

文章编号: 1004-7271(2009)01-0059-07

南海北部陆架区甲壳类的种类组成 和资源密度分布

黄梓荣¹, 陈作志^{1,2}, 钟智辉¹, 梁小芸¹

(1. 中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300;

2. 上海海洋大学海洋科学学院, 上海 201306)

摘要:根据 2006 年—2007 年南海北部陆架区 4 季的调查资料, 分析该海区甲壳类的种类组成和资源密度的分布。结果表明, 甲壳类有 99 种, 分隶于 2 目 22 科 46 属, 其中虾类 32 种, 蟹类 51 种, 虾蛄类 16 种; 以热带和亚热带暖水性种类为主, 属于印度—西太平洋区系。优势种为口虾蛄、黑斑口虾蛄、红星梭子蟹、锈斑蟳、银光梭子蟹、逍遥馒头蟹、猛虾蛄、宽突赤虾、武士蟳、香港蛄、长叉口虾蛄; 渔获率 B 断面最高 (7.94 kg/h), C 断面最低 (4.94 kg/h); 渔获率有明显的季节变动, 秋季最高 (10.31 kg/h), 冬季最低 (4.05 kg/h); 平均渔获率为 6.54 kg/h 其中: 虾类渔获率 0.88 kg/h 占 13.46%, 蟹类渔获率 3.68 kg/h 占 56.27%, 虾蛄类渔获率 1.98 kg/h 占 30.27%; 甲壳类 60 m 以浅水域分布较多, 并密集分布于 10~20 m 水深处; 平均资源密度为 87.20 kg/km², 资源密度秋季最高 (137.47 kg/km²), 冬季最低 (54.00 kg/km²)。

关键词:甲壳类; 种类组成; 资源密度; 南海北部陆架区

中图分类号: S 932.5 **文献标识码:** A

Species composition and resource density of crustaceans in the continental shelf of northern South China Sea

HUANG Zi-rong¹, CHEN Zuo-zhi^{1,2}, ZHONG Zhi-hui¹, LIANG Xiao-yun¹

(1. South China Sea Fisheries Research Institute Chinese Academy of
Fishery Sciences Guangzhou 510300, China;

2. College of Marine Sciences Shanghai Ocean University Shanghai 201306, China)

Abstract: Based on the data of four seasonal surveys in the continental shelf of northern South China Sea during 2006 to 2007, the species composition and resource density of crustaceans were analyzed. The results showed that there were 99 species belonging to 46 genera, 22 families, 2 orders in the area, and there were 32 species of shrimp, 51 species of crab, 16 species of squill. Most of them were tropical and subtropical warm water species and they belonged to Fauna of India-western Pacific Ocean. The dominant species were *Oratosquilla oratoria*, *Oratosquilla kempfi*, *Portunus sanguinolentus*, *Charybdis feriatus*, *Portunus argentatus*, *Calappa philargius*, *Harpisquilla harpax*, *Metapenaeopsis palmensis*, *Charybdis miles*, *Charybdis hongkongensis*, *Oratosquilla nepa*. The catch rate distributed most with transect B (7.94 kg/h) and least with

收稿日期: 2008-06-04

基金项目:国家社会公益研究专项项目 (2004DB3J098); 广东省科技计划项目 (2005B31001005); 农业部南海区渔政局资助项目 (200601); 南海近海渔业资源调查与监测; 中央级公益性科研院所基本科研业务专项资助 (2007YD02); 农业部渔业生态环境重点开放实验室开放基金资助 (200603)

作者简介:黄梓荣 (1963-), 男, 广东汕头人, 副研究员, 主要从事渔业资源调查与评估方面的研究。E-mail: hzr0715@163.com

transect C (4.94 kg/h), it also showed obviously seasonal variation, most in autumn (10.31 kg/h) and least in winter (4.05 kg/h). The average catch rate was 6.54 kg/h; the catch rate of shrimps was 0.88 kg/h and contributed 13.46% of crustaceans catch; the catch rate of crabs was 3.68 kg/h and contributed 56.27% of crustaceans catch; the catch rate of squills was 1.98 kg/h and contributed 30.27% of crustaceans catch. Crustaceans are distributed more in the area of 10m to 60m and most in the area of 10m to 20m of water depth. The resource density of crustaceans was 87.20 kg/km², its resource density was most in autumn (137.47 kg/km²) and least in winter (54.00 kg/km²).

Key words: crustaceans; species composition; resource density; continental shelf of northern South China Sea

甲壳类是渔业资源的重要组成部分,其种类繁多,数量极大,是渔业资源组成的一个优势类群。甲壳类在浅海底栖生物和潮间带生物中^[1-2],也占有很重要的地位,其数量往往占绝对优势,具有一定的经济价值,而且多数虾类、蟹类、虾蛄类具有较高的经济价值。对南海区甲壳类资源现状的研究,只见北部湾有过报道^[3],有关南海北部陆架区的甲壳类资源现状并未见过研究报道。本文根据2006年—2007年南海北部陆架区4季的调查资料,分析了甲壳类的种类组成和资源密度分布现状,旨在为该类群的资源利用和管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 调查时间及站位

调查时间 2006年10月(秋季),2007年1—2月(冬季),2007年5月(春季),2007年8月(夏季)。

调查站位 在南海北部陆架区200m等深线以浅海域,自西向东布设A、B、C、D、E5个大致与等深线正交的断面,各断面由里向外大至呈现偏南方向,在每断面沿水深梯度布设采样站点,站点位置分别设在10、20、30、40、60、80、100、140m和180m水深处,每个断面有9个站点,采样站点的数量达到45个,5个断面分别位于湛江、阳江、珠江口、红海湾和汕头的沿海至外海(图1)。渔业资源调查均按“海洋调查规范”^[4]进行,调查均于白天进行,每个站点拖网1次,拖时为1h,平均拖速为3.3kn。

1.2 调查船和调查网具

调查船 租用北海渔业总公司的“桂合渔80151”。调查船总吨242t,主机功率为441kw,船体全长36.8m,船宽6.8m,吃水深3.8m。

调查网具 底拖网80.8m×59.5m(36.6m),浮纲长36.6m,网衣全长60.6m,网口周目数808目,网口目大100mm,网囊目大40mm。

1.3 资源密度计算方法

关于资源密度的计算方法,采用扫海面法^[5]进行估算,计算公式为:

$$S = d/a(1-E)$$

式中,S为资源密度(kg/km²);d为渔获率(kg/h);E为逃逸率取与鱼类相同值0.5^[6];a为调查船每小时的扫海面积(km²)。

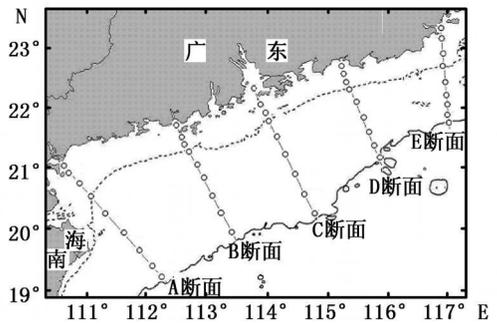


图1 调查站位

Fig 1 Investigation stations

2 结果

2.1 种类组成

2006年—2007年南海北部陆架区4季的调查结果,渔获中甲壳类种类数见表1。从表1得出,渔获中甲壳类共有99种,隶属于2目22科46属。以热带和亚热带暖水性种类为主,属于印度—西太平洋区系。其中:虾类种类数32种,占甲壳类种类数的32.32%;蟹类种类数51种,占甲壳类种类数的51.52%;虾蛄类种类数16种,占甲壳类种类数的16.16%。

表1 南海北部陆架区甲壳类的种类组成

Tab. 1 Species composition of crustaceans in the Continental shelf of northern South China Sea

目	科	属数	种类数
十足目 Decapoda	管鞭虾科 Solenoceridae	1	2
	对虾科 Penaeidae	6	19
	鼓虾科 Alpheidae	1	3
	长额虾科 Pandalidae	1	2
	褐虾科 Carangonidae	1	1
	海螯虾科 Nephropsidae	1	1
	龙虾科 Palinuridae	1	1
	蝉虾科 Scyllaridae	2	3
	绵蟹科 Decapodidae	2	2
	蛙蟹科 Raninidae	1	1
	关公蟹科 Dorippidae	1	4
	玉蟹科 Leucosiidae	3	5
	馒头蟹科 Calappidae	3	5
	蜘蛛蟹科 Majidae	3	3
	菱蟹科 Parthenopidae	1	1
	梭子蟹科 Portunidae	4	23
	扇蟹科 Xanthidae	3	3
	长脚蟹科 Goneplacidae	3	4
口足目 Stomatopoda	虾蛄科 Squillidae	4	10
	猛虾蛄 Harpiosquillidae	1	3
	指虾蛄科 Gonodactylidae	1	1
	琴虾蛄科 Lysiosquillidae	2	2

2.2 优势种

根据渔获物中个体大小悬殊的特点,选用Pinkas等^[7]提出的相对重要性指数RI来研究渔获物数量组成生态优势种的成分,依此划定每个种在种群中的作用,RI计算公式为:

$$RI = (N + W)F$$

式中, N为甲壳类某一种类的尾数占甲壳类渔获总尾数的百分比; W为甲壳类某一种类的重量占甲壳类渔获总重量的百分比; F为甲壳类某一种类的出现的站位数占调查总站位数的百分比。

甲壳类中RI指数大于10的种类列于表2。从表2可得出,RI值在100以上的有11种,分别为:口虾蛄 *Oraosquilla oratoria*、黑斑口虾蛄 (*Oraosquilla kampi*)、红星梭子蟹 (*Portunus sanguinolentus*)、锈斑螯 (*Charybdis feriatius*)、银光梭子蟹 (*Portunus argentatus*)、逍遥馒头蟹 (*Calappa philargius*)、猛虾蛄 (*Harpiosquilla harpax*)、宽突赤虾 (*Metapenaeopsis palmensis*)、武士螯 (*Charybdis miles*)、香港螯 (*Charybdis hongkongensis*)、长叉口虾蛄 (*Oraosquilla nepa*)。这11种甲壳类的渔获率之和为4.93kg/h,占甲壳类总渔获率(6.54 kg/h)的75.38%,由此确定这11种为甲壳类的优势种。

表 2 南海北部陆架区甲壳类的 RI 指数 (RI>10)

Tab. 2 RI index of Crustaceans in the continental shelf of northern South China Sea

种类	出现频率 (%)	渔获重量		渔获尾数		平均体重 (g)	体长范围 (mm)	RI
		(kg)	(%)	(ind)	(%)			
口虾蛄 <i>Oreatosquilla oratoria</i>	27.78	136.20	11.58	9030	8.51	15.08	9~38	557.85
黑斑口虾蛄 <i>Oreatosquilla kempii</i>	30.00	87.26	7.42	8856	8.34	9.85	11~30	472.76
红星梭子蟹 <i>Portunus sanguinolentus</i>	25.00	176.73	15.02	2624	2.47	67.35	10~76	437.32
锈斑蝟 <i>Charibd is feriat us</i>	36.11	106.50	9.05	1012	0.95	105.24	9~103	361.30
银光梭子蟹 <i>Portunus argentatus</i>	30.00	39.88	3.39	7685	7.24	5.19	9~30	318.87
逍遥馒头蟹 <i>Calappa philargius</i>	26.11	106.71	9.07	450	0.42	237.14	39~86	247.90
猛虾蛄 <i>Haplosquilla hapax</i>	28.33	68.97	5.86	2797	2.63	24.66	9~50	240.74
宽突赤虾 <i>Metapenaeopsis palensis</i>	33.33	22.87	1.94	4622	4.35	4.95	8~32	209.92
武士蝟 <i>Charibd is miles</i>	28.89	64.83	5.51	1248	1.18	51.94	9~65	193.14
香港蝟 <i>Charibd is hongkongensis</i>	28.33	30.31	2.58	2815	2.65	10.77	13~36	148.12
长叉口虾蛄 <i>Oreatosquilla nepa</i>	14.44	47.85	4.07	4921	4.64	9.72	13~40	125.70
直额蝟 <i>Charibd is truncata</i>	27.22	14.06	1.19	1640	1.54	8.57	9~37	74.58
三疣梭子蟹 <i>Portunus trituberculatus</i>	14.44	43.13	3.67	154	0.15	280.08	29~119	55.05
周氏新对虾 <i>Metapenaeus joyneri</i>	9.44	16.21	1.38	3548	3.34	4.57	9~30	44.58
近缘新对虾 <i>Metapenaeus affinis</i>	14.44	22.37	1.90	935	0.88	23.92	9~56	40.18
中华管鞭虾 <i>Solenocera crassicomis</i>	16.67	6.93	0.59	1907	1.80	3.63	8~33	39.75
假长缝拟对虾 <i>Parapenaeus fissuroides</i>	13.33	7.76	0.66	1622	1.53	4.79	9~30	29.17
威迪梭子蟹 <i>Portunus tweediei</i>	17.22	4.09	0.35	1373	1.29	2.98	12~27	28.26
疾进蝟 <i>Charibd is vadonni</i>	14.44	4.87	0.41	1271	1.20	3.83	9~28	23.27
日本蝟 <i>Charibd is japonica</i>	12.78	16.87	1.43	310	0.29	54.43	9~62	22.06
细巧仿对虾 <i>Parapenaeopsis tenella</i>	16.11	1.44	0.12	1232	1.16	1.17	8~44	20.67
口虾蛄 <i>Sp. Oreatosquilla sp.</i>	0.56	2.88	0.24	37440	35.27	0.08	1~2	19.73
毛缘扇虾 <i>Ibacus ciliatus</i>	6.67	26.55	2.26	323	0.30	82.20	44~60	17.07
九齿扇虾 <i>Ibacus novemdentatus</i>	8.33	18.64	1.58	249	0.23	74.86	52~55	15.16
马来鹰爪虾 <i>Trachypenaeus malaiana</i>	16.11	3.84	0.33	607	0.57	6.32	12~37	14.47
拥剑梭子蟹 <i>Portunus haanii</i>	8.33	14.48	1.23	347	0.33	41.72	50~56	12.98
伪装关公蟹 <i>Dorippe facchino</i>	8.89	8.51	0.72	727	0.68	11.70	18~40	12.51

注:体长范围中虾、虾蛄类为头胸甲长,蟹为盔甲宽。

2.3 种类的水深分布

将甲壳类的种类分布与水深的关系列于表 3。从表 3 可得出,甲壳类的种类分布与水深有密切的关系。虾类:沙栖新对虾、墨吉对虾、鲜明鼓虾、窄足鼓虾等分布于 10~20 m 的水域,周氏新对虾、近缘新对虾、中华管鞭虾、长足鹰爪虾、哈氏仿对虾、长毛对虾等分布于 10~60 m 水域,细巧仿对虾、宽突赤虾等分布于 100 m 以浅的水域,毛缘扇虾、九齿扇虾、龙虾 sp、红斑后背螯虾分布于 80 m 以深的水域,假长缝拟对虾广泛分布于调查水域;蟹类:红星梭子蟹、拥剑梭子蟹、三疣梭子蟹、威迪梭子蟹、香港蝟、阿氏强蟹等分布于 10~60 m 水域,菲岛狼牙蟹、长足长跨蟹、绵蟹、双角互敬蟹等分布于 40~140 m 水域,蛙形蟹、中华隆背蟹、短齿蝟、武装筐形蟹等分布于 180 m 的较深水域,锈斑蝟、银光梭子蟹、逍遥馒头蟹、武士蝟、直额蝟、日本蝟广泛分布于调查水域;虾蛄类:猛虾蛄、长叉口虾蛄、口虾蛄、黑斑口虾蛄、沟额琴虾蛄、装饰口虾蛄、窝纹网虾蛄等分布于 10~60 m 水域,拉氏绿虾蛄、棘突猛虾蛄等分布于 20~100 m 水域,尖刺糙虾蛄、无刺口虾蛄分布于 140~180 m 的较深水域。

2.4 渔获率分布

甲壳类平均渔获率为 6.54 kg/h 组成甲壳类三个类群中的虾类渔获率为 0.88 kg/h 占甲壳类的 13.46%;蟹类渔获率为 3.68 kg/h 占甲壳类的 56.27%;虾蛄类渔获率为 1.98 kg/h,占甲壳类的 30.27%。

甲壳类渔获率沿不同断面的分布见表 4。从表 4 得出,平均渔获率为 6.54 kg/h 其中,从不同区域看,B 断面分布最多,达 7.94 kg/h C 断面分布最少,只有 4.94 kg/h 渔获率从高到低的分布断面依次

为 B、D、A、E、C;从不同季节看,秋季分布最多,达 10.31 kg/h 冬季分布最少,只有 4.05 kg/h 渔获率从高到低的分布季节依次为秋季、春季、夏季、冬季。

表 3 种类分布与水深的关系

Tab. 3 Relationship of species distribution with water depth

种类	分布水深 (m)	出现频率 (%)	种类	分布水深 (m)	出现频率 (%)	种类	分布水深 (m)	出现频率 (%)
周氏新对虾	10~30	9.44	锈斑蜆	10~140	36.11	巨型拳蟹	10	0.56
近缘新对虾	10~40	14.44	银光梭子蟹	30~140	30.00	蛙形蟹	180	1.11
中华管鞭虾	10~40	16.67	逍遥馒头蟹	10~140	26.11	紫隆背蟹	60~180	1.11
假长缝拟对虾	20~180	13.33	武士蜆	30~180	28.89	柔毛梭子蟹	10~20	1.11
细巧仿对虾	20~100	16.11	香港蜆	10~80	28.33	矛形梭子蟹	10~40	1.67
毛缘扇虾	80~180	6.67	直额蜆	10~140	27.22	干练平壳蟹	60	0.56
九齿扇虾	100~180	8.33	三疣梭子蟹	10~40	14.44	沟痕绒球蟹	30	0.56
马来鹰爪虾	10~100	16.11	威迪梭子蟹	10~60	17.22	疣面关公蟹	60	0.56
长足鹰爪虾	10~60	8.33	疾进蜆	10~40	14.44	彭氏黎明蟹	140	0.56
刀额仿对虾	20~100	7.22	日本蜆	10~180	12.78	日本关公蟹	10	0.56
宽突赤虾	10~100	33.33	拥剑梭子蟹	10~60	8.33	球形拳蟹	10	0.56
斑节对虾	40~80	3.89	伪装关公蟹	10~40	8.89	中华关公蟹	30	0.56
哈氏仿对虾	10~30	5.56	隆线强蟹	10~80	11.11	中华隆背蟹	180	0.56
须赤虾	30~80	2.78	纤手梭子蟹	10~40	13.89	环状隐足蟹	40	0.56
贪吃鼓虾	10~20	6.11	变态蜆	10~60	8.89	海绵精干蟹	30	0.56
长毛对虾	10~60	4.44	美人蜆	10~40	7.22	细肢滑面蟹	80	0.56
刀指蝉虾	40~80	6.67	七刺栗壳蟹	10~60	6.67	锐齿蜆	30	0.56
龙虾 sp	140~180	1.67	长足长跨蟹	40~100	7.22	口虾蛄	10~60	27.78
泥污疣褐虾	60~100	3.89	阿氏强蟹	10~40	5.00	黑斑口虾蛄	10~40	30.00
凹管鞭虾	20~80	2.22	绵蟹	40~140	2.22	绿口虾蛄	60	0.56
日本对虾	10~80	2.22	疣状梭子蟹	10~80	5.00	大指虾蛄	80	0.56
红斑后背蟹	180	0.56	远海梭子蟹	10~20	2.22	日本猛虾蛄	80	0.56
东方异腕虾	20~60	2.22	菲岛狼牙蟹	60~140	2.22	斑琴虾蛄	60	0.56
鹰爪虾	10~60	1.67	双刺静蟹	10~40	1.67	猛虾蛄	10~80	28.33
硬壳赤虾	80	0.56	红线黎明蟹	10~140	2.22	拉氏绿虾蛄	20~80	1.67
亨氏仿对虾	20~30	1.11	红斑斗蟹	30~80	3.33	尖刺糙虾蛄	140	0.56
驼背异腕虾	80	1.11	丽纹梭子蟹	10~80	3.89	无刺口虾蛄	180	0.56
吐露赤虾	30	1.11	短齿蜆	180	1.11	长叉口虾蛄	10~60	14.44
沙栖新对虾	10	0.56	双角互敬蟹	80~140	1.67	口虾蛄 sp	20	0.56
墨吉对虾	20	0.56	肝叶馒头蟹	60	0.56	棘突猛虾蛄	20~100	9.44
鲜明鼓虾	20	0.56	武装筐形蟹	180	1.11	沟额琴虾蛄	20~60	3.89
窄足鼓虾	20	0.56	看守长眼蟹	30	1.11	装饰口虾蛄	10~30	3.33
红星梭子蟹	10~60	25.00	刺足掘沙蟹	10~40	2.22	窝纹网虾蛄	20~30	1.67

表 4 甲壳类渔获率沿不同断面的分布

Tab. 4 The distribution of catch rate of Crustaceans with different transects

kg/h

季节	A	B	C	D	E	平均
春季	8.03	4.77	5.81	6.49	5.39	6.10
夏季	6.54	6.84	4.19	3.52	7.28	5.67
秋季	9.09	14.74	6.92	12.81	8.00	10.31
冬季	3.03	5.40	2.82	5.21	3.80	4.05
平均	6.67	7.94	4.94	7.01	6.12	6.54

甲壳类渔获率沿水深梯度的分布见表 5。从表 5 得出,甲壳类渔获率分布状况是:60 m 以浅平均渔获率较多,为 9.69 kg/h 10~20 m 水深平均渔获率分布最多,达 15.30 kg/h 80 m 以深平均渔获率分布极少,仅为 2.60 kg/h。

表 5 甲壳类渔获率沿水深梯度的分布
Tab 5 The distribution of catch rate of Crustaceans with different water depth kg/h

水深 (m)	春季	夏季	秋季	冬季	平均
10	7.27	10.84	46.23	7.98	18.08
20	8.68	13.48	19.02	8.88	12.52
30	8.14	9.38	5.18	5.39	7.02
40	8.09	3.39	7.07	1.81	5.09
60	6.22	3.87	8.98	3.83	5.73
80	7.42	3.26	3.13	2.50	4.08
100	2.66	3.69	1.33	2.08	2.44
140	2.31	0.94	0.53	0.98	1.19
180	4.09	2.21	1.34	3.02	2.67
平均	6.10	5.67	10.31	4.05	6.54

2.5 资源密度分布

根据扫海面积来估算甲壳类的资源密度,扫海宽度取上纲长度的 $2/3$ 则每小时的扫海面积为 0.15 km^2 。不同季节的资源密度见表 6,区域资源密度分布见图 2。从表 6 得出,甲壳类的资源密度有明显的季节变动,秋季最高,冬季最低,其分布从高到低的季节为秋季、春季、夏季、冬季,分别为 137.47 、 81.33 、 75.60 、 54.00 kg/km^2 ,年均资源密度为 87.20 kg/km^2 。

表 6 资源密度的分布
Tab 6 The distribution of resources density kg/km²

资源密度	春季	夏季	秋季	冬季	平均
资源密度	81.33	75.60	137.47	54.00	87.20

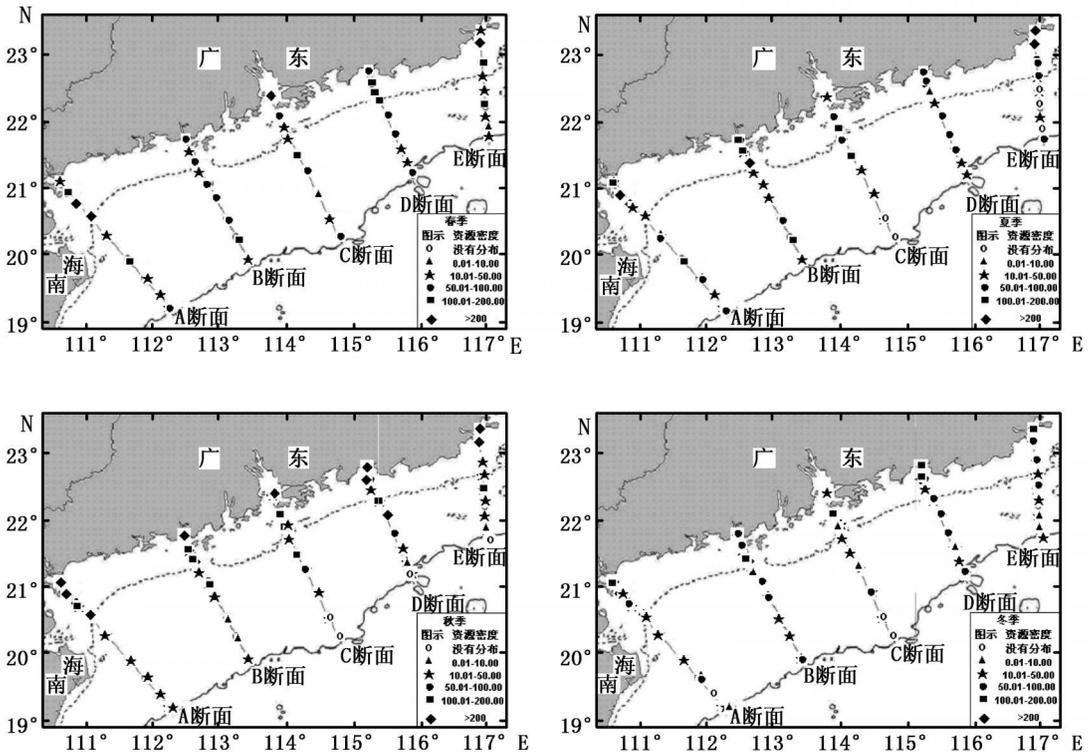


图 2 不同季节的资源密度分布 (kg/km^2)
Fig 2 The distribution of resources density in different seasons

3 讨论

甲壳类中的虾类等具有垂直移动习性,为了更客观反映该海域甲壳类的种类组成和区域分布状况,本项目调查采用底拖网作业方式,由于底拖网网口较高,且调查均于白天进行,这样能充分反映甲壳类的资源分布状况。

本项目调查设置 5 个断面,每断面沿水深梯度分别在 10、20、30、40、60、80、100、140 和 180 m 水深设置调查站点,采样站点数量达 45 个,调查范围广,站点多;而且调查次数为 4 次,分别代表 4 季,这样能充分反映甲壳类在南海北部陆架区的区域及季节分布。

从地理分布来看,南海北部海域的甲壳类种类较多,但种类组成的区系成分较为简单,大多数种类具有热带亚热带性质,基本属于印度洋—西太平洋动物区系范畴。

北部湾 2001 年 11 月和 2002 年 1 月秋冬 2 季调查所用的调查船,与本项目调查所用的调查船其船型相似,功率相同,网具相近,调查作业方式一样,故此,其调查结果具有可比性。根据北部湾 2001 年 11 月和 2002 年 1 月秋冬 2 季调查的结果^[3],北部湾秋、冬季甲壳类共有 63 种,隶属于 2 目 17 科 36 属,平均渔获率为 0.85 kg/h 秋季渔获率为 0.77 kg/h 冬季渔获率为 0.93 kg/h 甲壳类渔获率分布冬季高于秋季;南海北部陆架区 4 季甲壳类共有 99 种,隶属于 2 目 22 科 46 属,平均渔获率为 6.54 kg/h 春季渔获率为 6.10 kg/h 夏季渔获率为 5.67 kg/h 秋季渔获率为 10.31 kg/h 冬季渔获率为 4.05 kg/h 甲壳类渔获率分布秋季最高,冬季最少。对比南海北部陆架区和北部湾的甲壳类调查结果,南海北部陆架区甲壳类种类数分布多于北部湾甲壳类种类数,南海北部陆架区甲壳类渔获率分布明显高于北部湾甲壳类渔获率,甲壳类渔获率的季节分布也不同,北部湾甲壳类渔获率分布冬季高于秋季,而南海北部陆架区甲壳类渔获率分布则秋季高于冬季。

参考文献:

- [1] 刘瑞玉,钟振如. 南海对虾类 [M]. 北京:中国农业出版社, 1994.
- [2] 刘瑞玉,徐凤山. 黄东海底栖动物区系的特征 [J]. 海洋与湖沼, 1963, 5(4): 306—317.
- [3] 王雪辉,杜飞雁,张汉华,等. 北部湾海域秋冬季甲壳类的种类组成及分布 [J]. 湛江海洋大学学报, 2003, 23(6): 1—7.
- [4] 国家技术监督局. 海洋调查规范 [S]. 北京:标准出版社, 1992. 32—37.
- [5] 林金表. 南海北部大陆架外海区底拖网鱼类资源现存量及可捕量的探讨 [J]. 海洋通报, 1983, 2(5): 55—64.
- [6] Aoyama T. The demersal fish stocks and fisheries of the South China Sea [R]. Rome FAO/UNDP. SCS/DEV/73/3. 1973. 5—67.
- [7] Pinkas L, Oliphant M S, Iverson I L L. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters [J]. Calif Dep Fish Game Fish Bull. 1971. (152): 1—105.