

2005南亚 M_w 7.6地震震源破裂过程研究

张勇^{1,2} 陈运泰^{2,1} 许力生²

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

2005年10月8日在巴基斯坦克什米尔 (Kashmir) 地区发生了 M_w 7.6地震。首先, 采用丰富的余震资料, 运用经验格林函数 (EGF: Empirical Green's Function) 方法和PLD(Projected Landweber Deconvolution)方法, 提取了主震的P波视震源时间函数, 并根据各个结果对应的相对误差, 对同属一个台站的视震源时间函数进行加权平均, 最终得到平均的视震源时间函数。其次, 我们采用远震资料进行矩张量反演, 确定了发生破裂的断层面参数, 选定NW—SE节面为实际的断层面。最后, 根据视震源时间函数结果和断层面解, 反演了震源的时空破裂过程。根据视震源时间函数和破裂过程反演结果, 整个地震断层面长约为70km, 宽约为35km, 破裂前沿从初始破裂点向两侧延伸, 持续时间约为25s, 最大滑动位移达11m, 最大滑动速率为1.6m/s, 最大应力降为105MPa, 平均应力降为20MPa。破裂最为剧烈的地方为沿走向方向距震中10km处, 在地理位置上对应为震中 (Muzaffarabab) 西北的Balakot附近一带。

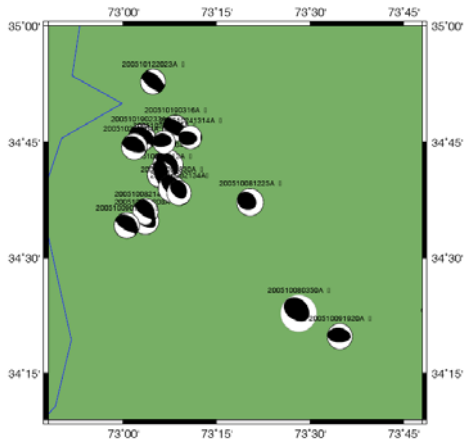


图1 主震和余震的震源机制和震中位置分布图。

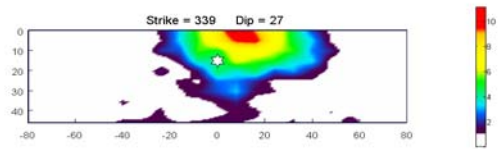


图3 断层面上最终静态位移分布 (单位/ m)。白色六角星表示初始破裂点。反演得到的最大滑动位移为11m, 位于震中西北10km接近地表处, 破裂出露地表。

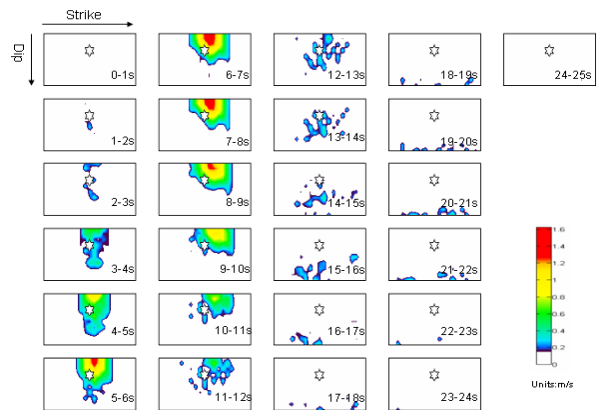


图4 断层面上滑动速率随时空变化的快照。白色六角星表示震源在断层面上的位置。破裂共持续了25s, 最大滑动速率1.6m/s, 大部分地震矩在4—10s内释放。

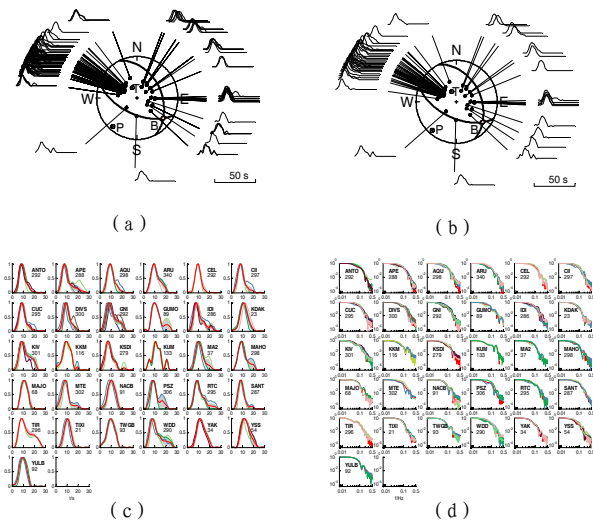


图2 (a): 所有的P波视震源时间函数; (b): 经过加权平均得到的视震源时间函数; (c): 加权平均结果 (红粗线) 及其误差范围 (灰色区域) 在时间域内的显示; (d): 加权平均结果 (红色粗线) 与原有结果 (其他颜色) 的频谱比较。(a) 和 (b) 中给出了主震机制的下半球投影图; (c) 和 (d) 中, 标出了台站名称和方位角大小。可以看出, 由各个余震得到的视震源时间函数在时间域和频率域都具有相当的一致性。

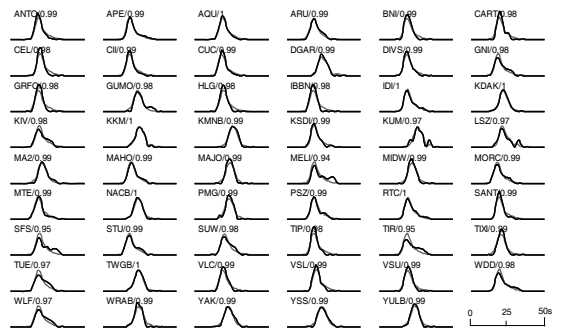


图5 观测震源时间函数与合成震源时间函数的比较, 黑线表示观测震源时间函数, 浅的灰线表示合成震源时间函数。波形上方分别是台站名与观测数据和合成数据的相关系数。