

# 1996年河北省太行山区泥石流概述\*

王振亮 孙吉定 张金香 顾新庆 毛向红

(河北省林业科学研究所 石家庄 050061)

**提 要** 本区的泥石流是降水、地貌、地质构造及人类活动等因素共同作用的结果。泥石流暴发前期降水和 8月 4~ 5日的降雨量为主要的激发因素。大力植树种草,整修水利设施是减灾防灾和发展经济的重要途径。

**关键词** 河北省 太行山区 泥石流

## 1 前 言

1996年入汛后河北省不少地区先后发生洪涝灾害。进入 8月由于受 8号台风外围云团的影响,太行山区连降大暴雨和特大暴雨,仅 8月 4~ 5日两天,降雨量 $\geq 100\text{mm}$ 的达 15个县(市),其中降雨量 $\geq 200\text{mm}$ 的 4个县,暴雨中心在邢台野沟门水库一带和井陘县,降雨量 $\geq 600\text{mm}$ 。

由于这次暴雨强度大,时间集中,覆盖面大,造成山洪暴发,河水猛涨。滹沱河、漳河上游洪峰流量超过 1963年,滹沱河上游相当于百年一遇,朱庄水库上游洪峰相当于二百年一遇,滹沱河、漳河、滏阳河等河流穿越京广铁路的洪峰流量高达  $3\text{万 m}^3/\text{s}$ 。太行山区的 463座大小水库有 348座库满溢洪。这场罕见的暴雨洪水,使山区发生了大量的滑坡和泥石流,损失惨重。全省受灾县(市)达 91个,涉及 881个乡镇 1.59万个村庄,受灾人口 1517万;倒塌和损坏房屋 203.1万间,死亡大牲畜 16.9万头,损失粮食 4.7亿 kg;损坏大型水库 1座,中型水库 5座,小型水库 114座,堤防 1607km;冲毁土地  $8.6\text{万 hm}^2$ ,农作物受灾面积  $122.6\text{万 hm}^2$ ,其中成灾面积  $92.1\text{万 hm}^2$ ,绝收面积  $43.2\text{万 hm}^2$ ;冲毁公路路面 700多万 m,路基 6250km,桥梁 395座,涵洞 2764个。15条国道、76条省道、数百条县道都有不同程度的损坏,107国道、石太高速公路等 8条国道、29条省道多处断交,石太、邯(郸)长(治)铁路一度中断;损坏输电线路 796万 m,通讯线路 570万 m;受灾县办工业企业 1336家,乡镇企业 9.4万家,因灾停产 3.4万家;受灾学校 5973所,冲毁中小学 337所。初步计算,造成直接经济损失 456.3亿元。兹以我省太行山区重灾区:涉县、元氏县、赞皇县、平山县进行的典型灾害调查为例(表 1),对泥石流成因、今后防灾设想和发展生产作一些必要的探讨。

\* 此项考察得到邯郸市林业局、石家庄市林业局、平山、赞皇、元氏、涉县林业局领导大力支持;田志安、李改堂、王米云、董爱祥、李群华同志先后参加了各自所在市县的调查,在此一并致谢。

本文收稿日期: 1996-12-24。

表 1 典型泥石流调查统计表

Table 1 Statistics of debris flow hazards in 1996 in the Taihang Mountainous Region, Hebei Province

村 名	沟 名	发生时间	沟道面积 (km <sup>2</sup> )	主 要 损 失
平山县小觉镇	治家沟	8月 4日 12时 20时两次	1. 14	4 户 16 口人中死 3 人, 伤 11 人, 毁房 11 间, 冲毁土地 1. 3hm <sup>2</sup> , 冲走花椒树 100 多株, 大树 113 株
平山县元坊村	东 沟	8月 4日 20时	2. 79	沟内无人居住, 泥石流冲出沟口, 淤积公路, 并少量注入文都河, 毁果园 1. 3hm <sup>2</sup> 毛白杨 2 万株, 谷坊 100 余道
平山县两岔村	水峪沟	8月 4日 20时	1. 94	毁坏小塘坝 1 座 房屋 60 间, 土地 1. 3hm <sup>2</sup> , 溃决洪水又冲毁下游土地 1. 3hm <sup>2</sup>
平山上柳村	道老沟	8月 4日 20时	1. 67	毁坏土地 3. 3hm <sup>2</sup> 花椒树 2 000 余株, 谷坊 100 多道
平山下刘家坪	西 沟	8月 4日 20时	1. 0 <sup>0</sup>	冲毁小塘坝 1 座, 房屋 14 间, 戏台 1 座, 土地 1. 3hm <sup>2</sup> 沟口石洪占地 3 000m <sup>2</sup>
平山县水渣沟村	鼠地弯	8月 4日 11时 20时两次	0. 2 <sup>0</sup>	死 1 人, 毁房 17 间, 土地 2. 0hm <sup>2</sup> , 冲走粮食 2 000kg
平山县水渣沟村	大南沟	8月 4日 20时	1. 6 <sup>0</sup>	毁土地 1. 0hm <sup>2</sup> 花椒树 100 多株, 大树 120 多株
元氏县佃户营村	权门沟	8月 4日 11时	0. 40	死 24 人, 冲毁房屋 46 间, 土地 6. 7hm <sup>2</sup> 全部毁坏, 内有 3. 6hm <sup>2</sup> 耕地
赞重县野湖泉村	中西凹	8月 4日 11时	0. 1 <sup>0</sup>	死 18 人, 沟内果树台田 1. 3hm <sup>2</sup> 全部滑塌毁坏
涉县谷计自然村	后 沟	8月 4日 8时	2. 10	死 25 人, 伤 7 人, 其中 4 户 11 人全部遇难, 全村 11. 3hm <sup>2</sup> 土地中 8. 0hm <sup>2</sup> 被淤埋, 冲塌房屋 210 间; 冲走大牲畜 7 头, 猪 3 头
涉县西寂廖村	大西沟	8月 4日 10时	0. 30	直接冲毁房屋 30 间, 冲淤土地 13. 3hm <sup>2</sup> , 冲走大树 500 多株, 花椒树 4 000 多株

1)目测数据。

2 主要泥石流成因分析

2.1 气象因素

主要指泥石流暴发前数月降雨量及泥石流暴发当日的降雨量。暴雨是这次泥石流的激发因素。7月平山小觉站降雨量 189mm,超过当地多年 7月平均降雨量。8月由于受 8 号台风的影响,太行山区连降暴雨。8月 3~ 4日,平山县城降雨 553mm,平山小觉 439mm,仅 8月 4日 244mm,达百年不遇程度;涉县站降雨 287mm,仅 8月 4日 222mm;元氏县降雨 453mm。西部山区最大降雨量 520mm,赞皇县城雨量 515mm。大量的降雨使土石混合体达到超饱和状态,形成了泥石流。如平山县小觉镇治家沟,7月前期降水量 189mm,泥石流形成源地的松散碎屑物质呈饱和或近饱和状态,再经 8月 4日大暴雨的冲击,就沿基岩面迅速滑塌,并与洪水相互混合,形成来势凶猛、含大量泥沙石块的灾害性泥石流,在面积仅 1. 14km<sup>2</sup>内造成了严重的损失(见表 1)。可以说,前期降水量大小与泥石流发生当日的大暴雨是这次泥石流产生的主要因素。

2.2 地貌因素

泥石流发生地大多是海拔 500~ 1 000m的低山区及向中山区的过渡带,山高坡陡,相对高度大,沟谷比降大。其地貌特征:集水区是供给泥石流的水源动力区,形状一般为扇形或漏斗形,肚大口小,堆积有大量松散固体物质,面积多 0. 1~ 0. 3km<sup>2</sup>。形成区呈洼形,多在沟坡的洼部或沟底上游部位,表土层下往往有数米厚的沙土和石砾、石块,其下为基岩。流通区两岸坡陡(多≥ 30°),沟底比降 14‰~ 28‰。堆积区泥石流从坡上中部到坡脚,从小沟到支沟,在运行中随着坡度变缓,河谷加宽,流速减小,固体物质沉积,形成堆积扇。如平山县下刘家坪村口,堆积扇面积 4 000m<sup>2</sup>,厚度平均 2~ 3m,体积约 1万 m<sup>3</sup>。泥石流运动过程中带走了流路上的大量堆积物,在沟边修的房屋也不能幸免。如涉县鹿头乡

谷计自然村泥石流造成的破坏见表 1. 2 000m 余长的沟道内堆积 2万~ 3万  $\text{m}^2$ , 沟口堆积扇占地约 1 500 $\text{m}^2$ , 沙石体积 2 000~ 3 000 $\text{m}^3$ . 泥石流流通区洪峰流量 1 410 $\text{m}^3/\text{s}$ .

### 2.3 地质构造因素

调查的 11条典型泥石流沟特征是, 风化层滑坡和基岩崩塌为固体物质的主要来源.

河北省太行山区均由太古界片麻岩、寒武系和奥陶系石灰岩及大理岩等组成. 地层形成年代古老, 经多次构造运动影响, 断裂与节理十分发育, 岩层破碎. 如片麻岩区地表 20~ 40 $\text{cm}$  厚的岩层多风化碎屑, 在重力作用与雨水冲刷下, 岩屑崩落而下, 形成岩屑坡或沙石堆. 因前期降水比较充足, 碎屑层已经饱和, 在源头和流通区形成了多个滑坡体, 为这次泥石流的发生和规模的扩大提供了物质来源.

### 2.4 人类活动因素

以往过度砍伐造成坡面植被的严重破坏, 大面积陡坡开荒、盲目造田, 沟底台地、梯田不留行洪道或标准太低, 加之乱采乱开, 建房、修路倾倒大量沙石, 在较宽的沟道中修筑谷坊. 设计不够合理等因素, 短期内的治理未能减轻水土流失. 如平山县水渣沟村大南沟开发石材大量倾倒弃碴, 沟内有 6处采矿点, 年生产石材 1 000 $\text{m}^3$  多, 但弃碴则有石材的 2~ 3倍, 开采 9年来, 加之开凿盘旋山道, 弃碴储量约  $\geq 3$  万  $\text{m}^2$ . 由此平山县在 8月 4日 20时众多沟谷便发生泥石流 (见表 1).

1996年 8月河北省太行山区泥石流虽是在百年一遇的大暴雨条件下大量发生的, 从地貌地质基本条件而论是难以控制的, 但在一定程度上被人类不合理的活动给增强了.

## 3 泥石流防治

### 3.1 植树造林, 增加森林覆盖率

大力发展林业, 通过植树造林、种植牧草等措施, 营造以乔木为主、乔灌草结合的立体植被. 立体植被能网结土壤, 保护风化物堆积层, 减少表土层冲蚀和滑坡的发生, 减少泥石流的发生; 同时立体植被能很好地阻止坡面上的水土流失, 为经济林和果树的生长创造良好的条件. 增加植被覆盖度, 控制水土流失, 能明显地起到防洪减灾作用. 如涉县偏城林场石峰林区西沟, 流域面积 1. 47 $\text{km}^2$ , 内有 25年生油松、侧柏 140 $\text{hm}^2$ , 森林覆盖率达 95. 2%. 这次洪灾中虽在阴坡油松林内陡坡集水洼地上共发生 21处大小不等的滑坡, 但滑坡面积占林地总面积不足 1%, 滑坡体上的油松被洪水冲下, 然而泥石流都在小支沟内停留下来, 沟口洪峰流量仅 32. 6 $\text{m}^3/\text{s}$ .

### 3.2 治沟治坡并重, 工程措施与生物措施相结合

通过对坡面的治理, 改变物质能量产汇条件, 充分发挥坡面林业工程的效益. 坡面治理以生物措施为主, 沟道治理以工程措施为主, 高质量的工程措施在控制范围内能起到稳坡固沟的作用. 在治理中将工程措施与生物措施结合起来, 使之相得益彰, 发挥最佳效益. 工程措施中, 沟道如必须修筑谷坊, 应视水流状况, 留行洪道, 建宽而低、坡比小并留出水口的渗水拦沙坝群. 避免重当前经济利益而不顾长远利益, 违背水土流失规律的行为, 避免只治沟不治坡或在治理沟道时为连成大片, 动土石工程大, 破坏边坡稳定, 或地坎过高过大. 同时不适宜地形的爆破整地工程, 都能加剧泥石流的危害.

### 3.3 增强人们的水患意识,增强抵御自然灾害的能力

在群众中广泛开展泥石流科普知识和防灾减灾意识的宣传教育,以保证环境质量的提高和泥石流防治方案的实施,使他们尽量在远离有滑坡和泥石流危及的地方建房,已建的尽可能搬迁;在其沟内上游修筑坚固的拦沙坝;村庄上方修建小水库也要高标准设计施工,以免泥石流淤积,形成溃决型泥石流;对开矿、采石等弃碴要妥善处理;要留足水路等。

### 3.4 经济建设布局要考察泥石流危害

在山区,新建工厂及与之相关的设备和设施,应避开泥石流的危害区,如确实无法避开,应采取相应的防范措施,避免泥石流的危害。

## 参 考 文 献

- [1] 辛树帜,蒋德麒主编. 中国水土保持概论. 北京: 农业出版社, 1982. 63~ 65.
- [2] 唐邦兴,吴积善. 山地自然灾害(以泥石流为主)及其防治. 地理学报, 1990, 45(2): 202~ 209.
- [3] 李德基,欧阳强,王士革. 宁南县城后山泥石流综合治理. 山地研究, 1990, 8(4): 258~ 265.
- [4] 韦方强,谢洪,钟敦伦. 长江上游泥石流重度危险区. 山地研究, 1994, 12(2): 99~ 103.
- [5] 罗鉴银等. 泥石流防治的流域自然地理环境优化效益指标体系研究. 水土保持学报, 1994, 8(4): 55~ 59.
- [6] 张健文,张树堂. 辽宁省东部山区泥石流形成因素的探讨. 山地研究, 1995, 13(3): 153~ 159.

## VIEW OF DEBRIS FLOW IN THE TAIHANG MOUNTAINOUS REGION OF HEBEI PROVINCE IN 1996

Wang Zhenliang Sun Jiding Zhang Jinxiang Gu Xinqing Mao Xianghong  
(Institute of Forestry Sciences of Hebei Province Shijiazhuang 050061)

### Abstract

The occurrence of debris flow in the Taihang Mountainous Region of Hebei Province in 1996 was due to the factors including precipitation, geomorphology, geologic structure, solid accumulation and the human activity etc., particularly, the precipitation. The major factor was the precipitation of the early days (on 4~ 5, August). Developing forestry, planting grass and building water conservancy works are the main ways to prevent the disaster and develop the economy.

**Key words** Hebei Province, Taihang Mountainous Region, debris flow