



自然灾害 避险与救助

ZIRAN ZAIHAI
BIXIAN YU JIUZHU

陈祖朝 丛书主编

王永西 本册主编



自然灾害 避险与救助

ZIRAN ZAIHAI
BIXIAN YU JIUSHU

陈祖朝 丛书主编

王永西 本册主编

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

自然灾害避险与救助 / 王永西主编. --2 版. --北
京: 中国环境出版社, 2016. 12
(避险与救助全攻略丛书 / 陈祖朝主编)
ISBN 978-7-5111-3032-7

I. ①自… II. ①王… III. ①自然灾害—灾害防治—普
及读物②自然灾害—自救互救—普及读物 IV. ① X43-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 311504 号

出 版 人 王新程
责任编辑 俞光旭 赵 艳
文字编辑 王 菲
责任校对 尹 芳
装帧设计 金 喆

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67147349 (生态分社)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2016 年 12 月第 2 版
印 次 2016 年 12 月第 1 次印刷
开 本 880×1230 1/32
印 张 6
字 数 130 千字
定 价 20.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《避险与救助全攻略丛书》

第二版

总策划：陈祖朝 徐于红 俞光旭

策 划：王永西 赵 艳 赵楠婕 王 菲

丛书编委会

主 编：陈祖朝

副主编：陈晓林 周白霞

编 委：周白霞 马建云 王永西 陈晓林

范茂魁 高卫东 张 军

《自然灾害避险与救助》

本册主编：王永西

编者：王永西 杨文俊

再版序言

灾害与事故对于所有人而言，都是不受欢迎而且避之不及的，不论是自然灾害或者是人为事故一旦发生，都可能危及你、我、他的生命或财产安全。生活于21世纪的你我都必须意识到，当今世界，各种社会矛盾凸现，恐怖主义势力、刑事犯罪抬头，自然灾害、人为事故频繁多发，重大疫情和意外伤害时有发生。据有关资料统计，全世界平均每天发生约68.5万起事故，造成约2200人死亡。我国是世界上灾害事故多发国家之一，各种灾害事故导致的人员伤亡数居高不下，每年因自然灾害、突发事故和社会安全事件造成的人员伤亡逾百万。2012年7月21日，首都北京一场大雨就让77人不幸遇难。2013年6月7日，福建省厦门市湖里区一辆快速公交车因人为纵火，造成47人死亡，34人受伤。2014年12月31日，上海市黄浦区外滩陈毅广场在群众自发进行的迎新年活动中发生拥挤踩踏，造成36人死亡，49人受伤。2015年8月12日，天津一场火灾引起的爆炸事故，造成173人死亡，798人受伤……

灾害事故的无情和生命的脆弱再一次拷问我们，当突然发生的自然灾害、事故灾难、社会安全事件等不幸真的降临在你我面前，尤其是在没有专业救援人员在场的危急时刻，我们该怎样自救互救，避免伤亡事故发生，或将灾害事故造成的伤害降到最低程度呢？

带着这些问题，中国环境出版社特邀了长期在抢险救援及教学

科研第一线工作的多位专家学者，编写并出版了这套集家庭遇险、出行遇险、火灾事故、非法侵害、自然灾害、公共事件为主要内容的《避险与自救全攻略丛书》。整套丛书从保障人们安全的民生权利入手，针对不同环境、不同场所、不同对象可能遇见的生命安全问题，以通俗简明、图文并茂的直接解说方式，教会每一个人在日常生活、学习、工作、出行和各种公共活动中，一旦突然遇到各种灾害事故时，能及时、正确、有效地紧急处置应对，为自己、家人和朋友构筑起一道抵御各种灾害事故危及生命安全的坚实防线，让防灾避险、自救互救知识成为我们守护生命的力量。

在这里要特别说明的是：今天展现在读者面前的这套丛书已经是第二版了，老版本曾经赢得社会有关部门的好评和千万读者的认可。时过三年，编者们在广泛听取读者意见和建议的基础上，将原书中不够完善的地方，又再一次做了修改补充。新调整修改后的事故案例与原因分析更加透彻和具有现实性，血的教训足以让世人警醒，避险与自救知识点更为准确实用。在修编过程中，我们依然保留了从国内外专家、学者著作（包括网络文献资料）中摘录的很多有价值的研究成果和图片资料，借此新版丛书问世之际，我们再次向他们表示衷心的感谢！

祝愿读者们一生平安！

编委会

2016年12月

前言

地球上的自然变异，包括人类活动诱发的自然变异，无时无刻不在发生，当这种变异给人类社会带来危害时，即构成自然灾害。我国是世界上自然灾害种类最多的国家之一，其中威胁人类生存的自然灾害有地震灾害、地质灾害、气象灾害、海洋灾害、水旱灾害和森林草原火灾六大类。自然灾害对人类社会所造成的危害往往是触目惊心的。据民政部、国家减灾委办公室发布的 2015 年自然灾害损失情况，各类自然灾害造成全国 1.9 亿人次受灾，819 人死亡，148 人失踪，644.4 万人次紧急转移安置，181.7 万人次需紧急生活救助；24.8 万间房屋倒塌，250.5 万间不同程度损坏；农作物受灾面积 2 177 万公顷，其中绝收 223.3 万公顷；直接经济损失 2 704.1 亿元（不含港澳台地区数据）。我们要从科学的意义上认识这些灾害的发生、发展，掌握自然灾害应急自救常识，尽可能地减小它们所造成的危害。

编者查阅大量的自然灾害档案，认真分析自然灾害形成的原因和危害，参考国内外有关专家对自然灾害的研究成果，结合多年从事应急救援的经历，介绍了地震灾害、地质灾害、气象灾害、海洋灾害、水旱灾害和森林草原火灾六大类自然灾害的形成、危害和自

救措施，旨在让人们认识自然灾害，提高人们在面对自然灾害时的自救能力。本书图文并茂，通俗易懂，联系实际，可读性强。相信广大读者在读了本书之后，一定会大受启发，一旦遇到自然灾害，能冷静、恰当地处置应对，尽量避免自然灾害的伤害，最大限度地减少自然灾害对我们造成的损失。

本书第一、二章由公安消防部队高等专科学校王永西编写，第三、四章由云南省公安边防总队王梦蓉编写，第五、六章由公安消防部队高等专科学校杨文俊编写。由于编写人员理论水平和实践经验有限，书中错误和不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

目录

1 第一章 地震

16 第二章 地质灾害

- 一、滑坡 /16
- 二、泥石流 /24
- 三、火山喷发 /30
- 四、崩塌 /34
- 五、地面塌陷 /36
- 六、地裂缝 /41
- 七、地面沉降 /44

49 第三章 气象灾害

- 一、台风 /49
- 二、龙卷风 /63
- 三、道路结冰 /69
- 四、低温冷冻 /73
- 五、冰雪灾害 /82
- 六、大雾 /85

- 七、冰雹 /90
- 八、雷电 /94
- 九、高温天气 /98
- 十、沙尘暴 /102
- 十一、灰霾天气 /108

111 第四章 水旱灾害

- 一、暴雨灾害 /111
- 二、山洪灾害 /118
- 三、融雪洪水 /128
- 四、冰凌洪水 /131
- 五、溃坝洪水 /134
- 六、旱灾 /137

143 第五章 海洋灾害

- 一、海啸 /143
- 二、灾害性海浪 /151
- 三、海冰 /157
- 四、赤潮 /161
- 五、风暴潮 /165

170 第六章 森林草原火灾

- 一、森林火灾 /170
- 二、草原火灾 /177

第一章 地震

我国地处世界上两大地震带之间，有些地区就是这两个地震带的组成部分，受它的影响，我国地震活动不仅频度高、强度大，而且地震活动的范围很广，几乎全国各省均发生过强震。我国是一个多地震的国家，20 世纪全球 1/3 的大陆地震发生在我国，我国因地震死亡的人数占全球的一半，新中国成立以来因地震死亡人数占各类自然灾害死亡总人数的一半以上，有历史记载以来，我国各省、自治区、直辖市都发生过 5 级以上地震。据统计，20 世纪以来全球大陆 7 级以上强震，我国约占 35%。

地震常识

地球内部缓慢积累的能量突然释放引起的地球表层的震动叫地震。地震开始发生的地点称为震源，震源正上方的地面称为震中，震中到震源的深度称为震源深度，破坏性地震的地面震动最烈处称为极震区，极震区往往也就是震中所在的地区，如图 1.1 所示。地震所引起地面震动是一种复杂的运动，它是由纵波和横波共同作用的结果。在震中区，纵波使地面上下颠动，横波使地面水平晃动。由于纵波传播速度较快，衰减也较快，横波传播速度较慢，衰减也较慢，因此离震中较远的地方，往往感觉不到上下跳动，但能感到水平晃动。

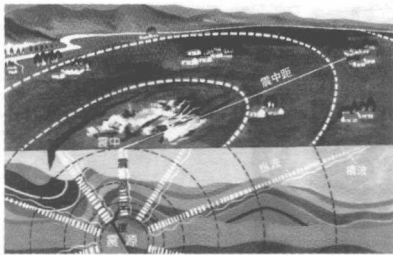


图 1.1 地震示意图

地震释放的能量决定地震的震级，释放的能量越大，震级越大。震级是以一次地震所释放的地震波能量来度量的，一次地震只有一个震级。地震相差一级，能量相差约 30 倍。1995 年日本大阪、神户 7.2 级地震所释放的能量相当于 1 000 颗“二战”时美国向日本广岛长崎投放的原子弹的能量。

地面受到地震的影响和破坏的程度用烈度表示，它用“度”来表示。烈度与地震波的能量成正比，一般而言，震级越大，烈度就越高。同一次地震，震中距不同的地方烈度就不一样。一般情况下，震中地区受破坏的程度最高，其烈度值称为震中烈度，随着震中距的增加，地震造成的破坏逐渐减轻。烈度的大小除了震级、震中距外，还与震源深度、地质构造和岩石等因素有关。

震级只跟地震释放的能量多少有关，是表示地震大小的度量，所以一次地震只有一个震级；而烈度表示地面受到的影响和破坏程度，则各地不同，但震中烈度只有一个。多数浅源地震的震中烈度与震级的关系见表 1.1。

表 1.1 震中烈度与震级的关系

震 级	2	3	4	5	6	7	≥ 8
震中烈度 / 度	1 ~ 2	3	4 ~ 5	6 ~ 7	7 ~ 8	9 ~ 10	11 ~ 12

形成原因

地球上每天都在发生地震，一年约有 500 万次，其中约 5 万次人们可以感觉到；可能造成破坏的约有 1 000 次；7 级以上的大地震，平均每年有十几次。那地震是怎么发生的呢？

地球内部的情况很复杂，从地表到地球中心主要可分地壳、地幔、地核 3 个圈层，地壳平均厚度约 3.3 千米，大多数地震发生在地壳和地幔上部边缘的岩石里。

产生地震的原因是由于地球内部物质在不断地运动和变化，经漫长的年代逐渐积累了大量的能量，在地壳脆弱的地带，比如地球板块的边缘，当承受不了巨大的应力时，岩层就会突然发生水平上的破裂或垂直的断层错动，引起地震。

地球上板块与板块之间相互挤压碰撞，造成板块边沿及板块内部产生错动和破裂，是引起地面震动（即地震）的主要原因。

分 类

1. 按成因分

按地震的成因，地震一般分为构造地震、火山地震、塌陷地震和诱发地震等，如图 1.2 所示。

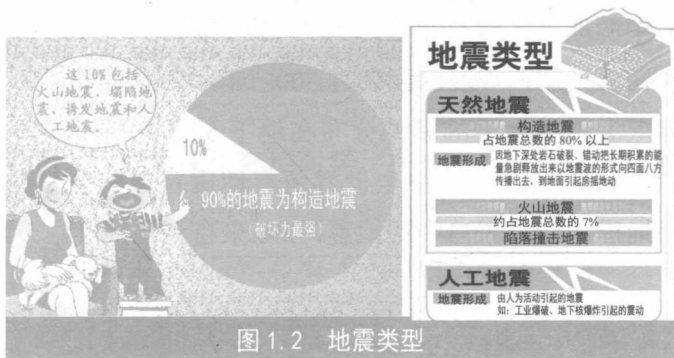


图 1.2 地震类型

(1) 构造地震：由于地下深处岩层错动、破裂所造成的地震。这类地震发生的次数最多，占全球地震总数的 90% 以上，破坏力也最大。汶川地震就属于此类地震。

(2) 火山地震：由于火山作用，如岩浆活动、气体爆炸等引起的地震称为火山地震。火山地震一般影响范围较小，发生的次数也较少，只有在火山活动区才可能发生火山地震，这类地震只占全世界地震的 7% 左右。

(3) 塌陷地震：由于地下岩洞或矿井顶部塌陷而引起的地震称为塌陷地震。这类地震的规模比较小，次数也很少，即使有也往往发生在溶洞密布的石灰岩地区或大规模地下开采的矿区。例如，当地下溶洞支撑不住顶部的重量时，就会塌陷引起震动。这类地震更少，约占全球地震总数的 3%，引起的破坏也较小。

(4) 人工地震：又称诱发地震。由于人为活动产生或引起的地震，如工业爆破、由地下核爆炸、水库蓄水、油田抽水和注水、矿山开采等活动引起的地震。

2. 按震源深度分

按照震源深度，可将地震分为下列 3 类：

(1) 浅源地震：震源深度在 70 千米以内。

(2) 中源地震：震源深度为 70 ~ 300 千米。

(3) 深源地震：震源深度超过 300 千米。

世界上大多数地震的震源分布在地下 5 ~ 20 千米这一带，也有比较浅和更深的。一年中全世界所有地震释放的能量约有 85% 来自浅源地震，12% 来自中源地震，3% 来自深源地震。

案例回放

2008年“5·12”四川汶川大地震波及四川省全境及甘肃、陕西等16个省（区、市），灾区总面积约50万平方公里、受灾群众4625万多人，其中极重灾区、重灾区面积13万平方公里，造成69227名同胞遇难、17923名同胞失踪，需要紧急转移安置受灾群众1510万人，房屋大量倒塌损坏，基础设施大面积损毁，工农业生产遭受重大损失，生态环境遭到严重破坏，直接经济损失8451亿多元，汶川县城地震前后如图1.3所示。20世纪，世界上两次造成死亡20万人以上的特别严重的地震灾害全都发生在中国，1920年发生在宁夏海原的8.5级大地震，有24.6万人罹难，1976年河北唐山7.8级大地震，又夺去了24.2万人的生命。又如，海城1975年地震发生在严寒季节，住在临时防震棚中的人们冻死372人，冻伤578人。

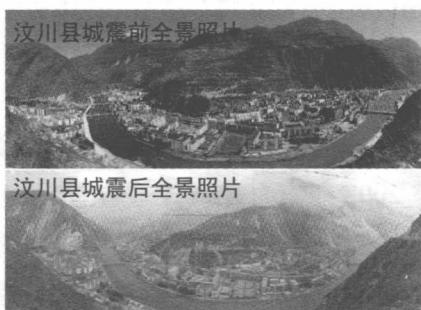


图 1.3 汶川县城地震前后

危害

地震往往突然而至，在短短几秒到几分钟的时间，就可以夺走成千上万人的生命，将一座现代化的城市毁于一旦。地震常常造成严重的建筑物坍塌、人员伤亡及

财产损失,引起火灾、水灾、有毒气体泄漏、细菌及放射性物质扩散,还可能造成海啸、滑坡、泥石流、崩塌、地裂缝等次生灾害。

1. 造成大量人员伤亡

由于地震发生后出现大范围房屋倒塌和地面破坏,而且往往在瞬间突发,使人们来不及做出有效反应和抗御,造成大量人员埋压,或受火灾等威胁,震区灾民无法逃生,最终导致震区伤亡人数不断增加。如2010年4月14日,青海省玉树7.1级地震造成2 698人遇难,270人失踪,11 744人受伤。地震造成的经济损失大约超过800亿元。2013年4月20日四川省雅安市芦山县7.0级地震共计造成近200万人受灾,193人死亡,25人失踪,12 211人受伤,其中995人重伤。转移安置22.3万余人。

2. 造成严重的建筑物坍塌

由于地震是一种地质剧变现象,瞬发时往往给地面上的人和物造成整体性破坏。地震造成震区产生断裂层错动、地面倾斜、升降和变形,导致大片居民住宅、高层建筑、城市高架、桥梁等建(构)筑物倒塌和城镇基础设施被毁。大震级的地震还会给广大的地区造成毁灭性的灾难。2008年5月12日,四川汶川8.0级特大地震,在短时间内造成大量建筑物倒塌,仅四川省内倒塌房屋160.6万余户计690.4万余间,严重损毁不能再居住的危房186.5万余户计786.3万余间,1 000多万人无家可归。2010年4月14日,青海省玉树7.1级地震将玉树县城几乎夷为平地,房屋倒塌殆尽。

3. 易引发次生灾害

地震灾害不仅直接造成建筑物倒塌、设施毁坏和人员伤亡,而且还极易引发火灾、水灾和细菌、放射性物质扩散、毒气泄漏污染,