

# 2007云南宁洱地震震源过程研究

张勇<sup>1,2</sup> 许力生<sup>2</sup> 陈运泰<sup>2,1</sup> 冯万鹏<sup>2</sup> 杜海林<sup>2</sup>

1 北京大学地球物理学系 北京 100871

2 中国地震局地球物理研究所 北京 100081

对2007年6月3日宁洱 $M_s6.4$ 地震进行了地震矩张量反演,得到的标量地震矩结果为 $5.51 \times 10^{18} \text{N} \cdot \text{m}$ ,对应的矩震级 $M_w=6.4$ ,两个双力偶节面分别为:( $152^\circ/54^\circ/166^\circ$ )和( $250^\circ/79^\circ/37^\circ$ )。根据震源区当地的地质调查结果,我们选定NW—SE节面作为真实的断层面。在此基础上,运用直接波形反演方法,对此次地震的破裂过程进行了详细地分析。结果显示,此次地震破裂持续时间约为14s,但主要的破裂都集中在前11s,之后的时间内,地震矩的释放非常微弱。破裂在断层面上造成的最大静态滑动位移为1.24m,最大滑动速率0.4m/s。根据布龙模型估算的最大应力降为31.3MPa,平均应力降为3MPa。由反演结果计算得到的地表位移场与等震线的分布具有相当的一致性。

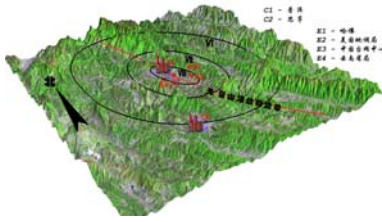


图1 2007年6月3日在云南宁洱 $M_s6.4$ 级地震震中位置、烈度分布以及穿过震中区的主要活动构造。

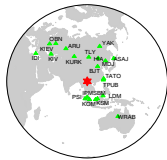


图2 2007年云南宁洱 $M_s6.4$ 地震震中(六角星)和具有可用宽带记录的台站(三角形)分布。

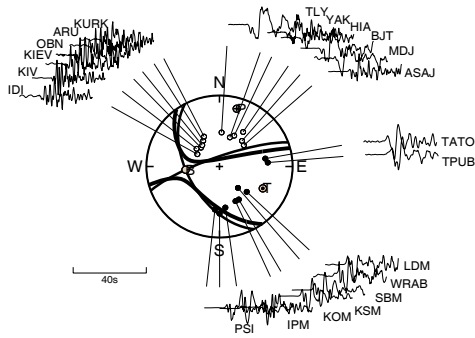


图3 2007年云南宁洱 $M_s6.4$ 地震的矩张量解、最佳双力偶解、台站位置在震源机制球上的投影以及各台的垂直方向的P波震相。

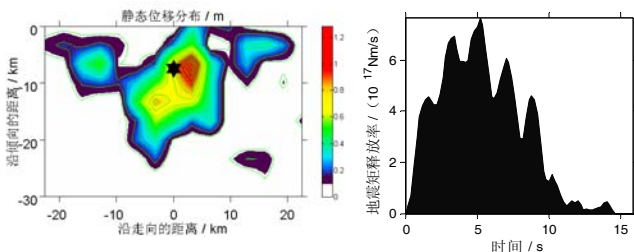


图4 断面上的静态位移分布(左)和地震矩释放率函数(右)。黑六角星表示初始破裂点,即震源位置。最大滑动位移位于震中东南处,达1.24m。地震矩主要在发震之后的11s内释放,总的破裂持续时间约为14s。

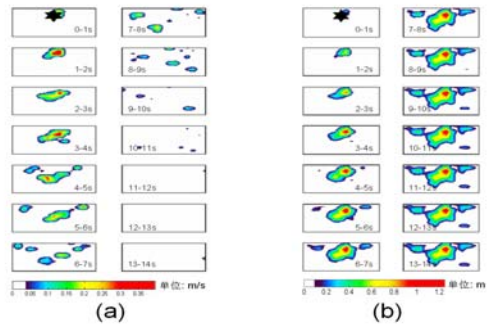


图5 断面上的滑动速率(a)与滑动量(b)的时—空分布。破裂总体的延伸趋势为走向两侧和深度方向。

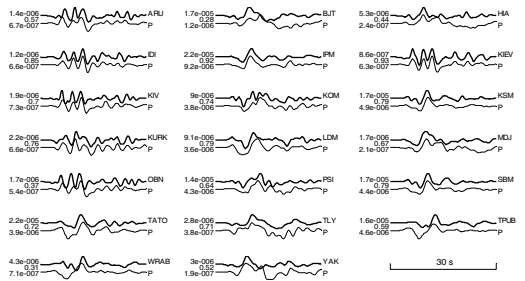


图6 全球范围内20个宽带带地震台的观测波形与合成波形的对比。每个子图中,上方的粗实线表示观测波形,下方的细实线表示合成波形。子图左方的数从上到下依次为观测波形最大幅度、观测波形与合成波形之间的相关系数、合成波形最大幅度。子图右边的符号从上到下分别表示对应的台站名和震名。

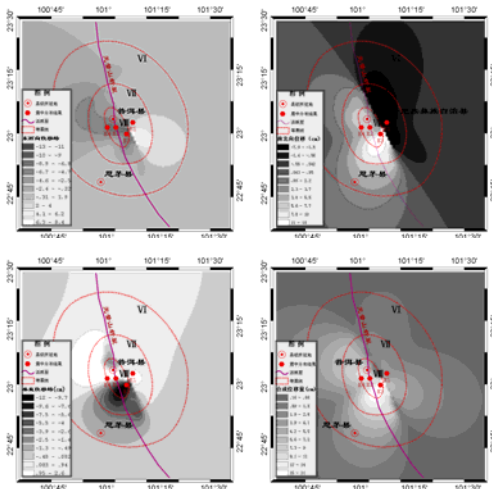


图7 地震断层引起的震中区地表位移场。左上:东西向分量;右上:南北向分量;左下:垂直分量;右下:合成位移量(参考图1)。