

1987年1月6日拜城5.9级地震

1987年1月6日凌晨,新疆拜城县境内发生5.9级中强地震,作者对这次地震进行了考察*,现将这次地震的有关情况叙述如下。

1. 前兆信息

近十余年来,天山南缘东段(即库尔勒至乌什一带)4.0级以上地震活动,大致以1979年库车6.0级地震为界分为两个阶段:1971年至1979年该区地震比较活跃,连年发生5级以上地震,然而,自1980年开始,该区持续七年无5级以上地震,甚至在1983年前后两年时间内无4.0级地震,实属地震活动较平静时期。根据地震序列特征,1980年以前地震次数在16至47之间,发震警界时间按公式 $T = 0.23N + 1968.6$ 计算;1980年以来地震次数 $N \geq 48$,发震警界时间按公式 $T = 0.4N + 1961.3$ 计算,得出这次拜城5.9级地震($N = 63$)的发震警界时间为1986.5年,实际发震超出警界线半年时间。

地震的空间分布反映出,在乌什至拜城间为区域性地震活动较弱地带。在这次地震前,震区附近存在一个北东东向地震空区。它是于1985年上半年由 $M = 3.0$ 级地震围成的(图1),空区延伸方向与区域活动断层走向一致。

图2为1980年以来 $M \geq 3.0$ 级地震的震级—频度分布图,由图可见,其线性关系较好, b 值为0.77,缺少5级以上地震,预计未来最大地震的震级为6.0级。

此次地震的震区附近台站稀疏,其中黑孜台水准变化在1986年上半年超过二倍中误差,为中期异常。较明显的短临前兆有:

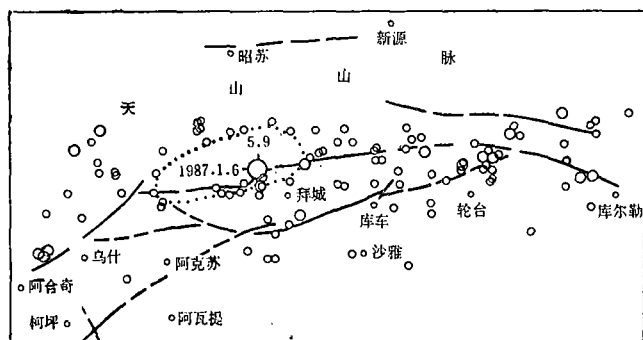


图1 天山南缘近期(1980—1986年)地震活动

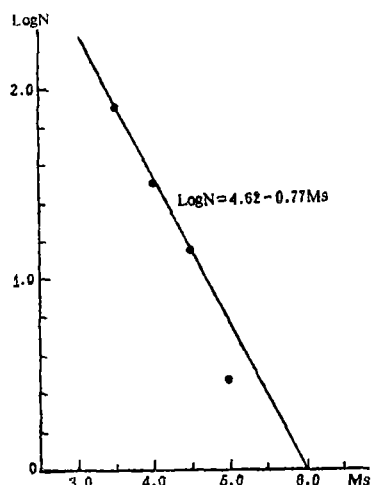


图2 1980—1986年天山南缘3级以上地震的震级—频度关系图

*参加现场考察和监测工作的还有王克元、王煜、刘景元、艾买提、段海雷、茅永明、徐生州等。

黑孜台地温: 从历年的观测数据看, 深度在6.5米以下的地温年温差很小, 尤其是11.5米深的地温温差不超过 1°C 。1986年11月20日开始, 温差变化较大, 特别是11月20—26日温差变化达 -4.3°C , 12月26日至元月5日地温又急剧回升 $+4.2^{\circ}\text{C}$ (图3)。震后地温又趋于恢复到正常的年均值位置。

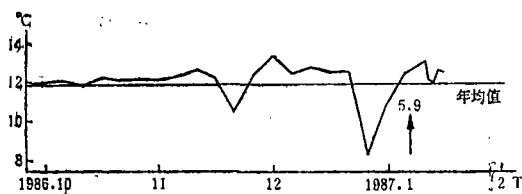


图3 黑孜台11.5米深处地温变化

库尔勒定点水准: 该水准跨天山南缘东部的辛格尔大断裂。图4表明, 1987年元月5日南北边产生 $+0.60$ 毫米的突跳现象, 这一变化量已超过三倍测量中误差范围。

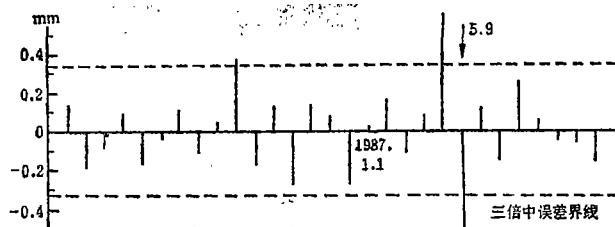


图4 库尔勒水准南北测线日变化

震前还发现一些宏观前兆现象, 如元月5日下午和晚上, 电厂、水泥厂等地有鸡不进窝或在窝里乱叫, 狗叫不停, 猫怪嚎等现象。电厂旁边的小河水量在震前有明显增多的情况。

2. 烈度分布与地震参数

据现场考察, 地震发生在拜城县城西北的山区, 极震区烈度为Ⅶ度, 等震线呈长椭圆形, 长轴呈北东 50° 方向延伸, 长42公里, 宽14公里, 面积450平方公里 (图5)。Ⅶ度区和Ⅳ度区也呈北东向分布。

这次地震有感范围大, 其面积约33万平方公里。

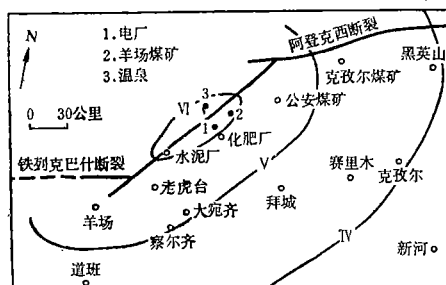


图5 5.9级地震震害分布图

发震时间为1987年1月6日06点52分47.4秒。宏观震中取极震区几何中心位置, 即北纬 $42^{\circ}02.5'$, 东经 $81^{\circ}29'$ 。根据仪器记录资料判定的震中位置为北纬 $42^{\circ}11'$, 东经 $81^{\circ}21'$ 。震源深度约为10—11.2公里。

3. 地震序列与地震类型

地震前,在震区范围内仅于元月5日发生一次 $M_L=2.3$ 级的地震。震后,元月6—24日记录到余震91次,最大震级为 $M_L=2.8$ 。余震序列衰减系数 $P=1.19$,此次地震属孤立型地震。用最大拟然法求得 b 值为0.65,这个数值较天山南缘地震带区域背景性 b 值偏低。

4. 发震构造与震源机制解

这次地震发生在天山古生代褶皱带的南缘、库车中生代拗陷带的北部边界。发震断层呈北东 50° 走向(图5),倾向北西,倾角 75° ,显示左旋滑动特征。其余震主要分布在主震的西南方向,并自北东往南西方向迁移,说明震源破裂可能主要往南西方向发展。

利用新疆地方台网及全国基准台记录的首波初动资料,求得这次地震的震源机制(图6)。节面I走向 46° ,倾向西北,倾角 40° ;节面II走向 169° ,倾向北东,倾角 66° 。主张应力轴方位 283° ,倾角 14° ;主压应力轴方位 35° ,倾角 56° 。

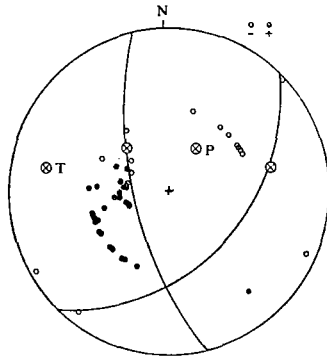


图6 震源机制图解

5. 结 语

天山南缘东段(库尔勒—乌什)强震活动大致表现为十年的复现期,每期强震活动均发生有6—7级地震,随后整个地段的地震活动水平不断提高。这次5.9级地震是八十年代以来该地段出现的第一次中强地震,它具有信号震性质,预示该地段已进入新的强震活动期。今后一个时期可能发生多次破坏性地震。事实上,这次地震后,元月24日在乌什就发生了6.4级强震。由于判断正确,在新疆第一次取得了近距离强震的主震加速度资料。

(本文1987年5月28日收到)

(新疆维吾尔自治区地震局 戈澍谟 杨马陵)

THE BAICHENG EARTHQUAKE OF $M=5.9$ ON JAN. 6,
1987 IN XINJIANG

Ge Shumo Yang Maling

(Seismological Bureau of Xinjiang Uygur Autonomous Region)