

山区地质灾害的预测和防治 PDF转换可能丢失图片或格式，
建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/262/2021_2022__E5_B1_B1_E5_8C_BA_E5_9C_B0_E8_c63_262780.htm 山区地质灾害的预测和防治前言 地质灾害及其分类 灾害：大体可以说：凡危害人类生命财产和生存条件的事件通称为灾害。"天灾"是指自然灾害、"人祸"是指人为灾害。地质灾害是诸多灾害中与地质环境或地质体的变化有关的一种灾害，主要是由于自然的和人为的地质作用，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，其产生的后果给人类和社会造成危害的称之为地质灾害，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、煤层自燃、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、土壤碱化以及地震、火山、地热害等。地质灾害的分类，有着不同的角度与标准十分复杂。就其成因而论，主要由自然作用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，可分为突发性地质灾害与缓慢性地质灾害两大类，前者如崩塌、滑坡、泥石流等，即习惯上狭义地质灾害；后者如水土流失、土地沙漠化等，又称为环境地质灾害。根据不同的地质作用引发的地质灾害，可分为两大类，地球内部动力作用引发的称为内动力地质灾害。如地震、火山、地热害等，地球外部动力作用引发的称之为外动力地质灾害。如崩塌、滑坡、泥石流等。有时发生地震时，在山区亦会引发崩塌与滑坡，这就是地震诱发的次生灾害。根据地质灾害发生区的地理或地貌特征，可分为

山区地质灾害，如崩塌、滑坡、泥石流等，平原地质灾害，如地面沉降等等。这里、主要介绍的是山区地质灾害：崩塌、滑坡、泥石流这一部分。

一、崩塌

1. 崩塌的定义

崩塌(又称崩落、垮塌或塌方)是从较陡斜坡上的岩、土体在重力作用下突然脱离山体崩落、滚动，堆积在坡脚(或沟谷)的地质现象。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。

2. 崩塌的类型

按崩塌体的物质组成为两大类：一是产生在土体中的称为土崩，二是产生在岩体中的称为岩崩。当崩塌的规模巨大，涉及到山体者，又俗称山崩；当其产生在河流、湖泊或海岸时，称为岸崩。按照崩塌体的规模、范围、大小可分为剥落、坠石和崩落等类型，剥落的块度较小，块度大于0.5米者占25%以下，产生剥落的岩石山坡一般在30-40度；坠石的块度较大，块度大于0.5米者占50-75%，山坡脚在30-40度范围内；崩落的块度更大，块度大于0.5米者占75%以上，山坡角大于40度。

3. 形成崩塌的内在条件与外界的诱发因素

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。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(又称为火成岩)、变质岩及沉积岩(又称为水成岩)的碳酸盐岩(如石灰岩、白云岩等)、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岩崩，页岩、泥灰岩等互层岩石及松散土层等，往往以坠落和剥落为主。
- (2)地质构造：各种构造面，如节理、裂隙、层面、断层等，对坡体的切割、分离，为崩塌的形成提供脱离体(山体)的边界条件。坡体中的裂隙越发育、越易产生崩塌，与坡体延伸方向近乎平行的陡倾角构造面，最有利于崩塌

的形成。(3)地形地貌：江、河、湖(岸)、沟的岸坡及各种山坡、铁路、公路边坡，工程建筑物的边坡及各类人工边坡都是有利的崩塌产生的地貌部位，坡度大于45度的高陡边坡，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，又通称为地质条件，它是形成崩塌的基本条件。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，从而诱发坡体崩塌，一般烈度大于7度以上的地震都会诱发大量崩塌。(2)融雪、降雨特别是大暴雨，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)地表冲刷、浸泡：河流等地表水体不断地冲刷边脚，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、昼夜温度变化等也会诱发崩塌。

4. 崩塌体边界的确定

崩塌体的边界条件特征，对崩塌体的规模大小起着重要的作用。崩塌体边界的确定主要依据坡体地质结构。首先、应查明坡体中所有发育的节理、裂隙、岩层面、断层等构造面的延伸方向，倾向和倾角大小及规模、发育密度等，即构造面的发育特征。通常，平行斜坡延伸方向的陡倾角面或临空面，常形成崩塌体的两侧边界；崩塌体底界常由倾向坡外的构造面或软弱带组成，也可由岩、土体自身折断形成。其次，调查构造面的相互关系、组合形式、交切特点、贯通情况及它们能否将或已将坡体切割，并与母体(山体)分离。最后，综合分析调查结果，那些相互交切、组合，可能或已经将坡体切割与其母体分离的构造面，就是崩塌体的边界面。其中，靠外侧

、贯通(水平或垂直方向上)性较好的结构面所围的崩塌体的危险性最大。例如1980年6月3日发生在湖北省远安县池河磷矿区的大型崩塌，其崩塌体的边界面就是后部垂直裂缝、底部白云岩层面及其他两个方向的临空面组成的。又如、黄土高原地区常见的黄土崩塌体的边界面多由具90度交角的、不同方向的垂直节理面、临空面及底面黄土与其他不同岩性的分界面组成。此外、明显受断层面控制的崩塌体也是非常多见的。

5. 岩崩发生的时间规律 岩崩发生的时间大致有以下的规律：(1)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、较长时间的连续降雨。这是出现崩塌最多的时间。(2)强烈地震过程之中。主要指的震级在6级以上的强震过程中，震中区(山区)通常有崩塌出现。(3)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(土)体的稳定性，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。(4)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，尤以在退水后产生崩塌的机率最大。(5)强烈的机械震动及大爆破之后。

6. 崩塌体的识别方法 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。通常可能发生的坡体在宏观上有如下特征：(1)坡体大于45度、且高差较大，或坡体成孤立山嘴，或凹形陡坡；(2)坡体内部裂隙发育，尤其垂直和平行斜坡延伸方向的陡裂隙发育或顺坡裂隙或软弱带发育，坡体上部已有拉张裂隙发育，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。(3)坡体前部存在

临空空间，或有崩塌物发育，这说明曾发生过崩塌，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，尤其当上部拉张裂隙不断扩展、加宽，速度突增，小型坠落不断发生时，预示着崩塌很快会发生，处于一触即发状态之中。如位于长江兵书宝剑峡出口右岸的链子崖危岩体即是有名的还在崩塌的崩塌体。组成坡体的灰岩形成高达100多米的陡壁，陡崖被众多的宽大裂缝深深切割，致使临江绝壁大有摇摇欲坠之势。对长江航运构成了很大的威胁。据史书记载，该处历史上几千年来曾多次发生崩塌堵江断航事件，这说明崩塌作用具有多发性的特点，在预测崩塌的可能性时，应考虑这个特点。

7. 人类工程经济活动可能诱发崩塌

在形成崩塌的基本条件具备后，诱发因素就显得重要了。诱发因素作用的时间和强度都与崩塌有关。能够诱发崩塌的外界因素很多，其中人类工程经济活动是诱发崩塌的一个重要原因。

- (1)采掘矿产资源。我国在采掘矿产资源活动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发地表崩塌。较常见的，如煤矿、铁矿、磷矿、石膏矿、粘土矿等。
- (2)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，大爆破时对边坡强烈震动，有时削坡过陡都可以引起崩塌，此类实例很多。
- (3)水库蓄水与渠道渗漏。这里主要是水的浸润和软化作用，以及水在岩(土)体中的静水压力、动水压力可能导致崩塌发生。
- (4)堆(弃)渣填土。加载、不适当的堆渣、弃渣、填土，如果处于可能产生崩塌的地段，等于给可能的崩塌体增加了荷载，从而破坏了坡体稳定，可能诱发坡体崩塌。
- (5)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，均可引起诱发作用。

8. 防治崩塌的工程措施

我国防治崩塌的工程措施主要有：

- (1) 遮挡。即遮挡斜坡上部的崩塌物。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。
- (2) 拦截。对于仅在雨后才有坠石、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、钢钎及纲丝等编制钢轨或钢钎栅栏来拦截这些措施，也常用于铁路工程。
- (3) 支挡。在岩石突出或不稳定的大孤石下面修建支柱、支挡墙或用废钢轨支撑。
- (4) 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。
- (5) 镶补沟缝。对坡体中的裂隙、缝、空洞，可用片石填补空洞，水泥砂浆沟缝等以防止裂隙、缝、洞的进一步发展。
- (6) 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，采用刷坡技术放缓边坡。
- (7) 排水。在有水活动的地段，布置排水构筑物，以进行拦截与疏导。

9. 崩塌灾情实例

如1980年6月3日、湖北省远安县盐池河磷矿突然发生了一场巨大的岩石崩塌。山崩时、标高830米的鹰嘴崖部分山体从700米标高处俯冲到500米标高的谷地，在山谷中乱石块挟盖面积，南北长560米，东西宽400米，石块加泥土厚度20米，崩塌堆积的体积共100万立方米。最大的岩块有2700吨重。顷刻之间盐池河上筑起一座高达38米的堤坝。构成一座天然湖泊。乱石块把磷矿区的五层大楼掀倒、掩埋。死亡307人。还毁坏了该矿的设备和财产，损失十分惨重。盐池河山体产生灾害性崩塌，具有多方面的原因，除地质基础因素外，地下磷矿层的开采，是上模山体变形发生

崩塌的最主要的人为因素。这是因为：磷矿层赋存在崩塌体的下部，在谷坡底部出露。该矿采用房柱采矿法及全面空场采矿法。1979年7月采用大规模爆破房间矿柱的放顶管理方法。加速了上部山体及地表的变形过程。采空区上部地表和崩塌山体中先后出现地表裂缝十条。裂缝产生的部位，都分布在采空区与非采空区对应的边界部位。说明地表裂缝的形成与地下采矿有着直接的关系。后来、裂缝不断发展，在降雨激发之下，终于形成了严重的崩塌灾害。在发现山体裂缝后，该矿曾对裂缝的发展情况进行了设点的简易监测，虽已掌握一些实际资料，但不重视分析监测资料，没有密切注意裂缝的发展趋势，因而不能正确及时预报。也是造成这次灾难性崩塌的主要教训之一。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com