

2013 瑞典国家银行纪念阿尔弗雷德·诺贝尔经济学奖的科学背景

理解资产价格

UNDERSTANDING ASSET PRICES

瑞典皇家科学院经济科学奖评审委员会 编
劳 佳 译

2013 年 12 月 20 日初稿

2019 年 10 月 26 日修订

原文见瑞典皇家科学院网站 <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/advanced-economicsciences2013-1.pdf>. 本文不是瑞典皇家科学院给出的官方译文。本文由译者自行译为中文, 并经瑞典皇家科学院许可予以公开, 允许免费分发。

在本译文初稿于 2013 年完成后, 瑞典皇家科学院于 2018 年 6 月修订了原文中的一些错误。本版本即为修订版。

The original version of the article is to be found on the webpage of the Royal Swedish Academy of Sciences, <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/advanced-economicsciences2013-1.pdf>. This is NOT an official translation given by the Royal Swedish Academy of Sciences. This translation is made by Jia Lao and published for free distribution by courtesy of the Royal Swedish Academy of Sciences.

目 录

1 引言	3
2 理论背景	4
2.1 竞争交易的启示	4
2.2 随机折现因子理论	7
3 短期回报可以预测吗?	8
3.1 短期可预测性	9
3.2 事件研究	10
3.3 对短期可预测性的后续研究	12
4 长期可预测性	13
4.1 方差比检验	13
4.2 股票回报的可预测性	15
4.3 其他资产市场的可预测性	16
5 理性行为者模型中的风险溢价和波动性	17
5.1 消费资本资产定价模型 (CCAPM)	17
5.2 检验消费资本资产定价模型 (CCAPM)	18
5.3 广义矩方法 (GMM)	19
5.4 扩展 CCAPM	22
6 过度波动性与可预测性:行为金融学方法	24
6.1 Robert Shiller 与行为金融学	24
6.2 行为金融学的进一步工作	26
7 什么决定了不同资产之间预期回报的差异?	27
7.1 对资本资产定价模型 (CAPM) 的早期检验	27
7.2 CAPM 异象	29
7.3 Fama-French 三因子模型	30
7.4 股票回报横截面的理性和行为解释	30
8 对市场实践的影响	32
9 结论	34
参考文献	34

1 引言

资产价格的行为对于许多重要的决策来说都十分关键。它不仅涉及到专业投资者,更和大多数人的日常生活息息相关。要储蓄的话,是留现金、存银行、买股票还是买栋房子呢?这种选择取决于一个人对于不同储蓄形式带来的风险和回报的看法。资产价格对于宏观经济也至关重要,因为它为那些关乎实体投资和消费的重要经济决策提供了关键的信息。虽然金融资产价格常常看似体现了基本面价值,但历史上却有许多让人震惊的反例,这些事件就是通常所说的泡沫和崩溃。资产的错误定价可能促成金融危机,而且正如最近的经济衰退表明,这种危机可能会破坏整体经济。既然资产价格在许多决策中的作用都如此重要,那么它又是由什么决定的呢?

今年的诺贝尔经济学奖颁给了旨在理解资产价格如何确定的实证研究。Eugene Fama、Lars Peter Hansen 和 Robert Shiller 提出了相关的方法,并将其用在了应用工作中。虽然对于金融市场如何运转还没有完整和公认的解释,本次获奖者的研究还是大大加深了我们对于资产价格的理解,并揭示了一些重要的经验规律,以及能够解释这些规律的一些因素。

资产价格是否可以预测呢?这个问题十分古老,却又非常核心。如果能够以较高的确定性预测一个资产将比另一种资产增值更快,那就有钱可赚了。更重要的是,这样的情况意味着一个相当基本的市场机制失灵了。然而在实际中,投资资产会带来风险,可预测性也成了一个统计上的概念。特定的资产交易策略可能会带来很高的平均回报,但根据有限的历史数据,能不能就此推断它具有超额回报呢?此外,较高的平均回报可能要付出较高风险的代价,因此可预测性可能根本就不是市场失灵的标志,而只是对冒风险的公平补偿而已。因此,对资产价格的研究必然要涉及到风险和决定风险的因素。

处理可预测性有几种方法。我们可以在不同的时间跨度上考察它;有说法称风险补偿在短时间内发挥的作用可能较小,因此预测未来几天或者几个星期时就可以加以简化。评估可预测性的另一种方法是考察价格是否已反映了所有的公开信息。特别是研究人员研究了市场获知新的资产信息时的情形,也就是所谓的事件研究。如果有新的信息公开,但资产价格对这个新闻的反应却缓慢而迟钝的话,这显然就有了可预测性:即使无法预测消息本身,但却可以预测所有的后续变化。在 1969 年提出的一项开创性的事件研究以及许多其他的研究中,Fama 和他的同事们从各种不同的角度研究了短期可预测性。他们发现,股票市场中可以短期预测的程度非常有限。这一实证结果对于学术文献和市场实践都产生了深远的影响。

如果连在短期内预测价格都几乎不可能,那在更长的时间跨度下进行预测会不会难上加难?许多人都是这样认为的,但实证研究证明这个猜想是错误的。Shiller 在他 1981 年发表的关于股票价格波动性的论文,以及之后对于长期可预测性的研究中提供了重要的观点:股票价格在短期内过度波动,但放眼数年来看,整体市场是相当

可以预测的。平均而言,市场在价格(比如用公司盈利归一化后)高的时期之后趋于向下走,而在价格低的时候会向上走。

从长期来看,对风险的补偿应该在回报中占有更大的比重,而可预测性可能反映了对风险的态度,以及市场风险随时间的变化。因此,需要根据风险和资产价格之间的关系理论来解释和可预测性相关的结果。对于这一点,Hansen 首先做出了基础性的贡献。他开发出了一种计量经济学方法,也就是在 1982 年的一篇论文中提出的广义矩方法(GMM),让处理资产价格数据的特定特征成为可能,然后把它应用在一系列研究上。他的研究结果大致支持 Shiller 的初步结论:资产价格波动太大,无法和以所谓消费资本资产定价模型(CCAPM)为代表的标准理论吻合。这一结果引出了一大波新的资产定价理论。一派将 CCAPM 拓展为更丰富的模型,并保留了理性投资者的假设。另一派就是通常所说的“行为金融学”,它们受到 Shiller 的早期著作启发,把着眼点放在行为偏差、市场摩擦和错误定价上。

一个相关的问题是如何理解不同资产之间回报的差异。就此而言,经典的资本资产定价模型(CAPM)在很长一段时间内都提供了一个基本的框架,1990 年的诺贝尔经济学奖因此而授予了 William Sharpe。该模型称,与整体市场相关性较强的资产具有更高的风险,因此需要更高的回报作为补偿。在大量的研究中,研究人员都尝试来检验这一论断。就此问题,Fama 提出了开创性的方法论,并进行了大量的检验。人们已经发现,在加入了股票的总市值和市净率后,具有三个因子的扩展模型的解释力要比单因子 CAPM 模型强得多。人们还发现,其他一些因子有助于解释资产间的回报差异。在研究整体市场时,横截面方面的文献讨论了基于理性投资者的理论扩展和行为模型来解释新的发现。

本文共分九节。第 2 节介绍了一些基本的资产定价理论背景,并给出了本文其余部分的框架。第 3 节和第 4 节分别讨论了资产价格的短期和长期可预测性。之后的两节讨论了用于解释和可预测性相关的一些发现的理论,以及这些理论的检验,第 5 节涵盖了基于理性投资者的理论,第 6 节讨论了行为金融学。第 7 节则介绍了横截面资产回报的实证工作。第 8 节简要总结了重要的实证研究结果,并讨论了它对于市场做法的影响。第 9 节则对本科学背景介绍作一总结。

2 理论背景

为了给介绍获奖者的贡献作些铺垫,本节将回顾一些基本的资产定价理论。

2.1 竞争交易的启示

一些基本的观点可以追溯到 19 世纪,它们都源于竞争性交易的一个基本假设:不存在套利机会。套利机会的是一个“摇钱树”,它可以在不承担任何风险的情况下赚

到任意数量的钱。举一个小例子,假设有两项资产,安全回报率分别为 R_a 和 R_b ,且 $R_a > R_b$ 。如果两种资产都可以卖空,也就是持有负值,那么就可以卖空 b 资产,用所得买进 a 资产来获得套利回报:这样就可以获得安全利润率 $R_a - R_b$ 。因为这棵摇钱树可以在任意规模下操作,显然它不符合均衡原则。在竞争性市场中, R_a 和 R_b 一定是相等的。任何安全的资产必须具有相同的回报 R_f (f 代表安全),这也是任何安全资产的未来回报的“折现”率。

这套简单的逻辑可以推而广之,尤其可以处理不确定的资产回报。可以通过证明不存在套利机会,来论证任何交易资产的价格,都可以写作下一时间不同自然状态下资产支付额的加权或折现和,其中权值与资产无关(参见如 [Ross, 1978](#) 和 [Harrison and Kreps, 1979](#))。因此,在任意时刻 t ,任意给定资产 i 的价格都可以写作

$$P_{i,t} = \sum_s \pi_{t+1}(s) m_{t+1}(s) x_{i,t+1}(s).$$

式中, s 代表某种自然状态, π 代表这些状态发生的概率, m 则是非负的折现权值。 x 是支付额,对于股票可以定义为下一时刻的价格加上股息: $x_{i,t+1} = P_{i,t+1} + d_{i,t+1}$ 。在一般情况下,所有这些项都取决于自然状态。注意折现权值 m 对于所有资产都是相同的。¹ 因为 m 和 x_i 都取决于 s ,它只会影响个别资产 i 的价格。

对于安全资产 f , x 与 s 无关,公式变为

$$P_{f,t} = x_{f,t+1} \sum_s \pi_{t+1}(s) m_{t+1}(s).$$

因此,我们可以定义安全资产在 t 时刻的无风险折现率 R_f ,并用它来解释 $\sum_s \pi_{t+1}(s) m_{t+1}(s)$:

$$\sum_s \pi_{t+1}(s) m_{t+1}(s) \equiv 1/(1 + R_{f,t}).$$

不过更普遍来说, $m_{t+1}(s)$ 取决于自然状态这一点,说明了某些自然状态下的折现率可能比另一些状态要高:钱在不同状态下的价值是不同的。这让我们认识到市场是如何评估一种资产的风险状况的价值的:如果它在权值较低的状态下支付情况特别好,那它的价格就会比较低。

无套利定价公式往往写成更抽象的形式

$$P_{i,t} = E_t(m_{t+1}x_{i,t+1}), \quad (1)$$

其中 E 包含了求和与概率:它是期望值(概率加权)。这个公式可以看作是大部分资产价格实证研究的纲领。有了 $x_{i,t+1} = P_{i,t+1} + d_{i,t+1}$,可以对式(1)作前向迭代,得出股票价格等于未来股息的折现值的期望。²

¹此外,如果市场是完全的,也就是说独立资产的数量不少于自然状态的数量,那么确定所有资产价格的 m 是唯一的。

²这里假定不存在泡沫,也就是随着时间推移到无穷大,股息的现值趋于零。见 [Tirole \(1985\)](#)。

资产价格可以预测吗？

假设，我们首先考虑两个非常接近的时间点。这时，安全利率接近零。而且对于很短的时间范围，可以假定 m 在各个状态之间变化不大：风险不是问题。这些假设无异于假设 m 等于 1。如果支付额仅仅是资产的转售价值 P_{t+1} ，那么无套利意味着 $P_t = E_t P_{t+1}$ 。换句话说，明天资产价格可能会上升或下降，但任何此类变化都是不可预知的：价格是一个鞅（鞅是随机游走的推广形式）。不可预测性假说这个主题下面有大量的实证文献，Fama 对此做出了重要的贡献。我们将在第 3 节中讨论这项研究。

风险和长期观察

一般来说，折现和风险是不能忽略的，所以在检验竞争性交易的基本前提时要考虑到折现因子 m ：它平均是多大，波动多少，更广义上来说，它的时间序列属性如何。因此，检验无套利理论时，还涉及到检验一个关于 m 如何变化的特定理论，这一点是在 Fama (1970) 中首先强调的。

假设我们讨论一个无风险资产 f 和一个风险资产 i 。根据 (1) 式可以将资产价格写为

$$P_{i,t} = \frac{E_t(x_{i,t+1})}{1 + R_{f,t}} + \text{var}_t(m_{t+1}) \frac{\text{cov}_t(m_{t+1}, x_{i,t+1})}{\text{var}_t(m_{t+1})}$$

折现因子 $m_{t+1}(s)$ 可看作是状态 s 下钱的价值。因此，上述定价方程说的就是，资产的价值取决于它与钱的价值之间的协方差。如果协方差为负，也就是说在钱的价值低的时候资产支付额高，或者反之，那么资产的价值就比支付额的折现期望值要低。此外，差异项可以分解为两部分：资产的“风险附加因子”（风险数额） $\text{var}_t(m_{t+1})$ 以及“风险敞口” $\frac{\text{cov}_t(m_{t+1}, x_{i,t+1})}{\text{var}_t(m_{t+1})}$ 。

定价公式还可以表示为超出无风险资产的超额回报的期望： $E_t[(R_{i,t+1} - R_{f,t})m_{t+1}] = 0$ ，其中 $1 + R_{i,t+1} = x_{i,t+1}/P_t$ 。我们由此可得

$$E_t R_{i,t+1} - R_{f,t} = -(1 + R_{f,t}) \text{cov}_t(m_{t+1} R_{i,t+1}).$$

那些随机折现因子高时（也就是支付额对投资者价值更高时）回报低的资产必须要有更高的“风险溢价”，即超出无风险利率的超额回报。超额回报平均有多大？它们如何随时间而变化？它们如何根据资产种类不同而变化？Fama、Hansen 和 Shiller 都从不同角度探讨了这些基本的问题。不论是对于股市整体，还是债券和外汇等特定市场，或是个别股票的横截面，他们关于价格可预测性以及风险溢价的决定因素和性质的发现，加深了我们对于资产价格形成机制的理解。在第 4 节中，我们将讨论资产价格随时间推移的可预测性，而个别资产的横截面差异将在第 7 节中讨论。

2.2 随机折现因子理论

如上所述,基本理论的基础是不存在套利。很自然,下一步就是讨论什么决定了随机折现因子 m 。泛泛而言,有两种方法:一种是基于理性的投资者行为,但可能涉及机构的复杂情况、投资者的差异性;另一种方法则是基于投资者行为的心理学模型,通常称为行为金融学。

理性投资者理论

基于理性投资者行为假设的理论,在资产定价和其他经济学领域中都有着悠久的传统。简而言之,它通过对于偏好的假设,把随机折现因子同投资者行为联系起来。这一理论假设投资者做出投资组合的决定时,是为了使消费达到期望的时间和风险特征,这样就把市场均衡时投资者面对的资产价格与投资者自身的生活安乐联系了起来。这种联系由 m 表现出来,它捕捉到了“效用”中影响资产估价的方面。通常情况下,关键的联系来自于消费的时间特征。导出这一联系的一种基本模型就是 CCAPM。³它拓展了个别股票价格的静态 CAPM 理论,为决定市场组合估值的因素提供了一个基于消费的动态理论。CCAPM 的关键假设在于投资者效用函数和对风险的态度,大部分实证工作都是为了从资产价格推断出这个效用函数的性质。

最基本 CCAPM 模型里有一个具有时间可加性偏好的“代表性投资者”,处在完全的市场环境中,也就是说每个自然状态都至少对应一个独立资产。这一理论由此推导出 m 是 $t+1$ 时刻和 t 时刻代表性投资者消费水平的函数。最关键的是,这个函数是非线性的,这就促使计量经济学理论迈出创新的步伐,以便检验 CCAPM 及相关模型。Hansen 迈出了第一步并首先进行了应用。

为了更好地符合实证结果,人们对 CCAPM 进行了扩展,以便处理更复杂的投资者偏好(如非时间可分、习惯的形成、模糊厌恶和健壮性)、投资者的差异性、不完全市场以及各种形式的市场约束,例如借贷限制和保证金限制。这些扩展让我们对于 m 如何依赖于消费和其他变量有了更一般性的看法。第 5 节将讨论这个方向的研究进展。

行为金融学

对于在数据中观察到的 m 所隐含的波动,另一种解释认为投资者并非完全理性的。在 Shiller 于 20 世纪 70 年代末开始的原创性贡献之后,这个研究方向在过去几十年中发展很快。人们探索了一些具体的偏离理性的情况。一种类型的偏离是用经济心理学文献中提出的函数来取代传统的期望效用函数。一个突出的例子是由 2002 年诺贝尔经济学奖得主 Daniel Kahneman 和 Amos Tversky 提出的前景理论。另一种方法

³CCAPM 源自于 Merton (1973)、Lucas (1978) 和 Breeden (1979) 的工作。

是基于市场情绪,也就是考虑市场预期非理性地乐观或悲观的情况。不过这倒提供了一种可能性,即理性投资者可以通过非理性投资者的错误见解所创造的套利机会获利。理性的套利交易将推动价格回到非行为理论预测的水平。因此,行为金融学模型也常常会涉及到制度上规定的套利限制。

将行为因素和套利现值结合起来,就可以得出基于行为的随机折现因子。决定它的因素与从传统理论导出的折现因子不同。例如,如果利用式 (1),根据数据来估计 m ,并假设理性预期(这是错误的),就可能由于乐观导致 m 值过高,而没有反映出消费的变动。换句话说,数据可能会满足式 (1) 这样的方程,但由于期望算子给好的结果分配了过高的权重,导致计量经济学家对 m 的估计过高。第 6 节将进一步讨论行为金融学的解释。

CAPM 与资产回报的横截面

说到资产的横截面,请回忆前文曾经提过,个股的价格可以写作以无风险利率折现的下一时刻支付额的现值,再加上一个风险溢价项,即用资产的风险数额 $\text{var}_t(m_{t+1})$ 乘以风险敞口 $\frac{\text{cov}_t(m_{t+1}, x_{i,t+1})}{\text{var}_t(m_{t+1})}$ 。后一项就是这一资产的“ β ”,也就是以 m 作自变量,资产回报作为因变量进行回归的斜率。这就表达出了 CAPM 的一个关键特征。具有高 β 的资产应该价格较低(等价于带来更高的预期回报),因为它风险更大,而风险是由它和 m 的协方差定义的。CAPM 特别用市场组合的回报作为 m , Fama 和其他许多人都对这一模型进行了系统的检验。更普遍来说,因为股票一般会随不同因素作不同的变化,我们可以找出几个决定 m 的因素,资产回报的横截面也可以确定更复杂的多因子模型。Fama 和其他研究者对这一方法做了广泛的探索,我们将在第 7 节中予以讨论。

3 短期回报可以预测吗?

如果资产价格反映了所有相关信息,那资产回报应该是无法预测的。这个观点背后有着悠久的历史,它可以追溯到 Bachelier (1900),并由 Mandelbrot (1963) 和 Samuelson (1965) 正式提出。他们证明了运作良好的市场中,资产价格应当遵循随机游走的一个推广形式,也就是下鞅。早期的实证研究如 Kendall (1953)、Osborne (1959)、Roberts (1959)、Alexander (1961, 1964)、Cootner (1962, 1964)、Fama (1963, 1965)、Fama and Blume (1966) 以及其他工作为这个假说提供了证据支持。

在影响深远的论文 Fama (1970) 中,作者综合并解释了既往的研究,并规划了未来工作的蓝图。Fama 强调了一个在很大程度上被早期文献忽视的根本性问题:为了检验价格是否正确地包含了所有相关的可用信息,由此得出对预期回报的偏离不可预知的结论,研究者先得知道期望的回报是多少。对于第 2 节中谈到的一般定价模

型,研究人员必须知道随机折现因子 m 是如何确定的,还有它如何随时间变化。先假定一个资产价格模型,我们就可以进一步研究相对于这个模型的偏差是随机的还是系统的,也就是这个模型带来的预测误差是否可以预测。但即使发现偏差是系统性的,也不意味着价格就没有正确地包含所有相关信息;资产定价模型(前提假设)本身也完全有可能设定的不对。⁴ 因此,设定和检验资产定价模型就成了分析中不可缺少的一部分。⁵ 反过来,如果没有假设价格已经理性地包含了所有相关的可用信息,并且预测误差无法预见的话,要检验一个资产定价模型就不那么容易了。Fama 的研究为大量面对联合假设问题的实证研究提供了框架,并提供了一套相关的实证证据。这方面很多重要的早期文献都是 Fama 本人的贡献。在首次研究这个问题后二十年,Fama (1991) 讨论了研究的现状。

在他 1970 年的论文中,Fama 还讨论了“可用”的信息可能意味着什么。根据 Harry Roberts 的建议,Fama 提出了三分法:(i) 弱形式的信息有效,利用历史资产价格不可能系统性胜过市场;(ii) 半强形式的信息有效,利用可公开获得的信息不可能系统性胜过市场;以及 (iii) 强形式的信息有效,用任何信息,无论公开还是私密,均不可能系统性胜过市场。最后这个概念似乎先验就是不现实的,也很难检验,因为它需要获取所有知情者的私密信息。因此,研究人员专注于检验前两种类型的信息有效性。

3.1 短期可预测性

对于随机游走假说的早期研究已经基本上检验了这三个信息有效性概念中的第一个:过去的回报是否可以预测未来的回报。这项工作解决了过去的回报对于预测在不久的将来,即数天或数周的回报是否有用。如果随机折现因子关于时间是恒定的,那么没有套利机会就意味着不能从过去的回报预测不久的将来的回报。一般来说,早期的研究发现可预测性非常小,不能拒绝股票价格遵循随机游走的假设。在很短的时间范围内(如数日之间),因为不同的预期回报的影响应该非常小,联合假设的问题应该是可以忽略不计的。因此,早期的研究不能拒绝弱式信息有效的假说。

在他 1963 年的博士论文中,Fama 用三种类型的检验系统地检验了随机游走假说:检验序列相关性,运行检验(换言之,一系列不间断的涨跌是否比纯粹偶然的结

⁴ Jarrow and Larsson (2012) 对联合假设问题做了推广。他们证明了如果可以找出正确的资产回报过程,就可以检验在无套利市场中,价格包含了可用信息的命题。确定一个资产定价模型可以看作是它的特例,因为这样的模型就意味着资产回报的均衡过程。

⁵ 一个例外是两个不同的资产具有完全相同的支付额。在这种情况下,无套利市场就意味着,无论采用何种资产定价模型,这两种资产都应当以完全相同的价格交易。于是,如果我们可以找到两种这样的资产以不同价格交易的情况,就违背了不能进行套利的假设。在市场摩擦限制了套利机会时可以看到这种违背的记录。实例包括 Froot and Dabora (1999) 记载的荷兰皇家壳牌股票价格在美国和荷兰股市上的偏离,以及 Lamont and Thaler (2003) 和 Mitchell, Pulvino and Stafford (2002) 的研究,他们研究了互联网子公司的部分分立情况,其中公司的市值还要低于其子公司(意味着非子公司部分资产价格为负)。

果出现地更频繁),并对检验进行筛选。早期的研究人员也用过这些方法,但 Fama 的做法较为系统和全面,并因此对后续的研究产生了巨大的影响。1965 年, Fama 称样本中美国大公司的每日、每周和每月回报在某种程度上可以由过去的回报进行预测。回报往往呈正自相关。不过这种相关关系相当弱,对于个股而言,能够用预期回报的变化解释的回报方差部分不足 1%。后来, Fama and Blume (1966) 发现,其相对于随机游走定价的偏离是如此之小,乃至任何企图利用它的尝试都不太能抵得上交易成本。基本的无套利观点加上恒定的预期回报,虽然还不完全准确,但似乎还算是一个合理的工作模型。这是 20 世纪 70 年代的共识。

3.2 事件研究

如果股票价格已经包含了所有可公开获得的信息(即在 Fama 1970 年提出的模型中,如果股市是“半强式”信息有效的),那么相关新闻在公布后应该对股票价格有立竿见影的影响,但公布日之外的回报应该还是不可预测的。Fama、Fisher、Jensen 和 Roll 于 1969 年发表的一篇开创性的论文对这一假设做了检验。该团队也是采用 CRSP 美国股票价格和股息数据集的第一人,该数据集最近在 James Lorie 和 Lawrence Fisher 的领导下由芝加哥大学汇集完成。Fama 和他的同事们引入了如今所谓“事件研究”的概念。⁶ Fama 与合作者讨论的特殊事件是股票拆分,但该方法同样适用于任何可以以合理精度确定日期的新信息,比如宣布股息变化、兼并或其他企业活动。

事件研究的思想,就是要仔细观察关于特定资产的新信息到达市场(“事件”)之前和之后的价格行为。在无套利市场中,价格包含所有相关的公开信息,在公布新闻后,应当不会出现系统性的风险调整后的回报,无论正负。这时,新闻公布时的价格反应(限制其他事件同时出现的情况),也应当是新信息所意味的资产基本面价值变化的无偏估计。

股票价格中的噪声阻碍了实证的事件研究。股票市场同时受到很多事情影响,要分离出一个特定事件的影响十分困难。此外,由于联合假设问题,有必要先确定股票预期回报的决定因素,这样才可以通过偏离预期回报多少来衡量市场反应。如果研究的时间跨度(“事件窗口”)比较短,影响股票预期回报的潜在风险敞口就不太可能有很大变化,那么就可以用事件前的回报数据来估计预期回报。

Fama 和他的同事们通过使用所谓的“市场模型”来捕捉预期回报的变化,由此处

⁶这里还是应当介绍一下先前的工作。事件研究的基本想法也许至少可以追溯到 Dolley (1933),该文研究了股票价格在拆分后马上出现的行为,并简单地提供了涨跌的股票数目。同时代的事件研究有 Ball and Brown (1968),先于 Fama 等人 1969 年的文章发表。不过, Ball 和 Brown 承认其工作是基于 Fama 和同事们的方法,并在参考文献中引用了该文的研究手稿。这并不是要引发对 1969 年论文发表先后的疑虑,而是想体现他们的想法在研究圈中传播得有多快。

理联合假设的问题。在这个模型中,预期回报

$$R_{i,t}^* = \alpha_i + \beta_i R_{m,t}$$

这里 $R_{m,t}$ 是同期整体市场回报, α_i 和 β_i 是利用事件前数据, 用股票 i 的实际回报 $R_{i,t}$ 相对于整体市场回报进行回归的估计系数。⁷ 如果认为 β_i 捕捉了不同资产预期回报之间差异, 这个方法解决了联合假设问题, 并把股票 i 的价格变动同市场的一般冲击分离开来。

对于事件发生前和发生后的时间段, Fama 和同事们跟踪了股票 i 的回报率, 并计算了残差 $\varepsilon_{i,t} = R_{i,t} - R_{i,t}^*$ 。如果事件已经包含相关的新闻, 事件前后期间的累积残差, 应当等于这些消息造成的股票基本面价值的变化, 再加上期望为零的异质噪声。由于不可预测意味着各个事件的异质噪声应当不相关, 我们就可以对各个事件累积的 $\varepsilon_{i,t}$ 做平均来估计对价值的影响。

原论文中研究的事件是股票拆分。作者发现, 确实, 在计入股息变动后, 股票在公布拆分后没有表现出任何异常的回报。这一结果与根据所有可用信息完全调整后的价格一致。事件研究的结果常常用一张教学图加以介绍。这里我们从 Asquith and Mullins (1986) 的一项研究中复制了一张图, 它研究了 88 支美国股票在宣布即将开始派息后的价格反应。时刻 0 是开始派息的公告刊登在《华尔街日报》上的日期, 意味着市场在前一天, 即 -1 时刻就了解到了派息的消息。图中画出了“累积异常回报”, 即从公告发布前 12 个交易日到发布后 12 个交易日的累积残差回报 ε_i^j 。从图中可以看出, 派息新闻迅速在股票价格上得到体现, 在公布当日约有 5% 的大幅反应, 而在公布之前和之后的异常回报则不明显。这一模式表明, 这种类型的消息没有可预测性。

事件研究方法看似简单, 但 Fama、Fisher、Jensen 和 Roll 原创研究和结果却为实证金融创造了一个全新的子领域。要检验价格是否充分体现了新的信息, 而没有产生可预测的价格变动, 事件研究可以说是最干净利落的方法。总体来说, 绝大部分事件研究都支持这一假说。不过人们也发现了一些例外, 最著名和普遍的可能是由 Ball and Brown (1968) 记载的所谓“盈利公布后漂移”。

事件研究最常见的用途之一就是衡量各种事件对价值的影响。如果市场正确地反映了新的信息, 那么一个特定的事件, 比如企业的决策、宏观经济公告或监管变化对价值的影响, 就可以通过对不同资产、不同时间段下的大量此类事件产生的异常回报做平均而加以测量。这一方法已经成为检验各种经济理论预测结果的常用手段, 在企业理财领域尤为突出。对这方面大量文献的综述可参见 MacKinlay (1997) 和 Kothari and Warner (2007)。

⁷市场模型与资本资产定价模型 (CAPM) 关系密切。根据后者, $R_i^* = R_f + \beta_i(R_m^* - R_f)$, 其中 R_f 是无风险利率, R_m^* 是预期市场回报。要让市场模型正确地描述资产回报, 这是一个充分而非必要条件, CAPM 对系数有额外的限制 $\alpha_i = (1 - \beta_i)R_f$ 。见 Sharpe (1964)。

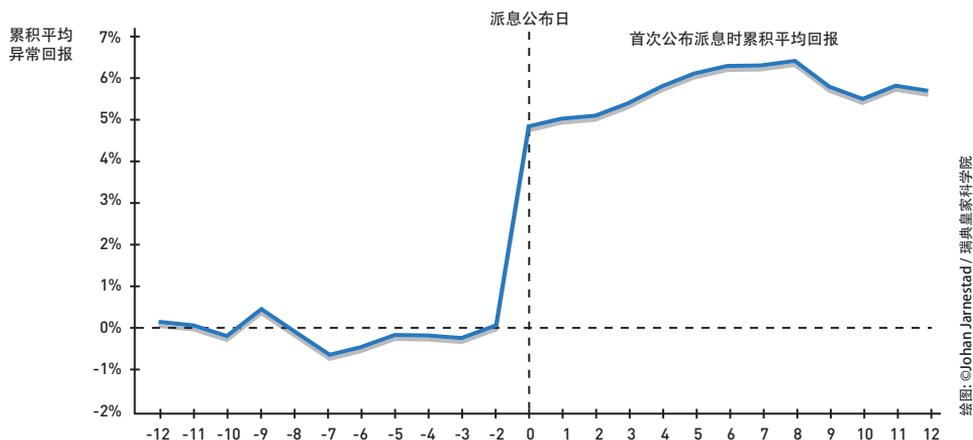


图 1: 股票初次派息公告时的异常回报

3.3 对短期可预测性的后续研究

在 Fama 等人做出了关于可预测性的早期工作后,采用更长的时间序列和更完善的计量方法的实证研究纷纷涌现。研究人员发现,股票回报有在统计学上显著的短期可预测性,但这种可预测性的幅度很小(如 French and Roll, 1986, Lo and MacKinlay, 1988, Conrad and Kaul, 1988)。市值较小、交易不甚频繁的股票自相关性更强,意味着考虑到交易成本,要想利用这种可预测性是非常困难的。French and Roll (1986) 关注很短的时间范围,比较了市场开放时和周末及晚间市场关闭时的每小时回报。事实证明,市场开放时,价格变化要比晚间或周末市场关闭时(这时测量的是从休市到开市的每小时价格变动)剧烈得多。除非市场开放时相应的消息密度要高得多,这一发现耐人寻味。一种解释是,信息不足的“噪声交易”导致短期价格偏离其基本面价值。与此相一致的是, French 和 Roll 发现,个股每日回报的高阶自相关是负的。虽然对这些研究结果的解释仍有争议,一种常见的解释是,这种可预测性部分是由于流动性效应,即执行大额交易导致会短期的价格压力和随后的反弹 (Lehmann, 1990)。

Fama 在他 1970 年的论文中勾勒的研究项目迄今已经得到了系统性的证据,表明交易所买卖的股票在某种程度上可以短期预测,但可预测的程度是如此之低,一旦考虑到交易成本,几乎没有任何可以攫取的交易利润。从这个特定意义上说,股市似乎是接近具有不可预见的预测误差的无套利模型。然而,缺乏短期可预测性,并不排除股市的长期回报展现出相当的可预测性。即使短期回报几乎不可预测,在较长的时间范围内,回报却很可能可以预测。在下一节中,我们会来看看长期可预测性的证据。

4 长期可预测性

对长期可预测性的研究必须一上来就面对联合假设问题。只要我们愿意维持无套利定价的假设,就可以利用长期回报的可预测性就推断资产定价模型是否正确。反过来,如果找到长期的可预测性,可能意味着在一个特定的资产定价模型下存在套利机会。

资产回报的长期可预测性在 20 世纪 80 年代成为了一个主要的研究课题。Shiller 对此做出了开创性的贡献。Fama 也作出了重要的早期贡献,例如, [Fama and Schwert \(1977\)](#) 指出短期利率可以用来预测股市的回报。

4.1 方差比检验

预期市场回报到底是不随时间变化,还是以一种可预测的方式变化呢? Shiller 在债券市场 (1979) 以及股票市场 (1981a) 上解决了这个问题。他发现,可以通过比较短期和长期资产回报的方差,来检验具有恒定预期回报的简单无套利假设。直到 20 世纪 80 年代初,大多数金融经济学家都认为,关于现金流的消息是推动股市波动的最重要的因素。在他 1981 年论文的标题中,Shiller 提问质疑了这一观点:“股票价格是不是波动得太厉害,以至于无法用后续的股息变化来解释呢?”

要理解 Shiller 的观点,请回想基本定价方程 (1),它意味着无套利市场中资产价格可以写作未来“基本面”的期望现值:未来现金流(对股票来说就是股息)的折现值,其中折现用 m 的终值表示。前文已经提到,股息和折现因子都是随机的。令 $P_{i,t}^*$ 代表股票 i 在 t 时刻实现的基本面价值,也就是从时间 $t+1$ 起的所有未来实现股息的折现和。在 t 时刻并不知道这个值,但投资者必须要预测它。任何未能预见的股票价格变动都必然来自于 $P_{i,t}^*$ 的意外变动,要么是由于股息变动,要么是由于随机折现因子变动。该理论由此得到 $P_{i,t} = E_t[P_{i,t}^*]$,于是预测误差 $P_{i,t} - P_{i,t}^*$ 必然和今天所有的可用信息均不相关,特别是和当前价格不相关。否则,期望就没有理性地运用所有可用的信息。由于根据定义 $P_{i,t}^* \equiv P_{i,t} + (P_{i,t}^* - P_{i,t})$,价格和预测误差又不相关,于是有 $\text{Var}(P_{i,t}^*) = \text{Var}(P_{i,t}) + \text{Var}(P_{i,t}^* - P_{i,t})$,也就是说,在无套利市场上,已实现基本面价值 P^* 的方差,等于价格 P 的方差与预测误差的方差之和。这就意味着 $\text{var}(P_{i,t}^*) > \text{var}(P_{i,t})$ 。换言之,价格的方差必然比已实现的未来股息的折现值的方差要小。

为了对这一关系进行实证研究, [Shiller \(1981a\)](#) 假定折现因子恒定,这意味着(实现的)基本面价值为

$$P_{i,t}^* = \sum_{j=1}^{\infty} m^j d_{i,t+j}.$$

下图显示了根据纽约证券交易所的股息得出的时间序列以及股票指数本身。两个序列的波动性对比让人惊讶。与折现率恒定的现值模型得出的结论相反,价格的

方差比未来股息的折现和的方差要大得多。⁸

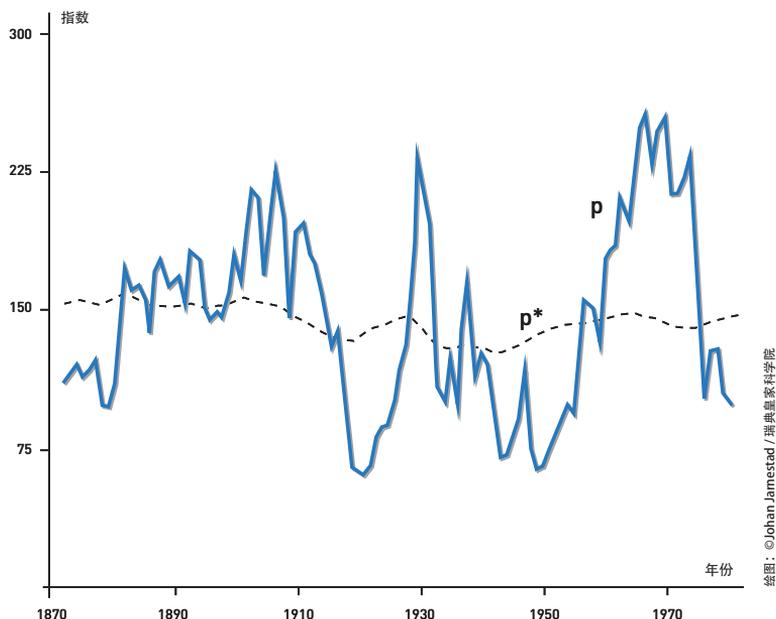


图 2: 1871 - 1979, 实际标准普尔综合股票价格指数 (实线 p) 和事后合理价格 (虚线 p^*), 两者都除以了长期指数增长因子以去除趋势。变量 p^* 是实际后续真实去趋势后股息的现值, 对 1979 年后的股息在 1979 年的现值做了假设。

Marsh and Merton (1986) 和 Kleidon (1986) 从计量经济学的角度对早期关于过度波动的发现提出了质疑, 他们发现 Shiller (1979, 1981a) 所使用的统计检验只对平稳的时间序列有效。这一问题在 Campbell and Shiller (1987) 中得到了解决。他们使用了协整过程理论, 该理论是由 2003 年诺贝尔经济学奖获得者 Clive Granger 和 Robert Engle 近期提出的⁹, 可以为允许生成价格和股息的过程非平稳的现值模型设计新的检验。但即使在这些更一般、更真实的条件下, 该模型再次被拒绝了。Campbell and Shiller (1987) 的另一个重要之处是展示了如何把协整过程用作 Fama (1970) 论文中“弱形式”概念检验的一个自然的延伸。¹⁰

⁸几乎同时, LeRoy and Porter (1981) 也用另一种方法独立研究了股票的过度波动, 他们利用股息和价格的二元模型构建了一个股票波动性和支付额波动性的联合测试。他们找到了过度波动的证据, 但似乎统计意义只是临界显著。

⁹见 Engle and Granger (1987)。

¹⁰Campbell 和 Shiller 也受到了 Hansen and Sargent (1980) 工作的启发, 后者展示了如何把 Granger 因果性的概念用在检验理性预期模型上。

不同时间范围下,超额回报对股息-价格比的回归系数

时间范围(年)	系数(标准误差)	R^2
1	5.3 (2.0)	0.15
2	10 (3.1)	0.23
3	15 (4.0)	0.37
5	33 (5.8)	0.60

4.2 股票回报的可预测性

股票和债券的回报的短期波动比长期波动更为剧烈,这一发现意味着回报是“均值回归”的,也就是说高于平均水平的回报之后往往出现低于平均水平的回报,反之亦然。这也意味着可以根据过去的回报预测未来的回报。在 20 世纪 70 年代,也许可以中期和长期预测股票回报率率的证据开始出现。Basu (1977, 1983) 记载了具有高盈利-价格比或股息-价格比的股票相对于比值低的股票回报更好。Fama and Schwert (1977) 对股票回报率和通货膨胀之间的关系的研究表明,短期利率高的时期过后往往出现较低的股市回报。

既然发现了股票价格相对于股息过度波动,人们很自然地就会把当前的股息水平作为预测未来回报的风向标。Shiller (1984) 研究了美国股市追溯到 1870 年的数据。通过将后一年的回报率与当前的股息率进行回归,他发现了一个正关系:相对于价格的高股息可以预测高于正常水平的回报。显然,投资者可以逆市场而动,在价格相对于股息较低的时候买进,在价格上涨时卖出,由此赚取更高的回报。在晚些的一篇论文中,Campbell and Shiller (1988a) 研究了实际盈利的长期移动平均的预测能力。他们发现,这个变量对于预测未来股息非常有力,而这个盈利变量与当前股票价格的比值可以很好地预报未来的股票回报率。对于股票回报率的其他早期研究还有 Keim and Stambaugh (1986) 和 Campbell (1987)。这些以及其他一些研究发现了很多预测未来的股票回报率的变量。通常情况下,这些变量都与主要的宏观经济指标相关,表明折现因子会随商业周期状态而变化。

与第 3 节中谈到的很短时间范围内可预测性有限的结论一致,Fama and French (1988a) 记载了随着时间范围增加,可预测性会上升。从 Cochrane (2001) 中节选的下表说明了这一发现。在一年的时间范围里,股息-价格比解释了 15% 的超额回报的变化,而在五年的时间范围下,其解释力高达 60%。¹¹

在一项相关工作中,Campbell and Shiller (1988b) 探讨了决定股息价格比 d_t/P_t 的

¹¹这些回归涉及到一些计量经济学问题。股息率序列非常稳定,而回报冲击和股息率冲击呈负相关。因此,回报-预测的回归也具有股息率的近单位根性质。对于这样的时间序列,标准的统计检验可能会出现小样本偏倚。Nelson and Kim (1993) 和 Stambaugh (1999) 提出了解决这一问题的方法。另见 Cochrane (2007)。

因素。基本定价理论指出,这一比例应当反映未来股息增长率及折现率的期望。在没有不确定性的最简单的情况下,恒定的股息增长率为 g , 恒定的折现率为 R , 定价表达式就简化为 $d_t/P_t = R - g$, 就是所谓的 Gordon 公式。然而,在一般情况下,由于其非线性,要找出一个用于实证研究的资产定价方程就不那么显而易见了。Campbell 和 Shiller 设计的方法让分析师得以衡量 d/P 的变化有多少可以用期望股息和折现率的变化来解释。它是以一个线性化为基础,将 d/P 的对数分解为未来期望对数折现率和对数股息变化的加权和。为了求得期望, Campbell 和 Shiller 根据另一种折现率计算方法,即利率和消费增长,估计了一个向量自回归方程组。他们发现了一些 d/P 受到未来股息增长率正影响的证据。不过,这些计算折现率的方法都无助于解释股息 - 价格比,而且总体而言,这个比率的大部分变化还是没有得到解释。Campbell-Shiller 分解的影响十分深远,它不但对理解什么推动了资产价格提出了实证挑战,还为解决这一挑战提供了方法。

4.3 其他资产市场的可预测性

Shiller 等人关于过度波动和可预测性的发现后来被证明是一个普遍的现象。不仅适用于股市,其他资产市场也是如此。在他 1980 年的工作之前, Shiller (1979) 已经找到了政府债券过度波动的证据。在风险溢价恒定的假设(即所谓的预期假说)下,长期利率应等于预期未来短期利率的加权平均值,因此长期利率的波动应该小于短期利率。Shiller 的发现正好与此相反。长期利率的波动竟然比短期利率的波动要大许多倍。与股票价格类似,长期债券价格过度波动,意味着债券回报是可以预测的。随后, Shiller, Campbell and Schoenholtz (1983)、Fama and Bliss (1987) 和 Campbell and Shiller (1991) 都发现,美国国债回报率曲线的斜率可以预测所有期限下的债券回报。此外, Campbell (1987) 与 Fama and French (1989) 表明,利率期限结构也可以预测股票回报,并且长期债券和股票的超额回报会共同移动。

外汇市场上也发现了类似的结果。根据预期假说,远期汇率应该是等于预期的即期汇率。预期假说意味着所谓的套息交易,即借入低息货币并投资高息货币,不应该产生正的超额回报,因为更高的利率会被货币贬值抵消。Hansen and Hodrick (1980) 利用多个不同到期日的远期汇率设计了计量测试,并拒绝了外汇市场的预期假说。¹² 同样, Fama (1984) 指出,远期对未来即期汇率的回归系数实际上是负的,而不是像预期假说预测的那样比 1 大。这些研究以及许多后续研究都表明外汇市场呈现出显著的回报可预测性。

从这些结果得出的结论是,只有在预期回报,也就折现因子随时间剧烈变化的情况下,股票、债券和外汇回报的波动性和可预测性才能与无套利市场一致。接下来的

¹² Hansen and Hodrick (1980) 采用的计量经济学手段可以看作是 Hansen (1982) GMM 方法的先导,该方法会在 5.3 节讨论。

问题,就是理论模型是否能够让折现因此产生如此大的变化。

5 理性行为者模型中的风险溢价和波动性

关于过度波动和可预测性的发现,以及如 Shiller 和其他研究人员关于股票回报溢价等相关发现,表明我们需要更深入地了解什么推动了预期回报随时间的变化。始于 20 世纪 70 年代的一系列研究继续努力构建基于优化行为的动态资产定价模型,该模型意味着价格不存在无套利。在动态的模型中,投资者的风险偏好可以随时间变动,原因可能是消费或财富冲击,这样就带来了风险溢价的波动和回报的可预测性。

5.1 消费资本资产定价模型 (CCAPM)

最基本的动态定价模型是 CCAPM,它首先假设经济可以用一个代表性的行为者来描述,该行为者会将下式所示的预期效用最大化:

$$E \left[\sum_{j=0}^{\infty} \beta^j u(c_{t+j}) \middle| I_t \right]$$

其中 u 是消费 c 的效用函数, β 是主观的折现因子。在这里,我们把条件期望 $E_t(\cdot)$ 写作 $E(\cdot|I_t)$,以便明确指出确定期望的信息集合 I_t 。该投资者面临着一个简单的预算约束

$$\sum_i w_{i,t} P_{i,t} + c_t \leq \sum_i w_{i,t-1} (P_{i,t} + d_{i,t}) + y_t,$$

其中 $w_{i,t}$ 是在 t 时刻投入风险资产 i 的单位数, $d_{i,t}$ 是该资产产生的股息, y_t 是 t 时刻的劳务收入。CCAPM 的关键方程就是效用最大化的一阶条件:

$$u'(c_t) = \beta E \left[\frac{u'(c_{t+1}) x_{i,t+1}}{P_{i,t}} \middle| I_t \right].$$

上式中,像以前一样, $x_{i,t+1} \equiv P_{i,t+1} + d_{i,t+1}$ 是资产在 $t+1$ 时刻的支付额。是在 t 时刻消费一个单位,并由此在该时刻获得一个单位的边际效用(左侧),还是将其投资,获得 $x_{i,t+1}/P_t$ 的回报率,并在 $t+1$ 时刻获得折现的边际收益率(右侧),对于进行优化的行为者而言是没有差别的。这个所谓的欧拉方程就可以改写为资产定价方程:

$$P_{i,t} = E \left[\beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} x_{i,t+1} \middle| I_t \right]. \quad (2)$$

因此,方程(2)是一个现值方程,和由无套利导出的方程(1)是一个类型。现在随机折现因子 m 就是 $\beta u'(c_{t+1})/u'(c_t)$,也就是今天消费还是明天消费之间的边际替代率。这个公式显示了为什么在经济衰退期间的折现率低:在经济不景气时, c_t 较低,边

际效用 $u'(c_t)$ 较高, 因此边际效用比 $u'(c_{t+1})/u'(c_t)$ 也就相对较低 (反过来, 在经济繁荣时期, 折现因子应该高)。

似乎这样来, CCAPM 为基于理性行为的可预测性和过度波动性的结论给出了一个可能的定性解释。那这个理论中定量的内容又如何呢?

5.2 检验消费资本资产定价模型 (CCAPM)

用数据来检验经济理论在方法上就并非易事, 尤其是理论涉及到非线性动态方程的时候。出于这个原因, 研究人员常常会非正式地评估一个模型, 比如利用校准, 即根据非统计的标准选择模型参数, 然后对模型进行求解和模拟。通过将模型生成的时间序列与实际数据进行比较, 校准有助于评估一个模型是否有可能可以定量地吻合实际数据。当然, 更严格的方法是使用正规的统计手段。但在 20 世纪 80 年代以前, 方法的困难令人却步, 直到 Hansen 开发出 GMM, 正式地检验 CCAPM 才变得普遍起来。因此, 对 CCAPM 的实证评价是从非正式的方法开始的。

……使用校准和非正式统计

Grossman and Shiller (1981) 是定量评估 CCAPM 的第一人。他们假设效用是一个幂函数 (意味着恒定的相对风险厌恶)。然后就可以根据消费数据, 计算任何给定相对风险厌恶下的折现因子 $\beta u'(c_{t+1})/u'(c_t)$ 。然而, 在使用美国的消费数据后, Grossman 和 Shiller 发现只有在边际消费效用对于消费变化极为敏感, 也就是代表性消费者极度厌恶风险时, 观察到的股票价格波动性才能与 CCAPM 相吻合。这一发现让过度波动性成了未来资产定价研究面临的一个困难。随后, Shiller (1982) 指出, 该模型意味着跨期替代的边际率有一个下限。这一发现引发了 Hansen and Jagannathan (1991) 影响深远的工作, 该工作将在第 5.3 节中做进一步讨论。

顺带一提, Grossman 和 Shiller 还指出, CCAPM 所得到的股权回报率比数据中观察到的要低得多, 这也就早早指出了后来 Mehra and Prescott (1985) 提出的“股权溢价之谜”。Mehra 和 Prescott 在文章中强调了传统模型在试图匹配股票相对于无风险资产每年 5% 以上的超额回报时的困难, 而这个差异在美国和许多其他国家的数据中都能够观察到。要和数据吻合, 需要的相对风险厌恶系数约为 50, 而从应用微观经济学的角度来看, 这样的风险厌恶水平是不现实的, 至少对于一般投资者来说是这样。

……使用正式的统计方法

如上所述, CCAPM 意味着只要行为者是风险厌恶的, 而且消费的变化可以预测, 那么回报就可以预测的。然而, 要检验这个理论, 研究人员面临着若干困难。一个困难是主估计方程本身的非线性。另一个困难是它需要为消费确定一个完整的随机过程。事实上, 这些困难加上动态系统中误差的序列相关性, 是大部分经济学中的模型都面

临的挑战。20世纪80年代初,处理这些困难的唯一手段就是做出一系列非常具体的假设——甚至那些看起来根本和要处理的问题不相关的假设。因此,如果在统计上拒绝,就只是拒绝了主资产定价方程和研究者并不一定要做的所有那些具体的假设所构成的联合假设。

Hansen and Singleton (1983) 对这一点做出了很有影响的阐述,把近似与具体假设结合起来处理这个困难。假设误差项呈联合正态分布,他们给出了 CCAPM 的下列对数线性版本:

$$E_t[\ln(1 + R_{i,t+1})] = -\ln\beta - \gamma E_t[\Delta \ln c_{t+1}] + (\sigma_i^2 + \gamma^2 \sigma_c^2 - 2\gamma\sigma_{ic})/2$$

这个方程将预期的对数回报表达为三项之和:时间偏好率 β 的对数项,第二项是风险厌恶率 γ 乘上预期消费变化率,还有一项取决于方差和协方差。Hansen 和 Singleton 随即用最大似然估计量对这个每月股票回报的线性化模型进行估计。根据价值加权的股票指数,这个模型工作得还不错,给出的相对风险厌恶在 0 到 2 之间,也没有怎么违反参数的限制。然而,在估计个股和债券的回报时,这个模型遭到了彻底的拒绝。这一失败是基于理性行为者的资产定价模型所面临的一个严峻挑战的先兆。不过在当时,人们还不清楚这个拒绝有多少是由于线性化和误差过程的假设,还有多少是理论本身固有的局限。GMM 为解决这些问题提供了一个方法。

5.3 广义矩方法 (GMM)

资产定价背景

我们再来考虑 CCAPM 模型的主方程,式 (2)。定义 $R_{i,t+1} \equiv x_{i,t+1}/P_{i,t}$, 它可以改写为

$$1 = E \left[\beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} R_{i,t+1} \middle| I_t \right]. \quad (3)$$

这是关于消费、回报以及条件集合 I_t 中任何相关附加变量的随即过程的一个非线性函数。 $\beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} R_{i,t+1} - 1$ 可以看作是前推一期的预测误差。根据理性预期,这个误差必须独立于 t 时刻可用的任何信息 I_t 。让我们用 $z_{j,t}$ 来代表信息集合 I_t 中的一个变量,比如历史资产价格。这就意味着,对于任何资产 i 和条件变量或“工具” z_j ,有

$$E \left[\left(\beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} R_{i,t+1} - 1 \right) \cdot z_{j,t} \middle| I_t \right] = 0 \quad (4)$$

这一方程由方程 (3) 得来,是资产定价模型 GMM 估计的基础。

一些经济学理论

方程 (4) 可以被看作是下列向量方程的一个分量

$$E g(\mathbf{x}_t, \boldsymbol{\theta}) = \mathbf{0} \quad (5)$$

其中, \mathbf{x}_t 是一个向量随机过程 (随机变量序列), $\boldsymbol{\theta}$ 是待估计的参数向量。向量值函数 \mathbf{g} 代表了关键的正交条件——每种资产 i 和工具 $z_{i,t}$ 对应一个方程。在这个例子中, \mathbf{x}_t 由 c, R_i (对所有资产 i) 和 $z_{j,t}$ (对于至少一种工具 j) 组成, 而 $\boldsymbol{\theta}$ 则由 β 以及 (4) 中的其他参数组成。因此 \mathbf{g} 向量的第 (i, j) 个元素就是 $\left(\beta \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} R_{i,t+1} - 1 \right) \cdot z_{j,t}$, 对应资产 i 和特定工具 $z_{j,t}$ 。该元素期望为 0, 并可解释为某种预测误差。

Hansen (1982) 后来成为计量经济学中最有影响力的论文之一, 它提出 GMM 是对如式 (5) 的非线性方程组进行估计的一种很好的方法。这个估计量之所以如此受欢迎的一个主要原因, 在于它对于随机过程 \mathbf{x}_t 的限制很少——它可以是任何弱平稳的遍历过程, 对 \mathbf{g} 的限制也很少——它可以是非线性的。这种通用性是对于面板数据和时间序列应用尤为重要, 比如对于资产定价, 随机过程是相关的, 主要的关系也是非线性的。自 Pearson (1894, 1900) 以来, 如 (5) 式的矩条件就用于参数估计, 另可见于 Neyman and Pearson (1928), 但它们的应用局限于重复独立试验等 \mathbf{x}_t 的分量独立于时间的情况。Hansen 的贡献在于将先前的矩估计理论推广到了 \mathbf{x}_t 是平稳遍历过程的情况。

GMM 估计可以用样本矩函数来定义

$$\mathbf{g}_T(\boldsymbol{\theta}) \equiv \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \mathbf{g}(\mathbf{x}_t, \boldsymbol{\theta})$$

其二次型为

$$S_T(\boldsymbol{\theta}) \equiv T \mathbf{g}_T(\boldsymbol{\theta})' \mathbf{W} \mathbf{g}_T(\boldsymbol{\theta})$$

其中 \mathbf{W} 是正定权值矩阵。GMM 估计 $\hat{\boldsymbol{\theta}}$ 让 $S_T(\boldsymbol{\theta})$ 达到最小。Hansen (1982) 证明了这个估计函数在特定正则条件下对真实的参数向量是一致的, 并且对 $\mathbf{g}(\mathbf{x}_t, \boldsymbol{\theta})$ 加上一些轻微的限制之后是渐进正态的。如前所述, 这一证明允许随机过程 \mathbf{x}_t 具有比较一般性的随机时间相关性。

此外, Hansen 定义了渐近协方差矩阵

$$\boldsymbol{\Omega} \equiv \sum_{j=-\infty}^{\infty} E \mathbf{g}_t(\boldsymbol{\theta}) \mathbf{g}_{t-j}(\boldsymbol{\theta})'$$

Hansen 证明, 选择 $\mathbf{W} = \boldsymbol{\Omega}^{-1}$ 可以保证得到的估计量 $\hat{\boldsymbol{\theta}}_T$ (在矩阵意义下) 让估计量的渐近协方差矩阵最小。这一结果为 GMM 估计提供了一个渐进效率限——它只是一个限, 因为我们并不知道真实的 $\boldsymbol{\Omega}$ 。

Hansen 还介绍了如何估计渐近协方差矩阵, 并利用其逆矩阵作为权值矩阵, 推导出了渐进正态分布的结论。Hansen 对于 $\boldsymbol{\Omega}$ 的估计的构造是基于现有样本的一致估计量 $\boldsymbol{\theta}$, 但与此同时, 又需要 $\boldsymbol{\Omega}$ 的估计才能构造 $\boldsymbol{\theta}$ 的有效估计。这个循环难题意味没有什么简便的方法可获得有效估计。因此 Hansen 因此提出了一个两步走的方法: 先取任意权值矩阵, 用它来构造一个一致估计量, 再用这个一致估计量来估计渐近协

方差矩阵;然后再用这个矩阵获得 θ 的有效估计。后面又提出的其他的流程来改进这个两步的方法。

最后, Hansen 展示了如何为过度识别的限制构造一个检验,这是基于 Sargan (1958) 提出的一个方法。在原假设下,这个检验统计量呈 $k-r$ 自由度的渐进 χ^2 分布,其中 k 是矩条件数, r 是这些条件的线性组合数(以便找出 r 个相关参数)。¹³

综上所述, Hansen 提供了可以用于估计使用面板数据的动态经济模型的必要统计工具。这些情况下,序列相关的变量十分常见,而且指定一个完整的模型并不总是可取的甚至根本不可能;GMM 可以用在一部分模型方程上。GMM 对使用动态面板数据的许多经济学领域都有巨大的影响,如消费、劳动力供应或企业定价的研究。无论是对结构估计和预测,还是微观以及宏观经济应用,它现在都是计量经济学中最常用的工具之一。¹⁴

资产定价应用

有了 GMM,分析资产价格的研究人员就可以大展身手了。Hansen 的 GMM 方法的第一次直接应用是在 Hansen and Singleton (1982) 这篇资产定价论文里。但对 GMM 背后思想的应用还要更早,可见于 Hansen and Hodrick (1980), 该文研究了货币,并提出远期汇率是不是未来即期汇率的无偏估计的问题。误差的序列相关性和非线性让传统方法对这一问题束手无策,而作者推导渐进性质的方法后来被发现是 GMM 的一个特例。

Hansen and Singleton (1982) 的主要目的是为了检验 CCAPM。为了实施该模型,两位作者像 Grossman and Shiller (1981) 一样假定了效用函数,呈现出恒定的相对风险厌恶: $u(c) = c^{1-\gamma}/(1-\gamma)$ 。有了这一设定,代表特定资产 i 和工具 z_j 的 g 的元素就有了如 $\left(\beta\left(\frac{c_t}{c_{t+1}}\right)^\gamma \cdot R_{i,t+1} - 1\right) \cdot z_{j,t}$ 的形式,其中 β 和 γ 为待估参数。因此,相应的矩条件就变成了

$$\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left[\left(\left(\frac{c_t}{c_{t+1}} \right)^\gamma \cdot R_{i,t+1} - 1 \right) \cdot z_{j,t} \right] = 0$$

对于 n 种资产和 m 种工具,这样的矩条件共有 nm 个。如果需要估计的参数不到 nm 个,该模型可以用来检验过度识别限制。这一工具-变量表达说明了 Fama (1970) 的观点:要检验资产定价模型,实际上就是要联合检验由模型生成的假说以及不存在可

¹³Hansen 在他开创性的论文之后又后续提出了若干重要的扩展,包括其他的估计量 (Hansen, Heaton and Yaron, 1996)、工具的选择 (Hansen, 1985 以及 Hansen, Heaton and Ogaki, 1988)、连续时间模型 (Hansen and Scheinkman, 1995)、带非最优权值矩阵的 GMM (Hansen and Jagannathan, 1997)。

¹⁴对于 GMM 在宏观经济学和金融中的应用,见 Hansen and West (2002) 和 Jagannathan, Skoulakis and Wang (2002) 的综述文章。在微观计量经济学中,GMM 也是利用面板数据进行估计的常用模型,见 Arellano and Bond (1991) 和 Blundell and Bond (1998)。

预见的预测误差。如果拒绝了过度识别限制,这就意味着也要么模型不正确——也就是违反了无套利条件——要么就是违反了工具的正交条件,或者同时违反了两者。

Hansen and Singleton (1982) 用 GMM 对这个模型做了估计,使用 R_t 的滞后值作为工具。数据是纽约证券交易所的综合指数以及不同行业的指数,并且对单回报和多回报序列均做了估计。所有版本的模型都得到了具有经济学意义的估计, γ 接近单位值(虽然标准误差很大), β 略小于单位值。不过,当用在多个股票指数上时,过度识别限制却大部分被拒绝了。¹⁵ 因此,这个简单版本的 CCAPM 和 Grossman and Shiller (1981) 关于过度波动性的发现类似,都和数据吻合得不好。这一结果引发了大量旨在了解基本模型缺点的研究。

要寻找更适合数据的模型,最要有一个能够说明随机折现因子所必须具备的属性的诊断工具。Hansen and Jagannathan (1991) 证明所谓的夏普比率¹⁶,即资产相对于无风险利率的预期超额回报除以超额回报的标准差,是折现因子波动性的一个下限。具体而言,

$$\frac{\sigma(m_{t+1})}{E(m_{t+1})} \geq \frac{E(R_{t+1}^e)}{\sigma(R_{t+1}^e)}$$

其中,左侧是折现因子的标准差与期望值之比,右侧是夏普比率。这一关系首先由 Shiller (1982) 针对单个风险资产的情况提出,随后由 Hansen 和 Jagannathan 推广到许多资产和非无风险资产的情况。在后续工作中, Hansen and Jagannathan (1997) 对分析做了拓展,并导出了评估不同随机折现因子性能的正式检验。

Hansen-Jagannathan 界得到了广泛的实际应用。许多资产和投资策略,如动量(做多过去回报高的股票,做空过去回报低的股票,见第 7 节)或套息交易(借入低利率货币,投资于高利率货币)都有非常高的夏普比率。对于战后的美国股市,年度数据的夏普比率约为一半,意味着折现因子的年化标准差至少是 50%,考虑到折现系数的均值应接近 1,这个标准差非常高了。这种差异给基于 CCAPM 等消费的模型提出了一个严峻的问题,因为观察到的消费波动性很低,再考虑到现实的风险厌恶水平,导致根据 CCAPM 得出的随机折现因子波动性太低了。

5.4 扩展 CCAPM

拒绝标准偏好的 CCAPM 并不一定会拒绝模型的基本直觉,也就是在当前消费较低的“坏时代”,股权预期回报率较高。从 Fama and French (1989) 开始,有若干研究将可预测性与商业周期联系在一起,证明商业周期的高峰期回报较低,低谷期回报较高。Fama and French (1989) 也指出,虽然股票市场和债券市场的预期回报会一起移动,除了股息回报率外,期限溢价(长期债券和短期债券回报率之差)对于股票回报

¹⁵之后的一篇文章 Hansen and Singleton (1984) 修正了最初数据序列中的一个错误。利用修正后的数据,CCAPM 被更强地拒绝了。

¹⁶ Sharpe (1966)。

率也有的预测能力。同样,除股息回报率及期限溢价外,诸如消费财富比 (Lettau and Ludvigson, 2001) 也已证明可以预测股权回报率。¹⁷更大的问题在于,使用标准的预期效用偏好,资产回报率与消费之间的协方差不足以产生足够高的预期回报率。

这些结果让许多研究人员开始探索不同的模型,改变投资者效用的假设、市场完整性、消费的随机过程或把这些假设组合一起。在修正的 CCAPM 框架里,有若干方法在解释的股权溢价、波动和可预测性方面取得了一定的成功,不过目前可以说还没有被广泛接受的“共识”。

一种方法是去试图解决标准 von Neumann-Morgenstern 期望效用模型的主要缺点之一,也就是用了相同的参数来确定风险厌恶和跨期替代,却没有令人信服的经济或行为的原因。基于 Kreps and Porteus (1978), Epstein and Zin (1989) 发明了一类递归偏好,让风险偏好和跨期替代得以分离,并认为这些偏好有助于解决基于消费的模型。¹⁸Hansen 对这个研究方向也有贡献 (Eichenbaum, Hansen and Singleton, 1988 和 Eichenbaum and Hansen, 1990)。这个研究项目仍然非常活跃,在改善模型与数据的吻合方面取得了一些成功。利用 Epstein-Zin 偏好, Bansal and Yaron (2004) 提出了一个模型:消费与股息增长率包含一个小的可预测的长期分量,而消费波动性是时变的。有了这些偏好和动态, Bansal 和 Yaron 得以生成一个随机折现因子 m , 可以符合观察到的股权溢价、无风险利率和回报波动,同时让股息回报率产生了可预测性。这种方法有相当的影响力,并已经引发了许多后续研究,包括 Hansen, Heaton and Li (2008) 的一篇文章。

第二种修改偏好的方法,是在效用函数中引入习惯 (Deaton, 1992), 使得消费者效用不仅取决于消费的绝对水平,还取决于消费水平的变化。由此, Sundaresan (1989)、Constantinides (1990) 和 Abel (1990) 在 CCAPM 框架中加入了习惯的形成,并证明了习惯可以提高随机折现因子的波动性。在一个引用甚广的研究中, Campbell and Cochrane (1999) 得以用一个在标准幂函数效用框架下加入“外部”习惯的模型(让行为者关心变化总额而不仅是个人消费)来解释股权溢价之谜。

还有一种方法也取得了一些成功,它考虑了投资者偏好的差异性。特别是如果投资者对待风险的态度不同,则市场交易所体现出的随机折现因子 m 就不仅受到消费总量影响,还受到消费分布的影响。比如要理解股权溢价,利用实际拥有大量股票的投资者群体的数据来检验 CCAPM 的影响可能更合适。事实的确证明,个别股东的消费比总消费波动更大,这种差异至少部分解释了定价之谜,并且确认投资者的异质性是一个卓有成效的假说(例如见 Malloy, Moskowitz and Vissing-Jorgensen, 2009)。针对个体风险的市场不完全性的大量研究指出,个人薪金冲击造成的财富差异性产生了风险态度的差异性。(早期工作见 Mankiw, 1986、Heaton and Lucas, 1992、Huggett,

¹⁷综述参见 Cochrane (2011)。

¹⁸另见 Weil (1989)。

1993、Telmer, 1993 和 Constantinides and Duffie, 1996)。该文中的一项重要发现就是个人薪金风险是逆周期的,这有助于进一步解释定价之谜。

这里讨论的大多数模型都有一个共同特点,就是假定对消费者不仅能够理性而有效地处理信息,还了解真实的数据生成过程。在与 Thomas Sargent 的合作中(如 Hansen and Sargent, 2001 和 Cagetti, et al., 2002), Hansen 讨论了假定行为者对真实模型感到不确定,并遵循对一系列替代模型进行稳健控制时的结果。Hansen 和 Sargent 指出,模型的不确定性可以看作是另一个风险因素;对最坏结果的恐惧使得行为者的风险厌恶显著提高,并可以导致等价标准模型中出现更高的风险价格。

6 过度波动性与可预测性:行为金融学方法

6.1 Robert Shiller 与行为金融学

关于过度波动和可预测性的发现,对于价格已经包含了所有可用信息,或是标准的资产定价理论,或是对两者都是一个挑战。根据他早期的研究结果,Shiller (1981b) 认为他所记载的过度波动性似乎很难与基本理论吻合,但却可能预示着“潮流”和对基本面变化的过度反应。在他 1984 年题为《股票价格与社会动态》的论文中,他进一步发展了这些论点。这篇文章成了日益增长的“行为金融学”研究文献的起点,Shiller 是这个方向最有影响力的支持者之一。¹⁹

在他的论文中,Shiller 概述了若干论断,这些论断得到了后续研究者的探索和开发。首先,他认为价格缺乏(风险调整后)的可预测性,不能排除存在非理性投资者。这些投资者的交易可能使价格过度波动和嘈杂,这会让偏离随机游走时很难在短期内察觉(尤其是如果理性投资者会消除最明显的定价错误的话)。在随后的工作中,Shiller and Perron (1985) 和 Summers (1986) 更正式地指出,短期可预测性检验的功效很可能非常低。²⁰

其次,Shiller 回顾了一些指出个人易产生决定偏见的心理学文献,如 Tversky and Kahneman (1974) 发现人在没有任何统计基础时,会对“表面可信的证据”反应过度。Shiller 认为,股票价格特别易受心理偏见左右,因为缺乏公认的估值模型,股票的真

¹⁹其他用行为解释类似困难的工作包括 Slovic (1972)、Miller (1977)、Harrison and Kreps (1978) 和 Modigliani and Cohn (1979)。Slovic (1972) 认为,(当时新近出现的)关于启发法和偏见的心理学证据可以被用在金融上。Miller (1977) 认为,投资者的不同观点加之股票难于卖空的实际情况,会导致股票价格过分乐观。Harrison and Kreps (1978) 在动态设定下做了类似的论断,并证明了观点的差异和卖空限制会导致投机泡沫。Modigliani and Cohn (1979) 认为,预期通货膨胀和股价之间的负相关关系(Fama and Schwert, 1977 所述)可用投资者产生“金钱幻觉”来解释,即他们不能区分实际和名义回报。

²⁰ Shiller and Perron (1985) 开发了检验用的幂函数,希望在真实资产回报过程为均值回归时,用游程检验拒绝随机游走假设(如 Fama, 1965)。除证明这些假设在数据时间跨度很短时功效很低外,他们还证明了在给定时间跨度内提高采样频率不能提高功效——只有延长时间跨度才可以。

实价值并不明朗（即投资者面临的是“奈特氏不确定性”而不是风险）。“社会运动”会导致这些心理偏差加剧，因为投资者也受如同辈压力等群体心理动态影响。因此，一个投资者对一只股票的价值看法很可能会受到别人的意见左右。这导致观点会在人群中扩散，股票价格会以类似于风潮或时尚导致的形式波动。Shiller 回顾了支持风潮或时尚对过去的市场繁荣和萧条有影响的非正式证据。

最后，为了更正式地阐述他的论点，Shiller 设定了一个简单的经济模型，模型中有“普通”投资者，他们的需求并不对预期回报做出响应，还有“聪明”的投资者，他们对预期回报做出理性反应，但受到自己财富的局限。在这样的模型下，普通投资者的交易会致使股票价格暂时偏离基本面价值，这些偏离还可能产生对股息消息的过度反应、过度波动和股票价格的均值回归，这和高股息率预示着较低的股票价格的发现一致。

在后续的工作中，Shiller，利用投资者调查的证据 (Shiller, 1987, 1988, 1989、Shiller and Pound, 1989) 继续强调社会心理学的重要性。他还把风潮和泡沫的分析拓展到住房市场 (Case and Shiller, 1987, 1989, 2003)。

在 Shiller 最初工作之后，许多研究人员转而利用个人行为 and 偏见的心理学证据，包括前景理论 (Kahneman and Tversky, 1979)、过度自信 (Oskamp, 1965) 和心理会计 (Kahneman and Tversky, 1984 以及 Thaler, 1985)。从这些基于心理学的工作衍生出了可以解释记载的资产定价异象的新的资产定价模型。²¹ 某些模型将对信息的反应不足和过度归因于过度自信和/或有限理性，它们导致了资产价格的过度波动、动量和均值回归 (Barberis, et al., 1998、Daniel, et al., 1998、Hong and Stein, 1999)。其他模型则根据心理学证据，如前景理论 (Benartzi and Thaler, 1995、Barberis, et al., 2001)、模糊厌恶 (Epstein and Wang, 1994、Epstein and Schneider, 2008、Cagetti, et al., 2002) 或失望厌恶 (Routledge and Zin, 2010) 等修正偏好，来解释过度波动、可预测性和股权溢价。这些文章很多都可以看作是在修正 CCAPM 等理性行为者模型中的偏好假设，这说明在最近的研究，理性和行为模型正在融合。

在 1984 年的论文中，Shiller 还解决了对行为解释的一个严厉的批评（通常归于 Friedman, 1953）：即使有些（或大多数）投资者是非理性的，只要存在套利机会，市场上（也许是少数）的理性投资者就能够赚到钱。这样的套利交易会致使非理性投资者亏钱，从而被迫退出市场，最终消除任何错误定价。Shiller 认为，理性投资者控制的财富太少，在实际中不可能实现这一点。另一个对套利限制的早期论点是卖空定价过高的股票不易 (Miller, 1977)。随后，许多研究者提供了更严格的理论模型，来解释理性投资者制造信息有效的市场的能力有限。一种常见的方法是将理性的套利者作为金融中介建模（如对冲基金），若遭到持续亏损，其资本会被投资者撤回 (DeLong, Shleifer and Waldmann, 1990a、Shleifer and Vishny, 1997)。由于这样的撤资，理性的套

²¹这方面文献的综述可参见 Shleifer (2000) 和 Barberis and Thaler (2003)。

利者可能无法通过交易扭转庞大的市场错误定价。或者,如果定价错误在短期内可能扩大,他们甚至可能发现最好的做法是进行反向交易,从而扩大而不是缩小了定价错误 (DeLong, Shleifer and Waldmann, 1990b、Abreu and Brunnermeier, 2002, 2003)。

6.2 行为金融学的进一步工作

Shiller 的早期研究激发了大量通过实证证据支持行为金融学论点的实证研究。²² 许多研究都关注股票回报横截面的明显异象,而不是市场的整体定价错误,我们将在第 7 节中予以讨论。

发现证据与信息有效性难以吻合的一项早期研究是 Roll (1984) 对于橙汁期货市场的研究。尽管天气是对柑橘作物最明显也是最重要的影响, Roll 令人惊讶地发现,天气只能解释期货价格变动的一小部分。

大量的研究都记载了金融市场偏离“一价定律”的情形,并认为这种偏离体现了市场的非理性情绪。Froot and Dabora (1999) 研究了股票多个地点交易的“孪生股”公司。他们发现,这些孪生股的价格经常在各个交易地点有所不同,而当交易更为频繁的那个市场上升时,在该市场上交易的那只股票的相对价格也会上升。这表明股价在一定程度受当地投资者情绪影响,而不是简单地随基本面价值变动。

另一组研究分析了最先由 Zweig (1973) 发现的所谓的“封闭式基金之谜”,也就是说封闭式股票型基金的交易价格,常常不同于其持有的股票组合的市场价值,并且常常低于其净资产价值。²³ Lee, Shleifer and Thaler (1991) 认为,封闭式基金的折扣可以解释为非理性的投资者情绪。他们证明,具有非常不同的资产组合的封闭式基金的折扣随时间呈现出显著的共同移动,而且还随小板股票回报共同移动,而这个市场板块也以个人投资者为主。Baker and Wurgler (2007) 回顾了投资者情绪的文献,证明一个“情绪指数”(包括封闭式基金折扣和其他变量)都与累积股票回报高度相关。

另一组论文记载了套利及其对股票价格影响的明显局限。从 Shleifer (1986) 开始,有多篇论文已经指出,当一支股票被包含在市场指数中时(如标普 500),其价格往往会上涨,这与指数基金的购买压力一致。Wurgler and Zhuravskaya (2002) 指出被包含在指数中的效应对于没有相近替代品的股票更为强烈,这让错误定价更难因套利而消除。

Shiller 在他的著作《非理性繁荣》(2000) 中进一步发展了他的论点。该书对公众舆论有相当大的影响。书中,他结合了统计证据、调查数据并回顾了心理学和社会学的研究,认为风潮和反馈环路对过去的股市繁荣有影响。值得一提的是,他认为 20

²²本讨论关注试图解释资产定价模式和异象的行为金融学文献。另一方面,还出现了许多分析心理学对个人财务决策影响的行为文献。这方面的概述可见于 Barberis and Thaler (2003) 第 7 节。这些文献对于提供实际政策建议影响甚大,如个人养老金储蓄计划(见 Thaler and Benartzi, 2004)。

²³封闭式基金通常是由个人投资者持有,和开放式共同基金类似,但投资者不能以赎回基金份额,而是要在市场上出售其股份以获得现金。

世纪 90 年代, 股票, 尤其是科技股的大幅上涨是风潮所趋——这一论断是在 2000 至 2001 年股市大滑坡前仅仅几个月做出的。²⁴

在 Shiller 的书之后的一些研究记载了近期股市繁荣时一些科技股的定价异象。例如, Mitchell, Pulvino and Stafford (2002) 和 Lamont and Thaler (2003) 利用高科技公司的部分分立 (或“切离”) 来证明这些分立股的估值虚高。特别是比较分立公司和母公司的价值时, 由于母公司仍然拥有分立公司的部分资产, 分立公司的估值意味着母公司剩余资产的价值为负。²⁵ 他们还提出证据, 指出卖空限制加之定价错误在最终消失之前往往扩大的事实, 让套利者从这些定价错误中获利的难度更大, 风险更高。沿着同样的思路, Brunnermeier and Nagel (2004) 指出, 对冲基金等成熟投资者在 20 世纪 90 年代末更愿意买入科技股“随泡沫而动”, 而不是做空这些股票。最近, Xiong and Yu (2011) 记载了 2000 年代末中国权证的定价泡沫, 其表现出远远高于基本价值的交易价格。他们认为卖空限制再次阻止了通过套利消除定价错误。²⁶

近年来, Shiller 继续在 Shiller (2008) 和 Akerlof and Shiller (2010) 等大众读物中探索对心理因素对金融市场的影响。

7 什么决定了不同资产之间预期回报的差异?

我们目前为止回顾的研究都主要是关注资产价格的时间序列模式。一个相关的问题是关于价格, 尤其是股票价格的横截面模式。为什么是某只股票在同一时间点比另一只价值更高呢? 根据式 (1), 得到的答案取决于预期未来现金流 $\{x_{i,t+j}\}$ 和折现率 (回报要求) $\{m_{t+j}\}$ 。折现率应当反映在经济中的时间偏好以及风险溢价。由于投资者一般都厌恶风险, 他们应该对风险更高的资产要求更高的预期回报。一个核心观点可以追溯到 Markowitz (1959) 的投资组合模型, 说的是投资者应该只要求对系统性风险, 也就是不能靠充分分散投资组合来消除的风险做出补偿。但哪些系统性风险会影响股票回报率, 以及投资者在多大程度上得到了更高的预期回报来补偿它呢? 另外, 如 Shiller (1984) 指出, 风潮和投资者的非理性会影响股票价格, 这又将如何影响各个股票之间预期回报的差异呢?

7.1 对资本资产定价模型 (CAPM) 的早期检验

CAPM 模型是由 Sharpe (1964)、Lintner (1965) 和 Mossin (1966) 提出的。William Sharpe 因对 CAPM 的贡献而荣获 1991 年诺贝尔经济学奖。CAPM 如今仍然是讲授给学生

²⁴在 2005 年出版的本书第二版中, Shiller 将他的分析拓展到了房地产, 认为房地产市场同样被非理性高估, 他预测在房地产市场“泡沫”最终破灭时会给金融机构造成大问题。

²⁵另外, Ofek and Richardson (2003) 将互联网股票的高企价格与卖空限制和防止内部人士在首次公开招股后出售股份的“锁定期”联系起来。

²⁶另有许多文献关注实验环境下的资产定价泡沫, 例如可参见 Smith, Suchanek and Williams (1988)。

的一个基本的资产定价模型。根据静态 CAPM, 给定的金融资产 i 的预期回报 R_i^* 为

$$R_i^* = R_f + \beta_i (R_m^* - R_f),$$

其中 R_f 是无风险利率, R_m^* 是市场组合的预期回报率 (即经济中的所有资产的组合), β_i 是系统性风险的关键衡量标准, 并应该得到更高的回报率来补偿——它等于资产 i 与市场组合的协方差 (股票的“ β ”)。20 世纪 60 年代中期, 这个模型为资产价格提供了一种很有希望的解释方式, 但尚未经过严格的实证检验。

CAPM 模型在解释资产价格横截面方面表现如何呢? 在 20 世纪 60 年代中期提出后, 经济学家就开始通过实证来检验模型。这些检验首先是股票回报相对于指数回报进行时间序列回归, 得到个股 β 系数的估计 $\hat{\beta}_i$ 。假设市场预期是理性的, 那么观测回报 $R_{i,t}$ 就等于预期回报加上一个随机误差 $\varepsilon_{i,t}$, 于是就可以根据下式检验 CAPM:

$$R_{i,t} = \gamma_{0,t} + \gamma_{1,t} \cdot \hat{\beta}_i + \varepsilon_{i,t}.$$

如果 CAPM 模型是正确的, 那么 $\gamma_{0,t} = R_f$ 即无风险利率, 且 $E(\gamma_{1,t}) = R_m^* - R_f$, 即市场预期回报超出无风险利率的部分。早期检验如 Douglas (1969)、Black and Scholes (1973) 和 Black, Jensen and Scholes (1972) 第一步先使用时间序列股票数据估计 $\hat{\beta}_i$, 第二步使用横截面数据, 将回报相对于 β 进行回归。结果通常会得到一个符合理论的正向关系, 但估计出来的系数却意味着一个让人难以置信的高无风险回报率。此外, 这些研究没有考虑因同时影响一组股票的共同冲击导致股票回报出现的强横截面相关性。不考虑这种相关性会导致推断偏误。通常情况下, 估计的标准误差会向下偏误。²⁷

Fama and MacBeth (1973) 提出用另一种方法来检验 CAPM, 他们的做法已经成为检验横截面资产定价模型的一种标准方法。他们的观点简单但十分有力, 说的是缺乏预测性加上相对于时间恒定的预期回报, 意味着不同时刻下的股票回报是不相关的, 虽然同一时刻下不同股票之间的回报是相关的。基于这种观点, Fama and MacBeth (1973) 提出了解决横截面相关性的两步法。

第一步, 在比如按月份的尺度上, 估计一个以股票回报相对于资产定价模型中决定预期回报的特征的横截面回归序列。就 CAPM 而言, 每个横截面检验都将股票回报相对于估计的 β 进行回归 (该 β 是利用如前五年的数据估计出来的)。第二步, 计算横截面回归系数的时间序列均值, 并检验这些均值是否显著偏离理论预期。从每个横截面回归得到的系数, 可以解释为以这些特征加权的投资组合回报 (Fama, 1976 第 9 章提出的解释)。在预测误差不可预知, 以及第一阶段回归变量包含所有预期回报的决定因素的联合假设下, 这些回报应当是序列不相关的。正确的检验标准误差可以从横截面回归系数的时间序列变异性计算得出。

²⁷例如 Black, Jensen and Scholes (1972) 注意到他们的 CAPM 测试给出了“不合理的高 t 值”。

用这样的方法, Fama 和 MacBeth 发现 CAPM 的 β 似乎可以解释不同股票之间预期回报的差异。不过他们发现, 回归得到的截距 ($\gamma_{0,t}$) 要大于无风险利率, 这和 Sharpe-Lintner-Mossin 的 CAPM 不符, 但可能符合 Black (1972) 提出的“零 β ”版 CAPM。

由于实现简单, 运行稳健, Fama-MacBeth 两步法很快在资产定价的实证研究中得到了广泛使用。虽然后来出现的检验否定了 CAPM (我们将在后文讨论), Fama-MacBeth 仍然是测试多因子横截面资产定价模型的标准方法, 并得到了成千上万次应用。²⁸

7.2 CAPM 异象

虽然早期的 CAPM 检验中似乎前景光明, 但到了 20 世纪 70 年代末, 对模型的实证支持的质疑越来越多。²⁹

首先, 在一篇影响甚广的论文中, Roll (1977) 批评了 CAPM 模型的检验, 证明任何有效的 CAPM 检验都预先假设完全了解市场组合。根据 CAPM 理论, 市场组合包含了经济中包括人力资本在内的每一种资产, 因此从本质上就是无法观察的。所以, 像先前的检验那样利用股市指数代替市场组合, 会导致偏见和误导性的结果。³⁰

其次, 许多研究都利用早先检验中提出的方法, 检验了回报横截面差异的决定因素。这些检验导致发现了一些 CAPM “异象”, 个股特征似乎与回报差异相关。一致的发现是各种版本的“股票价格比”(或其倒数), 如盈利 / 价格 (E/P) (Basu, 1977, 1983)、“净值市价比”(即账面股权价格除以市场股权价格; Statman, 1980、Rosenberg, Reid and Lanstein, 1985) 以及债务/股权比 (Bhandari, 1988) 均和预期回报呈正相关, 即使在控制 CAPM 的 β 后也是如此。

此外, DeBondt and Thaler (1985) 指出, 在较长时间范围内 (如过去三年或五年) 表现出色的股票往往在随后的几年表现不佳 (反之亦然)。最后, 市值较小的公司的股票相对于较大公司的股票均表现出较高的预期回报 (Banz, 1981), 即所谓的“规模效应”。³¹ 让 CAPM 雪上加霜的是, 一些研究表明, 在早期的检验样本的取样时间段延长之后 (Reinganum, 1981 和 Lakonishok and Shapiro, 1986), 或者控制其他宏观经济

²⁸最初 Fama-MacBeth 的研究没有明确解决的一个计量经济学问题是, 第二步中使用的 β 会受第一步的估计误差的影响。Shanken (1992) 和 Jagannathan and Wang (1998) 考虑了这一点并导出了正确的渐进标准误差。

²⁹ Fama (1991) 为此提供了全面的综述。

³⁰后来, Gibbons, Ross and Shanken (1989) 提出了 CAPM 的一种检验来解决 Roll 的批评。它们利用 CAPM 意味着市场组合为均值方差有效的性质, 推导出给定组合的事前均值 - 方差有效性的一种检验。

³¹许多论文也记载了股票回报的季节性, 最突出的是所谓的“一月效应”, 表明股在一月份会表现较好 (Rozeff and Kinney, 1976)。Keim (1983) 指出一月效应实质上也是小公司或规模效应。

学因素后 (Chen, Roll and Ross, 1986), CAPM 解释回报似乎并不太成功。³²

这些结果大多都综合在引用甚广的 Fama and French (1992) 中, 该文令人信服地证明, 一旦考虑到净值市值比和规模, CAPM 的 β 基本上没有更多的解释力。³³

7.3 Fama-French 三因子模型

Fama and French (1993) 提出的三因子模型综合了上面讨论的这些工作。这篇文章以先前一篇拒绝简单版本 CAPM 的论文 (Fama and French, 1992) 为基础, 提出了一种为 CAPM 增加了两个新因子的模型, 并在 Fama and MacBeth (1973) 的基础上提出了构建和检验这些因素的方法。将股票按照与预期回报相关的两个特征——规模和净值市价比——进行归类, 就得到了这两个因子, 即市值“小减大”(SMB) 和净值市价比“高减低”(HML)。每一个因子都相当于一个零成本套利组合, 卖空低净值市价比 (规模大) 股票获得资金, 然后买入高净值市价比 (规模小) 股票。Fama 和 French 证明, SMB 和 HML 因子除了可以解释股票之间预期回报的差异, 还可以解释时间序列的大部分变动, 即具有类似因素的股票价格会共同移动。因此他们认为, SMB 和 HML 都是经过定价的风险因子, 三因子模型应该和 Merton (1973) 和 Ross (1976) 一样解释为多因子模型。³⁴

在接下来的几年中, Fama 和 French 又在若干论文中拓展了这项工作。例如, 在 1996 年发表的一项研究中, 他们发现三因子模型还可以从其他异象中捕捉到回报差异, 包括 E/P、杠杆和 DeBondt and Thaler (1985) 的回报逆转。他们还发现, HML 对于国际股票回报尤其具有类似的解释力 (Fama and French, 1998), 在比其最初研究更早的美国数据中也同样存在 (Davis, Fama and French, 2000)。

7.4 股票回报横截面的理性和行为解释

从实际效果来看, Fama-French 的方法让关于股票回报横截面的海量文献得到了有效的简化和统一, 该方法也被广泛用作学术研究的参考模型和专业投资者的实用指南。³⁵ 三因子模型的一个不足在于, 它基本上是一个描述股票回报的实证模型, 但对为什么这些风险因素具有非零价格背后的经济原因却一无所知。

³²CCAPM 作为标准 CAPM 的替代品, 预测股票的回报与总消费的协变“消费 β ”应与各种资产之间的预期回报差异相关。不过, CCAPM 检验在解释异象方面也并不见佳, 而且还证明消费 β 主要取决于标准 CAPM β (Mankiw and Shapiro, 1986、Breedon, Gibbons and Litzenberger, 1989)。

³³股市 β 与横截面的预期回报不相关的事实尤为引人注目, 因为股市的因素解释了个股时间序列的重大变化。部分由于其在时间序列上的意义, 股市 β 通常会包含在多因子模型中, 尽管其对横截面的解释力较弱。

³⁴此外, Fama and French (1993) 还指出, 与期限和违约风险相关的另外两个因子捕捉到了债券回报的大部分时间序列和横截面变化, 并且股票和债券因子共同的变化则将股票和债券市场的回报联系起来。

³⁵后来 Carhart (1997) 建议将动量作为第四个因子, 现在它已被普遍加入到 Fama-French 基准模型中。

如 Ball (1978) 所述, 诸如净值市价比和规模之类的特征, 本质是上股票价格比例缩放后的倒数, 因此可以看作是股票随机折现因子的替代品, 从简单的现值关系就很容易看出这一点。因此, 在加入任何错定的资产定价模型时, 比例缩放后的价格变量应与预期回报相关。³⁶

在最初的工作中, Fama 和 French 对其结果提出了一种理性的多因素解释, 认为 HML 和 SMB 捕获了投资者要求补偿的基本面风险因素。Fama and French (1995) 也支持这一论点, 表明较高的净值市价比会预测为较低的盈利, 从而 HML 的超额回报应解释为对危机风险的补偿。

与此相反, 其他研究人员则沿着 Shiller (1984) 的思路, 将 HML 和 SMB 的意义解释为捕捉市场定价错误和投资者的非理性。Lakonishok, Shleifer and Vishny (1994) 认为, 高净值市价比的股票 (或“价值股”) 的超额回报是由于其被投资者低估, 而低净值市价比的股票则是高估的“光鲜”股票, 其未来表现会弱于市场。

虽然规模和净值市价比的影响可能符合投资者错误定价和心理偏见的模型, 最近的研究发现, 具有类似净值市价比的股票即价值股 (低市净率) 或成长股 (高市净率) 表现出相当程度的共同移动 (参见如 Campbell and Vuolteenaho, 2004), 并且价值型股票与其他“价值策略”的资产类别, 如固定回报和货币等共同移动 (见 Asness, et al., 2013), 这符合将价值股的超额回报归因于共同风险因素的思路。³⁷ Campbell and Vuolteenaho (2004)、Campbell, Polk and Vuolteenaho (2009) 和 Campbell, et al. (2012) 均称净值市价比效应可以由跨期 CAPM 模型来解释 (参见 Merton, 1973), 在整体股市中, 投资者更关心的是永久的现金流驱动的变动, 而不那么关心由折现率驱动的暂时变动。在他们的模型中, 一支股票的必要回报率不是由其对于市场的整体 β 决定, 而是由两个独立的 β 决定, 一个是关于对市场的永久现金流冲击 (高净值市价比的“价值”股更敏感), 另一个是关于对市场折现率的临时冲击 (低净值市价比的“成长”股更敏感)。最近, Campbell, et al. (2012) 发现, 同样的理论也可以解释其他资产大部分横截面回报, 如股票指数期权和企业债券等。

对于信息有效性更严厉的挑战是 Jegadeesh and Titman (1993) 发现的股票价格的“动量”。³⁸ 他们发现, 购买在过去 3 到 12 个月中表现良好的股票, 卖出同时期表现不佳的股票, 这样的投资策略可以在接下来一年中产生显著的超额回报。“赢家常赢, 输家常输”的事实符合相关信息只会逐渐渗入价格的想法, 并且由于时间段相对较短, 这个模式似乎很难用风险的变化来解释。此外, 和许多其他异象不同, 动量并没有被 Fama-French 三因子模型捕捉到。

³⁶另见 Berk (1995)。

³⁷虽然 Campbell and Vuolteenaho (2004) 也发现了规模可以造成类似的共同运动, 小板股票的超额回报却似乎要弱得多, 甚至在近期的数据中几乎消失了。

³⁸用 Eugene Fama 的话来说: “在所有可能让市场有效性颜面扫地的威胁中, 动量是最主要的一个。” (Fama and Litterman, 2012)

基于这些发现,一些行为金融学论文构造了基于投资者心理的理论,来解释净值市价比效应以及动量效应,比如投资者在短期对新闻反应不足(导致动量),在长期反应过度(导致反转或净值市价效应)。Daniel, et al. (1998)、Barberis, et al. (1998)和 Hong and Stein (1999) 都给出了例子。此外,动量符合套利限制理论,在市值较小、流动性更差的股票中特别明显,并且由于动量策略和行业高度相关,它也蕴含着巨大的风险 (Moskowitz and Grinblatt, 1999)。

另一派文献保留了具有标准偏好的理性投资者的标准假设(或认为不可知),但引入了金融市场的摩擦来解释资产定价模式。一组论文引入了市场细分,这意味着投资者之间的风险分担有限。这反过来又导致短期内的资产需求曲线向下倾斜,并由于市场间资本的缓慢流动而出现均值回归 (Duffie, 2010)。另一组论文专注于金融中介机构因金融资产交易时受到监管和/或代理问题而出现的摩擦。这些摩擦可能会导致中介机构的资本或流动性稀缺时贱卖资产 (Brunnermeier and Pedersen, 2009 和 Coval and Stafford, 2007)。最后,许多研究都关注流动性及其对资产价格的影响。在这些模型中,若持有流动性差,即在需要流动性(比如为了消费)时无法轻易售出的资产,投资者会要求额外的风险溢价 (Amihud and Mendelson, 1986、Pastor and Stambaugh, 2003 和 Acharya and Pedersen, 2005)。基于金融摩擦和流动性的模型已被证明在最近的金融危机中具有解释力 (Brunnermeier, 2009)。

8 对市场实践的影响

在经济学中,资产定价是学术研究对非学术实践影响力最大的领域之一。即使对一些结果的解释仍然没有达成广泛共识,Fama、Shiller 和 Hansen 发起的研究已经产生了许多扎实的实证研究结果,具有重要的现实意义:

1. 短期来看,股票回报的可预测性是非常有限的,这也与股票价格迅速反映关于未来现金流的新公共信息一致。即使短期的回报存在可预测性,它也非常小,因为交易成本的存在而无法从中获利。
2. 长期来看,股票的回报有经济学上具有显著意义的可预测性,并预示着预期回报或折现率的变化。特别是,“好”的时候(商业周期高峰,价格/股息比等相对估值高时)的预期回报,要低于“坏”的时候的预期回报。
3. 对于股票的横截面,诸如净值市价比等若干因素可以预测预期回报的差异。面临这些因素的程度类似的股票会共同移动,意味着高风险会带来更高的回报。

对于股票价格缺乏短期可预测性的早期发现有着相当大的实际影响。一方面它意味着,资产经理要产生超额的风险调整后回报应该是非常困难。作为最早研究这个问题的文章之一,Jensen (1968) 评估了共同基金的业绩,发现大部分基金没有产生

任何超额的风险调整后回报。对于共同基金业绩的后续研究,在扣除基金费用后,大多都没有找到正的超额业绩(却常常找到负的超额业绩)。不久前,Fama and French (2010) 记录了在扣除费用前,只有极端尾部的主动型共同基金才能产生显著(包括正和负)的风险调整后超额回报。这意味着该行业整体上给投资者带来了负的超额回报。

受到 Fama、Jensen 和其他人工作的启发,在 20 世纪 70 年代初出现了所谓的指数基金。³⁹ 如今,如指数基金和交易所买卖基金(ETF)等被动管理基金涵盖了各种指数和资产类别,包括各种规模和净值市价比。2012 年,这些基金的托管规模超过 3.6 万亿美元,占全球共同基金总流入的 41%。

对市场可预测性以及不同金融资产横截面回报差异的研究也产生了相当大的实际影响,并带动了“量化投资管理”的成长。投资者用量化的因素和统计建模来作出投资决定。例如,许多专业投资者使用如 Fama-French 等模型来指导自己的投资决策,长期机构投资者普遍使用已被证明能够预测中期股市回报率的变量,以调整投资组合中股权相对于债券的比例。

有关横截面回报决定因素的学术工作也对投资组合业绩的测量方法产生了重大的影响。鉴于投资组合经理只需要投资于风险更高的资产就可以获得更高的回报率,在评价的时候就必须依据风险对回报做出调整。Jensen (1968) 引进了一种衡量风险调整后的业绩的变量,即所谓的“Jensen α ”,简而言之就是超额回报对风险因子(如 Fama-French 三因子)回归后的截距。⁴⁰ 从直觉上来说,既然投资者只要投资于 Fama-French 因子更大的资产就可获得更高回报,那么投资组合经理只应因超出这些因子的业绩部分获得奖励,也就是 α 。 α 已经成为评估投资组合经理和共同基金(如晨星评级使用)的标准工具。此外,在 Fama 和 French 的工作之后,根据“规模”和“市值”指标,而不是简单地相对于整体市场回报来评估业绩的做法也已成为标准。

对于实证资产定价的研究结果对于投资管理之外的行业也有实际的影响。Fama, Fisher, Jensen and Roll (1969) 的事件研究方法已在法律实践中的一个重要工具,用以在诉讼中评估损害,如证券欺诈案(Mitchell and Netter, 1994)。事件研究也被竞争管理部门使用,通过观察同业其他公司在发生并购时的股价反应(如 Beverley, 2007),由此评估并购的竞争效应。

另一个具有实际影响的领域是衡量资产回报及价格指数。芝加哥大学创建的 CRSP 的数据集是现存第一个全面的股市数据库。它不仅对学术研究,而且对于行业所用的量化投资策略都产生了深远的影响。

除股票价格外,Case and Shiller (1987) 构造了第一个系统的高质量美国房价指数。标普 Case-Shiller 指数是美国现行的标准房地产价格指数,被从业者和决策者广

³⁹世界上第一个指数基金于 1971 年在美国富国银行成立,代表新秀丽公司管理(即“新秀丽箱包基金”)。几年后的 1975 年,先锋集团推出了首个针对散户投资者的指数基金。见 Bernstein (2005)。

⁴⁰在 Jensen 最初的研究中,他是相对于“市场模型”,即控制 CAPM β 来测量 α 。

泛使用。Shiller 对于构建指数的兴趣来自于房价波动对很多家庭构成重大风险的见解。在他 1991 年出版的《宏观市场》一书中, Shiller 强调了社会风险中的主要风险, 如住房价格风险尽管非常重要, 却是无法得到保险的。他认为, 基于价格指数的衍生合约市场的发展可帮助家庭对冲该风险。特别是此类合约会允许家庭在住房市场上卖空。但是它也将让家庭可以对高估的住房市场进行投机。Shiller 还将这些见解付诸实践, 并在标准普尔 Case-Shiller 房价指数的基础上, 帮助在芝加哥商品交易所建立了一个现金结算的房屋价格期货市场。

9 结论

Eugene Fama、Lars Peter Hansen 和 Robert Shiller 提出了实证方法, 并由此得出了什么决定资产价格的重要而不朽的见解。他们的方法塑造了该领域的后续研究方向, 其成果在学术和实践上都产生了巨大的影响。获奖人原创工作后出现的大量研究, 是理论和实证工作交融获得丰硕成果的一座丰碑。

现在我们知道, 资产价格很难在很短的时间范围内预测, 但其在更长时间范围内的运动, 平均而言是可以预测的。我们对不同资产横截面回报的决定因素有了更多的了解。新的因素——特别净值市价比和市盈率——已被证明显著增进了对基于标准 CAPM 回报的理解。在这些研究结果的基础上, 后来的研究者已经进一步研究了风险、对风险的态度以及行为因素是如何在根本上确定资产价格的。

参考文献

- Abel, A.B. (1990), "Asset pricing under habit formation and catching up with the Joneses", *American Economic Review*, 80, 38-42.
- Abreu, D. and M. Brunnermeier (2002), "Synchronization risk and delayed arbitrage", *Journal of Financial Economics*, 66(2-3), 341-360.
- Abreu, D. and M. Brunnermeier (2003), "Bubbles and crashes", *Econometrica*, 71(1), 173-204.
- Acharya, V. and L.H. Pedersen (2005), "Asset pricing with liquidity risk", *Journal of Financial Economics*, 77, 375-410.
- Akerlof, G. and R. Shiller (2010), *Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for Global Capitalism*, Princeton University Press.
- Alexander, S.S. (1961), "Price movements in speculative markets: Trends or random walks", *Industrial Management Review*, 2, 7-26.
- Alexander, S.S. (1964), "Price movements in speculative markets: Trends or random walks. No. 2." In: Cootner, Paul (ed.), *The random character of stock prices.*, Cambridge: M.I.T.
- Amihud, Y. and H. Mendelson (1986), "Asset pricing and the bid-ask spread", *Journal of Financial Economics*, 17, 223-249.
- Arellano, M., and S. Bond (1991), "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations", *Review of Economic Studies*, 58, 277-298.

- Asness, C.S., T.J. Moskowitz, and L.H. Pedersen (2013), "Value and momentum everywhere", *Journal of Finance*, 68, 929-985.
- Asquith, P. and D.W. Mullins (1986), "Signalling with dividends, stock repurchases, and equity issues", *Financial Management*, Autumn, 27-44.
- Bachelier, L. (1900), *Théorie de la Speculation*, Paris.
- Baker, M. and J. Wurgler (2007), "Investor sentiment in the stock market", *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 129-151.
- Ball, R. (1978), "Anomalies in relationships between securities' yields and yield-surrogates", *Journal of Financial Economics*, 6, 103-126.
- Ball, R. and P. Brown (1968), "An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers", *Journal of Accounting Research*, 6, 159-178.
- Bansal, R. and A. Yaron (2004), "Risks for the long run: A potential resolution of asset pricing puzzles", *Journal of Finance*, 59(4), 1481-1509.
- Banz, R.W. (1981), "The relationship between return and market value of common stocks", *Journal of Financial Economics*, 9, 3-13.
- Barberis, N., M. Huang, and J. Santos (2001), "Prospect theory and asset prices", *Quarterly Journal of Economics*, 116, 1-53.
- Barberis, N., A. Shleifer, and R. Vishny (1998), "A model of investor sentiment", *Journal of Financial Economics*, 49, 307-343. 47
- Barberis, N. and R. Thaler (2003), "A survey of behavioral finance." In: Constantinides, G.M., M. Harris, and R.M. Stulz (ed.), *Handbook of the Economics of Finance*, vol. 1, ch. 18, 1053-1128, Elsevier.
- Basu, S. (1977), "Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient markets hypothesis", *Journal of Finance*, 32, 663-682.
- Basu, S. (1983), "The relationship between earnings yield, market value, and return for NYSE common stocks: Further evidence", *Journal of Financial Economics*, 12, 129-156.
- Benartzi, S. and R.H. Thaler (1995), "Myopic loss aversion and the equity premium puzzle", *Quarterly Journal of Economics*, 110(1), 73-92.
- Berk, J.B. (1995), "A critique of size-related anomalies", *Review of Financial Studies*, 8 (2), 275-286.
- Bernstein, P.L. (2005), *Capital ideas: The improbable origins of modern Wall Street.*, John Wiley and Sons.
- Beverly, L. (2007), "Stock market event studies and competition commission inquiries", Mimeo, U.K. Competition Commission.
- Bhandari, L.C. (1988), "Debt/Equity ratio and expected common stock returns: empirical evidence", *Journal of Finance*, 43, 507-528.
- Black, F. (1972), "Capital market equilibrium with restricted borrowing", *Journal of Business*, 45, 444-455.
- Black, F., M.C. Jensen, and M. Scholes (1972), "The capital asset pricing model: Some empirical tests." In: M. Jensen, ed., *Studies in the theory of capital markets.*, Praeger.
- Black, F. and M. Scholes (1973), "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy*, 81, 637-654.
- Blundell, R.W. and S. Bond (1998), "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models", *Journal of Econometrics*, 87, 115-143.
- Breeden, D.T. (1979), "An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities", *Journal of Financial Economics*, 7, 265-296.

- Breeden, D.T., M.R. Gibbons, and R.H. Litzenberger (1989), "Empirical tests of the consumption-oriented CAPM", *Journal of Finance*, 44, 231-262.
- Brunnermeier, M. (2009), "Deciphering the liquidity and credit crunch of 2007-2008", *Journal of Economic Perspectives*, 23(1), 77-100.
- Brunnermeier, M. and S. Nagel (2004), "Hedge funds and the technology bubble", *Journal of Finance*, 59, 2013-2040.
- Brunnermeier, M., and L.H. Pedersen (2009), "Market liquidity and funding liquidity", *Review of Financial Studies*, 22(6), 2201-2238.
- Cagetti, M., L.P. Hansen, T.J. Sargent, and N. Williams (2002), "Robustness and pricing with uncertain growth", *Review of Financial Studies*, 15(2), 363-404.
- Campbell, J.Y. (1987), "Stock returns and the term structure", *Journal of Financial Economics*, 18(2), 373-399.
- Campbell, J.Y. (1993), "Intertemporal asset pricing without consumption data", *American Economic Review*, 83(3), 487-512. 48
- Campbell, J.Y. and J.H. Cochrane (1999), "By force of habit: a consumption-based explanation of aggregate stock market behavior", *Journal of Political Economy*, 107, 205-251.
- Campbell, J.Y., C. Polk, and T. Vuolteenaho (2009), "Growth or glamour: Fundamentals and systematic risk in stock returns", *Review of Financial Studies*, 23(1), 305-344.
- Campbell, J.Y., S. Giglio, C. Polk, and R. Turley (2012), "An intertemporal CAPM with stochastic volatility", NBER Working Paper 18411.
- Campbell, J.Y. and R.J. Shiller (1987), "Cointegration and tests of present value models", *Journal of Political Economy*, 95, 1062-1088.
- Campbell, J.Y. and R.J. Shiller (1988a), "The dividend-price ratio and expectations of future dividends and discount factors", *Review of Financial Studies*, 1, 195-227
- Campbell, J.Y. and R.J. Shiller (1988b), "Stock prices, earnings, and expected dividends", *Journal of Finance*, 43, 661-676.
- Campbell, J.Y. and R.J. Shiller (1991), "Yield spreads and interest rate movements: A bird's eye view", *Review of Economic Studies*, 58, 495-514.
- Campbell, J.Y. and T. Vuolteenaho (2004), "Bad beta, good beta", *American Economic Review*, 94(5), 1249-1275.
- Carhart, M.M. (1997), "On persistence of mutual fund performance", *Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Case, K.E. and R.J. Shiller (1987), "Prices of single family homes since 1970: New indexes for four cities", *New England Economic Review*, September/October, 45-56.
- Case, K.E. and R.J. Shiller (1989), "The efficiency of the market for single-family homes", *American Economic Review*, 79(1), 125-137.
- Case, K.E. and R.J. Shiller (2003), "Is there a bubble in the housing market?" *Brookings Papers on Economic Activity*.
- Chen, H., R. Roll, and S.A. Ross (1986), "Economic forces and the stock market", *Journal of Business*, 56, 383-403.
- Cochrane, J.H. (2001), *Asset Pricing*, Princeton University Press, 2001.
- Cochrane, J.H. (2007), "The dog that did not bark: a defense of return predictability", *Review of Financial Studies*, 21, 1533-1575.
- Cochrane, J.H. (2011), "Presidential address: Discount rates", *Journal of Finance*, 66(4), 1047-1108.
- Conrad, J. and G. Kaul (1988), "An anatomy of trading strategies", *Review of Financial Studies*, 11, 489-519.

- Constantinides, G.M. (1990), "Habit formation: A resolution of the equity premium puzzle", *Journal of Political Economy*, 98, 519-543.
- Constantinides, G.M., and D. Duffie (1996), "Asset pricing with heterogeneous consumers", *Journal of Political Economy*, 104, 219-240.
- Cootner, P. (1962), "Stock prices: Random vs. systematic changes", *Industrial Management Review*, 3, 24-45.
- Cootner, P. (1964). *The Random Character of Stock Prices.*, Cambridge: M.I.T. 49.
- Coval, J. and E. Stafford (2007), "Asset fire sales (and purchases) in equity markets", *Journal of Financial Economics*, 86, 479-512.
- Cowles, A. (1933), "Can stock market forecasters forecast?" *Econometrica*, 1, 309-324.
- Daniel, K., D. Hirshleifer, and A. Subrahmanyam (1998), "Investor psychology and security market under- and over-reactions", *Journal of Finance*, 53(6), 1839-1884.
- Dann, L.V. (1981), "Common stock repurchases: An analysis of returns to bondholders and stockholders", *Journal of Financial Economics*, 9, 113-138.
- Davis, J.L., E.F. Fama, and K.R. French (2000), "Characteristics, covariances, and expected returns: 1928-1997", *Journal of Finance*, 55, 389-406.
- Deaton, A. (1992), *Understanding Consumption*, Princeton University Press.
- DeBondt, W.F.M. and R. Thaler (1985), "Does the stock market overreact?" *Journal of Finance*, 40, 793-805.
- DeLong, B., A. Shleifer, L. Summers, and R. Waldmann (1990a), "Noise trader risk in financial markets", *Journal of Political Economy*, 98, 703-738.
- DeLong, B., A. Shleifer, L. Summers, and R. Waldmann (1990b), "Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation", *Journal of Finance*, 45, 375-395.
- Dolley, J.C. (1933), "Characteristics and procedure of common stock split-ups", *Harvard Business Review*, 11, 316-326.
- Douglas, G.W. (1969), "Risk in equity markets: an empirical appraisal of market efficiency", *Yale Economic Essays*,
- Duffie, D. (2010), "Asset price dynamics with slow-moving capital", *Journal of Finance*, 65, 1237-1267.
- Eichenbaum, M.S. and L.P. Hansen (1990), "Estimating models with intertemporal substitution using aggregate time-series data", *Journal of Business and Economic Statistics*, 8(1), 53-69.
- Eichenbaum, M.S., L.P. Hansen, and K.J. Singleton (1988), "A time-series analysis of representative agent models of consumption and leisure choice under uncertainty", *Quarterly Journal of Economics*, 103(1), 51-78.
- Engle, R.F. and C.W.J. Granger (1987), "Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing", *Econometrica*, 55, 251-276.
- Epstein, L.G. and M. Schneider (2008), "Ambiguity, information quality, and asset pricing", *Journal of Finance*, 63, 197-228.
- Epstein, L.G. and T. Wang (1994), "Intertemporal asset pricing under Knightian uncertainty", *Econometrica*, 62, 283-322.
- Epstein, L.G., and S.E. Zin (1989), "Substitution, risk aversion, and the temporal behavior of consumption and asset returns: A theoretical framework", *Econometrica*, 57(4), 937-969.
- Fama, E.F. (1963), "Mandelbrot and the stable Paretian hypothesis", *Journal of Business*, 36(4), 420-429.
- Fama, E.F. (1965), "The behavior of stock market prices", *Journal of Business*, 38, 34-105. 50
- Fama, E.F. (1970), "Efficient capital markets: a review of theory and empirical work", *Journal of Finance*, 25, 383-417.

- Fama, E.F. (1976), *Foundations of Finance: Portfolio Decisions and Securities Prices*, Basic Books, New York.
- Fama, E.F. (1984), "Forward and spot exchange rates", *Journal of Monetary Economics*, 14, 319-338.
- Fama, E.F. (1991), "Efficient capital markets II", *Journal of Finance*, 46, 1575-1618.
- Fama, E.F. (1998), "Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance", *Journal of Financial Economics*, 49, 283-306.
- Fama, E.F. and R.R. Bliss (1987), "The information in long-maturity forward rates", *American Economic Review*, 77, 680-692.
- Fama, E.F. and M.E. Blume (1966), "Filter rules and stock market trading", *Journal of Business*, 39:II, 226-241.
- Fama, E.F., L. Fisher, M. Jensen and R. Roll (1969), "The adjustment of stock prices to new information", *International Economic Review*, 10, 1-21.
- Fama, E.F. and K.R. French (1988a), "Dividend yields and expected stock returns", *Journal of Financial Economics*, 22, 3-26.
- Fama, E.F. and K.R. French (1988b), "Permanent and temporary components of stock prices", *Journal of Political Economy*, 96, 246-273.
- Fama, E.F. and K.R. French (1989), "Business conditions and expected returns on stocks and bonds", *Journal of Financial Economics*, 25, 23-50.
- Fama, E.F. and K.R. French (1992), "The cross-section of expected stock returns", *Journal of Finance*, 47, 427-466.
- Fama, E.F. and K.R. French (1993), "Common risk factors in the returns on stocks and bonds", *Journal of Financial Economics*, 33, 3-56.
- Fama, E.F. and K.R. French (1995), "Size and book-to-market factors in earnings and returns", *Journal of Finance*, 50, 131-156.
- Fama, E.F. and K.R. French (1996), "Multifactor explanations for asset pricing anomalies", *Journal of Finance*, 51(1), 55-84.
- Fama, E.F. and K.R. French (1998), "Value versus growth: The international evidence", *Journal of Finance*, 53(6), 1975-1999.
- Fama, E.F. and K.R. French (2010), "Luck versus skill in the cross-section of mutual fund returns", *Journal of Finance*, 65(5), 1915-1947.
- Fama, E.F., and R. Litterman (2012), "An experienced view on markets and investing", *Financial Analysts Journal*, 68(6), 1-5.
- Fama, E.F. and J.D. MacBeth (1973), "Risk, return and equilibrium: empirical tests", *Journal of Political Economy*, 81, 607-636.
- Fama, E.F. and G.W. Schwert (1977), "Asset returns and inflation", *Journal of Financial Economics*, 5, 115-146.
- French, K.R. and R. Roll (1986), "Stock return variances: The arrival of information and the reaction of traders", *Journal of Financial Economics*, 17, 5-26. 51
- Friedman, M. (1953), "The case for flexible exchange rates." In: *Essays in Positive Economics*, Chicago University Press.
- Froot, K., and E. Dabora (1999), "How are stock prices affected by the location of trade?" *Journal of Financial Economics*, 53, 189-216.
- Gibbons, M.R., S.A. Ross, and J. Shanken (1989), "A test of the efficiency of a given portfolio", *Econometrica*, 57(5), 1121-1152.
- Grossman, S.J. and R.J. Shiller (1981), "The determinants of the variability of stock market prices", *American Economic Review*, 71, 222-227.

- Grossman, S.J. and J.E. Stiglitz (1980), "On the impossibility of informationally efficient markets", *American Economic Review*, 70, 393-408.
- Hansen, B.E. and K.D. West (2002), "Generalized method of moments and macroeconomics", *Journal of Business and Economic Statistics*, 20(4), 460-469.
- Hansen, L.P. (1982), "Large sample properties of generalized method of moments estimators", *Econometrica*, 50, 1029-1054.
- Hansen, L.P. (1985), "A method for calculating bounds on the asymptotic covariance matrices of generalized method of moments estimators", *Journal of Econometrics*, 30, 203-238.
- Hansen, L.P., J.C. Heaton, and N. Li (2008), "Consumption strikes back? Measuring long-run risk", *Journal of Political Economy*, 116, 260-302.
- Hansen, L.P., J.C. Heaton, and M. Ogaki (1988), "Efficiency bounds implied by multiperiod conditional moment restrictions", *Journal of the American Statistical Association*, 83
- Hansen, L.P., J.C. Heaton, and A. Yaron (1996), "Finite-sample properties of some alternative GMM estimators", *Journal of Business & Economic Statistics*, 14.
- Hansen, L.P. and J.A. Scheinkman (1995), "Back to the future: generating moment implications for continuous-time Markov processes", *Econometrica*, 63, 767-804
- Hansen, L.P. and R.J. Hodrick (1980), "Forward exchange rates as optimal predictors of future spot rates: an econometric analysis", *Journal of Political Economy*, 88(5), 829-853.
- Hansen, L.P. and R. Jagannathan (1991), "Implications of security market data for models of dynamic economies", *Journal of Political Economy*, 99, 225-262.
- Hansen, L.P. and R. Jagannathan (1997), "Assessing specification errors in stochastic discount factor models", *Journal of Finance*, 52(2), 557-590.
- Hansen, L.P., and S.F. Richard (1987), "The role of conditioning information in deducing testable restrictions implied by dynamic asset pricing models", *Econometrica*, 55, 587-613.
- Hansen, L.P., and T.J. Sargent (1980), "Formulating and estimating dynamic linear rational expectation models", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2, 7-46.
- Hansen, L.P. and T.J. Sargent (2001), "Robust control and model uncertainty", *American Economic Review*, 91(2), 60-66.
- Hansen, L.P. and T.J. Sargent (2008), *Robustness*, Princeton University Press.
- Hansen, L.P. and K.J. Singleton (1982), "Generalized instrumental variable estimation of nonlinear rational expectations models", *Econometrica*, 50(5), 1269-1286. 52
- Hansen, L.P. and K.J. Singleton (1983), "Stochastic consumption, risk aversion, and the temporal behavior of asset prices", *Journal of Political Economy*, 91(2), 249-265.
- Hansen, L.P. and K.J. Singleton (1984) "Erratum: Generalized instrumental variable estimation of nonlinear rational expectations models", *Econometrica*, 52(1), 267-268.
- Harrison, J.M. and D.M. Kreps (1978), "Speculative investor behavior in a stock market with heterogeneous expectations", *Quarterly Journal of Economics*, 92(2), 323-336.
- Harrison, J.M. and D.M. Kreps (1979), "Martingales and arbitrage in multiperiod securities markets", *Journal of Economic Theory*, 20, 381-408.
- Heaton, J. and D. Lucas (1992), "The effects of incomplete insurance markets and trading costs in a consumption-based asset pricing model", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 16, 601-620.
- Hong, H. and J. Stein (1999), "A unified theory of underreaction, momentum trading, and overreaction in asset markets", *Journal of Finance*, 54(6), 2143-2184.
- Huggett, M. (1993), "The risk-free rate in heterogeneous-agent incomplete-insurance economies", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 17, 953-969.

- Jagannathan, R., G. Skoulakis, and Z. Wang (2002), "Generalized method of moments: Applications in finance", *Journal of Business and Economic Statistics*, 20(4), 470-481.
- Jagannathan, R. and Z. Wang (1998), "An asymptotic theory for estimating beta-pricing models using cross-sectional regression", *Journal of Finance*, 53(4), 1285-1309.
- Jarrow, R.A. and M. Larsson (2012), "The meaning of market efficiency", *Mathematical Finance*, 22(1), 1-30.
- Jegadeesh, N. and S. Titman (1993), "Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency", *Journal of Finance*, 48(1), 65-91.
- Jensen, M.C. (1968), "The performance of mutual funds in the period 1945-1964", *Journal of Finance*, 23(2), 389-416.
- Kahneman, D. and A. Tversky (1979), "Prospect theory: an analysis of decision under risk", *Econometrica*, 47, 263-292.
- Kahneman, D. and A. Tversky (1984), "Choices values and frames", *American Psychologist*, 39, 341-350.
- Keim, D.B. (1983), "Size-related anomalies and stock return seasonality", *Journal of Financial Economics*, 12, 13-32.
- Keim, D.B. and R.F. Stambaugh (1986), "Predicting returns in the stock and bond markets", *Journal of Financial Economics*, 17, 357-390.
- Kendall, M.G. (1953), "The analysis of economic time series, Part I: Prices", *Journal of the Royal Statistical Society*, 96, 11-25.
- Kleidon, A.W. (1986), "Variance bounds tests and stock price valuation models", *Journal of Political Economy*, 94(5), 953-1001.
- Kothari, S.P., and J.B. Warner (2007), "Econometrics of event studies." In: Eckbo, B.E. (ed.), *Handbook of Corporate Finance: Empirical Corporate Finance, Volume 1*, Elsevier, p. 3-36.
- Kreps, D.M and E.L. Porteus (1978), "Temporal resolution of uncertainty and dynamic choice theory", *Econometrica*, 46, 185-200 53
- Lakonishok, J. and A.C. Shapiro (1986), "Systematic risk, total risk and size as determinants of stock market returns", *Journal of Banking and Finance*, 10, 115-132.
- Lakonishok, J., A. Shleifer, and R.W. Vishny (1994), "Contrarian investment, extrapolation, and risk", *Journal of Finance*, 49(5), 1541-1578.
- Lamont, O., and R. Thaler (2003), "Can the market add and subtract? Mis-pricing in tech stock carve-outs", *Journal of Political Economy*, 111(2), 227-268.
- Lee, C.M.C., A. Shleifer, and R.H. Thaler (1991), "Investor sentiment and the closed-end fund puzzle", *Journal of Finance*, 46(1), 75-109.
- Lehmann, B.N. (1990), "Fads, martingales, and market efficiency", *Quarterly Journal of Economics*, 105(1), 1-28.
- LeRoy, S.F. and R. Porter (1981), "The present-value relation: tests based on implied variance bounds", *Econometrica*, 49, 55-74.
- Lettau, M. and S. Ludvigson (2001), "Resurrecting the (C)CAPM: A cross-sectional test when risk-premia are time-varying", *Journal of Political Economy*, 109(6), 1238-1287.
- Lintner, J. (1956), "Distribution of incomes of corporations among dividends, retained earnings, and taxes", *American Economic Review*, 46(2), 97-113.
- Lintner, J. (1965), "The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets", *Review of Economics and Statistics*, 47, 13-37.
- Lo, A.W. and A.C. MacKinlay (1988), "Stock market prices do not follow random walks: evidence from a simple specification test", *Review of Financial Studies*, 1, 41-66.

- Lucas, R.E. (1978), "Asset prices in an exchange economy", *Econometrica*, 46, 1429-1446.
- MacKinlay, A.C. (1997), "Event studies in economics and finance", *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13-39.
- Malloy, C.J., T.J. Moskowitz, and A. Vissing-Jorgensen (2009), "Long-run stockholder consumption risk and asset returns", *Journal of Finance*, 64(6), 2427-2479.
- Mandelbrot, B. (1963), "The variation of certain speculative prices", *Journal of Business*, 36, 394-419.
- Mankiw, N.G. (1986), "The equity premium and the concentration of aggregate shocks", *Journal of Financial Economics*, 17, 211-219.
- Mankiw, N.G., and M.D. Shapiro (1986), "Risk and return: Consumption beta versus market beta", *Review of Economics and Statistics*, 48, 452-459.
- Markowitz, H. (1959), *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, Yale University Press.
- Marsh, T.A. and R.C. Merton (1986), "Dividend variability and variance bounds tests for the rationality of stock prices", *American Economic Review*, 76(3), 483-498.
- Mehra, R. and E. Prescott (1985), "The equity premium puzzle", *Journal of Monetary Economics*, 15, 145-161.
- Merton, R.C. (1973), "An intertemporal asset pricing model", *Econometrica*, 41(5), 867-887.
- Miller, E. (1977), "Risk, uncertainty, and differences of opinion", *Journal of Finance*, 32(4), 1151-1168.
54
- Mitchell, M.L. and J.M. Netter (1994), "The role of financial economics in securities fraud cases: Applications at the Securities and Exchange Commission", *Business Lawyer*, February 1994.
- Mitchell, M., T. Pulvino, and E. Stafford (2002), "Limited arbitrage in equity markets", *Journal of Finance*, 57(2), 551-584.
- Modigliani, F. and R.A. Cohn (1979), "Inflation, rational valuation, and the market", *Financial Analysts Journal*, 35(2), 24-44.
- Moskowitz, T.J. and M. Grinblatt (1999), "Do industries explain momentum?" *Journal of Finance*, 54(4), 1249-1290.
- Mossin, J. (1966), "Equilibrium in a capital asset market", *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Nelson, C.R. and M.J. Kim (1993), "Predictable Stock Returns: The Role of Small Sample Bias". *Journal of Finance*, 48, 641-661.
- Neyman, J. and E.S. Pearson (1928), "On the use and interpretation of certain test criteria for purposes of statistical inference, Part II", *Biometrika*, 20A, 263-294.
- Ofek, E. and M. Richardson (2003), "DotCom mania: The rise and fall of internet stock prices", *Journal of Finance*, 58(3), 1113-1137.
- Osborne, M.F.M. (1959), "Brownian motion in the stock market", *Operations Research*, 7, 145-173.
- Oskamp, S. (1965), "Overconfidence in case-study judgments", *Journal of Consulting Psychology*, 29, 261-265.
- Pastor, L., and R.F. Stambaugh (2003), "Liquidity risk and expected stock returns", *Journal of Political Economy*, 111, 642-685.
- Pearson, K. (1894), "Contributions to the mathematical theory of evolution", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, A 185, 71-110
- Pearson, K. (1900), "On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling", *Philosophical Magazine 5th Series*, 50, 157-175.
- Reinganum, M. R. (1981), "Misspecification of capital asset pricing: Empirical anomalies based on earnings yields and market values", *Journal of Financial Economics*, 9, 19-46.

- Roberts, H.V. (1959), "Stock-market patterns and financial analysis. Methodological suggestions" *Journal of Finance*, 14, 1-10.
- Roll, R. (1977), "A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory", *Journal of Financial Economics*, 4(2), 129-176.
- Roll, R. (1984), "Orange juice and weather", *American Economic Review*, 74, 861-880.,
- Rosenberg, B., K. Reid, and R. Lanstein (1985), "Persuasive evidence of market inefficiency", *Journal of Portfolio Management*, 11, 9-17.
- Ross, S.A. (1976), "The arbitrage pricing theory of capital asset pricing", *Journal of Economic Theory*, 13, 341-360.
- Ross, S.A. (1978), "A simple approach to the valuation of risky streams", *Journal of Business*, 51(3), 453-475. 55
- Routledge, B.R. and S.E. Zin (2010), "Generalized disappointment aversion and asset prices", *Journal of Finance*, 65, 1303-1332.
- Rozeff, M.S. and W.R. Kinney (1976), "Capital market seasonality: The case of stock returns", *Journal of Financial Economics*, 3, 379-402.
- Samuelson, P.A. (1965), "Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly", *Industrial Management Review*, 6, 41-49.
- Sargan, J.P. (1958), "The estimation of economic relationships using instrumental variables", *Econometrica*, 26, 393-415.
- Shanken, J. (1992), "On the estimation of beta-pricing models", *Review of Financial Studies*, 5(1), 1-33.
- Sharpe, W.F. (1964), "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", *Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Sharpe, W.F. (1966), "Mutual fund performance", *Journal of Business*, 39, 119-138.
- Shiller, R.J. (1979), "The volatility of long term interest rates and expectations models of the term structure", *Journal of Political Economy*, 87, 1190-1219.
- Shiller, R.J. (1981a), "Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?" *American Economic Review*, 71, 421-436.
- Shiller, R.J. (1981b), "The use of volatility measures in assessing market efficiency", *Journal of Finance*, 36(2), 291-304.
- Shiller, R.J. (1982), "Consumption, asset markets and macroeconomic fluctuations", *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 17, 203-238.
- Shiller, R.J. (1984), "Stock prices and social dynamics", *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 457-510.
- Shiller, R.J. (1987), "Investor behavior in the 1987 stock market crash: Survey evidence", NBER working paper no. 2446.
- Shiller, R.J. (1988), "Portfolio insurance and other investor fashions as factors in the 1987 stock market crash", *NBER Macroeconomics Annual*, 3, 287-297.
- Shiller, R.J. (1989), *Market Volatility*, MIT Press.
- Shiller, R.J. (2000), *Irrational Exuberance*, Princeton University Press.
- Shiller, R.J. (2008), *The subprime solution: How today's global financial crisis happened, and what to do about it*, Princeton University Press.
- Shiller, R.J., J.Y. Campbell, and K.L. Schoenholtz (1983), "Forward rates and future policy: interpreting the term structure of interest rates", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 173-223.
- Shiller, R.J. and P. Perron (1985), "Testing the random walk hypothesis: Power vs. frequency of observation", *Economics Letters*, 18, 381-386.

- Shiller, R.J. and J. Pound (1989), "Survey evidence on the diffusion of interest and information among investors", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 12, 47-66.
- Shleifer, A. (1986), "Do demand curves for stocks slope down", *Journal of Finance*, 41(3), 579-590. 56
- Shleifer, A. (2000), *Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance*, Clarendon Lectures in Economics, Oxford University Press.
- Shleifer, A., and R. Vishny (1997), "The limits of arbitrage", *Journal of Finance*, 52(1), 35-55.
- Slovic, P. (1972), "Psychological study of human judgement: Implications for investment decision making", *Journal of Finance*, 27(4), 779-801.
- Smith, V.L., G.L. Suchanek, and A.W. Williams (1988), "Bubbles, crashes, and endogenous expectations in experimental spot markets", *Econometrica*, 56(5), 1119-1151.
- Stambaugh, R.F. (1999), "Predictive regressions", *Journal of Financial Economics*, 54, 375-421.
- Statman, D. (1980), "Book values and stock returns", *The Chicago MBA: A Journal of Selected Papers*, 4, 25-45.
- Summers, L.H. (1986), "Does the stock market rationally reflect fundamental values?" *Journal of Finance*, 41(3), 591-601.
- Sundaresan, S.M. (1989), "Intertemporally dependent preferences and the volatility of consumption and wealth", *Review of Financial Studies*, 2, 73-89.
- Telmer, C. (1993), "Asset-pricing puzzles and incomplete markets", *Journal of Finance*, 48, 1803-1832.
- Thaler, R.H. (1985), "Mental accounting and consumer choice", *Marketing Science*, 4, 199-214.
- Thaler, R.H. and S. Benartzi (2004), "Save More Tomorrow": using behavioral economics to increase employee saving", *Journal of Political Economy*, 112 (supplement), S164-S187.
- Tirole, J. (1985), "Asset bubbles and overlapping generations", *Econometrica*, 53, 1499-1528.
- Tversky, A., and D. Kahneman (1974), "Judgement under uncertainty: Heuristics and biases", *Science*, 185, 1124-1131.
- Weil, P. (1989), "The equity premium puzzle and the risk-free rate puzzle", *Journal of Monetary Economics*, 24, 401-421.
- Wurgler, J., and E. Zhuravskaya (2002), "Does arbitrage flatten demand curves for stocks?" *Journal of Business*, 75(4), 583-608.
- Xiong, W., and J. Yu (2011), "The Chinese warrants bubble", *American Economic Review*, 101, 2723-2753.
- Zweig, M.E. (1973), "An investor expectations stock price predictive model using closed-end fund premiums", *Journal of Finance*, 28(1), 67-78.