

多部门经济、异质性技术冲击与中国经济波动

陈利锋

(中共广东省委党校经济学教研部,广东 广州 510053)

[摘要] 通过建立一个包含消费品生产部门与投资品生产部门的 NK-DSGE 模型,并基于这一模型考察了异质性技术冲击的宏观经济效应。模型整体拟合优度检验的结果表明,所建立的包含异质性技术冲击的模型相对较好地拟合了我国的现实数据。技术冲击的脉冲响应显示,消费品生产部门技术冲击对于宏观经济具有扩张效应,而投资品生产部门技术冲击对于宏观经济则具有紧缩效应。因此,在实施劳动力市场稳定化政策的过程中,如果政府推行对劳动力市场做出反应的货币政策,那么转变经济增长方式将是推行这一政策的一个重要前提。

[关键词] 消费品生产部门;投资品生产部门;技术冲击;新凯恩斯主义

[DOI 编码] 10.13962/j.cnki.37-1486/f.2016.03.003

[中图分类号] F015 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-3410(2016)03-0025-09

一、引言

长期以来,驱动经济周期性波动的因素及其作用机制一直是宏观经济理论研究者与政策制定者的关注的重要议题。那么,是什么因素驱动了一国经济周期性波动呢? 实际经济周期理论(即 RBC)学派以及新凯恩斯主义研究者均认为技术冲击是推动经济周期波动的重要力量,已有的相关研究在 RBC 模型与新凯恩斯主义动态随机一般均衡(即 NK-DSGE)模型框架内发现,尽管积极的技术冲击推动了产出的增加,但却引起了就业的下降,进而技术冲击对于宏观经济具有紧缩效应(Galí, 1999^[1]; Basu et al., 2006^[2]; Ravenna 和 Walsh, 2008^[3]; Galí et al., 2012^[4]; 张雪莹和宿玉海, 2014^[5])。然而, Christiano et al. (2003a)^[6]、Christiano et al. (2003b)^[7] 以及 Alexopoulos (2008)^[8] 等通过采用欧美国家的现实数据分析了技术冲击对于劳动力市场的影响, 研究结果发现技术冲击促进了就业,换言之,技术冲击

对于宏观经济具有扩张效应。那么,为什么已有的研究所得到的结论会截然不同呢?

部分研究者尝试从模型设定的角度对这一问题做出回答。Christiano et al. (2004)^[9] 指出,已有研究关于技术冲击宏观效应的争论源于模型设定的偏误。Liu 和 Phaneuf (2013)^[10] 通过比较发现名义刚性在传导技术冲击过程中具有重要的作用,但是已有的研究均基于向量自回归类模型对技术冲击的效应进行分析,由于这一模型框架中无法引入名义刚性,因而导致了研究结论出现偏差。另一些研究者则认为现实经济中存在不同类型技术冲击,进而对技术进步进行细分以观测何种技术冲击对于宏观经济具有扩张效应。Fisher (2006)^[11] 则比较了中性技术进步与投资特定技术进步的宏观经济效应,结果发现投资特定技术进步对于宏观经济具有紧缩效应。Alexopoulos (2011)^[12] 指出信息技术进步推动了美国就业的增长。这些研究所得到的结论似乎意

[基金项目] 本文是国家社会科学基金重大项目“提高发展平衡性、包容性、可持续性的动力机制研究”(项目编号: 15ZDC012)和广东省哲学社会科学“十二五”规划学科共建项目“劳动力市场结构性改革与中国经济波动研究——基于动态新凯恩斯主义的视角”(项目编号: GD14XYJ02)的阶段性成果。

[作者简介] 陈利锋(1982-),男,湖北黄冈人,中共广东省委党校经济学教研部副教授,经济学博士。主要研究方向:货币与金融经济学、劳动经济学。

味着不同部门或者不同类型的技术冲击可能对于宏观经济可能具有不同的影响。

基于这一思路,与 Basu et al.(2013)^[13]类似,本文建立了一个包含消费品生产部门与投资品生产部门的多部门 NK-DSGE 模型。在这一模型框架中,消费品生产部门与投资品生产部门具有不同的技术进步,进而形成异质性技术冲击。与之不同的是,在本文所建立的模型中劳动力可以在消费品生产部门与投资品生产部门之间流动,而已有的研究如陈利锋(2015a)^[14]等均发现劳动力流动在外生冲击的传导过程中具有重要的作用。同时,鉴于已有的研究强调名义刚性在传导技术冲击中的作用,我们在模型中引入名义价格刚性。在使用贝叶斯方法对包含异质性技术冲击的 NK-DSGE 模型进行估计的基础上,本文采用整体拟合优度检验方法考察了包含异质性技术冲击的模型对于我国现实经济的拟合程度。研究结果表明,边际数据密度与隐含贝叶斯因子检验均显著支持了包含异质性技术冲击的模型。换言之,本文所建立的模型相对较好地拟合了我国经济的现实。

通过异质性技术冲击的脉冲响应函数,本文对技术冲击的宏观经济效应进行了考察。研究结果表明:(1)消费品生产部门技术冲击与投资品生产部门技术冲击均推动了产出的上升,但是投资品生产部门技术冲击对于产出具有更大的影响;(2)消费品生产部门技术冲击与投资品生产部门技术冲击对于就业等宏观经济变量的冲击效应存在显著差异,其中投资品生产部门技术冲击对于就业具有紧缩效应,而消费品生产部门技术冲击对于就业具有扩张作用;(3)相对而言,投资品生产部门技术冲击对于各宏观经济变量均具有更大的冲击效应。由于我国经济增长长期依靠投资拉动,这一增长方式使得投资品生产部门技术进步更为明显,基于本文的研究结论可知,这一增长方式不利于社会就业的增加。因此,本文的研究结论揭示了投资拉动的经济增长不利于社会就业的内在作用机制。

鉴于我国日益严峻的社会就业形势,已有的部分研究强调通过直接对劳动力市场做出反应的货币政策机制来稳定劳动力市场。然而,本文的研究表明,如果继续依靠投资拉动经济增长,进而使得我国

现实经济中投资品生产部门的技术进步更为明显,那么这一经济增长方式将会严重影响甚至抵消这一货币政策机制对于劳动力市场的影响。因此,在实现劳动力市场稳定化过程中,如果政府推行对劳动力市场做出反应的货币政策机制,那么转变经济增长的方式是保证这一政策效果的重要前提。

二、包含异质性技术冲击的多部门 NK-DSGE 模型

本部分建立一个包含消费品生产部门与投资品生产部门的多部门 NK-DSGE 模型。与已有的相关研究不同,本部分所构建的 NK-DSGE 模型中对中间产品生产部门即批发企业的类型进行了细分,不过出于便利性考虑,我们仅考虑两类生产部门即消费品生产部门与投资品生产部门。在引入多部门之后,劳动力不仅可以在消费品生产部门或者投资品生产部门内部不同企业之间流动,还可以在跨部门不同企业之间流动。

(一) 家庭

模型经济中的家庭最大化效用函数如下:

$$E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \exp(\varepsilon_t^d) \left[\ln C_t - \frac{1}{1+\eta} \exp(\varepsilon_t^l) N_t^{1+\eta} \right]$$

其中, β 为折现率; η 为劳动供给弹性的倒数; C_t 为消费; N_t 为就业;平稳的 AR(1) 过程 ε_t^d 和 ε_t^l 分别为偏好冲击和劳动力供给冲击。家庭成员可以就业于消费品生产部门,也可以就业于投资品生产部门。因此,家庭的预算约束为:

$$P_t^c C_t + P_t^I I_t + R_t^{-1} B_t \leq W_t^c N_t^c + W_t^I N_t^I + P_t^R K_t + B_{t-1} + O_t$$

其中, P_t^c 和 P_t^I 分别为消费品和投资品的价格; R_t 为名义利率; B_t 为债券; W_t^c 和 W_t^I 分别为家庭成员就业于消费品生产部门与投资品生产部门的名义工资率; N_t^c 和 N_t^I 分别为家庭成员在消费品生产部门与投资品生产部门的就业; O_t 为其他收入; P_t^k 和 K_t 分别为租金率与物质资本^[15]。定义 I_t 为投资,依据物质资本与投资的关系可知物质资本积累方程为:^[16]①

$$K_{t+1} = (1-\delta) K_t + \exp(\varepsilon_t^k) S\left(\frac{1}{K}\right) K_t \quad (1)$$

其中, δ 为折旧率;平稳的 AR(1) 过程为投资冲击;调整成本 $S(\cdot)$ 满足: $S(\delta) = \delta$; $S'(\delta) = 1$, $S''(\delta) < 0$ 。在以上设定下,家庭效用最大化问题的优化条

件为:

$$\beta R_t E_t \{ \Lambda_{t,t+1} (P_t^c / P_{t+1}^c) \} = 1 \quad (2)$$

$$Q_t^k = \beta \exp(\varepsilon_t^k) E_t \Lambda_{t,t+1} \left(\frac{Q_{t+1}}{Q_t} \right) \{ R_{t+1}^k + Q_{t+1}^k [(1-\delta) \exp(-\varepsilon_{t+1}^k) + S(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}}) - (\frac{I_{t-1}}{K_{t-1}}) S'(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}})] \} \quad (3)$$

其中, $\Lambda_{t+k,t+k+1} = (C_{t+k+1}/C_{t+k})^{-1} \exp(\varepsilon_{t+k+1}^d - \varepsilon_{t+k}^d)$ 为累计折现率; $Q_t^k = [S'(I_t/K_t)]^{-1}$ 为 Tobin 的“Q”; $Q_t = P_t^I/P_t^c$ 为投资品的相对价格或实际价格。

(二) 就业与失业

家庭的就业为投资品生产部门与消费品生产部门就业之和, 即: $N_t = N_t^c + N_t^I$ 。显然, 对于消费品生产企业与投资品生产企业而言, 时期 t 的就业为 $t-1$ 期结束之后尚未离职的本企业就业者与 t 期初新雇佣的家庭成员数量(定义为 $H_t^s, s=C, I$)之和, 即:

$$N_t^s = (1-\delta_n) N_{t-1}^s + H_t^s \quad (4)$$

其中, δ_n 为离职率。由式(4)可知, 总就业满足: $N_t = (1-\delta_n) N_{t-1} + H_t$ 。这里 H_t 为新雇佣的劳动力数量, 因此, $H_t = H_t^c + H_t^I$ 。为便于分析, 我们对劳动力供给进行标准化处理, 因而任一时时期模型经济中的劳动力供给均为 1。定义 U_t 为失业, 结合就业与劳动力供给的设定可知:

$$U_t = 1 - N_t$$

定义 $X_t = H_t/J_t$ 为找到工作的概率, J_t 为待业(但仍积极寻找工作)的劳动力数量, 依据 Blanchard 和 Galí (2010)^[17] 以及 Ravenna 和 Walsh (2014)^[18], J_t 定义为:

$$J_t = U_{t-1} + \delta_n N_{t-1} = 1 - (1-\delta_n) N_{t-1} \quad (5)$$

定义 $X_t^s = H_t^s/J_t$ 为待业者在消费品生产部门与投资品生产部门找到工作的概率, 那么, X_t 满足: $X_t = X_t^c + X_t^I$ 。

(三) 模型经济中批发企业的生产行为

模型经济中的批发企业由消费品生产部门批发企业与投资品生产部门的批发企业构成, 其向模型经济中的零售企业提供中间产品, 其生产技术为:

$$Y_{it}^s = (K_{it-1}^s)^{\alpha_s} [\exp(\varepsilon_t^s) N_{it}^s]^{1-\alpha_s} \quad (6)$$

其中, α_s 为消费品生产部门与投资品生产部门资本的产出弹性; 平稳的 AR(1) 过程 ε_t^s 为消费品生产部门与投资品生产部门技术冲击。与已有的研究

类似, 模型经济中的批发企业雇佣劳动力所花费的雇佣成本为找到工作的概率 X_t^s 的函数, 且满足: $G_t^s = B^s (X_t^s)^{\gamma_s}$, 参数 B^s 为部门雇佣成本规模参数, γ_s 为部门雇佣成本对找到工作概率的敏感系数。定义 F_t^s 为批发企业的利润, 那么模型经济中的批发企业选择 $\{K_{it}^s\}_{t=0}^{\infty}$ 和 $\{N_{it}^s\}_{t=0}^{\infty}$ 以最大化利润函数: $F_{it}^{sm} = P_{it}^{sm} Y_{it}^s - W_t^s N_{it}^s - G_t^s H_{it}^s - P_{it}^{Im} R_{it}^k K_{it-1}^s + \beta E_t \Lambda_{t,t+1} F_{it+1}^s$, P_{it}^{sm} 为批发企业的产品价格, 那么对应的一阶条件为:

$$R_t^k = \alpha_c \frac{P_t^{Cm} Y_t^c}{P_t^{Im} K_{t-1}^c} = \alpha_I \frac{Y_t^I}{K_{t-1}^I} \quad (7)$$

$$MRPN_t^c = \frac{W_t^c P_t^c}{P_t^c P_t^{Cm}} + G_t^c - \beta (1-\delta_n) E_t \Lambda_{t,t+1} G_{t+1}^c \quad (8)$$

$$MRPN_t^I = \frac{W_t^I P_t^I}{P_t^c P_t^{Im}} + G_t^I - \beta (1-\delta_n) E_t \Lambda_{t,t+1} G_{t+1}^I \quad (9)$$

其中, 劳动的边际产品价值 $MRPN_{it}^s = \frac{\partial Y_{it}^s}{\partial N_{it}^s} = (1-\alpha_s) \frac{Y_{it}^s}{N_{it}^s}$ 。式(7)决定了利润最大化时消费品生产

部门与投资品生产部门的物质资本投入; 式(8)和(9)决定了利润最大化时消费品生产部门与投资品生产部门的劳动力投入。

(四) 工资议价过程

消费品生产部门和投资品生产部门的批发企业与就业者协商决定工资水平。定义 V_t^c 和 V_t^I 分别为在消费品生产部门与投资品生产部门就业获得的就业价值; V_t^U 为失业价值。在本文的模型中, 劳动力不仅可以在消费品生产部门或者投资品生产部门内部不同批发企业之间流动, 还可以在消费品生产部门与投资品生产部门之间跨部门流动。

家庭成员在消费品生产部门的就业价值包括: 消费品生产部门批发企业提供的工资、牺牲的闲暇(负的就业价值)以及未来在消费品生产部门获得的预期就业价值。家庭成员未来在消费品生产部门获得的预期就业价值包括: (1) 不离职获得的就业价值; (2) 离职后重新在消费品生产部门就业获得的就业价值; (3) 离职后在投资品生产部门就业获得的就业价值; (4) 离职后失业获得的失业价值。因此, 家庭成员在消费品生产部门获得的就业价值为:

$$V_t^C = \frac{W_t^C}{P_t^C} - MRS_t + \beta E_t \Lambda_{t,t+1} \{ (1 - \delta_n + \delta_n X_{t+1}^C) V_{t+1}^C \} \quad (10)$$

式(10)中,依据效用函数可知: $MRS_t = \exp(\varepsilon_t^I)$ $C_t N_t^n$ 。类似的,家庭成员在投资品生产部门的就业价值包括:投资品生产部门批发企业的工资、牺牲的闲暇(负的就业价值)以及未来在投资品生产部门获得的预期就业价值。家庭成员未来在投资品生产部门获得的预期就业价值包括:(1)不离职获得的就业价值;(2)离职后重新在投资品生产部门就业获得的就业价值;(3)离职后在消费品生产部门就业获得的就业价值;(4)离职后失业获得的失业价值。因此,家庭成员在投资品生产部门的就业价值为:

$$V_t^I = \frac{W_t^I}{Q_t P_t^I} - MRS_t + \beta E_t \Lambda_{t,t+1} \{ (1 - \delta_n + \delta_n X_{t+1}^I) V_{t+1}^I + \delta_n X_{t+1}^C V_{t+1}^C + \delta_n (1 - X_{t+1}) V_{t+1}^U \} \quad (11)$$

失业价值包括:(1)未来在消费品生产部门就业获得的就业价值;(2)未来在投资品生产部门就业获得的就业价值;(3)未来继续失业获得的失业价值。因此,失业价值为:

$$V_t^U = \beta E_t \Lambda_{t,t+1} \{ X_{t+1}^C V_{t+1}^C + X_{t+1}^I V_{t+1}^I + (1 - X_{t+1}) V_{t+1}^U \} \quad (12)$$

批发企业往往将部分雇佣成本转移给家庭成员,因而工资的议价过程实际上决定了雇佣成本的分割。定义 ϑ 为家庭成员负担的雇佣成本所占的比例,对于家庭而言,其所负担的雇佣成本不能超过家庭成员在消费品生产部门与投资品生产部门获得的就业剩余,否则雇佣关系不发生。定义 $S_t^C = V_t^C - V_t^U$ 和 $S_t^I = V_t^I - V_t^U$ 分别为家庭成员在消费品生产部门与投资品生产部门就业获得的就业剩余,那么家庭与模型经济中的批发企业工资议价均衡条件为: $\vartheta G_t^s = S_t^s$ 。具体的,均衡条件为:

$$\vartheta G_t^C = \frac{W_t^C}{P_t^C} - MRS_t + \vartheta \beta (1 - \delta_n) E_t \Lambda_{t,t+1} \{ (1 - X_{t+1}^C) G_{t+1}^C - X_{t+1}^I G_{t+1}^I \} \quad (13)$$

$$\vartheta G_t^I = \frac{W_t^I}{Q_t P_t^I} - MRS_t + \vartheta \beta (1 - \delta_n) E_t \Lambda_{t,t+1} \{ (1 - X_{t+1}^I) G_{t+1}^I - X_{t+1}^C G_{t+1}^C \} \quad (14)$$

(五)模型经济中的零售企业

消费品生产部门与投资品生产部门零售企业对批发企业的产品进行加总,其加总技术为:

$$Y_t^s = \left[\int_0^1 (Y_{it}^s)^{\exp(-\varepsilon_t^{sp})} di \right]^{\exp(\varepsilon_t^{sp})}$$

这里, ε_t^{sp} 为价格加成冲击,并且服从如下平稳的 AR(1)过程: $\varepsilon_t^{sp} = (1 - \rho_p^s) \varepsilon_p^s + \rho_p^s \varepsilon_{t-1}^{sp} + e_t^{sp}$ 。 ε_p^s 为价格加成的稳态值, ε_p^s 可以用于度量消费品生产部门与投资品生产部门不同产品之间的替代弹性,进而可以用于度量零售企业的垄断势力。

消费品生产部门与投资品生产部门零售企业的产品价格均依据交错方式设定。零售企业选择最优的价格水平以实现最大利润,那么决定是否需要调整价格的一阶条件为:

$$\sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_p^C)^k Y_{t+k}^C E_t \left\{ \frac{P_t^C}{P_{t+k}^C} - \exp(\varepsilon_t^{Cp}) MC_{t+k}^C \right\} = 0 \quad (15.1)$$

$$\sum_{k=0}^{\infty} (\beta \theta_p^I)^k Y_{t+k}^I E_t \left\{ \frac{P_t^I}{P_{t+k}^I} - \exp(\varepsilon_t^{Ip}) MC_{t+k}^I \right\} = 0 \quad (15.2)$$

其中, θ_p^s 为名义价格刚性; MC_t^s 为边际成本,并且满足: $MC_t^s = P_t^{sm}/P_t^C$ 。在稳态处对上式进行对数线性化可以得到消费品生产部门与投资品生产部门各自对应的部门新凯恩斯主义菲利普斯曲线 (Sectoral New Keynesian Phillips' Curve, 即 SNKPC), 即:

$$\hat{\pi}_t^C = \beta E_t \hat{\pi}_{t+1}^C + \lambda_C (\hat{\varphi}_t^C + \varepsilon_t^{Cp}) \quad (16.1)$$

$$\hat{\pi}_t^I = \beta E_t \hat{\pi}_{t+1}^I + \lambda_I (\hat{\varphi}_t^I + \varepsilon_t^{Ip}) \quad (16.2)$$

其中, $\hat{\pi}_t^C = \ln \Pi_t^C - \ln \Pi^C$, $\Pi_t^C = P_t^C / P_{t-1}^C$, 为消费品价格通胀,其代表了经济中的通货膨胀水平, Π^C 为 Π_t^C 的稳态值; $\hat{\pi}_t^I = \ln \Pi_t^I - \ln \Pi^I$, $\Pi_t^I = P_t^I / P_{t-1}^I$ 为投资品价格通胀,其另一种计算通胀的方法即依据生产者价格指数 (即 PPI) 计算的通货膨胀较为接近, Π^I 为 Π_t^I 的稳态值; 参数 ε_p^s 为两类部门价格加成的稳态值,也反映了两类部门不同产品的替代性,系数 $\lambda_s = [(1 - \theta_p^s)(1 - \beta \theta_p^s) / \theta_p^s] [(1 - \alpha_s) / (1 - \alpha_s + \alpha_s \varepsilon_p^s)]$; $\hat{\varphi}_t^s = \ln MC_t^s - \ln MC^s$ 为两部门对数线性化之后的边际成本。

(六)出清条件与货币政策

定义 Y_t 为总产出,在模型经济中总产出为消费品生产部门与投资品生产部门产出的加总,即: $Y_t =$

$Y_t^C+Y_t^I$ 。对于消费品生产部门与投资品生产部门而言,出清时其产出满足整个模型经济的消费需求与投资需求,即: $Y_t^C=C_t$; $Y_t^I=I_t$ 。

与胡小文和章上峰(2015)^[19]的研究类似,货币政策当局依据如下简单规则行事:

$$\ln(R_t/R)=r_y\ln(Y_t/Y)+r_p\ln(\Pi_t^C/\Pi^C)+\varepsilon_t^r\quad(17)$$

式(17)中, r_y 和 r_p 为货币政策对产出和通胀的反应程度;平稳的AR(1)过程 ε_t^r 为货币政策冲击。最后,模型经济中所有外生冲击过程满足:

$$\varepsilon_t^z=\rho_z\varepsilon_{t-1}^z+e_t^z\quad(18)$$

其中, $\rho_z(z=d,l,k,C,I,C_p,I_p,r)$ 为外生冲击的持续性参数, e_t^z 服从均值为0、标准差为 σ_z 的白噪声过程。

三、模型的参数化

(一)校准

与已有的研究类似,我们将 β 取值为0.98。由于投资品生产部门对于劳动者的技能要求高于消费品生产部门,因而整体而言投资品生产部门需要支付更高的雇佣成本,因而我们将消费品生产部门与投资品生产部门雇佣成本规模系数 B^C 和 B^I 的取值分别设定为0.5和2.5。这两个参数的取值并不会影响模型的结论,并且可以保证投资品生产部门具有更高的雇佣成本。物质资本折旧率 δ 的取值,依据陈利锋(2015b)^[20]等将其取值为4%。批发企业的纳什议价能力系数 ϑ ,结合Ravenna和Walsh(2014)^[18]等已有的研究,将其取值设定为0.5。在这一参数取值下家庭与企业具有相等的议价能力。^②

(二)模型的估计

本部分对其余参数进行贝叶斯估计。本文选取剔除净出口与政府支出的总产出、社会消费总额、依据CPI计算的通胀、投资、依据生产者物价指数(即PPI)计算的通胀、同业拆借利率等6组数据作为观测值。所有变量的观测值序列均取自中经网数据库,样本区间为2002Q1–2014Q4。我们参考已有的相关研究对所有待估计参数的先验均值与先验分布进行设定,在此基础上使用贝叶斯定理计算各待估计参数的后验均值。

表1给出了各个参数贝叶斯估计的后验均值、95%置信域下界与95%置信域上界。离职率的后验

表 1		参数贝叶斯估计的结果			
参数	先验		后验		
	均值	分布	均值	95%置信下界	95%置信上界
δ_n	0.10	Beta	0.1068	0.0762	0.1218
α_C	0.50	Beta	0.5417	0.5066	0.5563
α_I	0.50	Beta	0.6922	0.6387	0.7405
γ_C	0.50	Beta	0.5436	0.3862	0.5579
γ_I	1.50	Gamma	2.5521	2.2764	2.6378
η	6.00	Gamma	6.2834	5.9007	6.8330
θ_p^C	0.50	Beta	0.5211	0.5006	0.5373
θ_p^I	0.50	Beta	0.7419	0.6802	0.7950
ε_p^C	2.50	Gamma	2.7233	2.5458	2.8601
ε_p^I	1.50	Gamma	1.4558	1.0404	1.6797
r_y	0.25	Beta	0.2724	0.2488	0.4140
r_p	1.50	Gamma	1.3147	1.1061	1.7358
ρ_d	0.50	Beta	0.2407	0.2366	0.2456
ρ_l	0.50	Beta	0.1392	0.0995	0.1511
ρ_k	0.50	Beta	0.1390	0.0977	0.1483
ρ_C	0.50	Beta	0.7819	0.6982	0.8044
ρ_I	0.50	Beta	0.8793	0.8536	0.9002
ρ_{CP}	0.50	Beta	0.1400	0.1051	0.1618
ρ_{IP}	0.50	Beta	0.2051	0.1730	0.2627
ρ_r	0.10	Beta	0.8553	0.8291	0.8775
σ_d	0.10	InvGamma	0.2372	0.2164	0.2450
σ_l	0.10	InvGamma	0.0770	0.0616	0.0806
σ_k	0.10	InvGamma	0.2884	0.2628	0.3012
σ_C	0.10	InvGamma	0.2120	0.1999	0.2344
σ_I	0.10	InvGamma	0.3465	0.2718	0.3594
σ_{CP}	0.10	InvGamma	0.0926	0.0674	0.0980
σ_{IP}	0.10	InvGamma	0.1310	0.0994	0.1362
σ_r	0.10	InvGamma	0.0909	0.0717	0.09839

估计值为0.1068,表明任意时期消费品生产部门与投资品生产部门有10.68%的在职工人离职或者失去工作。消费品生产部门与投资品生产部门的物质资本在产出中的占比 α_C 和 α_I 的后验估计值分别为0.5417和0.6922,二者的估计值意味着投资品生产部门资本的密集程度更高。雇佣成本对于找到工作的概率的敏感系数 γ_C 和 γ_I 的后验估计值分别为0.5436和2.5521,表明投资品生产部门对于劳动力市场状况更为敏感。这一估计值与我们的直觉相符,因为整体而言我国投资品生产部门对于劳动力技能水平的要求相对较高,因而其对于劳动力市场状况更为敏感。劳动供给弹性参数 η 的后验估计值为6.2834,Galí et al.(2012)^[4]采用美国数据进行贝叶斯估计的结果为6.16,显然二者较为接近并且后者位于本文贝叶斯估计的95%置信区间内。

名义刚性系数 θ_p^C 与 θ_p^I 的后验估计值为0.5211和0.7419,这表明相对而言投资品的价格具有更大的名义价格刚性。不同产品的替代弹性 ε_p^C 与 ε_p^I 的

后验估计值分别为 2.7233 和 1.4558,表明消费品生产部门不同产品具有相对更大的弹性,这意味着消费品生产部门具有比投资品生产部门更低的垄断势力。

货币政策当局对于产出缺口的敏感系数 r_p 的贝叶斯后验估计值为 0.2724,大于已有的相关的 NK-DSGE 模型中标准的泰勒规则系数,表明我国货币政策当局对于产出缺口的变化相对更为敏感;货币政策当局对于通胀的敏感系数的 r_p 贝叶斯后验估计值为 1.3147,其小于相关研究中的估计值,表明我国货币政策当局对于通胀相对不敏感。

四、模型动态研究

(一)整体拟合检验

已有的 NK-DSGE 模型大多未考虑异质性技术冲击,进而基于一个整体技术冲击考察技术冲击的效应。那么,一个相关的问题是,相对于已有的研究而言,异质性技术冲击模型在对于现实经济的拟合上是否具有优势?本文采用 NK-DSGE 模型整体拟合优度检验方法对这一问题进行分析。我们将包含异质性技术冲击的 NK-DSGE 模型作为基准模型,而将包含整体技术冲击的 NK-DSGE 模型作为备择模型,进而采用模型整体拟合优度检验方法进行模型选择,结果见表 2。

表 2	模型选择检验	
	基准模型	备择模型
边际数据密度	241.9069	186.1211
边际数据密度差	55.7858	-
隐含贝叶斯因子	1.91×10^{26}	1

我们首先比较基准模型与备择模型的边际数据密度,表 2 显示出基准模型的边际数据密度为 241.9069,而备择模型的边际数据密度为 186.1211,二者之间的差额为 55.7858。由于边际数据密度越大的模型对于现实数据的拟合程度越好,因此,边际数据密度比较的结果表明,包含异质性技术冲击的 NK-DSGE 模型对于现实数据具有更好的拟合程度。

进一步,我们采用隐含贝叶斯因子 (Implied Bayes Factor) 方法考察基准模型与备择模型对于现实数据的整体拟合优度。需要说明的是,Herbst 与 Schorfheide (2016)^[21] 认为,在进行 NK-DSGE 模型整体拟合优度检验时,一个简单可行的方法是将其

中一个模型的隐含贝叶斯因子标准化为单位 1。基于这一思路,我们将备择模型的隐含贝叶斯因子设定为 1,进而计算基准模型的贝叶斯因子。研究结果表明,基准模型的隐含贝叶斯因子为 1.91×10^{26} 。因此,隐含贝叶斯因子检验的结果表明,贝叶斯过程拒绝基准模型所需要的先验信息数量是拒绝备择模型的 1.91×10^{26} 倍。换言之,隐含贝叶斯因子检验的结果同样表明了包含异质性技术冲击的基准模型具有相对较高的整体拟合优度,进而也较好地拟合了我国的现实经济。

(二)异质性技术冲击的脉冲响应

我们首先基于消费品生产部门与投资品生产部门技术冲击的脉冲响应函数考察异质性技术冲击对于主要宏观经济变量的影响。图 1 显示,消费品生产部门技术冲击引起了产出、消费、投资、就业、以 PPI 计算的通胀等宏观经济变量的上升以及以 CPI 计算的通胀的下降,原因在于消费品生产部门的技术冲击推动了消费品生产部门总供给能力的扩张,进而推动了总产出的增加;消费品生产部门技术进步提高了本部门企业生产效率的提高,引起其生产利润的上升,利润的上升刺激了消费品生产部门企业的投资欲望,相应的投资品需求增加,进而整个经济中的投资增加;投资品需求的增加以及消费品生产部门的扩张推动了劳动力的雇佣,进而引起就业的增加。本文的这一结论与 Basu et al. (2013)^[13] 等也是一致的,后者基于美国的现实数据进一步指出消费品生产部门的技术进步对于劳动力市场存在扩张性效应。

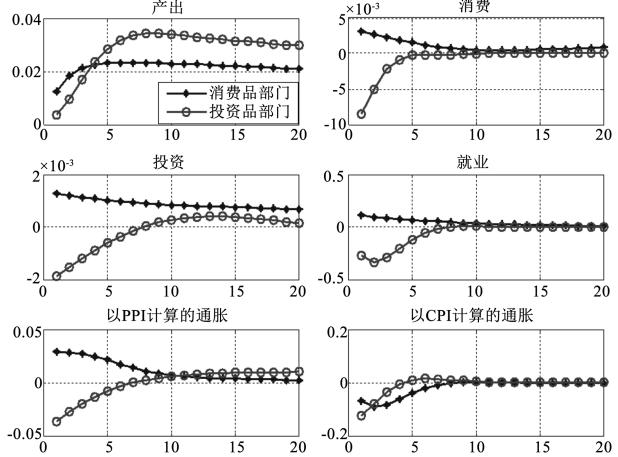


图 1 异质性技术冲击的脉冲响应

结合图1中消费品生产部门技术冲击的脉冲响应函数还可以发现,这一技术冲击引起了以PPI计算的通胀的上升以及以CPI计算的通胀的下降。原因在于消费品生产部门技术冲击增加了投资品的需求,在投资品生产部门供给能力给定的条件下,投资品需求的增加推动了投资品价格的上涨,进而图1中消费品生产部门技术冲击推动了以PPI计算的通胀的上升。而对于消费品生产部门而言,消费品生产部门技术进步增加了消费品的供给能力,进而降低了消费品的价格,因此图1中消费品生产部门技术冲击引起以CPI计算的通胀的下降。

图1还给出了投资品生产部门技术冲击的脉冲响应函数。显然,投资品生产部门技术冲击引起产出的增加,这与已有的NK-DSGE模型是一致的。投资品生产部门技术冲击引起就业的下降,原因在于:第一,投资品生产部门技术进步引起投资品生产企业减少劳动力的雇佣,进而引起就业的下降;第二,投资品生产部门技术进步引起投资品生产企业生产能力的扩张,进而引起投资品相对价格的下降;投资品价格的下降引起消费品生产企业使用投资品替代劳动力,继而引起消费品生产部门就业的下降。就业的下降也引起了消费的下降,因而在图1中投资品生产部门技术冲击下消费呈现下降的趋势。

基于图1可以看出,投资品生产部门技术冲击下投资、以PPI计算的通胀以及以CPI计算的通胀均经历了短暂的下降,然后逐渐上升。原因在于,投资品生产部门技术冲击相对降低了消费品生产企业的利润,进而减少了经济中的投资;之后,随着投资品生产企业利润的增加以及生产规模的扩张,经济中的总投资也呈现逐渐上升的趋势。经济中投资的下降引起了投资品需求的下降,因而投资品的价格以及与之相关的以PPI计算的通胀也呈现下降趋势,然后随着投资的增加,投资品的价格逐渐上升,进而以PPI计算的通胀也呈现上升趋势。与之类似,这一冲击下以CPI计算的通胀也经历了短暂的下降之后上升的动态变化轨迹。原因在于,在投资品技术冲击发生之初,这一冲击引起了消费以及投资品价格的下降,进而使得以CPI计算的通胀呈现下降趋势;之后则随着这一冲击作用的衰减以及投资的增加,投资品的相对价格逐渐上升,进而通过投

资品价格拉动消费品价格的逐渐上升,因而以CPI计算的通胀也呈现上升趋势。这一发现与已有的研究如Basu et al.(2013)^[13]是一致的,后者基于美国数据也得到了类似的发现。不过,这一发现与已有的单部门NK-DSGE模型中技术冲击的效应存在一定的差异,后者均认为技术冲击引起投资的增加。

基于异质性技术冲击的脉冲响应可以发现如下事实:(1)两类部门技术冲击均推动了产出的增加,但是投资品生产部门技术冲击下产出表现出更大的动态反应;(2)两类部门技术冲击对于消费、就业、投资、以PPI计算的通胀以及以CPI计算的通胀等变量的冲击效应均存在显著差异,这与Moro和Stucchi(2015)^[22]是一致的,后者基于美国的数据也发现不同类型的技术冲击具有不同的宏观经济效应;(3)相对而言,投资品生产部门技术冲击对于各宏观经济变量具有更大的冲击效应。因此,这些发现意味着并非所有的技术冲击对于宏观经济均具有紧缩效应。具体而言,在本文的模型框架中,投资品生产部门技术冲击对于宏观经济具有紧缩效应,而消费品生产部门技术冲击则对于宏观经济具有扩张效应。

异质性技术冲击的脉冲响应表明并非所有的技术冲击对会引起就业的下降,这意味着新凯恩斯主义者以及传统经济学理论所认为的技术进步降低就业的论断可能并不完全正确。然而,长期以来我国经济增长依靠投资驱动,进而使得投资品生产部门的技术进步相对更为明显。依据本文异质性技术冲击的脉冲响应可知,投资品生产部门技术进步引起就业的下降。因此,本文的研究结论实际上揭示了投资驱动的经济增长无法有效地推动社会就业的内在作用机制,即依靠投资拉动的经济增长使得投资品生产部门技术进步相对更快。

国际金融危机之后,欧美经济发达国家劳动力市场在经历金融危机的负面冲击之后复苏的形势并不明朗,劳动力市场“缓慢复苏”的形势日益明朗^[18]。基于欧美劳动力市场的现实,Evans(2011)^[23]以及陈利锋(2015b)^[20]等研究指出可以考虑将劳动力市场纳入货币政策盯住目标体系,即Evans规则。对于我国而言,由于依靠投资拉动的经济增长无法有效的促进社会就业,因而部分国内

的研究者在新凯恩斯主义的范式内提出依靠货币政策促进社会就业。然而,依据本文的结论,如果继续依靠投资拉动经济增长,这一经济增长方式会降低这一政策对于劳动力市场的影响。因此,在实施对劳动力市场做出反应的货币政策时,积极推进经济增长方式的转变,将有利于促进社会就业。

五、总结

在一个包含消费品生产部门与投资品生产部门的多部门NK-DSGE模型中,本文通过异质性技术冲击的脉冲响应函数考察了消费品生产部门与投资品生产部门技术冲击的效应。研究发现,投资品生产部门技术冲击对于主要宏观经济变量均具有较大的冲击效应,并且其对于劳动力市场具有紧缩效应。我国长期依靠投资拉动经济增长,在这一经济增长方式下,投资品生产部门技术进步相对更为明显。依据本文的结论,投资品生产部门技术冲击引起就业的下降。因此,在实施对劳动力市场做出反应的货币政策以稳定劳动力市场时,仍需转变经济增长方式,否则将会影响这一政策对于劳动力市场的积极效应。

本文的研究提供了一个分析部门异质性影响宏观经济的思路,作为一种尝试,本文仅将模型经济划分为消费品生产部门与投资品生产部门,但事实上这些部门内部仍存在一定的差异。因而一个可能的扩展是将宏观经济各部门进行细分,并考察不同部门技术冲击对于宏观经济的影响。关于这一方面的研究可以参考 Imbs et al. (2011)^[24]、Foerster et al. (2011)^[25]以及陈利锋(2014)^[26]等。另外,本文并未对异质性技术冲击下的货币政策机制进行分析,已有的研究表明,货币政策对于劳动力市场乃至宏观经济均具有较好的稳定效果。因此,另一个可行的研究方向是基于本文的研究框架分析异质性技术冲击下的货币政策机制。

【注】

①本文使用的是 Galí et al. (2007)^[15] 关于物质资本调整动态的设定。Altig et al. (2011)^[16] 以及陈利锋(2015a)^[14] 认为,现实经济中投资往往具有一定的目的性,因而一旦投资完成,其所形成的物质资本往往具有不可逆性,一旦进行调整将会产生调整成本。

②由于现实经济中不同类型的企业具有不同的议价能力,但是由于已有的相关研究并未对企业的议价能力进行有效的估计,因而已有的相关研究均将这一参数取值设定为0.5,但这一取值对于模型的整体结论并无显著性影响。

参考文献:

- [1] Galí J. Technology, employment, and the business cycle: Do technology shocks explain aggregate fluctuations[J]. American Economic Review, 1999, 89(1): 249-271.
- [2] Basu S., Fernald J G., Kimball M S. Are technology improvements contractionary [J]. American Economic Review, 2006, 96(5): 1418-1448.
- [3] Ravenna F., Walsh C E. Vacancies, unemployment, and Phillips curve [J]. European Economic Review, 2008, 52(8): 1494-1521.
- [4] Galí J., Smets F., Wouters R. Slow recoveries: A structural interpretation [J]. Journal of Money, Credit and Banking, 2012, 44(2): 9-30.
- [5] 张雪莹, 宿玉海. 基于DSGE模型的央行回购操作宏观效应分析[J]. 经济与管理评论, 2014, (06): 115-121.
- [6] Christiano L., Eichenbaum M., Vigfusson R. J. How do Canadian hours worked respond to a technology shock [R]. Board of Governors of the Reserve System, International Finance Discussion Papers, 2003, No. 774.
- [7] Christiano L., Eichenbaum M., Vigfusson R. J. What happens after a technology shock? [R]. NBER Working Papers, 2003, No. w9819.
- [8] Alexopoulos M. Extra! Extra! Some positive technology shocks are expansionary! [J]. Economic Letters, 2008, 101(3): 153-156.
- [9] Christiano L., Eichenbaum M., Vigfusson R. J. The response of hours to a technology shock: Evidence based on direct measures of technology [R]. NBER Working Papers, 2004, No. w10254.
- [10] Liu Z., Phaneuf L. The transmission of productivity shocks: What do we learn about DSGE modeling [J]. Annals of Economics and Statistics, 2013, 109/110: 283-304.
- [11] Fisher J. D. M. The dynamic effects of neutral and investment-specific technology shocks [J]. Journal of Political Economy, 2006, 114(3): 413-451.
- [12] Alexopoulos M. Read all about it! What happens following a technology shock? [J]. American Economic Review, 2011, 101(4): 1144-1179.

[13] Basu S., Fernald J., Liu Z. Technology shocks in a two sector DSGE model [R]. Society of Economic Dynamics 2012 Meeting Papers, 2013, No. 1017.

[14] 陈利锋. 反思新凯恩斯主义劳动力市场理论: 收入分配真的无关紧要吗? [J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2015, (03): 92-101.

[15] Galí J., López-Salido J. D., J. Valles. Understanding the effects of government spending on consumption [J]. Journal of the European Economics Association, 2007, 5(1): 227-270

[16] Altig D., Christiano L., Eichenbaum M., Linde J. Firm-specific capital, nominal rigidities and the business cycle [J]. Review of Economic Dynamics, 2011, 14(2): 225-247.

[17] Blanchard O., Galí J. Labor markets and monetary policy: A new Keynesian model with unemployment [J]. American Economic Journal; Macroeconomics, 2010, 2(2): 1-30.

[18] Ravenna F., Walsh C. E. Slow recovery, worker heterogeneity, and the zero lower bound [R]. UCSC Working Papers, 2014.

[19] 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, (03): 21-30.

[20] 陈利锋. 异质性雇佣成本、失业波动与货币政

策——Evans 规则在我国具有适用性吗? [J]. 国际金融研究, 2015, (05): 26-36.

[21] Herbst E. P., Schorfheide F. Bayesian estimation of DSGE models [M]. Princeton: Princeton University Press, 2016.

[22] Moro A., Stucchi R. Heterogeneous productivity shocks, elasticity of substitution and aggregate fluctuations [J]. Journal of Macroeconomics, 2015, 45(C): 45-53.

[23] Evans C. The Fed's dual mandate responsibilities and challenges facing U.S. monetary policy [R]. Federal Reserve of Chicago, 2011, No. R110916e.

[24] Imbs J., Jondeau E., Pelgrin F. Sectoral Phillips curve and the aggregate Phillips curve [J]. Journal of Monetary Economics, 2011, 58(4): 328-344.

[25] Foerster A. T., Sarte P. D., Watson M. W. Sectoral versus aggregate shocks: A structural factor analysis of industrial production [J]. Journal of Political Economy, 2011, 119(1): 1-38.

[26] 陈利锋. 部门冲击与整体冲击的客观经济效应分析——以 8 大部门供给冲击对整体通货膨胀的影响为例 [J]. 西部论坛, 2014, (06): 43-51.

(责任编辑: 宋 敏)

Multi-Sector Economy, Heterogeneous Technology Shocks and China's Economic Fluctuations

CHEN Lifeng

(Department of Economics, Party School of Guangdong Provincial Committee of CPC, Guangzhou 510053, China)

Abstract: By constructing a NK-DSGE model including consumption and investment goods manufacturers, the effects of heterogeneous technology shocks are investigated. The results of model fitness testing state that the model with heterogeneous technology shocks fits China's actual data much better. The impulse response function of technology shocks shows that technology shocks from consumption goods manufacturers have a expansionary effect on macro-economy, however the shocks from investment goods manufacturers have a contractionary effect. Therefore, if the government carries out the monetary policy reacting to the labor market to stabilize the labor market, changing the pattern of economic growth is an important precondition.

Key Words: Consumption goods manufacturers; Investment goods manufacturers; Technology shocks; New Keynesian