

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

第九章 渔业资源与开发问题

何国民 陈 铮 任志忠

第二至第五章分述了南海北部大陆坡海域的海底地形,底质概貌,海洋水文气象各项因子的分布和变化,海洋浮游动物的种类组成和分布状况等。对这些生物的和非生物的海洋环境所作的调查研究,是分析渔业资源和讨论开发问题的基础。第六至第八章分别叙述了鱼类和虾类的种类组成及其分布特点,对调查海区的渔业资源作了分类阐释。但是,渔业资源考察的宗旨,是讨论调查海区的渔业问题。为此,本章将首先综合调查试捕的基本情况,然后根据实际试捕资料估算试捕区域的底层渔业资源量,最后从经济角度对试捕区域的开发问题提出看法。

一、试捕实施情况与结果

试捕是在两个年度分别进行的。1979年8月(亦即本课题第一阶段),在底形探测完成后进行深水底拖网渔捞技术的初次试验,对水深大于200米的八个渔区共投网23次,有效网次为22次。1980年3—10月(即第二阶段),根据底形调查和第一阶段试捕结果,在捕捞设备能力所及之处选择了 $112^{\circ}00'E$ 至 $117^{\circ}30'E$ 的大陆架内、外缘一带海域,开展大面试捕;共投网304次。以起、放网平均水深作为网次拖曳水深,其中90网次略小于200米,214网次大于200米。列入以下统计的是网次水深大于200米的底拖网资料,两个年度共236网次。按月度统计投网次数列于下表。

表9—1

按 月 度 统 计 试 捕 投 网 次 数

月 份	3	4	5	6	7	8	9	10	合 计
投 网 次 数	12	33	12	30	46	33	29	41	236

表中8月份33网次包括79年22网次。

试捕所采用的网具，初期使用日本制造的八片式深水底拖网（规格为：538◇/13.5cm，L=76.85m），1980年6月以后，使用本所渔捞室设计的二片式深水底拖网（656◇/15cm，L=77.99m）。试捕网次拖曳时间绝大部分为2小时，全部试捕网次累计拖曳时间为475.75小时，拖速一般为3.6—4.3海里/小时，平均4.0海里/小时。拖曳航迹涉及的小渔区共108个，包括在24个渔区之内。根据探鱼仪记录，拖曳过程中出现的水深最大值为1308米，起、放网平均深度最大为1227米。236网次累计渔获量为37893.15公斤，平均网次渔获量为160.56公斤，平均每小时渔获量为79.65公斤，最高网次渔获量为2014.5公斤，最高每小时渔获量为1067.25公斤（以网次为计算单元）。按网次统计渔获量列于表9—2。

表 9—2

渔 获 量 分 级 统 计

渔 获 量 (公斤)	1000 以上	300 / 999	700 / 899	600 / 799	500 / 699	400 / 599	300 / 499	200 / 399	100 / 299	50 / 199	小于50
出现网次数	3	1	1	6	2	5	8	25	66	61	58
占网次比例(%)	1.27	0.42	0.42	2.57	0.85	2.12	3.39	10.59	27.97	25.85	24.58
累积频数 (网次)	3	4	5	11	13	18	26	51	117	178	236
累积比例 (%)	1.3	1.7	2.1	4.7	5.5	7.6	11.0	21.6	49.6	75.4	100.0
每小时渔获量 (公斤)网次数	1	0	0	1	1	0	8	7	34	63	121
上栏占网次 比例(%)	0.42	0	0	0.42	0.42	0	3.39	2.97	14.41	26.69	51.27
每小时渔获量 网次数累计	1	1	1	2	3	3	11	18	52	115	236
上栏累计 比例(%)	0.4	0.4	0.4	0.8	1.2	1.2	4.6	7.6	22.0	48.7	100.0

据上表统计渔获高产网次并不多，100公斤/小时以上的仅有52网次，占22.0%。该船1980年在大陆架海区兼作生产共投网192次，总渔获量177.4吨，平均为295.9公斤/小时。100公斤/小时以上者有144网次，占75%。但是，在大陆架海域的投网，由于是生产性的，因此对渔场带有选择的性质，产量上的反映应当就是较高和稳定的；而在大陆坡海域，由于是调查性质，投网多少带有盲目性，产量也相对不稳定。例如，虽然大多数网次低于100公斤/小时，然而也有的网次是200公斤/小时以上或更高的，甚至个别网次高达1000公斤/小时以上，这与鱼类的集中和一定的水深所存在的鱼类种类是有关系的（参见第六章）。因此，在大陆坡

海域, 捕捞的选择上尚待进一步积累资料, 作充分的调查。

对大陆坡海域的渔获物, 在食用方面以及加工利用方面, 目前尚了解不多, 较难于普遍评议。但其中也有值得一提的, 如长肢近对虾、刀额拟海虾等各种虾类, 色泽鲜艳美味可口, 已在市场上销售, 深受顾客欢迎。鱼类中也有些种类如双鳍鲳、胁谷软鱼等其质量可与浅海优质鱼类相比拟。

如第二章所述, 南海北部大陆斜坡的地势是西北高东南低, 等深线大体上是东北—西南向。同时, 海底的坡度分布是不均匀的, 多为“台阶”式底貌。故此, 试捕时选择的拖曳方向大多数网次是东北—西南向或西南—东北向, 力求沿着等深线拖曳。但是, 实际上拖线恰好与等深线相重叠的机会是极个别的。因此, 普遍存在起、放网水深差值一般为40—70米, 少数网次超过100米, 其中最大值达175米。即使在起、放网水深差值达到最大值时, 拖线上的海底平均坡度仅达 $0^{\circ}42'$ 。据网位仪实测记录, 在这种情况下, 网具仍然能正常张开和曳行。

尽管试捕位置是根据地形探测结果而选定的, 但由于底形探测剖面间距约达3海涅, 未能记录到两个剖面之间的底形起伏, 因而试捕中出现破网现象是难免的。在248试捕网次中, 破网共12次, 占5%, 有效236网次, 占95%。对于在新区作开发性试捕来说, 这样的破网频率并不大。破网记录情况列于下表。

表9—3

破网现场记录

顺序号	放网位置		起网位置		备 注
	E	N	E	N	
1	115°36'.0	20°24'.0	115°31'.0	20°21'.0	破网
2	117°20'.1	21°40'.5	117°22'.0	21°46'.5	大破网
3	117°16'.8	21°24'.0	117°16'.8	21°24'.0	大破网
4	117°03'.5	21°28'.3	117°03'.4	21°30'.7	拖到障碍物
5	112°31'.5	18°40'.4	112°22'.7	18°37'.5	破腹网一处
6	112°55'.8	18°56'.4	113°03'.6	19°01'.4	底型变化~前后9分钟, 由489米最深达577米, 然后又开回465米
7	112°26'.0	18°30'.0	112°30'.2	18°32'.0	破网, 无产, 拖到异物
8	113°54'.5	20°07'.0	113°44'.5	20°02'.5	破网, 断袖沉纲
9	115°11'.5	20°17'.0	115°08'.6	20°22'.6	破网
10	115°20'.0	22°03'.0	115°07'.0	22°04'.0	破天井网
11	114°17'.0	20°09'.2	114°04'.0	20°06'.7	网板纠缠, 断右单手缆和左上手缆
12	116°44'.7	22°30'.0	116°34'.0	22°29'.0	破网

二、统计方法

(一)经济渔获的划分

如第六、七、八章所述，本调查出现的渔获种类繁多，仅据初步鉴定的鱼类约近300种，虾60余种。这些种类有相当一部份是我国的新纪录，有些是新种（详见第六、七章）。由于深水拖网目前还是一项新兴的渔业，人们对其产品的认识还不如浅海那样充分。一般只从食用方面作评价。可以断言，有些品种虽不宜作食用，但可作饵料或在工业上或在药用方面有某种用途。目前对这些却难以作出定论。这就使得确切地估算调查海区的渔业资源价值存在极大的困难。对于这众多渔获品种中，哪些是有一定经济价值的，这里仅依据：i) 已有文献记载而被认为是有一定用途的；ii) 在调查过程中已有人亲口尝过，认为可作食用，或已在市场销售；iii) 部份渔获品种曾在邻近大陆架区域出现过，人们对它已比较熟识，并已被列为经济鱼类者。作为讨论，根据上述三条原则，圈出了下列54个品种（表9—4）作为“经济渔获”品种，其合计渔获量为26352.92公斤，约占总渔获量的71%。

表9—4

经济渔获种类名录

1	六 鳃 鲨 科	包括：灰六鳃鲨、七鳃鲨、达氏七鳃鲨等
2	猫 鲨 科	包括：伊氏锯尾鲨、沙氏锯尾鲨、南猫鲨、中华光尾鲨、范氏光尾鲨、小眼光尾鲨、大吻光尾鲨、灰光尾鲨、霍氏光尾鲨等
3	皱 唇 鲨 科	包括：光唇鲨等
4	真 鲨 科	包括：侧条真鲨、乌翅真鲨等
5	角 鲨 科	包括：长吻角鲨、短吻角鲨、乌鲨、小乌鲨、法氏假鲨、黑异鳞鲨、鳞刺鲨、同齿拟刺鲨等
6	锯 鲨 科	包括：日本锯鲨等
7	扁 鲨 科	包括：星云扁鲨等
8	锯 鳐 科	包括：尖齿锯鳐等

9	团扇鲷科	包括：后鳍团扇鲷等
10	鲷科	包括：广东鲷、台湾鲷、尖刺鲷、短鲷等
11	无刺鲷科	包括：南海施氏鲷、黑体施氏鲷、加里曼丹无刺鲷等
12	鲷科	包括：黄鲷等
13	燕鲷科	包括：条尾鳾鲷等
14	扁鲷科	包括：斑纹扁鲷等
15	六鳃鲷科	包括：长吻六鳃鲷等
16	电鲷科	包括：专氏电鲷、双鳍电鲷属和深海电鲷属鱼类等
17	银鲛科	包括：黑线银鲛、(?)紫银鲛、曾氏兔银鲛等
18	吻银鲛科	包括：吻银鲛等
19	水珍鱼科	包括：水珍鱼等
20	小口鲑科	
21	钻光鱼科	包括：刀光鱼等
22	平头鱼科	包括：平头鱼属、 <i>Rouleina tanakai</i> 、 <i>Rouleina</i> sp.、 <i>Narcetes</i> sp.等
23	狗母鱼科	包括：叉斑狗母鱼、杂斑狗母鱼、多齿蛇鲷等
24	帆蜥鱼科	包括：帆蜥鱼等
25	深海狗母鱼科	包括：长胸丝深海狗母鱼、长杖深海狗母鱼等
26	海鲷科	包括：条纹腹鲷等
27	海鳗科	包括：海鳗等
28	康吉鳗科	包括：康吉鳗属、 <i>Coloconger scholesi</i> 、尾鳗属等
29	合鳃鳗科	包括：翼合鳃鳗等
30	海蜥鱼科	包括：海蜥鱼等
31	长尾鲳科：	
	(1) 底尾鲳亚科	包括：黑鳍野鲳、底尾鲳属等
	(2) 长尾鲳亚科	包括：多齿腔吻鲳、鲸尾鲳、突吻鲳属和腔吻鲳属一种等
	(3) 拟长尾鲳亚科	

32	鲇	科	包括：燕赤鲇、赤鲑、胁谷软鱼、网纹石斑鱼等
33	方头鱼	科	
34	鲈	科	包括：无斑圆鲈、圆鲈属等
35	乌鲂	科	包括：园币乌鲂、细鳞乌鲂等
36	笛鲷	科	包括：紫鱼、红钻鱼等
37	鲷	科	包括：黄鲷等
38	石鲈	科	包括：双斑眶棘鲈、横带眶棘鲈等
39	鲙	科	包括：网纹鲙、青鲙等
40	须鲷	科	包括：棘鲷、黑斑新鲷等
41	蛇鲭	科	包括：蛇鲭、纺锤蛇鲭、短蛇鲭、东方缺鳍蛇鲭等
42	带鱼	科	
43	旗鱼	科	
44	箭鱼	科	箭鱼
45	鲳	科	包括：刺鲳等
46	双鳍鲳	科	包括：鳞首鱼、脂眼鲳、南鲳属鱼类等
47	魴	科	包括：尖棘角魴、流球角魴、斑魴红娘鱼、裸胸红娘鱼、 红娘鱼一种等
48	黄魴	科	包括：东方黄魴、黄魴一种、轮头魴属一种、瑞氏红魴 魴、红魴属一种等)
49	鲷	科	包括：红鲷、犬鳞鳞鲷、鲷等
50	豹魴	科	包括：东方豹魴等
51	鲆	科	包括：五点斑鲆、海南鲆、奇口鲆属鱼类等
52	鲽	科	包括：瓦鲽属鱼类
53	鲛	科	黑鲛等
54	虾	类	包括的种类，可参阅第八章

(二)资源量计算方法

鱼类资源数量是渔业问题的基础,要讨论开发问题首先必须对海区的现存资源量和可捕量作出基本估计,方能考虑与开发有关的其他问题。计算海区的鱼类资源数量方法很多,常用的有Beverton-Holt 模式^[6]和 Schaefer模式^[10]等。Beverton-Holt 模式是对单一种鱼类的计算模式,而且需要较齐全的生物学资料。初次的深海调查,由于对渔获的种类组成缺乏足够的认识,在现场搜集每种鱼类的详细生物学资料是困难的。Schaefer 模式虽也是单一种鱼的计算模式,但也有推广应用于多种鱼类的综合计算^[1,11]。由于这种方法较为简便而得到广泛的应用。真道 (Shindo, S.)^[11]、Menasveta^[9]、青山 (Aoyama, T.)^[5]等直接根据渔获量和网具扫海面积推算出南海某特定海区的渔业资源数量 (Standing stocks)。依真道的模式

$$d' = \frac{1}{E} \times d \times \frac{1}{a} \quad (1)$$

$$c' = A d' \quad (2)$$

其中: d' ——现存量密度 (standing stock density)

E ——逃逸率 (rate of escapement)

d ——渔获率 (公斤/小时)

a ——平均每小时网具扫海面积。

c' ——现存资源量 (standing stock size)

A ——计算单元 (小渔区或渔区) 面积

由于在拖曳范围内,不是全部鱼类都被捕获,而一部分被逃逸或被网具驱散。因比,单位面积的渔获量(d/a)必须除以参数 E 。 E 代表在拖曳范围的被捕渔获量所占现存资源量的百分比(习惯称“逃逸率”)。逃逸率 E 是一个难以确定的参数。一般采用的估计比值为50%。^[5,9,11]本文也采用这个值。

计算时首先根据实测的数据代入上式按网次算出现存量密度序列,分别以小渔区和渔区作为计算单元,以计算单元所处地理位置不同而代以 A 值,从而算出计算单元现存资源量序列,最后求和即得试捕区的现存资源量。至于每一网次算出的现存资源量能表征多大范围的客观情况,亦即计算单元取多大为宜,有人取一个经纬度见方,亦有取1/4见方(一个渔区),这要视资料情况而定。一般来说,计算单元面积越小,计算结果越接近客观实际,对于水深变化大,尤其大陆架上、下边缘海域鱼类资源的种类组成和数量分布密度都随深度有较大变化,计算单元面积不宜过大。下面将分别以小渔区和渔区作为计算单元进行处理。

(三)拖曳面积计算方法

计算现存资源量密度时，需预先计算出每个试捕网次的网具拖曳区面积，即通常称为“扫海面积”。这里以袖网端间距作为横向距离，以拖速和拖曳时间的乘积作为纵向的长度。这样，扫海面积则为：

$$a = W \cdot V \cdot H$$

a ：为扫海面积。

V ：拖速。

W ：袖网端间距。

H ：拖曳时间。

其中 W 项是根据在不同拖速情况下，放出拖纲的长短，现场在艏部测量而得出。根据小山(1974)⁽⁴⁾的公式 $W' = (L_2 - L_1)L_3 + 6.5$ ，先测得网板的间距 W' 。测量方法是用米尺量出 L_1 、 L_2 的距离， L_3 为放出拖纲总长度，可在计算机终端上直接读出。6.5M为艏部固定滑车之间距。

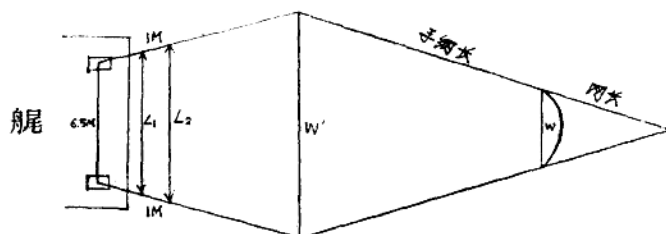


图9—1 网板、袖网端间距测量示意图

“南锋704”拖纲的装配，手纲长度固定为140米。根据相似三角形定理，袖网端间距应为：

$$W = \frac{\text{网长}}{\text{手纲长} + \text{网长}} \cdot W'$$

调查网次在一次拖曳过程中系采用均速拖曳，拖速 v 在船舶计程仪上直接读取。对上述各项参数每网测量三次，取其均值。

三、渔业资源

(一)渔获率的分布

渔获率(每小时渔获公斤数)是考察海区资源量的重要指标。按上述方法，算出各渔区的渔获率(表9—6)和各小渔区渔获率(见附表)。

表9—5

渔 获 量 统 计

渔区号	投网次数	累计拖曳时间 (小时)	累 计 渔 获 量 (公斤)	平 均 渔 获 率 (公斤/小时)	累计经济 渔 获 量 (公斤)	平均经济 渔 获 率 (公斤/小时)	经济渔获 所占百分 比 (%)
350	3	6.0	465.20	77.5	349.33	58.2	75
351	5	9.8	434.85	44.4	218.41	22.3	50
376	8	15.7	883.38	56.3	365.47	23.3	41
377	2	4.0	217.31	54.3	81.05	20.3	37
378	1	0.5	154.32	308.6	30.88	61.8	20
402	6	12.1	517.07	42.7	293.57	24.3	57
403	13	26.4	1995.43	75.6	1128.84	42.8	57
404	6	12.0	996.62	83.1	468.94	39.1	47
429	13	26.5	2065.55	77.9	1465.28	55.3	71
430	12	23.0	1690.35	73.5	1125.20	48.9	67
449	1	2.0	61.96	31.0	54.85	27.4	89
450	4	8.0	1058.80	132.4	868.72	108.6	82
451	16	33.0	2423.07	73.4	1601.22	48.5	66
452	18	36.0	2233.23	62.0	1674.90	46.5	75
471	2	4.2	365.10	86.9	223.70	53.3	61
472	14	32.6	7285.03	223.3	6142.71	188.3	84
473	27	54.5	3079.28	56.5	1525.86	28.0	50
474	31	61.5	2648.94	43.1	2020.12	32.8	76
475	8	16.1	575.03	35.7	414.06	25.7	72
495	15	30.7	3884.72	126.5	3163.32	103.0	81
496	22	45.1	3633.83	80.6	2342.00	51.9	64
497	5	10.0	594.58	59.5	447.99	44.8	75
498	3	6.0	297.12	49.5	263.25	43.9	89
499	1	2.0	32.16	16.1	31.20	15.6	97

表9—6 现存资源密度分级统计

单位:吨/公里²

密度值	2.0 以上	1.5 / 1.9	1.0 / 1.4	0.9 / 0.99	0.8 / 0.89	0.7 / 0.79	0.6 / 0.69	0.5 / 0.59	0.4 / 0.49	0.3 / 0.39	0.2 / 0.29	0.1 / 0.19	小于 0.1
(资源量密度) 小区个数	3	1	13	3	5	4	7	13	10	13	20	12	4
累计小区个数	3	4	17	20	25	29	36	49	59	72	92	104	108
占百分比 (%)	2.8	0.9	12.0	2.8	4.6	3.7	6.5	12.0	9.3	12.0	18.5	11.1	3.7
累计百分比 (%)	2.8	3.7	15.7	18.5	23.1	26.9	33.3	45.4	54.6	57.4	75.9	96.3	100.0
(经济资源密 度)小区个数	3	0	5	1	2	4	5	4	10	11	19	27	17
累计小区个数	3	3	8	9	11	15	20	24	34	45	64	91	108
占百分比 (%)	2.8	0	4.6	0.9	1.9	3.7	4.6	3.7	9.3	10.2	17.6	25.0	15.7
累计百分比 (%)	2.8	5.6	7.4	8.3	10.2	13.9	18.5	22.2	31.5	41.7	59.3	84.3	100.0

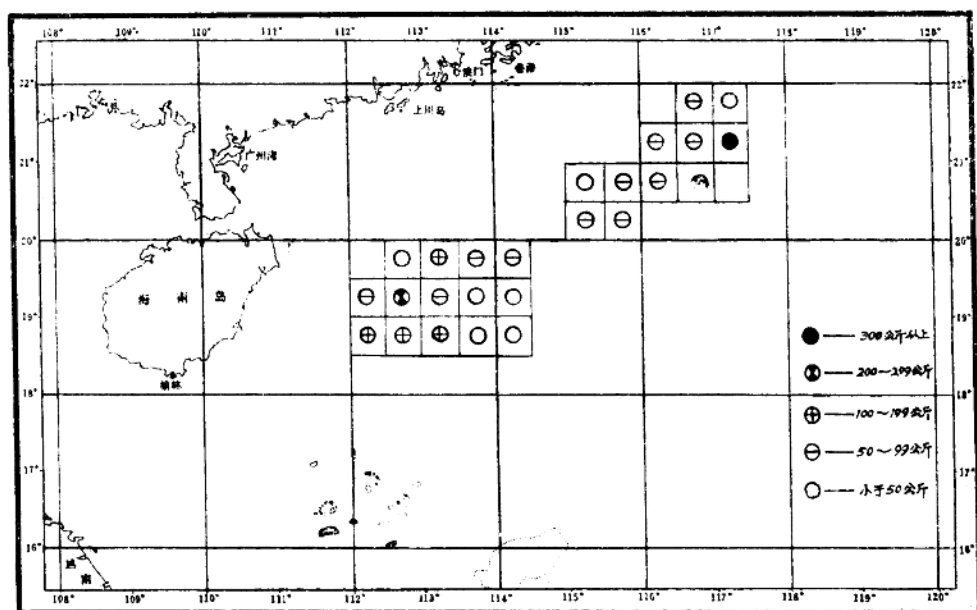


图9—2 平均渔获率(公斤/小时)分布

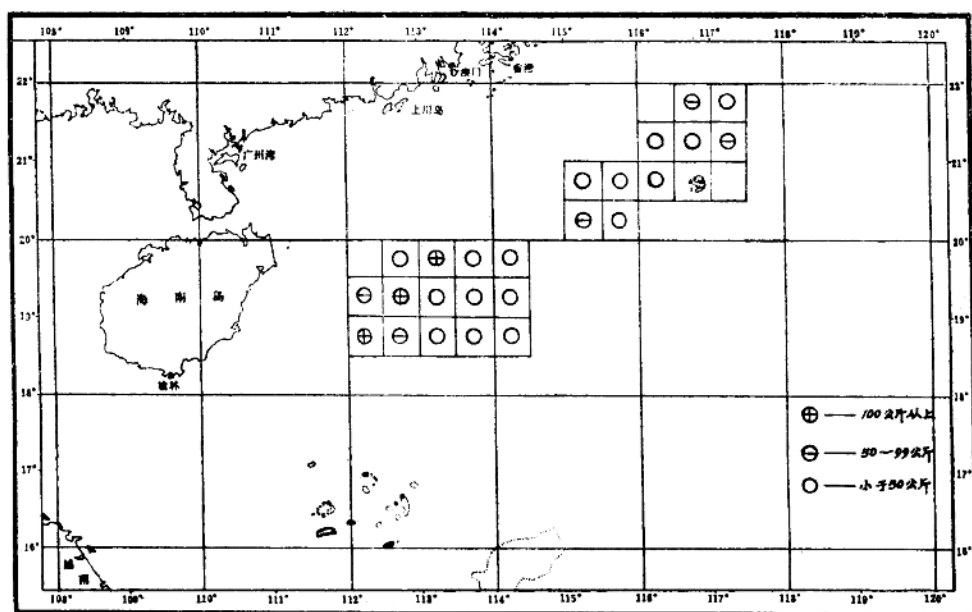


图9—3 平均经济渔获率(公斤/小时)分布

从表9—5 可以看到, 平均渔获率在 100 公斤/小时以上的有 378、450、472、495 四个渔区, 仅占 16.7%, 而 50 公斤/小时以上者则有 17 个渔区, 占 71%。平均经济渔获率均小于 100 公斤/小时。50 公斤/小时以上的仅有 7 个渔区, 占 29%, 而 25—50 公斤/小时的渔区有 19 个, 占 79%。可见大多数渔区的平均经济渔获率为 25—50 公斤/小时。从表中最右一列可以看出, 经济渔获占 90% 以上者仅有 499 一个区, 占 80—89% 和 70—79% 的分别有五个区和六个区, 占 60—69% 和 50—59% 者各有 4 个区; 亦即经济渔获占一半以上的渔区共有 20 个, 占试捕渔区数的 83%。也就是说, 大多数渔区的渔获物有一半以上是有一定经济价值的。

(二) 现存量密度和资源量

把实测资料代入(1)、(2)式算出每个小渔区的现存资源量密度(参阅附表), 其中以 472—7 区为最大, 其值为 2.86 (吨/[公里]²), 其次为 472—8 区为 2.77。这二个小区的经济渔获所占的比例也较高, 因而经济资源现存量密度亦分居首位和次位。108 个小区密度值分级统计和 24 个渔区资源密度与资源量计算结果分列于表 9—6 和表 9—7。

表 9—7 资源密度与资源量

渔区	资源密度 (吨/[公里] ²)	现存量 资源量 (吨)	经济资源 密度 (吨/[公里] ²)	现存经济 资源量 (吨)	渔区	资源密度 (吨/[公里] ²)	现存量 资源量 (吨)	经济资源 密度 (吨/[公里] ²)	现存经济 资源量 (吨)
350	0.609	1746.6	0.457	1310.7	452	0.429	1246.2	0.321	932.5
351	0.287	823.1	0.144	413.0	471	0.598	1737.2	0.366	1063.2
376	0.398	1149.0	0.165	476.4	472	1.578	4874.6	1.415	4110.5
377	0.278	802.6	0.104	300.2	473	0.393	1141.7	0.195	566.5
378	1.389	4010.0	0.278	802.6	474	0.304	883.1	0.232	674.0
402	0.314	906.5	0.179	516.8	475	0.282	819.2	0.203	589.7
403	0.684	1974.7	0.387	1117.3	495	1.012	2939.9	0.824	2393.7
404	0.707	2041.1	0.333	961.4	496	0.635	1844.7	0.404	1188.1
429	0.649	1873.7	0.460	1328.0	497	0.549	1594.8	0.414	1202.7
430	0.667	1925.6	0.444	1281.8	498	0.431	1252.1	0.382	1109.7
449	0.206	598.4	0.182	528.7	499	0.111	322.5	0.108	313.7
450	0.993	2884.7	0.815	2367.6	合计	14.175	41053.7	9.195	26647.6
451	0.572	1661.7	0.378	1098.1	平均	0.59	1710.6	0.38	1110.3

表9—8

按水深统计试捕指标

深度组 (米)	200 / 299	300 / 399	400 / 499	500 / 599	600 / 699	700 / 799	800 / 899	900 / 999	1000 / 1099	1100 / 1199	1200 / 1299
投网次数	42	48	44	63	9	4	5	11	7	2	1
累计拖曳时间	83.43	97.12	89.30	128.70	18.0	8.0	10.0	21.20	14.0	4.0	2.0
扫海面积 (KM) ²	24.06	25.85	23.13	34.08	4.97	2.12	2.34	5.37	3.00	0.82	0.36
累计渔获量 (kg)	12372.75	7660.76	4894.07	7482.09	972.22	1715.50	598.85	1147.61	711.10	188.60	149.50
平均渔获率 (kg/h)	148.30	78.88	54.80	58.14	54.02	214.44	59.88	54.13	50.79	47.15	74.75
平均网产 (kg)	294.59	159.60	111.23	118.76	108.04	428.88	119.77	104.33	101.59	94.3	149.50
资源密度 $T/(KM)^2$	1.03	0.59	0.42	0.44	0.39	1.62	0.51	0.43	0.47	0.46	0.83
累计经济渔获量 (kg)	10106.27	3844.89	2888.08	5627.13	437.65	1298.60	354.17	923.02	560.89	183.32	128.90
经济渔获占百分比 (%)	81.68	50.19	59.01	75.21	45.01	75.70	59.14	80.42	78.88	97.20	86.22
经济渔获率 (kg/h)	121.13	39.59	32.34	43.72	24.31	162.32	35.42	43.54	40.06	45.83	64.45
经济渔获平均网产 (kg)	240.63	80.10	65.64	89.32	48.63	324.65	70.83	83.91	80.13	91.66	128.90
经济资源密度 $T/(KM)^2$	0.84	0.29	0.25	0.33	0.18	1.22	0.30	0.34	0.37	0.45	0.72

表9—8算出的整个试捕区平均资源密度为0.6, 现存资源量为4.1万吨, 经济资源平均密度为0.4, 现存经济资源量为2.7万吨。应当指出的是, 由于调查船的数量所限, 由一艘调查船承担如此广阔的海域试捕任务, 不可能取得逐月定点试捕资料, 从而不能逐月计算各区的原始资源量。只能把表9—8计算结果视为3—10月份的平均资源量。此外, 对于热带海区来说, 大多数鱼类生命周期短, 资源更新快, 通常取可捕率为1.2—1.5〔1〕。但又同时考虑到试捕区域水深较大, 底层水温较之大陆架底层偏低约3—6℃不等, 深层理化环境要素变幅也不大, 生物体的新陈代谢比较缓慢, 因而认为深层鱼类资源更新的能力必然比邻近陆架海域为弱。这里取可捕率为1.0。由于调查海区的资源处在完全未被开发状态, 以上计算的现存量亦即原始资源量。当可捕率为1.0时, 可捕量为原始资源量的一半〔7、8〕。由此得出试捕海区的可捕量为2万吨, 经济资源的可捕量为1.3万吨。

(三) 资源量分布与水深关系

对于象大陆斜坡那样海底倾斜度较大的海域, 研究其渔业资源的种类组成和数量沿水深的变化对渔业有重要意义。第六至第八章已分述了鱼类、虾类的渔获组成及其在各个深度的分布。本节是讨论综合渔获量与水深的关系。根据调查资料, 按深度组统计了各项试捕指标(表9—8)和绘制了渔获率的深度变化图(图9—4)。

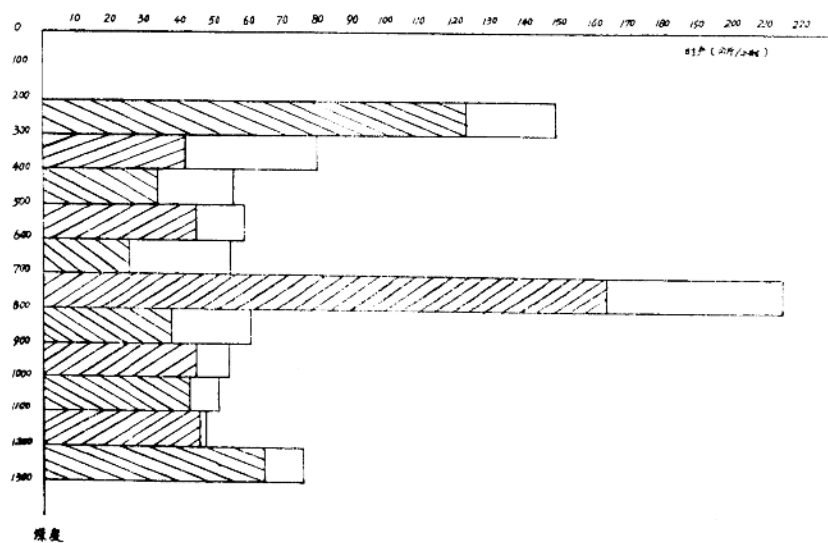


图 6—4 平均渔获率随深度分布 (斜线部分是平均经济渔获率)

图中直观地表明了渔获率的深度变化, 700米组是最高渔获率深度组, 其值

达到200公斤/小时以上，经济渔获率也超过150公斤/小时。两者都明显地比其他深度组突出。其次是200米深度组，平均渔获率接近150公斤/小时，经济渔获率超过120公斤/小时。除此之外，其他各深度组的平均渔获率相差不大，约为47—80公斤/小时，经济渔获率约为24—65公斤/小时。

四、开发问题讨论

关于渔业开发，应当考虑的问题很多，如开发对象、渔场、渔讯、渔具渔法以及渔货加工、运输、销售和渔需物资的补给等；作为开发规划，甚至渔船的建造与维修，基地的建设和技术力量的培训与组织等都应有一个较为长远的部署。通观全局，最终要预计是否有利可图（这里仅从经济角度来说）。诚然，经济效益有长远和眼前之分。一项开始走向衰落的渔业，人们应用传统的生产方式继续维持它，所图之利可能高于一项新兴的渔业。然而，新兴渔业是否值得扶持，那就取决于决策者的眼力。正如绪论所述，五十年代初已有人开始了深海拖网捕捞作业，但是深海渔业真正兴起，乃是七十年代以后的事。深海渔业得到逐渐兴盛的原因，许多人认为是由于大陆架渔业资源因为人类捕捞过度而逐渐衰退和200海里时代的开始。这种看法忽视了一个重要的前提——深海拥有值得开发的渔业对象，亦即一项渔业是否有发展前景，首先要判明渔业对象的资源潜力。

本章第二节已根据试捕资料对试捕区域的现存资源量和可捕量作出了粗浅的估算。下面将讨论开发的对象，时间和地点（渔场）以及渔具渔法等问题，最后将以现有的生产力水平讨论开发的经济效果问题。

（一）主要渔业对象

前面已从众多的渔获品种中分出了54个经济品种，同时，对分出的经济品种作了各项统计指标。其实在54个经济品种中，渔获量极不均衡。以下八个品种（表9—9）的合计渔获量为18683.92公斤，约占全部经济渔获量的71%。仅虾类，鳞首鱼，胁谷软鱼三个类项合计占53.73%，超过经济渔获总量的一半。

质量方面，占首位的虾类渔获中，主要有长肢近对虾，刀额拟海虾，拟须虾等（请参阅第八章）多为优质种类。居第二位和第三位的鳞首鱼和胁谷软鱼，是南海北部大陆架上、下缘均有出现的鱼类，已被列入陆架边缘优质鱼类品种。第四至八位的其他类项也都在国外被认为是具有捕捞价值的深海鱼类品种。因此，可以认为开发的主要渔业对象是表中八个类项，尤其前三个类项。

表9—9

八个经济类项渔获量

类 项 名 称	渔 获 量 (公斤)	累 计 渔 获 量 (公斤)	占 经 济 渔 获 量 比 例 (%)	累 计 百 分 比 (%)
虾类	5901.44	5901.44	22.39	22.39
鳞首鱼 (双鳍鲷科)	4191.96	10093.40	15.91	38.30
胁谷软鱼	4067.29	14160.69	15.43	53.73
黑线银鲛	1605.81	15766.50	6.09	59.82
长尾鲳科	982.10	16748.60	3.73	63.55
虹科	914.40	17663.00	3.47	67.02
星云扁鲨	550.47	18213.47	2.09	69.11
双鳍鲷科 (不包括鳞首鱼)	466.87	18600.34	1.77	70.88

(二) 渔 场

图9—3已宏观地表出了经济渔获率的地理分布概貌。但它仅以渔区为统计单元,生产者要从约三仟平方公里范围的一个渔区上寻找效率较高的位置是渺茫的。为了给开发者提供更详细的资料,这里从附表中挑出经济资源密度最高的15个小区,按大小排列于下表:

表9—10

相 对 高 密 度 小 渔 区

单位: 吨/〔公里〕²

渔 区	资源密度	渔 区	经济渔获 密 度	网次数	渔 区	资源密度	渔 区	经济渔获 密 度	网次数
472—7	2.860	472—7	2.586	4	450—9	1.398	496—7	0.934	4
472—8	2.774	472—8	2.302	2	378—1	1.389	472—5	0.873	3
495—3	2.55	495—3	2.222	1	498—3	1.307	497—5	0.849	1
496—1	1.631	496—1	1.411	1	430—6	1.181	403—2	0.786	3
429—2	1.449	495—6	1.244	6	403—4	1.133	471—8	0.757	1
495—6	1.442	429—2	1.230	3	471—8	1.127	472—6	0.745	3
496—7	1.420	450—9	1.226	2	472—5	1.075	497—7	0.716	1
404—4	1.401	498—3	1.104	1	472—6	1.036			