

利率平价偏离、资本账户开放与经济波动^①

——基于小国 DSGE 模型的分析

彭红枫¹, 邓贵川^{2*}

(1. 山东财经大学金融学院, 济南 250014; 2. 中山大学国际金融学院, 珠海 519082)

摘要: 基于中国资本管制、意愿结售汇改革、冲销干预等特征, 引入国际风险溢价构建一个小国开放经济 DSGE 模型, 分析了利率平价偏离时资本账户开放对中国经济波动和社会福利的影响。理论分析和数值模拟表明: 1) 利率平价偏离程度上升会增加本国通胀风险, 加剧经济波动, 伴随社会福利水平下降, 如果央行忽略利率平价偏离的影响, 将低估外国货币政策冲击对本国通胀和经济波动, 以及社会福利的影响; 2) 资本账户开放会减小本国通胀风险, 降低本国经济波动, 提高社会福利水平。因此, 中国应该坚持资本账户开放, 稳步推进利率和汇率市场化改革, 减小利率平价偏离程度, 进一步提高资本账户开放的收益。

关键词: 资本账户开放; 利率平价偏离; 经济波动; 国际风险溢价; DSGE

中图分类号: F831 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2020)08-0001-18

0 引言

随着中国金融市场不断完善、利率市场化水平不断提高、汇率市场化程度不断加深, 资本账户开放的呼声也不断提高。各国资本账户开放的实践表明, 资本账户开放程度的提高对经济的影响不断加深和分化, 如资本账户开放会显著提高新兴经济体的经济波动^[1-3]; 加剧收入水平不平等^[4,5], 当金融部门发展不完善时更加严重; 增加金融风险^[6-11]; 提高全要素生产率和资源配置效率^[12]; 促进经济达到均衡状态^[13]; 促进经济增长的同时增加经济增长不稳定性^[14,15]等。但中国作为世界最大的发展中国家, 经济现实状况与其他国家存在较大差异, 基于国际经验得到的资本账户开放对经济增长和经济波动的影响并不一定适用于中国^[16]。在实证分析的基础上, 一些学者开始在动态随机一般均衡框架下讨论资本账户开放对经济波动产生影响的传导机制, 如孙俊和于津

平^[17]构建了一个包含长期资本流动和短期资本流动的 DSGE 模型分析中国鼓励 FDI 和限制短期资本流动的经济政策对经济波动与社会福利的影响, 结果表明中国目前的资本账户开放政策可能导致“低增长、高波动”的极端陷阱; 杨小海等^[18]考虑对外股票投资构建 DSGE 模型, 研究结果表明资本账户开放会加速资本外流, 因此政府应该谨慎开放资本账户。彭红枫等^[19]比较研究了不同汇率干预程度与资本账户开放程度的政策组合对宏观经济的影响, 提出了汇率市场化与资本账户开放的路径; Chang 等^[20]基于小国开放经济 DSGE 模型的分析表明资本账户开放将有助于中国货币当局稳定经济, 减小经济波动。王胜等^[21]引入融资约束构建 DSGE 模型讨论了外国加息和降息对资本流动的非对称影响。

现有研究从不同角度或者运用不同方法分析了资本账户开放对经济波动的影响, 但大多数研究均忽略了中美利差与汇率升贴水的关系偏离甚

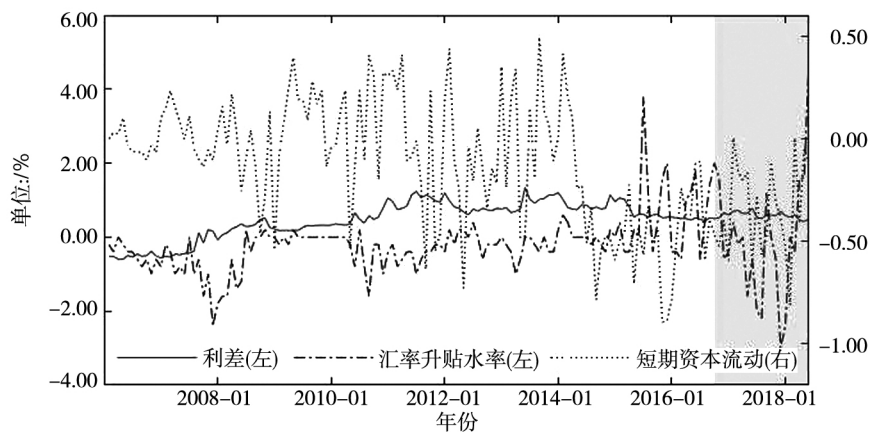
① 收稿日期: 2018-11-14; 修订日期: 2019-08-11。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71903205); 国家社会科学基金资助项目(17BJY198); 中国博士后科学基金资助项目(2019M66333); “泰山学者”工程专项经费资助项目(ts201712059)。

通讯作者: 邓贵川(1987—), 男, 四川广安人, 博士。Email: denggch@mail.sysu.edu.cn

至背离利率平价这一经济现实问题,也无法解释长期存在的美国加息而人民币贬值、短期资本流出现象。图1描述了人民币与美元利差、汇率升贴水率与中国短期资本流动之间的关系,从图1可看出,中美利差与汇率升贴水率之间的关系与利率平价相差甚远。2007年1月~2018年7月间,中美利差与汇率升贴水率相关系数为0.127,远小于利率平价理论成立时的相关系数1;而在2015年8月~2018年7月间,二者相关系数为-0.347,这与利率平价相背离;尤其是2016年10月,人民币加入SDR以来,二者的关系更是背

离利率平价(阴影部分)。尽管少数学者如Chang等^[20]尝试从资产组合调整成本的角度对利率平价不成立现象进行刻画,但它无法解释利差与升贴水率负相关关系,比如无法解释2015年8月~2018年7月人民币持续贬值而中美利差却逐渐上升的关系。另一方面,2013年8月中国短期资本流入达到最高值,随后尽管中美利差仍然为正,但中国资本开始外流,一直持续到2015年11月,中国短期资本净流出达到最大值。资本从高利率国家流向低利率国家这一特殊现象,是研究中国宏观经济波动必须正视的问题。



注:数据均来源于中经网统计数据库。中国利率采用银行间同业拆借1月期加权平均利率;美国利率采用联邦基金利率;汇率采用人民币兑美元平均利率;短期资本流动是根据国际统计局国际统计信息中心(2005)关于短期资本流动的定义计算得到,即外汇储备变化量减去净出口和外商直接投资的净值。

图1 中美利差、汇率与中国短期资本流动

Fig. 1 Spread and exchange rate of China and the US and China's short-term capital flows

人民币兑美元汇率与中美利差的关系背离利率平价而且资本从低利率国家向高利率国家流动的可能原因在于相对于本币而言,外币资产存在风险溢价(本币资产风险折价)。由于国际风险溢价的存在,本国居民购买外币资产获得的经过风险调整后的收益率可能大于本币资产收益率,即使外国无风险名义利率低于本国无风险名义利率,但国际风险溢价使得外币资产的有效收益率高于本币资产收益率,从而使得资本外流,且汇率变动与经过风险调整后的利差之间的关系与利率平价相近。简言之,国际风险溢价的变动可能是造成中美利差、汇率升贴水与资本流动之间的关系违背经济常识的原因。Schmitt-Grohe和Uribe^[22]对比了考虑国际风险溢价与无国际风险溢价模型对经济波动的拟合程度,结论表明考虑国际风险

溢价的模型能更好的拟合现实经济; Davis和Presno^[23]在研究浮动汇率制下资本控制与货币政策独立性的关系时也引入了国际风险溢价条件。

国际风险溢价是解释许多新兴经济体(如中国)维持高利率的重要理论。尽管新兴经济体近年来经济持续增长,但由于其发展时间相对较短,经济结构、金融市场等发展均不完善,抗冲击的能力较弱,宏观经济波动幅度较大,经济风险较高,以逐利为目的的国际资本基于风险和收益两个角度决定资本的流向。新兴经济体为了吸引国际资本流入,须支付相对更高的收益率,即国际风险溢价。发达国家(如美国)加息,使得经风险调整的外国收益率高于本国,国际资本流出,本国外汇储备下降,为了稳定汇率、同时以冲销干预政策稳定物价,本国央行增加本币债券持有量,这会导致居

民储蓄下降、消费增加,进而产出上升。但从长期来看,外国的货币政策冲击会加剧本国经济波动,降低本国社会福利。因此,国际风险溢价下降,有利于提高本国宏观经济抵抗外国货币政策冲击的能力,降低本国经济波动,提高本国社会福利。

基于现有文献的研究成果,考虑中国资本管制、意愿结售汇改革、冲销干预等经济特征构建一个小国开放经济 DSGE 模型,并借鉴 Schmitt-Grohe 和 Uribe^[22]及 Davis 和 Presno^[23]的方法引入国际风险溢价条件,分析利率平价偏离情况下美国利率变动对资本流动的影响,以及资本账户开放对经济波动和社会福利损失的影响。研究表明: 1) 利率平价偏离程度上升会增加本国通胀风险,加剧经济波动,伴随社会福利水平下降,如果央行在制定政策时忽略国际风险溢价因素,将低估外国货币政策冲击对本国通胀、经济波动、以及社会福利的影响; 2) 考虑国际风险溢价的情况下,资本账户开放会减小本国通胀风险,降低本国经济波动,提高社会福利水平。因此,中国应该稳步推进资本账户开放;在资本账户开放过程中,持续推进利率和汇率市场化改革,减小国际风险溢价水平,进一步提高资本账户开放的收益。

相对于已有研究,本文的主要贡献在于: 第一,通过“居民持有有限数量的外汇”来刻画中国特有的意愿结售汇制度改革,同时,通过“政府可以改变居民持有的外汇数量”来刻画政府的资本管制强度,这些设定体现了中国外汇管理实践的特点。第二,将国际风险溢价引入到模型中,更好地解释了人民币汇率与中美利差关系对利率平价的偏离甚至背离,使得模拟的结果更加科学可信。

1 模型构建

1.1 家庭部门

假设本国由无数个家庭组成,这些家庭构成 $[0, 1]$ 上的连续统。每一个家庭通过消费、持有货币、休闲获得效用。代表性家庭跨期效用函数为

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} \left[\frac{C_{t+k}^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{\hat{M}_t^{1-\chi}}{1-\chi} - \frac{N_{t+k}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]$$

其中 $\hat{M}_t = M_t/P_t$ 表示实际货币余额, M_t 表示名义货币余额, P_t 表示消费者价格指数。在居民效用

函数中,货币以实际货币余额的形式为居民带来效用,因为实际货币余额反映了货币的购买力,即货币的购买力为居民提供效用。 C_t 表示居民的消费量; N_t 表示劳动时间,由于休闲可以为居民带来效用,而劳动为居民带来负效用,因此,效用函数中劳动项为负,表示劳动时间为居民带来的负效用,劳动时间越长,为居民带来的负效用越多。 β 是效用贴现因子,表示居民对时间的耐心程度, β 越大,说明居民对时间的忍耐程度越大,特别地,当 $\beta = 1$ 时,此时当期效用和未来的效用相等,居民对时间的忍耐程度达到最大; σ 表示相对风险厌恶系数,也是跨期消费替代弹性的倒数; φ 表示劳动供给弹性的倒数。

家庭的预算约束为

$$P_t C_t + (M_t - M_{t-1}) + B_t + \xi_t B_m^* \leq$$

$$W_t N_t + R_{t-1} B_{t-1} + (1 - \tau_t) R_t^f \xi_t B_{m-1} + J_t + T_t$$

其中 B_t 表示本国家庭本币资产持有量, B_m^* 表示本国家庭外币资产持有量, W_t 表示名义工资水平, J_t 表示家庭拥有厂商所有权而获得的利润, T_t 表示政府转移支付和总量税的净值, ξ_t 是直接标价法下的名义汇率,即单位外币的本币数; R_t 表示本国无风险利率, R_t^f 表示经过国际风险调整的外币资产收益率, τ_t 表示政府对本国居民获得的外币资产收益征收的税率,衡量了本国政府对本国资本外流的控制程度。

本国家庭在预算约束下最大化跨期效用函数得到家庭消费-储蓄方程,货币需求方程,劳动供给方程

$$\beta E_t \left\{ \frac{C_{t+1}^{-\sigma} P_t}{C_t^{-\sigma} P_{t+1}} \right\} = \frac{1}{R_t} \quad (1)$$

$$\hat{M}_t^{-\chi} C_t^\sigma = (R_t - 1) / R_t \quad (2)$$

$$N_t^\varphi / W_t = C_t^{-\sigma} / P_t \quad (3)$$

以及经过资本管制调整的利率平价方程

$$E_t \frac{\xi_{t+1}}{\xi_t} = \frac{R_t}{(1 - \tau_t) R_t^f} \quad (4)$$

当央行完全放开资本管制时, $\tau_t = 0$, 方程(4)简化为 $E_t \xi_{t+1} / \xi_t = R_t / R_t^f$, 即标准形式的利率平价方程。与经典理论不同的是,方程(4)中 R_t^f 并非外国无风险名义利率,而是经风险溢价调整后的外币资产收益率。

借鉴 Davis 和 Presno^[23]的方法设定经过风险

调整的外币资产收益率与外国无风险名义利率 R_t^* 满足如下关系

$$R_t^f = R_t^* \Gamma_t \tag{5}$$

其中 $\Gamma_t = 1 + e^{-\psi B_t^*}$ 表示国际风险溢价, B_t^* 表示本国持有外币资产总额. ψ 衡量了国际风险溢价随外币资产持有量变化而变化的速度, ψ 越大, 外币资产持有量增加时国际风险溢价减小的速度越快. ψ 的大小与国内和国际金融市场完善程度有关, 当国内和国际金融市场发展越完善, 金融资产越丰富, ψ 越大, 家庭越容易通过资产组合实现国际风险分担. 特别的, 当国内和国际金融市场完备时, $\psi \rightarrow \infty$, 家庭可通过资产组合实现国际风险分担, 此时不存在国际风险溢价; 相反, 当国内和国际金融市场发展越不完善, ψ 越小, 家庭越难通过资产组合实现国际风险分担. 特别的, 当经济中不存在金融市场时, $\psi \rightarrow -\infty$, 家庭无法购买外币资产, 家庭无法通过资产组合实现国际风险分担, 此时国际风险溢价无穷大.

根据方程(5)知, $R_t^f > R_t^*$, 说明本国居民持有外币资产可以获得比外国无风险利率更高的期望收益, 这部分收益来源于风险溢价. 因此, 方程(5)称为风险溢价方程.

1.2 生产部门

生产部门包括零售产品、中间产品及最终产品生产部门, 零售产品生产部门使用本国和进口最终产品按照 CES 函数加总得到零售产品并出售给消费者, 最终产品生产部门使用中间产品生产最终产品并出售给零售产品部门和出口, 中间产品生产部门利用劳动力生产中间产品并出售给本国最终产品生产部门.

1.2.1 零售产品生产部门

零售产品生产部门是完全竞争的, 其生产函数为

$$Y_t = [(1 - o) \frac{1}{\eta} Y_{Ht}^{\frac{\eta-1}{\eta}} + o \frac{1}{\eta} Y_{Ft}^{\frac{\eta-1}{\eta}}]^{\frac{\eta}{\eta-1}}$$

其中 Y_{Ft} 表示进口最终产品, Y_{Ht} 表示本国最终产品, o 表示本国贸易开放度, η 表示本国最终产品与进口最终产品之间的替代弹性.

零售产品部门生产的产品用于本国居民消费, 因此

$$Y_t = C_t \tag{6}$$

零售产品生产商通过成本最小化得到本国和

进口最终产品的需求函数分别为

$$Y_{Ht} = (1 - o) (P_{Ht}/P_t)^{-\eta} Y_t \tag{7}$$

$$Y_{Ft} = o (P_{Ft}/P_t)^{-\eta} Y_t$$

其中 P_{Ht} 、 P_{Ft} 分别表示本国和进口最终产品价格指数, 本国消费价格指数为

$$P_t = [(1 - o) P_{Ht}^{1-\eta} + o P_{Ft}^{1-\eta}]^{1/(1-\eta)} \tag{8}$$

借鉴 Davis 和 Presno^[23] 的设定, 进口最终产品按照 PCP 方式设定产品价格, 一价定律成立, 因此进口价格指数是世界产品价格指数与名义汇率的乘积, 即, $P_{Ft} = P_t^* \xi_t$, 其中 P_t^* 表示世界产品价格指数, 且假定世界产品价格指数 $P_t^* = 1$.

1.2.2 最终产品生产部门

最终产品生产部门也是完全竞争的. 最终产品厂商根据 CES 函数加总中间产品得到最终产品 Y_{Ht}^S , 即

$$Y_{Ht}^S = \left[\int_0^1 Y_{Ht}^S(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

其中 $\varepsilon > 1$ 表示不同中间产品之间的替代弹性.

设中间产品 j 的价格水平为 $P_{Ht}(j)$, 最终产品厂商通过成本最小化得到中间产品 j 需求函数为

$$Y_{Ht}^S(j) = [P_{Ht}(j)/P_{Ht}]^{-\varepsilon} Y_{Ht}^S$$

其中 $P_{Ht} = \left(\int_0^1 P_{Ht}(j)^{1-\varepsilon} dj \right)^{1/(1-\varepsilon)}$ 表示本国生产价格指数, $j \in [0, 1]$ 表示产品种类.

本国最终产品出售给零售厂商和出口, 因此,

$$Y_{Ht}^S = Y_{Ht} + Y_{Ht}^* \tag{9}$$

其中 Y_{Ht}^* 表示最终产品出口量.

本国厂商按照 PCP 方式设定产品价格, 本国最终产品在外国出售的价格为 P_{Ht}/ξ_t . 在 $P_t^* = 1$ 的假设下, 出口产品需求函数为

$$Y_{Ht}^* = (P_{Ht}/\xi_t)^{-\eta} Y^* \tag{10}$$

其中 Y^* 表示外国零售产品产量.

1.2.3 中间产品生产部门

本国有无数个中间产品生产商, 这些中间产品生产厂商构成 $[0, 1]$ 上的连续统. 每一个中间产品生产厂商生产一种差异化产品, 由于产品之间存在差异, 是不完全替代的, 所以中间产品厂商具有一定的垄断力量, 具有一定的定价权. 借鉴 Engel^[24]、Fujiwara 和 Wang^[25]、邓贵川和彭红枫^[26] 等研究, 中间产品生产厂商 j 的生产函数为

$$Y_{Ht}^S(j) = A_t N_t(j)$$

其中 A_t 表示本国技术水平,服从如下 AR(1) 过程: $a_t = \rho_a a_{t-1} + \eta_t^a$ 其中 $a_t = \ln A_t$, $\eta_t^a \sim i. i. d. N(0, \sigma_a^2)$.

产品价格是黏性的,厂商根据 Calvo^[27] 设定产品价格,即每一期厂商有 $1 - \theta$ 的概率重新设定产品价格, θ 概率保持价格不变.能够重新设定产品价格的厂商的利润最大化问题为

$$\begin{aligned} \max_{\dot{P}_{Ht}} E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k \frac{\Lambda_{t+k}}{\Lambda_t} \left(\dot{P}_{Ht} - \frac{W_{t+k}}{A_{t+k}} \right) \dot{Y}_{Ht+k}^S \\ \text{s. t. } \dot{Y}_{Ht+k}^S = \left(\dot{P}_{Ht} / P_{Ht+k} \right)^{-\varepsilon} Y_{Ht+k}^S \end{aligned}$$

其中 $\Lambda_t = C_t^{-\sigma} / P_t$ 是家庭最优化问题对应的拉格朗日乘子; \dot{P}_{Ht} 表示可以重新设定产品价格厂商设定的最优价格.

求解上述最优化问题可得最优价格水平为

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k \frac{\Lambda_{t+k}}{\Lambda_t} \left(\dot{P}_{Ht} - \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \frac{W_{t+k}}{A_{t+k}} \right) \dot{Y}_{Ht+k}^S = 0 \quad (11)$$

根据大数定律,经济中 θ 比例的厂商保持上一期价格不变, $1 - \theta$ 比例的厂商重新设定产品价格,则本国生产价格水平为

$$P_{Ht} = [\theta (P_{Ht-1})^{1-\varepsilon} + (1 - \theta) (\dot{P}_{Ht})^{1-\varepsilon}]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (12)$$

设 $N_t = \int_0^1 N_t(j) dj$ 表示劳动总需求.将生产函数加总得到

$$N_t = Y_{Ht}^S V_t / A_t \quad (13)$$

其中 $V_t = \int_0^1 [P_{Ht}(j) / P_{Ht}]^{-\varepsilon} dj$ 表示价格分散度.

1.3 政府部门与均衡条件

根据 Chang 等^[20] 经常账户余额为

$$ca_t = \frac{P_{Ht} Y_{Ht}^* - P_{Ft} Y_{Ft} + \xi_t (R_{t-1}^f - 1) B_{t-1}^*}{P_t} \quad (14)$$

经常账户盈余($ca_t > 0$)或赤字($ca_t < 0$)意味着本国持有的外币资产上升或下降,即

$$ca_t = \xi_t (B_t^* - B_{t-1}^*) / P_t \quad (15)$$

外币资产分别由本国家和政府持有,因此

$$B_t^* = B_{Ht}^* + B_{Gt}^* \quad (16)$$

其中 B_{Gt}^* 表示本国政府持有的外币资产.

自 2012 年 4 月强制结售汇制度退出历史舞台以来,居民可以自主持有外汇,即意愿结售汇制

度改革.在新的结售汇制度下,本国总外汇持有量不只是来源于外汇储备,还包括居民持有的外汇量,即“藏汇于民”.为了刻画中国意愿结售汇制度改革,设定居民可以持有有一定比例的外汇,即

$$B_{Ht}^* = \omega B_t^* \quad (17)$$

其中 ω 表示外币总资产中私人部门持有量的比例.当 $\omega = 0$ 时,居民须将全部外汇收入出售给银行,居民外汇持有比例为 0,这反映了强制结售汇制度;当 $\omega > 0$ 时,居民可以自主持有外汇,其外汇持有量占本国总外汇持有量的一定比例,这反映了我国的结售汇制度改革.

为了便于分析,假设货币当局与政府统一为一个部门,即政府部门承担发行债券和货币、向家庭征税、制定货币政策等功能.因此,政府预算方程为

$$\begin{aligned} M_t - M_{t-1} + B_t - R_{t-1} B_{t-1} + \\ \tau_{t-1} R_{t-1}^f \xi_t B_{Ht-1}^* = \xi_t B_{Gt}^* - R_{t-1}^f \xi_t B_{Gt-1}^* \end{aligned} \quad (18)$$

方程(18)体现了政府的冲销干预政策.当经常账户余额增加($ca_t \uparrow$),本国持有的外币资产增加($B_t^* \uparrow$),由于资本流出控制(τ_t),家庭持有外币资产转移到政府部门,政府持有外币资产增加($B_{Gt}^* \uparrow$).政府可以通过两种方式向私人部门购买外币资产:第一,发行货币($M_t \uparrow$),第二,发行本币债券($B_t \uparrow$).根据家庭跨期优化决策货币需求方程知,政府发行货币会导致产品价格上升($P_t \uparrow$),即增发货币会导致通胀;因此,政府会通过第二种方式即发行本币资产为购买外币资产融资,从而达到冲销干预的目的.

借鉴 Chang 等^[20] 及 Davis 和 Presno^[23] 的设定,定义本国 GDP 水平为

$$GDP_t = Y_t + Y_{Ht}^* - Y_{Ft} \quad (19)$$

2 经济均衡分析

2.1 经济稳态分析

基于模型设定可以求解模型稳态水平.稳态时外币资产持有量与商品净出口、经风险溢价调整的外币资产收益率稳态水平有关.结合外币资产稳态方程与外币资产收益率方程得到

$$B^* = X / (R^* \Gamma - 1)$$

其中 $X = oC - Y^*$ 表示商品和服务净进口稳态

值, $\Gamma = 1 + e^{-\psi B^*}$ 表示国际风险溢价稳态值.

从上式可以看出, 当 $X = 0$ 时, 商品与服务贸易实现收支平衡, 则 $B^* = 0$. 稳态时外币资产持有量为 0; 当 $X > 0$ 时, 稳态时本国商品和服务净进口(贸易逆差), 本国持有外币资产为正, 即 $B^* > 0$. 当商品和服务贸易顺差时($X < 0$)时, 稳态时外资产持有量为负, 即 $B^* < 0$. 经济稳态时国际收支平衡, 当贸易逆差时, 持有外币资产获得的利息用于支付净进口产品所需的外汇; 贸易顺差时, 贸易所得外汇用于支付对外借款的利息, 此时外币资产持有量为负, 表示本国向外国借款.

外币资产持有量不仅与经常项目稳态有关, 还与国际风险溢价水平相关, 进而与参数 ψ 密切相关. 当商品和服务贸易逆差时($X > 0$), $\psi \uparrow$ 使国际风险溢价下降($\Gamma \downarrow$), 则经过国际风险溢价调整的外币资产收益下降($R^f \downarrow$), 本国持有的外币资产收益率下降, 给定需要支付的外汇(X)时本国需要持有更多外币资产才能得到足

够的外币收益来支付贸易逆差所需的外币, 即外币资产持有量将增加($B^* \uparrow$). 因此, 由于国际风险溢价下降使得外币资产收益率下降, 本国需要购买更多的外币资产来为贸易逆差融资. 当商品和服务贸易顺差时($X < 0$)时, 为了实现国际收支平衡, 商品和服务贸易所获得的外币以资产收益的形式支付给外国居民, 即本国向外国居民借款($B^* < 0$)并向外国居民支付利息, $\psi \downarrow$ 使国际风险溢价上升($\Gamma \uparrow$), 经风险溢价调整的借款利率上升($R^f \uparrow$), 给定外汇收入时本国需要借入的外币下降($|B^*| \downarrow, B^* \uparrow$).

图 2 是稳态时国际风险溢价与外币资产持有量之间的关系, 当 ψ 从 0.000 1 上升至 0.15 时, 当 $X > 0$ 时, 贸易逆差, 国际风险溢价不断下降, 本国持有外币资产收益不断下降, 外币资产持有量不断增加; 当 $X < 0$ 时, 贸易顺差, 国际风险溢价不断上升, 本国借款利率不断上升, 借款数量不断下降.

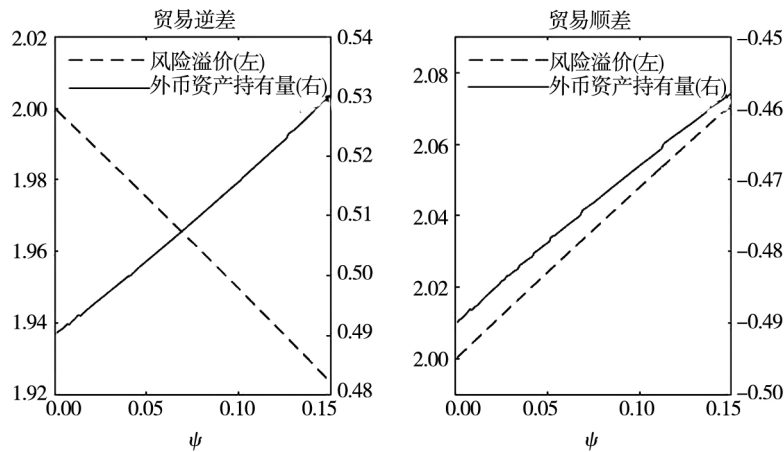


图 2 风险溢价与外币资产持有量

Fig. 2 Risk premium and foreign asset holding

结合外币资产持有量稳态水平与税收稳态方程得到

$$B^* = \frac{\beta(1-\tau)X}{1-\beta(1-\tau)} = -\frac{1}{\psi} \ln \left[\frac{1}{\beta R^*(1-\tau)} - 1 \right]$$

上式第一个等式根据国际收支平衡求得, 第二个等式根据风险溢价方程求得. 根据上式可得

$$\begin{aligned} \frac{\partial B^*}{\partial \tau} &= -\frac{\beta X}{[1-\beta(1-\tau)]^2} \\ &= -\frac{1}{\psi(1-\tau)} \frac{1}{1-\beta R^*(1-\tau)} \end{aligned}$$

上式第一个等式说明当政府降低资本管制($\tau \downarrow$)时, 经过国际风险溢价调整的外币资产收益上升($R^f \uparrow$), 给定贸易顺差额($X < 0$)时本国持有的外币资产下降($B^* \downarrow$). 第二个等式说明, 给定外国利率水平, 国际风险溢价上升($\Gamma \uparrow$)根据国际风险溢价与外币资产持有量之间的单调关系知, 外币资产持有量下降($B^* \downarrow$). 因此, 由于国际风险溢价的存在, 政府降低资本管制时, 外汇储备会加速下降. 这与 2014 年以来随着中国资本账户开放度不断提高中国外汇储备持

续下降的现象一致。

2.2 经济动态分析

用小写字母表示变量对稳态值的百分比偏离,如 $c_t = \lg(C_t/C)$ 表示消费对稳态值的百分比偏离。将模型对数线性化,结合对数线性化结果可以对模型动态进行深入分析。为了方便描述,在不引起混淆的情况下,用简称描述对线性化后变量,如用“消费”描述 c_t ,而非消费对稳态值的百分比偏离。结合本国组合产品 Y_H 需求方程(7),出口组合产品 Y_H^* 需求方程(10),本国最终产品均衡条件(9),本国零售产品均衡条件(6),以及价格指数方程(8)得到

$$y_H^S = \frac{Y_H}{Y_H^S} c_t + \frac{(Y^* + oY_H)}{Y_H^S} \eta s_t \quad (20)$$

其中 $s_t = p_{Ft} - p_{Ht}$ 是本国贸易条件,衡量进口产品与本国产品之间的相对价格。

方程(20)说明了本国总产量与贸易条件、本国总消费之间的关系:当贸易条件上升时,进口产品价格相对于本国产品价格上升,本国产品获得价格优势,需求增加使得本国总产量增加,该效应称为贸易条件效应;当本国总消费上升时,本国产品需求上升,本国总产量上升,该效应称为需求效应。

结合 GDP 方程(19),进口组合产品 Y_{Ft} 需求方程(7),出口组合产品 Y_H^* 需求方程(10),以及本国零售产品部门均衡条件(6)得到

$$c_t = \frac{Y_H^S}{Y_H} gdp_t - \frac{(Y^* + oY_H)}{Y_H} \eta s_t \quad (21)$$

方程(21)说明了 GDP 与本国总消费、贸易条件之间的关系。结合家庭劳动供给方程(2),厂商加总生产函数(13),以及方程(20),方程(21)得到

$$mc_t = \left[\frac{Y_H^S}{Y_H} \sigma + \varphi \right] gdp_t - (1 + \varphi) a_t - \left[\frac{(Y^* + oY_H)}{Y_H} \sigma \eta - o \right] s_t \quad (22)$$

其中 $mc_t = w_t - p_{Ht} - a_t$ 表示厂商实际边际成本。

方程(22)说明了本国实际边际成本与本国 GDP、贸易条件的关系。Clarida 等^[28]指出开放经济对货币政策的影响主要体现在开放经济对厂商实际边际成本的影响。从方程(22)知,开放经济

对本国实际边际成本的影响体现为贸易条件 s_t 的影响。

- 1) $s_t \uparrow \rightarrow mc_t \uparrow$
- 2) $s_t \uparrow \rightarrow y_H^S \uparrow \rightarrow mc_t \uparrow$
- 3) $s_t \uparrow \rightarrow c_t \downarrow \rightarrow y_H^S \downarrow \rightarrow mc_t \downarrow$

开放经济中, s_t 对实际边际成本的影响通过以下三个渠道:第一,价格效应, $s_t \uparrow$ 使得 $p_{Ht} \downarrow$, 进而 $mc_t \uparrow$; 第二,需求效应, $s_t \uparrow$ 使得本国产品获得价格优势,本国产品需求增加 $y_H^S \uparrow$, 进而 $mc_t \uparrow$; 第三,替代效应, $s_t \uparrow$ 使得本国出口增加进口下降,净出口上升,给定 gdp_t 不变时,本国总消费 $c_t \downarrow$, 本国产品总产量下降 $y_H^S \downarrow$, 进而 $mc_t \downarrow$ 。 s_t 对 mc_t 的影响取决于三条渠道的综合影响。

结合经常账户余额方程(14),出口组合产品 Y_H^* 需求方程(10),进口组合产品 Y_{Ft} 需求方程(7),本国零售产品部门均衡条件(6),以及方程(21)得到本国经常账户余额动态方程

$$ca_t = \left((\eta - 1) Y^* + \left(Y_H + \frac{(Y^* + oY_H) C}{Y_H} \right) \eta o \right) s_t - \frac{Y_H^S o C}{Y_H} gdp_t + (oC - Y^*) b_{t-1}^* + B^* R^f r_{t-1}^f \quad (23)$$

经常账户余额来源于两部分:第一,资产投资收益;第二,净出口。方程(23)中, gdp_t 和 s_t 反映了商品与服务对经常账户余额的影响, s_t 对经常账户余额的影响与对本国实际边际成本的影响渠道是一致的,其净影响取决于三种渠道的综合影响; r_{t-1}^f 反映了经风险溢价调整的外币资产实际收益率对外币资产持有量的影响,经风险调整的外币资产收益率越高,外币资产持有量越大。根据经常账户余额方程(15)得到

$$b_t^* = b_{t-1}^* + ca_t / B^* \quad (24)$$

结合方程(23)、方程(24)和风险溢价方程(5)得到外币资产持有量动态方程

$$b_t^* = \Lambda R^f b_{t-1}^* + R^f r_{t-1}^f - \frac{Y_H^S}{Y_H} \frac{Y_F}{B^*} gdp_t + \left[\frac{Y^*}{B^*} (\eta - 1) + \left(\frac{Y_H}{B^*} + \frac{(Y^* + Y_F) C}{Y_H B^*} \right) \eta o \right] s_t \quad (25)$$

其中 $\Lambda = 1 - \psi B^* e^{(1-\psi)B^*} / (1 + e^{-\psi B^*})$.

从方程(25)知除了 gdp_t 、 s_t 和 r_t^* 等因素通过经常账户余额对外币资产持有量产生影响外, 风险溢价也会对外币资产持有量产生重要影响. 参数 ψ 反映了风险溢价率随外币资产持有量上升而下降或上升的速度, 当 $\psi > 0$ 时, 风险溢价率随外币资产持有量的增加而下降, 由于

$$\Lambda < 1 \text{ 且 } \lim_{\psi \rightarrow \infty} \Lambda = 1,$$

外币资产持有量的积累速度小于无风险溢价率时外币资产持有量积累速度, 且随着 ψ 上升, 外币资产积累速度增加, 当 $\psi \rightarrow \infty$ 时, 风险溢价效应消失. 这是因为随着外债水平增加, 外债收益率下降, 本国家庭或政府会减少外币资产持有量, 从而降低外债积累速度, 而且 ψ 越大, 风险溢价下降的速度越慢, 本国家庭或政府减少购买外币资产的动机越小, 使得外币资产持有量积累速度不断增加. 反之, 当 $\psi < 0$ 时, 即外币资产持有量越高, 风险溢价水平越高, 则外币资产持有量积累速度加快.

以政府对本国居民购买外币资产所得收益征税的方式实施资本管制, 税收比率 τ 越高说明政府对资本控制程度越强, 当政府降低该税率时说明政府放松资本管制. 根据前文的分析, 当政府放松资本管制时 ($\tau \downarrow$), 外币资产持有量稳态水平值下降 ($B^* \downarrow$), 由于

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial B^*} = -\frac{\psi e^{(1-\psi)B^*} [(1+B^*)(1+e^{-\psi B^*}) - \psi B^*]}{(1+e^{-\psi B^*})^2} < 0,$$

$\Lambda \uparrow$, 因此, 外币资产的积累速度增加.

结合定价方程(11)、价格指数方程(12)和方程(22)得到

$$\begin{aligned} \pi_H &= \beta E_t \pi_{H,t+1} + \kappa \left[\frac{Y_H^S}{Y_H} \sigma + \varphi \right] gdp_t - \\ &\kappa \left[\frac{(Y^* + oY_H)}{Y_H} \sigma \eta - o \right] s_t - \kappa (1 + \varphi) a_t \end{aligned} \quad (26)$$

方程(26)称为新凯恩斯菲利普斯曲线, 刻画了通胀与产出缺口之间的关系, 描述了经济的供给面, 当产出上升 ($gdp_t \uparrow$) 时, 本国生产价格通胀上升.

结合方程(1)和方程(22)得到

$$\begin{aligned} gdp_t &= E_t gdp_{t+1} - \frac{Y_H r_t - E_t \pi_{H,t+1}}{Y_H^S \sigma} - \\ &\left[\frac{(Y^* + oY_H)}{Y_H^S} \eta - \frac{Y_H}{Y_H^S} \frac{o}{\sigma} \right] E_t \{ \Delta s_{t+1} \} \end{aligned} \quad (27)$$

方程(27)称为动态IS曲线, 刻画了产出缺口与利率之间的关系, 描述了经济的需求面, 当本国利率水平上升 ($r_t \uparrow$) 时, 家庭会增加储蓄减少消费, 经济需求下降 ($c_t \downarrow$), 产出下降 ($gdp_t \downarrow$).

根据方程(2)和方程(22)得到

$$\begin{aligned} \hat{m}_t &= \frac{Y_H^S}{Y_H} \frac{\sigma}{\chi} gdp_t - \frac{\beta}{\chi(1+\beta)} r_t - \\ &\frac{(Y^* + oY_H)}{Y_H} \frac{\sigma \eta}{\chi} s_t \end{aligned} \quad (28)$$

方程(28)是实际货币余额决定方程, 与利率负相关, 与产出缺口正相关, 在开放经济条件下, 还与贸易条件相关, 且与贸易条件负相关.

政府预算方程(18)整理得到

$$\begin{aligned} \hat{b}_t &= R \hat{b}_{t-1} + R r_{t-1} + \frac{B_G^*}{\hat{B}} b_t^* - \frac{\tau R^f B_H^*}{\hat{B}} \tau_{t-1} - \\ &\left[R - 1 + \frac{B_G^*}{\hat{B}} \right] (b_{t-1}^* + r_{t-1}^f) - \\ &\frac{\hat{M}}{\hat{B}} (\hat{m}_t - \hat{m}_{t-1}) + (1-R)(1-o) s_t - \\ &\left(\frac{\hat{M}}{\hat{B}} + R \right) [\pi_H + o(s_t - s_{t-1})] \end{aligned} \quad (29)$$

其中 $\hat{b}_t = b_t - p_t$ 表示本国资产实际金额.

方程(29)描述了本国资产 \hat{b}_t 动态方程. 它受到本国收益率 r_{t-1} 的影响, 本国实际收益率越高, 本国债券需求越大; 资本控制程度越高 ($\tau_{t-1} \uparrow$), 居民对外币资产的需求越低 ($b_{H,t}^* \downarrow$), 由于替代效应, 本国债券需求上升 ($\hat{b}_t \uparrow$); 政府持有外币资产 ($\hat{b}_{G,t}^*$) 与本国债券发行量正相关, 这体现了政府冲销干预的货币政策, 当政府增加外币资产购买 ($\hat{b}_{G,t}^* \uparrow$) 时, 政府通过发行本国债券为购买外币资产融资, 使得 $\hat{b}_t \uparrow$; 外币资产收益率上升 ($r_{t-1}^f \uparrow$) 时, 由于替代效应, 家庭会持有更多的外币资产从而减少对本国债券的持有量, 即 $\hat{b}_t \downarrow$; 本国货币供应量上升 ($\hat{m}_t - \hat{m}_{t-1} \uparrow$) 时, 政府可以减少本国债券发行量, 从而 $\hat{b}_t \downarrow$.

结合贸易条件定义,调整的利率平价方程(4)以及风险溢价方程(5)得到

$$(1 - o) E_t s_{t+1} - (1 - 2o) s_t - o s_{t-1} + \pi_{Ht} = r_t - r_t^* + \frac{\psi B^* e^{(1-\psi)B^*}}{1 + e^{-\psi B^*}} b_t^* + \frac{\tau}{1 - \tau} \tau_t \quad (30)$$

方程(30)描述了贸易条件动态方程。假设政府根据泰勒规则实施货币政策,即

$$r_t = \varphi_{gdp} gdp_t + \varphi_{\pi} \pi_{Ht} \quad (31)$$

其中 φ_{gdp} 表示名义利率对本国 gdp_t 的反应系数; $\varphi_{\pi} > 1$ 表示名义利率对本国生产价格通胀 π_{Ht} 的反应系数。

外国无风险利率水平外生,服从如下 AR(1) 过程: $r_t^* = \rho_{r^*} r_{t-1}^* + \eta_t^{r^*}$ 其中 $\eta_t^{r^*} \sim i. i. d. N(0, \sigma_{r^*}^2)$ 表示外国利率冲击。

政府对本国居民购买外币资产收益征税的税率外生,服从如下 AR(1) 过程: $\tau_t = \rho_{\tau} \tau_{t-1} + \eta_t^{\tau}$ 其中 $\eta_t^{\tau} \sim i. i. d. N(0, \sigma_{\tau}^2)$ 表示税收冲击。

方程(25)~方程(31)构成一个包含 $\{gdp_t, \pi_{Ht}, s_t, b_t^*, \hat{b}_t, \hat{m}_t, r_t\}$ 七个内生变量的封闭的描述本国经济的动态系统,该动态系统受到 $\{a_t, r_t^*, \tau_t\}$ 三个外生冲击的影响。根据模型的构建过程知,该经济系统反映了中国如下经济特征。

- 1) 反映了中国意愿结售汇制度改革,本国居民只能持有一定比例的外汇;
- 2) 反映了中国资本管制的现实情况,资本控制降低了居民持有外币资产的收益,减小了居民购买外币资产的动机;
- 3) 刻画了汇率风险溢价特点,使得汇率升水率与中外利差之间的相关系数小于 1,这更切合中国现实情况;

4) 反映了货币当局冲销干预的汇率政策,货币当局通过发行本国债券为购买外币资产融资,避免了发行货币导致的通胀。

3 资本账户开放和经济波动

3.1 参数校准及模型求解

由于模型设定较为复杂,难以求得模型解析解,但可以通过数值模拟求得模型数值解。在求解模型之前,先对模型参数进行校准,国内外关于经济波动的研究十分丰富,借鉴已有研究的成果对模型参数进行校准。以 SHIBOR 3 个月期利率作为中国名义利率的代理变量,使用 2006 年第 4 季度~2017 年第 3 季度均值作为利率稳态水平,则 $\beta = 1/R = 0.99$ 。何国华和李洁^[10]设定 σ 值为 2,唐琳等^[29]根据中国数据估计的结果为 2.21,取其均值,即 $\sigma = 2.11$ 。使用 Zhang^[30]的估计结果设定 $\chi = 3.31$ 。采用王彬等^[31]估计的结果设定 $\varphi = 1.99$ 。金雪军等^[32]使用中国数据的实证分析表明中国产品价格约 4.5 个月调整一次,这相当于产品价格黏性系数为 0.33,唐琳等^[29]的估计结果为 0.65,Gali 和 Monacelli^[33]设定该系数为 0.75,取三者的均值,设定 $\theta = 0.57$ 。借鉴 Zhang^[30]的结果设定 $\varepsilon = 4.61$ 。样本期内进口产品总额占本国最终消费的比例为 0.37,设定贸易开放度 $o = 0.37$ 。借鉴 Davis 和 Presno^[23]设定 $\psi = 0.015$,设定 $\omega = 0.05$ 。借鉴 Getler 和 Karadi^[34]及邓贵川和谢丹阳^[35]等研究设定 $\varphi_{gdp} = 0.125$, $\varphi_{\pi} = 1.5$ 。参数校准结果见表 1。

表 1 参数校准结果

Table 1 Results of parameters calibration

参数	值	参数	值	参数	值	参数	值	参数	值
β	0.99	σ	2.11	χ	3.31	φ	1.99	θ	0.57
ε	4.61	η	0.25	o	0.37	ψ	0.015	φ_{π}	1.5
φ_{gdp}	0.125	ρ_{α}	0.88	ω	0.05				

从模型稳态与动态分析可以看到,国际风险溢价会显著影响模型稳态和动态,且贸易顺差与逆差对国际风险溢价的经济效应有显著影响,为了反映中国持有大量外汇储备的经济现状,模型对外生变量 A 和 Y^* 进行设定使得 $X > 0$,此时 $B^* > 0$ 。本文

首先对模型进行一阶近似,然后使用 Blanchard 和 Kahn^[36]提出的理性预期线性差分方程解法对模型进行求解。基于模型的解,计算国际风险溢价水平,并与实际数据进行对比(见图 3),从图 3 可以看出,基于模型计算的国际风险溢价与实际数据趋

势基本一致,这说明模型较好地刻画了本国和外国的风险差异及其导致的风险溢价.接下来,将基于

求解的模型分析国际风险溢价变动及资本管制对宏观经济周期和社会福利的影响.

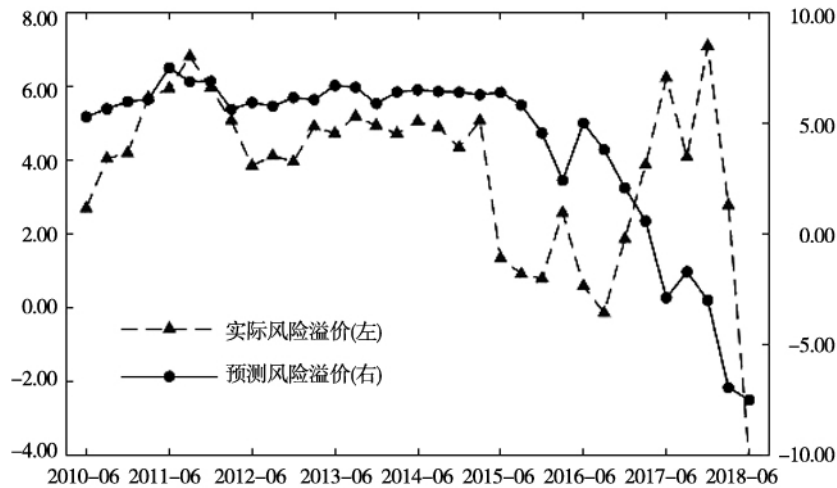


图3 基于求解的模型模拟的国际风险溢价水平

Fig. 3 Simulated international risk premium based on model

3.2 国际风险溢价与宏观经济均衡

为了刻画国际风险溢价变化对经济均衡的影响,分别设定 ψ 为 0.015, 0.030, 0.045, 0.060, 0.075, 0.090 六组值对模型进行求解,基于篇幅的限制,论文只汇报模型 ψ 为 0.015, 0.045, 0.090 时的求解结果(见图4).图4是外国利率冲击的脉冲反应.

从图4可以看出,当外国货币当局加息时,外币资产持有量先上升,然后下降并逐渐回归到稳态水平,表现为“钟”型形态.外国货币当局加息使名

义汇率上升(本币贬值),进而产品进口价格上升,出口价格下降,本国对进口产品需求下降,外国对本国产品需求上升,进而导致本国净出口增加,贸易出现顺差,外汇收入增加;增加的外汇收入用于购买外币资产,进而外币资产收益增加,进一步增加外汇收入,外币资产持有量进一步上升.因此,外币资产持有量表现为“钟”型形态.这与2017年以来,美国加息,人民币币值以及外汇储备回升的特征一致.本国债券发行量与外币资产持有量表现类似,这与央行冲销干预的汇率政策相一致.

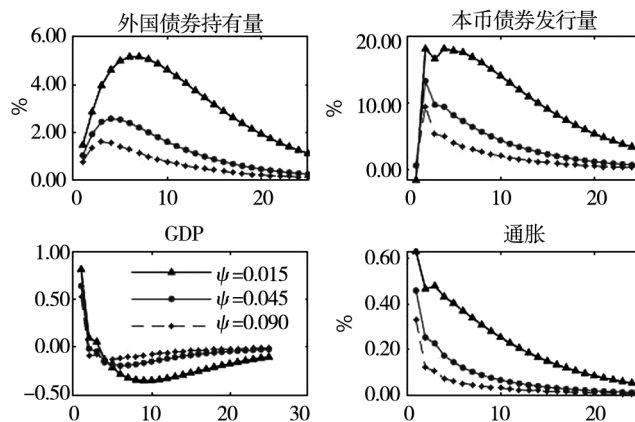


图4 不同国际风险溢价下经济变量对外国利率冲击的脉冲反应

Fig. 4 Impulse response functions for foreign interest rate shock under different international risk premium

外国货币当局加息造成的汇率变化使净出口增加,同时,由于替代效应本国家庭对本国产品需求上升,因此,本国GDP立即上升.但GDP脉冲

反应存在反向调整,即GDP下降,且国际风险溢价越高,GDP下降越大.这是因为国际风险溢价越高,外国货币当局加息冲击使本国持有外币资

产量越高,本国货币当局会发行更多本国债券进行冲销,本国居民购买本国债券,增加储蓄减少消费,进而使 GDP 下降。因此,高水平国际风险溢价会加剧本国经济波动。

外国货币当局加息冲击通过汇率使贸易条件上升,贸易条件上升通过三条渠道作用于本国实际边际成本并导致通胀上升,该三条渠道在经济动态分析已详细说明,此处不再赘述。从脉冲反

应可以看出,国际风险溢价越高,通胀反应幅度越大,回到稳态时间越长。

从经济稳态分析知,当国际风险溢价参数上升($\psi \uparrow$)时,稳态时国际风险溢价下降($\Gamma \downarrow$)并使用外币资产持有量稳态水平上升($B^* \uparrow$);根据方程(23)知,外币资产持有量积累速度下降($\Lambda \downarrow$)。从脉冲反应知,当国际风险溢价参数上升时,外币资产持有量上升幅度下降,且回到稳态的速度加快。

表 2 国际风险溢价与经济波动

Table 2 International risk premium and economic fluctuations

	$\psi = 0.015$	$\psi = 0.030$	$\psi = 0.045$	$\psi = 0.060$	$\psi = 0.075$	$\psi = 0.090$
$\text{var}(\pi)$	2.34	0.89	0.49	0.31	0.22	0.17
$\text{var}(gdp)$	2.41	1.12	0.75	0.57	0.47	0.40

注:表中数据单位为 10^{-4} 。

为了衡量国际风险溢价对经济波动的影响,基于模型均衡解可以计算经济变量的二阶矩(方差和协方差),二阶矩计算结果见表 2。从表 2 可以看出,随着国际风险溢价参数不断增加($\psi \uparrow$),通胀波动率和 GDP 波动率均不断减小,即给定资本账户开放程度下通胀风险和产出波动随国际风险溢价下降而减小。然而,从中国经济数据可以看出,国际风险溢价显著存在,如果货币当局忽略国际风险溢价的存在($\psi \rightarrow \infty$),则会严重低估资本账户开放过程中外国加息冲击对本国造成的通胀风险和经济波动。

不同经济变量波动率仅仅从不同侧面反映政策改革对宏观经济长期均衡的影响,而社会福利则可以更全面的反映经济改革对宏观经济长期均衡的影响,因此,许多学者通过计算社会福利损失来衡量经济改革的福利效应。社会福利损失函数的一般形式为 $E_t \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k L_{t+k}$,其中 L_t 表示单期社会福利损失函数。

关于单期社会福利损失函数的形式,不同学者基于不同的假设得到了不同的形式。Clarida 等^[37]推导的标准新凯恩斯模型下社会福利损失函数是产出缺口和通胀的加权平方和,即 $L_t = \alpha x_t^2 + \pi_t^2$, α 表示产出缺口的权重。Clarida 等^[28]讨论开放经济下货币当局最优货币政策时在开放经济条件下推导了社会福利损失函数,其形式与封闭经济一致。同样在开放经济条件下,Engel^[24]放松贸易厂商按照 PCP 方式设定产品价格的假

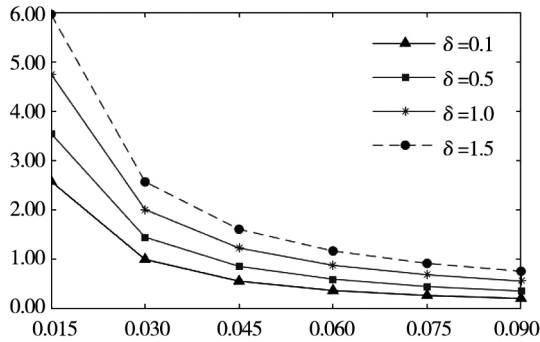
设,推导了贸易厂商按照 LCP 方式设定产品价格下社会福利损失函数,结果表明社会福利损失函数是产出缺口、通胀和汇率失调(currency misalignment)的加权平方和。但以上两篇文献均是在资本自由流动的假设下推导的社会福利损失函数,Davis 和 Presno^[23]在存在资本管制的情况下给出了小国经济中社会福利损失函数,其形式与 Clarida 等^[37]一致。根据已有学者的研究以及本国模型的设定,借鉴 Davis 和 Presno^[23]的方法设定社会福利损失函数,即 $L_t = \pi_{Ht}^2 + \delta gdp_t^2$ 。借鉴 Wordford^[38]的方法将社会福利损失函数转换为无条件方差,即

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k L_{t+k} = \text{var}(\pi) + \delta \text{var}(gdp) \quad (32)$$

基于上述通胀和 GDP 波动率可以计算本国经济社会福利损失。Davis 和 Presno^[23]设定 $\delta = 0.1$,基于稳健性检验的考虑,本文还设定 δ 为 0.5,1.0,1.5 计算了社会福利损失值,计算结果见图 5。从图 5 可以看出,当 $\delta = 0.1$ 时,随着 ψ 逐渐增加,国际风险溢价逐渐下降,社会福利损失逐渐下降,即社会福利损失与国际风险溢价正相关。货币当局如果忽略国际风险溢价($\psi \rightarrow \infty$)时,则会严重低估社会福利损失程度。当 δ 分别取 0.5,1,1.5 时,该结果依然成立,说明该结果稳健。

结合表 2 和图 5 的结果知,给定资本账户开放程度时,国际风险溢价越大,经济通胀风险和经济波动越大,社会福利损失越大。如果货币当局

忽略国际风险溢价,则会严重低估外国货币当局加息冲击对本国通胀风险和经济波动的影响,以及对社会福利水平的影响.



注: 横坐标表示国际风险溢价参数 ψ 的值, ψ 越大 国际风险溢价越小.

图5 国际风险溢价与社会福利损失

Fig.5 International risk premium and welfare loss

3.3 资本账户开放与宏观经济均衡

求解不同资本账户开放程度下经济均衡的方法与上述方法一致,为了刻画资本账户开放程度对经济波动和社会福利损失的影响,设定政府向本国家庭购买外币资产所得收益征收的税率(τ)分别为5%,10%,15%,20%,25%,30%六个层次,税率越高,说明资本账户开放程度越低.基于模型求解结果,可得到不同资本账户开放程度下外国货币当局加息冲击后本国经济波动的脉冲反应(见图6).

从图6知,存在资本账户管制时,外国货币当

局加息冲击使得外币资产持有量先上升后下降,表示出“钟”型形态.从前文的分析知,外国货币当局加息使本国贸易顺差,外汇收入增加,外币资产持有量增加,进而外币资产收入增加使外币资产持有量进一步增加,因而呈现出“钟”型形态.从模型稳态分析知,无论是基于国际收支平衡条件还是国际风险溢价条件,政府降低资本管制($\tau \downarrow$),本国持有外币资产稳态水平上升($B^* \uparrow$)根据方程(23)知外币资产持有量积累速度下降($\Delta \downarrow$),因此,外币资产持有量反应幅度下降,回到稳态水平的速度加快.本国债券发行量与外币资产持有量表现出类似的形态特征,这与中国冲销干预的汇率政策一致.

从GDP的脉冲反应可以看出,在外国货币当局初期,由于汇率改变了进出口价格使GDP立即上升,但之后GDP出现反向调整,且资本管制越强,GDP下降幅度越大.这是因为,资本管制程度越高,外国货币当局加息使本国外汇储备增加越多,本国货币当局为了冲销干预会增发本国债券,这些债券由本国居民持有,即本国居民储蓄增加,消费减少,经济需求下降.因此,资本账户管制会阻碍本国经济增长.从通胀的脉冲反应可以得到与GDP反应类似的结论,资本账户管制程度越大,通胀反应幅度越大,回到稳态时间越长,因此,资本账户管制会增加本国通胀风险.

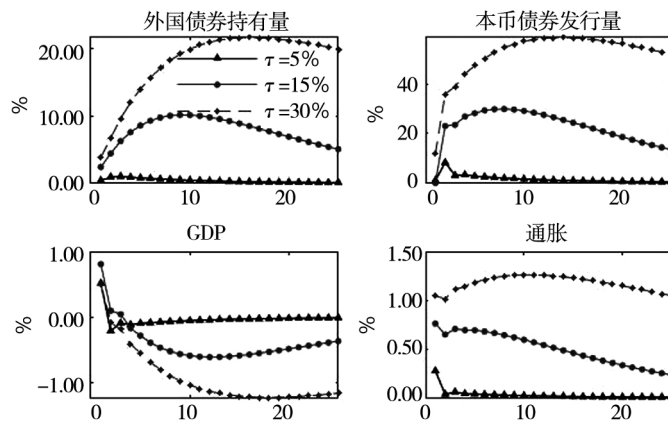


图6 不同资本账户开放程度下脉冲反应

Fig. 6 Impulse response function under different degree of capital account liberalization

基于模型求解结果可以计算经济变量二阶矩条件,计算结果见表3.从表3可以看出,随着资本管制程度下降($\tau \downarrow$),通胀和GDP波动

率逐渐减小,这说明给定国际风险溢价时,随着资本账户开放逐渐提高,通胀风险和经济波动逐渐下降.

表 3 资本账户开放与经济波动

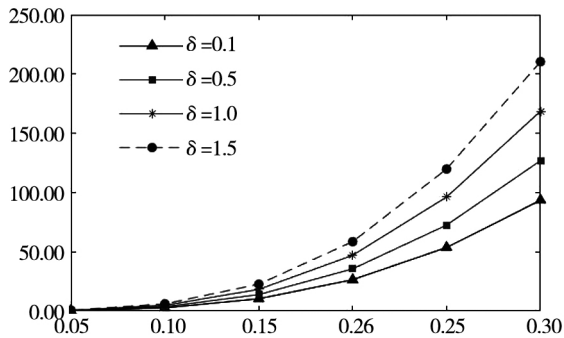
Table 3 Capital account liberalization and economic fluctuations

	$\tau = 30\%$	$\tau = 25\%$	$\tau = 20\%$	$\tau = 15\%$	$\tau = 10\%$	$\tau = 5\%$
$\text{var}(\pi)$	85.12	48.81	24.07	9.38	2.34	0.09
$\text{var}(gdp)$	83.56	47.37	22.93	8.8	2.41	0.37

注: 表中数据单位为 10^{-4} 。

基于不同资本账户开放条件下通胀和 GDP 波动率可以计算社会福利损失。与分析国际风险溢价下社会福利损失一致, 借鉴 Davis 和 Presno^[23] 设定 $\delta = 0.1$, 并以 δ 为 0.5, 1.0, 1.5 作为稳健性检验。不同资本账户开放程度下本国社会福利损失结果见图 7。从图 7 可以看出, 随着资本账户开放程度不断提高 ($\tau \downarrow$), 社会福利损失不断下降, 这说明资本账户开放可以提高社会福利水平。

结合表 3 和图 7 结果知, 给定国际风险溢价水平时, 资本账户开放有效降低外国货币当局加息造成的通胀风险和经济波动, 并提高了社会福利水平。



注: 横坐标表示外币资产收益率 τ , τ 越小, 资本账户开放度越高。

图 7 资本账户开放与社会福利损失

Fig. 7 Capital account liberalization and welfare loss

3.4 敏感性分析

2012 年 4 月, 强制结售汇制度退出历史舞台, 企业和居民可以自主持有外汇。为了刻画这种变化, 设定居民可以持有比例 ω 的外汇数量。由于缺乏统计数据, 居民实际持有外汇数量在本国总外汇储备中的比例难以准确估算, 前文求解模型时设定 $\omega = 5\%$, 为了使结论更加稳健, 将 ω 的值提高到 15% 后重新求解模型, 比较结果的差异, 检验结论的稳健性。由于篇幅限制, 当 $\omega = 15\%$ 时模型求解结果置于附录当中。对比

$\omega = 15\%$ 和 $\omega = 5\%$ 下经济变量脉冲反应图和社会福利损失函数可以看出, 当居民持有外汇比例提高 10 个百分点时, 在外国货币政策冲击下, 尽管经济变量的反应幅度会有所差异, 但经济变量的调整方式与 $\omega = 5\%$ 时一致; 而且随着国际风险溢价和资本管制程度逐渐下降, 社会福利损失也逐渐下降, 这与 $\omega = 5\%$ 时的结论一致。

4 结束语

2015 年 8 月以来, 人民币持续贬值, 人民币兑美元汇率长期贴水, 但中美利差却不断上升, 二者的关系偏离利率平价, 2016 年 10 月以来二者关系甚至严重背离利率平价, 现有关于资本账户开放的研究往往忽略了这一现象, 因而难以解释中国高利率却资本外流以及美国加息期间资本回流的现象。为了弥补现有研究的不足, 基于中国经济特征, 借鉴 Davis 和 Presno^[23] 的方法引入国际风险溢价构建一个小国开放经济 DSGE 模型研究资本账户开放对经济波动和社会福利的影响, 从理论分析和脉冲反应分析可知模型与美国加息期间人民币贬值、短期资本回流等现象高度切合。

从经济稳态和经济动态两个角度对模型的传导机制进行了理论分析, 结果表明给定贸易余额时, 国际风险溢价下降和资本管制减弱均会促进稳态时外汇储备增长, 但会降低动态时外币资产持有量的积累速度。在理论分析的基础上通过模型数值解深入分析外国货币政策冲击对本国经济均衡的影响, 结果表明, 第一, 国际风险溢价和资本管制会加剧本国经济波动。从脉冲反应结果看, 国际风险溢价和资本管制使本国外汇储备积累速度增加, 本国政府发行更多的债券为购买外汇融资, 居民增加储蓄减少消费, 降低社会需求并加剧经济波动。

第二,国际风险溢价增加本国通胀风险,加剧经济波动,伴随社会福利水平下降。从数值模拟结果看,国际风险溢价参数从0.090下降到0.015(参数越小,国际风险溢价越高),本国通胀波动率从0.17上升2.34,GDP波动率从0.40上升到2.41,社会福利损失从0.21上升到2.58。因此,如果央行忽略国际风险溢价,将低估本国通胀风险和经济波动,以及社会福利损失。

第三,资本账户开放会减小本国通胀风险,降低本国经济波动,提高社会福利水平。从数值模拟结果看,资本管制从30%下降到5%,本国通胀波

动率从85.12下降到0.09,GDP波动率从83.56下降到0.37,社会福利损失从93.47下降到0.13。

资本账户开放有利于降低外国货币政策冲击对本国经济的影响,稳定本国经济,提高社会福利,中国应该坚持资本账户开放政策。然而,由于中国资本市场还不完善,利率和汇率市场化水平还不够高,国际风险溢价水平较高,外国货币政策冲击通过国际风险溢价对本国经济的影响较大,因此,中国在资本账户开放过程中应持续推进利率和汇率市场化改革,降低国际风险溢价水平,减小外国货币政策冲击对本国经济波动和通胀波动的影响,增加资本账户开放的收益。

参考文献:

- [1]熊衍飞,陆军,陈郑. 资本账户开放与宏观经济波动[J]. 经济学(季刊),2015,14(4):1255-1276.
Xiong Yanfei, Lu Jun, Chen Zheng. Capital account liberalization and macroeconomic volatility[J]. China Economic Quarterly, 2015, 14(4): 1255-1276. (in Chinese)
- [2]雷文妮,金莹. 资本账户开放与经济增长——基于跨国面板数据的研究[J]. 国际金融研究,2017,(1):59-67.
Lei Wenni, Jin Ying. Capital account liberalization and economic growth: Based on the research of multinational panel data[J]. Studies of International Finance, 2017, (1): 59-67. (in Chinese)
- [3]万蕤叶,陆静. 金融危机期间汇率风险传染研究[J]. 管理科学学报,2018,21(6):12-28.
Wan Ruiye, Lu Jing. Contagion of exchange rate risk during financial crises[J]. Journal of Management Sciences in China, 2018, 21(6): 12-28. (in Chinese)
- [4]Bumann S, Lensink R. Capital account liberalization and income inequality[J]. Journal of International Money and Finance, 2016, 61: 143-162.
- [5]Furceri D, Loungani P. The distributional effects of capital account liberalization[J]. Journal of Development Economics, 2018, 130: 127-144.
- [6]Prati A, Schindler M, Valenzuela P. Who benefits from capital account liberalization? Evidence from firm-level credit ratings data[J]. Journal of International Money and Finance, 2012, 31(6): 1649-1673.
- [7]方显仓,孙琦. 资本账户开放与我国银行体系风险[J]. 世界经济研究,2014,(3):9-14.
Fang Xiancang, Sun Qi. The study on interaction between RMB financial account liberalization and banking risks[J]. World Economy Studies, 2014, (3): 9-14. (in Chinese)
- [8]李欣欣,刘海龙. 市场非均衡与中国资本账户开放风险[J]. 财经研究,2015,(3):17-26.
Li Xinxin, Liu Hailong. Market imbalance and the risk of capital account liberalization in China[J]. Journal of Finance and Economics, 2015, (3): 17-26. (in Chinese)
- [9]黄乃静,汪寿阳. 中欧货币汇率的极端风险传播研究[J]. 管理科学学报,2018,21(12):1-17.
Huang Naijing, Wang Shouyang. The extreme risk spillover between European currencies and Chinese Renminbi[J]. Journal of Management Sciences in China, 2018, 21(12): 1-17. (in Chinese)
- [10]何国华,李洁. 跨境资本流动的国际风险承担渠道效应[J]. 经济研究,2018,53(5):146-160.
He Guohua, Li Jie. International risk-taking channel of capital flow economic[J]. Research Journal, 2018, 53(5): 146-160. (in Chinese)
- [11]Korinek A, Sandri D. Capital controls or macroprudential regulation? [J]. Journal of International Economics, 2016, 99:

S27 - S42.

- [12] Larrain M, Stumpner S. Capital account liberalization and aggregate productivity: The role of firm capital allocation [J]. *Journal of Finance*, 2017, LXXII(4): 1825 - 1857.
- [13] Montecino J A. Capital controls and the real exchange rate: Do controls promote disequilibria? [J]. *Journal of International Economics*, 2018, 114: 80 - 95.
- [14] Klein W, Olivei P. Capital account liberalization, financial depth, and economic growth [J]. *Journal of International Money and Finance*, 2008, 27(6): 861 - 875.
- [15] 李 巍, 张志超. 不同类型资本账户开放的效应: 实际汇率和经济增长波动 [J]. *世界经济*, 2008, (10): 33 - 45.
Li Wei, Zhang Zhichao. Effect of liberalization of different types of capital accounts: Real exchange rate and economic growth fluctuations [J]. *The Journal of World Economy*, 2008, (10): 33 - 45. (in Chinese)
- [16] 郭桂霞, 彭 艳. 我国资本账户开放的门槛效应研究 [J]. *金融研究*, 2016, (3): 42 - 58.
Guo Guixia, Peng Yan. An analysis on the threshold effect of capital account openness in China [J]. *Journal of Financial Research*, 2016, (3): 42 - 58. (in Chinese)
- [17] 孙 俊, 于津平. 资本账户开放路径与经济波动——基于动态随机一般均衡模型的福利分析 [J]. *金融研究*, 2014, (5): 48 - 64.
Sun Jun, Yu Jinping. Capital account liberalization path and economic fluctuation: Based on the analysis of the welfare of dynamic stochastic general equilibrium model [J]. *Journal of Financial Research*, 2014, (5): 48 - 64. (in Chinese)
- [18] 杨小海, 刘红忠, 王弟海. 中国应加速推进资本账户开放吗? ——基于 DSGE 的政策模拟研究 [J]. *经济研究*, 2017, (8): 49 - 64.
Yang Xiaohai, Liu Hongzhong, Wang Dihai. Should China accelerate the liberalization of capital accounts? Perspective from the policy simulation of the dynamic stochastic general equilibrium model [J]. *Economic Research Journal*, 2017, (8): 49 - 64. (in Chinese)
- [19] 彭红枫, 肖祖沔, 祝小全. 汇率市场化与资本账户开放的路径选择 [J]. *世界经济*, 2018, (8): 26 - 50.
Peng Hongfeng, Xiao Zumian, Zhu Xiaoquan. The path of exchange rate marketization and capital account liberalization [J]. *The Journal of World Economy*, 2018, (8): 26 - 50. (in Chinese)
- [20] Chang C, Liu Z, Spiegel M. Capital controls and optimal Chinese monetary policy [J]. *Journal of Monetary Economics*, 2015, 74(C): 1 - 15.
- [21] 王 胜, 周上尧, 张 源. 利率冲击、资本流动与经济波动——基于非对称性视角的分析 [J]. *经济研究*, 2019, 54(06): 106 - 120.
Wang Sheng, Zhou Shangyao, Zhang Yuan. Interest rate shocks, capital flow and economic fluctuation: Analysis based on macroeconomic asymmetries [J]. *Research Journal*, 2019, 54(6): 106 - 120. (in Chinese)
- [22] Schmitt-Grohé S, Uribe N. Closing small open economy models [J]. *Journal of International Economics*, 2003, 61(1): 163 - 185.
- [23] Davis S, Presno I. Capital controls and monetary policy autonomy in a small open economy [J]. *Journal of Monetary Economics*, 2017, 85: 114 - 130.
- [24] Engel C. Currency misalignments and optimal monetary policy: A reexamination [J]. *American Economic Review*, 2011, 101(6): 2796 - 2822.
- [25] Fujiwara I, Wang J. Optimal monetary policy in open economies revisited [J]. *Journal of International Economics*, 2017, 108: 300 - 314.
- [26] 邓贵川, 彭红枫. 货币国际化、定价货币变动与经济波动 [J]. *世界经济*, 2019, (6): 20 - 46.
Deng Guichuan, Peng Hongfeng. Currency internationalization, time-varying invoicing currency and economic fluctuations [J]. *The Journal of World Economy*, 2019, (6): 20 - 46. (in Chinese)
- [27] Calvo A. Staggered prices in a utility: Maximizing framework [J]. *Journal of Monetary Economics*, 1983, 12(3): 383 - 398.

- [28] Clarida R, Gali J, Gertler M. A simple framework for international monetary policy analysis [J]. *Journal of Monetary Economics*, 2002, 49(5): 879–904.
- [29] 唐琳, 王云清, 胡海鸥. 开放经济下中国汇率政策的选择——基于 Bayesian DSGE 模型的分析 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2016, (2): 113–129.
Tang Lin, Wang Yunqing, Hu Haiou. China's exchange rate policy in an open economy [J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2016, (2): 113–129. (in Chinese)
- [30] Zhang W. China's monetary policy: Quantity versus price rules [J]. *Journal of Macroeconomics*, 2009, 31(3): 473–484.
- [31] 王彬, 马文涛, 刘胜会. 人民币汇率均衡与失衡: 基于一般均衡框架的视角 [J]. *世界经济*, 2014, (6): 27–50.
Wang Bin, Ma Wentao, Liu Shenghui. The balance and unbalance of RMB exchange rate: Based on the perspective of general equilibrium frame [J]. *The Journal of World Economy*, 2014, (6): 27–50. (in Chinese)
- [32] 金雪军, 黄滕, 祝宇. 中国商品市场名义价格粘性的测度 [J]. *经济研究*, 2013, (9): 85–98.
Jin Xuejun, Huang Teng, Zhu Yu. An estimate of the degree of nominal price stickiness in China [J]. *Economic Research Journal*, 2013, (9): 85–98. (in Chinese)
- [33] Gali J, Monacelli T. Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy [J]. *The Review of Economic Studies*, 2005, 72(3): 707–734.
- [34] Gertler M, Karadi P. A model of unconventional monetary policy [J]. *Journal of Monetary Economics*, 2011, 58: 17–34.
- [35] 邓贵川, 谢丹阳. 支付时滞、汇率传递与宏观经济波动 [J]. *经济研究*. 2020, (2): 68–83.
Deng Guichuan, Xie Danyang. Payment delay, exchange rate pass-through and economic fluctuations [J]. *Economic Research Journal*, 2020, (2): 68–83. (in Chinese)
- [36] Blanchard J, Kahn M. The solution of linear difference models under rational expectations [J]. *Econometrica*, 1980, 1305–1311.
- [37] Clarida R, Gali J, Gertler M. The science of monetary policy: A new Keynesian perspective [J]. *Journal of Economic Literature*, 1999, 37(4): 1661–1707.
- [38] Woodford M. *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy* [M]. Princeton: Princeton University Press, 2003.

The deviation of interest rate parity, capital account liberalization, and economic fluctuations

PENG Hong-feng¹, DENG Gui-chuan^{2*}

1. School of Finance, Shandong University of Finance and Economics, Jinan 250014, China;
2. International School of Business & Finance, Sun Yat-sen University, Zhuhai 519082, China

Abstract: Based on some “Chinese characteristics” such as capital account liberalization, reform of exchange settlement system, sterilized intervention and so on, this paper introduces international risk premium and builds a small open economy DSGE model to analyze the impact of capital account liberalization on economic fluctuations and welfare when interest rate parity does not hold. Theoretical analysis and numerical simulation show that: 1) The increase in deviation of Interest Rate Parity increases the inflation volatility, exacerbates the economic fluctuations, and decreases welfare. If the central bank ignores the impact of deviation of interest rate parity, the influence of foreign monetary policy shock on domestic inflation, economic fluctuations and welfare will be underestimated. 2) Capital account liberalization reduces the inflation volatility and economic fluctuations, and enhances social welfare. Therefore, China should insist on capital account liberalization, and

interest rate and exchange rate marketization , which can reduce the international risk premium and further improve the payoff of capital account liberalization.

Key words: capital account liberalization; interest rate parity; economic fluctuations; international risk premium; DSGE

附录

为了分析居民持有外汇比例 ω 变动对宏观经济均衡和社会福利的影响,将 ω 取值从 5% 提高到 15% ,重新求解模型,计算外国货币政策冲击下本国经济变量的脉冲反应函数和社会福利损失函数(图 A1 ~ 图 A4) . 图 A1 是当 $\omega = 15%$ 时不同国际风险溢价下经济变量脉冲反应图,图 A2 是当 $\omega = 15%$ 时不同国际风险溢价下社会福利损失函数值,对比图 A1和图 3 以及图 A2 和图 4 可以看出,即使居民持有外汇比例上升 10 个百分点,不同国际风险溢价下经济变量的调整方式与变动前基本一致;且随着国际风险溢价逐渐下降,社会福利损失逐渐下降,这与 $\omega = 5%$ 时情况一致.

图 A3 是当 $\omega = 15%$ 时不同资本账户开放程度下经济变量脉冲反应,图 A4 是当 $\omega = 15%$ 时不同资本账户开放下社会福利损失函数值. 对比图 A3 和图 5 以及图 A4 和图 6 可以看出,即使居民持有外汇比例上升 10 个百分点,不同资本账户管制条件下经济变量的调整方式与变动前基本一致;且随着资本管制逐渐下降,社会福利损失逐渐下降,这与 $\omega = 5%$ 时情况一致.

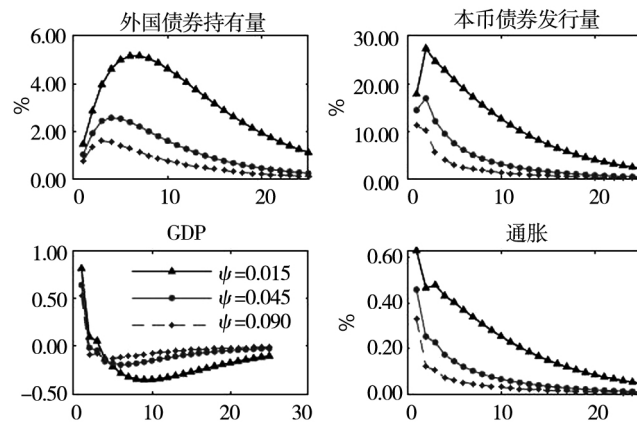
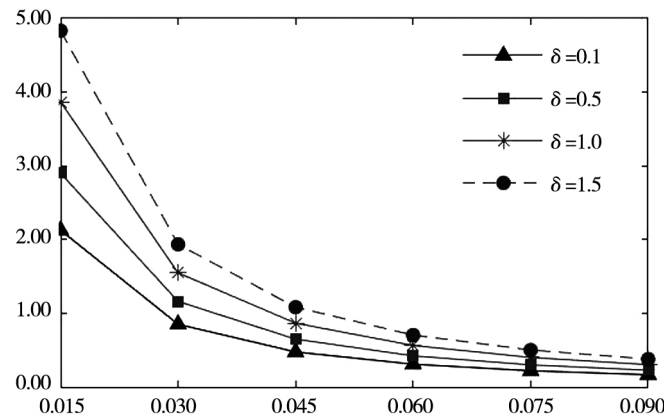


图 A1 当 $\omega = 15%$ 时不同国际风险溢价下经济变量脉冲反应

Fig. A1 Impulse response functions for foreign interest rate shock under different international risk premium when $\omega = 15%$



注: 横坐标表示国际风险溢价参数 ψ 的值, ψ 越大, 国际风险溢价越小.

图 A2 当 $\omega = 15%$ 时国际风险溢价与社会福利损失

Fig. A2 International risk premium and welfare loss when $\omega = 15%$

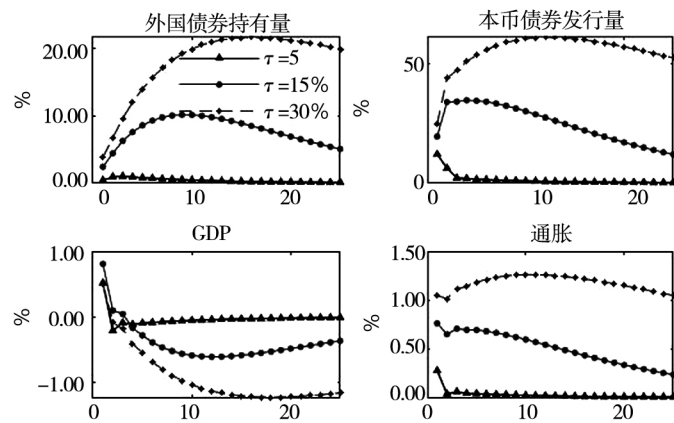
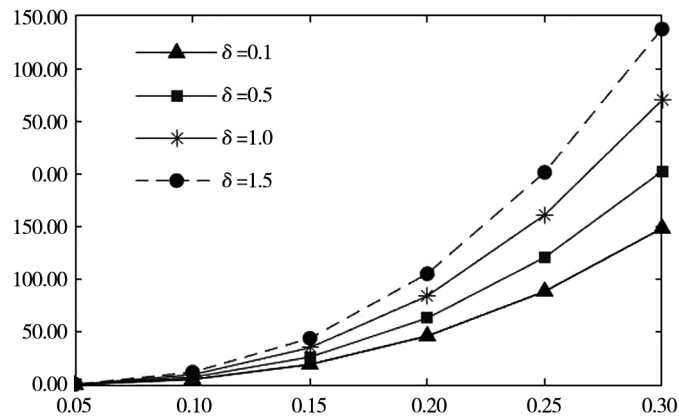


图 A3 当 $\omega = 15\%$ 时不同资本账户开放程度下经济变量脉冲反应

Fig. A3 Impulse response functions under different degree of capital account liberalization when $\omega = 15\%$



注：横坐标表示外币资产收益率 τ ， τ 越小，资本账户开放度越高。

图 A4 当 $\omega = 15\%$ 时资本账户开放与社会福利损失

Fig. A4 Capital account liberalization and welfare loss when $\omega = 15\%$