



台湾海峡西部 石油地质地球物理调查研究

The Investigation and Study on Petroleum Geology
and Geophysics in the Western Taiwan Strait

中国科学院南海海洋研究所
福建海洋研究所

台湾海峡课题组

海洋出版社

台湾海峡西部石油地质 地球物理调查研究

**The Investigation and Study on Petroleum Geology and
Geophysics in the Western Taiwan Strait**

中国科学院南海海洋研究所 台湾海峡课题组
福建海洋研究所

海洋出版社

1989年·北京

序 言

台湾海峡是我国最大的海峡。但长期以来，对于它的成因、大地构造性质和特点、地壳结构和演化史、成矿条件和成矿发展史、矿产的时间空间分布规律等——十分重要的课题，尚未作过系统的、较详细的调查研究。

中国科学院南海海洋研究所及福建海洋研究所在福建省政府的支持下，于1986—1987年间，对这一地区的石油地质及地球物理进行了调查研究，并作出了成果。这是一项开创性的工作，填补了这一领域的空白。

本书是对上述调查研究的总结。它根据作者等运用多种地球物理手段和方法，结合地质、地貌的实地观察，所收集和积累的第一手资料，论述了本区的地质构造特点和地壳深部构造，据以探讨石油存在的可能性。文中提出台湾海峡属于裂谷构造，这一为前人所未有论及过的新认识，从而为作者于研究南海中央海盆成因时提出的“陆缘扩张”观点提供了新的论证并使之得到进一步的完善。书中根据大量的地质资料和物探资料，特别是重力、磁力、地震等方面的资料，分析了本区的地壳结构、断裂构造、盆地构造、岩浆活动等，据以发现了两个含油盆地，划分了石油远景区，并预测了石油储量。这也是首次。

从岩石圈演化历史分析结合地球动力分析的综合分析法研究的角度看来，中国东南大陆边缘自中生代中期开始，地壳发展进入地洼阶段。新生代以来，中国东部的地壳构造作用以拉伸为主。这种构造作用既引起“陆缘扩张”的现象，又形成了广布各处，包括陆海地区在内的张性地洼盆地。它们以富产油气著称。由于张性地洼的进一步发展，遂造成了大陆和海中的地洼型裂谷系。台湾海峡的裂谷系即是其中之一。十分明显，本书所代表的研究成果，由于它的资料丰富和立论新颖，对今后的进一步研究工作，无论在岩石圈的演化方面还是在地球动力学方面，都必将是一个重要的有价值的基础。谨书数言，以为之序。

陈国达

1988.12.26

前 言

台湾海峡是东海与南海的连接地带，也是福建省与台湾省的天堑。台湾海峡东部油气田的开发，黄海、东海、南海相继发现油气田，引起人们对海峡西部油气资源情况的关注。

前人在海峡西部只作过个别的地球物理剖面测量，但对本区的油气远景未曾作过明确的评价。

1985年底，福建省福建海洋研究所在完成台湾海峡中、北部海洋综合调查后，从前人在漳浦滨海地段发现油页岩和群众举报在闽江口外发现油苗的提示，推测海峡西部也可能是找油的有利地区。为了早日探清海峡西部的油气资源情况，福建海洋研究所提出与中国科学院南海海洋研究所合作在台湾海峡西部（ 22° — 27° N）进行石油地质地球物理调查。1986年初，南海海洋研究所徐恭昭所长率队前往福建厦门洽谈合作事宜，途中因车祸而身负重伤，随行的研究员级高级工程师刘祖惠、副研究员卓家伦及工程师张毅祥也受伤，计划处副处长黎绍祜则不幸身亡。代价是巨大的，但工作并未因此而终止。元月下旬，南海海洋研究所构造室主任夏戡原和姜绍仁、陈忠荣等同志前往与福建海洋研究所有关同志经协商共同组成领导小组，由郑执中先生任组长，夏戡原任副组长。经反复研究，拟定了“立即开展台湾海峡西部的油气地质、地球物理综合调查”建议书。同年元月底，福建所所长郑执中教授向福建省政府递交了上述建议书。福建省政府和省委十分重视该项建议，不仅很快批准该项建议，还将此列入福建省的重点科研项目，先后拨款共30万元作为专项调查经费。

1986年7—8月和1987年8月，由南海海洋研究所的“实验2”号海洋地球物理考察船为作业指挥船、福建海洋研究所“延平”号为主护航船、福建水产研究所“闽锋”号为护航船组成联合船队两次在台湾海峡西部进行了地球物理的综合调查。首次取得了大量第一性资料，共完成单道和多道反射地震剖面测线1134km，重力测量与水深测量1430km，磁力测量1212km。经过对实测资料应用多种先进技术手段进行处理和计算，比较系统地归纳和研究了前人的工作成果，掌握了丰富的资料和大量信息，为调查研究的总结打下了坚实的基础。

这次概查的结果表明，台湾海峡西部有两个轴向NE并具有一定规模的厦澎拗陷的乌丘屿拗陷。这两个拗陷是台西盆地的组成部分，并且也是发育较为良好的生、储、盖组合地区。调查成果说明，海峡西部有良好的油气远景，这一成果引起了国外专家的关注和国内石油部门的重视。中国海洋石油总公司南海东部石油公司据此决定将南海珠江口盆地的油气勘探区向东北扩展到 24° N以南、 119° E以西的海峡南部地区；中国海洋石油总公司南黄海石油公司也愿意由北向南而从东海南下进入海峡区进行勘探。

“台湾海峡西部石油地质地球物理调查研究”是在福建省和中国科学院的领导和关怀下进行的。在室内资料处理过程中，也得到了石油部有关部门的大力支持和协助。

为了向福建省政府领导汇报并审查、评议该项调查研究成果，福建省科委于1988年

11月在福州召开了“台湾海峡西部石油地质地球物理调查研究”汇报评议会。参加评议会的有来自全国各地有关科研、教学、生产和事业以及宣传出版等单位的专家、教授和领导同志。在评审会上，专家们肯定了该项研究的业绩，并提出了许多宝贵的建议。会后，我们对该项调查研究作了修改和补充。

“台湾海峡西部石油地质地球物理调查研究”是有关科研人员集体劳动的成果。参加野外调查和室内资料的处理、分析、解释以及本书编写的有关人员如下：

中国科学院南海海洋研究所“实验2”号船船长曾国庆及全体船员；该船实验部科技人员：李克镛、许宗藩、蒋祥兴、蔡先亨、陈健民、庄农、许小华、曹就业、陈景良、姜水洋、关明芬、陈忠强、谢天柱、黄光伟、符剑、饶炳云、冯朝振、王春龙。

中国科学院南海海洋研究所构造地球物理研究室人员：刘祖惠、夏戡原、姜绍仁、黄慈流、张毅祥、刘以宣、周效中、邓传明、苏达权、毛树珍、姜吉惠、陈雪、谢以萱、刘帝光、黄志明、赵南坚、周人初、周锡徐、吴涛、黄国轩、陈洪来、江则荣、叶秀开、丘学林、陆成斌、李赶先。

福建省福建海洋研究所“延平”号船长苏金担及全体船员；研究所副所长邵明亮、刘添才、阮五崎；科研科郑森灿；地质室骆惠仲、杨顺良、梁红星、王用兴、庄林、颜壬癸、陈丽玲。

福建水产研究所“闽锋”号船长张亚碰及全体船员。

本书的主要执笔者和参加者：

- | | |
|------|-----------------|
| 序言 | 陈国达 |
| 前言 | 刘祖惠、夏戡原 |
| 第一章 | 刘祖惠 |
| 第二章 | 骆惠仲 |
| 第三章 | 张毅祥 |
| 第四章 | 毛树珍、谢以萱 |
| 第五章 | 刘祖惠、陈雪、苏达权 |
| 第六章 | 张毅祥、邓传明 |
| 第七章 | 姜绍仁 |
| 第八章 | 周效中、黄慈流 |
| 第九章 | 周效中、黄慈流 |
| 第十章 | 刘以宣、丘学林、陆成斌、李赶先 |
| 第十一章 | 黄慈流、周效中、夏戡原 |

结论与建议 黄慈流、夏戡原、刘祖惠、张毅祥、姜绍仁、刘以宣

本书由黄慈流、张毅祥、夏戡原、刘祖惠、聂颂平(兼本专著特约编辑)统稿，图件清绘工作由许跃萌、周洁兰和肖兴完成。

“台湾海峡西部石油地质地球物理调查”还得到中国人民解放军福州部队以及许多同志的关心和支持，在此一并致谢。

THE INVESTIGATION AND STUDY ON PETROLEUM GEOLOGY AND GEOPHYSICS IN THE WESTERN TAIWAN STRAIT

ABSTRACT

During 1986–1987, with the enthusiastic supports of Fujian Provincial Committee of Science and Technology, the South China Sea Institute of Oceanology, Academia Sinica and Fujian Oceanic Institute jointly carried out a multidisciplinary geophysical investigation on the western Taiwan Strait, in which totally 1134 km reflection seismic survey, 1212 km magnetic survey and 1430 km gravity and echo sounding survey have been done. Interval between the survey lines was 20–40 km; main survey lines numbered 14, NW-trending, were normal to the regional structural strike and two linking survey lines, NE-trending, were approximately parallel to the coastline. In 1988, with multiple advanced technical means to process and computerize the measured data and systematically sum up the results of the previous authors' work, and then on the basis of abundant data and a great amount of geologic and geophysics information, we have accomplished the compilation for this investigation and study, and delivered 57 final charts, 130000 words (Chinese characters), 38 figures and 23 tables. They are valuable first-hand data on topography, geomorphology, features of gravity / magnetic fields, seismic stratigraphy, oil geology, active faulting and earthquake activities.

It was for the first time that oil resources and geologic environments of the western Taiwan Strait were ever relatively comprehensively and systematically studied, and the Xia-Peng Depression and Wuqiuyu Depression that are located in the western Strait were relatively precisely positioned (they cover areas of 7000 km² and 9000 km², respectively); along with Xinzhu Depression in the west part of Taiwan and Pengbei Rise and Guanying Rise in the central Strait, they have jointly configured the West Taiwan Basin of a considerable scale (with an area of 39000 km²).

The seismic stratigraphic analysis and seismic facies correlation indicate that in the depression of the western Taiwan Strait deposited are the Mesozoic and Cenozoic deltaic and littoral-neritic sand-mud stone intercalated with flags of neritic biotic limestone and basic volcanic rock, with a thickness of over 3 km; three sets of generation, storage and capping combination are developed and formed by upper Tertiary, lower Tertiary and Cretaceous systems respectively.

The compilation for the first time ascertains the oil-gas prospects in the western Strait, classifies the basin into 3-class prospective regions and estimates preliminarily the prospective reserve of oil-gas in the West Taiwan Basin.

Based on the characteristics of developed tensional faults, Moho rising, crust thinning, multi-periodic basalt eruption and earthquake activities found in the Strait, the compilation for the first time suggests a new viewpoint, i.e., the Strait is a Cenozoic relic continental marginal

rift and analyses its origin, evolution, and distributional regularities of oil-gas resources and earthquake activities.

In the aspects of technology and equipment for a geophysical survey, results show that this study has reached the international advanced level; in the regional study this work has filled the gap of the western strait region; in production and practice, the study provides valuable information for further prospecting, developing and utilization of oil resources in the region in question; and, theoretically, it suggests for the first time the new viewpoint that the Strait is a continental marginal rift. In a word, results of the present study not only are significant in practice and theory, but also have made much contribution to the promotion of academic exchange and joint study between the geologists and geophysicists on either coast of the strait.

CONTENTS

Chapter I. Methods and amount of the survey	(1)
1. Design of the survey network and amount of work to be done	(1)
2. Methods and accuracy of measurements	(1)
(1) Positioning	(1)
(2) Sounding	(1)
(3) Gravity prospecting	(1)
(4) Magnetic prospecting	(2)
(5) Seismic reflection prospecting	(2)
Chapter II. Regional geology on both sides of Taiwan Strait	(4)
1. Regional geology of Fujian Province	(4)
(1) Stratigraphy	(4)
(2) Magmatism	(4)
(3) Geological structure	(5)
2. Regional geology of Taiwan Province	(7)
(1) Stratigraphy	(7)
(2) Magmatism	(10)
(3) Geological structure	(10)
Chapter III. Results of previous survey	(12)
1. Briefing of the survey	(12)
2. Features of regional geophysics field	(13)
(1) Southern part of East China Sea	(13)
(2) Taiwan and West Philippine Sea	(15)
(3) Northern part of South China Sea	(16)
(4) Offshore Zhejiang, Fujian and Guangdong Provinces	(17)
3. Physical parameters of rock	(19)
(1) Density	(19)
(2) Magnetic parameters	(19)
(3) Propagating velocity of seismic waves	(21)
Chapter IV. Topography and geomorphology of Taiwan Strait	(22)
1. Accuracy of sounding and depth correction	(22)
(1) Depth correction	(22)
(2) Accuracy of sounding	(22)
2. Topography of sea bottom in the survey region	(22)
(1) Southwest deep-sea basin	(24)

(2)	Northeast deep-sea basin	(28)
(3)	Wuqiuyu deep-sea trough	(28)
(4)	Submarine scarps	(28)
(5)	Jiulong River Delta	(29)
(6)	Taiwan Bank	(29)
3.	Geomorphology of Taiwan Strait	(30)
(1)	Geomorphological continuity	(30)
(2)	Geomorphological zonation	(30)
(3)	Characteristics of major geomorphological types	(31)
(4)	Formation and evolution of modern geomorphology	(33)
Chapter V.	Characteristics of the gravity field in Taiwan Strait	(35)
1.	Data processing and Charts compilation	(35)
(1)	Processing of gravity data	(35)
(2)	Compilation of gravity charts	(36)
2.	Characteristics of gravity anomalies	(37)
3.	Zonation of gravity anomalies	(37)
(1)	Northern gravity anomaly region	(41)
(2)	Southern gravity anomaly region	(41)
4.	Geological interpretation of gravity anomalies	(42)
Chapter VI.	Characteristics of magnetic fields	(43)
1.	Processing of magnetic data	(43)
(1)	Data processing	(43)
(2)	Accuracy	(44)
2.	Interpretation of magnetic data	(45)
(1)	Methods of interpretation	(45)
(2)	Basic and interpreted charts	(46)
3.	Principal features of magnetic anomalies	(50)
(1)	Analysis of magnetic fields for some typical magnetic bodies	(50)
(2)	Types of magnetic fields	(50)
(3)	Magnetic characteristics of geological structures	(64)
4.	Zonation of magnetic fields and its interpretation	(65)
(1)	Region of elevated magnetic fields offshore Fuzhou	(65)
(2)	Region of subsided magnetic fields offshore Xiamen	(68)
(3)	Conclusions	(69)
Chapter VII.	Interpretation of seismic reflection data	(70)
1.	Seismic data processing	(70)

(1)	Quality of original recordings	(70)
(2)	Procedure of data processing and main parameters	(70)
2.	Seismic stratification and its geological features	(72)
(1)	Seismic stratification	(72)
(2)	Seismic and geologic characteristics of the seismic strata in Western Taiwan Strait	(73)
(3)	Seismic and geologic characteristics of the seismic strata in Northwestern Zhujiang River Basin	(77)
3.	Faulting and magmatism	(78)
(1)	Faulting	(78)
(2)	Magmatism	(79)
Chapter VIII.	Characteristics of geological structure in West Taiwan Basin	(80)
1.	Stratigraphic correlations	(80)
2.	Structural framework and sedimentary-structural units	(81)
3.	Characteristics of faulting	(83)
(1)	NE-trending faults	(86)
(2)	NW-trending faults	(86)
(3)	Roughly SN-trending faults	(87)
4.	Cenozoic tectonics and magmatism	(87)
5.	Sedimentary cycles and environments	(89)
(1)	Sedimentary cycles	(89)
(2)	Sedimentary environments and paleogeography	(90)
Chapter IX.	Hydrocarbon potential of the West Taiwan Basin	(94)
1.	General status of oil-gas exploration in the western Taiwan Strait and adjacent seas	(94)
2.	Petroleum geology	(96)
(1)	Source rocks and oil-generation threshold	(96)
(2)	Reservoir and caprocks	(97)
(3)	Oil traps	(98)
3.	Hydrocarbon potential	(99)
(1)	Assessment of potential hydrocarbon resources	(99)
(2)	Zonation of oil-gas prospects	(100)
Chapter X.	Active faults and earthquake activities in Taiwan Strait	(103)
1.	Evolution and types of active faults	(103)
(1)	Evolution of active fault systems	(103)
(2)	Setting and type of active faults	(103)

2.	Main features of active faults in Taiwan Strait	(106)
(1)	NE–NNE–trending active faults	(106)
(2)	NEE–E–W–trending active faults	(110)
(3)	NW–NWW–trending active faults	(111)
3.	Earthquake activities of Taiwan Strait	(112)
(1)	Time and space distributions of earthquakes	(112)
(2)	Time and space migrations of earthquake	(113)
(3)	Relations between the earthquake activities and the stress field of recent geological structures	(114)
(4)	Relations between strong earthquakes and seismotectonics	(115)
(5)	Zonation of potential hypocenters	(116)
Chapter XI. Structure zonation and rift evolution of Taiwan Strait		(117)
1.	Structure zonation	(117)
(1)	Faulting and rising region in Mesozoic along the coasts of Fujian and Guangdong Provinces	(117)
(2)	Relict continental marginal rifting region of Taiwan Strait	(119)
(3)	Faulting and folding region of Taiwan Cenozoic island Arc	(120)
2.	Cenozoic evolution of continental marginal rift in Taiwan Strait	(120)
(1)	Transition of oceanic and continental crusts	(120)
(2)	Some main features of continental marginal rift in Taiwan Strait	(121)
(3)	Evolution of the rift in Taiwan Strait	(123)
Conclusions and suggestion		(130)
1.	Conclusions	(130)
2.	Suggestion	(131)
References		(132)

目 录

第一章 调查工作量及方法	(1)
一、测网的布设与实际完成的工作量	(1)
二、海上调查方法及精度	(1)
(一) 定位	(1)
(二) 测深	(1)
(三) 重力测量	(1)
(四) 地磁测量	(2)
(五) 人工地震反射测量	(2)
第二章 台湾海峡两岸区域地质概况	(4)
一、福建省区域地质概况	(4)
(一) 地层	(4)
(二) 岩浆活动	(4)
(三) 地质构造	(5)
二、台湾省区域地质概况	(7)
(一) 地层	(7)
(二) 岩浆活动	(10)
(三) 地质构造	(10)
第三章 地球物理工作程度	(12)
一、地球物理调查概况	(12)
二、区域地球物理特征	(13)
(一) 东海南部	(13)
(二) 台湾及西菲律宾海	(15)
(三) 南海北部	(16)
(四) 浙、闽、粤东沿海	(17)
三、岩石物性	(19)
(一) 岩石密度	(19)
(二) 岩石磁性	(19)
(三) 岩石波速	(21)
第四章 台湾海峡地形地貌	(22)
一、深度校正及地形测量精度	(22)
(一) 深度校正	(22)
(二) 地形测量工作精度	(22)
二、调查区内海底地形	(22)
(一) 西南部深水盆地	(24)

(二) 东北部深水盆地	(28)
(三) 乌丘屿深水槽	(28)
(四) 水下坎坡	(28)
(五) 九龙江三角洲	(29)
(六) 台湾浅滩	(29)
三、台湾海峡地貌	(30)
(一) 海峡两岸地貌的延续	(30)
(二) 海峡地貌分类	(30)
(三) 海峡主要地貌类型特征简述	(31)
(四) 海峡现代地貌格局的形成与演进	(33)
第五章 台湾海峡重力场特征	(35)
一、重力测量资料的整理计算及图件编制	(35)
(一) 资料整理计算	(35)
(二) 重力图件的编制	(36)
二、重力异常特征	(37)
三、重力异常分区	(37)
(一) 北部异常区	(41)
(二) 南部异常区	(41)
四、重力异常的地质解释	(42)
第六章 磁场特征	(43)
一、磁测数据的室内整理	(43)
(一) 磁测资料的整理	(43)
(二) 地磁资料的精度	(44)
二、磁测数据处理	(45)
(一) 数据处理方法	(45)
(二) 磁测基本图件及磁异常数据处理图件	(46)
三、磁异常的基本特征	(50)
(一) 典型磁性体磁场分析	(50)
(二) 磁异常类型	(50)
(三) 地质构造的磁场特征	(64)
四、磁场分区及解释	(65)
(一) 福外升高宽缓变化磁场区	(65)
(二) 厦外降低剧烈变化磁场区	(68)
(三) 几点认识	(69)
第七章 地震反射资料解释	(70)
一、地震资料处理	(70)
(一) 原始记录质量	(70)
(二) 处理流程及主要处理参数	(70)
二、地震波组划分及其地质属性	(72)

(一) 地震波组划分	(72)
(二) 台湾海峡西部各层组地震波特征及其地质属性	(73)
(三) 珠江口盆地东北部各层组地震波特征及其地质属性	(77)
三、断裂与岩浆活动	(78)
(一) 断裂	(78)
(二) 岩浆活动	(79)
第八章 台西盆地地质构造特征	(80)
一、地层划分对比	(80)
二、构造格局与沉积构造单元	(81)
三、断裂发育特征	(83)
(一) NE 向断裂组	(86)
(二) NW 向断裂组	(86)
(三) 近 S-N 向断裂组	(87)
四、新生代构造运动与岩浆活动	(87)
五、沉积旋回与沉积环境	(89)
(一) 沉积旋回	(89)
(二) 沉积环境及古地理	(90)
第九章 台西盆地油气远景评价	(94)
一、台湾西部及近海油气勘探概况	(94)
二、石油地质条件	(96)
(一) 油气源岩和生油门限	(96)
(二) 储层和盖层条件	(97)
(三) 圈闭条件	(98)
三、油气远景	(99)
(一) 油气资源量估算	(99)
(二) 远景区划	(100)
第十章 台湾海峡的活动断裂与地震活动	(103)
一、活动断裂系的演化与格局	(103)
(一) 活动断裂系的演化	(103)
(二) 活动断裂的格局和类型	(103)
二、台湾海峡活动断裂基本特征	(106)
(一) NE-NNE 向活动断裂	(106)
(二) NEE-E-W 向活动断裂	(110)
(三) NW-NWW 向活动断裂	(111)
三、台湾海峡的地震活动	(112)
(一) 地震的时空分布规律	(112)
(二) 地震的时空迁移	(113)
(三) 地震活动与现代构造应力场关系	(114)
(四) 强震活动与地质构造的关系	(115)

(五) 潜在震源区划	(116)
第十一章 台湾海峡及邻区构造区划和裂谷演化历史	(117)
一、构造区划	(117)
(一) 闽粤沿海中生代活化陆缘断隆区	(117)
(二) 台湾海峡新生代残留陆缘裂谷区	(119)
(三) 台湾新生代岛弧褶断区	(120)
二、台湾海峡新生代陆缘裂谷的演化历史	(120)
(一) 海陆地壳的转化与陆缘裂谷的产生和消亡	(120)
(二) 台湾海峡陆缘裂谷的若干主要特征	(121)
(三) 台湾海峡裂谷的演化历史	(123)
结论与建议	(130)
一、结论	(130)
二、建议	(131)
参考文献	(132)

第一章 调查工作量及方法

一、测网的布设与实际完成的工作量

根据前人的工作成果，海峡地区的地质构造方向主要为 NE 向和近 E-W 向，因此本区调查布设了 23 条 NW 向的主测线和一条 NE 向联络测线。实际完成地震测线 1134 km，磁力测线 1212 km，重力测线（包括测深）1430 km（图 3.1）。

二、海上调查方法及精度

（一）定 位

在台湾海峡调查所使用的定位仪器是美国的 MAGNOVOX B200 综合卫导系统，并采用 WGS-72 世界测地系统（World Geodetic System, 1972）的定位参数，离散点的点位精度为 ± 0.2 km（最大值）。

（二）测 深

海底地形测量使用 PDD 型万米测深仪，该仪器在实测过程中可作变档的连续模拟记录，测量的精度约为 1%。

（三）重力测量

海洋重力测量使用 KSS-30 型海、空重力仪，其出厂技术指标见表 1.1。该仪器的陀螺平台在接收卫导的航迹信号后可自动纠正航速和航向变化所引起的畸变，保证仪器在海上作业时不受航迹的限制。

表 1.1 KSS-30 型海、空重力仪的出厂技术指标

作业时的海况	垂直加速度 (mGal)	精 度 (mGal)
平 静 海 况	<15000	0.5
悉 劣 海 况	15000—80000	1.0
非 常 悉 劣 海 况	80000—200000	2.0
船转弯或转弯补偿	15000—80000	2.5

仪器的零点漂移 <3 mGal/月

仪器的测量范围 10000 mGal

我们曾于 1986 年结合其他科研任务在珠江口外海域对仪器的实测精度作过验测，验测的时间恰好介于 1986 年 15 号和 16 号台风之间，经历了三种不同的海况条件。以纵、横各 7 条测线的 49 个交叉点重力差异值来直接评价，仪器的动态测量精度如表 1.2。

表 1.2 KSS-30 型海、空重力仪动态测量精度

海况条件	以交叉点重力差值所得的测量精度 (mGal)	备注
一般海况	± 1.62	—
中等海况	± 2.01	7 级阵风
恶劣海况	± 2.67	8 级以上阵风

从验测所得的结果来看，仪器的实测精度是正常的。一般在公海用卫导定位所取得的重力测量精度也很难低于 3 mGal，因为测量精度值的大小，除了取决于仪器本身的灵敏度和稳定度以外，还与船航的定位精度有关。

(四) 地磁测量

1986 年和 1987 年两次海上作业均使用 CTZY-1 型海洋质子磁力梯度仪。仪器是由北京地质仪器厂与中国科学院南海海洋研究所共同研制的，于 1984 年通过技术鉴定。其主要技术性能与国外同类型仪器相当。

1. 仪器的技术指标

测量范围: 20000—80000 nT
 $\pm 99.999 \text{ nT/m}$

灵敏度: 0.1, 0.2, 0.5, 1.0 nT

测量精度: $< 0.2 \text{ nT}$

信噪比: 80:1

采样时间间隔: 5s

2. 显示与记录方式

该仪器与 IBM-PC/XT 微机及卫导系统连接后，可同时有四种显示，一种记录。

3. 仪器的拖曳系统

所用的拖曳电缆，系郑州电缆厂专为磁力梯度仪设计的四芯电缆和两芯电缆。

(五) 人工地震反射测量

1986 年和 1987 年两次调查海上数据采集参数如下。

1. 震源——空气枪

容 积: 第一次调查 1420L, 1540L; 第二次调查 1380L

压 力: 130 kg/cm^3

组震枪数: 2 个

沉放深度: 7—10m