

自然灾害与 减灾防灾

谢应齐编著



中国农业出版社

自然灾害与减灾防灾

谢应齐 编著

(京)新登字060号

自然灾害与减灾防灾

谢应齐 编著

* * *

责任编辑 宋军堂

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 5.625印张 12.50千字

1995年1月第1版 1995年1月北京第1次印刷

印数 1—1350册 定价 5.30元

ISBN 7-109-03562-8/S·2271

前 言

随着世界人口的剧增和日趋城市化、经济与高技术财富和生命线工程的密集发展，加之人类自身对自然环境的影响和破坏，导致了各种自然灾害成灾强度日趋严重。许多专家认为，从现在起到21世纪初是一个自然灾害群发的严重时期。因此，响应联合国号召，积极投身“国际减轻自然灾害十年活动”，把自然灾害造成的人民生命财产损失减轻到最低限度，已成为当今各国政府和人民关注的一个热点。

我国幅员辽阔、地形复杂、气候多变、人口众多，自然灾害种类多、强度大、分布广、频度高、损失重，已严重制约了国民经济的持续、稳定、协调发展和社会的安定团结，因此，“我国要实现本世纪90年代经济和社会发展的宏伟目标，不能不更加重视减灾工作”。我们要响应江泽民主席的号召，“继续坚持经济建设同减灾一起抓的指导思想，把减灾纳入国民经济和社会发展总体规划中去”，积极行动起来，把防灾、减灾工作推进到一个新的阶段。

大量事实说明，唤起民众，大力普及灾害知识，努力提高全民族的减灾意识和生存意识，是实现我国减灾目标的基本保证。为此，编者编写了本书，以期起到宣传、普及灾害基本知识，提高全社会减灾意识，自觉投身“减灾十年活动”的目的。本书初稿完成后，曾作为教材，在云南大学地球科学系为本科生讲授过多次。这次，又根据教学实践和全国减

灾防灾的新形势作了较大的修改与补充。

本书首先扼要介绍了自然灾害的有关基本知识，然后对我国各种主要自然灾害的分布、特点与灾情等作了系统讲述；书中也对与灾害发生相关的一些因子作了讨论，并用一定篇幅就减灾防灾、减灾对策、灾害趋势预测和国际减灾十年活动作了系统阐述。云南省灾害防御协会成立后，曾组织有关单位完成了云南省近40年主要灾害的调查工作，本书以此为依据，编写了“云南自然灾害”一章，以期为云南减灾防灾工作提供一些背景材料。

本书中的材料均来源于书末所列参考文献，在此特作说明并致谢意。本书既可作为大专院校学生自然灾害课程的教材，也是各级领导干部和机关、工厂、企业广大干部、科技人员增加灾害知识、提高减灾意识的参考材料。适应面广、可读性强。

由于编者水平所限，本书在体系和内容方面，定有不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

1993年12月于云南大学

目 录

第一章 灾害的基本知识	1
第一节 自然灾害的定义与分类	1
第二节 自然灾害的特点与规律	6
第三节 灾害链	10
第二章 中国自然灾害	17
第一节 形成和发生的地理环境背景	17
第二节 主要自然灾害的地理分布特点	19
第三节 主要自然灾害概况	24
第三章 与灾害发生相关的因素	52
第一节 太阳活动	52
第二节 日、月和行星的运动	54
第三节 地球整体运动	56
第四节 节气	57
第五节 温室效应与南极臭氧洞	59
第六节 厄尔尼诺现象	62
第四章 减灾与防灾	64
第一节 减轻自然灾害是一项系统工程	64
第二节 人类活动与减灾防灾	69
第三节 必须提高全民的减灾意识和减灾能力	73
第四节 减灾效益分析	77
第五节 减灾措施	84
第六节 关于城市减灾	89
第七节 灾害保险	92
第八节 积极参与减灾十年活动	97

第五章 灾害预测与减灾对策	106
第一节 自然灾害发展趋势分析	106
第二节 防灾减灾对策	108
第三节 各种自然灾害的具体减灾措施	114
第四节 救灾体制与减灾建议	138
第六章 云南自然灾害	141
第一节 云南地质灾害	141
第二节 云南地震灾害	146
第三节 云南气象灾害	149
第四节 云南洪涝灾害	157
第五节 云南环境灾害	160
第六节 云南农业生物灾害	166
参考文献	171

第一章 灾害的基本知识

人类生活在地球上已经有几百万年历史，这漫长的人类文明史正是人类不断地调整人与人之间和人与大自然之间关系的斗争发展史。现在，随着社会的飞速发展，人类所面临的问题也愈来愈多。在这些诸多问题中，对于人类威胁巨大的就有灾害。

第一节 自然灾害的定义与分类

广义地说，凡危害人类生命财产和生存条件的各类事件通称为灾害。从历史上可以看出，灾害产生的原因主要有两方面，一是自然变异，二是人为影响。因而我们常把以自然变异为主因而产生并表现为自然态的灾害称为自然灾害，如洪涝、干旱、地震、滑坡。把以人为影响为主因而产生且表现为人为态的灾害称为人为灾害，如交通事故、生产事故。有些还可细分为自然人为灾害（由自然变异所引起但表现为人为态的灾害）和人为自然灾害（由人为影响产生但表现为自然态的灾害）。如太阳活动峰年发生的传染病大流行就属前者，而毁林开荒造成的水土流失则属后者。

如果更深入地从事物的本质来看，可以认为自然灾害是指自然界物质运动变化、能量积聚转换的一种激烈形式，是自然界物质、能量变化的极端形态。而人为灾害则一般是指

政策失误，对自然界生态平衡或人类生活环境的破坏等。当然，我们也可以认为自然灾害是发生在地球表层并给人类带来危害的各种自然变异过程和事件。

纵观千百年来自然灾害的发生、发展和人们与自然灾害斗争的历史，人们应该充分认识自然灾害的以下特性：

1. 自然灾害的两重性 自然灾害一词应该说具有自然科学与社会科学两重性。这一特点主要表现于不同的社会历史阶段，由于其科学技术和经济发展水平的不同，人类所能承受自然灾害的能力不同。一般而论，愈是在经济不发达的阶段和地区，对自然灾害的反应就愈敏感，承受自然灾害的能力就愈差；反之则对自然灾害有较强的承受力。所以，不同历史阶段、不同社会防御自然灾害的能力不同。这表明，对自然灾害的研究必须要注意到这种两重性，将自然科学与社会科学有机地结合起来。

2. 自然灾害的突发性与缓发性 自然灾害形成的过程有长有短、有缓有急。有些自然灾害，当导致其产生的因子的变化超过一定强度极限时，就可能在几天、几小时甚至几分钟几秒钟内表现出灾害行为。这表明了自然灾害有时具有突发性，这类灾害也可称突发性自然灾害，例如地震、冰雹、洪水等灾害就明显地呈现出突发性。此外也有一些自然灾害是在致灾因子长期发展的情况下，逐渐显现成灾的，它们明显具有缓发性性质，例如土地沙漠化、水土流失、环境恶化等，这些灾害往往要通过几年或更长时间的逐步发展才得以显现。这类自然灾害也就叫缓发性自然灾害。还有一些灾害，诸如旱灾、农作物和森林病虫害等，它们往往要在几个月内成灾，但考虑到灾害的形成和结束仍然比较快速和明显，直接影响到国家的年度核算，故一般仍然看重它们的突

发性特点，列为突发性的自然灾害。

3. 无智是最大的灾害 面对自然灾害，自古以来人们可能采取不同的态度，但无数事实雄辩地说明，采取科学态度则能战胜，违反科学终将失败。如面对滔滔洪水，鲧处处堵截，违反科学规律，最后终于以失败告终；而禹则挖沟凿渠，疏而导之，水归大海，取得胜利。显然，缺乏科学知识的民族，就不会有强烈的防灾意识，就不会有战胜灾害的正确方法和态度。无智就不会有谋。从这个意义上说，无智就是最大的灾害。

4. 研究灾害应该多学科协同作战 人类居住的地球是一个开放系统，灾害常常是宇宙、地球、大气、人类等多种因素相互影响、相互作用的复杂结果。因而，仅从各学科狭隘范围去研究灾害显然是不能满足探索各种规律的 实际需要的。灾害研究决不是某学科、某部门单独的事情，而必需要多学科协同作战、联合攻关。事实上，现在对灾害的系统研究，自然科学与社会科学、各地区与各部门的交叉联合已成为一种必然。当然，在灾害研究中，我们既要注意其系统性、综合性，也要注意抓主要矛盾。人类面临的灾害缤纷复杂，但其空间主要是在地球表层、在地面之上的低层大气以及地下30公里内的地壳，所以，在研究中应重视灾害的地质背景。

5. 认真收集灾害携带的各种信息 对待灾害，我们应当采取辩证的科学态度。不能仅仅注意它带来的危害，更重要的是要积极化害为利，积极地获取它携带的各种信息，以便使人们逐渐地聪明起来。自然界是自然科学真正的实验室，很多自然现象又是无法在实验室里模拟和重现的。人们对自然规律的了解就必须借助于对自然现象长期的观察方能获

得。所以，在我们防治灾害的过程中，应当尽可能多地收集和记录下每次灾害所携带的各种各样的信息。这些信息是人们揭露灾害本质、制定防灾对策、推动灾害科学发展的关键和基础。但是，目前这方面的工作往往不如人意。这既有技术上的原因，更有主观上的忽视。例如，大兴安岭火灾，考虑的只是如何把火熄灭，但忽视了对大火燃烧过程中大气热力学、动力学参数的多方面观察与测试，以取得难得的第一手资料。与收集信息相关的还有一个要注意观察、研究异常现象的问题。灾害一般是指规模较大的现象或事件，应该注意灾害和异常现象之间的紧密相联。异常是灾的前兆，是灾的根源。不少异常事件本身就含有丰富的科学信息，因而对异常现象的收集、记录、整理和分析，无疑在灾害研究中具有重要地位。

6. 人类历史就是与灾害不断斗争的历史 灾害是和人类生存与共的。人类的社会史、科学史就是一部和自然灾害及人类自身愚昧斗争的历史。所以，我们在认识灾害、防灾减灾中不应割断历史。既要吸取别的国家、别的民族的经验教训，也要继承本民族的文化遗产。长时间、大范围的实际资料无疑为我们研究灾害的规律打下了坚实的基础。我们应该珍视已有的灾害资料，认真去整理它、分析它、利用它，发挥它在减灾防灾中的应有作用。

自然灾害分类是一个很复杂的问题。根据不同的考虑因素可以有许多不同的分类方法。例如，有些人根据其特点和灾害管理及减灾系统的不同，将自然灾害分为七大类，每类中又包含了若干灾种。

(1) 气象灾害 包括热带风暴、龙卷风、雷暴大风、干热风、干风、黑风、暴风雪、暴雨、寒潮、冷害、霜冻、

雹灾及干旱等。

(2) 海洋灾害 包括风暴潮、海啸、潮灾、海浪、赤潮、海水、海水入浸、海平面上升和海水回灌等。

(3) 洪水灾害 包括洪涝灾害、江河泛滥等。

(4) 地质灾害 包括崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、塌陷、火山、矿井突水突瓦斯、地面沉降、土地沙漠化、水土流失、土地盐碱化等。

(5) 地震灾害 包括由地震引起的各种灾害以及由地震诱发的各种次生灾害，如沙土液化、喷沙冒水、城市大火、河流与水库决堤等。

(6) 农作物灾害 包括农作物病虫害、鼠害、农业气象灾害、农业环境灾害等。

(7) 森林灾害 包括森林病虫害、鼠害、森林火灾等。

如果按自然灾害发生的原因划分，自然灾害又大致可分为以下五类：

(1) 气象灾害 主要由大气圈物质运动与变异所引起。

(2) 海洋灾害 主要由水圈中海洋水体运动与变异所引起。

(3) 地震与地质灾害 主要由岩石圈活动所引起。

(4) 生物灾害 包括农、林病虫害鼠害，主要由生物运动与变异所引起。

(5) 洪水灾害 主要由水圈中大陆部分地表水体运动所引起。

也有人将自然灾害分成以下五类：

(1) 气象气候灾害 包括大风、暴雨、冰雹、低温、

寒潮、霜冻、干旱及洪水等。

(2) 地貌灾害 包括泥石流、滑坡、雪崩及水土流失。

(3) 地质灾害 包括火山爆发、地热、地火、地震、地裂缝等。

(4) 生物灾害 包括农作物及植物的病虫害、稀有动物灭绝、流行病传染病、天然森林火灾等。

(5) 水文灾害 包括风暴潮、海啸、泥沙淤积、厄尔尼诺现象等。

第二节 自然灾害的特点与规律

自然灾害的发生，不论在地区分布或时间发展上，都是不均匀的，是变化复杂的，而且往往还具有群发性特点，构成一个灾害的“体系”。当然，由于人口的激增、经济建设的加速发展、人类活动领域的不断扩大，必将使自然灾害的形成和发展更加复杂化。

自然灾害的特点和规律主要有以下几方面：

1. 区域性特点 在空间分布上，不同的自然灾害表现出各自的区域性特点。概括地说，在那些地质上属于新构造差异幅度最大的地区，也常是地震活动最频繁之地。山区有利的地形，加上季节性的暴雨，则常是泥石流和滑坡最易生成的地区，如我国的泥石流密集地带是从西藏高原的东南部，绕经滇西北的横断山区，折向东北，经川西，沿秦岭、太行山及黄土高原西部直到冀西、辽西山地。

具体地说，从空间分布上看自然灾害的分布，有的集中呈带状，即所谓灾害带。世界上最大的自然灾害带有两条，

首先是环太平洋沿岸几百公里宽的自然灾害带，这是世界性自然灾害的一个重灾区。全球活火山和历史火山有800多处，其中75%分布在这一环形地带；全球80%以上的地震、2/3的台风和海啸、风暴潮，以及大量的地质灾害和海岸带灾害都集中在这里。而环太平洋地带正是全世界人口最集中、经济最发达的地区，这就决定了它是世界上最严重的自然灾害带的地位。其次，在北纬20°—50°之间也是一条环球自然灾害带。这一地带是全球潮灾、浪灾、台风最严重的地区。沿这一地带地势高差大、地形复杂，所以又是世界上山地地质灾害和冻融灾害最严重的地区。加之这一地带受信风强烈影响和地貌复杂，因而雪灾、水旱灾害、大风、冻害等气象灾害和农林灾害也相当严重。除了上述两条最大自然灾害带之外，还发现地球的南北向裂谷带，包括东非裂谷、大西洋海岭、东太平洋海岭、印度洋海岭等，正是火山、地震较为严重的地带。还有南半球的中低纬度带的大陆内部和海岛，也是地震、台风、洪水和山地地质灾害较为严重的地区。但是，这两个带内人口和经济相对稀疏和较不发达，灾害频度也比较低。

中国的自然灾害也有明显的区域性规律。它与我国的地质、地理和气候特点相关。从宏观上看，我国大陆地壳运动受控于印度洋板块、太平洋板块及蒙古板块的相互挤压，从而形成了我国今天的地质、地理景观。我国西部为“世界屋脊”的青藏高原，东部为破碎板块的剥蚀山地与冲积平原，近代隆起和沉降带相间出现，其接触带为我国的主要地震带，从南到北由东经103度折向107度线为界，分为东西两大区。西区地震异常活跃，东区比较平静。东部地区的中部、秦岭、阴山界内沿吕梁山、太行山、渤海湾地区为一东西展

布的强地震带。这是我国近代地壳活动的反映。在地形上，从西向东、从南向北呈阶梯状断面跌落。塬前大斜坡呈北东——南西方向展布。这一地带为我国一级气候区分界带。东部湿润，洪涝灾害多发；西部干旱，旱灾和风沙灾害频发。在大斜坡上为地质灾害多发区，山崩、滑坡、泥石流和水土流失非常活跃。东部沿海地带与太平洋接壤处，是风暴潮等海洋灾害频发区。

2. 群发性特征 自然灾害不是孤立的，它具有群发性或齐发性特征。如台风登陆可引起近海区的风暴潮灾害，深入内地可转化为暴雨，而暴雨除了会形成洪涝灾害外，还是山区泥石流、滑坡产生的诱发因素。一次大地震，除直接摧毁城市、桥梁、水坝外，还可以引起一系列诱发性的自然灾害，如山崩、滑坡、泥石流、砂土液化、地裂缝和地面塌陷等。人类盲目的经济和工程活动诱发的自然灾害也有群发特征，比如植被破坏导致地下水位下降、气候干旱、土地沙漠化、水土流失加剧、土地肥力减退、农业减产、贫困化，甚至使人类失去生存的支持能力。应该看到，群发性特征是有一定的控制条件的。如暴雨在平原地区可产生洪涝，而在山区则常诱发产生滑坡、泥石流。统计表明，滑坡、泥石流与降雨量关系甚为密切，如川东低山丘陵区，当累计降雨量达到50—100毫米，日降雨量超过50毫米以上时就开始有滑坡发生；累计降雨量达100—200毫米时，崩塌、滑坡则随日降雨量的增加而增加；当累计降雨量超过250—300毫米时，崩塌、滑坡将大量产生而致灾，并造成严重人员伤亡和经济损失。泥石流也有类似的活动规律。

3. 周期性特点 大量的统计资料表明，灾害生成的有利条件和其形成的时间过程，使其在一定区域范围内具有模糊

的周期性规律。长周期为400年或200年，如陕西省大旱就存在着300—400年的周期性。动静交替，短则几年，多则十几年、几十年再重复出现某种灾害。泥石流需有大量土、砂、石块等固体物质的生成过程和大量集中的暴雨产生的时机。滑坡是土、岩体由稳定向不稳定的发展过程，一旦产生，就形成了一种新的平衡。地震也有地应力的积累到释放的过程，也就是量变到质变的过程，然后进入到下一周期。

值得注意的是，由于人类活动的影响，对大自然进行毫无顾忌的、盲目的开发所造成的环境灾害往往不是快速的，而是缓慢的、积累型的，因而人类在没尝到苦头时常常会不为所动。近些年来，由于生态环境恶化，使大自然失去了自行调节的机能，造成自然灾害的周期正在缩短，规模正在日益扩大。

4. 社会性特点 由于自然灾害是危害人类生活和威胁人类生存的自然事件，因而它就必然具有社会性的特点。一次灾害不仅有经济损失，严重者还将带来社会动乱和文化断代的破坏作用。在认识灾害时，不仅要注意其经济损失，还必须注意其社会影响。以相同规模的洪涝和干旱来说，其经济损失由于粮价低，致使洪涝危害远比干旱大，但是干旱的延时较长，将影响到粮食等农作物的减产，而粮食奇缺必将严重威胁人类生存，甚至可能引起社会的动乱。另一方面，由于人口的增长、城市的发展以及人类的工农业活动加剧，人类的盲目开发活动破坏了自然环境，使自然灾害出现加剧的趋势。这些人为的因素又可诱发出的一系列的自然灾害，如水土流失、泥石流和沙漠化又进一步加剧了洪水泛滥。当然，洪水的成灾情况也与人类活动相关，因为洪水是天降暴雨出现的，虽然天降暴雨目前人类尚无法控制，但在地面是否成

灾，人类却是可以控制的。

第三节 灾 害 链

许多自然灾害发生之后，常常会诱发出一连串的次生灾害，这种现象称为灾害连发性或灾害链。所以，灾害链就是指两个以上灾害在同一地区或相近地区相继发生的现象。例如1960年5月22日智利接连发生了7.7级、7.8级、8.5级三次大地震，而在瑞尼赫湖区则引起了300万方、600万方和3000万方的三次大滑坡，滑坡填入瑞尼赫湖后，使湖水上涨24米，造成外溢，淹没了湖东65公里处的瓦尔的维亚城，全城水深2米，使100万人无家可归。在这个致灾过程中，地震—滑坡—洪水构成了一个灾害链。在我国古代的危害记载中，这样的例子也是很多的，例如公元1668年7月25日山东郯城发生过8.5级地震，极震区东边的海州破坏相当严重，嗣后水旱频繁，兼有黄河堤溃，这就是水、旱、震灾害链。又如公元1303年9月17日山西洪赵发生8级大地震后，出现了大旱三年，这又是地震和干旱的灾害链。还有1640年河南大旱，随后许多县都在史料上记载大旱伴有蝗灾的事实，这就是旱与蝗的灾害链。

当然，灾害链中各种灾害相继发生，从外表看是一种客观存在的现象，而其内在原因还值得进一步研究和探讨。但是，可以初步认为，能量守恒、能量转化传递与再分配是认识灾害链的重要线索和依据。在天地生的大系统内部，基于自然界的能量守恒性，这一灾害未释放完的能量有可能为另一灾害所用，这一灾害的能量也有可能转化为其他形式的能量以形成新的灾害，甚至通过能量的传递触发引起另一灾