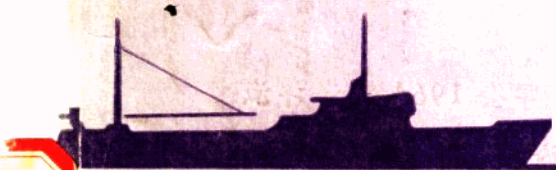


中国造船工程学会

船舶工程学术会议

论文集

上集



1985年6月

前 言

中国造船工程学会在国家科委、广东省科协的指导下,在中国水产学会的支持下,于1964年12月在广州举行了全国海洋渔船学术会议。会议反映了我国渔船科技工作在党的自力更生、奋发图强的方针指导下所取得的巨大成绩。会上通过五十余篇论文的宣读讨论,总结和交换了近几年来有关海洋渔船科学研究、设计制造和生产使用方面的经验,探讨了深海远洋渔船发展的途径与技术发展的方向,对今后海洋渔船事业进一步发展和迅速超赶世界先进水平,将起一定的推动与促进作用。

为进一步发挥这次学术会议的积极作用,根据中国造船工程学会第十五次理事扩大会议决议,决定出版论文选集。按论文内容,本选集共分上、下二册:

上册包括:渔船船型、船体性能、结构和工艺以及机帆渔船等。

下册包括:动力装置、电气设备、渔捞设备和冷藏加工等。

除内容不宜在本选集发表而未予刊出的少数论文外,其余均由原作者做了修改,压缩篇幅,确保质量。为求突出重点,有些论文以文摘形式刊载。对于讨论发言,一般仅刊登与论文作者不同的论点和意见,以求节省篇幅。

论文选集编辑委员会虽作了不少努力,但限于水平和时间,工作中难免存在缺点和错误。敬希读者批评指正。

中国造船工程学会1964年海洋渔船

学术会议论文选集编辑委员会

目 录

上 集

前 言

(一) 生产船型的調查分析

350 馬力艤滑道式拖网漁輪設計与試捕小結	郑宗溱 貝孟和 (1)
400 馬力单拖漁船技术經濟調查与分析	周謙群 (20)
南海近海单拖漁輪技术經濟分析	陈文生 (31)
对南海艤拖漁輪使用意見 (摘要)	刘龙文 (39)
对 250 馬力混合式漁船几个問題的初步調查	章水申 李之煥 (40)
近海拖网漁船設計中的若干問題——續航力、艙容、冷藏方式选择 (摘要)	刘善善 (46)
大船单拖捕捞試驗	陈行川 (47)
“海星 601 号”漁业指导船設計中的一些問題	黃宏波 (53)
“元龙号”捕鯨船設計使用小結	朱用年 (66)

(二) 发展船型的探討

論对虾加工冷冻漁船設計	张如虎 (77)
金枪魚延繩釣船船型初步論証	黃宏波 (92)
关于光誘围网漁业中的灯船、网船探討	宋輔华 于本楷 (98)
在小型拖网漁船上設置双甲板問題的討論	潘伟文 (102)
对发展中小型多种混合式漁船的探討	錢洪昌 (112)
对远洋漁船发展的建議 (摘要)	責随善 黃宏波 汪錦源 (122)
我国漁船近期建造方向探討 (摘要)	郭仁达 (123)
海洋研究、漁业調查船的探討 (摘要)	伍景英 (124)

船体性能、結構和工艺

計算漁船浸水面积的一个近似公式	蔣慰昌 (125)
近海拖网漁輪的适航性	譚仲楷 (129)
拖网漁船的螺旋桨設計	李在况 (137)
漁船性能研究綜述 (摘要)	苏拔英 黃宏波 (145)
关于漁船設計中經濟效果分析方法和評价指标	黃宏波 (146)
20 艘 400 馬力大型漁輪船体建造經驗小結	孙光二 郑惠玲 (150)
漁船結構的若干問題	黃 达 虞銑輝 (167)
关于漁船設計与修理工作上的一些看法	丁兆荣 (177)
螺旋桨涂复呋喃树脂工艺試驗小結	徐宏保 (184)
运水囊袋試制的若干問題	叶在年 藍 琬 周亿洪 (187)

机帆漁船

福建省大围繒机帆漁船的特点及其改型意見的探討	王子良(190)
福建省母子式延绳釣机帆船近期发展趋势的探討	黃君伟(199)
沙船船型和結構	李邦彦(203)
对机帆漁船建造工作的几点体会	李邦彦(212)
机帆漁船篷帆实船試驗	陈文生(219)
机帆漁船分組专题座談	袁随善(224)

——漁 船 船 型——

(一) 生产船型的調查分析

350馬力艤滑道式拖网漁輪 設計与試捕小結

作 者 郑宗溱 貝孟和

提 要

本文介绍了求新造船厂 350 馬力艤滑道式拖网漁輪的設計与試捕經過情况及本輪的主要性能。对本輪的航行性能及漁撈性能的優缺点作了簡要的分析，肯定了单拖作業中使用滑道的優越性，对双拖作業中存在問題提出了改進的措施和意見。最后对滑道的型式、滑道結構，甲板布置及起重係統等方面提出一些看法。

一、設計的經過

1. 首次設計“202”型 350馬力艤滑道 拖网漁輪

过去所造漁輪在使用中反映在大風浪中艤部起网、操作极为困难；因艤部起网必須橫風起网，因此船橫搖厉害，操作很不安全；如能改为艤部起网就可不受橫風影响，但在一般拖网漁輪中艤部甲板离开水面很高，較大的网头无法从艤部拖上，只有采用艤滑道形式才能保証从尾部起网，乃在 1958 年設計了“202”型 350 馬力艤滑道拖网漁輪（见图 1，2），于 1960 年 1 月交船。

2. “202”型使用情况

“202”型（即沪漁 350）漁輪在使用期間反映主要优点为：

(1) 快速性好。試航航速达 11.17 节，特別在風浪中失速小。

(2) 6300 型主机(350 馬力)性能好，重量輕，总重为 8.7 吨，耗油量省，經過海上考驗，性能良好。

(3) 起网时不必橫風可以頂風起网，操作時間短，整个起网時間为 20 分钟。

(4) 采用液压传动起网机，机械化程度高，劳动力省。

(5) 采用可調螺距螺旋桨，操纵方便，能充分发挥主机功率。

主要問題反映为：

(1) 在大風浪中橫搖角較大。分析其主要原因

为：

(i) 上层建筑受風面积大，且使全船重心升高，以致使橫搖的幅度較大。

(ii) 中截面系数小，仅为 0.75；艤部半径及底部升高均較大；艤龙骨較狭，仅 220 毫米，以致使橫搖阻尼减小，增大了橫搖摆幅。

(2) 艤滑道上浪较为严重。主要原因因为船在进行双拖作业时，絞曳網起网时，船需倒退，而滑道上原来未設門，以致在暢开的滑道上易上浪；且加上原来滑道上下宽度一样为 3 米，后經上海海洋漁业公司船員提出将滑道上口減狭为 2 米。結果不但不能减少上浪，相反更加剧了上浪。

(3) 新設備的使用尚未稳定成熟。液压网机及可調螺距螺旋桨在制造上，某些零件精密度尚待提高，在使用上还不够稳定。

(4) 魚艙为一大艙，易化冰，保鮮不佳。

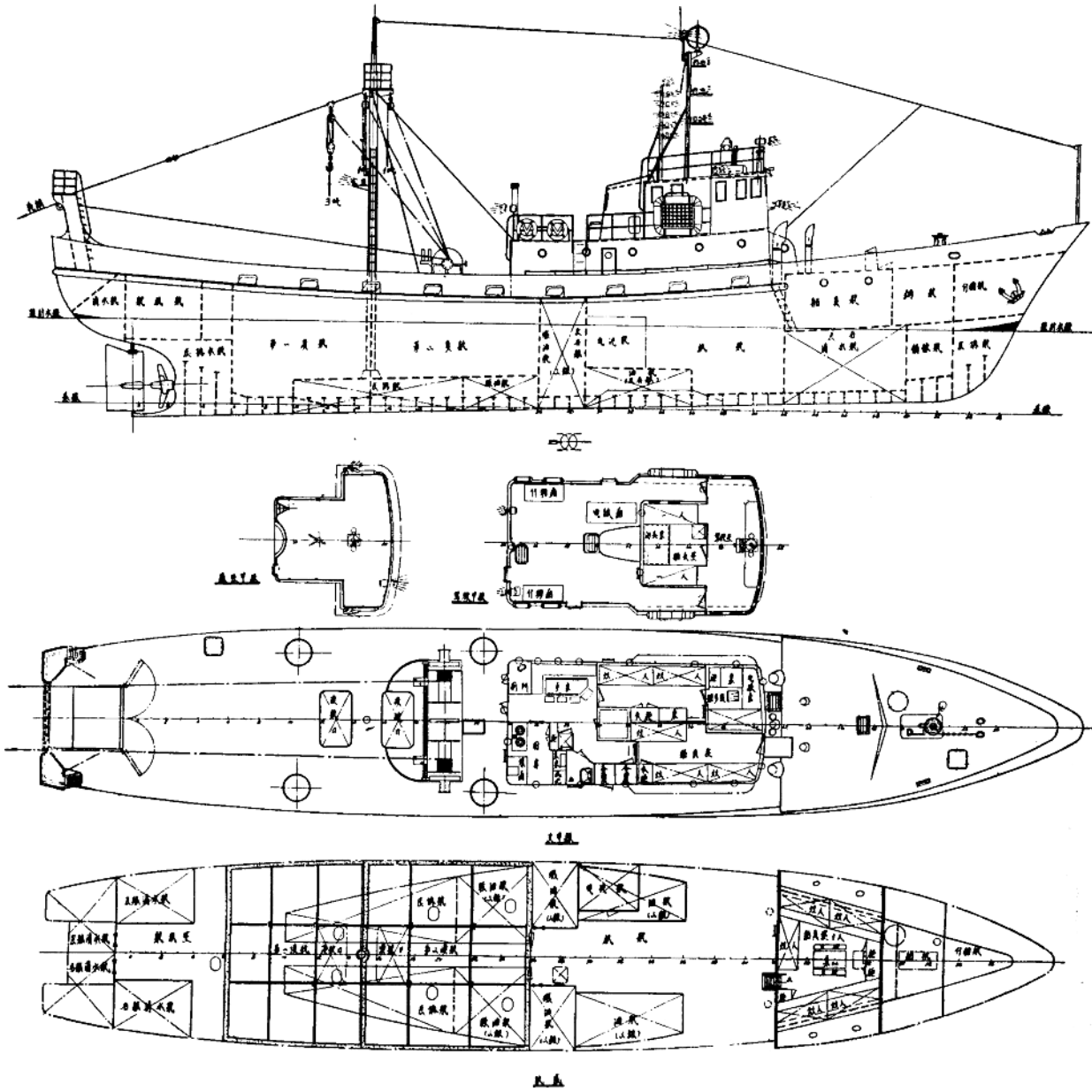


图 3 “802 I” 型佈置总图



图 5 “802II”型修改图

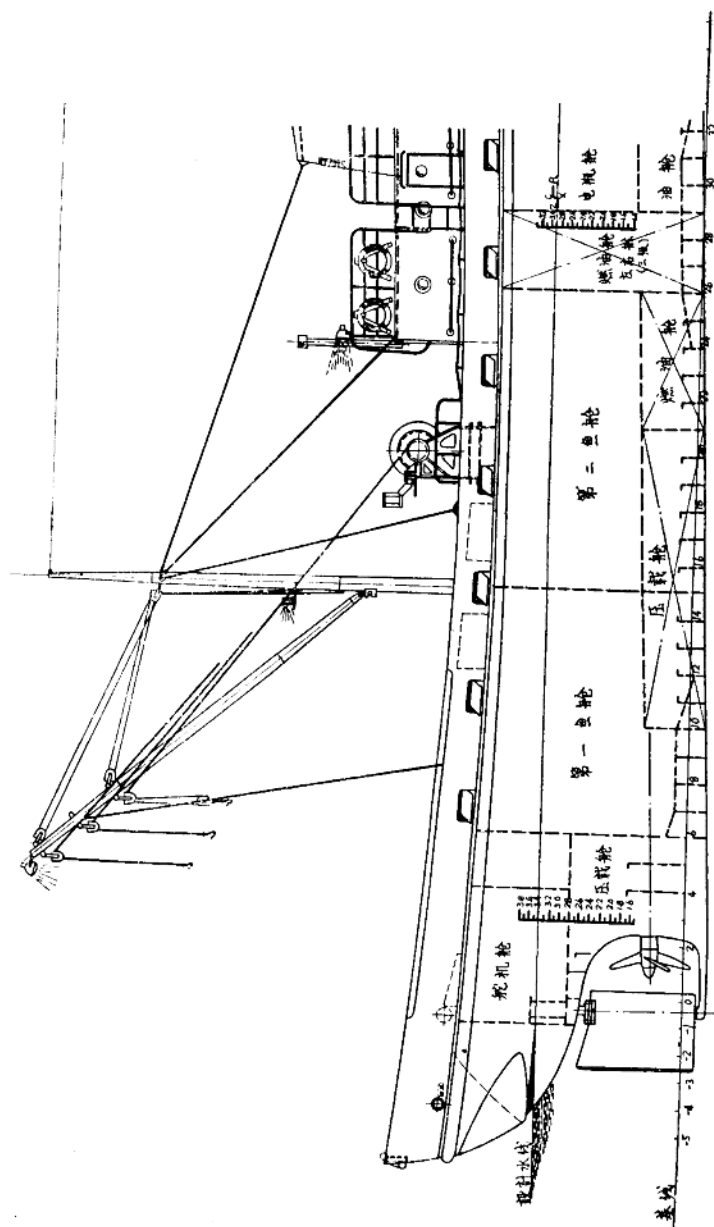


图 6 “802 III” 型修改布置

表 1 主要尺度和参数

序 号	船 型		“202” 型		“802” 型
	船 模 編 号		S-531	S-530	S-732
1	总 长	米	35.40	35.40	36.64
2	水 綫 长 L	米	32.90	32.90	33.00
3	垂 綫 間 长 L_1	米	31.00	31.00	31.00
4	型 寬 B	米	6.60	6.60	6.60
5	型 深 H	米	3.70	3.70	3.90
6	平 均 吃 水 T_{co}	米	2.90	2.90	2.90
7	艏 吃 水 T_n	米	2.40	2.40	2.40
8	艉 吃 水 T_w	米	3.40	3.40	3.40
9	方 形 系 数 δ		0.44	0.44	0.507
10	中 截 面 系 数 β		0.75	0.807	0.850
11	稜 型 系 数 φ		0.586	0.545	0.580
12	水 綫 面 系 数 α		0.735	0.71	0.764
13	浮 心 縱 向 位 置 x_c	船艏后% L_1	2.76%	2.80%	4.5%
14	$1/2$ 入 水 角 $1/2\theta$	度	17°	14°	19°
15	滿 載 排 水 量 Δ	吨	280		308
16	設 計 航 速 V	节	11		11
17	續 航 力	天			25
18	載 油 量	吨	27		40
19	載 水 量	吨	28		27
20	魚 艙 艙 容	米 ³	130		147
21	主 机 功 率	馬力	350		350
22	主 机 轉 速	轉/分	350		350
23	长 寬 比 L/B		4.97		5.00
24	长度排水量比 $L/\Delta^{1/3}$		5.05		4.92
25	寬度吃水比 B/T		2.27		2.27
26	实 測 航 速	节	11.17		11.16
27	迴 轉 性 能				
	1. 舵面积 A	米 ²	3.52		3.52
	2. A/L_1T		3.92%		3.92%
	3. 迴轉直径		平均3.18 L_1		
	4. 舵机功率	瓩			2.2
	5. 舵机最大扭矩	吨-米	1.5		1.5
28	推进性能		可变螺距		固定螺距
	1. 車叶直径	米	1.65		1.50
	2. 螺距比	(結構螺距) (直 径)	0.394		0.823
	3. 盘面比 A/A_d		0.325		0.55
	4. 叶数		3叶		4叶
29	水上面积 水下面积 比		1.23		1.23

3. 改进設計“802 I”型(見圖3,4)

鑑於以上几个主要問題,乃在1961年改进設計,新設計“802 I”型,改进的主要內容为:

(1) 改善适航性。在綫型上放大舢舨面系数为0.85;减小底部升高和舳部半径,加寬舳龙骨为320毫米,以增加橫搖阻尼。艤部橫截面在水綫以上稍高处綫型逐漸有較大之外飄,以减小縱搖和减小上浪。甲板室长度自11.55米减为9.35米,受風面积自 34.39m^2 减为 26.06m^2 ,占整个受風面积自31.82%减为24.93%,並降低了重心高度。另外將桅杆移至后甲板二个魚艙口中間,取消吊杆以減輕重量和降低重心,总的目的在于减小橫搖摆幅。

(2) 改进滑道結構和漁撈设备。滑道上下改为一様寬度,为2.2米;加滑道門向內开,在絞曳網时門不开,起抽网开始再开门。在艤部加設龙门架,作为悬挂起网滑輪之用,且和单桅用鋼索相連,可作吊袋桶及卸魚之用,又可作整理网具时吊网身之用。

(3) 改善魚艙保鮮。將魚艙一隔为二,魚艙口亦分为二个,增加底部絕緣层,在軸隧上增設絕緣蓋。

(4) 在机械设备上由于液压网机和可調螺距螺旋桨需再試用一个时期,待在使用上较为稳定和巩固后再推广,故仍改用固定螺距螺旋桨和机械传动网机。

4. “802 I”型改为“802 II”型(圖5)

在建造“802 I”型时,由于业主几次更換,最后的业主提出意見,經双方协商后作如下修改为“802 II”型。

(1) 拆除艤部門形架。原設計时考虑在大网头如需艤部起网时,可在艤部用小吊杆將网吊起,將网身繞至右舷起袋桶,但船方认为这样新的操作方法无把握,还是用“老”办法,將网身吊高后船轉头,將网轉向右舷;这样操作,門形架就成为阻碍物,故要求將門形架取消。

(2) 单桅取消,改裝門形人字桅,因門形架拆除后,門形架与单桅的连接鋼索不能连接,吊包胡芦无处生根,因此在滑道前端改裝門形人字桅,桅脚伸至两舷甲板下。为使吊网身时不与桅脚相碰,以及使袋桶吊起时刚好落在魚池中,故在桅頂生悬臂探一根,上安装1吨和3吨滑輪各一组。

(3) 將滑道放寬,滑道門改为外开式。由于滑道較狭將影响网身起放,故加寬至3米,將艤部甲板放寬。在滑道二側的艤舷牆上加羊角滑輪組,作为起

放曳網之用。滑道門向內开,使艤部操作面积减小,而使漁撈員来往交通不便,故將滑道門改为向外开。

当时对滑道的考驗标准曾取得一致看法,认为从目前海况和作业情况来看,如果150箱网头能一次拖吊上甲板,則滑道应认为是初步成功的。

本船在1964年4月建造完工。

二、“802”型的主要性能和設備

1. “202”型与“802”型的主要尺度和参数,見表1

其中“202”型的S-531船模系根据本厂設計綫型制成,而S-530系船舶研究所設計。

2. 船模阻力試驗比較 S-530、S-531及S-732的有效馬力曲綫圖見圖7

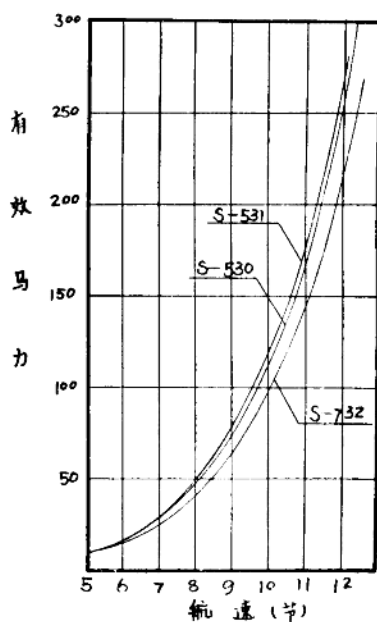


圖 7

从图中可以看出,S-531阻力較S-530为高,但因S-530的入水角較小,入水角亦較小,顾虑可能縱搖摆幅过大及引起艤部上浪,故在設計“202”型时,仍选用S-531。同时亦可看出“802”型S-732的阻力和其余二个綫型比較都降低。

3. 航速測定

試航船号

沪漁375

試航日期

1964年4月24日

試航時艀吃水 2.28 米
 艀吃水 3.38 米
 平均吃水 2.83 米 接近于滿載試航
 試航時測得数据为表 2

表 2 各种轉速下的实测航速

航次	主机每分 鐘轉数	相当于主机額定功率 %	实测航速 (节)
1	278	50%	9.10
2	320	75%	10.37
3	350	100%	11.16

4. 穩性情况在各种裝載情况下, 能滿足海船穩性规范对 I 类航区的要求。临界穩性曲綫見图 8。

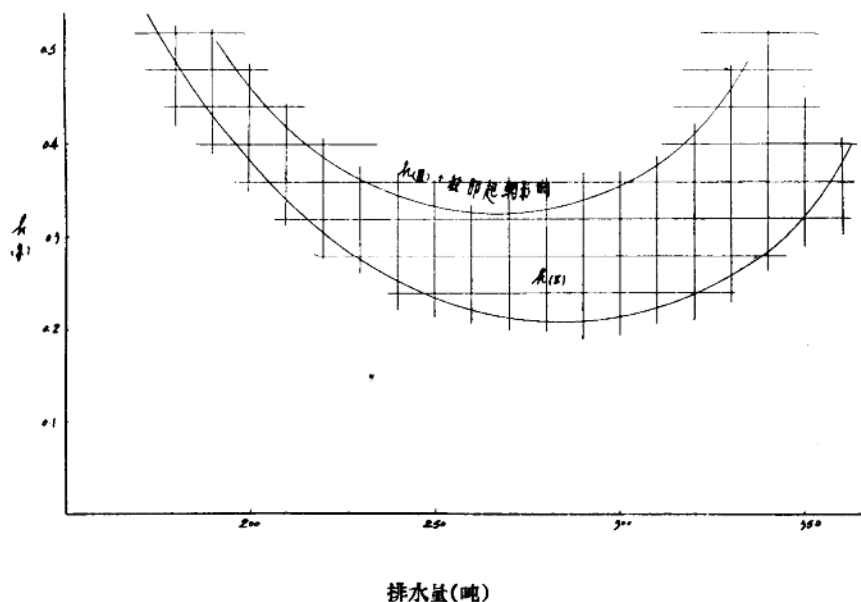


图 8 临界穩性曲綫

三、實船試捕經過

1. 单拖試捕經過

(1) 試捕一般情况

沪漁 375 于 1964 年 6 月 18 日出航, 29 日返港。共出海五天, 作业区域在海礁附近。作业期間一般海面风力三級, 其中有二天达到五級。共放 15 网, 漁获物 95 箱, 平均每网 6.3 箱, 每网起网时

5. 主机及起网設備

(1) 主机 6300 型四冲程柴油机一台。

缸径 300 毫米, 冲程 380 毫米。

額定轉速 350 轉/分, 額定功率 350 馬力。

(2) 起网絞車 机械传动, 由主机端头出軸通过傘齒輪箱传动甲板下天軸再传动起网絞車。

拉 力 每个滾筒为 2 吨, 共 4 吨。

起网速度 第一档为 50~72 米/分

第二档为 47.5~79 米/分

平均綫速为 60 米/分

滾筒容绳量为 $\phi 19$ 鋼索 $\times 430$ 米

$\phi 38$ 夾棕绳 $\times 430$ 米

間約为 20 分钟。

(2) 捕撈方法

网板結構見图 9。

放网过程約分为:

(i) 将准备好的网具, 用 2~3 个劳动力, 将囊网抛出滑道入海(图 10)。

(ii) 船舶慢車前进, 放出手網。

(iii) 手網与遊網連接处有一个丁字鉄, 在袖

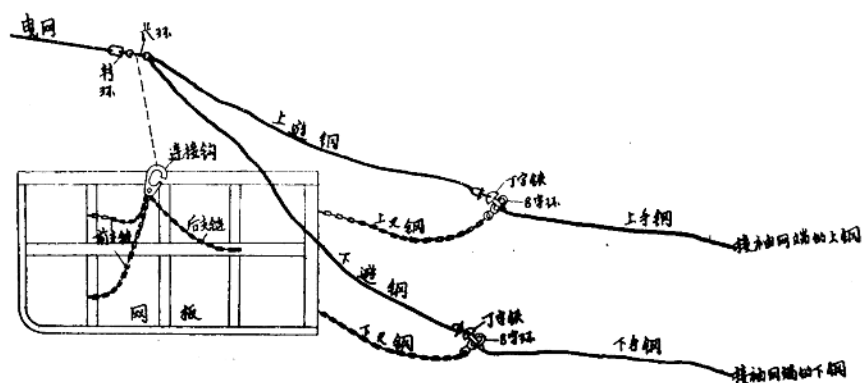


图 9 單拖网板及索具连接图

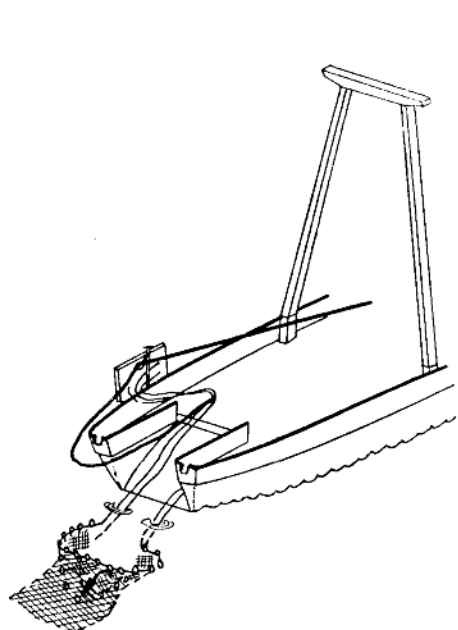


图 10

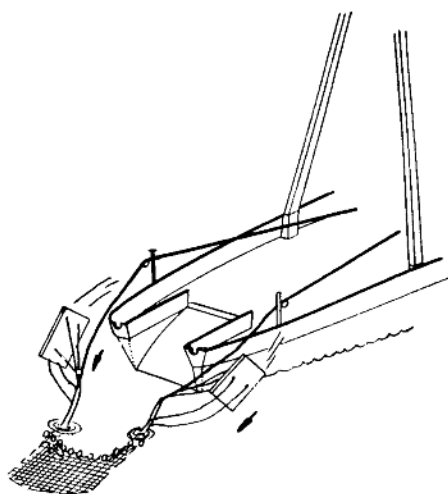


图 11

网放出后，自动拖出手綱，使丁字铁与义綱上的8字环相碰，而拖下网板(图9，11)。

(iv) 网板下水后，将曳綱全部放出(約450米)。曳綱放出系通过网板架上的滑輪和人字桅下部內側的轉角滑輪組，与起网机的滾筒連接。

起网过程約分为：

(i) 收較曳綱，直拉至网板出水拖上网板架，此时船微速前进，主机轉速約为200轉/分(图12)。

(ii) 卸去連接环，用連接鉤鉤住在网板架上，固定网板。

(iii) 收較手綱至起重鉤能鉤住袖网与手綱的

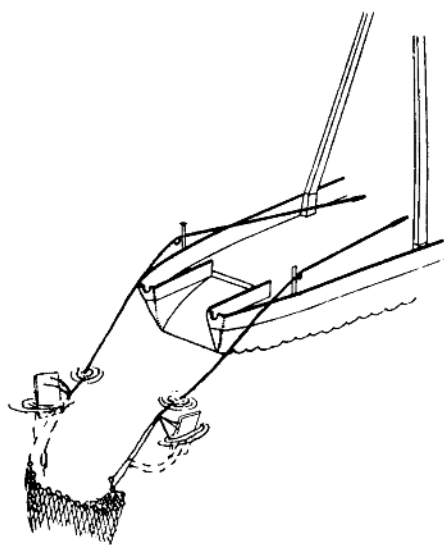


图 12



图 13

連接环处为止。用起重鉤鉤住上述連接环，倒拔手網(图 14)。

(iv) 起吊袖网及身网約 3~4 次，最后起吊囊网(图 15)。

这次起网所以用吊而不用拖的方法，主要因看到网具小漁获物少，船长认为还是采用較熟练的吊的方法，而未試驗拖的方法。

(3) 拖速及拖力之測定

本船在单拖試捕时，一般主机轉速为 240~280

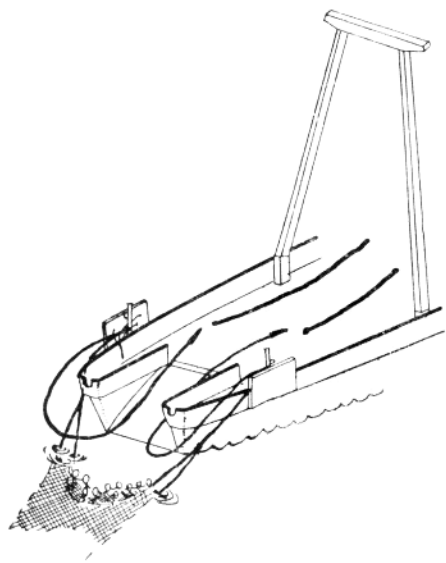


图 14

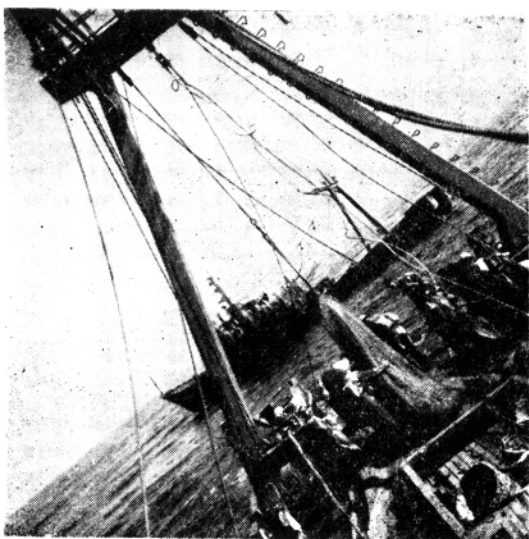


图 15

轉/分，正常拖网时主机轉速为 260 轉/分，拖曳 560 目棉紗网，用六分儀測天所得对地拖速为 2.3 节，此时潮流流速計为 1 节，因系逆流拖电，故相对拖速約为 3.3 节，此时风力为 3~4 級；每根曳網上測得拖力为 1~2 吨，一般約在 1.5 吨。

这次試捕在漁撈性能方面除产量較低外，一般未发现什么大問題。

2. 双拖試捕經過

(1) 試捕一般情况

沪漁 375, 376 于 1964 年 8 月 1 日出航，8 月 8 日返港，共出海 7 天，实际試捕 5 天，作业区域同单拖試捕。海面最大风力为 6 級，使用网具是 840 目棉紗网。共放 19 网(其中起网 18 网，另一网在舷部起网时网与桅脚磨擦較剧而致破袋桶未有所获)，漁获 1789 箱，平均每网 99.3 箱；大网头曾获 350 箱和 200 箱各一次，150 箱以下网头能从滑道上一次吊上(实际上最多一次为 180 箱从滑道吊入，见图 24，其中 30 箱蟹被弃，魚淨获 150 箱)，大于 150 箱則于舷部分包吊上。

在 19 网中，在 2~3 級风下放 7 网，4 級风下放 4 网，5 級风下放 4 网，6 級风下放 4 网，起网時間一般約为 30~40 分钟。由于操作还是处于試驗阶段，还不够熟练，故時間比較长；熟练后時間当然还能縮短。

(2) 捕撈方法

漁撈設備布置见图 5，在試捕中滑道門並未应用，經常开着。

放网过程約可分为:

(i) 网具分层次叠在滑道口附近, 从滑道口抛出囊网; 空網与曳網, 连接端用固定在二舷的弹鉤鉤住 (图 16)。

(ii) 曳網先行倒拔拉出, 通过艏部的四柱滑輪組, 迴迂到滑道內側; 带网船靠攏, 将曳網端头抛給放网船, 並将其联結在空網端头 (图 17)。

(iii) 拉掉弹鉤, 二船互成 135° 快速将网口拉开, 然后放曳網 (图 18)。

(iv) 将曳網放完, 並使其固定在拖帶鋼絲上, 再以拖网航速拖网前进 (图 19)。

起网过程約可分为:

(i) 二船靠攏, 带网船将引揚網抛給放网船, 由放网船用起网机将揚網捲进绳滾筒, 然后带网船拉掉弹鉤, 使曳網轉到放网船上, 进行起网 (图 20)。

(ii) 放网船将曳網空網手網穿過艏部四柱滑輪組一直捲进, 至袖网端的“三棒半”到达四柱滑輪組时, 用另备拖索自滑道內由拖帶鋼絲下部穿出, 鉤住“三棒半”倒拔手網, 向甲板拖曳 (图 21)。

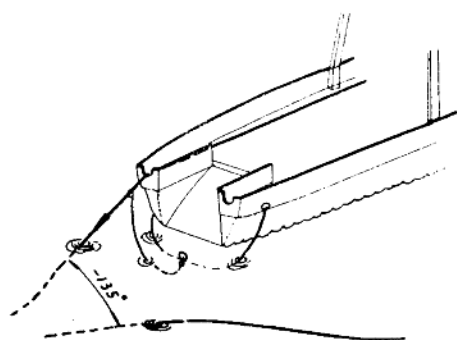


图 18

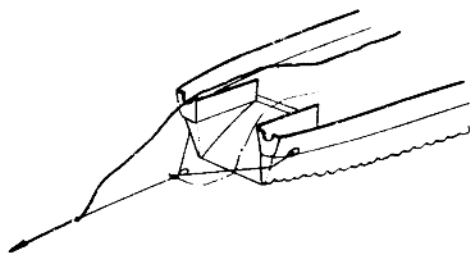


图 19

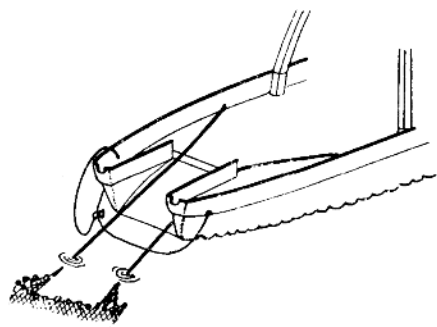


图 16

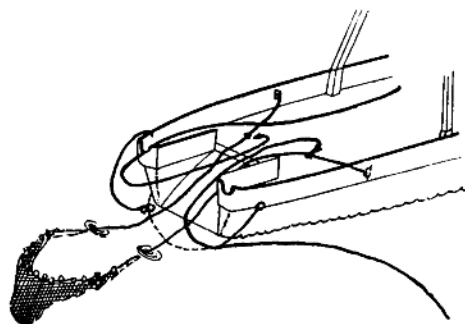


图 17

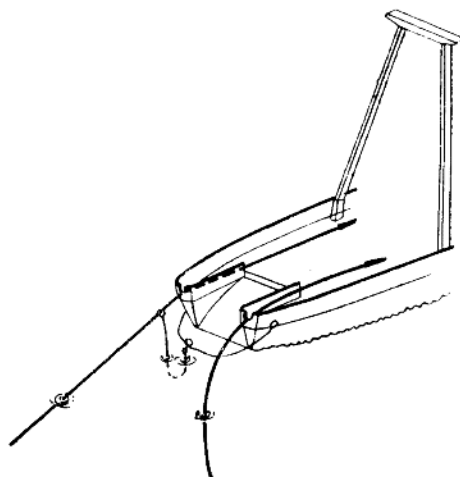


图 20

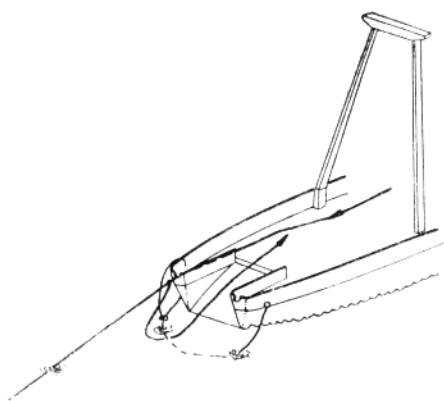


图 21

(iii) 分成若干次拖曳袖网，直至网口到达魚池口后，再用人字桅上的起重設備吊身网（图 22，23）。

(iv) 吊囊网，視漁获物的多少決定是否在滑道或在舷部起网，若在 150 箱以下即直接自滑道上一次吊上（图 24）。若漁获物較多，估計在 150 箱以上，由于网具材料及結構限制，目前必須在舷部分吊。将身网吊至天井网时，船即“轉头”（图 25），用麻索絞网衣，一直絞到桅的上部右舷外（图 26），然后在舷部起吊剩下的网具，直至最后囊网分吊起上甲板为止（图 27）。在舷側起网后由于桅脚关系，亦必須在舷側下网。

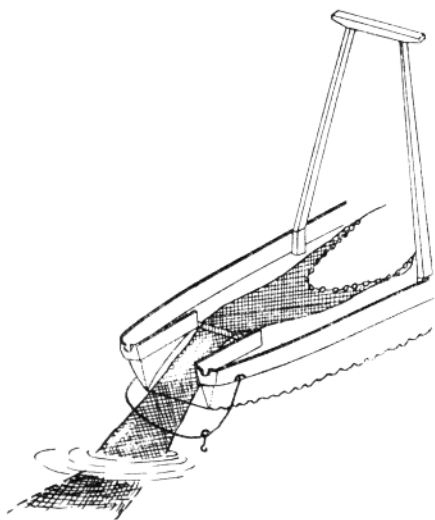


图 22

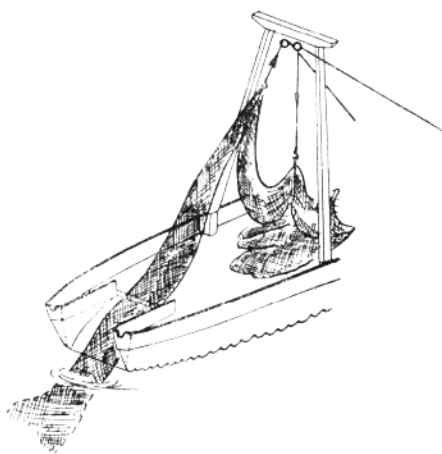


图 23

四、主要優缺點

通过試捕反映主要优点如下：

1. 航速快

据船长称，自长江口灯船至吳淞口 65 号浮筒航程約 50 哩，主机开 300 轉/分順水航行仅 3 小时，每小时达 17 节，与在同样情况下航行的其他船相比，航速都較快。

从船模試驗所得阻力曲綫分析，“802”型（S-732）的阻力較“202”型（S-530，S-531）都低（见图 7）；从剩余阻力来看，和国内同类型船作比較，

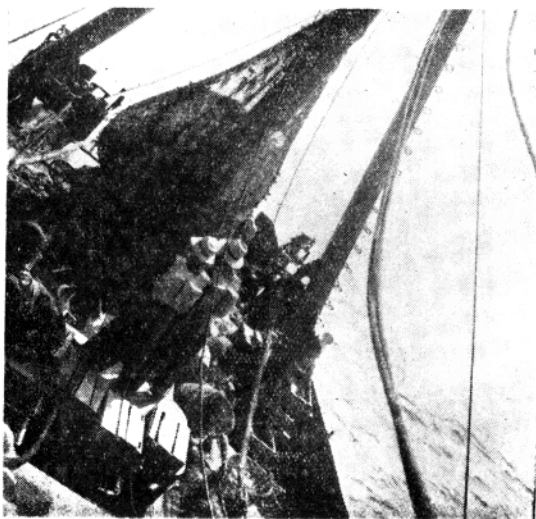


图 24

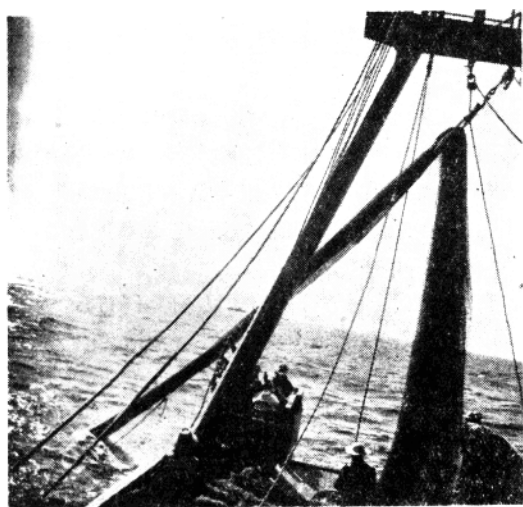


图 25

亦是較低，见图 28[1]。阻力較低的原因初步看法为：

(1) 纵浮心位置 x_c 在船中后較多[2][3]。

(2) 长度排水量比 $L/\rho^{1/3}$ 較大，故在风浪中失速少[4]。

2. 纵搖适航性和艏部浸潤性較好。

在海上实船观察情况，纵搖較為緩和，首部下沉幅度較小，上浪亦少。初步分析原因为：

(1) 船較长。船寬与同类型船相仿，而 L 較长。 L 越长，纵搖越輕。在同一海况，同一佛氏系数下，纵搖的角速度与船长成反比。而角加速度与船

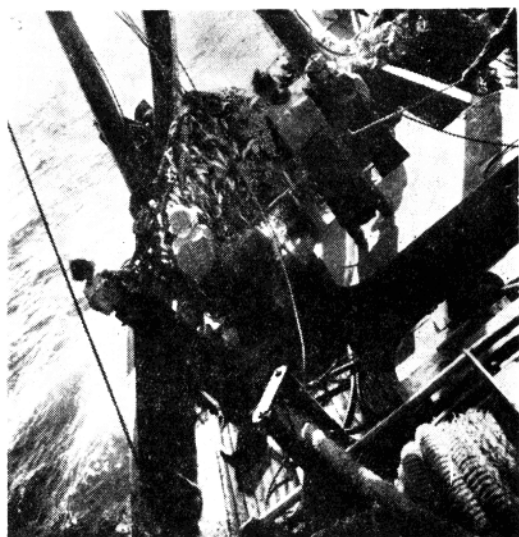


图 27

长的 $3/2$ 方成反比[4]。另从 L 与波长之比 L/λ 亦可看到， L/λ 越大，即 L 越长，纵搖角越小，升沉亦越少[5]。

(2) 尾部綫型較為流綫型，不象有些船为方形船尾，在纵搖遇迫波时艏部不致被迅速托起，亦使艏部不致钻入浪中。

(3) 艏部横剖面綫型自水綫以上稍高处有較大之外飘，根据上海漁輪厂 350 匹漁輪的經驗[6] 及求新造船厂“801”海上实际体会，这样可减少艏部

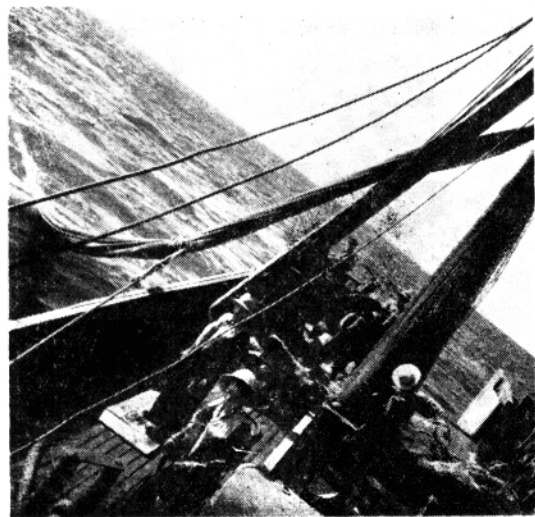


图 26

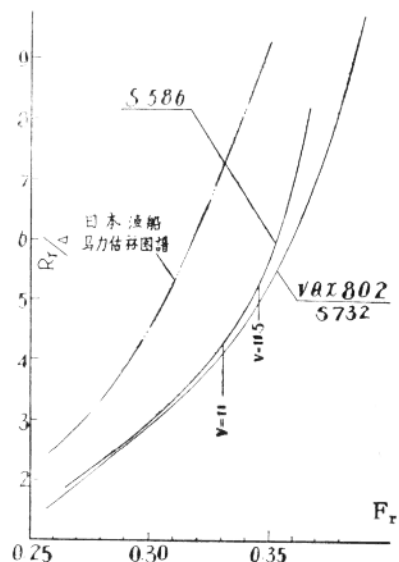


图 28