

# 东海舟东海域地磁调查报告\*

范守志

(中国科学院海洋研究所, 青岛)

吴金龙

(国家海洋局第一海洋研究所, 青岛)

**关键词** 地磁场, 交叉点

**提要** 本文作者所在单位 1988 年在舟东共测得地磁剖面 67 条, 剖面总长度为 2978km。根据测网中 306 个测线交点上交点差的方均根值, 确定精度为 3nT, 这次测量是东海陆架区油气勘探调查的一部分。

为勘探东海陆架的油气资源, 中国科学院海洋研究所及国家海洋局第一海洋研究所, 受中国海洋石油总公司南黄海石油公司的委托和资助, 组成了海上磁测组和陆上地磁日变观测站, 进行了地磁场强度的同步观测。

海上观测自 1988 年 4 月 15 日至 6 月 1 日, 共获得 67 条地磁剖面, 测线总长度 2978km。测线位置见图 1。

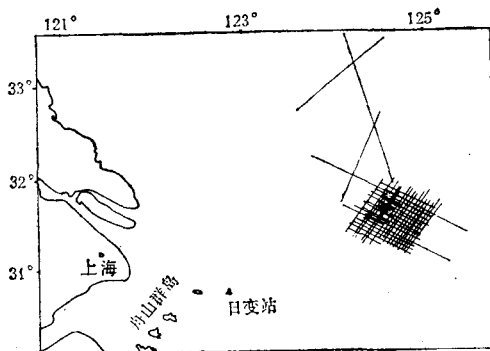


图 1 测线位置

Fig. 1 Track location

陆地观测站设在嵎山岛上的一所木房中, 远离工业电磁的干扰。离测区中心的位置约 210km, 离测区北端约 300km。自 3 月 26 日至 6 月 2 日, 昼夜连续观测达 69 天。

资料整理的结果表明, 观测精度达到 3nT (伽玛)。

## 一、测量条件

这次测量是地震反射、重力、水深及地磁多参数的同船观测。

调查船是渤海地球物理勘探公司的“滨海 512”号物探船。

线间距为 4km (在测区西部为 2km)。一组测线的方向为 120°(SEE), 另一组为 30°(NNE), 相互垂直。

使用阿戈-马西兰 (Argo-Marchran) 岸基无线电定位系统进行船只的定位及导航, 并且控制地震系统 (DFS-V) 每航行 25m 放炮测量一次。整体来讲, 定位精度为 10m。事实上, 每 20 炮间的距离都在 490—510m 之间, 这个距离可由各站位的经纬度计算出来。

为适应地震测量的需要, 船速约为 4—5kn, 从而站间历时约 9s。

\* 嵎山气象站提供了良好的观测条件; 南黄海石油公司的游声浦、李国樑及张崇信等同志给予许多协助; 中科院海洋所及海洋局一所的许多同志参加了工作; 作者谨向他们致以谢忱。

## 二、仪器及方法

在船上使用拖曳式核子旋进式磁力仪，它是美国 Geometrix 公司出的 G801-G 型双探头磁力仪。电缆长度 300m，约为船长的 4 倍。考虑到测量海域是渔区而且船后同时还拖有地震电缆，这个长度是合适的。

用于 G801-G 外接的微机采集系统每隔 3s 就将地磁场强度的测量资料送入磁盘文件。一般说来，每条测线的资料放入一个磁盘文件，除非测线很长或因故中止。

仪器 G801-G 的笔尖模拟纸记录表明，它的工作稳定，记录的抖动度在 1—2nT 左右。

陆地地磁日变站使用的国产 CZM-2 型核子旋进磁力仪。每 10min 观测一次，每次连续读数 3 次并取其平均值，即使调查船在海上暂停测量也是如此。

该仪器可读准至 1nT。用两台这样的磁力仪进行对比，结果表明这里的观测误差不得超过 1nT。69d 的观测资料放入一个磁盘文件。

海上观测的资料和陆地地磁站的观测资料被统一到同一个时间系统，从而可由陆地站的结果去校正海上观测资料中的时变分量。

## 三、资料整理

69d 的地磁日变站资料表明，地磁场强度的变化，在一昼夜中通常可达 25—65nT，并且很不规则，变化速度约为 0.5nT/min。而且有时这种变化很剧烈。例如在 5 月 6 日，日变幅达到 180nT，变速能达 10nT/min。为了消除海测资料中由于地磁场强度的日变化带来的误差，这个专设的日变站是必需的。

资料整理的流程可由图 2 说明。

其中所用的计算机源程序都是专门设计的，既满足各步计算的需要，又适应原始资料的记录文件的格式。

## 四、成果及精度

为便于进一步使用这些资料，每条测线的

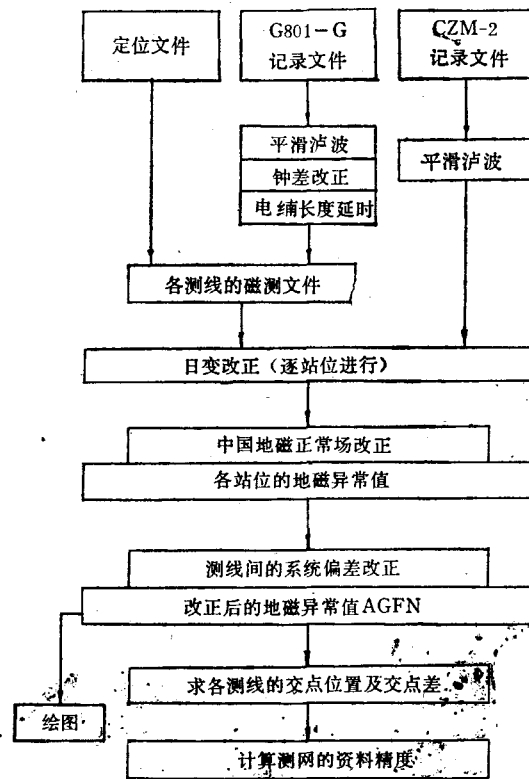


图 2 资料整理流程

Fig. 2 Flow chart of data processing

资料都各存入一个文件，文件中的每一个记录行都对应一个站位（共约  $1.2 \times 10^5$  个站位）。每一个记录包含 16 个数据，它们是：

- SP 站位号(即地震炮号)
- $B_1, B_2, B_3$  站位经度( $^\circ ' ''$ )
- $A_1, A_2, A_3$  站位纬度( $^\circ ' ''$ )
- HH, MM, SS 站位到时(时 分 秒)
- SGTF 站位上的地磁场强度(伽玛);
- DGC 站位到时的日变校正值(伽玛);
- F88 站位上的中国地磁正常场强度(伽玛);
- GTF 日变校正后的地磁场强度 (伽玛);
- AGF 正常场校正后的地磁异常值 (伽玛);
- AGFN 线间系统差改正后的地磁异常值(伽玛)

测线间的系统差表现为: 在某一条测线与其他测线交点处 AGF 的二次观测值之差的总和不为零。如果只含有随机误差, 这个总和应当为零或近于零。

产生系统误差的原因有: 与调查船航向有关的方位影响, 横向海流造成的磁力仪电缆与航迹的偏差, 以及地磁场强度的日变化在海测站位处与陆地日变站间不一致。

在我们的资料整理中, 借助于一个专门设计的源程序来确定线间的系统差并予改正。

本航次共有 306 个航迹交点, 在其上的地磁异常 AGFN 的观测值之差 DT 依其数值分布在十个区间中(见表 1 及图 3)。

表 1 交点差分布  
Tab. 1 Discrepancy distribution

交点差 区 间	-16	-12	-8	-4	0	4	8	12	16	
交点 个数	1	1	7	30	115	111	32	5	3	1
频率 (%)	0.3	0.3	2.3	9.8	37.6	36.3	10.5	1.0	0.3	0.3

整个测网的观测精度为

$$EE = \left( \frac{DT_1^2 + DT_2^2 + \dots + DT_{306}^2}{2 \times 306 - 1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

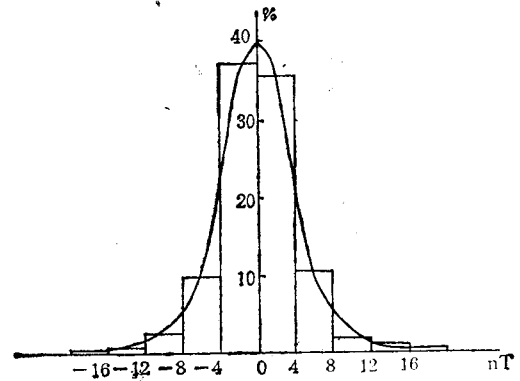


图 3 交点差频方图

Fig. 3 Discrepancy diagram

$$= 3.0(\text{nT})$$

## 五、讨 论

无论从原始记录的质量还是从最终的精度来看, 舟东地磁调查都是成功的。性能稳定的磁力仪 (G801-G 和 CZM-2), 日变站的设置, 良好的定位服务, 以及资料整理所用的方法, 这些是成功的基础。

如果在航测过程中记录下磁力仪电缆与航迹间的偏角并在资料整理中加以归算的话, 预计资料成果的精度还能进一步提高。这在地磁场水平梯度大的地区尤为重要。

## GEOMAGNETIC SURVEY EAST OFF THE ZHOUSHAN ISLANDS IN THE EAST CHINA SEA

Fan Shouzhi

(Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao)

Wu Jinlong

(First Oceanographic Institute, SOA, Qingdao)

**Key Words:** Geomagnetic field, Discrepancy

### Abstract

Cruise measurement of the geomagnetic field total intensity in the area east off the Zhoushan Islands in the East China Sea was made in 1988. A total of 67 profiles were obtained ranging a distance of 2978 km. The network accuracy, estimated by the square mean root of the discrepancies at all 306 track crossover points, was 3nT (nanotesla). This was a part of the project of oil-gas prospecting in the East China Sea shelf.