

贵州省纳雍县鬃岭镇“12·3”大型崩塌灾害分析

吴彩燕^{1,2}, 乔建平¹, 王成华¹, 孔纪名¹, 陈泽富^{1,2}

(1. 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 成都 610041;

2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要:2004 年 12 月 3 日, 在贵州省纳雍县鬃岭镇左家营村岩脚组后山发生危岩体崩塌, 崩塌体坠落后又冲击山下土坡, 从而造成土坡下滑, 掩埋了山下岩脚组的部分住户, 形成了特大型地质灾害。据调查统计, 此次灾害历时仅约 2 min, 共造成岩脚组 19 户居民受灾, 12 栋房屋被毁坏, 7 栋房屋受损。截至到 12 月 26 日, 搜救工作彻底结束, 共发现 39 人死亡, 5 人失踪, 另外还有 13 人受伤。对滑坡特征、形成机理、稳定性及发展趋势进行了分析, 并提出防治对策与措施。

关键词:纳雍县; 大型; 崩塌

中图分类号: P642. 21

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)06-0100-03

Analysis on “12·3” Super Large-scaled Landslide in Zongling, Nayong, Guizhou

WU Cai-yan^{1,2}, QIAO Jian-ping¹, WANG Cheng-hua¹, KONG Ji-ming¹, CHEN Ze-fu^{1,2}

(1. Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese

Academy of Sciences & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041, China;

2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

Abstract: On December 3, 2004, a crag fell down in Zongling township of Nayong county, Guizhou Province. The soil slope at the foot of falling occurred glide affected by the falling body. The landslide buried some households at the foot of the slope and induced a super geologic hazard. According to the survey result, this hazard lasted only about 2 minutes, but it induced 19 households suffered, in which 12 buildings were drastically destroyed and 7 buildings were damaged. Up to December 26, rescue was finished lastly. In this hazard, there were 39 death, 5 disappearance and 13 injured. The characteristics and forming mechanism of the landslide are analyzed, as well as the stability and the developing trend of the landslide. At last, the authors put forward the prevention countermeasure of the landslide.

Key words: Nayong county; super large-scaled; landslide

1 区域环境

1.1 地形地貌

纳雍县位于贵州省西北部, 毕节地区的南部。地处 E104°55'40" ~ E105°38'04", N26°30'16" ~ N27°05'54", 东西长 56 km, 南北宽 48 km, 总面积 2 448 km², 最高海拔 2 476 m, 最低海拔 1 050 m, 相对高差都在 500 m 以上。灾害发生区地貌类型属于喀斯特地貌, 海拔在 1 800 m 以上, 地面切割冲刷强烈, 坡度较陡, 一般都在 45°以上。

1.2 地层岩性

区内出露面积最大的地层是二叠系和三叠系的地层, 主要包括各种石灰岩和灰质泥岩、砂岩等, 属于坚硬和半坚硬岩组, 常有滑坡和崩塌等发生。如在距灾害发生点西南方向约 10 km 处的垮岩(也叫垮山)滑坡以及发生在东北方向几公里处的田坝河谷的滑坡等。另外区内的重力崩塌也较普遍, 最为突出的有纳雍的鸡窝岩崩塌, 距中岭镇也只有几公里。这些灾害现象说明了本次灾害发生点处于一个灾害多发的地段。灾害发生区的山体上覆为二叠系下统的薄-中

层石灰岩, 下伏地层为三叠系下统夜郎组的薄至中厚层砂岩和泥岩。灰岩大面积出露, 岩层平缓, 稍有反倾向; 砂泥岩岩层仅有少部分出露地表, 大部分被其风化土层覆盖。

1.3 地质构造

灾害发生区域构造不复杂, 没有大型断裂带通过。新构造运动不强烈, 不属于地震活动区。基岩岩层层理近水平, 稍有内倾。区内未见单斜构造地貌。

1.4 气候水文条件

纳雍县气候温和, 冬无严寒, 夏无酷暑, 年平均气温 13.6℃, 年平均日照时数 1 179.9 h, 年均降雨量 1 243.5 mm, 无霜期 268 d, 属于亚热带季风气候。灾害发生区山体前缘无河流通过, 据老乡介绍今年降水比往年要少。

2 灾害特征

2.1 规模

发生崩塌的危岩体后缘高程约 2 200 m, 前缘高程约 2 160 m, 相对高差约 40 m。危岩体东西长约 50 m, 南北平均宽约 5 m, 垂直厚度约 40 m, 崩塌体体积约 1 万 m³。

* 收稿日期: 2005-11-30

基金项目: 中国科学院所前沿创新项目资助

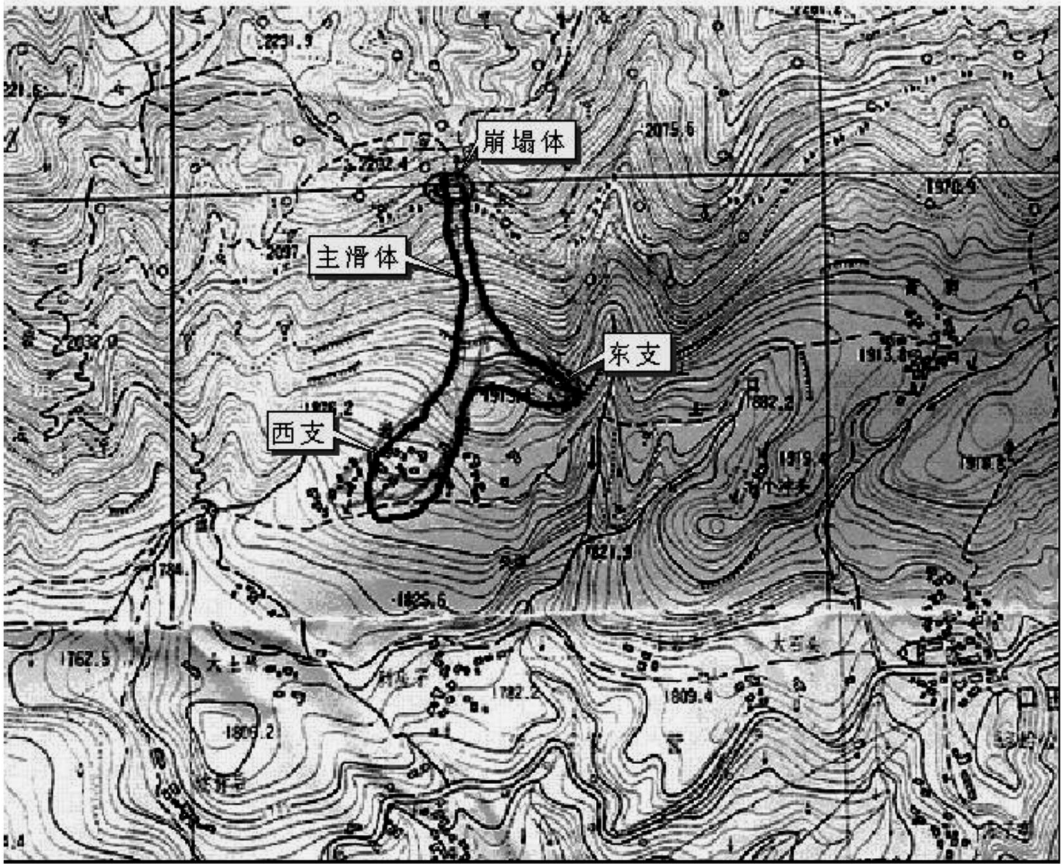
作者简介: 吴彩燕(1976-), 女, 山东菏泽人, 博士研究生, 专业: 岩土工程与滑坡、边坡治理。

由于崩塌体下落后,对下面的坡体产生巨大的冲击力,从而促使下面的土坡发生滑动,产生滑坡。并且在下滑过程中,在大约 1 913.4 m 的地方遇到一个小山丘的阻挡,从而使得整个滑坡体分为东西两个分支,就是向西的一支造成了巨大损失,向东的一支并未造成损害,在距其下的左家营煤矿不到 20 m 的地方停止。如果没有这个小山丘的阻挡,消耗了一部分冲击力,所造成的灾害会更大。土坡下滑的后缘(崩塌体的前缘)高程为 2 160 m,滑坡堆积体前缘的高程约 1 859 m,前后高差约 300 m,滑距约 200 m,东西宽约 60 m,土层厚度平均约 3 m,下滑体积约 3.6 万 m³。

2.2 形态

整个灾害的平面图就象一个“人”字,东西两个分支中西边的较长、粗,东边的较短、细。整个灾害可以分为 3 个部分:上部崩塌体,滑坡主体和分支滑坡体。上部崩塌体发生的部位是整个山体陡崖的组成部分,其后缘为一“圈椅状”地形。组成危岩体的地层为二叠系的灰岩、泥灰岩等,岩层层理近乎水平,略向

山内缓倾,危岩体坡度约 80°左右,近乎直立。危岩体两侧沿陡崖面发育有两组结构面切割岩层,形成易于崩塌的控制结构面。该崩塌端面下部为新鲜岩面,中、上部均为老裂缝,并有被泥土充填过的痕迹以及被溶蚀的现象,说明该裂缝是很早就有的,这一点我们从当地老乡口中得到了证实。主滑坡体发生在崩塌体下的土坡上,土坡上覆盖有一些树木和灌丛,土坡坡度约 45°,坡向为 187°,近于朝南方向。土体下伏岩层为三叠系的灰质泥岩和砂岩。当滑坡体下滑约 250 m 时,遇到下面一近东西走向的小山丘的阻挡,使得该滑坡体分为东西两支分别下滑。其中西支滑坡为滑坡的主要分支,大部分土体沿着该方向下滑,下滑方向向西偏离原滑坡方向 10°~15°,即坡向为 200°左右,坡度也变缓。坡体掩埋了村民的房屋及农田。东支滑坡体规模不大,只有原滑坡体的一小部分沿其下滑,滑距很长,坡度也较陡,大约 40°,但是由于其体积小,所以当其滑至左家营煤矿上方的沟口处时即停止,而左家营煤矿幸免于难。整个灾害发生的平面位置图以及其纵剖面图如(图 1~4):



注:该底图引自“中国地质环境信息网”
图 1 灾害分布范围平面位置示意图

3 形成机理分析

3.1 有效临空面

危岩崩塌体所在坡体为一东西绵延有 1 km 多长的一个陡崖带,这些陡崖的临空面坡体有的往外突出,有的往里凹进,这种凹凸相间隔分布。凡凹形陡崖下方都有残破积碎石土存在,说明历史上这些地方都可能产生过崩塌或滚石。规模较大处还保留了一些相对平台。

3.2 有效结构面

陡崖的相对高差 30 m 以上,近直立,具有良好的崩塌临空面。同时在危岩崩塌体的后缘(顶部)发育有圈椅状裂隙

结构面,使得三叠系的石灰岩长期暴露在风吹、日晒、雨淋的环境中,加剧了岩体的风化和溶蚀,从而造成岩体破碎。长期以来,裂隙发育会越来越深,最后导致崩塌的发生。

3.3 重力作用触发

由于危岩崩塌体后缘裂隙的发育,逐渐与后面山体脱离,同时由于下面的较软弱地层的风化,无法支撑其上危岩体的重力,从而发生重力卸荷而产生崩塌。即重力作用是本次崩塌发生的最直接的触发因素。至于地下深部开采煤炭或放炮振动等可能对本次崩塌灾害有一定的影响,但并非直接因素。

3.4 破坏模式

本次崩塌虽然规模很小,但是却造成如此重大的灾害,

主要是由于危岩体本身的重力作用导致崩塌,继而又对下面较软弱的坡体产生强大的冲击力,促使下面的斜坡发生滑坡。可以认为本次灾害的定性破坏模式为:

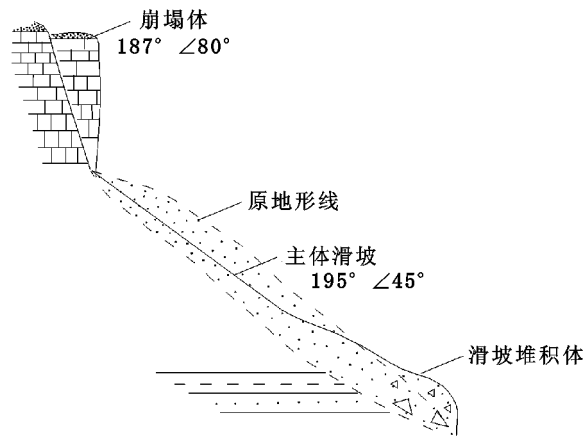


图 2 崩塌体及滑坡主体剖面示意图

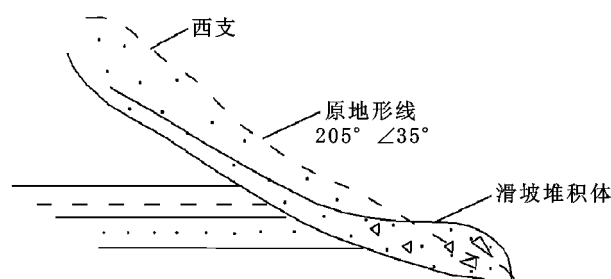


图 3 西支滑坡剖面示意图

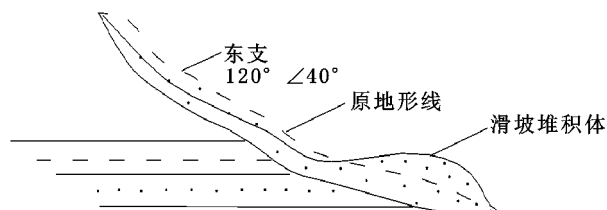


图 4 东支滑坡剖面示意图

重力作用产生崩塌 冲击下面斜坡 斜坡表层土体产生滑动,其破坏流程如图 5。

4 稳定性分析及发展趋势预测

在崩塌后缘山体未发现有裂隙,整体比较稳定,近期不会有危岩崩塌的现象发生。但在发生崩塌部位的东西两侧还存在两个突出临空面,这些都属于不稳定现象。尤其是在东侧的突出岩体后缘,据老乡称已经发现有宽约 20 cm 的裂缝,并且裂缝中树木较茂盛,树木的根系生长在裂缝中,随着根系的进一步发育以及降水等外力作用的影响,该危岩体发生崩塌的可能性非常大。

5 防治对策与措施

5.1 防治对策

由于该类灾害属于山体本身重力卸荷造成的自然灾害,

参考文献:

- [1] 乔建平. 滑坡危险度区划[A]. 滑坡减灾理论与实践[M]. 北京:科学出版社,1997. 119 - 146.
- [2] 乔建平. 长江上游滑坡危险度区划及分区研究[A]. 滑坡研究与防治[C]. 成都:四川科学技术出版社,1996. 29 - 47.

故一般采取避让的对策,让那些处于危岩崩塌范围内的群众搬离危险区,以避免类似灾害的发生。尤其是目前对于本次崩塌体东侧的危岩体山下的住户,要劝说他们尽快搬迁。

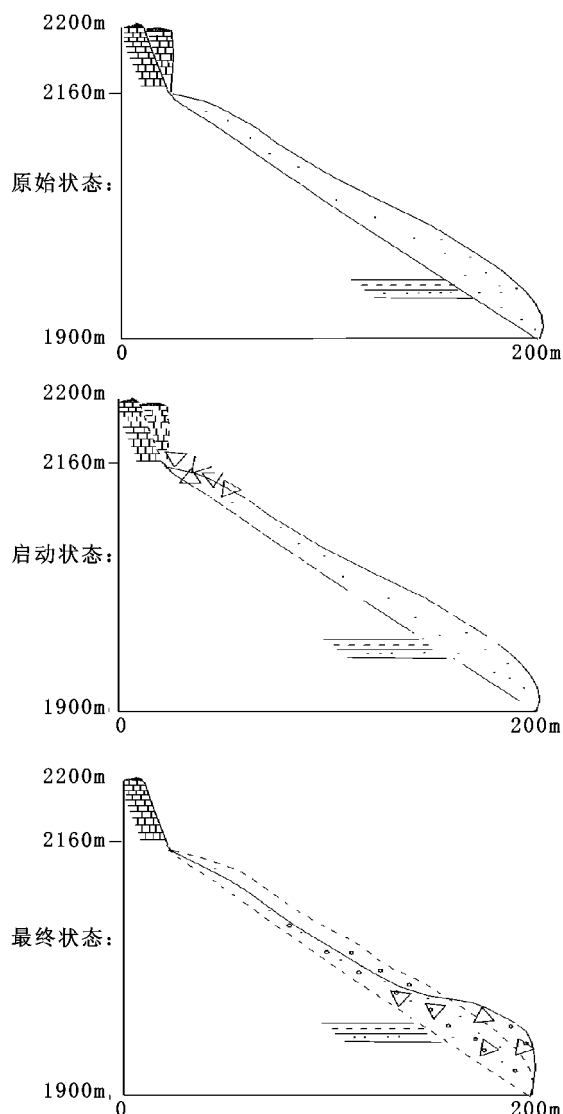


图 5 破坏流程示意图

5.2 应急措施

(1) 加强监测工作,对崩塌灾害及两侧危岩体的发展动态要安排专人进行监测,并建立完善的报告制度;

(2) 对县内类似地区进行详细的危岩崩塌灾害地质调查,具体查明危岩带的分布和特征,判定其稳定状态,分类制定防治规划。

5.3 非工程措施

(1) 加强滑坡、崩塌等地质灾害的基本知识宣传,培养懂知识、会应用的县乡村级技术人员;

(2) 建议上级主管部门建立农村专项山地灾害观测经费,保证防灾减灾工作落到实处;

(3) 建议当地的煤炭开采单位,在生产活动中要密切注意周围山体的稳定性,力求把避免灾害放在第一位。