

# 人民币汇率与我国股指的关系研究

## ——基于ARCH类模型的实证检验

宋 琴

(中南财经政法大学金融学院 武汉 430060)

**【摘要】** 本文使用ARCH类模型研究人民币汇率与我国股指的关系,结果发现:人民币汇率变动与上证指数变动存在长期均衡关系;人民币汇率与上证指数存在单向因果关系,且人民币汇率的变动领先于股指的变动;人民币汇率的变动与上证指数的变动是同方向的,人民币汇率的变动对股指有显著影响。

**【关键词】** 人民币汇率 股指 ARCH模型

近年来,我国经济国际化程度不断提高,汇率与股指的关系引起了人们的关注。为避免汇率和股指的变动对经济产生负面影响,我们应认真研究人民币汇率与我国股指的关系。

### 一、模型选择

衡量波动性,通常使用波动率指标。波动率在相关研究中是非常重要的变量,投资组合选择、资产(包括原生资产和衍生资产)定价以及风险管理等都离不开对波动率的准确计算,目前最为常见的是使用ARCH类模型来计算波动率。

ARCH模型为:

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} v_t$$

其中: $h_t$ 为 $\sigma_t^2$ ,  $v_t$ 服从正态分布。

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2$$

其中: $\sum_{i=1}^q \alpha_i < 1$ 。

检验序列是否存在ARCH效应,最常用的方法是拉格朗日乘数法,即LM检验。如果估计值大于临界值则拒绝零假设,说明残差是ARCH过程;否则不拒绝零假设,即残差不是ARCH过程。

如果LM检验的 $q$ 值很大,如 $q \geq 7$ 时,检验结果依然显著,即残差序列存在高阶ARCH效应,这时应该考虑使用GARCH模型。GARCH模型为:

$$r_t = u + \varepsilon_t$$

其中: $r_t$ 为 $t$ 时刻的资产收益, $u$ 为平均收益, $\varepsilon_t$ 为残差。

$$\varepsilon_t = \sqrt{\sigma_t^2} z_t$$

其中: $z_t$ 为标准化的残差, $\sigma_t^2$ 为条件方差。

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{k=1}^q \alpha_k \varepsilon_{t-k}^2$$

其中: $\omega$ 为常数项, $p$ 为自回归阶数, $q$ 为移动平均阶数, $\beta$ 为自回归参数, $\alpha$ 为移动平均参数。

### 二、实证分析

本文以2005年7月22日至2008年1月11日作为样本选取期

间,共选取601组样本数据,使用ARCH类模型对人民币汇率(本文中研究指人民币对美元汇率)与我国股指的关系进行研究。我们分别对上证指数(SZ)和人民币对美元汇率(USRMB)取对数,得到LnSZ和LnUSRMB。

**1. 平稳性检验。**为了避免对非平稳时间序列进行回归的时候产生虚假回归等问题,我们需要在回归分析之前进行时间序列的平稳性检验,本文采用了ADF检验方法,结果如表1所示。

表1 ADF 检验值统计表

	(C, T, L)	ADF 值	1%显著值	5%显著值	10%显著值
LnSZ	(0, 0, 1)	-1.205 772	-3.960 753	-3.411 134	-3.123 930
$\Delta$ LnSZ	(0, 0, 1)	-55.783 590	-2.565 646	-1.940 918	-1.616 637
LnUSRMB	(C, 0, 1)	6.570 811	-3.430 950	-2.862 197	-2.567 163
$\Delta$ LnUSRMB	(C, T, 1)	-57.020 880	-3.960 754	-3.141 135	-3.127 393

表1中,C、T、L代表常数项、趋势项和滞后项。LnSZ和LnUSRMB的ADF值都大于临界值,说明它们都是非平稳序列。然而取一阶差分后,LnSZ和LnUSRMB都成为平稳序列,所以LnUSRMB和LnSZ都是一阶单整的时间序列。单位根检验过程中出现趋势项,这与人民币的升值趋势相吻合。

**2. Johansen协整检验与格兰杰因果关系检验。**同阶单整具备了协整检验的前提。协整的经济意义在于:虽然两个变量具有各自的长期波动规律,但是如果它们是协整的,则它们之间存在一种长期稳定的比例关系。当采用线性回归分析方法的时候,从方法论上讲存在一定的缺陷,因为变量之间的同方向变化关系并不能说明变量之间存在因果关系。目前常采用格兰杰因果关系检验方法,从变量之间探寻因果关系的方向和强度。

从表2可以看出,有一个似然值为54.440 6,大于5%显著值15.41。从而各变量存在协整关系,即人民币汇率变动与上证指数变动存在长期均衡关系。从长期来看,汇率是两个国家、两个部门、两种价格的比值,两个部门是指实体经济与虚

表2 Johansen 协整检验结果

特征值	似然值	5%显著值	1%显著值	协整向量个数
0.015 084	54.440 600	15.41	20.04	无
0.000 912	3.083 939	3.76	6.65	至少1个

拟经济两个部门;两种价格是指以成本为支撑的价格和心理价格为支撑的价格。人民币汇率与股指表现出波动协同性,形成长期均衡关系。

在完成协整检验后,如果检验结果表明人民币汇率变动和股指变动存在长期均衡关系,则可以进一步检验二者之间是否存在因果关系及其程度如何。格兰杰因果关系检验结果见表3。

表3 格兰杰因果关系检验结果

零假设	滞后2期	滞后3期	滞后4期	滞后5期
人民币对美元汇率不是上证指数的格兰杰原因	10.455 2***	7.256 94***	6.211 39***	4.928 67***
上证指数不是人民币对美元汇率的格兰杰原因	3.718 62	2.594 81	2.106 85	2.187 57

注:表中的数值为F值,\*\*\*表示在1%的水平上显著。

从表3可以看出,在1%的显著性水平上,当滞后期数为2、3、4、5时,“人民币对美元汇率不是上证指数的格兰杰原因”假设下的F值分别为10.455 2、7.256 94、6.211 39、4.928 67,“人民币对美元汇率不是上证指数的格兰杰原因”的假设不成立。这说明人民币汇率的变动引起了上证指数的变动,人民币汇率的变动领先于股指的变动。

3. ARCH类模型分析。本文使用ARCH类模型来分析人民币对美元汇率和上证指数之间的关系。ARCH类模型的分析步骤如下:第一步,依据AIC准则和SC准则建立均值模型;第二步,使用ARCH-LM检验的均值方程检验是否存在ARCH效应;第三步,如果存在ARCH效应,则可以建立ARCH模型;第四步,如果ARCH(7)时仍然存在ARCH效应,则可以建立GARCH模型。

表4 人民币汇率与股指联动模型分析结果

变量	系数	标准误差	Z值
C	0.002 669	0.000 755	3.535 172**
$\Delta \ln SZ(-1)$	0.053 100	0.045 494	1.167 184
$\Delta \ln USRMB$	1.170 783	0.544 486	2.150 255**
C	0.000 247	1.42E-05	17.357 650**
ARCH(1)	0.178 311	0.046 963	3.796 809**
AIC	-5.298 561		
SC	-5.261 967		
F	0.014 161		
P(F)	0.905 315		
NR <sup>2</sup>	0.014 208		
P(NR <sup>2</sup> )	0.905 119		

注:\*\*表示在5%的水平上显著。

从表4可以看出,第一个常数项的Z值为3.535 172,在5%的水平上显著;滞后1期的上证指数的Z值为1.167 184,在统计上是不显著的;人民币对美元汇率的Z值为2.150 255,在5%的水平上显著。人民币对美元汇率的变化与上证指数的变化、滞后1期的上证指数的变化均是同方向的。对ARCH(7)的残差进行ARCH检验,结果表明不拒绝零假设,故不存在GARCH效应。

### 三、结论

在统计期间,人民币汇率与上证指数之间形成了长期均衡关系;格兰杰因果关系检验结果不支持“人民币对美元汇率不是上证指数的格兰杰原因”的假设。这说明人民币汇率变动引起了上证指数的变动,人民币汇率与上证指数之间存在单向因果关系,并且人民币汇率变动领先于股指变动。股指与人民币汇率之间不具有格兰杰因果关系,由于我国股市的相对封闭性和资本管制,使得股指对人民币汇率的影响在统计上不显著。

人民币汇率的变动与上证指数的变动是同方向的。ARCH类模型的分析结果显示,股票市场的行为和外汇市场的行为是连接在一起的。外汇市场的收益影响股票市场的收益,股票市场的收益率对外汇市场的收益率也很敏感。我国汇率制度变为有管理的浮动汇率制度之后,对股票市场有一定的冲击。伴随着人民币汇率弹性的加大,我国股票市场与国际股票市场的关联度增大,汇率对股指的影响也会加大。汇率波动的溢出效应的重要性受汇率制度性调整、汇率冲击的广度和方向影响。

为了防止国际投机资本在人民币升值的时候对我国外汇市场、股票市场和房地产市场造成冲击,我国应当着力完善人民币汇率形成机制,避免人民币升值幅度过大和升值速度过快对股票市场产生较大的影响。因此,在继续完善人民币汇率形成机制的条件下,应当加大人民币汇率弹性,合理控制人民币汇率波动区间,逐步扩大人民币对美元及非美元货币汇率的浮动区间,促进人民币汇率由单向波动转向双向波动。同时,实施人民币“走出去”战略,提高人民币的国际地位,发挥人民币在国际贸易和国际投资中的重要作用。在人民币升值预期下,应当完善对跨境流动资金的监管,防止违规资本流入我国股票市场,审慎开放资本市场,严格确定国外战略投资者进入的条件和标准,严格控制QFII投资额度,避免股票市场过度波动。

### 主要参考文献

1. Adusei Jumah, Robert M. Kunt. The Effects of Exchange-Rate Exposure on Equity Asset Markets. Working Paper, 2001
2. Benjamin M. Tabak. Dynamic Relationship between Stock Price and Exchange Rates: Evidence for Brazil. Working Paper, 2006
3. Federico Nardari, John T. Scraggs. Why does Stock Market Volatility Change Over Time? A Time-Vary Variance Decomposition for Stock Returns Working Paper, 2005