

第三、四届渔船学术会议
论文选集

中国造船工程学会
中国水产学会
1990.4 北 京

鸣谢：

中国水产科学研究院

山东黄海造船厂

上海渔轮修造厂

宁波渔轮厂

江苏连云港渔轮厂

广州渔轮厂

山东荣成县第一造船厂

天津市海洋渔业公司船厂

烟台渔轮厂

青岛渔轮厂

上海七〇八所

江苏浏河船厂

温州渔机厂

大连渔轮厂

辽宁营口渔轮厂

大连理工大学

上海交通大学

厦门水产学院

上海水产大学

辽宁省海洋渔业开发中心

广东香洲渔船厂

湛江渔船厂

浙江省海洋水产研究所

青岛渔业工程研究所

编委会

1981/227/04

序

八十年代是我国渔船发展的黄金时代。渔船的数量和质量都是以前所无法比拟的。其85~90年间,以中国造船工程学会、中国水产学会名义组织召开的全国性渔船学术会议有三次。即:第三届渔船学术会议(1985年11月·杭州)、全国远洋渔船与装备学术会议(1987年10月·上海)、第四届渔船学术会议(1989年11月·青岛)。参加这些会议的专家具有广泛的代表性和跨行业的特点。三次会议共收到论文约120篇,基本反映了我国八十年代的渔船发展水平,是造船、水产行业专家智慧的结晶。

为了使这些论文得到重视、推广和流传,两届渔船学组决定将第三届、第四届渔船学术会议的论文选编出版。(远洋渔船学术会议论文单独出版)。经过编委们的筛选,本书共收集论文75篇。由于篇幅所限,有些论文只登摘要或论文题目,摘登的论文也有相当的学术价值。我相信,通过论文选集的出版,定能推动我国渔船技术的发展。

当读者见到这本选集时,曾经活跃在渔船学术领域的中年优秀学者、原渔船学组组长郭仁达同志已英年早逝。老一代的渔船专家朱淑新、钱洪昌、秦文津、王文富、荣之泊、张如虎、谷绍华等已先后退离岗位。我们对他们表示怀念和敬意。

这本论文选集能得以出版,完全是得到渔船界企业家们赞助的结果。对他们解囊相助,更表感谢之情。本文编辑出版工作均由学组挂靠单位—中国水产科学研究院渔船室有关同志负责,他们的辛勤劳动也是值得记录的。

在中国共产党方针政策指引下,九十年代,我国的渔船将围绕远洋渔业和渔船技术改造等课题,继续得到发展,定能为本世纪水产翻两番做出新的贡献。

学会渔船学组组长:郭 梁

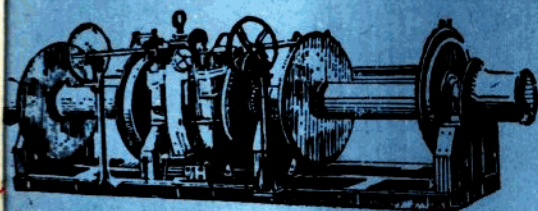
1990年4月

中国水产联合总公司
温州渔业机械厂 向您提供

各种渔轮甲板捕捞机械 成套设备

- ▲8154艉滑道拖网渔轮中高压捕捞甲板机械
- ▲8156艉滑道三点分列式中高压捕捞甲板机械
- ▲8203围网渔轮中高压甲板机械
- ▲200吨以上小型渔船机械传动甲板机械

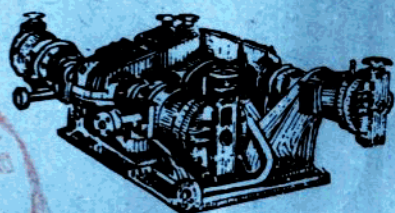
- ▲8205拖网渔轮低压甲板机械
- ▲SB800型双滚筒碎冰机
- ▲TP600型脱盘机
- ▲SLD-ZJ300型配合颗粒饲料机



低压绞纲机



围网舷侧滚筒



液压分动泵站总成

本厂是国家机械委认定的重点企业，是国内最大的渔业机械专业厂，已有三十多年的悠久历史。厂区占地面积八万多平方米，现有职工1500多人，其中高、中级工程技术人员60余人，拥有雄厚的技术力量。配置了先进的机械加工、铸造、锻压设备三百多台，并具有现代化计量检测和液压测试手段，1985年通过二级计量和标准化验收取证。总厂下设渔业机械研究所、渔机技工学校 and 四个分厂。

本厂主要生产经营：各种船型捕捞甲板机械成套设备及起网机、绞纲机、锚机、舷侧滚筒、舵机等捕捞甲板机械单机。已形成低压、中高压、液压和机械传动的拖、围网捕捞甲板机械系列产品。而且引进开发多种颗粒饲料加工机械和水产、食品保鲜、包装机械产品等。

厂址：浙江省温州市黎明中路96号

厂长：黄铃华

电话总机：33901

电报挂号：3013

邮政编码：325003

目 录

第三届渔船学术会议论文

世界渔业、渔船发展概况和开展我国远洋渔业问题.....	张如虎	(3)
拖网加工船发展船型探讨.....	郭仁达	(8)
远洋渔业冷藏运输船发展船型探讨.....	郭仁达 郭梁	(16)
VGL8159型简易尾滑道单拖渔船的设计.....	董根来、邓卫建	(20)
450总吨级冷海水保鲜兼冷藏运输渔船设计.....	施 周	(31)
8701型中型渔政船的设计.....	周崇庆	(37)
8105型198总吨拖网渔船设计... 朱耀年、陈德文、朱永才、虞建荣、王根发		(44)
山东600吨级冷藏运输船总体设计简介.....	王先久	(53)
8154型船修改设计及近期船型发展展望.....	田智作	(58)
200马力对钓渔船设计与试验.....	刘嗣森、邵达甫、郭观明、姚光展	(61)
JS804型钢质渔船设计总结.....	陈仲候	(67)
渔船性能研究的若干问题.....	缪国平	(75)
远洋渔船性能问题探讨.....	高清廉	(84)
渔船的操纵性能预报及设计方法探讨.....	朱文蔚、缪国平	(87)
小型船舶竖向龙骨的防摇作用.....	孟宪钦、迟云鹏	(101)
几艘定型渔轮实船静水横摇及其分析.....	陈文生	(110)
用理论计算法设计渔船耐波性.....	邱成宗	(121)
推轮导管螺旋桨抗空泡剥蚀试验研究..... 顾其昌、袁泽文、王根录、孙南声		(125)
螺旋桨导管自由吸气装置的试验研究(二) 吸气装置气阻最佳位置的探讨	周玉光、高清廉、洪文友	(131)
拖网渔船推进设计的经济性分析.....	王 平	(136)
8203型围网渔轮发展前景商榷.....	陈德裕	(140)
渔船的有效性.....	贾 复	(145)
拖网渔船推进动力装置节能探讨.....	荣之伯	(152)
拖网渔船应用双速比齿轮箱传动的实效分析.....	朱跃年	(163)
小型渔船动力装置发展探讨.....	邢亚平	(166)
拖网加工船渔获物加工方案探讨.....	李培溪	(171)
我国渔船无线电通信设备的发展.....	俞梅仙	(176)
渔船冷藏、空调节能新设备的探讨.....	沈祖钊	(180)

大型机帆船安装冷冻保鲜装置.....	汪家骅、徐克钊、吴世多	(184)
我国玻璃钢渔船的发展趋势与“辽宁开发1号”的设计.....	孙兆茂、刘 申、 包洪飞 王培壅、段若玲、张如虎	(190)
40马力玻璃钢流钩冷冻渔船设计.....	冯振玉	(196)
小型玻璃钢渔船性能试验研究.....	迟云鹏、孟宪钦、陈美香	(200)
玻璃钢渔船结构强度探讨.....	谷绍华	(209)
185马力机帆船简介.....	赵盛祥	(214)

第四届渔船学术会议论文

8154C型渔船设计.....	张学军	(219)
福建省外海延绳钓渔船的设计和试验.....	苏清标、王其文、吴秀红	(222)
第一艘出口渔轮是怎样建成的.....	包鸿飞、常恩兰	(226)
8154Gj型441KW尾滑道拖网渔船技术经济性能分析.....	王先久	(234)
渔船的优化设计.....	陈丰、李干洛、王龙文、李洁雅	(239)
35米节能拖网渔船船型及性能研究.....	迟云鹏、孟宪钦	(254)
渔船的动力恢复与横甩.....	缪国平	(263)
渔船耐波性性能的计算机预报.....	陈庆生、孟庆甲、张子元	(274)
渔船计算机优化线型的实验研究.....	孟庆甲、陈庆生	(284)
渔船航速的回归分析和渔船的航速控制.....	梁建生	(297)
8156型渔船耐波性分析.....	蒋国祥	(306)
出口渔船动力装置的设计探讨.....	刘海涛	(315)
拖网渔船船一机一桨匹配研究.....	刘 申、段若玲	(317)
渔船中高压液压系统工作可靠性的保障措施.....	徐 晓	(323)
液压延绳钓起钩机械的研制—舢舨渔船液压化.....	庄建基	(326)
渔船吊杆装置设计.....	凤湛浩	(329)
渔船舵机电动机的故障及其对策.....	瞿鑫南	(333)
玻璃钢船体的强度与刚度.....	张崇杰	(336)
湿热对中碱玻璃钢力学性能的影响.....	周 杰	(339)
玻璃钢船甲板的分段及液舱防渗工艺.....	冯振玉	(344)
导管螺旋桨在木质机帆船上的应用.....	夏泰淳、章可畏	(348)
南方木质渔船与CF型桨现状.....	王海筹	(352)
机帆船灯光围网捕捞机械液压化.....	庄建基	(355)
节能技术和渔船节能.....	杨嘉琪	(358)
山东省集体渔业渔船发展动向调查.....	王世继、佟良军	(361)
中国海洋渔船发展简史.....	贾 复、钱 鸿	(366)
附：第三、第四届部分论文题目及作者		

第三届渔船学术会议论文

世界渔业、渔船发展概况和开展 我国远洋渔业问题

张如虎

(中船总公司七院第七〇八所)

一、世界渔业概况

第二次世界大战结束以后,世界各主要海洋渔业国家,即恢复或重建了渔船队,对渔船和渔法进行了重大革新。尾滑道拖网渔船的出现和普遍采用合成纤维网,掀起了世界渔业第二次高潮,使世界渔业总产量在二十年内(1948年至1968年)从1800万吨跃增至6400万吨,近乎翻了两番。但从1968年以后,世界水产量增长率减缓,至1984年总产量估计为7650万吨。其中海洋产量占90%,内陆水域占10%。海洋产量中,鲱、鲭、金枪鱼等上层鱼类超过一半,底层鱼类如鳕、鲆、鲽类约占35%,甲壳、乌贼以及海洋植物等约占15%。目前世界鱼类产量的利用,70%是直接供食用消耗,30%作为鱼粉、鱼油以及动物饲料。

鱼品是人类蛋白供应的重要来源,约占世界动物蛋白供应的24%。由于人口增加及人民生活的改善,到本世纪末,世界对食用鱼品的需要量估计要达9000万吨,则渔业总产量须达到1.15亿吨才能满足需求,整个七十年代世界渔业增长率一直停滞不前,直至近三、四年来海洋渔业又露转机,年总产量的增长幅度已稍许回升。若世界渔业再采取一些相应措施,年增长率恢复到五、六十年代水平是有可能的。因此总的来说,世界渔业的发展前景仍然是光明的。这些措施预计将有:

1. 通过有效的管理,合理利用世界渔业资源;
2. 开发、利用公海大洋中的潜在渔业资源如磷虾、柔鱼等;
3. 扩大海洋和内陆水域鱼类的人工养殖,作为提高渔获产量的一种重要途径之一;
4. 采用节能、省力和渔捞效果更佳的装置来提高捕捞效益;
5. 发展保鲜、冷冻和鱼品加工技术,以提高渔获食用比例和质量水平。

二、渔船及其装备的发展趋势

渔船是渔业生产的最重要工具。目前世界渔船的设计、建造已达到相当高的水平。据英国劳氏年鉴统计,世界100总吨以上的渔船(含捕捞船、加工船和冷藏运输船)1983年为22250艘,计1320万总吨,其中苏联占首位,约有3500艘。苏联的特点是大吨位远洋渔船多,1000总吨以上的大型渔船就有千余艘,约占世界大型渔船的62%;日本若包括100总吨以下的渔船在内,则拥有渔船数及其品种均占世界第一。1982年日本共有各类机动渔船约

40万艘, 277.5万吨。

自各国建立200海里经济专属区后, 世界海洋渔船队和渔业产量的组成比例正在起着显著的变化。苏、日等渔业大国放慢了大型渔船的建造势头, 转而加强本国沿岸资源的利用和着手公海资源的开发; 非洲、拉美及亚洲某些国家却大力扩展自己的渔船数量。以日本为例, 1975年迄今, 大、中型渔船数, 总吨位和总功率均约减少了40%; 相反, 用于近岸作业的小型拖网渔船、竿钓渔船和定置网渔船却每年递增约7700余艘。这期间日本保有的渔船中, 钢船几乎不增不减, 木质船减少了三分之一, 而玻璃钢渔船却猛增了1.4倍。

由于燃油价格上涨, 世界各国都在研制各种节能新船型, 或采用低油耗的推进主机。不少国家为监护200海里经济区的资源权益, 相继兴建了一批渔业监察巡视船。为开辟新渔区, 寻觅渔捞新对象的渔业调查船、探捕船也有所发展。随着国际上渔业双边活动的增多, 某些国家为开发远洋渔业或公海渔业的需要, 正在研制新一代的远程加工渔船或母子式船队。

渔船上技术装备的发展动向如下:

1. 渔捞机械将向重量轻、操作方便的中、高压液压传动方式发展。拖网绞机的功率、拉力和绞速将有所提高。根据鱼群位置和拖网工况变化的带微型电脑装置的自动捕捞体系, 将逐步达到实用化。日本已在一艘金枪鱼渔船上, 使用电脑控制操舵、起放钓线和搬运冻鱼, 而且带有微型程序控制系统的自动延绳钓机已经试制成功。

2. 七十年代中期日本首先研制成功彩色探鱼仪器后, 挪威、美国、加拿大、西德等国相继生产和运用; 随着激光技术和光传输技术的进展, 将发展激光探鱼扫描系统。某些中上层集群性鱼类, 常以发光性浮游生物为饵料, 夜间探鱼微光电视系统将用于未来的围网渔船上。显示网形、位置和入网渔获数量的网具监测仪将为中层拖网的重要助渔设备。

3. 渔船的导航仪器正朝向远距离、全天候、自动化发展。劳兰C系统因定位精度高、覆盖面大, 配合自动舵或航迹自绘仪, 已成为当今渔船的主要定位系统之一。价格低的小型卫星导航系统已在欧美和日本的远洋渔船上装用, 预计今后将进一步普及。

4. 渔船在航行或捕捞作业中, 为保障安全, 有效地获得有关气象、海况、渔情、市场等动态信息, 将不断涌现更简便可靠和有效的渔用通讯设备。渔船上将推广、应用气象传真和新型的遇难信号自动发讯器。

5. 发展船上鱼货保鲜、冷冻和鱼品加工技术, 以提高渔获食用比例和质量水平。为适应市场要求, 今后各种新鲜鱼、虾制作的方便食品将广泛地涌入消费市场。因此在渔船上加强渔获的速冻、冷藏已为必然的发展趋向。鱼品贮藏温度将为 -30°C , 甚至更低; 制冷剂已普遍采用氟里昂代替氨, 也有利用液态氮或二氧化碳在气化过程中吸热而使鱼品冻结, 今后还可能采用节能效果更好的氯化钙直接冷冻技术。

目前船上鱼品加工机械, 诸如鱼类分级机、洗涤机、切头去内脏机、去皮机和鱼片机等均已发展到日臻完善的水平。

三、开展我国远洋渔业问题

1. 开展我国远洋渔业的必要性和有利条件

当前我国采取对外开放、对内搞活经济的政策, 并就世界渔业形势来看, 均是开展远洋

渔业的有利时机。联合国粮农组织渔业委员会1983年在罗马举行的会议上,就曾明确“要改善发展中国家在开发渔业和管理渔业的能力,促进国际间相互合作,以更好地利用世界渔业资源。”公海大洋资源是全人类共同继承的财富。国际海洋法公约也规定“所有国家都有任其国民在公海上捕鱼的权利。”开展我国远洋渔业,实质上就是利用国际上这份合法的权益。

我国濒临太平洋,为世界上第三位渔业大国,人口众多,劳力充沛,1984年渔业总产量已达620万吨,其中海洋捕捞量达330万吨。但我国在世界上水产品人均年消费量仍很少,尚不到5公斤。无论从增加商品鱼产量,提高人民食用水平或供更多鱼货出口换取外汇,或为沿海渔民创造更多就业机会,促进关联行业的发展来说,开展远洋渔业都是十分必要和有深远意义的。

世界主要渔业国家都十分重视发展远洋渔业。苏联的海洋渔业产量约有半数来自远洋。日本远洋渔业历史悠久,远洋渔业产量最高时(1977年)约占海洋渔业总产量的40%,以后比例有所下降,但1983年仍达213万吨。我国远洋渔业刚起步试点,必须踏实地迎头追赶。只有远洋渔业达到一定规模后,才能与我国海洋大国的身份相称。由于近海渔业受到资源衰减的影响,正待调整作业结构,近期内对其产量提高的幅度不能寄予过高的要求。加强海、淡水域的养殖业虽有较大的潜力,但须有远洋渔业力争至本纪末五、六十万吨的年产量,才能达到我国渔业总产量翻一番的预定目标,并为下一世纪远洋渔业得到更大规模发展奠定良好的基础。

远洋渔业有过洋性大陆架渔业和公海大洋渔业。前者须进入他国200海里水域内捕捞,后者也需在海外建立必要的基地或寄泊点。这些都要与有关国家进行渔业外交活动。目前我国在这方面似比苏、日等渔业大国稍处有利地位。原因是:海洋渔业活动,一向是国际海洋权益争夺的重要领域。在新的形势下,渔业大国常以优惠贷款或技术优势为幌子,在拥有渔业资源的沿岸国家水域内,取得入渔的权利。这些沿岸国家大多属第三世界,对渔业大国以往渔船到处肆意掠捕心有余悸,因此在双边渔业谈判中,往往向对方提出较为苛刻的要求;我国属发展中国家,国际声誉日增,亚洲、非洲、大洋洲许多国家都愿意与我国进行渔业合作。这是我国开展远洋渔业的有利条件。

2. 我国远洋渔业的战略目标

就世界渔业资源来说,以太平洋和大西洋北部利用最为充分;太平洋及大西洋中、南部以及印度洋潜力较大。

(1) 大西洋北部离我国甚远,那里已集中许多渔业发达国家的渔船队,进行频繁的捕捞,且自六十年代后出现鲱、鲱资源的衰减,我国似不应考虑该海区。

(2) 太平洋北部是世界渔业产量最高的海区,约占世界海洋总产量的四分之一。靠美国一侧的大陆架面积辽阔,海况及资源均较理想。因美国自己只捕经济价值很高的鱼类,产量不多,仅占该海区总产量的8%。一般将大部可捕资源,作出规定和限额,准许别国渔船队进入其渔业保护区内捕捞。我国1985年已与美国签订了政府间渔业协定,将由上海、大连、烟台派遣大型渔船前往阿拉斯加海域作业和收鲜加工。

靠苏一侧的堪察加半岛周围和鄂霍次克海,水深大部属100米以内,是世界著名渔场,若争取中苏渔业合作,也可组织渔船队前往该海区作业。总之,从资源和航程来衡量,太平

洋北部对我国有开发利用的价值。

(3) 中西和西南太平洋,从台湾、菲律宾以东,澳、新周围和斐济之间的广阔海域里,大陆架面积很大,鱼类资源丰富,品种多,繁殖快,目前利用率较低。除澳大利亚外,多数国家主要在沿岸5海里以内作业。该海区使用的渔船吨位不大,离我国航程较近,值得争取去开发利用。

(4) 南海是我国的南大门,大陆架面积近100万平方公里,渔业资源丰富。东沙、西沙、中沙和南沙群岛均属我国领海主权,我国应积极开发那里的资源,并以此为基点开拓与南海毗邻的印度洋渔业。

印度洋包括孟加拉湾、波斯湾和东非沿岸,大陆架面积达300万平方公里,蕴藏着潜在可捕资源约二千万吨,目前仅利用其五分之一。印度洋是金枪鱼渔业的重要海区,主要由日本、美国及我国台湾省的渔船进行捕捞,约占该海区金枪鱼总产量的三分之二以上。捕捞方法有延绳钓、围网和竿钓三种作业,我国目前仍属空白,极需迎头赶上,开展金枪鱼远海渔业。

我国在印度洋海域有许多友好国家,如巴基斯坦、斯里兰卡、南也门和东非索马里、岛国毛里求斯等。如果我国在这些国家建立些远洋渔业基地,则对开发印度洋的远洋渔业是十分有利的。

(5) 濒临大西洋的西非,从直布罗陀至刚果河口约5400余海里的海域内,渔产资源丰富,目前利用率不高。摩洛哥南部至毛里塔尼亚之间近海和加那利群岛周围渔场,气候温和,有鲐科和金枪鱼资源。塞内加尔和几内亚比绍沿海盛产沙丁鱼、鲐鱼、金枪鱼等上层鱼类和鳎、鲷等底层鱼类,还有较丰富的虾类资源。目前这两国的产量均较低,有待开发利用。现都与我国签订了政府间渔业协定。

西非渔业资源是很有开发利用价值的,除航程较远外,与我国友好国家多,是开展我国远洋渔业的理想目标。

(6) 南美和南冰洋海区,自南纬36至55度之间的阿根廷及智利外海,底层鱼类资源(主要为无须鲂)极为丰富,蕴藏量达3000万吨。阿根廷海域滑柔鱼资源也达100万吨,尚有金枪鱼及沿海的中上层鱼类,目前均处于轻度开发阶段。

南冰洋磷虾资源极为丰富,持续年可捕量达5000万吨,目前刚处于开发状态。南冰洋现属世界公有财产,开发那里的磷虾资源,不受他国经济权益的约束,我国应积极准备派遣渔业船舶去那里调查、试捕。

3. 对开展远洋渔业若干问题的建议

(1) 加强领导,制定规划,稳步前进。远洋渔业投资大,技术要求高和牵涉面较广。目前资金来源主要靠企业自筹、贷款、中外合资或补偿贸易。国家应采取扶持政策,对建立远洋渔业所需的有关税金给予减免,渔用燃油和渔需物资等给予专项指标,平价供应。远洋渔业刚起步阶段,缺乏经验,务必要加强领导和研究工作,制定好总体发展规划。先在几家力量较雄厚的渔业公司进行试点,在取得经验和经济效益后,再逐步铺开。

凡要去的海域,那里的渔业资源、渔法、渔船型式和海况环境等均要事先摸清,在进行渔业双边谈判时,既要考虑两国关系和国际间政治环境的影响,更应重视经济上是否有利可图。

(2) 加强远洋渔业所需船舶的预研和设计工作。初期,为便于加快远洋渔业上马和借

鉴人家成功的经验，先从国外引进部份急需船型（旧船或新船）无可非议。但从长远计，宜立足于国内自行设计和建造。过洋性远洋渔业是拥有资源国家的大陆架区域内作业，捕捞船的吨位并不一定需要很大，我国建造的性能较佳的某些拖网渔船也能胜任；七十年代从日本引进的冷藏加工船、冷藏运输船更可调配使用。假如引进一些关键性机械设备和电子仪器，我国目前已具备设计、建造各种现代化渔船的能力。从世界发展趋势来看，渔船上重视采用新颖的技术装备和各种节能措施，将大大提高渔捞效益和增强远洋渔业的竞争能力。从国外过多地引进旧船，很可能遇到技术装备上已陈旧过时、主机耗油较高、渔捞作业不太符合当前使用要求等情况，至于今后企业管理、船舶维修、零配件供应等也有可能带来某些麻烦。为此，建议下列远洋渔业所需的渔船，宜及早安排在国内自行预研、设计：

①3000总吨级加工拖网渔船。这档渔船适应性强，各海区均能使用，既可自行捕捞作业，也可当基地母船使用。该船设有捕捞甲板和加工甲板的双甲板船型。总长约93米，吃水5.6米，主机总功率4800马力，采用中速柴油机两台，双机并轴驱动调距桨推进，航速15节。船上设有加工、速冻、冷藏和制鱼粉装置及先进的导航助渔设备。鱼舱总容积约2100米³，每日可处理鱼货约100吨，乘员约90名，续航力1300海里。

②350总吨冷冻拖网渔船。双甲板尾滑道船型，主要用于波斯湾及西非热带海域作业。总长约40米，型宽8.6米，吃水3.3米，主机功率约1100马力驱动固定导管调距桨推进。船上设平板冻结机两台，每日冻结能力12吨，船员24名，续航力8000海里，冷藏鱼舱总容积约250米³。

③300总吨级金枪鱼延绳钓渔船或500总吨级金枪鱼围网渔船，可先后分别研制或同时并进。主要供开发南海、印度洋等海域的金枪鱼远洋渔业的需要。前者船长约40米，吃水约3.0米，可采用长首楼或双甲板船型，主机功率800~1000马力，服务航速11~11.5节，鱼舱容积约250米³。渔获采用盐水冻结。使用钓线400箩，船上设卷绳机、投绳指示器和传送带等专用设备。船员18名，自持力50天。

500总吨级金枪鱼围网渔船可采用双甲板船型，船长约55米，吃水约4.0米，主机功率2000马力，服务航速14节，鱼舱500米³，渔获盐水冻结。船上配玻璃钢渔艇3艘，乘员22名，自持力60天。

④100总吨级鱿鱼（或乌贼）自动钓船。单甲板船型，船长约30米，吃水2.4米，主机功率600马力，航速11节，鱼舱100米³，每日冻结能力8吨。船上配自动钓机16台及集鱼灯，乘员15名。

⑤90总吨级桁拖网捕虾船，单甲板长首楼船型，船长约24米，吃水2.5米，主机功率400马力，服务航速10节，船员12名，鱼舱容积75米³，吹风冻结，续航力3500海里。

上述几种船型仅是初步设想，均须经济论证分析后确定。

（3）抓紧渔港码头、冷库、油库配套工程及通讯设施的建设。远洋渔业中加工拖网渔船、冷藏运输船和捕捞渔船的增多，要求建设与之相适应的港口码头等设施。渔船航程增远，活动范围扩大，陆上通讯联络系统也需相应跟上。

（4）加强科研力量和专业技术人才的培训。远洋渔业，涉及专业面甚广，务必加强科研队伍建设和培植各类专业人才。在远洋渔业刚起步阶段，还应选派适当人员去别国渔船上实习。为提高各级职务船员的技术素质，向远洋渔业输送人才，建议设立专门职务船员培训中心。有关远洋渔业需要的译员、储运、经贸等干部也需培训。

总之，远洋渔业的开发，肯定会加速我国海洋渔业现代化的进程。

拖网加工船发展船型探讨

郭仁达

(中国水产科学研究院)

当今世界海洋渔业产量中, 远洋产量占25%左右, 其中90%以上为拖网捕得。在远洋渔业发展中, 各国皆把拖网船型的选择、船队的组成, 做为一项重要任务研究。远洋渔业的投资中、购船费用往往占90%以上, 其船型适用与否, 直接影响经济效益好坏。我国远洋渔业即将有新的发展, 合理选择远洋渔船队的重要组成部份拖网加工船的船型, 为远洋渔业发展中的一项重要任务。

一、拖网加工船的发展历程

1953年, 英国试验成功了尾滑道拖网作业, 进而使船上设置加工机械, 发展各类鱼品加工, 在技术上成为可能。自50年代中期至今的近30年内, 拖网加工船得到了迅速发展, 成为远洋船队的重要组成部份。据英国劳氏船级社统计, 1984年7月1日, 世界上大于100总吨的钢质动力渔船为21062艘, 936.2万总吨, 其中大于500总吨的有3851艘, 581万总吨, 这些船的绝大多数为拖网加工船。

拖网加工船的船型在其发展历史上, 至今已形成三代船型, 表一所列为各代船之特点, 表二列出了部份代表船型。第一代船型建造于50年代中期至60年代中期, 其代表船型有B-15、Pu-Szkin等, 这些船的作业水深一般为600米左右、速冻能力25~30吨/日, 主要加工底层鱼鱼片。第二代船型建造于60年代中至70年代末, 其代表船型有六甲丸、Меругуан等, 作业水深达1000米左右, 速冻能力50吨/日左右, 除加工鱼片外, 还有部份罐头、鱼糜等加工装置, 其拖网速度已有第一代的4节左右发展到5节左右, 第三代船是巨型船支, 其排水量已达8000吨左右, 从70年代中期开始建造, 作业水深可达1500米左右, 其加工范围也向多样化发展, 除鱼片外, 往往还有相当可观的罐头加工能力以及鱼肝加工设备, 速冻能力多为50~60吨, 而拖网速度也已高达5.5~6节, 这类船的代表船型有天洋丸Горизонт。图一为几代船支比较。

拖网加工船的发展过程中, 渔具及渔捞机械也有了很大发展, 且逐步形成了渔船→绞机→网具的系统设计方法。网具已由双网片发展到四网片大网目。中层网的水平展开距离已到65~70米, 垂直展开也达55~60米, 为捕捞高速回游鱼类, 拖速也不得不相应提高, 因而主机功率也在增加。但为了节能, 近几年在网具水动力学及材料学方面, 正进行广泛研究。拖网绞机的拖力增加较快, 60年代建造的渔船, 一般为 $2 \times 45 \sim 80$ 千牛, 而到80年代建造的某些船支已高达 $2 \times 120 \sim 200$ 千牛, 曳纲长度也由2000米发展到5000米。目前大型拖网加工船上, 曳纲长度计、渔获物充满仪已广泛使用, 网情仪也使用了有电缆和无电缆二种形式。最近还在研究当拖网完成时的囊网封口仪及网板角遥控仪, 以便在网具变化水深小于50米时,

不改变拖速及曳纲长度而予自动调整，能观察到拖网及拖网之间鱼及底的“水文拖网”也在试验之中；瞄准捕捞的探测、控制网具及船的研究工作亦在完善中。表三列出大型拖网加工船的拖网绞机及中层拖网配备情况。

由于网具加大，拖速增加，在1960年~1980年期间，拖网加工的主机功率增加3~4倍，电站、蒸汽能力也因加工及冻结能力的提高而大幅度增加。船型的加大，功率的增加，特别是作业渔场的变化，从80年代开始，人们更加注意节省能源、增加收入、减少消耗的新船型探索工作。

表一

三代大型拖网加工船的船型特点

代划分	适用于鱼种	垂线间长(米)	排水量(吨)	主机(千瓦)	航速(节)	拖力/拖速(千牛/节)
第一代	底鱼	75~85	3000~4000	1200~1500	13~14	120~150/5~3.5
第二代	底鱼、中层鱼	85~100	4000~5000	2600~3700	14~15.5	170~250/5~4
第三代	底鱼、中层鱼	100~125	5000~9000	2800~5300	14.5~16	250~400/6~5

表二

大型拖网加工船三代船的部份代表船型

船名(型)	Puszkín	B — 15	六甲丸
建造年代	50年代中	50年代末	60年代末
垂线间长(米)	75.0	75.0	94.0
排水量(吨)	3700	3538	5861
鱼仓总容积(米 ³)	1349	1339	3689
速冻能力(吨/日)	30	30	57.5
主机功率(千瓦)	1397	1764	3601
航速(节)	12.5	12.7	15.5
船员(人)	105	110	86
拖网水深(米)	~600	600	~1000
拖网绞机(千牛/米/分)	120/72	120/72	2×125/
鱼仓温度(℃)	-18	-18	-25

船名(型)	МеругуаН	天洋丸	горизонт	В400—1
建造年代	70年代初	70年代中	70年代中	80年代初
垂线间长(米)	92.0	101.95	100	107.45
排水量(吨)	5600	8140	7950	
鱼仓总容积(米 ³)	2758	3951	3850	4640
速冻能力(吨/日)	60		50	50
主机功率(千瓦)	2×2205	4189	2×257	2×2685
航速(节)	16.0	17.25	90	16.2
船员(人)	93		1500	80
拖网水深(米)				
拖网绞机(千牛/米/分)	2×100/	2×250/	2×100/124	2×200/102
鱼仓温度(℃)	-28	-28	-28	-28

表三

大型拖网加工船拖网绞机及网具配备

年 代	拖 网 绞 机				中 层 拖 网		
	拉力(千牛)	绞速(米/分)	绳径(毫米)	绳长(米)	拖速(节)	水平展开(米)	垂直展开
1960~70	2×45~80	60~90	22~26	2000~2500	~4	18	9
70~72	2×60~80	90~95	24~26	2500~3000	~4.5	24~38	14~24
72~76	2×80~100	95~120	28	3000~4000	~5	70~75	47~50
76~80	2×100~120	120	28	3000~5000	5.5~6	70~75	47~50
80~85	2×120~200	120	32	~5000	~6	70~75	50~60

二、拖网加工船的新一代船型

80年代初,已有几千艘拖网加工船作业于世界渔场。由于200海里经济区的发展,随之而来的渔场变化,这些船支在生产中遇到了不少新的情况:作业渔场远离基地港达6000~6000海里;作业渔场多变,往往每年甚至一年之内就要几次变换渔场;捕捞品种经常变化,特别是遇到一些过去少见的深水、热带、寒带品种,一定渔场的捕鱼期具有很强的周期性;过洋性大陆架生产中配额对大型船支的种种限制;渔捞成本的大幅度增加等等。因此不少国家在论证以后,又重视新一代中型拖网加工船的发展工作。表四所列为部份新一代船型的技术参数。

表四

部份新一代拖网加工船技术参数

船 型(名)	Orljenok	PK6001	PK1997	500GT型
总长(米)	62.2	66.6	64.0	61.62
垂线间长(米)	55.0	59.4	57.0	54.55
鱼仓容积(米 ³)	597+70	800+110	900	589
速冻能力(吨/日)		37+6	35+2	19.2
鱼粉能力原料(吨/日)		~15		
加工范围	鱼片、鱼粉等	鱼片、鱼粉	鱼片、鱼块	鱼片、鱼段
主机功率(千瓦)	2×382	2×960	1920	1911
航速(节)	12.5	13.5	14	12.25
拖力(千牛/节)	160/5			
船员(人)	40	36	36	36
拖网绞机(千牛/米/分)	2×90/87.5	2×90/60	2×60/100	180/80
曳纲长度(米)	2200	2500	2500	
拖网外作业方式	围网	鱿鱼钩、延绳钩	鱿鱼钩	
建造年代	1981	波新设计	波新设计	1980
备 注	冰区航行	26台鱿鱼钩机	28台钩机	

新一代拖网加工船有下述特点:

1. 船型不是很大。垂线间长48~70米;鱼仓容积400~1200立方米。
2. 作业方式多为主动与被动结合。除拖网外,多数兼作围网、鱿鱼钩等渔法,而拖网又多为双网轮作;
3. 主机功率适中航速不过高。考虑到拖网航速仍需较高,但由于航速又不必过高,因而配备主机功率为1000~2600千瓦;
4. 注意节能综合利用主机功率。主机多轴带2~4台发电机或油泵等设备,螺旋桨转速在200转/分以内,以求节能;
5. 综合利用渔获物加工方式灵活性大。因多为多种捕捞方式,渔获物品种较杂,其加工方式要适应性强;
6. 作业渔场范围大,大多考虑冰区航行作业(例如南极水域)及热带水域作业。

波兰在1984年设计的pk6001型渔船,总长66.6米,可进行底拖网、中层拖网、鱿鱼钩、延绳钩等作业。渔获物加工为鱼片、鱼段、鱼肝油、鱼粉等成品;设三台平板机,速冻能力为37吨/日,另一冻结遂道,用以冻结不宜用平板机冻结的大型鱼,能力为6吨/日。它的自持力若按食品等储备计算为70天,而按燃油容量计算的续航力为8000海里;由于可在海上接收各种储备品,因而自持力可视为无限。鱼仓容积800米³,鱼粉仓110米³,仓内已全部改用冷却空气循环保温,从而由于用盘管保温的设备重量得以减轻。主机为二台960千瓦柴油机,分别轴带一台830千伏安发电机及二台渔捞绞机用油泵;使之在渔场作业不必开付机,而只在需加大拖力时才启动付机。渔捞机械包括二台90千牛拖网绞机、一台3米³卷网机、四台拖网辅助绞机、以及26台鱿鱼钩机和起线机等。该船作业水域包括热带及南极水域。

Orljenok也为这类渔船的代表船型,它可以自航生产,也可以与基地船、运输船配队生产、主机为2台882千瓦柴油机,5节时拖力有160千牛。拖网绞机为二台90千牛,另有10滚筒拖网辅助绞机。该船可进行围网作业,使用网具可达长1200米,高200米,并配110吨/时的潜水吸鱼泵。它在拖网作业时可以做到双网轮拖。围网则用动力滑车及三滚柱底网系统,操作比较方便。图二为该船示意。

新一代拖网加工船与大型拖网加工船相比,对远洋渔业不发达或刚开始的国家尤为适用。

1. 它方便捕捞大陆架及公海各种鱼类。远洋渔业起步多从过洋性大陆架开始,但这种生产要有相应渔业协议作保证;一般来说协议及其条件不是不变的,因而选择船型必需考虑其灵活性,过小则灵活性低,过大投资及成本又高。新建渔船要用二十年以上,在这期间过洋性大陆架生产会有不少变化,公海鱼类捕捞应纳入议程。

2. 它对满足国内外市场鱼品需要品种的变化弹性较强。今后若干年内,鱼品的供需矛盾特别是某些品种的矛盾还会增加;即时改变品种生产,将会有更强的竞争力。这种拖网加工船的作业范围广,渔法较多,增工范围灵活,因而生产的鱼品可以多种多样,变化较快。

3. 投资较少。目前一些90米长的拖网加工船,其造价已高达700~800万美元;这类新一代拖网加工船的造价约为大型船的50~60%,一次性投资较少。

4. 大幅度减少成本及能源。拖网加工船的渔捞成本中,燃油及滑油费用占13~18%。这种新型拖网加工船的主机功率为巨型船的50%左右;但由于动力装置设计合理,因而在急需时也有较高的拖速(减掉轴带发电机,而以发电机组供电),以便捕快速回游鱼类。这类船的成本降低,除燃油费外,工资费、停港费、维修费、折旧费都会有所减少。