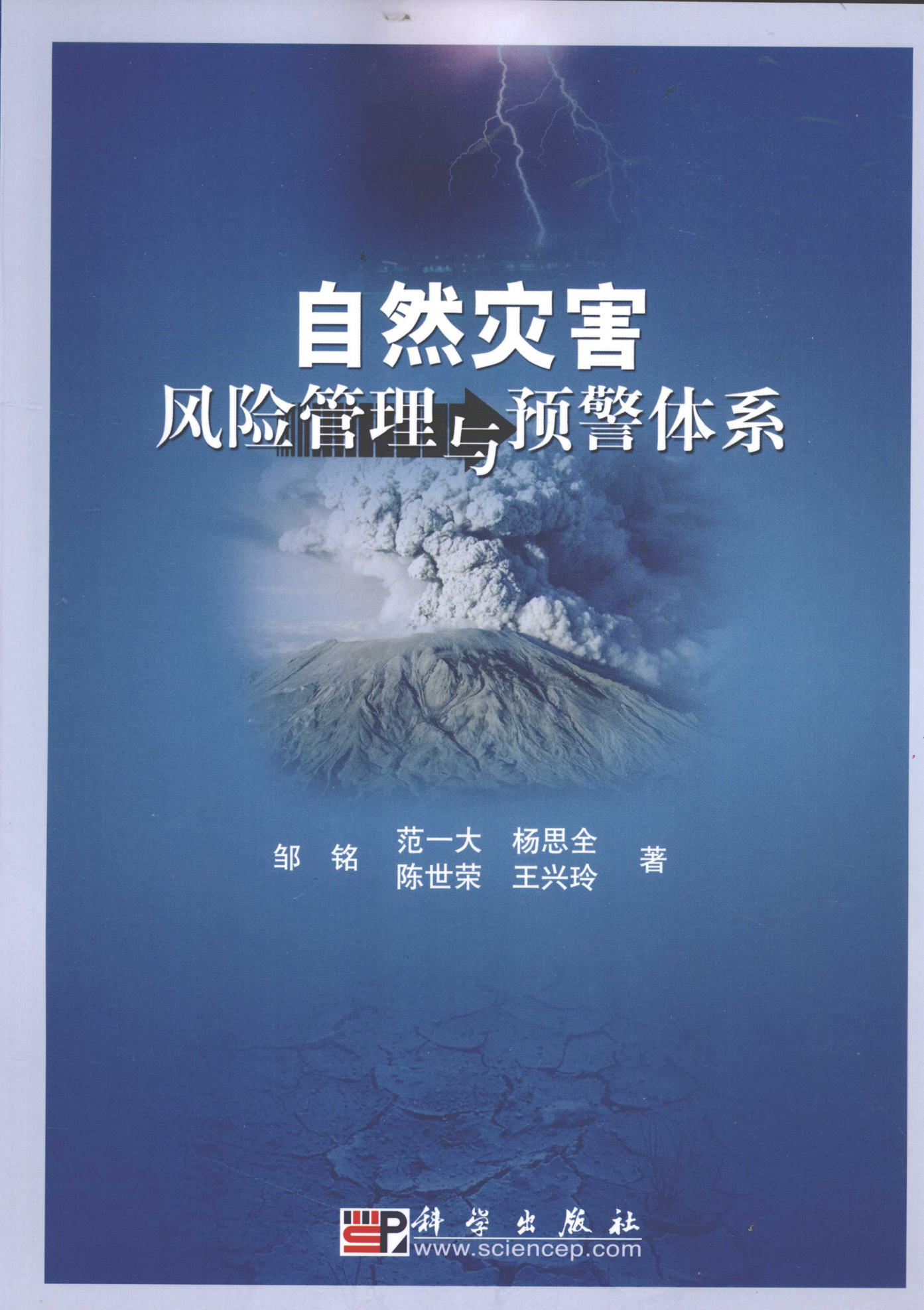




自然灾害 风险管理与预警体系

邹 铭 范一大 杨思全 著
陈世荣 王兴玲



科学出版社
www.sciencep.com

自然灾害风险管理与预警体系

邹 铭 范一大 杨思全 陈世荣 王兴玲 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以国家自然灾害风险管理为出发点,在分析、总结大量重大自然灾害应对案例的基础上,分析了国内外自然灾害时空分布规律;介绍了自然灾害风险管理理论、实践和体系建设的进展;围绕“一案三制”建设的需求,研究了自然灾害风险管理和预警体系的构成、具体内容以及相应技术支撑体系的组成和建设内容。

本书可供从事防灾、减灾、救灾相关业务的工作人员参考,也可作为广大读者提升防灾、减灾知识的基础读物。

图书在版编目(CIP)数据

自然灾害风险管理与预警体系 / 邹铭等著. —北京:科学出版社,2010

ISBN 978-7-03-027200-3

I. ①自… II. ①邹… III. ①自然灾害-风险管理-研究-中国②自然灾害-预警系统-研究-中国 IV. ①X432

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 065090 号

责任编辑:关 焱 彭胜潮 / 责任校对:赵燕珍

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 5 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 5 月第一次印刷 印张:14 3/4

印数:1—2 000 字数:336 000

定价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

应对自然灾害是人类生存与可持续发展不可回避的问题之一。进入 21 世纪以来,在世界范围内所发生的一系列重大自然灾害事件,如 2004 年末发生的印度洋地震海啸灾难、2008 年中国发生的“5·12”汶川地震和低温雨雪冰冻灾害等,再次警示我们加强自然灾害风险管理和预警工作,在减灾领域乃至对实现人类千年发展目标具有突出意义。

与风险共存,始终做到居安思危、防患未然,是减灾和灾害风险管理的基本点和出发点。从“国际减灾十年”到“国际减灾战略”,灾害管理理念已经从强调传统的灾害应对转变为高度重视综合减少灾害风险,从《兵库行动》到第 60 届联合国大会通过的《国际减少灾害战略》,更推动了这个趋势的发展。

从重要性、紧迫性角度而言,作为确保和推动从全球到区域、从国家到地区可持续发展优先考虑的方面,重视风险管理工作,加强预警,尤其是早期预警能力建设,已在国际社会和世界各国达成共识,需要在政策法规、体制机制、监测分析、调查评估、决策支持、减灾工程、信息发布、科教培训、金融保险和安全社区等多个层面上加强能力建设。

人类经历了工业化、城镇化、市场化、信息化、全球化等发展进程,极大地促进了人类社会经济的发展。财富在不断积累,人口在不断增加,并不断向高风险地区集中,人员、物资和资本流动频繁,地区间相互依赖程度提高,使得原本严峻的灾害风险形势更为加剧。人类越来越依赖于发展中带来的技术成就,复杂系统和基础设施的风险加大,客观上也加大了区域性乃至全球性重特大灾害事件发生的风险。

同时,应该清醒地认识到,在全球气候与环境变化的背景下,加之全球化进程的推进,导致全球灾害风险持续增加,区域、次区域灾害特点和发生规律将出现新的变化,灾害风险在全球范围内扩展和加强。农业、水资源、森林与其他自然生态系统、海岸带与近海生态等极易受到全球气候变化的不利影响,自然系统和社会系统承灾体不稳定性和脆弱性增加。传统的灾害风险将与新出现的风险因素相互叠加,其中,交通运输、能源供应、电力通信、重大工程与人居设施脆弱性对灾害风险和灾情的影响作用将尤为突出。在未来条件下,将会出现更大范围的综合灾害风险、大城市和复杂城镇群灾害风险、跨区域跨经济带灾害风险等,这需要我们采取新的评估手段,重新理解传统脆弱区和发展中自然、社会、经济脆弱性,完善高技术条件下灾害风险管理体制机制,以利于有效减少和应对新形势下的灾害风险。

人类已经从无数次灾害中吸取了教训,也从中认识到了对灾害管理、预防与控制是成本最低、最简便的方法;认识到了提高和加强灾害风险管理与预警能力,对于减少生命财产损失、提高政府减灾决策能力、减轻灾害事件带来的不利因素有着非常重要的意义。加强综合灾害风险管理,需要不断优化灾害风险管理机制构架,将预警能力系统地集成到这个架构之中,并与应急机制有机衔接,需要寻求减灾与风险控制措施,建立有效的技术支撑体系,促进减灾风险文化体系的形成与完善,将政府、企业、社区以及个人等资源有机地

整合在一起,共同协调应对灾害风险。

中国对灾害风险管理工作非常重视,国家已经颁布了《国家自然灾害救助应急预案》等一系列预案,对自然灾害风险管理与预警体系建设有着整体部署,并从体制、机制和法制三个方面入手来完善国家灾害管理能力,当前和未来的工作重点简述为“一案三制”,即以自然灾害应急预案为核心,推动国家自然灾害应急工作的体制、机制和法制建设。本书正是在上述背景下,由科技部社会公益项目(2005DIB3J013)和国家科技支撑计划项目(2006BAD20B04)支持完成的。

本书以国家自然灾害风险管理为出发点,在分析和总结国内外大量重大自然灾害风险处置典型案例的基础上,系统分析了全球自然灾害时空分布规律与变化趋势;介绍了自然灾害风险管理理论、实践和体系建设的最新进展;围绕“一案三制”建设的需求,基于成功经验,立足中国国情,面向自然灾害风险管理体制、机制与政策措施建设和协调性,研究了灾害预警体系的构成和具体内容,从监测、信息报送、数据共享、评估、信息传播、基础平台、风险制图与产品服务体系等多个方面,系统研究和介绍了在自然灾害风险管理与预警体系建设中,基于现代和传统技术手段建立相应技术支撑体系的组成和建设内容。

本书由邹铭、范一大等负责策划、组织和协调,由范一大、陈世荣负责框架设计、大纲撰写和前言撰写。具体章节完成情况为:第1章由范一大、陈世荣撰写;第2章由邹铭、吴玮、李素菊、关妍撰写;第3章由王兴玲、孟志强、王磊撰写;第4章由方志勇、张宝军、刘三超撰写;第5章由陈世荣、徐丰、刘龙飞撰写;第6章由王薇、聂娟、李仪、王平撰写;第7章由杨思全、汤童、刘亮、王志强撰写。全书由邹铭、范一大统一审阅定稿。本书在撰写过程中得到了民政部国家减灾中心、卫星减灾应用中心、救灾司和政策研究中心的大力支持,国家卫星气象中心朱小祥研究员也参与了本书部分章节的撰写工作。此外,本书撰写过程中还参阅了大量文献和资料,吸取了不少专家有思想、有价值的观点,由于篇幅原因,不能一一列举,在此一并表示感谢。

灾害风险管理是涉及自然科学和社会科学等的边缘学科,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。希望本书能为推动灾害风险管理研究、促进中国灾害风险管理和预警工作的逐步完善作出贡献。由于作者水平有限,本书的结构、内容甚至一些观点难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

目 录

前言

第 1 章 全球自然灾害概况	1
1.1 自然灾害概念	1
1.2 全球自然灾害时空分布	6
1.3 中国自然灾害时空分布.....	13
1.4 灾害发展形势带来的挑战.....	24
第 2 章 自然灾害风险管理研究	30
2.1 自然灾害和灾害系统理论.....	30
2.2 自然灾害风险管理理论.....	32
2.3 自然灾害预警与应急管理.....	39
2.4 国际上减灾与风险管理的重要活动.....	42
第 3 章 自然灾害风险管理体系研究	48
3.1 自然灾害风险管理概念.....	48
3.2 国际上灾害风险管理体系.....	50
3.3 中国自然灾害风险管理体系建设.....	59
第 4 章 自然灾害预警体系研究	69
4.1 意义与原则.....	69
4.2 灾害预警系统的设计与实施.....	72
4.3 国家自然灾害预警体系构成.....	80
第 5 章 自然灾害风险管理与预警技术支撑体系	88
5.1 概念和构成.....	88
5.2 监测体系.....	89
5.3 信息报送与管理体系.....	95
5.4 数据共享与交换体系	103
5.5 风险评估与预警体系	108
5.6 信息传播体系	113
5.7 基础平台建设	119
第 6 章 自然灾害风险产品及服务体系	121
6.1 基本概念	121
6.2 国内外发展现状	122
6.3 自然灾害风险产品及服务体系构建	131
6.4 自然灾害风险制图	138

第7章 国内外重大自然灾害风险管理与处置案例分析	149
7.1 灾害案例评价指标体系	149
7.2 中国重大自然灾害案例分析	154
7.3 国际重大自然灾害案例分析	203
参考文献	226

第 1 章 全球自然灾害概况

近几十年来,无论是国际还是中国,自然灾害发生的频率逐步增加,造成的经济损失和人员伤亡呈明显上升趋势;同时,不同灾害类型的空间分异也日趋明显。由于全球化和城市化造成人口和财产集中,特别是向高灾害风险区集中,使得原本严峻的自然灾害形势更为加剧。国际社会对此高度重视,尤其自“国际减灾十年”以来,减轻自然灾害风险已经成为减灾领域关注的重要问题,中国也加强了自然灾害风险管理体系的建设。

1.1 自然灾害概念

1.1.1 定 义

提到自然灾害,人们都会联想到洪水、台风、地震等各种灾害现象,似乎都能够明白它的含义。但是,要为“自然灾害”下一个确切的定义,却不是一件简单的事情。

自然灾害是灾害的一种类型。纵观人类的历史可以看出,灾害的发生原因主要有两类:一是自然变异;二是人为影响。其表现形式也有两种,即自然态灾害和人为态灾害。因此,通常把以自然变异为主因并表现为自然态的灾害称为自然灾害,如地震、风暴潮等;将以人为影响为主因并表现为人为态的灾害称为人为灾害,如人为引起的火灾和交通事故等;把由自然变异所引起的,但却表现为人为态的灾害称为自然人为灾害,如太阳活动峰年发生的传染病大流行;把由人为影响所产生的、但却表现为自然态的灾害称为人为自然灾害,如过量采伐森林引起的水土流失、过量开采地下水引起的地面沉陷等。

当然,灾害的过程往往很复杂,有时候一种灾害可以由几种因素引起,或者一种因素会同时引发几种不同的灾害。这时,灾害类型的确定就要根据起主导作用的因素和其主要表现形式而定。

联合国国际减灾战略(UN/ISDR)给“灾害”列出的定义为:灾害是由于群落或社会机能的严重受损引起了广泛的人员、物质、经济和环境损失,且此类损失超出了受影响群落或社会使用自有资源所能应付的能力范围。

基于对自然灾害不同侧面的理解,一些学者、灾害管理人员和研究人员对“自然灾害”的定义也做出了相应描述:

自然灾害是指水、旱、霜、雹、雪、病、虫等自然现象对人类的生产生活形成危害性的影响和损失(洪波,1998)。

自然灾害是指发生在生态系统中的自然过程,它可以导致社会经济系统失去稳定与平衡,使社会财产产生损失或导致社会在各种原生的和有机的资源方面出现严重的供需不平衡(彭珂珊,2000)。

自然灾害是指发生在地球表层的能造成人们生命和财产损失的自然事件(盛海洋,

2004)。

日本学者矢野曾定义:自然灾害是指由于异常的自然现象作为外力克服了阻力,打破平衡,造成国土和设施的破坏,或生命财产的损失以及使其功能降低的现象^①。

所谓自然灾害,是指因自然原因所引发,或由人为因素对生态环境破坏所招致的自然对人类社会的恶性报复(温乐平,2001)。

自然灾害是指由于自然原因造成的人身、财产及人类赖以生存发展的资源、环境等方面损害的事件(张艳花,2005)。

在某一特定时期内,由于地球内部环境和宇宙空间天体的自然变异或人类违背自然规律和社会行为规则的不轨行为或者两者兼而有之的原因致使人类生存环境、人身安全与社会财富受到严重危害,以至超过了该地区的自然生态环境承载能力和社会经济环境的承载能力,进而使自然生态结构或人类社会经济系统丧失其部分或全部功能的一种自然社会现象(王艳丽等,2004)。

结合上述对灾害和自然灾害的分析,我们定义“自然灾害”为:泛指由自然原因形成的,在相对广泛的范围内,人类、物质或环境超出社会自身资源应付能力的破坏和损失,并由此导致了社会功能的严重毁坏。

1.1.2 分 类

自然灾害是一种极其复杂的自然现象,所以分类方法也很多。根据分类方法的不同,自然灾害的类型存在多种划分方法。

1. 以发生和持续时间分类

自然灾害形成的过程有长有短,有缓有急。有些自然灾害,当致灾因子的变化超过一定强度时,就会在几天、几小时甚至几分钟、几秒钟内表现为灾害行为,如地震、洪水、飓风、风暴潮、冰雹等,这类灾害称为突发性自然灾害。旱灾、农作物和森林的病、虫、草害等,虽然一般要在几个月的时间内成灾,但灾害的形成和结束仍然比较快速、明显,所以也把它们列入突发性自然灾害。

还有一些自然灾害是在致灾因素长期发展的情况下,逐渐显现成灾的,如土地沙漠化、水土流失、生态环境退化等,这类灾害通常要几年或更长时间的发展,称为缓发性自然灾害。

2. 联合国国际减灾战略分类

联合国国际减灾战略将自然灾害分为三大类,每大类下又细分为若干灾种,具体分类如下:

(1) 水文气象灾害:细分为干旱、极端气温(含热浪和寒潮)、水灾、滑坡、火灾、热带气旋(含飓风、气旋、台风)等灾种。

^① 资料来源于水信息网。

(2) 地质灾害:细分为地震、海啸、火山喷发等灾种。

(3) 生物灾害:细分为流行病、虫害等灾种。

3. 国家减灾规划分类

1998 年发布的《中华人民共和国减灾规划(1998~2010 年)》将自然灾害分为大气圈和水圈灾害、地质及地震灾害、生物灾害、森林和草原火灾四大类,各大类又可细分为:

(1) 大气圈和水圈灾害:主要包括洪涝、干旱、台风、风暴潮、沙尘暴以及大风、冰雹、暴风雪、低温冻害、巨浪、海啸、赤潮、海冰、海岸侵蚀等。

(2) 地质及地震灾害:主要包括地震、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、塌陷、荒漠化等。

(3) 生物灾害:包括农作物病虫鼠害、草原和森林病虫鼠害等。

(4) 森林和草原火灾。

4. 以灾害成因分类

根据自然灾害的形成原因和致灾因子的特点,将对我国影响较大的自然灾害划分为七大类,大类以下又细分为若干种,分别为气象灾害、海洋灾害、洪水灾害、地质灾害、地震灾害、农林牧生物灾害和森林草原火灾。

1) 气象灾害

大气对人类的生命财产和国民经济建设及国防建设等造成的直接或间接的损害,称为气象灾害。它是自然灾害中的原生灾害之一。气象灾害的特点如表 1.1 所示。

气象灾害主要有 19 种,如表 1.2 所示。

表 1.1 气象灾害特点及表现

序 号	特 点	表 现
1	种类多	主要有暴雨洪涝、干旱、热带气旋、霜冻低温等冷冻害、风雹、连阴雨和浓雾及沙尘暴等其他灾害共七大类 20 余种,如果细分,可达数十种甚至上百种
2	范围广	一年四季均可出现;无论在高山、平原、高原、海岛,还是在江、河、湖、海以及空中,处处都有
3	频率高	中国每年都出现旱、涝和台风等多种灾害
4	持续时间长	同一种灾害常常连季、连年出现
5	群发性突出	某些灾害往往在同一时段内发生在许多地区,如雷雨、冰雹、大风、龙卷风等强对流性天气常有群发现象
6	连锁反应显著	天气气候条件往往能形成或引发、加重洪水、泥石流和植物病虫害等自然灾害,产生连锁反应
7	灾情重	联合国公布的 1947~1980 年全球因自然灾害造成人员死亡达 121.3 万人,其中 61%是由气象灾害造成的

表 1.2 气象灾害分类和影响

序 号	分 类	影 响
1	暴雨	山洪暴发、河水泛滥、城市积水
2	雨涝	内涝、渍水
3	干旱	农业、林业、草原的旱灾,工业、城市、农村缺水
4	干热风	干旱风、焚风
5	高温、热浪	酷暑高温、人体疾病、灼伤、作物逼熟
6	热带气旋	狂风、暴雨、洪水
7	冷害	由于强降温和气温低造成作物、牲畜、果树受害
8	冻害	霜冻,作物、牲畜冻害,水管、油管冻坏
9	冻雨	电线、树枝、路面结冰
10	结冰	河面、湖面、海面封冻,雨雪后路面结冰
11	雪害	暴风雪、积雪
12	雹害	毁坏庄稼、破坏房屋
13	风害	倒树、倒房、翻车、翻船
14	龙卷风	局部毁灭性灾害
15	雷电	雷击伤亡
16	连阴雨(淫雨)	对作物生长发育不利、粮食霉变等
17	浓雾	人体疾病、交通受阻
18	低空风切变	(飞机)航空失事
19	酸雨	作物等受害

2) 海洋灾害

海洋自然环境发生异常或激烈变化,导致在海上或海岸发生的灾害称为海洋灾害。海洋灾害主要指风暴潮灾害、巨浪灾害、海冰灾害、海雾灾害、大风灾害及地震海啸灾害等突发性的自然灾害。

引发海洋灾害的原因主要有大气的强烈扰动,如热带气旋、温带气旋等;海洋水体本身的扰动或状态骤变;海底地震、火山爆发及其伴生的海底滑坡、地裂缝等。海洋自然灾害不仅威胁海上及海岸,有些还危及自岸向陆广大纵深地区的城乡经济和人民生命财产安全。例如,强风暴潮所导致的海侵(即海水上陆),在中国少则几千米,多则二三十千米,甚至达 70 km,一次海潮曾淹没多达 7 个县。上述海洋灾害还会在受灾地区引起许多次生灾害和衍生灾害。例如,风暴潮、风暴巨浪引起海岸侵蚀、土地盐碱化;海洋污染引起生物毒素灾害,再引起人畜中毒等。

海洋灾害种类如表 1.3 所示。

表 1.3 海洋灾害分类

序 号	分 类	备 注
1	风暴潮	包括台风风暴潮、温带风暴潮
2	海啸	分遥海啸与本地海啸 2 种
3	海浪	包括风浪、涌浪和近岸浪 3 种;就其成因而言又分台风浪、气旋浪
4	海冰	
5	赤潮	
6	海岸带灾害	如海岸侵蚀、滑坡、土地盐碱化、海水污染等
7	厄尔尼诺的危害	

3) 洪水灾害

洪水灾害是影响中国的主要自然灾害之一,在各种自然灾害中,洪水是最常见且危害最大的一种灾害。洪水灾害的形成必须具备两方面条件:一是自然条件。洪水是形成洪水灾害的直接原因。只有当洪水自然变异强度达到一定标准,才可能出现灾害。主要影响因素有地理位置、气候条件和地形地势。二是社会经济条件。只有当洪水发生在有人类活动的地方才能成灾。受洪水威胁最大的地区往往是江河中下游地区,而中下游地区因水源丰富、土地平坦又常常是经济发达地区。洪水可分为河流洪水、湖泊洪水和风暴洪水等,具有明显的季节性、区域性和可重复性。洪水出现频率高,波及范围广,来势凶猛,破坏性极大。

洪水灾害主要有如下种类:①暴雨;②山洪;③融雪洪水;④冰凌洪水;⑤溃坝洪水;⑥泥石流与水泥流洪水。

4) 地质灾害

自然的变异和人为的作用都可能导致地质环境或地质体发生变化。当这种变化达到一定程度,其产生的后果便给人类和社会造成危害,称为地质灾害,如崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降、地面塌陷、岩爆、坑道突水、突泥、突瓦斯、煤层自燃、黄土湿陷、岩土膨胀、砂土液化、土地冻融、水土流失、土地沙漠化及沼泽化、土壤盐碱化以及地震、火山、地热害等。

地质灾害的分类有不同的角度与标准,十分复杂。就其成因而论,主要由自然变异导致的地质灾害称自然地质灾害;主要由人为作用诱发的地质灾害则称人为地质灾害。

就地质环境或地质体变化的速度而言,可分为突发性地质灾害与缓变性地质灾害两大类。前者如崩塌、滑坡、泥石流等,即习惯上的狭义地质灾害;后者如水土流失、土地沙漠化等,又称环境地质灾害。

根据地质灾害发生区的地理或地貌特征,可分为山地地质灾害和平原地质灾害两大类。前者如崩塌、滑坡、泥石流等;后者如地面沉降等。

5) 地震灾害

地震是人们通过感觉和仪器察觉到的地面振动。它与风雨、雷电一样,是一种极为普

遍的自然现象。强烈的地面振动,即强烈地震,会直接和间接造成破坏,成为灾害。凡由地震引起的灾害,统称为地震灾害。

直接地震灾害指由于强烈地面振动及形成的地面断裂和变形。它引起建筑物倒塌和损坏,造成人身伤亡及大量社会物质的损失,例如,1976年7月28日震惊全国的唐山大地震,整个唐山市变成一片废墟,共死亡24.2万人,经济损失达100亿元;而在2008年5月12日发生的汶川地震共造成近9万人死亡或失踪,直接经济损失约8500亿元。

间接地震灾害则是由于强烈地震而使山体崩塌,形成滑坡、泥石流;水坝、河堤决口或发生海啸而造成水灾;震后流行瘟疫;由于没有熄灭的火源、燃气管道泄漏或电线短路引起的火灾;地震使生产、储存设备或输送管道破坏造成有毒气体蔓延;震后由于人们为了避震造成的摔、挤、踩等伤亡以及由于人们对地震知识缺乏了解,或者由于某些社会政治因素产生的地震谣言,往往造成较大的社会心理影响等。据地震历史资料,火灾是一种最容易发生的地震次生灾害,造成的损失往往较大。

地震灾害主要有如下种类:①构造地震;②隔落地震;③矿山地震;④水库地震。

6) 农林牧生物灾害

指在农作区、林区、牧区,病、虫、鼠等有害生物在一定环境下暴发或流行,因此破坏农业、林业、牧业生产的现象。

根据危害对象,分为农作物生物灾害、森林生物灾害、畜牧业生物灾害。根据导致灾害的生物种类分为病害、虫害、草害、鼠害。

7) 森林草原火灾

指失去人为控制,在草原和森林内自由蔓延或扩展,对草原、森林、草原生态系统、森林生态系统和人类带来一定危害和损失的草原和森林起火。包括森林火灾和草原火灾。

5. 以灾害救助类型分类

中国灾害救助工作归属于民政部管理,民政部国家减灾中心是中国灾情统计和发布的权威部门,根据中国灾害的实际情况以及灾情统计需要,将自然灾害分为台风、洪涝、旱灾、风雹、地震、雪灾和低温冷冻、滑坡泥石流、病虫害等类型。

1.2 全球自然灾害时空分布

造成全球人员伤亡、经济损失和影响社会发展的各类自然灾害,在时间和空间分布方面具有一定的规律和特点。本节以重大自然灾害为例,主要利用联合国国际减灾战略官方网站提供数据,特别是1991~2005年15年间所发生的5210个重大自然灾害事件数据,分析了全球背景下自然灾害的时空分布情况。

这里的重大自然灾害是指满足以下至少一种条件的自然灾害:①至少10人死亡;②100人以上受灾;③启动国家应急响应;④呼吁国际援助。

1. 灾害类型分布

按照联合国国际减灾战略的分类方法,将自然灾害分为气象水文灾害、地质灾害和生物灾害三大类,并分别对 1991~2005 年全球发生的重大自然灾害次数和比例进行统计分析,结果见图 1.1 和表 1.4。

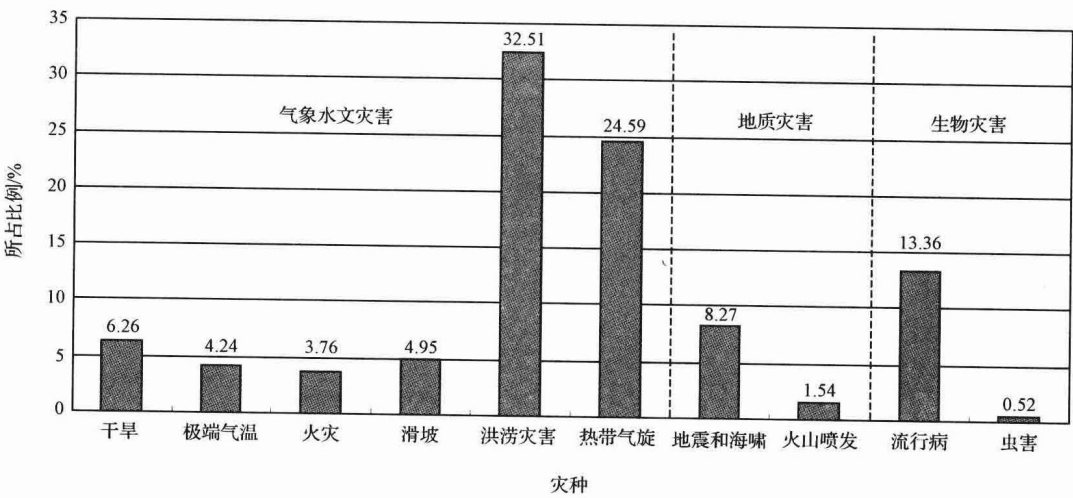


图 1.1 全球重大自然灾害发生次数和比例(1991~2005 年)

表 1.4 全球重大自然灾害发生次数和比例统计表(1991~2005 年)

灾害类型	灾 种	发生次数/次	所占比例/%
气象水文灾害	干旱	326	6.26
	极端气温	221	4.24
	火灾	196	3.76
	滑坡	258	4.95
	洪涝灾害	1 694	32.51
	热带气旋	1 281	24.59
地质灾害	地震和海啸	431	8.27
	火山喷发	80	1.54
生物灾害	流行病	696	13.36
	虫害	27	0.52
合计		5 210	100.00

在三类自然灾害中,气象水文灾害发生频率最高,为 3 976 次,占总数的 76.31%;生物灾害发生频率次之,为 723 次,占总数的 13.88%;地质灾害发生次数为 511 次,占总数的 9.81%。

在各灾种中,洪涝灾害和热带气旋的发生次数最多,分别为 1 694 和 1 281 次,占有所有灾种灾害发生次数的 32.51%和 24.59%。

根据 1991~2005 年间各灾种重大灾害灾情统计情况,在影响人类的各类自然灾害中,洪涝灾害、热带气旋、干旱和地震造成的经济损失和破坏最大;洪涝灾害、热带气旋和干旱影响的人数也最多;洪涝灾害、热带气旋、地震和流行病造成的人员伤亡最多;同时,滑坡也造成了严重的人员伤亡,详见图 1.2 和表 1.5。

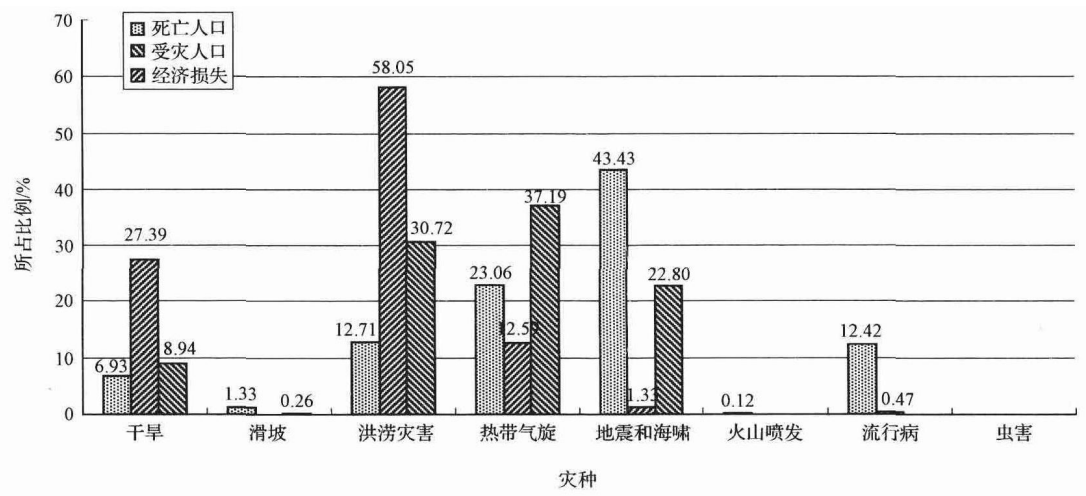


图 1.2 全球重大自然灾害灾情统计(1991~2005 年)

表 1.5 全球重大自然灾害灾情统计(1991~2005 年)

灾害类型	灾种	死亡人口/人	受灾人口/人次	经济损失/10 ⁹ 美元
气象水文灾害	干旱	66 601	950 605 962	106.69
	滑坡	12 733	3 006 477	3.06
	洪涝灾害	122 072	2 014 443 776	366.43
	热带气旋	221 484	436 945 463	443.61
地质灾害	地震和海啸	417 149	46 256 503	271.98
	火山喷发	1 145	2 615 943	0.91
生物灾害	流行病	119 318	16 286 637	0
	虫害	0	2 200	0.28
	合计	960 502	3 470 162 961	1 192.96

总体分析,全球重大自然灾害事件有以下特点:

- (1) 洪涝灾害发生的频率最高,受灾人口和造成的经济损失也最高。
- (2) 地震和海啸发生的频率位列洪涝灾害和热带气旋之后,但其造成的死亡人口却是所有灾种中最多的,经济损失仅低于洪涝灾害,这是因为其发生突然性强,破坏性大(尤其在发生巨灾情况下)。
- (3) 热带气旋发生的频率仅次于洪涝灾害,其造成的死亡人口仅次于地震和海啸。
- (4) 尽管干旱发生频率不高,但由于干旱的持续时间长、影响区域广,受灾人口在所有灾种中是最多的。

可见,在各类自然灾害中,洪涝灾害、热带气旋、干旱和地震是全球较严重的灾害类型,是减灾和灾害救助工作的重点。

2. 灾害空间分布

分析各大洲各种自然灾害事件发生次数和分布情况可知,全球灾害发生主要分布在亚洲、美洲和非洲,其中洪涝灾害主要分布在亚洲、美洲和非洲;热带气旋主要发生在亚洲和美洲;干旱主要发生在非洲和亚洲;地震的主要发生地点为亚洲;而流行病的主要发生地点为非洲,详见表 1.6。

表 1.6 1991~2005 年各大洲自然灾害发生次数分布情况

灾害类型	灾种	非洲	美洲	亚洲	欧洲	大洋洲
气象水文灾害	干旱	145	57	91	19	14
	极端气温	9	45	66	96	5
	火灾	15	85	33	51	12
	滑坡	14	61	151	23	9
	洪涝灾害	336	381	672	260	45
	热带气旋	88	443	519	132	99
地质灾害	地震和海啸	26	80	270	41	14
	火山喷发	5	34	28	3	10
生物灾害	流行病	378	73	193	41	11
	虫害	15	3	6	1	2
合计		1 031	1 262	2 029	667	221

对于自然致灾因素而言,它对各国和地区所造成的人员和经济影响,与当地的经济、社会发展程度、人口数量和防灾措施等相关。一般而言,相对于经济发达、人口稀少和防灾措施得力的国家和地区,灾害对于经济脆弱、人口密集和防灾措施较差的国家和地区造成的破坏要严重得多。表 1.7~表 1.9 统计了自然灾害的灾情在各大洲的分布情况。

表 1.7 自然灾害造成死亡人口在各大洲的分布情况

(平均每百万居民死亡人口)

(单位:人)

区域	气象水文	地质	生物	各灾害总计
非洲	1.3	0.37	7.31	8.98
美洲	6.23	0.31	1.13	7.67
亚洲	5.19	7.54	0.39	13.12
欧洲	4.77	0.23	0.03	5.03
大洋洲	1.92	5.06	0.62	7.6

表 1.8 自然灾害造成受灾人口在各大洲的分布情况

(平均每百万居民受灾人口)

(单位: 人次)

区域	气象水文	地质	生物	各灾害总计
非洲	22 803	81	951	23 835
美洲	5 186	374	149	5 709
亚洲	56 486	793	63	57 342
欧洲	2 404	46	17	2 467
大洋洲	39 817	585	16	40 418

表 1.9 自然灾害造成经济损失在各大洲的分布情况 (单位: 10^9 美元)

区域	气象水文	地质	生物	各灾害总计
非洲	3. 93	6. 14	0. 01	10. 08
美洲	400. 82	29. 98	0. 13	430. 93
亚洲	357. 70	219. 74	0. 00	577. 44
欧洲	142. 83	16. 17	0. 00	159
大洋洲	14. 51	0. 87	0. 14	15. 52

对各大洲各大类因灾平均每百万居民死亡人口情况的统计表明,亚洲是自然灾害造成人口死亡的重灾区,每百万居民中有 13.12 的死亡人口(表 1.7)。同样,在受灾人口中,亚洲的数量也最大,每百万居民受灾人口达约 5.73 万人次;其次为大洋洲和非洲,分别约为 4.04 万人和 2.38 万人次(表 1.8)。在经济损失方面,亚洲共造成约 5 774.4 亿美元的经济损失;其次为美洲,造成约 4 309.3 亿美元的损失(表 1.9)。

1980~2007 年,如图 1.3 和表 1.10 所示,全球 13 个国家中,中国和印度两个最大的

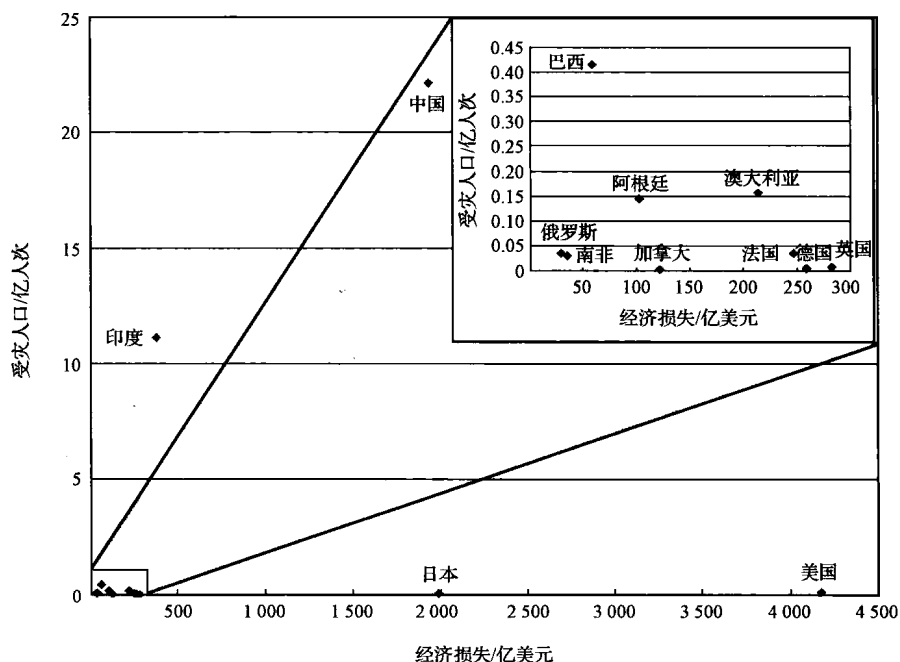


图 1.3 13 个国家因自然灾害造成的经济损失与受灾人口情况(1980~2007 年)