

# 森林植被与泥石流活动\*

李树德, 岳升阳, 徐海鹏

(北京大学城市与环境学系, 北京 100871)

**摘 要:** 泥石流是一种特殊的水土流失现象。其影响因素众多, 森林植被的破坏促进了泥石流的形成和爆发, 同时, 森林植被在加强水土保持, 对泥石流防止又有其重要作用。

**关键词:** 植被; 泥石流; 防治

**中图分类号:** P642 23, S718 54

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2001)02-0030-02

## Forest Vegetation and Debris Flow Activities

L I Shu-de, YU E Sheng-yang, XU Hai-peng

(Department of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Debris flow is a kind of water and soil loss in nature. It caused by many factors. Forest vegetation destroyed enhance the debris flow formation and breakthrough, meanwhile, forest vegetation is very useful and significative for preventing debris flow.

**Key words:** vegetation; debris flow; prevention and cure

### 1 森林植被破坏引起泥石流爆发

森林植被遭受破坏主要是人类经济活动造成。表现为人与林争地, 毁林开荒, 超量砍伐, 过度放牧或森林火灾等, 造成自然森林植被大量破坏, 自然生态环境恶化, 大大降低土石表层蓄水、保水功能, 加剧土壤侵蚀, 水土流失严重, 最终爆发泥石流。

(1) 滥砍乱伐, 森林植被遭受大规模严重破坏, 促进泥石流爆发。例如黑沙河流域几十年来由于无节制滥砍乱伐, 森林植被不断遭受破坏, 成为童山秃岭裸露地, 致使泥石流活动愈演愈烈, 黑沙河泥石流先后摧毁了山口的红山村、马家屋等5座村子, 山口以下200 hm<sup>2</sup>良田被淤埋成砂石滩, 同时, 下游近2 000 hm<sup>2</sup>良田、成昆铁路、公路、电厂及村舍直接受到威胁。又如东川蒋家沟泥石流也算因采矿、伐

木, 自然环境极度恶化而发展成闻名中外的矩形泥石流沟谷。

(2) 山区陡坡毁林开荒, 激发泥石流爆发。由于山区沟谷流域内森林植被遭受破坏, 而靠沟谷陡坡仅存的林地也被毁掉, 并危及坡脚、沟床及陡坡大量松散土石, 在遇到暴雨径流冲刷下, 一方面沟谷两岸崩塌、流塌使沟床内泥沙、石块在上游洪水冲击、强烈冲刷作用下, 同时又侧蚀沟岸坡脚、刷深沟床, 使流体内固相物质含量增加, 形成高容量泥石流。如成昆铁路联合乡车站的石头沟, 在暴雨时形成灾害性泥石流。

(3) 森林火灾毁灭植被, 促使泥石流爆发。最为典型的是川藏公路巴塘段的竹巴笼沟, 于1977年旱季遭受人为火灾, 使沟谷流域内森林植被摧毁, 于当年6月和8月雨季先后两次发生灾害性泥石流。

\* 收稿日期: 2001-03-21

地震科学联合基金资助(198089)。

作者简介: 李树德(1941- ), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事工程地质环境、活动结构及环境地质灾害研究。

## 2 森林植被破坏是激发泥石流爆发的因素

(1) 增强坡面侵蚀。根据观测, 在 20° 以上陡坡植被遭受破坏, 一次暴雨冲刷作用下, 土壤侵蚀厚度可达到 10~20 mm, 遇到特大暴雨时, 侵蚀深度一般可达到 50 mm, 个别有 100 mm 以上。由于线蚀、片蚀作用加剧, 为泥石流形成提供了丰富的固体物质, 我国每年至少有 50 亿 t 沃土付之东流。目前, 我国水土流失面积达到 367 万 km<sup>2</sup>, 占国土总面积达 38.2%<sup>[1]</sup>。

(2) 加速沟谷侵蚀。由于植被的破坏, 沟谷侵蚀越来越严重, 在水、武都地区、白龙江中游发育大小泥石流沟谷几千条, 四川安宁河流域, 仅黑沙河流域沟谷两岸就有支沟 58 条, 沟谷的强烈侵蚀致使泥石流活动更为频繁。

(3) 侵蚀加剧崩塌、滑坡活动。由于强烈的坡面侵蚀和沟床侵蚀, 加剧了沟谷两侧崩塌及滑坡, 一方面为泥石流活动提供了大量固体物质, 另一方面在一定条件下发展演变成流速快、冲击力强、破坏性大的滑坡型泥石流<sup>[2]</sup>。

(4) 水动力条件增强。主要表现为裸露地区径流系数为植被覆盖地区的 4~8 倍, 同时, 大大缩短径流或汇集时间, 极易爆发灾害性泥石流。

(5) 恶性循环作用。植被的破坏促进泥石流爆发, 洪流加剧沟岸侧蚀、刷深沟床, 进而破坏两岸稳

定性, 进一步扩大固体物质补给, 造成无节制连锁反应的恶性循环。甘肃武都地区及白龙江最为典型<sup>[3]</sup>。

## 3 森林植被在泥石流防治中的作用

(1) 森林植被逐步恢复, 使地表层免受雨水直接冲刷, 线蚀和片蚀作用减弱, 起到保持水土作用。

(2) 植被根系固结地表层土体, 增强地表土石体抗冲刷能力, 抑制冲沟活动, 控制或减少泥石流发生。

(3) 削减径流, 截阻泥沙并充填滑坡裂隙, 淤埋沟床, 降低滑坡体临空面高度和阻塞滑坡体前缘, 使斜坡土体处于稳定状态, 控制泥石流发生。

(4) 森林植被削弱水动力条件的作用, 一段雨水的 20%~40% 被植被树冠截留, 10% 由地表枯树落叶层截留吸收, 由于截留雨水, 延长汇流时间, 削弱洪峰流量和洪水总量, 从而一方面减少形成泥石流洪水来量, 另一方面削弱泥石流形成的水动力条件, 达到控制防止泥石流发生。

从四川安宁河、云南小江和甘肃白龙江等流域国内外著名泥石流活动区研究, 均是因植被遭到破坏, 自然环境恶化而引起泥石流频繁爆发。同时, 在逐步造林护林, 有计划恢复自然生态环境, 以森林植被、枯树落叶、根系固结土壤、截留雨水、消减径流洪峰流量, 延长汇集时间, 使水流侵蚀和搬运能力减弱, 削弱和抑制泥石流发展。

### 参考文献

- [1] 李树德 长江流域生态环境与可持续发展[J], 水土保持研究, 1999, 6(4).
- [2] 李树德 滑坡型泥石流形成机理[J], 北京大学学报(自然科学版), 1998, 34(4).
- [3] 李树德 论泥石流的另一种类型——滑坡型泥石流[J], 水土保持学报, 1988, 2(4).