

doi: 10.3969/j.issn.2095-0780.2012.06.013

海南岛上岸渔获调查与分析

童玉和, 麦日利, 陈积明, 李向民

(海南省水产研究所, 海南 海口 570206)

摘要: 上岸渔获调查是调查渔业资源的主要方法之一。通过 2010 年 9 月至 2011 年 8 月监测海南岛主要渔港渔情, 统计分析渔获上岸量、渔获组成和作业类型, 评估南海渔业资源开发现状并提出建议。结果表明, 1) 低值幼鱼渔获比例超过 40%, 经济渔获蓝圆鲹 (*Decapterus maruadsi*)、带鱼 (*Trichiurus haumela*)、马鲛 (*Scomberomorus*)、眼镜鱼 (*Mene maculata*)、金线鱼 (*Nemipterus*) 和头足类 (*Cephalopoda*) 的总和不足 25%; 2) 蓝圆鲹和带鱼是海南岛上岸渔获的优势种; 3) 拖网是海南岛近海渔获量最高的作业类型; 4) 海南岛近海底层渔业资源已严重衰退, 远海中上层渔业资源具有巨大开发潜力。建议禁止海南岛近海拖网生产, 允许南海休渔期间灯光围网和灯光罩网生产, 通过增加远海作业船只的柴油补贴等途径扶持灯光围网和灯光罩网生产, 构建“养护近海渔业、开发远海渔业”的新捕捞格局。

关键词: 上岸渔获调查; 蓝圆鲹; 休渔; 海南岛

中图分类号: S 931.1

文献标志码: A

文章编号: 2095-0780-(2012)06-0085-07

Survey and analysis of landings on Hainan Island

TONG Yuhe, MAI Rili, CHEN Jiming, LI Xiangmin

(Fisheries Research Institute of Hainan Province, Haikou 570206, China)

Abstract: Landing survey is one of the main methods for fishery resources survey. According to the landing survey data collected in Hainan Island from April 2010 to August 2011, we conducted a statistical analysis for the total landing catch, species composition and gear type to evaluate the current status of exploitation of marine fishery resources in the South China Sea and to provide advices for fisheries management. The result shows that in Hainan Island: 1) The percentage of juvenile fish is over 40%, but the sum of percentage of commercial species including *Decapterus maruadsi*, *Trichiurus haumela*, *Scomberomorus*, *Mene maculata*, *Nemipterus* and *Cephalopoda* is less than 25%; 2) *D. maruadsi* and *T. haumela* are the dominant species in landing catch; 3) Bottom-trawl is the dominant fishing gear; 4) The fishery resources in offshore waters are overexploited, while pelagic fishery resources in high sea has great developmental potential. It is suggested that trawling be banned in the offshore waters of Hainan Island, but light purse seine and light falling net fisheries be permitted in closed fishing seasons and be funded by increasing subsidy of diesel oil for fishing vessels, so as to construct a new marine fisheries structure of “conserving offshore fisheries and exploiting high sea fisheries”.

Key words: landing survey; *Decapterus maruadsi*; closed fishing season; Hainan Island

海南岛是海南省的主岛, 渔业资源种类十分丰富^[1-4]。海南东部、南部及北部湾海区渔业资源中经济种类达 40 多种, 可捕量约 $100 \times 10^4 \text{ t}^{[5]}$ 。渔

业生产实践表明, 西、中、南沙群岛海域均有良好的中上层渔场, 然而其开发程度及前景分析未见详细报道。据 2000 年南海渔业声学调查结果, 仅南

收稿日期: 2012-04-06; 修回日期: 2012-07-05

资助项目: 海南省自然科学基金项目 (312097); 2012 年海南省科学事业费项目“南海深海海域鸢乌贼资源调查与开发”; 2012 年海南省海域使用金项目“海南渔情监测与渔业资源评估”

作者简介: 童玉和 (1982-), 男, 博士, 工程师, 从事渔业资源管理、捕捞技术、鱼类摄食生态研究。E-mail: yuhetong@gmail.com

海中部和南部海域鳶乌贼 (*Symplectoteuthis oualaniensis*) 生物量就高达 $51.7 \times 10^4 \text{ t}^{[6]}$ 。

上岸渔获调查是调查渔业资源的主要手段之一, 主要是通过统计渔港作业船只和渔获情况, 包括船只大小、作业类型、渔获种类及渔获量等, 从而掌握资源开发现状, 为渔业管理提供科学依据^[7]。由于上岸渔获调查具有调查经费少、人员投入少、数据误差小、掌握渔业信息全面等优点, 在渔业发达国家已是资源调查主要手段之一^[8-9], 而在中国鲜见报道^[1, 10]。该研究采用上岸渔获调查的方法, 通过对海南岛上岸渔获时间、渔获种类、渔获量和作业类型等数据的统计和分析, 掌握海南岛近海当前渔业资源开发程度, 从资源可持续利用的角度分析当前渔业中存在的问题, 以期对渔业管理部门提出可行性建议。

1 材料与方法

该研究采用上岸渔获调查法, 通过采集海南省各主要渔港上岸渔获日志的方法收集数据, 分析渔获种类、数量、渔船数量和作业类型的季节性差异。

1.1 渔港调查

走访调查海南岛主要涉渔市县, 包括海口、三亚、文昌、乐东、琼海、临高、儋州、陵水、昌江和洋浦等, 掌握渔港分布情况和生产状况, 依据统计结果确定海南岛的主要渔港分布(捕捞上岸量总和占全海南岛总渔获量的90%以上)。调查结果表明海南岛主要渔港包括清澜、潭门、陵水、三亚、八所和白马井渔港(图1), 该研究将这6个渔港设为上岸渔获调查监测点。

1.2 数据收集

在每个上岸渔获调查监测点, 每天对渔业生产情况进行填写自编的渔业生产日志, 日志主要内容包括渔获时间、渔获种类、渔获量、作业类型和作业地点等。此次调查作业类型包括灯光围网、灯光罩网、单拖网、双拖网、底层流刺网、表层流刺网和钓业, 因其他小型作业方式如张网、笼壶等的渔获量少, 且往往不在渔港交易, 故不在此次统计范围之内。收集的数据经过渔获种类俗名转换为学名后录入Excel表格。

1.3 数据统计分析

对数据进行统计分析处理, 并绘制不同作业方式、渔获量和渔获组成等的季节差异图表。此次调查周期为1年, 从2010年9月至2011年8月,

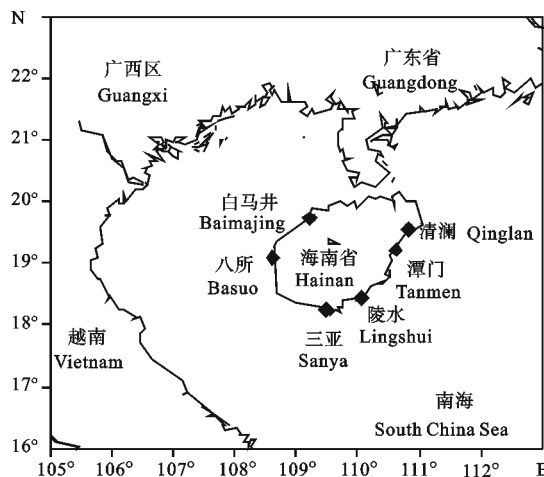


图1 海南岛上岸渔获调查监测点

Fig 1 Landing survey sites in Hainan Island

由于夏季5月中旬至7月底为法定休渔期, 上岸渔获数量极少, 因此, 该研究只统计其他3个季节数据, 分别为2010年秋季(2010年9月至11月)、2010年冬季(2010年12月至2011年2月)和2011年春季(2011年3月至5月)。由于海南岛全部渔船和部分广东、广西及福建过港渔船均在海南岛渔港交易, 这些渔船一部分在海南岛近海作业, 另一部分在北部湾口和西、中、南沙等海域作业。因此, 此次海南岛上岸渔获调查能反映海南岛近海和远海渔业资源开发利用的现状。

2 结果

2.1 上岸渔获特征

2.1.1 渔获种类 海南岛渔港上岸渔获种类丰富, 但由于渔获量比例较小的种类统计困难、误差大, 因此此次调查仅对渔获量比例较大的种类进行鉴定、归类和统计, 主要类别包括蓝圆鲹(*Decap-
terus maruads*)、带鱼(*Trichiurus haumela*)、马鲛(*Scomberomorus*)、眼镜鱼(*Mene maculata*)、马面鲀(*Thamnaconus*)、舵鲉(*Auxis*)、金线鱼(*Nemipterus*)、金枪鱼(*Thunnus*)、小公鱼(*Stolephorus*)、蛇鲻(*Saurida*)、方头鱼(*Branchiostegus*)、海鳗(*Muraenesox*)、大眼鲷(*Priacanthus*)和头足类(*Cephalopoda*)。拖网捕获的幼鱼和其他上岸量很小(小于总上岸量1%)的种类合并命名为“其他”。

2.1.2 年度渔获优势种 从全年数据来看, 拖网捕获的幼鱼和其他上岸量很小的种类渔获量超过了总渔获量的50%, 蓝圆鲹和带鱼是海南岛上岸渔获最主要的优势种。渔获量超过1%的高值鱼类

2010 年秋季至 2011 年春季
Autumn 2010 to Spring 2011

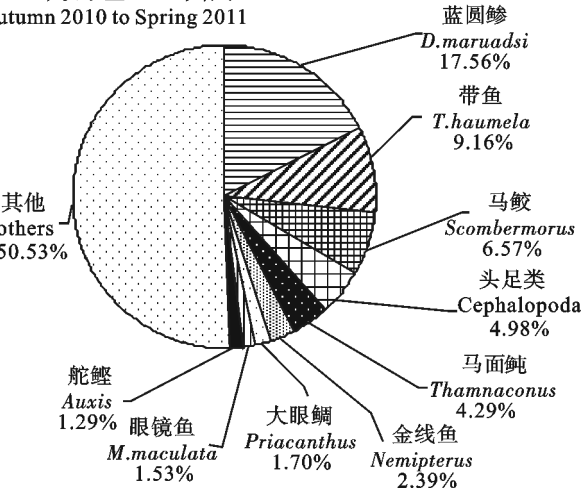


图 2 2010 年秋季至 2011 年春季间主要渔获种类和比例

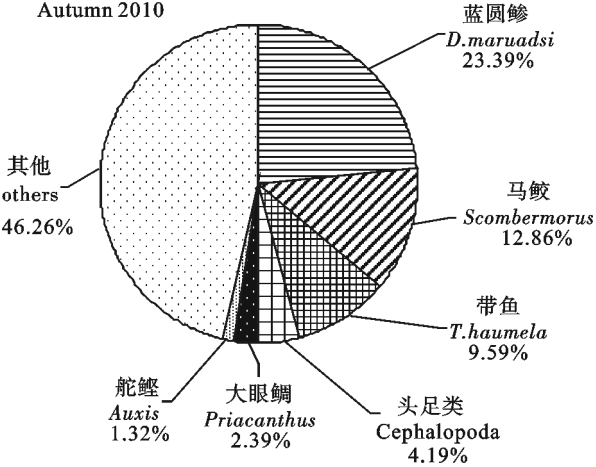
Fig. 2 Main landing species and their percentages from autumn of 2010 to spring of 2011

有带鱼、马鲛、金线鱼、大眼鲷和舵鲣，超过 1% 的小型低值渔获种类则分别是蓝圆鲹、头足类和眼镜鱼(图 2)。

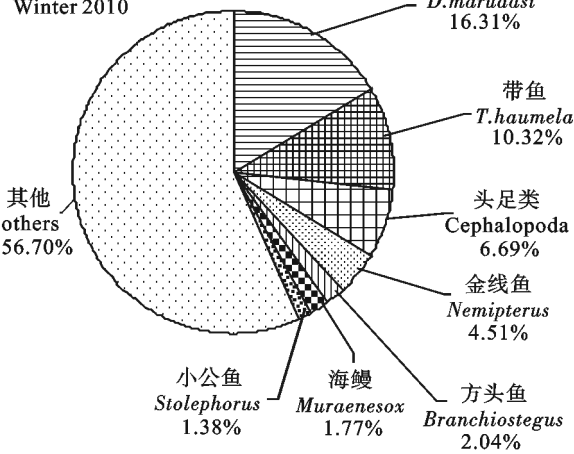
2.1.3 渔获优势种的季节性差异 不同季节渔获种类组成存在明显差异，蓝圆鲹和带鱼是各季节海南岛上岸渔获常见优势种。2010 年秋季蓝圆鲹渔获量占该季节总渔获量的 23%，另外 2 个季节的比例也超过 16%，远高于其他种类；各季节带鱼渔获量均超过 6%，优势度仅次于蓝圆鲹。其他种类的渔获季节差异非常大，如在 2011 年春季马面鲷的渔获比例高达 18.14%，超过了蓝圆鲹，而在 2010 年秋季和冬季小于 1%；2010 年秋季马鲛的渔获比例超过 12%，然而 2010 年冬季和 2011 年春季渔获比例不足 1%(图 3)。

2.1.4 低值渔获比例高 海南岛上岸渔获中绝大部分是低值渔获，平均上岸批发价低于 10 元·kg⁻¹，主要包括拖网捕获的幼鱼(平均上岸批发价低于 4 元·kg⁻¹)和灯光围网、灯光罩网捕获的蓝圆鲹、眼镜鱼和马面鲷等(平均上岸批发价为 4~10 元·kg⁻¹)。这类低值渔获在各季节的体质量比例均高于 60%，其中幼鱼各季节体质量比例均高于 40%，显著高于其他低值渔获比例(图 3)。带鱼、蓝点马鲛、金线鱼、金枪鱼类和头足类等是海南岛上岸渔获中最主要的高值鱼类，但各季节渔获之和不到各季节总渔获量的 25%。

2010 年秋季
Autumn 2010



2010 年冬季
Winter 2010



2011 年春季
Spring 2011

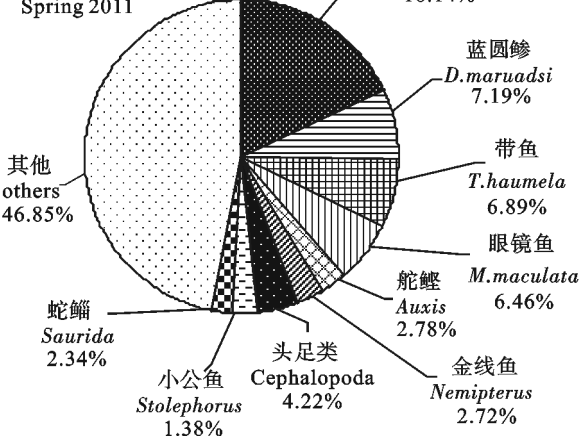


图 3 2010 年秋季至 2011 年春季各季节主要渔获种类和比例

Fig. 3 Main landing species and their percentages from autumn of 2010 to spring of 2011

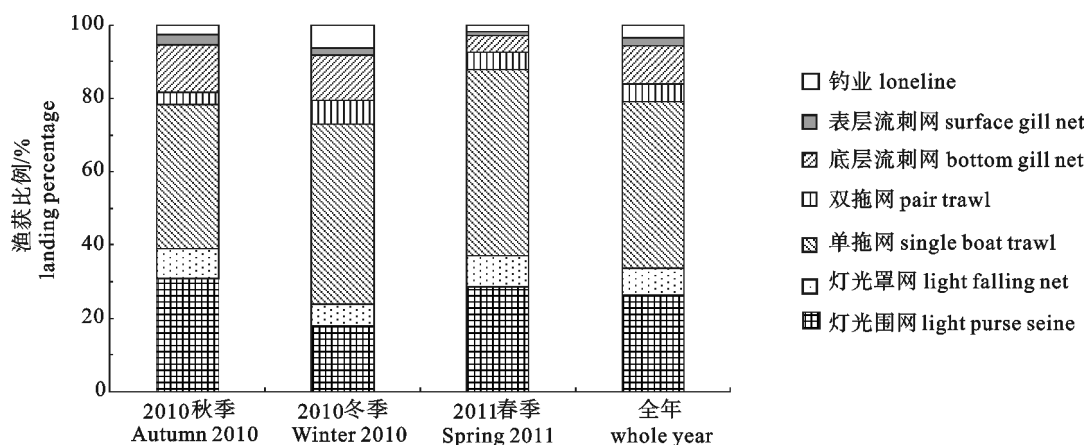


图4 2010年秋季至2011年春季不同作业方式的渔获比例

Fig 4 Landing percentage by different fishing gears from autumn of 2010 to spring of 2011

2.2 主要作业方式的渔获比例和产值

该研究数据表明, 各作业方式渔获比例无明显季节性差异。依据捕捞上岸渔获比例高低排序依次为单拖网、灯光围网、底层流刺网、灯光罩网、双拖网、钩业和表层流刺网, 其中单拖网渔获量超过总渔获量的45%, 春季甚至超过50% (图4)。但从产值分析, 灯光围网和底层流刺网的产值高于单拖网。灯光围网主要捕捞对象是蓝圆鲹、眼镜鱼和带鱼等中上层鱼类, 渔获新鲜, 鱼体规格大于拖网渔获, 产量仅比单拖网略低; 底层流刺网捕捞对象主要是带鱼、马鲛和金线鱼等高值鱼类, 虽渔获量仅为单拖网的20%~25%, 但渔获价格较高, 总产值反而高于单拖网。

3 分析与讨论

3.1 上岸渔获调查方法的优点与不足

自1975年中国水产科学研究院南海水产研究所赴西沙群岛海域进行探捕调查^[11]之后, 中国学者陆续开展了多项南海渔业资源的海上调查, 根据调查地点和调查手段这些海上调查可以分为2类: 1) 采用延绳钓、手钓及刺网等作业方式, 在南沙群岛、西沙群岛主要岛礁及其海域进行鱼类资源调查, 掌握该海域岛礁鱼类资源的群落结构^[2, 12-13]; 2) 采用底拖网等作业方式在海南岛近海、南海北部及北部湾等开阔海域进行鱼类资源调查, 掌握该海域底层鱼类资源的群落结构^[14-22]。虽然这2类调查方法能在一定程度上了解南海渔业资源的群落结构, 但也存在调查范围小、调查方法少、调查次数少等局限性。

与上述2类调查方法比较, 上岸渔获调查不仅调查经费少, 还具备以下优点: 1) 海域覆盖度大, 调查数据涉及整个南海海区, 因为作业生产渔船几乎覆盖整个南海; 2) 作业方式全面, 调查数据涉及多种作业方式, 其中灯光围网和灯光罩网能够有效捕捞中上层渔业资源, 底拖网能够有效捕捞底层渔业资源, 还有其他多种作业方式, 保证了各种渔业资源均被捕捞; 3) 时间连续性强, 调查数据通过持续监测获得, 能有效掌握资源的季节变化和流动性。因此, 上岸渔获调查不仅能较好地反映群落结构的主要特征, 掌握经济种和优势种的资源变动情况, 也可以较好地掌握不同作业方式的渔获特征, 为渔业管理部门制定针对不同类型作业船只的管理策略提供科学依据。

上岸渔获调查也存在如下问题: 1) 作业船只移动性强, 难以掌握渔获精确的捕捞地点; 2) 张网等作业方式捕获的渔获不在渔港销售, 缺乏相关渔获数据; 3) 调查地点仅限于大型渔港, 众多小型渔港的渔获数据难以获得; 4) 大型渔港停靠渔船数量较多, 而调查对象船数的比例有限, 导致渔港上岸渔获数据存在误差; 5) 由于拖网渔获种类繁多、个体较小、受挤压时间较长和保鲜措施不足等原因, 渔港记录员难以对拖网渔船上岸渔获进行种类鉴定, 因而上岸量统计到种的种类相对较少。

3.2 上岸渔获组成分析

渔业资源状况、捕捞类型组成与上岸渔获组成紧密相连。拖网捕获的幼鱼是各季节上岸渔获的最主要部分, 而拖网主要在近海作业, 说明近海渔业资源以小型低值的幼鱼为主, 同时也说明拖网的捕

捞强度非常高,具体原因包括拖网船数量多、拖网作业受风浪等海况因素影响相对较小等。蓝圆鲹、头足类、马面鲀和眼镜鱼是上岸渔获中最主要的中上层资源,除了资源量比较高的因素外,近年来灯光围网和灯光罩网渔业发展迅猛也是重要因素,其中海南三亚等地的大型灯光围网渔船是捕捞蓝圆鲹最主要作业类型,广西北海等地的大型灯光罩网是捕捞头足类的主要作业类型。带鱼、马鲛和金线鱼是上岸渔获中最主要的高值鱼类,长期以来都是刺网、钓业的主要捕捞对象,也是拖网和其他渔具的兼捕对象。

3.3 南海渔业存在的问题

3.3.1 幼鱼渔获比例高,对资源损害严重 幼鱼是海南岛最主要的渔获组成,其捕捞方式主要是拖网。由于价格低廉,绝大部分直接成为鱼类养殖的饵料。随着物价上涨、海南岛近海底层渔业资源衰退等不利因素加剧,渔业生产利润日趋减少,从业者为了维持生计,不得不增加捕捞强度,甚至冒着违法的风险开展带电拖网等严重损害渔业资源及其生境的毁灭性捕捞方式,海南岛近海底层资源已经遭受到了前所未有的毁灭性打击,且并未停止。该研究表明海南岛近海幼鱼当前的捕捞死亡率非常高,同时性成熟个体渔获数量非常少,表明资源同时处于补充型过度捕捞(recruitment overfishing)和生长型过度捕捞(growth overfishing)^[23]。

3.3.2 捕捞结构不合理,近海捕捞强度大 拖网是世界公认的对渔业资源及海底生境损伤强度最大的作业方式,各主要渔业国家已经或正在禁止拖网作业^[24-26],而中国虽然已经不允许额外增加拖网数量,但目前拖网数量并没有明显减少。依据该研究结果拖网捕捞的幼鱼高达全岛渔获的40%以上,因此迅速取缔拖网作业时不可待。另外,流刺网的网目、钓业的鱼钩大小等也需要加以限制,以减少对幼鱼的捕捞强度。近海捕捞强度大也是近海资源衰退的一个重要因素,海南省近海作业的小型渔船数量庞大,无证渔船数量较多,总捕捞强度远远超过近海渔业资源的承受能力,亟需加以控制。

4 建议

4.1 调整捕捞结构,降低近海捕捞强度

南海经济鱼类主要是近海底层鱼类和远海中上层鱼类。后者主要包括蓝圆鲹和眼镜鱼等,具有生长快、繁殖力高、死亡率高和洄游性强等特点,资

源恢复较快,抗捕捞能力强^[27-29]。南海鳶乌贼等头足类是远海灯光罩网的主要捕捞对象^[19,30]。目前此类资源刚开发不久,探捕效果非常好,有巨大的开发空间。相比之下,南海近海底层鱼类则脆弱得多,资源严重衰退、渔获小型化已是不争的事实,近海渔民正面对无鱼可捕的尴尬局面。拖网从业者不得不捕获更多的幼鱼来维持生计,导致近海底层资源衰退更严重,渔获更少,从而形成了“增加捕捞强度-资源衰退-渔获减少-增加捕捞强度”的恶性循环。因此,远海渔业资源还有开发潜力,近海渔业资源应该以养护为主。针对远海渔业资源,政府应政策扶持建造捕捞中上层渔业资源的大型灯光围网和灯光罩网船只,并在西沙或南沙建立补给基地和避风港,为渔民到远海作业提供物资和安全保障。针对近海渔业资源,笔者认为近海捕捞强度应大幅降低,拖网作业亟需禁止,近海捕捞强度可以转移到远海。以上目标可以通过以下2种途径去争取实现:1)功率整合,将多艘拖网、刺网作业的小船的功率整合起来造一艘大型灯光罩网或灯光围网渔船;2)作业方式调整,拖网作业改为钓业或刺网作业。以上手段不仅可以减少近海底层渔业幼鱼的捕捞量,还能增加高值鱼类的渔获量,充分开发远海中上层渔业资源,在保证资源可持续利用的前提下解决了渔民生计问题,最终构建一个“养护近海资源、开发远海资源”的新捕捞格局。

4.2 调整休渔制度和柴油补贴制度

调整休渔制度是构建新捕捞格局的另一个重要手段。目前的休渔制度依据2009年农业部颁发的《农业部关于调整海洋伏季休渔制度的通告》(农业部通告[2009]1号),明确提出5月16日12时至8月1日12时,限制单层刺网和钓具外的所有作业类型在南海区北纬12°以北生产作业。然而5月至8月是灯光围网、灯光罩网在西、中沙群岛及其附近海域生产的重要季节,不仅蓝圆鲹、舵鲈和鳶乌贼渔获丰富,而且此季节风浪情况适宜出海生产,因此建议解除休渔制度对灯光围网、灯光罩网的限制。

调整柴油补贴制度能加速构建新捕捞格局。现行柴油补贴制度补贴覆盖面广,为渔民生产提供经济保障。基于文章提出的“养护近海资源、开发远海资源”的新捕捞格局,可取消近海作业的拖网渔船油补,增加赴西、中、南沙群岛生产的灯光围

网、灯光罩网的油补额度，从而在原南沙补贴的基础上增加经济扶持力度。此经济手段将直接促进近海拖网渔船的锐减和远海渔船的增长，实现近海资源的养护和远海资源的可持续开发利用的目标，还响应中央提出的“开发南沙，渔业先行”的战略决策，具有重大的政治、经济和社会意义。

致谢：张羽翔、朱海、刘维和黄秀程等同志参与完成上岸渔获调查工作，谨此致谢！

参考文献：

[1] 陈文河，刘学东，卢伙胜．南沙群岛海域鱼类群落结构的季节性变化研究[J]．热带海洋学报，2010，29(4)：118 - 124.
CHEN Wenhe, LIU Xuedong, LU Huosheng. Research on seasonal changes of the fish structure community in Nansha Islands waters [J]．J Trop Oceanogr, 2010, 29(4)：118 - 124. (in Chinese)

[2] 李永振，林昭进，陈丕茂，等．南沙群岛中北部重要岛礁鱼类资源调查[J]．水产学报，2003，27(4)：315 - 321.
LI Yongzhen, LIN Zhaojin, CHEN Pimao, et al. Survey for coral reef fish resources in the center & north waters of the Nansha Islands [J]．J Fish China, 2003, 27(4)：315 - 321. (in Chinese)

[3] 马彩华，游奎，李凤岐，等．南海鱼类生物多样性与区系分布[J]．中国海洋大学学报，2006，36(4)：665 - 670.
MA Caihua, YOU Kui, LI Fengqi, et al. A study on the relationship of the fish biodiversity and the faunal distribution in the South China Sea[J]．Periodic Ocean Univ China, 2006, 36(4)：665 - 670. (in Chinese)

[4] 舒黎明，李永振，陈国宝．南海主要珊瑚礁水域软骨鱼类的组成与分布[J]．中国海洋大学学报，2006，36(2)：277 - 280.
SHU Liming, LI Yongzhen, CHEN Guobao. Composition and distribution of Chondrichthyes in the main coral reef waters of the South China Sea[J]．Periodic Ocean Univ China, 2006, 36(2)：277 - 280. (in Chinese)

[5] 周建南．南海海洋渔业发展现状及其对策[J]．华南热带农业大学学报，1993，5(1)：43 - 48.
ZHOU Jiannan. The stock state of marine fisheries and associated proposals in Hainan[J]．J South China Univ Trop Agric, 1993, 5(1)：43 - 48. (in Chinese)

[6] 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.
JIA Xiaoping, LI Yongzhen, LI Chunhou, et al. Fishery ecotope and resource of South China Sea exclusive economic zone and continental shelf[M]．Beijing: Science Press, 2004: 389 - 391. (in Chinese)

[7] STAMATOPOULOS C. Sample-based fishery surveys: a technical handbook[R]．Rome: FAO Fish Tech Pap, 2002(425)：132.

[8] GORDON D A. Lingcod fishery and fishery monitoring in southeast Alaska[J]．Alaska Fish Res Bull, 1994, 1(2)：140 - 152.

[9] CAHALAN J, MONDRAGON J, GASPER J. Catch sampling and estimation in the federal groundfish fisheries off Alaska[R]．NOAA Tech Memo, 2010: 42.

[10] 王娜，徐海龙，武子山，等．塘沽上岸渔获物组成变化趋势分析[J]．河北渔业，2011(11)：32 - 34.
WANG Na, XU Hailong, WU Zishan, et al. The change trend of the catch component in Tanggu Tianjin[J]．Heibei Fish, 2011(11)：32 - 34. (in Chinese)

[11] 黄史遥．南海北部海区的钓渔业．第一分册渔业资源[R]．广州：中国水产科学研究院南海水产研究所，1980：242 - 267.
HUANG Shiyao. Handline fishery in northern South China Sea Vol. 1: fishery resource[R]．Guangzhou: South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, 1980: 242 - 267. (in Chinese)

[12] 李永振，陈丕茂．南沙群岛重要珊瑚礁水域鱼类资源数量分布[J]．水产学报，2004，28(6)：651 - 656.
LI Yongzhen, CHEN Pimao. Quantitative distribution of fish resources in main coral reef waters of Nansha Islands[J]．J Fish China, 28(6)：651 - 656. (in Chinese)

[13] 孙典荣，林昭进，邱永松．西沙群岛重要岛礁鱼类资源调查[J]．中国海洋大学学报，2005，35(2)：225 - 231.
SUN Dianrong, LIN Zhaojin, QIU Yongsong. Survey of coral reef fish resources of the Xisha Islands[J]．Periodic Ocean Univ China, 2005, 35(2)：225 - 231. (in Chinese)

[14] 孙典荣，李渊，林昭进，等．海南岛近岸海域鱼类群落结构研究[J]．中国海洋大学学报，2011，41(4)：33 - 38.
SUN Dianrong, LI Yuan, LIN Zhaojin, et al. Community structure of fish in the coastal waters of Hainan Island[J]．Periodic Ocean Univ China, 2011, 41(4)：33 - 38. (in Chinese)

[15] 孙典荣，李渊，王雪辉．海南岛近岸海域鱼类物种组成和多样性的季节变动[J]．南方水产科学，2012，8(1)：1 - 7.
SUN Dianrong, LI Yuan, WANG Xuehui. Seasonal changes of species composition and diversity of fishes in coastal waters of Hainan Island, China[J]．South China Fish Sci, 2012, 8(1)：1 - 7. (in Chinese)

[16] 邱永松．南海北部大陆架鱼种组群初步分析[J]．水产学报，1990，14(4)：267 - 276.
QIU Yongsong. A preliminary analysis of fish species groups on the northern continental shelf of South China Sea[J]．J Fish China, 1990, 14(4)：267 - 276. (in Chinese)

[17] 黄梓荣，陈作志，曾晓光．南海北部海区软骨鱼类种类组成和资源密度分布[J]．台湾海峡，2009，28(1)：38 - 44.
HUANG Zirong, CHEN Zuozhi, ZENG Xiaoguang. Species composition and resources density of Chondrichthyes in the continental shelf of northern South China Sea[J]．J Oceanogr Taiwan Strait, 2009, 28(1)：38 - 44. (in Chinese)

[18] 江艳娥，林昭进，黄梓荣．南海北部大陆架区渔业生物多样性研究[J]．南方水产，2009，5(5)：32 - 37.
JIANG Yan e, LIN Zhaojin, HUANG Zirong. Biodiversity of fishery resources in the continental shelf of northern South China Sea

[J] . South China Fish Sci, 2009, 5 (5) : 32 - 37. (in Chinese)

[19] 王跃中, 袁蔚文. 南海北部底拖网渔业资源的数量变动[J] . 南方水产, 2008, 4 (2) : 26 - 33.

WANG Yuezhong, YUAN Weiwen. Changes of demersal trawl fishery resources in northern South China Sea as revealed by demersal trawling[J] . South China Fish Sci, 2008, 4 (2) : 26 - 33. (in Chinese)

[20] 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.

YANG Lin, ZHANG Xufeng, TAN Yongguang, et al. The catch composition of light falling-net fishing and its impact on fishery resources in the northern South China Sea[J] . South China Fish Sci, 2009, 5 (4) : 41 - 46. (in Chinese)

[21] 袁蔚文. 北部湾底层渔业资源的数量变动和种类更替[J] . 中国水产科学, 1995, 2 (2) : 57 - 65.

YUAN Weiwen. Dynamics and succession of demersal resources in Beibu Gulf[J] . J Fish Sci China, 1995, 2 (2) : 57 - 65. (in Chinese)

[22] 乔延龙, 林昭进, 邱永松. 北部湾秋、冬季渔业生物群落结构特征的变化[J] . 广西师范大学学报, 2008, 26 (1) : 100 - 104.

QIAO Yanlong, LIN Zhaojin, QIU Yongsong. Change of fishery species community structure during autumn and winter in Beibu Gulf[J] . J Guangxi Normal Univ, 2008, 26 (1) : 100 - 104. (in Chinese)

[23] 童玉和, 陈新军, 田思泉, 等. 渔业管理中生物学参考点的理论及其应用[J] . 水产学报, 2010, 34 (7) : 1040 - 1050.

TONG Yuhe, CHEN Xinjun, TIAN Siqun, et al. Theory and application of biological reference points in fisheries management [J] . J Fish China, 2010, 34 (7) : 1040 - 1050. (in Chinese)

[24] ALTHAUS F, WILLIAMS A, SCHLACHER T A, et al. Impacts of bottom trawling on deep-coral ecosystems of seamounts are long-lasting[J] . Mar Ecol Prog Ser, 2009, 397: 279 - 294.

[25] CLARK M R, ROWDEN A A. Effect of deepwater trawling on the macro-invertebrate assemblages of seamounts on the Chatham Rise, New Zealand[J] . Deep-Sea Res I, 2009, 56 (9) : 1540 - 1554.

[26] JONES J.B. Environmental impact of trawling on the seabed: a review[J] . New Zeal J Mar Fresh Res, 1992, 1 (26) : 59 - 67.

[27] 陈国宝, 邱永松. 南海北部陆架区蓝圆鲹的生长、死亡及合理利用研究[J] . 台湾海峡, 2003, 22 (4) : 457 - 464.

CHEN Guobao, QIU Yongsong. Study on growth, mortality and reasonable utilization of *Decapterus maruadsi* in northern continental shelf waters of South China Sea[J] . J Oceanogr Taiwan Strait, 2003, 22 (4) : 457 - 464. (in Chinese)

[28] 丘书院. 南海沙丁鱼类研究[J] . 厦门大学学报, 1982, 21 (1) : 55 - 67.

QIU Shuyuan. A preliminary study on the sardines of the South China Sea[J] . J Xiamen Univ, 1982, 21 (1) : 55 - 67. (in Chinese)

[29] 徐旭才, 丘书院, 卢振彬, 等. 闽南-台湾浅滩渔场蓝圆鲹资源的评估[J] . 海洋与湖沼, 1992, 23 (5) : 511 - 516.

XU Xucai, QIU Shuyuan, LU Zhenbin, et al. Stock assessment of *Decapterus maruadsi* along the south-Fujian coast and Taiwan bank using length cohort analysis[J] . Oceanologia et Limnologia Sinica, 1992, 23 (5) : 511 - 516. (in Chinese)

[30] 张鹏, 杨吝, 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.

ZHANG Peng, YANG Lin, ZHANG Xufeng, et al. The present status and prospect on exploitation of tuna and squid fishery resources in South China Sea[J] . South China Fish Sci, 2010, 6 (1) : 68 - 74. (in Chinese)