

# 外汇风险溢酬：基于随机贴现因子的研究框架\*

郑振龙<sup>1</sup>，邓弋威<sup>1</sup>

(1. 厦门大学 金融系，福建 厦门 361005)

## Foreign Exchange Risk Premium:

## A Stochastic Discount Factor Framework

Zhenlong Zheng<sup>1</sup>, Yiwei Deng<sup>1</sup>

(1. Department of Finance, Xiamen University, Xiamen, Fujian, 361005)

### 作者简介：

郑振龙，男，1966年3月出生，汉族，籍贯福建平潭，金融学博士，国务院学科评议组成员，闽江学者特聘教授，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。

电话：13906038903

传真：0592-5920923

邮箱：zlzheng@xmu.edu.cn

通讯地址：厦门大学金融系，361005

邓弋威，男，1985年11月出生，汉族，籍贯湖南长沙，厦门大学金融系在读博士生。研究方向为资产定价、金融工程与风险管理。

电话：13666075825

邮箱：dengyiwei851114@gmail.com

通讯地址：厦门大学金融系，361005

---

\* 基金项目：国家自然科学基金面上项目：非完美信息下基于观点偏差调整的资产定价，项目号：70971114。教育部“国际金融危机应对研究”应急项目：金融市场的信息功能与金融危机预警，项目号：2009JYJR051。教育部人文社科一般项目：市场有效性、价格发现与定价权争夺：基于人民币即期汇率和远期汇率的研究（项目号 07JA790077）。

# 外汇风险溢酬：基于随机贴现因子的研究框架

郑振龙，邓弋威

(厦门大学金融系，厦门，361005)

**摘要：**本文利用随机贴现因子的框架探讨了外汇风险溢酬与宏观经济波动的关系。本文的理论推导证明，外汇风险溢酬取决于两国的经济波动与两国经济波动的相关程度。本文的经验研究表明：当两国经济平稳，两国经济波动相关性很高时，外汇的风险溢酬将近似于零均值白噪声；而当经济危机爆发时，汇率风险溢酬将表现出巨大的波动。

**关键词：**外汇风险溢酬；随机贴现因子

**中图分类号：**F831

**文献标识码：**A

**文章编码：**

## 0 引言

资产风险与收益间的权衡是资产定价研究的主题。自从20世纪50年代Markowitz提出现代资产组合理论以来，针对股票、债券等资产风险溢酬的研究已经取得了长足进展。但遗憾的是，针对外汇风险溢酬的研究起步较晚，进展相对滞后。早期学者们总是直接假定投资者是“风险中性”的，从理论上排除了对外汇风险溢酬存在性的探讨，并得出了一系列推论，如：“远期外汇无偏假说”以及“无套补的利率平价”(uncovered interest rate parity, UIP)。然而，Fama<sup>[1]</sup>提出的“远期外汇贴水之谜”(the forward discount anomaly)<sup>①</sup>对“远期外汇无偏假说”

提出了挑战，由此引发了从风险溢酬角度研究汇率变化的热潮。针对外汇风险溢酬的研究关系到一系列基础的理论问题，例如：远期汇率中究竟包括了哪些信息？当前的远期汇率与预期未来即期汇率之间存在怎样的联系？无套补的利率平价是否成立？

本文旨在探讨在市场化的汇率形成机制中，外汇风险溢酬将受到哪些因素的影响，对于宏观经济冲击又将作出怎样的反应。本文的第一部分对现有从资产定价角度研究外汇风险溢酬的文献进行回顾，第二部分提出本文的理论模型，第三部分对外汇风险溢酬的时间序列特征提出新证据，最后一部分给出本文的结论。

## 1 文献回顾

### 1.1 外汇风险溢酬及其度量

资产的风险溢酬是资产定价的研究核

① 关于这一术语的翻译各种文献存在很大差异。国外一些文献提到Fama的这一发现时，也称其为“forward premium puzzle”。“discount”一词中文可译为“折价”，也可译为“贴水”；同样，“premium”不仅可译为“升水”，还可译为“风险溢酬”。我们认为，国外的文献在提到“forward discount anomaly”和“forward premium puzzle”时，均指外汇升贴水与预期汇率变动之间的关系，因此，对这一名词合理的翻译应为“远期外汇贴水之谜”(等价地有“远期外汇升水之

谜”)，而不应该译为“远期外汇折价之谜”<sup>[2]</sup>。至于“forward premium”一词更不能译为“外汇的风险溢酬”，后者对应的英文表达为“the foreign exchange risk premium”。

心内容。当我们把外汇看成一项资产时，投资者购买外汇资产所要求的回报可以分成两个部分：一是投资者投入资金所应当获得的货币的时间价值，即无风险利率，而另一部分则是投资者因购买外汇资产承担的与系统性风险相关的风险所要求的超额回报，即外汇的风险溢价。

陈蓉和郑振龙<sup>[3]</sup>指出，在一般情况下，远期价格并不是预期未来到期标的资产价格的无偏估计，两者之间的差距即为标的资产的风险溢价。考虑无套利条件成立时<sup>①</sup>，远期汇率的决定：

$$F_{t,T} = S_t e^{(r_{t,T} - r_{t,T}^f)(T-t)} \quad (1)$$

其中， $F_{t,T}$ 表示在  $t$  时刻签订、 $T$  时刻到期的远期外汇合约的汇率， $S_t$  表示当前的即期汇率， $F$  和  $S$  均采用直接标价法。 $r_{t,T}$  表示  $t$  时刻到  $T$  时刻本国连续复利的无风险利率， $r_{t,T}^f$  表示同期外国的连续复利无风险利率。

而由金融学原理，当前时刻  $t$  对未来到期时刻  $T$  即期汇率的预期总可以写成如下形式：

$$E_t(S_T) = S_t e^{(\mu_{t,T} - r_{t,T}^f)(T-t)} \quad (2)$$

其中， $E_t(S_T)$  表示当前  $t$  时刻对未来远期合约到期时  $T$  时刻即期汇率的预期， $\mu_{t,T}$  表示投资者持有外汇资产所要求的报酬率（即预期收益率）。如前所述， $\mu$  可以分解为两部分：一是无风险利率，二是外汇的风险溢价，记作  $rp$ ，由（1）、（2）两式有：

$$rp_t = \mu_{t,T} - r_{t,T} = \frac{\ln E_t(S_T) - \ln F_{t,T}}{T-t} \quad (3)$$

注意到式（3）中，关于未来即期汇率的预期很难得到可靠的市场数据，因此一般的研究都是假定某种预期形成机制，建立起到期真实汇率与当前预期汇率的关系，研究外汇的风险溢价。本文采取的假定是常用的理性预期<sup>②</sup>：

① 陈蓉和郑振龙<sup>[3]</sup>证明，不论无套利条件是否成立，远期汇率对数值与预期未来即期汇率对数值之差总是外汇风险溢价。这一关系并不依赖于无套利条件。此处使用该条件是为了推导的简明。

② 关于各种预期模式的详细讨论，详见陈蓉和郑振龙<sup>[4]</sup>。

$$\ln S_T = E_t(\ln S_T) + \varepsilon_t \quad (4)$$

进一步假定到期的即期汇率服从对数正态分布，由 Jensen 不等式，有：

$$rp_t = \frac{s_T - f_{t,T}}{T-t} + \frac{\sigma_{s_T}^2}{2} \quad (5)$$

其中，小写的  $s$  和  $f$  表示对应大写字母变量的自然对数值。

对于（5）式需要作出两点说明：第一，Engel<sup>[5]</sup>认为，“真实的外汇风险溢价”应该采用实际汇率计算而非名义汇率，因而在外汇风险溢价的度量中应考虑通货膨胀风险。我们认为，根据（1）式，两国间的通货膨胀风险已被考虑到当前的远期汇率与即期汇率中，所以由预期未来到期的即期汇率和当前远期汇率决定的外汇风险溢价并不需要包含通货膨胀风险；第二，式（3）和式（5）的关键区别在于是否存在方差调整项。从理论上说，这一方差调整项是存在的，但是 McCulloch<sup>[6]</sup>以及 Backus 等<sup>[7]</sup>的研究都表明，在实际数据中，方差调整项并不会显著影响外汇风险溢价的大小和统计特征，因而可以忽略。

## 1.2 基于消费模型的外汇风险溢价定价

在得到外汇风险溢价的度量方法后，学界开始研究哪些因素会影响外汇风险溢价定价。人们首先想到的就是消费。假设代表性投资者的效用取决于消费，效用函数是时间可分（time separable）的，则有：

$$1 = E_t \left[ R_{t,T} \frac{\beta u'(C_T)}{u'(C_t)} \right] \quad (6)$$

其中， $R_{t,T}$  表示投资者从  $t$  到  $T$  时刻投资外汇市场所获得的回报率， $C$  表示对应期限的消费， $u'(\cdot)$  表示效用函数的一阶导数。进一步，假设效用函数满足常相对风险厌恶形式，将外汇市场的投资收益率代入，可得外汇风险溢价为：

$$\begin{aligned} rp_t &= \ln E_t(S_T) - \ln F_{t,T} \\ &= \gamma \text{cov}_t(s_T, c_T) \end{aligned} \quad (7)$$

其中，各小写字母代表的均为对应大写字母的自然对数， $\gamma$  为投资者的风险厌恶系数。

Romer<sup>[8]</sup>认为,  $\gamma$  不能超过 4。Mark<sup>[9]</sup>却发现, 针对 (6) 式的风险厌恶系数估计值为 17.51 到 43.51, Modjtahedi<sup>[10]</sup>也报告  $\gamma$  在 6.5 至 64 之间。Backus 等<sup>[7]</sup>引入了偏好停留的时间不可分效用函数重新估计模型, 他们发现  $\gamma$  高达 107.38。Engel<sup>[5]</sup>认为, 消费模型在实证中遇到问题, 是因为消费本身的方差过小, 难以解释外汇风险溢酬的巨大变化。Matos 等人<sup>[11]</sup>则认为, 这一现象与“股权溢价之谜”本质上是一致的, 都是源于纯粹的消费模型不能解释资产超额收益中存在的巨大方差。

但我们认为, 消费模型在外汇风险溢酬定价中遇到困难与“股权溢价之谜”存在本质的不同。消费模型的核心在于 (6) 式所示的欧拉方程。在推导欧拉方程时, 一个重要的假定是资产价格变化只会影响到投资者的总体财富水平, 而不会引起消费品之间相对价格的变化。然而汇率的变化不仅会引起投资者总体财富的增减, 还能引起本国和外国间消费品相对价格的变化, 进一步影响投资者的总体效用水平。这意味着, 汇率兼具外汇资产的绝对价格和两国货币的相对价格的二重属性在研究中必须给予足够的重视。

### 1.3 针对消费模型的扩展

由于消费模型难以有效刻画外汇风险溢酬, 因而学界在消费的基础上添加新的因子, 以期更好地刻画外汇风险溢酬。

Hodrick<sup>[12]</sup>将跨期资本资产定价模型 (Intertemporal Capital Asset Pricing Model, ICAPM) 引入外汇市场的研究, Mark<sup>[13]</sup>在理性预期的假定下, 对外汇市场的  $\beta$  系数进行了检验。他发现, 尽管  $\beta$  系数表现出很强的时变性, 但它并不足以解释外汇市场的超额收益率。这一结论被 McCurdy 和 Morgan<sup>[14]</sup>证实。针对 ICAPM 不同的检验结论来自郭炳伸等<sup>[15]</sup>。他们在研究了 1993 年到 1999 年新台币兑美元的汇率数据后发现,  $\beta$  系数对外汇市场的超额收益解释力度高达 57.5%。

此外, 近期的研究则表明, 其他的市场因素和政策因素都在影响汇率变化。例如, Lim 和 Ogaki<sup>[16]</sup>、Wu<sup>[17]</sup>和 So<sup>[18]</sup>都证明, 债券市场的波动能够影响到外汇市场; Wickens 和 Smith<sup>[19]</sup>以及 Meredith 和 Ma<sup>[20]</sup>

则发现, 货币供应的变化能解释很大一部分外汇风险溢酬的变化; Kocenda 和 Poghosyan<sup>[21]</sup>针对欧洲欠发达国家的研究表明, 传统的宏观变量对外汇风险的解释力度相当小, 而货币政策变化则具有很强的解释力。最后, Iwata 和 Wu<sup>[22]</sup>就国际投资中投资者究竟承担了哪些风险进行了讨论。他们的结论表明, 源自于金融市场的风险都得到了较好的分散, 而宏观风险 (例如消费变化、通货膨胀等) 则很难有效分散, 从而需要给予风险溢酬。

综上所述, 就目前的研究现状来看, 针对外汇风险溢酬时间序列特征以及外汇风险溢酬定价的研究学界远未达成一致的观点。使用不同的模型、不同的样本期, 得出的研究结论迥异。那么, 有没有一个统一的模型框架, 能整体讨论汇率变化与系统性风险 (宏观经济变化) 之间的关系? 针对目前存在很大分歧的各种实证结论, 是否有一个统一的理论框架予以解释? 这便是本文的工作。

## 2 基于随机贴现因子框架的理论模型

### 2.1 随机贴现因子的基本框架

本文使用随机贴现因子 (stochastic discount factor, SDF) 的框架, 在理性预期的前提下探讨外汇风险溢酬的决定。关于随机贴现因子的相关理论可参见 Campbell<sup>[23]</sup>以及 Cochrane<sup>[24]</sup>。在 SDF 框架下, 资产定价的基本公式为:

$$P_t = E_t(M_{t,T} X_T) \quad (8)$$

其中,  $X_T$  是任意资产在  $T$  时刻的回报,  $M_{t,T}$  是随机贴现因子, 将资产未来的回报与当前价格关联起来。如果两边同时除以资产的当前价格, 则 (8) 式可变为如下形式:

$$1 = E_t(M_{t,T} R_{t,T}) \quad (9)$$

其中,  $R_{t,T}$  为资产在  $t$  时刻到  $T$  时刻的总收益。

要使用随机贴现因子框架来探讨资产价格，即使用（8）、（9）式进行资产定价，要求随机贴现因子存在。Cochrane<sup>[24]</sup>认为，当金融市场满足“一价定律”（the law of one price）时，随机贴现因子是存在的，而当金融市场满足“无套利条件”（no arbitrage condition）时，随机贴现因子一定存在，并且至少存在一个严格为正的贴现因子。

需要特别指出的是，关于外汇市场的一价定律和无套利条件存在一定的误解。很长时间，学界都把购买力平价（purchasing power parity, PPP）当成是外汇市场一价定律的表现形式，而把无套补的利率平价（uncovered interest rate parity, UIP）当成是外汇市场的无套利条件。我们认为，PPP实质上代表的是各国商品市场的“一价定律”，而远非SDF所要求的金融市场“一价定律”。两者的区别在于，金融市场的“一价定律”依赖于金融产品的完全同质性和金融市场的完全竞争性，而这在商品市场上往往是不成立的。因此，对于PPP的证伪并不能证明外汇市场不满足“一价定律”。同样，对于UIP的证伪也不能当成是外汇市场违背无套利条件的证据。UIP的成立有赖于“远期外汇无偏假说”的成立，即不考虑外汇的风险溢价的存在。

接下来，本文将利用SDF的框架讨论外汇风险溢价与SDF之间的关系。

## 2.2 汇率作为外汇资产的绝对价格

考虑这样一种投资策略：投资者在 $t$ 时刻签订远期外汇合约，约定在 $T$ 时刻，投资者可以将 $F_{t,T}$ 单位的本币兑换为1单位外币。到 $T$ 时刻，投资者借入 $F_{t,T}$ 单位的本币履行远期合约，获得一单位外币，将其兑换为 $S_T$ 单位的本币。投资者归还事先借入的 $F_{t,T}$ 单位的本币。这个策略总的回报为： $S_T - F_{t,T}$ 。由于这个策略不存在期初的资金占用，因此在期初，这个策略的价格为0。按照式（8），以上描述的数学表达为：

$$E_t [M_{t,T} (S_T - F_{t,T})] = 0 \quad (10)$$

进一步，假定 $M_{t,T}$ 和 $S_T$ 服从联合对数正态分布，则有（所有的小写字母均表示对应大写字母代表变量对应的自然对数）：

$$\begin{aligned} E_t (m_{t,T}) + E_t (s_T) + \frac{1}{2} \text{var}_t (m_{t,T} + s_T) \\ = E_t (m_{t,T}) + \frac{1}{2} \text{var}_t (m_{t,T}) + f_{t,T} \end{aligned}$$

将（5）式代入，则理性预期假定下，外汇的风险溢价表达式为：

$$rp_t = -\text{cov}_t (m_{t,T}, s_T) \quad (11)$$

（11）式表明，如果仅仅把汇率看成是投资性资产的价格，那么外汇的风险溢价取决于随机贴现因子与预期汇率变化的相关性，当预期汇率变化与贴现因子呈同向变动时，投资者需要的负的外汇风险溢价，而当预期汇率变化与贴现因子呈反向变动时，投资者需要正的外汇风险溢价。

## 2.3 汇率作为两国货币的相对价格

假设本国（D）和外国（F）两国间存在一个统一的完全市场，并且市场的无套利条件成立。那么对于任意一国的资产，投资者均衡条件为

$$1 = E_t (M_{t,T}^i R_{t,T}^i) \quad i = \{D, F\} \quad (12)$$

注意到我们假定市场是完全的，且无套利条件成立，因此随机贴现因子必然存在且唯一。假定两国投资者购买同一项资产，那么两国投资者风险暴露的不同之处在于外汇风险。考虑D国的某项资产，对于D国投资者来说，他承担的风险仅为因该项资产本身到期回报不确定所带来的风险；对于F国的投资者来说，除此之外，他面临的风险还包括未来汇率的不确定性。因而对同一项资产，两国投资者的收益率恒存在如下关系：

$$R_{t,T}^F = R_{t,T}^D \frac{S_t}{S_T} \quad (13)$$

将（13）式代入（12）式，有：

$$1 = E_t \left( M_{t,T}^D \frac{S_T}{S_t} R_{t,T}^F \right) \quad (14)$$

记：

$$M_{t,T}^{F'} = M_{t,T}^D \frac{S_T}{S_t} \quad (15)$$

代入（14）式有：

$$1 = E_t (M_{t,T}^{F'} R_{t,T}^F) \quad (16)$$

需要指出的是，在我们所考察的两国间统一、完全且完美的金融市场上，对于任意一项资产，两国投资者的唯一区别都仅仅在于汇率的调整。这意味着，(16)式对于两国的任意资产都成立。因此，按照(15)式的规则构造出的因子也是F国投资者所使用的随机贴现因子。又由于市场的完全性，随机贴现因子唯一，从而有：

$$M_{i,T}^F = M_{i,T}^{F'} = M_{i,T}^D \frac{S_T}{S_i}$$

或者：

$$\frac{M_{i,T}^F}{M_{i,T}^D} = \frac{S_T}{S_i} \quad (17)$$

(17)式给出了汇率与两国投资者随机贴现因子之间的关系：两国随机贴现因子的比值等于两国汇率的变化。这一结论由Backus等<sup>[25]</sup>提出。SDF的比值是两国间“测度转换”的转换因子，这一“测度转换”在外汇的研究中就是两国间货币记账单位的转换。

#### 2.4 外汇风险溢酬与宏观经济波动

对于D国投资者，由式(11)有：

$$rp_i^D = -\text{cov}_i(m_{i,T}^D, s_T) \quad (18)$$

而将(17)式对数化，代入(18)式有：

$$rp_i^D = \text{var}_i(m_{i,T}^D) - \text{cov}_i(m_{i,T}^D, m_{i,T}^F) \quad (19)$$

$$= (\sigma_{m_D} - \rho\sigma_{m_F})\sigma_{m_D}$$

由于随机贴现因子事实上反映了一国系统性风险的变化状况，因此(19)式表明：外汇风险溢酬实质上是一国经济“超额波动”的风险溢酬，其具体大小取决于两国经济间的相对波动以及两国经济间的关联度。

根据(19)式，外汇风险溢酬并不取决于两国经济相对增长，而取决于两国经济的波动及其相关性。两国经济波动差距越大、相关性越低、本国经济波动水平越高，外汇风险溢酬就越高。相反，当两国经济波动水平相当而且相关度极高时，即使两国经济波动都很剧烈，外汇风险溢酬也很低。此外，

(19)式还表明，国际经济的一体化有助于减小两国间的外汇风险溢酬。当两国经济完全正相关时，外汇的风险溢酬完全取决于两

国经济的波动之差；当两国经济完全不相关时，外汇的风险溢酬完全取决于本国的经济波动，国外的经济变化不影响本国货币币值的变动；当两国经济完全负相关时，外汇风险溢酬等于两国经济波动的叠加。在现实经济中，全球化进程的深入导致各国经济之间联动性不断提升，因而经济体之间的相关系数为正。这意味着：开放一国的金融市场，加速世界经济一体化的进程能够更好地分散本国系统性风险，减小外汇风险溢酬，使本国汇率保持相对稳定。

需要指出，(17)式和(19)式的推导建立在严格的完全市场的基础上，此时，随机贴现因子唯一且为正。当市场不完全时，贴现因子的唯一性将受到影响，因而形如(17)式任意随机贴现因子和汇率的严格一一对应关系将不存在。然而，Brandt等<sup>[26]</sup>的研究表明，尽管此时的随机贴现因子不唯一，但依然存在一对随机贴现因子，即最小方差贴现因子，满足(17)和(19)式的要求。但在经验研究中，构建最小方差贴现因子总会受到投资机会集受限，部分资产无法获得准确的市场价格等因素制约，估计的随机贴现因子会额外增加误差，影响到对于随机贴现因子波动率的估计，因而式(19)很难被直接检验。但我们依然可以通过式(19)得出一些关于外汇风险溢酬有意义的结论，通过验证这些结论间接验证式(19)。

### 3 外汇风险溢酬时间序列特征的经验证据

#### 3.1 外汇风险溢酬时间序列特征的新证据

长期以来，国际金融学界对于汇率决定中诸多问题开展的经验研究总是不能达成一致。Sarno等<sup>[27]</sup>报告了学界对于无套补利率平价的经验研究结果。早期的文献大部分都支持无套补利率平价是成立的，而后来的一些文献则对无套补利率平价进行了证伪。类似的问题也出现在对Fama<sup>[1]</sup>回归的验证中。事实上，不论是对于无套补利率平价的检验还是对于Fama<sup>[1]</sup>回归的检验，其本质都

是在检验外汇风险溢酬是否存在，它表现出怎样的时间序列特征。因而，厘清外汇风险溢酬的时间序列特征是一个非常重要的理论问题。

Engel<sup>[5]</sup>报告了早期对于主要币种的外汇风险溢酬时间序列特征的检验结果。针对英镑、德国马克、日元、法郎等货币兑美元的外汇风险溢酬的检验都表明，外汇风险溢酬存在极强的自相关和极高的且持久的条件异方差性。然而值得注意的一个现象是，这些早期的样本大都利用 20 世纪 70 年代末至 90 年代初的数据。在这段时间内，牙买加体系刚刚建立，且英镑、日元等货币都在 80 年代、90 年代初遭遇了巨大的冲击。根据式 (19) 的观点，在这段时间内外汇风险溢酬将表现出巨大的波动。这在早期的研究中被反复证实。

那么，在经济平稳期，外汇风险溢酬将表现出怎样的形态？根据式 (19) 的结论，在经济平稳期，成熟经济体经济增长的波动相对较小，经济体间的开放度也较高，因此外汇风险溢酬很有可能表现得并不明显。这一结论能否得到事实的支撑？本文将考察平稳时期外汇风险溢酬的时间序列特征，从这一个角度对式 (19) 的相关结论进行检验。

与早期的文献相一致，我们选择了英镑兑美元和美元兑日元两对货币的即期汇率和 1 个月远期汇率。为了与早期文献经济危机的样本期形成对比，我们选择了 1993 年 1 月至 2007 年 12 月两对货币的有关数据。之所以选择这一段数据，一方面是考虑到在这一区间内，英、美两国的经济相对平稳，因而英镑兑美元的外汇风险溢酬属于我们需要考察的平稳期的外汇风险溢酬；而另一方面，在这段样本区间内，日本经历了 20 世纪 90 年代的衰退和 1997 年东南亚金融危机的冲击，因而具有部分危机时段的样本。本文所使用的汇率数据均来源于路透资讯系统，按照式 (5) 提出的方法计算外汇风险溢酬<sup>①</sup>，并考虑到了由于月末、假日等问

题带来的远期和即期汇率匹配所产生的影响。表 1 给出了相关的描述性统计：

表 1 一个月期外汇风险溢酬的描述性统计<sup>②</sup>

币种	均值	中位数	标准差	t 值	偏度	峰度	JB 值
GBP/USD	0.0505	0.0678	0.9160	0.0551	0.0508	3.1088	0.1598
USD/JPY	0.0330	0.0633	0.3493	0.0945	-0.8987	6.0765	91.515 <sup>*</sup>

\*代表 5% 显著性水平上显著异于 0。

从表 1 列示的数据来看，不论是英镑兑美元还是美元兑日元的外汇风险溢酬都无法拒绝外汇风险溢酬为 0 的原假设。正态性方面，英镑兑美元的月度外汇风险溢酬无法拒绝正态分布的原假设，但显然，美元兑日元的外汇风险溢酬严重偏离了正态分布。我们进一步考察了这两个序列的自相关系数，结果如表 2 所示：

表 2 一个月期外汇风险溢酬的自相关系数

滞后阶数	1	2	3	4	5	6	
英 镑	$\beta$	<b>0.017</b>	<b>-0.223*</b>	<b>-0.030</b>	<b>0.176</b>	<b>0.072</b>	<b>0.032</b>
	Q	0.052	8.853	9.015	14.576	15.507	15.695
	p	0.820	0.012	0.029	0.006	0.008	0.015
日 元	$\beta$	<b>0.245*</b>	<b>0.068</b>	<b>0.090</b>	<b>-0.154*</b>	<b>-0.159*</b>	<b>-0.067</b>
	Q	10.60	11.41	12.84	17.11	21.66	22.47
	p	0.001	0.003	0.005	0.002	0.001	0.001

说明：本表给出了按月滚动的各币种风险溢酬对应的自相关序列。其中， $\beta$  代表自相关系数，\* 表示自相关系数在 5% 的显著性水平上显著异于 0。Q 代表对应的 Q 统计量，p 代表相应的显著性水平。

从统计上看，1 个月期英镑的外汇风险溢酬与其滞后一阶并不存在明显的自相关关系，与滞后二阶（即两个月）的外汇风险溢酬表现出一定的自相关。然而这一统计结论并不能证明英镑的外汇风险溢酬与其滞

① 由于我们发现，(5) 式中的方差调整并不会影响最终结果，因此在计算外汇风险溢酬时，我们没有考虑方差调整项。这一处理方法与前文所述文献的处理方法是一致的。

② 与现有文献一致，我们使用的是非重叠样本。

后二阶有着必然的内在联系。一方面，从经济含义上来看，表2的结果表明，过去一个月英镑兑美元外汇风险溢酬的走势不会影响当前外汇风险溢酬，反而过去两个月的外汇风险溢酬变化能够影响到当前的外汇风险溢酬，这显然与经济直觉违背；另一方面，从统计的角度来看，尽管英镑的滞后二阶表现出一定的相关性，然而进一步的检验表明，英镑外汇风险溢酬的滞后二阶解释能力非常低，且不包含滞后二阶的回归方程其DW值与2也没有显著区别。因此，我们认为，英镑1个月期的外汇风险溢酬与其滞后值之间的相关关系并不明显。而日元的风险溢酬在滞后1阶存在比较明显的自相关。

我们进一步考察了两对货币外汇风险溢酬的条件异方差性，结果如表3所示：

表3 一个月英镑、日元外汇风险溢酬的条件异方差检验

ARCH 设定	F 值	p 值	AIC
GBP(1,1)	0.5533	0.4578	-2.3645
GBP(1,2)	0.2225	0.8007	-2.4872
GBP(2,1)	1.4122	0.2363	-2.4049
GBP(2,2)	0.8717	0.4201	-2.3912
JPY(1,1)	19.536	0	-0.1964
JPY(1,2)	9.7781	0.0001	-0.1813
JPY(2,1)	19.247	0	-0.1794
JPY(2,2)	9.5982	0.0001	-0.1638

说明：本表给出了各币种 ARCH-LM 检验的结果。其中 GBP 代表英镑，JPY 代表日元。括号中第一个数代表自回归阶数，第二个数代表条件异方差阶数。F 值为方程对应的显著性水平，p 值为对应的概率，AIC 为赤池信息准则，在模型设定时一般应选择 AIC 最小的模型。

英镑兑美元的外汇风险溢酬并不存在条件异方差。相反，日元兑美元的外汇风险

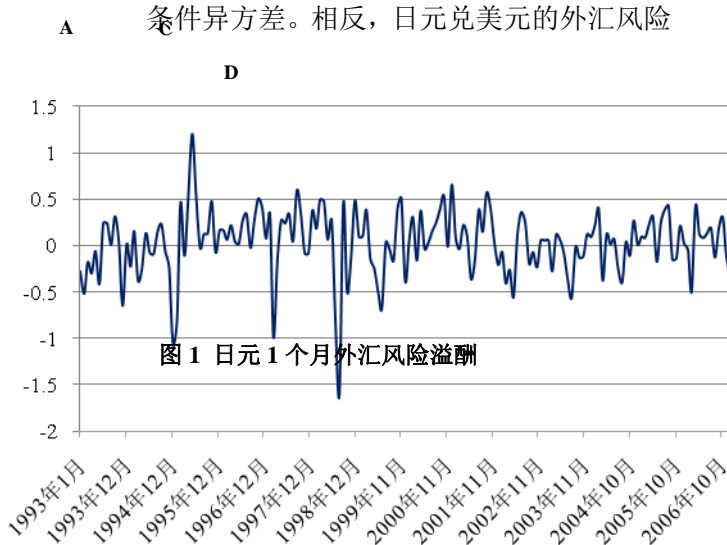
溢酬序列存在明显的条件异方差。然而对日元外汇风险溢酬的 GARCH(1,1)模型进一步估计却发现，GARCH 项是高度不显著的，p 值在 0.95 以上。这表明，尽管日元表现出了一定的异方差现象，这种异方差并不是持久的。图1给出了日元外汇风险溢酬的时间序列图。如果不考虑 A、B、C 和 D 四个异常点的影响，日元外汇风险溢酬的方差整体上表现出了相对规则的形态。正是由于经济波动带来的短期异常点冲击了日元汇率，使得日元外汇风险溢酬无法通过 ARCH-LM 检验，然而在 GARCH 模型中却无法表现出持久的冲击。

综上，本文对经济平稳期外汇风险溢酬时间序列特征的检验与早期文献记载的有很大不同。由于考察的样本包括了经济危机的冲击，因此在 Hodrick<sup>[12]</sup>、Engel<sup>[5]</sup>以及 Smith 和 Wickens<sup>[28]</sup>的研究中，他们都发现外汇风险溢酬表现出极强的自相关和明显的条件异方差性。这一特性在本文针对日元的样本中也得到了验证。然而，本文针对英镑兑美元的检验表明，在经济平稳期，外汇风险溢酬将近似于 0 均值的白噪声过程，并不存在明显的自相关关系和条件异方差性。

### 3.2 外汇风险溢酬时间序列特征的经济解释

本文的经验研究进一步验证了由本文 (19) 式给出的推论。首先，从相对波动的角度来看，英镑外汇风险溢酬与日元外汇风险溢酬的差别证实：汇率的风险溢酬来源于一国经济的“超额波动”。当两国经济相对平稳时，外汇风险溢酬非常接近于 0，而当危机爆发时，外汇风险溢酬将出现剧烈波动。这为 Barro<sup>[29]</sup>以及 Gabaix<sup>[30]</sup>的观点提供了证据：风险溢酬最主要的影响因素之一是宏观经济危机甚至是经济的灾难性变化。

第二，从两国经济相关性的角度来看，(19) 式对英镑外汇风险溢酬白噪声序列的解释也由 Brandt<sup>[26]</sup>等所提出的“国际风险分散指数”得到了证明。他们利用 (17) 式汇率与随机贴现因子的相关性计算出汇率方差与随机贴现因子方差之间的关系，构造“国际风险分散系数”，并发现英国和美国间





风险分散系数高达 0.98(最高为 1)。这表明:美国和英国间完善的风险分散机制使得经济平稳时,投资者可以不要外汇风险溢价。而反过来,当经济危机爆发时,经济体的风险分散机制不畅,两国间相关性变低,这有可能加剧外汇风险溢价的异常波动。

## 4 结论及启示

本文从理论上回答了两个问题:第一,外汇风险溢价是否存在;第二,外汇风险溢价取决于哪些因素。就第一个问题,我们认为,外汇风险溢价是一个切实存在的变量,因而从理论上证伪了“远期外汇无偏假说”以及其推论。我们认为,在现实世界中,风险厌恶的投资者并不会直接将当前的远期汇率与预期到期的即期汇率划上等号,两者之间的差距即为外汇的风险溢价;就第二个问题,我们认为,外汇风险溢价取决于两国经济的波动以及两国经济的相关性,因而从本质上说,外汇风险反映的实际上是两国间宏观经济波动的风险。

本文的经验研究结论对现有外汇风险溢价时间序列特征的结论进行了补充。我们认为,在经济平稳期,外汇风险溢价将近似于 0。只有当经济遭受冲击时,外汇风险溢价才会相应地表现出大波动。如果经济冲击产生了持久性影响,那么外汇风险溢价将表现出持久的异方差现象;反之则很难在外汇风险溢价的时间序列中观测到经济冲击带来的持续影响。这一结论为前人关于“远期外汇无偏假说”、“无套补的利率平价”等一系列经验研究矛盾的结论提供了解释:如果选用经济平稳期的汇率作为样本,这时候外

汇的风险溢价近似于 0,很难观测到远期汇率与预期到期汇率之间的差距,从统计上无法拒绝“远期外汇无偏假说”以及“无套补的利率平价”;而如果样本选择中包括了经济冲击的时段,外汇风险溢价的影响变得显著,“远期外汇无偏假说”的原假设因此被拒绝。需要特别指出,上述结论绝不意味着我们认为“远期外汇无偏假说”成立或者部分成立。“远期外汇无偏假说”直接假定现实世界的投资者风险中性,他们对外汇风险不敏感,从而不要外汇的风险溢价,这与现实世界风险厌恶的投资者是违背的。我们认为,投资者是厌恶风险的,他们在意外汇风险,也要求获得合理的回报,只是因为两国经济平稳,且风险分散机制完善,使得外汇风险能够被充分分散不成为系统性风险,因而在一定时期内可以不要风险溢价。一旦当经济平衡被打破或者风险分散机制不能有效运行,外汇风险成为系统性风险,投资者将马上要求外汇风险溢价。

最后值得指出的一点是,尽管本文研究的对象是完全由市场化机制决定的汇率,但本文的结论对于我国当前汇率形成机制的改革和金融市场的开放有重要的参考意义。一方面,本文给出了市场决定机制下外汇风险溢价的影响因素,这给中央银行今后如何从市场化的汇率变化中提取信息、中央银行选择干预外汇市场时机等问题提供了借鉴;另一方面,本文的结论还表明:开放一国的金融市场并不必然会加剧汇率的波动。相反,一个健全、外向的金融市场有利于维持一国货币币值的稳定,这一结论值得有关部门予以思考。

### 参 考 文 献:

- [1] Fama E. Forward and spot exchange rates [J]. *Journal of Monetary Economics*, 1984, 14(3): 319—338.
- [2] 陈雨露,汪昌云. 远期折价之谜 [M] // 陈雨露,汪昌云. 金融学文献通论: 微观金融卷. 北京: 中国人民大学出版社, 2006. 853—895.  
Chen Yu-lu, Wang Chang-yun. The forward discount anomaly [M] // Cheng Yu-lu, Wang Chang-yun. *Survey of Finance Literature: Micro Finance Volume*. Beijing: China Renmin University Press, 2006. 853—895. (in Chinese)
- [3] 陈蓉,郑振龙. 无偏估计、价格发现与期货市场效率——期货与现货价格关系研究 [J]. *系统工程理论*

与实践, 2008, 28(8): 2—11.

Chen Rong, Zheng Zhen-long. Unbiased estimation, price discovery and market efficiency: the relationship between futures prices and spot prices [J]. *Systems Engineering — Theory and Practice*, 2008, 28(8): 2—11. (in Chinese)

- [4] 陈蓉, 郑振龙. 结构突变、推定预期与风险溢酬: 美元/人民币远期汇率定价偏差的信息含量 [J]. *世界经济*, 2009, 6: 64—76.
- Chen Rong, Zheng Zhen-long. Structural breaks, extrapolative expectations and risk premium: the information content in the mispricing of the USD/RMB forward rate [J]. *World Economy*, 2009, 6: 64—76. (in Chinese).
- [5] Engel C. The forward discount anomaly and the risk premium: A survey of recent evidence [J]. *Journal of Empirical Finance*, 1996, 3(2): 123—192.
- [6] McCulloch J H. Operational aspects of the Siegel paradox [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1975, 89(1): 170—172.
- [7] Backus D K, Gregory A W, Telmer C I. Accounting for forward rates in markets for foreign currency [J]. *The Journal of Finance*, 1993, 48(5): 1887—1908.
- [8] Romer D. 高级宏观经济学 (英文版) [M]. 上海: 上海财经大学出版社, 2001.
- Romer D. *Advanced Macroeconomics (English Edition)* [M]. Shanghai: Shanghai University of Finance and Economics Press, 2001.
- [9] Mark N C. On time varying risk premia in the foreign exchange market: An econometric analysis [J]. *Journal of Monetary Economics*, 1985, 16(1): 3—18.
- [10] Modjtahedi B. Multiple maturities and time-varying risk premia in forward exchange markets : An econometric analysis [J]. *Journal of International Economics*, 1991, 30(1-2): 69—86.
- [11] Matos P, Costa C E D, Issler J V. The forward- and the equity-premium puzzles: Two symptoms of the same illness? [R]. SSRN Working Paper, 2007.
- [12] Hodrick R J. The Empirical Evidence on the Efficiency of Forward and Futures Foreign Exchange Markets [M]. Chur, Switzerland: Harwood Academic Publishers, 1987.
- [13] Mark N C. Time-varying betas and risk premia in the pricing of forward foreign exchange contracts [J]. *Journal of Financial Economics*, 1988, 22(2): 335—354.
- [14] McCurdy T M, Morgan I G. Tests for a systematic risk component in deviations from uncovered interest rate parity [J]. *Review of Economic Studies*, 1991, 58(3): 587—602.
- [15] 郭炳仲, 何祖平, 李政峰. 台币/美元远期外汇风险溢酬有多大 [J]. *经济论文*, 2001, 29(4): 383—413.
- Guo Bing-shen, He Zu-ping, Li Zheng-feng. How large is the foreign exchange risk premium for USD/NTD [J]. *Economy Papers*, 2001, 29(4): 383—413. (in Chinese).
- [16] Lim H, Ogaki M. A theory of exchange rates and the term structure of interest rates [R]. RCER Working Paper. 2003.
- [17] Wu S. Interest rate risk and the forward premium anomaly in foreign exchange markets [J]. *Journal of Money, Credit and Banking*, 2007, 39(2-3): 423—442.
- [18] So R W. Price and volatility spillovers between interest rate and exchange value of the US dollar [J]. *Global Finance Journal*, 2001, 12(1): 95—107.
- [19] Wickens M R, Smith P N. Macroeconomic sources of FOREX risk [R]. SSRN Working Paper. 2001.
- [20] Meredith G, May Y. The forward premium puzzle revisited [R]. IMF Working Paper. 2002.
- [21] Kocenda E, Poghosyan T. Macroeconomic sources of foreign exchange risk in new EU members [R]. SSRN Working Paper. 2007.
- [22] Iwata, S., S. Wu. What macroeconomic risks are (not) shared by international investors? [J]. *Journal of*

- Money, Credit and Banking, 2005, 37(6): 1121—1141.
- [23] Campbell, J. Y. Asset pricing at the millennium [J]. *The Journal of Finance*, 2000, 55(4): 1515—1567.
- [24] Cochrane, J. H. Asset pricing [M]. Princeton: Princeton University Press, 2001.
- [25] Backus D K, Foresi S, Telmer C I. Affine term structure models and the forward premium anomaly [J]. *The Journal of Finance*, 2001, 56(1): 279—304.
- [26] Brandt M W, Cochrane J H, Santa-Clara P. International risk sharing is better than you think [J]. *Journal of Monetary Economics*, 2006, 53(4): 671—698.
- [27] Sarno, L., Taylor M P. The economics of exchange rates [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [28] Smith P, Wickens M. Asset pricing with observable stochastic discount factors [J]. *Journal of Economic Surveys*, 2002, 16(3): 397—446.
- [29] Barro, R. J. Rare disasters and asset markets in the twentieth century [J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2006, 12 (3): 823—866.
- [30] Gabaix, X. A unified theory of ten financial puzzles. [R]. SSRN Working Paper. 2006.

### **Foreign Exchange Risk Premium: A Stochastic Discount Factor Framework**

*ZHENG Zhen-long, DENG Yi-wei*

(Department of Finance, Xiamen University, Xiamen, Fujian, 361005, China)

**Abstract:** This paper investigates the relationship between the foreign exchange risk premium and the macroeconomic fluctuation under a stochastic discount factor framework. The theory in this paper shows that the foreign exchange risk premium is determined by the macroeconomic fluctuations of the two countries and the correlation between. The new empirical evidence indicates that the foreign exchange risk premium approximates the white noise process when both economies are in steady growth and the correlation between is high. When crisis occurs, the foreign exchange risk premium performs dramatic changes correspondently.

**Keywords:** Foreign exchange risk premium; stochastic discount factor