

国家紧急救援行业丛书



中国紧急救援
Promotion Center for Emergency Assistance

应急救援知识小百科

—— 地震灾害

民政部紧急救援促进中心 编



SPPH

科学普及出版社

国家紧急救援行业丛书

应急救援知识小百科
地震灾害

民政部紧急救援促进中心 编

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

地震灾害/民政部紧急救援促进中心编. —北京:科学普及出版社,2008.9

(国家紧急救援行业丛书. 应急救援知识小百科)

ISBN 978-7-110-06951-6

I. 地... II. 民... III. ①地震-问答②地震灾害-自救互救-问答 IV. P315-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第140858号

自2006年4月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081

电话:010-62103210 传真:010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京迪鑫印刷厂印刷

*

成品尺寸:850毫米×1168毫米 印张:4.375 插页:2 字数:100千字

2008年9月第1版 2008年9月第1次印刷

定价:10.00元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

《应急救援知识小百科》丛书编委会

总 顾 问 姜 春 云

丛书编审委员会

主 任 委 员 王彦峰

副 主 任 委 员 程湘清 于友民 韩忠学
张群生 马新华

执行副主任委员 张群生

委 员 (按姓氏笔画排序)

王伯廷 宁金彪 李孝生 何钟琦
张兴民 张景泉 郭世英

丛书编写委员会

组 长 宁金彪

成 员 张兴民 郭世英 何钟琦 宋忠平

《地震灾害》编写组

主 编 邹文卫

编 委 洪银屏 赵 晖

绘 图 李松涛

前 言

2008年5月12日14时28分，我国四川省汶川县发生8.0级大地震，这是继1976年我国唐山地震之后又一次给人民生命和财产带来巨大损失的地震灾害，据民政部统计，截至2008年9月1日，四川汶川地震已造成69226人遇难，374643人受伤，失踪17923人。地震灾情举世震惊，但中国人民在巨大的自然灾害面前表现出的万众一心、众志成城的毅力和顽强的精神更是给世界以惊奇。

在经历了巨大的震撼、无比的沉痛以及太多的感动之后，无数人在反思，像我们这样一个多地震灾害的人口众多的国家，如何在下一一次的地震中最大限度地减小生命的损失，不再使一个个鲜活的生命泯灭在地震的废墟和尘土之中。

我国是世界上地震灾害最严重的国家之一。其地震特点是分布广、频度高、强度大。20世纪以来发生在我国的破坏性地震占全世界的三分之一，地震造成的死亡人数占全世界的60%。我国大陆50%以上的国土面积位于地震烈度7度以上的高烈度区，其中包括23个省会城市和三分之二的百万以上人口大城市。近30年来，我国的改革开放和社会经济建设取得了举世瞩目的成就，城乡新的建筑物像雨后春笋般的发展，尤其是城市化进程步伐的加快，使得城市的人口和财富出现了前所未有的高度集中。因此，地震灾害的潜在危害愈加明显的存在，而且随着社会经济快速发展，未来灾害损失也在迅速增加，这对我们贯彻落实科学发展观，构建社会主义和谐社会，全面建设小康社会是一个不容忽视的威胁。

这一基本国情和客观实际，决定了防震减灾是我国的一项长

期的战略任务，也决定了提高全社会的防震减灾意识和公众科学应对地震灾害能力的必要性和长期性。

完成我国构建和谐社会及东部大城市率先实现现代化的目标，对我国防震减灾工作提出了重大需求。为了避免和尽可能减少地震灾害造成的人员伤亡和财产损失，减少地震灾害对社会正常秩序的冲击，在政府的统一领导下，动员全社会各方面力量，全面加强防震减灾工作，具体落实防震减灾各项行动，提高全社会的防震减灾意识是一项非常重要而必不可少的关键环节，而防震减灾科普教育是其重要手段，在提高我国社会公众防震减灾意识方面起着不可替代的作用。

我国目前防震减灾教育水平较低，公众防震减灾意识不高，6级地震往往造成较大人员伤亡和财产损失。而在一些发达国家，6级左右地震一般不会或很少会造成人员伤亡，这说明加强防震减灾科普教育是提高我国公众防震减灾意识的迫切需要。

社会防震减灾意识是衡量一个国家文明程度的一个重要标志，也是一个民族科学文化素质的具体体现。防震减灾意识的高低，对树立“以人为本”的理念和实施可持续发展战略，实现我国2020年的防震减灾战略目标是至关重要的。只有全社会的防震减灾意识得到加强，我国的防震减灾能力建设才能得到根本的保障。因此，在社会公众中普及地震减灾知识和提高社会公众应对地震灾害的能力，是加强防震减灾能力的关键环节和重要保障。

本书是献给具有高中以上文化程度读者的一本地震灾害知识普及读物，意在给读者答疑解惑，使其了解地震及地震灾害的一些基本知识，知道采取哪些措施能够减少地震灾害的危害，掌握一些应对地震灾害的常识和技能。本书也可作为从事减灾工作者的参考书。

本书在编写过程中参考了许多地震减灾方面的科普资料和书籍，在此向这些编著者致谢。

目 录

第一部分 基本知识篇	1
1. 地球的形状、大小和结构是怎样的？	1
2. 什么是板块和板块学说？	4
3. 什么是地壳运动？	8
4. 什么是断层？什么是断裂带？	9
5. 活断层与地震是相生相伴的吗？	10
6. 什么是地形变？与地震有何关系？	13
7. 何谓地震带？	13
8. 地震有哪些类型？	15
9. 为什么会发生地震（构造地震成因）？	17
10. 地震波主要有哪些种类？其特点如何？	18
11. 地震观测仪器有哪些？	21
12. 什么是地震仪？	22
13. 什么是震级？	25
14. 什么是烈度？震级与烈度有什么区别？	27
15. 什么是震源、震中、震源深度、震中距、等震线？	30
16. 什么是地方震、近震、远震？	31
17. 什么是浅源地震、中源地震、深源地震？	31
18. 地震序列及其类型是什么？	31
19. 何谓微震，有感地震，破坏性地震，强烈地震、大震 和巨大地震？	32
20. 什么是地震观测？	33
21. 何谓“地震预警系统”？	35

22. 地震监测台网有什么作用?	35
23. 什么是中国数字地震观测网络?	37
第二部分 地震预报篇	40
1. 什么是地震三要素? 什么是地震灾害五要素?	40
2. 什么是地震预报?	40
3. 地震预报的困难在哪里?	42
4. 地震有前兆吗? 地震前兆有哪些类别?	45
5. 我国综合预报研究方法和渐进式预报模式有哪些? ...	46
6. 我国地震预报水平如何?	50
7. 发布地震预报的程序是什么?	54
8. 动物的异常反应能预报地震吗?	55
9. 为什么容易产生地震谣言, 如何识别?	57
10. 是不是天气突然变化就会有地震?	58
11. 什么是地震速报? 它有什么作用?	58
第三部分 抗震措施篇	60
1. 什么是地震宏观考察?	60
2. 什么是强震观测?	61
3. 地震造成的地表破坏有哪些?	62
4. 地震引起的次生灾害有哪些? 是如何引起的?	63
5. 地震次生灾害严重吗?	66
6. 什么是地震动参数?	67
7. 什么是地震烈度区划图和地震动参数区划图?	67
8. 什么是地震基本烈度?	69
9. 什么是抗震设防烈度?	69
10. 什么是地震小区划?	70
11. 抗震设防和抗震设防标准是什么?	72
12. 地震是如何直接破坏建筑的, 房屋损毁的因素有哪些?	73

第四部分 地震应急准备篇	75
1. 地震应急预案是什么?	75
2. 家庭应做哪些地震应急准备?	76
3. 怎样准备自救应急包?	78
4. 怎样避免地震时物品伤人?	79
5. 为什么要建设应急避难场所?	80
6. 什么是地震灾害紧急救援队?	81
7. 什么是地震应急救援志愿者?	82
第五部分 避震篇	84
1. 什么是地震预警信号?	84
2. 什么是安全三角区?	85
3. “伏而待定”是什么意思?	85
4. 地震时的避震原则是什么?	86
5. 地震时,是躲在桌子旁边好还是躲在桌子下面好?	87
6. 地震时是跑安全还是躲安全?	88
7. 地震时怎样防止火灾的发生?	90
8. 地震时如何保护头部?	91
9. 为什么主震过后还要防余震?	91
10. 在平房怎样避震?	92
11. 在楼房怎样避震?	92
12. 高楼震后如何撤离?	93
13. 在操场怎样避震?	93
14. 在街道上怎样避震?	93
15. 车间工人如何避震?	94
16. 地震时室外危险场所有哪些?	95
17. 停车场如何避震?	96
18. 在开阔地怎样避震?	96
19. 在野外怎样避震?	97

20. 在海边怎样避震?	97
21. 在水边如何避震?	98
22. 在商场、书店、展览馆等处怎样避震?	98
23. 在行驶的公交车内怎样避震?	98
24. 在学校应如何避震?	99
25. 遇到火灾时怎样逃生?	100
26. 遇到燃气毒气泄漏时怎么办?	100
27. 地震停止后如何紧急撤离?	100
第六部分 自救互救篇	102
1. 被埋压时最重要的是什么?	102
2. 被埋压时怎样保存体力?	103
3. 被埋压时怎样实施自救?	103
4. 因地震被埋压时应注意哪些问题?	104
5. 什么是救援的黄金 72 小时?	105
6. 扒救被埋压人员时, 应掌握什么原则?	105
7. 如何寻找被埋压者?	106
8. 在扒救人员时, 应遵循什么样的次序?	107
9. 对一时难以救出的人如何处理?	108
10. 救人时如何避免被救者遇到伤害?	109
11. 怎样确保幸存者安全?	109
12. 救出被埋压者后如何护理?	110
第七部分 医疗救护篇	111
1. 如何简单判定被救者有无生命迹象?	111
2. 怎样救护脊椎伤员?	111
3. 什么是心肺复苏, 共分几个步骤?	112
4. 创伤现场急救四大技术是什么?	113
5. 如何止血?	114
6. 如何进行伤口包扎?	115

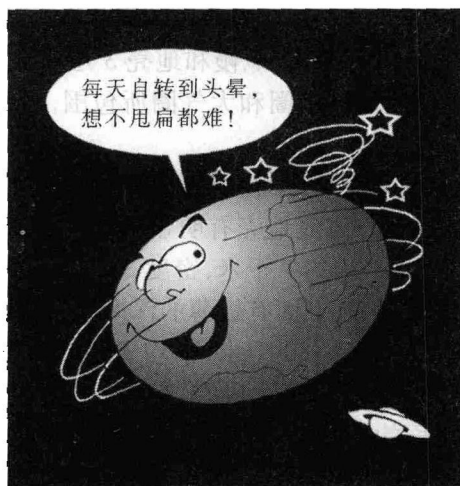
7. 如何对伤员进行固定?	115
8. 如何运送地震伤员?	116
9. 怎样制作简易担架?	116
10. 搬运时应注意哪些问题?	117
11. 为什么震灾后容易流行传染病?	117
第八部分 历史地震灾害篇	119
1. 世界上已发生最大的地震是几级? 在哪些地区发生的?	119
2. 为什么我国地震频繁、地震灾害严重?	119
3. 中国著名大地震有哪些?	120
4. 世界著名大地震有哪些?	126

第一部分 基本知识篇

1. 地球的形状、大小和结构是怎样的？

地球是太阳系中的一颗行星,是我们人类生活居住的地方。

● **地球是一个不规则的扁球体** 地球内部质量的不均匀分布和地球自转所产生的离心力的共同影响,使地球自然表面极为复杂。人们通常把平均海平面及其向陆地连续延伸的部分所构成的大地水准面(又称地球体),作为地球形状的模式。这个理论连续表面上的每一点都与重力的方向垂直。但是大地水准面也不是一个规则的数学曲面,人们进一步用一个与大地水平面相接近的旋转椭球面作为地球形状的参考面。这个旋转椭球面的赤道半径





为 6378.139 千米,两极半径为 6356.755 千米。

- **地球表面的起伏和海陆分布** 在地球的总表面积为 5.1×10^8 平方千米中,大陆面积约占 29%;海洋面积约占 71%。大陆上的最高山峰珠穆朗玛峰,海拔达 8848 米,最低点为死海,达 -397 米,海底最深处为马里亚纳海沟,深度达到 11022 米。

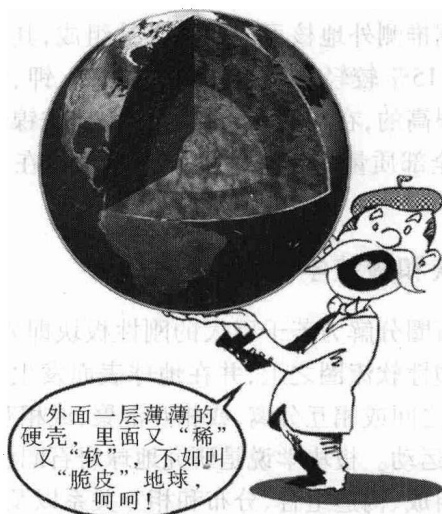
- **地球的重力场** 地球重力作用的空间称为地球重力场。作用在地球表面上的重力是地球质量产生的引力和地球自转产生的惯性离心力共同作用的结果。由于地球自转所引起的离心力对重力的影响在赤道上最强,并随纬度的不同而呈有规则的变化。同时,由于地球不同部位的密度分布得不均一,也引起重力的变化和异常。因此,重力异常可以提供地球不同部分密度变化的信息。

- **地球具有磁场,称为地磁场** 地磁场是非常弱的磁场,其强度在地面两极附近最强;而赤道附近最弱。地磁场的强度和方向不仅随地而异,也因时间不同而有变化。地球磁场的存在使地球免受太阳风的直接影响,磁层的存在对大气的成分和地面气候起重大的作用,并因此而影响到地球上生命的发展。

- **地球的构造和成分** 地球是由不同状态、不同物质的圈层构成的。地球的內部由地核、地幔和地壳 3 层组成(见地球内部构造图)。地球表面则由水圈和大气圈所包围,后二者又维系着生物圈的存在。

- **地壳** 包裹着整个地球内部的薄壳。质量只占全球质量的 0.2%。大陆地壳与海底地壳有明显的差别。海底地壳极薄,厚度为 2~11 千米,平均约 7 千米,密度 3~3.1 克/立方厘米,主要由镁铁质火成岩组成,上面有极薄的深海沉积物覆盖。与此相反,大陆地壳则较厚,15~80 千米,平均 35 千米,密度 2.7~2.8 克/立方厘米,出露在地表,由火成岩、变质岩和沉积岩组成。

地壳与其下面的地幔之间的接触面称为莫霍面。地震波的传导速度在此有突然的变化。纵波由 6.7~7 千米/秒,变为 8~8.4



千米/秒。

- **地幔** 是地球内部位于地壳与地核之间的构造圈层。地幔的成分不同于地壳。根据地震波速在 400 千米和 670 千米深度上存在两个明显的不连续面，可将地幔分为 3 部分：①上地幔，由莫霍面至 400 千米深度；②过渡层，在 400 ~ 670 千米深度之间；③下地幔，深度在 670 ~ 2891 千米之间。

- **地壳和地幔顶部称为岩石圈** 岩石圈的厚度在全球各部分并不一致：大洋部分在洋中脊的最新部分只有 6 ~ 8 千米，在 oldest 的部分则约 100 千米；大陆岩石圈则在 100 ~ 400 千米之间。岩石圈下较热而刚性较弱，能够长期缓慢变形的部分称为软流圈（层）。

- **地核** 地球内部位于地幔之下的核心部分。地幔与地核的接触面深度为 2891 千米，在此深度上纵波速度由 13.7 千米/秒突然下降到约 8 千米/秒，在此接触面之下，横波不能透过。到



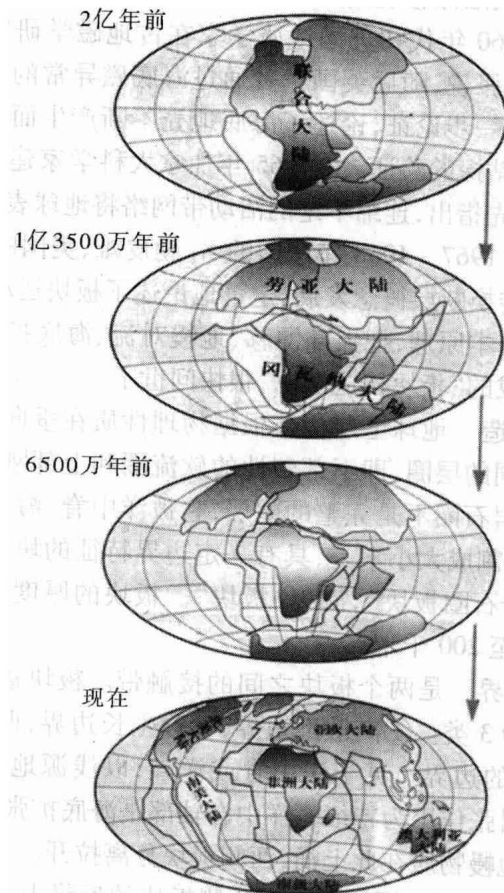
5149 千米深度,纵波速度又有所增加,这个接触面被认为是地球内核的上界。据推测外地核可能由液态铁组成,其中可能含镍约 10%,并有大约 15% 较轻的元素,如硫、硅、氧、钾、氢等存在。内地核应为刚性很高的,在极高压下结晶的固体铁镍合金组成。地核质量占地球全部质量的 33%。内核温度大约在 4000 ~ 4500℃ 之间。

2. 什么是板块和板块学说?

地球的岩石圈分解为若干巨大的刚性板块即岩石圈板块,重力均衡地处于塑性软流圈之上,并在地球表面发生大规模水平移动;板块与板块之间或相互分离,或相互汇聚,或相互平移,引起地震、火山和构造运动。板块学说是研究地球岩石圈板块的成因、运动、演化、物质组成、构造组合、分布和相互关系以及地球动力学等问题的学科。板块构造学说囊括了大陆漂移说、海底扩张说、转换断层、大陆碰撞等研究成果,为解释地球地质作用和现象提供了有效的模式,是当代最有影响的全球构造理论。

• 板块构造学的创立和发展 大致可以分为 3 个阶段:

①1912 年德国气象学家、地球物理学家 A. L. 魏格纳提出了大陆漂移说。他于 1912 年发表《大陆的起源——关于地表巨型特征大陆与海洋的基于地球物理的新概念》论文,第一次提出大陆漂移的论点,并于 1915 年出版《海陆的起源》一书,从 4 个方面论证了大陆漂移的假说:一是大西洋西岸西非与南美海岸线大致相吻合;二是古生物化石方面的证据,现已远离的南方各大陆具有相同的二叠纪、三叠纪舌羊齿植物群和中龙动物群,欧洲和美洲有相同的石炭纪、二叠纪热带植物群;三是从重力资料推知,大陆壳是较轻的花岗岩质,大洋壳是较重的玄武岩质。大陆地壳不连续并漂移在较重的大洋壳之上;四是大地测量发现格陵兰正从欧洲漂离。但由于有关的资料尚不充足,魏格纳的理论起初受到多数地质学



魏格纳提出的大陆漂移过程

家的反对。他于1930年第四次赴格陵兰探险时不幸遇难。20世纪50年代后期,由于发现了新的强有力的证据,大陆漂移说逐步得到论证,并发展为板块构造学。50年代古地磁学的研究测得各地在不同地质时代中的磁极位置相互变化,如用大陆固定论无法



解释此现象,而大陆漂移说则可以得到圆满的解释,大陆漂移说随之重新复活。②60年代初美国地质学家在古地磁学研究的基础上提出了海底扩张说,随后英国学者通过海底磁异常的研究对海底扩张说作了进一步论证,论述了海底地壳不断产生而又不断消亡,并得到深海钻探的验证。③1965年加拿大科学家建立了转换断层概念,并首先指出,连绵不绝的活动带网络将地球表层划分为若干刚性板块。1967~1968年法国的X.勒皮雄、美国的D. P. 麦肯齐进一步将转换断层概念发展,定量地论述了板块运动,确立了板块构造学的基本原理,把大陆漂移、地幔对流、海底扩张等论说结合起来而形成的“板块构造学说”很快问世了。

● **板块构造** 地球上层构造根据物理性质在垂向上可以分为两个截然不同的层圈,即下部塑性的软流圈和上部刚性的岩石圈。因为地球岩石圈不是完整的圈层,它被洋中脊、海沟、转换断层、地震带等分割成大小不一,具有一定边界特征的块体,因而将这些块体叫“岩石圈板块”,简称“板块”。板块的厚度变化较大,约在几十千米至200千米。

● **板块边界** 是两个板块之间的接触带。板块边界是构造活动带,可分为3类。①离散型边界,又称生长边界,两个相互分离的板块之间的边界。见于洋中脊或洋隆,以浅源地震、火山活动、高热流和引张作用为特征。洋中脊轴部是海底扩张的中心,由于地幔对流,地幔物质在此上涌,两侧板块分离拉开。上涌的物质冷凝形成新的洋底岩石圈,添加到两侧板块的后缘上。②汇聚型边界,又称消亡边界,两个相互汇聚、消亡的板块之间的边界。相当于海沟或地缝合线。可分为两种类型:大洋板块在海沟处俯冲潜没于另一板块之下,称为俯冲边界,现代俯冲边界主要分布在太平洋周缘(俯冲作用);大洋板块俯冲殆尽,两侧大陆相遇汇合开始碰撞称为碰撞边界,欧亚板块南缘的阿尔卑斯—喜马拉雅带是典型的板块碰撞带的实例(大陆碰撞)。③守恒型边界,两个相互