

# 影子银行、结构性货币政策和最优资本监管政策

李宜珂 姜泽钰 陈 强

## 目录

附录 I 模型及均衡条件 .....	1
附录 II 动态最优结构性货币政策与资本监管政策 .....	4
附录 III 长期稳态及转移路径福利分析 .....	6

## 附录 I 模型及均衡条件

## I.1 家庭部门均衡条件

$$\lambda_t^h = \frac{1}{c_t} \quad (11)$$

$$\kappa H_t^\eta = \lambda_t^h w_t \quad (12)$$

$$E_t \beta \frac{\lambda_{t+1}^h R_t}{\lambda_t^h \pi_{t+1}} = 1 \quad (13)$$

$$E_t \beta \frac{\lambda_{t+1}^h R_{gt}}{\lambda_t^h \pi_{t+1}} = 1 \quad (14)$$

$$\frac{\kappa M}{m_t} + E_t \beta \frac{\lambda_{t+1}^h}{\pi_{t+1}} = \lambda_t^h \quad (15)$$

## I.2 资本品生产商及均衡条件

资本品生产商在  $t$  期以  $Q_t^k$  的价格从中间品生产商处买回未折旧资本  $(1 - \delta)K_{t-1}$ ，投入  $I_t$  单位最终品以生产资本  $K_t$ ，并以  $Q_t^k$  的价格出售给中间品生产商，总资本积累方程为  $K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + \left[1 - \frac{\Omega_I}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1\right)^2\right] I_t$ ， $\frac{\Omega_I}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1\right)^2$  是资本调整成本， $\delta$  是资本折旧率。资本品生产商的期望收益函数为：

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t^h \left\{ \left[1 - \frac{\Omega_I}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1\right)^2\right] I_t Q_t^k - P_t I_t \right\}$$

可得均衡条件为：

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + \left[1 - \frac{\Omega_I}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1\right)^2\right] I_t \quad (16)$$

$$\left[1 - \frac{\Omega_I}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1\right)^2 - \Omega_I \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1\right) \frac{I_t}{I_{t-1}}\right] q_t^k + E_t \beta \Omega_I \frac{\lambda_{t+1}^h}{\lambda_t^h} \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} - 1\right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 q_{t+1}^k = 1, \quad (17)$$

其中  $q_t^k = Q_t^k / P_t$  是资本相对于最终品的价格。

## I.3 中间品生产商均衡条件

## 1) 国企

$$E_t \beta^e \left[ (1 - \delta) q_{t+1}^k + \alpha \frac{p_{s,t+1} Y_{s,t+1}}{K_{s,t}} - \theta_s q_{t+1}^k \right] - q_t^k + \frac{\theta_s q_{t+1}^k \pi_{t+1}}{R_t^s} = 0 \quad (18)$$

$$(1 - \alpha) p_{s,t} Y_{s,t} = w_t H_{s,t} \quad (19)$$

$$R_t^s L_t^s = E_t \theta_s q_{t+1}^k K_{s,t} \pi_{t+1} \quad (110)$$

$$DIV_{s,t}^e + q_t^k K_{s,t} + R_{t-1}^s L_{t-1}^s / \pi_t + w_t H_{s,t} = (1 - \delta) q_t^k K_{s,t-1} + L_t^s + p_{s,t} Y_{s,t} \quad (111)$$

$$Y_{s,t} = A_t A_{s,t} K_{s,t-1}^\alpha H_{s,t}^{1-\alpha} \quad (112)$$

## 2) 非国企

$$(1 - \alpha) p_{p,t} Y_{p,t} = w_t H_{p,t} \quad (113)$$

$$E_t \beta^e \left[ (1 - \delta) q_{t+1}^k + \alpha \frac{p_{p,t+1} Y_{p,t+1}}{K_{p,t}} - \theta_p q_{t+1}^k - \frac{\xi_{t+1} \bar{R}_t^p q_{t+1}^k}{\pi_{t+1}} \right] + \xi_t q_t^k + \frac{\theta_p q_{t+1}^k \pi_{t+1}}{R_t^p} - q_t^k = 0 \quad (114)$$

$$\bar{L}_t^p = \xi_t q_t^k K_{p,t} \quad (115)$$

$$\begin{aligned} DIV_{p,t}^e + q_t^k K_{p,t} + R_{t-1}^p L_{t-1}^p / \pi_t + \bar{R}_{t-1}^p \bar{L}_{t-1}^p / \pi_t + w_t H_{p,t} = \\ (1 - \delta) q_t^k K_{p,t-1} + L_t^p + \bar{L}_t^p + p_{p,t} Y_{p,t} \end{aligned} \quad (116)$$

$$R_t^p L_t^p = E_t \theta_p q_{t+1}^k K_{p,t} \pi_{t+1} \quad (117)$$

$$Y_{p,t} = A_t A_{p,t} K_{p,t-1}^\alpha H_{p,t}^{1-\alpha} \quad (118)$$

其中

$$\log(\xi_t) = (1 - \rho_\xi) \log(\bar{\xi}) + \rho_\xi \log(\xi_{t-1}) + \varepsilon_{\xi,t}$$

$$\log(A_t) = (1 - \rho_A) \log(\bar{A}) + \rho_A \log(A_{t-1}) + \varepsilon_{A,t}$$

$$\log(A_{p,t}) = (1 - \rho_{Ap}) \log(\bar{A}_p) + \rho_{Ap} \log(A_{p,t-1}) + \varepsilon_{Ap,t}$$

$$\log(A_{s,t}) = (1 - \rho_{As}) \log(\bar{A}_s) + \rho_{As} \log(A_{s,t-1}) + \varepsilon_{As,t}$$

#### I.4 最终品生产商与零售商

$$Y_{p,t} = (1 - \phi)^\sigma (p_{p,t} / p_t^w)^{-\sigma} Y_t \quad (119)$$

$$Y_{s,t} = \phi^\sigma (p_{s,t} / p_t^w)^{-\sigma} Y_t \quad (120)$$

$$p_t^w = \frac{\varepsilon-1}{\varepsilon} + \frac{\Omega_p}{\varepsilon} \frac{1}{Y_t} \left[ \left( \frac{\pi_t}{\pi} - 1 \right) \frac{\pi_t}{\pi} C_t - \beta E_t \frac{\lambda_{t+1}^h}{\lambda_t^h} \left( \frac{\pi_{t+1}}{\pi} - 1 \right) \frac{\pi_{t+1}}{\pi} C_{t+1} \right] \quad (121)$$

$$p_t^w = [\phi^\sigma p_{s,t}^{1-\sigma} + (1 - \phi)^\sigma p_{p,t}^{1-\sigma}]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (122)$$

#### I.5 金融中介均衡条件

##### 1) 商业银行

$$\beta^b (R_t^s - R_{\tau,t} \tau_t^s) / \pi_{t+1} - (1 - \tau_t^s) - \chi_s L_t^s + \lambda_t^c (1 - \gamma) = 0 \quad (123)$$

$$\beta^b (R_t^p - R_{\tau,t} \tau_t^p) / \pi_{t+1} - (1 - \tau_t^p) - \chi_p L_t^p + \lambda_t^c (1 - \gamma \zeta_L) = 0 \quad (124)$$

$$\beta^b r_t^b X b_{t+1} / \pi_{t+1} - 1 + \lambda_t^c (1 - \gamma \zeta_B) = 0 \quad (125)$$

$$1 - \beta^b R_t / \pi_{t+1} - \lambda_t^c = 0 \quad (126)$$

$$L_t^s + L_t^p + B_t - D_t = \gamma (L_t^s + \zeta_L L_t^p + \zeta_B B_t) \quad (127)$$

$$\begin{aligned} DIV_t^c + L_t^s + L_t^p + \frac{R_{t-1} D_{t-1}}{\pi_t} + B_t + \frac{\chi_s}{2} (L_t^s)^2 + \frac{\chi_p}{2} (L_t^p)^2 + \frac{R_{\tau,t-1} (\tau_{t-1}^s L_{t-1}^s + \tau_{t-1}^p L_{t-1}^p)}{\pi_t} = \\ \frac{(R_{t-1}^s L_{t-1}^s + R_{t-1}^p L_{t-1}^p + r_{t-1}^b B_{t-1} X b_t)}{\pi_t} + D_t + \tau_t^s L_t^s + \tau_t^p L_t^p \end{aligned} \quad (128)$$

##### 2) 影子银行

$$\beta^{sb} \int_{\bar{\omega}_{t+1}^s}^{\infty} \omega \bar{R}_t^p dF(\omega) / \pi_{t+1} = 1 + \chi_b \bar{L}_t^p \quad (129)$$

$$\beta^{sb} [1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^s)] r_t^b / \pi_{t+1} = 1 \quad (130)$$

$$Xb_t = (1 - \mu) \int_0^{\bar{\omega}_t^s} \frac{\omega_t \bar{R}_{t-1}^p \bar{L}_{t-1}^p}{r_{t-1}^b B_{t-1}} dF(\omega) + 1 - F(\bar{\omega}_t^s) \quad (131)$$

$$\bar{\omega}_t^s = \frac{r_{t-1}^b B_{t-1}}{\bar{R}_{t-1}^p \bar{L}_{t-1}^p} \quad (132)$$

$$DIV_t^b + \bar{L}_t^p + \int_{\bar{\omega}_t^s}^{\infty} r_{t-1}^b B_{t-1} dF(\omega) / \pi_t + \frac{\lambda_b}{2} (\bar{L}_t^p)^2 = \int_{\bar{\omega}_t^s}^{\infty} \omega_t \bar{R}_{t-1}^p \bar{L}_{t-1}^p dF(\omega) / \pi_t + B_t \quad (133)$$

其中

$$F(\bar{\omega}_t^s) = 1 - \left( \frac{\omega_m}{\bar{\omega}_t^s} \right)^\vartheta$$

$$\int_0^{\bar{\omega}_t^s} \omega_t dF(\omega) = \frac{\vartheta}{\vartheta - 1} (\omega_m - \omega_m^\vartheta \bar{\omega}_t^{s1-\vartheta})$$

#### I.6 中央银行及其政策工具

$$m_t - \frac{m_{t-1}}{\pi_t} + B_{g,t} - R_{g,t-1} \frac{B_{g,t-1}}{\pi_t} = (\tau_t^s L_t^s + \tau_t^p L_t^p) - R_{\tau,t-1} \frac{(\tau_{t-1}^s L_{t-1}^s + \tau_{t-1}^p L_{t-1}^p)}{\pi_t} \quad (134)$$

$$\log \left( \frac{g_{m,t}}{g_m} \right) = \rho_\pi \log \left( \frac{\pi_t}{\pi} \right) + \rho_g \log \left( \frac{g_{y,t}}{g_y} \right) + \varepsilon_{m,t} \quad (135)$$

$$\log \left( \frac{\tau_t^p}{\tau^p} \right) = \rho_\tau \log \left( \frac{\tau_{t-1}^p}{\tau^p} \right) + \varphi_\tau \log \left( \frac{lls_t}{lls} \right) + \varepsilon_{\tau,t} \quad (136)$$

$$\log \left( \frac{\gamma_t}{\gamma} \right) = \rho_\gamma \log \left( \frac{\gamma_{t-1}}{\gamma} \right) + \varphi_\gamma \log \left( \frac{g_{l,t}}{g_l} \right) + \varepsilon_{l,t} \quad (137)$$

其中

$$g_{m,t} = \frac{\bar{m}_t \pi_t}{\bar{m}_{t-1}}$$

$$\bar{m}_t = m_t + D_t$$

$$lls_t = L_t^p / L_t^s$$

$$g_{l,t} = L_t^p + L_t^s + \bar{L}_t^p$$

#### I.7 市场出清

$$K_t = K_{p,t} + K_{s,t} \quad (138)$$

$$H_t = H_{p,t} + H_{s,t} \quad (139)$$

$$Y_t = C_t + I_t + \frac{\Omega_p}{2} \left( \frac{\pi_t}{\pi} - 1 \right)^2 C_t + \mu \int_0^{\bar{\omega}_t^s} \omega_t \bar{R}_{t-1}^p \bar{L}_{t-1}^p dF(\bar{\omega}_t^s) \quad (140)$$

$$GDP_t = C_t + I_t \quad (141)$$

从方程 (I1) 到 (I41) 的这 41 个方程组用于确定以下 41 个内生变量的均衡解：

$\{C_t, H_t, D_t, \lambda_t^b, m_t, B_{g,t}, R_t, R_{g,t}, I_t, q_t^k, \pi_t, DIV_{s,t}^e, K_{s,t}, w_t, L_t^s, Y_{s,t}, H_{s,t}, DIV_{p,t}^e, K_{p,t}, L_t^p, \bar{L}_t^p, Y_{p,t}, H_{p,t}, Y_t, p_{s,t}, p_{p,t}, p_t^w, DIV_t^b, R_t^s, DIV_t^c, R_t^p, r_t^b, Xb_t, \lambda_t^c, \bar{\omega}_t^s, \bar{R}_t^p, B_t, K_t, \tau_t^p, \gamma_t, GDP_t\}$

## 附录 II 动态最优结构性货币政策与资本监管政策

### II.1 总体性生产技术冲击下最优政策

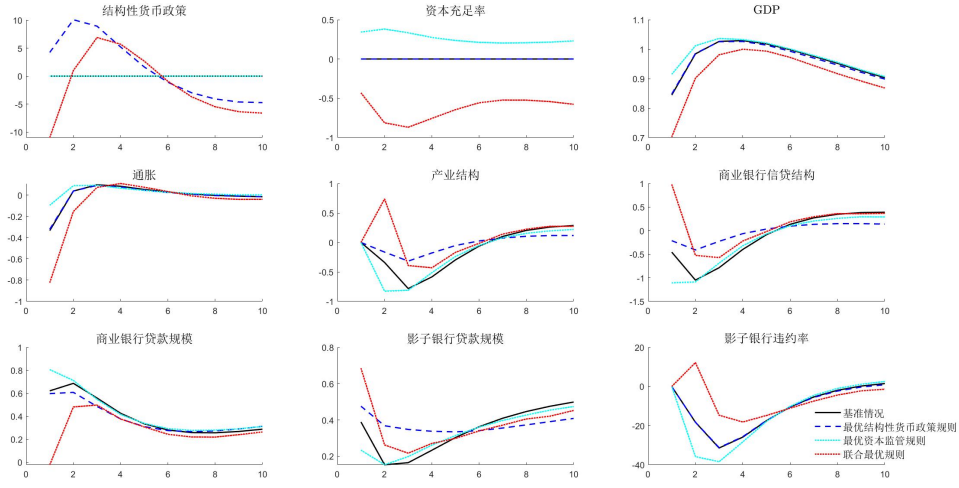


图 III 正向总体性生产技术冲击的脉冲响应

注：总体性生产技术冲击=1%，纵轴表示变量相对于稳态值的偏离百分比，横轴表示时期。

图 III 的脉冲响应结果对正文总体性生产技术冲击下最优政策的作用机制给出了进一步解释。在结构性货币政策和资本充足率都不变的情况下（黑色实线），正向生产技术冲击提高了企业生产效率，总产出上升，通胀下降，商业银行信贷增加，但具有融资优势的国企贷款增加更多，恶化了信贷结构和产业结构。非国企对影子银行贷款需求增加，影子银行规模增大，违约率下降。根据信贷结构顺周期调控的结构性货币政策（蓝色虚线）加大商业银行放贷给非国企的激励，缓解了商业银行信贷结构和产业结构的恶化。逆周期的资本监管政策（青色点线）通过控制影子银行规模，最大程度地降低了影子银行违约率，但也加重了非国企的融资困境。联合最优时（红色点线），结构性货币政策为逆周期调节，资本监管政策为顺周期调节。此时影子银行规模扩张幅度相对于其他三种情况更大，充分发挥了影子银行促进结构性货币政策有效性的作用，但导致违约率的明显增大，无谓损失增加使得 GDP 上升幅度变小。

### II.2 影子银行融资效率冲击下最优政策

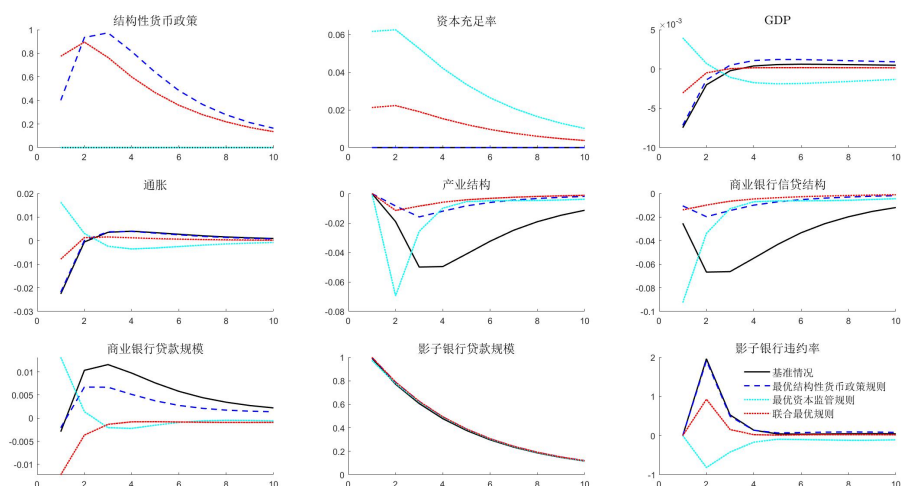


图 II.2 正向影子银行融资效率冲击的脉冲响应

注：影子银行融资效率冲击=1%，纵轴表示变量相对于稳态值的偏离百分比，横轴表示时期。

图 II.2 的脉冲响应详细展示了影子银行融资效率冲击下各经济变量的变动。此时非国企向影子银行融资需求提升，刺激影子银行规模扩张，同时违约产生的清算成本也大幅增加，抑制企业的投资和生动力，使得 GDP 减少，家庭消费下降，经济处于下行周期。实施静态的结构性货币政策和资本监管政策时（黑色实线），影子银行融资挤出了非国企贷款，使商业银行信贷结构和产业结构恶化，商业银行规模降低。单独实施的最优结构性货币政策（蓝色虚线）通过增加商业银行非国企贷款供给提高了非国企的投资和产出，阻止了信贷结构与产业结构的进一步恶化。单独实施的最优资本监管政策（青色点线）收紧了商业银行的资本充足率要求，商业银行对影子银行融资需求增大，故银行间贷款利率下降，影子银行违约率显著降低。这将激励企业融资生产，但以信贷结构与产业结构的进一步恶化为代价。同时实施联合最优的动态政策规则（红色点线）时，利用影子银行在结构性货币政策冲击下顺周期变动，在资本监管政策冲击下逆周期变动的特性，在控制信贷结构和总信贷规模的基础上最大限度地缩小影子银行贷款规模以控制违约风险上升，加快消费和投资的恢复。

根据以上分析，我们发现单独实施动态政策规则时，无论经济处于上行还是下行周期，根据信贷结构进行逆周期调节的结构性货币政策和根据总信贷规模进行逆周期调节的资本监管政策均能有效平抑经济周期性波动，实现社会福利提升。然而在考虑政策之间的组合效应时，如果经济上行期间要改善信贷结构，资本监管政策需要盯住总信贷规模进行顺周期调节，以发挥影子银行促进结构性货币政策效果的优势。如果经济下行期间要缓解信贷结构的恶化，最优的政策组合为盯住各自的目标逆周期调节。

## 附录 III 长期稳态及转移路径福利分析

## III.1 长期最优结构性货币政策与资本监管政策

结构转型是我国实现经济高质量发展的长期战略,需要结构性货币政策稳步推进信贷结构和产业结构的转型升级。由此本文进一步讨论长期结构性货币政策和资本监管政策的协调搭配。

表 III1 结构性货币政策和资本监管政策组合的稳态效果

	社会福利	GDP	信贷结构	产业结构
$\tau_p = 0.4, \gamma = 0.1$	-43.7550	1.8494	1.1119	2.7910
$\tau_p = 0.4, \gamma = 0.15$	-43.7678	1.8492	1.1121	2.7913
$\tau_p = 0.7, \gamma = 0.1$	-42.6093	1.8749	1.1499	2.8594
$\tau_p = 0.7, \gamma = 0.15$	-42.6220	1.8746	1.1501	2.8597

首先,通过比较不同结构货币政策力度和资本充足率组合下稳态社会福利和关键变量变化,发现同一资本充足率水平下,结构性货币政策力度越大,社会福利水平越高;同一结构性货币政策力度水平下,资本充足率要求越高,社会福利水平越低。从表 III1 可以看出,更严格的资本监管虽然限制了企业总体信贷可得性并因此减少了社会福利,但其通过影子银行规模扩张为非国企补充信贷,放松非国企融资约束,能让信贷结构和产业结构有所改善,这与短期动态结果(如正文图 3 所示)一致。

## III.2 长期稳态转移路径分析

考虑到长期结构转型是从一个稳态到另一个稳态的转移过程,本文用确定性冲击模拟结构性货币政策力度从基准模型校准值( $\tau_p=0.4$ )上升至 0.7 时各关键变量的转移路径,以便更精确地分析长期转型过程中结构性货币政策和资本监管政策的组合效果。从图 III1 可以看出,转移路径在 200 期内能够回到稳态 1,故本文计算了转移路径上各关键变量 200 期内的均值和波动率。表 III2 展示了结构性货币政策力度从基准模型校准值( $\tau_p=0.4$ )上升至 0.7 的转移路径上,搭配不同资本充足率要求对经济稳定和社会福利的影响。表 III2 同样得出,结构性货币政策力度越大,资本监管越宽松,转型过程中社会福利水平越高。但是更严格的资本监管在稳定经济波动上的效果更佳,故长期结构转型在要求结构性货币政策加大力度的

<sup>1</sup> 本文采用季度数据进行校准,脉冲响应一期为一个季度,本文此处假设 200 期即 50 年能完成结构转型。

同时，面临着资本监管政策配合时社会福利提升和经济波动增大的权衡。

表 III2 结构性货币政策和资本监管政策组合的长期转移路径效果

	$\gamma = 0.1, \tau_p = 0.4$ 转移至 $\tau_p = 0.7$	$\gamma = 0.15, \tau_p = 0.4$ 转移至 $\tau_p = 0.7$
社会福利	-42.6895	-42.6997
GDP 均值	1.8728	1.8726
信贷结构均值	1.1514	1.1515
产业结构均值	2.8617	2.8620
影子银行贷款均值	3.9057	3.9051
GDP 波动率 (%%)	0.1865	0.1807
信贷结构波动率 (%%)	0.2388	0.2287
产业结构波动率 (%%)	1.0546	1.0195

注：1) 社会福利是经济体从  $\tau_p=0.4$  时的稳态转移至  $\tau_p=0.7$  时的新稳态时在 200 期转移路径上家庭效用的期望贴现值；2) 均值指 200 期转移路径上变量的均值；3) 波动率指 200 期转移路径上变量标准差的期望值与该变量稳态值的比值。

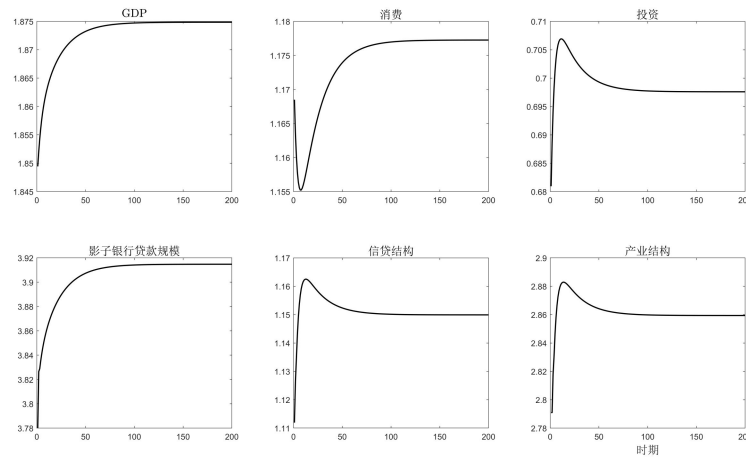


图 III1 非国企信贷抵押率  $\tau_p$  从 0.4 上升至 0.7，关键变量的转移路径

注：第 0 期时经济体处于  $\tau_p=0.4$  的稳态水平，第 1 期  $\tau_p$  变为 0.7，之后所有期  $\tau_p$  维持在 0.7 水平，其他变量逐渐回到新稳态。

注：该附录是期刊所发表论文的组成部分，同样视为作者公开发表的内容。如研究中使用该附录中的内容，请务必在研究成果上注明附录下载出处。