

短文

兰州五泉山水溶气 N_2 的异常变化与景泰

6.2 级和永登 5.8 级地震的对应关系

常秋君 何跟巧

(国家地震局兰州地震研究所, 兰州 730000)

曹春萍

(兰州商学院, 兰州 730000)

摘要 对 1983~1995 年兰州五泉山泉水溶气 N_2 的观测值进行了数学处理, 发现该组分在祁连山构造带东段几次中强地震前均有前兆异常显示. 同时还对异常机理进行了初步探讨.

关键词: 地震前兆 水溶气 N_2 祁连山构造带

1 概况

西龙口泉位于兰州市五泉山公园内, 高程 1 576m, 为下降泉, 泉水从砾岩裂隙中呈多股状流出, 总流量约为 $10^{-3} m^3/s$, 水温 $13^\circ C$, 其水质类型为氯化物—硫酸盐—镁—钠—钙型, 含水层为五泉砾石层(Q_1). 该泉主要接受来自西南山区的大气降水补给.

70 年代末用 SP-2304 和 SP-2305 型气相色谱仪对该泉进行水溶气正式观测, 主要监测 N_2 、 CO_2 、 O_2 、Ar 这 4 种组分的变化, 5 日观测一次. 在多年观测中未发现 He、 H_2 组分. 在观测期间, 由于泉水出口被破坏、公园维修、实验室楼房加固及搬迁等人为因素造成某些时段停测. 本文主要介绍 N_2 组分的变化情况. N_2 的变化主要受气温影响, 其年变化形态显示为冬高夏低(图 1). 近几年来 N_2 测值每年变化一般为 57%~60%. 1992 年公园维修, 把泉水出露面的山体全部用水泥沙石砌封, 使原来多股泉水仅从两个出口流出. 经气体分析, 泉水中水溶气 N_2 组分的正常值在维修前后变化不大.

在该泉周围 250 km 范围内, 发生过 1985 年宕昌 5.0 级地震, 1987 年 1 月迭部 5.9 级地震及 10 月礼县 5.1 级地震. 可能由于该泉与这几次地震没有直接的构造上的联系, 故地震前未观测到明显异常. 对该泉采用五日观测一次, 观测间隔时间较长, 一些信息可能有遗漏, 但在祁连山构造带东段的九条岭地区 1984 年 1 月发生的 5.3 级地震以及 12 月 7 日天祝 4.7 级地震前 N_2 测值出现较明显的异常(图 2、图 3). 这说明该泉水溶气 N_2 组分的变化对祁连山构造带上的地震有较明显的反应.

2 1990 年景泰 6.2 级地震及 1995 年永登 5.8 级地震前 N_2 组分异常特征

景泰地震和永登地震距五泉山西龙口的距离分别为 110 km 和 70 km(图 2), 地震前该泉水溶气 N_2 组分

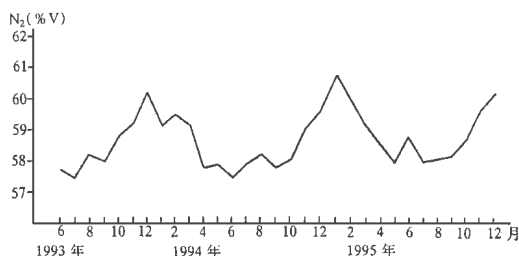


图 1 五泉山测点 N_2 年变曲线

Fig. 1 The annual variation curve of N_2 from the Wuquanshan observation point.

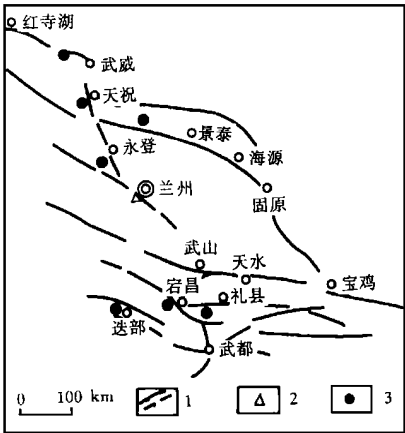


图 2 主要断裂带、地震震中及测点分布

Fig. 2 The distribution of main fault zones, epicenters and observation points.

1 断裂带; 2 测点; 3 震中

4.0%, 后转为平稳阶段, 10 月 20 日在景泰发生了 6.2 级地震。从第一次异常出现到地震发生相隔 15 个月, 第二次异常出现到地震发生相隔 179d(图 4)。

1994 年 9 月 20 日至 1995 年 2 月 5 日 N₂ 测值出现多次突跳。1995 年 1 月 25 日突跳幅度达 8.8%, 6 月 25 日和 7 月 15 日又出现两次突跳, 7 月 22 日永登七山乡发生 5.8 级地震。N₂ 最大异常出现的时间至地震发生相隔 168d。7 月 15 日的异常距发震只有 7d(图 4)。

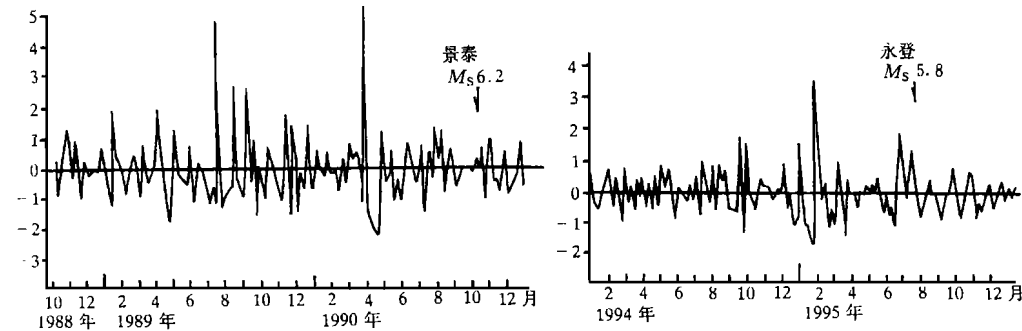


图 4 景泰、永登地震前 N₂ 差值变化曲线

Fig. 4 The change curves of differential value of N₂ before the Jingtai and Yongdeng earthquakes.

3 讨论与结论

景泰、永登地区均属祁连山构造带东段, 在每一次较强地震的孕育过程中, 地应力的变化必然导致大范围地下深部气体浓度的变化。兰州五泉山西龙口也属祁连山东段, 主要与 NW 向的兴隆山—马衔山构造联系密切, 同时受 NNW 向的庄浪河断裂构造的影响。该泉西南山区的补给水流经直沟口深断裂。直沟口深断裂是地下气体上逸的通道之一。因此直沟口断裂逸出气体对五泉山泉水中的溶解气体浓度有直接影响。从上述震例可以看出, 西龙口泉水溶气 N₂ 组分在中强地震发生前 1a 左右就有异常出现, 如果几个月之后再次出现异常, 就可能发生地震。

利用 N₂ 组分的异常预报地震, 国内外报导不多, 因此还需要更多的震例来验证。

出现了不同程度的异常。

1989 年西龙口泉水溶气 N₂ 测值在 7~9 月份多次出现突跳, 7 月 25 日突跳幅度达 7.2%。1990 年 4 月 10 日 N₂ 测值也出现突跳, 幅度达 9.9%。而 4 月 25 日又出现突降, 其幅度为

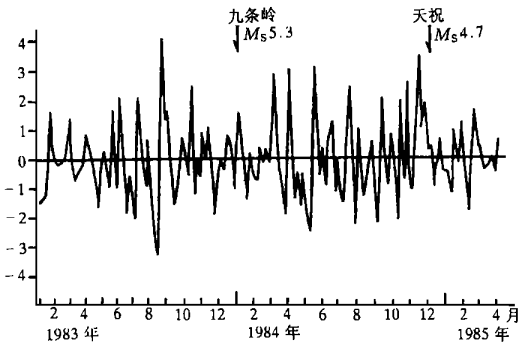


图 3 九条岭、天祝地震前 N₂ 差值变化

Fig. 3 Variation of differential value of N₂ before the Jiutiaoling and Tianzhu earthquakes.

参考文献

1 何跟巧, 常秋君, 等. 嘉峪关南 5.4 级地震的断层气体前兆研究. 西北地震学报, 1994, 16(1): 46 ~ 51.
2 何跟巧, 常秋君, 等. 甘肃景泰 6.2 级地震的断层气体前兆研究. 西北地震学报, 1992, 14(增刊): 33 ~ 41.
3 何跟巧, 常秋君, 等. 托来 6.0 级地震的预报. 西北地震学报, 1993, 15(4): 76.
4 林思诚, 等. 武山矿泉的水氢变化与松潘、礼县地震. 西北地震学报, 1979, 1(4): 53 ~ 57.

RELATION OF ANOMALOUS VARIATION OF GAS N₂ DISSOLVED IN SPRING WATER
OF WUQUANSHAN IN LANZHOU TO THE JINGTAIM 6.2
AND YONGDENG M 5.8 EARTHQUAKES

CHANG Qiujun HE Genqiao
(*Earthquake Research Institute of Lanzhou, SSB*)
CAO Chunping
(*Lanzhou Business College, Lanzhou*)

Abstract

Observation data of gas N₂ dissolved in spring water in Wuquanshan from 1983 to 1995 were processed mathematically. It is found that the gas had anomaly before several moderate-strong earthquakes along the east segment of the Mt. Qilian structure zone. In this paper, the mechanism of the anomaly is discussed preliminarily.

Key words: Earthquake precursor, Gas N₂ dissolved in water, Mt. Qilian structural belt