

分类号
U D C

密级
编号 10741



硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 中国金融压力指数的构建及其对宏观
经济的动态传导效应研究

研究生姓名: 张仲眉

指导教师姓名、职称: 肖强 教授

学科、专业名称: 统计学 应用统计硕士

研究方向: 宏观经济统计学分析

提交日期: 2024年6月3日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 张仲眉 签字日期： 2024年6月3日

导师签名： 肖强 签字日期： 2024年6月3日

导师(校外)签名： 杨永刚 签字日期： 2024年6月3日

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分內容。

学位论文作者签名： 张仲眉 签字日期： 2024年6月3日

导师签名： 肖强 签字日期： 2024年6月3日

导师(校外)签名： 杨永刚 签字日期： 2024年6月3日

The Construction Of China's Financial Stress Index And Its Dynamic Transmission Effect On The Macroeconomy

Candidate: Zhang Zhong Mei

Supervisor: Xiao Qiang

摘要

我国正处于向经济高质量发展的转型阶段,经济发展方式的深刻改变和金融市场快速发展所累积的系统性金融风险开始暴露,维护金融稳定是现阶段金融领域亟待解决的首要问题。在党的二十大上,习近平总书记重点强调要加强和完善现代金融监管,提高防范化解金融风险能力,守住不发生系统性金融风险底线,走好中国特色金融发展道路。因此,科学监测我国金融体系所承受的风险压力状况,深入探究金融压力对宏观经济的动态传导效应,对于我国有针对性地制定宏观经济调控政策、牢牢守住不发生系统性金融风险的底线具有重要指导意义。

本文首先借鉴已有的相关研究和理论,结合新时代下中国金融体系的特点,从我国金融系统中占据主导地位的六大金融子市场,即货币、债券、股票、外汇、房地产和保险市场出发,共选取 23 个基础指标,基于多层因子模型,构建得到我国金融压力指数(CFSI)。同时,本文建立马尔科夫区制转换向量自回归(MS-AR)模型,对其进行区制状态识别;随后,本文结合频域与时域的分析方法,即首先基于谱分析尝试对金融压力指数与宏观经济变量进行关联性分析,然后基于具有随机波动率的时变参数向量自回归(TVP-SV-VAR)模型,对两者之间的传导机制进行深入探究。

研究结果表明:第一,本文构建的 CFSI 能够较好识别研究期内不同阶段的压力事件,可以被划分为“低压力”、“中压力”以及“高压力”三种状态,具有“惯性”特征和明显的“棘轮效应”,并且我国现阶段主要处于中高压状态。第二,本文构建的 CFSI 与宏观经济变量的变动周期大致相似,在长周期上的波动具有较强的相关性和领先性。第三,在不同时期内,金融压力的正向冲击对宏观经济变量均表现出显著的时变特征,相比于中期和长期,金融压力的正向冲击主要在短期内对国内生产总值(GDP_M)、居民消费价格指数(CPI)和利率(R)的作用更为明显。

最后,基于研究结果,本文得到如下政策建议:第一,我国政府相关部门应尽快完善金融压力指数的编制,并及时公布。第二,我国政府相关部门更应关注“中压力”状态时期。第三,精准施策,提升金融监管能力。

关键词: 系统性金融风险 金融压力 多层因子模型 谱分析 TVP-SV-VAR 模型

Abstract

China is in the transition stage to high-quality economic development, and the systemic financial risks accumulated by the profound changes in the economic development mode and the rapid development of the financial market have begun to be exposed. At the 20th National Congress of the Communist Party of China, General Secretary Xi Jinping emphasized the need to strengthen and improve modern financial supervision, improve the ability to prevent and resolve financial risks, maintain the bottom line of no systemic financial risks, and take the path of financial development with Chinese characteristics. Therefore, it is of great guiding significance for China to scientifically monitor the risk pressure of China's financial system and deeply explore the dynamic transmission effect of financial pressure on the macroeconomy, so as to formulate macroeconomic regulation and control policies in a targeted manner and firmly guard the bottom line of no systemic financial risks.

Based on the characteristics of China's financial system in the new era, this paper selects a total of 23 basic indicators based on the six dominant financial sub-markets in China's financial system, namely currency, bond, stock, foreign exchange, real estate and insurance market, and constructs China's Financial Stress Index based on the multi-level factor model. At the same time, in order to further scientifically and effectively identify the

financial stress period, this paper establishes a Markov zone system transformation vector autoregressive model to identify the zone system state, and then combines the analysis methods of frequency domain and time domain, that is, firstly attempts to analyze the correlation between the financial stress index and macroeconomic variables based on spectral analysis, and then explores the transmission mechanism between the two based on the time-varying parameter vector autoregressive model with random volatility.

The results show that: firstly, the CFSI constructed in this paper can better identify the pressure events at different stages during the study period, and can be divided into three states: "low pressure", "medium pressure" and "high pressure", with "inertia" characteristics and obvious "ratchet effect", and China is mainly in the state of medium and high pressure at this stage. Second, the CFSI constructed in this paper is roughly similar to the change cycle of macroeconomic variables, and has a strong correlation and leading position in the long-term fluctuations. Thirdly, the positive impact of financial stress on macroeconomic variables shows significant time-varying characteristics in different periods, and compared with the medium and long term, the positive impact of financial stress mainly has a more obvious effect on gross domestic product, consumer price index and interest rate in the short term.

Finally, based on the research results, the following policy recommendations are obtained: First, the relevant departments of the Chinese government should improve the compilation of the financial stress index as soon as possible and publish it in a timely manner. Second, the relevant departments of the Chinese government should pay more attention to the period of "medium pressure". Third, we need to implement precise policies to enhance the capacity of financial supervision.

Keywords: Systemic Financial Risk; Financial Stress; Multi-level Factor Model; Spectral Analysis; TVP-SV-VAR Model

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的与意义	2
1.2.1 研究目的	2
1.2.2 研究意义	3
1.3 文献综述	4
1.3.1 金融压力指数的构建和测度	4
1.3.2 金融压力时期的有效识别	6
1.3.3 金融压力对宏观经济的影响机制研究	7
1.3.4 文献述评	8
1.4 研究内容与框架	9
1.4.1 研究内容	9
1.4.2 研究框架	10
1.5 创新之处	11
2 相关理论与模型概述	13
2.1 金融压力	13
2.1.1 金融压力的概念界定	13
2.1.2 金融压力的特征分析	14
2.2 金融市场划分	14
2.3 金融压力对宏观经济影响的理论研究	15
3 中国金融压力指数的构建	18
3.1 指数构建方法选择	18
3.2 指标选取及解释	19
3.3 样本数据来源及预处理	23
3.3.1 数据的来源	23
3.3.2 数据预处理	24

3.4 指数构建结果分析.....	24
3.5 金融压力指数区制状态识别.....	28
3.5.1 实证模型简介.....	28
3.5.2 模型选择.....	29
3.5.3 模型估计结果.....	30
3.5.4 金融压力期的识别.....	31
4 中国金融压力指数与宏观经济的关联性分析.....	34
4.1 宏观经济变量选取.....	34
4.2 月度 GDP 的计算.....	35
4.2.1 混频动态因子模型.....	35
4.2.2 计算结果分析.....	36
4.3 金融压力指数与宏观经济变量的 Granger 因果检验.....	37
4.4 金融压力指数与宏观经济变量的关联性谱分析.....	38
4.4.1 谱分析.....	38
4.4.2 谱分析结果分析.....	39
5 中国金融压力指数对宏观经济的动态传导效应分析.....	42
5.1 模型设定.....	42
5.2 变量选取和数据说明.....	43
5.3 参数估计结果.....	44
5.4 脉冲响应结果分析.....	45
5.4.1 不同滞后期金融压力指数冲击的脉冲响应分析.....	46
5.4.2 不同时点金融压力指数冲击的脉冲响应分析.....	47
6 结论与建议.....	50
6.1 研究结论.....	50
6.2 政策建议.....	51
参考文献.....	53
致 谢.....	57

1 绪论

1.1 研究背景

近年来,随着金融市场全球化和自由化的日益深入,各国金融市场关系日益密切,金融机构脆弱性相应增加,世界政治局势更加复杂。欧盟债务危机、中美经济冲突、新冠肺炎病毒、美国硅谷银行破产等各类“灰犀牛”事件和“黑天鹅”事件频繁发生,世界金融市场受到多方面风险因素的冲击。如何保持金融市场安全稳定已成为各国金融市场政策层面研究的中心议题。我国正处于经济高质量发展的转型阶段,经济发展方式的深刻改变和金融市场快速发展所累积的系统性金融风险开始暴露,维护金融稳定是现阶段金融领域亟待解决的首要问题。2022年,根据国务院办公厅印发的年度立法工作计划,央行起草了《金融稳定法》,为防范金融风险提供了坚实的制度保障。在党的二十大上,习近平总书记重点强调要加强和完善现代金融监管,提高防范化解金融风险能力,守住不发生系统性金融风险底线,走好中国特色金融发展道路。因此,如何及时有效监测并识别金融市场压力状况,早预警、早防范化解系统性金融风险,维护金融市场稳定发展,日益成为国内外学者关注的焦点。

金融压力指数(FSI)这一概念最早由 Illing 和 Liu (2003) 提出,金融压力是脆弱的经济结构与一些外部冲击相结合的结果,可以根据不确定性和预期损失变化,及时测度金融体系的总体压力水平。随着经济全球化的不断深入,金融一体化进程逐渐加快。在后金融危机时代,金融风险不但与日俱增,而且形式多样,这无疑为我国经济金融发展带来压力和挑战。当金融压力指数值较大时,金融市场风险提升,不仅会对整个金融体系产生不可忽视的冲击,而且使得经济体系在短期内难以恢复到正常水平。当金融市场承受的风险压力持续累积到一定程度时,可能会引发金融危机。

因此,科学测度我国金融体系所承受的压力状况,深入探究金融压力与宏观经济的动态传导效应,为决策者和相关管理人员准确评估金融市场所承受的风险压力状况、有针对性地制定宏观经济调控政策提供了量化分析工具和理论依据。

1.2 研究目的与意义

1.2.1 研究目的

金融风险防范始终是金融行业发展的核心内容，系统性金融风险的防范工作至关重要。习近平总书记曾在多个不同的场合均明确强调，我国金融市场在发展过程中要坚决守住不发生系统性金融风险的底线，由此可见国家政府对于系统性金融风险防范的重视。科学测度我国金融体系所承受的压力状况，准确识别金融压力期，是我国有序有效提高防范化解金融风险能力的第一要务。

尽管目前国内外学者对于系统性金融风险尚无统一、清晰的概念界定，但对金融压力可监测系统性金融风险状况这一观点达成了共识。金融压力指数是一个综合性指数，由一系列能够反映一国货币、股票、债券、外汇等主要金融体系各个子市场压力状况的指标合成，是一个连续时间序列数据。构建能够充分反映中国金融市场的金融压力指数，及时反映其承受的系统性金融风险压力水平是金融监管和风险防范的前提，是推动我国金融稳健发展和经济健康平稳运行的必由之路。然而，现代的金融系统发展迅速，并且金融指标种类繁多，导致在市场选择、指标选取以及指数构建方法选取等方面存在差异，很难建立一套合理化、规范化的指标体系来构建金融压力指数。

因此，基于上述研究背景，本文研究目的主要体现在以下三个方面：

第一，借鉴已有的相关研究和理论，结合新时代下中国金融体系的特点，编制中国金融压力指数(CFSI)，监测我国金融场所面临的风险压力状况；第二，识别我国金融压力在不同区制上所呈现的特点，以便深入探究金融压力在不同时期的区制转换特征，并总结其不同区制下的变迁规律；第三，结合频域与时域分析视角，测度金融压力与宏观经济在不同时期下的关联性特征以及动态传导机制，为决策者和相关管理人员准确评估金融场所承受的风险压力状况、有针对性地制定宏观经济调控政策提供理论依据。

1.2.2 研究意义

本文基于多层因子模型构建得到中国金融压力指数（CFSI），并结合频域与时域的分析方法，探究金融压力与宏观经济在不同时期下的关联性特征和动态传导效应，对于加强和完善现代金融监管、维护金融稳定等方面具有重要的理论意义和现实意义。

第一，对金融压力进行定量定性剖析，有利于充实该领域的理论研究。尽管国内外学者已做过许多探索性研究，但影响金融压力的因素种类众多，不同国家的金融环境相差迥异，国际范围内尚未形成具有代表性的系统性金融压力指数。并且国内外学者大多侧重于构造某一金融子部门的压力指数，亦或是主要从银行、股票、债券和外汇这四个金融子市场出发，对于房地产、保险等金融子市场较少涉及，覆盖性不足。此外，现有文献主要通过设置静态权重或动态权重来构建金融压力指数，但是这种单层因子模型存在一定的局限性。因此，本文基于以往学者的相关研究，在指标选取方面尽可能做到细致全面，能够更准确地反映金融市场压力状况，并选取合理的指数编制方法，进行构建。

第二，刻画金融压力在不同时期的区制转换特征，并总结其在不同区制下的变迁规律，从而有效识别金融压力时期。编制 CFSI 的最终目的，是为了监测、评估金融场所处的压力状态。因此，能够有效准确识别金融市场的中高压力状态至关重要。考虑到马尔可夫区制转换模型可以通过转换概率矩阵呈现出当前状态的变化趋势，以及未来状态可能的变化情况，能够更加科学有效地对金融压力期进行准确识别和预测。因此，本文借助该模型对金融场所处的压力状态进行甄别。

第三，全面系统地分析测度金融压力与宏观经济在不同时期下的关联性特征以及动态传导机制。在分析金融压力的宏观经济效应时，大多学者主要研究整个样本期内的数据，未考虑到我国经济体制改革正处于转轨阶段，金融压力与宏观经济的传导效应可能会在不同时期具有差异性，且金融压力与宏观经济之间的动态关系无法被捕获。因此，本文结合频域与时域的分析方法，即首先基于谱分析尝试对金融压力指数与宏观经济变量进行关联性分析，其次基于 TVP-SV-VAR 模型对金融压力指数与宏观经济变量之间的动态传导机制进行深入探究。为决策

者和相关管理人员准确评估金融市场所承受的风险压力状况、有针对性地制定宏观经济调控政策提供了量化分析工具和理论依据。

1.3 文献综述

我国金融各子系统联系日益紧密，金融体系复杂化程度进一步提高，金融市场是否稳健发展日益成为各监管部门所关注的问题，及时反映其承受的风险压力水平是金融监管和风险防范的重要前提。现有文献主要从以下三个方面进行研究。

1.3.1 金融压力指数的构建和测度

尽管目前学者对金融压力的概念界定未达到统一，在市场选择、指标选取以及指数构建方法选取等方面存在差异，但对金融压力可监测系统性金融风险状况这一观点达成了共识。最早提出金融压力指数（FSI）这一概念的是 Illing 和 Liu（2003），指出金融压力不仅仅存在于金融危机时期，而是存在于金融发展的各个时期。FSI 是一个随时间变化的连续序列，它能够反映金融市场和金融机构预期损失、不确定性及风险的累积。当这一指数达到某个极值点时，通常预示着金融危机的发生。同时，通过实证研究发现，金融压力指数具备精准识别样本期内金融风险压力事件的能力，并且具有广泛的适用性。这意味着其他国家可以借鉴并采用相似的方法来构建自己的金融压力指数，从而更好地监控和应对潜在的金融风险。

从金融压力指数的指标选取来看，影响金融压力的因素种类众多，且不同国家的金融环境相差迥异，国内外学者从不同角度进行指标选取。Illing 和 Liu（2003）从银行、外汇、债券以及股票市场出发，综合选取 9 个月度时间序列变量，构建得到加拿大的金融压力指数。Hakkio 和 Keeton（2009）通过从股票、债券市场和银行部门中挑选出 11 个关键风险变量，构建了一个能够精准反映美国堪萨斯州金融风险状况的压力指数。Cardarelli 等（2011）从股票、债券、外汇以及银行部门等四大金融子市场出发，分别合成 17 个发达国家的金融压力指数。Hollo 等（2012）从金融中介、货币市场、资本市场、债券市场和外汇市场等 5 个维度出发，其中金融中介主要涵盖银行、保险等部门，选取共计 15 个基础指标，构建得到综合性金融压力指数（CISS）。陈守东和王妍（2011）从银行、股票和外汇

等 3 个金融子市场出发, 选取泰德利差、负的期限利差、负的收益等 6 个风险指标, 基于月度数据, 构建得到金融压力指数。陶玲和朱迎 (2016) 从金融机构、股票、债券、货币、外汇、房地产以及政府部门等 7 个维度出发, 选取相应基础指标池, 采用主成分分析法和结构方程模型对指标进行筛选, 并基于相关系数法, 得到系统性金融风险综合指数 (CISFR)。李敏波和梁爽 (2021) 从股票、债券、货币和外汇等四个金融子市场出发, 选取 17 个有代表性的指标, 合成金融市场压力指数。张中锦 (2023) 从股票、债券、货币、外汇、房地产市场、金融机构和政府部门等 7 个子市场出发, 基于主成分分析法对所选取的 36 个基础指标进行筛选, 最后基于 7 个子市场 21 个最终指标合成系统性金融风险综合指数。

从金融压力指数的构建方法来看, 现有学者主要通过设置静态权重或动态权重等方法构建金融压力指数。Illing 和 Liu (2003) 在选取好基础指标池后, 采用主成分因子分析、方差等权重加权、信用加权和样本累积密度函数法等四种加权方式, 构建得到加拿大的金融压力指数。Kliesen 和 Smith (2010) 基于主成分分析法, 对 18 个金融市场指标进行降维处理, 尽可能最大程度地涵盖风险信息, 最终构建得到圣路易斯金融风险指数 (STLFSI)。Cardarelli 等 (2011) 在确定好所选取的风险指标后, 基于等方差权重法, 构建得到 17 个国家金融压力指数。许涤龙和陈双莲 (2015) 基于 CRITIC 法构建得到我国金融压力指数, 并指出该方法相较于熵权法和标准离差所确定的权重更为精确, 因为该方法能够考虑指标的变异型及各指标之间的冲突性。丁慧和陈颖等 (2020) 在构建中国金融市场压力指数 (CFMSI) 时, 结合了动态相关系数法以及动态信用权重法。李敏波和梁爽 (2021) 首先通过经验累积分布函数法, 得到各子市场的压力指数, 其次根据它们之间的时变相关关系, 赋予权重, 最终得到金融市场压力指数。任爱华和刘玲 (2022) 将动态模型平均思想纳入时变因子扩展向量自回归 (TVP-FA-VAR) 模型, 构建具有动态权重的金融压力指数, 并与各类 FA-VARs 模型测算出的金融压力指数进行对比, 研究发现基于 TVP-FA-VAR-DMA 模型构建得到的金融压力指数能够提高模型参数估计效率, 并及时反映出我国金融压力情况和金融特殊事件。

1.3.2 金融压力时期的有效识别

对于我国金融各子市场以及金融整体形势所承受的风险压力水平,可以通过金融压力指数进行统计测度,但是其具体的风险级别无法加以判断。因此,有必要对金融压力进行区制状态识别,也就是说,通过对样本划分合适的区间,判断金融体系在此期间所承受的压力状况如何,从而为监测系统性金融风险提供量化工具与数据参考。

在已有的相关研究中,学者们主要通过选取合适的阈值,对其进行有效识别。当金融压力指数超过这一阈值时,则认为金融体系处于压力时期,需要进行风险预警和防范;当金融压力指数低于这一阈值时,则认为金融体系处于非压力时期,发展状况良好。通常情况下,阈值的选取主要有以下三种方式:一是选取金融压力指数历史平均值的倍数标准差作为阈值;二是选取金融压力指数历史平均值的某个百分数作为阈值;三是选取样本期已发生过金融危机所对应的金融压力指数作为阈值,亦或是选取某个确定处于高压压力时期的金融压力指数作为阈值。

赖娟和吕江林(2010)根据金融压力指数的历史均值的1.5倍或者2倍的标准差,构建金融压力时期识别指数(FSII)以此识别金融压力时期,认为当 $0 < FSII$ 时,表示处于需要关注的金融压力时期;当 $-1 < FSII < 0$ 时,表示处于适度的金融压力状态时期;当 $FSII < -1$ 时,表示处于较低的金融压力状态时期。刘瑞兴(2015)对合成的各项风险压力指数以及系统性金融压力指数进行标准化处理,使其均符合标准正态分布,在满足采用统计推断方法的要求后,设定金融压力历史均值的1.5倍或2倍为阈值,当金融压力指数值超过该阈值时,金融体系处于金融压力时期。徐国祥和李波(2017)基于马尔可夫区制转换向量自回归(MS-VAR),对构建的中国金融压力指数(CFSI)所处的区制主要划分为上升区制和平稳下降区制,以此更客观地识别金融压力时期。马勇和黄科(2019)首先通过事件识别方法,即判断样本期内金融压力指数的走势是否与实际发生的经济事件相匹配,以此来检验金融压力指数是否有效性,然后构建得到金融压力识别指数,进行识别。李妙(2022)通过建立马尔可夫区制转换向量自回归(MS-VAR)模型,将样本数据划分为“低风险状态”和“高风险状态”两个区制,分别研究我国金融市场所处的压力状态。

1.3.3 金融压力对宏观经济的影响机制研究

系统性金融风险不仅会通过内部传导机制造成金融不稳定局面，同时会蔓延至实体经济带来金融风险压力，甚至导致经济衰退。最早研究金融压力如何作用于宏观经济的学者是 Fisher（1933），在他所提出的债务——通货紧缩理论中，对美国 1929-1933 年发生的经济大萧条事件进行解释说明，这是由于经济个体负债过度所导致的。随后，Minsky（1982）提出的“金融不稳定假说”开创了金融脆弱性理论研究领域，他认为现代金融体系的基本特征是不稳定，金融危机在很大程度上归因于经济的周期性波动。Bernanke 等（1998）提出金融加速器理论，指出在不完美的金融市场中，“金融摩擦”的存在可能放大宏观经济的波动幅度和持续性。由此可以看出，金融因素在宏观经济波动中的作用不容忽视。因此，国内外学者进一步广泛探究金融压力对宏观经济的影响机制，其中金融压力主要用金融压力指数进行测度。学者们在量化分析研究金融压力对宏观经济的冲击影响时，使用的计量方法主要基于 VAR 系统。

Hollo 等（2012）基于 TVAR 模型，研究欧洲系统压力综合指标（CISS）对实体经济的非线性效应，实证表明金融压力往往会抑制实体经济活动。秦建文和王涛（2017）选择能区分不同经济状态的马尔可夫区制转换模型，研究发现在不同的压力状态下，金融压力和宏观经济的相互作用都比较显著，只是作用方向和程度不同。Aboura 和 Roye（2016）选取经济增长和物价水平等宏观经济变量，基于马尔可夫区制转换模型，研究发现构建的法国金融压力指数对经济增长和物价水平等宏观经济变量具有明显的负向冲击效应。丁岚和李鹏涛等（2019）根据构建的中国金融压力指数特征，划分“高压区”和“低压区”，并选取 CPI、PPI 和 PMI 等 3 个宏观经济指标，基于格兰杰因果检验和脉冲响应，分别探究金融压力指数和子金融压力指数在不同金融阶段与宏观经济的关系。王克达（2020）主要选取宏观经济景气先行指数、7 天银行间同业拆借加权平均利率和消费价格指数分别作为经济增长、利率和物价水平的代理指标，基于 TVP-VAR 模型，实证表明金融压力对利率产生正向影响，对经济增长有短期的负向影响，并通过经济增长和利率两种方式对物价水平产生负向影响。钟意和刘家鹏（2020）利用 Diebold 和 Yilmaz 构建的动态溢出指数（Spillover Index），通过分析金融不稳定对各主要宏观经济变量净定向溢出指数的时变结果，以此判断金融不稳定为净溢

出传递者还是净溢出接受者,从而深入探究金融不稳定对主要宏观经济变量的溢出效应,实证表明金融不稳定对各个宏观经济变量均产生明显的溢出效应,但是溢出程度各不相同。任爱华和刘玲(2022)建立 TVP-SV-VAR 模型,分析宏观经济变量在面临金融压力冲击时的特征。实证结果表明,在短期内,金融压力的上升对经济增长产生负向作用,对物价和消费水平的冲击均表现为由强到弱的短期负向作用,而对投资水平的负向冲击呈递增趋势。

1.3.4 文献述评

通过上述对相关文献的梳理,国内外学者在该领域丰硕的研究成果有目共睹,但该领域还存在进一步探索的空间。

第一,在金融压力指数构建方面,目前已有的研究成果中主要存在以下两方面问题:一是国内外学者大多侧重于构造某一金融子市场的压力指数,亦或是主要从银行、股票、债券和外汇这四个金融子市场出发,覆盖性不足,对于房地产、保险等金融子市场较少涉及;二是从金融压力指数的构建方法来看,现有文献主要通过设置静态权重或动态权重来构建金融压力指数,但是这种单层因子模型仅仅将金融压力指数的变动细分为两部分,即影响所有变量的共同成分和仅影响部分变量的特质误差项,这两部分相互正交。这种方法存在一定的局限性,一方面体现在金融压力指数的波动主要被直接归因于权重较大的因子的波动,而忽略了影响该因子的冲击扩散到其他因子所造成金融压力指数波动的间接原因;另一方面体现在一些因子容易被归于特质误差项而被忽略了。因此,进一步加强完善对金融压力指数的研究,对于实时了解我国金融市场发展状况以及政府监督部门制定宏观经济调控政策具有重要的现实意义。

第二,在识别金融压力时期方面,学者们主要通过选取合适的阈值,对其进行有效识别。当金融压力指数超过这一阈值时,则认为金融体系处于压力时期,需要进行风险预警和防范;当金融压力指数低于这一阈值时,则认为金融体系处于非压力时期,发展状况良好。通常情况下,阈值的选取主要有以下三种方式:一是选取金融压力指数历史平均值的倍数标准差作为阈值;二是选取金融压力指数历史平均值的某个百分数作为阈值;三是选取样本期已发生过金融危机所对应的金融压力指数作为阈值,亦或是选取某个确定处于高压力时期的金融压力指数

作为阈值。但是上述方法缺乏一定的客观性，特别是对于第三种阈值选取方法，考虑到我国目前没有发生大规模系统性的金融风波，因此没有典型的金融压力时期作为其识别依据。而 MS-AR 模型不会受到某些极端数值的影响，相较于传统方法更具客观性，得出的结论也更加科学。

第三，在研究金融压力的宏观经济效应方面，学者们对该领域进行了深入而广泛的研究，但仍然存在如下的研究不足有待弥补：第一，在宏观经济指标选取方面，GDP 在宏观经济分析中有着举足轻重的作用，考虑到我国公布的 GDP 数据仅限于年度和季度频率，大多学者会采用传统的插值法将 GDP 季度从低频数据转换为月度高频数据，亦或是选用工业增加值增长率等相近变量来替代 GDP，但这样无法真实充分反映 GDP 的变动特征。第二，在实证方法选择方面，大多学者们所使用的计量方法主要基于 VAR 系统，例如 TVAR、MS-VAR 等结构突变参数方法等，这样仅研究了金融压力对宏观经济的静态传导效应，无法识别金融压力与宏观经济内在关系的时变特征，从而减弱了实证研究的效果。

1.4 研究内容与框架

1.4.1 研究内容

本文的研究内容具体如下：

第一部分，绪论。首先，本部分对研究背景、研究目的与意义分别进行阐述；其次，通过梳理在该领域已有的国内外相关文献，本部分进行归纳总结；最后，提出本文的研究内容、框架以及创新之处。

第二部分，相关理论分析。本部分主要从金融压力、金融市场划分以及金融压力对宏观经济的影响等三个方面，进行理论阐述，为后续的实证分析奠定好理论基础。

第三部分，中国金融压力指数的构建。本部分首先在参考借鉴已有研究成果的基础上，确定指标体系；其次，基于多层因子模型，构建得到各子市场的金融压力指数以及中国金融压力指数；最后，通过建立 MS-AR 模型，识别金融压力时期。

第四部分，中国金融压力指数与宏观经济的关联性分析。本部分在确定好反映宏观经济运行情况的变量后，首先基于 Granger 因果检验，以此来检验 CFSI 与宏观经济变量之间是否存在因果关系；然后基于谱分析方法，通过周期谱、平方相干谱以及相谱，更加客观准确地测度我国金融压力指数与宏观经济之间的关联性特征。

第五部分，中国金融压力指数对宏观经济的动态传导效应分析。本部分通过建立 TVP-SV-VAR 模型，利用马尔科夫链蒙特卡洛（MCMC）算法对模型中的参数进行估计，最后从不同滞后期和不同时点两个视角出发，通过脉冲响应函数结果，分别探究样本期内中国金融市场所面临的风险压力对我国宏观经济的动态传导效应。

第六部分，结论与建议。在本部分中，本文基于上述理论和实证分析结果，进行归纳总结，并提出了相应的政策建议。

1.4.2 研究框架

本文的研究框架具体如图 1.1 所示：

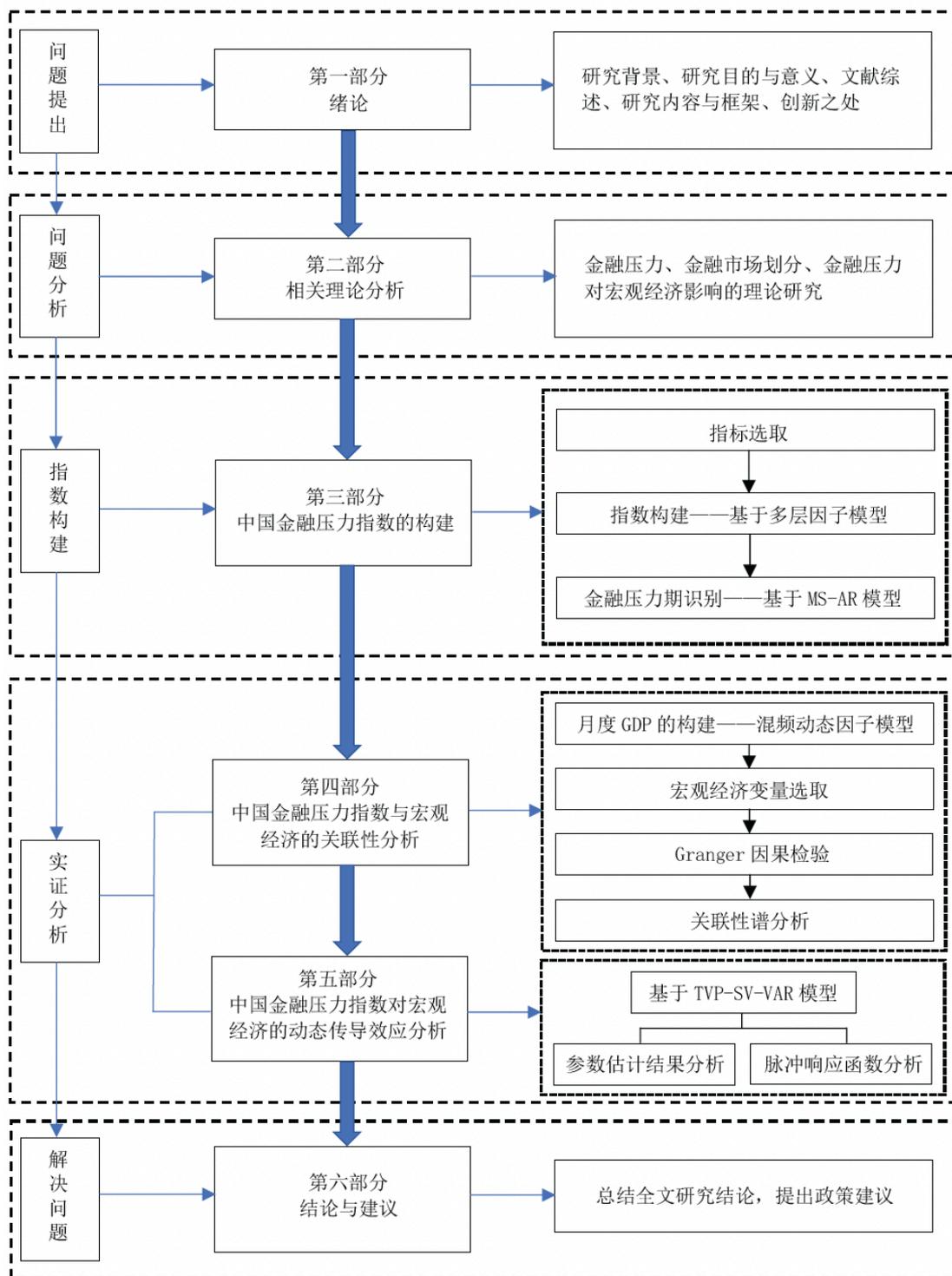


图 1.1 研究技术路径图

1.5 创新之处

本文尝试在已有的研究基础上进行以下三方面的拓展：

第一，完善现有金融压力指数的指标体系和构建方法。考虑在多数情况下，金融市场指标可以提供金融体系风险累积程度、压力和动荡程度的有效信息，实时反映金融系统的整体状况，因此本文构建的金融压力指数聚焦于金融市场，并加入较少被考虑的房地产和保险市场，最终从我国金融系统中占据主导地位的六大金融子市场，即货币、债券、股票、外汇、房地产和保险市场出发，共选取 23 个基础指标，基于多层因子模型构建得到 CFSI。其中，多层因子模型的优势在于，其分层结构不仅可以较好地解决单层因子模型的局限性，它可以将影响 CFSI 的冲击细分为影响所有变量的全局因子、仅影响某一部门内所有变量的局部因子以及只影响单个变量的特质成分等相互正交的三部分，这种分层结构也可以地更好解释因子的经济学含义。

第二，已有文献较多考虑金融压力指数对宏观经济的影响，但是在经济指标选取方面，由于 GDP 在宏观经济分析中有着举足轻重的作用，考虑到我国公布的 GDP 数据仅限于年度和季度频率，大多文献会采用传统的插值法将 GDP 季度低频数据转换为月度高频数据，亦或是选用工业增加值增长率等变量来代替 GDP，但这样无法真实充分反映 GDP 的变动特征。因此，本文基于混频动态因子模型，构建得到我国月度 GDP 数据，并以此作为宏观经济变量之一，进一步深入分析研究。

第三，现有文献主要通过 TVAR、MS-VAR 等模型来研究金融压力对宏观经济的传导效应，但是这种传统定量分析方法只能识别出静态传导效应，无法识别金融压力与宏观经济内在关系的时变特征，并且较少有学者从不同的周期视角出发，测度金融压力与经济增长和通货膨胀的关联性。因此，本文结合频域与时域的分析方法，即首先基于谱分析方法，通过周期谱、平方相干谱以及相谱，更加客观准确地测度金融压力指数与宏观经济之间的关联性特征；然后基于 TVP-SV-VAR 模型，研究 CFSI 对宏观经济变量的动态传导效应，这样可以更好地捕捉金融压力与宏观经济内在关系的时变特征。

2 相关理论与模型概述

通过查阅相关文献，本部分主要从金融压力、金融市场划分、金融压力对宏观经济影响的理论研究等三个方面出发，梳理并分析相关理论与影响机制，为后续的实证分析奠定好理论基础。

2.1 金融压力

2.1.1 金融压力的概念界定

对于金融压力的概念界定，由于选择的分析角度不同，目前学界和业界并未给出统一的解释。最早提出金融压力这一概念的是 Illing 和 Liu（2003），他们提出，金融压力是脆弱的经济结构与一些外部冲击相结合的结果，可以根据不确定性和预期损失变化，及时测度金融体系的总体压力水平。同时，金融压力是一种连续变化过程，其极值即为金融危机。随后，Hakkio 和 Keeton（2009）通过关注经济主体在做出经济决策的心理过程，发现经济主体能够最先感知金融风险，从而产生资产面临不确定性损失的心理压力，这种心理压力进一步表现在资源配置的过程中，进一步加剧资金借贷双方之间的信息不对称，金融环境恶化，金融风险不断累积，从而形成金融压力。此外，Abdymomunov（2013）认为金融压力能够较好反映出系统性金融风险状况，当金融市场面临较高风险压力时，市场环境不确定因素增多。

综上所述，由于自身的金融脆弱性以及容易受到外部经济政治环境等冲击的影响，金融体系与宏观经济在发展过程中存在一定的潜在运行风险压力，这种具有不间断性、且始终产生负向影响的风险压力状态即可定义为金融压力。金融压力的大小将直接影响金融市场的平稳状态，影响国民经济的稳定性大小，过高的金融压力表现为金融风险增高。若金融压力值超过某个临界值，意味着金融市场所面临的风险压力较大，若不及时加以防范化解，风险累积到一定程度就会引发经济危机，这不利于我国经济转型升级和金融体系优化。目前，国内外学者们主要通过构建金融压力指数，以此来准确反映和测度一国金融体系所承担的风险压力状况。

2.1.2 金融压力的特征分析

金融压力具有如下三方面重要特征：

第一，传导性。金融市场是由多个金融子市场构成的庞大市场体系，各金融子市场之间的关系错综复杂、紧密相连。当某个金融子市场面临风险挑战时，其所承受的压力水平提高，同时这种冲击影响也会通过与其他金融子市场之间的关联进行扩散传染，从而引发整个金融体系的不稳定。因此，防范化解金融风险需要正本清源，找到问题源头，并进行解决。

第二，负外部性。当某个金融子市场或金融机构遭受风险冲击时，其他金融子市场或金融机构也会被其传染，这种跨市场的风险蔓延甚至会对整个金融体系造成负面伤害。当这种多市场风险累积到一定程度时，将会造成金融危机。因此，保障金融体系稳健发展的重要前提在于，要时刻警惕金融压力的产生，减少金融压力负外部性的传导。

第三，与投资者情绪具有相关性。在交易市场上，投资者自身的情绪会对决策行为产生一定的影响。当金融市场承受较大的风险压力时，投资者容易产生恐慌情绪，盲目抛售金融资产，引发金融市场的流动性风险。若不加以干预，这种负面情绪累积到一定程度时，将会导致金融压力迅速累积并扩散，致使整个金融体系产生较大幅度的波动。因此，投资者情绪与金融压力也存在着一定的相关关系。

2.2 金融市场划分

金融市场，是指以金融资产为交易对象，以金融资产的供需方为交易主体，二者所形成的交易机制及其关系的总和。其概念有广义和狭义之分。广义的金融市场，是指由货币资金的借贷、金融工具的发行与交易以及外汇黄金买卖所形成的市场，泛指资金供求双方运用各种金融工具，通过各式各样的金融交易活动，进行资金余缺调剂以及买卖有价证券等交易行为；而狭义的金融市场，特指有价证券（主要是债券与股票）发行与流通的场所。划分角度不同，金融市场的划分结果也具有一定的差异性。

张亦春和郑振龙（2017）曾对金融市场的划分进行了详细的阐述，主要从以下五个角度进行划分：一是根据金融交易产品的期限不同，可以把金融市场划分为期限在一年以下货币市场和期限在一年以上的资本市场；二是根据金融工具的交割期限不同，可将金融市场划分为现货市场、期货市场和期权市场；三是根据交易性质的不同，可将金融市场划分为一级市场（发行市场）和二级市场（流通市场）；四是根据金融市场地理范围的不同，可将金融市场划分为国际金融市场和国内金融市场；五是根据金融市场交易标的物划分，可将金融市场划分为货币市场、资本市场、外汇市场、金融衍生品市场、保险市场及其他投资品市场。

本文基于金融市场交易标的物划分准则，结合新时代下中国金融体系的特点，主要从我国金融系统中占据主导地位的六大金融子市场，即货币、债券、股票、外汇、房地产和保险市场出发，编制中国金融压力指数（CFSI），监测金融市场的风险压力状况。

2.3 金融压力对宏观经济影响的理论研究

金融市场的发展水平在很大程度上可以反映一个国家或地区的经济发展水平，相应地，当其承受较大的风险压力时，将会对该国家或地区的宏观经济发展造成一定的冲击影响。由于当今国内外经济和金融环境日趋复杂严峻，在不同的金融环境下，我国金融体系面临的风险压力将会通过多种渠道给宏观经济带来不同程度的冲击影响。

第一，预期效应。金融压力能够发挥风险预警作用，通过综合分析金融市场的整体压力水平，金融市场的参与主体可以预测未来的宏观经济走势，并据此调整自身的经济行为。例如，当金融市场整体运行状况稳中向好时，企业投资者会表现出乐观的情绪，选择增加投资活动，参与更多的投资项目，个人投资者也会乐观看待自己的未来收入水平，消费支出得以增加；反之，当金融市场面临较大的风险压力时，由于经济运行中存在市场参与主体无法预知的因素并导致其难以对未来经济状况进行准确预判，他们的投资风险偏好持续下降，企业投资者选择减少投资行为，个人投资者选择增加储蓄以减少消费支出，宏观经济运行也随之处于低迷状态。

第二，托宾 Q 效应。经济学家 Tobin（1969）最早提出托宾 Q 值（Tobin's Q Ratio）这一著名系数，该系数是企业股票市值与该股票所代表的资产重置成本的比值，将资本市场与实业经济联系起来，揭示了货币经由资本市场而作用于投资的一种可能。企业投资决策可以根据 Q 值的大小，做出更加科学合理的决策。当 Q 值大于 1 时，表明企业股票市值大于其重置成本，即购买新生产的资本产品更有利，因此企业融资供应者更偏向于对其继续增加资本投资；当 Q 值小于 1 时，表明企业股票市值小于其重置成本，即购买现成的资本产品比新生成的资本产品更便宜，这对企业融资供应者而言进一步资本投资是非盈利的。托宾 Q 理论沟通了虚拟经济和实体经济，其反映在货币政策上的影响就是：当货币供应量上升时，股票价格上升，Q 值随之上升，企业投资规模因此扩张，从而对国民收入产生扩张作用，全方位推动消费复苏，促进宏观经济稳健发展。

第三，财富效应。财富效应是描述资产价格变动，尤其是股票价格变动如何影响消费者财富并进而影响其消费支出的一个重要概念。随着社会经济的发展，人们的财富积累逐渐增加，投资理财成为越来越多家庭的重要组成部分。在这种情况下，股票市场的表现对家庭财富和消费行为的影响日益显著。首先，财富效应对家庭成员的短期消费支出行为有直接影响。当股票价格上涨时，投资者可以通过卖出股票获得资本收益，这直接增加了家庭的当期财富。这种财富的增加通常会转化为消费支出的增加，因为投资者可能会选择用部分收益来提高当前的生活水平，购买更多的商品和服务。其次，财富效应也对家庭成员的长期消费支出行为产生影响。根据永久收入消费理论，消费者的持久收入是消费的主要决定因素。这意味着，如果一个企业能够保持长期稳定的盈利增长趋势，其股票就有可能成为具有长期投资价值的资产。对于长期投资者来说，持有这样的股票可以带来稳定且持续的收入增长，从而有助于提高他们的持久性收入。这种持久性收入的增加，将进一步促进消费者的长期消费支出增长。总之，财富效应揭示了股票市场与消费者支出之间的紧密联系。股票价格的涨跌不仅影响投资者的财富水平，还会通过影响消费者的心理预期和实际收入来进一步影响他们的消费行为。在宏观经济政策制定中，理解并充分考虑财富效应的影响，对于预测和引导消费需求、促进经济稳定增长具有重要意义。

第四，资产负债表效应。企业股票价格变化会通过影响企业净值和企业的融资能力，进一步影响企业的投资行为和全社会的消费与支出。这种影响表明金融市场的波动不仅会影响投资者的利益，还会对整个经济系统产生广泛的影响。首先，当企业股票价格上升时，企业的资产净值也会相应增加。这是因为企业的大部分资产通常都是以股票形式存在的。随着资产净值的增加，企业能够向银行提供的担保品或抵押品的价值也会提高，这意味着企业从银行获得贷款的能力增强。因此，企业更容易从金融机构贷款，增加其可支配收入，这些额外的资金可能会被用于各种投资或消费活动，进而促进全社会的消费增加；其次，当企业股票价格下跌时，企业的资产净值会减少，从而降低企业向银行提供的担保品或抵押品的价值，这将导致企业从银行获得贷款的能力减弱，贷款门槛提高，迫使企业更加依赖内部资金或寻找其他融资渠道来进行生产性投资，进而导致全社会的支出减少。

通过对金融压力影响宏观经济的相关理论进行梳理与分析，可以发现二者之间的作用机制并非简单的线性关系。从理论角度来看，由于当今国内外经济和金融环境日趋复杂严峻，在不同的经济金融环境和不同时期下，我国金融体系面临的风险压力将会对宏观经济造成一定的冲击影响。因此，有必要全面系统地分析测度金融压力与宏观经济在不同时期下的关联性特征以及动态传导机制。

3 中国金融压力指数的构建

金融压力指数是一个综合性指数,由一系列能够反映一国货币、股票、债券、外汇等主要金融体系各个子市场压力状况的指标合成,是一个连续时间序列数据。构建能够充分反映中国金融市场的金融压力指数,及时反映其承受的系统性金融风险压力水平是金融监管和风险防范的前提,对我国金融稳健发展和经济健康稳固运行具有重要的理论意义和现实意义。

3.1 指数构建方法选择

考虑到 Wang(2010)提出的多层因子模型可以较好解释因子的经济学含义,本文基于此方法来构建我国金融压力指数(CFSI)。对金融压力指数波动的来源进行分解,可以分为全局因子 G_t 、局部因子 F_t^b 以及特质成分 u_{it}^b 等三部分,且相互正交。因此,对于由各金融子市场基础性指标组成的面板数据 π_{it}^b ,第 b 个金融子市场的双层因子模型可以表示为:

$$\pi_{it}^b = \gamma_i^b G_t + \lambda_i^b F_t^b + u_{it}^b \quad (3.1)$$

其中, $b = 1, 2, \dots, 6$,分别代表6个金融子市场; $i = 1, 2, \dots, n_b$ 表示第 b 个金融子市场中的第 i 个指标,假设 u_{it}^b 可以弱截面相关。鉴于目前研究中暂未找到估计多层因子模型中因子的个数,为了更便于解释因子的经济学含义,因此本文假定两个层次的因子是一维的,如 F_t^1 表示只影响货币市场的市场冲击。

令

$$\prod_t^b = (\pi_{1t}^b, \dots, \pi_{n_b t}^b)', u_t^b = (u_{1t}^b, \dots, u_{n_b t}^b)', \Gamma^b = (\gamma_1^b, \dots, \gamma_{n_b}^b)', \Lambda^b = (\lambda_1^b, \dots, \lambda_{n_b}^b)'$$

则可以将式(3.1)改写为:

$$\prod_t^b = \Gamma^b G_t + \Lambda^b F_t^b + u_t^b \quad (3.2)$$

另外,包含六个金融子市场的因子模型可以写成如下形式:

$$\prod_t = \Lambda^* F_t^* + u_t \quad (3.3)$$

即

$$\begin{pmatrix} \Pi_t^1 \\ \Pi_t^2 \\ \vdots \\ \Pi_t^7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Gamma^1 & \Lambda^1 & 0 & \cdots & 0 \\ \Gamma^2 & 0 & \Lambda^2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Gamma^7 & 0 & 0 & \cdots & \Lambda^7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} G_t \\ F_t^1 \\ F_t^2 \\ \vdots \\ F_t^7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_t^1 \\ u_t^2 \\ \vdots \\ u_t^7 \end{pmatrix} \quad (3.4)$$

Wang (2010) 的研究表明, 将因子空间标准化的假定条件如下: 对于所有 b ,

$$(1) T^{-1} \sum_{t=1}^T G_t G_t' = 1, T^{-1} \sum_{t=1}^T F_t^b F_t^{b'} = 1;$$

$$(2) N^{-1} \Gamma^{b'} \Gamma^b \text{ 与 } N^{-1} \Lambda^{b'} \Lambda^b \text{ 为对角阵};$$

$$(3) T^{-1} \sum_{t=1}^T F_t^b G_t' = 0.$$

根据上述条件, 多层因子模型中的所有参数均可识别。本文借鉴 Breitung 和 Eickmeier (2014) 提出的序贯最小二乘法, 通过简单算术平均法分别得到 6 大金融子市场压力指数以及 CFSI, 以此作为局部因子和全局因子的初始值。这是一种全局寻优方法, 其最小值与选取的初始值无关, 因此不会影响最后的估计结果。

3.2 指标选取及解释

本文主要借鉴陶玲和朱迎 (2016)、徐国祥和李波 (2017) 等学者选取的指标, 从我国金融系统中占据主导地位的六大金融子市场, 即货币、债券、股票、外汇、房地产和保险市场出发, 共选取 23 个基础指标, 具体如表 3.1 所示。

表 3.1 CFSI 基础指标体系基础指标体系

子市场	指标变量	指标解释说明	与 CFSI 变动方向
货币 市场 (X1)	Ted 利差(X11)	3 个月银行间同业拆借利率-3 个月国债收益率	正向
	存贷比增长率(X12)	D(存贷比)/存贷比	正向
	不良贷款增长率(X13)	D(不良贷款率)/不良贷款率	正向
	银行间市场 7 天回购加权平均利率(X14)	表明资金供求状况	正向
	交易对手信用价差(X15)	银行间 1 天同业拆放利率-1 天质押式回购利率	正向
	流动性价差(X16)	银行间 1 个月质押式回购利率-7 天期质押式回购利率	正向

(续表 3.1)

子市场	指标变量	指标解释说明	与 CFSI 变动方向
股票市场 (X2)	股票指数波动率(X21)	上证综指的 GARCH 波动率	正向
	股票指数下跌变量(X22)	上证综指的 $CMAx_t = -x_t / \max [x \in (x_{t-j} j = 0, 1, \dots, T)] X$	正向
	市盈率(X23)	A 股市场静态市盈率	正向
债券市场 (X3)	政策性金融债利差(X31)	1 年期国开债-1 年期国债到期收益率	正向
	负的期限利差(X32)	1 年期国债-10 年期国债到期收益率	正向
	债券到期收益率(X33)	中债国债 5 年期到期收益率	正向
	主权债券利差(X34)	10 年期债券收益率-10 年期美国国债收益率	正向
外汇市场 (X4)	汇率波动率(X41)	人民币兑美元汇率的 GARCH 波动率	正向
	汇率指数波动率(X42)	实际汇率指数 GARCH 波动率	正向
	汇率市场脆弱性(X43)	外汇储备资产与 M2 的比值	反向
房地产市场 (X5)	国房景气指数变化率(X51)	$(P1-P0)/P0$	反向
	国房景气指数波动率(X52)	国房景气指数的 GARCH 波动率	正向
	房地产投资完成额累计同比增幅(X53)	反映房地产市场投资热度	反向
	商品房销售额累计增长(X54)	反映房地产市场发展的繁荣程度	反向
	商品房销售单价同比增幅(X55)	反映房地产市场的价格水平	反向
保险市场 (X6)	保险赔付上升变量(X61)	$x_t / \min [x \in (x_{t-j} j = 0, 1, \dots, T)]$, 即当前的保险赔付额与一年滚动时间窗口最小值的比值	正向
	保险深度(X62)	保费收入/国内生产总值	反向

(一) 货币市场

货币市场, 作为短期金融资产的交易核心, 其特点在于交易规模庞大且资金流动性极高。货币市场所承受的风险压力, 将直接影响金融体系的发展状况。本文选取以下 6 个基本指标。(1) TED 利差, 是国际金融市场常用的指标。本文主要用 3 个月银行间同业拆借利率与 3 个月国债收益率之差进行计算。该指标数值越大表示银行对同业间要求的风险溢价越大, 资金成本的上升导致货币市场的金融压力也越高, 因此是正向指标。(2) 存贷比, 即银行贷款总额与存款总额之间的比率, 被视为衡量银行资金利用效率的重要指标。通常情况下, 存贷比越高, 表示银行资金得到更加充分的利用, 这往往能为银行带来更高的经济效益, 但同时也会带来较高的风险, 会导致货币市场的金融压力增大, 因此是正向指标。(3) 不良贷款增长率, 不良贷款率指金融机构不良贷款占总贷款余额的比重, 体现了

银行体系的脆弱性，不良贷款率不断上升，银行脆弱性增加，货币市场的金融压力增大。本文主要用不良贷款率的增长率来衡量不良贷款率的增长幅度，是正向指标。(4) 银行间市场 7 天回购加权平均利率，表明资金的供求状况，是判断流动性松紧的重要指标，进而判断货币政策的松紧程度，是正向指标。(5) 交易对手信用价差，本文主要以银行间 1 天同业拆放利率与 1 天质押式回购利率之差进行计算，表示银行间市场存在的信用风险利差，因此是正向指标。(6) 流动性价差，本文主要以银行间 1 个月质押式回购利率与 7 天期质押式回购利率的差额进行表示，流动性价差是货币市场风险压力情况的直接体现，能够反映市场资金的供需关系和流动性状况，是正向指标。

(二) 股票市场

在我国金融市场中，股票市场占据举足轻重的地位，同时也是投资者寻求资本增值的主要渠道之一。然而，近年来股票交易的异常波动已成为加剧我国系统性金融压力的关键影响因素。为了更直观地反映股票市场系统性金融压力的大小，本文选取以下 3 个基本指标。(1) 股票指数波动率，本文构建 GARCH(1,1)模型计算上证综指的波动率，以此反映股票市场的波动状况。一般而言，股指的大幅波动往往会引发市场恐慌，削弱投资者的信心，进而加剧股票市场的金融压力和风险，因此是正向指标。(2) 股票指数下跌变量，是直接反应股票市场金融压力的重要变量，本文以上证指数的 CMAX 进行测度，计算公式为 $CMAX_t = -x_t / \max [x \in (x_{t-j} | j = 0, 1, \dots, T)]$ ，其中， x 表示上证指数的收盘价， T 表示时间。本文选取 T 为一年。当这一下跌幅度扩大时，意味着股票场所承受的风险压力也随之升高，因此是正向指标。(3) 市盈率，本文选取 A 股市场静态市盈率，该指标主要用来衡量股市泡沫化程度，值越大，泡沫化越严重，因此是正向指标。

(三) 债券市场

近年来，我国债券市场正迎来蓬勃发展的黄金时期。据官方数据统计显示，2021 年，我国债券市场共发行了 61.9 万亿元的各类债券总额，凸显了其在金融体系中日益凸显的重要性，已成为不可或缺的一环。为了更好反映债券市场系统性金融压力的大小，本文选取以下 4 个基本指标。(1) 政策性金融债利差，本文主要以 1 年期国开债与 1 年期国债到期收益率之差进行计算，当该指标值较高

时,表明债券市场的风险偏好降低,流动性趋紧,金融压力上升,因而是正向指标。(2)负的期限利差,即短期国债收益率与长期国债收益率之差,本文主要选取1年期国债到期收益率与10年期国债到期收益率之差进行计算。当负的期限利差较大时,市场更加倾向于长期限的国债,避险情绪较高,金融压力较大;反之若负的期限利差缩窄,市场的风险偏好上升,金融压力较小,因此是正向指标。

(3)债券到期收益率,本文主要利用中债国债5年期到期收益率作为分析指标。投资者面临的风险随着债券市场所承受压力上升而上升,从而要求的必要报酬率也会相应提高,因此是正向指标。(4)主权债券利差,是债务危机的风向标,本文主要以10年期债券收益率与10年期美国国债收益率的差额进行计算,随着该指标数值的扩大,举债成本将会有所增加,货币市场波动性加大,导致债券市场的融资功能受到削弱,债券市场的金融压力上升,因此是正向指标。

(四) 外汇市场

外汇市场是我国金融市场与国际金融市场相联系的重要纽带,随着国际化间流的日益紧密,外汇市场压力引致的金融风险是在所难免的。为了更直观反映外汇市场系统性金融压力的大小,本文选取以下3个基本指标。(1)汇率波动率,本文构建GARCH(1,1)模型计算人民币兑美元汇率的波动率,汇率波动的幅度大小直接反映了一国货币价值的稳定性。当汇率波动幅度扩大时,本国货币在国际市场的流通性受到不利影响,投资者对货币价值的预期可能下降,从而外汇市场压力增大,因此是正向指标。(2)汇率指数波动率,本文构建GARCH(1,1)模型计算人民币实际有效汇率指数的波动率,反应了外汇市场系统性金融风险的状态,波动越大,外汇市场的系统性金融压力越大,因此是正向指标。(3)汇率市场脆弱性,本文主要以外汇储备资产与M2的比值进行衡量,用于反映外汇储备干预汇率能力的强弱。资本流出压力加大,国家外汇储备下跌,外汇储备与广义货币供应(M2)的比值不断下降,因此是反向指标。

(五) 房地产市场

房地产市场在中国金融体系中占据重要位置,保持房地产市场的健康稳定发展,是中国防范化解系统性金融风险的重要议题。为了更直观反映房地产市场系统性金融压力的大小,本文选取以下5个基本指标。(1)国房景气指数变化率,主要用于反映房地产市场发展的景气程度的变动,变化率为正,表明房地产市场

的发展处于上行阶段,房地产市场的系统性金融压力有所减弱,因此是负向指标。

(2) 国房景气指数波动率,用于衡量房地产行业的波动状况,波动率越大,表明房地产市场面临的风险增强,房地产市场的系统性金融压力增强,因此是正向指标。(3) 房地产投资完成额累计同比增幅,用于反映房地产市场投资活跃程度,计算公式为。房地产投资主要以获取利润为目的,当房地产市场发展处于上行阶段时,所面临的金融压力较小,投资者更加倾向于投资,房地产投资完成额累计同比增加,因此是反向指标。(4) 商品房销售额累计增长,是房地产市场规模最直接的表现,主要用于反映房地产市场发展的繁荣程度,是反向指标。(5) 商品房销售单价同比增幅,用于反映房地产市场的价格水平,房价的大幅度上涨或下跌,都会严重影响房地产行业的健康稳定发展,加大房地产市场的金融压力及风险,但是在一定程度内的涨跌变动,可以反映出房地产行业发展的景气程度。

(六) 保险市场

近年来,保险市场发展迅速,2009年保险市场收入达1万亿元,2021年,保险业累计实现原保费收入4.49万亿元,由此可见,保险市场已成为中国金融体系中不可或缺的一个组成部分。为了更直观反映保险市场系统性金融压力的大小,本文选取以下2个基本指标。(1) 保险赔付上升变量,主要用当前的保险赔付额与一年滚动时间窗口最小值的比值进行计算,即 $x_t/\min[x \in (x_{t-j}|j = 0,1,\dots,T)]$,其中 x_t 表示保险赔付额,T表示时间跨度,本文选取T为一年。保险赔付额的增速越快,意味着保险市场所承受的风险和压力就越大,因此是正向指标。(2) 保险深度,是通过保费收入与国内生产总值的比值计算得到的,这一指标反映了保险收入在国民生产总值中所占的比例。值得注意的是,保险深度数值越大,表示保险收入在国民生产总值中所占的比例越高,保险市场的发展状况越好,因此是一个反向指标。

3.3 样本数据来源及预处理

3.3.1 数据的来源

本文主要从我国金融系统中占据主导地位的六大金融子市场,即货币、债券、股票、外汇、房地产和保险市场出发,共选取23个基础指标,以此构建中国金

融压力指数（CFSI）。样本观测期为 2002 年 1 月至 2021 年 12 月，共计 240 个月，数据主要来源于 CSMAR 数据库、WIND 数据库以及 RESSET 数据库。

3.3.2 数据预处理

一是缺失值处理。本文所选取的国房景气指数是由国家统计局按月（1 月份除外）进行全面调查编制形成，每年缺失一月份数据。本文通过 Stata16.0，采用线性插值方法补齐缺失数据。

二是频率转换。不良贷款率、存贷比等变量的数据仅涵盖季度频率，而未涉及月度频率。因此，本文通过 Eviews10，采用 Quadratic-Match-Sum 方法将其转换为月度数据，方便后期实证研究。

三是季度调整和趋势剔除。本文通过 Eviews10，采用 Censusu X12 方法对样本数据进行季节调整；采用参数为 14400 的 HP 滤波方法，剔除趋势项的影响。

四是同向化和标准化处理。本文为方便解释所构建的金融压力指数，采取对所有反向指标取反得到同向指标的同向化处理方法。此外，本文对各指标数据进行标准化处理，即 $y_{it}n = (y_{it} - \bar{y}_t) / s_{it}$ 。其中，指标数据标准化后的值用 $y_{it}n$ 表示，指标的当期值用 y_{it} 表示，指标在样本期间内的平均值和标准差分别用 \bar{y}_t 和 s_{it} 进行表示。

3.4 指数构建结果分析

在构建金融压力指数之前，本文通过 SPSS 26.0，对预处理后的数据进行 Bartlett 检验和 KMO 检验，其结果如表 3.2 所示。

表 3.2 KMO 和 Bartlett 检验结果

KMO 取样适切性量数		0.502
巴特利特球形度检验	近似卡方	1969.608
	自由度 df	253
	显著性	0.000

由表 3.2 可知，KMO 检验统计量的值为 0.5-1 之间，Bartlett 检验的 P 值几乎接近于 0，明显小于 5% 的显著性水平，因此，可以认为本文选取的指标变量之间相关性较强，符合进行因子分析的前提条件。

本文主要借鉴高华川和赵娜（2016）采用多层因子模型构建核心通货膨胀指标的思路，将多层因子模型运用到中国金融压力指数的构建中，由此构建得到各金融子市场的压力指数以及中国金融压力指数（CFSI）。其中，CFSI 走势图如图 3.1 所示。

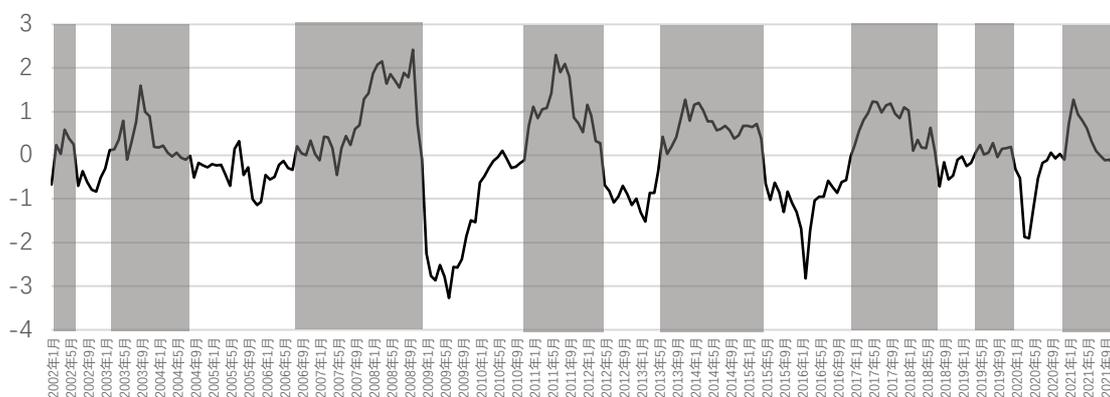


图 3.1 2002 年 1 月至 2021 年 12 月的 CFSI 走势图

根据图 3.1，可以发现我国系统性金融压力在研究期间内普遍高于其平均水平，即中国金融体系呈现出较高压力水平的特征。然而，自从 2021 年 2 月我国金融压力指数上升至顶峰值，之后较长的一段时期内，中国金融压力指数呈现显著下降的趋势。本文同时得到我国金融各子市场压力指数，具体如图 3.2 所示。

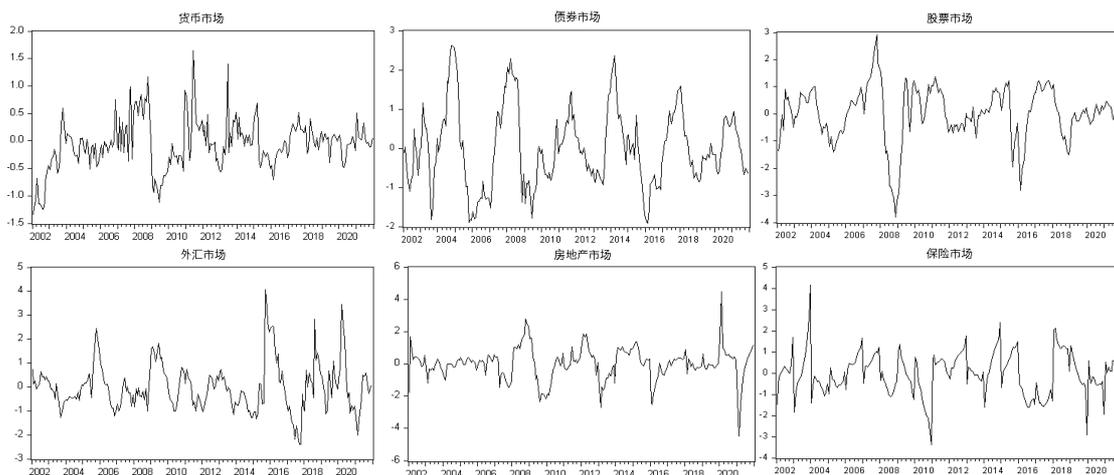


图 3.2 中国金融各子市场压力指数走势图

根据图 3.2,可以发现保险市场金融压力的变动幅度明显最大,而外汇市场、房地产市场、股票市场和债券市场面临的金融压力的变动幅度依次降低,货币市场金融压力的变动幅度相对最小。

具体进行以下原因分析。首先,我国保险市场正处于不断发展的新阶段,据中国银保监会数据统计,2021年中国保险行业总资产规模达 24.89 万亿元,同比增长 6.8%,保险市场发展潜力较大。然而,我国保险业在发展过程中仍然存在着一些问题亟待解决。从保险产品种类设计来看,我国保险产品结构同化现象非常严重,不利于分散系统性金融风险 and 压力;从保险市场体系结构来看,目前大部分市场份额主要集中于几家大型商业保险公司,这种发展模式不利于保险资源的有效配置和保险市场效率的提高;从社会对保险的认知度来看,我国消费者对保险的需求和重视程度有待进一步提升。因此,在样本期间,我国保险市场承受的压力出现了较大幅度的起伏波动。

其次,外汇市场是中国金融市场的重要组成部分,是联系国际国内两个市场、两种资源的重要渠道。根据 可以明显看出,我国外汇市场在 2007 年-2008 年的波动幅度最大,其主要原因在于受到全球金融危机的巨大冲击,人民币汇率大幅波动、出口额迅速下降等一系列迸发的系统性金融风险使得我国外汇市场当期的金融压力值迅速提高。然而,2021 年这一年以来,我国外汇市场运行保持基本稳定的发展状态,这可能是由于我国在面对复杂严峻的发展环境时,全国上下共同努力,我国疫情防控和经济社会发展继续保持全球领先地位,涉外交易保持活跃,跨境资金流动有序。

再次，纵观我国房地产业发展趋势，2014年-2018年，我国房地产市场金融压力曾一度下降至最低值后又不断上升至峰值，其发展不稳定的持续周期较长。究其原因，我国在此阶段的城镇化达到一定规模，执政者实施低利率和宽松的货币政策进一步刺激经济发展，房地产价格持续上涨，因此我国房地产市场所承受的金融压力值不断下降。但随着2015年我国政府出台一系列银行限贷和去杠杆政策，具有高杠杆特征的房地产行业备受冲击，其承受的金融压力值呈现不断上升的态势。然而，近三年以来，我国房地产金融压力值的波动幅度较小，在平均水平周围上下波动，房地产市场的平稳运行与政府稳妥实施房地产长效机制、坚持“因城施策”以及优化住房供应结构等出台政策有直接联系。

对于股票市场，美国爆发的次贷危机严重引发全球金融危机，我国股票市场遭遇巨大的风险冲击，股价骤然暴跌，所面临的金融压力值在2008年初达到了顶峰。为缓解股票场所处的严峻形势，我国证监会暂停IPO，以更有效地提高市场的效率和透明度，激发市场活力和创新力，同时积极推动扩张性财政政策和货币政策的实施，这一系列举措对我国股票市场遭遇的金融压力在接下来一段时间内起到一定程度的缓解作用。然而，在2015中期和2016年初我国出现的两次“股灾”对股票市场产生爆发性冲击，紧接着2017年的股票大跌，致使我国股票市场面临的金融压力值再度上升至峰值，由此可见系统性金融风险积聚到一定程度便会爆发，这对我国经济的健康平稳发展极为不利。

对于债券市场，美国于2008年爆发次贷危机，迫使我国实体经济的融资遭受严重影响，其融资成本进一步加大，债券市场的金融压力值出现高峰点。因此，我国央行推出一系列诸如下调贷款基准利率等货币政策，旨在使社会融资成本有所降低，债券市场面临的金融压力在一定程度上有所缓和。然而，在2014年，我国债券市场“零违约”的神话被打破，违约事件频发，违约数量大幅攀升，违约资金规模不断扩大，我国债券市场的金融压力值再次达到峰值。2020年初，我国各地爆发新冠疫情，严重影响我国债券市场走势，国内债券市场收益率明显走低，10年期国债收益率创18年来历史新低，跌破2.6%，从图3.2中可以明显看出我国债券市场金融压力值从2020年初持续上升至2021年初达到峰值。

最后，我国货币市场金融压力指数的波动幅度相对其他五个金融子市场而言最小。在2011年和2013年，随着货币政策不断加大紧缩力度，银行资金出现流

动性严重不足的问题，“钱荒”事件的爆发，导致我国货币市场面临极高的风险，金融压力值瞬间攀升。而在新冠疫情爆发期间，多个地区的企业复工时间被推迟，导致各个行业企业的信用贷款需求疲软，由于部分企业面临资金紧张的状况，导致他们无法按期偿还银行贷款，这无疑加大了银行部门的经营压力。在此背景下，我国货币市场的金融压力指数逐渐攀升，并于 2021 年 1 月达到峰值。在此之后，我国出台了一系列政策，放宽中小企业贷款条件，同时以数字化为基础开展在线金融服务，并不断创新产品服务，从而缓解疫情给货币市场带来的金融压力。

3.5 金融压力指数区制状态识别

金融压力指数，不仅用于评估金融体系面临的风险压力状况，还可以通过识别金融压力期，为决策者提供关键的参考信息。MS-AR 模型可以通过转换概率矩阵呈现出当前状态的变化趋势，以及未来状态可能的变化情况，能够更加科学有效地对金融压力期进行准确识别和预测。因此，本文主要借助该模型对金融场所处的压力状态进行甄别，并将其与相应时期的重大金融压力时间进行比照分析，以此进一步验证本文构建的金融压力指数对我国金融场所处压力状态的识别效果。

3.5.1 实证模型简介

对于马尔可夫区制转换的自回归模型（MS-AR 模型），假设其滞后阶数为 p ，存在 M 个不可观测的区制变量 $s_t \{1, 2, \dots, M\}$ ，模型可以表示为：

$$y_t = \mu(s_t) + A_1(s_t)y_{t-1} + \dots + A_p(s_t)y_{t-p} + u(s_t) \quad (3.5)$$

其中，上文构建的构建的 CFSI 用 y_t 进行表示； $\mu(s_t)$ 表示区制在 t 时刻的序列均值，随区制的变化而变化； A_p 表示 t 时刻的自回归系数； $u(s_t)$ 服从均值为 0，方差为 $\sigma^2(s_t)$ 的正态分布，区制状态不同，随机扰动项的方差则不同；区制变量 s_t 跟随前一个时刻所处的区制变化而变化，且遵循一阶马尔可夫链的特性，具有相应的区制转移概率：

$$P(s_{t+1} = j / s_t = i) = P_{ij} \quad (3.6)$$

每个区制状态下的持久性与稳定性与区制转移概率密切相关。随着区制变量 s_t 发生变化，均值、截距项、自回归参数以及标准差会同步发生变化，因此 MS-

VAR 具有很多种变形, 如 MSM-VAR、MSI-VAR、MSA-VAR、MSH-VAR 等模型, 该模型主要基于极大似然估计的 EM 算法进行估计。

3.5.2 模型选择

在构建马尔科夫区制转移模型之前, 本文通过 Eviews10, 对构建的中国金融压力指数 (CFSI) 进行 ADF 单位根检验, 检验结果如表 3.3 所示。可以明显看出, CFSI 在 5% 的显著性水平下拒绝原假设, 即 CFSI 是平稳序列, 因而可以对其构建 MS-AR 模型。

表 3.3 单位根检验结果

变量	显著性水平	T 统计量	P 值	平稳性
CFSI		-3.4436	0.0006	平稳
	1%	-2.5747		
	5%	-1.9422		
	10%	-1.6158		

本文在 Oxmetrics 软件下的 Givewin 平台上, 使用自带的 MSVAR 软件包, 通过运用 EM 算法, 对中国金融压力指数 (CFSI) 建立 MS-AR 模型。郭明星和刘金全等 (2005)、陶玲和朱迎 (2016) 等认为, 三区制的划分更加符合中国国情。因此, 本文借鉴以往学者的相关研究, 选择三区制模型, 鉴于篇幅有限, 本文将部分结果展示如表 3.4 所示。

表 3.4 模型选择依据

	LR	AIC	HQ	SC
AR(1)	-132.9875	1.1380	1.1556	1.1816
MS0A(3)-AR(1)	-129.2230	1.1650	1.2237	1.3105
MSA(3)-AR(1)	-129.2127	1.1733	1.2378	1.3333
MSM(3)-AR(1)	-132.9889	1.2049	1.2694	1.3649
MSMA(3)-AR(1)	-296.4455	2.5895	2.6657	2.7786
MSIH(3) - AR(1)*	-106.7433	1.0020*	1.0782*	1.1911*
AR(2)	-129.1065	1.1185	1.1421	1.1769
MS0H(3)-AR(2)	-129.1065	1.1774	1.2420	1.3378
MSM(3)-AR(2)	-120.2130	1.1110	1.1816	1.2861
MSI(3)-AR(2)	-113.4507	1.0542	1.1248	1.2293
MSIAH(3)-AR(2)	-101.5899	1.0050	1.1108	1.2676

由表 3.4 可知，在考察的所有模型中，依据 LR、AIC、HQ 和 SC 准则，可以确定拟合效果最优的模型，即为 MSIH(3)-AR(1)。其中，LR 线性统计量的值为-132.9875，卡方统计量的 P 值和 DAVIES 检验的 P 值均为 0.0000，拒绝原假设，由此说明设定非线性模型最为适合。

3.5.3 模型估计结果

三个区制下特征变量的描述性统计结果在表 3.5 进行了呈现。通过对比分析各区制状态下各个特征变量的描述性统计结果，本文分别对三个区制状态进行定义。

表 3.5 三区制下的 CFSI 的描述性统计

	均值	中位数	标准差
区制一	-1.3404	-1.0907	1.0691
区制二	0.1292	0.0097	0.3803
区制三	0.1713	0.1660	0.9870

根据表 3.5，本文可以确定三个区制各自的状态特征。首先，通过比较 CFSI 在不同区制下的均值和中位数，均可以明显看出，区制一时期的 CFSI<区制二时期的 CFSI<区制三时期的 CFSI；其次，通过比较 CFSI 在不同区制下的标准差，可以明显看出，区制三时期 CFSI 的标准差明显大于区制二时期 CFSI 的标准差，是区制二的 2.6 倍。由此可见，我国金融市场在区制三时期面临更为严峻的风险挑战，在区制二、区制一时期所面临的风险压力处于较低水平。因此，CFSI 在样本期间内可以被划分为三个区制，呈现出明显的三区制特征。其中，区制一对应金融压力指数明显低于研究期内平均水平的部分，因此定义为“低压力”状态；区制二对应金融压力指数在研究期内平均水平周围上下波动的部分，因此定义为“中压力”状态；区制三对应金融压力指数明显高于研究期内平均水平的部分，因此定义为“高压力”状态。

本文建立的 MSIH(3)-AR(1)模型在三个区制之间的转换概率和状态参数如表 3.6 所示。

表 3.6 区制转换概率和状态参数

	区制一	区制二	区制三	样本数	频率	持续期
区制一	0.7722	0.1278	0.0316	35.7	0.1476	3.05
区制二	0.0242	0.8016	0.1742	58.9	0.2568	5.04
区制三	0.0708	0.0852	0.8437	142.4	0.5956	6.40

根据表 3.6 的结果,具体来看,金融压力指数维持在区制一的概率为 0.7722,由区制一过渡到区制二的概率为 0.1278,由区制一过渡到区制三的概率为 0.0316;金融压力指数维持在区制二的概率为 0.8016,由区制二过渡到区制一的概率为 0.0242,由区制二过渡到区制三的概率为 0.1742;金融压力指数维持在区制三的概率为 0.8437,由区制三过渡到区制一的概率为 0.0708,由区制三过渡到区制二的概率为 0.0852。通过对三个区制间转换概率的描述统计分析,本文构建得到的中国金融压力指数在三个区制状态下具有如下两方面转换特征:第一,在三种区制状态下 CFSI 具有“惯性”特征,即当 CFSI 变迁至某一状态后,不易变迁至其他状态;第二,在三种区制状态下 CFSI 具有明显的“棘轮效应”,即“低压力”状态向“中压力”与“高压力”状态转移的概率明显大于“中压力”与“高压力”状态向“低压力”状态转移的概率。由此可以认为,在一定程度上,这种区制转移概率上的非对称性对“金融不稳定假说”进行了验证。

根据状态参数估计结果可知,“低压力”、“中压力”及“高压力”三种状态的平均持续期分别为 3.05 个月、5.04 个月和 6.40 个月,其中位于“中压力”和“高压力”状态的平均持续期明显高于位于“低压力”状态的持续期。

3.5.4 金融压力期的识别

评价金融压力指数最常用的标准就是判断金融压力指数是否在样本区间内与金融市场发生的大事件相匹配;当金融市场处于基本稳定运行状态时,构建的金融压力指数是否有一定程度的下降或是不再攀升。图 3.3 呈现了在三种区制状态下对应的平滑概率变动情况,本文将各时期典型金融压力事件与其进行匹配对比研究,可以进一步验证上述对各区制状态经济学含义的解释是否科学合理。

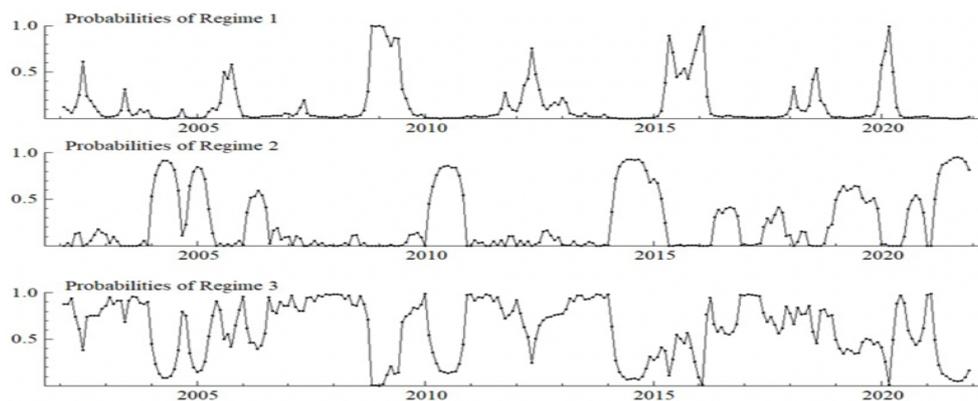


图 3.3 区制划分平滑概率图

通过对金融压力指数进行区制状态划分，可以得到各区制状态下的时间划分结果，具体如表 3.7 所示。

表 3.7 各区制时间划分

区制一	区制二	区制三
2005 年 2 季度-2005 年 4 季度	2004 年 1 季度-2005 年 1 季度	2002 年 1 季度-2003 年 4 季度
2009 年 1 季度-2009 年 4 季度	2006 年 1 季度-2006 年 4 季度	2007 年 1 季度-2008 年 4 季度
2011 年 1 季度-2012 年 4 季度	2010 年 1 季度-2010 年 4 季度	2011 年 1 季度-2013 年 4 季度
2015 年 1 季度-2016 年 1 季度	2014 年 1 季度-2014 年 4 季度	2017 年 1 季度-2018 年 4 季度
2020 年 1 季度	2016 年 2 季度-2016 年 4 季度	2020 年 2 季度-2020 年 4 季度
	2019 年 1 季度-2019 年 4 季度	
	2021 年 1 季度-2021 年 4 季度	

根据上节内容，本文分析得出我国金融市场金融体系呈现出较高压力水平的特征。具体来看：在 2002 年 1 季度-2003 年 4 季度期间内产生较大的金融压力可能与四大国有商业银行的股份制改造有关。十六届三中全会决议明确指出要加快处置不良资产，这就导致四大国有商业银行的资产结构出现一定程度的波动，使得中国的金融市场面临较高的系统性金融风险，金融压力值较大。在 2007 年 1 季度-2008 年 4 季度期间，我国金融压力值大幅度上升至较高水平且持续周期长，主要原因在于全球金融危机使得国际资本市场大幅跳水，我国金融市场也受到前所未有的冲击，系统性金融风险使得我国当期的金融压力值迅速提高，并在高位持续运行。在 2011 年 1 季度-2013 年 4 季度期间，在全球金融危机后期，欧洲整体经济遭受巨大损失，并且美国多次实施量化宽松政策，使得中国金融发展

面临的国际环境形势严峻。在 2017 年 1 季度-2018 年 4 季度期间，我国金融压力指数值上升幅度大，持续周期较长。究其原因，2018 年发生的中美贸易战对我国金融安全造成一定程度的冲击影响，与此同时，外贸出口的大幅度减少对我国外向型企业带来较大的打击。在 2020 年 2 季度-2020 年 4 季度期间，新冠疫情的爆发对我国各金融子市场产生一定程度的冲击，我国当期的金融压力值迅速攀升，并在高位持续运行。具体来看，疫情蔓延和防控措施导致经济休克式停摆，各行各业的信贷需求明显减弱，银行部门面临的压力有所增加。尽管如此，在之后较长的一段时期内，中国金融压力指数呈现显著下降的趋势，这一现象表明我国防范化解系统性金融风险攻坚战已取得明显成效。

4 中国金融压力指数与宏观经济的关联性分析

通过查阅相关文献，在探讨金融压力与经济增长及通货膨胀的关联性上，较少有学者采用周期视角进行测度。因此，本部分将主要从频域视角出发，更加客观准确地测度金融压力指数与宏观经济变量之间的关联性特征，这为接下来进一步深入探究金融压力与宏观经济之间的动态传导机制奠定一定的基础。

4.1 宏观经济变量选取

本文在借鉴已有学者的相关研究基础上，最终选取以下 3 个变量，以此反映宏观经济的运行状况。

月度国内生产总值（GDP_M）。国内生产总值（GDP）是进行宏观经济分析中最基本也最为重要的变量之一。然而，我国目前公布的 GDP 数据仅限于年度和季度频率，为了方便研究，大多学者会采用传统的插值法将 GDP 季度低频数据转换为月度高频数据，亦或是选用工业增加值增长率等变量来代替 GDP，但这样无法真实充分反映 GDP 的变动特征。鉴于混频模型能够将不同频率的数据进行整合分析，从而有效应对数据缺失导致的信息提取不足问题。因此，本文基于混频动态因子模型，构建得到我国月度 GDP，作为衡量经济增长的变量。

居民消费价格指数（CPI）。居民消费价格指数不仅是衡量我国经济社会总体物价水平变动程度的重要经济指标，同时可以较好反映通货膨胀程度和经济稳定性。CPI 的高低可以反映货币购买力的变化。如果 CPI 上涨，意味着同样的货币购买力下降了，即物价上涨。这种上涨可能是由于生产成本增加、供需关系变化、货币政策等多种因素导致的。CPI 的变动率在一定程度上可以反映通货膨胀或紧缩的程度，因此，它可以作为衡量物价水平波动的一个重要变量。

银行间 7 天同业拆借利率（R）。利率作为调节货币政策的重要工具，是影响宏观经济的重要因素，主要通过对储蓄、投资、国际收支以及物价的调节从而达到宏观经济调控的作用。利率水平深刻反映了在该时期全社会资金的供求关系和状况，一国的利率水平对于宏观经济环境的研究具有重要意义。因此，本文采用银行间 7 天同业拆借利率的月度均值，衡量我国利率水平。

4.2 月度 GDP 的计算

4.2.1 混频动态因子模型

混频数据是指各数据序列的频率不完全相同,目前常见混频数据集主要是月度数据和季度数据的混合。混频动态因子模型就是将不同频率的数据放在一起分析,不同于经典因子模型只能处理少量的变量,混频动态因子模型可以从一系列时间序列中提取公共因子,这些从高维数据中提取的因子可以充分的解释经济波动,是经典因子模型的一种扩展。本文采用生产者物价指数、社会消费品零售总额、工业增加值等一系列月度指标结合季度 GDP 这一季度指标,基于混频动态因子模型对月度 GDP 进行预测。

令 $x_t = (x_{1,t}, x_{2,t}, \dots, x_{n,t})'$, 其中 n 表示月度频率, $t = 1, 2, \dots, T$, 假设存在不可观测的动态因子 f_t 主导各变量的共同变动, 参照大多数文献中对混频数据的处理, 一般状况下设定的动态因子模型如下:

$$x_t = \Lambda f_t + \xi_t, \xi_t \sim N(0, \Sigma_\xi) \quad (4.1)$$

$$f_t = \sum_{i=1}^p A_i f_{t-1} + \varsigma_t \quad (4.2)$$

$$\varsigma_t = B\eta_t, \eta_t \sim N(0, I_q) \quad (4.3)$$

在上述模型中, $f_t = (f_{1,t}, \dots, f_{r,t})'$, Λ 为因子载荷矩阵, $\xi_t = (\xi_{1,t}, \dots, \xi_{n,t})'$ 是一个异质成分向量, 并且服从多元白噪声分布。 Σ_ξ 为对角协方差矩阵, A_i 是因子向量的回归系数矩阵, ς_t 服从 q 维标准化白噪声分布, B 是 $r \times q$ 维矩阵, $r \geq q$ 。

根据季度 GDP 同比增长率 y_t^Q 和影响 GDP 变动的一系列月度经济指标 x_t , 可以预测出中国的月度 GDP 同比增长率 y_t^M 。我们一般认为季度增长率是与其相对应月度增长率的算数平均数, 数学表达式如下:

$$y_t^Q = \frac{1}{3}(y_t^M + y_{t-1}^M + y_{t-2}^M) \quad (4.4)$$

再利用同比增长率 y_t^M 构造动态因子模型:

$$\begin{pmatrix} X_t \\ y_t^M \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta \\ \beta^M \end{pmatrix} f_t + \begin{pmatrix} u_t \\ u_t^M \end{pmatrix} \quad (4.5)$$

$$\Phi(L)f_t = v_t \quad (4.6)$$

因为月度 GDP 的同比增长率 y_t^M 不能被直接观测到，所以使用季度 GDP 同比增长率 y_t^Q 代替 y_t^M ，最后得出的月度混频动态因子模型表达式如下：

$$\begin{pmatrix} X_t \\ y_t^M \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta & 0 & 0 \\ \frac{1}{3}\beta^M & \frac{1}{3}\beta^M & \frac{1}{3}\beta^M \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_t \\ f_{t-1} \\ f_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_t \\ u_t^M \\ u_t^M \\ u_t^M \end{pmatrix} \quad (4.7)$$

本文借鉴 Stock 和 Watson (2002) 的估计方法，基于 EM 算法对月度 GDP 同比增长率进行估计。

4.2.2 计算结果分析

本文借鉴高华川和白仲林 (2016)、肖强和轩媛媛 (2022) 的思路，选取季度国内生产总值 (GDP_Q)、生产者物价指数 (PPI)、社会消费品零售总额 (TRADE)、工业增加值 (IP)、广义货币 (M2)、固定投资完成额 (INV)、发电量 (POWER)、进出口总额 (IMEX) 等 8 个变量，基于混频动态因子模型得到我国月度 GDP 同比增长率 (GDP_M)，样本区间为 2002 年 1 月至 2021 年 12 月。其中，变量 GDP_Q 为季度数据，其他变量均为月度数据。季度国内生产总值同比增长率 (GDP_Q) 和月度国内生产总值同比增长率 (GDP_M) 的描述性统计分析结果具体如表 4.1 所示。

表 4.1 GDP 同比增长率的描述统计分析

统计量	GDP_Q	GDP_M
均值	8.710	8.679
中位数	8.100	8.105
标准差	3.227	3.216
偏度	-0.872	-1.314
峰度	8.995	10.359

根据表 4.1 可以看出，GDP_Q 和 GDP_M 的各项统计指标结果近似，说明二者的分布具有基本一致的统计特征。因此，本文基于混频动态因子模型计算得到的月度 GDP 同比增长率 (GDP_M) 保留了季度国内生产总值同比增长率 (GDP_Q) 的基本统计性质，能够较好地预测出 GDP 的潜在月度数据特征。二者的趋势对比图如图 4.1 所示。

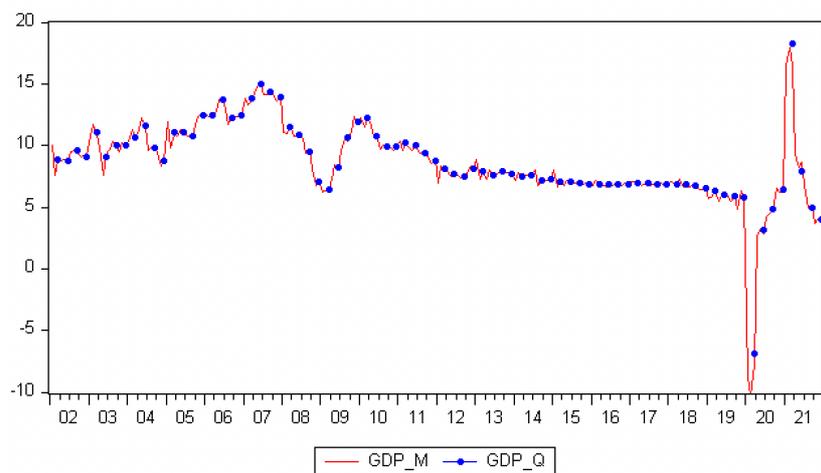


图 4.1 GDP 趋势对比图

根据图 4.1 可以看出，GDP_M 和 GDP_Q 的波动趋势高度契合，说明月度 GDP 增长率较好地捕捉了各宏观经济变量的相关信息。然而，季度 GDP 增长率相较于月度 GDP 增长率的波动趋势更为平缓，当受到外部冲击影响时，也就是在数据的每个波峰波谷转换期间，月度数据的局部极差大于季度数据。由此可见，季度 GDP 增长率数据致使中国经济波动被“熨平”，即经济上升被低估，经济下降被高估，而本文计算得到的月度 GDP 增长率能够较好解决上述问题。

4.3 金融压力指数与宏观经济变量的 Granger 因果检验

本文首先采用 Censusu X12 方法对 CFSI、GDP_M、CPI 和 R 进行季节调整；其次，为了剔除趋势项影响，本文采用参数为 14400 的 HP 滤波方法，得到各个序列的周期项序列。最后，为了判定序列是否平稳，本文分别对其进行单位根检验，其检验结果如表 4.2 所示。

表 4.2 ADF 检验结果

变量	检验形式(C,T,P)	T 统计量	ADF 检验 P 值	结论
CFSI	(C,0,0)	-3.6893	0.0003	平稳
GDP_M	(C,T,0)	-5.6292	0.0000	平稳
CPI	(C,0,0)	-4.1563	0.0010	平稳
R	(C,T,0)	-6.8871	0.0000	平稳

由表 4.2 可知, 在 5% 的显著性水平下, 各变量均平稳, 因而可以对其进行 Granger 因果检验和谱分析, 以此来研究 CFSI 与宏观经济变量之间的关联性特征。

本文对平稳变量 CFSI、GDP_M、CPI 和 R 进行 Granger 因果检验, 以此来检验 CFSI 与宏观经济变量之间是否存在因果关系。本文依据 AIC 和 SC 准则, 确定最优滞后阶数为 2 阶, 具体检验结果如表 4.3 所示。

表 4.3 CFSI、GDP、CPI 和 R 的 Granger 因果检验

原假设	滞后阶数	F 统计量	P 值
GDP_M 不是 CFSI 的 Granger 原因	2	0.4518	0.6371
CFSI 不是 GDP_M 的 Granger 原因	2	7.2432	0.0009
CPI 不是 CFSI 的 Granger 原因	2	3.9393	0.0208
CFSI 不是 CPI 的 Granger 原因	2	6.9226	0.0012
R 不是 CFSI 的 Granger 原因	2	1.3271	0.2672
CFSI 不是 R 的 Granger 原因	2	8.9056	0.0002

根据表 4.3 可知, 在 5% 的显著性水平下, CFSI 和 CPI 互为 Granger 原因, CFSI 是 GDP_M 和 R 的 Granger 原因, 但是 GDP_M 和 R 不是 CFSI 的 Granger 原因。由此说明, CFSI 有助于解释 GDP_M、CPI 和 R 的将来变化, 并且 CFSI 和 CPI 是互相影响、彼此依赖的。因此, 本文构建的 CFSI 与宏观经济变量 GDP、CPI 和 R 的关联性较为密切, 这或许为我国系统性金融风险进行提前预警提供了参考和借鉴工具。

4.4 金融压力指数与宏观经济变量的关联性谱分析

为了更加客观准确地对 CFSI 与宏观经济之间的关联性进行量化研究, 本文基于谱分析方法, 通过周期谱、平方相干谱以及相谱, 对它们的关联性进一步分析研究。

4.4.1 谱分析

魏武雄 (2009) 假设时间序列 $\{x_t\}$ 和 $\{y_t\}$ 是联合平稳的, 其中协方差函数为

$$\gamma_{xy}(k), k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots \quad (4.8)$$

自协方差生成函数可以表示为

$$\gamma_{xy}(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma_{xy}(k)B^k \quad (4.9)$$

时间序列 $\{x_t\}$ 和 $\{y_t\}$ 的互谱密度可以表示为

$$f_{xy}(w) = \frac{1}{2\pi} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma_{xy}(k)e^{-iwk} = \frac{1}{2\pi} \gamma_{xy}(e^{-iw}) \quad (4.10)$$

假设 $f_{xy}(w)$ 的实部和虚部分别用 $c_{xy}(w)$ 和 $-q_{xy}(w)$ 进行表示, 即 $f_{xy}(w) = c_{xy}(w) - iq_{xy}(w)$, 其中 x_t 和 y_t 的共谱用 $c_{xy}(w)$ 进行表示, 积分谱用 $q_{xy}(w)$ 进行表示。引入极坐标, 可以得到 $f_{xy}(w) = A_{xy}(w)e^{-i\phi_{xy}(w)}$, 则互振幅谱可以表示为

$$A_{xy}(w) = |f_{xy}(w)| = [c_{xy}^2(w) + q_{xy}^2(w)]^{1/2} \quad (4.11)$$

进而, 定义平方相干函数为

$$K_{xy}^2(w) = \frac{|f_{xy}(w)|^2}{f_x(w)f_y(w)} \quad (4.12)$$

平方相干函数 $K_{xy}^2(w)$ 表示 $\{x_t\}$ 和 $\{y_t\}$ 在频率为 ω 时的线性相关程度, 取值范围为 0 到 1 之间, 越接近 1, 说明它们在该频率下具有较强的相关性。定义相谱

$$\phi_{xy}(w) = \tan^{-1}\left[\frac{-q_{xy}(w)}{c_{xy}(w)}\right] \quad (4.13)$$

相谱反映两时间序列在各频率上的相位差, 其取值范围通常为 $[-\pi, \pi]$ 。同时, 时差统计量用相谱值与对应频率的比值进行表示, 可以根据相谱的符号, 判断序列之间的关系是超前、同步还是滞后。同时, 时差统计量的取值大小决定了对应关系值的大小。

4.4.2 谱分析结果分析

首先, 基于周期谱, 通过比较各个变量所对应的主周期长度, 可以分析我国金融压力指数与宏观经济变量的周期特征。其中, CFSI、GDP_M、CPI 和 R 的样本周期谱图如图 4.2 所示。

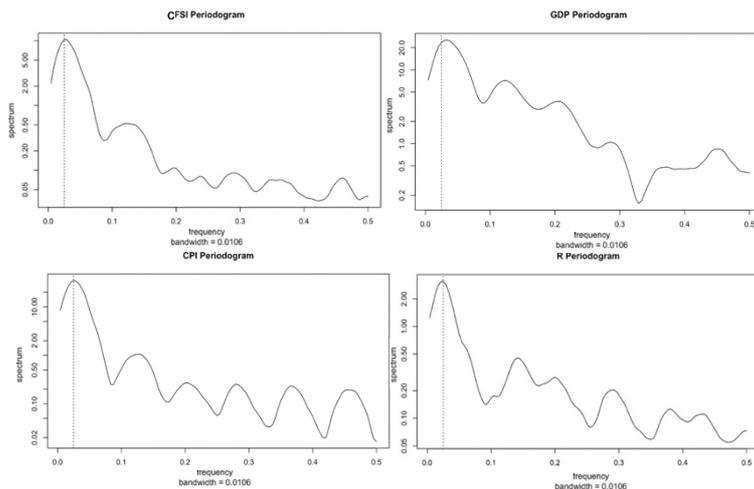


图 4.2 CFSI、GDP_M、CPI 和 R 的样本周期图

根据图 4.2 可知，CFSI、CPI 和 R 的第一个波峰对应的频率均为 0.025，对应的周期为 40 个月；GDP_M 的第一个波峰对应的频率为 0.029，对应的周期为 34 个月。因此可以认为，CFSI、CPI、和 R 的主周期长度基本相同，即本文构建的金融压力指数与宏观经济变量的变动周期大致是相似的。

其次，基于平方相干谱，可以分析我国金融压力指数与宏观经济变量的相互影响关系，CFSI 与 GDP_M、CPI 和 R 的平方相干谱图如图 4.3 所示。其中，横坐标表示频率，纵坐标表示两个变量的平方相干谱值，该数值取值在 0-1 之间，取值越大则对应的两个变量在固定频率上的相关程度越大。

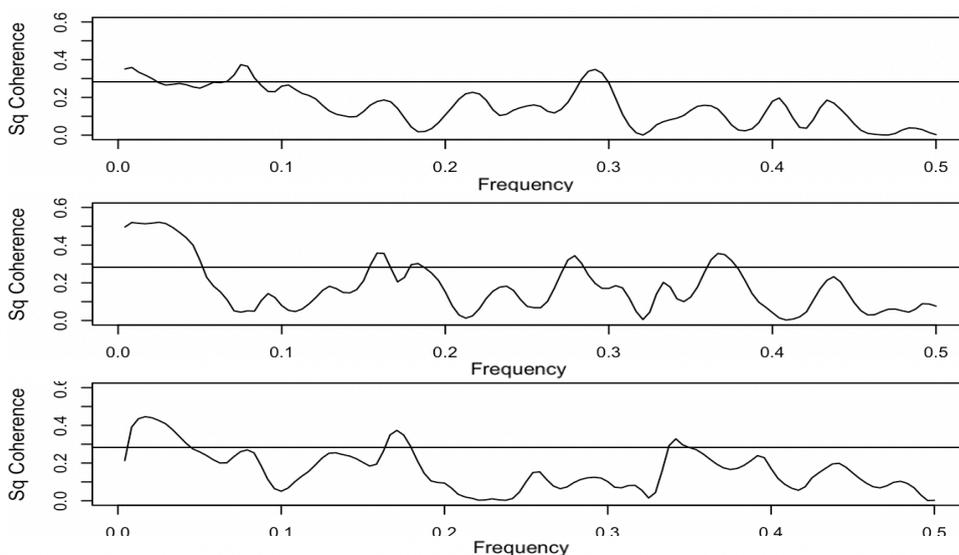


图 4.3 CFSI 与 GDP_M、CPI 和 R 的平方相干谱图

根据图 4.3 可知, CFSI 与 GDP_M 的平方相干谱的值在频率小于 0.083, 即周期大于 12 个月时较大; CFSI 与 CPI 的平方相干谱的值在频率小于 0.05, 即周期大于 20 个月时较大; CFSI 与 R 的平方相干谱的值在频率小于 0.042, 即周期大于 24 个月时较大。因此可以认为, CFSI 与 GDP_M、CFSI 与 CPI 以及 CFSI 与 R 在长周期上的波动具有较强的相关性。

最后, 基于相谱, 可以分析我国金融压力指数与宏观经济变量的时滞关系, 即领先、同步和滞后关系。CFSI 与 GDP_M、CPI 和 R 的相谱图如图 4.4 所示。其中, 横坐标表示频率, 纵坐标表示两个变量的相谱值, 若取值大于 0, 则表明前者变量的波动领先于后者变量的波动; 若取值等于 0, 则表明前者变量的波动与后者变量的波动是同步的; 若取值小于 0, 则表明前者变量的波动滞后于后者变量波动。

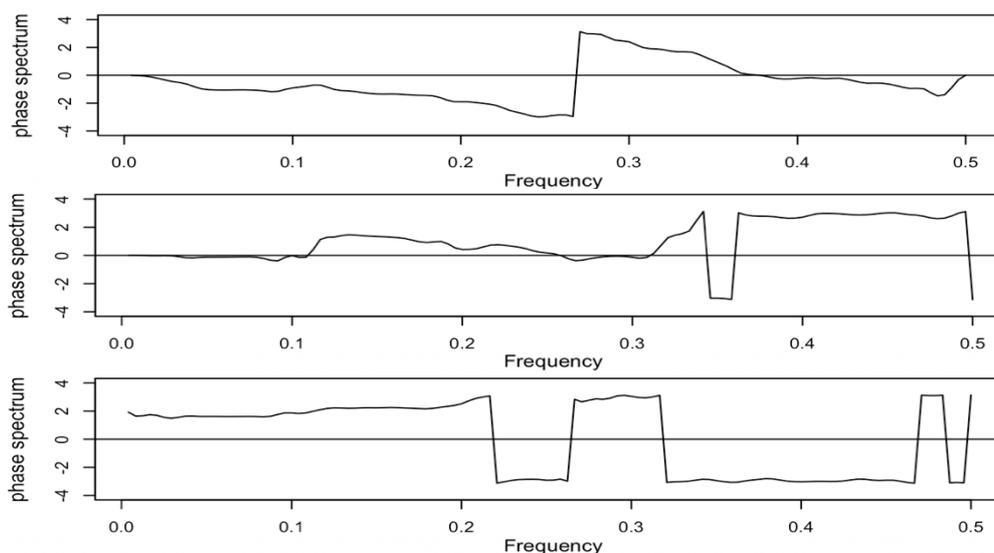


图 4.4 CFSI 与 GDP_M、CPI 和 R 的相谱图

根据图 4.4 可知, CFSI 分别与 GDP_M、CPI 和 R 的领先、同步和滞后关系随着频率的变化而发生变化。从中短期来看, 即频率大于 0.1 周期小于 10 个月时, 它们之间的关系具有不确定性; 但是从长期来看, 即频率小于 0.1 周期大于 10 个月时, CFSI 的波动趋势滞后于 GDP_M, 与 CPI 基本同步, 但领先于 R 的波动。

5 中国金融压力指数对宏观经济的动态传导效应分析

一个国家或地区的经济发展水平在很大程度上可以通过金融市场的发展水平进行反映,相应地,当金融体系面临较大的风险压力时,该国家或地区的宏观经济发展也会面临更多的不确定性。由于当今国内外经济和金融环境日趋复杂严峻,在不同的金融环境下,我国金融体系面临的风险压力将会给宏观经济带来不同程度的冲击影响。因此,本部分将通过建立 TVP-SV-VAR 模型,对金融压力指数与宏观经济变量之间的动态传导机制进一步深入研究。

5.1 模型设定

向量自回归 (VAR) 模型是一种用来分析多个变量之间的动态关系的统计模型, Sims (1980) 在此基础上拓展得到结构向量自回归 (SVAR) 模型。为了能更加精确地分析中国金融市场所面临的风险压力对我国宏观经济的动态传导效应,本文将 SVAR 模型中的不变参数改进为随机波动的时变参数,构建得到 TVP-SV-VAR 模型,进一步研究中国金融市场所面临的风险压力对我国宏观经济的动态传导效应。

SVAR 模型定义如下:

$$Ay_t = F_1 y_{t-1} + \cdots + F_s y_{t-s} + \mu_t \quad (5.1)$$

其中 $t = s + 1, \dots, n$, y_t 是 $k \times 1$ 维可观测变量, k 为可观测变量个数。 A, F_1, \dots, F_s 均为 $k \times k$ 阶系数矩阵, μ_t 为 $k \times 1$ 维随机扰动项。设 $\mu_t \sim N(0, \Sigma)$, $\sigma_i (i = 1, \dots, k)$ 是 μ_t 的标准差, 其中:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \cdots & 0 & \sigma_k \end{pmatrix}$$

假定 A 为下三角矩阵:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ \alpha_{21} & 1 & 0 & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ \alpha_{k1} & \cdots & \alpha_{k,k-1} & 1 \end{pmatrix}$$

令, $B_i = A^{-1}F_i$, $i = 1, \dots, s$, 则式(5.1)可以整理为

$$y_t = B_1 y_{t-1} + \dots + B_s y_{t-s} + A^{-1} \Sigma \varepsilon_t \quad (5.2)$$

其中, $\varepsilon_t \sim N(0, I_k)$ 。将 B_i 按照行向量进行堆叠得到 β ($k^2 \times 1$ 维向量), 定义 $X_t = I_k \otimes (y'_{t-1}, \dots, y'_{t-s})$, 其中 \otimes 为克罗内克积, 得出

$$y_t = X_t \beta + A^{-1} \Sigma \varepsilon_t \quad (5.3)$$

此时, 为了更好对经济变量之间可能存在的时变结构进行辨识, 假定式(5.3)中的所有参数随时间变化, 此时可以得到 TVP-SV-VAR 模型

$$y_t = X_t \beta + A_t^{-1} \Sigma_t \varepsilon_t \quad (5.4)$$

将矩阵 A_t 中下三角元素的堆积向量记为 δ_t , 设随机波动率矩阵为 $h_t = (h_{1t}, \dots, h_{kt})'$, 其中 $h_{jt} = \log \sigma_{jt}^2$ ($j = 1, \dots, k; t = s+1, \dots, n$), 假定 TVP-SV-VAR 模型中的所有参数服从随机游走过程

$$\begin{cases} \beta_{t+1} = \beta_t + \mu_{\beta t} \\ \delta_{t+1} = \delta_t + \mu_{\delta t} \\ h_{t+1} = h_t + \mu_{h t} \end{cases} \quad (5.5)$$

$$\begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ \mu_{\beta t} \\ \mu_{\delta t} \\ \mu_{h t} \end{pmatrix} \sim N \left(0, \begin{pmatrix} I & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \Sigma_{\beta} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \Sigma_{\delta} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \Sigma_h \end{pmatrix} \right) \quad (5.6)$$

其中, $\beta_{s+1} \sim N(\mu_{\beta 0}, \Sigma_{\beta 0})$, $\delta_{s+1} \sim N(\mu_{\delta 0}, \Sigma_{\delta 0})$, $h_{s+1} \sim N(\mu_{h 0}, \Sigma_{h 0})$ 。为了更好捕捉经济结构中的渐变或突变性, 本文假设 Σ_{β} 、 Σ_{δ} 和 Σ_h 均为方差协方差的对角矩阵, 且时变冲击不相关。鉴于传统的最小二乘法和极大似然法等估计方法容易导致模型过度识别问题的发生, 本文参考了 Nakajima (2011) 的研究思路, 并采用马尔科夫链蒙特卡洛 (MCMC) 算法来估计模型中的参数, 以提高参数估计的准确性和可靠性。

5.2 变量选取和数据说明

与第四部分类似, 本文最终选取以下 3 个变量, 以此反映宏观经济运行状况。分别是: 用于衡量经济增长的变量——月度国内生产总值 (GDP_M); 用于测度物价水平波动的变量——通货膨胀 (CPI); 以及主要反映社会资金供求状况的变量——银行间 7 天同业拆借利率 (R)。

通过对预处理后的各个变量分别进行单位根检验,以此判定各个预处理后的变量序列是否平稳,其检验结果如表 4.2 所示。根据结果可以看出,各个序列在 5% 的显著性水平下均平稳,适合建立 TVP-SV-VAR 模型。

5.3 参数估计结果

本文根据相关理论分析,在建立 TVP-SV-VAR 模型时,将变量顺序依次设置为金融压力指数(CFSI)、月度国内生产总值(GDP_M)、居民消费价格指数(CPI)、利率(R)。根据表 5.1 所呈现的模型滞后阶数结果,依据 FPE、AIC、SIC 和 HQ 原则,本文确定最优滞后阶数为 1 阶。

表 5.1 模型阶数的选择

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SIC	HQ
0	-1315.800	NA	1.026	11.378	11.437	11.402
1	-812.841	984.239	0.015*	7.180*	7.477*	7.300*
2	-797.270	29.934	0.016	7.183	7.718	7.399
3	-790.390	12.988	0.017	7.262	8.035	7.574

紧接着,本文假定先验分布为: $(\Sigma_{\beta})_t^{-2} \sim \text{Gamma}(40, 0.02)$, $(\Sigma_{\alpha})_t^{-2} \sim \text{Gamma}(4, 0.02)$, $(\Sigma_h)_t^{-2} \sim \text{Gamma}(4, 0.02)$, 其他相关时变参数的初始值设置为: $\mu_{\beta 0} = \mu_{\alpha 0} = \mu_{h 0} = 0$, $\Sigma_{\beta 0} = \Sigma_{\alpha 0} = \Sigma_{h 0} = 10 \times I$, 为获取后验分布的情况,本文基于 Oxmetrics 软件采用 MCMC 算法,在剔除预烧期的抽样样本后,再进行 10 000 次的模拟抽样,实现相关统计量的计算以及模型参数的估计,结果如表 5.2 所示。

表 5.2 参数估计结果

参数	后验均值	后验标准差	95%置信区间	Geweke 统计量	无效影响因子
sb1	0.0228	0.0025	[0.0185, 0.0284]	0.039	14.31
sb2	0.0230	0.0026	[0.0186, 0.0287]	0.057	15.26
sa1	0.0704	0.0183	[0.0439, 0.1135]	0.216	70.12
sa2	0.0666	0.0187	[0.0379, 0.1105]	0.661	64.06
sh1	0.5643	0.1026	[0.3733, 0.7772]	0.533	46.74
sh2	0.9092	0.1499	[0.6461, 1.2396]	0.464	61.93

根据表 5.2 可知,各参数估计的后验分布均值均被涵盖进 95%的置信区间内,且在 5%显著性水平下, Geweke 统计量均小于临界值 1.96,表明各参数收敛于后验分布的原假设不能被拒绝,由此可见本文构建的 TVP-SV-VAR 模型收敛效果较好。无效影响因子表示得到不相关样本所需要抽样的次数,取值越小,表示模型越有效。根据参数估计结果可以看出,各参数估计值的无效影响因子均小于 100,其中最大值为 70.12,表示在模拟过程中至少会得到 $10000/70.12 \approx 143$ 个不相关样本,表明 MCMC 算法能够有效估计出模型参数的分布情况。参数动态模拟路径图如图 5.1 所示。

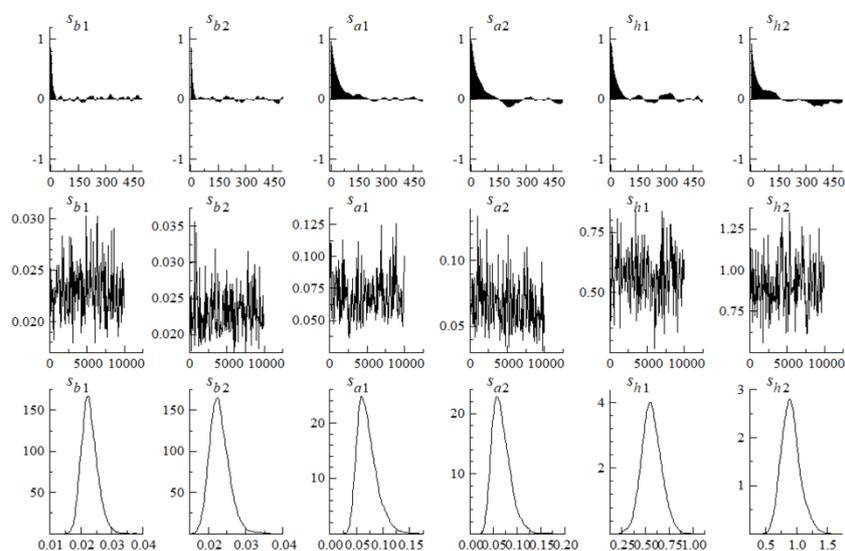


图 5.1 参数动态模拟路径

根据图 5.1 可以看出,在剔除预烧期的抽样样本后,抽样样本的自相关系数在初期迅速下降,随后逐渐趋于平稳,最终都收敛于 0;后验参数围绕均值上下稳定地波动,其分布均符合正态分布特征,由此说明模型拟合效果较好。

5.4 脉冲响应结果分析

接下来,本文将从不同滞后期和不同时点两个视角出发,分别探究样本期内我国金融体系所面临的风险压力对宏观经济冲击影响的时变特征。

5.4.1 不同滞后期金融压力指数冲击的脉冲响应分析

本文共选取 3 期、6 期和 12 期三个不同滞后期，分别从短期、中期和长期三个周期角度出发，刻画脉冲响应函数的动态演变过程。图 5.2 描述了在三种不同滞后期下，CFSI 自身一单位的正向冲击对我国 GDP_M、CPI 和 R 这三个宏观经济变量的脉冲响应图。

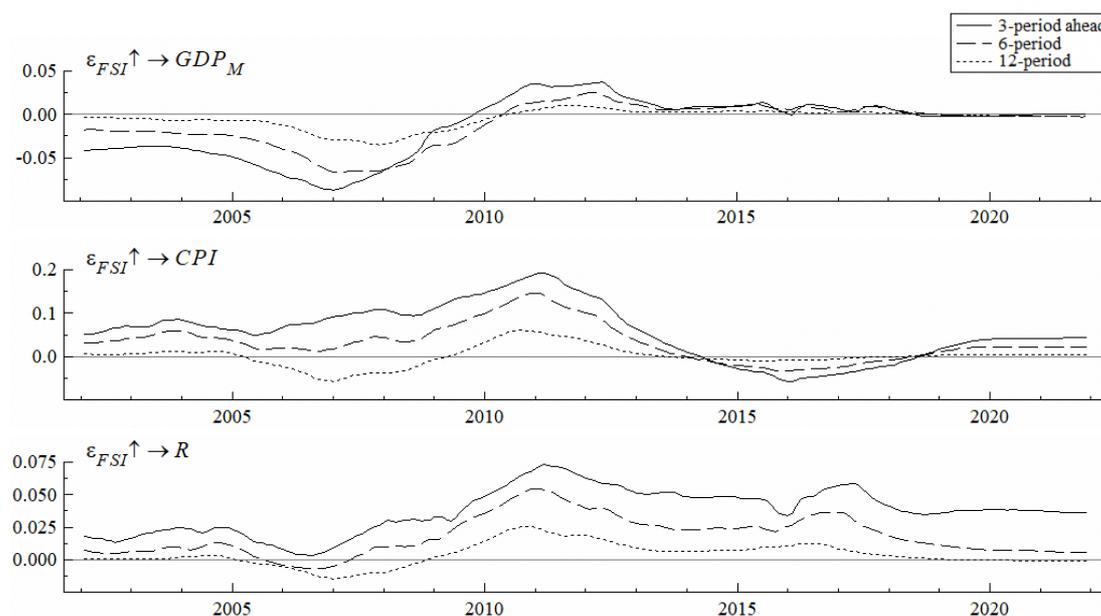


图 5.2 不同滞后期金融压力指数冲击的脉冲响应图

根据图 5.2 可以看出，在不同滞后期下，GDP_M、CPI 和 R 这三个宏观经济变量面对 CFSI 一单位正向冲击的脉冲响应均具有显著的时变特征，并且在不同滞后期下，各自的脉冲响应呈现出基本一致的变化趋势，由此可以认为，模型的估计结果是相对稳健和可靠的。总体而言，相比于中期、长期，CFSI 冲击主要在短期内对 GDP_M、CPI 和 R 的作用更为明显。

具体来看，图 5.2 (a) 刻画了 CFSI 的一单位正向冲击对 GDP_M 的脉冲响应图。可以看出，在整个样本区间内，GDP_M 的响应波动幅度较大。分样本期间看，在 2010 年之前，我国金融压力的上升对 GDP_M 主要呈现负向影响，特别是在 2007 年，其负向作用达到最大值，约为 -0.065%；而在 2010 年之后，我国金融压力的上升对 GDP_M 主要呈现正向影响，在 2011-2012 年维持高位，但这种正向效应并未持续很久，到达一定程度后又呈下降态势并逐渐趋于零。究其

原因,结合第三部分区制划分的结果来看,2007年-2008年我国金融体系正处于“高压”状态,金融压力值大幅度上升至较高水平且持续周期长,金融压力的累积会直接削弱银行的放贷意愿,进而推高企业的融资成本,导致产出水平下滑,最终影响我国经济的增速,使其放缓;2011年-2012年我国金融体系正处于“低压力”状态,经济主体对未来的经济走势保持乐观态度,在一定程度上,金融市场压力的上升可以激发投资和消费意愿,从而对产出产生积极的正向影响,但这种正向作用并不会持续很久。

图 5.2 (b) 刻画了 CFSI 的一单位正向冲击对 CPI 的等间隔脉冲响应图。可以发现,2002 年我国金融压力的上升对 CPI 存在正向影响并不断上升,直至 2011 年达到最大值 0.2%,然后不断下降,并于 2014 年转为负向影响,于 2016 年达到最小值-0.1%后又缓慢上升,在 2019 年转为正向影响并一直保持在较低的水平上。整体而言,CFSI 冲击主要对 CPI 在短期内产生正向影响,其影响程度随着时间的推移逐渐减退。究其原因,当金融系统出现较大风险压力或者金融危机时,国家可能通过采取较为宽松的扩张性政策来应对危机。货币数量论认为通货膨胀是由货币供应量增加过快引起的,当货币供应量增加,人们持有的货币增多,导致货币的边际效用下降,人们会通过购买更多的商品和服务来保持其购买力,由此导致商品和服务的需求增加,价格上涨,从而导致会引起 CPI 升高。

图 5.2 (c) 刻画了 CFSI 的一单位正向冲击对 R 的等间隔脉冲响应图。可以看出,对 CFSI 的正向冲击会引起 R 的同方向变动,其中在短期和中期的正向效应较强,而长期效应相比微弱。与此同时,短期和中期的波动较为明显且步调一致,但是长期效应几乎没有波动。究其原因,当金融体系所面临的风险压力水平上升时,一方面由于投资者风险偏好下降,流动性强的资产需求增加,而市场流动性会逐渐收紧,从而导致 R 在短期内增加;另一方面由于紧缩性货币政策的实施将会导致市场的货币供应量紧缩,银行信贷风险增大,银行为防范金融风险而上调利率。

5.4.2 不同时点金融压力指数冲击的脉冲响应分析

本文选取 2008 年 10 月、2011 年 8 月和 2021 年 3 月共三个时间点,分别进行脉冲响应分析。其中,2008 年 10 月是样本期内我国金融压力到达最高值时所

对应的时点；2011年8月，在此前后我国经历了欧洲债务危机、金融市场流动性收紧等事件，国际货币体系紊乱，我国金融市场遭受较大冲击；2021年3月全球爆发新冠疫情，金融市场产生剧烈波动，我国金融压力指数达到极值。图5.3呈现了在三个不同时点上，CFSI自身一单位的正向冲击对我国GDP_M、CPI和R这三个宏观经济变量的脉冲响应图。

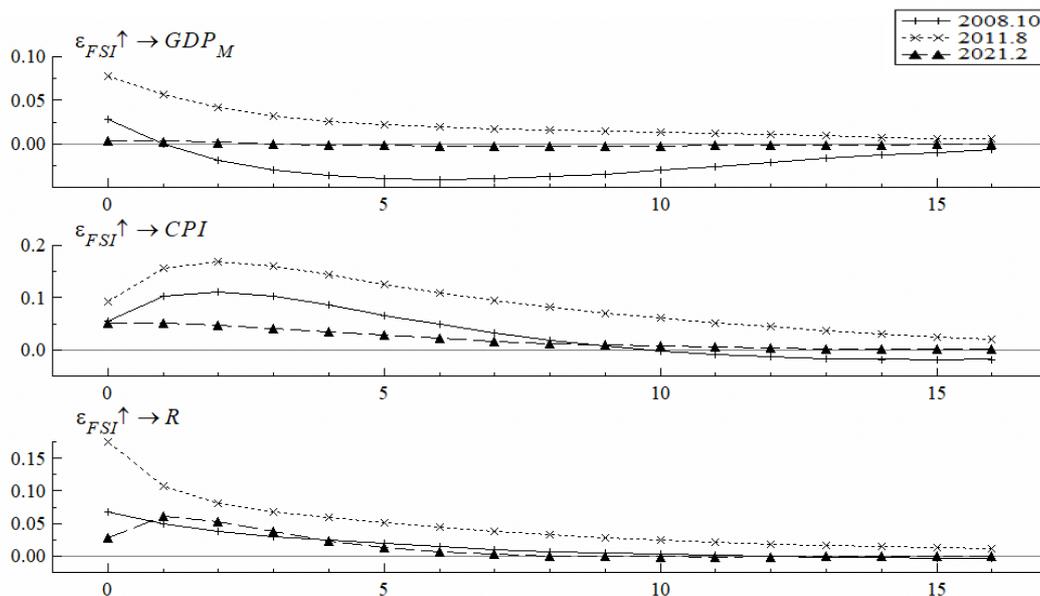


图 5.3 不同时点金融压力指数冲击的脉冲响应图

根据图 5.3 可以看出，在不同时点下，GDP_M、CPI 和 R 这三个宏观经济变量面对 CFSI 一单位正向冲击的脉冲响应均具有显著的时变特征，并且在不同时点下，各自的脉冲响应呈现出基本一致的变化趋势，由此可以认为，模型的估计结果是相对稳健和可靠的。

具体来看，图 5.3 (a) 刻画了 CFSI 的一单位正向冲击对 GDP_M 的时点脉冲响应图。在 2008 年 10 月，我国金融压力的上升对 GDP_M 最初产生正向影响，在 1 期之后，这种正向影响转变为负向影响，中期的负向影响最为明显，但长期影响逐渐消失，这表明当金融体系风险增加时，短期内会对经济增长产生抑制作用，但是经济本身具有吸收风险的能力，随着时间的推移，金融体系风险增加产生的负面影响会逐渐消失；在 2011 年 8 月，我国金融压力的上升对 GDP_M 产生较大的正向影响，但其影响程度呈递减趋势，究其原因，经济主体对未来的经济走势保持乐观态度，在一定程度上，金融市场压力的上升可以激发投资和消

费意愿，从而对产出产生积极的正向影响，但这种正向作用并不会持续很久；而在 2021 年 2 月，金融压力的上升对 GDP_M 的效应几乎没有波动。

图 5.3 (b) 刻画了 CFSI 的一单位正向冲击对 CPI 的时点脉冲响应图。三个时点脉冲响应函数的走势大体一致，反应速度基本相同。金融压力的上升对 CPI 的影响在第 0 期为正，并不断上升，在第 2 期达到顶峰，随后这种正向作用开始逐渐减弱，直至几乎消失。其中，在 2011 年 8 月，金融压力对 CPI 的正向影响程度最强，而在 2008 年 10 月和 2021 年 2 月，金融压力对 CPI 的正向影响程度依次有所下降。究其原因，结合第三部分的区制划分结果来看，2011 年 8 月和 2008 年 10 月我国金融体系正处于“高压”状态，2021 年 2 月我国金融体系正处于“中压力”状态，金融压力值大幅度上升至较高水平且持续周期长，金融风险的上升致使经济增幅放缓，国内物价波动剧烈，从而引起 CPI 升高。

图 5.3 (c) 刻画了 CFSI 的一单位正向冲击对 R 的时点脉冲响应图。2008 年 10 月和 2011 年 8 月这两个时点的脉冲响应函数的走势大体一致，金融压力的上升对 R 的正向影响逐步减弱趋近于零，而在 2021 年 2 月，金融压力的上升对 R 的正向影响在第 1 期上升至顶峰后便不断衰减并逐渐趋近于零。其中，在 2011 年 8 月，金融压力对 R 的正向影响程度最强。究其原因，欧债危机的深化使得我国国内外经济和金融形势趋于复杂化，对金融市场和金融机构都产生了不利的影响，金融市场动荡导致股价波动巨大，金融市场风险加剧，同时也对我国实体经济造成了巨大冲击，投资者对金融危机的信号更加敏感，风险偏好变化更快，资产配置行为加快，银行间市场流动性显著收紧，货币市场利率快速上升。

6 结论与建议

基于前文的理论分析和实证分析,本部分主要对得到的研究结论进行归纳总结,并在此基础上,本文结合当前中国“强化金融稳定保障体系,守住不发生系统性风险底线”的重要指示精神,得到相应的政策建议。

6.1 研究结论

本文首先基于已有的相关研究,结合新时代下中国金融体系的特点,从我国金融系统中占据主导地位的六大金融子市场,即货币、债券、股票、外汇、房地产和保险市场出发,共选取 23 个基础指标,基于多层因子模型,构建得到 2002 年 1 月至 2021 年 12 月的我国金融压力指数(CFSI),并通过马尔科夫区制转换模型对金融压力时期进行识别;随后,本文结合频域与时域的分析方法,即首先基于谱分析,尝试对 CFSI 与宏观经济变量进行关联性分析,然后基于 TVP-SV-VAR 模型,对两者之间的动态传导机制进行深入探究。这为决策者和相关管理人员准确评估金融场所承受的风险压力状况、有针对性地制定宏观经济调控政策提供了量化分析工具和理论依据。

本文得到的研究结论具体如下:

第一,本文构建的 CFSI 能够较好识别出研究期内不同阶段的压力事件。通过与研究期间内与发生的金融市场大事件相匹配,可以发现 CFSI 基本与我国金融体系的实际运行情况相吻合,为我国系统性金融风险的监测和预警奠定基础。此外,通过建立 MS-AR 模型,对金融场所处的压力状态进行区制识别,研究发现,中国金融压力指数可以被划分为“低压力”、“中压力”以及“高压力”三种状态,我国位于“中压力”和“高压力”状态的平均持续期明显高于位于“低压力”状态的持续期,并且在三个区制状态下具有如下两方面转换特征:一是具有“惯性”特征,即当金融压力指数变迁至某一状态后,不易变迁至其他状态;二是具有明显的“棘轮效应”,即“低压力”状态向“中压力”与“高压力”状态转换的概率明显大于“中压力”与“高压力”状态向“低压力”状态转换的概率。

第二, 本文构建的 CFSI 与宏观经济变量的变动周期大致相似, 在长周期上的波动具有较强的相关性和领先性。本文首先基于混频动态因子模型构建得到 GDP_M, 并结合 CPI 和 R, 首先进行 Granger 因果检验, 以此来检验 CFSI 与宏观经济变量之间是否存在因果关系, 初步判定本文构建的金融压力指数与宏观经济变量 GDP、CPI 和 R 的关联性较为密切; 然后, 本文基于谱分析方法, 通过周期谱、平方相干谱以及相谱, 对它们的关联性进一步测度研究。研究发现, 本文构建的金融压力指数与宏观经济变量的变动周期大致是相似的, 它们在长周期上的波动具有较强的相关性, CFSI 的波动趋势滞后于 GDP_M, 与 CPI 基本同步, 但领先于 R 的波动。

第三, 在不同时期内, 金融压力的正向冲击对宏观经济变量均表现出显著的时变特征, 相比于中期和长期, 金融压力的正向冲击主要在短期内对 GDP_M、CPI 和 R 的作用更为明显。分别来看, 金融压力的上升对 GDP_M 最初主要呈现负向影响, 随后转变为正向影响, 但这种正向效应并未持续很久, 到达一定程度后又呈下降态势并逐渐趋于零; 金融压力的上升主要对 CPI 在短期内产生正向影响, 其影响程度随着时间的推移逐渐减退; 金融压力的上升会引起 R 的同方向变动, 其中在短期和中期的正向效应较强, 而长期效应相比微弱, 并且短期和中期的波动较为明显且步调一致, 但是长期效应几乎没有波动。

6.2 政策建议

基于上述研究结论, 本文得到如下三方面政策建议:

第一, 我国政府相关部门应尽快完善金融压力指数的编制, 并及时公布。随着全球化经济和自由化金融的快速发展, 金融体系内各金融子市场之间的紧密关联增加了系统性金融风险爆发的可能性。针对各个金融子市场的运行状况, 相应的风险指标能够实时发出不同的风险信号, 我国政府相关部门应建立科学合理的、符合新时代下我国金融体系特点的指标体系, 基于有效的方法构建得到中国金融压力指数。完善并公布金融压力指数可以帮助政策制定者准确了解我国系统性金融风险的动态变动趋势, 因地制宜, 提出相应措施防范化解我国系统性金融风险。

第二, 我国政府相关部门更应关注“中压力”状态时期。研究期间内, 本文构建的中国金融压力指数 (CFSI) 在三个区制状态下具有明显的“棘轮效应”, “中

压力”状态转向“高压”状态的概率值更大。鉴于在“中压力”状态下，预防并化解系统性金融风险的事前成本相对较低，监管部门更应时刻关注金融压力指数处于“中压力”状态时的发展动态和趋势，以便及时采取应对措施，防范于未然。

第三，精准施策，提升金融监管能力。我国金融各子市场联系日益紧密，金融体系复杂化程度进一步提高，关注不同金融子市场压力波动情况和溢出效应，做到具体情况具体分析，精准施策，才能有效缓解我国金融市场承受的风险压力水平。例如，资本市场提供的金融服务都应锚定实体经济、紧扣实体经济和服务实体经济，从而有效防止产生各类“脱实向虚”的金融风险。金融机构相关部门应强化监管制度建设，确保监管有章可循，与时俱进，不断适应金融市场的新变化。并提升监管技术水平，运用大数据、人工智能等现代科技手段，提高监管的精准性和有效性。

参考文献

- [1] Aboura S ,Roye V B. Financial stress and economic dynamics: The case of France [J] .International Economics, 2016, 14957-73.
- [2] Azamat, Abdymomunov. Regime-switching measure of systemic financial stress [J] .Annals of Finance, 2013.
- [3] Bernanke, B. S., Gertler, M., Gilchrist, S. The financial accelerator in a quantitative queasiness cycle frame-work [R] .NBER Working Papers 1998, 6455.
- [4] Breitung J , Eickmeier S .Analyzing business and financial cycles using multi-level factor models [J] .CAMA Working Papers, 2014.
- [5] Cardarelli, R., Elekdag, S. A., Lall, S. Financial stress, downturns and recoveries [J] .Psychiatry & Clinical Neurosciences, 2011, 59(1): 25-29.
- [6] Fisher, I. The debt deflation theory of great depression [J] .Econometrica, 1933, 1(4): 337-357.
- [7] Hakkio, C. S., Keeton, W. R. Financial stress: What is it, how can it be measured, and why does it matter? [J] .Economic Review, 2009, 94(2): 5-50.
- [8] Hollo D, Kremer M, Duca M L. CISS - A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System [J] .SSRN Electronic Journal, 2012, 1(3):347-351.
- [9] Illing M, Liu Y. An Index of Financial Stress for Canada [J] .Working Papers, 2003, 29:(03—14) .
- [10] Kliesen, K. L., Smith, D. C. Measuring financial market stress [R] .Federal Reserve Bank of St. Louis, Working Paper, 2010.
- [11] Kremer M , Lo Duca M , Holló, Dániel. CISS - A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System [J] .SSRN Electronic Journal, 2012, 1(3):347-351.
- [12] Minsky, H. P. Can ‘it’ happen again? a reprise[J] .Challenge, 1982, 25(3): 5-13.
- [13] Nakajima J .Time-Varying Parameter VAR Model with Stochastic Volatility: An Overview of Methodology and Empirical Applications [J] .Jouchi Nakajima, 2011.
- [14] Sims C A. Macroeconomics and Reality [J] .Econometrica, 1980, 48(1):1-48.

- [15] Stock J H, Watson M W., 2002, Macroeconomic Forecasting Using Diffusion Indexes [J]. Journal of Business and Economic Statistics, 147-162
- [16] Tobin, J. A general equilibrium approach to monetary theory [J]. Journal of Money, Credit, and Banking, 1969, 1: 15-29.
- [17] Wang P. Large Dimensional Factor Models with a Multi Level Factor Structure: Identification, Estimation and Inference [J]. unpublished manuscript, 2010.
- [18] 陈守东,王妍.金融压力指数与工业一致合成指数的动态关联研究[J].财经问题研究,2011,No.335(10):39-46.
- [19] 丁慧,陈颖,卞志村.中国金融市场压力指数构建及其宏观经济非线性效应[J].现代财经(天津财经大学学报),2020,40(08):18-30.
- [20] 丁岚,李鹏涛,刘立新.中国金融压力指数的构建与应用[J].统计与信息论坛,2019,34(10):63-72.
- [21] 高华川,白仲林.中国月度 GDP 同比增长率估算与经济周期分析[J].统计研究,2016,33(11):23-31.
- [22] 高华川,赵娜.基于多层因子模型的我国核心通货膨胀估计[J].统计研究,2016,33(04):36-43.
- [23] 高一铭.我国高频金融压力指数构建及风险识别研究[J].金融经济,2021,(12):7-19.
- [24] 管超.金融系统压力与实体经济的动态关联研究[J].金融与经济,2018,(09):18-25.
- [25] 郭明星,刘金全,刘志刚.我国货币供给增长率与国内产出增长率之间的影响关系检验——来自 MS-VECM 模型的新证据[J].数量经济技术经济研究,2005(05):27-39.
- [26] 赖娟,吕江林.基于金融压力指数的金融系统性风险的测度[J].统计与决策,2010,No.319(19):128-131.
- [27] 李妙.基于三步回归滤波模型的系统性金融压力指数构建[J].统计与决策,2022,38(21):131-135.
- [28] 李敏波,梁爽.监测系统性金融风险——中国金融市场压力指数构建和状态识别[J].金融研究,2021(06):21-38.

- [29] 刘金全,廖文欣.我国金融市场压力对宏观经济的非线性效应——基于子市场内部压力及跨市场压力溢出双视角[J].南京社会科学,2021,(04):12-29.
- [30] 刘倩.金融压力指数的构建及其对房地产市场传导效应的研究[D].东北财经大学,2019.
- [31] 刘瑞兴.金融压力对中国实体经济冲击研究[J].数量经济技术经济研究,2015,32(06):147-160.
- [32] 刘媛媛.杠杆率、房地产价格与金融压力关系研究[D].天津工业大学,2022.
- [33] 马勇,黄科.金融压力指数及其政策应用:基于中国的实证分析[J].金融监管研究,2019,No.91(07):1-17.
- [34] 秦建文,王涛.中国金融压力与宏观经济动态效应研究——基于 MS-VAR 模型的实证分析[J].中央财经大学学报,2017(09):32-42.
- [35] 清华大学国家金融研究院金融与发展研究中心课题组.中国系统性金融压力的监测[J].国际金融研究,2019,(12):3-12.
- [36] 任爱华,刘玲.中国“动态”金融压力指数构建与时变性宏观经济效应研究[J].现代财经(天津财经大学学报),2022,42(03):17-32.
- [37] 宋长青,张羽.经济政策不确定性、金融稳定与经济波动——基于 TVP-SV-VAR 模型的动态分析[J].财经理论与实践,2023,44(02):32-37.
- [38] 陶玲,朱迎.系统性金融风险的监测和度量——基于中国金融体系的研究[J].金融研究,2016(06):18-36.
- [39] 王克达.金融压力指数构建及其宏观经济效应研究[J].上海金融,2020(01):30-38.
- [40] 王立荣,C.James Hueng.金融市场压力的测度:文献述评[J].东北师大学报(哲学社会科学版),2018,(03):64-70.
- [41] 王霞,司诺,宋涛.中国季度 GDP 的即时预测与混频分析[J].金融研究,2021(08):22-41.
- [42] 魏武雄.时间序列分析-单变量和多变量方法[M].北京:中国人民大学出版社,2009.
- [43] 肖强,轩媛媛.基于混频动态因子模型的中国 FCI 构建及其应用[J].数理统计与管理,2022,41(02):333-348.

- [44]肖强.金融类指数的构建与货币政策非对称性效应分析[D].吉林大学,2015.
- [45]徐国祥,李波.中国金融压力指数的构建及动态传导效应研究[J].统计研究,2017,34(04):59-71.
- [46]徐华,于泽阳,杜静.金融压力指数对金融周期和经济周期的预测作用研究[J].西部金融,2019,(05):24-29.
- [47]许涤龙,陈双莲.基于金融压力指数的系统性金融风险测度研究[J].经济学动态,2015,No.650(04):69-78.
- [48]姚晓阳,孙晓蕾,李建平.考虑市场相关性的中国金融压力指数构建方法与实证[J].管理评论,2019,31(04):34-41.
- [49]张晶,高晴.中国金融系统压力指数的设计及其应用[J].数量经济技术经济研究,2015,32(11):41-57.
- [50]张素素.中国金融压力的度量及其对宏观经济的影响研究[D].河南财经政法大学,2021.
- [51]张亦春,郑振龙.金融市场学[M].北京:高等教育出版社,2017.
- [52]张中锦.中国系统性金融风险:指数化测度及因果关联[J].现代经济探讨,2023,No.496(04):77-87.
- [53]赵沛,叶方冰,刘精山.中国金融压力的特征、度量及影响[J].当代经济研究,2019,(04):103-112.
- [54]钟意,刘家鹏.金融不稳定的风险溢出效应研究[J].统计与信息论坛,2020,35(08):35-44.
- [55]仲文娜,朱保华.中国金融体系压力指数构建及有效性检验[J].上海金融,2018,(09):15-22.

致 谢

行文至此，意味着我的学生时代即将落幕。始于 2021 金秋，终于 2024 夏至。回首研究生这三年，有遗憾却也有收获，我增长了见识，经历了成长，感谢这一路走来遇到的所有温暖和真诚。

桃李不言，下自成蹊。感谢我的导师肖老师的悉心教诲。从学术素养的提升至毕业论文的选题及内容完善，这些所有点滴的进步都离不开导师的精心指导。同时，我还要感谢统计与数据科学学院的每一位老师，是你们的谆谆教诲，让我度过受益匪浅的三年，祝愿老师们工作顺利、平安幸福。

父母之爱子，则为之计深远。感谢我的家人，给予我无限的包容、关爱与支持，让我自信快乐地成长。从蹒跚学步到远行深思，为我撑起二十多年庇护伞的你们，也该换我成为你们最坚实的依靠，我会继续努力，也愿你们永远健康快乐、事事顺意。

彼此光照，彼此星辉。非常庆幸能够在研究生阶段遇到很好的朋友们，在兰州这个道不尽西北浪漫的城市里，我们一起分享喜悦，一同学习进步，我们不忌讳展露痛楚，彼此尊重，以及发自内心的互相欣赏。我明白最难的是别离，但是来日方且长，祝我们在人生的另一个起点上继续永怀炙热的心去奔赴每一场山海，未来可期。

追风赶月莫停留，平芜尽处是春山。谨以此文，献给我热烈而又勇敢的二十六岁！