

风险态度、时间偏好与经济波动福利效应

——基于离散跨期模型的数值分析

张 耿*

摘 要 本文分析了不同偏好参数下的经济波动福利成本, 通过在离散跨期模型的框架下进行数值分析, 得到以下新发现: 首先, 大多数时候风险规避系数与福利成本负相关; 其次, 当风险规避系数较小时, 时间折现系数和福利成本负相关, 当风险规避系数较大时, 时间折现系数与福利成本正相关; 最后, 经济波动对不同个体产生的福利效应有正有负, 即有人受益、有人受损。数值结果还表明, 时间折现系数较小且风险规避系数较小的个体, 是经济波动中的弱势群体。

关键词 风险态度, 时间偏好, 经济波动福利成本

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2019.02.12

一、引 言

保持经济平稳健康发展、消除经济波动给社会造成的福利损失, 是宏观经济政策的重要目标之一。在政策实践中, 中国历届政府均积极实施各类经济稳定化政策, 努力实现经济平稳运行, 这背后隐含有一个不言自明的判断: 稳定经济运行可有效提升社会福利。但与此相悖, 在经济波动的福利成本研究这一学术领域, 根据罗伯特·卢卡斯 (Robert Lucas) 基准模型的分析, 经济波动的福利成本微不足道, 卢卡斯也因此断言, 进一步稳定经济已非当务之急 (Lucas, 1987, 2003)。

针对卢卡斯模型所得到的结论, 我们认为有两点值得进一步讨论: 首先, 卢卡斯只分析了经济波动的汇总福利效应, 没有讨论社会上不同类型个体的福利效应。实际上, 即使全社会的汇总福利效应很小, 仍可能有某些群体因经济波动而遭受严重福利损失。其次, 卢卡斯模型将消费简单地处理成具有特定数学形式的外生变量, 这意味着模型中的行为主体只能被动地承受给定

* 上海外国语大学国际金融贸易学院。通信地址: 上海市大连西路 550 号 6 号楼 408, 200083; 电话: (021) 35373117; E-mail: gengzhangsisu@shisu.edu.cn。感谢审稿专家提出的中肯意见, 文中错漏概由作者负责。本文受教育部人文社科研究规划基金项目“多重异质性个体的经济波动福利效应: 微观机制、数值模拟与政策研究”(18YJA790103) 资助。

的经济波动,而根据生命周期消费理论,消费者本身也具有一定程度的应对经济波动的能力,可通过跨期决策平滑掉一部分经济冲击。本文将以上思考具体化——将个体具有异质偏好引入跨期决策的动态模型,在此基础上分析经济波动的福利成本。

国内关于经济波动福利成本研究的前期成果已较为丰富,但整体上仍延续了消费外生的卢卡斯框架,直觉上,如果消费者具有跨期决策的行动能力,其跨期最优化行动将有助于抵御经济波动的负面冲击,使得福利成本进一步变小。本文将表明,消费者跨期最优下的福利机制较为复杂,跨期模型得到的福利效应有正有负,且跨期模型下的定性规律与卢卡斯模型存在显著差异。考虑到福利机制的复杂性和求解解析解的困难,本文构造了一个离散型动态模型,通过计算机程序的数值迭代求解值函数和策略函数,通过蒙特卡洛模拟对现实进行仿真,进而求解福利成本,这是本文在技术上的特点。

下文结构安排如下:第二部分是文献回顾,第三部分是模型和福利成本测算理论,第四部分是数值方法及测算结果,第五部分讨论了两类模型中经济波动福利效应的不同机制,第六部分是稳健性检验,第七部分是结论和讨论。

二、文献回顾

经济波动以何种机制、在多大程度上影响社会福利?这个话题兼具重要的学术价值和政策意义,触及了各学派的基本学术信念。在这一学术话题迄今30多年的发展历史中,最早是由卢卡斯做出了开创性的工作,他构建了一个非常简练的福利成本测算模型(Lucas, 1987),依据该基准模型的测算结果提出了著名的卢卡斯论断:鉴于经济波动的福利成本远低于经济增长、通货膨胀、税收政策等对社会福利的影响,进一步平滑经济波动不应再是学界和实务界所关心的当务之急(Lucas, 2003)。很自然地,卢卡斯的论断与各国政府平抑经济波动的现实努力相悖,也与经济波动理论在学界的重要地位不符,因此经济波动的福利成本研究作为一个专题研究面世30年来,学界对其的关注度始终有增无减。

卢卡斯得到的结论是建立在美国数据的基础上的,中国的情形是否与之类似,这是国内学者感兴趣的话题。陈彦斌较早关注了中国的经济波动福利成本研究,他认为中国经济较大的波动性导致了对经济波动福利成本的低估(陈彦斌, 2005);考虑到中国转型期存在宏观经济环境的变迁,分时段和分群体的福利效应研究也为国内学者所关注,其中陈太明(2008a)较早考察了城乡数据和省级数据,研究了福利成本的城乡差异性、地区差异性,以及地区内的城乡差异性,他还讨论了中国经济周期福利成本的跨时差异性(陈太明, 2008b),并进一步以1978年和1990年为间断点来系统量化三个阶段的

经济波动和经济增速放缓的福利损失（陈大明，2013）；饶晓辉和廖进球（2008）则分析了改革前后中国经济波动与经济增长的福利成本。

在较长一段时间里，卢卡斯模型都被视为研究福利成本的标准框架，根据这一基准模型的推导结果，经济波动的福利成本大小取决于消费波动率、风险态度和效用函数的具体设定。换言之，在不同的消费和效用函数设定下，卢卡斯得到的结论有可能发生改变。因此，对基准模型的拓展聚焦于消费序列的数学模式和个体偏好问题，在调整消费形式的后续研究中，黄梅波和吕朝凤（2011）将“消费满足指数增长和一个随机冲击”的做法融入模型，以1977年和1992年作为断点，分阶段讨论了经济波动的边际福利成本；李小明（2013）把消费序列设定为包含随机趋势项的差分平稳序列，通过将非平稳的消费序列分解为确定性趋势、随机趋势和周期波动项，以此进一步分析经济波动的边际福利成本；张耿（2016）则不再设定消费波动的具体数学形式，而是借助滤波方法和数值加总公式得到福利成本。

偏好方面的思考则在一定程度上与资产溢价之谜相联系：卢卡斯模型采用的CRRA偏好无法包容美国的资产溢价之谜，这可能是扭曲经济波动福利成本测算结果的一个因素。从这个思路出发，不同的偏好形式，如Epstein-Zin-Weil递归偏好、习惯形成偏好、一阶风险规避、损失规避偏好等，都可以从各自角度解释资产溢价，因此被陆续引入了经济波动的福利成本研究。其中，采用Epstein-Zin-Weil递归偏好得到的经济波动福利成本并不大（Dolmas，1998；饶晓辉和廖进球，2008），或者虽然得到的福利成本较大，但需要很高的风险规避系数支持（Tallarini，2000）；习惯形成偏好下得到的结果一般也不大（如李凌和王翔，2010；张邦科和邓胜梁，2013），但中国的福利成本比美国大（陈彦斌和周业安，2006）。相比之下，采用损失规避偏好得到的福利成本相当大（Barberis and Huang，2001；张耿和胡海鸥，2007）。Alvarez and Jermann（2004）索性放弃了预先设定好偏好形式的常规做法，转而通过美国的资产价格数据导出偏好特征，在此基础上重新测算经济波动的福利成本，他们得到的数值结果大小介于几种方法之间。

随着数值计算机软硬件条件的不断改善，最近二十年来，异质性个体模型及其求解技术取得了重要突破（Krusell and Smith，1998），呈现迅速发展的态势，甚至被视为宏观经济学的一种新的研究范式（Heathcote *et al.*，2009），越来越多的文献开始分析微观异质性如何影响经济波动（如Kaplan and Violante，2014）。在这一背景下，经济波动的福利成本研究也开始放松代表性个体框架，越来越关注异质性个体和特质波动对经济波动的福利成本有何影响。理论上可以证明，在完全市场和同质偏好下，所谓的汇总定理成立（Chatterjee，1994），此时即便存在异质个体和特质风险，只要特质风险与汇总风险独立，而且汇总风险是临时性的，那么在CRRA偏好下，也可以证明特质风险对汇总风险的福利成本没有影响（Constantinides and Duffie，1996）。换言

之,在福利成本分析中引入异质个体和特质波动时,测算模型应该具有某种不完全市场的特征。

不完全市场下特质波动和异质个体的福利成本分析逐渐成为最近十多年来经济波动福利成本研究的热点方向。这一领域较早是由 Imrohoroglu (1989) 引入了收入的特质波动,此后, Atkeson and Phelan (1994) 讨论了总量风险和特质风险之间的联系,他们认为抹平总量风险不会影响特质风险。Beaudry and Pages (2001) 利用失业者再就业时的收入下降效应计算特质波动的福利成本,他们得到的福利成本都非常小,甚至对有的消费者是负数。Krusell and Smith (1998) 在对求解异质性个体模型做出突破性贡献后,也利用他们提出的“近似汇总方法”分析了经济波动的福利成本,发现对于低收入人群来说,经济波动的福利成本非常高。因此,不同人群的经济波动福利成本问题值得更深入的后续研究。Turnoversky and Bianconi (2005) 用随机增长模型分析经济波动福利成本,发现如果能在抹平汇总波动的同时平抑掉一部分特质波动,则福利效应会相当可观,这一发现强调了特质波动的福利意义。利用类似的随机增长框架,如果经济波动被设定为能够影响经济增长,则得到的福利成本比卢卡斯模型提高两个数量级 (Barlevy, 2004)。如果考虑个体面临未被保险的裁员风险,则经济波动的福利成本也会很大 (Krebs, 2007)。而从消费和闲暇的替代关系以及劳动的边际产出角度进行分析,即使平均的福利损失不大,如果价格不能灵活调整,市场均衡被扭曲,则经济波动仍会导致很大的福利成本 (Galí *et al.*, 2007), 这些研究进一步把经济波动的福利成本与市场扭曲的效率损失联系在了一起。

Santis (2007) 采用鞅过程刻画特质风险,建模时考虑特质风险独立于汇总风险,得到的福利成本相当大,这是特质波动福利成本研究的一个重要成果。但 Santis 的结论依赖于偏好设定的风险规避程度:如果模型中的风险规避程度超过对数效用,则特质波动造成很大的福利效应;反之,在对数偏好或更低风险规避程度的偏好设定下,特质波动并不会造成明显福利损失。为了弥补这一缺陷,可以在 Santis 的基础上进一步引入个体的稳健性偏好,这样即使在对数效用下,特质波动也具有重要的福利效应 (Ellison and Sargent, 2012)。

在强调经济波动的数学模式这一方向上,另一个重要成果是罗伯特·巴罗 (Robert Barro) 对小概率灾难的引入。他测度了发生小概率经济灾难的概率参数和幅度参数,证明了在经典资产定价模型中加入小概率灾难项,可以很好地解释资产溢价之谜 (Barro, 2006),而在引入小概率灾难项后,采用跨期最优得到的经济波动福利成本比卢卡斯模型的结果增加了两个数量级 (Barro, 2009)。即使不采用 Barro 的资产定价模型而沿用卢卡斯框架,直接在消费的随机过程中增加小概率衰退项,得到的福利成本也比基准模型大十倍左右 (庄子罐, 2011)。Barro 对小概率灾难项的研究已影响到宏观分析和

金融资产定价的很多领域，这一工作对金融海啸后的稳定化政策具有启发意义，为防范宏观经济的系统性风险提供了理论支持和经验借鉴。

综上，国外学界对经济波动的福利成本研究已进入深水区：异质性汇总模型、特质波动问题、各类不完全市场因素已陆续纳入福利成本的研究范畴，并与宏观理论的其他前沿进展相互呼应，推动着这一学术话题在深度和广度上不断向前发展。国内研究则对中国的经济波动特征有了相当积累，一些成果富有启发性和标志性意义，但在思想和技术路线上，国内研究仍停留于卢卡斯框架，延续着消费外生的基本设定。根据笔者的检索结果，国内关于经济波动福利成本的前期文献已超过40篇，无一例外均采用了消费外生的模型设定，对于跨期最优选择框架下的福利成本问题有着较大的讨论空间。本文可能的贡献包括：在国内文献中首次从跨期最优和数值模拟的角度分析经济波动的福利成本，这是对前期研究在技术方法上的一次拓展；本文的跨期模型刻画了不同偏好参数下的福利成本，分析了相关的定性规律和福利效应机制，论证了跨期模型与卢卡斯基准模型存在的重要差异，这些发现是对现有理论的补充和深化。

三、模 型

(一) 个体最优行为

假设经济中存在 i 个无限生存的异质个体，个体之间的偏好参数不同。个体 i 的目标函数为：

$$\max E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta_i^t u(c_{it}) \right\}, \quad (1)$$

其中， β_i 为个体 i 的时间折现系数。本文考虑个体之间存在异质偏好，其表现形式之一就在于不同个体的时间折现系数彼此不同。这种偏好的异质性可能源自先天的个体差异、不同族群的文化差异性，也可能源自居民自身的收入、受教育程度等多种因素。

$u(c_{it})$ 为个体 i 在第 t 期的即期效用函数，具有严格递增和拟凹的数学性质。 c_{it} 为第 t 期的消费。在卢卡斯基准模型及其大量的后续研究中，代表性个体的消费流被设定为具有某种特定数学形式的外生变量，而在本文的模型中，消费是个体最优决策的结果，个体偏好设定为常见的 CRRA 形式：

$$u(c_{it}) = \frac{c_{it}^{1-\gamma_i} - 1}{1-\gamma_i}, \quad (2)$$

其中 γ_i 为个体 i 的相对风险规避系数。在本文的模型中，个体之间具有不同的相对风险规避系数，这是本文引入的又一个异质性因素。

约束方程为以下常见形式：

$$c_{it} + k_{i(t+1)} - (1 - \delta)k_{it} = A_t k_{it}^\theta; c_{it}, k_{it} \geq 0, \quad (3)$$

其中 k_{it} 表示个体 i 在第 t 期所拥有的资本积累, δ 为资本折旧率。 A_t 为生产函数冲击, 是模型中经济波动的来源。 借鉴 Imrohroglu (1989) 等的做法, 用两状态的马尔可夫过程刻画 A_t : 状态 1 表示经济正承受正向冲击, 此时冲击变量 $A_t = A_1$, 状态 2 表示经济正承受负向冲击, 此时冲击变量 $A_t = A_2$:

$$A_t = \begin{cases} A_1, & \text{此时经济承受正向冲击 (状态 1),} \\ A_2, & \text{此时经济处于负向冲击 (状态 2).} \end{cases} \quad (4)$$

状态 1 和状态 2 的演变过程由以下转移矩阵决定：

$$\Pi = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix}; i, j = 1, 2. \quad (5)$$

转移矩阵中的元素 p_{ij} 给出了当期状态为 i 时, 下期状态为 j 的概率。

以上动态最优问题可以写成贝尔曼方程：

$$\begin{aligned} V(k_t, A_t) &= \max_{k_{t+1}} [u(c_t) + \beta EV(k_{t+1}, A_{t+1} | k_t, A_t)] \quad (6) \\ \text{s. t.} \quad & c_t + k_{(t+1)} - (1 - \delta) k_t = f(k_t) \\ & f(k_t) = A_t k_t^\theta \\ & c_t, k_{t+1} \geq 0 \end{aligned}$$

易求出此时的欧拉方程：

$$u'_{(c_t)} = E \{ \beta u'_{(c_{t+1})} [A_{t+1} f'_{(k_{t+1})} + 1 - \delta] \}. \quad (7)$$

(二) 补偿方程与福利成本指标 λ

卢卡斯基准模型给出了测度经济波动福利成本的补偿方程, 补偿方程的基本思想是, 令消费增加为 $(1 + \lambda)$ 倍后的福利效果等同于抹平经济波动的福利效果。 通过求解补偿方程得到 λ 的具体数值, 已经成为测度福利成本的普遍做法, 补偿方程的具体形式为：

$$V^+_{(\lambda)} = V^*, \quad (8)$$

其中 V^+ 表示当前消费增加为 $(1 + \lambda)$ 倍后的福利水平, V^* 表示抹平经济波动后的福利水平。 如何计算 V^+ 是本文的关键。 以 V 表示当前的福利水平, 则在 CRRA 偏好下有：

$$V = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{c_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} \right\} = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{c_t^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right\} - \frac{1}{(1-\beta)(1-\gamma)}. \quad (9)$$

那么当消费增加为 $(1 + \lambda)$ 倍后, 福利水平变为：

$$\begin{aligned}
 V^+ &= E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{[(1+\lambda)c_t]^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} \right\} \\
 &= (1+\lambda)^{1-\gamma} \times E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{c_t^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right\} - \frac{1}{(1-\beta)(1-\gamma)}. \quad (10)
 \end{aligned}$$

观察式 (9) 和式 (10)，联立得到 V 、 V^+ 二者之间的关系式：

$$V^+ = (1+\lambda)^{1-\gamma} \times \left[V - \frac{1}{(1-\beta)} \right] + \frac{1}{(1-\beta)}. \quad (11)$$

代入补偿方程式 (8)，得到：

$$\lambda = \left[\frac{(1-\beta)(1-\gamma)V^* + 1}{(1-\beta)(1-\gamma)V + 1} \right]^{\frac{1}{1-\gamma}} - 1. \quad (12)$$

式 (12) 适用于求解相对风险规避系数不等于 1 时的经济波动福利成本，对于对数效用 ($\gamma=1$)，福利指标测算公式的推导过程如下：

对数效用下的福利水平 V 可以表达为：

$$V = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \ln(c_t) \right\}. \quad (13)$$

那么当消费增加为 $(1+\lambda)$ 倍后，所达到的福利水平：

$$V^+ = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \ln[(1+\lambda) \times c_t] \right\} = \frac{\ln(1+\lambda)}{(1-\beta)} + V. \quad (14)$$

代入补偿方程，可得到对数效用下的福利指标测算公式：

$$\lambda = e^{(V^* - V)(1-\beta)} - 1. \quad (15)$$

(三) 计算 V^*

根据以上讨论，计算福利效应的关键是求出 V 、 V^* 。其中现实的福利水平 V 通过数值迭代程序和蒙特卡洛模拟得到，下文将做具体说明。抹平经济波动所实现的福利水平 V^* 可以通过数值迭代程序得到，也可以通过理论推导的方法得到。

数值迭代法求 V^* ：在本文的模型中，经济波动的唯一来源是生产函数中的随机变量参数 A_t ，根据式 (4)， A_t 有两个可能取值 A_1 和 A_2 ，分别代表经济承受正向冲击和负向冲击。如果经济波动被完全消除，意味着参数 A_t 从随机变量转变为确定性参数 \bar{A} ，这里的关键在于如何理解抹平经济波动后的经济状态。一个自然的推理是， \bar{A} 是原 A_t 的数学期望，即：

$$\bar{A} = p_1 A_1 + p_2 A_2, \quad (16)$$

其中 p_1 和 p_2 分别是状态 1 和状态 2 出现的无条件概率，按照收敛定理，可

以对转移矩阵(条件概率矩阵)进行多次连乘运算后找到 p_1 和 p_2 的具体数值。

求出 \bar{A} 后,可以直接运行不确定性下的数值程序,此时只需令程序中的 A_1 、 A_2 等于 \bar{A} ,即可得到抹平经济波动情况下的值函数和策略函数,从而求出 V^* 。

理论推导法求 V^* :在消除了波动后,稳态时的欧拉方程为:

$$u'_{(\bar{c})} = \beta u'_{(\bar{c})} [\bar{A}f'_{(\bar{k})} + 1 - \delta], \quad (17)$$

其中 \bar{c} 、 \bar{k} 分别表示消除了波动后,稳态时的消费和资本。式(7)变形后得到抹平波动后的稳态资本:

$$\bar{k} = \left[\left(\frac{1}{\beta} + \delta - 1 \right) \frac{1}{A\theta} \right]^{\frac{1}{\theta-1}}. \quad (18)$$

相应的稳态消费为:

$$\bar{c} = \bar{A}\bar{k}^\theta - \delta\bar{k}. \quad (19)$$

根据贝尔曼方程,此时的福利水平为:

$$V^* = \frac{u_{(\bar{c})}}{1-\beta}. \quad (20)$$

利用式(18) — (20)就可以逐步求出 V^* 。

四、数值过程及结果

(一) 数值计算过程

为计算经济波动的福利成本,需要依次计算正常情形下的值函数 V 与抹平经济波动后的值函数 V^* ,得到抹平经济波动所实现的福利提升效果($V^* - V$)。下面用三个步骤测算福利成本指标 λ 。

第一步:运行数值迭代程序,计算值函数和策略函数。

利用数值计算估计经济波动福利成本可追溯到Imrohoroglu (1989), Imrohoroglu的模型将宏观经济波动与就业状态相联系,将个体持有资产视为一种失业保险,从而对个体选择最优消费和最优资产的动态规划问题进行了数值求解。本文的建模思路与之不同,但数值计算的基本原理是类似的。在数值迭代时,首先将状态变量和控制变量进行离散化处理,考虑参数合理性并借鉴Imrohoroglu (1989)、Krusell and Smith (1999)等前期文献的设定,将模型中人均资本的最大上限设为16.1,将人均资本从0.1到16.1这一区间

进行离散化处理，这一范围大于前期文献的设置¹，目的是包容更大范围的偏好参数。在这个范围内，将资本离散化为322个点格，每个点格之间的距离为0.05个资本单位。²

数值迭代和蒙特卡洛模拟需要较长时间，为提高数值计算的速度和精度，本文采用了“二次迭代”的编程思路，基本原理是，策略函数和值函数的收敛速度存在较大差异，策略函数收敛较快，而值函数收敛较慢。利用这一特点，可以在第一次迭代时先寻找策略函数，当策略函数收敛后再次进行迭代以求出最终的值函数。这样做的好处是，在第二阶段求值函数时，由于策略函数已知，无须进行复杂的最优化计算，只需通过简单的代数计算就可以得到新一轮的迭代结果，从而大大提高了计算速度。利用这一方法，大多数情形下将迭代次数设置为“300+1 000”次可观察到较为明显的收敛，即第一次复杂迭代次数为300次，第二次简单迭代次数为1 000次。

为了确保迭代结果足够准确，除上述“二次迭代”方法外，本文还采用了两种方法：一种方法是观察继续增加迭代次数的效果，即继续增加一定的迭代次数（如在300次迭代完成后再增加200次），如果最终结果没有发生明显变化，就可以认为迭代结果已足够准确；另一种方法是利用值函数具有的不动点特征，比较前后两次迭代得到的值函数，如果前后两个值函数的差异非常小，则认为迭代结果已基本收敛。最后数值程序综合采用了上述方法。

图1记录了典型参数下迭代300次后值函数的收敛过程，每隔30次记录一次结果，一共画出10条值函数，其中第一条、第二条和第三条值函数图形（分别对应第30次迭代、第60次迭代和第90次迭代后的值函数结果）较为清晰，但从第90次开始，继续迭代得到的值函数差异不大，可以观察到迭代90次后值函数逐渐收敛。迭代120次后的值函数图形已基本重叠，第120—300次的值函数差异已无法用肉眼进行分辨。为此我们记录下相邻两次迭代的值函数差。³从图2可以观察到，在最初的50次迭代中，值函数变化较明显，第100次迭代后，相邻两次迭代的值函数差减少到10的负5次方数量级，第300次迭代后，进一步减少到10的负14次方数量级，这已经是一个相当小的数字，表明值函数已经基本收敛，而继续增加到500次迭代后，相邻两次迭代的值函数差约为10的负15次方。虽然相比300次迭代仍有所下降，但这样的变化显然不足以影响到福利成本的最终测算结果。

¹ 如 Imrohoroğlu (1989) 设置的资本范围为从0到8。

² 实际上，对于极端的个别情况，特别是当风险规避系数和时间折现系数都很大时，人均资本的最大上限还应该有所增加，以确保稳态点落于资本的取值区间之内。

³ 计算方法是，得到相邻两个值函数后，计算两个函数每一个格点上函数值的差异（绝对值），求出最大差异，作为前后两个值函数的差异值。

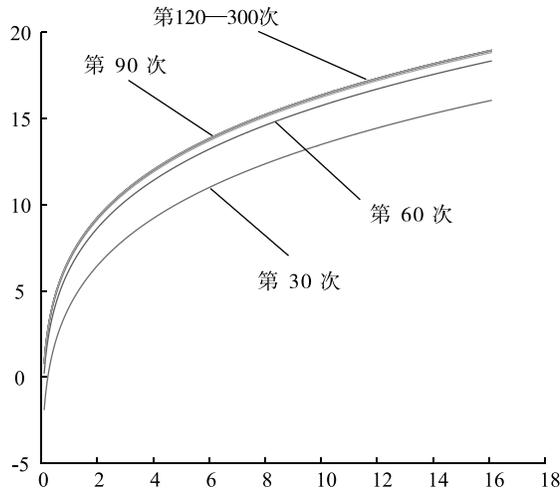


图1 值函数的收敛过程

两次迭代的值函数差

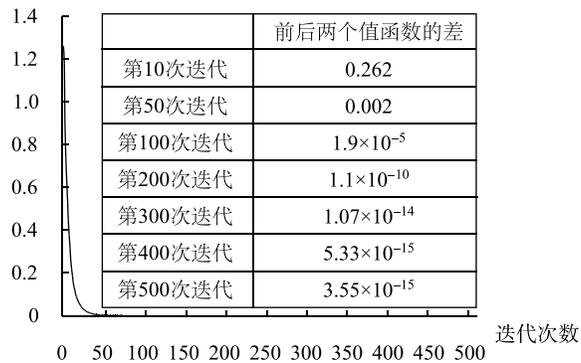


图2 迭代次数与值函数的变化

第二步：进行蒙特卡洛模拟仿真。

求出值函数和策略函数后，下一步是测算个体福利水平 V 。由于模型中存在两种不同的冲击 (A_1 和 A_2)，因此在经济达到稳态后，仍然在一种不确定性中运行。蒙特卡洛方法可以模拟经济长时间运行的情形，尽管理论上存在大量的状态点，但是这些状态点大体上都运行在一个比较稳定的区间 $[\overline{k_1}, \overline{k_2}]$ 内，其中 $\overline{k_1}$ 和 $\overline{k_2}$ 分别表示随机冲击 A_1 和 A_2 所对应的稳态资本水平。

蒙特卡洛模拟时，首先从 $[\overline{k_1}, \overline{k_2}]$ 区间内选择一个初始点，让电脑产生随机数。随机数的数值、转移概率矩阵以及当期的冲击状态，这三个变量共同决定了下一期的冲击状态，而给定下一期的冲击状态后，电脑再次产生随机数，从而得到再下一期的冲击状态，利用这一原理反复进行模拟。每一期都通过上一步求出的值函数和策略函数找出当期的值函数数值，最后求出平均数作为福利水平 V 。在程序调试时，通过调整蒙特卡洛模拟的次数和其他

参数，比较不同情形下的模拟误差，发现当蒙特卡洛模拟运行了100万期以后，前后两次模拟的测算结果几乎完全相同。⁴

第三步：根据蒙特卡洛模拟仿真的结果得到 V ，利用式(20)得到 V^* ，代入式(12)和式(15)求出福利成本。参数设置的说明和数值计算的结果具体见下文。

(二) 参数设置与参数校准

数值计算所需参数包括转移概率矩阵 Π ，冲击变量 A_1 、 A_2 ，时间折现系数 β ，风险规避系数 γ ，资本折旧率 δ ，资本的产出弹性 θ 。

目前确定转移概率矩阵的主要方法有Cohort方法、密度法、Imrohoroğlu方法、矩方程校准方法等。本文采用Cohort方法，其优点是较为直观简洁。根据Cohort方法，对处于状态 i 下的情形，用式(21)可求出给定观测期状态 i 转移到 j 的概率：

$$p_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i}. \quad (21)$$

其中 N_i 为给定观测期状态 i 出现的次数， N_{ij} 为给定观测期状态 i 转移到状态 j 的次数。

选择数据源时，为方便与国外同类研究进行横向比较，本文采用了跨国分析最为常见的美国PWT数据库，最新的PWT9.0版本给出了包括中国在内世界主要国家从1950年到2014年以美元计价的宏观经济数据。选取其中的中国人均实际GDP，通过HP滤波得到人均GDP（对数）的波动项数据，共63个观察值（1952—2014）：将波动项大于零的情形视为经济受到正向冲击，此时经济处于状态1，对应此时的冲击变量 A_1 ；将波动项小于零的情形视为经济受到负向冲击，此时经济处于状态2，对应此时的冲击变量 A_2 ；状态1出现的次数记为 N_1 ，状态2出现的次数记为 N_2 。可以观测到，在总共63个观测值中， $N_1=33$ ， $N_2=30$ ， $N_{11}=25$ ， $N_{22}=21$ 。因此可以方便地计算出转移概率如下：

$$\Pi = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7576 & 0.2424 \\ 0.3000 & 0.7000 \end{bmatrix}. \quad (22)$$

相应的无条件概率 $p_1=0.5531$ ， $p_2=0.4469$ 。

通过计算正向冲击和负向冲击的平均幅度，得到所对应的冲击变量 $A_1=1.0400$ ， $A_2=0.8931$ ，二者的数学期望为0.9744。

⁴ 限于篇幅未给出具体程序，如需要可向作者索取。该程序的原始雏形来自《RBC之ABC》（麦坎得利斯，2011），根据本文研究的具体需要，重新编写了大部分代码，使其可实现正文所述的二次迭代、蒙特卡洛模拟、福利成本求解等功能。

资本折旧率 δ 按照一般做法取值为 0.1, 资本的产出弹性按照国内学者的研究取值为 0.5212。

相对风险规避系数 γ 的常见范围在 1 和 10 之间, 如 Lucas (1987) 将 γ 取为 1、5、10、20 等几个不同数值。本文延续这一做法, 将风险规避系数在 1 到 10 范围内进行列表取值, 并将风险规避系数等于 1 (对数效用) 作为基准结果。下文将分析不同的 γ 取值对测算结果的影响。

时间折现系数 β : 基准模型中的 β 是一个确定性数值, Lucas (1987) 将其取值为 0.95, 国内一些研究出于可比性也采用了这个数值 (如陈彦彬, 2005; 董志勇和朱晓明, 2007; 陈大明, 2013)。为了分析异质偏好, 本文中的 β 不再是一个确定性数值, 而是一个取值区间。对这一取值区间, Browning and Alan (2010)、Hendricks (2007)、Sun (2013) 等人采用了不同的方法进行估计, 估计结果差异很大。为了尽可能刻画出不同偏好下福利效应的全貌, 下文采用一个相对宽泛的取值区间, 将 β 在 0.75 和 0.99 之间进行列表取值。

(三) 数值结果

运行前文所述数值模拟程序, 得到了福利成本的初步测算结果, 如表 1 所示。为了便于对比, 表 1 中同时给出卢卡斯框架下的福利成本计算结果。

表 1 对数效用下 λ 的初步测算结果

单位: %

	跨期模型				卢卡斯模型
	($\beta=0.75$)	($\beta=0.85$)	($\beta=0.95$)	($\beta=0.99$)	(β 与 λ 无关)
福利成本 λ	0.25	0.18	0.13	0.12	0.07

根据表 1 的初步测算结果, 不同时间折现系数下的经济波动福利成本有所不同: 如果个体对未来缺乏耐心 (如 $\beta=0.75$), 经济波动导致的福利损失大约为 0.25%, 即抹平经济波动带来的福利增加效果大约相当于将消费水平提高了接近 0.25 个百分点。而如果个体对未来较有耐心 (如 $\beta=0.99$), 则经济波动导致的福利损失大约为 0.12%。在其他参数相同的情形下, 两类个体的经济波动福利成本相差了约 2 倍。

对比表 1 中跨期模型与卢卡斯模型的结果, 可以看到跨期模型下的福利成本大于卢卡斯模型, 同时在对数效用下, 时间折现系数与福利成本呈现负相关, 即随着时间折现系数变大 (微观个体越来越有耐心), 经济波动导致的福利损失越来越小, 而在卢卡斯模型下, 时间折现系数与福利成本无关。

风险规避系数是本文重点考察的又一个偏好变量, 卢卡斯基准模型以及后续的消费外生福利模型中, 风险规避系数 γ 与福利成本 λ 均为正相关关系, 风险规避系数越大, 则福利损失越严重。如根据卢卡斯基准模型的推导结果, $\lambda = \frac{1}{2}\gamma\sigma^2$, 二者之间为严格的线性正相关。在我们的动态模型中, γ 与 λ 仍

然存在以上关系吗？数值分析的结果如表2所示。

表2 不同风险规避系数下的福利成本 λ

单位：%

γ	$\beta=0.75$	$\beta=0.95$
1	0.25	0.13
2	0.34	0.20
4	0.10	0.30
6	-0.57	0.27
8	-1.79	0.04
10	-3.27	-0.12

根据表2中的数值， γ 与 λ 之间的正相关关系不再成立。与之相反，随着风险规避系数的不断上升，经济波动导致的福利损失大体上是在不断下降的。对于较有耐心的个体（对应表中 $\beta=0.95$ ），当 γ 从4增加到10时，福利成本 λ 呈现严格的单调递减，而对于缺乏耐心的个体（对应表中 $\beta=0.75$ ），当 γ 从2增加到10时也存在这个规律，即福利成本 λ 随着风险规避系数 γ 的不断增加而逐渐下降。有少数的例外，如当 $\beta=0.95$ 时， γ 从1上升到4时，福利成本有所增加。为了更直观地呈现这一规律，我们在图3中画出了跨期模型的分析结果。可以看到，此时福利成本与风险规避系数之间不再是正相关的线性关系，而是一种略带倒U形特征的非线性关系，多数情况下二者负相关。

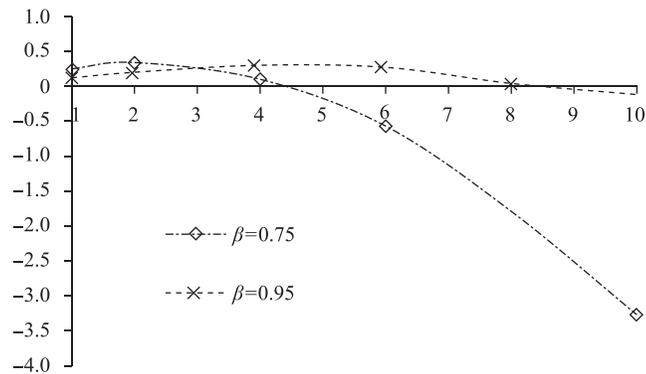


图3 相对风险规避系数与福利成本的关系

综上，根据数值迭代和蒙特卡洛模拟的结果，关于偏好如何影响经济波动的福利成本，有以下三个初步发现：

首先，卢卡斯模型下时间折现系数与福利成本无关，而在跨期模型下时间折现系数与福利成本有关，对数效用下越是不耐心的个体，其在经济波动中承受的福利损失越大；其次，卢卡斯模型下风险规避系数与福利成本正相关，而在跨期模型下，风险规避系数与福利成本大体上呈现非线性的负相关

关系,很多情况下,越是厌恶风险的微观个体,其在经济波动中承受的福利损失越小;最后,卢卡斯模型下经济波动的福利成本总是大于0,而在跨期模型下,有时会出现小于0的情况,即经济波动既会给一些人带来福利损失,也会给一些人带来福利收益。

五、两类模型中经济波动福利效应的不同机制

根据上文的测算结果,跨期模型下个体偏好与福利成本的关系,与卢卡斯模型下的结论有重要不同。之所以产生这种差异,本质上是由于在这两类模型中,经济波动影响个体福利的内在机制存在重要区别:

在卢卡斯模型中,消费被设定为围绕其均值上下波动的外生变量,消费序列由稳定项和波动项加总生成,如式(23)所示,其中 $a+ut$ 为消费的稳定项, ϵ_t 为消费的波动项。波动项 ϵ_t 往往被设定成一个均值为0的正态分布随机变量。消除经济波动带来的变化,在技术上简单地处理为从原消费序列中抹除波动项 ϵ_t ,这也意味着消除波动不改变原消费序列的数学期望,比较式(23)中消除波动前后的消费均值,容易看出二者相等:

$$\ln C_t = a + ut + \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \xrightarrow{\text{消除波动后}} \ln C_t^* = a + ut. \quad (23)$$

在这一模型环境下,经济波动之所以产生福利成本,本质上是源于边际效用递减规律:不妨想象经济的正向冲击导致消费水平增加,经济的负向冲击导致消费水平下降,在边际效用递减规律的作用下,消费增加一个单位所带来的效用提升,比不上消费下降一个单位所带来的效用减少,因此只要消费波动项的均值为0且为左右对称的随机分布,这类波动的存在必定降低个体福利。简言之,经济波动通过边际递减效应造成福利损失,这就是卢卡斯基准模型下经济波动福利效应的内在机制,而且风险规避系数越大,边际效用的下降速度越快,从而消费波动导致的福利损失也就越大。

而在本文的跨期模型中,个体消费为内生变量,消费不再是人为设定的时间序列,而是个体跨期选择的最优结果。经济波动首先影响产出/收入,然后通过个体最优行为向消费传导,最后影响个体效用。值得注意的是,在产出/收入的波动向消费传导的过程中,个体最优行为不但影响了消费的波动,而且影响了消费的均值。此时的模型环境下,消除波动不但抹平了消费的波动项,而且改变了消费均值。这是跨期模型与卢卡斯模型在福利效应机制上的重要区别。

为了更清晰地说明这一点,提取数值程序得到的数据,模拟最优消费随时间的动态变化,一共模拟100万期,每隔1万期提取1次消费数据,总共提取100个消费数据,计算这100万期消费的平均值(标记为 C_1),并按照第三部分的方法计算消除经济波动后的消费水平(标记为 C_2),将模拟得到的

消费序列 C 、消费序列的均值 C_1 、消除波动后的消费 C_2 都画在同一张图中进行比较,如图4所示。

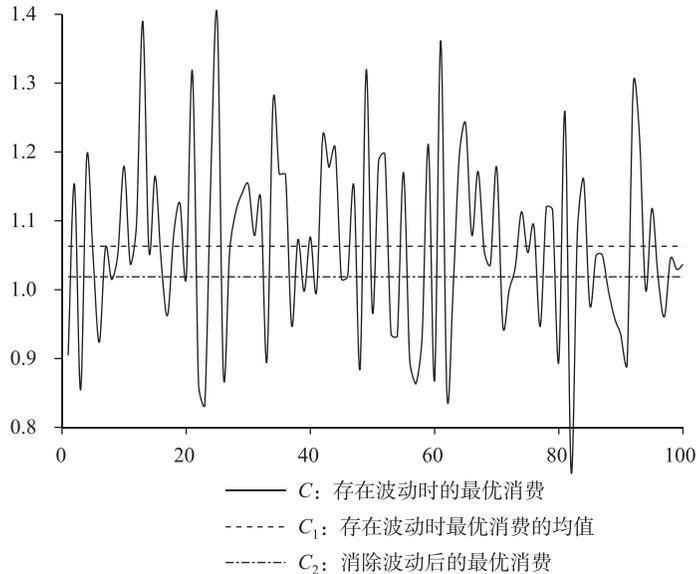


图4 存在经济波动时的消费与消除经济波动后的消费

图4中 C_1 线高于 C_2 线,表明在考虑了跨期最优后,消除经济波动不但消除了消费的不确定性,还改变了平均消费水平。正是由于这一原因,跨期模型与卢卡斯模型所得到的经济波动福利成本,在理论逻辑和定性规律方面存在较大差异。

图4中 C_1 线高于 C_2 线,但图4的模拟只是基于一组特定的偏好参数,那么这是一种特例还是普遍现象?对于不同参数,这一效应的大小和方向存在什么规律性?回答以上问题有助于更深入地理解福利成本的内在机理。为此,我们将跨期最优下经济波动对福利的影响分解为两种效应:第一种效应为传统的平滑效应,相当于图4中曲线 C 变化到直线 C_1 ,在这一效应下,消除经济波动意味着消除了消费的不确定性;第二种效应为均值效应,相当于图4中 C_1 线变化到 C_2 线,在这一效应下,消除经济波动改变了原消费序列的均值水平。经济波动对个体福利的影响,取决于边际递减效应和跨期效应之和。

将平滑效应导致的福利成本记为 λ_1 ,利用卢卡斯公式计算其大小:

$$\lambda_1 = \frac{1}{2} \gamma \sigma^2, \quad (24)$$

其中 σ 为消费的波动率,可通过数值模拟得到。

将均值效应导致的福利成本记为 λ_2 ,由于福利成本的经济学意义为“消费水平的变化率”,因此可通过比较 C_1 (存在经济波动时的消费均值)与 C_2 (消除经济波动后的消费均值)的大小得到,即:

$$\lambda_2 = \frac{C_2 - C_1}{C_1}. \quad (25)$$

分别计算出 λ_1 、 λ_2 后, 将其与前文利用式 (12)、式 (15) 得到的总福利成本 λ 进行比较, 可以发现在所有的偏好参数下, 两类福利成本加总后的结果均近似等于总的福利成本, 即存在:

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2, \quad (26)$$

这一等式关系表明, 平滑效应和均值效应可以解释几乎全部的经济波动福利效应。

图 5、图 6 分别刻画了不同偏好参数下的 λ_1 和 λ_2 :

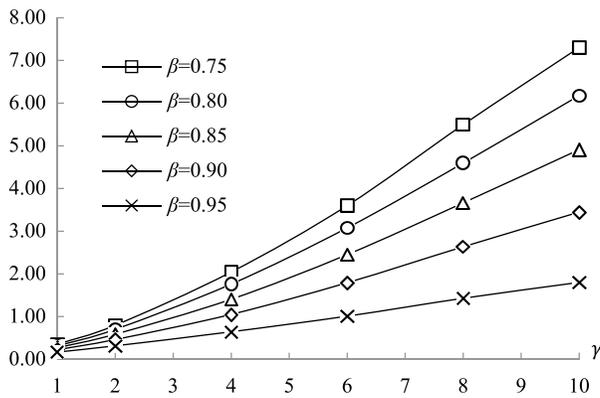


图 5 经济波动通过平滑效应造成的福利成本

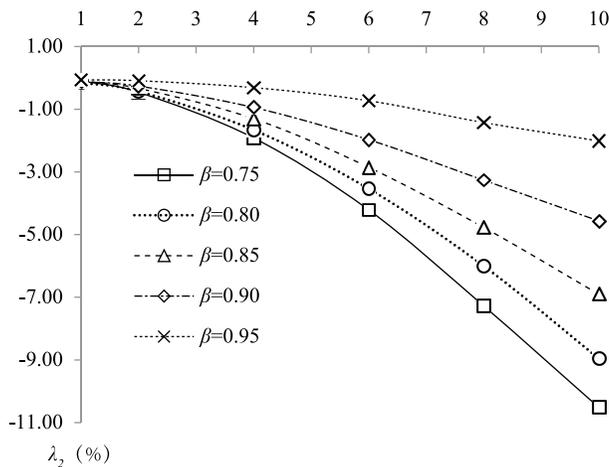


图 6 经济波动通过均值效应造成的福利成本

根据图 5, 平滑效应下经济波动造成的福利成本随着 γ 的增加而增加, 随着 β 的增加而下降。与卢卡斯模型相同, 平滑效应下的福利成本源于边际效用递减规律, 因此 λ_1 与 γ 正相关。此外, 卢卡斯模型下福利成本与 β 无关,

而在跨期模型下,随着 β 的增加,跨期最优后消费的波动幅度变小,从而福利成本 λ_1 与 β 负相关。

根据图6,均值效应下经济波动造成的福利成本普遍小于0,这意味着存在福利收益。换句话说,消除经济波动后的消费水平,要小于存在经济波动时的均值消费水平,图4中 C_1 线高于 C_2 线是一般规律。从图中可以看到,随着 γ 的增加,均值效应下产生的福利收益越来越大;随着 β 的增加,均值效应下产生的福利收益越来越小。

平滑效应和均值效应方向相反,总的福利成本取决于这两类效应的加总,也就是图5和图6的叠加。下面给出偏好参数影响福利效应的全貌:综合考虑风险规避系数和时间折现系数的变动,将 γ 在1到10的范围、 β 在0.75到0.95的范围进行逐步取值,逐一测算每一对参数组合的经济波动福利成本。 γ 与 β 的取值一共有30(=6×5)种组合,对每一个组合视收敛速度进行300次到500次的迭代计算和100万次的蒙特卡洛模拟,记录数值结果并利用式(12)、式(15)计算福利成本指标 λ 。表3汇总了数值计算的主要结果。

表3 不同偏好参数下的数值结果

β	$\gamma=1$			$\gamma=2$		
	消费波动率	稳态收入	福利成本 λ (%)	消费波动率	稳态收入	福利成本 λ (%)
0.75	0.084	1.16	0.253	0.089	1.16	0.338
0.80	0.079	1.46	0.201	0.084	1.47	0.268
0.85	0.073	1.89	0.178	0.077	1.90	0.250
0.90	0.067	2.54	0.132	0.068	2.54	0.205
0.95	0.058	3.61	0.124	0.056	3.62	0.204
β	$\gamma=4$			$\gamma=6$		
	消费波动率	稳态收入	福利成本 λ (%)	消费波动率	稳态收入	福利成本 λ (%)
0.75	0.101	1.18	0.104	0.110	1.22	-0.567
0.80	0.094	1.49	0.084	0.101	1.53	-0.437
0.85	0.084	1.92	0.129	0.090	1.96	-0.363
0.90	0.073	2.57	0.142	0.077	2.61	0.027
0.95	0.057	3.64	0.304	0.058	3.67	0.274
β	$\gamma=8$			$\gamma=10$		
	消费波动率	稳态收入	福利成本 λ (%)	消费波动率	稳态收入	福利成本 λ (%)
0.75	0.117	1.27	-1.798	0.121	1.32	-3.266
0.80	0.107	1.58	-1.313	0.111	1.64	-2.748
0.85	0.096	2.02	-1.063	0.099	2.08	-1.862
0.90	0.081	2.66	-0.570	0.083	2.72	-1.008
0.95	0.060	3.72	0.040	0.060	3.76	-0.118

表3表明,利用时间折现系数和风险规避系数可以模拟出大约3倍的收入差距。根据表3中的数值结果, γ 和 β 越大,收入水平越高,同时可以观察到,最贫困的个体,其在经济波动中的福利受损也最为严重。例如当 $\gamma=2$, $\beta=0.75$ 时,稳态收入为1.16个单位,还不到最高收入的1/3,这类个体的福利成本 $\lambda=0.338\%$,这个数字看上去似乎还算温和,实际上如果直接计算福利水平,会发现在消除经济波动后,这类贫困人群的福利水平可在原有基础上至少提升1/5。因此,不太厌恶风险且非常缺乏耐心的个体因经济波动而承担了相当大的福利损失,他们是收入分配中的弱势群体,也是经济波动中的弱势群体。

风险规避系数 γ 与福利成本 λ 并不是卢卡斯模型得到的正相关关系:在表3中大部分的取值区间里(如 γ 从2到10, β 从0.75到0.9), γ 与 λ 均为负相关关系。此时随着个体越厌恶风险,经济波动带来的福利损失就越小。

时间折现系数 β 对福利成本 λ 的影响取决于风险规避系数 γ : γ 较小时 β 与 λ 负相关,例如当 $\gamma=1,2$ 时,随着 β 的增加, λ 越来越小; γ 较大时 β 与 λ 正相关,例如当 $\gamma=6,8,10$ 时,随着 β 的增加, λ 越来越大。可以注意到, γ 较大且 β 较小的时候,福利成本 λ 小于0。对这一类个体来说,均值效应对福利的正向作用超过了平滑效应对福利的负向作用,因此这类个体可以利用经济波动获益。以上分析可更加直观地总结为:对于不太厌恶风险的个体,经济波动导致了一定的福利损失,此时如越有耐心,则因经济波动导致的福利损失越小;对于非常厌恶风险的个体,经济波动可能带来一定的福利收益,此时如越有耐心,则因经济波动产生的福利收益越小。

六、稳健性检验

(一) 稳健性检验:资本折旧率

前面的分析中,我们将资本折旧率 δ 设置为10%,这是理论研究中较为常见的取值,也接近张军等(2004)利用资本品残值率得到的经验分析结果,其他经验研究得到的 δ 大多在5%~14%。本文的主旨在于考察偏好参数如何影响经济波动的福利成本,因此不对折旧率取值的适宜性做深入讨论,仅分析不同的折旧率取值是否仍支持本文的主要结论。

以 $\gamma=1$ 和 $\beta=0.9$ 为基准参数,观察不同折旧率下的经济波动福利成本。数值结果见表4。

表4 不同折旧率下的经济波动福利成本

折旧率 δ	福利成本 λ (%)	折旧率 δ	福利成本 λ (%)
0.04	0.097	0.10	0.132
0.06	0.117	0.12	0.153
0.08	0.130	0.14	0.196

根据数值分析结果，随着折旧率变大，经济波动福利成本也有一定的增加，例如折旧率从 6% 增加到 12% 时， λ 从 0.117% 增加到了 0.153%。折旧率带来的福利成本变化大约在 0.01% 这个数量级。

我们更关心的是，不同折旧率下时间折现系数和风险规避系数影响福利成本的规律。图 7 给出了典型的折旧率参数下，福利成本随风险规避系数的变化。数值结果再次验证了本文前一部分的发现：风险规避系数 γ 与福利成本 λ 不是卢卡斯模型得到的正相关关系，不管折旧率取较小的 6% 还是取较大的 14%，大多数情况下，跨期模型下的风险规避系数均与福利成本呈现反方向变化。

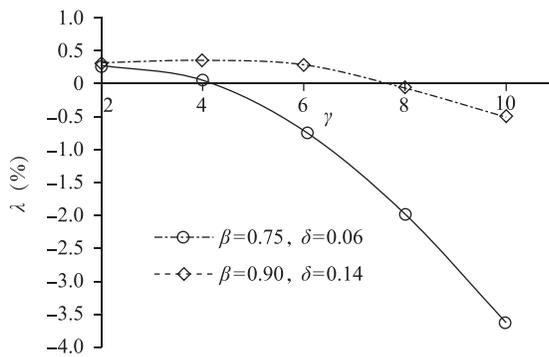


图 7 不同折旧率下风险规避系数与福利成本的关系

时间折现系数与福利成本的定性关系仍然成立，按照本文上一部分的分析， γ 较小时 β 与 λ 负相关， γ 较大时 β 与 λ 正相关。用不同折旧率进行数值模拟，得到的结果再次验证了这一规律：图 8、图 9 给出了两组典型参数下时间折现系数对福利成本的影响。图 8 中时间折现系数与福利成本负相关，此时风险规避系数较小 ($\gamma=2$)；图 9 中时间折现系数与福利成本正相关，此时风险规避系数较大 ($\gamma=10$)。

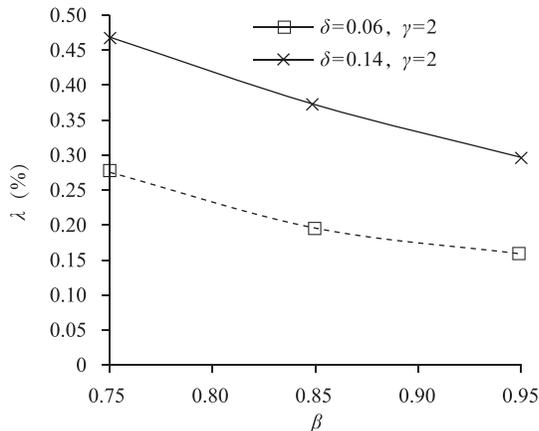
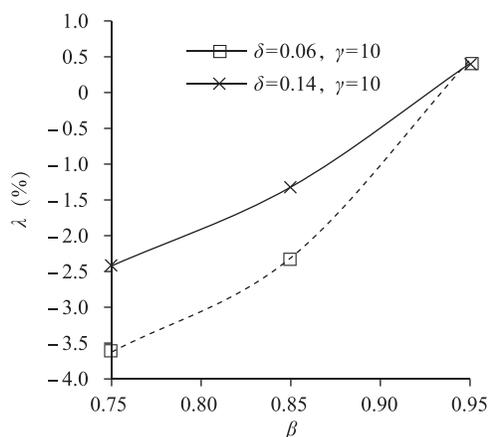


图 8 风险规避系数较小时 β 与 λ 负相关

图9 风险规避系数较大时 β 与 λ 正相关

(二) 稳健性检验：国别分析

为了检验福利成本的定性规律是否存在国别差异，下面针对不同国家进行测算，国别数据来自 PWT9.0，其中美国、日本和德国的数据样本期均为 1950—2014 年。按照前文所述方法计算每一个国家的转移概率矩阵和冲击参数，利用数值迭代程序逐一测算福利成本，得到的定量结果和定性规律归纳于表 5。

表 5 不同国家的经济波动福利成本

	美国	日本	德国	中国
转移概率矩阵				
$\begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.7273 & 0.2727 \\ 0.2812 & 0.7188 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.7576 & 0.2424 \\ 0.2581 & 0.7419 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.8182 & 0.1818 \\ 0.3103 & 0.6897 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.7576 & 0.2424 \\ 0.3000 & 0.7000 \end{bmatrix}$
冲击参数 $[A_1, A_2]$	$[1.0187, 0.9811]$	$[1.0270, 0.9720]$	$[1.0198, 0.9671]$	$[1.0400, 0.8931]$
不同偏好下的福利成本 λ (%)				
$\gamma=1, \beta=0.9$	0.009	0.018	0.021	0.132
$\gamma=2, \beta=0.9$	0.013	0.031	0.020	0.205
$\gamma=6, \beta=0.9$	-0.006	0.029	-0.011	0.027
$\gamma=10, \beta=0.9$	-0.072	-0.130	-0.156	-1.008
$\gamma=1, \beta=0.75$	0.014	0.023	0.024	0.253
$\gamma=2, \beta=0.75$	0.019	0.065	0.045	0.338
$\gamma=6, \beta=0.75$	-0.023	-0.087	-0.045	-0.567
$\gamma=10, \beta=0.75$	-0.218	-0.370	-0.415	-3.266

(续表)

	美国	日本	德国	中国
不同偏好下福利成本 λ 的变化				
$\gamma=1, \beta$ 从 0.75 增加到 0.9	变小	变小	变小	变小
$\gamma=10, \beta$ 从 0.75 增加到 0.9	变大	变大	变大	变大
γ 从 2 增加到 10	变小	变小	变小	变小

根据表中的定量结果, 由于存在相对更剧烈的经济波动, 中国的经济波动福利成本比典型发达国家更大一些, 相同偏好参数下中国数据得到的 λ (绝对值) 比美国、日本、德国一般要大出约一个数量级。

不同国家福利成本的定性规律相当一致: 当 γ 从 2 增加到 10 时, 各国福利成本 λ 均出现下降, 即 γ 与 λ 负相关; 当 $\gamma=1$ 时, 随着 β 从 0.75 增加到 0.9, 各国福利成本 λ 均变小, 当 $\gamma=10$ 时, 随着 β 从 0.75 增加到 0.9, 各国福利成本 λ 均变大, 即风险规避系数较小时 β 与 λ 负相关, 风险规避系数较大时 β 与 λ 正相关。因此, 偏好影响福利成本的定性规律在各国之间是稳健成立的。

七、结论和讨论

本文放弃了卢卡斯模型的消费外生设定, 在跨期最优的离散模型框架下进行数值模拟, 分析了不同偏好下的经济波动福利效应, 发现跨期模型下福利效应的定性规律与卢卡斯基准模型存在显著差异: 首先, 在卢卡斯模型下风险规避系数与福利成本正相关, 而在跨期模型下, 大多数时候风险规避系数与福利成本呈现负相关; 其次, 在卢卡斯模型下时间折现系数与福利成本无关, 而在跨期模型下, 当风险规避系数较小时, 时间折现系数和福利成本负相关, 当风险规避系数较大时, 时间折现系数与福利成本正相关; 最后, 在卢卡斯模型下经济波动产生了相当小的福利损失, 而在跨期模型下, 经济波动的福利效应较大, 且有人受益有人受损, 即福利效应有正有负。

本文从福利效应的理论逻辑和数值结果两方面对以上定性规律进行了分析, 将跨期模型下经济波动产生的福利效应分解为平滑效应和均值效应两个部分, 表明以卢卡斯基准模型为代表的消费外生模型仅仅考虑了存在波动时的边际效用递减 (平滑效应), 而没有考虑经济波动在跨期最优下会导致消费均值的改变 (均值效应), 因此在测算福利成本时遗漏了重要的福利效应机制。数值模拟结果还表明, 不太厌恶风险 (风险规避系数较小) 且非常缺乏耐心 (时间折现系数较小) 的个体因经济波动而承担了较大的福利损失, 他们是收入分配中的弱势群体, 也是经济波动中的弱势群体。

从政策意义的角度, 本文的研究表明, 在经济波动福利成本这一学术话题下, 个体平滑消费进行跨期决策的行为方式是重要的。本文所讨论的偏好变量如风险态度、时间偏好, 主要都是通过影响个体平滑消费的跨期决策行为进而影响了福利水平, 因此, 进一步深化金融市场改革, 为个体平滑消费的跨期决策提供更加丰富的金融工具支持, 可以有效提升社会福利; 同时, 稳定化政策既需考虑汇总效应, 也应尽量考虑对不同群体的异质效应。根据本文的数值分析, 时间折现系数越小、风险规避系数越小, 则微观主体的收入水平越低, 而这类因偏好差异产生的贫困人群, 他们在经济波动中的福利受损也较为严重, 对此应实施平等化政策, 以提升这些弱势群体的福利水平。

由于采用了跨期最优框架, 本文的估计模型具有较好的微观基础, 使经济波动的福利成本分析与主流的生命周期消费理论在思想上得以融合, 但本文尚未考虑不完全市场如借贷约束、不完全保险等问题, 也没有对汇总福利效应进行深入分析, 希望本文能够起到抛砖引玉的作用, 促进后续更深入的研究。

参 考 文 献

- [1] Alvarez, F., and U. J. Jermann, "Using Asset Prices to Measure the Cost of Business Cycles", *Journal of Political Economy*, 2004, 112 (6), 1223-1256.
- [2] Atkeson, A., and C. Phelan, "Reconsidering the Costs of Business Cycles with Incomplete Markets", NBER Macroeconomics Annual, 1994, 9 (9), 187-207.
- [3] Barberis, N., and M. Huang, "Santos T. Prospect Theory and Asset Prices", *Quarterly Journal of Economics*, 2001, 116 (1), 1-53.
- [4] Barlevy, G., "The Cost of Business Cycles under Endogenous Growth", *American Economic Review*, 2004, 94 (4), 964-990.
- [5] Barro, R. J., "Rare Disasters and Asset Markets in the Twentieth Century", *Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121 (3), 823-866.
- [6] Barro, R. J., "Rare Disasters, Asset Prices, and Welfare Costs", *The American Economic Review*, 2009, 99 (1), 243-264.
- [7] Beaudry, P., and C. Pages, "The Cost of Business Cycles and the Stabilization Value of Unemployment Insurance", *European Economic Review*, 2001, 45 (8), 1545-1572.
- [8] Browning, M., and S. Alan, "Estimating Intertemporal Allocation Parameters using Synthetic Residual Estimation", *Review of Economic Studies*, 2010, 77 (4), 1231-1261.
- [9] Chatterjee, S., "Transitional Dynamics and the Distribution of Wealth in a Neoclassical Growth Model", *Journal of Public Economics*, 1994, 54 (1), 97-119.
- [10] 陈大明, "经济增速放缓与经济波动对居民福利影响的阶段差异分析", 《统计研究》, 2013 年第 1 期, 第 44—52 页。
- [11] 陈大明, "中国经济周期的福利成本差异性研究", 《管理世界》, 2008 年第 5 期, 第 12—29 页。
- [12] 陈大明, "中国转型期城乡居民收入波动的福利成本分析", 《经济科学》, 2008 年第 6 期, 第 42—57 页。
- [13] 陈彦斌、周业安, "中国商业周期的福利成本", 《世界经济》, 2006 年第 2 期, 第 11—19 页。
- [14] 陈彦斌, "中国经济增长与经济稳定: 何者更为重要", 《管理世界》, 2005 年第 7 期, 第 16—

21 页。

- [15] Constantinides, G. M., and D. Duffie, "Asset Pricing with Heterogeneous Consumers", *Journal of Political Economy*, 1996, 104 (2), 219-240.
- [16] Dolmas, J., "Risk Preferences and the Welfare Cost of Business Cycles", *Review of Economic Dynamics*, 1998, 1 (3), 646-676.
- [17] 董志勇、朱晓明, "递归偏好、情绪波动与降低经济增长的福利成本分析", 《经济科学》, 2007 年第 3 期, 第 36—52 页。
- [18] Ellison, M., and T. Sargent, "Welfare Cost of Business Cycles in Economies with Individual Consumption Risk", *Social Science Electronic Publishing*, 2012.
- [19] Gali, J., M. Gertler, and J. D. López-Salido, "Markups, Gaps, and the Welfare Costs of Business Fluctuations", *Review of Economics & Statistics*, 2007, 89 (1), 44-59.
- [20] Heathcote, J., K. Storesletten, and G. L. Violante, "Quantitative Macroeconomics with Heterogeneous Households", *Annual Review of Economics*, 2009, 1 (1), 319-354.
- [21] Hendricks, L., "How Important Is Discount Rate Heterogeneity for Wealth Inequality", *Journal of Economic Dynamics & Control*, 2007, 31 (9), 3042-3068.
- [22] 黄梅波、吕朝凤, "中国经济周期福利成本的边际分析", 《世界经济》, 2011 年第 6 期, 第 71—83 页。
- [23] Imrohoroğlu, A., "Cost of Business Cycles with Indivisibilities and Liquidity Constraints", *Journal of Political Economy*, 1989, 97 (6), 1364-1383.
- [24] Kaplan, G., and G. L. Violante, "A Model of the Consumption Response to Fiscal Stimulus Payments", *Econometrica*, 2014, 82 (4), 1199-1239.
- [25] Krebs, T., "Job Displacement Risk and the Cost of Business Cycles", *American Economic Review*, 2007, 97 (3), 664-686.
- [26] Krusell, P., and Jr. A. Smith, "Income and Wealth Heterogeneity in the Macroeconomy", *Social Science Electronic Publishing*, 1998, 106 (5), 867-896.
- [27] Krusell, P., and Jr. A. Smith, "On the Welfare Effects of Eliminating Business Cycles", *Review of Economic Dynamics*, 1999, 2 (1), 245-72.
- [28] Lawrance, E. C., "Poverty and the Rate of Time Preference, Evidence from Panel Data", *Journal of Political Economy*, 2000, 99 (1), 54-77.
- [29] 李凌、王翔, "中国城镇居民消费增长与波动的福利成本比较", 《数量经济技术经济研究》, 2010 年第 6 期, 第 111—125 页。
- [30] 李小明, "中国经济波动与增长的福利成本分析", 《数量经济技术经济研究》, 2013 年第 4 期, 第 34—45 页。
- [31] Lucas, R. E., *Models of Business Cycles*. Basil Blackwell, 1987.
- [32] Lucas, R. E., "Macroeconomic Priorities", *American Economic Review*, 2003, 93 (1), 1-14.
- [33] [阿根廷] 乔治·麦坎得利斯, 《RBC 之 ABC》, 段鹏飞译。大连: 东北财经大学出版社, 2011 年。
- [34] 饶晓辉、廖进球, "递归偏好、经济波动与增长的福利成本: 基于中国的实证分析", 《经济科学》, 2008 年第 4 期, 第 17—27 页。
- [35] 饶晓辉、廖进球, "平稳, 增长, 何者更重要", 《统计研究》, 2008 年第 6 期, 第 29—34 页。
- [36] Santis, M. D., "Individual Consumption Risk and the Welfare Cost of Business Cycles", *American Economic Review*, 2007, 97 (4), 1488-1506.
- [37] Sun, G., "Consumption Inequality and Discount Rate Heterogeneity", CDMA Working Paper Series, 2013.

- [38] Tallarini, T., "Risk Sensitive Real Business Cycles", *Journal of Monetary Economics*, 2000, 45 (3), 507-532.
- [39] Turnovsky, S., and M. Bianconi, "Welfare Gains from Stabilization in a Stochastically Growing Economy with Idiosyncratic Shocks and Flexible Labor Supply", *Macroeconomic Dynamics*, 2005, 9 (3), 321-357.
- [40] Violante, G., and G. Kaplan, "A Model of the Consumption Response to Fiscal Stimulus Payments", *Econometrica*, 2014, 82 (4), 1199-1239.
- [41] 张邦科、邓胜梁, "农村居民消费增长比平稳更重要", 《统计研究》, 2013年第6期, 第45—50页。
- [42] 张耿、胡海鸥, "损失规避与经济波动的福利成本研究", 《经济学》(季刊), 2007年第6卷第4期, 第1239—1254页。
- [43] 张耿, "后高速增长长期经济波动的福利成本", 《世界经济研究》, 2016年第9期, 第17—28页。
- [44] 张军、吴桂英、张吉鹏, "中国省际物质资本存量估算: 1952—2000", 《经济研究》, 2004年第10期, 第35—44页。
- [45] 庄子罐, "中国经济周期波动的福利成本研究——基于小概率严重衰退事件的视角", 《金融研究》, 2011年第4期, 第31—43页。

Risk Attitude, Time Preference and Welfare Effect of Economic Fluctuations

—A Numerical Analysis with a Discrete Intertemporal Model

GENG ZHANG*

(*Shanghai International Studies University*)

Abstract Based on a discrete dynamic model, we study the welfare effects of economic fluctuations. The main findings are as follows: First, in most cases, welfare cost of economic fluctuations has a negative correlation with risk aversion coefficient. Second, the welfare cost and the time discount parameter are negative correlated when risk aversion is high, while they are positive correlated when risk aversion is low. Third, the welfare cost may be negative for some agents. In addition, those who show lower risk aversion and smaller time discount suffer from the worse welfare costs of economic uncertainty.

Key Words risk attitude, time preference, welfare costs of economic fluctuations

JEL Classification E32, C61, C15

* Corresponding Author: Geng Zhang, Shanghai International Studies University, No. 550 Dalian West Road, Shanghai, 200083, China; Tel: 86-21-35373117; E-mail: gengzhangsisu@shisu.edu.cn.