

中国发展研究基金会研究项目

人民币实际均衡汇率的测算

李善同 刘云中
胡志国 黎 欢 何建武

国务院发展研究中心

2011年1月

“人民币汇率制度改革影响评估”课题是中国发展研究基金会2010年主要研究项目之一，旨在对2005年人民币汇率形成机制改革的经济影响进行全方位的评估，本文为该课题的分报告之一。

内容提要

采用基本均衡汇率、行为均衡汇率、扩展的购买力平价三种方法，对我国 2005 年汇率制度改革以来的实际均衡汇率进行了测算，主要结论有：人民币实际有效汇率偏离均衡汇率的幅度在 2005 年后显著缩小，说明 2005 年的汇率制度改革是一次比较成功的改革；当前人民币实际有效汇率处于比较合理的区间。本文根据对人民币实际均衡汇率的测算，建议 2010 年人民币的实际有效汇率相对于 2009 年轻微升值 2.25%~2.68%，到“十二五”期末，我国实际有效汇率可升值 11.52%~16.53%。

关键词：人民币 均衡汇率 失调

目 录

一、引 言.....	1
二、近期有关人民币实际均衡有效汇率的文献的回顾.....	1
三、基本均衡汇率（FEER）方法的测算.....	2
（一）基本均衡汇率的计算原理.....	2
（二）贸易弹性的估计.....	5
（三）均衡经常项目 ca^* 的设定.....	6
（四）FEER的计算与分析.....	6
（五）人民币“事前均衡汇率”2010年~2015年.....	8
（六）基于“事前均衡汇率”人民币双边名义汇率升值幅度.....	9
四、行为均衡有效汇率方法（BEER）的测算.....	11
（一）行为均衡汇率理论的原理.....	11
（二）计量模型和变量选择.....	12
（三）模型的检验和估计.....	13
（四）实际汇率失调程度的估算及分析.....	15
五、扩展购买力平价方法.....	16
（一）模型及其说明.....	16
（二）数据说明.....	17
（三）实证结果.....	17
六、人民币均衡汇率水平的判断及人民币汇率政策建议.....	19
（一）不同研究方法的评估及人民币均衡汇率水平判断.....	19
（二）人民币汇率政策的建议.....	20
附录.....	21
参考文献.....	22
编者说明.....	24

一、引言

汇率是一国商品、劳务和资产对外的“总价格”。在开放经济条件下，均衡汇率水平的确定和汇率失调程度的判断是制定汇率政策、调整汇率水平以及经济政策国际间协调的基础依据。而且，在经济全球化的背景下，汇率水平的确定还涉及复杂的国际政治经济博弈。随着我国在世界经济中地位的逐渐提高，合理确定实际均衡汇率水平不仅对我国争取有利的国际发展环境具有重要意义，对世界经济的发展也有重要意义。

2005年7月，我国开始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。虽然2008年下半年国际金融危机爆发后，人民币兑美元汇率保持窄幅波动，实际有效汇率先升后跌，但从2005年7月汇改到2010年9月，人民币对美元升值了23%，实际有效汇率升值了19%。在当前国际经济形势下，我们需要回答的问题主要有：在汇率改革的五年时间里，人民币的汇率水平是否合理？有没有失衡？失衡的程度如何？以及2010~2015年的均衡汇率水平设在哪个区间较合理？这是本报告研究的主要目的。

本文的主要内容分为五个方面，第二部分是对近期有关人民币实际均衡有效汇率文献以及测算实际均衡有效汇率方法的讨论；第三部分，我们采用基本均衡汇率方法测算人民币实际均衡有效汇率，并对2010~2015年的均衡有效汇率及人民币兑美元、人民币兑欧元等名义双边汇率的目标提出了合理的方案；第四部分，我们则采用行为均衡有效汇率方法测算人民币实际均衡有效汇率；第五部分，我们利用了扩展购买力平价方法测算人民币实际均衡有效汇率；最后一部分，我们评估了人民币实际均衡汇率水平并对汇率政策提出了具体的建议。

二、近期有关人民币实际均衡有效汇率的文献的回顾

近期国内外文献测算人民币实际均衡汇率的方法主要有三种：一是扩展的购买力平价（EPPP）法，如王泽填和姚洋（2008）用购买力平价法估计人民币兑美元的实际均衡汇率，通过对184个国家及地区1974~2007年的面板数据进行估计，发现人民币自1985年以后一直低估，2005~2007年人民币被低估的程度分别为23%、20%和16%。二是基本均衡汇率法（FEER），如美国著名的智库彼得森国际经济研究所（2008、2009、2010）、王义中和金雪军（2008）、胡春田和陈智君（2009），这三个研究的结论差别比较大，彼得森国际经济研究所认为我国实际有效汇率需要较大幅度的升值；王义中和金雪军（2008）认为2006年~2008

年间人民币实际有效汇率需升值 20%左右；胡春田、陈智君（2009）则认为在 2008 年底，人民币实际有效汇率的升值已过度。第三种方法是行为均衡汇率法（BEER），如秦朵和何新华（2010）利用该方法，用最新的季度数据对人民币失衡程度进行了测度，他们认为，从实际有效汇率看，目前人民币基本不存在失衡，以往关于人民币失衡的研究结论虽具有一定的可信度，但大多高估了人民币失衡的程度。

扩展的购买力评价方法是在购买力平价的基础上加入一些解释变量来估计实际均衡汇率，该类方法的共同点是解释变量包含非贸易品与贸易品部门的相对生产率，用以体现巴拉萨—萨缪尔森效应。该方法的一个缺点是，我国长时期存在大量的失业或隐性失业人口，从而削弱巴拉萨—萨缪尔森效应（胡春田、陈智君（2009））。基本均衡汇率法不考虑短期的周期性条件和临时因素的影响，集中关注影响经济基本面的因素上，测算出的均衡汇率更具有可信性，但由于基本均衡汇率法所关注的基本经济要素是指那些在中期持续起作用的经济条件和经济变量，在实际生活中，这些均衡的经济条件可能是难以或不能实现的理想结果，过于理想化，与实际经济现实间存在一定差距。行为均衡汇率法的一个优点是简单易行，设定一个简约单方程模型，直接估计经济基本面变量对均衡实际汇率的影响，但是，决定均衡实际汇率的基本面变量具有一定的主观性，且对样本的选取有一定的要求。

由于人民币实际均衡汇率的测算不仅涉及到汇率理论和测算方法，而且是一个很重要的现实经济问题和经济政策话题，正如前面所谈到的，国内外已有很多机构和学者都做过相关的研究，本文的一个重要目的就是共同讨论，并在此基础上提供一些政策方面的建议，因此，人民币实际均衡汇率的测算方法和框架尽量与其它的机构及学者保持一致性，以便于大家在同一个框架上讨论，同时我们也要采用多种方法来计算，以便互相比较或者校核。因此，为了更好确定我国汇率的合理水平及其失衡程度，本文采用这三种方法测算了人民币实际均衡汇率水平，并在相互比较和校核的基础上，对人民币实际均衡汇率的合理水平及实际汇率的失调程度进行了判断。

三、基本均衡汇率（FEER）方法的测算

（一）基本均衡汇率的计算原理

1985 年，Williamson 提出了基本均衡汇率(fundamental equilibrium exchange

rate, 简称 FEER)的概念, 通过要求实际有效汇率与宏观均衡相一致来确定实际有效汇率应该达到的水平。这里, 宏观均衡指经济处于充分就业和低通货膨胀(内部平衡)以及经常项目反映了可持续的净资本流动(外部平衡)这样一种理想状况。宏观经济均衡法的核心是经常项目和资本项目的恒等式:

$$CA = -KA \quad (1)$$

一般认为决定经常项目的因素主要包括国内总产出(或总需求)Y、国外总产出 Y_w (或总需求)和实际有效汇率q等, 而中期资本项目均(KA)则可以根据相关经济要素依靠判断得到。因此, 可以把公式(1)转换为反映经常项目和资本项目均衡关系的方程式, 为了说明需要, 不妨把经常项目表示成由上述因素在充分就业水平下决定的线性函数, 方程(1)变为

$$CA = b_0 + b_1R + b_2Y + b_3Y_w = -KA \quad (2)$$

上式中的实际汇率R是实际有效汇率, Y、 Y_w 分别表示充分就业水平时的本国收入和世界其他国家的总收入。方程(2)的左半部分, 实际有效汇率R就是与宏观经济均衡相适应的汇率。R将使经常项目收支差额和正常、内在可持续的资本项目收支差额相等。求解(2)可得:

$$FEER = \frac{-\bar{KA} - b_0 - b_2Y - b_3Y_w}{b_1} \quad (3)$$

方程(3)表明, FEER是一种和中期宏观经济均衡相适应的汇率, 即给定经常项目模型的各项参数, 利用外生的可持续资本流动净额就可以计算出FEER。

Borowski and Couharde (2003)、Coudert and Couharde (2005)以及Isard and Faruqee (1998)¹对基本均衡汇率理论进行了进一步拓展, 首先假设贸易方程为:

$$X = X_0 Y_w^{\eta_x} R^{\varepsilon_x} \quad x = \frac{dX}{X} = \eta_x y_w + \varepsilon_x r \quad (4)$$

$$M = M_0 Y^{\eta_m} R^{-\varepsilon_m} \quad m = \frac{dM}{M} = \eta_m y - \varepsilon_m r \quad (5)$$

$$B = PX - PRM \quad (6)$$

上式中, R代表实际有效汇率, 上升表示贬值; $r = \frac{R - \bar{R}}{\bar{R}}$, 即实际有效汇率偏离均衡值的程度, $r < 0$ 表示汇率高估。

X、M、Y、 Y_w 分别代表出口量、进口量、国内和国外的产出量。

¹ 这里为单一国家模型。Borowski and Couharde (2003)、Coudert and Couharde (2005)的模型涉及到三个国家。

X 为出口贸易量, x 为出口贸易量偏离其均衡值, ε_x 是出口汇率弹性。

Y_w 为国外产出量, $y_w = \frac{Y_w - \bar{Y}_w}{\bar{Y}_w}$, 即国外产出偏离潜在产出程度, η_x 为出口贸易弹性。

M 为进口贸易量, m 为进口贸易量偏离均衡值, ε_m 是进口汇率弹性。

Y 为国内产出量, $y = \frac{Y - \bar{Y}}{\bar{Y}}$, 即国内产出偏离潜在产出程度, η_m 为进口贸易弹性。

B 为名义贸易余额。经常项目余额 (CA) 为贸易余额 (B)、净收益 (IPD) 以及净转移收入 (NT) 之和。

不考虑净转移收入, 净收入被认为独立于有效汇率, 所以真实有效汇率和经常帐户余额的关系是通过商品与服务的贸易额体现的, 即 $dCA = dB$ 。

假设 $ca^* = \frac{CA^*}{p_y Y}$, $\tau = \frac{PX}{PRM}$ 为出口与进口之比, $\mu = \frac{PRM}{PY}$ 为进口占国内 GDP

的份额。则差分贸易余额方程 (6) 有:

$$\frac{1}{\mu} \left(\frac{CA - CA^*}{p_y Y} \right) = \frac{dCA}{PRM} = \frac{dB}{PRM} = \tau x - r - m \quad (7)$$

把 (4)、(5) 代入可得

$$\begin{aligned} r &= \frac{1/\mu}{\tau\varepsilon_x + \varepsilon_m - 1} [(ca - ca^*) + \mu(\eta_m y - \tau\eta_x y_w)] \\ &= \frac{1/\mu}{\tau\varepsilon_x + \varepsilon_m - 1} [(ca + ROG) - ca^*] \\ &= \beta(c\bar{a} - ca^*) \end{aligned} \quad (8)$$

公式 (8) 表达了实际有效汇率与潜在的经常项目 $c\bar{a}$ (经过了相对产出缺口的调整)、均衡的经常项目 ca^* 之间的关系。其中, ROG 为相对产出缺口, β 值为经常项目占比对实际有效汇率的弹性 (此即经常项目占比下降一个百分点需要实际有效汇率升值的幅度)。

由上面的阐述可知, 通过先估计贸易方程 (4)、(5) 中的弹性系数, 再设定

方程 (8) 中的均衡经常项目 ca^* ，可以计算实际均衡汇率 (FEER) 以及汇率的失调程度。

(二) 贸易弹性的估计

考察的样本期间为 1985 到 2009 年，选择中国贸易伙伴国包括美国、加拿大、澳大利亚、日本、德国、法国、意大利、荷兰、英国、中国香港、中国台湾、印度尼西亚、韩国、马来西亚、新加坡、泰国、印度等 17 个国家和地区。样本区间内，这些国家 (或地区) 与中国的进出口贸易额占中国与世界的进出口贸易额的平均比重超过 77%。

实际有效汇率根据公式 (9) 得到：

$$R = \sum_{i=1}^{17} \omega_i [E_{d/i} (p_i^* / p_d)] \quad (9)^2$$

其中, R 表示实际有效汇率，其值变大表示贬值，反之为升值， ω_i 表示第 i 个国家的贸易权重， $E_{d/i}$ 为直接标价法下的名义双边汇率， p_i^* 、 p_i 分别为第 i 个国家和中国的消费者物价指数 (CPI)。

贸易方程 (4)、(5) 中进、出口贸易量、汇率指数、国内外产出值取其相应的自然对数，系数的估计结果见表 1：

表 1 贸易方程弹性系数的估计结果³

弹性系数	估计值	标准差	T 值	P
ε_x	0.961126	0.16336	5.883478	0
η_x	4.135089	0.580811	7.119502	0
ε_m	1.072	0.223351	4.799622	0.0001
η_m	1.269866	0.239947	5.292276	0

² 实际有效汇率表示法参照 Borowski and Couharde (2003)。

³ 我们估计的贸易弹性与胡春田、陈智君 (2009) 估计的贸易弹性稍有差异，我们估计出口的汇率弹性小于 1，而他们的大于 1，我们的进口汇率弹性大于 1，而他们的小于 1，这可能与我们取的时间序列的不同有关。

（三）均衡经常项目 ca^* 的设定

估计FEER的一个关键是中期资本流动的假定，即趋势或均衡经常项目的设定。目前对均衡经常项目的设定没有统一的方式。我们采用我国的老年人口依存比DEP、政府财政盈余占GDP的比值BA、净对外资产占GDP的比值NFA⁴，经常项目占GDP比值（CA）为被解释变量回归有：

$$CA = -30.273 + 3.694*DEP + 1.586*BA - 0.096*NFA \quad (10)$$

(10.771) (1.24) (0.534) (0.099)

从上式可知，政府财政盈余、年龄结构差异与经常项目同方向变化，而与净对外资产反向变化。近年来我国净对外资产的快速增加，使得我国人民币升值的压力不断加大，这意味着经常项目赢余需要下降（不考虑其他情况）；但是考虑到我国老年化的加重，养老压力的增强，需要我国维持一定的储蓄，这对应着经常项目盈余需要上升（不考虑其他情况）。将自变量 HP 滤波后的数据再代入等式（10）就可以得到均衡经常项目（图1）。

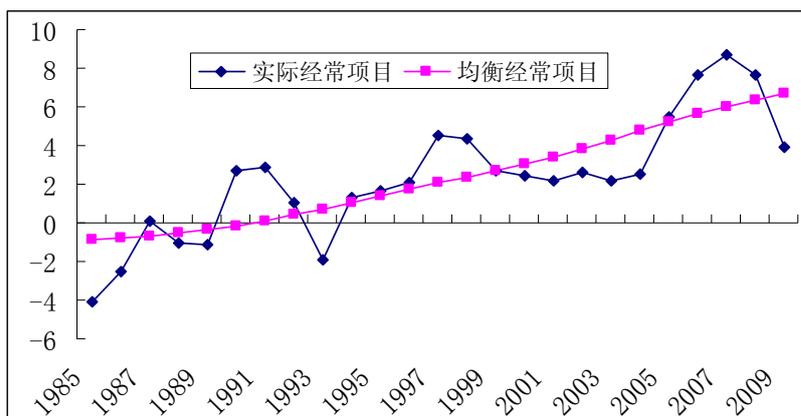


图1 经常项目时间序列

（四）FEER 的计算与分析

利用（二）、（三）估计的贸易弹性系数和均衡经常项目，并用 HP 滤波后得到国内 GDP 和国外 GDP 的产出缺口，计算式（8）可得基于基本均衡汇率法得到的人民币实际均衡汇率（FEER）及有效汇率的失衡程度（图2、图3）。

从图3可以看出，从1986年开始我国实际有效汇率指数失调程度在20%以

⁴ 净对外资产的计算方式是，2004~2009年的数据采用国家外汇管理局公布的数据，而2004年之前的由于没有公布，则采用该年度的净对外资产减去本年度的经常项目余额得出上一年度的净对外资产。

内，尤其是 1994 年汇率并轨以来失调程度在 13% 以内，而我们重点关注的 2005 年汇率改革以来的失调程度，则被控制在 4% 以内；就此而言我们的汇率改革是比较成功的。

1994 年我国人民币兑美元一次性大幅贬值（从 1993 年的 5.762 贬为 1994 年的 8.619），随后的 1995 到 1998 年我国的经常项目余额不断增大，使得我国的有效汇率存在低估；而 1999 年到 2004 年期间受东亚金融危机冲击，周边国家汇率大幅度贬值而人民币汇率保持稳定，相对削弱了中国出口产品竞争力，使得我国实际经常项目与均衡经常项目的缺口为负数，使得我国的有效汇率存在高估；2005 年到 2008 年存在较小的低估，2009 年则存在较小的高估，由于偏差在 4% 以内，所以在该阶段的有效汇率比较合理。与王义中和金雪军（2008）的估计结果相比，我们估计的失衡程度要小很多。

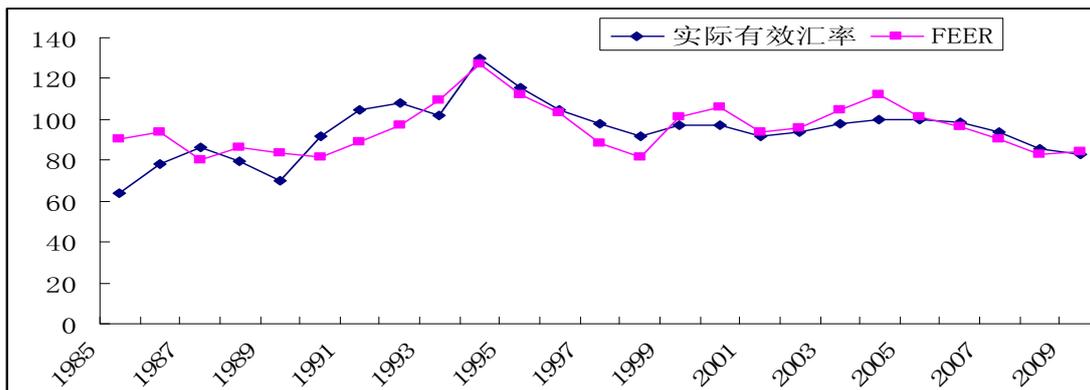


图 2 实际有效汇率指数与 FEER 指数

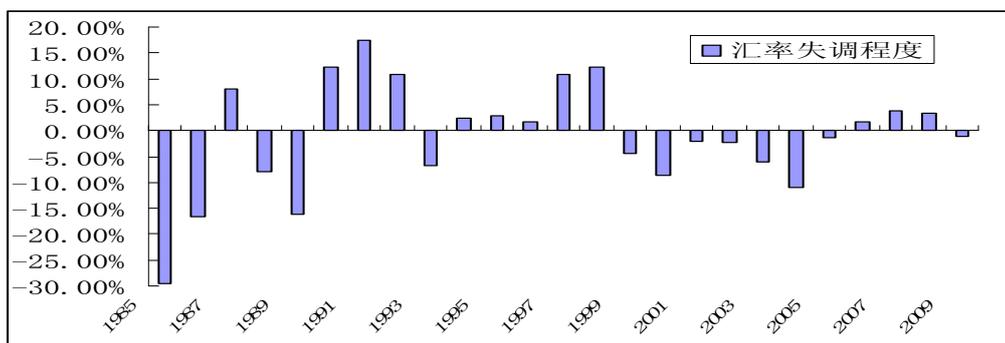


图 3 汇率失调程度 (大于 0 表示低估)

(五) 人民币“事前均衡汇率”2010年~2015年

“事前均衡汇率”的基本思想是将内外经济均衡下未来的均衡经常项目和国内外产出水平作为均衡值，进而求得与之对应的均衡汇率，或者直接找到与未来现实经常项目和国内外产出水平相适应的汇率水平。与既有“事后均衡汇率”理论不同的是，该理论给定未来经济变化轨迹下，事先确定与未来经济相适应的汇率水平(称为均衡汇率)而不是事后找到均衡汇率来调整现实经济。根据公式(8)，以2009年为基年，先算出 β 值为4.03(此即经常项目占比下降一个百分点需要真实有效汇率升值4.03个百分点)，然后设定2010~2015年的均衡经常项目占比、我国和国外GDP潜在产出，则可计算出2010~2015年的FEER。

国内、外潜在产出在2010~2015年的值用自回归模型预测，从具体结果看，拟合程度较高，相关残差检验也得到通过。然后设定2010~2015年经常项目占比目标，则根据公式(8)可估算2010年~2015年我国的事前基本均衡有效汇率值及其与2009年实际真实有效汇率的偏离程度。下面我们分析如下的五种情况，第一，2015年的均衡经常项目占比按Cline & Williamson(2010)设定的目标3.0%，2010~2014年的经常项目占比则在2009年(6.68%)与2015年之间按插值法估算；第二，考虑到1985~2009年我国经常项目占GDP的比重平均为2.3%，假设我国2015年经常项目占GDP比重的目标为2.5%，2010~2014年经常项目占GDP比重则采用与上面一样的插值法；第三，2015年经常项目平衡，2010~2014年经常项目占GDP比重则采用与上面一样的插值法；第四，考虑到我国目前的出口占GDP的份额已经非常高，所以我们将2010~2015年的出口弹性系数下降一个标准差，同时假设我国2015年经常项目占GDP比重的目标为3.0%，2010~2014年经常项目占GDP比重则采用与上面一样的插值法；第五，出口弹性系数下降一个标准差，2015年经常项目平衡，2010~2014年经常项目占GDP比重则采用与上面一样的插值法。则从2009年到2010、2011、2012、2013、2014、2015我国实际有效汇率需要升值的幅度的详细情形见下表3。

表2 不同情形下的2011-2015年经常项目目标

情形描述	2011	2012	2013	2014	2015
CA为3%	5.45%	4.84%	4.23%	3.61%	3%
CA为2.5%	5.28%	4.59%	3.89%	3.19%	2.5%
CA为0	4.45%	3.34%	2.23%	1.11%	0%

表 3 不同情形下人民币实际有效汇率需要升值的幅度

情形描述	2010	2011	2012	2013	2014	2015
CA 为 3%	2.68%	3.09%	4.42%	6.57%	9.52%	13.26%
CA 为 2.5%	3.15%	4.03%	5.83%	8.45%	11.87%	16.08%
CA 为 0	4.69%	7.12%	10.5%	14.63%	19.59%	25.34%
CA 为 3%, η_x 下降一个标准差	0.23%	-0.1%	0.45%	1.71%	3.62%	6.19%
CA 为 0, η_x 下降一个标准差	2.25%	3.95%	6.49%	9.76%	13.69%	18.27%

综合以上五种情形,我们认为 2010~2015 年我国人民币实际有效汇率比较合理的升值幅度在第一和第五种情形之间(图 4),2000 年我国人民币实际有效汇率为 81.07~81.42,需要升值 2.25%~2.68%;2015 年我国人民币实际有效汇率为 70.39~73.51,需要升值 13.26%~18.27%,根据 BIS 公布的有效汇率指数 2010 年 8 月我国的实际有效汇率指数为 114.12,相对于 2009 年年底已升值 1.74,故从现在到“十二五”期末我国实际有效汇率指数需升值约 11.52%~16.53%,其中 2011 到 2015 年每年的升值幅度依次为 0.4%~1.64%、1.26%~2.39%、2.03%~2.97%、2.69%~3.45%、3.3%~3.88%。

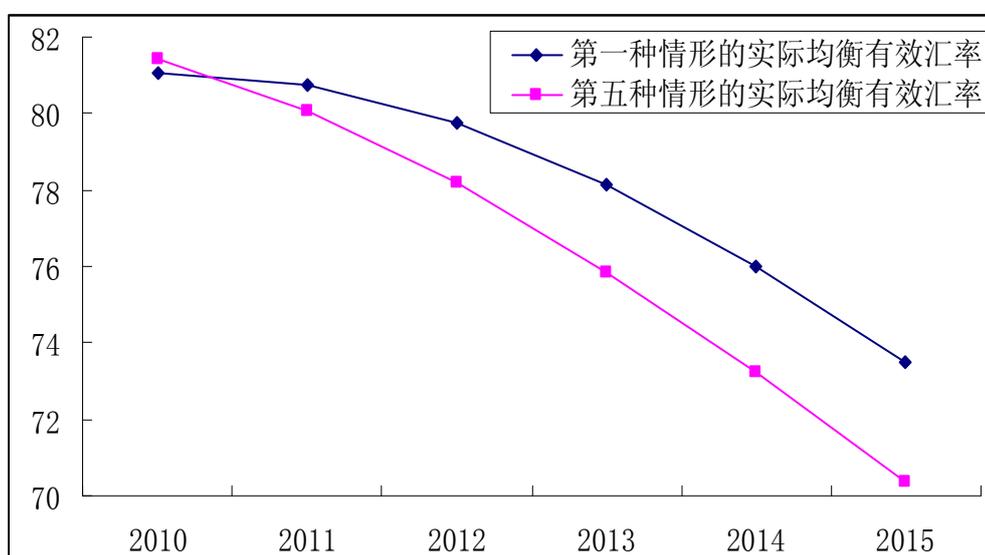


图 4 2010~2015 年人民币实际均衡汇率的预测

(六) 基于“事前均衡汇率”人民币双边名义汇率升值幅度

由于实际有效汇率是由 17 个国家加权名义汇率与通货膨胀率得到的,因而

到 2015 年实际有效汇率要升值 11.52%~16.53%，并不等于说人民币对美元等双边名义汇率同样需要升值 11.52%~16.53%。可以设置人民币对不同货币双边名义汇率不同的升值幅度使得有效汇率升值到 11.52%~16.53%。由于“事前均衡汇率”是基于内外经济均衡条件下得到的汇率，简化起见，人民币对不同国家名义汇率升值幅度可依据对不同国家的贸易失衡程度来确定。

表 4 报告了中国与主要国家双边贸易失衡占总贸易失衡的比重。可以看出，双边贸易失衡程度高的是中港和中美贸易，接着是中台、中韩。表 3 也报告了中国与各国双边贸易（进口+出口）占中国对样本国贸易总值的比例，按比例大小排序依次是中国与美国、欧盟、日本、香港和韩国。

表 4 双边贸易失衡占总贸易失衡程度⁵ %

	中港	中美	中荷	中英	中意	中法	中台	中韩	中日
2005	27.1	27.6	5.5	3.2	1.2	0.6	14*	10.1 *	4 *
2006	27.6	27.6	5.2	3.3	1.4	0.5	12.7*	8.6*	4.6*
2007	27.1	25.8	5.8	3.8	1.7	1.1	12.2*	7.5*	5*
2008	26.8	25.8	6.1	4	2.3	1.2	11.7*	5.8 *	5.2 *
2009	26.1	23.7	5.2	3.9	1.5	1.4	10.8*	8.1 *	5.5 *
2010+	12.3	19.8	2.8	2.5	2	2.1	7.9	10.5	15.8

下面考虑人民币兑其他国家不同币种的双边变动方案。首先要做出一些假设。第一，假设贸易权重不变；第二，不考虑中国与日本、韩国、中国台湾等贸易逆差的汇率贬值因素，只考虑人民币对美元、港币、欧元、英镑的升值因素；第三，假定未来中国的物价上涨速度快于国外加权物价水平，中国的年通货膨胀率平均为 3%，美国、英国等其它国家和地区的平均通货膨胀率为 2%。接着按如下三种方案设计人民币的升值路径。第一种，人民币对美元、港币、欧元、英镑升值的幅度相同；第二种，贸易失衡程度越高的国家对应的双边名义升值幅度越大；第三种贸易失衡程度越低的国家升值幅度越大。具体方案设计为（见表 5、表 6）：以 2010 年 9 月 21 日外汇报价为基准，2010 年人民币兑美元的名义汇率约为 6.6080~6.6292，需升值 0.56%~1.37%；而人民币对欧元的名义汇率约为 9.1622~9.2345，需要贬值 4.68%~6.61%。2015 年人民币兑美元的名义汇率约为 5.4153~5.7575，需升值 14.06%~19.17%；人民币对欧元的名义汇率约为

⁵ 总贸易失衡为中国与样本国双边失衡的总和，如果失衡为逆差则取其绝对值相加，带*号的项表示是逆差，2010+项表示 2005 至 2009 年间中国与样本国的货物进出口总额占中国与这些国家货物进出口总额的百分比。

7.2723~8.0374, 需升值 8.17%~16.91%。

表 5 到 2010 年双边汇率升值幅度^{6, 7}

	人民币/美元	人民币/港币	人民币/英镑	人民币/欧元
2010.9.21 日外汇报价	6.6997	0.8629	10.42	8.7522
方案 1: 双边汇率升值幅度 (%)	1.05	0.89	0.42	-5.5
2010 年双边汇率应升值到	6.6292	0.8552	10.376	9.2345
2010 年实际有效汇率	81.07			
方案 2: 双边汇率升值幅度 (%)	1.37	1.21	-0.93	-6.61
2010 年双边汇率应升值到	6.6080	0.8525	10.5171	9.2830
2010 年实际有效汇率	81.07			
方案 3: 双边汇率升值幅度 (%)	0.56	0.40	2.47	-4.68
2010 年双边汇率应升值到	6.6620	0.8594	10.1621	9.1622
2010 年实际有效汇率	81.07			

表 6 到 2015 年双边汇率升值幅度

	人民币/美元	人民币/港币	人民币/英镑	人民币/欧元
2010.9.21 日外汇报价	6.6997	0.8629	10.42	8.7522
方案 1: 双边汇率升值幅度 (%)	17.14	17.01	16.62	11.65
2015 年双边汇率应升值到	5.5512	0.7161	8.6887	7.7328
2015 年实际有效汇率	71.25			
方案 2: 双边汇率升值幅度 (%)	19.17	19.04	8.03	8.17
2015 年双边汇率应升值到	5.4153	0.6986	9.5837	8.0374
2015 年实际有效汇率	71.26			
方案 3: 双边汇率升值幅度 (%)	14.06	13.93	29.65	16.91
2015 年双边汇率应升值到	5.7575	0.7427	7.3308	7.2723
2015 年实际有效汇率	71.24			

四、行为均衡有效汇率方法 (BEER) 的测算

(一) 行为均衡汇率理论的原理

1995 年 IMF 的 McDonald 提出了行为均衡汇率理论 (Behavioral Equilibrium Exchange Rate, BEER), 行为均衡汇率的表达式:

$$q_t = \alpha_1 L_t + \alpha_2 M_t + \beta S_t + \mu_t \quad (11)$$

其中: L 为长期内影响汇率的基本经济因素向量, M 为中期内影响汇率的基

⁶ 2010 年 9 月 21 日人民币/美元、人民币/港币、人民币/英镑、人民币/欧元的报价来自国家外汇管理局网站。

⁷ 人民币/欧元的升值幅度之所以是负数, 是因为 2010 年 9 月 21 日的人民币/欧元的报价相对于 2009 年的报价升值幅度高达 8%。

本经济因素， S 为影响汇率的短期、临时因素组成的向量， μ 为随机扰动项。

在方程（11）中，可观测到的实际汇率完全由基本经济因素 L 和 M 、短期因素 S 和随机误差 μ 解释，定义当前均衡真实汇率 q' 为：

$$q'_t = \alpha_1 L_t + \alpha_2 M_t \quad (12)$$

定义真实有效的当前失调 cm_t 为实际观测到的汇率与当前均衡真实汇率之差，即：

$$cm_t = q_t - q'_t \quad (13)$$

因为基本经济因素本身会偏离其长期均衡水平，因此定义长期均衡真实汇率为

$$q_t^* = \alpha_1 L^* + \alpha_2 M^* \quad (14)$$

其中 L^* 、 M^* 为代表基本经济要素的可持续的长期均衡值。

定义真实有效的长期失调 pm 为：为实际观测到的汇率与长期均衡真实汇率之差：

$$pm = q_t - q_t^* \quad (15)$$

（二）计量模型和变量选择

在选取决定人民币均衡汇率的经济基本面变量时，施建淮、余海丰（2005）认为，应考虑以下三个因素：一是理论模型所建议的变量，主要根据 BEER 方法的已有文献给出的建议；二是数据的可得性；三是我国的具体国情。结合秦朵、何新华（2010）和施建淮、余海丰（2005）的方法，我们选取的基本变量有：相对人均收入（RY），净对外资产占比（NFA），开放度（OPEN）。

为了较好与 FEER 测算的结果比较，BEER 方法中的实际有效汇率的设置方式同 FEER 中的一样，见公式（9）及其说明。

相对人均收入（RY）：是一个衡量本国与外国生产率增长差异的较为直接的指标，用于体现 Balassa-Samuelson 效应。

$$RY = \ln(Y) - \sum_{i=1}^{17} \omega_i \ln(Y_i) \quad (16)$$

净对外资产占比（NFA）：该指标用于捕捉外部环境因素，我们采用净对外资产占 GDP 的比率。具体计算公式与见前一部分的说明。

开放度（OPEN）：该指标用于捕捉贸易政策因素，可利用进出口总额占 GDP

的比率来描述一个国家的开放政策。

我们采用的样本期为 1982 年到 2009 年，总共 28 个样本。

(三) 模型的检验和估计

整个检验和估计过程包括：①单位根检验；②协整检验。我们在估计协整关系个数时采用 Johansen 法，其余的均采恩格尔—格兰杰(Engle—Granger)两步法；③误差修正。

1. 单位根检验

由表 7 可知 REER、TNT、NFA、OPEN 都是一阶单整，因此可以对 REER、TNT、NFA、OPEN 进行协整检验。

表7 REER、RY、NFA、OPEN的单位根检验

	截距	时间趋势	滞后阶数	ADF统计量	10%关键值
REER	有	有	2	-1.735923	-3.22923
RY	有	有	2	-1.005451	-3.229230
NFA	有	有	2	-0.410055	-3.22923
OPEN	无	无	2	-0.203894	-1.609329
	截距	时间趋势	滞后阶数	ADF统计量	1%关键值
D (REER)	有	有	2	-4.970380	-4.356068
D (RY)	有	有	2	-5.267479	-4.374307
D (NFA)	有	有	2	-4.422499	-4.356068
D (OPEN)	无	无	2	-2.685617	-2.656915

2. 协整检验

首先，需要估计一个不受限制向量自回归（简称 VAR）。表 8 给出了对 VAR（2）系统的诊断结果。由表 8 可知，异方差检验、1 到 4 自相关检验、正态性检验都能通过。

然后，进行 VAR（2）的协整检验，见表 9。由表 9 知，无论是迹统计量还是最大特征值统计量都表明存在且只存在一个协整方程。因此可以进一步做静态回归。

最后，用普通最小二乘法对变量之间的关系作静态回归，并对回归结果的残差序列做 ADF 单位根检验，检验结果见表 10（回归方程残差的 ADF 检验结果），残差序列是平稳的。回归方程见式（17），由式可见，人民币实际均衡汇率的重要长期决定因素主要包括三个：相对人均收入、净对外资产、开放度，它们对人民币均衡汇率的影响方向为：净对外资产的增加和开放度的放大会使实际均衡汇

率贬值，而相对人均收入的增加会导致人民币实际均衡汇率的升值。

$$REER = -0.904^* RY + 0.023^* NFA + 0.009^* OPEN + 0.133^* TD + 0.955^* \quad (17)$$

(0.067) (0.003) (0.002) (0.036) (0.221)

$R^2 = 0.951$ 。

表8 VAR(2)模型的评估诊断 (Model Evaluation Diagnostics)

Multivariate Diagnostic Test				
Autocorrelation LM Test	LM(1)	LM(2)	LM(3)	LM(4)
	22.3342	17.30768	21.13283	20.51245
	(0.1328) ⁹	(0.3660)	(0.1735)	(0.198)
Heteroskedasticity Test	$\chi^2(160) = 182.2031$		(0.1103)	
Jarque-Bera normal Test	$\chi^2(8) = 11.15512$		(0.1931)	

表9 VAR(2)的协整检验结果

协整秩	迹统计量	5%临界值	P值
None *	60.80873	47.85613	0.0019
At most 1	26.41610	29.79707	0.1168
At most 2	8.301526	15.49471	0.4337
At most 3	0.217135	3.841466	0.6412

协整秩	最大特征值统计量	5%临界值	P值
No. of CE(s)	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	34.39263	27.58434	0.0057
At most 1	18.11457	21.13162	0.1256
At most 2	8.084391	14.26460	0.3702
At most 3	0.217135	3.841466	0.6412

表10 回归方程残差的ADF检验结果

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.205807	0.0002
Test critical values:		
1% level	-2.656915	
5% level	-1.954414	
10% level	-1.609329	

⁸ 考虑到我国 1994 年和 2005 年的汇率制度改革，这里设置了两个亚变量，但是 2005 年的亚变量不显著，去掉了。我们也考虑了不设亚变量，结果稍有差异，但基本没变。

⁹ 括号里的表示 P 值。

3. 误差修正

误差修正方程见(18)。该式中, ECM 实际上是回归方程(17)式中的残差项的一阶滞后, 称之为误差修正项, 其系数为 -0.319 (绝对值小于1), 该系数反映了误差修正模型自我修正的动态机制, 如果在上年, 均衡汇率低于实际有效汇率($ECM < 0$), 也就是说, 汇率出现低估, 那么在下一年, 由于误差修正项的系数为正, 长期的 REER 就会贬值, 显然误差修正项的系数越大, 系统的自我修正能力就越强, 当系数为1时, 汇率的失调在一年内就可以完全矫正。

$$D(REER) = -0.319ECM(-1) - 0.845D(RY) + 0.007D(NFA) + 0.003D(OPEN) + 0.039 \quad (18)$$

(四) 实际汇率失调程度的估算及分析

1. 实际汇率长期失调程度的估算

为了得到人民币的长期均衡真实汇率, 需要提取经济基本面要素变量的长期均衡值, 以反映经济基本面要素变量对实际均衡汇率持久性的影响, 为此, 我们利用 HP 滤波来提取经济基本面要素变量相对人均收入、开放度、净对外资产的长期均衡值, 将滤波后的经济基本面要素变量值代入方程(15)中, 可以得到人民币的长期均衡真实汇率值, 图5给出了实际真实有效汇率与长期均衡真实汇率的时序图。实际真实有效汇率长期失调程度计算公式为: 实际真实有效汇率长期失调程度 = (实际真实有效汇率 - 长期均衡真实汇率) / 长期均衡真实汇率 * 100%。图6给出了实际真实有效汇率的长期失调程度的时序图。

2. 实际真实汇率失调程度的分析

从图5、图6可以看出, 我国实际真实有效汇率围绕长期均衡有效汇率波动, 偏离幅度在20%以内。1994年我国汇率并轨, 人民币兑美元大幅贬值, 使得当年的实际真实有效汇率低估17.4%; 1997年亚洲金融危机以及1998年我国承诺人民币不贬值, 使得1998年我国人民币的实际真实有效汇率高估13.1%; 此后我国人民币实际真实有效汇率对长期均衡有效汇率的偏离幅度在10%以内, 尤其是2005年汇率制度改革以来, 偏离幅度仅在6.2%以内。2005年汇率制度后, 人民币实现了一定的升值, 尤其是2007年下半年到2008年上半年, 人民币对美元的升值加速, 与此相应我国的实际真实有效汇率从2008年开始由此前的低估变为稍微的高估, 但高估程度仅为2%左右。总体而言, 2005年的汇率是比较成功的。

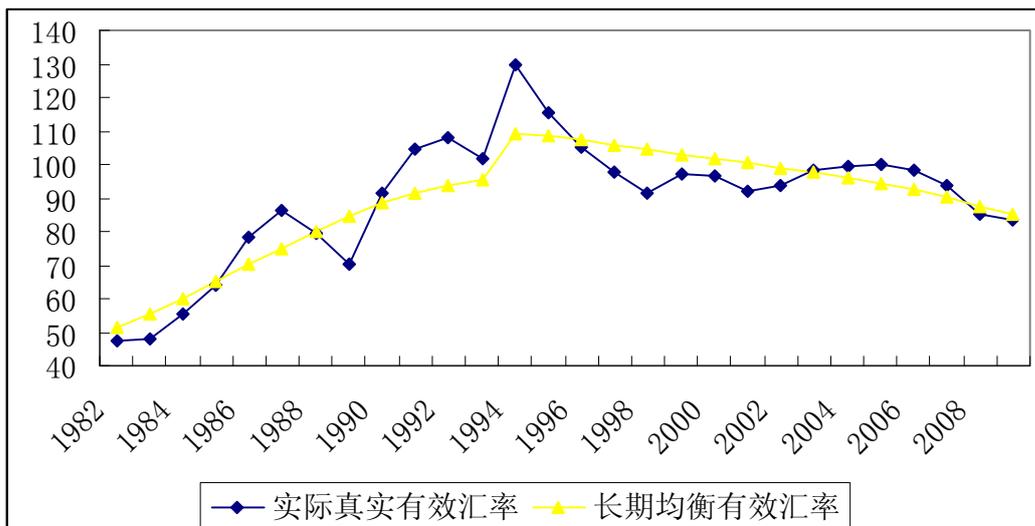


图5 实际真实有效汇率和长期均衡有效汇率时序图

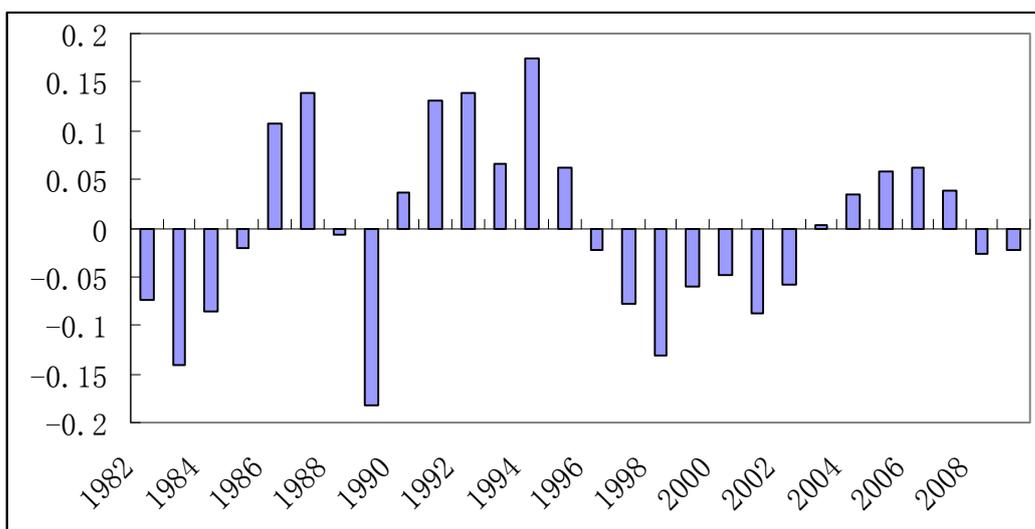


图6 实际真实有效汇率的长期失调程度

五、扩展购买力平价方法

(一) 模型及其说明

扩展购买力平价法 (Enhanced Purchasing Power Parity Approach) 以 B-S 效应为理论基础。根 B-S 效应, 如果本国可贸易品部门和不可贸易品部门生产率的比率的增长速度快于外国, 那么本国货币的实际汇率就会相对于外国货币升值。因为可贸易品部门生产率增长速度通常高于不可贸易品部门生产率增长速度, 根据这一理论, 一国在经济赶超过程中会伴随着实际汇率升值。因此, 扩展购买力平价法一般用截面数据或面板数据将实际汇率对用来表示 B-S 效应的人均收入

进行回归，得到的回归预测值就是均衡实际汇率。除了人均收入之外，一些研究者还将其他被理论或经验证明了的的可能影响实际汇率的变量——如对外净资产、开放度和贸易 B-S 效应的关系的研究中主要考虑了国际清算银行核算的 58 个国家和地区的有效汇率指数指标，有别于常见的双边汇率，这是本币对应于其他一篮子货币的综合性汇率指标。

本模型基本参照 Bergin et al.(2004)、Rogoff(1996)等人的模型，如方程所示：

$$\ln RER_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln RY_{i,t} + Z_{i,t} \Gamma + \alpha_i + u_t + \varepsilon_{i,t}$$

其中 $RER_{i,t}$ 是第 t 期第 i 个国家的有效汇率指标； $RY_{i,t}$ 为第 i 个国家第 t 期的相对人均收入； Z 是其他解释变量； α_i 表示国家 i 的特定效应； u_t 是时间效应； ε 表示残差项。

除了相对收入之外，还加了几个被认为会对中长期实际汇率产生重要影响的解释变量，它们是开放度（trade）、政府支出（govern）和投资（invest）。一般来讲，开放度越高实际汇率越低，因为限制自由贸易（主要是进口方面）将导致一国进口产品价格提高，非贸易品价格上涨。相比私人投资，政府支出更倾向于非贸易品，因此政府支出比重越高，实际汇率越高。对于投资而言，资本劳动力比率越高，生产效率和工资水平也越高，因而实际汇率也就更高。

（二）数据说明

我们收集了国际清算银行有效汇率指标中的 57 个国家和地区（因欧元区中的相关国家数据已包括在其中，这里我们将剔除欧盟作为单独个体的数据）的年度面板数据来估计人民币对其他货币的均衡有效汇率；时间段为 1994 年到 2009 年，共计样本量 771。

相对人均收入是第 i 个国家的人均收入与当年其他国家加权人均收入的比率。当年其他国家加权收入则由各国贸易权重（每个国家贸易进出口总额占当年所有样本国家贸易进出口总额之比）乘以各国人均收入得到。与其他研究一样，开放度用进出口总额与 GDP 的百分比来衡量；政府支出是指政府支出与 GDP 的百分比；投资则指投资与 GDP 的百分比。

（三）实证结果

首先，回归结果如下：

$$\ln RER_{i,t} = -3.587221 + 0.0282626 \ln RY_{i,t} + 0.0160483 \text{govern} + 0.007251 \text{invest} - 0.0023561 \text{trade}$$

估计系数均在 1%水平下显著，R2 等于 0.1463，各指标回归系数符合预期的经济意义。

根据回归结果，我们可以估算人民币的实际均衡汇率与实际汇率失衡程度。由于决定实际汇率的基本因素并不一定处于它们的均衡水平上，为了计算长期实际均衡汇率，我们首先必须计算这些基本因素的均衡值。我们用广泛应用的 H—P 滤波对这些基本因素进行平滑以取得其均衡值。这样，图 7 中曲线 ERER 就是人民币实际均衡汇率指数估计值，ARER 就是人民币的实际有效汇率指数。

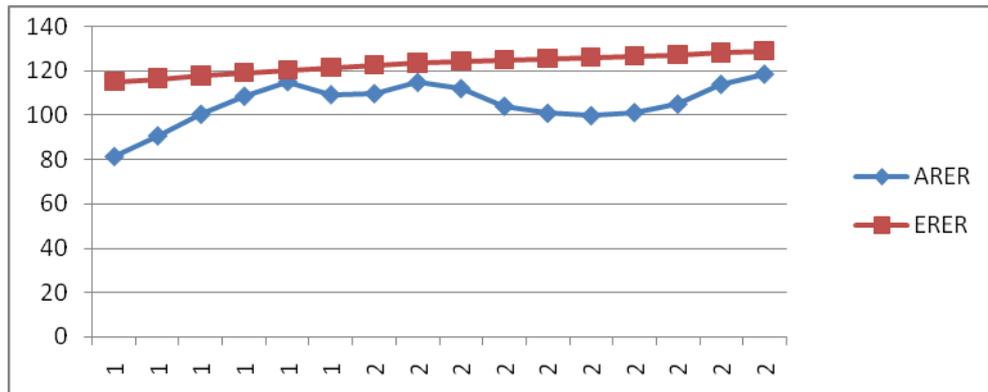


图 7 扩展购买力评价法估算的人民币实际均衡汇率

在得到实际均衡汇率的估计值之后，我们通过下式计算实际汇率失衡程度：

$$MIS = (ARER - ERER) / ERER \times 100$$

MIS 小于零则意味着实际汇率低估，MIS 大于零则意味着实际汇率高估，人民币实际汇率失衡程度如图 8 所示。可见，虽然人民币存在一定程度的低估，但从 2005 年之后低估的程度已经缩小了很多。

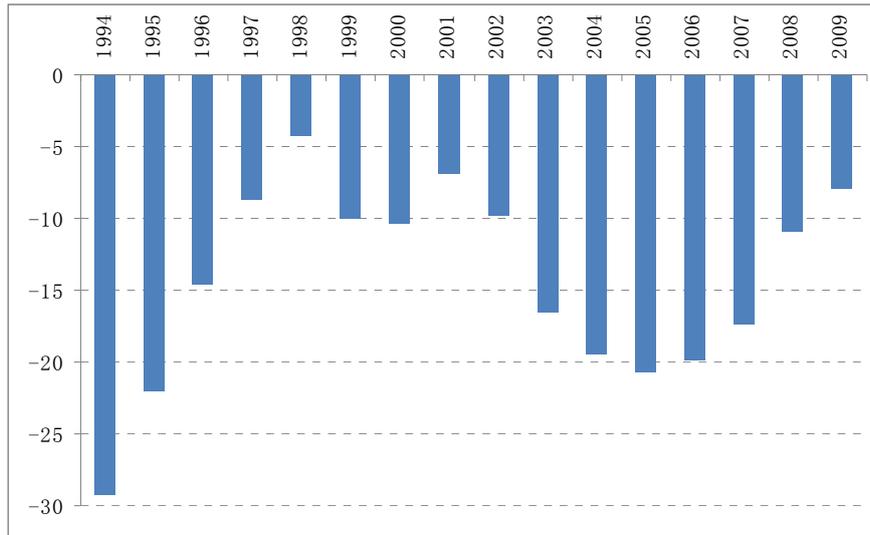


图 8 扩展购买力评价法估算的人民币实际汇率失调程度

六、人民币均衡汇率水平的判断及人民币汇率政策建议

(一) 不同研究方法的评估及人民币均衡汇率水平判断

本文采用 FEER、BEER、扩展的购买力平价三种不同的方法计算我国人民币的均衡真实有效汇率，这三种方法得出的均衡有效汇率有所差异，其中采用 FEER 和 BEER 方法得出的结果比较接近，都认为我国的实际真实有效汇率在过去既有低估的阶段，也有高估的阶段，且失衡程度大多数年份都在 10% 以内，就目前的汇率而言，这两种方法都认为目前人民币实际有效汇率已经升值到位，且存在稍微高估（3% 以内），都认为 2005 年我国的汇率制度改革是比较成功的（图 9）。而扩展的购买力平价法则认为我国实际真实有效汇率一直存在低估，但 2005 年汇率制度改革以来低估程度已经大幅降低（由 2005 年 20.63% 下降到 2009 年 7.93%）。结合这三种测算方法所得出的结果，我们认为目前我国的人民币实际有效汇率已经处于比较合理的区间上，即不需要大幅的升值也不需要大幅的贬值。

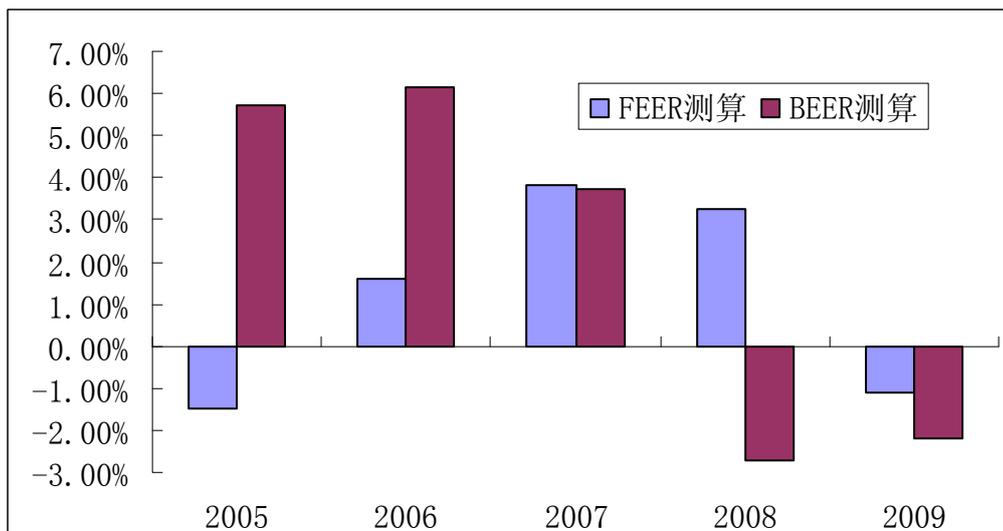


图9 FEER和BEER两种方法测算的人民币均衡汇率失调程度比较

(二) 人民币汇率政策的建议

第一，2010年人民币均衡有效汇率相对于2009年轻微的升值2.25%~2.68%，而从目前到“十二五”期末我国实际有效汇率指数升值11.52%~16.53%，其中2011到2015年每年的升值幅度依次为0.4%~1.64%、1.26%~2.39%、2.03%~2.97%、2.69%~3.45%、3.3%~3.88%。

第二，2010年人民币兑美元的名义汇率约为6.6080~6.6292；人民币兑欧元的名义汇率约为9.1622~9.2345。以2010年9月21日外汇报价为基准，2015年人民币兑美元名义汇率的升值幅度为14.06%~19.17%，约为5.4153~5.7575；人民币兑欧元名义汇率升值幅度为8.17%~16.91%，约为7.2723~8.0374。

第三，推出中国人民币有效汇率指数，并定期公布，使公众了解我国的有效汇率是合理的，减轻国际上对我国人民币升值的压力。

附 录

变量定义及数据来源:

1、基本均衡汇率方法中的变量及数据来源。

实际有效汇率:是一篮子货币的实际双边有效汇率的加权平均,具体使用中一般把它表示成指数形式,这里以 2005 年为 100,指数增加表示贬值,反之则表示升值。形式如下:

$$R = \sum_{i=1}^{17} \omega_i [E_{d/i} (p_i^* / p_d)]$$

权重 ω_i 为中国对第 i 国的进出口总额占中国对所有样本国进出口总额的份额。中国进出口总额按国别分数据来自于中经网统计数据库;中国 CPI 指数来自国家统计局数据库,并以 2005 年为 100 重新计算;名义双边汇率、国外价格指数来自 BVD-EIU CountryData 《各国宏观经济指标宝典》数据库。

X、M、Y、 Y_w 分别代表出口量、进口量、国内和国外的产出量,这四个数据项都是以 2005 年为基年,国外的产出量为 17 个样本国的产出的总和。具体数据来自《各国宏观经济指标宝典》数据库。

经常项目占比 CA: 用货物与服务净出口表示经常项目余额,货物与服务净出口、中国 GDP 年度数据来自中经网统计数据库。

老年人口依存比: 为老年人口占工作人口的比重。1985-2008 年数据来自世界银行数据库,2009 年数据根据自回归法计算所得。

政府财政盈余占 GDP 比值 BA: 该项数据来自《各国宏观经济指标宝典》数据库。

净对外资产占 GDP 比值 NFA: 2004~2009 年的数据采用国家外汇管理局公布的数据,而 2004 年之前的由于没有公布,则采用该年度的净对外资产减去本年度的经常项目余额得出上一年度的净对外资产。

2、BEER 方法中的变量及数据来源。

实际有效汇率同上。

相对收入之比(RY):是一个衡量本国与外国生产率增长差异的较为直接的指标,用于体现 Balassa-Samuelson 效应。

$$RY = \ln(Y) - \sum_{i=1}^{17} \omega_i \ln(Y_i)$$

权重的定义及需要的数据来源见实际有效汇率项;人均收入 Y、 Y_i 来自《各

国宏观经济指标宝典》数据库。

净对外资产占比(NFA): 见基本均衡汇率方法中的变量及数据来源部分。

开放度(OPEN): 该指标用于捕捉贸易政策因素,可利用进出口总额占 GDP 的比率来描述一个国家的开放政策。我国进出口总额、GDP 数据来自中经网统计数据库。

3、扩展的购买力平价法的变量及数据来源。

本方法基本方程如下:

$$\ln RER_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \ln RY_{i,t} + Z_{i,t} \Gamma + \alpha_i + u_t + \varepsilon_{i,t}$$

$RER_{i,t}$ 是第 t 期第 i 个国家的有效汇率指标,数据来 BIS 网站。

$RY_{i,t}$ 为第 i 个国家第 t 期的相对人均收入,等于第 i 个国家的人均收入与样本内其它国家加权人均收入的比率。当年加权收入则由各国贸易权重(每个国家贸易进出口总额占当年所有样本国家贸易进出口总额之比)乘以各国人均收入得到。各国人均收入和进出口贸易总额均来源于 EIU CountryData 《各国宏观经济指标宝典》数据库。

Z 是其他解释变量,它们是开放度(trade)、政府支出(govern)和投资(invest)。开放度用进出口总额与 GDP 的百分比来衡量;政府支出是指政府支出与 GDP 的百分比;投资则指投资与 GDP 的百分比。三个数据均来源于 EIU CountryData 《各国宏观经济指标宝典》数据库。

参考文献

- [1] 胡春田、陈智君, 2009: 《人民币是否升值过度? -来自基本均衡汇率(1994-2008)的证据》,《国际金融研究》第 11 期。
- [2] 林伯强, 2002: 《人民币均衡实际汇率的估计与实际汇率错位的测算》,《经济研究》第 12 期。
- [3] 王义中 金雪军, 2008: 《人民币内外均衡汇率: 1982~2010》,《数量经济技术经济研究》第 5 期。
- [4] 王泽填、姚洋, 2008: 《人民币均衡估计》,《金融研究》第 12 期。
- [5] 秦朵、何新华, 2010: 《关于人民币失衡的测度—指标定义、计算方法及实证分析》,中国社会科学院世界经济与政治研究所统计研究室工作论文。

[6] 施建淮、余海丰, 2005:《人民币均衡汇率与汇率失调:1991—2004》,《经济研究》第4期。

[7] 张斌, 2003:《人民币均衡汇率:简约一般均衡下的单方程模型研究》,《世界经济》第11期。

[8] 张晓朴, 1999:《人民币均衡汇率理论与模型》,《经济研究》第12期。

[9] Borowski,D. and Couharde,C.,2003.The Exchange Rate Macroeconomic Balance Approach:New Methodology and Results for the Euro, the Dollar, the Yen and the Pound Sterling,Open Economics Review,14,pp.169-190。

[10] Clark, P. B. and MacDonald, R., 1999,“Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Methodological Comparison of BEERs and FEERs”, In MacDonald, R, and Stein, J, (eds), Equilibrium Exchange Rates, Kluwer Academic Publishers。

[11] Cline,W.R. and J.Williamson, 2008, Estimate of the Equilibrium Exchange of the Renminbi: Is There a Consensus and if Not, Why Not? In Debating China’s Exchange Rate Policy edited by Morris Goldstein and Nicholas R.Lardy,IIE,pp131-168. April 2008。

[12] Cline,W.R. and J.Williamson, 2009, estimates of fundamental equilibrium exchange rates Policy Brief09-10,Peterson Institute for International Economics。

[13] Cline, W.R. and J.Williamson, 2010, estimates of fundamental equilibrium exchange rates Policy Brief10-15, Peterson Institute for International Economics。

[14] Edwards, S. and Savastano, M., 1999, “Exchange Rates in Emerging Economies: What Do We Know? What Do We Need To Know?”, NBER Working Paper No. 7228。

编者说明

中国发展研究基金会由国务院发展研究中心发起成立，其宗旨是支持政策研究，促进科学决策，服务中国发展。中国发展研究基金会报告就是基金会围绕宗旨资助或组织的研究活动的成果。本报告为不定期内部刊物，请读者指正。