

doi: 10.3969/j.issn.1673-2227.2010.01.012

·综述·

南海金枪鱼和鸢乌贼资源开发现状及前景

张鹏, 杨吝, 张旭丰, 谭永光

(中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东广州 510300)

摘要:南海中南部深水区蕴藏着丰富的鸢乌贼 (*Sthenoteuthis oualaniensis*) 和黄鳍金枪鱼 (*Thunnus albacares*) 等大洋性中上层生物资源。文章分别介绍了南海金枪鱼和鸢乌贼的渔业与资源情况, 并在此基础上探讨了中国相关渔业的发展前景, 并提出南海大洋性生物资源开发应以鸢乌贼灯光罩网渔业为发展重点。

关键词:鸢乌贼; 黄鳍金枪鱼; 资源开发; 南海

中图分类号: S 932.4; S 932.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-2227-(2010)01-0068-07

The present status and prospect on exploitation of tuna and squid fishery resources in South China Sea

ZHANG Peng, YANG Lin, ZHANG Xufeng, TANG Yongguang

(South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China)

Abstract: There are abundant marine bioresources, such as purpleback flying squid (*Sthenoteuthis oualaniensis*) and yellowfin tuna (*Thunnus albacares*), in the deep-sea area of central and southern South China Sea. This paper introduced the status of tuna and squid fisheries and resources in South China Sea respectively. On this basis, the prospect for the development of relevant fisheries in China was discussed and it was proposed that the marine bioresources exploitation in South China Sea should focus on developing flying squid fisheries by using light falling net.

Key words: *Sthenoteuthis oualaniensis*; *Thunnus albacares*; resource exploitation; South China Sea

大洋性中上层生物是指主要栖息于大陆斜坡和大洋上表层的生物种类^[1]。南海总面积约 $350 \times 10^4 \text{ km}^2$, 是一个四周高、中间凹的菱形海盆, 平均水深超过 1 000 m, 其中大陆架面积约 $72.8 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。南海陆架区以外的广阔海域中蕴藏着丰富的大洋性头足类和金枪鱼类资源, 尤以鸢乌贼 (*Sthenoteuthis oualaniensis*) 和黄鳍金枪鱼 (*Thunnus albacares*) 最具开发潜力。

中国大陆渔民的捕捞生产主要集中在南海北部陆架区 (面积约 $37.4 \times 10^4 \text{ km}^2$)。近年来, 因传统渔业资源衰退和受中越北部湾划界的影响, 大批渔船和渔民需寻找新的出路。开发南海大洋性中上层生物资源, 引导渔船向南海中

南部深水区转移, 带动加工、贸易等相关产业发展, 不仅可以缓解渔民转产转业压力、降低近海捕捞强度、促进海洋捕捞结构调整, 具有显著的潜在经济、社会和生态效益; 而且由于南海部分岛屿和海域的主权争议, 渔业也是中国维护主权、“突出存在”的重要法码, 因此, 开发南海大洋性生物资源还具有特殊的政治意义。文章根据文献和调研资料, 介绍了南海大洋性渔业与资源情况, 并在此基础上探讨了中国相关渔业的发展前景。

1 主要渔业情况

南海历史上曾是日本和中国台湾地区金枪鱼延绳钓船

收稿日期: 2009-11-20; 修回日期: 2009-12-14

资助项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金 (中国水产科学研究院南海水产研究所) 资助项目 (2007TS21, 2009TS09, 2010ZD03); 上海市第三期重点学科和大洋渔业资源可持续开发省部共建教育部重点实验室开放基金项目 (KF200909)

作者简介: 张鹏 (1978-), 男, 助理研究员, 从事渔具渔法和渔业资源研究。E-mail: trawl@126.com

的主要作业渔场之一, 日本钓船在 20 世纪 30 代以前就到南海生产, 60~70 年代达鼎盛期, 80 年代后因上钩率下降才转移到其他渔场^[2]。目前, 只有越南和台湾地区渔船在南海从事金枪鱼延绳钓作业。

早在 20 世纪 70 年代, 中国大陆就已调查发现南海鸚乌贼资源, 当时传统渔业资源丰富, 经济价值较低的鸚乌贼并未引起重视。近年来, 随着传统渔业资源的衰退, 南海丰富的鸚乌贼资源日益引起周边国家和地区的关注。目前, 越南等南海周边地区仍以手钩等传统作业为主捕捞鸚乌贼, 只有中国大陆渔民开始通过灯光罩网作业商业性开发南海鸚乌贼资源。

1.1 台湾地区近海金枪鱼延绳钓渔业

中国台湾地区于 1913 年从日本引进金枪鱼延绳钓作业, 至 2005 年已有钓船 2 147 艘, 渔场遍及世界三大洋, 成为全球主要的金枪鱼捕捞地区之一^[3-4]。在南海作业的台湾地区钓船都是以台湾港口为基地、总吨位小于 100 t 的渔船, 台湾称之为“近海鲔延绳钓”^[3]。

2005 年台湾共有近海钓船 1 097 艘, 主要分布在屏东县东港渔港、宜兰县南方澳渔港和高雄市新港渔港, 其中东港约有 650 艘, 数量最多。渔船主要为长 20~30 m、总吨位 20~80 t, 功率 147~221 kW 的玻璃钢船, 船员 6~10 人, 单次作业放钩 1 500~2 000 枚, 放钩深度 100~150 m, 每航次 7~20 d, 最多不超过 1 个月^[3,5-6]。

台湾地区钓船全年作业, 作业范围在 110~141°E、10~30°N 海域 (图 1), 渔船主要在 9~2 月的秋冬季节到南海生产。1998~2003 年, 钓船渔获中麒麟 (Coryphaena hippurus) 占 27%、鲨鱼占 21%、黄鳍金枪鱼占 16%、蓝鳍金枪鱼 (Makaira mazara) 占 12%、大眼金枪鱼 (T. obesus) 占 4%; 抽样调查显示, 黄鳍金枪鱼和大眼金枪鱼渔获尾数中的 57.3% 和 73.5% 是捕自南海海域; 南海区渔获总尾数中黄鳍金枪鱼、大眼金枪鱼和鲨鱼分别占 23.7%、20.1% 和 18.5%^[3,5]。

1993~2003 年台湾地区近海延绳钓渔业金枪鱼类年均产量为 1.7×10^4 t, 产值约 27×10^8 元新台币 (约合 5.5×10^8 人民币), 1996 年后大眼金枪鱼年产量稳定在 2 000 t 左右, 1999 年后黄鳍金枪鱼年产量稳定在 9 000 t 左右^[7-8]。估算台湾地区近海钓船每年在南海捕捞大型金枪鱼类 6 500 t 左右, 产值约合 2×10^8 元人民币。

1.2 越南金枪鱼延绳钓渔业

越南 1991 年才从日本引入金枪鱼延绳钓作业; 1992~1994 年, 在日本国际协

作机构 (JICA) 技术和二手渔船转让项目的支持下, 越南延绳钓渔业开始起步; 1994 年起越南中部省份的一些群众渔船转为延绳钓作业, 渔业进入快速发展阶段^[9-10]。

截至 2006 年 8 月, 越南有钓船 1 670 艘, 其中大型钓船约 40 艘 (类似于台湾地区的近海钓船), 主要分布在芽庄市 (Nha Trang)、头顿市 (Vung Tau) 和胡志明市 (HCMC), 为国有公司或私营企业所有, 多为从日本、台湾地区和韩国引进的二手船, 少量是日本设计在越南建造的渔船。其他为小型钓船, 集中分布在越南中部的平定省 (Binh Dinh)、富安省 (Phu Yen) 和庆和省 (Khanh Hoa), 渔船木质, 船长 14~20 m、功率 33~268 kW, 船员 9~10 人, 单次作业放钩 600~1 000 钩, 放钩深度 50~70 m, 每航次 22~25 d, 渔获量 1.5~3 t, 黄鳍金枪鱼和大眼金枪鱼占 60%~70%^[9-14]。

越南延绳钓渔业有 2 个汛期, 主汛期在东北季风期的 12~4 月, 渔场从西沙群岛东北部延伸至菲律宾海域; 次汛期是西南季风期的 5~8 月, 渔场从南沙群岛附近直至马来西亚海域 (图 2)。每年 11~12 月, 金枪鱼富集于越南中部 13.5~15.0°N 海域, 然后慢慢向南和东南方向移动, 夏季到达 6.0~6.5°N 的南部海域。小型钓船一般只在 12~4 月的主汛期作业, 作业范围早期在离岸 150 n mile 内, 目前扩展到 400 n mile; 大型钓船全年作业, 作业范围在 110~

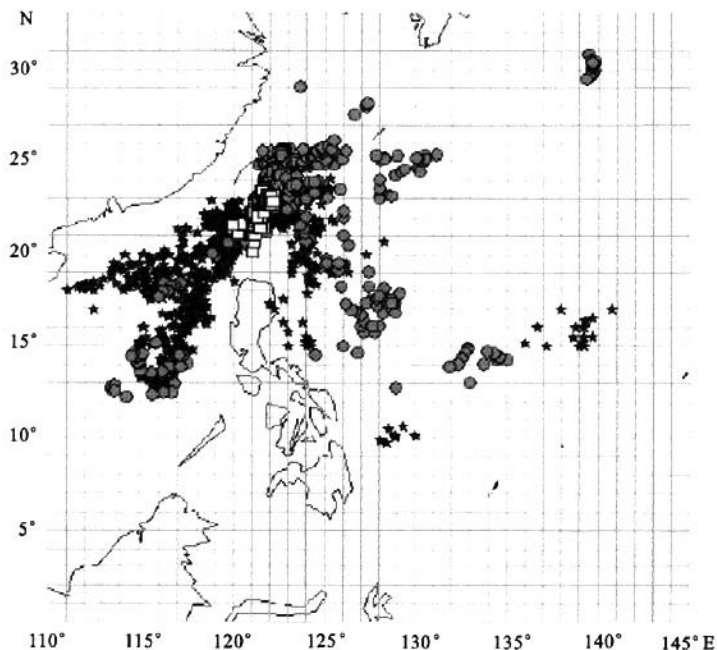


图 1 1998~2003 年台湾地区近海钓船作业渔场分布图

★. 东港渔船; □. 新港渔船; ○. 南方澳渔船

Fig. 1 Fishing grounds of Taiwanese offshore tuna longline fishing during 1998~2007

★. Donggang; □. Xingang; ○. Nanfang'ao

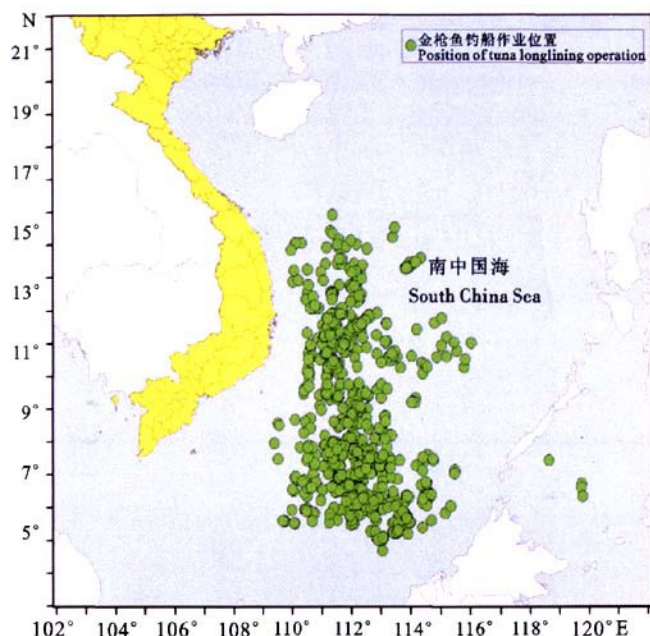


图2 2003~2005年4~9月和2006年4~5月越南钓船作业渔场图

Fig. 2 Fishing grounds of Vietnamese tuna longline fishing during April to September 2003~2005, and April to May 2006

120°E、6~20°N海域^[9-12]。

LEWIS^[9]估算越南小型钓船金枪鱼年产量8~10 t,黄鳍金枪鱼约占75%,年总产量 $1.2 \times 10^4 \sim 1.8 \times 10^4$ t, 35%~40%达到出口标准;大型钓船金枪鱼年产量50~100 t,大眼金枪鱼约占75%,年总产量4 000 t, 90%以上达到出口标准。2005年越南钓船实际捕捞金枪鱼 1.1×10^4 t,产值 $8 500 \times 10^3$ 越南盾($5 312 \times 10^4$ 美元)^[14],约合 3.5×10^8 元人民币。

1.3 鸢乌贼灯光罩网渔业

灯光罩网是20世纪90年代才在南海北部出现并迅速发展起来的一种新型渔具渔法,中国和越南的很多渔港都有渔船分布。渔船夜晚开灯诱鱼,作业时先通过船上的支架将网衣撑开,再扣罩捕捞被诱集到船下的鱼类,主捕头足类、蓝圆鲹(*Decapterus maruadsi*)、带鱼(*Trichiuridae*)、扁舵鲣(*Auxis thazard*)等趋光性鱼类^[15]。

2004年前后有灯光罩网渔船尝试到西沙邻近海域捕捞鸢乌贼,因渔获量高、生产效益好,2008年作业渔船增加到50艘左右,估计鸢乌贼总产量5 000 t左右,产值约 $2 500 \times 10^4$ 元。2009年因鸢乌贼价格下跌,汛期投产渔船只有10艘左右,作业天数也明显减少,估计鸢乌贼总产量不到500 t。

渔船主要来自广西北海、海南临高和广东电白,均为总吨位100 t左右的大型渔船,船员6~7人,主机功率超过257 kW,集鱼灯(1 kW)多于100盏,网具沉纲长200 m左右。渔船平时在南海北部陆架区生产,主要在3~5月间到深水区捕捞鸢乌贼,每晚约作业20网次,渔获中鸢乌贼占绝大多数,多为250 g以上个体。根据对北海一艘大型灯光罩网船(船长28 m、主机514 kW、集鱼灯230盏、网具沉纲长230 m)2005年休渔后至2009年休渔前4周年生产情况的调研,渔船总渔获量1 191.23 t、产值 564.3×10^4 元,其中鸢乌贼产量495.95 t、产值 198.5×10^4 元,占总产量的41.6%和产值的35.2%;渔船年均利润约 50×10^4 元,鲆科(*Carangidae*)、带鱼、枪乌贼(*Loligo* sp.)和舵鲣(*Auxis* sp.)也是主要渔获种类,分别占总产量的22.0%(262.46 t)、14.5%(172.90 t)、8.8%(105.33 t)和5.8%(68.96 t);光诱鸢乌贼时,经常引来金枪鱼群觅食,偶尔会捕获几尾,4年间渔船共捕获黄鳍金枪鱼69尾,产量约3.5 t。从主要种类渔获量分布图和鸢乌贼渔获率分布图可见,鸢乌贼几乎全部捕自陆架区以外或边缘的深水海域,高产渔场分布范围广,渔船主要作业渔场在离港较近的

西沙东北部海域(图3和图4)。

从调查渔船鸢乌贼捕捞情况可以看出,渔船4年内捕捞鸢乌贼的日均产量比较稳定,但每年的实际作业天数变化较大,从而造成鸢乌贼年度产量的波动(表1)。2006年,渔船1月就开始捕捞鸢乌贼,年产量高达197.1 t;2009年因鱼价下跌,渔船实际捕捞鸢乌贼24 d,产量只有56.7 t,产值更是降到 11.3×10^4 元。实际上除休渔期外,渔船全年生产,南海鸢乌贼也可全年捕捞,只是非汛期的渔获率较低,实际作业天数的变化是渔船根据捕捞生产比较效益调整作业渔场和捕捞对象的结果。调查渔船每天的生产成本(油耗加人工)约4 000元左右,2009年鸢乌贼的低价导致捕捞生产基本无利可图,因此大部分时间渔船留在陆架区生产。

2 资源情况

2.1 鸢乌贼资源

鸢乌贼隶属柔鱼科(*Ommastrephidae*),广泛分布在印度洋、太平洋的赤道和亚热带海域,其中在南海和印度洋西北部海域分布数量较大。印度洋的鸢乌贼是黄鳍金枪鱼的主要饵料生物,也是中国远洋鱿钓船的主捕对象^[16]。

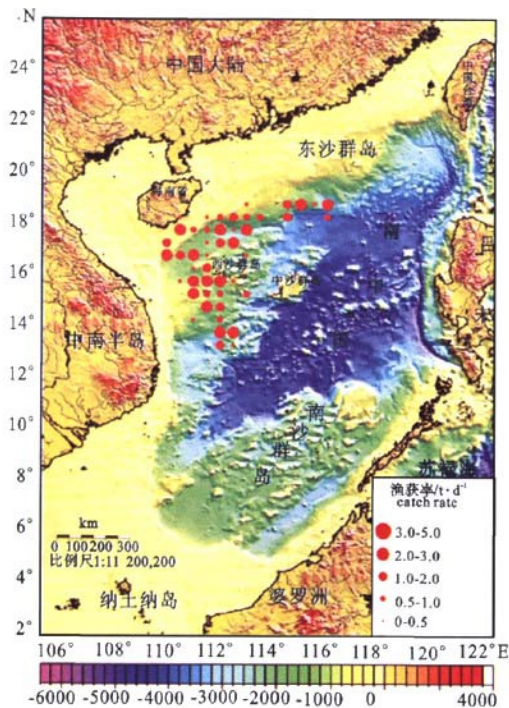


图 3 主要种类渔获量分布图
Fig. 3 Distribution of catches of main species

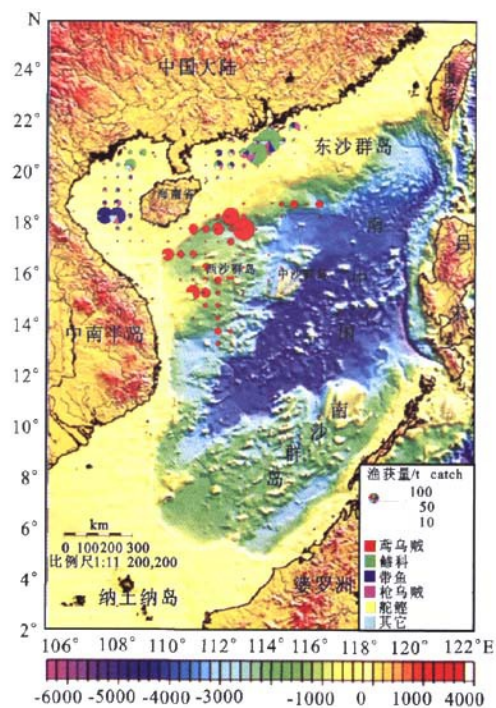


图 4 鳶乌贼渔获率分布图
Fig. 4 Distribution of catch rate of *S. oualaniensis*

表 1 调查渔船鳶乌贼捕捞情况
Tab. 1 General situation of *S. oualaniensis* fishing

年份 year	渔期/月 fishing season	航次 sail	作业天数/d fishing days	产量/t catch	日均产量 /t·d ⁻¹ average catch	价格 /RMB·kg ⁻¹ price	产值 /×10 ⁴ RMB value	日均产值 /RMB·kg ⁻¹ average value
2006	1~5	9	91	197.1	2.17	4	78.8	8 663
2007	3~5	5	57	127.4	2.24	4	51.0	8 942
2008	3~5	6	60	114.7	1.91	5	57.4	9 560
2009	3~5	3	24	56.7	2.36	2	11.3	4 727

1974~1976 年在对西中沙、南沙北部海域大洋性鱼类资源调查期间，整个调查海域一年四季都有鳶乌贼出现，渔获胴长 105~230 mm，170~230 mm 个体属产卵群体，3~6 月为旺汛期，以产卵群体占优势^①。1998 年 4~5 月和 1999 年 4~5 月，东南亚渔业发展中心（SEAFDEC）的调查船分别在菲律宾西部和越南东部海域发现不小的鳶乌贼群体。菲律宾西部海域渔获胴长 90~250 mm，平均单位努力渔获量（catch per unit effort, CPUE）为 5.7 ind·h⁻¹，最高 18.5 ind·h⁻¹，中心渔场在 17°N、117°E 和 18°N、119°E

海域，调查估算菲律宾西部海域鳶乌贼生物量达 28.3×10⁴ t。越南东部鳶乌贼渔获胴长 90~240 mm，CPUE 范围 0.25~9.11 ind·h⁻¹，中心渔场在 14°N、112°E 海域^[17-19]。2000 年，中国大陆春季声学调查估算南海中部鳶乌贼生物量达 36.7×10⁴t，南部也有 15.0×10⁴t，生物量密度有随水深增加而增加的趋势，调查认为鳶乌贼今后可作为主要渔业种类进行开发^[20]。

张引^[21]根据台湾地区“海研 I”号调查船 1998~1999 年 5 个航次的声学 and 鱿钓采样数据研究了南海的鳶乌贼资

① 西、南、中沙渔业资源调查组. 西、南、中沙海域鱼类资源探捕调查初步报告 [R]. 广州：国家水产总局南海水产研究所，1976.

源。鳶乌贼平均胴长为春季(2~4月)150 mm、夏季(5~7月)189 mm、秋季(8~10月)171 mm、冬季(11~1月)138 mm;鳶乌贼春季和秋季夜间集中在10~210 m 水层,夏季和冬季夜间集中在10~160 m 水层;夏季是南海鳶乌贼主要产卵季节,冬季为主要补充季节(胴长大于90 mm),补充群体至翌年春季时的成活率只有20%左右;1998年夏季南海外海区鳶乌贼生物量约 150×10^4 t,个体平均重量约0.3 kg。

2.2 金枪鱼资源

南海周边国家和地区曾多次对南海金枪鱼资源进行调查。如20世纪30年代,日本“照南丸”船在海南岛东部及西沙群岛西北部海域的金枪鱼资源调查;1940年台湾地区水产试验场在南海的金枪鱼延绳钓调查^[2];1992~1994年JICA与越南联合在越南中部海域的大洋性鱼类资源调查^[9];1998~1999年SEAFDEC在菲律宾西部和越南中南部海域的大洋性资源调查^[22-23]。1974~1976年南海水产研究所对西中沙、南沙北部海域大洋性鱼类资源调查是迄今为止中国大陆在南海唯一的一次金枪鱼延绳钓专业调查,调查发现了中沙西北部、西沙西北部和南部等3处以黄鳍金枪鱼为主的金枪鱼密集区,汛期为10月至翌年6月;调查还发现黄鳍金枪鱼-鳶乌贼-浮游生物之间存在着食物连锁关系,认为鳶乌贼集群可作为金枪鱼集群的生物指标^②。

南海的大型金枪鱼主要是从外洋随海流而入(估计亦有南海海域土生土长的群体)^[12],鱼群每年8~10月间洄游进入南海,翌年6~8月间淡出,吕宋海峡及南海与苏禄海相连的海峡是鱼群出入南海的主要通道,每年洄游进入南海的金枪鱼资源量存在差异^[3,24]。由于金枪鱼类高度洄游的特性,很难对南海的资源量作出准确评估。陈炎和陈丕茂^[2]根据日本和台湾地区渔船的历史生产数据,估算南沙群岛海域大型金枪鱼资源量在 1×10^4 t左右;越南海洋水产研究所(RIMF)估算越南海域黄鳍金枪鱼和大眼金枪鱼的资源量达 $4.4 \times 10^4 \sim 5.2 \times 10^4$ t,年可捕量为 1.7×10^4 t^[12,25]。

根据台湾地区学者对近海钓船渔获的研究,黄鳍金枪鱼终年产卵,2~6月为产卵高峰期,个体绝对繁殖力 $128.3 \times 10^4 \sim 489.5 \times 10^4$ 粒^[26];大眼金枪鱼除12月外,整年均产卵活动,3~6月为产卵高峰期,个体绝对繁殖力 $83.4 \times 10^4 \sim 780.0 \times 10^4$ 粒^[27];黄鳍金枪鱼和大眼金枪鱼渔获中分别以2~3龄和3~5龄为优势年龄组,延绳钓渔业开捕年龄接近最适开捕年龄;黄鳍金枪鱼和大眼金枪鱼的开发率分别为63.07%和62.47%,资源已处于完全开发状态^[7-8]。中西太平洋渔业委员会(WCPFC)2007年对黄鳍

金枪鱼的评估显示,中西太平洋海域的黄鳍金枪鱼资源已处于充分开发状态^[28];2008年对大眼金枪鱼的评估显示资源已处于过度捕捞状态^[29]。

3 相关渔业发展前景

3.1 鳶乌贼渔业

南海鳶乌贼资源量巨大,分布海区广阔。作为一种大洋性头足类,鳶乌贼还具有生命周期短、生长率高、繁殖力强的特点^[16],可承受较大的捕捞压力。因此,从资源角度来看,鳶乌贼是南海大洋性资源中最具开发潜力的种类。

光诱鱿钓是目前世界上捕捞大洋性头足类最主要的渔具渔法。中国自1989年开始发展远洋鱿钓渔业,目前已拥有鱿钓船400多艘,包括鳶乌贼在内的大洋性头足类年产量超过 30×10^4 t^[30]。与远洋渔业不同,中国南海渔民是通过灯光罩网作业来捕捞鳶乌贼,实践已证明这是一种非常有效的捕捞鳶乌贼的渔具渔法。灯光罩网只能捕捞被灯光诱至表层的资源,无鱿钓作业灵活,但其可捕对象相对于鱿钓的单一要广泛许多,渔船可根据生产效益随时调整作业渔场和捕捞对象,渔业生产具有更强的适应性和抗风险能力。因此,从生产角度考虑,通过发展大型灯光罩网渔船来开发南海鳶乌贼资源投资风险最小、可操作性最强,现阶段南海大洋性中上层生物资源开发应以鳶乌贼灯光罩网渔业为发展重点。

由于鳶乌贼肉质较硬,不合大众口味,一直未能打开华南地区的生鲜市场,近年来在南海捕获的鳶乌贼主要是卖给加工厂,制成鱿鱼丝外销。2009年金融危机导致产品出口受阻,鳶乌贼收购价格大幅下跌,对南海鳶乌贼渔业发展造成极大的冲击。因此,通过加工、贸易等产业体系建设来开拓国内市场,稳定和提升鳶乌贼价格,是确保南海鳶乌贼渔业健康稳定发展的关键。

3.2 金枪鱼渔业

延绳钓是捕捞主要栖息于深水层的大型金枪鱼类的最有效渔具渔法。中国大陆目前没有钓船在南海生产,但历史上曾多次尝试开发南海的金枪鱼资源。广东省南海水产公司(1954年、1976年)、湛江远洋渔业公司(1992年)、海南临高海洋与渔业局(2006年)、广州远洋渔业公司(2006年)等都曾组织过钓船在南海生产,但因经济效益不佳未能坚持下来。南海金枪鱼资源密度偏低、渔港离中心渔场太远、专业钓船无法全年生产以及未能准确把握渔场渔期等是造成捕捞亏损的主要原因。

目前,越南和台湾地区的南海金枪鱼渔业已形成产业优势,南海和中西太平洋海域的资源也已被充分开发,但

② 西、南、中沙渔业资源调查组. 西、中沙、南海北部海域大洋性鱼类资源调查报告(内部交流)[R]. 广州: 国家水产总局南海水产研究所, 1978: 18~47.

中国大陆的南海金枪鱼渔业仍有一定的发展空间。1) 考虑到南海的资源主要为外洋洄游进入、金枪鱼个体绝对繁殖力惊人、延绳钓渔业主要捕捞成鱼等因素, 中国大陆如果也加入捕捞行列, 无疑会导致渔获率的下降, 但这应该不会对资源造成实质性的伤害; 2) 南海资源的丰欠很大程度上取决于中西太平洋海域的资源, 中西太平洋渔业委员会目前正严格监测公海的资源状况和捕捞能力, 资源养护和管理措施也日趋严格。因此, 南海金枪鱼资源的长期前景是乐观的。

如何在借鉴越南和台湾地区成功经验的基础上, 探索出一种经济和技术上都可行的资源开发模式, 是中国大陆发展南海金枪鱼渔业首先要解决的问题。越南渔船多数是季节性从事延绳钓作业, 台湾地区渔船多数是季节性来南海生产, 因此, 兼捕作业或季节性生产应是中国大陆开发南海金枪鱼资源的最好选择。由于黄鳍金枪鱼和鳶乌贼之间存在着食物连锁关系, 两者的渔场在时间和空间上基本一致, 对捕捞鳶乌贼的灯光罩网船的甲板 and 鱼仓稍作改造, 加装钓具进行延绳钓兼作, 也许是开发南海金枪鱼资源的最可行模式。

参考文献:

- [1] 陈新军, 俞存根, 卢伙胜. 渔业资源与渔场学 [M]. 北京: 海洋出版社, 2004.
- [2] 陈炎, 陈丕茂. 南沙群岛金枪鱼资源初探 [J]. 远洋渔业, 2000 (2): 7-10.
- [3] 蔡怡卉. 台湾近海鲷延绳钓渔况变动之研究 [D]. 台北: 国立台湾海洋大学, 2005.
- [4] 张水锴. 台湾鲷延绳钓渔业及重要管理措施简介 [J]. 中国水产 (台), 2004 (621): 15-28.
- [5] 詹铭慧. 油价上涨对台湾渔业部门之影响评估——渔业部门均衡模型之应用 [D]. 台北: 国立台湾海洋大学应用经济研究所, 2007.
- [6] 黄凌. 台湾近海鲷延绳钓渔获效能之研究 [D]. 台北: 国立台湾海洋大学, 2004.
- [7] 刘佩妤. 以台湾近海鲷延绳钓渔业大目鲷体长数据估计其年龄、成长与死亡率以及单位加入量分析 [D]. 台北: 国立台湾大学海洋研究所, 2005.
- [8] 苏楠杰. 台湾近海金枪鱼延绳钓渔业黄鳍金枪鱼的年龄、成长、死亡率与单位加入生产量 [D]. 台北: 国立台湾大学海洋研究所, 2003.
- [9] LEVIS A D. The tuna fisheries of vietnam - an overview of available information [C/OL] // 1st Meeting of the Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission Noumea, New Caledonia, August 8-19, 2005 [2005-08-02]. http://www.spc.int/OceanFish/Html/WCPFC/sc1/pdf/SC1_ST_IP_5.pdf
- [10] NGAY. Oceanic tuna fishing in Vietnam [EB/OL] [2004-04-26]. <http://www.mof.gov.vn>
- [11] LE K L, OLA F, NGUYEN T K A. Economic performance of open-access offshore fisheries the case of Vietnamese longliners in the South China Sea [J]. Fish Res, 2008, 93 (2): 296-304.
- [12] HOANG T. Ocean tuna fishing and marketing in Viet Nam [J]. Vietfish, 2009, 6 (1): 56-59.
- [13] SIRIPORN P. Tuna longline fishing ground analysis by satellite image [EB/OL] [2009-08-07]. http://mail.vnio.org.vn:8088/traireport/Tuna%20fishing%20ground%20analysis%20by%20satellite%20image_Siriporn.pdf
- [14] HA Y. Tuna trawlers look to international waters [EB/OL] [2008-12-11]. <http://english.vietnamnet.vn/biz/2006/08/600621/>
- [15] 杨吝, 张旭丰, 谭永光, 等. 南海北部灯光罩网渔获组成及其对渔业资源的影响 [J]. 南方水产, 2009, 5 (4): 41-46.
- [16] 刘必林. 利用耳石微结构研究印度洋西北海域鳶乌贼的年龄和生长 [D]. 上海: 上海水产大学, 2006.
- [17] LABE L L. Catch rate of oceanic squid by jigging method in the South China Sea area 3; western Philippines: proceedings of the Third Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea, Area 3: Western Philippines, July 13-15, 1999 [C]. Bangkok, Thailand: Southeast Asian Fisheries Development Center, 2000: 19-31.
- [18] SIRIRAKSOPHON S, NAKAMURA Y. Ecological aspects of the purpleback flying squid, *Sthenoteuthis oualaniensis* (Lesson) in the west coast of Philippines: International Conference on the International Oceanographic Data and Information Exchange in the Western Pacific (IODE - WESTPAC) - ICIWP '99, Langkawi (Malaysia), November 1-4, 1999 [C]. Bangkok, Thailand: Southeast Asian Fisheries Development Center, 2001: 187-194.
- [19] SIRIRAKSOPHON S, NAKAMURA Y, NATINEE S. Exploration of purpleback flying squid, *Sthenoteuthis oualaniensis* resources in the South China Sea [M]. Samutprakan, Thailand: Southeast Asian Fisheries Development Center, 2001: 1-81.
- [20] 贾晓平, 李永振, 李纯厚, 等. 南海专属经济区和大陆架渔业生态环境与渔业资源 [M]. 北京: 科学出版社, 2004: 389-391, 394.
- [21] 张引. Fisheries acoustic studies on the purpleback flying squid resource in the South China Sea [D]. 台北: 国立台湾大学海洋研究所, 2005.
- [22] DICKSON J O, RAMISCAL R V, ESCOBAR S, Jr. Tuna resource exploration with longline in the South China Sea, area 3: Western Philippines: proceedings of the Third Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea, Area 3: Western Philippines, July 13-15, 1999 [C]. Bangkok, Thailand: Southeast Asian Fisheries Development Center, 2000: 39-48.
- [23] AUSSANEE M, PRATAKPHOL P. Tuna resource exploration with tuna longline in the South China Sea, area 4: Vietnamese waters: proceedings of the Fourth Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea, Area 4: Vietnamese waters, Hai Phong (Vietnam), September 18-20, 2000 [C].

- Bangkok, Thailand; Southeast Asian Fisheries Development Center, 2000.
- [24] 王健雄. 台湾近海鲔钓渔业资源动态解析 [J]. 中国水产 (台), 1986 (400): 3-15.
- [25] PHAN H D. The interaction between the tuna fishing operation and sea turtles issue in Viet Nam [C/OL] // Proceedings of the 2nd International Symposium on SEASTAR2000 and Asian Bio-logging Science (The 6th SEASTAR2000 Workshop), December 13-14, 2005, Bangkok, Thailand [2005-12-14]. http://repository.kuilib.kyoto-u.ac.jp/dspace/bitstream/2433/44089/1/6thSEASTAR_79.pdf.
- [26] 王蔚任. 西太平洋黄鳍鲔生殖生物学研究 [D]. 台北: 国立台湾大学海洋研究所, 2004.
- [27] 朱淑玲. 西太平洋大目鲔之生殖生物学研究 [D]. 台北: 国立台湾大学海洋研究所, 1998.
- [28] LANGLEY A, HAMPTON J, KLEIBER P. Stock assessment of yellowfin tuna in the western and central Pacific Ocean, including an analysis of management options [C/OL] // Scientific Committee Third Regular Session, August 2007, Honolulu, USA [2007-12-07]. <http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/3rd-regular-session/stock-assessment-swg-working-papers/WCPFC-SC3%20SA-SWG%20WP-01.pdf>.
- [29] LANGLEY A, HAMPTON J, KLEIBER P, et al. Stock assessment of bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean, including an analysis of management options [C/OL] // Scientific Committee Fourth Regular Session, August 2008, Papua New Guinea [2008-07-31]. <http://www.wcpfc.int/system/files/documents/meetings/scientific-committee/4th-regular-session/stock-assessment-specialist-working-group/SC4-SA-WP1-rev.1%20%5B-BET%20Assessment%5D.pdf>.
- [30] CHEN X, LIU B, CHEN Y. A review of the development of Chinese distant-water squid jigging fisheries [J]. Fish Res, 2008, 89 (3): 211-221.