

# 2007年9月苏门答腊岛近海三次地震能量辐射源空间分布特征

杜海林 许力生 张勇  
中国地震局地球物理研究所

2007年9月12日~13日在苏门答腊西近海发生三次震级分别为 $M_w8.4$ 、 $M_w7.9$ 和 $M_w7.0$ 的强烈地震。用全球范围内震中距在 $30^\circ \sim 90^\circ$ 的宽频带数字地震台站的资料，借助于逆时成像技术，重新确定了这三次地震的震中位置和震源深度。利用北京首都圈数字地震台网33个宽频带数字地震台构成的临时台阵，借助于非平面波台阵技术，构建了这三次地震能量辐射源的时空变化图像，获得了它们的破裂持续时间、破裂尺度以及破裂速度，讨论了三次地震能量辐射源的相互关系。从分析得到的结果来看，三次地震的能量辐射源在空间上形成一个梯形区域（图4）。这个梯形区域的总面积约为 $41400\text{km}^2$ 。令人感兴趣的是，这三次地震的破裂区互为补充。按照时间顺序，第二次地震的破裂区是第一次地震破裂区的填充和扩展，第三次地震的破裂区是第二次地震破裂区的填充和扩展。三次地震断层总体的扩展方向为北北西方向，这与地震断层的走向一致。但是，在细节上的破裂过程好像在北北东方向上排列的“多米诺骨牌”，破裂传播的方向似乎与断层的滑动方向一致，并且以先浅后深的顺序为主。

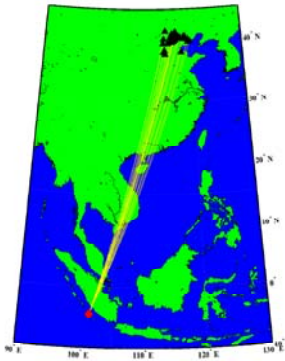


图 1 2007年9月12日苏门答腊 $M_w8.4$ 地震的震中位置（菱形）与北京首都圈台网33个宽频带地震台（三角）构成的台阵

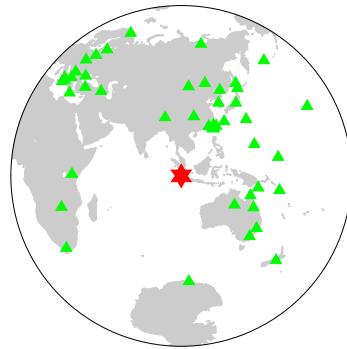


图 2 用于2007年9月12日-13日三次强震重新定位的50个宽频带台站（三角形）分布与震中（六角形）位置

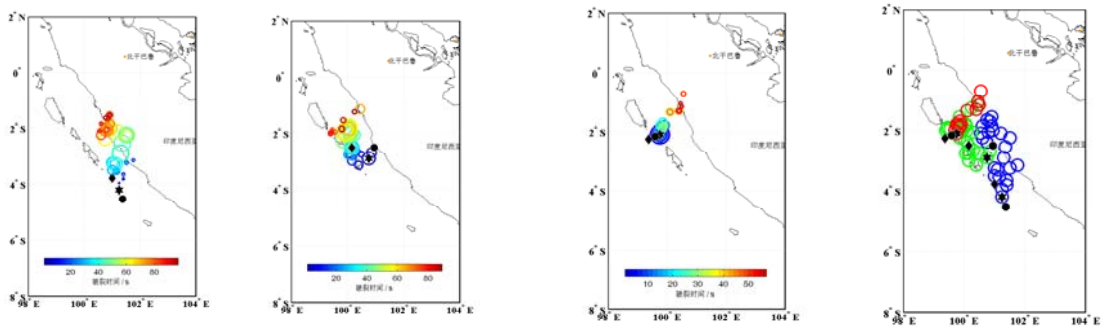


图3 2007年9月12日-13日苏门答腊 $M_w8.4$ 、 $M_w7.9$ 和 $M_w7.0$ 三次地震能量辐射源随时间和空间的变化图像。图中颜色表示时间进程，圆圈大小表示辐射能量的相对大小。六角形表示本研究利用台网资料确定的震中位置，实心圆表示美国地质调查局（USGS）确定的震中位置，菱形表示哈佛大学（HARVARD）确定的矩心位置。

图4 2007年9月12日-13日苏门答腊 $M_w8.4$ 、 $M_w7.9$ 和 $M_w7.0$ 三次地震能量辐射源的空间分布。为了突出三次地震能量辐射源之间的相互关系，所有能量辐射源都用相同大小的圆圈，不同颜色代表不同的地震