
基于 CAPM 模型的上海股票市场适应性检验

张虎 邹媛媛¹

【摘要】：文章选取了沪市 A 股的 643 只股票从 2003—2013 年的月收益率数据作为研究对象，将其分为 50 组，借用 Eviews 软件采用 BJS 和 Fama-Macbeth 方法对收益率进行了时间序列检验和横截面检验，得出 CAPM 模型无法完全解释股票收益率这一结论，即 CAPM 理论并不完全适用于上海股票市场。

【关键词】：CAPM 模型，月收益率， β 系数，决定系数 R^2

0 引言

2008—2009 年间，由美国次贷危机发展的全面金融危机给世界经济造成了重大影响。根据上海证券交易所提供的数据，综合指数由 2007 年 10 月 16 日的最高点 6124.04 跌至 2008 年 10 月 28 日的最低点 1664.93，在一年的时间中跌幅竟达到了 72.8%，其中许多公司股票下跌的幅度甚至超过了 90%，大量股民都损失了将近 70%。与 1929—1932 年的经济大萧条发生时相比，各国政府的反应均较为迅速。并且随着金融危机的不断扩大，世界各国也在不断地加大经济刺激力度，但是这种大规模的经济刺激是否有效？这次危机的根源是政府的失败还是市场的失败？不同的回答会导致不同政策的选择。由于资本市场运行的规律可以通过资产定价理论进行解释，但是对于这次金融危机的爆发，资产定价理论并没有给出预警，这是否就说明资产定价理论指标的选择有问题？

资产定价一直都是金融研究的核心问题，并且发展的非常迅速。Markowitz 在 1952 年首次提出了将风险计量问题量化，这为资产定价理论的诞生奠定了最后的基础。之后美国学者 William Sharpe, John Lintner 提出了资产定价模型(简称 CAPM 模型)。CAPM 模型是现代资本市场理论的支柱，并由此创立了一个在一般均衡框架中以理性预期为基础的投资者行为模型。但是在国内外关于 CAPM 模型的众多研究中却得出了不同的看法。对此，本文选取了沪市 A 股的 643 只股票从 2003—2013 年的月收益率数据作为研究对象，将其分为 50 组，借用 Eviews 软件采用 BJS 和 Fama-Macbeth 方法对收益率进行时间序列检验和横截面检验，以检验 CAPM 模型对上海股票市场的有效性。

1 研究方法

1.1 CAPM 模型

CAPM 模型的基础为资本市场理论和投资组合理论，其目的是为了更好的研究市场中的资产预期收益率与风险资产的关系，以及均衡价格的产生。

无风险利率为前提的 CAPM 模型的标准形式为：

¹**作者简介**：张虎(1963—)，男，湖北随州人，教授，博士生导师，研究方向：金融计量；邹媛媛(1991—)，女，安徽安庆人，硕士研究生，研究方向：金融统计。

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - R_f] \times \left[\frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2} \right] \quad (1)$$

其中 R_m 是市场证券组合的收益率, R_i 是第 i 种证券的收益率, R_f 是无风险证券收益率, σ_m^2 为市场证券组合的标准差。若令

$\beta_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2}$, 式(1)可写为 $R_i = R_f + \beta_i(R_m - R_f)$, 即 CAPM 模型, 该式说明 CAPM 模型的关键在于 β 系数的计算, 一般用 β 系数代表系统性风险, 表示一种资产或一个投资组合的变动相对于整个市场变动的敏感程度。

1.2 样本的选取

本文通过炒股软件, 在上海股票市场中筛选得到 2002 年 12 月 31 日以前上市并且仍处于正常交易的 643 只沪市 A 股。其中样本为 2003—2013 年历时 11 年且已经除权除息处理过的月收益率数据, 同时用上证综合指数来衡量市场风险。

1.3 无风险利率的选择

无风险利率是指在无风险以及无通货膨胀情况下的平均利率。本文将三个月居民定期存款年利率定为无风险利率。

1.4 收益率的计算

个股收益率 $R_i = \frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}}$, 其中 P_t 是个股本月末的收盘价, P_{t-1} 是个股上月末的收盘价。市场收益率

$$R_m = \left(\frac{\text{本月收盘价指数}}{\text{上月收盘价指数}} - 1 \right) \times 100\% \quad (2)$$

2 实证检验

2.1 时间序列检验

(1) 资产组合的构建和收益率的计算

本文不依照经典的 BJS 方法, 不再根据 β 系数的大小来分组, 而是在以前对股票市场研究的基础上, 同时考虑样本的大小, 将选取的 643 只沪市 A 股通过等距离随机抽样的方法分为 50 组, 符号为 Z01-Z50, 每组共 13 只股票, 其中缺失值用 0 代替。

在该分组方法中, 本文将所选取的时间划分为两个阶段。第一阶段: 2003 年 1 月 1 日至 2008 年 12 月 31 日; 第二阶段: 2009 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日。

本文采用简单算术平均法求出 50 个股票组合在 2003—2013 年这 132 个月的月平均收益率, 公式如下:

$$R_{it} = \frac{(\sum R_{jt})}{N} \quad (3)$$

其中， R_{it} 是指第 i 个股票组合在时刻 t 的收益率； R_{jt} 是指组合中第 j 只股票在时刻 t 的收益率； N 是指组合中股票的数目。

(2) 组合中 β 系数的估计

本文通过对第一阶段(2003—2008年)50组的月平均超额收益率和市场的月平均超额收益率的数据进行分析,可得各组的 β 系数,从而可写出回归方程:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i \times (R_{mt} - R_{ft}) + e_{it} \quad (4)$$

其中, R_{it} 是第 i 个股票组合在时刻 t 的预期收益率; R_{ft} 是时刻 t 的无风险利率; R_{mt} 是上证综指在时刻 t 的预期收益率; e_{it} 是估计残差; α_i 、 β_i 均为估计参数。

(3) 风险与收益关系的检验

将第一阶段所得的 β 系数作为第二阶段的输入变量,并结合第二阶段(2009—2013年)数据来检验风险与收益率的关系,公式如下:

$$R_i = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + e_i \quad (5)$$

其中, R_i 是指第 i 个股票组合在第二阶段的月平均收益率; β_i 是指第 i 个股票组合在第一阶段的 β 系数; e_i 是指估计残差; γ_0 、 γ_1 是估计参数。

2.2 横截面检验

本文采用Fama-Macbeth方法,以第二阶段数据为基础,在其截面上来检验有效性,公式如下:

$$R_i = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \gamma_2 \beta_i^2 + \gamma_3 \sigma_i + e_i \quad (6)$$

其中, R_i 是指第 i 个股票组合在第二阶段的月平均收益率; β_i 是指第 i 个股票组合在第一阶段的 β 系数; β_i^2 是指第 i 个股票组合在第一阶段的 β 系数的平方; e_i 是指估计残差; γ_0 、 γ_1 、 γ_2 、 γ_3 是估计参数。

3.1 时间序列检验

(1) β 系数的描述性分析

根据第一阶段的数据可以估计出50个组合的 β 系数并对其进行描述性分析,所得结果如表1所示:

表1 β 系数的描述性分析

	BETA	R ²	调整后 R ²
Mean	0.948215	0.581904	0.575919
Median	0.956343	0.578618	0.572599
Maximum	1.193447	0.781415	0.777646
Minimum	0.768531	0.481958	0.474557
Std. Dev.	0.072159	0.062736	0.06359
Skewness	0.255886	0.5081	0.503371
Kurtosis	4.919581	3.44219	3.424527
Jarque-Bera	8.222296	2.558735	2.486986
Probability	0.016389	0.278213	0.288375
Sum	47.41077	29.09522	28.79594
Sum Sq. Dev.	0.255141	0.192856	0.198144
Observations	50	50	50

由表 1 可知， β 系数的估计值最大为 1.193447，最小为 0.768531，均值为 0.956343，且对 β 系数进行 t 、 F 检验所得结果均显著。各组合 β 系数的 R^2 表示在组合超额收益率的变化中有多少可以用市场的超额收益率来解释， R^2 的均值为 58%左右，也就是说市场组合对股票组合的解释效果较好。正态分布检验中 $JB=8.222296$ ， $P=0.016389$ ，表明多数 β 系数的估计值都在均值附近，通过上述结论可以推出根据第一阶段数据估计所得 β 系数是有效的。

(2) 风险与收益的关系

首先对贝塔值和月平均收益率作散点图(见图 1)，从图 1 中可看出两者之间并没有出现 CAPM 理论中所描述的线性关系。

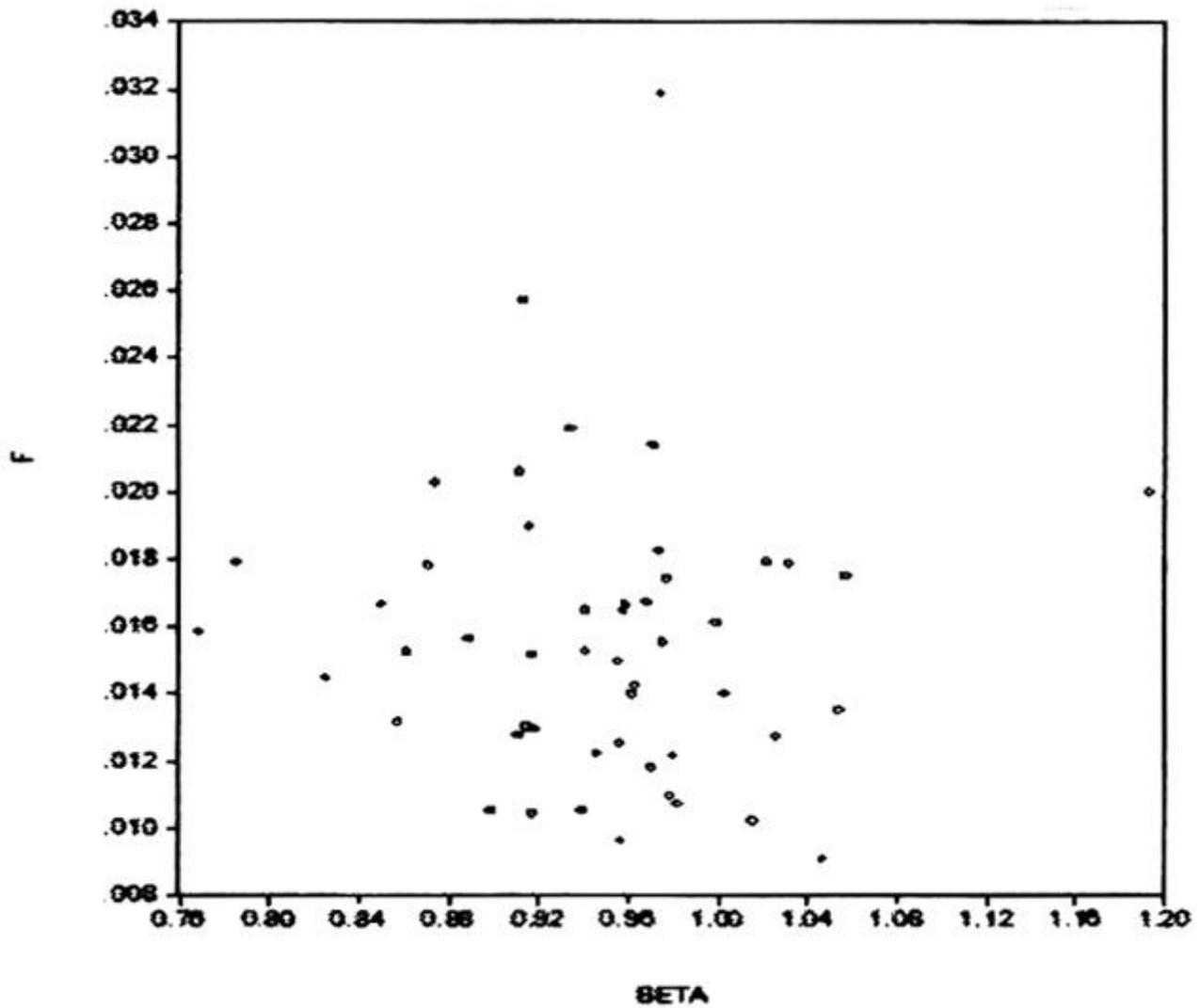


图1 贝塔值和月平均收益率的散点图

接下来对收益和风险进行回归，结果如表 2 所示。由表 2 可知 $\gamma_0=0.017085>0$ ，即无风险利率为正，与现实情形相符； $\gamma_1=-0.001608<0$ 则表示沪市的收益与系统性风险之间存在负相关关系。T=-0.189225，F=0.035806，检验结果均显著，表明月平均收益率与系统性风险之间存在显著的线性关系。

表 2 收益和风险的回归结果

时间	γ_0 系数	T 值	γ_1 系数	T 值	F 值	D-Wstat
2009—2013	0.017085	2.114368	-0.001608	-0.189225	0.035806	1.925707

3.2 横截面检验

根据第一阶段估计得出的 β 系数，针对第二阶段的数据进行了 4 次回归，所得结果不尽相同。如表 3 所示。

表3 第二阶段数据的4次回归结果

时 间	γ_0	T 值	γ_1	T 值	γ_2	T 值	γ_3	T 值	F 值	R ²
20 09	0.122	0.629	-0.337	-0.777	0.150	0.680	1.463	3.027	3.311	0.178
20 10	0.148	1.585	-0.336	-1.608	0.151	1.418	0.413	1.769	2.692	0.149
20 11	-0.250	-1.486	0.396	1.051	-0.178	-0.927	-0.178	-0.423	1.516	0.090
20 12	0.194	2.267	-0.444	-2.323	0.226	2.315	0.304	1.425	1.875	0.109
20 13	0.315	2.348	-0.700	-2.332	0.342	2.234	0.542	1.617	2.248	0.128

从表3中可以看出,2009年、2010年、2012年、2013年 $\gamma_0 > 0$ 、 $\gamma_1 < 0$ 、 $\gamma_2 > 0$ 、 $\gamma_3 > 0$,2011年 $\gamma_0 < 0$ 、 $\gamma_1 > 0$ 、 $\gamma_2 < 0$ 、 $\gamma_3 < 0$ 。对本文而言, $\gamma_0 > 0$ 说明无风险利率是正值,反之表明整个市场具有投机现象; $\gamma_1 > 0$ 说明股票组合的收益率和系统性风险正相关,与CAPM理论相符,反之则不存在; $\gamma_3 > 0$ 说明非系统风险也对定价产生了一定的影响,反之则没有影响。虽然4次结果不完全相同,但是T值、F值和R²均不高,这就表示除了方程中已选择的因素外,股票市场中仍有其他因素对定价产生作用。

4 结论和建议

本文将2003年之前上市且目前仍处于正常交易状态的643只沪市A股作为研究对象,通过时间序列检验和横截面检验两种方法,可以得出以下结论:(1)虽然 β 系数的检验结果说明股票组合的 β 系数稳定性有所提高,我国股票市场正在走向成熟,但是横截面检验中R²的均值只有13%左右,也就是说组合收益率的波动中只有13%可以由CAPM模型的 β 值来解释,仍显示CAPM模型并不完全适用于上海股票市场。(2)进行CAPM模型在上海股票市场的有效性研究,结论与样本的选取具有很大的关系,不同的样本会产生完全不同的结论,这也说明上海股票市场仍然不成熟,价格的波动性较大。(3)股票定价不仅受到系统性风险的影响,还受非系统风险的影响。

CAPM模型不适用于上海股票市场的原因可能有以下几个方面:(1)CAPM模型的假设条件较为严格,实际的股票市场无法满足;(2)股票的区间,种类和收益率等因素的选取使最终结果出现误差;(3)中国股票市场的信息披露不完全,不真实;(4)投资者结构不合理,存在庄家操作价格等问题。

由于我国的股票市场仍属于新兴市场,尚未完全实现市场利率化,并且市场的参与者经常情绪化,无法清晰的定位,这都是造成股市波动的原因。本文根据现状和所做的分析,提出以下几点建议,希望可以帮助对股票市场的管理:(1)完善信息披露

制度，提高信息的真实性；(2)加大监管力度，降低个人投资者的比例，使投资结构更成熟合理；(3)弱化政府对股市的干预性，减弱市场的投机性，慎重制定政策。

参考文献:

[1]Markowitz H. Portfolio Selection[J]. Journal of Finance, 1952, (7).

[2]Sharpe W F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Of Market Equilibrium Under Conditions of Risk[J]. Journal of Finance, 1964, (19).

[3]Reinganum M R. A New Empirical Perspective on the CAPM[J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1981, (16).

[4]Fama E F, French K R. The Cross-Section of Expected Stock Returns[J]. Journal of Finance, 1992, (47).

[5]许涤龙, 张钰. 资本资产定价模型与上海股票市场的实证分析[J]. 南昌大学学报, 2005, (2).

[6]尹哲君. 从回归分析看中国股票市场中的资本资产定价模型[J]. 山东行政学院山东省经济管理干部学院学报, 2009, (3).

[7]靳云汇, 刘霖. 中国股票市场 CAPM 的实证研究[J]. 金融研究, 2001, (7).

[8]施东晖. 上海股票市场风险性实证研究[J]. 经济研究, 1996, (10).

[9]杨朝军, 刑靖. 上海证券市场 CAPM 实证检验[J]. 上海交通大学学报, 1998, (3).

[10]陈小悦, 孙爱军. CAPM 在中国股市的有效性检验[J]. 北京大学学报, 2000, (4).

[11]李罗. CAPM 及其拓展模型在中国股票市场的适用性实证研究[D]. 南昌: 华东交通大学, 2008.