

1986年8月26日门源6.4级地震及其强余震的震源机制解

1986年8月26日17时43分在甘青交界的青海门源北(北纬 $37^{\circ}42'$, 东经 $101^{\circ}34'$)发生了一次6.4级地震。随后,在主震周围100公里范围内发生了一系列的余震。到9月底为止,据初步统计该区内共发生大小余震达700次。野外宏观考察结果表明,这次地震和其余震发生在祁连山脉的冷龙岭主峰附近,震中位置高达5200米以上。研究这次地震序列的发震机制,对于认识祁连山褶皱带目前的地震活动状态及活动特征,进而对该地区及邻近地区的地震趋势进行判断显然是十分有益的。为此,我们广泛搜集了甘肃省地震台网、青海省、宁夏回族自治区地震台网以及全国各基准台站和主要台站所记录的P波初动符号资料,及时地对1986年8月26日6.4级主震和几次强余震进行了快速震源机制处理,并反复进行了核实,得到了主震和强余震的震源机制结果。现将主震和三次强余震的震源机制结果分别介绍如下。

1. 1986年8月26日17时43分门源北6.4级地震

这是本次地震序列的主震。震中位置为北纬 $37^{\circ}42'$, 东经 $101^{\circ}34'$, 震源深度为14公里, 定位精度为A类。经野外宏观考察确定, 这次地震的宏观震中位于冷龙岭的金洞沟口一带。

处理这次地震的震源机制解共用了甘肃、青海、宁夏地震台网及全国基准台和主要台站的65个台站的P波初动符号。得到的两个节面走向分别为 50° 和 170° , 倾角为 45° 和 63° ; 主压应力P轴方位为 212.5° , 仰角为 55.5° ; 张应力T轴方位 106° , 仰角为 10° 。在65个台站的资料中仅有4个台站的P波初动符号为矛盾符号, 其中近距离台站中仅有石岗台一个台的初动符号为矛盾符号, 矛盾比为6.2%。从乌尔夫网图(图1)可以看出, 节线可移动范围很小, 因此可认为这个震源机制结果是比较好的。

从震源机制结果可以看出, 这次地震属于倾滑分量占优势的正断层活动。可以初步判断这是一次以北西西方向引张作用为主造成的地震活动, 野外宏观考察在极震区发现了这次地震造成的张性地表破裂带也证实了这一点推断。

2. 1986年8月26日18时29分门源北5.0级地震

这次强余震与主震仅相隔46分钟。震中位置为北纬 $37^{\circ}42'$, 东经 $101^{\circ}37'$, 发生在主震东边5.5公里的地方。震源深度为11公里。定位精度为A类。

处理这次地震的震源机制主要用的是甘肃地震台网的资料, 共用了26个台站的P波

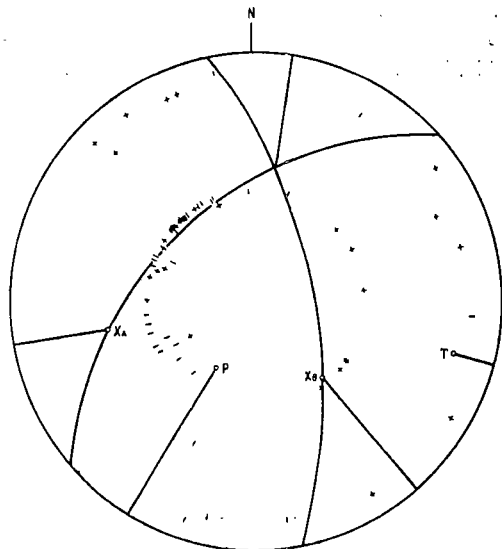


图1 1986.8.26门源6.4级地震震源机制

初动资料。得到的两个节面的走向分别是 3° 和 44° ；主压应力P轴方位为 217° ，仰角为 68° ；张应力T轴方位为 111.5° ，仰角为 6° 。26个台站资料中仅有石岗台一个台站的初动符号为矛盾符号，矛盾比为3.8%（见图2）。

从得到的震源机制解可以看出，这次地震与主震同属于倾滑正断层。P轴仰角大于主震，说明这次强余震比主震有更大的倾滑分量。

3. 1986年9月17日04时11分门源北5.7级地震

这次地震在主震发生之后的第22天发生。当时震源区附近的大量余震活动已趋于明显减弱，又突然发生了这次5.7级的强烈余震，并有较大面积的有感范围。本次地震的震中位置为北纬 $37^\circ 43'$ 、东经 $101^\circ 37'$ ，震源深度为21公里，与主震相比较，明显地深于主震。

我们利用甘肃省、青海省地震观测台网和少数全国地震台站记录到的45个台站的P波初动资料处理得到了这次地震的震源机制解。得到的两个节面的走向分别是 65° 和 163° ；P轴方位为 217° ，仰角为 38° ；T轴方位为 104.5° ，仰角为 26° 。在45个台站资料中仅有4个为矛盾符号，近距离台站中，仅有石岗台和永登台为矛盾符号，矛盾比为8.1%。从乌尔夫网投影图（图3）可以看出，节线可移动范围很小，因此可以认为，这次地震的震源机制解有很好的精确度。

由震源机制结果可以判定，这次强余震属于有较大倾滑分量的走滑正断层活动，它的P轴和T轴方位与前两次地震相近，但倾滑分量则小于前两次地震。

4. 1986年9月17日05时22分门源北4.5级地震

这次地震不仅在时间上紧跟着前面5.7级强余震发生，而且震中位置也与5.7级强余震相同。震源深度则小于5.7级地震，为10公里。

处理这次地震共用了甘肃省和青海省地震观测台网的39个地震台站的P波初动资料。得到的震源机制结果的基本情况如下：

两条节面的走向分别为 48.5° 和 154.5° ；P轴方位为 206° ，仰角为 43.5° ；T轴方位为 94° ，仰角为 21° 。在39个台站资料中，仅有石岗和景泰台两个台站属于矛盾符号，其矛盾比为5.1%。节线可移动范围很小，可以认为这次地震的震源机制解有很好的精度（图4）。

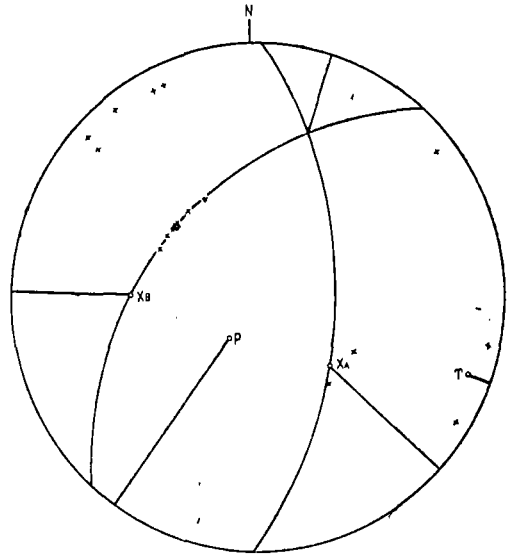


图2：1986-8-26门源6.4级地震震源机制

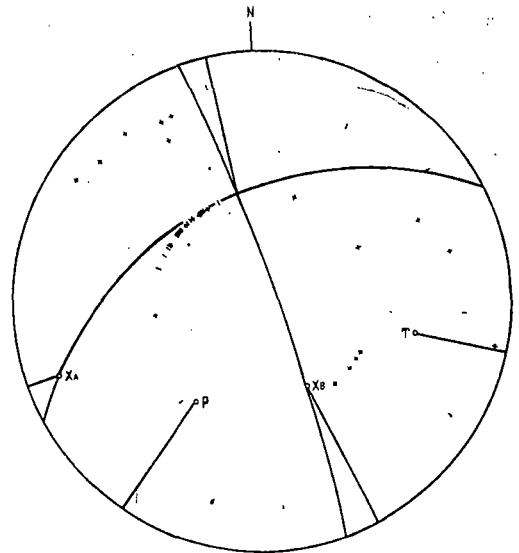
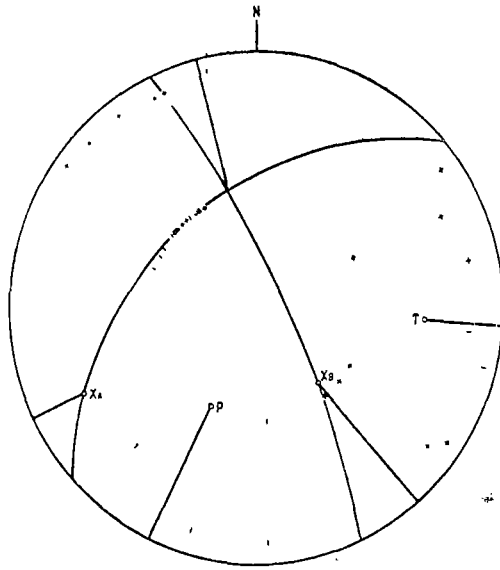


图3：1986-9-17门源5.7级地震震源机制

在39个台站资料中，仅有石岗和景泰台两个台站属于矛盾符号，其矛盾比为5.1%。节线可移动范围很小，可以认为这次地震的震源机制解有很好的精度（图4）。



图： 1986.9.17门源4.5级地震震源机制

与前面的5.7级强余震相比较，这两次地震发震情况非常相似，同属于有较大倾滑分量的正断层活动。

上面分别介绍了1986年8月26日门源北6.4级地震及其三次强余震震源机制结果和资料情况。为了便于对比，现将这四次地震的基本参数和震源机制结果归纳列于下表。

1986年8月26日门源6.4级地震及其强余震震源机制解

发震时间 月 日 时 分	震中位置		震级	震源深度 (公里)	节面 A			节面 B			P 轴		T 轴		N 轴	
	北 纬	东 经			走向	倾向	倾角	走向	倾向	倾角	方位	倾角	方位	倾角	方位	倾角
8 26 17 43	37°42'	101°34'	6.4	14	50	SE	45	170	W	63	212.5	55.5	106	10	9.5	33
8 26 18 29	37°42'	101°37'	5.0	11	8	W	55	44	SE	43	217	68	111.5	8	19	22
9 17 04 11	37°43'	101°37'	5.7	21	65	SE	42	163	SW	83	217	38	104.5	26	349	31.5
9 17 05 52	37°43'	101°37'	4.5	10	48.5	SE	42	154.5	SW	76.5	206	43.5	94	21	346	34

注：震级等地震参数取自兰州地震研究所编的甘肃地震台网观测报告。

本项工作得到兰州地震研究所传输计算室等有关同志的大力支持，特此致谢。

(国家地震局兰州地震研究所 徐纪人 姚立珣 汪进)

EARTHQUAKE SOURCE MECHANISMS OF MENYUAN EARTHQUAKE
($M_s = 6.4$, on Aug. 26, 1986) AND ITS STRONG AFTERSHOCKS

Xu Jiren Yao Lixun Wang Jin

(Seismological Institute of Lanzhou, State Seismological Bureau)