

# 学校防震教育知识

吉林省教育厅

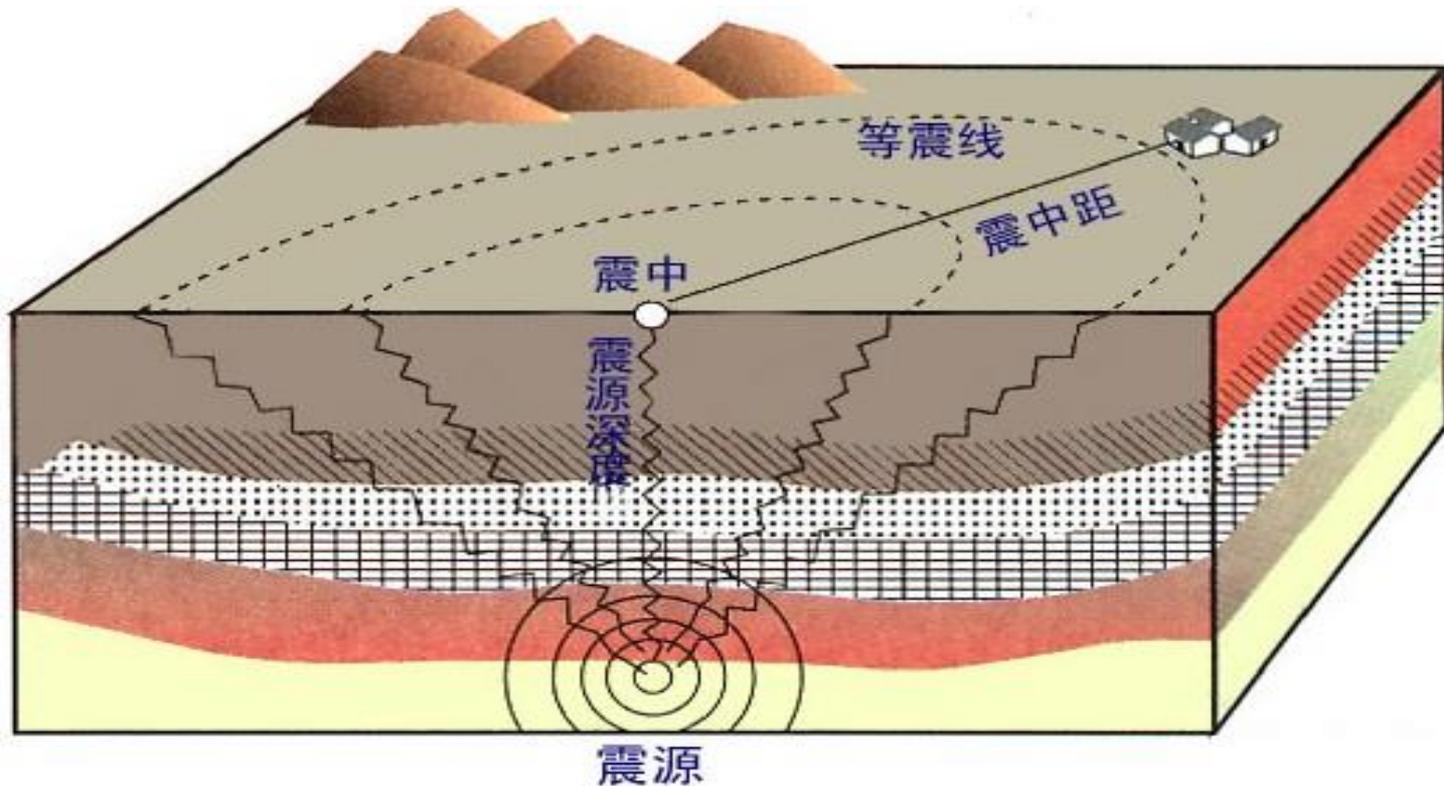
吉林大学

2013年12月

# 一、地震基本知识

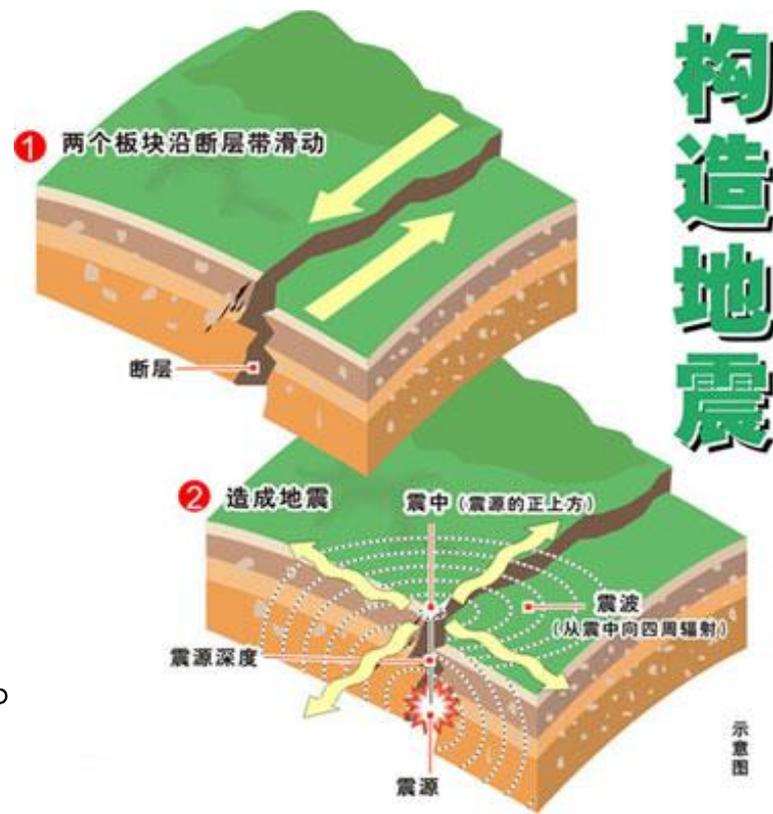
## 1. 什么是地震？

- 地震是地球内部介质局部发生急剧的破裂，产生的地震波，在一定范围内引起地面振动的现象。



## 2. 地震是怎么形成的？

地震是地球内部缓慢积累的能量突然释放引起的地球表层的振动。当地球内部在运动中积累的能量对地壳产生的巨大压力超过岩层所能承受的限度时，岩层便会突然发生断裂或错位，使积累的能量急剧地释放出来，并以地震波的形式向四面八方传播，就形成了地震。一次强烈地震过后往往伴随着一系列较小的余震。



### 3. 地震分类、震级与烈度

按照地震成因不同，地震可分为以下几类：

1) 天然地震：地球内部活动引发的地震，主要包括构造地震、火山地震和陷落地震。其中，构造地震是指构造活动引发的地震，即由于地下岩层受地应力的作用，当所受的地应力太大，岩层不能承受时，就会发生突然、快速破裂或错动，岩层破裂或错动时会激发出一种向四周传播的地震波，当地震波传到地表时，就会引起地面的震动。世界上85%~90%的地震以及所有造成重大灾害的地震都属于构造地震；火山地震是指火山活动引发的地震；陷落地震是由于地下岩层陷落引起的地震。

2) 诱发地震：人类活动引发的地震，主要包括矿山诱发地震和水库诱发地震。其中，矿山诱发地震是指矿山开采诱发的地震；水库诱发地震是指水库蓄水或水位变化弱化了介质结构面的抗剪强度，使原来处于稳定状态的结构面失稳而引发的地震。

3) 人工地震：由于核爆炸、放炮等人为活动引起的地震。

震级：衡量地震释放能量大小的度量。

震级大一级，释放能量大31.6倍！

## Earthquake Severity and Magnitude

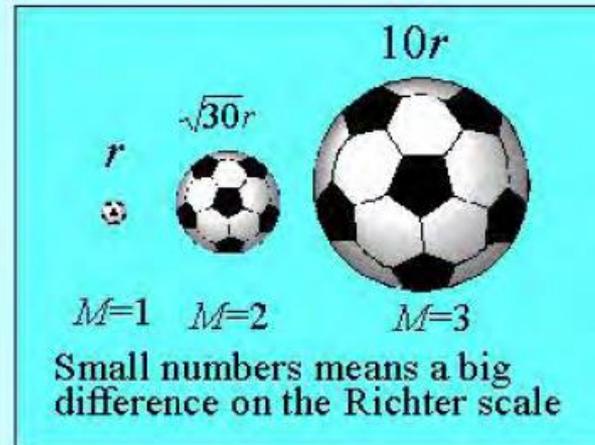
### 地震的震级和能量

The Richter magnitude scale expresses the calculated energy released by an equation

$$\log E = 11.5 + 1.5M$$

$E$  - Elastic wave energy  
( $\approx \frac{1}{10}$  total energy))

$M$  - Magnitude



Magnitude	Equivalent Energy in weight of TNT	
5.5	20,000 tons	(Hiroshima)
6.0	120,000 tons	6 ×
7.0	3,600,000 tons	180 ×
7.8	56,000,000 tons	2,800 ×
8.0	112,000,000 tons	5,600 ×

## 震级：

指地震的大小，是表征地震强弱的量度，是以地震仪测定的每次地震活动释放的能量多少来确定的。震级通常用字母M表示。

- 1级  $\leq$  震级  $<$  3级      微震——不容易察觉
- 3级  $\leq$  震级  $<$  4.5级      小地震——有感地震
- 4.5级  $\leq$  震级  $<$  6级      中地震——破坏性地震
- 6级  $\leq$  震级  $<$  8级      强地震——严重破坏性地震
- $\geq$  8级      巨大地震——破坏性非常大
- 2008年5月12日14时28分汶川大地震为8.0级

# 震级

- 震级每相差**1级**,释放的能量相差约**30倍**.
- 震级每相差**2级**,释放的能量相差约**900倍**
- 震级每相差**0.1级**,释放的能量相差约**1.4倍**

例如:

一个**5.5级**地震的能量,相当于日本广岛原子弹的能量

**8级=30个7级=900个6级=27000个5级**

汶川的**8级**地震,相当于同时**5600个**广岛原子弹爆炸的能量

# 震级

## 全世界每年平均发生地震次数

8级以上每年1—2次

7级以上每年10—20次

6级每年100—200次

5级每年1000—2000次

全世界每年平均发生地震约500万次，其中，人们能感觉到的有5万多次。

# 烈度

烈度：用来衡量地震的破坏程度。同样大小的地震，造成的破坏各地不一定相同；同一次地震，在不同的地方造成的破坏也不一样。

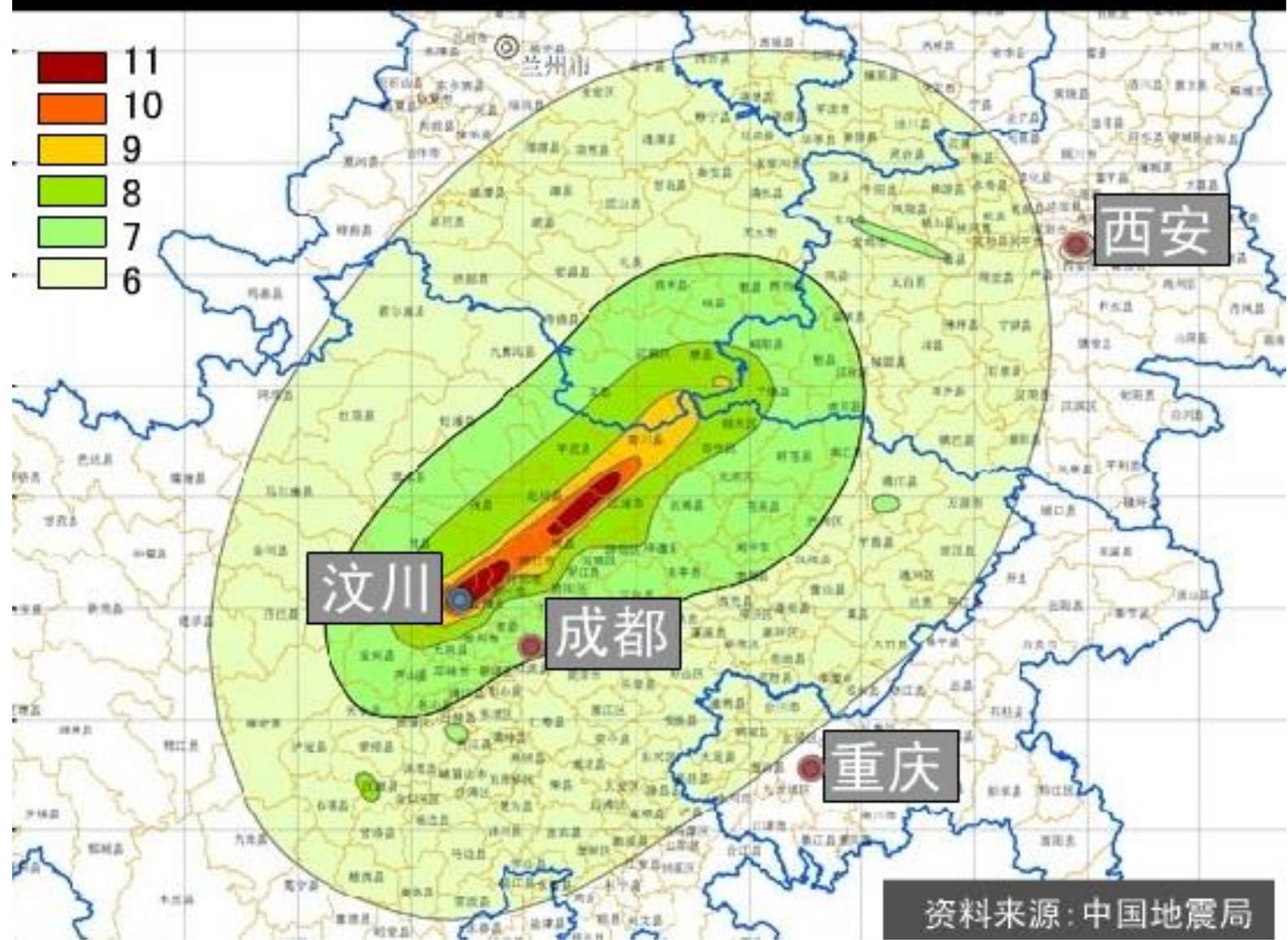
炸弹的炸药量，好比是震级；炸弹对不同地点的破坏程度，好比是烈度。

✓ 烈度的影响因素：

震级、震源深度、震中距、地质结构、建筑物牢固程度

震级越大、震源越浅、震中距越小，烈度就越大。一般来讲，一次地震发生后，震中区的破坏最重，烈度最高。

# 汶川8.0级地震烈度分布图

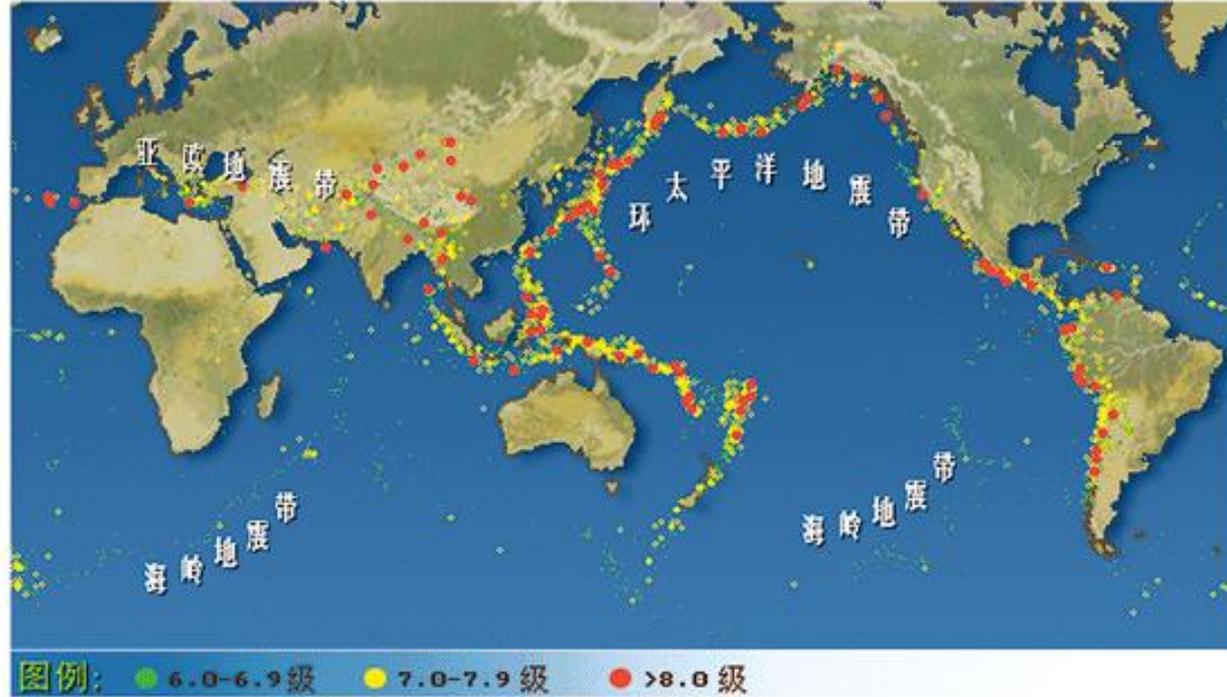


资料来源:中国地震局

## 4. 全球地震带与中国地震分布特点

- 1) **环太平洋地震带**：地震活动最强烈的地带，全球约80%的地震都发生在这里。
- 2) **欧亚地震带**：全长两万多公里，跨欧、亚、非三大洲，占全球地震
- 3) **海岭地震带**：分布在太平洋、大西洋、印度洋中的海岭，地震释放能量较小，均为浅震。

全球地震带分布图



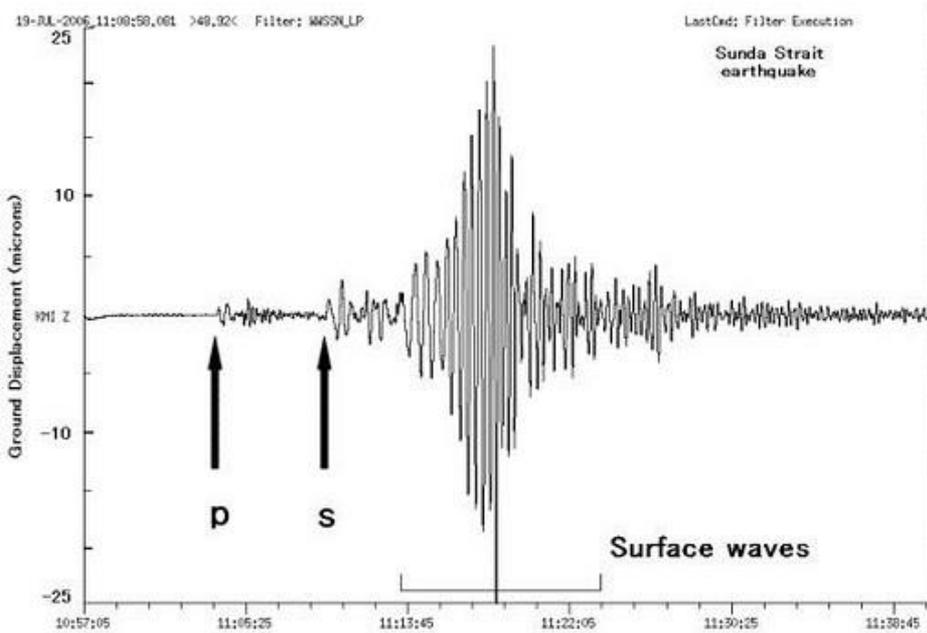
## 中国地震活动特点:

- 频度高、强度大
- 分布广、震源浅
- 灾害严重



## 5. 地震波

地震发生后，其能量以地震波的形式向外传播



纵波（P波）：质点震动方向与波传播方向一致，速度平均  $6.5\text{km/s}$ ，是横波速度的  $1.732$  倍；

横波（S波）：质点震动方向与波传播方向垂直，又分SV、SH波，速度平均  $3.5\text{km/s}$ ；

瑞雷面波：质点震动为逆进椭圆，速度为S波速度的  $0.914$  倍。

地震产生的S波和瑞雷波破坏最为严重！

## 二、地震前兆现象

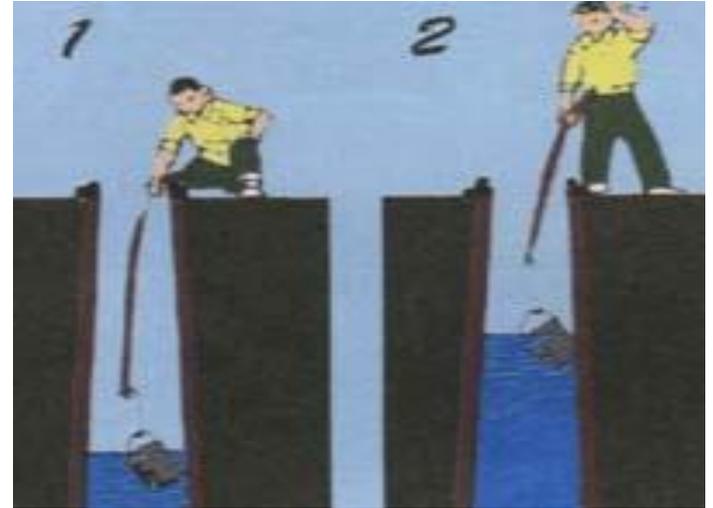
- **地震前兆：** 一般情况下，大地震是有前兆的，大地震前常有不少异常的自然现象发生，叫地震前兆。
- 地震前兆分为宏观前兆、微观前兆。

# 地震前兆

- ◆ **宏观前兆：**就是人们可以直接感觉到的如气象（如地声、地光、地气、地动等）、地下水异常变化、动物异常反应等叫宏观前兆。
- ◆ **微观前兆：**就是通过仪器观测到现象叫微观前兆。如漳州地震台（在龙海九湖石狮岩下）就有多种地震前兆观测仪器。

# 震前地下水的变化

井水是个宝，  
前兆来得早。  
无雨泉水浑，  
天旱井水冒；  
水位升降大，  
翻花冒气泡；  
有的变颜色，  
有的变味道；  
天变雨要到，  
水变地要闹。  
人人都观察，  
异常快报告。



# 地震前动物的异常反应

震前动物有预兆，  
群测群防很重要。  
牛羊骡马不进圈，  
猪不吃食狗乱咬。  
鸭不下水岸上闹，  
鸡飞上树高声叫。  
冰天雪地蛇出洞，  
大猫衔着小猫跑。  
兔子竖耳蹦又撞，  
鱼跃水面惶惶跳。  
蜜蜂群迁闹轰轰，  
鸽子惊飞不回巢。  
家家户户都观察，  
综合异常作预报。



# 地震前兆

## [地光]

大地震发生前，在震中或附近地区常常出现形态各异的地光，以白、红、黄、蓝色较为常见，通常在夜晚天空较暗时才可见。

## [地声]

在地光发生后，有时会有地声。多数像打雷，有时像狂风、炮鸣、狮吼等。

# 三、地震避护和疏散

## 1. 保持清醒的头脑

- ▶ 据了解，发生同等破坏性地震时，中国的人员伤亡约是日本的10倍，其中一个重要原因是民众对地震反应过度恐慌，导致不必要的伤害。
- ▶ 地震发生时，至关重要的是要有清醒的头脑，镇静的态度。只有镇静，才能冷静判断地震的大小和远近。近震常以上下颠簸开始，之后才左右摇摆。远震却少上下颠簸感觉，而以左右摇摆为主，而且声脆，震动小。一般小震和远震不必外逃。

## 2. 就近躲避，伏而待定

破坏性地震突然发生时，只有几秒到十几秒时间，采取就近躲避，震后迅速撤离的方法是应急避险的好办法。

在1556年陕西华县8级大地震的记载中也总结到：“卒然闻变，不可疾出，伏而待定，纵有覆巢，可冀完卵。”

意思是说，突然发生地震时，不要急着向外逃，而要躲避一时等待地震过去，还是有希望存活的。这“伏而待定”，高度概括了紧急避震的一条重要原则。

# 就近躲避的具体方法

## a、就近躲在结实物体旁边

及时躲到两个承重墙之间跨度最小的房间里如厕所、厨房等。也可躲避在桌、柜等家具下面以及房间内侧的墙角，应选择室内结实、能掩护身体、且易于形成三角空间的物体旁。当有物体砸下来的时候，低姿势躲在结实的物体旁，物体可以先受倒塌物品的力道，让一旁的人取得生存空间减少对人的直接伤害。

## b、蹲下或坐下，尽量蜷曲身体

身体应采取的姿势：伏而待定，降低身体重心。抓住桌腿等牢固的物体。

## c、保护头颈、眼睛，掩住口鼻

用被褥、枕头、脸盆等物护住头部。

# 为什么地震瞬间不宜夺路而逃呢？

- 大地震时，人们在房中被摇晃甚至抛甩，站立和跑动都十分困难。
- 地震时人们进入或离开建筑物时，被砸死砸伤的可能性最大。
- 现在城市居民多住高层楼房，根本来不及跑到楼外，反倒会因楼道中的拥挤践踏造成伤亡。
- 除在低层人员外，不要跳窗跳楼。

**伏而待定，伺机而逃才是上上策！！**

震时就近躲避，震后迅速撤离到安全地方，是  
应急避震较好的办法

一次地震的持续时间多为**10**几秒，震波的间歇是最佳的逃生时机。余震对人的威胁会更大。第一次地震后，各种建筑物也许被震损或局部震塌，而余震之后通常是大规模的倒塌。

- 在“先避”的过程中，选择“靠外不靠里”的地点躲避，能为震波过去之后的逃生带来便利。  
（选择内承重墙墙根、墙角，坚固桌子、床等家具旁）
- 迅速有序地利用楼梯逃生，切忌跳楼。
- 外逃过程要迅速避开高大的建筑物及悬挂物等，如高楼、路灯、广告牌、高压线等。

# 学校怎样紧急避震

- (1) 特别提醒

一切行动听从老师的指挥

同学之间要互相照顾

——大同学要照顾年小体弱的同学；

——要关心、照顾残疾同学。

- 正在上课时怎样避震：

- 无论教室是楼房还是平房，同学们都要在老师的指挥下，迅速躲在各自的课桌下；

- 千万不要慌乱拥挤外逃，待强波过后，在老师带领下有组织地有序疏散；



## •在操场或室外怎样避震：

- 若在开阔地方，可原地不动，蹲下，注意保护头部；
- 注意避开高大建筑物或危险物；
- 震时千万不要回到教室去；
- 不要乱跑、乱挤，待地震过去后，再按老师指挥行动。

# 避震口诀一

- 大震来时预兆，地声地光地颤摇，
- 虽然短短几十秒，做出判断最重要。
- 高层楼上撤下来，虽有电梯不能搭，
- 万一电力中断了，真是欲速则不达。
- 平房避震有讲究，是跑是留两可求，
- 因地制宜做决断，错过时机诸事休。
- 次生灾害危害大，需要注意预防它，
- 电源燃气是隐患，震时及时关上闸。

# 避震口诀二

- 强震颠簸站立难，就近躲避第一桩，  
床旁桌旁小开间，伏而待定保安全。
- 震时火灾易发生，伏在地上要镇静，  
沾湿毛巾口鼻捂，弯腰匍匐逆风行。
- 震时开车太可怕，感觉有震快停下，  
赶紧就地来躲避，千万别在高桥下。
- 震后别急往家跑，余震发生不可少，  
万一赶上强余震，加重伤害受不了。

## 四、学校防震演练与震时逃生预案

近些年来，社会各界十分重视防震救灾工作。我国已初步建立防震减灾管理体系，包括地震逃生在内的演习也经常举行。经过上述对地震基础知识、相关防震措施及避震要领的介绍，各个学校根据自己不同情况，平时经常进行防震演练并做好震时逃生预案。

# 1、吉林省学校安全疏散演练活动预案（建议 每个月一次）

## （一）、安全疏散演练流程

- 1、7：30班主任进行演练路线讲解、演练动员；
- 2、7：50领导小组、楼梯口指挥教师、安全区、保卫组、医务组教师到位；
- 3、8：00演练开始；
- 4、8：20全体师生集中完毕，总结演练效果；
- 5、8：30演练结束。

## (二)、班主任(或任课教师)主要工作

- 1、班主任进行演练路线讲解、演练动员、强调注意事项。
- 2、组织班里面学生有序离开教室，前4行从前门出，后4行从后门出（在还没轮到撤离时学生先在教室通道排队）。
- 3、在教室门口组织学生成一路纵队慢行下楼梯。
- 4、到操场点名。

### （三）、楼梯口指挥教师主要工作（每个楼梯口两位老师）

- 1、组织学生成一路纵队下楼梯。
- 2、组织学生下楼梯时必须靠墙或靠楼梯扶手下行（按上级要求，必须下层人员撤离后上层人员才开始撤离，自下到上）。
- 3、及时制止危险行为（在撤离途中，如出现拥挤摔倒，后面学生及楼梯口学生应立即大声喊“停”同时停止不动，老师立即招呼学生停下，等险情排除后，再招呼按顺序撤出）。
- 4、检查楼层上是否有学生遗漏并及时指导撤离危险区。

## 2、震时逃生预案

### (一) 紧急避震

- 1、要保持镇定，切莫惊慌失措。尽快躲避到安全地点，千万不要匆忙逃离教室。
- 2、在教室内的学生，应立即就近躲避，身体采用卧倒或蹲下的方式，使身体尽量小，躲到桌下或墙角，以保护身体被砸，但不要靠近窗口。
- 3、躲避的姿势：将一个胳膊弯起来保护眼睛不让碎玻璃击中，另一只手用力抓紧桌腿或床腿。在墙角躲避时，把双手交叉放在脖子后面保护自己，可以拿枕头或其他保护物品遮住头部和颈部。

- 4、卧倒或蹲下时，也可以采用以下姿势：脸朝下，头近墙，两只胳膊在额前相交，右手正握左臂，左手反握右臂，前额枕在臂上，闭上眼睛和嘴，用鼻子呼吸。
- 5、在走廊的同学，也应立即选择有利的安全的地点，就近躲避，卧倒或蹲下，用双手保护头部，不要站在窗口边。
- 6、在教室外的同学，应跑到空旷的地方，要用双手放在头上，防止被砸，要避开建筑物和电线。
- 7、老师要按预先的分工，迅速到每个教室检查避震的情况，发现有采取不正当措施的，要及时纠正。

## （二）紧急疏散：

根据本班所处位置及学生年龄特点，紧急疏散的具体要求是：

- 1、拉响警报：办公室在地震发生的第一时间拉响警报，听到警报（钟声）后由班主任或任课教师组织本班级学生立即蹲在桌子下面，如果在2分钟后没有大反应，学校再次拉响警报（钟声），各班级应马上按照学校规定的紧急疏散路线快速、有序地撤离教学楼。

## 2、组织疏散：

(1) 安全疏散：班主任及当时上课的教师负责组织本班学生疏散逃生。

(2) 具体疏散工作安排：

教室内外学生疏散指挥人员安排：

- 当时在教室上课的教师迅速组织学生排队，带领学生有次序下楼疏散；
- 按平时做操位置安排集结队伍（如情况需要，则听从领导指挥，疏散到校外安全地带）；
- 上体育课的班级立即在操场集合，由上课的体育教师带领学生到安全地带集结。
- 所在班级的班主任应在听到警报后立即前往班级稳定学生秩序，随时准备安全转移学生。

## 特别强调

- **1、别慌张**
- **2、走，不是跑**
- **3、不能推、拉、挤**
- **4、不能返回，绝对听从指挥！**

以人为本，

安全第一，

生命至上！