

文章编号:1673-0062(2011)02-0037-08

巨灾保险模式及保费厘定方法研究

龚日朝, 颜 元, 刘 玲

(湖南科技大学 商学院, 湖南 湘潭 411201)

摘 要:自然灾害保险是灾后恢复与重建最有效的经济手段。研究表明只要在足够大的地域采取强制性的保险政策,并建立科学的风险分散机制和保险模式,自然灾害保险是完全可行的。本文通过构建由潜在受灾者(投保人)、直接保险公司、再保险公司、资本市场和政府巨灾风险保障基金五类主体组建的串联式风险分散机制和保险模式,运用期望效益原理建立相应的相互串联的保险数学模型,提出了比较科学的保险保费计算新方法,通过对湖南灾害保险保费进行实例测算,进一步论证了该方法具有很强的可行性。

关键词:自然灾害;保险;保费;定价

中图分类号:F840.32

文献标识码:A

Catastrophe Insurance Model and Its Method of Determining Premiums

GONG Ri-zhao, YAN Yuan, LIU Ling

(School of Business, Hunan Science and Technology University, Xiangtan, Hunan 411201, China)

Abstract: Natural disaster insurance is the most effective economic instruments of post-disaster rehabilitation and reconstruction. Studies have shown that as long as the region is large enough to take the mandatory insurance policy, and establish a scientific mechanism for risk diversification and insurance patterns, natural disaster insurance is feasible. By building from the potential victims (the insured), direct insurance companies, reinsurance companies, capital markets and government risk protection fund established in series five of the main mechanisms of risk diversification and insurance models, the use of expectations of mutual benefit principle to establish the appropriate series mathematical model of the insurance presented a relatively new scientific method of calculating insurance premiums. This is proved completely feasible through evidence.

key words: natural disasters; insurance; premium; pricing

收稿日期:2011-04-07

基金项目:国家社科基金资助项目(09BTJ012);教育部人文社科规划基金资助项目(07JA790084);教育部人文社科青年基金资助项目(09YJC630065);湖南省科技厅软科学重点基金资助项目(2008ZK2002);湖南省社科基金资助项目(08YBB278)

作者简介:龚日朝(1966-),男,湖南安化人,湖南科技大学商学院教授,博士。主要研究方向:金融保险风险及管理理论。

0 引言

巨灾保险是灾后恢复与重建最有效的经济手段之一,但是我国巨灾保险却没有充分发挥其作用.以2006年自然灾害保险赔付占灾害损失的平均比例为例,欧洲达到87%、美洲达到67%、大洋洲和非洲达到28%,亚洲也达到了6%,但我国却不到3%^[1].特别是2008年我国南方特大冰雪灾害直接经济损失1516.5亿元,保险赔款不到20亿元,仅占损失比例的1.32%;5.12汶川地震直接经济损失达8523亿元,截止到2009年5月10日合计赔款16.6亿元,保险赔款还不到损失的2%.为此,很多学者与保险公司进行了大量的理论研究和实践探索,认为我国巨灾保险市场失灵的关键原因可概括为巨灾保险理论不完善,实践缺少理论支撑,导致政府管理层面自然灾害风险管理体制不健全、投保人层面人们的风险防范意识不强、保险行业层面的保险技术落后等^[2-3].当然,我国目前生产力水平不高、国民经济实力不够,没有过多剩余资本购买保险也是原因之一^[4].因此,研究巨灾保险问题不仅是保险理论发展的需要,更是抵御自然灾害风险,确保社会经济可持续发展的需要.本文从保险公司视角研究巨灾风险可保性、风险分散机制以及保险费率的厘定等问题,这些问题的探讨对完善我国灾害保险体制具有重大的理论意义和现实意义.

1 巨大自然灾害风险的可保性

根据保险理论,可保风险必须具备以下基本性质:一是具有大量标的遭受较大损失的可能性和实际出险标的为少数的必然性;二是风险对投保人具有偶然性;三是风险具有意外性,或者说风险具有不可预知性和不是投保人故意行为造成的;四是风险具有能用金钱度量的可度量性.五是可保利益具有法律保障性,投保人对保险标的所具有的经济利益必须具有法律保障;六是风险具有纯粹性,是一种纯粹的风险,只会造成投保人损失,不会产生可能盈利;七是风险具有随机性,其成因和影响来自于个体或局部因素,是一种随机风险而不能是必然风险或基本风险等^[1].然而,由于自然灾害类型繁多,且其风险具有客观性与不可控制性、突发性与可预测性并存性、区域性与季节性、损失程度差异性、多样性与连锁性以及后果的双重性等特征^[1],很多都不符合可保风险特征,因此,目前部分学者认为巨大自然灾害风险不

可保.然而,通过对可保风险性质和自然灾害风险特征的进一步研究,我们都认为自然灾害风险不可保的观点有失偏颇.首先,对于巨灾事件风险,如果是在公民自愿投保,而且是在一个很小的地域范围(或非常小国家)之内,一年内发生的次数确实只有几次,属于保险范围的致灾因子确实不存在大量的、同质的风险.因此,确实会导致保险标的数量很少,不能满足保险大数法则,风险具有不可保性.但是,如果开展保险的地域非常广阔,同时国家通过立法手段,强制每个公民都购买自然灾害保险,就会有足够多的样本数量承载可能遭受的损失,与大数法则相悖的问题就可以得到解决.其次,由于巨灾引起的个体赔付往往是并不相互独立,具有很大的正相关,而且一次灾害造成的损失总和就可以引起一家保险公司破产,因此,保险公司也不愿意出台巨灾保险产品.但是,如果通过政府主导,从政策和法律层面建立完善的保障机制,建立一个完善巨灾保险体制,由潜在受灾者(投保人)、直接保险公司、再保险公司、资本市场和代表政府的巨灾风险保障基金五类主体构成一个大的共保集团共同承担风险,采取风险分散或转移等手段,则可以保障保险公司的生存问题,保险公司不愿意提供保险产品问题也可得到解决.再次,巨灾风险来自于社会 and 自然环境.随着全球气候变异,巨灾越来越频繁,损失越来越严重,因此,灾害风险确实是必然发生的风险,也就是基本风险,按照可保性理论是不可保的.但是,由于当今灾害的预测手段不可能完全、准确地预测风险,灾害依然还是具有不可预测性.此外,如果保险地域足够大,整个地域都发生灾害的可能性是非常小的,通常只是其中部分地区发生灾害,因此,对个体保单而言具有一定的意外性和偶然性.于是,这些条件就创造了巨灾风险的可保性的特征意外性、偶然性.最后,某些巨灾确实具有双重性,即对受灾地区是有害的,但对于其它某些地区(投保人)来说可能是有利的,可以从吸取经验甚至效益.从这点来看似乎不可保,但是对于较大地域而言这种双重性会减弱,整体来说依然是一种损失.此外,从另一角度,我们认为应该鼓励这种“坏事变好事”,因为可以降低风险,对保险公司和公民都是双赢的.

基于以上分析,在巨灾风险的特征和可保风险的特征之间只要创造条件,它们之间是可以具有相对统一的,也就是说巨灾风险依然具有可保性.

2 巨灾保险风险分散与理赔机制

对于巨灾保险风险分散问题,保险公司通过免赔额制度、灾害再保险、风险转嫁资本市场(巨灾保

险期权、巨灾债券和巨灾互换等)以及风险转嫁于政府(政府再保险)等多种渠道开展风险分散,已经得到了学术界和保险界的肯定和共识^[5-8]. 张琴和陈柳钦提出我国如下的风险分散机制^[5](见图 1).

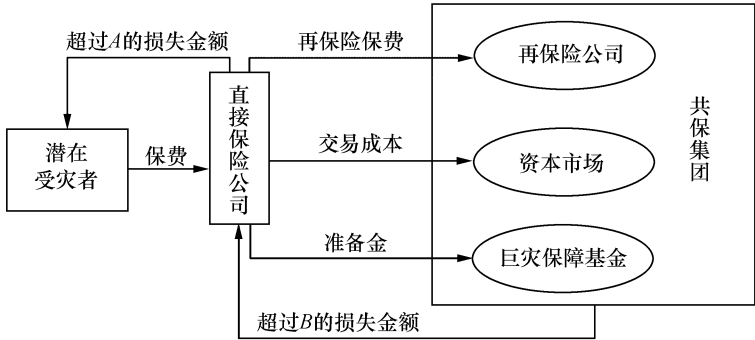


图 1 重大自然灾害保险风险分散并联机制

Fig. 1 The parallel mechanism of risk diversification in major natural disasters insurance

在这种机制中,直接保险公司在风险分散过程中分别和再保险公司、资本市场和政府巨灾保障基金三个主体签订分保协议:“被保险人在缴纳保费后只承担部分免赔额(小于 A 的损失),其余损失由保险公司给付. 直接保险公司承担第二层损失,即 A 和 B 之间的损失,并向再保险、资本市场或巨灾保障基金支付再保险保费、手续费和准备金,以便在发生极端损失时从公司外部获得 B 以上的损失金额;由再保险公司、资本市场和政府巨灾保障基金构成的共保集团,为直接保险公司提供超赔保障(超过 B 的部分)”^[5],因此,我们称之为“并联机制”. 显然,这种“并联机制”中潜在的假设就是将共保集团中再保险公司、资本市场和政府巨灾保障

基金等三个主体看成是相互独立的,而且超过 B 的部分赔付是采取“一分为三”的分散模式. 在实际运作过程中,由于这三个主体之间缺乏信息的传递性和对称性,会产生对直接保险公司的不信任,会导致过高的再保险费、过高的交易成本和过高的准备金,会导致直接保险公司过高的支出,变相地提高投保人所交保费,最终还是会巨灾保险市场失灵. 因此,国外巨灾保险的风险分散机制大部分均是采取另外一种机制,即被保险人在缴纳保费后只承担部分免赔额,直接保险公司再将一部分风险转移给再保险公司,然后再保险公司又将一部分风险转移给政府,大致形成一个串联的机制^[9-10]. 如日本保险公司地震保险^[9],见图 2.

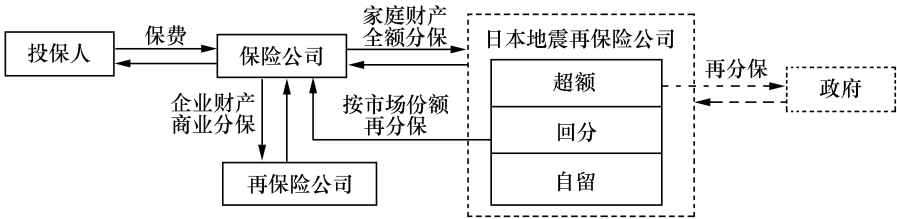


图 2 日本保险公司地震保险风险分散机制

Fig. 2 The earthquake risk diversification mechanism of Japan insurance company

然而,以日本为代表的国外巨灾保险风险分散机制没有串联资本市场这一主体. 事实上,资本市场由于其资本雄厚,通过巨灾保险期权、巨灾债券和巨灾互换等衍生工具,可以承受并化解很大

一部分的风险,应该是一个很好的风险承担者^[11-13]. 为此,我们在日本保险公司地震保险风险分散机制的基础上将资本市场作为一个主体纳入机制,提出了如下“串联模式”,即模式由潜在

受灾者(投保人)、直接保险公司、再保险公司、资本市场和政府巨灾风险保障基金五类主体构成一个大的共保集团,依次承担风险,形成直接保险、

再保险、风险转移到资本市场以及政府巨灾风险保障基金再保险四个过程,构成一个相互依存的链条型保险模式(见图3)。

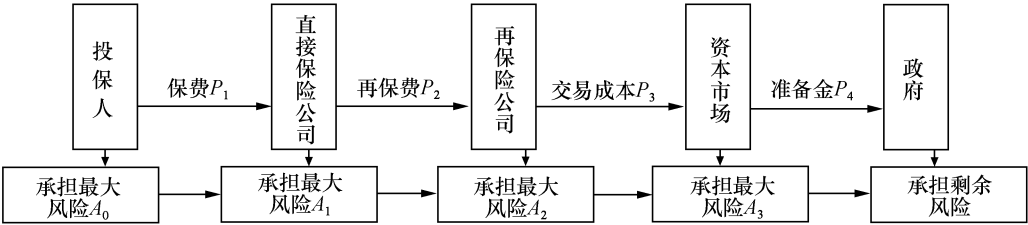


图3 保险风险串联分散模式

Fig.3 The series models of insurance risk

该模式以合约形式规定:“投保人向直接保险公司缴纳保费,直接保险公司向再保险公司缴纳再保费,再保险公司向资本市场购买巨灾金融产品,缴纳一定的交易成本,最后资本市场向政府缴纳一定数量的灾害保险准备金”,构成了整个模式的收入过程. 如果假设受灾者(投保人)、直接保险公司、再保险公司、资本市场等主体分别能承受的最大风险分别为 $A_i, i = 0,1,2,3$,是通过一定的技术手段已经计算得到的确定量,其中 A_0 也叫免赔额. 同时假设一次灾害事故对单个保单的损失额为 X_i ,遭受损失的投保人的人数为 N ,这两个量都是一个随机变量,则在投保人承担最大损失 A_0 后,直接保险公司面临的危险总量为

$$Y = \sum_{i=1}^N (X_i - A_0) 1_{\{X_i > A_0\}}$$
 (1)

其中 $1_{\{X_i > A_0\}}$ 为示性函数,表示如果 $X_i > A_0$,则取值为1,否则取值为0. 于是,直接保险公司、再保险公司、资本市场和政府巨灾风险保障基金四个主体同样以合约的形式形成理赔机制:1) 若 $Y \leq A_1$,即灾害造成的损失在扣除投保人自负部分(免赔额)后不超过直接保险公司的最大承受能力 A_1 ,则由直接保险公司赔付所有受灾保单的

损失 Y . 2) 若 $A_1 < Y \leq A_1 + A_2$,即灾害造成的损失在扣除投保人自负部分(免赔额)后超过了直接保险公司最大承受能力 A_1 ,但不超过直接保险公司和再保险公司共同赔付能力 $A_1 + A_2$,则由直接保险公司赔付所有受灾保单的总损失 A_1 ,再保险公司承担剩余损失 $Y - A_1$. 3) 若 $A_1 + A_2 < Y \leq A_1 + A_2 + A_3$,即灾害造成的损失在扣除投保人自负部分(免赔额)后超过了直接保险公司和再保险公司共同赔付能力 $A_1 + A_2$,但没有超过直接保险公司、再保险公司和资本市场共同赔付能力 $A_1 + A_2 + A_3$,则由直接保险公司和再保险公司分别赔付所有受灾保单的总损失 A_1 和 A_2 ,资本市场承担剩余损失 $Y - (A_1 + A_2)$. 4) 若 $A_1 + A_2 + A_3 < Y$,即风险总赔付额超过了直接保险公司、再保险公司和资本市场共同赔付能力 $A_1 + A_2 + A_3$,则直接保险公司、再保险公司和资本市场共同赔付 $A_1 + A_2 + A_3$,政府巨灾风险保障基金承担剩余风险 $Y - (A_1 + A_2 + A_3)$. 直观上可用下表1表示. 这一理赔机制可以看成是一个完全信息的序贯博弈,依次由投保人、直接保险公司、再保险公司、资本市场和政府等主体构成,要求上述信息是博弈的共同知识,这样克服了并联模式的不足.

表1 串联保险模式理赔机制

Table 1 The compensation mechanism of series insurance model

风险范围	理赔主体			
	直接保险公司	再保险公司	资本市场	政府巨灾风险保障基金
$Y \leq A_1$	Y			
$A_1 < Y \leq A_1 + A_2$	A_1	$Y - A_1$		
$A_1 + A_2 < Y \leq A_1 + A_2 + A_3$	A_1	A_2	$Y - (A_1 + A_2)$	
$A_1 + A_2 + A_3 < Y$	A_1	A_2	A_3	$Y - (A_1 + A_2 + A_3)$

3 巨灾保险保费厘定

根据图 3 风险分散机制和保险理赔机制,下面通过建立风险分散各阶段的主体资本盈余过程^①,并采取逆推方法计算保费.

首先,确定资本市场每年向政府巨灾风险保障基金上缴的准备金(记为 P_4).在资本市场与政府巨灾风险保障基金理赔过程中,政府巨灾风险保障基金作为一个理性的主体,从资本市场获取一定的准备金 P_4 .当 $A_1 + A_2 + A_3 < Y$,则政府巨灾风险保障基金承担剩余风险 $Y - (A_1 + A_2 + A_3)$.由于签订合约时必须确保盈余的期望非负性,则准备金 W 满足条件:

$$P_4 \geq E[(Y - (A_1 + A_2 + A_3)) \cdot 1_{\{A_1 + A_2 + A_3 < Y\}}] \\ = \int_{A_1 + A_2 + A_3}^{\infty} (x - (A_1 + A_2 + A_3)) dF_Y(x)$$

其中 $F_Y(x)$ 是由式(2) Y 的概率分布函数.根据这一条件,准备金 P_4 至少应取不等式右端最小值.但通常政府保障基金会考虑一定的开支费用,通过协议设定一个安全符合系数 $\Lambda_4 > 0$.于是,可将准备金厘定为

$$P_4 = (1 + \Lambda_4) \int_{A_1 + A_2 + A_3}^{\infty} (x - (A_1 + A_2 + A_3)) dF_Y(x) \quad (2)$$

其次,确定再保险公司向资本市场的风险转移过程中的“交易成本”(记为 P_3).这一过程是再保险公司向资本市场以合约形式购买巨灾风险衍生产品.这一过程本质上还是再保险公司将超过自身能力而不能承担的风险向资本市场进行“投保”的过程,文献[1]也具有同样的观点.因此,对于资本市场主体,一方面在 $A_1 + A_2 < Y \leq A_1 + A_2 + A_3$ 的情况下承担风险 $Y - (A_1 + A_2)$,在 $Y > A_1 + A_2 + A_3$ 的情况下承担 A_3 的风险;另一方面,它将获得交易成本 P_3 ,但同时必须向政府保障基金缴纳准备金 P_4 .资本市场作为理性主体,必须确保盈余的期望非负性,即满足条件

$$P_3 - P_4 - E[(Y - A_1 - A_2) 1_{\{A_1 + A_2 < Y \leq A_1 + A_2 + A_3\}}] - A_3 E[1_{\{Y > A_1 + A_2 + A_3\}}] \geq 0,$$

设定资本市场的安全符合系数为 $\Lambda_3 > 0$,于是,可将交易成本 P_3 厘定为

$$P_3 = P_4 + (1 + \Lambda_3) \left(A_3 - \int_{A_1 + A_2}^{A_1 + A_2 + A_3} F_Y(x) dx \right) \quad (3)$$

再次,确定直接保险公司向在保险公司投保的再保费(记为 P_2).考虑直接保险公司和再保险

之间的再保险过程,一方面,再保险公司从直接保险公司获得再保险费 P_2 ,同时需要向资本市场支付购买巨灾风险衍生产品的交易成本 P_3 ;另一方面,在 $A_1 < Y \leq A_1 + A_2$ 的情况下承担剩余风险 $Y - A_1$,在 $Y > A_1 + A_2$ 的情形下承担风险 A_2 .再保险公司作为理性主体必须确保盈余的期望非负性,即满足条件

$$P_2 - P_3 \geq A_2 E[1_{\{Y > A_1 + A_2\}}] + E[(Y - A_1) 1_{\{A_1 < Y \leq A_1 + A_2\}}]$$

设定再保险公司的安全符合系数为 $\Lambda_2 > 0$,再保费可以厘定为

$$P_2 = P_3 + (1 + \Lambda_2) \left(A_2 - \int_{A_1}^{A_1 + A_2} F_Y(x) dx \right) \quad (4)$$

最后,确定保费 P_1 .投保人向保险公司交纳保费,假设保单数为 M ,每份保单所交保费为 P_1 ,则保险公司保费收入为 $P_1 M$.根据风险分担机制和理赔机制,直接保险公司的盈余可以刻画为 $P_1 M - P_2 - A_1 1_{\{Y > A_1\}} - Y 1_{\{0 < Y \leq A_1\}}$,保险公司作为理性主体,必须确保盈余的期望非负性,即满足条件

$$P_1 M - P_2 \geq A_1 E[1_{\{Y > A_1\}}] + E[Y 1_{\{0 < Y \leq A_1\}}]$$

设定直接保险公司的安全符合系数为 $\Lambda_1 > 0$,保险费的厘定公式可确定为:

$$P_1 = \frac{P_2 + (1 + \Lambda_1) \left(A_1 - \int_0^{A_1} F_Y(x) dx \right)}{M} \quad (5)$$

根据上述分析,从式(2)开始依次将结果代入式(3)、式(4)和式(5),得到投保人向直接保险公司所交保费.从结果可以看出,保费厘定的关键问题是确定灾害损失的概率分布 $F_Y(x)$.然而,这一概率分布函数的确定是非常困难的,不同的地域、不同的灾害的损失分布函数是不一样的,在实际中通常只能以统计方法以其频率分布替代.

4 实证分析

下面以湖南省自然灾害风险状况为例,对灾害保险保费进行实例测算.湖南省人口达到6 845万^②,为了简单起见,假定有5 000万人口购买了自然灾害风险保险,保单数 $M = 5\,000$ 万.并假设受灾者(投保人个人)、直接保险公司、再保险公

① 本文不考虑各主体将保险资金用于其他项目投资所产生的效益问题

② 《湖南省统计年鉴》公布的 2008 年人口统计数据.

司、资本市场等分别能承受的最大风险分别为 A_i , $i = 0,1,2,3$ 承受最大损失如下表 2.

表 2 各保险主体承担最大损失额
Table 2 The maximal loss for all insurance bodies

主体	投保人(个体)	直接保险公司	再保险公司	资本市场
最大损失额 A_i	$A_0 = 1000$ (元)	$A_1 = 20$ (亿元)	$A_2 = 30$ (亿元)	$A_3 = 100$ (亿元)

根据《湖南省统计年鉴》《中国宏观数据挖掘分析系统》等资料,统计湖南每年受灾人口数以及直接经济损失^[14-16],将每年直接经济损失

减去受灾人口总的免赔额后,1980—2009 年湖南省保险面临的直接经济损失分布情况如下表 3.

表 3 湖南省自然灾害损失大小分布
Table 3 The loss distribution of natural disasters of Hunan province

总损失 Y 的范围/(亿元)	(0,10]	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,50]	(50,60]	(60,70]	(70,80]
频率	0.02	0.06	0.05	0.06	0.11	0.01	0.05	0.10
累加频率	0.02	0.08	0.13	0.19	0.30	0.31	0.36	0.46
总损失 Y 的范围/(亿元)	(80,90]	(90,100]	(100,110]	(110,120]	(120,130]	(130,140]	(140,150]	(150,250]
频率	0.04	0.09	0.04	0.08	0.00	0.01	0.02	0.26
累加频率	0.50	0.59	0.63	0.71	0.71	0.72	0.74	1.00

下面,以表 3 统计的累加频率替代损失分布 $F_Y(x)$,假设直接保险公司、再保险公司、资本市场和政府巨灾风险保障基金等四个主体的安全负荷系数都定义为 0.2 计算保费. 根据式(2),由于湖南省历年最大灾害损失没有超过 250 亿元,故取

$$P_4 = (1 + 0.2) \int_{150}^{250} (x - 150) dF_Y(x)$$

为了简单起见,本文用积分中值定理取湖南省历年灾害损失超过 150 亿元上灾害损失的均值 210 亿元作为中值,得到

$$P_4 = (1 + 0.2) \int_{150}^{250} (210 - 150) dF_Y(x) = 1.$$

$$2 \times 60 \times 0.26 = 18.72 \text{ (亿元)}$$

也就是每年资本市场向政府巨灾风险保障基金上缴准备金 18.72 亿元,政府巨灾风险保障基金每年承担以概率 26% 发生的总损失超过 150 亿元的风险. 根据式(3) 计算再保险公司向资本市场缴纳的交易成本,有

$$P_3 = 20.16 + (1 + 0.2) \left(100 - \int_{50}^{150} F_Y(x) dx \right) = 71.4 \text{ (亿元)}$$

也就是每年再保险公司向资本市场缴纳交易

成本 71.40 亿元购买巨灾衍生产品,资本市场每年承担以概率 70% 发生的总损失在 50 亿元以上的风险,但资本市场至多承担不超过 100 亿元的损失. 根据式(4) 计算直接保险公司向再保险公司缴纳的再保费,有

$$P_2 = 71.4 + (1 + 0.2) \left(30 - \int_{20}^{50} F_Y(x) dx \right) = 99.96 \text{ (亿元)}$$

也就是每年直接保险公司向再保险公司缴纳再保费 99.96 亿元,再保险公司每年承担以概率 90% 发生的总损失在 20 亿元以上的风险,但再保险公司损失不超过 30 亿元. 根据式(5) 计算投保人向保险公司缴纳的保费,有

$$MP_1 = 99.96 + (1 + 0.2) \left(20 - \int_0^{20} F_Y(x) dx \right) = 122.76 \text{ (亿元)}$$

根据假设湖南有投保人 5000 万,因此,每个投保人所交保费为

$$P_1 = \frac{122.76 \times 10^8}{5000 \times 10^4} = 24.552 \text{ (元)}$$

从上述计算结果分析,本文保费厘定分析方法是可行的. 首先,每个投保人每年缴纳 24.55 元的保费购买自然灾害保险,是完全可行的,每个公

表 4 1986—2009 年湖南省巨灾保险模拟经营统计表

Table 4 The analog business statistical table of catastrophe insurance of the years of 1986—2009 in Hunan province

单位:亿元

年份	自然 灾害 经济 损失	再保险公司										资本市场				政府巨灾风险保障基金																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		直接保险公司				再保险公司				再保险公司				再保险公司																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		保费 收入	支付		年度 盈余	累计 盈余	保费 收入	累计 盈余	年度 盈余	保费 收入	累计 盈余	年度 盈余	保费 收入	累计 盈余	支付	年度 盈余	累计 盈余																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			保险 赔付	再保费														保险 赔付	交易成本	保险 赔付	准备金																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1986	40	122.76	20	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8	99.96	2.8	2.8

民都具备这一经济能力.其次,对于直接保险公司、再保险公司、资本市场和政府巨灾风险保障基金等四个主体也是可行的.假设湖南省从1986年开始开展全民自然灾害保险,并以1986至2009年灾害损失统计数据为依据,表4给出了各主体每年的赔付量、年度盈余与累计盈余等数据.从表4可以看出,各主体的年度盈余除直接保险公司以外,其它主体有亏有盈,但累积盈余基本上都为正数,只有2009年由于近几年连续发生大的灾害,所以出现了政府巨灾风险保障基金累积盈余为负的情形.对于这种特殊情形,可以通过政府财政补贴、社会募捐等多种方式解决.

5 结 语

我国自然灾害保险对于社会的稳定、经济的持续性发展具有不可替代的作用,同时也是保险业未来发展的新经济增长点.虽然现阶段我国灾害保险市场基本上处于失灵的状态,但是只要不断完善灾害保险体制,具有针对性地逐一解决相关技术问题,尤其是灾害风险的概率分布问题和产品价格问题,我国自然灾害保险市场一定可以得到飞速发展.

本文基于保险公司的视角,建立了由潜在受灾者(投保人)、直接保险公司、再保险公司、资本市场和政府巨灾风险保障基金五类主体构成的共保集团,依次承担风险,形成的相互依存的链条型保险模式.在这一模式下,建立相应的数学模型,建构了自然灾害保险费率的厘定方法.通过实证分析,证明了该方法是可行性的.当然,该方法是在假设我国建立了比较完善的保险体制的条件下而建立的,因此,真正要利用该方法进行我国灾害保险保费厘定实践还需要假以时日.此外,虽然通过实证分析,得到了湖南省开展灾害保险的具体保费,但是由于灾害统计数据不全,风险的概率分布不准确,因此,计算结果只能是一个不精确的数

值.但是,我们认为本文所提出的思路和方法可以起到抛砖引玉的作用,为我国保险理论研究者提供参考.

参考文献:

- [1] 石兴. 自然灾害风险可保性研究[J]. 保险研究, 2008(2): 49-54.
- [2] 杨美琴. 我国巨灾保险市场失灵的经济分析[D]. 湘潭: 湖南科技大学, 2009.
- [3] 刘玲, 龚日朝, 杨美琴, 等. 我国巨灾保险市场失灵的经济分析[J]. 商业研究, 2009(12): 106-108.
- [4] 谷洪波. 我国农业巨灾保险困境形成机理及模式构建[J]. 生产力研究, 2009(13): 39-40.
- [5] 张琴, 陈柳钦. 中国巨灾风险管理模式研究[J]. 武汉科技大学学报(社会科学版), 2009, 11(2): 33-41.
- [6] 龙文军. 农业保险行为主体互动研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
- [7] 吴定富. 中国保险业发展改革报告[M]. 北京: 中国经济出版社, 2004: 93-95.
- [8] 孙祁祥, 郑伟, 孙立明, 等. 中国巨灾风险管理: 再保险的角色[J]. 财贸经济, 2004(9): 3-10.
- [9] 赵苑达. 日本地震保险: 制度设计、评析与借鉴[J]. 东北财经大学学报, 2003(2): 18-21.
- [10] 叶非. 地震保险“新西兰模式”值得借鉴[N]. 中国保险报, 2002-1-10(3).
- [11] 杨瑞洁. 我国巨灾经济损失补偿方式研究[D]. 福建: 东南大学, 2004.
- [12] 李永平. 美国的巨灾风险证券化创新及其对我国的启示[D]. 上海: 复旦大学, 2000.
- [13] 李冰请, 田存志. CAPM在巨灾保险产品中的应用[J]. 南开经济研究, 2002(4): 31-33.
- [14] 周长锋, 龚日朝, 肖国安. 基于傅里叶级数的自然灾害损失预测模型研究——以湖南省自然灾害经济损失预测为例[J]. 中国安全科学学报, 2009, 19(8): 5-9.
- [15] 龚日朝, 罗钰婕, 王芳, 等. 湖南旱灾灰色灾变预测模型与实证研究[J]. 湖南科技大学学报(社会科学版), 2010, 13(1): 86-90.