

垮岩子沟泥石流的调查及初步分析

徐 昌 伟

提 要

本文对垮岩子沟的泥石流进行了地质调查,初步分析了泥石流发生的原因,提出了综合防治措施。

一、概 述

垮岩子沟位于四川省巫山县和湖北省巴东县的交界处,其地理位置为北纬 $31^{\circ}05'$ — $31^{\circ}01'$,东经 $110^{\circ}05'$ — $110^{\circ}10'$ 。这里地势险要,气候宜人,雨量充沛,年均气温 18°C 左右,年降雨量 $1000\text{—}1200\text{ mm}$,且集中于每年的6—9月,为泥石流的形成提供了有利条件。条件类似的奉节、巫山、巴东和秭归一带沿江两岸也常有规模较大的泥石流发生。

垮岩子沟全长 1.4 km ,流向由南向北与长江干流直接汇合。汇合口沟底高程为 85.04 m ,流域最高高程为 641.75 m ,沟槽平均比降 278.72% ,沟宽 $5\text{—}20\text{ m}$,沟两侧相对高差达 350 m 以上,见图1。沟槽两侧谷坡坡面覆盖着第四纪冲积、洪积和坡积地层。据踏勘观察分析,沟槽两侧谷坡第四纪地层下面为志留系中统罗惹坪群(S_4lr),岩性为灰褐色泥质页岩、粉砂岩和二迭系长兴统(P_2)灰岩。地层走向北东,倾向北西,倾角为 54° 左右,产状变化大。沟槽西侧谷坡为逆向坡结构,坡地开成梯田,种植水稻。沟槽东侧谷坡为顺向坡结构

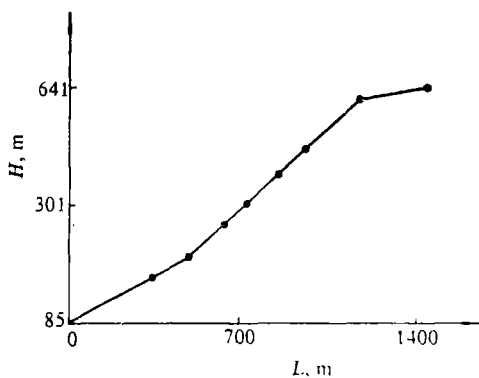


图1 垮岩子沟纵剖面图

Fig. 1 Vertical section of Kuayanzigou

(见图2、3),坡地种植柑桔等经济作物。由于沟槽两侧谷坡坡面上森林覆盖面低,水土流失极为严重,同时随着柑桔园规模不断扩大,每年翻土除草更使水土流失加剧。另外,垮岩子沟纵坡比降大,下切强烈,因而导致沟槽两侧谷坡不稳定程度增加。特别是具有顺向坡结构的东侧谷坡,滑坡崩塌发育,为泥石流提供了众多的松散固体物质,因此该沟内曾多次发生过泥石流。这些泥石流汇合一起顺着沟槽,由南向北冲蚀着两侧谷坡的土岩介质,急剧地增加泥石流的固体物质,并在沟口与长江交汇处堆积成一个弧形洪积扇,显示了泥石流的强烈活动。根据当地农民介绍,该沟每年雨季都因谷坡被冲蚀而滑坡崩塌,导致近期以来泥石流活动频繁,垮岩子沟也由此而得名,见图4。图中,1为坡面冲刷,2为沟床,3为

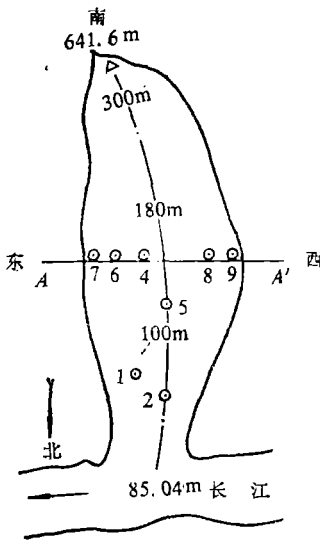


图2 垮岩子沟平面取样位置图

Fig. 2 Sample locations from Kuayanzigou

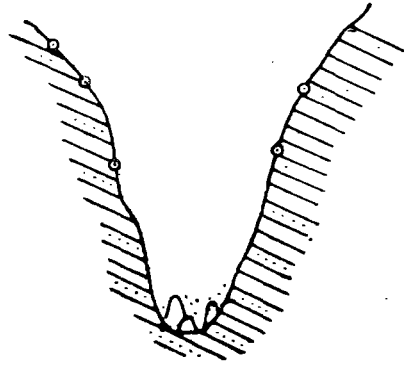


图3 垮岩子沟A-A'剖面图

Fig. 3 A-A' Section of Kuayanzigou

堆积土；4 为崩塌体；5 为滑坡体；6 为阶地；7 为陡崖；8 为不良地质界线；9 为堆积扇。

二、垮岩子沟泥石流发育的水文地质条件

垮岩子沟形成的泥石流大体可划分为三个区域，即发育形成区（集水、补给区），流通区和堆积区。形成区位于沟槽东侧谷坡，包括柑桔园一带大片土地。由于相对高差大、坡陡、岩体破碎、风化严重，为泥石流提供了主要的物质来源，见图4。图中，*a* 为形成区；*b* 为流通区；*c* 为堆积区。

垮岩子沟的沟槽中段为泥石流的流通区，沟槽长约520m，两侧谷坡角为30—40°，纵

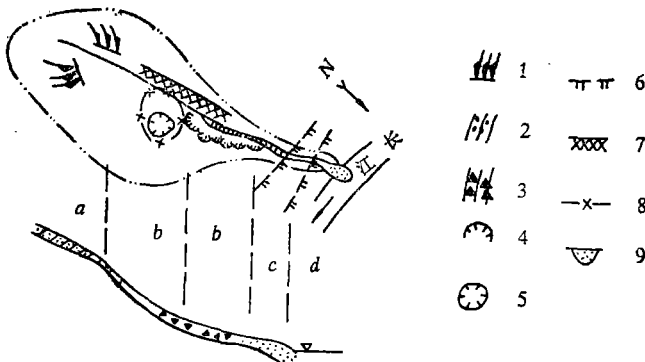


图4 垮岩子沟地貌图

Fig. 4 Landform of Kuayanzigou

坡比降约 10° — 15° 度以上,为一平直的“V”型谷,该“V”型谷系由南向北发育形成的冲蚀沟槽。

垮岩子沟与长江汇合处为堆积区,呈扇形堆积滩,位于长江南岸边半胶结的一级阶地砂卵石之上。堆积物具有多韵律特征,由具水冲蚀、腐蚀性质的次棱角状的砂砾石及块石组成,大小分选性较差。其砾石成分以页岩、粉砂岩和泥灰岩为主。

从垮岩子沟泥石流的三个区域来看,除在形成区谷坡面上分布大量的第四纪松散堆积层外,还在沟槽东侧谷坡中上段发育着“蠕滑-拉裂型”滑坡,其长约占整个沟槽的二分之一。该滑坡体高约70—100 m,呈阶梯状,平均坡度为 40° — 50° ,并有多组内倾台面向沟槽推移,滑坡体的稳定性有随时恶化的趋势,只要有雨水冲刷等作用,就可能激发泥石流的形成。

三、几点看法

长江三峡地势险要,尤其巫山—巴东河段,山高坡陡,地形非常复杂,农民石垒的梯田年年被雨水冲垮,水土流失日趋严重,如垮岩子沟槽东侧谷坡“蠕滑-拉裂”,牵引着上部众多的坡体缓倾向内,潜在的泥石流危险很大。由于过去对不良的环境工程地质现象未加重视,如何避免泥石流自然灾害的工作做的不多,致使长江上游沿岸泥石流带来的堆积滩逐年增大,江面愈来愈窄,严重威胁长江航远的安全。

根据以上对垮岩子沟泥石流的调查及初步分析,提出几点预防措施供有关部门参考。

1. 对长江上游三峡地区众多的泥石流沟槽的形成区、流通区、堆积区(滩)的形成及演变应进行较大面积调查,深入研究泥石流的固体物质来源和形成机理、泥石流的活动规律及冲积扇的形态和物质组成结构等特征,提出可靠的治理措施,供有关部门实施。例如,垮岩子沟这种有松散堆积层类型的形成区,就应在县政府有关部门统一指导下,在有计划发展柑桔园的同时,修筑排水道,既可防止冲刷而减缓滑坡崩塌,也可保住大量耕地面积。

2. 滑坡整治要在当地县、乡政府的统一领导下,利用冬季兴修水利之机,对有险象的土坡及危岩适当地削方、垒石、修筑石坝和完善排水沟渠,增加其稳定性。垮岩子沟东侧滑坡的主要原因是农民无限制地扩大柑桔园而垒梯田,加重了滑坡崩塌体的负担,如遇暴雨,坡体达到饱和,土体软化,强度大大降低,可能使坡体滑塌。为了防止这种现象,必须在雨季对有险象地段,取得能反映土体真实属性的原状样,测出土的强度参数,进行坡面或深层,局部或整体的稳定分析,确定安全的边坡角,作为削坡和垒筑梯田的科学依据。

3. 综合整治。在泥石流形成区和滑坡体区域,每年应有计划地制订植树造林,严禁滥砍滥伐和无限制地扩大耕地面积的措施,以减轻雨水冲刷的作用。

4. 航运部门清理航道要与清理泥石流沟相结合。在治理冲积扇(危滩)的过程中,在沟口汇合处的前缘炸滩挖方,加深航道,扩宽水面,消除危滩是好的,但对于流通区冲积物的稳定性却很不利,若挖方过量时,加速冲积物的失稳,使危滩进一步恶化。例如,在垮岩子沟附近就曾挖过多次,结果又冲积成滩,治理危滩前功尽弃。所以,不能孤立地治理危滩,必须上下全盘考虑,要经过调查,对可能发生泥石流的地段进行削坡。其方法是在流通区修筑拦石坝,在沟口修建排水沟工程等。

以上是本人参加垮岩子沟泥石流调查后的几点认识和看法，仅供参考。

在地质调查中，得到中科院成都地理所袁建模、兰肇声、冯光阳和本所康哲良等同志的帮助，一并致谢。

Investigation and Preliminary Analysis on the Mud-rock Flow of Kuayanzigou

Xu Changwei

Abstract

A geological investigation is made for the mud-rock flow of Kuayanzigou. The reason to cause mud-rock flow there is analyzed preliminarily, and a comprehensive protection against it is proposed.