



# 宜兴市防震减灾知识读本



宜兴市地震局  
二〇〇六年一月

# 前 言

我国是世界上地震多发国家，也是遭受地震灾害最严重的国家。在我国的历史上，死亡人数超过万的就有 24 次，自二十世纪以来，全球 1/3 的破坏性地震就发生在我国。宜兴在历史上也发生过 39 次地震，1990 年宜兴被国务院列入了全国地震重点监视防御区。

为了早日实现“到 2020 年全省基本具备综合抗御 6 级左右地震的能力”的目标，为了使全市的防震减灾宣传教育工作更加系统化、科学化，为了进一步扩大防震减灾宣传面，增强全市人民群众的防震减灾意识，宜兴市地震局于 2005 年开始编印《宜兴市防震减灾知识读本》。《读本》介绍了地震的基本常识，防震减灾方面的法律法规，紧急避震措施等等内容。《读本》的编印也为保护全市人民群众生命财产安全，促进可持续性发展，实现“两个率先”目标提供了可靠保障。由于经验有限，《读本》中难免存在许多的错误和不足，请各位读者给予批评与指正。

# 目 录

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 第一章 认识地震 .....          | ( 1 )  |
| 第一节 地震发生原因及地震的分类 .....  | ( 1 )  |
| 第二节 地震的三要素 .....        | ( 2 )  |
| 第三节 地震烈度 .....          | ( 4 )  |
| 第四节 世界地震带及我国的地震概况 ..... | ( 5 )  |
| 第二章 地震灾难 .....          | ( 7 )  |
| 第一节 关中地震(华县大地震) .....   | ( 7 )  |
| 第二节 智利地震 .....          | ( 8 )  |
| 第三节 唐山地震 .....          | ( 9 )  |
| 第四节 印尼地震海啸 .....        | ( 10 ) |
| 第五节 严重的地震次生灾害 .....     | ( 11 ) |
| 第三章 地震法律法规 .....        | ( 13 ) |
| 第四章 地震监测预报 .....        | ( 14 ) |
| 第一节 地震监测的历史 .....       | ( 14 ) |
| 第二节 地震监测学科介绍 .....      | ( 15 ) |

|     |                         |        |
|-----|-------------------------|--------|
| 第三节 | 地震“群测群防”工作与地震宏观现象 ..... | ( 16 ) |
| 第四节 | 地震预报制度与地震谣言 .....       | ( 19 ) |
| 第五章 | 地震灾害的预防 .....           | ( 20 ) |
| 第一节 | 工程性防御 .....             | ( 20 ) |
| 第二节 | 非工程性防御 .....            | ( 22 ) |
| 第三节 | 地震灾害的分类与生命线工程的定义 .....  | ( 22 ) |
| 第六章 | 地震应急 .....              | ( 23 ) |
| 第一节 | 正确的避震措施 .....           | ( 24 ) |
| 第二节 | 家庭应急包 .....             | ( 27 ) |
| 第七章 | 宜兴地震介绍 .....            | ( 27 ) |
| 第八章 | 家庭避震要诀 .....            | ( 28 ) |

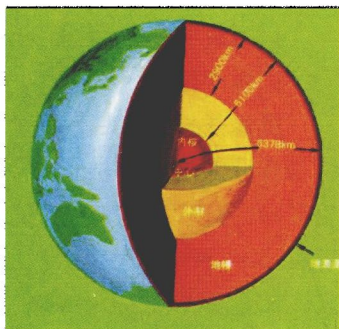
# 第一章 认识地震

地震是一种自然现象。地球上天天都有地震发生,每年有一千多万次,不过许多的地震非常小,要用特别的仪器才能探测到。每年全球 5 级以上的破坏性地震有几百次,7 级以上的强烈地震有十多次。

## 第一节 地震发生原因及地震的分类

地震是怎么发生的呢?我国古代民间流传着这样一个传说:地底下有一条大鳌鱼,驮着大地,时间久了就要翻一翻身,于是大地就抖动起来,鳌鱼的翻身就是地震了。现在要弄明白这个问题,就要先来认识一下我们生存的地球,地球的形状于内部的构造就象鸡蛋,它的最外层叫地壳,接着是地幔,处于地球中心的是地核。

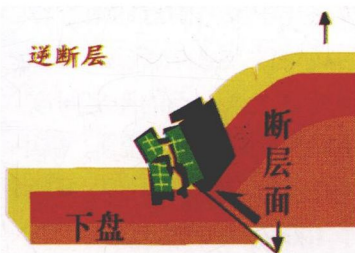
地壳并不是一个整体,而是由大小不同的板块组成的。按照板块漂



地球剖面图



地球板块



地壳运动

游学说可以分为七块:欧亚板块、非洲板块、印度板块、南极板块、太平洋板块、北美板块、南美板块。这些板块由于地幔中岩浆的运动而缓慢移动,它们互相挤压碰撞,使得地壳发生变形、错动、破裂,从而引起地震。

由于地质构造作用所产生的地震叫构造地震,大多数构造地震发生在地壳,有时发生在地幔的上部。构造地震的危害最大,发生的次数也是最多,约占全球地震总数的 90% 以上。根据形成地震的各种各样的原因,地震可以分为:构造地震、火山地震、塌陷地震、水库地震、人工地震(核爆炸引发的地震)等。

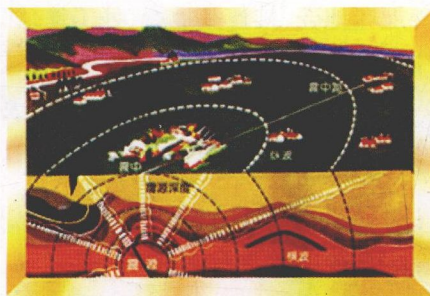
## 第二节 地震的三要素

地震有三要素:发震时间、震中位置、震级。

1、发震时间,显而易见就是地震发生在什么时刻。

2、震中位置,从震源向上垂直对应地面的地方。

**震源是地球内部发生地震的地方。**震源垂直向上到地表的距离是震源深度,我们把地震发生在 60 公里以内的称为浅源地震;60—300 公里为中源地震;300 公里以上为深源地震。



震源、震中

震中及其附近的地方称为震中区,也称极震区。震中到地面上任一点的距离叫震中距离(简称震中距)。震中距在 100 公里以内的称为地方震;在 1000 公里以内称为近震;大于 1000 公里称为远震。

地震发生时,能量以地震波的形式释放出来,向四面传播。地

**震波分两种:纵波和横波**,纵波传播的速度比横波快,所以地震时,纵波总是先到达地面,而横波总落后一步。因此发生地震时,一般人们先感到上下颠簸,过数秒到十几秒后才感到有很强的水平晃动。这一点非常重要,因为纵波给我们一个警告,告诉我们造成建筑物破坏的横波马上要到了,快点作出防备。

1976 年唐山大地震时,一位住在楼房里的干部突然被地震惊醒。由于这位干部平时懂点地震知识,所以当他感到地震颠簸时,迅速钻到桌子底下,五、六秒种后,房顶塌落。直到中午,他被救出后,深深感到要不是自己果断钻到桌子底下,早就没命了。他说是地震知识救了他的命。



唐山地震逃生

3、震级

听到地震,人们首先想到的是地震有多大,用比较专业的语言就是震级有几级。**震级是表达地震能量大小的等级**。在地震中释放的能量越大,震级也就越高。震级每差一级,能量就差约 30 倍。具体来说,一个 5 级地震的能量和 2 万吨黄色炸药释放的能量相当,1976 年 7 月 28 日发生在唐山的 7.8 级地震的能量相当于 400 多颗 2 万吨级的原子弹爆炸的能量。震级与地震波能量换算表如下:

| 震级  | 能量(尔格)               | 震级  | 能量(尔格)               |
|-----|----------------------|-----|----------------------|
| 4   | $6.3 \times 10^{17}$ | 7   | $2.0 \times 10^{22}$ |
| 5   | $2.0 \times 10^{19}$ | 8   | $6.3 \times 10^{23}$ |
| 5.5 | $1.1 \times 10^{20}$ | 8.5 | $3.6 \times 10^{24}$ |
| 6   | $6.3 \times 10^{20}$ | 8.9 | $1.4 \times 10^{25}$ |

表一

我们还可以凭自己或建筑或周围环境在地震中的感受 and 变化来粗略估计发生的地震大小:2.8 级以下的地震叫微震, 人们没有明显感觉;2.8—4.5 级地震叫有感地震, 这种地震发生时人们会有感觉;4.5—6 级地震叫中强震, 对建筑物可能造成一定的破坏, 人们普遍有感;6—7 级地震叫强震, 会造成严重的破坏, 人员伤亡, 地面变形, 喷沙冒水;7 级以上的称为大地震, 8 级以上称为巨大地震, 在震中区可造成毁灭性的灾害, 建筑物倒塌, 桥梁断裂, 河道都将改变, 地表严重变形等。

世界上记录到的最大地震是 1960 年发生在南美洲智利的 8.9 级地震。1906 年南美洲厄瓜多尔—哥伦比亚边界近海中, 1933 年日本三陆东边海中和 2004 年印尼地震海啸的震级也都是 8.9 级。由于每次地震释放的能量是一定的, 所以**每次地震的震级只有一个, 但是同一个地震可以有不同的地震烈度。**

### 第三节 地震烈度

现在我们就来介绍一下地震的烈度。**地震烈度是指发生的地震对地面的破坏程度。**一次地震只有一个震级, 但是它会产生不同的烈度, 它与震级大小、震中远近、震源深浅、地质条件、地面建筑物的质量好坏有关。

地震烈度共分为 1—12 度, 1—2 度: 人无感觉; 3 度: 人有感觉; 4—5 度: 人有感觉, 门窗作响, 器物翻到; 6 度: 地面行人行走不稳, 房屋裂缝, 造成破坏性地震; 7—8 度: 人站立不稳, 大部分房屋倒塌破坏, 烟囱断裂; 9—10 度: 房屋建筑物严重破坏, 铁轨变形, 地面多处裂缝; 11—12 度: 房屋普遍倒塌, 地面严重变形, 山体滑坡, 造成巨大灾害。震级与烈度有一定的关系, 下表为震源 10—20 公里时, 两者的关系:

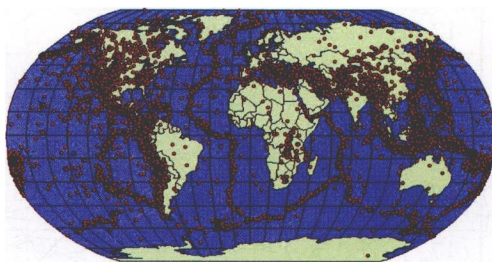
| 震级与烈度对应关系(参考) |     |   |     |     |     |      |    |    |
|---------------|-----|---|-----|-----|-----|------|----|----|
| 震级            | 2   | 3 | 4   | 5   | 6   | 7    | 8  | >8 |
| 烈度            | 1-2 | 3 | 4-5 | 6-7 | 7-8 | 9-10 | 11 | 12 |

表二

#### 第四节 世界地震带及我国的地震概况

全世界的地震基本上发生在两条地震带上:环太平洋地震带,全球 80%的 7 级地震发生在该地震带上,地震释放的能量占全球的 76%;还有地中海—喜马拉雅地震带,又称地中海—南亚地震带或欧亚地震带,能量释放占全球的 20%。近年来,这条地震带非常活跃,发生了印尼 8.9 级地震海啸、南亚 7.8 级地震等。

我国处于世界两大地震带之间,东面是受太平洋板块的挤压,西南面是印度洋板块和欧亚板块的碰撞,如此复杂的地质构造条件使我国成为了一个多地震的国家。20 世



全球地震带分布图

纪,全球大陆 7 级以上的强震发生在我国的约占 30%,我国几乎所有省、市、自治区在历史上都发生过 6 级以上的地震,中国国土面积占全球的 1/15,人口占 1/5,地震却占 1/3。下表是我国历史上造成死亡人数超万人的地震目录:

| 序号 | 地震时间       | 地震发生地点   | 震级  | 烈度 | 死亡人数    |
|----|------------|----------|-----|----|---------|
| 1  | 1038.01.09 | 山西定襄—极县  | 7.3 | 10 | 32300   |
| 2  | 1057.      | 北京南郊     | 6.8 | 9  | 25000   |
| 3  | 1219.06.02 | 宁夏固原     | 6.5 | 9  | 10000   |
| 4  | 1303.09.17 | 山西洪洞—赵城  | 8   | 11 | 475800  |
| 5  | 1499.07.17 | 云南巍山     | 5.5 | 7  | 20000   |
| 6  | 1500.01.04 | 云南宜良     | 7   | 9  | 10000   |
| 7  | 1556.01.23 | 陕西华县     | 8   | 11 | 830000  |
| 8  | 1622.10.25 | 宁夏固原(北)  | 7   | 9  | 12000   |
| 9  | 1654.07.21 | 甘肃天水(南)  | 8   | 11 | 31000   |
| 10 | 1668.07.25 | 山东—城     | 8.5 | 12 | 50000   |
| 11 | 1679.09.02 | 河北三河—平谷  | 8   | 11 | 50000   |
| 12 | 1695.05.18 | 山西临汾     | 7.5 | 10 | 52600   |
| 13 | 1718.06.19 | 甘肃通渭(南)  | 7.5 | 10 | 80000   |
| 14 | 1739.01.03 | 宁夏平罗—银川  | 8   | 10 | 50000   |
| 15 | 1791.04.08 | 福建东山附近   | 5.5 | 7  | 10000   |
| 16 | 1818.10.23 | 山西平陆     | 6.8 | 9  | 37000   |
| 17 | 1830.06.12 | 河北—磁县—彭城 | 7.5 | 10 | 10000   |
| 18 | 1850.09.12 | 四川西昌附近   | 7.5 | 10 | 24000   |
| 19 | 1879.07.01 | 甘肃武都(南)  | 8   | 10 | 40243   |
| 20 | 1920.12.16 | 宁夏海原     | 8.5 | 11 | 246361  |
| 21 | 1921.04.12 | 宁夏固原     | 6.5 | 9  | 10000   |
| 22 | 1927.05.23 | 甘肃古浪     | 8   | 11 | 40912   |
| 23 | 1970.01.05 | 云南通海     | 7.7 | 10 | 15621   |
| 24 | 1976.07.28 | 河北唐山     | 7.8 | 10 | 242000  |
| 合计 |            |          |     |    | 2404837 |

表三

科学家根据我国地震活动性、地壳结构和地球物理场等理论认为我国可划分为 8 个地震区和 25 条地震带。具体分布见下图：

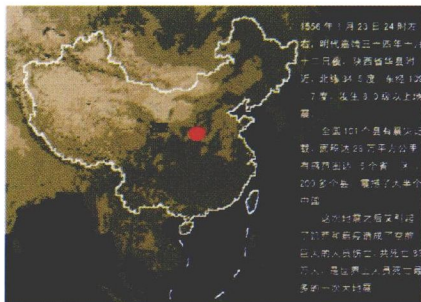


中国强震及地震带分布图

## 第二章 地震灾难

接下来介绍几个比较大、比较典型的地震,了解一下地震给人类带来的巨大灾难:

### 第一节 关中地震(华县大地震)



1556 年 1 月 23 日,明嘉靖三十四年十月十二日,陕西省关中地区华县附近发生 8 级以上地震。

历史记载：秦晋之交，地忽大震，延及千里，川原坼裂，

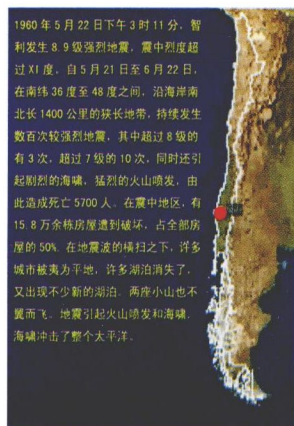
郊墟迁移,或壅卫岗埠,或陷作沟渠,山鸣谷响,水涌沙溢。城桓、庙宇、官衙、民庐倾颓摧,十居其半。军民被害,其奏报有名者,八十三万有奇,不知名者复不可数计。

华县大地震波及 15 个省,200 多个县,震撼了大半个中国,共死亡 83 多万,其中 60 余万人是死于震后的瘟疫和饥荒。华县大地震是世界上死亡人数最多的大地震。

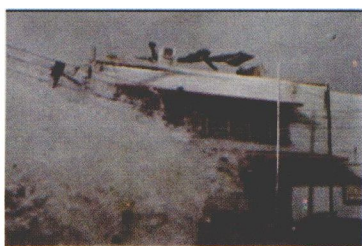
## 第二节 智利地震

1960 年 5 月 21 日到 6 月 22 日期间,在智利南北沿海 1400 公里的狭长地带发生了二十世纪震级最大的震群型地震。其中有十次 7 级以上地震,8 级以上的地震有三次,最大震级为 8.9 级。震中的烈度超过 XI 度。

强烈的地震引起了巨大的海啸和火山爆发。智利沿海建筑物大部分被海浪卷走,破坏房屋 16 万栋,死亡 5700 多人,100 多万人无家可归。海啸还以每小时 600—700 公里的速度横扫太平洋,23 小时后到达日本东海岸,4 米多高的海浪冲毁了日本沿海 1000 多所房屋,淹没了 2 万多亩良田,约 800 多人死亡。



火山爆发



地震海啸

### 第三节 唐山地震



唐山地震

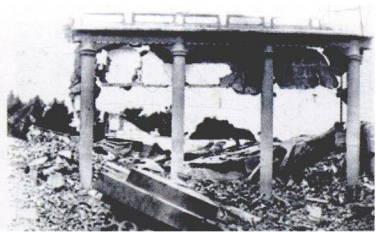
1976年7月28日,在河北省唐山、丰南一带发生了7.8级强烈地震,这是我国历史上一次罕见的城市地震灾害,北京和天津市受到严重波及,地震破坏范围超过3万平方公里,有感范围长达14个省、市、自治区,相当于

全国面积的三分之一。

这次地震的震中位于唐山市区,震中烈度为XI度,震源深度仅为11公里。极震区内几乎所有建筑物均荡然无存,在震区及周围地区,出现大量的裂缝带,喷水冒沙、井喷、重力崩塌、滚石、边坡崩塌,地基沉陷,岩溶洞陷落以及采空区坍塌等。唐山地震造成24.2万人死亡,16.4万人受重伤,仅唐山市区终身残废者达1700多人,倒塌民房530万间。唐山地区总的直接经济损失达54亿元,公共设施遭受严重破坏,灾情之大举世罕见。下面是唐山地震灾害的部分图片:



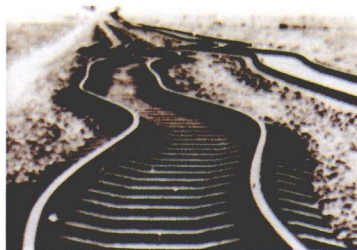
震后唐山全景



青年宫(除四根门柱全部坍塌)



宿舍(纵墙外闪)



铁轨(扭曲变形)

#### 第四节 印尼地震海啸

2004 年 12 月 26 日,08 时 58 分 55.2 秒,在印尼苏门答腊西北近海(北纬 3.9,东经 95.9)发生 8.9 级地震。这是亚洲地区发生了数十年来世界上最强烈的地震,强烈地震在东南亚、南亚海域引发海啸。高达近 10 米的巨浪袭击了印尼、斯里兰卡、泰国等国沿海地区。这次地震过后,先后已经出现了 9 次震级不等的余震出现。其中最强烈的一次余震(初始地震发生 4 小时后出现),震级高达 7.3 级,其它余震则在 6.1 级以下。强烈地震在东南亚、南亚海域引发海啸。高达近 10 米的巨浪袭击了印尼、斯里兰卡、泰国、印度、马来西亚、孟加拉国、缅甸、马尔代夫等国,近 30 万人失踪和死亡,几百万人流离失所。

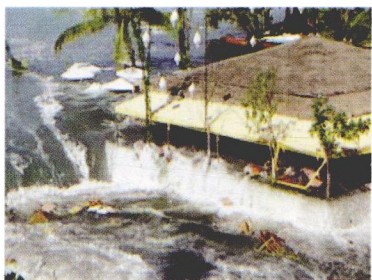
下图为海啸来袭的经过:



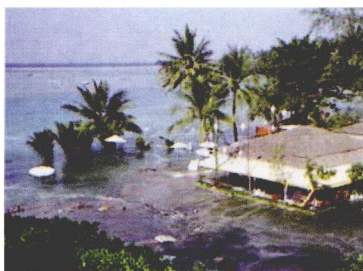
海啸来前



海啸袭来一



海啸袭来二



一片汪洋



汹涌而至



惊人海啸

## 第五节 严重的地震次生灾害

从上面我们了解到不仅是地震本身而且地震所带来一系列的次生灾害也是非常危险、致命的。地震的次生灾害是指由于地震的直接破坏而引起的一系列其它灾害,如:火灾、水灾、瘟疫、海啸、滑坡、泥石流、火山爆发、毒气、细菌、放射性污染、地震谣言等,许多震例证明地震的次生灾害所造成的影响和损失有时可能比地震的直接灾害来的更加严重。

### 1、 火灾

火灾是地震最主要、最普遍的次生灾害。由于地震的强烈运动造成各种电源、火源失控,易燃易爆物质燃烧、爆炸就会引发火灾。

### 2、滑坡、水灾、泥石流

地震使山体上大量土石崩落,形成滑坡,如果落入附近江河湖中,形成人工大坝和“地震湖”,导致湖面水位急剧上升,大坝溃决就会引发水灾,大量的泥石与水混合在一起形成泥石流从高处冲下,经过的地方就会被移为平地。

### 3、火山爆发

大地震的强烈震动会触发活火山的爆发,引发更大面积灾情。最为著名的是 1960 年智利 8.9 级地震引发的火山爆发事件,这是迄今为止全球震级最大的地震之一,主震后 48 小时,已沉积 50 多年的惠普火山突然猛烈喷发,由火山灰和火山气体形成的火山云直喷高空 6 千米,遮天蔽日,举世震惊,损失极为惨重。

### 4、海啸

海底发生的强震可能会引发海啸,海啸的危害程度并不亚于地震,其波及范围甚至超过地震。最为典型的是 1960 年智利大地震引发的海啸,还有 2004 年底印尼地震引发的海啸。

### 5、瘟疫、冻灾

从历史上看,大灾之后必有大疫。盛夏时节,地震的发生使环境受到严重污染,易引发瘟疫流行;隆冬季节,灾民衣食无安、饥寒交迫、冻灾难免。

### 6、毒气、细菌、放射性污染

由于地震的强烈震动使各种输油、输气管道、剧毒或强腐蚀性物质储罐破坏,核电站及核设施建设工程受损,会引发震后毒气泄露以及细菌和放射性物质污染,对人畜生命造成威胁。

### 7、地震谣传

强烈地震或一定区域内的有感地震均会引发地震谣言的发生,特别是 1976 年唐山 7.8 级地震,损失巨大,伤亡惨重是历史上罕见的,同时也给人们心理上、精神上造成重创。一时间,人们谈“震”色变,惶惶不可终日,处在极度的惊恐焦虑之中。地震谣言沸

沸扬扬,此起彼伏,严重影响人们正常的生产生活秩序,这种震后心理效应的负面影响给个人及国家造成了无法估量的损失。

### 8、新型次生灾害

随着人类的进步和现代化进程的发展,一些新的次生灾害应运而生,如高层建筑物大量玻璃及玻璃幕墙的使用,造成震时、震后“玻璃雨”灾害。遍布全球因特网的迅速普及,让人类正进入信息化社会,全球经济一体化正逐渐成为现实,一旦发生破坏性地震,造成网络瘫痪、计算机被损坏、存储信息丢失等,造成巨大的危害和影响。

## 第三章 地震法律法规

为了防御与减轻地震灾害,保护人民生命和财产安全,保障社会主义建设顺利进行,1997年12月29日八届人大常委会第二十九次会议通过,经江泽民主席签发94号主席令,于1998年3月1日实施的《中华人民共和国防震减灾法》(以下简称《防震减灾法》)。《防震减灾法》提出了我国“预防为主,防御与救助相结合”的防震减灾工作方针,确定了地震监测预报、地震灾害预防、地震应急和震后重建四个环节各方面工作和活动的基本法律制度。

《防震减灾法》规定:新建、扩建、改建、建筑工程,必须达到抗震设防要求;建筑工程必须按照抗震设防要求和抗震设计规范进行抗震设计,并按照抗震设计进行施工;不按照抗震设计规范进行抗震设计的和不按照抗震设计进行施工的可处以一万元以上十万元以下的罚款。

《防震减灾法》规定:任何单位或者从事地震工作的专业人员