

CAPM 模型对市场指数为投资组合的有效性检验:以上海股票市场为例

李子耀,黄洪瑾

(安徽财经大学 金融学院,安徽 蚌埠 233030)

摘要:以市场指数作为投资组合,选取上海股票市场 2013 年 6 月 7 日到 2017 年 5 月 26 日的 6 个市场指数的周收益率为研究对象,对 CAPM 模型进行时间序列检验和横截面检验。时间序列检验的结果表明:投资组合的收益率与市场组合的收益率之间存在着较为显著的线性关系;横截面检验结果表明投资组合的收益率与 β 系数之间并不存在着较为显著的正的线性关系,非系统风险也不能较好地解释投资组合收益率的变动,说明 CAPM 模型在当前的上海股票市场中并不适用,对我国证券市场的有效性不足。

关键词:CAPM; β 系数;实证检验

中图分类号:F830.91

文献标识码:A

文章编号:1008-5092(2018)04-0038-05

CAPM(Capital Asset Pricing Model,CAPM)模型作为现代金融理论的三大支柱之一,在理论和实践上都具有重要意义,在投资决策上也得到了广泛运用。从 CAPM 模型被提出以来,国内学者围绕着 CAPM 模型在我国是否适用做了大量的实证分析,但是大多数的结果都表明 CAPM 模型在我国证券市场上的适用性不强,我国证券市场还不是一个强有效的市场。随着我国资本市场的不断发展,经历过金融危机后股票市场规模程度的提高,我国证券市场可能越来越接近 CAPM 模型的假设条件,所以我们有必要使用最新的数据对 CAPM 模型在我国证券市场上的适用性做出实证检验。CAPM 模型的实证检验一方面可以使投资者认识到我国股票市场上风险和收益之间的关系,有助于他们做出正确的投资决策,另一方面可以加强管理者对我国证券市场的认识,从而制定出更符合我国证券市场的政策,这对我国证券市场的长期稳定发展具有重要意义。

一、资本资产定价模型(CAPM)简介

资本资产定价模型是由夏普(William Sharpe)、特雷纳(Jake Treynor)、林特纳(John

Lintner)和莫森(Jan Mossin)等人基于现代证券组合理论而提出的,他们都是在对 Markowitz 的证券组合理论经过仔细研究之后,并在此理论的基础之上完善了资产定价理论。在资产定价理论中,他们提出了一个具有现实意义的问题并用此定理有效地加以解决,即如果资本市场上的所有投资者都根据马克维茨的证券组合理论进行投资决策,那么这种资本资产的价格将由什么因素决定,以及这些因素是如何决定的。随着之后人们对该理论的不完善,资本资产定价理论已经成为现代三大金融投资理论之一。资本资产定价模型目的在于揭示在均衡的资本市场上股票的收益与风险有着何种定量关系,并且提出了如何更好地描述收益和风险的定量指标。CAPM 模型不仅对资本市场产品发行定价有着一定的指导意义,同时对于参与股票市场的投资者衡量产品的价值也有着很大的帮助。该模型的数学表达式为:

$$R_i = \beta(R_m - R_f) + R_f$$

其中, R_i 是资产在金融市场上的预期收益; R_m 是市场组合的预期收益; R_f 是无风险利率; β 是投资组合的系统风险系数。

CAPM 模型有效性的检验有以下假设条件:

(1)所有投资者的投资周期均一致。(2)投资者对于各种资产的风险大小和收益率的预期都是相同的,而且他们评价这些投资组合的依据都是这些投资组合的预期收益率与标准差。(3)投资者借入和贷出资金的无风险利率都没有差别。(4)不存在税收和交易费用。(5)每种资产都是可以无限分割的。(6)投资者永不满足,当面临其他条件相同的两种选择时,他们将选择具有较高预期收益率的那一种。(7)投资者是厌恶风险的,当面临其他条件相同的两种选择时,他们将选择具有较小标准差的那一种。(8)投资者可按相同的无风险利率借入或贷出资金。(9)投资者对于各种资产的收益率、标准差、协方差等具有相同的预期。

二、国内外研究综述

从CAPM模型被提出以来,国外学者针对CAPM模型在现实市场中是否有效这一问题做了大量的实证检验。最早对CAPM模型进行检验的是模型的提出者之一Sharpe,他选取了美国34个共同基金1954到1963年的数据作为样本,利用这些数据计算出它们的年平均收益率以及收益率的标准差,并对它们进行了回归分析,回归结果表明,这些共同基金的平均收益与 β 系数之间存在着较为相近的线性关系。^[1]Black、Scholes和Jensen选取1926到1966年间纽交所全部上市公司的股票的数据进行了实证检验,结果发现股票的收益率和 β 系数之间存在着正的线性关系,且这种线性关系较为显著。^[2]Fama和MacBeth采用多元线性回归模型对美国的股票市场进行实证研究,研究结果与Black等人的研究结果一致,表明CAPM模型在美国股票市场上是适用的。^[3]后来,Roll提出,由于市场指数组合不一定是有效的,所以CAPM模型不可以被检验。^[4]Reinganum利用Fama和MacBeth的检验方法,选取了股票的日收益率作为样本数据对模型进行实证分析,结果却显示股票收益率与 β 系数之间的关系是反向的,因此他对CAPM模型是否有效提出了质疑。^[5]Basu对CAPM模型的实证结果也发现 β 系数并不能很好的解释股票收益与风险间的关系,市盈率却能很好地解释二者间的关系。^[6]

国内对CAPM模型的实证研究是从20世纪90年代开始的,最先对CAPM模型进行实证检验的学者是杨朝军和邢靖,他们选取的样本数据来

自上海股票市场,结果表明在上海股票市场上,股票的收益率与系统风险间并不存在CAPM模型所描述的关系,市场上还存在着其他的影响因素。^[7]阮涛、林少宫的实证结果也表明,CAPM模型在沪市并不适用^[8]。许涤龙、张钰(2005)运用了时间序列检验和横截面检验的方法对沪市2000年到2002年的数据进行了实证研究,结果表明组合的收益率与 β 系数之间存在着较为显著的正的线性相关关系。^[9]丁琳、刘文俊利用上海股票市场的数据对CAPM模型的检验结果表明,虽然组合收益率与 β 之间存在显著的线性关系,但是投资组合的收益率同时也很大程度地受到非系统性风险的影响。^[10]

通过分析以上研究成果可以发现,学者们对CAPM模型的检验结果各不相同,CAPM模型在我国金融市场上是否适用依旧是一个值得关注的焦点。以上学者在进行实证研究时所选取的投资组合大多是按照 β 系数的大小进行分组组合的,包含了许多的人为因素。^[11]各个市场指数包含的成分股各不相同,计算时所采用的权重方法也不唯一,所以本文直接选取市场指数作为投资组合,目的是为了剔除人为主观因素的影响,对CAPM模型做出较为客观的实证检验。

三、研究数据和研究方法

1. 研究数据的选取

我们采用历史数据的观察值代替预期值来对资本资产定价模型进行实证。有文献已经对此做出了肯定,理由是由于预期值反映的是总体的平均水平,因此在一个比较长的时期内,或者在一个较大的范围内,观察值应该非常接近于预期值,因而可以作为预期值的替代物。

(1)样本数据的选取。本文选取了上海股票市场2013年6月7日到2017年5月26日的上证380、上证180、上证50、上证小盘、上证中盘和上证中小盘共四年的市场指数作为样本数据。若采用月数据可能会存在样本数据较少的问题,影响检验结果的准确性,所以本文采用的是这6种市场指数的周数据作为样本数据。

(2)市场投资组合的选取。Sharpe等经济学家认为市场投资组合是资本市场上包含对所有风险资产都进行了投资的投资组合。本文采用狭义的市场投资组合即只包含股票。我们选取上证综合指数作为市场投资组合,因为上证综合指数包

含了全部上市股票,并且以股票发行量为权数进行计算,是比较符合 Sharpe 等经济学家对市场投资组合的定义的。

(3)无风险利率 R_f 的选取。本文选取的是 2013 年到 2016 年四年的一年期定期存款利率的平均数作为无风险利率,这四年定期存款利率的平均数为 2.5625%,按照单利换算成周利率为 0.0493%。

(4)收益率的计算。投资组合收益率的计算: $R_{it} = (P_{it} - P_{i(t-1)}) / P_{i(t-1)}$, 其中, R_{it} 表示在第 t 周第 i 种投资组合的收益率; P_{it} 表示在第 t 周第 i 种投资组合的收盘价; $P_{i(t-1)}$ 表示在第 $t-1$ 周第 i 种投资组合的收盘价。

市场组合收益率的计算: $R_{mt} = (\text{Index}_t - \text{Index}_{t-1}) / \text{Index}_{t-1}$, 其中 R_{mt} 表示在第 t 周市场组合的周收益率; Index_t 表示在第 t 周市场组合的收盘价; Index_{t-1} 表示在第 $t-1$ 周市场组合的收盘价。

2. 研究方法

为了对 CAPM 模型进行更为准确的检验,本文采用了时间序列检验和横截面检验两种检验方法,主要步骤如下:

(1)时间序列检验。以每两年为一期,将选取的上海股票市场 2013 年 6 月 7 日到 2017 年 5 月 26 日的数据划分为两期,其中第一期 2013 年 6 月 7 日到 2015 年 5 月 29 日,第二期 2015 年 6 月 5 日到 2017 年 5 月 26 日。时间划分完成后,利用第一期的数据建立投资组合关于市场组合的回归模型,对模型进行时间序列检验,计算出 β 系数,具体回归模型为:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_i \tag{1}$$

其中, R_{it} 是在 t 周第 i 种投资组合的周收益率; R_{mt} 是在第 t 周市场组合的周收益率; R_{ft} 是无风险利率; α_i 为截距项; β_i 是第 i 种投资组合 β 系数的估计值; ε_i 为残差项。

(2)对模型进行横截面检验。利用在第一步时间序列检验中得到的 β 值和划分的第二期数据,对每种投资组合的周平均收益率和与其对应的 β 值进行回归,以检验收益与系统性风险之间的关系,具体回归模型如下:

$$R_i = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \varepsilon_i \tag{2}$$

其中, R_i 为第 i 种投资组合在第二期的周平均收益率; β_i 是利用第一期数据估计出的第 i 种投资组合的 β 系数; γ_0 是截距项; γ_1 是估计参

数; ε_i 是残差项。

(3)检验非系统风险因素对投资组合收益的影响。利用第一期数据计算出各个投资组合残差的标准差,利用第二期数据计算出投资组合的周平均收益率,并对它们进行回归,回归模型如下:

$$R_i = \gamma_0 + \gamma_1 \sigma_i + \varepsilon_i \tag{3}$$

其中, R_i 为投资组合的周平均收益率; σ_i 是利用第一期数据计算出的第 i 种投资组合的回归残差的标准差; γ_0 是截距项; γ_1 是估计参数; ε_i 是残差项。

(4)建立含有非系统风险的多元线性回归模型,检验系统风险和非系统风险对投资组合收益影响的显著性,回归模型如下:

$$R_i = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \gamma_2 \sigma_i + \varepsilon_i \tag{4}$$

其中, R_i 为投资组合的周平均收益率; σ_i 是投资组合回归残差的标准差; γ_0 、 γ_1 、 γ_2 是估计参数; ε_i 是残差项。

四、实证检验结果及分析

1. 时间序列检验

利用投资组合和市场组合的收益率对模型 $R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i(R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_i$ 进行回归,结果见表 1。

表 1 模型(1)回归结果
Table 1 Regression results of model (1)

指数名称	β	调整后的 R^2	β 的 T 值	Prob.
上证 380	0.830703	0.630048	13.28211	0.0000
上证 180	1.094992	0.942475	41.09185	0.0000
上证 50	1.184928	0.857179	24.88341	0.0000
上证小盘	0.866611	0.654757	14.01216	0.0000
上证中盘	0.942005	0.884309	28.07674	0.0000
上证中小	0.903038	0.802979	20.51311	0.0000

如表 1 所示,除了上证 180 和上证 50 的 β 值大于 1 之外,其余投资组合的 β 值都比 1 小,这说明上证 180 和上证 50 的系统风险高于市场整体的系统风险,而其他投资组合的系统风险则比市场的系统风险要低; β 的 P 值都为 0,说明投资组合的收益率与市场组合的收益率存在的线性关系十分显著;调整后的 R^2 处于 0.630048 ~ 0.942475 之间, R^2 较高,说明拟合优度较好。在回归模型中,由于 R^2 反映的是总离差平方和中可以被回归方程解释的部分,所以在这里 R^2 反映的就是在整体风险中系统性风险所占的比重^[12]。由以上数

据我们可以计算出 R^2 的平均值约为 0.7953,这说明近年来,系统性风险在这些组合的总风险中占了较大的比重。

2. 横截面检验

(1)单因素的线性回归模型的检验。利用上一步中得到的 β 值和投资组合的平均收益,对模型 $R_i = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \varepsilon_i$ 进行回归,回归结果见表 2。

表 2 模型(2)回归结果				
Table 2 Regression results of model (2)				
参数	估计值	T 值	Prob.	调整后的 R^2
γ_0	0.004293	1.313531	0.2593	0.367371
γ_1	-0.006598	-1.975735	0.1194	

如表 2 所示,回归结果中的 P 值都较大, γ_0 、 γ_1 都显著为 0, γ_0 为截距项,显著为 0 说明目前在上海股票市场上存在的投机行为较少^[13];而 β 的系数 γ_1 显著为 0 则说明市场对风险没有任何补偿,这不符合 CAPM 模型中 β 值和组合收益之间的关系,另一方面, β 值的系数显著为 0,这还说明在上海股票市场中, β 值低的投资组合的收益比 CAPM 模型计算出的理论收益要高, β 值高的投资组合的收益则比理论收益要低。这都表明了 在选取的样本数据的时间里, CAPM 模型并不适用于上海股票市场。

(2)检验非系统风险因素对投资组合收益的影响。利用各个投资组合的残差的标准差和周平均收益率,对模型 $R_i = \gamma_0 + \gamma_1 \sigma_i + \varepsilon_i$ 进行回归,回归结果见表 3。

表 3 模型(3)回归结果				
Table 3 Regression results of model (3)				
参数	估计值	T 值	Prob.	调整后的 R^2
γ_0	0.010484	1.550669	0.1959	0.331926
γ_1	-0.009583	-1.866603	0.1354	

如表 3 所示,只有非系统风险的模型的可决系数不高,拟合度不好,而且 γ_0 、 γ_1 显著为 0 的可能性也很大,这说明了投资组合的收益率也不是完全受非系统性风险所影响的。

(3)检验系统性风险因素和非系统性风险因素对投资组合收益的影响。利用各个投资组合的残差的标准差、周平均收益率以及第一步中计算出的各个投资组合的 β 的估计值,对模型 $R_i = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \gamma_2 \sigma_i + \varepsilon_i$ 进行回归,回归结果见表 4。

表 4 模型(4)回归结果				
Table 4 Regression results of model (4)				
参数	估计值	T 值	Prob.	调整后的 R^2
γ_0	0.006372	0.538911	0.6274	
γ_1	-0.004774	-0.452075	0.6819	0.166047
γ_2	-0.002928	-0.185375	0.8648	

如表 4 所示,将系统风险和非系统风险同时加入回归模型后, γ_0 、 γ_1 和 γ_2 显著为 0 的可能性依然很大,这说明自变量不能很好地解释投资组合收益的变动,这也表明了系统性风险和非系统性风险对投资组合收益的影响在上海股票市场上还不能得到很好的区分。

从以上回归结果来看, CAPM 模型并不完全适用于当前的股票市场, β 值不能完全反映投资组合的风险,投资组合的收益率也并不符合 CAPM 模型中与系统风险的线性关系,同时,投资组合收益的变动也不能较好地由非系统性风险解释。

五、结论和建议

CAPM 模型是资本市场上一个重要的金融资产定价模型,简单性和可操作性是它的特点,在资产定价、投资风险分析、股票收益预测等实践中发挥着很大作用。但是,它成立的前提是建立在一系列假设的基础之上,即使是一个相当成熟的证券市场也无法同时满足所有条件。所以, CAPM 模型在不同的证券市场中就会体现出不同的效用区别,在当前的上海股票市场中并不是十分适用,不适用的原因可能有以下几点:①目前我国股票市场规模还不够大,导致其功能不够全面。②监管和法律法规不完善,存在着卖空限制等一系列不符合 CAPM 模型的假设条件的因素。③市场上散户较多,专业性不足,无法对市场信息做出正确的分析判断。④上市公司信息公开化程度不高,股权结构不合理等^[14]。

通过以上实证分析,针对我国证券市场上现存的问题,提出以下建议:①加强市场监管,完善关于上市公司信息披露制度的相关法律法规,加大对股票市场上违法操作行为的打击力度。②通过政府宣传与指导,提高投资者对证券市场的基础知识和相关法律法规的认识,适度扩大股市规模,培养一批专业的机构投资者。③培养上市公

司的自律意识和责任意识,合理利用投资者提供的资金,使资源得到合理配置。④逐步减少政府对股票市场的干预,转变政府职能,重监管轻调控。

参考文献:

[1] Shape WF. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under condition of risk[J]. Journal of Finance, 1964,19(2):425-442.

[2] Black F, Jensen M C, Scholes M. The capital asset pricing model: some empirical test[M]. New York: Praeger, 1972.

[3] Fama EF, MacBeth J. Risk return and equilibrium: empirical test[J]. Journal of Political Economy, 1973,71(1):607-654.

[4] Roll. A critique of the asset pricing theory's test[J]. Journal of Financial Economics, 1977,12(2):129-176.

[5] Reinganum MR. A new empirical perspective on the CAPM [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis,1981,16(4):439-462.

[6] Banz RW. The relationship between return and market value of common stocks[J]. Journal of Financial Economics, 1981,9(1):3-18.

[7] 杨朝军,邢靖. 上海证券市场 CAPM 实证检验[J]. 上海交通大学学报,1998(3):59-64.

[8] 阮涛,林少宫. CAPM 模型对上海股票市场的检验[J]. 数理统计与管理,2000,19(2):12-17.

[9] 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(理科版),2005,19(2):43-46.

[10] 丁琳,刘文俊. 中国沪市资本资产定价模型的实证检验:基于动态分组方法[J]. 中南财经政法大学学报,2013(4):101-109.

[11] 魏江华. 以市场指数为投资组合对沪市 CAPM 模型的风险分析与实证检验[D]. 桂林:广西师范大学,2014.

[12] 王帅龙. CAPM 对十八大以来上海股市的实证分析[J]. 中外企业家,2016(4):76-77.

[13] 邹舟,楼百均. CAPM 模型在上海股票市场的有效性检验[J]. 企业经济,2013(1):173-175.

[14] 丁凯;穆瑞田. 资本资产定价模型在我国上海 A 股市场的简单实证[J]. 河北理工大学学报(社会科学版),2010(3):62-65.

Validity test of Investment Portfolio Using
CAPM Model for Market Index
——A Case Study of Shanghai Stock Market

LI Ziyao, HUANG Hongjin

(College of Financial, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu Anhui 233000, China)

Abstract: With the market index as the investment portfolio, the weekly return rate of the six market indices from June 7, 2013 to May 26, 2017 was selected as the research object, and the CAPM model was tested in time series and cross-sectional. The results of time series test show that there is a significant linear relationship between the return rate of the investment portfolio and the return rate of the market portfolio; The cross-sectional test results show that there is no significant positive linear relationship between the return rate of the investment portfolio and the β coefficient, and the non-system risk does not better explain the change in the return rate of the investment portfolio, indicating that the CAPM model is not applicable in the current Shanghai stock market. , The effectiveness of China's securities market is insufficient.

Keywords: CAPM; beta coefficient; empirical test

(责任编辑:沈建新)