

第一篇

农业灾害概论

第一章 农业灾害学概论

第一节 灾害与灾害学

一、灾害与农业灾害

灾害是灾害学最基本的概念，但迄今学术界对于灾害的范畴尚无统一认识。常见的一种提法是“凡危害人类生命财产和生存条件的各类事件通称灾害（disaster）”，分为自然灾害和人为灾害两大类。西北农林科技大学张波教授指出，甲骨文中的“灾”字形体就来自火灾和水灾，认为古代人类把“灾害”限定于天灾是对灾害的自然形态特征认识的结果，人为的破坏性事件则被称为“人祸”。因此，将“灾害”定义为“凡直接危害人类生命财产和生存发展条件的自然异常事件”。

农业灾害是从承灾体的角度出发划分的一种灾害类型，以农业生物、设施和生产环境为其危害对象。凡直接危害农业生物、农业设施和农业生产环境，影响农业生产的正常进行，并进而影响人类生存或利益的灾害，称为农业灾害。这里的农业是指包括种植业、畜牧养殖业、林业和渔业在内的大农业，所涉及的农业生物包括栽培植物，畜、禽、鱼、虫等饲养动物，人工培养的微生物及对人类有用的野生动植物及有害生物的天敌等。农业设施包括土地、水利工程、机械、温室、仓库、加工厂等。有时，农业生物虽然尚未直接受害，但农业生产所依赖的自然资源和环境条件恶化，将对以后的农业生产造成严重影响，也属农业灾害的范畴。

本书中的农业灾害不包括战争、犯罪和政策失误等由人为原因造成的破坏，但带有人为因素和具有自然形态的某些技术灾害和环境灾害也在讨论之列，如森林和草原火灾、农业环境污染等。

二、灾害学的产生与发展

灾害学是一门以灾害为研究对象，研究灾害发生和演变规律，并寻求有效的防灾减灾途径的新兴学科。自古以来自然灾害就不断发生，对人类生活和社会发展造成了巨大的损失和破坏。随着人类社会生产力水平的提高，特别是现代科技的迅猛发展，人类对自然灾害的认识和防灾减灾能力有了极大提高，因灾死亡人数大大减少。但是另一方面，人口增长与资源、环境的矛盾也在日益尖锐，导致全球范围自然灾害的经济损失迅速加大，而且

威胁着社会经济可持续发展的基础。在这一背景下，20世纪后期世界各国的广大科技工作者从不同的专业角度，共同研究灾害的规律和如何减轻自然灾害的损失，促进了现代灾害学的创立。

灾害学是在人类抗灾救灾活动实践的基础上发展起来的一门新学科。中国古代“女娲补天”和“大禹治水”的传说，以及西方基督教圣经中“诺亚方舟”的故事都体现了人类与大自然搏斗的勇气。同时，古代人类就已开始进行对自然灾害的观测、描述和哲理化的思考。20世纪现代工业和科学技术的发展，为人类提供了认识灾害现象和与自然灾害斗争的强大武器，到20世纪的70和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。

20世纪70和80年代，世界上发生了一系列重大灾害，其中损失特别惨重的有1970年11月孟加拉国特大风暴潮和洪水泛滥导致30万人死亡和数百万人无家可归。1976年7月28日中国唐山的7.8级地震，死亡24.2万人，整个城市化为废墟。80年代前中期，非洲撒哈拉沙漠以南有24个国家连续多年遭受严重干旱，灾民达2亿多人，饥荒造成500多万人死亡。与此同时，环境污染、荒漠化、气候变化和生物多样性锐减等对人类的生存与可持续发展也带来了严重的威胁。

现代灾害的特点是：(1)种类越来越多。(2)分布越来越广，频度越来越高。美国海外灾害救援局统计60年代到80年代全世界大的洪涝灾害由年均15.1件增至24.3件，大的干旱事件由5.2件增加至6件。(3)群发日趋严重。(4)后果日趋严重，产生放大效应。(5)潜在危险特别巨大。这些都促使各国对灾害问题进行深刻的反思并探求有效的防灾减灾途径，这就为灾害学的产生创造了良好的社会条件和学术气氛。

1976年美国创办了《自然灾害观察者》杂志，以后又创办了《自然灾害科学·国际海啸学会杂志》和《科学事件快报网通报》。1977年英国《灾害管理、灾害研究和实践》杂志创刊，1980年日本《自然灾害科学杂志》创刊。1986年1月27~30日第一届自然灾害学国际会议在古巴召开，就灾害的预报及其预防等方面的最新科技发展进行了交流，标志着灾害学已在世界范围内全面兴起。墨西哥《一加一》报曾报道：“灾害造成的后果是严重的，因此就必须防灾和救灾，于是在世界上出现了一门新的学科，专门研究灾害的‘灾害学’”。

1984年美国国家科学院院长弗兰克·普雷斯(Frank Press)博士在第8届世界地震工程会议上提出在世界范围内酝酿开展一个从1990年到2000年的“国际减轻自然灾害十年”活动计划，很快得到各国政府、学术团体和联合国有关机构的重视和支持。1987年12月11日第42届联大讨论了美国、日本等几十个国家的联合提案，并通过了第169号决议，决定把从1990年到2000年的20世纪最后10年定为“国际减轻自然灾害十年”(International Decade for Natural Disaster Reduction, 简称IDNDR)。由联合国救灾署负责，救灾委员会下设董事会和项目委员会。1991年12月19日第46届联大做出第182号决议，要求全面加强灾害管理，开展提高全球性防灾意识的活动。1994年5月23~27日首次由联合国主持的世界减灾大会在日本横滨召开，中国组团参加了会议。国际减灾十年活动极大地推动了灾害学科的发展和理论体系的建设。

三、灾害学在中国的产生

中国是一个自然灾害频繁发生和十分严重的国家。中国的古籍对自然灾害有着世界上最丰富和完整的记载，在古农书中记载了不少对付自然灾害的经验和技术。新中国成立以来陆续出版过多部针对某种自然灾害抗御技术的书籍，但都是分别从气象、水文、地质、农业、生物等学科的角度，而不是从灾害学的角度阐述的。

1983年起我国学者开始倡议建立综合研究自然灾害的学科自然灾害学，并对其内涵作了初步分析。1984年陈玉琼、高建国对“灾害学”一词进行了初步阐述。1986年灾害学在中国出现了全面兴起的态势：1986年1月中国国土经济学会发出首届灾害经济学学术研讨会征文通知，拉开了灾害学科建设的序幕。1986年8月全国第一家专门研究和报道灾害问题的学术刊物《灾害学》杂志在西安创办。1986年9月6日在哈尔滨召开了中国灾害防御协会筹备会。1986年11月11~16日在北京召开了第二届天地生相互关系学术讨论会，会议特别就灾害学的综合研究问题进行了广泛的讨论。1986年第1期《农业考古》发表了高建国《灾害学概说》一文，就灾害学的研究内容、性质、历史踪迹、分支学科及综合研究等问题进行了论述，初步勾画出灾害学的学科框架。上述活动标志着中国灾害学研究的开始。

国际减灾十年活动的开展极大促进了中国的减灾工作，也推动了中国灾害学研究的深入和灾害学的学科建设。1989年4月21日中国国际减灾十年委员会成立。十年来，在减灾委的统一部署和协调下，在中央有关部门和地方各级政府、全国众多学术团体和业务科研机构共同努力下，中国的减灾事业已经开创出一个新的局面，特别是在战胜1991年江淮洪涝、1998年长江和松花江、嫩江的特大洪涝及其它重大自然灾害的斗争中，取得了巨大的减灾效益，为世界所瞩目。

四、中国灾害学研究的进展

1990年以来中国灾害学研究进入一个新的发展阶段，取得了巨大成绩，表现在以下五个方面。

1. 减灾研究机构 根据民政部长多吉才让在亚洲减灾大会上的讲话，中国已建有500多个减灾研究机构，其中比较著名的有中山大学的灾害研究所、南京大学的自然灾害研究中心、南开大学防灾救灾研究中心、北京师范大学国家教委环境演变与自然灾害开放研究实验室、中国科技大学火灾研究国家实验室、兰州大学防灾研究所、中国水利水电科学院灾害与环境研究中心等。1995年9月14日中国科学院40多个长期从事减灾研究的研究所联合组成了中国科学院减灾中心，由王昂生研究员任主任，陶诗言院士任学术委员会主任。该中心拥有8个院士，百余高级减灾专家和上千名科技人员。中国国家减灾中心也在酝酿成立中。中国科学院已将防灾减灾列为“九五”和2010年中长期优先发展的18个重大学科领域之一。

2. 出版灾害研究论著仅1990—1994年出版各类灾害学论著就有100多种，近年来又出版了一些重要著作。继1986年《灾害学》杂志创办之后，上海减灾协会创办了《生命与灾祸》科普期刊，1991年国家地震局创办《中国减灾报》，国家减灾委创办了

《中国减灾》刊物，1992年《火灾科学》问世，中国灾害防御协会和国家地震局工程力学研究所联合创办的一级理论学术刊物《自然灾害学报》出版发行。1988年全国灾害学文献还只有173篇，到1995年已增加到6000多篇。有一批著作获得国家级优秀图书奖。

3. 减灾研究深入开展 灾害学科体系初步确立，并形成理论灾害学、部门灾害学和灾害防治学等灾害学科的三大基本领域。1990年起国家自然科学基金委员会将“减轻自然灾害”列为项目申请指南中的专门领域，1995年起又将“自然灾害与减灾研究”列为优先资助领域之一。国家自然科学基金资助的减灾科研项目的内容包括灾害的预测预报研究，自然灾害发生发展规律的研究，灾害成因和机理的研究，历史灾害研究，灾害的评估，灾害研究的新理论、新技术、新方法，灾害的治理与管理研究，防灾减灾的决策与对策研究等8个方面。1989年8月国家科委邀请地震、气象、海洋、水文、地质、农业、林业等灾害管理部门的20多位专家组成全国重大自然灾害综合研究组，编制了《中国重大自然灾害（年表）》，绘制了单项与综合灾害图，编写了《中国重大自然灾害与减灾对策》（总论）与（分论），形成了对我国灾害及防灾减灾对策的总体认识。各省的区域性灾害调研与对策研究也取得了很大进展。

4. 学术交流活跃 1990年以来我国减灾学术活动十分活跃，其中大型的活动有：中国科协联合十多个全国性学会1990年10月在北京，1992年10月在青岛，1998年5月在北京先后举办了第一、二、三届全国减轻自然灾害研讨会。1990年3月以“灾害与社会”为主题的第三届全国灾害学学术讨论会在京召开；1991年10月国际地质灾害防治学术讨论会在北京举行；1992年5月中国近期自然灾害趋势研讨会在西安举行；1993年5月“气候变化，自然灾害与农业对策”国际学术讨论会在北京农业大学举行，第三届全国台风暴雨减灾学术讨论会在北京召开；1993年9月全国首届灾害科学综合理论研讨会在许昌召开；1993年11月联合国教科文组织和中山大学承办的“东亚和南亚地区热带风暴和洪水国际学术讨论会”在广州举行；1994年4月全国火灾预测研讨会在宝鸡召开；1996年10月全国首届灾害风险评估研讨会在上海举行；1998年11月全国首届安全减灾与21世纪可持续发展高级研讨会在广西北海召开。与此同时，各省市区纷纷成立了减灾协会或中国灾害防御协会的地方分会，也组织了大量的学术交流，并在每年10月的第三个星期二即国际减灾日和其它有关纪念日组织内容丰富的科普活动。

5. 开展减灾教育 1996年1月13~19日国际灾害管理培训班在云南景洪举办，对全国30个省、市、自治区行政主管部门主管救灾的官员进行了培训。宝鸡文理学院环境经济系创办了灾害管理与保险专业，于1995年起面向西部各省区招生，并正筹建综合减灾工程专业和中国西部综合减灾教育中心，开展专科、本科和硕士研究生三个层次的学历教育及各种类型的非学历教育。清华大学1995年秋季面向全校本科生开设了《灾害及其对策》的选修课。中国农业大学1996年起开设了面向全校的《农业灾害学》选修课。北京师范大学资源与环境系、中国水利水电科学院、中国科学院地理所、华东师范大学等先后招收了与减灾有关专业的硕士生和博士生，培养了一大批年轻的灾害科学工作者，形成了多学科参与多层次配合的研究格局。

五、灾害学的学科体系

与其它学科相比，灾害学具有以下特点：系统性、综合性（以灾害总体为研究对象，自然科学与社会科学的双重性质）、实用性、研究方法的多样性（分类式与系统研究结合，定性与定量相结合，随机与模糊相结合，并借鉴相关学科的研究方法）。

灾害学是一大类学科的总称，对于灾害科学的体系尚无统一认识，根据不同学者的意见初步归纳应包括以下层次：

1.理论灾害学 研究灾害形成机理、规律、特点，如灾害发生学、灾害历史学、灾害运动学、巨灾学等。

2.基础灾害学 根据理论灾害学成果与其它学科相结合，为研究和揭示灾害特点与规律而建立的新学科，包括灾害自然科学研究和灾害社会科学研究两大类，前者包括灾害物理学、灾害化学、灾害医学、灾害地学、灾害生态学、灾害环境学、灾害天文学、灾害信息学等，后者包括灾害社会学、灾害经济学、灾害心理学、灾害管理学、灾害法学等。

3.应用灾害学 在理论灾害学和基础灾害学指导下根据减灾需要发展起来的学科，如灾害预测学、灾害评估学、灾害区划学、减灾工程学、减灾系统工程、灾害保险学等。

4.分类灾害学 部门灾害学和区域灾害学研究。

(1) 根据所研究的具体灾害类型，还可将其划分为气象灾害学、海洋灾害学、水文灾害学、地质灾害学、生物灾害学、环境灾害学、天文灾害学、火灾学、职业灾害和安全学等。

(2) 按具体灾种又可分为更细的分支，如气象灾害学就可分为洪涝学、干旱学、低温灾害学等等。

(3) 根据灾害所涉及的产业部门可分为农业灾害学、工业灾害学、建筑灾害学、交通运输灾害学、军事灾害学、商业灾害学、旅游灾害学等。

(4) 根据灾害的区域特征可将其划分为城市灾害学、农村灾害学、草原灾害学、沿海灾害学、山地灾害学、森林灾害学、高原灾害学等。

灾害学与相关学科是相互渗透和交叉的，其中自然科学领域主要有地质学、气象学、天文学、生物学、化学等；社会科学领域主要有社会学、历史学、经济学、社会学、管理科学；综合性科学领域主要有地理学、生态学、环境科学、工程学等。

第二节 农业灾害学的学科体系

一、农业灾害学的研究范畴

农业灾害学是灾害学的一个分支学科，以农业灾害为研究对象。

由于农业生产主要在自然条件下进行，生产对象又是有生命的动植物和微生物，这就决定了农业是受自然灾害影响最大的一个弱质产业，农业灾害学是适应农业生产防灾、抗灾和救灾的需要而发展起来的。

农业灾害还与人类生产活动有密切关系，不合理的生产活动可诱发或加重农业自然灾害，有些活动甚至可直接导致农业灾害，正确的生产措施又具有减灾增产的作用。

农业灾害学所涉及的灾害基本上都是自然灾害。此外，还有一些灾害具有明显的人为因素，如火灾、农业环境污染、滥垦乱伐导致的水土流失等，但仍以自然形态表现，也在本书的研究范围之内。还应指出，本书研究的只是危害农业生产的各类灾害，发生在农村地区的乡镇企业灾害和农户生活灾害不属本书的研究范畴。

二、农业灾害学的学科性质及与其它学科的关系

农业灾害学研究农业灾害的成因和机理、时空分布及演变规律、监测预报方法、防治和救援措施等，是融理论性与实用性于一体的交叉学科。它既是灾害学的分支学科，其基本理论和研究方法都主要依据灾害学的基本原理与方法；但又与农业科学有着密切的联系。农业气象学、农业生物学、农业生态学、农业经济学、农业社会学、农业系统工程等学科是农业灾害学立论的基础。科学地认识农业灾害的成因和机理，离不开对农业科学的掌握和了解；要实现有效地减轻农业灾害，也必须把各种减灾措施渗透到作物栽培学、畜牧学、农业环境保护学、植物保护学、兽医学等有关农业技术科学中去。因此又可作为农业科学的分支学科之一。

农业灾害学与其它灾害学分支一样，既要研究自然变异，也要研究与之密切相关的社会生产。农业灾害主要是自然灾害，其基本研究方法来自现代自然科学的理论和知识，因此具有明显的自然科学性质。同时农业灾害对人类的危害造成各种社会和心理影响，某些自然灾害的形成和发展也受到人为因素的影响，防灾、抗灾和救灾的政策、策略思想和灾害观的研究，又带有社会科学的性质。

农业灾害学是建立在生物科学、地学、气象科学、环境科学、经济科学等基础理论上的一门综合性很强的学科。从科学认识农业灾害的种类、灾因、灾象、灾理、灾律等自然属性的角度，具有基础科学的性质。但从运用现代技术进行灾害的监测、预报、防治和抗救的角度，又具有技术科学的性质。从农业灾害学的宗旨在于减灾，除实用技术外，还包括许多减灾的策略与方法，又具有应用学科的性质。

从减灾的具体技术看，农业灾害学具有硬技术学科的特点，从减灾管理的理论与方法，以及各种减灾措施的综合运筹看，又具有软科学的特征。

三、农业灾害学的研究目的

1. 认识灾害现象 农业灾害现象有多种，各种灾害的发生时间与周期、地域分布、危害方式各不相同。即使是同一种灾害，在其发生发展的不同阶段也有不同的表象特征。农业灾害学的研究目的之一就是对各种灾害现象进行观察，对其特征进行监测和描述，以全面把握灾害对农业生产的危害，为探求防灾减灾的途径提供依据。

2. 揭示农业灾害的发生规律 科学的任务是揭示客观事物运动发展的规律。农业灾害学则要揭示影响农业生产的各种灾害的发生和演变规律，包括灾害群发规律、灾害链诱发规律、时空分布和演变规律、区域组合规律等，科学地认识农业灾害的发生规律，才能尽可能准确地预测灾害和有效开展防灾减灾。

3. 提高农业的抗灾和减灾能力 农业灾害的发生，不但是自然变异导致的后果，也与人类不合理地开发自然，破坏资源与环境有关。农业生产系统使原有自然生态系统的复

杂种群结构变得非常单一，依靠人工辅助系统来支持，在外界环境发生变异时十分脆弱。在科学认识农业灾害发生原因和规律的基础上，除直接抗御产生灾害的自然力外，更重要的是调节农业系统本身，使之适应自然环境或增强对于环境变异的抵抗力。包括调整产业结构、种植结构、农业生物的种群结构、作物及品种的分布，制止滥垦、乱伐、过牧、滥捕、肆意排放污染物等破坏资源与环境的行爲，兴修防灾减灾的农田基本建设、水利和水土保持工程，选育抗灾优良品种，提高植株和畜禽对逆境的适应和抵抗能力等。

4. 促进农业高产、稳产、优质、高效和可持续发展 减灾虽然不同于直接的增产措施，但在受灾的情况下能够减轻经济损失，减负得正，同样能产生巨大的经济效益。一般情况下，减灾投入与挽回损失的投入产出比是 1:10 或 20，有时甚至可达 1:50 以上，往往要比其它形式物质投入的投产比更高。

减灾还涉及到对农业生产所依赖的自然资源 and 环境的保护，虽然不一定产生直接的经济效益，但所带来的巨大生态效益是巨大的，关系到农业的可持续发展能力和人类的未来。

由于农业灾害常常给整个国民经济和社会生活带来影响，农业灾害学研究和减灾措施还具有显著的社会效益。

四、农业灾害学的研究内容

农业生产中的灾害问题和减灾对策构成了农业灾害学研究的基本内容。

1. 农业灾害的识别与诊断 减轻农业灾害的首要前提是对其正确识别和了解其特征，特别是灾害的表现形态和成灾迹象。

农业灾害的表现形态取决于受灾体的受害程度。大多数自然灾害导致农作物和畜禽出现枯萎、不安、伤害、死亡等现象，使生产性能下降而蒙受损失。有些自然灾害则使温室、畜舍等农业设施受到破坏，出现不同的损坏现象。还有一些自然灾害使农业生产的环境条件恶化，如水土流失和农业污染，最终影响到农业的综合生产能力。

不同类型的自然灾害对农业生物生长状况和健康的危害机制不同，使得某些农业灾害的发生有一定的隐蔽性，从外表上不易直接判断，等到灾害损失明朗化时采取补救措施往往为时已晚。这就需要成灾迹象进行研究，找出识别灾害的指标和症状，进行早期诊断，以及时采取必要的预防或补救措施。

不同类型的农业灾害对于不同种类的农业生物，处于不同的发育阶段和不同的生长状况，危害程度和特点都是不同的，需要研究不同灾害的个性与共性。

2. 农业灾害的成灾机制 农业灾害成灾的过程是不利的自然变异侵害农业生产系统和农业生产系统抵抗自然变异的过程，灾害的严重程度取决于二者的相互作用。当存在不利的自然变异时，对于农业生产系统就产生了某种胁迫，当胁迫超过农业生产系统的适应力或抗拒力时，自然变异就产生了质变，从胁迫转变为灾害。在农业生产系统的抵抗力超过自然变异的破坏力时，农业生产仍可继续进行，不致形成灾害，或受灾而不成灾。自然变异的强度和破坏力受到多种环境条件的影响和制约，农业生产系统自身的适应能力和抵抗力也受到多种自然与社会因素的影响。研究农业生产系统与自然变异的相互作用及其影响因素，可以从中发现农业灾害的规律和减灾的途径。

农业灾害本身也有一个发生、发展、演化、消退的过程，有时还会群发或形成灾害链，研究对农业生产有危害的自然变异的形成和发展规律，也是农业灾害学的重要内容。

3. 农业灾害的系统结构 灾害作为一个整体，是由不同灾种组成的复杂的巨系统。作为整体的农业灾害同样具有组分结构与时空结构，不同灾种之间的联系和区别构成了农业灾害的组分结构，时空结构则决定了灾害发生、发展、分布和演变的规律性与复杂性。

单个的灾害系统由孕灾环境、灾害源、灾害载体和受灾体等要素组成，之间存在复杂的相互作用和联系。

只有了解农业灾害的系统结构才能全面掌握灾害的规律，找到减轻灾害的途径。

4. 农业灾害的时空规律与监测预报 各种灾害都有其时空分布规律，有些灾害具有一定的周期性，有些灾害在某些地区常发，而在另一些地区几乎不发生。任何灾害都有一个孕育、发生、发展和消退的过程，虽然重大灾害的发生有一定的突发性和随机性，但其演变还是有规律可循的。大多数灾害的发生都可以从孕灾环境因子和灾害载体状况中发现其前兆现象，采用现代科技能够对灾害过程，特别是灾害的时间、地点和程度进行有效的监测，对有些灾害还可能进行比较准确的预报。灾害监测和预报在农业减灾中具有十分重要的作用。进行灾害监测与预报需要综合运用现代自然科学的许多理论与技术。

5. 农业灾害的减灾工程与综合防治技术 农业灾害的具体防治办法有工程措施、生物措施和农业技术措施等，对于破坏力较大的农业灾害，通常需要采取一定的工程措施，如防洪堤坝、水库、固坡、防震加固工程等。在农业生产过程中发生的许多灾害需要采取不同的生物措施和农业技术措施。采取单一措施往往不能取得良好减灾效果，需要多种防治措施综合运用，才能发挥最大的减灾效益。

6. 农业灾害的评估与保险补偿 不同种类灾害的强度和危害程度可用不同的指标表示，灾害给农业生产造成的损失通常通过灾情统计来表示，灾害对社会的影响和破坏可用灾度表示。对灾害的损失进行评估是减灾措施决策和灾后保险补偿的重要依据。灾害评估可根据需要灾前、灾中和灾后进行，灾前评估通常用于对采取防灾工程措施进行决策和签订保险赔偿合同之前的调研，灾中评估通常用于采取进一步抗灾和补救措施的得失衡量及对灾后保险赔付的额度进行预测。灾后评估主要用于灾民救济、灾后恢复的经费预算和保险赔付的核算。进行灾害评估和保险补偿既需要灾害学和经济学的知识，也需要对所涉及的农业生产部门和行业的专门技术知识有充分的了解。

7. 农业灾害的综合管理 灾害的系统性和社会性决定了减灾管理的必要性与重要性。农业灾害管理指对危害农业生产的各种灾害进行研究、监测、预报和评估，对灾害的预防、抗御、补救和灾后恢复重建进行有效的组织，对与减灾有关的机构、团体、人员、物资、设备、资金等进行科学的管理，建立健全减灾法制和各级减灾机构，组织减灾科普活动和防灾演习，进行减灾国际合作等。加强减灾综合管理可以高效综合运用各种减灾物资和力量，并借助于有利于减灾的各种自然因素来减轻灾害损失。

8. 农业减灾的方略、政策与思想 除灾害管理外，农业灾害学还涉及与减灾有关的社会学、经济学、行为学、心理学、法学、哲学、国际交流等多种社会科学，目的是调动全社会的力量达到高效率的防灾减灾，实现社会经济的稳定和可持续发展。

五、农业灾害学的学科结构

农业灾害学的学科结构可分为专业基础学科、专业学科和相邻学科三大类。

1. 专业基础学科

(1) 与灾害自然属性有关的各门自然科学，如气象学、天文学、地质学、土壤学、生物学、生态学。

(2) 与受灾体有关的农业科学，如农学、作物学、畜牧学、园艺学、林学等。

(3) 与灾害损失及减灾管理有关的社会科学和软科学，如社会学、经济学、统计学、系统工程、运筹学、心理学、管理学、法学等。

(4) 普通灾害学及其理论分支学科也是农业灾害学的理论与方法的基础。

2. 专业学科 是农业灾害学学科体系的核心，又可划分为：

(1) 基础农业灾害学 包括农业灾害学概论、农业灾害史、农业灾害评估学、农业灾害区划学、农业减灾工程学、农业减灾系统工程、农业灾害保险学等。

(2) 分类农业灾害学 包括农业气象灾害学、农业地质灾害学、农业环境灾害学、农业生物灾害学等。

(3) 部门农业灾害学 包括作物灾害学、畜禽灾害学、水产灾害学、林业灾害学等。

(4) 区域农业灾害学 根据研究范围的大小可分为世界农业灾害学、中国农业灾害学和地区农业灾害学等。

3. 相邻学科 农业灾害学是农业科学与灾害学的交叉学科，两大门类的许多学科的理论 and 知识都是研究农业灾害学问题所不可缺少的。

(1) 农业科学类 包括四类，第一类是作物学、畜牧学、水产学、林学等在内的农业生物学和农业生产学等研究承灾体性质和状况的学科。第二类是研究与农业灾害有关自然变异的学科，如农业生态学、农业气象学、农业水文学、农业土壤学、农业环境学等。第三类是研究农业抗逆问题的学科，如植物保护学、兽医学、林业保护学、水土保持学、农业环境保护学等。第四类是与减灾管理有关的，如农业经济学、农业系统工程、农业社会学等。

(2) 灾害学类 灾害学的各门分支都可以成为农业灾害学的相关学科。特别是灾害预测学、灾害地理学、灾害经济学、灾害社会学、减灾工程学、灾害法学、灾害保险学等。

第三节 农业灾害学的学科建设

一、农业灾害学的体制建设

作为一门部门灾害学 农业灾害学的目的是探索农业灾害的规律和减灾的途径 没有对农业生产过程和农业减灾技术的充分了解是很难达到这一目的的。因此，农业灾害学的研究和学科建设主要应由农业科技人员来承担。但必须联合多专业协作攻关，并且尽可能地吸收现代自然科学和社会科学的相关知识和灾害学及减灾技术的最新成果。

1. 农业灾害学研究机构的设置 目前农业科研单位中已有植物保护、兽医、林业保护等农业生物灾害的研究机构，气象部门和农业部门中都有农业气象灾害的研究机构，水

利部门有洪旱灾害的研究机构，水利和林业部门都有水土保持研究机构，林业部门还研究荒漠化防治和生物多样性保护等。一些综合性大学和科研机构对灾害学及减灾管理的基础性研究也涉及了农业灾害问题。但总的看，对于农业灾害学从总体上进行综合研究还很不够，特别是具体的减灾技术和农业减灾管理，其它部门的研究是难以代替的。目前中国农科院的资源与环境研究中心已设立农业减灾研究室，一些综合性农业大学的资源与环境学院也在酝酿建立农业减灾的研究机构。

2. 管理体制的运行 开展农业灾害学研究需要有一套行之有效的管理体制，农业部已在 1989 年成立减灾委员会，部分省区也成立了地区的减灾委或减灾办。国家减灾中心也在筹建中。应在国家减灾委的统一协调下组织科研协作和攻关。

3. 发表论著 我国有关减灾的专门刊物有《中国减灾》、《灾害学》和《自然灾害学报》等，《中国农业气象》、《中国水利》、《中国农业科学》以及其它许多中央和地方的农业科技刊物都可刊登农业减灾的论文。中国农业出版社、气象出版社、地震出版社、林业出版社等都出版过不少农业减灾的书籍。

4. 减灾科技成果 新中国成立以来已取得许多项农业减灾的科技成果，如北方抗旱、水稻寒露风防御、小麦干热风的防御、北方小麦冻害的防御、南方小麦湿害的防治、若干重大作物病虫害和畜禽疫病的防治等。目前存在的问题是关于农业灾害综合管理与减灾系统工程的研究比较薄弱。重大的突破性成果少，科技成果向现实生产力的转化不够，现有科技成果的鉴定和奖励也过于烦琐和过滥，需要加以改革。

5. 资料收集与数据库的建设 农业灾害学的资料系统由三部分组成，一是历史农业灾害资料，二是农业灾情资料，三是农业灾害信息数据，如气象、水文、地质、土壤、有害生物、环境质量等。北京师范大学已建立中国自然灾害数据库，其中包括中国农村自然灾害灾情数据库。国际互联网的迅速发展给远距离数据传递带来了极大的便利，目前主要问题是如何打破部门分割，实现各灾害管理部门之间及与社会共享信息，以提高减灾工作的效率和水平。

二、农业灾害学学科队伍的建设

1. 学术团体 学会、协会、研究会等学术团体是科技工作者的群众组织，学术团体的成立是科学体制化的社会象征。我国尚无统一的全国性减灾学术团体，但中国灾害防御协会已早在 1987 年 11 月 16 日成立，挂靠民政部的中国救灾协会也于 1998 年成立。陕西、北京、江西等许多省市区也先后成立了减灾协会。有些全国性的学会还成立了与减灾有关的分会或研究会。随着农业减灾工作的逐步深入和农业灾害学科的创立和发展，有必要成立全国性的农业灾害研究会，作为中国农学会或其它有关减灾的全国性学术团体的分支，并在各省市区建立区域性分会。成员应主要来自灾害学研究人员和农业科技人员。研究会应积极配合国家减灾委、农业部和各级政府，通过广泛动员科技工作者开展学术交流，提供决策依据和技术咨询，进行科普宣传和促进科技成果转化，做好农业减灾工作。

2. 专业人员的培养 农业灾害学研究和开展农业减灾工作迫切需要一定数量和结构合理的专业人员，除现有的植物保护、兽医、农业气象、水利和地质等专业有关农业减灾的科技人员外，还需要培养农业综合减灾及管理的一批专业人员。可以在现有高等农林院

校的相关专业设置农业减灾的专业方向，招收硕士研究生和博士研究生，培养专业研究人员和师资。在条件成熟时，根据农业减灾管理事业和灾害保险产业发展的人才市场需求，创建专业课程体系，组织师资队伍，专门的农业减灾专业。所培养的农业减灾专业人员应掌握主要农业灾害的测、报、防、抗、救、援等业务和技术知识、农业减灾管理的基本原理和农业灾害保险的操作知识，毕业后主要向各级农业减灾管理部门、有关农业减灾的业务技术部门（水利、农业气象、植物保护、兽医、水土保持等）、农业保险公司及与农业减灾有关的科研、教学单位输送人才。

3. 国际交流 应利用开展国际减灾十年活动的历史机遇，与世界有关农业减灾的业务、科研、教学机构建立联系，与各国的农业减灾工作者广泛开展学术交流和科技合作，向国际社会宣传我国的农业灾害学研究成果和农业减灾成就，同时努力吸收世界农业灾害学研究和农业减灾科技的最新成果，以提高我国农业减灾专业人员的水平。

三、农业灾害学学科体系的建设

1. 系统规划，全面发展 农业灾害学的学科体系涉及专业基础学科、专业学科和相邻学科三大类数十种学科，绝非少数人和短时期能够完成的。无论在世界上还是在我国，农业灾害学本身只是刚刚产生，还很不完善。应从全局出发，系统规划，统筹安排。充分利用现有的农业灾害学研究成果和农业减灾技术成果，初步搭起农业灾害学的理论和技术体系的框架。然后再组织力量，逐步完善各分支学科和构筑完整的学科体系。

2. 重点突出，以点带面 目前已出版的农业灾害论著，大多是按照灾害种类分别论述的，其中专门论述某种灾害的规律及防御措施的占多数，尤以农业气象灾害的论文和著作居多。这是因为分论性研究的现有资料较为丰富，便于收集和掌握。农业生物灾害的研究论文和著作是数量最多的，但绝大部分是论述某种或某类病虫草害的生物规律和防治技术，很少把它作为一种灾害，从灾害学的角度深入研究其成灾规律和综合防治途径。关于农业环境灾害和土壤地质灾害的研究则更为薄弱。在行业减灾方面，大田作物减灾技术的研究比较多，对其它农业生产领域的减灾技术研究较少。灾害学理论体系中，灾害历史学是一个重要的组成部分，因为历史灾害是现代灾害研究的起点，没有灾害历史学的研究，不能揭示灾害的周期性及其演变规律。灾害历史学研究还能揭示农业灾害与社会经济发展的关系，并从灾害历史资料中总结出农业减灾的历史经验和一般规律。中国有 3 千年的丰富灾害史料，也有一批从事灾害史、农业史研究的学者，能够担此重任。农业灾害史研究为农业灾害学通论的创立提供了条件。通论性农业灾害学从灾害学的基本理论入手，建设农业灾害学的理论框架，并以之为指导，开展农业的区域灾害研究和行业减灾研究。

3. 立足生产，加强科研 农业灾害学是一门应用性很强的学科。因此，学科建设必须立足生产，紧密联系国情、农情和灾情进行。农业灾害研究的立项选题应结合生产实际，并努力促进农业减灾科技成果转化成为现实的减灾生产力。当前应首先针对农业减灾管理、业务工作、技术措施和灾害保险等领域急需解决的问题重点开展研究。

4. 改进研究方法和手段 农业灾害学是一门新学科，应尽量利用其它学科的最新理论、方法、手段和设备，努力赶上国际减灾的先进水平。在基本理论和减灾管理方面，充分吸收现代系统科学的有关理论和方法。在灾害监测预报和减灾技术方面，要充分采用

现代信息技术、工程技术和生物技术。如对于浩如烟海的灾害史料，就需要利用计算机技术来检索和查询，以提高工作效率。在 1998 年的抗洪斗争中，动员大量人力进行拉网式普查险情，这在当时是绝对必要的。但仅仅使用目测和感觉毕竟是不够精确和不够可靠的，也是不经济的，今后应该发展先进的仪器和手段，主要依靠专业人员进行有效的探测。

参 考 文 献

- [1] 全国重大自然灾害调研组编 . 自然灾害与减灾 600 问答 . 北京 : 地震出版社 , 1990
- [2] 张波等编著 . 农业灾害学 . 西安 : 陕西科学技术出版社 , 1999
- [3] 申曙光 . 现代灾害、灾害研究与灾害学灾害学 .1994 (3)
- [4] 高建国 . 灾害学概说 . 农业考古 .1986 (1)
- [5] 陈玉琼、高建国 . 中国历史上死亡一万人以上的重大气候灾害的时间特征 . 大自然探索 .1984 (4)
- [6] 孙枢 . 防灾减灾工作中的基础性科学研究 . 中国减灾 .1996 (2)
- [7] 汪泓宏 . 时代的趋势—发展灾害教育 . 中国减灾 .1996 (2)
- [8] 郑大玮 . 发展我国的农业减灾教育 . 中国减灾 .1997 (4)
- [9] 高建国 . 中国灾害学图书简察(一)(二) . 灾害学 .1995 (1)、(2)
- [10] 张波 . 农业灾害学论 . 西北农业大学学报 .1993 (2)

第二章 自然灾害概论

第一节 自然灾害概述

一、自然灾害和人为灾害

凡危害人类生命财产和生存条件的各类事件通称灾害。按其表现形式分成自然灾害和人为灾害，前者以自然变异为主因并表现为自然现象，如地震、旱涝、冰雹等。关于人为灾害，本书中不讨论人为故意造成的犯罪和战争等灾难，着重讨论受人为影响但并非故意造成的技术灾害和环境灾害，如人为火灾、交通事故、环境污染等。以自然原因为主引起但表现为人为态的称为自然人为灾害，如太阳活动异常年的传染病流行。由人为影响产生却表现为自然态的称为人为自然灾害，如滥垦过牧造成水土流失、矿山采空塌陷等。

有时灾害发生由多种原因造成，要根据主要起因来确定灾害类型。如森林火灾可能是烧荒或违规操作引起，也可能是落叶自燃或雷击引起。前者属人为灾害，后者为自然灾害。如果类型划错，就可能造成冤案或使肇事者逃脱惩罚。

导致灾害发生的自然或社会经济原因称为灾害源，在灾害过程中具有破坏作用的事物为灾害载体，受到损害的对象为受灾体（图 2-1）。



图 2-1 自然灾害的三要素

无论什么灾害都是以人员伤亡和财产损失为标志的，有时直接受灾体并非人类本身，而是与人类有密切经济关系的设施、农作物、畜禽、野生动植物或生态环境，但最终受害的还是人类。但如果某种灾害发生在没有人类居住的地方，而且也未产生对人类不利的后果，虽然是一种灾变，但并不被看作灾害。人类的历史就是一部灾害史。将来在人类改造自然的能力极大增强后也还会存在人类能力所不及抗御的灾害，因此减灾是永恒的事业。

一个灾害事件应包括以下五个方面：时间、地点或范围、性质、强度、直接和间接损失。

二、自然灾害系统的特征

自然灾害一般都不是孤立存在的，有联系的自然灾害组合成的整体称为自然灾害系统。

1. 自然灾害的时空群发性 地球表面各圈层构成统一的自然环境，决定了各种自然灾害在空间上的联系；各圈层运动变化韵律又具有同步性，决定了各种自然灾害在时间上的联系。常在某一时段或区域内相对集中形成群发现象，“祸不单行”，特别是重大灾害。

如 1976 年唐山地震前华北北部发生了严重干旱，北京山区发生了严重的山洪和泥石流，地震后京津唐地区又发生涝和低温冷害，南方则出现异常高温，冬季发生了全国大范围的严重冬旱和冻害。

2. 灾害链现象 重大自然灾害发生后诱发一系列次生灾害的现象叫做灾害链。如 1991 年 6 月 6~10 日北京郊区的北部山区特大暴雨引发山洪，在部分山坡和沟谷又诱发泥石流和滑坡造成村民伤亡，暴雨—山洪—泥石流和滑坡形成了一条灾害链。高寒地区也可形成低温寒潮灾害链：寒潮—暴风雪—白灾，在春季还可形成雪崩、冷雨、冰蚀等支链。

除明确的因果关系外，还有一些灾害存在间接的因果联系，如太阳黑子峰值或低谷年附近全球气候异常，旱、涝、冷、热灾害交替发生，构成一种并发型灾害链。

3. 自然灾害的周期性 自然灾害的发生具有一定周期性，与天文因素、地球圈层运动及致灾因子的周期变化有关。如地震和旱涝存在 11 年、22 年的准周期，与太阳黑子的周期变化相一致。海平面升降有 11 年、5~6 年、月及日的周期变化，与太阳活动、月球的绕地公转和地球自转周期有关。

三、自然灾害的分类方法

认识自然灾害的分类，是采取正确减灾对策的必要前提。

1. 突发型和缓发型 按照灾害形成和发展过程的长短及缓急，可分为突发型和缓发型（又称累积型灾害）两类。

有些自然灾害的致灾因子会在很短的时间内迅速发展，表现为灾害行为，称为突发型自然灾害。如地震、火山喷发、冰雹、山洪、龙卷风等。当自然界存在致灾因子并对人类形成潜在或初步威胁时称为“胁迫”，再经过长时期作用危害日益明显就形成缓发型或累积型自然灾害。如干旱、冷害、水土流失、环境污染等。有些灾害在一定条件下表现为具有突发性，在另一些条件下则带有累积性。如植物虫害通常为缓发，但在一定外界条件下亦可以大规模爆发，蝗虫成群迁飞时遮天蔽日，可把地面植物在一两小时内统统吃光。

2. 原生灾害、次生灾害和衍生灾害 按照因果关系可将某些灾害区分为原生灾害、次生灾害和衍生灾害。灾害链中最早发生起主导作用的称原生灾害；由此诱导出的称次生灾害。有时多种灾害现象伴随发生称为复合灾害，如台风既有风灾，又有暴雨、巨浪和风暴潮的危害。自然灾害破坏人类生存条件而在灾后诱发的一系列灾害称为衍生灾害，如持续大旱地下水位下降，导致海水倒灌造成土壤盐渍化和地面下沉。有时次生灾害和衍生灾害的损失要比原生灾害更大，1923 年 9 月 1 日日本关东大地震由于木质房屋多，死于火灾的人数要占死亡总人数的近半，烧毁占毁坏房屋的 77%。

3. 自然灾害的强度和等级 自然灾害的强度取决于致灾因子爆发总能量及速度和方式，如地震震级是根据一次地震释放能量多少，而烈度指造成地面运动的强度或破坏程度。风力级别则按风速大小而定。暴雨等级以单位时间降雨量来衡量。干旱程度以连续无降水日数或土壤含水量进行比较。

根据灾情轻重可划分为巨灾、大灾、中灾、小灾和微灾。灾情大小分为人员伤亡和社会经济损失折算金额两个方面。通常在社会经济发展水平较低时人员伤亡较重，但直接经济损失的绝对值较小。在社会经济发展水平较高时，由于救灾技术先进伤亡人数明显下

降；但由于经济规模的扩大，直接经济损失明显加大。如以直接经济损失占国民生产总值的比例衡量，则一般在经济发展水平较高的国家损失比例要低于大多数经济落后的国家。

自然灾害本身的强度并不与灾情轻重相同或同步，因为灾情除与灾害强度有关外，还与受灾地区的人口及经济密集程度、防灾及耐灾能力有关。如发生在我国东部的 5~6 级地震要比发生在西部人口稀少地区的 7 级地震的社会损失大许多倍。在城市占地几公顷的大型商厦所发生特大火灾的经济损失可抵上大兴安岭 2 千多平方公里林区过火后的直接经济损失。为此有些专家建议以巨、大、中、小、微作为五个灾度来划分灾情的大小：死亡达到 10 万人，或直接经济损失 100 亿元作为巨灾，以下每降低一个量级减小一个灾度。但是由于灾情统计的复杂性和全国各地情况千差万别，目前还没有一个关于灾度划分的统一标准。

4. 自然灾害按成因的分类

- (1) 气象灾害 由于大气圈的异常活动和变异引起。
- (2) 海洋灾害 由于水圈异常活动和变异引起。
- (3) 地质灾害 由于岩石圈的活动所引起。
- (4) 生物灾害 由于生物圈的异常活动和变异引起。
- (5) 人为自然灾害 由于人类活动引起的以自然态出现的灾害。
- (6) 宇宙灾害 由于天体和宇宙异常现象引起的灾害。

每一大类自然灾害还可划分为许多类型，详见第四至第七章。至于宇宙灾害，包括陨石、流星雨、强紫外辐射杀伤、太阳电磁波紊乱等。陨石和流星雨由宇宙小天体进入大气层形成，仅在局地发生，除特大陨石外对地面危害不大。强紫外辐射和太阳电磁波紊乱多发生在太阳活动异常时，对人类活动影响较大，太阳活动异常年气候反常，交通事故明显增多。宇宙灾害的影响多为隐蔽性，其对农业的间接危害往往大于其直接危害，在本书中不作详细介绍。

第二节 中国和全球的自然灾害

一、中国自然灾害的发生概况

我国自然灾害种类多 频率高 强度大 影响范围广 成灾比率高。据联合国救灾署 1960—1981 年对易受灾害袭击和多灾国家的不完全统计，我国居因灾死亡人数排序的第二位，仅次于孟加拉国。据《中国减灾规划 1998—2010 年》，一般年份受灾影响人口约 2 亿，其中约 300 万人需转移安置；因灾死亡数千到上万人；农作物受灾 4 000 多万 hm^2 ，倒塌房屋 300 万间左右。新中国成立 40 多年来因灾死亡人数总的趋势在下降，但由于建设规模扩大经济总量增加，直接经济损失仍呈上升趋势。按 1990 年价格计，20 世纪 50 年代平均年直接经济损失为 480 亿元，60 年代 570 亿元，70 年代 590 亿元，80 年代 690 亿元，1990—1998 年平均上升到 1 123 亿元，占当年国民生产总值的 4% 左右。由于自然灾害直接或间接造成的经济损失约占国民生产总值的 1/5。

因灾死亡人数主要集中于几个巨灾年，如 1960 年的大旱和饥荒，1976 年的地震，1949 年的洪水等死亡人数都在 10 万以上。其它死亡万人以上的 1954、1963、1975 年等都

是严重洪涝之年。90年代洪涝灾害虽较严重，但抢救得力，年死亡人数已稳定在5 000~8 000之间。直接经济损失较大的峰值年如1949、1954、1956、1963、1991、1994等都是严重洪涝年份，而大地震年份并非特重。

60年代末期以来年自然灾害直接经济损失虽持续上升，但占同期国民生产总值的比例则比50年代有明显下降。卢振恒对纪元以来中国自然灾害损失的统计表明，历史上死亡人数最多、经济损失最大、涉及范围最广的灾害是干旱，其次是水灾、地震等。

据中国科学院孙广忠的估计，各类自然灾害的经济损失如表2-1：

表 2-1 中国各类自然灾害年直接经济损失的估计(亿元)

灾害类型	经济损失	灾害类型	经济损失
干旱	150~200	水土流失	20~30
洪涝	150~200	风沙和沙漠化	20~30
热带气旋和风暴潮	50~60	森林火灾	50~100
冰雹和低温	20~30	生物灾害	10~15
地震	10~20	人为次生灾害	10~20
滑坡和泥石流	20~30		

二、我国自然灾害频繁严重的原因

中国位于世界两大灾害带交汇处，致灾因素众多，加上生态环境的长期破坏使得我国成为自然灾害最严重的国家之一。经济实力较弱也使承受抗御和灾后恢复能力都较差。

1. 大陆性季风气候 中国地处欧亚大陆东部，东临太平洋，西有世界上最高大的青藏高原，海陆大气系统形成复杂的反馈关系。大陆极地高压与海洋副热带高压的势力相互消长，季风的进退，太平洋海温和环流的变化都直接和间接影响着我国及周围地区的大气环流，复杂的地形又影响着水汽和热量的再分配，这都是我国气象灾害和海洋灾害比较严重的原因。

2. 处于两大构造带交汇部 我国又是环太平洋构造带和地中海—喜马拉雅构造带的交汇部，地壳活动剧烈，地形复杂，是世界上地质灾害和地震灾害较为频繁而严重的国家。

3. 生态环境多样 我国生态环境多样，具有多种有害生物滋生繁衍的条件。几千年来垦荒毁林造成生态环境严重破坏，植被稀疏，水土流失严重，使得我国的生物生态灾害都比较严重。

4. 社会、经济发展特点 我国是世界上人口最多的国家，95%以上人口和经济分布在从东部占国土面积一半的地区，70%以上大城市和一半以上人口及75%以上经济产值又集中在气象灾害、海洋灾害、地质灾害严重的沿海和近海平原。一旦发生灾害，损失要比人少地多的国家和地区要更严重。

三、我国自然灾害的地区分布

1. 地貌的三大部分 我国国土由西向东从地貌上可分为三大部分：

(1) 西部高原和高山 多地震、冻害、冻融、雪灾、雹灾、泥石流、干旱和沙漠化等。

(2) 中部山地和高原 多山地地质灾害、水土流失、干旱、洪涝、冰雹和森林灾害等。

(3) 东部沿海平原和海岸带 多旱涝灾害、海洋灾害、平原地质灾害、环境灾害和生物灾害等。

局部地区还是强震多发地带。

2. 三大灾害带 我国存在沿海灾害带、沿江灾害带和山前灾害带等三大灾害带。西部高原高山地区并非没有强烈的致灾因素，但因人口和经济密度低，受灾损失小，没有形成明显的灾害带。

四、自然灾害历史演变的原因

1. 天体和地球的运动史决定了自然灾害的历史演变 地球与宇宙天体大环境的相互作用存在一定周期性，古生物化石表明地球上的生物存在周期性大灭绝的现象就是一个证明。除天体运动外，还有一些偶然因素也能触发地球的重大灾变。一般认为导致 6 500 万年前恐龙灭绝的那场小冰河期的灾难是一颗小行星与地球在墨西哥尤卡坦半岛相撞，尘埃多年遮天蔽日使气候变冷造成的。太阳辐射能量的变化也是造成地球气候灾变的重要和基本的原因。

2. 人类社会生产力的发展水平影响着灾害发生特点和减灾能力 远古人类抗御自然灾害的能力极低。进入农业社会后发展了灌溉，生产力不断提高，人口逐渐增多，对自然资源的索取也随之增加。但正如恩格斯指出的那样：“美索不达米亚、希腊、小亚细亚及别的地方的居民，为了得到耕地，毁灭了森林。他们想不到这些地方今天竟因此成为荒芜不毛之地，因为他们在这些地方剥夺了森林，也就剥夺了水分积聚中心和贮存器”。工业时代的人类盲目地向自然索取，掠夺性地开发自然资源，导致了一系列严重的生态灾难。因此，当代人类又提出了可持续发展的战略。

五、全球自然灾害发生概况

1. 全球自然灾害损失概况 1994 年 5 月 23~27 日日本横滨世界减灾大会上公布了一批最新统计数据，从 1965—1992 年记录到的死亡大于 10 人，受伤大于 100 人的灾害事件 4 653 起，共死亡 361 万人，受害 30.08 亿人次，直接经济损失 3 400 亿美元。同 25 年前相比，1990—1992 年间灾害频度增加 3.2 倍，每年受伤和死亡人数分别增加 5.2 倍和 6.9 倍，年直接经济损失增长 38 倍（表 2-2）。

全球灾害事件以台风风暴和洪水为最多。死亡人数最多的干旱主要发生在非洲，其次

表 2-2 全球主要自然灾害的频率与造成的死伤和经济损失

灾害种类	灾害事件*		死亡人数*		受害人数**		直接经济损失**	
	件数	占%	千人	占%	百万人	占%	亿美元	占%
地震	694	15	586	16	45	1	910	27
旱灾	494	11	1 851	51	1 579	52	220	6
洪水	1 375	30	308	9	1 079	36	690	20
台风和风暴	1 593	34	782	22	249	8	1 440	42
其它灾害	497	11	83	2	59	2	130	4

注：* 为 1965—1992 年统计，** 为 1963—1992 年统计