

CAPM模型和Fama-French三因子模型对我国股票市场的适用性分析

栾清海

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年3月22日; 录用日期: 2024年4月2日; 发布日期: 2024年5月27日

摘要

文章以CAPM模型和Fama-French三因子模型为基础, 选用2022年和2023年沪深300指数所有成分股的每日数据。采用市场因子、规模因子和账面市值比三个因子作为解释变量, 运用Python等计量软件对能够代表我国A股市场整体情况的沪深300指数的成分股进行实证分析。旨在检验这两个模型在我国股票市场上的适用性, 并对这两个模型的效果进行比较分析。研究结果表明, 无论是CAPM模型, 还是将规模因子和账面市值比因子涵盖在内的Fama-French三因子模型, 都能相对准确地描述股票市场的预期回报情况, 三因子模型由于包含更多的因子, 解释力度要优于CAPM模型。

关键词

CAPM模型, Fama-French三因子模型, 适用性

The Applicability Analysis of CAPM Model and Fama-French Three-Factor Model to Chinese Stock Market

Qinghai Luan

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Mar. 22nd, 2024; accepted: Apr. 2nd, 2024; published: May 27th, 2024

Abstract

The paper is based on the CAPM model and the Fama-French three-factor model, and the daily data of all constituents of CSI 300 index in 2022 and 2023 are selected. Using three factors, namely

market factor, scale factor and book market value ratio, as explanatory variables, this paper uses measurement software such as Python to make an empirical analysis of the constituents of CSI 300 index, which can represent the overall situation of China's A-share market. The purpose of this study was to test the applicability of these two models in China's stock market, and to compare and analyze the effects of these two models. The results show that both the CAPM model and the Fama-French three-factor model, which includes the size factor and the book-to-market ratio factor, can describe the expected return of the stock market relatively accurately, and the three-factor model is better than the CAPM model because it contains more factors.

Keywords

CAPM Model, Fama-French Three-Factor Model, Applicability

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

CAPM 模型是金融学中一个重要的理论模型，它用于描述股票收益率与市场风险之间的关系。Fama-French 三因子模型是对 CAPM 模型的延伸，它考虑了市场风险溢价、规模因子、价值因子和盈利因子对股票的影响。我国 A 股市场作为世界上最大的股票市场之一，其独特的经济环境和市场特征使得对其资产定价模型的研究显得尤为重要，但由于市场发展较晚，两个模型的适用性尚未得到充分的研究。

因此本文将通过 CAPM 模型与 Fama-French 三因子模型对我国股票市场的有效性进行实证研究，分析这两个模型在我国股票市场上能否进行合理的资本资产定价，哪个模型的适用价值更高，更好地分析市场的运行状况，为现有针对 A 股市场的资产定价实证研究及投资者的策略研究提供经验参考。

2. 文献综述

CAPM 和 Fama-French 三因子模型是金融领域中两个重要的资产定价模型，它们在解释股票市场方面具有广泛的应用。赵焘(2013)通过实证分析得出合理的投资组合可以有效分散一部分非系统性风险，CAPM 模型在研究上证 180 指数的适用性时表现更佳[1]。张丽(2018)认为由于 CAPM 模型的简易性和可操作性，能够在我国地产板块的市场上进行合理的应用，由于股票的收益率与股市的系统性风险存在着关联，因此股票收益的变动会受到系统性风险的影响[2]。

在两个模型的对比方面，大部分学者认为对于股票市场来说，三因子模型的作用要好于 CAPM 模型。李泉等(2015)认为 CAPM 模型存在着严格的假设前提，而中国股票市场的发展现状使这些假设难以被完全得到实现。因此，CAPM 模型在解释市场的股票回报率方面可能存在不足[3]。而三因子模型通过引入市值因子和账面市值比因子两个变量，在 CAPM 模型基础上进行了增强，提升了对股票市场的解释能力。

对于 Fama-French 三因子模型来说，有学者通过一个板块进行分析。符婉玲(2021)以科创板市场的上市公司股票作为研究对象，认为在三个因子中，规模因子(SMB)股票组合的回归系数显著性最高，在其他条件相同情况下，投资者会选择公司规模小且账面市值比高的股票组合，其风险收益率更高[4]。也有学者选择从具体行业进行分析，勾东宁等(2016)以银行业作为研究对象，运用三因子模型进行回归分析，得出结论在我国银行业中，较小规模的银行以及具有较低账面市值比的银行，它们的股票回报受到公司规模和账面市值比这两个因素的显著影响。而大盘高账面市值比银行股的情况则显示出这些因素的影响

并不显著[5]。张冰等(2017)研究地则更为全面,利用三因子模型对整个沪深两市的股票市场进行分析,发现市场中存在着低价股效应,低价股容易获得更高的收益率[6]。

3. CAPM 模型和 Fama-French 三因子模型理论

CAPM 即资本资产定价模型是由威廉·夏普等人于 1964 年提出的金融模型,模型旨在评估资产的预期回报[7]。

该模型有严格的前提假设,包括市场上不存在交易费用和税收费用、资产是无限可分割的、投资者的交易行为对资产价格不产生影响、所有投资者具有相同的预期和信念等。数学表达式为:

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

其中, R_i 为风险资产 i 的预期回报率; R_f 是无风险利率, $R_m - R_f$ 是市场的风险溢价; β 是风险资产 i 的系统性风险; $\beta(R_m - R_f)$ 是资产 i 进行系统性风险调整后的风险溢价。

Fama-French 三因子模型是由金融学家尤金·法玛和肯尼斯·弗伦奇提出的资产定价模型,旨在解释股票收益的变化[8]。该模型在 CAPM 的基础上引入了两个额外的因子,即公司规模和账面市值比,以能够更全面地解释股票收益之间的差异。数学表达式为:

$$R_i - R_f = \beta_0 + \beta_1(R_m - R_f) + \beta_2 \text{SMB} + \beta_3 \text{HML}$$

其中, SMB 代表市值因子,表示小市值股票组合和大市值股票组合的收益率之差。HML 代表账面市值比因子,反映了高账面市值比股票组合和低账面市值比股票组合之间的收益率之差。

4. 实证分析

4.1. 数据选取

沪深 300 指数是我国股票市场中最具代表性的指数之一,该指数选取了交易所中规模较大、流动性较好的 300 只股票作为样本股,能够较好反映 A 股市场的整体表现。考虑到我国股票数据的可得性和客观性,因此本文的研究对象选择当前沪深 300 指数的成分股的每日交易数据,研究区间为 2022 年 1 月 5 日至 2023 年 12 月 29 日。运用 Python 从 Tushare 获取相关数据,选择三个月的上海银行同业拆借利率作为无风险利率,市场投资组合收益率由样本股票收益率进行总市值加权平均得到。

4.2. 构建组合

Fama 和 French 运用的因子构建法中包括 2×3 、 2×2 和 $2 \times 2 \times 2 \times 2$ 分组法。本文采取 2×3 分组法,将该指数的成分股按照市值大小进行排序分成小盘股(S)和大盘股(B),再将成分股根据账面市值比按照 30%和 70%的分位数把全体样本同样分成三个组,高账面市值比(H)、中账面市值比(M)和低账面市值比(L)。共形成 6 个组合分别为:SH、SM、SL、BH、BM、BL。

根据 Fama-French 三因子模型中 SMB 为市值小的股票投资组合与市值大的股票投资组合之差,HML 为高账面市值比的股票组合与低账面市值比的股票组合之间的差异,表达公式如下:

$$\text{SMB} = \frac{\text{SL} + \text{SM} + \text{SH}}{3} - \frac{\text{BL} + \text{BM} + \text{BH}}{3}$$

$$\text{HML} = \frac{\text{SH} + \text{BH}}{2} - \frac{\text{SL} + \text{BL}}{2}$$

4.3. 实证分析

1) 相关性检验

Table 1. Correlation test**表 1.** 相关性检验

	$Rm-Rf$	SMB	HML
$Rm-Rf$	1.0000	-0.1549	-0.1203
SMB	-0.1549	1.0000	0.5676
HML	-0.1203	0.5676	1.0000

如表 1 所示，市场风险溢价因子与 SMB 的相关性为-0.1549，呈现了负相关关系。这表示当市场风险上升时，小市值股票组合的表现可能略微下降。市场风险溢价因子与 HML 同样呈现了负相关关系，这也表明两者之间存在轻微的负相关性。这意味着当市场风险上升时，账面市值比较高的股票组合的表现可能略微下降。SMB 与 HML 之间的相关性为 0.5676，呈现了较强的正相关关系。这表明、当小市值股票组合表现良好时，账面市值比较高的股票组合也可能表现良好，反之亦然。最高的相关系数为 0.5676，远低于 0.7，这表明，三个因子之间的相关性并不强，因此不太可能在回归模型中引发严重的共线性问题。

2) CAPM 模型检验

本文将沪深 300 指数的成分股根据市值和账面市值比分出的 6 组分别为研究的投资组合，每个投资组合的因变量是每组加权平均日收益率减去 3 个月无风险收益率，自变量为 $Rm-Rf$ 。

表 2 通过将分组形成的 6 组股票作为样本，对市场因子与股票收益率两者间的关系进行实证分析，验证是否符合 CAPM 模型的有效性。

Table 2. CAPM model regression results**表 2.** CAPM 模型回归结果

	L	M	H	L	M	H
		常数项 β_0			P 值	
S	0.0002	0.0002	0.0005	0.714	0.673	0.001
B	0.0046	0.0036	0.0018	0	0	0.002
		市场因子 β_1			P 值	
S	0.9953	0.9956	1.0265	0	0	0
B	1.1148	1.0981	1.0534	0	0	0

由表 2 可见，股票组合的回归系数对应的 P 值均为 0，表明市场因子在 1% 的显著水平下，六个组合市场因子的回归系数均在 1 左右浮动，除了低账面市值比和中账面市值比的小盘股外，该指数中的大多股票存在正相关的溢价收益，当市场发生变化时这些股票也能及时做出调整。其次，常数项的大部分组合均满足 5% 的显著性水平，说明 CAPM 模型在解释该指数方面具有相对良好的解释能力。

3) Fama-French 三因子模型检验

Fama-French 三因子模型在涵盖了规模因子(SMB)和价值因子(HML)之后，即以 $Rm-Rf$ 、SMB、HML 为自变量，再次进行实证分析。

如表 3 所示，通过结果可知：将市场因子同 CAPM 模型比较，所有组合市场因子回归系数对应的 P 值均显著，表示市场因子是导致市场波动的重要驱动力，相对 CAPM 模型，三因子模型中的所有组合市场风险溢价因子系数都略微减少。对于规模因子系数 β_2 来说，发现大市值企业的系数为负，小市值企业除低账面市值外，系数均为正，除了小市值低账面市值比的企业以外，其余组合全在 1% 的水平下显著，

由此可以看出规模小会提高风险报酬率，而规模大则会降低企业的风险报酬率，对于小规模的公司来说能够获得更多的回报，市场中存在小规模效应。三是看价值因子系数 β_3 ，发现无论大市值还是小市值，系数都基本为负，但是大市值高账面市值比的公司 5% 的水平下不显著，而其余组合 P 值显示显著，说明无论市值规模大小，低账面市值比的公司对股票收益率波动呈现负向影响，大规模的公司需要提高自身净资产，降低负债率，提升账面市值比以获得更高的股票收益率。最后看一下常数项，与 CAPM 模型对比，发现由原来所有组合显著变成只有低市值的企业全部显著，说明加入了规模因子和价值因子之后，市场上原有的超额收益不再存在。

Table 3. Fama-French three-factor model regression results

表 3. Fama-French 三因子模型回归结果

	L	M	H	L	M	H
		常数项 β_0			P 值	
S	-0.0011	-0.0010	0.0005	0.013	0.015	0.002
B	0.0005	0.0002	-0.0006	0.224	0.676	0.006
		市场因子 β_1			P 值	
S	0.9627	0.9647	1.0261	0	0	0
B	1.0046	1.0052	0.9848	0	0	0
		规模因子 β_2			P 值	
S	-0.0249	0.1132	0.0604	0.539	0.004	0
B	-0.8915	-0.7367	-0.9313	0	0	0
		价值因子 β_3			P 值	
S	-0.6053	-0.7738	-0.0976	0	0	0
B	-0.8554	-0.7450	0.0199	0	0	0.395

4) CAPM 模型与 Fama-French 三因子模型的拟合优度比较

Table 4. Comparison of goodness of fit of models

表 4. 模型的拟合优度比较

R^2	Fama-French 三因子模型检验			CAPM 模型检验		
	L	M	H	L	M	H
S	0.871	0.880	0.980	0.805	0.796	0.979
B	0.916	0.935	0.973	0.618	0.690	0.794

根据表 4 对比结果发现 Fama-French 三因子模型的拟合优度好于 CAPM 模型，尤其在大市值组合里面，拟合优度数值明显变大，说明 Fama-French 三因子模型解释程度比 CAPM 模型更好，主要是因为 Fama-French 三因子模型包括了更多的因子，更贴近真实市场。相比之下，CAPM 模型的假设前提条件太过苛刻，而现实中的资本市场难以满足。

5. 结论

本文以 CAPM 模型和 Fama-French 三因子模型对沪深 300 指数成分股的日度交易数据进行实证分析，并根据其结果进行对比分析。CAPM 模型能相对较好地适用于我国的股票市场，市场溢价因子在模型里

的解释力度较强。而 Fama-French 三因子模型在额外加入了规模因子和价值因子，市场上原本的超额收益将会消失。对于该指数的股票来说，市场上存在着小规模效应。Fama-French 三因子模型由于能够更好地贴近市场现实，相对来说适用性更好，拟合优度要优于 CAPM 模型。

对于投资者来说，虽然 CAPM 和三因子模型有较好的适用性，但单一的模型或因子并不能完全预测市场，况且现实市场并不一定符合模型的假设条件，因此投资者要综合考虑多种因素，根据个人风险偏好和投资目标制定个性化投资策略，以实现个人的投资目标。

参考文献

- [1] 赵焘. 资本资产定价模型在上证 180 股票市场的应用[J]. 统计与决策, 2013(24): 81-83.
- [2] 张丽. 基于房地产行业的 CAPM 实证检验[J]. 商业经济, 2018(8): 72-73.
- [3] 李泉, 陈雪花. 股票市场 CAPM 和三因子模型分析——兼议中国股市的未来发展[J]. 发展研究, 2015(6): 43-48.
- [4] 符婉玲. 基于 Fama-French 三因子模型对我国科创板股票收益率的实证分析[D]: [硕士学位论文]. 苏州: 苏州大学, 2021.
- [5] 勾东宁, 王维佳. 基于 Fama-French 三因子模型对我国上市银行股的实证检验[J]. 统计与决策, 2016(21): 158-161.
- [6] 张兵, 陈晓莹. 中国股市低价股效应研究——基于 Fama & French 三因子模型的检验[J]. 金融论坛, 2017, 22(10): 7-20.
- [7] Sharpe, W.F. (1964) Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, **19**, 425-442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- [8] Fama, E.F. and French, K.R. (1992) The Cross-Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance*, **47**, 427-465. <https://doi.org/10.2307/2329112>