

抗震知识宣传材料

1-7

合釘

抗震知识宣传材料

2

北京抗震知识编写组编 北京抗震救灾指挥部赠

地震是怎样对房屋发生破坏作用的？

强烈地震的破坏力是巨大的，对人类的威胁很大。但是地震也和一切困难一样，是可以战胜的。只要我们了解并掌握地震的规律，运用辩证唯物主义的观点，在战略上藐视它，在战术上重视它，认真总结经验，反复实践，采取相应的措施，就能够达到一定的防震抗震，抵御地震灾害的目的。

地震是如何对建筑物造成破坏的？要搞清这个问题，要看到两个方面：一是地震力如何作用到建筑物上来；二是建筑物本身的情况。

这里我们只谈谈地震力是如何作用到建筑物上面引起破坏的。地震时，从震源发出的振动，以地震波的形式向各个方向传播出去。这就和在平静的水面投入一块石头激起的水波向四周扩散一样。地震波引起的大地振动，是一种不规则的较复杂的运动。我们可以大略地把大地的振动，分为地面的上下跳动和水平晃动两种。引起地面上下跳动的地震波——纵波，传播较快，减弱也较快，传播的距离也近些。引起地面水平晃动的地震波——横波，传播较慢，减弱也较慢，

传播的距离也远些。所以，在震区内，先是感到地面激烈的上下跳动，然后才是水平晃动。离震中较远的地方，上下跳动就不如水平晃动那么明显。离震中更远的地方，往往只能感觉到水平晃动了。

对于建筑物来说，地震力实际上就是房子本身的惯性力。这就跟我们站在汽车上一样，猛一开车，人就往后倒，突然刹车，人就向前冲。地震时建筑物就象汽车上的人，前扑后仰。房屋受到这种地震力的作用，如经受不住地面剧烈的颠簸和摇晃，就会震裂甚至倒塌。一般地说，房子怕蹦，更怕来回晃。象人坐在车上，颠簸会使人站立不稳，突然刹车就会摔跤。因此，可以说，对房屋破坏作用最厉害的，主要是地震波引起地面强烈的水平晃动造成的。地面连续大幅度晃动，房屋就容易倒塌。但在极震区，地面强烈的上下跳动，会把建筑物各部分结构震松，甚至整个震垮。

除此以外，地面震动的频率和建筑物的自振频率比较接近时，也能在短时间内产生类似共振的现象。这时房屋反复摆动，越摆越剧烈，使房子破坏更加严重。房屋破坏和水平晃动的方向也有一定关系。如水平晃动是东西向，那么一般地讲，东西墙易倒，而南北墙易被拉裂，当然也要考虑到房子的整体性和承重点。

除地震力之外，还有两种因素会破坏建筑物。一是地震时，如果房屋所在地基发生不均匀的沉陷，或地裂缝通过房屋，房屋会因地基变形而产生破坏；另一个因素是地面的喷水冒沙，一些含水的细砂或粉砂地层，一经地震，砂层可能会变成流质而流动。房子的地基如果建在这样的沙层上，地基就会发生滑动或破碎，使房子跟着倾倒。

一般地说，地震烈度在五度和五度以下，对房屋没有什

么损坏。六度时，质量较差和年久失修的房屋，会有损坏，个别有倒塌的可能；质量较好的楼房一般只有细小裂纹；高大建筑物的上部，个别的会发生折裂。七度时，老旧房屋多数破坏，甚至倒塌，一般房屋少数破坏，个别有倒塌。八度时大部分房屋遭到破坏，局部有倒塌，高大建筑物可能有断裂。九度时房屋大多数严重破坏，或者倒塌。十度和十度以上时，房屋严重毁坏，普遍倒塌，造成巨大的自然灾害。

强烈地震对房屋有破坏作用。但是，用毛泽东思想武装起来的中国人民是英雄的人民，遵照伟大领袖毛主席关于“没有什么困难可以阻碍人的前进的，只要奋斗，加以坚持，困难就赶跑了”的教导，以人定胜天的革命精神，认识了地震对房屋的破坏规律，采取各种有效的抗震措施，就可以减少地震对房屋的损坏，即使损坏了的，在毛主席、党中央领导下，中国人民也能用自己的双手高速度地修复、重建。英雄的灾区人民在这方面已经给我们做出了榜样。

余震与它对邻近地区的影响

我们常常听说：“强震之后还有余震”。那么，什么叫“余震”，它对周围地区的影响有多大呢？

经过长期的观测和研究发现，一次强烈地震不会仅仅震动一下就完了。地震有它孕育、发生和衰减的过程。这种地震过程一般分为前震、主震和余震三个阶段。通常，人们把一定时间内，某一地区发生的一系列地震中最大的一次地震称为“主震”。主震前的地震叫“前震”；主震之后的地震叫做“余震”。

为什么会发生余震呢？一般认为，大震发生后，岩层不会立刻平稳下来，还会继续活动一段时间（例如几天到几十天），把岩层中剩余的地震能量释放出来，这就是余震产生的原因。从这里也可以看出，余震离主震的震中也不是太远的。

各次大地震的余震次数多少、余震大小和持续时间的长短不尽相同，但总趋势是逐渐衰减以至平静。当然，在总的衰减过程中还会时有起伏，甚至仍旧会有破坏性较强的余震发生。为了警惕这种余震的破坏，把这类破坏性较强的余震叫强余震。例如，1975年2月4日海城7.3级地震后，在同年的八九月份还有五级左右的余震；云南省龙陵、路西一带，于1976年5月29日发生强烈地震后，又于7月21日还发生了一次6.6级的余震。

是否可以认为，反正强余震不会比主震更大，而主震也闯过去了，因此可以放松警惕了呢？当然不行。因为，强余

震尽管比主震小，而且还在主震震中附近，但仍有破坏作用。况且，震区或邻区的房屋等建筑经主震的强烈摇晃后，结构有所损伤，安全程度下降。所以，即使强余震的震级比主震小，也还是会对广大人民群众的生命财产安全造成危害。有些人在主震时没有受伤，由于麻痹大意，反而在强余震中伤亡了。这个教训值得记取。

由于强余震仍有破坏作用，所以一个大地震发生后，不能放松警惕，必须在震区周围加强监视，密切注视余震活动情况，判断地震的发展趋势，做好防震抗震工作。

震后房屋发生严重破坏或墙壁开裂等严重损坏的，必须撤出人员。对于一般受损坏的民房或厂房，需分别情况加以修缮加固。对于一些现已摇晃、倾斜的电杆、女儿墙、门楼等房饰，要固定或拆除，以免倒下时砸伤人畜。只要采取适当的有效措施，余震的影响就可以大大减小。

地震可能在物质上给我们造成很大的破坏。但它永远震不垮我们广大工人、贫下中农和革命人民的革命精神和顽强斗志。我们决不消极等待余震，而要积极抗震，抗震不等震，奋力夺高产。各企业、事业单位，都要严密组织，设专人值班，如有震情，要安全疏散。在采取积极措施的情况下，用抓革命、促生产、促工作、促战备的优异成绩，夺回地震给我们造成的损失，为抗震救灾，创造更好的物质条件。人定胜天，经过无产阶级文化大革命和批林批孔的锻炼，正在批判邓小平、反击右倾翻案风斗争中胜利前进的中国人民，有志气、有信心、有能力战胜地震灾害，依靠自己的双手，绘出更新更美的图画。让我们在以毛主席为首的党中央领导下，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，团结起来，夺取抗震救灾斗争的新胜利！

地震知识问答

问：近几年来，我国连年发生较大地震，今年在唐山、丰南一带又发生了强烈地震，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，它好象一个煮熟的大鸡蛋，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。地壳下面的地幔是一种处在高温高压下的熔融状的物质，厚约二千九百多公里。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得惊人，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。地球在不断运动的同时，其内部物质也处于缓慢运动之中。

那么，地球的运动和地震有什么关系呢？

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。这种地震一般发生在地下五至二、三十公里的地壳里，全世界百分之九十的地震都属于构造地震。

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；喷水、冒砂、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：古今中外发生过许多次大地震，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，一般只有几十厘米到一、二米，而且宽度也有限，很少有超过一、二米宽的。象这样大小的裂缝，城镇村落怎么会掉下去呢？

问：地震时，发生过大片土地陷落沉入地下的事吗？

答：地震时大片土地陷入地下的事，从来没有发生过。至于局部地点偶尔发生塌陷的情况倒是有的，如石灰岩溶洞广泛分布的地区，由于地下是掏空的，地震时地面的土层可能随之陷入成坑，通常呈圆形，直径最多不超过几米，而且

深度也有限。象这样的陷坑影响范围很小，产生不了多大危害。所以，担心地震会造成“天塌地陷”是完全没有根据的。

问：还听说较强地震后地下常常冒黑水，这是怎么回事？

答：地震时地裂冒砂喷水，是因地层猛烈震动，把地下原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。

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大小和破坏的程度。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、五度时人们才能有不同程度的感觉；六度时人行走不稳，房屋会出现裂缝；七度时，房屋有破坏，质量差的房屋倒塌，有时有喷水、冒砂现象；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，但他们又有联系。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。对于同一个地震，距离震中越远，影响就越小，烈度也就越低。例如这次唐山、丰南一带发生地震，唐山、丰南附近破坏十分严重，烈度就高；距离90公里的天津市烈度就低一些；距离160公里的北京市烈度又低一些；而在距离更远的河北省西部、南部地区就仅仅有所感觉，而不会有破坏了。

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、测震以及地下水、海平面变化和天文、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，而不是根据某一种个别现象的异常来作出地震预报的。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分的异常反应。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，前兆来得早，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？地下含水层很象一块浸透水的海绵。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，往往分别连成一片，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，重锤倾斜警报器等等。

在观测地形变时，往往还会发现地面“鼓包”或裂缝的现象，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会发生变化出现异常。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，用塑料导线将两板连接起来，中间串联一个微安表，就可以测得地电流的变化。但是，雷电、风雨，以及磁爆、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：怎样利用地磁测报地震？

答：在地震的孕育、发生过程中，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简易地磁仪观测磁偏角的变化，积累了较好的经验。

地磁场的变化不仅仅与地震有关，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，鱼儿惊慌水面跳。
家家户户都观察，综合异常做预报。

地震前动物有反应，但是动物异常反应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，都可以造成他们的活动反常；并且动物还有适应性，不是每次都有同样的反应。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。

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。总之，对各种地震前兆要仔细观察，综合分析，才能作出预报。

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。预报搞好了，防震工作就主动了，就可以把防震工作做在地震到来之前。辽南地震损失较轻，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：既然地震是有前兆的，可以预测、预报的，那么，是不是所有地震都能预报呢？

答：地震既然有前兆，人们认识了地震发生的规律，就可以根据各种地震前兆现象，加以综合分析作出预报。文化大革命以来，我国地震专业队伍同广大工农兵的群测群报相结合，在地震预报方面做出了较大的成绩。但是，我们对地震发生的规律的认识还有待深化，而且各种震前异常现象又有不同因素的干扰，有的一时不易判断，因此，目前还未能做到对每一次地震都能作出准确的预报。

问：要搞好防震工作首先应从哪里入手呢？

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：辽南地震发生前，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介绍了地震科学知识，所以在临震前，群众向专业部门反映了许多动物、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。当前要发动群众，大家都来注视临震前的宏观异常，发现情况及时报告。

问：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，把群众很好地组织起来，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。

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，并在离开房屋的时候，扑灭炉火，关闭煤气、电路闸门。当房屋开始摇晃紧急跑离屋外时，要特别留意出口处，防止塌落的东西伤人。实在来不及跑出屋外，可在坚实的家俱下面暂避一下。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秩序地疏散。

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。特别值得注意的是，许多建筑物遭受主震冲击以后，虽然还未倒塌，但已不大牢固，这时如果再来一次较强的余震，尽管它的震级小于主震，但造成的破坏可能比主震还大。因此主震过去后，对余震还要加强监视，提高警惕。此外，住在临时窝棚内还应防止炉灶引起的火灾，消灭蚊蝇，防止疾病流行等等。要加强阶级斗争观念，组织民兵放哨巡逻，严防阶级敌人趁机破坏捣乱。

北京是我们伟大祖国的首都，是毛主席、党中央所在地，加强首都地区的地震预测预防工作，是一项重大的政治任务。地震工作者和广大群众业余测报员，必须密切注视震情趋势，努力捕捉可能发生的大震，为保卫毛主席、保卫党中央、保卫首都安全做出贡献。

北京人民★联社出版 * 北京印刷一厂印刷

北京市新华书店发行 * 1976年8月第一次印刷
