

# 利率双轨制下的中国自然利率估算<sup>\*</sup>

苏乃芳 李宏瑾

**内容提要:**针对当前中国利率体系仍存在利率双轨制这一典型特征,本文构建了考虑隐性利率双轨制的 DSGE 模型,对中国自然利率进行了估算。结果表明,我国自然利率在 2.5% 左右。自然利率走势与经济增长、资本回报率密切相关,是宏观经济运行重要的“指示器”;利率缺口与通货膨胀率、产出缺口和法定准备金率变化显著负相关,能够为制定和评价货币政策提供有益的参考;利率双轨制下市场利率和存贷款利率都受到明显的扭曲压抑,存贷款利率对市场利率的敏感性降低,利率传导效率受到明显损害。模拟结果还表明,利率完全放开后,我国金融市场利率、存贷款利率和存贷利差都将出现明显上升。尽快实现利率并轨并转向以自然利率为基准的货币价格调控方式,对深化利率市场化改革、实现经济金融高质量发展具有非常重要的意义。

**关键词:**自然利率 新魏克塞尔框架 利率双轨制 价格型货币政策

**作者简介:**苏乃芳,中国人民银行金融研究所副研究员,100080;

李宏瑾,中国人民银行研究局副研究员,100080。

**中图分类号:**F832.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-8102(2021)12-0069-16

## 一、引言

1898 年由瑞典学派先驱魏克塞尔提出的自然利率(Natural Rate of Interest)(Wicksell, 1936)对经济均衡具有非常重要的影响,利率缺口能够体现货币当局的政策立场,有效判断经济走势,因而各国货币决策大多体现了中性利率(Neutral Rate of Interest,即自然利率)的思想。特别是随着 20 世纪 80 年代中期以来各国货币政策普遍转向以利率为主的价格型调控模式,中央银行大多(隐含地)遵循泰勒规则(Taylor's Rule)(Taylor, 1993)进行利率决策,由此进入长达 20 多年的“大缓和”时代。在泰勒规则中,均衡实际利率(也即自然利率)对名义利率和利率决策有着非没常重要的影响。显然,对自然利率的合理准确估算对货币决策和经济均衡都具有非常重要的意义。

<sup>\*</sup> 基金项目:国家社会科学基金重大项目“罕见灾难冲击、宏观经济下行与宏观经济政策调控研究”(20&ZD055);国家自然科学基金重点课题项目“中国金融体系的演化规律和变革管理”(71733004);国家自然科学基金重点课题项目“结构性货币政策的理论与评估”(72133006)。感谢匿名审稿专家的宝贵意见,文责自负。苏乃芳电子邮箱:sunf013@126.com。

随着全球金融危机后主要国家经济复苏进程和货币政策的分化,近年来各界(特别是中央银行)掀起了新一轮自然利率的研究热潮。一方面,对自然利率的估算和分析,能够合理评估危机期间的美联储货币政策,更好地判断未来货币政策走势。为此,以 Laubach 和 Williams(2015)为代表的美联储工作人员以及很多学者对美国自然利率进行了大量估算研究。Yellen(2017)、Fischer(2016)和 Powell(2018)等货币决策者也从自然利率视角对加息和货币政策正常化的具体政策路径进行了深入讨论。另一方面,在大规模非常规货币政策下,包括美国在内的主要发达经济体的表现远远逊于预期,Summers(2013)重新提出了长期性停滞假说,引起人们对危机后潜在产出增速下降和持续低利率问题的关注。特别是脱欧使得本已明显好转的英国经济再次面临严峻考验,欧元区和日本则一度在衰退的边缘苦苦徘徊并不得不求诸颇具争议的负利率政策。即便是经济基本面良好的美国,受人口老龄化和技术进步放缓等因素影响,也不得不面临自然利率大幅下降并持续低迷的“新常态”(Clarida, 2019)。自然利率估算对美、欧、日、英等主要央行货币决策尤为重要。

随着利率市场化改革的加快推进和基本完成,中国向以利率为主的货币政策转型的必要性和迫切性日趋上升,中国人民银行为此进行了大量基础性理论研究和实质性准备工作(徐忠, 2018)。近年来,国内也有很多学者针对中国自然利率进行了估算,但大部分研究在指标选取、估算结果等方面还存在一定的问题。为此,本文针对我国利率管制和利率市场化的主要特征,构建利率双轨制下符合中国实际的 DSGE 模型,对中国自然利率进行估算。

## 二、自然利率的主要估算方法

自魏克塞尔提出自然利率的概念后,自然利率一直被认为是很难准确估算的(Fischer, 2016)。Woodford(2003)在新凯恩斯主义基础上倡导“新魏克塞尔”(Neo-Wicksellian)框架,成功复兴了魏克塞尔自然利率思想,使人们深刻认识到自然利率在宏观经济分析和货币理论中的重要性。在新魏克塞尔框架下,Woodford(2003)将自然利率定义为不存在价格和工资黏性情形下(即完全竞争条件下的充分价格弹性)与稳态增长路径相符的实际利率,也就是说自然利率与经济的价格黏性和货币政策无关,这与魏克塞尔的定义是一致的。如果实际利率与均衡利率相等,经济就可以实现潜在产出并处于稳态水平,储蓄与投资相等并保持物价稳定。本文在 Woodford(2003)的定义下进行自然利率的估算。

随着对自然利率理论研究的深入开展,通过一般均衡模型或自然利率的经济均衡条件来刻画利率、产出和通货膨胀等主要变量的关系,对自然利率进行更为稳健可靠的估算,成为目前自然利率最主要的估算方法,这主要以最早由 Neiss 和 Nelson(2003)提出的基于新魏克塞尔框架下的动态随机一般均衡模型(DSGE 法)以及最早由 Laubach 和 Williams(2003)提出的基于新凯恩斯主义的半结构化状态空间模型(LW 法)为代表。由于理论和方法上的优势,DSGE 法和 LW 法成为当前中央银行估算自然利率并进行货币政策评估最主要的方法(Yellen, 2017)。

但是 LW 法存在一定的不稳健性。一方面,Laubach 和 Williams(2003)很早就承认,数据的初始值和最终值对自然利率的估算结果影响很大,估算结果可能不稳健,不同研究得到的结果差异较大(Laubach 和 Williams, 2015; Holston 等, 2017)。另一方面, LW 法基于总供给和总需求曲线仅考虑产出、通货膨胀以及利率之间的关系,可能遗漏重要的变量,导致估算结果并不稳健(Taylor 和 Wieland, 2016)。与 LW 法相比,DSGE 法属于结构化分析方法,以微观理论为基础分析宏观问题,严格按照一般均衡理论和动态优化方法描述经济主体在不确定条件下的经济行为,具有完整的经济学含义并能够为决策者提供可靠的参考依据,已成为当前宏观经济分析和中央银行政策评估的

主流方法(刘斌,2008,2016)。Woodford(2003)的新魏克塞尔框架以新凯恩斯理论为基础,包含垄断、信息不对称等特征,理论模型更符合经济现实,以此为基础通过 DSGE 模型估算的自然利率,微观经济基础更为坚实,具有显著的理论优势。

对于自然利率的合理准确估算而言,经济模型结构是否准确仍是最为重要的问题。特别是中国是全球最大的新兴发展中转轨经济体,准确刻画具有中国特征的结构化模型,对合理估算中国自然利率和进行货币经济分析都具有非常重要的理论意义和现实意义。目前中国自然利率的估算方法以 LW 法为主,但邓创等(2012)的研究并未很好地考虑中国利率管制的经济特征,以 LW 法估算得到的自然利率基本在零附近波动。李宏瑾等(2016)、李宏瑾和苏乃芳(2016)、Li 和 Su(2020)分别考虑了中国经济增长的人口因素、货币数量调控特征、杠杆率和对外开放因素,对中国经济结构进行了较合理的刻画,对中国自然利率的估算更为合理,但由于使用 LW 法这一半结构化方法,仍未考虑中国利率管制和利率双轨制的典型特征。目前,采用 DSGE 法估算中国自然利率的研究还比较少见。蔡群起和龚敏(2016)在 Smets 和 Wouters(2003)模型的基础上,利用 DSGE 法对中国自然利率进行了估算,但其模型刻画并未体现中国经济(特别是利率管制)的典型特征。类似地,徐忠和贾彦东(2019)也只是在 Justiniano 等(2011)模型的基础上,通过 DSGE 法估算中国自然利率,其估算的自然利率为 10 年期国债收益率,而非当前自然利率估算研究和中央银行更关注的短期隔夜自然利率。虽然贺聪等(2013)考虑了中国利率双轨制条件,但模型中假定家庭贷款与产出呈线性关系,并未从金融加速器的机制出发研究贷款量在经济中的内生关系,而且主要针对存款自然利率进行估算,对货币价格调控的意义并不大。因此,本文将构建考虑利率双轨制的 DSGE 模型,并对中国自然利率进行合理的估算。

### 三、考虑利率双轨制特征的 DSGE 模型

本文考虑中国利率双轨制特征,构建符合中国实际的 DSGE 模型。模型的基本框架参考 Gelain(2010)的做法,在 Smets 和 Wouters(2003)研究的基础上加入金融部门,并创新性地对贷款利率、存款利率和市场利率分别进行刻画,从而深入分析我国的利率双轨制情况。

#### (一)家庭部门

存在连续的家庭,家庭在面对预算约束的情况下,选择适当的消费、工资和货币量来实现预期效用函数的最大化。家庭效用为:

$$E_0 \sum_{t=1}^{\infty} \beta^t U_t, U_t = \frac{\epsilon_t^b}{1 - \sigma_c} (C_t - hC_{t-1})^{1 - \sigma_c} - \frac{\epsilon_t^L}{1 + \sigma_l} LA_t^{1 + \sigma_l} + \frac{\epsilon_t^M}{1 - \sigma_m} \left( \frac{M_t}{P_t} \right)^{1 - \sigma_m}$$

家庭的预算约束为:

$$\frac{M_t}{P_t} + C_t + \frac{D_t}{P_t} = R_{dt} \frac{D_{t-1}}{P_t} + W_t LA_t + \frac{M_{t-1}}{P_t} + G_t$$

其中,支出包括现金  $M_t/P_t$ 、消费  $C_t$  和储蓄  $D_t/P_t$ 。收入包括劳动  $LA_t$  所得工资  $W_t LA_t$ 、税收等转移支付  $G_t$ 、存款利息  $R_{dt} D_{t-1}/P_t$ ,以及现金  $M_{t-1}/P_t$ 。 $R_{dt}$  表示存款利率。

优化并对变量进行对数线性化之后得到:

$$\hat{c}_t = \frac{h}{1 + h} \hat{c}_{t-1} + \frac{1}{1 + h} E_t \hat{c}_{t+1} - \frac{1 - h}{(1 + h)\sigma_c} (\hat{r}_{dt} - \hat{\pi}_{t+1}) + \frac{1 - h}{(1 + h)\sigma_c} \epsilon_t^b$$

$$\sigma_m \hat{m}_t = -\frac{1}{\bar{r}_d - 1} \hat{r}_{D_t} + \sigma_c (\hat{c}_t - h \hat{c}_{t-1}) + \epsilon_t^m$$

假设存款和家庭持有的现金成比例,对数线性化之后满足  $\hat{d}_t = d_m \hat{m}_t + e_t^d, e_t^d$  符合自回归过程  $e_t^d = \rho_d e_{t-1}^d + \epsilon_t^d$ 。

家庭在劳动力市场存在垄断竞争,参考 Smets 和 Wouters(2003)的做法,工资的菲利普斯曲线为:

$$\begin{aligned} \hat{w}_t = & \frac{1}{1+\beta} \hat{w}_{t-1} + \frac{\beta}{1+\beta} E_t \hat{w}_{t+1} - \frac{1+\beta \gamma_w}{(1+\beta) \sigma_c} \hat{\pi}_t + \frac{\gamma_w}{1+\beta} \hat{\pi}_{t-1} + \frac{\beta}{1+\beta} E_t \hat{\pi}_{t+1} + \\ & \frac{1}{1+\beta} \frac{(1-\xi_w \beta)(1-\xi_w)}{\xi_w \left(1 + \frac{1+\lambda^w}{\lambda^w} \sigma_L\right)} \left[ \frac{\sigma_c}{1-h} (\hat{c}_t - h \hat{c}_{t-1}) + \sigma_L \hat{a}_t - \epsilon_t^L - \hat{w}_t \right] + \epsilon_t^w \end{aligned}$$

其中,  $\hat{w}_t$  表示(对数线性化的)工资,  $\hat{\pi}_t$  表示通货膨胀率,  $\lambda^w$  表示劳动市场垄断程度,  $\gamma_w$  表示工资递减指数,  $\xi_w$  表示工资黏性,  $\epsilon_t^L$  表示劳动力市场冲击,  $\epsilon_t^w$  表示工资冲击。

## (二) 厂商部门

存在连续的中间厂商,每个厂商生产不同的产品,它们处于垄断竞争状态。第  $j$  个中间厂商的生产函数满足:  $Y_t^j = A_t \tilde{K}_{jt} L_{jt}^{1-e}$ 。其中,  $A_t$  为技术,其对数线性化之后满足  $\hat{a}_t = \rho_a \hat{a}_{t-1} + \epsilon_t^a$ 。 $\tilde{K}_{jt} = z_t K_{j,t-1}$ ,表示资本的有效使用。

中间厂商的销售价格存在黏性,参考 Smets 和 Wouters(2003)的做法,价格满足菲利普斯曲线:

$$\hat{\pi}_t = \frac{\gamma_p}{1+\beta \gamma_p} \hat{\pi}_{t-1} + \frac{\beta}{1+\beta \gamma_p} E_t \hat{\pi}_{t+1} + \frac{(1-\xi_p \beta)(1-\xi_p)}{\xi_p (1+\beta \gamma_p)} [(1-e) \hat{w}_t + e r_t^k - \hat{a}_t] + \epsilon_t^A$$

其中,  $\gamma_p$  表示价格递减指数,  $\xi_p$  表示价格黏性,  $r_t^k$  表示资本回报率,  $\epsilon_t^A$  表示价格冲击。

最终厂商购买中间产品,组合为最终产品出售,属于完全竞争市场。最终产品  $Y_t$  是一系列中间产品  $Y_t^j$  的组合,生产满足 Dixit-Stiglitz 生产函数。

资本生产者完全竞争市场。资本生产者从最终厂商处购买的商品转化为投资,通过投资增加新的资本  $\left[1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right)\right] I_t$ ,再卖给企业家,价格为  $Q_t$ 。 $S$  表示投资的调整成本,其中  $\psi = 1/S'(1)$  表示投资调整成本的倒数。资本折旧率为  $\delta$ 。

优化并对数线性化,得到投资和资本的方程(Smets 和 Wouters, 2003)为:

$$\begin{aligned} \hat{l}_t = & \frac{\beta}{1+\beta} E_t \hat{l}_{t+1} + \frac{1}{1+\beta} \hat{l}_{t-1} + \frac{\psi}{1+\beta} \hat{q}_t + \epsilon_t^l, \epsilon_t^l = \rho^l \epsilon_{t-1}^l + u_t^l \\ \hat{k}_t = & (1-\delta) \hat{k}_t + \delta \hat{l}_t \end{aligned}$$

企业家利用自有资本  $N_t$  以及来自银行的贷款  $L_t$ ,从资本生产者处以  $Q_t^k$  的价格购买资本  $K_t$ ,满足  $Q_t^k K_t = N_t + L_t$ 。

在  $t$  期,企业家以  $R_t^k$  的租金出售资产。企业家拥有未折旧的资本,同时资本成本为  $\Psi(z_t)$ ,  $z_t$  为资本使用效率。企业的收益为:

$$\Pi_t = R_t^k z_t K_{t-1} + (1-\delta) K_{t-1} Q_t^k - \Psi(z_t) K_{t-1}$$

企业受到冲击  $\omega$  导致收益减少,  $\omega \sim F(\omega)$ , 满足  $E\omega = 1$ 。企业的收益为  $\omega\Pi_t$ 。假设厂商违约的阈值为  $\bar{\omega}$ , 即当  $\omega < \bar{\omega}$  时企业违约, 违约后企业的资产由银行进行清算, 由于存在监督成本, 银行得到  $1 - \mu$  比例的企业收益。 $\omega \geq \bar{\omega}$  时企业可还本付息, 并获得额外收入。因此, 企业的利润为:

$$V_{t+1} = \int_{\bar{\omega}}^{\infty} (\omega\Pi_{t+1} - R_{L,t+1}L_t) dF(\omega)$$

贷款利率  $R_{L,t}$  满足  $\bar{\omega}\Pi_{t+1} = R_{L,t+1}L_t$ 。

厂商生存比例为  $\gamma$ , 则厂商的净资本为  $N_t = \gamma V_t$ 。

### (三) 银行部门

#### 1. 银行利润

我们对利率双轨制下的银行部门行为进行刻画。2015 年 10 月, 我国取消了存款利率浮动限制, 但是基准利率对存贷款利率仍具有重要影响。一方面, 出于货币调控手段和传导机制及金融机构产品定价等方面的考虑, 我国仍保留了存贷款基准利率, 在货币调控和银行利率定价中发挥了重要的作用。另一方面, 2013 年放开贷款利率的同时, 我国建立了市场利率定价自律机制。银行存贷款利率与基准利率的偏离不仅受自律组织的约束, 而且是宏观审慎评估(MPA)的重要考核内容, 商业银行利率定价大幅偏离基准利率将影响其 MPA 评分。因此, 与基准利率的偏离程度显著影响了金融机构产品定价。可见, 尽管当前已经放开了存贷款利率浮动限制, 但由于存贷款基准利率是银行定价的重要参考且仍被压抑在较低水平, 我国仍存在隐性的利率双轨制特征(李宏瑾、苏乃芳, 2018)。本文考虑利率双轨制的特征, 基于 Monti-Klein 模型(Freixas 和 Rochet, 2008)对我国银行部门进行刻画。

银行吸收存款并发放贷款, 同时向中央银行缴纳准备金, 并通过同业拆借弥补流动性不足。其资产负债表为:

$$\tilde{C}_t^s + L_t + \alpha_t D_t = D_t + \tilde{C}_t^d$$

其中,  $D_t$  表示银行的存款,  $L_t$  表示贷款,  $\alpha_t$  为存款准备金率,  $\tilde{C}_t^s$  和  $\tilde{C}_t^d$  分别表示拆出资金和拆入资金。

假设市场利率为  $R_t$ , 这里的利率均为名义利率。

银行的收入包括贷款收益和拆出资金收益, 银行的支出包括存款利息和拆入资金利息以及管理成本  $Cost_t$ 。参考 Dib (2010) 等的设定, 令  $Cost_t = (C_D D_t^2 + C_L L_t^2)/2$ , 表示存贷款的运营成本。

根据企业家部分的讨论, 银行贷款得到的预期收益为:

$$\int_{\bar{\omega}}^{\infty} R_{L,t+1} L_t dF(\omega) + \int_0^{\bar{\omega}} (1 - \mu) \omega \Pi_{t+1} dF(\omega)$$

定义  $H(\bar{\omega}) = \int_{\bar{\omega}}^{\infty} dF(\omega) + \frac{1}{\bar{\omega}} \int_0^{\bar{\omega}} (1 - \mu) \omega dF(\omega)$ , 银行贷款收益为  $H(\bar{\omega}) R_{L,t+1} L_t$ 。

银行的利润为:

$$\pi_{it} = H(\bar{\omega}) R_{L,t+1} L_{it} + R_{D,t+1} (\tilde{C}_t^s - \tilde{C}_t^d) - R_{D,t+1} D_t - Cost_t - F_{L,t} - F_{D,t}$$

我们采用存贷款利率定价成本  $F_{L,t}$  和  $F_{D,t}$  来刻画利率双轨制, 定义  $F_{L,t} = F'_L L_t R_{L,t}$ ,  $F_{D,t} = F'_D D_t R_{D,t}$ 。令  $\bar{R}_D$  和  $\bar{R}_L$  分别为存贷款基准利率, 设  $F'_L = (R_{L,t} - \bar{R}_L)/R_{L,t}$  和  $F'_D = (R_{D,t} - \bar{R}_D)/R_{D,t}$  分别表示贷款利率和存款利率偏离基准利率时银行的成本, 反映了利率的管制程度。这一成本在我国商业银行利率定价仍围绕基准利率浮动的背景下具有明确的现实意义。由于基准利率被压低, 当贷款利率高于

基准利率或存款利率高于基准利率时,再加上谈判成本、定价成本、考核成本等,银行的利润减少。因此,利率定价偏离成本对于商业银行来说不容忽视。

通过利润最大化得到银行的存贷款利率满足以下表达式(Freixas 和 Rochet, 2008):

$$R_{L_{t+1}} = \frac{R_{t+1} + C_L L_t}{(1 + F'_L)H(\bar{\omega})}, R_{D_{t+1}} = \frac{R_{t+1}(1 - \alpha) - C_D D_t}{1 + F'_D}$$

从优化结果看,贷款利率与市场利率、贷款总量、贷款管理成本正相关,与贷款利率和基准利率的偏离成本负相关,同时取决于企业的违约情况。存款利率与市场利率正相关,与存款总量、准备金率、存款管理成本以及存款利率和基准利率的偏离成本负相关。

在完全市场化条件下,商业银行将完全根据市场供求进行存贷款利率定价,不存在存贷款利率与基准利率的偏离成本,即利率管制程度为零,  $F'_L = 0, F'_D = 0$ 。用上标 0 代表利率完全市场化情形,此时的银行存贷款利率分别记为  $R_{L_t}^0$  和  $R_{D_t}^0$ 。分析发现,在其他变量不变的情况下,  $R_{L_t} < R_{L_t}^0, R_{D_t} < R_{D_t}^0$ 。由此可见,存贷款基准利率和利率偏离成本(利率管制)使商业银行存贷款利率低于完全市场化条件下的存贷款利率。这表明尽管存贷款利率浮动限制已经取消,但我国仍存在明显的利率双轨制特征,这使市场化的金融市场利率被人为扭曲压低。

## 2. 均衡时贷款利率

根据企业部门的分析,企业的利润为:

$$\int_{\bar{\omega}}^{\infty} (\omega \Pi_{t+1} - R_{L_{t+1}} L_t) dF(\omega)$$

需满足的约束条件为:

$$H(\bar{\omega}) R_{L_{t+1}} = \frac{R_{t+1} + C_L L_t}{1 + F'_L}$$

为简化起见,这里假定  $C_L = 0$ 。

企业的优化问题为在约束条件下进行利润最大化:

$$\begin{cases} \max_{L_t, \bar{\omega}} \int_{\bar{\omega}}^{\infty} (\omega \Pi_{t+1} - R_{L_{t+1}} L_t) dF(\omega) \\ \text{s. t. } H(\bar{\omega}) R_{L_{t+1}} = \frac{R_{t+1}}{1 + F'_L} \end{cases}$$

根据金融加速器理论(Bernanke 等, 1999),令  $F_{t+1} = \Pi_{t+1}/Q_t^k K_t$  表示企业资本收益率,满足  $\bar{\omega} F_{t+1} Q_t^k K_t = R_{L_{t+1}} L_t$ ,则优化的结果为:

$$\begin{aligned} F_{t+1} &= S\left(\frac{Q_t^k K_t}{N_t}\right) \frac{R_{t+1}}{1 + F'_L} \\ R_{L_{t+1}} &= \bar{\omega} S(\rho_t) \frac{\rho_t}{\rho_t - 1} \frac{R_{t+1}}{1 + F'_L}, \rho_t = \frac{Q_t^k K_t}{N_t} \end{aligned}$$

其中,  $S(\cdot)$  表示融资溢价函数。这里假定企业的外部融资  $L_t > 0$ , 即  $\rho_t > 1$ 。

从优化结果看,企业的贷款利率与市场利率之间的融资溢价来源于两个部分。第一部分是  $\bar{\omega} S(\rho_t) [\rho_t / (\rho_t - 1)]$ , 来源于企业自身的违约清算成本,融资溢价取决于企业的杠杆率水平。第二

部分是  $R_{t+1}/(1+F'_L)$ , 来源于银行的贷款机会成本, 融资溢价随着贷款管制成本的增加而上升。

### 3. 稳态与对数线性化

假设不存在管制的市场利率为  $R_t^0$ , 根据有关银行间市场的分析(李宏瑾、苏乃芳, 2018), 对数线性化满足:  $\hat{r}_t = F_1 \hat{r}_t^0 + F_2$ 。

根据银行的优化决策分析, 存贷款利率的稳态满足:

$$\bar{R}_L = \kappa \frac{\bar{R}}{1 + F'_L}, \bar{R}_D = \frac{\bar{R}(1 - \alpha) - C_D \bar{D}}{1 + F'_D}$$

其中,  $\kappa = \bar{\omega} S(\bar{\rho}) / \frac{\bar{\rho}}{\bar{\rho} - 1}$ ,  $\bar{\rho} = \bar{K} / \bar{N}$ 。

对数线性化方程为:

$$\hat{r}_{Dt+1} = \frac{(1 - \alpha) \bar{R}}{(1 - \alpha) \bar{R} - C_D \bar{D}} \hat{r}_{t+1} - \frac{C_D \bar{D}}{(1 - \alpha) \bar{R} - C_D \bar{D}} \hat{d}_t$$

$$\hat{r}_{Lt+1} = v_k (\hat{q}_t^k + \hat{k}_t - \hat{n}_t) + \hat{r}_{t+1}$$

其中,  $v_k = \psi - 1 / (\bar{\rho} - 1)$ ,  $\psi = S'(\bar{\rho}) / S(\bar{\rho}) \bar{\rho}$ 。

企业资本满足以下表达式(Bernanke 等, 1999; Gelain, 2010):

$$\hat{n}_t = \bar{\rho} \hat{r}_{Lt} - (\bar{\rho} - 1) \hat{r}_t + \left[ \frac{\bar{\rho}}{\bar{\rho} - 1} - \psi(\bar{\rho} - 1) \right] (\hat{q}_{t-1}^k + \hat{k}_{t-1}) - \left[ \frac{1}{\bar{\rho} - 1} - \psi(\bar{\rho} - 1) \right] \hat{n}_{t-1}$$

$$\hat{z}_t = \phi \hat{r}_t^k$$

其中,  $\hat{r}_t^k$  为资本收益,  $\hat{r}_t = \hat{l}_t - \hat{\pi}_{t+1}$  为实际市场利率,  $\hat{n}_t$  为自有资本,  $\hat{z}_t$  为资本使用效率。

### (四) 自然利率

当经济系统不存在摩擦, 即满足价格弹性( $\xi_p = 0$ )、工资弹性( $\xi_w = 0$ ), 企业的清算成本为零, 同时不存在利率管制, 此时经济系统达到不存在系统摩擦的完全竞争条件下的充分价格弹性。根据 Woodford(2003) 的定义, 此时的实际利率为自然利率。因此, 没有管制情况下的实际利率  $R_t^0$  对应的弹性系统利率  $R_t^0$  就是自然利率。

### (五) 中央银行

虽然我国货币政策以数量调控为主, 但中央银行在日常操作中仍非常重视价格调控的作用, 在利率市场化改革过程中更加重视利率价格手段(徐忠, 2018)。中央银行制定货币政策, 以泰勒规则形式外生地决定利率:

$$\hat{r}_t^0 = \phi_m \hat{r}_{t-1}^0 + (1 - \phi_m) [\hat{r}_t^0 + r_\pi \hat{\pi}_{t-1} + r_y (\hat{y}_{t-1} - \hat{y}_{t-1}^f)] + \epsilon_t^r$$

### (六) 市场均衡

由劳动市场的均衡得到:

$$\hat{l} a_t = -\hat{w}_t + (1 + \phi) \hat{r}_t^k + \hat{k}_{t-1}$$

其中,  $\phi$  是资本效用成本弹性的倒数。

市场均衡条件是最终厂商的总产出等于家庭消费、投资、政府消费和资本利用成本的总和, 即  $Y_t = C_t + G_t + I_t + \Psi(z_t) K_{t-1}$ , 对数线性化后得到:

$$\hat{y}_t = (1 - \delta k_y - g_y) \hat{c}_t + \delta k_y \hat{l}_t + g_y \hat{g}_t + k_y \bar{R}^k \phi \hat{r}_t^k$$

其中,  $k_y = \bar{K}/\bar{Y}, g_y = \bar{G}/\bar{Y}$ 。

假设政府支出满足:  $\hat{g}_t = \rho_g \hat{g}_{t-1} + \epsilon_t^g$ 。

同时,根据生产函数,有  $\hat{y}_t = \alpha \hat{k}_{t-1} + \alpha \phi \hat{r}_t^k + (1 - \alpha) \hat{a}_t + \hat{a}_t$ 。

四、对中国自然利率的估算

(一)参数校准

模型的稳态参数根据校准得到(见表1)。根据2004—2020年金融机构平均存款准备金率设定存款准备金率为15%,以2004年1月至2020年12月样本数据校准利率的稳态值。选择隔夜银行间质押式回购利率作为市场利率的代表,利率均值约为2%,对应的季度利率约为0.5%,因此选择受管制的市场利率的稳态值为1.005。根据李宏瑾等(2016)的测算以及白重恩和张琼(2014)对中国资本回报率的测算,2004年以来我国的自然利率水平约为2.5%,考虑样本期平均通货膨胀水平,市场名义利率水平约为5%,对应的季度利率约为1.3%,因此选择市场利率的稳态值为1.013。根据两个利率估算得到线性关系的系数 $F_1$ 和 $F_2$ 分别为0.4和0.6。我国一年期存款利率和一年期贷款利率平均为2.5256%和6.5292%,对应的季度利率约为0.6314%和1.6323%,选择受管制的存款利率和贷款利率的稳态值分别为1.0063和1.0163。根据实际数据估算得到存款利率偏离基准利率的成本为0.0004,贷款利率偏离基准利率的成本为0.0027。结合已有数据校准得到贷款溢价参数为0.6053,存款管理成本为-0.1523,存款与现金之比为26。

表1 DSGE模型的稳态参数校准

稳态参数	含义	取值
银行部门		
$\alpha$	存款准备金率	0.15
$F_1$	压制的市场利率与市场利率的斜率	0.4
$F_2$	压制的市场利率与市场利率的截距	0.6
$F'_L$	贷款利率偏离基准利率的成本	0.0027
$F'_D$	存款利率偏离基准利率的成本	0.0004
$\bar{\omega}^*$	贷款溢价参数	0.6053
$C_D \bar{D}$	存款管理成本	-0.1523
其他部门		
$\beta$	折现因子	0.995
$\delta$	资本折旧率	0.02
$e$	生产函数中资本占产出的比重	0.3
$NW/K = 1/\bar{\rho}$	资本与资产比率	0.4
$\lambda^w$	家庭工资的替代弹性参数	2
$\lambda^p$	中间产品的替代弹性参数	5
$C/Y$	消费占产出的比重	0.5
$\bar{R}^0$	市场利率的稳态值	1.013
$\bar{S}$	风险溢价的稳态值	1.005
$d_m$	存款与现金之比	26



参考刘斌(2008)、Gelain(2010)的做法,将折现因子 $\beta$ 设为0.995。根据李成等(2009)的研究,资本折旧率 $\delta$ 的年度值约为10%,对应的季度值选择2%。参考李成等(2009)、Gelain(2010)的做法,风险溢价的稳态值选为1.005。中间产品的替代弹性参数 $\lambda^p$ 选为5,家庭工资的替代弹性参数 $\lambda^w$ 选为2。中间商品厂商的生产函数中资本占产出的比重设定为30%。根据赵平(2013)的研究,上市公司的资产负债率约为0.6,因此稳态时资本与资产比率为0.4。根据2004—2019年支出法GDP数据,消费占产出的比重平均为52.7%,设消费占产出的比重为50%。

(二)参数估计

模型中的其他参数根据贝叶斯估计得到。我们选取产出、通货膨胀率和利率数据进行参数校准和估计。其中,产出选择GDP同比增长率,通货膨胀率选择CPI的季度平均值,利率选择隔夜银行间质押式回购加权利率。数据来自Wind、CEIC数据库,样本期为2004年第一季度至2020年第四季度。

新冠肺炎疫情对我国经济造成了较大的冲击,不仅给经济带来了巨大的下行压力,而且造成了物价指数的波动。为了消除新冠肺炎疫情的短期影响,我们参考Holston等(2020)的做法,对GDP和CPI数据进行修正。定义 $ly_t^a = ly_t - \psi_1 d_t - \psi_2 d_t^2$ , $lcpit_t^a = lcpit_t - \psi_3 d_t - \psi_4 d_t^2$ ,其中 $ly_t$ 表示对数GDP, $lcpit_t$ 表示对数定基CPI, $ly_t^a$ 表示修正后的对数GDP, $lcpit_t^a$ 表示修正后的对数CPI, $\psi_1$ 、 $\psi_2$ 、 $\psi_3$ 、 $\psi_4$ 为影响系数, $d_t$ 用以衡量疫情的影响,这里考虑了二次项的影响。我们采用Hale等(2021)提出的新冠肺炎疫情政府响应指数(COVID-19 Government Response Index)来衡量疫情的影响。参考Holston等(2020)的做法,我们对通货膨胀率、利率、货币增长率和GDP建立VAR模型并对2020年各季度的GDP和CPI进行预测。将预测得到的GDP、CPI与实际数据建立回归模型,从而估算疫情影响系数。在此基础上,我们对GDP和CPI数据进行修正。

在贝叶斯估计时,参考Del Negro和Schorfheide(2013)的做法,在模型中加入年度产出增长率、年度通货膨胀率和利率等变量与实际观测变量相对应。同时,参考Gelain(2010)、Del Negro和Schorfheide(2013)的研究给定先验分布。采用Metropolis算法计算后验均值(见表2)。

表 2
 DSGE 模型的参数估计

参数	含义	先验分布	先验均值	先验标准差	后验均值
冲击的持续性参数					
$\rho_b$	偏好冲击的持续性	Beta	0.5	0.2	0.3284
$\rho_l$	劳动冲击的持续性	Beta	0.5	0.2	0.5035
$\rho_s$	投资冲击的持续性	Beta	0.5	0.2	0.9924
$\rho_a$	技术冲击的持续性	Beta	0.5	0.2	0.8854
$\rho_g$	政府支出冲击的持续性	Beta	0.5	0.2	0.8512
$\rho_m$	货币冲击的持续性	Beta	0.5	0.2	0.6812
$\rho_d$	存款冲击的持续性	Beta	0.4	0.2	0.8835
其他参数					
$v_\kappa$	融资溢价参数	Normal	0.2	0.1	0.0881
$\gamma$	企业生存比例	Beta	0.9	0.01	0.8945
$h$	消费习惯形成参数	Beta	0.5	0.1	0.6778
$\sigma_l$	劳动力供给弹性的倒数	Normal	1.5	0.2	1.2604
$\sigma_c$	消费替代弹性的倒数	Normal	1.5	0.5	2.3551
$\sigma_m$	实际货币弹性的倒数	Normal	1.5	0.5	1.3616
$\gamma_w$	工资递减指数	Beta	0.5	0.1	0.4842
$\gamma_p$	价格递减指数	Beta	0.5	0.1	0.4829

续表 2

参数	含义	先验分布	先验均值	先验标准差	后验均值
其他参数					
$\xi_w$	工资黏性	Beta	0.5	0.1	0.4162
$\xi_p$	价格黏性	Beta	0.5	0.1	0.5402
$\psi$	投资调整成本的倒数	Normal	5	1	3.9907
$\phi$	资本效用成本弹性的倒数	Normal	2	0.1	1.9448
$\phi_m$	货币规则中利率自回归系数	Beta	0.5	0.1	0.2099
$r_\pi$	通货膨胀率系数	Normal	2.5	0.1	2.5226
$r_y$	产出缺口系数	Normal	2.5	0.1	2.5317
$r_m$	货币缺口系数	Normal	0	0.1	0.0059

(三)中国自然利率估算结果、与资本回报率的关系及对利率缺口的分析

利用 DSGE 模型对数据进行模拟,可以估算得到我国的自然利率运行情况。出于讨论的需要,本文还参考李宏瑾等(2016)的做法,采用 LW 法对我国的自然利率进行了估算。观察发现,两种模型估算的自然利率呈现以下特点。

首先,两种方法估算的我国自然利率基本一致。采用 DSGE 法估算的自然利率平均值为 2.5076%,与采用 LW 法状态空间模型估算的 2.4992% 的平均水平基本一致,均值和中位数检验均表明二者没有显著差别(原假设均值相等的 t 检验 p 值为 0.9764)。二者走势一致,相关系数为 0.4154(p 值为 0.0004)。这说明采用 DSGE 法的估算结果与采用 LW 法的估算结果基本一致(见图 1)。不过,与采用 LW 法估算的自然利率(标准差为 1.3976%)相比,采用 DSGE 法估算的自然利率(标准差为 1.8728%)波动更大,主要是由于模型中考虑到更多冲击,包括政府支出冲击、政策冲击、技术冲击、投资冲击等,这与之之前基于文献的讨论相符(Del Negro 等,2017)。总的来看,我国的自然利率基本在 2.5% 左右,明显高于美国 2% 的自然利率,这进一步验证了自然利率作为中性利率在不同分析框架下的估算结果基本稳健。自然利率明显高于实际利率,验证了由于利率双轨制的存在,我国货币市场利率仍受到人为抑制的客观现实。

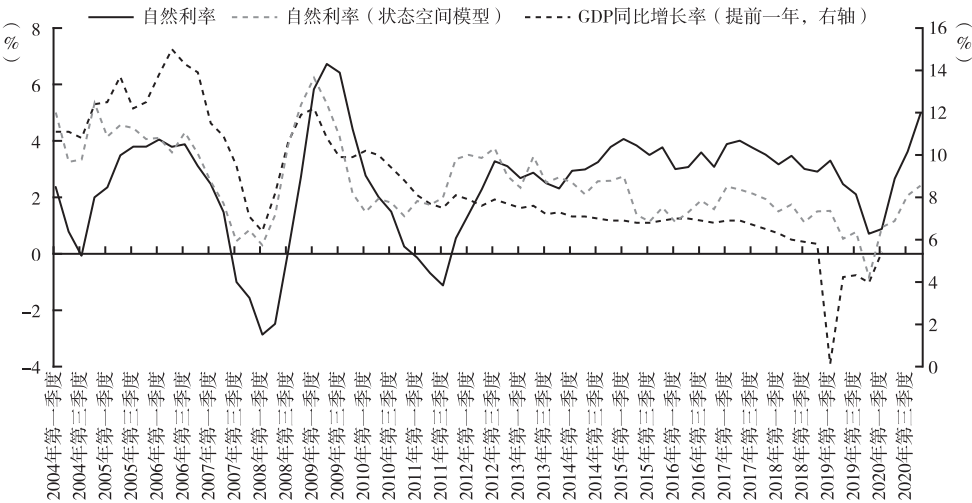


图 1 中国自然利率估算结果

其次,自然利率走势与宏观经济运行密切相关。与采用 LW 法估算的结果类似(李宏瑾等, 2016),自然利率与提前一年的 GDP 同比增长率走势基本一致。对自然利率和 GDP 同比增长率在 VAR 模型框架下进行 Granger 因果关系检验(根据 SC 等准则选择滞后阶数为 4 期),结果表明自然利率在 1% 的显著性水平下是 GDP 同比增长率的 Granger 原因( $p$  值为 0.0000),这与李宏瑾等(2016)、李宏瑾和苏乃芳(2016)的研究结果一致。当自然利率上升时,表示经济即将上行;当自然利率下降时,意味着经济增速将下降。这验证了自然利率对经济增长的“指示器”作用。由此可见,模型估算的自然利率合理,为我国利率市场化中基准利率的选择提供了重要参考。

再次,与资本回报率相符是自然利率的核心含义,这里借鉴李宏瑾等(2016)的做法,根据利率期限结构预期理论将估算的隔夜自然利率转换为一年期水平,将其与白重恩和张琼(2014)估算的中国资本回报率进行比较。我们借鉴白重恩和张琼(2014)的方法得到 2014—2019 年中国资本回报率数据(李宏瑾、唐黎阳,2021),并将年度资本回报率通过线性插值法得到季度数据,或将各季度自然利率平均得到年度数据(见图 2)。季度数据和年度数据都无法拒绝自然利率和资本回报率两序列均值相等的原假设(季度数据和年度数据原假设均值相等的  $t$  检验的  $p$  值分别为 0.1908 和 0.2735),表明采用 DSGE 法估算的自然利率与中国资本回报率相符的典型性事实,本文的估算是合理的。而且,从样本量较大的季度数据看,在 VAR 模型框架下对两序列进行 Granger 因果检验(根据 SC 等准则选择滞后阶数为 2 期),结果表明自然利率是资本回报率的 Granger 原因( $p$  值为 0.0306),但资本回报率始终不是自然利率的 Granger 原因( $p$  值为 0.8849),这与李宏瑾等(2016)运用 LW 法的分析结果一致,充分说明自然利率的变化领先于实体经济,自然利率上升或下降预示着经济的扩张或紧缩,相应地资本回报率和经济增速也将随之变化,因此自然利率可作为经济运行的“指示器”。

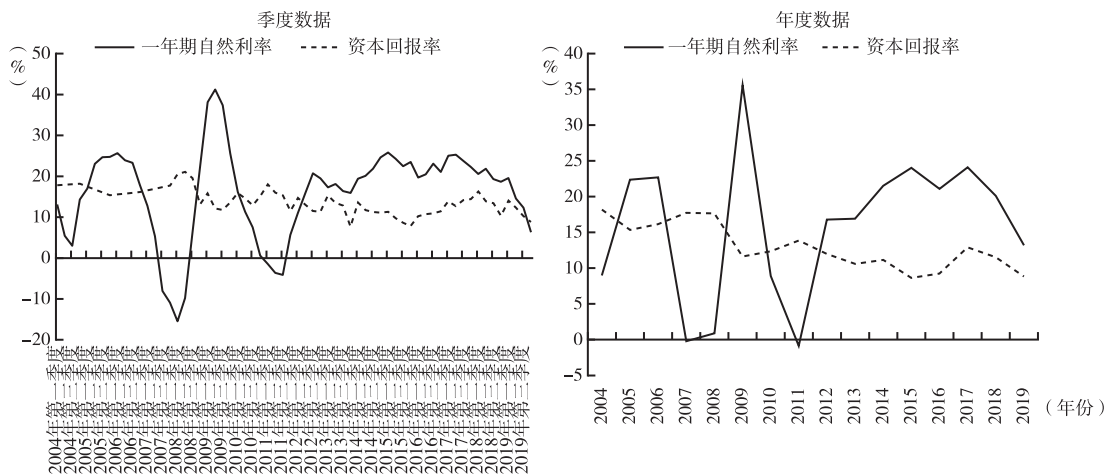


图 2 一年期自然利率与资本回报率

最后,考察利率缺口与产出缺口、通货膨胀率等变量的关系。由于管制下我国现实的利率水平长期被扭曲压低,因而这里将利率缺口定义为模型估算的不存在管制的市场利率与自然利率之差(见图 3)。对利率缺口、产出缺口和通货膨胀率在 VAR 模型框架下进行 Granger 因果分析(根据 SC 等准则选择滞后阶数为 1 期),结果表明在 10% 的显著性水平下利率缺口、产出缺口都是 CPI 的 Granger 原因( $p$  值分别为 0.0541 和 0.0946),同时利率缺口和产出缺口互为 Granger 原因( $p$  值分别为 0.0002 和 0)。这与国内外学者对利率缺口的讨论(Laubach 和 Williams,2003;李宏瑾等,2016)

类似。当利率缺口增大时,说明实际利率偏离自然利率的程度提高,经济趋紧,通货膨胀率也将有所下降。当利率缺口减小时,说明实际利率偏离自然利率的程度下降,经济有扩张趋势,通货膨胀率也将上升。由此可见,利率缺口是中央银行货币政策制定和评价的重要参考。观察准备金率从2004年到2020年上半年的调整情况(2008年以后根据大型和中小型金融机构的规模对其准备金率进行加权平均),VAR模型框架下对利率缺口和准备金率的变化关系进行Granger因果检验(根据SC等准则选择滞后阶数为2期),结果表明利率缺口是准备金率变化的Granger原因(p值为0.0382),但准备金率变化不是利率缺口的Granger原因(p值为0.7971)。当利率缺口增大时,通货膨胀率将下降,此时采取降低准备金率的宽松货币政策促进经济;反之则反。当实际利率与自然利率一致时,经济达到均衡。可见,自然利率在经济运行预判和货币政策评价中发挥了“指示器”的重要作用。

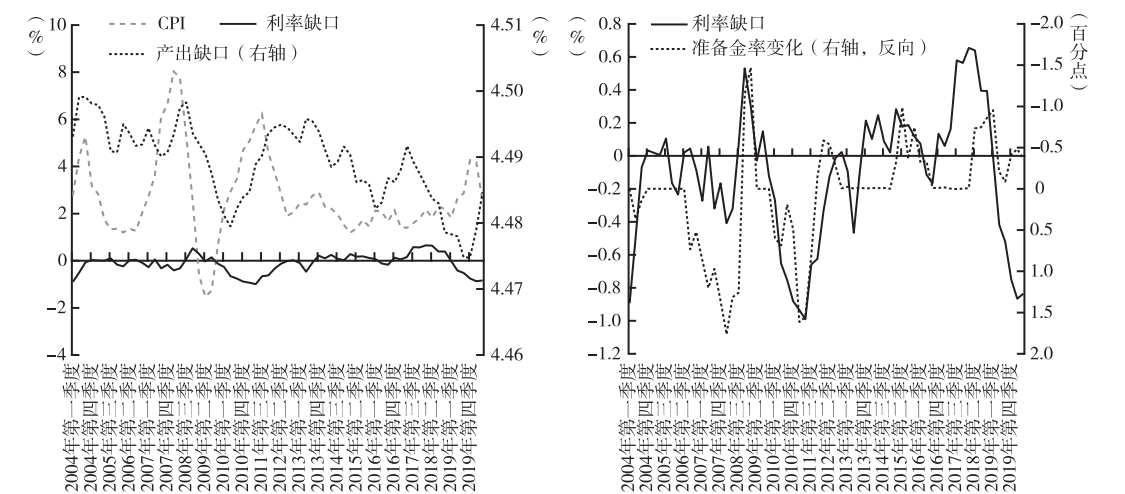


图3 利率缺口与主要经济和货币政策变量情况

五、利率完全市场化对我国银行存贷款利率的影响

(一)存贷款利率及市场利率模拟

在估算自然利率的同时,模型也对受压制的市场利率、存款利率和贷款利率进行了模拟。比较发现,模拟结果与实际利率在水平和走势上高度一致(见图4)。均值相等性检验表明,市场利率、存款利率和贷款利率的模拟结果与真实数据没有显著差别(均值相等性t检验的p值分别为0.6388、0.0726和0.1150),这进一步验证了模型的合理性。隐性利率双轨制的理论模型表明,利率双轨制下市场利率和存款利率、贷款利率都受到了压制,估算结果进一步验证了理论模型的结论。在对我国自然利率的研究中,大量估算结果表明自然利率在零附近波动,这些研究中估算的自然利率实际上是围绕受压制的市场利率波动的利率。本文对这一受压制的“自然利率”进行了估算,结果表明这一“自然利率”基本围绕市场利率波动,与邓创等(2012)的研究结果基本一致。从理论上来说,这一“自然利率”并不是完全市场化情形下的均衡实际利率,不符合自然利率的定义(Woodford,2003)。

大量文献和本文的理论模型分析都表明,利率市场化将提高存款利率和贷款利率,同时提高市场利率(He和Wang,2012)。对取消管制的市场利率进行模拟,发现完全取消管制后市场利率

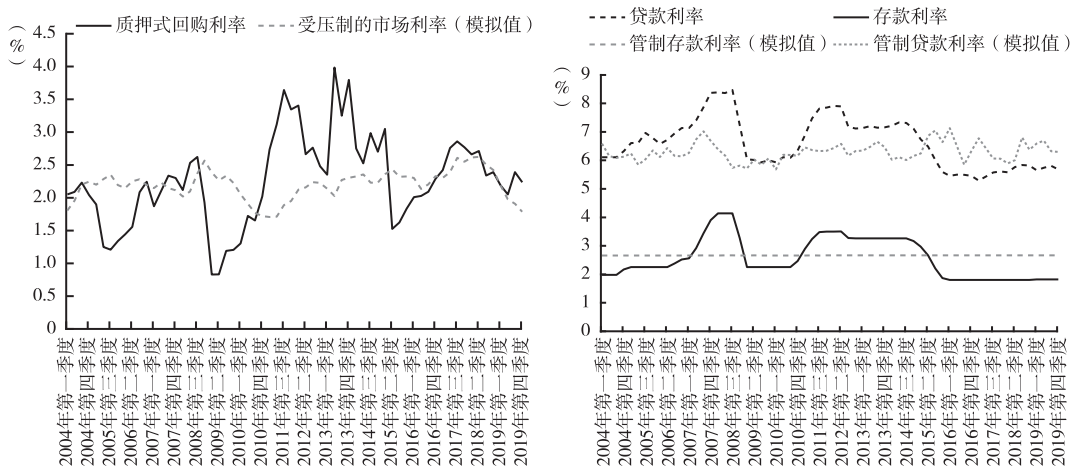


图4 管制情形下的市场利率、存贷款利率模拟

大幅提高,利率均值为 5.0552%, 高于现有 2.2254% 的市场利率水平。与此同时,市场化情形下的存款利率和贷款利率也明显高于管制情形下的利率水平。测算表明,存款利率和贷款利率的均值分别达到 5.2668% 和 10.3231%, 高于现有存款利率 2.6636% 和贷款利率 6.3156% 的水平(见图 5)。可见,随着利率市场化的推进,我国存款利率和贷款利率将逐步提高。这不仅验证了模型的结论,而且与利率市场化后各国存贷款利率上升 2~3 个百分点的国际经验相符。

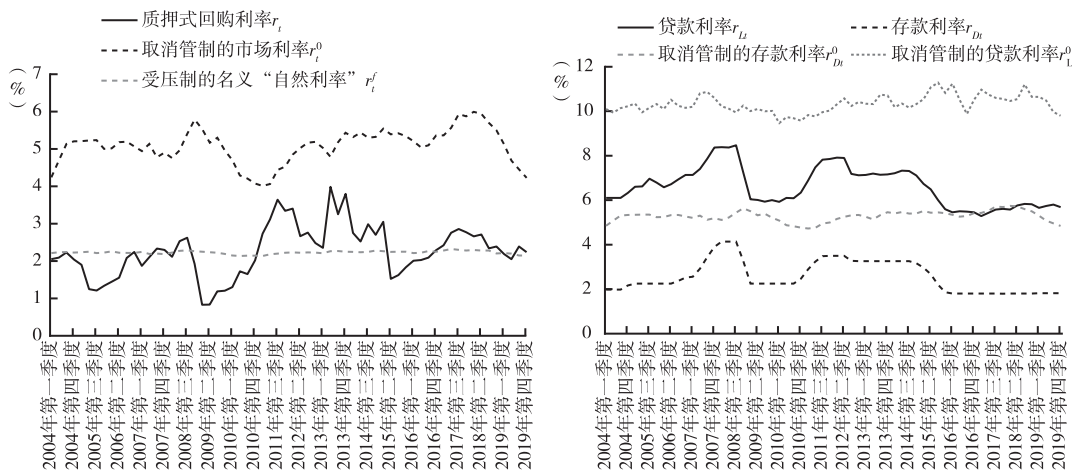


图5 取消管制的市场利率、存贷款利率

另外,通过对模型模拟发现,取消管制的存贷款利率平均利差为 5.0563 个百分点,高于现有存贷款利率利差 3.6519 个百分点的水平,存贷款利率利差将有所提高,这也与利率市场化之后各国名义利差上升的国际经验相一致(李宏瑾,2015)。

## (二) 存贷款利率及市场利率对货币政策的敏感性

理论模型分析表明,利率管制使存贷款利率对市场利率的敏感性降低。我们进一步分析货币政策冲击对各项利率的影响。这里分别就管制情形和市场化情形下货币政策对存款利率、贷款利率和市场利率的冲击进行脉冲响应分析(见图 6)。当货币政策冲击(冲击为 0.1%)使政策利率提高时,市



场利率有所提高,随着产出和通货膨胀的变化,利率水平有所下降,并在一段时间后趋于稳定。比较发现,市场化情形下利率对货币政策更加敏感,而管制情形下利率的敏感性降低,这进一步验证了模型的分析结果。与此同时,随着政策利率的变化,存贷款利率也受到冲击。在市场化情形下,市场利率向存贷款利率的传导更加显著,因此存贷款利率与市场利率的变动趋势一致。而在管制情形下,由于商业银行对基准利率存在依赖性,自身定价能力不足,同时市场出清存在黏性,因此影响了货币政策对商业银行存贷款利率和市场利率的传导效果。存款利率受存款量的影响较大,贷款利率受融资溢价的影响更加明显,因此其波动与市场利率不完全一致。随着利率市场化的推进,存贷款基准利率的作用将逐步减弱,利率调控机制的完善将疏通利率传导渠道,提高市场利率和存贷款利率对货币政策的敏感性。

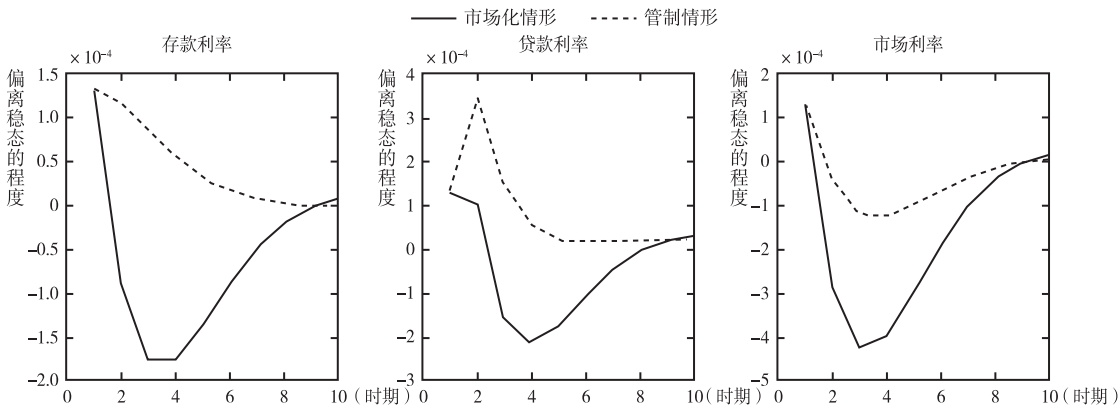


图 6 货币政策对市场利率和存贷款利率的冲击

六、结论性述评

自然利率作为经济中的均衡实际利率,对体现货币政策当局的政策立场以及判断经济走势具有重要的意义。特别是以美联储为代表的主要国家中央银行正式或着手推进加息、缩表等货币政策正常化进程,自然利率研究再次引起各国中央银行的广泛关注。随着利率市场化改革的加快推进和基本完成,中国向以利率为主的货币价格调控方式转型的必要性和迫切性日趋上升,自然利率为我国制定短期政策目标利率、探索符合中国国情的利率规则和顺利完成深化利率市场化改革都具有非常重要的意义。针对当前中国利率体系双轨制的典型特征,本文构建了考虑隐性利率双轨制的 DSGE 模型,对中国自然利率进行了估算。结果表明,我国自然利率为 2.5% 左右,这与状态空间模型的结果一致。自然利率走势与经济增长、资本回报率密切相关,是宏观经济运行重要的“指示器”;利率缺口与通货膨胀率、产出缺口和法定准备金率变化显著负相关,能够为制定和评价货币政策提供有益的参考;利率双轨制下市场利率和存贷款利率都受到明显的扭曲压抑,存贷款利率对市场利率的敏感性降低,利率传导效率受到明显损害。模拟结果还表明,利率完全放开后,我国金融市场利率、存贷款利率和存贷款利率利差都将出现明显上升。

尽快实现市场化利率与存贷款利率并轨,并向以利率为主的货币价格调控方式转型,不仅是深化利率市场化改革的核心内容,而且是让市场在金融资源配置中发挥决定性作用、实现高质量发展的客观要求。作为宏观经济运行重要的“指示器”和货币价格调控的实际利率锚,自然利率对转

型后科学制定和评估货币政策具有非常重要的意义。今后,在真正实现利率市场化完全放开、优化货币政策工具体系、畅通利率传导机制的同时,应进一步考虑中国经济与金融的典型特征,推进中国自然利率的估算研究,将自然利率作为货币价格调控的利率决策基准,结合产出、通货膨胀情况探索符合中国实际的利率规则,充分发挥利率价格杠杆的引导功能,更好地发挥政府在金融资源配置中的作用,只有这样才能通过价格机制促进金融更好地服务实体经济,顺利实现经济与金融的高质量发展。

#### 参考文献:

1. 白重恩、张琼:《中国的资本回报率及其影响因素分析》,《世界经济》2014 年第 10 期。
2. 蔡群起、龚敏:《中国的自然利率有多高——基于 DSGE 模型的再估算》,《财贸研究》2016 年第 6 期。
3. 邓创、吴泰岳、石柱鲜:《我国潜在产出、自然利率与均衡汇率的联合估计及其应用》,《数理统计与管理》2012 年第 3 期。
4. 贺聪、项燕彪、陈一稀:《我国均衡利率的估算》,《经济研究》2013 年第 8 期。
5. 李成、马文涛、王彬:《通货膨胀预期与宏观经济稳定:1995—2008——基于动态随机一般均衡模型的分析》,《南开经济研究》2009 年第 6 期。
6. 李宏瑾、苏乃芳:《货币理论与货币政策中的自然利率及其估算》,《世界经济》2016 年第 12 期。
7. 李宏瑾、苏乃芳:《中国隐性利率双轨制及其对市场利率的影响》,《财经问题研究》2018 年第 8 期。
8. 李宏瑾、苏乃芳、洪浩:《价格型货币政策调控中的实际利率锚》,《经济研究》2016 年第 1 期。
9. 李宏瑾、唐黎阳:《全球金融危机以来的资本回报率:中国与主要发达中国比较》,《经济评论》2021 年第 4 期。
10. 李宏瑾:《利率市场化对商业银行的挑战及应对》,《国际金融研究》2015 年第 2 期。
11. 刘斌:《我国 DSGE 模型的开发及在货币政策分析中的应用》,《金融研究》2008 年第 10 期。
12. 刘斌:《动态随机一般均衡模型及其应用》,中国金融出版社 2016 年版。
13. 徐忠:《经济高质量发展阶段的中国货币调控方式转型》,《金融研究》2018 年第 4 期。
14. 徐忠、贾彦东:《自然利率与中国宏观政策选择》,《经济研究》2019 年第 6 期。
15. 赵平:《我国企业负债水平与地区信贷增长差异——基于省级面板数据的实证分析》,《上海金融》2013 年第 1 期。
16. Bernanke, B., Gertler, M., & Gilchrist, S., The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework. *Handbook of Macroeconomics*, 1999, pp. 1341 – 1393.
17. Clarida, R., The Global Factor in Neutral Policy Rates. Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers, No. 1244, 2019.
18. Del Negro, M., & Schorfheide, F., DSGE Model-based Forecasting. *Handbook of Economic Forecasting*, Vol. 1, No. 2, 2013, pp. 57 – 140.
19. Dib, A., Banks, Credit Market Frictions, and Business Cycles. Bank of Canada Working Paper, No. 24, 2010.
20. Del Negro, M., Giannone, D., Giannoni, M. P., & Tambalotti, A., Safety, Liquidity, and the Natural Rate of Interest. Federal Reserve Bank of New York Report, No. 812, 2017.
21. Freixas, X., & Rochet, J., *Microeconomics of Banking*. MIT Press, 2008.
22. Fischer, S., Monetary Policy, Financial Stability, and the Zero Lower Bound. *American Economic Review*, Vol. 106, No. 5, 2016, pp. 39 – 42.
23. Gelain, P., The External Finance Premium in the Euro Area. *North American Journal of Economics and Finance*, Vol. 21, No. 1, 2010, pp. 49 – 71.
24. Holston, K., Laubach, T., & Williams, J. C., Measuring the Natural Rate of Interest: International Trends and Determinants. *Journal of International Economics*, Vol. 108, No. S1, 2017, pp. 59 – 75.
25. Holston, K., Laubach, T., & Williams, J. C., Adapting the Laubach and Williams and Holston, Laubach, and Williams Models to the COVID – 19 Pandemic. <https://www.newyorkfed.org/research/policy/rstar>, 2020.
26. Hale, T., Angrist, N., Goldszmidt, R., Kira, B., Petherick, A., Philips, T., Webster, S., Cameron-Blake, E., Hallas, L., Majumdar, S., & Tatlow, H., A Global Panel Database of Pandemic Policies (Oxford COVID-19 Government Response Tracker). *Nature Human Behavior*, No. 5, 2021, pp. 529 – 538.
27. He, D., & Wang, H., Dual-track Interest Rates and the Conduct of Monetary Policy in China. *China Economic Review*, Vol. 23, No. 4, 2012, pp. 928 – 947.

28. Justiniano, A. , Primiceri, G. , & Tambalotti, A. , Investment Shocks and the Relative Price of Investment. *Review of Economic Dynamics*, Vol. 14, No. 1, 2011, pp. 101 – 121.
29. Laubach, T. , & Williams, J. C. , Measuring the Natural Rate of Interest. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 85, No. 4, 2003, pp. 1063 – 1070.
30. Laubach, T. , & Williams, J. C. , Measuring the Natural Rate of Interest Redux. Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper, No. 16, 2015.
31. Li, H. J. , & Su, N. F. , Financial Factors Openness and the Natural Interest Rate of China. *China & World Economy*, Vol. 28, No. 4, 2020, pp. 76 – 100.
32. Neiss, K. , & Nelson, E. , The Real Interest Rate Gap as an Inflation Indicator. *Macroeconomic Dynamics*, Vol. 7, No. 2, 2003, pp. 239 – 262.
33. Powell, J. H. , Semiannual Monetary Policy Report to the Congress. Testimony Before the Committee on Banking, Housing, and Urban Affairs, U. S. Senate, 2018.
34. Smets, F. , & Wouters, R. , An Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of European Economic Association*, Vol. 1, No. 5, 2003, pp. 1123 – 1175.
35. Summers, L. , Policy Responses to Crises. Speech at IMF 14th Annual Research Conference in Honor of Stanley Fischer, 2013.
36. Taylor, J. , Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol. 39, No. 1, 1993, pp. 195 – 214.
37. Taylor, J. , & Wieland, V. , Finding the Equilibrium Real Interest Rate in a Fog of Policy Deviations. *Business Economics*, Vol. 51, No. 3, 2016, pp. 147 – 154.
38. Wicksell, K. , *Interest and Prices*. London: MacMillan, 1936.
39. Woodford, M. , *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton: Princeton University Press, 2003.
40. Yellen, J. , From Adding Accommodation to Scaling It Back. Speech at the Executives' Club of Chicago, 2017.

## China's Natural Rate of Interest under the Dual-Track Interest Rate System

SU Naifang, LI Hongjin (People's Bank of China, 100080)

**Abstract:** China still has an implicit dual-track interest rate system. In this paper, we construct a DSGE model of the dual-track interest rate system and estimate the natural rate of interest in China. The results show that China's natural rate of interest is around 2.5%, which is consistent with the results of the state space model. The natural rate of interest is closely related to the economic growth rate and the return on capital. It is an important indicator of macroeconomic operation. The interest rate gap is significantly negatively correlated with the inflation rate, output gap and reserve ratio rate, and provides a useful reference for formulating and evaluating monetary policies. The interest rate, deposit rate and loan rate under the dual-track interest rate system are significantly distorted, the sensitivity of deposit and loan interest rates to market interest rates is reduced, and the efficiency of the interest rate transmission mechanism is significantly impaired. The simulation results also show that when the interest rate liberalization is achieved, the market interest rates, deposit and loan interest rates, and the interest rate spread will significantly increase. We should accelerate the pace of interest rate liberalization and turn the monetary policy to price-based regulation based on the natural rate of interest. This is important for the completion of the market-based reform and the high-quality economic growth of China.

**Keywords:** Natural Rate of Interest, Neo-Wicksellian Framework, Dual-Track Interest Rate System, Price-based Monetary Policy

**JEL:** E43, E47, E52

责任编辑: 非同