

非均衡劳动力市场的真实经济周期模型

龚刚 Willi Semmler *

摘要 真实经济周期(RBC)模型通常以市场出清的一般均衡为其理论框架。这使我们无法有效的将这一跨时期的动态优化模型应用于现实的经济环境,因为现实的世界里普遍存在着各种非均衡的状况。本文将劳动的供给和需求分离开来,从而允许非均衡的劳动力市场存在。利用美国的数据,我们对该模型进行了实证检验,结果表明该模型能够更好的解释劳动力市场的波动及消费和就业间的关系,同时说明该模型在数据的拟和上比标准RBC模型更好。

关键词 真实经济周期模型,非均衡,随机动态规划

一、引言

真实经济周期(RBC)模型已成为解释宏观经济波动的一种重要方法。该模型尽管形式简单,却能成功的解释一部分关键经济变量(如产出,消费和资本存量)的波动。然而,在运用该模型解释就业波动时却遇上了困难:模型所显示的劳动力市场的波动通常过于平缓,远远小于现实经济所观测的结果;与此同时,就业与消费间也存在着高度的相关,而实际中,这种高度相关却并不存在。¹

这两个问题都和模型中对劳动力市场的具体设定有关。为了使模型能够更有效的反映就业市场的波动,我们似乎有必要对劳动力市场的设定做进一步的改进。改进的一个可能方向是允许劳动力市场处于非均衡状态。尽管动态一般均衡和RBC模型在其模型的构造过程中对市场的两个方面—供给和需求—都有明确的设定(参见 Stockey, Lucas and Prescott 1989),但是,由于其市场出清的假定,经济变量的波动最终只取决于其中的一方。对于劳动力市场而言,其波动完全取决于典型家庭劳动力的供给决策。然而无论如何,劳动力的需求对就业市场的影响也同样重要。与此同时,为了体现劳动力需求的这一影响,我们有必要允许劳动力市场中存在着非均衡。

本文中,我们将按以上思路将劳动力市场的非均衡引入典型的动态优化

* 龚刚,清华大学经济管理学院和德国 Bielefeld 大学实证宏观经济研究中心; Willi Semmler, 美国 New School 大学经济系和德国 Bielefeld 大学实证宏观经济研究中心。通讯作者及地址: 龚刚,北京市清华大学经济管理学院, 100084; 电话:(010) 62788147; Email: gongg@em.tsinghua.edu.cn。我们感谢 Michael Woodford, Jean Pascal Benassy, John Donaldson, Edmund Phelps, Harald Uhlig 和本刊匿名审稿者对本文提出的宝贵意见和建议。当然,文中可能的不周之处完全由作者自负。

¹ 许多文献研究了真实经济周期模型中劳动力市场的波动过分平缓的问题。例如, Schmitt-Grohe(2001)将RBC模型和由 Benhabib 及其合作者所发展的不确定模型进行了比较。结果表明RBC模型中就业波动的标准差过低,而不确定模型的标准差过高。然而据我们所知,关于就业与消费间的相关性问题还没有被仔细研究过。

模型(或RBC模型)中。需要说明的是,这种将非瓦尔拉斯的特点引入到该类模型中的试图事实上已经存在。Rotemberg and Woodford(1995,1999), King and Wollmar(1999)都提出过不完全竞争的动态优化模型,他们在模型中引入了粘性的价格调整过程。另一方面,许多模型还引入了工资合同和效率工资,以解释劳动力市场上的非均衡状态,有关这方面的研究可以参见 Benassy (1995), Danthine and Donaldson(1990,1995)以及 Uhlig and Xu(1996)。² 这些讨论劳动力市场非均衡的文章都引入了一个按劳动力的边际产量计算的劳动力需求方程,然而,在这些模型里,家庭关于劳动供给的决策却被忽略了,而家庭的效用函数中则不再看到劳动的供给,由此,就业市场的波动变成了纯粹的需求驱动型。³

毋庸置疑,所有这些工作多给我们带来许多有益的启发。然而,家庭决策应同时包括提供劳动供给的决策。实际上,在动态优化模型中,有关劳动供给的决策自然而然地代表着家庭关于劳动供给的意愿。这样当我们引入劳动需求以后,劳动力市场的两个方面就能够被确定下来。与此同时,当非均衡出现时,我们还可以考察不同的非均衡实现规则。

文章的其余部分是这样安排的:第二部分是关于模型的建立。第三部分是利用美国的数据对该模型的不同形式(体现为不同的非均衡实现规则)进行实证检验。第四部分是总结。

二、非均衡的劳动力市场模型

我们仍然接受标准RBC模型中的一些基本假设。我们假定模型中的家庭和厂商都是同质的,因此,我们考虑的经济中存在两个经济实体:家庭代表者和厂商代表者。该两经济实体在三个不同的市场上交换着他们的产品,资本和劳动力。家庭拥有全部的生产要素,并将这些要素服务卖给厂商,与此同时,它从出售要素服务中获得收入,并将其用于购买厂商生产的产品,然后将这些产品用于消费或资本积累。厂商代表者不拥有任何生产要素,它通过雇佣资本和劳动力进行生产,然后将产品出售,并将所获得的利润返还给家庭。

然而,与标准RBC模型不同的是,我们不假设市场只开放一次,相反地,我们允许市场在每个时期的开始时候都能开放。对于非均衡模型而言,这样的假定是必要的,因为这使得人们能够就市场的非均衡状况做出调整。然而,我们依然假设在各个时期内,工资水平不能对市场的非均衡做出调整,工资

² 关于在动态优化框架下研究失业问题还可以参见 Merz(1999),她利用搜寻(searching)理论来解释劳动力市场的失业问题。

³ 在这些模型中,劳动力的供给被假设成外生给定的,例如被定为1。在这种情况下,当需求不等于1时,就出现了非均衡情况。

序列 $\{\omega_t\}_{t=0}^{\infty}$ 在 0 时被固定下来, 并且不再改变, 无论以后的劳动力市场是否处于均衡状态。在有关讨论劳动力市场非均衡的各种文献里, 通常都隐含着这一假设。

设 K_t 表示资本存量; N_t 表示每个劳动力人口的工作小时数; C_t 表示消费量; 我们假定资本的积累满足如下转移法则:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + A_t K_t^{1-\alpha} (X_t N_t)^\alpha - C_t, \quad (1)$$

这里, δ 表示折旧率; α 表示劳动在生产函数 $F = AK^{1-\alpha}(XN)^\alpha$ 中所占的份额; A_t 表示暂时的技术冲击; X_t 为永久冲击, 它是按一个恒定的增长率 γ 增长。⁴ 显然, 由于 X_t 的存在, 该模型是非平稳的。于是, 我们有必要将方程 (1) 的两边同除以 X_t , 使其转化为平稳 (stationary) 形式:

$$k_{t+1} = \frac{1}{1 + \gamma} [(1 - \delta)k_t + f(k_t, m_t, A_t)]. \quad (2)$$

以上, 我们定义 $k_t \equiv K_t/X_t$, $c_t \equiv C_t/X_t$, $n_t \equiv 0.3N_t/\bar{N}$ 和 $f(\cdot) \equiv A_t k_t^{1-\alpha} (n_t \bar{N}/0.3)^\alpha$ 。其中, \bar{N} 表示 N_t 的样本均值。这里我们必须强调的是, 式子中所有变量的值都代表着实现值。在一个非均衡模型中, 我们常常需要区分需求, 供给和实现值。在以后的分析中, 我们将用上标 d 和 s 分别表示变量的需求和供给, 而不带上标的变量则表示其实现值。

现在, 我们考虑家庭代表者的决策。

(一) 家庭决策

我们假设家庭的效用取决于消费 c 和劳动 n , 具体的, 效用函数取如下形式:

$$U(c, n) = \ln c + \theta \ln(1 - n), \quad (3)$$

在时期 t , 家庭所面临的已给定的变量有资本存量 k_t 和技术冲击 A_t 。家庭所要做的决策是选择消费与劳动的一组序列 $\{c_{t+i}^d, n_{t+i}^s\}_{i=0}^{\infty}$ 使之满足

$$\text{Max}_{\{c_{t+i}^d, n_{t+i}^s\}_{i=0}^{\infty}} E_t \left[\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i U(c_{t+i}^d, n_{t+i}^s) \right], \quad (4)$$

受约束于

$$k_{t+i+1}^s = \frac{1}{1 + \gamma} [(1 - \delta)k_{t+i}^s + f(k_{t+i}^s, n_{t+i}^s, A_{t+i}) - c_{t+i}^d], \quad (5)$$

$$A_{t+i+1} = a_0 + a_1 A_{t+i} + \varepsilon_{t+i+1}, \quad (6)$$

$$i = 0, 1, 2, \dots$$

⁴ 这里, X_t 包括人口增长和技术水平的增长。

以上, β 表示贴现因子, ϵ_t 是一个服从分布为 $N(0, \sigma_\epsilon)$ 的独立同分布的随机变量。需要注意的是, 如果我们不考虑公式中的上标, 公式(4)–(6)已经构成了一个标准的 RBC 模型, 该模型的解可以写成如下形式:

$$c_{t+i}^d = G_c(k_{t+i}^s, A_{t+i}), \quad (7)$$

$$n_{t+i}^s = G_n(k_{t+i}^s, A_{t+i}), \quad (8)$$

必须注意到的是, 尽管该模型的解体现为决策序列 $\{c_{t+i}^d, n_{t+i}^s\}_{i=0}^\infty$, 但是由于我们假定市场可以多次开放, 因此只有 (c_t^d, n_t^s) 才能真正实施。

(二) 厂商的决策

因为厂商只是简单地在每一期里租用资本和雇佣劳动力, 所以厂商代表者在时期 t 所面临的主要问题是选择当前的投入和产出 (k_t^d, n_t^d, y_t^s) , 从而使当前利润最大。这样, 该问题的解应满足如下条件:

$$r_t = f_k(k_t^d, n_t^d, A_t), \quad (9)$$

$$\omega_t = f_n(k_t^d, n_t^d, A_t), \quad (10)$$

这里 r_t 和 ω_t 分别表示资本和劳动力的实际价格。通过方程(9)和(10), 我们可以推出要素需求。进一步的, 厂商所希望提供的产出则可表示为

$$y_t^s = f(k_t^d, n_t^d, A_t). \quad (11)$$

现在, 我们可以考虑三个市场中的交易行为。首先, 我们考虑两个要素市场。

(三) 要素市场中的交易行为

我们前面已经假定, 资本的租金在每一期里都可以得到充分的调整。因此, 当市场开放时, 我们可以认为资本市场是出清的。于是, 我们有

$$k_t = k_t^s = k_t^d, \quad (12)$$

假如工资 ω_t 是由 0 时所签订的劳动合同预先决定, 那么 t 时劳动力市场得到出清必须满足以下两个条件之一:

(1) 厂商代表者在第 0 期签订劳动合同时就能准确的预见未来一系列的技术冲击 $\{A_t\}_{t=0}^\infty$ 。

(2) 工资合同采用应变性计划 (contingency plan) 的形式: 即合同中规定工资的变化依赖于未来各种具体的冲击。

第一种情况在现实经济中很少出现, 而标准的 RBC 模型则是假定出现第二种情况 (参见 Cooley and Prescott 1995)。然而, 即使是第二种情况也同样值得怀疑。例如, Taylor(1999) 就曾经指出, 实际的数据充分表明, 工资和价格

会在一个相当长的时期中保持稳定（这个时期通常被称作合同期）。在这一时期里，合同一般不会对外界的变化做出应变性的调整。

假如工资 w_t 没有处于均衡水平，那么劳动力市场就会处于非均衡状态。于是我们有必要确定一些规则，并通过这些规则来决定非均衡条件下的实际就业水平，也即就业的实现值。

非均衡规则：当劳动力市场处于非均衡状态时，我们将使用如下两规则中的其中之一来确定就业的实现值：

$$n_t = \min(n_t^d, n_t^s), \quad (13)$$

$$n_t = \omega n_t^d + (1 - \omega)n_t^s, \quad (14)$$

这里 $\omega \in (0, 1)$ 。

上式中，第一种情形就是著名的“短边法则”。各种有关非均衡的文献都广泛的运用了这一法则。第二种情形可称为“妥协法则”。该法则表明非均衡发生时，厂商和工人间会相互妥协，以确定实际雇佣水平。假如存在着过度的供给，厂商的实际雇佣数量会超过他所希望的雇佣数量。⁵ 另一方面，假如存在着过度的需求，工人提供的劳动数量也会超过他们所希望提供的数量。⁶ 这种相互妥协的原因也许在于制度和社会道德的约束。

(四) 产品市场上的交易行为

当厂商在两个要素市场上完成交易后，他们将从事生产活动，其生产的产品数量类似于由方程(11)所表示的如下形式：

$$y_t^s = f(k_t, n_t, A_t), \quad (15)$$

然而， y_t^s 的最终实现仍取决于产品市场的交易。这里有一个应该引起重视的地方，那就是当劳动力市场出现非均衡之后，用于约束消费计划的方程(5)将变得与实际不符。此时，由此而导出的方程(7)也将变得不合适，既家庭的消费计划也应有所变动。新的消费决策问题应写成如下形式：

$$\text{Max}_{c_t^d} E_t \left[\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i U(c_{t+i}^d, n_{t+i}^s) \right], \quad (16)$$

约束为

$$k_{t+1}^s = \frac{1}{1 + \gamma} \left[(1 - \delta)k_t + f(k_t, n_t, A_t) - c_t^d \right], \quad (17)$$

⁵ 厂商可以通过保持相同（或较少）的工作时间，雇佣超过最优数目的工人来实现这一目的。许多关于劳动力市场的文献讨论了这种保留工人（labor hoarding）的情况：在衰退期到来时，厂商并不急于解雇工人，因为他们担心在经济复苏时不能够雇佣到合适的工人（参见 Burnside, Eichenbaum and Rebelo 1993）。Phelps(1997)指出，此种情况下，厂商不会按边际生产量进行生产，从而可能会要求工资补贴。

⁶ 厂商可以通过雇佣相同数量的工人，但是让每个工人提供额外的工作时间（要求工人加班）来达到这一目的（参见 Burnside, Eichenbaum and Rebelo 1993）。

$$k_{t+i+1}^s = \frac{1}{1+\gamma} [(1-\delta)k_{t+i}^s + f(k_{t+i}^s, m_{t+i}^s, A_{t+i}) - c_{t+i}^d], \quad (18)$$

$$i = 1, 2, \dots$$

我们注意到这一新的动态优化问题中的状态变量不仅包括了 A_t 和 k_t ，同时还包括了 n_t ，其中 n_t 取决于方程(13)或方程(14)。这样我们可以将这个动态优化问题的解写成如下形式(具体结果和推导过程参见附录)：

$$c_t^d = G_{c2}(k_t, A_t, n_t), \quad (19)$$

给定以上消费计划，并且把家庭对投资的需求表示为 $f(k_t, A_t, n_t) - c_t^d$ ，产品市场就能够得到出清。此时实际的消费值为 c_t^d 。

三、估计和检验

本节中，我们将对模型的不同形式进行检验。检验所采用的方法是校准法。我们将考虑三个模型：标准 RBC 模型和两个劳动力市场非均衡模型。其中，标准模型作为用以比较的基准，而两个非均衡模型的非均衡实现法则分别采用方程(13)和方程(14)。特别的，我们将标准模型称为模型 I，将遵循“短边法则”的非均衡模型称为模型 II，将遵循“妥协法则”的非均衡模型称为模型 III。

(一) 数据产生过程

对于标准 RBC 模型而言，数据的产生过程包括方程(2)，(6)及

$$c_t = G_{11}A_t + G_{12}k_t + g_1, \quad (20)$$

$$n_t = G_{21}A_t + G_{22}k_t + g_2, \quad (21)$$

需要注意的地方是，方程(20)和方程(21)是方程(7)和方程(8)的线性逼近形式。其中系数 G_{ij} 和 g_i ($i=1, 2; j=1, 2$) 是模型结构参数(如 α 和 β 等)的复杂函数。⁷ 给定方程(6)中的系数和参数(包括 σ_ϵ)，我们能够通过这些方程产生随机的模拟数据来模拟真实世界，并将这些数据和观察到的样本数据进行比较。

很显然，标准模型中不存在劳动力市场非均衡的情况，因此，劳动力市场的波动仅仅取决于决策方程(21)。这一决策和由方程(20)所决定的消费决策十分相似，具体地说，它们都是由变量 k_t 和 A_t 所决定的。这种结构上的相似性很可能会产生如前所述的劳动力市场的两个难题：

第一，劳动力市场的波动将不会和消费品市场的波动有着太大的区别，

⁷ 有关 G_{ij} 和 g_i 的计算方法请参见 Gong and Semmler(2002a, 2002b)。这一方法是由 Gong(1998)和 Semmler and Gong(1997)提出并加以完善的。

它将和消费品市场一样表现得较为平缓。

第二, 劳动力市场的波动将和消费品市场的波动具有高度的相关性。

我们接着考虑非均衡模型。首先, 为了定义非均衡模型的数据产生过程, 我们将方程 (21) 改写成

$$n_t^s = G_{21}A_t + G_{22}k_t + g_2. \quad (22)$$

另一方面, 产品市场的均衡表明方程 (9) 中的 c_t^d 将等于 c_t 。这样, 该方程又可以进一步改写成

$$c_t = G_{31}A_t + G_{32}k_t + G_{33}n_t + g_3, \quad (23)$$

我们将在附录中详细的介绍如何计算系数 G_{3j} ($j=1, 2, 3$) 和 g_3 。

接着, 我们将考虑从生产函数 $F(\cdot) = A_t K_t^{1-\alpha} (X_t N_t)^\alpha$ 中推导出对于劳动力的需求。我们令 $X_t = Z_t L_t$, 其中 Z_t 为与技术水平有关的永久冲击, 而 L_t 为人口增长所带来的永久冲击。这里我们假设 L_t 有一个恒定的增长率 μ , 从而 Z_t 的增长率为 $\gamma - \mu$ 。于是, 我们可以将生产函数进一步改写成 $Y_t = A_t Z_t^\alpha K_t^{1-\alpha} H_t^\alpha$, 这里 H_t 等于 $N_t L_t$, 也即全部的劳动小时数。对生产函数做一个关于 H_t 的偏导, 并假定劳动的边际产量等于实际工资, 我们就可以得到

$$w_t = \alpha A_t Z_t^\alpha k_t^{1-\alpha} (n_t^d \bar{N} / 0.3)^{\alpha-1},$$

这个方程等价于方程 (10)。由此我们可以推导出劳动力的需求方程:

$$n_t^d = (\alpha A_t Z_t / w_t)^{1/\alpha} k_t (0.3 / \bar{N}). \quad (24)$$

可以看到, 如果实际工资 w_t 和技术水平 Z_t 以相同的速度增长, 则人均劳动小时 n_t^d 是平稳的。模型的这一性质和美国的经验似乎是吻合的。

这样, 根据“短边法则”所确定的非均衡模型 (模型 II), 其数据产生过程将包括方程 (2), (6), (13), (22), (23) 和 (24)。这些方程中的工资序列将由观察到的数据所组成, 这意味着我们不试图对工资的波动给出进一步的理论解释。⁸ 对于我们的目标而言, 仅仅给出实际的工资序列就已经足够了。对于模型 III, 我们将使用方程 (14) 来代替方程 (13)。

(二) 数据和参数

模型的校准首先要求我们确定参数。这里, 我们一共有十个参数: a_0 , a_1 , σ_ε , γ , μ , α , β , δ , θ 和 ω 。我们首先使用通行的做法, 将 α 和 γ 的值确定为 0.58 和 0.0045。确定 α 和 γ 之后, 我们就可以按生产函数计算技术冲击 A_t 的时间序列。给定序列 A_t , 我们可以进一步按公式 (6) 估算参数 a_0 , a_1

⁸ 这里, 我们可以利用效率工资理论或者其他理论来解释整个经济周期中工资处于相对刚性的原因。

和 σ_ϵ 。参数 β , δ 和 θ 则是利用方程 (2), (20) 和 (21) 按广义矩 (GMM) 方法估计。这一估计是通过运用一种全局数值优化的方法 (global optimization algorithm), 即模拟淬火 (simulated annealing) 法而得到的。有关这些参数的估计研究可以参见 Gong and Semmler (2002b), 我们在本文中直接将使用他们的研究结果。对于其他参数, 我们设定 μ 为 0.001, 这是美国劳动力人口的平均增长率。此外, 模型 III 中的参数 ω 规定为 0.2465, 这一结果是通过使用最小二乘法对实际就业值和模型值进行拟合得到, 这里, 我们使用的是一个传统的数值优化方法, 网格搜索 (grid search) 法。⁹ 表 1 列出了这些参数的指定值和估计值。

表 1 校准所采用的参数

a_0	0.0333	σ_ϵ	0.0185	μ	0.0010	β	0.9930	θ	2.0189
a_1	0.9811	γ	0.0045	α	0.5800	δ	0.0208	ω	0.2465

关于美国经济的样本数据主要来源于 Christiano (1987), 但工资序列来自于 Citibase。需要说明的是, 我们对工资数据进行了标准化的处理以满足模型的需要。¹⁰

(三) 校准的结果

表 2 显示了对模型的校准结果。校准过程使用了 5000 组随机产生的模拟值。图 1 中, 我们还进一步显示了由观察到的技术革新 A_t 所驱动的模拟值。所有这些时间序列都通过 HP 滤波器消除了序列中的时间趋势。

首先需要注意的是, 我们在整个校准过程中所使用的结构参数都是通过对模型 I 进行拟合得到的。这表明有关模型拟合的评估结果应该更有利于模型 I, 这一点很容易从表中得到证实。事实上, 大多数由模型 I 所产生的变量其波动与样本经济的波动更为接近。尽管如此, 我们还是发现模型 I 中的就业波动相对于样本值而言过于平缓, 拟合程度较差。在我们观察的时间段里, 从 1955 年第 1 季度到 1983 年第 4 季度, 模型 I 的就业波动和产量波动的标准差之比为 0.32, 而样本值大约为 1。然而这个问题在模型 II 和模型 III 中得到了解决。在模型 II 和模型 III 中, 这个比例分别提高到了 1.38 和 0.69。

关于非均衡模型能够更好的拟合样本经济中的宏观经济变量可进一步由图 1 显示出来。图 1 中, 从上到下我们分别显示了消费, 资本存量, 就业和产出的样本值 (实线) 和模拟值 (点画线)。三列图形 (从左到右) 分别对应着

⁹ 有关模拟淬火法的细节可以参见 Semmler and Gong (1996, 1997)。

¹⁰ 这里我们提醒读者注意, 对工资序列进行标准化是必不可少的, 因为我们无法确知 z_t 的初始值, 因此我们不得不将其设成 1。我们对工资序列采用标准化处理, 使得按公式 (24) 计算的就业需求的第一项观察值等于实际就业值。

表2 模型的校准(括号内数字为相应的标准差)

	消费	资本	就业	产量
标准差				
样本	0.0081	0.0035	0.0165	0.0156
模型 I	0.0091 (0.0012)	0.0036 (0.0007)	0.0051 (0.0006)	0.0158 (0.0021)
模型 II	0.0137 (0.0098)	0.0095 (0.0031)	0.0545 (0.0198)	0.0393 (0.0115)
模型 III	0.0066 (0.0010)	0.0052 (0.0010)	0.0135 (0.0020)	0.0197 (0.0026)
相关系数				
样本				
消费	1.0000			
资本	0.1741	1.0000		
就业	0.4604	0.2861	1.0000	
产量	0.7550	0.0954	0.7263	1.0000
模型 I				
消费	1.0000 (0.0000)			
资本	0.2043 (0.1190)	1.0000 (0.0000)		
就业	0.9288 (0.0203)	-0.1593 (0.0906)	1.0000 (0.0000)	
产量	0.9866 (0.00332)	0.0566 (0.1044)	0.9754 (0.0076)	1.0000 (0.0000)
模型 II				
消费	1.0000 (0.0000)			
资本	0.4944 (0.1662)	1.0000 (0.0000)		
就业	0.4874 (0.1362)	-0.0577 (0.0825)	1.0000 (0.0000)	
产量	0.6869 (0.1069)	0.0336 (0.0717)	0.9392 (0.0407)	1.0000 (0.0000)
模型 III				
消费	1.0000 (0.0000)			
资本	0.4525 (0.1175)	1.0000 (0.0000)		
就业	0.6807 (0.0824)	-0.0863 (0.0971)	1.0000 (0.0327)	(0.0000)
产量	0.8924 (0.0268)	0.0576 (0.0971)	0.9056 (0.0327)	1.0000 (0.0000)

模型 I, II 和 III。正如我们所预料的,在模型 II 和 III 中,就业的波动已大为增加。特别地,模型 III 的就业波动与样本经济十分相似,尽管模型 II 的就业波动似乎过于激烈。由此看来,就劳动力市场的波动而言,模型 III 与样本经济拟合得最好。

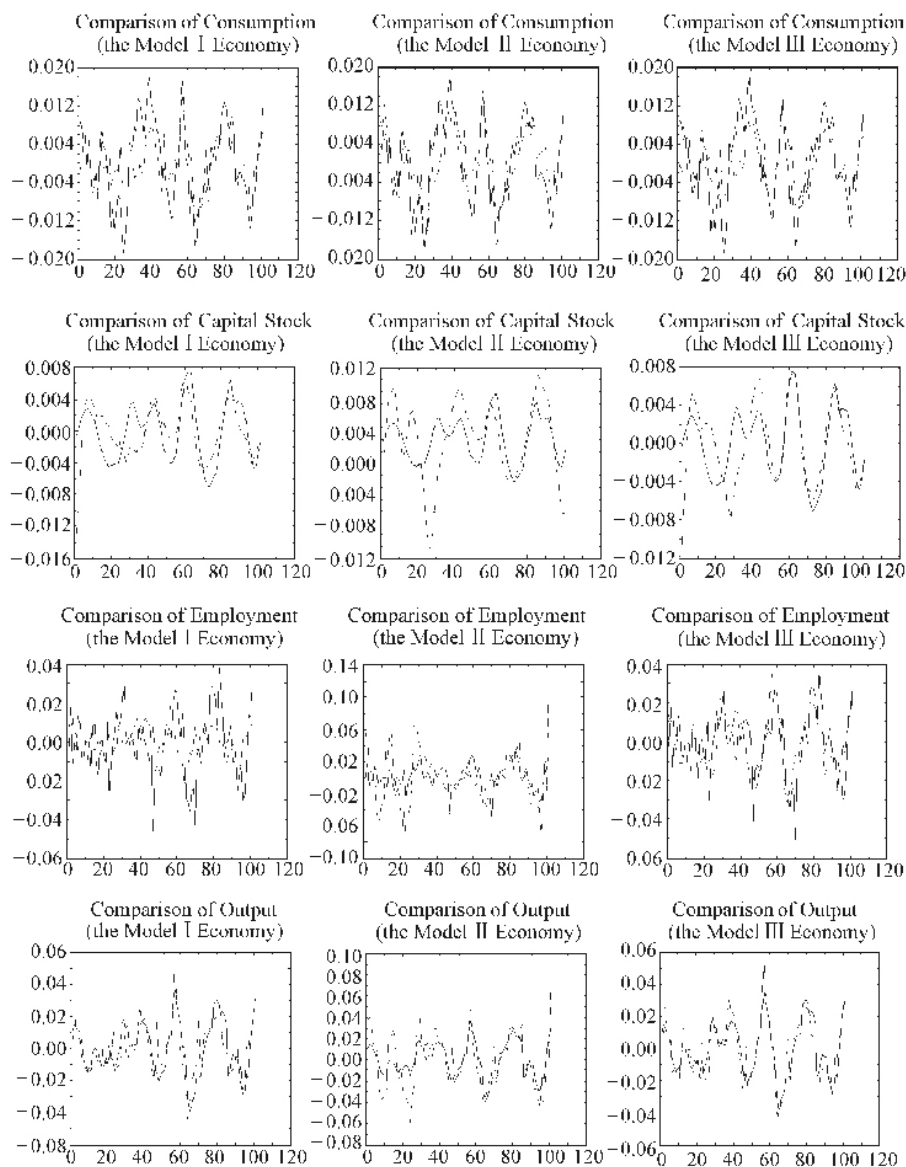


图1 模拟数据和样本数据的比较

(实线表示样本数据, 点画线表示模拟数据)

我们接着研究各宏观经济变量间的相关程度。在样本经济中, 我们可以观察到三种相关性: 第一是消费和产出间的高度相关, 其相关系数为 0.75; 第二个相关性存在于就业和产出之间, 其相关系数为 0.72; 第三个是消费和就业的弱相关, 其相关系数为 0.46。我们发现在我们所有的模拟经济中, 第

一个和第二个相关性都很强。然而，在模型 I 中，不仅前两个相关性十分明显，而且消费和就业间也存在着高度的相关，其相关系数达到了 0.93。这一点和样本经济是不相符合的。

由于标准模型的就业和消费都是对相同状态变量 A_t 和 k_t 的反映，出现这样的结果是很自然的。在这种情况下，就业和消费间多少会存在一些相关性。我们在这里想强调的一点是，就我们所知，经济学家们还没有对 RBC 模型的这种过度相关做详细的讨论。RBC 模型所涉及的相关性讨论大多集中在与产出有关的相关性的讨论上。

然而，在非均衡模型 II 和 III 中，我们发现就业和消费间不再存在明显的相关性。这是由于我们区分了劳动的供给和需求。尽管劳动的供给和消费一样都取决于资本和技术，但是就业的实现值并不一定就等于劳动的供给，这样，劳动和消费间的相关性就降低了。

四、结 论

对于真实经济周期 (RBC) 模型的研究通常以市场出清的一般均衡理论为框架。模型中，家庭决定消费和提供劳动服务，而工资和商品价格则因市场的供求变化而随时做出调整以使市场得到出清。然而正是这一点妨碍了模型在现实中的应用，因为在现实中非均衡现象随处可见。在本文中，我们将非均衡引入到这一标准的动态优化模型中，并且考虑了不同的非均衡实现法则。我们用美国的数据对模型进行了校准。校准的结果表明，非均衡模型能够增加劳动力市场的波动，并降低消费和就业间的相关性，从而大大改善 RBC 模型对现实经济的拟合程度。至此，我们解决了前文所提及的 RBC 模型中关于劳动力市场的两个难题：即就业的过度平缓和消费与就业间的过度相关。

附 录

对于问题 (16)–(19)，我们定义如下拉各朗日函数：

$$\begin{aligned}
 L = & E_t \{ \ln c_t^d + \theta \ln(1 - n_t) \} + \\
 & \lambda_t \left[k_{t+1}^s - \frac{1}{1+\gamma} \left[(1-\delta)k_t^s + f(k_t, n_t, A_t) - c_t^d \right] \right] + \\
 & E_t \left\{ \sum_{i=1}^{\infty} \beta^i \left[\ln c_{t+i}^d + \theta \ln(1 - n_{t+i}^s) \right] \right\} + \\
 & \beta^i \lambda_{t+i} \left[k_{t+i+1}^s - \frac{1}{1+\gamma} \left[(1-\delta)k_{t+i}^s + f(k_{t+i}, n_{t+i}, A_{t+i}) - c_{t+i}^d \right] \right],
 \end{aligned}$$

由于我们的决策问题只是关于 c_t^d 的确定，因此我们对函数 L 只做关于 c_t^d 、 k_{t+1}^s 和 λ_t 的偏导。这样，我们得到如下—阶条件：

$$\frac{1}{c_t^d} - \frac{\lambda_t}{1+\gamma} = 0, \tag{25}$$

$$\frac{\beta}{1+\gamma} E_t \{ \lambda_{t+1} [(1-\delta) + (1-\alpha) A_{t+1} (k_{t+1}^s)^{\alpha} (n_{t+1}^s \bar{N}/0.3)^{\beta}] \} = \lambda_t, \quad (26)$$

$$k_{t+1}^s = \frac{1}{1+\gamma} [(1-\delta) k_t + \beta k_t n_t A_t - c_t^d], \quad (27)$$

在我们求解方程(20)和(21)所确定的决策规则时,我们假定:

$$\lambda_{t+1} = H k_{t+1}^s + Q A_{t+1} + h, \quad (28)$$

$$n_{t+1}^s = G_{21} A_{t+1} + G_{22} k_{t+1}^s + g_2, \quad (29)$$

这里, H, Q, h, G_{21}, G_{22} 和 g_2 已经在先前关于家庭优化的问题中解出。方程(28)和方程(29)可进一步写成如下形式:

$$E_t \lambda_{t+1} = H k_{t+1}^s + Q(a_0 + a_1 A_t) + h, \quad (30)$$

$$n_{t+1}^s = G_{21}(a_0 + a_1 A_t) + G_{22} k_{t+1}^s + g_2. \quad (31)$$

我们接着在系统的稳定状态附近对方程(25)–(27)作线性化逼近处理。假设它们可以写成:

$$F_{c1} c_t + F_{c2} \lambda_t + f_c = 0, \quad (32)$$

$$F_{k1} E_t \lambda_{t+1} + F_{k2} E_t A_{t+1} + F_{k3} k_{t+1}^s + F_{k4} E_t n_{t+1}^s + f_k = \lambda_t, \quad (33)$$

$$k_{t+1}^s = A k_t + W A_t + C_1 c_t^d + C_2 n_t + b, \quad (34)$$

将 $E_t \lambda_{t+1}, E_t n_{t+1}^s$ 和 $E_t A_{t+1}$ 分别用方程(30), (31) 和 $a_0 + a_1 A_t$ 表示, 代入方程(33)后得到:

$$\kappa_1 k_{t+1}^s + \kappa_2 A_t + \kappa_0 = \lambda_t. \quad (35)$$

以上

$$\kappa_0 = F_{k1}(Q a_0 + h) + F_{k2} a_0 + F_{k4}(G_{21} a_0 + g_2) + f_k, \quad (36)$$

$$\kappa_1 = F_{k1} H + F_{k3} + F_{k4} G_{22}, \quad (37)$$

$$\kappa_2 = F_{k1} Q a_1 + F_{k2} a_1 + F_{k4} G_{21} a_1, \quad (38)$$

将方程(32)代入方程(35)中, 我们得到:

$$\kappa_1 k_{t+1}^s + \kappa_2 A_t + \kappa_0 = -\frac{F_{c1}}{F_{c2}} c_t^d - \frac{f_c}{F_{c2}}. \quad (39)$$

该方程等价于:

$$k_{t+1}^s = -\frac{\kappa_2}{\kappa_1} A_t - \frac{F_{c1}}{F_{c2} \kappa_1} c_t^d - \frac{\kappa_0}{\kappa_1} - \frac{f_c}{F_{c2} \kappa_1}. \quad (40)$$

比较方程(34)和方程(40)的右边, 我们从而解出 c_t^d 为

$$c_t^d = -\left(\frac{F_{c1}}{F_{c2} \kappa_1} + C_1 \right)^{-1} \left[A k_t + \left(\frac{\kappa_2}{\kappa_1} + W \right) A_t + C_2 n_t + \left(b + \frac{\kappa_0}{\kappa_1} + \frac{f_c}{F_{c2} \kappa_1} \right) \right].$$

参考文献

- [1] Benassy, J. P., *The Economics of Market Disequilibrium*. New York: Academic Press, 1984.
- [2] Benassy, J. P., "Money and Wage Contract in an Optimizing Model of the Business Cycle." *Journal of Monetary Economics*, 1995, 35, 303—315.
- [3] Blanchard, O. and S. Fischer, *Lectures on Macroeconomics*. Cambridge: MIT-Press, 1989.
- [4] Burnside, A. C., M. S. Eichenbaum, and S. T. Rebelo, "Labor Hoarding and the Business Cycle." *Journal of Political Economy*, 1993, 101, 245—273.
- [5] Christiano, L. J., "Why Does Inventory Fluctuate So Much?" *Journal of Monetary Economics*, 1987, 21, 247—280.
- [6] Cooley, T. and E. Prescott, "Economic Growth and Business Cycles." in T. Cooley (ed.) *Frontiers of Business Cycle Research*, Princeton: Princeton University Press, 1995.
- [7] Danthine, J. P. and J. B. Donaldson, "Efficiency Wages and the Business Cycle Puzzle." *European Economic Review*, 1990, 34, 1275—1301.
- [8] Danthine, J. P. and J. B. Donaldson, "Non-Walrasian Economics." in T. F. Cooley (ed.), *Frontiers of Business Cycle Research*, Princeton: Princeton University Press, 1995.
- [9] Gong, G., *Essays in Economic Fluctuation*. Ph. D. Dissertation, New York: New School University, 1998.
- [10] Gong, G. and W. Semmler, "Real Business Cycles with disequilibrium in the Labor Market: A Comparison of the US and German Economies." Working Paper of Center for Empirical Macroeconomics, Bielefeld: Bielefeld University, 2001.
- [11] Gong, G., and W. Semmler, "Solving Stochastic Dynamic Optimization Models with Approximation: Some Examples." Paper presented in the 8th International Conference of the Society for Computational Economics, Aix-En-Provence, France, 2002a.
- [12] Gong, G., and W. Semmler, *Stochastic Dynamic Macroeconomics: Theory, Numerics and Time Series Evidence*, book manuscript, Beijing: Tsinghua University, 2002b.
- [13] King, R.G. and A.L. Wolman, "What should the Monetary Authority do when Prices are sticky?" in J. Taylor (ed.) *Monetary Policy Rules*, Chicago: The University of Chicago Press, 1999.
- [14] Merz, M., "Heterogenous Job-Matches and the Cyclical Behavior of Labor Turnover." *Journal of Monetary Economics*, 1999, 43, 91—124.
- [15] Rotemberg, J. and M. Woodford, "Dynamic General Equilibrium Models with Imperfectly Competitive Product Markets." in T. F. Cooley (ed.), *Frontiers of Business Cycle Research*, Princeton: Princeton University Press, 1995.
- [16] Phelps E., *Recording Work*, Cambridge: MIT-Press, 1997.
- [17] Rotemberg, J. and M. Woodford, "Interest Rate Rules in an Estimated Sticky Price Model." in J. Taylor (ed.) *Monetary Policy Rules*, Chicago: the University of Chicago Press, 1999.
- [18] Schmidt-Grohe, S., "Endogenous Business Cycles and the Dynamics of Output, Hours and Consumption." *American Economic Review*, 2001, 90, 1136—1159.
- [19] Semmler, W. and G. Gong, "Estimating Parameters in Real Business Cycle Model." *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1996, 30, 301—325.
- [20] Semmler, W. and G. Gong, "Numerical Procedure to Estimate Real Business Cycle Models Using Simulated Annealing." in H. Anman, B. Rustem and A. Whinston (ed.), *Computational Approaches to Economic Problems*, Kluwer Inc., 1997.

- [21] Stockey, N., R. Lucas, and E. Prescott, *Recursive Methods in Economics*, Cambridge: Harvard University Press, 1989.
- [22] Taylor, J. B., "Staggered Price and Wage Setting in Macroeconomics." in J. B. Taylor and M. Woodford (ed.), *Handbook of Macroeconomics, Volume I*, New York: Elsevier Science, 1999.
- [23] Uhlig, H. and Y. Xu, "Effort and the Cycle: Cyclical Implications of Efficiency Wages." mimeo, Tilburg University, 1996.

Real Business Cycles with Labor Market Disequilibrium

GANG GONG

(*Tsinghua University*)

WILLI SEMMLER

(*University of Bielefeld*)

Abstract Real Business Cycles are often studied in the context of the general equilibrium framework. This restricts the effective application of intertemporal models to the real world where disequilibria seem to be a wide spread phenomenon. In this paper, we separate labor supply and labor demand and allow for different variants of labor market disequilibrium. Calibration for U. S. economy shows that such model variants will produce a higher volatility in employment and a more realistic correlation between consumption and employment and thus fit the data significantly better than the standard model.

JEL classification E32, C61