

期货价格能预测未来的现货价格吗？¹

——期货的价格发现、风险管理与市场效率

Can Futures Price Discover the Spot Price in the Future?

—*Price Discovery, Risk Management and Market Efficiency of Futures*

厦门大学经济学院金融系

厦门大学王亚南经济研究院

陈蓉* 郑振龙**

2005年3月第一稿

2007年7月第二稿

*陈蓉，1976年2月出生，女，汉族，籍贯福建，金融学博士，金融工程博士后，厦门大学经济学院金融系和王亚南经济研究院副教授，美国康乃尔大学博士后、美国北卡罗来纳大学访问教授，研究领域：金融工程、固定收益证券和结构性金融产品。

Tel: 0592-2180762, 13860126618;

Email: aronge@xmu.edu.cn;

通讯地址：厦门大学金融系，361005

**郑振龙，男，1966年3月出生，汉族，籍贯福建，金融学博士，厦门大学金融系教授、博导，美国加州大学洛杉矶分校富布莱特学者，英国伦敦经济学院高级研究学者，《金融学季刊》主编。在《金融研究》、《管理科学学报》、《世界经济》等重要学术刊物上发表100多篇论文，研究方向为资产定价、金融工程和风险管理。

Tel: 0592-2186633, 13906038903;

Fax: 0592-5920923;

Email: zlzhen@xmu.edu.cn;

通讯地址：厦门大学金融系，361005

¹感谢教育部优秀人才支持计划、教育部人文社科基地重大项目“金融制度设计与经济增长”

(05JJD790026)。感谢中国金融学会学术年会（2005年3月，北京）、上海论坛（2005年5月，复旦大学）、中国金融学第二届年会（2005年10月，南开大学）、首届中国管理学年会（2006年12月，北京）、“海峡两岸财金趋势研讨会”（2006年12月，台湾淡江大学）上的评论人。本文观点仅代表作者个人观点。

期货价格能预测未来的现货价格吗？

——期货的价格发现、风险管理与市场效率

Can Futures Price Discover the Spot Price in the Future?

—Price Discovery, Risk Management and Market Efficiency of Futures

内容摘要：长期以来，人们都将期货的价格发现功能理解为期货价格是未来现货价格的无偏估计。本文对不同市场情形下的期货价格进行了分析，从理论上证明了一般情况下，期货价格不是未来现货价格的无偏预期，更不能以此作为期货市场效率的检验标准。本文提出了两种正确的期货市场效率检验思路，认为期货的价格发现应定义为期货价格对当前现货价格的引领功能，澄清了在这些问题上长期存在的理论和实证研究误区。

关键词：期货市场 价格发现 无偏估计 市场效率

Abstract:

It has long been thought that the price discovery of futures means futures prices are unbiased estimates of future spot prices. This paper analyzes the futures prices under different market circumstances and reveals in theory that futures prices are not unbiased estimates of future spot prices. We further illustrate that whether futures prices are unbiased estimates of future spot prices is not, but other two models are appropriate tests of futures markets' efficiency. We propose that the lead-lag relationship between futures prices and current spot prices should be the appropriate definition of price discovery of futures as well as point out some long-existing misunderstandings in theoretical and empirical studies.

Key words:

Futures Markets, Price Discovery, Unbiased Estimates, Market Efficiency.

JEL Classification: G130

一、引言

价格发现是期货¹市场两大主要功能之一。但长期以来，大多数人将这个价格发现功能理解为期货价格可以预测（或发现）未来（期货到期时刻）的现货价格。这种观点在理论上被严谨地表达为“期货价格 F_t 是未来现货价格 S_T 的无偏估计”，即 $F_t = E(S_T | I_t)$ ²。对期货价格发现功能的这种理解无论在理论上、实证研究上还是实务中都广为存在且影响深远。

在理论上，最为著名的就是Fisher于1896年提出的利率期限结构预期假说。用现代语言阐述，这个众所周知的假说认为远期利率是对未来即期利率的无偏估计³。另一个经典例子是著名的“远期汇率无偏假说”（the Unbiased Forward Exchange Rate Hypothesis, UFER），认为远期汇率应是未来即期汇率的无偏估计。类似的观点在其他许多领域也广为存在，如商品期货等。基于这一观点，许多经济学家将期货价格不能预测未来现货价格视为市场无效的一个证据，如Leuthold (1974), Martin & Garcia (1981), Hokkio & Rush (1989), Bhattacharya & Singh (2007) 等。

理论上的认知带来了大量相应的实证研究。自远期市场产生以来，至少有数百篇论文试图通过各种计量方法来证实诸如“远期汇率是否未来即期汇率的无偏估计”、“商品期货价格是否未来即期现货价格的无偏估计”的观点，并据此对市场有效性做出判断。但从实证结果来看，结论上长期存在的不一致性使得期货此种价格发现功能的观点始终难以得到证实或证伪，例如“远期汇率无偏假说”就被称为金融领域的一个难解之谜（Engle (1996), Aggarwal, Lucey & Mohanty (2006)）。

相应地，在实务界，对期货价格此种价格发现功能的认知根深蒂固且至今仍被广泛使用。一个典型的例子就是，迄今为止，人们仍使用美联储基准利率期货的价格信息来估计未来的即期基准利率，包括《The Wall Street Journal》和《Financial Times》等财经媒体，包括美联储观察家⁴（如Altig (2005), Hamilton (2006)）和各国央行（如European Central Bank Monthly Bulletin (2005), Federal Reserve Monetary Policy Report to Congress (2005)）等。

本文的目的就是澄清对期货价格发现功能的上述误解。全文的基本结构如下：首先，我们从市场认知的角度，针对引起上述误解的根本原因，分别针对不同市场情形下的期货价格与现货价格关系进行分析，从而从理论上得出结论：期货的预期收益率应为其标的资产的风险溢价，在一般情况下，期货价格不是未来现货价格的无偏估计；期货市场的本质功能应是风险管理，即为套期保值者提供一个转移和管理系统性风险的市场。之后，我们进一步从市场效率实证研究的角度，剖析 $F_t = E(S_T | I_t)$ 的验证在现代金融文献中如此广泛存在的原因，提出 $F_t = E(S_T | I_t)$ 不应被作为期货市场是否有效的检验，期货的“价格发现”功能应当被理解为期货价格 F_t 在许多情形下可以引领“当前”现货价格 S_t 的变化，并提出了期货市场效率的合理检验模型。最后，我们分别从理论、实证研究和实际运用的角度给出了结论

¹ 可以证明，当无风险利率恒定且对所有到期日都不变时，交割日相同的远期价格和期货价格相等；当利率变化无法预测时，远期价格和期货价格不等。实证结果表明，在现实生活中期货和远期价格的差别常常可以忽略不计。因此多数情况下，我们仍可以合理地假定远期价格与期货价格相等。本文所讨论的期货价格发现功能，不会受到期货和远期差异的影响，因此在本文中，我们不加区分地使用这两个术语。

² T 为期货到期时刻， t 为当前时刻，为期货到期前的某个时刻， I_t 表示 t 时刻的信息集， $E(\cdot | I_t)$ 表示 t 时刻的条件期望。

³ 利率期限结构预期假说的三个版本，请详见 Cox, Ingersoll & Ross (1981)。

⁴ 美国华尔街有一批分析师，长期对美联储的政策动向进行跟踪观察分析，被戏称为“美联储观察家”（FED Watcher）。

和相应的建议。

对期货价格发现功能的正确认知至少可以带来四个方面的改善：一是从理论上明确了当前期货价格与未来价格¹、当前现货价格之间的正确关系；更重要地，我们由此提出了期货市场有效性的合理定义及其相应的检验模型；二是在实证上能够帮助我们重新解读彼此不一致的实证研究结果，避免了实证结论的误导，并为未来的合理实证检验提供了理论基础；第三，在实务中，价格预测始终是金融业最感兴趣的问题之一，本文的结论澄清了其中的一种重要误解；第四，我们提出期货市场最重要的功能应是风险管理，同时其价格发现的功能应界定为引领当前现货价格变化的功能，也就是说，发达的期货市场可能成为引领当前现货价格变化的关键市场，这其中实际上隐含着金融资源定价权问题。我国应注意离岸期货和远期市场的发展对国内金融资源定价的影响，本文的结论就我国发展期货市场应注意的战略重点提出了重要的建议。

二、期货价格的决定力量：套期保值、投机和套利

为什么人们长期将期货的价格发现功能理解为期货价格可以预测未来的现货价格？我们认为，这由两个原因引起。第一个，也是最初的原因，主要是源自人们认知上对期货价格决定力量的误解。第二个原因则来自市场有效性的研究与检验。我们将在下一部分深入探讨第二个原因，而在这里讨论第一个问题。

人们通常认为，买期货的人对未来价格看涨，而卖期货的人对未来价格看跌。这样，由所有买者和卖者共同决定的期货价格 F_t 自然就反映了市场对未来价格的平均预期。故此，持上述想法者实际认为期货价格是对未来现货价格的平均预期，可以发现未来价格，即 $F_t = E(S_T | I_t)$ 。

事实是，期货的衍生产品性质使得在期货市场上，除了投机者之外，还存在着套期保值者和套利者。套期保值者根据自身在现货市场上的风险管理要求交易期货；投机者在期货市场上寻求投资收益；套利者则考察当前的期货价格 F_t 与当前的现货价格 S_t 之间是否存在无风险套利机会²，如果出现了无风险套利机会，他们就介入套利交易。在一个完美市场中，无风险套利可以描述成无需初始投资，也无需承担任何风险，就有可能获利而绝对没有亏损的可能。因此只要市场上出现套利机会，任何经济理性人都会从事套利，直至期货价格与现货价格的关系回归合理的相对水平。

在可以自由借贷、可以自由买空卖空的完美市场中，套利的力量是无穷大的，因此期货价格的最终决定力量是套利者。在这样的市场中，期货价格就不是未来现货价格的预期，而一定是由当前的现货价格决定。

那么在套利机制不完善的市场中呢？我们可以想像在不允许借贷、不允许买空卖空或期货与现货不是良好替代品的市场³中，套利交易难以施行， F_t 与 S_t 之间的无套利平价关系无

¹这里的未来价格，既可以指未来的现货价格 S_T ，也可以指未来的期货价格 F_T ，因期货到期时期货价格收敛于现货价格，即 $S_T = F_T$ ，故本文中当我们使用“未来价格”一词时，均代表双重含义。

² 详见下文分析。

³ 例如“降雪量期货”，降雪量期货与其标的资产“降雪量”之间是无法相互替代的，因为降雪量不是一个可交易的资产；另一个例子是战争年代的农产品期货，在粮食缺乏的年代，拥有粮食本身与拥有其期货显然不具有完全的替代性。

法成立，套利的力量将无法主导市场，同时由于套期保值者更注重的是风险转移而非价格的确定，投机者就成为套利机制不完善的市场中决定期货价格的主要力量。那么在这样一个市场中，期货价格是否未来价格的无偏估计呢？答案仍然是否定的，下面我们将证明，在一个套利机制不完善的市场中，期货价格与当前现货价格的关系将变得不确定；但无论套利机制是否完善，从理论上说，只要市场对信息的反应是有效的，期货价格与未来现货价格之间，始终是相差一个标的资产风险溢酬的关系，期货价格不是未来价格的无偏估计。

（一）无套利条件下的期货价格

1. 期货价格的无套利定价法

由于定价原理不同，在分析期货的价格发现功能之前，我们需要对期货的标的资产究竟属于投资性还是消费性资产进行分类。所谓的投资性资产是指投资者主要出于投资目的而持有的资产，例如股票、债券等金融资产和黄金、白银等资产；与其相对应的消费性资产则是指那些投资者主要出于消费目的而持有的资产，如石油、铜、农产品等。

对于投资性资产及其期货来说，由于投资决策不受消费等其他目的的影响，投资者所关注的是金融资产中所蕴涵的风险收益特征而非金融产品本身。标的资产及其期货之间存在高度的可替代性，只要相对价格水平不合理，投资者随时可在这两者之间进行转换。因此，在这样的市场上，只要没有其他的制度制约套利行为，期货的定价就成为一个纯粹的金融问题，相应地无套利原则就成为期货定价的基本原理。因此，我们在这里将无市场摩擦的投资性资产的期货定价作为无套利定价法的典型例子进行分析。

以期货存续期内产生一定红利率的标的资产为例¹，设目前为 t 时刻，市场无风险连续复利率为 r_t ，标的资产在期货存续期内的连续复利红利率为 q_t 。为期货定价时我们可构建如下两个组合：

组合 A：一份规定在到期日 T 可按交割价格 K 交易一单位标的资产的远期合约多头加上一笔数额为 $Ke^{-r_t(T-t)}$ 的现金；

组合 B： $e^{-q_t(T-t)}$ 单位证券且所有收入都再投资于该证券。

在组合 A 中， $Ke^{-r_t(T-t)}$ 的现金以无风险利率 r_t 投资，投资期为 $T-t$ ，到 T 时刻远期合约到期时即可获得 K 元现金，正好用于交割远期合约多头，获得一单位标的资产。同样组合 B 拥有的证券数量也随着红利的增加和再投资而增加，在时刻 T 同样成为一单位标的资产，其价值正好等于组合 A 的价值。根据无套利原理， T 时刻价值相等的两个组合在 t 时刻的价值也必须相等。即： $f_t + Ke^{-r_t(T-t)} = S_t e^{-q_t(T-t)}$ (f_t 为 t 时刻远期合约价值)。根据定义，远期（期货）价格 F_t 是使得远期合约价值为零的交割价格，由此可得

$$F_t = S_t e^{(r_t - q_t)(T-t)} \quad (1)$$

如果式 (1) 不成立，则市场套利力量将以买现货卖期货或买期货卖空现货的方式获取无风险利润，直至期货价格与现货价格的关系满足式 (1)，市场达到无套利均衡。

从式 (1) 的推导可以看出，期货价格的确定完全依赖套利的力量而不是买卖双方对未来价格的预测。

2. 投资性资产的期货价格是否未来现货价格的无偏估计？

对于投资性资产而言，未来现货价格的条件期望可以写为

$$E(S_T | I_t) = S_t e^{(r_t - q_t)(T-t)} \quad (2)$$

¹ 如果期货存续期内标的资产的持有成本大于持有红利收益，则此红利为负；如果标的资产并不产生红利，则此红利为零。因此这样的假设具有一般性。

² 此模型也被称为“持有成本模型”， $(r_t - q_t)$ 即为持有期货而非现货的持有成本。

其中 y_t 为该资产的连续复利预期收益率。根据高系统性风险高预期收益率原则，标的资产的系统性风险越高， y_t 就越大。可见，投资性资产未来现货价格的预期也并不取决于预期的未来供求关系，而取决于标的资产的系统性风险¹。

要判断期货价格是否未来现货价格的无偏估计，就是要分析 $F_t = E(S_T | I_t)$ 是否成立。比较式 (1) 与 (2)：

$$F_t = S_t e^{(r_t - q_t)(T-t)}$$

$$E(S_T | I_t) = S_t e^{(y_t - q_t)(T-t)}$$

F_t 与 $E(S_T | I_t)$ 是否相等，显然取决于标的资产的预期收益率 y_t 是否等于无风险利率 r_t 。

我们知道， $y_t = r_t$ 只可能发生在两种情况下：

其一，在风险中性世界中，资产的预期收益率等于无风险利率。而我们知道，风险中性只是我们在为衍生产品定价时所使用的假设世界，其在现实生活中大部分情况下是不成立的。

其二，当资产的系统性风险为零的时候， $y_t = r_t$ 。但我们知道，大多数资产的系统性风险都不为零，这时 $y_t \neq r_t$ ， $F_t \neq E(S_T | I_t)$ ，这意味着期货价格在大多情况下是不具有无偏估计性质的。

3. 投资性资产期货价格与现货价格的关系：深入分析

上文我们已经证明，对于投资性资产来说，一般情况下，期货价格不会是未来现货价格的无偏估计，也就是说，投资性资产的期货价格不具有发现未来现货价格的功能。下面，我们将对投资性资产期货与现货价格的关系问题作进一步探讨。

在现实生活中，由于大部分资产的系统性风险不为零（事实上大多为正），根据公式 (1) 和 (2)，我们可以发现期货价格 F_t 、当前现货价格 S_t 和预期未来现货价格三者关系如图 1 所示。

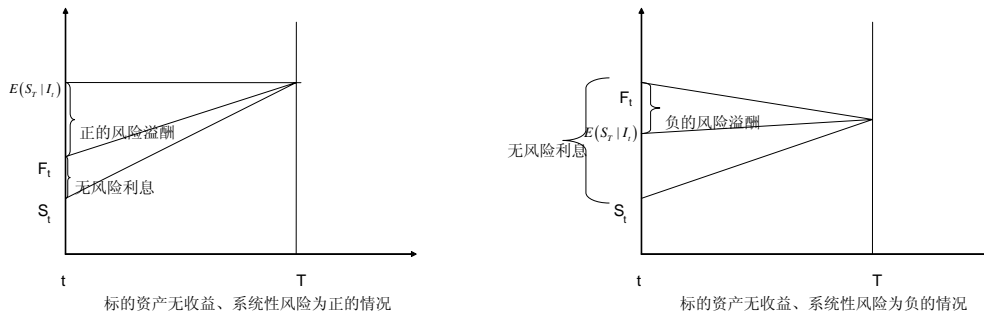


图 1 期货价格、现货价格和预期未来现货价格²

从图中我们可以明显看到，只要系统性风险不等于零且投资者非风险中性，期货就不具有“发现未来现货价格”的功能。在风险厌恶的一般情况下，当系统性风险大于零的时候， $S_t < F_t < E(S_T | I_t)$ ，期货价格高于当前现货价格的部分实际上就是无风险收益，相应地 $E(S_T | I_t)$ 大于 F_t 的部分就是标的资产的风险溢酬部分；同时，由于在到期 T 时刻期货价格必然收敛于标的资产的现货价格，即 $E(F_T | I_T) = E(S_T | I_T)$ ，这意味着标的资产系统性风险为正

¹ 在一个有效市场中，如果 t 时刻市场预期未来供过于求，当前现货价格 S_t 就会立刻上升以反映此预期，反之亦然，因此未来的供求预期会体现在当前的现货价格而非未来的现货价格中。

² 当标的资产有收益时，我们可以得到类似的结论。

时，其期货的预期收益率也为正，且正好等于标的资产的风险溢价。

相反，当系统性风险小于零的时候，期货价格与当前现货价格之间的差异仍然是无风险收益的体现，但预期的未来现货价格低于期货价格，这也意味着期货的预期收益率为负，等于标的资产的负风险溢价。

因此，图 1 在向我们说明期货价格在大多时候并不具有无偏估计性质的同时，也向我们揭示了期货市场的确具有风险管理功能。在一个无套利的有效市场中，标的资产和其冗余证券期货之间是具有一体化性质的，期货的预期收益率总是正好等于标的资产的风险溢价。为了更好地说明这一点，以具有正的系统性风险的标的资产为例，我们可以设想以下两种情境：

1. 一个现货多头的套期保值者运用期货空头进行套保。该套保者由于拥有现货多头，因此其面临正的系统性风险，并因此享有正的风险溢价。为了规避该风险，他卖出期货，相应地，他把风险溢价让渡给期货多头。这样，进行套保操作后，他的整个组合将不再承担系统性风险，因此只能享受无风险收益。而其期货对手方（多方）则承担了该系统性风险及其正的风险溢价。

2. 一个现货空头的套期保值者运用期货多头进行套保。该套保者由于拥有现货空头，因此其面临负的系统性风险，并因此享有负的风险溢价，即他的预期收益率低于无风险利率。由于该套保者没有进行充分的分散，因此该系统性风险对整个市场来说是负的，但对他来说则是地地道道的风险。因此他想要规避该风险。为此他买进期货，把该风险转嫁给市场。由于他是通过买进期货来实现套保的，对市场来说他并没有给市场增加系统性风险，反而是为市场承担了系统性风险，因此他这种转嫁风险的行为不但不要向市场支付报酬，反而会得到风险溢价。这样，进行套保操作后，他的整个组合将不再承担系统性风险，他的收益率也刚好等于无风险利率。

2. 可以看到，期货市场确实具有转移风险和管理风险的重要功能。

进一步对上述情形深入分析，我们会得到一些有趣的启发性的结论。在系统性风险为正的情形下，期货多头的预期收益率为正，空头的预期收益率为负。在系统性风险为负的情况下，期货多头的预期收益率为负而空头的预期收益率为正。这向我们提出了一个问题：谁会愿意投资于预期收益率为负的资产呢？回答是“套期保值者”。从前文所举的例子我们可以看到，无论套期保值者是现货多头期货空头还是现货空头期货多头，其风险溢价都可以正负抵消，达到系统性风险和超额溢价均为零的效果，期货头寸的预期收益率到底是正还是负对其显然并无影响。另一种套期保值的情形是：套期保值者并没有现货头寸，但出于资产组合管理的需要，寻找系统性风险溢价为负的资产，对冲其他投资的系统性风险。对于投机者来说，情况则是不同的，由于投机者并不持有现货头寸也没有资产组合套期保值的需要，而是纯粹冒险赚钱。因此厌恶风险的投机者不应选择预期收益率为负的期货头寸。具体来看，若标的资产系统性风险为正，理性投机者应该选择做多而不应做空；若系统性风险为负，则应做空而不应做多。

4. 外汇远期（期货）分析

外汇是一种很特殊的金融资产，因为外汇的概念是相对的。例如，对美国人来说，英镑是外汇。如果外汇的系统性风险是正的，则根据上述分析，英镑对美元的期货价格应小于预期未来英镑对美元的现货价格。但对英国人来说，美元是外汇，则美元对英镑的期货价格应小于预期未来美元对英镑的现货价格，或者说，英镑对美元的期货价格应大于预期未来英镑对美元的现货价格。这两种市场力量相互矛盾，我们就很难从理论上确定外汇的系统性风险究竟是怎样一种情况，也就很难确定外汇远期价格与预期未来现货外汇价格孰高孰低。

我们认为，外汇的这一性质可以在一定程度上解释长期以来存在的“远期汇率无偏之谜”。诺贝尔经济学奖获得者 Engle（1996）在一篇关于远期汇率实证研究的综述性文章中

指出：(1) 来自不同货币不同时间窗口的实证研究发现远期汇率大多数时候并非未来即期汇率的无偏预期；(2) 众多研究直接加入风险溢价因子到模型中仍无法成功解释无偏估计的失败。事实上，Engle 发现这些研究结论的共同特征之一正是外汇风险溢价是不断变化的。此后的研究者们开始越来越多地关注外汇的风险溢价及其在“远期汇率无偏之谜”中的影响，如 Landon & Smith (2003) 发现基于 1975 年 4 月至 1994 年 3 月日元/美元汇率季度数据的外汇风险溢价是时变的，Spagnolo et al. (2005) 则发现，运用马尔科夫机制转换模型描述 1987 年 1 月至 2000 年 8 月的英镑/美元汇率风险溢价并控制其影响后，才不能拒绝远期汇率的无偏假设。这些实证检验虽然尚未形成一致和稳健的结论，但我们认为，正是外汇系统性风险的复杂性，决定了外汇风险溢价的时变性，也决定了远期汇率无偏假设难以得到证实或证伪。

(二) 套利机制不完善情形下的期货价格

1. 消费性资产的期货定价原理

如前所述，消费性资产是指那些投资者主要出于消费目的而持有的资产，如石油、铜、农产品等。对于消费性资产来说，期货定价公式 $F_t = S_t e^{(r-q)(T-t)}$ 不再适用，而是转化为 $F_t \leq S_t e^{(r-q)(T-t)}$ 。原因在于标的资产具有消费价值，而期货却无法即时消费，消费性的标的资产与其期货之间并不具有完全的可替代性，因此即使在期货相对价值偏低的时候投资者也不会轻易出售现货，购买期货，从而使得单纯基于风险收益考虑的金融无套利原则不再完全有效。这里我们就将消费性资产作为套利机制不完善市场的典型代表。

如果将标的资产所具有的消费价值抽象为收益率的概念，则消费性资产的期货价格公式可以写成

$$F_t = S_t e^{(r-q-u_t)(T-t)} \quad (3)$$

其中， u_t 代表着投资者持有现货而不持有期货可能带来的消费价值，也可称为便利收益。显然，标的资产越短缺，实际运营对现货资产的需求越大，资产消费性越强，期货价格距离单纯基于无套利考虑的价位就越远。

2. 消费性资产的期货价格是否未来现货价格的无偏估计？

对于消费性资产而言，式 (2) 不再成立。那么消费性资产的期货价格是否未来价格的无偏估计呢？我们的答案仍然是否定的。由于无法进行套利，市场上剩下套期保值者和投机者，我们知道套期保值者关注的是原有风险的转移，因此投机者是期货价格的主要决定力量。在一个有效的市场上，过滤掉其他的噪音交易者，理性投机者投资于期货，必然要求一定的风险回报。Keynes (1930) 对期货价格与未来价格之间的关系进行了分析，他认为在期货市场上，假如套期保值者倾向于市场空头，则期货价格必须降到足够低才能吸引投机者，反之如果套期保值者倾向于市场多头，则期货价格必须足够高才能吸引投机者的介入。我们认为，这个观点适合于套利机制不完善的期货市场如消费品期货市场，事实上这也正是 Keynes 时代的主要期货市场。那么当前期货价格 F_t 与未来价格期望值 $E(S_T | I_t)$ 或 $E(F_T | I_t)$ 的差额究竟应是多少，才能达到市场均衡呢？

在 Keynes 时代，系统性风险的概念尚未提出。我们认为，对投机者来说，消费品期货也是投资组合中的一种资产，投资性资产的系统性风险原理也适用于消费品期货，投机者通过承担期货的系统性风险获取风险溢价。由于期货是其标的资产的冗余产品，它的出现并未带来新的风险源，因而消费品期货的投机者实际上还是通过承担标的资产的系统性风险来获

取相应的风险溢酬。也就是说，在消费品期货市场中，套期保值者的出价必须能够为投机者提供标的资产的系统性风险溢酬，才能吸引投机者的介入。因此，均衡状态下期货价格 F_t 与 $E(S_T | I_t)$ 之间的差额，就是标的资产的系统性风险溢酬。因此，我们再一次得到了相同的结论：仅当标的资产系统性风险为零或是投资者风险中性的时候，期货价格才是未来价格的无偏估计，在其他情形下 $F_t \neq E(S_T | I_t)$ 。

尽管消费品期货的风险收益关系也能在系统性风险的理论框架下得到解释，消费品本身的系统性风险到底是否为零，是否时变，其变化规律如何，却很难确定，这意味着我们无法简单得到消费性资产的期货价格与未来价格之间的明确关系。

对消费性资产期货价格进行的实证研究结果也支持这一结论。如 Houthakker (1957) 对 1937-1957 年间小麦、棉花和玉米的期货价格进行研究，发现 $F_t < E(S_T | I_t)$ ，而 Telser (1958)、Gray (1961) 和 Dusak (1973) 等对其他时期农产品期货价格的研究支持“期货价格是未来预期现货价格的无偏估计”的基本结论，但 Chang (1985) 最近的研究却又再次表明在更先进的统计技术下， $F_t < E(S_T | I_t)$ 。总之，到目前为止，在实证上人们还未能得到期货价格和未来价格之间关系的一致性结论，我们认为这应该与消费品系统性风险的时变性有关。

综合前述的观点，我们可以看到，无套利条件是否成立决定了期货价格与当前现货价格之间是否符合持有成本模型，但只要市场是有效的，期货的预期收益率就应当是其标的资产的系统性风险溢酬，这是对投机者参与期货市场交易的回报。除非系统性风险为零或是风险中性，期货价格不会是未来价格的无偏估计。

三、价格发现、风险溢酬与市场有效性：进一步讨论

除了对期货价格内在机制认知上的误区，另一个使得许多研究者热衷于检验 $F_t = E(S_T | I_t)$ 的原因在于人们将“远期价格是未来价格的无偏估计”作为市场有效性的检验标准。下面我们将说明， $F_t = E(S_T | I_t)$ 不适宜作为期货市场有效性的检验标准。

(一) $F_t = E(S_T | I_t)$ 并非期货市场有效性的检验标准

Fama 在 1970 年提出的股票市场效率假说是最早系统阐述市场效率问题的金融理论，其涵义大致可解释为：当股票价格能充分反映所有相关信息并迅速调整到位时，这个市场是有效的。在计量上，最早的市场有效性表达为

$$S_t = E(S_T | I_t) + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \sigma^2)^1 \quad (4)$$

¹传统的随机漫步理论通常假定 ε_t 服从独立同分布，即 $\varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \sigma^2)$ ，但由于越来越多的实证研究表明，金融变量时间序列的方差是随时间可变的，其概率分布也并非完美正态分布，因此现代学术界大多把弱有效市场 ε_t 的限定条件从 IID 放宽到鞅差分序列，具体可参见张亦春和郑振龙 (2004)。

即当前股票价格为未来股票价格的条件期望与一个独立同分布误差项之和。

如果直接推而广之，期货市场的有效性似乎可类似地表达为

$$F_t = E(F_T | I_t) + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \sigma^2)$$

由于期货到期时刻 $F_T = S_T$ ，上式可写为

$$F_t = E(S_T | I_t) + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \sigma^2) \quad (5)$$

式（5）解释了为何期货价格的无偏估计在现代金融研究中长期如此受欢迎，它看起来好像是对期货市场效率进行检验的一个良好模型。但对期货价格本质的认知告诉我们这个观点是不正确的。期货是标的资产的衍生产品，其预期收益率应是标的资产的系统性风险溢价， F_t 与 $E(S_T | I_t)$ 只有在 $y = r$ ，即投资者是风险中性或标的资产无系统性风险的情形下才是一致的。只有这时，讨论期货价格是否未来价格的无偏估计并以此作为期货市场是否有效的标准才是有意义的。但很显然，在现实世界中，大多数标的资产的系统性风险都非零，大多投资者也绝非风险中性，因此在理论上，期货价格不会是未来价格的无偏估计，我们也不能以此作为期货市场效率的检验标准。

（二） 风险溢酬的引入

事实上，越来越多的研究者意识到 $F_t = E(S_T | I_t)$ 检验中风险中性假设的不合理性，并据此在期货市场有效性的检验模型中引入了风险溢酬因子。此类模型的一般形式为

$$E(s_T | I_t) = f_t + \rho_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

其中 $f_t = \ln(F_t)$ ， $s_T = \ln(S_T)$ ， ρ_t 为标的资产的风险溢酬。

这个模型显然与前文的理论观点一致。以无套利情形下的投资性资产为例，将文中（2）式代入（1）式可得

$$E(S_T | I_t) = S_t e^{(y_t - r_t)(T-t)} = F_t e^{-(r_t - q_t)(T-t) + (y_t - q_t)(T-t)} = F_t e^{(y_t - r_t)(T-t)}$$

进一步取对数得

$$\ln[E(S_T | I_t)] = f_t + (y_t - r_t)(T-t) \quad (7)$$

如果假设 S_T 服从对数正态分布¹，（7）式可变换为

¹ 值得注意的是，我们这里仅假设 S_T 服从对数正态分布而并未假设其动态过程遵循几何布朗运动。Brenner and Kroner (1995) 基于几何布朗运动的假设推导出了当前期货价格和未来现货价格的关系，我

$$E(s_T | I_t) = f_t + (y_t - r_t)(T-t) - \frac{1}{2}\sigma_{s_T}^2 \quad (8)$$

其中 $(y_t - r_t)(T-t)$ 显然就是 (6) 式中的风险溢价项 ρ_t ， $\sigma_{s_T}^2$ 是 S_T 的方差， $-\frac{1}{2}\sigma_{s_T}^2$ 体现了 $\ln[E(S_T | I_t)]$ 与 $E(s_T | I_t)$ 之差，被称为 Jensen's 不等式项，McCulloch (1975) 等证明这一项非常小可以忽略不计，因此在加上一个误差项 ε_t 之后，引入风险溢价项的 (6) 式与前文中的 (1)、(2) 式基本可以认为具有内在一致性，因而在理论上是正确的，理论上可以作为期货市场有效性的检验模型。

然而，尽管在理论上是正确的，在实证研究中 (6) 式却难以得到检验。其根本原因在于：由于我们无法在现实中获得 $E(s_T | I_t)$ ，我们只能用 s_T 作为实证检验的替代变量。然而，这一替代实际上隐含着重要的理性预期 (Rational Expectation) 假定

$$s_T = E(s_T | I_t) + v_T$$

这里 v_T 与 t 时刻的变量无关。这样，对 (6) 式的检验实际上是对标的资产现货市场理性预期和期货市场有效性的联合检验；同时，不同资产的系统性风险和风险溢价往往很难确定，或是具有时变性，提高了期货市场有效性检验的难度。

最后，我们仍然要强调的是，无论是在理论上的正确性，还是在实证中的难以检验，(6) 式对期货市场有效性的定义显然都已经脱离了“期货价格是未来价格的无偏估计”这一命题，我们可以再次得出结论，在一般情况下，期货价格不是未来价格的无偏估计。

(三) 期货市场有效性的另一检验思路

期货市场有效性的另一检验思路是，由 (1) 式取对数可得

$$f_t = s_t + (r_t - q_t)(T-t)$$

据此理论模型，我们可对三维向量时间序列 $\{X_t\} = \{(f_t, s_t, (r_t - q_t)(T-t))\}^T$ 进行协整检验，如果它们之间存在协整关系，则证明期货价格与当前现货价格、持有成本 $(r_t - q_t)(T-t)$ 之间存在长期均衡关系，期货市场满足无套利定价机制，因而是有效的。这种检验思路的优点在于回避了理性预期的假设，尤其当持有成本项为平稳时间序列时¹，可以直接通过 $\{(f_t, s_t)\}^T$ 的协整检验证实期货市场的有效性，是相对简单的有效性检验方法。

们认为这个假定过于严格，在几何布朗运动假设和无套利的条件下，未来现货价格和当前期货价格之间已经建立起了一个确定性的理论关系，而到底这两者之间有无确定性关系，正是我们讨论的关键问题，不能对此做出简单假设；直接假设到期时资产价格服从对数正态分布则比较符合实际。

¹ 例如，远期外汇的持有成本项为 $(r_d - r_f)(T-t)$ ，一般来说是一个平稳时间序列，尤其适合此种检验方法。

但这种检验方法侧重期货价格与当前现货价格之间的关系，更确切地说，这是对期货市场套利效率的检验，因而仅适合于投资性资产的期货市场。

（四） 期货价格与当前现货价格的关系：另一个视角

前文已经证明当前期货价格和当前现货价格之间是否存在长期均衡关系，是检验期货市场套利效率的关键。这里我们将继续探讨这两者的另一重关系。

对期货基本定价公式 $F_t = S_t e^{(r-q)(T-t)}$ 进行变换，可得 $S_t = F_t e^{-(r-q)(T-t)}$ 。从本质来看，由于期货是衍生产品，其价格应取决于标的资产当前价格 S_t ，随 S_t 变化而变化；在实际中则应该体现为期货和现货市场同时对新的信息作出反映。但在现实生活中，大量实证研究表明（如 Ollerman & Farris（1985），Pizzi, Ecomomopoulos & O'Neill（1998）等）：无论商品期货还是金融期货，由于期货市场具有低成本、高杠杆和高流动性等特征，如果期货市场发展较为完善，随着其规模和影响力的不断扩大，在面临新的市场信息冲击时，投资者将越来越多地先在期货市场上进行操作，使得新信息往往先在期货市场上得到反映，然后才传达至现货市场，从而使得 F_t 反过来具有引领 S_t 价格变化的信号功能。当前期货价格对当前现货价格的此种引领作用也被称为期货的“价格发现”功能。我们认为，此种含义的“价格发现”是更准确也更具有实际意义的。尤其对于新兴市场国家，一些重要金融资源和经济资源的期货（远期）市场如远期外汇市场、有色金属期货市场等是否发达，可能影响到这些重要资源的定价权和资源的争夺问题，因而积极发展相应的期货市场，是不容忽视的战略性问题。

但值得注意的是，这种功能并非期货市场天生必然具备的，不少实证研究也表明期货市场的这种价格发现功能是不稳定的。

四、 结 论

纵观全文，我们得到了很多具有重要意义结论，概述如下：

第一，一般情形下，没有理论支持“期货价格是未来价格的无偏估计”这一命题；它更不能成为期货市场是否有效的检验标准。

对于不同性质的资产来说，无论 F_t 与 S_t 之间的无套利关系是否成立，期货价格与未来期望价格之间的差异，都是系统性风险溢酬，这是对投机者参与期货市场的均衡回报。只要系统性风险不为零或风险中性不成立，期货价格必然不等于预期的未来现货价格。除非我们能确定标的资产的系统性风险为零，或者风险中性，一般情形下可以认为运用期货价格预测未来现货价格的行为是不可靠的。虽然实务中出于方便起见，人们常直接用期货价格作为未来现货价格的估计，但除了在一些系统性风险接近零或近似风险中性的情形下，这种预测结果是需要谨慎对待的。相应地，无论实证中我们发现某个样本的期货价格是否未来价格的无偏估计，它都不能为我们提供期货市场有效性的证明。

第二，要检验期货市场是否有效，两种思路是可行的：一是检验未来现货价格（对数）期望值是否期货价格（对数）与标的资产风险溢酬的加和，即 $E(S_T | I_t) = f_t + \rho_t + \varepsilon_t$ ；二是检验期货价格与当前现货价格之间是否存在长期均衡关系。前一种思路类似于引入漂移趋势项后的股票市场有效性检验¹，可以看作对期货市场信息效率的检验；后者则是对期货市场套利效率的检验。

第三，期货市场的功能仍然可以界定为风险管理和价格发现。我们认为，期货市场的最

¹ 即 $S_t = E(S_T | I_t) + \mu_t + \varepsilon_t$ 。

本质功能应是风险管理，即为套期保值者提供一个转移风险和管理风险的市场。而期货市场的价格发现功能，则应指发达完善的期货市场可以更好地发现现在的现货价格，具有引领当前现货价格变化和传递信息的信号功能，而非发现未来的现货价格。此点认知对于衍生产品市场蓄势待发的中国来说，具有重要的指导意义：我国未来期货市场的建设，应当以承担风险转移和管理为首要目标；同时，衍生产品市场的发展不可过于滞后，否则可能导致某些重要金融资源和经济资源的定价权和主动权落于人手，对我国经济安全和经济发展形成威胁。

参考文献:

- [1] Aggarwal, Raj, Brian M. Lucey and Sunil K. Mohanty, "The Forward Exchange Rate Bias Puzzle is Persistent: Evidence from Stochastic and Non Parametric Cointegration Tests", February 2006, IIS Discussion Paper No. 122, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=922302>.
- [2] Altig, David, "Funds Rate Probabilities: September 25, November a Toss-Up," Macroblog, Sept. 12, 2005, Available at <http://macroblog.typepad.com/macroblog>.
- [3] Bhattacharya, Prasad S. and Harminder Singh, "An Explanation of Efficient Market Hypothesis and Unbiasedness Using Markov Switching Framework", July 2007, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=943354>.
- [4] Board of Governors of the Federal Reserve System, 2005, "Monetary Policy Report to the Congress: July 20, 2005," Available at <http://www.federalreserve.gov/boarddocs/hh>.
- [5] Brenner, R. J. and K. F. Kroner, 1995, "Arbitrage, Cointegration, and Testing the Unbiasedness Hypothesis in Financial Markets", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30(1), 23-42.
- [6] Chang, E. C., 1985, "Returns to Speculators and the Theory of Normal Backwardation", *Journal of Finance*, March, 40, 193-208.
- [7] Cox, J. C., J. E. Ingersoll, and S.A. Ross, 1981, "A Reexamination of Traditional Hypotheses about the Term Structure of Interest Rates", *Journal of Finance*, 36, 321- 346.
- [8] Dusak, K., 1973, "Futures Trading and Investor Returns: An Investigation of Commodity Risk Premiums," *Journal of Political economy*, December, 81, 1387-1406.
- [9] Engel, Charles, 1996, "The Forward Discount Anomaly and the Risk Premium: A Survey of Recent Evidence," *Journal of Empirical Finance*, Vol. 3, 123-192.
- [10] European Central Bank, 2005, "Monthly Bulletin: September," Available at <http://www.ecb.int/pub/mb/html/index.en.html>.
- [11] Gray, R. W., 1961, "The Search for a Risk Premium," *Journal of Political Economy*, June, 69, 250-260.
- [12] Harvey, C. R., 1991, "The World Price of Covariance Risk," *Journal of Finance*, 46, 111-157.
- [13] Hamilton, James, "A Pause It Shall Be," Econbrowser, Aug. 4, 2006, Available at <http://www.econbrowser.com>.
- [14] Hokkio, C. and M. Rush., 1989, "Market Efficiency and Cointegration: an Application to Sterling and Deutschmark Exchange Rates," *Journal of International Money and Finance*, 8, 74- 88.
- [15] Houthakker, H. S., 1957, "Can Speculators Forecast Prices?" *Review of Economics and Statistics*, 39, 143-151.
- [16] Keynes, J. M., 1930, *A Treatise on Money*, London: MacMillan.
- [17] Landon, Stuart and Constance E. Smith, 2003, "The Risk Premium, Exchange Rate Expectations, and the Forward Exchange Rate: Estimates for the Yen-dollar Rate", *Review of International Economics*, Vol. 11, 144-158.
- [18] Leuthold, R. M. 1974, "The Price Performance of the Futures Market of a Non-storable Commodity: Live Beef Cattle". *American Journal of Agricultural Economics*, 56 May: 271-79.
- [19] Martin, L. and P. Garcia, 1981, "The Price-forecasting Performance of Futures Markets for Live Cattle and Hogs: A Disaggregated Analysis", *American Journal of Agricultural Economics*, 63, May: 209-315.
- [20] McCulloch, J. Huston, 1975, "Operational Aspects of the Siegel Paradox", *Quarterly Journal of Economics*, 89, 170- 172.
- [21] McCurdy, T.H., and I.G. Morgan, 1992, "Evidence of Risk Premium in Foreign Currency Futures Market," *The Review of Financial Studies*, 5, No 1, 65-83.
- [22] Ollerman, C. O., and P. L. Farris, 1985, "Futures or Cash: Which Market Leads Live Beef Cattle Prices," *The Journal of Futures Markets*, 5:529-538.

- [23] Pizzi, M. A., Economopoulos, and H. M. O'Neill, 1998, "An Examination of the Relationship between Stock Index Cash and Futures Markets: A Cointegration Approach," *The Journal of Future Market*, Vol.18, NO.3, 297-305.
- [24] Spagnolo, Fabio, Psaradakis, Z., M. Sola, 2005, "Testing the Unbiased Forward Exchange Rate Hypothesis Using a Markov Switching Model and Instrumental Variables", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 20, No. 3, 423-437.
- [25] Telser, L. G., 1958, "Futures Trading and the Storage of Cotton and Wheat," *Journal of Political Economy*, June, 66, 233-255.
- [26] 张亦春, 郑振龙, 《金融市场学》, 北京: 高等教育出版社, 2004.