

中国造船工程学会
中国水产学会

第二届渔船学术会议论文选集

SELECTED PAPERS OF THE 2ND
SYMPOSIUM ON FISHING VESSELS

CHINA SOCIETY OF NAVAL ARCHITECTURE
AND MARINE ENGINEERING
CHINA SOCIETY OF FISHERIES

1982.10

前 言

第二届渔船学术会议，于1981年7月6日至13日在厦门市召开。这是自1964年第一届渔船学术会议后，近些年来的一次规模较大的渔船专业学术会议。参加会议的有来自科研、设计、建造、使用、院校等共43个单位的71名代表。会议共收到论文54篇，其中渔船新产品研制经验总结性论文10篇；渔船理论及设计方法论文24篇；渔船设备或装置的研究论文8篇；渔船技术经济问题论文4篇；渔船及其设备的发展问题综述性论文8篇。这些论文，有的是成功产品的经验总结，具有较高的实用价值；有的是针对生产中存在的问题，所进行的理论分析；有的是设计方法探讨；还有些是对渔船发展、节能、技术经济等问题进行的评述。这次学术会议的论文，从深度及广度上，均比1964年（广州）渔船学术会议有所前进，学术水平也有一定提高。

为使第二届渔船学术会议的论文能更好地交流及推广应用，经会议研究和报请上级批准，决定编印本论文选集。本选集编辑委员为郭仁达、张如虎、王文富、孟宪钦、徐联奎、张云先。

经编辑委员研究并根据第二届渔船学术会议推荐，本选集共编入论文38篇。其余16篇限于篇幅，只刊其论文题目和作者。我们相信通过论文选集的出版，定能推进渔船科学技术的发展。

本选集出版得到广州渔轮厂、启东渔船修造厂、温州渔机厂、黑龙江水产船厂等单位的支持，在此表示感谢。

本选集编辑出版、文稿描校等任务，均由中国水产科学研究院渔船室有关同志承担。由于水平所限，疏漏之处在所难免，欢迎读者批评指正。

编 者

1982年10月4日

第二届渔船学术会议论文选集

目 录

8154型双拖尾滑道冷冻渔船设计.....	郭仁达 田智作 (1)
60马力联合渔法淡水渔船的设计.....	邱成宗 (9)
60吨收鲜和冷藏运输两用渔船.....	施 周 (16)
200吨 冷海水运输渔船的设计	涂念政 (21)
4.5米玻璃 钢 巡逻快艇设计.....	邱成宗 (26)
80马力钢丝网水泥渔船设计及其性能探讨.....	陆 定 (30)
水木结构渔船设计试制总结.....	陈文元 (37)
8104型渔船设计—耐波性总结与分析.....	周谨群 (44)
600 马 力尾滑道双拖渔船渔捞技术研究.....	薛继一 王明振 付荫磐 (66)
沿海渔船阻力计算.....	王言英 (83)
我国渔船首次应用球鼻首及船模试验.....	张 澄 (91)
几艘定型渔船快速性能.....	陈文生 苏清标 (107)
海浪对船舶稳定性的影响.....	钟绍湘 (121)
拖网渔船主要船型参数的选择.....	郭仁达 (131)
利用公式计算自由液面对稳性的影响.....	冯振玉 (141)
拖网渔船推进性能的探讨.....	朱跃年 程景菊 夏泰淳 (149)
拖网渔船的系柱性能.....	陈明义 (158)
双级减速齿轮箱的参数选定.....	王宪平 (166)
渔船艏龙骨设计研究.....	贾 复 (172)
渔船螺旋桨导管防蚀装置的试验研究.....	洪文友 周玉光 (182)
导管桨导管内壁防蚀措施.....	王海筹 (190)
集体渔业拖网渔船设计原则初步探讨.....	王杰功 傅培尧 (192)
渔船吊杆合理性探讨.....	王根发 (195)
中小型船体的防振设计.....	黄 达 (200)
渔船更新的技术和经济问题.....	郭仁达 郭 梁 张希煜 (220)
关于渔船经济船令的探讨.....	薛尧舜 徐 荣 陈咸达 (230)
对以上海为基地的更新拖网渔船的几点看法.....	顾惠庭 薛尧舜 陈咸达 徐 荣 (235)
试论渔船主机问题.....	张子实 (240)

渔船节能问题.....	应光彩 章可畏 陈锡明	(244)
渔船柴油机排气余热的利用.....	林载亮	(253)
关于渔船用油污水分离器的研制.....	黄建和 傅其民	(260)
渔船油水分离设备的设计探讨.....	阙肇源	(265)
内曲线油马达设计改革方案.....	周元虎	(268)
H C 817渔船用J W Y C 2.5/65型中高液压绞机研制.....	李学增 陈崇焦	(274)
渔船捕捞机械的发展与升级换代.....	徐联奎	(278)
水产品冷藏运输船空舱打冷时间计算.....	沈祖铤	(287)
D S C—1型对讲、收音、简易测向仪的研制.....	谢智来	(295)
W S—Y—1型温深探测仪的研制.....	王宝舫	(295)
附：部分论文题目及作者.....		(300)

8154 型双拖尾滑道冷冻渔船设计

郭 仁 达 田 智 作

(中国水产科学研究院)、(大连渔轮厂)

尾滑道拖网渔船具有操作安全、省力、便于采用大型网具和设置加工冷冻设备、扩大作业水深等特点。为了进一步改善我国双拖渔船的适渔性能,提高渔获物质量,发展外海渔业,国家水产总局下达了“600马力双拖尾滑道冷冻渔船”的研制任务。该船由中国水产科学研究院与大连渔轮厂联合设计由大连渔轮厂建造。首制对船“舟渔621”、“舟渔622”,于1980年1月交付舟山海洋渔业公司试生产。国家水产总局东海水产研究所和舟山海洋渔业公司,参加了渔具渔法、冷冻保鲜的研究。经生产考验,证明本船适航性好,抗风浪性能强,八级风时仍能顶风放网、拖网;拖力大、拖速快、网次产量高;渔捞操作安全、省力、省时间,网产12吨可一次由滑道拖上甲板;冻结鱼品质量高。

一、总体性能

1.主要技术参数。选择本船技术参数时,除满足仓容、布置、排水量、航速、稳性等基本要求外,着重考虑了耐波性要求。适当地加大了船长,使 $L/\Delta^{1/3}$ 及 L/T 相应地加大,以改善纵摇和减小首部加速度。选择较大的 C_M ,以改善横摇,同时有利于减小风浪中失速量,适当的加大了 C_B ,以利于改善纵摇、垂荡。主要技术参数如下:

Loa	43.5米	C_B	0.542
L_{VL}	40.0米	C_F	0.616
L_{pp}	37.0米	C_M	0.880
B	7.6米	C_W	0.780
D	3.8米	i_E	20°
T	2.8米	$LCB(A)$	3.14% L_{FP}
Δ	439吨	F	1.0

2.线型设计。当本船航速为10~12节时,佛氏数为0.260~0.312。参照Dous及其它尾拖渔船系列,浮心纵向位置可为1.5~4.0% $L_{FP}(A)$ 。从改善首部上浪考虑,并为改善纵摇,本船取为3.14%,比8101的4.23%略作前移。另外本船前体水线面系数(C_{WF})为0.715,比8101的0.687也有所加大。为缓和横摇,除适当加大了中横剖面系数外,还略减少了艏部升高。首部采用V形横剖面,水线上有较大的外飘,借以加大纵摇阻尼,减小纵摇

角。另外，首部水线也平直。为改善首部浸溅性，首部配有半升高甲板，并有较大的首舷弧及干舷。

本船是尾滑道船型，由于尾滑道的存在，设计水线尾端呈方形，水线以上线型较丰满。由于采用导管螺旋桨，为使流线畅通，尾部纵剖线较平顺。采取以上措施，使尾部有较充裕的储备浮力，加大了纵摇阻尼。尾端外形略向后倾并呈直线，具有平面墙形状。在起网时，尾端可推开部份船倒退时的来浪。尾部采用较大的舷弧高，使滑道顶端上的滚筒距设计水线为2.7米。尾滑道起点高度略高于设计水线；尾滑道滚筒向后的甲板略为降低；以上各种措施，皆为防止尾部上浪，并方便渔捞操作。

尾滑道宽度为3米，坡度约为45°，呈直线形。为方便起网操作，滑道坡度大于日本同类渔船。船模试验时，曾观察过静水倒拖及尾部对浪的情况，波浪仅能到实船3.2~3.8米及3.8~4.1米水线处。

图1 为本船线型图。

3. 适航性

本船稳性按我国海船稳性规范，对Ⅰ类航区的要求进行校核，表一列出其计算结果。据倾斜试验结果，本船加固体压载9吨（相当于排水量的2.1%，空船重量的3.1%），置于冰鲜鱼仓和尾轴管夹槽内。全船空载重心高3.24米。

船舶初稳心高度（GM），对横摇周期影响较大。参照国内外渔船设计与使用经验，本船GM值变化于0.70~0.80米间海上捕鱼时变化于0.70~0.77米间。龙骨骨面积为水线面积（ $L_{\text{水}} \times B$ ）的4.1%。横稳心，半径与初稳心高的比值（BM/GM）影响静稳性曲线形状。其比值越小，则静稳性曲线越呈“S”形，而越不会因产生横摇使横摇加速度增加。本船捕鱼中的比值为0.294，比8101船为小，对改善横摇有好处。

表一 稳 性 计 算 结 果

项 目	出 港	捕 鱼 中	满载到港	半载到港	轻载到港	结冰到港
Δ (t)	428.83	386.34	417.14	387.14	363.14	367.09
T (m)	2.75	2.57	2.71	2.57	2.47	2.49
KG(m)	2.97	3.06	3.050	2.988	3.015	3.038
GM ₀ (m)	0.80	0.70	0.714	0.77	0.735	0.4722
GZ _{max} (m)	0.41	0.375	0.37	0.42	0.425	0.41
K	2.2	1.68	1.88	1.89	1.71	1.65
备 注	储备100%	储备50% 冰95%	储备20% 鱼100%	油水20% 冰30% 鱼60%	油水20% 冰50% 鱼20%	同 左

在设计阶段，为予报本船耐波性，曾进行过电算比较和船模试验。表二列出南京林产工业学院水池的试验结果及其与同类船的比较，试验时换算有义波高（ $H_{\frac{1}{3}}$ ）皆为4.0米。从表二看出，本船具有较好的耐波性。据实船考验，本船比现有渔船舒适。船员反映本船

稳,能耐风浪,九级风下能航行作业。

表二 耐波性船模试验结果

船 型	航 速 (Kt)	纵 摇 (度)		横 摇 (度)		垂 荡 (米)		备 注
		$\phi_{\frac{1}{2}}$	%	$\theta_{\frac{1}{2}}$	%	Z $\frac{1}{2}$	%	
831	12.01	8.981	129.9	22.99	122.4	1.984	96.4	上海船研所水池
8302	12.08	8.821	128.0	19.94	106.2	2.043	99.5	南林水池
8101	12.15	7.78	112.7	20.05	106.9	2.07	100.6	" "
8154	12.0	6.89	100	18.78	100	2.059	100	" "

4. 快速性及推进

尽可能改善耐波性,是本船设计指导思想。为兼顾快速性,适当地增加了相对船长。本船 $L_{WL}/\Delta_{\frac{1}{2}}$ 为5.324,略高于国内一般渔船,会使剩余阻力减小,在风浪中,失速也会小些。为进行快速性能比较,设计中曾用荷兰回归多项式(Oostervela)电算程序对本船及同类船进行比较。在航速12节时的阻力原系数为1.214,低于8101(1.325)。实践证明,本船在风浪中快速性能较好。

为增加拖网时拖力,采用导管螺旋桨,设计螺旋桨时,留有5%储备功率,按自由航速设计螺旋桨,而以拖网工况进行空泡校核。根据实测结果,系桩拉力为8.6吨,满载12.2节,主机排温383°C,船机桨匹配较好。

二、总布置及船体结构

1. 布置特点。本船属传统的尾滑道拖网渔船布置方式,机仓位于中前,尾部为鱼仓及冻结间,首部有船员室,并将主甲板予以半升高。首柱前倾较大,尾部有滑道。

在设计阶段,曾对舱位划分进行过比较。尾机仓轴系短,没有尾轴通过鱼仓,对鱼仓绝缘性能有利,但机仓布置较困难,且8缸机解决扭振较麻烦。首机仓方案,机仓后为船员仓及鱼仓,冻结间置于首部甲板上,鱼类进出冻较方便,渔捞甲板也可延长,但船员居住生活条件较差。本船采用的中前机仓方案。装鱼入仓方便,并可减小冷冻管系在机仓的长度,首部船员室处半升高甲板之下,空间大,条件较好,缺点是冻结间占容积较大。进出冻也不太方便,但对整体串联式绞机,这种布置尚属可取。

总体布置还考虑到要保证渔捞作业方便,方便纵倾调整,尽量减小受风面积。重量分布要尽可能有利于耐波性,适当考虑总体造型等方面。图2为布置总图。

2. 渔捞布置。本船渔捞操作,采用多次拖拉网衣的起网方式。渔捞甲板位于尾部,拖网绞机设于上层建筑后方,尾部有拖网门形架,后部设一门形桅,绞机前端设二个单桅。左舷用于固定绞拉网衣的钢丝,右舷为拖拉高网次产量囊网用。为方便拖拉捕网,将首部转向滑

轮尽量前移,使尾滑道滚筒至该滑轮距离达28米。拖拉网身采用左舷之空中钢索,为防止鱼网混杂和方便起网,鱼舱口偏向左舷呈不对称布置。

本船采用的网具系专门设计,疏目网规格为500目 $\times$ 400毫米,空纲长70米,网长108.22米,囊网长15.12米,配有横向力筋和侧向开口束锁绳。

在试生产的11个航次中,网具及渔捞方法皆经受了考验,由于本船拖力大,网具匹配较好,网次产量比同类渔船高25~33%。高网次产量时,起网时间比分吊囊网作业方式节省30~60分钟。另因本船拖速较快,拖网时可拖到洄游速度较快的中上层鱼类(如马鲛鱼等)。

3.船体结构。本船全部采用电焊结构,单底、横骨架。为适应恶劣海况下的作业需要,本船底部、甲板、舷侧部位的纵向结构皆予适当加强。

鱼舱隔热材料采用聚氨脂发泡,冻结鱼仓厚150毫米,冰鲜鱼仓100毫米。

图3是横剖面结构图。

三、渔获物保鲜

1.保鲜方式。保证鱼获物质量,是设计本船指导思想之一。根据东、黄海渔场特点,采用冻结及冰鲜冷藏结合的保鲜方式。高档鱼品及虾蟹类予以速冻,而其它渔获物给以冰鲜。冻结鱼仓容积50米³,仓温 -18°C ,冰鲜鱼仓120米³,仓温 $2\sim 0^{\circ}\text{C}$ 。准备及冻结间容积50米³。渔获物被起上甲板后,先用海水冲洗,适合进冻的鱼装盘入平板冻结机速冻,其余装箱加冰贮存。

2.冷冻设备。设2/6FS10型制冷压缩机二台,制冷量为3.5万大卡/时($-33/+35^{\circ}\text{C}$),以氟里昂22为冷媒。制冷系统采用冷媒直接蒸发,鱼仓用盘管保温,热力膨胀阀供液,平板冻结机采用液泵强制循环供液,本系统以手动操作为主,适当考虑了设备的安全保护及部分自动控制。制冷装置设于机仓尾端,在机仓集中监视室内设有系统报警设备和鱼仓温度遥测温度计。

船上配备二台卧式平板冻结机,每台容量为0.72吨,冻鱼块尺寸 $600\times 400\times 100$ 毫米,每块重量20公斤。

四、主要机电设备

1.主机及轴系。主机是一台8300C型非增压柴油机,600马力,450转/分,左转,可逆转。为便于渔捞操作,本船配有KDZ—05型电动遥控装置,可在驾驶室对主机遥控。主机输出端飞轮,配有干式胀环离合器,并配有推力轴承。尾轴管轴承采用油润滑,尾轴亦使用压力润滑方式。主机前输出轴通过摩擦离合器及联轴节带动拖网绞机油泵,排量为1800升/分。

2.电力设备。设二台柴油发电机组,64千瓦,400伏,50赫芝,由6135Ca1型柴油机驱动,功率为102马力,1500转/分。航行及作业时,由一台发电机供电就能满足全船需要,另一台备用。二屏主配电板为防滴式,皆兼作负荷屏与并车屏。

3.导航、助渔及通讯设备。主发讯机为150瓦中短波发讯机,另一台50瓦短波电台,二台全波收讯机及一台超短波对讲机。设753型雷达一台,定位仪一台,探鱼仪二台。

4.拖网绞机。串联式绞机一台,拉力5吨,绞速60米/分,由主机带动之油泵供油,压

力30公斤/厘米²。绞机容绳长度1100米，包括直径25毫米钢丝绳600米，直径45毫米夹棕绳500米。

5其它设备。本船采用3吨一米柱塞式电动液压舵机一台， $\phi 25/\phi 28$ 电动锚机一台。为分离主机燃烧重柴油时的杂质及水分，机仓内设离心式油水分离器一台，能力为1500升/时。

图4为本船机仓布置。

本船于1981年1月，通过部级技术鉴定。在1981年1~8月的生产中，对船产量931吨，其中冻结707.3吨，利润14.9万元。8154型尾滑道冷冻渔船，经受了生产考验，证明其技术经济效果较好，目前正在组织批量生产。

主要参考文献

1. 600马力尾滑道冷冻渔轮技术资料汇编 1980年12月
2. 船舶设计实用手册，总体性能部分 国防工业出版社
3. 船舶科技简明手册 国防工业出版社
4. 船舶的耐波性和在波浪上的稳定措施 国防工业出版社

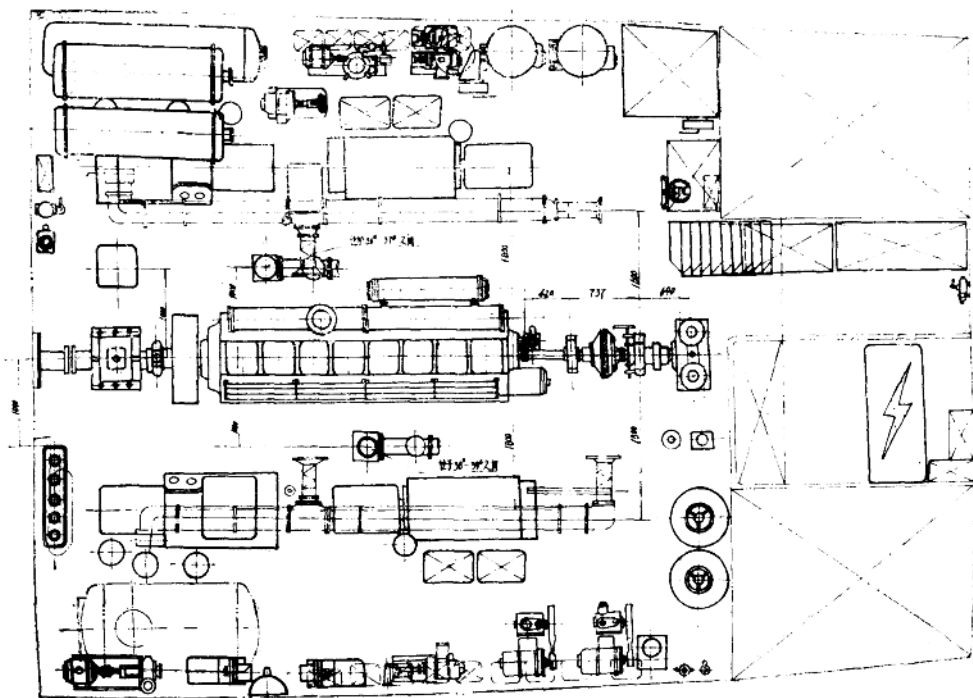
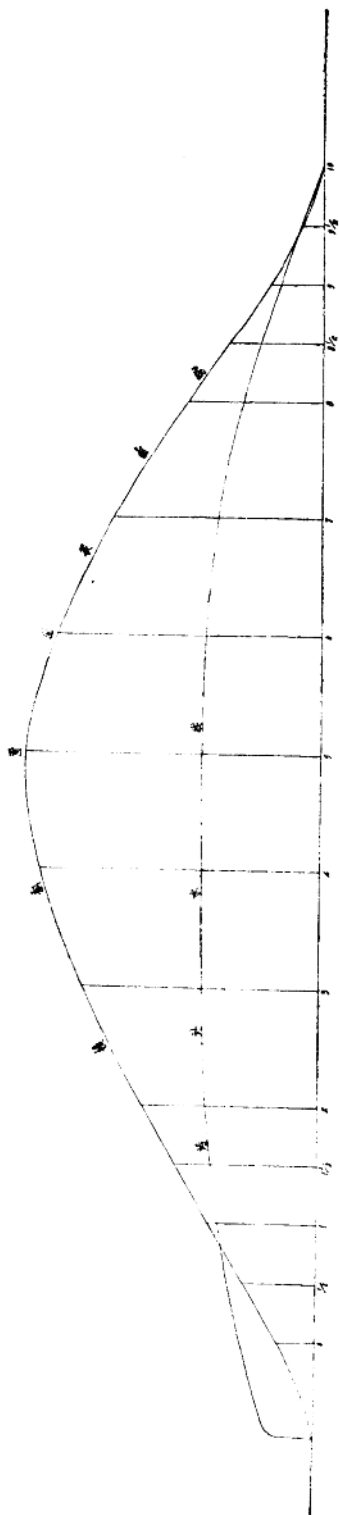
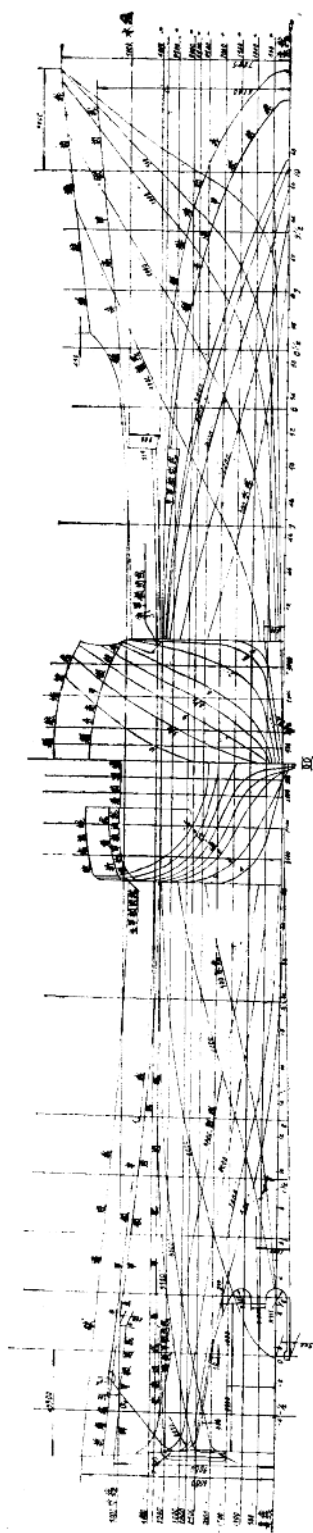


图4 机仓布置图



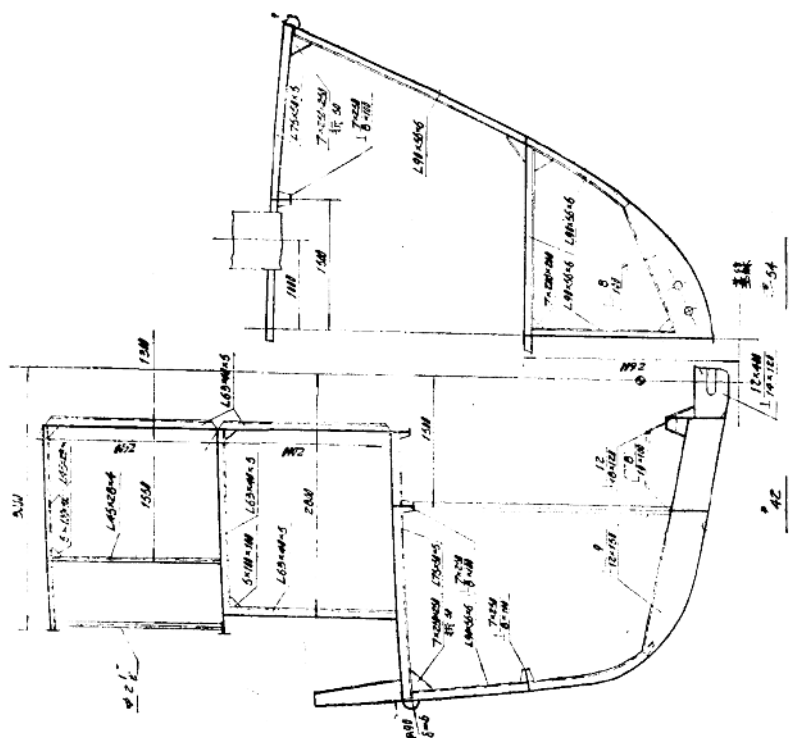
船體面型主線

比例 長度 — 1:100
面型 — 1:100

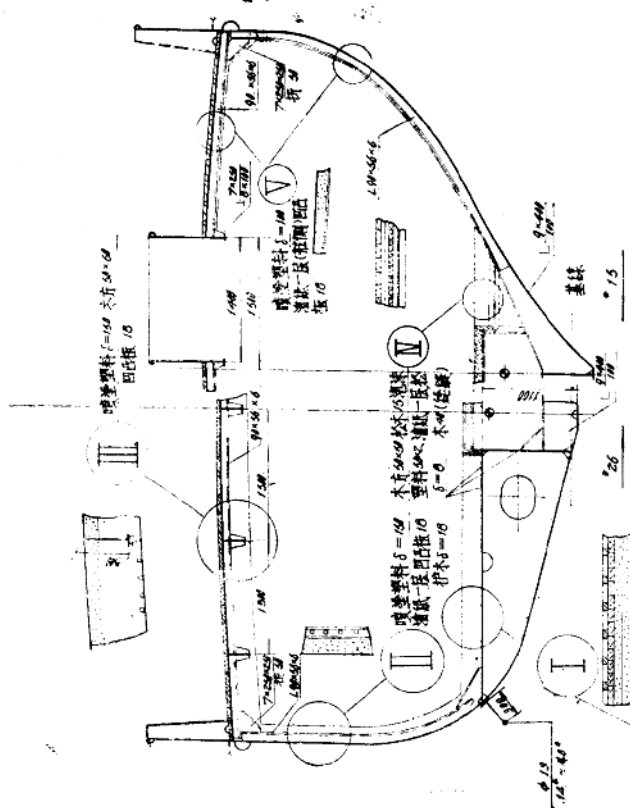


船體面型

比例 長度 — 1:100



图三 横剖面结构图



水泥40、速凝塑料50、之速凝一层松木
40(强度)、玻璃纸一层、望环境潮湿、
杯做

60马力联合渔法淡水渔船的设计

邱 成 宗

(渔业机械仪器研究所)

概 述

我国湖泊、水库星罗棋布，河流纵横交错，内陆水域辽阔，全国淡水面积总共有 3 亿亩可供养殖水面为 7500 万亩，水库面积有 4000 万亩，年产淡水鱼 100 多万吨。淡水渔业在整个水产事业中占有重要地位。

目前淡水渔船的基本状况是：

1. 非机动船只占主要比例，绝大部分是手划船或风帆木船，多属木结构；
 2. 机动渔船约七千八百余艘，机型多，船型杂，马力配备不合理；
 3. 现有极少数的大马力（80~500 匹）渔船，多数由内河运输船或海洋渔船改建，不太适合淡水渔捞作业要求；
 4. 机械化程度低，渔捞作业几乎全靠手工操作，劳动强度大，生产效率低。
- 这种状况，与“充分利用内陆资源、加速发展淡水养殖”的新形势很不适应。因此，研

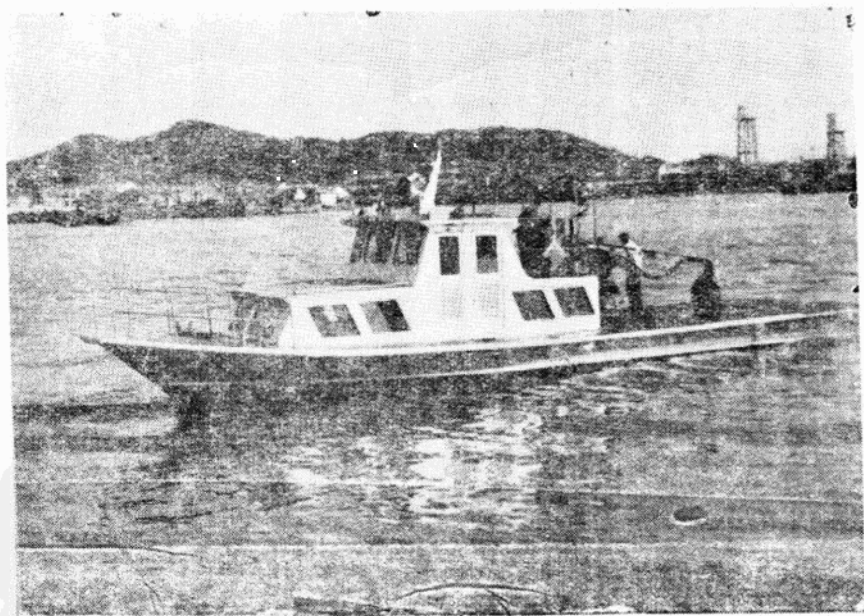


图 1 下 水

1. 主尺度及系数

L_{OA}	16.5米
L_{WL}	15.0米
L_{PP}	14.4米
B	3.8米
D	1.3米
T	0.8米
Δ	21吨
C_B	0.46
C_P	0.575
C_M	0.8
C_{WP}	0.769
L_{CB}	0.435米 (中后)

本船为纵通甲板, 中机型。甲板下设三道舱壁, 分为首尖舱, 船员舱, 机舱, 备用舱。甲板上中前部为上层建筑, 尾部为作业甲板 (面积约23m²), 中偏后处布置绞纲机及迴转式吊杆, 其上悬挂动力滑车。

3. 稳性

稳性按照1980年“长江水系船舶稳性和载重线规范”对“B”级船舶的要求进行核算, 在各种装载情况下均能满足要求。

4. 推进及航速

主机采用4120 S C型柴油机一台, 功率66马力, 转速1500转/分, 通过减速齿轮箱 (2:81:1) 驱动螺旋桨。

螺旋桨按日本MAU型图谱设计, 直径0.78米, 螺距0.811米, 盘面比0.55, 三叶。设计航速16公里/小时 (实船满载试航17公里/小时)。

5. 船体结构

船体结构按1973年“长江水系钢质小船建造规范”对“B”级船舶要求设计。

船体为钢质, 单底, 单甲板, 横骨架式电焊结构, 肋距均为500毫米, 梁拱70毫米。

6. 机电设备

付机一台, 2100型, 22马力, 1500转/分。发电机一台, T₂H-12/4型, 12千瓦, 1500转/分。

7. 渔捞机械设备

液压动力滑车一台, 拉力0.5吨, 速度35~40米/分。液压双速绞纲机1台, 拉力0.5吨, 速度30米/分。液压迴转吊杆, 起重0.5吨, 转速5转/分。

二、设计中一些问题的考虑和处理

1. 主尺度和系数的选择

本船主尺度和系数主要是根据1~5万亩水面的湖、库水域的特点和渔捞作业要求, 从总体布置、性能、多用途等方面来选择。设计时, 既考虑到同类渔场的一些普遍要求, 也满

足业主提出的一些特殊需要,使本船具有更广泛的适用性。

(1) 船长L

船长关系到总布置,阻力,迴转性,重量,造价等因素。本船布置上最突出的矛盾是要有宽敞的作业甲板,以堆放长×高为2000×40米的拦网,并能方便地进行操作,希望L长些。但从水域特点来看,库湾、湖叉处水面较窄,作业时网圈范围较小,要求船舶小巧灵活,易于迴转希望L短些。L短,有利减轻重量,这对于船舶建成后运输、起卸及以后修理都是有益的。因此,在满足总布置要求的前提下,尽量缩短L。

本船满足总布置要求的船长为15米左右。

用经验公式估算的L为:

巴氏公式:
$$L = C \left(\frac{V}{2 + V} \right)^2 \Delta^{\frac{1}{3}} = 8.4 \left(\frac{8.6}{2 + 8.6} \right)^2 \times 21^{\frac{1}{3}} = 15.25 \text{ (米)}$$

诺查德公式
$$L = C V^{\frac{1}{3}} \cdot \Delta^{\frac{1}{3}} = 2.7 \times 8.6^{\frac{1}{3}} \times 21^{\frac{1}{3}} = 15.26 \text{ (米)}$$

(式中V,由估算为V=8.6节)

再由长江船兴波阻力“谷”之 $\frac{V}{\sqrt{L}} = 1.222$ 核算,得L=15.1米。

因此,本船取L=15米,是合适的。

(2) 吃水T

一般湖泊、水库平均吃水较浅,在枯水季节,水位更低;另一方面,渔船常要在近岸作业和靠岸,因此,要求渔船的吃水尽可能小。本船取T=0.8米。

(3) 宽度B

B的确定要考虑到舱室布置、稳性、阻力等方面。本船B取得较大,B=3.8米,L/B=3.95,在内河船L/B=4~6的下限,这是因为:两舷设置了走道,使机舱、船员舱处人能直立范围的宽度受到影响,需增加B来弥补;甲板上拦网堆放高,重量重,在起拦网和吊鱼货时更使重心提高,受风面积增加,为保证稳性,宜适当放宽B;当排水量一定,L、T要求取得较小,则适当增大B,可使“方形系数和棱形系数减小,这对降低阻力是十分有利的”。此外增加B,可以增加甲板面积。

(4) 船型系数C_b, C_D, C_M, C_{wp}的选择。

由于在进行围网放网及渔政管理时,航速要快,故方形系数C_B的选取主要着眼于快速性。本船速长比较大, $\frac{V}{\sqrt{L}} = 1.227$,C_B宜取小些。

根据经验公式估算:

苏联“内河船设计”
$$C_B = K - 0.275 \frac{V}{\sqrt{L}} = 1.075 - 0.275 \frac{8.6}{\sqrt{15}} = 0.465$$

修正爱尔氏(用于高速)
$$C_B = 1.06 - 1.68 Fr = 0.447$$

爱尔—陶德
$$C_B = C - \frac{1}{2} Fr = 1.1 - \frac{1}{2} \times 1.227 = 0.486$$

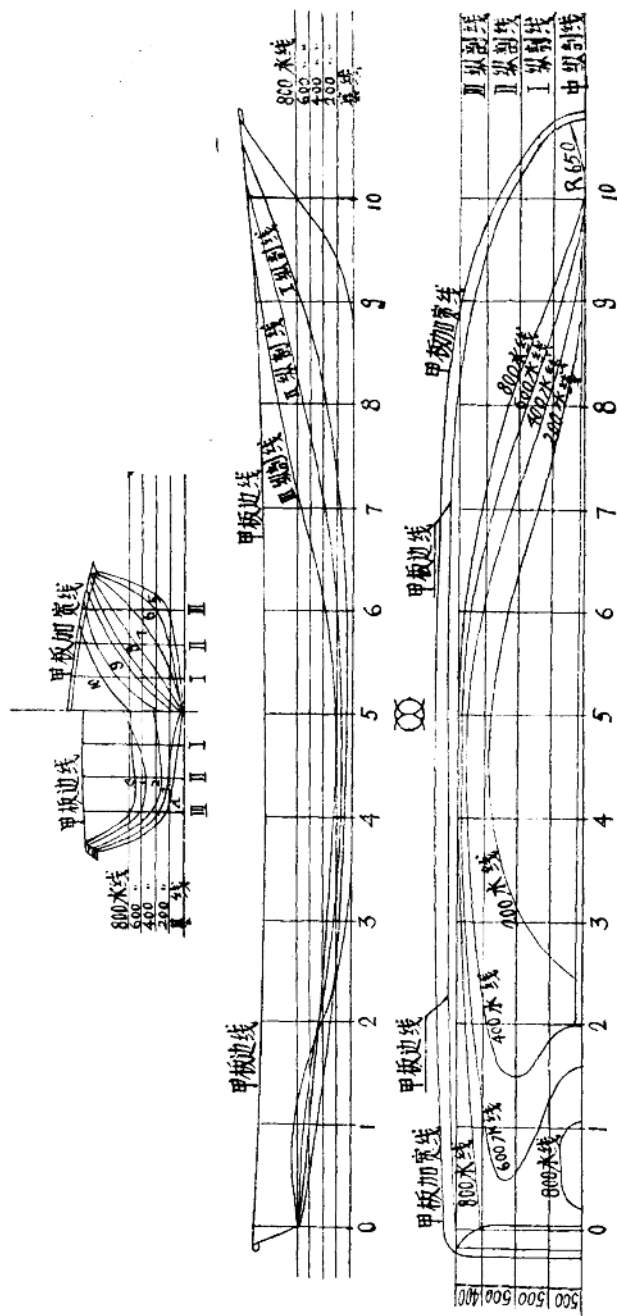


图 8 线型图