

唐山地震前油井产油量变化

1. 井位及地质构造简述

唐山大震发生在沧东断裂北端与宝坻断裂东端的交汇部位。油井所处的济阳坳陷严格受沧东断裂控制。9口油井参数如下表:

井号	井深(米)	开发层深度(米)	层位 (下第三系)	开 采 情 况
1	1970.1	1830.2~1848.2	沙二段	自喷
2	2125.6	2079.8~2125.6	"	抽
3	2320.5	2086.0~2126.7	"	抽
4	2325.0	1834.8~2011.9	"	自喷
5	2480.0	1846.0~2023.0	"	自喷
6	2150.8	1959.4~1985.0	"	抽
7	2320.0	1866~1934.2	"	抽
8	2260.5	1869.4~1918.2	沙一段	78年9月由喷改抽
9	2401.0	2212.3~2318.0	沙二段	77年7月由喷改抽

2. 油井产油量动态异常前兆判别

引起油井产油量变化的因素一般有两种:(1)自然因素,如产量压力的自然递减、油田开发中后期的水线推进和油层脱气等;(2)人为因素,包括开采方式和 方法、工艺技术、工作制度等。唐山7.9级大震前,这九口油井产油量发生变化,用上述两种因素均不能解释,这些异常在时间上与唐山大震有明显的对应关系(图1)。因之,作者认为这种异常可能是唐山大震前兆信息的反映。

1—5号油井产油量在1973年基本平稳的背景上,于1974年先后出现了长时间的趋势性大幅度上升,然后在高值上缓慢变化,结果于1975年2月4日发生了海城7.3级强震。震后产油量有所下降,但并未恢复至1974年前的水平。尔后,五口油井的产油量几乎以相同的时间出现了大幅度的波动回升,然后在高值上波动,在下降的过程中于1976年7月28日发生唐山7.8级大震。震后逐渐恢复至初始平稳状态(图1)。

5—9号油井产油量变化在唐山大震前表现出明显的短临异常(图2)。5—7号油井产油量在唐山大震前三个月有明显的上升,然后在下降的过程中发生了唐山大震;7—9号油井在临震前,其产油量猛增,尔后在下降的过程中发生唐山大震。地震后逐渐恢复至原来水平或略低一些(图2)。

上述分析表明,唐山大震前油井产油量变化似乎反映了整个地震孕育发生的全过程。

3. 油井产油量动态异常机理探讨

石油赋存于地下深部储油构造内,处于高压封闭状态。在地震孕育过程中的应力状态与

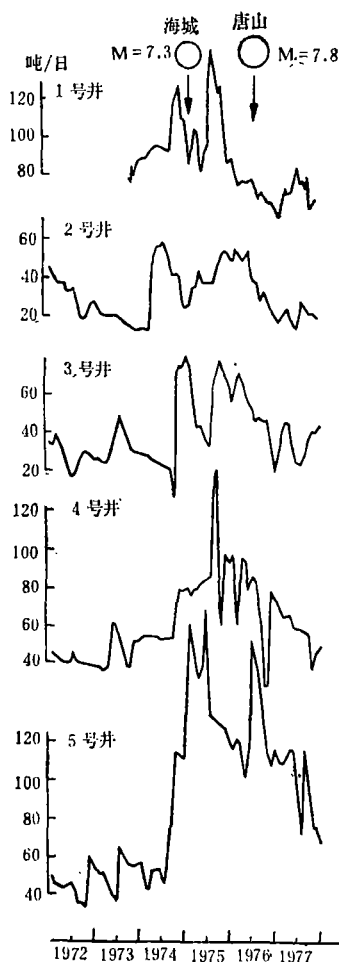


图1 唐山7.8级地震前五口油井
产油量趋势异常图

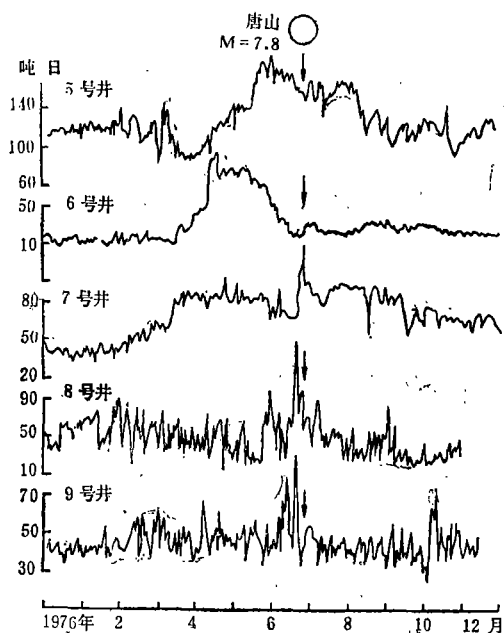


图2 唐山7.8级地震前五口油井
产油量短临异常曲线图

深层含水体系的压力状态相似。由于油藏的封闭高压和具有质地轻的特点，因之具有很好的油压传导能力和灵敏地反映地应力活动的能力〔2〕。

在唐山大震孕育的不同阶段，油井产油量变化是不同的。主要与含油层孔隙、裂隙及石油受力状态——孔隙流体压力状态有关。

国家地震局地震测量队的精密水准复测资料表明，沧东断裂的蠕动始于1972年，显示水平顺扭错动。唐山大震前的三年中（1972～1975年）沧东断裂北段总计滑动了3.5米。滑动是隐伏在数百米深度下进行的，卷入运动的深度可能已接近莫霍界面〔1〕。

唐山大震前沧东断裂的蠕动，势必造成济阳坳陷产生相应的形变，从而使油层的孔隙压力亦产生相应的变化。其孔隙压力大小的变化则与大震孕育发生的全过程的动力学状态密切相关。当含油层受压应力作用时，其孔隙和裂隙缩小，孔隙压力增大，油被挤出，产油量上升；受张应力作用时，结果则相反，油井产油量表现为下降。随着地应力的释放，孔隙压力

1) 赵国光，唐山大震前沧东断裂的蠕动及其与若干前兆现象的关系，地震地质参考资料，1978。

减小, 则油井产油量动态异常将随地层压力的减小而趋于正常状态的变化。

大地震活动引起的前兆变化是一个复杂的问题, 目前尚处于探索阶段。观测震前油井产油量的变化, 是研究地震预报的一个可取途径。

(胜利油田地震办公室 薛建国)

参 考 文 献

- [1] 郭增建, 地震发生前的地下水位变化, 地球物理学报, Vol. 7, No. 3, 1965.
 [2] 蔡仲琼等, 天山地震带中强地震前地下流体的异常变化, 西北地震学报, Vol. 2, No. 4, 1982.

THE CHANGE OF OIL OUTPUT FROM WELLS BEFORE TANGSHAN EARTHQUAKE

Xue Jianguo

(The Seismological Office of Shengli Oil Field)

(上接封三)

Research Reports in Brief

- A Test for Earthquake Prediction by Means of Single Well.....
Jiang Tao (108)
 Correlation between the Volcanic Stages and the Interplate Seismic
 Activities in the Northeast Continent of China.....
Zhao Wenfeng (113)
 The Change of Oil Output from Wells before Tangshan Earthquake
 Xue Jianguo (116)