

易贡藏布复杂断裂山体失稳机理及堵江风险防控研究

Study on the instability mechanism and blocking river risk control of complex fracture mountain in the Yigongzangbo basin

张彦锋^{1, 2, 3}

Zhang Yanfeng^{1, 2, 3}

(1. 中国地质调查局成都地质调查中心, 四川成都 610081;

2. 自然资源部地质灾害风险防控工程技术创新中心, 四川成都 611734;

3. 自然资源部成都地质灾害野外科学观测研究站, 四川成都 610000)

(1. Chengdu Center of China Geological Survey, Chengdu 610081, China;

2. Technology Innovation Center for Risk Prevention and Mitigation of Geohazard, Ministry of Natural Resources, Chengdu 611734, China;

3. Observation and Research Station of Chengdu Geological Hazards, Ministry of Natural Resources, Chengdu 610000, China)

摘要: 青藏高原地区作为全球构造活动最强烈、地质环境最复杂、地质灾害最频发的地区, 在板块构造动力、高原隆升动力、气候变化动力、人类工程营力等多动力跨尺度耦合作用控制下, 特大地质灾害失稳机理复杂, 并时常引发滑坡-堵江-溃坝-洪水灾害链事件发生, 严重威胁着人类的生命财产和重大工程建设安全, 引起了国内外学者的广泛关注。基于此, 本研究通过野外调查、高分辨率无人机调查、平硐勘察和 InSAR 监测等多种手段, 对青藏高原易贡藏布流域笨多变形山体的孕灾背景、易滑结构、失稳机制以及堵江风险进行了研究。结果表明, 笨多变形山体地形陡峻、临空条件较好、岩体卸荷作用强烈和断层发育。在这种复杂孕灾背景影响下, 浅表层和深部岩体发育多组结构面, 在这些结构面切割作用下, 岩体结构呈现多种样式, 以断层为界, 岩体结构具有明显分区现象。在内外因素的综合影响下, 笨多变形山体变形破坏现象明显, 根据浅表层变形和破坏现象, 将其分为三个区域。变形最强烈的区域位于笨多变形山体的后缘和前缘, 其最大年变形率分别为 85 mm/yr 和 80 mm/yr。在岩体结构控制下, 笨多变形山体的变形破坏模式复杂, 主要为滑移-拉裂、倾倒变形和多级断裂锁固, 且具有明显分区现象, 尤其是以断层为界。在此基础上, 结合数值模拟, 对笨多变形山体的失稳堵江风险进行了研究。其研究结果可为青藏高原地区高陡山体的变形破坏机制、风险防控及防灾减灾提供一定的参考基础。

关键词: 青藏高原; 笨多变形山体; 失稳机理; 锁固段; 堵江风险