中国地震局地震预测研究所
Institute of Earthquake Forecasting, China Earthquake Administration

天山构造带及邻区地壳各向异性

鲍子文　　高原

摘要

天山构造带位于中国大陆西北部，是典型的岩石圈陆内缩短造山带，其上地壳各向异性具有分区性，各向异性特征与局部构造、地壳介质变形和应力分布有关。天山构造带的快剪切波偏振呈现出两个优势方向的特点，第一优势方向大致平行于台站附近断裂和天山构造带的走向，与断裂构造和应力的综合影响有关，另一个优势方向反映了主压应力的直接作用。

一：研究区域构造背景

近东西走向的天山构造带介于准噶尔盆地和塔里木盆地之间，与准噶尔盆地东北部的阿尔泰山、塔里木盆地西侧的昆仑山一起，呈“三山两盆”的构造特征（如图1）。天山构造整体上呈现的EW方向展布，区域内的断裂展布复杂。NWW走向的准噶尔南缘断裂、博罗科努断裂主要位于北天山前缘断裂带附近。南天山前缘断裂带的南天山山前断裂和克拉铁克断裂走向则主要呈NEE方向。天山构造带西段展布一系列NE走向的断裂，与塔里木盆地西侧的NNW方向西昆仑构造带交汇。

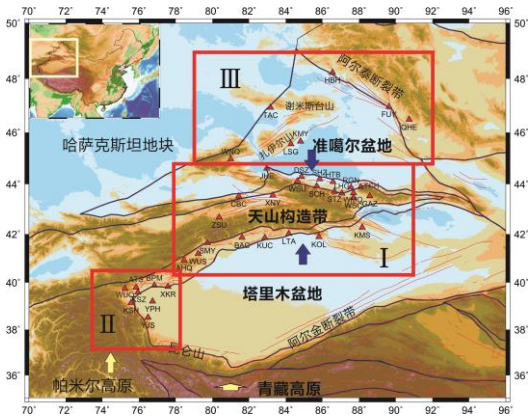

图1　天山构造带及其邻区构造单元及地震台站分布
方框Ⅰ代表天山构造带；方框Ⅱ为塔里木盆地西侧；方框Ⅲ为准噶尔盆地周围。

二：数据与方法

本研究使用天山构造带及邻区范围内新疆区域地震台网的39个固定台站记录的波形数据，采用剪切波分裂系统分析方法—SAM方法，对2009年1月至2014年12月期间记录的近场小地震波形进行剪切波分裂的分析（图2）。

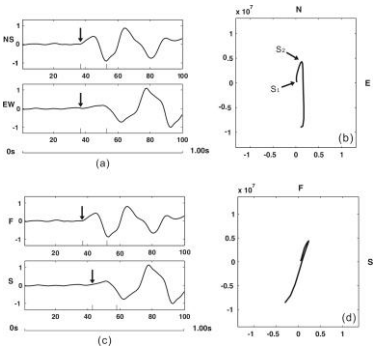

图2　地震台站STZ记录的剪切波分裂分析

三：天山构造带及邻区剪切波分裂特征

天山构造带主要区域（Ⅰ区）的地壳快剪切波偏振优势方向呈现出两个优势方向的特点，第一优势方向大致平行于台站附近断裂的走向和天山构造带的走向，反映断裂等区域构造和应力对快剪切波偏振方向产生的综合影响。

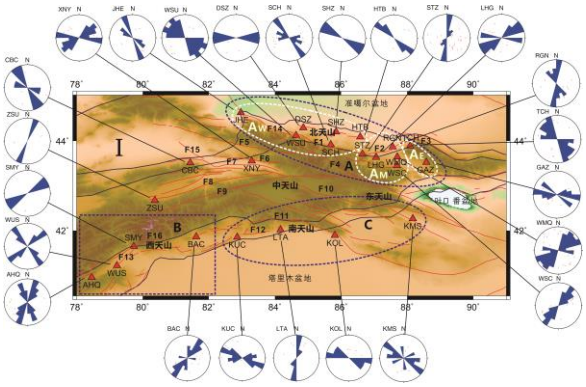

图3　天山构造带（Ⅰ区）快剪切波偏振方向分布图

另一个优势方向则可能反映了主压应力的直接作用。在北天山地区，大约在以87 ℃、43.6 ℃为中心半径约90-100 km区域（图3中AM区）局部地壳介质受到准噶尔盆地挤压变形，应力作用导致快剪切波偏振优势方向与东、西两侧明显不同，与主要断裂走向大角度相交。在南天山地区的LTA台站周围，局部地壳介质受到塔里木盆地挤压变形，应力作用导致快剪切波偏振优势方向与主要断裂走向近似正交。这些现象表明，天山构造带在准噶尔盆地和塔里木盆地双向挤压隆起的过程中，产生了强烈的局部变形不均匀分布。

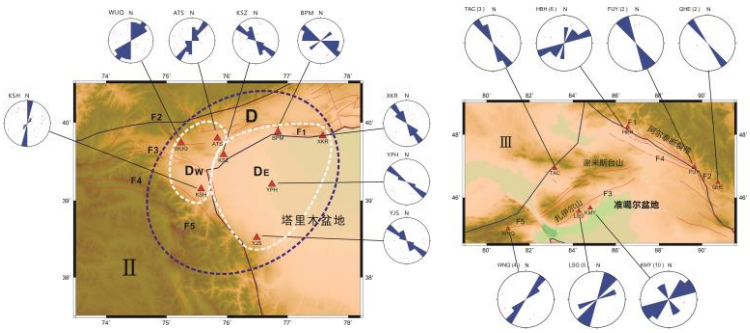

图4　塔里木盆地西侧（Ⅱ区）及准噶尔盆地附近（Ⅲ区）快剪切波偏振方向分布图

塔里木盆地西侧的盆山交汇区（Ⅱ区）（图4），靠近盆地内侧区域的快波偏振优势方向揭示出塔里木盆地内的主压应力方向可能是NW方向。在塔里木盆地西端，西天山构造带和西昆仑构造带交汇区大致为NNE方向的快波偏振方向，实际反映了南部近NS方向和北部NNE近NE方向的主压应力分布，展现出局部区域的强烈变形及空间变化，可能是局部构造和帕米尔高原NS向推挤的共同作用。准噶尔盆地北部（Ⅲ区）（图4）同样显示了两个快波偏振优势方向，一个为NE方向，另一个为NW方向，主要受到台站附近断裂的影响，而个别台站快波偏振方向与附近台站的不同，可能与局部构造、应力和地壳介质变形的共同作用有关。

结论

北天山山前断裂带东段的断裂弯折部位与准噶尔盆地、塔里木盆地的南北向挤压作用密切相关. 快剪切波偏振优势方向的剧烈变化揭示, 在准噶尔盆地和塔里木盆地双向挤压隆起的过程中, 天山构造带产生了强烈的局部不均匀变形. 塔里木盆地西侧快剪切波偏振具有两个优势方向, 一个为NNE方向, 与帕米尔高原受到印度—欧亚板块碰撞产生的北向挤压作用有关, 另一个为NW方向, 指出了塔里木盆地区域主压应力方向. 准噶尔盆地北部也存在NE和NW两个快波偏振优势方向, 主要与断裂的影响有关. 天山构造带的各向异性特征与构造、应力和介质具有综合相关性。