

中国巨灾指数的 理论建构与实证应用

——基于综合巨灾风险管理的视角

**The Study on Theoretical Construction
and Empirical Application of Catastrophe
Index in China**

**——Based on integrated catastrophe
risk management perspective**

段胜 著



西南财经大学出版社

013043814

本书获教育部哲学社会科学研究重大课题
创新研究》(项目编号:09JZD0028)和国家社
巨灾保险制度安排与实施路径研究》(项目编号

D632.5
12

中国巨灾指数的 理论建构与实证应用

——基于综合巨灾风险管理的视角

The Study on Theoretical Construction
and Empirical Application of Catastrophe
Index in China

——Based on integrated catastrophe
risk management perspective

段胜 著



北航

C1646796

D632.5

12



西南财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国巨灾指数的理论建构与实证应用:基于综合巨灾风险管理的视角/段胜著. —成都:西南财经大学出版社,2012. 12

ISBN 978 - 7 - 5504 - 0914 - 9

I. ①中… II. ①段… III. ①灾害—风险管理—研究—中国
IV. ①X4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 296488 号

中国巨灾指数的理论建构与实证应用: 基于综合巨灾风险管理的视角

段 胜 著

责任编辑:植 苗

助理编辑:高小田

封面设计:杨红鹰

责任印制:封俊川

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址	http://www.bookcj.com
电子邮件	bookcj@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028 - 87353785 87352368
照 排	四川胜翔数码印务设计有限公司
印 刷	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸	148mm × 210mm
印 张	9. 625
字 数	235 千字
版 次	2012 年 12 月第 1 版
印 次	2012 年 12 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5504 - 0914 - 9
定 价	28. 80 元

1. 版权所有,翻印必究。
2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。

序

中国是世界上自然灾害最严重的国家之一。我国的自然灾害呈现灾害种类多且次生灾害严重、发生频率高且灾害强度大、分布地域广且区域特征明显、损失程度重且应急救援困难的基本特点，自然灾害已经严重地影响了国家的经济发展、社会进步和民生改善，因此，对自然灾害进行有效的灾害管理势在必行。新中国成立以后，我国对自然灾害的应对与管理，从无到有，从点到面，积累了一定的经验，初步形成了具有中国特色的自然灾害管理框架与运行模式。但是，无论纵向还是横向比较，在看到我国应对自然灾害的同时，我们必须清醒地看到，在对付日益增加的灾害尤其是巨大的自然灾害，我们还受到某些政策、技术、体制、市场及制度的制约，使得我国自然灾害尤其是巨灾的风险管理以及体系不可否认地存在不少问题。在全球气候变暖与自然灾害不断加剧的背景下，开展自然灾害尤其是巨灾风险管理的研究，建立中国特色的自然灾害管理的新

型体制与运行机制，具有十分重要的现实意义和开拓性的学术价值。

近些年来，国际层面看，自然巨灾事件大幅度上升，在包括巨灾在内的自然灾害风险管理中，灾害损失计量模式与损失的综合评估机制作为其重要的核心部分和内容，而其中巨灾指数的出现，作为国际金融保险深化和风险管理制度创新的一项重要成果和产物，在风险应急体系的建立、风险物理属性的度量、风险灾害损失的评估以及灾后重建资金的安排等多个方面正在发挥着积极的作用，很大程度上推动着巨灾风险管理技术的不断革新与发展。但是，作为金融保险创新的工具，以及巨灾指数基本属性的特殊性与应用过程的复杂性，即使在国外，目前虽然有理论研究的直接显示的成果，但是成果的内在结构、分析过程以及设计机制与机理等较为分散。在我国，国内有关巨灾指数的研究几乎空白，仅有少量文献停留在天气指数的概念解读以及制度比较等基本层面，没有深入分析巨灾指数的产生发展根源，也没有认真探讨巨灾指数的构建运行机制，结合中国巨灾实际，建构中国特色巨灾指数，更是我国巨灾风险理论研究中的盲点和难点之一。

段胜博士近年来一直致力于巨灾风险管理与保险制度的研究，通过探索与思考，选择巨灾指数的理论建构与实证应用作为其博士论文研究的对象，通过巨灾指数及指数研究分析方法的构建，研究探索新型的巨灾风险管理体制，可以补充和丰富防灾减灾机制与风险转移机制，进而促进我国巨灾风险管理制度的创新与发展。在博士论文付梓之际，我欣然作序，推荐此书，其理由：

第一，分析视角新颖。该书最大的亮点就是摆脱了过去传

统的分散性研究思路局限，从综合性巨灾风险管理制度构建的整合性视角出发，在创造性的提出巨灾指数的基本概念，详细论述巨灾指数与巨灾风险管理的关系之后，结合巨灾风险管理中的演进与发展脉络，构造了一套相对比较完整的巨灾指数体系，对我国今后巨灾指数的编制具有重要的参考价值。

第二，研究方法多样。该书在研究过程中，充分应用了多种研究工具和研究理论，体现出跨学科的研究思维。作者娴熟的将灾害学中的风险识别技术与保险学中的损失评估原理以及金融学的转移定价理论进行有机的结合，既兼顾了工程物理学中的灾害损失物理属性分析，又考虑了经济学中的灾害损失定量统计描述。

第三，结论富有启发。该书的一个显著特点还在于贴近实际的可操作性，而这一特性的最好体现则反映在作者对于四川样本地震的选择过程。作者回避了空洞式的口号思维，选择雅江—康定和汶川的地震作为研究分析的样本，对地震指数进行了合理的检验，其研究结果与当前的理论预测基本一致，检验合理，在进一步深入研究后，可以尝试试点推广。

当前，正是我国巨灾风险管理制度研究与探索的关键时期，我相信段胜博士的《巨灾指数的理论建构与实证应用——基于综合巨灾风险管理的视角》一书的出版，可以说是我国巨灾指数研究的开山作品，必将为我国巨灾指数的编制和更深入研究提供借鉴和参考，更进一步，成为我国巨灾风险管理制度创新中的关键制度和技术研究中的先驱作品。当然，作为新生事物，巨灾指数研究还有不少问题需要持续研究，书中也存在一些可以深化和进一步探索完善的问题，希望借此序文和本书的出版发行，有更多的专家和学者一起共同致力于包括巨灾指数在内

的巨灾风险管理的理论研究工作，也希望有更多的有识之士关心和关注中国的巨灾保险制度建设，尽快建立完善更加现代、高效、经济的中国巨灾风险管理制度。愿人类远离灾难，愿世界永远太平！

卓 志

西南财经大学副校长、教授、博士生导师

中国保险学会副会长

中国精算师协会常务理事

高等院校精算教育委员会主任委员

2012年11月于蓉城

致 谢

时光如水，不舍昼夜；繁华落尽，已然无痕。从光华到柳林，从硕士到博士，与其说是一段求学的经历，倒不如说是一场艰苦的人生转型。回想起自己纯真率直的青涩研究生时代，发现此刻的自己已经没了当初的激情，在行云流水般的匆匆脚步中，懂得了包容和批判，开始学会用理性去思考自己的现在和未来。如今，一路艰苦跋涉，也算满载而归，在我忐忑不安地结束此书的写作之时，心中满是感激之情。

首先，我以最为诚挚的谢意感谢教育部哲学社会科学重大攻关项目“巨灾风险管理制度创新研究”和国家社科基金重大招标项目“我国巨灾保险制度安排与实施路径研究”两大课题组，尤其是要感谢我的导师卓志教授。卓老师治学严谨、博通中外，颇具大师风范，堪称学者楷模，从论文的选题立项、大纲设计到谋篇布局，直至文章定稿，卓老师事必躬亲，时常字

斟酌地分享自己的观点，而又细致耐心地给出修改意见，耳提面命之际倾注大量心血，拨冗垂询之时流露浓浓师恩，让我深为叹服。虽然我曾经的梦想是当我两鬓成霜之时，可以像卓老师一样德高望重，身后一片桃李飘香，已经暂时不能实现了；但是我依然希望，未来的我能够像他一样充满睿智、满怀激情，可以积极乐观地热爱生活，求真务实地对待工作，细致体贴地关心家人，和蔼可亲地教诲学生！师恩永驻，终身难忘！

同时，我要感谢培养我、启发我、鼓励我的西南财经大学，在这里的学习和生活，让我明白了求真务实的治学之理，也让我学会了厚德谦逊的处世之道。尤其是要感谢金融学院和保险学院的何泽荣教授、殷孟波教授、林义教授、张桥云教授、孙蓉教授、陈滔教授、丁少群教授、胡秋明教授、尹志超教授、王凯副教授以及其他教授过我的所有老师，感谢他们从课程上以及学术上给予我的精心指导，你们精诚耐心的教学态度、孜孜不倦的敬业精神让我牢记于心，时常激励着我不断学习；感谢统计学院向蓉美教授、中国金融研究中心潘席龙教授以及原财税学院冯俏彬教授，感谢他们在我论文开题以及预答辩中给予我的指点和提示，你们的智慧之花和宝贵意见，让我茅塞顿开，备受启发；感谢保险学院党总支吴晓安书记、郑茂副书记、王伊琳老师、高海霞老师、赵新华老师、吕煌芹老师、张勇老师、吕德玉老师、周佩老师等，感谢他们在生活上给予我的帮助，在学习给予我的关怀。

此外，我还要感谢教育部哲学社会科学重大攻关项目“巨灾风险管理制度创新研究”和国家社科基金重大招标项目“我国巨灾保险制度安排与实施路径研究”两大课题组的所有老师和同学，尤其是武汉大学的魏华林老师、田玲老师，湖南大学

的张琳老师，中南财经政法大学的刘冬姣老师，四川地震局的朱建钢老师，感谢他们给予我的帮助和指导；感谢西南财经大学缪雯菁同学、李晓慧同学、骆飞宇同学帮我进行问卷调查和数据处理，没有他们的帮忙，我的论文进展将会非常缓慢。

感谢同窗挚友王礼、丁元昊以及我的同学王向南、邱添、陈晓安、叶成徽、刘家养、刘明霞、陈家旭、李俊，在我学习研究期间给予我亲人般的关怀。感谢师兄邝启宇、刘明波、熊海帆、曾召友、周立生、王琪、向飞、官兵以及师姐周宇梅、王寒、万晴瑶，在论文写作中给予我的思想交流和结构探讨；感谢师弟王化楠、周志刚、王伟哲、赵晋、邓欣、段润华、陈权以及师妹黄华盈、吴婷、李文、杨元玲、吴姗，在参与课题的研究过程中，那些我们曾经组织过的学术沙龙、我们共同筹办过的学术会议，都将让我终生铭记。

我还要感谢西南财经大学出版社。西南财经大学出版社长期以来一直致力于支持青年学子的学术论文出版工作，尤其是出版社的曾召友先生和植苗女士，全程参与本书的策划、推动和出版，在时间紧、任务重的情况下，为本书的出版付出了巨大的努力。感激之情无法言表，只能致以最为诚挚的谢意。

最后，谨以此书献给所有关心、爱护、支持和帮助过我的师友和亲人们！

段 胜

于成都光华园

2012年9月28日

摘 要

伴随着全球气候变化以及世界经济快速发展和城市化进程的不断加快,世界范围内的资源、环境和生态压力加剧,巨灾风险的防范应对形势更加复杂。传统的保险与再保险机制由于自身局限性已经不能适应新形势下转移分散巨灾风险的需要。为克服巨灾风险发生时间、地点以及规模的不确定性对风险管理工作带来的不利影响,美国阿姆斯风险管理公司(RMS)、美国 ABSG 咨询公司下属的巨灾模型公司 EQECAT、美国环球公司(AIR)等巨灾损失模型公司;瑞士再保险(Swiss Re)、慕尼黑再保险(Munich Re)等国际再保险公司;以及美国保险服务局(ISO)、美国保险财产理赔服务署(PCS)等保险监管机构开始对世界范围内各种自然灾害资料进行搜集和统计,建立巨灾风险数据库和损失分布图,并定期公布巨灾风险的发生频率、密度、财产损失重要信息,通过跨学科的综合风险管理技术,构建出各种能够模拟巨灾风险事件损失分布及其赔付参数的巨灾指数。巨灾指数已经在风险应急体系的建立、风险物理属性的度量、风险灾害损失的评估,以及灾后重建资金的安排等多个

方面发挥着积极的作用。

正如任何异质性的实践经验需要通过抽象化的思辨总结才能提炼出同质化的理论精华一样,虽然实践中的国际巨灾模型公司已经开发出各类巨灾指数,但是由于巨灾指数产生发展时间短,受重视程度低,加上指数体系本身的复杂性和综合性,巨灾指数的理论研究一直落后于实践发展。在国外,虽然有部分文献曾提及巨灾指数,但是其内容主要集中在巨灾的损失规律描述,以及指数型巨灾衍生产品的定价上,研究观点分散、手段单一、结论模糊,没有形成系统化的理论体系和综合化的分析框架;而国内对于巨灾指数的理论研究几乎一片空白,有限的文献资料难以支撑起复杂而又庞大的理论研究需要,更谈不上对实践应用提供科学的借鉴和指导,巨灾指数已经成为当前我国巨灾风险管理理论研究中的盲点。

为此,本书立足于中国巨灾风险管理与巨灾指数的现实情况,借鉴巨灾风险管理的组织流程,采用定性与定量相结合、案例与实证相匹配、国际与国内相对比的跨学科综合分析方法,系统梳理巨灾指数与巨灾风险管理的相关理论,全面总结巨灾指数参与巨灾风险管理的实践经验,并通过对地震指数的试点方案探索,编制与构建出中国自身的巨灾指数指标体系。希望以此在理论上为我国巨灾指数研究提供思路,在实践中为我国巨灾指数构建提供参考。

本书从概念解析和含义界定出发,以巨灾指数与巨灾风险管理的关系为重点,对巨灾、巨灾风险以及巨灾指数的基本属性进行分析,并立足于基础理论和实践经验两个角度,论述巨灾指数在巨灾风险管理中的功能和作用。在此基础上,结合我国当前的巨灾风险管理与巨灾指数现状,从宏观层面上探讨我国巨灾指数的编制方案和具体政策,从微观层面上构建出我国首款地震指数体系,再利用四川省的地震数据进行实证检验,并以

此对未来巨灾指数的发展提出展望。

本书的研究内容具体如下：

引言部分。阐述本书的选题背景和研究意义，在对相关文献进行梳理的基础上，概括出本书的研究思路和研究方法、研究内容和研究目标，以及主要的创新点和不足之处。

第一章，巨灾指数及其相关概念。作为认识事物和判断命题的逻辑起点，科学合理的概念界定可以用简洁直观的文字抽象出事物的本质。本章从巨灾、巨灾风险以及巨灾指数的基本概念入手，从定性与定量两个角度对国内外有关巨灾的概念进行回顾，在对相关结论进行评价的基础上得到巨灾的概念界定；通过对巨灾风险和巨灾风险管理的理论体系进行梳理，总结归纳出巨灾风险管理的主要模式、传统工具和现代方法；最后从巨灾指数的概念定性描述出发，对巨灾指数与经济指数和传统自然灾害指数之间的异同以及巨灾风险与巨灾风险管理的关系进行剖析，希望以此为铺垫，为后续章节研究奠定基础。

第二章，巨灾指数风险管理功能的理论分析。理论作为描述分析事物过程中合乎逻辑的推论性观点，往往是实践研究的起点和基础。本章以理论剖析为主线，在对巨灾指数风险管理功能进行概述的基础上，首先从灾害学的孕灾环境、承灾载体、致灾因子三个角度分析巨灾指数的风险识别功能；其次从保险学的巨灾损失分布估计、巨灾保险费率测算、巨灾索赔次数统计以及指数保险的触发参数四个视角总结巨灾指数的风险评估功能；最后从金融学的指数型天气期货开发、指数型期权模型构建以及指数型巨灾债券定价三个层面论证巨灾指数的风险转移功能。

第三章，巨灾指数风险管理功能的国际经验。实践作为概括分析事物运行中合乎规律的经验型总结，往往是理论研究的拓展与参考。本章以经验梳理为中心，将国际巨灾指数分为三类，分别是以 Sigma 指数、NatCat Service 指数为代表的以风险识别为核心的巨灾指数；以 Paradex 指数以及 PERILS 指数为代

表的以损失评估为核心的巨灾指数；以 ISO 指数、PCS 指数、GCCII 指数和 CHI 指数为代表的以转移定价为核心的巨灾指数进行详细介绍，在此基础上对国际巨灾指数的运行规律进行总结，并对国际巨灾指数的主要经验进行评述。

第四章，中国的巨灾风险管理与巨灾指数——历史现状的对比研究分析。本章以研究我国主要巨灾风险及其分布情况为出发点，对地震、洪水、干旱、台风四类典型巨灾风险的主要运行规律进行总结；通过对我国巨灾风险管理制度的产生发展、组织框架以及运行模式的梳理，指出我国现行巨灾风险管理制度中存在的主要问题；在回顾我国传统灾害管理中主要指数的基础上，从意识形态、运行机制以及技术条件三个角度分析我国巨灾指数缺失的原因，并结合当前的巨灾风险管理实际对其潜在影响进行相关说明。

第五章，中国巨灾指数构建的思路和方案——综合巨灾风险管理的视角。本章提出构建中国巨灾指数的具体实施方案和主要思路。虽然在当前我国的巨灾风险管理制度中缺少巨灾指数，但是具有构建巨灾指数的现实性和可能性。基于此，本章提出构建中国巨灾指数的总体思路与方案，并按照巨灾指数构建的基本流程和运行组织模式，分别从编制主体、编制原则、编制方法、编制内容四个视角探讨中国巨灾指数编制的总体框架；从管理模式和管理流程两个方面分析巨灾指数的管理机制；从运行结构和运行结果两个维度总结巨灾指数运行过程中的主要环节及其产出结果。

第六章，中国地震巨灾指数的指标编制与试点。本章以地震指数为试点，从研究分析我国地震指数编制的主要目标和具体原则出发，提出构建地震指数的前提和基础；通过地震应急能力指数、地震破坏能力指数、地震损失程度指数、地震恢复能力指数四类指数的编制，创新性地构建出中国首款地震指数体系；并以地震指数指标之间的层次构造和功能交叉分析为重

点,对地震指数指标体系构建的科学性和合理性进行必要的论证和说明。

第七章,中国地震巨灾指数在四川省的实际应用。本章利用四川省的地震数据对地震指数的指标体系进行实际测算,以检验地震指数构建的科学性和合理性。以前文为基础,设定四川地震指数的目标函数;通过权重计算方法的比较,选择层次分析法对地震指数二级指标体系内的各个指数权重进行计算;并以2001年的雅江—康定地震和2008年的汶川地震为样本,采用指标无量纲化技术,实际测算四川地震指数的指标值;同时对四川地震指数构建中存在的问题以及今后的改进方向进行了必要的说明;最后就地震指数的未来应用与推广进行概述,并指出这一过程中可能存在的难点及其解决思路。

第八章,主要结论与展望。本章是对全书的总结和补充。论述本书研究中所得到的主要结论、核心观点,以及研究过程中存在的不足和对未来发展的展望。

通过上述分析和探索,本书在中国巨灾指数的理论构建与实证应用过程中取得了如下的创新:

1. 丰富了我国巨灾风险管理的研究内容

我国当前的巨灾风险管理研究由于起点低、发展慢,在研究过程中存在很多盲点和不足之处。本书从巨灾、巨灾风险管理以及巨灾指数的基本属性研究出发,提出巨灾指数的概念,充分合理地论证巨灾指数与巨灾风险管理之间的关系,有创造性地回答了诸多巨灾风险管理理论研究中的尚未明确的基础性命题,丰富了我国巨灾风险管理的理论研究内容。

2. 弥补了我国巨灾指数研究中的空白点

本书摆脱过去传统的分散性研究思路,从综合性巨灾风险管理制度构建的整合性视角出发,运用多种研究理论与研究工具,采用跨学科的分析手段,较为全面地梳理巨灾指数风险管理功能的灾害学、精算学以及金融学等方面的理论,较为系统

地总结国际代表性巨灾指数风险管理功能的构建与编制运行经验,拓展巨灾指数研究分析的理论视角,填补了国内有关巨灾指数理论研究中的不足。

3. 探索了我国巨灾指数研究的新思路

在全面分析中国当前巨灾风险管理与巨灾指数现状的基础上,本书摒弃传统巨灾风险管理研究中过于空洞的口号式思维,克服研究范式狭隘、研究视角单一、研究方法落后及研究文献欠缺等诸多困难,从中国具体的国情出发,构建出中国的巨灾指数,并对巨灾指数的编制内容、管理模式及运行机理进行详细的介绍和阐述,补充完善并且发展了中国巨灾风险管理研究理论。

4. 构建了首款具有中国特色的地震指数

为论证巨灾指数在实践应用中的科学性和合理性,本书深入细致而又全面地构建出一套完整的地震指数指标体系,创造性地应用层次分析法和无量纲化技术,对四川省的地震数据进行实证性的测算和标准化的分析。该项指数体系在国内尚属首例,其构建的完整性和编制的科学性,不仅对类似研究具有很强的理论指导意义,而且也将对日后其他巨灾指数的实际编制具有重要的参考价值。

当然,巨灾指数指标体系的构建及其应用在国内外都是一项十分具有挑战性的研究课题,既缺乏理论上可直接借鉴的资料与文献,实践中也没有丰富的经验与总结,更没有出台具体的指标标准和政策实施指导意见。作为一项全新的探讨,理论分析难免挂一漏万,实践探索可能出现以偏概全,相关结论的科学性和有效性也会存在一定的疑点,本书研究难免存在一定局限和遗漏,需要今后长期追踪和持续深入研究,才能使巨灾指数体系研究更加深入和完善。

关键词: 巨灾指数; 巨灾风险管理; 巨灾指数体系; 地震指数

Abstract

With global climate changing, quickly expanding of world economy and accelerating urbanization, pressure from resource, environment and ecology around the world is aggravating, which makes prevention and response to catastrophe risk more complicated. As the situation of disaster prevention and mitigation is getting serious, traditional insurance and reinsurance mechanism have not been adapted for the present need of transferring catastrophe risk, because of their limitation. In order to overcome such adverse effect, some catastrophe loss immolation company (such as RMS, EQECAT, AIR, etc), international reinsurance company (such as Swiss Re, Munich Re, etc) and insurance regulator (such as ISO, PCS, etc) begin to collect and count data of worldwide nature disasters, establish catastrophe risk database and catastrophe distribution map, and publish some important information about catastrophe risk regularly, like frequency, density and historical property damage. What's more, they use integrated risk management technique combining analysis of engineer-