

# 地震知識

Q. 5. 1

5. 1. 1

科学技术文献出版社

1975年4月

25

90

|     |       |
|-----|-------|
| 类号  | 56.25 |
| 登记号 | 11490 |

只 限 国 内 发 行  
(活页)

科学技术文献出版社出版·新华书店北京发行所发行  
北京印刷三厂印刷

1975年4月第一版第一次印刷·书号：12176.2·定价：0.05元

56.2

11490

## 简 介

《地震知识》包括“地震知识问答”和“地震知识讲话”两个部分，概括地介绍了有关地震的基本知识。对地震的成因，地球的运动和地震的关系，如何做好地震的预测预防工作等问题作了通俗的介绍。

# 毛主席语录

备战、备荒、为人民。

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。

# 地震知识问答

国家地震局宣传处编

问：近几年来，我国连年发生较大地震，今年又发生了海城 7.3 级地震，请问：地震究竟是怎么回事？为什么会发生地震？

答：要回答这个问题，还得从地球谈起。

地球是一个运动着的椭球体，它好像一个煮熟的大鸡蛋，大体上可分成与蛋壳、蛋白、蛋黄相当的三部分。地球表面相当于蛋壳的一层薄薄的外壳，叫地壳。地壳下面，相当于蛋白的部分叫地幔，地幔下面相当于蛋黄的部分叫地核。地壳由岩石层组成，上面一层是坚硬的花岗岩层，下面一层是更坚硬的玄武岩层。地壳的平均厚度大约是三、四十公里。最厚的地区是我国西藏高原，有七、八十公里，大洋下面的地壳最薄，只有几公里，京、津地区地壳的厚度大约是四十公里左右。地壳下面的地幔，厚约二千九百多公里，地幔物质比地壳岩石更坚硬。相当于蛋黄，也就是说地球最内部的核心部分，是一个半径约为三千四百多公里的地核。地球内部温度很高，据推测最高达到摄氏三、五千度，越接近地心温度越高。地球内部的压力也大的惊人，据推测达到几十万至二、三百万大气压，越接近地心压力越大。地球内部的温度虽然很高，压力很大，物质很密实，但它们的分布是不均匀的，就造成了地球内部物质的缓慢运动。

**问：**那么，地球的运动和地震有什么关系呢？

**答：**地球的运动和地震的关系非常密切，由于地球的不断转动和地球内部物质的不断运动，便产生了一种推动岩石的巨大力量，这种作用在岩层单位面积上的力，我们称它为地应力。在地应力的长期作用下，有些岩层发生倾斜、弯曲，当积累起来的地应力超过岩层所能承受的限度时，岩层就会在很短促的刹那间发生突然的断裂错动，这种积累了很久的能量一下子迸发出来，就会产生震撼山岳的振动波——地震波，当地震波到达地表时，地面就震动起来，这就是地震。在地壳岩层中积累的力量越大，断裂和错动的规模就越大，地震也就越强烈。这种地震与地壳的构造发生剧烈变化有关，所以叫做构造地震。构造地震大部分发生在地下五至二、三十公里的地壳里，仅有少数发生在几百公里的地下深处。全世界百分之九十的地震都属于这种构造地震。

**问：**地震会造成什么样的灾害？

**答：**在发生强烈地震时，由于地震波引起地面的剧烈颠簸和摇晃，就会造成房屋倒塌，公路塌陷，水坝破坏，地面产生裂缝，喷沙、冒水、滑坡、崩塌以及由于建筑物的破坏而引起的火灾等等，若是地震发生在海里，还可能引起海啸。强烈的地震会给人民生命财产安全和国家建设造成巨大的损失。

**问：**听说地裂缝时，整个村庄或城镇会掉进去，有这样的事吗？

**答：**古今中外发生过许许多多大地震，从来没有发现过这样的事。地面裂缝仅仅发生在地表，并不深。地下是实实在在的，怎么会掉下去呢？

问：还听说这次海城地震地下冒黑水、红水是怎么回事？

答：地震时地裂冒沙水，是因地层猛烈震动，把地下本来就存在着的地下水和泥沙一块挤出来了。有些地方原来地下是淤泥黑土，地震时就冒出黑泥浆水来，有些地方原来是红土或黄土，地震时就冒出红泥浆或黄泥浆。

问：多么大的地震才能造成上面说的那样严重灾害呢？

答：这得从震级和烈度谈起。地震有大有小，破坏程度有轻有重，用什么标准来衡量地震的大小和破坏轻重程度呢？“震级”和“烈度”就是这样两把尺子。

“震级”是表示地震本身大小的等级。震级的大小是根据地震释放出来的能量多少来确定的，使用地震仪记录到的地震波来测定。一次地震，只有一个震级。地震释放出来的能量越大，震级也就越大。一般四级以下的地震，在地面上是不会造成损坏的。五级左右的地震在震动最厉害的地区，房屋会出现损坏，但不会形成灾害。六级以上的地震才会造成房屋的倒塌破坏。

“烈度”是表示地震时，地面受到的影响和破坏大小的程度。一般距离地震中心区越近，烈度越大，破坏也越大。所以一次地震发生后，在不同的地区，有不同的烈度。我国和世界上大多数国家把烈度划分为十二度。一般三度以下，人们感觉不到，只有地震仪才能记录到；四、五度时人们才有不同程度的感觉；六度时人行走不稳，房屋就会出现裂缝；七度时，房屋有破坏，质量差的房屋倒塌，有时有喷沙、冒水现象；八、九度时，房屋破坏倒塌较重，地面出现裂缝，山区有滑坡现象；烈度在十度以上时，就会发生严重

的灾害。“震级”和“烈度”是两个不同的概念，但它们又有联系。一般地说，震级越大，烈度等级越高。但是，同一震级的地震，由于震源深度、当地的地质构造、离震中的远近等条件不同，地面破坏的程度也不一样。京、津过去发生的地震，一般震源深度为几公里至三十公里左右，如果在这种震源深度情况下，发生一次三级地震，地面上震动最激烈的地方的烈度就有三度左右，少数人开始有感觉。若发生五级地震，那么地面上震动最激烈的地区烈度就可达到六度左右，房屋可能出现裂缝等轻度破坏。

**问：**地震发生前有没有征兆，能不能预报呢？

**答：**早在一九六六年邢台地震时，周总理就明确指出：“地震是有前兆的，是可以预测预防的”。大量事实证明，在地下岩层应力积累的过程中，必然会引起发震地区及其附近地区物质的物理、化学变化，一些动物对这些变化比较敏感，也会出现震前的异常反应。但是，这些异常现象并不一定都是地震引起的，所以，必须对异常现象进行由此及彼，由表及里，去粗取精，去伪存真的认真分析，摸索它们的变化情况与地震发生的内在联系，才有可能对大地震的发生时间、地点和强度进行较准确的预报。

**问：**地震都有那些前兆现象？用什么方法来观测这些前兆现象？

**答：**目前，我们用于测报地震的方法很多，例如地形变测量、地电、地磁、重力、地应力测量、测震、地下水、海平面变化、天文、气象、生物、数理统计等等。在各种测报地震的方法中，除了专业地震队伍用一些精密仪器进行观测外，广大工农兵群众还在实践中创造了许多土仪器、土办

法。我们的地震测报工作就是在专群结合、土洋结合、多兵种联合作战，综合分析各种观测资料的基础上开展的。一般群众较易掌握的观测方法，大致有利用小震预报大震、地下水、土地电、土地磁、动物异常、地形变等。

问：怎样利用地下水来预测地震？

答：地震前，由于地下水层受到地应力的作用，引起地下水位和化学成份的异常反应。人们在与地震斗争的实践中发现，大震前，有的井水突然上升，甚至溢出井口，有的井水突然下降，甚至井干见底，有的井水变涩发苦，有的变浑发臭，有的翻泥沙、冒气泡、漂油花，有的井水水温升高等等。群众把这些现象总结成谚语：“井水是个宝，前兆来的早，不是涨，就是落，甜变苦，苦变甜，又发浑，又翻花，水打漩，冒气泡，见到了要报告，群众齐动手，大家搞预报”。

地下水在地震前为什么会有这些变化呢？地下含水层很像一块浸透水的海绵。在发生地震前，因地下岩层在地应力的作用下发生变动，使水层受到挤压，引起地下水的调整或重新分布，所以使井、泉水量增多或减少，形成区域性的地下水位变化。同时，因地下水流动速度增大，会引起井水翻动发浑。地下水中所含的气体成分，也会在压力变化的作用下，冒出气泡或形成翻水花等现象。

观测地震使用的井，最好是平时用水比较少、水源充足和比较深的井，而且要离河渠、水库、机井远一些。每天定时观测。

影响地下水变化除了地震的因素以外，旱、涝、水库蓄水放水、农田排灌、气候变化以及人们用水量的多少等，都能引起井、泉水位变化。因此，必须认真分析各种可能因

素。为了较有把握地判断是否前兆异常，把几个公社、几个县的许多水井的变化情况加以综合分析，一般地说，没有地震时地下水位的分布是零散没有规律的；有地震时，地下水位的上升区和下降区，往往分别联成一片，并且具有一定的分布规律。地震后，水位变化的分布又回到原来的零散状态。

**问：**怎样利用地倾斜和地形变来预测地震？

**答：**地震前，由于地应力的积累、加强，会使地面发生大面积的升降，并由此引起地面的倾斜、变形，平时，这些变化比较缓慢，人们难以感觉出来，但临震前往往表现比较显著，因此，我们可以根据地面变形的情况，分析地震发生的可能性。目前除专业队伍用的大地水准测量、断层微量位移测量等方法观测地壳形变情况外，群众测报队伍也创造了多种简易观测仪器，例如长水管倾斜仪、重锤倾斜报警器等等。

在观测地形变时，往往还会发现地面“鼓包”或地裂缝的现象，发生这些现象的原因也很多，不一定是地震的前兆。如公路、场院，由于翻浆，地表面就会出现凸包。如冬末春初大地解冻的时候，在潮湿、疏松的田地里，由于各层土解冻不一致，就会在地面出现裂缝。所以具体情况必须作具体分析。不要不加分析地一概看成是地震前兆，引起不必要的惊慌。

**问：**怎样利用土地电预报地震？

**答：**通过观测实践知道，地表土层中有自然电流存在。地震前，地表土层中的自然电流有变化。河北省香河县城关公社贫下中农科研小组在一九六九年首创了利用土地电测报

地震的方法。他们的办法是用铅板和碳棒作为两个电极，分别埋入相距几十米到一百多米的地下，用塑料导线将两极连接起来，中间串联一个微安表，就可以测得地电流的变化。但是，季节的变化；雷电、风雨等气候变化对电极的影响；以及磁暴、高压线、变压器、电机、有线广播漏入地表的游散电流等等对地电流都有影响，因此，对于土地电出现的异常变化，必须进行具体分析，把各种影响土地电的因素与地震前兆加以区别。

问：怎样利用土地磁测报地震？

答：在地震的孕育、发展过程中，由于地下应力的变化，地下岩体便会产生压磁效应，造成地面磁场的局部微弱变化，这种地面磁场的异常，也是重要的地震前兆现象之一。有很多群众测报点利用自制的土地磁仪观测磁偏角的变化，积累了较好的经验。

地磁不仅仅与地震有关，而且还受其他因素的影响，如随时间变化而产生的周期性变化：年变（季节性变化）、日变（昼夜变化），太阳活动也会使磁场发生变化。所以，在发现地磁异常的时候，要认真分析情况，以免混淆。

问：怎样利用动物异常反映来测报地震？

答：大地震的前几天，一些动物会出现异常反映，往往表现为情绪烦躁，惊慌不安，或者表现得萎靡不振，迟呆不动。群众根据自己的实践经验，把动物的震前反映总结成谚语：

震前动物有预兆，人民战争要打好。

牛羊骡马不进圈，老鼠搬家往外逃。

鸡飞上树猪拱圈，鸭不下水狗狂叫。

蛇儿冬眠早出洞，鸽子惊飞不回巢。

兔子竖耳蹦又撞，鱼儿惊慌水而跳。

家家户户都观察，综合异常做预报。

地震前动物有反常，但是动物异常反映并不一定都是地震引起的。

动物的生理状况，如生病、发情、饱、饿以及气候条件和生活环境的变化，都可以造成它们的活动反常；并且动物还有适应性，不是每次都有同样反应。因此，对于动物的异常表现要细心观察，细心分析。

**问：**怎样利用地声和地光来预测地震？

**答：**很多地震在发生之前有响声。因此，人们在尚未感到振动时，就可以先听到隆隆的声音。震前的响声，随地震中心区远近而不同，一般近如击鼓，远如闷雷。每个人的感觉亦有所不同：有人觉得象狂风暴雨速至；有人觉得如载重汽车、火车、飞机急驰而过，或如大爆破声等等。一般是当听到声音时，地面很快就会震动起来，所以我们可以把这种声音当作地震发生的最后警报。当听到这种逐渐加强的地声时，应立即离开房屋。有些大地震前会在天空出现红、白、黄、绿等各色闪光，发光的原因还不太清楚。在观察时，要特别注意不要与灯光、电弧光以及城市上空的反射光、磷火、闪电、焰火等亮光相混淆。如海城、营口地震后，唐山地区有28处反映，观测到地光现象。经调查落实，并非地光，而是磷肥厂40多米高的烟囱放出的氟，在阳光和月光映照下所发出的白色乳光。

**问：**地震还有哪些前兆现象？

**答：**除上边讲的一些外，大地震前还有局部地区重力场

的微小变化，地温变化，地震波速度变化，地应力变化，地下水化学成分的变化，地下放射性物质的变化，海平面的变化，气候的变化以及小震活动频繁，强度越来越大等前兆反应。这里不再一一介绍了。

问：前边讲了，地震是有前兆的，是可以预测、预报的，那么地震可以预防吗？

答：搞地震预报的目的，就是为了预防；为了更有效地预防，就必须搞好地震预报。预报工作过关了，防震工作就主动了，就可以把防震工作做在地震到来之前。海城、营口地震损失较轻，就是因为在震前作了比较准确的预报，及时采取了预防措施。

问：要搞好防震工作首先应从那里入手呢？

答：毛主席说：“什么工作都要搞群众运动”。防震工作也要搞群众运动。首先应该普及宣传地震知识，群众懂得了地震知识，就能够配合专业队伍，监视震情趋势，使地震预报工作建立在更广泛的基础上。例如：海城、营口地震发生前，这个地区的党政领导部门和地震专业队伍，作了大量的宣传工作，他们利用小册子、电影、幻灯等形式，向广大工农兵群众和干部传播了地震科学知识，所以在临震前，群众向专业部门反映了如动物、地下水等前兆异常现象，专业部门根据仪器记录，结合这些现象，提出了预报意见，对当地领导部门下决心采取防震措施，起了重要作用。

问：看来宣传工作非常重要，除此之外还应做些什么呢？

答：宣传群众是为了组织群众，组织群众的工作也很重要。在大地震发生之前，把群众很好的组织起来，才能应付

地震时可能出现的各种情况，做到临震不乱、沉着应战。例如：辽宁省各级领导部门在这次大震前，做了大量的防震组织工作。海城县威王公社于官大队，根据上级指示，震前开了会，做了严密部署，所以在发震时，能够迅速地、有组织地分头投入抢险工作，他们有的去抢救阶级兄弟，有的去抢救牲口，有的去守卫仓库等要害部门，有的看管四类分子……由于他们震前有组织有部署，所以使这个大队的损失减少到了最低程度。

问：组织工作都包括哪些具体内容呢？

答：组织工作的内容很多，总的说，就是要组织人员落实各项防震措施。

问：在大震到来之前，主要应落实哪些防震措施呢？

答：比如说，一些大城市周围往往有大型水库、厂矿企业和油库，对于这些部门的建筑物，应组织人员，进行严格检查，发现不安全的因素，要及时发动群众讨论制订有力的防震措施，进行加固。否则，一旦这些建筑物遭到破坏，就会引起各种次生灾害。

问：什么叫次生灾害？

答：例如水库的水坝被震坏，就会引起水灾，油库被震坏，就容易引起火灾，各种易燃、易爆、剧毒物品的生产、储存设备被震坏，就可能引起火灾、爆炸和毒气蔓延。

象上述这些灾害都是次生灾害。

问：在地震快要发生的短暂的时间内，应该怎么办呢？

答：在接到领导部门关于临震预报后，要做到临震不乱，听从指挥。需要疏散的时候，要有组织有秩序地疏散到事先选定的安全地区去。离开房屋的时候，要扑灭炉火、关

闭煤气、电路闸门。如果来不及跑出屋外，可在坚实的家俱下暂避一下。在公共场所、车间、剧院、电影院、商场、课堂内的人员接到临震警报时，不要慌乱，应当在统一指挥下有序地疏散。

为了避免建筑物倒塌伤人，应尽快疏散到空旷的地方去。不要在高大建筑物、烟囱、高门脸、女儿墙、高围墙和狭窄的胡同中停留；还要避开高压线、变压器，以防电杆、电线震断触电伤人。

**问：**地震发生后应注意哪些事项？

**答：**大地震发生后，往往还有较大的余震，必须注意防备；此外，住在临时窝棚内还应防止炉灶引起的火灾，防风雪、防雨水侵袭等等。



# 地震知识讲话

中国科学院地球物理研究所

大地震造成的严重伤亡和破坏，历代的封建王朝和资产阶级统治者都认为是一种不可抗拒或无法避免的灾难，是老天爷注定的。解放之初，毛主席和党中央就对地震所造成的危害，非常关怀，很早就将防御地震灾害列入国家的长远科学规划。1966年邢台地震后，在无产阶级文化大革命的推动下，又将全国的地震工作统一起来，成立了国家地震局。在党的一元化领导下，我国地震工作实行以预防为主、专群结合、土洋结合、大打人民战争的方针。几年来，地震队伍迅速壮大，工作取得一定的进展。海城地震的预报就体现了党的这一方针。虽然地震预报在科学上还是一个尚未完全解决的问题，但从这次预报结果来看，我们有一切理由相信，这个问题在不远的将来，一定首先在我国突破。

和其他任何工作一样，地震的预测和预防也必须搞群众运动，不搞群众运动是不行的。我们需要有尽可能多的人掌握尽可能多的地震知识，这样才能把工作做好。今天想向同志们介绍一些地震基本知识和预报方法，但因水平有限，一定免不了错误和不确切的地方，还希望同志们批评和指正。

## I. 地震的基本知识

### 1. 地震的一般现象 地的震动并不是什么稀奇的现