

## 南海区大型灯光罩网渔场渔期和渔获组成分析

张 鹏<sup>1</sup>, 曾晓光<sup>2</sup>, 杨 吝<sup>1</sup>, 彭昌瀚<sup>2</sup>, 张旭丰<sup>1</sup>,  
杨 生<sup>2</sup>, 谭永光<sup>1</sup>, 杨炳忠<sup>1</sup>, 晏 磊<sup>1</sup>

(1. 中国水产科学研究院南海水产研究所, 农业部南海渔业资源环境科学观测实验站, 广东 广州 510300;

2. 农业部南海区渔政局, 广东 广州 510080)

**摘要:** 根据2005年8月~2010年5月“琼文昌33180”渔船的生产监测记录, 分析了南海区大型灯光罩网渔业的渔场渔期分布和主要渔获组成。结果显示, 鳶乌贼(*Sthenoteuthis oualaniensis*)、鲹科(*Carangidae*)、带鱼(*Trichiurus japonicus*)、枪乌贼(*Loligo*)和舵鲳(*Auxis*)等为主要渔获种类, 分别占总产量的40.94%、21.92%、13.56%、10.17%和6.21%; 作业渔场可分为西、中沙邻近深水海域(I区)、珠江口外大陆架海域(II区)、北部湾大陆架海域(III区)3个区域; I区主捕鳶乌贼(91.10%), 大型金枪鱼类也占0.83%的比例; II区主捕鲹科(42.88%)、枪乌贼(20.34%)和带鱼(14.52%); III区主捕带鱼(45.06%)、鲹科(22.16%)和枪乌贼(14.58%)。3月~5月主要在I区生产, 8月~9月和12月~翌年2月主要在II区生产, 10月~11月主要在III区生产。外海(I区)作业天数的年度波动较大, 建议调整罩网外海休渔制度。

**关键词:** 南海区; 灯光罩网; 渔场渔期; 渔获组成

中图分类号: S 932.4

文献标志码: A

文章编号: 2095-0780-(2013)03-0074-06

## Analyses on fishing ground and catch composition of large-scale light falling-net fisheries in South China Sea

ZHANG Peng<sup>1</sup>, ZENG Xiaoguang<sup>2</sup>, YANG Lin<sup>1</sup>, PENG Changhan<sup>2</sup>, ZHANG Xufeng<sup>1</sup>,  
YANG Sheng<sup>2</sup>, TAN Yongguang<sup>1</sup>, YANG Bingzhong<sup>1</sup>, YAN Lei<sup>1</sup>

(1. Scientific Observing and Experimental Station of South China Sea Fishery Resources & Environments,

Ministry of Agriculture; South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy

Fishery Sciences, Guangzhou 510300, China; 2. Regional Bureau of South China

Sea Fishery Management, Ministry of Agriculture, Guangzhou 510080)

**Abstract:** Based on the monitoring data of "QIONG WEN CHANG NO · 33180" from August 2005 to May 2010, we analyzed the fishing grounds, fishing season and dominant species of large-scale light falling-net fisheries in South China Sea. Results show that the dominant species are *Sthenoteuthis oualaniensis*, *Carangidae*, *Trichiurus japonicus*, *Loligo* and *Auxis*, which account for 40.94%, 21.92%, 13.56%, 10.17% and 6.21% of the total, respectively. We divide the fishing grounds into three areas: area I, which is located in deep waters close to Xisha & Zhongsha Islands; area II, located in continental shelf waters outside Pearl River estuary; and area III, located in continental shelf waters in Beibu Gulf. Dominant species of area I is *S. oualaniensis*, which account for 91.10% of total landings, and the second most species is large tunas (*Thunnus albacares*, *T. obesus*), making up 0.83%. Dominant species of area II are *Carangidae*, *Loligo* and *T. japonicus*, which account for 42.88%, 20.34% and 14.52%, respectively. Domi-

收稿日期: 2013-01-04; 修回日期: 2013-02-28

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(2009TS09, 2010ZD03, 2012TS19); 国家高技术研究发展计划(863计划)项目(2012AA092303)

作者简介: 张 鹏(1978-), 男, 副研究员, 从事渔具渔法和南海外海渔业资源开发研究。E-mail: trawl@126.com

nant species of area III are *T. japonicus*, Carangidae and *Loligo*, which account for 45.06%, 22.16% and 14.58%, respectively. The fishing vessels operate mainly in area I from March to May, in area II from August to September and December to February, and in area III from October to November. Besides, annual fishing days in area I vary dramatically. It is suggested that Fishing Closed Season for falling-net fishing in area I should be adjusted.

**Key words:** South China Sea; light falling net; fishing ground and season; catch composition

灯光罩网是20世纪90年代初才在南海北部出现并迅速发展起来的一种新型渔具渔法,主捕头足类及趋光性鱼类<sup>[1]</sup>。渔船目前已广泛分布于南海北部渔港,多数为其他作业小型渔船改造而来,主要集中在40 m以浅近岸海域作业。2004年春季罩网渔船探捕西、中沙海域鳶乌贼(*Sthenoteuthis oualaniensis*)成功,生产效益大增,刺激了可到南海北部大陆架外作业的大型渔船的发展。2011年季节性到外海作业的罩网渔船已超过200艘,包括近年建造的大型钢质渔船35艘。

南海区灯光罩网的调查研究前期主要集中在渔具渔法方面<sup>[1-2]</sup>,近年来有关南海北部小型罩网的渔获组成<sup>[3]</sup>、罩网和围网捕捞能力的比较研究<sup>[4]</sup>及外海罩网渔业发展前景的探讨<sup>[5]</sup>已见报道。目前外海资源开发已是南海渔业发展的热点,但尚未见系统分析可到外海作业的大型渔船生产情况的报道。文章根据一艘典型渔船5个年度的生产监测记录,分析了大型罩网的渔场渔期分布和主要渔获组成,旨在为制定科学的渔业管理策略和发展规划提供参考依据。

## 1 材料与方法

所用材料取自“琼文昌33180”渔船的生产监测记录。记录时间从2005年8月1日起至2010年5月15日结束,合计5个生产年度;记录内容包括作业日期、船位、渔获类别及产量等。监测船2005年7月建成下水,是近几年从事外海罩网捕捞的主力船型。渔船木质,全长32 m,型宽5.8 m,型深2.9 m;主机1台,功率220.5 kW,电机3台,功率分别为183.8 kW、60 kW和50 kW。渔船配238盏金属卤化物集鱼灯( $\times 1$  kW),撑杆舷外有效长度26.8 m,网具沉子纲长208 m,网衣拉直高度66 m,网衣网目20~32 mm,最浅作业水深40 m;渔获冰鲜保存,包括船长在内共有船员6人。每年休渔期后至翌年休渔期前为1个生产年度,如2005~2006年度表示2005年8月~2006年5月。5个生产年度有记录的渔获类别达30种,按

种、属或科进行渔获分类统计。

## 2 结果与分析

### 2.1 主要渔获与渔场分布

监测船5个生产年度合计作业838 d,总产量1 448.1 t。鳶乌贼、鲹科(Carangidae)、带鱼(*Trichiurus japonicus*)、枪乌贼(*Loligo*)和舵鲳(*Auxis*)等为主要渔获类别,分别占总产量的40.94%、21.92%、13.56%、10.17%和6.21%;剩余种类占总产量的比例均不足2%,归为其他。鲹科以蓝圆鲹(*Decapterus maruadsi*)为主,包括竹筴鱼(*Trachurus japonicus*)、大甲鲹(*Megalaspis cordyla*)、颌圆鲹(*Decapterus lajang*)等多个种类;枪乌贼主要为中国枪乌贼(*Loligo chinensis*)、剑尖枪乌贼(*L. edulis*)等大陆架鱿鱼;舵鲳包括扁舵鲳(*Auxis thazard*)、圆舵鲳(*A. rochei*)、鲳(*Katsuwonus pelamis*)、鲐(*Euthynnus affinis*)等多种小型金枪鱼类。图1是按经纬度 $0.5^\circ \times 0.5^\circ$ 的空间分辨率(1个渔区)绘出的主要渔获种类的产量分布图。作业渔场涉及118个渔区,根据地理环境和主捕鱼种的差异,明显分为3块区域:Ⅰ区,西、中沙邻近深水海域,位于 $19^\circ 00'N$ 以南、 $109^\circ 30'E$ 以东;Ⅱ区,珠江口外大陆架海域,位于 $19^\circ 30'N$ 以北、 $111^\circ 00'E$ 以东;Ⅲ区,北部湾大陆架海域,位于 $17^\circ 00'N$ 以北、 $109^\circ 00'E$ 以西。Ⅱ区和Ⅲ区的主要渔获是枪乌贼、带鱼和鲹科,与近岸小型罩网的种类组成相似<sup>[3]</sup>,Ⅰ区的渔获种类明显异于Ⅱ区和Ⅲ区;鳶乌贼几乎全部捕自Ⅰ区,带鱼和枪乌贼几乎全部捕自Ⅱ区与Ⅲ区。

### 2.2 捕捞努力量的分布

Ⅰ区、Ⅱ区和Ⅲ区的累计作业天数分别为295 d、359 d和184 d,占总作业天数的比例分别为35.20%、42.84%和21.96%。图2是以作业天数为指标,统计的捕捞努力量的分布。监测船年度作业156~181 d,平均为167.6 d( $SD = 12.7$ ),其中Ⅰ区年度作业25~94 d,占年度比例为16.03%~51.93%,平均为59.0 d( $SD =$

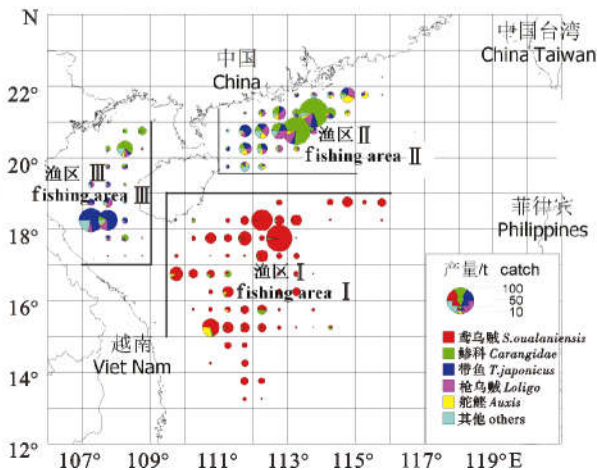


图1 主要渔获种类的产量分布图

Fig. 1 Distribution of catches of main species

24.4)；Ⅱ区年度作业39~103 d，占年度比例为21.55%~57.69%，平均为71.8 d(SD=25.2)；Ⅲ区年度作业20~48 d，占年度比例为11.05%~27.44%，平均为36.8 d(SD=11.6)。除6月~7月休渔期外，监测船全年作业，5年月度累计59~112 d；3月~5月主要在Ⅰ区生产，8月~9月和12月~翌年2月主要在Ⅱ区生产，10月~11月主要在Ⅲ区生产；3月~5月和8月~10月作业天数较多，11月~2月作业天数较少；Ⅰ区9月和12月、Ⅱ区5月、Ⅲ区1月和2月的作业天数均不足5 d，基本为渔船转场时试捕。渔船年度作业天数相对稳定，但区域特别是Ⅰ区和Ⅱ区年度作业天数的变幅较大，这是因为大型罩网可捕对象多，渔船可根据海况、资源、效益等情况灵活变换渔场，渔业生产的抗风险能力较强。

### 2.3 产量的年度变化

Ⅰ区、Ⅱ区和Ⅲ区的累计捕捞产量分别为650.5 t、534.5 t和263.1 t，占总产量的比例分别为44.92%、36.91%和18.17%。图3是按区域统计的产量年度变化图。监测船年度捕捞产量为256.9~308.4 t，平均为289.6 t(SD=21.1)，其中Ⅰ区年度产量为61.4~209.2 t，占年度总产量的20.93%~68.21%，平均为130.1 t(SD=54.2)；Ⅱ区年度产量为49.6~161.1 t，占年度总产量的16.18%~54.88%，平均为106.9 t(SD=54.7)；Ⅲ区年度产量23.5~83.3 t，占年度总产量的7.62%~29.49%，平均为52.6 t(SD=

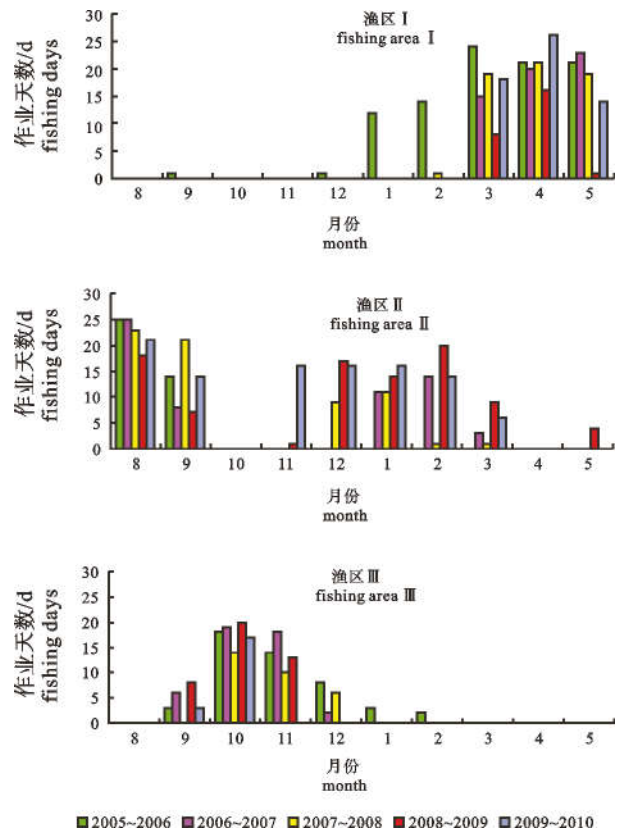


图2 捕捞努力量的分布

Fig. 2 Distribution of fishing efforts

24.4)。

Ⅰ区主捕鸢乌贼，占Ⅰ区总产量的91.10%，年产量为56.5~197.1 t，黄鳍金枪鱼(*Thunnus albacares*)和大目金枪鱼(*T. obesus*)等大型金枪鱼类也占0.83%的比例。Ⅱ区主捕鲹科、枪乌贼、带鱼和舵鲈，分别占Ⅱ区总产量的42.88%、20.34%、14.52%和11.60%；2007~2008年度和2008~2009年度鲹科产量占优，2009~2010年度枪乌贼产量较高。Ⅲ区主捕带鱼、鲹科和枪乌贼，分别占Ⅲ区总产量的45.06%、22.16%和14.58%；2005~2006年度、2006~2007年度和2007~2008年度带鱼产量占优，2008~2009年度鲹科产量占优。渔船年度捕捞产量相对稳定，但区域年度产量的变幅较大，特别是Ⅰ区和Ⅱ区，这与捕捞努力量的变化是一致的。Ⅰ区渔获组成稳定，鸢乌贼占绝对优势；Ⅱ区和Ⅲ区主捕鱼种年度比例波动较大，可能是因为大陆架渔场受捕捞压力 and 环境因素的影响大，资源结构相对不稳定。

### 2.4 渔获率的月度变化

根据统计，监测船5个年度的日均产量为

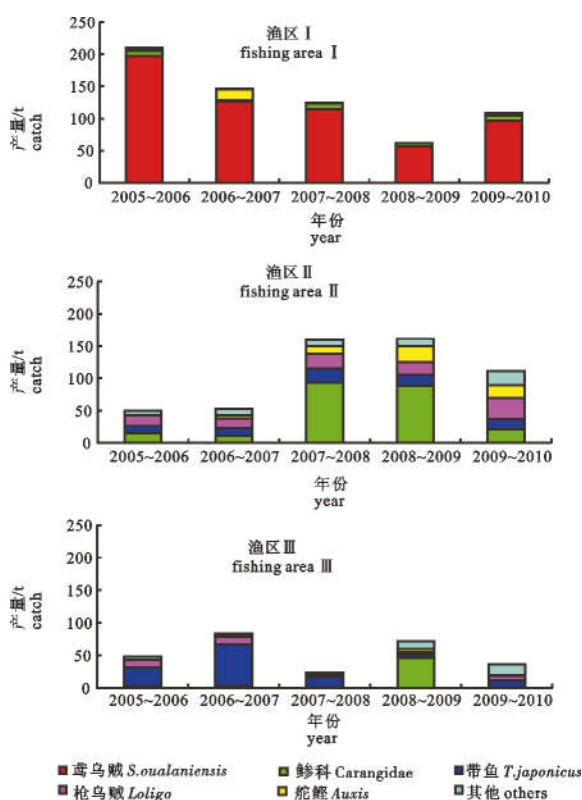


图3 产量的年度变化

Fig. 3 Yearly variations of landings

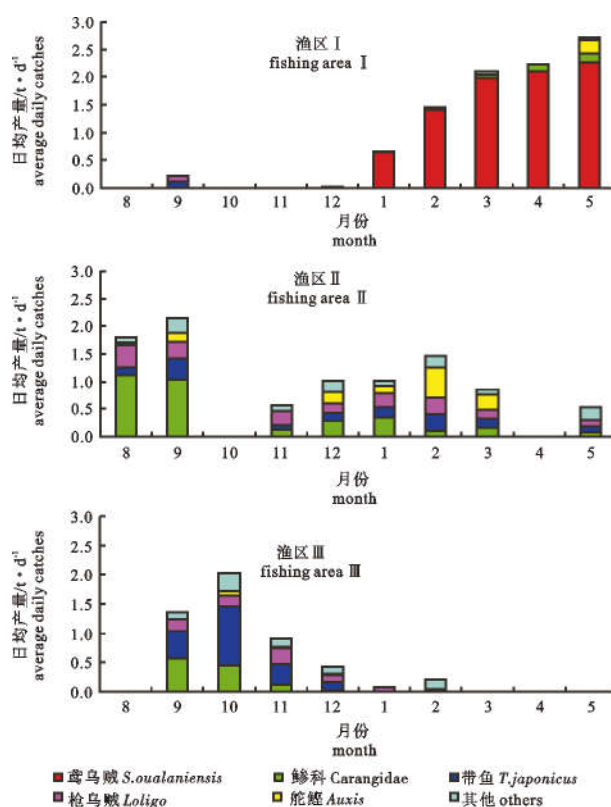


图4 渔获率的月度变化

Fig. 4 Monthly variations of catch rate

1.728  $1 t \cdot d^{-1}$ , 其中 I 区、II 区和 III 区分别为 2.205 2  $t \cdot d^{-1}$ 、1.488 8  $t \cdot d^{-1}$  和 1.430 0  $t \cdot d^{-1}$ , I 区的日均产量明显高于 II 区和 III 区。图 4 是以日均产量为指标, 统计的渔获率月度变化图。I 区日均产量为 3 月~5 月最高, 此时鳓乌贼的日均产量也是最高; II 区日均产量为 8 月~9 月最高, 其次是 12 月~翌年 2 月; III 区日均产量为 9 月~10 月最高, 其次是 11 月。整体来看, 3 月~5 月和 8 月~10 月渔船日均产量较高, 11 月~翌年 2 月日均产量较低。根据捕捞努力量的分析(图 2), I 区主要渔期即作业时间为 3 月~5 月、II 区主要渔期为 8 月~9 月和 12 月~翌年 2 月、III 区主要渔期为 10 月~11 月。I 区和 II 区日均产量高值期与主要渔期一致, III 区日均产量高值期与主要渔期不完全吻合。虽然 III 区 9 月的日均产量明显高于 11 月, 但 II 区 9 月的日均产量相对更高, 所以监测船 9 月主要在 II 区作业, 11 月反而成为 III 区的主要渔期(图 4)。另外, I 区 9 月和 12 月、II 区 5 月、III 区 1 月和 2 月作业天数少且多为转场时试捕, 日均产量数据并无代表性。总体而言, 3 月~5 月和 8 月~10 月日均产量较高, 作业天数较多, 是大型罩网

的生产旺季; 11 月~翌年 2 月日均产量较低, 受东北季风天气影响作业天数也相对较少, 是大型罩网的生产淡季。

### 3 讨论

#### 3.1 大型罩网渔场渔期和渔获组成的重要启示

统计显示, 大陆架外渔场作业已在大型罩网渔业生产中占据较大份额。I 区占监测船总作业天数的 35.20%、总产量的 44.92%, 主捕对象为鳓乌贼(91.10%)。因大陆架传统渔业资源衰退和受中越北部湾划界的影响, 南海北部大批渔民需寻找新的出路。鳓乌贼广泛分布于南海中南部深水区, 资源量估计达  $(113.2 \sim 150) \times 10^4 t$ <sup>[6-10]</sup>, 目前仅中国和越南渔民分别通过灯光罩网和鱿鱼手钩进行商业性捕捞, 2011 年总产量不足  $5 \times 10^4 t$ , 资源开发潜力巨大。大型罩网既能捕捞大陆架传统渔业资源, 又能捕捞鳓乌贼等外海新资源, 其极具特色的资源利用结构为近海捕捞能力转移、大陆架和外海资源统筹开发、捕捞产业结构调整创造了良好契机。

灯光罩网和围网是南海区 2 种主要的灯光渔业, 两者都是利用捕捞对象的趋光特性, 夜晚用灯

光将其诱集后再进行捕捞,因其采用同样的光源诱鱼,可捕对象理论上应该是一致的。颜云榕等<sup>[4]</sup>调查发现,同在西、中沙海域作业的罩网和围网船的捕捞能力和渔获组成存在差异,围网网次产量为1.00~12.52 t,平均为4.72 t,主捕颌圆鲈(44.89%)、蓝圆鲈(22.46%)和扁舵鲈(11.29%),鸢乌贼仅占2%;罩网网次产量为49.40~451.49 kg,平均为179.87 kg,主捕鸢乌贼(85.73%),其次是蓝圆鲈(4.43%)和颌圆鲈(4.43%)。这种差异是由2种作业的捕捞特性决定的。围网网具规格大、网次成本高(12~18人操作,每晚1~2网次),只有瞄准捕捞集群性的鲈鱼类才能有利可图。罩网网具规格小,捕捞游速较快的鲈鱼类时效率不如围网,但网次成本低(5~9人操作,每晚6~16网次),捕捞分布相对离散的鱿鱼资源时独具优势。鸢乌贼和枪乌贼合计占监测船总产量的51.11%,鲈科和舵鲈等围网主捕品种也是罩网的主要渔获。灯光罩网大幅降低了人工成本且适应了南海北部鱼群分散小型化的资源现状,可捕对象和作业渔场明显广于灯光围网,渔业更具发展优势。目前,广西的灯光围网渔业已全部改为罩网,广东的灯光围网渔业也呈萎缩态势。

金枪鱼类是南海外海具有开发潜力的另一重要资源<sup>[11-17]</sup>。监测船5个年度合计在I区捕捞大型金枪鱼类5.44 t,主要为黄鳍金枪鱼,大目金枪鱼也占一定比例。南海的大型金枪鱼类目前主要由越南和中国台湾的金枪鱼延绳钓船捕捞,中国大陆曾多次组织钓船到南海探捕,因经济效益不佳未能坚持下来,目前还未探索出一种经济可行的资源开发模式。由于食物链关系,金枪鱼和鸢乌贼渔场在时间和空间上是基本一致的,罩网渔船捕捞鸢乌贼时经常会兼捕到前来觅食的金枪鱼类,早期以手钓为主,近年来随着渔船和网具规格的扩大,罩捕金枪鱼的效率明显提高。外海罩网渔业的发展为中国大陆开发南海金枪鱼资源提供了新思路<sup>[5]</sup>。

### 3.2 影响灯光罩网外海渔期长短的主要因素

监测船年度作业天数和产量相对稳定,但外海(I区)作业天数和产量的年度波动较大。2005~2006年度I区作业94 d,鸢乌贼产量为197.1 t,占年度比例分别为51.93%和64.26%;2008~2009年度I区作业25 d,鸢乌贼产量为56.5 t,占年度比例分别为16.03%和19.23%。延长大型罩网外海作业时间,对减轻大陆架渔场捕捞压力、维

护国家海洋权益都具有重要意义。

鸢乌贼的价格波动极大影响着外海渔期长短。I区5个年度鸢乌贼日均产量为1.671 8~2.259 0 t·d<sup>-1</sup>,资源状况相对稳定,外海渔期长短主要是受渔获价格的影响,是渔船根据捕捞比较效益调整作业渔场和捕捞对象的结果。南海近年来捕捞的鸢乌贼主要卖到华东的水产品加工厂,收购价格偏低且年度波动较大。2009年汛期鸢乌贼日均产量高达2.259 0 t·d<sup>-1</sup>,但鱼价从正常年份的4~5元·kg<sup>-1</sup>跌至2元·kg<sup>-1</sup>,导致监测船I区作业天数大幅下降,外海作业渔船也锐减至10艘左右。2011年鸢乌贼涨至7元·kg<sup>-1</sup>,外海渔业效益显著,汛期投产渔船超过200艘。鸢乌贼价格波动严重影响着外海罩网渔业的健康稳定发展,外海金枪鱼渔业也面临着保鲜技术落后、渔获销路不畅等问题。加快鸢乌贼、金枪鱼等新资源产业体系建设,稳定和提升水产品价格,是渔业发展的迫切要求。

现行的南海休渔政策极大缩减了外海渔期。南海区1999年实施伏季休渔制度,6月~7月为休渔期,12°N以北海域禁止罩网作业;2009年休渔时间增加半个月,提前至5月16日。12°N以南海域休渔期间允许罩网作业,但受续航时间和抗风能力限制,除少量新建的大型钢质渔船外,绝大多数罩网渔船只能在离港较近的西、中沙海域作业,渔期从清明左右开始至休渔期前。3月~6月是南海季风转换季节,也是西、中沙渔海况最佳的时候,I区日均产量1月~5月的增长趋势从侧面反映出休渔期是优良渔期(图4)。现行的伏季休渔政策极大缩减了外海渔期,影响了渔船的效益,也造成渔业资源的浪费,因为鸢乌贼生命周期只有1年左右,成鱼即使未被捕捞其产卵后也很快死亡<sup>[18-19]</sup>。因此,有必要放宽大陆架外渔场灯光罩网渔业的休渔限制。

渔船技术装备落后限制了外海渔期的延长。大陆架外渔业的航程远,受季风和热带气旋影响频繁<sup>[20]</sup>,海况复杂多变。现有外海罩网以船长20多米的木船为主,渔获冰鲜保存能力与外海渔业生产不相适应。以监测船为例,受舱容和保鲜技术的限制,航次时间最长不超过20 d,灯光渔业受月光影响每月只能作业24 d左右,航次时间过短增加了航行成本、浪费了有效渔期;另外,南海水产研究所等单位近年来的多次探捕调查证明,罩网外海渔期至少可延长至10月,南沙群岛海域也是优良的

罩网渔场, 但监测船受技术装备限制无力进一步扩展渔场渔期。新建钢质渔船船长基本超过 35 m, 2011 年已将渔场拓展至南沙、渔期延长至 7 月, 但其主机功率依然偏小(普遍 400 多千瓦), 外海作业仍存在安全隐患。建议新建罩网渔船的主机功率在 600 kW 以上, 续航时间为 1~2 个月, 6 级风浪能正常作业, 10 级风浪可安全航行, 积极探索渔船长年坚持外海生产并保持良好收益的可行性。

#### 参考文献:

- [1] 杨齐, 卢伙胜, 吴壮, 等. 南海区海洋渔具渔法[M]. 广州: 广东科技出版社, 2002: 164-168.
- [2] 杨齐, 张旭丰, 张鹏, 等. 南海区海洋小型渔具渔法[M]. 广州: 广东科技出版社, 2007: 103-115.
- [3] 杨齐, 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.
- [4] 颜云榕, 冯波, 卢伙胜. 中、西沙海域 2 种灯光作业渔船的捕捞特性及其技术效率分析[J]. 南方水产, 2009, 5(6): 59-64.
- [5] 张鹏, 杨齐, 张旭丰, 等. 南海金枪鱼和鳶乌贼资源开发现状及前景[J]. 南方水产, 2010, 6(1): 68-74.
- [6] 张引. Fisheries acoustic studies on the purpleback flying squid resource in the South China Sea[D]. 台北: 台湾大学海洋研究所, 2005.
- [7] LABE L L. Catch rate of oceanic squid by Jigging method in the South China Sea Area 3: Western Philippines[C]//1999 Proceedings of the third Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea, Area 3: Western Philippines, 2000: 19-31.
- [8] SIRIRAKSOPHON S, SUKRAMONGKOL N, YOSHIHIKO N. Exploration of oceanic squid, *Sthenoteuthis oualaniensis* resources in the South China Sea, Vietnamese Waters[C]//2000 Proceedings of the Fourth Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea, Area 4: Vietnamese waters, 2001: 181-197.
- [9] SIRIRAKSOPHON S, NAKAMURA Y, NATINEE S. Exploration of purpleback flying squid, *Sthenoteuthis oualaniensis* resources in the South China Sea[M]. Phrasamutchedi, Samutprakan, Thailand: Southeast Asian Fisheries Development Center Training Dept, 2001: 1-81.
- [10] SIRIRAKSOPHON S. Experimental fishing on offshore resources in the Region: Report of the First Meeting of the Regional Advisory Committee on Fisheries Management in Southeast Asia, Bangkok, Thailand, 22-24 September, 2008[C]Bangkok: SEAFDEC Secretariat, 2009: 45-47.
- [11] 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.
- [12] 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: 台湾大学海洋研究所, 2003.
- [13] 刘佩好. 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: 台湾大学海洋研究所, 2005.
- [14] 王尉任. 西太平洋黄鳍鲷生殖生物学研究[D]. 台北: 台湾大学海洋研究所, 2004.
- [15] 朱淑玲. 西太平洋大目鲷之生殖生物学研究[D]. 台北: 台湾大学海洋研究所, 1998.
- [16] LEWIS A D. The tuna fisheries of Vietnam: an overview of available information; First Meeting of Scientific Committee of the Western and Central Pacific Fisheries Commission, WCPFC - SC1, Noumea, New Caledonia, 8-19 August, 2005[C] Noumea: Oceanic Fisheries Programme Secretariat of the Pacific Community, 2005.
- [17] 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(3): 296-304.
- [18] 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.
- [19] 杨德康. 两种鱿鱼资源和其开发利用[J]. 上海水产大学学报, 2002, 11(2): 176-179.
- [20] 陈上及. 中国近海季风和热带气旋活动的气候特征及其对南海水文季节结构的影响[J]. 海洋学报, 1994, 16(1): 1-11.