

## 5. 地质灾害

### 5.1 地质灾害概述（文档）

#### 5.1.1 基本定义

#### 5.1.2 影响地质灾害的地质环境

#### 5.1.3 地质灾害特点

#### 5.1.4 地质灾害等级划分

### 5.2 崩塌（文档）

#### 5.2.1 崩塌的定义

#### 5.2.2 崩塌发生条件和影响因素

#### 5.2.3 崩塌的危害

#### 5.2.4 减轻崩塌灾害

### 5.3 滑坡

#### 5.3.1 滑坡的定义

#### 5.3.2 滑坡的形成条件及触发因素

#### 5.3.3 滑坡的危害

#### 5.3.4 减轻滑坡灾害（视频）

### 5.4 泥石流（文档）

#### 5.4.1 泥石流的定义

#### 5.4.2 泥石流的形成条件及诱发因素

#### 5.4.3 泥石流的危害

#### 5.4.4 减轻泥石流灾害（视频）

### 5.5. 地面变形地质灾害（文档）

图 1 本章知识结构图

## 5.4 泥石流

**本节内容：**泥石流的的概念与危害，泥石流害的产生条件及影响因素，减轻泥石流灾害的措施。

**重点：**泥石流灾害的产生条件及影响因素，减轻影响因素灾害的措施。

**难点：**泥石流的产生条件。

**基本要求：**理解泥石流的的概念，熟悉泥石流的特点、危害以及产生条件及诱

发因素，掌握减轻泥石流灾害的措施。

**关键词：**泥石流；泥石流形成条件；人为作用；泥石流危害；减轻泥石流。

(注意：**红色**为本节**重点**，**蓝色**为本节的**思考**，**黄底色**标注为本节的**作业**)

#### 5.4.1 泥石流的定义

**泥石流是砂石、泥土、岩屑、石块等松散固体物质和水的混合体在重力作用下沿沟床或坡面向下运动的特殊洪流。**

一个完整的泥石流包括形成区、流通区和堆积区，如图 2 所示。

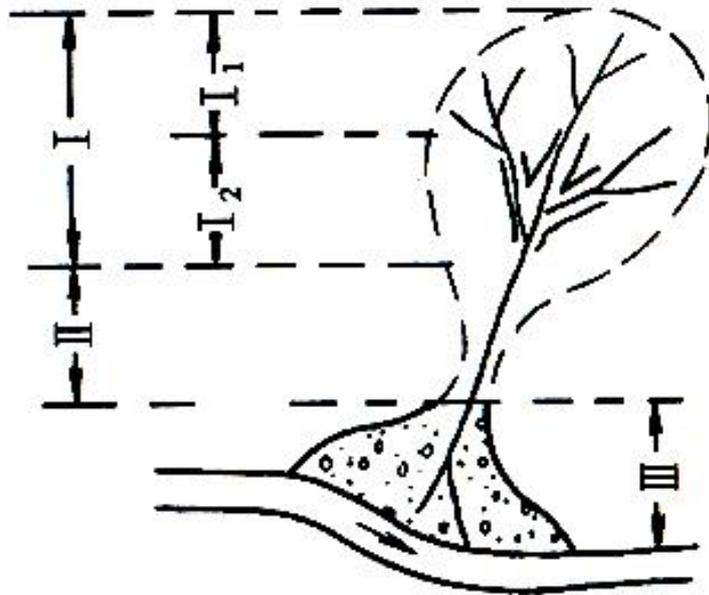


图 2 泥石流的三个区

I 形成区：( I<sub>1</sub> 汇水动力区， I<sub>2</sub> 固体物质供给区)；II 流通区；III 堆积区

一般泥石流的三个区不会像上图这样清晰完整，大多数的泥石流更接近图 3。



图 3 泥石流的三个区

#### 5.4.2 泥石流形成的基本条件和触发因素

从上面我们可以看出，泥石流的发生发展过程分为形成过程、输运过程和堆积过程。在泥石流形成过程、输运过程需要有一定的坡度。发生泥石流的山坡坡度一般大于  $25^\circ$ ，沟床坡度不小于  $14^\circ$ 。这是泥石流形成的地形条件。

除了地形条件外，泥石流的形成还需要具备地质条件，地质条件决定了松散固体物质来源，软弱岩土层（页岩、风化岩体），是提供泥石流的主要固体物质来源。



图4 “5.12地震”后的北川县城

如图4所示，“5.12地震”的北川发生了王家岩滑坡和景家山崩塌，地形坡度较大，滑坡体和崩塌体满足了松散固体物质的要求，具备了泥石流发生所需要地形条件的地质条件。

**泥石流形成的第三个条件是水文气象条件。**水既是泥石流的组成部分，又是搬运泥石流物质的基本动力。水对山坡体的软化、潜蚀、侵蚀和冲刷等，使破碎物迅速增加。

从2008年9月24日开始的持续降雨，使北川具备了泥石流的形成需要满足三个条件：地形条件、地质条件和水文气象条件，致使北川县城附近多处产生泥石流。如图5所示。



图5 泥石流发生前后的北川县城对比

请大家记住，**泥石流的形成需要满足三个条件：地形条件—山坡陡峻和较大沟谷；地质条件—具备有丰富的松散泥石物质来源；水文气象条件—大量集中水源。**

需要注意的是泥石流的发生大量降雨是一个很重要的诱因，因为很多地区已经具备泥石流产生的地形条件和地质条件，如图6的青海西宁北山林家崖，泥石流沟通区被人为改道和缩小断面，埋下灾害隐患。



图6 青海西宁北山林家崖

另外，**人类不合理的工程活动也是泥石流的诱发因素，如：不合理开挖；不合理的弃土、弃渣、采石；滥伐乱垦。这要引起我们的重视。**

### 5.4.3 泥石流的危害

泥石流的危害方式多种多样，主要有冲刷、冲击、磨蚀和淤埋（如图7）等。泥石流灾害的特点有：a. 历时短暂；b. 运动快速；c. 冲击力大；d. 破坏性强。



图7 北川泥石流淹没房屋

泥石流对我们的主要危害方式：

### 1、对居民点与人员的危害

泥石流最常见的危害之一，就是冲进乡村、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。



图8 2006年2月16日菲律宾莱特岛泥石流

2006年2月16日菲律宾莱特岛泥石流，导致约400人丧生，2000多人失踪，另有500多间房屋被掩埋。而该岛一共有居民2500人，不到600间房屋。如图8所示。

### 2、对公路、铁路的危害

泥石流可以直接淹没车站、铁路、公路，摧毁路基、桥涵等设施，只是交通中断，还可能引起正在运行的火车、汽车颠覆，造成更大的人身上忙事故。有时候泥石流汇入河道，引起河道大幅度变迁，间接毁坏公路、铁路及其构筑物，甚

至迫使道路改线，造成巨大经济损失。如图 9 所示。



2016年9月17日清晨，连续降雨山洪泥石流灾害，导致成昆铁路线路被泥石流冲毁约300米、桥梁损毁1座，昆明至成都、西安、乌鲁木齐等60余趟列车停运、迂回运行。9月23日，成昆铁路恢复运行。

图 9 2016 年 9 月泥石流导致成昆铁路停运

### 3、对矿山、河道、农田等的危害

堵塞河道，摧毁农田，危害矿山工厂等



图 10 2008 年 9 月 8 日，山西临汾市襄汾泥石流

2008 年 9 月 8 日，山西临汾市襄汾县陶寺乡塔山矿区因降雨发生泥石流，使该矿废弃尾矿库被冲垮。造成 277 人死亡、4 人失踪、33 人受伤。如图 10 所示。非法生产活动排放大量尾矿砂及降雨导致已废弃停用的尾矿库溃坝，是本次事故的主要原因。

#### 5.4.4 减轻泥石流灾害（视频）

**小结：**这节课我们主要学习了泥石流的概念与危害，泥石流害的产生条件及影响因素，减轻泥石流灾害的措施，请大家课后针对以上内容进行复习。

**作业：**请大家结合我们学的知识和前面课下针对你家乡进行的调查，提出减轻家乡地质灾害的措施和建议。