

# 动态随机一般均衡模型在中国的研究进展与展望

李戎 刘岩 彭俞超 许志伟 薛涧坡\*

2021年9月

**摘要：**十余年来，动态随机一般均衡（DSGE）模型研究在解释中国经济波动和评估宏观政策等方面取得重要进展。本文对2010-2019年中国宏观经济学中蓬勃发展的DSGE研究进行综述，从研究内容、关注问题和研究方法等方面评述主要文献在货币政策、财政政策、金融摩擦、开放经济四个领域的成果与不足。新时代中国宏观经济研究需要进一步运用科学方法对中国经济发展面临的重大问题展开深入分析。本文展望DSGE研究的前沿领域，特别是具有微观基础的异质性个体宏观建模方法和动态全局求解为主的定量分析方法，探讨其在研究中国宏观经济重大问题中的应用前景。在中国经济进入新发展阶段的大背景下，立足于DSGE模型研究已有的重要进展，中国宏观经济波动研究有望通过加强模型微观机制刻画、改进定量分析方法，构建出有中国特色的宏观经济波动分析框架，为服务新时代中国经济发展做出更大贡献。

**关键词：**经济波动；宏观政策；DSGE模型；异质性个体；全局非线性解

## 一、引言

宏观经济学源起于人类社会经济活动的重大现实问题，力图通过运用科学研究方法，分析宏观经济运行规律，服务于国家促进长期增长与熨平短期波动的宏观经济目标。宏观经济一直是中国经济学的热门研究领域之一。根据对2010-2019年《经济研究》刊发论文的统计，在所有经济学领域中，与“宏观经济和货币政策”领域相关的论文发表数量最多。在这十年中，与宏观领域相关的论文数量占14.4%，高于排名第二的金融（13.9%）和第三的微观（11.7%）；然而，如果以论文被引次数作为权重重新计算论文数量占比并以此衡量影响力，宏观领域相关论文占10.1%，排名第四，远低于金融领域（18.5%），略低于微观领域（12.6%）与发展领域（12.1%）。同时，宏观领域的论文发表数量和影响力近年来均出现下滑趋势。在

---

\*作者排名不分先后，以姓名字母排序。李戎，中国人民大学财政金融学院财政系副教授，Email: lirong.sf@ruc.edu.cn；刘岩，武汉大学经济与管理学院金融系副教授，Email: yanliu.ems@whu.edu.cn；彭俞超，中央财经大学金融学院副教授，Email: yuchao.peng@cufe.edu.cn；许志伟，北京大学汇丰商学院副教授，Email: xuzhiwei09@gmail.com；薛涧坡，厦门大学王亚南经济研究院教授，jpxue@xmu.edu.cn。作者感谢四位匿名评审、陆铭、彭战、覃毅、王燕梅、鄢萍、叶初升、朱军等在本文写作过程中提供的建设性评论，以及计量经济学教育部重点实验室（厦门大学）和“厦大-中科院计量建模与经济政策研究”基础科学中心提供的数据支持，特别是钟秋萍、刘伟奇的数据整理工作。本文由国家自然科学基金基础科学中心71988101、国家自然科学基金优秀青年基金项目72022011、国家自然科学基金面上项目71973143及72173091、青年项目71903208，国家社科基金重大项目20&ZD105，以及中央财经大学科研创新团队支持计划资助。文责自负。

2012年，宏观领域的论文数量和影响力达到最高（分别为19.4%和15%）；之后显著下降，到2019年，两个占比分别为11.3%和9%，下降了41.75%和40%（洪永淼等，2021）。

从宏观经济的研究主题看，与“货币政策”和“经济增长”相关的研究占据主要地位。在2010-2019年《经济研究》发表论文中，关键词词频排名最高是“货币政策”，这些论文的总引用量为6041次；排名第二的关键词为“经济增长”，相关论文的总引用量为3264次。与国际研究主流相似，目前国内宏观经济学的研究框架主要集中在动态随机一般均衡（dynamic stochastic general equilibrium, DSGE）模型。基于8本高水平中文CSSCI经济学期刊<sup>1</sup>的发表论文关键词和摘要内容的文献计量分析表明，在2010-2019年中有关DSGE模型的研究论文共有205篇，发表量从2010年的4篇，上升到2016年最高的34篇。其中《经济研究》有69篇，《金融研究》47篇，《世界经济》21篇。

与此同时，DSGE模型研究也存在不少问题，出现了一定数量“滥用”、“误用”DSGE模型进行建模分析的情况，引起了宏观经济学界的反思。产生这些问题的原因有很多，包括缺乏对DSGE模型理论基础的深刻理解、缺乏可信数据匹配、缺乏对定量分析方法的规范使用、缺乏从经济学角度对传导机制进行深入剖析等。但这并不意味着DSGE模型分析范式不适用于研究中国经济波动问题，而是说明应在经济波动分析中强化从经济现象到经济问题的凝练，深化对科学研究方法的理解。为此，本文以中国DSGE模型研究的进展为切入点，立足已有研究的成果与不足，展望经济波动分析前沿领域的建模方法和定量分析工具在研究中国经济波动问题方面的应用前景，提出构建有中国特色经济波动分析框架的思路，为科学应用并发展当代宏观经济主流定量分析方法、正确理解并解决中国宏观经济问题做出贡献。

本文第二节回顾了2010-2019年中国DSGE模型主要文献的研究内容、关注问题和研究方法，随后第三和第四节从分析框架的微观基础建模与数值分析求解两个方面，详细阐述了对已有研究进行扩展的具体途径和方法。最后，第五节进行总结。

## 二、中国DSGE模型文献综述（2010-2019）

改革开放以来，中国经济持续高速发展，国内外学术界交流不断增加，国内研究逐渐引入以DSGE模型为代表的国际前沿宏观定量分析方法。该类方法在研究范式上强调两点：第一，宏观研究需要具有坚实的微观基础<sup>2</sup>，个体行为应建立在动态预期基础上，通过求解一系列最优化问题并配合市场出清条件形成均衡动态系统，从而能够克服“卢卡斯批判”问

---

<sup>1</sup>这8本国内高水平CSSCI经济学期刊为（按音序排列）：《财贸经济》、《金融研究》、《经济学（季刊）》、《经济研究》、《世界经济》、《数量经济技术经济研究》、《中国工业经济》、《中国社会科学》。研究数据覆盖的时间范围为2010-2019（截止2020年3月15日获取的数据）。去除征文启事、通告、广告等无效数据，去除会议/论坛综述、评介、笔谈、书评等非研究性文章，去除《中国社会科学》中图分类号不含“F”文章。经过清洗后，共获得有效数据为9341篇论文，作为进一步文献计量分析的基础。

<sup>2</sup>这里的微观基础主要指的是经济个体决策者的最优化行为，区别于微观个体异质性的概念。

题；第二，强调量化研究，利用实际经济数据对模型参数进行校准，有效描述现实经济运行。DSGE 模型为宏观政策分析提供了一个思想实验平台（Kydland and Prescott, 1996），该框架能够用于模拟政策产生的宏观影响，厘清政策发生作用的渠道，评估备选政策的效果。

自引入动态一般均衡研究范式以来（陈昆亭、龚六堂、邹恒甫，2004；刘斌，2008），中国宏观经济 DSGE 模型研究发展迅速，在研究中国经济波动问题方面，做出了不少代表性成果，相关研究集中在货币政策、财政政策、金融摩擦、开放经济四个宏观经济学主要研究领域。以下依次总结近十年来这四个领域里主要的研究成果。

## 1. 货币政策

货币政策是宏观经济调控的重要工具，对货币政策相关问题的研究是国内外学者关注的焦点之一。随着 DSGE 建模方法在中国的兴起，涌现出了众多对中国货币政策规则、政策效果、政策设计等问题的讨论。按照研究的主题，可以将文献分为三大类：对中国货币政策规则的估计、比较和设计；中国货币政策传导机制和有效性问题；宏观审慎和货币政策之间的关联和协调。

**对中国货币政策规则的估计、比较和设计。**这一类研究从三方面展开。第一，从实证角度基于 DSGE 模型方法估计中国的货币政策规则。岳超云和牛霖琳（2014）使用贝叶斯方法在 DSGE 框架下对利率规则和数量规则分别进行估计，并比较了不同货币政策规则设定下模型对中国宏观数据的解释和预测能力。而王曦等（2017）加入了对混合型货币政策规则的探讨，发现混合规则能够更好地拟合中国经济数据并且可以提高宏观调控效率。第二，从规范角度出发研究不同货币政策规则的有效性。李成等（2011）、马文涛（2011）、李雪松和王秀丽（2011）以及庄子罐等（2016）基于 DSGE 模型比较了数量型和价格型政策规则对宏观经济稳定的影响。不同的是，几位学者对货币政策规则的具体设定有所差异。研究发现，价格型货币政策规则的政策效果优于数量型规则。第三，研究者还致力于设计更有效的货币政策规则。简志宏等（2012）在数量型规则中引入了动态通胀目标，发现这一政策设计能够更好地起到稳定通胀的作用。马勇（2013）在价格型货币政策规则中，纳入资产价格、杠杆率和融资溢价等宏观审慎变量，作为扩展型政策规则。研究发现，标准的泰勒规则依然是较优的政策选择。

**中国货币政策传导机制和有效性问题。**学术界关注的第一个焦点问题是不同类型摩擦和扭曲条件对于中国货币政策实施效果的影响。杨熠等（2013）发现信贷市场扭曲会导致的货币政策对国有和非国有企业的非对称效应。马骏等（2016）构建了一个包含银行体系制度约束的 DSGE 模型，讨论央行的政策利率调整如何传导，继而影响宏观经济的动态过程。林东杰等（2019）基于金融加速器视角考察货币政策对投资品和消费品两个部门的产出和通胀产生的异质性影响。王博等（2019）在金融加速器的基础上，考察货币政策不确定性通过金融摩擦对违约风险和实体经济的影响。裘翔和周强龙（2014）、高然等（2018）与温信祥和苏乃芳（2018）讨论了影子银行对中国货币政策传导的影响。第二个焦点问题是讨论货币政

策新工具的有效性，包括央行沟通与预期管理（卞志村和张义，2012；王曦等，2016；郭豫媚等，2016；郭豫媚和周璇，2018）、结构性货币政策（郭路等，2015；彭俞超和方意，2016）等。第三个焦点问题为利率市场化改革和自然利率估计，包括金中夏等（2013）利用 DSGE 模型，分析和预测利率市场化后，货币政策调控对中国宏观经济和经济结构的影响。郭路等（2015）在区分企业所有制的基础上，发现利率市场化改革虽然会加大名义经济变量的波动，但是可以明显减轻实际经济变量的波动。徐忠和贾彦东（2019）对中国自然利率进行了估计，探讨基于自然利率的宏观政策选择。

**宏观审慎和货币政策之间的关联和协调。**2008 年全球金融危机后，各国政府意识到，忽视金融系统的风险，仅仅通过货币政策保持物价稳定，可能无法维持宏观经济稳定。因此，宏观审慎政策受到货币当局广泛重视。近年来，中国提出货币政策与宏观审慎政策“双支柱”的政策框架，使宏观审慎政策成为了中国宏观调控又一重要政策工具。货币政策与宏观审慎政策的政策目标并不完全一致，政策传导也会产生交互影响，因此二者的协同与搭配是研究者关注的重点。马勇和陈雨露（2013）认为，在保证政策规则简单且清晰的大前提下，货币政策应致力于保持价格稳定，宏观审慎政策应该关注实体经济的金融需求，分别在各自擅长的领域发挥职能。王爱俭和王璟怡（2014）旨在确定货币政策与宏观审慎政策之间的关系。研究认为，宏观审慎政策对货币政策能够起到辅助作用，并且可以增进福利。汪勇等（2018）发现，货币政策对不同所有制企业杠杆率的影响方向不一致，需要宏观审慎政策的积极介入，控制总体风险。黄益平等（2019）论证了“双支柱”政策的理论机制，在开放经济条件下讨论了“双支柱”政策的经济稳定效果。徐海霞和吕守军（2019）考察需求冲击和供给冲击下的货币政策与宏观审慎协调问题，发现经济在需求冲击下，两种政策可以相互促进，在供给冲击下，两者会产生矛盾。

## 2. 财政政策

为了应对 2008 年全球金融危机对中国经济造成的冲击，中国政府采取了大规模财政刺激计划稳定经济。扩张性财政政策的实施引起了学术界和政策界的广泛讨论，其中的焦点包括大规模财政刺激政策实施效果、政府支出乘数大小、财政政策与货币政策协调、以及地方债务等问题。

**扩张性财政政策对于居民消费、私人投资、通货膨胀和居民就业的影响。**饶晓辉和刘方（2014）在 DSGE 模型中引入财政支出规则，将政府生产性支纳入生产函数，研究政府生产型支出对于中国经济增长和波动的影响，认为政府生产性支出冲击是造成产出波动的主要原因，其对居民消费和私人投资有短期挤出、长期挤入的效果。而郭长林（2016b）有不同的认识，其将金融摩擦引入多部门 DSGE 模型，发现金融市场扭曲会导致积极财政政策抑制居民消费。此外，郭长林（2016a）在 DSGE 模型中，研究生产型财政扩张与通货膨胀之间的关系，认为样本期内中国政府实施的财政政策并没有带来通货膨胀。进一步的，郭长林（2018）基于宏观季度数据识别出财政投资支出扩张会导致国有企业就业上升、民营企业就

业下降的特征事实，并构建了一个包含异质性企业、纵向产业结构和分割劳动力市场的 DSGE 模型分析财政扩张性政策影响就业的机制，认为产业间关联、要素禀赋结构和劳动供给弹性是扩张性财政政策拉动就业的主要因素。

**政府支出乘数的估算。**财政乘数依赖于政策实施时间窗口的长短、政策影响空间范围的大小和模拟政策效果的模型假设。国内学者的研究强调了财政支出类型、金融摩擦、价格粘性、国有企业和非国有企业、投入产出框架等中国经济的特征。例如王国静和田国强（2014）在 DSGE 框架下引入政府消费和私人消费之间的埃奇沃斯互补性、政府投资的外部性和财政规则的内生性这三大特征，估算长期政府消费乘数和政府投资乘数。王立勇和徐晓莉（2018）在 DSGE 框架中加入金融摩擦、价格粘性、企业异质性等微观主体特征，研究不同政府支出类型对于异质性企业影响的差异，进而估算政府投资性支出乘数和消费性支出乘数。而在开放经济框架下，张开和龚六堂（2018）构建了一个包含投入产出结构的多部门 DSGE 模型，对比分析了不同汇率制度下贸易和非贸易部门政府投资性支出乘数和消费性支出乘数的大小差异。

**财政货币政策协调。**财政政策调控效果会受到货币政策的影响，反之亦然。财政货币政策协调方面的研究主题包含两个方面，一个是定性研究中国货币与财政政策搭配的特征，包括周期性（贾俊雪和郭庆旺，2010）、松紧搭配的配合范式选择（马勇，2015；陈小亮和马啸，2016；杨源源等，2019）等；另一方面从不同角度定量研究财政货币政策搭配的政策效果，包括强调财政支出类型（贾俊雪和郭庆旺，2012），零利率下限约束（马理和娄田田，2015），政府生产性支出并包含灾难冲击（赵向琴等，2017），货币政策调控框架转型中不同结构性财政工具调控效果的比较分析（卞志村等，2019）等。

**地方债务与系统风险。**大规模财政刺激政策松绑了地方政府举债行为，导致地方政府债务规模快速扩大。对于地方债务的研究沿着三个方面展开：首先，测算地方债务规模。贾彦东和刘斌（2015）运用区间转换的 DSGE 模型测算了全国及主要地方政府的财政极限。第二，研究债务风险与金融风险之间的联动。毛锐等（2018）通过构建包含金融摩擦、软预算约束、政府投资等要素的 DSGE 模型，发现在存在金融摩擦的条件下，地方债务融资支出相较于税收会紧缩金融信贷，挤出私人投资，导致投资效力减弱，并引致金融风险。熊琛和金昊（2018）采用全局非线性 DSGE 模型分析方法，研究金融部门风险和地方政府债务风险“双螺旋”结构的形成机制。第三，讨论影响地方债规模的因素。梁琪和郝毅（2019）构造了一个包含影子银行、土地财政等因素的五部门 DSGE 模型，认为经济增速放缓、地方政府资金使用成本过高、土地出让收入不确定性增加是带来地方债务规模增加的原因。田国强和赵旭霞（2019）利用金融运行效率和金融配置效率刻画金融体系效率，进而在 DSGE 框架下讨论金融体系效率对于地方政府债务的影响机制。

### 3. 金融摩擦

金融体系对宏观经济运行始终起着关键性影响。在宏观经济模型中纳入金融因素是一个

重要的研究领域，其中最重要的就是对金融摩擦的分析。金融摩擦既包括一般意义上的流动性约束、融资约束等（许志伟等，2011；鄢莉莉、王一鸣，2012），也包括企业与银行之间、银行与家户之间、银行与银行之间因信息不对称产生或合约不完备等问题产生的扭曲。围绕金融摩擦的来源，可以将现有文献分为银行负债端摩擦和实体部门负债端摩擦两类。

**家户与企业负债端摩擦。**这类摩擦主要指家户与企业与企业在融资过程中同金融机构之间存在信息不对称，导致金融机构需要根据借款人的财务状况等可观测条件设置一定的契约约束来保证融资顺利实现。该类摩擦的经典设定包括以外部融资溢价机制为核心的金融加速器（Bernanke et al., 1999）和抵押约束（Kiyotaki and Moore, 1997）两大类。国内的相关研究大多沿这两支文献展开。

（1）金融加速器机制。杜清源和龚六堂（2005）在一个真实商业周期框架中较早地讨论了金融加速器理论。随后的研究可以分为三类不同主题：第一个主题是多部门经济下的异质性。王文甫等（2014）发现规模差异企业的金融加速器程度差异，是导致中国非周期性产能过剩的原因。第二个主题是企业软预算约束或救助问题。中国人民银行课题组（2017）刻画了嵌入软预算约束的金融加速器机制，阐述了由此造成价格扭曲及资源错配的内生机理。第三个主题是房地产与宏观经济波动的问题。崔光灿（2006）运用包含金融加速器的两部门动态宏观经济学模型，考察了房地产价格波动对经济稳定的影响。陈诗一和王祥（2016）构建一个带有房地产市场的多部门金融加速器 DSGE 模型，研究货币政策影响房地产价格的传导机制。梅冬州等（2018）基于中国土地制度的特点，以及地方政府依赖土地财政的事实，构建了一个包含金融加速器效应的多部门 DSGE 模型，分析了房价影响 GDP 的作用渠道和机制。此外，还有一些理论方面的探讨，例如王立勇等（2012）在开放 DNK-DSGE 模型框架下研究了粘性价格、粘性信息和混合粘性等不同粘性条件下金融加速器效应及其作用机制。

（2）抵押约束机制。抵押约束机制的核心在于资产因可供抵押而获得了非基本面的溢价，而资产抛售机制又加剧了资产价格变化对企业融资能力的影响。因而，抵押约束机制同样可以产生金融加速器般的放大效果。不同的是，它更适合研究资产价格泡沫、利率传导等问题。在资产价格方面，何青等（2015）构建了一个带有名义价格刚性以及抵押约束的动态随机一般均衡模型，对中国房地产市场与宏观经济波动之间的关系进行了分析。基于一个类似的模型框架，王频和侯成琪（2017）进一步引入预期冲击，量化分析房价预期对当前宏观经济波动的作用。陈彦斌和刘哲希（2017）通过在含有资产泡沫与融资约束的 DSGE 模型中引入市场预期的内生变化机制，弥补了以往研究只能将资产泡沫运动过程外生设定的缺陷，进而论证了中国不应该通过推动资产价格上涨来拉动经济增长。在利率传导方面，陈昆亭等（2015）建立包含抵押约束的 DSGE 模型，分别考察各类利率偏差的形成机制和周期波动性影响，研究利率扭曲冲击对宏观经济的影响。王胜等（2019）构建一个包含名义价格粘性和抵押担保约束两类摩擦的小国 DSGE 模型，分析外国利率冲击的传导和作用机制，并利

用抵押担保条件的偶然紧约束特性来解释利率冲击所造成的宏观经济非对称性。此外，抵押约束机制也用来分析脱实向虚问题（彭俞超和黄志刚，2018）。

**银行负债端的摩擦。**银行负债端的摩擦主要存在于存款人和银行之间。由于银行与存款人之间的信息不对称，银行可能存在道德风险问题，将存款人的钱用于高风险投资或者进行其他不利于存款人的行为。在国内较为流行的银行 DSGE 模型大多基于 Gertler and Karadi（2011）和 Gertler and Kiyotaki（2010）框架（简称 GK）展开研究。此外，也有少数文章利用 Iacoviello（2015）提出的一个类似于抵押约束机制的银行负债端摩擦设定框架（高然等，2018）。

该类研究的第一个主题是分析银行摩擦如何影响经济中的部门间传染问题。康立和龚六堂（2014）、康立等（2013）基于 GK 框架，构建了包含银行摩擦和多部门的 DSGE 模型，发现银行摩擦成为了部门之间的桥梁，增加了部门间的冲击传染。第二个主题是分析金融结构对货币政策传导和经济波动的影响。例如，温信祥和苏乃芳（2018）同时在经济中引入了 GK 框架下的传统银行和影子银行，发现传统银行和影子银行的二元结构削弱了货币政策的传导效率。而刘晓星和姚登宝（2016）在 DSGE 模型中引入市场和银行两种融资方式，发现金融脱媒和资产价格波动是引致中国经济周期波动的重要因素。还有一些研究同时引入企业金融摩擦和银行金融摩擦，考虑双摩擦对宏观经济波动的影响（司登奎等，2019）。第三个主题是分析金融稳定与宏观审慎政策问题。金融中介摩擦的作用机制自然对宏观审慎政策的设计产生重要影响，何国华等（2017）在 GK 框架下对该问题进行了理论解析，对比了不同类型的宏观审慎政策的动态效应差异。

#### 4. 开放经济

开放经济条件下，均衡汇率决定、贸易不平衡和资本账户开放等问题均对经济波动有重要影响。首先，对均衡汇率的研究是开放经济条件下的一个重要议题。例如，孙国峰和孙碧波（2013）建立了一个适合中国国情的 DSGE 模型，并且测算了人民币的均衡汇率。

第二，以经济增长和稳定为目标，中国应该采取什么样的汇率制度，应如何进行改革，也是广受关注的问题。袁申国等（2011）在小国开放经济 DSGE 模型的框架下，分析了不同汇率制度下，金融摩擦对经济波动的放大作用。梅冬州等（2011，2015）运用包含金融加速器的小国开放模型，分别分析人民币汇率升值、出口退税政策、最优汇率制度等问题。张瀛和王弟海（2013）基于两国 DSGE 模型分析了汇率制度对货币政策传导的影响，认为浮动汇率并不能有效降低贸易不平衡，反而会降低产出，因此保持汇率稳定是当前阶段更优的政策选择。

第三，中国应采取怎样的方式进行资本账户开放改革是迫切需要回答的重要问题。黄志刚（2011）基于小国开放经济 DSGE 模型，比较了资本开放与否对中国货币和汇率政策效果的影响。梅冬州和赵晓军（2015）通过构建两国 DSGE 模型，引入金融市场不完备特征，分析了权益型和债权型资产互持在经济周期跨国传递中的作用，讨论了以资本账户为渠道的风

险跨国传递问题。黄志刚和郭桂霞（2016）考察利率市场化和资本账户开放两个改革应该谁先谁后的问题，基于 DSGE 模型的研究发现，当经济面临国内国外双重扰动时，首先进行利率市场化改革能够更好地降低经济波动，因而是更优的政策选择。杨小海等（2017）在两国 DSGE 模型的框架下，评估放松资本管制对中国资本外流的影响，发现优先进行资本账户开放会导致资本外流，从而应该首先进行经济结构改革和金融体系改革。

## 5. 成果与不足

通过梳理 2010–2019 年发表中在国内高水平期刊的 DSGE 模型文献，可以发现大部分论文采用代表性决策者的模型框架，使用对数线性化方法近似求解均衡动态，利用多种口径的中国经济数据对模型参数进行估计，讨论在特定市场摩擦因素存在时各类宏观政策的传导机制，测算特定外部冲击对经济体系的影响，进而评估宏观政策的执行效果。这种研究范式在一定程度上兼顾了科学研究方法使用与现实经济问题导向，为科学研究中国经济波动问题做出了重要贡献，为构建有中国特色的经济波动分析框架奠定了良好基础<sup>3</sup>。

但目前的 DSGE 模型研究也存在一定不足之处。在建模方法方面，已有文献多采用代表性决策者框架，忽略了异质性个体行为（包括家庭、企业、金融中介、政府等）带来的基于分布效应（distributional effect）的经济运行机制，同时也在一定程度上忽略了各类决策者之间的动态互动机制；在定量分析方法方面，已有文献多采用基于稳态附近线性近似模型的贝叶斯估计来进行参数估计，忽视了中国宏观经济尚未进入稳态区间的现实，可能无法准确刻画中国宏观经济系统的动态特征，并导致参数估计失准；在研究生态方面，已有文献中存在简单套用西方 DSGE 模型、忽视中国经济特有因素的问题，很可能导致研究结论和相关政策建议出现偏误。

面对复杂的宏观经济系统，国内经济波动分析的研究范式需要进一步改进和完善。下面，本文从宏观波动分析框架的微观基础和数值求解两方面，详细阐述如何加强科学方法与现实问题间的协调和统一。

### 三、方法与问题的协调与统一：微观基础

2008 年金融危机的爆发使得主流宏观经济学面临自理性预期革命以来最为严重的信任危机。2018 年诺贝尔经济学得主 Paul Romer 在其《宏观经济学的麻烦》（Romer, 2016）一文中，批判了以代表性个体 DSGE 模型为分析框架的宏观经济学主流方法论。该文指出，

---

<sup>3</sup> 基于此类方法的最新研究还包括：徐臻阳等（2020）发现货币政策的价格传导机制存在企业异质性；侯成琪和黄彤彤（2020）通过构建模型说明了影子银行监管套利行为对银行体系运行的影响及宏观效应，并考察了将影子银行纳入监管的政策效果；杨治国和宋小宁（2020）分析了均衡汇率的内在决定机制，发现名义汇率、国家之间的技术水平差异和两国名义货币余额的差异是影响均衡汇率的关键因素；邓贵川和谢丹阳（2020）考察了国际贸易中广泛存在的贸易回款支付时滞如何改变基准模型中汇率传递的机制，发现支付时滞的存在增加了货币政策调控的难度；李戎和田晓晖（2021）分析了不同类型财政支出的经济影响和传导机制，探索财政支出结构性调整的政策效果，等。

DSGE 模型用无法观测的外生冲击（如技术冲击）作为主要驱动因素来解释经济波动是一种逻辑错误。Romer 讽刺地将此类驱动因素比作历史上为了解释燃烧现象而引入的臆想的“燃素”。尽管 Romer 一文的批判较为偏激和悲观，但其观点在某种程度上反映了这一主流方法的缺陷。在 Romer 一文引发的宏观方法论大争论中，麻省理工学院经济学教授 Olivier Blanchard 在其《宏观经济模型的未来》(Blanchard, 2016) 一文中对 DSGE 模型方法表达了谨慎的乐观态度。该文认为，尽管 DSGE 模型存在技术缺陷，但其仍是当前政策制定者首选的政策评估工具，在定量分析层面仍具有可观的改进空间。与此同时，正如前文文献梳理所表明的，代表性决策者 DSGE 模型在过去十余年间，恰恰成为了研究中国经济波动的主流范式，因此前述争论所反映的问题，在中国目前的 DSGE 模型研究中同样存在。

事实上，自上世纪 90 年代以来，宏观经济学在方法论方面已有长足发展，量化模型方面持续不断在改进 Romer (2016) 所指出的不足。罗彻斯特大学经济学教授 Narayana Kocherlakota 在《关于宏观经济学现状的几点思考》(Kocherlakota, 2009) 的短文中，以独特的视角，通过对北美顶尖经济系近二十年来获得终身教职的青年宏观经济学家的研究方向进行总结，提炼了关于宏观前沿研究的主要特征。其中，放在首位也是最重要的两点是宏观经济学前沿研究注重异质性与摩擦。

主流宏观经济学中的异质性主要指微观个体的异质性，包括家庭、企业和金融机构三大市场参与主体。而异质性能够影响宏观动态均衡的前提是存在市场摩擦。异质性与市场摩擦（尤其是金融摩擦）已成为近十五年来宏观研究的重要特征<sup>4</sup>，其原因并非偶然。一方面，微观行为大数据的大范围普及，使得异质性个体模型能够利用微观数据对核心参数和机制进行识别，因而很好地缓解了大规模结构模型严重的弱识别性问题。另一方面，金融危机的爆发颠覆了主流宏观经济学过于偏重实体部门的传统认知，使得金融市场摩擦等特征获得广泛关注，这为个体异质性引入 DSGE 模型并产生宏观效应提供了现实条件。为此，下文分别从家庭、企业和金融机构三方面对异质性个体宏观模型文献进行梳理。

## 1. 家庭异质性

上世纪 80 年代后期，Bewley (1986) 在一般均衡框架下提出了不完备金融市场下的离散时间家庭异质性模型。这一思想在 90 年代得到进一步发展和完善，如 Huggett (1993)、Aiyagari (1994) 在不完备市场异质性家庭一般均衡模型中讨论长期稳态均衡，Krusell and Smith (1998) 进一步将宏观冲击引入此类模型中，讨论加总后的模型动态。不完备市场下的异质性家庭宏观经济模型，其核心传导机制是个体风险不能获得完全保险，因此家庭会有预防性储蓄行为<sup>5</sup>，故不同收入、财富水平的家庭具有不同的边际消费倾向，进而带来宏观

---

<sup>4</sup>实际上，按照 Kehoe et al. (2018) 所提出的关于 DSGE 模型的代际划分，突出个体异质性的 DSGE 模型被划分为第 3 代，也是最近十年和未来相当长一段时间中定量宏观模型的研究重点；前两代 DSGE 模型分别为以实体经济为主的 RBC 模型和在此基础上引入名义元素（如货币及货币政策）的新凯恩斯模型。

<sup>5</sup>通过这种行为，家庭能够在未来由于收入下降而导致的流动性缺乏情况下，对消费进行适度平滑。

政策效应的个体异质性<sup>6</sup>。不完备市场下的异质性家庭模型，在金融危机后获得宏观学界的广泛关注。一类代表性成果是 Kaplan et al. (2018) 等发展的异质性个体新凯恩斯 (Heterogeneous-Agent New Keynesian, HANK) 模型。该类模型框架表明在不完备市场下，个体异质性会影响家庭的边际消费倾向，消费对利率的变化可分解为直接效应和间接效应。前者体现的是消费的跨期替代效应，而后者则体现了因劳动收入变化而引起的消费变化。在标准的代表性个体模型中，直接效应占主导。然而，当引入异质性后，不同家庭具有不同的边际消费倾向，因此货币政策通过对消费的间接效应起主导作用。Auclert (2019) 基于意大利和美国数据的定量研究证实，家庭异质性会通过再分配渠道，显著影响货币政策的传导。此外，异质性家庭宏观模型的优势在于，能够产生定量的微观家庭最优行为（消费、储蓄、资产选择等）及其内生分布，从而可以通过家庭调查数据对模型核心参数进行识别，促进宏观模型与微观数据的结合，使模型更好地贴近现实。这也为基于动态一般均衡模型量化分析收入分配和宏观政策的分配效应等宏观核心议题打下了理论基础。

除货币政策外，异质性家庭宏观模型在内生货币需求、收入不平等、经济周期定量分析等方面具有广泛应用。Wen (2015) 在一个具有异质性家庭的货币经济模型中创新地构造了微观家庭最优货币需求函数的解析解，并证明了在流动性约束下，货币能够在流动性紧缺时为家庭提供合意的流动性，进而内生地成为平滑消费风险的储值资产。这也意味着高通货膨胀会通过降低货币作为储值资产的功能，带来较大的福利损失。该结论质疑了经典文献 (Lucas, 2000) 中通货膨胀的经济周期福利成本较低的观点。Heathcote and Perri (2018) 构建了一个具有异质性家庭和内生财富分布的不完备市场一般均衡模型，讨论了财富分布变化如何影响短期经济波动。该模型的核心机制在于不完备市场环境下，不同财富水平的家庭受到不同程度的流动性约束。如果贫穷家庭预期未来失业率会增高，那么流动性约束导致的强预防性储蓄动机会使得此类家庭消费减少、储蓄增加，从而导致总需求下降，失业率最终升高，形成自我实现均衡 (self-fulfilling equilibrium)。因此，财富水平的整体下降会通过上述机制增大宏观经济波动。此外，将异质性收入引入新凯恩斯框架，能够用于讨论收入分布以及收入风险的周期性对货币政策传导带来的新机制 (Acharya and Dogra, 2020; Broer et al., 2020)。上述文献的共同点在于，充分考虑家庭异质性与市场不完备性，突出代表性个体文献所忽略的宏观经济运行机制，为定量评估宏观政策、实施精准宏观调控开启了新的研究思路。

## 2. 企业异质性

异质性在企业投资与市场动态等问题的研究中也广泛应用。经典文献如 Caballero and Engel (1991)、Cooper et al. (1999)、Khan and Thomas (2008) 基于异质性企业和非凸性投资调整成本，讨论企业的非连续大额投资行为 (lumpy investment) 及其宏观效应；Hopenhayn

---

<sup>6</sup>类似的，在最优政策设计领域，以 Golosov et al. (2007) 和 Kocherlakota (2010) 为代表的新一代财政学强调，税收政策的非线性和纳税主体的信息异质性是设计最优税收政策需要考虑的重要因素。

(1992)、Melitz (2003) 基于异质性企业而非凸性市场进入成本, 讨论离散进入退出(内生出口决策)和企业动态问题。金融危机后, 不完备市场下的企业异质性在定量宏观研究中更加受到重视。Hsieh and Klenow (2009) 关于要素误配对全要素生产率影响的实证研究催生了大量资源误配及其宏观效应的定量研究。此类研究的分析框架均基于异质性企业设定。其主要特征是, 企业具有异质性生产(或投资)效率, 由于不完备市场(如金融摩擦)的存在, 要素无法有效的配置于高效率企业, 从而导致低效率企业投资过度, 而高效率企业投资不足。最终体现在宏观层面的全要素生产率低下、总产出低于帕累托最优水平。当然, 定性的分析并不代表定量上的重要性。目前, 关于金融摩擦通过资源误配影响实体经济的定量效果仍然未有定论, 代表性的研究包括 Midrigan and Xu (2014)、Moll (2014) 以及 Gopinath et al. (2017) 等<sup>7</sup>。其中, 前两篇文献的研究表明, 如果企业面临持久的外生生产率冲击, 那么微观企业可以通过积累足够的流动性储蓄来克服融资约束, 最终使得金融摩擦对宏观经济的负面影响较为有限。而 Gopinath et al. (2017) 则基于欧洲微观企业数据以及异质性企业结构模型, 发现企业层面的金融摩擦与企业大小密切相关, 小企业所受约束更大, 因而金融摩擦会对宏观经济产生较为严重的负面影响。在标准的动态一般均衡模型中引入企业异质性, 对研究其他问题亦具有广泛的适用性。Bloom (2009) 在异质性企业模型中引入企业层面的不确定性冲击, 并在一系列研究中发现, 当存在非凸性投资成本时, 微观不确定性会通过理性观望(wait-and-see)效应影响企业的投资决策, 并对宏观经济产生显著负向影响。Bloom 的研究开启了基于结构模型定量研究经济不确定性宏观效应的全新领域, 目前已产生了较为丰富的相关研究, 如 Gilchrist et al. (2014)、Schaal (2017)、Alfaro et al. (2018)、Arellano et al. (2019) 等文章, 分别从信贷、劳动等市场摩擦的角度, 研究经济不确定性对实体经济影响的传导机制。毫无疑问, 在当前世界不确定性不断加大的大背景下, 该类研究具有重要的现实意义。

值得一提的是, 不完备金融市场下的异质性企业模型, 对于理解资本市场动态, 同样具有重要意义。Wang and Wen (2012b)、Miao and Wang (2018) 将资产泡沫引入异质性企业动态一般均衡框架, 证明了理性泡沫现象在标准 DSGE 模型中的存在性。在该类模型中, 微观企业面临异质性投资效率, 由于金融摩擦的存在, 企业即便在获得好的投资机会时(投资效率高)也无法获得合意的流动性来达到最优投资水平。这使得企业有动力持有预防性流动性资产。该类资产并无生产性功能, 仅提供流动性, 因此表现出资产泡沫的典型特征。企业的异质性使得企业间内生地产生泡沫性资产交易。在 DSGE 模型中证明资产泡沫的存在性, 具有重要的理论意义<sup>8</sup>。无穷期理性泡沫理论为传统的宏观研究(注重实体经济)与资产价

---

<sup>7</sup>标准的金融加速器理论(Bernanke et al., 1999)本质上是不完备金融市场下的异质性企业模型。此外, Kiyotaki and Moore (2019)通过异质性企业与流动性约束产生内生货币需求, 并讨论新型货币政策(如 QE)的宏观效应。

<sup>8</sup>在标准的代表性个体 DSGE 模型中引入理性泡沫较为困难, 因为横截条件排除了理性泡沫的存在。

格动态研究之间架起了一座桥梁，使得定量考察实体经济与资产市场的联动性成为可能（Miao et al., 2015a）。在 DSGE 模型中引入内生产泡沫具有广泛的研究前景。例如，该类模型可以用于定量分析资产泡沫对宏观经济的影响<sup>9</sup>，从而可以进一步研究政府救市（Dong and Xu, 2018）、锚定资产价格的货币政策（Dong et al., 2020）、宏观审慎政策（Miao et al., 2015b）等一系列重要宏观问题。

### 3. 金融中介异质性

2008 年全球金融危机给实体经济带来了持续性紧缩影响，主流宏观研究因此转向关注金融中介在宏观经济中的作用。Gertler and Kiyotaki（2010）将金融加速器机制引入银行部门。银行资产端异质性内生地产生了银行间市场的交易需求。银行间市场摩擦对贷款银行产生内生的融资约束，而外部融资能力又取决于银行净值，因此源自金融部门的流动性冲击会通过金融加速器机制放大实体经济的波动。Gertler and Kiyotaki（2010）模型为分析金融中介的宏观效应以及相应的宏观政策提供了很好的定量分析平台，启发了大量金融中介 DSGE 研究。尽管上述异质性金融中介模型有助于理解外生金融冲击产生的经济波动及其背后的传导机制，但其在解释金融周期现象方面仍显不足。此类金融加速器理论中金融危机的产生，依赖于金融部门受到较大的负面冲击。然而，现实与此不同。近期的实证研究表明（Mendoza and Terrones, 2008; Schularick and Taylor, 2012），金融危机发生之前往往伴随着信贷市场的繁荣。因而，金融周期呈现出“繁荣孕育危机”式的内生波动。为此，宏观金融学者致力于构建内生金融周期模型，并取得了良好的进展。Boissay et al.（2016）构建了一个具有异质性银行效率的 DSGE 模型。由于存在信息不对称，借款方银行存在道德风险，因而激励相容条件会产生内生的杠杆率。信贷繁荣会使得更多低效率银行获得流动性，从而降低了银行间市场借款者的平均效率，并压低均衡利率。当信贷扩张充分大时，极低的银行间利率使得借方激励相容条件无法满足，导致贷方银行没有动力提供流动性，最终触发金融危机。Coimbra and Rey（2017）在标准的动态一般均衡框架下通过在险价值（VaR）约束刻画金融机构的风险管理行为。由于金融机构的风险管理水平存在异质性，整个银行间市场存在内生的系统性风险。该文证明了低利率水平会使得银行间市场存在大量风险承担（risk-taking）过高的金融机构，导致较高的系统风险水平。在此情形下，扩张性货币政策可能进一步降低金融系统稳定性，最终威胁整个宏观经济。上述异质性金融中介理论能够刻画“繁荣孕育危机”的内生金融周期，从而为防控系统性金融风险、制定针对金融机构的宏观审慎政策提供了重要的理论依据。

---

<sup>9</sup>事实上，标准的代表性 DSGE 模型在刻画资本市场动态尤其是资产价格波动方面较为薄弱。在合理的参数设定下，代表性 DSGE 模型无法产生股票等金融市场价格过度波动，也无法很好的刻画资本市场与实体经济间的周期性交互影响（Miao et al., 2015）。

#### 4. 中国现实运用

运用异质性宏观模型分析中国经济波动现象的研究，由于技术瓶颈，目前仍较为稀缺<sup>10</sup>。然而，通过合理构建带有微观个体异质性的宏观经济模型，不仅可以更好贴合中国经济现实，还可以更好地理解中国特色宏观调控政策。一方面，《十四五规划和 2035 年远景目标纲要》中明确指出，当前中国经济面临发展不平衡、不充分问题，在供给、分配、投资、产业、进出口、国有经济布局、财政支出、税制、金融体系、区域空间、人口、教育、卫生、劳动力等诸多方面存在明显、独特的结构性特征；另一方面，2020 年中央经济工作会议明确提出宏观政策需精准定向、注重畅通国内国际双循环、深入推进需求供给结构性改革。而传统的代表性决策者 DSGE 模型无法刻画这些结构性特征，也无法对精准定向调控政策的传导机制和执行效果进行分析。因此，需要在借鉴当代主流宏观经济学分析范式的同时，立足中国现实，充分考虑中国经济的结构特征，通过精确描述微观异质性来刻画中国经济中的结构性特征，理解中国宏观经济中的体制机制摩擦，在此基础上定量评估中国宏观调控经济政策，为设计符合中国经济现实规律的精准宏观政策提供前瞻性理论支持。

接下来，本文依次讨论对家庭、企业、金融中介与政府四类主体的异质性在中国经济波动建模研究中的意义和可能的拓展方向。

**家庭异质性。**畅通国内大循环，重点在于刺激需求，这与微观家庭的消费储蓄行为密切相关，因此相关宏观研究需充分考虑家庭异质性。在不完备市场模型中，引入家庭收入的异质性能刻画不同收入群体的消费和储蓄行为，并考察借贷约束、储蓄工具缺乏等现实经济中的金融摩擦<sup>11</sup>。例如，对于低收入人群，流动性约束使得其收入完全用于维持正常消费，因此具有高的边际消费倾向。对于中高收入人群则在不完备金融市场下，存在由于预防性动机而导致的过度储蓄行为，因此具有较低边际消费倾向。这与中国长期以来的储蓄率高、内需不足现象相一致。在此基础上研究扩张性宏观政策对家庭消费的乘数效应，将实现更精准的政策效果评估。此外，在经济不确定性不断加大的背景下，流动性约束会加剧家庭层面的预防性储蓄动机以及对流动性（非生产性）资产的刚性需求，因此传统的大水漫灌式货币政策作用有限，这为当前制定精准货币政策提供了理论支持（许志伟和刘建丰，2019）。

进一步，充分考虑微观异质性的家庭端储蓄行为会通过金融市场对生产端资本供给以及

---

<sup>10</sup>陈彦斌等（2009）、贾俊雪（2017）分别利用异质性家庭和厂商动态一般均衡模型讨论了中国的收入分布和财政政策等。将微观个体异质性引入宏观经济分析，给建模本身带来了很大的挑战。原因在于，异质性宏观模型中的微观个体在进行动态决策时，需要考虑微观决策变量分布的动态演进过程。该过程本质上是函数到函数的无穷维映射，这使得异质性个体模型在微观最优决策和宏观最优动态的求解方面变得较为复杂。第四节末讨论了对异质性模型简化求解的可能方向。

<sup>11</sup>刻画流动性约束或借贷约束时，可将其可以表达为储蓄必须高于某一个负的下界，该下界可以是外生给定或者内生决定（如与家庭持有的资产价值有关），如 Bayer et al.（2019）。对储蓄工具缺乏的刻画，可以采用金融市场分割或假设不同类型家庭具有不同的金融市场参与程度等形式来表达，如 Alvarez and Lippi（2014）。

国际资本流动产生影响。由于金融系统的较低效率，国内的高储蓄无法有效地转换为国内高效率的生产性投资，因而造成国家层面金融账户的结构失衡（Song et al., 2011）。如果进一步引入不同性质的投资性资产（如住房资产、流动性货币资产），该类模型能够刻画中国特有的逆周期资本市场（尤其是房地产）动态<sup>12</sup>。因此，制定精准的结构性的宏观政策，如货币法则充分考虑资产价格，能够较为有效地降低资本市场对实体经济的负面影响。总体而言，在不完备市场条件下，考虑家庭异质性的动态一般均衡模型，能够用于定量分析各类相关财政工具（收入税累进制、财产收入税、房产税等）和结构性货币与信贷工具等政策的宏观效应和福利效应。

**企业异质性。**促进中国经济持续稳定发展的重点之一，在于供给侧结构性改革。在此背景下研究中国企业投资和生产行为，需充分考虑企业的异质性。中国经济转型过程中的一个重要结构性特征体现在不同类型企业在生产效率、管理体制、融资能力、政策支持等各维度异质性。在体制机制摩擦下，微观企业异质性为宏观经济运行提供了有别于发达经济体的传导机制，这也成为结构性改革的出发点。以金融改革为例，标准的金融摩擦理论表明（Buera and Moll, 2015），金融改革（减弱企业借贷约束或利率管制）能够将信贷资源配置于更优质企业，从而提高了平均生产效率，对宏观经济具有单调的正效应。然而，由于软预算约束等结构性问题，中国经济中存在大量的非市场性行为，如国有企业由于多重目标而产生偏离利润最大化的行为（Bai et al., 2000）。与此同时，国有或大型企业更容易获得贷款。因此，激进的金融改革（例如利率市场化）往往会导致这类企业扩张，反而对高效率的中小企业产生挤出效应（Liu et al., 2021）。由此可见，在进行宏观政策定量分析时，忽略不同类型企业的异质性问题，很可能导致政策评估出现偏误。

结合企业异质性与中国特有的结构性问题，还有助于从数据中准确识别经济运行的微观企业决策机制。例如，Bai et al. (2018) 基于中国微观企业层面数据，研究了不同所有制企业的杠杆率差异以及融资成本问题，并从微观分布数据中识别了企业的金融摩擦异质性，该文进一步将微观企业的特征事实引入一个异质性企业动态一般均衡模型，并定量分析了企业层面的信贷错配，及其对长期增长动力（全要素生产率）的动态影响。Brandt et al. (2020) 基于工业企业普查数据，实证研究了企业劳动生产率的区域性差异，以及企业层面生产、投资决策的区域收敛性问题。该文随后构建了一个具有要素市场摩擦的企业内生进入退出决策的动态一般均衡模型，定量研究了企业进入壁垒对工资水平和全要素生产率区域收敛性的影响。该类研究有助于深化对中国经济波动的认识。市场摩擦下的异质性微观厂商最优决策与代表性个体具有本质区别。面临个体异质冲击时，不完备市场一方面抑制厂商的生产行为，扭曲定价行为和要素需求，并导致资源错配；另一方面，又促使企业预防性持有流动性资产，

---

<sup>12</sup>在缺乏优质的投资渠道情况下（金融市场发展不成熟），实体经济下滑和经济不确定性攀升会使得家庭最优地选择投资优质住房或流动性货币资产等非生产性资产来进行保值，这会对实体部门投资进一步产生挤出效应，造成非生产性资本市场逆周期动态。

从而产生泡沫性资产的交易需求。引入具有融资约束的异质性微观厂商，不仅能够在理论上产生资产泡沫，同时能够在定量上刻画诸如刚性兑付所造成的资产泡沫以及由于投资者道德风险所带来的金融系统风险（董丰和许志伟，2020），从而为研究当前中国复杂宏观形势下，锚定资产价格的逆周期宏观调控政策提供了理论支撑。

**金融机构异质性：**防范金融系统风险，需要从微观行为入手研究中国金融市场运行，因此需充分考虑金融中介的异质性，如银行的资产端回报率、流动性约束等存在个体异质性。最新的实证研究表明，国有大银行在资产配置时，与中小银行具有显著的结构差异，具体表现为在信贷紧缩时，后者更容易通过配置非标资产从事风险承担行为（Chen et al., 2018），从而减弱了货币政策的有效性。Hachem and Song（2021）构建了一个具有异质性银行的一般均衡模型，研究了中国的银行流动性政策（如存贷比）如何影响微观银行的贷款配置行为。他们发现流动性紧缩政策对不同大小的银行产生非对称影响，使得小银行更有激励通过表外业务规避监管，导致信贷扩张。Li et al.（2021）基于中国微观贷款数据，研究了银行资本充足率监管政策变紧，会影响银行层面的信贷配置行为，导致微观银行倾向于配置相对安全的企业贷款，从而使得扩张性货币政策面临信贷配置效率和银行资产端风险的权衡问题。由此可见，金融机构的微观决策行为对于理解中国货币政策传导机制具有不可忽视的作用。

值得强调的是，异质性金融机构一般均衡模型在经济周期方面具有更为丰富的动态。在信息不对称和委托代理问题（如道德风险）下，异质性金融机构模型的微观决策和均衡动态与标准代表性个体金融摩擦理论有本质区别。<sup>13</sup>这种由信息不对称和道德风险导致的要素市场摩擦，不仅导致信贷资源在不同类型企业间的错配问题，同时也会生成多重均衡下的内生信贷周期，且该机制在不断攀升的经济不确定性下作用更为明显。因此，在标准的DSGE模型框架下引入异质性金融机构，为研究中国货币政策与宏观审慎政策的双支柱组合提供了丰富的分析框架，并能够用于讨论现阶段中国经济波动中金融稳定政策和信贷政策的宏观分布效应。

**政府异质性。**在结构性摩擦下，讨论上述三类微观异质性，可以刻画市场与微观主体之间的互动关系。现实中，“政府-市场-微观个体”是构成宏观经济的三大主体。主流异质性个体宏观经济文献，重点在于“市场-微观个体”互动关系的刻画以及宏观经济政策的评估。而对于政府作为行为主体，并未有深入的讨论。为更准确地分析政府行为对经济波动的影响，首先有必要将政府作为一个行为主体纳入到宏观经济学的标准理论框架中，而不能仅仅将其外生的视为一个福利最大化的中央计划者或者简单的政策法则方程。薛润坡等（2020）将政府作为决策主体引入宏观分析框架，从理论角度分析了多种类型的政府策略互动及其对应的均衡。对于中国经济而言，各级、各部门政府主体在经济运行中扮演了至关重要的角色。厘

---

<sup>13</sup>如果商业银行与贷款者之间存在信息不对称，即银行无法有效观察到贷款者投资项目质量，那么潜在的道德风险会使得银行事前对单个企业贷款者设定更严苛的借贷标准，从而导致优质企业也无法获得合意的流动性，引起资本市场的低效配置和潜在系统性风险（Dong and Xu, 2020）。

清中央与地方、政府与市场间的关系，对于理解当前中国宏观经济运行特征、制定重大公共卫生与经济冲击下的宏观政策、建立区域协调机制等，优化要素空间配置，均具有重大意义。已有实证文献（周黎安，2007；张军和高远，2007；陆铭和陈钊，2009）、定量宏观文献（梅冬州等，2018；赵扶扬等，2017；朱军和许志伟，2018；Tombe and Zhu，2019；Ngai et al，2019）的研究表明，政府行为决策（如官员竞争、土地财政、户籍政策）在中国改革开放后的经济高速增长、经济波动机制等方面，具有至关重要的作用。因此，利用 DSGE 模型评估公共政策（如地方政府债务改革、户籍改革、环境保护政策等）的宏观效应时，对政府作为微观决策主体这一特征的忽略很可能带来政策效果评估的偏误。此外，多目标与多级政府协调为达到长期最优资源配置提供必要前提（陆铭，2017），将此类要素纳入主流 DSGE 模型，能够为讨论相关重要问题提供严谨定量分析框架。

综上所述，通过在宏观定量模型中引入微观异质性来刻画中国经济中的结构性问题，能够使得宏观研究更好地立足中国现实，从而为制定宏观经济政策、解决重大经济问题提供坚实的理论依据。此外，随着中国微观数据库的快速发展（甘犁和冯帅章，2019），具有微观基础的异质性模型使宏观定量分析能更好地结合微观行为信息，从而更精准地识别中国经济运行特征规律与政策传导机制。最后，值得强调的是，在一般均衡框架下考虑中国特征的异质性，很可能会推翻主流宏观经济研究的标准结论<sup>14</sup>。因此，将中国经济特征的引入异质性个体宏观分析框架，不仅仅只是对现有异质性文献的拓展，同时也具有理论创新的重要意义。

#### 四、方法与问题的协调与统一：数值方法

运用主流、前沿方法科学地研究中国宏观经济波动问题，除了建模方面注重现实微观基础，在定量分析方面，同样具有一定的改进空间。通过对近十年来中国 DSGE 研究文献的梳理，可以发现目前国内的定量经济周期研究主要基于代表性个体 DSGE 模型，利用一阶线性近似方法求解模型。本节从该类方法的理论基础及其中国经济特征适用性两方面入手，讨论符合中国经济特征的量化宏观模型数值分析求解方法。在此基础上，本文进一步结合上一节对微观异质性建模的讨论，突出宏观量化模型参数选择方面所应做出的改进。

##### 1. 代表性决策者 DSGE 模型常规解法的理论基础

在代表性决策者 DSGE 模型中，相关决策者（家庭、厂商、金融中介）均在随机条件下的进行动态最优决策，所得最优条件再通过市场出清条件相联系，进而求得一般均衡下的价格与配置。从数学上看，DSGE 模型的求解问题一般可以归结为一个动态随机差（微）分方程组的求解问题。但这类方程组通常高度非线性且不存在显示解，因此 DSGE 文献中的最常见的求解方法是以对数线性化形式求得模型的近似解。对数线性化求解的必要条件是原始

---

<sup>14</sup>例如，Liu et al. (2021) 将多目标异质性企业和政策摩擦引入标准金融摩擦一般均衡框架，从理论上证明了利率管制并不一定会降低信贷配置效率并造成福利损失，该结论与标准文献截然不同。

的 DSGE 模型存在一个确定性稳态<sup>15</sup>，在这个稳态中，经济系统不受随机冲击影响，经济变量的均衡取值不随时间变化<sup>16</sup>。在此基础上，对模型推导所得的非线性动态随机均衡系统（通常由一阶条件和均衡条件构成）中各个经济变量在确定性稳态附近进行对数一阶 Taylor 展开，从而将一个非线性动态随机差分方程组转换为一个线性系统。通过标准的求解方法，可以进一步求得该线性随机差分方程组的解，即将各决策变量表示为经济系统状态变量（包括随机冲击）的线性函数（即状态空间表达式）。

由此可见，代表性决策者 DSGE 模型对数线性化近似求解的基础，在于模型存在一个确定性稳态。而这个近似解本身所描述的经济动态，是模型经济系统在随机冲击下围绕其确定性稳态的波动特征<sup>17</sup>。与之相对应，如果希望一个通过对数线性化方法求解的 DSGE 模型能够对现实的宏观加总数据具有良好的解释力，其先决条件是作为被解释目标的宏观加总数据具有一定的稳态特征。否则，以稳态存在为基础的 DSGE 定量方法所得结果与现实数据中“稳态”的缺失存在逻辑上的不一致，相应的模型分析结果也难以具有较强的理论与量化价值。

## 2. 中国宏观加总数据的基本特征

就宏观经济分析而言，核心的加总变量一般都包括资本产出比、消费产出比与投资产出比。以这 3 个变量为基础，可以对中国宏观加总变量是否具备稳态特征进行简单直接的观察。为了便于与世界其他主要经济体进行横向对比，我们使用了最新版 Penn World Table (PWT 9.1) 所提供的跨国宏观加总数据<sup>18</sup>，计算了 6 个样本国家的资本产出比、消费产出比与投资产出比。这 6 个样本国包括美国、英国、德国、日本、韩国和中国，样本期为 1950-2017 年。图 1 汇报了相关变量的时间序列特征（第一行，a-c）以及各样本国相应变量在不同经济发展水平的变动情况（第二行，d-f），其中经济发展水平以人均实际产出相对基准值的比例为测度<sup>19</sup>。子图 a-c 中的竖线代表 1992 年，子图 d-f 中的竖线代表 1992 年中国人均

---

<sup>15</sup>或者是一个经过风险调整的稳态，通常取为模型非线性解所对应的随机动态系统遍历分布下的期望值点。

<sup>16</sup>注意，DSGE 模型稳态的存在并不排斥模型经济同时存在增长，而只是要求模型经济呈现出平衡增长路径特征。在美国等主要发达经济体宏观加总数据所表现出的 Kaldor 事实这一特征，正好满足了平衡增长路径的理论要求。

<sup>17</sup>技术角度而言，还需要模型经济系统中的随机冲击足够“小”，以此保证对模型非线性均衡条件进行 Taylor 展开所得的近似精度。

<sup>18</sup>为计算资本产出比，我们遵照文献中的标准方法 (Caselli, 2005)，选择年度资本折旧率 6%，通过永续盘存法从投资数据推算得到各个样本过的资本存量数据。PWT 9.1 本身提供的资本存量数据是根据各个资本类别使用对应的折旧率分别进行存量测算再加总，但由于各类别资本存量占比并不代表其在加总生产函数中对总产出的边际贡献，进而导致加权平均资本折旧率的估计偏差 (McQuinn and Whelan, 2007)，因此在宏观分析中选取合适的总体资本折旧率对加总投资进行推算更能保证模型与数据的一致性。

<sup>19</sup>基准值选取为美国 2011 年人均实际产出；该年份是 PWT 9.1 数据集中实际产出测算的基准年份。人

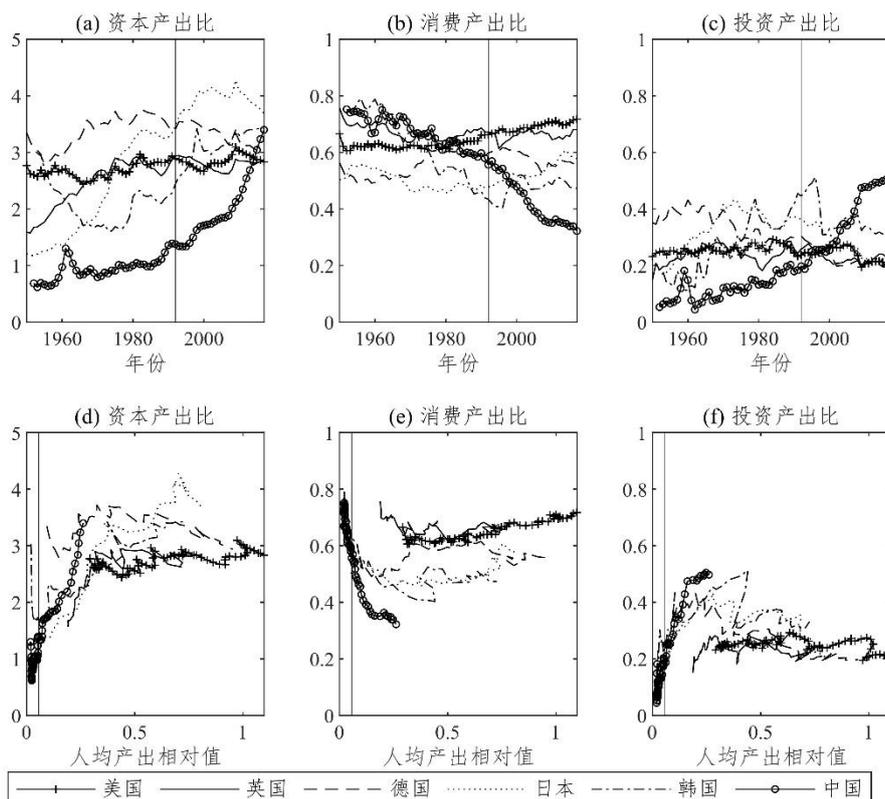


图 1：中国与世界主要经济体核心加总变量的历史变动特征

\*数据来源：PWT 9.1 及作者计算；其中人均产出相对值为该国各年人均实际产出相对美国 2011 年人均实际产出的比值；图中竖线表示 1992 年（第一行）或者中国人均实际产出相对值在 1992 年的取值（第二行）。

实际产出的相对值。对 1992 年进行标注的原因在于从这一年开始国家统计局公布了季度国民经济核算，从而使得按照主流方法对中国经济周期波动进行研究成为可能。

从资本产出比的时间序列（图 1a）来看，中国在 1992 年之后经历了快速的资本积累。在同一时期，中国的资本产出比上升速度超过所有对比国家。与之对应，中国的投资产出比快速上升（图 1c），而同期 5 个对照国家则仅有轻微的波动下降。投资产出比上升的另一面是中国消费产出比的明显下降（图 1b）。仔细观察中国的投资产出比和消费产出比序列，两者上升和下降的趋势都在 2008 年后才有所缓和，但截至 2017 年各自趋势仍未逆转。与中国形成鲜明对照的是美国，后者在整个样本期间（1950 年始）资本、消费、投资产出比均保持总体稳定，经济周期变动明显具有围绕稳态波动的特征，因此以美国经济为对象的 DSGE 建模研究可以使用基于稳态的对数线性化方法得到可靠的结论。

时间序列的直接对比可以说明中国过去三十年的宏观经济变动并不能简单描述为稳态附近的波动。为了进一步准确刻画中国宏观经济变动特征，图 1d-f 分别绘制了 6 个样本国

均实际产出用一国产出法下链式 PPP 计算的产出（变量代码 `rgdpo`）除以该国人口数得到，这保证了该变量可以在时间和国家两个维度进行直接比较。

各年资本、消费、投资 3 个变量对该国当年人均实际产出相对值（以美国 2011 年实际产出为基准）的散点图，这样可以直观的看到各国在不同发展水平下，3 个核心加总变量的变化规律。可以看出，除去美国和德国在 1950 年以来长期处于稳态附近外，其他国家都经历了一个资本产出比快速爬升的阶段，其中英国、日本与韩国大概在相对美国基期实际产出 25% 的水平时，进入比较平稳的状态。而从消费、投资产出比来看，中国与日本、韩国比较接近，均在经济发展的爬升阶段呈现出消费产出比的快速下降和投资产出比的快速上升。观察中国 1992 年人均实际产出（相对值）之上的数据，可以看到中国宏观经济与处在同一发展阶段的日本与韩国非常类似，均表现出明显的转移路径变动特征，但中国在这一转移路径上的变化速度要显著大于日本与韩国。

通过图 1 数据的简单总结可以说明，中国过去 30 年宏观经济不应当刻画为稳态附近的波动，而应当刻画为围绕一个快速上升的转移路径附近的波动<sup>20</sup>。事实上，在近年来 DSGE 建模分析兴起前，上述基本数据特征一直是中国宏观经济学讨论经济波动问题的出发点，对于 1980 年代改革开放之后到 2000 年初期的中国经济波动的讨论从未与经济转型、增长的大背景相脱离<sup>21</sup>。过去 30 年来中国经济增长、转型与波动紧密相联这一基本事实，决定了以中国宏观经济变动为研究对象的 DSGE 建模分析，不应简单模仿美国及欧洲的相关研究，直接采取稳态近似的求解分析方法；更准确的求解分析方法，应考虑全局非线性方法。

### 3. 全局非线性求解方法

从第二节的文献梳理可以发现，几乎所有的文章均是基于稳态假设进行近似求解，而求解方法又以一阶对数线性化为主<sup>22</sup>。以稳态近似为基础的 DSGE 模型求解方法，显然造成了模型分析基础假设与其研究对象——即中国的宏观经济波动特征——之间的割裂。如果这一方法论的缺陷得不到纠正，那么无论 DSGE 建模和分析使用了何种复杂的技术，都无益于对中国经济加总变动的深入刻画与机制阐述，更何况是在其基础上讨论宏观经济政策的影响与设计问题<sup>23</sup>。

造成目前国内 DSGE 模型研究上述问题的原因，并不是由于 DSGE 模型方法论本身所固有的缺陷，而是在于相当数量的研究只是简单仿照适用于美国、欧洲等发达经济体的 DSGE 模型稳态近似求解分析方法。DSGE 模型方法论本身能够同时刻画包括经济增长转型

---

<sup>20</sup>这也是 Chang et al. (2016) 的核心观点，即中国过去 30 年的宏观经济的一个基本特征为转移路径变动。上述特指事实与陈斌开和陆铭 (2016) 从利率市场动态的角度分析相一致。

<sup>21</sup>见刘树成 (1996; 2003; 2004) 及刘树成等 (2005)。

<sup>22</sup>近年来可以看到更多的文献使用了高阶的对数线性化求解相关模型，但所有这类扰动法均是基于模型稳态进行近似展开，因此所获得的模型近似解均无法对远离稳态的经济动态进行分析。另外，还有一部分文献考虑了偶然紧约束（如零利率下限）造成的非线性求解问题，例如王胜等 (2019)。但这批文献均使用以分析美国同类问题为主的分段线性近似解法，如 Guerrieri and Iacoviello (2015) 的 OccBin 方法或者是 Holden (2016) 的影子价格冲击法，且分段线性近似依然围绕模型稳态展开。

<sup>23</sup>中国的宏观调控政策具有鲜明的经济增长与转型阶段特征，见刘霞辉等 (2018)。

和短期波动在内的宏观经济变动,不过这要求研究者放弃简单的稳态近似方法而转向全局非线性的求解方法。

DSGE 模型的全局非线性求解方法不以模型稳态为求解出发点,而是直接求解 DSGE 模型的非线性均衡条件,最终获得模型内生变量关于状态变量的非线性函数<sup>24</sup>。全局非线性解由于脱离了稳态制约,因此可以广泛应用于包括经济增长转型在内的宏观经济变动分析。实际上,有一系列分析中国宏观经济增长与波动的代表性研究,都是基于全局非线性解进行的相关分析 (Song et al., 2011; Chang et al., 2016; Storesletten et al., 2019; Yao and Zhu, 2021)。在国内 2010-2019 年发表的 205 篇 DSGE 文献中,虽然使用全局非线性方法对中国的宏观经济问题进行建模分析的文章屈指可数 (如熊琛和金昊, 2018),但也说明该类方法完全可以应用于中国现实问题的分析。事实上,中国广泛存在的结构性改革政策,其主要政策效应均反映在稳态的动态转移上,通常基于稳态求解的脉冲响应函数无法准确刻画政策效果。此时就应当转而使用全局非线性求解完整转移路径的方法进行分析。一个例子是刘岩和李洁 (2020) 对金融去杠杆政策的分析,该文的转移路径量化分析发现该政策会在短期内带来显著的宏观紧缩效应,且其作用量级远超基于稳态的脉冲响应函数所显示的结果。实际上,即便对西方成熟经济体,近来的文献也发现对数显性化方法得到的结论可能具有很强的误导性。例如, Boneva et al. (2016) 发现,在经济处于流动性陷阱时期,线性化的模型所表现出的特征与非线性模型有显著不同。类似的, Lindé and Trabandt (2018) 的研究表明,在使用非线性解法后,财政支出在名义利率为零的时期也无法获得较大乘数,这与线性解法得到的结论相反。

除了代表性决策者 DSGE 模型可以通过全局非线性解法获得更能贴合中国实际的量化分析之外,全局非线性解法更广阔的用武之地在于求解第五节所论述的一般性异质性决策者动态均衡模型。实际上,除了极少数特定模型框架之外,大量的异质性决策者动态均衡模型,包括 HANK 模型,都需要使用全局非线性求解方法 (如价值函数迭代法等) 来进行量化分析。也正是因为全局非线性求解方法所带来的突出优势,异质性决策者动态均衡模型才能超越代表性决策者 DSGE 模型框架,让量化分析更能贴合经济实际,并且得以将内生经济变量的截面分布 (即一般所谓的不平等概念) 纳入宏观经济量化分析的统一框架。

综上所述,针对中国现实经济特征以及财富、福利等变量截面分布的分析需要,DSGE 方法论依然能够展现其强大的分析潜力,但研究者应当跳出稳态近似求解方法的桎梏,转向能够更准确刻画中国宏观经济增长、转型与波动紧密联系且包含充分截面异质性的全局非线性求解分析方法。

---

<sup>24</sup>有大量的国内外教科书对非线性求解方法有详细介绍,如 Canova (2007)、Heer and Maußner (2009)、DeJong and Dave (2011)、刘斌 (2016) 等。Cao, Luo, and Nie (2020) 开发一个基于投影法逼近的政策函数迭代全局非线性求解算法包,能够较简便地求解含有不完备市场与异质性个体的 DSGE 模型。

#### 4. 模型参数与传导机制的微观基础

科学的定量分析方法，一方面需要符合中国经济发展规律，另一方面也需要充分结合微观基础，基于现实数据识别结构模型的基础参数与重要的传导机制。当前的一些中国 DSGE 模型研究，其模型机制和参数取值常照搬国外的研究结果，脱离了中国的微观现实基础。中国经济中有很多独特的现实特征，如国有和民营二元经济、城乡差距、政府行为、官员激励等等。利用微观数据对中国的经济现实进行实证分析，发现中国经济的特殊微观机制和底层参数，并将其纳入到 DSGE 模型中，则可能得到符合中国经济的结论和适合中国经济的政策建议。有一系列微观基础问题，需要通过微观实证研究来解决。例如，中国家庭的消费偏好是怎么样的？中国的劳动替代弹性是多少？企业和个人的实际税收函数如何刻画？政府的公共品供给偏好是什么样的？现有的中国实证研究缺少针对这些 DSGE 模型深度参数的估计，导致宏观研究与微观研究脱节。

利用微观数据，识别宏观经济摩擦和冲击的微观传导机制，也是进一步完善 DSGE 模型的重要方式。同时，充分考虑微观异质性的 DSGE 模型，为利用微观行为数据，识别宏观传导机制（如货币政策的截面分布效应）提供了可靠的分析平台。此外，能够刻画中国特有结构摩擦的 DSGE 模型，有助于研究者结合多维度宏观加总序列的动态特征（如各类资本市场价格的周期性），利用前沿的结构估计方法（如贝叶斯估计等）识别核心传导机制，避免机制分析依赖“看图说话”的问题，从而更好地分析宏观经济政策效果。例如，Wang and Wen (2012a)、Wen (2015) 基于特定假设，发展了一系列具有个体最优决策解析解的异质性家庭和厂商 DSGE 模型，并将异质性个体的决策分布通过构造充分统计量进行有效降维，从而使得高维度异质性个体模型能够采用标准的代表性 DSGE 方法进行求解，这为利用宏观时间序列和微观分布数据对高维状态空间（如多重结构摩擦）的异质性个体模型进行结构估计提供了技术可行性。

无论是采取校准还是计量估计的手段进行 DSGE 模型参数赋值，都可以在结构模型全局非线性解的基础上进行。诚然，这对于研究者的技术要求较之常规 DSGE 模型求解和估计方法（如对数线性和贝叶斯方法）提高了一个层次，但这也是让中国宏观经济量化模型分析在科学方法指引下行稳致远的必经阶段。中国宏观研究者的智慧，不应当满足于简单复制国外研究者的既定模式，而应在微观建模和数值分析两方面，努力探索出一条既坚持科学方法又契合中国宏观经济现实的方法论道路。

### 五、结论与展望

从二十世纪七十年代“理性预期革命”后，宏观经济研究出现了重大范式革命。宏观经济分析不仅强调微观基础，而且重视量化研究。“科学方法”与“问题意识”是宏观经济研究的一体两面。经济学研究以理解世界和改造世界为宗旨，服务宏观经济政策实践是宏观经济研究应有之义。为此，既要借鉴学习世界前沿的研究方法，又要立足于中国经济建设中的实际问题，通过正确使用宏观经济学研究方法，促进科学方法与现实问题更紧密的结合，推

动科学方法随着研究深入而不断进步，使宏观研究具有更长期政策影响力。

党的十九大报告指出“中国特色社会主义进入新时代，中国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾”。在以改革促发展、增长结构持续优化的背景下，研究者需要运用科学方法分析宏观经济政策，保证宏观经济政策制定的连续性、稳定性、可持续性，提高宏观政策实施的科学性、精准性、有效性。科学方法的应用离不开科学问题的解析，中国经济的科学问题是具体的，也可以是特殊的，但是研究者在面对具体的问题时不应停留在问题的表面，更不应该由于具体问题的特殊性而放弃一般性科学方法的运用，好的研究问题需要经过科学的解析才能进一步运用科学的方法加以研究。科学问题经过解析应该具备抽象化和一般化的特征。解析后的中国经济问题的代表性和一般性，并不意味着已有的经济学理论可以解释所有中国经济增长与波动过程中的所有现象。学习借鉴现代经济原理，既要完整准确把握其理论内核，又要联系当前中国经济发展的具体实际。从中国经验中提炼出的科学结论，不仅是对中国经济历史进程的解读，更可以从理论上揭示发展中国家经济运行的一般规律（姚洋，2019），进而推动整个经济学理论的前进。

在宏观经济学 DSGE 模型研究方面，需要深入经济结构内部，充分考虑宏观经济的微观基础。具有家庭、厂商、金融机构以及各级政府等微观异质性的宏观经济定量模型，能够充分刻画“政府-市场-微观个体”三大主体间的互动关系，提升机制分析、参数识别、政策评估的可靠性。在定量分析方面，需要更多地在全局非线性求解分析框架下统筹考虑经济增长与周期波动的问题，加强量化模型对中国经济现实的刻画能力，从而为精准分析中国宏观经济运行规律、推进科学的宏观调控、实现有效的政府治理奠定坚实基础。

问题意识需要依托于科学方法的论证，科学方法要服务于问题意识的实现。在新时代，中国宏观经济学领域的研究者需要全面理解和认识主流宏观科学方法与中国现实经济问题紧密结合的可能性、必然性与迫切性，需要在系统掌握现代研究方法的基础上，紧扣现实问题，运用科学方法，深挖经济规律，做出能够回应时代诉求、服务重大需求的高质量、原创性研究成果，从而在中国经济进入新发展阶段的背景下，为贯彻新发展理念、构建新发展格局，做出更好的贡献。

## 参考文献

- [1] 卞志村、张义，“央行信息披露、实际干预与通胀预期管理”，《经济研究》，2012年第12期，第15—28页。
- [2] 卞志村、赵亮、丁慧，“货币政策调控框架转型、财政乘数非线性变动与新时代财政工具选择”，《经济研究》，2019年第9期，第56—72页。
- [3] 陈斌开、陆铭，“迈向平衡的增长：利率管制、多重失衡与改革战略”，《世界经济》，2016年第5期，第29—53页。
- [4] 陈昆亭、龚六堂、邹恒甫，“什么造成了经济增长的波动，供给还是需求：中国经济的RBC分析”，《世界经济》，2004年第4期，第3—11页。

- [5] 陈昆亭、周炎、黄晶, “利率冲击的周期与增长效应分析”, 《经济研究》, 2015年第6期, 第59—73页。
- [6] 陈诗一、王祥, “融资成本、房地产价格波动与货币政策传导”, 《金融研究》, 2016年第3期, 第1—14页。
- [7] 陈小亮、马啸, “‘债务-通缩’风险与货币政策财政政策协调”, 《经济研究》, 2016年第8期, 第28—42页。
- [8] 陈彦斌、霍震、陈军, “灾难风险与中国城镇居民财产分布”, 《经济研究》, 2009年第11期, 第146—160页。
- [9] 陈彦斌、刘哲希, “推动资产价格上涨能够‘稳增长’吗? ——基于含有市场预期内生变化的DSGE模型”, 《经济研究》, 2017年第7期, 第49—64页。
- [10] 崔光灿, “资产价格、金融加速器与经济稳定”, 《世界经济》, 2006年第11期, 第59—69页。
- [11] 邓贵川、谢丹阳, “支付时滞、汇率传递与宏观经济波动”, 《经济研究》, 2020年第2期, 第68—83页。
- [12] 董丰、许志伟, “刚性泡沫: 基于金融风险与刚性兑付的动态一般均衡分析”, 《经济研究》, 2020年第10期, 第72—88页。
- [13] 杜清源、龚六堂, “带‘金融加速器’的RBC模型”, 《金融研究》, 2005年第4期, 第16—30页。
- [14] 甘犁、冯帅章, “以微观数据库建设助推中国经济学发展——第二届微观经济数据与经济学理论创新论坛综述”, 《经济研究》, 2019年第4期, 第204—208页。
- [15] 高然、陈忱、曾辉、龚六堂, “信贷约束、影子银行与货币政策传导”, 《经济研究》, 2018年第12期, 第68—82页。
- [16] 郭路、刘霞辉、孙瑾, “中国货币政策和利率市场化研究——区分经济结构的均衡分析”, 《经济研究》, 2015年第3期, 第18—31页。
- [17] 郭豫媚、陈伟泽、陈彦斌, “中国货币政策有效性下降与预期管理研究”, 《经济研究》, 2016年第1期, 第28—41页。
- [18] 郭豫媚、周璇, “央行沟通、适应性学习和货币政策有效性”, 《经济研究》, 2018年第4期, 第77—91页。
- [19] 郭长林, “被遗忘的总供给: 财政政策扩张一定会导致通货膨胀吗?”, 《经济研究》, 2016a年第2期, 第30—41页。
- [20] 郭长林, “积极财政政策、金融市场扭曲与居民消费”, 《世界经济》, 2016b年第10期, 第28—52页。
- [21] 郭长林, “财政政策扩张、异质性企业与中国城镇就业”, 《经济研究》, 2018年第5期, 第90—104页。
- [22] 何国华、李洁、刘岩, “金融稳定政策的设计: 基于利差扭曲的风险成因考察”, 《中国工业经济》, 2017年第8期, 第25—43页。
- [23] 何青、钱宗鑫、郭俊杰, “房地产驱动了中国经济周期吗?”, 《经济研究》, 2015年第12期, 第43—55页。
- [24] 洪永淼, 等, “‘十四五’经济科学发展战略研究背景与论证思路”, 《管理科学学报》, 2021年, 待刊。
- [25] 侯成琪、黄彤彤, “影子银行、监管套利和宏观审慎政策”, 《经济研究》, 2020年第7期, 第58—75页。
- [26] 黄益平、曹裕静、陶坤玉、余昌华, “货币政策与宏观审慎政策共同支持宏观经济稳定”, 《金融研究》, 2019年第12期, 第70—91页。
- [27] 黄志刚, “货币政策与贸易不平衡的调整”, 《经济研究》, 2011年第3期, 第32—47页。

- [28] 黄志刚、郭桂霞,“资本账户开放与利率市场化次序对宏观经济稳定性的影响”,《世界经济》,2016年第9期,第3—27页。
- [29] 贾俊雪,“公共基础设施投资与全要素生产率:基于异质企业家模型的理论分析”,《经济研究》,2017年第2期,第6—21页。
- [30] 贾俊雪、郭庆旺,“市场权力、财政支出结构与最优财政货币政策”,《经济研究》,2010年第4期,第67—80页。
- [31] 贾俊雪、郭庆旺,“财政支出类型、财政政策作用机理与最优财政货币政策规则”,《世界经济》,2012年第11期,第3—30页。
- [32] 贾彦东、刘斌,“我国财政极限的测算及影响因素分析——利用含体制转换的DSGE模型对全国及主要省份的研究”,《金融研究》,2015年第3期,第97—115页。
- [33] 简志宏、朱柏松、李霜,“动态通胀目标、货币供应机制与中国经济波动——基于动态随机一般均衡的分析”,《中国管理科学》,2012年第1期,第30—42页。
- [34] 金中夏、洪浩,“开放经济条件下均衡利率形成机制——基于动态随机一般均衡模型(DSGE)对中国利率变动规律的解释”,《金融研究》,2013年第7期,第46—60页。
- [35] 金中夏、洪浩、李宏瑾,“利率市场化对货币政策有效性和经济结构调整的影响”,《经济研究》,2013年第4期,第69—82页。
- [36] 康立、龚六堂,“金融摩擦、银行净资产与国际经济危机传导——基于多部门DSGE模型分析”,《经济研究》,2014年第5期,第147—159页。
- [37] 康立、龚六堂、陈永伟,“金融摩擦、银行净资产与经济波动的行业间传导”,《金融研究》,2013年第5期,第32—46页。
- [38] 李成、马文涛、王彬,“通货膨胀预期、货币政策工具选择与宏观经济稳定”,《经济学(季刊)》,2011年第1期,第51—82页。
- [39] 李戎、田晓晖,“财政支出类型、结构性财政政策与积极财政政策提质增效”,《中国工业经济》,2021年第02期,第42—60页。
- [40] 李雪松、王秀丽,“工资粘性、经济波动与货币政策模拟——基于DSGE模型的分析”,《数量经济技术经济研究》,2011年第11期,第22—33页。
- [41] 梁琪、郝毅,“地方政府债务置换与宏观经济风险缓释研究”,《经济研究》,2019年第4期,第18—32页。
- [42] 林东杰、崔小勇、龚六堂,“货币政策、消费品和投资品通货膨胀——基于金融加速器视角”,《金融研究》,2019年第3期,第18—36页。
- [43] 刘斌,“我国DSGE模型的开发及在货币政策分析中的应用”,《金融研究》,2008年第10期,第1—21页。
- [44] 刘斌,《动态随机一般均衡模型及其应用》。北京:中国金融出版社,2016年。
- [45] 刘树成,“论中国经济周期波动的新阶段”,《经济研究》,1996年第11期,第3—10页。
- [46] 刘树成,“中国经济波动的新轨迹”,《经济研究》,2003年第3期,第3—8页。
- [47] 刘树成,“新一轮经济周期的背景特点”,《经济研究》,2004年第3期,第4—9页。
- [48] 刘树成、张晓晶、张平,“实现经济周期波动在适度高位的平滑化”,《经济研究》,2006年第1期,第4—10页。
- [49] 刘霞辉、张鹏、张平,《改革年代的经济增长与结构变迁》。上海:格致出版社,2018年。
- [50] 刘晓星、姚登宝,“金融脱媒、资产价格与经济波动:基于DNK-DSGE模型分析”,《世界经济》,2016年第6期,第29—53页。
- [51] 刘岩、李洁,“金融去杠杆的宏观紧缩效应——机制、动态及政策”,2020,工作论文。
- [52] 陆铭,“城市、区域和国家发展——空间政治经济学的现在与未来”,《经济学(季刊)》,2017年第4期,第1499—1532页。

- [53] 陆铭、陈钊, “分割市场的经济增长——为什么经济开放可能加剧地方保护?”, 《经济研究》, 2009年第3期, 第42—52页。
- [54] 马骏、施康、王红林、王立升, “利率传导机制的动态研究”, 《金融研究》, 2016年第1期, 第31—49页。
- [55] 马理、娄田田, “基于零利率下限约束的宏观政策传导研究”, 《经济研究》, 2015年第11期, 第94—105页。
- [56] 马文涛, “货币政策的数量型工具与价格型工具的调控绩效比较——来自动态随机一般均衡模型的证据”, 《数量经济技术经济研究》, 2011年第10期, 第92—110页。
- [57] 马勇, “植入金融因素的DSGE模型与宏观审慎货币政策规则”, 《世界经济》, 2013年第7期, 第68—92页。
- [58] 马勇, “中国的货币财政政策组合范式及其稳定效应研究”, 《经济学(季刊)》, 2015年第1期, 第173—196页。
- [59] 马勇、陈雨露, “宏观审慎政策的协调与搭配: 基于中国的模拟分析”, 《金融研究》, 2013年第8期, 第57—69页。
- [60] 马勇、陈雨露, “经济开放度与货币政策有效性: 微观基础与实证分析”, 《经济研究》, 2014年第3期, 第37—48页。
- [61] 毛锐、刘楠楠、刘蓉, “地方债务融资对政府投资有效性的影响研究”, 《世界经济》, 2018年第10期, 第53—76页。
- [62] 梅冬州、崔小勇、吴娱, “房价变动、土地财政与中国经济波动”, 《经济研究》, 2018年第1期第53卷, 第35—49页。
- [63] 梅冬州、龚六堂, “新兴市场经济国家的汇率制度选择”, 《经济研究》, 2011年第11期, 第73—88页。
- [64] 梅冬州、雷文妮、崔小勇, “出口退税的政策效应评估——基于金融加速器模型的研究”, 《金融研究》, 2015年第4期, 第50—65页。
- [65] 梅冬州、赵晓军, “资产互持与经济周期跨国传递”, 《经济研究》, 2015年第4期, 第62—76页。
- [66] 彭俞超、方意, “结构性货币政策、产业结构升级与经济稳定”, 《经济研究》, 2016年第7期, 第29—42页。
- [67] 彭俞超、黄志刚, “经济‘脱实向虚’的成因与治理: 理解十九大金融体制改革”, 《世界经济》, 2018年第9期, 第3—25页。
- [68] 裘翔、周强龙, “影子银行与货币政策传导”, 《经济研究》, 2014年第5期, 第91—105页。
- [69] 饶晓辉、刘方, “政府生产性支出与中国的实际经济波动”, 《经济研究》, 2014年第11期, 第17—30页。
- [70] 司登奎、葛新宇、曾涛、李小林, “房价波动、金融稳定与最优宏观审慎政策”, 《金融研究》, 2019年第11期, 第38—56页。
- [71] 孙国峰、孙碧波, “人民币均衡汇率测算: 基于DSGE模型的实证研究”, 《金融研究》, 2013年第8期, 第70—83页。
- [72] 田国强、赵旭霞, “金融体系效率与地方政府债务的联动影响——民企融资难融资贵的一个双重分析视角”, 《经济研究》, 2019年第8期, 第4—20页。
- [73] 汪勇、马新彬、周俊仰, “货币政策与异质性企业杠杆率——基于纵向产业结构的视角”, 《金融研究》, 2018年第5期, 第47—64页。
- [74] 王爱俭、王璟怡, “宏观审慎政策效应及其与货币政策关系研究”, 《经济研究》, 2014年第4期, 第17—31页。
- [75] 王博、李力、郝大鹏, “货币政策不确定性、违约风险与宏观经济波动”, 《经济研究》, 2019年

第3期, 第119—134页。

- [76] 王国静、田国强, “政府支出乘数”, 《经济研究》, 2014年第9期, 第4—19页。
- [77] 王立勇、徐晓莉, “纳入企业异质性与金融摩擦特征的政府支出乘数研究”, 《经济研究》, 2018年第8期, 第100—115页。
- [78] 王立勇、张良贵、刘文革, “不同粘性条件下金融加速器效应的经验研究”, 《经济研究》, 2012年第10期, 第69—81页。
- [79] 王频、侯成琪, “预期冲击、房价波动与经济波动”, 《经济研究》, 2017年第4期, 第48—63页。
- [80] 王胜、周上尧、张源, “利率冲击、资本流动与经济波动——基于非对称性视角的分析”, 《经济研究》, 2019年第6期, 第106—120页。
- [81] 王文甫、明娟、岳超云, “企业规模、地方政府干预与产能过剩”, 《管理世界》, 2014年第10期, 第17—36页。
- [82] 王曦、汪玲、彭玉磊、宋晓飞, “中国货币政策规则的比较分析——基于DSGE模型的三规则视角”, 《经济研究》, 2017年第9期, 第26—40页。
- [83] 王曦、王茜、陈中飞, “货币政策预期与通货膨胀管理——基于消息冲击的DSGE分析”, 《经济研究》, 2016年第2期, 第16—29页。
- [84] 温信祥、苏乃芳, “大资管、影子银行与货币政策传导”, 《金融研究》, 2018年第10期, 第38—54页。
- [85] 熊琛、金昊, “地方政府债务风险与金融部门风险的‘双螺旋’结构——基于非线性DSGE模型的分析”, 《中国工业经济》, 2018年第12期, 第25—43页。
- [86] 徐海霞、吕守军, “我国货币政策与宏观审慎监管的协调效应研究”, 《财贸经济》, 2019年第3期, 第53—67页。
- [87] 徐臻阳、鄢萍、吴化斌, “价格指数背离、金融摩擦与‘去杠杆’”, 《经济学(季刊)》, 2020年第4期, 第1187—1208页。
- [88] 徐忠、贾彦东, “自然利率与中国宏观政策选择”, 《经济研究》, 2019年第6期, 第22—39页。
- [89] 许志伟、刘建丰, “收入不确定性、资产配置与货币政策选择”, 《经济研究》, 2019年第5期, 第30—46页。
- [90] 许志伟、薛鹤翔、罗大庆, “融资约束与中国经济波动——新凯恩斯主义框架内的动态分析”, 《经济学(季刊)》, 2011年第1期, 第83—110页。
- [91] 薛涧坡、许志伟、刘岩、李戎, “后疫情时代宏观经济学中政府角色的思考”, 《经济评论》, 2020年第4期, 第37—40页。
- [92] 鄢莉莉、王一鸣, “金融发展、金融市场冲击与经济波动——基于动态随机一般均衡模型的分析”, 《金融研究》, 2012年第12期, 第82—95页。
- [93] 杨小海、刘红忠、王弟海, “中国应加速推进资本账户开放吗? ——基于DSGE的政策模拟研究”, 《经济研究》, 2017年第8期, 第51—66页。
- [94] 杨熠、林仁文、金洪飞, “信贷市场扭曲与中国货币政策的有效性——引入非市场化因素的随机动态一般均衡分析”, 《金融研究》, 2013年第9期, 第1—15页。
- [95] 杨源源、于津平、尹雷, “中国财政货币政策协调配合范式选择”, 《财贸经济》, 2019年第1期, 第20—35页。
- [96] 杨治国、宋小宁, “随机开放经济条件下的均衡汇率”, 《世界经济》, 2009年第9期第32卷, 第56—67页。
- [97] 姚洋, “中国经济学的本土话语构建”, 《文史哲》, 2019年第1期, 第13—19页。
- [98] 袁申国、陈平、刘兰凤, “汇率制度、金融加速器和经济波动”, 《经济研究》, 2011年第1期, 第57—70页。

- [99] 岳超云、牛霖琳, “中国货币政策规则的估计与比较”, 《数量经济技术经济研究》, 2014年第3期, 第119—133页。
- [100] 张军、高远, “官员任期、异地交流与经济增长——来自省级经验的证据”, 《经济研究》, 2007年第11期, 第91—103页。
- [101] 张开、龚六堂, “开放经济下的财政支出乘数研究——基于包含投入产出结构DSGE模型的分析”, 《管理世界》, 2018年第6期, 第24—40页。
- [102] 张瀛、王弟海, “货币政策、汇率制度与贸易不平衡”, 《金融研究》, 2013年第7期, 第16—30页。
- [103] 赵扶扬、王忾、龚六堂, “土地财政与中国经济波动”, 《经济研究》, 2017年第12期, 第50—65页。
- [104] 赵向琴、袁靖、陈国进, “灾难冲击与我国最优财政货币政策选择”, 《经济研究》, 2017年第4期, 第34—47页。
- [105] 中国人民银行营业管理部课题组, “预算软约束、融资溢价与杠杆率——供给侧结构性改革的微观机理与经济效应研究”, 《经济研究》, 2017年第10期, 第53—66页。
- [106] 周黎安, “中国地方官员的晋升锦标赛模式研究”, 《经济研究》, 2007年第7期, 第36—50页。
- [107] 朱军、许志伟, “财政分权、地区间竞争与中国经济波动”, 《经济研究》, 2018年第1期, 第23—36页。
- [108] 庄子罐、崔小勇、赵晓军, “不确定性、宏观经济波动与中国货币政策规则选择——基于贝叶斯DSGE模型的数量分析”, 《管理世界》, 2016年第11期, 第20—31页。
- [109] Acharya, S. and K. Dogra, "Understanding HANK: Insights from a PRANK", *Econometrica*, 2020, 88(3), 1113—1158.
- [110] Aiyagari, S. R. , "Uninsured Idiosyncratic Risk and Aggregate Saving", *Quarterly Journal of Economics*, 1994, 109(3), 659—684.
- [111] Alfaro, I. , N. Bloom and X. Lin , "The Finance Uncertainty Multiplier", 2018, National Bureau of Economic Research, Working Paper, <http://www.nber.org/papers/w24571>.
- [112] Alvarez, F. and F. Lippi , "Persistent Liquidity Effects and Long-Run Money Demand", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2014, 6(2), 71—107.
- [113] Arellano, C. , Y. Bai and P. J. Kehoe , "Financial Frictions and Fluctuations in Volatility", *Journal of Political Economy*, 2019, 127(5), 2049—2103.
- [114] Auclert, A. , "Monetary Policy and the Redistribution Channel", *American Economic Review*, 2019, 109(6), 2333—2367.
- [115] Bai, C. , D. D. Li , Z. Tao and Y. Wang , "A Multitask Theory of State Enterprise Reform", *Journal of Comparative Economics*, 2000, 28(4), 716—738.
- [116] Bai, Y. , D. Lu and X. Tian , "Do Financial Frictions Explain Chinese Firms' Saving and Misallocation?", 2018, National Bureau of Economic Research, Working Paper, <http://www.nber.org/papers/w24436>.
- [117] Bayer, C. , R. Luetticke , L. Pham-Dao and V. Tjaden , "Precautionary Savings, Illiquid Assets, and the Aggregate Consequences of Shocks to Household Income Risk", *Econometrica*, 2019, 87(1), 255—290.
- [118] Bernanke, B. S. , M. Gertler and S. Gilchrist , "The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework", in Taylor, J.B. and M. Woodford, *Handbook of Macroeconomics*, 1, Oxford: Elsevier, 1999, 1341—1393.
- [119] Bewley, T. F. , "Stationary Monetary Equilibrium with A Continuum of Independently Fluctuating Consumers", in Hildenbrand, W. and A. Mas-Collel, *Contributions to Mathematical Economics in Honor of Gérald Debreu*, Amsterdam: North Holland, 1986, 79—102.
- [120] Blanchard, O. , "On the Future of Macroeconomic Models", *Oxford Review of Economic Policy*, 2018,

- 34(1--2), 43—54.
- [121] Bloom, N. , "The Impact of Uncertainty Shocks", *Econometrica*, 2009, 77(3), 623—685.
- [122] Boissay, F. , F. Collard and F. Smets , "Booms and Banking Crises", *Journal of Political Economy*, 2016, 124(2), 489—538.
- [123] Boneva, L. M. , R. A. Braun and Y. Waki , "Some Unpleasant Properties of Loglinearized Solutions When the Nominal Rate Is Zero", *Journal of Monetary Economics*, 2016, 84, 216—232.
- [124] Brandt, L. , G. Kambourov and K. Storesletten , "Barriers to Entry and Regional Economic Growth in China", 2020, CEPR Discussion Papers, <https://ideas.repec.org/p/cpr/ceprdp/14965.html>.
- [125] Broer, T. , N. Harbo Hansen , P. Krusell and E. Öberg , "The New Keynesian Transmission Mechanism: A Heterogeneous-Agent Perspective", *Review of Economic Studies*, 2020, 87(1), 77—101.
- [126] Buera, F. J. and B. Moll , "Aggregate Implications of a Credit Crunch: The Importance of Heterogeneity", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2015, 7(3), 1—42.
- [127] Caballero, R. J. and E. M. R. A. Engel , "Dynamic (S, s) Economies", *Econometrica*, 1991, 59(6), 1659—1686.
- [128] Canova, F. , *Methods for Applied Macroeconomic Research*. Princeton: Princeton University Press, 2007.
- [129] Cao, D. , W. Luo and G. Nie , "Global DSGE Models", 2020, Working Paper, <https://ssrn.com/abstract=3569013>.
- [130] Caselli, F. , "Accounting for Cross-Country Income Differences", in Aghion, P. and S.N. Durlauf, *Handbook of Economic Growth*, 1A, Oxford: Elsevier, 2005, 679—741.
- [131] Chang, C. , K. Chen , D. F. Waggoner and T. Zha , "Trends and Cycles in China's Macroeconomy", in Parker, J.A. and M. Woodford, *NBER Macroeconomics Annual 2015*, 30, Chicago: The University of Chicago Press, 2016, 1—84.
- [132] Chen, K. , J. Ren and T. Zha , "The Nexus of Monetary Policy and Shadow Banking in China", *American Economic Review*, 2018, 108(12), 3891—3936.
- [133] Coimbra, N. and H. Rey , "Financial Cycles with Heterogeneous Intermediaries", 2017, National Bureau of Economic Research, Working Paper, <http://www.nber.org/papers/w23245>.
- [134] Cooper, R. , J. Haltiwanger and L. Power , "Machine Replacement and the Business Cycle: Lumps and Bumps", *American Economic Review*, 1999, 89(4), 921—946.
- [135] DeJong, D. N. and C. Dave , *Structural Macroeconometrics*. Princeton: Princeton University Press, 2011.
- [136] Dong, F. , J. Miao and P. Wang , "Asset Bubbles and Monetary Policy", *Review of Economic Dynamics*, 2020, 37, S68—S98.
- [137] Dong, F. and Z. Xu , "Bubbly Bailout", 2018, SSRN Working Paper.
- [138] Dong, F. and Z. Xu , "Cycles of Credit Expansion and Misallocation: The Good, the Bad and the Ugly", *Journal of Economic Theory*, 2020, 186, 104994.
- [139] Gertler, M. and N. Kiyotaki , "Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis", in Friedman, B.M. and M. Woodford, *Handbook of Monetary Economics*, 3, Oxford: Elsevier, 2010, 547—599.
- [140] Gertler, M. and P. Karadi , "A Model of Unconventional Monetary Policy", *Journal of Monetary Economics*, 2011, 58(1), 17—34.
- [141] Gilchrist, S. , J. W. Sim and E. Zakrajšek , "Uncertainty, Financial Frictions, and Investment Dynamics", 2014, National Bureau of Economic Research, Working Paper, <http://www.nber.org/papers/w20038>.
- [142] Golosov, M. , A. Tsyvinski and I. Werning , "New Dynamic Public Finance: A User's Guide", in Acemoglu, D. ,K. Rogoff and M. Woodford, *NBER Macroeconomics Annual 2006*, 21, Cambridge: MIT Press, 2007, 317—388.

- [143] Gopinath, G. , S. Kalemli-Özcan , L. Karabarbounis and C. Villegas-Sanchez , "Capital Allocation and Productivity in South Europe", *Quarterly Journal of Economics*, 2017, 132(4), 1915—1967.
- [144] Guerrieri, L. and M. Iacoviello , "OccBin: A Toolkit for Solving Dynamic Models with Occasionally Binding Constraints Easily", *Journal of Monetary Economics*, 2015, 70, 22—38.
- [145] Hachem, K. and Z. M. Song , "Liquidity Rules and Credit Booms", *Journal of Political Economy*, 2021, forthcoming.
- [146] Heathcote, J. and F. Perri , "Wealth and Volatility", *Review of Economic Studies*, 2018, 85(4), 2173—2213.
- [147] Heer, B. and A. Maußner , *Dynamic General Equilibrium Modeling: Computational Methods and Applications*. Berlin: Springer, 2009.
- [148] Holden, T. D. , "Computation of Solutions to Dynamic Models with Occasionally Binding Constraints", 2016.
- [149] Hopenhayn, H. A. , "Entry, Exit, and Firm Dynamics in Long Run Equilibrium", *Econometrica*, 1992.
- [150] Hsieh, C. and P. J. Klenow , "Misallocation and Manufacturing TFP in China and India", *Quarterly Journal of Economics*, 2009, 124(4), 1403—1448.
- [151] Huggett, M. , "The Risk-free Rate in Heterogeneous-Agent Incomplete-Insurance Economies", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 1993.
- [152] Kaplan, G. , B. Moll and G. L. Violante , "Monetary Policy According to HANK", *American Economic Review*, 2018, 108(3), 697—743.
- [153] Kehoe, P. J. , V. Midrigan and E. Pastorino , "Evolution of Modern Business Cycle Models: Accounting for the Great Recession", *Journal of Economic Perspectives*, 2018, 32(3), 141—166.
- [154] Khan, A. and J. K. Thomas , "Idiosyncratic Shocks and the Role of Nonconvexities in Plant and Aggregate Investment Dynamics", *Econometrica*, 2008, 76(2), 395—436.
- [155] Kiyotaki, N. and J. Moore , "Credit Cycles", *Journal of Political Economy*, 1997, 105(2), 211—248.
- [156] Kiyotaki, N. and J. Moore , "Liquidity, Business Cycles, and Monetary Policy", *Journal of Political Economy*, 2019, 127(6), 2926—2966.
- [157] Kocherlakota, N. R. , "Some Thoughts on the State of Macro", 2009, mimeo, [https://delong.typepad.com/kocherlakota\\_some\\_tho.pdf](https://delong.typepad.com/kocherlakota_some_tho.pdf).
- [158] Kocherlakota, N. R. , *The New Dynamic Public Finance*. Princeton: Princeton University Press, 2010.
- [159] Krusell, P. and J. A. A. Smith , "Income and Wealth Heterogeneity in the Macroeconomy", *Journal of Political Economy*, 1998.
- [160] Kydland, F. E. and E. C. Prescott , "The Computational Experiment: An Econometric Tool", *Journal of Economic Perspectives*, 1996, 10(1), 69—85.
- [161] Li, B. and Q. Liu , "On the Choice of Monetary Policy Rules for China: A Bayesian DSGE Approach", *China Economic Review*, 2017, 44, 166—185.
- [162] Li, X. , Z. Liu , Y. Peng and Z. Xu , "Bank Risk-Taking and Monetary Policy Transmission: Evidence from China," 2021, Federal Reserve Bank of San Francisco, Working Paper, <https://doi.org/10.24148/wp2020-27>.
- [163] Lindé, J. and M. Trabandt , "Should We Use Linearized Models to Calculate Fiscal Multipliers?", *Journal of Applied Econometrics*, 2018, 33(7), 937—965.
- [164] Liu, Z. , P. Wang and Z. Xu , "Interest-Rate Liberalization and Capital Misallocations", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2020, forthcoming.
- [165] Lucas, J. R. E. , "Inflation and Welfare", *Econometrica*, 2000, 68(2), 247—274.
- [166] McQuinn, K. and K. Whelan , "Conditional Convergence and the Dynamics of the Capital-output Ratio", *Journal of Economic Growth*, 2007, 12(2), 159—184.

- [167] Melitz, M. J. , "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity", *Econometrica*, 2003.
- [168] Mendoza, E. G. and M. E. Terrones , "An Anatomy of Credit Booms: Evidence from Macro Aggregates and Micro Data", 2008, National Bureau of Economic Research, Working Paper, <http://www.nber.org/papers/w14049>.
- [169] Miao, J. , P. Wang and Z. Xu , "A Bayesian Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of Stock Market Bubbles and Business Cycles", *Quantitative Economics*, 2015a, 6(3), 599—635.
- [170] Miao, J. , P. Wang and J. Zhou , "Asset Bubbles, Collateral, and Policy Analysis", *Journal of Monetary Economics*, 2015b, 76, S57—S70.
- [171] Miao, J. and P. Wang , "Asset Bubbles and Credit Constraints", *American Economic Review*, 2018, 108(9), 2590—2628.
- [172] Midrigan, V. and D. Y. Xu , "Finance and Misallocation: Evidence from Plant-Level Data", *American Economic Review*, 2014, 104(2), 422—458.
- [173] Moll, B. , "Productivity Losses from Financial Frictions: Can Self-Financing Undo Capital Misallocation?", *American Economic Review*, 2014, 104(10), 3186—3221.
- [174] Ngai, L. R. , C. A. Pissarides and J. Wang , "China's Mobility Barriers and Employment Allocations", *Journal of the European Economic Association*, 2019, 17(5), 1617—1653.
- [175] Romer, P. M. , "The Trouble with Macroeconomics", 2016, working paper, <https://paulromer.net/the-trouble-with-macro/WP-Trouble.pdf>.
- [176] Schaal, E. , "Uncertainty and Unemployment", *Econometrica*, 2017, 85(6), 1675—1721.
- [177] Schularick, M. and A. M. Taylor , "Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870--2008", *American Economic Review*, 2012, 102(2), 1029—1061.
- [178] Song, Z. , K. Storesletten and F. Zilibotti , "Growing Like China", *American Economic Review*, 2011, 101(1), 196—233.
- [179] Storesletten, K. , B. Zhao and F. Zilibotti , "Business Cycle during Structural Change: Arthur Lewis' Theory from a Neoclassical Perspective.", 2019, National Bureau of Economic Research, Working Paper, <http://www.nber.org/papers/w26181>.
- [180] Tombe, T. and X. Zhu , "Trade, Migration, and Productivity: A Quantitative Analysis of China", *American Economic Review*, 2019, 109(5), 1843—1872.
- [181] Wang, P. and Y. Wen , "Hayashi Meets Kiyotaki and Moore: A Theory of Capital Adjustment Costs", *Review of Economic Dynamics*, 2012a, 15(2), 207—225.
- [182] Wang, P. and Y. Wen , "Speculative Bubbles and Financial Crises", *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2012b, 4(3), 184—221.
- [183] Wen, Y. , "Money, Liquidity and Welfare", *European Economic Review*, 2015, 76, 1—24.
- [184] Yao, W. and X. Zhu , "Structural Change and Aggregate Employment Fluctuations in China", *International Economic Review*, 2021, 62(1), 65—100.