

川西地区水电开发中的泥石流典型实例

何其修

(能源部、水利部成都勘测设计研究院, 成都, 610072)

提 要 本文对在水利水电开发河段上的泥石流, 进行了广泛的调查研究, 得到各支沟出口处泥石流的流型、流速、峰值、总量、过境时间和相应的激发暴雨量。通过以上实例分析, 可以对暴雨泥石流的发生, 作出可能的报警和预报。

关键词 川西地区 水电 开发河段 山地灾害 泥石流

在四川水利水电建设的重点开发河流或河段上, 存在着不同程度的山地灾害, 其中尤以岷江、大渡河、雅砻江、涪江等流域上中游的泥石流活动最为频繁而强烈。由于泥石流的广泛存在, 使本来就难于解决的河流泥沙问题, 更加突出和严重。它增加了河流固体物质的来源, 缩短了水库的寿命, 加剧了库尾回水的抬高; 同时还使水电枢纽取水防沙的难度加大, 甚至有时不得不主动采取回避和拦挡措施以求工程的安全运行。

以往在进行河流水象查勘, 对推移质泥沙和洪水调查的同时, 曾对水电开发河段发生的泥石流灾害, 进行了相应调查。现一一介绍于后, 以期有助于泥石流的编目、制图和汇刊。

1. 杨柳坪沟 杨柳坪沟位于岷江上游白沙河口左岸, 集水面积约 0.35 平方公里, 沟长约 0.65 公里, 沟底纵坡约 290%。该沟从河源到沟口, 虽地险坡陡, 但林深木茂, 植被覆盖好, 很难见到岩土裸露, 处于相对稳定状态。1988 年 8 月 8 日, 一次 6 小时暴雨过程, 雨量达 74.9 毫米, 使该沟山体多处失稳, 产生突发性泥石流。经调查计算: 峰值流量达 44.0 立方米/秒, 总量达 2.5 万立方米, 最大流速达 6.0 米/秒, 过境时间约 15 分钟。根据堆积物的容重估计, 属粘性泥石流, 至少重现期为 10 年一遇。该沟 1989 年 8 月 3 日, 又在 6 小时暴雨量为 51.9 毫米, 两日前期降雨量为 88.7 毫米的激发下, 再次发生泥石流。经调查计算, 峰值流量达 36.0 立方米/秒, 总量达 2.0 万立方米, 最大流速达 6.2 米/秒, 过境时间约 15 分钟。根据堆积物估计, 亦属粘性泥石流。由此看来, 该沟泥石流正处于活跃期, 致使全国最大的白沙推移质试验水槽的进水口频于淤塞; 同时, 使杨柳坪水文站的测验河段失去控制条件而增加测验上的难度。

2. 太平驿沟 太平驿沟位于岷江上游映秀湾水电站闸坝回水末端的左岸。控制集水面积 25.7 平方公里, 沟长 10.1 公里, 沟底纵坡 205%。该沟中上游森林密布, 下游部分多为可耕地。1964 年 7 月 22 日, 在日暴雨量达 215.0 毫米的激发下, 暴发了一次罕见的粘性阵状泥石流。由于沟谷内存在大量的堆积松散体, 为泥石流的形成提供了丰富的固体物质来源。在有利地形条件的配合下, 泥石流来势险骇, 声震山谷, 锐不可挡。据事后调查

本文改回日期: 1993-06-20.

估算,峰值流量约 300 立方米/秒,总量约 20 万立方米,最大流速达 6.2 米/秒,过境时间约 60 分钟,重现期可能近 100 年一遇。沟口形成的冲积扇,足以将岷江干流的河宽压缩近 1/3,此次来量,大致相当于干流推移质泥沙来量的一大半。

3. 姜射坝沟 姜射坝沟位于岷江上游干流姜射水文坝站基本水尺断面处。控制集水面积 0.22 平方公里,沟长 0.61 公里,沟床底坡 121‰。1964 年 7 月 22 日,暴发一次日暴雨量为 82.5 毫米的暴雨型粘性泥石流。据观测泥石流峰值流量约 45.0 立方米/秒,总量约 8 万立方米,最大流速达 7.0 米/秒,过境时间约 30 分钟。由于沟口泥石流四溢,形成的冲积扇将沟口左侧的水尺和站房淹没过膝,给水文测验工作带来很大的困难。

4. 桃关沟 桃关沟位于岷江上游干流左岸汶川县境。控制集水面积 50.7 平方公里,沟长 17.0 公里,沟床纵坡 152‰。1890 年 6 月 27 日,一次特大暴雨引起泥石流,使濒临沟口左岸的上千人的桃关场,一夜之间化为乌有,仅几人幸免于难。几十年后进行岷江上游推移质泥沙调查时,仍见沟口全是块石,原有地基依稀可辨,山脚灌木丛中,时见荒塚累累,凄怆异常。通过调查计算,泥石流峰值流量可达 590 立方米/秒,总量近 80 万立方米,最大流速可达 9.0 米/秒,过境时间约 60 分钟,属高含沙水流,其重现期至少应在 200 年以上。

5. 石灰窑河 拟建中的石棉县南桷河上游的冶勒电站坝址以上的石灰窑河,1986 年 9 月 9 日突下暴雨,日暴雨量达 107.0 毫米,1 小时雨量达 48.0 毫米,前期日雨量达 52.0 毫米。该沟暴发泥石流时,引起山鸣谷应,大地为之震动,与其说是发生特大洪水,倒不如说发生了罕见的泥石流。当洪水过后,在各支沟的沟口处,留下白茫茫的一大片乱石滩。沟口附近的羊圈和堆放的园木,皆被泥石流埋没。泥石流的流通区,大都被切深和拓宽数米至数十米。据事后调查计算,泥石流的峰值流量可达 270 立方米/秒,过境时间约 60 分钟,重现期当在 100 年以上。

6. 金龙沟 金龙沟系雅砻江下游左岸的一条支流,它位于二滩电站拱坝以上 250 米处。该沟控制集水面积 2.5 平方公里,沟长 3.7 公里,沟床纵坡 348‰。经调查,1936 年 6 月,发生一场罕见的粘性泥石流,使干流江水壅高近 8 米,堵江达 2 小时;同时泥石流流动所具有的能量,足以把原停留在沟口的一块约 500 立方米的巨石向下搬运了近 50 米。此次泥石流的峰值流量约 250 立方米/秒,总量约 10 万立方米,最大流速约 6.5 米/秒,过境时间约 30 分钟,重现期大致为 100 年一遇。

7. 胜利乡 胜利乡位于雅砻江下游,在米易县境。1991 年 7 月 9 日,发生一起罕见的坡面泥石流。在日暴雨量达 202.8 毫米,1 小时雨量达 86.0 毫米的激发下,加之无计划的盲目砍伐竹林,外运时又垂直于坡面拉若干条平行壕沟,沟内大量积水,使山体本已失稳的地段,更失去其稳定性,于是不可避免的一场坡面泥石流灾害发生了。造成胜利乡附近毁田近 6.66 公顷,民房 50 间,死 8 人,伤 3 人;同时,为二滩电站施工服务的水鹿水情测报站也险遭站毁人亡。本次坡面泥石流形成的总量约 1.5 万立方米,过境时间仅约 5 分钟。

8. 茶坪河 茶坪河,系安县安昌河右支,控制集水面积 45.2 平方公里,河长 8.5 公里,河道纵坡为 165‰。该流域处于麓头山暴雨中心区,加之植被较差,松散堆积体多,泥

泥石流发生相当频繁强烈. 1984 年 8 月 26 日, 在日暴雨为 417.4 毫米, 0.5 小时降雨 168.5 毫米的激发下, 发生了相当广泛而严重的稀性泥石流. 造成茶坪电站进水口被堵, 拦河低坝淤满, 至于伤人畜、毁民房、断桥梁、冲公路随处可见. 经调查计算, 峰值流量为 372 立方米/秒, 总量为 50 万立方米, 最大流速为 7.0 米/秒, 过境时间约 30 分钟, 发生的重现期也较为稀遇.

通过分析, 在这些地区以内, 只要日雨量达 100 毫米, 1 小时雨量达 50 毫米左右, 再加上前期雨量的不利配合, 泥石流的发生就势所必然. 因此充分利用这一规律, 对暴雨激发泥石流的发生, 作出报警和预报具有实际意义.

SOME TYPICAL CASES OF DEBRIS FLOWS IN HYDROELECTRIC EXPLOITATION FROM WESTERN SICHUAN

He Qixiu

*(Chengdu Institute of Survey and Design, Ministry of
Energy Resources & Water Conservancy, Chengdu, 610072)*

Abstract

Based on the survey and study on debris flows along some exploited tracts of the river in hydroelectric construction, the data of flow patterns, peak values, total solids, flow velocity, duration and excitation rainstorm of debris flow are obtained. According to the analysis on the typical cases, the forecast and prediction to rainstorm debris flow may be done.

Key words Western Sichuan, hydroelectric exploitation, mountain disasters, debris flow