

习惯形成、灾难风险和预防性储蓄 ——国际比较与中国经验

袁 靖^{1,2}, 陈国进²

(1. 山东工商学院 统计学院, 山东 烟台 264005; 2. 厦门大学 王亚南经济研究院, 福建 厦门 361005)

摘 要:通过构建连续时间 DSGE 模型, 考虑灾难风险因素和消费习惯形成, 采用波形松弛算法, 考察对比我国和世界其他 7 个国家面对灾难风险不确定性时最优消费函数和储蓄率, 研究发现: 模型拟合效果很好, 在模型中融入习惯形成因素后更加稳健; 灾难风险已经成为影响消费者消费和储蓄意愿改变的不确定性来源; 我国居民面对灾难风险的消费和储蓄改变强于世界其他 7 个国家, 我国居民储蓄意愿也是最高的, 储蓄率高达 85%; 我国的最优消费函数改变比不考虑习惯形成差距变大了, 但是世界其他 7 个国家的最优消费函数改变较前文未考虑习惯形成的差距减小了, 我国居民的储蓄意愿仍然最高, 储蓄率高达 87%, 原因是考虑了消费习惯形成, 因而面对灾难时消费者会更加惧怕灾难影响其未来生活, 从而储蓄意愿增强; 政府采取财政补贴比例较小时, 政府财政补贴对于抵御灾难风险的效应是非常强的, 并且能有效降低消费者储蓄意愿, 但政府采取财政补贴比例较大则会适得其反。

关键词:习惯形成; 灾难风险; 预防性储蓄; 财政补贴; DSGE 模型

中图分类号: F830.48 文献标识码: A 文章编号: 1005-0892 (2017) 02-0040-12

DOI:10.13676/j.cnki.cn36-1030/f.2017.02.005

一、引言与文献综述

预防性储蓄最早由 Kimball (1990) 提出, 其含义是当未来存在某种不确定性风险时, 消费者并不想大幅度改变未来的消费水平, 因而提前进行额外储蓄以防止不确定性风险导致的未来消费水平大幅度下降。^[1]早期国外学者对预防性储蓄的研究均采用跨期最优框架 (Deaton, 1991), 引入收入不确定性消费者未来预期的效用函数改变后对储蓄行为进行求解建模。^[2]之后, Carroll (1992) 提出了研究预防性储蓄的缓冲存货理论, 其含义是当不确定性风险真实发生, 若消费者有预防性储蓄, 则该储蓄可以起到暂时缓冲作用, 从而保证消费者未来消费行为不会发生大幅度改变。^[3]

目前国内文献对于预防性储蓄的研究包括宋铮 (1999)、龙志和和周浩明 (2000)、施建淮和朱海婷 (2004)、杭斌和申春兰 (2005)、凌晨和张安全 (2012)、雷震和张安全 (2013)、宋明月和臧旭恒 (2016) 等。^[4-10]以上国内已有文献一致认为我国居民存在预防性储蓄行为, 但已有文献研究还存在以

收稿日期: 2016-08-08

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (71471154); 山东省自然科学基金资助项目 (ZR2014GL004)

作者简介: 袁 靖, 山东工商学院副教授, 厦门大学博士后, 主要从事金融统计分析研究, 通讯作者联系方式 xoy1977@126.com; 陈国进, 厦门大学教授, 闽江学者特聘教授, 主要从事宏观经济学和金融学研究。

下问题：(1) 对我国居民面临的未来不确定性风险多采用收入不确定性风险，其他风险未予考虑；(2) 分析方法多为回归分析，并没有将冲击的不确定性与预防性储蓄及消费决策融入一个分析系统；(3) 采用回归分析的一个重要假设是不确定性也服从正态分布，而实际上不确定性往往是非正态厚尾分布；(4) 对预防性储蓄研究的目的是政府如何制定政策来消除消费者的不确定性预期，以提高我国居民的消费水平，疏通消费传导途径，而未针对政府行为进行具体分析。

随着经济全球化的不断深入，我国经济越来越多地暴露在国际国内经济金融危机冲击的风险中。不论是经济金融危机爆发还是地震、飓风和台风等自然灾害的发生都统称为灾难性事件，这些事件发生的概率虽然很小，但是一旦发生就会对一国的经济增长、就业、企业运营、居民财富等产生巨大的破坏性影响。经济学家将灾难风险融入经济模型以解释各国经济波动。Barro (2006) 将自然灾害融入模型，并在估计模型时采用校准方法，认为损失为当年 GDP 的 25% 即发生灾难风险；同时利用世界各国数据计算出灾难风险可能以每年 1.7% 的概率发生，并采用此灾难模型解释了金融市场股权溢价之谜。^[11]国内文献中，陈彦斌等 (2009) 研究了灾难冲击对中国城镇居民财产分布的影响；陈国进等 (2014) 构建了包含灾难冲击因素的 RBC 模型，并在此基础上量化了灾难事件对宏观经济的影响；晁江锋等 (2015) 构建了包含灾难性预期和政府支出因素的 DSGE 模型，分析罕见灾难在中国宏观经济中的财政政策效应问题。^[12-14]虽然上述国内外文献均认为灾难冲击会严重影响宏观经济波动，但是灾难冲击如何影响微观经济波动如储蓄率及最优消费决策等行为尚未深入阐述。

消费者具备习惯形成特征的含义是消费者的消费偏好效用函数不仅依赖于当前的消费水平，还依赖于过去形成的消费习惯；消费习惯越强，则消费者过去形成的消费习惯对消费者的消费偏好效用函数影响就越大，而当前消费品对消费者的消费偏好效用函数影响就越小。对于消费习惯特征，我国学者龙志和等 (2002)、雷钦礼 (2003)、艾春荣和汪伟 (2008)、贾男等 (2011) 对我国居民食品消费习惯特征进行了实证分析，以上文献研究一致认为，我国居民消费行为存在显著的习惯形成效应。^[15-18]

本文首先借鉴 Posch 和 Trimborn (2013) 的做法，^[19]构建带有灾难的连续时间 DSGE 模型，揭示灾难对家庭户的经济决策影响及我国居民面对灾难风险时的预防性储蓄的存在及强度，并进行国际比较，旨在揭示各国面对灾难风险时居民及政策应对的异同点。其次对 Posch 和 Trimborn (2013) 的模型进行改进。由于灾难风险影响的是整个国家消费者的心理预期及消费习惯，因而本文在灾难风险下加入外生习惯形成因素，考察习惯形成因素下我国和世界其他 7 个国家居民面对灾难风险时的预防性储蓄的存在及强度。对于消费者面对不确定性预期的高预防性储蓄意愿，政府若采取财政补贴，消费者是否会减轻不确定性预期恐慌？最后基于第二部分构建的模型，加入财政补贴，考察政府财政补贴不同比例下消费者高预防性储蓄意愿是否得到缓解，以此作为今后面对灾难风险时消除消费者高储蓄意愿的依据。

本文的主要贡献在于：(1) 利用 Posch 和 Trimborn (2013) 的模型，不仅对我国面对灾难风险时消费最优函数改变和预防性储蓄意愿进行分析，还进行了国际比较，加深了对世界各国面对灾难风险的防范意识的对比研究；(2) 在模型中添加习惯形成因素，并对模型重新求解，可以更加深刻揭示灾难风险对消费者消费行为改变和预防性储蓄意愿的分析；(3) 针对消费者高预防性储蓄意愿，对我国财政补贴效应进行分析，提出了有效的解决方法。

二、模型设定及求解

(一) 模型设定及求解

1. 构建经济社会无限期最优控制模型

无限期最优控制模型为：

$$\begin{aligned} \max E \int_0^{\infty} e^{-\rho t} u(x_t, c_t) dt \\ \text{st. } dx_t = f(x_t, c_t) dt + g(x_t, c_t) dN_t, \text{ 初始值 } x_0 = x \end{aligned} \quad (1)$$

其中, $x_t \in U_x$ 代表来自 $U_x \subseteq R^n$ 状态空间的状态向量, $c_t \in U_c$, $U_c \subseteq R^n$ 为一系列控制向量, $u: U_x \times U_c \rightarrow R$, $f: U_x \times U_c \rightarrow R^n$, $g: U_x \times U_c \rightarrow R^{n \times n}$, ρ 是时间偏好率, N_t 为泊松过程, 参数 $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)^T$, $u(x_t, c_t)$ 为瞬时回报函数, $f(x_t, c_t)$ 是漂移函数, $g(x_t, c_t)$ 是跳跃函数。若灾难出现, 则 $dN_{it} = 1$ (i 表示第 i 种灾难事件)。此函数可以用于描述经济社会消费者无限期最优消费、最优储蓄等函数。消费者的最优消费等行为受到一系列宏观变量的影响, 因而短期内会发生跳跃, 长期内会发生漂移。对于灾难风险, 已有文献均采用泊松过程对其进行刻画, 认为灾难风险是跳跃过程, 灾难风险发生概率很低; 但是一旦发生, 就会影响消费者短期消费和储蓄等行为决策, 消费偏好和储蓄意愿发生变化, 而长期会发生漂移至另一水平值。

对于经济社会无限期最优控制模型求解, 常用的方法是根据 Bellman 等式求解其封闭解, 因此本文借鉴 Sennewald (2007) 的做法,^[20] 设 $V(x)$ 为最优价值函数, 例如消费者价值函数, 其等于消费、劳动供给、储蓄、政府转移支付等变量的最优函数值, 推导其 Bellman 等式:

$$\rho V(x) = \max_{c \in U_c} \left[u(x, c) + \frac{1}{dt} E_0 dV(x) \right]$$

根据 Ito 引理:

$$dV(x) = V(x)^T f(x, c) dt + \sum_{i=1}^{n_s} [V(x+g_i) - V(x)] dN_i \equiv V(x)^T f(x, c) dt + v(x, c)^T dN$$

利用鞅属性推导其整数形式解, 得到:

$$E_0 dV(x) = V(x)^T f(x, c) dt + v(x, c)^T \lambda dt \quad (2)$$

则 Bellman 等式变为:

$$\rho V(x) = \max_{c \in U_c} [u(x, c) + V(x)^T f(x, c) + v(x, c)^T \lambda]$$

对式 (2) 求其一阶条件解为:

$$u_c(x, c) + f_c(x, c)^T V_x(x) + \sum_{i=1}^{n_s} [\partial g_i(x, c) / \partial c]^T V_x(x+g_i) \lambda_i = 0 \quad (3)$$

其中, c 为经济最优控制变量, 例如经济政策变量 (财政支出及税收等政策变量), 采用最优化 Bellman 等式, 得到:

$$\rho V(x) = u(x, c) + V(x)^T f(x, c) + \sum_{i=1}^{n_s} [V(x+g_i) - V(x)] \lambda_i \quad (4)$$

$$\left[\left(\rho + \sum_{i=1}^{n_s} \lambda_i \right) I - f_x(x, c) \right] V_x(x) = u_x(x, c) + V_{xx}(x)^T f(x, c) + \sum_{i=1}^{n_s} [I + \partial g_i(x, c) / \partial x]^T V_x(x+g_i) \lambda_i \quad (5)$$

利用 Ito 定理得到:

$$\begin{aligned} dV_x = & \left[\left(\rho + \sum_{i=1}^{n_s} \lambda_i \right) I - f_x(x, c) \right] V_x(x) - u_x(x, c) - \sum_{i=1}^{n_s} [I + \partial g_i(x, c) / \partial x]^T V_x(x+g_i) \lambda_i dt \\ & + \sum_{i=1}^{n_s} [V_x(x+g_i) - V_x(x)] dN_i \end{aligned} \quad (6)$$

其中, λ_i 是第 i 种灾难在时间 Δ 内发生的概率。一次跳跃的概率为 $e^{-\lambda_i \Delta}$, 为了求解式 (6) 在 (1) 的限制下同时满足 (3) 的静态条件的变量 V_x, x, c , 采用欧拉等式得到:

$$dx = f(x, c)dt + g(x)dN$$

$$dc = \left\{ \frac{\partial h(V_x, x)}{\partial V_x} \left[dV_x - \sum_{i=1}^{n_i} [V_x(x+g_i(x)) - V_x(x)] dN_i \right] \right. \\ \left. + \left[\frac{\partial h(V_x, x)}{\partial V_x} f(x, c) dt \right] + \left[\sum_{i=1}^{n_i} [h(V_x(x+g_i(x)), x+g_i(x)) - h(V_x(x), x)] dN_i \right] \right\} \quad (7)$$

其中, N_i 代表灾难发生的次数。根据以上推导, 得到在资源限制条件下最优价值函数的政策措施, 优于经济变量受到宏观经济变量包括灾难风险的不确定性变量的影响, 因而实现最优价值函数需要控制变量达到最优化行为。

2. 模型的数值解求解

为了得到模型的数值解, 需要将模型方程转化为离散滞后微分方程。

将式 (7) 重新改写为:

$$dx_t = f(x_t, c_t)dt + g(x_{t-})dN_t$$

$$dc_t = h[x_t, c_t, c(x)]dt + j[x_{t-}, c_{t-}, c(x)]dN_t \quad (8)$$

其中, $c(x)$ 表示政策函数的最优解。参照 Posch 和 Trimborn (2013)^[9] 采用波形松弛算法求解。

当 $dN_i \equiv 0$ 时:

$$dx_t = f(x_t, c_t)dt$$

$$dc_t = h[x_t, c_t, c(x)]dt \quad (9)$$

$$dx_t = \tilde{f}(x_t, c_t)dt$$

$$dc_t = \tilde{h}(x_t, c_t)dt \quad (10)$$

算子一共五步: 第一步构建模型; 第二步给定政策函数最初条件值; 第三步解方程组; 第四步更新政策函数, 第五步重复第三步和第四步。算子的思想是给定政策函数, 系统会收敛到灾难过后实施最优政策重新回归均衡解状态, 因而给定政策变量初始值并根据增大灾难发生次数进行迭代求解, 直到 i 期政策与 $i-1$ 期政策差异无穷小为止。

(二) 带有灾难的新古典增长模型

将灾难融入新古典增长模型, 设定:

$$Y_t = K_t^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$dK_t = (Y_t - C - \delta K_t)dt - \gamma K_{t-} dN_t, \quad 0 < \gamma < 1 \quad (11)$$

灾难发生会导致资本存量下降, 下降比例为 γ , 消费者最优消费方程为:

$$\max_{\{C_t\}_{t=0}^{\infty}} E \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{C_t^{1-\theta}}{1-\theta} dt \quad (12)$$

其中, θ 为消费者相对风险厌恶系数, ρ 为时间贴现因子。根据 Bellman 等式, 得到:

$$\rho V(K_0) = \max \left\{ \frac{C_t^{1-\theta}}{1-\theta} + (K_0^\alpha L^{1-\alpha} - C_0 - \delta K_0) V_K(K_0) + [V(K_0 - \gamma K_0) - V(K_0)] \lambda \right\}$$

求解其一阶条件:

$$C_t^{-\theta} - V_K(K_t) = 0 \tag{13}$$

将模型改写为随机微分方程：

$$\begin{aligned} dK_t &= (K_t^\alpha L^{1-\alpha} - C_t - \delta K_t) dt - \gamma K_t dN_t \\ dC_t &= \left[\alpha K_t^\alpha L^{1-\alpha} - \rho - \delta - \lambda + \lambda(1-\gamma)\tilde{C}(K_t) \right] \frac{C_t}{\theta} dt - [1 - \tilde{C}(K_t)] C_t dN_t \end{aligned} \tag{14}$$

其中， $1 - \tilde{C}(K_t)$ 代表灾难过后消费者的消费下降值。

最后，采用波形松弛算法对模型进行迭代求解。

三、模型校准及模型评价

已有文献对随机最优控制模型求解的常用方法包括局部近似求解和全局近似求解。局部近似求解的缺点是无法计算数值解偏离均衡解的误差，一旦灾难风险发生，政策变量会漂移至另一个均衡解，故而局部近似求解无法对政策进行正确评估；全局近似求解的缺点是采用推导模型 Bellman 等式的一系列随机偏微分方程，需要正确设定政策函数。根据前文模型构建及波形松弛算法采用政策变量收敛进行求解，重点是变量路径而不是政策函数，因此不受政策函数设定的限制，而且波形松弛算法的收敛速度较快，误差较小，是一个非常有效的模拟算子。

本文需要校准的静态参数主要有 $(\alpha, \theta, \delta, \lambda, \gamma)$ 。首先对模型拟合效果及误差进行计算评价，设定基准模型 $(\alpha, \theta, \delta, \lambda, \gamma) = (0.5, 2.5, 0.05, 0.2, 0.1)$ ，根据效用函数存在参数间关系： $\rho = [(1-\gamma)^{1-\alpha\theta} - 1] \lambda - (1-\alpha\theta)\delta$ ，计算得到 $\rho = 0.0178$ 。对于灾难参数设定 $1/\lambda = 5$ 年，表示灾难发生则会对资本产生 10% 的毁损。模型波形松弛算法的数值解相对误差和绝对误差以及全局近似方法解析解绝对误差和相对误差见图 1 所示。

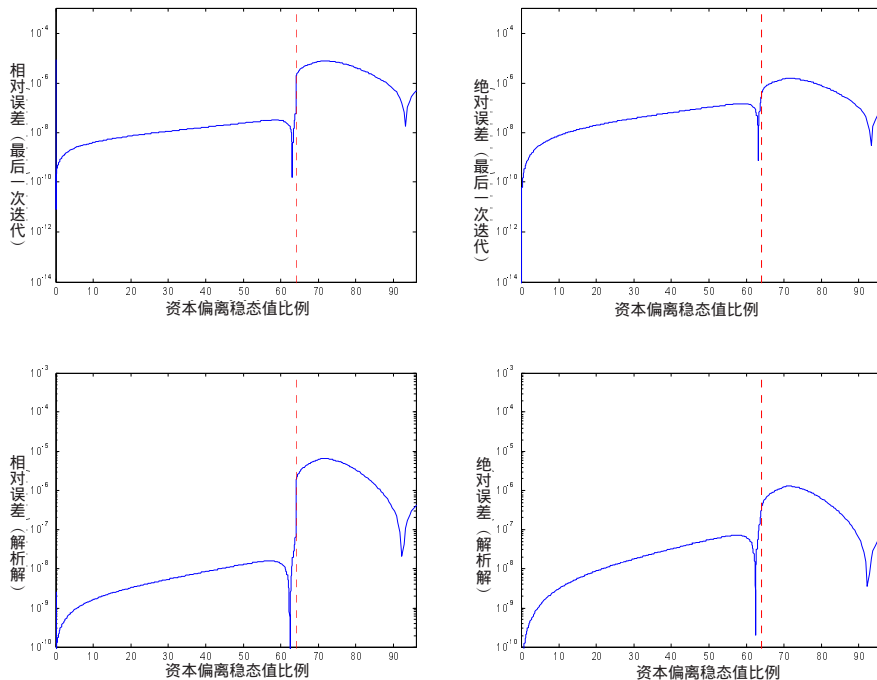


图 1 模型拟合误差

图形横轴为大的灾难风险来临时资本偏离稳态值的比例，纵轴为模型拟合误差值。模型拟合误差结果显示，本文波形松弛算法数值解绝对误差与相对误差均小于 10^{-5} 。对于全局近似解析解方法误差值计算结果，资本偏离稳态值 62% 为分界点；而对于波形松弛算法误差值，资本偏离稳态值 64% 为分界点。因而可以说明，采用波形松弛算法对于大的灾难冲击下的模拟更有效。

对模型进行稳健性检验，设定参数取不同的值，计算误差进行对比（见表 1 所示）。

表 1 模型稳健性检验误差

参数设定	迭代次数	绝对误差 (最后一次迭代)	相对误差 (最后一次迭代)	绝对误差 (解析解)	相对误差 (解析解)
1	15	6.7×10^{-6}	5.2×10^{-5}	6.7×10^{-6}	1.2×10^{-5}
2	19	1.3×10^{-6}	1.9×10^{-4}	8.7×10^{-7}	1.3×10^{-6}
3	28	2.3×10^{-9}	6.5×10^{-6}	1.6×10^{-9}	9.0×10^{-7}
4	2	2.1×10^{-13}	1.1×10^{-13}	1.7×10^{-13}	1.0×10^{-13}
5	2	1.1×10^{-13}	7.5×10^{-14}	1.2×10^{-13}	8.0×10^{-14}
6	2	1.2×10^{-13}	1.6×10^{-13}	1.3×10^{-13}	1.3×10^{-13}

注：对比模型参数，设定 (1) $(\alpha, \theta, \delta, \lambda, \gamma, \rho) = (0.5, 2.5, 0.05, 0.2, 0.1, 0.0178)$ ；(2) $(\alpha, \theta, \delta, \lambda, \gamma, \rho) = (0.5, 2.5, 0.05, 0.1, 0.2, 0.0182)$ ；(3) $(\alpha, \theta, \delta, \lambda, \gamma, \rho) = (0.5, 2.5, 0.05, 0.05, 0.4, 0.0193)$ ；(4) $(\alpha, \theta, \delta, \lambda, \gamma, \rho) = (0.5, 0.5, 0.05, 0.2, 0.1, 0.0178)$ ；(5) $(\alpha, \theta, \delta, \lambda, \gamma, \rho) = (0.5, 0.5, 0.05, 0.1, 0.2, 0.0178)$ ；(6) $(\alpha, \theta, \delta, \lambda, \gamma, \rho) = (0.5, 0.5, 0.05, 0.05, 0.4, 0.0178)$ 。1 和 4 为基准模型；2 和 5 为灾难发生概率很低但资本受损程度很高；3 和 6 为更低的灾难发生概率和更高的资本受损程度。

对模型参数进行稳健性检验误差结果显示，灾难风险发生概率越低，资本受损程度越高，模型拟合误差（包括绝对误差和相对误差）越小，因而说明该方法对于不确定性越大的波动拟合效果越好，而且所有误差均小于 10^{-5} ，模型稳健性特征良好。

四、我国及世界其他 7 个国家面对灾难风险最优消费函数及储蓄率实证分析

（一）我国及世界其他 7 个国家储蓄率数据说明

根据中国人民银行金融统计，我国居民储蓄占国民储蓄（总储蓄）的比重呈下降趋势，从 1992 年的 52.3% 下降到 2001 年的 41.6%，同时期非金融业和政府储蓄占国民储蓄的比重不断上升，分别比初期增加 7.7 和 4.9 个百分点。因此，我国国民储蓄率维持在高水平的原因，一部分是因为居民储蓄率过高，另一部分就是非金融业和政府储蓄的不断增长。由于我国总体经济环境的改善，企业的整体效益提升，非金融业的可支配收入全部纳入国民储蓄（总储蓄），因此其占国民储蓄比重增长达到了较高水平。虽然国民储蓄占总储蓄的比重有所下降，但是居民储蓄率还是保持较高水平。本文收集了 1990-2010 年我国及世界其他 7 个国家（加拿大、法国、德国、意大利、日本、英国、美国）的国民储蓄率数据，作图 2 对比如下。

图 2 显示：（1）我国储蓄率从 1991 年开始历年位居样本国最高水平，且呈现逐渐升高之趋势；相比较而言，日本 1990 年储蓄率最高，但 1991 年之后开始下降，其他 6 个国家近年来呈现平稳波动趋势。（2）我国储蓄率在 1993 年达到一个峰值，2003 年及 2009 年达到一个峰值，说明 1992 年金融危机、2002 年亚洲金融危机及 2008 年全球次贷危机对我国储蓄率均有所反应。（3）世界其他 6 个国家，如意大利储蓄率在 1998 年及 2008 年达到峰值；法国储蓄率在 1999 年达到最高点；德国储蓄率在 2007 年达到最高点；日本近年来储蓄率有所下降，但在 1997 年和 2009 年出现峰值；加拿大

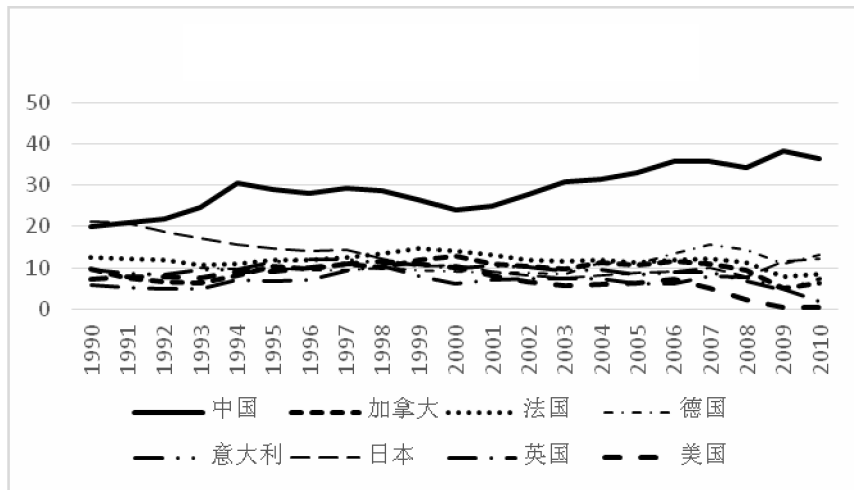


图2 我国及世界其他7个国家国民储蓄率

储蓄率在1998年达到最高点；英国储蓄率在1998年及2007年达到最高点。(4) 美国储蓄率数据比较特别，美国储蓄率在1994年至2000年较高，2003年降低后至2006年有所升高，之后又持续下降，这与美国国民消费储蓄观念有很大关系。以上储蓄率数据表明，我国国民储蓄意识较强，面对不确定性时尤甚，灾难风险导致的不确定性对消费者消费储蓄决策存在影响效应。

考察对比我国与世界其他7国国民储蓄率的差异，还需要从居民收入分配宏观方面和微观方面进行对比分析。宏观角度涉及国民核算框架，包含消费者参与社会生产后所得成果的初次分配、再分配和最终消费等投资储蓄过程的各方面差异；微观角度涉及消费者居民收入构成中工资收入等收入来源方面的差异。具体说来：(1) 从经济环境对比，由于西方发达国家借钱比较容易，资本借贷市场疏通，借贷不存在流动性约束问题，也就没必要对短期未来进行预防性储蓄，而且西方发达国家社会保障体系比较健全以及西方文化传统的影响都会导致西方国家国民储蓄率较低。(2) 宏观层面的初次分配阶段，发达国家劳动者报酬占GDP比重较高，这意味着发达国家劳动力成本高，而我国劳动者报酬占GDP比重较低，2010年中国、加拿大、法国、德国、意大利、日本、英国和美国的劳动者报酬占GDP比例依次为45.9%、53.2%、58.4%、54.7%、50.6%、50.1%、56.5%和56%。(3) 宏观层面的再分配阶段，数据显示西方国家居民可支配收入中的消费占比较高、储蓄占比较低；2010年中国、加拿大、法国、德国、意大利、日本、英国和美国的储蓄占居民可支配收入比重分别为31.9%、8.6%、16.0%、17.2%、14%、9.0%、6.0%和10.5%，我国居民储蓄占比最高，日本储蓄占比最低。主要原因是近年来日本经济下滑，日本又是地震等自然灾害多发国家，因而其储蓄率偏低。(4) 宏观层面的最终消费阶段，2010年中国、加拿大、法国、德国、意大利、日本、英国和美国的居民最终消费支出占比分别为31.5%、66.7%、58.2%、57.5%、60.5%、58.6%、64.0%和71.2%，我国的最终消费支出占比最低，美国最高。(5) 在微观层面上，2010年中国、加拿大、法国、德国、意大利、日本、英国和美国的居民工资收入占比分别为65.2%、50.7%、53.1%、55.5%、57.9%、94.8%、66.0%和59.7%，其中日本居民收入中工资性收入占了绝大比例，其次为中国和意大利。意大利近年来经济不景气导致其居民收入降低，而日本的工资收入来源非常单一，这可能会导致日本面对灾难风险时消费和储蓄意愿变化较强。

(二) 参数校准

针对我国及世界其他7个国家具体经济发展状况，本文静态参数校准参照各国相关文献，具体如

表 2 所示。

表 2 我国及世界其他 7 个国家模型参数校准值

参数	加拿大	法国	德国	意大利	日本	英国	美国	中国
α	0.982	0.98	0.965	0.98	0.9735	0.99	0.975	0.975
θ	12	9	11.25	12	12	5	10	3
δ	0.9982	0.9983	0.9984	0.9982	0.9992	0.9988	0.9989	0.984
λ	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.05
γ	0.33	0.31	0.29	0.45	0.52	0.19	0.28	0.3

世界其他 7 个国家的灾难发生概率及灾难发生后资本下降参照 Barro (2006), 我国灾难发生概率及灾难发生后资本下降参照陈国进等 (2014)。^{[11][13]}根据以上参数校准, 本文首先设定常数储蓄率 $s \equiv \frac{1}{\theta}$, 从而政策函数为:

$$C_t = C(K_t) = (1-s)L^{1-\alpha} K_t^\alpha$$

$$\tilde{C}(K_t) = (1-\gamma)^\alpha$$

(三) 实证分析

根据以上参数校准, 对我国及世界其他 7 个国家进行模拟, 计算灾难风险发生时的最优政策函数即最优消费函数及储蓄率, 可以得出如下结论:

(1) 我国和世界其他 7 个国家面对灾难风险时的最优消费都有所下降, 说明灾难风险会显著影响消费者的消费和储蓄意愿。

(2) 消费者面对灾难, 我国资本偏离稳态值 60% 时消费会下降 0.5 个百分点, 加拿大资本偏离稳态值 100% 时消费会下降 0.5 个百分点, 法国资本偏离稳态值 600% 时消费会下降 3 个百分点, 德国资本偏离稳态值 40% 时消费会下降 0.1 个百分点, 意大利资本偏离稳态值 400% 时消费会下降 3 个百分点, 日本资本偏离稳态值 400% 时消费会下降 5 个百分点, 英国资本偏离稳态值 500% 时消费会下降 1 个百分点, 美国资本偏离稳态值 400% 时消费会下降 1 个百分点。

(3) 加拿大、法国、德国、意大利、英国和美国等 6 国面对灾难风险时的消费和储蓄意愿改变不大, 对于灾难风险, 消费者消费和储蓄意愿改变最弱的国家是英国。这一方面是由于这些国家的社会保障体系比较健全, 另一方面也是这些国家的储蓄意愿不强。

(4) 我国居民面对灾难风险时的消费和储蓄意愿改变强于加拿大、法国、德国、意大利、英国和美国等 6 国, 但日本面对灾难风险时的消费和储蓄意愿改变最强。日本处于地震带, 经常会发生地震或海啸等自然灾害, 前文也说明由于日本居民收入来源单一, 因而导致灾难打击最强。

(5) 面对灾难风险, 我国和世界其他 7 个国家的储蓄率模拟结果说明, 我国居民的储蓄意愿高达 85%, 其次依次为德国 (84.5%)、英国 (83%)、美国 (80.5%)、法国 (79%)、加拿大 (76.5%)、意大利 (72%) 和日本 (63%)。日本经常面临灾难风险, 因而消费者储蓄意愿较低; 意大利近年来一直经济不景气, 且根据 Barro (2006) 的资料显示,^[11]意大利发生灾难造成的资本下降比例非常高, 仅次于日本, 因而其储蓄意愿较低可以理解; 德国和英国经济一直平稳发展, 因而其储蓄意愿较强。我国消费者的预防性储蓄意愿非常强, 虽然我国在面对自然灾害和外部经济冲击时政府都积极应对, 但是我国居民对未来不确定性(包括内部环境不确定性和外部环境不确定性) 预期反应非常强烈, 加上我国金融体系完善程度不强, 从而导致我国居民的预防性储蓄意识非常强。

五、灾难风险及习惯形成因素下最优消费函数及储蓄率实证分析

由于习惯形成特征会影响预防性储蓄行为,因而本文参考 Campbell 和 Cochrane (1999) 构建的外生消费习惯形成效用函数^[21]假设消费者的效用函数不仅受到其当期消费水平的影响,也受到全社会的前期平均消费水平的影响,因而构建消费者效用函数如下:

$$U(C_t, X_t) = \frac{(C_t/X_t^\eta)^{1-\theta} - 1}{1-\theta} \quad (15)$$

其中, C_t 代表 t 期的个体消费量; X_t 代表 t 期的外生消费习惯, 由前期的社会平均消费水平决定; η 反映前期的社会平均消费水平相对于当期消费对个体效用的重要性程度。如前文所述, η 值的取值范围为 $[0, 1)$, η 值越接近于 1, 说明外生消费习惯特征的影响越大; 当 $\eta=0$ 时, 说明消费者不存在外生消费习惯特征。

本文参照 Campbell 和 Cochrane (1999) 的观点^[21]假设消费增长率 $\log(C_{t+1}/C_t)$ 是独立同分布的, 即社会中的经济体行为是独立同分布的, 且个体消费是随着习惯形成水平的变动而不断改变的; 同理, 外生消费习惯的增长率 $\log(X_{t+1}/X_t)$ 也是独立同分布的, 且随着习惯形成水平的变动而不断改变。

根据本文第二部分模型构建, 将灾难融入新古典增长模型, 设定:

$$Y_t = K_t^\alpha L^{1-\alpha} \\ dK_t = (Y_t - C_t - \delta K_t) dt - \gamma K_t dN_t, \quad 0 < \gamma < 1 \quad (16)$$

灾难发生会导致资本存量下降, 下降比例为 γ , 消费者最优消费方程为:

$$\max_{\{C_t\}_{t=0}^{\infty}} E \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{(C_t/X_t^\eta) C_t^{1-\theta}}{1-\theta} dt \quad (17)$$

其中, θ 为消费者相对风险厌恶系数, ρ 为时间贴现因子。根据 Bellman 等式, 得到:

$$\rho V(K_0) = \max \left\{ \frac{(C_0/X_0^\eta) C_0^{1-\theta}}{1-\theta} + (K_0^\alpha L^{1-\alpha} - C_0 - \delta K_0) V_K(K_0) + [V(K_0 - \gamma K_0) - V(K_0)] \lambda \right\}$$

求解其一阶条件:

$$(C_t/X_t^\eta) C_t^{-\theta} - V_K(K_t) = 0 \quad (18)$$

将模型改写为随机微分方程:

$$dK_t = (K_t^\alpha L^{1-\alpha} - C_t - \delta K_t) dt - \gamma K_t dN_t \\ dC = \left[\alpha K_t^\alpha L^{1-\alpha} - \rho - \delta - \lambda + \lambda(1-\gamma) \tilde{C}(K_t) \right] \frac{(C_t/X_t^\eta)}{\theta} dt - [1 - \tilde{C}(K_t)] C_t dN_t \quad (19)$$

其中, $1 - \tilde{C}(K_t)$ 代表灾难过后消费者的消费下降值。

仍然采用波形松弛算法对模型进行迭代求解。

根据本文第四部分以上参数校准, 加上消费习惯形成参数取值 0.5, 对我国和世界其他 7 个国家灾难风险发生时的最优政策函数即最优消费函数及储蓄率进行模拟计算, 可以得出如下结论:

(1) 我国和世界其他 7 个国家面对灾难风险时最优消费仍然都有所下降, 说明即使消费者存在消费习惯形成, 灾难风险仍然会显著影响消费者的消费和储蓄意愿。

(2) 由于模型考虑了消费习惯形成, 我国的最优消费函数改变比不考虑习惯形成的差距变大了,

外生的消费习惯依赖于前期的社会平均消费, 个体的决策不影响总体的习惯形成水平。关于外生的消费习惯的详细讨论见 Campbell 和 Cochrane (1999)。^[21]

但是世界其他 7 个国家的最优消费函数改变较前文未考虑习惯形成的差距减小了,尤其是英国、美国 and 法国。面对灾难,我国资本偏离稳态值 40%时消费会下降 2 个百分点(不考虑习惯形成时资本偏离稳态值 60%时消费会下降 0.5 个百分点),加拿大资本偏离稳态值 350%时消费会下降 2 个百分点,法国资本偏离稳态值 500%时消费会下降 2 个百分点,德国资本偏离稳态值 70%时消费会下降 0.2 个百分点,意大利资本偏离稳态值 180%时消费会下降 2 个百分点,日本资本偏离稳态值 500%时消费会下降 5 个百分点(不考虑习惯形成时资本偏离稳态值 400%时消费会下降 5 个百分点),英国资本偏离稳态值 400%时消费会下降 0.5 个百分点,美国资本偏离稳态值 400%时消费会下降 0.5 个百分点。由此可以看出,仍然是我国居民面对灾难风险时的消费和储蓄改变强于世界其他 7 个国家,但是面对灾难风险,考虑消费习惯形成后,消费函数改变参数对于资本偏离稳态值比例变得不如前文敏感了,也就是说考虑习惯形成模型更加稳健了。

(3) 面对灾难风险时我国和世界其他 7 个国家的储蓄率模拟结果说明,我国居民的储蓄意愿高达 87%,其次依次为英国(84%)、德国(83%)、美国(82%)、加拿大(78%)、法国(75%)、意大利(72%)和日本(72%),考虑习惯形成后,我国居民的储蓄意愿更强了,世界其他 7 个国家面对灾难时的储蓄意愿也增强了。这是因为考虑了消费习惯形成,因而面对灾难的消费者会更加惧怕灾难影响其未来生活,从而储蓄意愿增强。

六、财政补贴政策对消费者预防性储蓄意愿的改变实证分析

如何更好地预防灾难风险对宏观经济的冲击,尽快恢复灾前水平的经济增长,快速拉动灾后消费水平,稳定社会经济环境,是政策制定者面临的重要课题。对于灾难风险,每个国家采取的救助政策是不同的,其中一种方式是政府的直接救助(如汶川大地震后的政府直接补贴),参考陈国进等(2014)^[3]假设政府财政补贴占当期资本存量的比例为 π ,根据本文第五部分构建的模型,将财政补贴融入新古典增长模型,设定:

$$Y_t = K_t^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$dK_t = (Y_t - C - \delta K_t + \pi K_t) dt - \gamma K_t dN_t, \quad 0 < \gamma < 1 \quad (20)$$

灾难发生会导致资本存量下降,下降比例为 γ ,消费者最优消费方程为:

$$\max_{\{C_t\}_{t=0}^{\infty}} E \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{(C_t/X_t^\eta) C_t^{1-\theta}}{1-\theta} dt \quad (21)$$

其中, θ 为消费者相对风险厌恶系数, ρ 为时间贴现因子。根据 Bellman 等式,得到:

$$\rho V(K_0) = \max \left\{ \frac{(C_0/X_0^\eta) C_0^{1-\theta}}{1-\theta} + (K_0^\alpha L^{1-\alpha} - C_0 - \delta K_0 + \pi K_0) V_K(K_0) + [V(K_0 - \gamma K_0) - V(K_0)] \lambda \right\}$$

求解其一阶条件:

$$(C_t/X_t^\eta) C_t^{-\theta} - V_K(K_t) = 0 \quad (22)$$

将模型改写为随机微分方程:

$$dK_t = (K_t^\alpha L^{1-\alpha} - C_t - \delta K_t + \pi K_t) dt - \gamma K_t dN_t$$

$$dC_t = \left[\alpha K_t^\alpha L^{1-\alpha} - \rho - \delta - \lambda + \lambda(1-\gamma) \tilde{C}(K_t) \right] \frac{(C_t/X_t^\eta) C_t^{-\theta}}{\theta} dt - [1 - \tilde{C}(K_t)] C_t dN_t \quad (23)$$

仍然采用波形松弛算法对模型进行迭代求解。

根据本文第四及第五部分参数校准,加上财政补贴比例分别设定为 5%和 10%,对我国灾难风险

发生时的最优政策函数即最优消费函数及储蓄率进行模拟计算。结果显示,当政府采取财政补贴比例较小时,政府财政补贴对于抵御灾难风险的效应是非常强的,我国的最优消费函数改变差距变为灾难和无灾难,消费会下降5个百分点,储蓄率也会有所下降,为82.5%,说明面对灾难风险的不确定性时,政府采取相应政策消除消费者恐慌预期是非常必要的;但是当政府采取财政补贴比例较大时,储蓄率反而升高,高达89%,说明若政府的财政补贴力度太大,会给消费者传递错误信息,导致消费者增强储蓄意愿,因而不利于疏导消费途径。

七、结论与政策建议

本文构建连续时间DSGE模型,考虑灾难风险因素和消费习惯形成,采用波形松弛算法,考察对比我国和世界其他7个国家面对灾难风险不确定性时的最优消费函数和储蓄率。首先模型拟合误差较小并且对参数设定的敏感性较弱,即模型具有较强的稳健性,灾难风险已经成为影响消费者消费和储蓄意愿改变的不确定性来源。面对灾难风险,消费者会愿意牺牲当前的消费去应对未来的经济波动。其次对我国及世界其他7个国家的对比结果显示:(1)我国居民面对灾难风险时的消费和储蓄改变强于世界其他7个国家,我国居民的储蓄意愿也是最高的,储蓄率高达85%;(2)本文创新性地在模型中融入习惯形成因素,分析结果显示我国的最优消费函数改变比不考虑习惯形成的差距变大了,但是世界其他7个国家的最优消费函数改变较前文未考虑习惯形成的差距减小了,我国居民的储蓄意愿仍然最高,高达87%,其原因是考虑了消费习惯形成,因而面对灾难消费者会更加惧怕灾难影响其未来生活,从而储蓄意愿增强;(3)本文不仅对我国及世界其他7个国家面对灾难风险预防性储蓄意愿进行分析,而且还就我国具体财政补贴政策进行了政策效应分析,结论是政府采取财政补贴比例较小时,政府财政补贴对于抵御灾难风险的效应是非常强的,并且能有效降低消费者的储蓄意愿,但政府采取财政补贴比例较大则会适得其反。

基于以上结论,本文政策建议是:灾难风险带来的不确定性包括来自内部环境的灾难和外部环境的灾难,对于内部环境灾难导致的不确定性,如股灾、物价上涨等经济灾害和地震等自然灾害,需要政府与消费者形成一致预期,保证经济快速增长,稳定物价并且完善金融体系等途径来解决;对于外部环境灾难导致的不确定性,如全球经济危机,需要充分发挥政府支出在削弱灾难对我国经济冲击程度方面的积极作用,包括一系列财政政策和货币政策的实施,提升我国宏观经济对灾难冲击的抵御能力,但不可一时力度太强,也要发挥市场经济自我恢复作用。

参考文献:

- [1]Kimball M. S. Precautionary Saving in the Small and in the Large[J]. *Econometrica*, 1990, (1): 53-73.
- [2]Deaton A.S. Saving and Liquidity Constraints[J]. *Econometrica*, 1991, (59): 1221-1248.
- [3]Carroll C.D. The Buffer-stock Theory of Saving: Some Macroeconomic Evidence[J]. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1992, (2): 61-135.
- [4]宋 铮. 中国居民储蓄行为研究[J]. *金融研究*, 1999, (6): 46-50.
- [5]龙志和,周浩明. 中国城镇居民预防性储蓄实证研究[J]. *经济研究*, 2000, (11): 33-37.
- [6]施建淮,朱海婷. 中国城市居民预防性储蓄及预防性储蓄动机:1999-2003[J]. *经济研究*, 2004, (10): 66-74.
- [7]杭 斌,申春兰. 潜在流动性约束与预防性储蓄行为——理论框架与实证研究[J]. *管理世界*, 2005, (9): 28-35.
- [8]凌 晨,张安全. 中国城乡居民预防性储蓄研究:理论与实证[J]. *管理世界*, 2012, (11): 20-27.
- [9]雷 震,张安全. 预防性储蓄的重要性研究:基于中国的经验分析[J]. *世界经济*, 2013, (6): 127-143.
- [10]宋明月,臧旭恒. 我国居民预防性储蓄重要性的测度[J]. *经济学家*, 2016, (1): 89-97.
- [11]Barro R. J. Rare Disasters and Asset Markets in the Twentieth Century[J]. *Quart. Journal of Economic*, 2006, (11): 823-866.
- [12]陈彦斌,霍 震,陈 军. 灾难风险与中国城镇居民财产分布[J]. *经济研究*, 2009, (11): 144-158.

- [13]陈国进, 晁江锋, 武晓利, 赵向琴. 罕见灾难风险和中国宏观经济波动[J]. 经济研究, 2014, (8): 54-66.
- [14]晁江锋, 赵向琴, 武晓利, 陈国进. 罕见灾难冲击与财政政策效应研究——基于中国经济的实证检验[J]. 当代财经, 2015, (1): 31-42.
- [15]龙志和, 王晓辉, 孙 艳. 中国城市居民消费习惯形成实证分析[J]. 经济科学, 2002, (6): 29-35.
- [16]雷钦礼. 增量效用函数: 家庭消费理论的重新构建[J]. 统计研究, 2003, (12): 7-12.
- [17]艾春荣, 汪 伟. 习惯偏好下的中国居民消费的过度敏感性——基于 1995-2005 年省际动态面板数据的分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2008, (11): 98-114.
- [18]贾 男, 张亮亮, 甘 犁. 不确定性下农村家庭食品消费的习惯形成检验[J]. 经济学 (季刊), 2011, (10): 327-348.
- [19]Posch O., Trimborn T.. Numerical Solution of Dynamic Equilibrium Models under Poisson Uncertainty[R]. Working Paper, 2013.
- [20]Sennewald K. Controlled Stochastic Differential Equations under Poisson Uncertainty and 703 with Unbounded Utility [J]. Journal of Economic Dynamic Control, 2007, (31): 1106-1131.
- [21]Campbell J.Y., J. H. Cochrane. By Force of Habit: A Consumption-based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior[J]. Journal of Political Economy, 1999, 107(2): 205-251.

Habit Formation, Disaster Risk and Precautionary Savings: International Comparison and China's Experience

YUAN Jing¹, CHEN Guo-jin²

(1. Shandong Institute of Business and Technology, Yantai 264005; 2. Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract : By constructing the continuous time DSGE model and considering the disaster risk factors and the formation of consumption habits, this paper adopts the waveform relaxation algorithm to study and compare the optimal consumption functions and savings rates between China and other 7 countries in the world in the face of disaster risk uncertainty. The results show that the model fitting effect is good, and the model will become more robust when the habit formation factors are blended in. The disaster risks have become a source of uncertainty affecting the changes of consumer wills of spending and savings. The changes of Chinese residents' consumption and savings in the face of disaster risks are stronger than those in the 7 other countries around the world, the savings will of China's residents is the highest, with the savings rate as high as 85%. The changes of China's optimal consumption function will have a bigger gap if the habit formation is not considered, but the changes of the optimal consumption function of the other 7 countries in the world will have a narrowed gap if the habit formation is not considered. The savings will of Chinese residents is still the highest, with the savings rate up to 87%. The reason is that the formation of consumption habits is taken into consideration, thus when faced with disasters the consumers will be even more afraid of the impact of the disaster on their future life, therefore their willingness to save will be enhanced. If the government provides smaller proportion of financial subsidies, the government financial subsidies will have a very strong effect on resisting the disaster risks, and the consumer willingness to save can be effectively reduced. However, if the government provides larger proportion of financial subsidies, the results will be counterproductive.

Key words : habit formation; disaster risk; precautionary savings; financial subsidy; DSGE model

责任编辑: 魏 琳