地质灾害防治知识

一、什么是地质灾害？如何分类？

自然的变异和人为的作用都可能导致地质环境或地质体发生变化，当这种变化达到一定程度、其产生的后果便给人类和社会造成危害，称为地质灾害，如崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降、地面塌陷、岩爆、坑道突水、突泥、突瓦斯、煤层自然、黄土湿陷、岩土膨胀、砂土液化，土地冻融、水土流失、土地沙漠化及沼泽化、土壤盐碱化，以及地震、火山、地热害等。

就其成因而论，主要由自然变异导致的地质灾害称自然地质灾害；主要由人为作用诱发的地质灾害则称人为地质灾害。

就地质环境或地质体变化的速度而言，可分突发性地质灾害与缓变性地质灾害两大类。前者如崩塌、滑坡、泥石流等，即习惯上的狭义地质灾害；后者如水土流失、土地沙漠化等，又称环境地质灾害。

二、地质灾害防治由哪个部门主管？

国务院国土资源主管部门负责全国地质灾害防治的组织、协调、指导和监督工作。国务院其他有关部门按照各自的职责负责有关的地质灾害防治工作。

县级以上地方人民政府国土资源主管部门负责本行政区域内地质灾害防治的组织、协调、指导和监督工作。县级以上地方人民政府其他有关部门按照各自的职责负责有关的地质灾害防治工作。

三、地质灾害（险情）分级标准是什么?

地质灾害按照人员伤亡、经济损失的大小，分为四个等级：

（一）特大型：因灾死亡３０人以上或者直接经济损失１０００万元以上的；

（二）大型：因灾死亡１０人以上３０人以下或者直接经济损失５００万元以上１０００万元以下的；

（三）中型：因灾死亡３人以上１０人以下或者直接经济损失１００万元以上５００万元以下的；

（四）小型：因灾死亡３人以下或者直接经济损失１００万元以下的。

四、什么是地质灾害易发区？

地质灾害易发区：是指容易产生地质灾害的区域。

地质灾害危险区：是指明显可能发生地质灾害且将可能造成较多人员伤亡和严重经济损失的地区。

地质灾害危害程度：是指地质灾害造成的人员伤亡、经济损失与生态环境破坏的程度。

五、地质灾害有什么监测方法？

对规模大、危害严重的灾害点原则上是采用专业设备监测，专业设备监测法指机械—电子位移传感器观测法、精密大地测量观测法(视准线法、交汇法)、全球卫星定位系统(GPS)观测法，一般只用于危险性大、危害严重的地质灾害的精密测量。

一般点用目视监测和简易观测。

目视监测主要指定期或不定期地人工巡视地质灾害点及其周围一定范围内微地貌、地表植物、建筑物标志的各种细微变化。

常规简易监测方法指用排桩法，三角桩法和建筑物裂缝观测法测量地表位移和裂缝的变化。

六、什么是滑坡？它由哪些要素组成？

斜坡上的岩体由于种种原因在重力作用下沿一定的软弱面（或软弱带）整体地向下滑动的现象叫滑坡，俗称“走山”、“垮山”、“地滑”、“土溜”等。

滑坡的主要要素有：

滑坡体—指滑坡的整个滑动部分，简称滑体；

滑坡壁—指滑坡体后缘与不动体脱离开后暴露在外面的形似壁状的分界面；

滑动面—指滑坡体沿下伏不动体下滑的分界面，简称滑带；

滑坡床—指滑体滑动时所依附的下伏不动体，简称滑床；

滑坡舌—指滑坡体前缘形如舌状的凸出部分；

滑坡台阶—指滑体滑动时由于各段土体滑动速度的差异，在滑坡体表面形成台阶状的错台；

滑坡周界—指滑坡体和周围不动体在平原上的分界线；

滑坡洼地—指滑动时滑坡体与滑坡壁间拉开成的沟糟，或中间低四周高的封闭洼地；

滑坡鼓丘—指滑坡体前缘因受阻力而隆起的小丘；

滑坡裂缝—指滑坡活动时在滑体及其边缘所产生的一系列裂缝。位于滑体上（后）部多呈弧形展布者称拉张裂缝；位于滑体中部两侧又常伴有羽毛状排列的裂缝称羽毛状裂缝；滑坡体前部因滑动受阻而隆起形成的张性裂缝称鼓张裂缝；位于滑坡体中前部、尤其滑舌部呈放射状展布者称扇状裂缝。

七、产生滑坡的主要条件是什么？哪些外界作用可诱发滑坡？

产生滑坡的主要条件：一是地质条件和地貌条件；二是内外营力和人为作用的影响。第一个条件与以下几个方面有关：

（一）岩土类型 岩、土体是产生滑坡的物质基础。通常，各类岩、土都有可能构成滑坡体，其中结构松软，抗剪强度和抗风化能力较低，在水的作用下其性质易发生变化的岩、土，如松散覆盖层、黄土、红粘土、页岩、泥岩、煤系地层、凝灰岩、片岩、板岩、千枚岩等及软硬相间的岩层所构成的斜坡易发生滑坡。

（二）地质构造 斜坡岩、土只有被各种构造面切割分离成不连续状态时，才可能具备向下滑动的条件。同时，构造面又为降雨等进入斜坡提供了通道。故各种节理、裂隙、层理面、岩性界面、断层发育的斜坡，特别是当平行和垂直斜坡的陡倾构造面及顺坡缓倾的构造面发育时，最易发生滑坡。

（三）地形地貌 只有处于一定地貌部位、具备一定坡度的斜坡才可能发生滑坡。一般江、河、湖（水库）、海、沟的岸坡，前缘开阔的山坡、铁路、公路和工程建筑物边坡等都是易发生滑坡的地貌部位。坡度大于10度、小于45度、下陡中缓上陡、上部成环状的坡形是产生滑坡的有利地形。

（四）水文地质条件 地下水活动在滑坡形成中起着重要的作用。它的作用主要表现在：软化岩、土，降低岩、土体强度，产生动水压力和孔隙水压力，潜蚀岩、土，增大岩、土容重，对透水岩石产生浮托力等。尤其是对滑坡（带）的软化作用和降低强度作用最突出。

就第二个条件而言，在现今地壳运动的地区和人类工程活动的频繁地区是滑坡多发区，外界因素和作用可以使产生滑坡的基本条件发生变化，从而诱发滑坡，主要诱发因素有：地震；降雨和融雪；地表水的冲刷浸泡，河流等地表水体对斜坡坡脚的不断冲刷；不合理的人类活动，如开挖坡脚、坡体堆载、爆破、水库蓄（泄）水、矿山开采等都可诱发滑坡。此外，还有如海啸、风暴潮、冻融等许多作用也可诱发滑坡。

八、滑坡的活动时间有什么规律？

滑坡的活动时间主要与诱发滑坡的各种外界因素有关，如地震、降雨、冻融、海啸、风暴潮及人类活动等。大致有如下规律：

（一）同时性：有些滑坡受诱发因素的作用后，立即活动。如强烈震、降雨、冻融、海啸、风暴潮发生时和人类活动，如开挖、爆破等。

（二）滞后性：有些滑坡发生时间稍晚于诱发因素的作用时间。如降雨、融雪、海啸、风暴潮及人类活动之后。这种滞后性规律在降雨诱发型滑坡中表现得最为明显，该类滑坡多发生在暴雨、大雨和长时间的连续降雨之后，滞后时间的长短与滑坡体的岩性、结构及降雨量的大小有关。一般来说，滑坡体越松散、裂隙越发育、降雨量越大，则滞后时间越短。此外，人工开挖坡脚之后，堆载及水库蓄、泄水之后发生的滑坡也属于这类。由人为因素诱发的滑坡的滞后时间的长短与人类活动的强度大小及滑坡体的原先稳定程度有关。人类活动强度越大，滑坡体的稳定程度越低，则滞后时间越短。

九、滑坡的活动强度与哪些因素有关？

滑坡的活动强度主要与滑坡的规模、滑移速度、滑移距离及其蓄积的位能和产生的动能有关。一般而言，滑坡体的位置越高、体积越大、移动速度越快、移动距离越远，则滑坡的活动强度也就越高，危害程度也就越大。具体说来，影响滑坡活动强度的因素主要有：

（一）地形 坡度、高差越大，滑坡位能越大，所形成滑坡的滑带越高。斜坡前方地形的开阔程度，对滑移距离的大小有很大影响。地形越开阔，则滑移距离越大。

（二）岩性 组成滑坡体的岩、土的力学强度越高，越完整，则滑坡往往越少。构成滑坡滑面的岩土的性质，直接影响着滑速的高低，一般而言，滑坡力学强度越低，滑坡体的滑速也就越高。

（三）地质构成 切割、分离坡体的地质构造面越发育，形成的滑坡规模往往也就越大越多。

（四）诱发因素 诱发滑坡活动的外界因素越强，滑坡的活动强度则越大。如强烈地震、特大暴雨所诱发的滑坡多为规模较大的高速滑坡。

十、滑坡发生前常有哪些异常（前兆）现象？

不同类型、不同性质、不同特点的滑坡，在滑动之前，均会表现出各种不同的异常现象，显示出滑动的预兆（前兆），归纳起来常见的有以下几种：

（一）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（水井）突然干枯、井（钻孔）水位突变等类似的异常现象。

（二）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。

（三）大滑动之前，在滑坡体前缘坡脚处，土体出现上隆（凸起）现象。这是滑坡向前推挤的明显迹象。

（四）大滑动之前，有岩石开裂或被剪切挤压的音响。这种迹象反映了深部变形与破裂。动物对此十分敏感，有异常反映。

（五）临滑之前，滑坡体四周岩体（土体）会出现小型坍塌和松弛现象。

（六）如果在滑坡体上有长期位移观测资料，那么大滑动之前，无论是水平位移量还是垂直位移量，均会出现加速变化的趋势，这是明显的临滑迹象。

（七）滑坡后缘的裂缝急剧扩展，并从裂缝中冒出热气（或冷风）。

（八）动物惊恐异常，植物变态。如猪、狗、牛惊恐不宁，不入睡。老鼠乱窜不进洞。树木枯萎或歪斜等。

十一、用肉眼怎样识别滑坡体是否稳定？

在野外，从宏观角度观察滑坡体，可以根据一些外衣表迹象和特征，粗略地判断它的稳定性如何。

已稳定的堆积层老滑坡体有以下特征：

（一）后壁较高，长满了树木，找不到擦痕，且十分稳定；

（二）滑坡平台宽、大、且已夷平，土体密实无沉陷现象；

（三）滑坡前缘的斜坡较缓，土体密实，长满树木，无松散坍塌现象。前缘迎河部分有被河水冲刷过的迹象；

（四） 目前的河水已远离滑坡舌部，甚至在舌部外已有漫滩、阶地分布；

（五） 滑坡体两侧的自然冲刷沟切割很深，甚至已达基岩；

（六）滑坡体舌部的坡脚有清晰的泉水流出等等。

不稳定的滑坡具有下列迹象：

（一）滑坡体表面总体坡度较陡，而且延伸较长，坡面高低不平；

（二）有滑坡平台，面积不大，且不向下缓倾和未夷平现象；

（三）滑坡表面有泉水、湿地，且有新生冲沟；

（四）滑坡体表面有不均匀沉陷的局部平台，参差不齐；

（五）滑坡前缘土石松散，小型坍塌时有发生，并面临河水冲刷的危险；

（六）滑坡体上无巨大直立树木。

需要指出，以上标志只是一般而论，较为准确的判断，尚需作出进一步的观察和研究。

十二、当遇滑坡发生时，应该怎么办？

（一）当处在滑坡体上时，首先应保持冷静，不能慌乱。慌乱不仅浪费时间，而且极可能做出错误的决定。要迅速环顾四周，向较为安全的地段撤离。一般除高速滑坡外，只要行动迅速，都有可能跑离危险区段。跑离时，以向两侧跑为最佳方向。在向下滑动的山坡中，向上或向下跑是很危险的。当遇无法跑离的高速滑坡时，更不能慌乱，在一定条件下，如滑坡呈整体滑动时，原地不动，或抱住大树等物，不失为一种有效的自救措施。

（二）当处于非滑坡区，而发现可疑的滑坡活动时，应立即报告邻近的村、乡、县等有关政府或单位。各县、市、地区国土资源部门应立即组织有关政府、单位、部队、专家及当地群众参加抢险救灾活动。

（三）政府部门应立即实施应急措施（或计划），迅速组织群众撤离危险区及可能的影响区。通知邻近的河谷、山沟中的人们做好撤离准备，密切注视灾情的曼延和转化。如滑坡常在暴雨、洪水中转化为泥石流灾害（即次生灾害）。注意因滑坡可能危害到的某些生命线工程（如水库、干线铁路、干线公路、发电厂、通讯设备、干线渠道等）。注意调查滑坡是否有间歇性活动特点，尽可能确定其再次活动的可能性和时间。如果必要的话（需经有关专家或科技人员论证），应迅速设立观测点（站）或观测网，密切注视其变化动态。“亡羊补牢，犹未为晚”。

十三、人类活动会诱发滑坡吗？

违反自然规律，破坏斜坡稳定条件的人类活动都会诱发滑坡。例如：

（一）开挖坡脚：修建公路、铁路、依山建房、建厂等工程，常常因使坡体下部失去支撑而发生下滑。例如，我国西南、西北的一些铁路、公路，因修建时大力爆破、强行开挖，事后，陆陆续续地在边坡上发生了滑坡，给道路施工、运营带来危害。

（二）蓄水、排水：水渠和水池的漫溢和漏水、工业生产用水和废水的排放、农业灌溉等，均使水流渗入坡体，加大孔隙水压力，软化土石，增大坡体容重，从而促进或诱发滑坡的发生。水库的水位上下急剧变动，加大了坡体的动水压力，也可诱发滑坡发生。

（三）堆填加载：在斜坡上大量兴建楼房、修建重型工厂、大量堆填土石、矿渣等，使斜坡支撑不了过大的重量，失去平衡而沿软弱面下滑。尤其是矿厂废渣的不合理堆弃，常常触发滑坡的发生。

此外，劈山开矿的爆破作用，可使斜坡的岩土体受振动而破碎，产生滑坡，在山坡上乱坎滥伐，使坡体失去保护，便有利于雨水等水体的入渗从而诱发滑坡；等等。如果上述的人类作用与不利的自然作用互相结合，则就更容易促进滑坡的发生。

十四、我国防治滑坡的主要工程措施有哪些？

我国防治滑坡的工程措施很多，归纳起来分为三类：一是消除或减轻水的危害；二是改变滑坡体外形、设置抗滑建筑物；三是改善滑动带土石性质。其主要工程措施简要分述如下：

（一）消除或减轻水的危害

1.排除地表水：排除地表水是整治滑坡不可缺少的辅助措施，而且应是首先采取并长期运用的措施。其目的在于拦截、旁引滑坡外的地表水，避免地表水流入滑坡区；或将滑坡范围内的雨水及泉水尽快排除，阻止雨水、泉水进入滑坡体内。主要工程措施有：滑坡体外截水沟；滑坡体上地表水排水沟；引泉工程；做好滑坡区的绿化工作等。

2.排除地下水：对于地下水，可疏而不可堵。其主要工程措施有：截水盲沟—用于拦截和旁引滑坡外围的地下水；支撑盲沟—兼具排水和支撑作用；仰斜孔群—用近于水平的钻孔把地下水引出；此外还有盲洞、渗管、渗井、垂直钻孔等排除滑体内地下水的工程措施。

3.防止阿水、库水对滑坡体坡脚的冲刷：主要工程措施有：在滑坡上游冲刷地段修筑促使主流偏向对岸的“J”坝；在滑坡前缘抛石、铺设石笼、修筑钢筋混凝土块排管，以使坡脚的土体免受河水冲刷。

（二）改变滑坡体外形、设置抗滑建筑物

1.削坡减重：常用于治理处于“头重脚轻”状态而在前方又没有可靠抗滑地段的滑体，使滑体外形改善、重心降低，从而提高滑体稳定性。

2.修筑支挡工程：因失去支撑而引起滑动的滑坡，或滑坡床陡、滑动可能较快的滑坡，采用修筑支挡工程的办法，可增加滑坡的重力平衡条件，使滑体迅速恢复稳定。支挡建筑物种类有：抗滑片石垛、抗滑桩、抗滑挡墙等。

3.改善滑动带土石性质：一般采用焙烧法、爆破灌浆法等物理化学方法对滑坡进行整治。

由于滑坡成因复杂、影响因素多，因此常常需要上述几种方法同时使用、综合治理，方能达到目的。

十五、什么是崩塌？

崩塌（崩落、垮塌或塌方）是较陡斜坡上的岩土体在重力作用下突然脱离母体崩落、滚动、堆积在坡脚（或沟谷）的地质现象。产生在土体中者称土崩，产生在岩体中者称岩崩。规模巨大、涉及到山体者称山崩。大小不等、零乱无序的岩块（土块）呈锥状堆积在坡脚的堆积物，称崩积物，也可称为岩堆或倒石堆。

**十六、崩塌发生的时间有什么规律？**

崩塌发生的时间大致有以下规律：

（一）降雨过程之中或稍微滞后。这里说的降雨过程主要指特大暴雨、大暴雨、较长时间连续降寸。这是出现崩塌最多的时间。

（二）强烈地震过程之中。主要指在震级6级以上的强震过程中，震中区（山区）常有崩塌集中出现。地震过程之后发生崩塌很少。

（三）开挖坡脚过程之中或滞后一段时间。因工程（或建筑场）施工开挖坡脚，破坏了上部岩体（土体）的稳定性，常常发生崩塌。崩塌的时间有的就在施工中，这以小型崩塌居多。较多的崩塌发生在施工之后一段时间里。

（四）水库蓄水初期及河流洪峰期。水库蓄水初期或库水位的第一个高峰期，库岸岩土体首次浸没（软化），上部岩土体容易失稳产生崩塌。

（五）强烈的机械需要及大爆破之后。

十七、形成崩塌的内在条件有哪些？哪些外界因素可诱发崩塌？

（一）形成崩塌的内在条件有：

1.岩土类型 岩、土是产生崩塌的物质条件。一般而言，各类岩、土都可以形成崩塌，但不同类型，所形成崩塌的规模大小不同。通常，岩性坚硬的各类岩浆岩、变质岩及沉积岩类的碳酸盐岩、石英砂岩、砂砾岩、初具成岩性的石质黄土、结构密实的黄土等形成规模较大的崩塌，页岩、泥灰岩等互层岩石及松散土层等往往以小型坠落和剥落为主。

2.地质构造 各种构造面，如节理、裂隙面、岩层界面、断层等，对坡体的切割、分离，为崩塌的形成提供脱离母体（山体）的边界条件。坡体中裂隙越发育，越易产生崩塌，与坡体延伸方向近于平行的陡倾构造面，最有利于崩塌的形成。

3.地形地貌 江、河、湖（水库）、沟的岸坡及各种山坡、铁路、公路边坡、工程建筑物边坡及其各类人工边坡都是有利崩塌产生的地貌部位，坡度大于45度的高陡斜坡、孤立山嘴或凹形陡坡均为崩塌形成的有利地形。

 岩土类型、地质构造、地形地貌三个条件，又统称地质条件，它是形成崩塌的基本条件。

（二）能够诱发崩塌的外界因素很多，主要有：

1.地震。地震引起坡体晃动，破坏坡体平衡，从而诱发崩塌。一般烈度大于7度以上的地震都会诱发大量崩塌。

2.融雪、降雨特别是大雨、暴雨和长时间的连续降雨，使地表水渗入坡体，软化岩、土及其中软弱面，产生孔隙水压力等，从而诱发崩塌。

3.地表水的冲刷、浸泡。河流等地表水体不断地冲刷坡脚或浸泡坡脚、削弱坡体支撑或软化岩、土，降低坡体强度，也能诱发崩塌。

4.不合理的人类活动。如开挖坡脚、地下采空、水库蓄水、泄水等改变坡体原始平衡状态的人类活动，都会诱发崩塌活动。

还有一些其他因素，如冻胀、昼夜温差变化等，也会诱发崩塌。

十八、哪些人类工程经济活动可能诱发崩塌？

（一）采掘矿产资料。我国在采掘矿产资源活动过程中出现崩塌的例子很多。有露天采矿场边坡崩塌，也有地下采矿形成采空区引起地表崩塌的。较常见的如煤矿、铁矿、磷矿、石膏矿、粘土矿等。

（二）道路工程开挖边坡。修筑铁路、公路时，开挖边坡切割了外倾的或缓倾的软弱地层，加之大爆破对边坡强烈震动，有时削坡过陡都可以引起崩塌。此类实例较多。

（三）水库蓄水与渠道渗漏。这里，主要是水浸润和软化作用，以及水在岩体（土体）中的静水压力、动水压力，可能导致崩塌发生。

（四）堆（弃）渣填土。加载、不适当的堆碴、弃碴、填土，如果处于可能生产崩塌的地段，等于给可能的崩塌体增加了荷载，从而可能而诱发崩塌。

（五）强烈的机械震动。如火车机车行进中的震动，工厂锻轧机械震动均可起诱发作用。

十九、怎样识别可能的崩塌体？

对于可能发生的崩塌体主要根据坡体的地形地貌和地质结构的特征进行识别。通常，可能发生崩塌的坡体在宏观上有如下特征：

（一）坡度大于45度，且高差较大，或坡体成弧立山嘴，或为凹形陡坡；

（二）坡体内部裂隙发育，尤其垂直和平行斜坡延伸方向的陡裂缝发育，并且切割坡体的裂隙、裂缝即将可能贯通，使之与母体（山体）形成了分离之势。

（三）坡体前部存在临空空间，或有崩塌物发育，这说明曾经发生过崩塌，今后还可能再次发生。

具备了上述特征的坡体，即是可能发生的崩塌体。尤其当上部拉张裂缝不断扩展、加宽，速度突增，小型坠落不断发生时，预示着崩塌很快就会发生，处于一触即发状态之中。

二十、我国防治崩塌的工程措施有哪些？

我国防治崩塌的工程措施主要有：

（一）遮挡：即遮挡斜坡上部的崩塌落石。这种措施常用于中、小型崩塌或人工边坡崩塌的防治中，通常采用修建明硐、棚硐等工程进行，在铁路工程中较为常用。

（二）拦截：对于仅在雨季才有坠石、剥落和小型崩塌的地段，可在坡脚或半坡上设置拦截构筑物，如设置落石平台和落石槽以停积崩塌物质；修建挡石墙以拦坠石；利用废钢轨、钢钎及钢丝等编制钢轨或钢钎栅栏来挡截落石。这些措施也常用于铁路工程中。

（三）支挡：在岩石突出或不稳定的大孤石下面，修建支柱，支档墙或用废钢轨支撑。

（四）护墙、护坡：在易风化剥落的边坡地段，修建护墙，对缓坡进行水泥护坡等。一般边坡均可采用。

（五）镶补沟缝：对坡体中的裂隙、缝、空洞，可用片石填补空洞，可用片石填补空洞，水泥沙浆沟缝等以防止裂隙、缝、洞的进一步发展。

（六）刷坡（削坡）：在危石、孤石突出的山嘴以及坡体风化破碎的地段，采用刷坡来放缓边坡。

（七）排水：在有水活动的地段，布置排水构筑物，以进行拦截疏导。

二十一、滑坡、崩塌对人类有什么危害？

滑坡、崩塌是山区主要的自然灾害之一。它们常常给工农业生产以及人民生命财产造成巨大损失、有的甚至是毁灭性的灾难。

滑坡、崩塌对乡村最主要的危害是摧毁农田、房舍、伤害人畜、毁坏森林、道路以及农业机械设施和水利水电设施等，有时甚至给乡村造成毁灭性灾害。

位于城镇附近的滑坡、崩塌常常砸埋房屋，伤亡人畜，毁坏田地，摧毁工厂、学校、机关单位等，并毁坏各种设施，造成停电、停水、停工，有时甚至毁灭整个城镇。

发生在工矿区的滑坡、崩塌，可摧毁矿山设施，伤亡职工，毁坏厂房，使矿山停工停产，常常造成重大损失。

崩塌、滑坡除给人类造成上述几方面的主要危害外，在水利水电工程、公路、铁路、河运及海洋工程方面也经济造成很大危害。并且除直接危害人类外，还常常产生一些次生灾害间接危害人类。

二十二、怎样避免和防止人为因素导致滑坡和崩塌？

（一）首先要搞好滑坡、崩塌灾害知识的普及宣传工作，增强全民对滑坡、崩塌灾害的科学知识，从而使人们在从事工程经济活动时主动地遵循自然规律，免遭大自然的报复。

（二）加强预先勘察，防患于未然。避免或禁止的斜坡上修建路坝、厂矿、建筑物，设堆积场等使斜坡“加载”的工程；或在斜坡下部修路障、挖沟切坡、挖洞采矿等削弱“抗滑能力”的工程；以及大量爆破等诱发滑坡的活动。在施工以前要首先对场地进行勘察，弄清斜坡的稳定情况。若发现场地斜坡稳定条件差，或者正好碰上老滑坡体，则最好避免在这种场地上施工。若无法避开，那么在施工前必须对该斜坡进行彻底加固治理，以免留下后患。

（三）合理选择施工方法和施工时间，以免破坏斜坡的稳定性。施工方法的正确与否，往往是减少或增大滑坡滑动的重要因素，因此要设计科学合理的最小程度地破坏斜坡稳定性的施工程序和方法。例如开挖工程，应该挖一段砌筑加固一段。若大面积开挖而不加防护，便将大大降低斜坡稳定性，可能会造成滑坡或崩塌。雨季中，由于水的影响，斜坡的自然稳定性比旱季差。因此，在稳定性较差的斜坡上施工，应该选择在雨季前施工和完工，以避开雨季的影响。

（四）及时治理不稳定斜坡。在施工期间或工程、建筑物运营后，若发现场地斜坡有不稳定迹象，要及时查明原因并进行整治，控制其发展。

（五）要严禁无规划、不合理地向斜坡引流、排泄地表水及地下水和生产、生活废水，也要防止坡体上蓄水池、渠道等输水、蓄水设施向坡体渗漏，并严禁在稳定性差、裂隙发育的斜坡上进行农业灌溉。

（六）严禁在山坡上不合理地开荒造田、乱砍滥伐、破坏山坡保护层。

（七）政府部门应根据当地的实际情况，制定一套科学合理的保护自然的法规，用法律的手段督促人们保护大自然，一切按自然规律办事，这样便可防止或避免灾害的发生

二十三、什么是泥石流？有哪些种类？

泥石流是山区沟谷中，由暴雨、冰雪融水等水源激发的、含有大量泥沙石块的特殊洪流。其特征往往突然暴发，浑浊的流体沿着陡峻的山沟前推后拥、奔腾咆哮而下，地面为之震动，山谷犹如雷鸣，在很短时间内将大量泥沙石块冲出沟外，在宽阔的堆积区横冲直撞、漫流堆积，常常给人类生命财产造成很大危害。

泥石流按其物质成分可分成3类：

由大量粘性土和粒径不等的砂粒、石块组成的叫泥石流；以粘性土为主，含少量砂粒、石块，粘度大，呈稠泥状的叫泥流；由水和大小不等的砂粒、石块组成的谓之水石流。

泥石流按其物质状态可分为2类：一是粘性泥石流，含水量粘性土的泥石流或泥流。其特征是：粘性大——固体物质占40—60%，最高达80%。水不是搬运介质，而是组成物质。稠度大——石块呈悬浮状态，暴发突然，持续时间短，破坏力大。二是稀性泥石流，以水为主要成分，粘性土含量少，固体物质占10—440%，有很大分散性。水为搬运介质，石块以滚动或跃移方式前进，具有强烈的下切作用。其堆积物在堆积区呈扇状散流，停积后似“石海”。

以上分类是我国最常见的两种分类。除此之外还有多种分类方法。如按泥石流的成因分类有：冰川型泥石流，降雨型泥石流；按泥石流沟的形态分类有：沟谷型泥石流，山坡型泥石流；按泥石流流域大小分类有：大型泥石流，中型泥石流和小型泥石流；按泥石流发展阶段代发类有：发展期泥石流，旺盛期泥石流和衰退期泥石流等等。

二十四、形成泥石流有哪些基本条件？

泥石流的形成必须同时具备以下3个条件：陡峻的便于集水、集物的地形地貌；丰富的松散物质；短时间内有大量的水源。

（一）地形地貌条件：在地形上具备山高沟深、地势陡峻，沟床纵坡降大、流域形态便于水流汇集。在地貌上，泥石流的地貌一般可分为形成区、流通区和堆积区三部分。上游形成区的地形多为三面环山、一面出口的瓢状或漏斗状、地形比较开阔、周围山高坡陡、山体破碎、植被生长不良，这样的地形有利于水和碎屑物质的集中；中游流通区的地形多为狭窄陡深的峡谷，使泥石流能够迅猛直泻；下游堆积区的地形为开阔平坦的山前平原或河谷阶地，使碎屑物有堆积场所。

（二）松散物质来源条件：泥石流常发生于地质构造复杂，断裂褶皱发育、新构造活动强烈、地震烈度较高的地区。地表岩层破碎，滑坡、崩塌、错落等不良地质现象发育，为泥石流的形成提供了丰富的固体物质来源；另外，岩层结构疏松软弱、易于风化、节理发育，或软硬相同成层地区，因易受破坏，也能为泥石流提供丰富的碎屑物来源；一些人类工程经济活动，如滥伐森林造成水土流失，开山采矿、采石弃渣等，往往也为泥石流提供大量的物质来源。

（三）水源条件：水既是泥石流的重要组成部分，又是泥石流的重要激发条件和搬运介质（动力来源）。泥石流的水源有暴雨。冰雪融水和水库（池）溃决水体等形成。我国泥石流的水源主要是暴雨、长时间的连续降雨等。

二十五、泥石流对人类有哪些危害？

泥石流常常具有暴发突然、来势凶猛、迅速之特点。并兼有崩塌、滑坡和洪水破坏的双重作用，其危害程度往往比单一的滑坡、崩塌和洪水的危害更为广泛和严重。它对人类的危害具体表现在如下四个方面：

（一）对居民点的危害：泥石流最常见的危害之一是冲进乡村、城镇，摧毁房屋、工厂、企事业单位及其他场所、设施。淹没人畜，毁坏土地，甚至造成村毁人亡的灾难。

（二）对公路、铁路的危害：泥石流可直接埋没车站、铁路、公路、摧毁路基、桥涵等设施，致使交通中断，还可引起、正在运行的火车、汽车颠覆，造成重大的人身伤亡事故。有时泥石流汇入河流，引起河道大幅度变迁，间接毁坏公路、铁路及其他构筑物，甚至迫使道路改线，造成巨大经济损失。

（三）对水利、水电工程的危害：主要是冲毁水电站、引水渠道及过沟建筑物，淤埋水电站尾水渠，并淤积水库、磨蚀坝面等。

（四）对矿山的危害：主要是摧毁矿山及其设施，淤埋矿山坑道、伤害矿山人员、造成停工停产，甚至使矿山报废。

二十六、泥石流的活动强度主要与哪些因素有关？

泥石流的活动强度主要与地形地貌、地质环境和水文气象条件三个方面的因素有关。比如：滑坡、崩塌地区，岩石破碎，风化程度深，则容易成为泥石流固体物质的补给源；沟谷的长度较大，汇水面积大，纵坡坡度较陡等因素为泥石流的流通提供了条件；水文气象因素直接提供水动力条件。往往大强度、短时间出现的暴雨容易形成泥石流，其强度显然与暴雨的强度密切相关。

二十七、泥石流的发生时间有何规律性？

泥石流的发生时间具有如下三个规律：

（一）季节性：我国泥石流的暴发主要是受连续降雨、暴雨、尤其是特大暴雨等集中降雨的激发。因此，泥石流发生的时间规律是与集中降雨时间规律相一致的，具有明显的季节性。一般发生于多雨的夏秋季节。具体月份在我国的不同地区，因集中降雨时间的差异而有所不同。四川、云南等西南地区的降雨多集中在6—9月，因此西南地区的泥石流多发生于6—9月；而西北地区降雨多集中在6、7、8三个月，尤其是7、8两个月降雨集中，暴发强度大，因此西北地区的泥石流多发生在7、8两个月。据不完全统计，发生在这两个月的泥石流灾害约占全部泥石流灾害的90%以上。

（二）周期性：泥石流的发生受雨、洪、地震的影响，而雨洪、地震总是周期性地出现。因此，泥石流的发生和发展也具有一定的周期性，且其活动周期与雨洪、地震的活动周期大体一致。当雨洪、地震两者的活动周期相叠加时，常常形成一个泥石流活动周期的高潮。

（三）泥石流的发生，一般是在一次降雨的高峰期，或是在连续降雨稍后。

二十八、哪些人类工程经济活动可能诱发泥石流？

（一）不合理开挖：修建铁路、公里、水渠以及其他工程建筑的不合理开挖。有些泥石流就是在修建公路、水渠、铁路以及其他建筑活动时破坏了山坡表层而形成的。

（二）不合理的弃土、弃渣、采石：不合理的弃土、弃渣及采石等形成的泥石流事例很多。如四川冕宁县泸沽铁矿汉罗沟，因不合理堆放弃土矿渣，1972年一场大雨暴发了矿山泥石流，冲出松散固体物质约10万立方米，淤埋成昆铁路300米和喜（德）--西（昌）公路250米，中断行车，给交通运输带来严重损失。

（三）滥伐乱垦：滥伐乱垦会使植被消失、山坡失去保护、土体疏松、冲沟发育，大大加重水土流失，进而山坡稳定性破坏，滑坡、崩塌等不良地质现象发育，结果就很容易产生泥石流。

二十九、若遇泥石流发生时应该怎么办？

（一）当处于泥石流区时，应迅速向泥石流沟两侧跑离，切记不能顺沟向上或向下跑动。一般粘性泥石流比稀性泥石流容易躲离和得生。前面所提的即为在粘性泥石流中得生的典型实例。而当处于非泥石流区时，则应立即报告该泥石流沟下游可能波及（影响）到的村、乡、镇、县或工矿企业单位，密切注视泥石流的变化发展趋势。

（二）有关政府部门应立即组织有政府、单位（村、乡、镇）、专家及当地群众参加的抢险救灾活动。

（三）拟定并实施应急措施（或计划）。包括加强管理泥石流沟及下游沟谷。比如：酌情限制车辆和行人通行；组织危险区群众迅速撤离等。

（四）密切注视该泥石流灾害可能引发某种生命线工程（如水库）铁路、公路、发电厂、通讯设施、电台、渠道等）的次生灾害甚至第三次灾害。如火灾、洪水、中断交通、爆炸、房屋倒塌等。

（五）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。特别要注意泥石流具有阵发性、间歇性等特点。

三十、可用哪些工程措施减轻或避防泥石流？

减轻或避防泥石流的工程措施主要有：

（一）跨越工程—是指修建桥梁、涵洞，从泥石流沟上方跨越通过，让泥石流在其下方排泄，用以避防泥石流。这是铁道部门和公路交通部门为了保障交通安全常用的措施。

（二）穿过工程—指修隧道、明硐和渡槽，从泥石流沟下方通过，而让泥石流从其上方排泄，这是铁路和公路通过泥石流地区的又一主要工程形式。

（三）防护工程—指对泥石流地区的桥梁、隧道、路基及泥石流集中的山区变迁型河流的沿河线路或其他重要工程设施，作一定的防护建筑物，用以抵御或消除泥石流对主体建筑物的冲刷、冲击、侧蚀和淤埋等的危害。防护工程主要有护坡、挡墙、顺坝和丁坝等。

（四）排导工程—其作用是改善泥石流流势、增大桥梁等建筑物的泄洪能力，使泥石流按设计意图顺利排泄。排导工程包括导流堤、急流槽、束流堤等。

（五）拦挡工程—用以控制泥石流的固体物质和雨洪径流，削弱泥石流的流量、下泄总量和能量，以减少泥石流对下游经济建设工程的冲刷、撞击和淤埋等危害的工程设施。拦挡措施有：拦碴坝、储淤场、支挡工程、截洪工程等。

对于防治泥石流，常采取多种措施相结合，比用单一措施更为有效。

三十一、滑坡、崩塌、泥石流有什么关系？

滑坡、崩塌与泥石流的关系也十分密切、易发生滑坡、崩塌的区域也易发生泥石流，只不过泥石流的暴发多了一项必不可少的水源条件。再者，崩塌和滑坡的物质经常是泥石流的重要固体物质来源。滑坡、崩塌还常常在运动过程中直接转化为泥石流，或者滑坡、崩塌发生一段时间后，其堆积物在一定的水源条件下生成泥石流。即泥石流是滑坡和崩塌的次生灾害。泥石流与滑坡、崩塌有着许多相同的促发因素。

三十二、哪些生物措施可减轻崩塌、滑坡、泥石流灾害？

生物措施是防治水土流失，减轻崩、滑、流灾害的主要措施之一。坡面植被覆盖率低、乱砍滥伐现象严重，生态环境恶化，是造成水土流失的主要原因。许多崩、滑、流灾害即是水土流失恶性发展的直接结果。可以说，崩塌、滑坡、泥石流与水土流失之间互为因果关系。

可减轻崩、滑、流灾害的生物措施主要有：植树造林、封山育草，改良耕作技术以及改善对生态环境有重要影响的农、牧业管理方式等。其主要作用是：保护坡面、减少坡面物质的流失量、固结土层、调节坡面水流、削减坡面迳流量、增大坡体的抗冲蚀能力等。它是一项既经济又有效的治本措施，具有投资少，收益快、易被群众接受等优点。

对于崩、滑、流的生物治理应从水土保持入手，以改善农、牧业生产条件为目标，做好生物规划设计，根据具体地区的环境、地形特点，合理配置林型、树种、草类，实行、水、林、田综合治理，推行乔、灌、草并举的治理原则。如对泥石流的台理，可具体规划在泥石流形成区（中上游）造沟坡水源涵养林和沟谷水土保持林，泥石流堆积区（下游）以护滩固堤林和防风护田林为主。然后，再根据地区环境、地形、海拔、坡向、坡体类型等，配置具体树种、草种及行、株距等。同时加强林木管护，划定耕、牧区，陡坡停耕还林，提高造林技术等。

三十三、当发现地质灾害险情或者灾情后，应该怎么办？

国务院颁布的《地质灾害防治条例》第28条、29条规定：发现地质灾害险情或者灾情的单位和个人，应当立即向当地人民政府或者国土资源主管部门报告。其他部门或者基层群众自治组织接到报告的，应当立即转报当地人民政府。

当地人民政府或者县级人民政府国土资源主管部门接到报告后，应当立即派人赶赴现场，进行现场调查，采取有效措施，防止灾害发生或者灾情扩大，并按照国务院国土资源主管部门关于地质灾害灾情分级报告的规定，向上级人民政府和国土资源主管部门报告。

接到地质灾害险情报告的当地人民政府、基层群众自治组织应当根据实际情况，及时动员受到地质灾害威胁的居民以及其他人员转移到安全地带；情况紧急时，可以强行组织避灾疏散。

三十四、什么是地质灾害危险性评估?

地质灾害危险性评估是对地质灾害的活动程度进行调查、监测、分析、评估的工作，主要评估地质灾害的破坏能力。地质灾害危险性通过各种危险性要素体现，分为历史灾害危险性和潜在灾害危险性。历史灾害危险性是指已经发生的地质灾害的活动程度，要素有：灾害活动强度或规模、灾害活动频次、灾害分布密度、灾害危害强度。其中危害强度指灾害将活动所具有的破坏能力，是灾害活动的集中反映，是一种综合性的特征指标，只能用灾害等级进行相对量度。

地质灾害潜在危险性评估是指未来时期将在什么地方可能发生什么类型的地质灾害，其灾害活动的强度、规模以及危害的范围、危害强度的一种分析、预测。地质灾害潜在危险性受多种条件控制，具有不确定性。地质灾害活动条件的充分程度是控制点，地质灾害潜在危险性的最重要因素，包括地质条件、地形地貌条件、气候条件、水文条件、植被条件、人为活动条件等。历史地质灾害活动对地质灾害潜在危险性具有一定影响。这种影响可能具有双向效应，有可能在地质灾害发生以后，能量得到释放，灾害的潜在危险性削弱或基本消失。也可能具有周期性活动特点，灾害发生后其活动并没有使不平衡状态得到根本解除，新的灾害又在孕育，在一定条件下将继续发生。

地质灾害危险性评估的方法主要有：发生概率及发展速率的确定方法，危害范围及危害强度分区，区域危险性区划等。

国务院颁布的《地质灾害防治条例》第21条规定，在地质灾害易发区内进行工程建设应当在可行性研究阶段进行地质灾害危险性评估，并将评估结果作为可行性研究报告的组成部分；可行性研究报告未包含地质灾害危险性评估结果的，不得批准其可行性研究报告。

编制地质灾害易发区内的城市总体规划、村庄和集镇规划时，应当对规划区进行地质灾害危险性评估。

三十五、为什么建设用地审批之前必须进行地质灾害危险性评估?

国务院颁布的《地质灾害防治条例》和国土资源部发布的《建设用地审查报批管理办法》中都明确规定，建设用地审批之前必须进行地质灾害危险性评估。

崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害之所以会对人类生命财产造成危害而成为地质灾害，是由于工程选址不当，将居民点、重要工程选在受崩塌工程活动诱发了崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等，从而对人民生命财产造成危害。选址不当造成的地质灾害，最典型的是湖北省巴东新县城的建设。原巴东县城地处水库淹没区，需要搬迁。经有关单位勘察，选定离县城不远的黄土坡作为县城新址，1984年开始建设。1986年地矿户地质调查时发现县城新址处于一个古滑坡群上。1995年，新县城连续发生严重的滑坡灾害，损失惨重。工程活动不当诱发的地质灾害，最典型的是1994年4月30日乌江鸡冠岭因小煤矿开采引发大规模崩塌，造成乌江断航，经济损失高达8亿元。如果在工程建设前进行地质灾害危险性评估，避免因工程选址不当或不恰当的工程活动诱发地质灾害，就能在很大程度上减轻损失，这是做好地质灾害预防工作最有效的手段。因此，在城镇选址团建设前必须进行地质灾害危险性评估。

进行建设项目地质灾害危险性评估，对规范、约束人类工程经济活动，减少人为诱发地质灾害的发生具有十分重要的意义。地质灾害危险性评估结果必须经省级以上国土资源行政主管部门认定。申请办理建设用地审查批准手续时，必须持经省级以上国土资源行政主管部门认定的地质灾害危险性评估结果。凡省级以上国土资源行政主管部门认定不符合条件的，土地行政主管部门不予办理建设用地审批手续。

三十六、《地质灾害防治条例》是什么时间公布实施的？

2003年11月24日，国务院总理温家宝签署第394号国务院令，公布《地质灾害防治条例》，自2004年3月1日起实施。

三十七、《四川省地质环境管理条例》是什么时间公布实行的？

《四川省地质环境管理条例》是四川省第九届人民代表大会常务委员会第十次会议于1999年8月14日通过。自公布之日起施行。