

人民币均衡实际汇率测度与准确性检验

王春平, 刘传哲

中国矿业大学管理学院, 江苏徐州 221008

[摘要] 我国在经济转轨过程中, 汇率体制改革和政策调整会使人民币汇率的数据生成过程发生结构突变。在发展中国家均衡实际汇率模型的基础上, 建立了基于结构突变的人民币均衡实际汇率模型, 通过考察国际收支差额与汇率失调的关系, 检验了测算结果的准确性。实证结果显示, 在考虑结构突变的情况下, 多数基本经济要素变量与人民币实际有效汇率存在显著的长期均衡关系, 人民币汇率在 2002 年以后确实存在一定程度的低估。现实汇率的失调对国际收支平衡的影响非常显著。

[关键词] 结构突变; 均衡汇率; 汇率失调

[中图分类号] F830, F822

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2007)03-0056-08

Estimation of the Equilibrium Real Exchange Rate of RMB and Its Validation

WANG Chunping, LIU Chuanzhe

School of Management, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, Jiangsu Province, China

Abstract: Under the influence of adjustment of our economic policy and inflation, the Data Generating Process (DGP) of RMB real effective exchange rates may change its structure during the course of commercial activities in China. A co-integration-model of the equilibrium real exchange rate of RMB is proposed based on the structure changes of the DGP of RMB, and its validation is shown by analyzing the relation between the balance of payments and the maladjusted exchange rate. The result indicates that an obvious relationship exists between many fundamental variables and RMB real effective exchange rates, and the RMB real effective exchange rate has been under-valued in some degrees since 2002. The misalignment of exchange rate has a marked influence on the balance of payments in China.

Key Words: structural change; equilibrium real exchange rate; misalignment of exchange rate

CLC Numbers: F830, F822

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2007)03-0056-08

0 引言

自 2002 年以来, 人民币汇率的合理性问题成为国内外关注的焦点, 众多专家学者对此进行了大量的研

究。2005 年 7 月 21 日, 中国人民银行宣布我国实行以市场供求为基础、参考一篮子货币进行调节、有管理的浮动汇率制度, 并将人民币小幅升值 2%。在此后的一

收稿日期: 2006-10-20

作者简介: 王春平, 男, 江苏徐州中国矿业大学(南湖校区)管理学院, 博士生, 主要研究方向为金融工程与金融风险管理;

E-mail: chpwang616@163.com

刘传哲(通讯作者), 男, 江苏徐州中国矿业大学(南湖校区)管理学院, 教授, 主要研究方向为金融工程与风险管理;

E-mail: rdean@cumt.edu.cn

- intangible property valuation [J]. J Assets Appr, 2000(2): 13-17.
- [10] 杨策平. 组合无形资产分割评估的一种有效方法[J]. 工科数学, 2002, 18(5): 12-17
YANG Cheping. A method for comprehensive intangible property separation and valuation[J]. J Math Tech, 2002, 18(5): 12-17.
- [11] CHARNES A, COOPER W, RHOADES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. Eur J Oper Res, 1978(2): 429-444.

- [12] ANDERSEN P, PETERSEN N C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis[J]. Man Sci, 1993, 39(10): 1261-1264.
- [13] 任若恩, 王惠文. 多元统计数据分析——理论、方法、实例[M]. 北京: 国防工业出版社, 1997.
REN Ruoen, WANG Huiwen. Multivariate analysis: Theory, method and example[M]. Beijing: National Defence Industry Press, 1997.

(责任编辑 朱宇)

年间里,人民币汇率一直保持着升值趋势,截至 2006 年 9 月 26 日,人民币/美元汇率已升至 1 7.915 0,为 1994 年汇率并轨以来的最低点。人民币是否会或者应该继续升值?均衡、合理的汇率水平究竟是多少?

要客观判断人民币汇率是否高估或低估,最重要的是确定一个参照系,回答什么样的人民币汇率是“适当”的——也就是测算出经济学家所说的均衡汇率。本文将在前人研究的基础上,充分考虑我国在经济转轨过程中的体制改革和政策调整对人民币汇率的影响,建立结构突变的协整模型,从而得出人民币均衡实际汇率水平,并通过实证方法对所测算的均衡汇率水平进行了检验。

1 文献回顾与评述

在国外,早在 Cassel^[1]的购买力评价理论中就已包含均衡汇率的思想。Nurkse^[2]最早提出均衡汇率的完整概念,即在贸易不受过分限制、对资本流动无任何特别鼓励措施、无过度失业前提下能够使国际收支实现均衡的汇率。Swan^[3]将内部均衡定义为充分就业,外部均衡定义为国际收支平衡,所谓均衡汇率就是与宏观经济内外均衡相一致的汇率。Swan 的理论被称为汇率的宏观经济均衡分析方法,成为后来研究均衡汇率的重要理论基础。

在国内,陈彪如^[4]最早提出人民币均衡汇率及其决定的问题,他提出的理论汇率概念包含了均衡汇率思想,从微观经济学中的成本利润函数着手建立人民币均衡汇率的决定方程。之后姜波克、许少强、李天栋^[5]对人民币均衡汇率的内涵进行了修正,将内部均衡定位于经济增长,外部均衡定位于国际收支不受流动性约束;他们从名义汇率的角度分析人民币均衡汇率,将货币市场、资产市场纳入分析框架,讨论了人民币均衡汇率的运动路径和动态调整,以及在内外均衡冲突条件下均衡汇率的决定过程,但他们的研究目前还没有强有力的实证支持。

均衡汇率是一个不可观测的变量,它只能通过一定的方法估计得到,估计均衡汇率的常用模型有:Williamson^[6]的基本要素均衡汇率(Fundamental Equilibrium Exchange Rate, FEER)模型,Stein^[7]的自然均衡实际汇率(Natural Real Exchange Rate, NATREX),MacDonald^[8]的行为均衡汇率模型(Behavioral Equilibrium Exchange Rate, BEER)和 Edwards^[9]的发展中国家均衡实际汇率模型(Equilibrium Real Exchange Rates, ERER)等。前 3 种模型是以发达国家为研究对象,模型假定中没有考虑到发展中国家的一些具体情况,例如外汇管制、贸易壁垒、黑市汇率等。均衡实际汇率模型

(ERER)则充分考虑了发展中国家的经济特征,模型中不仅考虑贸易条件、技术进步等基本经济要素,还考虑了政府支出等宏观经济政策的影响。特别地,Edwards 模型的实际应用中,在反映发展中国家转型经济特点的某些变量时,其回归结果可能会出现不显著的现象,Elbadawi^[10]对此做了进一步的改进。

国内一些学者在研究人民币均衡汇率时借鉴了上述模型,金中夏^[11]根据 Edwards 的跨时一般均衡优化模型,构建了人民币的均衡实际有效汇率模型;张晓朴^[12-13]分别建立了人民币均衡汇率 ERER、BEER 模型及其误差修正模型;张志超^[14]、刘莉亚和任若恩^[15]、王维国和黄万阳^[16]分别以不同基本经济变量和样本建立了人民币均衡实际汇率模型。此外,范敏^[17]、林伯强^[18]、施建淮和余海丰^[19]、窦祥胜和杨忻^[20]、卜永祥和 Tyers^[21]、Coudert 和 Couharde^[22]等以其他方法如 BEER 和 FEER 等测算了人民币均衡汇率水平。

以往对人民币均衡汇率决定的研究,常常忽略了样本期间内我国经济体制特别是汇率体制重大转变对人民币汇率水平的影响。事实上,由于体制、政策方面的变化,使得所选择样本的数据生成过程可能存在结构突变问题。从计量经济学角度看,如果忽视这种结构变化,进行协整分析时会将由由此引起的实际汇率变化混同于基本经济要素变动引起的实际汇率变化,从而使统计结果出现偏差。例如,高铁梅和付学文^[23]在建立人民币均衡汇率模型时以 1994 年为假想突变点进行了协整建模,但没有对突变点的显著性进行实证检验,建模中没有考虑时变系数的变化。

此外,以往对均衡汇率决定的研究,也常缺乏对均衡汇率估计的准确性检验。过去的研究是根据计量模型得出均衡汇率水平,即认定所得结果是正确的,现实汇率与计算的均衡汇率之差即被认为是汇率失调原因造成的。因此,必须有一种较为合理的辅助方法或模型,检验所测度均衡汇率水平的准确性。

2 基于结构突变的协整模型

现实经济的运行经常受到外来事件的冲击,如金融危机、体制转变、政策性调整等,这使得经济变量的数据生成过程(DGP)往往具有结构性突变,导致经济模型的结构发生变化。由于结构突变的存在,在建立协整模型时,本来具有协整关系的变量可能在统计上会不显著,而统计上显著的变量又可能是结构突变的结果。更重要的是,结构突变将突变带来的影响与相关变量的均衡关系混合起来,进而影响协整检验的准确性。

Perron^[24]提出了结构突变的单位根检验问题。杨宝臣和张世英^[25]对结构突变引起协整参数变化的问题进

行了研究,并提出了参数变化型变结构协整的定义和建模方法。

参数变化型变结构协整是指在某一时点上协整参数发生突变,但序列间的协整关系仍然存在,只是序列分量间的均衡参数发生变化。假设协整参数的变化分为3种情况:常数项发生漂移;常数项和趋势项发生漂移;常数项、趋势项和参数发生漂移。设在时间点 T 发生结构突变,令

$$D = \begin{cases} 0 & (t \leq T) \\ 1 & (t > T) \end{cases}$$

设变量 y 与 x 间存在协整关系

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 t + \mu \quad (1)$$

其中 μ 为残差,白噪声序列,则上述3种情况可以表示如下。

1) 常数项漂移

$$y = a_0 + a_1 D + a_2 x + a_3 t + \mu \quad (2)$$

2) 常数项、趋势项漂移

$$y = a_0 + a_1 D + a_2 x_1 + a_3 t + a_4 D t + \mu \quad (3)$$

3) 常数项、趋势项和参数发生漂移

$$y = a_0 + a_1 D + a_2 x_1 + a_3 D x_1 + a_4 t + a_5 D t + \mu \quad (4)$$

实际上,结构突变不仅仅带来参数的变化,它还可能使变量之间的协整关系存在与否发生变化,因此可能出现下列情况。

4) 有新的变量进入模型

$$y = a_0 + a_1 D + a_2 x_1 + a_3 D x_1 + a_4 x_2 + a_5 t + a_6 D t + \mu \quad (5)$$

5) 原变量退出模型

这是因为原模型没考虑结构突变,出现“纳伪”错误,考虑突变后,其统计量不再显著,协整关系不复存在。

综上所述,结构突变对协整建模的影响是重要的,它关系到协整系统中变量的去留和常数项、趋势项和参数的变化。在研究人民币均衡汇率决定的模型中,如果无视我国改革开放中汇率体制和政策的调整所带来的结构突变问题,那么依据协整模型所得出的结论,其准确性就会受到很大影响。

3 基于结构突变的人民币均衡汇率模型

本文以 Elbadawi^[10]的均衡实际汇率模型中所指出的可能影响人民币均衡汇率的对外开放度、贸易条件、技术进步、投资水平、社会消费水平、资本流入、财政政策、货币政策等基本经济要素为变量,通过统计检验,选择合适的变量。为节省篇幅,Elbadawi 的模型的详细介绍参见张晓朴^[13]和左尚武、谷留峰^[26],本文不再赘述。

3.1 基本经济要素变量的选择

1) 对外开放度

对外开放程度对均衡汇率一般具有反方向影响,

开放度的提高会导致进口增加、恶化经常账户、使汇率贬值。开放度一般用进出口总额比国内生产总值来衡量。贸易管制也是衡量对外开放的重要指标。

2) 贸易条件

贸易条件是影响均衡汇率的重要指标,它对于均衡汇率的影响是正方向的。即,贸易条件改善,出口增加,为保持国际收支平衡,要求均衡汇率升值;反之,贸易条件恶化,则要求下降。

3) 技术进步

贸易品部门的技术进步有利于扩大出口、改善贸易条件,要求均衡汇率升值。技术进步往往表现为劳动生产率的提高。

4) 投资水平

投资水平用投资率来衡量,即全社会固定资产投资与 GDP 之比。较高的投资率会促进生产规模扩大、降低单位成本、促进技术进步、使出口增加,要求均衡汇率升值。而对发展中国家而言,投资比消费更倾向于购买进口品,短期内也会要求均衡汇率贬值。

5) 社会消费水平

一般情况下,消费率上升会使进口增加,促使实际汇率贬值。但如果消费偏好于非贸易品则正好相反,会使汇率升值。

6) 资本流入

不同性质的资本流入对实际汇率升值的影响不同。从长期看,如果是举债性质的资本流入,且主要流入消费部门,将最终导致均衡汇率贬值;如果流入投资部门,则均衡汇率升值。以产业投资形式流入的国际资本主要投资于贸易品部门,将导致均衡汇率升值。

7) 财政政策

财政政策的紧缩与扩张通常表现为政府支出的变化。由于政府的支出大多用于非贸易品,主要用于公务员工资和公共设施,因此政府支出水平的上升会导致非贸易品价格上升,使实际汇率升值。扩张性财政政策对均衡汇率的影响是正方向的。

8) 货币政策

在发展中国家,由于实行固定汇率制或汇率管制,扩张性货币政策使国内价格水平上升,使均衡实际汇率下降。ERER 模型中用国内信贷的过度增加表示货币政策的扩张。

3.2 数据说明

对上述经济要素,以进出口总额表示开放程度(open),以关税收入占进出口额的比重表示贸易限制程度(tar),以人均 GDP 表示劳动生产率的变化(avgdp),以投资率(inv)和消费率(con)分别表示投资水平和消费水平,以外商直接投资(fdi)与 GDP 的比重表示资本

流入的变化,以财政支出(gex)表示财政政策,以实际货币供应量(ml)和工业企业贷款(cre)表示货币政策;对贸易条件(tot),以历年的出口额/进口额表示,比值增大说明贸易条件改善,反之贸易条件恶化。各变量数据样本为 1978-2004 年的年度数据,数据来自 CCER 经济金融研究数据库、国家发展和改革委员会宏观经济研究院宏数据库、中宏产业数据库、历年《中国统计年鉴》,以及 1983-1987 年《国民经济和社会发展统计公报》。其中,外商直接投资比在 1978-1982 年只有合计数据,合并 1982 年,并同时合并该期间的 GDP,求出 fdi/GDP 作为 1982 年的数据。

人民币汇率以 IMF 提供的人民币实际有效汇率($reer$)替代,源自国际货币基金组织提供的国际金融统计(IFS)。

以上所有变量均取自然对数,即以 $\ln reer$ 表示取对数的实际有效汇率,其他变量依此类推。文中的计量分析使用 Eviews 4.1 软件实现。

3.3 单位根检验

要检验各序列变量间是否存在协整关系,首先要检验各序列变量的单整性。考虑到人民币汇率体制改革和汇率政策调整,需要对人民币实际有效汇率进行结构突变的单位根检验,对其他变量,则直接进行 Augmented Dickey-Fuller(ADF) 检验。

3.3.1 对人民币实际有效汇率的单位根检验

所谓结构突变的单位根过程,是指在数据生成过程中既包含单位根过程又包含结构突变,即系数时变的单位根过程。关于结构突变的单位根过程,趋势稳定过程及其检验方法参见文献[27]。

人民币实际有效汇率 $\ln reer$ 的数据如图 1 所示。

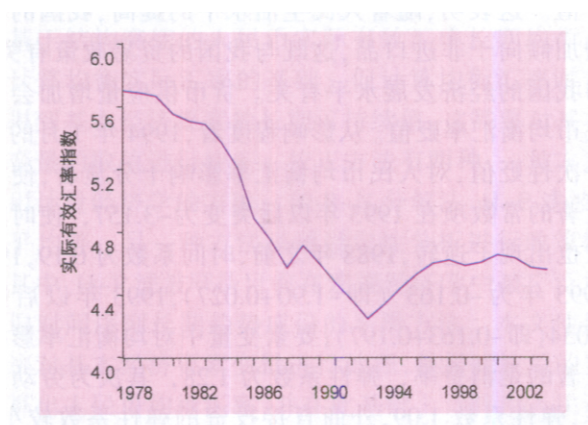


图 1 人民币实际有效汇率曲线

Fig. 1 Curve of RMB real effective exchange rate

由图 1 可以看出,人民币实际有效汇率在 1978-2004 年间的多个时间点发生变化,特别是 1988 年和

1993 年,其走势出现了逆转,而这两年又是放开外汇调剂中心交易量限制和汇率并轨、一次性贬值的两个时间点,可以假设 1988 和 1993 年为结构突变点,根据单位根检验的步骤和数据图形特征,笔者选择包含截距项和斜率项发生漂移的突变模型,即

$$\ln reer = a_0 + a_1 D_T + b_0 t + b_1 D_T t + \varepsilon_t \quad (6)$$

式中, t 为时间变量, $t = (1, 2, \dots, 27)$; D_T 为虚拟变量且 $D_T = 1, t > t_i; D_T = 0, t \leq t_i$; a_0 为常数项; b_0 为时间系数; a_1, b_1 为时变系数。

检验结果如下。

当 $t_i = 1988$ 年时,

$$\ln reer = 5.99 - 1.63 D_1 + 0.12 D_1 t - 0.11 t + \varepsilon_t \quad (7)$$

(71.91) (-10.02) (8.70) (-9.30)

$$R^2 = 0.93 \quad DW = 0.92 \quad F = 108.36$$

$$de_t = -0.68 \varepsilon_{t-1} + 0.40 de_{t-1} + \varepsilon_t \quad (8)$$

(-3.76) (2.26)

$$AIC = -1.70 \quad BIC = -1.60$$

$$ADF(1) = -3.39 \quad DW = 2.23$$

当 $t_i = 1993$ 年时,

$$\ln reer = 5.96 - 1.81 D_2 + 0.13 D_2 t - 0.11 t + \varepsilon_{t-1} \quad (9)$$

(114.97) (-8.43) (11.63) (-20.3)

$$R^2 = 0.96 \quad DW = 0.84 \quad F = 189.46$$

$$de_t = -0.81 \varepsilon_{t-1} + 0.42 de_{t-1} + 0.35 de_{t-2} + \varepsilon_t \quad (10)$$

(-3.69) (2.14) (1.82)

$$AIC = 2.34 \quad BIC = -2.19$$

$$ADF(2) = -3.69 \quad DW = 1.98$$

在上两式中, $ADF_{1993} = -3.69 < ADF_{1988}$, Perron 提供的“结构变化的单位根检验的渐进双尾临界值表”中,1% 的临界值为 -5.57,由于 $-3.69 > -5.57$,因此可接受 $\ln reer$ 为结构突变单位根过程的原假设,并确定结构变化点为 1988 和 1993 年。

3.3.2 对其他要素变量的单位根检验

通过对其他变量的 ADF 检验,得出结果见表 1(表中检验类型中括号里 C, T 分别表示常数项和趋势项,数字表示滞后阶数, N 表示不包括常数项或趋势项,统计结果来自 Eviews 4.1)。检验结果显示,投资率($\ln inv$)是零阶单整序列,国内信贷($\ln cre$)属于高阶单整序列,不能进入协整模型。其他变量都是 I(1)序列,可以与 $\ln reer$ 建立协整模型,它们是人均 GDP($\ln avgdp$)、消费率($\ln con$)、外商直接投资($\ln fdi$)、政府支出($\ln gex$)、货币供应量($\ln ml$)、开放程度($\ln open$)、关税税率($\ln tar$)和贸易条件($\ln tot$)。

根据 ADF 检验结果,本文拟采用 Granger 两步检验法,首先运用最小二乘法进行静态回归,然后检验其残差的稳定性。

3.4 变结构协整分析

由于 $\ln reer$ 在 1988 年和 1993 年发生了结构突

表 1 变量序列的 ADF 检验结果
Table 1 Result of ADF test to variable series

变量	检验类型	ADF 统计量	5%临界值	DW 值	是否平稳
ln avgdp	(C,T,1)	-2.53	-3.60	1.88	否
d(ln avgdp)	(C,T,0)	-3.04	-2.99	1.81	是
ln con	(C,T,2)	-2.73	-3.62	1.99	否
d(ln con)	(N,N,1)	-2.08	-1.96	1.91	是
ln cre	(C,N,4)	-2.55	-3.01	2.21	否
d(ln cre)	(C,T,3)	-2.58	-3.63	2.21	否
ln fdi	(N,N,2)	-1.88	-1.96	1.70	否
d(ln fdi)	(N,N,2)	-2.06	-1.96	1.99	是
ln gex	(C,N,1)	-2.81	-2.99	1.26	否
d(ln gex)	(N,N,1)	-3.11	-2.00	1.85	是
ln inv	(C,T,2)	-3.78	-3.61	2.11	是
ln ml	(N,N,2)	2.89	1.96	1.94	否
d(ln ml)	(C,N,2)	-3.78	-2.99	2.11	是
ln open	(N,N,2)	2.24	-1.96	2.01	否
d(ln open)	(C,N,2)	-3.38	-3.00	1.86	是
ln tar	(C,T,1)	-2.27	-3.60	2.03	否
d(ln tar)	(N,N,1)	-3.31	-2.00	1.96	是
ln tot	(C,N,1)	-2.60	-2.63	1.95	否
d(ln tot)	(N,N,1)	-4.54	-2.00	2.05	是

变, 因此在进行静态回归时需引入两个虚拟时间变量 D_1 和 D_2 , 令 $t=1, 2, \dots, 27$, 则有

$$D_1 = \begin{cases} 0 & (t \leq 11) \\ 1 & (t > 11) \end{cases} \quad D_2 = \begin{cases} 0 & (t \leq 16) \\ 1 & (t > 16) \end{cases}$$

为表示模型中时间参数的变化, 令 $H_1=D_1t$; $H_2=D_2t$, 以 $\ln reer$ 为因变量, 对上述虚拟变量序列和经济要素变量以及时间变量 t 进行 OLS 静态回归, 剔除不显著的常数项、 D_1 、关税税率 ($\ln tar$) 和外贸依存度 ($\ln open$), 结果 (见表 2) 显示, 除关税比率和外贸依存度外, 方程中所选的大部分要素变量均较为显著, 调整后的 R^2 值为 0.9975, 拟合水平很高, DW 值为 2.294, 模型不存在自相关性。由于所选变量较多, 对残差进行怀特检验, 结果显示没有拒绝“不存在异方差”的原假设 (表 3)。

进一步对回归残差进行 ADF 检验, 结果是: ADF 统计量为 -4.885, 1% 显著水平下的临界值为 -2.681 9, DW 值为 1.989, 这表明回归的残差是平稳序列。

上述检验表明, 实际有效汇率指数与贸易条件 ($\ln tot$)、劳动生产率 ($\ln avgdp$)、消费率 ($\ln con$)、货币供应量 ($\ln ml$)、政府支出 ($\ln gex$)、外商直接投资 ($\ln fdi$) 之间存在协整关系, 协整方程为

$$\ln reer = -3.157 D_2 + 0.027 D_1 t + 0.197 D_2 t + 1.091 \cdot \ln avgdp + 1.282 \ln con - 0.807 \ln ml + 0.354 \cdot \ln gex + 0.295 \ln tot + 0.279 \ln fdi - 0.190 t + \mu \quad (11)$$

(-15.02) (13.21) (16.55) (8.80) (9.24) (-7.48) (3.66)

表 2 静态回归结果 (最小二乘法, $\ln reer$ 为因变量)
Table 2 Result of least squares (the dependent variable is $\ln reer$)

变量	系数	t 统计量	显著水平
D_2	-3.156 9	-15.023 6	0.000 0
H_1	0.026 6	13.211 7	0.000 0
H_2	0.196 6	16.546 9	0.000 0
$\ln avgdp$	1.090 7	8.803 0	0.000 0
$\ln con$	1.282 1	9.237 6	0.000 1
$\ln ml$	-0.806 7	-7.482 3	0.000 0
$\ln gex$	0.354 0	3.659 0	0.002 9
$\ln tot$	0.294 9	5.282 8	0.000 2
$\ln fdi$	0.279 4	9.799 9	0.000 0
t	-0.189 5	-19.743 1	0.000 0
R^2	0.998 5	均方差	4.707 1
调整的 R^2	0.997 4	标准差	0.351 8
残差平方和	0.004 1	DW 值	2.33

表 3 怀特检验结果
Table 3 Result of White Heteroskedasticity test

F 统计量	3.418 87	显著水平	0.169 708
nR^2	21.984 67	显著水平	0.285 02

$$\ln gex + 0.295 \ln tot + 0.279 \ln fdi - 0.190 t + \mu \quad (11)$$

(5.28) (9.80) (-19.74)

方程 (11) 左侧就是建立在基本经济要素基础上的人民币均衡汇率, 各基本要素变量对人民币均衡汇率的影响方向与理论分析是一致的, 如劳动生产率提高、贸易条件改善、政府支出增加、外商投资增加会使人民币均衡汇率升值, 消费率的变化也使人民币均衡汇率升值。这表明, 随着人民生活水平的提高, 我国的消费增加倾向于非进口品, 这既与我国的贸易政策有关, 也与我国的发展水平有关。货币供应量增加会使人民币均衡汇率贬值。从影响程度看, 1994 年 1 月的汇率一次性贬值, 对人民币均衡汇率影响十分显著, 使本不显著的常数项在 1993 年以后突变为 -3.157, 使时间系数也出现了逆转, 1988 年之前, 时间系数为 0.19, 1988-1993 年为 -0.163 (即 -1.90+0.027), 1993 年以后则为 0.034 (即 -0.163+0.197); 要素变量中对均衡汇率影响最显著的是消费率, 弹性系数为 1.28, 其次为劳动生产率, 弹性系数 1.09, 外商直接投资的弹性系数较小, 为 0.279。

由于人民币汇率与基本经济要素之间存在协整关系, 根据 Granger 表示定理, 一定存在描述汇率由短期波动向长期均衡调整的误差修正模型。由于 $\ln reer$ 是一个结构突变的时间序列, 其一阶差分 $d(\ln reer)$ 经检验

虽为稳定序列,但却是一个结构突变的趋势稳定过程,1988 年和 1993 年仍是结构变化节点。因此在建立误差修正模型时,仍将引入虚拟变量 D_1 , D_2 , H_1 , H_2 , 含义同上所述。去除统计上系数不显著的变量,得到误差修正模型为

$$\begin{aligned} d(\ln reer) = & -0.04 + 0.577 D_1 - 0.033 D_2 + 0.177 d(\ln fdi_t) + \\ & 0.488 d(\ln gex_t) - 0.613 d(\ln m1_t) - 0.534 \cdot \\ & d(\ln gex_{t-1}) - 0.899 ecm_{t-1} + 0.286 d(\ln avgdp_{t-2}) - \\ & 0.052 \ln fdi_{t-2} - 0.565 \ln m1_{t-2} \quad (12) \end{aligned}$$

(-2.31) (3.51) (-2.69) (3.70)
(4.49) (-12.04) (-6.17)
(-2.37) (3.76)
(-2.76) (-10.42)

式中, ecm_{t-1} 是误差修正项,其弹性系数为 -0.64,反映了误差修正模型自我修正的动态机制。如果上期现实汇率高于均衡汇率值,即上期非均衡误差为正,因为误差修正系数小于零,对当期的实际汇率变化值有反向调整作用,会使当期的汇率回落,使之向均衡值接近。该模型得出的数值与张晓朴^[12]、左尚武、谷留峰^[26]、高铁梅、付学文^[23]等的结果相比偏高,原因是该误差修正模型中包含了表示结构突变的变量,我国通过汇率体制和政策的调整,使高估的汇率回落,使其接近于均衡值,实例如 1993 年的汇率并轨,使人民币汇率一次性大幅贬值,纠正了币值高估,这从实际有效汇率曲线图中可以清楚地观察到;包括这种外部冲击的误差修正模型,其误差修正项的弹性系数的绝对值更接近于 1。

短期内,资本流入、财政政策、货币政策和技术进步对汇率波动也有较显著的影响,其显著水平分别是 0.7%, 0.28%, 0.00% 和 0.7%。

4 人民币均衡实际有效汇率的测度和准确性检验

4.1 人民币均衡实际汇率的测度

基于结构突变的人民币实际有效汇率长期均衡方程是计算均衡实际汇率的基础。但计算均衡汇率时首先要得到基本经济要素的长期可持续值,这需要对基本经济变量的取值进行校正。校正方法有两种,一种方法是运用计量经济学的方法,如 B-N 分解法、H-P 滤波、移动平均等;另一种方法是通过定性分析进行政策模拟。其中, H-P 滤波^[28]是目前在宏观经济学中被广泛用于提取时间序列长期趋势成份的平滑方法。本文使用该方法对基本经济要素变量进行处理,根据滤波后的数据推算出人民币均衡汇率,并在此基础上计算出人民币汇率的失调程度。

由于 1978-1982 年外商直接投资只有合计数额,为了保持计量的准确性,我们测算了 1983-2004 年的均衡实际汇率和现实汇率的失调程度。失调程度以 mis 表示,计算公式为

$$mis = \frac{reer - erer}{erer} \times 100\%$$

根据测算结果,自改革开放以来,人民币汇率经历了两次显著的高估:1983-1986 年和 1994-1998 年;2000-2001 年的汇率略有高估。人民币低估主要出现在 1986-1994 年和 2002 年以后,至 2004 年底,低估幅度约为 10%,如图 2,3 所示。

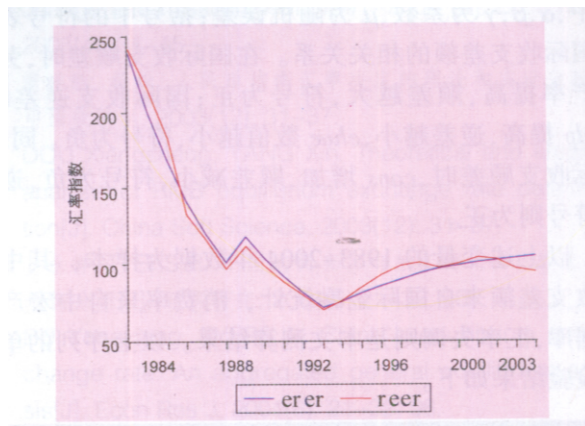


图 2 人民币均衡汇率与实际有效汇率指数
Fig. 2 Index of RMB ERER and REER

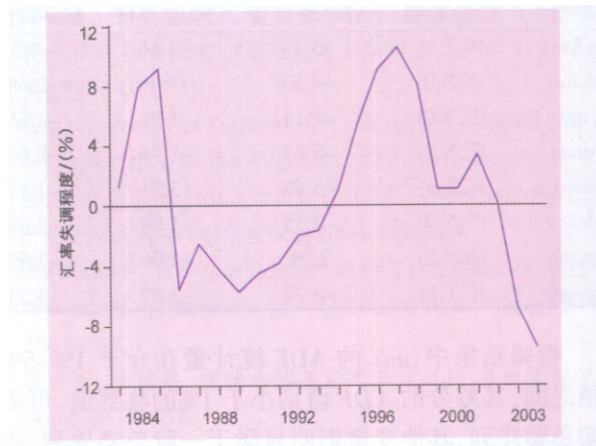


图 3 人民币汇率失调程度
Fig. 3 Misalignment of RMB exchange rate

4.2 对测算结果的检验

人民币现实汇率对均衡汇率的偏离或失调将引起我国国际收支平衡的变化,现实汇率偏离均衡汇率越远,国际收支失衡越严重,国际收支差额与汇率失调之间应该呈正相关关系。

在国际收支平衡时,国际收支差额包括经常项目差额(KA)和资本与金融项目差额(CA)有 $KA = -CA$, 即

$$KA + CA = 0$$

所以,以 $chae$ 表示我国国际收支差额的绝对值, $chae$ 越大,国际收支越是失衡,反之,则趋向于平衡。国际收支差额受到劳动生产率、汇率失调、国内消费水平等变量

的影响。

以 mis 表示汇率失调程度(取绝对值), mis 越大, 汇率失调越严重。人均国内生产总值表示劳动生产率 (avgdp), 社会消费率表示消费水平 (cons), 则有如下函数关系:

$$chae = c + \alpha_{(+)} mis + \beta_{(+)} cons + \gamma_{(+)} avgdp + \mu \quad (13)$$

式中, α β γ 为系数, μ 为随机误差; 括号中的符号表示与国际收支差额的相关关系。在国际收支顺差时, 劳动生产率提高, 顺差越大, 符号为正; 国际收支逆差时, avgdp 提高, 逆差越小, chae 数值越小, 符号为负。同理, 国际收支顺差时, cons 增加, 顺差减小, 符号为负, 逆差时符号则为正。

以上变量的 1983-2004 年数据为样本, 其中国际收支差额来自国际金融统计, 消费率来自中宏产业数据库, 汇率失调则是本文测算结果。以上序列的单位根检验结果如下。

表 4 ADF 检验结果

Table 4 Results of ADF test to some variable series

变量	检验类型	ADF 统计量	5%临界值	1%临界值
chae	(C,T,1)	-3.18	-3.66	-4.5
dchae	(N,N,0)	-4.53	-1.96	-2.69
mis	(N,N,0)	-2.11	-1.96	-2.68
dmis	(C,N,2)	-5.01	-1.96	-2.69
cons	(C,T,4)	-3.48	-3.71	-4.62
dcons	(N,N,0)	-2.55	-1.96	-2.69
avgdp	(N,N,2)	2.59	-1.96	-2.69
davgdp	(C,T,1)	-3.77	-3.67	-4.53

检验结果中, mis 的 ADF 统计量在介于 1%~5% 临界值之间, 其差分的 ADF 值则小于 1% 的临界值, 可视为一阶单整序列, 其他变量则明显属于一阶单整序列, 可以建立协整模型。通过 Granger 两步法得到协整模型为

$$chae = 2937.41 + 40.51 mis + 0.40 avgdp - 32.32 cons + \varepsilon$$

(2.95) (3.91) (4.19) (-3.16)

$$R^2 = 0.88 \quad DW = 2.19 \quad F = 47.74 \quad (14)$$

对式 (12) 残差进行单位根检验, 结果显示其为稳定序列 (ADF = -4.51 小于 1% 的临界值 -2.69)。

上式结果与理论分析是一致的, 国际收支与人民币汇率失调程度存在显著的正相关关系, 且弹性较大, 说明现实汇率偏离均衡汇率越远, 国际收支差额的绝对值越大, 外部失衡越严重; 由于我国国际收支属于顺差, 因此劳动生产率的提高促进了出口, 与收支差额正相关, 消费率则相反, 由于消费增加, 进口上升, 使得收支差额降低, 二者成负相关关系。这在一定程度上表明本文所测算的人民币均衡实际汇率与理论相吻合。

5 结论与展望

在均衡实际汇率理论的基础上, 通过建立基于结构突变的协整模型, 得出结论如下。

1) 通过设定结构突变的虚拟变量, 多数基本经济要素变量对人民币均衡实际汇率水平的影响在统计上是显著的。作为发展中的转轨经济国家, 体制改革和政策调整等外部冲击对汇率的冲击是明显的。在考察基本要素变量与均衡汇率的关系时, 必须考虑外部冲击带来的结构突变问题。

2) 人民币汇率水平在 2002 年以来确有一定程度的低估, 我国政府关于人民币汇率形成机制的改革是及时的。通过演算可以看到, 在考虑结构突变的情况下所测算的汇率低估程度比忽略结构突变时测算的结果更为显著, 而新的汇率形成机制下的人民币汇率走势也正说明了这一点; 因此为了保持经济健康发展, 应使人民币汇率水平稳步向均衡汇率靠拢, 避免出现大幅波动。

3) 以国际收支差额为因变量考察现实汇率失调的影响, 结果表明在结构突变基础上测算的均衡实际汇率与理论上是吻合的, 可以作为检验均衡汇率准确性的一种方法。

4) 以往对人民币汇率变动效应的研究与对均衡汇率的研究是割裂的, 本文研究表明, 可以把人民币现实汇率失调程度作为纽带, 将均衡汇率与汇率变动效应的研究衔接起来, 更深入地探讨汇率及其变动对一国经济的影响。此外, 对均衡汇率准确性的检验只在一定程度上表明测算结果的准确性, 对失调程度的准确性还缺乏充分论证, 有待进一步研究。

参考文献 (References)

- [1] CASSEL G. Money and foreign exchange after 1914 London[M]. New York: MacMillan, 1930.
- [2] NURKSE R. Conditions of international money equilibrium [M]//PETER B, KENEN C. Highlights from fifty years of Princeton's Essays in international finance. Colorado: Westview, 1993: 1-24.
- [3] SWAN T W. Longer run problems of the balance of payments [M]//ARNDT H W, CORDEN M. The Australian economy: A volume of readings. Melbourne: Cheshire, 1963: 384-395.
- [4] 陈彪如. 人民币汇率研究 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1992.
CHEN Biaoru. Research on RMB exchange rate [M]. Shanghai: East China Normal University, 1992.
- [5] 姜波克, 许少强, 李天栋. 经济增长中均衡汇率的实现与作用 [J]. 国际金融研究, 2004(12): 51-57.
JIANG Boke, XU Shaoqiang, LI Tiandong. The realization

- and role of equilibrium exchange rates in the course of economic growth[J]. *Stud Intern Fin*, 2004(12): 51- 57.
- [6] WILLIAMSON J. The exchange rate system [M]. *Policy analyses in international economics 5*, Washington: Institute for International Economics, 1983.
- [7] STEIN J L, ALLEN P R, et al. *Fundamental determinants of exchange rates*[M]. Oxford: Oxford University, 1995.
- [8] CLARK P B, MacDONALD R. *Exchange rate and Economic Fundamental: A methodological comparison of BEERs and FEERs* [R]. Washington DC: IMF, WP98/67, 1998.
- [9] EDWARDS S. *Real exchange rates, devaluation and adjustment: Exchange rate policy in developing countries* [M]. Cambridge, MA: MIT, 1989.
- [10] ELBADAWI I A. Estimating long - run equilibrium exchange rates [C].//WILLIAMSON J. *Estimating equilibrium exchange rates*. Washington DC: Institute for International Economics, 1994.
- [11] 金中夏. 论中国实际汇率管理改革 [J]. *经济研究*, 1995(3): 63- 71.
JIN Zhongxia. On reform of management of China 's real exchange rate[J]. *Econ Res J*, 1995(3): 63- 71.
- [12] 张晓朴. 人民币均衡汇率的理论及模型[J]. *经济研究*, 1999 (12): 70- 77.
ZHANG Xiaopu. Theory and model of Renminbi 's equilibrium exchange rate[J]. *Econ Res J*, 1999(12): 70- 77.
- [13] 张晓朴. 人民币均衡汇率研究 [M]. 北京: 中国金融出版社, 2001.
ZHANG Xiaopu. *Research on RMB equilibrium exchange rate* [M]. Beijing: China Financial Publishing House, 2001.
- [14] ZHANG Zhi- chao. Real exchange rate misalignment in China: An empirical investigation [J]. *J Comp Econ*, 2001, 29: 80- 94.
- [15] 刘莉亚, 任若恩. 用均衡汇率模型估计人民币均衡汇率的研究[J]. *财经研究*, 2002(5): 16- 22.
LIU Liya, REN Ruoen. Estimating equilibrium exchange rate of RMB on the basis of Edward 's Erer model [J]. *J Fin Econ*, 2002(5): 16- 22.
- [16] 王维国, 黄万阳. 人民币均衡实际汇率研究 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2005(7): 3- 14.
WANG Weiguo, HUANG Wanyang. A study on RMB 's equilibrium real exchange rate [J]. *J Quant Tech Econ*, 2005(7): 3- 14.
- [17] 范敏. 人民币的均衡汇率估计[J]. *北京大学中国经济研究中心学刊*, 1999(3): 68- 82.
FAN Min. Estimation of RMB equilibrium real exchange rate[J]. *China Center for Economic Research Economics Papers*, 1999(3): 68- 32.
- [18] 林伯强. 人民币均衡实际汇率的估计与实际汇率错位的测算[J]. *经济研究*, 2002(12): 60- 69.
- LIN Boqiang. Estimating RMB equilibrium real exchange rate and measuring real exchange rate misalignment[J]. *Econ Res J*, 2002(12): 60- 69.
- [19] 施建淮, 余海丰. 人民币均衡汇率与汇率失调: 1991- 2004 [J]. *经济研究*, 2005(4): 34- 45.
SHI Jianhuai, YU Haifeng. Renminbi equilibrium exchange rate misalignment: 1991- 2004 [J]. *Econ Res J*, 2005(4): 34- 45.
- [20] 窦祥胜, 杨旸. 人民币均衡汇率决定的理论和实证分析[J]. *中国软科学*, 2003(12): 31- 37.
DOU Xiangsheng, YANG Xin. Theoretical and empirical analysis of RMB equilibrium exchange rate determination[J]. *China Soft Science*, 2003(12): 31- 37.
- [21] 卜永祥, TYERS R. 中国均衡实际有效汇率: 一个总量一般均衡分析[J]. *经济研究*, 2001(6):21- 32, 96.
BU Yongxiang, TYERS R. China 's equilibrium real exchange rate: An aggregated general equilibrium analysis[J]. *Econ Res J*, 2001(6): 21- 32, 96.
- [22] COUDER V, COUHARDE C. Real equilibrium exchange rate in China [R]. CEPII. Documents De Travail/Working papers, 2005.
- [23] 高铁梅, 付学文. 人民币实际汇率波动及汇率调整对中国宏观经济的影响研究 [C/OL]. 第五届中国经济学会入选论文[2006- 03- 14].
GAO Tiemei, FU Xuewen. On the waves of RMB real exchange rate and the infection to China 's economic from exchange rate adjustment [C/OL]. Embodied by China Fifth Economic conference[2006- 03- 14].
- [24] PERRON P. The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis [J]. *Econometrica*, 1989, 57 (9): 1361- 1401.
- [25] 杨宝臣, 张世英. 变结构协整问题研究 [J]. *系统工程学报*, 2002(1): 26- 31.
YANG Bao- chen, ZHANG Shi- ying. Study on cointegration with structural changes [J]. *J Sys Eng*, 2002(1): 26- 31.
- [26] 左尚武, 谷留峰. 人民币均衡汇率的实证研究 [J]. *南开经济研究*, 2005(6): 53- 59.
ZUO Shang- wu, GU Liu- feng. Empirical study on equilibrium exchange rate of RMB [J]. *Nan Kai Econ Stud*, 2005(6): 53- 59.
- [27] 王少平. 宏观计量的若干前沿理论与应用. 天津: 南开大学出版社, 2003.
WANG Shaoping. *Macroeconometrics: Some current issues and their application in China*. Tianjin: Nankai University Press, 2003.
- [28] HAMILTON J D. *Time series analysis*. New Jersey: Princeton University Press, 1994.

(责任编辑 赵佳)