

乌恰7.4级地震前气象异常征象

叶 民 权

(新疆维吾尔自治区地震局)

摘 要

1985年8月23日乌恰7.4级大震前某些气象要素有比较明显的异常变化,用乌恰及邻近地区的震前气象资料与历年资料进行对比分析,发现震中区震前的降水、气压、气温和地温的变化比邻近地区大,说明气象与地震之间确实存在某些内在的联系。

一、概 况

1985年8月23日20点41分新疆乌恰发生了7.4级地震,震中的地理坐标为 $39^{\circ}.4N$, $75^{\circ}.2E$,震源深度18公里左右,震中烈度为9度。这是自1977年以来我国大陆上所发生的第一个七级大震。

地震前震中区的某些气象要素有比较明显的异常变化,本文着重介绍乌恰7.4级地震前,震中区某些气象要素的异常变化,并对这些异常现象进行讨论。

二、震中区某些气象要素的异常变化

1. 中、短期异常

(1) 大气降水变化: 乌恰地区自1957年有气象资料记载以来,到震前的1984年,年平均降水量为156.7毫米,震前1982年到1984年的年降水量分别为225.9毫米、109.5毫米和88.4毫米,年降水距平百分率为44.2%、-30.1%、-43.6%。按中央气象局关于历年旱涝等级表及降水距平百分率法的规定,震前两年为旱年,1982年是涝年。乌恰地区的1957年到1984年的降水量演变图(图1)更清楚地表明,该地区在28年内所发生的两次 $M_{\geq 7.3}$ 级地震(另一次是1974年8月11日的7.3级地震)的前一年都为大旱年,年降水量都少于90毫米。

乌恰地震的前一年(1984年)震中区年降水距平值与其周围地区有比较明显的差异,距震中区越远,降水量负距平值越小,以至出现正距平(图2)。

(2) 大气压力变化: 乌恰7.4级地震前一个月内,震中区及附近地区的月平均气压距平出现负值,并且月平均气压距平中心与震中是基本一致的(图3)。另外震中区1985年8月

月平均气压值是该地区自1957年以来同期最低的, 仅次于1959年和1964年。

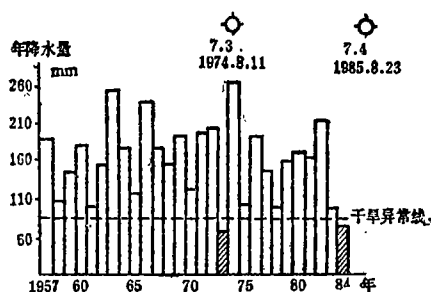


图1 乌恰气象站1957年—1984年
降水量演变图

Fig. 1 Change of rainfall from
1957 to 1984 years in Wuqia
meteorological station

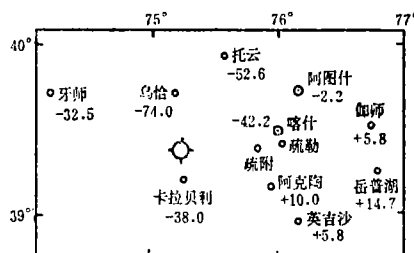


图2 1984年乌恰及邻区降水
距平值分布图

Fig. 2 The mean rainfall
difference in 1984 in Wuqia and
the neighbouring zones

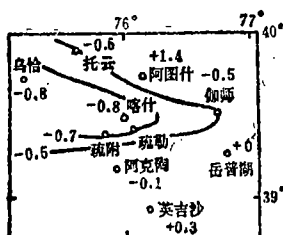


图3 1985年8月乌恰及邻区气压距平分布图
Fig. 3 Equivalent map for the atmospheric
pressure in August, 1985 in Wuqia and
its neighbouring zones

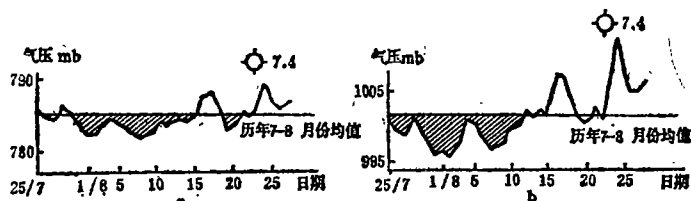


图4 1985年7—8月份喀什、乌恰地区气压逐日变化曲线
a. 乌恰 b. 喀什

Fig. 4 Change curve of the atmospheric pressures
day by day, in July and August, 1985 in Wuqia

图4给出了乌恰和喀什两地区在震前一个月的平均气压逐日变化曲线。从图4中可以看出, 7月28日到8月15日的日平均气压低于历年同时期的平均值, 从8月15日开始气压回升, 17日到19日气压下降了6毫巴, 20日到24日再一次上升了7毫巴, 8月23日发生地震。地震是在低压之后, 气压回升过程中发生的。25日气压再次下降, 但没有降到历年月均值以下。乌恰地震前的气压变化与1969年7月18日渤海7.1级地震前的气压变化十分相似。乌恰地区自1985年7月下旬到震前, 气压一直偏低, 震前气压变化比较剧烈, 这和国内多次大震皆发生于低气压过程之后的情况基本一致。

(3) 热异常变化: 乌恰7.4级地震的热异常现象也比较突出, 从1985年5月下旬到8月

上旬的旬平均气温超过历年同期旬均气温的2倍均方差(图5)。1985年7月乌恰地区气温的距平值高于邻近地区(表1)。

表1 乌恰及邻近地区1985年7月份气温距平值(℃)

数 项 目	台 站	乌 恰	托 云	阿图什	喀 什	伽 师	阿克陶	岳普湖	英吉沙
1985年7月份		22.7	9.6	29.7	27.0	26.5	25.5	27.9	29.9
历年7月份		20.0	7.5	27.5	25.8	26.0	25.2	26.3	28.6
距平值		2.7	2.1	2.2	1.2	0.5	0.3	1.6	1.3

表2 乌恰及邻近地区1985年8月份
40厘米地温距平值(℃)

数 项 目	台 站	乌 恰	喀 什	阿图什	阿克陶
1985年8月份		24.4	26.1	26.8	26.3
历年8月份均值		22.7	24.9	26.7	26.3
距平差值		1.7	1.2	0.1	0

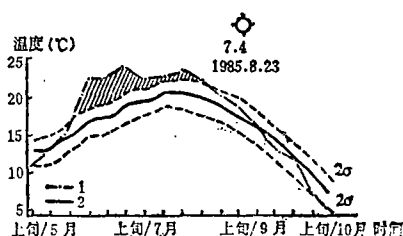


图5 乌恰地区7.4级地震前与
历年同期旬均气温比较图

Fig. 5 Curve of comparing the mean atmospheric temperature before the earthquake in Wuqia with the same period in the past years

表2给出了震中区和邻近地区1985年8月份40厘米深的地温的距平值,其距平值异常中心与震中基本是吻合的。此外,根据离震中60公里的喀什中心气象站的资料(表3)分析,该地区自1984年10月到1986年8月期间,

不同深度的地温的距平值变化是不同的,深层(1.6、3.2米)地温的距平增温幅度远大于表层(20厘米、40厘米)的增温幅度(图6)。根据热传导规律,可以说明深层地温的大幅

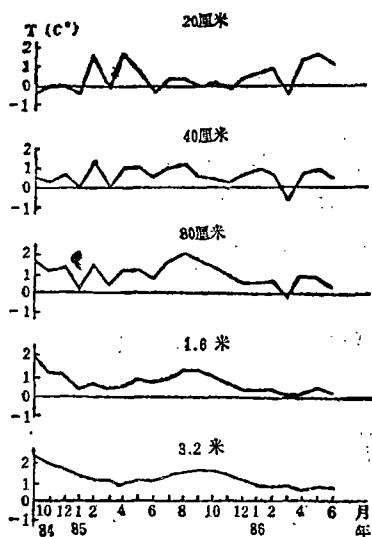


图6 1984年10月—1986年6月
喀什地区不同深度的地温距平值变化
Fig. 6 The average value of
underground distance changes
with depth from October
1984 to June 1986 in Kashi

表3 喀什1984年10月—1986年8月不同深度地温距平值变化(℃)

深度	数值项目	10/1984	11/1984	12/1984	1/1985	2/1985	3/1985	4/1985	5/1985	6/1985	7/1985	8/1985	9/1985
20 厘米	当月值	16.0	8.8	2.3	-1.1	2.5	6.7	14.7	19.7	24.1	28.0	27.3	22.9
	历年均值	16.4	8.8	2.3	-0.7	1.0	6.8	13.1	18.9	24.5	27.7	27.0	22.9
	距平值	-0.4	0	0	-0.4	1.5	-0.1	1.6	0.8	-0.4	0.3	0.3	0
40 厘米	当月值	17.3	10.6	4.9	0.9	3.2	6.6	13.1	18.4	22.4	25.8	26.1	22.8
	历年均值	16.8	10.2	4.1	0.8	1.8	6.5	12.0	17.3	21.8	24.7	24.9	22.1
	距平值	0.5	0.4	0.8	0.1	1.4	0.1	1.1	1.1	0.6	1.1	1.2	0.7
80 厘米	当月值	19.0	13.3	8.2	3.9	4.7	6.7	11.7	16.5	20.2	23.5	24.6	22.8
	历年均值	17.2	12.0	6.7	3.7	3.2	6.3	10.4	15.2	19.3	21.7	22.4	20.9
	距平值	1.8	1.3	1.5	0.2	1.5	0.4	1.3	1.3	0.9	1.8	2.2	1.9
1.6 米	当月值	20.2	16.4	12.5	8.6	7.3	7.7	10.1	13.5	16.6	19.3	21.1	21.2
	历年均值	18.1	15.0	11.2	8.1	6.5	7.1	9.4	12.5	15.7	18.3	19.6	19.6
	距平值	2.1	1.4	1.3	0.5	0.8	0.6	0.7	1.0	0.9	1.0	1.5	1.6
3.2 米	当月值	18.5	17.6	16.0	13.9	12.0	11.0	10.8	11.7	13.1	14.7	16.3	17.4
	历年均值	16.0	15.5	14.2	12.5	10.8	9.8	9.8	10.5	11.9	13.3	14.7	15.7
	距平值	2.5	2.1	1.8	1.4	1.2	1.2	1.0	1.2	1.2	1.4	1.6	1.7
		10/1985	11/1985	12/1985	1/1986	2/1986	3/1986	4/1986	5/1986	6/1986	7/1986	8/1986	
20 厘米	当月值	16.5	8.7	2.6	-0.1	1.9	6.3	14.5	20.5	25.6	28.5	28.1	
	历年均值	16.4	8.8	2.3	-0.7	1.0	6.8	13.1	18.9	24.5	27.7	27.0	
	距平值	0.1	-0.1	0.3	0.6	0.9	-0.5	1.4	1.6	1.1	0.8	1.1	
40 厘米	当月值	17.3	10.5	4.8	1.8	2.5	5.9	12.8	18.3	22.3	26.4	26.5	
	历年均值	16.8	10.2	4.1	0.8	1.8	6.5	12.0	17.3	21.8	24.7	24.9	
	距平值	0.5	0.3	0.7	1.0	0.7	-0.6	0.8	1.0	0.5	1.7	1.6	
80 厘米	当月值	18.7	13.1	7.4	4.4	4.0	6.2	11.4	16.2	19.8	23.8	24.7	
	历年均值	17.2	12.0	6.7	3.7	3.2	6.3	10.4	15.2	19.3	21.7	22.4	
	距平值	1.5	1.1	0.7	0.7	0.8	-0.1	1.0	1.0	0.5	2.1	2.3	
1.6 米	当月值	19.3	15.9	11.7	8.6	7.0	7.4	9.7	13.1	16.1	19.3	21.2	
	历年均值	18.1	15.0	11.2	8.1	6.5	7.1	9.4	12.5	15.7	18.3	19.6	
	距平值	1.2	0.9	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.6	0.4	1.0	1.6	
3.2 米	当月值	17.7	17.0	15.5	13.4	11.7	10.7	10.5	11.3	12.7	14.4	16.0	
	历年均值	16.0	15.5	14.2	12.5	10.8	9.8	9.8	10.5	11.9	13.3	14.7	
	距平值	1.7	1.5	1.3	0.9	0.9	0.9	0.7	0.8	0.8	1.1	1.3	

度增加,不是由表层的热量传递下去的,热流的方向是自下而上传导的。

2. 临震异常

(1) 从气压逐时变化图中(图7)可看出,8月22日02点到23日20点乌恰地区的气压都比较低,接近气压月均值,从地震发生后的24日05点开始气压明显上升。

(2) 临震时,震中区大气有剧烈扰动。如23日清晨,乌恰西南出现雾气,而且很低,仅及半山腰,整个天气灰朦朦的。不久雾气移向正南,中午天气转晴,午后17点45分乌云密

布,突降暴雨。几分钟后狂风大作,风力达8级。风停后天气阴沉,乌恰县周围的山全被雾气笼罩,20点41分发生7.4级强烈地震。

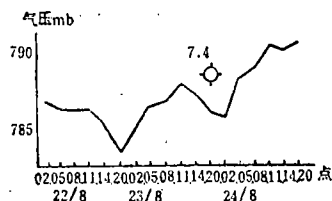


图7 1985年8月22日—24日乌恰地区气压变化曲线
Fig.7 Curve of change of the atmospheric pressure noted down in 22—24 of August of 1985, in Wuqia

上述现象的产生,可能与孕震过程中地下能量特别是气体和流体通过断裂和新生的微破裂向地表传播有关,从而使震中区地表大气出现一系列反常现象。另外,震中周围的中期干旱、地温上升、短期低压和短期气温的增高,也可能相对减轻了孕震介质的围压,促使了地震的发生。

三、讨 论

1. 乌恰地区自1957年到1986年,共发生了 $M_s \geq 6.0$ 级地震9次,其中早年之后发震的有7次(见表4)。但震中区的早年之前往往伴有涝年存在,例如1985年的7.4级地震便是如此。应该把旱与涝看成是一个统一的事件,因为这种旱涝振动可能与地震活动存在一定的物理联系。较长时间的旱涝异常,主要是由大气环流决定的,只有在具备发震条件的地区,降水才能起调制作用。

表4 乌恰地区 $M_s \geq 6.0$ 级地震前三年旱涝情况

序号	时 间	M_s	震 前 三 年 旱 涝 情 况	旱 涝 背 景
1	1959.11.5	6.5	1.(8)-18.1% 2.(4)23.8% 3.(2)-34.5%	旱
2	1963.8.29	6.5	1.(3) 8.2% 2.(2)-41.8% 3.(8) 18.0%	旱
3	1974.8.11	7.3	1.(1)-54.8% 2.(4) 28.9% 3.(4) 32.3%	旱
4	1974.8.27	6.0	1.(1)-54.8% 2.(4) 28.9% 3.(4) 32.3%	旱
5	1978.10.8	6.0	1.(3)-1.4% 2.(8) 15.3% 3.(2)-29.3%	旱
6	1983.2.13	6.8	1.(4) 44.2% 2.(8) 5.3% 3.(8) 12.3%	涝
7	1983.4.5	6.2	1.(4) 44.2% 2.(8) 5.3% 3.(8) 12.3%	涝
8	1985.8.23	7.4	1.(2)-43.6% 2.(2)-30.1% 3.(4) 44.2%	旱
9	1985.9.12	6.8	1.(2)-43.6% 2.(2)-30.1% 3.(4) 44.2%	旱

注: 1表示大旱年, 2表示旱年, 3表示正常年份, 4表示涝年, 表中第四栏内2表示震前第二年, (2)表示等级为2(表示旱年), 百分数为降水距平百分率

2. 乌恰7.4级地震前20天,震中区的日平均气压一直偏低,这和国内多次大震都发生于低压过程之后的情况相同。这可能是由于在孕震过程的末期,地壳内部的不稳定性加剧,导致震源周围及其上部的应力场发生显著的改变,从而使在孕震过程中所积蓄的能量通过上涌通道向地表传递,扰动了近地面大气层,造成大气压力等气象要素的突变。

本文计算工作由梁光华同志协助完成,在成文中得到李茂玮同志的帮助,在此一并致谢。

(本文1986年10月14日收到)

参 考 文 献

- [1] 杨章, 1985年8月23日乌恰7.4级地震的宏观异常及发展构造背景, 待刊.
[2] 马宗晋等, 1966—1976年中国九大地震, 地震出版社, 1982.
[3] 耿庆国, 旱震关系与大地震中期预报, 中国科学B辑, 1984.
[4] 李海华等, 大气降水对地震活动某种调制作用的初步讨论, 地震学报, Vol.5, No.2, 1983.
[5] 李连方, 旱涝与地震关系的探讨, 地震研究, Vol.3, No.1, 1980.

ANOMALOUS METEOROLOGICAL PHENOMENON AND FEATURE
BEFORE THE EARTHQUAKE OF $M=7.4$ IN MUQIA

Ye Minquan

(*Seismological Bureau of Xinjiang Uygur Autonomous Region*)

Abstract

Anomalous change of some meteorological factors had taken place before the great earthquake of $M_s=7.4$ Occurred in Wugua at 20 o'clock on August 23, 1985. Doing a statistical calculation of the meteorological data accumulated over the years in Wugua and the neighboring zones and comparing the obtained results, We discovered that the anomalies of the rainfall, and temperature, atmospheric pressure and temprature which had occurred before the earthquake in the central zone of earthquake were very apparent, and the earthquake epicentre is corresponding to the anomalous centre. This declares that some internal relations between meteorological phenomenons and earthquake exist really, so we think that the meteorological factors can play a part in the earthquake forecast with a method of combining the meteorolocal factors with other measures.