

中国第一届南大洋考察学术讨论会

论文专集

(南极科学考察论文集 第六集)

国家南极考察委员会



上海科学技术出版社

序 言

我国的南极考察工作起步较晚，但发展较快，尤其是近几年，建成了南极长城站，已在长城站地区进行了五次较大规模的多学科考察和环球航行考察，取得了可喜的成果。今年11月，我国又派出了中国东南极考察队，去南极大陆本土建立新的南极考察站——中国南极中山站。这些都为我国南极考察事业的发展提供了有利条件。

1984/85期间，我国首次南极考察队除建成中国南极长城站和完成陆地与空间科学考察任务外，其组成部分——中国首次南大洋考察队还在南设得兰群岛周围海域进行了包括海洋生物学、物理海洋学、化学海洋学、海洋地质学、海洋地球物理学和海洋气象学等多学科的综合海洋科学考察。在南极半岛西北海域，东起象岛附近，西至别林斯高晋海的阿得雷德岛以北海域，包括布兰斯菲尔德海峡和南设得兰群岛以北海域中，进行了37个站位的综合观测、取样，覆盖面积达100,000平方公里，取得了大量的第一手资料和样品。

几年来，各学科科学家们进行了大量的分析研究工作，写出了一批较好的论文。在此基础上，中国南极研究学术委员会海洋学组与国家海洋局第二海洋研究所联合发起于今年5月在杭州召开了《中国第一届南大洋考察学术讨论会》。经各行专家的认真评审，挑选出56篇论文，编辑成专集。我对《中国第一届南大洋考察学术讨论会》论文专集的出版发行表示祝贺。

要了解世界大洋的历史演变、研究世界大洋的海况变化以及气候和冰川史，南大洋处于非常重要的地位。那里发生的物理学和化学过程对世界各大洋的组成和水体结构具有重大作用。低温南极表层水与高温高盐南极绕极深层水混合下沉，成为世界大洋中层水和深层水的主要来源。世界上最大的洋流——南极绕极流影响着全球的海洋循环，同时，南大洋海冰覆盖面积的变化(从100万到800万平方英里)极大地影响着能量的转换。世界海洋学家试图探讨大洋，特别是南大洋与大气循环系统之间的关系，生物生产力与物理学环境的关系，海冰和海流形成与分布的动力机制，研究南大洋与气候的关系。南大洋复杂的海底结构为地质学和地球物理学研究提供了大量需要研究的课题。南极冰盖中沉积物变化的详细记录使地质学家能更多地了解南极大陆冰川史和由于冈瓦纳古陆破碎而带来的各种变化。

我高兴地看到本文集中的许多课题已涉足上述世界关注的主要研究领域。希望我国海洋学家发扬南极精神，踏实钻研，再接再厉，向南大洋海洋科学的深度和广度进发，赶超世界先进水平。

国家南极考察委员会主任

武海

一九八八年十二月

《中国第一届南大洋考察学术讨论会》论文专集

编辑委员会

主 编：吴宝铃

副 主 编：余国辉

编 委：(按姓氏笔划为序)

沈毅楚 张青松 张金标 陈善敏

金翔龙 郭 琨 董兆乾 颜其德

特约编辑：宣维莹 张美蓉

目 录

南设得兰群岛邻近海域夏季的水团与环流.....	羊天柱 赵金三 许建平	1
南设得兰群岛邻近海域物理海洋学特征和磷虾的关系.....	许建平 赵金三 羊天柱	14
南极威尔克斯地附近海域的水文结构和环流概况.....	苗育田 于洪华	26
我国首次南大洋考察中部分CTD测站的细结构特性.....	方欣华 张玉琳 贺军锋	36
南设得兰群岛邻近海域浮游植物分布与海水稳定度的关系.....	苏玉芬	42
夏季南极长城站主要天气特征的分析.....	姜德中 王殿昌	49
夏季南极半岛地区气旋活动的初步分析.....	王殿昌 姜德中	54
南极强气旋过程的个例分析.....	骆有建 王邦根	58
冰岩芯揭示的南极洲洛多姆冰帽顶部一个半世纪以来的夏季冷暖变化.....	韩建康	62
布兰斯菲尔海峡及其邻近海区水团化学特征的研究.....	王玉衡 董恒霖 徐海龙	69
布兰斯菲尔海峡及其邻近海区营养盐的分布、再生和循环的研究	王玉衡 董恒霖 徐海龙	75
南极半岛西北海域表层沉积物的烷烃和芳烃.....	唐运千 杨展雄 徐晋强 周 健	81
马克斯韦尔湾(夏季)有机质分解的氧化剂和环境信息.....	程先豪 王成厚	88
南极半岛西北海域氨基酸的研究.....	龚 敏 卢 冰 唐运千	94
南极利文斯顿岛附近海域沉积物中生态标志物——甾醇初步研究	姜善春 唐运千 龚 敏	101
南设得兰群岛邻近海域沉积物中脂肪酸和脂肪醇的研究.....	唐运千 王玉芳 姜善春	104
南极南设得兰群岛及阿得雷德岛以北海域夏季溶解氧最小层的初步研究.....	李福荣	113
南极半岛西北海域海水中汞的行为.....	阮 正	119
南极半岛海域气溶胶中硫、磷、氮的海气交换.....	陈立奇 杨绪林 黄江淮	126
南极企鹅血液中的PCBs、DDT及DDE的分析.....	杨和福 竺建奋 吴友吕	133
南极半岛西北海域大磷虾幼体分布研究.....	王 荣 陈时华	136
南极半岛西北海域大磷虾种群初步分析.....	王 荣 陈时华 钟振如	142
南极半岛西北海域的水螅水母类和管水母类.....	张金标 刘红斌	151
南极乔治王岛两个海湾沉积物内大型底栖动物的垂直分布和生物扰动	唐质灿 黄立强 尹向芙 陈国通	157
环境条件与南极大磷虾集群分布关系的探讨.....	陈时华 赵桂芳 祝希雅	167
南极半岛西北海域叶绿素a、浮游植物与大磷虾关系的分析.....	蒋加伦 徐芝敏	174
南极半岛西北海域浮游植物分布与水系的关系.....	徐芝敏 蒋加伦	180
南极半岛西北海域蔓足类的初步报告.....	任先秋 黄立强	190
南极半岛西北海域的浮游桡足类.....	何德华 杨关铭 王春生	197
南大洋水体中的细菌数量和生物量.....	叶德赞 C.Joiris and W. Overloop(比利时)	220

南极生物超微结构的研究Ⅱ. 南极毛颚动物纤毛感觉器官的扫描电镜研究

.....	吴友吕	何德华	228					
南极半岛西北海域毛颚动物的初步研究.....		何德华	235					
南极沿海伯尔顿盐湖双刺镰状水蚤温盐适应性研究.....	王自磐	林伯康	曹蕴慧	240				
盐度对南极沿海伯尔顿盐湖双刺镰状水蚤氧代谢的影响.....		王自磐	247					
南极大磷虾主要生化成分和无机元素的分析.....	王小羽	朱碧英	253					
南极半岛西北海域微生物生态分布和组成特点								
.....	张建中	孙修勤	张进兴	刘福源	宋庆云	卢颖	王文兴	260
南极大磷虾群体侦察与映像处理分析.....		郭南麟	符锡金	269				
变水层帆拖网捕捞南极磷虾的试验研究.....		陈雪忠	278					
南极半岛西北海域有孔虫分布与环境因素.....		郑连福	吴振南	285				
南极半岛西北海域表层沉积物中的放射虫.....		陈文斌	301					
南极半岛西北海域 S ₁₁ 柱放射虫生物地层学.....		陈文斌	313					
南极半岛西北海域 S ₁₁ 柱样中硅藻的分布及其与古气候变迁的关系.....		唐玉芬	322					
南设得兰群岛周围海域的冰水沉积物.....	周福根	冯翠英	陆雯	吴联化	张兆祥	329		
南极长城湾海滨沉积模式及动力过程.....		王先兰	340					
南大洋高纬度海域沉积物的稳定同位素组成和稀土元素分布特征								
.....	徐步台	施光春	高水土	乔广生	346			
南设得兰群岛邻近海域碎屑沉积特征.....		冯应俊	林澄清	355				
南极南设得兰群岛周缘的海冰沉积特征								
.....	黄惠玉	王慧中	吴邦毓	吴振南	张兆祥	葛建平	366	
南极半岛西北海域沉积物类型及沉积作用特点.....		林澄清	郑连福	378				
南极菲尔德斯半岛等地样品中的粘土矿物组成及其环境意义.....		朱凤冠	387					
东南太平洋地磁场特征及构造演化.....		吕文正	吴水根	396				
南极半岛西北海域 S ₁₁ 柱样的古地磁测试结果.....		李粹中	409					
南极长城湾海底地形特征.....		宋德康	413					
南极半岛西北缘海底地貌.....		王臣海	张兆祥	417				
南极地区大地水准面凹点成因.....		蒋家祯	高金耀	徐德琼	424			
太平洋上空硫酸盐的分布和来源.....		陈立奇	杨绪林	黄江淮	433			
1984/85年夏季南大洋海鸟的观察.....		陈时华	438					

PROCEEDINGS OF CHINA FIRST SYMPOSIUM ON SOUTHERN OCEAN EXPEDITION

CONTENTS

- Water Masses and Circulation around the South Shetland Islands in Summer
.....*Yang Tianzhu, Zhao Jinsan and Xu Jianping* (13)
- Relations between the Characteristics of Physical Oceanography and Krill in
the Sea Areas around the South Shetland Islands.....
.....*Xu Jianping, Zhao Jinsan and Yang Tianzhu* (25)
- Sketch of Hydrographic Structure and Circulation in the Waters near Wilkes
Land, Antarctica.....*Miao Yutian and Yu Honghua* (34)
- The Characteristics of Fine Structures at Some CTD Stations during the First
Chinese Southern Ocean Expedition
.....*Fang Xinhua, Zhang Yulin and He Junfeng* (41)
- The Relation between Distribution of Phytoplankton and Sea Water Stability
.....
.....*Su Yufen* (48)
- An Analysis for Major Weather Features at the Great Wall Station of China
in Summer, Antarctica*Jiang Dezhong and Wang Dianchang* (53)
- A Preliminary Analysis of the Cyclone Activity over the Antarctic Peninsula in
Summer*Wang Dianchang and Jiang Dezhong* (57)
- A Case Analysis of Antarctic Strong Cyclone Process
.....*Luo Youjian and Wang Banggen* (61)
- Evidence from an Ice Core: The Alternation of Cold and Warm Summer during
the-past 150 Years at the Top Area of the Law Dome Ice Cap, East Antarctica
.....*Han Jiankang* (68)
- The Study of Chemical Characteristics of Water Masses in the Bransfield Strait
and its Adjacent Areas*Wang Yuheng, Dong Henglin and Xu Hailong* (74)
- The Distribution, Regeneration and Cycle of Nutrients in the Bransfield Strait
and its Adjacent Areas.....*Wang Yuheng, Dong Henglin and Xu Hailong* (80)
- Alkane and Aromatic Hydrocarbons in Sediments in the Sea Area near the
Antarctic Peninsula.....*Tang Yunqian, Yang Zhanxiong, Xu Luqiang and Zhou Jian* (87)
- The Oxygants of Organic Decomposition and their Environment Information
in the Maxwell Bay, Antarctica, during Summer
.....*Cheng Xianhao and Wang Chenhou* (93)
- Study of Amino Acids Composition in Sediments from Western Sea Area of the

Antarctic Peninsula.....	<i>Gong Min, Lu Bing and Tang Yunqian</i> (100)
Preliminary Study on Sterols in Sediment in the Sea Area near Livingston Island.....	<i>Jiang Shanchun, Tang Yunqian and Gong Min</i> (103)
The Distribution of Carboxylic Acids and Fatty Alcohols in Sediments in the Sea Area around the South Shetland Islands.....	<i>Tang Yunqian, Wang Yufang and Jiang Shanchun</i> (112)
Preliminary Study of Oxygen-minimum Layer in Water Area Adjacent to the South Shetland Islands and North of the Ardley Island, Antarctica, in Summer	<i>Li Furong</i> (118)
The Behavior of Mercury in Seawater to the Northwest of the Antarctic Peninsula	<i>Ruan Zheng</i> (125)
Sea-air Exchange of sulfur, Phosphorus, and Nitrogen in Marine Aerosols over the Antarctic Peninsula Waters.....	<i>Chen Liqi, Yang Xulin and Huang Jianghuai</i> (132)
Analysis of DDT, DDE and PCBs in the Blood of <i>Pygoscelis</i> of Antarctica.....	<i>Yang Hefu, Zhu Jianfen and Wu Youlü</i> (135)
Distribution and Abundance of Larvae of Antarctic Krill (<i>Euphausia superba</i>) in the Waters North and West of the Antarctic Peninsula ...	<i>Wang Rong and Chen Shihua</i> (142)
Population Structure of Antarctic Krill (<i>Euphausia superba</i> Dana) in the Waters North and West of Antarctic Peninsula...	<i>Wang Rong, Chen Shihua and Zhong Zhenru</i> (150)
The Hydromedusae and Siphonophora from the Water Area Northwest of the Antarctic Peninsula.....	<i>Zhang Jinbiao and Liu Hongbin</i> (156)
Vertical Distribution and Bioturbation of Macrobenthic Animals in Sediments of Two Bays of King George Island, Antarctica.....	<i>Tang Zhican, Huang Liqiang, Yin Xiangfu and Chen Guotong</i> (166)
The Relationship between Environmental conditions and Abgregated Distribution of Antarctic Krill (<i>Euphausia superba</i>)...	<i>Chen Shihua, Zhao Guifen and Zhu Xiya</i> (173)
The Relationship between Phytoplankton, Chlorophyll- <i>a</i> and Krill (<i>Euphausia superba</i>) Distribution in the North-Western Waters of the Antarctic Peninsula	<i>Jiang Jialun and Xu Zhimin</i> (179)
Relations between the Community of phytoplankton and Water Masses in the Waters Northwest of the Antarctic Peninsula.....	<i>Xu Zhimin and Jiang Jialun</i> (189)
A Short Report of the Cirripedia (<i>Crustacea</i>) in the Waters Northwest of the Antarctic Peninsula.....	<i>Ren Xianqiu and Huang Liqiang</i> (196)
The Copepoda from the Water Area Northwest of the Antarctic Peninsula.....	<i>He Dehua, Yang Guanming and Wang Chunsheng</i> (219)
Bacterial Number and Biomass in the Antarctic Waters.....	<i>Ye Dezan, C. Joiris and W. Overloop</i> (227)
Studies on Ultrastructure of the Antarctic Life III. Studies of SEM on the	

- Ciliary Sense Organs of the Antarctic Chaetognatha.....*Wu Youlü and He Dehua* (234)
- The Preliminary Research of the Chaetognatha in the Sea Area Northwest of the Antarctic Peninsula *He Dehua* (239),
- The Study of adaptability of Calanoida Copepod to Temperature and Salinity: *Drepanopus bispinosus* in Burton Lake, Antarctica *Wang Zipan, Lin Bokang and Cao Yunhui*(246)
- The Effect of Salinity on Oxygen Metabolism of Copepod *Drepanopus bispinosus* in Burton Lake in the Littoral of Antarctica.....*Wang Zipan*(252)
- The Analysis of Biochemical Composition and Inorganic Elements in Antarctic Krill (*Euphausia superba* Dana)*Wang Xiaoyu and Zhu Biying* (259)
- Ecological Distribution and Genus Composition of Heterotrophic Bacteria, Yeasts and Filamentous Fungi in the Ocean Area of Northwest Antarctic Peninsula *Zhang Jianzhong, Sun Xiuqin, Zhang Jinxing, Liu Fuyuan, Song Qingyun, Lu Ying and Wang Wenxing*(268)
- School Searching and Echo Sounder Image Analysis of Krill (*Euphausia Superba*) *Guo Nanlin and Fu Xijin*(276)
- Research on Catching Antarctic Krill Using a Kid-water Trawl with Nylon Canvas Spreaders..... *Chen Xuezhong*(284)
- Relationship between the Distribution of Foraminifera and Environmental Factors in the Northwestern Sea Area of the Antarctic Peninsula..... *Zheng Lianfu and Wu Zhennan*(297)
- Radiolaria in Surface Sediments off the Northwest Antarctic Peninsula *Chen Wenbin*(310)
- Radiolaria Biostratigraphy of Core S₁₁ in the Area Northwest of Antarctic Peninsula*Chen Wenbin*(319)
- Diatom Distribution of Core S₁₁ and Paleoclimate Variation in the Northwestern Sea Area of the Antarctic Peninsula.....*Zhan Yufen*(327)
- The Clay Deposited in Ice-water from the Sea Area around the South Shetland Islands.....*Zhou Fugen, Feng Cuiying, Lu Wen, Wu Lianhua and Zhang Zhaoxiang*(339)
- The Sedimentary Model and Dynamic Process of the Great Wall Bay Coast, Antarctica.....*Wang Xianlan*(345)
- The Stable Isotopic Compositions and Rec Distributions of Sea-Floor Sediments in high Latitudes of the Southern Ocean *Xü Butai, Shi Guangchun, Gao Shuitu and Qiao Guangsheng*(353)
- Clastic Sediment Features in the Sea Area Adjacent to the South Shetland Islands..... *Feng Yingjun and Lin Dengqing*(365)
- Characteristics of Marine Glacial Deposition Surrounding the South Shetland Islands, Antarctica.....*Huang Huiyu, Wang Huizhong, Wu Bangyu Wu Zhennan, Zhang Zhaoxiang and Ge Juanping*(374)

Sediment Types and Sedimentation of the Northwestern Sea Area of the Antarctic Peninsula	<i>Lin Chengqing and Zheng Lianfu</i> (386)
The Clay Minerals and its Environment Significance in the Land-samples from the Fildes Peninsula of Antarctica.....	<i>Zhu Fengguan</i> (395)
The Characteristics of Geomagnetic Field and Tectonic Evolution of the Southeast Pacific.....	<i>Lü Wenzheng and Wu Shuigen</i> (408)
Paleomagnetic Results of Sedimentary Core S₁₁ from Northwestern Sea Area of the Antarctic Peninsula.....	<i>Li Cuizhong</i> (412)
The Sea Floor Relief Features of the Great Wall Bay, King George Island, Antarctica.....	<i>Song Dekang</i> (416)
The Continental Margin of the North-west Part of the Antarctic Peninsula	<i>Wang Chenhai and Zhang Zhaoxiang</i> (423)
Source of the Geoid Depression in Antarctica	<i>Jiang Jiazhen, Tang Jinyao and Xū Deqiong</i> (432)
The Sources and Distribution of Sulfate in the Pacific Atmosphere.....	<i>Chen Liqi, Yang Xulin and Huang Jianghuai</i> (437)
Visual Observations of the Antarctic Sea Birds during the Austral Summer of 1984/85.....	<i>Chen Shihua</i> (444)

南设得兰群岛邻近海域夏季的水团与环流

羊天柱 赵金三 许建平

(国家海洋局第二海洋研究所)

一、前 言

1984年12月—1985年2月,我国首次南大洋考察队在南设得兰群岛邻近海域(包括别林斯高晋海西部、德雷克海峡南部及布兰斯菲尔德海峡)进行了多学科的综合调查,获得了一批宝贵的水文资料(图1)①、②。

该海域是南大洋考察史上较早开始考察的区域之一。比较重要的是1927年3月、1929年2月和11月以及1930年12月英国先后四次在布兰斯菲尔德海峡及其邻近海域进行大规模的调查。1934年Clowes基于这四次调查资料发表了《布兰斯菲尔德海峡水文学》^[1]一文,较全面地介绍和研究了该海峡的水文特性及环境情况,为今后的研究奠定了基础,至今国内外学者仍应用他的许多观点。Clowes(1934年)的研究结果表明,夏季相对高温、低盐的表层水出现在布兰斯菲尔德海峡的西部和北部,海峡东南部受低温、高盐的威德尔海水的影响,海峡中的深层和底层水不同于邻近大洋相应深度上的海水,以低温为主要特点,这实际上是由原地形成的。

Gordon(1978年)^[2]利用Conrad和Meville考察船1975年2—3月调查数据,专门对布兰斯菲尔德海峡中的海盆水进行了研究,认为布兰斯菲尔德海峡中局地形成的深层和底层水似乎不会影响邻近大洋。低温陆架水可能来自于南极半岛东海岸,当然也可能来自于威德尔海的西南区域。

80年代由SCAR、SCOR等组织发起的,并由许多国家参加的BIOMASS(南大洋生态系及生物资源考察)计划的调查研究结果^[4-7]表明,除证实了Clowes(1934年)的结论外,还研究了磷虾与水文的关系,并把布兰斯菲尔德海峡划分为海峡北部水域(Brs)、南部水域(Brw)和中央水域(Brc)。同时,根据多年的调查资料,探讨了水团及其环流的年变化等。

本文的目的在于给出我国首次南大洋考察期间,上述海域水团、环流的分布,并对影响布兰斯菲尔德海峡的外海水团作进一步探讨,尤其是对布兰斯菲尔德海峡内的深层、底层水的形成作了较详细地探讨。本次调查不仅有海洋水文、气象,还有化学、生物、地质地貌以及地球物理等多学科的调查,所以许多结果可以相互佐证。

① 本文得到应仁方副研究员热情指导,文中插图由张映波绘制,在此致谢。

② 本资料用美国Neil Brown Mark II型CTD测得。

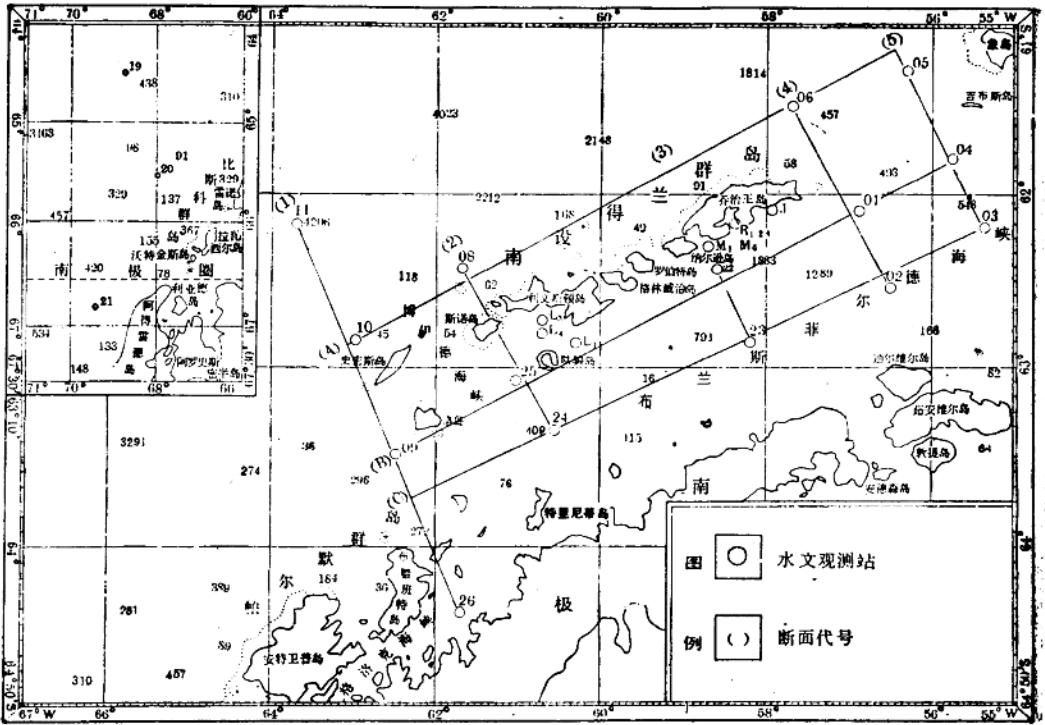


图 1 南设得兰群岛邻近海域调查区的测站及断面分布

二、水 团

(一) 水团的划分

本文研究的海区地处南极锋区以南，对大洋水团的划分和讨论应该较为方便^[8,9]。然而，本次主要调查区位于南极半岛和南设得兰群岛之间，因受岛屿、地形的影响，使得水团分布异常复杂，这就使问题讨论有一定难度。

本文先将测得的 $T-S$ 曲线按其形状进行归类(图 2)，然后根据 $T-S$ 曲线的几何形状判别法^[7]，给出了海区的主要水团及其分布(图 3、4)。水域的名称均采用 BIOMASS-FIBEX 及 BIOMASS-SIBEX 系列报告中提出的名字^[4,5]来命名的。

(二) 水团的基本特征

1. 别林斯高晋海

该海海水用 B 表示(图 3)，它位于南极锋区以南海域。在本文研究的海域内，垂向通常可划分为三个主要水团，即南极表层水、南极绕极深层水(深层暖水)和南极底层水。在整个夏季中，可以明显地把南极表层水再细分为南极夏季表层水和南极冬季残留水^[11]。图 4 为断面 I 的水团垂向分布。

1) 南极夏季表层水 以高温低盐为其主要特点。夏季太阳辐射增强，温度升高而导致海冰融化，稀释表层海水的盐度，使盐度降低。再加之夏季海风强烈、海水涡动加强，使海水

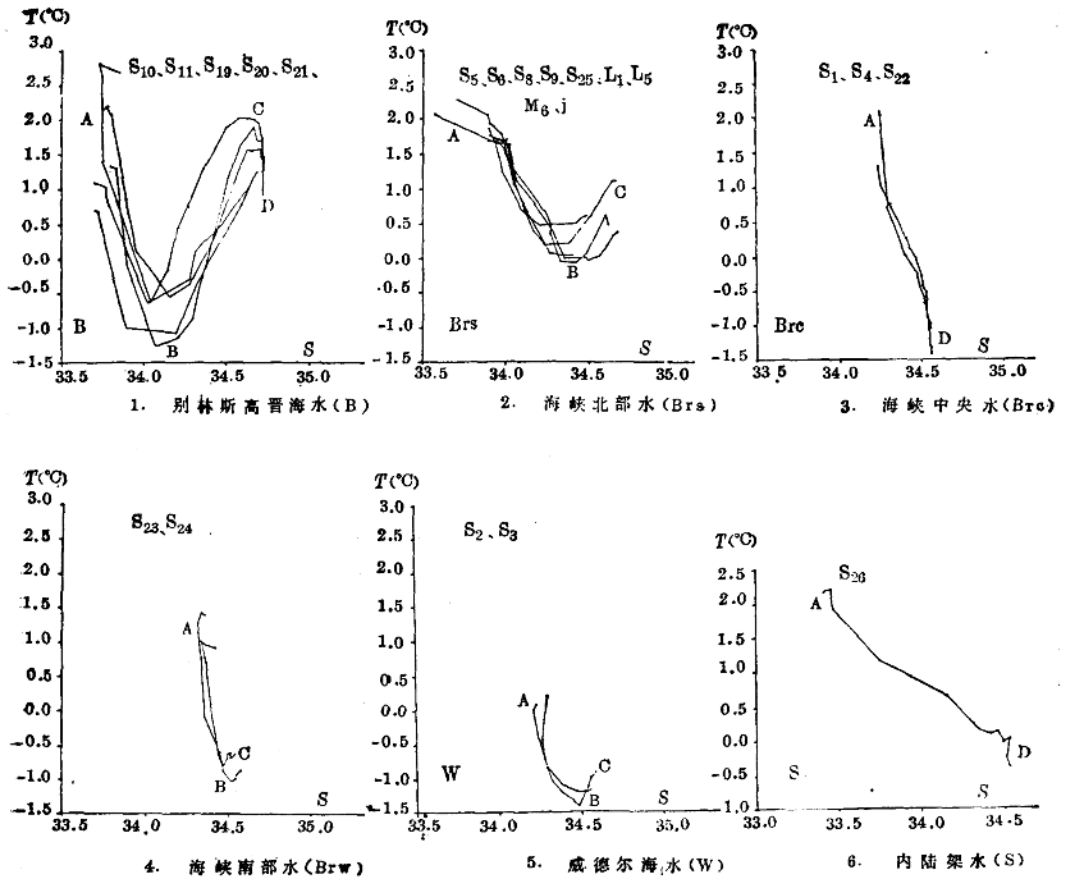


图 2 T-S 曲线图

自表层到其下方30—40m深度上形成温、盐度变化较小的上均匀层(图5)。无疑,该水团具有明显的季节性变化。

由图5可知, S_{10} 站以北的测站及洛岛以北的测站表层水温度大于 2°C ,比洛岛以南海域稍高,从而,有人把别林斯高晋海水域又划分为B和 B_1 ,即洛岛以北称为B,以南为 B_1 ^[4]。从表层水的温、盐分布上也可以看出它们有很大的差异。

该水团的厚度在0—50m之间,温、盐度大致为 $1.0\text{--}2.8^{\circ}\text{C}$ 、 $33.70\text{--}34.00$ 。

2) 南极冬季残留水 在南极夏季表层水和南极绕极深层水之间,存在着一个整个垂向结构中温度最低的水层(图6)。反映在垂直分布图上,此处存在着明显的温跃层,这是上一年冬季高盐对流形成的水体的残余^[11],通常称为南极冬季残留水。从图5的温度分布看,该水团具有明显的核心值。本次调查中观测到的温度最小值为 -1.3°C ,此处南极冬季水冷中心位于75—125m水层之内。

3) 南极绕极深层水 它是该海区规模最大的水团,几乎占据了200m以深水层。该水团具有明显的高温、高盐特征,温度为 $0\text{--}2.3^{\circ}\text{C}$,盐度为 $34.50\text{--}34.73$,是高温高盐的亚南极深层水在南极区上升过程中,其性质不断改变的一个巨大的变性水团^[9]。由图5可知,温度的

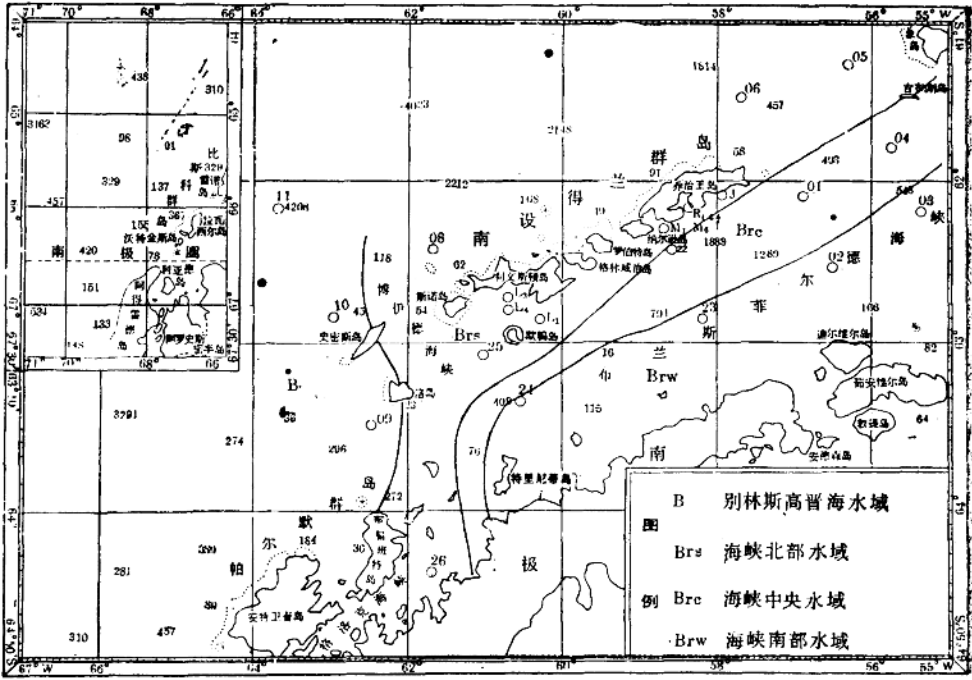


图 3 南设得兰群岛邻近海区的水域划分

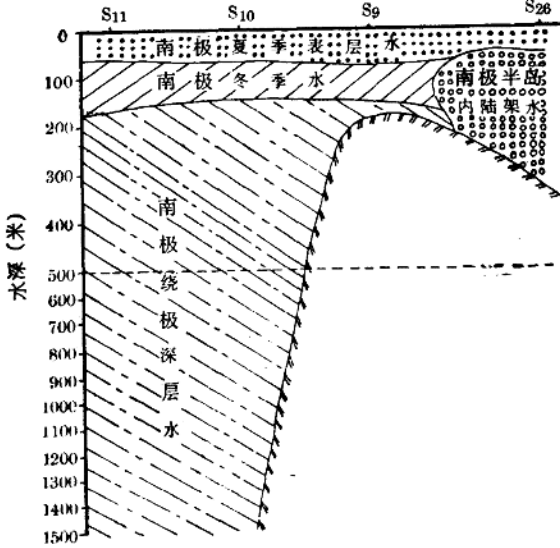


图 4 断面1的水团分布(1985年1—2月)

最大值层极为明显，文献[9]将此作为上深层水的标志，等温线和等盐线随着地形的变浅而有上翘的趋势，如断面的北部温度最大值层位于500m左右的深度上，而到史密斯岛附近爬升到250m处，并且其强度也逐渐减弱。在史密斯岛附近，由于地形的突然变浅，该水团似乎不能再往南推进。

4) 南极底层水 它是一低温、高盐的水团。温度低于 0°C ，盐度为 $34.60-34.72$ [9]。本次调查中并未发现明显的南极底层水。但在较深测站的温、盐记录表明，如 S_{11} 测站2600m处，温度为 0.45°C 、盐度为 34.73 ，似乎存在着具有底层水特征的低温、高盐水。

2. 布兰斯菲尔德海峡

布兰斯菲尔德海峡位于南设得兰群岛与南极半岛之间，走向是西南向东北。海峡

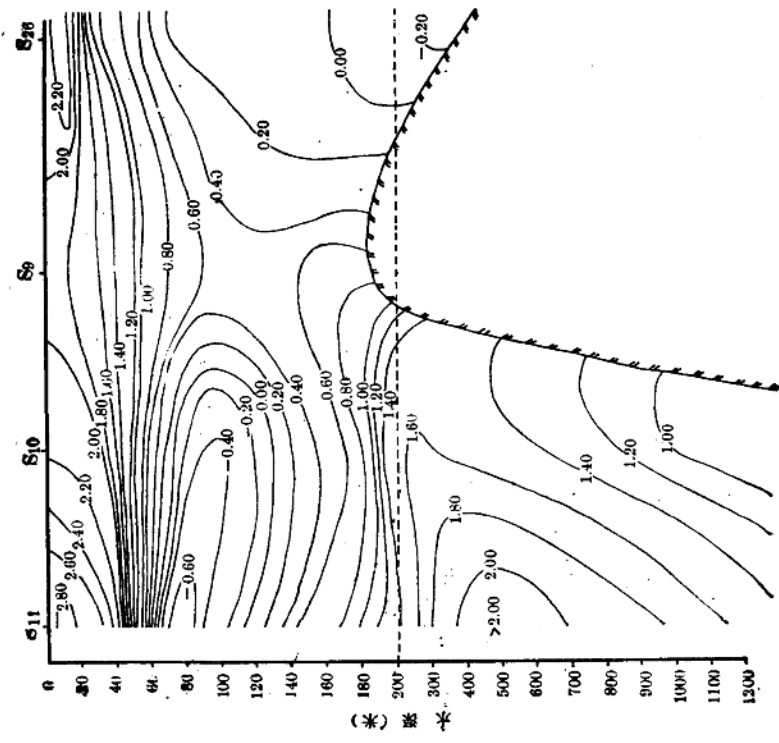
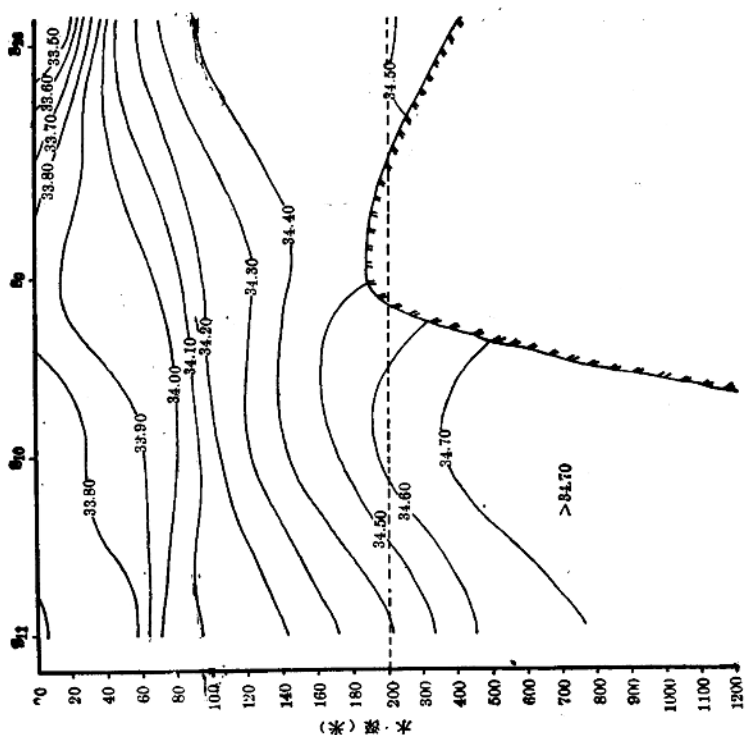


图 5 新面I的温、盐度分布

内地形较为复杂, 南极半岛一侧海底地形比较平坦, 在靠近南设得兰群岛一侧存在三个孤立的海盆, Gordon (1978年)^[5]把它们分别命名为西、中和东海盆。

布兰斯菲尔德海峡中水团的形成和分布较为复杂。海峡中除局地效应外, 还有三种不同性质的水侵入, 它们是低温高盐的威德尔海水^[1, 5]; 高温低盐的别林斯高晋海表层水^[4]及来自海峡西南端的别林斯高晋海表层水。因此, 海峡中的海水总的来讲具有混合水的性质。

从大面图看(图6), 盐度总的分布趋势与温度类似, 等温线和等盐线几乎与海峡轴线平行, 温度由南向北增加, 而盐度分布则相反。

1) 布兰斯菲尔德海峡北部水域(Brs) 该水域位于海峡的北部, 由于受别林斯高晋海南极夏季表层水的影响, 具有高温低盐的特点。来自太平洋东南海盆的海水, 在向南运动过程中, 一部分从斯诺岛、史密斯岛和洛岛之间的深槽进入布兰斯菲尔德海峡^[1]; 另一部分继续向南, 该水体由于融冰的原因, 表层海水温度降低, 在靠近南极半岛和海峡的西南入口处进入海峡, 并向北运动, 与通过斯诺岛、史密斯岛及洛岛之间深槽进入海峡的别林斯高晋海水相汇合, 最后沿南设得兰群岛南侧向东北流出布兰斯菲尔德海峡。

断面2位于海峡西部, 欺骗岛以西。此处水团可明显地分为上下两层, 上层为高温低盐水, 属于南极夏季表层水, 盐度变化范围从33.80—34.00, 温度变化范围为0—2.4℃(图7)。下层水体以高温高盐为特点, 这一部分海水主要是从史密斯岛和斯诺岛之间的博伊德海峡进入的深层暖水, S₂₅站测得最高温度达1.2℃, 本文把它称为海峡西部变性深层暖水。本资料表明: 来自别林斯高晋海的深层暖水可部分地到达海峡的西部。沿南设得兰群岛的南岸由西向东渐弱, 到海峡的中部和东部深层暖水几乎不存在或者相当的弱。图8为海峡东端, 象岛附近断面, 此水域受威德尔海水的影响更为明显。

2) 布兰斯菲尔德海峡南部水域(Brw) 该水域在布兰斯菲尔德海峡中所占据的体积较大。其温度大致范围0—1.4℃, 盐度34.40—34.50之间。源于威德尔海。

图8给出了威德尔海表层水进入海峡后下沉并横跨海峡的情况。0℃等温线一直向北延伸, 200m处可达海峡的北边, 靠近南设得兰群岛。在乔治王岛和象岛之间可伸展到德雷克海峡的南部。断面C(图9)中还可清楚地看出威德尔海水向西南伸展的情况。可见威德尔海水进入海峡后, 一部分横跨海峡, 一部分沿南极半岛西海岸向西南延伸, 可达特里尼蒂岛附近。因此在大面图上(图6)表现出, 海水在海峡的南部较海峡的北部呈低温、高盐的特性。

3) 布兰斯菲尔德海峡中央水域(Brc) Brc中的底层水团的研究前人做过不少工作。Clowes(1934年)曾指出布兰斯菲尔德海峡邻近大洋的底层水, 由于海底脊的阻挡不能进入海峡。在乔治王岛至南极半岛断面上1500m处曾观测到最低温度为-1.72℃, 比邻近大洋相同深度上要低, Clowes认为, 布兰斯菲尔德海峡内底层水实质上是由海峡内部形成的。BIOMASS-FIBEX期间报告30^[4]、报告31^[5], 观测到该水团温度范围为1.0—-1.0℃, 盐度为34.00—34.50之间。本次调查观测到的最低温度为-1.45℃, 最大盐度为34.56。主要盘踞在东、中部两个海盆400—500m以深的深层。Gordon(1978年)的研究认为, 海峡内东、中和西海盆水有较大差异。根据本次调查的资料表明, 中海盆底层水的温度较低, 西海盆较高。

三、水平环流

本节主要对南设得兰群岛邻近海域的水平环流进行讨论, 目的在于解释布兰斯菲尔德海

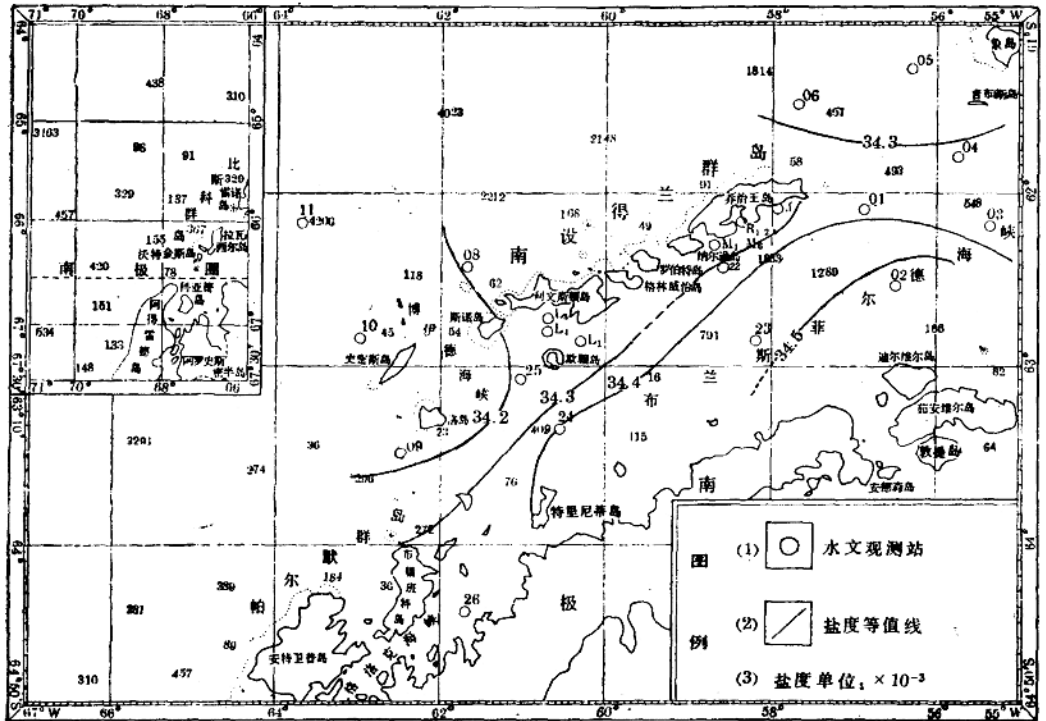
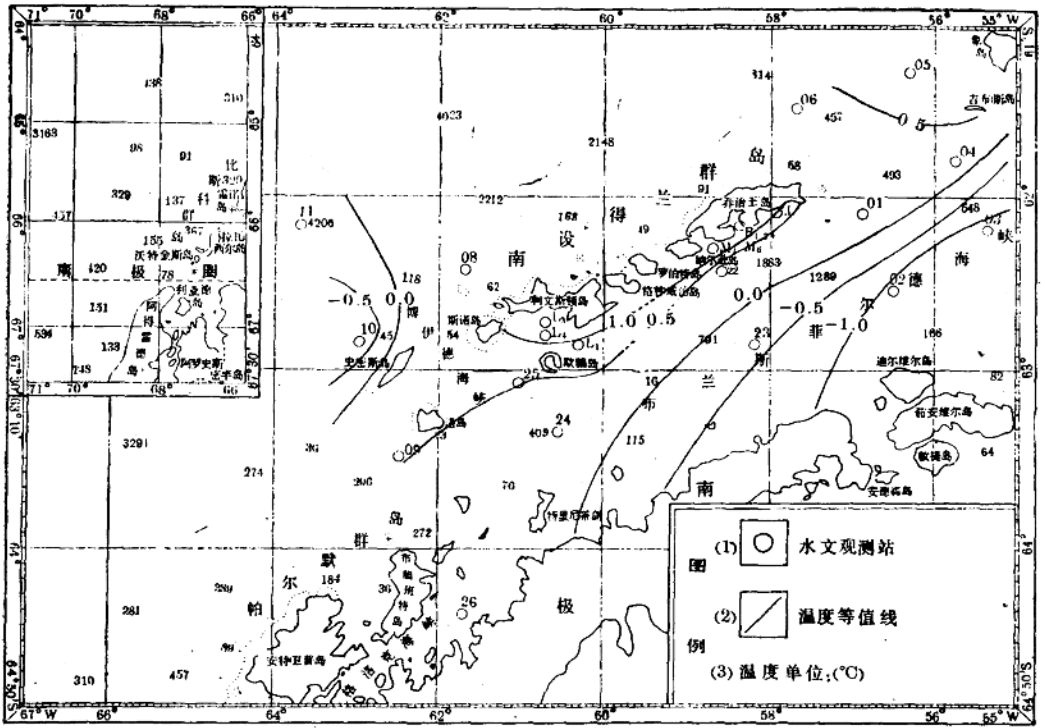


图 6 100 m 层温、盐度分布图

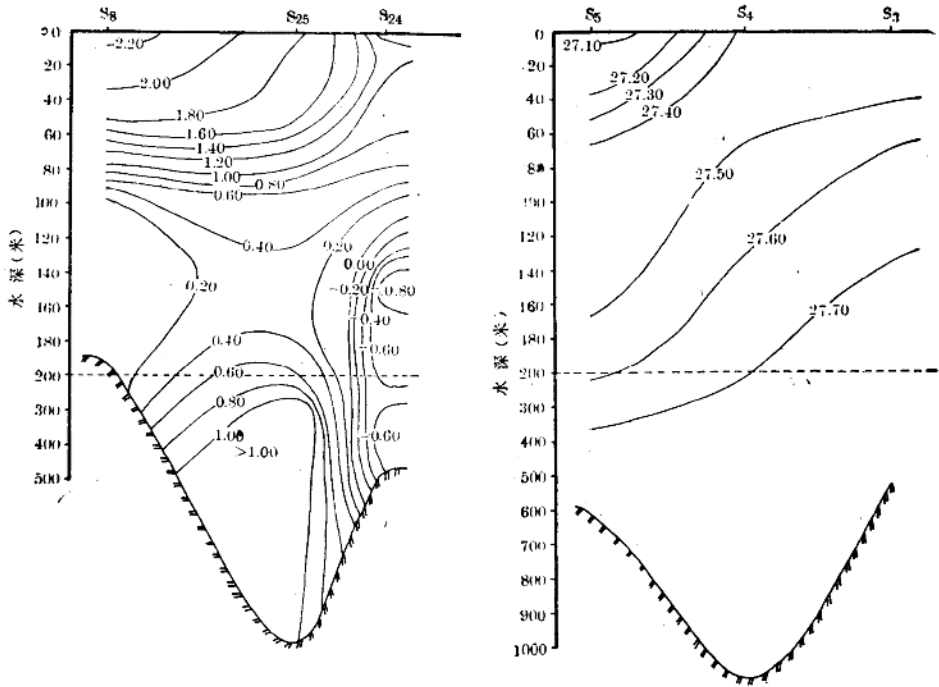


图 7 断面 2 温、密度分布

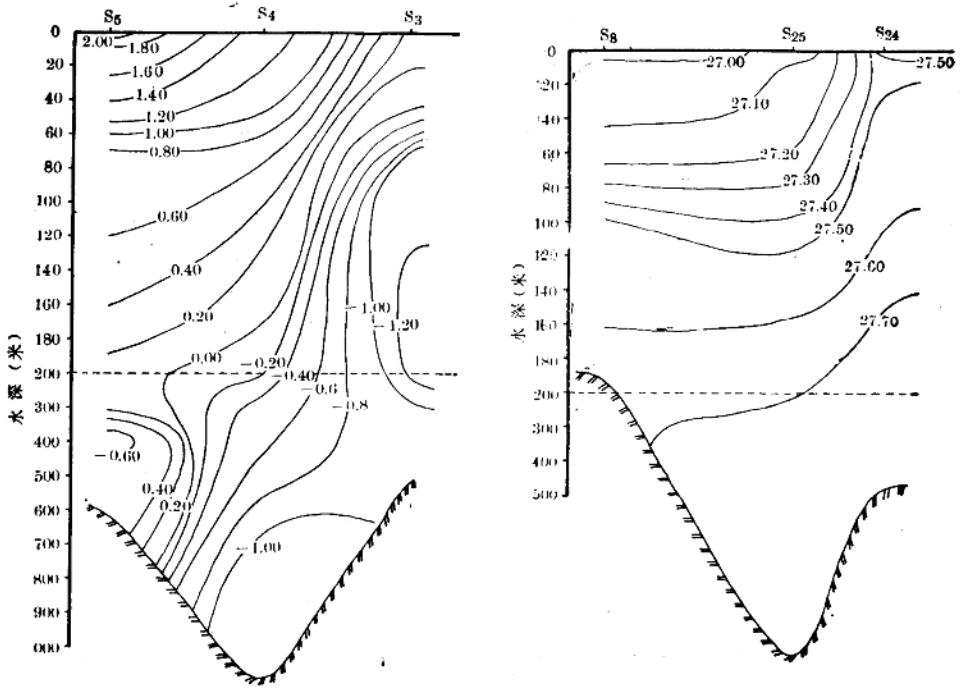


图 8 断面 5 温、密度分布