

防灾减灾系列教材



灾害风险管理

于 汐 唐彦东 著

清华大学出版社

防灾减灾系列教材

灾害风险管理

于 汐 唐彦东 著

清华大学出版社
北京

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

灾害风险管理/于汐,唐彦东著. —北京:清华大学出版社,2017

(防灾减灾系列教材)

ISBN 978-7-302-45151-8

I. ①灾… II. ①于… ②唐… III. ①自然灾害—风险管理 IV. ①X43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 232997 号

责任编辑:佟丽霞

封面设计:常雪影

责任校对:王淑云

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:25.5

字 数:618 千字

版 次:2017 年 5 月第 1 版

印 次:2017 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:55.00 元

产品编号:066900-01

“防灾减灾系列教材”编审委员会

主 任：薄景山

副主任：刘春平 迟宝明

委 员：（按姓氏笔画排序）

万永革	马胜利	丰继林	王小青	王建富	王慧彦
田勤俭	申旭辉	石 峰	任金卫	刘耀伟	孙柏涛
吴忠良	张培震	李小军	李山有	李巨文	李 忠
杨学山	杨建思	沈 军	肖专文	林均岐	洪炳星
胡顺田	徐锡伟	袁一凡	袁晓铭	贾作璋	郭子辉
郭恩栋	郭 迅	郭纯生	高尔根	高孟潭	梁瑞莲
景立平	滕云田				

丛 书 序

防灾减灾是亘古以来的事业。有了人类就有了防灾减灾,也就有了人类对防灾减灾的认识。人类社会的历史就是一部人与自然不断协调、适应和斗争的历史。防灾减灾又是面向未来的事业,随着我国经济社会的高速发展,我们需要更多优秀的专业人才和新生力量,为亿万人民的防灾减灾工作作出更大贡献。因此,大力发展防灾减灾教育,是发展防灾减灾事业的重要基础性工作。

防灾科技学院是我国唯一的以防灾减灾专业人才培养为主的高等学校,拥有勘察技术与工程和地球物理学两个国家级特色专业建设点。多年来,学院立足行业、面向社会,以防灾减灾类特色专业群建设为核心,在城市防震减灾规划编制、地震前兆观测数据处理、城市震害预测及应急处理等领域取得了一系列科研成果,在汶川地震、玉树地震等国内重大地震灾害的应急处理工作中作出了应有的贡献。学院坚持科学的办学方针,在整个教学体系中既注重专业技术知识的讲授,又注重社会责任方面的教育和培养,为国家培养了一大批优秀的防灾减灾专业人才,在行业职业培训、应急科普等领域开展了大量卓有成效的工作。

为系统总结学院在重点学科建设和人才培养方面所取得的科研和教学成果,进一步深化教学改革,全面提高教学质量和科研水平,服务我国防灾减灾事业,我们组织编写了这套“防灾减灾系列教材”。系列教材覆盖了防灾减灾类特色专业群的主要专业基础课和专业课程,反映了相关领域的最新科研成果,注重理论联系实际,强调可读性和教学适用性,力求实现系统性、前沿性、实践性和可读性的有机结合。系列教材的编委和作者团队既有学院的教师,也有来自中国地震局相关科研院所的专家。他们均为相关领域的骨干专家和教师,具有较深厚的科研积累、丰富的教学经验和实际防灾减灾工作经验,保证了教材编写的质量和水平。希望本套教材的出版和发行能够为我国防灾减灾领域的专业教育、职业培训和科学普及工作发挥积极的作用。

编写防灾减灾系列教材是一项新的尝试,衷心希望业内专家学者和全社会关心防灾减灾事业的读者对本系列教材的编写工作提出有益的建议和意见,以便我们不断改进完善,逐步将其建设成为一套精品教材。清华大学出版社对本套系列教材的编写给予了大力支持,在此表示衷心的感谢。

丛书编委会

2012年10月

从某种意义上来说,人类社会的发展史是与各种灾害不断斗争的历史。自从人类有了风险的思想,面对各种灾害,人类已经不再是被动接受,而是主动地准备和应对。正如伯恩斯坦在其著作《与天为敌——探索风险传奇》中所述,描绘未来可能发生的事情,并从中作出取舍与选择的能力是当代社会的核心能力。

灾害风险管理是以灾害风险为研究对象的管理活动,随着国内外防灾减灾与社会经济可持续发展理论与实践的不断丰富和日臻完善,灾害风险管理作为一门新兴的灾害学与风险管理交叉的应用学科,其知识体系不仅在理论上有所发展,内容也不断地丰富。本书在借鉴了国内外很多学者的灾害风险管理的研究成果、总结几年来承担的灾害风险管理课程教学研究和课程建设成果、不断补充和修正前几版讲义的基础上,创建了比较完善的灾害风险管理知识体系和理论框架。

本书在教学内容安排上,首先以对风险与风险管理基础理论和观点的阐述为出发点,进一步给出灾害风险的基本概念和理论;然后,本书给出灾害风险管理的一般流程;接下来,根据风险管理的流程分别阐述灾害风险的识别与度量、灾害风险评估的理论与模型及其应用、灾害风险评价的标准和准则、风险管理的控制措施和融资措施;最后,本书论述了巨灾保险、巨灾非传统风险转移与证券化和巨灾模型等内容。全书共14章,编写体例比较完善,每章都配有小结、参考文献及进一步阅读文献、关键术语和习题与思考。本书适用于防灾减灾、公共管理和应急管理等相关专业的本科学生,也适用于从事防灾减灾管理的相关工作人员。

本书的作者为于汐和唐彦东老师。于汐负责拟定全书的框架、写作大纲,并审定初稿。编写分工如下:于汐撰写第1、2、4、6、7、8、9、11、12、13、14章,唐彦东撰写第3、5、10章和第7章的部分内容。另外,本书的撰写中参考了大量文献,在此,对文献的作者表示感谢。

本书是对灾害风险管理的理论和实践进行初步探索的结果,是在我国和世界灾害频发的背景下,对众多灾害学、风险管理等方面专家学者研究成果的继承。本书对灾害风险管理相关的基本理论进行了初步的阐述,把一些尚未完全成熟的理论或想法阐述出来。由于个人能力和时间有限,本书内容难免存在纰漏和错误,没有什么比争论和批评更能促进对学科

的思考。这里留下笔者的联系方式, puyuxi@126.com, 欢迎广大读者批评指正。

尽管对灾害风险管理的教学与研究已经起步, 但是, 完善灾害风险管理的学科体系还任重而道远, 但笔者坚信, 随着对灾害风险管理和巨灾保险问题研究的不断深入, 其研究内容将不断深化, 学科体系也将从不完善走向完善。

于 汐

2016 年 11 月

第 1 章 绪论	1
第 1 节 灾害风险管理的产生与发展	1
一、风险与灾害风险	1
二、风险管理与灾害风险管理	2
第 2 节 全书体系简介	4
第 3 节 灾害风险管理的研究对象、目标与内容	6
一、灾害风险管理的研究对象	6
二、灾害风险管理的目标	6
三、灾害风险管理的主要内容	7
第 2 章 风险	9
第 1 节 风险概念	9
一、风险的起源	9
二、风险与不确定性	10
三、风险概念形成与发展	15
第 2 节 风险的分类	21
一、国际风险理事会的风险分类	21
二、根据风险影响范围分类	22
三、根据风险后果分类	22
四、根据风险损失标的分类	23
五、根据风险的来源分类	23
六、根据损失的主体分类	24
七、我国现行法律法规的分类	24
八、不同学者对风险的分类	25
第 3 节 风险的基本度量	27
一、风险的度量概述	27
二、损失程度和损失频率	28

本章小结	29
关键术语	29
本章参考文献及进一步阅读文献	29
问题与思考	30
第3章 灾害与风险	31
第1节 致灾因子与灾害	31
一、致灾因子与灾害的关系	31
二、致灾因子与灾害的概念	32
三、灾害与应对能力	35
四、灾害的自然属性和社会属性	36
第2节 灾害分类	36
一、灾害分类概述	36
二、全球灾害信息数据库简介	44
第3节 脆弱性	45
一、脆弱性的概念	45
二、脆弱性与致灾因子互为条件关系	46
三、影响脆弱性的因素	47
四、脆弱性的变化	48
第4节 恢复力	50
一、恢复力定义	50
二、恢复力的特性和维度	51
三、经济恢复力	52
第5节 灾害风险定义	52
一、灾害风险概述	52
二、灾害风险的变化	55
三、风险与灾害、人类行为的关系	56
本章小结	57
关键术语	57
本章参考文献及进一步阅读文献	57
问题与思考	58
第4章 灾害风险管理基础	60
第1节 风险管理概述	60
一、风险管理的起源和发展	60
二、风险管理概念	64

三、风险管理分类	65
四、灾害风险管理	68
五、我国风险管理存在问题	69
六、社区灾害风险管理	70
第 2 节 风险管理的目标与成本	71
一、风险成本的概念	71
二、风险成本的构成	72
三、风险成本的特征	73
四、风险成本与风险管理目标	74
第 3 节 我国灾害管理的历史	76
一、中国历史时期的减灾机制	76
二、我国历史时期的救灾制度	77
三、新中国成立后我国灾害管理的进展	78
第 4 节 国外灾害风险管理	80
一、日本灾害管理	80
二、美国灾害管理	82
本章小结	84
关键术语	84
本章参考文献及进一步阅读文献	84
问题与思考	85
第 5 章 灾害风险管理流程	86
第 1 节 风险管理的基本流程	86
一、风险识别	86
二、风险评估	87
三、选择适当的风险管理措施	87
四、风险管理措施的实施	87
五、自然灾害风险管理流程与内容	88
第 2 节 国际标准化组织风险管理原则与流程	88
一、风险管理的原则	88
二、国际标准化组织的风险管理流程	89
三、风险评估	92
四、风险处置	93
五、沟通和协商	94
第 3 节 国际风险管理理事会风险管理流程	95
一、国际风险管理理事会简介	95

二、国际风险管理理事会灾害风险管理框架	96
三、预评估	97
四、风险评析	99
五、风险描述与评价	103
六、风险管理	104
七、沟通	106
本章小结	106
关键术语	107
本章参考文献及进一步阅读文献	107
问题与思考	107
第 6 章 风险识别与度量	109
第 1 节 风险识别	109
一、风险识别与度量概述	109
二、风险源与风险识别的概念	110
三、风险识别原则	111
四、风险识别基本方法	112
五、风险识别技术方法	114
第 2 节 客观风险度量	120
一、粗略的风险度量	121
二、风险的数学度量	126
三、科学风险度量指标	128
四、其他度量	134
第 3 节 主观风险度量	134
一、主观风险判断概述	134
二、不依赖时间的个人主观风险判断	136
三、依赖时间的个人主观风险判断	136
四、社会风险判断	138
五、风险沟通	139
第 4 节 风险的最终度量——生活质量	140
一、生活质量概述	141
二、社会生活质量度量	143
三、环境度量与基本生活质量	147
四、工程生活质量指数	149
五、生活质量与法律	153
本章小结	155

关键术语.....	155
本章参考文献及进一步阅读文献.....	156
问题与思考.....	156
第 7 章 灾害风险评估	157
第 1 节 灾害风险评估.....	157
一、风险评估概述.....	157
二、灾害风险评估.....	158
三、灾害风险评估内容.....	158
四、灾害风险评估理论与方法.....	163
五、灾害风险评估指标的分级.....	166
第 2 节 脆弱性评估.....	167
一、脆弱性评估.....	167
二、脆弱性评估内容.....	168
第 3 节 生命价值风险评估.....	172
一、生命价值概念.....	172
二、生命价值的评估方法.....	174
三、生命价值的年龄效应、收入效应.....	175
四、生命价值与死亡赔偿标准.....	177
五、生命风险评估指标.....	177
第 4 节 灾害风险评估模型.....	183
一、灾害风险指数系统.....	184
二、全球自然灾害风险热点地区研究计划.....	186
三、美国 HAZUS 灾害风险评估模型.....	187
四、美洲计划.....	190
五、欧洲多重风险评估模型.....	194
六、社区灾害风险评估.....	197
第 5 节 地震灾害风险评估.....	203
一、地震灾害综合风险评估模型.....	203
二、地震灾害经济损失评估理论与方法.....	205
三、地震灾害应急风险评估.....	209
本章小结.....	211
关键术语.....	211
本章参考文献及进一步阅读文献.....	212
问题与思考.....	213

第 8 章 损失分布	214
第 1 节 概率论与数理统计基础	214
一、概率论基础	214
二、随机变量与概率分布	216
三、数理统计基本概念	217
四、常用的损失分布及性质	218
五、超概率与 n 年一遇	221
六、肥尾效应	222
第 2 节 贝叶斯统计推断	223
一、贝叶斯估计概述	223
二、先验分布	223
三、后验分布密度	223
四、后验分布推导	223
五、误差函数	225
第 3 节 获得损失分布的过程	226
一、经典统计法	226
二、贝叶斯法	227
第 4 节 风险损失估计	230
一、损失估计	230
二、损失频率的估计	232
三、大数定律与中心极限定理	234
四、损失幅度的估计	236
本章参考文献及进一步阅读文献	242
问题与思考	243
第 9 章 风险评价与可接受风险	244
第 1 节 风险评价与可接受风险	244
一、风险评价	244
二、可接受风险研究历程	245
三、可接受风险的概念	247
四、可接受风险的确定	249
第 2 节 可接受风险标准	249
一、可接受风险标准介绍	249
二、可接受风险标准确定方法	253
三、现有可接受标准介绍	257

本章小结	258
关键术语	258
本章参考文献及进一步阅读文献	258
问题与思考	259
第 10 章 灾害风险管理控制措施	260
第 1 节 风险控制理论	260
一、风险控制的数理基础	260
二、风险控制措施理论	264
第 2 节 灾害风险控制措施	266
一、风险管理控制措施与融资措施	266
二、风险控制措施方法	267
三、应急预案	268
四、防灾减灾规划	272
本章小结	276
关键术语	276
本章参考文献及进一步阅读文献	277
问题与思考	277
第 11 章 灾害风险管理决策	278
第 1 节 风险管理决策概述	278
一、风险管理决策	278
二、风险管理决策的原则和考虑的问题	279
三、风险管理措施的选择	279
四、风险管理决策利益相关者	280
第 2 节 期望损失决策模型	281
一、期望损失决策案例	281
二、考虑忧虑成本的期望损失决策	282
第 3 节 期望效用决策模型	283
一、效用及效用理论	283
二、效用函数与效应曲线	285
三、效用决策应用	286
本章小结	286
关键术语	286
本章参考文献及进一步阅读文献	287
问题与思考	287

第 12 章 巨灾保险	289
第 1 节 巨灾与巨灾风险	289
一、巨灾	289
二、巨灾风险	291
三、巨灾对国家经济影响	293
第 2 节 超概率曲线与巨灾可保性	294
一、超概率曲线的应用	294
二、基于超概率曲线的相关利益者分析	299
三、巨灾风险的可保性	300
第 3 节 巨灾保险理论	304
一、巨灾保险的内容	305
二、巨灾再保险	310
三、我国地震保险	313
第 4 节 国内外巨灾保险实践	316
一、巨灾保险跨期风险分散	317
二、美国的巨灾保险	317
三、日本的地震保险	318
四、新西兰地震保险	320
五、中国台湾地震保险	321
六、我国居民住房地震保险试点	322
第 5 节 巨灾风险基金	323
一、巨灾风险基金介绍	323
二、地震巨灾风险基金	328
三、美国巨灾保险基金项目	330
本章小结	333
关键术语	333
本章参考文献及进一步阅读文献	333
问题与思考	334
第 13 章 巨灾非传统风险转移与证券化	336
第 1 节 巨灾非传统风险转移	336
一、非传统风险转移	336
二、损失敏感型保险合同	337
三、有限风险再保险合同	338
四、应急资本	339

第2节 巨灾风险证券化	341
一、巨灾证券化	341
二、传统保险功能缺陷	341
三、巨灾风险证券化的作用	342
四、巨灾风险证券化的实践应用	343
第3节 巨灾风险证券化工具	343
一、巨灾债券	343
二、巨灾期货	347
三、巨灾期权	347
四、巨灾互换	349
五、天气风险	349
第4节 专业自保公司	350
一、自保公司简介	350
二、专业自保公司发展	350
三、专业自保公司的运作方式	351
四、专业自保公司的经营方式	351
本章小结	352
关键术语	352
本章参考文献及进一步阅读文献	353
问题与思考	353
第14章 巨灾风险模型	354
第1节 巨灾模型	354
一、巨灾风险模型简介	354
二、巨灾风险模型与风险管理	356
三、巨灾风险模型的构成	362
四、巨灾风险模型的评估流程	365
第2节 巨灾风险模型基本框架	367
一、巨灾风险模型的一般框架	367
二、美国地震风险模型	367
第3节 巨灾模型中的概率分布应用	371
一、随机变量及其分布在巨灾风险评估中的应用	371
二、传统概率分布在巨灾风险估计中的作用	374
第4节 巨灾模型与保险费率	379
一、费率制定	379
二、保险精算原理	380

三、利用巨灾模型制定保险费率	381
四、加州地震局保险费率设定	382
五、其他风险度量指标	383
第 5 节 影响巨灾模型不确定的因素	384
一、不确定分级	384
二、不确定来源	384
三、描述与量化不确定性	386
四、不确定的案例	387
本章小结	389
本章参考文献及进一步阅读文献	389
问题与思考	389