

Study on Construction of Typhoon Catastrophe Fund in China's Coastal Areas

SHEN Lei

School of Finance, Zhejiang University of Economic & Finance, Hangzhou, China, 310018

Abstract: In recent years, the super typhoons occurred more frequently and have become the constraints of economic development and social development in China's coastal areas. China does not have the conditions required by the typhoon catastrophe insurance fund because typhoon insurance market is not developed enough. So this paper puts forward ideas of Typhoon Catastrophe Fund which is led by government and insurance companies participate actively, the purpose of this fund is to enhance disaster relief functions of government and insurance compensation functions. This paper first discusses the necessity of construction of Typhoon Catastrophe Fund in china's coastal areas; on this basis, it puts forward the guiding principles of construction of Typhoon Catastrophe Fund and designs preliminarily its operation from four aspects of the operating mechanism, the core institutions, funding sources, and operating expenses; Finally, it analyses financing ratio and payment classification of Typhoon Catastrophe Fund by means of gray correlation methods.

Keywords: typhoon disaster; catastrophe risk fund; construction.

I. 引言

1949年至1989年,我国把中心附近最大风力达到8级(17.2m/s)或以上的热带气旋称为台风,将中心附近最大风力达到12级(32.7m/s)或以上的热带气旋称为强台风。1989年起我国采用国际热带气旋名称和等级标准,2006年又将“台风”以上强度的热带气旋进行了细分。因此,目前中国对发生在北太平洋西部和南海的热带气旋,依据其中心最大风力将中心附近最大风力小于8级的称为热带低压,8~9级风力的称为热带风暴,10~11级风力的称为强热带风暴,12~13级风力的称为台风,14~15级定义为强台风,16级或以上的定义为超强台风。而本文所指的台风,考虑到历史资料的连续性及人民习惯,沿用1989年以前我国的规定,将近中心最大风力 ≥ 8 级的热带气旋统称台风,即将热带风暴、强热带风暴、台风、强台风、超强台风统称为台风。

中国海岸线漫长,是全世界遭受台风灾害最严重的国家之一,沿海自南向北都有可能受到台风袭击,平均每年有7个台风在沿海各省登陆,每次登陆的台风都造成大批人员伤亡和巨大经济损失,其中以广东、海南、浙江、福建最严重。如2005年沿海地区从7月~10月月,接连遭遇了“海棠”、“麦莎”、“珊瑚”、“泰利”、“卡努”、“达维”和“龙

王”等台风的袭击,给沿海各省造成的经济损失达到500多亿元,死亡150多人^①。又如2006年台风“桑美”是1949年以来登陆中国大陆最强的一个台风,由于它具有中心气压特别低、风速特别大、降雨特别集中、发展迅速、移动快、影响时间短(集中)等特点,因而破坏力极大;据统计,台风桑美使浙江、福建、江西、湖北4省共有665.65万人受灾,因灾死亡483人,农作物受灾面积29.0万公顷,绝收面积3.6万公顷,倒塌房屋13.63万间,直接经济损失196.58亿元^②。

目前应对台风的措施分为两类:一是台风袭击前的防御措施;二是台风袭击后的损失补偿机制。我国沿海各省一贯重视台风灾害防御体系建设,全面推进沿海防潮、渔船避风等工程建设,并逐步完善防台风预案、水文气象监测预报预警、防汛通信网等非工程措施。但就台风过后的损失补偿机制而言,虽然有财政资金进行灾后的救济,但政府救济的额度与台风造成的损失相比较,无异于杯水车薪。相关部门已意识到,应该充分发挥保险这种专业化的损失补偿机制为台风灾害提供保障,但由于种种原因目前保险发挥的作用相当有限。本文在分析建立台风巨灾基金必要性的基础上,提出构建以政府为主导的政府救济和保险补偿相结合的台风巨灾基金的设想,并对台风巨灾基金的运行进行了初步设计。

本文受浙江省教育厅科研计划一般项目资助(项目编号为Y201010046)。

^①资料来源:中国气象灾害年鉴2006。

^②资料来源:中国气象灾害年鉴2007。

II. 文献回顾

A. 台风风险管理和损失补偿相关研究

一些学者单纯对我国台风灾害损失进行评估,而一些学者则在分析我国台风风险特征或对台风灾害损失进行评估的基础上,提出台风风险管理和损失补偿的相关策略。牛海燕、刘敏等(2011^[1])根据 1990—2007 年的台风灾情资料,对沿海省市的台风灾害损失及其与致灾因子的关系进行分析评价,认为除个别区域外,沿海地区台风灾害损失都呈下降趋势,但各区域下降的幅度不等。陈和、蔡衡、吕智秀(2011^[2])认为妥善的台风灾害危机管理方案不仅包括预警与应急管理措施,还应包括灾后的赈灾补偿措施,而巨灾保险是完善赈灾补偿的有效途径。刁怀宏、谢婷婷(2011^[3])则分析了台风风险的可保性,并对有政府支持的台风保险供求行为进行博弈分析,表明农户购买台风保险的保险费用占其总产出的百分比在农户和保险公司的决策中至关重要。方伟华、钟兴春等(2011^[4])利用浙江省农业政策性保险试点项目中的农村住房保险及理赔数据进行定量分析,以此建立了浙江省农村住房台风易损性方程并给出相关参数。薛建军、李佳英等(2012^[5])对登陆我国台风气候特征及灾害发生特点进行了分析,认为台风灾害导致的直接经济损失总量呈现缓慢增加趋势,人员死亡数明显下降;为了最大限度地降低和减轻台风灾害损失和社会影响,可依靠基于风险区划的防灾能力建设降低风险,依据准确的风险预评估避让风险,依赖保险特别是政策性巨灾保险的开展转移风险。曹伟华,黄崇福等(2012^[6])利用气象数据和企业财产保险理赔数据,对台风强度与企业财产脆弱性关系进行了识别,认为过程降雨量是刻画台风致灾强度的最优指标,该研究结果为区域台风风险管理提供了科学依据。

产生于上个世纪 90 年代的巨灾风险证券化推动了保险市场和资本市场的整合,鉴于在国外巨灾债券应对飓风巨灾风险损失补偿方面发挥的作用令人瞩目,国内一些学者因此受到启发,研究了我国发行台风巨灾债券的相关问题。施建祥、邬云玲(2006^[7])利用非寿险精算技术分析我国台风损失分布和次数分布,并以资本资产定价模型和债券定价原理计算台风灾害债券的收益率和价格。李永、刘鹏(2010^[8])

对我国 1990 年来损失在 1 亿元以上的台风损失以及次数分布进行拟合,并结合无套利 BDT 利率期限结构模型以及转移概率参数,建立了我国台风灾害债券短期利率离散形式的动态变化模型。侯峰、金大有(2010^[9])在考虑我国短期利率期限结构的基础上通过 Loubergè 巨灾债券理论定价方法尝试对我国假想台风损失巨灾债券进行了具体定价。李永、范蓓、刘鹏(2012^[10])基于中国台风巨灾财产损失、受灾面积两事件,设计了多事件触发巨灾债券产品定价模型。

B. 巨灾风险基金相关研究

一些国家和地区建立了巨灾风险基金制度,在巨灾风险基金的运行方面也积累了一定的经验,一些学者的研究围绕这方面而展开。王安(2008^[11])将巨灾保险基金的运作分为四种主要模式:政府作为巨灾保险提供者的美国国家洪水保险基金模式;商业化运作和商业化管理的挪威模式;多方合作的土耳其巨灾保险基金模式;政府提供巨灾风险再保险的佛罗里达飓风巨灾基金。冯占军(2008^[12])则在分析台湾地震保险制度的基础上,认为构建起多层次的地震风险分担机制,设立地震保险基金是关键。朱浩然(2011^[13])分析了土耳其巨灾保险基金的管理模式,认为其优点主要有:避免了在很多发展中国家中政府的权利集中,减少了腐败行为;使得各利益相关者的意见得到考虑,保持了良好的“公私合作”关系;充分吸收学术界和实务界的经验及技术。谢世清(2011^[14])考察了佛罗里达飓风巨灾基金的产生背景、组织结构、运作机制和运行状况等,认为和佛罗里达情况类似,我国东南沿海的广东省、浙江省、福建省容易遭受台风的袭击,可以考虑设立台风巨灾保险基金,而地震频发的西部各省可以设立地震巨灾保险基金。谢世清(2011^[15])还分析了加勒比巨灾风险保险基金(CCRIF)的产生背景和运作机制,认为 CCRIF 作为世界上第一个以参数指数为理赔机制、多国参与的区域性共保体,成功地吸引到了众多的会员和大量资金,并把巨灾风险转移到国际再保险和资本市场,它向加勒比各国政府提供了保费低廉的保险项目。

一些学者对于我国巨灾风险基金的建立等问题进行了研究。张雪芳(2006^[16])从彩票的公益性质、彩票市场的风险偏好、彩票与传统

保险的相似之处等方面进行分析,提出了以发行彩票方式筹资的巨灾风险基金模式。王晓炜(2007^[17])从巨灾基金的资金来源、支出、管理及信息披露等做出了会计监管方面的探索。卓志、王琪(2008^[18])提出通过政府、资本市场多渠道筹资和分担风险的巨灾风险基金构想。赵昕、冯锐(2009^[19])提出通过构建商业手段融资,但采取政府公共管理模式的巨灾风险基金,从中央和地方两个层面为巨灾风险提供分层保障。谢世清(2009^[20])在论述中国建立巨灾保险基金必要性的基础上,认为建立我国巨灾保险基金的总体思路应当是,通过再保险的方式建立全国统一的巨灾保险基金,对巨灾保费实行单独立账、单独核算,由专业再保险公司代为管理,统一安排国际再保险、运用风险证券化等方式分散风险,实现成本收益的最优化。潘席龙、陈东(2009^[21])在分析目前财政救助性巨灾补偿体系弊端的基础上,提出在建立我国巨灾补偿基金的时候,至少应遵循补偿主体多和补偿资金来源多样化、补偿方式货币化、按受灾情况确定补偿额、成本与补偿对等、有利于风险预防和控制等几个方面的原则。

从现有文献来看,目前针对台风灾害损失补偿的研究并不深入,很多学者往往是在对台风灾害损失进行分析的基础上,泛泛提出建立台风保险制度的设想。一些学者关注于台风债券定价的研究,台风债券虽然是一种比较好的损失补偿方式,但其运行需要很多外部环境的配合,以目前我国现实来看,发行台风债券的时机并不成熟。台风巨灾基金制度是分散台风巨灾风险的有效手段,也是台风灾害损失补偿机制的关键环节,而国内这方面的研究尚未真正展开。基于此,本文试图对我国沿海地区台风巨灾基金的构建进行一个初步探讨。

III.我国沿海地区构建台风巨灾基金的必要性

A. 有助于解决台风巨灾风险弱可保性的问题

台湾学者袁宗蔚(2000)认为,可保风险的界限可以从技术上和经济上两个方面来看。可保风险在技术上的限制主要体现在:其一,有足够数量同类风险单位;其二,损失出于偶然而非故意之风险;其三,损失明确且能测定之风险;其四,损失非巨大灾害之性质的

风险。可保风险在经济上的限制主要体现在:其一,发生较大损失金额之风险;其二,损失几率并不过高之风险;其三,保费负担合理可行之风险。台风风险并不能满足可保风险在技术上和经济上的所有限制。台风巨灾风险和其它巨灾风险一样,具有发生概率低,统计上不易做出有效的判断,因此存在参数不确定性,也就是说台风巨灾风险发生的概率很难进行正确的估算。当风险存在参数不确定性的时候,保险公司必须持有大量资金以保持出现无偿付能力的低可能性,相关保险的附加保费就会很高。对于投保人而言,意味着要支付极高的保险费,这可能使他难以承受。还有,台风巨灾风险的损失事件不是独立的,会影响比较广大的地区,使得几个省市同时受到不同程度的影响。可见,台风巨灾风险具有弱可保性,而建立沿海地区台风巨灾基金,不仅可以使台风巨灾风险在一个较广的区域内分散,更重要的是,可以实现台风巨灾风险的跨时分摊,从而在一定程度上解决台风巨灾风险弱可保性的问题。

B. 有助于增强商业保险在台风灾害损失补偿方面的作用

目前,商业保险在台风损失补偿方面发挥的作用比较小。以浙江省为例,2004年,“云娜”台风造成直接经济损失181.28亿元,但全省保险业共支付赔款仅7.54亿元;2005年,“海棠”等5次台风连续袭击浙江之后,造成直接经济损失421.9亿元,浙江保险业仅赔付10.7亿元;2006年,“桑美”等三个台风给浙江造成直接经济损失134.3亿元,但保险业赔付仅约2.5亿元;2007年,在抗击“圣帕”等3次强台风中,浙江直接经济损失157.2元,但保险业支付赔款仅约2亿元^①。可见,保险理赔数额在台风灾害损失中所占的比例很小,甚至有逐渐缩小的趋势。由于台风历史灾害数据的缺乏,保险公司无法对台风保险做出准确的定价,而强台风和极强台风发生概率小但损失巨大的特点,可能会对保险公司造成短期内的沉重的赔付压力甚至导致破产,再加上传统再保险市场的承保能力不足等多方面原因,导致保险公司在承保企业财产保险逐渐对台风高发

^① 有关2004-2007年台风给浙江省造成直接经济损失的数据来自于2004-2007年《浙江省气候公报》,有关2004-2007年浙江省台风损失保险赔付的数据来自于《浙江保险业缩影》,证券日报,2012年5月24日。

地区采取谨慎承保态度。而台风巨灾基金的建立有助于解决传统再保险市场承保能力不足的问题，减轻台风保险对保险公司造成的赔付压力，从而有助于扩大商业台风保险市场，增强商业保险在台风灾害损失补偿方面的作用。

C. 有助于政策性保险在台风灾害损失补偿方面发挥更好的作用

近年来我国政策性农业保险的发展取得突破性进展，农业保费收入从 2006 年的 8.5 亿元增加到 2011 年的 162 亿元，增长了近 19 倍。而且，在对台风的灾后损失赔付中，农业保险发挥了较为重要的作用。例如在 2007 年在罗莎台风中，台风严重影响了浙江省乐清、鄞州、余杭和温岭四个地区的水稻生产，这四个地区的水稻简单赔付率分别为 657.12%、777.41%、706.45%、610.42%^①，对于遭受台风损失的参保农户来讲，农业保险在一定程度上分担了灾后损失。除政策性农业保险外，政策性农房保险和渔船政策性互助保险在台风损失补偿方面也发挥了一定的作用。由于国家高度重视，政策性保险发展的制度环境日趋完善，但其发展面临仍一个突出问题，那就是缺少有效的巨灾风险分散机制。目前我国的政策性保险主要是由政府出钱给农民补贴保费，多家保险公司经营，全国并没有形成统一的体系，而单个保险公司又难以在全国较大范围分散风险。正是由于全国性的农业巨灾风险分散机制尚未建立，保险公司接受的巨灾风险得不到有效分散，这在一定程度上制约着保险公司政策性保险业务的承保能力，降低了保险公司对政策性保险的接受度，也难以提升巨灾损失补偿水平。在我国沿海地区，台风是政策性保险面临的主要巨灾风险，台风巨灾基金的建立自然可以在一定程度上解决沿海地区政策性保险缺少有效的巨灾风险分散机制的问题。

D. 有助于平滑财政在台风救助方面的支出

全球气候变化和财富的不断集中使台风所造成的经济损失不断增大，给我国沿海地区经济、人民的生产生活带来严重的影响。我国沿海省市历来十分重视防灾减灾工作的开展与实施，在保障灾民的基本生活、最大限度地降低灾害造成的损失、保持灾区的社会稳定等方面取得了显著的成绩。但是政府所能够提

供的只是基本的民生保障，除了保障水平较低外，由于目前的政府拨发财政救济款都是在灾害发生之后，受到其他很多因素的限制，使政府财政补助带有临时性和不确定性的缺点，不能很好地满足灾后资金迅速到位的需求，甚至于许多计划中的救助资金最终可能会因为个人或机构的财务困难而无法完全兑现。政府救济会给中央财政和地方财政都带来比较大的压力，尤其是台风灾害发生的不可测，在个别年份灾害损失后果会特别严重，这无疑会影响到财政预算的计划性和连续性。而通过建立台风巨灾风险基金，政府每年拨付固定的数额到巨灾风险基金的帐户里，在巨灾基金资金积累到一定程度时，即便个别年份发生异常的台风灾害损失，巨灾基金仍能保证政府救济的顺利完成。这样，对政府财政来说，不至于因为台风损失的波动性造成财政支出的波动性，因此，台风巨灾风险基金的建立有助于平滑财政在台风救助方面的支出。

IV. 我国沿海地区构建台风巨灾基金的指导原则

笔者认为在构建我国沿海地区台风巨灾基金的时候，至少应该遵循以下几个方面的原则：

A. 政府救助和保险补偿相结合的原则

很多国家和地区都建立了巨灾风险基金，这些巨灾风险基金都与保险直接联系，在政府和保险公司、再保险公司不同程度的参与下，层层分保，应对巨灾发生时大额的保险赔付，实现巨灾风险的分散转移。比如佛罗里达州的飓风巨灾基金(FHCF)是政府经营的巨灾再保险项目，旨在鼓励保险人留在佛州市场，于安德鲁飓风发生后在 1993 年 11 月成立，以应对有关飓风再保险的取得性问题。也就是说，很多国家和地区的巨灾风险基金就是巨灾保险基金。然而，根据我国目前实际情况，沿海地区台风巨灾风险基金并不适合采取巨灾保险基金的方式，原因在于我国台风保险覆盖面较小，在发挥台风灾害损失补偿方面起到的作用非常有限。当然，也有人提出可以通过强制性或半强制性的方式来推广台风巨灾保险，但这要花费相当高的成本，如果相关成本由政府支出的话，将给各级财政带来巨大的压力。从目前我国现实来看，政府救助和台风相关的保险虽然

^① 数据来自于浙江保监局。

发挥的作用不同,但都是必不可少的台风损失补偿的方式,既然如此,我们可以通过建立台风巨灾保险基金来加大这两种方式所发挥的作用。也就是说,政府相关部门和保险公司都是台风巨灾保险基金的参与者,政府通过每年挑拨一定的资金来避免在不同年份台风救灾资金方面的波动性,而对保险公司来说,通过每年向巨灾基金缴纳一定的费用来规避台风巨灾风险。唯有这样,台风巨灾基金才能形成规模,当然,同时它也把政府救济和保险补偿相结合了。

B. 风险跨区分摊和跨时分摊并重的原则

建立台风巨灾风险的目的就是为了更充分分散台风巨灾风险。对于巨灾风险基金来说,分散风险的基本方法主要有两种,即风险跨区分摊和风险跨时分摊。风险跨区分摊,是指巨灾风险基金通过在足够大的地区开展业务,使局部地区发生的风险尽可能在全部展业区域内得以分散。风险跨时分摊,是指巨灾风险基金通过在足够长的时期内开展业务,使得长期总收入与总支出保持平衡,以保证巨灾风险基金长期的财务稳定。巨灾风险基金在开展业务时,往往是将风险跨区分摊和跨时分摊两种方式结合运用,但其中跨时分摊风险方式更为重要。原因在于,同一时间台风巨灾风险造成的损失在区域上具有相关性,巨灾基金业务范围的扩大并不一定都能带来风险的更大分散,有时反而使风险更加集中,而不同年份台风风险造成的损失不具有相关性,如果巨灾基金开展业务时间足够长的话,就是较好地达到分散台风巨灾风险的目的。

C. 社会责任和经济责任并重的原则

台风巨灾风险基金的作用就是要弥补台风巨灾风险可能造成的损失补偿空白,其对于社会的稳定、生产的发展、人民生活的安定具有非常重要的意义,因此承担的社会责任不言而喻。但巨灾风险基金在承担社会责任时,不可忽视其经济责任,也就是说,巨灾风险基金的运行虽然不能像商业化企业那样,以利润最大化为目标,但在一定时间内,其运行的成本和支出应基本平衡,才可以使其的发展具有可持续性。可见,台风巨灾风险基金社会责任和经

济责任并重并不矛盾,承担经济责任的目的是为了能够更好地承担社会责任。

D. 鼓励融资方式和补偿方式创新的原则

在巨灾风险基金建立的初期,其资金主要来源于政府财政拨款和保险公司缴纳的费用,但在基金运行一段时间后,可积极探索补偿基金来源的多样化。比如,在时机成熟的时候,可在资本市场发行巨灾债券等,利用非传统风险转移工具扩大基金规模。同时,也应鼓励损失补偿方式的创新,比如借鉴加勒比巨灾风险基金以参数指数为触发机制的启赔方式。使用参数指数促发机制,巨灾基金赔偿机制的启动是事先约定的自然灾害事件本身的参数如台风风速和半径等,而不是基金参与人对灾害所造成实际损失的评估。参数指数机制的启赔方式可以减少道德风险,为基金在国际再保险市场和资本市场上分散风险提供有利条件,也能避免核定损失的繁琐程序,有效地减少一般损失补偿所需的冗长时间,满足对救灾资金的即时需求。

V. 我国沿海地区台风巨灾基金运行初步设计

A. 运行机制

从我国保险业的发展水平来看,国外那些以保险业为基础的巨灾保险基金模式,在我国都无法直接套用。但是,在台风灾害损失日益严重、对台风风险的转移和台风灾害损失补偿的要求日益迫切的背景下,我们不能等到沿海地区的台风保险市场充分发展后,才考虑建立台风巨灾补偿制度,而必须着眼于当前实际作出安排。这不表示我们否认了保险在分散台风风险方面所发挥的作用,恰恰相反,我们仍然认为保险是一种分散台风巨灾风险的重要手段,这不过在当下,保险发挥的作用的确有限。所以,本文所构建的整个台风巨灾风险基金系统中,不是把保险作为台风巨灾损失补偿的唯一手段而是把它作为重要手段之一。而且,我们相

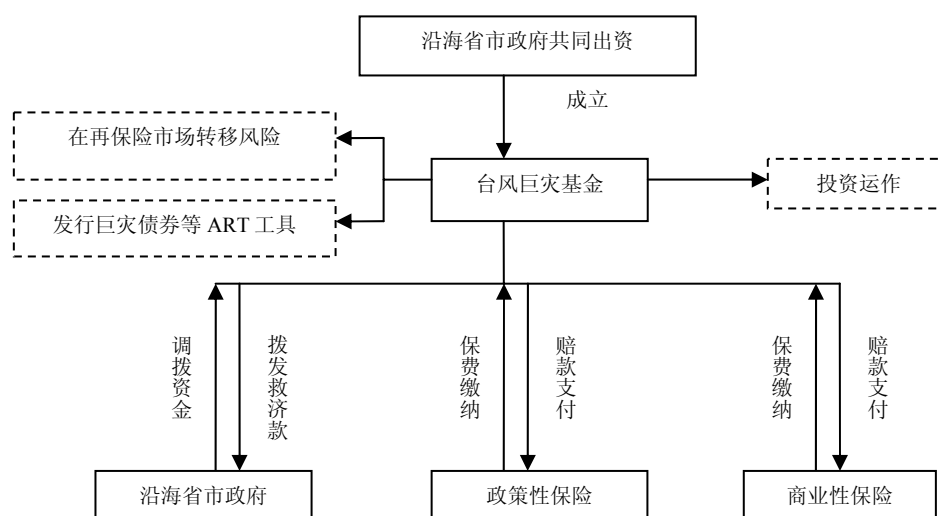


图 1 沿海地区台风巨灾风险基金运行机制初步构建

信，随着巨灾风险基金的发展，其对台风保险的支持作用就会日益显示出来，会有助于台风保险市场的日益扩大。可见，本文所构建的台风巨灾风险基金，是以政府为主导的，以各沿海省份政府协调一致后共同出资建立的、带有政府救助和保险补偿相结合性质的巨灾基金。其运行机制如图 1 所示。

B. 核心机构

设立合适的核心机构是台风巨灾风险基金能否顺利运行的关键，拟建立的核心机构是“中国台风巨灾基金公司”，这是由沿海各省份联合控制和管理的独立法人机构，其主要职责是：制定巨灾风险基金的筹集方案并从各省政府、保险公司等筹集基金；制定台风巨灾风险的损失分摊计划并组织实施；选择并委托基金投资管理人、托管人，对基金的资产进行投资运作和托管，对投资运作和托管情况进行检查；在规定的范围内对基金资产进行直接投资运作；积极鼓励、促进和尝试台风巨灾融资方式和赔偿方式的创新。台风巨灾基金公司应建立健全公司治理结构、内部控制制度和风险管理制度，依法运营，独立核算。其董事会成员由各省市市政府、保监会、保险公司推荐。在董事会下面还可设立一个咨询小组，其成员可由相关专家学者组成，对基金的运行状况、台风巨灾损失等情况进行调查研究，定期提交评估报告，为董事会提供决策依据。

C. 资金来源

台风巨灾基金的启动金额，由沿海省市市政府按一定比例共同出资。在正式营运时，其资金来源主要有以下一些渠道：

1) 政府财政拨款

巨灾风险基金在成立后要根据不同省市台风灾害的历年损失状况、当地经济发展水平等制定缴费规则，每个省市根据该规则确定具体金额并进行调拨。当然，缴费规则的制定并不是一成不变的，在巨灾基金运行一段时间后，应根据实际情况作相应调整。有人会质疑台风巨灾基金的成立会增加政府的财政负担，但实际上并不会，因为对于易遭受台风灾害的一些沿海省市来说，每年都会拨付一定资金用于台风灾害预防和救灾方面，只不过在巨灾基金成立后，政府把这些资金的一部分划拨给了台风巨灾基金。

2) 政策性和商业性保险分保费收入

如果发生巨大的台风灾害，将使经营政策性保险和商业性保险的保险人面临巨大的财务压力。因此，对于这些保险人来说，台风巨灾保险基金相当于一个再保险组织，保险人可以通过向基金分保来转移台风巨灾风险，同时，保险人缴纳的分保费自然成了基金的收入来源之一。

3) 社会捐赠

主要来源于社会各界提供的用于救灾的捐款。

4) 发行巨灾债券等 ART (Alternative Risk Transfer, 非传统风险转移) 工具

自 20 世纪 90 年代中期诞生以来, 巨灾债券取得了长足发展。特别是近年来, 巨灾债券的每年发行规模和速度连续取得了前所未有的突破, 成为发行规模最大, 交易最为成功的巨灾保险连接证券, 对传统再保险形成了有力补充^[22]。目前, 飓风和地震是巨灾债券涉及最多的灾害种类, 由此也可认为, 用巨灾债券分散台风巨灾风险是一条可行的途径。在今后时机成熟时, 台风巨灾风险基金可以作为发起人在国际资本市场发行巨灾债券进行融资, 以实现台风巨灾风险在资本市场上的分散。

5) 发行巨灾彩票融资

我国民政部门一直存在发行彩票来募集救灾资金的作法。如在 1998 年, 中国南方遭遇特大洪水后, 国务院决定由民政部通过发行 50 亿元抗洪赈灾专项彩票募集资金, 该项目的顺利实施, 使得遭受灾难的人们得到更多更及时的救助。又如从 2008 年 7 月 1 日至 2010 年 12

月 31 日的两年半时间内, 民政部通过发行 300 亿元-400 亿元福利彩票网点即开票和中福在线即开票, 募集汶川大地震灾区“福彩赈灾公益金”, 帮助地震灾区恢复重建。如果我国沿海地区遭到特大台风灾害, 导致巨灾基金相关支出猛增, 甚至占到其可用资产价值的 90%以上时, 可以出台相关规定允许它和民政部门一起通过发行彩票来筹集一定的资金。当然, 这种方式一般不要轻易使用。

6) 投资收益

台风巨灾风险基金的投资运营要坚持安全第一的原则, 确保获得一定的收益, 主要投资于银行存款、国债、央企债券等低风险的金融债券。当然, 当条件成熟时, 也可以做适当规模的产业投资、股票投资和海外投资。投资收益的逐年累积, 有利于巨灾基金的可持续发展。

中国台风巨灾风险基金资金来源设计如图 2 所示。

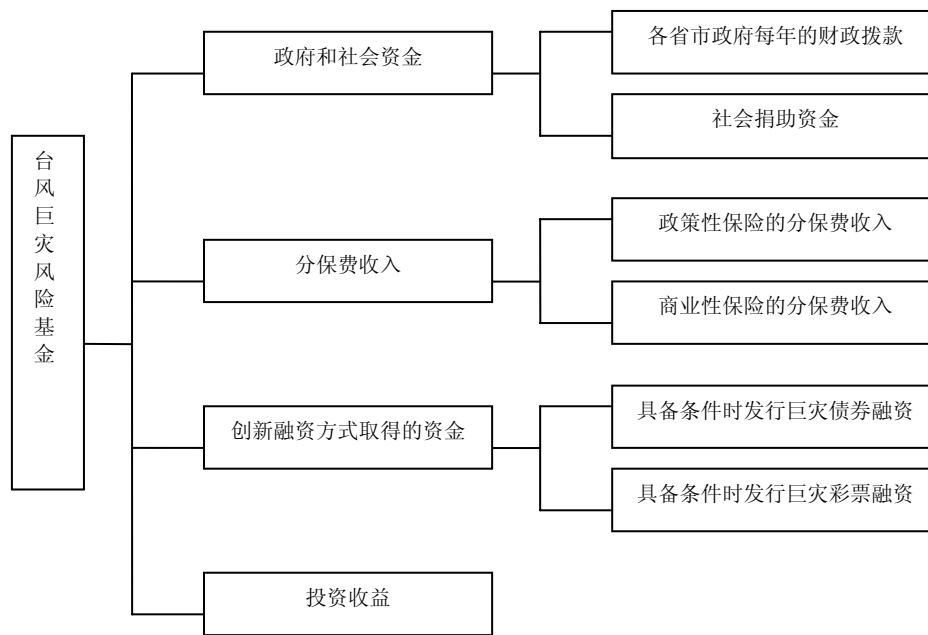


图 2. 中国台风巨灾风险基金资金来源设计

D. 营运支出

中国台风巨灾风险基金的运营开支主要有以下部分:

1) 各类运作费用和成本

员工的薪水和福利、营运日常开支, 再保险保费以及支付给再保险经纪人的佣金, 各种筹资成本比如巨灾债券的发行费用等。

2) 台风灾害发生后支付给相关省份的救灾资金

由于基金是基于台风巨灾而建立的，所以并非所有的台风灾害，基金都要拨出救灾资金。那么，究竟在什么样的情况下，基金要安排救灾资金呢？这时候可以考虑设定一个触发机制，该触发机制以台风相关的实际参数作为救灾资金拨付以及拨付金额多少的依据。当然，除了用灾害参数触发机制，也可以用模型损失触发机制。

3) 台风灾害发生后支付给保险人的赔偿款

对保险公司赔偿条件的设置可以考虑使用两种或两种以上的触发机制相结合的方法，比如同时使用赔偿型触发机制和灾害参数触发机制，或者是同时使用赔偿型触发机制和模型损失触发机制，这样做的目的是尽可能防范保险人的道德风险，同时又不至于使保险人面临的基差风险太大。

VI.我国沿海地区台风巨灾基金筹资比例和缴费分级分析

我国沿海各省市面临台风巨灾风险的程度不同，在确定各省市台风巨灾基金筹资比例和缴费等级时，应该要体现这种差异性。本文应用灰关联分析理论对于该问题进行简单分析。

A.研究方法

灰色系统着重外延明确，内涵不明确的对象，研究重点是系统行为数据间的内在关系，是一种内涵外延化的方法。灰色关联分析法可以对事物的“小样本”、“少数数据”、“不确定性”、“多变量输入”、“离散的数据”、及“数据的不完整”做有效的处理，根据因素之间发展态势的相似或相异程度，来衡量因素之间的关联程度。由于数据可得性的限制，本文应用灰关联分析理论对于沿海省市的筹资份额比例和缴费等级进行分析。模型原理如下：

1) 灰生成

即数据的映射、转化、加工、升华与处理，其目的是为灰分析提供数据的可比领域。

2) 计算关联系数

设 X 为某一特定主题所确定的灰关联因子集，数列 $x_i = (x_i(1), x_i(2), x_i(3), \dots, x_i(k)) \in X$ ，

且 x_i 已经过数据处理具有可比性。

其中：

$i = 1, 2, \dots, m \in N$ ，代表有 m 组数列。

$k = 0, 1, 2, \dots, n \in N$ ，代表各数列包含 n 个因子。

令 x_0 为参考数列， x_1, \dots, x_m 为比较数列，将参考数列 x_0 与其他比较数列 x_i 之间的灰色关联度系数定义如下：

$$r_{0i}(k) = \frac{\Delta_{\min} + \xi \times \Delta_{\max}}{\Delta_{0i}(k) + \xi \times \Delta_{\max}} \quad (1)$$

其中：

$\Delta_{0i}(k) = |x_0(k) - x_i(k)|$ ，代表 $x_0(k)$ 与 $x_i(k)$ 差的绝对值；

$\Delta_{\min} = \min_{\forall i} \min_{\forall k} \Delta_{0i}(k)$ ，代表所有 x_i 中最小的 $\Delta_{0i}(k)$ ；

$\Delta_{\max} = \max_{\forall i} \max_{\forall k} \Delta_{0i}(k)$ ，代表所有 x_i 中最大的 $\Delta_{0i}(k)$ ；

ξ 为分辨系数，在 $(0, 1)$ 内取值， ξ 越小，关联系数间的差异越大，区分能力越强。本文中的 ξ 取 0.1。

3) 计算关联度

$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n r_{0i}(k) \quad (2)$$

灰色关联度表示两数列之相关程度，其中 $0 < \Gamma_{0i} < 1$ ， Γ_{0i} 的值越接近 1 则表示相关程度愈高。如果将 m 个比较数列的对同一参考数列的灰关联度逐一求出，并依其大小顺序排序，得到所谓的灰关联序，这一灰关联序可以用来评估各省市面临的台风灾害风险大小，以此作为沿海省市的筹资份额比例和缴费等级的依据。

B.指标选择和数据来源

本文以我国沿海面临台风灾害的八个省市和自治区 2001~2010 年十年间发生的台风风暴潮灾害为研究对象。按照重要性、全面性及可比性的原则，及考虑实务上数据取得的限制，选取了以下指标：受灾人口（万人）、死亡（含失踪）人数、农作物受灾面积（千公顷）、海水养殖受灾面积（千公顷）、损毁房屋（万间）、损毁海岸工程（公里）、损坏沉没各类船只（艘）、直接经济损失（亿元）。本文选取的台风风暴潮灾害经济损失指标来源

于国家海洋局 2001-2010 年《中国海洋灾害公报》。

C. 计算结果及分析

通过计算得到的结果见表 1、表 2 及表 3。从表 1、表 2 可看出，各年度灰色关联度排名第一最多的为广东和福建，广东分别是 2003、2008、2009、2010 四个年度排名第一，福建则是 2001、2004、2005、2006 四个年度排名第一，而浙江则有二个年度灰色关联度排

名第一，分别是 2002 和 2007 年度，说明这三个省份的台风灾害损失最严重。这从平均灰色关联度的情况也可以看出来，排前三位的依次是广东、福建和浙江。海南和广西在平均灰色关联度的排名中分列第四和第五位，说明这两个省遭受台风灾害的可能性还是比较大的，但严重性不及广东、福建和浙江三省。而江苏、上海、山东遭受严重台风灾害损失的可能性则比较小。

表 1 2001-2005 年各省市台风灾害损失灰色关联度及排名

| 省市名称 | 2001 | | 2002 | | 2003 | | 2004 | | 2005 | |
|------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|
| | 灰色关联度 | 排名 | 灰色关联度 | 排名 | 灰色关联度 | 排名 | 灰色关联度 | 排名 | 灰色关联度 | 排名 |
| 山东 | 0.0909 | 3 | 0.0909 | 3 | 0.0909 | 4 | 0.0909 | 6 | 0.0951 | 6 |
| 江苏 | 0.0909 | 3 | 0.0909 | 3 | 0.0909 | 4 | 0.1332 | 3 | 0.0914 | 8 |
| 上海 | 0.0909 | 3 | 0.0909 | 3 | 0.0909 | 4 | 0.0910 | 4 | 0.1049 | 5 |
| 浙江 | 0.0909 | 3 | 0.7189 | 1 | 0.0909 | 4 | 0.5604 | 2 | 0.3236 | 3 |
| 福建 | 1.0000 | 1 | 0.4740 | 2 | 0.0909 | 4 | 0.5708 | 1 | 0.4920 | 1 |
| 广东 | 0.1953 | 2 | 0.0909 | 3 | 1.0000 | 1 | 0.0910 | 4 | 0.2130 | 4 |
| 广西 | 0.0909 | 3 | 0.0909 | 3 | 0.1158 | 2 | 0.0909 | 6 | 0.0932 | 7 |
| 海南 | 0.0909 | 3 | 0.0909 | 3 | 0.0979 | 3 | 0.0909 | 6 | 0.3996 | 2 |

表 2 2006-2010 年各省市台风灾害损失灰色关联度及排名

| 省市名称 | 2006 | | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | |
|------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|
| | 灰色关联度 | 排名 | 灰色关联度 | 排名 | 灰色关联度 | 排名 | 灰色关联度 | 排名 | 灰色关联度 | 排名 |
| 山东 | 0.0909 | 5 | 0.0909 | 7 | 0.0909 | 7 | 0.0909 | 7 | 0.0929 | 4 |
| 江苏 | 0.0909 | 5 | 0.1185 | 5 | 0.0911 | 6 | 0.1071 | 5 | 0.0909 | 6 |
| 上海 | 0.0909 | 5 | 0.0909 | 7 | 0.0909 | 7 | 0.0909 | 7 | 0.0909 | 6 |
| 浙江 | 0.3421 | 3 | 0.4480 | 1 | 0.0933 | 5 | 0.2407 | 2 | 0.0910 | 5 |
| 福建 | 0.5414 | 1 | 0.0950 | 6 | 0.1050 | 3 | 0.2355 | 3 | 0.3386 | 2 |
| 广东 | 0.4943 | 2 | 0.4438 | 2 | 0.8864 | 1 | 0.7786 | 1 | 0.7192 | 1 |
| 广西 | 0.0948 | 4 | 0.2099 | 4 | 0.2156 | 2 | 0.0974 | 6 | 0.2120 | 3 |
| 海南 | 0.0909 | 5 | 0.2195 | 3 | 0.0952 | 4 | 0.1814 | 4 | 0.0909 | 6 |

表 3 2001-2010 年各省市台风灾害损失平均灰色关联度及综合排名

| 省市名称 | 山东 | 江苏 | 上海 | 浙江 | 福建 | 广东 | 广西 | 海南 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 平均灰关联度 | 0.0524 | 0.0571 | 0.0529 | 0.1719 | 0.2259 | 0.2815 | 0.0751 | 0.0831 |
| 综合排名 | 8 | 6 | 7 | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 |

从计算结果来看，台风巨灾基金的构建对于广东、福建和浙江三省有重大的意义，对于海南和广西也是有必要的，但对于江苏、上海、山东三个省市而言，意义不是很大。因此，笔者认为，在建立台风巨灾基金公司时，

广东、福建和浙江可作为主要发起人，海南和广西则作为参与者，而江苏、上海、山东可以不参与基金的建立。启动资金可由广东、福建和浙江三省承担大部分，海南和广西承担小部

分, 比如广东、福建和浙江三省各承担 30%, 海南和广西各承担 5%。

在筹建台风巨灾基金公司时, 有些省市可以不参与, 但在巨灾基金成立后, 这些省市的政府和保险公司如果觉得有必要把台风风险向巨灾基金转移的话, 巨灾基金还是应该接受, 因为这样有助于扩大台风巨灾基金的规模, 更好地实现风险跨区分摊和跨时分摊。而在确定各省市向台风巨灾风险基金的缴费等级时根据平均灰色关联度及综合排名作如下大致划分: 广东、福建和浙江这三个省份可以划入为 A 类等级, 也就是缴费的最高等级; 海南和广西可以划入为 B 类等级, 缴费费率低于 A 类等级; 江苏、上海、山东则划入为 C 类等级, 也就是缴费的最低等级。

VII. 结语

我国是世界上受台风灾害影响最严重的国家之一, 平均每年有七个台风在我国沿海登陆, 有年际变化大、登陆月份集中, 影响范围广、极端风雨强等特征。面对严重的台风灾害损失, 构建相对完善的台风巨灾损失补偿机制是十分必要的, 正是基于这样的思考, 本文提出了构建台风巨灾风险基金的设想。考虑到我国当前的台风损失补偿机制的实际, 本文构建的巨灾基金并非国外普遍采用的巨灾保险基金的形式, 而是政府主导的、政府救助和保险补偿相结合的混合形式。

本文只是对台风巨灾风险基金构建作初步探讨, 相关问题仍有待深入研究。比如, 在研究台风巨灾基金的运行时, 仅从运行机制、核心机构、资金来源和营运支出这四个方面作了框架性的分析而没有深入探讨; 又比如, 由于数据可得性的限制, 只采用了十年的台风风暴潮损失的数据对巨灾基金筹资比例和缴费等级进行简单分析, 分析结果的参考意义相对有限; 等等。这些问题有待在今后的研究中不断深入和完善。

References

[1] Niu Haiyan, Liu Min, Lu Min, Quan Ruisong, Wang Jingjing and Zong Ning, Losses Assessment of Typhoon Disaster in China Coastal Areas, Journal of Coastal Areas, 2011.7.
牛海燕、刘敏、陆敏、权瑞松、王静静、宗宁, 中国沿海地区台风灾害损失评估研究, 灾害学, 2011 年第 7 期。

[2] Chen He, Cai Heng, Liu Zhixiu, Typhoon Disaster Crisis Management: Based on Theory and Practice, Modern Management Scienc, 2011.11.
陈和、蔡衡、吕智秀, 台风灾害危机管理: 基于理论与实践的探求。现代管理科学, 2011 年第 11 期。
[3] Diao Huaihong Xie Tingting, Insurability of Typhoon Risk and Its Demand and Supply Behaviors, Journal of Regional Financial Research, 2011.5.
刁怀宏, 谢婷婷, 台风风险的可保性及其市场供求行为分析, 区域金融研究, 2011 年第 5 期。
[4] FANG Weihua, ZHONG Xingchun, QIAO Yang, LIN Wei, XU Hong, LI Ying, Estimation of Rural Residential Building Vulnerability to Tropical Cyclone Hazards by Insurance Claim Data: Case Study in Zhejiang Province of China. Journal of Beijing Normal University (Natural Science), 2011.8.
方伟华, 钟兴春, 乔阳, 林伟, 徐宏, 李颖, 基于浙江省台风灾害保险数据的农村住房易损性评价, 北京师范大学学报(自然科学版), 2011 年第 8 期。
[5] Xue Jianjun, Li Jiaying, Zhang Lisheng, Wang Xiurong, Xu Yinglong, Characteristics of Typhoon Disasters in China and Risk Prevention Strategies, Meteorology and Disaster Reduction Research, 2012.3.
薛建军、李佳英、张立生、王秀荣、许映龙, 我国台风灾害特征及风险防范策略, 气象与减灾研究, 2012 年第 3 期。
[6] CAO Wei-hual, HUANG Chong-fu, ZHAO Han-ping, ZHAO Si-jian, Typhoon risk assessment of enterprise property: A case study on Taizhou city of Zhejiang province, Systems Engineering-Theory&Practice, 2012.2.
曹伟华、黄崇福、赵晗萍、赵思健, 企业财产台风风险评估: 以浙江省台州市为例, 系统工程理论与实践, 2012 年第 2 期。
[7] Shi Jianxiang, Wu Yunling, China's Catastrophe Insurance Risk Securitization - The Design of The Typhoon Disaster Bonds, Finance Research, 2006.5.
施建祥、邬云玲, 我国巨灾保险风险证券化研究—台风灾害债券的设计, 金融研究, 2006 年第 6 期。
[8] LI Yong, LIU Juan, Pricing Simulation of Typhoon CAT Bond Based on No-arbitrage Interest Rate Model, Forecasting, 2010.1.
李永、刘鹃, 基于无套利利率模型的台风巨灾债券定价研究, 预测, 2010 年第 1 期。
[9] HOU Feng, JIN Da-you, Pricing Cat Bond Based on the B-K Binomial free Model, MATHEMATICS IN PRACTICE AND THEORY, 2010.1.
侯峰、金大有, 基于 B-K 二叉树利率模型的巨灾债券定价研究, 数学的实践与认识, 2010 年第 1 期。
[10] Li Yong, Fan Be, Liu Juan, Design and Pricing of Multi-event CAT Bonds: a Case of Typhoon Bonds in China, China Soft Science, 2012.3.
李永, 范蓓, 刘鹃, 多事件触发巨灾债券设计与定价研究: 以中国台风债券为例, 中国软科学, 2012 年第 3 期。
[11] Wang An, International Experience and China's Choice of Catastrophe Risk Fund, Western Finance, 2008.10.
王安, 巨灾风险基金的国际经验与中国的选择, 西部金融, 2008 年第 10 期。
[12] Feng Zhanjun, Assessment of Development of Taiwan Earthquake Insurance System, Research, 2008.4.
冯占军, 台湾地震保险制度发展评析, 台湾研究, 2008 年第 4 期。
[13] Zhu Haoran, Turkey Earthquake Insurance System and Its revelation, Chinese Insurance, 2011.7.
朱浩然, 土耳其地震保险制度及其启示, 中国保险, 2011 年第 7 期。
[14] Xie Shiqing, Operation and Lessons of Florida Hurricane Catastrophe Fund, Journal of Central University of Finance & Economics, 2010.10.

谢世清, 佛罗里达飓风巨灾基金的运作与启示, 中央财经大学学报, 2010年第10期。

[15] Xie Shiqing, Operation and Lessons of Caribbean Catastrophe Risk Insurance Fund, Finance & Economics, 2010.1.

谢世清, 加勒比巨灾风险保险基金的运作及其借鉴, 财经科学, 2010(1): 32-39

[16]Zhang Xuefang, Thinking of Catastrophe Risk Fund through the Issuance of Lottery, Finance Research, 2006.11.

张雪芳, 对通过发行彩票建立巨灾风险基金的思考, 财政研究, 2006年第11期。

[17]Wang Xiaowei, Catastrophe Fund Establishment of the Related Accounting, Modern Finance&Economics, 2006.11.

王晓炜, 巨灾基金及相关会计的建立初探, 现代财经, 2007(5): 48-52

[18] Zhuo Zhi, Wang Qi, Construction and Pattern of Catastrophe Risk Fund In China, Insurance Reserch, 2008(Supplement).

卓志、王琪, 中国巨灾风险基金的构建和模式探索, 保险研究, 2008(增刊)。

[19] Zhao Xin,Feng Rui, The Empirical Study of the Catastrophe Fund-raising Methods Based on the Factor Analysis. Fisheries Economic Research, 2009.1.

赵昕、冯锐, 基于因子分析法的巨灾基金筹集方法实证研究, 渔业经济研究, 2009年第1期。

[20] Xie Shiqing, The Thinking of the Establishment of China's Catastrophe Insurance Fund, Shanghai Finance, 2009.4.

谢世清, 建立我国巨灾保险基金的思考, 上海金融, 2009年第4期

[21] Pan Xilong, Chen Dong, Study on Establishment of Catastrophe Compensation Fund, Southwest Finance, 2009.1.

潘席龙、陈东, 设立我国巨灾补偿基金研究, 西南金融, 2009年第1期。

[22] Xie Shiqing, Retrospect of Catastrophe bonds in Past Ten Years and Its Prospect, Guide of Securities Market, 2010.8.

谢世清, 巨灾债券的十年发展回顾与展望, 证券市场导报, 2010年第8期。

中国沿海地区台风巨灾基金构建研究

沈 蕾

金融学院, 浙江财经学院, 杭州, 中国, 310018

摘 要: 近年来, 强台风和超强台风发生频率呈上升态势, 已经成为影响我国沿海地区经济和社会发展的制约因素。由于我国目前台风保险覆盖面不广, 尚不具备构建台风巨灾保险基金所需的条件, 鉴于此, 本文提出构建以政府为主导的、保险公司积极参与, 以提升政府救灾职能和保险补偿职能为目的的台风巨灾基金的思想。本文首先论述我国沿海地区构建台风巨灾基金的必要性; 在此基础上提出台风巨灾基金构建的指导原则, 并从运行机制、核心机构、资金来源和运营支出四个方面对台风巨灾基金的运行进行了初步设计; 最后本文运用灰色关联法分析了台风巨灾基金筹资比例和缴费分级问题。

关键词: 台风灾害; 巨灾风险基金; 构建