

宏观审慎指标预警特征与顺周期特性检验

尹相颐^{1,2}

(1.中国农业银行 博士后科研工作站,北京 100005;2.北京邮电大学 博士后科研流动站,北京 100876)

摘要:本文基于 KLR 预警模型筛选出宏观审慎预警指标,并采用 TVP-SV-VAR 模型检验在金融周期冲击下宏观审慎预警指标的顺周期特性。结果显示,工业增加值增长率、社会融资规模/GDP 和 DSR 缺口等经济金融指标,房价、存销比、土地购置费等房地产部门指标,以及贷款增速、私营非金融部门、政府部门、居民部门的信贷缺口指标同时具备预警特征和顺周期特性,可以作为我国逆周期宏观审慎的重点监测和调控对象。

关键词:宏观审慎指标;预警特征;顺周期性;KLR 预警模型;金融风险

中图分类号:F832.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2020)05-0040-12

一、引言与文献综述

我国经济正处于结构转型升级、金融市场不断开放的关键时期,但信贷部门和房地产市场的联动作用加剧了系统性风险。在金融繁荣时期,信贷过度增长推动房地产价格、杠杆率上升,滋生资产价格泡沫;在金融衰退期,房价下滑致使银行信贷收紧,市场流动性紧缺,增加金融不稳定性因素。信贷和房地产部门指标的顺周期特性加速金融周期波动,影响我国经济稳定运行。为此,本文构建以信贷部门和房地产部门为主的宏观审慎监管指标体系,筛选出具备预警特征和顺周期特性的监管指标以防范系统性金融风险,具有一定的理论研究价值和实践指导意义。相关研究主要集中在以下三个方面:

一是关于宏观审慎监管指标体系的构建。国外学者 Lowe 和 Borio 率先提出了资产价格缺口和信贷缺口的概念,表明当同时出现资产价格失调和金融体系难以承受资产价格波动时,金融危机爆发的概率将大幅提升^[1]。Borio 和 Drehmann 研究中以信贷和资产价格为基础,发现在预警方面房地产价格指标表现良好。Schularick 和 Taylor 研究表明过度的信贷增长是金融危机有效的预警指标^[2]。Drehmann 和 Juselius 基于 26 个国家的季度数据,选取 GDP 增长率、信贷增长率、房价增长率、信贷缺口、房价缺口、债务偿还率(DSR)等 10 个预警指标进行检验,发现信贷缺口与 DSR 是预测风险的最优指标^[3]。Aldasoro 等认为 DSR 指标准确衡量了债务对借款人形成的负担、家庭和企业资金流动性约束以及违约风险的概率,可以作为金融危机重要的预警指标^[4]。国内学者孙立行从金融危机理论出发,构建一套包含宏观经济风险、金融市场风险、银行经营风险和金融开放风险四个子系统的金

收稿日期:2020-02-21

作者简介:尹相颐(1992—),女,河北沧州人,中国农业银行博士后科研工作站,北京邮电大学博士后科研流动站博士后。

融风险预警体系,具体包含 GDP 增长率、M2 增长率、信贷杠杆等 25 个子指标^[5]。

综合国内外研究,大多数学者认为资产价格和信贷增长的联动作用成为金融风险累积的关键因素。当前国内研究对金融风险指标的选择主要集中于信贷增速、杠杆率、房价等,而对房地产部门和信贷部门的其他指标研究不足,缺乏信贷缺口、DSR 缺口等国际目前较为常用的指标研究。

二是关于宏观审慎指标预警检验方面的研究。20 世纪 90 年代先后出现了 4 种预警模型:1996 年 Frankel 和 Rose 提出的概率模型(简称 FR 方法);1996 年 Sachs、Tornell 和 Velasco 提出的横截面模型(简称 STV 模型);1998 年 Kaminsky、Lizondo 和 Reinhart 提出 KLR 信号分析法;1999 年 IMF 发展中国家研究组基于 KLR 信号分析法进行改进得到 DCSD 模型。Kaminsky 等基于 1950~1990 年发达国家和发展中国家爆发金融危机的时期,选择与危机相关性强的先行指标进行信号识别,筛选货币危机预警指标。结果表明,国际储备增速、进出口、贸易条件等 15 个指标对货币危机具有良好的预警效果,并以此构建最终的预警指数衡量货币危机水平^[6]。Berg 和 Pattilo 对 KLR 的模型在 1998 年东南亚金融危机的预警效果进行检验。结果显示,与 FR 概率模型、STV 模型相比,KLR 信号分析法的预警效果最好。Berg 等研究发现 DCSD 模型的预警效果劣于 KLR 模型^[7]。

国内学者采用 KLR 信号分析法展开相关研究。徐道宣和石璋铭建立适用于我国的预警指标体系,并采用改善后的 KLR 信号分析法研究我国发生金融危机的概率。结果表明信贷增长率过快、资本充足率低和不良贷款率高成为危机概率上升的主要原因^[8]。史建平和高宇基于 KLR 模型对 24 个发展中国家在美国次贷危机爆发后是否会出现金融危机进行检验。结果显示,KLR 模型有良好的预警效果,并发现指标体系中进口、贸易条件、GDP 以及股票价格指数等指标有较强的预警效果^[9]。苏冬蔚和肖志兴基于 KLR 信号分析法对中国、韩国、马来西亚、泰国、菲律宾和印度尼西亚六个亚洲国家数据进行实证分析,发现国内信贷/GDP、M2/外汇储备、外汇储备增长率以及实际产出增长率对我国防范金融危机具有极强的预警作用^[10]。

经国内外研究发现,相比于 FR 概率模型、STV 模型和 DCSD 模型,KLR 模型的预警效果更强,不仅能筛选出与金融危机相关的预警指标,建立预警指标体系,还能确定指标的最优临界值并作为判断一国是否发生危机的重要依据,便于当局采取针对性的调控措施来降低危机发生的概率。

三是关于指标顺周期特征的研究。Borio 和 White 认为资产价格、信贷以及投资周期的不断强化导致周期性金融危机的频繁爆发^[11]。郭娜和梁琪认为房地产市场周期与银行信贷周期存在紧密联系,在金融加速器的催化下,房地产价格波动增加了金融风险爆发的可能性^[12]。Claessens 等基于 1960~2010 年的 23 个新兴经济体的研究发现,在不同阶段金融周期和经济周期存在较强关联,经济衰退往往伴随着资产价格下跌引发的金融危机,而信贷扩张则推动经济周期复苏^[13]。Antonakakis 等基于 1967~2012 年 G7 国家数据分析金融周期和经济周期期间的动态关系,结果表明金融风险与经济衰退呈负相关^[14]。马勇等研究发现金融周期是货币周期、信贷周期以及经济周期的重要驱动因素,在此基础上验证了“金融—实体经济”的关联机制,发现金融周期和经济周期存在同向波动趋势,证实金融顺周期效应明显^{[15][16]}。

综上所述,当前学者顺周期检验主要集中于金融周期和经济周期期间的同向波动特征以及信贷和房地产部门的顺周期效应。然而近年来国内学者研究认为我国金融周期和经济周期并非完全一致,提出逆周期宏观审慎究竟是逆经济周期还是逆金融周期的疑问。学者普遍认为宏观审慎监管为逆金融周期调控,那么防范金融风险,维护金融稳定的焦点在于筛选出顺金融周期指标,然而此类研究还相对较少。

本文在现有研究的基础上,可能有如下几个方面创新:一是本文构建包含信贷规模、信贷结构质量和信贷缺口多维度、多层次的信贷部门指标,并加入土地购置费、商品房存销比作为房地产部门的补充指标弥补仅采用房地产价格的不足,并选择 DSR 缺口指标与信贷缺口搭配使用预警市场资金违约风险。二是本文立足逆周期宏观审慎监管是针对金融周期调控,筛选出同时具备预警特征和顺金融周期特性的指标作为逆周期调控的重要监测对象。一方面预警指标为有关部门采取政策措施留出

时间,对宏观审慎监管提供参考依据;另一方面顺周期指标充分体现金融体系波动,对系统性金融风险有较强指示作用,为我国逆周期宏观审慎调控提供有益借鉴。本文其余部分安排如下:第二部分是宏观审慎监管指标体系的构建,第三部分是宏观审慎指标预警特征的检验,第四部分是宏观审慎指标顺周期特性的检验,最后是结论和政策建议。

二、宏观审慎监管指标体系构建

(一) 指标选取

本文依据国内外已有研究,结合国内实际情况,从经济、金融指标,对外部门指标,信贷部门指标和房地产部门指标等四个方面构建适用于我国的宏观审慎监管指标体系。除国内外研究中常用宏观审慎指标外,本文选取更有可能反应近年来金融形势波动的指标。经济、金融指标选择了工业增加值、CPI 等常用数据以及 DSR 缺口指标。其中,DSR 指的是利息支付和强制性偿还本金与收入的比例,反映了私营非金融部门借款人的初始流动性,当债务偿还比率较高时,意味着家庭和企业债务过度扩张,收入不足影响其正常消费和投资,并且,更大的 DSR 缺口甚至会引发违约风险,导致金融危机的发生。信贷部门从信贷结构和质量、信贷规模和信贷缺口三方面构建。其中,信贷缺口率先由巴塞尔银行监督委员会提出并作为逆周期资本缓冲的核心参考变量,后来欧洲系统性风险委员会、国际货币基金组织也认为将信贷缺口作为评估系统性金融风险的起点是适用的。因此本文选取私营非金融部门信贷/GDP、居民部门信贷/GDP 缺口和一般政府信贷/GDP 缺口数据作为信贷缺口指标。房地产部门除选择常用的国房景气指数和房价增速外,同时选取住房存销比、房地产投资完成额增长率、土地购置费、住房贷款/可支配总收入考察房地产部门投资、销售、居民购买等供给端和需求端指标。具体指标构建如表 1 所示。

表 1 宏观审慎监管指标体系

分类	指标	经济含义
经济、金融指标	工业增加值增长率	工业增加值越高说明经济越稳定,金融风险越低
	CPI	整体物价水平持续性上升,金融风险较高
	社会融资规模/GDP	社会融资规模/GDP 比值越高说明市场资金与国内经济产值背离程度越大,金融风险越高
	上证综合指数	随着股票市场活跃度加剧,金融风险越高
对外部门指标	DSR 缺口	DSR 缺口越大意味着家庭和企业债务扩张越大,金融风险越高
	进口/GDP	进口/GDP 越高说明我国贸易依存度较高,金融风险越高
	出口/GDP	出口/GDP 越高说明我国贸易依存度较高,金融风险越高
	外汇储备/GDP	外汇储备/GDP 比值越高有利于维护外汇市场稳定,金融风险越低
	短期外债/外债总额	短期外债占比高,表明外债结构不合理,金融风险较高
信贷部门指标	外债风险指标:债务率	对外债务率越高,金融风险越大
	中长期贷款比例	中长期贷款比例高,银行资金流动风险大,金融风险较高
	不良贷款比例	不良贷款比例高影响银行正常经营,金融风险较高
	贷款增长率	贷款增长率高,信贷风险上升,金融风险较高
	私营非金融部门信贷/GDP 缺口	私营非金融部门缺口值越高,信贷风险上升,金融风险较高
	居民部门信贷/GDP 缺口	居民部门缺口值越高,信贷风险上升,金融风险较高
房地产部门指标	一般政府信贷/GDP 缺口	政府部门缺口值越高,信贷风险上升,金融风险较高
	国房景气指数	房地产市场景气,经济较为稳定,金融风险低
	全国商品房广义存销比:住房	房地产存销比越高,说明库存上升,房地产市场不稳定,金融风险较高
	房地产投资完成额增长率	房地产市场投资越大,房地产市场存在泡沫积累,金融风险较高
	房地产价格增长率	房价增长率高,金融风险越高
	土地购置费增长率	土地购置费高,房地产市场投资较大,金融风险较高
住房贷款/可支配总收入	住房贷款/可支配总收入比值高说明个人债务较为沉重,金融风险较高	

(二) 数据处理

本文选取 1996 年第一季度至 2017 年第四季度数据进行研究^①,文中指标主要来源于 WIND 数据库、BIS、IMF、国家统计局和中国人民银行。文内数据处理过程整理如下:(1)采用 X-12 季节调整法剔除季节性因素对变量的影响;(2)本文运用的增长率数据均为同比增长率;(3)文内采用 BIS 数据库公布的中国 70 个城市房价指数,计算同比增长率得到房价增长率;(4)本文 DSR 缺口、信贷缺口均定义为原值与长期趋势值之间的差值,采用 HP 滤波法分离出原值的波动项和长期趋势项计算缺口值,如果信贷缺口高于常态趋势值认为信贷处于繁荣时期,反之则是萧条时期。现以信贷缺口为例详述缺口值的计算过程,具体分为两步,首先计算信贷水平与 GDP 的比值得到杠杆率 $Ratio_t$,即:

$$Ratio_t = \frac{Credit_t}{GDP_t} \times 100\% \quad (1)$$

然后,运用 HP 滤波估计杠杆率的长期趋势 $Trend_t$,进而得到信贷缺口 Gap_t ,即:

$$Gap_t = Ratio_t - Trend_t \quad (2)$$

三、宏观审慎指标预警特征检验

本文将 KLR 预警模型中信号识别分为以下三个步骤:先行指标构建、危机时期识别以及预警指标和阈值的确定。其中,先行指标采用上文构建的宏观审慎监管指标。

(一) 危机时期识别——金融压力指数测算

我国金融体系发展历史较短加之经济体制的特殊性,到目前为止尚未发生金融危机,因此本文通过测算金融压力指数衡量金融系统性风险以此判断我国金融高风险时期。金融风险来源多样,本文参考 Kaminsky 等、Cardarelli 等、陈守东等以及邓创和赵珂的研究,结合我国实际金融状况,分别从外汇市场、资本市场和银行部门三个方面测算金融子市场的压力指数,核算我国金融市场压力指数,进而识别金融高风险时期^{[6][17][18][19]}。

1. 外汇市场压力指数。结合汇率和外汇储备核算外汇市场的压力指数,式(3)中, EMP_t 表示第 t 月的外汇市场压力指数, e_t 表示第 t 月的汇率, R_t 表示第 t 月的国际储备, ω_e 和 ω_R 分别代表汇率和外汇储备的权重,本文采用标准差倒数方法衡量权重,并选取人民币兑美元汇率的月度平均值代表汇率变量。计算公式如下:

$$EMP_t = \omega_e \frac{\Delta e_t}{e_t} - \omega_R \frac{\Delta R_t}{R_t} \quad (3)$$

2. 资本市场压力指数。结合股票价格和房地产价格的波动核算资本市场压力指数,式(4)中, FBP_t 表示第 t 月的资本市场压力指数, SP_t 表示第 t 月的股票价格水平, HP_t 表示第 t 月的房地产价格水平。选取上证综合指数的月度平均值作为股票价格指数,国房景气指数作为房地产变量。计算公式如下:

$$FBP_t = -\omega_{SP} \frac{\Delta SP_t}{SP_t} - \omega_{HP} \frac{\Delta HP_t}{HP_t} \quad (4)$$

3. 银行危机压力指数。结合银行存贷款比例、实际利率以及货币供应量衡量银行危机压力指数,式(5)中, BCP_t 表示第 t 月的银行危机压力指数, RLD_t 表示第 t 月的存贷款比例, MS_t 表示第 t 月的货币供应量, RIR_t 表示第 t 月的实际利率。选取 M2 作为货币供应量的替代变量,实际利率为一年期存款利率剔除通货膨胀率。计算公式如下:

$$BCP_t = \omega_{RLD} \frac{\Delta RLD_t}{RLD_t} + \omega_{MS} \frac{\Delta MS_t}{MS_t} + \omega_{RIR} (RIR_t - RIR_{t-1}) \quad (5)$$

最后,基于外汇市场压力指数、资本市场压力指数以及银行危机压力指数合成我国金融压力指数,合成方法如式(6)所示:

$$FSI_t = \omega_{EMP} EMP_t + \omega_{FBP} FBP_t + \omega_{BCP} BCP_t \quad (6)$$

式(6)中, FSI_t 表示中国金融压力指数, 金融压力指数越大代表该时期金融体系风险越高。本文选取 1996 年 1 月至 2017 年 12 月的数据变量构建我国金融压力指数, 考虑到宏观审慎监管指标体系为季度数据, 将金融压力指数月度数据平均处理为季度数据, 最终合成金融压力指数如图 1 所示。参考 Kaminsky 等的做法, 并考虑到我国金融市场的特殊性, 假定当 $FCI_t \leq \overline{FCI} + 1.5\sigma_t$ 时, 表明我国金融体系爆发系统性风险的可能性较低, 处于安全范围之内, 反之则说明我国金融体系处于风险较高时期^[6]。基于上述检验标准在考察期内共识别出 8 次金融系统高风险时期, 考虑到实证研究的时间范围较短并且我国金融市场发展迅速、波动频繁等特点, 本文定义风险时期向前 4 个季度为信号区间, 将重叠时期合并最终得到 4 个信号区间, 分别为 1996 年第一季度至 1996 年第四季度、2007 年第二季度至 2009 年第一季度、2010 年第一季度至 2010 年第四季度、2014 年第二季度至 2016 年第一季度。

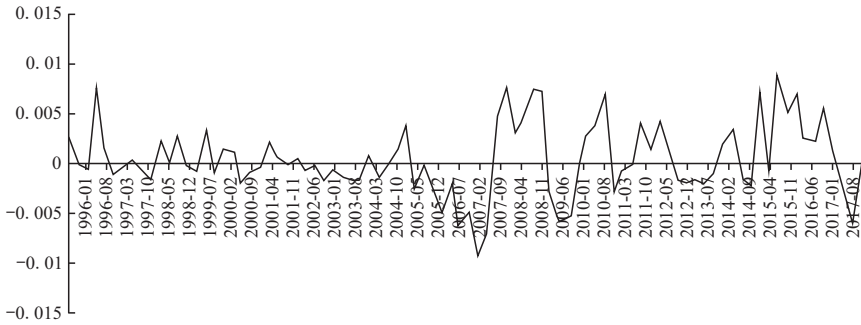


图 1 金融压力指数趋势图

(二) 预警指标的选择和阈值的确定

在 KLR 模型中, 需要对先行指标进行信号识别, 当某个时间段内先行指标突破阈值并满足噪音信号比限制时, 则认定发出了一个危机信号并将该指标纳入货币危机的预警指标。模型限定只有噪音信号比小于 1 的先行指标才能满足预警指标要求, 并根据信号识别过程中噪音信号比达到最小值时确定预警指标的阈值。具体信号识别过程如下: 假设一共有 N 个先行指标, $X_{i,t}$ 表示第 i 个先行指标在 t 期的取值, $S_{i,t}$ 表示第 i 个先行指标在 t 期是否发出危机信号, $S_{i,t} = 1$ 表示发出危机信号, $S_{i,t} = 0$ 表示未发出危机信号, θ_i 表示第 i 个先行指标的阈值。当先行指标超过其阈值水平则发出信号, 否则不发出信号, 具体公式为:

$$S_{i,t} = \begin{cases} 1, & X_{i,t} \geq \theta_i \\ 0, & X_{i,t} < \theta_i \end{cases} \quad (7)$$

将信号区间设定为货币危机发生前的 24 个月。先行指标表现如表 2 所示。

表 2 中, A 代表发生危机时正确发出信号的月数, B 表示未发生危机时错误发出信号的月数; C 表示发生危机时应该发出而未发出信号的月数; D 表示未发生危机时正确发出信号的月数。将 $[B/(B+D)]/[A/(A+C)]$ 定义为噪音信号比

	先行指标表现	
	24 个月内发生危机	24 个月内未发生危机
发出危机信号	A	B
未发出危机信号	C	D

NSR, NSR 值越小则预警指标的预测正确率越高, 当 NSR 取最小值时即可得到预警指标的阈值。一般情况下, 当 $NSR < 1$ 时说明先行指标有预警效果。这是目前采用 KLR 模型时最为常用的判定方法, 但限制条件较少可能导致预警指标的筛选范围过于宽松。鉴于此, 本文规定更为严格的限制条件, 要求先行指标满足以下两个条件才能说明其具备一定的预警能力: (1) $(A+D)/(A+B+C+D) > 60\%$; (2) $NSR < 1$ 。其中, $(A+D)/(A+B+C+D)$ 代表正确发出信号的概率, 先行指标发出正确信号的概率高于 60% 说明预测能力有一定的保证。本文同样在噪音信号比达到最小值时取得预警指标的阈值^②。根据上述要求, 本文采用 Nidejs 程序进行搜索, 寻找预警指标并确定相应的阈值, 筛

选结果如表 3 所示。

表 3 显示,工业增加值、社会融资规模/GDP 等常用数据具备预警特征,信贷部门中长期贷款比例、不良贷款率均具备一定的预警能力,说明我国信贷结构指标能很好地衡量金融市场风险。另外,信贷部门中信贷增速和信贷缺口数据,房地产部门中投资和价格数据均具有较强的预警能力,与近年来国际研究一致,充分说明我国房地产市场与信贷市场指标应成为金融危机预警的重点关注对象。信贷缺口衡量了各主体长期债务承担能力,能反映整体信贷量对系统性金融风险的影响,而 DSR 缺口衡量借款人的还本付息能力,反映了初始流动性,短期内的预警效果更佳。两指标相互补充,相得益彰,可以作为我国宏观审慎金融风险预警指标体系中的重点关注对象。

表 3 宏观审慎指标预警结果

分类	指标	NSR	(A+D)/(A+B+C+D)	阈值(%)
经济、金融指标	工业增加值增长率	0.28	0.72	5.95
	社会融资规模/GDP	0.5	0.67	30.88
	DSR 缺口	0.48	0.61	0.23
对外部门指标	出口金额/GDP	0.54	0.68	30.14
	进口金额/GDP	0.76	0.6	22.1
	外债风险指标:债务率	0.61	0.64	57.56
信贷部门指标	中长期贷款比例	0.28	0.72	3.14
	不良贷款比例	0.35	0.66	1.79
	贷款增长率	0.28	0.73	22.54
	非金融部门信贷/GDP 缺口	0.67	0.67	5.34
	私营非金融部门信贷/GDP 缺口	0.77	0.65	4.65
	居民部门信贷/GDP 缺口	0.42	0.7	1.73
	一般政府信贷/GDP 缺口	0.28	0.72	1.28
房地产部门指标	全国商品房广义存销比:住房	0.77	0.65	18.35
	房地产投资完成额增长率	0.79	0.64	19.75
	房地产价格增长率	0.56	0.6	7.76
	土地购置费增长率	0	0.7	30.12

四、宏观审慎预警指标顺周期检验

上文采用 KLR 模型筛选出具有预警效果的指标,以便通过信号预警为监管部门采取政策措施提供充足的时间。尽管预警指标为宏观审慎监管提供了重要参考依据,但还需找出哪些指标在金融繁荣时快速上升积聚金融风险,在金融衰退时提升金融危机爆发概率,以及哪些指标能够体现金融体系内的波动,对系统性金融风险有较强的指示作用。为此,接下来本文基于 SVAR 模型衡量我国金融周期,采用 TVP-SV-VAR 模型检验宏观审慎金融风险预警指标的顺金融周期特征,筛选出能反映金融周期波动的预警指标,作为防范系统性金融风险宏观审慎监管的重点指标。

(一)金融周期测算

依据 Goodhart 和 Hofmann 的研究成果^[20],本文构建 SVAR 模型衡量我国金融周期:

$$FCI_t = \sum_{i=1}^n \omega_i (q_{it} - \bar{q}_{it}) \quad (8)$$

式(8)中, q_{it} 表示第 i 个金融变量在 t 时刻的值; n 为金融周期指数中包含的金融指标个数; \bar{q}_{it} 表示第 i 个金融变量在 t 时刻的长期趋势值。

参照 Drehmann 等、Schularick 和 Taylor、伊楠和张斌等人的做法,将信贷量和房价作为衡量金融周期最基本的因素,既避免了单一指标刻画金融周期的片面性,又能弥补过多金融指标难以突出金融周期基本特征的不足^[21]。本文选取私营非金融部门的信贷增速和国房景气指数作为信贷和房价的代理变量,样本范围为 1996 年第一季度至 2017 年第四季度。本文数据来源于 WIND、BIS、IFS 数

数据库,数据处理和计算工作均在 Eviews8.0 中进行。基于 SVAR 模型估计结果,运用广义脉冲响应函数确定信贷变量和房地产变量的权重分别为 0.253 和 0.747,根据式(8)测算金融周期。结果如图 2 所示,金融周期从 1996~2017 年共经历了 5 个完整的金融周期。分别为 1996 年第三季度至 2001 年第四季度、2001 年第四季度至 2005 年第四季度、2005 年第四季度至 2008 年第四季度、2008 年第四季度至 2012 年第三季度、2012 年第三季度至 2015 年第二季度以及 2016 年至 2017 年不完整的金融周期。整体来看,1996~2009 年间我国金融周期总体处于上升趋势,其中 2001 年第四季度至 2005 年第四季度和 2008 年第四季度至 2012 年第二季度两个金融周期波动状况最为剧烈,2012 年以来金融状况虽有所浮动但整体较为平稳。

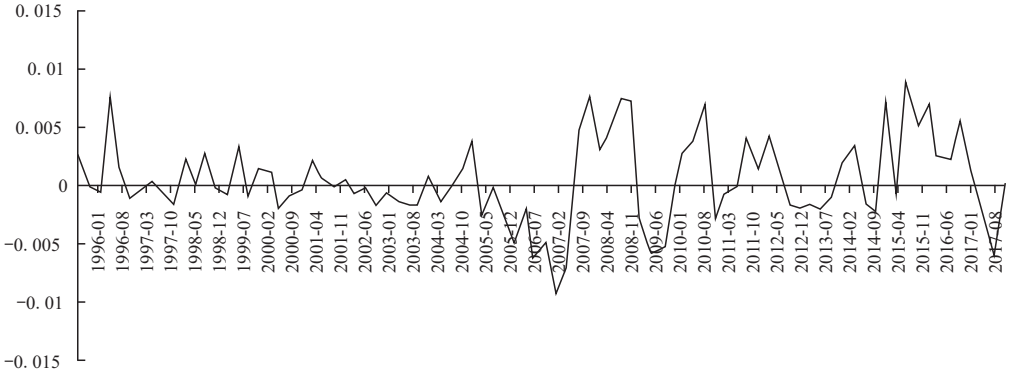


图 2 我国金融周期趋势图

(二) 顺周期实证检验

1. TVP-SV-VAR 模型设定。传统 VAR 模型为检验宏观审慎金融风险预警指标的顺周期性提供一个有用的分析框架,然而 VAR 模型假定样本期内的参数估计值保持不变,无法捕捉在宏观经济发展的不同阶段对预警指标影响存在的差异性,导致模型估计存在误差。鉴于此,本文采用非线性时变参数(TVP-SV-VAR)模型对预警指标进行顺周期检验。该模型的优势有两点:一是捕捉系统中存在的非线性特征和结构性变化,提高模型估计的精度;二是解决模型的异方差问题。

首先,构建基本的向量自回归(VAR)模型,表达式如下:

$$Ay_t = F_1 y_{t-1} + \dots + F_s y_{t-s} + u_t, t = s+1, \dots, n \quad (9)$$

式(9)中, y_t 表示 $k \times 1$ 维的可观测变量, A 和 F_1, \dots, F_s 为 $k \times k$ 维的系数矩阵, s 代表模型的滞后期。本文假定 A 是一个下三角矩阵:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ \alpha_{21} & 1 & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ \alpha_{k1} & \dots & \alpha_{kk-1} & 1 \end{bmatrix}$$

在此基础上,式(9)可改写为:

$$y_t = B_{1t} y_{t-1} + \dots + B_{st} y_{t-s} + A_t^{-1} \sum_i \epsilon_t, \epsilon_t \sim N(0, I_k) \quad (10)$$

式(10)中, $B_i = A^{-1} F_i, i = 1, \dots, s$ 。将矩阵 B_{it} 中的元素重新堆叠形成新的矩阵 $\beta (k^2 s \times 1)$ 维,定义矩阵 $X_t = I_k \otimes [y_{t-1}, \dots, y_{t-s}]$, \otimes 表示克罗内克积,则式(10)可改写为:

$$y_t = X_t \beta + A^{-1} \sum_i \epsilon_t \quad (11)$$

式(11)中的所有参数均不随时间变化而改变,现若放开这一约束条件,则传统的 VAR 模型可扩展为含有时变特征的 TVP-SV-VAR 模型:

$$y_t = X_t \beta_t + A_t^{-1} \sum_i \epsilon_t, t = s+1, \dots, n \quad (12)$$

式(12)中系数 β_t 、联立方程系数 A_t 和协方差矩阵 Σ_t 都具有时变特征。为减少时变模型参数,令 $a_t = (a_{21,t}, a_{31,t}, \dots, a_{kk-1,t})$, 代表下三角矩阵 A_t 中元素的堆叠向量,令随机波动率矩阵 $h_t =$

$(h_{1t}, \dots, h_{kt})'$, 其中 $h_{jt} = \ln \sigma_{jt}^2, j=1, \dots, k, t=s+1, \dots, n$, 假设各参数服从以下随机游走在过程:

$$\beta_{t+1} = \beta_t + \mu_{\beta t}, a_{t+1} = a_t + \mu_{at}, h_{t+1} = h_t + \mu_{ht}$$

$$\begin{bmatrix} \epsilon_t \\ \mu_{\beta t} \\ \mu_{at} \\ \mu_{ht} \end{bmatrix} \sim N \left[0, \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \Sigma_{\beta} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \Sigma_a & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \Sigma_h \end{bmatrix} \right], t=s+1, \dots, n \quad (13)$$

为避免出现伪回归结果, 本文采用 ADF 单位根检验法对 TVP-SV-VAR 模型中的数据进行平稳性检验, 具体包含金融周期(FC)、经济周期(EC)^③和上文筛选的宏观审慎金融风险预警指标。然后, 根据 AIC、SC 信息准则选择最优的滞后阶数为 1 阶。最后, 为确保抽样样本能够精确反映事后概率分布的检验抽样过程已达到稳定的概率分布, 本文通过检验模型的后验分布、CD 统计量、无效因子和抽样路径验证抽样样本的收敛性。

2. 实证结果检验。本文以 EC、FC、预警指标的顺序构建三变量 TVP-SV-VAR 模型, 从金融周期视角分析宏观审慎预警指标的顺周期时变特性。经检验, 一共有源于宏观经济部门、房地产部门和信贷部门的 11 个指标通过了有效性和收敛性检验并基本具备顺周期特征。采用 TVP-SV-VAR 模型得到等间隔脉冲响应和时点脉冲响应以此分析上述宏观审慎预警指标的顺周期特性。考虑到金融周期对宏观审慎预警指标的影响具有时滞性, 选择滞后 1 个季度、2 个季度和 4 个季度的等间隔脉冲响应函数进行分析。结合上文对我国金融周期的划分原则, 选取 2006 年第三季度、2008 年第三季度和 2010 年第三季度 3 个时点进行时变分析, 这 3 个时点分别代表了我国金融周期的正常期、萧条期和繁荣期, 也同样是我国经济的繁荣期、受金融危机冲击时期以及后金融危机期。

从图 3~图 5 可以看出, 不同时间间隔的脉冲响应大多数时期均为正值且图像走势基本一致, 说明工业增加值增长率、社会融资规模/GDP、DSR 缺口指标均具备顺周期特性。经过分析可得到如下结论: (1) 工业增加值增长率、社会融资规模/GDP 在 2003 年和 2006 年的金融繁荣期时响应强烈, 而 DSR 缺口的顺周期特性则在近两次金融繁荣期内表现更为突出。因此, 近年来在逆周期宏观审慎监管层面, DSR 缺口可能成为更有效的预警指标。 (2) 不同的预警指标在金融周期的冲击下, 滞后期不同反应强度有所差异。其中社会融资规模/GDP、DSR 缺口对金融周期冲击反应迅速, 滞后 1 个季度的响应值最强, 而工业增加值增长率滞后 4 个季度的响应值最强, 这一结果在等间隔脉冲响应和时点脉冲响应中均有所体现。

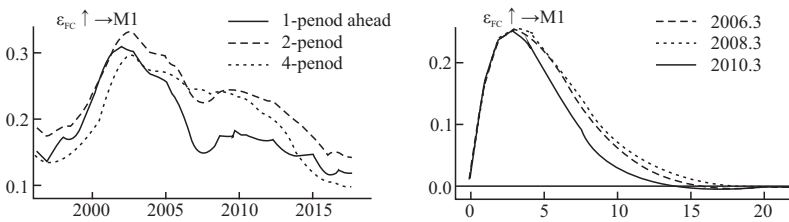


图 3 工业增加值增长率对金融周期冲击的响应

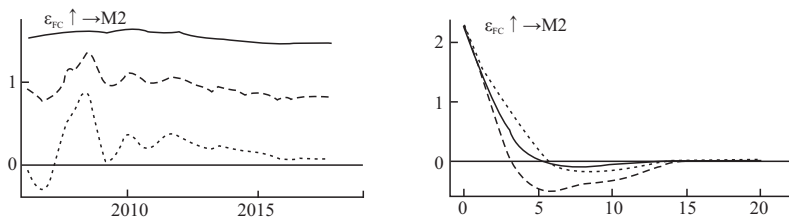


图 4 社会融资规模/GDP 对金融周期冲击的响应

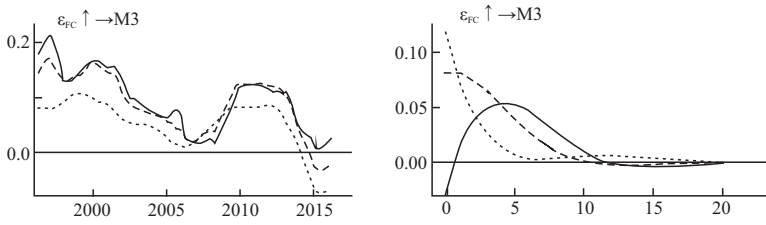


图 5 DSR 缺口对金融周期冲击的响应

从图 6~图 8 可以看出,不同时间间隔的脉冲响应均为正值且图像走势基本一致,说明全国商品房广义存销比、房价增速具备顺周期特性。从图 8 可以看出,不同时间间隔的脉冲响应图像走势相差较大但均为正值,说明土地购置费增速也具备顺周期特性。经过上述分析可得到以下结论:(1)2010 年后,住房存销比和房价增速的顺周期效应更为显著,土地购置费增速指标起伏波动较小但脉冲效应值一直较高,因此,这 3 个房地产部门指标均可作为逆周期宏观审慎监管的预警指标;(2)房地产部门预警指标在金融周期的冲击下,不同滞后期脉冲响应强度有所不同,本文重点比较分析近三年的脉冲响应,发现存销比滞后 1 期的响应值最强,房价增速和土地购置费增速指标滞后 2 期的响应值最大。

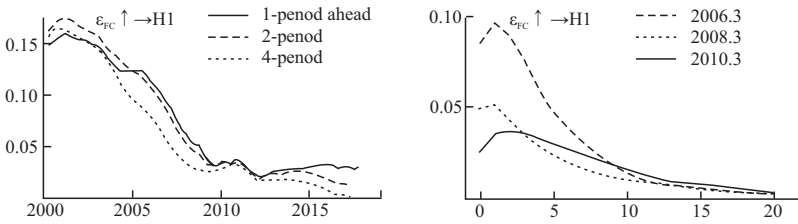


图 6 全国商品房广义存销比:住房对金融周期冲击的响应

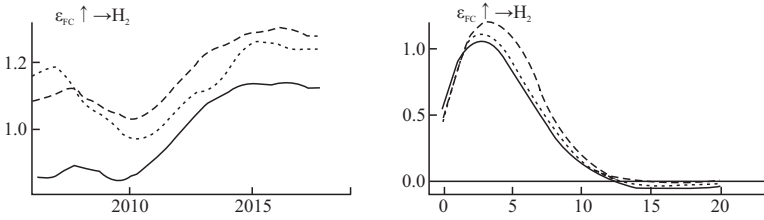


图 7 房价增速对金融周期冲击的响应

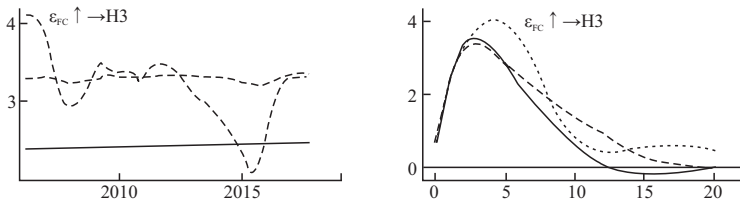


图 8 土地购置费增速对金融周期冲击的响应

从图 9~图 12 可以看出,不同时间间隔的脉冲响应图像走势基本一致。整体来看,贷款增速在 2013 年前顺周期效应明显,而在 2013 年后对金融周期的冲击呈现逆周期响应。滞后 1 期和 2 期的私营非金融部门信贷/GDP 缺口具备顺周期特性。政府部门信贷/GDP 缺口在 2012 年第三季度和 2015 年第三季度的金融繁荣期内顺周期特性十分明显。居民部门信贷/GDP 缺口指标在 2002 年前

呈现逆周期特性而在此后为顺周期特性。

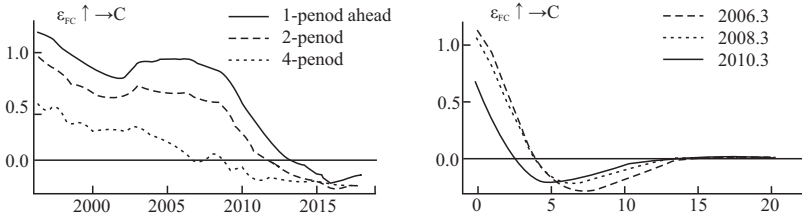


图9 贷款增速对金融周期冲击的响应

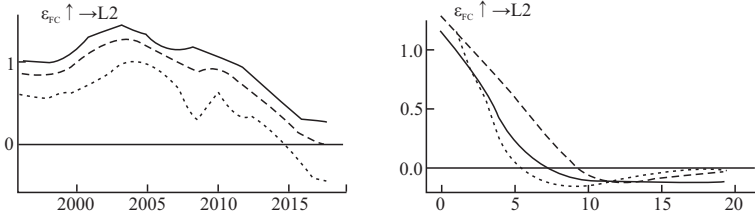


图10 私营非金融部门信贷/GDP缺口对金融周期冲击的响应

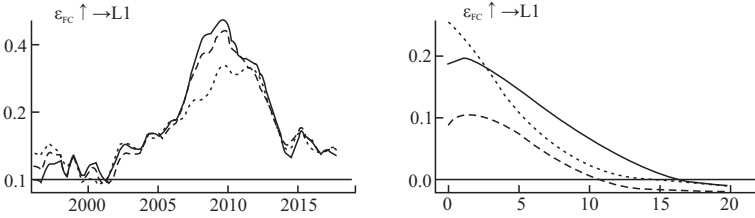


图11 政府部门信贷/GDP缺口对金融周期冲击的响应

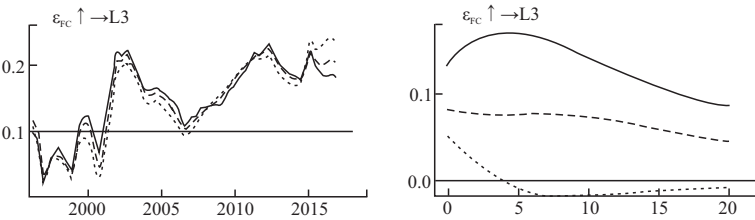


图12 居民部门信贷/GDP缺口对金融周期冲击的响应

经过上述分析得出以下结论：(1) 3个信贷缺口数据均可作为逆周期宏观审慎监管的预警指标，并且近年来以政府部门信贷/GDP缺口和居民部门信贷/GDP缺口指标为最优。(2) 对于信贷缺口指标，私营非金融部门信贷/GDP缺口在滞后1期的响应值最强，政府部门信贷/GDP缺口和居民部门信贷/GDP缺口在不同时期的滞后期响应有所差异。与宏观经济数据和房地产部门数据相比，信贷部门对金融周期冲击的响应最为迅速。(3) 与信贷增速指标相比，信贷缺口指标顺周期特征更为明显，验证了 Drehmann 和 Juselius 研究中信贷缺口指标比信贷增长、资产价格增长等指标预警效果更强的结果^[3]。此外，增速数据跳跃性较大导致预警的不确定性上升，而信贷缺口指标更加稳定。具体分析我国数据发现，2012年进入经济新常态后，经济增长率日趋平稳，经济发展面临从量到质的转变，信贷政策与经济发展状况相匹配，因而与2003年、2006年、2009~2010年间信贷增速大幅上升不同，2012年后信贷增速较为平稳，即便上升幅度也较小，这种情况下信贷增速数据较难捕捉到信贷部

门的顺周期特性。因此将信贷缺口指标纳入逆周期宏观审慎监管指标对于防范系统性金融风险具有现实意义。(4)本文信贷缺口指标具体分为私营非金融部门、政府部门和居民部门。一是通过检验不同部门验证信贷缺口指标顺周期特性的稳健性;二是具体分析不同部门的信贷指标顺周期特性的不同之处,可以发现私营非金融部门信贷/GDP 缺口更早出现逆周期现象,充分反映出我国自 2015 年中央经济工作会议提出完善宏观审慎政策框架、2016 年央行开始实施宏观审慎的评估体系后,逆周期宏观审慎调控作用效果初现。

五、结论及政策建议

本文构建适用于我国的宏观审慎指标,基于 KLR 预警模型筛选出宏观审慎监管的预警指标,采用 TVP-SV-VAR 模型检验在金融周期冲击下宏观审慎预警指标的时变特征,筛选出具备顺金融周期特性的预警指标,研究发现:

第一,经过 KLR 预警模型验证发现,经济、金融指标中工业增加值增长率、社会融资规模/GDP、DSR 缺口具有预警特征;对外部门指标中进出口/GDP、外债率等指标具有预警特征;信贷部门中长期贷款比例、不良贷款比例等反映信贷结构和质量的指标具有预警特征,贷款增长率反映信贷规模以及各部门信贷缺口指标均具备预警特征;房地产部门中房地产的投资、土地购置费、库存、销售价格等指标也具有预警特征。

第二,基于 TVP-SV-VAR 模型检验宏观审慎预警指标的顺金融周期特征发现,工业增加值增长率、社会融资规模/GDP 和 DSR 缺口指标具备顺周期特征,并且针对近年来的检验数据,DSR 缺口的顺周期特征更强;2010 年后,房价增速、土地购置费增速等房地产部门指标的顺周期效应更为明显;信贷部门中,贷款增速在 2013 年前顺周期特征明显,尽管 2015 年后顺周期特征并不显著,但依然可以作为逆周期宏观审慎调控的重要参考。相应地,部门信贷缺口指标顺周期特征明显,以政府部门信贷缺口和居民部门信贷缺口指标为最优。此外,在金融周期的冲击下,不同部门指标的反应速度存在差异,可据此选择逆周期宏观审慎调控的最佳时机,其中,信贷部门对金融周期冲击的反应最为迅速,房地产部门次之,经济、金融指标反应相对较慢。

针对具有金融风险预警特征和顺周期特性的指标进行监测和调控有赖于经济、金融信息数据统计的全面性、时效性和科学性,以及宏观审慎工具的有效选择。一方面,应当明确金融信息收集部门,加强各部门信息共享机制建设。除了以央行、统计局为基础部门外,更要完善银行业、证券业、保险业等监管部门的信息共享机制,加强各部门信息的沟通交流,及时对系统性风险进行识别。适当拓宽金融数据统计范围,对国际重点监管指标加强重视,确保我国金融统计范围覆盖整个金融领域,不仅包含银行、证券公司和保险公司等传统金融机构,还需包含金融控股公司、小额信贷公司、表外资产及金融衍生品等金融机构和金融业务的数据统计。另一方面,在恰当的时点准确运用宏观审慎监管工具展开逆周期调控。丰富、扩展宏观审慎工具,针对不同部门进行结构化调整,针对部门中的不同指标进行有效调控。加强各种宏观审慎工具的协调配合,将资本类、流动性类以及税收类等宏观审慎工具搭配使用,形成政策工具“组合拳”。

注释:

①由于部分国内指标公布较晚致使统计年份范围窄,因而无法保证所有指标的统计起点均为 1996 年,但为健全宏观审慎指标体系,将数据开始的节点定为 1996 年、2000 年和 2006 年。

②与金融风险呈正相关的指标在大于阈值时发出危机信号,而呈负相关的指标在小于阈值时发出危机信号。

③采用经过季节调整后的实际 GDP 增长率数据,利用 HP 滤波法分离出 GDP 增长率的波动项和长期趋势项,得到变量的循环要素,即缺口值作为经济周期。

参考文献:

[1] Lowe, P. W., Borio, C. E. V. Asset Prices, Financial and Monetary Stability: Exploring the Nexus [Z]. BIS Working Papers, 2002.

[2] Borio, C., Drehmann, M. Assessing the Risk of Banking Crises [J]. BIS Quarterly Review, 2009, 29(4):

- [3] Drehmann, M., Juselius, M. Evaluating Early Warning Indicators of Banking Crises: Satisfying Policy Requirements [J]. *International Journal of Forecasting*, 2014, 30(3): 759—780.
- [4] Aldasoro, I., Borio, C. E. V., Drehmann, M. Early Warning Indicators of Banking Crises: Expanding the Family [J]. *BIS Quarterly Review*, 2018, (3): 29—45.
- [5] 孙立行. 开放条件下中国金融风险预警指标体系研究[J]. *世界经济研究*, 2012, (12): 30—37.
- [6] Kaminsky, G., Lizondo, S., Reinhart C M. Leading Indicators of Currency Crises [Z]. *IMF Staff Papers*, 1998, 45(1): 1—48.
- [7] Berg, A., Borensztein, E., Pattillo, C. Assessing Early Warning Systems: How Have They Worked in Practice? [Z]. *IMF Staff Papers*, 2005, 52(3): 462—502.
- [8] 徐道宣, 石璋铭. 一种改进的 KLR 信号分析法应用研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2007, (11): 124—132.
- [9] 史建平, 高宇. KLR 金融危机预警模型研究——对现阶段新兴市场国家金融危机的实证检验[J]. *数量经济技术经济研究*, 2009, 26(3): 106—117.
- [10] 苏冬蔚, 肖志兴. 基于亚洲六国宏观数据的我国金融危机预警系统研究[J]. *国际金融研究*, 2011, (6): 14—24.
- [11] Borio, C. E. V., White, W. R. Whither Monetary and Financial Stability? The Implications of Evolving Policy Regimes [J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2004, (66): 213—223.
- [12] 郭娜, 梁琪. 我国房地产市场周期与金融稳定——基于随机游走滤波的分析[J]. *南开经济研究*, 2011, (4): 98—107.
- [13] Claessens, S., Kose, A., Terrones, M. E. How Do Business and Financial Cycles Interact? [J]. *Journal of International Economics*, 2012, 87(1): 178—190.
- [14] Antonakakis, N., Breitenlechner, M., Scharler, J. Business Cycle and Financial Cycle Spillovers in the G7 Countries [J]. *Quarterly Review of Economics & Finance*, 2015, (58): 154—162.
- [15] 马勇, 冯心悦, 田拓. 金融周期与经济周期——基于中国的实证研究[J]. *国际金融研究*, 2016, (10): 3—14.
- [16] 马勇, 张靖岚, 陈雨露. 金融周期与货币政策[J]. *金融研究*, 2017, (3): 33—53.
- [17] Cardarelli, R., Elekdag, S., Lall, S. Financial Stress and Economic Contractions [J]. *Journal of Financial Stability*, 2011, 7(2): 78—97.
- [18] 陈守东, 马辉, 穆春舟. 中国金融风险预警的 MS-VAR 模型与区制状态研究[J]. *吉林大学社会科学学报*, 2009, 49(1): 110—119.
- [19] 邓创, 赵珂. 中国的金融压力及其对宏观经济景气的影响动态[J]. *财经研究*, 2018, 44(7): 86—98.
- [20] Goodhart, C., Hofmann, B. Do Asset Prices Help to Predict Consumer Price Inflation? [J]. *The Manchester School*, 2000, 68(s1): 19—23.
- [21] Drehmann, M., Borio, C. E. V., Tsatsaronis, K. Characterising the Financial Cycle: Don't Lose Sight of the Medium Term! [Z]. *BIS Working Papers*, 2012, No. 380.

(责任编辑:肖加元)