中国货币政策的国际非合作论

—The International Non-Cooperation Theory of Monetary Policy in China

刘元春：中国人民大学经济学院教授、博士生导师；

栗亮：中国人民大学经济学院博士研究生

中国货币政策的国际非合作论

（刘元春，栗亮）

［摘要］本文对于当前流行的货币政策国际合作主义提出了质疑，认为在目前的世界经济格局中中国特殊的经济模式决定了中国不宜采取国际合作主义的货币政策制度。论文在构建三国模型的基础上，通过参数校准计算了中国的在两种制度下的收益，得出了 3 个结论：1）在贸易品部门，合作制度下的最优补贴率大于非合作制度下的最优补贴率，而非合作制度下的最优补贴率大于封闭经济下的最优补贴率，非贸易品部门的政府补贴率与本国的贸易开放度和货币政策合作与否无关；2）在纳什均衡的货币政策制度下，中国的稳态消费和福利要明显优于合作的货币政策制度；3）在两种制度下的损失函数中，贸易品部门产出缺口的权重远远小于通胀缺口的权重。

［关键词］国际货币政策合作；损失函数；参数校准

Abstract: Based on a three-country model, the paper analyzes the gains difference between international monetary policy Nash equilibrium regime and coordination equilibrium regime, considering incomplete market and staggered price. Then it computes the gains of China under the two regimes. The paper concludes that: 1.in the tradable sector, the optimum subsidy rate under the cooperation policy is bigger than that under the Nash regime, and the optimum subsidy rate under the Nash regime. The optimum subsidy rate is irrelevant to the monetary policy regime and the country's openness; 2.the Nash equilibrium regime is superior to the coordination equilibrium regime according to the China's loss function and the steady consumption; 3.in the China's loss function, the weight to the output's gap is larger than the weight to the inflation's gap.

Key words: international monetary policy coordination, loss function, parameter calibration

国际货币合作主义是近 30 年来各种国际结集组织和政府在全球化实践过程中力推的信条之一。该信条认为，在日益高涨的全球化浪潮之中，各国以邻为壑的货币政策必定产生强烈的外溢效应，致使全球资源配置难以达到最优的水平，因此各国货币政策的全面协调是当前各国货币政策的必然选择。在这种国际合作主义思潮的影响下，国内学术界在借鉴国外国际货币主义理论模型的基础上纷纷得出了中国货币政策应当采取国际货币合作的实证研究结论，认为中国应当在中美战略会话、中欧战略会话、G20 机制等框架的推动下改革货币政策的框架，将其他国家的宏观基础变量纳入中国的货币政策目标之中（何国华，2012、张谊浩，2011、梅鹏军，2008）。国际货币合作主义也日渐成为中国学术界的信条之一。但是这种信条和主张无论从理论上还是实践上来看并没有坚实的基础。一是开放宏观经济学理论及其实证研究对于即使在高度全球化条件下是否应当采取国际货币合作也远没有达成理论共识（Rogoff，1984、Gertler，2002、Obstfeld，2002、Benigno，2008），例如 Rogoff 和 Obstfeld 在不同时期的研究中都反对简单的国际货币合作主义；二是国际货币合作主义的最佳实践典范——欧元区在本次大危机中的所受到的沉重打击也说明了简单采取国际货币合作并非不会带来系统性的问题。因此，我们应当对在中国简单倡导国际货币合作主义的做法提出强烈的质疑。

本文认为，一个国家是否应当采取国际货币合作主义，不仅决定于全球化的发展阶段，同时还决定于该国经济发展的阶段，决定于这种政策选择是否能够提高本国的福利水平。因此，我们应当在梳理现有开放宏观经济学有关货币政策合作最新文献和理论模型的基础上，选择合理的理论模型，客观描述中国目前状态下的各类参数，模拟出不同政策选择下中国福利水平，最后做出中国当前是否应当遵循国际货币合作主义的判断。

一、文献综述

一国的货币政策是否应随着经济全球化进程的全面展开而采取国际合作主义，是近 10 多年来争论的一个核心问题。相关争论沿着两个研究范式进行展开：第一类争论在最优货币区理论框架内展开，争论的核心问题就是欧元区是否是最优货币区。其最具代表性的就是以 Frankel，Rose（1998）为代表的内生最优货币区理论与 Krugman（1993）为代表的专业化理论之间的争论。前者认为，随着贸易一体化和世界经济相关性的强化，即使国家之间不能完全满足蒙代尔等人提出的最优货币区的外生条件（Mundell，1963），但由于全球化和货币一体化的作用，当货币同盟形成后，各国之间的贸易会大幅度增加，收入水平与经济周期也会随着贸易的增长与盟国趋同，从而在一体化进程中逐步满足最优货币区的各种标准。因此，

全球化带来的各种货币政策的最终趋向就是国际合作。但这种观点却受到以 Krugman 等人为代表的专业化理论的反对。该理论认为，经济全球化带来经济一体化，但同时也会在规模经济和聚集效应的作用下出现经济区域化和专业化，从而导致各国面临大规模的非对称冲击，使各国之间的收入相关性和经济周期相关性下降，出现即使在货币同盟加入之前符合最优货币区外生标准，但货币同盟运行后各国严重偏离最优货币区标准，最终导致货币同盟解体的可能。所以，经济全球化并非意味着各国货币必然采取国际合作主义。在欧元没有出现主权债务危机之间，欧元区的平稳运行使理论的天平偏向了内生最优货币区理论，使货币国际合作主义在近 10 年来成为各类国际机构和理论家热捧的时尚。但 2009 年到现在，出现的欧元区主权债务危机直接佐证了专业化假说的推理和判断，货币国际合作主义在实践上受到前所未有的打击。

第二类争论在新凯恩斯主义框架下展开。比较典型的观点主要分为三类：一是以 Rogoff 为代表的负向效用论，认为国际间货币政策合作不能提高国家的福利水平，其原因在于央行之间的政策协调会破坏本国央行的信誉，对生产将产生负效应（Rogoff，1984）。二是以 Clarida（2002）等人为代表的国际货币合作必须论，认为随着全球化的进行，各国的消费弹性与贸易开放将大幅度提高，国际资本市场分散消费风险的能力得到全面改善，采取国际货币合作将大大提高各国的福利水平（Evi Pappa，2004、Alan Sutherland，2004、Zheng Liu，2005、Pierpaolo Benigno，2002、Richard Clarida，2002）。三是以 Obstfeld 和 Rogoff 为代表的国际货币政策协调不重要论，认为即使在全球化的环境中，参与货币合作与否对于一个国家而言意义不大。例如，Maurice Obstfeld、Kenneth Rogoff（2002）认为在适当的国内货币政策和完全的国际资本市场的前提下，纳什均衡的货币规则会近似于协调货币政策规则，因此，即使全球经济具有显著的一体化关联，缺少货币政策协调并不是"一个大问题"。再例如，Gianluca Benigno，Pierpaolo Benigno（2006，2008）认为在包含产出、通货膨胀和经济增长率的简单的目标规则下，经济体能够达到货币政策协调所达到的状态，也就是说，国内简单的目标规则能够复制货币政策合作制度。

上述这些理论争论并没有在中国理论界得到充分的反应。但货币政策的国际合作主义作为一种流行观念和理论信条却在国内得到了广泛传播。以这种流行观念为基础的研究文献也开始出现，集中体现在以下三个方面：一是何国华和常鑫鑫（2012）通过借鉴 Devereux 新开放宏观经济学模型，分析了在美元本位下中国货币扩张性政策的福利效应，得出了中国应当强化货币国际协作的结论。二是梅鹏军、程实（2008）用博弈理论证明：中美货币政策进行协调的合作博弈优于非合作博弈均衡，协调收益长期存在。三是李成、王彬（2010）利

用多元非对称 VAR 模型研究了次贷危机前后中美两国利率的联动机制，从中美利率的外溢效应出发，得出了中美货币政策合作能够提高两国福利的结论。国内这些研究所得出的中国应当采取货币国际合作主义的结论是十分草率的，存在以下几个严重的缺陷：第一、其理论方法不足以判定中国采取货币国际合作主义的得失。例如梅鹏军等人利用博弈分析根本无法说明货币政策的国际合作带来的一般均衡福利变化，而李成等人利用 VAR 方法不仅难以说明利率联动的一般均衡过程，也不足以说明货币政策采取国际合作主义的福利效应。虽然何国华和常鑫鑫所构建新开放宏观经济学的 DSGE 模型，但该模型没有货币政策与金融部门的描述，从根本上不能说明一国货币政策规则变化带来的全球福利效应，而只能说明货币政策扩张带来的福利效应。第二、这些研究都过分关注中美经济在很多变量上的同步化，而忽略了中美之间在全球化的作用下也出现了巨大的分化，特别是在国际分工的作用下，中美经济的专业化定位差异也在大幅度上扬，按照克鲁格曼的专业化理论，两国采取合作主义的货币政策反而会带来更大的不对称冲击；第三、这些研究都局限在两国模型的研究框架之中，但两国模型不能充分说明目前的世界经济格局。

因此，本文力图克服上述文献在研究中国是否采取货币政策国际合作主义上的各种缺陷，通过模型构建和参数校准，来测算中国在现有全球化经济格局之中采取国际合作货币政策的福利效应，从而得出相应的结论，本研究在以下几个方面具有改进：一是根据目前世界经济格局，构建了一个包含三个国家的不对称动态随机一般均衡模型，为校准、模拟在全球化条件下中国、美国与欧洲三个经济体相互作用的福利效应打下理论基础，从而克服了 Benigno 和 Pappa 两国对称模型的局限。二是模型充分考虑了货币当局的行为规则，为分析采取合作和非合作货币政策制度的福利效应福利打下理论基础，从而克服了新开放宏观经济学模型忽略货币政策行为模式的缺陷；三是以 2011 年的宏观数据来进行参数值校准，可以有效考虑本轮经济危机中的不对称冲击效应。

二、基本模型构建

本文假设世界包括三个国家，每一国都包括贸易品和非贸易品两个部门。一国的消费者既可以消费本国生产的贸易品、非贸易品，也可以消费从其他两国进口的贸易品。本国为第 0 国，其他两国分别为第 1 国和第 2 国，以下所有变量的上标 0，1，2 分别表示不同国家。下面以本国为例，考察经济各部门的设定。

1. 家庭部门

家庭部门通过消费、劳动获得（负）效用，提供的劳动用于国内中间品生产部门，并

获得中间品生产部门全部利润。其中劳动力具有异质性，劳动力市场存在垄断。代表性消费者效用和约束条件如下：

$$E_0\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t U(C_t^0, N_t^0(h)) \quad (1)$$

$$P_t^0 C_t^0 + E_t\{Q_{t,t+1}D_{t+1}^0\} = W_t^0(h)N_t^0(h) + D_t^0 + \Gamma_t^0 + T_t^0 \quad (2)$$

D 表示个体消费者所拥有的债券，以本国货币表示，Q 表示随机贴现因子或债券价格。W 表示工资，Γ 表示消费者获得生产部门的利润，T 表示政府转移支付。用 h 标记不同的消费个体，$h \in (0,1)$。本国总消费指数可以写为贸易品和非贸易品的加成形式，其中贸易品所占比重是 α^0，非贸易品所占比重为 1-α^0。本国贸易品消费指数可以写为本国消费的本国贸易品和消费其他两国贸易品的加成形式。本国消费者消费本国贸易品占总贸易品消费的比重为 γ_0^0，本国消费者消费第 1 国贸易品占总贸易品消费的比重为 γ_1^0，本国消费者消费第 2 国贸易品占总贸易品消费的比重为 γ_2^0。根据 Dixit-Stigliz 加成方法，总价格指数、贸易品价格指数可以求出。C_{Tt}^i 表示第 i 国在第 t 期消费的贸易品，C_{Nt}^i 表示第 i 国在第 t 期消费的非贸易品。价格指数的定义与之类似。C_{jt}^i 表示第 i 国在第 t 期对第 j 国贸易品的消费，P_{jt}^i 表示第 j 国贸易品用第 i 国货币表示的价格指数（i=0，1，2；j=0，1，2）。

$$C_t^0 = (C_{Tt}^0)^{\alpha^0}(C_{Nt}^0)^{1-\alpha^0} \quad (3)$$

$$C_{Tt}^0 = (C_{0t}^0)^{\gamma_0^0}(C_{1t}^0)^{\gamma_1^0}(C_{2t}^0)^{\gamma_2^0} \quad (4)$$

$$C_{Tt}^0 = \alpha^0 P_t^0 C_t^0 / P_{Tt}^0 \quad (5)$$

$$C_{Nt}^0 = (1-\alpha^0)P_{Nt}^0 C_{Nt}^0 / P_{Nt}^0 \quad (6)$$

$$P_t^0 = \bar{\alpha}^0 (P_{Tt}^0)^{\alpha^0}(P_{Nt}^0)^{1-\alpha^0} \quad (7)$$

$$\bar{\alpha}^0 = (\alpha^0)^{-\alpha^0}(1-\alpha^0)^{\alpha^0-1} \quad (8)$$

$$P_{Tt}^0 = (k^0)^{-1}(P_{0t}^0)^{\gamma_0^0}(P_{1t}^0)^{\gamma_1^0}(P_{2t}^0)^{\gamma_2^0} \quad (9)$$

$$k^0 = (\gamma_0^0)^{\gamma_0^0}(\gamma_1^0)^{\gamma_1^0}(\gamma_2^0)^{\gamma_2^0} \quad (10)$$

$$P_{0t}^0 C_{0t}^0 = \gamma_0^0 P_{Tt}^0 C_{Tt}^0 \quad (11)$$

$$P_{1t}^0 C_{1t}^0 = \gamma_1^0 P_{Tt}^0 C_{Tt}^0 \tag{12}$$

$$P_{2t}^0 C_{2t}^0 = (1-\gamma_0-\gamma_1) P_{Tt} C_{Tt} = \gamma_2^0 P_{Tt}^0 C_{Tt}^0 \tag{13}$$

$S_{ijt} = \dfrac{P_{1t}^0}{P_{0t}^0}$， S_{ijt} 表示第 i，j 国之间的贸易条件。假设对于贸易品，一价定律成立，ε_{ijt} 表示第 i，j 国之间的名义汇率（直接标价法），有 $P_{it}^i = \varepsilon_{ijt} P_{it}^j$，$S_{ijt} = \dfrac{1}{S_{jit}}$。

假设效用函数具体形式：

$$U(C_t^0, N_t^0(h)) = \frac{(C_t^0)^{1-\sigma^0}}{1-\sigma^0} - \frac{N_t^0(h)^{1+\phi^0}}{1+\phi^0} \tag{14}$$

在（2）式约束下，最大化（14）式，得到一阶条件：

$$\beta\left(\frac{C_{t+1}^0}{C_t^0}\right)^{-\sigma^0} \frac{P_t^0}{P_{t+1}^0} = Q_{t,t+1} \tag{15}$$

$$1 = \beta R_t E_t\left\{\left(\frac{C_{t+1}^0}{C_t^0}\right)^{-\sigma^0} \frac{P_t^0}{P_{t+1}^0}\right\} \tag{16}$$

假设名义利率与债券价格关系为 $R_t^{-1} = E_t\{Q_{t,t+1}\}$。劳动供给由下式决定：

$$\frac{W_t^0(h)}{P_t^0} = (1+\mu^{0w}) N_t^0(h)^{\phi^0} (C_t^0)^{\sigma^0} \tag{17}$$

μ^{0w} 为工资加成比例，有 $\mu^{0w} = \dfrac{1}{\eta^0 - 1}$。$\eta^0$ 为劳动替代弹性，与下文中生产部门技术设定相关。由于消费者具有对称性并且工资完全弹性，每个代表性消费者将会选择相同的劳动力供给水平和工资水平。

$$N_t^0(h) = N_t^0 \tag{18}$$

$$W_t^0(h) = W_t^0 \tag{19}$$

由（15）式，同样可以得出第 1、2 国的风险分担决策。假设存在完全资本市场，那么债券价格是相同的。第 1，2 国的消费决策为：

$$\beta\left(\frac{C_{t+1}^1}{C_t^1}\right)^{-\sigma} \frac{P_t^1}{P_{t+1}^1} \frac{\varepsilon_{01t}}{\varepsilon_{01t+1}} = Q_{t,t+1} \tag{20}$$

$$\beta(\frac{C_{t+1}^{2}}{C_t^{2}})^{-\sigma}\ \frac{P_t^{2}}{P_{t+1}^{2}}\frac{\varepsilon_{02t}}{\varepsilon_{02t+1}}=Q_{t,t+1} \tag{21}$$

RER_{ijt} 表示第 i，j 国间的实际汇率，定义如下： $RER_{ijt}=\dfrac{\varepsilon_{ijt}P_t^{j}}{P_t^{i}}$ 。

由（20）、（21）式得：

$$(\frac{C_{t+1}^{0}/C_t^{0}}{C_{t+1}^{1}/C_t^{1}})^{-\sigma^{0}}\ \frac{RER_{01t+1}}{RER_{01t}}=1 \tag{22}$$

$$(\frac{RER_{01t+1}}{RER_{01t}})^{\frac{1}{\sigma^{0}}}=\frac{C_{t+1}^{0}/C_t^{0}}{C_{t+1}^{1}/C_t^{1}} \tag{23}$$

将（23）式的前一期带入（23）式，依此前向类推，得到：

$$(RER_{01t})^{\frac{1}{\sigma^{0}}}=(RER_{010})^{\frac{1}{\sigma^{0}}}\ \frac{C_0^{1}}{C_0^{0}}\frac{C_t^{0}}{C_t^{1}}=\varphi_{01}\frac{C_t^{0}}{C_t^{1}} \tag{24}$$

$$\varphi_{01}=(RER_{010})^{\frac{1}{\sigma^{0}}}\ \frac{C_0^{1}}{C_0^{0}} \tag{25}$$

2. 生产部门

2.1 最终产品生产

最终产品部门包含贸易品部门和非贸易品部门。假设最终产品市场是完全竞争的，并且最终产品的生产只利用中间产品，贸易品和非贸易品最终产品生产中中间品的替代弹性分别为 ξ_T^{i} 和 ξ_N^{i} 。为了和贸易品消费、价格的表示方法一致，用 Y_{it}^{i} 表示第 i 国在第 t 期生产的贸易品最终产品， $Y_{it}^{i}(f)$ 表示第 i 国贸易品中间品生产商 f 在第 t 期的生产量。非贸易品生产变量的定义与之类似。以第 0 国为例，贸易品和非贸易品最终产品生产技术如下：

$$Y_{0t}^{0}=[\int_0^1 Y_{0t}^{0}(f)^{\frac{\xi_T^{0}-1}{\xi_T^{0}}}df]^{\frac{\xi_T^{0}}{\xi_T^{0}-1}} \tag{26}$$

$$Y_{Nt}^{0}=[\int_0^1 Y_{Nt}^{0}(f)^{\frac{\xi_N^{0}-1}{\xi_N^{0}}}df]^{\frac{\xi_N^{0}}{\xi_N^{0}-1}} \tag{27}$$

2.2 中间品生产

贸易品和非贸易品中间品的生产需要技术要素和劳动，生产技术为（28）式和（29）式。中间品生产厂商 f 对个体消费者的劳动力需求为（29）式和（32）式。其中实际边际成本可以写为（30）式和（37）式。

$$Y_{0t}^{0}(f)=A_{Tt}^{0}N_{Tt}^{0}(f) \tag{28}$$

$$N_{Tt}^{0}(f)=[\int_0^1 N_{Tt}^{0}(h)^{\frac{\eta^0-1}{\eta^0}}dh]^{\frac{\eta^0}{\eta^0-1}} \tag{29}$$

τ_T^0 和 τ_N^0 分别为政府对贸易品部门和非贸易品部门的补贴率。其中 MC_{Tt}^0 和 MC_{Nt}^0 分别表示第 0 国贸易品中间生产部门和非贸易品中间生产部门的边际成本。

$$MC_{Tt}^{0}=\frac{(1-\tau_T^0)(W_t^0/P_{0t}^0)}{A_{Tt}^0} \tag{30}$$

$$Y_{Nt}^{0}(f)=A_{Nt}^{0}N_{Nt}^{0}(f) \tag{31}$$

$$N_{Nt}^{0}(f)=[\int_0^1 N_{Nt}^{0}(h)^{\frac{\eta^0-1}{\eta^0}}dh]^{\frac{\eta^0}{\eta^0-1}} \tag{32}$$

$$MC_{Nt}^{0}=\frac{(1-\tau_N^0)(W_t^0/P_{Nt}^0)}{A_{Nt}^0} \tag{33}$$

3. 均衡

3.1. 商品市场均衡

对于 i 国来说，第 i 国非贸易品的生产等于第 i 国非贸易品消费，第 i 国贸易品的生产等于三个国家对第 i 国贸易品需求总和。（35）式的结果见附录一[①]。

$$C_{Nt}^{i}=Y_{Nt}^{i} \tag{34}$$

$$P_{it}^{i}Y_{it}^{i}=\Theta^{i}P_t^iC_t^i \tag{35}$$

由附录一中（A.1.2）式，可得：

$$\Theta^{i}=\gamma_i^0\alpha^0+\gamma_i^1\alpha^1\varphi_{01}+\gamma_i^2\alpha^2\varphi_{02}$$

3.2. 劳动市场均衡

[①] 有兴趣读者可向作者索要附录，其中包含公式的具体推导过程。

对于第 i 国，贸易品和非贸易品生产部门所需的劳动之和等于消费者提供的劳动：

$$N_t^i = N_t^i(h) = N_{Tt}^i(f) + N_{Nt}^i(f) \tag{36}$$

3.3. 债券市场均衡

$$D_t^0 + D_t^1 + D_t^2 = 0 \tag{37}$$

三、粘性价格水平下的均衡

依据卡尔沃（Calvo）定价模式，第 i 国每一期自由调整价格厂商的比例为（1—θ^i）。

以第 0 国为例，贸易品部门利润表达式为：

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\theta^0)^t Q_{t,t+j} Y_{0t+j}^0(f)(P_{0t}^{0^*} - P_{0t+j}^0 MC_{Tt+j}^0) \tag{38}$$

以（28）式为约束条件，最大化（38）式，得到一阶条件：

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\theta^0)^t Q_{t,t+j} Y_{Tt}^0(f)(P_{0t}^{0^*} - (1+\mu_T^{0p}) P_{0t+j}^0 MC_{Tt+j}^0) = 0 \tag{39}$$

贸易品部门总价格为：

$$P_{0t}^0 = [\theta^0 (P_{0t-1}^0)^{1-\xi_T^0} + (1-\theta^0)(P_{0t}^{0^*})^{1-\xi_T^0}]^{\frac{1}{1-\xi_T^0}} \tag{40}$$

非贸易品部门价格同样遵循卡尔沃定价模式，利润为：

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\theta^0)^t Q_{t,t+j} Y_{Nt+j}^0(f)(P_{Nt}^{0^*} - P_{Nt+j}^0 MC_{Nt+j}^0) \tag{41}$$

以（29）式为约束条件，最大化（45）式，得到一阶条件：

$$E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\theta^0)^t Q_{t,t+j} Y_{Nt+j}^0(f)(P_{Nt}^{0^*} - (1+\mu_N^{0p}) P_{Nt+j}^0 MC_{Nt+j}^0) = 0 \tag{42}$$

同样，非贸易品部门价格为：

$$P_{Nt}^0 = [\theta^0 (P_{Nt-1}^0)^{1-\xi_N^0} + (1-\theta^0)(P_{Nt}^{0^*})^{1-\xi_N^0}]^{\frac{1}{1-\xi_N^0}} \tag{43}$$

根据以上条件，新凯恩斯主义菲利普斯曲线[1]为：

[1]推导过程可参考 Gali(2008), Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework

$$\pi^0_{Nt} = \beta E_t \pi^0_{Nt+1} + \lambda^0 mc^0_{Nt} \quad (44)$$

$$\pi^0_{Nt} = \ln \frac{P^0_{Nt}}{P^0_{Nt-1}} \quad (45)$$

$$\pi^0_{Tt} = \beta E_t \pi^0_{Tt+1} + \lambda^0 mc^0_{Tt} \quad (46)$$

$$\pi^0_{Tt} = \ln \frac{P^0_{0t}}{P^0_{0t-1}} \quad (47)$$

其中，$\lambda^0 = \dfrac{(1-\beta\theta^0)(1-\theta^0)}{\theta^0}$。

为了将通货膨胀率与产出缺口联系起来，根据附录三，将实际边际成本表示为产出缺口（粘性价格下的产出与自然率产出的对数差）的函数，有：

$$mc^0_{Tt} = y^0_{0t} - a^0_{Tt} = y^0_{0t} - y^{0\,n}_{0t} = \tilde{y}^0_{0t} \quad (48)$$

$$mc^0_{Nt} = y^0_{Nt} - a^0_{Nt} = y^0_{Nt} - y^{0\,n}_{Nt} = \tilde{y}^0_{Nt} \quad (49)$$

于是，新凯恩斯主义的菲利普斯曲线成为：

$$\pi^0_{Nt} = \beta E_t \pi^0_{Nt+1} + \lambda^0 \tilde{y}^0_{Nt} \quad (50)$$

$$\pi^0_{Tt} = \beta E_t \pi^0_{Tt+1} + \lambda^0 \tilde{y}^0_{0t} \quad (51)$$

四、纳什均衡下的主要变量的均衡路径

本文中的纳什均衡，指第 i 国确定本国的通货膨胀缺口和产出缺口的动态路径，以最小化本国的福利损失。在这一过程中，第 i 国不考虑本国行为对其他国家的影响。由于通货膨胀的自然率水平为 0，因此通货膨胀缺口与通货膨胀率是相同的。

1. 稳态补贴率

为了弥补市场存在的价格粘性不完全竞争行为，政府会给予企业一定比例的补贴来抵消不完全经济带来的扭曲。现计算处于经济稳态时，政府给予的最优补贴率。由附录五第一部分，

$$1 - \tau^i_T = \frac{\Theta^i}{(1+\mu^{ip}_T)(1+\mu^{iw})\alpha^i \gamma^i_i} \quad (52)$$

$$1 - \tau^i_N = \frac{1}{(1+\mu^{ip}_N)(1+\mu^{iw})} \quad (53)$$

得到以下定理：

Proposition 1. 在纳什均衡的货币制度下，第 i 国只考虑本国的福利，由于 $\Theta^i=\gamma_i^0\alpha^0+\gamma_i^1\alpha^1\varphi_{01}+\gamma_i^2\alpha^2\varphi>\alpha^i\gamma_i^i$，根据以上（52）式，第 i 国政府对贸易品的补贴不仅需要弥补本国贸易品部门的价格加成和工资加成，也需要考虑其他国家对本国贸易品的需求；Θ^i 越大，政府补贴越少，即在本国消费者对本国贸易品需求不变的前提下，其他两个国家对本国贸易品需求越高，政府补贴越少；由（53）式，第 i 国非贸易部门的政府补贴率仅仅弥补了本国非贸易部门的价格加成和工资加成。Proposition 1 说明在纳什均衡的制度下，第 i 国政府尽管不考虑其他两国的货币政策及福利，但也需要考虑其他国家对本国贸易品的需求。与封闭经济不同，政府需要给予企业更高的补贴来抑制本国的通货膨胀，但是，这一补贴率的大小与本国经济的外向型程度有关，即本国出口商品越多，这一补贴率会越小。

2. 损失函数

对于任何一个变量，都可以近似为对数偏离的二阶形式，Richard Clarida，Jodi Gali，Mark，Gertler Alan Sutherland，Gianluca Benigno，Pierpaolo Benigno 都采用了这一近似方法，具体见附录五第二部分。得到纳什均衡制度下第 0 国的损失函数：

$$(W^0)^{Nash}=-\frac{1}{2}\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t[(1-\alpha^0)((\tilde{y}_{Nt}^0)^2+\xi_N^0\lambda^0(\pi_{Nt}^0)^2)+(\alpha^0\gamma_0^0)((\tilde{y}_{0t}^0)^2+\xi_T^0\lambda^0(\pi_{Tt}^0)^2)]$$
$$+t.i.p+O(\|\xi\|^3)$$

（54）

3. 两部门产出缺口、通货膨胀均衡路径

在（50）、（51）式约束下，最小化（548）式，得到第 0 国两部门产出缺口和通货膨胀随时间变化的动态变化路径。见附录五第三部分。

3.1 参数校准

需要校准的参数包括{β，θ^0，θ^1，θ^2，ξ_T^0，ξ_T^1，ξ_T^2，ξ_N^0，ξ_N^1，ξ_N^2，α^0，α^1，α^2，γ_0^0，γ_1^0，γ_2^0，γ_0^1，γ_1^1，γ_2^1，γ_0^2，γ_1^2，γ_2^2}。

本文假设第第 0 个经济体代表中国，第 1 个经济体代表美国，第 2 个经济体代表欧盟

27 国。本文的参数值有两个来源：1.是其他学者在研究中较常用的数值；2.是现实统计数据。其中β，θ^i，ξ_T^i，ξ_N^i来源于其它学者研究中的数据。假设三个经济体中的消费贴现因子β当作是相同的，国内国外的研究通常假设β等于 0.98 或是 0.99，对结果影响不大，本文假设β=0.99。中国生产部门价格粘性指标的校准，国内较常用的陈坤亭，龚六堂（2006）设定的 0.6，奚君羊，贺云松（2010）设定的 2/3，黄志刚设定的 0.66。本文假设θ^0=0.6。关于美国和欧盟国家的价格粘性指数，大多数学者没有区分二者的不同，如 Zheng Liu，Evi Pappa（2005）设定$\theta^1=\theta^2$=0.75。本文中也采用了这一数值。关于贸易品和非贸易品替代弹性的设定，陈坤亭，龚六堂（2006）定义为 10，国外较常规的设定大概也为 10 左右。由于大多数研究没有区分贸易品部门和非贸易品部门替代弹性的差异，因此，本文中也没有做出区分，即$\xi_T^0=\xi_T^1=\xi_T^2=\xi_N^0=\xi_N^1=\xi_N^2$=10。关于$\alpha^i$和$\gamma_j^i$的设定，主要根据于 IMF 数据库和 WTO 贸易数据计算得到。具体数值见附录中表 1。

3.2 第 0 国（中国）的产出缺口、通货膨胀动态路径。

图 1 的上半部分左右两图分别是在纳什均衡条件下，中国贸易品部门的产出缺口和通货膨胀率动态路径。图 1 的下半部分左右两图分别是在纳什均衡条件下，中国非贸易品部门的产出缺口和通货膨胀动态路径。横坐标表示时间 t，图中给出了从第 0 到 100 期的产出缺口、通货膨胀。从图 1 中可以看出。在纳什均衡的条件下，贸易品部门和非贸易品部门的产出缺口是不断增加的，贸易品部门和非贸易品部门的通胀也是不断增加的。贸易品部门的产出缺口在第 100 期时增加到 0.095，非贸易品部门的产出缺口在第 100 期时增加到 0.019；贸易品部门的通胀在第 100 期时增加到 0.65，非贸易品部门的通胀在第 100 期时增加到 1.3。相比较而言，通胀增加的速度比产出缺口增加的速度要快。首先，由附录（A.5.33）决定的拉格朗日特征根方程意味着一个特征根绝对值小于 1，另一个特征根绝对值大于 1，由拉格朗日特征根表示的产出缺口和通胀在这两个特征根的综合作用下，大于 1 的特征根完全抵消了小于 1 的特征根的作用，因此整体上产出缺口和通胀表现出持续增加的趋势。其次，由于在最小化损失函数的过程中，新凯恩斯主义菲利普斯曲线的约束意味着通胀变量出现两次，因此通胀的增加要快于产出缺口的增加。最后，贸易部门产出缺口和通胀最终表现为小于非贸易品部门产出缺口和通胀，依赖于初始假设条件，即贸易品部门初始通胀小于非贸易品部门初始通胀，见附录（A.5.37）和（A.5.38）式。

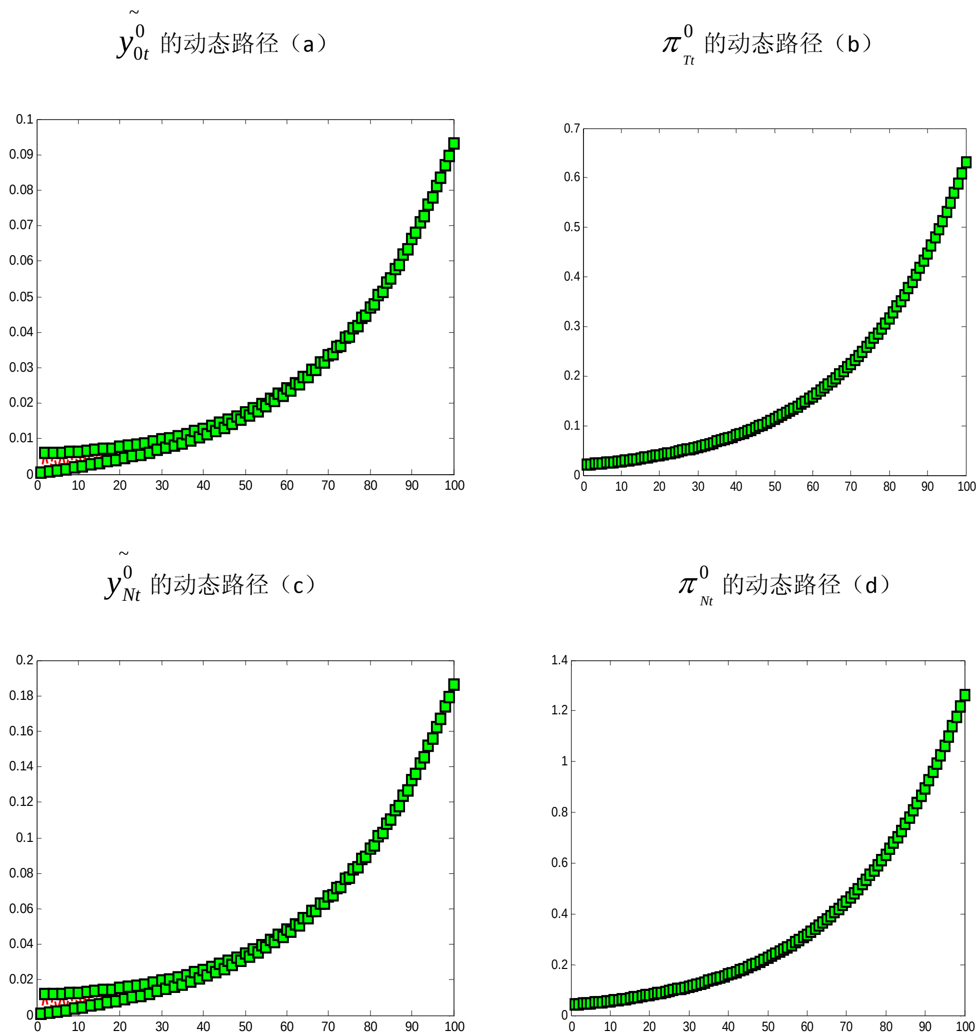


图 1 纳什均衡下的中国两部门产口缺口、通货膨胀动态路径

4. 福利损失值

综合图 1 中中国的产出缺口和通胀的动态路径，可以得到损失函数的最小值。如图 2。图 2 显示，在纳什均衡条件下，经过中国实际数据的校准，中国的福利损失也是不断增加的，在第 100 期内增加到 0.7 左右。这一结果是由贸易品部门和非贸易品部门产出缺口和通胀不断增加的趋势决定的。

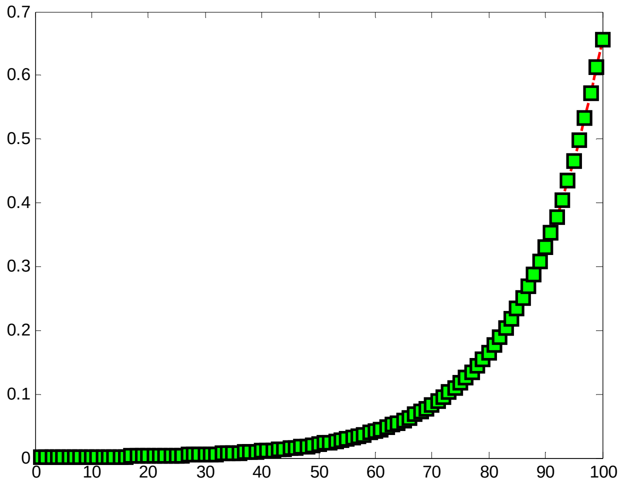


图 2 纳什均衡下的中国福利损失值

五、合作均衡下主要变量的均衡路径

在这一部分，本文考虑合作均衡制度下的最优稳态补贴率，损失函数，两部门产出缺口、通货膨胀均衡路径等变量。所谓合作均衡，与纳什均衡相反，此时存在一个超国家主权的计划者，目的是协调各个国家间的政策，以达到国家加权福利的最优化。

首先，仍考虑合作均衡制度下的稳态补贴率。

1. 稳态补贴率

假设合作制度下存在一个计划者，那么考虑到三个国家加权形式的效用函数为：

$$\text{Max}\ \ U=\frac{1}{3}(\ln C^{0}-L^{0}+\ln C^{1}-L^{1}+\ln C^{2}-L^{2}) \tag{55}$$

贸易品部门和非贸易品部门最优补贴率[①]分别为：

$$1-\tau_{T}^{i}=\frac{\Theta^{i}}{(1+\mu_{T}^{ip})(1+\mu^{iw})(\gamma_{i}^{0}\alpha^{0}+\gamma_{i}^{1}\alpha^{1}+\gamma_{i}^{2}\alpha^{2})} \tag{56}$$

$$1-\tau_{N}^{i}=\frac{1}{(1+\mu_{N}^{ip})(1+\mu^{iw})} \tag{57}$$

得到定理 2：

Proposition 2. 在合作均衡的货币制度下，存在社会计划者时，第 i 国政府对贸易品的

[①] 见附录六第一部分推导过程。

Θ^i 与

补贴是否能够弥补本国贸易品部门的价格加成和工资加成取决于（60）式中 $(\gamma_i^0\alpha^0+\gamma_i^1\alpha^1+\gamma_i^2)$ 的大小，也就是初始条件第 i，j 国的禀赋 $\varphi_{ij}=(RER_{ij0})^{\frac{1}{\sigma^0}}\frac{C_0^j}{C_0^i}$ ：当 $\varphi_{ij}>1$ 时，即第 i 国初始禀赋小于其他国家，此时，第 i 国对贸易部门的补贴较小，反之则较大；相对于纳什均衡制度来说，合作均衡的货币制度下的贸易部门的补贴更高；非贸易部门的政府补贴仅仅弥补了本国非贸易部门的价格加成和工资加成，与纳什均衡制度下的稳态补贴率是一致的。超国家主权的计划者要求合作均衡制度下的第 i 个国家贸易品部门的补贴要大于纳什均衡制度下的补贴，原因在于计划者不仅要考虑第 i 国贸易部门的生产，还要考虑其他两国贸易品部门的生产，因此相对于纳什均衡制度来说，此时对贸易部门的补贴会更高些，才能足够抵补市场存在的扭曲。

2. 损失函数

根据附录六第二部分，得到合作制度下的超主权国家计划者的福利损失函数：

$$
\begin{aligned}
W^{Cooperation} &= \frac{1}{3}\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t\{\tilde{y}_{0t}^0(\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)+\tilde{y}_{1t}^1(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^2\alpha^2)+\tilde{y}_{2t}^2(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^1) \\
&-\frac{1}{2}[(1-\alpha^0)((\tilde{y}_{Nt}^0)^2+\xi_N^0\lambda^0(\pi_{Nt}^0)^2)+(\alpha^0\gamma_0^0+\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)((\tilde{y}_{0t}^0)^2+\xi_T^0\lambda^0(\pi_{Tt}^0)^2) \\
&+(1-\alpha^1)((\tilde{y}_{Nt}^1)^2+\xi_N^1\lambda^1(\pi_{Nt}^1)^2)+(\alpha^0\gamma_1^0+\gamma_1^1\alpha^1+\gamma_1^2\alpha^2)((\tilde{y}_{1t}^1)^2+\xi_T^1\lambda^1(\pi_{Tt}^1)^2) \\
&+(1-\alpha^2)((\tilde{y}_{Nt}^2)^2+\xi_N^2\lambda^2(\pi_{Nt}^2)^2)+(\alpha^0\gamma_2^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)((\tilde{y}_{2t}^2)^2+\xi_T^2\lambda^2(\pi_{Tt}^2)^2)] \\
&+t.i.p+O(\|\xi\|^3)\}
\end{aligned}
\tag{58}
$$

若将纳什均衡制度下的损失函数（54）与相对应的其他两国损失函数相加并除以 3，可以发现，这种直接相加的形式与合作制度下三国加权形式有很大不同：首先，第 i 国贸易品部门产出缺口和通胀所占比重增加，即不再仅仅包含第 i 国居民对第 i 国贸易品的消费比重，也包含了世界其他国家对第 i 国贸易品的消费比重；其次，在合作均衡制度下的损失函数（62）式中，世界上三个国家的贸易品部门的产出缺口不仅带来了福利的损失，同时也对福利水平有一个正向的作用。

3. 两部门产出缺口、通货膨胀均衡路径

在（50）、（51）式和第 1 国、第 2 国相对应的新凯恩斯主义菲利普斯曲线的约束下，

最小化（58）式，得到第 0 国两部门产出缺口和通货膨胀随时间变化的动态变化路径。见附录六第三部分。

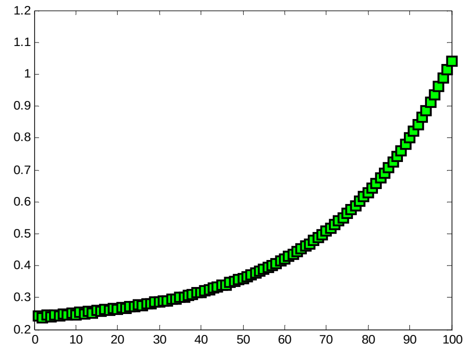
3.1 参数校准

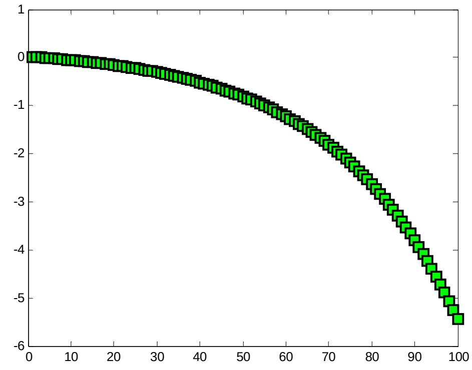
合作均衡制度下的参数校准仍然考虑第 0 国（中国）、第 1 国（美国）、第 2 国（欧盟国家）的三国情况，因此校准过程与本文第四部分 3.1 小节完全相同。

3.2 第 0 国（中国）的产出缺口、通货膨胀动态路径

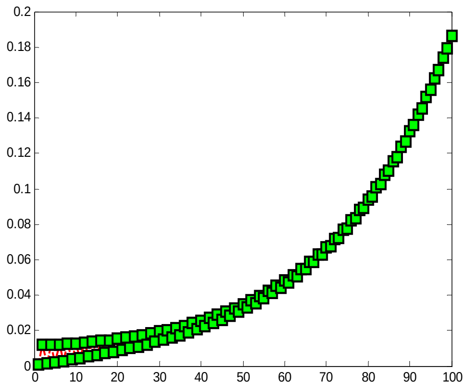
通过附录六第三部分的计算，得到结果如图 3。图 3 的上半部分左右两图分别是在合作均衡制度下，中国贸易品部门的产出缺口和通货膨胀动态路径。图 3 的下半部分左右两图分别是在合作均衡制度下，中国非贸易品部门的产出缺口和通货胀膨动态路径。图 3 显示，在合作均衡制度下，非贸易品部门的产出缺口和通货膨胀动态路径与纳什均衡制度下二者的动态路径是完全相同的。同时，贸易品部门和非贸易品部门的产出缺口不断增加，贸易品部门的通胀绝对值也是不断增加的，虽然与纳什均衡制度下的通胀变化趋势相反，但是此时通胀缺口也是不断增加的。贸易品部门的产出缺口在第 100 期时增加到 5.5，非贸易品部门的产出缺口在第 100 期时增加到 0.019；贸易品部门的通胀缺口在第 100 期时增加到 0.65，非贸易品部门的通胀缺口在第 100 期时增加到 1.3。相比较而言，通胀缺口增加的速度比产出缺口增加的速度要快。首先，由附录（A.6.4）决定的拉格朗日乘子的特征根与（A.5.33）完全相同，因此合作均衡制度下的非贸易品产出缺口和通胀缺口变化路径和纳什均衡制度是完全相同的，原因在于损失函数（62）中非贸易品部门产出缺口和通胀缺口表现的形式和（58）是相同的。其次，贸易品部门产出缺口的增长速度大于纳什均衡制度下贸易品部门产出缺口的增长速度。原因在于由（A.6.5）式决定的贸易品部门拉格朗日乘子特征根方程左端与（A.5.33）是完全一致的，但是右端的常数值不再是 0，这就导致了拉格朗日乘子的二阶差分方程的解的不同。在考虑贸易部门产出缺口式，由于考虑到了贸易部门产出缺口对损失函数（62）式的正向作用，因此计划者会要求产出部门缺口更大些。再次，合作均衡制度下损失函数中贸易品部门通胀缺口所占的比重要大于纳什均衡情况下的比重，但是这时所要求的较小的通胀缺口却被较大的拉格朗日特征值抵消了，如（A.6.3）式，所以综合起来，最优通胀缺口会变得更大。

$\tilde{y}_{0t}^{0}$ 的动态路径（a'） π_{Tt}^{0} 的动态路径（b'）





$\tilde{y}^{0}_{Nt}$ 的动态路径（c'）　　　　π^{0}_{Nt} 的动态路径（d'）



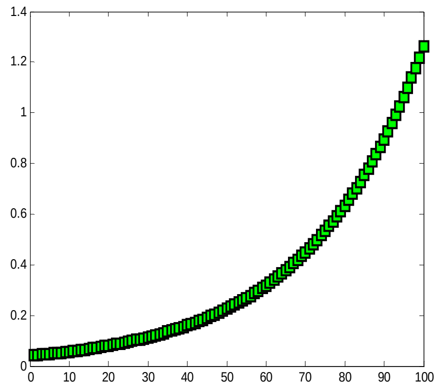


图 3 合作均衡下的中国贸易品部门产口缺口、通货膨胀动态路径

4. 福利损失值

将图 3 中中国两部门产出缺口和通胀的动态路径带入到纳什均衡制度下的损失函数（54）式，可以得到最小化在存在计划者情况下的损失函数时中国的福利损失。如图 4。可以发现，在合作均衡制度下所要求的产出缺口和通胀缺口导致中国的福利损失也是不断增加的，在第 100 期内增加到 3 左右。相对于纳什均衡制度下的福利损失，此时的福利损失是更大的，原因在于此时要求的贸易品部门产出缺口和通胀缺口更大。下文中进一步将两种制度下的福利进行对比。

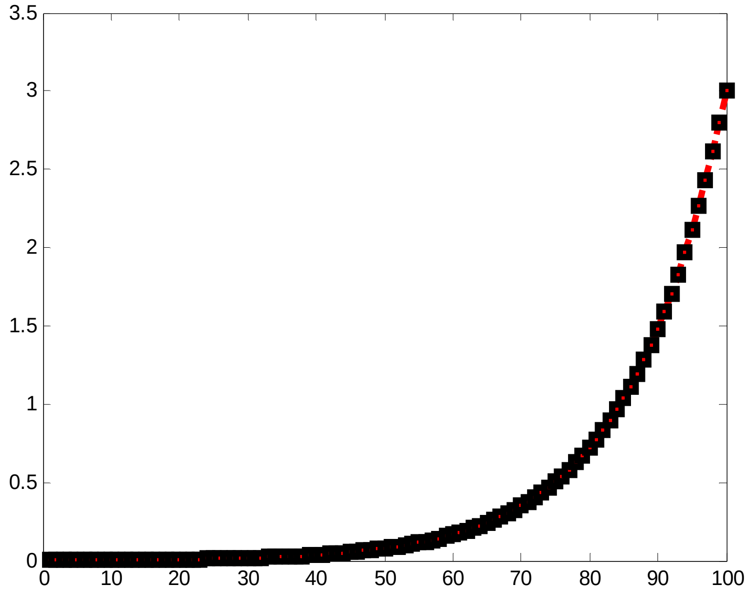


图 4 合作均衡下的中国福利损失值

六、纳什均衡与合作均衡两种制度下的对比

这一部分主要包含了产出缺口，通胀缺口，福利损失值以及损失值与稳态消费比值四个方面的对比。

1. 产出缺口的对比

比较图 1 和图 3 中贸易部门产出缺口（a）和（a’），非贸易部门产出缺口（c）和（c’），贸易部门通胀缺口（b）和（b’），非贸易部门产出缺口（d）和（d’），发现：在非合作货币政策制度下贸易部门的产出缺口上升幅度要小于合作制度下的上升幅度，后者大概是前者的 11 倍。在两种货币政策制度下，非贸易品部门产出缺口上升幅度是相同的。

2. 通胀缺口的对比

比较图 1 和图 3 中的贸易部门通胀缺口（b）和（b’），非贸易部门产出缺口（d）和（d’），发现：在非合作货币政策制度下贸易品部门的通胀缺口变化幅度要小于合作制度下的货币政策制度，后者变化幅度大概是前者的 9 倍，但二者变化方向是相反的。与产出缺口类似，非贸易品部门的通胀缺口在两种货币政策制度下变化幅度是相同的。

通过以上对比，显示两种制度下的贸易品部门产出缺口变动之间存在的差异要略大于通胀缺口之间存在的差异。而两种制度下的非贸易品部门的产出缺口变动是一致的，同时，通胀缺口的变动也是一致的，因此可以说两种制度之间存在的福利差异主要来源于贸易品部

门。尽管两种制度下的贸易品部门产出缺口变动之间存在的差异要略大于通胀缺口之间存在的差异，但是由式（54），可以发现在本模型的损失函数中，贸易品部门的产出缺口的权重远远小于通胀缺口的权重（从参数的取值范围可以粗略估计）。综合来看，在合作的货币政策制度下，福利的损失主要源头在于贸易品部门的通胀缺口。

3. 福利损失值对比

为了更加明确纳什均衡与合作均衡的福利差异，将图 2 和图 4 结合起来，得到图 5，并将时间轴设定为 t=1：50。其中上方的曲线表示合作均衡制度下的损失函数值，下方的曲线表示纳斯均衡制度下的损失函数值。从损失函数值来看，纳什均衡制度要优于合作均衡制度。在第 50 期，合作均衡制度下的福利损失达到 0.08，纳什均衡制度下的福利损失达到 0.02，前者大概是后者的 4 倍。也就是说，在 2011 年，在存在计划者的情况下，计划者会考虑各国贸易品部门产出缺口对世界加权福利的正向作用，因此中国要更多的考虑世界其他国家贸易变量对本国贸易品部门产出缺口和通胀缺口的影响，同时，根据模型层面来看，美国和欧盟国家对中国贸易品的消费比例比较大，这也是导致合作均衡制度下福利损失较大的一个原因之一。综合来看，以上原因使得中国控制本国产出缺口和通胀缺口的能力有所减弱，福利损失变大。

这一结果与国外研究相比，结论有所差异。如 Benigno（2006，2008）、Evi Pappa（2004）等都认为协调性的货币政策规则会导致福利的提高，而其中一个重要的因素就是贸易开放度，即贸易部门越开放，协调性货币政策收益越大。但是这些模型都是对称性的两国模型，这意味着本国对国外产品需求所占消费比例与国外对本国产品消费占国外消费比例是相等的。在本模型中，三国之间是不对称的，特别是对于中国来说，美国和欧盟国家对中国产品需求较大，而中国对美国和欧盟国家的产品需求较小，这时以 2011 年为基年，中国较大的贸易开放度可能会带来福利损失。

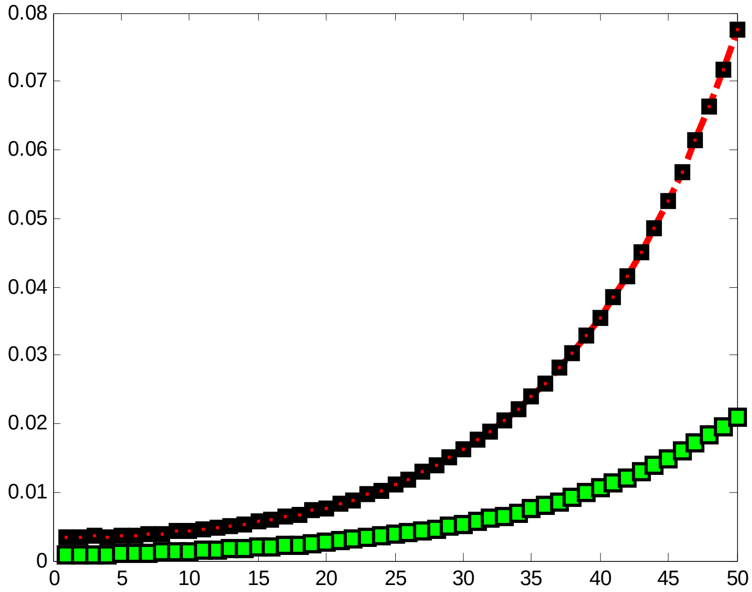


图 5 纳什均衡与合作均衡制度下损失函数值

4. 损失值与稳态消费比值的对比

为了计算福利的相对变化，将纳什均衡与合作均衡制度两种情况下的损失值与稳态消费进行综合，计算损失值与稳态消费比值的动态路径。

首先，根据附录七，计算在纳什均衡情况下和合作均衡情况下的稳态消费，如下式：

$$C^{0Nash}=[(\gamma_0^0\alpha^0)^{\gamma_0^0}(\gamma_1^1\alpha^1)^{\gamma_1^0}(\gamma_2^2\alpha^2)^{\gamma_2^0}]^{\alpha^0}\left(\frac{\Theta^0}{\alpha^0k^0}\right)^{\alpha^0}(1-\alpha^0)^{1-\alpha^0} \tag{59}$$

$$C^{0Cooperation}=[(\gamma_0^0\alpha^0+\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)^{\gamma_0^0}(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^1\alpha^1+\gamma_1^2\alpha^2)^{\gamma_1^0}(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)^{\gamma_2^0}]^{\alpha^0}\cdot\left(\frac{\Theta^0}{\alpha^0k^0}\right)^{\alpha^0}(1-\alpha^0)^{1-\alpha^0} \tag{60}$$

从（59）、（60）式中，可以直观地观察到纳什均衡制度下的稳态消费要小于合作均衡制度下的稳态消费。将两种制度下的福利损失与消费相比之后，得到图 6。在第 t=1：50 期之内，图 6 中上方的曲线仍表示合作均衡制度下损失函数值和稳态消费的比，下方曲线表示纳什均衡制度下损失函数值和稳态消费的比。尽管此时纳什均衡仍然优于合作均衡。但是在第 50 期时，合作均衡制度下损失函数值与稳态消费的比大概是纳什均衡制度下这一比值的

三倍，小于两种制度下单纯损失函数的比值，减小了合作均衡制度与纳什均衡制度的福利差异。这一结果说明，在非合作制度和合作制度下，中国的稳态消费的差异小于损失函数的差异。

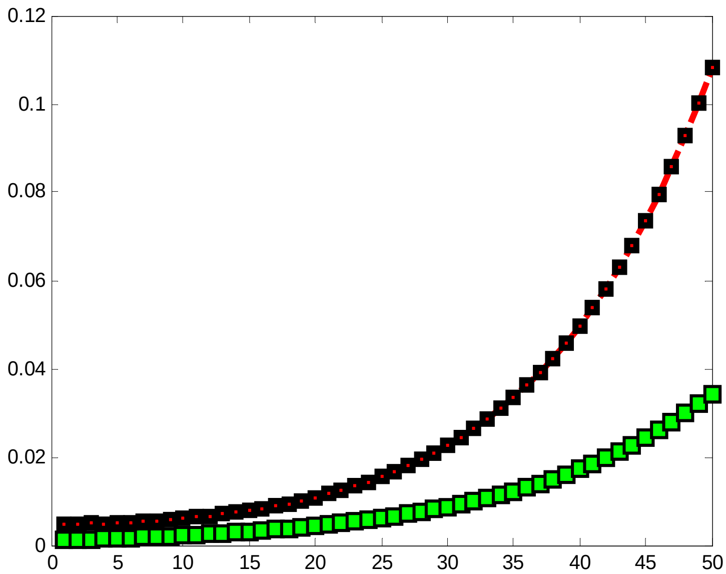


图 6 纳什均衡与合作均衡制度下损失函数值与稳态消费之比

七、结论与建议

本文在三国模型参数校准的基础上，把 2011 年的参数值作为初期值，重点考察当中国、美国、欧盟国家三个经济体分别采取纳什均衡非合作的货币政策和合作的货币政策制度时，中国面临的稳态消费和福利损失。具体结论如下：

1.从模型层面推导的最优补贴率来看，在贸易品部门，合作制度下的最优补贴率大于非合作制度下的最优补贴率，而非合作制度下的最优补贴率大于封闭经济下的最优补贴率，非贸易品部门的政府补贴率与本国的贸易开放度和货币政策合作与否无关。其他经济体对本国贸易品需求越高，本国贸易品部门的政府补贴率越小；本国价格和工资加成水平越高，本国政府补贴率越大。以上货币政策合作主义框架中最优补贴率要高于非合作制度的补贴率，同时，考虑欧美对于中国贸易品需求很大，中国贸易开放度极高，这将有利于降低中国贸易品部门的补贴率。但是，中国商品市场和劳动市场的发展水平要远远落后于欧美国家，这可能会导致中国补贴全世界的局面。如果中国货币政策框架从目前的非合作主义转向合作主义，那么，最优补贴率将进一步上扬，中国补贴世界的局面将进一步加重。

2.在纳什均衡的货币政策制度下，中国的稳态消费和福利要明显优于合作的货币政策制度。并且两种制度下的福利差异主要来源于贸易品部门。从参数项来看，相对于中国非贸易品消费占总消费的比例而言，中国居民消费本国生产的贸易品占总消费的比例是比较小的，在假定价格粘性参数和投入品替代弹性不变的条件下，这一原因导致了中国采取合作制度下的货币政策时，福利损失会较大。

3.在损失函数中，贸易品部门的产出缺口的权重远远小于通胀缺口的权重（从参数的取值范围可以粗略估计）。因此，在合作的货币政策制度下，通胀缺口造成的福利损失要大于产出缺口所造成的福利损失。所以，在 2011 年以后，中国采取国际合作的货币政策制度时，福利损失主要是因为通胀治理难度的加大。

根据以上结论，本文建议如下：1）世界其他国家对中国贸易品需求的增加会降低政府对贸易品生产部门的补贴率，降低财政负担。但是，要想扭转中国利用出口补贴世界的局面，还需要完善和规范产品市场和劳动力市场，给予市场更大的自由度；2）在当前形势下，中国对本国贸易品的需求比例是小于对非贸易品需求比例的，这一事实导致了中国在合作的货币政策制度下会遭受较大的福利损失。因此，面对全球化的国际大背景，中国应该扩大本国贸易品生产部门的产品种类或数量，如粮食、铁矿石等大宗贸易品，来满足国内居民对本国贸易品的需求，而不是单纯依靠“成本优势”来吸引本国居民和国外居民对本国贸易品的需求；3）若采取合作的货币政策制度，除了要考虑中国特定的贸易特征，在货币政策取向方面，还要尽可能降低本国贸易品部门的通胀波动性，避免经济增长单一目标制的货币政策；4）现今中国更适宜采取非合作的货币政策，主要是由中国特殊的贸易结构以及市场经济发展水平决定的，随着中国经济体制的改革和发展，不排除中国会从国际政策合作中获益的可能。

表 1 参数值校准结果

参数含义	参数	参数取值
效用贴现率	β	0.99
第 0 国价格粘性	θ^0	0.6
第 1 国价格粘性	θ^1	0.75
第 2 国价格粘性	θ^2	0.75
第 0 国贸易品中间投入品替代弹性	ξ_T^0	10
第 1 国贸易品中间投入品替代弹性	ξ_T^1	10
第 2 国贸易品中间投入品替代弹性	ξ_T^2	10
第 0 国非贸易品中间投入品替代弹性	ξ_N^0	10
第 1 国非贸易品中间投入品替代弹性	ξ_N^1	10
第 2 国非贸易品中间投入品替代弹性	ξ_N^2	10
第 0 国贸易品消费占总消费的比重	α^0	0.545
第 1 国贸易品消费占总消费的比重	α^1	0.201
第 2 国贸易品消费占总消费的比重	α^2	0.536
第 0 国对第 1 国贸易品的消费占总贸易品消费的比重	γ_1^0	0.072
第 0 国对第 2 国贸易品的消费占总贸易品消费的比重	γ_2^0	0.12
第 1 国对第 0 国贸易品的消费占总贸易品消费的比重	γ_0^1	0.195
第 1 国对第 2 国贸易品的消费占总贸易品消费的比重	γ_2^1	0.166
第 2 国对第 0 国贸易品的消费占总贸易品消费的比重	γ_0^2	0.189
第 2 国对第 1 国贸易品的消费占总贸易品消费的比重	γ_1^2	0.114

参考文献

陈坤亭、龚六堂（2006）：《粘滞性价格模型以及对中国经济的数值模拟》，《数量经济技术经济研究》第 8 期。

何国华、常鑫鑫（2012）：《美元本位与中美货币政策的福利分析—基于新开放经济宏观经济学视角》，《经济评论》第 12 期。

黄志刚（2011）：《货币政策与贸易不平衡的调整》，《经济研究》第 3 期。

李成、王彬（2010）：《次贷危机前后中美利率联动机制的实证研究》，《国际金融研究》第 9 期。

梅鹏军、程实（2008）：《次贷危机冲击下的中美货币政策需要协调吗？—中美货币政策博弈研究》，《当代财经》第 6 期。

奚君羊、贺云松（2010）：《中国货币政策的福利损失及中介目标的选择—基于新凯恩斯 DSGE 模型的分析》，《财经研究》第 2 期。

张谊浩（2011）：《金融危机下中美欧货币政策博弈研究》，《国际经贸探索》第 1 期。

Alan Sutherland. “International Monetary Policy Coordination and Financial Market Integration.”, CEPR Discussion Papers 4251, 2004.

Evi Pappa. “Do the ECB and the FED Really Need To Cooperate? Optimum Monetary Policy In a Two-Country World.”, Journal of Monetary Economics, 2004, Vol. 51, pp. 753-779.

Gianluca Benigno, Pierpaolo Benigno. “Designing Targeting Rules For International Monetary Policy Coordination.”, Journal of Monetary Economics, 2006, Vol.53, pp.473-506.

Gianluca Benigno, Pierpaolo Benigno. “Implementing International Monetary Cooperation Through Inflation Targeting.”, Macroeconomic Dynamics, 2008, Vol.12, pp.45-59.

Kenneth Rogoff. “Can International Policy Cooperation Be Counterproductive?.” Board Of Governors Of Federal Reserve System, 1984.

Maurice Obstfeld, Kenneth Rogoff. “Global Implications Of Self-Oriented National Monetary Rules”, Quarterly Journal of Economics, 2002, Vol.117, pp.503-535.

Pierpaolo Benigno. “A Simple Approach to International Monetary Policy Coordination.”, Journal of International Economics, 2002,Vol 57, pp. 177-196.

Richard Clarida, Jodi Gili, Mark Gertler. “A Simple Framework For International Monetary Policy Analisis.”, NBER Working Paper, NO.8870, 2002.

Zheng Liu, Evi Pappa. “Gains From International Monetary Policy Coordination: Does It Pay To Be

Different?", ECB Working Paper, NO.514, 2005

附 录

附录一

证明:对于第 i 国来说，第 i 国的贸易品总产值等于本国消费值的固定比例。

以第 0 国为例：

$$\begin{aligned}
P_{0t}^{0}Y_{0t}^{0} &= P_{0t}^{0}(C_{0t}^{0}+C_{0t}^{1}+C_{0t}^{2}) = \gamma_{0}^{0}\alpha^{0}P_{t}^{0}C_{t}^{0}+\gamma_{0}^{1}\alpha^{1}P_{t}^{1}C_{t}^{1}\varepsilon_{01t}+\gamma_{0}^{2}\alpha^{2}P_{t}^{2}C_{t}^{2}\varepsilon_{02t} \\
&= \gamma_{0}^{0}\alpha^{0}P_{t}^{0}C_{t}^{0}+\gamma_{0}^{1}\alpha^{1}C_{t}^{1}RER_{01t}P_{t}^{0}+\gamma_{0}^{2}\alpha^{2}C_{t}^{2}RER_{02t}P_{t}^{0} \\
&= \gamma_{0}^{0}\alpha^{0}P_{t}^{0}C_{t}^{0}+\gamma_{0}^{1}\alpha^{1}C_{t}^{1}\varphi_{01}\frac{C_{t}^{0}}{C_{t}^{1}}P_{t}^{0}+\gamma_{0}^{2}\alpha^{2}C_{t}^{2}\varphi_{02}\frac{C_{t}^{0}}{C_{t}^{2}}P_{t}^{0} \\
&= \gamma_{0}^{0}\alpha^{0}P_{t}^{0}C_{t}^{0}+\gamma_{0}^{1}\alpha^{1}\varphi_{01}C_{t}^{0}P_{t}^{0}+\gamma_{0}^{2}\alpha^{2}\varphi_{02}C_{t}^{0}P_{t}^{0} \\
&= P_{t}^{0}C_{t}^{0}(\gamma_{0}^{0}\alpha^{0}+\gamma_{0}^{1}\alpha^{1}\varphi_{01}+\gamma_{0}^{2}\alpha^{2}\varphi_{02}) = \Theta^{0}P_{t}^{0}C_{t}^{0}
\end{aligned} \tag{A.1.1}$$

$$\Theta^{0}=\gamma_{0}^{0}\alpha^{0}+\gamma_{0}^{1}\alpha^{1}\varphi_{01}+\gamma_{0}^{2}\alpha^{2}\varphi_{02} \tag{A.1.2}$$

因此，对于第 i 国，有（39）式成立：$P_{it}^{i}Y_{it}^{i}=\Theta^{i}P_{t}^{i}C_{t}^{i}$。

附录二

在浮动价格水平下，贸易品部门存在：${y_{it}^{i}}^{n}=a_{Tt}^{i}$。非贸易品部门的自然率产出同样可以得到：${y_{Nt}^{i}}^{n}=a_{Nt}^{i}$。

证明：$\phi^{0}=0$，$\sigma^{0}=1$，这时第 0 国的效用函数变为$U^{0}=\ln C_{t}^{0}-L_{t}^{0}$。

最优价格等于名义边际成本的一个固定加成，根据劳动供给（17）式，有：

$$\frac{W_{t}^{0}(h)}{P_{t}^{0}}=(1+\mu^{0w})N_{t}^{0}(h)^{\phi^{0}}(C_{t}^{0})^{\sigma^{0}}=(1+\mu^{0w})C_{t}^{0} \tag{A.2.1}$$

当价格完全浮动时，贸易品部门选择的最优价格等于贸易品部门总价格指数，并且实际边际成本等于$\dfrac{1}{(1+\mu_{T}^{0p})}$，有（A.2.2）成立，

$$P_{0t}^{0^{*}}=P_{0t}^{0}=(1+\mu_{T}^{0p})MC_{Tt}^{0}P_{0t}^{0}=\frac{(1+\mu_{T}^{0p})(1-\tau_{T}^{0})\left(W_{t}^{0}\big/P_{0t}^{0}\right)}{A_{Tt}^{0}}P_{0t}^{0}=\frac{(1+\mu_{T}^{0p})(1-\tau_{T}^{0})W_{t}^{0}}{A_{Tt}^{0}} \tag{A.2.2}$$

根据劳动供给（17）式，将名义工资水平用贸易品部门产出替换，得到：

$$P_{0t}^{0^*}=P_{0t}^{0}=\frac{(1+\mu_T^{0p})(1-\tau_{_T}^0)W_{_t}^0}{A_{_{Tt}}^0}=\frac{(1+\mu_T^{0p})(1-\tau_{_T}^0)(1+\mu^{0w})C_t^0P_t^0}{A_{_{Tt}}^0}$$
$$=\frac{(1+\mu_T^{0p})(1-\tau_{_T}^0)(1+\mu^{0w})P_{0t}^0Y_{0t}^0}{A_{_{Tt}}^0\Theta^0} \tag{A.2.3}$$

将贸易品部门价格约掉，得到：

$$Y_{0t}^{0^n}=\frac{A_{_{Tt}}^0\Theta^0}{(1+\mu_T^{0p})(1-\tau_{_T}^0)(1+\mu^{0w})} \tag{A.2.4}$$

将上式写成对数稳态偏离的形式：

$$y_{0t}^{0\ n}=a_{Tt}^0 \tag{A.2.5}$$

非贸易品部门的自然率产出同样可以得到：

$$y_{Nt}^{0\ n}=a_{Nt}^0 \tag{A.2.6}$$

附录三

此部分给出了实际边际成本与产出之间的转换。

根据（17）式和（35）式，实际边际成本可以写为：

$$MC_{_{Tt}}^0=\frac{(1-\tau_{_T}^0)(W_{_t}^0/P_{0t}^0)}{A_{_{Tt}}^0}=\frac{(1-\tau_{_T}^0)P_t^0C_t^0(1+\mu^{0w})}{A_{_{Tt}}^0P_{0t}^0}=\frac{(1-\tau_{_T}^0)P_{0t}^0Y_{0t}^0(1+\mu^{0w})}{A_{_{Tt}}^0P_{0t}^0\Theta^0}=\frac{(1-\tau_{_T}^0)Y_{0t}^0(1+\mu^{0w})}{A_{_{Tt}}^0\Theta^0} \tag{A.3.1}$$

得到对数稳态偏离形式：

$$mc_{_{Tt}}^0=y_{0t}^0-a_{_{Tt}}^0=y_{0t}^0-y_{0t}^{0\ n}=\tilde{y}_{0t}^0 \tag{52}$$

对于非贸易品部门，所得结论也是类似的，如下式：

$$MC_{_{Nt}}^0=\frac{(1-\tau_{_N}^0)(W_{_t}^0/P_{_{Nt}}^0)}{A_{_{Nt}}^0}=\frac{(1-\tau_{_N}^0)P_t^0C_t^0(1+\mu^{0w})}{A_{_{Nt}}^0P_{_{Nt}}^0}=\frac{(1-\tau_{_N}^0)P_{Nt}^0Y_{Nt}^0(1+\mu^{0w})}{A_{_{Nt}}^0P_{_{Nt}}^0(1-\alpha^0)}$$
$$=\frac{(1-\tau_{_N}^0)Y_{Nt}^0(1+\mu^{0w})}{A_{_{Nt}}^0(1-\alpha^0)} \tag{A.3.2}$$

$$y_{Nt}^{0}=\sigma^{0}c_{t}^{0}+\alpha^{0}q_{t}^{0}$$ （A.3.3）

$$mc_{Nt}^{0}=y_{Nt}^{0}-a_{Nt}^{0}=y_{Nt}^{0}-y_{Nt}^{0\ n}=\tilde{y}_{Nt}^{0}$$ （53）

附录四

为了下文的需要，将第 0 国贸易品部门和非贸易品部门的最终产出写为以下表达式：

$$N_{Tt}^{0}=\int_{0}^{1}N_{Tt}^{0}(f)df=\frac{Y_{0t}^{0}}{A_{Tt}^{0}}\int_{0}^{1}(\frac{Y_{0t}^{0}(f)}{Y_{0t}^{0}})df$$ （A.4.1）

$$Y_{0t}^{0}=A_{Tt}^{0}N_{Tt}^{0}/V_{Tt}^{0}$$ （A.4.2）

$$V_{Tt}^{0}=\int_{0}^{1}(\frac{Y_{0t}^{0}(f)}{Y_{0t}^{0}})df=(\frac{P_{0t}^{0}(f)}{P_{0t}^{0}})^{-\xi_{T}}$$ （A.4.3）

$$N_{Nt}^{0}=\int_{0}^{1}N_{Nt}^{0}(f)df=\frac{Y_{Nt}^{0}}{A_{Nt}^{0}}\int_{0}^{1}(\frac{Y_{Nt}^{0}(f)}{Y_{Nt}^{0}})df$$ （A.4.4）

$$Y_{Nt}^{0}=A_{Nt}^{0}N_{Nt}^{0}/V_{Nt}^{0}$$ （A.4.5）

$$V_{Nt}^{0}=\int_{0}^{1}(\frac{Y_{Nt}^{0}(f)}{Y_{Nt}^{0}})df=(\frac{P_{Nt}^{0}(f)}{P_{Nt}^{0}})^{-\xi_{N}^{0}}$$ （A.4.5）

附录五

1.为了计算的需求，在本小节假设 $\varphi_{01}=RER_{010}\frac{C_{0}^{1}}{C_{0}^{0}}=\frac{\Theta^{0}}{\Theta^{1}}$ 。由（24）式，得到：

$$RER_{01t}=\frac{\Theta^{0}}{\Theta^{1}}\frac{C_{t}^{0}}{C_{t}^{1}}=\frac{\varepsilon_{01t}P_{t}^{1}}{P_{t}^{0}}$$ （A.5.1）

贸易条件等于贸易品部门产出之比：

$$S_{01t}=\frac{P_{1t}^{0}}{P_{0t}^{0}}=\frac{\varepsilon_{01t}P_{1t}^{1}}{P_{0t}^{0}}=\frac{\varepsilon_{01t}\,{\Theta^{1}P_{t}^{1}C_{t}^{1}}/{Y_{1t}^{1}}}{{\Theta^{0}P_{t}^{0}C_{t}^{0}}/{Y_{0t}^{0}}}=\frac{Y_{0t}^{0}}{Y_{1t}^{1}}$$ （A.5.2）

由（39）式和正文中价格指数的设定，有

$$Y_{0t}^{0}=\frac{\Theta^{0}P_{t}^{0}C_{t}^{0}}{P_{0t}^{0}}=\Theta^{0}C_{t}^{0}\frac{P_{t}^{0}}{P_{Tt}^{0}}\frac{P_{Tt}^{0}}{P_{0t}^{0}}=\Theta^{0}C_{t}^{0}\bar{\alpha}^{0}(Q_{t})^{\alpha-1}k^{-1}(S_{01t})^{\gamma_{1}^{0}}(S_{02t})^{\gamma_{2}^{0}}$$ （A.5.3）

非贸易部门情况类似：

$$Y_{Nt}^0=\frac{(1-\alpha^0)P_t^0C_t^0}{P_{Nt}^0}=(1-\alpha^0)C_t^0\bar{\alpha}^0(Q_t^0)^{\alpha^0} \tag{A.5.4}$$

根据（A.5.2），（A.5.3），（A.5.26）式，消费可以表示为：

$$C_t^0=[(Y_{0t}^0)^{\gamma_0^0}(Y_{1t}^1)^{\gamma_1^0}(Y_{2t}^2)^{\gamma_2^0}]^{\alpha^0}(\frac{\Theta^0}{\alpha^0k^0})^{\alpha^0}(Y_{Nt}^0)^{1-\alpha^0} \tag{A.5.5}$$

为了求出稳态补贴率，将稳态效用函数写成：

$$\text{Max}\ \ U=\ln C^0-L^0 \tag{A.5.6}$$

劳动市场稳态均衡条件：

$$L^0=L_N^0+L_T^0 \tag{A.5.7}$$

在（A.5.5），（A.5.7）式约束下，最大化（A.5.6）。并且在稳态时，由附录四，有 $V_{Tt}^0=V_{Nt}^0=1$ ，$Y_{0t}^0=L_{Tt}^0$，$Y_{Nt}^0=L_{Nt}^0$。根据消费与产出的关系，得到：

$$(1-\alpha^0)\frac{1}{C^0}C^0=L_N^0 \tag{A.5.8}$$

$$L_N^0=1-\alpha^0 \tag{A.5.9}$$

$$\alpha^0\gamma_0^0\frac{1}{C^0}C^0=L_T^0 \tag{A.5.10}$$

$$L_T^0=\alpha^0\gamma_0^0 \tag{A.5.11}$$

$$L^0=L_N^0+L_T^0=1-\alpha^0+\alpha^0\gamma_0^0 \tag{A.5.12}$$

根据（A.3.1），（A.3.2）式，得到：

$$\frac{1}{1+\mu_T^{0p}}=(1-\tau_T^0)(1+\mu^{0w})\alpha^0\gamma_0^0/\Theta^0 \tag{A.5.13}$$

$$\frac{1}{1+\mu_N^{0p}}=(1-\tau_N^0)(1+\mu^{0w}) \tag{A.5.14}$$

$$1-\tau_T^0=\frac{\Theta^0}{(1+\mu_T^{0p})(1+\mu^{0w})\alpha^0\gamma_0^0} \tag{56}$$

$$1-\tau_N^0=\frac{1}{(1+\mu_N^{0p})(1+\mu^{0w})} \tag{57}$$

2.对于任何变量 X 来说，有以下近似：

$$\frac{X_t - X}{X_t} = x_t + \frac{1}{2}x_t^{\ 2} \tag{A.5.15}$$

在这一部分，为了得到本国的损失函数，需要将消费者效用进行二次对数近似。

$$U_t^{\ 0} - U_{ss}^{\ 0} = c_t^{\ 0} - L^0(l_t^0 + \frac{1}{2}l_t^{0\,2}) + O(\|\xi\|^3) \tag{A.5.16}$$

根据（A.5.5）式，

$$c_t^0 = \alpha^0(\gamma_0^0 y_{0t}^0 + \gamma_1^0 y_{1t}^1 + \gamma_2^0 y_{2t}^2) + (1-\alpha^0)y_{Nt}^0 \tag{A.5.17}$$

由（A.5.6）式：

$$\frac{L_t^0 - L^0}{L^0} = \frac{L_{Nt}^0 + L_{Tt}^0 - L_N^0 - L_T^0}{L^0} = \frac{L_{Nt}^0 - L_N^0}{L_N^0}\frac{L_N^0}{L^0} + \frac{L_{Tt}^0 - L_T^0}{L_T^0}\frac{L_T^0}{L^0} \tag{A.5.18}$$

$$l_t^0 + \frac{1}{2}l_t^{0\,2} = (l_{Nt}^0 + \frac{1}{2}l_{Nt}^{0\ 2})\frac{L_N^0}{L^0} + (l_{Tt}^0 + \frac{1}{2}l_{Tt}^{0\ 2})\frac{L_T^0}{L^0} \tag{A.5.19}$$

$$(l_t^0 + \frac{1}{2}l_t^{0\,2})L^0 = (l_{Nt}^0 + \frac{1}{2}l_{Nt}^{0\ 2})L_N^0 + (l_{Tt}^0 + \frac{1}{2}l_{Tt}^{0\ 2})L_T^0 \tag{A.5.20}$$

由（A.5.8）和（A.5.10）式，得到：

$$\begin{aligned}
&(l_t^0 + \frac{1}{2}l_t^{0\,2})L^0 = (l_{Nt}^0 + \frac{1}{2}l_{Nt}^{0\ 2})(1-\alpha^0) + (l_{Tt}^0 + \frac{1}{2}l_{Tt}^{0\ 2})(\alpha^0\gamma_0^0) + O(\|\xi\|^3) \\
&= (1-\alpha^0)(y_{Nt}^0 + v_{Nt}^0 - a_{Nt}^0) + (\alpha^0\gamma_0^0)(y_{Tt}^0 + v_{Tt}^0 - a_{Tt}^0) \\
&+ \frac{1}{2}(1-\alpha^0)(y_{Nt}^0 + v_{Nt}^0 - a_{Nt}^0)^2 + \frac{1}{2}(\alpha^0\gamma_0^0)(y_{Tt}^0 + v_{Tt}^0 - a_{Tt}^0)^2 + O(\|\xi\|^3)
\end{aligned} \tag{A.5.21}$$

$$\begin{aligned}
&U_t^{\ 0} = c_t^{\ 0} - L^0(l_t^0 + \frac{1}{2}l_t^{0\,2}) + O(\|\xi\|^3) = \alpha^0(\gamma_0^0 y_{0t}^0 + \gamma_1^0 y_{1t}^1 + \gamma_2^0 y_{2t}^2) + (1-\alpha^0)y_{Nt}^0 \\
&-(1-\alpha^0)(y_{Nt}^0 + v_{Nt}^0 - a_{Nt}^0) - (\alpha^0\gamma_0^0)(y_{0t}^0 + v_{Tt}^0 - a_{Tt}^0) \\
&-\frac{1}{2}(1-\alpha^0)(y_{Nt}^0 + v_{Nt}^0 - a_{Nt}^0)^2 - \frac{1}{2}(\alpha^0\gamma_0^0)(y_{0t}^0 + v_{Tt}^0 - a_{Tt}^0)^2 + O(\|\xi\|^3) \\
&= -(1-\alpha^0)v_{Nt}^0 - \alpha^0\gamma_0^0 v_{Tt}^0 - \frac{1}{2}(1-\alpha^0)(\tilde{y}_{Nt}^0)^2 - \frac{1}{2}(\alpha^0\gamma_0^0)(\tilde{y}_{0t}^0)^2 + t.i.p + O(\|\xi\|^3) \\
&= -\frac{1}{2}[(1-\alpha^0)((\tilde{y}_{Nt}^0)^2 + \xi_N^0\lambda^0(\pi_{Nt}^0)^2) + (\alpha^0\gamma_0^0)((\tilde{y}_{0t}^0)^2 + \xi_T^0\lambda^0(\pi_{Tt}^0)^2)] + t.i.p + O(\|\xi\|^3)
\end{aligned} \tag{A.5.22}$$

因此效用函数的二阶近似形式为：

$$U_t^0 = c_t^{\ 0} - L^0(l_t^0 + \frac{1}{2}l_t^{0\,2}) + O(\|\xi\|^3) = \alpha^0(\gamma_0^0 y_{0t}^0 + \gamma_1^0 y_{1t}^1 + \gamma_2^0 y_{2t}^2) + (1-\alpha^0)y_{Nt}^0$$
$$-(1-\alpha^0)(y_{Nt}^0 + v_{Nt}^0 - a_{Nt}^0) - (\alpha^0\gamma_0^0)(y_{Tt}^0 + v_{Tt}^0 - a_{Tt}^0)$$
$$-\frac{1}{2}(1-\alpha^0)(y_{Nt}^0 + v_{Nt}^0 - a_{Nt}^0)^2 - \frac{1}{2}(\alpha^0\gamma_0^0)(y_{Tt}^0 + v_{Tt}^0 - a_{Tt}^0)^2 + O(\|\xi\|^3)$$

（A.5.23）

进一步将产出缺口定义为：

$$\tilde{y}_{0t}^0 = y_{0t}^0 - y_{0t}^{0\ n} = y_{0t}^0 - a_{Tt}^0$$

（A.5.24）

$$\tilde{y}_{Nt}^0 = y_{Nt}^0 - y_{Nt}^{0\ n} = y_{Nt}^0 - a_{Nt}^0$$ （A.5.25）

[1]

得到（54）式 ：

$$(W^0)^{Nash} = -\frac{1}{2}\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t[(1-\alpha^0)((\tilde{y}_{Nt}^0)^2 + \xi_N^0\lambda^0(\pi_{Nt}^0)^2) + (\alpha^0\gamma_0^0)((\tilde{y}_{0t}^0)^2 + \xi_T^0\lambda^0(\pi_{Tt}^0)^2)]$$
$$+ t.i.p + O(\|\xi\|^3)$$

t.i.p 表示政策独立项，$O(\|\xi\|^3)$ 表示三阶以上的高阶近似。进一步，将边际成本表示为消费、贸易品的相对价格、贸易条件的函数：

$$MC_{Tt}^0 = \frac{(1-\tau_T^0)(W_t^0/P_{0t}^0)}{A_{Tt}^0} = \frac{(1-\tau_T^0)(W_t^0/P_{Tt}^0)}{A_{Tt}^0}(k^0)^{-1}S_{01t}^{\ \gamma_1^0}S_{02t}^{\ \gamma_2^0}$$
$$= \frac{(1-\tau_T^0)(1+\mu^{0w})}{A_{Tt}^0}(C_t^0)^{\sigma^0}(\frac{P_t^0}{P_{Tt}^0})(k^0)^{-1}S_{01t}^{\ \gamma_1^0}S_{02t}^{\ \gamma_2^0}$$ （A.5.26）
$$= \frac{(1-\tau_T^0)(1+\mu^{0w})}{A_{Tt}^0}(C_t^0)^{\sigma^0}\bar{\alpha}^0(\frac{P_{Tt}^0}{P_{Nt}^0})^{\alpha^0-1}(k^0)^{-1}S_{01t}^{\ \gamma_1^0}S_{02t}^{\ \gamma_2^0}$$

贸易品的相对价格为：

$$\frac{P_{Tt}^0}{P_{Nt}^0} = Q_t^0$$ （A.5.27）

---

[1] 关于 v_{jt}^i 和 π_{jt}^i （i=0,1,2；j=T,N）关系的转换参考 Woodford(2003)，第 6 章命题 6.3。

$\phi^0 = 0$，$\sigma^0 = 1$时，

$$mc^0_{Tt} = c^0_t + (\alpha^0 - 1)q^0_t - a^0_{Tt} + \gamma^0_1 s_{01t} + \gamma^0_2 s_{02t} = \tilde{y}^0_{Tt} \tag{A.5.28}$$

$$mc^0_{Nt} = c^0_t + \alpha^0 q^0_t - a^0_{Nt} = \tilde{y}^0_{Nt} \tag{A.5.29}$$

3．在（50)、(51）式约束下，最小化（54）式，

Min

$$(W^0)^{Nash} = -\frac{1}{2}\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t[(1-\alpha^0)((\tilde{y}^0_{Nt})^2 + \xi^0_N\lambda^0(\pi^0_{Nt})^2) + (\alpha^0\gamma^0_0)((\tilde{y}^0_{0t})^2 + \xi^0_T\lambda^0(\pi^0_{Tt})^2)]$$
$$+ t.i.p + O(\|\xi\|^3) \tag{58}$$

$$\pi^0_{Nt} = \beta E_t \pi^0_{Nt+1} + \lambda^0 \tilde{y}^0_{Nt} \tag{54}$$

$$\pi^0_{Tt} = \beta E_t \pi^0_{Tt+1} + \lambda^0 \tilde{y}^0_{0t} \tag{55}$$

与（50）和（51）式相对应的拉格朗日乘子分别为φ^0_{1t}，φ^0_{2t}。一阶条件如下：

$$(1-\alpha^0)\tilde{y}^0_{Nt} + \varphi^0_{1t}\lambda^0 = 0 \tag{A.5.30}$$

$$-(1-\alpha^0)\xi^0_N\lambda^0\pi^0_{Nt} + \varphi^0_{1t} + \varphi^0_{1t-1} = 0 \tag{A.5.31}$$

$$\alpha^0\gamma^0_0\tilde{y}^0_{0t} + \varphi^0_{2t}\lambda^0 = 0 \tag{A.5.32}$$

$$-\alpha^0\gamma^0_0\xi^0_T\lambda^0\pi^0_{Tt} + \varphi^0_{2t} + \varphi^0_{2t-1} = 0 \tag{A.5.33}$$

为了求解拉格朗日乘子，需要解如下二阶差分方程：

$$\varphi^0_{1t+1} + \frac{\beta - 1 - (\lambda^0)^3\xi^0_N}{\beta}\varphi^0_{1t} - \frac{1}{\beta}\varphi^0_{1t-1} = 0 \tag{A.5.34}$$

$$\varphi^0_{2t+1} + \frac{\beta - 1 - (\lambda^0)^3\xi^0_T}{\beta}\varphi^0_{2t} - \frac{1}{\beta}\varphi^0_{2t-1} = 0 \tag{A.5.35}$$

给定初始条件：

$$\pi^0_{T0}=0.02 \tag{A.5.36}$$

$$\pi^0_{N0}=0.04 \tag{A.5.37}$$

附录六

1.与附录五第一部分类似，求解合作均衡制度下的稳态补贴率 ，在（A.5.5）—（A.5.6’’）

的约束下，最大化（55）是，

$$\text{Max } U = \frac{1}{3}(\ln C^0 - L^0 + \ln C^1 - L^1 + \ln C^2 - L^2) \tag{59}$$

$$C_t^0 = [(Y_{0t}^0)^{\gamma_0^0}(Y_{1t}^1)^{\gamma_1^0}(Y_{2t}^2)^{\gamma_2^0}]^{\alpha^0}(\frac{\Theta^0}{\alpha^0 k^0})^{\alpha^0}(Y_{Nt}^0)^{1-\alpha^0} \tag{A.5.5}$$

$$C_t^1 = [(Y_{0t}^0)^{\gamma_0^1}(Y_{1t}^1)^{\gamma_1^1}(Y_{2t}^2)^{\gamma_2^1}]^{\alpha^1}(\frac{\Theta^1}{\alpha^1 k^1})^{\alpha^1}(Y_{Nt}^1)^{1-\alpha^1} \tag{A.5.5’}$$

$$C_t^2 = [(Y_{0t}^0)^{\gamma_0^2}(Y_{1t}^1)^{\gamma_1^2}(Y_{2t}^2)^{\gamma_2^2}]^{\alpha^2}(\frac{\Theta^2}{\alpha^2 k^2})^{\alpha^2}(Y_{Nt}^2)^{1-\alpha^2} \tag{A.5.5’’}$$

$$L^0 = L_N^0 + L_T^0 \tag{A.5.7}$$

$$L^1 = L_N^1 + L_T^1 \tag{A.5.7’’}$$

$$L^2 = L_N^2 + L_T^2 \tag{A.5.7’’’}$$

得到一阶条件:

$$L_T^0 = \gamma_0^0\alpha^0 + \gamma_0^1\alpha^1 + \gamma_0^2\alpha^2 \tag{A.5.11’}$$

$$L_N^0 = 1 - \alpha^0 \tag{A.5.9}$$

$$L_T^1 = \gamma_1^0\alpha^0 + \gamma_1^1\alpha^1 + \gamma_1^2\alpha^2 \tag{A.5.11’’}$$

$$L_N^1 = 1 - \alpha^1 \tag{A.5.9’}$$

$$L_T^2 = \gamma_2^0\alpha^0 + \gamma_2^1\alpha^1 + \gamma_2^2\alpha^2 \tag{A.5.11’’’}$$

$$L_N^2 = 1 - \alpha^2 \tag{A.5.9’’}$$

$$1 - \tau_T^0 = \frac{\Theta^0}{(1+\mu_T^{0p})(1+\mu^{0w})(\gamma_0^0\alpha^0 + \gamma_0^1\alpha^1 + \gamma_0^2\alpha^2)} \tag{60}$$

$$1 - \tau_N^0 = \frac{1}{(1+\mu_N^{0p})(1+\mu^{0w})} \tag{61}$$

$$1 - \tau_T^1 = \frac{\Theta^1}{(1+\mu_T^{1p})(1+\mu^{1w})(\gamma_1^0\alpha^0 + \gamma_1^1\alpha^1 + \gamma_1^2\alpha^2)} \tag{60’}$$

$$1 - \tau_N^1 = \frac{1}{(1+\mu_N^{1p})(1+\mu^{1w})} \tag{61’}$$

$$1-\tau_T^2=\frac{\Theta^2}{(1+\mu_T^{2p})(1+\mu^{2w})(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)} \quad (60'')$$

$$1-\tau_N^2=\frac{1}{(1+\mu_N^{2p})(1+\mu^{2w})} \quad (61'')$$

2.近似合作均衡制度下的计划者损失函数：

$$U_t=\frac{1}{3}(\ln C_t^0-L_t^0+\ln C_t^1-L_t^1+\ln C_t^2-L_t^2)=\frac{1}{3}[\tilde{y}_{0t}^0(\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)+\tilde{y}_{1t}^1(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^2\alpha^2)$$
$$+\tilde{y}_{2t}^2(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^1)-(1-\alpha^0)v_{Nt}^0-(\alpha^0\gamma_0^0+\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)v_{Tt}^0-\frac{1}{2}(1-\alpha^0)(\tilde{y}_{Nt}^0)^2$$
$$-\frac{1}{2}(\alpha^0\gamma_0^0+\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)(\tilde{y}_{0t}^0)^2-(1-\alpha^1)v_{Nt}^1-(\alpha^0\gamma_1^0+\gamma_1^1\alpha^1+\gamma_1^2\alpha^2)v_{Tt}^1-\frac{1}{2}(1-\alpha^1)(\tilde{y}_{Nt}^1)^2$$
$$-\frac{1}{2}(\alpha^0\gamma_1^0+\gamma_1^1\alpha^1+\gamma_1^2\alpha^2)(\tilde{y}_{1t}^1)^2-(1-\alpha^2)v_{Nt}^2-(\alpha^0\gamma_2^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)v_{Tt}^2-$$
$$\frac{1}{2}(1-\alpha^2)(\tilde{y}_{Nt}^2)^2-\frac{1}{2}(\alpha^0\gamma_2^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)(\tilde{y}_{2t}^2)^2+t.i.p+O(\|\xi\|^3)]$$
$$=\frac{1}{3}[\tilde{y}_{0t}^0(\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)+\tilde{y}_{1t}^1(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^2\alpha^2)+\tilde{y}_{2t}^2(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^1)$$
$$-\frac{1}{2}[(1-\alpha^0)((\tilde{y}_{Nt}^0)^2+\xi_N^0\lambda^0(\pi_{Nt}^0)^2)+(\alpha^0\gamma_0^0+\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)((\tilde{y}_{0t}^0)^2+\xi_T^0\lambda^0(\pi_{Tt}^0)^2)$$
$$+(1-\alpha^1)((\tilde{y}_{Nt}^1)^2+\xi_N^1\lambda^1(\pi_{Nt}^1)^2)+(\alpha^0\gamma_1^0+\gamma_1^1\alpha^1+\gamma_1^2\alpha^2)((\tilde{y}_{1t}^1)^2+\xi_T^1\lambda^1(\pi_{Tt}^1)^2)$$
$$+(1-\alpha^2)((\tilde{y}_{Nt}^2)^2+\xi_N^2\lambda^2(\pi_{Nt}^2)^2)+(\alpha^0\gamma_2^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)((\tilde{y}_{2t}^2)^2+\xi_T^2\lambda^2(\pi_{Tt}^2)^2)]+t.i.p+O(\|\xi\|^3)]$$

(A.6.1)

于是，合作均衡制度下的超主权国家计划者的福利损失函数可以表示为：

$$W^{Cooperation}=\frac{1}{3}\sum_{t=0}^{\infty}\beta^t\{\tilde{y}_{0t}^0(\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)+\tilde{y}_{1t}^1(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^2\alpha^2)+\tilde{y}_{2t}^2(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^1)$$
$$-\frac{1}{2}[(1-\alpha^0)((\tilde{y}_{Nt}^0)^2+\xi_N^0\lambda^0(\pi_{Nt}^0)^2)+(\alpha^0\gamma_0^0+\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)((\tilde{y}_{0t}^0)^2+\xi_T^0\lambda^0(\pi_{Tt}^0)^2)$$
$$+(1-\alpha^1)((\tilde{y}_{Nt}^1)^2+\xi_N^1\lambda^1(\pi_{Nt}^1)^2)+(\alpha^0\gamma_1^0+\gamma_1^1\alpha^1+\gamma_1^2\alpha^2)((\tilde{y}_{1t}^1)^2+\xi_T^1\lambda^1(\pi_{Tt}^1)^2)$$
$$+(1-\alpha^2)((\tilde{y}_{Nt}^2)^2+\xi_N^2\lambda^2(\pi_{Nt}^2)^2)+(\alpha^0\gamma_2^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)((\tilde{y}_{2t}^2)^2+\xi_T^2\lambda^2(\pi_{Tt}^2)^2)]+t.i.p+O(\|\xi\|^3)\}$$

（62）

3．在（50）、（51）式和第 1 国、第 2 国相对应的新凯恩斯主义菲利普斯曲线的约束下，最小化（58）式，得到如下一阶条件：

$$(1-\alpha^0)\tilde{y}_{Nt}^0+\iota_{1t}^0\lambda^0=0 \qquad \text{(A.6.2)}$$

$$-(1-\alpha^0)\xi_N^0\lambda^0\pi_{Nt}^0+\iota_{1t}^0+\iota_{1t-1}^0=0 \qquad \text{(A.6.3)}$$

$$(\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)-(\gamma_0^0\alpha^0+\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)\tilde{y}_{0t}^0-\iota_{2t}^0\lambda^0=0 \qquad \text{(A.6.4)}$$

$$-(\gamma_0^0\alpha^0+\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2)\xi_T^0\lambda^0\pi_{Tt}^0+\iota_{2t}^0+\iota_{2t-1}^0=0 \qquad \text{(A.6.5)}$$

ι_{1t}^i，ι_{2t}^i 表示与（50）式、（51）式和国外相对应菲利普斯曲线的拉格朗日乘子，并且有以下二阶差分方程成立：

$$\iota_{1t+1}^0+\frac{\beta-1-(\lambda^0)^3\xi_N^0}{\beta}\iota_{1t}^0-\frac{1}{\beta}\iota_{1t-1}^0=0 \qquad \text{(A.6.6)}$$

$$\iota_{2t+1}^0+\frac{\beta-1-(\lambda^0)^3\xi_T^0}{\beta}\iota_{2t}^0-\frac{1}{\beta}\iota_{2t-1}^0=-(\lambda^0)^3\xi_T^0(\gamma_0^1\alpha^1+\gamma_0^2\alpha^2) \qquad \text{(A.6.7)}$$

对于第 1 国和第 2 国情况类似：

$$(1-\alpha^1)\tilde{y}_{Nt}^1+\iota_{1t}^1\lambda^1=0 \qquad \text{(A.6.2')}$$

$$-(1-\alpha^1)\xi_N^1\lambda^1\pi_{Nt}^1+\iota_{1t}^1+\iota_{1t-1}^1=0 \qquad \text{(A.6.3')}$$

$$(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^2\alpha^2)-(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^1\alpha^1+\gamma_1^2\alpha^2)\tilde{y}_{1t}^1-\iota_{2t}^1\lambda^1=0 \qquad \text{(A.6.4')}$$

$$-(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^1\alpha^1+\gamma_1^2\alpha^2)\xi_T^1\lambda^1\pi_{Tt}^1+\iota_{2t}^1+\iota_{2t-1}^1=0 \qquad \text{(A.6.5')}$$

$$\iota_{1t+1}^1+\frac{\beta-1-(\lambda^1)^3\xi_N^1}{\beta}\iota_{1t}^1-\frac{1}{\beta}\iota_{1t-1}^1=0 \qquad \text{(A.6.6')}$$

$$\iota_{2t+1}^1+\frac{\beta-1-(\lambda^1)^3\xi_T^1}{\beta}\iota_{2t}^1-\frac{1}{\beta}\iota_{2t-1}^1=-(\lambda^1)^3\xi_T^1(\gamma_1^0\alpha^0+\gamma_1^2\alpha^2) \qquad \text{(A.6.7')}$$

$$(1-\alpha^2)\tilde{y}_{Nt}^2+\iota_{1t}^2\lambda^2=0 \qquad \text{(A.6.2'')}$$

$$-(1-\alpha^2)\xi_N^2\lambda^2\pi_{Nt}^2+\iota_{1t}^2+\iota_{1t-1}^2=0 \qquad \text{(A.6.3'')}$$

$$(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^2)-(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)\tilde{y}_{2t}^2-\iota_{2t}^2\lambda^2=0 \qquad \text{(A.6.4'')}$$

$$-(\gamma_2^0\alpha^0+\gamma_2^1\alpha^1+\gamma_2^2\alpha^2)\xi_T^2\lambda^2\pi_{Tt}^2+\iota_{2t}^2+\iota_{2t-1}^2=0 \qquad \text{(A.6.5'')}$$

$$\iota_{1t+1}^{2}+\frac{\beta-1-(\lambda^{2})^{3}\xi_{N}^{2}}{\beta}\iota_{1t}^{2}-\frac{1}{\beta}\iota_{1t-1}^{2}=0$$

（A.6.6’’）

$$\iota_{2t+1}^{2}+\frac{\beta-1-(\lambda^{2})^{3}\xi_{T}^{2}}{\beta}\iota_{2t}^{2}-\frac{1}{\beta}\iota_{2t-1}^{2}=-(\lambda^{2})^{3}\xi_{T}^{2}(\gamma_{2}^{0}\alpha^{0}+\gamma_{2}^{1}\alpha^{1})$$

（A.6.7’’）

附录七

根据（A.3.1）、（A.3.2）式和稳态时 $A_T^0 = A_N^0 = 1$ ，以及（A.5.5）式，得到稳态消费表达式：

$$C^{0}=[(\frac{\Theta^{0}}{(1+\mu_{T}^{0p})(1+\mu^{0w})(1-\tau_{T}^{0})})^{\gamma_{0}^{0}}(\frac{\Theta^{1}}{(1+\mu_{T}^{1p})(1+\mu^{1w})(1-\tau_{T}^{1})})^{\gamma_{1}^{0}}(\frac{\Theta^{2}}{(1+\mu_{T}^{2p})(1+\mu^{2w})(1-\tau_{T}^{2})})^{\gamma_{2}^{0}}]^{\alpha^{0}}\cdot$$
$$(\frac{\Theta^{0}}{\alpha^{0}k^{0}})^{\alpha^{0}}(\frac{(1-\alpha^{0})}{(1+\mu_{N}^{0p})(1+\mu^{0w})(1-\tau_{N}^{0})})^{1-\alpha^{0}}$$

（7.1）

将纳什均衡制度下的稳态补贴率和我合作均衡制度下的稳态补贴率带入上式，得到两种制度下的稳态消费：

$$C^{0Nash}=[(\gamma_{0}^{0}\alpha^{0})^{\gamma_{0}^{0}}(\gamma_{1}^{1}\alpha^{1})^{\gamma_{1}^{0}}(\gamma_{2}^{2}\alpha^{2})^{\gamma_{2}^{0}}]^{\alpha^{0}}(\frac{\Theta^{0}}{\alpha^{0}k^{0}})^{\alpha^{0}}(1-\alpha^{0})^{1-\alpha^{0}}$$

（59）

$$C^{0Cooperation}=[(\gamma_{0}^{0}\alpha^{0}+\gamma_{0}^{1}\alpha^{1}+\gamma_{0}^{2}\alpha^{2})^{\gamma_{0}^{0}}(\gamma_{1}^{0}\alpha^{0}+\gamma_{1}^{1}\alpha^{1}+\gamma_{1}^{2}\alpha^{2})^{\gamma_{1}^{0}}(\gamma_{2}^{0}\alpha^{0}+\gamma_{2}^{1}\alpha^{1}+\gamma_{2}^{2}\alpha^{2})^{\gamma_{2}^{0}}]^{\alpha^{0}}\cdot$$
$$(\frac{\Theta^{0}}{\alpha^{0}k^{0}})^{\alpha^{0}}(1-\alpha^{0})^{1-\alpha^{0}}$$

（60）