

流域型滑坡堵江溃决洪水灾害链预测：——以白格滑坡为例

Prediction of flood disaster chain caused by watershed type landslides blocking rivers and collapses: ——Taking the Baige landslide as an example

张瑜¹, 唐健峰^{1,2}, 张仕林^{1,2}, 胡卸文¹, 王文沛^{2*}

Zhang Yu¹, Tang Jianfeng^{1,2}, Zhang Shilin^{1,2}, Hu Xiewen¹, Wang Wenpei^{2*}

(1. 西南交通大学地球科学与工程学院, 四川 成都 610031; 2. 中国地质环境监测院, 北京 100081)

(1. Southwest Jiaotong University, Faculty of Geosciences and Engineering, Chengdu, Sichuan 610031, China; 2. China Institute of Geological Environment Monitoring, Beijing 100081, China)

摘要: 2018 年 10 月和 11 月在西藏自治区江达县白格村金沙江右岸同一地点, 先后发生两次大规模山体滑坡并形成堵江堰塞湖, 堰塞湖回水及溃坝引发的洪水淹没了上下游多个乡镇和村落, 并对下游梯级电站的修建造成了巨大影响。遥感影像和实地调查分析揭示, 两次滑坡后周缘残存大量潜在不稳定岩土体, 特别是 2022 年 12 月左后缘残留体再次发生滑塌形成大量滑槽堆积体, 观测表明上述岩土体未来仍存在发生失稳、导致滑坡堵江及次生灾害链形成的可能。为了评估和预测残留体失稳堵江及其引发的连锁灾害过程对叶巴滩电站的影响, 本文利用 RAMMS、DB-IWHR 和 HEC-RAS 数值模拟手段, 基于残留体发展趋势进行组合, 对不同组合堰塞湖形成-溃坝-洪水演进灾害链进行了研究。结果表明: (1) 两次滑坡事件后, 滑坡周缘残留岩土体仍处于内部应力调整和缓慢变形, 具有进一步失稳的趋势, 最新地勘和监测资料显示, K1-1、K1-2、K1-3、K2-1、K2-2 和 K3 区残留体存在较大失稳堵江风险; (2) 组合 9 作为最不利工况, 残留体规模 $435.11 \times 10^4 \text{m}^3$, 预测失稳滑坡堵江形成的堰塞体溢流坝高为 48m, 堰塞体溃决峰值流量 $13079.35 \text{m}^3/\text{s}$, 演进至叶巴滩电站洪峰流量衰减至 $9873.03 \text{m}^3/\text{s}$, 演进时间稍有推迟。研究结果为白格滑坡再次堵江溃决洪水灾害风险预测、应急处置方案制定提供参考依据。

关键词: 残留体; 滑坡堵江; 堰塞体; 溃坝; 洪水演进; 灾害链