

# 产业结构升级对中国经济波动的影响

## ——基于三部门新凯恩斯模型的分析

张云<sup>1</sup>, 张四灿<sup>2</sup>

(1. 南开大学经济学院, 天津 300071; 2. 天津师范大学经济学院, 天津 300387)

**摘要:** 宏观经济由不同产业构成, 其整体波动是不同产业波动的综合效果, 蕴含了不同产业自身的波动以及它们之间相互作用的复杂机制。文章在考虑中国产业结构升级实际状况的基础上构建了三部门的新凯恩斯模型, 分析了产业结构升级熨平经济波动的四种具体机制: 粘性价格机制、部门需求转化机制、厂商价格策略互补机制和产业相对规模变动机制。通过数值模拟研究发现: 考虑产业结构的三部门新凯恩斯模型明显优于单部门模型, 能够较好地再现中国产业波动性大于总产出波动性的特征事实, 文章模拟结果表明产业结构升级能够降低宏观经济波动20%左右。文章的研究结论意味着, 政府要实现宏观经济的平稳运行应注重推动产业结构升级。

**关键词:** 经济波动; 产业结构; 三部门新凯恩斯模型; 动态随机一般均衡

**中图分类号:** F062.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-2154(2018)07-0083-15

**DOI:** 10.14134/j.cnki.cn33-1336/f.2018.07.009

## The Effects of Industrial Structure Upgrade on Economic Fluctuations in China ——An Analysis Based on the Three-sector New Keynesian Model

ZHANG Yun<sup>1</sup>, ZHANG Si-can<sup>2</sup>

(1. School of Economics, Nankai University, Tianjin 300071, China;

2. School of Economics, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China)

**Abstract:** As the macro economy is composed of various sectors, its volatility is the net effect of different sectors' volatilities, which comprises sector volatility and the interactions between sectors. By using the three-sector New Keynesian DSGE model, this paper analyzes the four mechanisms through which the industrial structure promotes the stabilization of economic fluctuations: the sticky price mechanism, the switching demand mechanism among sectors, the mechanism of the strategic complementariness in price setting and the mechanism of compositional changes of relative size of sectors. The numerical simulations indicate that the three-sector New Keynesian DSGE model has better performance than the one-sector model, and the model can reproduce the stylized fact that the industrial volatility is greater than the total output volatility in China. In addition, industrial structure upgrade can reduce approximately 20% of the macro-economic fluctuations. The conclusions imply that the government should promote the upgrading of industrial structure to stabilize the macro economy.

**Key words:** economic fluctuations; industrial structure; the three-sector New Keynesian Model; DSGE

## 一、引言

自改革开放以来,中国经济呈现出两个显著特点,即产业结构不断升级与经济平稳化程度增强(如图1所

收稿日期: 2017-09-28

基金项目: 中国特色社会主义经济建设协同创新中心一般项目“产业结构升级、经济波动平稳化和经济风险问题研究”(NK20160081)

作者简介: 张云,男,讲师,经济学博士,主要从事货币理论和宏观经济政策研究;张四灿(通讯作者),男,讲师,经济学博士,主要从事宏观经济研究。

示)。如何理解中国经济呈现的上述特点,二者是否存在某种联系,若有的话,二者的作用机制如何?事实上宏观经济由不同的产业构成,其整体波动是不同产业波动的综合效果,蕴含了不同产业自身的波动以及它们之间相互作用的复杂机制。产业结构升级是经济内部结构不断改善的结果,而经济平稳化则体现为宏观变量波动幅度下降。当经济中波动小的产业比重增加时,宏观经济稳定性会得到增强;Gali 和 Gambetti(2009)<sup>[1]</sup>指出当产业结构不合理时会增大宏观经济波动。王永进和盛丹(2013)<sup>[2]</sup>指出密集使用差异化产品的部门往往具有较高的技术复杂度,此时劳动力市场摩擦导致该部门工资黏性增强,由此经济波动会造成劳动力资源向密集使用同质产品部门流动,这会限制产业技术进步并对产业结构升级造成不利影响。

经济平稳化现象源于20世纪80年代后,美国经济呈现越来越稳定特点:主要宏观变量如产出、就业、物价等表现出波动幅度越来越小的特征,Bernanke(2004)<sup>[3]</sup>称这一时期为“大稳定”时期(Great Moderation)。<sup>①</sup>Stock 和 Watson(2002)<sup>[4]</sup>研究发现“大稳定”并非仅限于美国,其他主要发达国家经济也显示出类似现象。针对上述现象的原因学者们并没有达成一致观点,曹永福(2007)<sup>[6]</sup>总结了其中代表性的原因解释包括外部冲击减弱、信息技术与库存管理改善、货币政策的成功、金融创新以及产业结构的演进等。由于主要发达国家的产业结构同期经历了由制造业向服务业的结构转变,因此产业结构演进成为众多学者推崇的一种解释(Eggers 和 Ioannides,2006)<sup>[7]</sup>。Burns(1960)<sup>[8]</sup>曾在1960年就预测美国经济会趋于平稳化,这是由于与制造业、建筑业和运输业等传统行业相比,管理人员、工程师、科研人员、金融等服务性行业就业受到经济衰退的影响较小,这些服务业就业比重上升有助于增强经济稳定性。Eggers 和 Ioannides(2006)<sup>[9]</sup>通过将总产出分解为10个行业发现:产业结构变动,尤其制造业相对份额下降,至少能够解释1982年前后产出波动幅度下降的50%。Burren 和 Neusser(2013)<sup>[10]</sup>通过 Wishart 自回归过程和粒子滤波方法发现即使考虑某些产业更具有波动性,产业结构向服务业转移也能够解释至少30%的产出波动下降。Carvalho 和 Gabaix(2013)<sup>[11]</sup>认为第三产业部门的扩张以及与能源有关和重工业部门的收缩是经济平稳化的重要原因。在理论模型构建方面,Moro(2012)<sup>[12]</sup>通过构建包含两部门的增长理论模型研究制造业和服务业的结构转变对于美国经济平稳化的影响,认为产业结构变动能够解释美国 GDP 波动下降的28%;Flamini 等(2012)<sup>[13]</sup>构建制造业和服务业的两部门新凯恩斯模型,认为产业结构变动和部门价格粘性程度的差异两种因素能够显著解释20%~40%的美国和英国的产出和通胀波动性下降。

就中国而言,林建浩和王美今(2016)<sup>[14]</sup>的研究指出中国宏观经济自20世纪90年代中期后呈现平稳化的趋势。殷剑峰(2010)<sup>[15]</sup>认为逆周期的信贷调控政策带来稳定的信贷市场,有利于宏观经济运行的平稳化。詹新宇和方福前(2012)<sup>[16]</sup>构建包含民营与国有经济的异质性厂商的真实经济周期模型,研究发现深化国有经济改革对实现中国经济平稳化具有重要意义。此外从经济波动与产业结构关系角度,孙广生(2006)<sup>[17]</sup>利用工业行业数据通过统计性描述发现各个产业的波动性大于总产出,且三大产业波动与总产出波动的相关性存在明显差异,第二产业最强,其次是第三产业的波动性,第一产业不相关。干春晖等(2011)<sup>[18]</sup>认为产业结构升级涉及产业结构合理化和产业结构高级化两方面,研究发现产业结构合理化对中国经济稳定具有促进效果,产业结构高级化则造成经济波动的增大。涂巍等(2015)<sup>[19]</sup>指出20世纪90年代之前,第二产业波动对产出波动的预测能力较强,此后第三产业中房地产波动对产出波动的预测能力增强。Fang 和 Zhan(2015)<sup>[20]</sup>基于时变参数模型和 TGARCH 模型经验研究发现,产业升级对中国经济具有“熨平”效应,三大产业对总产出波动存在非对称效应,第一产业对经济总量波动几乎无影响,第二产业则具有杠杆效应,第三产业具有“熨平”效应。理论方面,詹新宇和甘凌(2013)<sup>[21]</sup>通过扩展的真实经济周期模型中构建包含产业升级指标(付凌晖,2010)<sup>[22]</sup>的生产函数分析产业升级对中国经济平稳化的影响,发现产业结构升级能够减轻外在冲击对中国经济的影响。渠慎宁和吕铁(2016)<sup>[23]</sup>构建制造业与服务业融合发展的两部门 DSGE 模型研究发现服务业具有经济稳定器的效应,能够熨平经济波动。

通过对已有文献回顾发现,将经济平稳化与产业结构二者结合起来研究并不多,主要基于时间序列模

<sup>①</sup>Bagliano 和 Morana(2017)<sup>[5]</sup>对“大稳定终结的观点”持反对意见,认为“大衰退”(Great Recession)仅是经济平稳化趋势中的一个非稳定阶段,经济稳定机制仍在发挥作用。

型的传统研究范式。而构建动态随机一般均衡模型从宏观结构计量模型角度探讨二者关系的更少,典型的如 Moro(2012)<sup>[12]</sup>、Flamini 等(2012)<sup>[13]</sup>、詹新宇和甘凌(2013)<sup>[21]</sup>、渠慎宁和吕铁(2016)<sup>[23]</sup>的研究。但上述研究存在以下几点不足:首先,詹新宇和甘凌(2013)<sup>[21]</sup>构建的 RBC 理论模型仅将产业升级指标引入到单个生产,将产业升级的过程视为资本劳动比例的改变过程,造成模型无法再现“产业波动大于总产出波动”的特征事实,缺乏不同产业间如何联系达到降低外生冲击对总体经济波动影响的机制分析,同样缺少不同产业相对规模变动对总体经济波动影响的分析。其次,渠慎宁和吕铁(2016)<sup>[23]</sup>单纯采用反事实模拟即其他参数或条件不变的情形下,研究产业结构因素参数取值变动对经济波动的影响,并未阐明产业结构转变对经济稳定的具体作用机制;再次,国外关于多部门新凯恩斯模型的研究除 Flamini 等(2012)<sup>[13]</sup>外主要限于货币政策效应等的分析,并且 Moro(2012)<sup>[12]</sup>、Flamini 等(2012)<sup>[13]</sup>构建的模型为两部门模型,其对分析中国经济波动平稳化与产业结构升级之间的关系存在一定差距。

鉴于价格粘性的“逆周期”特征可以起到“经济稳定器”作用,同时不同产业部门间价格粘性具有显著的异质性,这使得产业结构会通过部门间价格粘性异质性渠道对宏观经济的稳定性产生潜在的重要影响。由此,本文将部门价格粘性的异质性因素纳入到新凯恩斯模型中,以不同产业占 GDP 的份额来衡量产业结构。本文贡献主要体现在以下几点:首先,在考虑中国产业结构变迁的基础上构建了三部门新凯恩斯模型,细致探究了产业结构对经济波动具有熨平效果的四种具体机制:粘性价格机制、需求转化机制、策略互补效应和产业相对规模变动效应;其次,通过数值模拟比较分析三部门的新凯恩斯模型与单部门新凯恩斯模型对解释中国经济波动的差异,从定量角度考察了产业结构的稳定机制对经济波动的熨平效果,并且发现三部门的新凯恩斯模型明显优于单部门模型,而且能够较好再现中国产业波动性大于总产出波动性的特征事实;最后,分析中国三大产业相对规模变动对主要宏观变量波动性的影响,发现产业结构升级能够降低宏观经济波动20%左右。本文的研究结论意味着,政府要实现宏观经济的平稳运行应注重推动产业结构升级。

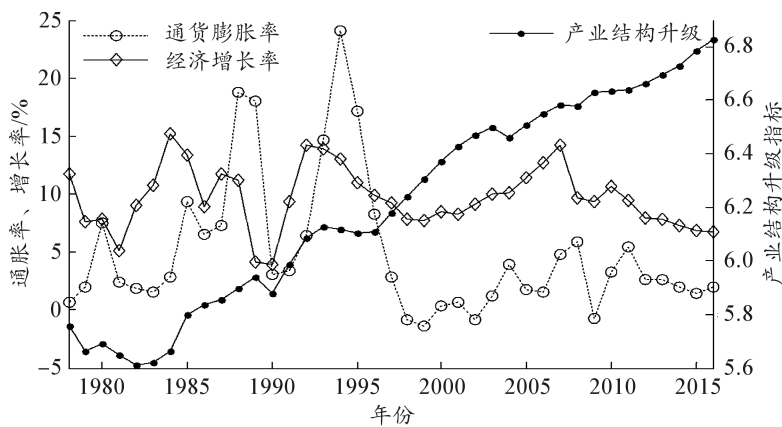


图1 1978-2016年我国产业结构升级与经济波动

注:产业结构升级指标根据付凌晖(2010)<sup>[22]</sup>的方法构造,GDP 增长率和通胀率来自国家统计局。

## 二、理论模型

本文在 Flamini 等(2012)<sup>[13]</sup>、Carvalho 和 Lee(2010)<sup>[24]</sup>的基础之上,构建一个三部门新凯恩斯 DSGE 模型,这里三部门的异质性主要体现在不同产业部门厂商的价格调整频率不同。假设经济中存在无限期存活的家庭、政府和厂商三类主体:家庭通过选择消费的最终品数量、实际货币余额持有量和供给的劳动数量实现永久性效用最大化;政府则通过一次总付税收为支出融资,货币政策则遵循简单的泰勒规则;厂商涉及最终品生产者和中间品生产者两种类型。其中,最终品生产者处于完全竞争市场并利用 CES 技术将中间品打包成最终品,然后销售给家庭和政府。而中间品生产者处于垄断竞争市场,由三种类型的厂商构

成,且分别隶属三个不同的产业部门。

### (一) 产业结构

产业表示经济中具有相同特性的企业集合,产业结构表明了经济资源在不同产业的配置情况,反映了经济中不同产业和产业内部的比例关系,通常可以用不同产业占总产出的比重来衡量产业结构。假设经济中有  $K$  个产业部门,其中,第  $k$  次产业增加值占 GDP 份额为  $n_k$ ,则存在如下关系:

$$\sum_{k=1}^K n_k = 1 \quad (1)$$

因此,参数  $n_k$  的大小及其变动能够衡量一国产业结构的变动。

### (二) 家庭

假设经济中代表性家庭的效用水平取决于消费的最终品数量、持有的实际货币余额以及向三类中间品的生产厂商提供的部门特定性劳动<sup>①</sup>(sector-specific labor),并且追求永久性效用水平最大化:

$$E_0 \left[ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U \left( C_t, \frac{M_t}{P_t}, L_{1t}, L_{2t}, L_{3t} \right) \right] \quad (2)$$

这里,  $\beta$  表示家庭主观贴现因子,反映了家庭耐心程度,  $C_t$  表示家庭第  $t$  期消费的最终品数量,  $M_t/P_t$  表示家庭第  $t$  期持有的实际货币余额数量(其中,  $M_t$  为名义货币持有数量,  $P_t$  为经济的总价格水平,将  $\frac{M_t}{P_t}$  记为  $m_t$ ),  $L_{kt}$  表示家庭第  $t$  期向部门  $k$  提供的部门特定性劳动数量。假设劳动力在部门内部完全流动,<sup>②</sup>而部门间则完全不能够流动(Carlstrom 等,2006)<sup>[25]</sup>。为简单起见,代表性家庭每期的效用函数具体形式设定为:

$$U \left( C_t, \frac{M_t}{P_t}, L_{1t}, L_{2t}, L_{3t} \right) = \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \ln \left( \frac{M_t}{P_t} \right) - \sum_{k=1}^3 \chi_k \frac{L_{kt}^{1+\nu}}{1+\nu} \quad (3)$$

参数  $\sigma$ 、 $\nu$  和  $\chi_k$  均大于零,  $1/\sigma$  表示家庭消费的跨期替代弹性,  $1/\nu$  表示劳动供给的 Frisch 弹性,  $\chi_k$  表示家庭向部门  $k$  提供劳动的相对负效用程度。

在第  $t$  期期初,代表性家庭持有上一期的名义货币  $M_{t-1}$  和名义债券  $B_{t-1}$  进入市场。这里假设金融市场先于产品市场开市。此时家庭在金融市场选择持有的名义债券数量  $B_t$ ,并获得来自货币当局的名义货币数量  $X_t$ 。因此,在进入产品市场之前家庭持有的货币数量为:  $M_{t-1} + X_t + R_{t-1}B_{t-1} - B_t$ 。这里,  $R_{t-1}$  表示无风险债券从第  $t-1$  期到第  $t$  期的名义毛收益。

在本期末,家庭从生产部门获得工资性收入:  $\sum_{k=1}^3 W_{kt} L_{kt}$ ,从厂商获得一次性转移支付性质的企业利润:

$\sum_{k=1}^3 \Pi_{kt}$ ,并向政府支付一次总付税收  $T_t$ 。所以第  $t$  期期末家庭拥有的名义货币数量为:

$$M_{t+1} = M_t + X_t + R_{t-1}B_{t-1} + \sum_{k=1}^3 W_{kt} L_{kt} + \sum_{k=1}^3 \Pi_{kt} - B_t - P_t C_t - P_t T_t \quad (4)$$

假设金融市场是完备的,则所有家庭在任何时期面临相同的预算约束,并做出相同决策。此时,代表性家庭在跨期预算约束下,选择最优的消费数量  $C_t$ 、实际货币持有数量  $m_t$ 、债券持有额  $B_t$ 、劳动供给  $L_{kt}$ ,满足:

$$\frac{1}{R_t} = \beta E_t \left[ \frac{U_{C,t+1}}{U_{C,t}} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right] \quad (5)$$

$$\frac{U_{m,t}}{U_{C,t}} = \frac{R_t - 1}{R_t} \quad (6)$$

①劳动是部门特定形式的,从而在模型中引入实际刚性因素。

②若劳动能够自由流动,部门间的实际工资将会相同,相对价格与部门产出效率呈简单的比例关系。在这种情形下,不考虑名义刚性异质性或利率设定方式特性,相对价格并没增加额外的产出、通胀等持续性。

$$-\frac{U_{L_{kt}}}{U_{C,t}} = \frac{W_{k,t}}{P_t} \quad (7)$$

这里,  $U_{C,t}$  表示家庭第  $t$  期关于消费的边际效用,  $U_{m,t}$  表示家庭第  $t$  期关于实际货币余额的边际效用,  $U_{L_{kt}}$  则表示家庭第  $t$  期向部门  $k$  的厂商提供劳动的边际负效用。

### (三) 厂商行为

经济中存在两种类型厂商: 最终品厂商和中间品厂商。其中, 最终品厂商处于完全竞争市场并利用 CES 技术将中间品打包成最终品, 然后销售给家庭和政府。处于垄断竞争市场环境的中间品厂商具有连续性性质  $[0, 1]$  且分别隶属  $K$  个不同产业。这里, 将属于部门  $k$  的厂商  $i$  记为“厂商  $ik$ ”, 将所有隶属于部门  $k$  的厂商集合记为  $I_k$ , 则集合  $I_k$  的测度记为  $n_k$ 。

**1. 最终品厂商。**最终品厂商按照价格  $P_{kt}(i)$  向厂商  $ik$  购买产品  $Y_{kt}(i)$ 。首先, 利用 Dixit-Stiglitz 方式加总方式生产部门  $k$  的复合产品:

$$Y_{kt} = \left[ (1/n_k)^{1/\theta} \int_{I_k} (Y_{kt}(i))^{(\theta-1)/\theta} di \right]^{\theta/(\theta-1)} \quad (8)$$

这里  $\theta$  表示部门  $k$  内部不同差异化产品的替代弹性。

其次, 通过 CES 加总将不同部门的复合产品  $Y_{kt}$  打包成最终产品:

$$Y_t = \left[ \sum_{k=1}^3 (n_k)^{1/\rho} (Y_{kt})^{(\rho-1)/\rho} \right]^{\rho/(\rho-1)} \quad (9)$$

完全竞争的最终品厂商在给定最终产品价格  $P_t$ 、部门复合产品价格  $P_{kt}$  和中间产品价格  $P_{kt}(i)$  下, 选择最优的中间品数量  $Y_{kt}(i)$  追求利润最大化。最终产品生产厂商优化过程可分为两步。第一步, 在给定最终产品数量  $Y_t$  的前提下, 选择最优的部门复合产品数量  $Y_{kt}$ , 具体形式如下:

$$\max_{Y_{kt}} P_t Y_t - \sum_{k=1}^3 P_{kt} Y_{kt} \quad (10)$$

由此得到最终品厂商对部门  $k$  复合产品需求:

$$Y_{kt} = n_k \left( \frac{P_{kt}}{P_t} \right)^{-\rho} Y_t \quad (11)$$

此时经济中的总体价格水平为:

$$P_t = [n_1 (P_{1t})^{1-\rho} + n_2 (P_{2t})^{1-\rho} + n_3 (P_{3t})^{1-\rho}]^{1/(1-\rho)} \quad (12)$$

第二步, 在给定  $Y_{kt}$  的前提下, 最终品厂商选择最优的中间品数量:

$$\max_{Y_{kt}(i)} P_{kt} Y_{kt} - \int_{I_k} P_{kt}(i) Y_{kt}(i) di \quad (13)$$

由此得到厂商对厂商  $ik$  的产品需求:

$$Y_{kt}(i) = \frac{1}{n_k} \left( \frac{P_{kt}(i)}{P_{kt}} \right)^{-\theta} Y_{kt} \quad (14)$$

此时部门  $k$  的价格水平为:

$$P_{kt} = \left[ \frac{1}{n_k} \int_{I_k} (P_{kt}(i))^{1-\theta} di \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (15)$$

**2. 中间品厂商。**处于连续统集合  $I_k$  上的垄断竞争性厂商  $ik$  利用部门特定性劳动要素生产差异化产品。每期厂商  $ik$  采取 Calvo 方式进行价格调整,<sup>①</sup>即不管上次调整价格距当期多久, 每期重新调整价格几率均为  $1 - \omega_k$  (Carvalho, 2006)<sup>[26]</sup>。这里,  $\omega_k$  表示部门  $k$  的厂商每期价格不调整的几率, 反映了价格粘性程度,  $\omega_k$  越大表示价格粘性程度越大。根据大数定律, 部门  $k$  每期有  $\omega_k$  比重的厂商不改变价格, 而有  $1 - \omega_k$  份额

<sup>①</sup>不管价格调整摩擦的属性如何, 厂商价格设定行为的异质性以及该行为与实际刚性的相互影响在货币经济模型中起到重要的作用, 因此本文选择 Calvo 价格调整方式。

的厂商重新制定价格。厂商  $ik$  遵循如下技术进行生产:

$$Y_{kt}(i) = A_t L_{kt}(i)^{1-\alpha} \quad (16)$$

这里  $Y_{kt}(i)$  表示第  $t$  期厂商  $ik$  的产出,  $A_t$  表示第  $t$  期经济的总体技术水平,  $L_{kt}(i)$  表示第  $t$  期厂商  $ik$  雇佣的劳动服务数量,  $1 - \alpha$  表示劳动的产出弹性。这里,  $A_t$  服从 AR(1) 过程:  $\log(A_t) = \rho_A \log(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A$ ,  $\varepsilon_t^A \sim i. i. d. N(0, \sigma_A^2)$ ,  $0 < \rho_A < 1$ ,  $\varepsilon_t^A$  表示  $t$  期的技术冲击新息值,  $\sigma_A^2$  表示技术新息的标准差。

由于厂商  $ik$  每期调整价格的概率为  $1 - \omega_k$ 。因此, 部门价格水平的动态方程可表示为:

$$P_{kt} = [(1 - \omega_k)(P_{kt}^*)^{1-\theta} + \omega_k(P_{kt-1})^{1-\theta}]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (17)$$

这里  $P_{kt}^*$  表示厂商  $ik$  第  $t$  期制定的最优价格。

由于厂商  $ik \in I_k$  拥有的技术和面临的需求均相同, 因此在第  $t$  期拥有调整价格机会的厂商  $ik$  都会追求价格  $P_{kt}^*$  在有效期内利润贴现流最大化, 即:

$$\max_{P_{kt}(i)} E_t \sum_{s=0}^{\infty} \omega_k^s Q_{t,t+s} \Pi_{k,t+s}(i) \quad (18)$$

$Q_{t,t+s}$  和  $\Pi_{k,t+s}(i)$  分别表示从第  $t$  期到第  $t+s$  期随机贴现因子和厂商  $ik$  在第  $t$  期制定的产品价格  $P_{kt}^*$  在第  $t+s$  期仍有效的名义利润:

$$Q_{t,t+s} = \beta^s E_t \left\{ \frac{U_{C,t+s}}{U_{C,t}} \frac{P_t}{P_{t+s}} \right\} \quad (19)$$

$$\Pi_{k,t+s}(i) = P_{kt}(i) Y_{k,t+s}(i) - W_{k,t+s} L_{k,t+s}(i) \quad (20)$$

由此得出厂商  $ik$  调整价格的一阶最优条件:

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \omega_k^s Q_{t,t+s} \left( \frac{P_{kt}^*}{P_{k,t+s}} \right)^{-\theta} Y_{k,t+s} \left[ P_{kt}^* - \frac{\theta}{\theta-1} MC_{k,t+s} \right] = 0 \quad (21)$$

这里  $MC_{k,t+s} = (1 - \alpha)^{-1} A_{t+s}^{-\frac{1}{1-\alpha}} W_{k,t+s} (Y_{k,t+s}(i))^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$ , 此公式表示厂商  $ik$  在第  $t+s$  期的名义边际成本。

#### (四) 政府

假设政府消费不具有任何生产性意义, 政府仅仅征收一次性总付税  $T_t$  为当期政府消费融资, 并且满足当期预算平衡  $G_t = T_t$ ,  $G_t$  作为外生冲击, 遵循如下 AR(1) 过程:

$$\log G_t = \rho_g \log G_{t-1} + \varepsilon_t^g, \varepsilon_t^g \sim i. i. d. N(0, \sigma_g^2) \quad (22)$$

这里  $0 < \rho_g < 1$ ,  $\varepsilon_t^g$  表示  $t$  期的政府消费冲击新息值,  $\sigma_g^2$  表示政府消费冲击新息的标准差。

此外考虑到谢平和罗雄(2002)<sup>[27]</sup> 通过历史分析法和反应函数法检验泰勒规则对中国货币政策的适用性, 发现泰勒规则能够很好地反映中国货币政策实际状况, 为实际货币政策实施提供参考。因此本文采用简单的泰勒规则描述货币当局行为:

$$\log\left(\frac{R_t}{R}\right) = \phi_y \log\left(\frac{Y_t}{Y}\right) + \phi_\pi \log\left(\frac{\Pi_t}{\Pi}\right) + \nu_t \quad (23)$$

政策性参数  $\phi_y$  和  $\phi_\pi$  分别表示政府对产出缺口和通货膨胀的反应程度。 $R$ 、 $Y$  和  $\Pi$  分别表示经济稳定水平下的毛收益、产出和毛通货膨胀。 $\nu_t$  表示货币扰动, 服从 AR(1) 过程:  $\nu_t = \rho_m \nu_{t-1} + \varepsilon_t^m$ ,  $\varepsilon_t^m \sim i. i. d. N(0, \sigma_m^2)$ ,  $0 < \rho_m < 1$ ,  $\varepsilon_t^m$  表示  $t$  期的利率冲击新息值,  $\sigma_m^2$  表示利率新息的标准差。

#### (五) 均衡

模型出清可描述为一组产品价格和数量满足家庭最优条件和预算约束、厂商最优选择、政府约束等。具体可描述为:

$$B_t = 0 \quad (24)$$

$$L_{kt} = \int_{I_k} L_{kt}(i) di \quad (25)$$

$$Y_t = C_t + G_t \quad (26)$$

这里,式(24)表示资产市场出清条件;式(25)表示每个部门的劳动力市场出清条件;式(26)为产品市场出清条件。

### 三、模型对数线性化形式与稳定机制分析

#### (一) 模型对数线性化处理

为了分析模型经济的稳定机制,对模型均衡条件在零通胀的稳态下作对数线性化处理。这里,用小写字母表示相应变量偏离稳态的百分比,大写字母表示相应变量稳态水平。此时,模型的新凯恩斯动态 IS 曲线可以通过家庭跨期消费欧拉方程和产品市场出清条件描述:

$$c_t = E_t c_{t+1} - \sigma^{-1}(i_t - E_t \pi_{t+1}) \quad (27)$$

$$y_t = \frac{C}{Y} c_t + \frac{G}{Y} g_t \quad (28)$$

模型的总供给模块可以利用中间厂商  $ik$  的最优定价方程和部门  $k$  价格动态调整方程得到,即部门  $k$  的新凯恩斯菲利普斯曲线(简称 NKPC):

$$p_{kt}^* = (1 - \beta\omega_k) \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \omega_k^s E_t \left[ mc_{k,t+s} - mc - \frac{\alpha\theta}{1-\alpha} (p_{kt}^* - p_{k,t+s}) + p_{t+s} \right] \quad (29A)$$

$$\pi_{kt} = \beta E_t \pi_{k,t+1} + \lambda_k (mc_{kt} - mc) + \lambda_k (p_t - p_{kt}) \quad (29B)$$

进一步,利用家庭的劳动供给方程、部门内复合品和最终品的关系、部门内边际成本的定义,通过一系列运算得到关于产出缺口形式的部门 NKPC:

$$\pi_{kt} = \beta E_t \pi_{k,t+1} + \lambda_k \frac{\nu + \alpha}{1 - \alpha} y_t + \lambda_k \frac{\rho(\nu + \alpha) + (1 - \alpha)}{1 - \alpha} (p_t - p_{kt}) + \lambda_k \sigma c_t - \lambda_k \frac{\nu + 1}{1 - \alpha} a_t \quad (30)$$

此时,整个经济的新凯恩斯菲利普斯曲线为:<sup>①</sup>

$$\pi_t = \sum_{k=1}^3 n_k \pi_{kt} \quad (31)$$

这里在零通货膨胀稳定下厂商  $ik$  的实际边际成本表示为:  $mc = (\theta - 1)/\theta$ , 参数  $\lambda_k = \frac{(1 - \omega_k)(1 - \beta\omega_k)}{\omega_k} \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha + \alpha\theta}$ , 且  $\frac{\partial \lambda_k}{\partial \omega_k} < 0$ 。

此外通过引入政府政策将模型闭合:

$$t_t = g_t \quad (32)$$

$$i_t = \phi_y y_t + \phi_\pi \pi_t + \nu_t \quad (33)$$

最后设定模型的外生冲击为:

$$a_t = \rho_A a_{t-1} + \varepsilon_t^A \quad \varepsilon_t^A \sim \text{i. i. d. } N(0, \sigma_A^2) \quad (34)$$

$$g_t = \rho_g g_{t-1} + \varepsilon_t^g \quad \varepsilon_t^g \sim \text{i. i. d. } N(0, \sigma_g^2) \quad (35)$$

$$\nu_t = \rho_m \nu_{t-1} + \varepsilon_t^m \quad \varepsilon_t^m \sim \text{i. i. d. } N(0, \sigma_m^2) \quad (36)$$

由此,模型经济的总需求曲线通过新凯恩斯动态 IS 曲线以及利率规则来描述,总供给曲线通过部门 NKPC 和加总的 NKPC 来描述。

#### (二) 模型经济的稳定机制分析

根据“冲击-传导机制”的分析框架,外生冲击会通过特定的传导机制作用于各种宏观经济变量,使得经济的均衡状态被打破并总是处于波动之中。产业结构作为一国经济的内部结构,其行业特征会对外生冲击在产业间的传导产生放大或者缓和的效果,进而影响到宏观经济波动状况。在部门价格粘性异质性下,

①通过对经济中部门价格水平和总体价格水平的关系式对数线性化整理得到。

外生冲击导致部门价格调整的异质性。一般而言,部门价格粘性程度越高,外生冲击导致的部门价格水平变动幅度越小,从而部门通货膨胀受到的影响越小。由此,当经济处于繁荣状态时,部门价格粘性程度越高则意味该部门对经济整体价格上涨的抑制效果越显著;而当经济面临通缩风险时,部门价格粘性程度越高意味着对通缩的缓解效果越显著。由此,部门价格粘性程度越高则该部门的“逆周期”特征越显著,进而其“经济稳定器”作用越明显。由于部门价格粘性会通过产业结构影响到整体价格粘性,由此对冲击的传导机制产生缓和的效果,从而增强宏观经济稳定性。具体来说,在部门粘性异质性的模型经济中,产业结构对经济波动的熨平效果主要通过以下四种机制:

**1. 传统的价格粘性机制。**经济中大多数商品价格调整的间歇性导致总体价格粘性。在价格粘性的情形下,产品价格无法迅速调整到市场出清状态,这使得货币政策产生实际经济效应,从而影响到经济稳定性。具体来说,采用泰勒规则的货币政策通过调整利率水平对经济中产出缺口和通货膨胀的变动作出逆周期调整,进而改变经济的总需求,从而对产出和通胀产生稳定效应,而这种稳定效应强度与价格粘性程度密切相关。就需求冲击而言,需求冲击导致模型总需求曲线发生移动,而没有影响总供给曲线。在 $(\pi_t, y_t)$ 空间中,价格粘性程度参数 $\omega_k$ 的提高导致参数 $\lambda_k$ 减小,根据NKPC曲线式(30)可知,这意味总供给曲线更加平坦,由此既定的持续性需求冲击造成通胀水平变化程度越小。而对于供给冲击而言,根据NKPC曲线(29B)式可知,随着价格粘性程度的提高, $\partial\pi_{kt}/\partial mc_t$ 是下降的。直观上来说,供给冲击造成厂商边际成本改变,但由于粘性价格因素的存在,造成并不是所有的厂商改变产品的价格。因此产品边际成本的改变只能影响那些有机会改变产品价格的厂商,所以这种成本冲击通过粘性价格机制而得到缓冲。综上可以发现粘性价格机制减轻了经济通胀变动,进而通过总需求模块减轻总产出的变动。本质上来说,价格粘性机制导致价格水平变动呈现“逆周期”特征,从而起到“经济稳定器”作用。

**2. 部门需求转换机制。**在单部门的新凯恩斯模型中,产品的差异性使得生产者获得定价权。但是当经济达到稳态均衡时,根据对称性原则可知所有厂商均相同且选择相同价格。上述方法简化了模型加总,但是造成不同产品的相对价格机制无法在模型中发挥作用<sup>①</sup>(Clarida等,1999)<sup>[28]</sup>。事实上造成这种结果的原因在于:模型构建中没有考虑厂商间结构的异质性因素,关键在于所有的厂商拥有相同的价格调整频率,这意味着相对价格项在对数线性化处理过程中“近似掉”。而在三部门新凯恩斯模型中,部门间厂商的价格调整频率存在差异可以在部门NKPC和总体经济NKPC明确引入相对价格项即 $p_k - p_{kt}$ 。由此在模型经济中引入部门需求转换机制。

由于经济中隶属不同产业部门的厂商在产品价格调整的频率存在差异,外生冲击造成厂商价格调整幅度的差异,从而造成部门间需求转移。Carlstrom等(2006)<sup>[25]</sup>指出当部门间劳动力无法自由流动时,部门间价格粘性程度的差异会使得总体的通胀和产出受到部门间相对价格的影响。正如Flamini等(2012)<sup>[13]</sup>指出,部门间需求转换机制是减轻外生冲击的重要机制。具体而言,当经济遭受冲击时,粘性价格程度高的部门经历较小的部门价格水平变化,而粘性价格程度低的部门经历较大的部门价格水平变化,从而造成部门间价格水平的差异,引起需求在不同部门间转移,产业部门变动得到缓和,从而增强整体经济的平稳性。

**3. 部门间厂商价格调整的策略性互补效应。**部门特定性劳动导致在模型中引入实际刚性因素,实际刚性和名义价格调整摩擦相互导致部门间厂商价格制定策略性互补效应显著增强(Carvalho,2006)<sup>[26]</sup>。具体而言:由于不同产业部门厂商价格调整存在显著策略互补效应,使得价格调整频率较高部门厂商的决策受到价格调整频率较低部门厂商影响。由于后者价格调整频率较低,前者不希望将价格设定过于偏离长期稳态水平,否则会导致本部门产品需求较大份额转移至后者,造成自身生产利润损失。因此价格频率较高厂商的价格调整幅度低于单部门新凯恩斯模型中厂商的情形。同样,价格调整频率较低厂商的决策也会受到影响,促使其调整价格,但程度较小,由此不同调整频率厂商不成比例的效应存在。这样经济的总体价格粘性程度增大,价格粘性机制的“经济稳定器”效应更加显著。

①即在对数线性化模型后,相对价格在解释经济总量动态变化完全没有起到任何作用。



**4. 产业相对规模变动效应。**当经济中三个产业部门的相对规模发生改变时,经济结构的改变会对经济的稳定性产生重要的影响。当经济的总体价格粘性程度提高时,价格粘性机制的“经济稳定器”作用会得到增强,从而对外生冲击的熨平效果更加显著。根据 Bouakez 等(2009)<sup>[29]</sup>和渠慎宁等(2012)<sup>[30]</sup>的研究,经济中不同产业部门存在明显的价格粘性异质性,服务业、制造业和农业的价格粘性程度依次降低。这意味着伴随产业结构升级,当经济从第一、二产业向第二、三产业转变的过程中,经济的稳定性必然增强。这是

由于  $\pi_t = \sum_{k=1}^3 n_k \pi_{kt}, y_t = \sum_{k=1}^3 n_k y_{kt}$  所致。

此外 Flamini 等(2012)<sup>[13]</sup>指出相对价格引起的部门间需求转换机制的大小取决于家庭消费的一揽子产品和不同部门产品的替代弹性。当一个部门的产品价格相对与另一个部门提高时,产品需求会从前者转移至后者,其规模与后者的产业规模和部门间的产品替代弹性成正比。因此当第三产业的相对规模上升,而第一产业的规模显著下降的情形下,部门需求转换机制放大,经济稳定性增强。

### (三) 模型经济稳定机制的图示分析

产业结构通过部门价格粘性异质性渠道对外生冲击产生熨平效果,增强宏观经济稳定性。为了深入理解产业结构对经济波动熨平效果的四种机制,本部分采用 AD-AS 曲线进行阐述说明。为得到比较简洁的 AD 曲线和 AS 曲线数理表达式,假设模型经济中不存在政府消费。利用根据式(27)、(28)和(33)整理得到经济的 AD 曲线:

$$\pi_t = -\frac{\sigma(1+\phi_y)}{\phi_\pi} y_t + \frac{\sigma}{\phi_\pi} E_t y_{t+1} + \frac{1}{\phi_\pi} E_t \pi_{t+1} - \frac{1}{\phi_\pi} v_t \quad (37)$$

根据 AD 曲线可知,给定总产出缺口预期  $E_t y_{t+1}$ 、通货膨胀缺口预期  $E_t \pi_{t+1}$  和货币冲击  $v_t$ ,当期通胀缺口  $\pi_t$  和总产出缺口  $y_t$  呈现负相关,其系数大小为  $\sigma(1+\phi_y)/\phi_\pi$ 。注意到,经济主体预期即  $E_t y_{t+1}$  和  $E_t \pi_{t+1}$  以及货币冲击  $v_t$  决定了 AD 曲线在  $(\pi_t, y_t)$  空间的位置。由于外生冲击会对产出缺口  $y_t$  状况和通货膨胀缺口  $\pi_t$  产生影响,央行则根据货币规则对利率  $i_t$  进行逆周期调节,由此通过对总需求的调节实现经济稳定。同样,当政府还可以其他方式(例如可信的反通胀措施)对经济主体预期产生影响,进而调节总需求。

根据式(30)和(31)得到经济的 AS 曲线:

$$\pi_t = \left[ \left( \frac{\nu + \alpha}{1 - \alpha} + \sigma \right) \times \sum_{k=1}^3 n_k \lambda_k \right] y_t + \left[ \frac{\rho(\nu + \alpha) + (1 - \alpha)}{1 - \alpha} \times \sum_{k=1}^3 n_k \lambda_k \right] (p_t - p_{kt}) - \left[ \frac{\nu + 1}{1 - \alpha} \times \sum_{k=1}^3 n_k \lambda_k \right] a_t + \beta E_t \pi_{t+1} \quad (38)$$

同样,根据 AS 曲线可知,给定通货膨胀缺口预期  $E_t \pi_{t+1}$ 、产业结构  $\{n_k\}_{k=1}^K$  和技术  $a_t$  下,当期通货膨胀缺口  $\pi_t$  和总产出缺口  $y_t$  呈现正相关性,其系数为  $\left[ \left( \frac{\nu + \alpha}{1 - \alpha} + \sigma \right) \times \sum_{k=1}^3 n_k \lambda_k \right]$ 。根据上文分析,产业结构升级

使得服务业份额上升,提高了经济总体价格粘性程度即系数  $\left[ \left( \frac{\nu + \alpha}{1 - \alpha} + \sigma \right) \times \sum_{k=1}^3 n_k \lambda_k \right]$  变小,从而经济的 AS 曲线在  $(\pi_t, y_t)$  空间内变得更加平缓。此外,部门粘性价格异质性产生的部门间需求转化机制通过式(38)中相对价格项  $(p_{kt} - p_t)$  得到体现:经济遭受冲击后,价格粘性程度差异使得不同部门价格调整幅度产生差异,进而使得式(38)中不同产业部门的相对价格项  $(p_{kt} - p_t)$  出现正负相反情况,减小了由外部冲击引起的 AS 曲线移动幅度。注意到  $(p_{kt} - p_t)$  的系数包含  $n_k \lambda_k$  项,说明产业结构影响需求转化机制的大小,证实了 Flamini 等(2012)<sup>[13]</sup>研究:当一个部门的产品价格相对于另一个部门提高时,产品需求会从前者转移至后者,其规模与后者的产业规模和部门间的产品替代弹性成正比。因此,当服务业相对规模上升,而农业规模显著下降时,部门间需求转换机制增强,经济稳定性进一步增强。此外,产业部门技术冲击  $\alpha_k$  的系数为  $n_k \lambda_k$ ,这说明当部门产业份额  $n_k$  上升时,该产业技术冲击对经济的影响日益显著。因此,产业结构的变动会对宏观经济波动产生重要影响。

鉴于模型经济对不同性质冲击反应的差异,本文接下来利用AD-AS曲线分析产业结构对经济波动熨平的具体机制。这里暂不考虑货币政策对经济的稳定效应以及经济主体的预期效应,即预期项 $E\pi_{t+1}$ 和 $Ey_{t+1}$ 均设定为零,并且仅考虑外生冲击对模型经济的当期效应。假设初始时刻经济处于稳态水平,如图2显示AD曲线和AS曲线相交于原点A。

当经济仅受到正向的技术冲击时,根据式(37)和(38)可知,AS曲线将向右发生移动,而AD曲线则保持不变,如图3所示。根据图3可知,AS曲线的斜率比AS'曲线的斜率更大,说明AS曲线对应的经济的总体价格粘性程度较小,可将其视为中国在增量改革时期的产业结构:第一、二产业占经济主导地位,第三产业份额相对较小;而AS'曲线则可使为中国全面改革时期的产业结构:第二、三产业占主导地位,第一产业份额显著下降。考虑到技术冲击对AS曲线的影响主要体现在两方面:一方面,假设技术冲击导致AS曲线和AS'曲线在 $(\pi_t, y_t)$ 空间发生相同移动幅度,如AS<sub>1</sub>曲线和AS'<sub>1</sub>曲线所示:AD曲线与AS'<sub>1</sub>曲线相交于点D,AD曲线与AS<sub>1</sub>曲线相交于点E,点D显示的产出和通货膨胀变动明显小于点E。直观上来讲,当经济遭受到技术冲击时,厂商的实际边际成本发生改变,由于厂商受到价格粘性的影响,只有拥有机会调整价格的厂商才能够对技术冲击作出反应。这样,技术冲击对经济的影响通过价格粘性机制得到缓和。因此,当经济价格粘性程度提高时,经济的稳定性会得到增强;另一方面,技术冲击导致AS曲线或者AS'曲线移动的幅度受到产业结构和部门间需求转换机制影响而减弱,主要体现为式(38)中不同产业的相对价格项 $(p_{kt} - p_t)$ 变动方向相反以及式(38)中技术冲击 $a_t$ 和相对价格项 $(p_{kt} - p_t)$ 的系数 $n_k \lambda_k$ 。最终,在两种效应影响下,经济中总供给曲线实际上移动到AS<sub>2</sub>曲线或者AS'<sub>2</sub>曲线的位置。此时,AS'<sub>2</sub>曲线与AD曲线交点B对应的产出和通货膨胀的变动明显小于AS<sub>2</sub>曲线与AD曲线交点C。综上分析,当经济受到技术冲击时,产业结构通过部门价格异质性渠道所产生的四种稳定机制能够降低产出和通货膨胀的波动性,增强经济稳定性。

当经济仅受到正向的货币冲击时,经济中流通的名义货币数量增加,产品价格粘性因素的存在使得名义货币增长率大于通货膨胀的变动,带来实际货币余额的增加,进而导致实际利率降低和总需求增加,引起总需求曲线向右移动,如图3所示。当经济中的价格粘性程度越高时,货币冲击导致的实际需求变动越大,导致总需求曲线移动幅度越大,如AD<sub>1</sub>曲线和AD<sub>2</sub>曲线所示。此外,在AD曲线移动相同幅度的情形下,AS曲线的斜率越小即经济中的价格粘性程度越高,货币冲击对通货膨胀的影响越小,而对产出的影响越大,如点B和点C所示。因此,经济中价格粘性程度越高,需求冲击对产出的影响越大,而对通胀的影响越小。这说明:产业结构升级通过部门间价格粘性异质性渠道导致经济的总体价格粘性程度提高,由此经济抵御源自需求冲击的价格波动得到增强,有利于经济总体价格水平稳定。正如Summers(2005)<sup>[31]</sup>所言,稳定的物价水平进一步会通过多种方式促进产出的稳增长:低通胀降低诸如源自税收等的名义扭曲;更稳定的通胀率同样会降低企业投资决策面临的不确定性;在某种程度上,稳定且低水平的实际通胀率会转化为稳定且低水平的通胀预期,从而有利于政策制定者采取更加灵活的方式应对未预料到的冲击事件。此外,本质上来说,产业结构升级带来的价格粘性程度的提高可视为货币政策实施环境的改善,从而有助于货币政策实现经济稳定的目的。

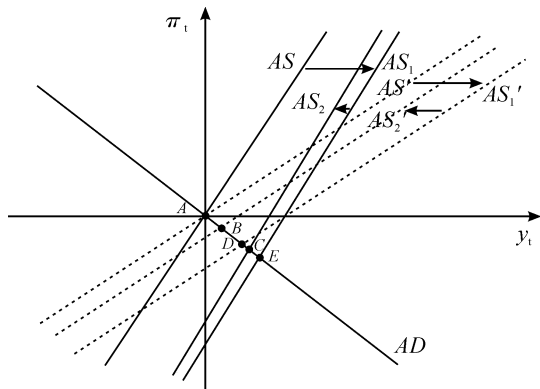


图2 当经济受到技术冲击时,总产出和通货膨胀变动的AD-AS图示

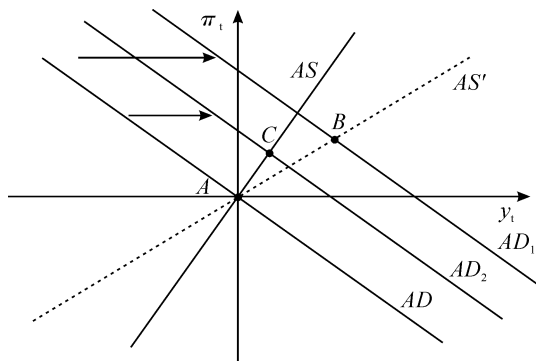


图3 经济受到货币冲击时,总产出和通货膨胀变动的AD-AS图示

## 四、参数校准与模拟结果分析

### (一) 模型参数校准

在建立的三部门新凯恩斯模型并对其稳定机制分析的基础上,本文对模型进行定量分析以考察其解释现实特征事实的能力。这需要对模型的基本参数进行赋值。常见的模型参数赋值的方法包括校准、广义矩估计、极大似然估计以及贝叶斯估计等。本文采用校准方法对参数赋值。<sup>①</sup>首先设定家庭基本参数,本文将消费的跨期替代弹性的倒数 $\sigma$ 设定为1,即家庭效用函数是关于消费和货币余额的对数形式(金中夏等,2013)<sup>[32]</sup>。王君斌和王文甫(2010)<sup>[33]</sup>认为我国的劳动供给弹性的倒数 $\nu$ 的合理取值应该为3。本文用1997-2016年中国银行间市场7天同业拆借利率的年均值近似模型经济稳态的利率水平 $R-1$ ,约为3.69%。根据稳态条件下,毛利率与主观贴现率关系: $R = \frac{1}{\beta}$ ,得到家庭季度主观贴现率约为0.99。按照Hansen(1985)<sup>[34]</sup>做法,将稳态劳动供给 $L$ 设定为 $\frac{1}{3}$ ,即每个劳动力每天工作8小时,这个时候需要校准参数 $\chi_k = (1 - \alpha) \left( \frac{\theta - 1}{\theta} \right) n_k^{-\nu} L^{-\alpha-\nu} C^{-\sigma}$ 。<sup>②</sup>其次,关于模型生产部门各个参数赋值。根据历年投入产出基本流量表的数据,劳动的收入份额平均在50%左右,因此这里将 $\alpha$ 设定为0.5。关于三个产业的相对规模参数 $n_k$ 用中国1992-2016年三个产业占GDP比重的季度平均值近似,设定 $n_1 = 0.13, n_2 = 0.45, n_3 = 0.42$ 。参考Carvalho和Lee(2010)<sup>[24]</sup>的做法,将不同部门产品的替代弹性 $\rho$ 设定为2,部门内部垄断竞争性厂商的差异化产品的替代弹性设定为6,意味稳态时厂商20%的价格加成。对于不同部门厂商的价格粘性参数的设定参考Bouakez等(2009)<sup>[29]</sup>的研究,设定 $\omega_1 = 0, \omega_2 = 0.301, \omega_3 = 0.881$ ,将总体粘性指数设定为 $\omega = 0.631$ 。再次,关于模型政府行为参数设定,利用中国1978-2016年政府消费占GDP比重的均值,将 $G/Y$ 设定为0.145。货币政策参数参考Carvalho和Lee(2011)<sup>[24]</sup>做法,设定 $\phi_y = 0.125, \phi_\pi = 1.5$ 。最后,关于模型的外生冲击参数设定,参考詹新宇和甘凌(2013)<sup>[21]</sup>的估计结果设定 $\rho_C = 0.7812, \sigma_C = 0.0335, \rho_A = 0.8323, \sigma_A = 0.0197$ ,参考马文涛和魏福成(2011)<sup>[35]</sup>的估计设定 $\rho_m = 0.4334, \sigma_m = 0.0077$ 。

### (二) 数值模拟结果分析

本文使用季度数据计算各变量波动大小。数据来自中经网统计数据库、CCER数据库以及中国统计局数据库,涉及GDP、三大产业的GDP、消费、银行7天同业拆借利率和季度CPI等变量。这里,季度消费以国家公布月度的社会零售商品总额数据加总得到,季度CPI按照马文涛和魏福成(2011)<sup>[35]</sup>的处理方法得到。考虑到价格因素的影响,产值和消费数据以1992年第一季度为基期并通过季度CPI指数折减。此外通过 $X-12$ 方法对各个时间序列进行季度调整消除季节因素的影响,然后取对数。为了与其他文献具有可比性,本文采用HP滤波方法得到波动序列,计算经济变量的波动大小,这里季度数据的 $\lambda$ 取1600,具体结果见表1。本文的数值模拟结果利用DYNARE软件包实现。为了体现产业结构因素的重要性,本文将校准和模拟不考虑产业结构的单部门新凯恩斯模型,并比较这两个模型的模拟结果,其结果见表1。

就总产出波动性而言,整个样本期内实际总产出的波动为1.34%。单部门新凯恩斯模型模拟的波动性为2.32%,远大于实际值,Kydland-Prescott方差比率为173.1%;而考虑产业结构的三部门新凯恩斯模型的模拟结果为1.67%,Kydland-Prescott方差比率为124.6%,与实际经济更为接近,且明显小于单部门新凯恩斯模型模拟的产出标准差。

<sup>①</sup>由于本文主要关注模型理论机制的分析,并不强调模型参数估计方法,故本文采用基本的参数设定方法为校准,而不采用贝叶斯估计方法对参数进行估计。此外,金中夏等(2013)<sup>[32]</sup>指出在数据较为稳定的情形下,DSGE模型参数估计的校准法和贝叶斯估计方法差别并不是很大。

<sup>②</sup>该式通过求解模型各个经济变量的稳态值并利用家庭劳动供给的一阶条件得到。

就三大产业波动性而言,在整个样本期内第一、二、三产业的波动性均大于总产出的波动性,符合孙广生(2006)<sup>[17]</sup>的研究结果。其中,第一产业的波动性最大,为2.72%,第二、三产业的波动性分别为2.13%和1.85%。单部门的新凯恩斯模型没有考虑产业结构因素,则无法再现上述事实;而考虑产业结构的三部门新凯恩斯模型模拟的三次产业波动标准差分别为2.50%、2.17%和1.69%,Kydland-Prescott 方差比率分别为91.9%、101.9%和91.4%,说明模型能够分别解释三次产业波动的91.9%、101.9%和91.4%,能够刻画第一、二、三产业的波动性均大于总产出波动的特征事实,且模拟的波动性排序与实际经济完全吻合。

就消费的波动性而言,整个样本期内波动性为1.97%,单部门新凯恩斯模型模拟的波动性为2.39%,大于实际数值,Kydland-Prescott 方差比率为121.3%。而考虑经济中产业结构的三部门新凯恩斯模型的模拟结果则极大改善,为1.71%,Kydland-Prescott 方差比率为86.8%,更加符合实际经济数值。

通过比较不难发现,考虑产业结构因素的三部门新凯恩斯模型模拟的总产出和消费的波动性明显小于单部门新凯恩斯模型。由于两种类型模型数值模拟均使用相同的外生冲击结构参数赋值,这意味产业结构对外生冲击起到了缓冲效果,从而增强了经济稳定性。根据本文第三部分的分析,在经济均衡状态下的单部门的新凯恩斯模型中,所有厂商均相同且选择相同价格,这导致模型无法刻画部门需求转换机制熨平经济波动的效果;而三部门的新凯恩斯模型考虑了部门价格粘性异质性因素所导致的部门需求转换机制,明确在模型中引入相对价格项  $p_k - p_{kt}$ 。以产出为例,单部门模型模拟的产出波动为2.32%,而多部门模型模拟的结果仅为1.67%,熨平经济波动的效果为28.0%。这说明:当经济遭受外生冲击时,由于部门价格粘性异质性的存在,外生冲击导致部门价格调整的异质性,由此引发需求的部门间转移,降低外生冲击对经济的影响。此外,需要注意的是上述结果同样隐含印证了厂商价格策略互补机制具有熨平经济波动的效果,这是由于多部门模型能够刻画厂商价格策略互补机制所导致的经济总体的价格粘性提高,而单部门模型则无法刻画。总之,上述模拟结果印证了产业结构的部门需求转换机制和厂商价格策略互补机制是重要的经济稳定机制。

此外,Bouakez 等(2009)<sup>[29]</sup>和渠慎宁等(2012)<sup>[30]</sup>的研究,经济中不同产业部门存在明显的价格粘性异质性,农业、制造业和服务业的价格粘性程度依次增大。结合本文第三部分的分析,经济高涨时,价格粘性程度越高对经济价格上涨的抑制效果越显著;当经济面临通缩风险时,价格粘性程度越高意味对通缩的缓解效果越显著。因此,粘性价格机制具有明显的“逆周期”特征,价格粘性程度越高则其“逆周期”特征越显著,从而其“经济稳定器”作用越明显,这说明服务业的稳定性最强,依次是制造业和农业。同样,表1中的三部门新凯恩斯模型模拟的三次产业的波动性分别为2.50%、2.17%和1.69%,印证了上述观点,进而说明粘性价格机制是重要的经济稳定器。同时上述结果也反映,发展服务业是政府增强经济稳定性的一种重要途径,有助于政府在短期平抑价格的过度波动。

总之,三部门的新凯恩斯模型模拟结果明显优于单部门新凯恩斯模型,而且能够再现产业的波动性均大于总产出波动的特征事实。因此,在讨论中国经济波动问题的过程中,学者在构建模型时需要考虑基于不同产业的部门模型,忽视上述问题会导致模型解释力度的下降,同时忽略了经济中存在的重要稳定机制。

表1 模型模拟结果比较分析

	实际经济		单部门新凯恩斯模型			多部门新凯恩斯模型		
	标准差(%)	相关系数	标准差(%)	相关系数	K-P 方差比	标准差(%)	相关系数	K-P 方差比
总产出	1.34	1.000	2.32	1.000	1.731	1.67	1.000	1.246
第一产业	2.72	0.172	-	-	-	2.50	0.869	0.919
第二产业	2.13	0.822	-	-	-	2.17	0.927	1.019
第三产业	1.85	0.626	-	-	-	1.69	0.678	0.914
消费	1.97	0.748	2.39	0.959	1.213	1.71	0.920	0.868

注:Kydland-Prescott 方差比率在真实经济周期模型的数值模拟比较常见,在新凯恩斯模型中比较少见。这里,采用该指标主要基于考察模型在多大程度上能够再现现实经济变量的波动状况。相关系数是指各变量与产出的同期相关系数。

### (三) 产业结构升级对经济波动的熨平效果分析

注意到表1的数值模拟结果是在三次产业份额给定下得到的,因此,上述模拟结果并没有体现产业相对规模变动对经济波动的影响。考虑到产业结构升级是经济结构逐步调整和优化的过程,并不是一种突变过程。本文此部分通过逐步改变三次产业份额 $\{n_k\}_{k=1}^K$ 数值来考察模拟的总产出、通货膨胀和消费波动标准差变动情况,进一步说明当中国从第一、二产业向第二、三产业的转变的过程中,宏观经济的稳定性不断增强。

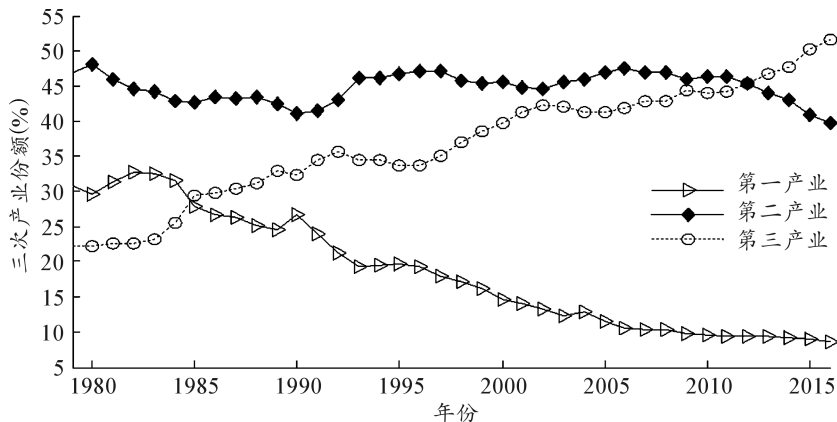


图4 1978-2016年中国三次产业份额变动

数据来源:国家统计局。

图4显示改革开放后中国三大产业相对规模具体变化趋势:经济逐渐由第一、二产业主导向第二、三产业主导转变。其中,第二产业占GDP的比重相对稳定,维持在45%左右,而第一产业则从1978年的28.2%下降到2016年的8.2%,第三产业则从1978年的23.9%上升到2016年的50.4%。这说明中国产业结构不断升级,正经历“库兹涅茨现象”。<sup>①</sup>

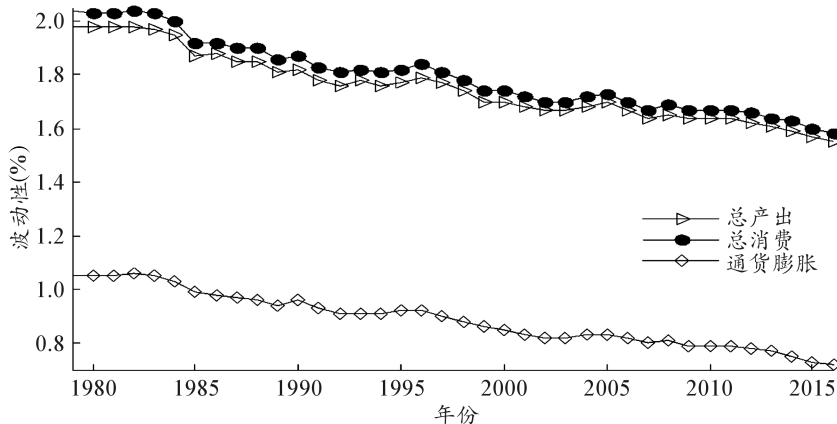


图5 产业结构升级对主要宏观经济变量波动性影响

根据图5不难发现,在不改变模型经济的外生冲击结构参数赋值的情形下,随着产业内部结构不断改善,经济的稳定性不断增强,主要变量的波动标准差显著下降。其中,总产出的波动标准差从最初1.94%下降到1.55%,下降幅度达20.1%;消费的波动标准差则从1.99%下降到1.58%,下降幅度为20.6%;通货膨胀的波动标准差从1.03%下降到0.72%,下降幅度达到30.1%。这说明随着产业内部结构的不断改善,经济

<sup>①</sup>一国经济发展过程中,农业部门的产值和就业份额下降,工业和服务业的产值与就业份额上升的现象称为“库兹涅茨现象”。

抵御外部冲击的能力不断增强,经济稳定性得到明显提高。具体来说,根据本文第三部分分析的产业规模变动效应可知,当经济由第一、二产业占主导地位向第二、三产业占主导地位转变时,经济中波动小的第三

产业份额上升,从而使得经济稳定性提高,这是由于总产出  $y_t = \sum_{k=1}^3 n_k y_{kt}$  ①

## 五、结 论

本文在构建三部门的新凯恩斯模型基础上研究产业结构与中国宏观经济波动的关系。首先,通过将三部门的新凯恩斯模型作对数线性化处理,细致研究了产业结构因素通过部门价格粘性异质性渠道对经济波动产生熨平效果的四种具体机制:粘性价格机制、需求转化机制、厂商价格调整的策略性互补效应和产业相对规模变动效应。其次,通过将单部门新凯恩斯模型与蕴含产业结构的三部门新凯恩斯模型的数值模拟结果与现实主要宏观变量的波动性作比较,进而从定量角度考察了产业结构的稳定机制对经济波动的熨平效果,此外发现后者的模拟效果明显优于前者,能够很好再现三大产业的产出波动性大于总产出波动性的特征事实,这说明产业结构因素对模型构建是非常必要的,否则将导致模型解释力度下降,同时忽略了经济中产业结构对经济稳定的影响。最后,通过考察三大产业相对规模变化对经济稳定性的影响,发现产业结构升级具有熨平经济波动的效应。

根据本文的研究结论,为实现新常态下经济的平稳增长并促进“供给侧结构性改革”,政府应该在保证第一产业基础地位前提下,优化第二、三产业,推进产业结构进一步升级。在政策制定和实施过程中应注意以下几点:第一,依托服务业的经济稳定器作用实现稳定的宏观经济环境,促进密集使用差异化产品部门的技术进步与发展,提升制造业的技术复杂度,促进产业结构优化升级(王永进和盛丹,2013)<sup>[2]</sup>,从而进一步增强宏观经济的稳定性,由此形成产业结构升级与经济稳定的良性互动;第二,在促进服务业发展过程中,应避免人为“拔高”服务业,否则服务业会因“劳动要素成本上升”和“缺乏制造业的需求拉动”出现效率提升困难;第三,加强服务业和制造业之间的良性互动,保持二者的均衡发展态势,不应顾此失彼,避免过度强调某一产业发展,在有效发挥服务业“稳增长”的基础上,努力构建制造业和服务业的有效融合互动发展机制。

### 参考文献:

- [1] GALI J, GAMBETTI L. On the sources of the Great Moderation[J]. American Economic Journal: Macroeconomics, 2009, 1(1): 26-57.
- [2] 王永进, 盛丹. 经济波动、劳动力市场摩擦与产业结构[J]. 世界经济, 2013(4): 22-46.
- [3] BERNANKE B. The Great Moderation[R/OL]. Washington: Meetings of the Eastern Economic Association, Washington, D. C., 2004. [2004-02-20]. <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2004/20040220/default.htm>.
- [4] STOCK J H, WATSON M W. Has the business cycle changed and why? [J]. NBER Macroeconomics Annual, 2002(17): 159-218.
- [5] BAGLIANO F C, MORANA C. It ain't over till it's over: a global perspective on the Great Moderation-Great Recession interconnection[J]. Applied Economics, 2017(49): 1-24.
- [6] 曹永福. 美国经济周期稳定化研究述评[J]. 经济研究, 2007(7): 152-158.
- [7] EGGERS A, IOANNIDES Y M. The role of output composition in the stabilization of US output growth [J]. Journal of Macroeconomics, 2006, 28(3): 585-595.
- [8] BURNS A F. Progress towards economic stability[J]. The American Economic Review, 1960, 50(1): 1-19.
- [9] MCCONNELL M M, PEREZ-QUIROS G. Output fluctuations in the United States: what has changed since the early 1980's?

①在图5的数值模拟结果中,第一产业的波动标准差在2.50%左右;第二产业的波动标准差则分别在2.17%左右;第三产业的波动标准差则呈现明显的下降趋势,从2.02%下降到1.54%。

- [J]. *The American Economic Review*, 2000, 90(5): 1464-1476.
- [10] BURREN D, NEUSSER K. The role of sectoral shifts in the decline of real GDP volatility[J]. *Macroeconomic Dynamics*, 2013, 17(3): 477-500.
- [11] CARVALHO V, GABAIX X. The great diversification and its undoing[J]. *American Economic Review*, 2013, 103(5): 1697-1727.
- [12] MORO A. The structural transformation between manufacturing and services and the decline in the US GDP volatility[J]. *Review of Economic Dynamics*, 2012, 15(3): 402-415.
- [13] FLAMINI A, ASCARI G, ROSSI L. Industrial transformation, heterogeneity in price stickiness, and the Great Moderation[R/OL]. Pavia: DEM Working Papers Series 025, University of Pavia, Department of Economics and Management, 2012. [2012-11-01]. <http://economia.unipv.it/docs/dipeco/quad/ps/RePEc/pav/demwpp/DEMWP0025.pdf>.
- [14] 林建浩, 王美今. 中国宏观经济波动的“大稳健”——时点识别与原因分析[J]. *经济学(季刊)*, 2013(2): 577-604.
- [15] 殷剑峰. 二十一世纪中国经济周期平稳化现象研究[J]. *中国社会科学*, 2010(4): 56-73.
- [16] 詹新宇, 方福前. 国有经济改革与中国经济波动的平稳化[J]. *管理世界*, 2012(3): 11-22.
- [17] 孙广生. 经济波动与产业波动(1986-2003)——相关性、特征及推动因素的初步研究[J]. *中国社会科学*, 2006(3): 62-73.
- [18] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. *经济研究*, 2011(5): 4-16.
- [19] 涂巍, 王治国, 邹恒甫. 转型期的中国经济波动特征[J]. *统计研究*, 2015(4): 8-13.
- [20] FANG F, ZHAN X. The stabilizing effect of industrial structure upgrade on economic fluctuations in China[J]. *Economic and Political Studies*, 2015, 3(1): 18-41.
- [21] 詹新宇, 甘凌. 产业结构升级与中国经济波动平稳化[J]. *经济评论*, 2013(4): 97-107.
- [22] 付凌晖. 我国产业结构高级化与经济增长关系的实证研究[J]. *统计研究*, 2010(8): 79-81.
- [23] 渠慎宁, 吕铁. 产业结构升级意味着服务业更重要吗——论工业与服务业互动发展对中国经济增长的影响[J]. *财贸经济*, 2016(3): 138-147.
- [24] CARVALHO C, LEE J W. Sectoral price facts in a sticky-price model[R/OL]. New York: Staff Report No. 495, Federal Reserve Bank of New York, 2010. [2010-05-01]. [https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/staff\\_reports/sr495.pdf](https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/staff_reports/sr495.pdf).
- [25] CARLSTROM C, FUERST T, GHIRONI F. Relative price dynamics and the aggregate economy[R/OL]. Boston: Manuscript, Boston College, 2006. [2006-08-22]. [https://www.researchgate.net/publication/228782911\\_Relative\\_price\\_dynamics\\_and\\_the\\_aggregate\\_economy](https://www.researchgate.net/publication/228782911_Relative_price_dynamics_and_the_aggregate_economy).
- [26] CARVALHO C. Heterogeneity in price stickiness and the real effects of monetary shocks[J]. *Frontiers in Macroeconomics*, 2006, 2(1): 1-43.
- [27] 谢平, 罗雄. 泰勒规则及其在中国货币政策中的检验[J]. *经济研究*, 2002(3): 3-12.
- [28] CLARIDA R, GALÍ J, GERTLER M. The science of monetary policy: a New Keynesian perspective[J]. *Journal of Economic Literature*, 1999, 37(4): 1661-1707.
- [29] BOUAKEZ H, CARDIA E, RUGE-MURCIA F J. The transmission of monetary policy in a multi-sector economy[J]. *International Economic Review*, 2009, 50(4): 1243-1266.
- [30] 渠慎宁, 吴利学, 夏杰长. 中国居民消费价格波动: 价格粘性、定价模式及其政策含义[J]. *经济研究*, 2012(11): 88-102.
- [31] SUMMERS P M. What caused the Great Moderation? Some cross-country evidence[J]. *Economic Review*, 2005(QIII): 6-32.
- [32] 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[J]. *经济研究*, 2013(4): 69-82.
- [33] 王君斌, 王文甫. 非完全竞争市场、技术冲击和中国劳动就业——动态新凯恩斯主义视角[J]. *管理世界*, 2010(1): 23-35.
- [34] HANSEN G D. Indivisible labor and the business cycle[J]. *Journal of Monetary Economics*, 1985, 16(3): 309-327.
- [35] 马文涛, 魏福成. 基于新凯恩斯动态随机一般均衡模型的季度产出缺口测度[J]. *管理世界*, 2011(5): 39-65.

