

《地质灾害科普知识手册》

来源：中国地质调查局

地质灾害科普知识手册

中国地质环境监测院 编制

地质灾害科普知识手册

前言

我国地质灾害种类繁多，特别是近十几年来社会经济的快速发展，对自然环境的影响也愈来愈强烈，导致部分地区生态环境恶化，地质灾害频发。据统计2001~2005年，全国共发生地质灾害9万余起，造成人员死亡3686人，伤3249人，失踪462人，直接经济损失近212.05亿元。其中滑坡71283起，崩塌17404起，泥石流6691起。在各类地质灾害中，滑坡、崩塌、泥石流点多面广，危害尤为严重。防治滑坡、崩塌、泥石流灾害是我们地质灾害防治工作的重点。

二十一世纪，我国制定了建设和谐社会的宏伟目标，其中最重要的是人与自然的和谐。在科学发展观的指导下，既要发展经济，又要重视保护好我们的生存环境，加强灾害的预防和治理。五年来全国各地通过监测预警、地质灾害气象预报和群测群防，安全转移避免人员伤亡12万余人，避免财产损失19.48亿元。

地质灾害的防治是一项事关人民生命财产安全和社会经济可持续发展、社会稳定的重要工作。这项工作的开展与推进，不仅需要各级政府加强领导、增大投入，更需要社会公众的大力支持和积极参与，特别是灾区人民的积极配合。

在地质灾害多发区，人民的灾害防治知识的普及对防灾减灾具有重要作用。我们编辑这本手册就是为了宣传普及地质灾害的有关知识，提高防灾减灾意识和效果。

本书以对话的形式，采用大量的插图及典型照片，逐一介绍了滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害是怎样发生、后果如何、遇到灾害又怎样躲避等诸多问题。使更多的人了解和认识滑坡、崩塌、泥石流灾害，掌握必要的防灾、避灾知识，积极参与到滑坡、崩塌、泥石流灾害的预防工作中来。这将有助于提高广大山区群众的防灾意识，防患于未然，有效减少人民群众生命财产损失是十分必要的。



2006年10月

怎样读此书

本书按灾害的形态特征、成因及危害、识别、应急防治措施分为四部分，便于读者查找，这四部分分别以不同的颜色加以区分。每一部分又按照滑坡、崩塌、泥石流顺序讲解相关知识。



形态特征	1-14
成因及危害	15-32
灾害识别	33-42
应急防治措施	43-58

崩塌、滑坡、泥石流是山区常见的地质灾害，简称崩、滑、流。在那里生活、劳动、工作的人们和旅行者都应知道这三种灾害的特征。它们是怎样发生、发展的？怎样更好地躲避它们，减灾防灾？中学生地质灾害夏令营请我当顾问。今天先带孙子去野外考察，实地讲解一下这三种灾害，让他们从小就能知道这方面的知识。



形态特征



嗯！我们这次来山区旅行要看到许多书上所讲的自然现象，学到许多实际知识，更重要的是要保护好自己安全。

来，你先看一下这右边三张图片，你能看出它们是哪三种地质灾害吗？想想看？连连线



崩塌



泥石流



滑坡



呀！这可难倒我了，我连灾害的名称都弄不清楚呢。崩塌？滑坡？泥石流？这哪跟哪连起来才正确呢？

现在不清楚没关系，今天我们去实地考察，现场看看，你就明白了。



第一站我们去看滑坡，接着是崩塌和泥石流。这里是山区，崩滑流时有发生，通过我的讲解你要注意观察，留意，有没有灾害隐藏在我们身边，发现可疑的现象及时告诉我。听明白了吗？

是！孙儿明白。

爷爷，什么叫滑坡？



滑坡是指斜坡上的岩土体，在重力作用下，沿着一定的软弱面或软弱带，整体地顺坡向下滑动的地质现象。滑坡也叫地滑，群众中还有“走山”、“垮山”或“山剥皮”等俗称。

你看这座山发生滑坡的地方光秃秃的，没发生滑坡的地方是绿的，像不像给大地剥了层皮呀！

还真像呢！

“山剥皮”真有意思。





一个滑坡从孕育到形成，简单地可用四个字归纳它：裂、蠕、滑、稳。就是滑坡形成的四个阶段：裂是第一个阶段。在山坡的上部出现裂缝多是弧型或密集的小裂缝，沿一定方向伸展。蠕是第二阶段。这时滑动体渐渐向坡下方蠕动，是岩土层被剪断的过程，时间有时很慢很慢，长达几年、几十年，甚至上百年……。

呀，滑坡形成要这么长的时间？



对！当软弱的岩土层被剪断后，其下垫的岩层会形成滑床，就像你在公园里乘坐的滑梯一样，很快地沿斜坡向下滑动，这就是第三个阶段，“速滑”喽！速度最快可达每秒钟20—30米。

这么快！那滑坡从陡坡上到平地还会一直滑下去吗？



不会！滑坡主要是靠它的自身重量由高到低，把势能转变成动能才有下滑的力量，一旦到了平地，坡度变缓，能量耗尽，滑动变慢直至停止。这就是第四个阶段，这时滑带压密排水固结。开始稳定，我们通常称它为老滑坡。



爷爷，大自然中有这么多斜坡，我们怎么知道哪些是滑坡呢？



对啦！这叫滑坡舌。这个小鼓包叫滑坡鼓丘。是因为滑坡时遇到障碍物，受到挤压而鼓起来的。模型7的地方。你再看那两棵树，树木主干朝坡下弯曲，主干上部保持垂直生长，一般是斜坡长时间缓慢滑动的结果，这是马刀树。是滑坡的一个重要标志！



什么是崩塌？

崩塌也可以用四个字概括



哈哈！爷爷小时念三字经，现在教我念“四字经”啦！哪四个字呢？

裂、陡、空、落。你动动脑筋，这“四字经”是啥意思？



裂，一定也是土石体开裂！……陡……陡，是陡坡！落……是石块掉下来，空……，“空”我可猜不出来啦！“空”是什么意思呢？



那三个字都猜对啦！“空”就是临空面，你看这山上的碎石和土块，如果四面都挡着，又怎么会滚落下来呢！



啊！这下我就明白了。山石裂开后，在陡坡上，又有临空面，就会砸落下来，形成崩塌。



呵呵！全说对了。那你再想想它和我们前面看的滑坡又有什么不同哪？



这个……我想一想。有了！滑坡是一整块土石体往下滑，以水平运动为主，崩塌是杂乱无章的飞砂落石，以垂直运动为主。

太对啦！还有呢？



滑坡体上面有醉汉林、马刀树，崩塌物下来就只能是一堆乱石头。

对，我们叫它做“倒石堆”。



哈！从外形上它们也可以找到不少差别呀！



看这里，刚发生过崩塌。

哇！这么厉害！

滑坡和崩塌已经看了，我们再去看看泥石流。

噢！去看泥石流喽！





爷爷，您再说说泥石流，又是“四字经”吧？

对！你记住“水、石、泥、流”。强大的水流将山坡上最乱的大小石块，泥土一起冲刷到低洼地和山沟里，变成一种粘稠状的混杂流动体，奔泻而下。当地老乡常把它叫做“出龙”、“走龙”、“蛟龙”。



泥石流挟裹下来的石块



啊！它是不是和奶奶熬的“腊八粥”一样？

是呀！只不过有时很大的巨石块也会挟裹而下，它可比“腊八粥”厉害多了。



遭泥石流袭击的村庄



泥石流沿着山沟下泻，它流到哪里才会停息呢？

泥石流一般分为：形成区、流通区和堆积区。当它冲出山口在平缓处就会慢慢停息。形成扇形、锥形或带形，泥土及大小石块混杂的堆积物。由于它的能量巨大，来势凶猛，对山区公路、铁路的危害尤其严重。有时它还会成为堆积坝，使河床淤高，形成险滩，堵河阻水，一旦溃决形成更大灾害。泥石流还会冲击爬高翻越障碍而跳跃前进。



它还会跳高跨栏呀？真厉害！怪不得乡亲们叫它“蛟龙”呢！

泥石流的破坏性也很强，我在后面会详细讲。





崩塌



泥石流



滑坡

爷爷，现在我已经知道那三张图应该怎样连线了。

哈哈！不错，全连对了，一百分。



成因及危害



15)

16

爷爷，我已经知道它们的形态特征了，那么它们的形成原因是什么？对我们的危害又有哪些呢？

危害可大了！我还是先讲滑坡，再讲崩塌，最后讲泥石流。你看这几种容易产生滑坡的地形。

不规则梯状地形



圈椅状地形





你再看远处发生的这个滑坡。这个斜坡呈阶梯状，这也是容易发生滑坡的一种地形。

爷爷，这山坡度越陡就越容易发生滑坡吗？



17)

是呀！斜坡的高度、陡度和外形是决定滑坡动力大小的主要因素。发生滑坡还跟地层的岩性有关，不同岩性的岩体有着不同的抗剪强度，抗剪能力比较弱的就更容易变形和发生滑坡。一般堆积层和下伏岩层接触面越陡，则其下滑力越大，滑坡发生的可能性也愈大。此外，气候变化、降雨、融雪、径流等条件……，也会引起滑坡。在这里水扮演着重要的角色呢。

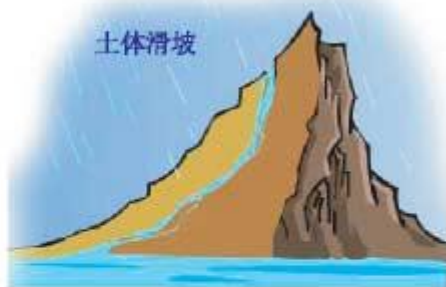


成因及危害



什么重要角色？爷爷您快说！

你看这张图片，对土体滑坡来说，雨雪水入渗，一直到基岩面，不易下渗时就会在坡床上形成地下水潜流，减弱了土体与基岩面的摩擦力，成为滑坡体向下滑动的润滑剂。同时坡土湿化，含水量增大，黏聚力降低，重度增加，对坡体稳定更不利，容易形成滑坡。



18



那山体在水的作用下也会产生滑坡吗？

会，你看这山的岩石中有些软弱夹层，它一遇到水就变得又酥又软，破坏了山体的稳定性而滑动。你看山坡已经沿着滑坡面下滑了。





我明白了，地表、地下水作用都能引起滑坡。还有别的原因引起滑坡吗？

有，像河流冲刷、工程开挖、采矿、地震等等都可能引起滑坡。



19

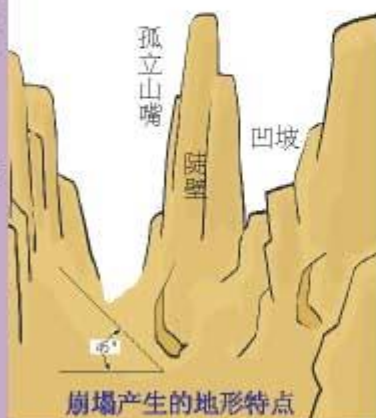
成因及危害

(20)



爷爷您再说说明崩塌的成因吧？

你看这是崩塌产生的地形特点。山体的坡度和坡地相对高度是发生崩塌的主要地形条件。当山体坡度达到一定角度时，碎石、土块由于自身重力就会向下移动。岩石愈破碎，愈容易发生崩塌。岩石会因气候的影响风化破碎，从而加快坡地崩塌的形成。



爷爷这山上的石头多硬呀！我砸都砸不开。它怎么那么容易裂开呀！

问得好！你看对面这座山，在长期的日晒雨淋、冻融胀缩中，会被慢慢风化碎裂，像下面这张示意图，岩石有小的缝隙，水不断的渗入，溶解一些可溶矿物，冲刷裂缝的充填物，加上冬天结冰时体积膨胀，才会使裂缝越来越大，越来越深，直至最后折断、垮落。我们称这些作用叫外动力作用。



21)



原来水的作用是在石缝里面，慢慢掏空啊？

说的很对呀，另外更重要的是还有内动力地质作用：地壳活动、强烈的造山运动、火山、地震都会引起岩石开裂和一些次生的地质灾害。这些都是自然因素。人类大规模的工程活动如开山、爆破、挖坡引发岩石开裂已越来越多从而影响山体稳定性，也会加速崩、滑、流地质灾害的发生和发展。这些不恰当的工程活动是灾害发生的人为因素。



成因及危害

(22)

引起崩塌的自然因素有：地震、强降雨、融雪、雷击、河流冲刷、浸泡等。

地震

强降雨

融雪

河流冲刷 浸泡

雷击

呀！原来造成崩塌的自然因素和滑坡差不多呀，那人为因素又有哪些呢？

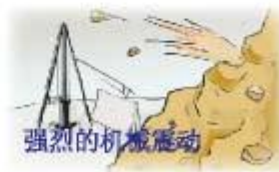


是呀！人为因素也基本相同，像在山中采矿，挖坡修路，水库蓄水，堆渣填土，强烈机械震动等等都是诱发崩塌的人为因素。



哎呀！这么多的建筑工程都会引起崩塌呀？

嗯，所以我们在山区进行工程建设和经济开发中要格外注意安全，同时也要保护环境，减灾防灾。



爷爷，对泥石流来说这些因素重不重要呢？

重要啊！泥石流形成的条件是要有充足的固体碎屑物质。崩塌和滑坡产生的大量松散堆积物也是固体碎屑物质的直接来源，在大雨的冲刷下可直接转变为泥石流。



爷爷，泥石流大部分发生在沟谷中，那什么样的沟谷容易发生泥石流呢？

问的好，泥石流沟的特点是：沟谷两侧山体破碎、松散物质数量较多；沟谷两边滑坡、垮塌现象明显；植被不发育，水土流失、坡面侵蚀作用强烈。



能够汇集较大水量，保持较高水流速度。沟谷上游三面环山、山坡陡峻；沟域平面形态呈漏斗状、勺状、树叶状；中游山谷狭窄，下游沟口地势开阔；沟谷上、下游高差大；沟谷两侧斜坡坡度大于25度。

泥石流





在泥石流中水又起到什么作用呢?

水在大部分类型的泥石流中都是重要的参与者。泥石流的发生要有充足的水源。降雨、冰雪融化、洪水、湖岸溃决等都会在短时间内形成有强大冲击力的水流。还有水利工程,一旦水坝溃决,库水直泻而下,也会造成泥石流灾害……。



那,大坝一定要修得很牢,不然一旦溃决更会危害一方呢!



25

嗯,说的好!不过最多的还是降雨诱发的泥石流。



26



爷爷,崩、滑、流的产生跟地震都有关系。地震多厉害呀!它引起的崩、滑、流灾害是否更严重呢?

这个问题还要具体情况具体分析。大地震确实是最严重的地质灾害之一,但地震虽然厉害,它所产生的次生地质灾害多局限在地震区,如唐山大地震,震中位置在平原区,当时多发生地裂缝、冒水、喷沙、砂土液化、塌陷等次生灾害。而几乎没有崩滑流灾害相伴发生。如果震中在山区,诱发崩、滑、流灾害就会较严重,并十分集中。地震若发生在雨季,同时发生的滑坡较多;而旱季则崩塌多,滑坡少。滞后型滑坡即地震后很长时间才发生,多在下一雨季才活动。如云南龙陵镇地震(1976.5.29),滞后型滑坡占与地震相关的滑坡总数的96%以上。同理,地震活动也可作为泥石流提供丰富的物源,形成“地质灾害链”。



啊!我明白了。原来不但和地震震中位置有关,发震的时间对形成崩滑流灾害也十分重要。但您说的“灾害链”又是什么意思呢?

在地壳内动力和外动力综合作用下,崩滑流地质灾害并不是单个孤立地产生,而是相互关联,多种、成群、反复发生。地震 → 滑坡、崩塌 → 泥石流。



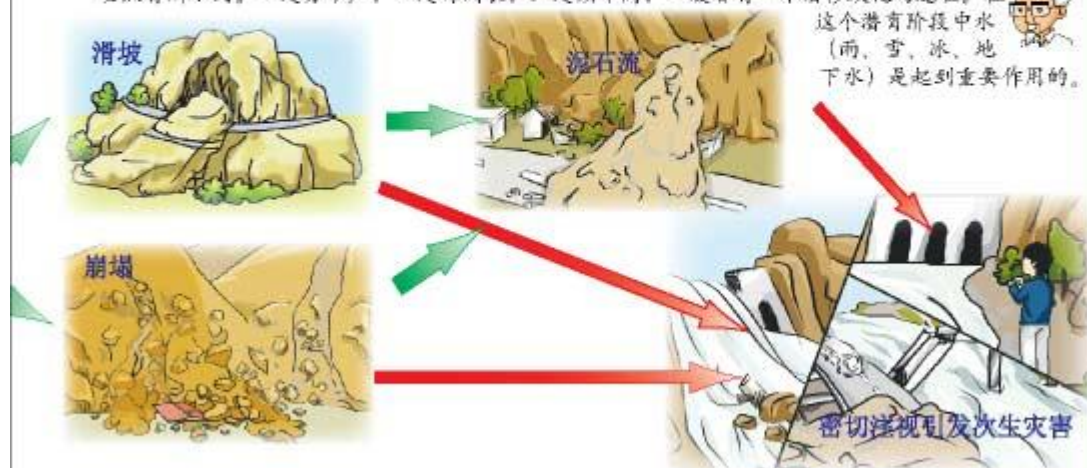
如1973年四川炉霍地震（7.9级）和1976年松潘地震（7.2级）皆因山体破坏产生大量崩塌、滑坡，众多沟谷发生了泥石流。



噢！这就叫灾害链呀！那么暴雨、冰雪融化、雷击等外动力作用引起的地质灾害又有什么特点呢？

当然有所不同。一是分布广，二是时间长，三是频率高，一般皆有一个潜移默化过程。在

这个潜移默化中水（雨、雪、冰、地下水）是起到重要作用的。



27)

成因及危害



爷爷，崩滑流灾害对人类的危害都有哪些方面呢？

主要危害是：毁坏土地、建筑物、道路、桥梁等等。你看下面的图片就能看出。每种灾害由于它自身的特点，造成的破坏也就不同。现在你能分辨出它们都是由什么灾害破坏的吗？



爷爷又要考我了，跟连线题差不多呀！这些都是由滑坡破坏的。

滑坡破坏公路、铁路



28

破坏重大工程设施



滑坡摧毁城镇、村庄



堵塞江河



对！再看看这些呢？



毁坏工厂



毁坏矿山



毁坏水电站、淤堵河流



这些图片里山都挺陡的，堆积物都是乱石头，肯定是崩塌造成的。对吧？

完全正确。



毁坏铁路、公路、桥梁

29

成因及危害



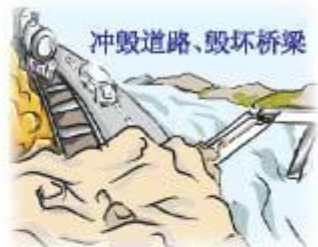
不用说这些就是被泥石流破坏的了。



淹没村庄



冲毁工矿建筑



冲毁道路、毁坏桥梁

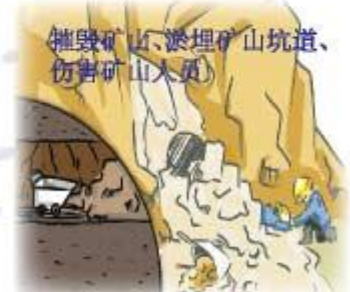
30



破坏水电站淤堵河流



毁坏房屋，阻碍交通



摧毁矿山、淤埋矿山坑道、伤害矿山人员



你看,这些就是实地拍摄的照片

重庆万州区铁峰乡吉安村民国场滑坡



贵州省纳雍县岩脚寨崩塌灾害



云南德宏州盈江县香柏村旁的泥石流沟



31)

没想到,崩、滑、流
对人类有这么多的危害!
我们怎么识别呢?

据调查,全国共发育有较大型崩塌 3000 多处,滑坡 2000 多处,泥石流 2000 多处,中小规模的崩塌、滑坡、泥石流则多达数十万处。全国有 350 多个县的上万个村庄、100 余座大型工厂、55 座大型矿山、3000 多公里铁路线受崩塌、滑坡、泥石流的严重危害。下面我再讲怎样识别它。



灾害识别



33



我们怎么才能及早地发现这些灾害呢?

每种灾害各不相同。滑坡发生前会有一些征兆。



爷爷您快说!



有时滑坡迹象首先在坡脚处显现出来。斜坡前缘土体或岩层发生松脱。垮塌时,垮塌的土体一般较湿润,垮塌的边界不断向坡上扩展;斜坡前部有时会发生丘状鼓起,顶部常有张开的扇形或放射状裂缝分布。斜坡局部沉陷:当斜坡上出现的局部沉陷与地下开挖或填土无关时,也可能是即将发生滑坡的征兆。



噢?那我以后要留心观察了。还有呢?

再查斜坡上构筑物。因为房屋、地坪、道路、水渠等人工构筑物对变形较敏感。因此,当各种构筑物相继发生变形、开裂、倾斜,特别是变形构筑物发生规律性变形时,有可能是发生滑坡的前兆。



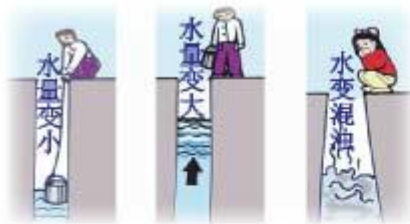
你看这里,前面是斜坡,这里有一条羽状裂缝,往往是要发生滑坡的重要前兆。

羽状滑坡裂缝



开裂

34



有时泉水、井水也会发生异常。滑坡发展过程中,由于岩层、土层位置的变化,也会引起地下水水质和水量动态的变化。当发现原有泉水出水量突然变大、变小,甚至断流,水质突然浑浊,原来干燥的地方突然渗水或出现泉水,民井水位忽高忽低或者干涸,蓄水池塘忽然大量漏失等现象时,都可能是即将发生滑坡的表现。



哦,明白了。听说动物也可以为我们播报灾害预警这是真的吗?

是的!滑坡发展过程中造成的地下岩层剪断,巨大石块间的相互挤压和摩擦,都可能发出一些特殊的响声。我们人类可能听不见,但是动物能感应到,它们会出现惊恐不安,不入睡,老鼠乱窜,植物变态,树林枯萎或歪斜等现象。因为动物对声音的感觉要比人的感觉更灵敏,这时往往就有灾害要发生了。

家畜家禽惊恐不安



35



动物成了我们的灾害预报员啦!

是啊!动物是我们人类的好朋友,我们要保护它们,细心观察它们。



滑坡我们就讲完了。我们接着来看崩塌,先了解一下崩塌发生的规律。



暴雨、大暴雨或较长时间连续降雨过程中或稍后

开挖坡脚过程之中或稍后一段时间



水库蓄水初期及河流洪峰期

强烈的机械震动及大爆破之后

强烈地震过程中



36



崩塌发生时？大自然有没有给我们一些提示呢？

当发现陡山有掉块，小崩小塌不断发生时要注意：陡山根部出现新的破裂痕迹；嗅到异常气味；不时听到岩石的撕裂摩擦错碎声；出现热、气体、地下水质、水量异常等都要提高警惕。可能崩塌就要来临了。



听岩石的撕裂摩擦错碎声



小崩小塌不断发生



破裂，嗅到异常气味



出现热、气体、地下水质、水量等异常



动物惊恐、植物枯萎

37



崩塌来时小动物们也能感应得到吗？

是呀！我们再来讲讲泥石流。泥石流的辨别也有五个方面。



严重的淤埋、堵塞现象



在山区遇有暴雨或连续降雨数日就应提高警惕



河水突然断流或洪水突然增大(夹有较多柴草、树木)



短弯道超高与遇障碍爬高



沟谷深处变得昏暗并伴有巨大的轰鸣声或轻微的振动感

38



爷爷是不是有这些征兆就一定要有危险呢?

不一定,前兆出现的多少、明显程度及其延续时间的长短,对于不同环境下的灾害有着很大差异,有些前兆可能是非灾害因素所引起。因此,在判定灾害发生可能性时,要注意多种现象相互印证、尽量排除其它因素的干扰,可先采取避灾措施,再请专业人员来诊断。



爷爷,您说了这么多灾害识别的知识,能否给我归纳一下呢!

好!



崩塌临灾特征有:

掉块、小崩塌经常出现;新增裂缝;动植物异常。

滑坡临灾特征有:

前缘出现隆起和放射状裂缝;后缘裂缝加宽,产生新裂缝;中部裂缝加宽,产生新裂缝;出现错落台阶,有小坍塌现象;后侧缘出现斜向裂缝。

泥石流临灾特征有:

物源——松散物质丰富,沟谷两侧滑坡、坍塌强烈;同时每小时降雨强度达30mm、每10分钟达到10mm左右或以上均可触发。

39



爷爷,您告诉我这么多宝贵的知识,一定很累啦,这山上风景多美,还有一座小楼,咱们到那里去休息一下,喝口茶。

别忙着上去,你看这个山坡有什么不对劲吗?



出现这种情况我们要立刻通知当地政府的国土局和减灾办公室!喂!……



真奇怪,这山上的树怎么都长不直呀!是醉汉林吗?爷爷!

对!这栋楼怎么建在了滑坡体上,山脚下还在挖坡……



爷爷这个滑坡看上去已经很稳定了,它怎么又会活动呢?怎么来判断呢?

看崩塌滑坡稳不稳定有些判断标准。

一、看地貌:崩塌体坡度较缓,土体密实无松动坍塌现象;无裂缝和凸起,河水已远离滑坡舌部,舌部坡脚有清晰泉水。则该滑坡较稳定。反之,滑坡不稳定。



二、看植物标志：崩滑体斜坡草木丛生，树木高大直立，滑坡后缘壁长满了草木，则该崩滑体较稳定，反之崩滑体斜坡草木不多，有马刀树、醉汉林，滑坡后缘壁草木少，则该崩滑体不稳定。



三、看建筑物：崩滑体上建筑物有开裂、倾斜、下座等受破坏现象，则该崩塌滑坡活动迹象明显，不稳定，反之则较稳定。

四、看崩滑体上出现的裂缝，根据平时的监测，如果崩滑体越大，速率越快，裂缝相对位移越大，则该崩滑体越不稳定，反之，则较稳定。

五、看坡体：崩滑体软弱层面的抗剪强度越低，也愈不稳定。反之则较稳定。

这么看来，这个滑坡真的不稳定了。

是呀！对老滑坡来说，如何不让它复活，最好的办法

是：削坡压脚，把它顶上的重量减轻，再使它的脚部坡度变缓，另外还要做好排水，避免雨水渗入，浸润、软化滑动面。可是这里的作法却是削脚加载，当然会加速它的滑动喽？走，我们到对面那座山上去。



是呀！对老滑坡来说，如何不让它复活，最好的办法是：削坡压脚，把它顶上的重量减轻，再使它的脚部坡度变缓，另外还要做好排水，避免雨水渗入，浸润、软化滑动面。可是这里的作法却是削脚加载，当然会加速它的滑动喽？走，我们到对面那座山上去。

41

爷爷，崩滑流这么厉害，如何预防呢？要是我们碰上了该如何逃生呢？

乖孙子，先休息一下我再给你讲预防与逃生的有关知识。



42

应急防治措施



43

爷爷，要是我刚走到那座山上，就发生了滑坡，它的速度比我骑自行车的速度还快，我怎么跑得及呀？

那就原地不动或死死地抱住一颗大树不松手。



遇到滑坡，千万别顺着滑坡体滑动的山坡跑。应向滑坡的两侧跑。



快速整体滑动时，原地不动或抱住大树等物



44



爷爷如果遇到崩塌呢？怎么办？

如果遇到陡崖往下掉土块或石块，或者看到大石块摇摇欲坠，千万别从它下面过：人绕道，车绕行，船儿别靠近，多走几步不要紧，安全出行第一位。



感觉地面变动时向两侧逃离



要是我正好从这样的山体边路过呢？



处于崩塌体下方时，只能迅速向两边逃生，别无选择。而且越快越好。感觉地面震动时，也是要立即向两侧稳定地区逃离。



45



爷爷遇到泥石流又该怎么办呢？要是发生泥石流，我们也去抱住或爬上大树逃生行吗？

千万不要上树躲避，也不要停留在陡坡土层较厚的低凹处，或躲在滚石或乱石堆后，更不能顺着沟谷往上或向下跑……



为什么？

泥石流不像滑坡，树木会被连根卷起，土石块也会被挟裹着往沟谷里倾泻，它还会跳跃……



也不要停留在陡坡土层较厚的低凹处或大石块后



不要躲在有滚石和大量堆积物下方



啊！那只能往沟谷两边的山坡跑了？

对! 泥石流是泥、石、水的混合体,有一定的粘稠度。只有向两侧山坡上跑得越快,爬得愈高就愈安全。一旦到了安全地带,别忘了给当地政府主管部门打电话,通知下游地区做好防灾工作。



要马上与泥石流成垂直方向向两边的山坡上跑



嗯! 爷爷如果遇上这些灾害实在是太险了!

对! 泥石流多在暴雨或洪水季节发生,南方多在6~9月,北方多在6~8月。崩塌、滑坡灾害也大多雨季发生的机率大。所以,出行前一定要收听当地的气象预报,大雨后最好不要进入山谷。



收听天气预报



应立即向当地政府主管部门报告

47



大雨时切忌在危岩附近停留,不能在凹形陡坡危岩突出的地方避雨、休息和穿行,不能攀登危岩,来避开崩塌。汛期要注意房前、屋后地面有无明显的裂缝及变形迹象。

不要在大雨后和连阴天在山谷中停留



注意房前、屋后有无可疑迹象



不能攀登危岩



48



爷爷，灾害来临时有哪些紧急防范措施呢？

第一、发现前兆时，应立即报告当地政府或有关部门，通知其他受威胁的人群。



第二、当地政府部门应该在灾区设立警示标志。监测技术人员应立即分析资料，整理分析，掌握规律，为发布灾害警报提供可靠依据；找出原因及时制止致灾动力破坏作用，如因采矿而诱发的崩塌，应立即停止采矿活动；如因开挖坡脚而诱发的滑坡，应立即停止开挖活动。



设立警示标志，行人及车辆不得进入或通过有警示标志的危险区内。



49

第三、政府部门视险情紧急情况选择和搭建临时避灾场所。根据不同灾情选择安全的避灾地，避灾场地距原居住地越近越好，地势越开阔越好，交通和用电、用水越方便越好。

拟定并实施防灾预案



发生泥石流时选择平整高地做为营地



选定撤离路线



设定预警信号



50



爷爷如果不幸受灾了，灾后应该怎么办？做些什么工作？

密切注视由灾害可能引发某些生命线工程（如公路、铁路、发电厂、供电、供水管线通讯设备、电台、渠道等）的次生灾害甚至第三次灾害，如火灾、洪灾、房屋倒塌等的可能。



加强对灾区的勘察，对危害情况实施修复、加固工程。组织抢险救灾工作。



抢险救灾



对灾区勘察

51

酌情限制车辆和行人通行，组织危险区群众迅速撤离。



52

因灾害造成车流堵塞时，应听从交通指挥，及时接受疏导。





那怎样才能减灾防灾呢?

防灾减灾有四个环节,八字方针。



爷爷,您快说!

预防、躲避、撤离、治理。



爷爷,为什么要把“预防”放在第一位呢?

预防为主,防治结合,是应对地质灾害的最基本要领,因为预防、躲避是最经济的抗灾措施,撤离、治理需要很多花费,可以说是“劳民伤财”,只有不得已而为之。



那什么是最好的预防呢?怎样预防呢?

保护我们的生态环境,现在许多地方的森林被砍伐,采矿业废石、渣随意堆放,造成水土流失、洪水泛滥,山坡失去植被的保护,诱发崩、滑、流灾害发生。



53



应急防治措施

不在山坡、沟谷中随意乱堆弃渣、弃土



巡查水库,杜绝水库溃坝事件发生



避免渠水渗漏



维护、恢复良好的生态环境



禁止不合理开挖



54



爷爷，你能给我说说崩、滑、流地质灾害究竟会造成多大损失吗？

据统计，2001~2005年，全国共发生地质灾害98931余起，造成人员死亡3686人，伤3249人，失踪462人，直接经济损失近212.05亿元。其中滑坡71283起，崩塌17404起，泥石流6691起。



哎呀！这太可怕啦！减灾防灾工作真是太重要了。

是呀！一定要加强防御地质灾害的宣传工作。举办各类知识讲座，普及防灾减灾知识。



55

建立观测站(网)进行长期动态监测，掌握灾情的变化发展趋势，并作出决断。



爷爷你看，那些叔叔正在测量。有没有更简单的办法来监测呢？

有，我教你用简单的办法来监视灾害动态。



爷爷你快说！怎么监测？

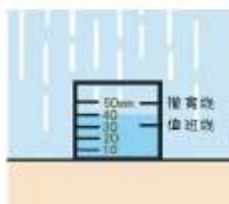
一般情况下，应把变形显著的地面裂缝、墙体裂缝作为主要监测对象；通过在地面裂缝两侧设置固定标杆，在墙壁裂缝上贴水泥砂浆片、纸片等方法，定期观测、记录裂缝拉开宽度，分析裂缝变化与有关影响因素(比如降雨)的关系，就可以掌握斜坡变形的发展趋势，为防灾避灾提供依据。



在裂缝两侧设立标杆



在墙体裂缝上贴纸条



观测降雨量



在裂缝壁上安装标尺

56



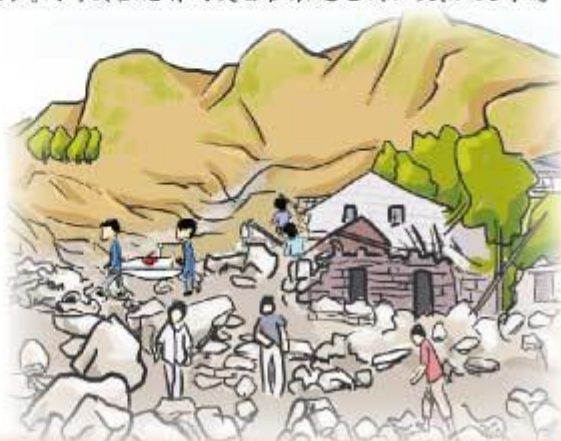
爷爷，我多长时间观察一次呢？

裂缝的观测周期应根据季节和裂缝发展速度灵活确定。当裂缝拉开速率逐渐加快时，监测周期也应随之加密，甚至进行24小时专人值守；当裂缝拉开速率变化不大时（比如每月不超过1厘米），可数天至1个月监测1次；当裂缝拉开速率逐渐变小时，监测周期也可以逐步延长。监测周期调整的基本原则是：雨季监测周期适当加密，旱季监测周期适当延长。变形加快时监测周期适当加密，变形减缓时监测周期适当延长。同时要注意有的灾害在裂缝急剧加快、加大时就已经很危险了。



爷爷，还有别的吗？

一旦发生地质灾害有关部门应立即组织有政府、单位（村、乡、镇）、专家及当地群众参加抢险救灾活动。



57

应急防治措施



爷爷，现在国家有没有什么措施减灾呢？

有啊，国家在每个省都设立环境监测站，并且都有明确的责任人，监测人。还有联系方式。同时，现在国土资源部和中央气象台合作已开展地质灾害预报预警工作，并在全国范围内编制防治地质灾害的规划，地质灾害调查评价，宣传灾害速报制度，加强群测群防工作，已经取得了很好的效果。自1998年~2003年，6年内避免人员伤亡63887人，仅2003年就成功预报697起地质灾害，避免人员伤亡29664人，减少经济损失超过4亿元。



明确责任人、监测人



太好了！我和同学们一定要学好有关地质灾害知识，尽自己力量，保护环境，积极参加减灾防灾工作。

58

乖孙子，我们该回家了。

