

# 1988年1月云南威信墨黑山地灾害\*

吴其伟 李德基 朱平一 冯水志

(中国科学院成都山地灾害与环境研究所)

**提 要** 这次山地灾害由岩崩、滑坡和泥石流三类灾害组成。在我国西南,隆冬少雨季节出现这类山地灾害是罕见的。这次山地灾害正是发生于1988年1月,具有一定的特殊性。究其原因,是当地某些较为特殊的自然条件和采煤不当,促使山体岩崩崩积物逐年加载,进而引起滑坡、泥石流的发生。灾害造成的直接经济损失合人民币58.6万元。对此种山地灾害宜采取以避害为主的防治措施。

**关键词** 云南威信 山地灾害 岩崩 滑坡 泥石流

云南省威信县位于滇东北,在川滇黔三省接壤处,属乌蒙山地东北端。境内海拔1200—1800米,高差300—600米。地貌属岩溶峰丛洼地和侵蚀中山低山,两者相间排列。区内年均温13.3℃,最冷月均温3.0℃,≥10℃积温值4000℃;年降水量1050.0毫米,相对湿度85%。当地属亚热带南部湿润区。

墨黑是威信县的一个乡,位于县城以西13公里,经纬度为104°58′10″E,27°50′16″N。当地地质构造上属滇东北新华夏构造体系。墨黑乡山地灾害地区位于瓦石—炉塘坝背斜东段倾伏端北翼,其上发育有北北东向与近东西向两组裂隙,这对岩崩的产生有一定的促进作用。

墨黑乡境内主要含煤地层是上二叠统龙潭组内夹的煤线,其次为上二叠统长兴组内夹的煤线。当地土法采煤起自明万历年间,至今已有400余年历史。目前,该乡除有国营墨黑煤矿外,还有不少采煤民窑,年产煤3万多吨,为县城生产与生活用煤基地之一。煤层掘进深度一般为200—400米,最深处达700米;地下废弃众多坑道、窑井,留有采空区。这影响着采煤区上方山体的稳定性,是促使岩崩加剧的重要因素。

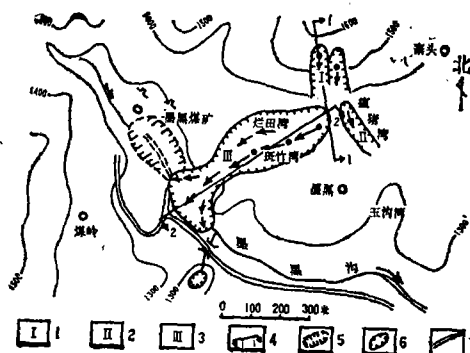


图1 墨黑山地灾害平面图

Fig. 1 Map of mountain disaster in Mohei

1. 岩崩; 2. 坡面泥石流; 3. 滑坡、泥石流;  
4. 剖面线及编号; 5. 堰塞湖; 6. 降水洞; 7.  
矿区公路

\*调查过程中,承蒙云南省威信县矿产资源办公室王华昌工程师和袁安勇同志大力协助,并与云南省人民政府赴威信专家组交换过看法,对此不胜感激。

墨黑大规模岩崩已有较长历史,至今有过数次灾害事例发生。最近一次山地灾害发生于1988年1月12日,由岩崩、滑坡和泥石流三类灾害组成(图1、照片1)<sup>1)</sup>。灾害发生后不久,我们即赴现场考察,现将结果报道于后。

## 一、灾害基本概况

这次山地灾害造成的受灾面积约0.17平方公里,直接经济损失合人民币58.6万元。损失中包括,摧毁农舍20幢50户,掩埋粮食6.5万公斤;由于土体表面开裂,使许多民舍和几百亩农田遭受严重破坏,并影响小春作物的收成。

更严重的是,流经国营墨黑煤矿矿区的墨黑沟上游被滑坡、石泥流堆积物堵水成湖,中断矿区内外交通,煤矿被迫停产,由此而使县城人民生活生产用煤一时紧缺,煤价上涨,弄得人心惶惶。

由上可见,灾害造成的灾情是相当严重的。这由下列三类灾害酿成。

### (一)瘟猪湾沟头岩崩

岩崩出现在采煤区上方山体,实在瘟猪湾、斑竹湾和烂田湾三条冲沟沟头上方。岩体边坡高陡,东南西三面临空,坡高270米,坡度50°,由碎屑岩构成(图2)。据调查,1948年以后,岩崩日趋加剧。这次灾害发生前,在沟头,崩积物已厚达20余米(照片2)。

### (二)瘟猪湾坡面泥石流

沟向南东的瘟猪湾冲沟,是一条在沟头堆积有大量坡崩积物,沟床纵坡约14°的冲沟。据调查,1984年6月15日和1987年8月18日,其间曾两次暴发过坡面泥石流。两者掩埋墨黑煤矿矿井2处和部分农田,摧毁农舍20户。混石流沿横切岩层走向的瘟猪湾冲沟沟床流动,属重力塑性流,表面流动纵坡15°—20°,组成物质较细且较均匀,容重约2.0吨/立方米,堆积总方量约100万立方米。此次灾害过程中,冲沟上段的表层有新的坡面泥石流加积,厚约1—2米,将麦苗掩埋,由此而造成一定的损失。

### (三)斑竹湾-烂田湾滑坡、泥石流

1988年1月12日,斑竹湾-烂田湾滑坡、泥石流灾害,发生在斑竹湾-烂田湾冲沟沟头崩积物及沟床堆积物、岸坡残坡积物中。冲沟沟向(南西)同地层走向一致,沟床纵坡6°—8°,下伏基岩为下二叠统茅口组灰岩和上二叠统峨眉山组玄武岩。

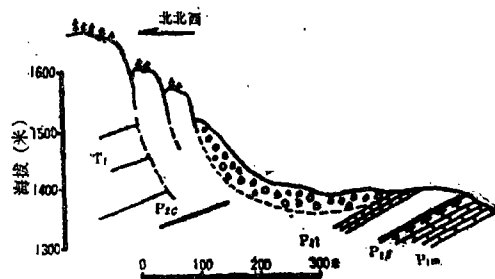


图2 瘟猪湾岩崩剖面(图1中的1—1剖面线)

Fig.2 Profile of rockfall in Wenzhuwan  
P<sub>1m</sub>.下二叠统茅口组灰岩; P<sub>22</sub>.上二叠统峨眉山组玄武岩; P<sub>21</sub>.上二叠统龙潭组页岩、砂泥岩夹煤线; P<sub>2c</sub>.上二叠统长兴组页岩夹煤线; T<sub>1</sub>.下三叠统砂岩、泥岩和页岩

1) 本文的照片见刊末图版 I。

经现场访问得知,1987 年 8 月以前,斑竹湾-烂田湾未发生过变形及滑坡、泥石流活动。1987 年 8 月以后,地表出现明显变形、开裂。1988 年 1 月 12 日,才在斑竹湾发生整体滑动,并因该滑坡右侧解体,而在烂田湾泥沼地暴发泥石流,方量达 270 万立方米。

现场实测和形迹考察的结果表明,斑竹湾-烂田湾滑坡中部具推动性,后部具牵动性,两者合称驱滑段;前部称抗滑段。整个滑坡可分如下三段(图 3)。

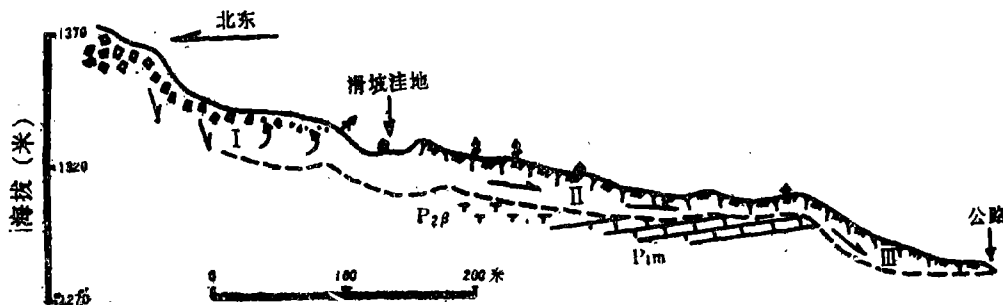


图 3 斑竹湾-烂田湾滑坡剖面(图 1 中的 2—2 剖面线)

Fig. 3 Profile of landslide in Banzhuwan-Lantianwan

I. 牵动段; II. 整体滑移段; III. 散铺堆积段  $P_{1m}$ . 下二叠统茅口组灰岩;  $P_{2p}$ . 上二叠统峨眉山组玄武岩

### I. 牵 动 段

本段即滑体后缘部分至滑坡洼地(照片 3)。据当地农民反映,该段比 II 段滑动要晚些,看来系牵动的结果。滑体具分级下降性质。滑体中含大量块石。本段后部出现明显的台坎和局部反坡,坎高 5—12 米;前部发生滚翻现象,宛如推土机推土。滑坡洼地的存在说明,该段与 II 段之间的启动时间、滑速是有差异的。

### II. 整体滑移段

本段从滑坡洼地到沟口。全段为推动式滑体,并具整体滑移性质。其上的房屋断壁和树木,依然呈直立状(照片 4)。具驱动性质的滑体重心落差 10—20 米,水平位移 120—200 米,整个滑动历时 3 天,平均滑速 5 厘米/分,呈典型的蠕移状。

### III. 散 铺 堆 积 段

本段是沟口至前缘。沟口因有一陡坎,物质出沟口后散铺,呈扇形,扇右为从烂田湾冲出的泥石流(照片 5)。全段表面纵坡前缓后陡;前缘堆积物厚度仅 2 米左右,后缘可达 5 米以上。运动土体呈流塑-软塑状,直抵沟的对岸,掩埋矿区公路,并堵水成湖。

## 二、山地灾害的形成

在我国西南,隆冬少雨季节出现这类山地灾害是罕见的。其发生时间在 1988 年 1 月,具有一定的特殊性,现略论如下。

在采煤区上方山体,边坡高陡,三面临空,岩层软(泥岩与页岩)硬(砂岩)相间,地层

向边坡内部倾斜(倾角 $11^{\circ}$ — $25^{\circ}$ ),差异侵蚀明显。

再则,构成采煤区上方山体边坡的岩层内,发育有两组近于垂直的裂隙,它们将岩体分割成块状。在高陡临空面条件下,经差异侵蚀后,岩体就不断松动而生成岩崩(但山体非较大型整体失稳),崩积物量递增。瘟猪湾岩崩形成过程就是如此。

近10年来,当地采煤民窑迅速发展。目前,在瘟猪湾岩崩边坡坡脚长4公里的地段内,有民窑18处,废弃众多坑道、窑井,留有不少采空区。由此而使高陡边坡多处开裂,最大缝宽达30厘米,垂直位移50—80厘米,岩体松动、变形的影响范围颇大。可见,采煤不当促进着岩崩活动。

因而可以说,当地的某些较为特殊的自然条件和采煤不当,促使山体岩崩崩积物逐年加载。同时也不难理解,1988年1月墨黑山地灾害发生前,在斑竹湾、烂田湾和瘟猪湾三条冲沟沟头,岩崩加载的崩积物量已相当可观(如前所述,厚度已达20余米)。这为1988年1月12日斑竹湾-烂田湾滑坡、泥石流的形成提供了前提。

在冲沟沟头岩崩崩积物加载达到极限的情况下,使斑竹湾-烂田湾滑坡驱滑段滑面贯通。该滑坡的滑床,主要在下二叠统茅口组灰岩和上二叠统峨眉山组玄武岩之上,并以峨眉山组玄武岩顶部的薄层凝灰岩为滑带土。由于当地常年阴雨连绵,难有三日之晴,降水丰沛,因而薄层凝灰岩处地下水难以渗流而相对富集。经泥化后的薄层凝灰岩,用手搓磨滑感甚强,可成为抗滑强度极低、类似流塑状的滑带土。这使滑坡抗滑段土体的侧向支撑作用大为削弱,对驱滑段土体不起侧向围压作用。

在斑竹湾-烂田湾滑坡中部土体中的驱滑段滑面,由下滑应力破坏而成。滑面的贯通系受土体中下滑应力的控制。若土体中下滑应力接近或达到抗滑强度者,就可能发生滑坡。此外,在当地湿润的条件下,粘土中饱水程度较高,一般具应变软化性质,当土体中下滑应力达到一定程度时,粘性土的抗滑强度会从峰值强度逐渐衰减下来,从而使地表在滑坡发生前呈现明显的前兆。1987年8月—1988年1月,斑竹湾-烂田湾沟头地表开裂和房屋变形,即是明显的佐证。这对滑坡的监测预报有利。

斑竹湾-烂田湾泥石流则由上述滑坡部分解体演变而成。

总之,1988年1月12日斑竹湾-烂田湾滑坡、泥石流并非由暴雨触发而成,却是由冲沟沟头岩崩崩积物逐年加载,达到数量相当可观时而生。因此这次山地灾害能发生于隆冬少雨季节,它的特殊性就在于此。

### 三、发展趋势与防治措施

目前,当地滑坡、泥石流活动虽已处于间歇状态,但岩崩仍在继续活动(小垮不断),要达到自然稳定还需相当长时间。再则,滑坡、泥石流堆积物结构松散,地表与深部发育有大量的裂缝,烂田湾泥沼地和滑坡洼地中又存在大量的积水,因而雨季当地还可能有滑坡、泥石流局部复活。

对墨黑山地灾害发展趋势作如下估计:

1. 目前,斑竹湾-烂田湾滑坡的势能绝大部分已释放,短期内滑坡后部(冲沟沟头)现存的内阻力大而又含大量石块的土体,还不足以被次数多、规模小的岩崩加载而激发成

1988 年 1 月 12 日那样规模的滑坡、泥石流。

2. 瘟猪湾岩崩边坡松动、变形的影响范围颇大,在坡顶后陡壁多处出现明显的变形迹象,因此山体发生较大型的整体失稳的可能性还不能排除。一旦如此,并遇暴雨或大暴雨,即可能会发生规模较大的滑坡、泥石流。

3. 雨季时,斑竹湾-烂田湾中前部滑坡、泥石流堆积物,有可能转变成泥石流,而且堰塞湖可能会产生溃决洪水等次生灾害。

至于采取山地灾害防治措施,应以了解山地灾害现状为基础,按照实际需要和可能,分清主次,量力而行。在短期内欲将山地灾害根治,看来既不现实,也无必要。做好危险区住户的搬迁工作,恢复国营墨黑煤矿生产,恢复当地农业生产,消除次生灾害的影响,这些是其当务之急。治理措施,应以避害为主。

现建议采取以下防治措施:

1. 公路改线,修建暗涵排洪工程,以保证国营墨黑煤矿正常生产。
2. 修筑浆砌毛石拦沙坝,以控制瘟猪湾坡面泥石流的发展。
3. 划分出危险区,妥善安排危险区住户的搬迁地址。
4. 排除积水,改水田为旱地,尽快恢复农业生产。
5. 布置监测仪器,对岩崩边坡进行动态监测。
6. 加强对采煤民窑的管理,实行科学采煤,制止乱挖乱采,以减少采煤不当对坡体稳定的影响。

以上几点的实施,便可降低山地灾害的危害程度,以达到趋利避害的目的。

## MOUNTAIN DISASTERS OF MOHEI, WEIXIN, YUNNAN ON JANUARY OF 1988

Wu Qiwei Li Deji Zhu Pingyi Feng Shuizhi  
(*Institute of Mountain Disaster and Environment,  
Chinese Academy of Sciences*)

### Abstract

Mohei is located at  $104^{\circ}58'10''\text{E}$ ,  $27^{\circ}50'16''\text{N}$ , being in contiguous area of Sichuan, Yunnan, Guizhou, and belongs to southern humid region of subtropics. Altitude is at 1200—1800m and difference of height is 300—600m. The annual mean temperature is  $13.3^{\circ}\text{C}$  and annual precipitation 1050mm.

On Jan. 12, 1988 mountain disasters of mohei occurred, including rockfall, landslide and debris flow. The destroyed area is  $0.17\text{km}^2$  and solid material  $2700000\text{m}^3$ . The economic loss caused by mountain disasters is about 586000 yuan.

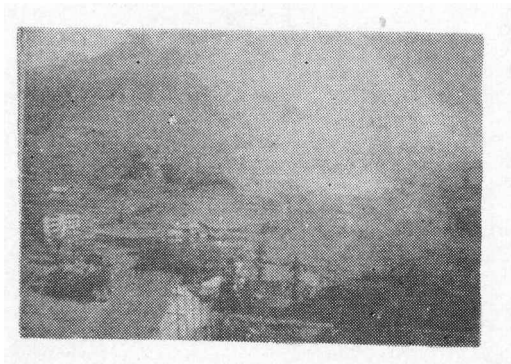
The reasons that the mountain disasters occurred in thin rainy season of midwinter are: some special natural conditions (such as the high-precipitous slope of  $50^{\circ}$  with an height of 270m, incompetent and hard beds are crossed, crevice is developed, and humidity is high etc.) and unreasonable mining of coal led increase of the accumulation of rockfall, thus causing the landslides and debris flows. The disasters is not caused by the rainstorm.

The prevention and control measures against such mountain disasters are: change highway alignment, build the engineering structures, move the residents, monitor the disasters, strengthen production management and take rational mining of coal.

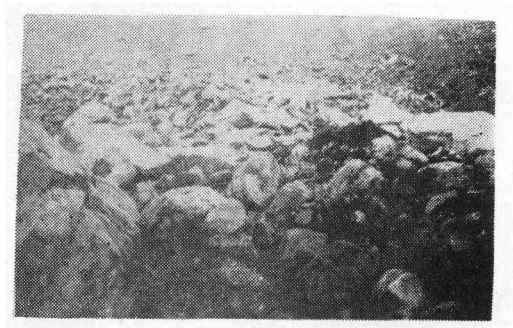
**Key words** weixin County of Yunnan province, mountain disasters, rockfall, landslide, debris flow.

吴其伟 李德基等, 1988年1月云南威信墨黑山地灾害 图版 I

Wu Qiwei, Li Deji et al., Mountain Disasters of Mohei,  
Weixin, Yunnan on January of 1988 Plate I



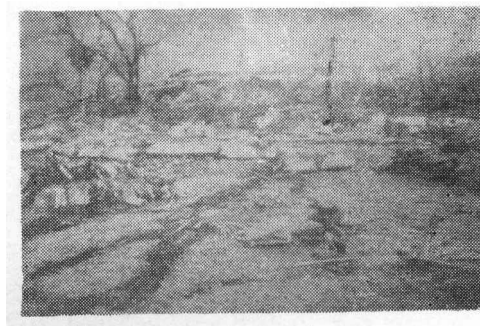
照片 1 墨黑山地灾害全貌



照片 2 瘟猪湾岩崩积物



照片 3 滑坡牵动段与整体滑移段  
之间的滑坡洼地



照片 4 滑坡整体滑移段



照片 5 滑坡散铺堆积段, 呈扇形, 冲出物堵沟成湖: 照片左侧为从烂田湾冲出的泥石流堆积物