

中心简介

湖北金融发展与金融安全研究中心的前身是1985年成立的武汉金融高等专科学校金融研究所。湖北经济学院成立后，更名为湖北经济学院金融改革与发展研究所，2003年10月改为现名。研究中心由湖北经济学院建设，以湖北经济学院金融学院为依托，开放式运作，集中研究湖北金融发展与金融安全领域的重大理论与现实问题，为湖北金融发展和经济建设服务。研究中心包括农村金融、互联网金融、区域金融、金融监管与金融安全四个研究所。

研究中心始终坚持理论研究与应用研究相结合，跟踪国内外学科发展前沿与形成自身特色相结合的科学研究理念，紧紧围绕开放经济条件下的金融发展与金融安全主题开展科学研究工作，一批研究成果达到了国内领先水平。目前已出版了《资本流入与发展中国家金融安全》、《发展中国家银行危机研究》、《21世纪区域金融安全问题研究》等学术专著20余部，承担了国家社科基金课题、国家自然科学基金课题、教育部人文社科基金课题和湖北省政府重大招标课题30多项。在《经济研究》、《金融经济》、《保险研究》、《投资研究》等国内著名学术期刊上发表了一批高质量的学术论文，其中，30多篇论文分别被新华文摘、中国人民大学报刊复印资料、高等学校文科学报文摘等权威刊物转载。获得省部级以上科研成果奖励20多项。

研究中心每年公开向社会招标省级重大、重点科学研究项目，并结集出版《湖北金融发展与金融安全研究中心重点课题研究报告》，组织研究人员编纂《湖北金融发展报告》、《中国金融前沿问题》；邀请金融界、学术界的专家学者举办一年一度的地方金融发展论坛，经常性地举办专题学术报告；出版了不定期的学术期刊《经济金融论坛》。

湖北金融发展与金融安全研究中心发展的总体目标是：建设成为全省乃至在全国有影响的金融学术研究中心、产学研培训中心、地方金融决策服务中心和信息咨询中心，在全国金融学科具有明显的科研优势和学术影响，并为湖北省的金融发展和经济建设提供学术上的支持。

2020年第1期/总第62期

主办单位：湖北经济学院湖北金融发展与金融安全研究中心

经济金融论坛

Economics and Finance Forum



Economics and Finance Forum

● 中国实体经济宏观杠杆率收敛性的国际比较与泡沫检验研究

内部交流 仅供参考 未经许可 不得转载

地址：武汉市江夏区藏龙岛开发区杨桥湖大道8号 邮编：430205
湖北经济学院明辨楼

电话：(027)81973783

网址：<http://jrjzx.hbue.edu.cn>

传真：(027)81973783

E-mail：jrzx@hbue.edu.cn

湖北省普通高等学校人文社会科学重点研究基地



马永健，经济学博士，湖北经济学院金融学院讲师，西安交通大学管理学院博士后，湖北金融发展与金融安全研究中心研究员，主要研究方向为国际金融、国际贸易。2017年6月武汉大学世界经济专业研究生毕业，获得经济学博士学位。近年来，主持中国博士后科学基金面上项目1项，参与国家社科基金一般项目1项、青年项目1项，国家发改委横向课题1项，湖北省委改革办横向课题1项。在《国际金融研究》、《世界经济研究》、《保险研究》、《国际商务——对外经济贸易大学学报》、《武汉大学学报（哲学社会科学版）》、《当代财经》等权威和核心期刊上发表论文7篇。曾获得博士研究生国家奖学金、硕士研究生国家奖学金、第四届中国服务贸易年会论文优秀奖。

中国实体经济宏观杠杆率收敛性的国际比较与泡沫检验研究^{*}

马永健

内容摘要：本文基于国际清算银行实体经济宏观杠杆率数据，采用包含傅里叶级数的非线性面板 SPSM 单位根检验方法与 GSADF 泡沫检验模型，研究了中国经济各部门宏观杠杆率的收敛性和泡沫特征。结果表明，中国实体经济宏观杠杆率已经超过发展中国家的均值并接近发达国家和地区水平，中国实体经济、居民部门、政府部门、非金融企业部门和私人非金融部门宏观杠杆率均存在显著的泡沫特征。实体经济、非金融企业部门和私人非金融部门宏观杠杆率已经走出泡沫区间，且长期来看存在收敛性；居民部门和政府部门宏观杠杆率仍处于泡沫之中，且表现为发散。围绕实证研究结论，本文提出建立以宏观杠杆率为重点，结合《巴塞尔协议Ⅲ》信贷缺口、货币供应量等指标的金融风险监测预警体系，动态测度国民经济各部门宏观杠杆率收敛性与泡沫特征等属性的政策建议。

关键词：宏观杠杆率 实体经济 序列面板选择方法 GSADF 检验

中图分类号：F832 **文献标识码：**A

DOI:10.16475/j.cnki.1006-1029.2020.05.002

引 言

2008 年全球金融危机以来，中国宏观杠杆率逐渐高企，实体经济各部门（包括居民部门、政府部门和非金融企业部门）债务问题受到广泛关注，这里宏观杠杆率主要指宏观经济某部门的债务存量与 GDP 的比重，用以测度该部门债务的可持续性（李扬等，2015；纪敏等，2017）。国际清算银行（BIS）统计数据显示，2008 年以来，中国实体经济宏观杠杆率迅速攀升，其中，非金融企业部门杠杆率占比和上涨幅度最为显著，2016 年以后上升势头才有所缓和；居民部门和政府部门杠杆率较低且变动不太剧烈，但整体呈现持续增长态势。在此背景下，2019 年国务院政府工作报告提出“防范化解重大风险要强化底线思维，坚持结构性去杠杆”的工作要求，而结构性去杠杆则需要内在厘清各部门宏观杠杆率的差异（刘哲希和李子昂，2018）。

与多数文献研究杠杆率与经济增长、货币政策调控和其他经济变量的非线性关系不同，本文旨在从统计层面精确描述 2008 年以来中国实体经济各部门宏观杠杆率的收敛性和泡沫特征。

作者简介：马永健，经济学博士，西安交通大学管理学院助理研究员，湖北经济学院金融学院讲师，湖北金融发展与金融安全研究中心研究员。

*** 基金项目：**本文获中国博士后科学基金面上项目“新时代中美货币和贸易政策的双向溢出效应与协调研究”（2019M653676）资助。

需要说明的是，收敛性和泡沫特征均属于单位根检验的范畴，前者表现为序列符合均值回复特征，后者说明序列过度偏离均衡路径。基于这一思路，本文重点回答以下两个问题：2008年以来，世界主要国家和地区，尤其是中国实体经济宏观杠杆率是否收敛，即是否存在均值回复特征？中国实体经济各部门宏观杠杆率是否存在或曾经存在泡沫？这两个问题的解决对结构性去杠杆政策的实施、建立金融风险监测预警体系和守住不发生系统性金融风险的底线具有重要的理论与现实意义。

一、文献综述

高杠杆率映射的是经济部门的债务问题，在防范化解系统性金融风险的背景下，杠杆率高企以及去杠杆会产生怎样的经济影响？如何有效识别杠杆率是否进入风险领域以构建动态的风险预警体系？以下从这两个方面对相关文献进行回顾。

（一）杠杆率高企和去杠杆的经济效应

对于杠杆率高企的经济效应，Reinhart & Rogoff (2010) 研究认为，公共债务比重对经济增长影响存在阈值为 90% 的门槛效应，超过这一比重，债务增加会抑制经济增长，且该结论适用于发达国家和地区及发展中国家和地区。Égert (2015) 使用 Reinhart & Rogoff (2010) 的数据库重新检验这一门槛效应后指出，债务阈值与门槛效应非常依赖模型选择，即债务阈值并非一成不变。荀文均等 (2016) 指出，债务杠杆，尤其是非金融企业部门债务杠杆攀升将大幅推升系统性金融风险，这对宏观经济整体稳定性有着直接的负面影响。马勇和陈雨露 (2017) 研究认为，金融杠杆与经济增长之间存在显著的“倒 U 型”关系，预计我国将在 2019—2020 年进入“倒 U 型”的拐点区域。刘晓光等 (2018) 采用 179 个国家（地区）的大型跨国面板数据研究杠杆率与经济增长、衰退的关系，结果显示，杠杆率变化对经济增长与衰退具有非线性影响，高储蓄率和全要素生产率的增长能够显著降低杠杆率提升对经济增长的不利影响。

对于去杠杆的经济效应，Eggertsson & Krugman (2012) 针对美国和欧洲的债务问题，认为经济快速去杠杆会抑制社会总需求，不利于经济复苏。胡志鹏 (2014) 研究指出，单纯依靠货币当局使用货币政策工具来降低杠杆率的效果并不理想，反而会导致产出稳态水平持续收缩的负面冲击。马勇等 (2016) 实证分析了金融杠杆、经济增长与金融稳定之间的关系，结果表明，去杠杆将抑制经济增长，且金融杠杆波动与经济增长、金融稳定存在显著的负相关关系。Farmer & Zabczyk (2018) 将政府收紧银根以应对高负债问题视为“家庭谬误” (Household Fallacy)，认为政府债务规模变化会导致利率变动，引起债务清偿负担在代际之间重新分配，这表明政府部门去杠杆会带来一定的负面影响。

（二）杠杆率风险的识别方法

一般而言，序列偏离均衡路径后主要有两种动态演变趋势：一是均值回复，序列随时间逐渐收敛至均衡路径；二是过度偏离均衡路径，表现出一定的泡沫特征（徐爱农，2006）。本文则基于这一思路构建动态的杠杆率风险预警机制。

针对杠杆率的均值回复即收敛性检验问题，由于很多宏观经济变量呈现非线性特征，传统的 ADF 检验辨别数据均值回复特征的效果受到削弱 (Kapetanios et al., 2003; Lee, 2014)。为了增加单位根检验的效果，基于面板数据的单位根检验，如 LLC 检验、IPS 检验逐渐流行。但由于 LLC 检验和 IPS 检验是基于所有原假设的联合检验，当 F 检验拒绝了原假设时，不能判断所有参数均为 0，即无法认定所有序列均是平稳的。Ucar & Omay (2009) 在 Kapetanios et al. (2003)，IPS 检验的基础上，提出了非线性面板单位根检验模型，该模型在检验时间序列的均值回复性质方面表现较好。Chortareas & Kapetanios (2009) 提出序列面板选择方法 (SPSM)，这种方法可以将面板数据划分为

平稳组和非平稳组，进而判断序列的收敛性。值得一提的是，如果忽略了时间序列的结构性突变，上述检验方法的效果将会降低 (Perron, 1989)，有研究表明，傅里叶变换可以很好地捕捉数据的结构性突变 (Enders & Lee, 2012)。

在收敛性检验的基础上，对杠杆率泡沫特征的刻画是构建杠杆率风险预警机制的基础。Minsky (1986) 指出，债务规模和杠杆率在经济复苏和繁荣阶段会急剧上升，当信贷资金无法有效流入生产部门则会造成违约和破产事件的频繁发生，资产价格崩溃和金融危机发生的概率将大大增加，这是较早论证杠杆率可能具有泡沫行为的文献。Anundsen et al. (2016) 基于 20 个 OECD 国家和地区的面板数据研究表明，信贷规模和房地产价格均具有显著的泡沫特征，这一特征会加剧金融体系的不稳定性。计量经济学界关于泡沫的系统研究始于 20 世纪 80 年代，Diba & Grossman (1988) 较早提出用单位根检验和协整检验相结合的方法判别泡沫是否存在。Evans (1991) 则指出，如果泡沫存在周期性破灭特征，单位根检验和协整检验界定泡沫的效果将大打折扣。针对这一问题，Phillips et al. (2015) 通过灵活设置递归估计窗口，提出一般性的 GSADF 泡沫检验方法，该方法能够有效判断泡沫的存在性且估计多个泡沫的时间区间。Virtanen et al. (2018) 指出，债务存量或杠杆率的爆炸式上涨可以被视为一种经济泡沫，并采用 GSADF 模型检验了 15 个欧盟国家宏观杠杆率在预测银行业危险方面的表现，结果表明，基于宏观杠杆率的预测效果优于房地产价格和股市指数。

本文的主要贡献在于：第一，引入收敛性和泡沫特征概念，从长期和短期两个维度研究宏观杠杆率的统计特征。第二，将杠杆率的爆炸式上涨视为一种泡沫行为，如果某部门宏观杠杆率泡沫至今依然存在，其风险进一步累积的可能性更高，并采用 GSADF 模型进行检验。第三，为提高研究的应用性，将宏观杠杆率统计特征与信贷缺口、货币供应量 M_2 和经济增长等指标相结合，这有助于构建更加合理的金融风险监测预警体系，为中国结构性去杠杆政策和守住不发生系统性金融风险的底线提供政策制定依据。

二、中国实体经济宏观杠杆率的收敛性检验与国际比较

2008 年金融危机之后，世界主要国家和地区普遍采用债务扩张提振经济的政策思路，宏观杠杆率出现不同程度的上升，在此背景下，本部分将运用包含傅里叶级数的非线性面板 SPSM 单位根检验方法，判断中国宏观杠杆率的收敛性及其国际差异。

(一) 研究方法

由于很多宏观经济数据呈现非线性特征，传统的单位根检验，如 ADF 检验在辨别数据均值回复特征时效果受损，因此，需要引入基于非线性框架的平稳性检验。Kapetanios et al. (2003) 提出了指数平滑转换自回归 (ESTAR) 单位根检验模型，其基本思想是，数据距离均值越远，其均值回复的动力越强；当数据越靠近均值时，它越可能表现为非平稳特征。

Ucar & Omay (2009) 将 ESTAR 模型扩展为非线性面板数据的单位根检验模型，回归方程如下：

$$\Delta LR_{it} = \gamma_i LR_{i,t-1} \{1 - \exp(-\theta_i LR_{i,t-1}^2)\} + v_{it} \quad i=1, 2, \dots, N; t=1, 2, \dots, T \quad (1)$$

在 $\theta_i=0$ 处对 $\{1 - \exp(-\theta_i LR_{i,t-1}^2)\}$ 进行一阶泰勒级数展开，得到以下辅助回归方程：

$$\Delta LR_{it} = \xi_i + \delta_i LR_{i,t-1}^3 + \sum_{j=1}^k \theta_{ij} \Delta LR_{i,t-j} + v_{it} \quad (2)$$

其中， $\delta_i = \theta_i \gamma_i$ 。采用式 (2) 进行面板单位根检验时，原假设为：对所有 i 都有 $\delta_i = 0$ ， LR_{it} 为线性非平稳随机过程；备择假设为：对部分 i 存在 $\delta_i < 0$ ， LR_{it} 为非线性平稳随机过程。

进一步地，为了捕捉宏观杠杆率的结构性突变，在式 (2) 的基础上加入傅里叶级数项，修正后的模型形式如下：

$$\Delta LR_{it} = \xi_i + \delta_i LR_{i,t-1}^3 + \sum_{j=1}^k \theta_{ij} \Delta LR_{i,t-j} + a_i \sin(2\pi kt/T) + b_i \cos(2\pi kt/T) + v_{it} \quad (3)$$

其中, k 为选择的近似频率, 通过格子搜索确定合理频率; a_i 和 b_i 测度频率分量的振幅和位移; 引入 $\sin(2\pi kt/T)$ 和 $\cos(2\pi kt/T)$ 是由于傅里叶表达式能以近似绝对可积函数达到任何需要的精确度。相对而言, 式 (3) 能够较好地估计面板数据的平稳性, 但它仍不能准确区分面板数据中哪些序列平稳, 哪些序列不平稳。为此, 借鉴 Chortareas & Kapetanios (2009) 提出的序列面板选择方法 (SPSM), 以区分宏观杠杆率的收敛组和发散组, SPSM 方法的检验步骤如图 1 所示。

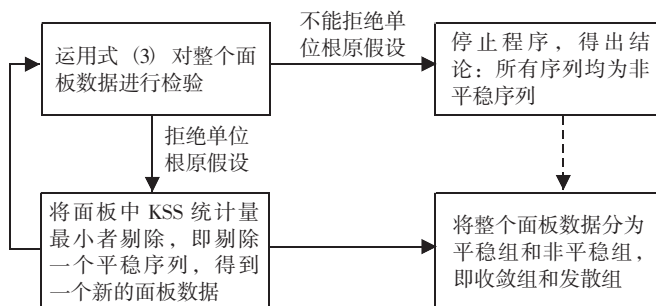


图 1 序列面板选择方法 (SPSM) 检验步骤

(二) 数据描述

为判断中国宏观杠杆率的收敛性及其国际差异, 本部分选取国际清算银行 (BIS) 统计的全球 44 个国家和地区作为样本, 包括 28 个发达国家和地区、16 个发展中国家和地区。宏观杠杆率涵盖实体经济、居民部门、政府部门、非金融企业部门、私人非金融部门以及私人非金融部门自银行借款部分共 6 个部门, 分别记为 LR_NFS, LR_HH, LR_GG, LR_NFC, LR_PNFS 和 LR_PNFSBank。其中, 实体经济包括居民部门、政府部门和非金融企业部门, 私人非金融部门包括居民部门和非金融企业部门。数据来源于国际清算银行 (BIS), 杠杆率单位为%, 时间区间为 2008 年第一季度—2018 年第四季度。

(三) 实证分析结果

接下来运用包含傅里叶级数的非线性面板 SPSM 单位根检验方法分别对六个面板数据进行收敛性检验, 参照 Lee (2014) 的研究, 每组检验均包括含有趋势项和不含有趋势项两种设定, 其中, 只要有一种结果拒绝“序列存在单位根”的原假设, 则表明序列收敛; 反之, 发散。检验结果如表 1 和表 2^①所示。

由表 1 可知, 在包含趋势项和 1% 的显著性水平下,

表 1 包含趋势项的宏观杠杆率收敛性检验结果

| | LR_NFS | LR_HH | LR_GG | LR_NFC | LR_PNFS | LR_PNFSBank |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 中国 | -2.7246*** | -0.7260 | -0.3193 | -2.0792*** | -2.3779*** | -2.6817*** |
| 巴西 | -2.0346*** | -0.4313 | -0.5757 | -2.444*** | -2.0680*** | -1.4119 |
| 印度 | -2.0513*** | -1.4057 | -1.1083* | -1.6849** | -1.5865*** | -0.9157 |
| 俄罗斯 | -1.9926*** | -2.4197*** | -0.6203 | -1.5832 | -2.0024*** | -1.7710** |
| 南非 | -1.3883** | -1.4324 | -0.0134 | -2.7617*** | -0.9082 | -0.9024 |
| 美国 | -1.8376*** | -0.5238 | -0.9495 | -2.6045*** | -0.6972 | -0.7410 |
| 欧元区 | -1.8517*** | -2.8136*** | -1.4173*** | -1.3432 | -0.7722 | -1.6677* |
| 英国 | -2.1928*** | -1.7859*** | -1.0513 | -2.1938*** | -1.7650*** | -2.5701*** |
| 日本 | -1.4436*** | -1.6975*** | -1.1495* | -0.5109 | -0.9861 | -2.2305*** |

注: 表中为根据 Ucar & Omay (2009) 得到的统计量; ***, **, * 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平下拒绝“序列存在单位根”的原假设。下同。

表 2 不包含趋势项的宏观杠杆率收敛性检验结果

| | LR_NFS | LR_HH | LR_GG | LR_NFC | LR_PNFS | LR_PNFSBank |
|-----|------------|---------|------------|------------|------------|-------------|
| 中国 | -2.7714*** | -0.9883 | 0.9919 | -2.5011*** | -2.2066*** | -1.8871*** |
| 巴西 | 0.6431 | -0.5231 | -0.8581 | -1.8475** | -0.9547 | 0.2394 |
| 印度 | -0.4702 | 0.2546 | -1.6937** | -1.1876 | -1.7563** | 0.1069 |
| 俄罗斯 | -0.0705 | -0.6612 | 0.2410 | -0.8749 | -1.5270 | -1.2615 |
| 南非 | 1.0765 | -0.1681 | 0.5541 | -1.4175 | 0.9827 | -0.3417 |
| 美国 | -1.1755 | 2.8984 | -1.0691 | -0.9813 | 1.9883 | 1.0469 |
| 欧元区 | -2.1006*** | -0.7283 | -2.0622*** | -1.1302 | -0.6108 | -0.8009 |
| 英国 | -2.3413*** | -1.0636 | -1.3535 | -1.8941** | -1.1664 | -1.1104 |
| 日本 | -1.6313* | -1.1357 | -1.9897*** | -0.9303 | -0.7005 | -0.6453 |

^①篇幅所限, 其余 35 个国家和地区宏观杠杆率收敛性检验结果未予以列示, 感兴趣的读者可向作者索取。

中国实体经济、非金融企业部门、私人非金融部门以及私人非金融部门自银行借款部分的宏观杠杆率均具有收敛性，受到外部冲击后，这些序列只会暂时偏离均衡状态；居民部门和政府部门宏观杠杆率则不具有收敛性，如果没有相对应的政策干预，外部冲击的影响将持续存在，无法自行回归稳态水平。从金砖五国来看，五个国家的实体经济宏观杠杆率均具有收敛性，整体处于可控状态；分部门宏观杠杆率的收敛性呈现差异，除中国外，其他四个国家宏观杠杆率存在收敛性的分部门如下：巴西非金融企业部门和私人非金融部门；印度政府部门、非金融企业部门和私人非金融部门；俄罗斯居民部门、私人非金融部门和私人非金融部门自银行借款部分；南非仅有非金融企业部门。进一步对比部分发达国家和地区的结果可以发现，英国、日本和欧元区宏观杠杆率收敛情况表现较好，美国相对不太理想。

表 2 显示，在不包含趋势项的设定下，中国实体经济与各部门宏观杠杆率的收敛性结果与表 1 一致，除居民部门和政府部门外的其他部门宏观杠杆率存在收敛性，检验结果具有较好的稳健性。为更直观地进行中国实体经济宏观杠杆率的国际比较，表 3 对上述结果进行了汇总。

表 3 宏观杠杆率及收敛性检验结果汇总

| | 国家和地区 | LR_NFS | LR_HH | LR_GG | LR_NFC | LR_PNFS | LR_PNFSBank |
|------------------------------|----------|--------------------|-------|-------|--------|---------|-------------|
| 宏观杠杆率 (单位:%) ^① | 中国 | 254.0 | 52.6 | 49.8 | 151.6 | 204.2 | 161.4 |
| | 所有样本 | 233.7 | 59.7 | 78.7 | 91.6 | 151.3 | 89.1 |
| | 发达国家和地区 | 265.5 | 72.1 | 98.2 | 89.2 | 161.3 | 78.3 |
| | 发展中国家和地区 | 183.2 | 39.9 | 47.7 | 95.5 | 135.4 | 106.2 |
| 收敛性 | 中国 | 收敛 | 发散 | 发散 | 收敛 | 收敛 | 收敛 |
| | 所有样本 | 41/44 ^② | 21/44 | 15/44 | 33/44 | 30/44 | 27/44 |
| | 发达国家和地区 | 26/28 | 16/28 | 10/28 | 19/28 | 18/28 | 16/28 |
| | 发展中国家和地区 | 15/16 | 5/16 | 5/16 | 14/16 | 12/16 | 11/16 |

注：①宏观杠杆率为 BIS Total Credit Statistics 2018 年第四季度的数值。

②41/44 表示在 44 个国家和地区中，有 41 个宏观杠杆率序列表现为收敛，是否收敛则根据表 1 和表 2 两种设定下所得结果的并集而得，其他以此类推。

由表 3 可知，宏观杠杆率方面，中国各个部门均超过了发展中国家和地区的平均值，并在非金融企业部门、私人非金融部门以及私人非金融部门自银行借款部分方面超过发达国家和地区均值，居民部门和政府部门则处于中间位置，去杠杆和防范化解重大风险的压力依然严峻，这是结构性去杠杆进程面临的基本事实；从收敛性汇总结果来看，中国情况与国际整体分布特征相符，具体表现为居民部门和政府部门宏观杠杆率收敛的比例较低，其他部门相对较高。

综上所述，一方面，虽然中国实体经济宏观杠杆率接近，甚至超过一些发达国家和地区的水平，但从长期来看其具有一定的收敛性，表明实体经济债务存量整体处于可控范围，其中，压力较大的非金融企业部门去杠杆进程取得了实质性效果；另一方面，中国居民部门和政府部门仍处于加杠杆通道，尽管这两个部门宏观杠杆率绝对水平不高，但它们均不具有收敛性，无法靠自身回归长期均衡水平，需要引起有关政策部门的警惕。

三、中国实体经济宏观杠杆率的泡沫检验

上一部分从长期角度论证中国实体经济及分部门宏观杠杆率的收敛性，但序列具有收敛性并不意味着其在局部时间区间不存在泡沫，为此，本部分运用 GSADF 模型对其进行泡沫检验。

(一) 研究方法

基于泡沫的爆炸特性，Diba & Grossman(1988)提出用单位根检验和协整检验相结合的方法来

判断泡沫是否存在，其主要运用传统的 ADF 检验，考虑如下形式：

$$\Delta y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Psi_i \Delta y_{t-i} + \mu_t \tag{4}$$

其中， y_{t-1} 为相关的研究变量，这里指宏观杠杆率， $\mu_t \sim N(0, \sigma^2)$ ， k 为根据显著性检验确定的滞后阶数。该检验的原假设为： $\beta=1$ ，表明 y_{t-1} 是单位根过程，不存在泡沫；备择假设为： $\beta>1$ ，表明 y_{t-1} 是一个爆炸过程，即存在泡沫。Phillips et al. (2011) 提出了 SADF 检验方法，它实际上是一个向前递归、循环进行的右侧单位根检验，SADF 统计量如下：

$$SADF(r_0) = \sup_{r_2 \in [r_0, 1]} \{ADF_{r_1}^{r_2}\} \tag{5}$$

其中， r_0 为最小的回归窗口长度比例或窗宽比例。Phillips et al. (2015) 提出的 GSADF 方法在 SADF 方法基础上做了进一步改进，最大不同在于起点不再固定为 0，而是从 0 到 r_2-r_0 ，此时 GSADF 统计量如下：

$$GSADF(r_0) = \sup_{\substack{r_2 \in [r_0, 1] \\ r_1 \in [0, r_2-r_0]}} \{ADF_{r_1}^{r_2}\} = \sup_{r_2 \in [r_0, 1]} \{BSADF_{r_2}(r_0)\} \tag{6}$$

其中， $BSADF_{r_2}(r_0) = \sup_{r_1 \in [0, r_2-r_0]} \{ADF_{r_1}^{r_2}\}$ ，是一个固定终点为 1，起点从 $1-r_0$ 变化到 0 的向后递归的倒向 SADF 统计量。

相较于 SADF 检验，GSADF 检验灵活设置了递归估计窗口，能够有效判断多重泡沫的存在性并得到一致性结果。

(二) 实证结果分析

本部分选取中国实体经济、居民部门、政府部门、非金融企业部门和私人非金融部门以及私人非金融部门自银行借款部分的宏观杠杆率为研究指标，采用 GSADF 检验模型并通过 10000 次蒙特卡洛模拟计算出临界值，可判断样本序列是否存在泡沫特征。结果显示，六组样本杠杆率 GSADF 检验的 t 统计量分别为 3.5294、5.3727、4.7034、3.2390、3.3845 和 3.6703，均在 1% 水平下拒绝单位根原假设，表明样本数据存在显著的泡沫特征。接下来需要进一步明确各样本宏观杠杆率的泡沫区间，相关实证结果如图 2 所示。

泡沫区间判断方法是比较 GSADF 检验统计量和临界值的大小，实线在虚线之上表明存在泡沫，各宏观杠杆率序列的泡沫区间，如表 4 所示。

表 4 显示，在样本时间区间内，中国实体经济宏观杠杆

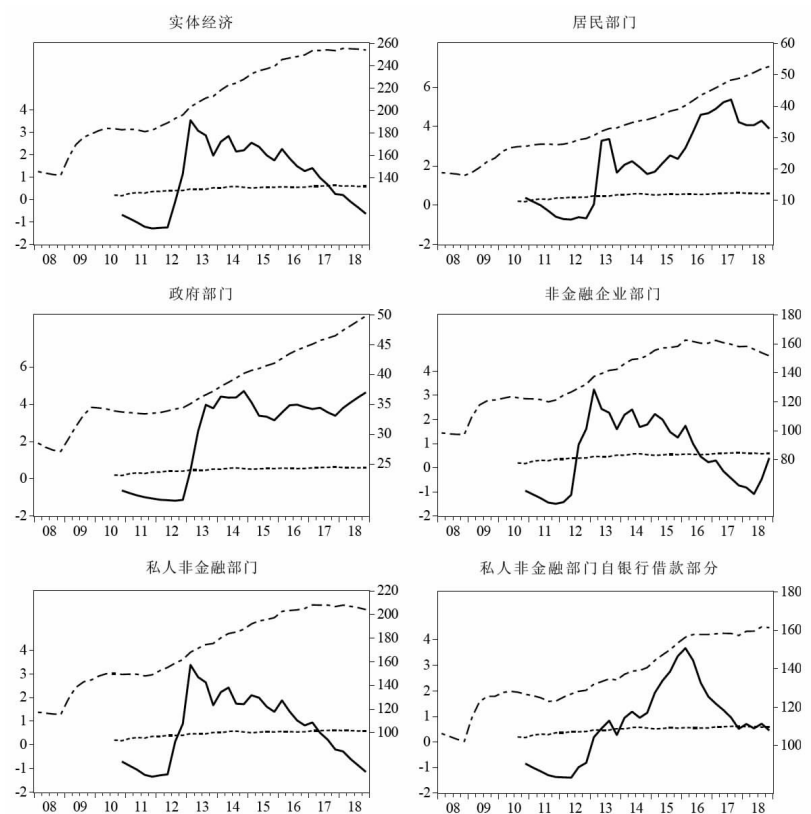


图 2 基于 GSADF 检验的统计量、临界值和泡沫区间

注：图中实线是 GSADF 检验的统计量，虚线是 95% 置信区间下的临界值，点画线是样本宏观杠杆率序列；实线和虚线对应左轴，点画线对应右轴。

表 4 基于 GSADF 检验的泡沫区间

| 部门 | 泡沫区间 |
|----------------------------|--|
| 实体经济 LR_NFS | 2012Q4—2017Q3 |
| 居民部门 LR_HH | 2010Q4; 2013Q2 至今 |
| 政府部门 LR_GG | 2013Q2 至今 |
| 非金融企业部门 LR_NFC | 2012Q3—2016Q2 |
| 私人非金融部门 LR_PNFS | 2012Q4—2017Q1 |
| 私人非金融部门自银行借款部分 LR_PNFSBank | 2013Q2—2013Q3; 2014Q1—2017Q3; 2018Q1; 2018Q3 |

率存在一个泡沫区间，起于 2012 年第四季度，终于 2017 年第三季度，表明中央去杠杆政策取得了阶段性实效。分部门来看，居民部门和政府部门宏观杠杆率的泡沫特征至今仍未消除，应当警惕该部门的加杠杆行为；非金融企业部门宏观杠杆率存在一个泡沫区间，并早在 2016 年第二季度走出泡沫区域，说明该部门高企的杠杆率水平已经得到有效遏制；私人非金融部门宏观杠杆率同样存在一个泡沫区间，但自银行借款部分的宏观杠杆率频繁游走于泡沫边缘，这在一定程度上影响银行贷款的安全性，会对防范化解系统性金融风险产生潜在的负面影响。

四、进一步讨论

基于前文研究内容，以下结合信贷缺口、货币供应量 M_2 和经济增长等指标对本文研究方法和结论进行拓展讨论。

（一）泡沫区间与信贷缺口

信贷缺口指标最早由 Borio & Lowe (2002) 提出，是指信贷占 GDP 的比重与其长期趋势值之差，如果信贷缺口大于零，可认为经济处于“信贷相对繁荣”状态；反之，则处于“信贷相对紧缩”状态。国际清算银行 (BIS) 采用私人非金融部门宏观杠杆率构建信贷缺口指标，若信贷缺口超过 10%，逆周期资本缓冲比率需上调至 2.5%，意味着银行业面临危机或严重困境的信号出现。图 3 展示了中国私人非金融部门宏观杠杆率 GSADF 检验统计量、泡沫区间与信贷缺口的关系。

通过分析图 3 可以发现：第一，GSADF 检验统计量与信贷缺口变动趋势基本一致，样本期内二者相关系数达到 0.8739，具有高度的相关性；第二，对比阴影区间和信贷缺口超过 10% 预警线的区间可知，信贷缺口的预警窗口大于 GSADF 检验统计量的泡沫区间，且阴影区间内信贷缺口的平均值为 20.05%，可知 GSADF 检验得到的泡沫区间意味着宏观杠杆率演化到非常严重的阶段，此时，政策制定者需要高度重视和及时应对。

（二）宏观杠杆率与 M_2

以实体经济宏观杠杆率为例，引入表 4 得出的泡沫区间，图 4 展示了其与 M_2 的变动趋势。由图 4 可知，从变化趋势来看，金融危机之后，实体经济宏观杠杆率与 M_2 /GDP 的差距逐渐扩大，由

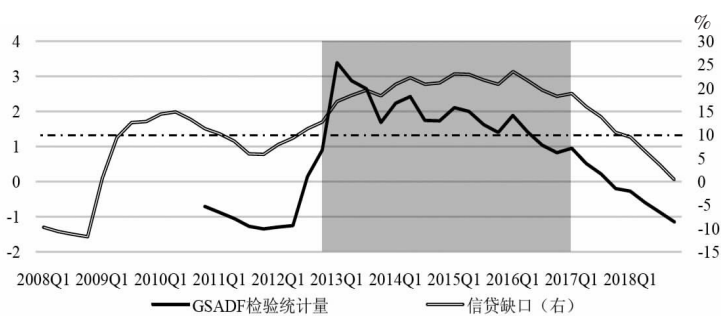


图 3 泡沫区间与信贷缺口

资料来源：BIS Credit-to-GDP Gap Statistics，作者测算

注：阴影部分为中国私人非金融部门宏观杠杆率的泡沫区间 (2012Q4—2017Q1)。点画线表示信贷缺口 10% 的预警线。

于实体经济宏观杠杆率是实体经济债务存量与 GDP 的比重，二者间距增大可直接表现为实体经济债务增长率在多数季度大于 M_2 增长率，因此，杠杆率攀升可理解为一种加杠杆的货币现象。进一步地，对比阴影区域与左右相邻区域的情况，泡沫出现前中国实体经济债务增长率和 M_2 增长率的平均值分别为 5.1%、4.6%，泡沫区间两个指标分别为 3.5%、2.9%，泡沫消除后则变为 2.4%、2.0%，由此可知， M_2 和债务存量的快速扩张是实体经济宏观杠杆率出现泡沫前的重要特征，二者增长率经过近五年的紧缩调整才使宏观杠杆率走出泡沫区域。

(三) 宏观杠杆率与经济增长

大量文献研究了杠杆率与经济增长之间的相关性，结合本文研究结论，图 5 展示了 2008 年以来中国实体经济宏观杠杆率与经济增长的变动趋势。

从阴影区域来看，该区间经济增长的债务弹性仅为 50% 左右，也就是说，当债务变动 1% 时，GDP 仅发生 0.5% 的变动，显然在实体经济杠杆率泡沫区间，债务规模提升并未很好地促进经济增长；在阴影区域右侧，经济增长的债务弹性逐渐走高，杠杆率泡沫压力得到一定程度的缓解。进一步地，采用 OLS 回归模型计算中国实体经济债务存量规模自然对数与 GDP 自然对数的弹性系数，并将样本区间 2008Q1—2018Q4（全样本）分离出 2008Q1—2012Q3（泡沫前）以及 2012Q4—2017Q3（泡沫中）两个子区间，得到全样本、泡沫前和泡沫中的弹性系数分别为 0.6553、0.6715 和 0.5895，且均在 1% 的水平下显著，表明在泡沫出现前后，实体经济举债经营对经济增长的刺激效应有所减弱，由此诱发泡沫产生。

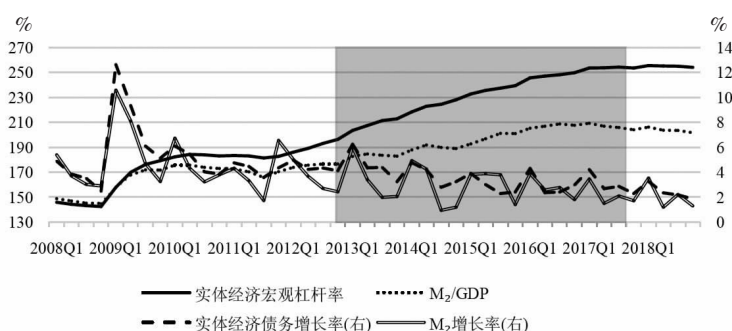


图 4 中国实体经济宏观杠杆率与 M_2 的关系

资料来源：BIS Total Credit Statistics，中国人民银行

注：阴影部分为中国实体经济宏观杠杆率的泡沫区间（2012Q4—2017Q3）。下同。

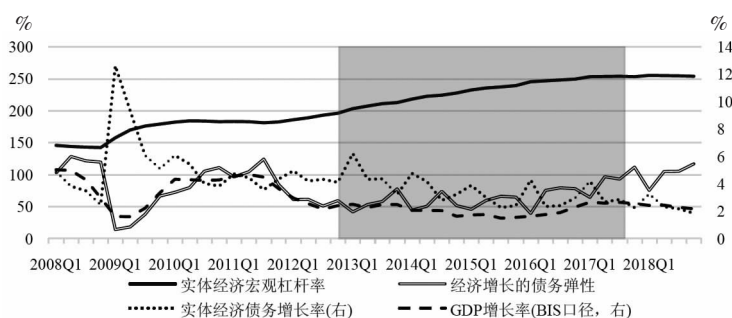


图 5 中国实体经济宏观杠杆率与经济增长的关系

资料来源：BIS Total Credit Statistics

注：经济增长的债务弹性计算公式为： $(\text{GDP 变动} / \text{GDP}) / (\text{债务变动} / \text{债务}) \times 100\%$ 。

五、结论与建议

杠杆率高企引发的债务风险是推升系统性金融风险的重要因素，本文采用包含傅里叶级数的非线性面板 SPSM 单位根检验方法以及 GSADF 泡沫检验模型对中国宏观杠杆率的收敛性和泡沫特征进行了实证分析，主要结论如下：第一，中国实体经济宏观杠杆率已经超过发展中国家和地区的均值并接近发达国家和地区水平，非金融企业部门宏观杠杆率远远大于大部分国家和地区，居民部门和政府部门宏观杠杆率相对较低；但 SPSM 单位根检验结果表明，长期来看，绝对水平不高的居民和政府部门宏观杠杆率表现为发散，其他部门宏观杠杆率则表现为收敛。第二，我国实体经济、居民部门、政府部门、非金融企业部门和私人非金融部门的宏观杠杆率均存在显著的泡沫

特征。第三，截至 2018 年第四季度，居民部门和政府部门的宏观杠杆率仍处于泡沫之中；实体经济宏观杠杆率自 2017 年第三季度走出泡沫区间，其中，尤以非金融企业部门的去杠杆成效最为显著。第四，本文计算的 GSADF 检验统计量与《巴塞尔协议Ⅲ》信贷缺口指标具有良好的一致性；货币供应量和债务存量快速攀升，以及经济增长的债务弹性持续降低容易导致宏观杠杆率泡沫的出现。

基于以上研究结论，可以得到以下政策启示：第一，非金融企业部门依然是去杠杆政策实施的重点，目前该部门宏观杠杆率攀升态势已经得到有效遏制，但考虑到杠杆率水平仍处于高位，可以通过大力发展直接融资等措施平稳推进非金融企业部门去杠杆化。第二，政策制定部门应当足够重视居民和政府部门的加杠杆问题，以实际有效需求为基础，提高发展质量，不能简单地通过把非金融企业部门债务杠杆向居民和政府部门转移来实现去杠杆目标。第三，建立以宏观杠杆率为重点，结合《巴塞尔协议Ⅲ》的信贷缺口、货币供应量等指标的金融风险监测预警体系，做到风险“早识别、早预警、早发现、早处置”，巩固去杠杆政策的阶段性成果，为经济高质量发展提供良好的金融环境。

(责任编辑 赵 雪)

参考文献：

- [1] 苟文均, 袁鹰, 漆鑫. 债务杠杆与系统性风险传染机制——基于 CCA 模型的分析[J]. 金融研究, 2016 (3): 74-91
- [2] 胡志鹏. “稳增长”与“控杠杆”双重目标下的货币当局最优政策设定[J]. 经济研究, 2014 (12): 60-71
- [3] 纪敏, 严宝玉, 李宏瑾. 杠杆率结构、水平和金融稳定——理论分析框架和中国经验[J]. 金融研究, 2017 (2): 1-25
- [4] 李扬, 张晓晶, 常欣. 中国国家资产负债表 2015[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2015
- [5] 刘晓光, 刘元春, 王健. 杠杆率、经济增长与衰退[J]. 中国社会科学, 2018 (6): 50-70+205
- [6] 刘哲希, 李子昂. 结构性去杠杆进程中居民部门可以加杠杆吗[J]. 中国工业经济, 2018 (10): 42-60
- [7] 马勇, 陈雨露. 金融杠杆、杠杆波动与经济增长[J]. 经济研究, 2017 (6): 31-45
- [8] 马勇, 田拓, 阮卓阳, 朱建军. 金融杠杆、经济增长与金融稳定[J]. 金融研究, 2016 (6): 37-51
- [9] 徐爱农. 股票价值的经济学分析[J]. 同济大学学报 (社会科学版), 2006 (5): 118-124
- [10] Anundsen A K, Gerdrup K, Hansen F, et al. Bubbles and Crises: The Role of House Prices and Credit[J]. Journal of Applied Econometrics, 2016, 31 (7): 1291-1311
- [11] Chortareas G, Kapetanios G. Getting PPP Right: Identifying Mean-Reverting Real Exchange Rates in Panels[J]. Journal of Banking & Finance, 2009, 33 (2): 390-404
- [12] Diba B T, Grossman H I. Explosive Rational Bubbles in Stock Prices? [J]. The American Economic Review, 1988, 78 (3): 520-530
- [13] Égert B. Public Debt, Economic Growth and Nonlinear Effects: Myth or Reality? [J]. Journal of Macroeconomics, 2015, 43: 226-238
- [14] Eggertsson G B, Krugman P. Debt, Deleveraging, and the Liquidity Trap: A Fisher-Minsky-Koo Approach[J]. The Quarterly Journal of Economics, 2012, 127 (3): 1469-1513
- [15] Enders W, Lee J. A Unit Root Test Using a Fourier Series to Approximate Smooth Breaks[J]. Oxford Bulletin of Economics & Statistics, 2012, 74 (4): 574-599
- [16] Farmer REA, Zabczyk P. The Household Fallacy[R]. NBER Working Paper, No. 24393, 2018
- [17] Kapetanios G, Shin Y, Snell A. Testing for a Unit Root in the Nonlinear STAR Framework[J]. Journal of Econometrics, 2003, 112 (2): 359-379

- [18] Stationary in China? Sequential Panel Selection Method[J]. *Economic Modelling*, 2014, 37, 507–517
- [19] Minsky H. *Stabilizing an Unstable Economy*[M]. New Haven, CT: Yale University Press, 1986
- [20] Phillips PCB, Shi S, Yu J. Testing for Multiple Bubbles: Historical Episodes of Exuberance and Collapse in the S&P 500[J]. *International Economic Review*, 2015, 56 (4) : 1043–1078
- [21] Reinhart C M, Rogoff K S. Growth in a Time of Debt[J]. *The American Economic Review*, 2010, 100 (2) : 573–578
- [22] Ucar N, Omay T. Testing for Unit Root in Nonlinear Heterogeneous Panels[J]. *Economics Letters*, 2009, 104 (1) : 5–8
- [23] Virtanen T, Tölö E, Virén M, et al. Can Bubble Theory Foresee Banking Crises? [J]. *Journal of Financial Stability*, 2018, 36: 66–81

International Comparison of the Convergence and Bubble Test of China's Real Economy Macro–Leverage Ratio

Ma Yongjian

(School of Management, Xi'an Jiaotong University; School of Finance, Hubei University of Economics; Research Center of Hubei Financial Development and Financial Security)

Summary: The macro–leverage ratio of China's real economy has continued to rise since 2008, and the potential debt risk caused by it is worthy of attention. The purpose of this paper is to measure the statistical characteristics of macro–leverage ratio from the long–term and short–term dimensions to better perform dynamic risk monitoring and timely warning.

Based on the macro–leverage ratios of non–financial sector from Bank for International Settlements, this paper applies the Sequential Panel Selection Method (SPSM) procedure using the Panel KSS test with a Fourier function, and the GSADF bubble test model to test the convergence and the bubble characteristics of the macro–leverage ratios in China's real economy and various sub–sectors.

Three conclusions are drawn by the empirical analysis. Firstly, the macro leverage ratio in China's real economy has exceeded the average of emerging market economies and is close to the level of developed economies. The macro–leverage ratios in China's real economy, household sector, government sector, non–financial corporate sector and private non–financial sector all have significant bubble characteristics. Secondly, the macro–leverage ratios in China's real economy, non–financial corporate sector and private non–financial sector have come out of the bubble range and are presented as convergences, while the macro–leverage ratios in household sector and government sector are still in a bubble and are manifested as divergences. Thirdly, the GSADF test statistic is in good agreement with the Basel III credit–to–GDP gap that can be used in combination. The rapid rise in money supply and debt stock, and the continued decline in debt elasticity of economic growth are likely to cause bubbles of the macro–leverage ratios.

Based on the empirical research conclusions, this paper proposes policy recommendations for the establishment of a financial risk monitoring and early warning system with the macro–leverage ratio as a key reference indicator combined with the Basel III credit–to–GDP gap and money supply to dynamically measure the convergence and bubble characteristics of the macro–leverage ratio of various sectors.

Keywords: Macro–Leverage Ratio; Real Economy; Sequential Panel Selection Method; GSADF Test

JEL Classification: E44, F34, G32