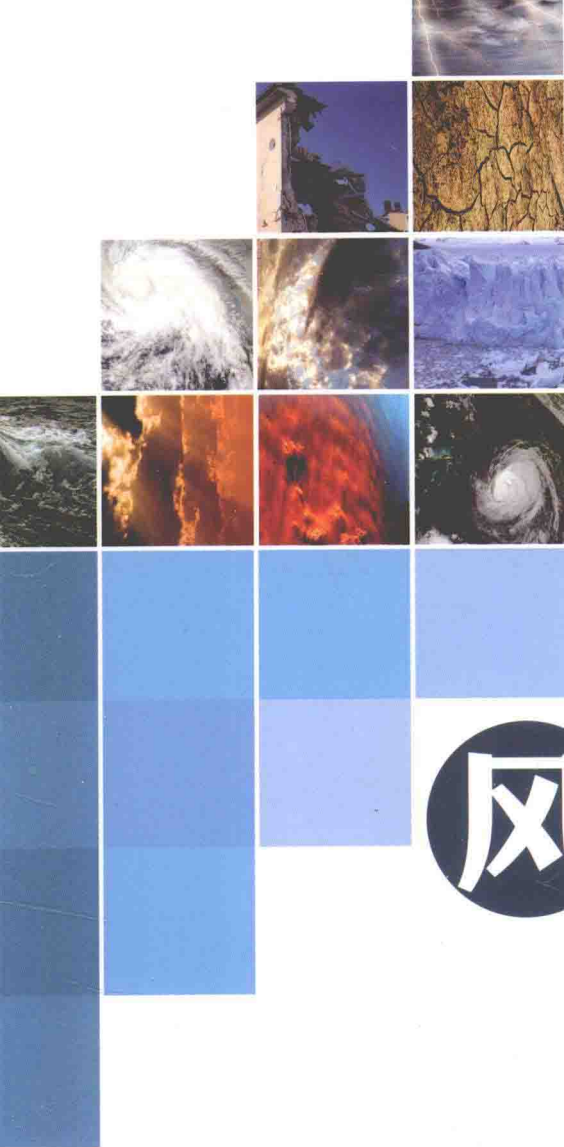


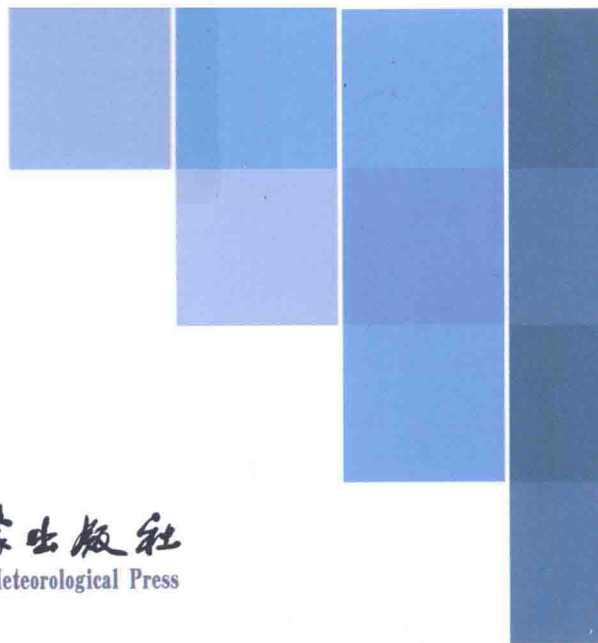


气象灾害

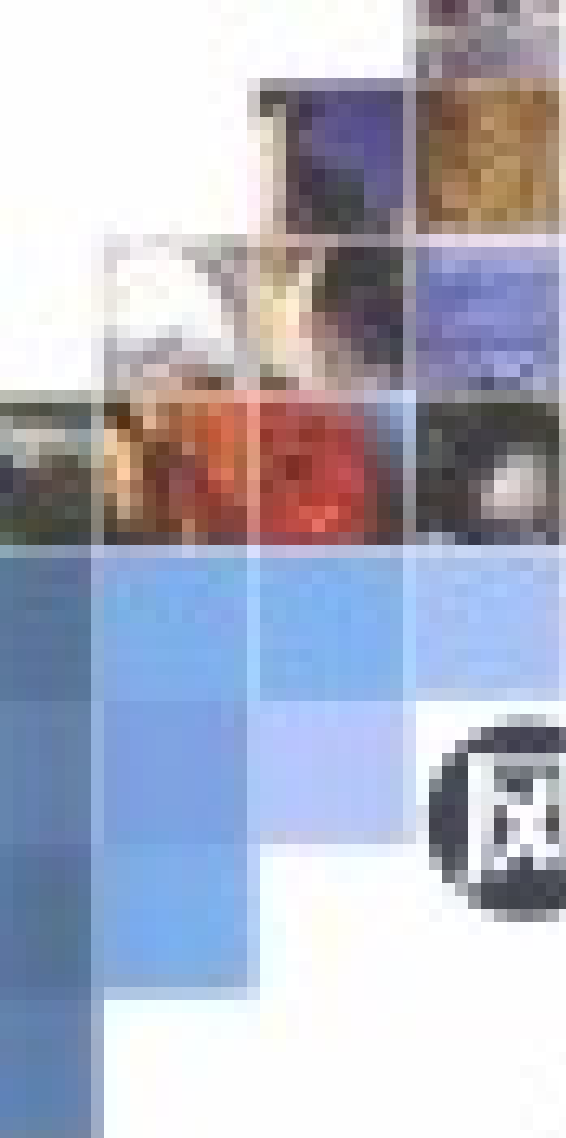
QIXIANG ZAIHAI FENGXIAN GUANLI

风险管理

张钦仁 李茂松 潘双迪 王春艳 等编著



气象出版社
China Meteorological Press



气象灾害

气象灾害风险评估与风险管理

风险评估管理

气象灾害风险评估与风险管理



气象出版社
中国气象出版社

气象灾害风险管理

张钦仁 李茂松 潘双迪 王春艳 等 编著



气象出版社

China Meteorological Press

内 容 简 介

本书介绍了气象灾害风险管理的理论方法,包括风险和风险管理的基本概念及风险管理的过程,阐述了气象灾害风险管理的概念及内涵,建立气象灾害风险管理的基本框架。对气象灾害风险管理进行了实证分析,介绍了气象灾害风险管理过程中应用的遥感监测体系、风险分析体系、损失评估体系、灾害预警体系和风险处置体系等技术支撑体系;描述了区域气象灾害风险管理的基本步骤,以及各步骤的具体操作方法;通过案例分别展示了对洪灾、干旱、雷电、凝冻、暴雨洪涝、台风和沙尘暴等主要气象灾害进行区域单一气象灾害风险管理和区域综合气象灾害风险管理的方法;通过实例展示了建设项目气象灾害风险管理的基本步骤和具体方法。研究了气象灾害风险管理的立法保障,分析了气象灾害风险管理的立法现状,提出了立法思路;介绍气象灾害风险评估和风险转移的立法现状和立法设计。

本书可供气象灾害风险管理、风险评估、气候可行论证以及区域规划、国土整治等领域的科研、业务和管理人员及有关院校教学参考和使用。

图书在版编目(CIP)数据

气象灾害风险管理/张钦仁等编著. —北京:气象出版社, 2014. 4

ISBN 978-7-5029-5907-4

I. ①气… II. 张… III. ①气象灾害-灾害防治-研究

IV. ①P429

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 053545 号

Qixiang Zaihai Fengxian Guanli

气象灾害风险管理

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址: <http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:林雨晨

封面设计:博雅思企划

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:787 mm×1092 mm 1/16

字 数:467 千字

版 次:2014 年 7 月第 1 版

定 价:60.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:黄润恒

责任技编:吴庭芳

印 张:18.25

印 次:2014 年 7 月第 1 次印刷

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

序

在全球气候变化的背景下,全球自然灾害风险进一步加剧,灾害形成机制、发生规律、时空特点、地域分布、损失程度、影响深度和广度都出现了新的变化和新的特点,给防灾减灾工作带来了新的问题和挑战。特别是近年来,全球范围内气象防灾减灾形势日益严峻。2011年,非洲东部遭遇60年来最严重干旱,引发可怕的粮食危机,近千万人面临生命威胁。2012年,美国遭受飓风“桑迪”袭击,造成113人死亡,近300万户家庭停电,经济损失高达近500亿美元;俄罗斯南部遭强暴雨袭击,171人丧生洪涝灾害。2013年,欧洲部分地区遭受暴雪袭击,英国大部分地区连日普降大雪,积雪严重造成交通瘫痪;百年一遇的暴风雪席卷中东地区,至少8万叙利亚难民仅依靠塑料帐篷御寒,耶路撒冷全城瘫痪,成千上万的住户断电,约旦多地成为孤城,燃料和粮食短缺。这一系列的事实警示着我们必须行动起来,切实提高气象灾害风险的管理水平和应急响应能力已经成为国际社会面临的共同难题。气象灾害的防御和风险管理能力已经成为体现一个国家经济发展水平、衡量一个国家科技水平和综合国力的重要标志。

我国是世界上受自然灾害影响最严重的国家之一,每年因各种气象灾害造成的农作物受灾面积达5000万公顷,受台风、暴雨、干旱、高温热浪、沙尘暴和雷电等重大气象灾害影响的人口达4亿人次。近年来,在全球气候变暖的大背景下,我国气象灾害越发呈现出突发性强、种类多、强度大、频率高等特点,“桑美”超强台风、川渝特大干旱、南方低温雨雪冰冻、淮河流域特大暴雨洪涝、西南特大干旱、新疆和东北等地特大暴雪等气象灾害给人民群众生命财产安全带来了严重威胁,同时也给我国经济社会发展可持续性带来了严峻的挑战。据统计,本世纪以来,我国气象灾害导致的死亡人数平均每年为2000多人,导致的经济损失约占当年国内生产总值的1%~3%。2008年低温雨雪冰冻灾害造成直接经济损失1590多亿元。2012年华北地区遭受强暴雨灾害,仅北京市就有77人遇难,受灾面积1.6万平方千米,受灾人口约190万人,经济损失达80亿元人民币。

党中央、国务院高度重视气象防灾减灾工作。近年来,国务院办公厅下发了《关于进一步加强气象灾害防御工作的意见》(简称国办49号文件),国办49号文件对加强气象灾害防御工作提出了总体要求,即以“以人为本、预防为主、防治结合”为指导方针,坚持“依靠科技、依靠法制、依靠群众,统筹规划、分类指导”的基本原则,以“制订和实施气象灾害防御规划,加快国家与地方各级防灾减灾体系建

设,强化防灾减灾基础”为主要任务,通过切实增强对各类气象灾害监测预警、综合防御、应急处置和救助能力等具体措施,最终达到提高全社会防灾减灾水平、促进经济社会健康协调可持续发展的目的。

2010年1月,我国制定出台了《气象灾害防御条例》,完善了灾害防御法律体系建设,为气象防灾减灾工作提供了法律依据,对减少气象灾害的损失发挥了重要的作用。气象部门十分重视气象灾害风险管理工作,积极推进气象灾害评估、预估研究和业务建设。建立了气象灾害对农业、林业、交通、水资源、能源和公共卫生等影响后评估业务。

总之,我国在气象灾害防灾减灾方面做出了富有成效的尝试,不断加强对极端天气气候事件和气象灾害防御体系的建设,综合运用规划、政策以及行政指令等来提升公众对气象灾害风险的防范意识,改善管理,采用有效的手段和方法以减少气象灾害可能带来的危害,从而有效地提升了对灾难的响应、应对和恢复能力,减轻气象灾害对社会实际或潜在的不利影响。近五年来,中国平均每年因气象灾害造成的死亡人数为2260人,较前五年减少396人,平均每年造成的经济损失占国内生产总值的比例为0.91%,较前五年明显减低。

《气象灾害风险管理》一书是对我国气象灾害的风险管理工作取得成就的总结和提炼,吸引了众多专家学者的研究经验,并结合作者的最新研究成果,提出了气象灾害风险管理的整体框架和具体方法。为了提高实用性,书中还提供了具体的风险管理实例供读者参考借鉴,从而提高了气象灾害风险管理的实用性和可操作性。该书的出版将进一步提升我国的气象灾害风险防御能力提供重要的帮助,从而为经济建设、防灾减灾、人民生活质量提高提供一份保障,为和谐社会、美丽中国的建设做出一份贡献。

秦大河

2014年5月11日

前 言

我国是一个地域辽阔、人口众多的发展中大国,21 世纪上半叶,全面建设小康社会进入关键时期,工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展,国际竞争日趋激烈,人与自然、人与社会怎样和谐相处的矛盾也日益突出。根据联合国世界气象组织统计,气象灾害占自然灾害总数的 60%。从我国近 40 年(1950—1992)的统计来看,在所有的自然灾害损失中,由于气象灾害造成的经济损失约占全部损失的 60%~70%。在气象灾害中,以旱涝灾害影响最为显著,其中旱灾造成的粮食损失,最低年在 250 亿千克以上,最高年约 390 亿千克。其次是大风、冰雹等。按国内专家测算,间接损失一般是直接损失的几倍,甚至是十几倍。

如何切实加强风险管理,提高预防和处置气象灾害的能力,是我国构建社会主义和谐社会的重要内容,也是全面履行政府职能、提高政府行政能力的迫切要求。在气象灾害对经济社会发展影响日益严重的情况下,加强气象灾害风险管理是政府加强科学管理的必然选择,对全面提高我国防御气象灾害的能力和水平尤为重要。

当前,我国气象灾害的风险管理工作已经取得了一定的成就,许多专家学者从不同角度对此做了重要研究,为气象灾害风险管理的进一步发展打下了坚实的基础。为此笔者在前人已有成果的基础上,通过大量的总结和提炼工作,结合自己的研究心得,提出气象灾害风险管理的整体框架和具体方法。

本书编写工作是在“十二五”国家科技支撑计划项目“重大突发性自然灾害预警与防控技术研究与应用(2012BAD20B00)”支持下,由张钦仁、李茂松、潘双迪、王春艳等组织相关专家编写完成的。全书由理论和案例构成,分为三编共 10 章。第一编:气象灾害风险管理的理论方法,包括 3 章,分别由张钦仁、潘双迪、王春艳和成秀虎撰写。第 1 章主要介绍风险和风险管理的基本概念及风险管理的过程;第 2 章重点阐述气象灾害风险管理的概念及内涵,并建立气象灾害风险管理的基本框架;第 3 章对气象灾害风险管理过程中应用的遥感监测体系、风险分析体系、损失评估体系、灾害预警体系和风险处置体系等技术支撑体系进行详细介绍。第二编:气象灾害风险管理的实证分析,包括 4 章,分别由张钦仁、潘双迪、李茂松、覃彬全和刘文军撰写。第 4 章详细描述了区域气象灾害风险管理的基本步骤,以及各步骤的具体操作方法;第 5 章通过 7 个案例对洪灾、干旱、雷电、凝冻、暴雨洪涝、台风和沙尘暴等主要气象灾害进行区域单一气象灾害风险管理研究;第 6 章

通过 3 个案例进行区域综合气象灾害风险管理研究;第 7 章详细描述了建设项目气象灾害风险管理的基本步骤和具体实例。第三编:气象灾害风险管理的立法保障,包括 3 章,分别由杨惜春、张钦仁、李菊撰写。第 8 章从立法需求出发,分析气象灾害风险管理的立法现状,并提出立法思路;第 9 章和第 10 章分别介绍气象灾害风险评估和风险转移的立法现状和立法设计。全书由张钦仁、李茂松、潘双迪和王春艳统稿和编排。本书编写过程中,全国政协常委、国家减灾委专家委员会主任秦大河院士、中国农业大学郑大玮教授、中国气象局气象干部培训学院肖子牛研究员、安徽省气象局田红研究员、湖北省气象局周月华研究员等专家对全书有关内容进行认真审改,并提出宝贵意见和建议。本书在撰写过程中参阅了大量文献和资料,吸取了许多专家的精辟观点,由于篇幅原因不能一一列举,在此一并表示感谢。

气象灾害风险管理是涉及自然科学和社会科学的边缘学科,是一项需要长期研究、发展和建设的任务,需要随着社会的进步和科学技术的发展不断改进、完善和提高。希望本书能够为推动气象灾害风险管理作出贡献。由于作者水平有限,本书的结构和内容难免有不妥之处,恳请广大读者赐教指正。

作者

2013 年 12 月

目 录

序
前言

第一编 气象灾害风险管理的理论方法

第 1 章 风险与风险管理	(1)
1.1 风险的基本概念	(1)
1.2 风险管理的概念和过程	(4)
参考文献	(8)
第 2 章 气象灾害风险管理	(10)
2.1 气象灾害	(10)
2.2 气象灾害风险	(15)
2.3 气象灾害风险管理	(17)
参考文献	(20)
第 3 章 气象灾害风险管理技术支撑体系	(22)
3.1 遥感监测体系	(22)
3.2 风险分析体系	(24)
3.3 损失评估体系	(25)
3.4 灾害预警体系	(29)
3.5 风险处置体系	(31)
参考文献	(35)

第二编 气象灾害风险管理的实证分析

第 4 章 区域气象灾害风险管理的基本步骤	(37)
4.1 区域气象灾害风险管理的基本步骤	(37)
4.2 区域气象灾害风险数据库	(37)
4.3 孕灾环境敏感度分析	(38)
4.4 致灾因子危害性分析	(39)
4.5 承灾体损失评估	(52)
4.6 风险区划图的绘制	(59)
4.7 风险处置对策	(65)
参考文献	(79)
第 5 章 区域单一气象灾害的风险管理	(82)
5.1 辽河流域洪灾风险评价及区划	(82)
5.2 重庆市干旱灾害风险评价及区划	(87)

5.3	廊坊市雷电灾害风险评价及区划	(93)
5.4	贵州省凝冻灾害风险评价及区划	(100)
5.5	海南岛暴雨洪涝灾害风险评价及区划	(105)
5.6	浙江省台风灾害风险评价及区划	(112)
5.7	内蒙古锡林郭勒盟沙尘暴灾害风险评价及区划	(123)
	参考文献	(153)
第6章	区域综合气象灾害的风险管理	(156)
6.1	大连地区农业气象灾害风险管理	(156)
6.2	黑龙江省气象灾害风险评价及区划	(162)
6.3	江西省旱涝灾害风险管理	(168)
	参考文献	(173)
第7章	建设项目气象灾害风险管理	(175)
7.1	建设项目气象灾害风险管理的依据	(175)
7.2	建设项目气象灾害风险管理的基本框架	(176)
7.3	世纪新城项目气象灾害风险管理	(205)
	参考文献	(233)

第三编 气象灾害风险管理的立法保障

第8章	气象灾害风险管理立法的基本问题	(234)
8.1	气象灾害风险管理的立法需求	(234)
8.2	气象灾害风险管理的立法现状	(236)
8.3	气象灾害风险管理的立法思路	(244)
	参考文献	(247)
第9章	气象灾害风险评估的立法保障	(249)
9.1	气象灾害风险评估的立法概念	(249)
9.2	气象灾害风险评估的立法现状	(250)
9.3	气象灾害风险评估的立法设计	(255)
	参考文献	(262)
第10章	气象灾害风险转移的立法保障	(263)
10.1	气象灾害风险转移的立法概念	(263)
10.2	气象灾害风险转移的立法现状	(266)
10.3	气象灾害风险转移的立法设计	(276)
	参考文献	(280)

第一编

气象灾害风险管理的理论方法

第1章 风险与风险管理

内容摘要:

“风险”的概念起源于19世纪末,最早出现在西方经济领域中。本书所指的“风险”是指在一定条件下和一定时期内发生的各种不利事件及由其造成伤害、损失或不利影响的可能性。风险具有非利性、不确定性和复杂性。风险研究的首要任务是对未来不利事件出现的可能性作出判断,从认识论的角度可以将风险分为真实风险、统计风险、预测风险和察觉风险4类。

风险管理是指个人、家庭和组织(企业或政府单位)对可能遇到的风险进行风险识别、风险估计、风险评价,并在此基础上优化组合各种风险管理技术,对风险实施有效的控制和妥善处理风险所致损失的后果,期望达到以最小的成本获得最大安全保障的科学管理方法。风险管理是一个连续的、循环的、动态的过程,可分为确定背景、识别风险、分析风险、评估风险以及处置风险五个流程。

1.1 风险的基本概念

1.1.1 风险的定义

“风险”的概念起源于19世纪末,最早出现在西方经济领域中。美国财经界将“风险”定义为“某一不利事件将会发生的概率”。按照权威的《韦伯字典》的说法,“风险”是“面临着伤害或损失的可能性”。《辞海》中将“风险”定义为“人们在生产建设和日常生活中遭遇可能导致人身伤亡、财产受损及其他经济损失的自然灾害、意外事故和其他不测事件发生的可能性。”

风险是一个通俗的日常用语,也是一个重要的科学论题。Wilson等1987年在《Science》发文,将风险的本质描述为不确定性,定义为期望值。Smith认为“风险是某一灾害发生的概率”。Deyle等将“风险”定义为“风险是某一灾害发生的概率(或频率)与灾害发生后果的规模的结合”。

显然,不同领域对风险的认识有所不同。但归纳起来,最常用的含义有两种:一是某种可能发生的危害,该危害的不确定性是可以用概率来描述;二是指某个客体遭受某种伤害、损失或不利影响的可能性。这两种含义是从主体和受体两个角度对同一个不利事件发生可能性的

描述。本书所指的“风险”将包含以上两个方面含义,即指在一定条件下和一定时期内发生的各种不利事件及由其造成伤害、损失或不利影响的可能性。

1.1.2 风险的特性和本质

从风险的定义,可以推论出风险具有以下一些特性:(1)风险存在的客观性和普遍性;(2)风险发生的偶然性和必然性;(3)风险的不确定性;(4)风险的潜在性;(5)风险的双重性;(6)风险的变动性;(7)风险的相对性;(8)风险的无形性;(9)风险的突发性;(10)风险的传递性;(11)风险的可收益性;(12)风险的社会性;(13)风险的可测定性;(14)风险的发展性。

风险的本质由所有风险特性来决定。在决策论中,倾向于将风险看作一个三维概念,相应的它具有下述3个性质:

性质1,非利性:风险对于个人或团体意味着会有不利后果。

性质2,不确定性:不利后果的发生在时间、空间、强度上有不确定性。

性质3,复杂性:十分复杂,难以用状态方程或概率分布来精确表达。

当复杂性被忽略时,风险概念可以退化成概率风险,这就意味着,能够找到服从于某种统计规律的概率分布,它可以适当地描述风险现象。如果再忽略风险的不确定性,风险概念就退化成不利事件概念,如损失、破坏等更为具体的概念。

目前,人们常常忽略风险的复杂性,用风险度来衡量风险的大小,并进行比较。风险度是用期望值替代概率分布,或选用某种或某些算子对有关的量进行数学组合,从而对风险进行定量表达。对风险的定义不同,相应的风险度的表达也有所差异。“加”和“乘”是使用频率最高的两个算子。Maskrey 于 1989 年、联合国于 1991 年分别提出风险表达式为“风险度=危险度×易损度”;Smith 提出的风险表达式为“风险度=概率×损失”;Deyle 等和 Hurst 分别在 1998 年提出“风险度=危险度×结果”;Tobin 和 Montz 提出“风险度=概率+易损度”。

显然,对某些领域来讲,选用适当的风险表达式将本质上是多维的风险问题简化成便于比较大小的一维问题是可行的。不过,在进行风险分析时,使用简化结果要非常小心。例如,假定甲、乙两个工程遭受到台风袭击的概率分别是 0.0001 和 1,造成的损失分别是 1 亿元和 1 万元,如果用“万元”为计量单位,按照相乘组合法计算甲、乙工程遭受台风袭击的风险度将分别是:

$$\text{风险度(甲)} = 0.0001 \times 10000 = 1$$

$$\text{风险度(乙)} = 1 \times 1 = 1$$

如果据此推断出两个工程遭受台风袭击的风险度完全一样,则建设者将无法选择。但是,从实际情况分析,乙工程遭受台风袭击的概率是 1,也就是说必然会受到台风的袭击,而甲工程受到台风袭击的概率极小,建设者将很容易做出选择。显然,通过降维的方式硬性比较甲、乙工程的遭受台风袭击的风险大小是行不通的。

1.1.3 风险的种类

“福无双至,祸不单行”提醒人们风险无处不在,应处处提防风险。因为,有些风险是自愿型的,而有些则是被迫型的。抽烟导致的风险是典型的自愿型风险,洪水、干旱、沙尘暴等产生

的风险均是被迫型的。尽管前文已经提到,人们常用风险度来衡量风险的大小,但是也发现对风险的降维将会导致风险分析的失真。因此,从定性的角度了解风险将比从定量角度更加全面。

在保险业中,有4种基本的风险分类方法:(1)按风险产生的根源划分,如水害、火灾等因素所形成的风险;(2)按风险标的划分,如财产风险、人身风险、责任风险等;(3)按风险的后果划分,可分为纯粹风险和投机风险;(4)按风险管理标准划分,可分为可管理风险和不可管理风险。

黄崇福(2005)从认识论的角度对风险分类进行了研究,将风险分为真实风险、统计风险、预测风险和察觉风险4类。

(1) 真实风险

这类风险完全由未来环境发展所决定。真实风险也就是真实的不利后果事件。来自于工业的污染问题主要与真实风险相联系。许多环境污染的研究,大多着眼于已形成的污染问题。污染对于人类来讲是一种不利后果事件,污染研究大部分工作是对现有污染的观测、分析和整治。

震后灾情评估也属于真实风险的范畴。此时,主要的工作不是推测今后灾情的发展,而是了解当时的灾情状况,对已经出现的不利后果事件进行调查、归类 and 统计,给出评估结果。对于洪水、干旱、病虫害等,由于灾害有一定的过程,随时间的变化灾情有时变化较大,因此,对某些阶段来说,很难把灾情调查归为真实风险的调查。

(2) 统计风险

这类风险是由现有可以利用的数据来加以认识的。统计风险事实上是历史不利后果事件的回归。机动车保险费率与统计风险密切相关。具有超越概率指标的《中国地震动参数图》,本质上是一种统计风险区划图。我们说某江堤具有抗御50年一遇特大洪水的能力,涉及的洪水风险是一种统计风险。

(3) 预测风险

这类风险可以通过对历史事件的研究,在此基础上建立系统模型,从而进行预测。预测风险是对未来不利后果的预测。核电站的核安全保护措施大多基于预测风险之上。项目投资风险、发射卫星失败的风险,均可归为预测风险。

(4) 察觉风险

这类风险是由人民通过经验、观察、比较等来察觉到的。察觉风险是一种人类直觉的判断。在日常生活中,我们常常凭直觉来处理风险问题。

一个风险问题可能涉及两类以上的风险。例如,民航空难风险问题,最少涉及统计风险和察觉风险。对于一个从事航空人身保险业务的公司而言,由于拥有大量飞行事故数据资料,并有充分多的时间进行统计分析,民航空难风险是统计风险。但是,对于一个在飞机场办理登机手续前考虑是否购买航空人身意外保险单的乘客而言,不可能在短暂时间内去收集、整理和分析任何数据,民航空难风险是察觉风险。大多数情况下,乘客将当时的情况和一些典型的情况相比较。这些典型情况有的是安全的,有的是空难。

上述分类表明,只有统计风险才涉及用概率来测量不利影响的严重程度。事实上,即使对统计风险而言,统计方法也只有在大量收集了数据资料后才是一种有效的工具。概率方法几乎对察觉风险的识别无能为力。

风险研究的首要任务是对未来不利事件出现的可能性作出判断。因此从认识论的角度来对风险加以分类,有利于选用合适的技术去认识和掌握风险,有利于提高风险管理的水平。

1.2 风险管理的概念和过程

1.2.1 风险管理的概念

风险管理是研究风险发生规律和风险控制技术的一门新兴管理学科。所谓风险管理是指个人、家庭和组织(企业或政府单位)对可能遇到的风险进行风险识别、风险估测、风险评价,并在此基础上优化组合各种风险管理技术,对风险实施有效的控制和妥善处理风险所致损失的后果,期望达到以最小的成本获得最大安全保障的科学管理方法。

分析风险管理的定义,我们可以通过下述内容来理解其内涵:

(1)风险管理的主体是个人、家庭或组织。由此可知,风险管理这个概念的外延很大;

(2)风险管理是由风险识别、估计、评价、控制、效果评价等环节组成的,是通过计划、组织、指导、控制等过程,通过综合、合理地运用各种科学方法来实现其目标的;

(3)风险管理以选择最佳的风险管理技术为中心,要体现成本效益的关系,应从最经济合理的角度来处置风险,在条件允许的情况下,选择最低成本最大效益的最佳方案,制定风险管理决策;

(4)风险管理的目标是以最低的成本实现最大的安全保障。因此,通过探求风险发生、变化的规律,认识、估计和分析风险对经济生活所造成的危害,选择适当方法处置风险,尽量避免或减少损失,以保障经济社会发展的稳定性和连续性;

(5)风险管理是一个动态的过程。由于个人、家庭和组织内外部的环境是不断变化的,因此,在风险管理计划的实施过程中,应根据风险状态的变化,及时调整风险管理方案,对偏离风险管理目标的行为进行修正;

(6)在风险分类中,按性质可将风险分为静态风险和动态风险,一般而言只将静态风险作为风险管理的对象,动态风险是否应作为风险管理的对象目前尚有分歧。如美国风险管理的对象通常是静态风险,而英、德等国把动态风险也当作管理对象。

1.2.2 风险管理的过程

风险管理是一个连续的、循环的、动态的过程。澳大利亚风险管理标准将风险管理定义为应对各种潜在风险(或危害)和不利影响的有效管理的文化、过程和结构,将风险管理过程定义为系统地应用各种管理政策、过程和实践来确定背景、识别风险、分析风险、评估风险、处置风险、监测风险和交流风险的过程。因此,风险管理过程可分为确定背景、识别风险、分析风险、评估风险以及处置风险,完成整个过程需要监测与检查及交流与磋商,图 1.1 是风险管理过程的解析。

1.2.2.1 确定背景

风险发生在既定区域和政策范围内,因而有必要理解这些背景。在确定背景中需要完成

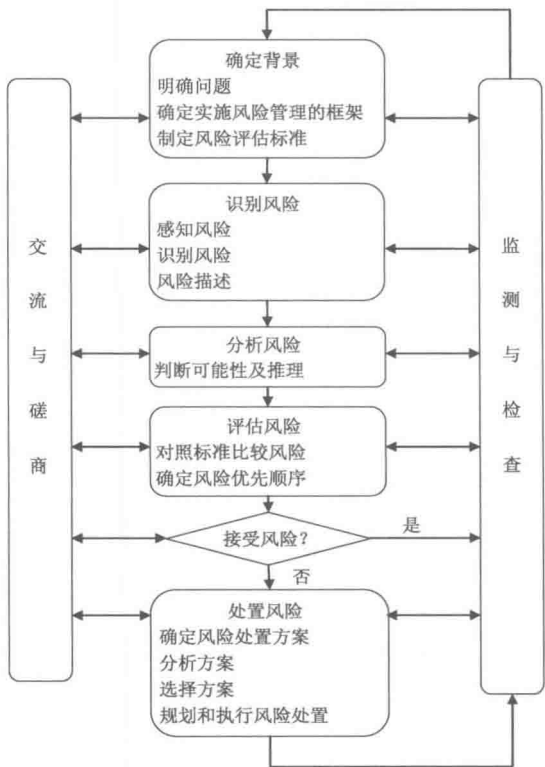


图 1.1 风险管理过程

以下 3 个方面的工作。

(1)明确问题。通过确定风险管理方案的特征和范围来明确问题,包括明确风险发生的区域,将要处理问题的类型,以及将要执行这个方案的区域范围。

(2)确定实施风险管理的框架。包括相关法律和政策;受行动影响的利益集团;区域的目标;政治和经济形势等。

(3)制定风险评估标准。需要制定风险评估标准,以便做出区域认为何种风险可接受、何种风险不可接受的判断,从而做出风险优先顺序的判断。通过一个区域,风险管理者和其他利益集团之间的互动过程,确定区域的风险理解。

1.2.2.2 识别风险

识别风险是风险管理的第一步,也是风险管理最基础的工作。它是指在风险事故发生前,人们运用各种方法系统地、连续地认识所面临的各种风险以及分析风险事故发生的潜在原因。只有在正确识别出自身所面临的风险的基础上,人们才能够主动选择适当有效的方法进行处理,风险衡量才能进行,风险管理决策才有意义。

其过程包含以下 3 个环节:(1)感知风险,即通过调查了解客观存在的各种风险;(2)识别风险,即通过归类、掌握风险产生的原因和条件以及鉴别风险的性质;(3)描述风险,即系统的、全面的描述所面临的和潜在的风险类型、导致损失的风险事故、引起风险事故的主要原因和条件、风险事故所致后果等。感知风险是识别风险的基础,识别风险是关键,描述风险是对识别风险结果的综合。

因此,识别风险是分析风险和评价风险的基础,也是进行风险管理决策的基础。所要回答的主要问题是:(1)需要考虑哪些风险?(2)导致损失的风险事故有哪些?(3)引起风险事故的主要原因和条件是什么?(4)风险事故所致后果如何?(5)如何增强识别风险的能力?

通过风险识别,了解面临的各种风险和致损因素,其目的有两个,一是便于实施风险管理过程的第二阶段,即便于衡量风险的大小;二是为了选择最佳的风险处理方案。风险识别是风险衡量的基础,也是进行风险管理决策的基础。

识别风险的方法有很多,每一种方法都各有其优、缺点和使用范围。通常使用的方法有:(1)表格与问卷识别法;(2)风险列举法;(3)风险因素预先分析法;(4)幕景分析法;(5)安全检查表分析法。

1.2.2.3 分析风险

分析风险的目的是为了评估风险和处置风险提供信息,分析风险是在风险识别的基础上对可能出现的任何事件所带来的后果的分析,以确定该事件发生的概率以及与可能影响的潜在的相关后果。风险分析的出发点是揭示所观察到的风险的原因、影响和程度并提出和考察备选方案。并非所有的风险都同样严重,分析风险将给每个风险指定一个风险级别。在分析和描述风险时应该使用相同的事件和标准来衡量,否则以后很难确定它们的优先顺序。因此,分析风险的目的是:

- (1)对诸多风险进行比较和评价,确定它们的先后顺序;
- (2)从整体出发弄清各风险事件之间确切的因果关系,以便制定出系统的风险管理计划;
- (3)考虑各种不同风险之间相互转化的条件,研究如何才能化威胁为机会,同时也要注意机会在什么条件下会转化为威胁;
- (4)进一步量化已识别风险的发生概率和后果,减少风险发生概率和后果估计中的不确定性。

风险分析的结果是一张“预测清单”。它应该能够给出某一危险发生的概率以及其后果的性质和概率。一般关于概率有客观概率和主观概率之分。客观概率的计算方法有两种:一种是根据大量试验用统计方法进行计算;另一种根据概率的古典定义,将事件集分解成基本事件,用分析的方法进行计算。但在实际工作中,经常不可能获得足够多的信息,因为通常所遇到的风险事件都不可能做大量实验,又因事件是未来发生的,所以不能做出准确的分析,也就很难计算出客观概率,这时只能由决策者或专家对事件出现的可能性做出估计,这就是主观概率。主观概率就是用较少的信息量做出估计的一种方法,也就是根据事件是否发生的个人观点用一个0~1的数值来描述此事件发生的可能性。换句话说,就是利用专家的长期经验对事件所做出的直觉判断。直觉判断出现偏差的可能性是很大的,近些年来科学家们正在从各个方面探讨减少这些偏差的程序和方法,如德尔菲法,实质上就是利用大量的直觉判断来解决个人直觉判断容易出现的偏差问题,专家系统及人工智能系统等则是利用计算机辅助决策以提高直觉判断的效率和准确性,实现向客观实际的逼近。科学实验事实证明,大多数人的估计都不可能超出他们所经历的和认识到的,这是由于经验的有限性及认识过程的局限性所导致的。如何才能保证主观概率做到尽可能的准确,是今后长时间内仍然需要研究的问题。

风险分析中所使用的主要方法有:概率分布、概率树及外推方法,计划评审技术、图示评审技术,而蒙特卡罗方法是随着计算机的普及,日益得到广泛使用的重要方法,适用于问题比较复杂,要求精度较高的场合,特别是对少数几个可行方案实行精选比较时更为重要。

一般的做法是,通过测定风险事件发生的可能性和后果来分析风险,在测定可能性和后果时通常用定性和定量两种方法。

1.2.2.4 评估风险

评估风险的目的是判断风险的严重性,为处置风险提供依据。一般说来,实施风险评估的步骤包括:

(1)对照标准比较风险。将风险分析确定的风险等级与已有的风险评估标准进行比较。

(2)确定风险优先顺序。可利用风险分析确定的风险等级(如“极高”、“高”、“中等”、“低”等)来确定风险优先顺序。注意在同一风险等级内也需要确定优先顺序,例如同是“高”风险,要确定哪一个是比较严重的。

(3)决定风险可接受性。表 1.1 可以用于确定哪些风险可接受,哪些不可接受或需要处置。

表 1.1 风险等级和可能的行动路线

风险等级	可能的行动路线
极高风险	需要立即采取行动
	需要行政关注
	建议进一步调查假定分析或脆弱性
高等风险	需要高层管理者关注
	可能要求进一步调查假定分析或脆弱性
中等风险	可能需要采取某些行动 必须详细说明管理职责
低风险	不需要采取行动
	按常规程序处理

风险估计是建立在概率论与数理统计的大数法则、类推原理和惯性原理的基础上的。由于在自然界和人类社会中,通过对大量风险事故发生的统计分析,其结果呈现出一定的必然性和统计规律性,因而可以通过某一类风险事故发生的规律性,类推出其他风险事故发生的规律性;由惯性原理可预测将来风险事故发生的可能性。所以,风险估计的意义在于:

(1)通过风险估计,较为准确地预测损失概率和损失幅度。通过采取适当的措施,可减少损失发生的不确定性,降低风险。

(2)对损失幅度的估计,使风险管理能够明确风险事故造成的灾害性的后果,集中主要精力去控制那些可能发生的重大事故。

(3)建立损失概率分布,为风险管理进行风险决策提供依据。风险管理根据损失概率分布的状况,结合损失幅度的估计结果,分配风险管理费用,采取相应的风险控制技术,将风险控制在最低程度。

1.2.2.5 处置风险

处置风险的目的是通过选择和实施风险处置措施,减少风险危害的可能性,分为以下步骤。

(1)形成风险处置方案

1)预防、准备、应对和恢复(precaution, preparedness, response and recover, PPRR)是风