

# 汇率制度弹性测度：一个综述\*

刘晓辉 张璟

**〔摘要〕**对于没有实行完全固定或自由浮动而采取中间汇率制度的新兴市场和  
发展中国家,如何测度实际的汇率制度弹性在近年来引起了学界的关注。本文从两个角度  
分析了汇率制度弹性的含义,然后详细回顾了直接测度法和基于外汇市场压力的两类汇  
率制度弹性测度方法,并根据既有的文献详细讨论了各种测度方法的特点和不足,最后  
指出了该领域未来的研究方向及对人民币汇率制度弹性测度研究的启示。

**关键词:** 汇率制度弹性 外汇市场压力 模型依赖方法 非模型依赖方法

**JEL 分类号:** F32 F33 F41

## 一、引言

经验证据表明,在约一半的历史时期中,各国实际上的汇率制度和事先所宣称的汇率制度是  
不同的(Rogoff et al., 2003, 第 7 页)。Bersch and Klüh (2008)对 133 个国家在 1973~2004 年间  
的数据考察也发现,各国实际上对汇率的管理和它们事先所宣布的汇率制度安排并不相同,这种情  
形在所有观测值中占比接近 50%。实际上,自 Calvo and Reinhart (2002)关于“浮动恐惧(fear of  
floating)”的开创性研究以来,经济学家对这些现象表现出了前所未有的兴趣(可参见 Méon and  
Minne, 2014)。这些研究表明,现实中的汇率制度更多地表现为某种形式的中间汇率制度,完全固  
定(包括美元化、货币局制度和货币联盟)与自由浮动汇率制度并不是主要的汇率制度形式<sup>①</sup>。与完  
全固定或者自由浮动不同,我们很难判定和评估中间汇率制度下政府对汇率的干预程度,也很  
难了解给定的汇率制度下汇率变化的弹性程度,这就激发了学界关于汇率制度弹性测度的研究  
兴趣。

自 Holden et al. (1979)的开创性研究以来,越来越多的研究尝试测度一国实际的汇率制度弹  
性程度,迄今已经形成了丰富多样的测度方法(参见图 1)。汇率制度弹性的测度意义重大,它可以  
为我们考察一些重要理论问题提供数据支持。借助测度的汇率制度弹性指数,我们既可以考察外  
汇市场干预的有效性,也可以考察中央银行外汇市场干预对汇率的影响。我们还可以利用估计得  
到的汇率制度弹性数据,系统考察汇率制度弹性的影响因素,考察汇率制度弹性对通货膨胀、经济  
增长、经济周期等的影响。然而这些重要问题,在既有研究中还没有充分展开<sup>②</sup>。此外,汇率制度弹  
性的测度对一国汇率政策的操作也具有重要意义。当经济条件发生变化时,如何判断、评估经济  
条件变化对汇率制度弹性的影响,并采取相应的政策措施进行积极主动的汇率管理,都需要我们

\* 刘晓辉,西南财经大学中国金融研究中心,教授,经济学博士;张璟,西南财经大学金融学院,副教授,经济学博士。本文受  
教育部人文社会科学研究青年项目“利益集团对人民币汇率制度弹性的影响研究”(项目批准号:15XJC790007)和教育部人文社  
会科学重点研究基地重大项目“人民币汇率制度弹性的测度、影响因素及其经济绩效研究”(项目批准号:15JJD790028)的资助。

① IMF 在 2014 年公布的《汇兑安排和汇兑限制年报》显示,截至 2014 年 4 月 30 日,全球共有 24 个经济体实行严格的固定  
汇率制度(包括无独立法偿货币的汇率制度和货币局制度),29 个经济体实行独立浮动汇率制度(包括 18 个欧元区经济体),二者  
占统计中全部经济体的比重为 28%。

② 目前,这个方面的研究还比较薄弱,文献还比较少,可参见范从来和刘晓辉(2013)。

准确地测度汇率制度弹性。因此,汇率制度弹性的测度对没有实行完全固定或者完全浮动的绝大多数国家来说,意义十分重大(黄志刚和陈晓杰,2010),对当下的中国来说,也有非常大的参考和借鉴价值。

本文在考察了汇率制度弹性含义的基础上,详细回顾了自 Holden et al.(1979)以来关于汇率制度弹性的测度方法,并详细讨论了各种测度方法的特点和不足,为人民币汇率制度弹性测度的研究提供思路。文章余下部分的内容安排如下:第二部分在给出汇率制度弹性定义的基础上,从两个角度考察了汇率制度弹性的含义;第三和第四部分以第二部分两个解读视角为主线,详细回顾了围绕这两个角度展开的汇率制度弹性测度的思想、方法、特点及缺陷;第五部分是文章的结论,并结合中国现实提出了未来人民币汇率制度弹性测度研究的方向和思路。

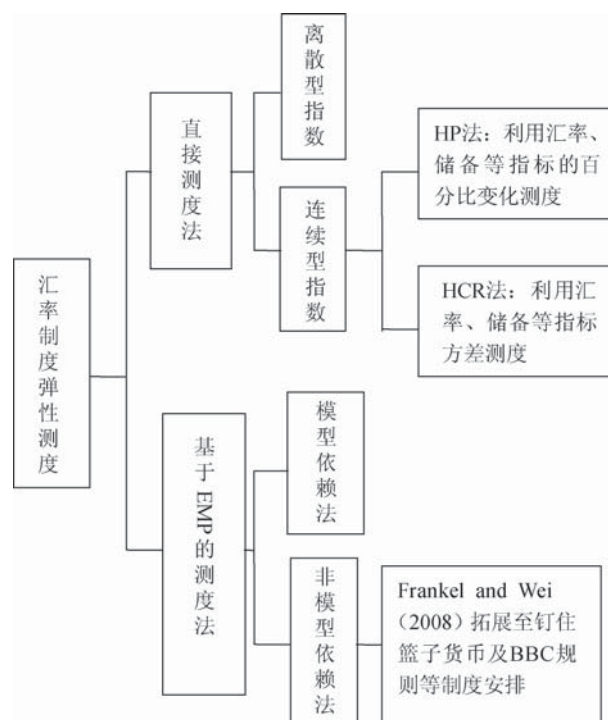


图1 汇率制度弹性测度方法谱系

资料来源:作者整理绘制。

## 二、概念及含义

汇率制度弹性(exchange-rate flexibility)的概念最早见于 McKinnon(1971)一文,国内部分学者称之为汇率弹性(曾先锋,2006;李巍和张志超,2010),部分学者称之为汇率灵活度(范言慧等,2015),更多的学者则将之译为汇率制度弹性(刘晓辉等,2009;刘晓辉和范从来,2009;胡再勇,2010;王倩,2011;周阳等,2012;金雯雯等,2014;陈奉先,2015)。一般来说,正如其英文名字所暗示的那样,它指的就是汇率变化的灵活性。

汇率制度弹性的含义是与汇率制度紧密联系在一起,从现有文献来看,我们可以从两个角度来解释这个概念的含义。我们首先直接从汇率制度本身的特征来解读它。从理论上来看,在固定汇率制度下,中央银行需要在外汇市场上买入或卖出外汇储备来捍卫事先宣称的汇率平价,因此,固定汇率制度下汇率的变化为0,汇率是没有弹性的;在浮动汇率制度下,中央银行并没有事先宣称一个具体的汇率路径,因此中央银行无须干预外汇市场,理论上来说储备的变化为0。在该制度下,汇率完全由外汇市场上的供求力量决定,随着供求关系的变化而变化,因此浮动汇率制度下汇率是富有弹性的。因此,汇率制度越趋向固定的一极,汇率越缺乏弹性;反之,汇率制度越趋向浮动的一极,汇率越富有弹性。如果我们将完全固定到完全浮动之间的所有汇率制度安排视为一个连续统(continuum),那么随着汇率制度由固定向浮动一极的移动,汇率弹性越来越高,我们因此也说汇率制度是更有弹性的。根据这些讨论,我们可以推知面临本币汇率变化的压力时,中央银行外汇市场“逆风干预”(leaning against the wind)的反应函数(Boyer,1978;Roper and Turnovsky,1980;Weymark,1995,1997;Lee et al.,2009):

$$\Delta R_t/R_t = -\rho_t \Delta S_t/S_t \quad (1)$$

$$\Delta r_t = -\rho_t \Delta s_t \quad (1')$$

其中,汇率( $S$ )是以本币表示的一单位外币的价格, $R$ 表示外汇储备。小写字母表示相应大写字母的自然对数形式。 $\Delta$ 是一阶差分算子。当汇率和储备变化比较小的情况下,式(1)和(1')中, $\Delta R_t/R = \Delta r_t$ , $\Delta S_t/S = \Delta s_t$ 。 $\rho_t$ 是中央银行的反应系数。

一般来说, $\rho \geq 0$ <sup>①</sup>。根据前面的分析,固定汇率制度下, $\Delta S_t/S = 0, \rho \rightarrow \infty$ ;浮动汇率制度下, $R_t/R = 0, \rho = 0$ ;中间汇率制度下, $\rho \in (0, \infty)$ ,说明一方面中央银行通过外汇市场干预影响了汇率变化,另一方面现实中汇率也对外汇市场的供求变动做出了一定的反应。因此, $\rho$ 实际上反映了给定的汇率制度下,中央银行面对汇率变化时的干预程度, $\rho$ 越大,说明中央银行干预的程度越高,所允许的汇率变化空间就越有限,汇率制度弹性越低。

除了上述解读角度之外,外汇市场压力(exchange market pressure,下文简称EMP)为我们理解汇率制度弹性提供了另外一个视角。Weymark(1997)认为,EMP“测度了给定实际实施的汇率政策所产生的预期前提下,国际市场上对某一货币的全部超额需求。若不存在外汇市场干预,这种超额需求本应是由汇率水平变化来消除的(Weymark,1997,第59页)”。根据Weymark(1997)的定义,EMP可定义为<sup>②</sup>,

$$EMP_t = \Delta s_t + \eta \Delta r_t \quad (2)$$

其中, $\eta = -\Delta s_t / \Delta r_t$ ,这是一种转换因子(Weymark,1995、1997、1998)。从该式可知,全部的EMP由两个部分构成:一是汇率变化所吸收的部分( $\Delta s_t$ ),二是中央银行通过外汇市场干预所吸收的部分( $\eta \Delta r_t$ )。通过储备变化所吸收的EMP,在测算时需要将储备变化用等价的汇率单位(in exchange-rate-equivalent units)形式表示出来,这就是 $\eta$ 的含义,它并不等同于(1)式中的反应系数 $\rho$ 。对于这个概念,我们进一步举例说明。假设实际实施的汇率政策产生的预期形成后,国际市场上对本币出现了净的负超额需求(即超额供给),本币面临贬值压力。不妨假设如果没有任何其他变化,本币应贬值10%才能使市场重新恢复均衡。如果一国实行完全的固定汇率制度,那么该国必须在外汇市场上卖出储备资产,直到全部吸收了这10%的贬值压力。如果实行的是浮动汇率制度,那么该国货币应该贬值10%才能使市场恢复均衡。但是,政策的实践和经验证据表明,现实中各国常常倾向于采用中间汇率制度。在中间汇率制度下,10%的贬值压力一部分通过汇率变化吸收了,假设该国货币贬值了5%,那么剩下的5%的贬值压力应该是通过外汇市场的干预吸收的。不妨假设为了吸收这剩余的5%的贬值压力,中央银行的储备资产减少了10%,这显然意味着储备资产每下降2%才能吸收1%的贬值压力,因此,可以将储备资产变化用等价的汇率单位形式转换为以汇率变化表示的贬值压力。显然在这个例子中,转换系数 $\eta = -\Delta s_t / \Delta r_t = 0.5$ 。

根据上述分析我们可得出如下结论:固定汇率制度下,EMP完全是通过中央银行储备的变化得以释放的。浮动汇率制度下EMP则完全由汇率的变化释放出来。而在中间汇率制度下,本币的EMP则通常是由储备变化和汇率变化的某种组合所吸收的。因此,如果EMP更多地由汇率变化得以释放出来,那么该国的汇率制度就是更有弹性的,反之,如果EMP更多地是通过外汇市场干预渠道吸收的,那么这种汇率制度就是缺乏弹性的。因此,从EMP的角度来看,汇率制度弹性就是汇率变化所吸收的EMP占全部EMP的比例(Willett et al.,2012;刘晓辉和范从来,2009;刘晓辉和张璟,2012;刘晓辉,2014)。

① 在实际的外汇市场操作中,中央银行的外汇市场干预很可能出现顺风干预(leaning with the wind)的情形:即在本币贬值(升值)的情况下,仍然买入(卖出)外汇储备,此时, $\rho < 0$ 。

② 和前面的分析一样,我们这里没有讨论中央银行通过利率和国内信贷等手段影响汇率的可能性。本文第四部分第一节讨论了中央银行通过利率和信贷等渠道影响汇率的可能性。

从上面两个角度理解汇率制度弹性需要我们利用事后(ex post)观测到的宏观经济数据,借助一定的方法来测算实际的汇率制度弹性,由此我们才能进一步判断这种汇率制度的弹性大小。因此,我们可以将这种汇率制度弹性称为事后的汇率制度弹性(ex post exchange-rate flexibility)。然而,在现实中,很多国家,尤其是发展中国家和新兴市场经济体,常常需要选择某种汇率制度以满足其特定的经济或政治诉求。在选择这种汇率制度时,这些国家的政策制定者常常需要根据他们所面临的经济和政治的约束,选择能够实现其利益或目标最大化的制度安排。这种汇率制度是建立在最优化计算基础上的,并且是站在事前(ex ante)的角度所进行的政策考量和决策,因此,由此而选择的最优汇率制度,我们称为事前汇率制度弹性(ex ante exchange-rate flexibility)。这实际上就是汇率制度选择的研究内容。这个方面的研究自20世纪50年Friedman(1953)等人的固定与浮动汇率制度之争以来,理论研究已经非常丰富了,形成了最适货币区研究范式(OCA)、Mundell-Fleming 和新开放宏观经济框架及政治学框架下的多种研究范式。由于这方面的研究不是本文关注的重点,因此不再赘述<sup>①</sup>。

### 三、测度及分解:不依赖EMP的直接测度

与对汇率制度弹性概念的理解相对应,汇率制度弹性的测度方法也相应分为两类:一类方法直接根据汇率制度的定义,利用观测到的汇率、储备和利率等数据测度汇率制度弹性,本文将此类方法称为直接测度法。另一类方法则在测度EMP的基础上,进一步测度汇率制度弹性,本文将此类方法称为基于EMP的测度方法。直接测度法又可以分为两类:一类测度方法得到的汇率制度弹性值是离散的,另一类得到的则是连续型变量表示的汇率制度弹性指数,我们一一论述如下。

#### (一)离散型指数

这类测度方法是在对汇率制度详细分类的基础上,对不同的汇率制度赋予不同的数值以表示汇率制度的弹性程度(如将汇率制度划分为固定汇率制度、中间汇率制度和浮动汇率制度,分别赋值为0、1和2),数值越高表示汇率制度弹性越高。这个方面的研究实际上讨论的是汇率制度实际分类方法的问题(de facto classification of exchange rate regimes)。20世纪90年代后,很多经济学家发现,一国在事后所表现出来的汇率制度与事前向IMF汇报的或者事先宣称的汇率制度常常是不一致的:事先宣称实行浮动汇率制度的国家可能积极主动地干预外汇市场,从而保持汇率稳定,表现出害怕浮动的特征(Calvo and Reinhart, 2002);部分实行固定汇率制度的国家也可能经常调整本国的汇率平价,从而表现出害怕宣称钉住的特征(fear of announcing a peg)。这就引出了汇率制度实际分类的问题,大量的研究尝试识别各国实际上所实行的汇率制度。这些研究的重要特点之一就是直接从式(1)或(1')出发,即从不同汇率制度的特点出发,利用可观测的宏观经济指标(如汇率和储备变化等),从事后角度对一国的汇率制度安排进行重新分类。代表性的研究有Reinhart and Rogoff(2004)、Levy-Yeyayi and Sturzenegger(2005)、Shambaugh(2004)以及Bleaney and Tian(2014)等。

这些研究中,Reinhart and Rogoff(2004)、Shambaugh(2004)和Bleaney and Tian(2014)都只利用汇率变化的数据来划分汇率制度和测度汇率制度弹性。Reinhart and Rogoff(2004)完全利用汇率变化这个指标将汇率制度划分为13个类型,分别赋值1-13,数值越高意味着汇率制度弹性越高。该弹性指数由于覆盖的经济体范围广泛、样本期较长等优点,被广为使用。Shambaugh(2004)通过观察汇率变化是否落入 $\pm 2\%$ 的狭窄区间内将汇率制度划分为两类,即固定和非固定两类,分别

<sup>①</sup> 详细的文献回顾,可参考Cruz-Rodriguez(2013)、刘晓辉和范从来(2007)、范从来和刘晓辉(2013)及刘晓辉(2013)等。



赋值为 1 和 0。Bleaney and Tian(2014)则以一国货币对所选择的参照国货币(numéraire currency)的汇率百分比变化为被解释变量<sup>①</sup>,以美元和欧元对该参照国货币的汇率百分变化作为解释变量,利用回归方法将汇率制度划为 4 类,数值越大表示汇率制度弹性越高。

然而,这三项研究的一个根本缺陷在于,这类方法只通过考察汇率变化本身来划分汇率制度,而实际上汇率变化既可能是外部冲击的结果,也可能是政府干预的结果,或者是这二者的综合反映。因此,当汇率变化比较小的时候,我们无法断定这种较小的汇率变化是政府干预的结果还是因为该国经济没有遭受冲击(Willett et al.,2012)。因此,对汇率制度弹性的考察,不仅需要关注汇率的变化本身,还需要关注到储备的变化,这正是式(1)和(1')所揭示的意义。

Levy-Yeyati and Sturzenegger(2005)对汇率制度的分类和汇率制度弹性的测度在很大程度上克服了上述研究中的缺陷。他们首先从理论上总结了固定、中间和浮动三类汇率制度下汇率波动性、汇率百分比变化的波动性和储备波动性的特征,然后根据实际数据计算得到这三个指标,再将指标划分为高波动性和低波动性两组,由此将汇率制度划分为固定、中间和浮动汇率制度,分别赋值 3、2 和 1,数值越低说明汇率制度的弹性越高<sup>②</sup>。

由于这类汇率制度弹性测度方法得到的都是用离散型变量表示的汇率制度弹性程度,因此这类研究有两个很大的缺点。第一,当使用这类研究所测度的汇率制度弹性作为被解释变量来考察汇率制度选择的决定因素时,如果研究者采用的是离散选择模型(如二元/多元 probit 或 logit 等),那么即使这些研究者使用了同一个分类方法,他们所得到的研究结论也不能进行定量的比较和分析,因为通常利用离散选择模型时,我们是基于样本均值或某一给定值来分析解释变量或控制变量对被解释变量的概率的影响程度的。第二,这类研究所测度的离散型的汇率制度弹性指数通常很难应用到国别的研究。此外,由于 Levy-Yeyati and Sturzenegger(2005)采用了某一指标的方差来衡量波动性,这会导致研究结果受异常观测值的影响非常大(Calvo and Reinhart,2002)。

## (二)连续型指数

第二种汇率制度弹性测度方法能有效避免离散型指数的两个缺点,这种方法根据汇率变化和反映政府外汇市场干预行为的储备变化等指标,构建了以连续变量表示的汇率制度弹性指数(exchange rate flexibility index,简称 ERFI)。这类研究又细分为两类:第一类研究利用汇率和储备百分比变化的绝对值来测度 ERFI(Holden et al.,1979;Poirson,2001),为行文便利,本文称之为 HP 法;第二类研究则利用汇率和外汇储备的标准差或方差来测算汇率制度弹性(Hausmann et al.,2001;Calvo and Reinhart,2002),本文称之为 HCR 法。

第一类测度方法其实是式(1)的一个简单拓展,该方法建立的 ERFI 指数如下:

$$ERFI = \frac{\sum_{k=0}^n \left[ \frac{|S_{(t-k)} - S_{(t-k-1)}|}{S_{(t-k-1)}} \right]}{\sum_{k=0}^n \left[ \frac{|R_{(t-k)} - R_{(t-k-1)}|}{H_{t-k-1}} \right]} \quad (3)$$

其中, $H$  表示基础货币。为了考察它和式(1)的关系,我们首先将式(1)重新安排一下,

$$1/\rho_i = (\Delta S_i/S)/(\Delta R_i/R) \quad (1'')$$

然后将等式左边( $1/\rho_i$ )替换为 ERFI,再将式(1'')右边作简单处理后即可得到式(3)。式(3)中  $n$  在 Holden et al.(1979)和 Poirson(2001)的研究中取值略有差异(前者  $n=23$ ,后者则取  $n=11$ ),较大

① Bleaney and Tian(2014)选择的参照国是瑞士。

② 如果所有三个指标都归入低波动性一组,那么他们将该国归入到难以确定一类(inconclusive)。

的取值是为了熨平汇率和储备的短期波动。之所以如此,是因为汇率和储备的短期波动并不能反映长期的汇率政策。关于汇率  $S$  具体指标的选用,在两项研究中也略有差异。Holden et al.(1979)使用了贸易加权平均汇率,即名义有效汇率,而 Poirson(2001)则使用了双边汇率。

由对式(1)的讨论和式(3)ERFI 指数的定义可知,HP 测度法下 ERFI 指数的取值范围是  $[0, +\infty]$ 。指数为 0 说明一国实行的是固定汇率制度( $\rho \rightarrow \infty$ );指数取值为  $+\infty$  时,这表明一国储备没有变化,因此该国实行的是浮动汇率制度( $\rho=0$ );当指数取值为  $(0, +\infty)$  时,这说明该国的汇率制度是中间汇率制度,且指数取值越大,汇率变化的幅度越大,说明汇率制度弹性越高。很显然,当指数取值不为 0 或无穷大时,我们很难判断具体的汇率制度弹性究竟是高还是低,因此无法给出经验的分析和解读。为了克服这个问题,我们可以通过数据转换改变指数的取值区间。Lee et al.(2009)将式(1')中的  $1/\rho$  进行了转换,定义

$$IC = \frac{1}{\exp\left|\frac{1}{\rho}\right|} \textcircled{1}$$

显然 IC 的取值是介于  $[0, 1]$  的。固定汇率制度下,  $\rho \rightarrow \infty$ ,  $IC=1$ , 浮动汇率制度下,  $\rho=0$ ,  $IC=0$ 。当指数取值不为 0 和 1 时,我们比较容易区分汇率制度是更有弹性的还是更缺乏弹性的。Cavoli and Rajan(2006, 2013)<sup>②</sup>、Combes et al.(2012)和范言慧等(2015)给出的方法有异曲同工之妙。他们将汇率制度弹性定义为汇率变化绝对值与储备变化绝对值之和与汇率变化的占比。为了行文方便,我们将这种方法称为拓展的 HP 法,他们给出的测算公式如下:

$$ERFI = \frac{|\Delta S/S|}{|\Delta S/S| + |\Delta R/R|}$$

这个定义式可以从式(1)直接推出。首先,将式(1)两边取绝对值,然后在该式两边同时加上  $|\Delta S_i/S|$  可得,

$$|\Delta S_i/S| + |\Delta R_i/R| = (1 + |\rho_i|) \times |\Delta S_i/S|$$

简单变换后可得,

$$1/(1 + |\rho_i|) = |\Delta S_i/S| / (|\Delta S_i/S| + |\Delta R_i/R|)$$

将该式左边定义为 ERFI 即可。显然,拓展的 HP 法下 ERFI 指数的取值也是介于  $[0, 1]$  之间的。固定汇率制度下,  $ERFI=0$ , 此时  $\rho \rightarrow \infty$ ; 浮动汇率制度下,  $ERFI=1$ , 此时  $\rho=0$ ; 中间汇率制度下,  $\rho \in (0, 1)$ 。

与 HP 指数构建方法不同的是, Hausmann et al.(2001)以及 Calvo and Reinhart(2002)使用了汇率和外汇储备的波动性指标来估计 ERFI。此外, Hausmann et al.(2001)还指出,除了利用外汇储备来干预外汇市场外,一国还可能利用利率手段来间接影响汇率。因此 HCR 法同时考虑了两类指标来估计汇率制度弹性:一是汇率波动/外汇储备波动(对式(1)两边取方差可直接得到);二是汇率波动与利率波动之比。Calvo and Reinhart(2002)综合考虑了储备、利率与汇率波动等指标,在此基础上构建了 ERFI,

$$ERFI = \sigma_s^2 / (\sigma_s^2 + \sigma_r^2)$$

其中,  $\sigma_s^2$ 、 $\sigma_i^2$  和  $\sigma_r^2$  分别表示一国汇率、利率和外汇储备的方差。这个指数设计方法和 HP 法有类似的缺点:指数取值区间通常是  $[0, +\infty)$ , 因此,当指数取值比较大的时候,我们无法给出经验

<sup>①</sup>  $\rho$  取绝对值意味着我们关心的仅仅是中央银行在外汇市场上的干预程度,而不是中央银行外汇市场干预的方向,即中央究竟是卖出还是买入了储备资产(Lee et al., 2009)。

<sup>②</sup> Cavoli and Rajan(2006, 2013)认为他们的测度方法是基于 EMP 的测度方法,但很显然,根据 EMP 的定义(参见本文第三部分),他们的方法归入到直接测度法似乎更为妥当。

的解读。

#### 四、测度及分解：基于 EMP 的测度

与我们对汇率制度弹性含义的两种解读视角对应，我们还可以从 EMP 的角度来测度汇率制度弹性，由于这类测度方法是建立在 EMP 的测度基础上的，因此我们称之为基于 EMP 的测度方法。在具体讨论这一方法之前，我们在之前的讨论基础上进一步介绍 EMP 的测度。

##### (一)EMP:内涵与测度

###### 1. EMP 的产生

Girton and Roper(1977)是理论上最早提出 EMP 的文献，他们建立的 EMP 指数等于储备和汇率百分比变化之和。沿着这个思路，Boyer(1978)以及 Roper and Turnovsky(1980)利用资本完全流动的小国开放经济模型拓展了 Girton and Roper(1977)的研究。与 Girton and Roper(1977)不同的是，他们在模型中引入了形如式(1)的中央银行反应函数。这种拓展使得 EMP 指数构成中储备百分比变化和汇率百分比变化的权重不再相等了。然而，不论指数中储备变化和汇率变化的权重是否相等，我们都缺少一个理论先验地说明这两个性质不同的概念的百分比变化是可以加总的。

这个难题在 Weymark (1995、1997、1998) 的一系列研究中得到了解决。通过引入价格粘性，Weymark(1995、1997、1998)构建了一个 IS-LM-AS 类型的小国开放经济模型<sup>①</sup>。她的主要贡献是引入并经验地估计了 EMP 指数中的关键参数。该参数是一个可以将性质不同的储备变化与汇率变化统一到一起的转换因子，这使我们能够以等价的汇率单位的形式测度 EMP。Weymark(1995、1997、1998)定义的 EMP 指数如式(2')：

$$EMP_t = \Delta s_t + \eta \Delta r_t \quad (2')$$

这个 EMP 的表达式与式(2)基本相同，不同的是该式中的  $r$  是经基础货币(H)调整后的储备(R)变化，即  $\Delta r_t = (R_t - R_{t-1})/H_{t-1}$ 。 $\eta$  即是前文所指出的转换因子。关于这个问题，下文将详细说明。(2')式表明，EMP 主要是通过两个渠道释放的，即汇率变化和外汇市场干预(由储备变化表示)。较高的 EMP 指数值说明一国或者面临贬值压力或者储备下降较快；反之，EMP 数值越低，则说明一国或者面临升值压力或者储备上升较快(Sachs et al., 1996)。

###### 2. EMP 的测度：模型依赖方法

目前学界关于 EMP 的测度有两种基本方法：一种是模型依赖法(model dependent approach)，另一种是非模型依赖法(model independent approach)。

在第一种模型依赖方法中，EMP 指数及转换因子( $\eta$ )是通过宏观经济结构模型来定义和测算的。由于这个原因，这类指数就被称为模型依赖法。我们以 Weymark(1995)为例，说明模型依赖的 EMP 测度方法及转换因子  $\eta$  的决定因素。我们首先建立小国模型如下：

$$\Delta p_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta p_t^* + \alpha_2 \Delta s_t \quad (4)$$

$$\Delta i_t = \Delta i_t^* + \Delta s_t + 1^e - \Delta s_t \quad (5)$$

$$\Delta m_t^d - \Delta p_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta y_t - \beta_2 \Delta i_t, \beta_1, \beta_2 > 0 \quad (6)$$

$$m_t^s = m_{t-1}^s + \Delta d_t + \Delta r_t \quad (7)$$

$$\Delta r_t = -\rho_t \Delta s_t \quad (8)$$

<sup>①</sup> Weymark(1995)的研究只考虑了货币市场和外汇市场，Weymark(1997)进一步引入了经济的供给面因素(AS 曲线)，Weymark(1998)最终构建了一个包括总供给、货币市场、外汇市场和产品市场在内的开放经济一般均衡模型(IS-LM-AS 模型的开放经济版本)。

其中,  $p, m^d, m^s, i, y, d$  分别表示本国的一般价格水平、名义货币需求、货币供给、利率、实际产出和国内信贷。除了国内信贷、国际储备和利率等变量之外,其他变量都以自然对数的形式表示(下文同)。 $\Delta r$  和  $\Delta d$  分别表示经过基础货币调整的储备和国内信贷的百分比变化。带星号的变量表示相应的外国变量。

公式(4)反映了汇率的不完全传递特征。式(5)是资产完全替代假设下的无抛补利率平价,  $\Delta s_{t+1}^e$  表示汇率变化的预期。式(6)是实际货币需求函数。式(7)给出了开放经济中本国货币供给的主要构成关系。式(8)和式(1')类似,它给出了中央银行的反应函数。

将式(4)和(5)代入(6)式得到,

$$\Delta m_t^d = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta p_t^* + \alpha_2 \Delta s_t + \beta_0 + \beta_1 \Delta y_t - \beta_2 [\Delta i_t^* + \Delta s_{t+1}^e - \Delta s_t] + \varepsilon_t$$

由(7)式有,  $\Delta m_t^d = \Delta d_t + \Delta r_t$ 。在货币市场均衡时有,

$$\alpha_0 + \alpha_1 \Delta p_t^* + \alpha_2 \Delta s_t + \beta_0 + \beta_1 \Delta y_t - \beta_2 \Delta i_t^* - \beta_2 \Delta s_{t+1}^e + \beta_2 \Delta s_t = \Delta d_t + \Delta r_t \quad (9)$$

整理后得到,

$$\Delta s_t = [\Delta d_t + \Delta r_t - \Delta p_t^* - \beta_1 \Delta y_t + \beta_2 \Delta i_t^* + \beta_2 \Delta s_{t+1}^e - \alpha_0 - \beta_0] / (\alpha_2 + \beta_2) \quad (9')$$

将(8)代入上式(9')得到,

$$\Delta s_t = [\Delta d_t - \alpha_1 \Delta p_t^* - \beta_1 \Delta y_t + \beta_2 \Delta i_t^* + \beta_2 \Delta s_{t+1}^e - \alpha_0 - \beta_0] / (\alpha_2 + \beta_2 + \rho_t) \quad (10)$$

令,  $\psi = (\alpha_2 + \beta_2 + \rho_t)$ ,  $X = [\Delta d_t - \alpha_1 \Delta p_t^* - \beta_1 \Delta y_t + \beta_2 \Delta i_t^* + \beta_2 \Delta s_{t+1}^e - \alpha_0 - \beta_0]$

因此,

$$\Delta s_t = (X + \beta_2 \Delta s_{t+1}^e) / \psi \quad (10')$$

该式表明,预期汇率、货币性冲击、实际产出、国内信贷以及国外价格等因素的变动都会导致对本币的超额需求或超额供给,从而影响本币所面临的外汇市场压力。

根据式(9')可得,  $\partial(\Delta s_t) / \partial(\Delta r_t) = 1 / (\alpha_2 + \beta_2)$ 。再根据 Weymark (1995、1997、1998) 的定义,  $\eta = -\partial(\Delta s_t) / \partial(\Delta r_t)$ , 从而得到,  $\eta = -1 / (\alpha_2 + \beta_2)$ 。因此,模型依赖的 EMP 指数可进一步设定为,

$$EMP_t = \Delta s_t + \eta \Delta r_t \quad (11)$$

其中,  $\eta = -1 / (\alpha_2 + \beta_2)$ 。

利用宏观经济数据和时间序列计量经济方法,就可以得到  $\alpha_2$  和  $\beta_2$  的估计值,进而得到  $\eta$ ,最终可形成 EMP 的时间序列估计值。

### 3. EMP 的测度:非模型依赖方法

模型依赖的 EMP 测度方法在近年来非常盛行,尽管如此,这种方法还是备受经济学家的严厉批评。一些学者认为,结构主义的汇率决定模型很难解释和预测中短期内的汇率变化(Eichengreen et al., 1994、1995、1996)<sup>①</sup>。此外,模型依赖法下的指数估计结果依赖于具体的模型设定,因此,模型设定的差异可能带来估计结果的不同(Weymark, 1995、1998),而关于这种差异的影响,目前在文献里边还没有提出很好的解决方法。

为了克服模型依赖方法的这些缺陷,学界提出了 EMP 指数的非模型依赖方法。根据这个方法,EMP 指数被定义为汇率和储备百分比变化的线性组合(有的研究中还包括了利率,如 Frankel and Wei, 2008)。但这类研究也存在非常大的问题和争议。目前看来,争议主要集中在 EMP 的构成

<sup>①</sup> Weymark (1998, 第 119 页)认为,结构主义模型对汇率预期的形成过程还缺乏足够的理解,这进一步导致它对预期形成过程的建模是错误的,这是结构主义模型在预测汇率方面表现糟糕的主要原因。而 Weymark (1995、1997、1998)是在给定预期不变的前提下定义 EMP 的,因此,估算 EMP 并不需要我们理解预期是如何形成的,因为现实的汇率变化和储备变化已经包含了关于预期的所有信息。因此,Weymark (1998, 第 119 页)指出,如果结构主义模型除了预期形成之外的部分是正确设定的话,那么对结构主义模型在汇率预测方面表现糟糕的批评就不能构成我们对模型依赖的 EMP 测度方法的批评理由。



及权重设定上(胡利琴等,2014)。

在EMP的构成上,学界争论的重要问题在于是否应将利率纳入EMP的测算中。部分研究在测算EMP时并不考虑利率因素的影响(如Frankel and Wei,2008;Fiess and Shankar,2009;Frankel and Xie,2010)。然而,在发达市场经济中,货币政策通过利率渠道也会间接影响汇率,从而吸收部分EMP。因此,将利率引入到EMP的测算中是有其理论的考量和合理性的。出于这种考虑,一些研究在测算EMP时引入了利率因素(如Eichengreen et al.,1994、1995、1996;Van Horen et al.,2006;Mody and Taylor,2007;Hegerty,2009)。然而,新的问题随之而来。利率应如何被引入模型呢?学界对此颇有争议。部分学者将本国利率的一阶差分引入了EMP测算中(如Van Horen et al.,2006;Mody and Taylor,2007)。但是,Klaassen and Jager(2011)认为,如果一国不存在汇率目标的话,那么利率指标应该以水平值而不是一阶差分进入EMP指数,采取这种做法的还有Hegerty(2009)等<sup>①</sup>。

在EMP各个部分的权重设定上,目前的研究也因权重设计方案的复杂多样而争议纷纷(表1给出了一些研究所设计的EMP指数及相应的权重设计方案)。最简单的权重设计方案是将EMP指数中的各个构成部分的权重都设为1(Aizenman and Hutchison,2010;Aizenman et al.,2010;Aizenman and Binici,2015)。一些研究则将各个构成部分标准差的倒数设置为各个部分的权重(Glick and Hutchison,2001;Alvarez-Plata and Schrooten,2004;Aizenman and Hutchison,2010;Aizenman et al.,2010;胡利琴等,2014)。还有一些研究使用了使EMP指数各构成部分的条件方差相等时的权重(如Sachs et al.,1996;Kaminsky et al.,1998;Berg and Pattilo,1999;Kaminsky and Reinhart,1999;Edison,2003)。但上述这些权重设计方案可能会面临异常值的困扰。为了避免这种影响,一些学者在Sachs et al.(1996)的权重设计基础上进一步改进了权重设计方法。Bussière and Mulder(1999)将权重设定为各要素方差的倒数占有所有构成要素方差的倒数之和之比。Stavarek(2007)则将权重设定为各构成要素标准差的倒数占有所有构成要素标准差的倒数之和的比重。

纷繁多样的权重设计方案衍生出了更多的问题<sup>②</sup>。不论是简单的权重设计方案,还是利用标准差的倒数作为权重,不论是Sachs et al.(1996)的权重设计原则,还是Stavarek(2007)的权重设计,这些权重设计所估计的EMP指数在数值大小、发展趋势等方面并不能表现出一致性,这就意味着研究结论很可能随着权重设计的变化而变化。解决的方法之一是,研究当中同时考虑这些不同的权重设计方案,进行稳健性分析(如Liu and Zhang,2009;Aizenman et al.,2010;周兵等,2012;刘晓辉和张璟,2012;刘晓辉,2014)。另一个衍生出来的问题是,这些权重都不随时间的变化而变化,换句话说,这些权重是非时变的。然而,金融时间序列常常具有波动集群性的特征(volatility cluster),这样,当金融时间序列具有时变特征或者存在结构断点时,非时变权重就难以充分平滑这种波动性(Bertoli et al.,2010)。可行的解决方法包括:一,采用时变权重;二,在设定不变权重之前首先考察一下EMP各构成要素的时间序列特征,确保不存在波动集群性或结构断点。

尽管问题重重,但由于不依赖于具体的经济结构模型,非模型依赖的EMP测度方法简便易行,因此在近年来被国内外学者广泛运用(如,Cavoli and Rajan,2006;Aizenman and Hutchison,2010;Aizenman et al.,2010;Aizenman and Binici,2015;黄驰云和刘林,2011;刘晓辉和张璟,2012;周兵等,2012;靳玉英等,2013)。

<sup>①</sup> Willett et al.(2012)还提出了一种可能和担忧。他们认为,利率变化也可能意味着一国利用了利率手段来捍卫储备,以免储备流失。他们因此认为,将高利率波动视为汇率制度更缺乏弹性的做法是缺乏明确的理论基础的。

<sup>②</sup> 除了下文指出的两个问题之外,Weymark(1998,第118页)认为,这些不同权重设计方法所给出的相对权重大小受经济结构和政策当局干预政策的影响,因此这些权重并不能保证EMP指数中的各个构成部分在转换为以等价汇率单位形式表示的时候是相当的(commensurate)。根据Weymark(1995、1997、1998)的观点,这种转换是依赖于经济结构的,因此,只有从表示经济结构的模型中得到的转换系数才是合理的。

表1 部分非模型依赖的EMP指数及权重设计

代表文献	EMP指数及权重设计方法
Eichengreen et al.(1994)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 + 7\Delta(i_t - i_t^*) - 0.08\Delta(r_t - r_t^*) \times 100$
Eichengreen et al.(1995)	$EMP_t = 7.5\Delta s_t \times 100 + \Delta(i_t - i_t^*) - 5.19\Delta(r_t - r_t^*) \times 100$
Eichengreen et al.(1996)	$EMP_t = \alpha_1 \Delta s_t \times 100 + \alpha_2 \Delta(i_t - i_t^*) - 3\Delta(r_t - r_t^*) \times 100$ <sup>①</sup>
Sachs et al.(1996)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 - (\sigma_s / \sigma_r) \Delta r_t \times 100$
Kaminsky et al.(1998)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 - (\sigma_s / \sigma_r) \Delta r_t \times 100$
Berg and Pattilo(1999)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 - (\sigma_s / \sigma_r) \Delta r_t \times 100$
Bussière and Mulder(1999)	$EMP_t = (1/\sigma_{RER}^2) / (1/\sigma_{RER}^2 + \sigma_r^2) RER_t \times 100 - (1/\sigma_r^2) / (1/\sigma_{RER}^2 + \sigma_r^2) \Delta r_t \times 100$
Kaminsky(1999)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 - (\sigma_s / \sigma_r) \Delta r_t \times 100$
Kaminsky and Reinhart(1999)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 - (\sigma_s / \sigma_r) \Delta r_t \times 100$
Glick and Hutchison(2001)	$EMP_t = 1/\sigma_{RER} \Delta RER_t \times 100 - 1/\sigma_r \Delta r_t \times 100$
Edison(2003)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 - (\sigma_s / \sigma_r) \Delta r_t \times 100$
Alvarez-Plata and Schrooten(2004)	$EMP_t = (1/\sigma_s) \Delta s_t \times 100 - (1/\sigma_r) \Delta r_t \times 100$
Stavarek(2007)	$EMP_t = (1/\sigma_s) / (1/\sigma_s + 1/\sigma_r) \Delta s_t \times 100 - (1/\sigma_r^2) / (1/\sigma_s + 1/\sigma_r) \Delta r_t \times 100$
Aizenman and Hutchison(2010)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 - \Delta r_t \times 100$ $EMP_t = (1/\sigma_s) \Delta s_t \times 100 - (1/\sigma_r) \Delta r_t \times 100 - (1/\sigma_r) (i_t - i_t^*)$
Aizenman et al.(2010)	$EMP_t = \Delta s_t \times 100 - \Delta r_t \times 100$ $EMP_t = (1/\sigma_s) (\Delta s_t - 100 - \mu_{\Delta s_t}) \times 100 - (1/\sigma_r) (\Delta r_t - \mu_{\Delta r_t}) \times 100$
Aizenman and Binici(2015)	同 Aizenman et al.(2010)

资料来源:根据文献整理。

注:1.如无特别说明,表中 $\mu_x$ 为 $x$ 变量百分比变化的样本均值; $\sigma_x$ 为 $x$ 变量百分比变化的样本标准差。

2.部分学者采用对数方法计算汇率的百分比变化,即,汇率百分比变化 $= (\ln S_t - \ln S_{t-1}) \times 100 = (\Delta \ln S_t) \times 100 = (\Delta s_t) \times 100$ ,部分学者直接利用百分比变化的定义来计算汇率的百分比变化,即 $[(S_t - S_{t-1}) / S_{t-1}] \times 100$ 。如果汇率变化比较大,那么这两种计算方法得到的结果是有很大差异的。为统一和行文简便,本表对这两种处理方法没有做出区分,统一表示为 $\Delta s_t \times 100$ 。

3.表中EMP指数计算中,对于外汇储备一项,部分学者采用的是经过基础货币调整后的储备变化,即, $\Delta r_t = (R_t - R_{t-1}) / H_{t-1}$ ,部分学者则直接利用储备的百分比变化。本表没有做出区分。

4.Bussière and Mulder(1999)及Glick and Hutchison(2001)的研究中,RER和?RER分别表示以自然对数形式表示的实际汇率及其变化的标准差。利用实际汇率而不是名义汇率构建EMP指数的好处是它可以剔除高通货膨胀的影响。

#### 4. EMP的应用

近30年来,学界关于EMP的研究增长迅速。除了关注EMP的测度之外,大量研究还考察了EMP的影响因素(如Tanner,2001;Aizenman and Hutchison,2010;Aizenman et al.,2010;Aizenman and Binici,2015;黄驰云和刘林,2011;周兵等,2012;郭立甫,2014;胡利琴等,2014),以及EMP对货币政策工具和通货膨胀的影响(陆前进和温彬,2013;郭立甫,2014)。其次,EMP还被广泛运用于货币危机的识别和预警研究中(Eichengreen et al.,1994、1995、1996;Sachs et al.,1996;Kaminsky et al.,1998;Berg and Pattilo,1999;Kaminsky,1999;Edison,2003;Alvarez-Plata and Schrooten,2004)<sup>②</sup>。最后,EMP还可以应用于汇率制度弹性的测算,这是近年来EMP应用较新的领域,下文详细论述

① Eichengreen et al.(1996)设计权重的原则是使三个构成要素的条件方差相等。

② 详细的文献回顾,可参见刘晓辉(2014)。

这一问题。

(二) 基于 EMP 的汇率制度弹性测度

1. 定义和测度

(1) 基于 EMP 的汇率制度弹性定义及内涵

在测得 EMP 后,我们从 EMP 角度来测度汇率制度弹性就水到渠成了。我们首先定义一般性的 EMP 指数,

$$EMP_t = h_1 \Delta s_t + h_2 \Delta i_t + h_3 \Delta r_t \quad h_1 > 0; h_2, h_3 < 0$$

各变量含义同前。根据汇率制度弹性定义,汇率制度弹性指数(ERFI)可以定义为,

$$ERFI_t = h_1 \Delta s_t / EMP_t \quad (12)$$

理论上来说,这个指数取值范围是 $(-\infty, +\infty)$ 。但是大多数情况下,指数取值范围是 $[0, 1]$ 。当 $ERFI=0$ 时,说明 EMP 完全是通过货币当局外汇市场干预吸收的,因此,该国实行的是固定汇率制度;当 $ERFI=1$ 时,说明全部 EMP 是通过汇率变化吸收的,该国实行的是浮动汇率制度;而当 $ERFI \in (0, 1)$ 时,说明 EMP 是通过汇率变化和外汇市场干预两个渠道共同吸收的,该国此时实行的是中间汇率制度。综合这些分析可以推知,ERFI 指数越趋近 1,汇率制度就越有弹性;反之,ERFI 指数越趋近 0,汇率制度安排则越缺乏弹性。

需要注意的是,这里的 ERFI 指数可能小于 0,也可能大于 1。当 $ERFI_t < 0$ 时,即汇率变化 $(\Delta s_t)$ 与 $EMP_t$ 异号。这可以分为两种情况加以说明。第一, $\Delta s_t < 0$ ,且 $EMP_t > 0$ 。这说明本币面临贬值压力时( $EMP_t > 0$ ),本币反而出现了升值。第二, $\Delta s_t > 0$ ,且 $EMP_t < 0$ 。这说明本币面临升值压力时( $EMP_t < 0$ ),本币反而出现了贬值。显然,两种情况都说明存在过度的逆风干预。当 $ERFI_t$ 取值大于 1 时,我们同样也可以分两种情况详加考察。第一, $\Delta s_t < EMP_t < 0$ 。这种情况下,本币面临升值压力时本币升值。第二, $\Delta s_t > EMP_t > 0$ ,这种情况下本币面临贬值压力时本币贬值。显然,两种情况都说明中央银行外汇市场干预保持了顺风干预的特征。

值得指出的是,我们还可以利用 EMP 来测度中央银行外汇市场干预程度。为了避免更复杂的讨论,假设在测度 EMP 时不考虑利率因素,此时有 $EMP_t = w_1 \Delta s_t + w_3 \Delta r_t$ ,相应的汇率制度弹性指数(ERFI)为 $ERFI_t = w_1 \Delta s_t / EMP_t$ 。我们现在可以定义中央银行的外汇市场干预程度指数为(Weymark, 1997; Cavoli and Rajan, 2006, 2013)

$$INT_t = 1 - ERFI_t = w_3 \Delta r_t / EMP_t$$

这个指数反映了从事后来看(ex post),中央银行外汇市场干预的程度。对这个指数的解读和分析与之前对 EFRI 的分析正好是相反的。Weymark(1995、1997)和卜永祥(2009)对这个指数的性质做了非常详细的分析和讨论。

(2) 汇率制度弹性指数(ERFI)与转换因子( $\eta$ )及中央银行反应系数( $\rho$ )的关系

在讨论模型依赖的 EMP 测度时,我们已经知道,转换因子 $\eta$ 的大小是取决于经济模型的结构参数的,因此,不同国家或者同一个国家在不同时期,经济结构参数的变化都会影响到转换因子的大小,从而以等价汇率单位形式表示的储备变化所吸收的 EMP 是不同的,这显然会进一步影响汇率制度弹性的大小。另外,我们前面的讨论已可让我们感觉到汇率制度弹性指数(ERFI)很可能还会受到中央银行反应系数的影响。我们根据模型依赖的 EMP 测度方法进一步讨论这一问题。由前面的式(11)和 ERFI 的定义式(5)可知,

$$ERFI_t = w_1 \Delta s_t / EMP_t = \Delta s_t / (\Delta s_t + \eta \Delta r_t)$$

其中, $\eta = -1/(\alpha_2 + \beta_2)$ 。由式(1)或式(8) $\Delta r_t = -\rho_t \Delta s_t$ 可进一步将上述化简为,

$$ERFI_t = 1 / (1 - \rho \eta) \quad (13)$$

固定汇率制度下,当 $\rho \rightarrow \infty$ 时, $ERFI=0$ ,浮动汇率制度下, $\rho=0$ 时, $ERFI=1$ 。只要 $\rho \eta$ 不为 1(注

意  $\eta$  是小于 0 的,  $\rho$  只有在顺风干预的情形下才可能小于 0), 即如果不考虑顺风干预的情形, 那么 ERFI 就不可能趋近无穷大。式(13)还表明, 汇率制度弹性的直接测度法没有考虑到中央银行外汇市场干预之后, 储备变化通过经济系统的连锁反应后所吸收的 EMP 可能与储备变化本身并不等同。对于这一点, 我们不妨仍以第一部分的数值例子加以说明。在中央银行外汇市场干预后, 储备资产减少了 10%, 并吸收了 5% 的 EMP, 因此, 10% 的储备变化实际上只能吸收 5% 贬值压力, 这时转换系数  $\eta = -0.5$ 。但在直接测度法测度汇率制度弹性指数时, 10% 的储备变化就以 10% 的数值进入了测度公式, 而在基于 EMP 的测度方法下, 实际上 10% 的储备变化是以转换后的 5% 这个数值进入测度模型的。简而言之, 在直接测度法下,  $\eta$  被隐舍地假设为 1 了, 而基于 EMP 的测度方法不仅考虑到了中央银行面临汇率变化时所采取的外汇市场干预力度( $\rho$ ), 而且也考虑到了这种干预事实上所吸收的 EMP 的高低( $\eta$ )。这是基于 EMP 的汇率制度弹性测度方法相对于直接测度方法的一个重要优点。此外, 相对 HP 和 HCR 类指数而言, 基于 EMP 的汇率制度弹性测度方法的优点在于: 一, 该定义具有更加明确的经济学含义; 二, 该定义能够反映外汇市场过度干预和汇率过度调整的情形<sup>①</sup>; 三, 该方法对数据频度的要求较低, 月度数据就能满足估计需要。

## 2. 测算和应用

首先, 我们根据 EMP 测度方法的不同, 将基于 EMP 的汇率制度弹性测度方法分为两类: 一类方法中 EMP 的测度是模型依赖的, 而另一类方法中 EMP 的测度则是非模型依赖的。然后我们讨论利用这两类方法所展开的研究。

Weymark(1995、1997)利用基于 EMP 的汇率制度弹性测度方法测算了 1975~1990 年期间加拿大中央银行外汇市场干预程度(如前所述, 从另一个角度来看, 这相当于测算了加拿大的汇率制度弹性)。这是基于 EMP 的汇率制度弹性测度方法的最早运用。卜永祥(2009)、刘晓辉等(2009)、刘晓辉与张璟(2012)及刘晓辉(2014)利用这一方法测度了中国人民银行外汇市场的干预程度和人民币汇率制度弹性。

在基于 EMP 测度汇率制度弹性的另一类方法中, EMP 的测算是非模型依赖的, 这个方法极大地便利了运算。这个方面的研究目前还比较少。刘晓辉等(2009)、刘晓辉与张璟(2012)及刘晓辉(2014)运用这一方法测算了人民币汇率制度弹性。但是, 除了前面讨论过的缺点之外, 这个方法还存在另一个缺陷。Frankel and Wei(2008)指出, 利用这个方法测度汇率制度弹性的一个前提假设是该国货币是锚定美元或其他单一货币的。但是, 当今很多货币都实行了某种形式的 BBC 规则(band-basket-crawl), 在这种情况下, 这个方法是难以准确测度汇率制度弹性的。在以前研究的基础上(这些研究主要是测算货币篮子中各个货币的构成权重), 他们拓展了这个方法使之能适用于 BBC 规则及其变体的各种情况。他们首先在货币篮子方程中引入 EMP 变量, 然后利用回归方法来测度汇率制度弹性。假设 EMP 可以表示为,

$$EMP_t = \Delta s_t + w_1 \Delta r_t + w_2 \Delta i_t$$

其中,  $w_1 = \sigma_s / \sigma_r$ ,  $w_2 = \sigma_s / \sigma_i$ ,  $\sigma_i$  表示利率的标准差, 其余变量含义同前。那么, Frankel and Wei(2008)用来估计汇率制度弹性的方程可以表示为,

$$\Delta s_t = \alpha + w_1 \Delta W_{1t} + \dots + w_n \Delta W_{nt} + \kappa \Delta EMP_t + \mu_t$$

其中,  $W_i (i=1, 2, \dots, n)$  分别表示本币兑一篮子货币中各个货币的汇率的对数值,  $w_i$  则是美元、欧元和日元在本国货币篮子中的权重。  $\kappa$  测度了汇率制度弹性:  $\kappa=0$  时, 说明一国实行的是固定汇

<sup>①</sup> 如前所述, 式(1)或(1')假设中央银行的反应系数  $\rho > 0$ , 即中央银行的干预是逆风干预型的, 并且, 建立在该式基础上的连续型指数测度方法在具体研究过程中又对各个变量取了绝对值或方差, 这就意味着这种测度方法其实是无法区分顺风干预还是逆风干预的。Willett et al.(2012)等也指出了连续型指数测度方法的这一弊病。



率制度；当  $\kappa$  越来越大时，表示汇率制度弹性不断增加；当  $\kappa=1$  时，表示完全浮动的汇率制度。但是，这种测度方法得到的汇率制度弹性通常是一个数值，难以形成连续的时间序列值，对于动态地观测和评估汇率制度弹性趋势而言，作用有限。除了 Frankel and Wei(2008)利用这一方法考察了 20 种货币的汇率制度弹性之外，王倩(2011)和周阳等(2012)也利用该方法测算了人民币汇率制度弹性。

### 3. 国内信贷及冲销干预的影响

在之前的讨论中，我们并没有涉及中央银行冲销干预和改变国内信贷对汇率制度弹性测度可能产生的影响。鉴于中国在过去、现在乃至未来一段时间，货币政策调控中对信贷的调节仍然是非常重要的，我们在 Weymark(1997)的基础上扼要说明这两个因素的影响，为后续测度人民币汇率制度弹性提供一些必要的准备。

#### (1) 冲销干预的影响

在模型依赖的 EMP 测度中，如果要讨论冲销干预对 EMP 和汇率制度弹性测度的影响，我们首先需要改写无抛补利率平价，因为在式(5)中，资产完全替代假设意味着冲销干预不会影响汇率水平。Weymark(1997)和 Krugman et al.(2012)提出了一个简单的改进方法，将式(5)改写为

$$\Delta i_t = \Delta i_t^* + \Delta s_{t+1}^e - \Delta s_t + \Delta \gamma_t \quad (5')$$

其中， $\gamma_t$  表示外生的风险补偿(risk premium)。

在这种引入方式下，Weymark(1997)的研究表明，冲销干预并不影响之前的 EMP，因此也不会影响汇率制度弹性指数。

然而，考虑到中国自 2002 年之后采用央票冲销的事实，我们还需要进一步修正式(7)。该式表明，货币供给的变化由国内信贷资产变化和储备资产变化两个部分构成，再引入央票冲销后，这个式子可以修改为

$$m_t^s = m_{t-1}^s + \Delta d_t + \Delta r_t - \Delta b_t \quad (7')$$

其中， $\Delta b_t$  表示进行冲销干预时央票的变动。将式(5)和式(7)分别替换为式(5')和式(7')后，按照前面的分析和计算步骤，即可得到 EMP 及 ERFI 的表达式。修正后的 EMP 仍然为，

$$EMP_t = \Delta s_t + \eta \Delta r_t \quad (11')$$

其中， $\eta = -1/(\alpha_2 + \beta_2)$ 。相应的修正后的汇率制度弹性指数也仍然为

$$ERFI_t = 1/(1 - \rho\eta) \quad (12')$$

但是，在估计具体参数(计算  $\eta$  所需的  $\alpha_2$  和  $\beta_2$ )时，由于均衡中的货币供给多出了一项  $(-\Delta b_t)$ ，这就导致估计的参数与修正之前的参数值可能出现显著差异，从而影响 EMP 和 ERFI 的估计结果。

如果  $\Delta \gamma_t$  的变化不是外生的，而是受外汇市场干预的影响，即假设  $\Delta \gamma_t = \kappa \Delta r_t$ ，其中， $\kappa \in [0, 1]$ ，表示外汇市场冲销干预的比例。那么，由(8)可进一步推知， $\Delta \gamma_t = -\kappa \rho_t \Delta s_t$ <sup>①</sup>。此时不论采用国内信贷还是央票进行冲销干预(如果利用央票冲销，那么还会进一步影响  $\alpha_2$  和  $\beta_2$  的估计值)，EMP 都应由下式给出，

$$EMP_t = \Delta s_t + \eta^* \Delta r_t \quad (11'')$$

其中， $\eta^* = (1 + \kappa \beta_2) \eta$ 。

#### (2) 国内信贷对汇率的影响

很多时候，中央银行通过调节国内信贷进行货币政策操作，这会影响商业银行的信贷规模，引起利率和投资的变化，从而进一步影响汇率。因此，国内信贷的变化本身就可能在一定程度上起到

① Krugman et al.(2012)分析了  $\gamma_t$  是如何受中央银行外汇市场操作和公开市场操作影响的，为这个关系式奠定了理论基础。

外汇市场干预的作用——改变汇率。考虑到信贷变化的这种影响,不妨假设国内信贷变化中有  $\phi$  比例的信贷变动引起了汇率的变化,那么,此时式(8)可改写为

$$(\phi\Delta d_t + \Delta r_t) = -\rho_t \Delta s_t \quad (8')$$

代入(4)-(7)后求解可得,

$$EMP_t = \Delta s_t + \eta[\phi\Delta d_t + \Delta r_t] \quad (11')$$

相应的 ERFI 为,

$$ERFI_t = \Delta s_t / EMP_t$$

引入国内信贷变化对汇率的间接影响后,带来了经验研究的一个难题:我们很难估计  $\phi$ 。Weymark(1997)认为,如果储备变化和信贷变化的符号常常相反,那么可以认为  $\phi$  是比较接近于 0 的。

## 五、结论和启示

过去 20 年来,关于汇率制度弹性测度的研究日益增长,并因此形成了 4 种汇率制度弹性测度方法,前面两种测度方法在测度汇率制度弹性过程中并不依赖于 EMP 的概念,因此我们称之为直接测度法,后面两种测度方法在测度 EMP 的基础上测度了汇率制度弹性,因此可以归入到基于 EMP 的测度方法中。这两类测度方法为我们理解和完善汇率制度提供了重要的理论参考和指导,也促进了国内学界近年来关于人民币汇率制度弹性测度和外汇市场干预的研究(如卜永祥,2009;胡再勇,2010;刘晓辉等,2009;刘晓辉和张璟,2012;刘晓辉,2014)。然而,除了文章中已经指出的问题之外,国内外的这些研究还存在很多缺陷。

首先,就不依赖 EMP 的直接测度方法来说,包括 Reinhart and Rogoff(2004)等在内的离散型测度指数,不利于我们从事针对单一经济体的时间序列研究。同时,这种方法在实证中也可能面临存在估计偏误的指责。连续型指数测度方法(包括 HP 法、拓展的 HP 法和 HCR 法)的问题在于:第一,由于指数取值总为正,这类指数难以捕捉一国过分干预外汇市场或汇率过度调整的情形。基本原因在于,这类指数对汇率变化和中央银行外汇市场干预指标取了绝对值,或者利用汇率和储备的样本方差来测度汇率制度弹性。第二,相对于 HP 法和拓展的 HP 法而言,HCR 法对数据频度的要求更高。第三,这类研究没有考虑到以等价汇率单位形式衡量的储备变化所释放的升值或者贬值压力。

其次,对于基于 EMP 的测度方法来说,虽然它们很好地克服不依赖 EMP 的汇率制度弹性测度方法的很多缺点,但是和不依赖 EMP 的测度方法一样,这类研究在测度汇率制度弹性时大多没有考虑中央银行外汇市场冲销干预的影响。但实际上,中国自 2002 年以来,冲销干预就是常态了,因此,运用这两类模型来测度人民币汇率制度弹性,必须考虑到冲销干预的影响。此外,这类方法中,Frankel and Wei(2008)的方法并不能形成连续的汇率制度弹性指数。

最后,在基于 EMP 的汇率制度弹性测度方法中,模型依赖的测度方法在测度 EMP 时依赖于 Mundell-Fleming 类型的宏观经济结构模型,但对包括中国在内的大多数发展中国家来说,这类模型的运用存在很大的局限:这类模型中,货币政策主要是通过利率渠道传递的,但对包括中国在内的大部分发展中国家来说,利率传导渠道的影响并不大,甚至并不存在。部分经验证据表明,中国基本不存在利率传导渠道(盛松成和吴培新,2008)。一方面,从现实因素看,中国金融体系中银行占了主导地位,并且中长期的存贷款利率仍没有市场化,短期利率向中长期利率传导的机制或利率期限结构缺失,这就决定了中国企业对银行信贷的依赖超过了对其他融资方式的依赖和利率传导机制的不畅;另一方面,越来越多的证据表明,信贷传导机制在中国是非常重要的(江群与曾令

华,2008;蒋瑛琨等,2005;汪川等,2011;许伟和陈斌开,2009;刘凤兰和袁申国,2012;赵振全等,2007),甚至是中国货币政策传导的主要传导渠道(潘敏和缪海斌,2010;盛朝晖,2006;盛松成和吴培新,2008)。如果信贷传导渠道十分重要,那么国内信贷的变化极有可能在很大程度上影响到汇率的变动,从而 $\phi$ 可能未必如Weymark(1997)所推测的那样比较接近于0。在此情况下,考虑基于央票的冲销干预和中国货币政策信贷传导渠道的现实,进一步改进和拓展模型依赖的汇率制度弹性测度方法就尤为重要,也将具有重要的理论贡献。

## 参考文献

- 卜永祥(2009):《中国外汇市场压力和官方干预的测度》,《金融研究》,第1期。
- 陈奉先(2015):《中国参照一篮子货币的汇率制度:理论框架与实证考察》,《财经研究》第2期。
- 范从来、刘晓辉(2013):《汇率制度选择:经济学文献贡献了什么》,商务印书馆。
- 范言慧、席丹、赵家悦(2015):《金融发展与人民币实际汇率》,《财经研究》,第3期。
- 郭立甫(2014):《我国外汇市场压力的测算及影响因素研究——基于MIMIC模型》,《国际金融研究》,第1期。
- 胡利琴、彭红枫、李艳丽(2014):《中国外汇市场压力与货币政策——基于TVP-VAR模型的实证研究》,《国际金融研究》,第7期。
- 胡再勇(2010):《我国的汇率制度弹性、资本流动性与货币政策自主性研究》,《数量经济技术经济研究》,第6期。
- 黄驰云、刘林(2011):《外汇市场压力、国际资本流动与国内货币市场均衡——基于中国数据的实证研究》,《国际贸易问题》,第9期。
- 黄志刚、陈晓杰(2010):《人民币汇率波动弹性空间评估》,《经济研究》,第5期。
- 江群、曾令华(2008):《一般均衡框架下货币政策信贷传导渠道研究》,《经济评论》,第3期。
- 蒋瑛琨、刘艳武、赵振全(2005):《货币渠道与信贷渠道传导机制有效性的实证分析——兼论货币政策中介目标的选择》,《金融研究》,第5期。
- 金雯雯、郭永济、李伯钧(2014):《汇率制度弹性与货币政策独立性——来自77个国家和地区的经验证据》,《财经论丛》,第9期。
- 靳玉英、周兵、张志栋(2013):《新兴市场国家外汇市场压力吸收方式的比较研究》,《世界经济》,第3期。
- 李巍、张志超(2010):《汇率弹性、外汇储备对消费需求 and 国内信贷的影响——基于资本账户开放的视角》,《金融评论》,第5期。
- 刘凤兰、袁申国(2012):《中国经济金融加速器效应的DSGE模型分析》,《南方经济》,第8期。
- 刘晓辉、陈峥嵘、于波(2009):《“言”、“行”、人民币实际汇率制度弹性与宏观经济绩效(1954-2008)》,《金融评论》,第1期。
- 刘晓辉、范从来(2007):《汇率制度选择及其标准的演变》,《世界经济》,第3期。
- 刘晓辉、范从来(2009):《人民币最优汇率制度弹性的理论模型与经验估计》,《世界经济》,第2期。
- 刘晓辉、张璟(2012):《人民币升值压力与汇率形成机制弹性测算》,《南大商学评论》,第17辑。
- 刘晓辉(2013):《汇率制度选择的新政治经济学研究综述》,《世界经济》,第2期。
- 刘晓辉(2014):《政治压力、外汇市场压力与中国货币危机早期预警系统研究》,中国金融出版社。
- 陆前进、温彬(2013):《中国外汇市场压力与通货膨胀:理论分析与实证研究》,《财贸经济》,第11期。
- 潘敏、缪海斌(2010):《银行信贷、经济增长与通货膨胀压力》,《经济评论》第2期。
- 盛朝晖(2006):《中国货币政策传导渠道效应分析:1994-2004》,《金融研究》,第7期。
- 盛松成、吴培新(2008):《中国货币政策的二元传导机制》,《经济研究》,第10期。
- 汪川、黎新、周镇峰(2011):《货币政策的信贷渠道:基于“金融加速器模型”的中国经济周期分析》,《国际金融研究》,第1期。
- 王倩(2011):《东亚经济体汇率的锚货币及汇率制度弹性检验——基于新外部货币模型的实证分析》,《国际金融研究》,第11期。
- 许伟、陈斌开(2009):《银行信贷与中国经济波动:1993-2005》,《经济学(季刊)》,第3期。
- 赵振全、于震、刘淼(2007):《金融加速器效应在中国存在吗?》,《经济研究》,第6期。
- 曾先锋(2006):《估算汇率弹性的模型和对人民币汇率的实证分析》,《数量经济技术经济研究》,第2期。
- 周兵、靳玉英、张志栋(2012):《新兴市场国家外汇市场压力影响因素研究》,《国际金融研究》,第5期。
- 周阳、原雪梅、范跃进(2012):《事实汇率机制名义锚与汇率制度弹性检验:基于人民币汇率数据的国际比较分析》,《经济学家》,第8期。

- Aizenman, J. and M. Binici (2015): "Exchange Market Pressure in OECD and Emerging Economies: Domestic vs. External Factors and Capital Flows in the Old and New Normal", NBER Working Paper, No. 21662.
- Aizenman, J. and M. Hutchison (2010): "Exchange Market Pressure and Absorption by International Reserves: Emerging Markets and Fear of Reserve Loss during the 2008–09 Crisis", NBER Working Paper, No. 16260.
- Aizenman, J., J. Lee and V. Sushko (2010): "From the Great Moderation to the Global Crisis: Exchange Market Pressure in the 2000s", NBER Working Paper, No. 16447.
- Alvarez-Plata, P. and M. Schrooten (2004): "Misleading Indicators? The Argentinean Currency Crises", *Journal of Policy Modeling*, 5, 587–603.
- Berg, A. and C. Pattillo (1999): "Predicting Currency Crises: The Indicators Approach and An Alternative", *Journal of International Money and Finance*, 4, 561–586.
- Bersch, J. and U. Klüh (2008): "When Countries Do Not Do What They Say: Systematic Discrepancies between Exchange Rate Regime Announcements and De Facto Policies", Working Papers, University of Munich, No. 38.
- Bertoli, S., G. Gallo and G. Ricchiuti (2010): "Exchange Market Pressure: Some Caveats in Empirical Applications", *Applied Economics*, 19, 2435–2448.
- Bleaney, M. and M. Tian (2014): "Classifying Exchange Rate Regimes by Regression Methods", Discussion Papers in Economics, University of Nottingham, No. 2.
- Boyer, R. (1978): "Optimal Foreign Exchange Market Intervention", *Journal of Political Economy*, 6, 1045–1055.
- Bussière, M. and C. Mulder (1999): "Political Instability and Economic Vulnerability", IMF Working Paper, No. 46.
- Calvo, G. and C. Reinhart (2002): "Fear of Floating", *Quarterly Journal of Economics*, 2, 379–408.
- Cavoli, T. and R. Rajan (2006): "The Extent of Exchange Rate Flexibility in India: Basket Pegger or Closet US Solar Pegger?" Working Paper, Queensland University of Technology, No. 424.
- Cavoli, T. and R. Rajan (2013): "South Asian Exchange Rates Regimes: Fixed, Flexible or Something In-Between?", *South Asia Economic Journal*, 1, 1–15.
- Combes, J., T. Kinda and P. Plane (2012): "Capital Flows, Exchange Rate Flexibility, and the Real Exchange Rate", *Journal of Macroeconomics*, 4, 1034–1043.
- Cruz Rodríguez, A. (2013): "Choosing and Assessing Exchange Rate Regimes: A Survey of the Literature", *Revista de Análisis Económico*, 2, 37–61.
- Edison, H. (2003): "Do Indicators of Financial Crises Work? An Evaluation of An Early Warning System", *International Journal of Finance and Economics*, 1, 11–53.
- Eichengreen, B., A. Rose and C. Wyplosz (1994): "Speculative Attacks on Pegged Exchange Rates: An Empirical Exploration with Special Reference to the European Monetary System", NBER Working Paper, No. 4898.
- Eichengreen, B., A. Rose and C. Wyplosz (1995): "Exchange Market Mayhem: The Antecedents and Aftermath of Speculative Attacks", *Economic Policy*, 21, 249–312.
- Eichengreen, B., A. Rose and C. Wyplosz (1996): "Contagious Currency Crises", *Scandinavian Journal of Economics*, 4, 463–484.
- Fiess, N. and R. Shankar (2009): "Determinants of Exchange Rate Regimes Switching", *Journal of International Money and Finance*, 1, 68–98.
- Frankel, J. and D. Xie (2010): "Estimation of De Facto Flexibility Parameter and Basket Weights in Evolving Exchange Rate Regimes", *American Economic Review*, 2, 568–572.
- Frankel, J. and S. Wei (2008): "Estimation of De Facto Exchange Rate Regimes: Synthesis of the Techniques for Inferring Flexibility and Basket Weights", *IMF Staff Papers*, 3, 384–416.
- Friedman, M. (1953): "The Case for Flexible Exchange Rates", In: Friedman, M. (eds.), *Essays in Positive Economics*, Chicago: University of Chicago Press.
- Girton, L. and D. Roper (1977): "A Monetary Model of Exchange Market Pressure Applied to the Postwar Canadian Experience", *American Economic Review*, 4, 537–548.
- Glick, R. and M. Hutchison (2001): "Banking and Currency Crises: How Common Are Twins"? In: Glick, R. and M. Hutchison (eds.), *Financial Crises in Emerging Markets*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hausmann, R., U. Panizza and E. Stein (2001): "Why Do Countries Float the Way They Float?", *Journal of Development Economics*, 2, 387–414.



- Hegerty, S. (2009): "Capital Inflows, Exchange Market Pressure, and Credit Growth in Four Transition Economies with Fixed Exchange Rates", *Economic Systems*, 2, 155–167.
- Holden, P, M Holden and E. Suss (1979): "The Determinants of Exchange Rate Flexibility: An Empirical Investigation", *Review of Economics and Statistics*, 3, 327–333.
- Kaminsky, G. (1999): "Currency and Banking Crises: The Early Warnings of Distress", IMF Working Paper, No. 178.
- Kaminsky, G. and C. Reinhart (1999): "The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems", *American Economic Review*, 3, 473–500.
- Kaminsky, G., S. Lizondo and C. Reinhart (1998): "Leading Indicators of Currency Crises", *IMF Staff Papers*, 1, 1–48.
- Klaassen, F. and H. Jager (2011): "Definition-Consistent Measurement of Exchange Market Pressure", *Journal of International Money and Finance*, 1, 74–95.
- Krugman, P., M. Obstfeld and M. Marc (2012): *International Economics: Theory and Policy*, New York: Pearson Education, Inc.
- Lee, H., W. Chang and T. Ho (2009): "The De Facto Flexibility/Fixity of Exchange Rates: A Simple Intervention Measure", Working Paper, National Chung Cheng University.
- Levy-Yeyati, E. and F. Sturzenegger (2005): "Classifying Exchange Rate Regimes: Deeds vs. Words", *European Economic Review*, 6, 1603–1635.
- Liu, X. and J. Zhang (2009): "RMB Exchange Market Pressure and Central Bank Exchange Market Intervention", *China & World Economy*, 3, 75–92.
- Méon, P. and G. Minne (2014): "Mark My Words: Information and the Fear of Declaring An Exchange Rate Regime", *Journal of Development Economics*, 2, 244–261.
- Mody A. and M. Taylor (2007): "Regional Vulnerability: The Case of East Asia", *Journal of International Money and Finance*, 8, 1292–1310.
- Poirson, H. (2001): "How Do Countries Choose Their Exchange Rate Regime?", IMF Working Paper, No. 46.
- Reinhart, C. and K. Rogoff (2004): "The Modern History of Exchange Rate Arrangement: A Reinterpretation", *Quarterly Journal of Economics*, 1, 1–48.
- Rogoff, K., A. Husain, A. Mody, R. Brooks and N. Oomes (2003): "Evolution and Performance of Exchange Rate Regimes", IMF Working Paper, No. 243.
- Roper, D. and S. Turnovsky (1980): "Optimal Exchange Market Intervention in A Simple Stochastic Macro Model", *Canadian Journal of Economics*, 2, 296–309.
- Sachs, J., A. Tornell and A. Velasco (1996): "Financial Crises in Emerging Markets: The Lessons from 1995", NBER Working Paper, No. 5576.
- Shambaugh, J. (2004): "The Effect of Fixed Exchange Rates on Monetary Policy", *Quarterly Journal of Economics*, 1, 300–351.
- Stavarek, D. (2007): "Comparative Analysis of the Exchange Market Pressure in Central European Countries with the Eurozone Membership Perspective", Working Paper, MPRA, No. 3906.
- Tanner, E. (2001): "Exchange Market Pressure and Monetary Policy: Asia and Latin America In The 1990s", *IMF Staff Papers*, 3, 311–333.
- Van H., N. Jager, and F. Klaassen (2006): "Foreign Exchange Market Contagion in the Asian Crisis: A Regression-Based Approach", *Review of World Economics*, 2, 374–401.
- Weymark, D. (1995): "Estimating Exchange Market Pressure and the Degree of Exchange Market Intervention for Canada", *Journal of International Economics*, 3–4, 273–295.
- Weymark, D. (1997): "Measuring the Degree of Exchange Market Intervention in A Small Open Economy", *Journal of International Money and Finance*, 1, 55–79.
- Weymark, D. (1998): "A General Approach to Measuring Exchange Market Pressure", *Oxford Economic Papers*, 1, 106–121.
- Willett, T., J. Kim and I. Bunyasiri (2012): "Measuring Exchange Rate Flexibility: A Two-Parameter Exchange Market Pressure Approach", *Global Journal of Economics*, 1, 1–28.

(责任编辑：程 炼)