

东海南部海域高精度重磁场调查*

范守志 吴金龙^①

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

(^②国家海洋局第一海洋研究所, 青岛 266003)

收稿日期 1991年5月15日

关键词 重力, 地磁, 闭合差

提要 本文对1987及1988两年中在东海南部海域进行的海洋重力, 海上磁测及陆地地磁日变观测工作做了系统介绍。共有5个航次, 295条测线, 站间距25m, 剖面总长度达12172km。资料整理结果表明, 测量是高精度的, 重力测网各交点闭合差的场方差不超过2mgal, 地磁则不超过4nT。

为勘探我国东海陆架石油及天然气资源, 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(现名东海石油公司)委托, 在1987及1988年承担了5个航次中的海洋重力及地磁场调查

任务及资料整理、测网平差和精度评估工作。

* 本文系根据7份内部技术报告综合写成(见附录)。作者谨向参加工作的全体同志表示感谢, 对给予热情协作的调查船及温州地震台表示感谢。

I. 海上调查

测线网系依 1:200 000 石油物探的要求及区域地质构造的基本特征而设计, 共计 295 条剖面, 见图 1。

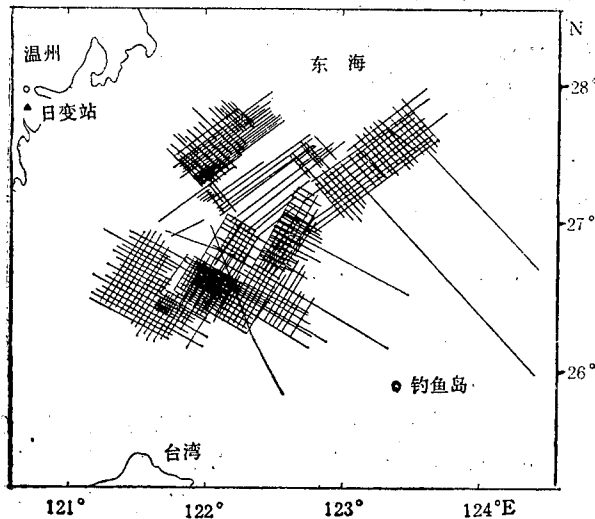


图 1 测线位置

Fig. 1 Track location map

海上重力、地磁观测与地震反射测量同船同步进行, 线间距 4km, 局部加密到 2km, 地震作业的炮间距 25m。依地震测量的要求, 航速保持为 5kn (n mile/h), 因而约每 9s 放炮 1 次, 重力仪及海洋磁力仪测量的采样率为 3s 1 次, 测量值自动记录在与重力仪及磁力仪外接的微机系统中, 生成软磁盘原始文件。各航次的工作内容见表 1。

调查船为 2000t 级专业物探船, 这对重力测量来说并不理想, 但是定位精度比较高, 定位误差在 5~10m 左右。由卫星接收机及阿戈-马西兰 (Argo-Maxiran) 岸基无线电定位系统实行定位、控制船的航速、航向的稳定、提供统一的时间标准且每隔 25m 触发地震气枪放炮 1 次。

带有陀螺平台的 KSS-5 型重力仪放在船的重心位置附近; G801-G 型海洋质子磁力仪的探头用电缆拖曳在船后方 300~450m 处以减小船体杂散磁场的干扰。

表 1 航测任务

Tab. 1 Cruise task brief

航次	调查船	调查内容	重力仪	磁力仪	测区位置
1	滨海 512	地震、地磁	—	G801-G	121°20'~123°20'E 25°45'~27°18'N
2	滨海 511	地震、地磁	—	G801-G	121°40'~123°40'E 26°10'~28°N
3	滨海 512	地震、地磁	—	G801-G	北区 121°40'~122°35'E 26°10'~28°N 南区 121°25'~123°30'E 26°30'~27°10'N
4	滨海 512	地震、地磁、重力	KSS-5	G801-G	北区 121°48'~124°26'E 25°54'~27°55'N 南区 121°09'~122°45'E 26°04'~27°04'N
5	滨海 512	地震、地磁、重力	KSS-5	G801-G	121°20'~121°50'E 26°10'~26°57'N

II. 地磁日变站观测

调查船沿测线获得的地磁资料中包括地磁

场强度随时间变化的成分及地理分布, 石油物探需要的仅是后者。

为了提取并扣除地磁场强度随时间变化的

成分,在邻近测区的陆上设置了专用的地磁日变站,它在整个航次中昼夜连续地每10min测定一次地磁场强度。为使测量结果不受工业电磁场干扰,日变站设在温州市以南郊外头陀寺

的木房偏殿中,用干电池工作。所用的CZM-2型质子磁力仪能读准到1nT。日变站的位置离调查海区中部约200km,表2给出了日变站工作概要。

表2 日变站工作概要

Tab. 2 Land geom agnetic station's

航次	日变站磁力仪	海测日期 (年·月·日)	日变站观测日期 (年·月·日)	地磁日变基准值 (nT)
1	CZM-2 CHD-5	1987.4.25~5.31	1987. 4.9~6.4	46 440.9
2	CZM-2	1987.8.11~9.8	1987. 8.9~9.12	46 539.6
3	CZM-2	1987.10.21~11.26	1987.10.16~12.1	46 540.0
4	CZM-2	1988.6.9 ~7.17	1988. 6.4~7.18	46 573.2
5	CZM-2	1988.9.15~10.17	1988. 9.6~10.19	46 566.3

观测结果表明,地磁场强度一昼夜间的变化为无规则的全日波,其幅度、相位及形态逐日不同。通常,日变幅为30~45nT,有时达60~90nT;在磁暴日变幅更大。例如,1988年9月11日达140nT,10月6日达129nT,10月10日达226nT,同时变速加大。这时,日变站的观

测间隔缩短为5min一次。图2是日变化的一例。

因此,就一个航次而言,需要出航测期间地磁场强度的平均值做为日变基准值,扣除它后得到日变分量,并在海测资料中扣除各站位时刻的日变分量。就整个测区而言,还需要对各航次的日变基准值的差异进行调整。这样得到的地磁场强度的地理分布才是有意义的。

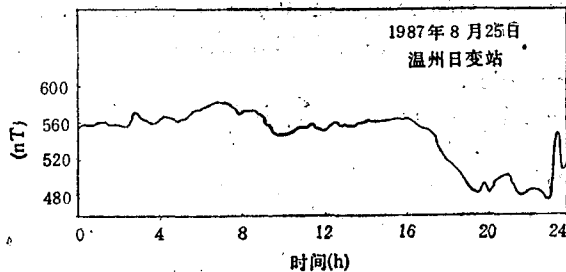


图2 地磁日变曲线(例)

Fig. 2 An example T curve

III. 成果及精度

资料整理的流程已在文献[1,2]中介绍过。结果得到了约500 000个站位上的地磁场强度(原始的和扣除时变分量的)、地磁异常、绝对重力值及重力异常值。它们的平面等值图除揭示出区域地质构造的鲜明特征外,还给出几个圈闭性好的局部异常(将另文介绍)。

表3 交点差一览表**

Tab. 3 Discrepancy list

航次	测线条数	测线方向 (主/辅)	测线总长度 (km)	测线交点个数	ΔT^* (nT)	ΔG (mgal)
1	57	120°/30°	3026	198	3.98	—
2	65	150°/60°	1990	76	5.60**	—
3	45	150°/60°	1877	170	3.78	—
4	北区 42 南区 72	150°/60° 120°/30°	4755	126 191	1.98 1.83	1.09 0.88
5	14	120°/30°	524	6	0.44	1.73

* ΔT 为地磁异常交点误差的方均根值; ΔG 为重力布格异常交点差的方均根值。

** 原始资料未经平滑滤波。

测网的精度可由各航次中测线交点处的闭合差的统计值来说明。表3给出了各航次的结果。

IV. 讨论

资料及成果表明,温州以东海域的重磁场调查是高精度的。它不仅证明了所用仪器性能的良好,也证明了整个观测系统、工作方法及资料整理流程的合理性。

这些经验在其后的台湾海峡重磁场调查(1989, 1990年)中继续使用并且再次得到证实。

参考文献

- [1] 范守志、吴金龙, 1989. 东海舟东海域地磁调查报告, 海洋科学 6: 39。
- [2] 吴金龙、范守志, 1990. 东海舟东海域高精度重力测量. 海洋科学 1: 50。

HIGH ACCURATE SURVEY OF GRAVITY AND GEOMAGNETICS IN THE SOUTHERN EAST CHINA SEA

Fan Shouzhi, Wu Jinlong^①

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao, 266071*)

(^①*Firsts Institute of Oceanography, SOA, Qingdao 266003*)

Received: May 15, 1991

Key Words: Gravity, Geomagnetism, Discrepancy

Abstract

Five cruises of marine gravity and geomagnetics were conducted in the southern area of the East China Sea in 1987 and 1988. A total of 295 profiles about 12 000km long was obtained. The network was at a line space of 4km and station interval of 25m with measurement accuracy of 2mgal for gravity and 4nT for geomagnetics.

This is a part of the project of Oil-gas prospecting in the East China Sea shelf.