

《外部不确定性冲击、跨境资本异常流动 与系统性金融风险防范》附录

附录 1 外部不确定指数的指标体系与国家样本选择依据说明

附表 1 外部不确定性指数的指标体系

指标层面	指标数量	具体国家指标
外部经济层面指标		
全球主要国家工业产出	10	(1) 美国工业生产指数; (2) 日本工业生产指数; (3) 韩国工业生产指数; (4) 德国工业生产指数; (5) 澳大利亚工业生产指数; (6) 马来西亚工业生产指数; (7) 俄罗斯工业生产指数; (8) 新加坡工业生产指数; (9) 越南工业生产指数; (10) 印度工业生产指数
全球主要国家消费	10	(1) 美国服务销售总额; (2) 日本商业销售总额; (3) 韩国零售销售价值指数; (4) 德国零售销售总额; (5) 澳大利亚零售销售总额; (6) 马来西亚零售销售总额; (7) 俄罗斯零售业营业额指数; (8) 新加坡零售销售指数; (9) 越南零售销售总额; (10) 印度零售销售总额
全球主要国家投资	10	美国、日本、韩国、德国、澳大利亚、马来西亚、俄罗斯、新加坡、越南、印度固定资本形成总额
全球主要国家通货膨胀	10	美国、日本、韩国、德国、澳大利亚、马来西亚、俄罗斯、新加坡、越南、印度 CPI 指数
全球贸易环境	10	中国对美国、日本、韩国、德国、澳大利亚、马来西亚、俄罗斯、新加坡、越南、印度的当月进出口总额
全球主要国家实体经济景气	10	(1) 美国制造业 PMI; (2) 日本制造业 PMI; (3) 韩国制造业 PMI; (4) 德国制造业 PMI; (5) 澳大利亚 PMI; (6) 马来西亚制造业 PMI; (7) 俄罗斯制造业 PMI; (8) 新加坡制造业 PMI; (9) 越南 Markit 制造业 PMI; (10) 印度制造业 PMI
外部金融层面指标		
全球主要国家股票市场	10	(1) 美国标准普尔 500 指数; (2) 日本东京日经 225 指数; (3) 英国伦敦金融时报 100 指数; (4) 法国巴黎 CAC40 指数; (5) 加拿大多伦多股票交易所 300 指数; (6) 德国法兰克福 DAX 指数; (7) 印度孟买 Sensex30 指数; (8) 澳大利亚普通股指数; (9) 韩国综合指数; (10) 巴西圣保罗 IBOVESPA 指数
全球主要国家债券市场	10	美国、英国、德国、法国、意大利、印度、巴西、日本、加拿大、荷兰 10 年期国债收益率
全球期货市场	1	CRB 商品期货价格指数
全球主要国家银行信贷	10	(1) 美国商业银行信贷总额; (2) 德国商业银行信贷总额; (3) 英国商业银行信贷总额; (4) 日本商业银行信贷总额; (5) 加拿大商业银行信贷总额; (6) 法国商业银行信贷总额; (7) 韩国商业银行信贷总额; (8) 印度商业银行信贷总额; (9) 意大利商业银行信贷总额; (10) 新加坡商业银行信贷总额
全球主要国家货币供给	10	美国、德国、英国、意大利、俄罗斯、法国、日本、巴西、新加坡、加拿大货币供应量 M2
全球主要货币汇率	10	美元、欧元、日元、韩元、澳元、马来西亚令吉、俄罗斯卢布、泰铢、新加坡元、英镑实际有效汇率指数

本文基于样本区间内中国对外进出口总额的均值排名选取了排名前十的国家作为外部经济层面指标的选取对象,分别是美国、日本、韩国、德国、澳大利亚、马来西亚、俄罗斯、新加坡、越南和印度,基于各国各类金融子市场的规模大小排名,依此选取排名前十的国家作为外部金融各层面样本,在全球主要国家股票市场方面,国家样本是美国、日本、英国、法国、加拿大、德国、印度、澳大利亚、韩国和巴西;在全球主要国家债券市场方面,国家样本是美国、英国、德国、法国、意大利、印度、巴西、日本、加拿大和荷兰;在全球主要国家银行信贷方面,国家样本是美国、德国、英国、日本、加拿大、法国、韩国、印度、意大利和新加坡;在全球主要国家货币供给方面,国家样本是美国、德国、英国、意大利、俄罗斯、法国、日本、巴西、新加坡和加拿大;在全球主要货币汇率方面,根据中国外汇交易中心发布的人民币汇率指数货币篮子的权重排名选取前十位的外汇币种国家和地区,分别是美国、欧盟、日本、韩国、澳大利亚、马来西亚、俄罗斯、泰国、新加坡和英国。

附录 2 中国系统性金融风险指标的指标体系说明

附表 2 中国系统性金融风险指标的指标体系

维度	指标说明
股票市场	波动风险：以总股本为权重加权非金融部门股票价格构造非金融部门股票指数，计算其 GARCH 波动率。 股票下跌压力：以非金融部门股票指数的累计最大损失（CMAX）度量 ¹ 。 估值泡沫风险：选取非金融部门股票市净率，用总股本作为权重加权合成非金融部门平均市净率。
金融机构	波动风险：以总股本为权重加权金融部门股票价格构造金融部门股票指数，计算该指数 GARCH 波动率。 股票下跌压力：以金融部门股票指数的累计最大损失（CMAX）度量，计算方法同上。 估值泡沫风险：选取金融部门股票市净率，用总股本作为权重加权合成金融部门平均市净率。
债券市场	波动风险：选取 1、5、10 年期国债到期收益率，等权重加权各 GARCH 波动率合成波动风险指标。 信用风险：计算 1 年期非金融企业 AA 级中短期票据到期收益率与同期国债到期收益率的利差。 投资者对宏观经济预期：选取 1、10 年期关键期限国债，计算期限利差。
货币市场	流动性状况：选取银行间市场 7 天质押式回购利率反映货币市场短期流动性状况。 波动风险：选取 1 天、7 天质押式回购利率，计算各 GARCH 波动率后等权重加权合成波动风险指标。 信用风险：3 个月银行间市场无担保同业拆借利率与 3 个月期限国债到期收益率之差（TED 利差）。
外汇市场	在岸即期汇率波动（人民币兑美元）：外汇交易中心人民币兑美元在岸即期汇率的波动率。 在岸即期汇率波动（人民币兑欧元）：外汇交易中心人民币兑欧元在岸即期汇率的波动率。 离岸无本金交割远期波动：中国香港市场人民币兑美元 NDF 合约价格的波动率。

附录 3 跨境资本异常流动状态的计算方法说明

本文参考 Forbes and Warnock（2021）的思路识别跨境资本的异常流动状态。具体来说，首先计算出短期资本流入量每四个季度的移动总和，

$$C_t^{in} = \sum_{i=0}^3 InFlow_{t-i}, t=1,2,\dots,N \quad (A1)$$

然后计算年均同比变化，

$$\Delta C_t^{in} = C_t^{in} - C_{t-4}^{in}, t=5,6,\dots,N \quad (A2)$$

接着计算 ΔC_t 每五年的移动平均值 $mean$ 和标准差 std 。由此可以定义激增 $Surge_t$ 和中断 $Stop_t$ 两种资本异常流入状态。具体地，对于激增（中断），当 ΔC_t 大于（小于）移动平均值一个标准差，且此状态至少持续两期，其间至少有一期满足 ΔC_t 大于（小于）移动平均值两个标准差时，激增（中断）状态开始，当 ΔC_t 小于（大于）样本均值一个标准差时激增（中断）状态结束。同理可对称性地定义资本流出变化 ΔC_t^{out} 以及外逃 $Flight_t$ 和撤回 $Retrenchment_t$ 两种资本异常流出状态。详细计算公式如下：

$$Surge_t = \begin{cases} 1, \text{if } \frac{\Delta C_{t1}^{in} - mean}{std} \geq 1; \frac{\Delta C_{t2}^{in} - mean}{std} < 1; \frac{\Delta C_{ti}^{in} - mean}{std} \geq 2; t1 \leq ti \leq t2 \\ 0, \text{其他} \end{cases} \quad (A3)$$

$$Stop_t = \begin{cases} 1, \text{if } \frac{mean - \Delta C_{t1}^{in}}{std} \geq 1; \frac{mean - \Delta C_{t2}^{in}}{std} < 1; \frac{mean - \Delta C_{ti}^{in}}{std} \geq 2; t1 \leq ti \leq t2 \\ 0, \text{其他} \end{cases} \quad (A4)$$

$$Flight_t = \begin{cases} 1, \text{if } \frac{\Delta C_{t1}^{out} - mean}{std} \geq 1; \frac{\Delta C_{t2}^{out} - mean}{std} < 1; \frac{\Delta C_{ti}^{out} - mean}{std} \geq 2; t1 \leq ti \leq t2 \\ 0, \text{其他} \end{cases} \quad (A5)$$

¹ $CMAX_t = 1 - x_t / \max [x \in x_{t-j} | j = 0, 1, \dots, T]$ ，其中 x_t 为非金融部门股票指数， T 为滚动时间窗口，本文设置 $T = 120$ 。限于篇幅，本文未对系统性金融风险指标的构建方法进行详细介绍，具体可参考 Holló et al.（2012）。

$$Retrenchment_t = \begin{cases} 1, & \text{if } \frac{\Delta C_{t1}^{out} - mean}{std} \geq 1; \frac{\Delta C_{t2}^{out} - mean}{std} < 1; \frac{\Delta C_{ti}^{out} - mean}{std} \geq 2; t1 \leq ti \leq t2 \\ 0, & \text{其他} \end{cases} \quad (A6)$$

附录 4 数据频率、数据处理方式说明

需要说明的是，各部分实证数据频率存在差异，其中外部不确定性和系统性金融风险指数、逐利动机和避险动机检验所使用的数据频率为月度，跨境资本异常流动数据频率为季度（限于数据可得性，仅截止至 2024 年第三季度）。在进行资本异常流动渠道检验时，为确保数据频率一致，对比率型月度指标进行简单平均、对总量型月度指标进行加总，统一将其转换为季度频率。在防范对策分析中，限于计算全要素生产率指标所用到的部分数据的可得性，样本区间统一截止至 2021 年 11 月，该部分的季度低频数据通过插值法转化成月度数据。

附录 5 TVP-VAR 模型的参数估计结果

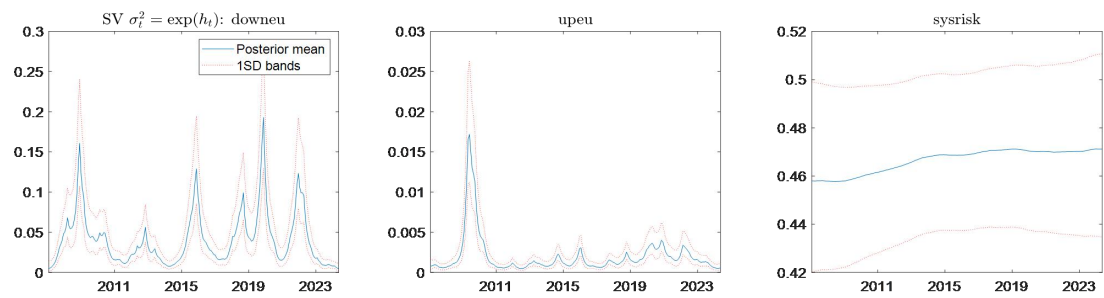
附表 3 为 TVP-VAR 模型进行 MCMC 模拟的估计结果。可以看出，后验均值均在 95% 的置信区间之内，各参数 Geweke 检验值均小于 1.96，因此不能拒绝各参数收敛于后验分布的零假设。各参数的无效影响因子均低于 100，表明 MCMC 抽样的自相关较低。模拟结果说明 TVP-VAR 模型的拟合效果较好。

附表 3 MCMC 模拟结果

参数	后验均值	后验标准差	95%置信 区间下限	95%置信 区间上限	Geweke 检验值	无效因子
$(\Sigma_\gamma)_1$	0.0023	0.0003	0.0018	0.0028	0.5820	13.6200
$(\Sigma_\gamma)_2$	0.0023	0.0003	0.0018	0.0029	0.3630	9.9100
$(\Sigma_v)_1$	0.0048	0.0011	0.0031	0.0075	0.9550	38.9900
$(\Sigma_v)_2$	0.0051	0.0013	0.0033	0.0085	0.9130	45.7400
$(\Sigma_\sigma)_1$	0.0055	0.0015	0.0034	0.0092	0.0140	92.4400
$(\Sigma_\sigma)_2$	0.3794	0.0800	0.2480	0.5602	0.9180	48.9000

注：参数 $(\Sigma_\gamma)_i$ 、 $(\Sigma_v)_i$ 和 $(\Sigma_\sigma)_i$ （ $i = 1, 2$ ）分别为协方差矩阵 Σ_γ 、 Σ_v 和 Σ_σ 的对角线元素。

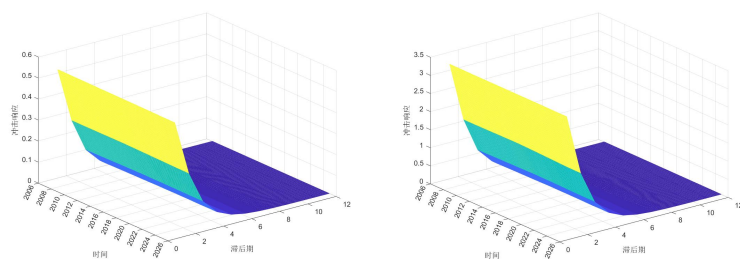
附图 1 为 TVP-VAR 模型三个变量的随机波动率，*downeu* 代表外部负向不确定性，*upeu* 代表外部正向不确定性，*sysrisk* 代表系统性金融风险，虚线代表 1 个标准差的置信区间。



附图 1 TVP-VAR 模型变量的随机波动率

附录 6 TVP-VAR 模型的稳健性检验结果

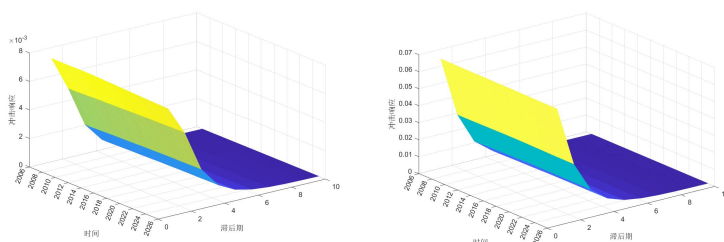
附图 2 至附图 5 为 TVP-VAR 模型估计的稳健性检验结果。



(a) 外部正向不确定性冲击的影响动态

(b) 外部负向不确定性冲击的影响动态

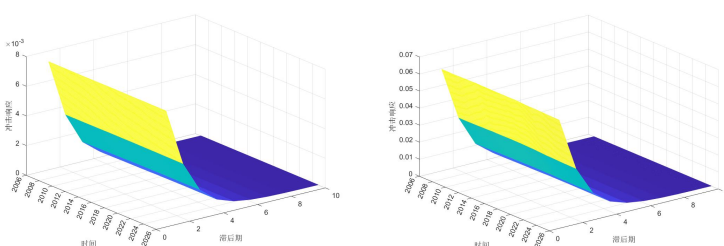
附图 2 更换变量计算方式的稳健性检验结果



(a) 外部正向不确定性冲击的影响动态

(b) 外部负向不确定性冲击的影响动态

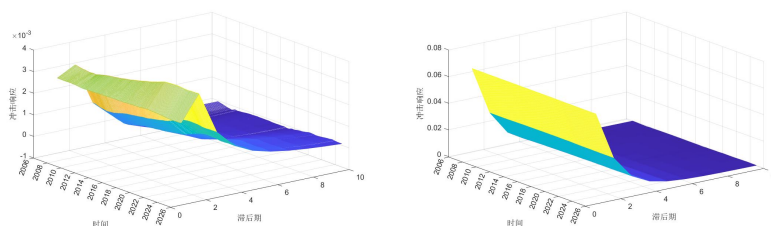
附图 3 调整变量顺序（正向不确定性在负向不确定性之前）的稳健性检验结果



(a) 外部正向不确定性冲击的影响动态

(b) 外部负向不确定性冲击的影响动态

附图 4 调整变量顺序（系统性金融风险在首位）的稳健性检验结果



(a) 外部正向不确定性冲击的影响动态

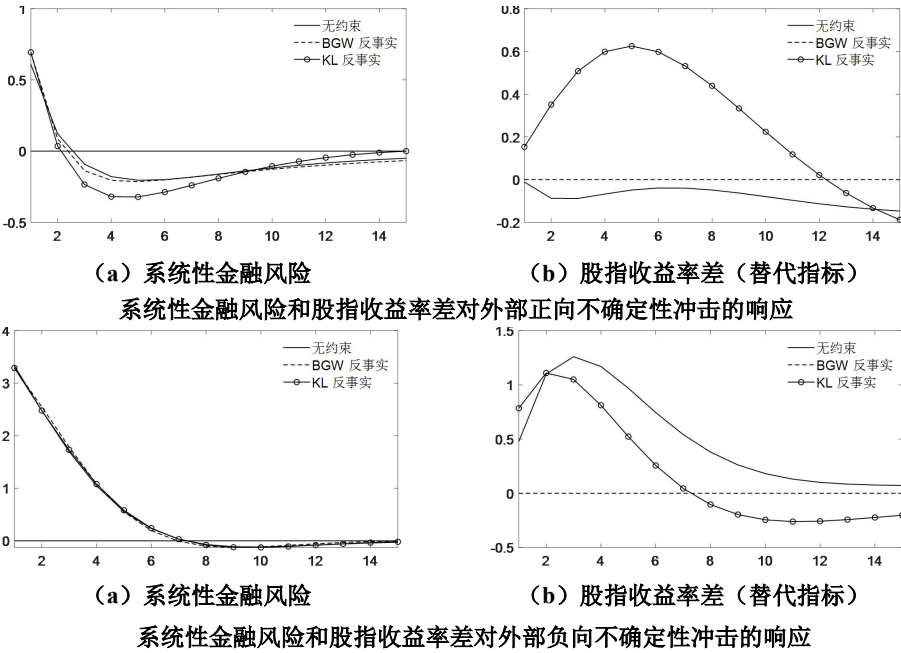
(b) 外部负向不确定性冲击的影响动态

附图 5 加入控制变量后的稳健性检验结果

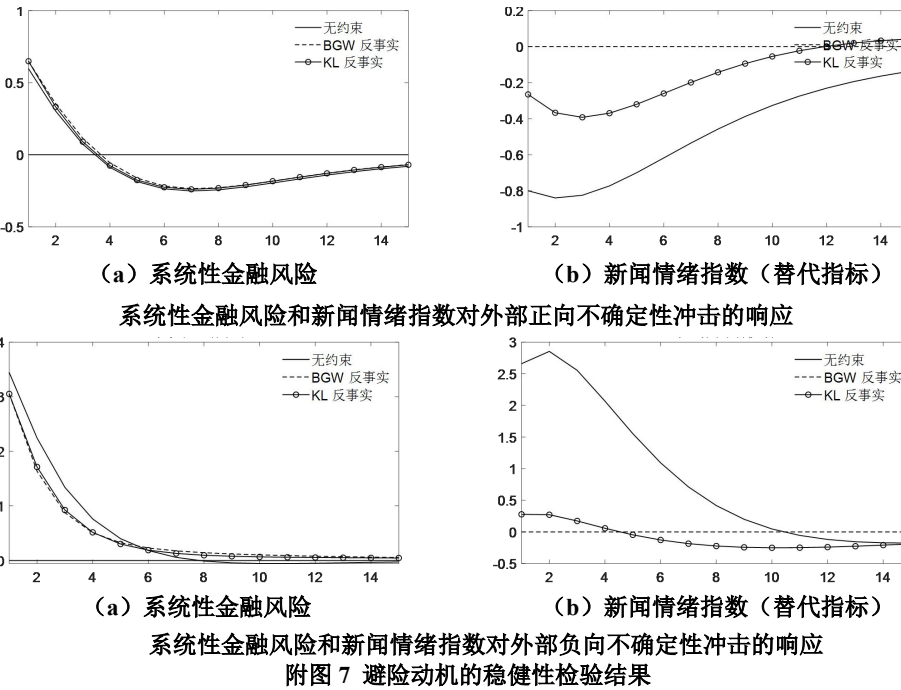
附录 7 逐利动机和避险动机的稳健性检验结果

本文补充使用了中国与样本国家股指收益率差值作为替代指标重新进行逐利动机的机制检验。具体而言，首先计算出各样本国家股票市场指数的月度收益率，然后以样本国家 GDP 为权重计算加权平均收益率，最后用中国上证指数收益率减去该加权平均值，检验结果显示结论保持稳健，具体检验结果见附图 6。同时，本文补充使用旧金山联邦储备银行整理出的新闻情绪指数进行避险动机的稳健性检验，该指数是由与美国经济相关的新闻文章词汇进行文本分析得到的高频经济情绪衡量指标，数值越低表示负面情绪越多，也能反映避险

动机的加剧,本文对其取相反数作为避险动机的替代指标,检验结果显示核心结论保持不变。
具体检验结果见附图 7。



附图 6 逐利动机的稳健性检验结果



附图 7 避险动机的稳健性检验结果

参考文献

[1] Calvo, G. et al., 1993. “Capital Inflows and Real Exchange Rate Appreciation in Latin America: The Role of External Factors”, *IMF Staff Papers*, 40(1), pp. 108~151.

[2] Fernandez-Arias, E., 1996, “The New Wave of Private Capital Inflows: Push or Pull?”, *Journal of Development Economics*, 48(2), pp. 389~418.

[3] Forbes, K. J. and F. E. Warnock, 2021. “Capital Flow Waves or Ripples? Extreme Capital Flow Movements Since the Crisis”, *Journal of International Money and Finance*, 116: 102394.

- [4] Holló, D., M. Kremer and M. D. Lo, 2012, “CISS-A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System”, *ECB Working Paper*, No. 1426.