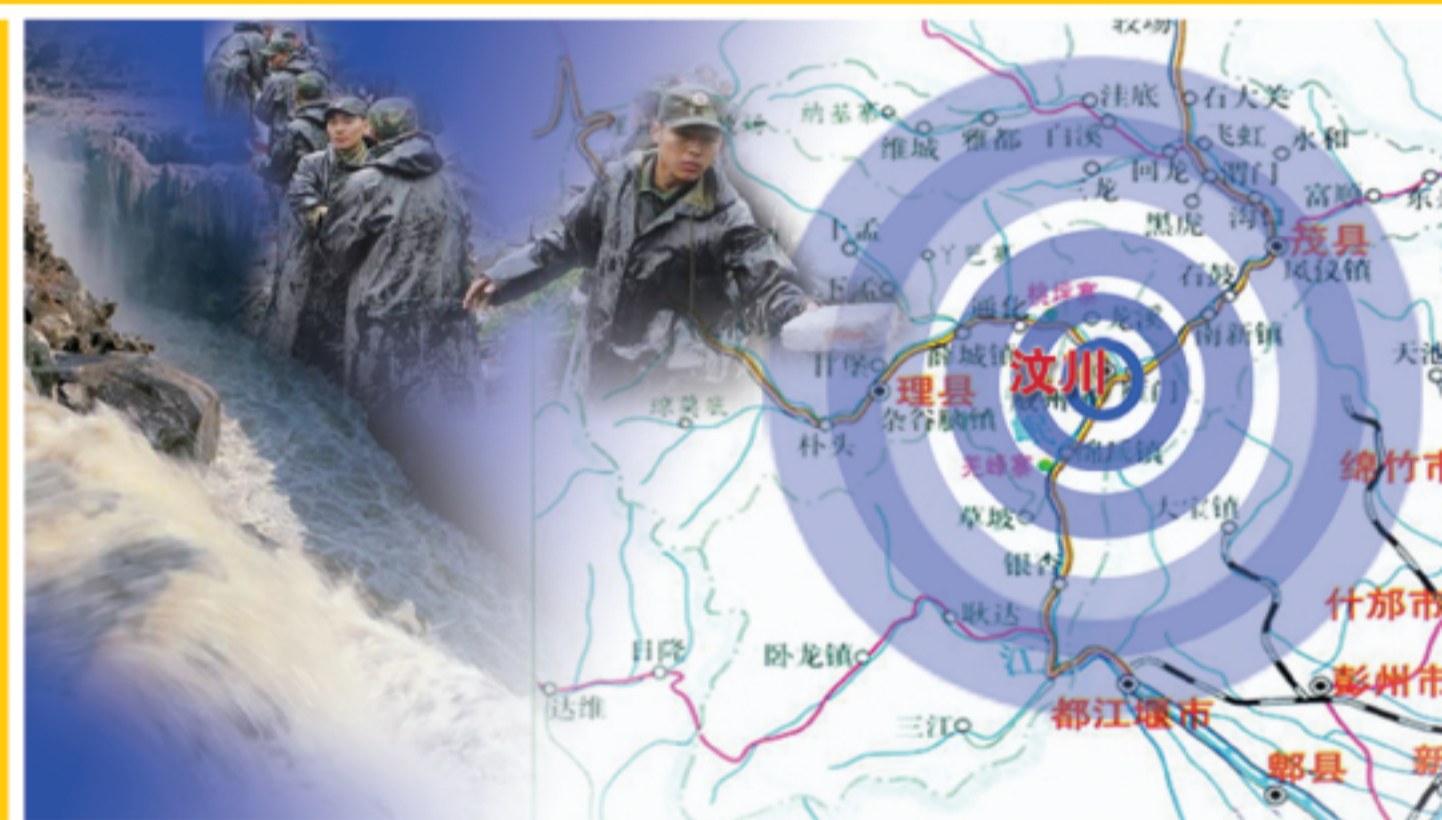




# 抗震救灾水利小常识

面对灾害，我们万众一心  
面对灾害，我们坚守一线  
面对灾害，我们科学应对  
面对灾害，我们众志成城



水利部  
免费赠阅

中华人民共和国水利部  
二〇〇八年五月

## 前言

5月12日发生在四川汶川的8级特大地震，给人民生命财产造成重大损失。灾情发生后，在党中央、国务院的正确领导下，中华民族紧急行动起来，抗震救灾有力、有序、有效，已经取得了阶段性成果。

随着抗震救灾向纵深推进，强震导致山体垮塌引起的堰塞湖问题，震损水库、水电站、堤防安全度汛问题，灾区饮水安全保障问题，泥石流及其他山地灾害预防问题不断显现且愈加突出。历史证明：应对自然灾害，防胜于抢，抢胜于救。广大的灾区人民、救灾队伍是预防震后次生水灾害的行为主体。了解、掌握相关知识和科学应对方法，能够在第一时间、第一现场增强我们应对灾害的信心，提高抗灾的能力，最大限度避免和减少次生水灾害的影响及其造成的损失。

当前，正值抗震救灾的关键时期。水利部国际合作与科技司、中国水利报社及时组织有关单位和专家，紧急汇编成了这本《抗震救灾水利小常识》。本手册通过通俗易懂的语言、图文并茂的形式，简明扼要介绍了地震发生后可能发生的相关次生水灾害的基本知识、避险方法、防御措施等。其中部分内容引用借鉴了国土资源部、卫生部、科技部编写的材料以及《堤防抢险实用技术》（董哲仁主编）、《抗震救灾饮水安全应急常识》（水利部农水司等编写）、《江河堤防防汛抢险科普图解》（国家防办编写）等，在此谨致谢意。本手册免费赠送灾区群众，我们衷心希望它在本次抗震救灾中发挥积极的作用。

我们坚信：在党中央、国务院的坚强领导下，我们万众一心，众志成城，一定能夺取抗震救灾的全面胜利。

## 目 录

1. 地震后如何选择水质合格的饮用水水源? .....1
2. 判别水质有哪些简便方法? ..... 1
3. 家庭日常饮水如何净化消毒? ..... 2
4. 饮用水有哪些简易消毒方法? .....3
5. 应急净水药剂如何选用? .....5
6. 如何判断土石坝出现险情? .....6
7. 如何判断堤防出现险情? .....6
8. 如果发现堤坝出现出水漏洞, 应怎样进行抢护? .....8
9. 如果发现堤坝出现管涌, 应怎样进行抢护? .....10
10. 如果发现堤坝出现渗水, 应怎样进行抢护? ..... 11
11. 如果发现堤坝可能发生漫溢, 应怎样进行抢护? .....13
12. 泥石流发生有什么前兆? .....14
13. 发生泥石流时怎么办? .....15
14. 滑坡发生有什么前兆? .....17
15. 发生滑坡时怎么办? .....19
16. 堰塞湖是如何形成的? .....21
17. 堰塞湖溃决有什么前兆? .....22
18. 怎样来应对堰塞湖? .....22

## 1 地震后如何选择水质合格的饮用水水源?

地震后，一切水源都有可能受到污染。因此，对所有水源都要重新检验，确定可否饮用。通过现场调查，应尽可能选择水量充足、水质良好、便于保护的水源。一般而言，水源选择顺序依次是：水井、山泉、江河、水库、湖泊、池塘，但要根据实际情况和对水源分析的结果来决定。

对于村边坑塘、房前屋后的水池、水井要观察了解周边是否有农药等污染问题，如：有无异味、颜色是否异常和是否有药品残留包装物等；水井周围30-40米内有无厕所、粪坑、垃圾堆、畜圈、渗水坑及尸体掩埋等。凡有上述现象的水源均不能贸然取用。

## 2 判别水质有哪些简便方法?

(1) 看：用干净无色透明玻璃瓶，装满水样在光线较强处观察。干净水应该无色、无异物等。一旦水出现颜色则说明水质受到污染。

(2) 嗅：用干净玻璃瓶，装半瓶水样，盖严摇荡后，打开瓶盖，立即嗅一下有无气味；再把瓶放在热水中加温至60℃，再嗅一下有无气味。干净的水没有异味，否则不宜饮用。



(3) 尝：干净的水没有味道。受生活污染、工业废水污染后，水可呈现各种异味。如果发现有酸、涩、苦、麻、辣、甜等味道则不能饮用。

(4) 验：用无色透明玻璃瓶装入水样，静置12小时后，观察瓶底沉淀物的多少，然后将上面的清洁水倒出来煮沸放冷，再观察沉淀物的多少。沉淀物越少，水质越好。如果条件允许，可以利用水质(快速)检验设备等对水质进行快速检验，合格后才能饮用。

### 3 家庭日常饮水如何净化消毒？

(1) 煮沸消毒：将水放入干净容器，煮沸后饮用。这是最简单、最有效的保障饮水安全的方法。

(2) 消毒剂消毒：水壶中加个人饮水消毒片1片，振摇1分钟，放置5分钟，即可饮用；也可使用其他类型的饮水消毒剂，按照说明消毒饮用水。

(3) 浑浊水快速净化与消毒：一般用明矾150毫克/升，或硫酸铝100~120毫克/升，聚合氯化铝50~60毫克/升，加药后快速搅拌1分钟，静止沉淀5~20分钟，可使浑水变清；净化后的水必须煮沸或消毒后才能饮用。

(4) 家用砂滤缸技术。用缸或桶作为砂滤容器，下部打孔，在底部铺数层棕垫，上铺400毫米左右砂层，砂层上再铺2~3层棕垫，防止倒水时冲击砂层。在滤缸(桶)下放清水容器，以接、盛过滤的清水。

#### 4 饮用水有哪些简易消毒方法？

(1) 简易澄清法。取水后将原水放置在较高圆柱形容器内，较粗大的颗粒物可在10分钟内沉淀去除。取上层清液煮沸饮用。

(2) 简易渗透法。在离水源3~5米处向下挖一个大约50~80厘米深、直径约1米的坑，让水从砂、石、土的缝隙中自然渗出，然后将已渗出的水取出使用。注意不要搅起坑底的泥沙，要保持水的清洁干净。

(3) 简易砂滤法。用砖和水泥砌成方形或长方形水池，池底部铺设水管，在管上钻若干小孔，外包棕皮或编织布，此管用于过滤出水。池下部分层填入总厚度约350毫米垫层，垫层为粒径1~16毫米的碎石，较小的放在上层。

(4) 简易过滤+消毒法。找一个较结实的塑料袋，将底部刺些小眼儿，或者用棉制单手套、手帕、袜子、衣袖、裤腿等，也可用



一个可乐瓶或大矿泉水桶，去掉瓶底后倒置，再将瓶盖扎出几个小孔，然后自下而上依次交替填入2~4厘米厚干净的细砂和木炭粉，共5~7层，压紧按实。将不清洁的水慢慢倒入简易过滤器中，待过滤器下面出水时，即可用盆或水壶将过滤后的干净水收集起来。在收集的水中投加消毒片，每水壶内加入1~2片，振摇1~2分钟，放置20~30分钟后饮用。

(5) 阳光消毒法。将水存放在干净的容器中在阳光下照晒一天后，倒入干净瓶中摇晃20次左右，再放在阳光下照晒6小时以上（多云天气需2天左右），即可饮用。

1 首次使用洗干净瓶子



2 瓶子装  
满3/4水



3 摇晃20次



4 装满瓶子



5 将瓶子放在阳光下



6 放到屋顶



7 放置时间不低于6  
小时



8 可以饮用



## 5 应急净水药剂如何选用?

(1) 快速净水粉: 快速净水粉起效快, 用量少, 效果好, 适用于各种水源, 5分钟内可将混浊水快速混凝澄清。净化后的水清澈, 无异味, 可作为一般生活用水使用。经消毒或煮沸后可作为饮用水。

(2) 通用净水剂: 包括明矾、聚合氯化铝、聚合氯化铝铁、聚合硫酸铝和聚合硫酸铁等。

(3) 简易净水材料: 没有上述混凝剂时, 可就地取材, 把仙人掌、仙人球、量天尺、木芙蓉、锦葵、马齿苋、刺蓬或榆树、木棉树皮捣烂加入浑水中, 也有助凝作用。

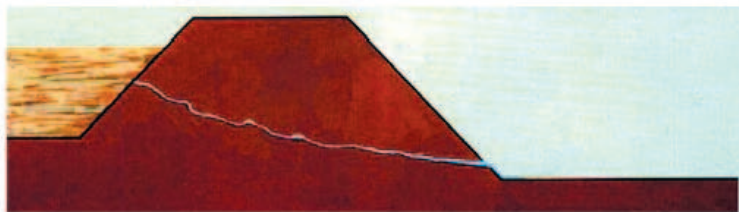


## 6 | 如何判断土石坝出现险情？

在地震灾害发生后，如果发现土石坝坝体和坝肩出现裂缝、土坝边坡出现塌滑、坝下游有集中渗漏或大面积渗水、近坝库岸出现大的滑坡等现象，则表明水库出现险情或即将出现险情，应立即向本地区抗震指挥部或上级部门反映，并视情况召集群众进行简单抢护或紧急转移。

## 7 | 如何判断堤防出现险情？

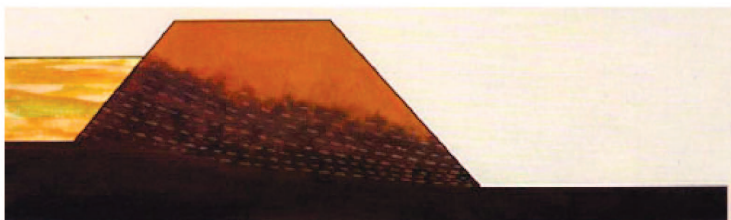
在地震灾害发生后，如果有下列情况出现：堤防背水坡或堤脚附近出现漏洞流出浑水或时清时浑；堤防背水坡脚附近地面或较远的坑塘发现有出水口冒水冒沙（即管涌）；堤防背水坡大量渗水、渗浑水或渗水点偏高；堤防出现横向裂缝、滑坡、崩岸或陷坑；堤顶漫溢过水等，则表明堤防出现险情，应立即向本地区抗震指挥部或上级部门反映，并视情况召集群众进行简单抢护或紧急转移。



漏洞



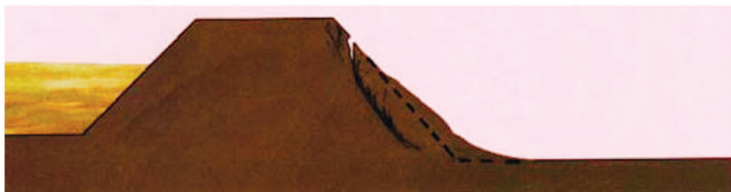
管涌



渗水



崩岸



滑坡

## 8 如果发现堤坝出现出水漏洞，应怎样进行抢护？

发现出水漏洞应首先在临水坡面找到漏洞进水口，及时堵塞，同时在背水坡面采用反滤和围井等措施。切忌在漏洞出口处用不透水料强塞硬堵，以免造成更大险情。

**软堵塞：**当漏水进口较小，周围土质较坚硬的情况下，可用绳结成楔形网兜，网兜内填麦秸、稻草等，或用棉衣、棉被制成软楔，将进水口填实塞严，然后抛粘土或土袋闭气，也可用土袋抢修临时月堤，再填土闭气。



软堵塞

软帘盖堵：当进水口较大或有多处孔洞，周围土质松软的情况下，可用篷布或土工编织布做为软帘盖堵，软帘大小根据盖堵的范围决定，软帘的上边绳索或铅丝系牢于堤顶的木桩上，下边坠以重物，利于软帘沉贴边坡，并顺坡滑动。在盖堵前，先将软帘卷起，置放在洞口上部，盖堵时用杆子顶推，顺堤坡下滚，把洞口盖堵严密后，再盖压土袋，抛填粘土闭气。

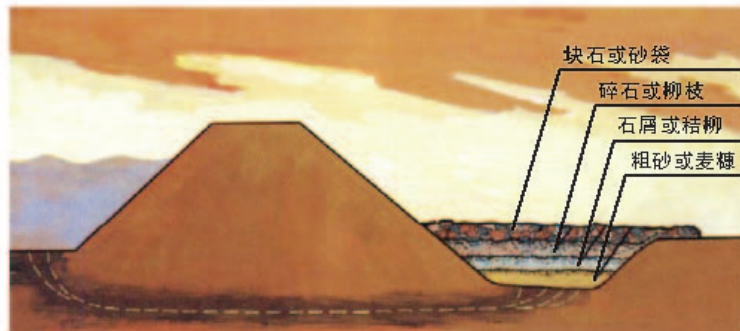


软帘盖堵

## 9 如果发现堤坝出现管涌，应怎样进行抢护？

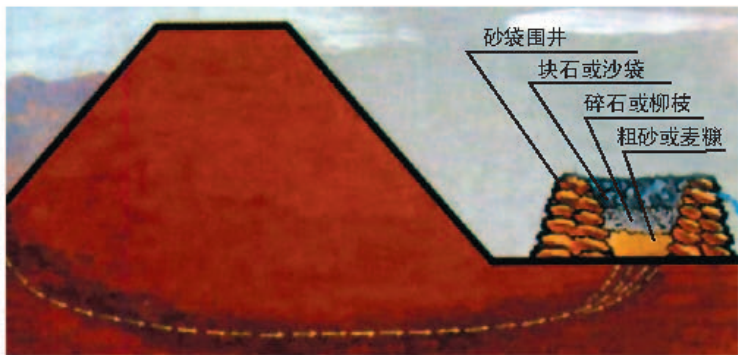
管涌俗称翻沙鼓水。一般发生在背水堤脚、附近洼地或坑塘里，地面上或坑塘中冒水、冒沙，冒沙处形成沙环，有的地方出现单个或数个，甚至成群。抢护管涌的原则是制止涌水带沙，而留有渗水出路。

反滤导渗：在管涌范围较大，孔眼较多的地方，险情不太严重，做围井困难时，可直接按反滤要求，分层铺设反滤料，其上盖块石或砂袋。



反滤导渗

反滤围井：管涌险情较严重时，在冒水孔处，清除杂物，挖去软泥，周围用土袋做成围井，井壁与地面严密接触，井内按反滤要求，分层铺设滤料，围井高度以能使冒水不挟带泥沙为宜，在井口安设排水管使渗出清水流走，以防溢流冲塌井壁。



反滤围井

## 10 如果发现堤坝出现渗水，应怎样进行抢护？

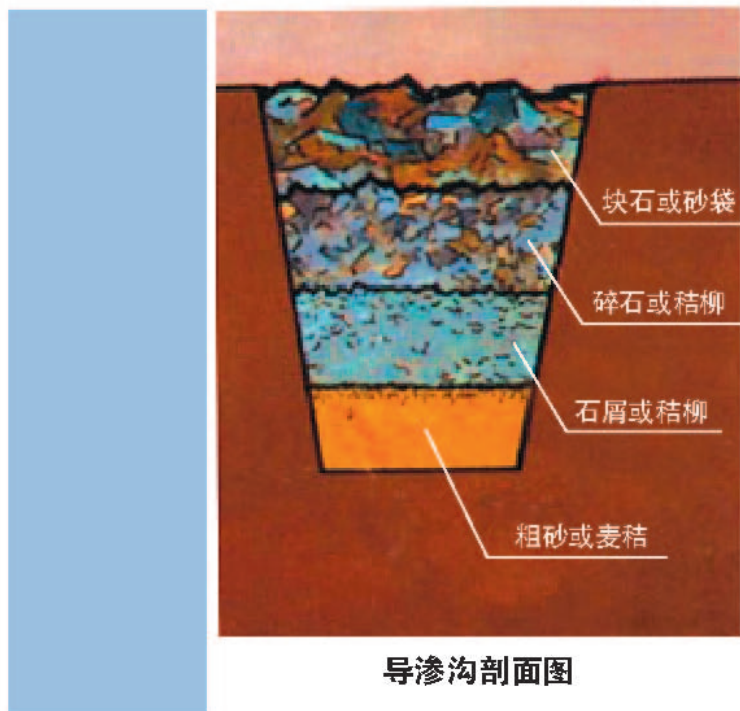
渗水的抢护原则应是“前堵后排”。“前堵”即在临水坡面用透水性小的粘性土料做外帮防渗，也可用篷布、土工膜隔渗，从而减少水体入渗到堤内；“后排”即在堤背水坡上做一些反滤排水设施，用透水性好的材料如土工织物、砂石料或稻草、芦苇做反滤设施，让已经渗出的水，有控制地流出，不让土粒流失，增加堤坡的稳定性。

开沟导渗：从背水坡出现渗水的最高点起，至堤脚外止，开挖若干条与堤身垂直的竖沟或与堤身成45~60度的斜沟（人字沟或Y字沟），竖沟、斜沟要连通。一般沟宽0.3~0.5米，深0.5~1.0米，沟距6~10米，沟内按反滤要求，分层铺填滤料，随挖随填，防止沟壁坍塌。沟顶铺编织袋、草袋、麻袋等，上压块石或砂袋。同

时顺堤脚开一条排水沟与竖沟相连，使渗水集中到沟内排出。



开沟导渗



导渗沟剖面图

## 11 如果发现堤坝可能发生漫溢，应怎样进行抢护？

根据水情预报，洪水位将接近或超过堤坝时，在堤坝临水一边抢修子埝，以防漫溢。首先要明确抢筑子埝的形式、取土地点以及施工路线等，完成子埝的抢筑，并加强工程检查监督，确保子埝的施工质量，使其能承受水压，抵御洪水的浸泡和冲刷。埝顶高要超出预测推算的最高洪水位，做到子埝不过水，但从堤身稳定考虑，子埝也不宜过高。各种子埝的外脚一般都应距大堤外肩0.5~1.0m。抢筑各种子埝前应彻底清除埝基的草皮、杂物，将表层刨毛，以利新老土层接合，并沿子埝轴线开挖一条接合槽，深20cm左右，底宽30cm左右。

土（石）袋子埝：在风浪大或土质不好的堤段，用编织袋、麻袋或草袋装土（不要装满），将口朝背水侧，分层错缝垒筑压紧，层间加散土。也可在土袋后面做土钱，分层夯实。还可两边垒砂卵石袋，中间填粘土防渗。



土（石）袋子埝



## 12 泥石流发生有什么前兆？

当发生暴雨或连续降雨时，要加强泥石流防范意识。泥石流发生前将有以下征兆：河流突然断流或水势突然加大，并夹有较多柴草、树枝；深谷或沟内传来类似火车轰鸣或闷雷般的声音；沟谷深处突然变得昏暗，并有轻微震动感等。



暴雨或连续暴雨时要提高警惕



河流突然断水或洪水突然增大，并夹有较多柴草、树木



沟谷深处变昏暗并伴有巨大轰鸣声或轻微震动感

### 13 发生泥石流时怎么办？

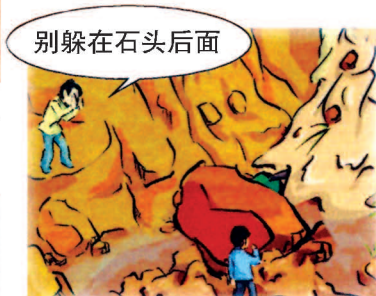
发生泥石流时，首先要保持冷静，不能慌乱。不能躲在树上、也不能躲在有滚石和大量堆积物的下方。不能停留在陡坡土层较厚的低凹处或大石块后面。紧急撤离时要沿与泥石流垂直的方向，向两边的山坡上跑。到达安全地带后，立即向本地区抗震指挥部或上级部门报告。



不能躲在树上，也不能躲在有滚石和大量堆积物的下方



与泥石流成垂直方向，向两边的山坡上跑



不能躲在陡坡土层较厚的低凹处或大石块下面



立即向当地政府部门报告

## 14 滑坡发生有什么前兆？

不同类型、不同性质、不同特点的滑坡，在滑动之前，均会表现出不同的异常现象，显示出滑坡的预兆(前兆)。归纳起来，常见的有如下几种：

大滑动之前，在滑坡前缘坡脚处，有堵塞多年的泉水复活现象，或者出现泉水(井水)突然干枯、井(钻孔)水位突变等类似的异常现象。

在滑坡体中，前部出现横向及纵向放射状裂缝，它反映了滑坡体向前推挤并受到阻碍，已进入临滑状态。

大滑动之前，滑坡体前缘坡脚处，土体出现上隆(凸起)现象，这是滑坡体明显向前推挤的现象。

大滑动之前，有岩石开裂或被剪切挤压的声响。这种现象反映了深部变形与破裂。动物对此十分敏感，有异常反应。

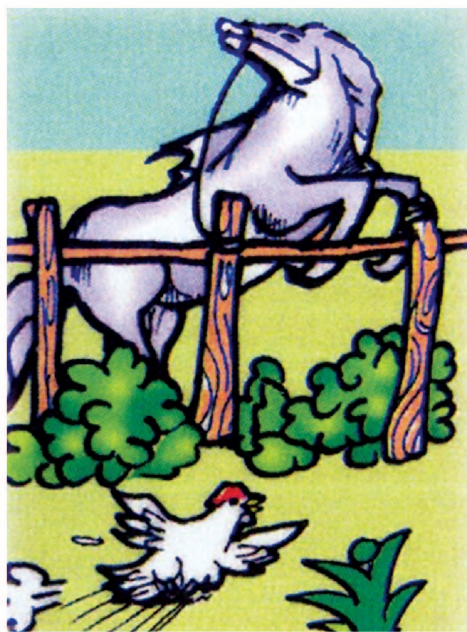
临滑之前，滑坡体四周岩(土)体会出现小型崩塌和松弛现象。



山坡前部和后缘出现裂缝；坡脚处土体突然上隆



房屋地板、墙壁出现裂缝，墙体歪斜



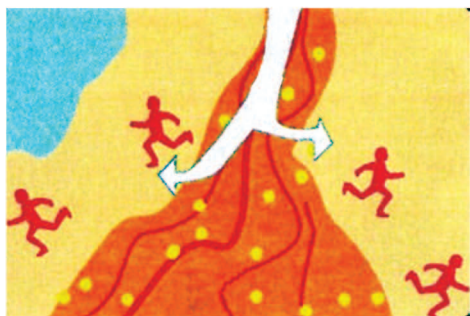
动物惊恐异常，植物枯萎或歪斜等



干涸泉突然冒水，或泉水突然干枯、浑浊，池塘水和水田水突然下降或干涸

## 15 发生滑坡时怎么办？

当处在滑坡体上时，首先要保持冷静，不能慌乱。要迅速环顾四周，向较为安全的地方撤离。跑离时，以向两侧跑为最佳方向。当遇到无法跑离的高速滑坡时，如滑坡成整体滑动，可原地不动或抱住大树等物。当处于非滑坡区，发现可疑的滑坡活动时，应立即向本地区抗震指挥部或上级部门报告。



遇到滑坡向两侧跑



快速整体滑动时原地不动或抱住大树

## 16 堰塞湖是如何形成的？

堰塞湖是指地震后引起的大规模山体滑坡，河水冲击泥土、山石而造成堆积，堵截河谷或河床后贮水而形成的湖泊。

### 堰塞湖形成过程

1 地震前的河谷



2 地震引起大规模山体滑坡，河水冲击泥土、山石而造成堆积



3 泥土山石堵截河谷或河床后储水而形成堰塞湖





## 17 堰塞湖溃决有什么前兆？

在形成堰塞湖溃决的各项因素中，暴雨和地震是最活跃和最重要的因素，要密切关注暴雨、地震、地质地貌及土壤植被等情况，综合判断堰塞湖溃决发生的可能性。

## 18 怎样来应对堰塞湖？

对于地形条件差、交通不便、人迹罕至的堰塞湖，由于不具备大型机械作业条件，可考虑采用一些轻型、便携的小设备进行钻孔和小批量多次爆破，配合少量人工作业的方式，开挖排水槽，实现有效降低水位或可控性溃决，以减轻湖水骤降导致的水灾。在所有工程应急措施都难以实施的情况下，应加强监测预警。人员尽量不要在沟谷里面滞留。当出现险情时，及时撤离。