

研究快报

## L & R-ET 重力仪在南极中山站 记录到“不明地学事件”

郝晓光

(中国科学院测量与地球物理研究所, 武汉 4300771)

**提要** 本文首次报告了 Lacoste & Romberg-Earth Tide 21 地球潮汐重力仪在南极中山站记录到“不明地学事件”的情况, 并对这种有待进一步证实的现象进行了简单描述和初步分析。

**关键词** 南极 中山站 地球潮汐重力仪 物质扰动 地学事件

地球内部的活动在地表重力观测上的反应是不稳定的, 但目前还不清楚这种不稳定性原因。所以, 每当高精度重力仪的观测资料出现意料之外的异常时, 总会引起观测者的极大兴趣, 由此而导致理论突破的实例在地球科学的发展史中不胜枚举, 例如, “地球自由章动”(又称钱德勒摆动)就是由 Chandler 于 1891 年从纬度变化(地轴相对于的恒星位移动所造成的恒星过子午圈时的高度变化)的观测资料中发现的, 而 Benioff 则从 1952 年 11 月 4 日的堪察加半岛的地震记录中辨认出“地球自由振荡”的蛛丝马迹。

在中国第 13 次南极考察中山站越冬观测期间, 世界时 1997 年 1 月 25 日 22 时至 1997 年 1 月 28 日 10 时, 中国科学院测量与地球物理研究所设在该站的 Lacoste & Romberg-Earth Tide 21 地球潮汐重力仪的记录曲线出现了持续约 60h 的平稳蠕动, 最大幅度为  $\pm 3\mu\text{gal}$ 。本文作者立即与有关人员会商分析, 基本排除了仪器故障和外界干扰的可能性, 初步判断此事件是一个过程完整、个性鲜明的“不明地学事件”。

“不明地学事件”的全过程可分为开始、暴发和平息三个阶段。开始阶段为 25 日 22 时至 26 日 16 时(18h), 记录曲线由正常开始蠕动, 幅度逐步平稳增大, 曲线逐渐由细变粗; 暴发阶段为 26 日 16 时至 27 日 9 时(17h), 曲线蠕动幅度达到最大并保持不变; 平息阶段为 27 日 9 时至 28 日 10 时(25h), 曲线蠕动幅度逐步平稳减小, 曲线逐渐由粗变细, 最后恢复正常。

一般来说, 重力仪可记录两种信息: 地表震动和物质扰动, 前者是由重力仪微动引起的几何信息, 后者是由引力变化引起的物理信息。当然, 地表震动和物质扰动往往在同一事件中交织在一起, 不可能将两者绝对分开, 但应有主次之分。在南极, 地球潮汐重力仪几乎每周都可记录到由地震或冰崩引起的地表震动的几何信息。该“不明地学事件”与地表震动有着明显的区别。首先, “不明地学事件”是经过十几小时的开始阶段逐渐发展成熟的, 而由地震或冰崩引起的地表震动则是突然暴发的, 也就是说, “不明地学事件”在重力观测上是有前兆的, 而地表震动则没有前兆。其次, “不明地学事件”的暴发阶段长达十几小时, 幅度平稳不变, 而地表震动的暴发阶段仅有数十分钟, 幅度振荡不定。最后, “不明地

学事件”的平息阶段长达数十小时,幅度缓慢衰减,而地表震动的平息阶段仅有几小时,幅度急剧衰减。

由于地震波在地球中的传播速度为 $6\sim 8\text{km/s}$ ,地震波传遍全球的时间最多不到半小时,因而,该“不明地学事件”那十几小时的开始阶段不可能是地震或冰崩的传播过程。所以,该“不明地学事件”不是地震或冰崩,也就是说,“不明地学事件”的重力效应主要是由物质扰动引起的,而不是由与地震或冰崩相关的地表震动引起的。

如果“不明地学事件”主要是由“物质扰动”引起的,那么这种物质扰动不可能来自地壳,因为地壳是固体,固体物质不会流动;引起“不明地学事件”的物质扰动来自地幔的可能性也不大,因为地幔的粘度很大,“地幔流”的速度很慢,其物质扰动过程不应象“不明地学事件”的过程那样是几天,而应该是几个月或几年。

将“不明地学事件”归咎于地核的物质扰动可能比较合理。首先,地核是液体,物质扰动很可能“来得容易去得快”,扰动过程完全有可能象“不明地学事件”的过程那样在几天内完成,其次,极点离地核最近,重力仪在极区发现地核物质扰动的可能性最大。因此,参照“地球自由章动”和“地球自由振荡”的命名,不妨暂把这一有待进一步证实的“不明地学事件”称为“地核自由扰动”。

自1月25日后,“地核自由扰动”现象又于2月9日、2月19日、2月23日、3月29日、5月8日、5月24日,在南极中山站“成群”涌现。虽然“地核自由扰动”在目前还仅仅是一种猜测,但如果“地核自由扰动”是“群生”的,那么这种“扰动群”的暴发周期是多少年?它的成因又是什么?这种“扰动群”与“地震群”又有什么关联?这些都是有待进一步研究的科学问题。

[本文于1997年8月收到]

## AN UNIDENTIFIED GEOPHYSICAL EVENT RECORDED BY L & R-ET AT ZHONGSHAN STATION, ANTARCTICA

Hao Xiaoguang

(Institute of Geodesics and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430077, China)

### Abstract

During 22:00UT, Jan. 25 to 10:00UT, Jan. 28, 1997, a 60-hour continuous stable disturbance was recorded by Lacoste & Romberg earth tide gravity meter (ET21) installed at Zhongshan Station, Antarctica. Its maximum amplitude is  $\pm 3\mu\text{gal}$ . After removing the possibility of malfunction of the instrument and any interference from outside, they determined this is a rare, integral and characteristic “geophysical event”.

Since Jan. 25, The “event” subsequently occurred on Feb. 9, 19, 23, Mar. 29, May. 8. After analyzing and studying these data, I tentatively concluded the event was caused by the abnormal disturbance of the matter inside the earth's core. They temporally called the phenomenon which firstly discovered at Antarctica FDEC (Free Disturbance of the Earth's Core).

**Key words** Antarctica, Zhongshan Station, geophysical event, gravity change

**作者简介** 郝晓光,男,1958年生,1982年毕业于同济大学测量系。现为中国科学院测量与地球物理研究所在职博士生,主要从事地球重力学研究。