

地质灾害防治基本知识

一、什么是地质灾害？

通俗地说，造成了人员伤亡、财产损失，或者使人的生命、财产受到威胁的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降就是地质灾害。发生了的是灾害，将要发生的是灾害隐患。

二、为什么会发生地质灾害？

发生地质灾害有两大因素，一种是自然因素，一种是人为因素。

自然因素主要有：地形地貌、岩（石）土的坚固性、雨雪、台风、山洪等。山体坡度大，岩（石）土松散或不完整，遇到雨雪或台风天气就容易发生山体崩塌、滑坡。地下有溶洞，就可能会发生地面裂缝或塌陷。在山区，周围是山，水只能从一个口子外流，当山洪暴发，夹带土石，就会形成泥石流。

人为因素主要有：开山建房，房子后山开荒、蓄水等破坏山体的活动，修路、开矿等工程建设开山挖沟、堆土（石）、地下挖洞、抽水、放炮、建设等。这些人为活动，有的是开挖山脚，或者是在斜坡上加重，破坏了山坡的稳定；有的是使水更容易进入山体，增加了崩塌、滑坡的可能性。有的形成了地下空洞，排空了地下溶洞的水等，容易引起塌陷。有的是在山谷形成了大量的废土石，遇山洪会形成泥石流。

三、地质灾害有什么特点？

地质灾害是一种危害性很大的自然灾害。塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害发生的时间短，很突然，可预见性差。有的

还会多次发生。山区丘陵地区容易发生崩塌、滑坡、泥石流，尤其是房屋后形成了高陡坡或者房屋建在沟口；地下水较多和地下工程较多的地区容易发生地面塌陷、地裂缝、地面沉降。雨季尤其在汛期、台风影响期间容易发生各种地质灾害；干旱季节容易发生地面塌陷、地裂缝、地面沉降。

四、什么是滑坡？

滑坡是指山坡岩土体沿着一个面（带），顺坡下滑的现象，俗称“走山”、“垮山”、“地滑”、“土溜”等。

五、滑坡是怎样形成的？

形成滑坡，要看地形地貌、岩土类型、地质构造和人为作用等条件。有一定坡度（一般大于 10 度、小于 45 度）的斜坡；坡体上的岩土松软，遇水容易变化，不完整、裂缝（痕）多、软硬相间的岩层；振动和水的浸泡、冲刷；人为破坏坡体等是形成滑坡的主要原因。

六、滑坡发生前有什么异常现象？

- （一）滑坡前缘出现横向及纵向裂缝，前缘土体出现隆起现象；
- （二）滑体后缘裂缝急剧加宽加长，新裂缝不断产生，滑坡体后部快速下座，四周岩土体出现松动和小型塌滑现象；
- （三）滑带岩土体因磨擦错动出现声响，并从裂缝中冒出气或水；
- （四）在滑坡前缘坡角处，有堵塞的泉水复活或泉水、井水突然干枯；
- （五）动物出现惊恐异常现象，如猪、狗、牛、羊惊恐不安，不入睡，老鼠乱窜；

(六) 滑坡体上的观测点明显位移，临滑前，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；

(七) 滑坡前缘出现鼓丘；

(八) 房屋倾斜、开裂，出现树木东倒西歪等。

七、哪些人为活动容易引发滑坡？

违反自然规律，破坏斜坡稳定的人类活动都会引发滑坡。主要有以下几种行为：

(一) 开挖坡脚。最常见的是山区丘陵地区农村傍山切坡建房，修建铁路、公路、水库、水渠，开矿等工程建设开挖坡脚，使其失去稳定而下滑。

(二) 蓄水、排水。水渠和水池溢水、漏水，农田灌溉以及其它排放水，使水流渗入坡体，软化了土石，增加了重量，引起滑坡。

(三) 堆填加载。在斜坡上兴建楼房、修建工厂、大量堆填土石、矿渣等，使斜坡支撑不了过大的重量而滑坡。

(四) 破坏山坡。在山坡上松土、开荒种植，或者乱砍滥伐，使水容易渗入坡体而引起滑坡；放炮使山坡上的土石振动、破碎而引起滑坡。

八、如何避免滑坡造成灾害？

避免滑坡灾害，一方面要避开滑坡，另一方面要治理滑坡。

一是在不会产生滑坡的地方活动。比如在建房或活动时，选择地势较平或山体较稳固的地方，避开陡坡和避免开挖坡脚。房子不要靠山脚太近，房后要留出一定的防滑空地。在农村，建议选择地势较平缓的地方集中连片进行规划建房。在工程选址时，

尽量避开已有或容易产生滑坡的地方。在工程建设中，不要形成新的不稳定斜坡。

二是在可能会产生滑坡的地方，要经常对周围的情况进行检查（比如看是否出现裂缝，裂缝有没有变化等预兆），尤其在雨季要更加注意。要避免引起滑坡的破坏活动。

三是对已经有滑坡预兆的地方，要时刻注意异常现象，并对滑坡进行监测，选好撤离路线、撤离信号。同时要向当地乡镇或国土资源部门报告。在雨季要有人值班监视，出现异常及时发出信号，组织人员和财产转移。一些容易治理的滑坡，要在雨季前进行治理。难以治理的滑坡，人员和财产趁早搬迁是理智的选择。在出现小崩小塌现象时，可能大的滑坡就将发生。这时，千万不能进入滑坡影响区，去清理塌下来的土石、清水沟和抢救财物。

九、防治滑坡的工程措施有哪些？

防治滑坡的工程措施有很多，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、设置抗滑建设物；三是改善滑动带土石性质。

（一）消除或减轻水的危害的主要工程措施

在滑坡体外围筑截水沟，在滑坡体上筑排水沟，尽快尽量排出地表水，避免地表水流入滑坡区。特别注意水沟不能有渗漏，否则反而有害，可以用水泥沙浆摸底摸面或压盖塑料薄膜。对坡体上的裂缝、空洞，要及时填补。

用盲沟或埋带孔眼的塑料管疏干滑坡体内的地下水。

（二）改变滑坡体外形、设置抗滑建设物的主要工程措施

削坡减重，可以分成几个台阶；筑挡墙（要预留缝和泄水孔）、

埋抗滑桩（有木桩、钢管桩、混凝土桩等）；在坡脚填方压脚，注意使地下水能通畅排出。

（三）改善滑动带土石性质的措施有焙烧法和爆破灌浆法。

由于滑坡的成因复杂、影响因素多，具体采用哪种措施，要根据具体情况，有的放矢，常常需要几种方法同时使用、综合治理。

十、当遇到正在滑坡时怎么办？

当发生滑坡时，至少应该做到以下几点：

（一）当处在滑坡体上时，首先应保持冷静，不能慌乱。要迅速环顾四周，向较安全的地段撤离。最佳方向是向两侧跑离，向上和向下跑都很危险。当遇到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方法。

（二）当处于非滑坡区，而发现可疑的滑坡活动时，应立即通知受威胁的人赶紧撤离，并向当地乡镇或国土资源部门报告。当地政府迅速组织群众撤离危险区及可能的影响区和进行抢险救灾，组织专家实地调查滑坡的活动情况和影响范围。

十一、什么是崩塌？

崩塌是指陡峭斜坡的岩土体突然崩落的现象或者过程。发生在土体中的叫土崩，发生在岩体中的叫岩崩；规模大，涉及到山体的叫山崩；发生在河流、湖泊等的叫岸崩。

十二、什么时候容易发生崩塌？

崩塌发生的时间大致有以下规律：

（一）降雨过程中或稍微滞后。特大暴雨、大暴雨、较长时间连续降雨，是出现崩塌最多的时间。

- (二) 强烈地震过程中。
- (三) 开挖坡脚过程中或滞后一段时间。
- (四) 水库蓄水初期及河流洪峰期。
- (五) 强烈的机械震动及大爆破之后。

十三、怎样识别可能的崩塌体？

主要根据坡体的地形地貌和地质结构的特征进行识别。可能发生崩塌的坡体通常有以下特征：

(一) 坡度大于 45 度，且高差较大，或坡体成孤立山嘴，或为凹形陡坡；

(二) 坡体内裂隙较多，尤其垂直和平行斜坡延伸方向的陡裂缝较多、顺坡裂隙或软弱带较多，坡体上部已有裂缝，并且切割坡体的裂缝已经或可能即将贯通，形成了分离之势；

(三) 坡体前部有一定临空空间，有松散物。

当上部裂缝不断加长、加宽、加深，速度突增，小型坠落不断发生时，预示着崩塌很快就要发生，已处于一触即发的状态。

十四、崩塌发生的前兆特征？

- (一) 前缘时有掉块、坠落现象，小崩小塌不断发生；
- (二) 山坡脚部出现新的破裂形迹，嗅到异常气味；
- (三) 偶尔听见岩石的撕裂摩擦错碎的声音；
- (四) 出现热、氦气，地下水质、水量等异常；
- (五) 动植物出现异常现象。

十五、怎样避免和防止人为因素导致滑坡和崩塌？

(一) 主动学习滑坡、崩塌等地质灾害防治的科普知识，增强防灾减灾的自我意识，自觉遵循自然规律，保护自然环境，避

免引发地质灾害的人为活动。

(二)坚持预防为主。避免或禁止在斜坡上修建路坝、厂矿、建筑物，设堆积场等使斜坡“加载”的工程；避免或禁止在斜坡下部修路障、挖沟切坡、挖洞采矿等削弱坡脚稳定的工程；避免或禁止大量爆破等引发滑坡、崩塌的活动。对于工程建设，要在可行性研究阶段请有资质的单位进行地质灾害危险性评估；农村建房先要对周围的地形仔细察看，尤其要弄清斜坡的稳定情况，最好选择地势平缓、岩土坚固稳定、较开阔的地方建房。

(三)合理选择施工方法和施工时间，避免破坏斜坡的稳定性。要选择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。如开挖时，边开挖要边砌筑加固。尽量避开雨季施工。

(四)及时发现，及时治理。在工程建设期间或建好后，要加强对周边地形的检查，及时发现不稳定迹象。对发现的问题，及时查明原因，并进行治理，控制其发展。

(五)避免或禁止无规划、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，也要防止坡体上的蓄水池、渠道等输水、蓄水设施向坡体渗漏，并严禁在稳定性差、裂隙多的斜坡体上进行农业灌溉。

(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。

十六、当发现了滑坡、崩塌的一些可疑的异常现象后，该怎么办？

发现了滑坡、崩塌的一些可疑的临滑、临崩的异常现象(即前兆)后，必须引起高度重视，并根据这些现象的发生程度立即

采取以下应急措施：

（一）立即向所在地村委会、乡（镇）政府或国土资源部门报告。同时，告诉周围的人注意不要靠近滑坡、崩塌区域。有关国土资源部门会及时派技术人员前来调查，发放“避险明白卡”，提出防治建议。

（二）以乡（镇）为单位，落实防治和监测责任，做到责任到人，落实防治建议，建立群测群防体系。汛期要安排人员 24 小时值班，公布值班电话，保证电话畅通。要选派责任心强、有一定素质的人进行巡查和监测。巡查和监测人员按要求做好巡查和监测，并做好记录，雨季或雨后要加密监测，发现变异及时报告当地政府。对要避让的，要主动避让或配合乡（镇）做好搬迁安置工作。

（三）编制好应急避险救灾方案。方案要明确撤离路线、信号和避险场所，组建抢险救灾队伍。方案要向群众公告，并进行演练。

（四）要密切关注天气和周围情况，增强防灾自救能力。

十七、如何监测滑坡、崩塌？

对滑坡、崩塌的监测，包括斜坡开裂变形、整体变形、地下水和应力等方面的监测。最简便易行的方法是在最容易发生变形的地方监测其变化情况。

（一）监测方式

1、设桩观测地表裂缝：在斜坡变形开裂大的裂缝两侧布置几对观测桩，定期用尺子量每对桩的距离、高差。

2、设标尺观测地表裂缝：与设桩观测相似，是把做好的标

尺固定在桩上，定期观测标尺上的水平和垂直数据。

3、刻槽（或划线）观测：在已经产生裂缝的地方（如墙壁、地面）刻槽（或划线），定期量槽（或线）的距离。

注意每次要在同一个点上测量，最好是同一把尺子。

（二）观测时间

一般情况下，设立观测点的最初 1 个月内每 5 天观测一次，如果发现开裂是在缓慢变形阶段，以后观测间隔时间可以为半个月或 1 个月一次；如果发现变形在加快，观测应加密为 3 天或每天一次。

在雨季或连续阴雨季节，要加密观测。在连续 2 天中雨以上或遇暴雨，并发现变形在加快，要加密到每天一次至每小时一次，加密观测至少要持续到雨停后 10 天以上，如未出现变形加速才能逐渐加长时间间隔。

（三）观测记录

要用专门的记录本，每次观测都要详细记录测量数据、天气情况及相关迹象（如渗水、垮塌、出现新裂缝等），并计算和对比变化量，分析斜坡活动状态。

十八、什么是泥石流？

泥石流是指山区沟谷或者山地坡面上，由暴雨、冰雪融化等水源激发的、含有大量泥沙石块的介于挟沙水流和滑坡之间的土、水、气混合流。泥石流大多伴随山区洪水而发生。它与一般洪水的区别是含有足够数量的泥沙石等固体碎屑物，比洪水更具有破坏力。要形成泥石流必须同时具备以下三个条件：陡峻的便于汇集水、物的地形地貌；大量的松散堆积物质；短时间内有大量的水源。

泥石流一般发生在雨季，尤其是连续降雨、暴雨、特大暴雨等集中降雨时期，有明显的季节性。泥石流的暴发多在一次降雨的高峰期或在连续降雨稍后。滥伐森林造成水土流失、开矿和修路等工程建设的大量弃渣，也为泥石流的形成提供了大量的物质来源。

十九、泥石流发生有什么异常迹象？

泥石流发生的前兆特征有：动植物异常，如猪、狗、牛、羊、鸡惊恐不安、不入睡，老鼠乱窜，植物形态发生变化，树林枯萎或歪斜等现象；山谷中传出轰鸣声，主河流水上涨和正常流水突然中断。意识到泥石流就要到来，并立即采取逃生措施。

地有微微的颤动，很清的水浑了，有时能闻到一股火药的味道，听到山沟内有轰鸣声，或看到主河洪水上涨、正常流水突然断流，河流突然断流或水势突然加大，并夹有较多柴草、树木，深谷或沟内传来类似火车的轰鸣或闷雷般的声音，沟谷深处突然变得昏暗，还有轻微震动感，这些迹象都能确认沟谷上游已发生泥石流。

二十、泥石流发生时该怎么办？

在逃避时，要注意选择正确的方向：不要顺沟方向朝上游或朝下游跑，应该朝着沟岸的两侧山坡跑，但注意不要停留在凹坡处泥石流发生之后应立即逃逸，选择最短最安全的路径向沟谷两侧山坡或高地跑，切忌顺着泥石流前进方向奔跑；不要停留在坡度大，土层厚的凹处；不要上树躲避，因泥石流可扫除沿途一切障碍；避开河（沟）道弯曲的凹岸或地方狭小高度又低的凸岸；不要躲在陡峻山体下，防止坡面泥石流或崩塌的发生；长时间降

雨或暴雨渐小之后或雨刚停不能马上返回危险区，泥石流常滞后于降雨暴发；白天降雨较多后，晚上或夜间密切注意雨情，最好提前转移、撤离；人们在山区沟谷中游玩时，切忌在沟道处或沟内的低平处搭建宿营棚。游客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。

二十一、什么是地面塌陷？

地面塌陷，是指地表突然向下陷落，在地面形成塌陷坑洞的现象或者过程，也常有地面下沉、地面开裂现象。地震、降雨以及地下开挖采空，大量抽水等容易引起地面塌陷。地面塌陷又分为岩溶塌陷、采空塌陷及黄土湿陷。

岩溶塌陷是指覆盖在溶蚀洞穴之上的松散土体，在外动力或人为因素作用下产生的突发性地面变形破坏，其结果多形成圆锥形塌陷坑。岩溶塌陷是地面塌陷的主要类型，也是一种岩溶发育过程中的自然现象，多发生于碳酸盐岩、钙质碎屑岩和盐岩等可溶性岩石分布地区，以碳酸盐岩塌陷最为常见。岩溶塌陷具有隐蔽性和突发性的特点。

采空塌陷是指地下开采矿产资源形成的采空区顶板冒落塌陷。

二十二、为什么会发生地面塌陷？

发生地面塌陷要同时具备以下几个条件：

- （一）地下有一定的空洞，如岩溶洞隙、土洞和采空区。
- （二）一定厚度的松散覆盖层。
- （三）破坏地下洞室稳定的动力因素，如地下水变化、振动、地表加重和地表水渗入等。

二十三、地面塌陷有什么征兆？

地面塌陷发生的前兆特征：

（一）井、泉的异常变化。井、泉水位的突然升、降，水色突然浑浊或翻砂、冒气。

（二）地面变形。地面出现环状裂缝并不断扩展，产生局部的地鼓或下沉现象。微微可听到地下土层的垮落声。

（三）附近建筑物作响，出现开裂或倾斜现象。

（四）地面积水引起地面冒气泡、水泡、旋流等，地表水位下降或干枯。

（五）植物变态、动物惊恐。

二十四、如何监测地面塌陷？

一般选择有异常变化现象的点（如井、泉水位，地面和建筑物裂缝等）进行监测，在变形的不同部位布点，形成监测点网，以全面掌握变化情况。

监测的方法和工具可根据具体条件确定，以能取得观测数据为原则。对水位的观测，可设立最小刻度为 1 毫米的标尺；对地面裂缝的观测可在裂缝两侧钉小木桩，木桩上划出十字作为观测基准点；对墙上的裂缝可在墙上直接划线测量，可以观测裂缝的宽度，也可以观测裂缝的延伸。测量数据精确到 1 毫米。

从发现异常时起开始观测，一般每天 1 次，如变化加剧，要加密观测，每天可增至 2 到 3 次。出现险情及时报告，并果断采取应急措施。

要用专门的记录本记录每次的数据、天气情况、降雨起止时间、地表水的变化等情况，最后以时间为横坐标、观测数据为纵坐标画出曲线图，分析变化情况。