

Analysis on Risk Factors and It's Sequential Chain Structure

PU Chengyi PAN Xiaojun

Southwest University for Nationalities, Chengdu City, 610041

Abstract: The theory on traditional risk factors and their structure are described as "risk factors,risk events,risk loss" based on the view of insurance, while it is " risk source,risk carrier,prevention and reduction disaster " based on the scientific project perspective, and it can't really reflect the complexity,variety and diversity of the process of development and happen of risks, is also hard to keep up with the development of the risk management techniques,with the global climate changing and the crustal moving, the relief of extreme disasters occuing frequently is very rare,the connotation extension of traditional risks need to be revised, risk factors and sequential chain structure should be renewed. A new theory is put out that the order of the elements of "risk factors,risk environment,risk carrier,risk events,risk loss,risk undertaker ", and the sequential inertia chain structure are in turn, and a case is analyzed in this paper, it is helpful to the accuracy and reliability of the identification, the forecasting on the frequency, the degree and range of the loss of risk.

Keywords: Risk factors; Risk structure; chain-like Sequential inertia

一、引言

工业革命以来大量碳基化石能源的使用引发了全球温室效应、环境恶化和生态系统的持续退化,严重威胁到人类的生存和发展。工业化与城市化推动了人类活动领域的扩展,也加剧了人类生命财产的集中,这既是自然系统的客观运动现象,也是人类活动扰动影响与自然运动的叠加产物。因为,远离生命财产的荒漠中的自然活动是谈不上灾害的。如果没有相应的致灾环境,风险因子也不可能发育到损害风险载体的程度;如果承载体的脆弱性很高,足以抵挡一定风险环境下致灾因子突变的损害,也未必会发生风险事件;由于风险载体足够强大,即使发生风险事件了,也未必有严重的风险损失;如果没有风险主体承担损失的后果,则整个风险各要素顺序推进的结果只能说是自然运动现象,不能说成是灾害或损失。因此,说到灾害一定是与人的社会经济系统相关的又导致了生命财产损害的各种自然活动。

人类社会有史以来就有自然灾害及其对策的记载和研究,但系统科学地研究始于20世纪30年代 Gilbert White (1936)对美国洪水灾害的探索。1963年美国成立世界上首个“灾害研究中心”,推动了以科学工程学

主导的灾害研究,1975年 Gilbert White 与 J.Eugene Haas 主持的美国第一次自然灾害评估则开启了灾害的经济、社会和政治影响的社会科学研究,为灾害学的综合研究奠定了基础。1980年后,尽管许多新理论(系统论、突变论、混沌和分形等)与新技术(RS、GPS、GIS、神经网络和遗传算法)被广泛运用(Brabb Earl E.,1986; Gupta R P.,1990),以及灾害的动态模拟仿真和数字减灾系统(DDRS)的实现(Trevorj Davis & C.Peter Kelle,1997),极大提升了灾害研究能力和防减救灾效率,但是,近年全球巨灾频发与生态环境恶化的趋势,才真正推动了抢险救灾向防灾减灾转变,促进了全球灾害预警体系的建立,推动了灾害的政治经济学思考(Eugene Gurenko,2004)和风险社会来临的判断(Ulrich Beck,1992),推动了巨灾风险分散的全球化(SkipperH.D,1998;SwissRe,2011),开辟风险融资渠道的多元化(Kenneth A.Froot,1999;SwissRe,2011),而财政转移支付和资助方案的灾害综合风险管理框架的建立(Michael R.Powers,2009;SwissRe,2011)则进一步拓宽了灾害学的综合研究视野。

国内对灾害学的研究比较早,竺可桢

《中国之雨量及风暴说》(1916)与翁文灏考察海原 8.5 级地震后《中国地质构造对地震区分布之影响》(1921)开启了我国现代灾害学研究。邓云特《中国救荒史》(1937)是现代最早的灾害分区与防灾减灾政策研究。1949-1979 年,仍然有竺可桢《历史时代世界气候的波动》(1961)和《中国近五千年来气候变迁的初步研究》(1972)等重大成果,以及区域性防灾减灾史料研究(王嘉荫,1963;中央气象局,1975;四川省气象局,1978)。1980 年后,随着全国自然灾害普查与治理,许多新理论和新技术被大量运用(闫嘉祺与杨梅忠,1986;秦大河,丁一汇,陈国阶,1993),各种灾害监测台网和群测群防网络初具规模,为灾害的动态模拟仿真和数字减灾系统(DDRS)的实现提供了新途径(史培军,黄润秋,2003)。

另外,防减救灾措施与制度演变的社会学和政治经济学思考(李登弟,1982;马宗晋和郑功成,1998;孙绍骋,2004),基于保险的巨灾风险分散保障体系建立(魏华林,1994;赵苑达,1999;栾存存,2003;许飞琼,2002;孙祈祥,2004;田玲,2010;卓志,2011),风险融资渠道开辟和政府干预的探索(曾立新,2010),促进了传统的事后抢险救灾向事前区域综合灾害风险管理的防减救灾转变(史培军,2011),推动了区域特色的防灾减灾研究(黄崇福,夏建新,郑长德,黄润秋,陈国阶,2008;徐玖平,2011)。因此,我国传统防灾减灾研究已从自然科学和工程学拓展到经济政治、文化宗教和社会心理等诸多领域(谢晓非,2003)。

综上所述,国内外学者对灾害种类、成灾机理和经济社会影响,以及文化宗教和社会心理的冲击进行了深入研究,对防灾减灾实现的技术可能性和具体措施等也给予了广泛探索。但是,各国地理气候差异,经济社会和历史文化不同,通用性防灾减灾对策较少,普遍重救轻防,防灾减灾没有受到应有的关注高度。其次,因受灾变过程不确定性与数据获取困难,灾害的预测技术精度仍然不高,灾害各学科间的研究缺乏贯通,基于保险的风险要素及其结构与基于科学工程的表述很不一致。

基于保险视角的风险要素及其结构被描述为“风险因素——风险事件——风险损失”,基于灾害科学工程角度则为“风险源——风险载体——防灾减灾”,前者是基于保险的风险管理,只简单关注损失数量,后者是基于科学工程的风险管理,直接关注救灾效果。两者的表述既单一也不统一,不能真实反映风险发育过程与风险涌现突变的复杂性、多变性和多样性的实际,也难以跟上风险管理技术发展的要求。比如,很难解释智利地震(2010.2.27 发生于大城市,8.8 级,497 人死亡,782 人伤)与汶川地震(2008.5.12 发生于山区小县城,8.0 级,69226 人死亡、失踪 17923 人)在生命财产损失和群体心理损害的巨大差异。特别是,在全球气候变化加剧和地壳运动活跃下,极端性灾害频发和并发,损害之大和救灾之难极为罕见,不但风险的内涵外延要调整,而且风险发育与风险涌现突变过程的复杂性、多变性和多样性等问题也需关注,才能确保风险识别、发生频率预测、成灾范围测定和损失程度计量等精度和可靠性,才能保证综合风险管理技术的与时俱进。

因此,本文通过 2000-2011 年西南某地烤烟雹灾风险发育与发生的案例与样本数据,分析并改进传统风险要素及其链式结构,以期从理论上有所贡献,并在实践中能获得比较可靠而精准的损失频度与损失额度,以及较理想的风险管理技术效果,并希望为保险公司在实际承保雹灾险种设计中合理费率的厘定和灾后赔付标准的制定提供科学依据,为进一步的衍生品设计提供基础数据,也为保险监管以及灾后政府补贴的合适额度和应灾方案制定提供重要参考。

二、风险要素及其链式结构

(一) 致灾环境

渝东南烤烟种植区地处武陵山脉西翼,东与湖南省湘西土家族苗族自治州、湖北省恩施土家族苗族自治州接壤,南与贵州省铜仁地区毗邻,是渝、黔、湘、鄂四省(市)结合部,包括重庆市石柱、彭水、酉阳、秀山民族自治县,以及按民族地方自治对待的黔江区等“一区四县”,幅员面积 1.69 万平方公里,占重庆市总面积的 20.5%,总人口

295 万人，其中土家族、苗族等少数民族人口 183 万人，占重庆市少数民族人口的 92.72%，既是少数民族聚居区，又是国家级贫困地区。

该区地质环境和气候条件特别，山地坡度大，地势陡峭，坡耕地和宜林地为主，土层薄的旱坡地较多，其中坡耕地占耕地 74.3%，坡耕地中土层厚度低于 30cm 的占 37.9%，人均耕地较少（0.92 亩），低于全国平均水平（2010 年全国人均耕地 1.38 亩），平均垦殖指数高达 23%。该区平均海拔 800-1400 米，年平均气温 18.8℃，年降雨量 969.5-1293.8 毫米，5-9 月份总日照时数平均 666.93 小时，平均气温 23℃。因此，夏季气温高，雨量充沛，湿度大，河谷深切，气流上下运动频繁，强对流天气变化异常，经常出现冰雹、大风、暴雨等灾害，并引发洪涝，崩塌、滑坡和泥石流等次生灾害。尽管该区粮食作物栽培耕作困难，却非常适合耐旱耐瘠的烤烟栽培耕作，并逐渐形成了栽培历史



图 1：雹灾前烤烟地情景

（三）致灾因子发育及成灾时间分布

从烟叶种植过程可以看出，苗期是在温室大棚的苗床上渡过，集中统一管理，没有什么损失。大田早期由于苗矮，遇上风灾也不会产生什么损失，而河谷风不会造成烟叶和茎秆刮断或连根拨起造成的损失。团棵期（营养生长期），除了泥石流、山体滑坡之类的毁灭性损失外，也不会遭受冰雹之类的灾害，偶尔在移栽大田的早期，会因遭遇霜冻所致烟苗死亡。团棵期之后生长基本定型，叶片进入合成展开期，这段时期和采收期恰好是冰雹、大风和暴雨天气集中期，经常会造成因冰雹打断烟茎、打断叶柄或叶片孔洞

比较悠久的单一烟草种植的特色农业。

（二）风险载体

烤烟的主要收获物为烟叶。一般从 2 月份开始播种（温室苗床），4 月初大田移栽，9 月份采收完毕，这期间分为四个时期：苗期从 2 月中旬至 5 月初，长出烟叶 7-8 片；团棵期从烟叶移栽到大田起至 6 月 10 日左右，叶片长到 10-14 叶，而且叶片不断展开变大，这期间属于烟叶营养生长期，肥料投入与初期田间管理都在这期间；旺长期从 6 月 10 日左右至 7 月 10 日，大约一个月时间，这期间烟叶拔节长高，叶片最后在 20-25 叶左右。采收期从 7 月中旬至 9 月底，烟叶逐渐落黄，从下面叶片向上开始分期采收，每株大约产成熟鲜叶 18-22 片。显然，烟叶的叶片全面生长展开期（6、7、8 月）与收获期（7、8、9 月）因冰雹打断烟茎、打断叶柄或叶片孔洞造成的损失是主要损失，其中又以叶片损害为主（图 1、图 2）。因此，中后期烤烟的叶片是主要承灾体。



图 2：雹灾后烤烟地情景

造成的损失。当然，由于山洪冲击或河水泛滥浸淹烟田，致使烟苗冲走、埋没或浸淹所造成的损失，以及因崩塌、滑坡和泥石流冲毁、掩埋烟苗所造成的损失大，发生的概率很小。此外，旱灾发生概率较小，还因为干旱一大片，洪水走一线，旱灾损失巨大，以及自然灾害外的市场风险、技术风险、投资风险和政策风险等经营中意外的社会经济风险也时有发生，损失也非常巨大，但保险公司一般将其列入除外责任。因此，渝东南民族地区烤烟种植期间影响烤烟产量和质量的主要致灾因子是冰雹。

另外，烤烟种植区域的成灾时间分布

(受雹灾影响的主要时期)大致集中在 6-9 月份的旺长期和采收期。其中,旺长期系指烟草生长到拔节至现花蕾之间的时期,叶片在 12 片以上。采收期系指烟草生长到打尖至采收完成之间的时期。

(四) 成灾事件勘察

承上,此区域烤烟种植期间影响烤烟生物产量和商品质量的主要致灾因子是冰雹,而且其可保性好,相比其它风险,保险公司愿意承保雹灾。这是因为烤烟雹灾保险的风险单位遵从独立同分布,近似服从正态分布,满足保险经营要求的大数定律。并且,雹灾发生概率大,损失程度大,农户的投保动机强烈。但是,其它灾害(大旱、洪水、崩塌、滑坡和泥石流)的风险单位不遵从独立同分布,近似服从泊松分布,甚至伯努利分布,难以满足保险经营要求的大数定律,其风险的可保性弱,保险公司一般拒绝承保。

由于叶片是雹灾的主要承灾体,那么叶片遭受雹灾侵害到什么程度才计算损失?首先,烟草有效叶片基数和每亩烟草株数在约定中事先注明。一般烟草种植行距 3.2-3.5 尺,窝距 1.7-1.8 尺,每亩大约 1000-1100 株,被采收的叶片数等于叶痕数减 3(脚叶数),每株净产叶片 20 片左右。其次,保险双方事前约定损失系数:当烟叶被冰雹击打出 3(含)至 5(含)个洞,损失系数为 0.25;当烟叶被冰雹击打出 6(含)至 8(含)个洞,损失系数为 0.6;当烟叶被冰雹击打出 9(含)个洞以上,损失系数为 1。在具体计损时,根据损失原始记录和损失清单,采取抽样的方式以叶折株计算被抽样区域损失率,不同损失系数情况下的损失率分别计算,最后合计数为抽样区域内的损失率。

(五) 损失度量

1. 损失率与损失额计算。一般实务中以种植成本计算烤烟雹灾风险损失额。烤烟种植在施肥上与其他作物不同,在移栽到大田前的 3 月初到 4 月底,不会有肥料上的成本损失。一般在移栽进大田一个月内(至 5 月底)肥料基本施完,在 5-9 月份间主要是田间管理与采收的人工费用和农药成本,因此,无论什么时候受灾,物化损失比较固定。一般烟草种植成本主要由三部分构成:一是烟

叶种子、农药、技术咨询成本在 15 元/亩;二是肥料成本在 285 元/亩,其中行业及当地政府补贴 100 元/亩;三是劳动力投入按照 20 个人工/亩计,合人民币 200 元/亩。总成本合计 400 元/亩。当然,这里不考虑少数地方和年份里其它补贴。

损失率= [抽样区域内损失叶片数 / (抽样区域内单株叶片数 × 抽样区域内总株数)] × 损失系数

另外,受损面积以实际丈量的方式确定,然后结合平均损失率和面积系数求得实际损失面积。

即实际损失面积=平均损失率×面积系数×受损面积

面积系数=(投保面积/实际种植面积) * 100%, (面积系数 ≤ 1)

如果投保面积小于实际种植面积时,构成不足额保险,则按比例折算修正损失面积。如无法区分未保险面积部分,则按保险面积与实际种植面积的比例计算赔偿责任金额。保险面积大于或等于实际种植面积时,按实际损失面积计算赔偿责任金额。如果保险烤烟区域在遭受保险责任范围内损失时,同时遭受非保险责任灾害损失,对非保险责任灾害造成的损失,应从总损失中扣除。

因此,实际责任损失额的计算为:**责任损失额=平均损失率×面积系数×受损面积×赔偿限额**

运用上述计算责任损失额的方法,经实地勘察,计算出 2000-2011 年渝东南烤烟种植区分地区雹灾平均责任损失额(表 1),以及 2000-2011 年渝东南烤烟种植区分年度的雹灾平均责任损失额(表 2)。不过,有时也会出现极端情况。如 05 年 7 月中旬和 8 月初渝东南民族地区烤烟种植区域的万州、巫山、巫溪、奉节、彭水、黔江、石柱等地两次大面积冰雹和暴风灾害,报灾面积近 8 万亩,涉及到 120 个乡镇,450 个村组和 15000 户烟农。06 年 6 月奉节县的冰雹灾害,报案面积 1.5 万亩,涉及 50 个乡镇,140 个村社和 4000 户烟农。

由表 1 和表 2 可以看出,2000-2011 年渝东南烤烟种植区分地区雹灾影响面平均达到总面积的 10%,绝收面积达 1.98%。其中,

损失最严重的 2004 年达到总面积的 20%。内光绝收造成的损失达到 480 -1240 万元，另外，按每亩烟叶 400 元的成本计算，区域每年总的责任损失额在 540 -1950 万元之间。

表 1 2000-2011 年渝东南烤烟种植区分地区雹灾平均责任损失额

序号	地区	种植面积 (万亩)	受灾面积 (万亩)	绝收面积 (万亩)	按成本计绝收损失 (万元)	平均责任损失额 (万元)
1	綦江	0.9	0.09	0.018	7.2	21
2	黔江	7.2	0.72	0.144	57.6	150
3	秀山	2.3	0.23	0.046	18.4	49
4	酉阳	9.25	0.925	0.185	74	192
5	彭水	12.9	1.29	0.258	103.2	268
6	石柱	6.95	0.695	0.139	55.6	147
7	涪陵	0.9	0.09	0.018	7.2	21
8	武隆	7.87	0.787	0.157	62.8	164
9	丰都	2.3	0.23	0.046	18.4	46
10	南川	1.85	0.185	0.037	14.8	40
11	巫山	5.78	0.578	0.106	42.4	111
12	奉节	0.9	0.09	0.018	7.2	19
13	巫溪	0.9	0.09	0.018	7.2	22
合计		60	6	1.19	476	1250

资料来源：实地考察，并结合重庆烟草公司、重庆市政府农业办的历年统计数据整理。

注：每亩赔偿限额为烤烟种植成本 400 元。

表 2 2000-2011 年渝东南烤烟种植区分年度的雹灾平均责任损失额

年份	受灾面积 (万亩)	绝收面积 (万亩)	雹灾导致损失总额 (万元)
2000	5	1.2	860
2001	3	0.8	540
2002	6	1.2	960
2003	5	2	1100
2004	12	2.5	1950
2005	10	3.1	1930
2006	9.6	2.4	1680
2007	7	1.6	1180
2008	5	1.3	890
2009	7.9	2.1	1420
2010	6.1	1.7	1130
2011	7.3	2.0	1350

数据来源：实地考察，并结合重庆市烟草公司、中华联合保险重庆分公司的历年统计数据整理。

注：数据为渝东南烤烟种植区（13 个县市）汇总，并经过修匀剔除了旱灾损失。

2. 损失经验分布函数

利用 2000-2011 年烤烟区自然灾害直接经济损失的样本数据(直接采用 10 年历史数据，不考虑价格因素的影响)作为损失随机变量，构造烤烟风险损失的经验分布函数，并拟合其损失分布。

由表 3 中的累积频率可得经验分布函数

与累积频率分布图(图 3)，观察值的经验分布曲线是由左下向右上逐渐抬升。将观测值做对数变换后的概率密度分布曲线中各点具有一定对称性，因而可以考虑用对数正态分布来拟合。利用 2000-2011 年的责任损失额的样本序列，对样本值分别取对数，得到样本值的对数序列。首先，在 EViews5 中进行

J-B 检验, 得到 P 值为 0.8347, 故可认为此序列服从正态分布, 即责任损失额服从对数正态分布。其次, 在 SPSS13.0 中对责任损失额样本值取对数后的序列进行单样本 K-S 检验, 结果表明样本服从正态分布, 即责任损失额的样本值服从对数正态分布。显然, 两

种检验的结果都表明责任损失额的样本观测值对数序列服从正态分布。

3. 损失频度拟合

根据区域内各年度责任损失额的勘察数据, 计算出该样本的描述性统计变量如下:

$$\text{一阶原点距: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{860 + 540 + 960 + 1100 + 1950 + 1930 + 1680 + 1180 + 890 + 1420}{10} = 1251$$

二阶原点距 :

$$x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} = \frac{860^2 + 540^2 + 960^2 + 1100^2 + 1950^2 + 1930^2 + 1680^2 + 1180^2 + 890^2 + 1420^2}{10} = 1771350$$

$$\text{由于对数正态分布的 } E(x) = \exp(u + \frac{1}{2}\sigma^2), E(x^2) = \exp[2(u + \sigma^2)]$$

$$\text{由此建立矩方程组为: } \begin{cases} \exp(u + \frac{1}{2}\sigma^2) = 1251 \\ \exp[2(u + \sigma^2)] = 1771350 \end{cases} \text{ 得 } \begin{cases} u = 7.0698 \\ \sigma^2 = 0.1239 \end{cases} \text{ 即}$$

$$\begin{cases} u = 7.0698 \\ \sigma = 0.352 \end{cases}$$

$$\text{即 } \ln(x) \sim N(7.0698, 0.352^2)$$

然后, 在 Matlab7 中编程进行模拟, 得到对数正态分布拟合的理论频数如表 4 所示, 模拟损失频度如图 4 所示。因此, 可利

用对数分布函数曲线估计经验分布函数值, 进而计算出可能以多大的概率保证在某个区间包含责任损失金额。

表 3 2000-2011 年渝东南烤烟种植区受灾损失频数、频率分布表

损失额度 (万元)	频数	频率	累计频率	频率密度
0-750	1	0.1	0.1	0.00013
750-1090	3	0.3	0.4	0.00088
1090-1460	5	0.5	0.9	0.00081
1460-1930	2	0.2	1.1	0.00042
>1930	1	0.1	1.2	0.00005

数据来源: 由表 2 数据得出

$$F(x) = \begin{cases} 0.1 & x = 750 \\ 0.4 & x = 1090 \\ 0.9 & x = 1460 \\ 1 & x > 1930 \end{cases}$$

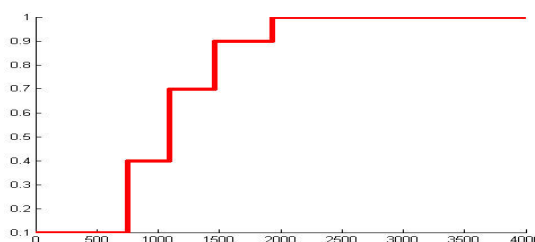


图 3: 责任损失额的累积频率分布

表 4 经对数正态分布拟合的理论损失频数

损失额度 (万元)	实际频数	用对数正态分布拟合的理论频数	拟合的理论频数取整
0-750	1	1.00	1
750-1090	3	3.15	3
1090-1460	5	3.15	3
1460-1930	2	1.90	2
>1930	1	0.80	1

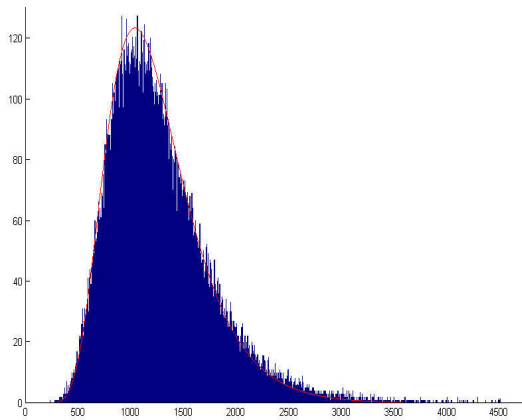


图 4: Matlab7 模拟的责任损失频度

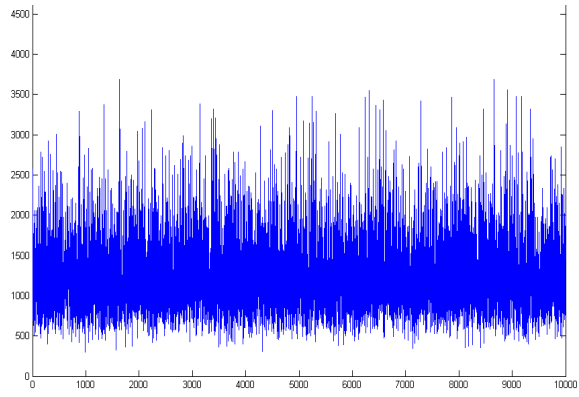


图 5: Matlab7 模拟的责任损失程度

4. 损失程度拟合

根据拟合的对数正态概率分布 $\text{Ln}(x) \sim N(7.0698, 0.352^2)$, 假定某一年雹灾损失总额超过 K 万元的概率为 $P(x > k)$, 则有

$$P(x > K) = 1 - P(x \leq K) = 1 - \int_{-\infty}^{\ln K} \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(t-u)^2}{2\sigma^2}\right) dt = 1 -$$

$$\int_0^K \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}x} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - u}{\sigma}\right)^2} dx$$

当风险准备金为

$$\exp(u + 2\sigma) = \exp(7.0698 + 2 \times 0.352) = 2377.5$$

万元时, 实际责任损失额不超过此金额的概率为 97.8%。当风险准备金为

$$\exp(u + 3\sigma) = \exp(7.0698 + 3 \times 0.352) = 3380.6$$

万元时, 实际责任损失额不超过此金额的概率为 99.865%。

然后编写一个 Matlab7 的 M 文件, 运行命令 `lognrnd(7.0698, 0.352, 1, 10000)`, 模拟得到 10000 个服从该对数正态分布的随机数, 获得其中大于或等于 K 的随机数的频数 m , 则可近似认为 $P(x > k) = m/10000$ 。损失程度的模拟结果可由图 5 来描述。试验结果表明模拟损失额不超过 3380.6 万元的频数为 9987, 故其频率为 $9987/10000=99.87\%$ 。而且, 在 10000 次模拟中, 平均约有 13 次会发生责任损失额超过 3380.6 万元的情况, 其平均值约为 3739.9 万元。显然, 由实际田野勘察数据与试验模拟的结果一致。表明通过实际雹灾损失的田野现场勘察数据的模拟方法是可行和可信的, 拟合的责任损失额是可靠的。因此, 运用理论拟合和精算实验模拟相结合的方法, 利用风险损失的实际损失样

本数据, 获得比较真实可靠又精准的损失额度和损失频度, 为保险公司险种的合理费率的厘定和灾后责任赔付标准的制定提供基础数据, 为在资本市场发售相关金融衍生品的融资额度设计提供科学依据, 为保险监管提供合理的价格指导区间, 为政府灾后补贴的合适额度和方案制定提供重要参考。

(六) 承灾主体

目前, 渝东南民族地区是我国最大的烤烟种植区域, 此区是国家烟草专卖局确认的优质烤烟生产基地, 产量和品质位居全国前茅, 烤烟已成地方财政收入的重要来源, 是农民增收致富的主要门路, 是当地经济社会发展的支柱产业。自 1987 年以来烟草税收一直居于全国第一位。渝东南烤烟种植区农民种植烟叶年收入 7 亿元左右, 向地方财政上缴农业特产税 1.4 亿元, 烟叶税占了部分区县财政收入的 50% 以上, 烟草产业作为支柱产业和优势产业在重庆市具有重要地位。特别是在国家退耕还林还草政策落实后, 烤烟重庆三峡库区的山区农民致富的主要经济作物, 逐渐形成了联系紧密的“公司—农户—基地”产业链, 已经有黔江区、彭水县、石柱县、酉阳县、秀山县、武隆县、丰都县、

南川市、涪陵区、巫山县、奉节县、巫溪县、綦江县等 13 个区县(市), 222 个乡, 1411 个村, 4583 个组, 种烟农户 94436 户参与的种植规模。该区最高年份(1997)种植面积达 150 万亩, 收取烟叶 280 多万担。98 年后由于严格执行国家烟草总局“双控”政策(控制收购总量, 控制种植面积), 生产规模趋于稳定, 年种植面积 60 万亩左右, 年产烟叶 130 万担(6500 万公斤)左右, 平均收购价 10 元/公斤。由于当地特殊的地质和气候条件, 烤烟经常在旺长期和采收期遭受雹灾侵害, 严重影响到烤烟的生物产量和商品质量。因此, 烤烟种植区域的雹灾严重影响了当地支柱产业的发展和农户的增收, 以及相关利益体的成本收益状况和经济行为的差异。

近年来尽管烤烟雹灾借助商业保险市场化风险处置机制的成效显著, 而且探索创新了“政府财政补贴+龙头企业反哺+公司市场运作+农户积极参与”雹灾风险处置模式。但是, 由于农业风险的区域差异性、成灾的复杂性和系统性, 以及开展保险的时间短暂, 能用于精算定价的统计数据非常不足, 常常不是出现前期签订保险合同时保险公司对损失频度与损失程度的高估而出现高费率, 就是在后期风险发生后的实际勘察定损与理赔业务中对实际损失额和承担责任部分的低估而出现惜赔, 导致各方对勘察定损和赔付不满, 甚至引发保险合同争议纠纷。其中, 农户更愿采用其它风险管理方法而不是花钱买保险, 参与保险纯粹是为了得到政府的补贴和龙头企业的反哺。烟草公司如果不是苦于自己没有专业能力准确估损, 则更愿意直接向自己交售烟叶的农户发善心让利, 而给予农户遭受损失额相当的帮护, 而不是额外花钱请保险公司做精准高效的赔付。保险公司如果没有政府给予承保烤烟雹灾风险的各种补贴和税收优惠, 则更愿承保其它利润高的风险项目。政府也在补贴救济直接到农户之手还是借助保险公司进行转移支付来解决“三农”问题而犹豫不决。显然, 政府、烟草企业、保险公司和农户等参与主体因农业风险的系统性与复杂性, 根本搞不清真实的损失程度与损失频度到底多少而有吃亏感觉, 各方认识上的偏差与追求目标的错位,

因烤烟雹灾保险业务萎缩而出现市场失灵。

三、研究结论与启示

随着全球气候变化加剧和地壳运动活跃, 极端性灾害频发和并发, 损害之大和救灾之难极为罕见, 传统风险内涵外延发生变化, 基于保险视角和基于科学与工程角度的传统风险要素及其结构理论, 都不能真实反映风险发育与发生过程的复杂性、多变性和多样性的实际, 也难以跟上风险管理技术发展的要求, 前者抓住了风险损失频度与风险损失程度两个基本要素, 偏重风险损失结果, 后者抓住了风险载体的脆弱性与风险环境对致灾因子发育影响两个基本要素, 偏重防灾减灾和救灾。本文综合两者优点, 将风险要素及其结构修改为“风险因素——风险环境——风险载体——风险事件——风险损失——风险主体”等要素组成的顺序推进的序惯性链式结构, 并以烤烟雹灾为例, 运用田野雹灾损失的现场勘察数据, 拟合雹灾的理论分布和损失程度与损失频度, 再通过 Matlab 模拟试验获得了与现场勘察的实际数据模拟结果一致的结论, 分析证明此改进有助于风险的识别、发生频率的预测、成灾范围的测定和损失程度的计量等的精度和可靠性提高, 在实践中能获得比较可靠而精准的损失频度与损失额度, 为保险公司在实际承保雹灾险种设计中合理费率的厘定和灾后赔付标准的制定提供科学依据, 为进一步的衍生品设计提供基础数据, 也为保险监管以及灾后政府补贴的合适额度和应灾方案制定提供重要参考。

参考文献

- [1] Bundorfa, MK. And Pauly, MV. (2006), Is Health Insurance Affordable for the Uninsured? *Journal of Health Economics* 25(4): 650-673
- [2] Jin-Zhen Li, Shu Li*, Wen-Zhong, Wang, Li-Lin Rao and Huan Liu (2009), Are People Always More Risk Averse after Disasters? Surveys after a Heavy Snow-hit and a Major Earthquake in China in 2008, *Applied Cognitive Psychology*, Published online in Wiley InterScience
- [3] Kunreuther, H. & Pauly, M. (2006), *Insurance Decision Making and Market Behavior (Foundations & Trends in Microeconomics)*. Now Publishers Inc.
- [4] Kramer, R. *Federal Crop Insurance: 1938-1982. Agricultural History* 1983(57):181-200

- [5] Kunreuther, H. and Pauly, M.(2006), Insurance Decision Making and Market Behavior (Foundations and Trends in Microeconomics). Now Publishers Inc.
- [6] Laury et al.(2009), Insurance Decision for Low-Probability Losses. Journal of Risk and Uncertainty, 39:17-44
- [7] George L.Priest.. (1996) The Government, the Market, and the Problem of Catastrophic Loss.Journal of Risk and Uncertainty.Vol.12.No.2/3.219-237
- [8] Alial-Nowaihi and Sanjit Dhami(2010). The Behavioral Economics of Insurance, Working Papers in Economics, Department of Economics, University of Leicester, revised Apr 2010
- [9] Schwarcz, D.(2010). Regulating Consumer Demand in Insurance Markets. Erasmus Law Review, 3(1):23-45
- [10] Slovic, P., ML Finucane, E Peters and DG. MacGregor(2007), The Affect Heuristic, European Journal of Operational Research, 177(3): 1333-1352
- [11] Swissre(2010), European Life Insurance Report 2010: Customers for life, www.swissre.com
- [12] 黄崇福.综合风险评估的一个基本模式[J].应用基础与工程科学学报,2008 (03)
- [13] 史培军.论综合灾害风险防范模式,寻求全球变化影响的适应性对策[J].地学前缘,2007 (06)
- [14] 何小伟、高进, 巨灾保险为什么失灵? 一个研究综述[J].保险职业学院学报,2010(2),10-13
- [15] 金晓霞.基层救灾的困境[J].中国减灾, 2010 (13)
- [16] 夏建新.自然灾害胁迫下少数民族地区可持续发展评估模型[J].中央民族大学学报,2008 (4)
- [17] 王稳等, 小概率高损失事件的忽略——对中国发展巨灾保险的意义[J].保险研究, 2009(12), 15-20
- [18] 徐玖平等.自然灾害灾后重建技术及实践的研究进展[J].灾害学,2010 (01)
- [19] 张庆洪等, 巨灾保险市场失灵原因及巨灾的公共管理模式分析[J].保险研究, 2008(5), 13-16
- [20] 赵苑达, 我国自然灾害损失保险补偿率过低的原因与对策[J].管理世界, 1999(6), 59-65
- [21] 卓志等, 巨灾保险需求分析: 理论与工具[J].(清华)保险与风险管理研究动态, 2010(9), 34-43
- [22] [美]特瑞斯.普雷切特等.孙祈祥等译.风险管理与保险原理[M].第 8 版, 北京: 中国社会科学出版社, 1998
- [23] [美]乔治.E.瑞达.申曙光译.风险管理与保险原理[M].第 8 版, 北京: 中国人民大学出版社, 2006
- [24] 刘茂山、江生忠.保险学原理[M].天津: 南开大学出版社, 2000
- [25] 孙祈祥, 著, 保险学[M].第 3 版, 北京: 北京大学出版社, 2005
- [26] 魏华林、林宝清.保险学[M].第 8 版, 北京: 高等教育出版社, 2006
- [27] 江生忠.风险管理与保险[M].北京: 高等教育出版社, 2007
- [28] 中国保监会保险教材编写组.风险管理与保险[M].天津: 南开大学出版社, 2008

风险要素及其序惯性链式结构分析：以烤烟雹灾为例^①

蒲成毅 潘小军

(西南民族大学经济学院, 成都, 610041)

摘要: 传统风险要素及其结构基于保险视角的描述为“风险因素——风险事件——风险损失”, 基于科学与工程角度为“风险源——风险载体——防灾减灾”。随着全球气候变化加剧和地壳运动活跃, 极端性灾害频发和并发, 损害之大和救灾之难极为罕见, 传统风险内涵外延发生变化, 传统风险要素及其结构不能真实反映风险发育与发生过程的复杂性、多变性和多样性的实际, 也难以跟上风险管理技术发展的要求。本文改进其为“风险因素——风险环境——风险载体——风险事件——风险损失——风险主体”等要素组成的顺序推进的序惯性链式结构, 并以烤烟雹灾为例, 分析验证了此改进有助于风险的识别、发生频率的预测、成灾范围的测定和损失程度的计量等的精度和可靠性提高。

关键词: 风险要素; 风险结构; 链式序惯性

^①本文为国家社科基金(12XJL012)、教育部一般规划(11YJA850016)、四川省科技厅软科学(2012ZR0025)、中央高校专项(11SZYTH12)等项目的资助成果。

蒲成毅(1966-), 男, 经济学博士, 博士生导师, 教授, 中国保险学会理事, 主要从事金融保险学教学科研。
潘小军(1969-), 女, 经济学硕士, 讲师, 主要从事金融保险学教学科研。

通讯地址: 四川省成都市一环路南四段 16 号, 西南民族大学经济学院, 邮编: 610041

联系电话: 18908212316

电子邮箱: Pucy2011@126.com