



德国少年儿童百科全书

自然灾害

[德]雷纳·克鲁门勒 / 文

[德]弗兰克·克里门特 等 / 图



湖北长江出版集团
湖北教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

自然灾害 / [德]雷纳·克鲁门勒文; [德]弗兰克·克里门特、豪克·考克图; 王勋华译. —武汉: 湖北教育出版社, 2009.4
(是什么是什么)
ISBN 978-7-5351-5480-4

I.自… II.①雷…②弗…③豪…④王… III.自然灾害—青少年读物 IV.X43-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第050665号
著作权合同登记号: 图字17-2008-120

自然灾害

[德]雷纳·克鲁门勒 / 文
[德] 弗兰克·克里门特 豪克·考克 / 图
王勋华 / 译 责任编辑 / 赵 晖 金泽龙
装帧设计 / 王 中 美术编辑 / 鲁 静
出版发行 / 湖北教育出版社 经销 / 全国新华书店
印刷 / 上海中华商务联合印刷有限公司 (100133)
开本 / 889×1194 1/16 3印张
版次 / 2010年3月第2版第3次印刷
书号 / ISBN 978-7-5351-5480-4
定价 / 15.00元

Natur-Katastrophen

By Rainer Crummenerl
Illustrated by Frank Kliemt und Hauke Kock

© 2008, 2001 Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com
© WAS IST WAS by Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany
© 2009 Dolphin Media Ltd.
for this edition in the simplified Chinese language
本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司，
由湖北教育出版社独家出版发行。
版权所有，侵权必究。



自然灾害

[德]雷纳·克鲁门勒/文
[德]弗兰克·克里门特 豪克·考克/图
王勋华/译



湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

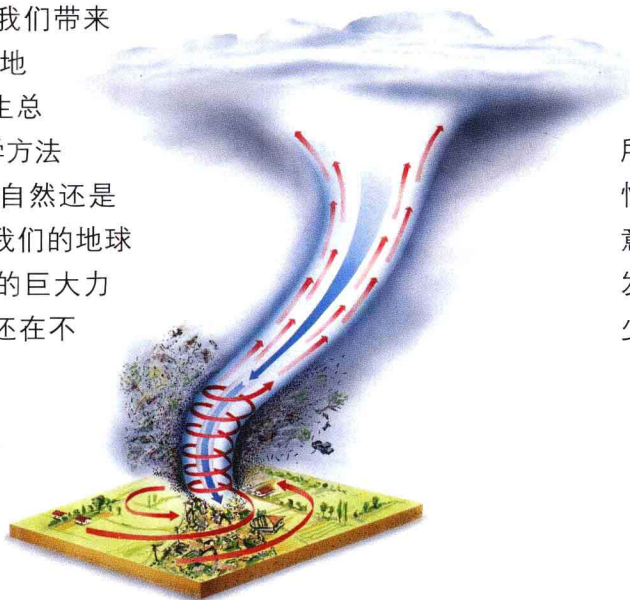
电视上常会播放一些我们不想看到的画面：废墟、洪水、绝望的面孔、悲伤和眼泪。每次我们听到的都是死亡、受伤、无家可归、庄稼被毁、村庄和城镇被夷为平地。

与那些发生在其他国家，给人民带来无尽痛苦的自然灾难相比，经常给我们带来混乱的洪水和风暴又是多么地微不足道啊！这些灾害的发生总是提醒着我们，运用现代科学方法和先进技术准确预测并控制自然还是一件很遥远的事情，因为在我们的地球内部，蕴藏着人们无法想象的巨大力量，在地球上毁灭性的风暴还在不断地无情肆虐着。

本书介绍了大自然中危险的一面——地震、火山爆发、暴风雨、洪水、森林火灾、干旱和雪崩——对我们所构成的威胁。书中不仅讲述了历史上人类遭遇的最严重的自然灾害，也描述了人类是

如何尝试与自然力量进行对抗的，以及由于自身行为所酿成的灾难。

自然灾害对人类社会所造成的危害往往是触目惊心的。我们要从科学的意义上去认识这些灾害的发生、发展以及尽可能减少它们的危害。



图片来源明细

艺术和历史图片库(柏林): s.50左; 巴伐利亚图片社(高庭): s.28左上; 德意志新闻社(法兰克福): s.7左中, 11下, 19上, 32左上, 32页上, 34左上, 35上, 35下; 焦点(汉堡): s.4 (Michael S.Yamashita 森林大火), 4(卓越音质实验室/大卫·帕克 地震), 4(史蒂夫·麦克里 荒漠), 4(莱纳·克林霍尔茨 洪水), 7上(SPL卓越音质实验室/Joe Tucciarone), 7下(SPL卓越音质实验室/大卫·帕克), 9下(帕尼奥塔·达·丰塞卡), 12下(SPL卓越音质实验室/大卫·帕克), 13右上(帕尼奥塔·达·丰塞卡), 12/13上(格雷格·吉拉德), 14右上(SPL卓越音质实验室/大卫·帕克), 15左(卓越音质实验室/大卫·帕克), 31右下(卓越音质实验室/(美国)国家航空暨太空总署/戈达德/太空飞行中心), 33上(2/迈克尔·K·尼克斯), 37左下(托马斯·海根巴特), 38上(迈克·格德华特/网络), 38下(帕特里克·沃德), 39中(汉斯·西尔维斯特), 40下(史蒂夫·麦克里), 41右上(卓越音质实验室/地球卫星公司), 42左上(Michael S.Yamashita), 42下右(卓越音质实验室/杰里梅森), 44(大卫·库普), 450左(大卫·库普), 第47页上(吉拉德·Planchenault), 47右上/大卫·库普; 冰雪和雪崩研究所, 达沃斯: s.45左上(A.库马尔), 45下(A.罗斯), 46(3), 47下(A.罗斯); 玛丽埃文斯图片库(伦敦): s.17右上, 18下; 图片新闻(汉堡): s.5右下, 6上(artfotopolke); 托尼斯通图片库(慕尼黑): s.18/19下(罗恩·达尔克斯特); 沃尔夫冈·穆勒: s.4(火山), 21(2), 22(3), 23(4), 24/25, 25(2), 26左下, 27(2), 29上, 29下; 德国ZEFA图片公司(杜塞尔多夫): s.28右上。

插图绘制: 弗兰克·克里门特(汉堡); 豪克·考克(基尔)

目 录

我们不平静的星球	4	现在还有大规模的火山爆发吗?	28
地球有利于生命生存吗?	4	怎样预报火山爆发?	28
最早记载的自然灾害是哪一次?	5		
哪类自然灾害造成的后果最为严重?	5	飓 风	30
自然灾害一直在加剧吗?	6	“米奇”是谁?	30
		热带气旋是怎么形成的?	31
来自宇宙的威胁	7	为什么飓风的危害这么大?	31
地球上发生过陨石撞击吗?	7	加尔维斯敦灾难之后发生了什么?	32
今天我们还面临来自宇宙的威胁吗?	7	飓风可以提前预知吗?	32
		热带气旋在哪里?	33
摇晃的大地	8	什么是龙卷风?	34
1755年的里斯本发生了什么?	8	德国也有龙卷风吗?	34
地球为什么会震动?	9	暴风雨是怎么形成的?	35
地震大都发生在哪里?	10	风暴发生越来越频繁吗?	35
德国也受到地震威胁吗?	11	什么是厄尔尼诺现象?	36
人们怎样监测地震?	11		
地震可以预测吗?	12	洪灾、旱灾、火灾	37
地震时我们要怎样保护自己?	13	在“大洪水”之后最严重的洪灾是哪次?	37
为什么高楼更抗震?	14	为什么中国如此频繁地发生洪涝灾害?	38
洛杉矶危机处理中心是做什么的?	15	什么是风暴潮?	38
		可以挡住洪水吗?	39
海 啸	16	不下雨时怎么办?	40
海底地震有多危险?	16	哪里还有严重的旱灾?	40
海啸是怎么形成的?	17	火灾危害有多大?	41
海啸可以预测吗?	17	森林消防员是怎么工作的?	42
哪些海岸易受到海啸的威胁?	18		
海啸预警中心是怎样工作的?	19	雪 灾	43
		1999年的加尔图尔镇发生了什么?	43
熔岩流和火山灰	20	雪崩是怎么发生的?	44
历史上最严重的火山爆发是哪次?	20	什么是粉雪崩?	44
地球内部发生了什么?	21	雪崩专家都研究什么?	45
火山是怎么爆发的?	22	怎样保护有雪崩危险的地区?	46
熔岩流和火山灰云有哪些危害?	23	怎样寻找被掩埋者?	46
火山大都分布在哪里?	24	怎样使用雪崩气囊?	47
所有的火山都有同样的危害吗?	24		
哪次火山爆发的后果最为严重?	26	术语表	48
欧洲也有危险的火山吗?	26	名词索引	48

我们不平静的星球

地球有利于生命生存吗？

1967年，当空间探测器第一次降落在金星上时，研究者们以前的推测得到了证实：我们的这位邻居——金星的表面温度接近 500°C ——完全是个“炽热地狱”。其他星球的情况也强不到哪里去：在太阳落山时火星的表面温度就已经降到了零下 100°C ，水星表面被越来越多的环形山覆盖，木星上有高速飓风肆虐。

地球与太阳系中的其他天体相比，与太阳的距离适中，表面温度不会太热，也不会太冷。这里拥有

人类、动物和植物生存所需要的一切条件：光、热量、水、空气。太阳系的八大行星中只有地球适合生命生存。

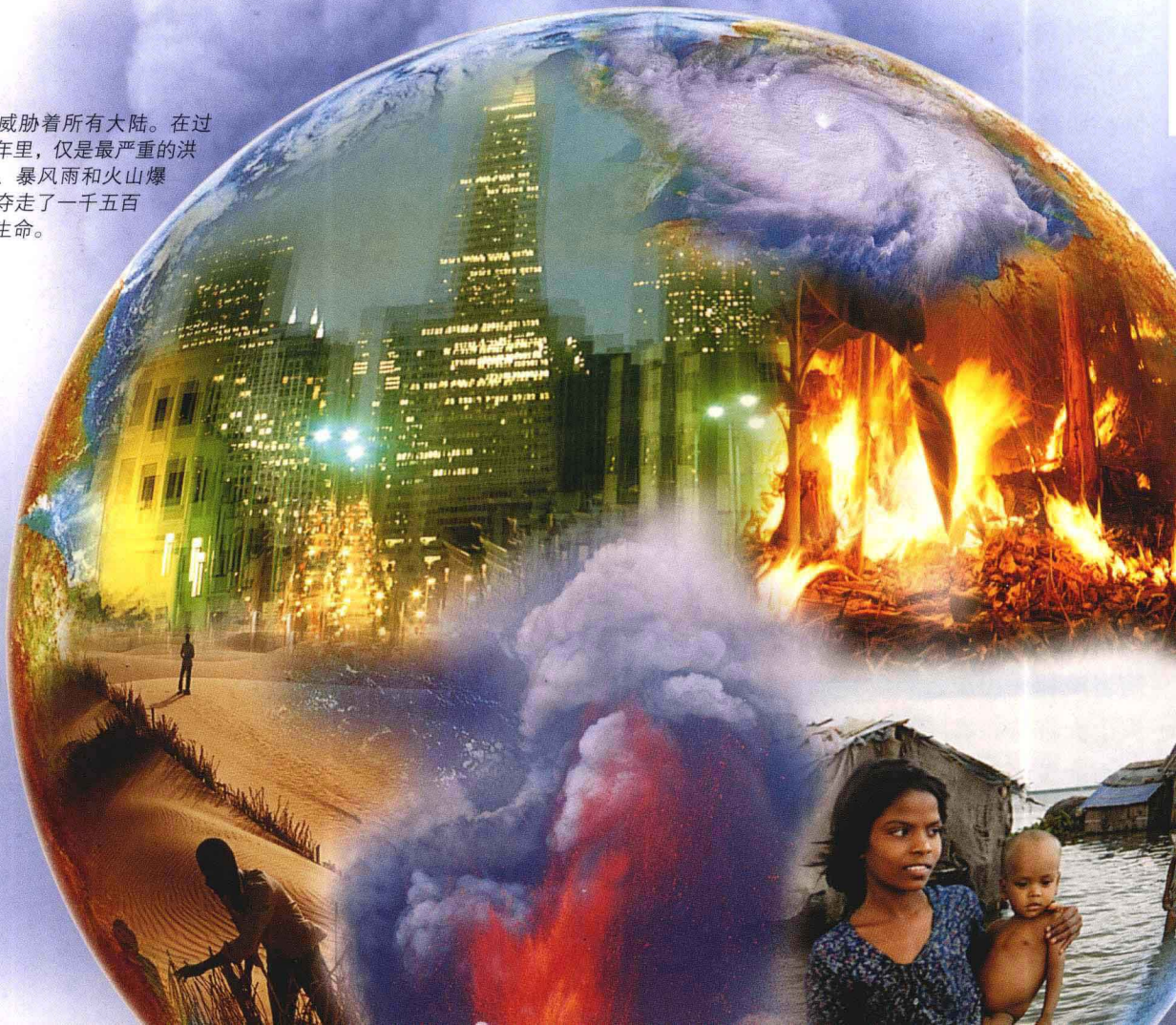
尽管地震、火山爆发、洪水、风暴、持续性干旱以及雪崩不断侵袭着我们的地球，同时也带走了成千上万人的生命，但严重自然灾害也无法改变这一事实，人们依然生活在地球之上。

我们的祖先将自然灾害看做是上天的处罚，他们祭祀以求平息灾害。现在我们知道了，这其实是地球内部蕴藏着强大的能量，需要不断被释放出来的结果。

自然灾害

从科学的角度来看，地震、火山爆发、洪水或雪崩还称不上是自然灾害，它们只能算是自然现象。只有在这些事件中出现有人受伤或者丧生，房屋、工厂、电线线路或公路被破坏，农作物被毁的情况时，才谈得上是自然灾害。

自然灾害威胁着所有大陆。在过去的一千年里，仅是最严重的洪水、地震、暴风雨和火山爆发就已经夺走了一千五百多万人的生命。





传说诺亚带着他的家人以及无数的动物在诺亚方舟——一个像船一样的箱子中，躲过了大洪水。

蒙难者

在1970年孟加拉国发生的飓风中，死亡人数高达30万，是自1960年以来世界上遇难人数最多的一场自然灾害。紧接着的是1976年发生在中国的地震（死亡人数：24.2万），1991年孟加拉国的飓风（死亡人数：14万），1970年秘鲁地震及其引起的滑坡（死亡人数：6.7万），1990年伊朗地震（北伊朗，死亡人数：4万），1988年亚美尼亚地震（死亡人数：2.5万），1985年哥伦比亚火山爆发（死亡人数：2.47万），1976年瓜地马拉地震（死亡人数：2.27万）。

最早记载的自然灾害是哪一次？

《吉尔伽美什》史诗中（公元前2000年左右）就记述了这样一次大洪水：洪水淹没了幼发拉底河、底格里斯河平原，从美索不达米亚平原一直蔓延到山脚下。因为当时的人们还不了解山的另一面是怎样的情况，所以他们觉得“整个世界都被淹没在水中”。

诸如此类的描述是基于真实事件的，科学家们已不再怀疑。考古发现证明，公元前3500年左右的一场大洪水吞没了两河流域的古乌尔城，并将所有的人都埋葬在了厚厚的泥浆中。这是人类历史上第一次有书面记载的自然灾害。

圣经中就已经记载过上帝惩罚人类的那次大洪水。除此之外还有其他来源的记载，如在古巴比伦

哪类自然灾害造成的后果最为严重？

洪水在今天仍然是一个很大的威胁。洪水爆发会夺走无数人的生命。特别是在中国，境内的数条大河更是令其饱受洪水之苦。据估计，在过去350年中，中国有四百多万人在洪水灾害中丧生。

地震的后果同样严重。在中国，地震的发生也很频繁。在有历史记载的一千年中，大约有二百多万中国人在地震中丧生。单是1556年发生在河南和陕西两省的那场大地震就夺走了83万人的生命。

飓风也是“罪孽深重”，发生时常常伴随着强降雨和海啸。孟



中国人受自然灾害的影响特别严重。

加拉国受飓风的影响最为频繁。该国地势低洼，自1789年以来，已经有七十多万人在每年爆发的飓风中丧生。

火山爆发在自然灾害中的影响居第四位。最严重的一次火山爆发是1815年，印度尼西亚的坦博拉火山爆发，致使9.2万人丧生。

偏偏总是贫穷的国家受到自然灾害的影响尤其严重。许多贫穷的国家都处在地球的危险区域，他们缺少资金采取必要的防护措施。相比之下，欧洲和北美地区受到这些灾难的威胁就小一些。

自然灾害一直在加剧吗？

近些年，越来越多的迹象表明，由于气候变化导致的自然灾害越来越多了：自60年代起，洪灾、旱灾，特别

是强风暴显著增加。许多科学家认为其中的原因是地球大气层变暖，即全球性变暖。作为地球慢慢变暖的始作俑者，人类大概要为此负大部分责任。

现在，地震、火山爆发以及雪崩的发生好像比过去更频繁了。我们之所以会有这种感觉，是因为现在有更多的人遭遇过这些自然现象。地球上的人口，在过去的一百年间迅猛增加——从1900年的16亿左右增长到2000年的60多亿。因此，许多人们原来避开不住的地方现在也住上了人。由于缺乏居住

温室效应

其原理和玻璃花房的原理一样：玻璃虽然能让阳光照射到玻璃房中，却阻止热辐射的散发。因此即使室外寒冷刺骨，室内也是温暖如春。地球大气层中含有的某些气体可以吸收热量。水蒸气、甲烷和二氧化碳都属于这些所谓的温室气体。石油、煤炭和天然气燃烧时会释放出二氧化碳。因为近些年来大气层中的二氧化碳含量持续增加，所以地球的“棉被”也越盖越厚。



日本是世界上受地震威胁最为严重的国家之一，就连人口过百万的城市东京也位于地震带上。

的地方，许多人把房屋建在容易发生山崩的陡坡上、火山附近、稍微缺水就会完全干涸的半荒漠地区或者河流的洪泛区。当有洪水来袭或者火山爆发时，后果是灾难性的。这样一来，就好像是自然灾害的数量在不断增加。新闻报道也加深了人们的这种印象，广播电台和电视台能在第一时间把这些消息从世界的各个地区传递给我们。

许多自然灾害发生以后，常常诱发出一连串的其他灾害，这种现象叫灾害链。灾害链中最早发生的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被称为次生灾害。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，或者一种灾害会同时引起好几种不同的灾害。

人口密集区

自1950年以来，世界上人口过百万的城市数量已增加到原来的四倍。其中，三分之二的新人口密集区分布在“第三世界”国家，也就是说，位于地球的危险区域。自然灾害的受害者大部分是贫穷国家的居民，特别是贫民区的居民，在狭窄的空间里。许多人挤住在建造质量很差的房子里，在大自然的力量面前不堪一击。

来自宇宙的威胁

1908年6月30日，7点刚过，

地球上发生过陨石撞击吗？

小行星是比行星小得多的天体，它们成千上万地围绕着太阳运动。最大的小行星直径接近1000千米，体积要小很多的是陨星（小陨石），也就是宇宙中的岩块。它们相互碰撞时也会形成深深的陨石坑。迄今为止，在地球上已发现了大约180个陨石坑。其中，最大的之一是在大约是在2.2万年前形成的。当时一个直径为30米、重量为10万吨的陨石在亚利桑那州的荒漠上撞击出了一个直径为1200米、深度为175米的大坑。

一个巨大的火球照亮了西伯利亚泰加森林。巨大的爆炸撼动了通古斯河畔寂静的森林地区。爆炸冲击波将60千米外的人掀到在地，还迫使南方600千米外的一列正在行驶火车停了下来。

据推测，这可能是一个直径大约为160米的小行星进入大气层后在几公里的高空爆炸造成的结果，这个天体在爆炸后几乎完全消失了。爆炸产生的热量使西伯利亚的永久冻土融化，继而导致了严重的洪水。一片面积和石勒苏益格-荷尔斯泰因州同样大小的林区中，树木被连根拔起。据推测，地球上后果最为严重的一次天体撞击是发生在6500万年前，白垩纪后期。

当时，一颗直径为10千米的小行星坠落到了墨西哥海湾中。迄今还可以在海底和陆地上找到巨大陨石坑遗留下来的痕迹。撞击引发了一场无法想象的海啸，岩尘遮天蔽日，持续了多年。据推测，这次事件是白垩纪末期物种大灭绝的导火索之一，恐龙也是在那时候灭绝的。

地球在太空中运行时不仅会和宇宙尘埃擦肩而过，还会经过较大的天体。研究者推测，在我们地球的附近存在300多个小行星。幸运的是，它们真正和地球接触到的几率是很小的。科学家预测，在未来的100万年里，能够撞击地球并形成10千米大陨石坑的天体只有3颗。尽管如此：仅是直径为1千米的碎块撞到地球，人间也会生灵涂炭。

今天我们还面临来自宇宙的威胁吗？



上图：1908年，一个陨落的天体毁灭了西伯利亚泰加森林中的所有生命，遗迹至今仍可辨别。



右图：亚利桑那沙漠中的陨石坑。

摇晃的大地

1755 年的里斯本发生了什么？

这天是11月1日——万圣节，里斯本人期待秋季的这一天已经很久了。人们都想要庆祝这个天主教的盛大节日。葡萄牙首都的街道被装扮一新，那时的里斯本是世界上最美的城市之一。

上午9点30分左右，当地的25万居民中已经有好多来到教堂做晨祷了。忽然发出的一声闷响吓

到了他们。蜡烛和耶稣受难像从圣坛上掉了下来，墙壁也开始晃动。人们惊恐地逃到街上，然后就看到塔楼和房子相继倒塌。紧接着是两次更强烈的余震，顷刻之间，这座城市的最重要的建筑物轰然倒塌，数以百计的人被埋葬在废墟之中。

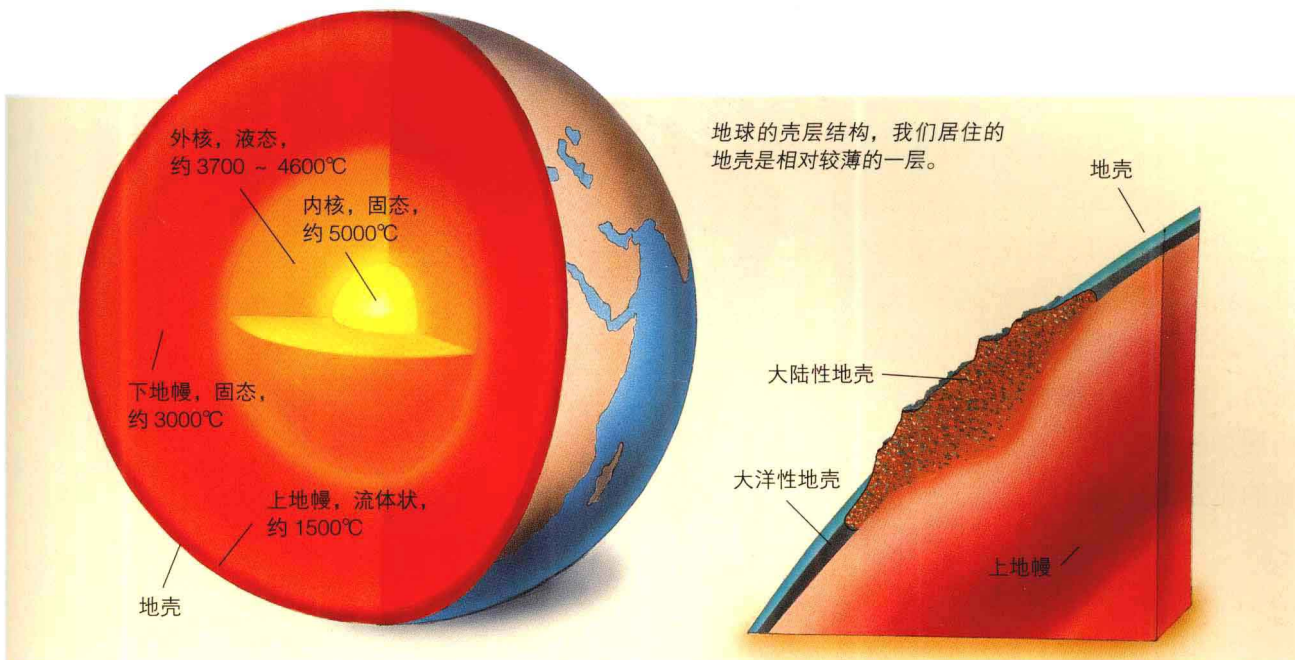
废墟上空笼罩着巨大的烟尘。许多人跑到塔霍河河边，企图在那里寻找安全，但巨大的浪头将他们卷入河中冲走了。其他

最严重的地震

1556	中国	死亡人数：830 000
1622	中国	死亡人数：300 000
1730	中国	死亡人数：100 000
1780	伊朗	死亡人数：100 000
1850	中国	死亡人数：300 000
1923	日本	死亡人数：142 000
1927	中国	死亡人数：200 000
1976	中国	死亡人数：242 000

1755 年，一场毁灭性的地震摧毁了葡萄牙首都里斯本。





有些人被大火活活烧死了。震后，火灾还在这个支离破碎的城市里肆虐了好几天。

悔，祈求上帝的原谅。学者和研究人员在里斯本地震之后，开始彻底研究地壳移动的原因。

火灾和海啸

地震过后的城市还存在一个重大隐患：火灾。被扯断的电缆会引起火灾，输油管道破裂，泄漏出来的石油开始燃烧，煤气管道断裂、爆炸。如果水管也被破坏了的话，火势就可以毫无障碍地四处蔓延了。特别是在早些时候，很多人会在地震后的火灾中丧生。另外一个大隐患是地震造成的海啸。如果像1755年的里斯本地震一样，震源在海里，海底的震动会掀起几米高的海啸。

1755年发生在里斯本的大地震中，有1万到1.5万人在这次灾难中丧生，根据其他的消息来源，死亡人数甚至超过了3万人。地震摧毁了40座教堂，38所修道院和大约1.8万座房屋。地面上裂开一道5米宽的裂缝把城市从中心分为了两半。

许多人认为这次地震是上帝对人们的惩罚，牧师们也敦促大家忏

1995 年日本神户震后的救火工作。

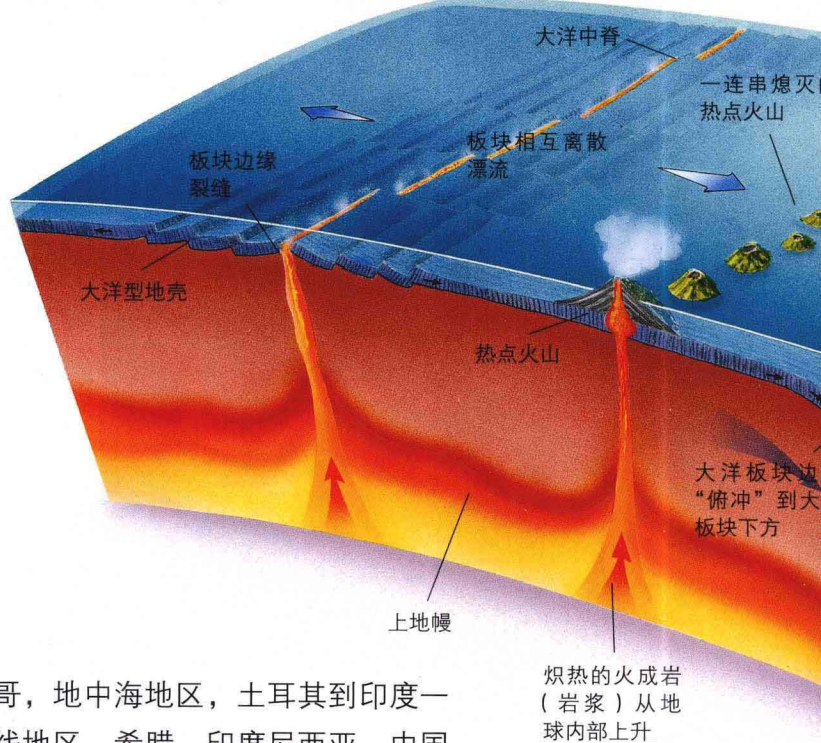


地球为什么会震动?

我们的地球像一个洋葱一样由相互重叠的几层构成：地核，地幔，地壳。地核直径约为3500千米，主要由铁和镍两种金属组成，温度约为3700°C ~ 5000°C。在地核的外面包着一层大约3000千米厚的地幔，它由两个岩层组成：固态的下地幔和流体状的上地幔。在上地幔的上面“漂浮”着固态的地壳。地壳只有20千米~70千米厚，我们就生活在地壳上面。

地壳分裂成七个大板块和许多小板块，板块之间像拼图板一样相互吻合。板块承载着大陆和海底，下面蠕动着组成上地

慢的粘性岩石，就像大块浮冰漂浮在水上一样。地震带主要存在于两个漂移板块相遇的地方。当板块被巨大的力量推动而相互挤压或刮擦时，其边缘就会相互卡住并紧紧扣在一起，同时产生令人无法想象的巨大压力。当板块边缘再也无法承受不断增加的压力时，就会猛地移动到新的位置上，地震就发生了。



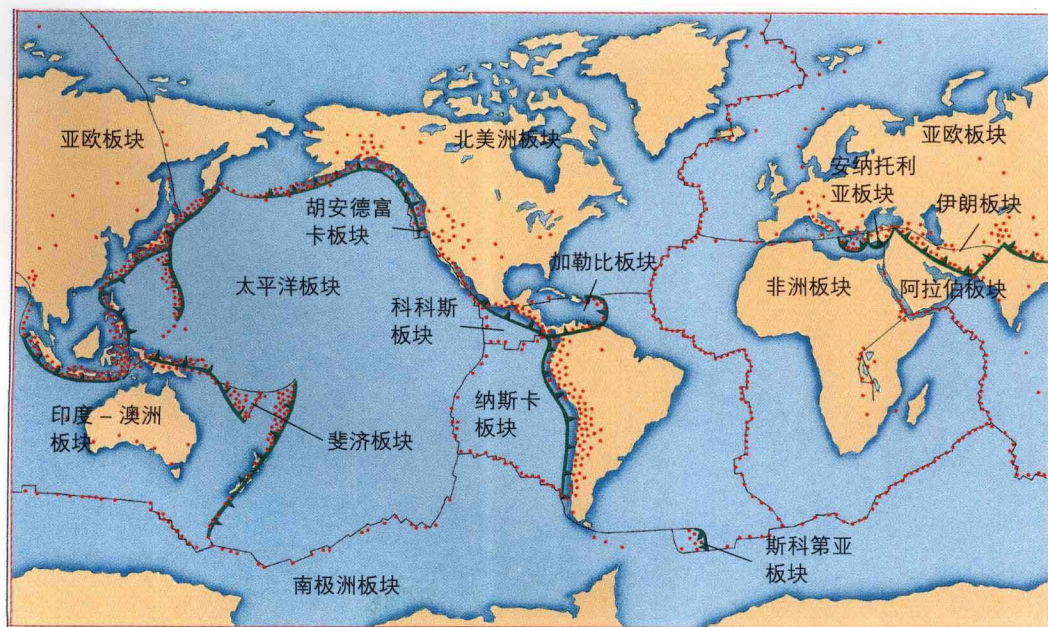
俯冲带的地震特别强烈，挤压导致一个板块冲到另一个板块底下去，那里还会形成火山。

地震大都发生在哪里？

地球上，每30秒钟就有一处地方发生震动，只是在很多时候当地居民根本就感觉不到这些震动。只有当震动特别强烈时，橱柜上的玻璃才会叮当作响，甚至是房屋倒塌。板块边缘交界地带多是地震频发区，所以我们清楚地知道，哪些地方存在地震危险。人们通常所说的地壳的“薄弱地区”主要存在于：美国的加利福尼亚州，墨西哥，地中海地区，土耳其到印度一线地区，希腊，印度尼西亚，中国和日本。其中，日本位于四个板块交界处，因此这个国家受地震的威胁尤其严重。

哥，地中海地区，土耳其到印度一线地区，希腊，印度尼西亚，中国和日本。其中，日本位于四个板块交界处，因此这个国家受地震的威胁尤其严重。

当一个板块被推挤到另一个板块底下去的时候，就会发生特别严重的地震。这种地方我们称为俯冲带。板块并不是有规律滑下去的，而是猛地向下推动，每推动一下，地球就震动一次。



地壳被分裂成七个大板块和许多小板块。板块边缘地区便是地震多发区。

俯冲带 震中 板块分界线



德国地震带。受威胁最严重的是巴登-符腾堡州(1)，福格特兰(2)和莱茵河下游海湾地区(3)。



在中欧地区也有一条地震带，当然它和世界的其他地震带是不能相提并论的。这条地震带起于地中海，沿着莱茵河两岸，从阿尔卑斯山，经苏黎世、法兰克福（美因河畔）和波恩一直到奥斯陆。

德国也受到地震威胁吗？

为频繁的州，该州近一半地区处在地震的威胁之中。科学家认为这是莱茵河地区地下深处的地块彼此相对运动的结果，而这种运动又是非洲板块挤压亚欧板块导致的。

板块漂移

地幔软流层中的巨大岩浆流导致板块发生漂移。上升的岩浆流将板块冲散，下沉的岩浆流又把它们带下来。每年，板块就是以这种形式向前移动一至两厘米的。

德国的地震带处在巴登-符腾堡，福格特兰和科隆湾。巴登-符腾堡州是德国地震发生最

为频繁的州，该州近一半地区处在地震的威胁之中。科学家认为这是莱茵河地区地下深处的地块彼此相对运动的结果，而这种运动又是非洲板块挤压亚欧板块导致的。

莱茵河下游也经常发生强烈的地震，1992年4月就发生了一次。当时地震持续震动了15秒钟，就好像把一块石头扔进水里一样，激起的水波朝四面八方传播开来。在那次地震中，无数的建筑被破坏。德国的大地每天都在震动，然而大部分时间当地的居民并没有感觉到大地在震动。



1992年在波恩发生的后果严重的地震。这是德国240年以来最为强烈的一次地震。

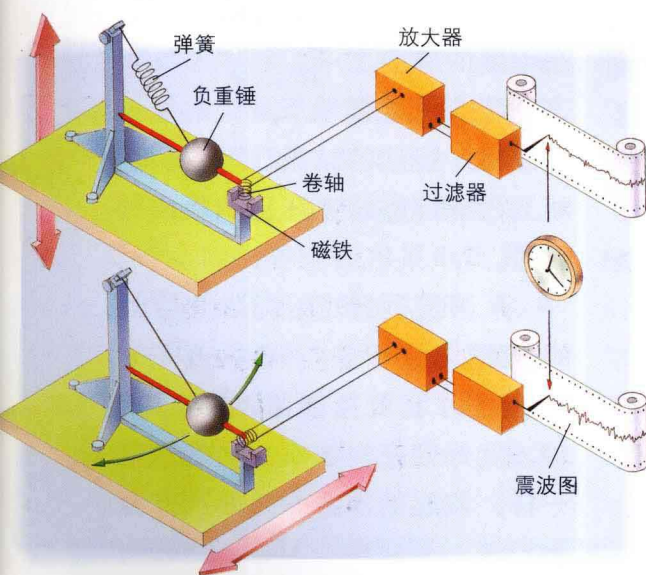
用来记录地震的最重要的仪器

人们怎样监测地震？

是测震计，又称为地震仪。它的工作原理是，地震时松弛悬挂的负重

锤几乎处于静止状态，而指针随着震动移动。

测震计主要由一个钢球组成，钢球悬挂在固定于地面的支架上。当地面晃动时，支架也随着一起晃动，而悬挂的钢球却保持不动。在老式测震计中，钢球的下端与一根细小的针相连，针的另一端架在纸卷上。纸卷相对于钢球的移动会以曲线的形式记录下来，这就是震波图。新式测量仪把球和支架的相对移动转化为电信号。电信号被放大，驱动电笔工作或者存储在电脑中。在地震易发地区已有数以千计的测震计投入使用。



测震计的工作原理图。上面的仪器记录了垂直方向的震动，下面的则记录水平方向上的震动。

加利福尼亚的地震测量站。地下的活动通过激光束被记录下来。



1975年2月，中国海城发生了一些很奇怪的事情：母鸡和马突然停止吃食；尽管还是寒冬，蛇却爬

地震可以预测吗？

到地面上来了，被冻得僵硬。人们之后在城市的东北方向监测到了微弱的地震，一百多万人立即被疏散。九个小时后发生的一次强烈地震几乎摧毁了整个城市，这真是不幸中的大幸，多亏做了准备措施才几乎没人丧生。然而地震

研究者们的高兴没能持续多久，海城地震一年后，因为没有任何预兆，有24万人死于唐山地震。

到现在为止，人们还没有发现哪些征兆能够对地震进行准确的预报。尽管从古时候开始，就有一些关于动物在地震前行为异常的记录，好像它们可以提前感觉到危险地来临。但这种经常发生的地壳大碰撞，即所

地震波

地震发生时释放出的能量以波的形式在岩石中传递。在不同的材料中地震波的传播速度也不相同，沙质土壤中传播速度最慢（900千米/小时），花岗岩中传播速度最快（1800千米/小时）。地震首先发生在震中，震中指的是位于震源上方且与震源垂直的地表位置，震源则位于地球深处。地震过后的几天内还可能发生余震。



1995 年日本神户持续 11 秒钟的地震造成了巨大的损失。

里氏震级

1935 年，美国地震学家查尔斯·里克特（1900—1985）根据地震波的波幅和到震源的距离，第一次计算出了地震的强度。以他的名字命名的里氏震级至今仍在世界范围内使用。里氏震级由观测点的地震波最大振幅的常用对数演化而来，分为 0 到 10 级，每增加一个单位就表示地震波强度增加十倍。根据里氏震级，2 级地震的强度是 1 级地震的十倍，3 级地震的强度是 2 级地震的十倍，依次类推。

谓的前震，并不是完全可靠的预示。它们并不总是预示要发生地震，相反的，有些地震发生时并没有出现前震。

为了探索地震的发生机制，世界上有无数的科学家在进行地震预报研究。在日本，科学家们利用最先进的测量仪器对每年在国内发生的大小 1.5 万次地震进行 24 小时跟踪。这些地震每年都在骚扰着这个小小的岛国。其中最危险的当属日本东海地区，那里的海岸每年差不多要下沉一厘米——这是灾难性大地震的预兆。为了能够预测到这个“东海大地震”，该地区在 55 个监测点安装了 133 台高灵敏度监测仪器，以连续获取地壳活动数据。监测仪可以探测到地下 2000 米处的轻微活动。当其中一台监测仪记录到可疑信号时，电脑就会报

警。然后专业人员就会对数据进行研究，看是否是“大地震”来临的预兆。我们只能期盼，地震不要再突如其来——就像 1995 年 1 月 17 日，在没有任何预兆的情况下，一场可怕的地震给日本港口城市神户带来了巨大的损失。

地震时我们要怎样保护自己？

日本将每年的 9 月 1 日作为全国地震日，因为在 1923 年的这一天，关东大地震将横滨和东京夷为平地。

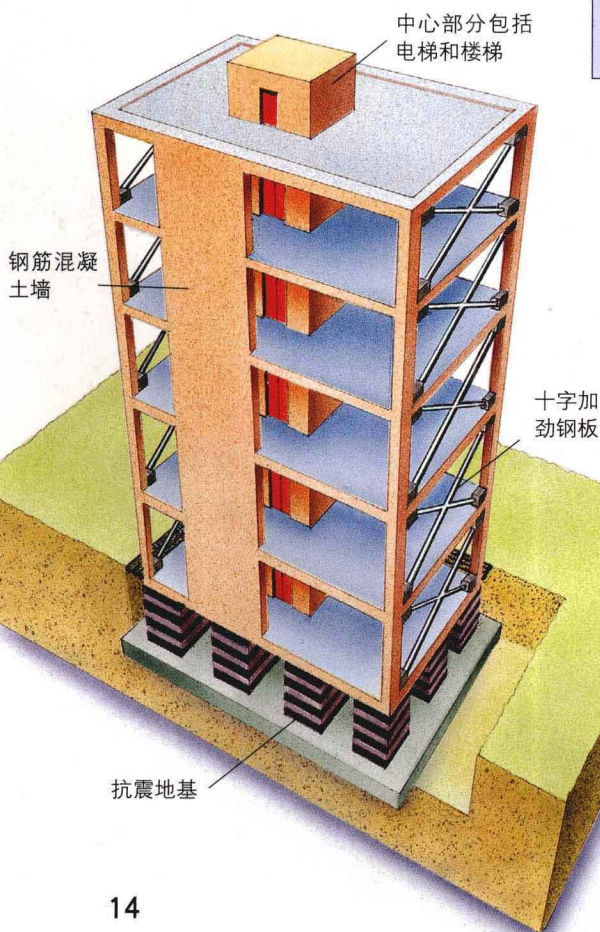
每年地震日这一天，人们都会来到各个城市的疏散地区，进行消防演习并复习急救知识。救援人员从直升机上速降下来，解救被困在“着火”大楼里的同胞。其他人则练习怎样用电锯把伤员从汽车里营

救出来。在日本，连小孩都知道在紧要关头应该怎么做：报警，熄灭火源，关闭电源，戴上头盔，寻找安全地带，寻找支撑物。

最安全的地方就是空旷地带。如果地震发生时来不及逃出房间，那么应该钻到门框、桌子、长凳下寻求保护。人们开着所谓的“震动汽车”——在载重汽车的装载板上安置一个房间，并通过液压装置让它产生震动——穿过整个国家，通过这种方法让孩子们了解，当地震动时，会是怎样一种情况。

在日本，只要预测到马上有地震要发生，全国的计算机就会进入自动应急系统。系统会停开火车，切断家用煤气供应，并且关闭炼油设备。为了警告居民，应

抗震建筑可以承受强烈的地震。



人类还不能准确地预测地震，因此，在地震多发地区，孩子们已经学会了紧急时刻怎样保护自己。

急系统会通过电台和电视台播放地震通知。

建筑专家戏言：不是地震，而

为什么高楼更抗震？

是房子在杀人！因为地震时，大多数人是建筑物倒塌致死的。所以

在地震频发地区，人们想出各种办法，尝试着建造特别坚固的房子。

一幢房子如果能经受住地震引起的震动而不倒塌，它就是抗震的。由于20层或20层以上的高楼比矮一些的楼房具有更好的自振能力，所以它们在地震

时较少倒塌，但是前提

是，每层都用结实的钢筋和支柱进行了稳固的连接。也有许多高楼建造在钢制或橡胶减震器上。这种减震结构使建筑物与地震分离开来。建造在松软地基上的房屋尤其容

无以数计的地震

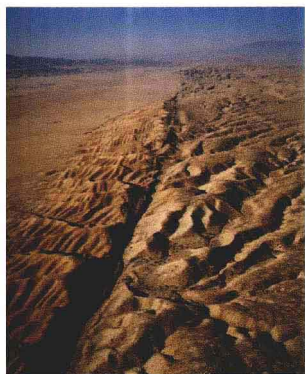
我们的地球每年都要发生一百多万次震动。其中99.5%是小地震，震级在里氏2.5级以下。其余的地震都是大地震，强度可达里氏8、9级。从20世纪初开始详细记录地震以来，每三天就有一次震级在里氏6级到里氏6.9级之间的地震发生，每20天就有一次里氏7级到里氏7.9级的地震发生。平均每年有一次地震等级达到或超过里氏8级。

易倒塌，例如，沙质土壤在地震时很容易造成滑坡。为了加固房屋，人们在地基上支上柱子或者用混凝土浇筑地基。

一些建筑物装备了抗震系统。地震发生时，电脑瞬间计算出建筑物的振动负荷，然后把房顶上成吨重的钢质平衡重块迅速移动到与建筑物振动方向相对的位置上。这样振动就可以减轻了。

圣安地列斯断层

北美洲西海岸的圣安地列斯断层是一个地震发源地——这可能是两个移动板块之间最可怕的接合地带。它位于旧金山的下方，离洛杉矶只有几公里，在这里，太平洋板块和美洲板块以每年一厘米的速度相对滑动。前不久两大板块相互摩擦碰撞，科学家们预测，不久这里将发生一场强烈的地震。



洛杉矶“危机处理中心”

洛杉矶危机处理中心是做什么的？

(EOC) 位于洛杉矶市政厅下面的四层楼里，这是从前的一处核仓库。它是洛杉矶的紧急情况控制中心，也是世界上最先进的控制中心之一。洛杉矶市所有的救援措施都在这里制定。1994年时，洛杉矶再次受到地震的袭击。

地震发生后，控制中心在15分钟~30分钟内即可启用。它有自己的电力供应系统，储备有足够的水和生活用品，足够一个200人的军队在无外援的情况下坚持14天之久。紧急时刻，分布在城市内的130个摄像机可以拍摄灾情照片，街道上的电子探针可以传输现场数据。同样被监控的还有供电网络，供水网络和煤气网络。

离“危机处理中心”几英里的地方是洛杉矶县（城区部分）的紧急控制中心，它建造在一个混凝土盆地的28个减震器上。在这个混凝土盆地中，整座建筑物可以向任何方向振动，振幅可达40厘米。200台联网的计算机可以同时接收上千条信息，并按照信息的重要性进行排列和编辑。灾害负责人员可以乘坐直升机到达控制中心，这样，即使在道路不通的情况下，他们也能准时抵达工作岗位。

如果危机处理中心突然停止运转，那么将由几个经过挑选的消防服务站接管重任。如果这些也不能投入使用，将会有有一个移动控制中心负责工作。

研究人员利用振动台研究地震时房屋的状态。

