

联合 InSAR 和地震噪声测量研究滑坡几何和运动特征

卫星合成孔径雷达干涉技术（InSAR）可以对滑坡地表运动进行详细研究，但不能提供有关地下结构（如滑坡深度）的信息。在此项研究中，我们将 InSAR 观测与地震噪声测量结果相结合，以同时分析具有多个滑动面的复杂缓慢移动滑坡的地表和地下特征。所研究的滑坡体位于玻利维亚一个约有 6,000 名居民的自治市，Villa de la Independencia。据当地居民报告，该地区的建筑物受滑坡影响遭到了广泛破坏。为了研究滑坡运动的时空特征，我们处理得到 2014 年 10 月至 2019 年 12 月的 Sentinel-1 位移时间序列，并提出了一种新的几何反演方法来确定滑坡的最佳拟合滑动方向和倾角。结果表明，该滑坡为复合型滑坡，其中三个滑坡子块以不同的几何形状和大小滑动。地震噪声测量结果进一步揭示了三个子块具有不同的动态特性，可能是由于浅部和深部滑动面的特性不同所致。根据滑坡边界和地震噪声测量反演得到的滑坡深度，可以估算出滑坡的总体积为 $9.18 \cdot 10^7$ 立方米。此外，Sentinel-1 时间序列显示，滑坡运动在 2018 年初和 2019 年初表现出明显的加速，对比降水数据发现加速运动的触发因素为雨季末期的降水增加。这项研究充分表明，联合 InSAR 和地震噪声测量能够在滑坡几何反演、动态监测和风险评估方面发挥巨大作用。