

秦岭造山带及其两侧区域地壳剪切波分裂

刘庚, 高原, 石玉涛

摘要

利用陕西区域地震台网2006年1月到2015年7月的近震波形资料, 采用剪切波分裂系统分析方法(SAM), 获得了秦岭造山带及两侧区域17个台站的快波偏振方向和慢剪切波时间延迟。结果显示, 鄂尔多斯内部和渭河盆地的台站的快波偏振方向, 与华北地块区域主压应力方向一致, 反映了该区复杂的区域构造。南秦岭以勉略缝合带为界, 北部为秦岭微板块, 南部为扬子地块北缘。秦岭微板块地区台站快剪切波优势偏振方向与华南地块应力方向一致; 受到青藏高原向东北扩张的影响, 扬子地块北缘地区台站表现出NE-SW向的快波优势偏振方向。其中扬子地块北缘地区慢剪切波时间延迟最大, 可能反映该区各向异性强于其他区域。

位于青藏高原东北缘的秦岭造山带大致东西走向, 是华北地块和华南地块的分界线, 北侧是鄂尔多斯地块, 南侧为四川盆地, 秦岭造山带西端与陇中盆地交汇, 受到六盘山断裂、汾渭断裂带、龙门山断裂带等构造共同影响(图1), 在中国大陆构造研究中具有极其特殊的重要地位。目前, 普遍认为: 秦岭造山带是我国东部华北地块与扬子地块的分界线。研究区内大地震主要发生于渭河盆地(例如1556年华县大地震), 以及南北地震带的六盘山地震带和秦岭构造带, 而鄂尔多斯地块发生4级以上地震较少。

秦岭造山带中存在两条重要的缝合带: 商丹板块缝合带和略阳-勉县缝合带(图4)。商丹缝合带将秦岭造山带划分为北秦岭和南秦岭两个构造带。北秦岭是发育在华北克拉通南缘的基底上的构造单元, 南秦岭是发育在扬子北缘基底上的构造单元。在大地构造属性上, 南秦岭被普遍认为是扬子地块的一部分。以勉略带为界, 南秦岭可进一步划分为秦岭微地块和扬子板块, 秦岭造山带具有“三块夹两缝”的构造划分方案, 即以商丹和勉略缝合带为分界线, 秦岭造山带划分为华北地块南缘、秦岭微板块和扬子地块。

通过对区域近震波形进行处理分析(图2), 本研究得到区域地壳介质的各向异性特征(图3)。

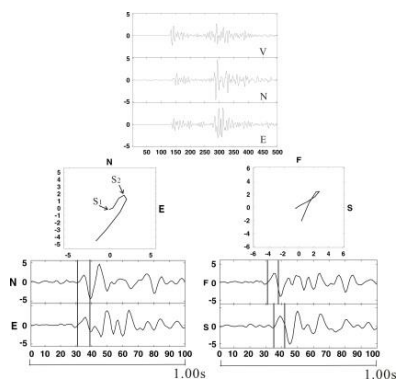


图2 剪切波分裂分析过程

LINT台记录到2013年3月16发生震级ML1.2, 震源深度8km, 震中距5.52km的地震时间。

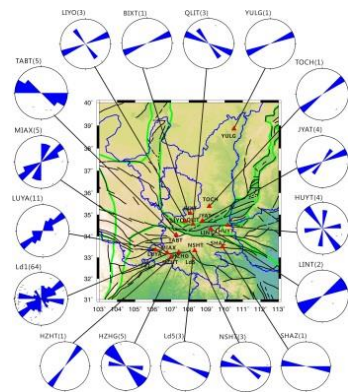


图3 快剪切波偏振方向的等面积投影玫瑰图

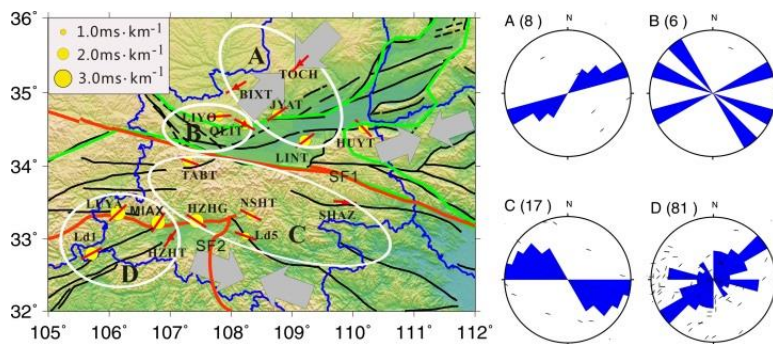


图4 各台站快剪切波偏振平均方向以及各分区快波偏振玫瑰图

A: 鄂尔多斯和渭河盆地地区; B: 鄂尔多斯西南缘地区; C: 秦岭微板块地区; D: 扬子地块北缘地区; SF1: 商丹缝合带; SF2: 勉略缝合带。灰色箭头: 应力场方向。

结论

1. 位于鄂尔多斯地块和渭河盆地的台站的快波优势偏振方向表现为NEE-SWW和NE-SW向, 与华北地区主压应力方向一致。
2. 位于秦岭造山带秦岭微板块中的台站的快波偏振方向表现为NWW-SEE向, 与华南地区主压应力场特征一致;
3. 扬子地块北缘区域的台站, 快波偏振方向表现为NE-SW向的快波偏振方向, 与龙门山北东段和区域断裂走向方向一致, 与华南地块背景构造场主压应力方向几乎垂直。主要是由于该区受到青藏高原向东北扩张挤压的影响, 龙门山断裂带北东段断裂表现出走滑性质, 导致该区域主压应力方向与断裂走向一致。
4. 位于鄂尔多斯西南缘的台站, 快剪切波偏振方向较为复杂, 该区位于陇中盆地、秦岭造山带和鄂尔多斯地块三个构造单元的转折过渡区, 快剪切波偏振方向的复杂性反映出该区的构造复杂性, 结果与秦岭造山带“三块夹两缝”的划分方案相符。
5. 慢波时间延迟结果表明, 扬子地块北缘地区台站的慢波时间延迟一致性较好, 大于其他区域的时间延迟。

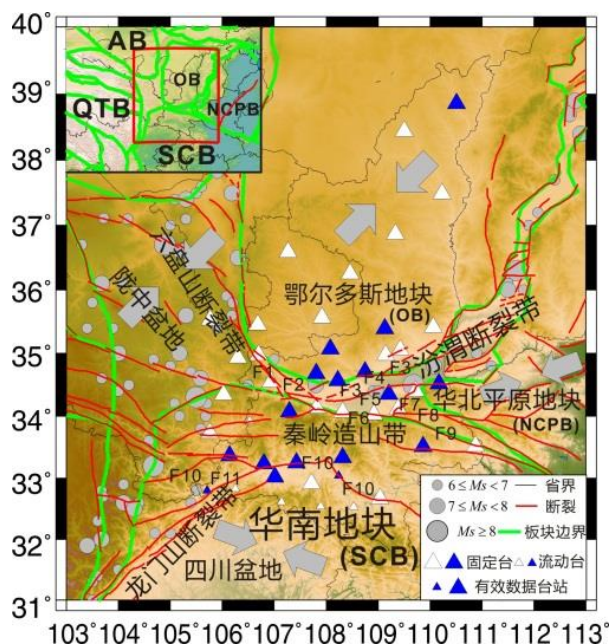


图1 秦岭造山带及邻区构造环境和台站分布图