

8.1/201  
29540

# 地震及其预防

(修订本)

广东省革命委员会地震办公室 编  
国家地震局广州地震大队

# 地震及其预防

(修订本)

广东省革命委员会地震办公室  
国家地震局广州地震大队 编

BA/30/0/

广东人民出版社

# 地震及其预防

(修订本)

广东省革命委员会地震办公室编  
国家地震局广州地震大队

•

广东人民出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米32开本4.25印张87,000字

1973年2月第1版

1976年11月第2版 1976年11月第2次印刷

印数100,001—600,000册

书号 12111·13 定价 0.28元

## 毛主席语录

**人民，只有人民，才是创造世界历史的动力。**

**在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。**

**中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。**

# 目 录

前 言	1
第一章 地震的基本知识	3
第一节 关于地震的一些基本概念	3
第二节 地球内部构造的某些特点	14
第三节 地壳运动和构造变动	17
第四节 地震的类型	21
第五节 同地震活动有关的若干激发因素	25
第六节 地震发展的一般过程和地震序列	29
第七节 地震时出现的一些主要的地表现象 及其原因	31
第八节 地震分布	34
第二章 地震测报	45
第一节 应用小震预报大震	47
第二节 测量地形变预报地震	49
第三节 测量地下水异常变化预报地震	59
第四节 测量大地电流异常变化预报地震	68
第五节 测量地磁异常变化预报地震	75
第六节 测量地应力异常变化预报地震	89
第七节 测量地温异常变化预报地震	83

第八节	测量重力异常变化预报地震 .....	89
第九节	利用动物异常反应预报地震 .....	91
第十节	地震前的其他异常现象 .....	97
第十一节	综合分析 .....	100
<b>第三章</b>	<b>建筑物的抗震 .....</b>	<b>103</b>
第一节	地震对建筑物的破坏作用 .....	104
第二节	房屋建筑的抗震措施 .....	105
第三节	工业与民用等重要工程需根据地震 基本烈度进行抗震设防 .....	121
<b>第四章</b>	<b>依靠和发动群众,做好地震的预测预防工作.....</b>	<b>124</b>
第一节	宣传群众,组织群众 .....	124
第二节	临震不乱,沉着应战 .....	126
第三节	自力更生,重建家园 .....	128

# 前 言

我国是一个多地震的国家。据历史记载，有感地震达八千余次，其中破坏性地震有九百多次。全国不少地区曾遭受过不同程度的破坏性地震的袭击。近年来，我国发生的几次强烈地震，曾给社会主义事业和人民的生命财产造成一定的损失。因此，搞好地震预测预防，战胜地震灾害，是一项急待解决的科学研究任务。

在旧社会，反动统治阶级不仅对地震工作不闻不问，还以封建迷信来愚弄人民。他们把地震说成是什么“神鬼作恶”、“地牛转侧”、“龙王发怒”、“鳌鱼眨眼”等等之类的鬼话，用以恫吓和欺诈骗劳动人民，为剥削阶级的反动统治服务。

解放后，毛主席、党中央对地震工作十分重视和关怀。无产阶级文化大革命以来，广大工农兵群众和地震工作者，在毛主席革命路线的指引下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，坚持科研为无产阶级政治服务、为工农兵服务、与生产劳动相结合的正确方向，认真贯彻执行“在党的一元化领导下，以预防为主，专群结合，土洋结合，依靠广大群众，做好预测预防工作”的我国地震工作方针，破除迷信，解放思想，独立自主，自力更生，走我国自己的地震科学技术道路，使地震工作得到迅速发展。专业队伍不断壮大，各省、市、自治区普遍建立了地震观测台站；群测群防运动生气勃勃，群众测报点象烂漫的山花，开遍全国各地。一个专群结合，土洋结合的监视预报网正在形成，在与地震灾害作斗争

中，发挥了巨大的作用。

地震是一种自然现象。强烈的地震是一种自然灾害。搞好地震的预测预防，是贯彻落实毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，保卫社会主义革命和建设，保障人民生命财产安全，巩固无产阶级专政的一件大事。我们必须用马列主义、毛泽东思想去宣传群众，充分发动和组织群众，把工作做在大震发生之前。这样，就能尽量减少大地震发生时造成的损失，确保“抓革命，促生产，促工作，促战备”的胜利进行。

地震是有前兆的，是可以预测和预防的。我国地震工作者和广大革命群众正在逐步探索预测地震的规律。一九七五年二月四日辽宁省海城七点三级地震预报成功的事实告诉我们，地震的规律是可以为广大工农兵群众及地震工作者认识和掌握的，这对“地震不可知论”等形形色色的唯心主义是个有力的批判。只要加强党对地震工作的领导，大搞地震预测预防的群众运动，认真调查研究，反复实践，不断总结正反两个方面的经验，就一定能攀登地震预报的科学高峰，为人类作出有益的贡献。

为进一步宣传、普及地震知识，适应当前群众性地震工作的发展，我们遵照毛主席“在普及基础上的提高”和“在提高指导下的普及”的教导，编写了这本小册子。

本书曾于一九七三年印行过，此次修订再版时，对部分内容作了修改和补充。但由于我们水平不高，书中可能存在缺点和错误，恳切希望读者给予批评指正。

编者

一九七六年八月

# 第一章 地震的基本知识

## 第一节 关于地震的一些基本概念

### 一、地震是一种自然现象

地震，俗称地动。它象平常的刮风、下雨一样，是一种自然现象。

地震有强有弱，或者说有大有小。据统计，地球上每年发生地震约五百万次，其中人能直接感觉得到的只有五万次左右。实际情况表明，地震越大，发生的次数越少。象一九六六年河北邢台、一九七五年辽宁海城、一九七六年河北唐山那样的大地震，全球平均每年只有十八次左右。不少大地震因发生在人烟稀少的山区或远离陆地的海洋，影响很小。但也有些大地震，发生在人口稠密和生产建设的重要地区或其附近。因此，如果不及早做好地震预测预防工作，地震发生时，就难免会给国家和人民造成巨大的损失。

大地震虽然能震倒一些不坚固的建筑物，但是震不倒用马列主义、毛泽东思想武装起来的、勤劳、勇敢、伟大的中国人民的坚强意志。我国劳动人民，在长期同地震灾害作斗争的过程中，特别是无产阶级文化大革命以来，在毛主席、党中央的亲切关怀和英明领导下，在与地震斗争的过程中，积累了很多预测预防和抗震的经验。

## 二、一些常用的地震名词

为了便于大家了解和掌握地震科学的一些基本知识，下面介绍地震科学中一些名词的基本概念（图 1—1）。

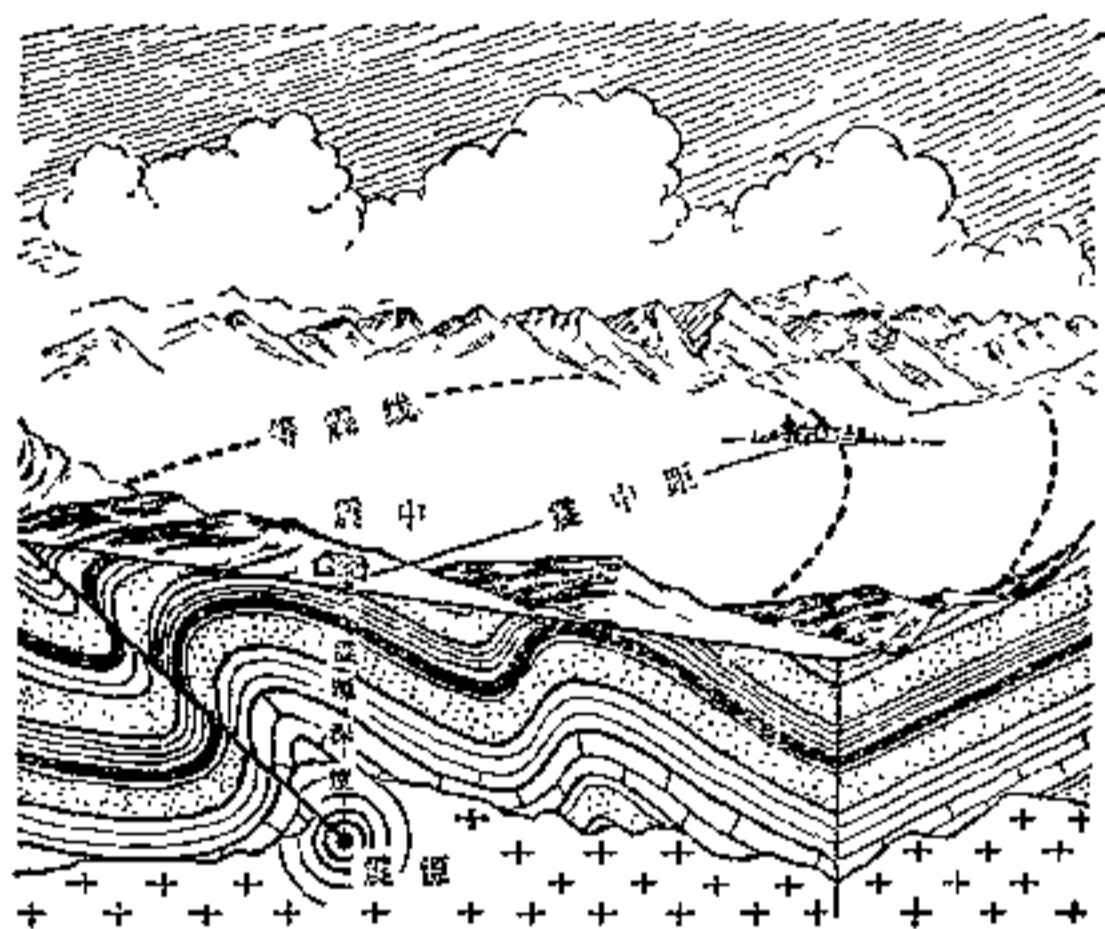


图 1—1 地震名词解释示意图

**震源** 地球内部发生地震的地方，叫震源。

**震中** 地面上与震源正相对着的地方，叫震中。

**震中距** 地面上任何一个地方到震中的距离，叫震中距。

**震中区** 震中附近的地区，叫震中区。强烈地震时，破坏最严重的地区，叫极震区。极震区就是强烈地震的震中区。

**等震线** 地面上震动影响相同地点的连线。

**震源深度** 从震中到震源的距离叫震源深度。地震按震源深度可以分为：

①浅源地震——震源深度为零至七十公里。大多数地震

都是浅源地震。据统计，破坏性大的一些地震，一般多发生在地下十至二十公里左右的深处。我国的地震，大多数为浅源地震。

②中源地震——震源深度为七十至三百公里。

③深源地震——震源深度超过三百公里。

中、深源地震是很少见的，约占地震总数的百分之五。

我国中、深源地震主要分布在东北地区的东部及台湾东部海域。

### 三、地震波

地震引起的震动，是以波的形式从震源向各个方向传播的。这种波叫做地震波。地震波，可以分为纵波、横波和面波三种：

1.纵波 质点振动的方向与传播方向一致的波，叫纵波。比方说，将一根弹簧，一头加以固定，再用手揪另一头，揪一下，松一下，这时候，就可以看到弹簧上有疏密相间的状态发生，并且沿着弹簧按一定的速度传播（图1—2）。这种纵振动的传播，叫做纵波。

2.横波 质点的振动方向与传播方向互相垂直的波，叫

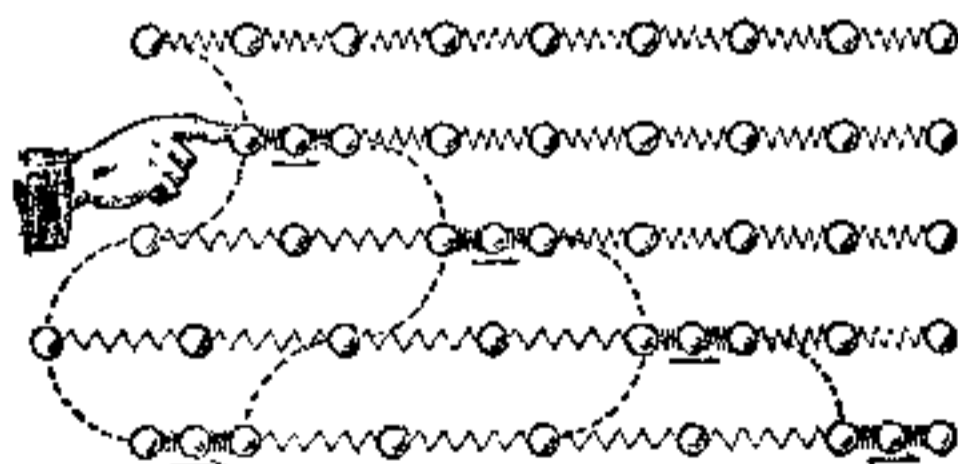


图1—2 纵波振动示意图

横波。比如我们把一根绳子的一头固定起来，用手拿着另一头，把它拉平后，作上下摆动，这时就可以看到一系列凹凸相间的波沿绳子传播（图 1—3）。这种横振动的传播，就是横波。横波只能在固体中传播，而不能在流体中传播。

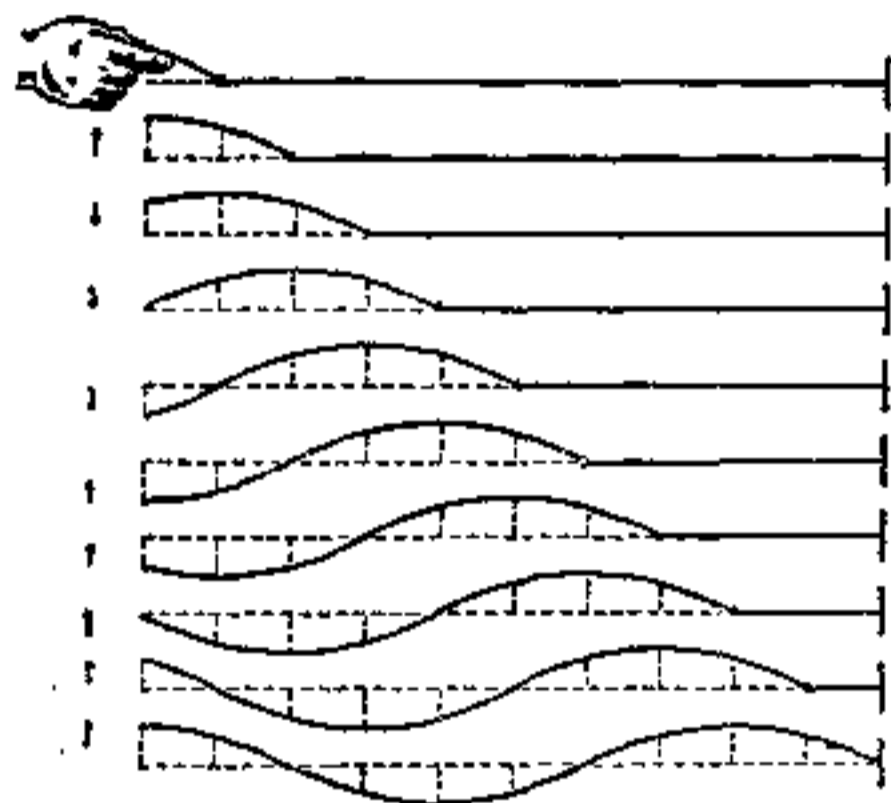


图 1—3 横波振动示意图

3.面波 沿地球表面传播的波，叫地面波，简称面波。比如扔一块石头到平静的水里所产生的水波，就类似于面波。

这三种波，以纵波传播最快，横波次之，面波最慢。在地壳内，纵波的传播速度每秒钟大约五至六公里，横波速度每秒钟三至四公里，而面波速度每秒钟只有三公里多一点。在震中区附近，横波震动最强烈，产生的破坏作用也较大。在离震中区较远的地方，面波的震动就比横波强一些。由于地震波在传播过程中逐渐减弱，所以离震中越远，影响也就越小。

为了接收和记录地震波，人们制造了各种地震仪。我国东汉时代杰出的自然科学家张衡，集中了劳动人民的智

慧，创制了世界上第一台观测地震的仪器——“候风地动仪”(图1—4)。它距今已有一千八百多年，比外国的地震仪早一千七百多年。

#### 四、地震震级和地震烈度

地震震级和地震烈度这两个名词的概念是完全不同的，但两者又有密切的联系。

1.地震震级 地震震级是表示地震本身大小的等级。它直接同震源释放的能量大小有关，震源放出的能量越多，震级就越大。震级是用地震仪记录资料来测定的，历史上的地震震级可以通过地震影响的分布情况大致估算出来。一次地震只有一个震级。一般地说，人有感觉但无破坏的地震，称为有感地震。四又四分之三级或五级以上的地震，会对建筑物及地表造成不同程度的破坏，统称破坏性地震。而七级以上的地震，其破坏性更大，影响的面积亦广，习惯上称为大地震。现在世界上记录到的地震震级，最大的是八点九级。

2.地震烈度 地震烈度是指地面及各种建筑物遭受地震影响的强烈程度。判断烈度的大小，是根据人的感觉、家具及物品震动的情况、各种建筑物遭受破坏的程度，以及地表出现的破坏现象等各方面的材料，综合考虑确定的。

为了衡量地震破坏和影响的程度，地震工作者拟订统一的划分标准，作为判断地震烈度大小的尺度，称为地震烈度表。目前，我国使用的是下列十二度地震烈度表。



图1—4 候风地动仪

地震烈度表

烈度	房屋	结构物	地表现象	其他现象
一度	无损坏	无损坏	无	无感觉，仅仪器能记录到
二度	无损坏	无损坏	无	个别非常敏感的、且在完全静止中的人感觉到
三度	无损坏	无损坏	无	室内少数在完全静止中的人感到振动，如同载重车辆很快从旁驰过；细心的观察者注意到悬挂物轻微摇动
四度	门窗和纸糊的顶篷有时轻微作响	无损坏	无	室内大多数人感觉，室外少数人感觉，少数人从梦中惊醒 悬挂物摇动。器皿中的液体轻微振荡，紧靠在一起的、不稳定的器皿作响
五度	门窗、地板、天花板和屋架木樑轻微作响。开着的门窗摇动。尘土落下。粉饰的灰粉散落。抹灰层上可能有细小裂缝	无损坏	不流通的水池里起不大的波浪	室内几乎所有人都和室外大多数人都感觉。大多数人从睡梦中惊醒。家畜不宁 悬挂物明显地摇摆。挂钟停摆。少量液体从装满的器皿中溢出。架上放置不稳的器物翻倒或落下

续表

烈度	房屋	结构物	地表现象	其他现象
六度	<p>I类房屋许多破坏(非的常房、棚能倾) II、III类房屋多坏。II类房屋少破坏</p>	<p>牌坊、砖石砌的塔和院墙轻微损坏 个别情况下,道路上湿土中或新的填土中有细小裂缝</p>	<p>特殊情况下,潮湿、疏松的土里有细小裂缝 个别情况下,山区中偶有不大的滑坡、土石散落和陷穴</p>	<p>很多人从室内跑出,行动不稳。家畜从厩内跑出 器皿中的液体剧烈动荡。架上的书籍和器皿等有时翻倒或坠落。轻的家具可能移动</p>
七度	<p>I类房屋大多破坏,许多破坏,少数倾倒 II类房屋大多破坏,少数破坏 III类房屋大多数轻微损坏(可能有破坏的)</p>	<p>不很坚固的院墙少数破坏,较坚固的院墙损坏 不很坚固的城墙很多地方破坏,有些地方倒塌。较坚固的城墙有些地方损坏 牌坊、砖、石的塔及工厂的烟囱可能损坏 碑石和纪念物很多轻微损坏 由于黄土崩滑,土窑洞的洞口遭受破坏 个别情况下,道路上有小裂缝 路基陡坡和新筑道路土堤的斜坡上,偶有塌方</p>	<p>干土中有时产生细小裂缝。潮湿或疏松的土中,裂缝较多、较大;少数情况下冒出来夹泥沙的水 个别情况下,陡坎滑坡。山区中有不大的滑坡和土石散落。土质松散的地区,可能发生崩滑 水泉的流量和地下水位可能发生变化</p>	<p>人从室中仓促逃出。驾驶汽车的人也能感觉 悬挂物强烈摇摆,有时损坏或坠落。轻的家具移动。书籍、器皿和用具坠落</p>

续表

烈度	房屋	结构物	地表现象	其他现象
八度	<p>I类房屋大多数破坏,许多倾倒</p> <p>II类房屋许多破坏,少数倾倒</p> <p>III类房屋大多数损坏,少数破坏(可能有倾倒的)</p>	<p>不很坚固的院墙破坏,并局部倒塌,较坚固的院墙局部破坏</p> <p>不很坚固的城墙很多地方破坏,有些地方崩塌,堞墙许多倒塌。较坚固的城墙有些地方破坏,砖、石堞墙少数倒塌</p> <p>牌坊许多损坏</p> <p>砖、石砌的塔及工厂烟囱遭受损坏,不很坚固者破坏,甚至崩塌</p> <p>不很稳定的碑石和纪念物移动或翻倒。较稳定的碑石和纪念物很多损坏,有些翻倒</p> <p>路堤和路堑的陡坡上有不大的塌方</p> <p>个别情况下,地下管道的接头处遭受破坏</p>	<p>地上裂缝宽达几厘米。土质疏松的山坡和潮湿的河滩上,裂缝宽度可达十厘米以上。在地下水位较高的地区里,常有夹泥沙的水从裂缝或喷口里冒出</p> <p>在岩石破碎、土质疏松的地区里,常发生相当大的土石散落、滑坡和山崩。有时河流受阻,形成新的水塘</p> <p>有时井泉干涸或产生新泉</p>	<p>人很难站得住</p> <p>由于房屋破坏,人、畜有伤亡</p> <p>家具移动,并有一部分翻倒</p>

续表

烈度	房屋	结构物	地表现象	其他现象
九度	<p>I类房屋大多数倾倒</p> <p>II类房屋许多倾倒</p> <p>III类房屋许多破坏,少数倾倒</p>	<p>不很坚固的院墙大部倒塌。较坚固的院墙大部破坏,局部倒塌</p> <p>较坚固的城墙很多地方破坏,堞墙许多倒塌</p> <p>牌坊可能破坏。砖、石砌的塔及工厂烟囱很多破坏,甚至较稳定的碑石和纪念物很多倒塌</p> <p>道路上有裂缝。有时路基毁坏。个别情况下,铁轨局部弯曲</p> <p>有些地方地下管道破裂或损伤</p>	<p>地上裂缝很多,宽达十厘米。斜坡上或河岸边疏松的堆积层中,有时裂缝纵横,宽度可达几十厘米,绵延很长</p> <p>很多滑坡和土石散落。山崩</p> <p>常有井泉干涸或新泉产生</p>	家具翻倒并损坏
十度	<p>III类房屋许多倾倒</p>	<p>牌坊许多破坏,砖、石砌的塔及工厂烟囱大都倒塌</p> <p>较稳定的碑石和纪念物大都翻倒</p> <p>路基和土堤毁坏。道路变形,并有很多裂缝。铁轨局部弯曲</p> <p>地下管道破裂</p>	<p>地上裂缝宽几十厘米,个别情况下,达一米以上,堆积层中的裂缝有时组成宽的裂缝带,断续绵延可达几公里以上。个别情况下,岩石中有裂缝</p> <p>山区和岸边的悬崖崩塌。疏松的土大量崩滑。形成相当规模的新湖泊</p> <p>河、池中发生击岸的大浪</p>	家具和室内用品大量损坏