

大型危岩体崩塌灾害早期监测预警技术研究综述

Review on the Monitoring and Early Warning of Large-scale Unstable Rock Collapse

杜 岩¹ 张洪达¹ 谢谟文¹ 蒋宇静² 李双全³ 刘敬楠¹

DU Yan¹, ZHANG Hongda¹, XIE Mowen¹, JIANG Yujing², LI Shuangquan³, LIU Jingnan¹

(1. 北京科技大学 城市地下空间工程北京市重点实验室, 北京 100083;

2. 山东科技大学 矿山灾害预防控制省部共建国家重点实验室培育基地, 青岛 266590;

3. 中关村智连安全科学研究院, 北京 102100)

(1. Beijing Key Lab. of Urban Underground Space Eng.; Univ. of Sci. and Technol. Beijing, Beijing100083, China;

2. State Key Lab. of Mining Disaster Prevention and Control, Shandong Univ. of Sci. and Technol., Qingdao 266590, China;

3. Zhongguancun Zhilian Safety Sci. Research Inst., Beijing 102100, China)

摘要: 作为中国常见的一种地质灾害, 大型危岩崩塌成因复杂、分布范围广、隐蔽性和突发性强、危害性大, 其早期预警一直难以实现。通过总结岩体崩塌灾害失稳机理与预警模型可知, 开展岩桥结构面损伤识别及静力学-动力学-环境量参量 (SDEI) 的综合性监测技术研究是实现大型危岩体崩塌灾害早期监测预警的关键所在, 而基于分离破坏前兆识别的早期预警机制研究是提高崩塌灾害预警时效性的有效手段之一。随着微机电系统与云边融合技术的发展, 在未来有望形成一套稳定性动态评价、失稳工况预测与失稳时间预测模型实时联动的多元预警新范式。与此同时, 还需通过不断丰富大型危岩崩塌等脆性破坏灾害预警技术体系, 实现危岩体预警等级、稳定性状态、失稳工况、失稳时间的实时分析, 进而有效解决大型危岩体崩塌灾害科学精准防控与智慧化应急决策的双重难题。最后, 针对目前崩塌灾害早期监测预警研究中存在的技术瓶颈问题, 提出具体的发展策略与应对措施, 以期为中国地质灾害高风险区更好地应对大型危岩体崩塌灾害提供一些参考。

关键词: 崩塌; 早期预警; 大型危岩体; 脆性破坏灾害; 监测指标体系