

南沙群岛西南部 陆架海区底拖网 渔业资源调查研究 专集

RESEARCH SPECIAL TREATISE ON BOTTOM
TRAWL FISHERY RESOURCES INVESTIGATION
IN SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF SEA
WATER ON NANSHA ISLANDS

中国科学院南沙综合科学考察队
中国水产科学研究院南海水产研究所

海洋出版社



南沙群岛西南部陆架海区底 拖网渔业资源调查研究专集

RESEARCH SPECIAL TREATISE ON BOTTOM TRAWL FISHERY RESOURCES INVESTIGATION IN SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF SEA WATERS ON NANSHA ISLANDS

中国科学院南沙综合科学考察队
中国水产科学研究院南海水产研究所

海洋出版社

1996年·北京

内 容 简 介

本书系“八五”期间在南沙群岛西南部陆架海区底拖网渔业资源调查研究的成果。内容包括渔场调查区自然条件与渔场有关的水文、化学、浮游动物等状况。重点介绍该海区底拖网中主要经济鱼类的数量分布特征及对4个主要渔场的评估,为今后开发南沙渔业资源提供有价值的实际资料和科学依据。

本书可供海洋渔业工作者应用参考,也可供渔业研究部门和有关部门的领导、科技人员和有关海洋渔业的高校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

南沙群岛西南部陆架海区底拖网渔业资源调查专集/中国科学院南沙综合科学考察队,中国水产科学研究院南海水产研究所—北京:海洋出版社,1996.4

ISBN 7-5027-4044-9

I. 南… II. ①中…②中… III. 水产资源—渔业调查—南沙群岛—大陆架 IV. S932.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 03192 号

海洋出版社出版发行

(100860 北京市复兴门外大街1号)

北京农大印刷厂印刷

新华书店发行所经销

1996年2月第1版

1996年2月北京第1次印刷

开本:787×1092

1/16 印张:8.25

字数 190 千字

印数:1~500 册

定价:12.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

内 容 简 介

本书系“八五”期间在南沙群岛西南部陆架海区底拖网渔业资源调查研究的成果。内容包括渔场调查区自然条件与渔场有关的水文、化学、浮游动物等状况。重点介绍该海区底拖网中主要经济鱼类的数量分布特征及对4个主要渔场的评估,为今后开发南沙渔业资源提供有价值的实际资料和科学依据。

本书可供海洋渔业工作者应用参考,也可供渔业研究部门和有关部门的领导、科技人员和有关海洋渔业的高校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

南沙群岛西南部陆架海区底拖网渔业资源调查研究报告/中国科学院南沙综合科学考察队,中国水产科学研究院南海水产研究所—北京:海洋出版社,1996.4

ISBN 7-5027-4044-9

I. 南… II. ①中…②中… III. 水产资源—渔业调查—南沙群岛—大陆架 IV. S932.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 03192 号

海洋出版社出版发行

(100860 北京市复兴门外大街1号)

北京农大印刷厂印刷

新华书店发行所经销

1996年2月第1版

1996年2月北京第1次印刷

开本:787×1092

1/16 印张:8.25

字数 190 千字

印数:1~500 册

定价:12.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

“八五”期间,中国科学院南沙综合科学考察队执行国务院批准下达南沙群岛海区综合科学考察任务中,特辟出一个专题继续对南沙群岛西南部陆架海区底拖网渔业进行调查研究,并将该专题委托参加我队的南海水产研究所承担合作。在该所领导和科技人员通力合作、大力支持下,克服了种种困难,按预定计划完成海上考察和内业分析研究,提出该专题研究成果。

本书除继续对该海区自然条件有关的水文、化学、浮游动物作较深入的分析外,还着重对渔获主要经济鱼类的数量分布、特征及4个主要渔场进行评估,不仅具有较强的实用性,同时也奠定了较扎实的科学依据。在此,对他们作出的可贵贡献表示衷心的感谢!

中国科学院南沙综合科学考察队
“八五”国家专项负责人

陈清潮

1995. 7. 28

目次

南沙群岛西南部陆架区底拖网渔获主要经济鱼类的数量分布特征及四个 主要渔场述评.....	陈 铮 李辉权	(1)
南沙群岛西南部陆架调查区底拖网渔业资源数量及其开发可行性评议	陈 铮	(20)
南沙群岛西南部陆架区底拖网渔业资源调查所获的鱼类	陈 铮	(38)
南沙群岛西南部陆架海区主要经济鱼类生物学的初步研究	李辉权	(53)
南沙群岛西南部陆架海区渔场浮游动物研究	章淑珍 裴穗平	(58)
南沙群岛西南部陆架区水化学状况	詹海刚	(80)
南沙群岛西南部陆架海区水文状况	詹海刚	(92)
南沙群岛西南部陆架区影响底拖网渔获的理化环境因素分析.....	詹海刚	(110)
南沙群岛海区渔业资源开发简史及调查研究进展.....	陈 铮	(118)

CONTENTS

REVIEW OF THE CHARACTERISTICS OF QUANTITATIVE DISTRIBUTION FOR THE MAIN COMMERCIAL FISHES IN BOTTOM TRAWL CATCHES AND FOUR MAIN FISHING GROUNDS IN THE SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF OF NANSHA ISLANDS	<i>Chen Zheng Li Huiquan</i>	(19)
A REVIEW OF THE SIZE OF DEMERSAL FISH STOCKS IN THE INVESTIGATION AREAS OF SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF OF NANSHA ISLANDS AND ITS DEVELOPMENT FEASIBILITY	<i>Chen Zheng</i>	(37)
THE FISHES FROM THE BOTTOM TRAWL FISHERY RESOURCES INVESTIGATION IN SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF SEA WATERS OF NANSHA ISLANDS	<i>Chen Zheng</i>	(52)
PRELIMINARY STUDY ON BIOLOGY OF MAIN COMMERCIAL FISHES IN THE SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF OF NANSHA ISLANDS	<i>Li Huiquan</i>	(57)
THE ZOOPLANKTONS IN THE FISHING GROUND OF SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF WATERS OF NANSHA ISLANDS	<i>Zhang Shuzhen Pei Suiping</i>	(79)
CHEMICAL FEATURES IN SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF SEA WATERS OF NANSHA ISLANDS	<i>Zhan Haigang</i>	(91)
HYDROGRAPHICAL FEATURES IN SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF SEA WATERS OF NANSHA ISLANDS	<i>Zhan Haigang</i>	(108)
CORRELATION ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN FISHERY RESOURCES AND HYDROGRAPHICAL AND CHEMICAL FACTORS IN SOUTHWESTERN CONTINENTAL SHELF SEA WATERS OF NANSHA ISLANDS	<i>Zhan Haigang</i>	(117)
THE SKETCHY HISTORY OF DEVELOPMENT AND THE PROGRESS OF INVESTIGATION FOR FISHERY RESOURCES IN NANSHA ISLANDS WATERS	<i>Chen Zheng</i>	(125)

南沙群岛西南部陆架区底拖网渔获主要经济鱼类的数量分布特征及四个主要渔场述评

陈 铮 李辉权

(南海水产研究所海洋渔业资源研究室 广州 510300)

提 要 南沙群岛西南部陆架区底拖网渔获的主要经济鱼类,有在一定水深范围和海域内明显聚集的现象,且经济鱼类主要种群的密集水域有春秋季节性移动现象,规律性明显。据此,划分出4处主要渔场。

关键词 南沙群岛西南部陆架区 底拖网渔获 主要经济鱼类 数量分布 季节 渔场

南海水产研究所于1990年4月、1992年5月和11~12月以及1993年4~5月和11~12月,对南沙群岛西南部陆架区进行了5个航次的底拖网渔业资源调查,调查面积约 $14.43 \times 10^4 \text{ km}^2$,投网303次(有效网次),拖网1 055.756h,总渔获量229.96t(其中经济渔获量184.17t),捕获鱼类360余种(其中经济鱼类230余种)以及头足类等经济渔获物多种。

一、材料与方法

使用单拖型拖网船在南沙群岛西南部陆架区(属巽他大陆架)水深50~150m范围内进行底拖网作业及环境要素调查。具体调查区域如图1所示。调查区域划分为43个试捕小区(以下简称区),在普查的基础上结合对若干渔获密集区重复多次拖网,收集渔获参数资料及鱼类标本,以探查出可供生产开发的高产或优质的渔场为调查的主要目标。渔获物中的鱼类分类到种,按鱼种登记渔获量及有关参数。

为使科研结合生产实践,除使用渔业资源专业科学调查船外,还使用拖网生产渔船(派遣科研人员携带必要的调查设备随船出海并实施调查计划)进行调查作业。

执行调查的船只有:①南海水产研究所“南锋701”号渔业资源调查船(1990年4月),主机功率441.3kW,使用406目网型底拖网;②南海水产研究所“南锋703”号渔业资源调查船(1992年5月),主机功率1 323.9kW,使用328目4片式底拖网;③广州市海洋渔业公司“穗渔122”号渔船(1992年11~12月、1993年4~5月和11~12月),主机功率441.3kW,使用406目网型底拖网。

拖网作业规定:普查网次拖曳3h,渔获密集区重复探捕网次3~4h;拖速3.5~4n mile/h。

• 本文属85-927-03-05专题。裴穗平、陈丕茂同志参加了部分资料的统计工作。本文在《南沙群岛西南部陆架区底拖网渔获主要经济鱼类的数量分布特征及主要渔场》一文^[16]的基础上,经修改并补充了1993年11~12月的调查资料后撰写而成。有关的资料以本文为准。



Fig. 1. The investigation range and test fishing areas of demersal fish stocks

鉴于资料分别获自不同船只,网具也有差别,所以参照真道(Shindo, S.)^[1]处理类似资料的方法,定“穗渔 122”号船为标准船,对其他船只的资料进行校准。公式如下:

$$r_{A/B} = \left\{ \sum_{i=1}^n (C_{Ai/h}) \right\} / \left\{ \sum_{i=1}^n (C_{Bi/h}) \right\}$$

式中: n ——标准船(A)和被校准船(B)相同的作业试捕小区数目;

C_{Ai} ——标准船在 i 试捕小区作业的平均渔获率(kg/h);

C_{Bi} ——被校准船在 i 试捕小区作业的平均渔获率(kg/h);

$r_{A/B}$ ——标准船与被校准船的渔获率之比,即 B 船的校准系数;

i ——A 船和 B 船都实施了作业的相同试捕小区。

资料整理以上述 5 个航次调查为主,8°N 以北水域则结合湛江海洋渔业公司的试捕资料^①,并据此补充了 3 个试捕区,即:Z9207、Z9208 和 Z8106(参见图 1)。该公司的试捕船与“穗渔 122”号同型。由于引用了湛江海洋渔业公司的试捕资料,使本项调研涉及的海域面积扩大至约 $15.34 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。

为了便于观察渔获的经济效益,整理资料时已将非经济鱼类以及经济鱼类的幼鱼剔除。

二、结 果

(一) 主要经济鱼类

关于调查所获鱼类,陈铮、陈炎(1991)已报告,1990 年 4 月捕获约 220 种(鉴定了 214 种),其中经济鱼类 136 种(见曾炳光、陈铮等,1991)^[2]。至 1993 年 11~12 月,捕获的鱼类增至 360 余种,其中经济鱼类 230 余种(有关调查所获鱼类的详情将另文报告)。

1990 年 4 月至 1993 年 11~12 月共 5 个航次调查渔获的主要经济鱼类种类,随调查次数的增多也略有增添,但主要经济渔获物的渔获量组成则基本类似。经济渔获物的平均总渔获率为 183.94kg/h,其中渔获比例在 0.40% 以上的主要经济渔获物有短尾大眼鲷等 36 种鱼类以及经济头足类 1 个大类,此外还有长尾大眼鲷、斑条鲈、乌鲳等在局部水域捕获量较大的 14 种优质或经济价值较好的鱼类,详见表 1。该表还附录了所列渔获物在南海北部陆架区的渔获状况,供对比参考。

从表 1 可见,南沙群岛西南部陆架区与南海北部陆架区底拖网捕获的主要经济鱼类种类基本相似,但前一海域的短尾大眼鲷、多齿蛇鲻、深水金线鱼等的种群优势非常明显,且大多数主要渔获种类的渔获率都高于南海北部陆架区。此外,在南沙群岛西南部陆架区还捕获了一些在南海北部陆架区未出现的经济鱼类,如斑尾鲷、双棘石斑鱼、丝背金线鱼、侧斑副绯鲤、双带金线鱼、丝鳍笛鲷和布氏大眼鲷等,它们都是一些质量较好的种类。因此,南沙群岛西南部陆架区的底拖网渔业资源的开发潜力明显地优于南海北部陆架区。

(二) 主要经济渔获物的数量分布特征

1. 不同水深海域的主要经济鱼类渔获数量分布

表 2 根据 1990、1991 和 1992 年共 5 个航次的资料整理,列出了黄线紫鱼等 36 种主要经

^① 卢伙胜,南海西南部其他陆架渔场试捕总结报告。南海区南沙渔业生产资料汇编,农业部南海区渔政局渔业调整处(编印),1990,79~98

表1 主要经济鱼类

Table 1. The main commercial fishes

在南中沙所 经占济名 渔次	鱼名	南沙群岛西南部陆架区			南海北部陆架区	
		渔获率 (kg/h)	占经济渔获 量的比例 (%)	占总渔获 量的比例 (%)	渔获率 (kg/h)	占总渔获 量的比例 (%)
1	短尾大眼鲷 <i>Priacanthus macracanthus</i> Cuv. et Val.	29.43	15.04	11.99	4.48	5.20
2	多齿蛇鲻 <i>Saurida tumbil</i> (Blo. et Schn.)	21.94	11.26	8.98	3.60	4.18
3	深水金线鱼 <i>Nemipterus bathybius</i> Snyder	17.78	9.13	7.27	4.21	4.88
4	蓝圆鲹 <i>Decapterus maruadsi</i> (Temm. et Schl.)	11.87	6.10	4.86	5.49	6.37
5	摩鹿加绯鲤 <i>Upeneus moluccensis</i> (Bleeker)	9.17	4.71	3.75	0.36	0.42
6	颌圆鲹 <i>Decapterus lajang</i> Bleeker	7.59	3.89	3.10	0.30	0.35
7	头足类 CEPHALOPODA (附录)	7.34	3.77	3.00	+	+
8	斑尾绯鲤 <i>Upeneus vittatus</i> (Forskål)	6.30	3.24	2.58	—	—
9	无斑圆鲹 <i>Decapterus kurroides</i> Bleeker	5.67	2.91	2.32	1.06	1.23
10	花斑蛇鲻 <i>Saurida undosquamis</i> (Richardson)	5.26	2.70	2.15	0.53	0.61
11	印度无齿鲷 <i>Ariomma indica</i> (Day)	4.51	2.32	1.85	1.07	1.24
12	红笛鲷 <i>Lutjanus sanguineus</i> (Cuv. et Val.)	4.14	2.13	1.69	0.24	0.28
13	黄线紫鱼 <i>Pristipomoides multidens</i> (Day)	3.67	1.88	1.50	+	+
14	黑斑条尾鲷 <i>Taeniura melanospilos</i> Bleeker	3.26	1.67	1.33	—	—
15	带鱼 <i>Trichiurus haumela</i> (Forskål)	3.02	1.55	1.23	+	+
16	大头狗母鱼 <i>Trachinocephalus myops</i> (Blo. et Schn.)	2.73	1.40	1.12	0.40	0.46
17	灰裸顶鲷 <i>Gymnocranius griseus</i> (Temm. et Schl.)	2.61	1.34	1.07	0.11	0.13
18	金线鱼 <i>Nemipterus virgatus</i> (Houttuyn)	2.40	1.23	0.98	3.11	3.61
19	六带金线鱼 <i>Nemipterus delagoae</i> Smith	2.31	1.18	0.94	—	—
20	高体若鲹 <i>Caranx (Carangoides) equula</i> Temm. et Schl.	2.04	1.05	0.83	0.70	0.81
21	五棘银鲈 <i>Pentaprion longimanus</i> (Cantor)	1.98	1.02	0.81	+	+
22	琉球角鲂鲷 <i>Pterygotrigla hemisticta</i> (Temm. et Schl.)	1.90	0.98	0.78	+	+
23	海鲇 <i>Arius thalassinus</i> (Rüppell)	1.68	0.86	0.69	+	+
24	脂眼凹肩鲷 <i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch)	1.49	0.77	0.61	+	+
25	刺鲷 <i>Psenopsis anomala</i> (Temmick et Schlegel)	1.48	0.76	0.61	1.27	1.47
26	条尾绯鲤 <i>Upeneus bensasi</i> (Temmick et Schlegel)	1.43	0.74	0.59	0.62	0.72
27	双棘石斑鱼 <i>Epinephelus diacanthus</i> (Valenciennes)	1.39	0.71	0.57	—	—
28	侧斑副绯鲤 <i>Parupeneus pleuropilos</i> (Bleeker)	1.22	0.63	0.50	—	—
29	白姑鱼 <i>Argyrosomus argentatus</i> (Houttuyn)	1.20	0.62	0.49	+	+
30	丝背金线鱼 <i>Nemipterus nematophorus</i> (Bleeker)	1.16	0.60	0.47	—	—
31	紫红鲷 <i>Lutjanus argentimaculatus</i> (Forskål)	1.12	0.58	0.46	+	+
32	马拉巴裸胸鲷 <i>Caranx (Citula) malabaricus</i> (Blo. et Schn.)	1.05	0.54	0.43	+	+
34	双带金线鱼 <i>Nemipterus nemurus</i> (Bleeker)	0.91	0.47	0.37	—	—
36	圆腹鲱 <i>Dussumieria hasselti</i> Bleeker	0.86	0.44	0.35	+	+
37	黑纹条鲷 <i>Zonichthys nigrofasciata</i> (Rüppell)	0.86	0.44	0.35	+	+
39	线纹笛鲷 <i>Lutjanus lineolatus</i> (Rüppell)	0.84	0.43	0.34	+	+
42	长尾大眼鲷 <i>Priacanthus tayenus</i> (Richardson)	0.73	0.38	0.30	+	+
44	斑条鲷 <i>Sphyræna jello</i> Cuvier et Valenciennes	0.65	0.33	0.27	+	+
49	乌鲷 <i>Formio niger</i> (Bloch)	0.48	0.25	0.20	+	+
51	斜鳞鲷 <i>Pinjalo pinjalo</i> (Bleeker)	0.44	0.24	0.19	+	+
53	双瞳斑鲷 <i>Pseudorhombus dupliscellatus</i> Regan	0.40	0.20	0.16	+	+
55	巨石斑鱼 <i>Epinephelus tawina</i> (Forskål)	0.38	0.20	0.16	—	—
62	丝鳍笛鲷 <i>Glabilutjanus nematophorus</i> (Bleeker)	0.29	0.15	0.12	—	—
64	繁星鲷 <i>Bothus myriaster</i> (Temminck et Schlegel)	0.26	0.14	0.11	+	+
67	布氏大眼鲷 <i>Priacanthus blochi</i> Bleeker	0.21	0.11	0.09	—	—
68	花尾胡椒鲷 <i>Plectorhynchus cinctus</i> (Temm. et Schl.)	0.20	0.10	0.08	+	+
71	胡椒鲷 <i>Plectorhynchus pictus</i> (Thunberg)	0.19	0.10	0.08	+	+
78	星斑裸颊鲷 <i>Lethrinus nebulosus</i> (Forskål)	0.14	0.07	0.06	+	+
83	紫鱼 <i>Pristipomoides typus</i> Bleeker	0.14	0.07	0.06	+	+
84	灰石斑鱼 <i>Epinephelus heniochus</i> Fowler	0.13	0.07	0.05	—	—

注:①南沙群岛西南部陆架区的资料根据1990年、1992年和1993年共5个航次的调查综合整理;南海北部陆架区的资料取自南海水产研究所1983年5月的底拖网调查。②“+”表示有捕获,但数量少,未专项统计;“—”表示未捕获

表 2 主要经济鱼类的水深分布

Table 2. Depth distribution of the catch rate for commercial fishes

鱼 类	规格 (尾/kg)	季	水深组(m)											平 均 渔 获 率 (kg/h)	主要密 集水域 (m)	最密集 水域 (m)
			51	61	71	81	91	101	111	121	131	141				
			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
			节	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150			
黄线紫鱼	≤1	春秋	2.74 0.74	1.70 2.15	10.45 4.41	4.37 3.21	3.00 1.02	2.82 3.47	3.17 2.54	5.55 1.43	0.23	4.33 3.34	71~90 71~80	71~80		
灰裸顶鲷	≤10	春秋	2.34 1.20	0.96 2.06	1.68 4.06	4.51 3.58	3.95 1.28	2.97 2.16	1.83 1.09	0.75 0.53	0.02	2.51 2.97	81~110 71~90	81~90 71~80		
花尾胡椒鲷	≤2	春秋	1.29 0.01	1.35 0.08	1.07 0.29	3.97 0.66	15.71 0.05	— 6.10	0.19	0.06		3.75 0.98	81~100 101~110	91~100 101~110		
紫鱼	≤4	合			0.86	2.09	2.05	4.16	0.41	0.22		2.09	81~110	101~110		
红笛鲷	≤1	春秋	6.18 1.30	7.40 3.22	5.36 6.58	11.63 7.33	7.72 4.26	3.60 2.52	2.75 0.74			6.85 5.65	61~100 71~90	81~90 81~90		
紫红笛鲷	≤1	春秋	11.85 0.51	4.72 0.51	55.74 1.31	3.57 1.49	8.77 0.47	3.23	0.69			23.10 1.21	71~80 71~90	71~80 81~90		
胡椒鲷	≤1	春秋	1.79 0.36	2.90 0.50	2.66 0.62	1.35 0.15	1.36 1.04					2.01 0.50	61~80 101~110	61~70 101~110		
斜鳞鲷	≤3	合		1.34	9.34	4.15	3.99					7.45	71~80	71~80		
丝鳍笛鲷	<0.3	合	4.89	10.18	6.14	4.79						6.10	61~80	61~70		
星斑裸颊鲷	<0.4	合	2.97	0.98	0.33	21.34						9.39	81~90	81~90		
多齿蛇鲷	≤15	春秋	1.93 5.35	5.00 6.50	7.29 9.21	14.14 13.82	24.52 23.40	40.90 34.10	42.72 31.78	31.14 23.51	11.62	0.30 13.27	25.46 81~130	101~120 101~110		
花斑蛇鲷	≤15	春秋	3.82 3.58	10.49 4.61	11.81 9.41	9.36 24.74	13.36 23.25	23.56 13.56	14.61 5.10	3.76 2.72	0.44	0.14 13.20	8.96 81~110	101~110 81~100		
深水金钱鱼	<25	春秋		0.75 6.61	5.21 5.40	6.53 7.41	7.29 10.17	27.74 15.91	26.92 19.89	22.93 17.34	4.22	0.04 11.50	21.56 91~130	101~110 101~110		
高体若鲹	≤20	春秋			0.98 0.17	0.55 2.36	2.58 4.14	2.77 5.55	3.61 4.71	2.87 2.57	2.38	1.57 3.35	2.70 91~120	101~130 101~110		
无斑圆鲹	<20	春秋		1.10	0.82 0.07	0.77 4.95	13.71 0.77	48.30 7.63	21.09 2.84	9.68 1.62	14.77	12.74 3.72	20.55 101~110	101~110 101~110		
短尾大眼睛	≤15	春秋	4.57 3.08	4.77 6.43	3.65 16.44	5.08 17.80	5.43 25.18	21.72 76.26	27.98 43.85	39.96 41.54	6.40	18.99 25.09	101~130 91~130	121~130 101~110		
蓝圆鲹	<20	春秋	19.57 82.36	18.18 26.60	7.10 29.89	6.46 20.48	50.70 12.85	29.81 28.46	1.58 7.63	1.19	0.12	17.75 26.81	91~110 51~60	91~100 51~60		
	≥20	春秋			14.54 16.26	56.46 22.66	6.26 13.30	— 0.35	0.23 0.10			24.56 16.31	81~90 51~60	81~90 51~60		
颌圆鲹	<20	春秋	1.69 9.51	11.20 90.11	32.42 18.66	21.10 27.27	83.10 16.01	29.51 3.30	5.55 0.56	0.56 0.15	0.15	22.77 19.10	91~110 71~80	91~100 71~80		
	≥20	春秋	9.39 19.02	6.40 6.32	36.77 2.70	50.69 10.00	21.18 40.63	0.02 —	0.15 0.05	1.46	2.25	22.78 8.40	71~90 81~100	81~90 91~100		
印度无齿鲷	≤15	春秋	0.11 0.24	0.57 1.78	1.06 6.66	3.19 5.21	1.76 5.98	3.98 12.97	4.50 6.22	3.48 2.45	0.95	3.39 5.09	101~130 71~120	111~120 101~110		
带鱼	≤7	春秋	2.35 1.47	1.51 1.22	2.37 11.36	2.34 4.77	2.80 0.93	0.81 2.29	0.92 0.61	2.15 1.05	2.90	1.92 6.16		131~140 71~80		

续 表

鱼 类	规格 (尾/kg)	季										平 均 渔获率 (kg/h)	主要密 集水域 (m)	最密集 水域 (m)
		水深组(m)												
		51 / 60	61 / 70	71 / 80	81 / 90	91 / 100	101 / 110	111 / 120	121 / 130	131 / 140	141 / 150			
双棘石斑鱼	≤11	春秋	0.01	0.52 2.11	0.45 1.85	0.81 1.20	0.46 0.78	1.60 0.34	1.89 0.34	2.77 1.08	0.40	1.90 1.38	111~130 61~80	121~130 61~70
黑纹条鲷	≤13	春秋	1.58 0.81	0.47 0.75	1.14 1.17	1.26 1.75	2.03 2.03	2.01 1.05	1.51 0.41	0.58 0.10	0.44	1.60 1.27	91~110 81~100	91~100 91~100
金线鱼	<25	春秋		1.12 1.15	0.97 2.01	1.69 2.46	1.14 2.88	2.83 3.88	2.92 5.34	4.50 3.95	0.79	2.96 2.86	121~130 91~130	121~130 111~120
白姑鱼	<8	春秋			0.22 1.88	1.28 2.05	1.87 2.41	2.07 2.10	1.30 0.41	0.92 0.35	0.44	1.49 1.89	91~110 71~110	101~110 91~100
摩鹿加绯鲤	≤30	春秋		4.82 17.52	10.55 17.03	25.23 10.60	16.39 10.51	6.79 9.58	5.97 3.34	4.19 0.46	1.16	9.45 13.75	71~100 61~80	81~90 61~70
斑尾绯鲤	<30	春秋				1.10 0.35	3.36 1.22	26.54 22.12	34.63 19.80	16.89 1.57	0.07	24.26 13.69	101~120 101~120	111~120 101~110
刺鲷	≤15	春秋			0.15	0.33	1.10	2.99 2.26	3.40 2.12	2.91 12.49	0.77	2.90 3.58	101~130 121~130	111~120 121~130
大头狗母鱼	<15	春秋	7.35 2.02	6.01 9.54	7.78 9.54	8.68 13.35	9.42 12.89	3.72	2.46	0.09		6.93 11.86	51~100 81~100	91~100 81~90
海鲷	<10	春秋		0.39 3.70	0.39 4.62	0.23 5.16	0.02 10.61	0.49 4.99		1.00		0.35 5.64	101~110 101~110	101~110 101~110
侧斑副绯鲤	<15	春秋	1.40 2.13	1.45 2.13	2.20 2.58	2.23 2.35	2.27 1.06	1.70 0.86	1.37 0.77			1.91 2.20	71~100 51~90	91~100 71~80
六带金线鱼	<20	春秋	1.88 3.20	2.06 7.07	2.85 10.36	3.92 2.06	3.57 1.49	1.80	0.31			2.88 7.29	81~100 71~80	81~90 71~80
五棘银鲈	<60	春秋	1.43	5.74	0.97 7.53	4.48 3.61	0.76 2.31			0.04		2.41 5.70	81~90 61~80	81~90 71~80
丝背金线鱼	<20	春秋	0.31	3.54	0.03 5.31	1.30 1.83	1.66 2.17	0.59 0.59				0.98 4.04	81~100 71~80	91~100 71~80
线纹笛鲷	<15	春秋	1.83 2.22	1.88 2.28	2.02 2.48	2.23 1.47	3.94 0.57	0.28 0.27				2.23 1.98	81~100 51~80	91~100 71~80
双瞳斑鲆	≤15	春秋	0.71 0.88	1.08 0.66	1.16 0.74	1.43 2.38	1.53 1.65	1.34				1.26 1.07	81~110 81~100	91~100 81~90
乌鲷	≤8	春秋		5.94 1.82	5.78 2.50	7.22 1.02	1.43 0.41					5.23 1.99	61~90 61~80	81~90 61~70

济鱼类在不同水深组的渔获数量分布(按捕获网次平均统计)。所列鱼类的合计渔获量占经济渔获^①总量的 80.89%,具有代表性。为了便于考察最适捕捞水域,表 2 中,将优质鱼类和一般经济鱼类各自集中排列,并按它们分布域的宽窄依次编排。所列黄线紫鱼到星斑裸颊鲷共 10 种,是优质鱼类;多齿蛇鲷以下共 26 种,是一般经济鱼类。该表还附列出各种鱼类的捕获网次平均渔获率,供观察各种鱼类的数量相对集中水域(水深组)时参考。

由表 2 可见:

(1)除黄线紫鱼、红笛鲷、紫鱼、丝鳍笛鲷、星斑裸颊鲷、刺鲷和海鲷等 7 种鱼类外,其余 29

① 不含经济鱼类的幼鱼以及马面鲷等低值渔获物

种鱼类的分布域和数量相对密集的水域,普遍呈现春、秋季的差别,秋季的分布域和密集水域,均比春季要向较浅水域移动 1~2 个水深组,规律性明显。

(2)从总体上观察,水深为 71~100m 的海域是主要优质鱼类渔获数量的集中区域,其中尤以水深 71~90m 海域的优质鱼类最密集,拥有的种类也最多。一般经济鱼类主要种群渔获数量在水深为 101~130m 的海域最多,在南沙群岛西南部陆架区底拖网经济渔获中占有优势的种群,在此区域内都有高捕获量,如短尾大眼鲷、多齿蛇鲻、深水金线鱼等。虽然也有若干种鱼类(如六带金线鱼和秋季的带鱼等)的渔获数量较为集中在水深为 51~100m 的海域,但其中除了蓝圆鲈之外,其他几种鱼类都不是南沙群岛西南部陆架区底拖网渔获的优势种群,而且,即使以蓝圆鲈而言,虽在此区域有很高的捕获量,但因其系群聚性极强的洄游性鱼类,在捕捞上有很大的随机性,致使网获极不稳定,何况秋季在水深为 51~80m 海域所捕获的蓝圆鲈主要是低龄群体,经济价值很低。

综上所述,南沙群岛西南部陆架区水深为 71~90m 的海域,是主要优质鱼类渔获数量最密集的区域,拥有的种类也最多,由此可以推定在水深 71~90m 的海域中存在着底拖网捕捞优质鱼类的最适水域。优质鱼类虽然产量不高,但经济价值较高。就华南地区而言,优质鱼类的收购价(1993 年春)一般可达 2 万~3 万元/t 余,故在此区域生产是以优质渔获求经济效益。其次为水深 101~130m 的海域,是一般经济鱼类主要种群渔获数量最集中的区域,在南沙群岛西南部陆架区底拖网的经济渔获中占优势的种群,都在此水域内有高捕获量,因此可以推定此海域存在着底拖网捕捞一般经济鱼类的最适水域。此海域内渔获物质量也较好,如大眼鲷类、金线鱼类、印度无齿鲷和刺鲷等,其一级品收购价(1993 年春)约为 3 000~5 000 元/t,在此区域生产,主要是以产量求效益。如在水深 101~130m 海域生产,对具体作业水域应当考虑一般经济鱼类数量集中区域受季节性移动因素的影响,进行适当调整,自春到秋,逐渐向较浅水域推移。

2. 各试捕小区的经济渔获率^①分布及其中的优质鱼类渔获率分布

(1)经济渔获率分布

南沙群岛西南部陆架区底拖网调查作业的经济渔获率分布,呈现东南部高,北部和西南部低,中部较高。渔获率高于 151kg/h 的区域主要出现于东南部的 18a、19、18b、20、23、24、26、22、28、36 区和 37 区,这 11 个区相连成片,范围非常宽阔;其次是出现于中部到中部偏北的几个区,即 Z 8106、4、5、8、9、6b、10、11a、13a、13b、16、15b、15c 区和 34 区,但在其中一些区的渔获物中,蓝圆鲈、颌圆鲈、无斑圆鲈和红鳍圆鲈的三级品(低龄鱼)所占比例甚高,其中春季在 6b 区捕获的无斑圆鲈和红鳍圆鲈三级品占该区经济渔获量的 50%,在 8 区捕获的蓝圆鲈和颌圆鲈三级品占 37.17%,秋季在 8 区捕获的圆鲈类纯属三级品,比例高达该区经济渔获量的 69.06%,因此上述一些区的高渔获率并不代表高经济价值。渔获率为 101~150kg/h 的区,有 Z 9208、2、7、12a、14、29、33、30 区和 17 区等 9 个区,各区位置彼此分散。渔获率在 100kg/h 以下的,有 Z 9207、1、3、6a、9、6c、15a、11b、31、32、35 区和 27 区等 12 个区,位置离散(见图 2)。此外还有 21 区,其渔获率虽在 151kg/h 以上,但该区海底地形起伏,破网率高,不宜作业。

如上所述,由于圆鲈类是一些中上层洄游鱼类,在底拖网渔获中,它们的捕获机率很不稳定,因而其所占的渔获数量并不反映底层鱼类的捕获实情。为了考察作为底拖网特定捕捞对象

^① “经济渔获率”指包括经济鱼类和经济头足类等在内的经济渔获物的渔获率,下同

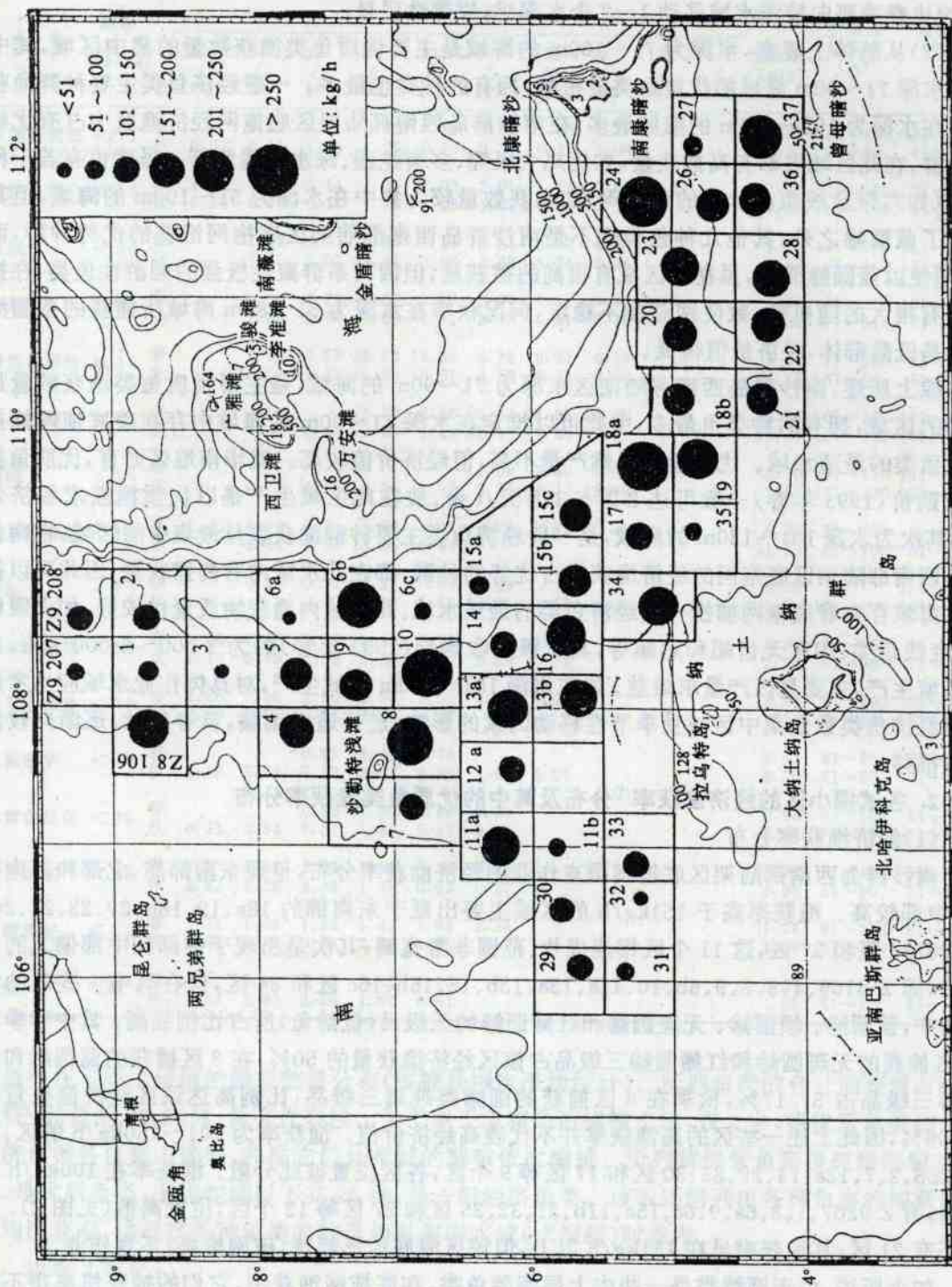


图 2 经济渔获率(包括圆鲹类)的区域分布

Fig. 2 Area distribution of commercial catch (Scads *Decapterus* spp. included) rate

的底层经济鱼类的渔获数量分布实况,有必要将圆鲂类的渔获予以剔除。图3是在图2的基础上排除了圆鲂类之后的资料,比较确切地反映出底拖网特定捕捞对象的渔获数量分布情况。据图3,底层鱼类的渔获高产区就十分突出地显现出来了。它就位于调查海域的东南部。在 $6^{\circ}00'N$ 以南和 $109^{\circ}00'E$ 以东范围内,在联合国粮农组织有关资料^[1]划定的巽他陆架区东部范围内的16个试捕小区中(不包括15b区东半部),就有11个小区的经济渔获率都达到 151kg/h 以上,它们是18a、19、18b、20、22、23、28、24、26、36和37小区。这些高渔获小区都彼此相连,形成了一个面积广阔的高渔获率区域。与此成明显对比的是位于调查海域其他部分的30个试捕小区,其剔除了圆鲂类之后的经济渔获率能达到 151kg/h 以上的小区却不多,只有6b、8、13b、15b和34等5个小区,其位置也基本上彼此分隔。

根据以上情况分析,南沙群岛西南部陆架区的东南部水域是一处具有相当开发价值的区域。一方面,高渔获率的区连接成片,渔船作业具有很大的回旋余地,另一方面,18a、19、18b、20、23和24区正处于100m等深线与130m等深线之间,恰好是大眼鲷类、金线鱼类、蛇鲷类等优势种群以及印度无齿鲷、刺鲷等质量较好的鱼类的最适捕捞水域,因此,在产量和质量两方面都占有优势,开发效益较高。余下的26、22、28、36区和37区正处于70~90m等深线之间,优质渔获物比例也大(参见下文)。

(2) 优质鱼类渔获率分布

优质鱼类由于经济价值很高,因此有必要从经济鱼类数量分布中予以提取整理,以便就其聚集情况探索出具有开发价值的渔场。

南沙群岛西南部陆架区优质鱼类(主要种类参见表2所列前10种)的渔获率分布情况详见图4。 10kg/h 以上的渔获率主要出现在水深为70~100m范围内的2处水域:①Z 9208、Z 8106、1、2、3、5、9、10、13a区和14区,以及13b区东半部,形成北、南连续的一处长条状渔获密集分布区域,其优质鱼种主要是红笛鲷。1990年4月的调查,曾报告南沙群岛西南部陆架区存在一处呈狭长条带状的红笛鲷数量集中区域,包括5、9、10区和14区,并将其命名为红笛鲷渔场^[2]。此后,又于1992年和1993年两年的春季和秋季共增加了4次调查,资料更加充实,印证了这一红笛鲷密集区域的存在,并扩展了密集区域的范围。其中,在13a区全区和13b区东半部,则除了红笛鲷之外,还可捕获相当数量的紫红笛鲷、斜鳞鲷、星斑裸颊鲷、黄线紫鱼、丝鳍笛鲷等趋礁性和珊瑚礁鱼类,其主要原因是,该处属于珊瑚散礁区域的外缘水域,该珊瑚散礁区域包括了12b区全部和13b区的西半部(见图1)。此外,位于 $8^{\circ}30' \sim 9^{\circ}30'N$ 的Z 9208、Z 8106、1区和2区等4个彼此连接的区,除红笛鲷占较大比例(12.18%)外,还可捕获一定数量的裸颊鲷类(红鳍裸颊鲷为主)和胡椒鲷类。②位于26、22、28、36区和37区共5个区的1处连片水域,其优质鱼种也是以红笛鲷为主兼有一定数量的黄线紫鱼。该处偏东的3个区(26区、36区和37区)的优质鱼类渔获量较高,平均渔获率接近或超过 30kg/h ,且在秋季之时,除捕获优质鱼类外,还常可捕捞到较多的带鱼(渔获最高可达 125kg/h)。位于该处西端的22区以及28区的西侧,优质渔获物虽有一定的产量,但海底地形较复杂,有起伏并长有柳珊瑚等,破网率较高。除上述外,优质鱼类渔获率在 10kg/h 以上的区还有11b、29、34区(均以红笛鲷为主)以及18a区(以黄线紫鱼为主),但各区彼此分散,作业范围小。

渔获率在 10kg/h 以下的区,详见图3。

处于 $5^{\circ}30' \sim 8^{\circ}00'N$ 水深约在100~150m之间的区域,包括6a、6b、6c、15a、15b区和15c区共6个区,基本上没有捕获到优质鱼类。此外,在32、33、35区和21区等4个区也未捕获优

