

文章编号:1002-980X(2006)08-0041-04

不完备市场下的远期结售汇定价问题研究

徐子福, 洪 昊

(浙江大学 经济学院, 杭州 310028)

摘要:本文在研究人民币汇率形成机制改革后远期结售汇市场开放进程的基础上,认为市场不完备和定价不合理成为制约远期结售汇业务发展的主要原因。通过对远期结售汇合同签约金额和定价进行相关性分析后,我们借鉴 Black - Scholes 模型,建立了远期结售汇定价模型,分析了市场不完备对远期结售汇定价的影响,并提出相关对策建议。

关键词:远期结售汇;市场完备性;定价;Black - Scholes 模型

中图分类号:F832.63 **文献标志码:**A

一、问题的提出

近年来,随着金融体制改革的进一步深化、人民币利率市场化的稳步推进和货币市场发展的日渐成熟,远期结售汇业务和基于远期结售汇业务的掉期业务作为银行提供套期保值的主要汇率风险管理工具,重要性日益凸显。人民币汇率形成机制改革后,我国外汇管理改革的步伐进一步加快。2005年8月中国人民银行下发《关于扩大外汇指定银行对客户远期结售汇业务和开办人民币与外币掉期业务有关问题的通知》,一是扩大办理人民币对外币远期业务银行主体,只要银行具有即期结售汇业务和衍生产品交易业务资格,备案后均可从事远期结售汇业务;二是实行备案制的市场准入方式,加强银行的内控和自律管理;三是银行可根据自身业务能力和风险管理能力对客户报价,增强市场价格发现功能,促进交易,为客户提供更好的服务;四是放开交易期限限制,由银行自行确定交易期限和展期次数;五是扩大交易范围,在现有的贸易、服务、收益三大类经常项目交易基础上,放开包括经常转移在内的全部经常项目交易,另外增加部分资本与金融项目交易。

虽然远期结售汇的业务范围和市场交易主体进一步扩大,交易的自主性进一步提高,但该业务在交易风险分担上却与远期外汇买卖业务存在本质区别。远期外汇买卖业务的汇率风险完全由市场参与

各方分担,远期外汇买卖汇价由市场决定。由于对任何一笔远期外汇交易,总可以在市场上找到在这个价位上愿意接受反向交易的对象,因此银行对任何一笔远期外汇买卖总可以在国际市场上通过反向交易进行风险对冲。然而,远期结售汇是人民币和外汇之间的买卖,一方面由于我国仍然实行严格的外汇管制,远期结售汇汇价不能完全自由浮动;另一方面银行自身结售汇仍然受到严格的条件限制,成为远期结售汇敞口头寸风险的唯一承担者。虽然银行可以通过反向交易对冲,规避远期结售汇汇率风险,但无法平补远期结售汇敞口头寸。当所有银行都出现严重的远期超买敞口头寸时,汇率变动就会引发系统性金融风险。

总的来看,远期结售汇市场不完备和定价不合理,成为制约远期结售汇业务发展的主要原因。如何运用科学的手段分析不同市场条件下远期结售汇定价的合理性成为开放远期结售汇市场过程中面临的主要问题。

二、相关理论综述

大量的经济金融学文献运用理论和实证的方法对风险、效用、资产定价、期权定价等问题进行了分析研究。在风险和期望效用方面,许多学者运用 Von Neumann - Morgenstern 效用函数讨论风险厌恶、风险中性和风险偏好投资者的策略选择。在资

收稿日期:2006-03-30

作者简介:徐子福(1962—),男,浙江衢州人,国家外汇管理局浙江省分局国际收支处处长、高级经济师,浙江大学经济学院博士生;洪昊(1979—),男,浙江杭州人,供职于国家外汇管理局浙江省分局,浙江大学经济学院硕士生。

产定价方面,许多学者运用 CAPM 及衍生模型讨论静态和动态均衡市场条件下不同投资组合的均衡定价问题。在期权定价方面,Black & Scholes(1973)讨论了在无摩擦、交易可连续市场假设下,由持有股票的多头头寸和持有以此股票为标的的欧式看涨期权的空头头寸,形成一个无风险的套期保值证券组合的定价问题。Harrison & Kreps(1979)证明了在完备、无摩擦市场假设下,无套利等价于存在唯一等价鞅测度。Cox、Ross & Rubinstern(1979),Rendleman & Batter(1979)分别独立运用二项式分布法,讨论了套期保值定价的运用。上述理论和实证研究都基于市场完备的前提假设。如果突破这一假设,我们可以借鉴的是 Chi - fu Huang & Litzenberger(1988)在研究不完备市场资源配置问题上得出的 Pareto 有效份额充要条件,但该项研究也仅是在理论上进行探讨。

Tobin(1982)建议在世界范围内统一对跨境资本流动和交易征收一定的税,在短期内限制往返于不同市场套利资金的获利能力,为实施外汇管理、分割资本市场、提高国际经济运行的效率提供了理论

依据。但是,通过行政性手段对不同性质外汇资金结售汇进行限制,也是造成远期结售汇市场不完备、定价不合理的主要原因之一。本文将运用实证手段分析 2004 年 - 2005 年上半年每月浙江省远期结售汇合同签约金额和定价之间的关系,然后借鉴 Black - Scholes 模型,分析远期结售汇定价的合理性。

三、模型定价分析

(一) 远期与即期汇差变化的影响分析

从理论上分析,影响远期结售汇定价的主要因素是未来一段时间内某种外汇汇率升贴水预期变化。为有效分析汇率变化对远期结售汇合同签约金额的影响,我们令 $BQY =$ 当月远期结售汇合同签约金额, $SQY =$ 当月远期售汇合同签约金额, $BFU =$ 美元 6 个月远期结汇月中汇价 - 即期结汇月中汇价, $SFU =$ 美元 6 个月远期售汇月中汇价 - 即期售汇月中汇价。以 2004 年 1 月 - 2005 年上半年浙江省远期结售汇合同签约金额月度数据为样本,对差值进行相关性分析:

浙江省远期结售汇合同签约变化和汇差变化相关性对照表

	BFU	BFU(-)	BFU(-2)	BFU(-3)	BFU(-4)	BFU(-5)	BFU(-6)
BQY	0.122147	0.031292	0.000094	0.033453	0.053728	0.250155	0.128926
	BFU	BFU(-)	BFU(-2)	BFU(-3)	BFU(-4)	BFU(-5)	BFU(-6)
SQY	0.081503	0.005095	0.010836	0.432054	0.021783	0.013134	0.045078

通过上述分析发现,远期结售汇合同签约金额变化与汇差变化的相关性普遍较低,说明两者并非简单的线性相关。由于受市场预期的影响,企业可

能参考不同期限、时点的即期、远期结售汇价格,作为选择即期或远期结售汇的参考依据。为此,我们进一步进行回归分析:

变 量	系 数	标准差	T 统计量	双侧显著度
C	- 4527.092	8685.487	- 0.521225	0.6163
BFU(-5)	- 26117.41	7930.396	- 3.293330	0.0110
BFU(-6)	22111.01	7768.084	2.846391	0.0216
R^2	0.630236		F 统计量	6.817697
D. W. 统计量	1.647999		F 检验的显著性水平	0.018694
变 量	系 数	标准差	T 统计量	双侧显著度
C	- 1010.033	728.1022	- 1.387213	0.1906
SFU(-3)	- 2070.950	685.4307	- 3.021384	0.0106
R^2	0.432054		F 统计量	9.128764
D. W. 统计量	2.657950		F 检验的显著性水平	0.010636

虽然在实地调查中,企业普遍反映人民币升值预期、美元汇价的远期升贴水变化成为影响外贸企业选择即期或远期结售汇规避汇率风险的主要因

素。一方面,许多企业认为人民币汇率升值后美元即期结汇汇价应低于美元的远期结汇汇价,因此选择办理远期结汇业务锁定以美元结算出口业务远期

交割的汇率风险;另一方面,由于美元即期售汇汇价远高于远期售汇汇价,因此许多企业选择办理远期售汇业锁定以美元结算进口业务远期交割的汇率风险。但是通过模型分析发现,远期结汇合同签约金额变化与滞后 5 - 6 期汇差变化组合的相关性为 0.63,远期售汇合同签约金额变化与滞后 3 期的汇差变化的相关性为 0.43。因此,我们认为:虽然远期结汇合同签约金额变化与汇差变化存在一定的相关性,但是由于受外汇管理政策、市场预期等其他因素的影响,相关性不高。企业选择即期或远期结售汇并不仅出于对当期汇率变化的考虑,而是综合考虑了以往的汇率变化,因此远期结售汇合同签约金额受市场汇差变动影响相对滞后。而造成上述情况的主要原因还是远期结售汇市场不完备和定价不合理。

(二) 远期结售汇定价的合理性分析

从理论上讲,远期结售汇汇价主要按照利率平价理论计算,即:

远期汇率 = 即期汇率 + (本币拆借利率 - 外币拆借利率) × 期限 (1)

外币拆借利率一般使用伦敦银行间同业拆借利率(LIBOR),本币利率则采用国内银行间同业拆借利率。然而实际操作中,远期结售汇每天的报价并不完全按照上述公式计算。调查发现,目前国内银行的报价基本上都在香港 NDF 市场报价的基础上加点形成。

由于运用抛补利率平价理论计算远期结售汇汇价要求本外币存在合理的、能够反映市场资金供求的利率指标。虽然随着国内外币拆借利率实行小额放开、大额面议的政策以后,国内外币拆借利率已基本与国际利率水平趋同。但是,我国同业拆借市场上的人民币拆借利率(CHIBOR)最长期限规定只有 4 个月,市场缺乏流动性,交易不够活跃,其他可供参考的再贷款利率以及存款利率受政策性因素影响较强,导致缺乏可参考的人民币拆借利率。通过上述利率水平测算的远期结售汇汇价带有较多的主观性。在定价过高的情况下,企业会选择拒绝购买;一旦定价过低,企业就会蜂拥购买。这一缺陷使远期结售汇产品难以满足企业规避汇率风险的需要。

我们认为,企业选择远期结售汇的初衷是为了规避风险,因此不能简单地运用利率评价理论计算远期结售汇价格,而是应该从企业套期保值的角度出发,研究远期结售汇的定价。在此,我们借鉴 Black - Scholes 模型,对远期结售汇定价进行分析。

假设 1:即期结售汇汇价 R 服从以下随机微分方程:

$$dR_t = \mu R_t dt + \sigma R_t dZ_t \quad (2)$$

其中,即期结售汇初始汇价 $R_0 = x$
 μ 为常数,可以视为期望的汇价走势

为常数,可以视为随机波动影响, Z_t 满足布朗运动。

假设 2:远期结售汇汇价服从以下方程:

$$dF_t = r F_t dt \quad (3)$$

其中,远期结售汇期限 T ,到期汇价 F_T ,市场利率 r 为常数。

根据上述假设,我们构造企业选择即期或远期结售汇的策略组合。假设在时间 t ,企业办理了金额为 I_t 的即期结售汇,金额为 F_t 的远期结售汇,那么上述策略组合的收益 c_t 满足:

$$c_t = I_t R_t + F_t = R_0 + F_0 + \int_0^t I_t dR_t + \int_0^t F_t dF_t \quad (4)$$

将式(2)、(3)代入式(4)得:

$$dc_t = (\mu I_t R_t + r F_t) dt + I_t R_t dZ_t \quad (5)$$

由于企业策略组合的收益 c_t 是关于即期结售汇汇价的函数,即 $c_t = C(R_t, t)$ 。运用 It 引理,我们将策略组合 c_t 分解为:

$$dc_t = [C_t(R_t, t) + \mu R_t C_x(R_t, t) + \frac{1}{2} R_t^2 C_{xx}(R_t, t)] dt + R_t C_x(R_t, t) dZ_t \quad (6)$$

比较(5)、(6)两式中 dZ_t 和 dt 的系数,得到:

$$I_t = C_x(R_t, t) \quad (7)$$

$$F_t = \frac{1}{r} [C_t(R_t, t) - R_t C_x(R_t, t)] \quad (8)$$

$$- r C(R_t, t) + C_t(R_t, t) + r R_t C_x(R_t, t) + \frac{1}{2} R_t^2 C_{xx}(R_t, t) = 0 \quad (9)$$

为使方程(9)成立,只需满足下列偏微分方程:

$$- r C(x, t) + C_t(x, t) + r x C_x(x, t) + \frac{1}{2} x^2 C_{xx}(x, t) = 0 \quad (10)$$

其中, $x \in (0, \infty)$, $t \in [0, T]$,边界条件 $C(x, T) = |x - F_T|$,表明企业选择策略组合的收益与选择远期结售汇的收益是一致的。

解方程(10),得:

$$c_0 = C(x, 0) = xN(d) - F_T N(d - \sqrt{T}) e^{-rT} \quad (11)$$

$$\text{其中, } d = \frac{2(\ln x - \ln F_T) + (2r + \sigma^2) T}{2\sqrt{T}}$$

$N(x)$ 是正态分布函数。

通过上述公式,我们可以简单估算远期结售汇定价与企业选择即期或远期结售汇策略组合之间的关系。由于模型设计主要从套期保值的角度出发,远期结售汇定价和策略组合之间的关系是内生的,因此模型受政策因素及其他外生变量的影响较小,在我国具有一定的适用性。

1. 汇改后比汇改前适用性强。由于在人民币汇率形成机制改革以前,市场普遍预期人民币单边升值,远期结售汇汇价变化相对僵硬。因此,我们用上述公式进行测算,评价汇改以前远期结售汇定价和合同签约金额的内在合理性,容易产生较大误差。人民币汇率形成机制改革后,人民币汇率出现了明显的双向波动,市场上预期人民币单边升值的局面被打破,运用上述公式测算的误差会减少。

2. 开放市场比管制市场适用性强。《关于扩大外汇指定银行对客户远期结售汇业务和开办人民币与外币掉期业务有关问题的通知》实施以后,远期结售汇的市场交易主体进一步扩大,业务范围进一步拓宽,市场对汇率走势的预期更趋理性。样本空间的扩大,投资策略选择灵活性的增加,将进一步减小上述公式的测算误差。

四、对策建议

随着远期结售汇市场进一步开放,远期结售汇定价不再是盲目的,而是市场对汇率走势理性预期的反映。我们借鉴 Black - Scholes 模型所设计的远期结售汇定价模型,适用性会随着远期结售汇市场的开放而进一步提高。因此,分阶段、有步骤地开放远期结售汇市场成为当前外汇管理的工作重点。

(一) 扩大市场交易主体,突破刚需交易限制

一是把远期结售汇业务参与主体扩大到自然人,解决参与主体狭窄的问题。二是随着商业银行内控机制的进一步加强和完善,建议突破刚需交易限制,允许银行和企业以实现利润最大化为原则,进行外汇虚盘交易,使远期结售汇市场能够发现真实、接近均衡的汇价走势,真正反映市场预期。

(二) 灵活市场交易机制,提高远期外汇市场效率

一是实现强制结售汇向意愿结售汇转变,真正形成具有定价机制的全国性远期(结售汇)外汇交易市场,扩大外汇交易中心“做市商”的范围。二是考

虑逐步取消外汇指定银行结售汇周转头寸的限制,允许其根据自身资产负债的实际情况,自主进入外汇市场进行交易。三是进一步放低市场交易门槛,削减市场交易成本,分步骤引入投机资金,活跃市场交易。四是推出外汇期货、期权等更为丰富、灵活的远期外汇交易品种,为市场交易主体提供更多的保值避险工具。五是按照国际惯例,发展外汇市场中介机构,引进外汇经纪公司,方便市场交易主体进行组合投资。

(三) 建立健全交易系统,指导远期结售汇汇价

一是建立健全远期结售汇交易系统,全面反映每一笔远期结售汇交易的交易日、交割日、交易期限、交易币种、签约金额、远期签约价格等信息,为数据查询、核算和监管提供有效的数据支持。二是允许银行自主根据汇率风险对远期结售汇进行定价,建议参考远期结售汇定价模型,合理测算远期结售汇定价和合同签约金额之间的关系,有效指导整个定价过程。三是监管部门要行使对银行制定远期结售汇汇价的监督权,更好地引导市场预期,进一步完善银行远期结售汇业务的市场基础。

(四) 加大宣传培训力度,提高相关业务人员素质

外汇局应加强对银行、企业业务操作人员的培训,加大远期结售汇业务事后监督力度,正确引导银行、企业合理使用这一业务品种,规避汇率风险。银行在推介远期结售汇业务时应充分揭示汇率风险,以尊重企业意愿为原则,为企业提供良好的服务,不能引导和鼓励企业进行外汇投机。企业应正确认识汇率风险,引入科学的财务管理机制,合理锁定汇率风险,不能以投机为目的,片面追求利润最大化。

参考文献

- [1] 国家外汇管理局浙江省分局课题组. 远期结售汇业务发展问题研究. 2005.
- [2] Chi - fu Huang and R. H. Litzenberger, "Foundation for Financial Economics", Elsevier Science Publishing Co., Inc. 1988
- [3] F. Black and M. Scholes, "The Valuation of Option Contract and a Test of Marker Efficiency", Journal of Finance, 1970: 399 - 418.
- [4] F. Black and M. Scholes, "The Pricing of Option Liabilities", Journal of Political Economy, 1973: 637 - 659.
- [5] J. C. Hull, "Options, Futures and Other Derivatives(3rd)", Prentice Hall, Inc. 1997.
- [6] W. Sharp, Capital Asset Prices: "A Theory of Capital Market Equilibrium under Conditions of Risk", Journal of Finance, 1964: 425 - 442

(下转第 102 页)

越大,从而期权的价值就越大。实物期权概念导致项目评估产生革命性的变革。引入实物期权后,投资者在跨国直接投资项目评估时,不仅要计算项目的净现值,而且还要计算隐含在项目中实物期权的价值。

2. 将产品市场和金融市场的交易机会联系起来。实物期权实际上是实物交易和金融期权交易的结合,把产品市场和金融市场的交易机会联系起来,把金融市场的规则引入企业跨国战略投资决策中,提高了管理者捕捉战略机会的能力。

3. 实物期权的思维方法可以促进跨国企业直接投资决策的改善。跨国投资企业可以根据不同投资项目的替换及同一投资项目多期之间的替代而增加灵活性。实物期权的思维方法可以改变企业跨国直接投资的内部结构,形成直接投资跨期之间的动态均衡。

(二) 实物期权法存在的问题

实物期权法弥补了传统估价方法的一些缺陷,但也存在不足。主要表现为忽视投资过程中资本的可逆性。现实中,当不利条件发生时,尽管存在一定成本,投资者仍可将全部或部分资本出售变现。当投资者投入资本而今后可能卖掉时,就相当于获得

了一个等价于标的物为股票的看跌期权。

由于经济思想是前沿的,有时甚至反直觉,数学要求又很苛刻,且不存在已开发好的标准软件辅助执行,所以对实物期权应用而言,会存在一些出错的风险:

- (1) 在不应该使用时使用实物期权;
- (2) 应用错误的实物期权;
- (3) 应用正确的模型,但输入错误参数值;
- (4) 应用正确的模型和数据,但求解过程犯了错。

参考文献

- [1] 张梅琳. 实物期权评估法在对外直接投资中的应用. 国际商务研究, 2003(2).
- [2] 李珏, 李胜宏. 国际直接投资的新思维 - 实物期权思想的融入. 商业研究, 2005(6).
- [3] 赵新波. 风险投资项目价值评估的实物期权方法研究. 西安财经学院学报, 2004(12).
- [4] 郁洪良. 金融期权与实物期权 - 比较和应用. 上海财经大学出版社, 2003.
- [5] 朱锡庆, 黄权国. 企业价值评估方法综述. 财经问题研究, 2004(8).
- [6] RAMMARTHA, NALIN KULATILAKA. Real Options: Managing Strategic Investment in an Uncertain World [M]. Cambridge: Harvard Business School Press 1998.

Analysis on the Function of Real Options in Transnational Direct Investment

CUI Mao - zhong, ZHANG Hong

(Fudan University, Shanghai 200433, China; Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: By analysis of value appreciation methods, we learn that the traditional methods couldn't rightly appreciate the real value of transnational direct investment. We introduce a new method - real option method. It adjusts the weakness of the traditional methods. It brings a revolution of the value appreciation in transnational direct investment. We also use it in reality and point its problems in use.

Key words: real options; value appreciation; transnational direct investment; investment project

(上接第44页)

The Research on Forward Buying - selling Foreign Exchange Pricing in Immature Market

JIN Xiang - rong, XU Zi - fu, HONG Hao

(School of Economics, Zhejiang University, Hangzhou 310028, China)

Abstract: This paper, based on the reality of opening forward buying - selling foreign exchange market after the reform of RMB exchange rate mechanism, draws a conclusion that immature market and unreasonable pricing are the most important factors during the market development. By analyzing the relative of amount and pricing of forward buying - selling foreign exchange and following the frameworks of Black - Scholes model, we build up pricing model of forward buying - selling foreign exchange to analyze the efficiency of immature market and put forward some relative suggestions.

Key words: Forward Buying - selling Foreign Exchange; Immature Market; Pricing; Black - Scholes Model