

南海北部底拖网鱼类资源调查报告

(海南岛以东)

第一册

中华人民共和国
水产部 南海水产研究所

1966

目 录

第一章 序 說

第一节 調查目的和意义	(2)
第二节 調查范围和时间	(3)
第三节 組織和工作步骤	(5)
一、出航前的准备	(6)
(一) 計劃的制訂	(6)
(二) 物资和器材的檢查补充	(6)
二、回航后的工作	(6)
(一) 移交資料和实物样品	(6)
(二) 回航會議	(7)
三、室內資料的整理和分析	(7)

第二章 調 查 方 法

第一节 船舶和主要設備	(9)
第二节 海上調查項目和方法	(11)
一、定位和測深	(11)
(一) 定位	(11)
(二) 測深	(11)
二、非生物环境因子調查	(12)
(一) 采水	(12)
(二) 測溫	(12)
(三) 水色与透明度的观测	(14)
(四) 气象观测	(15)
三、生物环境因子調查	(15)
(一) 浮游生物	(15)
(二) 底棲生物	(16)
(三) 主要經濟无脊椎动物	(16)
四、魚类的測定和分析	(17)
(一) 漁获物分类和分析	(17)
(二) 魚类生物学測定項目	(17)
(三) 魚类生物学測定分析的方法	(19)

(四) 性別及成熟度的鑑別	(19)
(五) 胃飽滿度的測定	(20)
(六) 鑑定年齡用樣品的搜集	(20)
(七) 魚類標本的收集	(21)
(八) 魚卵仔魚調查	(21)
第三节 室內材料分析整理方法	(22)
一、非生物環境因子部份	(22)
(一) 海洋氣象	(22)
(二) 海洋水文	(23)
(三) 海洋化學	(23)
二、生物環境因子部份	(24)
(一) 浮游生物	(24)
(二) 生物的定量分析	(25)
三、魚類部份	(26)
(一) 年齡樣品處理方法	(26)
(二) 食性研究方法	(27)
(三) 繁殖習性材料整理方法	(28)
(四) 魚卵和仔魚	(29)

第三章 自然環境

第一节 地理環境	(30)
一、地理位置	(30)
(一) 南海海區的地理位置	(30)
(二) 調查海區的地理位置	(30)
二、海岸	(30)
三、島嶼	(31)
四、港灣和漁港	(31)
五、入海河流	(31)
六、珠江流域的逕流和輸砂	(32)
(一) 概 述	(32)
(二) 1964年珠江流域的逕流	(32)
(三) 1964年珠江流域的輸砂	(33)
(四) 1964年珠江流域各水系渾濁度的比較	(35)
七、近海潮汐	(35)
(一) 潮性的類型	(35)
(二) 潮差和平均潮差的分布	(35)
(三) 潮流與潮信	(36)
八、海底地形	(37)
(一) 底形的概況	(37)

(二) 等深綫的分布	(37)
(三) 海底的坡度和形态	(39)
九、海底底质	(42)
(一) 概述	(42)
(二) 底质类型的分布	(42)
(三) 底质颜色的分布	(45)
(四) 沉积物(底质)中有机质的分布	(45)
(五) 对調查海区海底沉积物的初步認識	(46)
第二节 沿岸和海洋气象	(49)
一、南海北部气候的一般概况	(49)
(一) 台风	(49)
(二) 冷空气	(50)
(三) 风场	(50)
(四) 气温	(51)
二、天气概况(1964年3月—1965年2月)	(52)
(一) 台风活动	(52)
1. 台风入侵次数	(52)
2. 台风入侵路径	(54)
3. 受台风影响的天气	(56)
4. 台风对海洋水文状况的效应	(57)
(二) 冷空气活动	(58)
1. 冷空气入侵次数	(58)
2. 冷空气入侵路径	(60)
3. 受冷空气影响的天气	(61)
4. 冷空气对海洋水文状况的效应	(62)
(三) 季风	(63)
1. 季风指数	(63)
2. 大陆度	(63)
3. 季风变动	(63)
三、气象要素分布状况	(64)
(一) 气温	(64)
1. 气温变化	(64)
2. 气温断面分布	(65)
3. 海上气温的变化与沿海、内陆比較	(67)
(二) 气压场	(67)
1. 气压场地理分布	(67)
2. 气压断面分布	(69)
3. 海洋气压变化	(70)
(三) 风场	(71)
1. 风场地理分布	(71)

2. 风场断面分布.....	(73)
3. 各月风向、风速频率的变化.....	(73)
(四) 湿度	(76)
1. 相对湿度.....	(76)
2. 绝对湿度.....	(80)
(五) 蒸发.....	(81)
1. 海面蒸发计算.....	(81)
2. 内陆、沿海与外海蒸发量变化.....	(81)
(六) 日照.....	(81)
四、結語.....	(83)

南海北部底拖網魚類資源調查報告

總 論

第一章 序 說

引 言

南海处于热带和亚热带，为太平洋的一个陆边海，海区辽阔，水产资源丰富，为我国发展海洋渔业具有生产潜力的海区之一。南海北部包括北部湾和广东大陆沿海两个部分，其中水深200米范围水域，是适于底拖网作业的渔场所在，历来是我国渔民进行捕鱼活动的场所。解放以前，群众都使用风帆船在浅海捕鱼，由于受自然条件的限制，每年只能在东北季风盛行时期，才往较深海区生产，所以还有不少渔场未能开发利用；解放后建立了国营企业，机轮逐年增加，群众机帆船也蓬勃发展，作业海区有了相应的扩展。但绝大部分渔轮集中于北部湾生产，进入海南岛以东广东沿海作业的机轮为数极少，因此，估计还有一些渔场没有充分利用，还有一些鱼类资源利用得不尽合理。随着我国社会主义建设和国民经济的不断发展，全国人民对水产品的需要越来越增长，再加上机轮和机帆船数目的迅速增加，如何更好地了解鱼类资源的具体情况，以便进一步充分地利用这些资源，有计划地安排在本海区机轮和机帆船的作业，成为当前迫切需要解决的问题。

南海北部水文状况复杂，冷、暖性质的海流同时并存，有着较大面积的混合水带。兼之冬、夏两季海水垂直运动频繁，强大的珠江冲淡水又从陆地带来了大量营养盐类，使海区内水质变肥，成为多种鱼类饵料生物滋长的有利条件。多数鱼类在南海北部海区繁殖、生长，种类繁多，除一部分中、上层鱼类以外，绝大多数是底层和近底层鱼类，所以底拖网渔业成为本海区过去和现在最主要的捕捞方式，了解本海区的水产资源状况，就首先需要了解底拖网鱼类的资源状况。

1954—1957年期间，南海水产研究所的前身广东省水产研究所，通过群众访问和跟船出海，进行过多次渔场调查，作为广东水产调查研究第2、3、4、5、7、8号于1957—1958年出版。1959年10月—1962年11月期间内，进行了前后两次北部湾底层鱼类资源调查研究工作，先后均已把调查研究结果写成报告。全国科学技术发展规划(1963—1972年)，把南海北部底拖网鱼类资源的普查，列为一项重要研究课题，由南海水产研究所承担。我所在水产部和当地党委的正确领导下，于1963年4月开始了这项工作。当时由于船舶性能和自然条件等原因的限制，1963年只作了4、5月和8月三次连续试验性调查工作。4—5月的调查范围为海南岛南岸到粤东南澳岛附近的大陆棚海区（东经 $108^{\circ}30'$ — $117^{\circ}00'$ ，北纬 $18^{\circ}00'$ — $22^{\circ}30'$ ），8月的调查范围基本与4—5月份相似（东经 $110^{\circ}30'$ — $117^{\circ}00'$ ，

北緯 $18^{\circ}00'$ — $23^{\circ}00'$)。經過以上3個月試驗性調查研究取得了經驗以後,在這一基礎上制訂了1964年3月到1965年2月的調查計劃,這個報告就是這一次調查研究的總結。

這一次的調查前後共連續一年,除1964年9月由於受到4次7—10級台風的影響,無法正常進行調查,只能作少數站位的觀察和採樣外,其餘各月基本上都按規定完成了調查任務。在調查過程中,每月會將調查資料初步整理結果,編寫成調查簡報,分送有關生產和行政部門參考。

本報告所謂南海北部,實際上只是南海北部的海南島以東到碣石灣為止廣東省沿海部分,並不包括北部灣。通過整整一年有計劃的海上調查,收集了詳細的反映現實情況的材料,經過分析與研究,綜合寫成這一報告,雖然還有不少缺點,作為反映本海区底拖網魚類資源的基本情況來說,這還是從來所未有過的資料,我們深信對於有關生產和行政單位在生產規劃和生產實踐上具有一定的參考價值。

第一節 調查目的和意義

南海北部(海南島以東廣東沿海)的底拖網魚類,歷來為我國群眾風帆船拖網漁業的捕撈對象,到目前為止,國營漁業的機輪,只有1954—1956年曾在珠江口外和上、下川島海区進行過作業以外,最近才又有少數機輪到本海区探察漁場,1963年群眾風帆船拖網船約有3286艘,機帆船拖網船約有510艘經常在這海区捕魚。

關於本海区的底拖網魚類資源,過去沒有作過有系統的調查研究,情況了解不夠。究竟構成這些資源的主要魚類是什麼,它們的生活習性、分佈移動、數量變化、相互關係以及和外界環境因子的關係如何,有必要進行實地調查,搜集資料,進行分析和積累,才能掌握自然規律,指導生產。

調查研究這些問題可以通過兩個途徑:一個途徑是通過生產漁輪的生產記錄和附帶某些海況測定,積累資料,作科學分析;另外一個途徑是由科學研究機關自備研究調查船在海上进行試捕與觀測,取得更有計劃的資料,或補充生產船舶所不能取得的資料。這兩種方法應當相輔而行。但是由於在本海区沒有生產性機輪正常作業,所以要依靠生產記錄來積累科學資料尚有困難,不得不着重由研究機構自備船舶進行調查。根據國家科委1963—1972年科學技術發展規劃水產部分的研究項目,南海北部的資源普查,主要是底拖網魚類資源的調查,由我所負責,規定在1964—1965年先作本海区有關底拖網魚類資源的以下項目的初步調查研究:

- 1.底質、地貌和海洋氣象一般情況;
- 2.水文和水化學基本特征;
- 3.魚類區系和群聚結構;
- 4.魚卵、仔魚數量分佈和主要種類形態;
- 5.漁獲物組成及分佈;
- 6.漁獲物密集區和主要漁場和它的環境條件;
- 7.主要經濟魚類的年齡、生長、繁殖、食性和分佈移動;
- 8.浮游生物、底栖生物的主要種群及其數量分佈;
- 9.主要頭足類和蝦類的分佈移動;
- 10.本海区底拖網魚類資源的初步評價。

第二节 調查范围和時間

1964年3月到1965年2月的調查海区范围，为南海北部海南島以东广东大陆沿海区域。南起北緯 $18^{\circ}15'$ ，北至广东沿岸，最高緯度达北緯 $22^{\circ}50'$ ，西自东經 110° 起，东到东經 $115^{\circ}45'$ 。在此范围内，再从广东沿岸的碣石湾至海南島东南面連成阶形直綫(图1-1)，将120米等深綫左右以北为这次調查的范围。

調查海区东西最大长度約570公里(308浬)，最小长度約40公里(22浬)；南北最大宽度約293公里(158浬)，最小宽度約104公里(56浬)。調查海区的面积达137,667平方公里(40,137平方浬)。

表1-1

調查站位的号码和經緯度

站号	經緯度		站号	經緯度		站号	經緯度	
	东經	北緯		东經	北緯		东經	北緯
6408	$116^{\circ}00'$	$22^{\circ}30'$	6431	$114^{\circ}00'$	$21^{\circ}00'$	6451	$112^{\circ}00'$	$21^{\circ}00'$
6409	$116^{\circ}00'$	$22^{\circ}00'$	6432	$114^{\circ}00'$	$20^{\circ}30'$	6452	$112^{\circ}04'$	$20^{\circ}30'$
6411	$115^{\circ}41'$	$22^{\circ}42'$	6433	$113^{\circ}52'$	$20^{\circ}05'$	6453	$112^{\circ}00'$	$20^{\circ}00'$
6412	$115^{\circ}30'$	$22^{\circ}30'$	6434	$113^{\circ}45'$	$21^{\circ}45'$	6454	$112^{\circ}00'$	$19^{\circ}30'$
6413	$115^{\circ}30'$	$22^{\circ}00'$	6435	$113^{\circ}30'$	$21^{\circ}54'$	6456	$111^{\circ}45'$	$21^{\circ}15'$
6414	$115^{\circ}30'$	$21^{\circ}30'$	6436	$113^{\circ}30'$	$21^{\circ}30'$	6457	$111^{\circ}30'$	$21^{\circ}00'$
6416	$115^{\circ}15'$	$22^{\circ}40'$	6437	$113^{\circ}30'$	$21^{\circ}00'$	6458	$111^{\circ}30'$	$20^{\circ}30'$
6417	$114^{\circ}55'$	$22^{\circ}30'$	6438	$113^{\circ}30'$	$20^{\circ}30'$	6459	$111^{\circ}30'$	$20^{\circ}00'$
6418	$115^{\circ}00'$	$22^{\circ}00'$	6439	$113^{\circ}30'$	$20^{\circ}00'$	6460	$111^{\circ}30'$	$19^{\circ}30'$
6419	$115^{\circ}00'$	$21^{\circ}30'$	6440	$113^{\circ}15'$	$21^{\circ}50'$	6462	$111^{\circ}00'$	$21^{\circ}00'$
6420	$114^{\circ}55'$	$21^{\circ}05'$	6441	$113^{\circ}00'$	$21^{\circ}30'$	6463	$111^{\circ}00'$	$20^{\circ}30'$
6422	$114^{\circ}45'$	$22^{\circ}15'$	6442	$113^{\circ}00'$	$21^{\circ}00'$	6464	$111^{\circ}15'$	$20^{\circ}15'$
6423	$114^{\circ}30'$	$22^{\circ}00'$	6443	$113^{\circ}00'$	$20^{\circ}30'$	6465	$110^{\circ}56'$	$19^{\circ}25'$
6424	$114^{\circ}30'$	$21^{\circ}30'$	6444	$113^{\circ}00'$	$20^{\circ}00'$	6466	$111^{\circ}05'$	$19^{\circ}08'$
6425	$114^{\circ}30'$	$21^{\circ}00'$	6445	$112^{\circ}30'$	$21^{\circ}30'$	6467	$110^{\circ}40'$	$19^{\circ}00'$
6426	$114^{\circ}20'$	$20^{\circ}30'$	6446	$112^{\circ}30'$	$21^{\circ}00'$	6468	$110^{\circ}45'$	$20^{\circ}45'$
6428	$114^{\circ}15'$	$21^{\circ}5'$	6447	$112^{\circ}30'$	$20^{\circ}30'$	6469	$110^{\circ}22'$	$18^{\circ}34'$
6429	$114^{\circ}00'$	$22^{\circ}00'$	6448	$112^{\circ}30'$	$20^{\circ}00'$			
6430	$114^{\circ}00'$	$21^{\circ}30'$	6450	$112^{\circ}00'$	$21^{\circ}30'$			

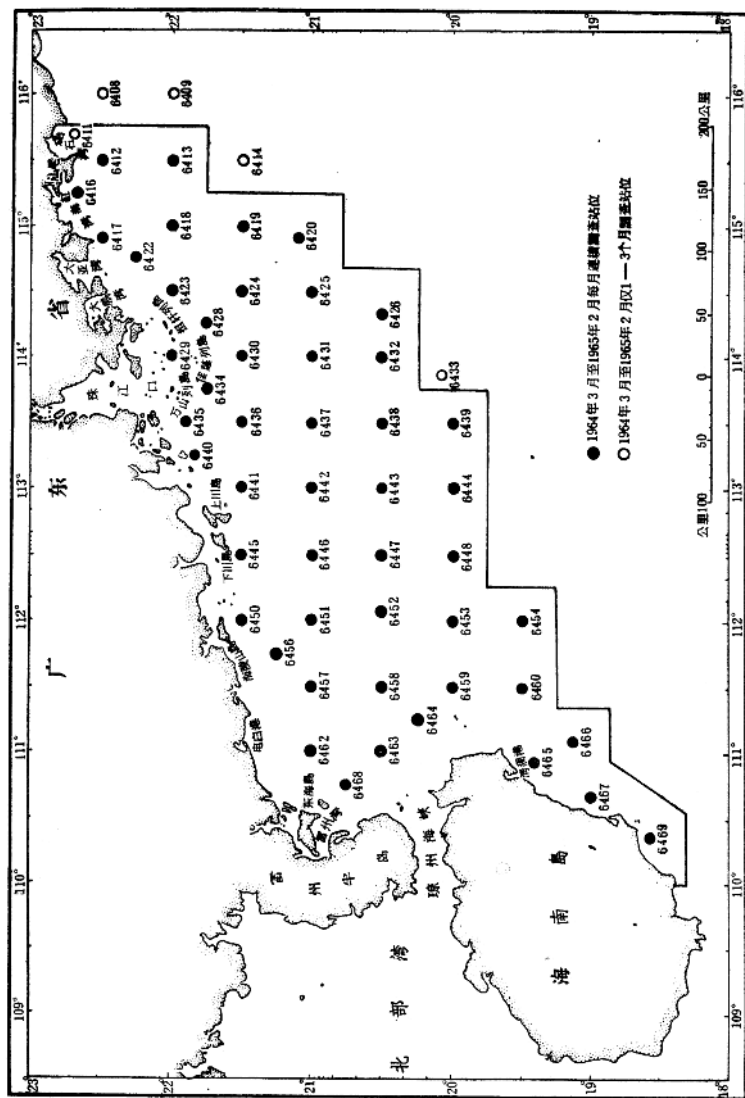


图 1-1 调查海区范围和调查站

調查海区内設置棋盘式定点站50—53个，每站一般均設于經緯度每半度的交叉点，因此多数站位相距30浬，但有个别几个站，由于底質不适于拖网作业而作必要的移动，各站都标以號碼，站号和其地理位置見表 1-1 和图 1-1。

調查時間从1964年3月到1965年2月連續一周年，每月依一定的航行路綫，就各站进行拖网采样和其他按规定样品的采集或測定一次（参考第二章第二节）。由于受到台风影响，9月份不能按原定站数全部进行放网拖曳捕捞和其他观察或采样。其他月份也有个别站位由于破网而移动站位或缺少个别站位的資料。各月具体在海上作业時間和进行調查的站数見表 1-2。

表 1-2 調查時間和站数

年 月	調查時間	調查站数			調查船只
		总 站	有效站	破网改站	
1964年3月	3月14日—3月31日	55	53	2	117、双鷹
4月	4月14日—4月25日	51	48	3	117、双鷹
5月	5月15日—5月31日	50	50		117、双鷹
6月	6月10日—6月26日	51	50	1	长征、双鷹
7月	7月14日—7月26日	51	50	1	长征、117
8月	8月14日—8月25日	51	50	1	双鷹、117
9月		51	15	因台风未測站位36	长征、双鷹
10月	10月8日—11月1日	50	50		长征、双鷹
11月	11月7日—11月25日	50	50		长征、117
12月	12月5日—12月23日	50	50		长征、117
1965年1月	1月5日—1月17日	50	50		长征、双鷹
2月	2月7日—2月14日	50	50		117、双鷹

第三节 組織和工作步驟

南海北部底拖网魚类資源調查工作是在我所党委直接领导下，由資源研究室和船队負責进行。在工作中始終坚持大学毛主席著作，大学解放軍，大学大庆，以阶级斗争为綱，积极开展五好評比和比、学、赶、帮、超运动，保证了任务的胜利完成。

資源室設有年齡生长組、繁殖組、营养組、幼魚組、理化組、生物組和漁场組7个組，各自承担本研究項目有关具体的研究任务。海上調查工作在船队领导下进行。資源室与船队的关系是由資源室提出海上調查任务，由船队派出調查船执行。船队在海上調查所获得的資料和样品交給資源室进行整理、分析和研究，編写报告和图集作为本項研究的成果。

1964年3月到1965年2月的海上調查任务由“117”、“双鷹”和“长征”三艘調查船分別承担。参加海上工作的人員共110名，其中有16名調查員是由資源室技术人員中調

往船队派在船上負責海上調查的具体技术工作，并协助船員作船上的一切操作；船員也参加了观察、采样、测定等技术工作。每船由調查員7—8人成立調查組，設組長兩人在船長指揮下負責調查工作。在室內整理、分析和編写报告人員44名，兩項一共参加本調查研究項目的人員为154人。調度物資供应和其他管理等后勤工作人員未計在內。

工作进行的具体步驟如下：

一、出航前的準備

充分作好出航前的海上調查准备工作，是完成海上調查任务的重要保證。准备工作分为两个方面。

(一) 計劃的制訂

本調查研究項目的总計劃由資源室拟訂提交所党委研究批准后，根据总計劃再編制每月海上調查計劃。每月海上調查任务，一般由兩艘調查船共同承担，因此每月調查計劃实际上分成两部分各交一艘調查船来执行。資源室訂出初步計劃以后，在出航會議上进行討論決定。参加出航會議的成員为室主任、船队长、船长、指導員和調查組長（有时調查員也参加），由室主任和船队长主持。出航會議在調查船出航前1—2日举行，在确定本航次的調查計劃的同时，佈置了本航次的調查任务。計劃和佈置任务的主要内容为：1. 兩艘調查船的本月調查海区的分工（具体站位）；2. 常规調查任务；3. 季度月重点調查任务；4. 本航次临时附带任务；另外是轉达室內对海上調查資料、样品质量的意見和要求；出海人員的临时性調动；确定出航日期和时间。

(二) 物資和器材的檢查补充

出航前船长、指導員和調查組長領導船上全体工作人員根据本航次的工作任务，进行輪机、甲板、电訊、伙食及調查設備的全面檢查、修繕，并作好物資和器材的补充，使調查工作可以順利进行。調查組長和調查人員在船長領導下，特別对于海上調查和采样所需表格、器材、工具和仪器等进行充分的准备和补充，并檢查各种器材和仪器的灵敏度是否符合要求，以保證調查工作的質量。

二、回航后的工作

調查船在海上調查工作任务完成后回航。船长向船队队长报告任务执行情况后，及时进行下列兩項工作：

(一) 移交資料和实物样品

船长、指導員和調查組長应及时向資源室移交下列資料和样品：

1. 本航次調查工作小結（說明任务执行情况或未完成任務的原因）；
2. 实測站位航綫图（包括起航、避风、返航航跡图，放网起网实測船位及拖网航綫图）；
3. 站位报表（包括障碍物种类及准确位置，拖网过程实測水深）；
4. 魚类生物学資料（15种第1类魚类的生物学分析，測定记录；10种第2类魚类的生

物學測定記錄)；

5. 魚類生物學特性研究的實物樣品(第1類魚類的)，包括鱗片、脊椎骨、胃、性腺及幼魚樣品。

6. 海洋生物樣品及採樣記錄；

7. 阿氏網采集的底棲生物樣品及採樣記錄；

8. 魚卵、仔魚樣品及采集記錄；

9. 底拖網捕獲蝦類樣品及其記錄；

10. 漁獲量分類及魚類區系記錄；

11. 魚類區系標本；

12. 氣象測定記錄；

13. 水溫測定記錄；

14. 水樣及其記錄；

15. 海水含磷酸鹽樣品和海上測定記錄；

16. 各站魚類生物學分析資料明細表；

17. 各站魚類生物學測定資料明細表；

18. 本航次資料、樣品收集情況明細表。

以上各項資料和實物樣品點交資源室有關各組分別簽收。

(二) 回 航 會 議

在各項資料和樣品點交完畢以後，舉行一次回航會議，由室主任和船隊長主持，原有出席出航會議的人員參加。在會議上由船長匯報本次航行和漁撈等作業情況，由調查組長匯報本次調查資料、樣品收集任務完成的數量、質量情況，調查人員的工作和技術訓練情況和調查中存在的問題。由調查船船長和調查組長提出物資器材的維修及補充計劃(包括輪機、漁撈及調查各項目)以及對資源室工作上需要指示的事項。同時在會議上交流調查工作經驗，最後由室主任和隊長作總結和指示。

三、室內資料的整理和分析

資源室各組接收海上調查的資料和樣品後，按照研究項目的規定課題，分別由組內指定人員進行資料的整理和分析研究。其中關於海況、浮游生物、魚類資源在每個月海上調查後一個月內將初步分析結果編寫“南海北部底拖網魚類資源普查簡報”油印出版，分送有關行政和生產單位參考。並由各組工作人員將每月所得資料的分析結果登記及繪制草圖累積起來，以便在一整年調查工作完畢後綜合編寫分報告。分報告計有 60 篇：

1. 底質海底地貌報告 1 份；

2. 沿岸和海洋氣象 1 份；

3. 魚類區系報告 1 份；

4. 魚類群聚結構報告 1 份；

5. 魚類年齡和生長報告 14 份；

6. 魚類食性報告 14 份；

7. 魚類繁殖報告 14 份；

8. 魚卵和仔魚報告 2 份;
9. 漁場和魚類分佈報告 2 份;
10. 海洋浮游生物報告 5 份;
11. 海洋底栖生物報告 2 份;
12. 無脊椎動物報告 2 份;
13. 海洋水文和化學報告 1 份。

根據上列 60 篇分報告彙編成總報告分總論和各論兩部分。另外編繪漁撈海圖。

第二章 調查方法

引言

南海北部（海南島以東海区）的底拖網魚類資源的調查，是采用大面積定點測定和採樣的方式進行。這種方法要獲得更可反映魚類分佈和資源數量指標的真實情況，必須把定點距離縮短到較小程度，但限於參加調查工作的船舶數目，不可能把距離定得太近，因此本調查是以每隔30浬為定點，每次在將到達定點前一小時放網，向一定方向以一定速度拖曳2小時起網，所以實際上採得的魚類樣品是在以一定方向通過定點的約6浬帶形範圍內的魚群。每月在一定定點只採樣一次。用這樣方法漁獲的魚類樣品，雖然有一定的局限性和偶然性，不及生產漁船記錄在某一小區中同時有幾十網的漁獲物可以平均，反映魚類資源數量指標更為可靠，但用每月定點試捕，可以獲悉魚類平面分佈的大概趨勢，也可以獲悉各定點逐月的變化，從北部灣定點試捕資料與同一海区生產漁船的平均漁獲情況相比較，基本上得到魚類種類組成和數量變化的同一趨勢，所以定點普查這一方法在象本海区沒有生產漁船記錄以及從來沒有過任何資源調查資料的情況下，為了解這一海区的魚類資源總情況和總趨勢而言，是有一定的價值的。海洋水文的調查和浮游生物、底栖生物的採樣都一般在同一定點作大面觀測和採樣。由於這一調查海区的面積實際上有137,667平方公里（40,137平方浬），為了使每月中各站的觀察日期力求接近，我們用兩艘船分東西兩區同時進行，並作了航行上的適當安排，因此一個斷面上的各測站的觀察時間一般不超過五天，總的全面觀測日期最多相差28天，一般都在12天左右。海上調查工作和室內資料整理工作，都有操作規範，大體上根據《全國海洋調查暫行規範》作適當的調整。現分海上調查和室內分析兩節述之。

第一節 船舶和主要設備

參加調查的調查船計有3艘，即“117”，“雙鷹”和“長征”船。三艘船舶性能不尽相同。“117”為木壳漁船，總噸位為127噸；“雙鷹”為鋼壳調查船，總噸位為148.92噸；“長征”為鋼壳調查船，總噸位為330噸。在1964年3月到5月由“117”和“雙鷹”承擔海上調查任務，6月由於“117”輪修理不能按時出海，改由“長征”代替，7月份“雙鷹”需要修理，改由“117”和“長征”一同出海，此後這三條船隨時互相替代。由於船舶性能不同，所以採獲資料的相互比較，受到一定影響。惟各船所用網具及其儀器都屬同一規格，可以減少一部份船舶性能所引起的影響。三艘調查船的規格和參加調查月份及承擔海区列如表2-1。

表 2-1

調查船規格及參加調查海区及月份

船 名	117 号	双 鷹 号	长 征 号
长 度 (米)	32.5	32.3	44.6
宽 度 (米)	6.7	6.7	7.7
吃水深度 (米)	3.4	3.4	3.5
总 吨 位	127.0	148.9	330.0
船 壳	木	鋼	鋼
主 机 (馬力)	400	400	600
航 速 (浬/时)	8.5	8.5	11.0
参 加 月 份 和 海 区	粵东1964年3、4、5、8月 粵西1964年7、11、12月 1965年2月	粵东1965年2月 粵西1964年3、4、5、6、 8、9、10月 1965年1月	粵东1964年6、7、9、10、 11、12月 1965年1月

“长征”号为总吨位 330 吨的鋼壳調查船，有主机 1 台、付机 3 台，都为柴油机，主机馬力为 600 匹。船內有化学、物理、浮游生物和魚类实验室 4 間，备有淡水和海水两种供水水管设备和 220 伏和 110 伏交流和直流电。除魚艙有冷藏设备外，还有实验室用电冰箱及水槽、水箱。可容納工作人員 40 人。主要设备有电动絞車 5 台，采水絞車 3KW 的三台、12.5KW 的二台，电动单拖起网机一台，圍网台，救生设备齐全。輔航设备有声納（水平垂直双用魚探机）、雷达、魚探机各 1 台。航海仪器有六分仪 3 台、天文鐘 2 台、測向仪、計程仪、罗經各 1 台、航海图书 1 套。

“双鷹”号系鋼壳調查船，总吨位 148.9 吨，主机 1 台为 400 匹馬力柴油机，付机 1 台 12 匹馬力。船上有魚类及化学两个实验室。主要设备有机传动絞車 1 部，人力水文絞車 2 部，拖网设备全套，起网机 1 台，救生设备齐全。可容人数 27 人。輔航设备有天文鐘 1 台、六分仪 2 台、苏式“海豚-1”型魚探机 1 台、罗經 2 台、航海图书全套。

“117”号为总吨位 127 吨的木壳漁船。主机 1 台为 400 匹馬力柴油机，12 匹馬力付机 1 台。起网机 1 台，人力水文絞車 2 台，机械传动絞車 1 台。可容納人数 22 人。輔航设备有天文鐘 1 台、六分仪 2 台、罗經 2 台、苏式“海豚-1”型魚探机 1 台、航海图书全套。

三艘船舶所使用的拖网均統一用 560 目尼龙制拖网。其主要規格如下：

袖网浮綫：16 米； 曳綫全长：700—1000 米；
 袖网沉綫：13 米； 混 合 綫：50 米；
 天 井 綫：5.5 米； 网 板：双孔式橢圆形；
 中 沉 綫：6.5 米； 网張开度：47—55 米；
 网身长度：29 米。
 曳行时曳綫长度都为水深的 5 倍。

第二节 海上調查項目和方法

一、定位和測深

(一) 定位

根据調查船位置距海岸的遠近，我們採用了陸測、天測和稜算定位三種方法來決定船位。調查初期由於對調查海区情況不很了解，所以選取能見度較好晴朗日子進行定位，並于現場有實測情況下作連續測深，以供以後在霧日及陰雨天氣里作推測船位時校對資料之用。現將各種定位情況分述于下：

1. 陸測 按調查規範規定，陸測不得超過 0.5 哩誤差。為達到這一要求，從船舶消磁到每航次進行羅經校對，都進行較詳細的測定。羅經最大自差值均不超過 $2^{\circ}05'$ ，尤其對傾斜自差作了詳細校正，這樣就保證了在大風浪里不致于影響磁羅經的準確性。

2. 天測 我們着重于早晨和黃昏多天體定位，以此為基點配合中午及天體通過卯酉圈觀測計算經緯度，并于固定間隔時間繪出位置綫，經位置綫轉移得出船位。

為消除觀測中偶然誤差及系統誤差，我們採取多人多次同時測量，相互比對，取得平均值。以此數據計算，基本可滿足規範要求誤差不超過 2.5 哩。

3. 稜算船位 從嚴格要求來說，其中包括着不少主觀因素，因為計程儀的讀數是船對水的相對速度，主機轉數計算航速也是如此，而我們所要求的是船與大地產生的位移，倘有風流壓及操舵誤差是靠個人判斷決定，故只能是近似船位，因此在調查初期應用較少。但在後期有了資料的積累，對風流壓差初步掌握，故可以加以應用。但由於斷面系南北、北南航行，極少超過兩天連續，無法實測船位來校對，多數是半天左右即有陸測或天測位置來校正。

(二) 測深

全部使用魚探機進行測深，儀器的型號有二種，即（1）“長征”上裝有蘇制 ЭНЛ—5P 型魚探機是探魚與航海（即測深）兩用的儀器，它具有二個指示器，一個是用濕式記錄紙做圓弧形記錄的記錄器，另一個是用氬管的閃光在深度刻盤上顯示出深度的指示器，ЭНЛ—5P 型魚探機測深範圍在 0—100 米和 0—500 米兩擋，深度測量的誤差：當測量範圍為 1—20 米時，其誤差不超過 ± 0.5 米，深度大于 20 米以上時，誤差不超過 $\pm 3.5\%$ ，使用濕式記錄紙。（2）“117”“雙鷹”裝有蘇式海豚—1 型（Дельфин—1 型）魚探機，它具有二個指示器，一個是用濕式記錄紙做直綫形記錄的記錄器，另一個呈 A 型顯示的示波器來觀察深度的指示器。記錄器的測深範圍有 0—100 米、0—150 米、0—450 米，指示器的測深範圍有 0—200 米、200—400 米、400—600 米。

漁探機裝置在駕駛室內，與測定船位同時記錄水深，略去各項誤差進行訂正。估計于風浪大時，由於船體顛簸，漁探機記錄出現鋸齒形或“脫空”現象，造成的誤差可能達到 2 米以上，但由於調查一般均于五級風以內進行，因而這種情況是為數不多的。另外，由於潮流所形成的誤差，目前尚無足夠的資料與時間進行訂正，因而測深記錄，只能是現場水深，而不能作為與海圖中訂正到基準海面的水深記錄使用，推測由於潮流所引起的誤差，

在近岸較小，在外海由于温度和深度不同以及其跃层存在、声速传播速度改变而引起的水深誤差較大；在外海可达4米，在近岸及淺水部份則不到1米。

二、非生物环境因子調查

非生物环境因子調查系与拖网調查同船进行，在每个調查站均在拖网放网前进行观测，观测时停船而不抛錨，各項观测一般在半小时内完成。在观测开始同时測定船位，有关船位測定方法及准确度见前节。有关海上各項非生物因子調查方法，簡述如下：

(一) 采 水

全部使用国产仿苏 5M-48 型海洋顛倒采水器进行采水，采水器容量为一公升，装置于船艙蔽蔭处，以特制的采水器木架固定。采水于測深后进行，并分层采水，共分为：表层、5米、10米、15米、20米、25米、35米、50米、75米、100米、底层等11层次。采水使用电动水文絞車或手搖水文絞車，在絞車吊杆处均附有記数器，讀数后应減去它的器差进行訂正（一般不超过2%）。各层观测时均記录傾角，傾角大于10度时，則对原始資料应进行傾角訂正。在淺水处調查，采水一般一次完成；在深水处，水层大于9层次时則分二次进行；另外，按各項观测之精确度要求，如二支溫度計的观测誤差超过0.05℃时，則进行一次以上的采水。所謂表层指自海面起算到0—3米范围的水层，底层指离海底2—3米的水层。

采水器在每个航次出航前及归航后均进行維修保养，因而在調查期間，大都能够正常使用。在操作过程中，亦大都能按照《全国海洋調查暫行规范》进行操作。

所采的水样，主要供氧度測定以及磷酸盐——磷含量的測定使用，以帶有橡皮塞盖（市售，可翻并密封瓶口之塞盖）的250c.c.氧度样品瓶装一瓶供氧度分析用，以125c.c.的試剂瓶装一瓶供磷酸盐——磷含量分析使用。

(二) 測 温

全部使用国产閉端式顛倒溫度表进行观测，測温刻度，主温刻度为0.1℃，付温刻度为0.5℃，溫度表的主温測温范围則有一2—30℃与—2—32℃二种。

为保证溫度数据的质量，进行了顛倒溫度表的檢定，調查期間，分批于1964年4月及1964年10月进行檢定，每支溫度表檢定期限不超过一年。由上海市气象局气象仪器檢定所进行檢定。檢定标度間距为3℃，即0°，3°，6°……27°，30℃等，最后度数为32℃时，則最后标度間距为2℃。在檢定表中，鑑于南海水温特点，低温出現机会少，因而，低于12℃的各标度，除0℃外，往往不給于檢定。通常，为使用方便，均将檢定証（表2-2）制成讀数修正表（表2-3）。由于溫度表数量較多，故先按內插法作好查算用表（表2-4、表2-5）便可以方便地制成讀数修正表，而避免逐个內插、煩复的計算。

使用顛倒溫度表的具体操作，一般按《全国海洋調查暫行规范》規定，二支顛倒溫度表附于采水器内同时观测，要求观测結果二支差异不超过0.05℃，超过此值时，进行重測，但在出現跃层的水层内，并未加測，且測温时亦无溫度深度計作輔助观测，故第四章中“跃层现象”一段，溫度跃层亦仅是依一次观测資料計算求得。