

兰州地磁垂直分量绝对值与 相对量的分析

朱忠杰 马桃源

(兰州地震研究所)

我国自一九六六年邢台地震后,在全国很多地区开展了地磁预报地震的研究工作,创造和积累了不少经验。与此同时,地磁台站得到相应发展,在这些台站中,有相当一部分是相对量记录,无绝对观测仪。因此,在震磁关系研究分析中,普遍采用的是北京时整点值相对量资料。

震磁关系的研究,观测技术是基础,而前兆现象的研究是地震预报的核心。现已提出的地磁前兆异常,还尚无一种被确认为是地震前必然现象,实际上现在提出的前兆还只能说是一种可能的前兆。这是因为地磁观测资料总是包含有内源磁场和外源磁场二部分,要从强大的、种类繁多且随机性大的噪音中提取时间尺度、频率范围尚不清楚的微弱信息尚有一定困难,而且还由于地磁观测容易受环境、仪器等人为因素的影响。所以使用未经基线校正的北京时整点值一类的相对量资料作震磁分析时,往往会给提取震磁信息造成极不利因素。

兰州地磁台是目前我国对外交换地磁资料的四个地磁台站之一。我们皆用兰州地磁台一九七二年至一九七八年地磁垂直分量整点值($E120^\circ$)相对量(S_n),以及上述期间的世界时时均值经过基线校正($Z-Z_0$)的变化量作一对比分析,所得初步结果表明:经过基线校正的变化量与未经基线校正的相对变化量之间的差值是随时间变化的,有时还是较大的,七年间达十几个伽玛。这其中除了整点值与时均值以及北京时和世界时会存在一些差异外,主要是由于仪器工作不稳定等原因影响的结果。

图1和图2分别是一九七二年至一九七八年兰州和北京台垂直分量绝对值月均值随时间

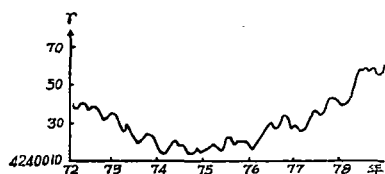


图1 兰州台Z绝对值月均值

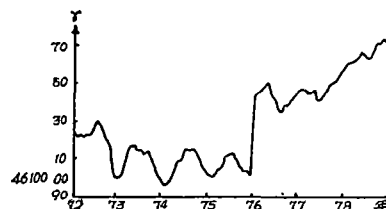


图2 北京台Z绝对值月均值

的变化(北京台一九七二年至一九七五年绝对值由马丁仪测,一九七六年至一九七八年由舒米特仪测,测值还尚未归算到舒米特仪标准上)。从上述两台垂直分量月均值变化的相关性图中反映出月均值的变化趋势和形态极为相似,但局部有所差异。

图3是一九七二年至一九七八年兰州台垂直分量北京时整点值相对量月均值随时间的变化。由图1可见,它们的变化形态极为相似,变化趋势都是从一九七二年开始下降至一九七四年,从一九七五年又开始回升,但局部变化有差异。

我们知道,地磁垂直分量基线值是由绝对观测仪测出,经过同时刻磁照图上相对变化校正后选定的绝对数据($Z = Z_B + S_n$,兰州台不作温度改正)。

图4是经过基线校正后的一九七二年至一九七八年随时间的变化曲线。由图4可见,它同图1的变化形态基本相似,仅局部变化差异稍大。为了求得定量概念,又作了经过基线校

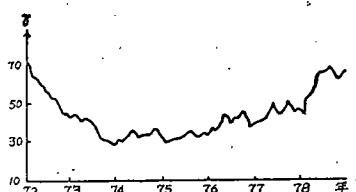


图3 兰州台Z相对量月均值

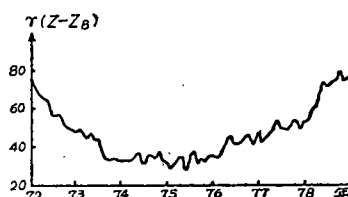


图4 兰州台($Z - Z_B$)月均值

正和北京时整点值相对量的差值曲线。图5是一九七二年至一九七八年兰州台垂直分量($Z - Z_B$) - s_n 的差值随时间的变化曲线。由图5可见,七年间变化幅度在13伽玛左右。

图6是一九七二年至一九七八年兰州台垂直分量采用基线值月均值随时间的变化曲线。由图6可见,七年间 Z_B 变化比较平缓,变化幅度在25伽玛左右。

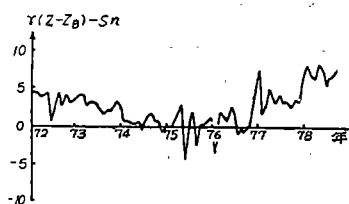


图5 兰州台($Z - Z_B$) - S_n 月均值

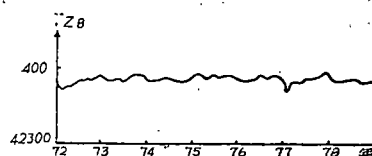


图6 兰州台采用基线值月均值

地磁测量仪器有多种,而目前我国地磁台站常用的仪器是磁变仪和磁秤,少量台站配有绝对观测仪和核子旋进磁力仪。作为连续记录的磁变仪和磁秤,很容易受温度、湿度等环境因素的影响,而且有漂移问题,所以它们的精度不高,长期稳定性差。

我们从 $Z_B = Z - S_n$ 可知,引起基线值变化的因素是绝对值测值 Z (兰州台 $Z = H_t g I$)的误差、标度值测定误差和量图误差决定的。按理说基线值应是个不变的固有常数,可是在实际工作中测得的基线值经常在变化着,根据仪器工作状况其变化有大有小。在绝对观测仪器测值可靠的前提下,这些变化是由于 Z 仪受温度、湿度、环境、或本身工作不稳定等原因影

响S和n值的变化而引起的。而采用北京时整点值相对量资料就是从S和n直接得来的。

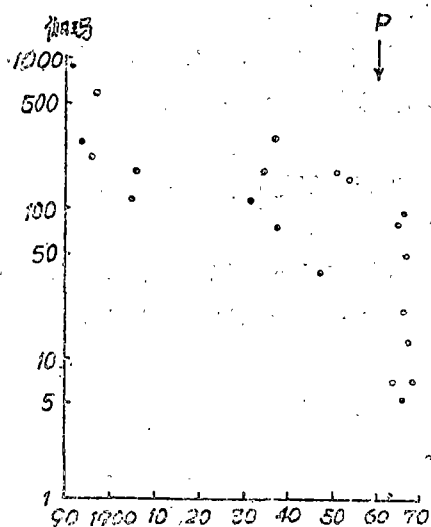


图7 与地震有关的地磁变化与年代的关系(P表示开始应用核子旋进磁力仪的年代)

与地震有关的磁效应可能较小,力武常次根据文献资料对震磁效应的大小与地震发生年代作了统计,如图7所示。由图7可见,震磁效应似乎随着年代增长而减小,特别是六十年代以后急剧减小,这显然是六十年代后无零点漂移的核子旋进磁力仪被广泛使用,观测技术不断改进的结果。因它不受温度和湿度等影响,也没有仪器漂移问题,故精度较高,稳定性好。

通过理论和试验结果初步表明,震磁效应可能较小,一般约为几伽玛到十几伽玛左右。若是这样,则采用没有经过基线校正的相对变化量资料,根据不同分析处理方法,采用不同的取值时间单位作震磁资料分析时,特别是采用取值时间单位长的资料,它同经过基线校正的变化量之间存在的差异量,就有可能足以淹没我们所要提取的震磁

信息。因此,改进观测技术,设置布局合理的点网,是以磁报震向震磁观测工作提出的迫切任务。

(本文1981年1月16日收到)

参 考 资 料

- [1] 丁国瑜、梅世蓉、马宗晋,地震预报问题,地震科学研究,第一期,1979年。
- [2] 陈金海,震磁关系研究的回顾,地震战线,第三期,1978年。
- [3] 杜岑,磁变仪原理和使用,国家地震局地球物理研究所九室,1979年。
- [4] 力武常次著,冯锐、周新华译,地震预报,地震出版社,1978年。

ANALYSIS OF ABSOLUTE AND RELATIVE VALUES OF GEOMAGNETIC VERTICAL COMPONENT IN LANZHOU

Zhu-zhongjie Ma-taoyuan