

九寨沟强震区熊猫海—五花海段震裂山体发育特征 及崩塌动力学分析

Development Characteristics and Kinematic Analysis of Rockfall from Shattered Mountain in the Panda Lake to Five-Flower Lake, Jiuzhaigou Strong Earthquake Area

龚学强^{1,2}

Gong Xueqiang^{1,2}

(1. 西南交通大学地球科学与工程学院, 成都, 611756;

2. 四川省环青藏高原交通廊道地质灾害生态化防治工程技术研究中心 中国成都 611756)

(1. Faculty of Geosciences and Environmental Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, China;

2. Sichuan Province Engineering Technology Research Center of Ecological Mitigation of Geohazards in Tibet Plateau Transportation Corridors, Chengdu 611756, China)

摘要: 位于九寨沟世界遗产保护区内日则沟右岸的熊猫海—五花海段危岩区, 历经 2008 年“5.12”汶川特大地震和 2017 年“8.8”九寨沟强烈地震, 高位震裂山体发育, 崩塌落石频发, 成为了“8.8”九寨沟地震后景区重新开放的控制性特大地质灾害点。本文通过现场调查、无人机测绘, 查明了震后震裂山体(危岩)空间分布位置、已有崩塌落石堆积特征, 并以具有代表性的危岩 IV 区为例, 结合 RocPro3D 数值模拟, 探讨了高位震裂山体(危岩)崩塌落石启动、运动过程, 明确了崩塌运动特征和危害程度。结果显示, 熊猫海—五花海段震裂山体崩塌落石灾害频发, 影响景区道路总长度约 1 045 m, 且在长期差异性风化作用下高位危岩后缘张拉性裂缝延伸扩展, 凹岩腔形成或扩张, 导致崩塌落石灾害危险性有逐渐增大的趋势。危岩 IV 区落石模拟结果显示, 崩塌落石冲击能量和运动速度整体上呈现先增大后减小的特点, 落石达到景区道路的最大冲击能量、弹跳高度和运动速度分别为 8 673 kJ、11.63 m 和 53.8 m/s, 其中 WYD3 达到块石数量占比最大, 达到 68.6%, 落石直接到达日则沟的块石数量占比小, 但平均能量达到 1 770 kJ。基于震裂山体(危岩)分布高位陡坡、成灾动力学强、危害性大, 严重威胁景区道路运行安全及日则沟生态资源, 提出以景区道路改为隧道方案, 以确保景区运行安全。

关键词: 九寨沟震区; 震裂山体; 崩塌; 运动特征; RocPro3D