Delta^d - \Delta) \cdot M_A \cdot \text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_M) | \tilde{R}_b] - \Delta \cdot M_A \cdot \text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_H) | \tilde{R}_b]$$

(3)

对中国 A 股市场的资产收益率，用 A，B 两个市场总的收益率和香港市场的收益率做正交回归。具体方法为：

(A) 以 A，B 两个市场的总收益率 $\tilde{R}_{(A+B)}$ 和香港市场收益率 \tilde{R}_H 为解释变量，对中国 A 股市场收益率 \tilde{R}_A 做回归，得到残差序列 \tilde{V}_A ， $\tilde{R}_{(A+B)}$ 和 \tilde{R}_H 与 \tilde{V}_A 是正交不相关的。

$$\tilde{R}_A = a_1 + b_1 \tilde{R}_{(A+B)} + b_2 \tilde{R}_H + \tilde{V}_A;$$

(B) 用 $\tilde{R}_{(A+B)}$ 和 \tilde{R}_H 及 \tilde{V}_A 对中国 A 股市场的每个资产做回归，得到 n 组 (n 为中国 A 股市场资产数量) 系数 β_a ， β_a^h 和 γ_a 。

$$\tilde{R}_a = \alpha_a + \beta_a \tilde{R}_{(A+B)} + \beta_a^h \tilde{R}_H + \gamma_a \tilde{V}_A + \varepsilon_a。$$

可以证明 (见附录 2)： $\text{cov}(\tilde{R}_a, \tilde{R}_{(A+B)}) = \beta_a \cdot \text{Var}(\tilde{R}_{(A+B)}) + \beta_a^h \cdot \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H)$ ；

$$\text{cov}(\tilde{R}_a, \tilde{R}_H) = \beta_a^h \cdot \text{Var}(\tilde{R}_H) + \beta_a \cdot \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H)；$$

$$\text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_M) | \tilde{R}_b] = X \cdot \beta_a + Y \cdot \beta_a^h + Z \cdot \gamma_a； \text{cov}[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_H) | \tilde{R}_b] = U \cdot \beta_a + W \cdot \beta_a^h$$

X, Y, Z, U, W 为常数。

将上述等式代入公式 (3)。得经验方程。

$$\bar{R}_a = r + \lambda_1 \beta_a + \lambda_2 \beta_a^h + \lambda_3 \gamma_a + \eta_a$$

(4)

用所得到的 n 组 $\beta_a \gamma_a \beta_a'$ 对 n 个资产的平均收益率 \bar{R}_a 做回归，可估计各系数 λ 值。

5.2 中国 B 股市场的经验方程

由基本的资产定价模型可知，B 股又可写成：

$$E(\tilde{R}_b) - r = \Delta(M_A + M_B) \cdot \text{cov}(\tilde{R}_b, \tilde{R}_{(A+B)}) + \Delta M_H \text{cov}(\tilde{R}_b, \tilde{R}_H) \quad (5)$$

对 B 股市场的资产收益率，用 A，B 两个市场总的收益率和香港市场的收益率用正交回归法做回归。具体方法为：

(A) 以 A, B 两个市场的总收益率 $\tilde{R}_{(A+B)}$ 和香港市场的收益率 \tilde{R}_H 为解释变量，对 B 股市场收益率 \tilde{R}_B 做回归，得到残差序列 \tilde{V}_B ， $\tilde{R}_{(A+B)}$ 和 \tilde{R}_H 与 \tilde{V}_B 是正交不相关的。

$$\tilde{R}_B = a_1 + b_1 \tilde{R}_{(A+B)} + b_2 \tilde{R}_H + \tilde{V}_B;$$

(B) 用 $\tilde{R}_{(A+B)}$ ， \tilde{R}_H 和 \tilde{V}_B 对 B 股市场的每个资产做回归，得到 k 组 (k 为 B 股市场资产数量) 系数 β_b ， β_b^h 和 γ_b 。

$$\tilde{R}_b = \alpha_b + \beta_b \tilde{R}_{(A+B)} + \beta_b^h \tilde{R}_H + \gamma_b \tilde{V}_B + \varepsilon_b。$$

容易证明： $\text{cov}(\tilde{R}_b, \tilde{R}_{(A+B)}) = \beta_b \cdot \text{Var}(\tilde{R}_{(A+B)}) + \beta_b^h \cdot \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H)$ ；

$$\text{cov}(\tilde{R}_b, \tilde{R}_H) = \beta_b^h \cdot \text{Var}(\tilde{R}_H) + \beta_b \cdot \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H)；$$

将上述等式代入公式 (4)。得经验方程。

$$\bar{R}_b = r + \lambda_1' \beta_b + \lambda_2' \beta_b^h + \eta_b \quad (6)$$

用所得到的 k 组 $\beta_b \beta_b^h$ 对 k 个资产的平均收益率 \bar{R}_b 做回归，可估计各系数 λ' 值。

6 实证过程及结果

本文仅对上海证券交易所的股票进行实证，计算 A，B 股两个市场的定价方程的各系数值，并检验定价方程。检验原假设： H_0 ：股票收益是 β 的线性关系。

6.1 样本选取

沪市 A 股股指收益率作为 A 股市场投资组合的收益率 \tilde{R}_A ；沪市 B 股股指收益率作为 B 股市场投资组合的收益率 \tilde{R}_B ，沪市综合指数收益率作为 A、B 股市场总的收益率 $\tilde{R}_{(A+B)}$ ；香港恒生指数收益率作为香港市场投资组合的收益率 \tilde{R}_H 。选取沪市 2001 年 6 月 1 日前上市的 553 只 A 股，51 只 B 股为样本股，以 2001 年 6 月 1 日—2003 年 10 月 31 日的交易收盘价为研究对象，区间为 16 个月。收益率间隔期以单周和双周分别做计算。为了减少估计误差，将股票按 β 排序分组，构造资产组合，用资产组合代替单只股票进行计算和检验。

6.2 沪市 A 股市场资产定价模型的估计与检验

第一步，分组

分别计算出 A 股 553 只样本股的 β_a 和 β_a^h ，采用两种方法分组：

β_a / β_a^h ：先按 β_a 大小排序，将样本股等分为 4 组，再对每组股票按 β_a^h 大小排序，每组等分为 4 小组，这样共得到 16 个组，每组 34 或 35 只股票。

β_a^h / β_a ：先按 β_a^h 大小排序，将样本股等分为 4 组，再对每组股票按 β_a 大小排序，每组等分为 4 小组，这样共得到 16 个组，每组 34 或 35 只股票。计算各组的平均收益率。

第二步，计算 16 个资产组合的 β_a ， β_a^h 和 γ_a 。

第三步，估计定价方程的各参数 λ 值，并对方程进行检验。

6.3 沪市 B 股市场资产定价模型的估计与检验

第一步，分组

分别计算出 B 股 51 只样本股的 β_b 和 β_b^h ，由于 B 股交易不活跃，为了减少交易不活跃股票的风险度量误差，采用邹功达等使用的方法⁴，估计滞后两期 $\hat{\beta}_{-2}$ ，滞后一期 $\hat{\beta}_{-1}$ ，同期 $\hat{\beta}_0$ ，提前一起 $\hat{\beta}_1$ ，然后将它们加总，得到 β_b 和 β_b^h 。采用两种方法分组：

β_b / β_b^h ：先按 β_b 大小排序，将样本股等分为 5 组，再对每组股票按 β_b^h 大小排序，每组等分为 2 小组，这样共得到 10 个组，每组 5 只股票。

β_b^h / β_b ：先按 β_b^h 大小排序，将样本股等分为 5 组，再对每组股票按 β_b 大小排序，每组等分为 2 小组，这样共得到 10 个组，每组 5 只股票。计算各组的平均收益率。

第二步，计算 10 个资产组合的 β_b ， β_b^h 。

第三步，估计定价方程的各参数 λ' 值，并对方程进行检验。

6.4 检验结果

| 收益率间隔期 | 排序方式 | intercept | β_a 的系数 λ_1 | β_a^h 的系数 λ_2 | γ_a 的系数 λ_3 | F 检验 | 拟合优度 R^2 | |
|--------|------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|--------|
| 沪市 A 股 | 单周 | β_a / β_a^h | -0.00496*** (-6.76) | -0.00194* (-1.83) | -0.86748* (-1.69) | -0.00111* (-1.88) | 7.62*** (0.0041) | 0.6558 |
| | | β_a^h / β_a | -0.00478*** (-7.97) | -0.00142* (-1.70) | -0.39026 (-1.08) | -0.0007547* (-1.75) | 5.61** (0.0122) | 0.5185 |
| | 双周 | β_a / β_a^h | -0.01055*** (-7.25) | -0.00066306* (-1.78) | 0.04139 (1.42) | -0.0024024** (-2.21) | 2.94* (0.0698) | 0.3865 |
| | | β_a^h / β_a | -0.00934*** (-4.79) | -0.00088997** (-2.52) | 0.00131* (1.78) | -0.00217** (-1.97) | 4.45** (0.0215) | 0.4881 |
| | | intercept | β_b 的系数 λ'_1 | β_b^h 的系数 λ'_2 | | | | |
| 沪市 B 股 | 单周 | β_b / β_b^h | -0.00831*** (-20.01) | 0.00158** (2.62) | -0.17982** (-3.27) | | 7.51** (0.0181) | 0.6821 |
| | | β_b^h / β_b | -0.00821*** (-21.38) | 0.00153** (2.63) | -0.17913** (-3.30) | | 7.73** (0.0169) | 0.6885 |
| | 双周 | β_b / β_b^h | -0.01801*** (-12.03) | 0.00511** (2.27) | -0.42493 (-1.88) | | 3.17 (0.1048) | 0.4751 |

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--|-------------------|------------|
| | 周 | β_b^h / β_b | -0.02117*** (-8.39) | 0.00728** (2.56) | -0.54929* (-2.16) | | 3.59* (0.0845) | 0.506 4 |
|--|---|-----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--|-------------------|------------|

***表示在显著性水平为 1%时通过检验；**表示在显著性水平为 5%时通过检验；*表示在显著性水平为 10%时通过检验。

对沪市 A 股市场资产定价方程的检验中，F 检验基本上在 5%置信水平上通过；沪市综合指数因素 β_a ，香港恒生指数因素 β_a^h 及残差项 γ_a 的系数 T 检验大体在 10%置信水平上通过，说明 A 股的定价方程在一定程度上成立。

对沪市 B 股市场资产定价方程的检验中，F 检验基本上在 10%置信水平上通过；沪市综合指数因素 β_b 的系数与香港恒生指数因素 β_b^h 的系数 T 检验在 10%置信水平上通过，B 股的定价方程成立。

综上，实证的结果认为，接受原假设。

7 结论

1. 在上海交易所上市的 A, B 股股票的收益率与 A, B 股市场, H 股市场的多个 β 有线性关系。
2. A, B 股股票有不同的资产定价方程，说明 A, B 股市的股票不是统一定价的，中国沪市的 A, B 股市场之间的确存在市场分割。
3. A 股定价方程中， β_a^h 的系数 T 值不是很大，说明 A 股与 H 股的联系并没有模型假定的那么大，验证了由于外汇管制（人民币不能自由的兑换美元），境内投资者的资金并不能在 A, B 两市完全流动的事实。

中国股票市场的制度因素造成市场间资金的非自由流通，从而使不同投资者有不同的投资组合，进而使市场间非统一定价。本文仅仅在最简单的市场假设下设计了一个资产定价模型。对中国市场的许多特殊因素并未加以考虑，如 A, B 股采用不同的货币计价，汇率的变动会影响其定价，甚至产生套利；中国市场涨跌停板的限制等因素。更复杂情况下的资产定价模型需要进一步的分析。

附录一:

$$\text{Max } U^k(E(\tilde{R}_m), \sigma_m^2)$$

$$\text{s. t. } E(\tilde{R}_m) = r + \underline{w}^{k'} \cdot (E(\tilde{R}) - r \cdot \underline{1})$$

$$\sigma_m^2 = \underline{w}^{k'} \cdot V \cdot \underline{w}^k$$

$$\text{极值问题的一阶条件为: } \frac{\partial U^k}{\partial E(\tilde{R}_m)} \frac{\partial E(\tilde{R}_m)}{\partial \underline{w}^k} + \frac{\partial U^k}{\partial \sigma_m^2} \frac{\partial \sigma_m^2}{\partial \underline{w}^k} = 0$$

$$\text{得: } \frac{\partial U^k}{\partial E(\tilde{R}_m)} (E(\tilde{R}) - r \cdot \underline{1}) + \frac{\partial U^k}{\partial \sigma_m^2} 2 \cdot V \cdot \underline{w}^k = 0$$

$$\text{得: } E(\tilde{R}) - r \cdot \underline{1} = 2 \left[\frac{\partial U / \partial \sigma_m^2}{\partial U / \partial E(\tilde{R}_m)} \right] \cdot V \cdot \underline{w}^k$$

$$\text{设 } 2 \frac{\partial U^k / \partial \sigma_m^2}{\partial U^k / \partial E(\tilde{R}_m)} = \delta^k$$

$$E(\tilde{R}) - r \cdot \underline{1} = \delta^k \cdot V \cdot \underline{w}^k$$

附录二:

(1)

$$\begin{aligned} & \text{Cov}(\tilde{R}_a, \tilde{R}_{(A+B)}) \\ &= \text{Cov}[(\alpha_a + \beta_a \tilde{R}_{(A+B)} + \beta_a^h \tilde{R}_H + \gamma_a \tilde{V}_A + \varepsilon_a), \tilde{R}_{(A+B)}] \\ &= \text{Cov}(\alpha_a, \tilde{R}_{(A+B)}) + \beta_a \text{Var}(\tilde{R}_{(A+B)}) + \beta_a^h \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H) + \gamma_a \text{Cov}(\tilde{V}_A, \tilde{R}_{(A+B)}) + \text{Cov}(\varepsilon_a, \tilde{R}_{(A+B)}) \\ &= \beta_a \text{Var}(\tilde{R}_{(A+B)}) + \beta_a^h \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H) \end{aligned}$$

$$\text{同理可证 } \text{Cov}(\tilde{R}_a, \tilde{R}_H) = \beta_a^h \cdot \text{Var}(\tilde{R}_H) + \beta_a \cdot \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H),$$

$$\text{Cov}(\tilde{R}_b, \tilde{R}_{(A+B)}) = \beta_b \cdot \text{Var}(\tilde{R}_{(A+B)}) + \beta_b^h \cdot \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H),$$

$$\text{Cov}(\tilde{R}_b, \tilde{R}_H) = \beta_b^h \cdot \text{Var}(\tilde{R}_H) + \beta_b \text{Cov}(\tilde{R}_{(A+B)}, \tilde{R}_H)$$

(2)

$$\begin{aligned}
& Cov[\tilde{R}_a, \tilde{R}_M | \tilde{R}_b] \\
&= \frac{M_A + M_B}{M} Cov[\tilde{R}_a, \tilde{R}_A | \tilde{R}_b] + \frac{M_H}{M} Cov[\tilde{R}_a, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b] \\
&= \frac{M_A + M_B}{M} Var[\tilde{R}_A | \tilde{R}_b] \cdot \beta_a + \frac{M_A + M_B}{M} Cov[\tilde{R}_A, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b] \cdot \beta_a^h + \frac{M_A + M_B}{M} Cov[\tilde{V}_A, \tilde{R}_A | \tilde{R}_b] \cdot \gamma_a \\
&+ \frac{M_H}{M} Var[\tilde{R}_H | \tilde{R}_b] \cdot \beta_a^h + \frac{M_H}{M} Cov[\tilde{R}_A, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b] \cdot \beta_a \\
&= \left\{ \frac{M_A + M_B}{M} Var[\tilde{R}_A | \tilde{R}_b] + \frac{M_H}{M} Cov[\tilde{R}_A, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b] \right\} \cdot \beta_a + \frac{M_A + M_B}{M} Cov[\tilde{V}_A, \tilde{R}_A | \tilde{R}_b] \cdot \gamma_a \\
&+ \left\{ \frac{M_A + M_B}{M} Cov[\tilde{R}_A, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b] + \frac{M_H}{M} Var[\tilde{R}_H | \tilde{R}_b] \right\} \cdot \beta_a^h \\
&= X \cdot \beta_a + Y \cdot \beta_a^h + Z \cdot \gamma_a
\end{aligned}$$

$$\text{其中, } X = \frac{M_A + M_B}{M} Var[\tilde{R}_A | \tilde{R}_b] + \frac{M_H}{M} Cov[\tilde{R}_A, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b],$$

$$Y = \frac{M_A + M_B}{M} Cov[\tilde{R}_A, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b] + \frac{M_H}{M} Var[\tilde{R}_H | \tilde{R}_b],$$

$$Z = \frac{M_A + M_B}{M} Cov[\tilde{V}_A, \tilde{R}_A | \tilde{R}_b]$$

从上式知:

$$\begin{aligned}
& Cov[(\tilde{R}_a, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b)] \\
&= Cov[\tilde{R}_A, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b] \cdot \beta_a + Var[\tilde{R}_H | \tilde{R}_b] \cdot \beta_a^h \\
&= U \cdot \beta_a + W \cdot \beta_a^h
\end{aligned}$$

$$U = Cov[\tilde{R}_A, \tilde{R}_H | \tilde{R}_b], \quad W = Var[\tilde{R}_H | \tilde{R}_b]$$

参考文献:

- [1] B.H.Solnik. "An Equilibrium Model of the International Capital Market." Journal of Economic Theory (1974), 500-524.
- [2] Cheol S. Eun, Stijn Claessens, and Kwang W. Jun "International Trade of Assets, Pricing Externalities, and the Cost of Capital", in: "Portfolio Investment in Developing Country", World Bank publication.
- [3] Cheol S. Eun and Janakiraman "A Model of International Asset Pricing with a Constraint on the Foreign Equity Ownership", Journal of Finance (1986) 897-914.
- [4] E.Fama. Foundations of Finance. New York: Basic Books Inc., 1976
- [5] F.Black "International Capital Market Equilibrium with Investment Barriers." Journal of Financial Economics 1 (December 1974) 337-352.
- [6] Rene M. Stulz "On the Effects of Barriers to International Investment", Journal of Finance (1981),

923-934.

- [7] R.Roll. "A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests." *Journal of Financial Economics* 4 (1977) 129-176
- [8] R.Stehle. "An Empirical Test of the Alternative Hypotheses of National and International Pricing of Risky Asset." *Journal of Finance* 32(1977), 493-502.
- [9] R.Stulz. "A Model of International Asset Pricing." *Journal of Financial Economics* (1981) 383-403.
- [10] V.Errunza. "Effects and the Program to Develop Capital Markets—The Brazilian Experience." *Journal of Banking and Finance* 3 (1979), 355-382.
- [11] Vihang Errunza and Etienne Losq "International Asset Pricing under Mild Segmentation:Theory and Test" *the Journal of Finance* (1985)105-124.
- [12] 邹功达, 陈浪南. "中国 A 股与 B 股的市场分割性检验" *经济研究*, 2002 第 4 期 51-59.
- [13] 吴文峰, 朱云, 吴冲锋, 芮萌. "B 股向境内居民开放对 A, B 股市场分割的影响" *经济研究*, 2002 第 12 期 33-41.
- [14] 张人骥、王怀芳、王耀东. 上海证券市场系统风险趋势与波动的实证分析 *金融研究*, 2000 年第 1 期

Multiply beta CAPM under Chinese segment market —theory and test

Zhang Ren-ji, Jia Wan-cheng
(Shanghai National Accounting Institute , Shanghai 201702, China)

Abstract: According to Chinese market circumstance, we define segmentation in a new way. Based utility function, we conducts a theoretical and empirical investigation of the pricing implications of chinese capital markets .the empirical study uses an extended data base including A B and hongkong markets.

Key words: segmentation; CAPM

作者简介:

张人骥, 男, 上海国家会计学院, 上海财经大学会计与财务研究院教授; 地址: 上海蟠龙路 200 号 (201702)

贾万程, 男, 上海财经大学会计学院博士; 通讯地址: 上海国权北路 80 弄 20 楼 101 信箱 (200433)

¹ 所谓统一的定价, 指的是投资者在不同市场上投资于相似的金融工具, 获得的经风险调整后的预期收益率是相等的 (邹功达, 陈浪南, 2002)

² 从2001年1月到2001年5月底,上海证卷交易所的境内居民B股帐户增加了57.7万个,是2001年1月B股总帐户个数15.2万个的3.7倍,深圳证券交易所的境内居民B股帐户增加了31.9万,是2001年底B股总帐户个数13.0万的2.5倍

³ 上海B股指数从2001年2月19日的83.20点涨到同年6月1日的231.89点,涨幅达到178%,而同期的上海A股指数涨幅仅为10.9%。深圳B股指数在同期则从127.21点涨到409.61点,涨幅为122%,而同期的深圳A股指数涨幅为8.6%。

⁴ 见邹功达,陈浪南(2002),该方法最早由Dimson(1979)提出。