

【国际金融】

外汇储备、全球流动性与汇率的决定

缪延亮 郝 阳 杨媛媛

【摘要】以外汇储备为代表的官方资本改变了全球资本流动和金融市场格局。随着各国资本账户的开放,外汇储备成为对冲跨国资本流动的重要政策工具。一般认为充足的外汇储备会自动起到稳定汇率的作用。本文构建了一个包含外汇储备和全球流动性的汇率决定一般均衡模型,明确将外汇储备纳入到汇率决定中来。理论和实证研究显示,当全球流动性趋紧时,一国汇率的稳定不仅取决于外汇储备的充足程度,更取决于外汇储备的使用意愿。如果外汇储备干预具有逆周期性,储备越充足的国家货币越能保值。但是,如果储备干预逆周期性不足,储备越充足的国家受全球流动性趋紧的冲击反而越大。这是因为外汇储备的积累嵌有正反馈机制,边际上压低汇率吸引更多套利资本。当汇率缺乏灵活性时,储备逆周期干预的实质是新兴国家以储备的数量超调来避免汇率水平的价格超调。灵活的汇率形成机制能够在事前避免外汇储备的大起,也就自然消除其在全球流动性趋紧时事后的大落。

【关键词】外汇储备;全球流动性;资本流动;汇率

【作者简介】缪延亮,国家外汇管理局中央外汇业务中心,电子信箱:miaoyanliang@mail.rmd-safe.gov.cn;郝阳(通讯作者),国家外汇管理局中央外汇业务中心,电子信箱:haoyang@mail.rmd-safe.gov.cn;杨媛媛,国家外汇管理局中央外汇业务中心,电子信箱:yangyuanyuan@mail.rmd-safe.gov.cn(100032)。

【原文出处】《经济研究》(京),2021.8.39~55

一、引言与文献回顾

外汇储备在新兴国家的快速积累改变了全球资本流动和金融市场格局。二十年间,全球外汇储备规模从亚洲金融危机前夜的1万亿美元骤升至2017年末的12.7万亿美元,^①当前新兴国家拥有全球外汇储备的约60%。以外汇储备为主体的官方资本流动在全球资本流动中占据越来越重要的位置。以2015年-2016年为例,新兴国家官方资本流动季均规模达2000亿美元,接近私人部门资本流动规模。^②随着全球资本账户的开放,为维持汇率相对稳定,新兴国家货币当局越来越多使用外汇储备干预外汇市场,外汇储备政策某种程度上已经替代了资本管制政策成为重要的汇率管理工具(Ilzetzki et al., 2017a)。

外汇储备干预的效果在学术界和政策界都存在

一定争议。国际清算银行(BIS)的调查显示,大部分央行认为外汇储备干预可以有效达到政策目标(Fratzscher et al., 2017)。许多实证文献也发现央行的外汇市场干预可以有效影响汇率(李巍和张志超, 2009; 陈华, 2013; 王道平等, 2017; Blanchard et al., 2015; Fratzscher et al., 2017),充足的外汇储备可以减轻在流动性紧缩期间的汇率贬值压力(Obstfeld et al., 2009; Aizenman et al., 2015b)。但也有文章质疑外汇市场干预的有效性,提出外汇市场干预可能恶化汇率预期,导致汇率过度波动(Miyajima & Montoro, 2013)。实践中,也有央行害怕外汇储备流失,不愿意使用储备来稳定汇率(Aizenman & Hutchison, 2012; Aizenman & Sun, 2012)。2016年中国面对较大资本流出压力时,各界意见也出现分歧,有研究者认为应当使用外汇储备稳定汇

率,也有研究者提出应该“保储备、弃汇率”。

外汇储备干预能否以及如何奏效涉及到“汇率的决定”这一国际金融难题。一般而言,汇率在长期当中由经济基本面如经常账户等决定。但是在短期当中,汇率波动常脱离经济基本面。基于经济基本面对汇率进行预测的模型,其效果甚至不及随机游走模型,经济基本面难以解释汇率波动这一现象被称作“汇率决定之谜”(Meese & Rogoff, 1983)。由于基本面因素难以很好地解释汇率走势,新一代文献转而关注全球流动性和资本流动对汇率的影响(吴丽华和傅广敏, 2014; 陈创练等, 2017; Rey, 2015),发现全球风险情绪等非基本面因素在短期对汇率有决定作用(Brunnermeier et al., 2008)。Gabaix & Maggiori (2015)(以下简称GM2015)建立了包含全球流动性的汇率决定的动态模型,是这一领域最新的理论进展。在GM2015模型中,高利率货币吸引国际套利资本,国际金融中介通过扩张资产负债表提供融资并承担货币错配风险。一旦发生全球流动性紧缩,国际金融中介的风险偏好下降,套利交易(carry trade)将会反转,此时资本流出压力导致高利率货币贬值。GM2015从理论上解释了资本流动对汇率决定的内在机理,但它仅考虑了私人部门,没有考虑以外汇储备为代表的官方资本流动的影响。Blanchard et al.(2015)(以下简称BAF2015)从投资组合平衡渠道(portfolio balance channel)研究了外汇市场干预、资本流动冲击与汇率的理论关系,是为数不多的讨论外汇储备政策对汇率影响的模型。BAF2015证明逆周期的外汇市场干预政策可以减弱资本流动冲击对汇率的影响。但是,BAF2015只是一期的局部均衡模型,对资本流动和外汇储备的假设都过于简化,无法展示外汇储备政策与汇率的动态联系,也不能解释实证文献对外汇储备干预效果研究的巨大分歧。

本文的理论贡献是在GM2015的一般均衡模型基础上加入了外汇储备政策,探讨在全球流动性变动背景下外汇储备对汇率的影响。在本文的模型中,官方资本流动的决定因素与私人部门资本流动是不同的,私人资本流动受到套利交易预期收益和全球风险

偏好的影响,而外汇储备变动由其“充足度”和“使用意愿”两者共同决定,其中“使用意愿”具体代表官方机构逆周期使用外汇储备对冲全球流动性冲击的意愿。根据“充足度”和“使用意愿”的不同,外汇储备的政策效果可以分为四种情况,如图1所示。

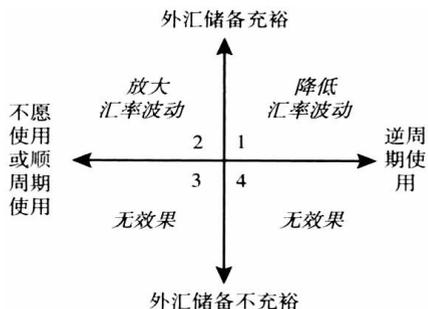


图1 外汇储备政策效果由充足度和使用意愿共同决定

本文的理论研究表明,在一定条件下,外汇储备具有稳定汇率的作用。当货币当局有较强意愿逆周期使用外汇储备且外汇储备充裕时(图1的第一象限),外汇储备可以降低全球流动性紧缩对汇率的负面冲击。这与BAF2015的理论结果一致,但BAF2015只是本文理论框架下的一个特例。

进一步地,本文还发现了外汇储备的“不可替代性”。在全球流动性极度紧缩期间,利率政策和央行预期管理政策均不能影响汇率,只有使用外汇储备通过行动干预外汇市场才能影响汇率,这是外汇储备政策的不可替代性。

但是,外汇储备政策在一定情况下可以放大汇率波动,这是以往模型中未曾出现的特征(图1中的第二象限)。如果货币当局不愿意使用外汇储备来对冲资本流动冲击,此时外汇储备越充足,全球资本流动对汇率的负面冲击反而越强。这一结论虽在意料之外,却在情理之中。外汇储备的积累压低汇率水平,本国资产更加便宜,吸引了更多的资本流入(张勇, 2015),进一步推高外汇储备规模,这一正反馈机制导致外汇储备的“大起”。储备积累得越多,全球流动性趋紧时的资本流出压力也越大,为避免尾部风险,使用外汇储备进行对冲也就表现为外汇储备的“大落”。如果外汇储备在流动性充裕时出现“大起”,流动性反转时就需要“大落”以对冲套利资

本外流,这本质上是以外汇储备的“数量超调”避免汇率水平的“价格超调”。

本文随后建立了以新兴国家为样本的面板数据对理论模型的结果进行实证检验。结果显示,在全球金融危机以前,新兴国家普遍愿意使用外汇储备对冲全球资本流动的冲击,因此一国外汇储备越充足,其汇率受全球资本流动的冲击就越小;但是在全球金融危机之后,新兴国家使用外汇储备的意愿下降,此时一国外汇储备越充足,其汇率受到全球资本流动的冲击反而越大。

本文的理论分析和实证研究表明,在不同的外汇储备使用意愿下,外汇储备政策既可以增强、也可以减弱外部账户的稳健性。只有逆周期的外汇储备政策可以减少全球流动性冲击对汇率的负面影响。这与粮食储备政策有异曲同工之处。在丰收的年份储备粮食,在歉收的年份卖出粮食储备,这一般可以平抑粮价波动。但如果只是在丰年积粮,在歉收的年份却不售粮,这反而会加剧粮价在歉收年份的上涨。从这个意义上说,外汇储备如果部分通过资本账户流入积累,要发挥其稳定汇率的压舱石作用,就需要在资本流动逆转时敢于使用。

本文的贡献主要有三个方面。第一,在GM2015的一般均衡模型基础上,建立了外汇储备对汇率决定的动态分析框架,突出以外汇储备为主体的官方资本在汇率决定中的作用,为“汇率决定”这一学术难题提供新的思路,也为外汇储备的相关研究奠定理论基础。第二,文献中关于外汇储备干预效果的

实证研究存在较大分歧,本文的理论分析和实证研究提供了一致性的解释。本文发现一国汇率的稳定不仅取决于外汇储备充足程度,更取决于其使用意愿。特别地,外汇储备如果只是积累而不使用,积累的越多,汇率波动反而越大。第三,本文的分析为新兴国家相关政策的制定提供借鉴。外汇储备政策本质是以逆周期的外汇储备数量超调来替代汇率水平的价格超调。数量超调和汇率超调孰优孰劣,随资本账户开放程度而变。资本账户越是开放,数量超调的风险越大,汇率灵活性也就愈发重要。灵活的汇率形成机制能够在“事前”(ex-ante)避免外汇储备的“大起”,也就自然消除了“事后”(ex-post)外汇储备在全球流动性趋紧时的“大落”。

本文余下内容安排如下:第二部分建立了包含外汇储备和全球流动性的汇率决定模型,分析在不同使用意愿的情况下,外汇储备干预的效果;第三部分提出了外汇储备对汇率稳定性影响的假说,设计实证方法;第四部分展示实证结果,并进行稳健性检验;第五部分为总结并讨论。

二、理论模型的构建

本文创新性地将外汇储备纳入到GM2015的汇率决定模型中来,考察外汇储备对汇率的决定作用。这个动态模型包含两个国家。“本国”是资本净流入国,对应新兴国家的情况,“外国”是资本净流出国,对应真实世界的发达国家。模型包括四个部门:本国家庭部门、外国家庭部门、国际金融中介和本国储备管理机构,如图2所示。两国家庭部门在国际商

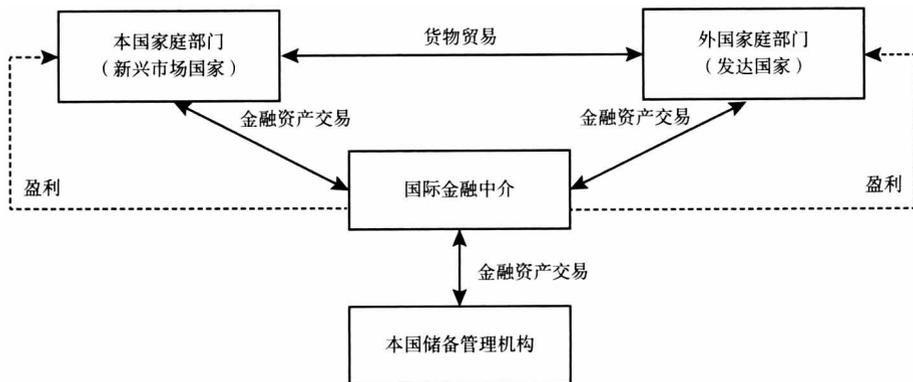


图2 本文模型设定

品市场互相进行货物贸易,两国家庭部门也与国际金融中介进行金融资产交易。由于金融市场的不完美,国际金融中介对本外币^③资产的需求曲线向下倾斜,需要汇率进行调整来出清金融市场。这个动态模型包含 t=0、1 两个时期。

本文模型对 GM2015 基准模型的主要改进在于加入了本国储备管理机构。本国储备管理机构与国际金融中介进行金融资产交易,影响金融市场的本外币资产供给,进而影响汇率。

(一)家庭部门

本国代表性家庭的效用函数为:

$$\theta_0 \ln C_0 + \beta E[\theta_1 \ln C_1] \quad (1)$$

其中, β 是代表性家庭的主观贴现率, C_0 和 C_1 是 t=0 和 t=1 期的消费商品篮子, 定义为:

$$C_t \equiv [(C_{NT,t})^{\chi_t} (C_{H,t})^{\alpha_t} (C_{F,t})^{\iota_t}]^{\frac{1}{\theta_t}} \quad (2)$$

其中, $C_{NT,t}$ 、 $C_{H,t}$ 和 $C_{F,t}$ 分别表示不可贸易品、本国可贸易品和外国可贸易品的家庭消费; χ_t 、 α_t 和 ι_t 表示代表性家庭对各类商品的偏好系数, 它们均为非负数, 定义 $\theta_t \equiv \chi_t + \alpha_t + \iota_t$ 。本文将不可贸易品的价格单位化为 1。

代表性家庭面临的最优化问题是:

$$\max_{(C_{NT,t}, C_{H,t}, C_{F,t})_{t=0,1}} \theta_0 \ln C_0 + \beta E[\theta_1 \ln C_1] \quad (3)$$

代表性家庭面临的约束是:

$$\sum_{t=0}^1 R^{-t} (Y_{NT,t} + p_{H,t} Y_{H,t}) = \sum_{t=0}^1 R^{-t} (C_{NT,t} + p_{H,t} C_{H,t} + p_{F,t} C_{F,t}) \quad (4)$$

其中, $Y_{NT,t}$ 是本国非贸易品产出, $Y_{H,t}$ 是本国可贸易品产出, $p_{H,t}$ 是本国可贸易品价格, $p_{F,t}$ 是外国可贸易品的本币价格。R 是本国利率。家庭部门的最优化问题可以分为当期最优化和跨期最优化两个部分。当期最优化问题可以写作:

$$\max_{C_{NT,t}, C_{H,t}, C_{F,t}} \chi_t \ln C_{NT,t} + \alpha_t \ln C_{H,t} + \iota_t \ln C_{F,t} + \lambda_t (CE_t - C_{NT,t} - p_{H,t} C_{H,t} - p_{F,t} C_{F,t}) \quad (5)$$

其中, CE_t 是消费总支出, 在当期最优化问题求解中可以先看作外生变量。 λ_t 是拉格朗日乘数。一阶最优条件是: $\frac{\chi_t}{C_{NT,t}} = \lambda_t$ 和 $\frac{\iota_t}{C_{F,t}} = \lambda_t p_{F,t}$ 。假设 $Y_{NT,t} = \chi_t$ 是外生给定的禀赋过程 (endowment process), 由于 $Y_{NT,t} =$

$C_{NT,t}$, 可以得到 $\lambda_t = 1$, 进而可以得到以本币计价的本国进口额 $p_{F,t} C_{F,t} = \iota_t$ 。

外国代表性家庭的效用函数是 $\theta_0^* \ln C_0^* + \beta^* E[\theta_1^* \ln C_1^*]$, 其定义与本国代表性家庭类似, 其中 $C_t^* \equiv [(C_{NT,t}^*)^{\chi_t^*} (C_{H,t}^*)^{\alpha_t^*} (C_{F,t}^*)^{\iota_t^*}]^{\frac{1}{\theta_t^*}}$, 其中 $\theta_t^* \equiv \chi_t^* + \alpha_t^* + \iota_t^*$, $C_{H,t}^*$ 表示外国家庭部门对本国可贸易品的消费量。同样地, 假设 $Y_{NT,t}^* = \chi_t^*$, 进而可以得到以外币计价的本国出口额 $p_{H,t}^* C_{H,t}^* = \xi_t$ 。

本币汇率 e_t 表示单位本币可以兑换的外币数量 (e_t 上升代表本币升值)。以本币计价的本国净出口额

$$NX_t = \frac{1}{e_t} p_{H,t}^* C_{H,t}^* - p_{F,t} C_{F,t} = \left(\frac{\xi_t}{e_t} - \iota_t \right)。$$

对于跨期最优化问题, 有如下关系:

$$1 = E \left[\beta R \frac{U'_{1,C_{NT}}}{U'_{0,C_{NT}}} \right] = E \left[\beta R \frac{\left(\frac{\chi_1}{C_{NT,1}} \right)}{\left(\frac{\chi_0}{C_{NT,0}} \right)} \right] = \beta R \quad (6)$$

其中, $U'_{t,C_{NT}}$ 是本国家庭部门在 t 期对非贸易品的边际效用。在 $C_{NT,t} = \chi_t$ 的假设下, $R = \frac{1}{\beta}$ 。对于外国家庭部门, 可以类似推导得到 $R^* = \frac{1}{\beta^*}$, 其中 R^* 是外国利率。

(二)国际金融中介

在本文模型中, 本国(外国)家庭部门对外币(本币)资产的净头寸为零, 本国家庭部门在 t=0 期的经常项目为逆差, 需要从国际金融中介融资。国际金融中介持有本国家庭部门以本币计价的负债, 相当于持有本国债券。外国家庭部门在 t=0 期的经常项目是顺差, 经常项目赚得的本币资产将从国际金融中介处兑换为外国债券。在经过上述金融资产交易后, 国际金融中介 t=0 期资产负债表的资产端是本国债券, 负债端是外国债券, 下面用 Q_0 表示国际金融中介以本币计价的总资产规模和总负债规模。

国际金融中介为代表性机构, 由两国金融家轮流掌管, 盈利将返还给两国居民部门。国际金融中介将最大化其预期回报:

$$V_0 = E \left[\beta \left(R - R^* \frac{e_0}{e_1} \right) \right] Q_0 \quad (7)$$

本文借鉴GM2015的设定,国际金融中介总资产为 $|Q_0|$,在全球流动性冲击发生前,国际金融中介可以提前清算资产,金融中介所有者将获得 $\Gamma e_0 Q_0$ ^④比例的资产,即总计可以获得资金 $|Q_0| \Gamma e_0 Q_0 = \Gamma e_0 Q_0^2$ 。在上述理论设定下,国际金融中介的总资产越高,国际金融中介在边际上越有动力清算资产,其经济含义是国际金融中介的资产负债表扩张是受约束的。当 Γ 越大时,其资产负债表的扩张在边际上越是受到约束,对应着现实中的国际金融中介的风险偏好越低。在上述设定下,国际金融中介的预期收益 V_0 必须高于 $\Gamma e_0 Q_0^2$,否则国际金融中介不会进行交易,即国际金融中介将面临如下约束:

$$V_0 \geq |Q_0| \Gamma e_0 Q_0 = \Gamma e_0 Q_0^2 \quad (8)$$

国际金融中介面临的最优化问题可以描述为:

$$\max_{Q_0} V_0 = E \left[\beta \left(R - R^* \frac{e_0}{e_1} \right) \right] Q_0 \quad \text{s.t.} \quad V_0 \geq \Gamma e_0 Q_0^2 \quad (9)$$

求解上述最大化问题,可得:

$$Q_0 = \frac{1}{\Gamma} E \left[\frac{1}{e_0} - \frac{1}{e_1} \frac{R^*}{R} \right] \quad (10)$$

(10)式是金融市场不完美情况下的资本流动决定方程。(10)式由两部分组成,其中 $E \left[\frac{1}{e_0} - \frac{1}{e_1} \frac{R^*}{R} \right]$ 对应着“买入高利率货币、卖出低利率货币”的套利交易预期收益,而 Γ 则反映了全球流动性情况。当全球流动性越差时,国际金融中介的风险偏好越低, Γ 越高。(10)式显示,资本流入 Q_0 受到套利收益和全球流动性的影响,套利预期收益越高、全球流动性越好,资本流入也越大。

(三)本国储备管理机构

本国储备管理机构与国际金融中介进行金融资产交易,当买入或卖出外国与本国债券时,外汇储备随之增减。本文假定,当全球流动性极好时($\Gamma \rightarrow 0$),本国储备管理机构将在 $t=0$ 期积累总额为 f_0 的外汇储备, f_0 以外币计价。上述假定与新兴市场各国外汇储备管理机构的实际情况较为一致。本国储备管理机构有多种动机来积累外汇储备,例如出于汇率管理的目的(Flood & Marion, 2002),或者源于预防性需求(Aizenman & Lee, 2007)。随着全球流动性的下降,

本国储备管理机构在 $t=0$ 期将逐步下调外汇储备积累额;当全球流动性极度恶化($\Gamma \rightarrow +\infty$)时,本国储备管理机构将消耗最多为 f_0 的外汇储备,^⑤即外汇储备净积累额为 $-f_0$ 。因此, f_0 对应本国外汇储备充足度的概念。外汇储备越充足,本国储备管理机构越有能力在全球流动性紧缩时卖出外汇储备来对冲本币贬值压力。可以用如下函数形式^⑥来描述第0期外汇储备的积累 F_0 :

$$F_0 = \frac{1 - \rho \Gamma}{1 + \rho \Gamma} f_0 \quad (11)$$

其中, f_0 代表储备的充足度, ρ 代表外汇储备的使用意愿, ρ 越大,使用意愿越强。Aizenman & Hutchison (2012)指出,以全球金融危机为分水岭,新兴市场国家从“害怕汇率浮动”(fear of floating)转变为“害怕失去储备”(fear of reserve loss)。换言之,在给定相同的全球流动性紧缩压力和相同的外汇储备充足度的情况下,新兴市场国家在危机以来愈发不愿意使用外汇储备来“稳汇率”。因此,本文在外汇储备积累的函数中加入使用意愿 ρ 这个参数来刻画这一现象。

由(11)式可知,外汇储备的积累量与全球风险偏好 Γ 负相关。当 $\Gamma > \frac{1}{\rho}$ 时,即全球资本风险厌恶程度升高到一定程度时,外汇储备的积累为负值,本国开始消耗外汇储备。 ρ 越大(使用意愿越强), $\frac{1}{\rho}$ 越小,意味着本国外汇储备从积累转变为消耗,要求的全球流动性冲击的门槛越低。在(11)式中, f_0 是存量概念,是本国所能消耗的外汇储备上限, f_0 越大,即外汇储备越充足,可以用来稳定汇率的外汇储备上限就越高。 F_0 是流量概念,是当期外汇储备实际变动规模, F_0 受到 f_0 的制约,当全球流动性极差时($\Gamma \rightarrow +\infty$)时, F_0 趋近于 $-f_0$,即消耗全部可供使用的外汇储备来支持本币汇率。

(四)金融市场出清条件

汇率水平由本外币资产的供给和需求共同决定, $t=0$ 期的金融市场出清条件可以用下式表示:

$$(\xi_0 / e_0 - u_0) + Q_0 - F_0 / e_0 = 0 \quad (12)$$

(12)式的含义是家庭部门、金融中介和本国储备管理机构的本币资产净需求之和为0。本国居民部门将所有出口收入换为本币,以本币计价的出口收入 ξ_0/e_0 代表了本国家庭部门的本币资产需求,外国家庭部门的出口收入 ι_0 对应着本币资产的供给,因此 $(\xi_0/e_0-\iota_0)$ 代表了家庭部门对本币资产的净需求。国际金融中介在资产端持有 Q_0 的本币资产,因此 Q_0 代表着金融机构对本币资产的净需求。 F_0/e_0 是储备部门以本币计价的外币资产净需求,因而 $-F_0/e_0$ 对应着储备部门的本币资产的净需求。

(12)式可以更直观地从国际收支平衡表的角度来理解。 $(\xi_0/e_0-\iota_0)$ 对应着经常账户顺差, Q_0 对应着非外汇储备金融账户顺差,而 F_0/e_0 对应着外汇储备的积累。(12)式可以理解为外汇储备的积累等于经常项目和金融账户顺差之和,也可以理解为第0期本国的经常账户逆差和外汇储备积累都要通过金融账户资本流入来融资。

t=1期的金融市场出清条件可以用下式表示:

$$(\xi_1/e_1-\iota_1)-RQ_0-F_1/e_1=0 \quad (13)$$

其中,与上文类似, $(\xi_1/e_1-\iota_1)$ 表示第1期家庭部门对本币资产的净需求。金融机构在t=1期清算资产负债表,卖出 RQ_0 的本币资产,因此 $-RQ_0$ 表示金融中介机构对本币资产的净需求。 $-F_1/e_1$ 代表了储备管理机构在第1期的本币资产净需求。

由(12)式和(13)式联立可得:

$$F_0/e_0 + \frac{F_1/e_1}{R} = (\xi_0/e_0 - \iota_0) + \frac{(\xi_1/e_1 - \iota_1)}{R} \quad (14)$$

(14)式的经济含义是,各期积累的外汇储备的折现值等于各期净出口的折现值。换句话说,在长期当中储备的积累只能依靠经常账户,借来的钱迟早都是要还的。但由(12)式可知,短期内外汇储备的积累也可以源于资本流入 Q_0 。

(五)对模型的求解和分析

联立求解(10)式、(11)式、(12)式和(13)式^⑦可以得到当期汇率 e_0 和资本流动 Q_0 的表达式。为突出本文理论模型中外汇储备和全球流动性对汇率的影响,^⑧参考GM2015的方法,对经常账户进行如下简化处

理,假设 $\xi_0=\xi_1=1, \iota_0=E_0 \iota_1$,即不考虑来自出口变动的冲击。定义利差 $r=R-R^*>0$,即本国为高利率国家。在一阶近似情况下,可以求得:

$$e_0 = \frac{1}{\iota_0} \left[1 + \frac{1}{2+\Gamma} r - \frac{(1+\Gamma)}{2+\Gamma} F_0 - \frac{1}{2+\Gamma} E_0 F_1 \right] \quad (15)$$

$$Q_0 = \iota_0 \left[\frac{1}{2+\Gamma} r + \frac{1}{2+\Gamma} F_0 - \frac{1}{2+\Gamma} E_0 F_1 \right] \quad (16)$$

(15)式是即期汇率的决定式。汇率受到经常账户 ι_0 、金融账户(利差 r)和外汇储备政策(当期外汇储备积累额 F_0 和预期的未来外汇储备积累额 $E_0 F_1$)的共同影响。由(15)式可知: $\frac{\partial e_0}{\partial \iota_0} < 0$,经常账户的恶化(进口 ι_0 上升)将导致汇率贬值(e_0 下降)。 $\frac{\partial e_0}{\partial r} > 0$,利差越高,越能够吸引资本流入,导致汇率越强。 $\frac{\partial e_0}{\partial F_0} < 0$,消耗储备(F_0 下降)将导致汇率升值。 $\frac{\partial e_0}{\partial E_0 F_1} < 0$,当市场预期本国央行在未来会消耗储备来支持汇率时,由于市场参与者的跨期套利行为,当期本国货币就会走强。换句话说,央行可以不消耗外汇储备,而是通过引导预期就可以干预外汇市场。

(16)式是资本流动的决定式。资本流动受到利差、外汇储备政策和全球流动性的影响。特别地,由(16)式可以得到 $\frac{\partial Q_0}{\partial F_0} = \frac{\iota_0}{2+\Gamma}$,即在短期中,外汇储备的积累在边际上吸引了私人部门的资本流入,而且当全球流动性越充足时(Γ 越低),储备的积累越会吸引资本流入。

本文理论部分最关心的是全球流动性 Γ 变动将如何冲击汇率。通过将 e_0 对 Γ 做全微分,^⑨可以得到汇率对流动性冲击的弹性 $\frac{de_0}{d\Gamma}$,有下式:

$$\frac{de_0}{d\Gamma} = \Phi(\Gamma)r + \Psi(\Gamma, \rho)f_0 \quad (17)$$

$$\text{其中, } \Phi(\Gamma) = -\frac{1}{\iota_0(2+\Gamma)^2}, \Psi(\Gamma, \rho) = \frac{\Gamma^2 \rho^2 + (2\Gamma^2 + 6\Gamma + 4)\rho - 1}{\iota_0(2+\Gamma)^2(1+\rho\Gamma)^2}。$$

对于(17)式的第一项,由于 $\Phi(\Gamma)$ 总是小于0,因此利差 r 越高,全球流动性紧缩对汇率的负面冲击越强。这是因为利差越高,前期吸引的套利资本流入

越多,在流动性反转时的资本流出压力也就越大。

对于(17)式的第二项, $\Psi(\Gamma, \rho)$ 的符号并不确定,储备充足度(f_0)的上升既可能提高、也可能降低全球流动性紧缩对汇率的负面冲击。如果储备充足度(f_0)的上升能够降低全球风险厌恶程度对汇率的负面冲击,这要求 $\Psi(\Gamma, \rho) > 0$,而 $\Psi(\Gamma, \rho) > 0$ 的充分必要条件是 $\rho > \frac{\sqrt{(2\Gamma^2 + 6\Gamma + 4)^2 + 4\Gamma^2} - (2\Gamma^2 + 6\Gamma + 4)}{2\Gamma^2}$ 。换句话说,只有当使用意愿 ρ 足够大时,外汇储备才能稳定汇率。将上述发现总结在下面的定理1中。

定理1. 当外汇储备的逆周期性足够大时 $\left(\rho > \frac{\sqrt{(2\Gamma^2 + 6\Gamma + 4)^2 + 4\Gamma^2} - (2\Gamma^2 + 6\Gamma + 4)}{2\Gamma^2}\right)$, 外汇储备充足度越高,全球流动性紧缩对汇率的负面冲击越小;当外汇储备政策对冲力度不够大时 $\left(\rho < \frac{\sqrt{(2\Gamma^2 + 6\Gamma + 4)^2 + 4\Gamma^2} - (2\Gamma^2 + 6\Gamma + 4)}{2\Gamma^2}\right)$, 外汇储备越充足,全球流动性紧缩对汇率的负面冲击反而越大。

(六)理解外汇储备的“双刃剑”作用与正反馈机制

定理1指出,随着使用意愿的不同,外汇储备政策既可以降低、也可以提高全球流动性对汇率的冲击。如何理解外汇储备政策的这种“双刃剑”作用?

一方面,外汇储备是对冲全球流动性冲击“不可替代的弹药”。全球流动性冲击改变了外汇市场供需平衡,只能通过“价格出清”或“数量出清”来回归平衡。通过让本国货币贬值来提高本币溢价,吸引国际资本留在本国,这是“价格出清”。通过消耗外汇储备来释放国际资本流出压力,这是“数量出清”。使用外汇储备可以减少价格出清压力,降低汇率的波动。不仅如此,我们发现外汇储备政策一定程度具有“不可替代性”。由(15)式可知,当 $\Gamma \rightarrow +\infty$,也即市场极端厌恶风险时,可以得到 $\frac{\partial e_0}{\partial r} = \frac{1}{\iota_0(2+\Gamma)} \approx 0$ 和 $\frac{\partial e_0}{\partial E_0 F_1} = -\frac{1}{\iota_0(2+\Gamma)} \approx 0$,而 $\frac{\partial e_0}{\partial F_0} = -\frac{(1+\Gamma)}{\iota_0(2+\Gamma)} \approx -\frac{1}{\iota_0} < 0$ 。这说明在全球流动性极端紧缩时,利率政策和预期管理政策都会失效,只能依靠外汇储备来管理汇

率。背后的经济逻辑是,利率政策通过提高国内外利差来提高货币溢价,预期管理政策可以提高市场对未来汇率的预期来提高货币溢价,在一般情况下,货币溢价的提高可以吸引资本流入而支持当期汇率。但是,当流动性极度紧缩时,资本流动不再对货币溢价敏感(参见(10)式),此时只能依靠消耗外汇储备来直接干预汇率。从这个意义上说,外汇储备是不可替代的汇率管理工具,新兴国家在全球流动性极度紧缩期间只能依靠外汇储备给自己提供流动性。^⑩

另一方面,外汇储备的正反馈机制也可能增加外部账户的脆弱性。外汇储备既可以通过经常账户,也可以通过资本账户来积累。从(14)式可知,在长期当中,外汇储备只能通过经常账户积累,因为从资本账户借来的钱,最后都是要还的。但是,外汇储备的积累在边际上压低了即期汇率((15)式),使得本国资产更加便宜,在短期吸引了更多的资本流入((16)式),进一步导致外汇储备的过度积累,这就是外汇储备积累的正反馈机制。资本流入的越多,当全球流动性趋紧时的汇率贬值压力也越大。如果不用外汇储备进行对冲,前期积累储备引发的资本流入反而放大了全球流动性对汇率的冲击。换句话说,“储备是要拿来用的”,尤其是这些外汇储备是通过资本账户借来的时候。外汇储备是对冲全球流动性冲击“不可替代的弹药”,但“只是积累而不使用”的外汇储备政策会加大汇率波动,这就是外汇储备的“双刃剑”作用。

三、实证设计和数据

(一)假说的提出

外汇储备的“双刃剑”作用能否得到实证数据的支持?结合上述理论分析,提出如下假说:

研究假说:当全球流动性趋紧时,一国汇率的稳定不仅取决于外汇储备的充足程度,更取决于外汇储备的使用意愿。如果外汇储备干预具有逆周期性,储备越充足的国家货币越能保值,即外汇储备越具有“稳汇率”的作用;如果储备干预逆周期性不足,外汇储备的“稳汇率”作用将显著减弱,甚至会

出现外汇储备越充足的国家货币在流动性反转时越贬值的现象。

对上述假说进行检验,需要先解决两个实证问题:如何度量外汇储备的充足度(即理论模型中的 f_0)以及如何度量外汇储备的逆周期强度(即理论模型中的 ρ)。

(二)衡量外汇储备充足度

外汇储备的充足度传统上是以前绝对充足度的概念来衡量,也即外汇储备能覆盖多少个月的进口、多少倍的短期债务,或者占GDP的百分比。^⑩其缺陷有二:一是现实中很少有政策制定者依赖单一的储备充足度指标;二是汇率是相对价格,以绝对充足度来衡量,有可能所有的国家外汇储备都充裕,不能体现汇率的相对性。为此,本文提出储备“相对充足度”的概念,调整各国基本面和储备货币地位等因素后再来比较各国储备的充足程度。参考Obstfeld et al.(2009)的方法,本文用两步法衡量外汇储备的相对充足度。第一步,将各国“外汇储备/GDP”对一系列控制变量进行回归,得到各国“外汇储备/GDP”的模型预测值。第二步,利用各国“外汇储备/GDP”的实际值和模型预测值之差,得到外汇储备的相对充足度。

第一步的回归方程如下:

$$\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \times \left(\frac{\text{Import}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} + \beta_2 \times \left(\frac{\text{M2}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} + \beta_3 \times \text{DM}_i + \beta_4 \times \text{MI}_{i,t} + \beta_5 \times \text{Euro}_{i,t} + \beta_6 \times \text{MF}_{i,t} + \beta_7 \times \text{Band}_{i,t} + \beta_8 \times \text{Peg}_{i,t} + \eta_{i,t} \quad (18)$$

其中, $(\text{Res}/\text{GDP})_{i,t}$ 是 i 国在 t 期的“外汇储备/GDP”。

$\left(\frac{\text{Import}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$ 是 i 国在 t 期的进口与GDP的比。 $\left(\frac{\text{M2}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$

是 i 国在 t 期的M2与GDP的比。 DM_i 是哑变量,当 i 国为发达国家时取1,其他取0。 $\text{MI}_{i,t}$ 是 i 国在 t 期的货币独立性指数。 $\text{Euro}_{i,t}$ 是哑变量,当 i 国在 t 期使用欧元作为本国货币时取1,其他情况下取0。 $\text{MF}_{i,t}$ 、 $\text{Band}_{i,t}$ 和 $\text{Peg}_{i,t}$ 均为哑变量,它们分别在 i 国 t 期的汇率制度为“管理浮动”“区间内浮动(包括爬行区间)”和“固定汇率(包括爬行钉住)”制度时取1,其他情况

下取0。 $\eta_{i,t}$ 是误差项。此外,在实证研究中还会控制时间的固定效应。

第二步,将外汇储备充足度 $f_{i,t}$ 标准化为-1与1之间的数值,具体定义如下:^⑪

$$f_{i,t} = \begin{cases} \frac{\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} - \left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}}{\left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}}, & \text{如果 } -1 < \frac{\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} - \left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}}{\left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}} < 1 \\ = 1, & \text{其他情况} \end{cases} \quad (19)$$

其中, $\left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$ 表示模型对 $\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$ 的预测值。当

$\frac{\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} - \left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}}{\left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}} > 1$ 时,将 $f_{i,t}$ 取为1以排除极值

影响。如果 $f_{i,t} > 0$,说明 i 国外汇储备规模在 t 期相对充足;如果 $f_{i,t} < 0$,说明该国外汇储备规模在 t 期相对不充足。

(三)度量外汇储备的逆周期强度

对于储备使用意愿的衡量,(11)式有如下一阶近似表达:

$$\frac{F_0}{f_0} \approx (1 - 2\rho\Gamma) \quad (20)$$

在(20)式中, $\frac{F_0}{f_0}$ 代表经过规模调整过的外汇储备积累额,本文用经过GDP调整过的储备资产净变动来表征 $\frac{F_0}{f_0}$ 。全球金融系统风险厌恶程度一般用标普500隐含波动率(VIX指数)来代表。根据Rey(2015)的实证研究,VIX是全球金融周期的同步指标,VIX越高时,风险偏好越低,全球流动性越差。本文提出如下回归方程来估计外汇储备的逆周期性:

$$\left(\frac{\text{ResFlow}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} = \alpha + \gamma \text{VIX}_t + \mu_{i,t} \quad (21)$$

其中, $\left(\frac{\text{ResFlow}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$ 是 i 国 t 季度的国际收支平衡表当中的储备资产变动占GDP的比值,VIX _{t} 是 t 期VIX指数的均值, $\mu_{i,t}$ 是误差项。将(21)式在不同时间样本中进行OLS回归。这里估计的 γ 与(20)式中的 ρ 负

相关。如果 γ 显著小于零,说明样本国家储备政策逆周期较强,在风险厌恶情绪上升时,降低外汇储备的积累。如果 γ 接近零或大于零,说明逆周期程度较弱或呈现顺周期性,储备政策不对风险情绪进行对冲。

(四)检验储备充足度与汇率稳定性的关系

从前文的理论分析可以直接得到实证回归模型。将(17)式简单变换可得:

$$de_t = \Psi(\Gamma, \rho) \times f_{0,t} \times d\Gamma + \Phi(\Gamma) \times r \times d\Gamma \quad (22)$$

(22)式中的 $\Psi(\Gamma, \rho)$ 和 $\Phi(\Gamma)$ 是实证中需要估计的参数。 de_t 替换为 $\Delta e_{i,t}$, $d\Gamma$ 替换为 $\Delta VIX_{i,t-1}$ 对应 r ,再添加其他控制变量,得到如下回归模型:

$$\Delta e_{i,t} = \delta_0 + \delta_1 \times [f_{i,t-1} \times \Delta VIX_{i,t}] + \delta_2 \times [f_{i,t-1} \times \Delta VIX_{i,t}] \times D_t + \delta_3 \times D_t + \delta_4 \times [r_{i,t-1} \times \Delta VIX_{i,t}] + \text{其他控制变量} + \varepsilon_{i,t} \quad (23)$$

其中, $\Delta e_{i,t}$ 是*i*国在*t*期相比*t-1*期对美元汇率的升值百分比(单位%), $\Delta VIX_{i,t}$ 是*t*期VIX指数的变动, $f_{i,t-1}$ 是前文构造的*i*国在*t-1*期的外储充足度。 D_t 是哑变量,具体取值如下:

$$D_t = \begin{cases} 0, & \text{如果 } t \leq 2010 \text{年4季度} \\ 1, & \text{如果 } t \geq 2011 \text{年1季度} \end{cases} \quad (24)$$

本文猜测外汇储备的“稳汇率”作用在危机前后可能发生了结构性变化,^⑩通过添加 D_t ,本文可以考察 $[f_{i,t-1} \times \Delta VIX_{i,t}]$ 在危机前后的系数变化。其中, δ_1 代表变量 $[f_{i,t-1} \times \Delta VIX_{i,t}]$ 在危机前的影响系数,而 $(\delta_1 + \delta_2)$ 是其危机后的总影响系数。 $r_{i,t-1}$ 是*i*国*t-1*期的2年期国债利率减去美国*t-1*期的2年期国债利率的利差。控制变量包括:CPI $_{i,t-1}$ (*i*国在*t-1*期的季调后CPI季度环比年化增速)、 $\Delta r_{i,t-1}$ (*i*国在*t-1*期的利差变动)和Equity $_{i,t-1}$ (*i*国在*t-1*期本币计价股指变动)。 $\varepsilon_{i,t}$ 是误差项。为了避免内生性问题,本文对主要控制变量均取一期滞后。此外,在实证研究中还会控制国家和时间的固定效应。

根据本文定理和假说,我们预期在危机及危机以前的样本中,由于外汇储备有较强逆周期性,当VIX上升($\Delta VIX_{i,t}$ 大于零)时,储备越充足($f_{i,t-1}$ 越高)的货币贬值越小,即 δ_1 大于零;在危机以后的样本中,外汇储备不具有逆周期性,储备充足度($f_{i,t-1}$)的稳汇率效果相比危机前将减弱甚至逆转,即 δ_2 小于零(外

储的“稳汇率”效果减弱),甚至 δ_1 与 δ_2 之和小于零(储备越充足,汇率反而越不稳)。

(五)样本选择与数据处理

样本包含了主要发达经济体和发展中国家,剔除了国际金融中心、数据严重缺失的国家和经济体量过小的国家,最终包含16个发达经济体和20个新兴经济体。发达经济体包括日本、德国、英国、法国、意大利、加拿大、西班牙、瑞士、比利时、挪威、丹麦、芬兰、希腊、奥地利、葡萄牙和新西兰。新兴国家包括中国、印度、巴西、韩国、俄罗斯、墨西哥、印度尼西亚、土耳其、波兰、泰国、以色列、菲律宾、南非、爱尔兰、马来西亚、新加坡、哥伦比亚、捷克、匈牙利和智利。为尽可能增加样本容量,本文选取季度数据。由于VIX的新版本指数从1990年第一个季度开始,因此本文选取样本起止时间为1990年第一季度和2017年第一季度。在衡量外汇储备充足度的回归中,本文使用包含发达经济体和新兴国家的全样本,在“外汇储备充足度与汇率稳定”的检验中,本文仅选取新兴国家作为样本。这是因为新兴国家更倾向于使用外汇储备来干预市场,而在发达国家的官方储备中,外汇储备仅占一小部分,较少被用来干预汇率。在(23)式的回归分析中,由于控制变量可得性问题,数据样本为2000-2017年。

实证研究中主要涉及的各国宏观数据有汇率、2年和10年期国债利率、VIX指数、外汇储备、CPI、股票指数、进口、广义货币M2、货币独立性指数、资本市场开放指数和各国汇率安排情况。其中,货币独立性指数和资本市场开放指数取自Aizenman et al. (2015a)。对于各国的实际汇率制度安排,本文参考了Ilzetzki et al. (2017b)的分类。其余宏观数据主要取自IMF-IFS、IMF-BOP和WEO数据库。本文还利用HAVER的国别数据库对一些年份的缺失数据进行补充。

四、实证结果和分析

(一)对外汇储备充足度的估计

第一步,对外汇储备的决定因素,也即(18)式,进行Tobit回归分析,^⑪样本包含所有国家,时间段是

1999–2017年。实证结果见表1。

上述实证结果与直觉一致。进口越多和M2越高的国家,外汇储备也越多。发达国家的外汇储备规模低于新兴国家。货币政策越独立的国家,外汇储备也要越多,这是因为货币政策独立性越高,要求越少的使用利率政策来干预汇率,越依赖外汇储备的干预,对外汇储备的需求就越高。取得储备货币地位的国家(欧元区)需要的外汇储备相对较少,实行“管理浮动”“区间或爬行区间”以及“固定或爬行钉

住”汇率制度的国家,外汇储备规模依次提高,说明本国汇率越需要管理,就越需要积累外汇储备。

第二步,本文基于基准回归结果(1)的系数,利用定义(19)式将各国的外汇储备充足度 $f_{i,t}$ 标准化,并直观考察外储充足度对稳定汇率的作用。图3展示了2008年全球金融危机期间各国的外储充足度和汇率变动的关系。对于新兴国家,储备越充足,贬值程度相对越低,下文将作进一步严格检验。对于发达经济体,由于较少使用外汇储备干预,其外汇储备与汇

表1 外汇储备的决定因素

因变量: $\frac{Res}{GDP}_{i,t}$	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$\frac{Import}{GDP}_{i,t}$	0.287*** (0.00946)	0.380*** (0.0119)				
$\frac{M2}{GDP}_{i,t}$	0.0897*** (0.00533)		0.0794*** (0.00706)			
DM_i	-0.0571*** (0.00363)			-0.126*** (0.00421)		
$MI_{i,t}$	0.0366*** (0.00926)				0.236*** (0.00969)	
$Euro_{i,t}$	-0.104*** (0.00823)					-0.121*** (0.00933)
$MF_{i,t}$	0.00721 (0.00834)					0.00419 (0.00935)
$Band_{i,t}$	0.0190** (0.000797)					0.0592** (0.00882)
$Peg_{i,t}$	0.0343*** (0.00894)					0.0625*** (0.0108)
时间	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测点	2608	2608	2608	2608	2608	2608
Log LKHD	2937.74	2016.22	1649.22	1969.29	1859.67	2125.05
Pseudo R方	-0.915	-0.314	-0.0751	-0.283	-0.212	-0.385
Wald Test	43.91	10.93	2.25	9.63	6.75	13.15
P-value	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
LR test	2807.37	964.32	230.32	870.46	651.21	1181.98

注:样本包含发达国家和新兴国家。有关各国汇率制度的详细划分方法,参考Ilzetzi et al.(2017b)。括号内数值为标准误差,*、**、***分别表示在10%、5%、1%的置信水平显著。下同。

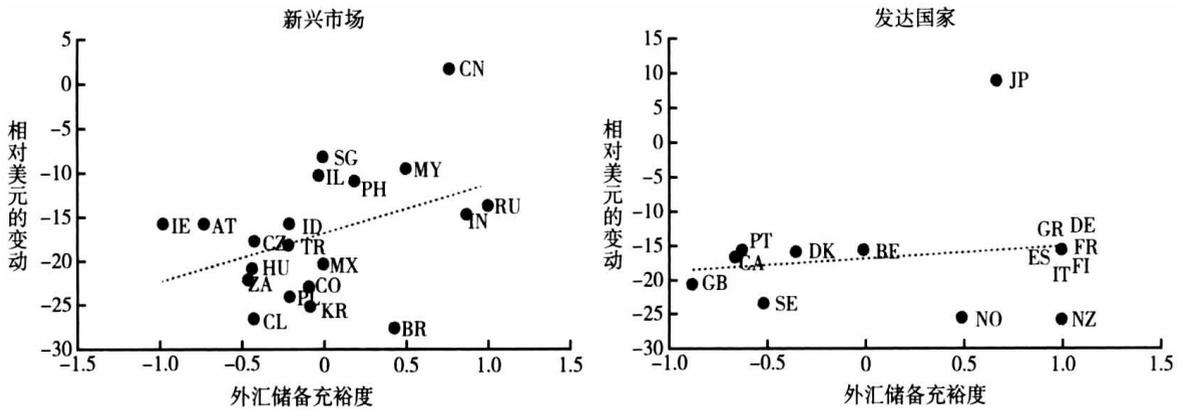


图3 金融危机期间各国的外储充足度和汇率变动

注:外汇储备充足度为2008年二季度数据,相对美元的变动为2008年四季度各国货币对美元平均汇率相比2008年二季度的百分比变动,+表示升值。

率变动的关系并不大。

(二)对各时期外汇储备政策逆周期程度的估计

本文实证考察新兴国家储备政策的逆周期程度,对(21)式在1990-2017年的新兴市场样本进行滚动OLS回归,每次OLS回归的滚动“窗口”设定为7年,^⑧回归结果用图4直观展示。结果显示,新兴国家的储备政策在全球金融危机以后发生了质变。在危机及以前的样本中,季度储备变动对VIX的回归系数 γ 显著小于0,这对应着(20)式中的 ρ 显著大于零,即新兴国家的储备政策呈现显著的逆周期特征。但

是在全球金融危机以后, γ 不再显著小于0,甚至一度显著大于零,这说明新兴国家不再显著使用外汇储备来对冲全球流动性的变化。一种解释是危机期间储备快速流失、汇率大幅贬值可能给新兴国家造成了害怕储备流失的“后遗症”。在全球金融危机以后,外汇储备规模也愈发成为市场的“信心指标”,政府担心外汇储备的快速下降可能导致市场对本币信心进一步丧失,因此不像危机以前积极使用外汇储备进行逆周期操作(Aizenman & Hutchison, 2012; Aizenman & Sun, 2012)。

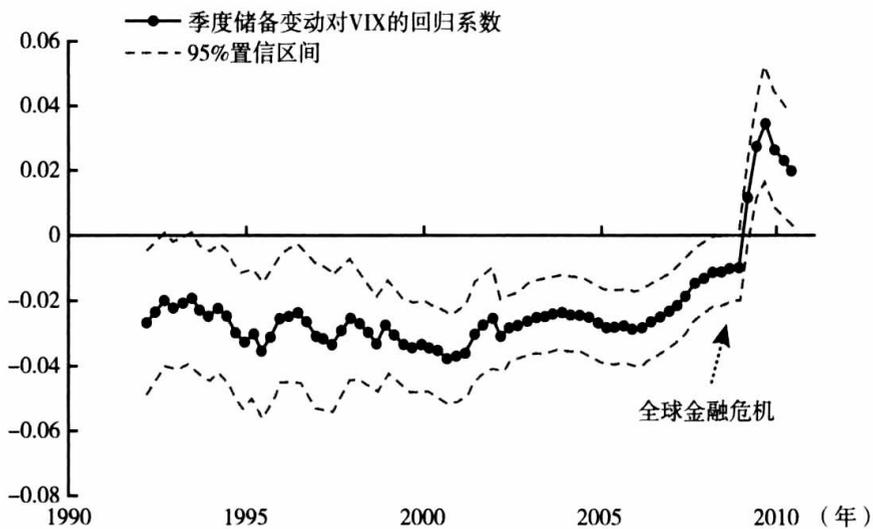


图4 外汇储备变动对VIX的OLS滚动回归系数

注:图中回归系数为各时间点对未来7年的滚动回归系数,例如图中2000年的回归系数对应的样本是2000年1季度到2006年4季度样本。

(三)储备充足度对汇率稳定性的影响

本文接下来利用面板数据严格检验本文假说,对(23)式进行OLS回归分析。国家样本为所有新兴国家数据,由于控制变量在2000年以前的可得性较差,时间样本为2000-2017年。回归结果如表2所示。

表2的实证结果验证本文假说。基准结果(7)显示, $f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t$ 的系数显著为正(0.204***),其含义是,在金融危机及以前,对外汇储备充足度为1的国家而言,VIX指数每上升10个点,汇率“少”贬值2.04%(=0.204×1×10%)。换句话说,在全球金融危机以前,由于新兴国家外汇储备政策呈现逆周期性,此时外汇储备越充足,全球流动性紧缩对汇率的负面冲击越小。但是, $[f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t] \times D_t$ 的系数显著为负(-0.318***),说明全球金融危机以后,外汇储备“稳汇率”的功能明显下降甚至逆转。 $f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t$ 和 $[f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t] \times D_t$ 的系数之和为-0.114(=0.204-0.318),其含义是,对于外汇储备充足度为1的国家而言,VIX指数每上升10个点,汇率反而“多”贬值1.14%(=-0.114×1×10%)。这

意味着在危机以后,外汇储备越充足,全球流动性紧缩对汇率的负面冲击反而越大。这一实证结果对应2013年美联储量宽缩减风暴(taper tantrum)时发生的新兴市场“脆弱五国”(Fragile 5)现象。巴西、印度、印度尼西亚、土耳其和南非这五国在美联储QE期间大举积累外汇储备,但是在2013年缩减风暴、套利资本由流入转为流出时,却不愿意消耗外汇储备来稳定汇率,这些国家的货币出现了危机时才有的大幅贬值,被称为“脆弱五国”。

其他控制变量的系数基本符合预期。在回归(7)中,高利差货币在VIX上升时倾向于贬值($r_{i,t-1} \times \Delta VIX_t$ 的系数显著为负),这与Brunnermeier et al.(2008)等研究结论一致。通胀上升倾向于推升本币汇率($CPI_{i,t-1}$ 系数显著为正),这与Clarida & Waldman(2008)的发现是一致的。这是因为当通胀上升时,本国央行往往按照泰勒规则等进行加息,这将吸引套利资本流入而推升本币汇率。滞后一期的利差变动对汇率的影响不显著,滞后一期的股市变动对汇率有正面影

表2 外储充足度、风险情绪变动对汇率的影响

因变量: $\Delta e_{i,t}$	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
$f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t$	0.204*** (0.0664)	0.196*** (0.0630)	0.151** (0.0730)	0.182** (0.0824)	0.157** (0.0697)	0.153** (0.0684)	0.178*** (0.0646)	0.198*** (0.0677)	0.192*** (0.0601)	0.242*** (0.0599)
$[f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t] \times D_t$	-0.318*** (0.0995)	-0.307*** (0.0959)	-0.254** (0.103)	-0.290** (0.113)	-0.261** (0.101)	-0.255** (0.100)	-0.287*** (0.0959)	-0.281*** (0.100)	-0.470*** (0.121)	-0.366*** (0.104)
$r_{i,t-1} \times \Delta VIX_t$	-0.0181*** (0.00581)	-0.0179*** (0.00570)					-0.0434*** (0.00954)	-0.0179*** (0.00580)	-0.0172*** (0.00568)	-0.0388*** (0.00539)
$CPI_{i,t-1}$	0.143* (0.0766)		0.148*** (0.0523)				0.122* (0.0737)	0.142* (0.0768)	0.144* (0.0757)	-0.00948 (0.0617)
$\Delta r_{i,t-1}$	-0.137 (0.206)			-0.00937 (0.217)			-0.249 (0.274)	-0.134 (0.207)	-0.0918 (0.205)	0.0641 (0.221)
$Equity_{i,t-1}$	0.00271 (0.0164)				0.0234* (0.0128)		-0.00279 (0.0162)	-0.00335 (0.0165)	0.000144 (0.0164)	0.0915*** (0.0148)
D_t	4.199** (1.933)	2.674** (1.281)	0.680 (1.194)	5.583*** (1.557)	-3.878*** (1.128)	0.566 (1.003)	8.548*** (1.431)	0.580 (2.279)	3.470* (2.029)	-1.650*** (0.317)
国家和时间 Dummy	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	均不控制
R^2	0.55	0.54	0.52	0.53	0.50	0.50	0.55	0.55	0.55	0.23
观测点	829	847	1176	835	1172	1240	829	829	829	829

注:样本仅包含新兴国家。外储充足度为本文通过定义(19)式计算所得。回归结果(13)的利差变量选为10年期利差,其他回归中的利差为2年期利差;在回归结果(14)中, D_t 在2009年4季度及以前取1,其他取0;在回归结果(15)中, D_t 在2011年4季度及以前取1,其他取0。所有变量均为平稳变量,限于篇幅,平稳性检验并未展示在正文中。括号内数值为稳健标准差,*、**、***分别表示在10%、5%、1%的置信水平下显著。

响,但其影响系数统计不显著。

回归(8)一(16)的稳健性检验显示本文实证结论是稳健的。在回归(8)一(12)中,本文分别控制了不同的变量组合。在回归(13)中,本文将2年期利差替换为10年期利差;在回归(14)和回归(15)中,本文微调了 D_t 的定义:在回归(14)中, D_t 在2009年4季度及以前取1,其他取0;在回归(15)中, D_t 在2011年4季度及以前取1,其他取0。在回归(16)中,本文不控制国家和时间固定效应。在所有的稳健性检验中, $f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t$ 的系数均显著为正, $[f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t] \times D_t$ 的系数均显著为负,且 $f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t$ 和 $[f_{i,t-1} \times \Delta VIX_t] \times D_t$ 的系数之和均小于0,本文结论保持稳健。

五、结论与讨论

本文通过引入外汇储备构建了汇率决定的动态模型,从理论和实证两个维度证明了一国汇率的稳定不仅取决于外汇储备的充足程度,更取决于外汇储备的使用意愿。逆周期的外汇储备政策让货币更保值,特别是全球流动性极端紧缩时,资本流动不再对货币溢价敏感,利率政策和预期管理政策都会失效,只能依靠外汇储备直接干预来影响汇率。从这个意义上说,外汇储备是不可替代的汇率管理工具,新兴国家在全球流动性极度紧缩期间只能依靠外汇储备给自己提供流动性。但是,只积累而不使用的外汇储备却会加大汇率波动。这是因为外汇储备的积累嵌有正反馈机制,边际上压低汇率吸引套利资本流入,导致外汇储备过度积累,表现为外汇储备的“大起”。通过资本项目积累的外汇储备越多,全球流动性趋紧时的资本回流压力也越大,也越需要使用外汇储备进行对冲,表现为外汇储备的“大落”。

更进一步讲,外汇储备积累的正反馈机制要求外汇储备的使用必须具有逆周期性,可是这一逆周期性却有可能进一步放大正反馈机制。这是因为逆周期的外汇储备政策相当于为该货币贬值风险提供保险,类似于本国货币的看跌期权(put option)。外汇储备越多,本国货币就越安全,越能吸引更多的资本流入。在面临流动性冲击时,外汇储备需要进行逆周期干预,这是“事后”的最优政策;但是“事后”最

优却在“事前”吸引了更多的资本流入,放大了全球流动性逆转时的资本外流压力。正反馈机制与逆周期特征互相加强,让外汇储备的变动在汇率制度缺乏灵活性时总是呈现“大起大落”的特征。

2000年以来,中国的外汇储备规模正经历了这样一次“大起大落”的完整过程。2001年中国加入WTO,全方位参与全球竞争,市场的扩大更有助于发挥竞争优势。竞争力的超预期增长带来收入的快速提升,在国际收支上表现为经常项目顺差的扩大,占GDP之比从1982-1994年的平均0.2%提高到1995-2014年的3.6%,2007年高点更是达9.9%。但是人民币汇率弹性较低,升值预期吸引套利资本以虚假出口和海外借债等形式流入,资本项下的正反馈机制加剧了储备积累,外汇储备随之大起。截至2014年外汇储备4万亿美元高点,约有1万亿美元是通过资本账户积累。2014年6月,美元开启强劲升值周期,全球流动性由松转紧,前期流入的套利资本开始从大进转为大出。这一阶段,外汇储备的减少对冲了资本回流压力,避免了金融尾部风险。截至2017年末,中国外汇储备规模约3.1万亿美元,基本对应着历史上经常账户顺差的累积额(3.3万亿美元)。^⑩

在扩大开放的新格局下,外汇储备“超调”的隐性成本不断上升,需要更多发挥汇率灵活性的出清作用。资本账户越是开放,给定人民币汇率灵活性不变,外汇储备调整就会越大,储备超调和汇率稳定之间的平衡就越难把握。在全球经济动能分化时,有弹性的人民币汇率有助于对冲外部冲击和保持货币政策独立性,对于经济体量不断上升的大国而言愈加珍贵。稳步推进人民币汇率形成机制改革,提高汇率弹性,可以避免外汇储备的大起大落。

本文模型没有引入资本流动管理政策。资本流动管理措施和外汇储备干预都是数量出清,存在一定替代关系。Acharya & Krishnamurthy(2018)提出外汇储备和宏观审慎资本管制(macro-prudential capital controls)分别是最优的“事后”和“事前”管理手段,两者互为补充。外汇储备政策与以宏观审慎为代表的资本流动管理政策的最优配比和次序,仍有待进一步研究。

作者感谢匿名审稿人的宝贵意见,文责自负。

注释:

①这一时期外汇储备规模上升了约12倍,而同期全球名义GDP仅增长了一倍多,从30万亿美元上升到80万亿美元左右,外汇储备增速明显高于全球GDP增速。

②官方资本和私人部门资本流动分别取自国际收支平衡表中“储备资产”项目和“非储备性质的金融账户”项目的绝对值;新兴国家样本详见后文实证分析样本选择部分。

③本文当中,“本国”流通的货币称为“本币”,“外国”流通的货币被称为“外币”。

④GM2015为此提供了理论基础,这一假设的含义是,当国际中介机构资产负债表规模扩大或复杂性上升时,中介机构履行中介职能的机会成本随之增加。

⑤本文假定的最大累计额和最大消耗额是对称的,均为 f_0 。这一假定主要是为了下文理论推导的简洁。如果将最大累计额和最大消耗额设定为不相等的两个常数,本文主要结论依然成立,但不易获得清晰的解析解。

⑥本文本意是设计如下的函数:让外汇储备变动 F_0 ,与表征全球流动性的 Γ 负相关,且与使用意愿 ρ 负相关。同时,这个函数要上下有界:当 $\Gamma \rightarrow 0$ 时, $F_0 \rightarrow f_0$;当 $\Gamma \rightarrow +\infty$ 时, $F_0 \rightarrow -f_0$ 。(11)式恰好满足要求。当然,符合要求的函数形式还有很多,但(11)式恰好可以得到解析解。将(11)式换为其他形式也可以定性得到文章结果,但较难有解析解。

⑦为方便讨论,在下文的(15)式和(16)式中,本文暂不代入外汇储备的具体表达式(11)式。

⑧中长期汇率由经常账户即基本面决定,但短期内经常账户变动较小,汇率常表现为由资本账户决定。本文研究重点是短期汇率的决定,对经常账户的简化不影响本文对于外汇储备、全球流动性和汇率决定的相关理论分析。

⑨根据(11)式, F_0 也是 Γ 的函数。此外,为保持分析的简洁,下文对(17)式的推导中进一步假设了 $E_0 F_1 = 0$,这不影响本文主要结论。在全文其他地方,本文并不假设 $E_0 F_1 = 0$ 。

⑩理论上新兴国家也可以通过货币互换借来流动性,但实证研究显示各国央行货币互换机制无法替代外汇储备。Obstfeld et al.(2009)发现,美联储对新兴国家的货币互换在相对规模上明显小于对发达国家的货币互换。Aizenman et al.(2011)发现,危机期间的货币互换更多给予经济基本面较好、储备较充足的国家;换句话说,货币互换是“锦上添花”而非“雪中送炭”。

⑪Catão & Milesi-Ferrett(2014)等文献直接使用了“外汇储备/GDP”来代表外汇储备充足度,Bussière et al.(2015)使用“外

汇储备/短期债务”来代表外汇储备充足度。Frankel & Saravelos(2012)还尝试了“外汇储备/进口”“外汇储备/M2”“外汇储备/总外债”等指标。

⑫由于Tobit模型的预测值 $\left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} \geq 0$,因此 $\frac{\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} - \left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}}{\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}}$

始终大于-1。当 $\left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$ 较小时, $\frac{\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} - \left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}}{\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}}$ 将远超

过1,本文将取为1,约有8%的数据点属于此类情况。

⑬这源于危机后新兴国家不像危机前积极使用外汇储备进行逆周期操作,详情参考本文第四部分的第2小节分析。

⑭各国外汇储备/GDP均为大于等于0的正值,适用于进行Tobit回归分析。为了保证本文实证结果的稳健性,本文尝试过其他外汇储备充足度的定义方式。本文曾参考Obstfeld et al.(2009)的方法,将(18)式当中的 $\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$ 、 $\left(\frac{\text{Import}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$

和 $\left(\frac{\text{M2}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$ 取对数后进行OLS回归,将外汇储备充足度定义为 $f_{i,t} = \ln\left(\frac{\text{Res}}{\text{GDP}}\right)_{i,t} - \ln\left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$,其中 $\ln\left(\frac{\widehat{\text{Res}}}{\text{GDP}}\right)_{i,t}$ 为模型预测值。

当本文使用这一外储充足度数据对(23)式进行实证分析时,结论保持稳健。限于篇幅,正文中没有汇报上述结果。

⑮选取7年是为了与后文的实证部分的时间样本保持一致。选取6年或8年等其他时间窗口并不影响结论。

⑯外汇储备不是简单等同于经常账户累计顺差和资本项净流入。外汇储备所投资的价格波动,以及其他货币相对美元的汇率变动都会导致外储规模的变化,即所谓估值效应。外汇储备也用于支持“走出去”“一带一路”等方面的资金运用,因此外储规模数字的影响因素更加复杂。

参考文献:

[1]陈创练、姚树洁、郑挺国、欧璟华,2017:《利率市场化、汇率改制与国际资本流动的关系研究》,《经济研究》第4期。
 [2]陈华,2013:《央行干预使得人民币汇率更加均衡了吗?》,《经济研究》第12期。
 [3]李巍、张志超,2009:《一个基于金融稳定的外汇储备分析框架——兼论中国外汇储备的适度规模》,《经济研究》第8期。
 [4]王道平、范小云、陈雷,2017:《可置信政策、汇率制度与货币危机:国际经验与人民币汇率市场化改革启示》,《经济研究》第12期。
 [5]吴丽华、傅广敏,2014:《人民币汇率、短期资本与股价

互动》,《经济研究》第11期。

[6]张勇,2015:《热钱流入、外汇冲销与汇率干预——基于资本管制和央行资产负债表的DSGE分析》,《经济研究》第7期。

[7]Acharya, V. V., and A. Krishnamurthy, 2018, "Capital Flow Management with Multiple Instruments", NBER Working Paper, No. 24443.

[8]Aizenman, J., M. Chinn, and H. Ito, 2015a, "Notes on the Trilemma Measures", http://web.pdx.edu/~ito/trilemma_indexes.htm.

[9]Aizenman, J., M. Chinn, and H. Ito, 2015b, "International Reserves before and after the Global Crisis: Is There No End to Hoarding?", *Journal of International Money and Finance*, 52, 102—126.

[10]Aizenman, J., and M. M. Hutchison, 2012, "Exchange Market Pressure and Absorption by International Reserves: Emerging Markets and Fear of Reserve Loss during the 2008–2009 Crisis", *Journal of International Money and Finance*, 31(5), 1076—1091.

[11]Aizenman, J., Y. Jinjark, and D. Park, 2011, "International Reserves and Swap Lines: Substitutes or Complements?", *International Review of Economics & Finance*, 20(1), 5—18.

[12]Aizenman, J., and J. Lee, 2007, "International Reserves: Precautionary versus Mercantilist Views, Theory and Evidence", *Open Economies Review*, 18(2), 191—214.

[13]Aizenman, J., and Y. Sun, 2012, "The Financial Crisis and Sizable International Reserves Depletion: From 'Fear of Floating' to the 'Fear of Losing International Reserves'?", *International Review of Economics & Finance*, 24, 250—269.

[14]Blanchard, O. J., G. Adler, and I. C. Filho, 2015, "Can Foreign Exchange Intervention Stem Exchange Rate Pressures from Global Capital Flow Shocks?", NBER Working Paper, No. 21427.

[15]Brunnermeier, M. K., S. Nagel, and L. H. Pedersen, 2008, "Carry Trades and Currency Crashes", *NBER Macroeconomics Annual*, 23(1), 313—348.

[16]Bussière, M., G. Cheng, M. D. Chinn, and N. Lisack, 2015, "For a Few Dollars More: Reserves and Growth in Times of Crises", *Journal of International Money and Finance*, 52, 127—145.

[17]Catão, L. A. V., and G. M. Milesi-Ferretti, 2014, "External Liabilities and Crises", *Journal of International Economics*, 94 (1), 18—32.

[18]Clarida, R. H., and D. Waldman, 2008, "Is Bad News about Inflation Good News for the Exchange Rate? And, If So, Can That Tell Us Anything about the Conduct of Monetary Policy?", *Asset Prices and Monetary Policy*, University of Chicago Press, 2008, 371—396.

[19]Flood, R., and N. P. Marion, 2002, "Holding International Reserves in an Era of High Capital Mobility", IMF Working Paper, No. 02/62.

[20]Frankel, J., and G. Saravelos, 2012, "Can Leading Indicators Assess Country Vulnerability? Evidence from the 2008–09 Global Financial Crisis", *Journal of International Economics*, 87 (2), 216—231.

[21]Fratzschler, M., O. Gloede, L. Menkhoff, L. Sarno, and T. Stöhr, 2017, "When Is Foreign Exchange Intervention Effective? Evidence from 33 Countries", DIW Berlin Discussion Papers.

[22]Gabaix, X., and M. Maggiori, 2015, "International Liquidity and Exchange Rate Dynamics", *Quarterly Journal of Economics*, 130(3), 1369—1420.

[23]Ilzetzki, E., C. M. Reinhart, and K. S. Rogoff, 2017a, "Exchange Arrangements Entering the 21st Century: Which Anchor Will Hold?", NBER Working Paper, No. 23134.

[24]Ilzetzki, E., C. M. Reinhart, and K. S. Rogoff, 2017b, "The Country Chronologies to Exchange Rate Arrangements into the 21st Century: Will the Anchor Currency Hold?", NBER Working Paper, No. 23135.

[25]Meese, R. A., and K. Rogoff, 1983, "Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample?", *Journal of International Economics*, 14(1—2), 3—24.

[26]Miyajima, K., and C. Montoro, 2013, "Impact of Foreign Exchange Interventions on Exchange Rate Expectations", BIS Paper.

[27]Obstfeld, M., J. C. Shambaugh, and A. M. Taylor, 2009, "Financial Instability, Reserves, and Central Bank Swap Lines in the Panic of 2008", NBER Working Paper, No. 14826.

[28]Rey, H., 2015, "Dilemma Not Trilemma: The Global Financial Cycle and Monetary Policy Independence", NBER Working Paper, No. 21162.

Foreign Exchange Reserves, Global Liquidity and Exchange Rate Determination

Miao Yanliang Hao Yang Yang Yuanyuan

Abstract: Official capital flows in the form of foreign exchange (forex) reserves have changed the landscape of global financial markets. With the opening of capital accounts in different countries, the build-up and drawdown of forex reserves become an important policy tool to counter against fickle cross-border flows. The received wisdom is that the build-up of forex reserves will automatically play a stabilizing role. There is much empirical research on this, but mixed results are yielded. For example, Aizenman et al. (2015) found that forex intervention could reduce depreciation pressure while Miyajima & Montoro (2013) showed that forex intervention actually worsened expectation and hence exacerbated exchange rate volatility. In addition, little theoretical research investigated formally the relationship between forex intervention and exchange rate determination.

We build on Gabaix & Maggiori (2015) by incorporating explicitly forex reserves and global liquidity cycle into a dynamic general equilibrium model of exchange rate determination. In our model, official capital flows and private capital flows are determined differently. While private capital flows are driven by expected returns from carry trade and global risk appetite, official flows are driven by both adequacy and the willingness to use reserves.

We first show theoretically that during episodes of global liquidity squeeze, exchange rate stability depends not only on the adequacy of forex reserves, but more on the willingness to use it. When the forex reserve intervention policy is sufficiently counter-cyclical, forex reserves can reduce the negative impact of global liquidity squeeze. However, when the forex reserve policy is insufficiently counter-cyclical, forex reserves build-up actually amplifies the shock from global liquidity squeeze. This is a feature not properly investigated or highlighted by previous research. We explain it by highlighting the built-in positive feedback loop during the process of forex reserves build-up: by holding down the exchange rate and domestic assets prices, forex reserves attract more carry trade flows on the margin. This positive feedback loop requires that reserves accumulated through the capital account channel being actively drawn down in the global liquidity squeeze. If not, the exchange rate has to overshoot to accommodate capital outflows. The more the reserves accumulated through the capital account, the higher the capital outflow pressure in the global liquidity squeeze.

We then show empirically that the effectiveness of emerging markets forex intervention conforms to the prediction of theoretical model in this paper. During and before the global financial crisis, that is, during 1990–2010, most emerging markets actively deployed forex reserves as a tool against capital flows. During this period, a country's forex reserve adequacy was positively associated with its exchange rate stability. Since 2010, however, when emerging markets shunned away from using reserves, the positive relationship turned upside down: the more reserves a country has, the more volatile its exchange rate becomes during global capital outflows.

The contribution of this paper consists of three parts. Firstly, it is among the first to build a dynamic general equilibrium model that explicitly incorporates forex reserves and global liquidity cycle in studying the determination of exchange rates, providing a foundation for further research in forex intervention and its effectiveness. Secondly, it provides a theoretically consistent framework to explain why some forex interventions work and others do not. It is less about reserve adequacy but more about the willingness to use it counter-cyclically. Specifically, if a country only builds up forex reserves, the more it accumulates, the more the pressure it feels when the global liquidity cycle turns. Thirdly, the analysis in this paper bears direct policy implications for emerging markets. The countercyclical intervention of forex reserves in essence is a trade-off between the overshooting of reserves quantity and the overshooting of exchange rate price. Whether price or quantity overshooting is more desirable depends critically on the degree of capital account openness. With an increasingly open capital account, the overshooting of reserves carries more risks and exchange rate flexibility becomes more vital. With a flexible exchange rate *ex ante*, the trade-off would no longer be relevant *ex post* because there would be no overshooting of reserves to begin with.

Key words: foreign exchange reserves; global liquidity; capital flows; exchange rate