

# 1998 年大邑山区山地灾害及其成因

谢 洪, 钟敦伦

(中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所, 四川 成都 610041)

**摘 要:** 1998 年 9 月中旬, 四川省大邑县部分山区遭受了特大暴雨袭击, 引发了严重的泥石流、滑坡等山地灾害, 导致 2 人死亡, 1 人失踪, 直接经济损失达  $5 \times 10^7$  多元。从地形、地质、暴雨及人类活动等方面分析了山地灾害的成因和发展趋势, 提出了灾害防治建议。

**关键词:** 山地灾害 泥石流 滑坡 成因

**文献标识码:** A **文章编号:** 1000-288X(1999)05-0031-04 **中图分类号:** P642.23

## Mountain Hazards and Genesis in Dayi Mountain Areas in 1998

XIE Hong, ZHONG Dun-lun

(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences and  
Ministry of Water Resources, Chengdu 610041, PRC)

**Abstract** Part of mountain areas in Dayi county, Sichuan province, was hit in a catastrophic torrential rain and the rainstorm led to serious mountain hazards—debris flows and landslides during the middle of September, 1998. Two persons were killed, one missed, and properties of over fifty million yuan was lost in the hazards. The genesis and the followed development tendency of mountain hazards were analysed through topography, geology, torrential rain and mankind economic activities. In conclusion, suggestions in mountain hazards prevention and control are put forward.

**Keywords** mountain hazards; debris flow; landslide; genesis

1998 年 9 月 15 日 20 时 30 分至 9 月 17 日 12 时, 四川省大邑县部分山区经历了一次特大暴雨过程。位于降雨中心的悦来镇丰收水库, 最大降雨量达 330.0 mm, 县境内斜江、岷江 2 条主要河流水位暴涨, 均超过警戒水位, 全县 21 个乡镇发生严重洪涝灾害, 其中位于山区的雾山、天宫庙、西岭等乡镇于 9 月 17 日出现严重的泥石流、崩塌、滑坡等山地灾害。全县约 310 间房屋被冲毁或淤埋, 1000 余户农户房屋进水, 约 10 000 kg 粮食被水冲淹、浸泡, 100 余座大小桥梁被毁, 斜江煤矿等多个大小煤矿受灾, 冲走大小牲畜 100 余头, 原煤约 200 t, 木材 700 m<sup>3</sup>; 崩塌、滑坡、泥石流淤埋公路, 阻塞交通, 天宫庙镇至西岭镇公路多处中断。据大邑县有关部门统计, 灾害造成的直接经济损失达  $5 \times 10^7$  多元, 其中工业损失  $4.5 \times 10^7$  多元, 农业损失  $5 \times 10^6$  多元。

(1) 青杠坪滑坡及滑坡型泥石流: 灾害点位于雾山乡雾山村青杠坪一带, 处于接王亭泥石流沟左侧, 为老滑坡复活所致。据调查访问, 约在 100 a 前该滑坡曾活动过, 并造成了灾害。1998 年 9 月 17 日, 在特大暴雨激发下该滑坡复活后强烈活动, 并转化为泥石流, 其总堆积量

为  $1.0 \times 10^5 \sim 1.3 \times 10^5$ , 摧毁雾山乡煤矿矿部及 7 户民房, 淤埋乡村公路及农田, 毁坏输电线路, 造成直接经济损失约  $1.8 \times 10^6$  元 (2) 龙王沟东沟泥石流: 栗子坪煤矿生活区位于沟下游, 大(邑)西(岭)公路从沟口通过。泥石流穿越煤矿生活区直扑公路, 生活区沿沟两侧矿工住房被冲毁和淤埋。在矿区食堂内泥石流淤积厚度最厚达 1.5 m, 总堆积量约  $1000 \text{ m}^3$ ; 此外, 还有近  $1000 \text{ m}^3$ ; 松散固体物质停积在公路上, 导致交通中断 1 d (3) 肖沟泥石流: 约  $20000 \text{ m}^3$  泥石流体涌向沟下游及主河(岷江), 位于沟下游的岷江煤矿矿区厂房和大西公路遭冲毁或淤埋, 公路涵洞被堵死, 中断交通

此外, 天宫庙阳沟泥石流冲毁 2 户民房, 致死 2 人, 失踪 1 人, 还冲走沟边及山坡上堆放的大量原煤。陶沟泥石流过程中, 粒径 1 m 大小的石块随泥石流进入民房, 形成淤积灾害。大龙溪、小龙溪 2 条沟 9 月 17 日也同时都暴发了泥石流, 虽未造成直接灾害, 但却严重淤塞沟道, 使过沟桥梁桥孔严重堵塞, 过流能力几乎丧失, 成为交通隐患。其大量泥石流体进入主河, 对岷江河道造成严重危害。

# 1 山地灾害的形成条件

## 1.1 地形条件

大邑县山区地处龙门山系中南段, 雾山、天宫庙、西岭一带为中山区, 山势陡峻。发生泥石流等山地灾害的流域, 其最高峰多为 1500~2400 m, 相对高差为 596~1663.1 m, 沟床比降  $66\text{‰} \sim 394\text{‰}$  (多数沟的沟床比降大于  $100\text{‰}$ ), 以流域面积小于  $5 \text{ km}^2$  的小流域为主。由于山体海拔高, 切割强烈, 相对高差大, 山坡坡度大, 有利于山坡表层和沟谷上游松散固体物质的势能转化为动能, 也为山地灾害发育提供了临空面, 在暴雨激发下极易形成泥石流、滑坡、崩塌等山地灾害<sup>[1]</sup>。本次泥石流活动的沟谷其流域特征值见表 1。

表 1 泥石流沟谷流域特征值

序号	沟名	流域面积 / $\text{km}^2$	沟长 /km	沟床比降 / $\text{‰}$	沟口高程 /m	相对高差 /m
1	接王亭沟	15.10	7.00	116	763.9	1663.1
2	阳沟	11.00	7.65	79	814.7	1447.3
3	小龙溪	4.20	4.65	141	837.1	872.9
4	大龙溪	14.27	8.24	66	843	1046
5	龙王沟东沟	0.44	1.25	394	872	553
6	龙王沟	1.42	2.81	224	883	801
7	肖沟	0.97	1.80	258	861	596
8	陶沟	1.62	2.15	265	898	786

## 1.2 地质条件

从地质构造背景分析, 本次泥石流、滑坡、崩塌等山地灾害活动集中分布在北东向的天台山—岷江雁行带构造的雾中山背斜核部及东南翼(图 1)。该背斜伴生断裂发育, 各种长、短断裂达 28 条之多, 并以高角度走向逆断层为主, 较大的断裂有川溪口冲断层和神仙桥冲断层等, 与之相伴生的还有构造裂隙。由此, 造成岩体软弱结构面发育, 岩体力学性质降低。山地灾害活动区出露的地层为侏罗系中统沙溪庙组( $J_3$ )和下一中统自流井群( $J_2-2d$ )及三叠系上统须家河组( $T_{3xj}$ ), 岩性主要为岩屑砂岩、粉砂岩夹页岩、砾岩和煤层互层、砾岩、砂岩、泥岩等。

侏罗系( $J$ )和三叠系( $T$ )地层成岩作用差, 以泥质胶结为主, 抗风化能力弱, 呈软硬相间的互层状, 差异风化强烈, 再加上背斜轴部张裂隙发育及断层对岩体强烈的破坏, 为山地灾害的形成提供了破碎岩体、软弱结构面和丰富的松散碎屑物质。

同时, 该区位于龙门山地震带上, 1970 年 1—3 月和 1976 年 6 月, 分别发生过 4.3 级、6.2 级、4.8 级和 3.7 级地震<sup>[2]</sup>, 强烈的震动加剧了岩体的破坏及山坡的不稳定性, 为山地灾害活动提供了有利条件。

### 1.3 暴雨因素

大邑县属亚热带湿润季风气候, 气候温和, 多年平均气温  $16.2^{\circ}\text{C}$ , 年较差  $20.0^{\circ}\text{C}$ , 降水丰富, 多年平均降水量达  $1108.9\text{ mm}$  但降水量年内分配极不平衡, 5—9 月降水量为  $891.1\text{ mm}$ , 占全年降水总量的  $80.4\%$ 。夏季多暴雨, 多年平均暴雨日数为  $4.2\text{ d}$ , 大暴雨日数为  $0.6\text{ d}$ , 特大暴雨日数为  $0.3\text{ d}$ 。暴雨是滑坡、泥石流等山地灾害形成的激发因素, 又是泥石流形成的水源条件。因此, 该县的降雨条件有利于山地灾害的形成。

1998 年 9 月 15—17 日该县出现了一次暴雨过程, 其中山区乡镇在 16 日傍晚至

17 日早晨降雨量最为集中, 达到特大暴雨或大暴雨, 以雾山和西岭 2 个乡镇降水量最大, 分别达  $219.0\text{ mm}$  和  $217.9\text{ mm}$ 。以这 2 个降雨量最大的乡镇为中心, 在雾山、西岭至天宫庙一带于 17 日发生了严重的泥石流、滑坡、崩塌等山地灾害。

### 1.4 人类活动

此次山地灾害强烈活动区, 均是人类经济活动十分强烈的地区。大邑县山区出露的三叠系上统须家河组 ( $T_{3j}$ ) 地层, 均含有煤层<sup>[2]</sup>, 大邑县山区也因此成为成都市的重要煤炭工业基地之一, 区内的采矿业较为发达。尤其是近 20 a 来, 乡镇、村和个体各级小煤矿 (窑) 发展十分迅速, 对促进当地经济的发展起到了积极作用, 但采矿也带来了大量山地环境破坏问题。这一问题虽引起了当地政府及有关部门的重视, 但尚未进行治疗, 因而令人担忧。这一问题主要表现为没有采取合理方式处理采矿弃渣, 大量的采矿废石、掘进弃渣、煤矸石等任意堆置在山坡上和沟道内。这一问题在小煤矿 (窑) 更为突出, 这就导致采矿废弃物成为山地灾害发生的主要松散固体物质来源。同时, 矿山的建设与开采, 对山体表层和内部的破坏作用也不容忽视, 它明显地加大了斜坡的不稳定性。

表 1 所列此次出现泥石流和滑坡等山地灾害的 8 条沟, 无一例外地在沟内均有采煤活动, 并有大量随意排放的弃渣, 这些弃渣在此次山地灾害的形成与活动中起到了积极的促进作用, 有的甚至成为山地灾害的主要松散碎屑物质补给源。例如, 在此次灾害中受灾严重的栗子坪煤矿生活区, 位于龙王沟东沟下游及沟口地带, 该沟上游有数个小煤窑, 其弃渣全部堆放在山坡上和沟道内, 而无任何拦截措施。1998 年 9 月 17 日该沟发生泥石流, 流体中的固体物质几乎全部来自上游的采矿弃渣。此外, 大量采煤弃渣随泥石流或山洪进入主河, 还淤塞河道、抬高河床、污染河水, 危害殃及主河及其下游。

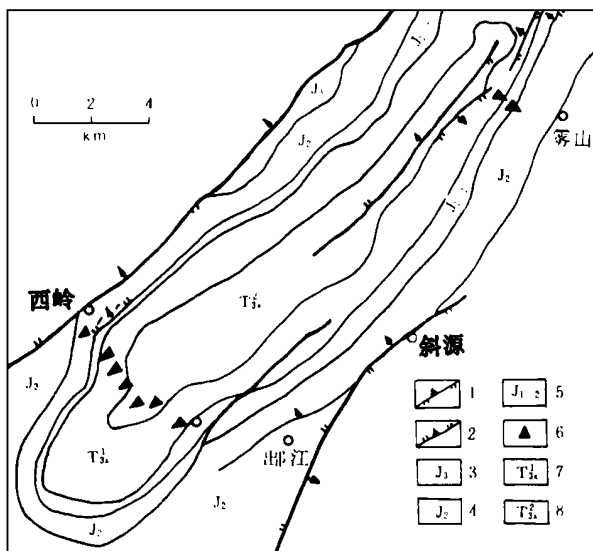


图 1 山地灾害活动分布及地质构造背景示意图

- |          |                |
|----------|----------------|
| 1. 逆断层   | 2. 侏罗系下—中统     |
| 3. 正断层   | 4. 山地灾害活动区     |
| 5. 侏罗系上统 | 6. 三叠系上统须家河组上段 |
| 7. 侏罗系中统 | 8. 三叠系上统须家河组中段 |

因此,人类经济活动对山地环境的破坏和促进山地灾害活动的问题,应引起当地政府及有关部门的高度重视

## 2 山地灾害的发展趋势

大邑县山区的地质、地貌及气候条件为山地灾害的发育提供了能量和水源及固相物质条件,使该区成为泥石流、滑坡、崩塌等山地灾害的强烈活动区,前述条件是人力难以甚至无法改变的,它决定了该区为山地灾害活动区的基本格局。但区内普遍存在的不合理堆放的大量采矿弃渣,则使形成山地灾害的松散固体物质更加丰富,导致了山地灾害活动性的增强。因此,采矿弃渣的处理是否合理是影响该区山地灾害的规模与发展趋势的重要因素之一。若按目前的方式继续随意弃渣,山地灾害的发展趋势和危害不会减弱;若改变目前不合理的弃渣方式,控制弃渣补给山地灾害的规模与速度,将会使山地灾害发生的规模减小、频率降低,发展趋势减弱,灾害损失减少。

此外,该区位于地震活动带上,若发生强烈地震,由于其对山坡稳定性的强烈破坏,将会导致山地灾害在一个时期内呈强烈活动状态。

## 3 灾害防治建议

大邑山区山地灾害较为活跃,并造成人员伤亡和巨大的财产损失,而目前还有部分工矿企业仍处于山地灾害的威胁或危害区范围内,一旦山地灾害活动还会再次遭灾,故对山地灾害进行防治是十分必要的。为此提出有关防治山地灾害的建议如下。(1)重视灾害防御,建立预警避难体系。由县政府有关防灾减灾管理部门组织建立山地灾害预警避难体系,在各矿区和乡镇村安排专人负责该项工作,对不稳定山坡(尤其是裂缝变化大的山坡)进行监测;利用气象台站的天气预报,在暴雨时或在暴雨来临之前,组织危险区人员迅速转移,尽可能减少人员伤亡。(2)开展山地灾害普查,划出危险区。通过调查,掌握全县山地灾害分布及活动状况,并划出危险区;严禁在危险区内新建永久性建筑物;确定各区域泥石流、滑坡等山地灾害发生的警戒雨量线,为监测预报和避难转移提供理论依据。(3)严格执法,保护环境。广泛开展法制教育与宣传,认真贯彻执行《环境保护法》《矿产资源法》《水土保持法》及《防洪法》等法律,依法办事,坚持“谁破坏谁治理,谁保护谁受益”的原则,杜绝各种人为因素对山地环境的破坏。(4)开展山地灾害治理工作。对受山地灾害危害或威胁而又无法搬迁的居民点、工业场地等应开展山地灾害的治理工作,避免再次遭受危害。如栗子坪矿生活区所在地的龙王沟东沟、~~梨树~~江煤矿机修车间等所在地的肖沟等均需开展灾害治理工作,才能保证人员安全和正常生产。

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院成都山地灾害与环境研究所.泥石流研究与防治[M].成都:四川科学技术出版社,1989. 60~61.
- [2] 四川省大邑县志编纂委员会.大邑县志[M].成都:四川人民出版社,1991. 113, 116.