

资产定价理论的 模型分析与应用

ZICHAN DINGJIA LILUN DE
MOXING FENXI YU YINGYONG

李倩◎著

河北人民出版社

责任编辑 唐 丽

董晶晶

美术编辑 于艳红

责任校对 余尚敏

资产定价理论的 模型分析与应用

ZICHAN DINGJIA LILUN DE
MOXING FENXI YU YINGYONG

李倩◎著

河北人民出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

资产定价理论的模型分析与应用 / 李倩著. — 石家庄 : 河北人民出版社, 2017. 11
ISBN 978-7-202-12527-4

I. ①资… II. ①李… III. ①资产评估—研究 IV.
①F20

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第281218号

书 名	资产定价理论的模型分析与应用
著 者	李倩
责任编辑	唐 丽 董晶晶
美术编辑	于艳红
责任校对	余尚敏
出版发行	河北人民出版社 (石家庄市友谊北大街330号)
印 刷	河北新华第二印刷有限责任公司
开 本	787毫米×1092毫米 1/16
印 张	9.75
字 数	119 000
版 次	2017年11月第1版 2017年11月第1次印刷
书 号	ISBN 978-7-202-12527-4
定 价	30.00元
版权所有	翻印必究

资产定价理论模型分析 及其中国的应用研究

李倩 著

摘要

资产定价理论和模型的演变与发展，无可替代地影响了宏观经济的运行和决策，并实质地影响了投资者的投资策略和资本市场的运行。资产定价理论从假设的背景框架不同而被分为两类：理性预期的资产定价理论和非理性预期的资产定价理论。前者隐含的是市场中存在的都是理性投资者，会根据市场的变化进行理性投资决策，并且资产价格的波动是围绕基本面而进行，每当资产价格偏离基本面时，市场有自动调整其回到基本面的机制；后者隐含的是市场中存在非理性投资者，他们可能存在“从众心理”或者“过度波动”，并且资产价格不再由市场基本面决定，市场中存在行为偏误、市场摩擦甚至错误定价等行为导致资产价格的泡沫。理性预期资产定价模型的检验一直沿用至今的是 Fama-MacBeth 横截面滚动回归方法、三因素（五因素）模型检验方法以及广义矩估计检验方法。非理性预期的资产定价模型的检验比较经典且一直沿用至今的是泡沫检验，以 $\sup ADF$ 检验的效果最好。资产定价模型的检验有助于投资者了解资产价格变化的内在机制，帮助投资者制定有效的投资决策。本书从资产定价模型与检验方法的交互发展过程为切入点，详细阐述了检验资产定价模型的经典及前沿方法、研究思路和检验步骤，并结合目前资产定价因素模型和资产价格泡沫检验的最新进展，分析中国股市的预期收益以及理性时期与非理性时期的甄别，探讨各时期各资产定价模型的适用性。

本书对包括 Fama-MacBeth 横截面滚动回归方法、Fama-French 三因素模型检验方法、广义矩估计以及最新提出的 $\sup ADF$ 泡沫检验在内的主要资产定价检验方法进行了正确解读，在对标准资本资产定价模型、三因素（五因素）模型、消费资产定价模型以及过度波动理论等相关模型的理论性质及前沿发展进行综述和总结的基础上，重点挖掘了理论和现实意义，尤其是估计和检验方法。本书详细剖析了这些金融计量检验方法如何通过方法创新、拒绝模型，从而推动资产定价理论模型的发展，资产定价理论模型又是如何不断在计量检验方法上提出新的标杆，促进计量检验方法的进步，二者是相辅相成、相互促进、交互发展的演变过程。

本书主要的创新可以概述为：理论解析了 CAPM 的前沿文献，尤其是 Fama-MacBeth 横截面滚动回归方法和 Fama-French 三因素模型中的分组设计和滚动回归思想：通过划分资产组合，降低个股回归中的系统误差；运用滚动回归思想逐月更新投资组合的贝塔值，提高投资组合估计精度；多因素之间的交叉分组可以有效地分离不同因素对股票收益的影响。应用研究的创新点：本书以上证综合指数 3000 点为界，以结构性变化将整个样本期划分为三个阶段，应用 Fama-MacBeth 方法分组设计和滚动回归，发现 CAPM 只适用于 2003.1-2006.12 期间的沪市 A 股数据，其余两阶段均存在较明显的非系统风险或投机行为；在其余两阶段的 Fama-French 三因素模型分段检验中，发现该模型只适用于 2010.1-2014.9 期间的沪市 A 股数据，股票市值因素背后既有风险也有特征因素，而账面市值比对股票收益率的影响只与股票特征有关。对于存在非理性因素较多的金融危机时期，账面市值比呈现出明显衰弱的解释能力；最后，根据 Phillips, Wu 和 Yu (2011) 最新提出的 supADF 检验方法检测中国股市是否存在泡沫，并重点估计泡沫存在的时点，发现泡沫产生和破灭的时间分别在 2007.1 和 2008.1。泡沫存在的结论进一步解释了 CAPM 和 Fama-French 三因素模型在部分阶段不能成立的深层原因。

综合本书实证结果发现，虽然国内部分文献提出了基于贝塔信息变化或者分离跳跃性系统风险的条件三因素模型（贺炎林，2010），但是经过分段检验中国股市的各阶段三因素模型的适用性，在平稳阶段三因素模型的解释能力要明显优于条件三因素模型。而田利辉等（2014）认为的中国股票收益率只由市场风险溢价和市值规模效应的二因素模型来诠释的结论，仅在中国股市的过度波动时期非常突出，金融危机后的平稳时期，三因素模型的解释能力较强。因此，对资产定价模型的检验不能一概而论，而是需要依据实际经济金融数据的变化特征，分析不同检验方法的适用性后，适时选择合适的检验方法和工具，这样才能得到最佳的检验效果。

关键词：资本资产定价模型；理性预期；Fama-MacBeth 横截面回归方法；Fama-French 三因素模型；泡沫检验

Abstract

The evolution and development of asset pricing theory irreplaceably influenced the operation and decision-making of macroeconomic, and substantially affected the strategy of investors and the operation of the capital market. From the different background framework of the hypothesis, asset pricing theory can be divided into two categories: asset pricing theory of rational expectations and asset pricing theory of irrational expectations. The implication of the former is that there are only rational investors in the market, who make rational investment decisions according to the change of the market, and asset prices are determined by the market fundamental, and whenever asset prices deviate from the fundamental, they will be adjusted back to the fundamental automatically. The implication of the latter is that there exist irrational investors, who may have "herd mentality" or "excessive volatility", and asset prices are no longer determined by market fundamentals, which implies the existence of excessive volatility or bubble in asset prices caused by behavior errors, market frictions or even wrong pricing behavior. The widely used tests of asset pricing model of rational expectations are Fama-MacBeth cross-section regression, Fama-French three-factor model and GMM. Test of asset pricing model of irrational expectations that is both classical and popular is bubble test, especially supADF test. Tests of asset pricing models could help investors understand the internal mechanism of the change of asset prices, make effective portfolios, and guide investors to make correct investment decisions. Based on the interactive development process of asset pricing model and the testing methods, this paper expounds the research ideas and test procedures of various test methods to analyze the cross-sectional earnings of China's stock market, to screen the rational and irrational periods, and to explore the applicability of asset pricing models in each period, combining with the new developments of asset pricing factor model and bubble tests.

This paper interprets main testing methods for asset pricing, including Fama-MacBeth cross-section regression method, the Fama-French three-factor model test method, the generalized moment estimation and the newly-proposed supADF bubble test. Based on the reviews and summarization of the theoretical nature and related frontier developments of CAPM, (five) factor model, consumption-based CAPM and excessive volatility theory, this paper focuses on promoting theory and practical significance, especially estimation and testing methods. This paper analyzes how these financial econometrics testing methods promoted the development of asset pricing theory model, and how the asset pricing theory model in turn continuously helped to put forward new testing methods and promote the development of Econometrics by innovating in methods and refusing models, indicating that the two supplement and promote each other.

The innovations of this paper can be summarized as: the theory analysis grouping design and rolling regression idea in Fama-MacBeth cross-section regression method and Fama-French three-factor model. Dividing asset portfolios can reduce systemic errors in the stock returns, and applying the idea of rolling regression updates the beta value of portfolio monthly, and improves the precision of the portfolio. The cross grouping among factors can effectively separate different factors that can affect the stock returns. The innovation points of the empirical research: this paper selects 3000 as the critical point of the Shanghai composite index, and divides the whole sample period into three stages according to the properties of the sample, and the volatility of Shanghai composite index, Applying Fama-MacBeth grouping design and rolling cross-section regression, results show that CAPM model is only applicable to SSE a-share data during 2003.1 to 2006.12, the rest of the two periods both show distinct unsystematic risk or speculation, which makes the model inapplicable. Applying Fama-French three-factor model to test different stages, results show that the model is only applicable to SSE a-share data during 2010.1 to 2014.9. There are not only risks but also characteristic factors behind the stock market

value factors. But the book value ratio on the stock yields only relates to the stock characteristics. As there are more irrational factors during the financial crisis, the book value reveals obviously weaker explanation ability. We finally test bubbles in China's stock market, specially the time-point of bubble existence, based on the latest proposed supADF testing method by using the Shanghai a-share index., and find that the origination and collapse time of bubble is 2007.1 and 2008.1. It confirms that 2007 to 2009 is the stage of irrational expectations in Chinese stock market, and further explains why the CAPM and Fama-French three factors model cannot hold.

To sum up, by testing the adaptability of three factor model in stationary and nonstationary stages in China's stock market, we find that three factor model has a much higher explanatory power than conditional three factor model in stationary stage, though conditional three factor model based on the variation of beta or separation of systemic risk is proposed in domestic (He, 2010). On the other hand, the conclusion of Tian (2014) that stock yield of China is only explained by market risk premium and market size effect is only applicable for China's stock market in excessive volatility stage; three factor model is more powerful in the stationary stage after financial crisis. As a result, the testing of asset pricing model should not be compared as a whole. We should analyze the applicability of different testing approaches and choose the best one according to the characteristic of the real financial data, so as to reach the best testing effect.

Key words: Capital Asset Pricing Model, Rational Expectations, Fama-MacBeth Cross-section Regression, Fama-French Three-Factor Model, Bubble Test

目录

摘要

Abstract

1 引言	1
1.1 选题背景.....	1
1.2 研究目的及意义.....	2
1.3 文献综述.....	4
1.4 研究思路与结构安排	14
1.5 主要创新点.....	16
2 资本资产定价模型的数理基础	18
2.1 假设条件.....	18
2.2 证券市场线.....	19
2.3 市场模型与 CAPM 的关系	21
2.4 市场风险与非市场风险	22
2.5 本章小结.....	22
3 资产定价模型与计量检验方法的交互发展与比较分析	24
3.1 检验问题的提出.....	24
3.2 Fama-MacBeth 横截面滚动回归检验方法分析	24
3.3 基于三因素（多因素）模型检验方法分析	30

3.4 基于消费资本资产定价模型及其广义矩估计	36
3.5 基于非理性预期现象的检验方法分析	40
3.6 几种资产定价模型检验方法的比较分析	46
3.7 本章小结.....	48
4 中国股票市场预期收益率与风险系数的实证研究	51
4.1 预期收益率与风险系数的检验方法	51
4.2 CAPM 有效性检验的国内研究现状	52
4.3 Fama-MacBeth 计量方法及其改进	54
4.4 数据描述与处理.....	58
4.5 实证结果分析.....	62
4.6 本章小结.....	72
5 中国股票市场的三因素模型适用性分析	74
5.1 因素模型的优势比较	74
5.2 现有文献述评与研究思路	75
5.3 影响因素的横截面回归分析	77
5.4 Fama-French 三因素模型及计量方法	85
5.5 因素模型实证结果及其分析	88
5.6 三因素对收益率影响的原因分析	99
5.7 本章小结.....	102
6 中国股市资产价格的泡沫现象探析	104

6.1 中国股票市场的过度波动现象104

6.2 中国股票市场的资产价格泡沫现象109

6.3 本章小结.....115

7 结论与启示116

7.1 结论.....116

7.2 启示与展望.....117

参考文献120

第一部分 引言

一、选题背景

无论从主流的教科书还是国际文献都可以看出，资产定价理论一直是经济学和金融研究的热点，也是主流教科书和金融研究文献重要的组成部分。资产定价理论和模型的演变与发展，无可替代地影响了宏观经济的运行和决策，并实质地影响了投资者的投资策略和资本市场的运行。因此，资产定价理论和模型，是金融大厦的理论支柱，不仅构成了金融学研究教学的基本框架，也影响着宏观经济学的发展。

资产定价理论始于早期的经典定价模型，逐步发展为理性预期的资产定价理论、基于消费的理性预期的资产定价模型。这些理论和模型或许为中国的读者所熟悉，但是，如何估计和检验资产定价的理论模型？中国资产价格的决定因素是什么？如何应用这些模型研究中国的资产定价和相关的问题？如何度量和刻画中国资产价格的波动？国际文献显示，对这些问题的研究，形成了金融研究一波又一波的高潮。

从 1990 年起，诺贝尔经济学奖在短短 20 多年的时间内，四次授予从理论和实证等两个方面研究金融的默顿·米勒、哈里·马科维茨、威廉·夏普（1990），罗伯特·默顿、迈伦·斯科尔斯（1997），克莱夫·格兰杰、罗伯特·恩格尔（2003），特别地，2013 年诺贝尔经济学奖授予法玛（Eugene F. Fama），汉森（Lars Peter Hansen）和席勒（Robert J. Shiller）。2013 年诺贝尔经济学奖评审委员会（为简洁，以下简称为诺奖评委会）发布的两个信息公告（Popular Information 和 Advanced Information）中评价他们的工作是：发展了一系列实证研究资产定价的新方法，这些方法已经成为研究资产价格的标准工具；他们应用这些方法进行实证研究，不仅发展了金融学理论、也深刻地影响了资本市场的运行并且为投资实践提供了指南。这一评价表明，Fama、Hansen 和 Shiller 之所以获得 2013 年诺贝尔经济学奖，主要是因为他们所提出和发展的金融计量方法而不是所谓市场有效与无效的理论争论。从中还不难看出，不同

于以往集中于金融理论或者计量的诺奖组合，Hansen 和 Fama、Shiller 均是以提出被誉为“标准”并且至今都在广为应用的金融计量检验方法著名，金融学界称他们为实证金融学家。

由此提出的问题是，如何理解和应用这些方法，其创新及核心含义是什么？这些方法的后续发展和应用是什么？这些方法是否已经能应用于研究中国的金融问题？这些方法与资产定价理论的关系是什么？进一步地，在研究中国的经济和金融问题时，如何看待经济理论的作用？理性预期下的资产定价模型在中国是否适用？中国的股票价格是否存在着过度波动或者非理性现象？直观地看，几乎可以肯定的是中国股票价格存在着过度波动，但是，股价过度波动的程度是多少？不同时期的过度波动的程度是否存在着差异？过度波动隐含的意义是什么？以目前国内的文献研究尚不能对这些问题给出系统清晰地回答或者解释。

从现代金融的权威文献看，任何结论必须立足于科学的方法和证据。由此看来，清晰地解读资产定价模型的检验方法，不仅直接促进这些方法对于中国的应用，也有助于我们正确地理解计量检验与经济和金融理论的关系。然而，这些计量检验方法，是至今仍有大量的应用而没有过时的标准方法。因此，应用这些方法研究中国的资产定价以及相关问题，仍然是具有理论和现实意义的问题。

二、研究目的及意义

2000 年以来，中国股票市场得到了空前的发展，无论从上市公司数、股票数，还是公司规模、总股本都有了显著的提高。2007 年下半年，上证指数更是一路冲破 6000 点大关，形成中国股市“最牛”的时期。然而，随着金融危机的到来，股市空前的“繁荣”瞬间跌落至“冰点”。经过近两三年的平稳调整，中国股票市场逐步朝市场化、产品多样化、投资理性化的方向发展。尽管相较于美国这样发达国家股票市场而言，中国的股票市场还存在规模小，金融产品种类较少，规范性有待加强，市场化国际化程度较弱等问题。从目前市场状况来看，经过二十多年的持续发展，尽管大部分投资者仍处于经验型投资理念，而中国金融市场已经慢慢呈现出良好的发

展态势。尤其金融危机检验后的近几年经济转型新探索，可以看出，中国经济的市场化以及与国际经济的进一步接轨，为中国股票市场未来更大的发展和突破提供充实的经验。

目前中国的资产定价研究尚不成熟，大多数国内文献回避或者没有清晰地解读这些金融计量方法，或者是照搬了几个数学公式而没有揭示其理论内涵及其原始性创新，没有分析其后续的发展，如，Fama 所发展的方法是针对他的样本和研究目的而进行阐述，后续的实证也是基于不同的研究目的而应用，从而使 Fama 方法有着不同的版本而含糊不清甚至是相互矛盾。因此，将这样的方法予以一般化清晰的表述，使之能用于研究中国的金融问题，就是本书的动机之一。

中国股票市场在平稳发展时期和股价大起大落时期可能存在显著差异的市场特征及市场风险。因此，本书特别考察了金融危机前后和平稳发展阶段上证交易所股票的风险收益情况，通过 Fama-MacBeth 横截面分析和 Fama-French 三因素模型检验中国资本市场的有效性以及理性预期下的资产定价模型的适用性。同时，国内文献大多将中国资产定价理论的检验集中于经过精心挑选的部分股票，而这些股票的数目可能只有几十只甚至十几只，其检验结果不足以反映资产定价理论在中国的适用情况，本书将样本量扩展至沪市 A 股的所有股票，探究中国股票市场整体、个股及不同时期资产定价理论的适用性。此为本书的动机之二。

此外，理性预期下的资产定价模型在我国是否成立？何时成立？过度波动检验能否用于非平稳数据？中国股市是否存在过度波动或者泡沫？何时存在过度波动或者泡沫？理性预期下成立的资产定价模型在非理性现象下是否成立？对于这些问题，国内的研究还没有系统地告诉我们答案。本书以资产定价理论模型和检验方法为主线，重点剖析这些检验资产定价理论的计量方法及其后续的发展，为促进对中国金融数据的应用。本书尽可能清晰地将基于特定样本和研究目的的检验方法表述为一般的方法，具体说明这些方法所适用的金融数据和使用这些方法检验资产定价理论的结果，以此促进这些计量方法对中国的应用，揭示计量检验与资产定价模型发展的关系及其对中国经济和金融研究的借鉴意义。此为本书的动机之三。

现代金融理论诸如资产组合理论、风险收益的比较、市场有效性检验以及过度波动等异常现象逐渐受到政府、学者以及机构投资者的关注和重视。这种重视需要我们把目光集中在中国股票市场的科学性应用研究上，需要我们正确深入地了解国外最新的金融理论，结合现有条件下的中国股票市场，正确分析判断各种资产定价理论与模型在中国的适用性，理解资产价格的形成机制，从而更加有效地为政策制定者和机构投资者提供政策建议和投资策略。

三、文献综述

（一）理性预期下的资产定价理论与模型的发展

（1）单因素资本资产定价理论的发展及争论

由 Sharpe (1964), Lintner (1965) 和 Mossin (1966) 开创并且发展的资产定价理论与模型，由于合理地解释了价格的形成机制并且简洁清晰而称之为经典的资产定价理论 (Capital Asset Pricing Model, 简称 CAPM)。CAPM 的定价机制可以概述为，资产的风险溢价 ($E(R_i) - R_f$) 是市场组合的风险溢价 ($E(R_m) - R_f$) 与资产的市场风险 (β 值) 之积。基于此，由无风险利率 R_f 与资产的风险溢价之和得到 CAPM 确定的资产预期收益 $E(R_i)$ 。假设市场预期是理性的，股票或者资产 i 的实际收益率 R_{it} 与预期收益 ($E(R_i)$) 之间仅仅相差期望为零的随机误差 ε_{it} 。于是，CAPM 理论就转化为可估计和检验的回归方程：

$$R_{it} = \gamma_{0t} + \gamma_{1t}\beta_i + \varepsilon_{it} \quad (1.1)$$

如何判断 CAPM 与第 i 只股票的价格实际数据是否相匹配？如果 CAPM 与实际数据相匹配，则模型 (1.1) 的截距项 γ_{0t} 的估计值与实际的无风险利率 R_f 没有统计上的显著差异，且 $E(\gamma_{1t}) = E(R_m) - R_f > 0$ 。从理论上考察，CAPM 基于市场的竞争性交易均衡和无套利机会等条件，假定投资者是风险厌恶的理性投资者，在此基础上，标准的 CAPM 认为，第 i 只股票的收益（价格）由市场的预期超额收益与风险所