

奚旦立 主编 陈季华 副主编

# 突发性

# 污 染 事 件

# 应急处置工程

TUFAXING  
WURAN  
SHIJIAN  
YINGJI  
CHUZH  
GONGCHENG



化学工业出版社

奚日立 主编 陈季华 副主编  
徐淑红 马春燕 参编

# 突发性

# 污 染 事 件

# 应急处置工程

TUFAXING  
WURAN  
SHIJIAN  
YINGJI  
CHUZH  
GONGCHENG



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书系统叙述了突发性污染事件的产生原因；危害形式；扩散理论；有关法律法规；处置顺序和方法；处置工程及生态恢复工程技术，以及典型突发性污染事件实例并对事例加以点评。全书共七章，包括：突发性事件和突发性污染事件；突发性污染事件处置顺序；毒性重气及其泄漏；有毒物质地表水扩散；危险化学品处置和突发性污染事件处置方法及实例分析。

本书可作为高等院校环境工程专业用书，也可供从事本领域技术人员参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

突发性污染事件应急处置工程/奚旦立主编. —北京:  
化学工业出版社, 2009.1  
ISBN 978-7-122-03853-1

I. 突… II. 奚… III. 环境污染-紧急事件-处理  
IV. X5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 158446 号

---

责任编辑：满悦芝  
责任校对：顾淑云

文字编辑：刘莉珺  
装帧设计：尹琳琳

---

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13% 彩插 2 字数 362 千字 2009 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

---

定 价：38.00 元

版权所有 违者必究

基于对自然的认识，人类已经习惯于生活在有序状态，不论是工作、学习、生活、休闲都是有规律、可控制、可以想象和预料其后果的，即使结果不完全与预料一致，往往可以分析其原因，只是人们知识不全面，忽略了某些因素，导致结果与预期不一致。但事情是可以寻找原因的，社会的发展就是不断探索、寻找规律，并根据规律性，不断修正自己行为的过程。

然而也有一些事情出乎人们的“预料”，其中一些事件，在时间、地点、发生方式、造成后果、损失和损伤的程度等方面均超出人们的预料和承受限度，一般称之为突发性事件。突发性事件包括：自然灾害、事故灾害、公共卫生事件、社会安全事件4类。这些事件，往往可在极短的时间内造成人身和环境重大危害和污染，使经济蒙受巨大损失，并且影响相当长的时间。

实际上，所谓“突发性事件”也有其原因和规律，只是人类尚未认识或充分认识。例如有些事件发生频率极低、二次时间间隔很长，对人的生命周期或个人而言，可能一生不一定能够遇到一次，因此研究不多，一旦发生人们就感到突然；有许多生产事故、交通事故、运输事故、贮存事故等往往是制度不严、监管不力、操作人员疏忽所造成。更需注意的是：在“突发”事件发生过程和善后处理中，由于事先没有思想准备、惊慌失措、处置方法错误，造成更大的损失和损害，影响极大；事后对其危害的长期性认识不足、处置不当，这种例子屡见不鲜。许多突发性事件不是不可以预见和预防的；并且，一旦发生事件，事先有无准备、处置是否确当，其损失和损害差别极大。

我国突发性事件不仅总量很大，而且频率很高、损失巨大，研究相对较少、应对能力相对较差，因此加强这方面研究十分必要。

本书仅就突发性污染事件论述产生原因、存在规律、法律和法规、处置方法、生态恢复等方面进行论述和探讨。

全书根据奚旦立教授多年讲稿整理、充实而成，由陈季华教授编写第二章并对全书进行统稿；徐淑红副教授编写第六章和第七章部分，马春燕讲师编写第五章；宋新山副教授编制突发性污染事件现场应急监测软件（另附）；陈玲、戎静、张静文、唐艳等研究生协助整理、核对资料；奚旦立教授负责第一章、第三章、第四章、第七章案例等部分以及全书统稿、校对。

本书是在编者长期教学过程中，收集资料、研究整理并不断充实内容，开始仅为个别例子、逐步萌发写作意愿，当然由于见闻有限、许多事件无法及时亲临现场，难以得到第一手、“真实”的详细资料，因此疏漏难免，望读者斧正。

奚旦立

2008年10月30日于东华大学

## 第一章 突发事件和突发性污染事件

第一节 灾害的概念及分类	1
一、灾害及其基本概念	1
二、灾害的形成与发展	2
三、灾害对人类的影响	3
四、中国的自然灾害	3
五、灾害及疫病	5
六、灾害之后传染病的发展规律	8
第二节 突发性事件及其分类	9
一、自然灾害	9
二、事故灾难	10
三、公共卫生事件	10
四、社会安全事件	10
第三节 突发性污染事件的定义和特点	11
第四节 突发性污染事件的产生原因	13
一、技术因素	13
二、自然因素	14
三、战争因素	14
四、人为因素	14
第五节 突发性环境污染事件的分类和特征	15
一、突发性环境污染事件的分类	15
二、突发性环境污染事件的特征	15
三、突发性环境污染事件的危害	15
第六节 国内外典型突发性污染事件	16

## 第二章 突发性污染事件应急处置顺序

第一节 突发性污染事件应急处置原则	20
第二节 应急处置内容和方法	22
一、对受害人员的救治	22
二、切断污染源、隔离污染区、防止污染扩散、减少危害面积	22
三、减轻或消除污染物的危害	23
四、消除污染物及善后处理	23
五、通报事故情况，对可能造成影响的区域发出预警通报	23
第三节 APELL 计划	24
一、APELL 计划简介	24
二、APELL 计划（摘录）	26

第四节 应急预案的编制方法 .....	29
一、应急预案基本要求 .....	30
二、应急预案基本内容 .....	31
三、应急预案编制的基本要求 .....	32
四、应急预案的分类与编制原则 .....	32
五、应急预案编制框架指南 .....	34
第五节 应急响应程序 .....	35
第六节 应急组织系统 .....	36
第七节 应急通信系统 .....	39
一、报警系统 .....	39
二、指挥系统 .....	39
三、信息系统 .....	40
第八节 应急防护和救援 .....	40
第九节 应急状态中止 .....	41
一、应急状态终止 .....	41
二、善后处理 .....	41
三、总结与整改 .....	42
四、影响评价 .....	42
五、新闻发布 .....	42

### 第三章 现场判断和应急监测

第一节 事故性质的现场判断 .....	44
第二节 应急监测的目的和任务 .....	44
一、应急监测的任务和内容 .....	44
二、应急监测的原则 .....	45
第三节 应急监测方法 .....	45
一、简易监测方法简介 .....	45
二、化学毒品污染事故的应急监测和处置方法 .....	48
三、有毒气体污染事故的应急监测和处置方法 .....	56
四、爆炸性环境污染事故的应急监测和处置方法 .....	59
五、农药污染事故的应急监测和处置方法 .....	59
六、腐蚀性污染物质污染事故的应急监测及处置方法 .....	71
七、溢油污染事故的应急监测和处置方法 .....	72

### 第四章 毒性重气及其泄漏

第一节 轻气、中气及重气 .....	74
一、轻气、中气及重气简介 .....	74
二、毒性重气泄漏的危害 .....	75
三、重气泄漏扩散模型 .....	79
四、重气扩散过程 .....	80
五、重气泄漏扩散研究方法 with 现状 .....	80
六、典型重气泄漏模型 .....	85



第二节 毒性重气泄漏风险分析 .....	93
----------------------	----

## 第五章 污染物地表水扩散

第一节 地表水及其分类 .....	95
一、地表水的定义 .....	95
二、地表水的分类 .....	95
第二节 水文资料 .....	97
一、水循环及水量平衡 .....	97
二、河流的基本水文与水力学特征 .....	99
三、湖泊、水库的基本水文特征 .....	101
第三节 突发性地表水污染 .....	103
一、突发性地表水污染的危害 .....	103
二、污染物在水体中的迁移转化过程 .....	104
第四节 水体自净 .....	105
一、河流的自净 .....	105
二、湖泊(水库)的自净 .....	112
三、水环境容量 .....	113
第五节 污染物扩散模型及其选用 .....	113
一、水质模型的概念及分类 .....	113
二、地面水质模型与参数估计 .....	114
三、模型的建立与选择 .....	116

## 第六章 危险化学品处置

第一节 危险化学品分类 .....	118
一、危险化学品定义及分类 .....	118
二、剧毒化学品 .....	120
三、易制毒化学品 .....	120
四、各类监控化学品 .....	122
第二节 危险化学品的管理制度 .....	125
一、危险化学品生产的安全管理 .....	127
二、危险化学品存储的安全管理 .....	130
三、危险化学品运输的安全管理 .....	133
四、危险化学品使用的安全管理 .....	134
五、危险化学品经营的安全管理 .....	136
六、危险化学品处置的安全管理 .....	137
第三节 危险化学品事故处置 .....	137
一、应急监测 .....	138
二、化学品事故应急处置 .....	138

## 第七章 突发性污染事件处置方法及实例分析

第一节 燃烧及爆炸性环境污染事故 .....	144
一、燃烧引起的环境污染事故 .....	144

二、爆炸引起的环境污染事故	145
三、爆炸与燃烧的关系	156
第二节 危险化学品泄漏事故及其处置	159
一、泄漏源控制	159
二、泄漏物处置	160
三、泄漏处理注意事项	160
四、危险化学品泄漏的原因	160
五、危险化学品泄漏的危害	161
六、危险化学品泄漏的处置措施	162
第三节 善后处置和生态恢复	177
一、现场的恢复和善后处置	177
二、生态恢复	177
第四节 突发性污染事件实例及点评	183
案例 1 爆炸事件处置案例点评	183
案例 2 重庆二次井喷事件的比较	186
案例 3 某印染厂泄漏事件	187
案例 4 某地非法堆积固体废物事件及处置	188
案例 5 某化工企业危险品泄漏事故处理方案	198
案例 6 重庆天原化工总厂氯气泄漏事故	203

## 附录 1 国内外应急相关机构名录及信息查询

一、我国 8 个化学应急救援抢救中心名录	205
二、国内相关机构联系方式	205
三、常用网址及主要内容	206

## 附录 2 国内外危险化学品标志

一、联合国危险物品运输标志	208
二、欧盟危险化学品标志	208
三、中国危险货物包装标志 (GB 190—90)	208

## 参考文献



# 第一章

## 突发性事件和突发性污染事件

尽管当今世界科技高度发达，但突发性自然灾害、公共卫生事件等“天灾”，决策失误、恐怖主义、地区性军事冲突等“人祸”仍时有发生。国外“9.11”恐怖袭击、新奥尔良洪水泛滥，国内的矿难、事故……这些突发事件不仅给受害者而且也给应急救援人员的家庭造成巨大的生命、精神和财产损失。

### 第一节 灾害的概念及分类

灾害是一种自然形成或人为的状况或事件，它可使人们受到死亡的袭击，威胁到社区的环境，经常导致人类的苦难，是一种能够改变社区环境和冲击社区资源的事件。突发的自然灾害（台风、洪水、风暴潮等）和人为的灾害（爆炸、火灾、传染病的传播、大型交通事故、建筑物的倒塌等）几乎每年都会不同程度地发生，影响着人们的健康生活和社会的发展。因此，灾害的预防、应对和修复是人类必须了解、学习并掌握其处置方法。

#### 一、灾害及其基本概念

有关名词基本概念

(1) 灾害 英语是“disaster”其中“dis”是坏、恶之意，“aster”是星星的意思。即恶星降临会带来厄运。

Quaranteli (1998) 从社会学的角度出发对灾害加以区分并说明如下。

① 类似战时状况（外部因素）：20世纪50年代，人们认为灾害是洪水、台风、暴雪等自然现象引发的，灾害现场类似战场。认为这是上天安排的，只能对灾后情况采取对策。

② 社会脆弱阶层的灾害（内部因素）：20世纪50年代后，社会逐渐意识到灾害对社会脆弱群体受害程度比其他阶层大，而且他们的恢复能力低，受灾后变得更脆弱。从而对内部因素开始引起重视，并从灾害预防管理角度出发对待灾害。

③ 无法预测的灾害（crisis）：未来会发生意想不到的灾害，对它的对策也是无法预测的。因此，认为“灾害是因自然的或人为的原因造成生活环境发生突然变化或者因其影响生命或财产在短期内受到严重损害的现象”。

(2) 多种原因性事件（multiple casualty incidents）：指对社区的危害不大，但造成很多人员伤亡的大型事故。

(3) 灾害管理（disaster management）：指围绕着灾害预防、应对、恢复等对灾害危险因素所做的计划，包括整个过程的管理。灾害管理类型根据其组织体系分为以居民为中心的体系和以急救医疗为中心的体系。

① 以居民为中心的体系：重点放在灾害恢复工作，因缺乏专门人才，临时应付，效率

低，易造成混乱现象。在运作费用方面，尽管动员大规模的人员，但所用费用较低。

② 以急救医疗为中心的体系：多在美国、法国等国家采用。重点放在现场的急救和应急医疗提供上，做到提供迅速而系统的服务。但发生大规模灾害时，存在急救人员的缺乏以及平时为了培养专门人才和管理需要大量资金等缺点。

(4) 威胁因素 (hazard)：有可能发展成为灾害或者恶化灾害的因素。

(5) 脆弱程度 (vulnerability)：面临危及个人生命或其他因素时可能造成的程度，加重脆弱性的因素有：

- ① 不完善的基础产业与急速发展的城市化；
- ② 人口增多；
- ③ 政治经济不稳定；
- ④ 环境的恶化；
- ⑤ 对安全意识的不足。

(6) 脆弱阶层 (vulnerable people)：发生灾害时易受害、恢复能力差的阶层，包括没有家庭或亲属的人、孤寡老人、残疾人、孕妇、哺乳期妇女、独身女性等。

(7) 危险度 (risk)：受灾时的危险度由危险因素与地区居民脆弱程度所决定。

$$\text{危险度(risk)} = \text{威胁因素(hazard)} \times \text{脆弱程度(vulnerability)}$$

(8) 灾害对策 (disaster preparedness)：为了加强个人、社区、地区经济等对灾害的应对能力而采取的所有措施。灾害对策以强化对应能力、最大程度地减少人员伤亡和财产损失为目的。

(9) 灾害发展阶段：灾害可分为灾害发生前的松弛阶段、警告阶段和灾害发生阶段。险情过后，分为应急急救阶段和恢复阶段。一般分为准备阶段、应对阶段、恢复阶段，这些可循环发生。

## 二、灾害的形成与发展

凡危害动植物的各类事件通称为灾害。灾害的发生原因主要有两个：一是自然变异；二是人为影响。因此，通常把以自然变异为主因的灾害称为自然灾害，如地震、风暴、海啸；将以人为影响为主因的灾害称为人为灾害，如人为引起的火灾、交通事故和酸雨等。

自然灾害形成的过程有长有短，有缓有急。有些自然灾害，当致灾因素的变化超过一定强度时，就会在几天、几小时甚至几分、几秒钟内表现为灾害行为，像火山爆发、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。另外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、环境恶化等，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。

许多自然灾害，特别是等级高、强度大的自然灾害发生以后，常常诱发出一连串的其他灾害接连发生，这种现象叫灾害链。灾害链中最早发生的并起作用的灾害称为原生灾害；而由原生灾害所诱导出来的灾害则称为次生灾害。自然灾害发生之后，破坏了人类生存的和谐条件，由此还可以衍生出一系列其他灾害，这些灾害泛称为衍生灾害。如大旱之后，地表与浅部淡水极度匮乏，迫使人们饮用深层含氟量较高的地下水，从而导致了氟病，这些都称为衍生灾害。

灾害的过程往往是很复杂的，有时候一种灾害可由几种灾因引起，或者一种灾因会同引起好几种不同的灾害。这时，灾害类型的确定就要根据起主导作用的灾因和其表现形式而定。

### 三、灾害对人类的影响

灾害影响人类行为和精神健康的方式有多种：

- ① 灾害会带来实质性的创伤和精神障碍；
- ② 绝大多数的痛苦在灾后一两年内消失，多数人能够自我调整；
- ③ 由灾害引起的慢性精神障碍非常少见；
- ④ 也有些灾难的整体影响可能是正面的，因为它可能会增加社会的凝聚力；
- ⑤ 灾害会扰乱组织、家庭以及个体生活。

自然灾害会引起压力、焦虑、压抑以及其他情绪和知觉问题。影响的时间以及为什么有些人不能尽快适应仍然是未知数。在洪水、龙卷风、飓风以及其他自然灾害过后，受害者表现出恶念、焦虑、压抑和其他情绪问题，这些问题可以持续一年。

一种极度的灾难的持续效果，称为创伤后应激障碍，即经历了创伤以后，持续的、不必要的、无法控制的无关事件的念头，强烈地避免提及事件的愿望，睡眠障碍，社会退缩以及强烈警觉的焦虑障碍。

### 四、中国的自然灾害

我国是世界上自然灾害种类最多的国家之一，其中对我国影响最大的自然灾害有七大类：气象灾害、海洋灾害、洪水灾害、地质灾害、地震灾害、农作物生物灾害、森林生物灾害和森林火灾。

#### 1. 气象灾害

气象灾害有 20 余种，主要有以下种类。

- (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、作物高温逼熟。
- (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) 连续阴雨（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

海洋灾害主要有如下种类。

- (1) 风暴潮：包括台风风暴潮、温带风暴潮。

## 4 | 第一章 突发性事件和突发性污染事件

- (2) 海啸：可分为遥海啸与本地海啸两种。
- (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) 海水侵袭。
- (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 (El Niño) 的危害。

厄尔尼诺又称厄尔尼诺海流，是太平洋赤道带大范围内海洋和大气相互作用后失去平衡而产生的一种气候现象，就是沃克环流圈东移造成的。正常情况下，热带太平洋区域的季风洋流是从美洲走向亚洲，使太平洋表面保持温暖，给印尼周围带来热带降雨。但这种模式每 2~7 年被打乱一次，使风向和洋流发生逆转，太平洋表层的热流就转而向东走向美洲，随之便带走了热带降雨，出现所谓的“厄尔尼诺现象”。它使原属冷水域的太平洋东部水域变成暖水域，结果引起海啸和暴风骤雨，造成一些地区干旱，另一些地区又降雨过多的异常气候现象。1982~1983 年间出现的厄尔尼诺现象是 20 世纪以来最严重的一次，在全世界造成了大约 1500 人死亡和 80 亿美元的财产损失。进入 20 世纪 90 年代以后，随着全球变暖，厄尔尼诺现象出现得越来越频繁。厄尔尼诺对我国的影响明显而复杂，主要表现在五个方面：一是厄尔尼诺年夏季主雨带偏南，北方大部少雨干旱；二是长江中下游雨季大多推迟；三是秋季我国东部降水南多北少，易使北方夏秋连旱；四是全国大部冬暖夏凉；五是登陆我国台风偏少。我国 1998 年遭遇的特大洪水，厄尔尼诺是最重要的影响因素之一。

### 3. 洪水灾害

- (1) 暴雨灾害；
- (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时，所产生的诸如滑坡、泥石流、地面下降、地面塌陷、岩石膨胀、沙土液化、土地冻融、土壤盐渍化、土地沙漠化以及地震、火山、地热害等后果，会给人类和社会造成危害。将这种现象称为地质危害。地质危害也包括派生的灾害。

(1) 泥石流。泥石流是在山区沟谷中，因暴雨、冰雪融化等水源激发的、含有大量泥沙石块的特殊洪流。

泥石流的形成必须同时具备以下三个条件：陡峻的便于集水、集物的地形地貌；丰富的松散物质；短时间内有大量的水源。

(2) 滑坡。滑坡上的岩石山体由于种种原因在重力作用下沿一定的软弱面（或软弱带）整体地向下滑动的现象叫滑坡。俗称“走山”、“跨山”、“土溜”等。

滑坡的条件是：斜坡岩、土只有被各种构造面切割分离成不连续状态时，才可能具备向下滑动的条件。

滑坡的活动强度主要与滑坡的规模、滑坡速度、滑坡距离及其蓄积的位能和产生的动能有关。

滑坡的活动时间：主要与诱发滑坡的各种外界因素有关，如地震、降雨、冻融、海啸、风暴潮及人类活动等。

(3) 崩塌。崩塌也叫崩落、垮塌或塌方，是陡坡上的岩体在重力作用下突然脱离母体崩

落、滚动、堆积在坡脚（或沟岩）的地质现象。

按崩塌体物质的组成，崩塌可分为土崩和岩崩两大类。

崩塌的活动时间：崩塌一般发生在暴雨及较长时间连续降雨过程中或稍后一段时间；强烈地震过程中；开挖坡脚过程中或稍后一段时间；水库蓄水初期及河流洪峰期；强烈的机械振动及大爆破之后。

崩塌的地域性：西南地区为我国崩塌分布的主要地区。

(4) 地面下沉。地面下沉是由于长期干旱，使地下水位降低；加之过量开采地下水等导致的地壳变形现象。

(5) 地震。严格分类也是地质灾害的一种，因其特殊性和破坏性，故单独另列一类。

## 5. 地震灾害

地震是一种破坏力极大的自然灾害。除了地震直接引起的山崩、地裂、房倒屋塌之外，还会引起火灾、水灾、爆炸、滑坡、泥石流、毒气蔓延、瘟疫等次生灾害，一般分为：(1) 天然地震（构造地震、火山地震、塌陷地震等自然界发生的地震）；(2) 诱发地震（矿山冒顶、水库蓄水等人为因素引起的地震）；(3) 人工地震（爆破、核爆炸、物体坠落等人类的工程活动而引起地震）。

## 6. 农作物生物灾害

(1) 农作物病害：主要有水稻病害 240 多种，小麦病害 50 种，玉米病害 40 多种，棉花病害 40 多种及大豆、花生、麻类等多种病害。

(2) 农作物虫害：主要有水稻虫害 252 种，小麦虫害 100 多种，玉米虫害 52 种，棉花虫害 300 多种，及其他各种作物的多种虫害。

(3) 农作物草害：约 8000 多种。

(4) 鼠害。

## 7. 森林生物灾害和森林火灾

(1) 森林病害：2918 种。

(2) 森林虫害：5020 种。

(3) 森林鼠害：160 余种。

## 五、灾害及疫病

灾害破坏了人与其生活环境间的生态平衡，形成了传染病易于流行的条件，因而，控制传染病便成为抗灾工作的一个重要组成部分。

灾害后，随着旧的生态平衡的破坏和新的平衡的建立，灾害条件所引起的传染病流行条件的改变还将存在一个时期，这种灾害的“后效应”使灾害条件下的传染病控制与其他的抗灾工作不同的一个重要特征。当自然灾害的直接后果被基本消除之后，消除其“后效应”将成为工作的重点，而且这种工作实际上将成为灾害条件下传染病控制的主要工作。

对于不同类型的灾害，传染病控制工作也具有不同的特征。在这个意义上，可将灾害划分为突发性灾害，包括水灾、地震、火山喷发、海啸、台风等在短时期内造成重大损害的自然灾害；渐进性灾害，包括旱灾和现在已罕见的虫灾引起的饥荒等。后一类灾害由于没有对人类基本生活条件形成突然冲击，传染病防治工作可以有组织的展开。

灾害引起疫病，经常是以下原因引起的。

### 1. 饮用水供应系统被破坏

绝大多数的自然灾害都可能造成饮用水供应系统的破坏，这将是灾害发生后首当其冲的问题，常在灾害后早期引起大规模的肠道传染病的爆发和流行。

在水灾发生时，原来安全的饮用水源被淹没、被破坏或被淤塞，人们被迫利用地表水作

为饮用水源。这些水往往被上游的人畜排泄物、人畜尸体以及被破坏的建筑中的污物所污染，特别是在低洼内涝地区，灾民被洪水较长时间的围困，更易引起水源性疾病的暴发流行。孟加拉国水灾时曾因此造成大量的人群死亡。

在地震时，建筑物的破坏也会涉及供水系统，使居民的正常供水中断，这对于城市居民的影响较为严重，而且由于管道的破坏，残存的水源极易遭到污染。海啸与风灾也可能造成这种情况。

灾害时，由于许多饮用水源枯竭，造成饮用水源集中。在一些易于受灾的缺水地区，居民往往需要到很远的地方去取饮用水。一旦这些水源受到污染，将会造成疾病的暴发流行。如四川巴塘曾因旱灾而发生过程极为严重的细菌性痢疾流行。

在一些低洼盐碱地区，水旱灾害还会造成地下水位的改变，从而影响饮用水中的含盐量和 pH 值。当水中的 pH 值与含盐量升高时，有利于霍乱弧菌的增殖，因而在一些霍乱疫区，常会因水旱灾害而造成霍乱的再发，并且能延长较长时间。

### 2. 食物短缺

灾区往往发生食物短缺，尽管向灾区输送食物成为救灾的第一任务，但当规模较大、涉及地域广阔的自然灾害发生时，局部的食物短缺仍然难以完全避免，例如 2008 年四川大地震，由于山区道路被破坏，无法及时修复，受伤人员无法急救，食物、饮用水短缺严重，原有基本生活条件破坏，人们被迫在恶劣条件下储存食品，很容易造成食品的霉变和腐败，从而容易造成食物中毒以及食源性肠道传染病流行。

水灾常伴随阴雨天气，这时的粮食极易霉变。最近发生的中国南方数省的一次大规模水灾过程中，就曾发生霉变中毒事件。当灾害发生在天气炎热的季节时，食物的腐败变质极易发生。由于腌制食品较易保存，在大规模灾害期间副食品供应中断时，腌制食品往往成为居民仅有的副食，而这也为嗜盐菌中毒提供了条件。

食物短缺还会造成人们的身体素质普遍下降，从而使各种疾病易于发生和流行。

### 3. 燃料短缺

在大规模的自然灾害中，燃料短缺也是常见的现象，在被洪水围困的灾民中更是如此。

燃料短缺首先是迫使灾民喝生水，进食生冷食物，从而导致肠道传染病的发生与蔓延。

在严重的自然灾害后短期内难以恢复燃料供应时，燃料短缺可能造成居民个人卫生水平的下降。特别是进入冬季，人群仍然处于居住拥挤状态，可能导致体表寄生虫的滋生和蔓延，从而导致一些本来已处于控制状态的传染病（如流行性斑疹、伤寒等）重新流行。

### 4. 水体污染

地震、洪水等往往造成水体的污染，造成一些经水传播的传染病大规模流行，如血吸虫病、钩端螺旋体病等，也有发生水库、养鱼场的鱼流入市区、死鱼引起污染的事件。但洪水对于水体污染的作用有两方面的。在大规模的洪水灾害中，特别是在流行期间，由于洪水的稀释作用，这类疾病的发病并无明显上升的迹象，但是，当洪水开始回落，在内涝区域留下许多小的水体，如果这些小的水体遭到污染，则极易造成这类疾病的暴发和流行。

### 5. 居住条件被破坏

水灾、地震、火山喷发和海啸等，都会对居住条件造成大规模的破坏。在开始阶段，人们被迫露宿，然后可能在简陋的棚屋中居住相当长的时间，造成人口集中和居住拥挤。唐山地震时，在唐山、天津等大城市中，简易棚屋绵延数十里，最长时间的居住到一年以上。即使迁回原居之后，由于大量的房屋被破坏，部分居住拥挤状态仍将持续很长时间。四川大地震同样大量住房破坏，虽然经济条件较好和全国大力支援，情况比唐山地震好一些，但同样存在临时房比较拥挤，饮用水、食物等生活用品发生供给困难等情况。

露宿使人们易于受到吸血节肢动物的袭击。在这一阶段，虫媒传染病的发病率可能会增



加，如疟疾、乙型脑炎和流行性出血热等；人口居住的拥挤状态，有利于一些通过人与人之间密切接触传播的疾病流行，如肝炎、红眼病等。如果这种状态持续到冬季，则呼吸道传染病将成为严重问题，如流行性感冒、流行性脑脊髓膜炎等。

## 6. 人口迁徙

不管是自然灾害或人为灾害，往往造成大规模的人口迁徙。如唐山地震、四川地震，伤员运送到全国许多省市。在城市重建期间，以投亲靠友的形式疏散出来的人口，几乎遍布整个中国。而今现在的经济条件下，灾区居民外出并从事劳务活动，几乎成了生产自救活动中最重要的形式。

人口的大规模迁徙，首先是给一些地方病的蔓延造成了条件，并使一些疾病大流行，如中世纪的黑死病。中国云南历史上最近一次鼠疫大流行，就是从人口流动开始的。

人口流动造成了两个方面的问题。其一当灾区的人口外流时，可能将灾区的地方性疾病传播到未受灾的地区。更重要的是，当灾区开始重建，人口陆续还乡时，又会将各地的地方性传染病带回灾区。如果受灾地区具备疾病流行的条件，就有可能造成新的地方病区。

人口流动带来的第二个重大问题是，它干扰了一些主要依靠免疫来控制疾病的人群的免疫状态，造成局部无免疫人群，从而为这些疾病的流行创造了条件。

在我国，计划免疫已开展相当广泛，如脊髓灰质炎、麻疹的控制成效显著；伤寒、结核病和甲、乙型肝炎的发病率已开始下降。由于灾害的干扰，使计划免疫工作难以正常进行，人群流动使部分儿童漏种疫苗，这种情况均有可能使这类疾病的发病率升高。

一些在儿童和青年中多发的疾病，以及人群的自然免疫状态的疾病的流行中起着重要作用。无论是灾区的人口外流，还是灾区重建时人口还乡，都会使一些无免疫人口暴露在一个低水平自然流行的人群之中，从而造成这些疾病的发病率上升。

## 7. 蝇、蚊等传染病传播媒介密度升高

许多传染病并不只是在人群间辗转传播，除了人之外还有其他的生物宿主。一些疾病必须通过生物媒介进行传播。灾害条件破坏了人类、宿主动物、生物媒介以及疾病的病原体之间旧有的生态平衡，并将在新的基础上建立新的生态平衡，因此，灾害对这些疾病的影响将更加久远。蝇类是肠道传染病的重要传播媒介，它的滋生与增殖，主要由人类生活环境的不卫生状况来决定。大的自然灾害总是会对人类生活环境的卫生条件造成重大破坏，蝇类的滋生几乎是不可避免的。地震过后，房倒屋塌。死亡的人和动物的尸体被掩埋在废墟下，还有大量的食物及其他有机物质，在温度和气候条件下，这些有机成分会很快腐败，为蝇类提供了易滋生的条件。因而大的地震破坏，常会在极短的时间内出现数量惊人的成蝇，对灾区居民构成严重威胁。洪水退后，溺死的动物尸体，以及各种有机废物将大量地在村庄旧址上沉寂下来，如不能及时消除，也会造成大量的蝇类滋生。即使在旱灾情况下，由于水的缺乏，也会存在一些不卫生的条件，而有利于蝇类的滋生。因此，在灾后重建的最初阶段，消灭蝇类将是传染病控制工作中的重要任务。

在传播疾病的吸血节肢动物中，蚊类是最主要的，与灾害的关系也最为密切。在我国常见的灾害条件下，疟疾和乙型脑炎对灾区居民的威胁最为严重。蚊的滋生需要小型静止的水体。因而，在大的洪灾中，行洪期间蚊密度的增长往往并不明显。但在水退后，在内涝地区的低洼处往往留有大量的小片积水地区，杂草丛生，成为蚊类最佳繁殖场所。此时如有传染源存在，就会使该地区的发病率迅速升高。

旱灾可使一些河水断流，湖沼干涸，而这些河流与湖泊中残留的小水洼，也会成为蚊类的良好滋生场所。在造成建筑物大量破坏的灾害如地震与风灾中，可能同时造成贮水建筑和管道的破坏。自来水的漫溢，特别是生活污水在地面上的滞留，也会成为蚊类大量滋生的环境。

灾害不仅会造成蚊类密度升高，还造成蚊类侵袭人类的机会增加。被洪水围困的居民，以及由于房屋破坏而被迫露宿的居民，往往缺乏抵御蚊类侵袭的有效手段，这也是造成由蚊类传播的疾病发病率上升的重要原因。

## 8. 家畜和鼠类

家畜是许多传染病的重要宿主，例如猪和狗是钩端螺旋体病的宿主，猪和马是乙型脑炎的宿主，牛是血吸虫病的宿主。当洪水、地震等灾害发生时，大量的灾民和家畜往往被洪水围困在极为狭小的地区。造成房屋大量破坏，也会导致人与家畜之间的关系异常密切。这种环境，会使人与动物共患的传染病易于传播。

家栖的和野生的鼠类是最为重要的疾病宿主，其分布与密度受到灾害的明显影响。大多数与疾病有关的鼠类，在地下穴居生活，它们的泅水能力并不十分强。因而，当较大规模的水灾发生时，会使鼠类的数量减少，然而，部分鼠类可能利用漂浮物逃生，集中到灾民居住的地势较高的地点，从而在局部地区形成异常的高密度。在这种条件下，由于人与鼠类间的接触异常密切，便有可能造成疾病的流行。

由于鼠类繁殖能力极强，在被洪水破坏的村庄和农田中通常遗留下可为鼠类利用的丰富的食物，因而在洪水退后，鼠类密度可能迅速回升，在其后一段时间内，会出现极高的种群密度，从而鼠类促使疾病流行，并危及人类。

干旱也可能使一些湖沼地区干涸，成为杂草丛生的低地。这种地区为野生鼠类提供了优越的生活环境，使其数量高度增长。曾有报道说这种条件引起了人群流行性出血热的流行。

地震等自然灾害造成大量的房屋破坏，一些原来鼠类不易侵入的房屋被损坏，废墟中遗留下大量的食物使得家栖的鼠类获得了大量繁殖的条件。当灾后重建开始，居民陆续迁回原有的住房时，鼠患可能成为重大问题，由家鼠传播的疾病的发病率也可能上升。

## 9. 其他疾病传播源

在灾害条件下，吸血节肢动物侵袭人类的机会增加，蚊类有时会机械地传播一些少见的传染病如炭疽等。人类在野草较多、腐殖质丰富的地方露宿时，容易遭到恙螨、革螨等的侵袭，在存在恙虫病和流行性出血热的地区，其对人类的威胁大量增加。发生在森林地区的灾害如森林火灾迫使人类在靠近灌木丛的地区居住时，会使蜱类叮咬的机会增加，并可能导致一系列疾病如森林脑炎、莱姆病和斑点热等的流行。

在我国，现存的血吸虫病的分布多处于一些易于受到洪涝灾害的区域，而钉螺的分布，则受到洪水极大的影响。在平时，钉螺的分布随着水流的冲刷与浅滩的形成而不断变化。洪水条件下，有可能将钉螺带到远离其原来滋生的地区，并在新的适宜环境中定居下来。因而，洪涝灾害常常会使血吸虫病的分布区域明显扩大。

## 六、灾害之后传染病的发展规律

由于自然灾害对传染病发病机制的影响，在自然灾害之后，传播病的发病可能呈现一种阶段性的特点。

突发性灾害发生时，开始是饮用水和食品的来源遭到破坏，因此，肠道传染病将是灾后早期的主要威胁。特别是水源污染和食物中毒，往往累计大量的人口，应是灾后早期疾病控制的重点。

房屋的破坏使大量人口露天居住，容易受到吸血节肢动物的侵袭。但由于节肢动物的数量和传染源数量需要有一个积累过程，因此，这类传染病的发生通常略晚，并可能是一个渐进的过程。

人口的过度集中，使通过密切接触的传染病发病率上升。如果灾害的规模较大，灾区人口需要在检疫条件下生活较长的时间，当寒冷季节来临时，呼吸道传染病的发病率也将随之

上升。

人口迁徙可能造成两个发病高峰。第一个高峰由人口外流引起，但由于病人散布在广泛的非受灾地区之内，这个发病高峰往往难以察觉，不能得到相应的重视。当灾区重建开始，外流的灾区人口重返故乡时，将出现第二个发病高峰，并往往以儿童中的发病率为特征。

灾后实际上是一个生态平衡重建的过程，这一时期可能要持续两三年甚至更长一些时间，在此期间，人与动物共患的传染病，通过生物媒介传播的传染病，都可能呈现出与正常时间不同的发病特征，并可能具有较高的发病率。

## 第二节 突发性事件及其分类

突发事件，从狭义上来讲，是指在一定区域内突然发生的，规模较大且对社会产生广泛负面影响的，对生命和财产构成严重威胁的事件和灾难。从广义上来说，突发事件是指在组织或者个人原定计划之外或者在其认识范围之外突然发生的，对其利益具有损伤性或潜在危害性的一切事件。突发事件（emergency）可被广义地理解为突然发生的事情：第一层的含义是事件发生、发展的速度很快，出乎意料；第二层的含义是事件难以应对，必须采取非常规方法来处理。

我国2007年11月1日起施行的《中华人民共和国突发事件应对法》中对突发事件做了明确的规定，突发事件是指突然发生，造成或者可能造成严重社会危害，需要采取应急处置措施予以应对的自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件的总称。

按照社会危害程度、影响范围等因素，自然灾害、事故灾难、公共卫生事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。法律、行政法规或者国务院另有规定的，从其规定。突发事件的分级标准由国务院或者国务院确定的部门制定。

突发事件由于发生的规模不同，地点不同，危害性质不同，事前准备不同而会产生不同的影响和后果，这些事件的发生具有随机性、不确定性，如果应对不当可能发展成为更大规模事故，会对生命、财产产生伤害、损失和破坏。对这些事件的处理都可以看成是应急管理的内容。

应急管理中的主体指的是处理突发事件的人员、组织和机构，客体指的是处置对象，即各类突发事件。目前，我国将突发事件分为自然灾害、事故灾难、公共卫生事件、社会安全事件等四类。

### 一、自然灾害

“自然灾害”是人类依赖的自然界中所发生的异常现象，自然灾害对人类所造成的危害往往是触目惊心的。它们之中既有地震、火山爆发、泥石流、海啸、台风、洪水等突发性灾害；也有地面沉降、土地沙漠化、干旱、海岸线变化等在较长时间中才能逐渐显现的渐变型灾害；还有臭氧层变化、水体污染、水土流失、酸雨等人类活动导致的环境灾害。这些自然灾害和环境破坏之间又有着复杂的相互联系。人类要从科学的意义上认识这些灾害的发生、发展以及尽可能减小它们所造成的危害，已是人类需要关注的共同主题。

#### 1. 灾害按发生原因分类

可分为自然灾害和人为灾害（或技术性灾害），包括大型交通事故（列车事故、飞机事故和汽车事故等）、煤气爆炸、建筑物的倒塌、传染病的传播（非典等）、能量不足（停电）、战争、恐怖活动等。

自然灾害的分类及特点见第一节。