

2020年“7.25”小沟泥石流形成条件及启动位置分析

张魁

四川省地质工程勘察院集团有限公司

[摘要]2020年“7.25”泥石流的成因主要是在集中性暴雨条件下,降水大量汇集于沟道上游陡峭段并向下冲刷,在陡缓交界及基岩和覆盖层分界沟道内激发泥石流,在沟道中上游下段揭底冲刷、侧蚀沟道及两岸的松散物源,形成了泥石流。

[关键词]泥石流;物源;冲刷;揭底

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1552

引言

2020年“7.25”泥石流的成因主要是在集中性暴雨条件下,降水大量汇集于沟道上游陡峭段并向下冲刷,在陡缓交界及基岩和覆盖层分界沟道内激发泥石流,在沟道中上游下段揭底冲刷、侧蚀沟道及两岸的松散物源,把2010年“7.25”泥石流以来淤积于沟道内的丰富物源裹挟后向下游运动,在已有拦挡坝处被拦截大部分后进入下游排导槽,并裹挟排导槽内多年堆积后形成的松散物源,在局部揭底冲刷、侧蚀右岸松散物源后增加规模,排入沟口白岩河后回淤于小沟沟口,造成灾害。

一、水源条件

小沟流域呈葫芦状,中间宽两头窄,在上游坡顶东、南、北三面环山,西侧呈瓢把状向下游形成地势低洼处。小沟泥石流爆发前降雨已持续10天以上,泥石流爆发当日风向总体东偏南,在小沟流域西侧山麓处受阻,小沟流域内水汽升腾,与之相遇后形成涡旋,上升水汽暖而湿,与上层干而冷的空气相融后使大气层处于极不稳定状况,促使大气中的能量爆发性释放,形成暴雨落入小沟流域顶部的喇叭口地形,迅速集中汇聚于沟内,形成洪流,向下游倾泻。

二、地形条件

小沟流域三面环山,流域上游顶部狭窄陡峭,沟深山高,向西形成喇叭状地形。沟段在此处剖面上呈狭窄的“V”形,两岸山坡较陡峻,沟岸坡度一般65~75°,与沟岸连接的斜坡坡度一般30~60°,向下游至沟床高程为2081.5m处,沟道平均纵坡度为414.99%,沟床内和沟岸均为基岩出露,出露岩层为白云岩及薄层砂岩。

沟床在2081.5m处时坡度突然变缓,平均纵坡约为211.29%,其在剖面上主要呈“V”形。岸坡左岸坡度较陡,一般为50~70°,斜坡堆积土体厚度较小,一般为5~10m,坡上可见基岩出露;右岸岸坡段坡度一般50~70°,与岸坡相连为矿山道路经过的缓坡,坡度一般30~50°,斜坡松散覆盖层多为崩坡积的碎块石土,向下游约550m长为深切峡谷,余下沟段直至已有拦挡坝处均为宽谷地形。

三、物源条件

形成流通区上段靠近沟道顶部,分布有长约550m的岸坡松散堆积体,沟床内堆积物为两岸堆积体垮塌后形成,厚约1~3m。向下游直至陡缓坡变坡处均为基岩沟槽,沟槽内零星分布有松散堆积体,在边坡处向下游方向则为丰富的泥石流堆积、岸坡崩滑体堆积及坡面侵蚀堆积物源。

四、泥石流形成过程

持续不断的降雨使小沟沟道堆积体、岸坡堆积体及坡面

侵蚀堆积体因地表水体的入渗而渐趋饱和,土体内部力学作用发生变化,处于扰动崩滑的临界状态。流域顶部三面环山的地形,如前述在形成瞬间集中性强降雨时,暴雨通过斜坡呈漏斗状汇入小沟沟道,短时径流量增加形成洪水,带动沟道顶部的岸坡松散堆积体进入沟道,向下游高速流动,在平直光滑陡峭的基岩沟床处再次加速。肆虐泄奔而下,在极短的时间内形成洪流。洪流在陡缓坡分界处因坡度突然减缓,运动方向与缓坡沟床下切相交,缓坡处被地表水体入渗而临近饱和的丰富物源,被轻易铲刮而起形成泥石流向下游冲刷,同时两岸坡脚随即被侧蚀掏空,岸坡松散物源顺势而动,进入沟道,参与泥石流运动。岸坡物源的加入使泥石流规模迅速变大,向下游冲泄时继续铲刮沟床堆积物源,侧蚀掏空岸坡脚,吞噬岸坡松散饱和土体,席卷整个小沟,最终形成声势浩大的中等规模沟谷型暴雨泥石流。泥石流的恣意破坏在拦挡坝处受阻,拦挡坝抵受住了泥石流的强大冲击力,并拦截下大部分冲出物质,减缓了泥石流的冲击速度,降低了冲击能量,减轻了泥石流越坝而过的破坏能力,使流通堆积区的厂房、民房损失降到最低,仅使流通堆积区的防护堤及道路受损。最后通过沟口涵洞,堆积于白岩河。

综合上述分析,勘查区内连续降雨10日以上为引,强大的水源条件、突变的地形地势及丰富的物源参与,让沉寂数年的小沟顺理成章的爆发了泥石流。

五、结语

根据对小沟泥石流形成发展过程的分析可知,其启动位置为临近沟顶的松散岸坡物源堆积处,分布高程2350~2450m,泥石流通过基岩沟槽的加速,在2081.5m处的沟道由陡变缓处扩大了规模。本文通过野外实地调查,结合航拍影像,对小沟泥石流发育条件的综合分析,从一定程度上探明了泥石流发育过程中的成因和机制,为泥石流的调查工作提供了有用的参考。

参考文献:

- [1]周必凡等,《泥石流防治指南》,科学出版社,1991年。
- [2]蒋中信,《震后泥石流治理工程设计简明指南》西南交通大学出版社,2014年10月。

作者简介:张魁(1982-),男,贵州毕节人,高级工程师,学士,主要从事水文地质、工程地质、环境地质工作。