

沈金瑞 编著

# 自然灾害学

Zi Ran Zai Hai Xue



 吉林大学出版社  
JILIN UNIVERSITY PRESS

# 自然灾害学

沈金瑞 编 著

江苏工业学院图书馆  
藏书章

吉林大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然灾害学/沈金瑞编著. —长春: 吉林大学出版社, 2009. 11  
ISBN 978-7-5601-5137-3

I. 自… II. ①沈… III. ①自然灾害—研究 IV.  
①X43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 213642 号

书名: 自然灾害学

作者: 沈金瑞 编著

责任编辑、责任校对: 张显吉 张文涛

吉林大学出版社出版、发行

开本: 170×228 毫米 1/16

印张: 21 字数: 377 千字

ISBN 978-7-5601-5137-3

封面设计: 张 辉

北京广达印刷有限公司 印刷

2009 年 11 月 第 1 版

2009 年 11 月 第 1 次印刷

定价: 31.80

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路 421 号 邮编: 130021

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: [jlup@mail.jlu.edu.cn](mailto:jlup@mail.jlu.edu.cn)

# 前言

联合国发表 2008 年世界经济和社会调查报告说,自然灾害越来越频繁,越来越严重,是全球经济不安全的一个表现。2000 年到 2005 年,全球每年平均发生 398 起自然灾害,导致 7.7 万人死亡,2.96 亿人受灾;2000 年至 2006 年的自然灾害数量比 20 世纪 70 年代多 4 倍,平均每年经济损失达 830 亿美元,比 20 世纪 70 年代高 7 倍。自然灾害已经成为威胁人类生存与发展的主要自然因素,已成为当今社会的一个世界性问题。

我国是世界上少数自然灾害损失最为严重的国家之一,自 1949 年以来,平均每年因自然灾害造成的直接经济损失在 1000 亿元人民币以上;2000 年至 2008 年,年均直接经济损失达 1924.66 亿元人民币,并呈逐年增加。像唐山地震、汶川地震、1998 年洪水这样的巨灾,留给我们的不仅是悲痛,更多的是反思。

我国有悠久的与自然灾害抗争和治理自然灾害的历史,从大禹治水到“要把黄河的事情办好”的治黄工程,4000 多年来,特别是 20 世纪 90 年代开始,在联合国组织实施的“国际减轻自然灾害十年(IDNDR)”战略的推动下,由“国家减灾委员会”(原中国国际减灾十年委员会)组织全国科技、教育、行政和企业部门的专家与管理人员,开展了大量的自然灾害研究,取得一批丰硕的成果,相继完成了“国家自然灾害报告”、“国家减灾规划”和“中国重大自然灾害及减灾对策”研究。以高庆华、张业成为主的自然灾害区划研究,以史培军、王静爱为主的自然灾害空间格局研究,以史培军为主的环境演变与自然灾害成因研究,以黄崇福和各行政部门、企业为主的自然灾害风险评价和减灾管理研究,在理论和技术方面为防灾、抗灾、灾后治理提供了科学依据和指导,使我国在自然灾害研究方面进入世界先进水平。

但是,我国在公民中对灾害基础知识和防灾知识的普及却远远落后于目前灾害的研究水平,与我国重灾的现实不相适应。可喜的是在教育部和有关专家的努力下,自然灾害与防治的有关知识已经编入中学地理选修教材,相信将极大地推进自然灾害知识的普及并在灾害防御中起到积极的作用。在欧、美、法等发达国家防灾知识普及得到普遍重视,普及率很高。美国斯坦福大学等几所著名大学,陆续开设了有关自然灾害的大学公共课程,而我国一些与自然灾害高度相关的专业没有开设自然灾害课程,形成专业的知识盲点。直到

20 世纪 90 年代末北京师范大学率先在研究生中开设了自然灾害相关课程后,个别学校才相继在地理科学和环境科学本科专业中开设了自然灾害类课程,推动了自然灾害学科的发展。但到目前为止,自然灾害学的教材缺乏,以致陈颙和史培军感叹“没有相关的教科书”。目前,对自然灾害的认识尽管存有分歧,但基本趋于一致。而对自然灾害学的定义或概念,自然灾害学研究内容,研究体系尚无专家、学者提出明确的定义,对学科的发展和自然灾害学知识的推广非常不利。

本书是笔者 6 年来从事自然灾害学教学的总结,是在自编“自然灾害学”讲义及个人的研究成果的基础上,吸收和综合了大量国内外相关资料和研究成果写成的,旨在为推动自然灾害知识普及和自然灾害学学科研究出点力。

本教材力图在学科属性、学科研究体系方面展开讨论,努力体现理论联系实际,力求反映学科最新研究成果,力求做到科学性、可读性和易懂性。

本书由三个部分组成。第一部分为自然灾害学的基础部分,由第一章、第二章、第三章和第四章组成,主要阐述学科属性、学科研究体系,自然灾害基本特征和自然灾害成灾机制,自然灾害分类和分级等内容。第二部分为我国主要自然灾害和我国自然灾害孕灾环境,由第五章、第六章、第七章和第八章组成,主要阐述气象灾害、地质灾害、海洋灾害和生物灾害的时空分布、孕灾环境、成灾机制和预防治理技术。第三部分为自然灾害管理,由第九章和第十章组成,主要阐述自然灾害风险评估的基本内容和自然灾害风险评估的基本原理,自然灾害预警与预案,综合减灾能力建设和灾害风险保险等内容。

自然灾害是一门涉及自然科学、工程科学和社会科学的交叉学科,涉及具体学科多,应用面广,如何把它们融合到一起,是编写该书的一个难题。笔者在编写过程中,注重基本理论和基本概念的表述,注意形态学和运动学的特征,注意方法和技术的介绍,兼顾体现学科体系的知识结构。

笔者自知水平有限,书中难免出现不当和错误,敬请广大读者、各位专家和同行批评指正。

编著者

2009 年 9 月

# 目 录

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 第一章 绪 论            | (1)   |
| 第一节 灾害与自然灾害        | (2)   |
| 第二节 自然灾害的双重属性      | (6)   |
| 第三节 自然灾害学及其研究内容    | (8)   |
| 第二章 自然灾害的基本特征      | (14)  |
| 第一节 自然灾害的发生基础      | (14)  |
| 第二节 自然灾害的诱发因素与阈值   | (17)  |
| 第三节 自然灾害的特点        | (21)  |
| 第三章 自然灾害的成灾机制      | (24)  |
| 第一节 自然灾害成灾机制       | (24)  |
| 第二节 人与经济社会对自然灾害的反应 | (29)  |
| 第四章 自然灾害分类与分级      | (33)  |
| 第一节 自然灾害分类         | (33)  |
| 第二节 自然灾害分级         | (36)  |
| 第五章 气象灾害           | (78)  |
| 第一节 气象灾害分类与特点      | (78)  |
| 第二节 台风灾害           | (89)  |
| 第三节 洪水灾害           | (114) |
| 第四节 干旱灾害           | (133) |
| 第六章 地质灾害           | (148) |
| 第一节 地质灾害概述         | (148) |
| 第二节 地震灾害           | (153) |
| 第三节 滑坡灾害           | (180) |
| 第七章 海洋灾害           | (200) |
| 第一节 海洋灾害概述         | (200) |
| 第二节 海平面上升灾害        | (204) |
| 第三节 赤潮灾害           | (211) |
| 第八章 生物灾害           | (223) |
| 第一节 生物灾害概述         | (223) |

---

|             |                           |              |
|-------------|---------------------------|--------------|
| 第二节         | 农作物生物病虫害及防治·····          | (228)        |
| 第三节         | 林业生物病虫害及防治·····           | (239)        |
| <b>第九章</b>  | <b>自然灾害风险评估·····</b>      | <b>(247)</b> |
| 第一节         | 风险的本质·····                | (248)        |
| 第二节         | 自然灾害风险评估的基本内容与类型·····     | (251)        |
| 第三节         | 自然灾害风险评估的基本原理与流程·····     | (260)        |
| <b>第十章</b>  | <b>自然灾害风险管理·····</b>      | <b>(275)</b> |
| 第一节         | 自然灾害风险管理概述·····           | (275)        |
| 第二节         | 自然灾害预警与预案·····            | (281)        |
| 第三节         | 综合减灾能力建设·····             | (284)        |
| 第四节         | 自然灾害保险·····               | (291)        |
| 第五节         | 综合自然灾害风险管理·····           | (297)        |
| <b>附 录</b>  | <b>·····</b>              | <b>(302)</b> |
| 附录一         | 县(市)域尺度的灾害风险评估资料获取标准····· | (302)        |
| 附录二         | 乡镇自然灾害辨识调查问卷表·····        | (306)        |
| <b>参考文献</b> | <b>·····</b>              | <b>(308)</b> |

# 第一章 绪 论

自然灾害已经成为威胁人类生存与发展的主要自然因素。1900—1990年间,全世界因地震死亡 260 万人,经济损失千亿美元;全世界 3.6 亿人口受到火山灾害的直接威胁,仅 20 世纪,就有 10 多万人死于火山爆发,财产损失超过 200 亿美元;据专家统计,全世界每年自然灾害死亡人数的 75%、财产损失的 40%是由洪水灾害所致;全世界每年约有 2 万人死于台风灾害,财产损失达 80 亿美元;农业病虫害威胁人类粮食安全,1977—1978 年东非爆发特大蝗灾,一天要吃掉 800~34000 吨植物,当时至少有 25 万人因此死于饥饿。1987—1988 年,北非又暴发特大蝗灾,席卷 15 个国家;进入 20 世纪 80 年代,艾滋病已造成全世界 30 多万人死亡,专家预测,艾滋病将成为 21 世纪最可怕的瘟疫。2003 年非典暴发刚过,2009 年全球多国又暴发甲型  $H_1N_1$  流感。联合国发表 2008 年世界经济和社会调查报告说,自然灾害越来越频繁,越来越严重,是全球经济不安全的一个表现。2000 年至 2006 年的自然灾害数量比 20 世纪 70 年代多 4 倍,平均每年经济损失达 830 亿美元,比 20 世纪 70 年代高 7 倍。未来自然灾害严重的年份,经济损失可高达 1 万亿美元。自然灾害对发展中国家的经济打击比发达国家更加严重,这些国家的人民自然灾害死亡率比发达国家高 20 倍,家庭经济生活因自然灾害而下降的可能性比发达国家高 80 倍。在许多发展中国家,一次小规模的自然灾害,也会造成长久的经济不安全。

中国是世界自然灾害最严重的国家之一。据 2008 年 12 月 13 日,由民政部紧急救援促进中心和中国(海南)改革发展研究院共同主办的“紧急救援:政策与体制”研讨会上消息,中国成为继日本和美国之后世界上第三个自然灾害损失最为严重的国家。中国历来是自然灾害频发的国家,自然灾害种类多、频率高、季节性强、损失严重。一般年份,全国受灾害影响的人口有近亿人,其中死亡千人以上,需转移安置几百万人。按 1990 年不变价格计算,自然灾害造成的年均直接经济损失为:20 世纪 50 年代 480 亿元,20 世纪 60 年代 570 亿元,20 世纪 70 年代 590 亿元,20 世纪 80 年代 690 亿元;进入 20 世纪 90 年代以后,年均已经超过 1000 亿元。特别是近些年来随着工业化和城市化的推进,人类对自然的过度索取,人为地加剧了生态环境的恶化,增加了反常气候和地质灾害暴发的频率。近十年来,每年因自然灾害造成的经济损失都在 2000 亿元以上,2005 年 2000 多亿元,死亡 2475 人;2006 年 2528.1 亿元,死



亡 3186 人;2007 年 2363 亿元,死亡 2325 人。2008 年更是特殊,年初的低温雨雪冰冻灾害直接经济损失达 1516.5 亿元,死亡 139 人,失踪 4 人;更大的灾难发生在 5 月 12 日,当日 14 时 28 分,四川汶川县(31.0°N,103.4°E)发生震级为 8.0 级的大地震,严重受灾地区达 10 万平方千米,造成 69225 人遇难,374640 人受伤,失踪 17939 人。紧急转移安置 1500.6341 万人,受灾人数 4624 万人,经济损失超过 8000 亿元人民币。

自然灾害已成为当今社会的一个世界性问题,它影响面广、社会损失大。为此,联合国曾连续在 1987 年、1988 年、1989 年的第 42、43、44 届联大会议上通过相关决议,规定 1990—1999 年在全世界范围内开展一个“国际减灾十年活动(IDNDR)”,并成立了专门机构来推动全球范围内的减灾工作,这表明减轻各类灾害及其危害后果,已是国际社会的一个共同主题。

人类在地球演化过程中诞生,在地球演化过程中发展,与其他生物一起,构成地球表面系统的一个组成部分,接受宇宙和地球运动所赋予的动力,推动其发展与进步。与其他生物不同的是人类自诞生以来,努力地通过自己的智慧利用自然、改造自然,创造适合于人类生存、发展的有利环境。同时,地球的异常运动所导致的各种灾害始终伴随着人类社会的形成与发展,它总是以损害人类的利益、威胁人类的生存、毁坏人类的生存环境、吞噬着人类的生命财产,并以难以阻遏的疯狂在全球肆虐蔓延。地球运动不会停止,灾害不可避免,就世界范围来说,人类现在和将来都不可避免地面面对形形色色的灾害。毋庸置疑,灾害是人类生存和社会发展的天敌,与各种灾害的不懈斗争已成为日趋紧迫和严峻的一个全球性重大课题。然而,如何正确认识灾害?灾害具有怎样的形成原因和演化发展规律?灾害与人类的关系究竟如何?在频频发生的各种重大灾害面前,人类应当采取怎样的措施和对策去卓有成效地防灾减灾、变害为利,……凡此种种,都是目前世界各国政府和人民正在致力研究解决但又远未得以圆满解决的热点问题,从而引发了我们对灾害的进一步研究与反思。

## 第一节 灾害与自然灾害

### 一、灾害的基本概念

尽管灾害现象由来已久,但就其定义尚无统一的认识。以下是不同学者对灾害的理解和注释。

它是一种自然现象,与人类关系密切,常会给人类生存带来危害或损害人

类生活环境。这样的自然现象就称为灾害(金子史朗,1981)。

某些大大超过人类预期的极端地球物理事件,无论其规模和频率如何,均给人类带来明显的物质破坏与生命损失,进而使人类处于惨痛的境地(澳洲研究会,1976)。

灾害是一种突发的,带来极大的物质损坏、财产损失与精神痛苦的灾难事件。

灾害是由自然原因、人为因素或两者兼有的原因给人类生存和社会发展带来不利后果的祸害(罗祖德,1998)。

从狭义上讲,灾害通常被解释为给人们造成生命、财产损失的一切自然现象,而且多属突发过程;从广义角度看一切对人类繁衍生息的生态环境、物质和精神文明建设与发展,尤其是生命财产等,造成或带来较大(甚至灭绝性的)危害的自然和突发社会事件均可称为灾害(李永善,1986)。

灾害是指某一地区,由于内部演化或外部作用造成的,对人类生存环境、人身安全与社会财富构成严重危害;研究灾害的最终结果与衡量尺度:危害超过该地区承受能力,进而丧失其全部或部分功能,并强调灾害是一种自然—社会现象(曾维华,2000)。

灾害是指某一地区、某一时间内,由地球内部演化、外部自然和人为作用所引起的、突发的或通过积累在短时间内发生的、对人类的生命财产和生存环境构成严重威胁的、超过承灾能力的,致使当地的社会、生态和环境的全部或部分功能丧失的自然—社会现象(张丽萍,2008)。

以上对灾害的认识都是从灾害的成因和结果来定义灾害的,一种认为灾害是由自然作用引起的灾难或认为由自然—人为共同作用引起的灾难;另一种只强调结果,不强调成因。

过去,每每谈及灾害,人们就会自然而然地联想到火山、地震、洪涝、大旱等各种令人生畏的自然现象。而随着研究的深入,现在人们普遍认为灾害是一种自然—社会现象。

第一,“灾害”作为威胁人类生存的一类自然现象的总称,除了包括火山、地震、山崩、海啸等“纯粹的”自然灾害外,还应当包括诸如烟雾事件、酸雨、尘暴等打上人类活动印记的自然灾害。后者尽管也是自然现象,具有自然的属性,但它们除了“纯天然”的原因外还深深渗透着人的因素,因而又具有社会的属性。即便像洪涝、干旱、暴雨、龙卷风等水文气象因素引起的自然灾害,其生成的更深层的原因同样与人类对自然的不合理利用(诸如滥伐森林、毁坏草原、开荒种地、围湖造田等改变下垫面条件和破坏生态环境的盲目行为)有关。从这个意义上讲,灾害发生实际上是人与自然矛盾激化的一种反映,是自然系统与人类物质文化系统相互作用的产物。

第二,作为对人类生存的威胁,灾害并非仅限于各种自然现象,它同样还应包括各种有损于人类自身利益的社会现象,诸如海难、空难、车难、战乱、三废污染、失火和人口失控、城市膨胀、经济危机等等。这些有害的社会现象普遍存在于人类社会各个领域,其生成的根本原因在于人类社会现存的种种不合理的行为规范,从而给人类自身的生存与发展造成了日益严重的危害。

综合以上对灾害的理解,笔者认为灾害是指自然或人类社会原因引起的给人类的生存、繁衍、发展或生命、财产、精神带来灾祸的现象。

灾害的定义应该包含以下三个方面的内容:

(1)灾害是由地球运动和人类社会共同作用所引起的灾祸;

(2)灾害是在某一时间内,突发的或通过积累在短时间内发生的、对人类的生命财产和生存环境构成严重威胁的现象;

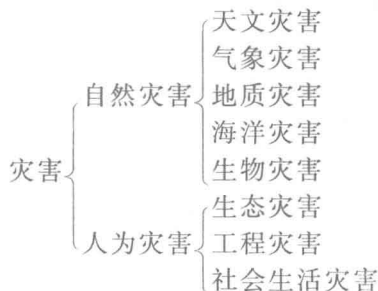
(3)灾害是在某一地区超过该地区承灾能力的,使当地的社会、生态和环境的全部或部分功能丧失的现象。

## 二、灾害的分类

就灾害的成因而言,对灾害的划分有二元分类体系和三元分类体系。

### (一)二元分类体系

在二元分类体系中灾害分为自然灾害和人为灾害。



#### 1. 自然灾害

自然灾害,指人类社会目前不能或难以支配和操纵的自然界物质运动过程中具有破坏性的自然力,通过非正常的释放而给人类造成的危害现象。如天文灾害有太阳辐射异常、电磁异暴、宇宙射线等;地质灾害有火山、地震、滑坡、泥石流、水土流失等;气象灾害有台风、水灾旱灾、洪涝灾害、寒潮等;生物灾害有病虫害、物种灭绝等。这类灾害暴发能量集中,经常在极短的时间内释放,由此形成的灾害具有突发性与随机性强,破坏性大,以及难以预测和最不可控的特点。

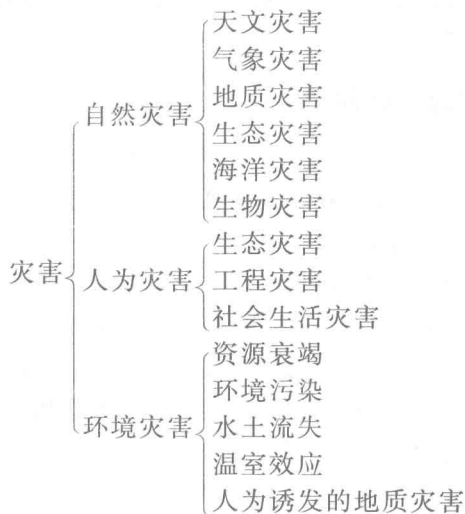
## 2. 人为灾害

人为灾害,指人类社会由于生产活动和生活活动中各种不合理、失误或故意破坏行为所造成的危害现象。如生态灾害有资源衰竭、环境污染、人口失控等;工程灾害有工程塌方、工厂爆炸、有害物质泄漏等;社会生活灾害有交通事故、火灾、战争、社会暴力与动乱等。人为灾害也称为社会灾害,它更多地强调人的社会行为(罗祖德、徐长乐,1998)。有的人把人为灾害称为缓发型灾害,说明这类灾害暴发时能量释放的时间往往较长,释放形式较缓和,由此形成的灾害具有破坏性较小,可预测性和可控性高的特点。

### (二)三元分类体系

根据成因,把灾害分为自然灾害和人为灾害似乎已取得共识。事实上,在纯自然灾害与人为灾害间存在过渡态,这类灾害是人类与自然相互作用的结果(曾维华,2000),如水土流失、土壤退化、温室效应等。许多学者提出不同的见解(Quasi-natural Hazard Hazard)(Burton & Kates,1964),把这类灾害称之为准自然灾害,温晋林、单鹏飞把它称为自然—人为态灾害(温晋林,单鹏飞,1990),史培军把它称为自然—人文灾害(史培军,1990),曾维华把它称为环境灾害(曾维华,2000),可见对这类灾害的认识还很不统一。实际上不管如何命名第三种灾害,这种灾害与前两种灾害在成因上有本质的区别,它是自然与人为相互作用的产物,而不是简单的叠加。

三元分类体系是在二元分类体系基础上增加环境灾害类。在这里,自然灾害和人为灾害与二元分类中的定义是相同的。



环境灾害,指在人类与自然环境相互作用过程中,人类作用超过自然环境的承载能力,致使自然环境的结构与功能遭受毁灭性破坏,以致部分或全部失去其服务人类的功能,甚至对人类生命财产构成严重威胁,并因此反作用于人类,造成人类生命财产严重损失的自然社会现象(曾维华,2000)。如资源枯竭、重大环境污染事故、酸雨、水土流失、温室效应、物种灭绝,以及人为诱发的地质灾害。这类灾害暴发的特点与自然灾害有更多的相似之处,往往也是在极短的时间内释放大量的能量,由此形成的灾害突发性和随机性也比较强,破坏性大,但可预测性和可控性较高。

三元分类体系最大的好处是把可预测性和可控性灾害与难以预测和最不可控灾害分开,有利于指导防灾减灾并为防灾减灾提供科学依据。作为人与自然辩证关系的一种反映,灾害是人与自然间矛盾的统一体,在一定条件下可以互相转化或衍生出新的矛盾。如唐山地震,因农村房屋多为砖石、土墙,屋顶覆盖炉渣和白灰混合物,地震时,大量散落的灰尘造成人员因呼吸困难窒息死亡,增大了人员伤亡数。地震是一种纯自然灾害,但建材选择不合理是人为造成的,这一类灾害应该划分为哪一类?实际在灾情调查统计和抗灾救灾过程中,目前还没有方法和条件分清类似的问题,因而本书采用灾害二元分类体系。

本书主要探讨自然灾害,包含三元分类体系中的自然灾害部分和部分以自然因素为主的环境灾害。

## 第二节 自然灾害的双重属性

### 一、自然灾害的自然属性

自然灾害的自然属性是指灾害产生于自然物质运动过程中的一种或数种具有破坏性的自然力,这种自然力往往是人类不易抗拒或不可抗拒的,并通过非正式释放而给人类造成危害。

无论是突发性自然灾害,还是缓慢变化的趋向性自然灾害,都是由于“天”和“地”两方面因素决定的。由于地表环境的整体性和复杂性,致使这两方面作用的表现形式并不是孤立的,而是相互交融、相互关联的。某种自然灾害的出现往往是由“天”、“地”两方面的多种自然力相互作用而形成复杂现象,或者由它们衍生的自然力构成更为复杂的链式灾害。

洪涝灾害和干旱也可从“天”、“地”两方面去考察。旱、涝与否主要取决于:一是大气中是否存在含有大量水汽的暴雨云;二是是否存在能造成汽水凝

结的动力条件,包括冷暖气流相遇形成的锋面,能使气流抬升的地形,以及能使气流上升的下垫面条件;三是下垫面是否有良好的排水和蓄水条件。事实上,旱涝灾害往往是气候异常造成的。造成气候异常的深层原因是太阳的活动。一般说来,太阳黑子活跃之年,往往是旱涝频繁发生之年,如我国长江和淮河流域发生的特大洪水,就与太阳黑子活动有关。

源于地球、太阳、月亮等宇宙物质本身运动变化而引发的、对人类产生危害的各种“天灾”和“地灾”,都属于自然灾害。自然灾害的自然属性是自然界物质运动发展变化的客观规律,不会随人类的活动而消灭。

## 二、自然灾害的社会属性

自然灾害除了单纯由自然因素引起外,有些灾害如水土流失、火灾、洪涝等的形成既有自然因素的作用又有人为因素的作用,是两者叠加和渗透的结果。

随着人口增加,科技进步,人类活动改变了地球表面物质与能量的结构。不仅直接诱发了某些自然灾害事件,而且为在新的基础上发生自然灾害创造了条件。因此,天灾和人祸往往相互诱发、相互渗透;许多看起来是自然的现象,背后却渗透着多种人为因素。如洪涝灾害,主因是降水在空间和时间上的不平衡,是由大量降雨和连续降雨所致。但全面考察洪涝发生的成因后就会发现,上游滥伐森林、破坏植被、不当垦荒所导致的水土流失和中下游围湖造田、堤塘被占所导致的河道堵塞也是产生洪涝的重要原因。例如,1991年我国江淮流域特大洪涝灾害的发生,与长江上游地区滥伐森林致使地表生态环境恶化息息相关,与人为作用紧密相关,与社会活动紧密相关。

同时,自然灾害是主体和客体共同作用的产物,缺少了任何一方,灾害便不可能形成。人、财、物、资源是构成社会的基本要素,自然界的极端运动超出社会各组成部分的承受能力,产生危害,才有灾害的形成。自然灾害致灾概括起来有四个方面:(1)危害人类生命和身心健康,破坏人类正常生活,造成人口死亡、受伤、失踪,以及缺粮、断水、心理损害等;(2)破坏人类劳动创造的物质财富,包括畜禽、农产品、林木、建筑工程设施、设备、工具等物质;(3)破坏农业生产、工业生产、交通运输及其他产业活动,影响社会经济正常发展;(4)破坏人类生存与发展的资源和环境,主要包括水资源、土地资源、生物资源、海洋资源及生态环境等。以上每一项都与人、财富、社会经济和资源直接有关,因而,自然灾害是对人、财产、资源而言的,具有社会属性。

### 第三节 自然灾害学及其研究内容

#### 一、自然灾害学

现代灾害的严重性迫使人类对灾害进行广泛而认真的研究。联合国在1987年通过决议,确定在20世纪最后十年开展“国际减轻自然灾害十年”活动。对此,各国科技界给予了积极的响应。在过去的30年中,灾害研究发展迅速,促进了现代灾害学的创立,到20世纪70至80年代灾害学开始作为一门独立的学科出现并迅速发展起来。1976年,美国创刊了《自然灾害观测者》杂志,报道地震、洪涝等自然灾害的研究计划与活动,后来又创刊了报道世界各地火山喷发、地震、野生生物变化及其他灾害的《科学事件快报》;英国也有《灾害管理》、《灾害研究和实践国际杂志》等刊物;日本有《自然灾害科学杂志》;瑞典有《意外事件、自然灾害研究委员会通讯》杂志。1986年12月,中国第一家专门研究和报道灾害问题的学术刊物《灾害学》在西安创刊,1988年1月,《中国地震报》创刊,专门报道地震等自然灾害的研究和预防动态。随后,《中国减灾》、《中国减灾报》、《自然灾害学报》等报纸杂志也纷纷创刊,大大地推动了中国灾害研究的发展。

灾害研究的国际学术会议频频召开。1980年,在美国召开了“国际灾害预防会议”;1984年,在我国台湾地区召开了“减轻自然灾害国际讨论会”;1985年,在马德拉斯召开了“印度—美国减轻风灾会议”。特别是,关于灾害的国际多学科综合研讨会——“国际自然和人为灾害会议”——已于1982年、1986年、1988年、1991年和1993年分别召开了第一届到第五届多次会议。

灾害研究机构及灾害防治工作的协调机构不断增加。例如,国际上有联合国属下的国际减灾十年委员会、国际自然灾害防御和减轻协会、国际海洋物理科学委员会、海洋自然灾害委员会、亚洲灾害防御中心等。我国的一些气象、地理研究机构纷纷转向灾害研究,一些综合性大学相继成立了灾害中心(或室所),北京还建立了一所专门培养减灾防灾人才的学校。所有这些对于及时交流灾害研究成果、深化灾害研究都起到了积极的推动作用,极大地推动了灾害学科的发展和理论体系的建立。

我国是一个自然灾害频繁发生且十分严重的国家,在古代农书中就记载了不少应对自然灾害的经验和技术,新中国成立以后针对自然灾害的研究不断增多,但大都是从气象、水文、地质、农业和生物等学科的角度开展研究的。我国真正提出建立自然灾害学学科是从1983年开始的。1984年陈玉琼、高

建国对“灾害学”一词进行了初步阐述;1986年召开了首届灾害经济学学术研讨会和中国灾害防御协会筹备会。1986年《农业考古》第1期发表了高建国的“灾害学概述”一文,初步勾画了我国灾害学的学科框架。这些活动标志着我国灾害学研究的起步。

自然灾害是灾害学的一个分支,最早将自然灾害学作为一个学科的人是延军平,他在1988年出版的《灾害地理学》一书中概括了自然灾害的类型和分布;第一次比较系统地提出了自然灾害学的学科体系的人是杨达源,他在1993年出版了《自然灾害学》一书。以后陆续有自然灾害的有关书籍出版,如1999年葛全胜、彭桂堂的《自然灾害》;2007年刘会平、潘安定的《自然灾害学导论》;2007年陈颢、史培军的《自然灾害》;2005年黄崇福的《自然灾害风险评价理论与实践》;2007高庆华、马宗晋等人的《自然灾害评估》;2008年高庆华的《自然灾害系统与减灾系统工程》等。这些著作大致分为两类,一类是基础理论研究如《自然灾害学》、《自然灾害学导论》,另一类是应用研究如《自然灾害风险评价理论与实践》、《自然灾害系统与减灾系统工程》。目前应用研究开展得较多,也得到社会重视;基础研究比较薄弱,就像陈颢等人在《自然灾害》中写道:“在美国斯坦福大学等几所著名的大学,陆续开设了有关自然灾害的大学公共课程”,“目前国内的大学还没有开设这方面课程,也没有相关的教科书”。

人类对自然灾害的关注和研究历史悠久,但把自然灾害作为一门学科研究,是最近30年才逐渐兴起的一个新领域,自然灾害学作为一个学科还在起步阶段。原核工业北京地质研究院科技委主任杜乐天曾在2005年8月1日中国地球物理第21届年会上呼吁要“建立中国特色的自然灾害学”。在灾害学的研究领域,自然灾害作为最早被关注和被研究的灾害,已经有了许多的研究成果,在灾害的分类学、灾害的动力学、灾害的孕灾环境、灾害的成灾机制、灾害的预报和灾害管理等方面都取得了研究进展,积累了经验和解决了一些理论和实践问题。自20世纪90年代末北京师范大学率先在研究生中开设了自然灾害相关课程,个别学校相继在地理科学和环境科学本科专业中开设了自然灾害类课程,推动了自然灾害学学科的发展。但到目前为止,尚无专家学者提出关于自然灾害学的定义或概念,自然灾害学的研究内容、研究体系,无疑滞后于人类对自然灾害的关注程度和对自然灾害科学研究的进展及研究成果。

自然灾害学是一门涉及自然科学、工程科学和社会科学的学科,即自然灾害学是研究自然灾害基本特征、类型、分布、成因机制与发展规律和自然灾害与经济社会、人类活动关系,以及研究防灾减灾、灾害治理措施和技术的一门



学科。自然灾害学研究地球表层物质运动及其现象,因此,从学科属性看,它是一门自然科学。另一方面,灾害的发生、影响、治理的过程,与人类自身的活动关系密切;人类对自然灾害的研究水平、决策、措施等都会影响灾害的发生和强度,这就需要研究人与社会的行为。因而,自然灾害学又是一门社会科学。综上所述,由于它研究的范畴涉及自然与社会两大学科,故它是一门典型的自然科学与社会科学间的交叉学科。同时,它还研究自然灾害的防治措施和技术,具有实用技术性,因此,它还具有工程科学的性质。

## 二、自然灾害学研究内容

当今的灾害科学走过一条从单学科到多学科合作,从多学科向跨学科发展的轨迹。事实上,现在国内外正开展的灾害学研究包括自然与社会两大方面,其基本研究内容是:自然灾害的特征、分布特点和发展规律;自然灾害的诱发因素与成灾机制;自然灾害与人和活动的关系;自然灾害风险和管理;自然灾害预防和治理措施与技术。

### (一) 自然灾害的特征、分布特点和发展规律研究

形态特征、时空分布和发展演化规律研究是任何一个学科最基础的研究,针对由自然运动形成的自然灾害,更应注意运动学特征研究。自然是在不断运动的,自然灾害也是在自然运动中形成、发生和发展的,比如,地震、洪水、台风和滑坡具有典型的运动成灾特性,以及像赤潮这样的灾害,看似与运动无关,实际上与气温、潮流有直接的关系。所以说,运动学研究是灾害成灾机制、自然灾害风险和灾害预防治理的最基础研究。

### (二) 自然灾害的诱发因素与成灾机制研究

成灾机制研究是防灾减灾的核心,只有搞清楚诱发灾害的成因、因素,包括孕灾环境、孕灾源、孕灾区,灾害形成过程和规律,承灾体及承灾体脆弱性,才有可能开展防灾救灾对策研究和开展灾害治理措施与技术研究。

### (三) 自然灾害与人的社会活动关系研究

普遍认为许多自然灾害是在人的作用下形成的,人的作用已经成为自然活动的一部分;同时,自然灾害过程中自然与人是一对矛盾的统一体,缺了任何一方,灾害就不可能存在。因而,不管是作为诱发因素还是承灾体,都是研究的重点。一方面,人与社会的不合理活动诱发的灾害可以通过纠正、制止和强制限制行为等措施得到防范与治理;另一方面,人类社会作为承灾体,对自然灾害的反应即灾害的影响体现在承灾能力上,我们说防灾减灾,其核心是提高人类社会承受自然灾害的能力。随着社会不断进步和发展,防灾减灾的经