

降雨和库水位变动联合作用下滑坡位移加权反分析及监测预警方法

Landslide displacement weighted inverse analysis and monitoring and warning method under the combined action of rainfall and reservoir water level

袁维¹ 籍晓蕾¹ 王东坡² 管凯歌¹ 裴子豪¹ 钟辉亚³ 唐佳³ 孙瑞峰⁴ 王伟¹ 郑贺民⁵
郭帅杰⁵ 李红旭⁵

YUAN Wei¹ JI Xiaolei¹ WANG Dongpo² GUAN Kaige¹ PEI Zihao¹ ZHONG Huiya³ TANG Jia³ SUN Ruifeng⁴
WANG Wei¹ ZHENG Hemin⁵ GUO Shuaijie⁵ LI Hongxu⁵

(1. 石家庄铁道大学, 河北石家庄 050043;

2. 成都理工大学, 四川成都 610059;

3. 中南勘测设计研究院有限公司, 湖南长沙 410014;

4. 中铁十七局集团城市建设有限公司, 贵州贵阳 550029;

5. 中国铁路设计集团有限公司, 天津 300308)

(1. Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China;

2. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China;

3. Zhongnan Engineering Corporation Limited, Changsha 410014, China;

4. China Railway 17th Bureau Group Urban Construction Co., Ltd., Guiyang 550029, China;

5. China Railway Design Corporation, Tianjin 300308, China)

摘要: 降雨和库水位变动是诱发大型库岸滑坡体持续变形甚至失稳的主要外在因素。针对以上两种因素联合作用下滑坡体的变形特征, 本文提出一种基于多源数据的“反演-评估-融合-预警”四步式滑坡监测预警方法。该方法采用趋势项位移进行力学参数反演, 有效避免了降雨、库水位变动等外在因素对反演结果的影响。同时, 采用熵权值构建了反演目标函数, 借此考虑了不同位置监测点对反演结果的影响程度。此外, 考虑了滑坡体自身的地质条件和坡体结构对监测预警的影响, 综合运用安全系数和综合变形速率构建了具有地质和力学基础的预警模型。采用本文方法对贵州三板溪水电站东岭信滑坡体进行了力学参数反演和监测预警, 结果表明: 该滑坡体整个监测期间的安全系数在 1.25~1.70 之间波动, 整体状态呈下降趋势, 基于安全系数的角度判断其尚处于稳定状态; 综合变形速率呈现上、下波动趋势, 与安全系数在变化规律上具有高度的相关性, 两者可以从整体上表征该滑坡体在降雨和库水位变动联合作用下稳定性的演进过程; 当前监测时刻点的综合变形速率是 0.0599, 根据分级预警模型判断此滑坡体当前处于稳定变形阶段 (I 级预警), 与安全系数的判断结果具有一致性。

关键词: 滑坡体; 监测预警; 参数反演; 降雨; 库水位变动