

持续贸易顺差背景下 中国外汇储备的增长模式研究

马杰^{1,2}, 辛星¹, 钱劲宇¹

1 北京航空航天大学 经济管理学院, 北京 100191

2 美国密西根大学 Ross 商学院, 安娜堡 MI 48109

摘要: 基于 Buffer Stock 模型, 建立中国外储增长与汇率关系的初始模型, 借鉴 RS 模型, 考虑汇率升/贬对储备增长的两种不同信号效应, 通过协整检验和导入误差修正项, 进一步改进初始模型。实证表明, 贸易波动率对储备需求的影响, 较外储持有机会成本的影响要大得多, 这揭示了中国出口导向经济发展战略的负面效应; 研究还发现, 人民币升值对中国外储规模的抑制效应远大于卢比升值对印度外储规模的抑制效应, 反映了人民银行面对本币升值时会更积极地干预汇市; 与印度卢比贬值能够增加外储不同, 人民币贬值却对中国外储规模没有显著影响。在中国提出扩大内需、转变经济增长方式的新形势下, 没有必要继续对汇率变动进行不对称干预。

关键词: 储备增长; 出口贸易; 机会成本; 不对称效应; 误差修正

中图分类号: F832

文献标识码: A

文章编号: 1672-0334(2010)06-0112-07

1 引言

据中国外汇局和 IMF 网站数据显示, 至 2009 年底, 中国外汇储备已达 23 992 亿美元, 稳居世界首位。外储迅猛增长, 既反映了中国经济平稳增长、综合国力提高的事实, 又验证了出口创汇能力增强、投资环境开放稳定的政策目标的实现。通常, 外储主要用于平衡国际收支、偿付对外负债, 并对外汇市场进行干预、稳定本币汇率。此外, 陈荣等指出, 亚洲危机后中国对外汇储备功能的理解已逐步从保证对外支付转向应对货币和金融危机, 且汇率和贸易政策变动对外汇储备影响很大^[1]; 李扬等也认为, 新兴市场经济体外汇储备功能已发生根本性转变, 政府持有外汇储备可增强公众对本国货币和汇率政策的信心, 以应付灾难和突发事件、克服本国经济的外部脆弱性^[2]。

然而, 无论将外储功能进行怎样的外延扩展, 外储本身绝非是多多益善。最突出的负面效应是, 持有外储收益与成本极不对称, 巨量金融资本以较低

收益被借贷到美国, 吴念鲁认为过量储备即是对外汇资金的浪费^[3]。张燕生等认为外汇占款比例过高会影响货币政策的独立性和有效性, 并给人民币带来升值压力, 制约汇率制度改革进一步深化^[4]。此外, 在美元贬值及人民币升值的背景下, 中国持有外汇储备越多、价值缩水风险就越大。暂不论 2000 年以来美元持续贬值给中国国际购买力造成的不利影响, 仅考虑 2005 年汇改后人民币升值, 笔者粗略估算已使超额储备价值缩水超过 12 000 亿元, 这是一种非常严重的无形损失。

在中国外储已是第二大外汇储备国日本两倍多的形势下, 再像前几年中国学术界那样争论储备规模是否适度已于事无补, 应将关注重点转向外储为何会这样被动增长。中国并不刻意追求贸易顺差, 而是努力实现国际收支基本平衡, 在此政策基调下反思中国外储是如何迅猛增长到 2.4 万亿美元如此天量的、要遏制储备被动增长究竟应从哪些驱动因素下手是当前形势下值得外汇管理当局和学术界认

收稿日期: 2010-05-17 修返日期: 2010-09-05

基金项目: 国家自然科学基金(70803003); 教育部人文社会科学基金(07JC790053); 北京航空航天大学“蓝天人才计划”

作者简介: 马杰(1974-), 男, 湖北荆州人, 毕业于北京航空航天大学, 获博士学位, 现为北京航空航天大学副教授、美国密西根大学访问学者, 研究方向: 计量经济学、国际金融等。E-mail: jjiema@umich.edu

真思考的一项课题。

2 相关研究评述

随着国际经济发展,外汇储备在平衡国际收支、稳定汇率、提高国际信誉方面的作用变得日趋重要,各国对储备规模重视程度不断提高。早在20世纪50年代~60年代,国外学者就已认识到外汇储备在国家经济舞台上的重要作用,提出许多可供参考的理论和模型,主要包括比例分析、定性分析、成本收益分析和因素分析等。

比例分析法以特里芬比例为代表,是比较直观的比率指标,但由于各国实际经济水平不同,不同国家的指标比率往往不具备可比性。

成本收益分析法是20世纪70年代左右Heller和Agarwall等经济学家提出的^[5,6]。Helle认为国家可从持有外汇储备中得益,因为如果外储规模较少,就可能因无法及时应对国际收支需要而付出代价,但国家也因为持有储备而放弃了投资于生产部门的收益,于是提出持有外储的机会成本问题^[5];Agarwal以持有储备的边际成本与边际收益相等作为建模思路,考虑到发展中国家经济状况,有针对性地提出计算外储规模的公式^[6]。在前人研究基础上,Frenkel等提出了著名的缓冲储备Buffer Stock模型(BS模型),利用存货管理思想来确定最优外储规模,即中央银行应选择持有有一定水平的外汇储备,用来平衡持有外储所产生的机会成本和缺少外储国家宏观调控所付出的代价之间的关系^[7];Jeanne等通过引入凸效用函数以及对国内吸收的分解,求解出在资本项可能忽然逆转条件下的最优储备/产出比率^[8];Chami等在J-R模型基础上,允许储备本身可影响资本项逆转的概率,进一步扩展成本-收益BC分析^[9]。这类研究的一个缺陷就是假设条件太多、模型参数难以确定。

因素分析法本质上就是回归分析法,通过建立不同层次的计量经济学模型,来构建外汇储备需求函数以找出影响因素。基于多元回归及协整分析,围绕度量储备持有机会成本和探寻需求函数稳定性,很多学者做了大量经验研究^[10]。2000年以来亚洲国家外汇储备迅速累积,再次吸引了经济学家对储备需求的关注^[11]。Bahmani-Oskooee等采用Kalman滤波方法刻画储备需求函数参数估计的时变特征,取得了较好效果^[12];Choi等在考虑金融全球化背景下,运用Panel-data方法对标准BS模型进行扩展,发现资本流动对储备影响在发展中国家与发达国家是截然不同的^[13];Ramachandran等考虑汇率不同变动方向对外储的影响,实证表明,导致印度外汇储备剧增的原因不是出于预防危机需求而是对汇市的不对称干预^[14,15]。这一发现对于作为发展中国家、力求人民币汇率稳定的中国而言,特别有启示意义。

中国学者对外汇储备规模问题的研究起步较晚,随着1996年中国外汇储备规模突破千亿美元大关,对这一问题的规范性研究才不断增多。除简单

基于经验比率/定性分析的研究外,王丹等在Agarwall模型基础上综合考虑贸易、偿债、利润汇回等因素,估算出2002年的适度储备范围为1 649亿美元~2 235亿美元^[16];者贵昌对进口、外债、利润汇回及平准基金几方面因素加总,认为2004年6 099亿美元储备中仅有2 615亿美元来自实际经济需求^[17];钟伟等分别采用7因素的需求因素法和5项比率指标的信号灯模型进行研究,认为1994年~2004年中国外汇储备基本处于适度状态,但自2005年起转为过量^[18]。

与国外研究类似,对中国外汇储备规模研究最多的仍然是基于多元回归/协整分析。Huang采用标准BS模型并结合ECM方法,分析1980年~1994年中国外汇储备变动情况,认为管理当局对储备变动反应十分灵敏^[19];易行健验证了中国外汇储备与消费品零售总额、人民币实际有效汇率指数、实际利率差以及进口的波动率之间存在长期均衡协整关系^[20];薛迎春通过建立ECM方程,反映了进口额、进口倾向、利率及国际收支波动等因素在短期内对国际储备波动的影响^[21];黄寿峰等以经常项目、平均进口倾向、外商直接投资和汇率作为影响外汇储备增长的因素,也做了比较分析^[22]。

通过以上文献综合对比分析可看出,成本-收益的研究思想和因素回归的分析方法是比较成熟的,也是国内外学者广泛接受和采用的。本研究将结合中国国际收支和汇率体制的现实状况,沿着这一研究思路展开进一步深入探讨,构建对汇率升/贬两种信号不同响应的中国储备增长模型。

3 中国外汇储备增长模型的构建

众多研究中,Flood等研究发现,不论是在当初的布雷顿森林体系下还是在现代的浮动汇率时期,缓冲储备BS模型都同样适用,且实证检验结果比较符合实际情况,所以常被用来解释国际储备持有量^[23]。对新兴市场国家,BS模型也同样适用。考虑到信息传递的有效性问题和进入国际资本市场的局限性,新兴市场国家一般持有大量的预防性外汇储备;区别只是在于,由于金融工具的缺乏和抗风险能力的差异,不同国家外汇储备存量不同。Aizenman等的研究也指出,预防性需求下的持有外汇储备可提供面对突然的冲击和资金外流时的缓冲及自我保护^[24]。因此,一国可通过权衡持有外汇储备的成本和国际收支账户危机的风险来确定其外汇储备水平。

基于以上思路建立的各种缓冲储备模型及其改进模型中,核心的解释变量通常包括持有外汇储备的机会成本和国际收支的波动率。首先,持有外储的机会成本变量在模型中扮演了重要角色。在实证检验中,机会成本的标准度量通常是资金在国内的投资收益率和相应期限的国外投资收益率之间的差额,很明显它对外汇储备的影响应该是负效应的。其次,持有外汇储备的一个重要功能就是应对国际

收支失衡的风险,国际收支失衡风险越大需要准备的外储就越多。通常,国际收支失衡的风险可用国际收支波动率来描述,但对中国这样以出口为导向的重商主义发展中国家来说,用国际贸易差额的波动率来衡量更为合适。

基于相关研究评述和以上具体讨论,可以初步运用基本缓冲储备 BS 模型来构建中国外汇储备的增长需求,模型结构和变量选择定义如下。

$$\log R_t = \beta_0 + \beta_1 \log \sigma_t + \beta_2 \log r_t + u_t$$

$$\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \quad (1)$$

其中, R_t 为外汇储备, σ_t 为衡量波动率国际贸易的条件标准差, r_t 为持有外储的机会成本, u_t 为随机误差项, t 为时间观测点, β_0 为常数项, β_1 和 β_2 为待估参数。

然而,陈荣等指出,影响外汇储备水平的最直接因素是货币当局在外汇市场上的行为,而货币当局行为与维护汇率制度有关^[1]。浮动汇率与固定汇率不同的制度下,外汇储备增减机制是完全不同的。中国目前实行的是有管理的浮动汇率制,人民银行需要参考现行汇率水平和外汇储备水平在市场上进行干预操作,以期稳定国家宏观经济发展。因此,对(1)式的一个自然扩展是希望能探寻外汇储备增长与汇率之间的关系,Ramachandran 等的研究为此提供了参考^[15]。RS 模型以印度为实证对象,印度与中国同为新兴市场国家,经济发展阶段类似,故该模型对中国具有较强借鉴价值。因此,有必要在(1)式中加入汇率这一变量,构造新的方程为

$$\log R_t = \beta_0 + \beta_1 \log \sigma_t + \beta_2 \log r_t + \alpha e_t + u_t \quad (2)$$

其中, e_t 为汇率变化率, $e_t = (\Delta \log E_t) \times 100$, E_t 为直接标价法的人民币汇率; α 为汇率系数。计量检验时 $\alpha \neq 0$, 说明汇率变化对储备规模确定是有影响的,但这种情况下的影响是系统性对称的,即不管汇率是升还是贬,都只有一个方向上的影响。

联系到实际情况,由于中国实行的是以出口为导向的重商主义经济发展战略,可以设想管理当局面对市场汇率出现升/贬两种信号时反应强度是不同的;而且,只要幅度不是太大,同等条件下,从逻辑上说,相对于人民币升值压力管理当局似乎更乐意面对贬值预期。对不同市场汇率信号反应的差异会造成对储备需求影响也不同,为反映这种可能的实际差异,对(2)式进一步改进如下。

$$\log R_t = \beta_0 + \beta_1 \log \sigma_t + \beta_2 \log r_t + \lambda_1 e_t^a + \lambda_2 e_t^d + u_t \quad (3)$$

其中, e_t^a 为人民币升值幅度, e_t^d 为人民币贬值幅度, λ_1 和 λ_2 为系数。 $e_t^a = D_1 e_t$, 当 $e_t < 0$ 时, $D_1 = 1$, 否则 $D_1 = 0$; $e_t^d = D_2 e_t$, 当 $e_t > 0$ 时, $D_2 = 1$, 否则 $D_2 = 0$ 。 λ_1 衡量管理当局对人民币升值压力的响应, λ_2 衡量管理当局对人民币贬值压力的响应。后续研究将利用(3)式验证以上推理假设是否合理,探析汇率不同变动方向对外汇储备规模造成的影响。

4 中国外汇储备增长模式的实证研究

4.1 数据获得和处理

本研究选取1994年1月~2009年7月储备、汇率、利率及出口率数据作为样本,对构建的计量模型进行估计。根据持有外汇储备机会成本的经济学含义, r_t 为国内资本生产率和国外投资收益率的差额。Ramachandran 等在2007年的研究中关于 r_t 的数据选取只取了国外投资利率,即美国3个月期的国库券利率^[15],这一做法不太符合持有外汇储备机会成本的经济内涵。为修正这个缺陷,并考虑到样本数据的连续性和可获得性,本研究选取中国金融机构人民币贷款基准利率作为国内资本生产率;因中国外汇储备大部分都投资于美国国债,考虑到投资期限结构并兼顾研究便利性,实证中选取美国3个月期的短期国库券利率作为投资收益率,由此可知,

$$r_t = \frac{\text{中国金融机构人民币贷款基准利率} - \text{美国3个月期的短期国库券利率}}{\text{人民币贷款基准利率} - \text{短期国库券利率}} \quad (4)$$

关于汇率数据,仍以美元为基准货币采用直接标价法,因2005年7月21日之前人民币汇率政策都是盯住美元的,之后虽改为盯住一揽子货币,但是受美元影响还是最大,中、美利率和汇率数据可分别从中国人民银行、美联储以及国家外汇管理局的官方网站上获得。

要完成对(1)式、(2)式、(3)式的估计,对 σ_t 的构建和度量是必不可少的, σ_t 衡量收支风险。首先,考虑到中国以出口为导向的经济发展战略以及对资本汇兑实施管制的现实,不同于原 RS 模型以储备变动标准差作为计量 σ_t 的基准,本研究以国际贸易额波动计量的 σ_t 替代之,更加符合中国的实际状况。其次,在度量方法的选择上,以滚动标准误差计算波动率也是一种选择,但是如何选择滚动周期长度,选得太短,波动趋势就会太过明显和片面,选得太长,样本区间就会缩短,自由度也会减小,因此采用 Ramachandran 等提出的条件标准误差来计量国际贸易的波动率^[15]。

首先,构建中国出口贸易额的均值方程,即

$$ET_t = \rho ET_{t-1} + u_t \quad (5)$$

其中, ET_t 为中国出口贸易额, ρ 为出口贸易额的一阶自回归系数,数据来源于商务部官方网站。对(5)式的随机误差项 u_t 进行 LM 检验,发现在1%的显著性水平下存在 ARCH 效应。应用 ARCH(1) 过程对(5)式进行调整,再对调整后的方程进行 ARCH LM 检验,其残差序列不再存在 ARCH 效应,说明已消除了中国出口贸易额残差序列的条件异方差性。

然后,根据随机误差项 u_t 的条件方差方程 $\sigma_t^2 = \omega + \eta u_{t-1}^2$, 其中 σ_t^2 为 u_t 的条件方差, ω 为常数项,而 η 为 u_{t-1}^2 的系数,运用 Eviews 不难算出 σ_t^2 的数据序列,即

$$\sigma_t^2 = 997.873 + 1.174 u_{t-1}^2 \quad (6)$$

至此,估计(1)式~(3)式模型需要的所有数据序列

表1 原始方程的 OLS 估计结果
Table 1 Preliminary OLS Estimation Results

变量	基准模型 (1)式	汇率变动模型 (2)式	汇率双向变动模型 (3)式	中国储备增长模型 (7)式
σ_t	1.179(0.000)	1.095(0.000)	1.099(0.000)	1.092(0.000)
r_t	-0.254(0.009)	-0.233(0.014)	-0.229(0.017)	-0.237(0.012)
e_t		-0.676(0.003)		
e_t^a			-0.664(0.005)	-0.679(0.004)
e_t^d			-1.323(0.617)	
常数项	3.589(0.000)	3.806(0.000)	3.793(0.000)	3.817(0.000)

注:括号内数值为变量显著性的伴随概率 p 值。下同。

都已获得。

4.2 协整检验分析与误差修正项 ecm 的导出

如前所述,因素回归分析是研究外储规模的主流方法,但许多研究往往只从经济意义出发,采用时间序列数据直接进行多元回归,而不考虑变量的平稳性,结果很容易导致伪回归。为得到真实有意义的、结构关系稳定的模型,需要对(1)式~(3)式分别进行协整检验。首先,对单变量序列逐个进行 ADF 单位根检验,发现 e_t, e_t^a, e_t^d 序列本身就是平稳的,即为零阶单整序列; $\log R_t, \log \sigma_t, \log r_t$ 均为非平稳序列,为一阶单整序列。对多变量线性组合的平稳性,可采用 Johansen 协整检验方法。

运用 Eviews 6.0 软件,检验结果显示,前两个方程存在着比较理想的协整关系,即不存在伪回归问题;但(3)式不存在一个稳定的协整方程,变量之间协整关系较弱或不存在。对(1)式~(3)式进行 OLS 估计,试图找到不显著的解释变量,将其剔除,估计结果见表1。表1显示,汇率贬值方向的变动因素 e_t^d 对外储规模解释作用不显著,其系数相伴概率高达 61.7%,可考虑将其剔除,建立新的中国外汇储备增长模型为

$$\log R_t = \beta_0 + \beta_1 \log \sigma_t + \beta_2 \log r_t + \lambda_1 e_t^a + u_t \quad (7)$$

对(7)式进行多变量 Johansen 协整检验后,发现此时各变量间存在协整关系,然后再对(7)式进行 OLS 估计,结果显示较之前的(3)式有显著改善,这个结果进一步证实贬值方向的汇率变动对外汇储备规模几乎没有影响。

实际建模时往往需要用数据的动态非均衡过程逼近经济理论的长期均衡过程,最常用的模型是自回归分布滞后模型(ADL)。在 ADL 模型的基础上对各变量取均值并进行差分运算,可导出误差修正模型(ECM)^[25]。ECM 模型不再简单使用变量的水平值或差分值来建模,而是把两者有机结合在一起,同时还削弱了原模型多重共线性和扰动项序列相关

性。从长期看,协整关系式起到引力线作用,将非均衡状态拉回到均衡状态,其中误差修正项 ecm_t 反映的就是被解释变量关于解释变量在 t 时点的短期偏离,基于这一原理,对模型进行更深入的改进。

根据 Granger 定理,既然(1)式、(2)式和(7)式各变量间存在着长期协整关系,那么可用误差修正模型导出误差修正项 ecm_t , 即^[22]

$$ecm1_t = \log R_t - 2.336 \cdot \log \sigma_t + 0.449 \cdot \log r_t \quad (8)$$

$$ecm2_t = \log R_t - 3.497 \cdot \log \sigma_t + 0.367 \cdot \log r_t - 0.221 \cdot e_t + 5.280 \quad (9)$$

$$ecm7_t = \log R_t - 3.544 \cdot \log \sigma_t + 0.389 \cdot \log r_t - 0.392 \cdot e_t^a + 5.415 \quad (10)$$

其中, $ecm1_t$ 为(1)式的误差修正项, $ecm2_t$ 为(2)式的误差修正项, $ecm7_t$ 为(7)式的误差修正项。由此,完成了3个方程误差修正项的导出。

4.3 模型的进一步改进及实证结果分析

经过协整检验分析发现,(1)式、(2)式和(7)式各变量之间都存在着稳定的相互依存关系,且已导出了用以反映短期偏离波动的误差修正项 ecm_t , 为探讨短期偏离对长期均衡关系的调整速度,我们将该误差修正项加入到原先的模型中加以进一步改进,新方程分别以(1)*、(2)*和(7)*表示, OLS 估计结果见表2。

仅从检验指标来看,表2中的结果对比表1中的结果又有进一步改善,且3个方程均可通过计量检验;但考虑到经济意义和汇率体制,结合4.2中的分析,显然(7)*式的设定最符合中国现实状况。对于最终得到的中国外汇储备增长(7)*式,模型拟合优度 R^2 为0.400, 衡量整体显著性的 F 统计量伴随概率为0.000, 说明模型总体设定形式是可接受的。

再从改进后模型的估计结果中可看出,所有变量前系数的符号和大小都是符合理论预期的。国际贸易波动率 σ_t 对储备需求的影响为正,符合缓冲储

表2 改进后模型的 OLS 估计结果
Table 2 OLS Estimation Results of Improved Model

变量	基准模型 (1)*式	汇率变动模型 (2)*式	中国外汇储备增长模型 (7)*式
σ_t	1.170(0.000)	1.157(0.000)	1.152(0.000)
r_t	-0.323(0.000)	-0.255(0.007)	-0.251(0.006)
e_t		-0.654(0.004)	
e_t^a			-0.649(0.005)
常数项	3.986(0.000)	3.609(0.000)	3.627(0.000)
ecm_{t-1}	0.367(0.000)	0.122(0.007)	0.118(0.008)

注： ecm_{t-1} 为误差修正项的一阶滞后。

备 BS 模型理论,即出口贸易波动越大,越会显著推动储备增长;而且,该变量的绝对影响系数在所有变量中最大,弹性甚至超过了 1,在 3 个改进方程中分别为 1.170、1.157 和 1.152。机会成本 r_t 的系数是负值,意味着持有储备机会成本增加时应当减少外汇储备存量;但相对于贸易波动而言,该变量的绝对影响要小得多,在 3 个方程中分别为 0.323、0.255、0.251,这一结果也间接证实了“中国外汇储备运作中更加注重与出口贸易政策的协调,而对收益与成本的权衡则相对关注较轻”。实际上,这个结果与中国改革开放后实行以出口为导向的重商主义经济发展战略也是相吻合的。

结合表 1 中(3)式和(7)式以及表 2 中(7)*式的估计结果,可判定汇率变化 e_t 与储备规模的增长呈反方向运动。估计结果证实中国外汇储备增长对人民币升值、贬值方向波动的响应是不对称的,这一点与 RS 原模型对印度的研究结论是类似的,也验证了前文对(3)式的推理假设是合理的。但与 Ramachandran 等的研究不同^[15],本研究发现人民币汇率升值对中国外汇储备的抑制效应远大于卢比升值对印度外汇储备的抑制效应。由表 2 中的(7)*式可知,人民币升值对外储规模的影响系数为 -0.649,而 Ramachandran 等的研究中卢比升值对其外储规模的影响系数为 -0.229^[15],说明中国管理当局对人民币升值的反应可能更为强烈。然而,与印度卢比贬值能够促进外储增加不同,人民币贬值似乎对外汇储备规模没有显著影响。

在升值情况下与印度的差异不难理解,这是由于中国出口贸易部门在整个经济格局中的重要性要远高于印度,一旦本币有升值压力,人民银行即会积极干预。在贬值情况下,一方面自 1994 年以来人民币总体上呈现上升趋势,很少出现长时间真正贬值的阶段,造成汇率贬值方向波动对储备额的影响无法准确计量;另一方面,在中短期内人民币出现小幅

贬值,一定程度上可增加出口产品竞争力,可能恰恰是管理当局所乐见的,不可能大规模入市干预。由此可以判断,人民银行对人民币升值和贬值两种情况的不对称作为是导致外储迅猛被动增长的重要原因。

5 结论

外汇储备绝非是多多益善,中国外储规模急剧扩大对经济发展产生了许多负面影响。

通过大量文献对比,本研究发现缓冲储备 BS 模型权衡了持有外汇储备的成本与国际收支危机的风险之间的综合平衡,适宜用于外储规模的建模。在标准 BS 模型的基础上,进一步探寻中国外汇储备增长与汇率之间的关系,建立了(2)式;考虑到人民银行对市场汇率出现升/贬两种信号时反应强度可能不同,并借鉴 Ramachandran 等的研究^[15],建立了(3)式。本研究采取中美投资收益率差异来反映持有外储机会成本,较原 RS 模型更准确地衡量了机会成本 r_t ;实证中采用出口贸易的条件异方差波动率反映国际收支风险,对于实行资本账户管制的中国来说更加符合实际。表 1 中初步实证表明,汇率贬值方向的变动因素 e_t^d 对外储规模解释作用不显著,将其剔除后得到(7)式。

为避免伪回归,以得到真实有意义的、结构关系稳定的模型,对模型(1)式、(2)式和(7)式分别进行协整检验,并利用导出的误差修正项 ecm_t 重建了能反映短期偏离波动的模型(1)*式、(2)*式和(7)*式。(7)*式是本研究得到的最切合实际经济状况和汇率制度的模型,它真实地揭示了中国外汇储备的增长模式。实证研究表明,所有变量前系数的符号和大小都符合理论预期。国际贸易波动率 σ_t 对储备需求的影响为正,且该变量的绝对影响在所有变量中最大,弹性甚至超过了 1,达到 1.152;机会成本 r_t 影响为负,相对于贸易波动而言,该变量的绝对影响要小

得多,仅为0.251。

实证结果证实了中国外储增长对人民币升值和贬值方向波动的响应是不对称的,这与原RS模型对印度的研究结论是类似的,验证了本研究在理论建模时的推理假设。在中国提出扩大内需、转变经济增长方式以及天量外储负面效应显著的背景下,本研究认为管理当局没有必要继续对汇率变动进行不对称干预。

参考文献:

- [1] 陈荣,谢平. 关于我国外汇储备问题的若干观点[J]. 金融研究, 2007(8):58-63.
Chen R, Xie P. On the Foreign Exchange Reserves of China [J]. Journal of Financial Research, 2007(8):58-63. (in Chinese)
- [2] 李扬,余维彬,曾刚. 经济全球化背景下的中国外汇储备管理体制变革[J]. 国际金融研究, 2007(4):4-12.
Li Y, Yu W B, Zeng G. China's Foreign Exchange Reserves Management Reform in Economic Globalization [J]. Studies of International Finance, 2007(4):4-12. (in Chinese)
- [3] 吴念鲁. 重新认识我国外汇储备的管理与经营[J]. 金融研究, 2007(7):1-9.
Wu N L. A New Study on the Management & Operation of China's Foreign Exchange Reserve [J]. Journal of Financial Research, 2007(7):1-9. (in Chinese)
- [4] 张燕生,张岸元,姚淑梅. 现阶段外汇储备的转化与投资策略研究[J]. 世界经济, 2007(7):3-11.
Zhang Y S, Zhang A Y, Yao S M. The Research on Transform and Investment Strategy of Foreign Exchange Reserves [J]. The Journal of World Economy, 2007(7):3-11. (in Chinese)
- [5] Heller H R. Optimal International Reserves [J]. Economic Journal, 1966,76(June):296-311.
- [6] Agarwal J P. Optimal Monetary Reserves for Developing Countries [J]. Review of World Economics, 1971,107(1):76-91.
- [7] Frenkel J A, Jovanovic B. Optimal International Reserves: A Stochastic Framework [J]. Economic Journal, 1981,91(6):507-514.
- [8] Jeanne O, Ranciere R. The Optimal Level of International Reserves for Emerging Market Countries: Formulas and Applications [R]. IMF Working Paper, 2006.
- [9] Chami S, McGettigan D, Watt S. Jordan's International Reserve Position, Justifiably Strong [R]. IMF Working Paper, 2007.
- [10] Bahmani-Oskooee M, Brown F. Demand for International Reserves: A Review Article [J]. Applied Economics, 2002,34(10):1209-1226.
- [11] Aizenman J. International Reserves Management and the Current Account [R]. NBER Working Paper, 2006.
- [12] Bahmani-Oskooee M, Brown F. Kalman Filter Approach to Estimate the Demand for International Reserves [J]. Applied Economics, 2004,36(15):1655-1668.
- [13] Choi W G, Sharma S, Strömquist M. Capital Flows, Financial Integration, and International Reserve Holdings: The Recent Experience of Emerging Markets and Advanced Economies [R]. IMP Working Paper, 2007.
- [14] Ramachandran M. On the Upsurge of Foreign Exchange Reserves in India [J]. Journal of Policy Modeling, 2006,28(7):797-809.
- [15] Ramachandran M, Srinivasan N. Asymmetric Exchange Rate Intervention and International Reserve Accumulation in India [J]. Economics Letters, 2007,94(2):259-265.
- [16] 王丹,李海婴. 中国外汇储备规模实证检验研究[J]. 武汉理工大学学报(社会科学版), 2004,17(4):425-427.
Wang D, Li H Y. An Empirical Research on Chinese Foreign Exchange Reserve Scale [J]. Wuhan University of Technology (Social Science Edition), 2004,17(4):425-427. (in Chinese)
- [17] 者贵昌. 中国国际储备的分析与研究[J]. 国际金融研究, 2005(5):56-61.
Zhe G C. An Analytical Study of China's International Reserves [J]. Studies of International Finance, 2005(5):56-61. (in Chinese)
- [18] 北京师范大学金融研究中心课题组(钟伟等). 如何界定和保持中国外汇储备的适度规模[J]. 国际经济评论, 2007(6):15-19.
Beijing Normal University Research Center of Financial Group (Zhong W, etc). How to Define and Maintain Moderate Scale of China's Foreign Exchange Reserves [J]. International Economic Review, 2007(6):1519. (in Chinese)
- [19] Huang G. Modeling China's Demand for International Reserves [J]. Applied Financial Economics, 1995,5(5):357-366.
- [20] 易行健. 人民币实际有效汇率波动对外汇储备影响的实证研究:1996~2004 [J]. 数量经济技术经济研究, 2007(2):3-10.
Yi X J. A Positive Study on the Effect of RMB Real Effective Exchange Rate on the International Reserve: 1996~2004 [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2007(2):3-10. (in Chinese)
- [21] 薛迎春. 中国货币市场失衡与国际储备波动联

- 系 [J]. 上海经济研究, 2007(10):47-51.
- Xue Y C. The Money Market Imbalance in Touch with International Reserves Fluctuations [J]. Shanghai Economic Review, 2007(10):47-51. (in Chinese)
- [22] 黄寿峰, 陈浪南. 外汇储备增长影响因素的比较分析 [J]. 上海金融, 2009(9):69-73.
- Huang S F, Chen L N. The Comparative Analysis of Influential Factors of Foreign Exchange Reserves Increase [J]. Shanghai Finance, 2009(9):69-73. (in Chinese)
- [23] Flood R, Marion N P. Holding International Reserves in an Era of High Capital Mobility [R]. IMF Working Paper, 2002.
- [24] Aizenman J, Yeonho L, Young S R. International Reserves Management and Capital Mobility in a Volatile World: Policy Considerations and a Case Study of Korea [J]. Journal of the Japanese International Economics, 2007, 21(3):1-15.
- [25] 高铁梅. 计量经济分析方法与建模 [M]. 第二版. 北京: 清华大学出版社, 2009.
- Gao T M. Econometric Analysis Method and Modeling [M]. The Second Edition. Beijing: Tsinghua University Press, 2009. (in Chinese)

Growth Pattern of Foreign Reserve in China: Under the Background of Continuous Trade Surplus

MA Jie^{1,2}, XIN Xing¹, QIAN Jin-yu¹

1 School of Economics and Management, Beihang University, Beijing 100191, China

2 Ross Business School, University of Michigan, MI 48109, US

Abstract: Based on BS model, this study constructed a model to probe the relationship between reserve's growth and exchange rate; and referring to the RS model, this study constructed another model to consider the asymmetric effect of exchange rate on reserve's growth. Furthermore, this study amended the original models through the cointegration analysis and the introduction of error correction model. The empirical results show the effect of trade volatility on reserve is much larger than that of opportunity cost of holding reserves, and this is in line with the economic development of China that is driven by export sector. This paper finds the PBC will intervene with the foreign exchange market more positively when facing the equivalent pressure of appreciation, compared to the central bank of India. Different from the situation in India, there is no significant effects of RMB depreciation on the reserve's growth, which indicates PBC would like to tolerate the RMB depreciation within a mild scope. Since China intends to change the economic growth pattern, PBC need not intervene the foreign exchange market asymmetrically any more.

Keywords: growth of foreign reserve; export trade; opportunity cost; asymmetric effects; error correction

Received Date: May 17th, 2010 **Accepted Date:** September 5th, 2010

Funded Project: Supported by the National Science Foundation of China (70803003), the Social Science Fund of Chinese Education Ministry (07JC790053) and the Faculty Plan of Blue Sky of Beihang University

Biography: Dr. MA Jie, a Hubei Jingzhou native (1974-), graduated from Beihang University and is an associate professor of Beihang University, now he is a visiting scholar of University of Michigan. His research interests include econometrics and international finance, etc.

E-mail: jiema@umich.edu

□