

地质灾害避险自救手册



DIZHIZAIHAIBIXIAN
ZIJUSHOUCE

科 普 读 物

甘肃省国土资源厅 宣
甘肃省地质环境监测院 编



甘肃科学技术出版社

地质灾害避险自救手册

甘肃省国土资源厅 宣
甘肃省地质环境监测院 编



甘肃科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

地质灾害避险自救手册 / 甘肃省地质环境监测院编
· 一 兰州 : 甘肃科学技术出版社, 2018. 7
ISBN 978-7-5424-2606-2

I. ①地… II. ①甘… III. ①地质灾害—自救互救—手册 IV. ①P694-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 148642 号

地质灾害避险自救手册
甘肃省地质环境监测院编

责任编辑 黄培武 (0931-8773230)
封面设计 韩永和

出 版 甘肃科学技术出版社
社 址 兰州市读者大道 568 号 730030
网 址 www.gskejipress.com
电 话 0931-8773274 (编辑部) 0931-8773237 (发行部)
京东官方旗舰店 [https://mall. jd. com/index-655807. html](https://mall.jd.com/index-655807.html)

发 行 甘肃科学技术出版社 印 刷 甘肃澳翔印业有限公司
开 本 889mm×1194mm 1/32 印 张 2.75 字 数 80 千
版 次 2018 年 7 月第 1 版 2018 年 7 月第 1 次印刷
印 数 1~10 000
书 号 ISBN 978-7-5424-2606-2
定 价 28.00 元

图书若有破损、缺页可随时与本社联系:0931-8773237
本书所有内容经作者同意授权,并许可使用
未经同意,不得以任何形式复制转载

《地质灾害避险自救手册》

编写指导组

组 长	王忠民			
副组长	钟 义			
成 员	杨殿钟	张 举	郭富赞	周文成
	庆 丰	李 斌	谢 煜	赵 嵘
	何金花			

主要编写人

主 编	侯燕军			
副 主 编	石鹏卿	王 乐		
参与人员	张 黎	刘明霞	刘凯欢	康永强
	闫沛初	张龙生	张 娟	李攀龙
插图制作	康永强			

目录

第一篇 基础知识

什么是地质灾害	2
什么是崩塌	3
崩塌的危害	5
崩塌发生前会有哪些前兆	5
什么地方容易发生崩塌	6
什么时间容易发生崩塌	7
发生崩塌时如何避险自救	9
什么是滑坡	10
滑坡的孕育形成过程	12
滑坡的形成条件	13
滑坡引发因素	18
滑坡发生前兆	24
发生崩塌时如何避险自救	26
滑坡发生后如何应急处置	28
什么是泥石流	30
泥石流的类型	31
泥石流发生时间与周期性	32
泥石流的形成条件	33
泥石流有哪些危害	34
引发泥石流的因素有哪些	35
泥石流发生前兆	39
泥石流预防措施	40
发生泥石流如何避险自救	44
什么是地面塌陷	45

地面塌陷的危害	46
地面塌陷的的形成条件	48
地面塌陷的前兆	49
地面塌陷的预防措施	50
发生地面塌陷如何避险自救	51
什么是地裂缝	52
地裂缝的危害	52
地裂缝的成因与类型	55
地裂缝发生前兆	59
地裂缝预防措施	59
地裂缝应急处置	59

第二篇 群测群防

地质灾害群测群防体系定义与做法	61
群测群防体系的主要任务	62
群测群防体系的组成	65
群测群防体系的职责	66
群测群防体系制度建设内容	66
群测群防责任制的建立	68
一表双卡	68
群测群防体系构建要素	70
群测群防员的选定与技能	73
地质灾害临灾避险	73

第三篇 群测群防案例

案例一 甘南藏族自治州夏河县泥石流群测群防预警	76
案例二 陇南市武都区安化镇马家沟泥石流群测群防预警	78

第一篇 基础知识

JICHUZHISHI





什么是地质灾害

地质灾害是指自然因素或者人为活动引发的危害人民生命财产安全的地质作用(现象)。2003年国务院颁布的《地质灾害防治条例》所称地质灾害包括山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等与地质作用有关的灾害。除地面沉降外,甘肃省其他五类地质灾害均比较发育,尤以滑坡、泥石流最为典型。



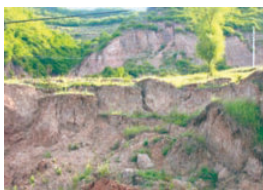
崩塌



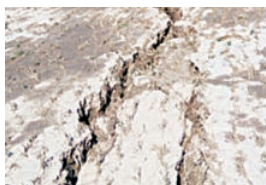
滑坡



泥石流



地面塌陷



地裂缝

甘肃省地质灾害高易发区主要分布于白龙江干流舟曲—武都段、白水江文县段、黄河干流永靖—兰州段、渭河流域天水段、洮河流域卓尼段以及祁连山山前等区域。中易发区分布于白龙江上游迭部段、白龙江流域宕昌段和西汉水流域、黄河流域临夏段、石羊河流域古浪段。低易发区分布于景泰县、碌曲县、河西走廊各河流中下游一带。不易发区主要分布于甘南草原、秦王川盆地、河西走廊细土平原区、北部山区以及苏干湖盆地。

崩塌
定义

什么是崩塌

崩塌是陡峭坡体上的岩土体在重力等作用下突然脱离母体，向下崩落、滚动，堆积在坡脚的地质现象，又称崩落、垮塌或塌方。

产生在土体中称土质崩塌，产生在岩体中称岩质崩塌。崩塌速度一般很快，一旦发生会造成较大损失。



按照受力状况,一般分为倾倒式崩塌、滑移式崩塌、膨胀式崩塌和拉裂式崩塌。



崩塌示意图



土质崩塌



岩质崩塌

崩塌
危害

崩塌的危害

崩塌规模一般较小,但危害程度却不亚于滑坡。崩塌的危害性主要有三方面:

砸——崩塌体脱离母岩最后落于地面砸坏建筑物。

撞——崩塌块体在陡坡上快速滚动、碰撞,撞击建筑物,使其损坏。

埋——大型崩塌从坡体上翻滚而下,压埋坡脚建筑物。

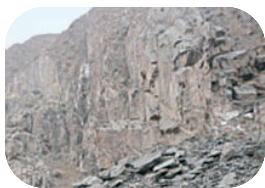
河(沟)谷地带崩塌物堆积于河(沟)道还会形成堰塞湖,对上、下游村庄、厂房、农田等造成损失,甚至改变河道。

地震引起的大面积崩塌对坡体森林植被的危害也很普遍,如2008年“5·12”地震引发高陡松散坡体上的崩塌滚石像雨点般砸向坡面,破坏地表植被。

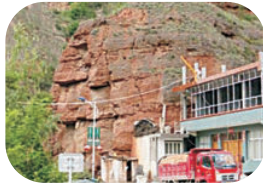
崩塌
前兆

崩塌发生前会有哪些前兆

- ◎ 高陡坡体前缘不断发生掉块、坠落、小崩小塌。
- ◎ 高陡边坡坡面、坡体后部出现裂缝。
- ◎ 坡面出现新的破裂变形,甚至小面积土石剥落。
- ◎ 斜坡出现热、气、地下水异常,岩质崩塌体偶尔发生撕裂摩擦错碎声。



前缘不断发生掉块、坠落、小崩小塌的现象



坡面、坡体后部出现裂缝



坡面出现新的破裂变形,甚至小面积土石剥落

崩塌
地点

什么地方容易发生崩塌

- ◎ 前缘临空、坡度大于 45 度的高陡边坡。
- ◎ 坡体表面、内部裂隙发育、岩体被裂隙切割破碎,裂缝与山体形成了分离之势。
- ◎ 坡体成孤立山嘴或者是凹形坡。



高陡边坡



裂隙发育



凹形坡



什么时间容易发生崩塌

- ◎ 降雨过程中或降雨过后一段时间。
- ◎ 强烈地震或余震之后。
- ◎ 开挖坡脚过程中或滞后一段时间内。
- ◎ 地表水冲刷、浸泡。

降雨——降雨使地表水渗入坡体，增加土体重度，软化岩土体及软弱面，产生孔隙压力，从而诱发崩塌。



秦安县陇城镇赵山组崩塌



宕昌县官鹅村牙坪社崩塌



地震——地震发生时，坡体受到地震面波高速传递的惯性力作用，重力与该力的合力大于岩土体的抗折断强度，破坏坡体平衡，从而诱发崩塌。



2008年“5·12”地震引发宝成铁路109隧道崩塌

开挖坡脚——高陡边坡在风化、卸荷作用下产生裂缝，开挖坡脚建房修路，进一步破坏坡体受力平衡，从而引发崩塌。



永靖县徐顶乡漫坡脚社公路边坡崩塌 武都区城关镇G212公路左侧边坡崩塌

地表水冲刷、浸泡——河流、水库等地表水不断冲刷坡脚或浸泡坡脚，软化岩土体，降低坡体强度，削弱坡体支撑，诱发崩塌。



地表水冲刷、浸泡引发崩塌



发生崩塌时如何避险自救

1.雨季、地震时切忌在危岩体(高陡斜坡、凹形坡、探头石等)下方停留或躲避。平时也不能在以上地段休息、穿行,山区旅游时不要攀登以上危岩体。



切忌在危岩体下避雨



切忌攀爬高陡岩土体

2.身处危岩体下方或开挖坡脚,有掉块现象或发生崩塌灾害时,立即向两侧撤离,越快越好,切勿留恋财物。或感觉地面有震动时,果断迅速向两侧安全地带撤离。



崩塌发生时立即向两侧撤离



开挖坡脚发生掉块或崩塌应立即撤离

3. 行车过程中如果遭遇崩塌灾害, 千万不能惊慌, 应该注意观察, 停车等待或者迅速离开危险地带。若造成交通堵塞, 应听从交警指挥。尽量避免在山区禁止通行的危险路段行驶。



行车时发生崩塌要注意观察, 听从指挥



尽量避免在山区禁止通行的危险路段行驶

定义
要素

什么是滑坡

滑坡定义

滑坡是指斜坡上的岩体或者土体, 在雨水、地震、河流冲刷、开挖坡脚、坡顶加载、地下水活动因素影响下, 在重力作用下, 沿着一定的

软弱面或软弱带,整体或者分散性地向下滑动的地质现象,又俗称“走山”“垮山”“土溜”等。滑坡的形成机制是滑动面上的下滑力超过了该面的抗滑力所致。

滑坡要素

滑坡体——滑坡的整个滑动部分,简称滑体。

剪出口——最前端滑坡面出露地表的部位称滑坡剪出口。

滑坡壁——滑体后缘与未滑山体分离后暴露在外面的壁状分界面。

滑面——滑体体沿下伏不动的岩、土体下滑的分界面为滑面。

滑床——滑体滑动时所依附的下伏不动的岩、土体。

滑舌——指滑坡前

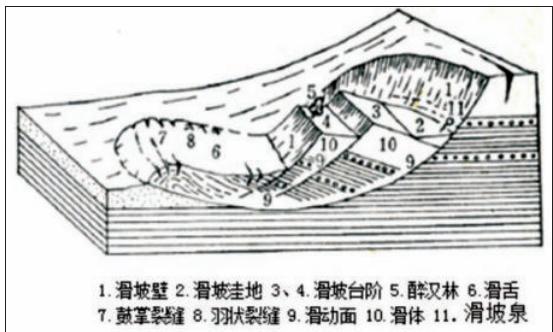
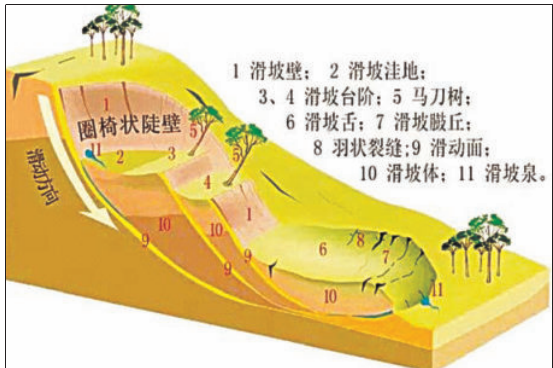
缘形如舌状的凸出部分。

滑坡洼地——滑动时滑体与滑壁间拉开形成的沟槽或中间低四周高的洼地。

滑坡鼓丘——滑坡体前缘因受挤压而鼓起的小丘。

滑坡裂缝——滑坡活动时,在滑体及周边形成的一系列裂缝。

滑坡泉——滑坡改变了原有坡体的水文地质结构,在滑体内或滑体周缘形成新的地下水集中排泄点,称为滑坡泉。



滑坡基本要素图