

科学普及读本
KEXUE PUJI DUBEN

Kexue Zhimian Dizhen

科学直面地震



K 科学普及读本
EXUE PUJI DUBEN



科学直面地震

Kexue Zhimian Dizhen

雅风斋 编著

金盾出版社

内 容 提 要

《科学直面地震》介绍了地震的成因、分类、分布、震级、危害程度以及如何科学地应对地震灾害。本书图文并茂，从科学的角度对地震进行了全面地解析，帮助青少年正确地认识地震，以便更好地做出应对，是一本很好的科普读物。

图书在版编目（CIP）数据

科学直面地震/雅风斋编著. —北京：金盾出版社，2012.4
（科学普及读本）

ISBN 978 - 7 - 5082 - 7460 - 7

I. ①科… II. ①雅… III. ①地震—青年读物②地震—少年读物 IV. ①P315.4 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 033558 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号（地铁万寿路站往南）

邮政编码：100036 电话：68214039 83219215

传真：68276683 网址：www.jdcbs.cn

三河市兴国印务有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本：710×1000 1/16 印张：12

2012年6月第1版第1次印刷

印数：1~20000册 定价：29.60元

（凡购买金盾出版社的图书，如有缺页、
倒页、脱页者，本社发行部负责调换）



目录

Contents

第一章 可怕的地震 \ 1

地震来袭，人类的梦魇 \ 2

痛定思痛，人们开始关注地震 \ 6

地震与科学 \ 8

地震来临时，如何快速识别地震 \ 11

我国古代的杰出成就——地动仪与浑天仪 \ 12

第二章 地震究竟是什么 \ 15

地震的概念 \ 16

浅源地震与深源地震 \ 17

震中到底在哪里 \ 18

地震震级 \ 19

地震烈度 \ 20

地震产生的杀手——地震波 \ 22

地震活跃地区——地震带 \ 24

地震时的现象 \ 25

地震后要当心余震 \ 27

不可思议的地震益处 \ 28





第三章 地震前大自然的异常征兆 \ 31

- 大地震前的小震 \ 32
- 地形发生的异常变化 \ 33
- 电磁场发出的警报 \ 35
- 水发出的警报 \ 37
- 大气发出的警报 \ 39
- 地光发出的警报 \ 42
- 地声发出的警报 \ 45



第四章 地震前动植物的异常征兆 \ 47

- 地震预测，动物走在了人类前面 \ 48
- 动物能够预测地震的可能原因 \ 51
- 地震前老鼠的异常反应 \ 53
- 地震前青蛙和蟾蜍的异常反应 \ 56
- 地震前鱼的异常反应 \ 57
- 地震前飞行动物的异常反应 \ 59
- 大象对地震也有敏感度 \ 60
- 地震前植物的异常反应 \ 61



第五章 地震的“为什么” \ 63

- 高温、高压的地球内部 \ 64
- 火山——地球热能的集中喷发 \ 66
- 为什么会发生地震 \ 67
- 地震云真的能够预测地震吗？ \ 69
- 地震缘何多发生在朔望前后 \ 71
- 地震为什么多发生在夜间 \ 72
- 地震的能量有多大 \ 73
- 为什么地震同一地区的房子损坏程度不同 \ 74
- 地震救生犬为什么能够拯救人 \ 76





地震过后为什么会下雨 \ 78

干旱与地震的关系 \ 79

日本为什么地震如此频繁 \ 81

第六章 专业人士的地震预测、救援与减灾 \ 83

我国是个地震多发国家 \ 84

我国的地震有何特点 \ 86

国家对地震预报实行统一发布制度 \ 88

我国的地震事业 \ 90

中国地震救援队 \ 93

给灾难后的人一个心理支持 \ 96

地震题材的邮票 \ 98



第七章 普通人在地震前、地震中、地震后应当怎样做 \ 101

地震前时刻留心地震的前兆 \ 102

地震谣言如何甄别 \ 103

做好地震准备工作 \ 103

地震时在校老师和同学避震应对 \ 105

地震时家庭避震应对 \ 109

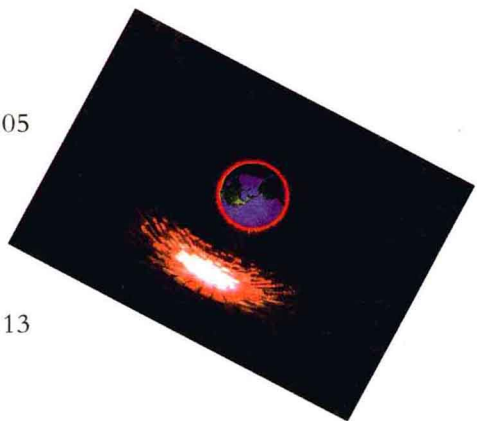
震后被埋自救 \ 111

震后互救 \ 112

地震发生后如何找寻被压埋的人 \ 113

盲目避震危害严重 \ 114

地震后应该对别人说的话 \ 116



第八章 比地震破坏力更大的副产品——海啸 \ 117

沿海地区的恶梦——海啸 \ 118

什么是海啸 \ 120

海啸的特点 \ 122



如何在海啸中逃生 \ 125

海啸来临的预兆 \ 127

第九章 地震中的大爱与人性光辉 \ 129

在废墟下唱歌的小学生林浩 \ 130

为了救学生而牺牲的女教师 \ 131

日本大地震中坚守岗位到最后一刻的女播音员 \ 133

靠科学知识拯救人们的英国小姑娘 \ 135

第十章 与地震决战——加固建筑 \ 137

把防震作为选址的重要指标 \ 138

建筑物直接对抗地震 \ 140

让智能材料大显身手 \ 142

基础隔震提高建筑抗震性能 \ 146

房屋的抗震鉴定 \ 151

新屋的抗震设防 \ 154

对原有住房的抗震加固 \ 157

新西兰克赖斯特彻奇市的2010年成功抗震经验 \ 160



第十一章 认识我们的地球 \ 169

认识一下地震的摇篮——地球 \ 170

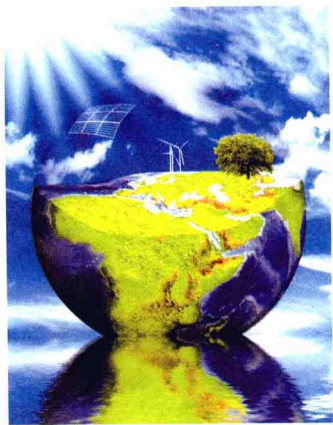
魏格纳与《大陆漂移说》 \ 172

海洋地貌的形成 \ 177

海水是从哪里来的 \ 179

北冰洋是南极洲挖离出来的吗 \ 183

神秘的天外来客——陨石 \ 185



第一章

Chapter 1

可怕的地震

自从人类诞生以来，地震就一直伴随着我们；而从人类开始住进砖瓦房，地震就威胁到了我们的人身安全。与地震抗争，是人类永恒的宿命。只要人类生存在地球上，就要面对地震。



地震来袭，人类的梦魇

● 现实生活中的地震

· 2004年12月26日爆发了印度洋大海啸，这次地震和海啸发生的范围主要位于印度洋板块与亚洲板块的交界处，消亡边界地处安达曼海。这场突如其来的灾难给印尼、斯里兰卡、泰国、印度、马尔代夫等国造成巨大的人员伤亡和财产损失。到2005年1月10日为止的统计数据显示，印度洋大地震和海啸已经造成15.6万人死亡，这可能是世界近200多年来死伤最惨重的海啸灾难。

· 1976年7月28日3点42分53.8秒在唐山发生里氏7.8级地震，地震震中在唐山开平区越河乡，即：北纬39.6度，东经118.2度，震中烈度





达11度，震源深度12千米。当天18点45分又在滦县发生了7.1级地震，同年11月15日天津宁河发生了6.9级地震，主震后的余震更加加重了地震灾害。唐山地震无明显前震，余震持续时间长，衰减过程起伏大。据统计唐山大地震共造成24.2万多人死亡；唐山大地震是20世纪十大自然灾害之一。

· 2008年5月12日14时28分04秒，四川汶川、北川，8级强震猝然袭来，大地颤抖，山河移位，满目疮痍，生离死别……西南处，国有殇。这是新中国成立以来破坏性最强、波及范围最大的一次地震。此次地震重创约50万平方千米的中国大地！为表达全国各族人民对四川汶川大地震遇难同胞的深切哀悼，国务院决定，2008年5月19日至21日为全国哀悼日。自2009年起，每年5月12日为全国防灾减灾日。

· 加勒比岛国海地当地时间2010年1月12日16时53分（北京时间13日5时53分）发生里氏7.0级地震（根据中国地震台网测定，海地当地时间2010年1月12日下午发生里氏7.3级强烈地震），首都太子港及全国大部分地区受灾情况严重，截至2010年1月26日，海地地震进入第15天，世界





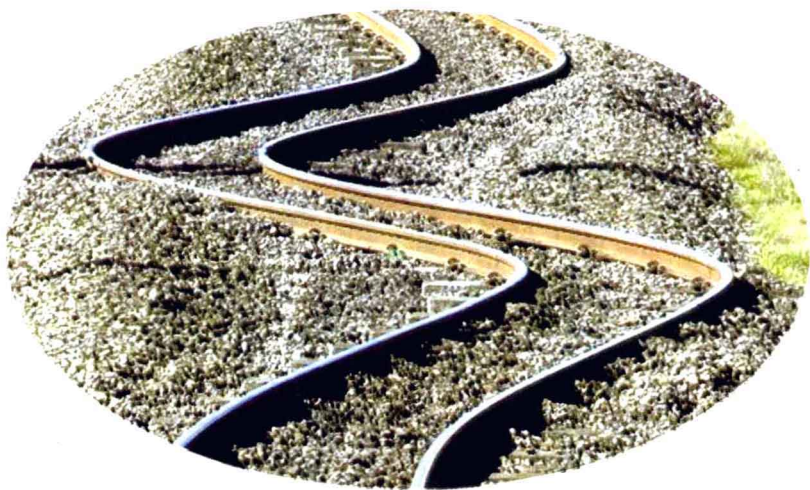
卫生组织确认，此次海地地震已造成22.25万人丧生，19.6万人受伤。

· 2010年4月14日晨，青海省玉树县发生两次地震，最高震级7.1级，地震震中位于县城附近。截止4月25日下午17时，玉树地震造成2220人遇难，失踪70人。为表达全国各族人民对青海玉树地震遇难同胞的深切哀悼，2010年4月20日国务院决定，2010年4月21日举行全国哀悼活动，全国和驻外使领馆下半旗志哀，停止公共娱乐活动。

· 2011年3月11日，日本当地时间14时46分，日本东北部海域发生里氏9.0级地震并引发海啸，造成重大人员伤亡和财产损失。地震震中位于宫城县以东太平洋海域，震源深度20千米。东京有强烈震感。地震引发的海啸影响到太平洋沿岸的大部分地区。地震造成日本福岛第一核电站1~4号机组发生核泄漏事故。4月1日，日本内阁会议决定将此次地震称为“东日本大地震”。截至当地时间4月12日19时，此次地震及其引发的海啸已确认造成14063人死亡、13691人失踪。

（以上内容和数据来自于百度百科）

.....





这就是人类永远的敌人——地震。地震早在人类产生以前就存在了，伴随地球的成长，地震已经和地球同岁。自从人类进入文明时代后，地震也就成为人类一个巨大的梦魇。

▶ 让我们直面地震

地震来袭的时候，地动山摇，生灵涂炭。在那一瞬间，置身其中的人们仿佛来到了世界末日，无数的人失去生命，活下来的人在绝望中煎熬，几乎一生的努力化为乌有，还要承受着失去亲人的痛苦。

地震是世界上最凶恶的敌人，它所造成的直接灾害有：

建筑物与构筑物的破坏。如房屋倒塌、桥梁断落、水坝开裂、铁轨变形等；

地面破坏。如地面裂缝、塌陷，喷水冒砂等；

山体等自然物的破坏。如山崩、滑坡等；

海啸。海底地震引起的巨大海浪冲上海岸，造成沿海地区的破坏；

此外，在有些大地震中，还有地光烧伤人畜的现象。

地震引起的次生灾害主要有：

火灾，由震后火源失控引起。地震的直接灾害发生后，会引发出次生灾害。有时，次生灾害所造成的伤亡和损失，比直接灾害还大。1923年9月1日11时50多分，日本关东发生大地震。时近正午，日本关东地区的大多数人家都在准备午饭。突然，地下传来一阵可怕的轰鸣声，紧接着大地剧烈地抖动。刹那间房倒屋塌，许多人来不及反应就被砸死在屋子内。由于烧饭的炉火翻倒，引起木造房屋着火，东京烧毁面积约38.3平方千米，85%的房屋毁于一旦；横滨烧毁面积约9.5平方千米，



趣味链接

《破坏性地震应急条例》
(1995年2月11日国务院令第172号发布，自1995年4月1日起施行。)是为了加强对破坏性地震应急活动的管理，减轻地震灾害损失，保障国家财产和公民人身、财产安全，维护社会秩序而制定的条例。



96%的房屋被夷为平地。这次地震死亡99331人、下落不明43476人、受伤103733人。

地震还可能引发海啸，日本关东大地震引发的海啸最大浪高超过12米。被海啸卷走、冲毁的房屋也达到了868所。

水灾，由水坝决口或山崩壅塞河道等引起；

毒气泄漏，由建筑物或装置破坏等引起；

瘟疫，由震后生存环境的严重破坏引起。

地震，强大而又可怕的敌人！

痛定思痛，人们开始关注地震

地震的巨大破坏力和它造成的严重后果，使得各国政府和科学界不得不严肃地正视这个问题。各国学术界的地震学基础理论、地震预测预报、防震抗震、工程地震、地震地质，以及地球物理、地球化学、实验技术和仪器研制等方面的学术论文和研究成果，层出不穷的涌现。

关注地震已经不是今天才有的事情了。地震学的难点和重点是在地震的预报方面，而早在我国的汉代，中国人就已经在地震预报的领域取得了突出的成绩。

历史上，最早的记录地震波的仪器是张衡在公元132年（东汉阳嘉元年）发明的。这一伟大发明要比欧洲类似的发明至少早1500年。近代意义上的地震仪主要是利用惯性原理和弹性原理来记录地震引起的地面运动，这里惯性原理和弹性原理的结合使得传感器能够记录到地面的运动，并在记录地面运动以后可以最终回到原来的状态，一个直观的实例是一个由弹簧和重锤组成的垂直摆。为了提高回到原来状态的效率，还需要有阻尼。阻尼就是使地震仪的传感器很快地回到原来的状态，而不是让它振动起来没个完的阻力。

在地震仪的发展史上，首先要解决的一个关键性的技术问题就是如



何提高地震仪的放大倍数以记录到比较微弱的地面运动。地震学家为此想了很多办法，但最有效的办法是电子放大和照相记录的引入。弹簧和重锤或者其他的机械元件都有它自身的“自振周期”，因此机械传感器的结构和性能决定了地震仪能够记录到的地面运动的优势周期。这也说明传统的地震仪所记录到的地面运动是频带较窄的。

机械元件的“灵敏程度”和“结实程度”是一对矛盾，灵敏和结实“妥协”的结果是大大地限制地震仪的动态范围，就是所能记录到的最大的地面运动和最小的地面运动的比值（在地震学中通常使用这一比值的对数，它乘以20就是“分贝数”）。

20世纪70年代以来，两项关键性的技术引入到地震仪的制造，在相当程度上解决了这两个问题。一个是电子反馈技术，就是无需“劳动”传感器自己振动，而是用试图阻止这种振动所必须提供的电流来作为地震仪的输出，这就避免了传感器自身的“自振周期”的限制，从而使宽频带的地震观测成为可能。另一个是数字化技术。数字化技术的采用使得地震仪可以“聪明地”根据地面运动的大小来调整自己的放大倍数，这就使得大动态的地震观测成为可能。此外，便于与计算机联接和比较高的精度使数字化的地震记录受到普遍的欢迎。由此而发展起来的宽频带、大动态、高精度的数字化地震仪成为目前地震学家研究地震





趣味链接

月球上也有“地震”，不过叫月震更加准确。经过30年研究，科学家近日揭示月震发生的频率比地震要多得多，几乎每天都有，并且位置一般比地震要深，且多发生在月球正对地球的那面。

波、地球内部结构和地震本身的常规武器。

然而，地震往往发生在地表以下几千米至数百千米深度内，受地质构造、岩石介质、地质应力等一系列条件制约。而目前地震台网只能对地表数百米之内深的地球物理

场、化学场变化信息进行观测，故观测的结果尚不能完全代表地下深部的情况，因此，地震预报一直成为世界性的科学难题。迄今为止，还没有一个国家能对一次强震作出有清晰科学思路与可靠技术步骤的成功临震预报，仍处于边观测、边研究、边预报的探索阶段。

地震与科学

抗震是个长期的任务

中国位于世界两大地震带——环太平洋地震带与欧亚地震带之间，地震活动非常频繁，是一个震灾十分严重的国家。20世纪，中国共发生6.0级以上地震近800次，遍布除贵州、浙江和香港特别行政区以外的所有省、自治区和直辖市；百年来，中国死于地震的人数达55万之多，占全球地震死亡人数的53%。因此，对于我们国家而言，防震抗灾是一项长期而又艰巨的任务。

既然大自然强加给人类地震这一灾难，人类与之对抗的唯一手段就是利用科学的力量。也许在短时间内，我们无法阻止地震的发生，但是，我们至少可以试图去了解地震，进而预测地震，减少地震的危害。



地震预报的难题

关于地震，人们最关心的问题恐怕是预报问题。地震究竟能否预报呢？

我国的地震预报研究，是在1966年邢台大地震后蓬勃开展起来的。从1970年到1975年，新疆乌什，四川马尔康、马边、甘孜，云南红河、永善，相继发生了5~6级地震。为了寻找地震前兆，研究人员对各种与地震有关的现象，如地下水、地电、地磁、地形变、地温、重力、气象、动物异常等，进行了广泛的观测研究。

在此基础上，我国地震科学家成功地预报了1975年2月4日发生在辽宁海城、营口县一带的7.3级地震，从而极大地减少了地震造成的人员伤亡（伤亡18308人，仅占地震区域总人口数的0.22%）和经济损失。这次预报开创了人类短临地震预报成功的先河，令世界为之惊叹。





趣味链接

早在明清之际，我国地震预报活动曾出现一个高潮，当时民间就流传着一篇《震兆六端》的文章：“地震之兆约有六端：一、井水本湛静无波，倏忽浑如墨，泥渣上浮，势必地震。二、池沼之水，风吹成谷苻交索，无端泡沫上腾，若沸煎茶，势必地震……”可见，古人早已注意到了地震与一些异常现象的关联性，并有地震预报的尝试。

然而，仅仅一年之后，地震科学家就在唐山7.8级地震预报中，遭到了惨痛的失败。几乎与此同时，日本兵库地震、美国加利福尼亚地震也在毫无预警的情况下发生了。“实现预报的能力经常被作为某一科学学科是否充分发展了的一个标志。”从这个意义上来说，地震科学还远远谈不上成熟。

第一，目前人类对大陆地震孕育的构造背景、深部构造、震源区介质变形及震源物理化学过程、强震触发机理等因素，以及地震发生前可以观测到的各种异常现象的内在机理，还知之甚少，所以，当前的地震预报是在对地震孕育、发展、发生规律尚不清楚的情况下进行的；第二，目前地震预报主要是依靠观测地震前的各种现象来进行的，是经验性的，不可能做到非常精确。

与日本、美国相比，我国的地震预报研究在观测技术等方面仍有差距，但我国积累了大量的地震资料，特别是1966年邢台大地震后在70多次中强以上地震前观测到的上千条异常现象非常宝贵。

无论是地震预报成功的宝贵经验，还是失败的惨痛教训，都不能阻止地震学家们研究地震的步伐。我们相信，在不远的将来，人类一定能够找出预测地震的方法。