

不确定性经济周期理论研究综述

章上峰,程 灿

(浙江工商大学 统计与数学学院,浙江 杭州 310018)

摘 要:不确定性冲击对宏观经济运行产生重要影响,是制定经济政策时需要考虑的关键因素。不确定性经济周期理论,利用时变波动率模型来刻画不确定性,把不确定性冲击引入到动态随机一般均衡模型进行理论和实证研究,是当前宏观经济学研究的前沿课题。文章系统梳理了不确定性的定义和测度方法,不确定性冲击 DSGE 模型的求解方法,不确定性冲击的宏观经济效应和微观机制,并对中国不确定性研究提出可能的研究方向。

关键词:不确定性;经济周期理论;DSGE 模型;时变波动率;三阶摄动法

中图分类号:F222 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-1505(2017)05-0068-13

DOI:10.14134/j.cnki.cn33-1337/c.2017.05.008

章上峰,程灿.不确定性经济周期理论研究综述[J].浙江工商大学学报,2017(5):68-80.

Review of Uncertainty Economic Cycle Theory

ZHANG Shang-feng, CHENG Can

(School of Mathematics and Statistics, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Uncertainty shocks have significant impact on macroeconomic development, and it is the key factor for economic policymaking. The uncertainty economic cycle theory is the frontier macroeconomics research, using the time-varying volatility model to describe the uncertainty, and introducing the time-varying volatility model into dynamic stochastic general equilibrium model. This paper systematically reviews the definition and measurement of uncertainty, the solving of DSGE models with uncertainty shocks, the macroeconomic effects of uncertainty shocks and its micro-mechanisms, and puts forward the potential research direction of uncertainty shocks in China.

Key words: uncertainty; economic cycle theory; DSGE model; varying volatility model; third-order perturbation method

收稿日期:2017-02-10

基金项目:国家自然科学基金青年项目“外生突发性冲击对宏观经济运行影响及对策研究”(71403247);浙江省哲学社会科学基金“突发冲击经济影响的 DSGE 模型及情形应对”(14NDJC143YB);国家统计局重点研究项目“基于大数据微观基础的不确定性冲击宏观经济影响研究”(2015LZ53);浙江省一流学科 A 类(浙江工商大学统计学)项目“不确定性经济周期统计研究”(YL201709);浙江省高校人文社科重点研究基地(应用经济学)项目“突发冲击的宏观经济效应及政策模拟:基于 DSGE 模型研究”(JD201505)

作者简介:章上峰,男,浙江工商大学统计与数学学院副教授,统计学博士,经济学博士后,主要从事宏观经济统计研究;程灿,男,浙江工商大学统计与数学学院博士研究生,主要从事经济统计学研究。

一、引言

经济波动成因探究是宏观经济学研究的核心内容。对经济波动来源的不同看法,产生了不同的经济周期理论。以凯恩斯主义为代表的内生经济周期理论认为,可以用储蓄、投资等内生变量间的相互作用来说明经济周期,经济周期根源于经济体系内的总需求变动引起的需求面冲击。凯恩斯主义认为,由于市场失灵,短期价格和工资刚性,造成经济波动,因此需要运用相机抉择的宏观经济政策来稳定经济。实际经济周期理论认为,经济系统本身是稳定的,经济的周期性变化是由以外生技术冲击为代表的供给面冲击所造成的,是理性预期行为主体依据外生技术冲击所引起的变化进行帕累托最优调整的结果,因此政府不需要采取稳定经济的干预政策。新凯恩斯主义经济周期理论,吸收了实际经济周期理论的分析框架,引入价格和工资黏性等信息和市场不完全因素,提出经济波动的根源既可能来源于需求面冲击,也可能来源于供给面冲击,并认为宏观经济政策能有效促进经济稳定。

由于缺乏微观基础和理性预期,凯恩斯主义经济周期理论无法解释20世纪70年代的“滞胀”,受到“卢卡斯批判”。20世纪80年代发展起来的实际经济周期理论和新凯恩斯主义经济周期理论,基于微观基础构建动态一般均衡模型,通过随机模拟来研究外生冲击的宏观经济影响,已经成为国际宏观经济学研究的主流范式。然而,不论是实际经济周期理论,还是新凯恩斯主义经济周期理论,仅仅考虑了外生冲击的水平效应,而没有考虑外生不确定性冲击的波动效应。即已有研究都假定了具有相同波动率的同质性冲击,而忽略了具有时变波动率的异质性冲击。这个问题在2008年国际金融危机之后开始受到国际学术界重视。Bloom 和 Fernández-Villaverde 等国际最新研究发现,金融危机等突发性事件,增加了市场不确定性,从而对宏观经济运行产生不利影响^[1-2]。Bloom 等研究发现,不确定性的增加会引起就业、投资和生产的下降,造成经济整体的资源再分配效率下降,生产率降低^[3]。Leduc 和 Liu 认为,经济前景不确定性会对宏观经济产生类似总需求减少的负面影响,最终造成失业率上升和通货紧缩^[4]。

不确定性经济周期理论,利用时变波动率模型来刻画不确定性,把不确定性冲击引入到动态随机一般均衡(DSGE)模型进行理论和实证研究,近年来已逐渐成为宏观经济学研究的前沿课题。本文将从不确定性定义和测度方法,不确定性 DSGE 模型求解方法,不确定性宏观经济效应和微观机制等方面,对不确定性经济周期理论研究做一个系统的综述。

二、不确定性定义及测度

不确定性最早起源于古希腊哲学,代表性人物如亚里士多德、伊壁鸠鲁等。随着近代自然科学的兴起,机械决定论、概率论、量子力学等不断深化对于不确定性的科学认识。20世纪以来,不确定性的研究开始延伸至经济、社会、管理等社会科学领域。在经济学研究领域,不确定性是十分重要的概念,其对宏观经济政策的制定至关重要。同时,不确定性也是非常棘手的理论范畴。自李嘉图之后,经济学理论构建遇到了两难困境:一方面,只有排除不确定性和变动才能进行经济分析,经济理论被认为是“完全理性”的经济人假设下的确定性经济活动;另一方面,只有考虑不确定性和变动经济政策才有可能实现,消除不确定性的处理方法可能会得出偏离现实经济的研究结论。

奈特在1921年所著的《风险、不确定性与利润》一书中,以事件结果是否可预见作为判断标准对风险和不确定性进行了区分,首次将不确定性因素引入到经济学分析。奈特认为真正的不确定性是不可知其客观概率分布的不确定性,并认为不确定性提供了获利可能性^[5]。凯恩斯1936年出版的专著《就业、利息与货币通论》一书中,将不确定性作为其宏观经济理论的逻辑起点,预期不确定性构成消费、投资和货币需求三大心理规律的基石。凯恩斯指出不确定性是经济波动的基本动因。他认为,经济主

体未来预期的不确定性会导致预期收益的不确定性,而预期收益的不确定性又会引起资本边际效率的不确定性,进而导致经济波动^[6]。但是,凯恩斯没有论述预期形成的微观机制。以卢卡斯为代表的理性预期学派从经济学领域探讨预期形成的机制问题。理性预期理论认为,经济人会尽可能地利用可获得的关于经济运行的知识信息来形成对未来的看法。理性预期理论要求经济体主观概率分布与客观概率分布一致,即经济主体对经济变量的主观预期等于这些变量的条件期望。由于经济系统存在某些不可预测的不确定性因素,因而预期值不可能与实际值完全一致,理性预期理论提出采用“白噪声”或随机项来刻画不确定性因素。实际经济周期理论和新凯恩斯主义均采用理性预期理论假设。

不确定性对于宏观经济的重要性毋庸置疑,量化测度是关键的一步。国际学术界的通常做法是选择金融市场指数波动率作为代理指标。VIX 指数可以反映未来30天内期权价格波动的市场预期,体现投资者对市场的恐慌程度,VIX 指数越高,表明不确定性越大。VIX 有效剔除了经济体可预期部分,是对宏观经济不确定性的合意代理变量。Bloom^[1]、Basu 和 Bundick^[7]等均采用 VIX 指数来度量美国宏观经济不确定性。Bonciani 和 Roye 选取基于欧元区金融市场波动的 VSTOXX 指数来作为宏观经济不确定性的代理指标,反映了欧洲 Stoxx50 期权价格短期和长期波动的市场预期^[8]。新兴市场经济体存在着市场不完善、高频数据不可获取等情况,股票市场指数作为宏观经济不确定性的代表性也存在一定问题。Carrière-Swallow 和 Céspedes 构造了一个波动率指数,它表示超过一个历月的 S&P500 未来30天期权日收益的折合年率的标准差,并以该指数的高波动时期来代表宏观经济不确定性^[9]。当然,也有学者提出不同意见,例如 Jurado 等指出,尽管 VIX 这些指标具有可观测优势,但它们能够用来描述不确定性的典型概念条件是非常特别的,因为杠杆、风险偏好和情绪变化都会影响市场波动率^[10]。

对于非经济不确定性测度,国际上最新采用的是基于调查法的三种指标^[11]:(1)专业预测者之间的分歧程度,分歧越大,不确定性就越大。Bachmann、Elstner 和 Sims 基于美国和部分德国的部分机密的商业调查数据,用经济预期分歧和反对采用分歧测度来代表不确定性的潜在批评来反映宏观不确定性^[12]。(2)主观预测不确定性,即预测者对自身预测的不确定程度。Popescu 和 Smets 选取共识经济学公司的个体专家对六个实际和名义宏观经济指标(GDP、消费、投资、工业产值、通胀和短期利率)的离散测度来反映宏观不确定性,因为这一指标能够捕捉到宏观经济变量信心的离散^[13]。Leduc 和 Liu 利用美国密执安大学对美国消费者的调查数据和英国工业联合会对英国公司所做的工业趋势调查数据,以消费者和企业对未来不确定性的感知程度来测度不确定性。(3)新闻媒体大数据资料构建的不确定性指数。Baker 和 Bloom 建立了一组衡量自然灾害、恐怖袭击和未预期到的政治冲击等突发事件不确定性的指标来考察不确定性和经济萧条的因果关系,并将某灾难事件发生前后报纸中受到该事件影响的国家的词汇出现的频率涨幅作为权重进行加权得到灾难不确定性的衡量指标^[14]。Baker、Bloom 和 Davis 构建了经济政策不确定性指数,具体操作是首先使用调查数据方法测度了经济政策不确定性新闻报道指数、CPI 预测分歧指数、到期税法政策指数和联邦、州、当地政府购买预测分歧指数,然后对各指标进行标准化,并赋予一定权重,进而计算出这四个指标平均值^[15]。

三、包含不确定性冲击的 DSGE 模型求解方法

不论是实际经济周期理论,还是新凯恩斯主义经济周期理论,仅仅考虑了外生冲击的水平效应,而没有考虑外生不确定性冲击的波动效应。即已有研究都假定了具有相同波动率的同质性冲击,而忽略了具有时变波动率的异质性冲击。近年来,利用时变波动率模型来刻画不确定性的异质性冲击,把不确定性冲击引入到 DSGE 模型进行理论和实证研究,已逐渐成为宏观经济学研究的前沿课题。本文以下介绍不确定性冲击的时变波动率模型,以及包含不确定性冲击的 DSGE 模型求解方法。

(一) 时变波动率模型

在标准 DSGE 中,一般假定外生冲击是服从自回归过程,以生产率冲击为例:

$$z_t = \lambda z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

其中, $\lambda < 1$, 随机扰动项 $\varepsilon_t \sim N(0,1)$ 。由于随机扰动项假定了具有相同波动率的同质性冲击,以方程(1) 仅仅刻画了外生冲击的水平效应,而不能刻画不确定性冲击的波动效应。为了反映不确定性冲击的波动效应,现有文献中,常用的有三种解决办法。

第一个办法是引入 GARCH 模型。例如, GARCH(1,1) 模型假定外生冲击:

$$z_t = \lambda z_{t-1} + \sigma_t \varepsilon_t \quad (2)$$

其中, σ_t^2 不是固定常数,而是假定基于前期的波动性的信息 ε_{t-1}^2 和上一期的预测方差 σ_{t-1}^2 :

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad (3)$$

σ_t^2 代表不确定性的二阶矩冲击,反映波动效应。

第二个办法是引入随机波动模型(Fernández-Villaverde 等,2011; Basu 和 Bundick,2012; Born 和 Peifer,2014; Leduc 和 Liu,2016),例如 Basu 和 Bundick 的做法,假定外生冲击:

$$z_{t+1} = \rho z_t + \exp(\sigma_t^z) \varepsilon_{t+1} \quad (4)$$

其中, σ_t 不是固定常数,假定服从:

$$\sigma_t^z = (1 - \rho_{\sigma^z}) \sigma^z + \rho_{\sigma^z} \sigma_{t-1}^z + \sigma^{\sigma^z} \varepsilon_t^{\sigma^z} \quad (5)$$

σ_t 代表不确定性的二阶矩冲击,反映波动效应。

第三个办法是引入时变马尔科夫区制转移模型(Bloom,2009; Keen 和 Pakko,2011; Narita,2011; Bloom 等,2012; Davig 和 Foerster,2013 等),例如 Bloom 的做法:

$$z_{t+1} = \rho z_t + u_{i,t+1} + \sigma_i \varepsilon_{t+1} \quad (6)$$

假设存在两种状态 $\{u_H, \sigma_H\}$, $\{u_L, \sigma_L\}$, 分别表示波动较大的非常规时期和波动较小的正常时期,并服从时变马尔科夫区制转移模型。

三种时变波动率模型,都解决了时变波动性和非预期波动问题。但是,不同模型的设定形式不同,模型机理不同,适用性也会有所不同:(1) GARCH 模型和随机波动模型利用连续函数形式测度条件方差,但是在 GARCH 模型中,外生冲击的水平冲击和不确定性冲击是一致、同步的,无法单独识别不确定性冲击的波动效应,因此在 DSGE 模型研究框架下,国外文献都采用了随机波动模型。(2) 随机波动模型和马尔科夫机制转移模型,可以分离水平冲击和不确定性冲击,避免水平效应和波动效应的识别问题^[16]。其中,马尔科夫机制转移模型是离散函数形式,更适合于对战争、自然灾害等突发不确定性进行测度研究。

(二) 不确定性 DSGE 模型求解方法

包含时变波动率的不确定性 DSGE 模型,结构比较复杂,因此其求解问题也是经济学家关心的热门话题。目前国内外学术界关于 DSGE 模型最常用的求解方法是线性近似化。一阶泰勒展开将复杂的非线性模型转化成相对简单的线性化模型,降低了求解难度。但是, Kim 等在一个简单的、假设只有两个代理人的经济体系中,发现线性近似求解方法会得到现实情况不可能的虚假结果,即封闭经济下的福利高于完全风险分担下的福利。这是由于线性近似化方法忽略了均衡福利函数的二阶项,导致结果不准确^[17]。Schmitt-Grohe 和 Uribe 通过推导得出结论,一阶近似方法不适合处理随机情况或者政策环境下的福利对比问题,他们给出了完整的非线性 DSGE 模型的二阶泰勒展开数学推导过程和 Matlab 求解程序^[18]。

Fernández-Villaverde 和 Rubio-Ramírez 进一步研究发现,根据模型确定性等价原则(Certainty Equivalent),DSGE 模型的一阶线性近似,政策响应函数只依赖于—阶矩的水平冲击,而二阶矩的波动

冲击在策略函数中没有体现,或者说,这些变量的影响系数为零,因此无法捕捉到随机波动对宏观经济系统的影响。DSGE 模型的二阶近似,没有将水平冲击与波动冲击单独分离开来,仅仅通过交叉乘积项间接捕捉到水平冲击和波动冲击的联合影响,当水平冲击为零时波动冲击对其他变量没有影响。为了能够独立研究随机波动冲击的宏观经济影响,Fernández-Villaverde 和 Rubio-Ramírez 提出利用三阶摄动法(Perturbation Methods)求解包含随机波动的 DSGE 模型。DSGE 模型的二阶近似,可以将随机波动冲击作为独立变量引入到政策相应函数中,并且其系数不为零。Fernández Villaverde 和 Anderson, Basu 和 Bundick, Born 和 Pfeifer 等学者均采用三阶摄动法来求解包含随机波动的 DSGE 模型。Fernández-Villaverde 和 Rubio-Ramírez 采用更高阶估计发现,政策相应函数的三次项是显著的,但是四阶,五阶和六阶等更高阶数几乎没有影响。

定义 s_t^i 为 s_t 向量中的第 i 个变量,由于 s_t 除了摄动参数外有 n 个变量,因此 $i = 1, 2, \dots, n$ 。这样我们可以写出内生状态向量的三阶摄动近似规则式,以内生状态变量消费为例:

$$\hat{c}_t \approx \psi_i^k s_t^i + \frac{1}{2} \psi_{i,j}^k s_t^i s_t^j + \frac{1}{6} \psi_{i,j,l}^k s_t^i s_t^j s_t^l$$

此处 $\psi_{i,\dots}^k$ 是一个纯量,有下面的张量表示:

$$\psi_i^k s_t^i = \sum_{i=1}^n \psi_i^k s_t^i, \psi_{i,j}^k s_t^i s_t^j = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \psi_{i,j}^k s_t^i s_t^j, \psi_{i,j,l}^k s_t^i s_t^j s_t^l = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^n \psi_{i,j,l}^k s_t^i s_t^j s_t^l$$

在不引起误解的情况下将资本表示成上式,参数 $\psi_i^k, \psi_{i,j}^k, \psi_{i,j,l}^k$ 表示函数 $k_{t+1} = k(s_t)$ 的 1、2、3 阶导数在稳态点的参数值。

四、不确定性冲击的经济影响效应

根据不确定性冲击的不同性质,可以将不确定性冲击划分为三种类型(Bloom, 2014):经济不确定性、政策不确定性和非经济变量不确定性。经济不确定性主要表现为生产率等经济变量的不确定性。政策不确定性主要体现在政策制定过程的不透明、政策执行的不一致以及未来政策的不易预测性,包括货币政策不确定性和财政政策不确定性。非经济变量不确定性则主要体现在行为人主观预测不确定性和战争、自然灾害、恐怖袭击等灾难性事件的不确定性。不确定性冲击对于宏观经济运行产生重要影响,主要研究结果如下:

(一) 经济不确定性

Bloom (2009) 利用时变马尔科夫区制转移模型来刻画生产率的不确定性冲击,利用 VIX 指数校准参数,然后构建动态宏观经济模型,基于微观基础来研究不确定性冲击的宏观经济影响。研究表明,不确定性冲击会引起随后6个月内的就业和产出的1%下降,并在短暂的急速衰退以后会迅速复苏,8个月后开始出现反弹,经过3年左右回到初始水平。

Basu 和 Bundick (2012) 利用随机波动模型刻画技术不确定性,基于 VIX 指数来校准参数,建立单部门动态随机一般均衡模型,得到价格弹性下技术不确定性冲击不会造成实际经济活动下降,价格黏性条件下一个标准差的技术不确定性冲击至少会造成产出下降0.05%,并且会引起消费、投资和劳动工时的显著下降。

Seoane 假定技术不确定性冲击服从随机波动过程,利用四个新兴经济体的数据,建立一个存在企业进入-退出的垄断竞争一般均衡模型,发现技术不确定性冲击会导致消费和投资同时下降,加剧企业间的竞争程度,引起加成上涨,导致劳动供给下降,最终进一步引起产出出现更大幅度的下降^[19]。

Boncianni 和 Roye (2016) 使用 VSTOXX 指数,构建包含程式化银行部门的动态随机一般均衡模型,利用随机波动模型来刻画生产率不确定性冲击。研究结果显示,信贷摩擦下不确定性冲击会导致产出

下降2%,消费下降1.7%,投资下降0.4%,如果信贷摩擦,不确定性冲击只造成产出下降0.5%,消费下降0.2%,投资下降0.23%。

Leduc 和 Liu(2016)基于密执安大学对美国消费者的调查数据和英国工业联合会对英国公司所做的工业趋势调查数据,利用消费者和企业对未来不确定性的感知程度来度量不确定性。构建一个包含失业摩擦和名义刚性的 DSGE 模型,利用随机波动过模型刻画技术不确定性冲击,通过参数校准,发现不确定性冲击表现为负向总需求冲击,会造成失业增加和通胀下降。

上述研究都假定了企业代理人是同质的,也有部分学者考虑了企业异质性。通常做法是将生产率不确定性划分为全要素生产率不确定性和企业异质生产率不确定性,前者表示总产出和投资等宏观经济不确定性,后者表示诸企业股本回报率和销售等微观经济不确定性。例如,Bachmann 和 Bayer 基于德国央行和美国的企业数据,构建包含固定资本调整成本的异质性企业的动态随机一般均衡模型,来考察企业可能的风险冲击对宏观经济波动的重要角色。实证结果显示,企业微观层面的不确定性冲击对产出、投资、消费和劳动工时的影响并不显著,这些关键变量几乎维持在稳态水平^[20]。

Balke 等假定生产率不确定性冲击服从随机波动过程,使用1954年1月到2009年4月的索洛余值来估计全要素生产率不确定性,使用1984年1月到2011年2月的企业样本数据来估计企业生产率不确定性,通过求解一个包含代理成本的标准新凯恩斯模型,发现在无信贷摩擦下全要素生产率不确定性冲击导致产出下降0.014%,企业异质的生产率不确定性冲击导致产出上升0.2%,而在考虑信贷摩擦的模型下全要素生产率不确定性冲击引起产出下降0.018%,企业异质的生产率不确定性冲击导致产出下降大约0.6%^[21]。

Arellano、Bai 和 Kehoe 假定生产率不确定性冲击服从离散马尔科夫链过程,通过求解一个包含异质型企业和金融摩擦的一般均衡模型发现,在金融市场不完全的环境下,由于产出和收益之间存在时间差,企业存在雇佣劳动风险,此时不确定性波动增加会导致企业撤回雇佣投入,导致就业和产出下降,并利用实际数据发现企业异质的生产率不确定性冲击能够解释美国2007-2009年大萧条67%的产出下降^[22]。

Bloom 等(2012)假定生产率不确定性冲击服从两阶段马尔科夫链过程,并使用1972-2010年超过50000个机构的详细投入产出数据,通过求解一个包含异质型企业和调整成本的 DSGE 模型,发现被合理校准的不确定性冲击能够解释3%的产出急速下降,6%的就业急速下降和反弹以及19%的投资急速下降和反弹,而消费在第一季度跳跃增加,并在随后的几个季度回落到低于初始水平,造成消费这一反常现象的原因是投资和雇佣的停滞减少了用于资本和劳动调整方面的资源,释放了消费。

Cesabianchi 和 Corugedo 在 Balke(2011)等的基础上,将代理成本模型替换为 BGG 模型,分别从价格黏性、偏好形式和金融摩擦三个角度考察生产率不确定性冲击和经济周期之间的关系,实证结果显示37%的全要素生产率不确定性的增加导致产出下降0.21%,投资下降0.034%,消费下降0.22%,且企业异质的生产率不确定性冲击比全要素生产率不确定性冲击似乎更具有相关性^[23]。

(二) 政策不确定性

Fernández-Villaverde 等(2011)构建了一个小型开放经济模型,使用随机波动模型来刻画实际利率不确定性冲击,并选取了四个新兴经济体的短期国债利率和国家发展数据,研究实际利率不确定性冲击对实际宏观经济变量的影响。研究发现,实际利率不确定性冲击会增加持有外国债务风险,进而导致边际效用的不利移动和实物资本收益下降,从而降低消费和投资,最终导致产出和就业的下降。

Johannsen 基于 NIPA、OECD 和 TAXSIM 的美国税率数据,设定财政政策不确定性服从马尔科夫转移模型,通过估计包含内生资本积累和允许名义利率受限的泰勒规则的新凯恩斯模型,发现财政政策不确定性冲击提高了居民贴现因子,居民的储蓄和劳动意愿增加,导致通货膨胀降低。在利率受零

下限约束下,实际利率上升,抑制了投资和消费,导致经济下滑,在利率非受限条件下则不然^[24]。

Mumtaz 和 Zanetti 假定货币政策不确定性冲击服从随机波动模型,并采用3个月的 T-bill 利率、实际 GDP 增长和 CPI 通胀的季度数据来测度货币政策不确定性,通过求解 DSGE 模型发现,一个100%的货币政策冲击方差的增加会引起名义利率0.025%的持久下降,在泰勒规则下,名义利率的下降会导致产出下降或通胀下降,而菲利普斯曲线指出通胀和产出是呈同向变动,最终导致产出增长下降0.03%,通胀下降0.18%^[25]。

Davig 和 Foerster 以美国财政悬崖为具体案例,构建包含税率状态转移方程的 DSGE 模型来研究到期税收条款产生的不确定性冲击对经济活动的影响效应,发现在无摩擦的投资框架下税率不确定性冲击会导致产出和就业立即下降0.37%和0.35%,投资下降5.3%,而消费在前四个季度跳跃增加,随着第五季度税率不确定性被消除,投资、就业和消费逐渐回到稳态水平^[26]。

Born 和 Peifer 将政策不确定性定义为经济冲击分布的离差,并使用经济分析局(BEA)NIPA 中的季度时间序列宏观数据,通过估计一个新凯恩斯模型,发现两个标准差的货币政策和财政政策联合的风险冲击仅导致产出下降0.025%,消费下降0.01%,投资下降0.1%,表明政策不确定性冲击对宏观经济的影响效应很小,并不足以解释经济波动^[27]。

Fernández-Villaverde 等基于1970年第一季度到2010年第二季度的美国政府部门的平均税率和支出数据以及费城联邦储备银行的 ADS 商业条件指数,定义增加两个标准差的不同财政工具的波动变化为财政政策不确定性,并将随机波动模型引入到标准的新凯恩斯主义模型中。研究结果显示,增加两个标准差的财政政策不确定性,至少会引起产出0.15%的下降,还会引起消费、投资和劳动工时短暂的急速衰退和随后的复苏,甚至反弹;此外,提高财政政策不确定性会引起滞胀,且大部分的财政政策不确定性冲击影响路径是通过增加未来资本收入税率不确定性^[28]。

政策不确定性研究的主要困难在于,代理变量的选取并不能准确地反映宏观经济政策不确定性,Baker 等(2016)基于微观数据构建的政策不确定性指数,有效解决了这一难题。Baker 等(2016)发现,在微观层面,政策不确定性会加剧股票价格波动,降低政策敏感部门的投资和就业;在宏观层面,政策不确定性会导致美国投资、产出和就业的下降。

(三) 非经济变量不确定性

由于非经济变量没有明确的客观度量指标,其不确定性的测度主要是通过基于大数据样本的调查和统计来得到。Cohen 和 Alexopoulos 采用 VIX 指数和基于纽约时报关于不确定性和经济运行的论文数量建立不确定性指数,通过 VAR 模型估计发现,未预期到的不确定性增加会导致产出、就业、生产率、消费和投资的同时下降,并且基于新纽约时报指数不确定性冲击能够解释这些变量10%~25%的短期波动^[29]。

Baker 和 Bloom(2011)利用国家面板数据建立了一组衡量自然灾害、恐怖袭击和未预期到的政治冲击等灾难性事件发生的不确定性指标,来考察不确定性和经济周期的因果关系,结果发现不确定性的一阶矩冲击和二阶矩冲击都是高度显著的,并且二阶矩冲击能够解释60%的 GDP 增长变化,一阶矩冲击解释40%。

Bachmann、Elstner 和 R. Sims(2013)基于美国和德国的部分机密的商业调查数据,采用经济预期分歧和反对采用分歧测度来代表不确定性的潜在批评来反映宏观不确定性,发现不确定性冲击对经济的高频效应很小,一旦控制它的低频效应,不确定性冲击对经济运行的影响几乎不显著,并认为不确定性上升只是经济不景气时的附带现象。

Leduc 和 Liu(2016)基于密执安大学对美国消费者的调查数据和英国工业联合会对英国公司所做的工业趋势调查数据,采用消费者和企业对未来不确定性的感知程度来度量不确定性,估计结果揭

示不确定性冲击至少能解释在大萧条和复苏时期失业率一个百分点的增加。

(四) 简要评述

尽管经济学家一致认为不确定性冲击会对宏观经济经济产生影响,但是对于不确定性冲击效应的方向和大小却有着不同观点。大部分学者都认为不确定性冲击会对宏观经济运行造成显著的负向影响,也有少数学者认为不确定性冲击的影响并不显著。造成这种不一致性,归纳起来主要有以下几个方面原因:

第一,均衡模型设定。在局部均衡框架下,研究文献均发现不确定性冲击对主要宏观经济变量产生显著的负向影响(Bloom,2009;Cohen和Alexopoulos,2009)。但是,局部均衡分析忽视了不确定性对实体经济造成的一般均衡效应,产生放大效应,因而无法对不确定性是否会引起宏观经济波动给出可靠的判断。在一般均衡模型中,工资和利率可能会进行调整,一般均衡效应由于抵消了不确定性冲击的放大效应,从而大大削减了不确定性冲击的净效应(Born和Peifer,2014)。

第二,金融摩擦设定。Bernanke和Gertler指出现实经济表现出的微小冲击会由于金融市场的放大和加速作用而对宏观经济运行产生巨大冲击^[30]。经济学家研究发现,考虑将金融摩擦引入不确定性经济周期研究,发现金融摩擦下的不确定性冲击效应要远大于非金融摩擦下的效应,而且金融摩擦程度越高,不确定性冲击效应越大(Arellano、Bai和Kehoe,2011;Balke等,2012;Cesabianchi和Corugedo,2015;Bonciani和Roye,2016等)。

第三,黏性价格假定。预防性储蓄理论认为,不确定性冲击会引起居民减少消费,增加预防性劳动供给。在价格弹性假定下,由于劳动需求没有发生变化,因此劳动供给增加会提高工作时间和投资,增加总产出。但是在价格黏性假定下,预防性劳动供给增加会导致企业边际生产成本下降,产品价格加成上升,从而导致投资品需求和消费需求下降,最终引起总产出下降,这与Basu和Bundick(2012)及Cesabianchi和Corugedo(2015)的结论保持一致。

第四,零利率下限约束。是否受零利率下限约束,也会影响不确定性冲击的显著效应:当一国的名义利率受零利率下限约束时,中央银行为应对不确定性冲击实施的货币政策力度并不足以抵消不确定性冲击引起的负向效应;当利率不受约束时,中央银行的快速反应能够抵消负向冲击,降低不确定性的潜在效应(Basu和Bundick,2012;Johannsen,2014;Bonciani和Roye,2016)。

此外,样本数据和参数校准值的不同,也会影响不确定性冲击效应。例如Bonciani和Roye(2016)指出,不确定性冲击效应较小的另一可能原因是Frisch劳动供给弹性参数值设定相对较低,从而居民能迅速应对冲击并调整各自的劳动供给。

五、不确定性冲击的经济协动效应

协动效应是指经济周期波动中各经济变量在特定时间内呈现出的几乎同步上下起伏波动特征。Stock和Waston最早利用相关系数法来判断各经济变量间是否存在协动效应,但并没有给出微观机制^[31]。现代经济周期理论将产出、就业和物价等变量的波动归结于外生随机冲击。实际经济周期理论认为在一个正向的技术冲击下,总产出、消费、投资和就业都有一个同步上升的过程,肯定了协动效应。新凯恩斯经济周期理论则指出由于价格黏性,总需求不能及时变化,需求没有增加,厂商在生产力还处于继续提升的条件下可以通过减少雇佣的劳动数量达到该水平的总需求,导致生产力和劳动投入的反向协动,即技术冲击并不能引起经济周期的协动效应(King和Wolman,1996;Gali,1999;Francis和Ramey,2005)^[32-34]。与水平冲击不同,不确定性冲击是通过经济主体预期,间接影响宏观经济波动。不确定性冲击是否会引起协动效应,这是本文要探讨的。

在典型的局部均衡下,不确定性冲击使居民未来收入流的不确定性增加,风险厌恶居民出于预防性储蓄动机,将会减少当期消费,增加劳动供给。在投资部分可逆或完全不可逆条件下,不确定性冲击增加了持有观望态度的实物期权效应,企业将会减少当期投资和雇佣,导致市场投资和就业下降,消费和投资的同时下降必然导致产出的下降。因此,在局部均衡下不确定性冲击大都会产生协同效应(Bloom等,2009)。但是,在一般均衡下不确定性冲击是否能够引起产出、消费、投资和劳动工时等变量的协同性则存在争议,一部分观点认为不确定性冲击能够导致产出、消费、投资和劳动工时的同步下降(Fernández-Villaverde、Guerron-Quintana和Kuester,2011;Basu和Bundick,2012;Christiano等,2012;Johannse,2012;Mumtaz和Zanetti,2013;Cesabianchi和Corugedo,2015;Bonciani和Roye,2016),而另一部分观点认为不确定性冲击并不能产生协同效应(Bloom等,2010;Davig和Foerster,2013;Born和Pfeifer,2014)。造成这种分歧的可能原因主要是劳动力市场供需不平衡所导致的,而劳动力市场供需失衡又与不完全竞争、居民效用函数形式和货币政策等因素相关。

在完全竞争一般均衡下,不确定性冲击会通过预防性储蓄机制来降低消费,如果劳动供给是非弹性的,由于技术和资本存量的水平值并不因不确定性冲击影响而发生变动,因此总产出保持不变,这意味着投资必定上升。如果劳动供给是弹性的,在给定的实际工资水平下,不确定性冲击会增加劳动供给的意愿,而劳动需求并没有变化,最终导致产出、投资和劳动工时上升。在非完全竞争一般均衡下,不确定性冲击引起的居民预防性劳动供给会降低产品的边际成本,而价格或工资调整缓慢意味着企业加成的增加,加成上升又会降低消费品和投资品的需求,进而导致产出和就业下降。如果居民效用函数采用GHH形式,即劳动供给没有收入效应,则不确定性冲击引起的消费下降并不影响居民劳动供给的安排,从而减轻了产出变动的幅度,但GHH自身并不能解决协同性问题。货币政策的主要功能是通过调整货币供应量或利率来减缓经济波动,如果货币政策因受到外在的限制而导致调整力度不够,货币政策可能不足以消除类似不确定性冲击带来的经济波动。例如,Basu和Bundick(2012)、Christiano等(2012)、Johannse(2012)均指出如果遵循泰勒规则的货币政策受到名义利率零下限约束,实际利率的下降并不足以缓解需求的下降,从而进一步抑制消费和投资,协同效应更加显著。

六、不确定性冲击的微观机制

现有文献的研究结果表明,水平冲击的影响效应均要大于不确定性波动冲击的效应。Fernández-Villaverde等(2011)认为这主要是由于水平冲击对实体经济产生直接影响,而不确定性的波动冲击是通过影响家庭和企业对未来的预期,进而影响他们的经济行为,最终实现对实体经济的影响,这是一种间接的影响方式,这个传播渠道相对而言比较微弱。现有关于不确定性经济效应的研究文献中,不确定性冲击主要通过五种微观传导机制影响宏观经济: Hartman-Abel机制,实物期权机制,预防性储蓄机制,风险溢价机制和脆弱的代理机制。不同来源的不确定性可能会适用于不同的传导机制。

(一) Hartman-Abel 机制

Hartman-Abel机制(Hartman,1972;Abel,1983)又被称为凸边际收益产品机制,它是指在包含凸性调整成本的风险中性完全竞争企业模型中,如果资本的预期边际收益产品是一个关于产出价格和全要素生产率的严格凸函数,根据杰森不等式,这些变量的不确定性增加会增加资本需求,导致投资上升。具体而言,令 $H(\bullet)$ 是一个 n 维向量的凸函数, X 和 U 是 n 维随机向量,它们的联合分布函数为 $F_{XU}(x,u)$,则有:

$$\begin{aligned}
 E_{xU}H(X+U) &= \int H(x+u)dF_{xU}(x,u) \\
 &= \int \{ \int H(x+u)dF_{U|x}(u) \} dF_x(x) \\
 &\geq \int H[x+E(U|x)]dF_x(x) \\
 &= E_x H(X)
 \end{aligned}$$

Pindyck 考虑了一个不完全竞争环境或生产规模回报递减情形下竞争性企业的完全不可逆投资行为,发现不确定性的增加会减少投资^[35]。不同于 Hartman(1972)的离散时间模型,Pindyck 采用连续时间模型,且认为当且仅当边际调整成本函数是凸的,不确定性增加会导致投资增加。

(二) 实物期权机制

实物期权机制是指与不可逆投资相关的期权价值,特别是,当一项投资是完全或局部不可逆的(即投资一旦形成,就需要付出较高的代价来撤销该项投资),而且投资者不能掌握关于长期项目未来回报的完全信息,期权价值的存在能够避免这样的投资^[36]。如果企业在当期决定推迟投资,放弃短期收益,在下一期,企业要么选择投资,要么选择进一步延迟支出。考虑到投资者不能完全预测未来的投资回报,等待并由此获得的新的相关信息将会使得企业更容易地做出更好的投资决策。举例而言,从专利或土地和自然资源的所有权而引致的投资机会,类似于金融看涨期权,而资本投资可能会在未来以更高的价格出售,即相当于购买看跌期权。看涨(跌)期权是一个赋予买方以预定价格购买(出售)标的资产权利的合同。当企业实行一项不可逆投资支出,同时放弃了等待可能会出现的影响支出时间和意愿的新信息,企业将行使权利进行投资。在市场情况不利的情形下,它不能撤资。

显然,不可逆投资对关于未来现金流量、利率和资本的未来价格的风险特别敏感。不确定性对拥有看涨期权的代理人(投资机会)收益产生负向效应,而对拥有看跌期权的代理人(即已经投入资本,并以预定的更高的价格转售资本)收益产生正向效应。一般而言,投资项目的风险和不确定性程度越高,期权的价值也就越大,决策者也就越有可能推迟投资。当模型中涉及投资和资本时,实物期权机制可能会抑制经济活动,尤其是当企业还另外面临投资调整成本。

然而,实物期权机制也可能有助于增加投资,这就是实物期权理论中的增长期权。增长期权强调在某些情况下,如果潜在的奖励规模增加,不确定性可能会刺激研究和开发,增加投资。Bar-Ilan 和 Strange 指出如果公司需要很长的时间才能完成某项目,不确定性会增加投资^[37]。

(三) 预防性储蓄机制

现代消费理论起源于 Modigliani(1954)和 Friedman(1957)的 LC-PIH 模型,该理论在确定性假设下,以跨期效用最大化为原则,揭示了消费者在整个生命周期中平滑其消费的行为特征。然而,大量的实证研究表明,平滑消费的动机并不足以完整地解释居民储蓄的增长现象,不确定性同样会对消费者行为产生实质性影响。有鉴于此,Leland 在消费行为分析的框架下引入了不确定性,并放松了效用函数是二次型的假设,发现当未来收入不确定增加时,消费者会多出一部分额外储蓄,他将这种储蓄定义为预防性储蓄。面临较高的不确定性,消费者为了规避未来的负面事件,将会减少消费和增加劳动供给^[38]。然而,对于预防性储蓄的传导机制如何影响更大经济体和封闭经济体尚无定论。在封闭经济中,储蓄的增加会引起利率下降和投资增加。因此,保守而言,预防性储蓄效应可能会导致投资增加,消费下降,但对产出的总体效果并不能先验地确定。

(四) 风险溢价机制

不确定性的风险溢价机制是指不确定性的增加会通过提高违约概率、扩大左端尾部违约风险来增加债务融资的成本。由于银行只关心收回贷款,当违约风险上升时,银行会提高贷款利率。这可能会

导致企业因融资成本升高而破产,导致投资和就业下降,最终阻碍经济增长。许多研究金融抑制下不确定性影响的论文(Arellano、Bai 和 Kehoe,2011;Gilchrist、Sims 和 Zakrasjek,2011;Christiano 等,2014)都支持了这一机制。

(五) 脆弱的代理机制

Futoshi Narita 指出在信息不对称的市场环境中,委托人和代理人之间存在代理问题,不确定性会通过两种方式来降低总产出。第一,不确定性的增加会提高风险项目方差和项目收益波动,致使代理关系变得难以维持,导致合同终止增加。由于建立新的合同关系需要时间,因此不确定性会降低总产出。第二,不确定性的增加会降低风险承担的平均水平,因为有过低产出经历的合同会执行低风险项目来规避合同终止附带的昂贵成本,又由于低风险项目意味着较低收益,这进一步降低总产出^[39]。这与 Arellano、Bai 和 Kehoe(2011)提出的机制相一致。

七、结论与展望

不论是实际经济周期理论,还是新凯恩斯主义经济周期理论,仅仅考虑了外生冲击的水平效应,而没有考虑外生不确定性冲击的波动效应。即已有研究都假定了具有相同波动率的同质性冲击,而忽略了具有时变波动率的异质性冲击。不确定性经济周期理论,利用时变波动率模型来刻画不确定性,把不确定性冲击引入到 DSGE 模型进行理论和实证研究,近年来已逐渐成为宏观经济学研究的前沿课题。

本文从不确定性定义和测度方法,不确定性 DSGE 模型求解方法,不确定性宏观经济效应和微观机制等方面,对不确定性经济周期理论研究做一个系统的综述:(1)经济不确定性是指人们无法准确观测、分析和预见的变化,通常选择 VIX 指数等包含预期股票市场波动率的指标进行测度;政策不确定性采用统计大数据调查方法;时变波动率模型包括 GARCH 模型、随机波动模型和马尔科夫区制转移模型,随机波动模型适用于连续型不确定性冲击,马尔科夫区制转移模型适用于离散型不确定性冲击^[40]。(2)可以利用三阶摄动法求解包含不确定性冲击的 DSGE 模型,分离水平冲击效应和波动冲击效应。(3)多数文献认为不确定性冲击对宏观经济运行有显著负向影响;不确定性冲击主要是通过 Hartman-Abel、实物期权、预防性储蓄、风险溢价和脆弱的代理等五个微观机制影响宏观经济运行。

不确定性经济周期理论,是当前国际宏观经济学的理论前沿。然而已有的实证研究,主要以发达国家为主,对于发展中国家来说,不确定性冲击会有什么样的宏观经济效应。Carrière-Swallow 和 Céspedes(2013)从经验角度发现相对于美国等发达国家,新兴经济体受到外生突发性冲击时,投资和消费下降程度更大,需要更长的时间恢复,也不会形成随后的经济过度反弹。Bloom 认为,发展中国家由于国际分工中发展的是容易波动的产业,以及发展和改革中的政策不稳定等因素,不确定性冲击的宏观经济影响比发达国家更大。目前,中国正处于全面深化改革的关键阶段,政策、市场、技术和制度的不确定性都会带来经济波动,加之经济运行中结构性问题突出,产能过剩矛盾不断积累,金融风险开始显性化,宏观调控政策边际效应下降,经济下行压力较大等因素都给我国经济发展增加了不确定性,市场预期不确定性增大。因此,结合中国国情的不确定性经济周期理论和实证研究,对于中国政府制定宏观经济政策具有重要参考意义。尤其是结合模型技术和经济利益关系,来研究不确定性对于增长和经济波动的影响,是非常有价值的^[41-42]。

对于中国不确定性研究,有以下几个值得关注的研究方向:(1)基于大数据构建中国经济政策不确定性指数。Baker、Bloom 和 Davis(2016)构建了政策不确定性指数,其中也包含了中国的政策不确定性指数,但是其利用的是南华早报(SCMP)这一香港报纸。事实上,南华早报报道并不能全面反映我国

经济政策不确定性。结合中国实际,可以采用我国内地销售量排名靠前的报刊,以及人民网、新浪财经等著名网站,利用大数据技术搜集和整理有关经济、政策、不确定性的报道数量,构建中国经济政策不确定性指数。(2)是“流动性陷阱”还是“不确定性陷阱”制约了中国当前的经济发展?我国货币政策正在从数量型向价格型转型,受零利率下限约束的中央银行不能有效地抵消不确定性冲击造成的负向效应。研究金融市场化下,制约当前中国经济发展的因素非常有必要。(3)基于不确定性冲击视角,研究香港金融危机、美国金融危机和欧债危机下,我国政府应对国际金融危机的成功经验和失败教训,具有重要现实指导意义。

参考文献:

- [1] BLOOM N. The impact of uncertainty shocks[J]. *Econometrica*, 2009, 77(3): 623-685.
- [2] FERNANDEZ-VILLAVARDE J, GUERRON-QUINTANA P, RUBIO-RAMIREZ J F, et al. Risk matters: the real effects of volatility shocks[J]. *The American economic review*, 2011, 101(6): 2530-2561.
- [3] BLOOM N, FLOETOTTO M, JAIMOVICH N, et al. Really uncertain business cycles[J]. *Working papers*, 2014, 41(4): 8-8.
- [4] LEDUC S, LIU Z. Uncertainty shocks are aggregate demand shocks[J]. *Journal of monetary economics*, 2016, 82(9): 20-35.
- [5] KNIGHT F H. Risk, uncertainty and profit[J]. *Social science electronic publishing*, 1921(4): 682-690.
- [6] KEYNES J M. The general theory of employment, money and interest[J]. *Economic record*, 1936, 12(1): 28-36.
- [7] BASU S, BUNDICK B. Uncertainty shocks in a model of effective demand[J/OL]. *Nber working paper*, 2012. (2012-09-15) [2014-03-05]. http://www.nber.org/confer/2011/MEf11/Basu_Bundick.pdf.
- [8] BONCIANI D, ROYE B. Uncertainty shocks, banking frictions and economic activity[J]. *Journal of economic dynamics and control*, 2016, 73(12): 200-219.
- [9] CARRIERE-SWALLOW Y, CESPEDES L F. The impact of uncertainty shocks in emerging economies[J]. *Journal of international economics*, 2013, 90(2): 316-325.
- [10] JURADO K, LUDVIGSON S C, SERENA N G. Measuring uncertainty[J]. *The American economic review*, 2015, 105(3): 1177-1216.
- [11] BLOOM N. Fluctuations in uncertainty[J]. *The journal of economic perspectives*, 2014, 28(2): 153-175.
- [12] BACHMANN R, ELSTNER S, SIMS E R. Uncertainty and economic activity: evidence from business survey data[J]. *American economic journal: macroeconomics*, 2013, 5(2): 217-249.
- [13] POPESCU A, SMETS F R. Uncertainty, risk-taking, and the business cycle in Germany[J]. *CESifo economic studies*, 2010, 56(4): 596-626.
- [14] BAKER S, BLOOM N. Does uncertainty drive business cycles? Using disasters as natural experiments[J/OL]. *Nber working paper*, 2011. (2011-03-30) [2014-06-20]. http://www.stanford.edu/group/SITE/archive/SITE_2011/2011_segment_5/2011_segment_5_papers/bloom.pdf.
- [15] BAKER S R, BLOOM N, DAVIS S J. Measuring economic policy uncertainty[J]. *The quarterly journal of economics*, 2016, 131(4): 1593-1636.
- [16] FERNANDEZ-VILLAVARDE J, RUBIO-RAMIREZ J. Macroeconomics and volatility: data, models, and estimation[J/OL]. *Nber working paper*, 2010. (2010-12-15) [2013-12-20]. <http://www.nber.org/papers/w16618.pdf>.
- [17] KIM J, KIM S H, LEVIN A. Patience, persistence, and welfare costs of incomplete markets in open economies[J]. *Journal of international economics*, 2003, 61(2): 385-396.
- [18] SCHMITT-GROHE S, URIBE M. Solving dynamic general equilibrium models using a second-order approximation to the policy function[J]. *Journal of economic dynamics and control*, 2004, 28(4): 755-775.
- [19] SEOANE H. Understanding volatility shocks in real models[J/OL]. (2014-05-16) [2015-12-20]. http://pages.stern.nyu.edu/~dbackus/BFZ/Literature/Seoane_volatility_14.pdf.
- [20] BACHMANN R, BAYER C. Uncertainty business cycles-really? [J/OL]. *Social science electronic publishing*, 2011.

- (2011-03-15) [2015-11-25]. <http://www.nber.org/papers/w16862.pdf>.
- [21] BALKE N S, MARTINEZ-GARCIA E, ZENG Z. Credit uncertainty cycle[J/OL]. (2011-12-31) [2015-08-09]. <http://www.aeaweb.org/conference/2012/retrieve.php?pdfid=523>.
- [22] ARELLANO C, BAI Y, KEHOE P. Financial markets and fluctuations in uncertainty[J/OL]. Federal reserve bank of minneapolis working paper, 2011. (2011-01-15) [2015-08-20]. <http://www.nber.org/~confer/2011/EFGf11/arellano.pdf>.
- [23] CESABIANCHI A, CORUGEDO E F. Uncertainty in a model with credit frictions[J/OL]. (2015-2-13) [2016-08-12]. http://www.dynare.org/DynareConference2015/papers/C.Bianchi_F.Corugedo.pdf.
- [24] JOHANNSEN B K. When are the effects of fiscal policy uncertainty large? [J/OL]. Social science electronic publishing, 2014. (2014-05-22) [2016-12-12]. <http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2014/201440/201440pap.pdf>.
- [25] MUMTAZ H, ZANETTI F. The impact of the volatility of monetary policy shocks[J]. Journal of money, credit and banking, 2013, 45(4):535-558.
- [26] DAVIG T, FOERSTER A. Uncertainty and fiscal cliffs[J]. Ssrn electronic journal, 2014, 10(3):53-60.
- [27] BORN B, PFEIFER J. Policy risk and the business cycle[J]. Journal of monetary economics, 2014, 68(1):68-85.
- [28] FERNANDEZ-VILLAVARDE J, GUERRON-QUINTANA P, KUESTER K, et al. Fiscal volatility shocks and economic activity[J]. The American economic review, 2015, 105(11):3352-3384.
- [29] COHEN J, ALEXOPOULOS M. Uncertain times, uncertain measures[J/OL]. (2009-02-11) [2014-07-06]. http://www.economicdynamics.org/meetpapers/2009/paper_1211.pdf.
- [30] BERNANKE B, GERTLER M. Agency costs, net worth, and business fluctuations[J]. The American economic review, 1989, 79(1):14-31.
- [31] STOCK J H, WATSON M W. New indexes of coincident and leading economic indicators[J]. NBER macroeconomics annual, 1989, 4(4):351-394.
- [32] KING R G, WOLMAN A L. Inflation targeting in a St. Louis model of the 21st century[J]. Federal reserve bank of St Louis review, 1996, 78(5):83-107.
- [33] GALI J. Technology, employment, and the business cycle: do technology shocks explain aggregate fluctuations[J]. American Economic review, 1999, 89(1):249-271.
- [34] FRANCIS N, RAMEY V A. Is the technology-driven real business cycle hypothesis dead? Shocks and aggregate fluctuations revisited[J]. Journal of monetary economics, 2005, 52(8):1379-1399.
- [35] PINDYCK R S. Adjustment costs, uncertainty, and the behavior of the firm[J]. The American economic review, 1982, 72(3):415-427.
- [36] BERNANKE B S. Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment[J]. The quarterly journal of economics, 1983, 98(1):85-106.
- [37] BAR-ILAN A, STRANGE W C. Investment lags[J]. The American economic review, 1996, 86(3):610-622.
- [38] LELAND H E. Saving and uncertainty: the precautionary demand for saving[J]. The quarterly journal of economics, 1968, 82(3):465-473.
- [39] NARITA F. Essays in macroeconomics and financial economics. [J/OL]. Dissertations & theses-gradworks, 2011. (2011-06-15) [2015-06-03] http://conservancy.umn.edu/bitstream/11299/112716/1/Narita_umn_0130E_12042.pdf.
- [40] 章上峰, 李荣丽, 王玉颖. 中国宏观经济不确定性的统计测度研究[J]. 统计与信息论坛, 2015(6):14-19.
- [41] 朱富强. 从物质到社会: 经济学研究对象的三阶段演变及其内在逻辑[J]. 浙江工商大学学报, 2016(1):79-102.
- [42] 胡小文, 章上峰. 利率市场化对中国财政政策效应的影响——基于动态随机一般均衡的研究[J]. 贵州财经大学学报, 2015(3):21-30.

