

南大洋考察报告

(南 极 半 岛 西 北 部 海 区)

OBSERVATIONAL REPORT ON THE SOUTHERN OCEAN RESEARCH
(THE SEA AREAS NORTHWEST OF THE ANTARCTIC PENINSULA)

1984 — 1985



中华人民共和国国家南极考察委员会
中华人民共和国国家海洋局

THE NATIONAL COMMITTEE FOR ANTARCTIC RESEARCH
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
STATE OCEANIC ADMINISTRATION
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA



《向阳红10》号海洋调查船

主 要 性 能

建造日期	1976年4月	后吃水	7.3米	适航性 (抗风力)	12级
建造厂家	上海江南造船厂	装载油	4000吨	主 机	MAN- KZ60/105 2×9000 HP
总 长	156.2米	装载淡水	1000吨	副 机	8PSHT6-260 5×1040 HP
型 宽	20.6米	桅 高	47米	直 升 飞 机	可携带1架
型 深	11.5米	最大航速	20节	实 验 室	48个
设计排水量	10895吨	经济航速	18节	调查专用绞车	10部
满载排水量	12950吨	最低航速	3.7节	专用调查设备	重力仪、磁力仪、 气象雷达
设计吃水	6.8米	续航力	18000海里	导 航 设 备	双频道卫导、电罗经、欧 米茄、罗兰C、异频雷达
前 吃 水	7.1米	自 持 力	120天	通 信 设 备	卫星通信

前 言

中国首次南大洋考察队于1984年11月20日至1985年4月10日期间对南极半岛西北部海区进行了科学考察。本次考察在党中央、国务院和全国人民的亲切关怀下，在国家南极考察委员会、海军和国家海洋局的精心组织、指挥下，在全国各有关单位的大力协作、热情支持下获得了较为圆满的成功。谨致以全体考察队员的崇高敬意和衷心感谢！本次考察是我国首次南大洋和南极洲考察的组成部分，是在中国首次南极考察编队党委和总指挥直接领导下和“向阳红10”号船共同努力下完成的。

本报告是在完成了海上考察任务的基础上，经过一年多时间对所获得的大量数据、标本和样品进行了认真的整理、鉴定、分析和研究，并结合前人的工作撰写而成的。报告主要反映南大洋测区的气象、水文、化学、地质、地球物理和生物等海洋自然环境状况，重点阐述磷虾生物资源及其生态环境。此外，我们还编绘了一套图集和资料汇编，正在着手撰写论文。我们期望通过这些工作，为我国的南极考察事业，为科研、教学和生产部门提供有用的科学资料和依据，并为我国的南大洋科学研究奠定基础。

报告编写组由国家海洋局第二海洋研究所主持，参加单位有中国科学院海洋研究所、中国水产科学院东海水产研究所和国家海洋局东海分局。在报告编写过程中，参加考察的国内16个单位都做了大量工作，还得到国内各有关单位的大力支持。这一科研成果是集体劳动的结晶，下面是编写组名单：

组长：沈毅楚

成员（以姓氏笔划排列）：王荣、王玉衡、吕文正、房成义、郑

连福、赵金三、唐质灿、郭南麟、蒋加伦。

1987年3月28日至31日，国家海洋局和国家南极考察委员会在杭州召开了“我国首次南大洋考察成果评审会”，邀请了国内有关专家王颖、苏纪兰、顾宏堪、张金标等25人对本“报告”和“图集”进行了评审。国家海洋局副局长、中国首次南极考察总指挥陈德鸿到会并讲了话。经评审委员会审定，一致通过了本项成果。会后，我们根据评委提出的意见，对本报告进行了总体修改和统稿。

由于水平有限，加上资料不足，报告中定有错误和不当之处，恳请惠予指正！

中国首次南大洋考察队

一九八七年六月

PREFACE

Thanks to the profound concern of the Party Central Committee, the State Council and the people of the whole country, under the organization and guidance of the Chinese National Committee for Antarctic Research (CNCAR), the Navy and the State Oceanic Administration (SOA) with the cooperation and support of the units concerned inside the country, China's First Southern Ocean Expedition conducted a comprehensive research survey in the northwestern sea area of the Antarctic Peninsula during Nov. 20, 1984 to Apr. 10, 1985. It was crowned with success.

The survey is part of China's First Southern Ocean and Antarctic Expedition and has been completed under the direct leadership of the Party committee of the first expedition and the general chief, with Xiangyanghong No. 10 participating. This report which has now been completed has taken over one year and is based on both the survey at sea and the analysis and identification of the data from samples obtained, in conjunction with the work researchers did before. The report mainly discusses the marine environment of the Southern Ocean survey area, including meteorology, hydrography, chemistry, geology, geophysics and biology, with the emphasis on krill resources and their ecological environment.

In addition, we have completed a set of maps and a collection of reference materials and now are writing research papers. We hope that these works can provide useful scientific materials for China's Antarctic expedition as well as academic, teaching and production units, and lay a foundation for Chinese Southern Ocean research.

The Second Institute of Oceanography of SOA was in charge of the writing of the report. The units which participated in the writing are the Institute of Oceanology of Academia Sinica in Qingdao, Shandong Province, East China Sea Fisheries Institute of Chinese Academy of Fisheries in Shanghai, and East China Sea Branch of SOA in Shanghai. The 16 organizations inside the country which joined the expedition have done much in the process of writing. Also the writing has obtained much support from the units concerned. The report has been the result of collective work. The members of the writing group are as follows:

Shen Yichu (group leader),

Wang Rong, Wang Yuheng, Lu Wenzheng, Fang Chengyi, Zheng Lianfu, Zhao Jingshan, Tang Zhichan, Guo Nanlin and Jiang Jalun,

During March 28—31, 1987, the Meeting for Examining and Approving of China's First Southern Ocean Expedition Results, organized by SOA and CNCAR, was held in Hangzhou, Zhejiang Province. Among those invited to attend the meeting were 25 concerned experts inside China, including Wang Ying, Su Jilan, Gu Hongkan and Zhang Jinbiao. They have examined the report and maps. Chen Dehong, a vice leader of SOA and the general chief of China's First Antarctic Expedition, attended and addressed the meeting. After the examining and approving, the results have been supported unanimously. After the meeting, we further revised the report based on the suggestions proposed by the experts.

Because of level of our understanding and reference materials, there are probably some mistakes. Please make comments or criticism.

China's First Southern Ocean Expedition
June, 1987

目 录

第一章 绪论

- 第一节 考察概况.....沈毅楚 (3)
- 第二节 测区考察史和前人工作.....沈毅楚 (12)
- 第三节 测区自然地理概述.....沈毅楚 (14)

第二章 测区气象特征

- 第一节 考察海区气象要素基本特征.....刘训仁、杨士瑛 (19)
- 第二节 影响考察海区的主要天气系统.....王邦根 (30)
- 第三节 考察海区的天气分析与预报.....刘训仁 (39)

第三章 测区的海洋水文

- 第一节 调查方法和仪器.....赵金三 (53)
- 第二节 南设得兰群岛邻近海域的温、盐、密 (σ_t) 空间分布
及其水文特征.....赵金三、许建平 (56)
- 第三节 南设得兰群岛邻近海域的水团.....羊天柱、邹 彬 (72)
- 第四节 南设得兰群岛邻近海域的温、盐、密跃层的分布.....张玉琳、苏玉芬 (79)
- 第五节 南设得兰群岛邻近海域的声速分布.....张兆瑛 (89)
- 第六节 南设得兰群岛两个海湾的水文状况.....朱兆方 (94)
- 第七节 XBT断面初步分析.....许建平、甘剑平 (101)

第四章 测区的海洋化学

- 第一节 海水化学.....王玉衡、董恒霖、徐海龙 (113)
- 第二节 测区海水中的痕量金属元素.....阮 正 (128)
- 第三节 海水及磷虾中的有机氯农药.....姚爱珍、王以淼、陈健怡 (140)
- 第四节 气溶胶中硫酸盐、磷酸盐、硝酸盐的浓度及其来源
.....陈立奇、杨绪林、黄江淮 (143)
- 第五节 表层沉积物的有机地球化学.....李晋超、唐运千、姜善春 (146)

第五章 水深测量与地形地貌

- 第一节 水深测量与资料处理.....王西蒙、房成义 (181)
- 第二节 海底地形.....张兆祥、王臣海 (185)
- 第三节 海底地貌概述.....王臣海、张兆祥 (189)

第六章 重力、磁力测量

- 第一节 海上测量.....丁海涛、房成义(重力) 吴水根(磁力) (195)
- 第二节 重力资料的初步处理.....丁海涛、房成义 (199)
- 第三节 磁力资料的初步处理.....吴水根 (204)
- 第四节 地质概况.....吕文正、陈永武 (207)
- 第五节 重力异常场的基本特征及分析.....丁海涛、房成义 (217)
- 第六节 地磁场特征分析.....吕文正、吴水根 (226)
- 第七节 构造分区及地质演化史.....吕文正 (240)
- 第八节 矿产资源远景评价.....吕文正、吴水根 (247)

第七章 测区的海洋沉积特征

- 第一节 碎屑沉积.....冯应俊、林澄清 (253)
- 第二节 矿物.....马克俭、李志珍、高水土 (262)
- 第三节 地球化学沉积.....程先豪、徐步台、王成厚 (282)
- 第四节 微体古生物.....唐玉芬、陈文斌、郑连福 (294)
- 第五节 沉积物类型、物质来源及沉积作用初探.....林澄清、郑连福 (314)

第八章 测区海洋生物

- 第一节 海洋微生物.....张建中、孙修勤 (341)
- 第二节 叶绿素 a 测定.....蒋加伦、胡钦贤 (350)
- 第三节 浮游植物.....徐芝敏、蒋加伦 (358)
- 第四节 浮游动物.....杨关铭 (371)
- 第五节 底栖生物.....唐质灿、尹向芙 (383)

第九章 磷 虾

- 第一节 取样网与作业.....郭南麟 (417)
- 第二节 虾群侦察与映相分析.....郭南麟 (427)
- 第三节 磷虾的种类、分布及与环境关系.....陈时华、王 荣 (437)
- 第四节 大磷虾的群体组成与生物学.....王 荣、陈时华 (446)
- 第五节 大磷虾化学成分的分析.....王小羽、朱碧英 (461)

第十章 主要认识和结论

.....编写组汇编(沈毅楚执笔) (471)

附 录 首次南大洋考察队组成、人员名单及气象观测预报人员名单..... (481)

第一章 绪 论

沈 毅 楚

(国家海洋局第二海洋研究所)

$$N_1 = \frac{N_2}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 70.71$$

$$N_2 = 100$$

$$N_3 = 100 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 70.71$$

第一节 考察概况

南大洋，一般指南纬 50° — 60° 之间的南极辐合带以南的环南极大陆水域，包括南太平洋、南大西洋和南印度洋，其面积约3800万平方公里。南大洋以其独特的自然地理环境和丰富的自然资源闻名于世，因而它是多学科和国际合作研究的理想场所。二百多年来特别是本世纪以来人类对南大洋进行过大量的探险和考察工作，获得了宝贵的资料和认识，但由于它的浩瀚和严酷的自然条件，至今对它的认识还是十分初步和零星的。

为了获得我们这颗行星上现在仍不太了解的这一区域的情况，为了对人类和平利用南极作出贡献，我国首次南大洋考察队在国家南极考察委员会和国家海洋局的统一领导下，于1984年11月至1985年4月进行了第一次南大洋综合考察。与此同时，我国的首次南极洲考察队在乔治王岛上建成了我国第一座南极常年科学考察实验基地——中国南极长城站。我国首次南大洋考察队由国家海洋局第二海洋研究所和东海分局等国内16个单位74名科技人员组成。本次考察从我国上海港出发，横渡太平洋，穿越南美洲南端的德雷克海峡到达南极海区，进行了多学科、多项目的海洋综合考察，取得了大量的实测资料和标本样品。在往返横渡太平洋途中，又进行了以重、磁、深测量和表层水文、化学要素测量为主的走航综合调查（调查成果另行发表）。历时142天，总航程约48955公里（见图1-1-1）。

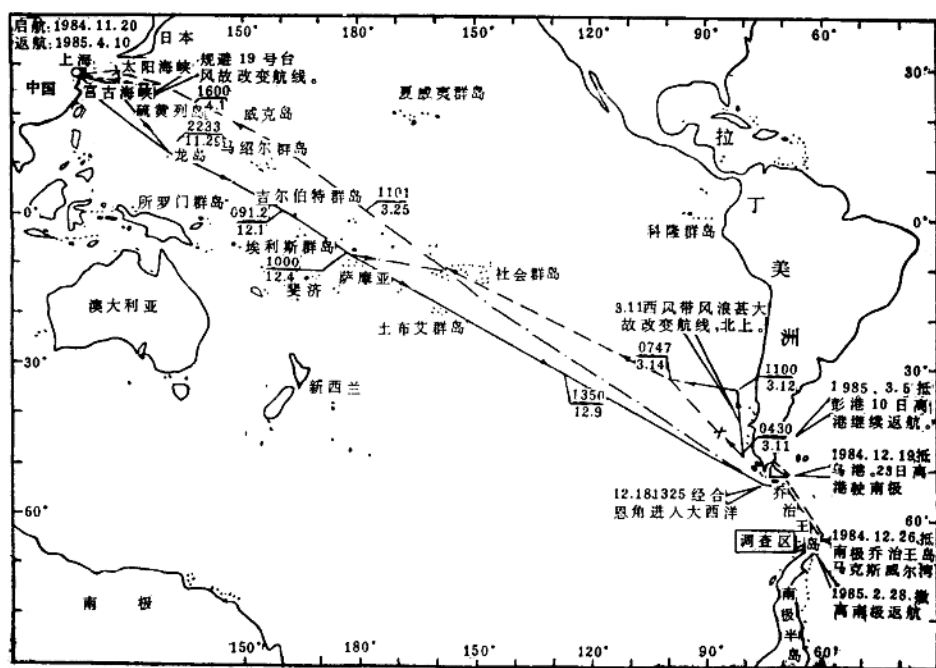


图 1-1-1 首次南大洋考察航线示意图

本次考察的重点是开展磷虾生物资源及其环境状况的调查。通过考察，获取测区范围的水文、生物、化学、地质、地球物理和气象六个专业的综合观测资料，了解测区的海洋自然环境状况，并在某些专题上进行深入研究。

根据上述考察目的，考察队在出航前拟定了考察计划，选择别林斯高晋海面积约35万平

方公里的一块海域作为调查区。在该测区内均匀布设8条断面30个测站,预计纯工作日约40天,以期达到较全面系统地了解该海区的磷虾资源及其环境状况。考察队抵达南极后,情况发生了变化,不得不对原计划进行大幅度的修改,主要原因有两点,一是为了保证同船前往的南极洲考察队有充足的时间卸下建站物资,建设长城站,因而原定的海上考察时间要大大缩短。二是测区内恶劣多变的海况给航行和作业带来严重威胁。同时,考虑到本次考察是在有限的时间内对一个完全新的海区进行一般性的调查,应该照顾到海洋各专业的不同需求,而不可能单纯从某一专业出发进行系统的长周期的观测。鉴于上述情况,考察队对原计划作了两次修改,将测区东移并缩减调查面积和工作量,形成以岛屿为依托,以陆架区为主的调查区,以利于船只避风。经调查后的实际考察海区为南极半岛西北部近海,即自南纬 $60^{\circ}-66^{\circ}55'$,西经 $55^{\circ}-69^{\circ}30'$ 。包括南设得兰群岛周围海域,阿得雷德岛北部海域。总面积约10万平方公里。在测区内布设了大面综合观测站34个,昼日连续观测站1个,测流点2个。同时在测区和德雷克海峡进行重力、地磁和水深测量,测线总长约3115公里(见表1-1-1)(见图1-1-2)。

测区考察分两个阶段进行。第一阶段:1985年1月19日至1月27日,完成了南设得兰群岛东端海域和阿得雷德岛北部海域9个综合观测站和1372公里的重、磁、深测量。1月26日船只抵达18号站附近(64°S 、 70°W 附近)遇到极地强气旋风暴的猛烈袭击,风速达12级以上(观测到的最大瞬时风速34米/秒,目测最大波高约15米)。船只和全体人员与大风浪进行了10小时的搏斗,虽然船体和调查设备受到一定程度的损坏,但终于在1月28日安全抵达马克斯威尔湾锚地。第二阶段:1985年2月4日至2月12日,完成了南设得兰群岛南部和西北部海域及4个海湾、水道的24个综合观测站。此外,在乔治王岛锚泊期间进行了1个站两次周日连续观测。总计测区内实际纯工作时间24天。从实际完成的测线和测站来看,比原计划显得零星而不够系统,但观测项目较齐全,综合性强,突出了磷虾资源;测量海区涉及极区各种不同的海洋环境,如南极海域的海湾、水道、极圈海区、陆架浅海、次深海陆坡和深海洋盆等。因而对了解本测区情况进而开展科学研究是十分有意义的。

海上现场调查分6个专业23个项目:

(一) 海洋气象专业

海洋气象要素(风、气压、气温、湿度、云、能见度、天气现象等)观测,气象卫星云图接收,天气雷达探测,天气图传真和气象报接收。

(二) 海洋水文专业

1. 温、盐、深定点观测; 2. 走航温、深测定; 3. 定点连续测流; 4. 波浪及其它海况测定。

(三) 海洋化学专业

1. 五项营养盐测定($\text{SiO}_3\text{-Si}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$); 2. 盐度、溶解氧、酸碱度测定; 3. 汞含量现场测定及测定痕量金属海水的采集; 4. 气溶胶搜集; 5. 有机化学采样及间隙水采集。

(四) 海洋地球物理专业

1. 重力测量; 2. 地磁测量; 3. 水深测量。

(五) 海洋地质专业

1. 表层底质取样、箱式原状样及柱状取样; 2. 沉积物化学现场测定; 3. 大气尘埃采集。

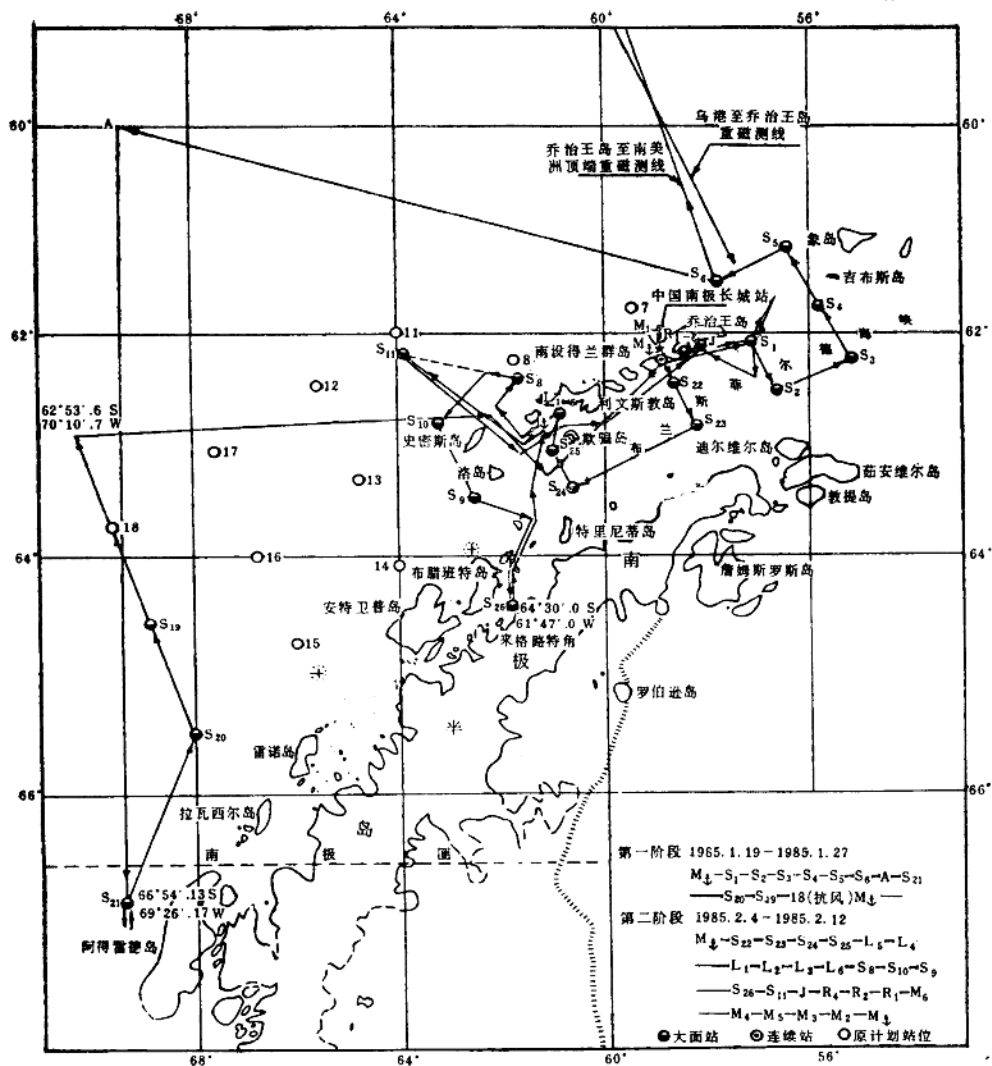


图 1-1-2 考察海区站位和航迹示意图

(六) 海洋生物专业

1. 磷虾资源量分布规律与生物学特性调查; 2. 浮游动、植物采样; 3. 初级生产力调查; 4. 底栖生物调查; 5. 微生物调查; 6. 虾鱼群探测。

各项目完成情况详见表1-1-2、1-1-3。

表 1-1-1 实 测 站 位

站 号	日 期 (月.日)	纬度(S)	经度(W)	水深(米)	站 号	日 期 (月.日)	纬度(S)	经度(W)	水深(米)
S ₁	1.19	62°05.3'	56°55.5'	1234	L ₁	2.5	62°46.0'	60°26.5'	120
S ₂	1.20	62°33'.1	56°28'.6	278	L ₂	2.5	62°43'.8	60°41'.5	116
S ₃	1.20	62°17'.3	55°06'.2	528	L ₃	2.6	62°44'.9	61°02'.6	128
S ₄	1.21	61°44'.3	55°43'.3	1098	S ₈	2.6	62°24'.5	61°40'.4	180
S ₅	1.21	61°11'.1	56°23'.3	578	S ₁₀	2.7	62°48'.2	63°11'.1	1700
S ₆	1.22	61°29'.4	57°43'.0	462	S ₉	2.7	63°30'.0	62°31'.0	180
S ₁₁	1.25	66°49'.3	69°19'.7	278	S ₁₅	2.7	64°24'.5	61°41'.0	378
S ₁₀	1.25	65°30'.2	68°00'.0	335	S ₁₁	2.9	62°12'.0	63°51'.7	4198
S ₁₉	1.26	64°33'.1	68°53'.7	3128	J	2.10	62°07'.5	57°57'.0	400
S ₁₂	2.4	62°28'.0	58°33'.5	1464	R ₄	2.10	62°06'.8	58°23'.5	400
S ₁₃	2.4	62°51'.6	58°07'.5	654	R ₂	2.10	62°10'.8	58°20'.0	520
S ₁₄	2.5	63°22'.5	60°34'.3	478	R ₁	2.11	62°13'.9	58°17'.4	525
S ₁₆	2.5	63°07'.2	61°03'.5	992	M ₆	2.11	62°19'.4	58°43'.4	461
L ₅	2.5	62°51'.6	61°06'.0	302	M ₄	2.11	62°15'.8	58°45'.9	510
L ₄	2.5	62°50'.2	60°45'.6	194	M ₅	2.12	62°15'.5	58°42'.1	370
L ₁	2.5	62°50'.6	60°20'.5	860	M ₃	2.12	62°14'.4	58°51'.7	345
M ₂	2.12	62°11'.7	58°48'.5	230					
M ₁₋₁	12.26 —12.27	62°12'.2	58°55'.0	100					
M ₁₋₂	1.30 —1.31	62°12'.2	58°55'.0	110					
以下为重磁测线									
(1) 乌港至 乔治岛	12.24 —12.25	55°14'.8	66°14'.9						
(2) S ₈ —A	1.22—1.23	61°29'.4 —60°00'	57°43' —69°25'						
(3) A—S ₁₁	1.23—1.24	60°00'— 66°49'.3	69°25'— 69°19'.7						
(4) 乔治岛 —彭港	2.28—3.1	61°14'— 55°10'	57°53'— 64°54'						

表 1-1-2 现场作业项目一览表

站 号	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₁₁	S ₁₀	S ₁₉	S ₁₂	S ₂₃	S ₂₄	S ₂₅
日期(月.日)	1.19	1.20	1.20	1.21	1.21	1.22	1.25	1.25	1.26	2.4	2.4	2.5	2.5
纬 度 (S)	62°05'	62°33'	62°17'	61°44'	61°11'	61°30'	66°49'	65°30'	64°33'	62°28'	62°51'	63°22'	63°07'
经 度 (W)	56°55'	56°28'	55°06'	55°43'	56°23'	57°43'	69°20'	68°00'	68°54'	58°33'	58°07'	60°34'	61°03'
水 深 (米)	1230	280	530	1100	580	460	280	340	3100	1460	650	480	1000
CTD		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
STD	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
化学采水(颠倒)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
微生物采水	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
生物采水(5升)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
标准大网(0—200)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
标准小网(mm)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
定性小网	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
北太平洋网					✓					✓			
圆锥网	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
IKMT网	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LHPR网		✓		✓		✓							
底栖拖网			✓			✓	✓				✓	✓	
大洋50抓泥斗	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
生物采泥		✓		✓	✓					✓	✓	✓	✓
箱式取样			✓	✓			✓						
柱状取样													
XBT	✓		✓		✓		✓+13站		✓		✓		✓
其它项目			测汞	测汞	测汞		测波						

走航中进行重力、磁力、测深、XBT、鱼探仪的观察及气溶胶、大气尘埃的收集。✓表示已做。

续 表 1-1-2

站 号	L ₅	L ₄	L ₁	L ₂	L ₃	L ₆	S ₃	S ₁₀	S ₉	S ₁₆	S ₁₁	J
日 期(月.日)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.9	2.10
纬 度 (S)	62°51′	62°50′	62°50′	62°46′	62°44′	62°45′	62°25′	62°48′	63°30′	64°25′	62°12′	62°08′
经 度 (W)	61°06′	60°45′	60°20′	60°28′	60°41′	61°03′	61°40′	63°11′	62°31′	61°40′	63°52′	57°57′
水 深 (米)	300	200	860	120	120	130	180	1700	180	380	4200	400
CTD	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
STD	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
化学采水(颠倒)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
微生物采水	✓				✓		✓	✓		✓	✓	
生物采水(5升)		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
标准大网(0—200)		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
标准小网(mm)		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
定性小网		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
北太平洋网								✓				
圆锥网		✓	✓		✓							
IKMT网		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
LHPR网												
底栖拖网	✓							✓		✓		✓
大洋50抓泥斗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
生物采泥	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
箱式取样												
柱状取样											✓	
XBT		✓		✓								
其它项目								测汞	测汞		测汞	

续 表1-1-2

站 号	R ₄	R ₂	R ₁	R ₁ -M ₀	M ₀	M ₄	M ₆	M ₈	M ₂	M ₁₋₁ (连)	M ₁₋₂ (连)	M ₁₋₃
日 期(月·日)	2.10	2.10	2.11	2.11	2.11	2.11	2.12	2.12	2.12	12.26	1.30	12.26
纬 度 (S)	62°07'	62°11'	62°14'		62°19'	62°16'	62°16'	62°14'	62°12'	62°12'	62°12'	
经 度 (W)	58°24'	58°20'	58°17'		58°43'	58°46'	58°42'	58°52'	58°48'	58°55'	58°55'	
水 深 (米)	400	520	520	1000	460	510	370	340	230	100	110	
CTD	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			
STD	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
化学采水 (颠倒)	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
微生物采水	✓				✓					✓	✓	
生物采水 (5升)	✓	✓	✓		✓	✓				✓	✓	
标准大网 (0-200)	✓	✓	✓		✓	✓				✓	✓	
标准小网 (mm)	✓	✓	✓		✓	✓				✓	✓	
定 性 小 网	✓	✓	✓		✓	✓				✓	✓	
北太平洋网											✓	
圆 锥 网	✓		✓		✓	✓						
IKMT网			✓		✓	✓						
LHPR网												
底 栖 拖 网		✓		✓		✓				✓	✓	
大洋50抓泥斗	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓		
生 物 采 泥	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
箱 式 取 样		✓			✓					✓		
柱 状 取 样										✓		
XBT												
其 它 项 目										测 流	测 流	测 流