

## 谢 洪

中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所研究员，长期从事泥石流等山地灾害的研究与防治工作。

参与编写出版专著 6 部、泥石流等专题地图 3 幅，参加编辑出版多本泥石流滑坡论文集，主持和参加并完成的与泥石流滑坡等地质灾害有关的科研报告、勘察报告、地质灾害评价与防治规划报告等 40 余份。作为第一作者已在《中国地质灾害与防治学报》《山地学报》《灾害学》《自然灾害学报》《水土保持学报》《长江流域资源与环境》《地球科学与环境学报》《地理科学》等刊物和国内外学术会议上发表论文 50 余篇。获中国科学院科技进步二等奖（1991）、辽宁省科技进步三等奖（1999）、北京水务科学技术三等奖（2006）、西藏自治区科学技术奖二等奖（2011）及四川省科技进步三等奖（2014）各 1 次。

热心科普工作，参加编著出版地质灾害挂图多套、相关科普读物多本，多次到中小学、街道社区举办山地灾害（地质灾害）、地震防灾减灾科普讲座，2015 年起任全国青少年科技创新大赛评审专家。

# 山地灾害离我们远吗？

◎ 谢 洪 （报送单位：成都山地所）

**嘉宾：**各位同学，大家下午好。我感到很荣幸，我们大家能够在一块儿讨论山地灾害的问题。我们很多同学生活在城里，可能认为我们离山区比较远，山地灾害与我们有一定的距离。通过我们今天一起学习，我想大家将能够体会到，山地灾害可能就在我们身边。



谢洪研究员报告会现场

讲到灾害，就要提到厄尔尼诺现象，因为今年厄尔尼诺现象对我们国家影响很严重，全国各地尤其是长江中下游一带，灾害都非常严重。在我们国家，是十分重视灾害防治的。我们国家确定了防灾减灾日，同学们应该都知道哪一天是我们国家的防灾减灾日吧！

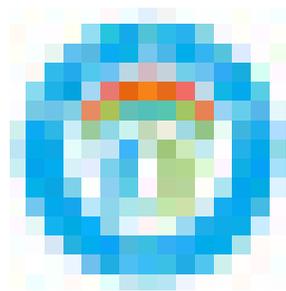
**老师：**有没有知道的举手？

**嘉宾：**有没有知道的同学？大家不要不好意思。

**老师：**有一个女同学知道。

**女同学:** 5月12日。

**嘉宾:** 回答正确。明天你们要去映秀。汶川地震是5月12日发生的，汶川大地震发生以后，我们国家就把5月12日作为防灾减灾日。



第二个问题，我们国家的防灾减灾日从哪一年开始的？哪位同学继续回答。

**同学:** 2009年。

**嘉宾:** 对，2009年。因为2008年“5·12”汶川发生地震以后，国家重视这个问题，从2009年开始，把它作为防灾减灾日定下来。防灾减灾日有一个徽标，大家看看这个徽标，大致了解一下。你看，两个人共同托起一条彩虹。这条彩虹也像一个保护伞一样。为什么是两个人啊？大家看，是一男一女，因为我们地球上的人类就是由男人和女人构成的，他们共同托起一把美丽的伞，寓意这是一把保护伞，在它的保护下我们就会过上美好的日子，远离灾害。

今天我和大家一起讨论四个问题。第一个，什么是山地灾害？第二个，常见的山地灾害有哪些？第三个问题，你们来到成都，这里面还有我们成都本地的同学，成都市有没有山地灾害？我们到了成都，让我们了解一下成都有山地灾害吗。第四个问题，是如何预防山地灾害，就是遇到山地灾害我们应该怎么办。

第一个问题，什么是山地灾害？简单来讲，山地灾害是特指只发生在山区的自然灾害。如果在山区可以发生，在平原地区也可以发生的灾害，我们不把它定义为山地灾害。比如说虫灾、火灾等，还有瘟疫这类的，山区和平原地区都可以发生，它们不是山地灾害。我们后面会讲到山洪、滑坡、泥石流等，这一类只有在山区的特殊情况下，特殊的地形条件下才能发生的灾害，我们把它定义为山地灾害。山地灾害首先是一种自然现象，它与山区的环境变化发展有关系，与我们人类的活动也有关系。如果不和我们人类接触在一起呢，不影响到人类，它就是一种自然现象，不称为灾害了。

第二个问题，山地灾害有哪些类型？通过这张图我们了解山地灾害的几种主要类型。大家看一看这个图，这是一个山区的河道，因为在暴雨的情况下，河水位升高了，就形成山洪。在暴雨的影响下，山坡发生了崩塌或者滑坡，把河道给阻断了，上面的积水就形成了堰塞湖。



这个陡崖的地方发生了崩塌，零零星星的崩塌，还有滚石滚落下来。这里沿着山沟，发生了泥石流。什么是泥石流？我们后面还要接着讲。

通过这张图我们就把山地灾害的几种类型直观给大家展示了出来。为什么会有山地灾害？可能大家会问这个问题。

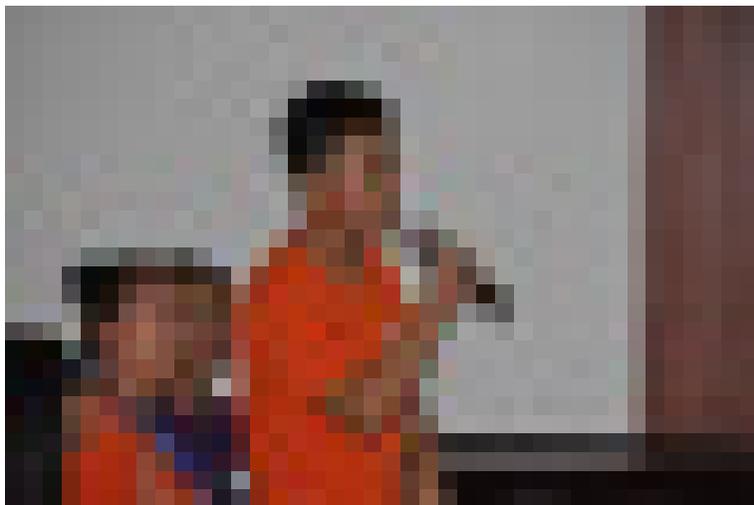


常见的山地灾害类型

第三个问题就是我们国家的山地灾害多吗？

山地灾害的形成与板块运动有关系，就是与这个大的地质背景，地质构造作用有很大的关系。首先板块运动导致我们国家青藏高原在这里高高地隆起。我们从地形图上看，到了东部，沿海地区的地势很低。大家都知道，重力作用就是高处的物质往低处运动时能量释放的过程。我们国家的流水，滚滚长江，是自西向东流的，东边地势低；能量释放也是这样的，山区抬升地形有高差以后，高处的物质，就有势能，势能在释放的过程中，就会转化成为动能，然后演化出一系列的崩塌、滑坡、泥石流等这些山地灾害。

从这个剖面图上我们大家能够看见，我们国家西部高，东部低，所以在我国西部相对来说山地灾害就很多。东部沿海地区山地灾害相对比较少，但不是说没有，比较少并不等于没有。



营员提问

还有一个问题，因为我们国家的东部地区更发达，有的时候东部地区小规模的山地灾害也可以造成比西部地区更严重的灾害损失。比如说，西部一个小山村就那么几十人，或几户人，而东部一个村庄，可能有上百人，如果是一个城镇的话，可能上千人，上万人，出于经济的总量不一样，造成的灾害损失也不一样。所以东部的小灾害也可以造成大损失，这样我们国家的山地灾害就是很多的。

看看这个统计数据。这是我们国家 2011 年的地质灾害发生情况。虽然地质灾害包含的灾种多，但实际上它这个统计的结果也主要还是崩塌、滑坡、泥石流这一类。地质灾害的主体还是我们说的山地灾害。大家看这个图。大量的灾害都是滑坡，然后我们看第二张图，这是 2003 年的，就是不同灾害种类占的比重。这个叫做地面沉降和地裂缝，它发生的范围相对来说比较小。在总量里面，大家看前三位的就是滑坡、泥石流、崩塌，占到了总数的 90% 以上。

山地灾害成因，我们已经说了地势这个方面，地形上面说到了，另外一个方面呢，它与自然因素，比如说与降雨有关系。最近这段时间，就是我们东部地区降雨很多，不仅仅是形成了洪灾，在伴随着洪灾的同时，在有地形起伏比较大的地方，也有崩塌、滑坡、泥石流这些灾害发生。到后面我们还要探讨。

在我们国家的西部，主要是青藏高原上，还有很多地方冰川发育，因为这些地方离我们

比较远，所以今天我也不讲这个问题。但是说到这里提一下，就是冰川作用也可以形成灾害，比如说作为以冰川为水源和冰碛物为固体物源的冰川型泥石流灾害，它在我们国家西藏、新疆，还有四川西部和青海的一些地方，也是非常严重的。随着我们社会的发展，对山区的建设开发越来越大，人类在山区采矿、兴修水利工程，比如说修建了很多的大型水电站等。你们到了四川，了解过四川的几条大河流吗？金沙江、大渡河、岷江、雅砻江等，这上面都有很多世界级的大电站，它们在修建的过程中，对山坡的表层也造成了破坏。在这种情况下，人为的作用也会增加灾害发生的可能性。当然农业活动，包括灌溉浇水等，水的作用，在一些地方的山地灾害中也起了很重要的促进或者促发的作用。

我们探讨一下什么是崩塌？就是在山坡上的松软土层或者松散的岩石或者土体，当然岩石一般不会松散，但是岩石风化以后它就松散了。它沿着一定的破裂面，向下发生崩落、滚动，规模大一点就是崩塌；规模小一点的，零零星星这样的滚下来三块石头、两块石头，甚至一块石头，这样我们把它叫做滚石，或者落石。滚石和落石有一点区别，落石就是直直地这样落下来了；滚石顺着坡面要发生滚动。崩塌的危害，看看发生在浙江高速公路上面的崩塌，大家看，这样的大崩塌，我们一般把它叫做山崩，就是半匹山这样崩下来。像这样的话，在我们的旅行当中，在山区遇到这样的崩塌，危险性就非常非常大了。在山区这样的危险性时时刻刻都是存在的。所以刚才张老师提醒大家，明天到汶川地震重灾区，应该是震中区，映秀地区，那边是进入岷江上游峡谷区了，大家确实要注意安全。



2004年12月11日，浙江高速公路崩塌

还有一个，我们修房子、搞建设的选址很重要。比如说2001年“五一”节这天，在重庆发生的一次崩塌。九层楼的楼房就修在这个很陡峻的山边，很不幸的是，崩塌就在这里发生了，把楼房砸跨了，楼房里面有79个人没有跑出来。所以我们谈到灾害，就要找它的规律，想办法怎么去预防它。像这样的地方，不能建房的地方，我们不能建房。如果建了房，我们发现危险了，要搬迁，避开它。这是明天你们要去的路线，岷江上游这条路线上确实是灾害很多的。发生在2014年7月的一次崩塌灾害是在213国道，交通很繁忙，因为崩塌突然发生，有五辆车被埋在下面了。所以提醒大家，出去一定要听指挥。后面我还会讲到，不让大家去的地方千万别去。



2004年8月13日，重庆南川金佛山崩塌

除了中国的山地灾害多，国外的灾害也很多。大家看，这是2014年瑞士的一次灾害。这应该是发生在阿尔卑斯山区，这个地方的森林植被非常好。所以在这个地方给大家提一个问题，就是森林植被能起到预防山地灾害的作用吗？这个我不需要大家回答，大家下去思考。大家想一想。刚才有同学回答能，大家看这山区的森林植被非常好，实际上大的山地灾害真的来了以后，森林植被是不能把它阻挡住的。



2014 年 8 月 13 日，瑞士东部山区，一列火车遭遇山崩脱轨

这是在“5·12”汶川地震发生同时发生的崩塌，这个山坡的下面是 213 国道，这下面在崩塌发生的时候，埋了多少辆车和司机到现在也不清楚。整个这个国道，大家还能见到公路的景象吗？已经找不出公路来了。所以山地灾害发生的时候是很惨烈的。

对这块石头多说两句，这是一块标准的滚石。这块石头是在汶川地震发生时从山坡上滚下的。当时两点多，没有什么生意，店里的老板和老板娘坐在店门口休息，大石头滚下来了，老板和老板娘都遇难了。



滚 石

大家看这个是落石，它没有滚动，是直接就从这就落下来了。大家看看这下面是公路啊，如果这个石头顺着这个坡再这样下来，难保它不会造成更大的灾害了。所以说在山区，大家真是不能大意，处处有危险。但是大家别被吓着了。明天老师带你们去考察，首先是保证安全的。这里是漫山遍野的滚石，发生时人在山坡上都没有地方躲。这是崩塌发生以后，大石头滚下来，把公路桥给砸断了。所以山地灾害的惨烈，通过这个图片就能比较直观地反映出来。



落 石

我们四川，前几年新开通了一条高速公路，叫做雅西高速公路，就是从成都西南面的雅安到西昌，这是按照比较高的标准来修的高速公路。网上有很多说这是一条真正的天路，标准很高，确实是这样。但是因为沿线自然条件很复杂，这个沿途同样还是有山地灾害。

这是今年新发生的泥石流灾害，7月17日，在湖南古丈县发生的。所以对这样的灾害，我们只能采取躲避的办法。人在下面，肯定是没有办法逃的。我们看到这个灾害的现场，就需要找它的一些规律和特征来进行预防。它的特征首先就是突发性，我们前面看图片已经说明了这个问题。灾害发生以后，是毁灭性的。山地灾害分布的范围很广，尽管每一点可能不是很大，但是一下雨，尤其是大范围的下雨以后，很多点就会发生这些现象。



2009年7月25日，国道213线汶川段彻底关山体崩塌

崩塌还有一个特点，就是如果是山坡，岩石或者土体比较松软，即使发生过崩塌的地方，下一次再下大雨，还可能继续发生。所以提醒我们，不能轻视它，觉得这个地方已经发生过灾害了，就可能不会再有灾害了，大家不能有这样的认识。

下一个是滑坡。简单一点说，就是山坡上，岩石或者土体沿着斜坡里面的滑动面向下滑动，这个现象，我们把它叫做滑坡。滑坡最大的特征是什么？坡体滑动以后，滑动这部分一般来说，还保持了一个比较完整的整体，尽管它局部也有一些解体，但总体来说是一个整体。就是说在滑坡上面，如果有一个人就站在滑坡体上，坡面滑动了，他还没事呢。当然这个是很幸运的。一般来说，滑动过程中，这个坡体变化很大，有的地方可能陷下去。详细的滑坡形态这里就不讲了。

我们前面说到滑坡和崩塌一样危害严重。一般来说滑坡的突发性强，但是也有部分滑坡的滑动速度比较慢，也可能一年的运动距离只有几十厘米或者几厘米，这种速度慢的滑坡我们一般感觉不出来，要通过仪器观测才能发现它的运动状态。

高速滑坡，它成灾速度很快，就是突发性强的，速度快的，它的成灾速度自然就快，往往造成重大的损失。

最近这些年，通过318国道，就是我们国家最美的景观大道，到西藏去旅游的人比较多。在今年以前，如果到西藏去，必须要经过这个102滑坡。大家看这个滑坡，汽车走在上面，