

货币政策、消费品和投资品通货膨胀

——基于金融加速器视角

林东杰 崔小勇 龚六堂

(北京大学光华管理学院/经济学院,北京 100871)

摘要: 本文建立一个包含消费品和投资品生产的两部门新凯恩斯 DSGE 模型,并且引入金融加速器以分析货币政策对消费品和投资品通货膨胀的影响机制,同时使用 1999Q1 至 2015Q4 的中国宏观经济数据对模型进行贝叶斯估计。估计结果表明,两个部门的菲利普斯曲线都具有较高的价格粘性。外部融资溢价对两个部门企业投资的影响存在异质性,投资品部门的金融加速器效应更加明显。脉冲响应分析表明货币政策扩张时,投资品部门的产出和通货膨胀上升幅度比消费品部门更大。理论模型的脉冲响应与 VAR 实证分析得到的经验事实相一致。金融摩擦导致的消费品和投资品部门需求结构的异质性是解释货币政策对两个部门影响差异的关键。数值模拟分析发现金融加速器机制主要改变货币政策对投资品产出和通货膨胀的影响,对消费品部门影响改变较小。方差分解结果表明加总技术冲击、投资边际效率冲击和货币政策冲击是经济波动的主要来源。

关键词: 两部门 DSGE 模型;金融加速器;货币政策;消费品和投资品通货膨胀

JEL 分类号: E31, E32, E37 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7246(2019)03-0018-19

一、引言

货币政策如何在短期内影响产出和通货膨胀一直是宏观经济周期理论关注的核心问题。中央银行通过实施货币政策对总需求进行调节,从而实现维持产出和价格水平稳定的目标。然而长期以来,相关研究大多集中在货币政策如何影响消费品价格水平(CPI),较少有研究讨论货币政策对其他产品价格水平的影响机制。投资作为 GDP 的主要组成部分一直是影响中国宏观经济运行的重要因素,但是关于货币政策对投资品价格的影响

收稿日期:2018-01-02

作者简介:林东杰,博士研究生,北京大学光华管理学院,E-mail: lindongjie@pku.edu.cn.

崔小勇,经济学博士,副教授,北京大学经济学院,E-mail: cuixiaoyong@pku.edu.cn.

龚六堂,数学博士,教授,北京大学光华管理学院、数量经济与数理金融教育部重点实验室,E-mail: ltgong@gsm.pku.edu.cn.

* 感谢匿名审稿人的建设性意见,文责自负。

机制则鲜有讨论。投资品价格反映了生产部门对投资品的供给和需求的信息,通过研究投资品价格可以更好地理解投资对宏观经济波动的影响。因此研究投资品价格的变化机制就显得尤为重要。

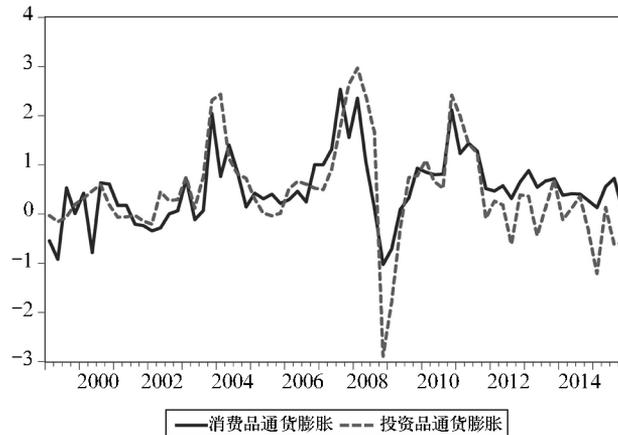


图1 消费品和投资品部门通货膨胀的动态 纵坐标单位为%

图1给出了中国1999年至2015年的消费品和投资品的环比季度通货膨胀¹。由图1可以看出,消费品和投资品通货膨胀的变动趋势基本相同,但从数量上看,投资品通货膨胀的波动幅度更大,消费品通货膨胀的波动则比较小。在2008年全球金融危机期间,投资品通货膨胀有较大幅度的下降,消费品通货膨胀下降幅度相对较小。从2011年开始,投资品通货膨胀和消费品通货膨胀的变化趋势出现分化,表明投资品和消费品的价格缺口在扩大²,投资品相对消费品的价格水平在下降。由此可见,消费品和投资品的价格变化存在较大差异。那么导致两个部门通货膨胀变动差异的内在机制是什么?货币政策如何影响两个部门的产出和通货膨胀的动态变化,其传导机制有何差异?这是本文关注的问题。

根据经典的货币经济理论,货币政策对通货膨胀的影响主要取决于菲利普斯曲线的特征。Gali and Gertler(1999)和Sbordone(2002)都以厂商Calvo定价为微观基础得到加总的菲利普斯曲线,通过估计发现名义价格粘性是解释通货膨胀动态的关键因素。以Christiano et al.(2005)及Smets and Wouters(2003,2007)为代表的货币DSGE模型则更进一步,他们建立了一个包含家庭、生产部门和政府的一般均衡模型,引入了多种实际和名义摩擦(产品价格粘性、工资价格粘性和投资调整成本等),并且利用数据对模型中的结构性参数进行估计。研究结果表明,名义摩擦是使得货币政策在短期内非中性的最主要

1 数据来自Chang et al.(2016)。

2 近年来PPI和CPI也存在变动趋势分化的现象,许多研究(贺力平等,2008;吕捷和王高望,2015;伍戈和曹红钢,2014)考察了中国的CPI(消费者价格指数)和PPI(生产者价格指数)的动态变化的内在机理。需要指出的是,PPI不仅包含投资品价格还包含中间投入品的价格,然而企业对投资品和中间投入品的需求特征有所不同。本文研究的重点在于考察影响投资品通货膨胀的因素,因此不涉及中间投入品。

因素。尽管这些模型较好地解释了美国和欧洲国家的货币政策传导机制,并且成为宏观经济分析的基准模型,但是这些模型都是单部门模型,假设只有一种最终产品,从而消费品和投资品使用相同的价格指数,因此无法区分货币政策对消费品和投资品通货膨胀影响的差异。而部门的异质性正是本文关注的重点。

由于单部门模型忽略了不同部门的异质性特征,因此一些学者开始采用多部门模型分析货币政策对不同部门通货膨胀的影响机制。Nakamura and Steinsson(2010)和 Bouakez et al.(2009)建立了一个多部门的新凯恩斯模型,引入了中间品投入,并且不同部门都存在价格粘性。他们的研究发现,不同部门的价格粘性存在显著的差异,因此通货膨胀的变动也存在部门异质性,并且相比完全对称的经济,货币政策对产出的影响更加显著。侯成琪和龚六堂(2014)将消费品细分为八大类产品,建立了一个多部门新凯恩斯并且利用中国的八大类产品的价格数据进行估计,发现不同的消费品的价格粘性存在显著差异。部门价格粘性越强,货币政策对产出影响越大,对通货膨胀影响越小。以上基于多部门模型的研究都以消费品通货膨胀作为考察的重点,没有分析货币政策如何影响投资品通货膨胀。此外,这些研究对于部门通货膨胀动态的解释主要依赖于部门菲利普斯曲线的差异。菲利普斯曲线反映的是供给面的信息,然而影响消费品和投资品的需求变化的机制存在较大差异。因此,与以上研究不同,本文试图说明货币政策对消费品和投资品的通货膨胀影响的差异,不仅取决于部门价格粘性程度还依赖于两个部门需求结构的差异性。

研究投资品部门的文献主要集中在考察与投资相关的冲击如何影响经济波动,以及这些冲击是否是经济波动的主要来源(Fisher, 2006; Greenwood et al., 2000; Justiniano et al., 2010)。Justiniano et al.(2011)进一步利用投资品价格包含的信息对投资冲击进行分析。Justiniano et al.(2011)以 Smets and Wouters(2003, 2007)的框架为基础,假设最终产品以线性生产技术转化为投资品,从而投资品相对消费品的价格水平衡量了投资专有技术冲击的变化。因此他们将投资品相对价格作为投资专有技术冲击的观测变量进行贝叶斯估计,考察与投资相关的冲击对经济波动的解释力。

为了从需求结构的差异性考察货币政策对消费品和投资品通货膨胀的影响机制,本文以 Christiano et al.(2005)及 Smets and Wouters(2003, 2007)的货币 DSGE 模型为基础,借鉴 Justiniano et al.(2011)的设定,建立一个包含消费品和投资品的两部门 DSGE 模型,其中消费品和投资品分别由两个生产部门独立生产,并且每个部门都以 Calvo 定价方式引入菲利普斯曲线。为了更好地刻画投资品需求变动的特征,本文参考 Bernanke et al.(1999)的设定引入生产部门的金融加速器机制。Bernanke et al.(1999), Christiano et al.(2003, 2014)等大量的研究表明,企业投资受到外部融资溢价的影响,金融加速器机制将放大外生冲击对企业投资的影响,从而解释经济波动的特征。通过引入金融加速器机制,本文的模型能够区分出消费品和投资品部门需求结构的差异,从而揭示货币政策对两个部门影响渠道的不同。本文利用中国宏观经济季度数据对模型参数进行贝叶斯估计,使得模型更好地捕捉中国宏观经济运行的特征。

本文研究发现:(1)贝叶斯估计结果表明,消费品和投资品部门都有较高的价格粘

性,并且价格粘性程度接近。脉冲响应分析发现货币政策扩张时,投资品部门的通货膨胀上升幅度远大于消费品部门。造成这种现象的原因在于,货币政策通过金融加速器效应加大了投资需求的变动,而消费需求的变动相对较小。需求面的部门异质性导致了投资品通货膨胀的变化幅度更加明显。(2)数值模拟分析表明,金融加速器效应越强,货币政策对投资品部门的产出和通货膨胀的影响更加明显,但对消费品部门的产出和通货膨胀的影响变化不大。因此单部门带金融加速器的模型由于没有区分消费品和投资品的需求差异,可能高估了货币政策对消费品通货膨胀的影响。(3)两个部门的金融加速器效应存在显著差异。货币政策对投资品部门的企业投资行为影响更加显著。(4)方差分解结果显示,加总技术冲击,货币政策冲击和投资边际效率冲击是经济波动的主要来源。

本文可能的创新在于:(1)将消费品和投资品视为两个独立生产的部门,分别引入部门菲利普斯曲线,比较完整地需求和供给两方面因素考察影响消费品和投资品通货膨胀变化的机制。(2)通过引入金融加速器机制对企业投资行为进行刻画,更好地反映货币政策对消费品和投资品需求面影响的差异。(3)运用贝叶斯方法对模型参数进行估计和识别,发现货币政策对两个部门需求面影响的差异是解释两个部门通货膨胀异质性的关键,而传统货币理论更多从供给面的差异(菲利普斯曲线)解释部门通货膨胀的异质性变化。

本文剩余部分安排如下:第二部分实证分析货币政策对两个部门产出和通胀的影响,第三部分建立本文的理论模型,对消费品和投资品的部门差异进行刻画,第四部分讨论模型参数校准和贝叶斯估计的结果,第五部分利用脉冲响应分析和数值模拟方法考察货币政策的传导机制,第六部分为结论。

二、实证分析

本节利用贝叶斯向量自回归(BVAR)模型对中国货币政策如何影响消费品和投资品部门的产出和价格变动进行实证分析,为下文的理论分析提供经验事实。本文选取五个宏观季度变量进行分析,分别为消费品部门产出和价格,投资品部门产出和价格以及名义利率。样本区间为1999年第一季度到2015年第四季度。数据来自Chang et al.(2016)以及CEIC数据库。本文将消费品和投资品实际产出作对数差分得到季度增长率,分别利用消费品和投资品价格指数得到消费品和投资品通货膨胀的季度数据,名义利率采用七天再回购利率。

本文采用贝叶斯方法估计VAR模型参数,参考Litterman(1986)和Doan(1992)设定参数先验分布。在此基础上通过贝叶斯方法得到参数的后验估计,进行脉冲响应分析。本文采用Christiano et al.(1999,2005)的方法识别货币政策冲击。令名义利率排在所有变量的最后一行,表明货币政策对当期产出和价格的变动作反应。利用Cholesky分解得到货币政策冲击,再基于参数的后验分布可以得到脉冲响应的中位数估计以及置信区间。

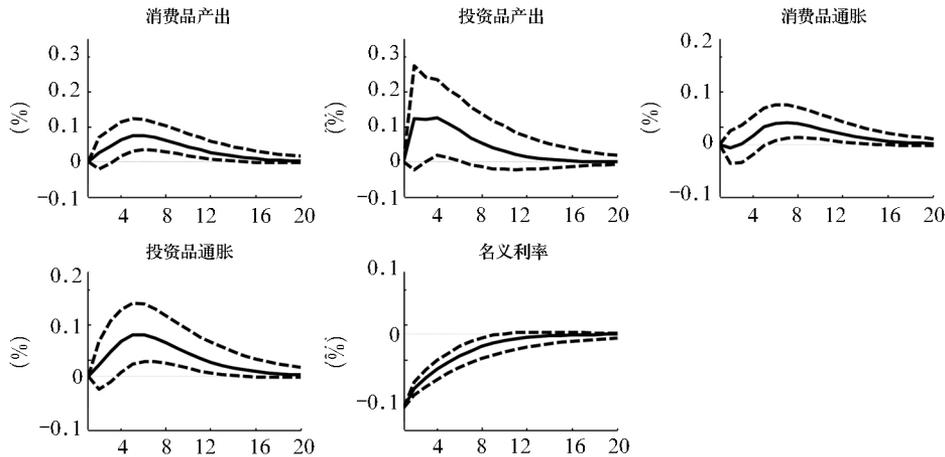


图 2 货币政策扩张冲击的脉冲响应

图 2 报告了一个标准差货币政策扩张冲击下的脉冲响应,虚线为 68% 置信区间。货币政策扩张使得名义利率下降。可以看到,在扩张的货币政策刺激下,消费品和投资品部门的产出和通胀都上升。但是从数量上看,两个部门的产出和通胀的变化幅度存在显著差异,投资品的产出和通胀的上升程度比消费品部门的大得多。因此货币政策扩张将使得投资品相对消费品价格上升。下文将构建理论模型,分析货币政策对两个部门产出和通胀异质性影响的传导机制,以解释实证分析得到的经验事实。

三、理论模型

模型包含家庭、企业家、资本品生厂商、零售商以及中央银行。家庭提供劳动获得工资,通过金融中介进行储蓄,在跨期预算约束下选择消费最大化效用。经济存在两个生产部门,分别生产消费品和投资品。消费品被用于家庭和企业的消费,投资品被用于生产资本品。每个生产部门都包含企业家、资本品生厂商和零售商。企业家依靠自身的净资产和外部融资购买资本和雇佣劳动生产产品。资本品生产商购买投资品生产新的资本品以提供企业生产。零售商从企业购买产品生产最终品。中央银行制定货币政策规则。

(一) 家庭

家庭部门生存无限期,每一期通过提供劳动获得收入,进行跨期消费和储蓄的决策,以最大化一生的效用。家庭的期望效用为:

$$E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t d_t \left\{ \log(C_t^h - hC_{t-1}^h) - \Psi \frac{L_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right\} \quad (1)$$

其中, $\beta > 0$ 为代表性家庭的贴现率, φ 为逆劳动供给弹性, C_t^h 为家庭使用的消费品。假设家庭具有内部消费习惯形成, h 衡量了内部消费习惯的程度。 L_t 为家庭提供的总劳

动量,分别提供给两个生产部门,从而有 $L_t = L_{1t} + L_{2t}$ 。 $\Psi > 0$ 为劳动所占的效用份额。 d_t 为偏好冲击。假设 d_t 服从AR(1)过程: $\log d_t = (1 - \rho_d) \log d + \rho_d \log d_{t-1} + \varepsilon_{dt}$, ρ_d 为自回归系数, d 为稳态下偏好冲击值, ε_{dt} 服从均值为0,标准差为 σ_d 的白噪声过程。

家庭面临的预算约束为: $P_{1t}C_t^h + S_t = W_tL_t + R_{t-1}S_{t-1} + \Gamma_t$ 。其中, P_{1t} 为消费品的价格, W_t 为名义工资, S_t 为家庭在金融中介的储蓄, R_t 为名义利率, Γ_t 为家庭从零售商获得的利润。

家庭的最优化问题为满足预算约束的前提下,最大化(1)式。令 Λ_{ht} 为关于预算约束的拉格朗日乘子,则代表性家庭最优化问题所满足的一阶条件如下:

$$\Lambda_{ht} = d_t (C_t^h - hC_{t-1}^h)^{-1} - \beta h E_t [d_{t+1} (C_{t+1}^h - hC_t^h)^{-1}] \quad (2)$$

$$1 = \beta E_t \left[\frac{\Lambda_{t+1} R_t P_{1t}}{\Lambda_t P_{1,t+1}} \right] \quad (3)$$

$$\Psi d_t L_t^\varphi = \Lambda_{ht} W_t / P_{1t} \quad (4)$$

其中,(2)式为家庭的边际效用,(3)式为家庭的跨期欧拉方程,(4)为家庭劳动供给方程。

(二) 企业家

我们参照 Bernanke et al. (1999) 和 De Graeve (2008) 的方式引入企业外部融资的金融加速器机制。两个部门的企业家使用资本和劳动作为投入分别生产消费品和投资品。企业家需要通过外部融资获得资本进行生产,企业家是风险中性的。为了保证企业家不足以自融资的方式获得需要的资本,假设每一期第*i*个部门的企业家以 ϕ_i 的概率存活到下一期,从而企业家的期望寿命为 $1/(1 - \phi_i)$ 。

参照 Justiniano et al. (2011) 对于消费品和投资品生产函数的设定,假设消费品部门的生产函数为: $Y_{1t} = A_t K_{1,t-1}^{\alpha_1} L_{1t}^{1-\alpha_1}$,投资品部门的生产函数为: $Y_{2t} = A_t Y_t K_{2,t-1}^{\alpha_2} L_{2t}^{1-\alpha_2}$,其中, $K_{i,t-1}$ 和 L_{it} ($i \in \{1, 2\}$)为第*i*个部门购买的资本和雇佣的劳动力, α_i 为资本收入的份额。 A_t 是两个部门共同的外生技术冲击, Y_t 是投资品部门专有的技术冲击,反映了投资品生产部门相对消费品生产部门特有的技术进步。假设 A_t 和 Y_t 都服从AR(1)过程, $\log A_t = (1 - \rho_A) \log A + \rho_A \log A_{t-1} + \varepsilon_{At}$, $\log Y_t = (1 - \rho_Y) \log Y + \rho_Y \log Y_{t-1} + \varepsilon_{Yt}$,其中, ρ_A 和 ρ_Y 为自回归系数, A 和 Y 分别为两类技术冲击稳态下的值, ε_{At} 和 ε_{Yt} 分别为均值为0,标准差为 σ_A 和 σ_Y 的白噪声过程。

令 P_{it}^w 为第*i*个部门生产的中间品价格,两个部门的企业家在完全竞争的劳动力市场雇佣劳动进行生产。因此企业对劳动的需求满足最优性条件为: $(1 - \alpha_i) P_{it}^w Y_{it} / L_{it} = W_t$ 。

第*i*个部门的资本的实际边际产出为: $Z_{it}^k = \frac{\alpha_i P_{it}^w Y_{it}}{P_{1t} K_{i,t-1}}$ 。在第*t*期,第*i*个部门的企业家以 Q_{it} 的价格向资本品生产商购买资本 K_{it} ,到了第*t+1*期,资本的回报包括资本的实际边际产出 $Z_{i,t+1}^k$ 以及折旧后的资本价值 $Q_{i,t+1}(1 - \delta)$ 。因此第*i*个部门的资本实际总回报率为:

$$E_t \{ R_{i,t+1}^k \} = \frac{E_t \{ Z_{i,t+1}^k + Q_{i,t+1}(1 - \delta) \}}{Q_{it}} \quad (5)$$

为了购买所需资本,企业家依靠自身净资产 N_{it} 以及向金融中介借贷 B_{it} 进行融资,所需的融资总量为: $Q_{it}K_{it} = N_{it} + B_{it}/P_{1t}$ 。

由于金融中介和企业之间存在信息不对称,企业进行外部融资时面临外部融资溢价。参考 Bernanke et al. (1999) 的设定,融资溢价 $f_i(\cdot)$ 为企业杠杆率的增函数:

$$f_i(\cdot) = f_i\left(\frac{Q_{it}K_{it}}{N_{it}}\right) \quad (6)$$

并且 $f_i(\cdot) > 0$, $f_i(1) = 1$, $f_i(\infty) = \infty$, χ_i 为融资溢价 $f_i(\cdot)$ 关于杠杆率的弹性。上式表明当杠杆率上升时,企业越依赖外部融资,面临的融资溢价越高。

企业选择最优的资本存量,使得预期的实际回报率等于预期的实际借贷利率,可以得到:

$$E_t\{R_{i,t+1}^k\} = f_i\left(\frac{Q_{it}K_{it}}{N_{it}}\right) E_t\left\{R_t \frac{P_{1t}}{P_{1,t+1}}\right\} \quad (7)$$

对于每一期存活的企业家,其净资产的运动方程为: $N_{it} = \phi_i V_{i,t-1}$, 其中 $V_{i,t-1}$ 为企业的净收益。企业的净收益等于资本获得的回报减去借贷所需要偿还的成本,由此可得:

$$V_{i,t-1} = R_{it}^k Q_{i,t-1} K_{i,t-1} - f_i\left(\frac{Q_{i,t-1} K_{i,t-1}}{N_{i,t-1}}\right) R_{i,t-1} \frac{P_{1,t-1}}{P_{1t}} (Q_{i,t-1} K_{i,t-1} - N_{i,t-1}) \quad (8)$$

假设退出的企业家消费掉所有净收益,从而企业家的消费为: $C_{it}^e = (1 - \phi_i) V_{i,t-1}$ 。

(三) 资本品生产商

在 t 期,第 i 个部门的资本品生产商购买新的投资品和上期折旧后的资本生产新的资本品,提供给企业家在第 $t+1$ 期进行生产。第 i 个部门的资本积累方程为:

$$K_{it} = (1 - \delta) K_{i,t-1} + \mu_{it} \left(1 - \frac{\Omega_i}{2} \left(\frac{I_{it}}{I_{i,t-1}} - 1\right)^2\right) I_{it}$$

其中, δ 为资本折旧率, $\Omega_i > 0$ 为投资调整成本参数。参照 Justiniano et al. (2011) 的设定,令 μ_{it} 为投资边际效率冲击,反映资本品生产商将投资品转化为资本品的效率。假定 μ_{it} 服从 AR(1) 过程: $\log \mu_{it} = (1 - \rho_{\mu_i}) \log \mu_{it} + \rho_{\mu_i} \log \mu_{i,t-1} + \varepsilon_{\mu_{it}}$, ρ_{μ_i} 为自回归系数, μ_{it} 为稳态下的值, $\varepsilon_{\mu_{it}}$ 服从均值为 0, 标准差为 σ_{μ_i} 的白噪声。

由第 i 个部门的资本品生产商利润最大化问题的一阶条件可以得到托宾 Q 方程为:

$$\begin{aligned} \frac{P_{2t}}{P_{1t}} &= Q_{it} \mu_{it} \left(1 - \frac{\Omega_i}{2} \left(\frac{I_{it}}{I_{i,t-1}} - 1\right)^2 - \Omega_i \left(\frac{I_{it}}{I_{i,t-1}} - 1\right) \frac{I_{it}}{I_{i,t-1}}\right) \\ &+ \beta \Omega_i E_t \frac{\Lambda_{t+1}^h}{\Lambda_t^h} \left\{ Q_{i,t+1} \mu_{i,t+1} \left(\frac{I_{i,t+1}}{I_{it}} - 1\right) \left(\frac{I_{i,t+1}}{I_{it}}\right)^2 \right\} \end{aligned} \quad (9)$$

其中 P_{2t}/P_{1t} 为投资品相对消费品的价格,表明购买一单位投资品需要花费的实际成本。

(四) 零售商

两个部门都存在分布在 $[0, 1]$ 上的垄断竞争的零售商。每个部门的零售商都以 CES 的形式复合生产该部门的最终品。每个部门的零售商以竞争价格 P_{it}^w 从该部门的厂商购买中间产品 Y_{it} , 再将差异化生产得到的最终产品出售给该部门的最终品使用者。

零售商在制定价格时服从 Calvo (1983) 定价, 从而每一期有 θ_i 比例的零售商不能最优调整价格。以往的研究表明通货膨胀的变动存在较强的惯性 (Gali and Gertler, 1999; 陈彦斌, 2008), 因此我们参照 Christiano et al. (2005), 假设不能调价的零售商以上一期的通货膨胀作为指数调整价格, 即 $P_{it}(z) = \pi_{i,t-1} P_{i,t-1}(z)$ 。

由零售商定价问题的一阶条件可以得到第 i 个部门的菲利普斯曲线。第 i 个部门的对数线性化之后的菲利普斯曲线为:

$$\hat{\pi}_{it} = \frac{\beta}{1+\beta} E_t \{ \hat{\pi}_{i,t+1} \} + \frac{1}{1+\beta} \hat{\pi}_{i,t-1} + \kappa_i (\hat{s}_{it} + \hat{\lambda}_{it}) \quad (10)$$

其中, $\kappa_i = \frac{(1-\beta\theta_i)(1-\theta_i)}{(1+\beta)\theta_i}$, $\hat{s}_{it} = \hat{P}_{it}^w - \hat{P}_{it}$ 是以第 i 个部门价格水平衡量的实际边

际成本。 $\hat{\lambda}_{it}$ 为通货膨胀的成本推动冲击。假定 $\hat{\lambda}_{it}$ 服从 ARMA(1,1) 过程: $\hat{\lambda}_{it} = \rho_{\lambda_i} \hat{\lambda}_{i,t-1} + \varepsilon_{\lambda_{it}} - \eta_i \varepsilon_{\lambda_{i,t-1}}$, ρ_{λ_i} 为自回归系数, $\varepsilon_{\lambda_{it}}$ 为均值为 0, 标准差为 σ_{λ_i} 的白噪声。引入 MA 项是为了捕捉通货膨胀的高频波动 (Smets and Wouters, 2007)。

为了研究货币政策对两个部门通胀的异质性影响, 我们参照 Justiniano et al. (2011), 定义投资品相对消费品价格为: $P_t^{IC} = P_{2t}/P_{1t}$ 。 P_t^{IC} 衡量了投资品价格和消费品价格的缺口。当 P_t^{IC} 变大时, 表明投资品价格相对消费品价格上升, 从而两者之间的价格缺口变大。本文与 Justiniano et al. (2011) 不同之处在于, Justiniano et al. (2011) 假设相对价格 P_t^{IC} 是外生的, 由投资品部门的技术冲击 (投资专有技术 Y_t) 决定, 此时投资品和消费品的价格缺口反映了投资专有技术冲击的变动¹。因此, Justiniano et al. (2011) 在估计模型时将投资专有技术冲击视为可以观测到的变量。但在本文中, P_t^{IC} 的变动由宏观经济内生决定。由 $P_t^{IC} = P_{2t}/P_{1t}$ 可以得到投资品相对价格的通货膨胀 $\pi_t^{IC} = \pi_{2t}/\pi_{1t}$ 。对数线性化得到 $\hat{P}_t^{IC} - \hat{P}_{t-1}^{IC} = \hat{\pi}_t^{IC} = \hat{\pi}_{2t} - \hat{\pi}_{1t}$ 。此时相对价格的通货膨胀是由投资品和消费品的通货膨胀一同决定。因此本文中的相对价格 P_t^{IC} 是内生的, 取决于各种外生冲击和内生变量的影响。因此本文在对模型进行贝叶斯估计时, 将投资专有技术冲击视为不可观测的变量进行估计。

根据 GDP 平减指数的定义, 我们将总产出的价格水平 P_t 定义为名义总产出和实际总产出的比值。结合上文实际总产出的定义可以得到 $P_t = \frac{P_{1t}Y_{1t} + P_{2t}Y_{2t}}{Y_{1t} + Y_{2t}}$ 相应的总产出的通货膨胀 $\pi_t = P_t/P_{t-1}$ 。类似地, 定义总产出相对消费品价格为 $P_t^{YC} = P_t/P_{1t}$ 。由此可见, 在本文的两部门模型中, 总产出的价格指数是消费品和投资品两个部门价格指数的加权平均²。因此, 当中央银行调整货币政策时, 消费品的通货膨胀和总产出的通货膨胀变

1 具体推导参考 Justiniano et al. (2011)。

2 这是本文与单部门模型和一些多部门模型的不同之处。在单部门模型中, 消费品、投资品和总产出使用相同的价格指数。在一些标准的多部门模型中 (Nakamura and Steinsson, 2010), 由于不包含投资, 总产出全部用于消费, 尽管不同种类的消费品的通货膨胀存在差异, 但总消费和总产出的通货膨胀依然是相同的。

化趋势是不同的。本文的两部门模型表明,以 GDP 平减指数衡量的通货膨胀和以 CPI 衡量的通货膨胀并不相同,关于单部门经济的模型无法区分这一点,从而可能错误地估计货币政策对消费品通货膨胀的影响。

(五) 中央银行

中央银行以利率规则作为货币政策工具(Taylor, 1993)¹。由于本文的模型包含两类不同产品的通货膨胀,为了与传统的货币政策规则进行对比,并且结合中国货币政策实施的实际情况,我们参考泰勒规则,假设名义利率对消费品通货膨胀和产出缺口进行反应。参照 Smets and Wouters(2003, 2007)和庄子罐等(2016),设定货币政策规则如下:

$$\frac{R_t}{R} = \left(\frac{R_{t-1}}{R}\right)^{\rho_R} \left[\left(\frac{\pi_{1t}}{\pi_1}\right)^{\rho_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y}\right)^{\rho_{GDP}} \left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}}\right)^{\rho_{\Delta GDP}} \right]^{1-\rho_R} \exp(\varepsilon_t^R)$$

其中 ρ_R 为名义利率平滑系数, ρ_π 为名义利率对消费品通货膨胀反应的系数, ρ_{GDP} 和 $\rho_{\Delta GDP}$ 分别为名义利率对当期产出缺口和产出缺口变化的反应系数。 ε_t^R 为货币政策冲击,假设 ε_t^R 服从均值为 0, 标准差为 σ_R 的白噪声。

(六) 一般均衡和市场出清

宏观经济一般均衡时满足市场出清条件。商品市场出清为 $Y_{1t} = C_t^h + C_t^e + C_{2t}^e$, $Y_{2t} = I_{1t} + I_{2t}$ 。根据国民经济恒等式,消费品和投资品部门生产的产品一起构成了总产出,因此定义实际总产出 GDP 为 $Y_t = Y_{1t} + Y_{2t}$ 。劳动力市场出清为 $L_t = L_{1t} + L_{2t}$ 。信贷市场出清为 $S_t = B_{1t} + B_{2t}$ 。

将均衡条件在稳态附近对数线性化得到描述宏观经济运行的线性方程系统²。

四、参数校准与模型贝叶斯估计

本文将模型涉及的参数分为两组,分别进行参数校准和贝叶斯估计。第一组参数决定模型内生变量的稳态水平,这些参数为 $\{\beta, \alpha_1, \alpha_2, \lambda_1, \lambda_2, \phi_1, \phi_2, K_1/N_1, K_2/N_2\}$,对于这些参数我们采取校准的方法确定参数取值。第二组参数只影响模型动态特征,不影响稳态取值,这些参数为 $\{h, \varphi, \chi_1, \chi_2, \Omega_1, \Omega_2, \theta_1, \theta_2\}$ 以及所有影响外生冲击的参数,包括自回归系数和外生冲击的标准差。对于第二组参数,我们采用贝叶斯方法进行估计。

(一) 参数校准

对于家庭部门,令 $\beta = 0.99$,得到稳态下的一年实际利率为 4% (Christiano et al., 2005; Smets and Wouters, 2003, 2007; 庄子罐等, 2016)。接下来我们基于消费品和投资品部门的特征校准两个生产部门的相关参数。消费品部门主要生产农产品、非耐用品和提供服务,主要来自于第一产业、第三产业和部分第二产业的部门。投资品部门则以采矿

1 许多文献认为泰勒规则适用于描述中国的货币政策(谢平和罗雄, 2002; 陆军和钟丹, 2003; 张屹山和张代强, 2007)。

2 限于篇幅,省略具体推导过程,有兴趣的读者可以向作者索取。

业、建筑业和耐用品制造业为主,全部来自第二产业。关于中国 DSGE 研究的文献(黄贇琳 2005;侯成琪和龚六堂 2013)通常令资本收入份额的取值为 0.5。在本文中,投资品部门是资本相对密集部门。本文根据投入产出表计算得到第二产业的资本收入份额为 0.62。因此,关于生产函数中资本所占份额的校准,我们令 $\alpha_1 = 0.5$, $\alpha_2 = 0.6$,即投资品生产部门的资本收入份额高于消费品生产部门。两个部门稳态下的成本加成校准为 1.1,从而 $\lambda_1 = \lambda_2 = 0.1$ 。关于金融摩擦的参数选取,我们参考金融加速器的经典文献(Bernanke et al., 1999; Christiano et al., 2003, 2014),令企业家稳态下的杠杆率水平取为 2,即 $K_1/N_1 = K_2/N_2 = 2$,两个部门稳态下的外部融资溢价都为 2%,从而校准得到两个部门企业家的生存概率为 $\phi_1 = \phi_2 = 0.985$ 。参考庄子罐等(2016),资本折旧率取值为 $\delta = 0.04$,这使得稳态下投资占总产出的比例更符合中国经济的实际情况。

(二) 数据处理

本文使用 1999 年第一季度至 2015 年第四季度的中国宏观经济季度数据对模型进行估计。使用的数据包括名义利率、消费、投资、总产出、消费品和投资品的通货膨胀以及信贷总量。名义利率采用七天再回购利率,数据来自于 CEIC 数据库。其余数据来自于 Chang et al. (2016) 整理的中国宏观经济数据库¹。由于模型不包括政府支出,我们采用私人消费和私人投资作为消费和投资的数据。将名义消费和名义投资分别用各自的价格指数进行调整得到实际数据,实际总产出数据由实际消费和实际投资加总得到,利用消费和投资的价格指数计算得到各自的环比通货膨胀,信贷总量利用消费品价格指数进行调整得到实际值,通货膨胀和利率去除均值。消费、投资、总产出和信贷数据利用 HP 滤波得到周期波动部分。

(三) 参数先验分布与后验估计结果

我们利用贝叶斯方法对第二组参数进行估计。关于待估参数的先验分布设定主要参考 Smets and Wouters(2003, 2007)和 Del Negro et al. (2015)。对于取值大于零的参数,采用正态分布作为先验分布,对于取值在 0 到 1 之间的参数,采用贝塔分布作为先验分布,对于外生冲击的标准差,采用逆伽马分布作为先验分布。由于后验估计体现了样本数据包含的信息,因此我们对于两个生产部门的参数(价格粘性,投资调整成本和融资溢价)设定相同的先验分布,然后由参数的后验分布得到关于部门异质性的信息。

表 1 报告了模型参数的先验分布设定和后验估计的结果。价格粘性参数的后验均值为 $\theta_1 = 0.8533$ 和 $\theta_2 = 0.8430$,比先验分布的均值要大,因此样本数据包含的信息表明两个部门的通货膨胀都具有较强的价格粘性。外部融资溢价参数的后验估计结果表明,两个生产部门都存在金融加速器机制,并且数量上来看,投资品生产部门的金融加速器机制更强($\chi_1 = 0.0387$, $\chi_2 = 0.0460$)。两个部门的投资调整成本参数的后验估计有较大差异,投资品部门的投资调整成本比消费品部门更大。通过对模型进行贝叶斯估计可以发

¹ Chang et al. (2016) 的数据是基于 CEIC 等权威数据来源的原始数据整理得到。具体的数据收集和处理方法在 Higgins and Zha(2015) 中有详细论述。

现,两个生产部门存在较大的异质性。以往关于中国宏观经济的研究往往忽略了部门异质性的特点,而本文的 DSGE 模型较好地体现了消费品和投资品部门生产行为的异质性,可以更好地解释中国宏观经济运行的特征。

表 1 参数贝叶斯估计结果

参数描述	先验分布			后验分布			
	分布	均值	标准差	均值	90% 后验 密度区间	众数	
h 消费习惯	B	0.7	0.1	0.6307	0.5186	0.7387	0.6383
φ 逆劳动供给弹性	N	1.5	0.2	1.3717	1.0458	1.6811	1.3540
χ_1 部门 1 融资溢价参数	B	0.05	0.01	0.0387	0.0266	0.0501	0.0369
χ_2 部门 2 融资溢价参数	B	0.05	0.01	0.0460	0.0325	0.0614	0.0462
Ω_1 部门 1 投资调整成本	N	5	1	1.6090	0.1128	2.6237	1.3466
Ω_2 部门 2 投资调整成本	N	5	1	5.0088	3.5842	6.5000	4.9600
θ_1 部门 1 价格粘性	B	0.7	0.05	0.8533	0.8295	0.8769	0.8524
θ_2 部门 2 价格粘性	B	0.7	0.05	0.8430	0.8095	0.8754	0.8413
ρ_{CDP} 产出缺口反应参数	B	0.1	0.1	0.2233	0.1121	0.3210	0.2058
ρ_R 利率平滑参数	B	0.7	0.05	0.8706	0.8402	0.9001	0.8764
ρ_π 通货膨胀反应参数	N	1.6	0.1	1.3992	1.2126	1.6084	1.3982
$\rho_{\Delta GDP}$ 产出缺口变化反应参数	N	0.1	0.1	0.1991	0.0649	0.3357	0.2030
ρ_A 技术冲击自回归参数	B	0.7	0.2	0.2926	0.1615	0.4266	0.3050
ρ_Y 投资专有技术冲击自回归参数	B	0.7	0.2	0.7546	0.6224	0.9930	0.9760
ρ_{λ_1} 部门 1 成本冲击自回归参数	B	0.7	0.2	0.5927	0.3229	0.8870	0.6662
ρ_{λ_2} 部门 2 成本冲击自回归参数	B	0.7	0.2	0.5445	0.2595	0.8194	0.6444
ρ_{μ_1} 部门 1 投资冲击自回归参数	B	0.7	0.2	0.2610	0.0385	0.4759	0.1731
ρ_{μ_2} 部门 2 投资冲击自回归参数	B	0.7	0.2	0.7125	0.4274	0.9935	0.8477
ρ_d 需求冲击自回归系数	B	0.7	0.2	0.5591	0.3524	0.7370	0.5713
η_1 部门 1 成本加成冲击 MA 系数	B	0.5	0.2	0.5676	0.2987	0.8305	0.6569
η_2 部门 2 成本加成冲击 MA 系数	B	0.5	0.2	0.5906	0.3357	0.8523	0.6769
σ_R 货币政策冲击标准差	I	0.01	2	0.0018	0.0015	0.0021	0.0017
σ_A 技术冲击标准差	I	0.01	2	0.0327	0.0269	0.0390	0.0315
σ_Y 投资专有冲击标准差	I	0.01	2	0.0066	0.0025	0.0107	0.0042
σ_{λ_1} 部门 1 成本加成冲击标准差	I	0.01	2	0.0038	0.0032	0.0046	0.0038
σ_{λ_2} 部门 2 成本加成冲击标准差	I	0.01	2	0.0059	0.0049	0.0069	0.0057
σ_{μ_1} 部门 1 投资效率冲击标准差	I	0.01	2	0.1197	0.0186	0.1870	0.1007
σ_{μ_2} 部门 2 投资效率冲击标准差	I	0.01	2	0.0113	0.0023	0.0249	0.0046
σ_d 需求冲击标准差	I	0.01	2	0.0257	0.0184	0.0333	0.0245

五、货币政策对宏观经济的影响分析

(一) 货币政策对产出和通胀的影响

图3报告了一个标准差的货币扩张冲击对宏观经济的影响,我们基于参数后验估计得到脉冲响应及其置信区间。首先由基准情形的脉冲响应图可以看出,扩张的货币政策使得名义利率下降从而刺激经济,因此消费品和投资品部门的产出和通货膨胀都上升。从数量上来看,货币政策对于投资品部门的产出和通胀影响更为显著。货币政策扩张时,投资品部门的产出和通胀的增加都远高于消费品部门。这表明货币政策扩张主要通过刺激投资品的增加来拉动总产出。观察投资品相对消费品价格水平 P_t^{IC} 的变化可以发现,货币政策扩张使得 P_t^{IC} 呈现驼峰式的上升。由于 P_t^{IC} 反映了投资品和消费品之间的价格缺口,因此 P_t^{IC} 的上升表明货币政策使得投资品通胀的上升幅度更大,从而扩大了消费品和投资品的价格缺口。此外,由于GDP价格水平是消费品和投资品两个部门价格水平的加权平均,因此可以看到GDP通胀的变化幅度介于消费品和投资品通胀之间。因此严格来讲,单部门模型中通胀的变化反映的是GDP的通胀而不是消费品的通胀。以上分析表明,单部门带金融加速器的模型可能高估了货币政策对消费品通胀的影响。

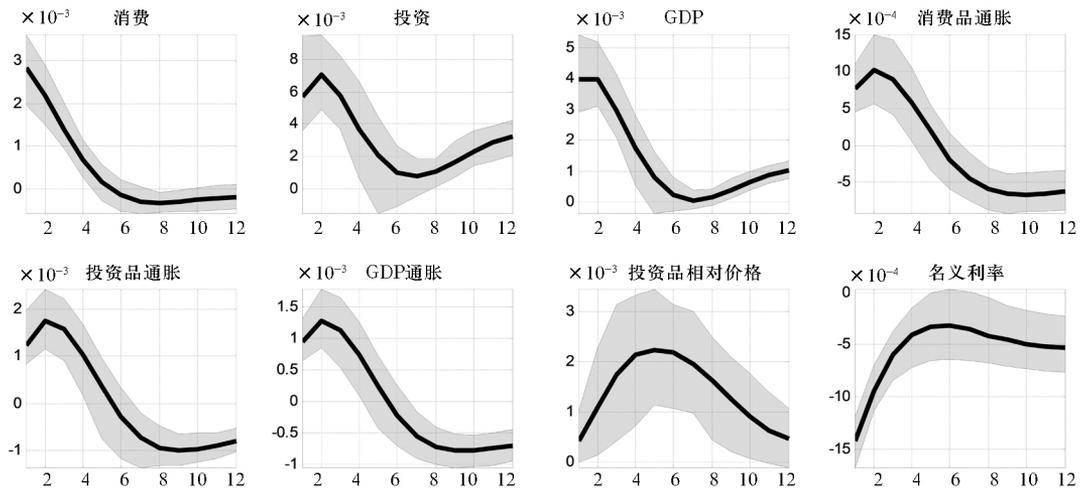


图3 一单位标准差的货币政策扩张冲击对经济影响

脉冲响应的结果表明本文中货币政策的传导机制与标准的多部门新凯恩斯模型 (Nakamura and Steinsson 2010 和 Bouakez et al. 2009) 有所不同。在多部门新凯恩斯模型中,货币政策对不同部门通胀的影响主要取决于部门的价格粘性。如果两个部门具有相同的价格粘性,那么通胀的动态变化也应该很接近。然而本文贝叶斯估计的结果表明两个部门的价格粘性几乎相同,但是货币政策扩张时,投资品和消费品的通胀变化幅度却有

较大差异。为了解释上述现象,我们将从消费品和投资品的需求结构结合金融加速器机制进行分析。

本文的两部门模型将消费品和投资品视为两个独立的最终产品生产部门,从而货币政策对两个部门需求刺激效果存在较大差异。一方面,消费品部门的需求方主要是家庭,然而家庭存在跨期消费平滑和消费习惯形成,这使得消费波动比较平稳。因此,消费品需求的变动较小。另一方面,投资品部门是经济中的上游部门,生产出来的产品被用于制造新的资本品,因此投资品的需求方是企业。(7)式表明企业对资本的需求受到金融加速器和货币政策的共同影响。货币政策扩张使得利率下降,首先通过利率传导渠道增加了企业对资本的需求,进而增加投资。资本需求增加使得资产价格上升,进而增加了企业的资产价值,降低了企业杠杆率,使得外部融资溢价下降。因此,货币政策通过企业资产负债表渠道进一步增加企业对投资品的需求,金融加速器机制将会放大货币政策对投资品需求的影响效果,投资品需求的变动较大。货币政策扩张的效果取决于对两个部门需求拉动的差异,从数量上来看,金融加速器机制占据了主导作用,此时货币政策扩张对投资品需求拉动更加显著,因此,货币政策对投资品的产出和通胀的影响更为显著,这就解释了为什么在具有相同的价格粘性的情况下,投资品的通胀上升幅度更大。

以上分析表明货币政策对部门通胀的影响不仅取决于部门的价格粘性程度,还取决于货币政策对该部门需求的刺激效果。在单部门带金融加速器的新凯恩斯模型中,因为只有一种最终产品,所以消费品和投资品使用相同的价格指数,从而无法区分消费品和投资品通胀变动的差异。货币政策扩张通过金融加速器机制增加企业对最终产品的需求,从而总产出和通胀上升,此时通胀的上升更多反映了投资需求的增加,因此单部门模型可能高估了货币政策对消费品价格的影响。本文的两部门模型将消费品和投资品的价格区分开来,部门的通胀更能反映该部门产品的需求面和供给面变化的信息。

为了进一步考察金融加速器对货币政策传导机制的影响,我们以模型估计的脉冲响应作为基准情形,同时对外部融资溢价参数取不同数值得到脉冲响应与基准情形进行对比分析。在模型估计结果中,衡量金融加速器机制的参数分别为: $\chi_1 = 0.0387$, $\chi_2 = 0.0460$ 。在对比的脉冲响应中,我们令 $\chi_1 = \chi_2 = 0.1$,此时金融加速器的放大效果更加明显。

我们从图 4 中基准情形和反事实情形的脉冲响应对比来分析金融加速器对于货币政策传导机制的影响。在反事实的脉冲响应中,加强了金融加速器的效果,可以看到同样一个标准差的货币政策扩张冲击,消费品的增加并没有显著变化,但投资品的增加幅度接近基准情形的两倍。与此同时,两个部门的通胀都比基准情形上升的更多,但从数量上看,此时投资品通胀的上升幅度比消费品通胀更大,从而两个部门价格指数的缺口也进一步加大。因此可以看到投资品相对价格相比基准情形上升幅度更大。

造成上述现象的原因在于,金融加速器的放大效应越强,货币政策扩张时企业融资成本降低的越多,从而对投资品的需求增加就越多,进而造成投资品产出和通胀的大幅度上升。与此同时,金融加速器机制对家庭的消费需求并没有显著的影响,因此消费品产出和通胀的变化幅度不大。通过对比分析可以发现,金融加速器机制主要影响投资品部门的

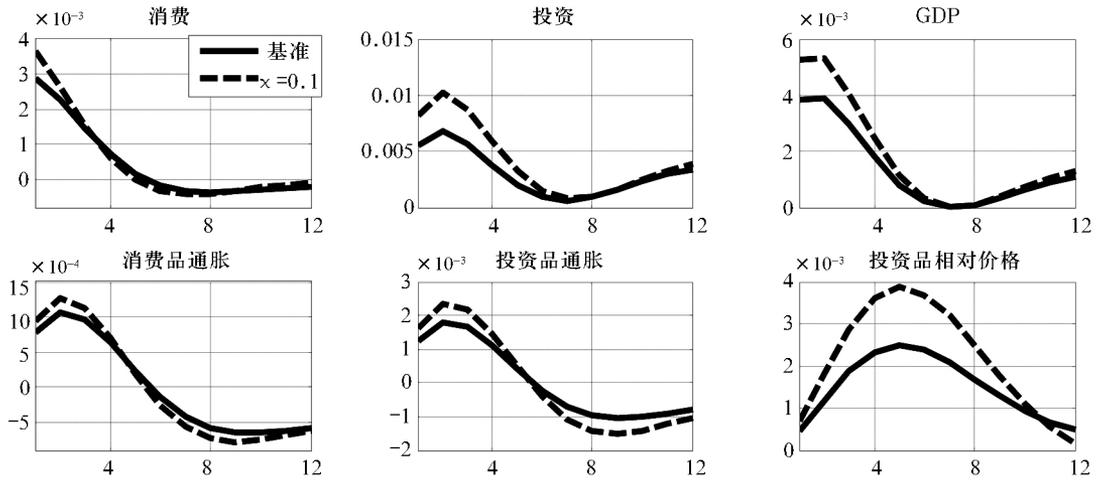


图4 金融加速器机制对于货币政策作用的影响

产出和价格,对消费品部门的影响相对较小,并且金融加速器的大小是影响投资品相对价格变动的关键。

(二) 货币政策对部门投资的影响

图5报告了一个标准差的货币政策扩张冲击对两个部门企业的影响,其中脉冲反应基于参数的后验估计得到。由图5可以看出,在短期内,消费品和投资品部门的企业投资都有相同幅度的上升,但随后消费品部门的投资逐渐下降回到零点,但投资品部门的投资呈现持续性的增加。这表明货币政策对于两个部门的企业投资行为存在异质性影响。

企业投资行为的差异主要是因为两个部门的金融加速器效应的程度不同。投资品部门的企业投资行为对于外部融资的变化更加敏感。因此,当名义利率下降增加企业对资本需求时,由图5可以看出此时投资品部门的资产价格水平上升更多,进而企业的净资产增加的更多。与此同时,投资品部门的外部融资溢价对于杠杆率的变化更加敏感。因此,货币政策扩张使得投资品部门的融资溢价下降幅度比消费品部门更大。这表明金融加速器的放大效应在投资品部门更加明显,货币政策扩张通过金融加速器机制使得投资品部门的企业投资增加幅度更大。

(三) 方差分解

本文的模型引入了影响需求和供给的各种外生冲击,基于贝叶斯估计的结果可以得到各种冲击对于经济波动影响的重要性。通过分析经济波动的来源有利于中央银行更好地利用货币政策对经济进行调控。表2报告了主要宏观经济变量的方差分解结果,方差分解基于无限期情形,在参数后验估计的基础上计算得到。由表2可以看出,货币政策冲击、加总技术冲击和投资边际效率冲击对各个宏观经济变量的经济波动都有重要的影响,是宏观经济波动的主要来源。这三种冲击对GDP波动的解释力相当,都在21%—24%之间。工资和劳动的波动大部分由加总技术冲击所解释。投资边际效率冲击对投资波动的

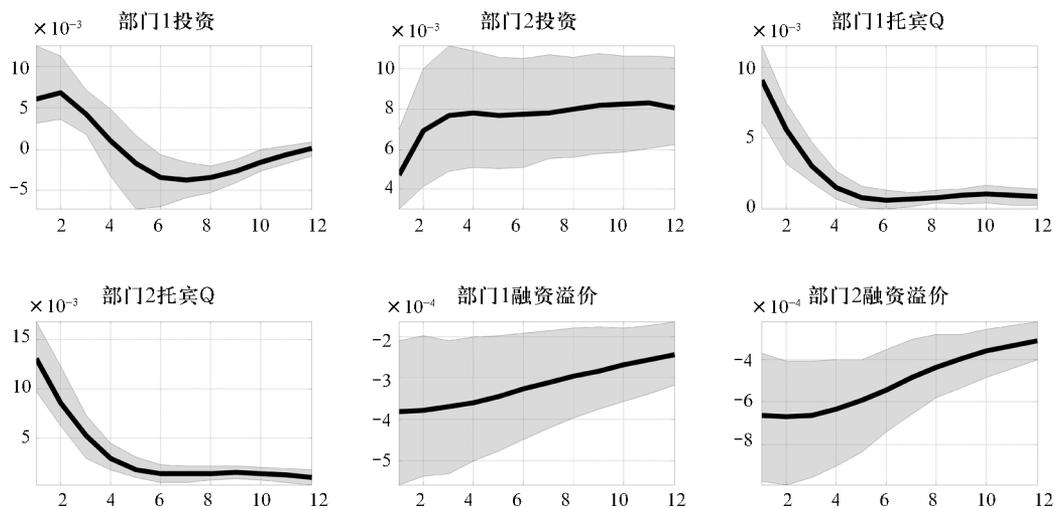


图 5 一单位标准差货币扩张冲击对部门企业投资的影响

解释力最强,超过 40%,同时也是消费波动的主要来源。此外,需求冲击和消费品部门的成本加成冲击对于解释消费波动同样重要。消费和投资部门的成本加成冲击分别是影响该部门通货膨胀波动的最主要因素,都在 30% 以上。投资专有技术冲击对于经济波动的解释力最弱,不超过 2%。

尽管本文的模型比 Justiniano et al. (2011) 更具一般性,但从方差分解结果来看,本文的结论与 Justiniano et al. (2011) 类似,即与投资相关的冲击对经济波动有较大的解释能力,其中投资边际效率冲击是主要因素,投资专有技术冲击的影响较小。

表 2 方差分解 (%)

冲击类型	消费	投资	GDP	消费通胀	投资通胀	工资	劳动
货币	10.17	14.24	21.03	13.85	13.21	4.23	2.94
加总技术	16.53	16.72	22.75	25.41	21.12	66.96	77.61
投资专有技术	0.89	1.89	1.33	0.58	1.71	0.76	0.82
部门 1 投资效率	24.62	43.00	23.98	15.87	20.78	7.58	10.23
部门 2 投资效率	0.78	0.48	0.48	0.33	0.35	0.05	0.03
部门 1 成本加成	20.78	5.93	14.77	30.33	8.88	7.47	4.33
部门 2 成本加成	6.80	16.37	9.78	7.40	31.98	0.54	1.18
需求	19.42	1.38	5.88	6.22	1.98	12.41	2.86

六、结 论

本文在 Justiniano et al. (2011) 的基础上, 建立了一个包含消费品和投资品生产的两部门 DSGE 模型, 并且引入金融加速器机制以分析中国货币政策对消费品和投资品价格的影响机制。本文利用中国宏观季度数据对模型进行贝叶斯估计, 估计结果表明消费品和投资品部门的菲利普斯曲线都有较高的价格粘性, 并且价格粘性程度非常接近。此外, 投资品部门的金融加速器放大效应更加明显, 投资品部门的企业投资对外部融资溢价的变化更加敏感。

脉冲响应分析表明货币政策扩张会使得消费品和投资品的产出和通胀都上升。但从数量上看, 投资品部门的产出和通胀变化幅度比消费品部门更大。因此货币政策扩张会造成投资品相对价格上升。理论模型的脉冲响应与 VAR 实证分析得到的经验事实相一致。货币政策对部门产出和通胀影响的差异在于, 消费品和投资品的需求结构有很大的不同。家庭部门由于存在跨期平滑消费和消费习惯形成, 因此消费需求的变化较小。投资品的需求方是企业, 企业投资行为受到金融摩擦的影响, 货币政策会通过金融加速器机制放大企业对投资品的需求。数值模拟结果表明, 金融加速器机制越强, 货币政策对投资品的产出和通货膨胀的影响程度越大, 但对于消费品的产出和通货膨胀影响程度变化较小。传统的单部门模型可能高估了货币政策对消费品通胀的影响。本文的研究还表明, 投资品部门的金融加速器机制更加显著, 货币政策对投资品部门的企业投资影响更大。方差分解结果表明, 货币政策冲击、加总冲击和投资边际效率冲击对经济波动起主要解释作用。

本文的研究对于中央银行制定和实施货币政策有一定的启示。首先, 货币政策对于消费品和投资品部门的产出、通货膨胀和企业投资的影响机制有较大差异, 投资品部门对货币政策变化的反应更加敏感。因此, 中央银行在制定和实施货币政策时除了关注经济总量的变化, 还应综合考虑不同部门的异质性特征。通过对不同部门采取有针对性的货币政策有利于更好地维持宏观经济稳定。其次, 企业的融资状况是影响货币政策效果的重要因素, 金融市场借贷环境的变化不仅影响企业投资还会影响不同部门相对价格的变化。因此, 中央银行可以根据金融市场的变化调整货币政策, 从而使得货币政策对产出和物价的调节更加有效。

参 考 文 献

- [1] 陈彦斌 2008, 《中国新凯恩斯菲利普斯曲线研究》, 《经济研究》第 12 期, 第 50 - 64 页。
- [2] 贺力平、樊纲和胡嘉妮 2008, 《消费者价格指数与生产者价格指数: 谁带动谁?》, 《经济研究》第 11 期, 第 16 - 26 页。
- [3] 侯成琪和龚六堂 2013, 《食品价格、核心通货膨胀与货币政策目标》, 《经济研究》第 11 期, 第 27 - 42 页。
- [4] 侯成琪和龚六堂 2014, 《部门价格粘性的异质性与货币政策的传导》, 《世界经济》第 07 期, 第 23 - 44 页。

- [5]黄隰琳 2005,《中国经济周期特征与财政政策效应——一个基于三部门 rbc 模型的实证分析》,《经济研究》第 06 期,第 27-39 页。
- [6]陆军和钟丹 2003,《泰勒规则在中国的协整检验》,《经济研究》第 08 期,第 76-85 页。
- [7]吕捷和王高望 2015,《Cpi 与 ppi“背离”的结构性解释》,《经济研究》第 04 期,第 136-149 页。
- [8]伍戈和曹红钢 2014,《中国的结构性通货膨胀研究——基于 cpi 与 ppi 的相对变化》,《金融研究》第 06 期,第 1-16 页。
- [9]谢平和罗雄 2002,《泰勒规则及其在中国货币政策中的检验》,《经济研究》第 03 期,第 3-12 页。
- [10]张屹山和张代强 2007,《前瞻性货币政策反应函数在我国货币政策中的检验》,《经济研究》第 03 期,第 20-32 页。
- [11]庄子罐、崔小勇和赵晓军 2016,《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》第 11 期,第 20-31 页。
- [12]Bernanke, B. S., M. Gertler and S. Gilchrist, 1999, “The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework,” *Handbook of Macroeconomics*, 1, pp. 1341-1393.
- [13]Bouakez, H., E. Cardia and F. J. Ruge - Murcia, 2009, “The Transmission of Monetary Policy in a Multisector Economy,” *International Economic Review*, 50(4), pp. 1243-1266.
- [14]Calvo, G. A., 1983, “Staggered Prices in a Utility - Maximizing Framework,” *Journal of Monetary Economics*, 12(3), pp. 383-398.
- [15]Chang, C., K. Chen, D. F. Waggoner and T. Zha, 2016, “Trends and Cycles in China’s Macroeconomy,” *NBER Macroeconomics Annual*, 30(1), pp. 1-84.
- [16]Christiano, L., R. Motto and M. Rostagno, 2003, “The Great Depression and the Friedman - Schwartz Hypothesis,” *Journal of Money Credit and Banking*, 35(6), pp. 1119-1197.
- [17]Christiano, L. J., M. Eichenbaum and C. L. Evans, 1999, “Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?,” *Handbook of Macroeconomics*, 1, pp. 65-148.
- [18]Christiano, L. J., M. Eichenbaum and C. L. Evans, 2005, “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy,” *Journal of Political Economy*, 113(1), pp. 1-45.
- [19]Christiano, L. J., R. Motto and M. Rostagno, 2014, “Risk Shocks,” *American Economic Review*, 104(1), pp. 27-65.
- [20]De Graeve, F., 2008, “The External Finance Premium and the Macroeconomy: Us Post - Wwii Evidence,” *Journal of Economic Dynamics & Control*, 32(11), pp. 3415-3440.
- [21]Del Negro, M., M. P. Giannoni and F. Schorfheide, 2015, “Inflation in the Great Recession and New Keynesian Models,” *American Economic Journal - Macroeconomics*, 7(1), pp. 168-196.
- [22]Doan, T. 1992, *Rats: User’s Manual, Version 4*, Published by Estima.
- [23]Fisher, J. D. M., 2006, “The Dynamic Effects of Neutral and Investment - Specific Technology Shocks,” *Journal of Political Economy*, 114(3), pp. 413-451.
- [24]Gali, J. and M. Gertler, 1999, “Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis,” *Journal of Monetary Economics*, 44(2), pp. 195-222.
- [25]Greenwood, J., Z. Hercowitz and P. Krusell, 2000, “The Role of Investment - Specific Technological Change in the Business Cycle,” *European Economic Review*, 44(1), pp. 91-115.
- [26]Higgins, P. C. and T. Zha, 2015, “China’s Macroeconomic Time Series: Methods and Implications,” Unpublished Manuscript, Federal Reserve Bank of Atlanta
- [27]Justiniano, A., G. E. Primiceri and A. Tambalotti, 2010, “Investment Shocks and Business Cycles,” *Journal of Monetary Economics*, 57(2), pp. 132-145.

- [28] Justiniano, A., G. E. Primiceri and A. Tambalotti, 2011, "Investment Shocks and the Relative Price of Investment," *Review of Economic Dynamics*, 14(1), pp. 102 – 121.
- [29] Litterman, R. B., 1986, "Forecasting with Bayesian Vector Autoregressions – 5 Years of Experience," *Journal of Business & Economic Statistics*, 4(1), pp. 25 – 38.
- [30] Nakamura, E. and J. Steinsson, 2010, "Monetary Non – Neutrality in a Multisector Menu Cost Model," *Quarterly Journal of Economics*, 125(3), pp. 961 – 1013.
- [31] Sbordone, A. M., 2002, "Prices and Unit Labor Costs: A New Test of Price Stickiness," *Journal of Monetary Economics*, 49(2), pp. 265 – 292.
- [32] Smets, F. and R. Wouters, 2003, "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area," *Journal of the European Economic Association*, 1(5), pp. 1123 – 1175.
- [33] Smets, F. and R. Wouters, 2007, "Shocks and Frictions in Us Business Cycles: A Bayesian Dsge Approach," *American Economic Review*, 97(3), pp. 586 – 606.
- [34] Taylor, J. B., 1993, "Discretion Versus Policy Rules in Practice," *Carnegie – Rochester conference series on public policy*, 39, pp. 195 – 214.

Monetary Policy ,Consumption , and Investment Goods Inflation: A Financial Accelerator Perspective

LIN Dongjie CUI Xiaoyong GONG Liutang

(Guanghua School of Management , Peking University; School of Economics , Peking University;
Guanghua School of Management , Peking University)

Summary: How monetary policy affects output and inflation is a fundamental question in macroeconomics. Consumption and investment are the two main components of the gross domestic product (GDP) . Although a large body of literature has examined the inflation of consumption goods , few studies have focused on the inflation of investment goods. The inflation of these two sectors in China moved in a highly correlated manner before 2011 , and then diverged after that year. Therefore , the relative price gap has increased since 2011 , which suggests a different mechanism of inflation dynamics. This raises the question of how the monetary policy on output and inflation has affected these two sectors , how the monetary transmission mechanism differs between the two sectors , and what factors determine the inflation dynamics of the two sectors. By studying these problems , we can better understand the different behaviors of consumption and investment in relation to macroeconomic fluctuations. We also examine the impact of monetary policy on the economy and provide helpful suggestions for policy making in business cycles.

To provide empirical evidence , we use Bayesian VAR to evaluate the effects of monetary shocks on the output and inflation of the consumption and investment sectors. Following Litterman (1986) , we estimate the BVAR and obtain the impulse response functions. Our impulse response analysis shows that when monetary policy is expansive , the output and inflation of both sectors increase. However , the increase in the output and inflation of the investment sector is greater than that in the consumption sector.

This paper establishes a two – sector new Keynesian DSGE model of consumption and investment goods

production , and incorporates a financial accelerator to study the effects of a monetary shock on consumption and investment inflation. By incorporating the financial accelerator , our model can better characterize a firm's investment behavior. China's quarterly macroeconomic data are used to estimate the model using a Bayesian approach. The estimation results show that the degree of the nominal price rigidities of the consumption and investment sectors are high and very close. However , the external finance premium has different effects on firms' investment behavior , with the financial accelerator effect being stronger in the investment sector. The impulse response of the model under a monetary shock is consistent with the empirical evidence based on the BVAR analysis.

We further show that the demand structure heterogeneity of the two sectors is the key to explaining the effects of a monetary shock. Although firms are on the demand side of investment goods , they are also subject to financial friction when borrowing from financial intermediaries. The financial accelerator thus amplifies a firm's investment demand when the monetary policy is expansive. However , the demand for consumption goods has a smaller response to monetary shock , because households prefer consumption smoothing. Therefore , the heterogeneous demand effects result in different output and inflation dynamics. Our numerical simulation shows that the financial accelerator is the main factor influencing the effects of monetary shocks on investment output and inflation , and that it has minor effects on the consumption sector. A variance decomposition shows that aggregate technology , investment marginal efficiency , and monetary shocks are important determinants of business cycles.

This paper contributes to the literature by constructing a complete two - sector model characterizing the demand and supply sides of the consumption and investment sectors. Using a Bayesian estimation , we show that demand structure heterogeneity rather than nominal price rigidity is the key factor explaining the different responses of the two sectors to monetary shocks. Although our analysis of the investment sector is more generalized than in previous studies , our estimation results show that investment shocks are the main driving force of business cycles.

Overall , our results suggest that the central bank should take the structure and characteristics of different sectors into consideration when implementing monetary policy. The central bank should also pay attention to the financial condition of firms because it can change the transmission mechanism of monetary policy in different sectors.

Keywords: Two - Sector DSGE Model , Financial Accelerator , Monetary Policy , Consumption and Investment Goods Inflation

JEL Classification: E31 , E32 , E37

(责任编辑: 王 鹏) (校对: WH)