

昆明地区

地震保险的科学性研究

《昆明地区地震保险的科学性研究》课题组

云南科技出版社

《昆明地区地震保险的科学性研究》

课题组名单

课题组组长

林蓉辉	云南省地震局情报室	助理研究员
蒋 恂	云南省保险公司	高级经济师

课题组成员

尹心芳	云南省地震局区划室	副研究员
巫孟还	云南省地震局情报室	助理研究员
蒋世荣	云南省地震局技术服务部	工程师
张培九	云南省保险研究所	高级经济师
冯西南	云南省保险公司城市业务部	经济师
把志平	云南省保险研究所	助理经济师
沈 毅	云南省保险公司	经济师

前 言

包括地震保险在内的灾害保险与再保险,从保险技术的角度来看,就连世界保险业发达国家都有待开发,因此有关的研究其意义斐然。相比之下我国的地震保险研究起步较晚,1986年才逐步展开,迄今尚未取得突破性的进展。

1988年11月6日云南省澜沧——耿马地震($M=7.6$, 7.2),作为中国人民保险公司经营史上的第一次7.0级以上地震赔案,加速了整个社会对地震保险的普遍关注,增进了地震界与保险界在有关研究领域内的接触与交流。鉴于:(1)云南省地震活动频繁,在未来十年地震活跃期中所面临的地震灾害威胁十分严峻;(2)云南省保险公司在澜沧——耿马地震抢险救灾中经受了考验,积累了经验;(3)云南省地震局以澜沧——耿马地震为契机,在地震保险研究领域做了大量前期工作。国家地震局和中国人民保险公司决定在云南省开展有关地震保险的试点研究。在这一背景下,“昆明地区地震保险的科学研究”课题,于1990年9月由云南省地震局和云南省保险公司联合立项,属国家地震局合同制研究项目。课题组由林蓉辉、蒋的两位同志具体负责。

在开展研究过程中,课题组全体成员经过反复讨论,统一了基本思路,决定按场地——震源与建筑物——保险费率分三个阶段进行研究。一年多来,由于课题组全体成员的通力合作,圆满地完成了第一阶段预计的研究任务,并初步形成了本课题的研究特色和优势。

本课题的研究结果及其意义归纳起来有四个方面,它们是

地震保险研究与展业不容忽视的重要环节。

其一，采用我国最新颁布的 GBJ11-89 建筑抗震设计规范中场地类别划分的方法与所需参数，以昆明市区 62 个钻孔数据为基础，绘出了昆明市区场地类别图，为地震保险研究深入到地震灾害预测、保险损失评估以及地震风险管理等领域打下了基础，同时也为科学地制定承保理赔方案和积极开展防灾防损工作提供了依据。

其二，确保地震保险经济补偿机制的核心是资金。由于地震灾害威胁的客观存在，云南省保险公司随时可能遇到超出自身赔付能力的地震损失。因此，如何理顺保险与国家财政的关系，并积极着手建立应付巨灾的保险基金，已成为亟待解决的问题。早在 1986 年云南省保险公司便提出建立巨灾保险基金的议案，1988 年澜沧——耿马地震又促使这一议案向前推进一步。在此深入进行的如何筹集、管理和运用巨灾保险基金的细节研究，是为了在云南省首先建立起地区性巨灾保险基金提供技术保障。

其三，随着有计划商品经济的发展，保险已日益成为现代社会经济生活中不可缺少的组成部分，承保面的不断扩大，意味着累积地震责任的不断扩大。这就要求对现有的规章条款作相应的调整、修改和完善。通过地方保险立法，明确规定必须把保险机制引入抗震救灾体系，尽快实施对企业财产的法定保险，不失为解决实质问题的重要途径之一。

其四，全面展开国内外有关地震保险研究与展业的历史、现状及发展趋势的情报研究，开发应用现代化计算机技术，建立地震保险数据库的构想以及为建库所作的地震危险分析与震害预测评估等前期准备工作，确保本课题研究处于国内领先地位且自成体系。

地震保险研究属于跨自然科学和社会科学的交叉领域，涉

及科学研究和经营管理，要达到两者的有效结合，促成科学技术向生产力的转变，必然需要有一个过程，因此本课题研究难免会出现缺点、不足与疏漏，热诚欢迎地震界和保险界同行以及有关部门各级领导和同仁的指正与建议！

在本课题立项与研究过程中，得到国家地震局、中国人民保险公司、云南省地震局和云南省保险公司的大力支持，以及云南省地震局有关部门和云南省保险公司下属单位的积极协助，在此一并致以最诚挚的谢意。

《昆明地区地震保险的科学性研究》课题组

一九九一年十二月

目 录

主报告

昆明地区地震保险的科学性研究.....	
《昆明地区地震保险的科学性研究》课题组	
林蓉辉 蒋恂 沈毅执笔 (1)	
一、地震保险的历史与现状.....	(1)
二、场地条件与地震保险.....	(9)
三、把保险机制引入抗震救灾体系.....	(13)
四、关于实施地震保险的具体意见.....	(20)
五、必须抓紧建立和聚积地震 (巨灾)	
保险基金.....	(29)
六、建立地震保险数据库的初步构想.....	(38)

专题研究报告

地震保险与场地条件	
——1985 年墨西哥大地震的启示.....	林蓉辉 (42)
昆明市区的场地类别.....	尹心芳 (53)
昆明地区地震危险性分析与震	
灾保险赔偿预测.....	巫孟还 (61)
地震灾害的客观危害及保险	
补偿防御机制的建立.....	把志平 (84)
关于实施地震保险的具体方案与建议.....	冯西南 (97)

关于建立地震（巨灾）保险基金

- 若干具体方案的比较与建议…… 蒋恂 沈毅 (111)
浅析地震保险数据库…………… 蒋世荣 (127)

附件

- 地震保险文献国际联机检索与原文查找… 林蓉辉 (150)
德国灾害风险管理研究及其对策…………… 林蓉辉 (154)
墨西哥地震保险概述…………… 林蓉辉 (161)

主报告

昆明地区地震保险的科学性研究

《昆明地区地震保险的科学性研究》课题组

执笔 林蓉辉 蒋 恂 沈 毅

地震是我国破坏性最大的自然灾害之一，云南省首当其冲。九十年代，中国大陆又步入了强震多发的地震活跃期。如何抗御地震灾害和减轻震害损失，是国家、各级政府、地震界和保险界共同关心的问题。本课题借鉴墨西哥大地震的经验教训，从搞清昆明地区的场地条件入手，分析了在昆明附近发生地震可能造成的保险财产损失，提出以下三方面的建议：①通过地震立法，明确规定必须把保险机制引入抗震救灾体系，尽快实施对企业财产的法定保险；②抓紧建立和聚积地震（巨灾）保险基金；③建立地震保险数据库。

一、地震保险的历史与现状

（一）世界一些国家地震保险的历史与现状

1. 日本的地震保险制度

近代世界保险业发展速度很快，从1950年到1980年的30年间，世界保险费总额增长了21倍，美国、日本、德国、英国和法国居前5位。在这些保险业发达国家中，日本早在明治初期就开始研究地震保险。1891年浓尾地震以后，每经历一次大地震就提倡一次实行地震保险的计划，例如1923年关东大地震后制定的“地震保险制度纲要”，以及1948年福井地震后制定的“地震保险法”。1978年1月伊豆大岛近海地震和1978年6月宫城地震后，为适应各方面要求，保险审议会决定对“地震保险法”、“政令”和“大藏省命令”等又作修改。

从展业上看，日本于1944年4月25日—1945年12月28日，曾一度根据“战时特殊损失保险法”实施过国家地震保险。此后自1952年起，致力于承保地震和风水灾害的民间保险研究，并在1964年春进入了结束基本资料研讨的阶段。就在当年的6月16日发生了新泻地震，以此为契机加速了地震保险的实现，并于1966年正式实施地震保险。地震保险业务的拓展，促进了日本保险业的发展，曾数次提高了承保额和赔款额，并扩大了附加保险险种，从而进一步充实了地震保险内容。截至1979年底，日本地震保险的总危险准备金已达950亿日元，契约量为550万份，保险金额8万亿日元。

自1966年日本建立地震保险制度以来，包括重新规定费率在内，地震保险制度修改过多次。1980年7月1日修订的现行制度，在保险标的、合同方式、保额限制、承保危险和支付保险金以及保险费率等5个方面都作了明确规定，例如保险标的只限于用于居住的建筑物及生活用动产（即家产）；承保方式是附带在家庭火险合同内，由保户自愿购买；保额则限定在主合同同一火险保额的30—50%以内等等。日本现行的保险

制度中，将全国地区分为 5 个等级，建筑物分为木结构建筑和非木结构建筑两大类。地震保险费率是以历史上 485 年中发生的 349 次破坏性地震记录为基础数据，求出地震年平均发生率，并按不同地区和结构，用统计推断的工程分析法预测平均损失率，据此确定地震保险费率。

日本在 1966 年实施地震保险以后，还成立了地震保险费率确定委员会，由地震工程、地震学等学科著名专家、教授参加，从事地震危险性分析和各类建筑结构的震害预测等地震保险科学的技术基础资料研究，提供确定地震保险费率计算的依据。并于 1982 年起连续出版《地震保险调查报告》，以促进地震保险事业的发展。日本地震保险的基本特点是以超过损失额部分由政府进行再保险的制度为前提而成立的。

2. 墨西哥地震保险投保方式与费率区划

墨西哥是一个地震、火山频繁发生的国家，本世纪以来在其首都墨西哥城方圆 650 公里范围内，至少发生过 34 次大地震 ($M = 7.0 - 8.4$)。面对频繁的地震灾害，涉及地震保险方面的问题，自然成为墨西哥政府和各大保险公司必须正视的问题。

墨西哥地震保险的投保方式与美国、日本、加拿大类似，即在火险保单上包含了地震责任，因此由地震引起的火灾自动附加在保险保障范围内，而不受诸如绝对免赔率等的任何限制。地震责任以交纳地震附加费和外加费率的方式，在保单上注明，并限制在保险市场规定协议的条件范围内，即地震保险保障只限于固定资产而不包括利润收益的实际损失。地震保险可按以下四种方式投保：①全额投保（带有保不足条款）；②保户担负 25% 共保（损失责任按比例分摊）；③以火险固定保险

金额的 75% 为保险金额投保; ④以地震保险金额的 2% 为绝对免赔率投保, 最大金额不限。

墨西哥全国划分为 7 个保险费率区, 主要依据地基土壤条件导致的保险损失概率来划分。除地基土壤条件外, 地震保险费率还取决于建筑型式 (对称、半对称、不对称)、高度与层数 (6 层以下、7—12 层、12 层以上), 以及建筑标准 (工业建筑、普通建筑、豪华型建筑) 和建筑设计 (抗震设计、无抗震设计) 等与危险相关的指标。这样, 在 7 个不同区内又有 6 类不同建筑结构之分, 总共给出了 42 个保险费率的 basic 数值, 其范围为 0.2—5.33%。再根据不同的影响因素加以修正, 各种因素的修正系数的范围为 0.75—1.30。

3. 美国第一个有关地震保险的法令

美国的地震保险开始于 1926 年, 当时由太平洋火灾保险商会经营, 在此基础上, 1971 年成立保险服务公司。美国的保险费率也是实行地区性费率, 主要依据各类建筑的震害及财产损失和历史地震资料, 按地震活动性划分为 5 个区, 按建筑物抗震性能分为 16 种类型。

地处美国西海岸的加利福尼亚州 (以下简称加州), 是美国境内地震活动频繁地区, 1985 年加州颁布了地震保险新法规, 将地震保险作为附加险予以承保。1990 年 4 月, 由加州议会参、众两院代表组成的小组, 提出了建立“加州住宅地震防御保险基金”的议案, 经过多次讨论修改以后, 当年下半年由加州立法机关审议通过, 州长签署批准, 成为美国历史上第一个有关地震保险的法令。这一法令解决了加州现有法令未含有关于建立加州住宅地震防御保险基金条款的问题, 此外还涉及以下几个方面:

(1) 建立加州住宅地震防御保险基金，该基金将持续获得政府拨款，并由保险专员管理。

(2) 要求保险公司于 1991 年 7 月 1 日起发行保障加州居民私人家庭住宅的住宅房产保险保单，以收取每一保单的地震附加费，地震附加费将存入“加州住宅地震防御保险基金”。该“保险基金”将专项用于支付地震保险索赔、行政管理和评定赔偿费用、购买再保险、支付任何能够核准的营业债券以及翻新改进住宅建筑费用。该“保险基金”还将授权于保险公司收取一定手续费，以支付明文规定可提出的费用。

(3) 对于按规定条件收取过地震保险附加费的住宅不动产，提供建筑破坏风险的地震保险保障。

(4) 限定加州政府支配该“保险基金”的款额。

(5) 要求保险部门研究拓展商业保险的可行性、成本和适用性，以保障地震对住宅不动产带来的损失和地震造成业务中断带来的损失。研究结果于 1992 年 1 月 1 日或该日以前上报加州立法机关。

(6) 建立加州住宅地震防御保险基金债券委员会，旨在发行价值 10 亿美元的营业债券、流通票据和债券。

(7) 从现行保险基金中拨出 10 万美元，用于进行所述小型企业保险保障研究。

4. 德国灾害风险管理研究概述

八十年代以来，地球上异常气候频繁出现，自然灾害此起彼伏，地球在经历了本世纪最热的 5 年以后，1988 年达到人类具备可靠气象记录气温最高的一年，至此长期以来预言的温室效应终于变成了现实。海湾战争以后，诸如地球变暖这样的全球性变化及其次生变化，正在加剧对人类和人类环境的威

胁，自然灾害的内涵已从地震、滑坡、海啸、飓风、干旱、洪水以及火山喷发等独立事件，外延到地壳变暖、气候带迁移、冰川消融、海面上涨等全球性灾难事件。德国作为保险业发达国家之一，率先进行全球性灾害风险管理研究，以便尽可能地减小这些全球性灾难事件对保险业的冲击，这无疑具有战略意义和深远影响。

首先，德国慕尼黑再保险公司最早绘制了一套世界自然灾害分布图。包括全世界的总分布图和各大洲分布图。这套首创性的灾害分布图，自发行以来广为各国灾害研究和灾害风险管理研究所引用。以地震灾害为例，这套图根据 50 年内平均预计的一次最大烈度来划分地震的危险性，并用表示不同烈度的淡黄、深黄、桔黄色划分出地球上所有陆地的地震危险带。从事地震危险估计的科学家只要查看一下，就会了解几乎 95% 的中国大陆平均每 50 年出现的烈度为修正麦加利烈度 VI 度和 VII 度以上。

其次，除慕尼黑再保险公司以外，在德国其它一些大的保险公司（例如 ALLianz 保险公司等）和大学（例如柏林自由大学等）里，有一批从事地震保险研究和灾害风险管理研究的专家和教授，他们在学术上十分活跃，特别在涉及地震保险的危险估价、灾害损失分析与累积责任，以及灾害与灾害保险关系等方面的研究卓有贡献，并在近年举行的历届世界地震工程会议和国际地震预测会议上宣读专题报告。有的专家还被联合国减灾署聘请为在苏联举办的有关学术研讨班的指导教师。

灾害保险与再保险旨在对付很少发生的事件，有时是相当罕见的事件，而这些事件又往往造成巨大经济损失。德国保险专家提出，假如在美国旧金山或洛杉矶发生一次地震，可能会给保险公司和再保险公司造成高达 500 亿美元的赔偿；而对于一次欧洲风暴，保险公司将赔付 60 亿英镑。因此，保险公司

和再保险公司的当务之急，就是要尽快对灾害风险提出更为合理的解决办法。但实际上十分遗憾的是，就保险技术而言，灾害风险事故保险迄今仍不符合要求，在世界许多保险市场上，灾害风险事故保险费率仍是十分不恰当的，甚至根本没有收取，承保往往仍是免费添加责任，此种状况不能再继续下去了。

（二）我国地震保险研究现状与展望

我国保险的地震责任，是在 1951 年实行的普通火险办法中就已经规定的了。1979 年恢复国内保险业务以来，又继续把地震危险列为基本保险责任。但由于我国保险业务在 1958—1979 年期间中断 21 年，避开了上一个地震活跃期，经营上没有受到地震责任的影响，不仅理论上忽视了地震对人类社会巨大危害，而且对地震责任的配套工程亦未予以考虑。可以说，我国当前保险的地震责任是建立在极不科学的基础上的。

我国的地震保险研究起步较晚，张国岭等认为，我国的地震保险研究可分为三个时期，即空白期（1949—1983 年）、酝酿期（1983—1985 年）和开创期（1986 年）。1986 年 5 月，中国保险研究所聘请专家组成了地震保险课题研究组，正式展开地震保险研究。自 1986 年以来，地震保险的学术研究逐渐活跃起来，概括地讲已进行的研究主要是对地震灾害损失的经济补偿机制以及对实施地震保险的可行性两个方面进行分析研究。经济补偿的研究（《保险文选》第四辑，1986）论证了在抵御地震灾害的斗争中，保险补偿是最可取的对策。中国保险研究所地震保险课题组就地震保险可行性方面，提出了有份量的研究成果。该组对下述三方面进行了研究：①对我国重点城市强震灾害的分析；②对我国地震灾害最大可能损失的估计；③

实施地震保险的几种方案。该组对我国 52 个城市逐年遇到的最大可能损失额的分析计算，得出最大可能损失额在 1986 年为 250 ± 10 亿元，到 2000 年估计为 670 ± 50 亿元。此外，吴少平还从地震灾害对社会财富冲击的定量评价、地震保险决策两个方面，对我国地震保险研究作了回顾。第一方面的研究，主要是希望通过定量的评价，找到地震保险费率和准备金积累规模的确定依据；第二方面的研究，则是通过各种利害关系分析，确定一种最佳的保险决策方案。林蓉辉、董朝凯也对我国地震保险的必要性与作用，以及地震保险面临的问题与对策作了论述。

1988 年 11 月 6 日澜沧——耿马地震 ($M=7.6, 7.2$)，作为中国人民保险公司经营史上的第一次 7.0 级以上地震赔案，充分肯定了保险公司组织经济补偿的职能作用，同时也加速了整个社会对地震保险这一领域的普遍关注，尤其增进了中国人民保险公司系统和国家地震局系统的广泛接触、交流与合作。1989 年 2 月云南省保险公司召开的“抗震救灾先进单位、先进个人表彰大会”，邀请了云南省地震局的代表参加，随后在 9 月份举行的云南省保险学会第二届代表大会上，省地震局的代表当选为学会理事。1989 年 8 月，中国人民保险公司城市部在新疆召开了“全国部分省、自治区、直辖市地震保险对策研讨会”，会议邀请国家地震局分析预报中心的专家作了有关地震趋势预测的报告。1990 年 6 月，中国人民保险公司防灾防损部在长春召开了“风险管理和防灾防损理论研讨会”，国家地震局系统的代表出席了会议并作了报告。此外，从地震和保险两大系统的进一步合作出发，中国人民保险公司副总经理王宪章与国家地震局副局长陈颢，于 1989 年 5 月 30 日共同签署了“中国人民保险公司和国家地震局加强合作的协议”，就学术交流、法规建设和宣传教育三个方面的广泛合作达成了一致

意见。同时,“昆明地区地震保险的科学性研究”试点课题也在双方各级组织的关怀与支持下,于1990年9月由云南省地震局和云南省保险公司联合立项,及时地开展了实质性的合作研究。上述地震与保险两大系统的广泛接触、交流与合作,是我国近几年地震保险研究的特点。在此期间,除云南省地震局与云南省保险公司合作研究的尝试外,中国人民保险公司城市部和防灾防损部、国家地震局地球物理研究所和工程力学研究所、同济大学结构理论研究所以及其它科研单位及大专院校均以极大的热忱关心并参与了有关研究,发表了有关论述。展望未来,我国的地震保险研究将在一、两年内形成第一个高潮。

二、场地条件与地震保险

(一) 建筑场地类别的意义与场地划分依据

1. 场地条件与震害

众所周知,地震灾害的大小在相当大的程度上取决于地基条件和建筑物抗震性能。1985年9月19日墨西哥地震($M=8.1$)之所以会在世界保险业历史中占据一席重要位置,正是因为这次地震在场地条件和远震对长周期结构影响两方面,为保险条款,特别是保险费率和累积责任的进一步完善和改进提供了宝贵的数据和资料。仅从场地条件看,墨西哥近代3次7.5级以上大地震(1957年7.7级地震、1979年7.6级地震和1985年8.1级地震)的重灾区均重合于墨西哥城都市区地基为松软沉积的地区。这说明在保险财产高度集中的都市地区,当地球开始振动时,建筑物底下的地基土壤与建筑规范、建筑材料等同样重要。最近的类似震例发生在美国,1989年

10月17日加利福尼亚洛马普列塔地震 ($M=7.1$) 时, 远在110公里以外的旧金山、奥克兰局部地区人工填土区和萨利纳斯—桑塔山区的河漫滩淤积区遭受最强烈的破坏。究其原因, 同样是由于松散的含水砂土的液化引起地基持续变形, 以及松软冲积层对地振动的放大效应两方面的结果。1970年云南省通海地震 ($M=7.7$) 对通海县城造成的震害及其与地基的相关分布, 是近震的类似实例之一。因此, 鉴于地层物质的某些物理性质和含水量、渗透性、坚实程度等等, 地基失效及由此带来的建筑物损害, 也可在较低的振动水平下产生。

2. 场地划分的意义

地震灾害的分析研究证实, 不同结构在同类场地上或相同结构在不同的场地上, 其地震灾害都是不同的。不同建筑场地的地震反应通常表现在三个方面: ①影响地面运动的强度与振动时间, 这是结构破坏的直接原因, 可通过结构的抗震设计来解决; ②影响地基的稳定与变形, 这是结构破坏的间接原因, 可通过场地选择和地基处理来解决; ③影响场地的振动周期与阻尼, 进而影响结构物的周期, 可通过改变其动力特性来解决。

除上述从地震工程学的角度来强调建筑场地类别的意义外, 由于地震保险的特殊性质, 美国、日本、墨西哥等一些世界上保险业发达的国家, 已不再利用传统的按损失计算保险费率方法, 而是实行地区性费率, 不同费率区的划分主要是依据场地条件和建筑物抗震性能。再以实施强制地震保险及其它自然灾害保险的新西兰为例, 其保险费率同样是根据不同地区、不同建筑物的危险程度来确定的。场地条件按回填土、固结坚硬土和基岩或花岗岩分为3类; 建筑物则按结构类型、层数、