

灾害风险、福利损失与政府最优救助计划*

田玲¹,高俊²

(1. 武汉大学经济与管理学院,湖北 武汉 430072;

2. 清华大学经济管理学院,北京 100084)

内容提要:本文在考虑灾害风险冲击的基础上,通过构建消费者—政府随机决策模型、权衡福利与财政的得失和理论推演,得到政府最优救灾规模的多维边界。具体救助规模由刻画灾害风险福利损失各参数内生决定。具体而言,灾害损失程度是导致灾害救助需求加重的直接原因;而消费者的风险厌恶程度则会进一步扩大人们对灾害救助的需求;资本的留存情况和形成效率可减轻政府救灾的压力;灾害发生频率虽不影响最优救助规模,但会对整个社会福利产生消极影响。据此,加强灾前防御、普及灾害科普知识以及提高灾害资金运作效率,可达到减轻救助支出负担、提升灾害救助效果、增进社会的福利水平的目的。本文展示了如何设计灾害救助的最优规模,与实际的社会环境和经济环境动态挂钩。

关键词:灾害风险;福利损失;最优救灾规模

中图分类号:F840 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2012)01—0173—09

一、引言

中国是世界上受灾害破坏最严重的国家之一。近5年来,中国几乎遭遇了各种类型的自然灾害,给社会发展带来了极大的阻力。然而,中国的巨灾风险保障体系尚未完全建立,无法实现巨灾风险的有效分散。政府作为灾害救助的主导部门,其救助方式和救助程度仍停留在原有体制基础上,缺乏针对救助标准和救助额度的理论指导。随着社会经济的发展和人们生活水平的提高,自然灾害带来的福利损失越来越大,恪守旧的灾害救助标准显然与救助需求日益增涨的现实不符。为此,2006年中国颁布了《国家自然灾害救助应急预案》,明确提出了“根据财力增长、物价变动、居民生活水平实际状况等因素逐步提高救灾资金补助标准,建立救灾资金自然增长机制”,在动态调整灾害救助标准和完善

灾害救助体系方面迈出了重要的一步。

不过,提高灾害救助标准也是有利有弊的。从收益来看,提高灾害救助标准有助于重建工作的加速和受灾民众福利效用的增加;而就其成本而言,提高灾害救助标准必然会增加社会税收负担、挤占其他方面资源。由此看来,合适的灾害救助标准应是基于已制定的救灾资金自然增长机制,将政府救灾的机会成本纳入考虑范畴,在提高社会福利水平和满足财政约束之间进行权衡的产物。本文的主要研究目的正在于此,即尝试从消费者终生效用最大化目标出发,结合政府财政平衡机制,对政府灾害救助的最优规模进行深入分析。

二、文献综述

关于自然灾害方面的研究较多,但鲜有重点分析政府救灾行为及其规模的。Pindyck & Wang

收稿日期:2011-11-02

* 基金项目:教育部人文社会科学研究重大项关项目“巨灾风险管理创新研究”(09JZD0028);教育部人文社会科学研究规划基金项目“中国巨灾保险供给能力研究”(09YJA790149);国家社会科学基金重大项目“我国巨灾保险制度安排与实施路径研究”(11&ZD053)。

作者简介:田玲(1969-),女,山东文登人。教授,博士生导师,经济学博士,研究领域是风险管理。E-mail: ltian@whu.edu.cn;高俊(1983-),女,湖北荆州人。博士后,保险学博士,研究领域是风险管理、保险经济学。E-mail: gaojun@sem.tsinghua.edu.cn。

(2009)在Barro(2006)的基础上,就巨灾风险和政府政策问题得出了较具代表性的成果。不过,其研究的重点在于政府的灾前防范行为,并不关注政府灾后救助行为及其福利效应。本文认为,虽然灾前防范在应对灾害方面在长期具有重要的意义,但就已发生的灾害而言,更为重要的是如何有效降低灾害造成的福利损失。

国内对灾害经济的研究侧重于灾害损失后果方面。在灾害损失后果的研究方面,早期研究直接对应于灾害统计的需要,将自然灾害损失分为“人员伤亡损失”、“经济财产损失”和“灾害救援损失”(赵阿兴、马宗晋,1993)探讨我国自然灾害对经济增长的影响以及灾害损失变化趋势和减灾效益评估等问题(胡鞍刚,1991;李吉顺,1991)。近年来,许多学者以单灾种的直接经济损失为主展开研究,也有少数以计量方法为主讨论间接损失的研究(刘希林、赵源,2008)。总的来看,以上这些研究基本都是站在实证研究的角度对灾害的经济损失问题进行的讨论和评估。因为这些研究都暗含一个习惯,即评估或预测出灾害的直接或间接经济损失是研究的最终目的,鲜有对损失补偿、处理等问题进行更进一步的讨论。显然,这一研究习惯严重限制了研究结果的应用性。

在灾害救助的研究方面,我国主要偏重于对灾害救助“质”的研究,探讨灾害救助的渠道、方式,以及救助资金的管理和配置,强调科学的支出结构(孙婧,2006);虽然也有研究从“量”的角度展开探索,但主要强调在现有分配标准下对灾害救助支出的预测(赵黎明、王忠,2010),且数量不多。鉴于此,本文将对灾害损失后果与灾害救助的研究进行有机融合,突出救助成本与救助福利收益之间的权衡比较,从社会福利角度来给中国自然灾害救助的最优拨付标准提供理论依据和量化指标。

本文剩余部分的安排如下:第二部分在考虑灾害风险损失的基础上,通过消费者随机决策模型,重点分析了面临灾害风险时的消费者的最优选择和灾害福利损失;第三部分在第二部分所构建模型的基础上,结合政府预算平衡机制,探讨最优灾害救助规模的内在形成机理和影响因素;第四部分通

过对前面模型的模拟运算,分析灾害发生的福利损失程度、政府灾害救助的最优规模及其效果;最后是对本文的研究结果做简要归纳,并提出相应的政策建议。

三、灾害风险与消费者最优选择

为具体描述上述问题,本文假设经济系统内存在消费者、厂商和政府三个部门。本文的基本思路为:灾害的发生将会减少社会资本存量^①,在其他条件不变的情况下,社会资本存量降低将会使厂商生产的最终产品减少,从而使消费者的可支配收入和消费选择空间减少。社会财富和经济产出减少的可能性又会由于消费者对灾害的风险偏好而使其福利损失进一步扩大。面对这样的风险,消费者将会采取跨期选择以平滑消费,分散和转移灾害损失,以达到最大化个人效用和最小化福利损失的目的。

1、灾害、政府救助与资本变化

灾害对资本的影响不仅指其对现存资本的直接冲击,还包括对未来资本产出的间接破坏,即资本运动方程为

$$dK(t) = \kappa I(t) dt + \sigma K(t) dW(t) - (1-z)K(t) dJ(t)$$

该方程将资本存量变化分解为三个部分:(1)投资 $\kappa I(t) dt$ 为投资所形成的资本, $\kappa (0 < \kappa < 1)$ 为资本形成率,表示每单位的投资(I)可转换为资本的比例,反映了投资的成本情况;(2)自身随机变化 $\sigma K(t) dW(t)$ 反映了资本自身的随机变化情况,是指除灾害以外的外部随机冲击对资本存量的影响, $W(t)$ 为标准布朗运动;(3)灾害冲击,根据灾害本身的特征,本文采用 Rietz(1988)关于巨灾的经典描述,认为 t 时间内灾害发生的频率 $J(t)$ 服从参数为 λ 的跳跃泊松过程。灾害损失独立于该泊松过程,灾害发生后的资本留存比例 z 服从参数为 α 的指数分布,这种假设符合我国灾害发生频率的基本特征和灾害导致损失的状况。所以,用 $(1-z)K(t) dJ(t)$ 表示 dt 时间内灾害导致的损失。

与此同时,政府的灾害救助对资本存量的恢复和促进作用也不容忽视。本文假设政府对一个单位资本损失给予 g 单位的灾害救助($0 < g < 1$),即

^①Barro(2006,2009)和Weitzman(2007)在关于巨灾风险福利损失的研究中认为,巨灾对社会造成的经济损失主要是资本的损毁。

灾害救助的比例。考虑资本形成的成本,假设救灾的成本与投资成本相同,则政府对单位资本损失进行救助所增加的资本存量为 κg 。考虑了政府灾害救助的灾害净损失为 $(1-z)(1-\kappa g)K(t)dJ(t)$ 。

综合上面的考虑,体现灾害冲击影响并包含政府救灾行为的资本运动方程可表示如下:

$$dK(t) = \kappa I(t) dt + \sigma K(t) dW(t) - (1-z)(1-\kappa g)K(t)dJ(t) \quad (1)$$

2、消费者偏好与终生效用值函数

假设经济体系中的消费者是无穷寿命的,本文结合 Duffie & Epstein(1992) 连续时间处理的做法,初始财富(资本)为 K 的消费者的终身效用贴现到现在的值函数 $V(K)$ 为:

$$V(K) = \max_{C_t} E_t \left[\int_t^\infty f(C_s, V_s) ds \right] \quad (2)$$

其中 $f(C, V)$ 为消费者的即期效用函数。鉴于消费者偏好可能对形成未来随机效用的确定性等价的影响,基于 Epstein & Zin(1989, 1991) 的研究成果,我们假定即时效用函数 $f(C, V)$ 是跨期迭代的,即:

$$f(C, V) = \frac{\rho}{1-\psi^{-1}} \frac{C^{1-\psi^{-1}} - [(1-\gamma)V]^\omega}{[(1-\gamma)V]^\omega} \quad (3)$$

其中, $\rho > 0$ 为度量消费者时间偏好的主观贴现率, ψ 为跨期替代弹性, γ 为针对灾害损失风险的相对风险厌恶程度, γ 越大表示越厌恶风险,且大于 1。 $\omega = (1-\psi^{-1})/(1-\gamma)$ 。实际上,一般而言,跨期替代弹性与相对风险偏好之间具有 $\gamma = \psi^{-1}$ 的关系, (3) 式可简化为:

$$f(C, V) = \frac{\rho}{1-\gamma} C^{1-\gamma} - \rho V \quad (4)$$

假设政府用于救灾的资金来源于一项针对灾害风险的专项税收,类似于收入税。至此,对于消费者而言,其收入 (Y) 被用于消费 (C)、投资 (I) 以及缴纳税收 (τY) 三个部分。收入分配函数可被记为:

$$Y = I + C + \tau Y \quad (5)$$

3、生产、税收、灾害救助与预算平衡

假设生产函数为

$$Y = AK \quad (6)$$

其中, Y 为产出; K 为包括物质资本、人力资本、知识资本在内的广义资本; A 为综合效率因素,表示资本的边际产出。

如前所述,政府进行灾害救助所用的资金来源

于专项税收,其救灾资金的来源税收。为便于分析,本文假设政府以税率 τ 对消费者的收入征税。要实现灾前筹资与灾后救助的收支平衡,政府需要满足如下预算约束条件:

$$\int_t^\infty e^{-rs} \tau AK(s) ds = E_t \int_t^\infty e^{-rs} g(1-z)K(s)dJ(s) \quad (7)$$

根据(7)式可得税率 τ 为

$$\tau = \lambda g / [A(1+\alpha)] \quad (8)$$

从(8)式我们可以发现,专项税税率 τ 的高低不仅与灾害救助比例 g 有关,也与资本留存参数 α 和灾害发生概率参数 λ 有关,其中 τ 与 g 和 λ 正相关,与 α 负相关。这意味着,如果灾害发生可能性加大(λ 增加),或政府提高灾害救助标准(g 增加),所需要的专项救助资金就得增加,在消费者收入水平不变的情况下,专项税的税率 τ 需要上调;如果资本留存参数 α 变大,则说明对救助资金的需求变小,专项税税率也可适当调低。

4、消费者最优决策

对于直面灾害损失风险的个体而言,灾害风险造成的福利损失有两种:一种是灾害冲击所带来的直接损失;另一种是出于对风险厌恶而产生的引致损失。前者与灾害冲击大小紧密相关,后者则由消费者对灾害的认知及损失应对能力共同决定。为应对灾害损失风险,消费者将会进行跨期的消费选择,平滑其消费,最大化其一生的效用,最小化灾害福利损失。因此,消费者的目标函数可表示为:

$$V(K) = \max_c E \left[\int_0^\infty f(C_t, V_t) dt \right] \quad (9)$$

根据 Bellman 原理和(9)式可得相应的 HJB 方程为:

$$0 = \max_c \left\{ \kappa IV'(K) + \frac{1}{2} \sigma^2 K^2 V''(K) + f(C, V) + \lambda E[V[z + (1-z)\kappa g]K] - V(K) \right\} \quad (10)$$

(10) 式的一阶条件 $\kappa V' \partial I / \partial C + \partial f(C, V) / \partial C = 0$ 代表了消费者的跨期消费选择。消费者为了平滑消费,需要在当期消费和未来消费(即投资 I) 之间进行权衡,当前消费的增加需要用牺牲未来一定的消费来换取。(10) 式中的 $\partial f(C, V) / \partial C$ 表示当前消费的边际效用收益。 $\partial I / \partial C$ 为当前消费每增加一单位而导致的投资减少量。如前所述,投资是资本运动方程中的重要组成部分。联系(1)式,如果投资减少 $\partial I / \partial C$ 单位,资本存量的增量也会相应地减少

$\kappa \partial I / \partial C$ 。同时,在(9)式中,单位资本存量的变化会带来消费者的终身效用变化 V' 。综合起来可以发现,当前增加单位消费而产生的边际福利损失量为 $\kappa V' \partial I / \partial C$ 。消费者实现其终身效用的最大化,应要求边际效用收益与边际福利损失正好相抵,即 $\kappa V' \partial I / \partial C + \partial f(C, V) / \partial C = 0$ 。至此,结合(4)式可得到决定当前消费量的欧拉方程:

$$C = (\kappa V' / \rho)^{-1/\gamma} \quad (11)$$

(11)式描述了消费者的最优消费组合,表明最优的消费水平由资本形成率(κ)、消费者主观贴现率(ρ)、相对风险厌恶系数(γ)以及终生效用值函数的导数(V')共同决定。我们将这一结论代入(10)式中可得到:

$$\begin{aligned} 0 = & \kappa \left[AK - \frac{\lambda g}{\alpha + 1} AK - (\kappa V' / \rho)^{-\frac{1}{\gamma}} \right] V'(K) + \\ & \frac{1}{2} \sigma^2 K^2 V''(K) + \frac{\rho (\kappa V' / \rho)^{-\frac{1-\gamma}{\gamma}}}{1-\gamma} - \rho V \\ 0 = & + \lambda E [V([\kappa g + z(1-\kappa g)]K) - V(K)] \end{aligned} \quad (12)$$

在(12)式中,由于生产函数、收入分配函数以及投资资本形成函数均为一次齐次的,结合(3)式我们可猜想方程(12)的解为 $V(K) = BK^{1-\gamma}$,其中 B 为待定。经计算可得,

$$B = \rho \kappa^{\gamma-1} \gamma^{\gamma} (1-\gamma)^{-1} \left[\kappa A (\gamma-1) - \frac{1}{2} \sigma^2 \gamma (\gamma-1) + \rho + \lambda - \kappa A (\gamma-1) \tau - \lambda G \right]^{-\gamma} \quad (13)$$

其中,

$$\begin{aligned} G = & E \{ [\kappa g + z(1-\kappa g)]^{1-\gamma} \} \\ = & \int_0^1 [\kappa g + z(1-\kappa g)]^{1-\gamma} \alpha z^{\alpha-1} dz \end{aligned} \quad (14)$$

从(14)式可知, G 反映了期初有灾害发生与未发生两种状态下消费者终生效用的关系,即反映了灾害发生的福利损失^①。

四、灾害风险和最优救灾规模

实际上,在灾害风险的随机环境中,任何消费者都无法避免由灾害损失所带来的直接福利损失,这是由客观经济环境所导致的。但对于风险厌恶造成的引致福利损失部分,消费者则可以通过跨期分摊进行平滑,而政府的职责在于维护和促进这种平滑。就具体措施而言,通过税收和救助将灾害风

险“分散”无疑是政府可采取的最有效的措施。因为对消费者征税会抵消掉消费者的一部分或全部救助带来福利增量,所以,政府需要在灾害救助比例和征税税率之间进行权衡。这相当于将社会资源在公共产品和私人产品之间进行最优配置。庇古在对税制的规范性原则讨论中曾谈及该问题,认为政府应遵循“最后一笔钱所得到的边际社会正效用恰好等于为支付这最后一笔钱所必需缴纳的赋税的社会边际负效用”的原则。这意味着,专项税的税率应根据边际福利收益和边际福利损失的均衡点来确定。

假定初始时刻就发生了灾害,则消费者的终生效用为 $[\kappa g + z(1-\kappa g)]^{1-\gamma} V(K)$ 。结合(12)式和(13)式可得,初始财富为 K 的消费者终生效用值函数 $V(K)$ 为:

$$\begin{aligned} V(K) = & \rho \kappa^{\gamma-1} \gamma^{\gamma} (1-\gamma)^{-1} [\kappa A (\gamma-1) - \\ & \frac{1}{2} \sigma^2 \gamma (\gamma-1) + \rho + \lambda - \\ & \kappa \tau A (\gamma-1) - \lambda G]^{-\gamma} K^{1-\gamma} \end{aligned} \quad (15)$$

为考察灾害救助对福利水平的正面影响,我们将政府灾害救助比率的边际增量记为 Δg ,根据(15)式可得到相应的消费者的边际福利收益 ΔV^+ 为:

$$\begin{aligned} \Delta V^+ = & -\gamma \lambda G' \rho \kappa^{\gamma} \gamma^{\gamma} (1-\gamma)^{-1} [\kappa A (\gamma-1) - \\ & \frac{1}{2} \sigma^2 \gamma (\gamma-1) + \rho + \lambda - \\ & \kappa A (\gamma-1) \tau - \lambda G]^{-\gamma-1} K^{1-\gamma} \Delta g \end{aligned} \quad (16)$$

其中, $G' = \partial G / \partial (\kappa g)$ 。

为记算方便,我们将 $\gamma [\kappa A (\gamma-1) - 0.5 \sigma^2 \gamma (\gamma-1) + \rho + \lambda - \kappa A (\gamma-1) \tau - \lambda G]^{-1}$ 简单记为 H ,则(16)式可简化为:

$$\Delta V^+ = -\lambda \kappa G' \times H \times V \times \Delta g \quad (17)$$

从(17)式可知,决定政府救助增加所产生的福利效应由 $-\lambda \kappa G'$ 、 H 、 V 和 Δg 四个部分共同决定。其增加的比例。又由于 $-\lambda \kappa G'$ 、 λ 和 H 均大于0,因此,随着 g 的增加,灾害救助所产生的福利效应会越来越大。

同理,假设专项税税率的边际增量为 $\Delta \tau$,相应产生的边际福利损失为 ΔV^- 。根据(15)式可得:

$$\begin{aligned} \Delta V^- = & A \kappa^{\gamma} \gamma \rho \kappa^{\gamma-1} \gamma^{\gamma} [\kappa A (\gamma-1) - 0.5 \sigma^2 \gamma (\gamma-1) + \\ & \rho + \lambda - \kappa A (\gamma-1) \tau - \lambda G]^{-\gamma-1} K^{1-\gamma} \Delta \tau \end{aligned}$$

^①由于消费者的终生效用值函数,就表示巨灾带来了福利损失。

$$= A\kappa(\gamma - 1) \times H \times V \times \Delta\tau \quad (18)$$

从(18)式可知, ΔV^- 的大小由 $A\kappa(\gamma - 1)$ 、 H 、 V 和 $\Delta\tau$ 共同决定, 征税给消费者带来的福利损失比例 $\Delta V^- / V = A \times \kappa \times (\gamma - 1) \times H \times \Delta\tau$ 。由于 A 、 κ 、 $\gamma - 1$ 和 H 均大于 0, 因此, 随着税率 τ 的增加, 政府税收所导致的福利损失会越来越大。

根据前面提及的最优税制安排原则, 最优资源配置需要满足 $\Delta V^+ = \Delta V^-$, 结合(17)式和(18)式可得:

$$-\lambda\kappa G' HV \Delta g = A\kappa(\gamma - 1) HV \Delta\tau \quad (19)$$

很明显, (19)式中政府在短时期内可以调整的只有 $\Delta\tau$ 和 Δg 。实际上, 基于政府预算平衡的考虑, 税收变化和灾害救助变化是一一对应的关系。根据(8)式可得到 $\Delta\tau$ 和 Δg 之间的关系, 即 $\Delta\tau = \{\lambda / [A(1 + \alpha)]\} \Delta g$ 。将这种关系带入到(19)式可知最优救灾规模应满足:

$$G' = (1 - \gamma) / (\alpha + 1) \quad (20)$$

结合(14)式和(20)式可得

$$Q(\alpha, \gamma, \kappa g) = 1 \quad (21)$$

其中 $Q(\alpha, \gamma, \kappa g) = \int_0^1 \alpha(1 + \alpha) z^{\alpha-1} \times (1 - z) \times [\kappa g + z(1 - \kappa g)]^{-\gamma} dz$ 。

通过(21)式, 可以得出政府的最优救助比例 g^* 。

由于灾害救助的福利提高和税收的福利损失两者的决定因素中均包含 H , 因此, 为达到消费者福利水平的最大化, 要求考虑了投资成本的政府救助对灾害损失的边际影响 G' 要满足政府的预算平衡机制。而在该机制中, 投资效率 κ 、灾害风险期望损失比例 $1/(\alpha + 1)$ 以及消费者风险偏好 γ 起着决定性的作用。那么, 各参数对最优救灾规模的具体影响如何呢? 就本文的模型而言, 我们确实无法显示地解出 G 的具体形式, 也无法获知最优救灾规模的具体参数形式以及某个参数变化对其的影响程度, 但可通过模拟运算得到最优救助规模与各相关参数之间的一些关系特征。

五、模拟结果分析

我们进行模拟运算的主要逻辑是, 通过赋予描述经济结构的各参数具体数值, 首先模拟运算出没

有灾害救助条件($g = 0$)下的灾害福利损失 G_0 。根据该模拟结果检验灾害救助的重要性; 然后根据前述理论结果模拟出最优的灾害救助程度 g^* , 重点分析最优救助决策的影响因素; 最后, 在前述最优救助决策模拟结果的基础上, 检验其效果, 以进一步探讨灾害救助的合理性。在所取参数方面, 我们尽可能地使用中国实际历史数据或经典文献对中国灾害风险福利损失相关参数的测算值。鉴于国内外文献对部分参数测算结果的差异较大, 我们对参数测算值在合理范围内取均值或进行适度调整, 最终令消费者的风险偏好参数 γ 为 2、3、4、5、6, 将 α 取值为 0.1 ~ 8, κ 取值 1/1.6^①。

1、模拟 I: 无灾害救助时的福利损失

根据前述理论分析可知, 当政府对灾害损失不进行救助时, 灾害带来的福利损失为 G_0 。如果 G_0 大于 1, 就表明灾害降低了消费者的福利水平, G_0 越大, 说明灾害带来的福利损失也越大。模拟 I 的具体结果见图 1。

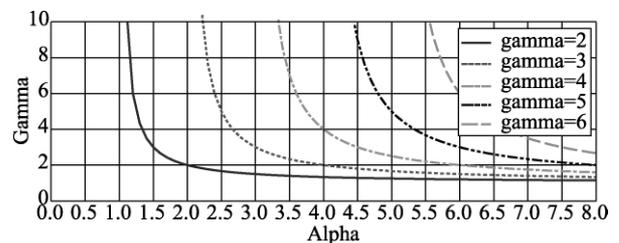


图 1 无灾害救助的福利损失 (G_0)

从图 1 可以看到, 在选定的参数范围内, 所模拟的所有灾害风险福利损失 G 均大于 1, 这说明灾害风险降低了消费者的福利水平, 带来福利损失。前文已提及, 这种福利损失由灾害经济损失所导致的直接福利损失和由消费者风险厌恶所导致的引致福利损失两部分组成。从直接福利损失来看, 在图 1 中, 不论消费者持有何种风险厌恶态度 (γ), 灾害风险的福利损失均随着灾害经济损失的减少 (资本留存参数 α 增大) 而逐步降低, 图 1 中向右下方趋于平坦的曲线反映了福利损失的这一变化; 反之, 假如灾害经济损失非常大 (如地震发生后), 资本留存参数 α 会非常小, 此时相应的福利损失就会极大。从引致福利损失来看, 消费者对灾害风险越

^① 本文用托宾 q 的倒数作为投资效率的代理变量, 李心丹等 (2007) 研究得出我国托宾的 q 均值为 1.5993, 本文据此将 κ 取值为 1/1.6。

厌恶(γ 值越大),同等灾害损失时的福利损失就越大,这在图1中表现为高风险厌恶的福利损失曲线总位于相对低风险厌恶的福利损失曲线的右上方。将这两方面的福利损失综合起来,可以发现,当灾害损失不大(资本留存 α 较多)时,不同风险厌恶(γ)的消费者的福利损失相差不大;当灾害损失较大时,不同风险厌恶消费者的福利损失就出现了较异。总的来说,风险厌恶值(γ)越高的消费者,同等灾害损失对其造成的福利损失就会越大,且更易达到极值($G \rightarrow \infty$)。

2、模拟 II: 灾害救助的最优规模

根据理论分析和模拟 I 的分析结果,政府有必要采取救助措施以减轻灾害带来的福利损失。结合政府预算平衡和消费者效用最大化的协调机制,我们从理论上得出了最优救助决策的决定方程(20)。虽然从方程(20)中我们无法得到最优救助规模的显示解,为我们确定救助水平造成了一定的难度。但我们可以通过模拟运算的方法得出最优救助决策的近似值,具体模拟结果如表1和图2所示。

表1 灾害救助的最优规模

α	$\gamma=2$	$\gamma=3$	$\gamma=4$	$\gamma=5$	$\gamma=6$
0.1	125.01%	135.76%	141.46%	144.99%	147.40%
0.2	123.53%	134.72%	140.66%	144.34%	146.85%
0.3	122.06%	133.68%	139.86%	143.69%	146.30%
0.4	120.59%	132.64%	139.06%	143.04%	145.75%
0.5	119.13%	131.61%	138.27%	142.40%	145.21%
1.0	111.88%	126.49%	134.31%	139.18%	142.50%
2.0	97.59%	116.37%	126.49%	132.83%	137.12%
3.0	83.51%	106.36%	118.74%	126.49%	131.79%
4.0	69.56%	96.41%	111.04%	120.21%	126.49%
5.0	55.72%	86.52%	103.36%	113.95%	121.21%
6.0	41.96%	76.66%	95.71%	107.70%	115.93%
7.0	28.27%	66.83%	88.08%	101.47%	110.67%
8.0	14.64%	57.02%	80.46%	95.25%	105.42%

(1) 资本留存参数 α 的影响: 在风险厌恶程度 γ 和资本成本率 κ 不变的情况下, α 与 g^* 正相关。

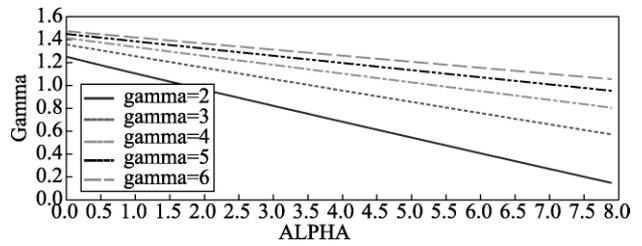


图2 最优救助规模(g^*)

如表1所示,同列的 g^* 值随 α 的增大而减小。以 $\gamma=2$ 为例,随着 α 的值由0.1增加至8.0,最优灾害救助比例 g^* 由125%逐步减少至14.64%,减少近9倍。这说明,灾后资本留存得越多,即灾害损毁得越少,灾害救助的需求也就相应越小,需要救助的部分不论是比例还是规模都会越小。

(2) 风险厌恶程度 γ 的影响: 在资本留存参数 α 和资本成本率 κ 不变的情况下, γ 与 g^* 正相关。在图2中,处于同一行(相同 α 值)的 g^* 均随着 γ 的增大而增大。这说明,消费者对灾害救助的需求或称依赖性随其对灾害风险的风险厌恶程度变化而变化。在其他条件不变的情况下,如果社会加强对灾害科普知识和应急逃生措施的宣传教育,可以在一定程度上降低消费者对灾害风险厌恶情绪,提高大众对灾害损失的接受程度和自我消化意愿,减轻灾后救助工作的压力。

(3) 资本形成率 κ 的影响。在资本留存参数 α 和风险厌恶程度 γ 固定时,资本形成率 κ 与 g^* 负相关。实现灾害风险基金的预算平衡机制和灾害救助协调的一个重要因素是资本的形成效率或者说投资成本,当资本形成的效率(κ)越高时,在其他条件不变的情况下,单位救助资金(g^*)可形成的资本量(κg^*)就越多,给消费者带来的福利增量也就越高。而在福利增量目标一定的情况下,如果资本形成率越高,所需的灾害救助比例就越低。这也从另一方面说明了,加快经济增长方式和增长结构的转变,降低投资成本,提高资本形成的效率,可对灾害救助工作起到减轻任务负担的作用。

3、模拟 III: 最优救助决的效果

在模拟 II 中我们得出了最优灾害救助规模的近似值,但这种救助规模的效果如何呢? 我们依然可以通过模拟运算救助福利乘数的方法观察灾害救助的福利效果。这主要考察两个指标: 一是实施

灾害救助后的福利损失 G^* ; 二是灾害救助效果 θ ($\theta = G_0/G^*$)^①。前者反映的是按表1实施灾害救助后的具体福利损失情况; 后者则体现了灾害救助相

对于无灾害救助的效果, 关系着实施灾害救助的必要性。最优救助决策的效果如表2所示。

表2 最优救助决策的效果

α	G^*					θ				
	$\gamma=2$	$\gamma=3$	$\gamma=4$	$\gamma=5$	$\gamma=6$	$\gamma=2$	$\gamma=3$	$\gamma=4$	$\gamma=5$	$\gamma=6$
0.1	1.251	1.349	1.401	1.434	1.456	∞	∞	∞	∞	∞
0.2	1.240	1.334	1.384	1.415	1.436	∞	∞	∞	∞	∞
0.3	1.230	1.321	1.369	1.399	1.419	∞	∞	∞	∞	∞
0.4	1.222	1.309	1.356	1.385	1.404	∞	∞	∞	∞	∞
0.5	1.215	1.300	1.345	1.373	1.392	∞	∞	∞	∞	∞
0.6	1.209	1.291	1.335	1.362	1.381	∞	∞	∞	∞	∞
0.7	1.203	1.283	1.326	1.353	1.371	∞	∞	∞	∞	∞
0.8	1.198	1.277	1.318	1.344	1.362	∞	∞	∞	∞	∞
0.9	1.194	1.270	1.311	1.337	1.354	∞	∞	∞	∞	∞
1.0	1.190	1.265	1.305	1.330	1.347	∞	∞	∞	∞	∞
2.0	1.163	1.229	1.265	1.287	1.302	1.722	∞	∞	∞	∞
3.0	1.150	1.211	1.244	1.265	1.279	1.305	2.479	∞	∞	∞
4.0	1.142	1.200	1.232	1.251	1.265	1.169	1.668	3.250	∞	∞
5.0	1.136	1.193	1.223	1.242	1.255	1.101	1.398	2.045	4.027	∞
6.0	1.132	1.187	1.217	1.236	1.249	1.061	1.264	1.644	2.429	4.808
7.0	1.129	1.183	1.212	1.231	1.243	1.034	1.184	1.444	1.897	2.816
8.0	1.126	1.180	1.209	1.227	1.239	1.143	1.333	1.600	2.000	2.667

从表1中模拟II的结果来看, 资本留存参数 α 对灾害救助效果具有正面影响。随着 α 的增大, 同等 γ 水平下的 G^* 与 θ 均随之减少, 只是 G^* 的变化幅度较 θ 的变化幅度要小。甚至在 α 超过6之后, 表现 G^* 的曲线趋于平行于横轴(如图3所示)。但是, 不同风险厌恶程度下的情况则有明显区别。同等 α 条件下, 图3中 γ 值最小时的曲线位于最下方, γ 值最大时的曲线位于最上方, 即 γ 越大时 G^* 越小, 且不同曲线的距离自下往上逐步缩小。在 G^* 变化的基础上, 图4不同 θ 值曲线也按 γ 自小到大的方向自下而上排列。总的来说, G^* 变化较平稳, θ 的变化较剧烈。

综合上述模拟II和模拟III的结果, 我们可以得出, 在模拟的参数设置范围内, 灾害救助是值得实施的。具体的救助金额和相对救助程度随资本留存增加而降低, 随消费者风险厌恶程度的增加而

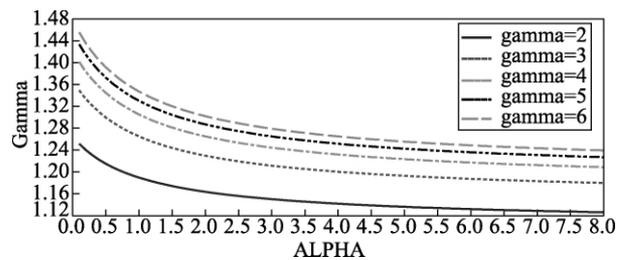


图3 有灾害救助时的福利损失 (G^*)

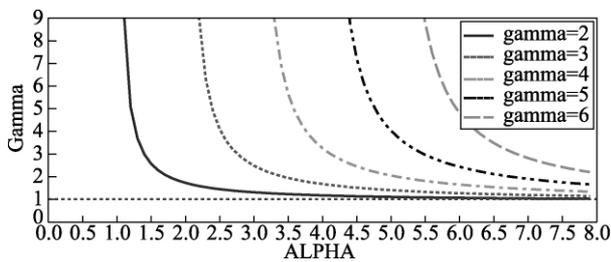
增加, 随资本形成率的增加而减少。

六、结论与政策建议

1、研究结论

本文以福利损失为分析主线, 将灾害风险冲击引入消费者—政府最优随机决策模型, 结合灾害风险及其造成经济损失的特征, 着重探讨了政府最优救灾规模的形成机制和影响因素, 并进行了相应数

^① 为了便于显示政府救助的效果, 我们将有灾害救助的效果 θ 定义为没有政府救助时的福利损失 G_0 和有政府救助时的福利损失 G^* 之比, 即 $\theta = G_0/G^*$, 当 $\theta > 1$ 时, 政府的最优救助有利于改善福利, 而当 $\theta < 1$ 时, 政府的最优救助有损于社会福利。

图4 最优灾害救助的效果(θ)

值模拟分析和验证。综合理论推演和模拟分析的结果,我们发现,政府的救灾行为存在多维的最优边界,哪怕是同样大小的灾害损失,在不同参数背景所需要的最优救灾规模也会有所差异。由此,得出如下研究结论:

(1) 资本留存参数越小,意味着承灾体的抗灾性能越差,相应所需的最优救助规模就越大,此时政府救灾所需的资金负担会越重。

(2) 消费者越厌恶灾害风险,其消费决策就会越谨慎,所要求的灾后损失补偿也会越多,进而导致最优救助决策的规模越大,政府所需支出的资金越多。

(3) 社会投资效率越高,所需最优救助规模越低,政府所需承担的支出任务越小。

(4) 恰当的灾害救助规模有助于提高社会福利水平,且随着消费者风险厌恶程度的提高,灾害救助的效果会越好。

2、政策建议

为减轻救助支出负担,提升灾害救助的效果,增进整个社会的福利水平,政府可以采取适当措施来提高整个社会的风险承受能力、提高资本投资效率、降低灾害损失。我们认为,可从如下三方面入手减轻我国政府灾害救助工作的压力:首先,鼓励将灾害风险管理的重点由灾后救助向灾前防御转移,以尽可能多地降低灾害损失;其次,普及灾害科普知识和应对措施,降低风险消费者对灾害风险及其损失的厌恶程度,从而起到减轻救助补贴需要的作用,为灾害风险保障体系的建立提供良好的社会文化氛围,在长期内也有利于成熟灾害风险防范社会的形成。第三,加快经济结构转型步伐,提高资本形成效率。同时,区别对待资本形成效率不同的地区和行业,对其给予不同的救助比例和金额。尤其是对那些投资成本较高的地区,救助规模可以适当放宽;而对于投资较易转化为资本的地区和行业则可适当减少救助。这样不仅使政府的灾害救助更有效率,而且也有利于真正发挥有限灾害救助的“平滑”作用,避免救助不均等的情况发生。

参考文献:

- [1]Barro, Robert J. Rare Disasters and Asset Markets in the Twentieth Century [J]. Quarterly Journal of Economics, 2006, 121, 823 - 66.
- [2]Barro, Robert J., Emi Nakamura, Jon Steinsson, and Jose Ursua. Crises and Recoveries in an Empirical Model of Consumption Disasters [R]. working paper, 2009.
- [3]Barro, Robert J. Rare Disasters, Asset Prices, and Welfare Costs [J]. American Economic Review, 2009 (March).
- [4]Martin L. Weitzman, Subjective Expectations and Asset-Return Puzzles [J]. American Economic Review, 2007, 97 (4).
- [5]Pindyck, R. S. and N. Wang. The Economic and Policy Consequences of Catastrophes [J]. SSRN eLibrary, 2009.
- [6]Rietz, T. A. The Equity Risk Premium: a Solution [J]. Journal of Monetary Economics, 1988, 22 (1): 117 - 131.
- [7]丁大正. Mathematica 5 在数学课程中的应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [8]李心丹等. 投资者关系管理能提升上市公司价值吗? ——基于中国 A 股上市公司投资者关系管理调查的实证研究 [J]. 北京: 管理世界, 2007 (9).
- [9]刘希林, 赵源. 地貌灾害间接经济损失评估——以泥石流灾害为例 [J]. 北京: 地理科学进展, 2008 (3).
- [10]孙婧. 灾害救助方式的政府决策 [J]. 北京: 中国减灾, 2006 (10).
- [11]谭鹏, 郭磊, 王静. 基于 Epstein-Zin 效用函数的年金市场抑制研究 [J]. 哈尔滨: 科技与管理, 2006 (1).
- [12]夏瀛, 国志兴, 钟兴春. 区域灾害救助资金需求比例评价研究 [J]. 北京: 中国减灾, 2010 (3).
- [13]徐娟. 灾害经济学中的减灾投入与成本问题 [J]. 西安: 灾害学, 2006 (2).
- [14]张显东, 梅广清. 西方灾害经济学模型述评 [J]. 西安: 灾害学, 1999 (1).
- [15]赵黎明, 王忠. 基于 ARIMA 模型的我国自然灾害救助支出研究(1978—2007) [J]. 天津大学学报(社会科学版), 2010 (3).
- [16]周克清. 论我国灾性预算制度的软肋及其完善 [J]. 北京: 中央财经大学学报, 2010 (2).

Disaster Risks , Welfare Costs and the Optimal Disaster Relief Policy of Government

TIAN Ling¹ , GAO Jun²

(1. Wu Han University ,Wuhan ,Hubei ,430072 ,China;

2. Tsinghua University , Beijing ,100084 ,China)

Abstract: To study the optimal relief behavior of the government , we introduce a dynamic stochastic control model which considers the catastrophe risk , consumers' risk preference , budget constraint , and the government' s fiscal costs. The model shows that the optimal relief behavior of the government is a trade-off between the benefit of the consumers' welfare and the government' s fiscal costs. And it exits multidimensional optimal frontiers of the government behavior. That is to say , the optimal subsidy scales are different if the change occurs among the parameters , even if they are the uniform catastrophe. Consequently , there are conclusions following: Firstly , the larger of the loss the catastrophe cause , the worse of the anti-disaster ability consumers' have. It would lead to larger optimal subsidy scale , and the government financial burden is heavier. Secondly , the more consumers disguise risk , the more carefully they make the decision. And it would bring about more compensation required for the catastrophe loss. Hence the scale of the optimal relief policy would be larger. It is to pay more money for the government. Thirdly , if the production of our economy is more effective , the optimal relief scale would be less , and the money which the government pays for the catastrophe would be less too. Finally , the appropriate relief (optimal relief) scale help to improve the level of social welfare. Following the increasing risk aversion , the effects of the government relief to the catastrophe are better.

According to our conclusion , to reduce expenditure , heighten the relief effects , improve the whole social welfare , we make some recommendations , such as strengthening the Risk-bearing capacity , improving production efficiency , as well as reducing the catastrophe loss. And we see that the government should take three measures to relieve their catastrophe assistance pressure.

First of all , the government should encourage people transfer the stress of risk management from post-quake to pre-disasters so as to minimize losses. Second , it is important to popularize of scientific knowledge of catastrophe and counter-measure , which it should reduce the degree of risk aversion. And it will play the role of reduce the fiscal burden of the government , create a good social and culture atmosphere to construct a count-disaster system. Third , our economy should accelerate economic restructuring and technological progress and improve the efficiency of domestic capital formation. At the same time , we should pay different relief ratio and money according to the difference of the capital formation efficiency among areas and industries. That is , to the areas and industries that they are higher investment costs and low capital formation efficiency , the government should increase the relief money; and to the areas and industries that they are lower investment costs and high capital formation efficiency , we should reduce the relief money.

These measures not only make the governments' relief policy more effective , but also bring into play the policy roles of smooth the consumption and stabilize the economy , so as to avoid unfairness and inefficiency of the relief policy.

Key Words: disaster risks; welfare costs; the optimal disaster relief policy

(责任编辑:鲁言)