

格林函数反演泥石流石块冲击力的光纤传感试验方法

The optical fiber sensing tests for reconstructing impact force of debris flow rock by Green function

杨超平^{1,2}

Yang Chao-ping^{1,2}

(1.中国地质科学院, 北京 100037;

2.中国地质环境监测院, 北京 100081)

(1. Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing, 100037, China;

2. China Institute of Geo-Environment Monitoring, Beijing, 100081, China)

摘要: 梳齿坝等结构体在受到泥石流石块撞击时可被简化为悬臂梁。基于悬臂梁变形的静力学理论方法是求解石块撞击悬臂梁的冲击力的主要方法之一, 但它无法反应泥石流石块撞击结构的动力学场景。针对石块撞击悬臂梁的动力学特性, 本研究基于光纤光栅传感技术, 通过落锤模拟泥石流中的石块, 开展了7组不同工况的落锤冲击实验, 并通过格林函数对落锤的冲击力时程进行反演。结果表明: 格林函数能有效反演石块撞击悬臂梁的冲击力时程。冲击力反演结果的精度受制于解调仪的采样频率, 其试验标定的误差为15.3%, 静力学法计算结果比本文计算结果高3-5倍。因此, 本研究在解决了如何描述泥石流石块撞击悬臂梁的动力学特性这一科学问题的同时, 反演结果也进一步提升, 可有效为泥石流防治工程设计提供理论基础。

关键词: 泥石流; 石块冲击力; 光纤光栅; 格林函数