

南海北部
大陆斜坡海域渔业资源
综合考察报告

国家水产总局南海水产研究所

1981

南海北部 大陆斜坡海域渔业资源 综合考察报告

国家水产总局南海水产研究所

1981

前 言

《南海北部大陆斜坡海域渔业资源综合考察》是根据国家水产总局《渔业科学技术发展规划》第7901和8001项课题进行的；海上调查工作由我国引进的第一艘现代化海洋渔业科学调查船“南锋704”号独立完成。这是我国海洋渔业史上对这个未开辟的新区进行的首次科学考察。这次考察，先后两年分两个阶段开展：一九七九年为第一阶段，进行了海底地形和其他有关的海洋环境要素调查；一九八〇年为第二阶段，进行了渔业资源调查。

经过两年的调查研究，对这个海域的自然环境、渔业资源概貌和开发利用的可能性等都有了一个基本的认识；调查中发现了我国尚无记载的深水鱼类百余种，深水虾类五十余种；业经专家鉴定的软骨鱼类中，有十余个新种，其他种类还在继续鉴定中。调查中还首次突破了深水拖网捕捞技术，拖网最大深度达1308米，填补了我国深水拖网研究的空白。同时发现了长肢近对虾等有一定开发价值的深水虾类资源；长尾鳎、胁谷软鱼、鲀头鲷等深水鱼类亦有一定的资源潜力。可见，本课题的完成，在科学上有所发现，在技术上有所突破，在生产上有一定效益；为我国渔业向深海发展迈开了可喜的第一步。

本课题在所党委领导下，由本所渔业资源研究室组织实施，课题负责人何国民。本所渔捞技术研究室、电子计算机应用研究室和海洋环境保护研究室，在指导使用和完善“南锋704”船调查研究设备方面做了大量工作，从而使本课题海上调查和资料处理得以顺利完成。

在两年海上调查过程中，先后随船出海的人员有八十余人，在岸上参加与本课题有关的后勤和管理工作的有关人员也不少，本报告均未一一列出。此外，在本课题实施过程中，承本所标本室胡蒿荪同志参加鱼类鉴定工作。

本报告的编写提纲和初稿经本所行政与业务领导审阅，并征求过有关专业人员的意见后进行了修改补充。但由于深海渔业资源考察工作在国内毕竟还属初次，从海上调查方案的设计与实施，以致考察报告的编写均无现成的规范可循，我们的工作是有模索性质的，所以本报告难免出现一些错漏，请同志们惠予指正。

目 录

第一章 绪 说	何国民 任志忠
一、调查研究的目的意义.....	1 · 2
二、调查海区范围.....	1 · 3
三、主要调查设备和方法.....	1 · 5
附 图	
第二章 海底地形	何国民
一、测深剖面的设置.....	2 · 1
二、水深测量与校正.....	2 · 1
三、海底轮廓.....	2 · 5
四、表面底质.....	2 · 7
附表：测深剖面起、终点位置与水深.....	2 · 11
第三章 气象与气候	曾 嘉 林辉婵
一、调查简介.....	3 · 1
二、南海北部大陆斜坡海域的气候概况.....	3 · 3
三、气象要素的变化特征（1980年1月—12月）.....	3 · 6
四、影响南海北部大陆斜坡海域的主要天气系统.....	3 · 26
第四章 海洋水文	骆清池 何国民
一、温、盐、密度的分布和变化状况.....	4 · 2
二、温、盐、密度的跃层现象.....	4 · 17
三、水团分析.....	4 · 25

第五章 浮游动物	宋盛宪 林邦妹 章淑珍
一、饵料浮游动物的基本概况	5 · 1
二、饵料浮游动物的分布	5 · 2
三、大陆架海域与大陆斜坡海域饵料生物量的比较	5 · 5
四、大陆斜坡海域浮游动物的种类组成	5 · 8
第六章 鱼类种类及其渔获	陈 铮 李 生 何国民
一、鱼类种类	6 · 1
二、渔获情况和鱼类的种类组成	6 · 14
第七章 鱼卵仔鱼	陆穗芬
一、材料和方法	7 · 1
二、初步鉴定种类名录	7 · 2
三、鱼卵仔鱼的总量分布	7 · 7
四、各优势种类的出现概况	7 · 11
五、主要种类鱼卵仔鱼的分布及其形态特征	7 · 13
六、小结	7 · 41
第八章 虾 类	钟振如 江纪炆 闵信爱
一、渔获种类及其区系特征	8 · 1
二、种类组成与分布	8 · 5
三、渔获量	8 · 13
四、主要虾类的形态特征与生物学	8 · 23
第九章 渔业资源与开发问题	何国民 陈 铮 任忠志
一、试捕实施情况与结果	9 · 1
二、统计方法	9 · 4
三、渔业资源	9 · 8
四、开发问题讨论	9 · 15
附 图：鱼类新种	

本报告编辑人员：何国民 陈 铮 宋盛宪

第一章 绪 说

何国民 任志忠

本报告所指“大陆架”和“大陆坡”(或称“大陆斜坡”)的概念,是按通常习惯,从低潮线向外延伸至水深开始明显增大之处的大陆周围地带称为“大陆架”;大陆架以外,海底坡度较大的地带称为“大陆坡”。大陆架外缘线的水深一般为200米左右,个别地区大于500米或小于130米。南海北部大陆架的外缘线尚未作过专题研究和确定具体位置,这里仅按上述原则,根据水深资料取200米等深线为界。大陆坡是大陆架的毗邻海域,世界上几乎所有的大陆坡都是一条宽约几十公里的狭长地带,它标志着大陆的构造边缘。大陆坡向外延伸所达之深度因地而异,普遍划定为2500米^[1],也有人定为3000米^[10]。

大陆架海域有着雄厚的饵料基础和良好的理化环境,蕴藏着丰富的渔业资源,同时水浅和近岸便于作业,海洋渔业自然地从小陆架开始。世界大洋大陆坡的海面积为5741万平方公里,约为大陆架海面积的两倍^[10]。人类从事海洋渔业生产虽已有一千多年的历史,但是,对于大陆坡这个辽阔的海域在渔业上是否有开发的價值,直到本世纪五十年代起才逐步有所认识并进行开发。海洋学家们普遍认为,尽管太阳光只能穿透海洋的最上层至140米深度^[10],光合作用过程只能在太阳光照所达的上层水域中进行。也就是说,上层是作为鱼类饵料主要来源的初级生产力最繁盛的水层,但是海水的运动和某些浮游植物机体的沉降给海洋深处带来了生命。苏联学者T·C拉斯根据实测资料指出,深达4000米处的浮游生物的数量与大陆架差别不大^[11]。可见,推测深层海底蕴藏着一定数量的渔业资源不是没有根据的。事实上近二、三十年来深海渔业在不断发展。美国在五十年代初就开展了北美西岸和东岸深水经济鱼类群体的探查工作,苏联、日本、东德、西德、加拿大、波兰等国也先后对大西洋和太平洋北部某些海区进行深海渔业资源调查并逐步投入生产。调查发现深水鱼类百余种,可作为渔业对象的有鳕类、长尾鳕类、鲑类、平头鱼类、裸盖鱼类和鲆鲽类等等。目前,有的国家已在水深达1000米之处进行拖网捕捞作业,而调查深度则甚至已达3500米^{[2][3]}。调查和生产实践表

明，深水区经济鱼类形成一定数量的捕捞群体。这是一个新兴的渔业，有一定的发展前景。

建国以来，海洋渔业有了很大的发展，但由于种种原因，渔业仍然局限在我国大陆架区域以内。随着捕捞能力不断发展，大陆架渔场投产船只过多，造成有些主要经济鱼类由于捕捞过度，资源遭到不同程度的破坏；近年来优质鱼类产量逐年有所下降，单产从徘徊不前到逐年下降。因此，渔业向外海发展的问题是当务之急。

我国海洋渔业向外海发展作为方向而言是明确的，但具体来说，到哪里去？这就向我们提出了最现实的新课题。就南海北部大陆斜坡海域来说，过去由于条件限制，从未开展过系统的调查，对它了解得很少。自从英国海军调查船“挑战者”号于1872—1876年首次进入南海以后，百余年来国外对南海的调查约有一百六十多次，包括5000个观测站次。第二次世界大战以后，特别是六十年代起，国外对南海的调查更加日益频繁，仅美、苏、日三国就有90多次。1965年国际黑潮合作调查以后，南海成了包括石油资源勘察在内的国际调查重点区域。东南亚渔业开发中心于1967年成立以后，组织过七个国家参加的南海渔业资源调查^{[5][8]}。总之，国外对南海的调查是颇为充分的。但是，关于北部大陆坡区域的底层渔业资源问题，目前尚未见到比较系统的专著。对于这个海区我们掌握到的情况几乎是空白的。诚然，根据国外深水渔业的一般经验，热带深水渔业不如温带^[12]。但毕竟是一般的情况，特定海区有特定的自然环境，有特定的渔业资源状况。1978年，我所“南锋701”船在水深200—350米范围内，进行了生产性试捕，取得了一定的生产效果。可见，对南海北部大陆坡海区进行一次比较系统的渔业资源综合考察是有必要的。

一、调查研究的目的意义

如上所述，本课题是在海洋渔业生产发展中提出来的，课题的宗旨是期望摸清调查海区的渔业资源状况，解答是否有开发价值的问题，为国家制定渔业长远规划，尤其是发展外海渔业的布局提供科学依据。

由于这是我国首次进行的深海渔业资源综合性考察，积累一批深海的自然环境资料和鱼类、虾类、头足类等生物标本，在科学上有重要意义。同时，摸索深

海渔业资源调查研究方法，如深水拖网捕捞技术和深海海洋观测技术等，为今后发展外海和远洋渔业调查在技术上作准备。这次考察在我国渔业有重要的历史意义。

根据调查研究工作的需要和调查船的使用安排，本课题海上调查工作分成两个阶段进行。1979年3月至10月，作为预备性的第一阶段，以底形调查为主；目的在于了解调查海区的自然环境，包括底形、底质、水文、气象、浮游动物等，作为分析该海区渔业资源状况和渔捞作业条件的基础。在第一阶段调查期间，同时进行深水底拖网渔具渔法技术的研究，为接着进行的深水底拖网试捕调查作技术上的准备，并进行了八个渔区共23网次的深水拖网试捕。同时，进行深水拖网渔捞技术试验，以解决调查手段问题并根据所得的渔获资料，初步了解该海区渔业资源梗概，为下一阶段开展大面积的试捕调查作准备。

由于承担海上调查任务的是我国从日本引进的第一艘具有现代化装备的渔业科学考察船，同时又是我国初次进行深水渔业资源考察，所以第一阶段的实施过程是摸索掌握这艘先进调查船的性能和各种现代化调查设备的使用方法的过程，也是积累和总结深海调查的经验和教训的过程，并为今后的深海调查研究工作培养技术力量。

在第一阶段工作取得比较完满的基础上，确认南海北部大陆斜坡上缘蕴藏着一定数量渔业资源的可能性，认为有进一步调查研究的必要；然后选择了扩大试捕区的位置，开展大面积试捕调查，目的在于摸清大陆坡上缘海域底层渔业资源的种类组成、数量和分布；为分析渔业资源与渔场的开发价值提出依据。

此外，考虑到《南海北部大陆斜坡渔场地形图》图幅的完整性，1981年2—3月，进行了两个航次的底形补充调查。补充调查的海区范围绝大部分在1000米水深以外。

二、调查海区范围

本课题海上调查范围，自 $110^{\circ}00'$ — $118^{\circ}00'$ E之间的大陆斜坡海域。测深线北起200米或略小于200米处，纬度各不相同。南端到达的纬度和水深因地而异，其中最南的测点达 $15^{\circ}57'N$ ，西沙和东沙群岛附近海域不包括在内（参阅第二章图2—1）。

在上述调查区内,共设五个断面27个海况定点观测站,先后在1979年5月31日至6月9日和1980年8月21日至31日进行二次观测;其中有11个站只进行第二次的水文气象观测(表1—1)。定点观测项目包括:水文、气象、水化学、底质,铀和鱼卵仔鱼采样等。

表 1-1

站 号	东 经	北 纬	备 注	站 号	东 经	北 纬	备 注
1610	110°30′	16°00′		1914	114°00′	19°00′	
6510	110°07′5	16°30′	*	9514	114°00′	19°30′	*
1710	110°15′	17°00′		2014	114°00′	20°00′	
7510	110°22′5	17°30′	*	1916	116°00′	19°00′	
1810	110°00′	18°00′		9516	116°00′	19°30′	*
1612	112°00′	16°00′		2016	116°00′	20°00′	
6512	112°00′	16°30′	*	0516	116°00′	20°30′	*
1712	112°00′	17°00′		2116	116°00′	21°00′	
7512	112°00′	17°30′	*	2018	116°00′	20°00′	
1812	112°00′	18°00′		0518	118°00′	20°30′	*
8512	112°00′	18°30′	*	2118	118°00′	21°00′	
1912	112°00′	19°00′		1518	118°00′	21°30′	*
1814	114°00′	18°00′		2218	118°00′	22°00′	
8514	114°00′	18°30′	*				

* 只进行第二次水文气象观测。

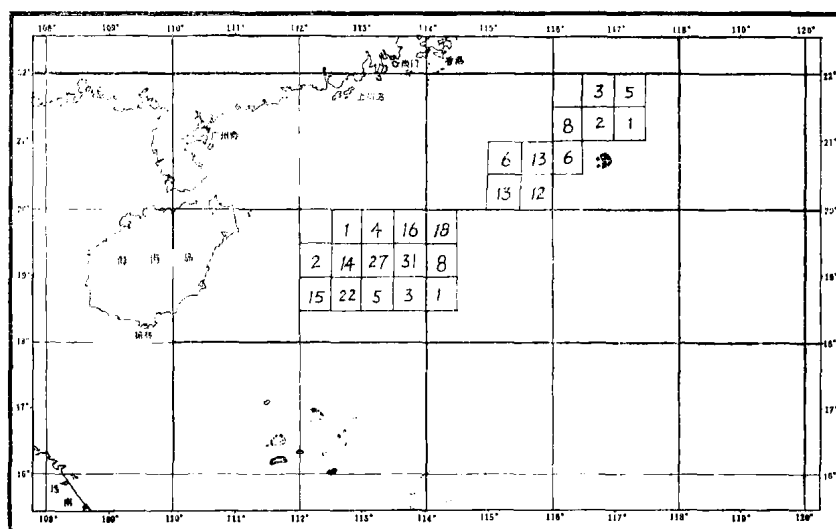


图 1-1 试捕网次分布

根据底形底质测量结果选定拖网试捕调查区域: $112^{\circ}00' - 117^{\circ}30' E$, $18^{\circ}30' - 22^{\circ}00' N$; 北起大陆架外缘, 南端所至的水深和纬度各不相同, 最大的拖网深度达1308米。拖网试捕共24个渔区: 350、351、376—378、402—404、429、430、449—452、471—475、495—499等。各渔区下网次数见图1—1。

三、主要调查设备和方法

(一) 调查船的主要性能

本课题的海上观测采样工作, 由本所“南锋704”调查船承担。该船全长62.50米, 垂线间长56.00米, 型深(至上甲板)6.80米, 型宽10.80米, 吃水4.30米; 844.13总吨、290.09净吨, 舢机轮式, 双甲板艏滑道船型, 渔捞作业甲板长25米; 主机2400匹中速柴油机一台, 转数680/297, 推进器为四翼可变螺距螺旋桨(CPP), 试航最大航速14.78节, 经济航速13.0节; 设有轮机监视室, 并可在驾驶室遥控主机, 配300千伏安柴油发电机组二台。

拖网绞机能力 2×12 吨 $\times 100$ 米/分, 容绳量 $\varnothing 26$ mm钢丝3000米, 中央滚筒能力 1×20 吨 $\times 50$ 米/分, 在环视型驾驶室后部遥控。袖网绞机能力 2×4 吨 $\times 58$ 米/分, 配有曳纲长度计、线速度计、张力计, 连同主机马力、转数、CPP角、吃水深度等作业参数由小型数字计算机监测, 并在拖网绞机旁彩色屏幕终端(COLOR CRT)显视。

海洋调查通用水文绞车二台: 5000米油压绞车一台, 采用不锈钢丝 $\varnothing 4$ mm, 450公斤 $\times 1.35$ 米/秒, 能自动监测钢丝张力; 500米电动绞车一台, 采用不锈钢丝 $\varnothing 4$ mm, 120公斤 $\times 1.4$ 米/秒。此外, 定点温盐深(STD), 走航温盐深(CTD), 电磁海流计(GEK)及旁视声纳等分别配有橡皮绝缘电缆专用绞车。

冷冻型式和能力: 平板式4.5吨/日, 管架式1吨/36小时, 采用37KW冷冻机二台。冷冻室温度可达 $-40^{\circ}C$, 鱼舱温度可达 $-35^{\circ}C$, 鱼舱舱容131立方米。

本船设三个研究室: 第一研究室为鱼类和生物研究室, 备有显微镜、解剖镜、饲育水槽、鱼鳞压象机、浮游生物采集器及生态观察装置等仪器设备。第二研究室为海洋环境研究之用, 设有原子吸收分光光度计、油份计、温度、盐度计及重氮分析仪等仪器。其中原子吸收分光光度计与计算机联机, 样品分析结果用计算机打印。第三研究室为电子计算机调查数据采集、处理、贮存中心。除中央

处理机、电传机、磁盘、视屏和行式打印机等计算机系统之外，还设有STD、CTD、GEK仪器本机及彩色探鱼仪，旁视声纳，气象卫星云图接收机等仪器。

作业方式为底拖网，中层拖网，流网及延绳钓等。主要任务进行海洋学、渔捞学、水产资源学及海洋生物学的调查，是一艘综合性渔业资源调查船。定员50人。

(二)船舶定位系统

船位由混合航法，NNSS系统提供。由劳兰、奥米加、卫星定位仪和计算机系统(电传机、光电输入机、X—Y绘图仪)联合组成，用程序控制计算劳兰、奥米加、卫星单独与联合船位，并预报卫星定位的当天时刻表，船位可由电传机打印，在专用显示装置上用数码管显示，并可在X—Y绘图仪上描绘船舶的航迹图。

(三)测深仪

采用W—33 CH—43型探鱼仪系统，该系统附有网位仪装置及任意水层的量程扩展演算器，垂直探测和拖曳式换能器接收的回波同时在记录器上记录。发射频率：高频50KC，低频24KC，发射间隔0.53秒、1.05秒、1.33秒、2.61秒四档，最大量程4000米。在探测的同时使用彩色视屏显示探鱼仪校对。彩色探鱼仪最大量程8000米。

(四)网具

采用二种网具参加调查：一种为538◇/13.5cm八片式底拖网，全长76.85米(拉直)，网周长72.63米，袖浮纲24.56米×2，中浮纲7.8米，袖沉纲31.32米×2，中沉纲7.0米，聚乙烯编织，除腹网第一筒及侧腹网为结节网片装配外，其余均用无结节网片装配。另一种为656◇/15.0cm二片式底拖网，全长76.52米，网周长98.4米，袖浮纲17.35米×2，中浮纲7.8米，袖沉纲23.16米×2，中沉纲7.0米，聚乙烯结节网片编织，纲索装配见下表：

表 1—2 纲 索 装 配

纲 索	长 度	规 格
上 空 纲	63米	钢 丝 Ø 22mm
下 空 纲	62.5米	钢 丝 Ø 24mm
单 手 纲	65米	钢 丝 Ø 24mm
网 板 上 下 叉 纲	12米	钢 丝 Ø 22mm
曳 纲	3000米	钢 丝 Ø 26mm

网板为 Süberkrüb 式，面积2.2×3.4平方米，上部夹板内配浮子，下部附加

重钢板，空气中重量3.1吨/块。

以上两种网具在不同拖速下的水平扩张量见下表。

表 1—3 不同拖速的网具水平扩张表

拖 速 (节)	538◇/13.5		656◇/15.0	
	袖 头(米)	网 板(米)	袖 头(米)	网 板(米)
3.5	25.40	76.00	34.90	98.00
4.0	33.42	100.00	37.42	105.00
4.5	36.74	110.00	40.60	114.00
5.0	38.76	116.00	48.00	135.00

注：使用水深范围为250—1150米。

(四)海洋水文观测及设备

该船的海洋水文观测设备，除常规的南森式颠倒采水器(附有三个温度表架)和开、闭端颠倒温度表等以外，另设与电子计算机联机控制的海洋观测系统。海洋观测系统又分STD、CTD、GEK、TS和ATOM等五个分支系统，均由日本阿依电子测器有限公司出品的AICOM—C₅型中央处理机(CPU)控制，与CPU连接的外围设备包括软磁盘驱动器(FDD)四台，字符控制显示器(CRT)三台、行式打印机(LP)一台、光电读带机(PTR)一台、电传打字机(TTY)一台和描图仪(X—Y)一台等〔4〕。

CPU与各种设备联接框图如下：

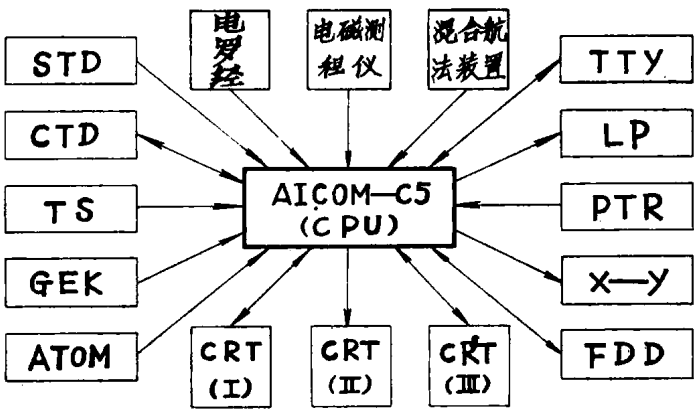


图 1—2 海洋系统信息传递框图

STD 是美国柏拉西环境公司制造的海洋盐温深定点观测装置。它包括分析

仪、9050探头、专用绞车和4000米电缆。探头的最大允许沉放深度为6000米。把探头沉入水中后，联机使用时，观测员在CRT(I)的控制台上操纵。根据观测者的需要，可以指示机器收集“标准层次”或“连续层次”〔注〕的数值。在探头下沉过程中，各深度的盐温深数值即时进入软磁盘数据库并在CRT(II)的屏幕上映现，同时可在描图机上作出温盐度随深度变化的曲线图。观测完毕，LP便自动输出盐温深原始数据及有关的函数计算值表。原始数据的观测精度列于表1—4。

表 1—4 STD 系统原始数据精度表

项 目	测 量 范 围	精 度	说 明
深 度	0—1500 米 0—3000 米	$\pm 0.04\%$	
盐 度	30—40‰ S	$\pm 0.07\%$	在 0—30℃ 范围内有效。
温 度	-2—35℃	$\pm 0.005^\circ\text{C}$	

CTD系统是加拿大制造的海洋电导率、温度、深度走航观测装置，它由8801型拖曳体、信息处理机、单导体反绕钢丝绳电缆和专用油压绞车等部件组成。由8801型数码电导率、温度和压力感测元件组装的探头，安装在蝙蝠鱼拖曳体里。当拖曳体以3—10节的速度前进时，测点上的海水电导率、温度和压力的感应信号便通过电缆传递给信息处理机，经过信息加工后在CRT(II)的屏幕上每分钟映现6次探头所处的深度及该处的电导率和温度数值，并把数据存入软磁盘数据库。拖曳体以正弦波轨迹收集走航断面的资料。正弦波的波长和振幅，观测者可根据情况和需要在操作面板自控开关上选定，亦可随时手动调节。但是探头所处的深度不得超过300米。在实际操作中，要使探头的运动轨迹控制在正弦波的轨道上是困难的，一般只能近似于正弦波。在观测过程中，根据需要可启动卡式磁带(Cassette tape)收录数据。当软磁盘数据库收满一页资料时，宽行打印机便以每秒5行的速度输出报表。原始数据测量精度列于表1—5。因本课题是深水底拖网渔业资源调查，CTD系统观测的数据仅用于与其他系统的观测数据作比较。

〔注〕 “标准层次” 在0、10、20、30、40、50、75、100、125、150、200、250、300、400、500、600、700、800、1000、1500、2000、2500、3000(m)取值。
“连续层次” 按0~10m每1m取值；10~50m每2m取值；50~200m每5m取值；200~1000m每10m取值；1000m以深每50m取值。

表 1—5

CTD 系统原始数据精度

要素	量 程	精 度	灵 敏 度	稳 定 性
电 导 率	100ppm—40ppt	$\pm 0.005\text{ppt}$	$\pm 0.001\text{ppt}$	$\pm 0.002\text{ppt}/6\text{个月}$
温 度($^{\circ}\text{C}$)	-2—30	± 0.005	± 0.0005	$\pm 0.002/3\text{呎}$
压 力	6000分巴	$\pm 0.15\%$ (满刻度)	$\pm 0.01\%$ (满刻度)	

TS 系统是日本鹤见精密仪器有限公司制造的海洋表层走航观测装置。它由海水循环系统、探头和分析仪三部分组成。船舶在航行或停泊中,循环系统不断把水线下三米处的海水泵上,並流经一个装在有机玻璃瓶的探头后再返回海里,探头不断把电导磁体和热敏电阻感应的讯息传递给分析仪,由分析仪描绘成走航温盐曲线图。在与电子计算机联机使用时,经过模数转换,每分钟有二组数据进入软磁盘数据库,并随时可按表格形式调出。联机时,TS系统可与其他系统并行使用。原始数据测量精度:温度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 、盐度 $\pm 0.05\%$ (温度补偿范围 $0—30^{\circ}\text{C}$)。

GEK 系统是日本鹤见精密仪器有限公司出品的表层海流观测装置。其工作原理和使用方法均与国产电磁海流计相同。但该系统可与计算机联机使用。观测时除了仪器本身能输出流速流向曲线图以外,还以报表输出真流速、流向,矢量的分解与合成均由计算机完成。

上述各系统存入软磁盘数据库的历史资料,随时可根据观测日期和时刻,调用或由计算机用X—Y绘图仪自动描绘单站各要素垂直分布图。

本调查海洋水文观测分为三种类型:定点观测,走航观测和试捕现场观测等。第一次调查的16个定点测站和第二次调查的部分定点测站,在进行观测时均同时(或先后)采用STD、TS系统和颠倒温度计及颠倒采水器作温、盐、深观测,个别测站增加CTD系统观测,把用不同设备取得的数据互相比较,观察各种仪器的稳定性和精确性,其中用颠倒采水器采得的水样,系用第二研究室的盐度计测量盐度值。经过多站次的比较,确认STD和TS系统是稳定可用的,故在部分测站仅作STD系统的观测。

采用颠倒温度计和颠倒采水器进行测温采水时,均按《海洋调查规范》(国家海洋局,1975)进行。对200米及其以深的层次用开端颠倒温度计确定采水器沉放深度,其中水柱平均密度值(ρ),系用STD系统测得的数据计算〔7〕。

走航观测主要用TS系统进行,少量航线作CTD观测。试捕现场观测是根据试捕情况的需要(如遇产量特别高等情况)和工作的可能性随时在现场决定的辅助性观测,共进行过53站次。分析海洋水文平均状况时,以定点观测资料为依据,其

余仅作参考。

(五)拖网试捕与渔获物抽样分析

制订试捕方案时考虑到：①这是一个新区，过去所掌握的底层渔业资料极少，是一次开发性调查；②调查区域深度大，认为在1000米甚至700米以深的理化和生物环境的季节变化微小，可不逐月投网观察；③只有一艘调查船执行本课题的海上调查任务，而试捕海区东西跨度330余海里，面积约22500平方海里，不可能按航次大面布点试捕。故采用点面结合的试捕方式，对于水深小于700米的渔区大部分每季度试捕一次以上，但为了考察高产区的稳定性，对部分低产区则试捕网次较少，按航次制订试捕计划。对700米以深各渔区一般仅试捕2—3网次。按计划每网拖曳2小时。

渔获物抽样分析是每网次随机抽取约12公斤（一盘）作分析，对于个体较大的鱼类、头足类（指每条约一公斤以上）等，则对全部渔获逐条统计，分类到种、称重计尾数。除了对随机抽取的一盘渔获样品作分析外，还有专人对其余的渔获物进行检查，搜集一些未被抽取的而占渔获比例极小的种类。此外，根据任务的要求，仅对主要的种类作生物学测定。由于是初次进行深水渔业资源考察，大部分渔获品种不能现场鉴别到种，因而现场分析工作是困难的，同时除了对样品作现场分析以外，还收集鱼、虾类、头足类的分类标本，每种收集10尾贮于冷藏库带回岸上分析鉴定。

(六)气象观测

考虑到气象与气候的描述和分析在时间和空间上的连续性，本报告第三章所涉及的资料，其时空范围超出了本调查的海区和调查时间。因此，有关气象观测的设备、方法和资料情况，请参阅第三章。

(七)鱼卵仔鱼与浮游动物采样

鱼卵仔鱼样品的采集系用网口直径（内径）80厘米，筛绢GG36和网长270厘米的网具规格，采样方法按《海洋调查规范》第五册（同上）进行。拖曳速度约1节，每站水平拖曳20分钟。

浮游动物的采样只作300米至0米垂直拖网一次，用同样的网具进行，拖速为0.5米/秒；其它操作亦按上述《规范》进行。

(八)底质采样

本调查仅考虑到渔业的需要，作表面底质采样。底质采样是用日制的小型深水采泥器(0.01m²)进行。

参 考 文 献

- 〔1〕 山东海洋学院, 1963, 海洋学。
- 〔2〕 张永兴, 1976, 国外深海拖网渔业的发展概况, 国外科技, 第6期, 36—38。
- 〔3〕 赵永泉, 1981, 深海鱼类资源及其开发前景, 水产科技 (国家水产总局南海水产研究所), 第18期。
- 〔4〕 何国民, 1979, “南锋704”号海洋资料简介, 海洋资料情报, 第2期, 28—34。
- 〔5〕 国家海洋局海洋科技情报研究所, 1976, 国外对南海的调查, 海洋科技资料, 第1期, 20—29。
- 〔6〕 《海洋科技资料》编辑部, 1976, 深水调查中两个问题的初步经验, 海洋科技资料, 第2期, 1—2。
- 〔7〕 向阳红五号, 国家海洋局海洋科技情报研究所, 1980, 深海大洋温、盐观测中的深度订正, 海洋资料情报, 第1期。
- 〔8〕 广东省水产研究所, 1975, 国外对我国南海调查活动概况, 国外水产科技资料, 第1期, 1—16。
- 〔9〕 神代颖明, 1979, 中国的渔业资源调查船“南锋704”, 渔船, No.22。
- 〔10〕 Моисеев, П. А. 1961. Биологические Ресурсы Мирового Океана, Пищевая Промышленность, 338С.
- 〔11〕 Расс, Т. С., 1959. Глубоководные Рыбы, Итоги науки Достижения Океанологии, вып. 1, 258—315.
- 〔12〕 Розенштейн, М., 1976. Расчет элементов Глубоководной Траловой Системы, Москва.

第二章 海底地形

何 国 民

一、测深剖面的设置

根据调查海区的地势，自 $110^{\circ}00'$ — $118^{\circ}00'$ E 平均布设经向测深剖面 156 个，剖面间距 $03'$ ，约 3 浬。每个剖面北端位于 200 米水深附近。按原计划，仅考虑到渔业上的需要，双号剖面向南延伸至 2000 米水深，单号剖面至 1000 米水深，纬度各不相同。后来又考虑到《南海北部大陆斜坡渔场地形图》图幅的完整性，该图不仅为渔业系统使用，于 1981 年第一季度作了补充调查，把 $116^{\circ}00'$ E 以西的剖面南端分别按图幅延至整齐的纬度线（图 2—1）。由于时间和条件的限制，本调查不包括东、西沙群岛附近海域的地形勘测。

各测深剖面起止位置及水深列于附表。

二、水深测量与校正

（一）水深测量

水深测量是采用 W—33 CH—43 型黑白探鱼仪。调查船“南锋 704”船底装有两个探鱼仪换能器：一个是 CVS—882 型彩色探鱼仪换能器，另一个是黑白探鱼仪换能器。黑白探鱼仪一个换能器连接着两个记录器，其中一个安装在驾驶室（称“上台”），另一个安装在第三研究室（称“下台”）。上、下台交替使用。在进行底形测深时大多数是使用下台，遇到更换记录纸或偶尔出现划破记录纸等现象时，方临时启动上台顶替。每航次在船舶进入调查海区后开始测深前，先进行上、下台测深记录对比。某些航次时间较长，在航次测深期间亦作一次对比。经多次对比证实，在“零”位线调整得当时，上、下台测量结果完全没有差异。此外，在一般情况下，使用黑白探鱼仪测深时，同时开动彩色探鱼仪，相互校核显示结