

# 中国水产捕捞学术研讨会论文集

ZHONGGUO SHUICHANBULAO XUESHUYANTAOHUI LUNWENJI

中国水产学会水产捕捞专业委员会 编

上海科学技术文献出版社

# 中国水产捕捞学术研讨会论文集(四)

**ZHONGGUO SHUICHANBULAO XUESHUYANTAOHUI LUNWENJI**

中国水产学会水产捕捞专业委员会 编

黄锡昌 主编

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国水产捕捞学术研讨会论文集.4/中国水产学会  
捕捞专业委员会编.—上海:上海科学技术文献出版社,  
2001.9

ISBN 7-5439-1877-3

I.中... II.中... III.捕捞学—学术会议—中  
国—文集 IV.S97-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 064426 号

中国水产捕捞学术研讨会论文集

中国水产学会水产捕捞专业委员会 编

\*

上海科学技术文献出版社出版发行  
(上海市武康路2号 邮政编码 200031)  
全国新华书店经销  
常熟市人民印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/16 印张 12.5 字数 314 000  
2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷  
ISBN 7-5439-1877-3/S·135  
定价: 25.00 元

## 前 言

中国水产学会水产捕捞专业委员会于1999年9月19日至23日,在辽宁省葫芦岛市兴城召开了“'99全国水产捕捞暨葫芦岛市海洋渔业可持续发展学术研讨会”,出席会议代表52人,分别来自全国38个单位。大会的筹备和召开,得到了葫芦岛市人民政府、大连水产学院、葫芦岛市水产局的领导和同志们的大力支持。大会开幕时,葫芦岛市人民政府常海副市长作了“葫芦岛市的概况和水产生产情况”的报告。会议期间,由葫芦岛市人民政府专门召开会议,与到会的全体专业委员和特邀代表,共同探讨了葫芦岛市海洋渔业可持续发展的专题,代表们提出了许多建设性的意见和建议,受到葫芦岛市人民政府和人大常委会领导的赞许。

会议期间,日本北海道大学梨本胜昭教授和日本东京水产大学中村善彦教授,到会作了有关专题报告。大会共收到论文和研究报告33篇并进行了宣读。

中国水产学会水产捕捞专业委员会于2000年11月20日至24日,在福建省厦门市召开了“2000年全国水产捕捞学术研讨会”,出席会议代表60人,分别来自全国33个单位。大会的筹备和召开,得到了福建省海洋与渔业局、厦门市水产局、福建省水产研究所的领导和同志们的大力支持。大会开幕时,福建省海洋与渔业局陈志良副巡视员、厦门市水产局李建福局长、福建省水产研究所何连金所长到会指导和讲话。大会共收到论文和研究报告33篇,并进行了宣读和研讨。

根据两次会议收到的论文、报告可以看出:远洋渔具、渔法和有关论述的文章,较过去有更多的增加,也体现了大家对远洋渔业的重视;其次是对当前海洋渔业总体形势的分析和探讨的文章,较过去也有所增加,对我国海洋渔业资源状况,以及各种作业类型进行了分析对比,提出了如何保护渔业资源和进行捕捞作业调整等建设性意见。

根据与会代表和专业委员会的意见,将两次会议的论文、报告32篇,以《中国水产捕捞学术研讨会论文集(四)》的形式,继续公开出版,进一步满足海内外同行的交流要求,同时推进我国水产事业和科学水平的提高。

《论文集(四)》按远洋渔具、渔法和有关论述;海洋渔业的总体形势分析和探讨;海洋渔具、渔法的试验研究;渔具材料与工艺等栏目按顺序列出。所刊出的论文、报告,均由作者在会后重新审阅和补充修正。

本论文集在编辑出版中,由黄锡昌任主编,负责征稿、审稿和定稿,并得到上海科学技术文献出版社的大力支持和帮助,在此一并致谢。

中国水产学会水产捕捞专业委员会  
2001年8月

# 目 录

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| 中国金枪鱼渔业现状及发展空间探讨 .....            | 许柳雄( 1 )      |
| 印度尼西亚东海域渔场拖网渔具试验报告 .....          | 冯 森等( 7 )     |
| 福克兰渔场鱿鱼钓生产技术探讨 .....              | 王忠道 郑 基( 15 ) |
| 中国首次北极考察中有关声学调查白令海峡鳕的报告 .....     | 陈冠镇等( 23 )    |
| 北极帆式采样网的研制 .....                  | 张 勳 陈冠镇( 29 ) |
| 网目形状和六角形网目结构对中层拖网性能的影响 .....      | 陈雪忠( 34 )     |
| 双支架拖网渔捞事故的分析与处理 .....             | 黄六一等( 40 )    |
| 当前浙江远洋渔业中若干问题的探讨 .....            | 余显炜 宋伟华( 45 ) |
| 福建省南太平洋金枪鱼延绳钓发展策略研究 .....         | 沈长春等( 49 )    |
| 智利竹筴鱼生物学初步研究 .....                | 张 敏等( 56 )    |
| 金枪鱼鱼类行为研究及其应用 .....               | 宋利明 冯 波( 62 ) |
| 综述韩国的金枪鱼延绳钓渔业 .....               | 沈长春等( 68 )    |
| 台湾省金枪鱼延绳钓业的剖析 .....               | 苏新红等( 74 )    |
| 大型远洋专业鱿鱼钓渔船“天祥”、“天顺”轮设计建造特点 ..... | 王松栽( 79 )     |
| 南沙深水大网目三重定置刺网新技术应用研究 .....        | 李文池等( 85 )    |
| 从辽宁资源增殖的实践看近海渔业发展的方向 .....        | 李润寅等( 89 )    |
| 黄、渤海区捕捞努力量控制的初步探讨 .....           | 尹增强等( 93 )    |
| 论海洋捕捞中的选择性问题 .....                | 虞聪达( 98 )     |
| 东、黄、渤海近海渔业面临的问题及对策初探 .....        | 刘树金 韩战涛(103)  |
| 浙江省海洋捕捞作业结构调整的探讨 .....            | 宋伟华(107)      |
| 浙江省和江苏省海洋捕捞业的比较分析 .....           | 宋伟华 胡永生(114)  |

|                                                  |              |
|--------------------------------------------------|--------------|
| 《南海区渔具渔法调查研究》总结报告 .....                          | 卢伏胜 陈春亮(122) |
| 海水网箱养殖设施的现状和今后的课题 .....                          | 王明彦(128)     |
| 人工鱼礁与旅游渔业 .....                                  | 陈兴崇 刘慧文(138) |
| 双船表、中层绳索拖网的试验研究 .....                            | 王明彦等(143)    |
| 变水层大网目拖网模型水槽试验报告 .....                           | 林东年(149)     |
| 四——二片式鳊鱼浮拖网模型网试验报告 .....                         | 陈泽波等(153)    |
| 脉冲惊虾仪的适渔性研究 .....                                | 陈连源等(157)    |
| 四——二片式剪裁坛子网的模型试验报告 .....                         | 陈泽波等(163)    |
| 蟹笼捕捞技术的推广报告 .....                                | 林东年(166)     |
| 超分子量聚乙烯纤维材料在拖网渔具应用探讨 .....                       | 王鲁民等(170)    |
| 对称剪裁的算法设计 .....                                  | 王兴国(176)     |
| 底拖网与帆张网捕捞性能的研究 .....                             | 刘晓兵 胡永生(184) |
| 附件 1.《'99 全国水产捕捞暨葫芦岛市海洋渔业可持续发展学术<br>研讨会》纪要 ..... |              |
|                                                  | (188)        |
| 附件 2.《2000 年全国水产捕捞学术研讨会》纪要 .....                 |              |
|                                                  | (190)        |

# 中国金枪鱼渔业现状及发展空间探讨

许柳雄

(上海水产大学海洋学院, 200090)

**【摘要】** 至 1999 年底,在三大洋生产的中国金枪鱼延绳钓船已达 226 艘,捕捞金枪鱼 24000 余吨。吨位小、设备陈旧老化及非专业钓船比例高,是目前我国金枪鱼延绳钓船的特点,捕捞效率与先进的金枪鱼捕捞国家和地区相比还有相当差距。根据限制和控制金枪鱼捕捞能力的国际渔业管理趋势,和有关国际组织对金枪鱼渔业的管理措施,我国进一步发展大西洋金枪鱼渔船非常困难,而发展太平洋金枪鱼渔业,尤其是印度洋金枪鱼渔业近期内尚有一定余地。但企业在立项前需充分调研、论证,以降低风险。

**关键词** 金枪鱼渔业 延绳钓 发展探讨

由于我国近海经济鱼类资源的衰退,我国沿海渔业省、市都将发展远洋渔业作为调整近海捕捞强度的一种措施,其中开发大洋性金枪鱼资源作为重要的发展方向之一。本文将介绍我国金枪鱼渔业现状,探讨我国金枪鱼渔业的发展空间,供国内企业在计划发展金枪鱼渔业时作参考。

## 一、发展历史

我国发展远洋金枪鱼渔业,孕育于改革开放以后的 20 世纪 80 年代中、后期。我国近海渔业资源衰退,改革开放后人们对利用公海资源和他国渔业资源态度的转变,有关渔业企业远洋渔业的实践等,促使了我国渔业企业开始考虑发展金枪鱼船队,开发金枪鱼资源。1987 年,我国北方某渔业公司的“皇冠 1 号”在印度洋进行了金枪鱼延绳钓试生产;同年,我国南海水产研究所派船赴南太的贝劳,进行了金枪鱼资源和渔场的调查和探捕。1998 年,由 7 条小船组成的我国第一支金枪鱼延绳钓船队赴贝劳水域生产,从此揭开了我国远洋金枪鱼渔业的序幕。经过 10 多年的发展,我国金枪鱼捕鱼船队已初具规模,至 1999 年底,我国在三大洋从事金枪鱼渔业的船只已达 226 艘,其中太平洋 117 艘,印度洋 82 艘,大西洋 27 艘(见表 1),捕捞金枪鱼类产量已达 24 115t(表 2)。

表 1 我国三大洋金枪鱼船队的发展

(单位:艘)

| 年份  | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 太平洋 | 7    | 9    | 23   | 39   | 72   | 210  | 457  | 416  | 314  | 148  | 66   | 117  |
| 大西洋 |      |      |      |      |      | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 16   | 27   |
| 印度洋 |      |      |      |      |      |      |      | 12   | 52   | 89   | 120  | 82   |
| 总计  | 7    | 9    | 23   | 39   | 72   | 214  | 461  | 432  | 370  | 231  | 202  | 226  |

表2 我国金枪鱼名义渔获量统计

(单位: t)

| 年份  | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994  | 1995  | 1996 | 1997 | 1998 | 1999  |
|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 太平洋 | 38   | 131  | 513  | 1038 | 2469 | 6991 | 12885 | 9215  | 4815 | 2936 | 1024 | 7542  |
| 大西洋 |      |      |      |      |      | 322  | 849   | 1001  | 969  | 689  | 2667 | 10984 |
| 印度洋 |      |      |      |      |      |      |       | 403   | 1357 | 2702 | 2816 | 5589  |
| 总计  | 38   | 131  | 513  | 1038 | 2469 | 7313 | 13734 | 10619 | 7141 | 6327 | 6507 | 24115 |

\* 根据 ICCAT 建议的换算系数估算。

我国在三大洋金枪鱼渔业发展情况如下:

### 太平洋

我国渔船主要在南部太平洋水域作业。1988年,由7艘小渔船组成的我国第一支远洋金枪鱼船队到达贝劳水域生产,因当时作业船只少,捕捞效益不错。在利好消息的驱动下,去贝劳水域捕捞的中国金枪鱼渔船数量逐年增加,到1991年底有39艘。1993年,在南太水域作业的中国金枪鱼渔船增加到210艘,企业涉及到我国8个省20个渔业公司,捕捞生鱼片级的金枪鱼7000t。1994年,在南太水域生产的我国金枪鱼延绳钓渔船数量达456艘,为历史最高。生产水域扩大到密克罗尼西亚和马绍尔群岛等南太岛国水域,年产各种金枪鱼1万余t。但1994年后,由于捕捞效益差,船队规模开始萎缩。1998年,中国南太金枪鱼延绳钓渔船只有66艘,产量只有1024t,创历史最低。1999年,渔船数量逐渐增加到117艘,产量7542t。

### 大西洋

我国渔业企业1993年开始发展大西洋大洋性金枪鱼延绳钓渔业,当时的船队规模是4艘日本旧船。由于渔场情况的掌握和钓捕捞技术等方面的问题,1997年前船队规模一直没有发展。1998年,有两家企业的14艘金枪鱼延绳钓船在大西洋生产,通过不断探索,船队捕捞效益见好。1999年,我国大西洋金枪鱼船队规模达到27艘,共有5家渔业企业。

### 印度洋

尽管印度洋是我国企业最早进行金枪鱼延绳钓试捕生产的海域,但商业性生产却在1995年开始,当年有两家渔业公司的12条小型金枪鱼延绳钓船在东印度洋生产,并获得成功,并很快吸引部分在南太海域生产的船只到印度洋生产。1996年,在印度洋从事金枪鱼生产的中国渔船为52艘,1998年猛增到120艘,涉及9家渔业企业。但到1999年底,船只数量又减到80艘,其中7条为大洋性金枪鱼钓船。

## 二、船队现状

### 渔船

船小、船龄老和非专业船型多,是我国金枪鱼延绳钓渔船的三大特点。

我国金枪鱼延绳钓船以总长24~30m,20~120t的小型渔船为主,分别占渔船总数的60.6%和54%(见表3和图1)。除大西洋大洋性金枪鱼船队外,在太平洋和印度洋生产的渔船队,主要由船长24~30m的小型渔船组成,数量分别占我国金枪鱼船队总数的33%和27%



(见图 2)。这些渔船一般在近海生产,采用冰鲜保存渔获物。

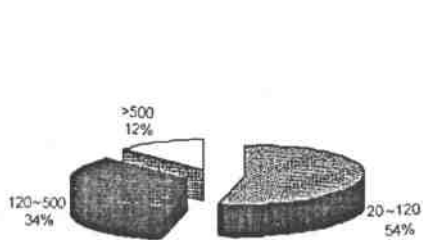


图 1 我国金枪鱼船队组成 (以总吨计)

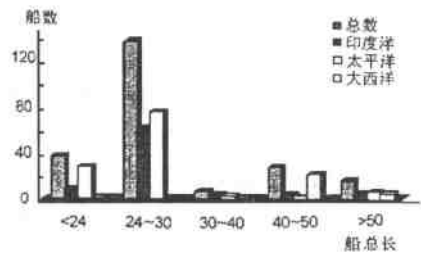


图 2 我国金枪鱼渔船分布 (以船总长计)

表 3 我国金枪鱼延绳钓渔船组成 (LOA)

| LOA(m) | < 24m | 24 ~ 30m | 30 ~ 40m | 40 ~ 50m | > 50m | 总数  |
|--------|-------|----------|----------|----------|-------|-----|
| 数量(艘)  | 37    | 137      | 7        | 28       | 17    | 226 |
| 百分比%   | 16.37 | 60.62    | 3.10     | 12.39    | 7.52  | 100 |

几乎所有的我国小型金枪鱼延绳钓船,都是由拖网船改装而成,其中木壳船和水泥船比例很高,分别占我国船队总数的 34% 和 23% (见图 3)。这类渔船的主机功率为 147 ~ 220kW,鱼舱容量 4 ~ 8t。

我国现有金枪鱼延绳钓船的建造时间(如图 4),20 世纪 80 年代前建造的渔船约占 20%; 80 年代建造的约占 30%; 近 10 年建造的占 50% 左右。所有大洋性超低温金枪鱼延绳钓船,均是日本建造的二手船,船龄大多在 20 年以上。

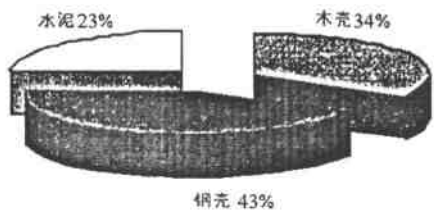


图 3 我国金枪鱼船船体材料统计

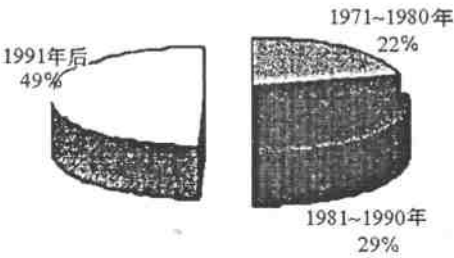


图 4 我国金枪鱼延绳钓船建造时间统计

渔具渔法

太平洋和印度洋生产的小型金枪鱼延绳钓船,一般放钓 800 ~ 1500 枚,相邻两浮标之间的钓钩数为 5 ~ 7 枚(即每筐 5 ~ 7 枚)。放钓在尾部进行,没有安装放绳器,起钓则通过起绳机完成。

大洋性延绳钓船一般放钩 2300 ~ 2400 枚,两浮标间钓钩 7 ~ 15 枚。近几年,随着操作技术水平的提高,有的钓船放钩数量已达到 3000 枚,钓钩起放方式与日本延绳钓船相同。

小型金枪鱼船一般配备 8 ~ 9 名船员,而大洋性延绳钓船则配备 23 ~ 24 名船员。横流或

与洋流成一角度放钩。小型钓船放钩时的船速在 8~9kn 之间,大船船速 10kn 左右。在太平洋和印度洋,傍晚 6~7 点放钩,早晨 5~6 点起钩;在大西洋与之相反,早上 5~6 点放钩,下午 4~5 点起钩。放钩过程一般需要 4~6h,起钩则长达 10~12h。

金枪鱼作业航次时间因渔获物保存方式而异。对于冰鲜和冷海水的保存方式,平均航次时间在 20~25 天之间;而采用超低温的渔船,航次时间长达 1 年,甚至更长。一般只有在正常船舶维修或设备需要紧急修理时才靠码头。

金枪鱼延绳钓放钩深度的控制视捕捞品种而定,一般在 150~300m 之间。主捕大眼金枪鱼时,要求最大放钩深度达 250~300m;而主捕黄鳍金枪鱼时,最大钩深一般在 150m 以内。

#### 渔场

太平洋 我国渔业企业基本上都在南太海域生产,大多以贝劳、斐济、密克罗尼西亚和马绍尔群岛等为基地,并在这些国家的 EEZ 内生产,渔场范围通常为:

贝劳水域:2°~10°N,130°~173°E;

斐济水域:10°~25°S,177°~174°W。

1999 年,少数渔船转移到北太渔场,主捕黄鳍金枪鱼。

大西洋 主捕大眼金枪鱼,主要在 10°S~8°N,3°~25°W 的热带水域,渔场范围变化不大;而主捕蓝鳍金枪鱼主要在高纬海域。

印度洋 我国渔船的生产海域集中在 8°S~9°N,50°~95°E 的热带海域,西北季风季节(10 月至次年 3 月),主要在斯里兰卡至印度尼西亚水域生产;而在东南季风季节(4 月至 9 月)期间,许多船只转移到太平洋生产,其余船南移到赤道至 5°S 水域生产。

#### 主捕品种

根据戴小杰、刘湛清(1999)的生产调查结果,我国大西洋大洋性金枪鱼船队 1995~1996 年钓捕到的金枪鱼品种多达 28 种,大眼金枪鱼和黄鳍金枪鱼一直是我国金枪鱼船队的两大主捕对象,通常这两种金枪鱼产量占总产量的 40% 和 20%。但南太平洋船队,长鳍金枪鱼产量从 1998 年的数 t 猛增到 1999 年的 3 000t,这是否表明我国南太船队转移主捕对象,尚不清楚。

### 三、发展空间

减少渔船数量、控制捕捞能力是当前金枪鱼渔业的发展趋势。1998 年,日本政府向企业回购 130 艘金枪鱼船,沉入海底作为人工渔礁。2000 年,日本政府出资回购台湾 65 艘日本建造的旧金枪鱼船。法国和西班牙金枪鱼围网,主动在印度洋某些水域禁止在一定时期内使用漂木渔法等。此外,有的洋区的金枪鱼管理组织,对主要金枪鱼种类已经实行严格的配额管理措施,不但规定捕捞数量,而且限制捕捞水域和作业船数。因此,我国大规模发展三大洋金枪鱼渔业将面临国际压力。

就金枪鱼资源的保护和管理而言,目前大西洋的管理措施最严。养护大西洋金枪鱼国际委员会 (ICCAT) 第 12 届特别会议上规定:只允许我国 2 艘渔船捕捞 76t 蓝鳍金枪鱼,而且不得在西经 30 度以西生产;只准我国金枪鱼船队捕捞 4000t 大眼金枪鱼的配额,要求我国注册渔船不得超过 60 艘,并努力将实际作业船数控制在 30 艘。2000 年底,我国实际作业船只已近 60 艘,进一步发展的余地非常小。

进一步开发中西太平洋金枪鱼资源,也将面临着较大的国际压力。1999年9月,来自太平洋地区28个国家的代表,在夏威夷举行了有关高度洄游鱼类种群的多边高层会议,准备建立一个海区捕鱼国家和地区组成的新的管理委员会,成员包括20个太平洋岛国和美国、加拿大、法国、日本及其他国家。拟议中的管理委员会将有权对中西太平洋、甚至包括向东扩展到北美沿海的太平洋海域的金枪鱼渔业进行管理。据了解,已有19个国家批准了限制国际水域捕捞能力的公约。不管日本和韩国是否仍然反对,该公约将在3年内自动生效。可以预见,在不久的将来,太平洋金枪鱼资源也会像目前大西洋金枪鱼渔业一样,实行比较严格的管理,留给我国的发展空间和时间有限。

印度洋金枪鱼管理委员会(IOTC)成立较晚,对金枪鱼资源现在尚没有类似于ICCAT的具体管理措施。但有关科学家正在收集印度洋主要金枪鱼种类开发状态和捕捞能力等方面的数据。近2年来,IOTC成员国有关科学家,一直建议控制印度洋金枪鱼的捕捞能力,呼吁控制捕捞强度。IOTC成员国中一些主要金枪鱼国家也借保护资源为名,压制发展中国家,尤其是我国发展印度洋金枪鱼渔业。注重和强调渔业资源可持续利用是国际渔业管理的大趋势,印度洋金枪鱼管理委员会成员国就主要金枪鱼种类(如大眼金枪鱼、黄鳍金枪鱼和鲣鱼)资源的利用和管理达成协议,包括建立执法机制不可避免,但印度洋周边国家以发展中国家为主,近期内对捕捞金枪鱼资源实行严格的管理还有困难。

迄今,我国金枪鱼渔船总数不到300艘,而且以近岸作业的小型渔船为主,渔船状况和设备较差,单船捕捞效率和发达的金枪鱼渔业国家或地区相比差距较大,现有金枪鱼捕捞产量占全球金枪鱼捕捞量比例很小,这与我国远洋渔业大国的地位不相称。如上所述,三大洋金枪鱼资源的管理要求和管理措施不同,在某些水域,如太平洋和印度洋,发展金枪鱼渔业还有余地,尤其是印度洋,现在尚未有具体的管理措施。但发展远洋渔业风险较大,有关渔业企业在决策上马前,必须做好调查和项目的论证工作。而那些已经经营金枪鱼作业的公司,在注意提高捕捞技术水平,包括中心渔场情况掌握、捕捞设备(渔船、钓具)的专业化和自动化程度,根据捕捞对象生活习性安排作业的同时,还需遵循国际惯例,负责任捕捞,包括执行渔业主管部门的管理政策和要求等。

#### 参考文献

- [1]戴小杰.1999.National Report of China. ICCAT/99/02
- [2]戴小杰,刘湛清.1999. Deep longline by catch in tropical Atlantic Ocean. SCRS/99/150
- [3]戴小杰,项忆军. Analysis on catch rate of tuna longline fishing in the high sea of tropical Atlantic Ocean. Journal of Fisheries of China, 2000
- [4]黄焕.1997.金枪鱼延绳钓渔具、渔法初探.中国水产捕捞学术研讨会论文集,苏州大学出版社
- [5]Miguel Herrera and etc., Landings of small fresh tuna longline vessels to ports in the eastern Indian Ocean during the year 1999.2000. IOTC WPTT-00-Inf.3
- [6]宋利明.1999 report to the Second Meeting of the Interim Scientific Committee(ISC) on the People's Republic of China for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. 1999. ISC2/WPS/99/06
- [7]许柳雄. Chinese Tuna Fisheries in the Indian Ocean between 1995 and 1999. 1999. IOTC WPDOS/99/02
- [8]许柳雄,宋利明. National Tuna Fisheries Report of China. 2000. ICCAT SCHS/00/188
- [9]姚光展. 发展中西太平洋金枪鱼延绳钓作业的探讨. 中国水产捕捞学术研讨会论文集(二), 苏州大学出版社, 1998

## CURRENT STATUS OF CHINESE TUNA LONGLINING FISHERY AND APPROACH ON ITS DEVELOPMENT SPACE

Xu Liu-xiong

(Ocean College Shanghai Fisheries University, 200090)

**ABSTRACT** By the end of 1999, total number of Chinese tuna longline fishing fleet operationg in the three oceans has reached 226, with the total catch of about 24 thousand tons of tuna and tuna like species. Small size, old and backward fishing facility and high percentage of non-professional ship type are the main features of the current Chinese tuna fleet, fishing efficiency is quite low compared with that of tuna longliners from the advanced fishery countries and areas. Controlling the tuna fishing capacity and reducing the number of fishing boats is an international tendency. In the Atlantic Ocean it is very difficulty for China to further expand its deep freezing tuna longlining fleet, in Pacific ocean, specially in the Indian Ocean however, there is potentials for China to increase tuna fishing boats in moderate degree. Fishing Industries should make a full investigation and feasibility study before deciding to develop tuna fishing operation.

**KEYWORDS** Tuna Fishery Longline Approach on Development

# 印度尼西亚东海域渔场拖网渔具试验报告

冯 森 沈长春 郑海鹰 林金群 谢重庆  
(福建省水产研究所) (泉州成功渔业公司) (闽侯闽江网厂) (厦门海洋实业公司)

**【摘要】** 印尼东海域渔场资源丰富,但副渔获多。项目组针对远洋生产单位提出的问题,通过改革渔具、随船出海观察及系列模型试验,经多次改进研制的 96 目  $\times$  3.00m 大目圆口拖网取得成功。该网特点是网身前段采用大目圆口,后段采用四片式剪裁结构,网口大、拖速快,比同期同类型渔船增产 60% 以上,而且疏漏小鱼效果好,弃鱼率减少到 20% 以下,为渔场的持续利用和减轻渔民劳力作出了贡献。

**关键词** 印尼 东海域 大目拖网 模型试验 试验

随着国内渔场鱼类资源的日益衰退,开拓远洋渔业生产已成为我省海洋捕捞业的一个出路。从 1994 年开始,我省由平潭县率先开辟印尼东海域拖网渔场,实为过洋性渔业,经过多年的发展已有相当规模,并已成为我省主要的远洋渔业企业。渔场主要集中在阿拉弗拉海北部,离安汶港约 600 海里。1996 年国内有 116 艘渔船,我省是国内最大的拖网船队。该渔场鱼类资源丰富,但原网具不能适应当地渔场及捕捞对象需要,拖捕的副渔获及小杂鱼多,经济价值低,虽经费力挑拣,但仍有许多经济价值低的渔获不得不舍弃,有时弃鱼的比例多达一半以上。大量的海上弃鱼,一方面严重地破坏了渔场的资源基础,威胁到今后渔场继续利用与发展的问題,另一方面大大增加了渔民繁重的体力劳动,大包起吊事故多,又常发生爆网事故;因当地天气炎热,有时几十吨渔获放在甲板上,时间一长,处理时已变质了。

为了进一步开拓印尼东海域渔场丰富的渔业资源,增捕经济价值高的渔获,减少副渔获和弃鱼现象。我省水产厅下达《印尼东海域远洋拖网渔具的改革研究》科研项目,项目组在厦门海洋实业总公司远洋渔业公司的支持下,1995 年开始以厦远渔 007/008 号渔船为试验船,开展远洋拖网渔具的试验研究工作。以试验船的主机功率为拖力根据,以原生产网具为母型网,通过模拟、制作试验网投入远洋生产性试验,项目组成员还跟船赴渔场生产现场观察,对渔具多次进行改进。改进后的 96 目  $\times$  3m 远洋拖网渔具,已能适应当地渔场环境及捕捞对象需要,至 1996 年秋试验船及推广船均使用该渔具进行捕捞生产。007/008 号船从 1996 年 6 月到 1997 年 1 月共生产各种优质鱼 1425t,产值 1 千万元,弃鱼减少到 20% 以下,成为当时当地生产最好的渔船,试验获得成功。

## 一、渔场与捕捞对象

渔场在  $6^{\circ} \sim 9^{\circ}\text{S}$ 、 $134^{\circ} \sim 139^{\circ}\text{E}$  海域,水深 10 ~ 60m,是多种鱼类的产卵场和索饵场。该区的北渔场,中上层鱼分布多,主要有马鲛、乌鲳、鳓、黄鲫、鲐、五指马鲛等。西渔场底质粗糙,分布着许多礁石、粗贝壳等,底层鱼类丰富,底质差破网事故多。试验船主要集中在 06136、06137、

07136、07137、08136、08137、07135 和 08135 等渔区生产。作业海区以泥和泥沙质为主,渔场相对平坦,近底层鱼多,有石首鱼科、带鱼、乌鲷、小鲨鱼、马鲛科、丝鳍鲷、海鲶等。全年均可捕到鱼,以 7~10 月份为旺汛。气温相对较高,一年分旱季和雨季,1~2 月份日平均气温在 30℃ 以上。大风日数不多,海面盛刮东南风 4~5 级,渔场水流较急,东西向流速 1~2.5kn,南北向潮流较弱,拖向多顺流,网口多偏东或偏西。

渔获物的组成从 007/008 号的售鱼记录上可以看出:在 1425t(6.74 万箱)渔获中,带鱼为 625t(占 43.8%),其次为小鲨鱼 255t(17.8%)和黄鱼 235t(16.5%),以下为丝鳍鲷(角鲷)117t(8.2%)、乌鲷 74t(5.2%)、马鲛 28t(2%)、五指马鲛 48t(3.4%)、鳗 11t(0.8%)、鲐鲅 8t(0.65%)、鲷 4t(0.3%)、杂鱼 22t(1.5%),杂鱼种类较多,有石斑鱼、鲷科鱼、鲛、刺鲃、石鲈、笛鲷科、大甲鲈、金线鱼、乌贼、鱿鱼、对虾等。因经济价值低或不好处理,许多杂鱼被舍弃,在原生产网作业中,弃鱼最多的是龙头鱼、黄鲫、鲷科鱼、鳗、海鲶及各种小鱼、杂鱼,弃鱼率高达 30%~60%。在使用了大目网之后,弃鱼率明显减少,一般网次可减少至 20% 以下,以黄鱼为主的大网头时,弃鱼率低于 10%,主要是海鲶、鳗及其他杂鱼。

从整个渔场的利用来看,阿拉弗拉海渔场由日本及台湾省拖网渔船已开发 20 余年,且作业范围较广,北从 5°S 开始,南到澳大利亚北部。从 1994~1995 年的生产情况看,7°S 以北的阿鲁海湾,中、上层鱼类非常丰富,有马鲛、乌鲷、白鲷、鳗、马鲛科、鱿鱼等,使用浮拖网捕捞这些经济价值高的中上层鱼类产况较好,但该海域到 1996 年之后,由于印尼海军的干预,我们渔船就很少到那里生产。而在 9°10'S 以南海域是澳大利亚的专属经济区,我国渔船不能越界作业。在阿鲁群岛南部海域,底层鱼类很丰富,包括多种石斑鱼、比目鱼、鲷、鲛、笛鲷科、裸颊鲷科、石鲈科等经济价值高的鱼种,特别是“红鲷”产量高,有时网产可达 3~5t,产值高。但各种经济价值较低的杂鱼太多,又因种种底栖生物混杂其间,不仅造成渔获物处理的困难,而且破网事故增多,作业网次减少。而印尼当地的渔民大多是小船采用手钓及流刺网作业。

## 二、渔具模型试验

模型试验在东海水产研究所拖网水池实验室进行,A 网为圆口大目网,C 网是无网盖的大目网。厦远海 007/008 号船是 8105 型钢质拖网渔船,主机功率 367kW、220 总吨,在国内渔场生产使用网具规格为 560 目×400mm(224.00m),拖速 3kn 左右,以带鱼为主捕对象,作业中网口高度 15~18m( $C_H$ 7~8%)。

模型网的大尺度比  $\lambda = 16$ 、小尺度比  $\lambda' = 2.5$ ,空纲长 135.00m。A 网的网身前部为圆筒式,无纵向减目,长度 27.05m(占网身 33.9%),分为 9 小段,目大从 3m 逐渐缩小到 0.85m,网周的收缩均匀,从模试上体现出良好的网形,有利于诱导鱼群入袋。网身的后部为四片式,上下左右对称,目大从 0.60m 逐段缩小到 8cm。从模试的网形观察,整张网张开正常、无冗长网衣、网形光滑圆滑,慢拖时(3~3.5kn)网口较高,3kn 网口高度为 24.10m、网口垂直扩张度 8.37%,3.5kn 为 21.30m( $C_H = 7.38\%$ ),上中纲的缩结系数  $E0.30$ ,网口的垂直扩张还是较大的。在  $L/S = 0.40$  时,两袖端的间距 30.10m,拖速 3kn 网口的扫描面积 725m<sup>2</sup>,3.5kn 为 641m<sup>2</sup>。从网形来看网盖对水的冲角较大,网身中部缩小快,该网不适慢拖。在快拖时(4.5~5kn)由于网口明显下压,网盖对水流冲角减小,网形较平顺,4.5kn 时网口高 17.30m( $C_H = 6.0\%$ ),网口

扫海面积为  $520\text{m}^2$ ,  $5\text{kn}$  时网口高度仍有  $15.90\text{m}$  ( $C_H = 5.51\%$ ), 扫海面积仍达  $480\text{m}^2$ 。能耗系数  $4\text{kn}$  时  $C_e = 0.327$ ,  $4.5\text{kn}$  为  $C_e = 0.433\text{kWh}/10^4\text{m}^3$ , 能耗系数较优, 该网适于快拖。在同等条件下, A 网的各项主要作业参数均优于 C 网, 两张网的网口周长相同, 网具阻力则减少  $15\% \sim 20\%$ 、网口高度增加  $50\% \sim 60\%$ 。

表 1 试验网与生产网的结构参数比较

| 网 具                      | 原生产网                                         | 试验网 A                                 | 试验网 C                                 |
|--------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 网 型                      | 二片式                                          | 圆筒四片式                                 | 圆筒四片式                                 |
| 规格 (m)                   |                                              |                                       |                                       |
| 网口周长 $\times$ 网具总长 (上網长) | $224.00 \times 133.27$<br>( $56 \times 70$ ) | $288.00 \times 128.80$<br>( $67.20$ ) | $288.00 \times 149.44$<br>( $74.20$ ) |
| 网口目数 $\times$ 目大 (mm)    | $560 \times 400$                             | $96 \times 3000$                      | $96 \times 3000$                      |
| 下網长 (m)                  | 67.02                                        | 75.40                                 | 75.28                                 |
| 网身长 (m)                  | 93.21                                        | 79.90                                 | 89.24                                 |
| 网盖长 (m)                  | 8.20                                         | 6.00                                  | 0                                     |
| 网囊长 (m)                  | 12.06                                        | 12.80                                 | 14.32                                 |
| 圆筒部分长 (m)                | 0                                            | 27.05                                 | 36.44                                 |
| 网袖增目                     | 一道 $7 \sim 5$                                | 一道 $3 \sim 1$                         | 二道 $4 \sim 1$                         |
| 最小网目 (mm)                | 40                                           | 70                                    | 70                                    |
| 最粗网线                     | PE $25 \times 3$                             | PE $140 \times 3$                     | PE $150 \times 3$                     |
| 最细网线                     | PE $8 \times 3$                              | PE $15 \times 3$                      | PE $17 \times 3$                      |
| 网衣用线量 (kg)               | 400                                          | 285                                   | 321                                   |
| 基本浮力 (kN)                | 10.78                                        | 6.86                                  | 6.86                                  |
| 基本沉力 (kN)                | 7.35                                         | 5.39                                  | 5.39                                  |

C 网是 A 网的对照网, 设计时考虑到大目高口网, 在网口高度达到 20 余 m 时, 网盖是否有作用? 以往认为在底拖网中, 因沉网的扫底惊动捕捞对象往上逃窜, 网盖就可以阻止这些鱼向上逃逸的去路, 但当网口达 20m 左右高时, 网盖显然失去作用, 将大目高口网设计成无网盖网进行比较。结果是网盖对网口的垂直扩张非常有用, 在分析对比时, 当然也必须看到 C 网无网盖, 所以它在网口前缘的周长实际为 288m, 而 A 网由于设了网盖, 所以它的网口最高点 (网盖前缘) 处的周径已达到 306m, 所以 A 网的网口高度比 C 网高出许多。为了对照两网的网形变化差别, C 网在结构上有所不同, 一是网袖侧边采用两道增目, 结果在模型展开中并没有很显著的差别, 网袖的扩张拱形均能很好保持。二是网身长度 C 网比 A 网增加 19.1m, 其中在圆筒形部分就增加 9.40m, 而且增长的主要是小网目部分, C 网网口相对较低, 网身又较长, 网背对水的冲角较小, 网身显得硕长, 网形光滑圆滑, 有利于慢拖网作业。C 网阻力比 A 网大, 一是整张网加长 21m, 总长度达 149.44m, 增加了 16%。二是网线加粗些, 总用线量增加了 13%。C 网由于网口低、阻力偏大, 所以能耗系数比 A 网大一半以上。在  $L/S = 0.41$  时, 两袖端间距为 31.0m,  $3\text{kn}$  时扫海面积  $484\text{m}^2$ ,  $3.5\text{kn}$  为  $415\text{m}^2$ ,  $4\text{kn}$  为  $369\text{m}^2$ , 分别比 A 网减少了 50% 左右。

C 网无网盖, 可作为浮拖网使用,  $C_1$  就是浮拖网模试的各项渔具作业参数。将空纲缩短为 117m、浮力增加到 8.82kN 时, 网口上網就可保持在水面上。水平扩张度  $L/S = 0.42$ , 当空纲上

下等长时,网口的垂直扩张不很理想,而浮拖主捕中上层鱼类,需要快拖作业,当拖速为 4kn 时,  $C_H = 5.28\%$ 、4.5kn 时为  $C_H = 4.75\%$ 。试验调整中,将下空纲加长 1m,网形则大为改善,上纲在水面、上空纲保持水平,下纲放松下降,网口高度在各速度段增加 3~4m,而阻力仅增加 3%~7%,能耗系数也有了明显减小(-10%~-18%)。从 3 张网的模式来看,  $C_1$  的阻力最大,其主要原因是沉纲悬在水中,而不是贴底,曳纲必须承担沉纲重量的部分分力。沉纲在水中的形状很不规则,不是一条均匀悬链线,而是弯折变形,在重的地方明显下降,联带一部分网衣起折皱,整条下纲有向内弯曲的样子,影响网口的形状,网袖部分的垂直扩张有增加但不规则,而网口部分的垂直扩张反而减小 0.1~0.5m,网口变窄,能耗系数增加 0.01~0.04,阻力则没什么变化。通过该项试验认识到,浮拖网的下纲要采用中层拖网下纲的办法,即整条沉纲要细些,沉力要小些,还要分布均衡,也可用粗锚链来代替,而在两袖端前 2m 处增加一重锤,将有利于下纲的受力和整个网形的展开。

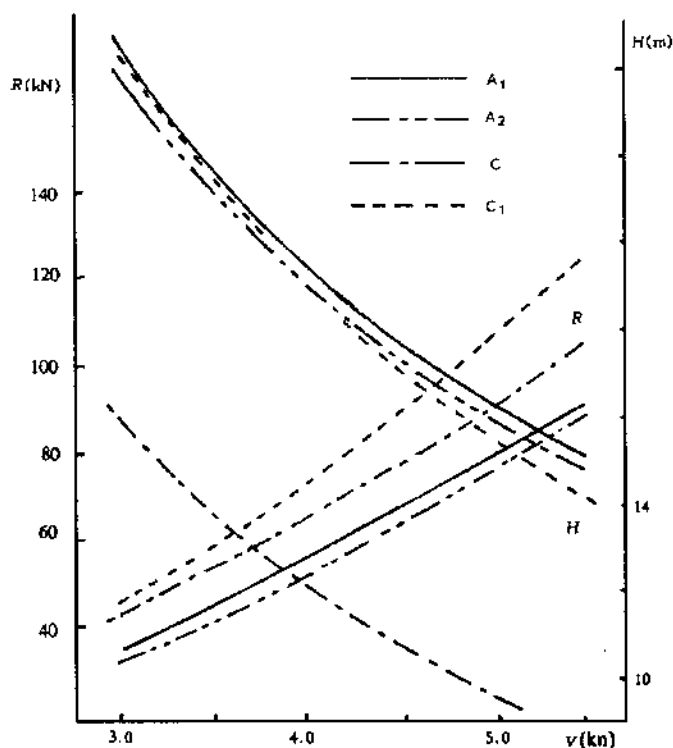


图1 网具模型试验的 R-V-H 曲线

图中  $A_1$  的  $L/S$  为 0.40,空纲 135m,浮沉力 6.86/5.39kN;  $A_2$  的  $L/S$  为 0.42,空纲,浮沉力相同  $A_1$ ;  $C$  的  $L/S$  为 0.41,其他也相同;  $C_1$  的  $L/S$  为 0.42,空纲 117/118m,浮沉力 8.82/5.39kN。

图1是网具模型试验 R-V-H 曲线对照,  $A_1$  和  $A_2$  的阻力曲线基本重合,但  $A_1$  由于扩张度  $L/S$  较小些,所以相应速度的网口高度要比  $A_2$  高 0.3~0.5m。  $C$  网的阻力曲线相应比  $A$  网高出 9.8kN 左右,但网口高度却比  $A_1$  曲线要低 6m 以上,说明其相应的作业性能较差。  $C_1$  进行



浮拖试验的阻力最大,相应比 C 网底拖各速度档要增加 2.94 ~ 14.7kN,而网口高度在上下空网等长时,比 C 网增幅较小。当下空网增长 1m 后,网口高度有大幅上升,4kn 时达到 18.4m ( $C_H = 6.41\%$ ),5kn 时为 15.1m ( $C_H = 5.25\%$ ),相应比 B 网在底拖时高出 5 ~ 6m,说明该网作浮拖作业性能较好。

### 三、试验网的渔具结构和改进

试验网属于大目圆筒式拖网,该渔场鱼类多,除石首鱼科黄鱼结群外,各种鱼类多是广泛散布在水域中,分布空间范围大。设计的大目网(96 目  $\times$  3.00m)能发挥网口大、阻力小、拖速快、扫海面积大、滤水量多的特点,以适应捕捞生产需要。为了减少副渔获,特别是减少对小鱼的捕获,网目较大、网身最小网目为 8cm、网囊 7cm。网身的目大从 3m 到 25cm,长度为 43m,占网身总长的 54%。在生产中渔具对水的拖速 4kn 左右,小鱼比例显著减少,说明小型鱼外逸的比率是较高的,虽然成鱼也会从大目处逃逸,但从捕捞效果看,小鱼的捕获率比原 40cm 生产网大为减少。

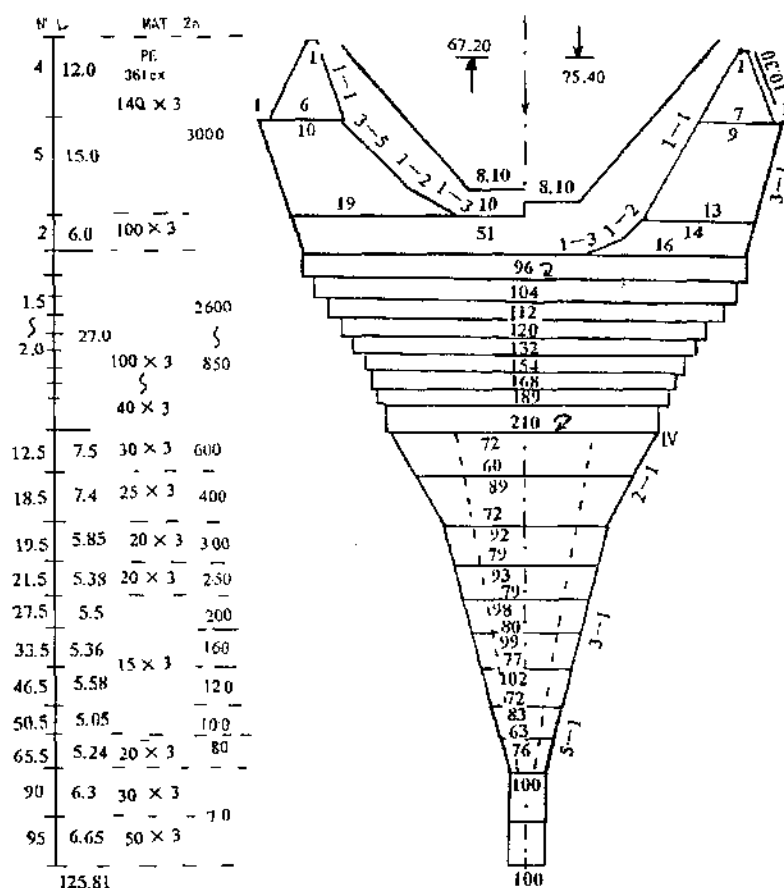


图2 96 目  $\times$  3.00m(288.00m)拖网网图