

國外漁船

上海市造船公司国外资料编译组

上海科学技术情报研究所

国 外 渔 船

上海市造船公司国外资料编译组

*

上海科学技术情报研究所出版

新华书店上海发行所发行

上海市印刷十二厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 5.5 字数: 139,000

1974年8月第1版 1974年8月第1次印刷

印数: 1—2,100

代号: 151634·199 定价: 0.70 元

(只限国内发行)

前 言

遵照伟大领袖毛主席关于“为了反对帝国主义的侵略，我们一定要建立强大的海军”。以及“洋为中用”的教导，结合当前造船工业发展的需要，我们在上海市造船公司组织领导下，在上海市造船技术情报网各成员单位及上海科学技术情报研究所的支持下，由江南造船厂、沪东造船厂、上海船厂、中华造船厂、东海船厂、上海渔轮厂、新中动力机厂、上海导航仪器厂、六机部第九设计院、上海船舶运输科学研究所、上海船舶设计院、上海渔业机械仪器研究所、六机部第十一研究所等单位的同志组成编译组，在六机部第十一研究所革委会具体领导下，收集了近几年来国外船舶、动力装置、航海仪器、造船新工艺新设备以及船厂现代化改造等方面的一些资料，通过翻译及研究分析，共编写成十三项专题资料供造船战线上的广大工人、干部和技术人员在赶超世界先进水平过程中作参考。目录如下：

- (1) 国外标准型万吨级货船
- (2) 国外船舶自动化
- (3) 国外渔船
- (4) 国外船舶动力装置
- (5) 国外船用大功率中速柴油机
- (6) 国外船用低速柴油机
- (7) 国外渔船用中、低速柴油机
- (8) 国外船舶甲板机械
- (9) 国外船舶导航仪器
- (10) 国外造船设备选辑
- (11) 国外船厂起重运输设备选辑
- (12) 国外船厂现代化改造概况
- (13) 国外电子计算和数控技术在造船中的应用

前面十二项资料均由上海科学技术情报研究所出版。

在资料收集和译校工作中，承中国科学技术情报研究所、中国机械进出口总公司及上海分公司、上海交通大学等单位协助。

由于我们水平有限，在编译过程中定会有不少差错，至希读者批评指正。

上海市造船公司国外资料编译组

一九七三年十月

目 录

一、国外渔船简况	1
二、国外双体渔船	9
三、艏拖网渔船设计	17
四、一艘38米艏拖网渔船的设计	52
五、日本九州地区的大、中型围网渔船	61
大、中型围网渔船的概况	61
111吨级围网船	63
45吨级围网附属船——灯船	66
400吨级围网附属船——运输船	69
六、双体拖、围兼作渔船——“实验”号	74
七、“东方-1号”玻璃钢渔船	84

国外渔船简况

一、前言

渔船是一种型式复杂的船舶,种类很多,根据作业方式不同,基本上可分为拖网、围网、流网、延绳钓以及混合式渔船等五类。另外还有总吨在万吨左右,携带捕捞子船的运输加工母船以及捕鲸船等。

其中拖网渔船还可进一步分为舷拖,艟拖以及对拖和单拖等不同型式;围网渔船也有单船、双船及灯光围网渔船队的分别。

渔船的型式虽然复杂,但是在国外渔业中使用的主要是拖网渔船和围网渔船。全世界渔获量中,大部分是用这二种捕捞方式捕获的,因而这二种渔船发展较快,本文以叙述拖网渔船和围网渔船的情况为主,兼及其它渔船。

世界各国渔船的发展是不平衡的。各主要渔业国家,特别是日、苏等远洋渔业历来发达的国家,由于近海渔业资源衰退,更加强了远洋渔场的开发,在发展中小型渔船的同时,大力发展大型渔船。而发展中国家主要是以开发和利用近海渔业资源为主而积极发展中小型渔船。这二类国家的渔船发展情况是不同的。

1969年全世界 100 总吨以上捕捞渔船数为 11,487 艘,合 490 万总吨。其中最主要的日、苏等十国渔船数为 8,555 艘,401.5 万总吨。1971年日、苏等十国捕捞渔船数为 10,088 艘,488.7 万总吨^[31、22]

以下分别介绍各类渔船的近况。

二、拖网渔船

拖网渔船是捕捞渔船中的主要船型之一。过去拖网渔船主要是作底拖网作业。自六十年代中期欧洲一些渔业国家竞相研究发展中层拖网(变水层拖网)以开发中上层鱼类以来,目前已取得很大进展。据报导,中层拖网作业的捕捞性能在一定情况下可与围网作业相比(捕鲱渔业),从而扩大了拖网渔船的捕捞范围,提高了捕捞性能,促使拖网渔船的进一步发展。总结近年来拖网渔船发展情况可归纳以下几点:

1. 艟滑道拖网渔船已成为拖网渔船的主要船型

在五十年代以前,各渔业国家主要使用舷拖渔船。欧州在五十年代开始陆续建造了一些大型艟滑道拖网渔船,六十年代更大量建造。并且由于造船技术和捕捞机械的发展以及艟滑道作业方式的优越使得中小型渔船也逐步采取艟滑道船型。到目前为止,艟滑道拖网渔船已成为拖网渔船的主要船型。

在日本和苏联,艟滑道拖网渔船的建造比欧州稍迟,但进展很快。日本还将艟滑道船型使用到东、黄海对拖渔业上。在 1966 年将一条舷拖渔船改造成第一条艟滑道对拖渔船,经过使用,认为作业性能良好。此后建造的大型东、黄海对拖渔船都采用艟滑道船型,并进一步普及到中小型渔船^[3]。苏联也是在五十年代开始建造艟滑道拖网渔船的,在 1957 年就建有上千吨的普希金型艟拖渔船 25 艘,从 1967 年起大量建造大型冷冻、加工艟拖渔船。苏联除自行建造外,还从东德、丹麦、荷兰、波兰等国大量订购艟滑道渔船,所以艟拖渔船船队发展很快^[19]。现以加拿大、纽芬兰地区舷拖渔船和艟滑道拖网渔船的增减情况为例,列表介绍如下:

船 型	63年	64年	65年	66年	67年	68年
艧拖渔船	1	4	6	12	30	31
舷拖渔船	35	34	39	35	32	29

从上表可以看出, 加拿大纽芬兰地区的舷拖渔船, 从 1965 年起总数开始下降, 艧滑道拖网渔船在 1967 年开始大量增加^[6]。

目前日本的各种艧滑道拖网渔船情况如下: 日本大型远洋艧拖渔船的代表船型是“日本海丸”; 中型远洋艧拖渔船主要是 350 吨级渔船, 代表船是“第 51 白龙丸”, 为艧机遮蔽甲板船; 日本在近海和我国东、黄海作业的艧拖渔船中代表船是 124 吨级的“第 50 大平丸”是双甲板、全通船楼、艧机型船, 船型较肥; 日本沿海小型单甲板艧拖渔船有 96 吨级的“第 11 明星丸”和 42 吨级的“第 5 振荣丸”两种。各船的主要参数如下:

表 1

参 数	日 本 丸	第 51 白龙丸	第 50 大平丸	第 11 明星丸	第 5 振荣丸
全 长(米)	67.50	54.75	35.041	30.65	23.13
型 宽(米)	11.00	8.80	7.00	6.10	4.70
型 深(米)	4.90	3.66	2.72	2.50	1.88
吃 水(米)	4.60	3.30	2.45	2.20	1.70
载 重 量(吨)		349	124.36	96.58	42.12
排 水 量(吨)	2172.4				
鱼舱容量(米 ³)		400		103.38	35.89
主 机(马力)	2,200	2,000	1,030	580	300
航 速(节)	12	11.5	10	9.75	8.5
船 员(人)	47	28	18	15	

除艧滑道拖网渔船外, 还有一种不用滑道的艧拖渔船, 美国、法国、葡萄牙、荷兰等国家的部分渔船采用这种船型。这种渔船适用于海况良好的渔场作业。近年来, 法、英等国也造了几条, 但不是拖渔船的主体。这种渔船一般采用舢船楼或艧船楼, 方舢艧, 艧部为单甲板并设有门形架。如法国 1971~72 年建成的“Cite d'Aleth”号、“Hehena”号和苏格兰 1970 年建成的“Accord”号, 就是

这样的船型。主要参数见表 2^[4,5,12]。

表 2

主要参数	Cite d'Aleth	Accord	主要参数	Cite d'Aleth	Accord
全长(米)	32.85	26.20	总吨(吨)		125
型宽(米)	7.45	7.30	功率(马力)	800	565
型深(米)	3.90	3.50	航速(节)	12.4	11.5
吃水(米)	3.85		船员(人)	12	
鱼舱(米 ³)	140	130			

2. 向大型化、大功率方向发展, 以及探索经济船型

世界上各主要渔业国家因近海渔场资源衰退, 捕获量不能增加。为了提高渔产量, 竟向外海扩展, 积极探索新渔场, 大力发展中程和远洋渔业。因而大量建造中型和大型艧拖网渔船。同时为了缩短往返渔场时间, 争取更多的捕捞时间, 主机功率也在逐步增大, 这些趋向可以从下列表 3、表 4、表 5 中得到证实。

表 3 1969~1971 年世界各主要国家
捕捞渔船发展情况^[22,31,25]

	100 总吨以上 渔船数量(艘)		总 吨(万吨)	
	1969	1971	1969	1971
苏 联	2,604	3,108	178.4	242.1
日 本	2,067	2,508	71.9	83.3
西 班 牙	1,289	1,399	39.9	42.6
英国和北爱尔兰	578	579	24.0	23.8
波 兰	168	241	17.6	20.0
挪 威	623	611	17.8	17.6
法 国	663	642	19.3	18.9
美 国	187	683	5.7	16.6
东 德	161	163	10.7	10.5
西 德	215	154	16.2	13.3
小 计	8,555	10,088	401.5	488.7

表 4 日本东、黄海拖网渔船变化情况^[3]

年代	船 数	总 吨 (吨)	平均单船 总 吨	总功率 (马力)	平均单船 功率(马力)
1961	788	68,488	86.8	213,680	271
1965	759	72,342	95.6	240,020	315
1970	732	87,566	119.5	332,590	452

表 5 法国渔船数量·总吨·马力变化情况 (1965~1970 年)^[6]

渔 船 (按总吨分)	数 量		总 吨 (万吨)		平均单船总吨		总 功 率 (万马力)		平均单船功率 (马力)	
	1965	1970	1965	1970	1965	1970	1965	1970	1965	1970
100吨以下	12,895	12,855	10.3	11.3			46.5	60		
100~250	475	387	7.6	6.1	160	158	21.6	19.2	455	495
250~500	144	123	5.1	4.4	354	357	12.2	13.3	847	1,080
500~1,000	26	35	1.6	2.2	615	628	3.7	6.3	1,425	1,800
1,000吨以上	26	28	4.1	4.4	1,577	1,571	4.0	5.6	1,539	2,000
小 计	13,566	13,428	28.7	28.4			88.0	104.4		

从表 3 可以看出, 1969 年到 1971 年的三年中, 几个世界主要渔业国家的渔船数量总吨的趋势是在增加, 也有部分国家如英国、挪威和西德则处于停滞或下降。渔船数量增加最多的国家是苏联、日本、美国和西班牙。其中苏联大中型渔船发展极快, 100 总吨以上渔船约占全世界总渔船数的 32%, 而 2,000 总吨以上大型渔船苏联占更大比例。1969 年全世界共有 2,000 总吨以上渔船 530 艘 (153.5 万总吨), 其中苏联有 382 艘 (111.9 万总吨)。1971 年全世界 2,000 总吨以上渔船是 712 艘 (根据有关材料推算), 其中苏联 534 艘 (152.8 万总吨), 约占全世界 2,000 总吨以上渔船的 75%。在这短短的三年中, 全世界 2,000 总吨以上渔船增加了 182 艘, 而苏联增加了 152 艘, 其它国家增加了 30 艘, 其中日本增加了 5 艘, 波兰增加了 6 艘。

这种大型渔船远离港口, 经过长途航行后才能到达远洋渔场进行捕捞作业, 续航时间有的长达 2~3 个月, 因此一般都有强大的冷冻和加工能力, 而且由于航程长, 为了追求经济效益, 除提高航速外, 就要求增大鱼舱和提高续航力, 以增加捕捞时间的比例, 所以促使渔船尺度不断增大。目前世界上最大的艧滑道式冷冻加工渔船是苏联正在建造中的“水平”型渔船, 排水量 7,913 吨, 其次是“阿尔泰”型, 排水量 6,775 吨。日本 1969 年最大的艧滑道冷冻加工渔船是 4,251 总吨的“坚田丸”, 1971 年最大渔船是 5,295 总吨的“大洋丸”。各船主要参数见表 6:

表 6

参 数	水平型	阿尔泰型	坚田丸	大洋丸
垂 线 间 长 (米)	100	98	94	101.95
型 宽 (米)	17.3	14.4	16.6	17
型 深 (米)	11.0	9.8	7.4	
(至 上 甲 板) (米)				11.2
吃 水 (米)	6.8	6.0		6.8
排 水 量 (吨)	7,913	6,775		
总 吨 (吨)			4251.5	5,295
鱼 舱 容 积 (米 ³)	4,040	3,148	2,274	3,898
鱼 舱 温 度 (°C)	-28	-25	-30	-30
推 进 装 置	柴油机	柴油机 — 电力	柴油机	
功 率 (马力)	2×3,500	5,000	4,400	5,700
航 速 (节)	15	14	12	14
发 电 机 功 率 (瓩)	3,900	4,085	3×850	3×1,000
冷 冻 能 力 (吨/日)	52	50	75	65
鱼 粉 加 工 能 力 (吨/日)	60~70	35.5		125
船 员 人 数	100	110	115	

这种大型艧拖渔船近年来所以获得很大发展, 除前述为了加强远洋捕捞, 追求经济效益等原因外, 还有另一方面的原因, 即可以代替加工基地母船在极远渔场进行捕捞生产, 以往先进渔业国家是采用万吨级的运输加工基地母船携带 10 艘左右小型捕捞渔船进行远洋捕捞生产。近年来这种基地母船仍有相当数量的发展, 特别是苏联大量建造这种万吨级的运输加工母船。日本也有较大数量的增加, 但日本有一些渔业公司则倾向于采用大型冷冻, 加工艧拖渔船来代替加工基地母船, 并认为单船作业方式更为优越。这是一种值得注意的趋向。如日本在阿拉斯加和白令海捕捞作业中, 除继续采用加工基地

母船组成船队进行捕捞生产外，日本宝幸水产公司在 1969 年投产的“坚田丸”，以及 1971 年新建的日本最大冷冻加工艇拖渔船的，“大洋丸”就是用于上述海区替代加工基地母船进行捕捞生产。这类用途的大型艇拖渔船在日本至少已有 5 艘^[1、2、23]。表 7 是 1969~1971 年世界各主要渔业国家运输、加工船情况表^[22、31]

表 7

国名	船 数 (艘)		总 吨 数 (万吨)		国名	船 数 (艘)		总 吨 数 (万吨)	
	1969	1971	1969	1971		1969	1971	1969	1971
苏联	304	455	162.1	247.9	挪 威	4	5	0.1	1.9
日本	58	70	16.9	24.7	西班牙	1	1	1.0	1.0
南非	2	3	4.7	4.7	法 国	2	2	0.5	0.5
波兰	4	3	4.4	3.6	美 国	1	2	0.4	0.4
朝鲜	4	5	3.1	3.4	西 德	1	1	0.1	0.1
东德	5	6	3.0	3.3					
小 计						386	553	196.3	291.5

目前拖网渔船存在船型尺度不断增大、航速普遍提高、主机功率也在逐步加大的情况，从表 4、表 5 所反映的日本东、黄海渔船的变化情况和法国渔船总吨，马力变化情况来看是极为明显的。目前大型渔船航速一般在 12~14 节。日本东、黄海的对拖渔船的单船总吨从 1961 年平均 86.8 吨提高到 119.5 吨，即提高了 37%，而功率从平均 271 马力增加到 452 马力，即增加了 67%。法国从 1965 年到 1970 年渔船总数稍有减少，总吨数也有所下降，但总功率却增加了 20%，各种大小渔船的平均功率都有所增加。

据报导，日本近年来努力实现省力化，以减轻船员劳动和减少船员人数，因而渔捞机械设备较前有所增加。此外船员生活设施比前几年也有改善，以致船舶重量增加，重心上移。为了提高渔捞操作安全，降低船舶重心，因而渔船尺度要相应增大，这也是中小型渔船尺度和功率增大的原因之一。如日本东、黄海对拖渔业在 1965 年前是使用 96 总吨舷拖渔船，以后就改用 115 和 200 总吨的

艇拖网渔船。日本在北太平洋作业的 96 总吨舷拖渔船也被 124 总吨、300 总吨和 350 总吨的艇拖渔船所代替。

随着渔船尺度越来越大，在国外渔业界也开始探讨渔船的经济船型。对渔船尺度不断加大是否能达到最佳经济效益问题进行了探讨。日本渔业界就有人认为渔船不一定愈大愈好，并指出 350~500 总吨的拖网渔船的前景十分广阔，100~350 吨的拖网渔船的渔获率比大型渔船更高，如果加强这种船型的冷冻和加工能力就能发挥大型渔船所没有的机动能力，在经济上是比较合算的。西德也有探索经济船型的呼声，并指出有些大型渔船的渔获率低，渔舱未能充分利用，经济效益差等情况^[15、16]。

3. 向机械化、自动化方向发展

现代船舶科学技术的迅速发展对渔船建造也有深刻影响。目前大型拖网渔船广泛采用球鼻艏船型，可以在同样主机功率下提高满载航速 $\frac{1}{4}$ 节。另外各种尺度的拖网渔船上普遍采用了可变螺距螺旋桨，充分发挥主机功率的作用，此外有相当多的渔船采用转动导流管，以增加推力。这些装置在六十年代中期已相当普遍。目前拖网渔船的机械化自动化的方向具有以下特点：

(1) 捕捞操作机械化 为了缩短网具处理时间，增加投网次数，提高捕捞效果和减轻船员劳动，减少船员人数，所以国外渔船上捕捞操作机械化程度正在不断提高。起纲和起网绞车以及其他各种绞车一般不再采用落后的主机直接传动形式，普遍采用液压或电力驱动，绞车控制台设在驾驶甲板进行遥控。有些自动化程度高的拖网渔船，在起曳纲，袖网时在操作甲板上可以基本不用船员人工操作，大大提高了操作安全。也有些渔业国家在大型艇拖渔船上利用宽阔的艇滑道和机械化程度较高的优点，采用二套网具交替作业的方法，大大提高了渔船的捕捞性能。如英国“Manisok”号和东德“Atlantik”号^[18]。

(2)机舱遥控和自动化 机舱劳动强度较大,须占用一定数量的劳动力。国外客货轮上机舱遥控或自动控制的技术也已逐步应用到渔船上。世界上第一艘无人管理机舱的渔船是英国 500 吨的远洋拖网渔船“St. Jasper”号。船上设有机械操纵室。内有小型计算机及报警和显示系统。接收主机和辅机的工作信号,对机舱进行控制和监视。东德的“Atlantik”号大型艧拖渔船,也有驾驶室遥控的无人值班机舱,无人值班时间为 16 小时。^[18,21]

不少渔船在驾驶室通过遥控装置控制可变螺距螺旋桨,包括主机重新起动以及调整拖曳速度等,实行机驾合一。渔船的机舱自动化总的来看还处于开始阶段。

(3)采用先进的导航和助渔仪器 现介绍日本和欧洲国家渔船装用的仪器情况。日本的东、黄海对拖渔船上一般配置各种不同的收发报机,适应与岸局和渔船之间联系的需要,还配置测向仪二台,探鱼仪一或二台,包括垂直水平两用探鱼仪或水平探鱼仪,雷达一台。双曲线定位仪一台。有的渔船还装有电罗经,气象自动接收仪,电磁计程仪等。在日本“第 3 和第 5 喜久丸”上还安装了对拖渔船专用的磁罗经自动操舵装置,在对拖作业中可自动调整航速与方位,使两船保持一定距离和航向,于对拖渔业有一定意义。

西德的中型艧拖渔船配置的设备有磁罗经二台,自动操舵装置一台,雷达二台,收发报机一台,测向仪一台,计程仪一台,双曲线定位仪一或二台,水平探鱼仪一台,垂直探鱼仪一台,附有显象屏和记录器;大型艧拖渔船还装有线网位仪^[16]。

先进的助渔设备有日本电子脑探鱼仪,内中有记忆储存装置,可以根据需要将已映过的鱼群映象再重复显示和进行放大。

挪威 Simrad 公司最近制成了一种声纳数据显示仪的新型仪器。利用多射束声纳,

多普勒测程仪及回转罗盘,将测得数据通过计算机计算后映现在显象屏上,除映出鱼群大小和位置外,还可在渔船放网时(指围网)映出已投放网具位置和航迹,从而可以清晰地看出渔船位置,网具和鱼群之间运动情况,也可以用以确定渔船位置,作为导航仪器。这种仪器对围网作业有一定意义。日本最近亦制成了一种类似称为水下雷达的扫描声纳装置,在显象屏上也能映出鱼群在平面上运动情况^[28,30]。

三、围网渔船

自从 1953 年发明了动力滑车,基本上解决了围网操作机械化问题后,围网渔业获得了很大发展。世界围网渔获量逐年上升,目前围网渔获量已高于其它网具的捕获量。围网渔业中发展较快的有金枪鱼围网渔业,秘鲁鳀鱼围网渔业和日本的光诱围网渔业。因而围网渔船相应也有很大的发展。以北欧和美国东海岸原有的捕鲱围网渔业与之相比显得发展迟缓。

世界各国的围网渔船根据捕捞品种的不同和各自海况的特点发展成以下几种主要的围网船型,而其发展情况亦有所区别,现分述如下:

1. 金枪鱼围网渔船

金枪鱼是经济价值很高的上层鱼。世界上各主要渔业国家都在积极开发。捕金枪鱼的围网渔船以美国的为最好,发展最快,并陆续为世界上其他国家所采用。美国围网渔船的特点是艧机,艧楼,艧部低,船体瘦长,航速很快。船楼有一或二层,船上有大型桅杆,在主桅杆顶部 10~20 多米高处有了望台,台内有艧部转向装置的遥控设备和电话以指挥全船。动力滑车悬挂在起重吊杆上。还配有小艇追赶鱼群入网。这种渔船的机械化程度很高,载重 1~2 千吨的大型围网渔船配置的船员仅 16 人。这种围网渔船近年来发

展很快。前面表 3 中所列美国 100 总吨以上渔船从 1968 年 187 艘发展到 1971 年 683 艘, 其中主要是围网渔船的发展。此外西班牙, 加拿大和法国, 也仿造了一些美国围网渔船。日本在七十年代以前曾用自制的围网渔船捕金枪鱼, 但成绩不佳, 处于停滞状态。其金枪渔业主要是用延绳钓、竿钓渔船。近年来特地引进美国围网捕金枪鱼技术, 进口图纸设备, 仿制美国式围网渔船。新建的 1,000 总吨“日本丸”就是例子。

金枪鱼围网渔船近年来也是向大吨位, 大功率, 长航程, 高速度的方向发展。在 1968 年美国围网渔船的最大载重吨为 1,000 吨左右, 以后就陆续增加到 1,400 吨。1970 年底竣工的金枪鱼围网渔船“阿波罗”号载重达到 2,000 吨。目前正在建造更大的“Margart”号。

金枪鱼围网渔船中, 日本还有一种双船作业式围网船, 但数量不多。

金枪鱼围网渔船上一般的渔捞设备有动力滑车, 底纲绞车, 浮子纲绞车, 脱底环机, 解环滑车, 及其它各种绞车。普遍采用液压驱动。还配置渔艇 1 只, 快艇 2~4 只。

表 8 介绍美国“阿波罗”号, 日本的“日本丸”及 1968 年日本自建最大的“第 55 白熊丸”等渔船的主要参数。^[19,20]

表 8

主要参数	阿波罗号	第55白熊丸	日本丸
全长(米)	78.9	52.95	59.05
型宽(米)	13.4	9.8	11.8
型深(米)	6.7	4.8	5.35
总吨(吨)		499	999
排水量(吨)	1,800~2,000		
鱼舱容积(米 ³)		263	1,099
常用航速(节)	15.6	12.7	15
主机功率(马力)	3,900	2,000	3,600
船员(人)	18		

2. 捕鲱围网渔船

捕鲱围网渔船主要是在北欧国家, 如冰

岛、丹麦、挪威以及苏联等国较多。这种渔船一般尺度较大, 船型与捕金枪鱼围网渔船有显著不同, 船楼靠近艏部, 高乾舷, 动力滑车一般不悬挂在吊杆顶部, 而是装在舷边, 在舷边起网, 通过运输滚筒将网具输送到艏部的网台或网舱。

北欧由于近海渔场的鲱鱼资源衰退, 也逐步向外海扩展, 新建围网渔船尺度、功率、都在增大。但这种渔船的船型与过去的舷拖渔船相近, 所以有些国家在发展舷拖渔船的同时将部分舷拖渔船改建成围网渔船。在冰岛曾有大量改建, 东德、苏联和西德都先后在 1966~1968 年将一批 250 总吨, 365 总吨和 850 总吨的舷拖渔船改建成捕鲱围网渔船。所以这类渔船中属于改建的有相当比重^[7]。

3. 日本光诱围网渔船组

光诱围网作业主要有日本, 菲律宾, 苏联等国。其中日本最为发达, 在我国东、黄海进行捕捞作业。日本光诱围网渔船组目前基本是由 110 吨网船 1 艘, 37~45 吨灯船 3 艘和运输船 2 艘组成船队进行捕捞生产。这种渔船队编组情况自 1965 年以来基本上没有变化。但其中灯船的吨位在逐年增大, 在 1965 年前后灯船一般为 30~35 总吨, 船长 15~17 米左右。灯船的液压化进展也很快, 主要设备已全部液压化, 并设有液压辅助推进装置, 以免螺旋桨噪声惊散鱼群。目前日本正在探讨单船作业方式, 即加大网船不用运输船, 而灯船实行无人驾驶, 由网船遥控等, 但尚未应用于实际生产。(日本光诱围网渔船组中网船、灯船、运输船在本刊第五篇文章中另有介绍)^[26]

四、混合式渔船

混合式渔船主要是能兼作拖围的捕捞渔船。这种渔船以往大部分是中小型渔船, 近年来大型舷拖渔船也有加装围网设备兼作围

网的趋势。中小型混合式渔船采用艤滑道船型的比较普遍，能作拖围等多种作业的新型双体渔船也正在研究发展中。具体情况如下：

采用艤滑道船型的混合式渔船正在增加，艤滑道船型在作拖网作业中有明显的优点，混合式渔船要兼作拖网，所以亦采用艤滑道船型，并相应发展了用艤滑道起放围网的技术，在艤部装置了起围网的专用设备，如动力滑车，围网绞车，鱼泵等。这是中小型混合式渔船的情况。在东德和苏联的中型拖围混合式渔船上虽然有艤滑道，但仍在舷边起网，在舷墙上装有起围网的动力滑车或其他起网绞车。据称，在舷墙上装起网机起网，能降低重心，提高操作安全。

目前有些国家如苏联、东德等，也在中型或大型艤滑道拖网渔船上加装围网捕捞设备，兼作围网作业，因而混合式渔船不再局限于中小型渔船了。如西德 1967 年新建全长 63.5 米，1,084 总吨，2,600 马力艤拖渔船“Seefahrt”号能兼作底拖，中层拖和围网三种作业^[6]。

五、玻璃钢渔船和水泥渔船

玻璃钢渔船的正式名称是玻璃纤维增强塑料(FRP)渔船。由于造价低，维修方便，寿命长，制造容易等特点，近年来发展很快。目前是小型渔船的主要发展方向，部分中型渔船也开始试用玻璃钢船体。

据报导，日本在 1970 年底已有玻璃钢渔船 3,472 艘。已成为小型渔船的主体。印度在 1971 年开始，计划每年建造 200 艘玻璃钢小型渔船。秘鲁在 1969 年开始，计划年建 350 载重吨的玻璃钢围网渔船 30 艘来更新现有的老令渔船。^[13,17]

日本最大的玻璃钢渔船是竿钓渔船“光福丸”，船长 28.10 米。秘鲁玻璃钢围网渔船“Delta 93”号船长是 28.35 米。苏联成批

生产“东方-1”号玻璃钢捕捞船，用作基地母船的捕捞子船，全长 17.2 米。英国正在建造中的“HMS Wilton”号，全长 46 米的扫雷艇，是目前世界上最大的玻璃钢船。据称，建造该船的经验将用于建造 70 米长的艤拖渔船和其他船舶。西德在 1972 年初报导建成了一艘标准型玻璃钢渔船，船长 25.75 米。计划建造 10 艘，作为近海渔船。总之，各国正在增大玻璃钢渔船的尺度，扩大其使用范围。表 9 是上述几种玻璃钢渔船的主要参数介绍。^[10,24,27]

表 9

船舶参数	光福丸	Delta 93	西德标准型	东方-1
全长(米)	28.1	28.35	25.75	17.2
型宽(米)	4.8	7.92	6.6	5.26
型深(米)	2.2	3.96		2.6
吃水(米)			3.2	
总吨(吨)	59.56		105	
排水量(吨)		500.0		68.0
燃油舱	22.16米 ³	4,000加仑		6吨
鱼舱	39.53米 ³	500吨		11.2米 ³
航速(节)	11.7	14	10.5	10.2
主机功率(马力)	460	750	400	2×300

水泥渔船：这种渔船出现得比较晚，1968 年国外开始有水泥渔船的报导。最初是建造小型渔船，如巴拿马建造的 12.8 米长小型渔船，但由于技术上进展很快，以后陆续建造了一些尺度稍大的水泥渔船。

水泥渔船具有取材方便，构造简单，造价低廉，维修方便以及适用于热带水域等特点，容易为发展中国家接受和采用，如古巴、叙利亚、巴拿马、新西兰等以及香港地区都在建造水泥渔船以代替木壳渔船。英、美等国也建造一些水泥渔船。英国造的水泥渔船主要向非洲国家出口。古巴年建 16.15 米长水泥渔船 20~22 艘。目前，香港所造全长 26.2 米，排水量 250 吨的艤滑道拖网渔船是世界上现有最大的水泥渔船。它的船壳、甲板、艤滑道、隔舱、地板以及机座全用水泥

制成,上层建筑则为钢制,动力用480马力,425转/分柴油机,装有可变螺距螺旋桨,导流管,渔捞机械都是液压驱动。装备也相当先进,还向冰岛出口二艘^[11、29]。

六、结束语

从以上情况看,无论拖网渔船围网渔船以及混合式渔船的发展都有其共同特点,即船型,主机功率不断增大,航速提高,航程增加。机械化程度正在不断提高并向驾驶室遥控和自动化方向发展。导航仪器日趋复杂、完备,助渔仪器正在进一步发展中,新型助渔仪器不断出现。

据最近美国国会提出的一份报告在1971~1980年的美国渔业规划中,规定对渔船结构的研究重点是全新型渔船,如双体渔船、水翼渔船以及潜水渔船。据称,潜水渔船有其独特优点、不受海洋表面环境的限制,风暴天仍然可以捕捞生产。还可在水下捕鱼,在作业时可以观察鱼群反应等。因而估计在七十年代可能会有新型渔船出现。^[14]

玻璃钢渔船、水泥渔船是新型渔船,正在取代木壳渔船成为小型渔船的主体,并日益向中型和大型渔船方向发展。

参考文献

- [1] Fishing News International 1969.1, 49—50
- [2] Fishing News International 1971.11, 37
- [3] 农林部编国外渔业参考资料 1972.1, 9—21
- [4] Fishing News International 1972.6, 41
- [5] Fishing News International 1970.8, 49—50
- [6] Fishing News International 1967.11, 64
- [7] Fishing News International 1968.3, 13—14
- [8] Fishing News International 1972.5, 27—28
- [9] Fishing News International 1971.2, 33—34
- [10] Schiff und Hafen 1972.1, 14
- [11] Fishing News International 1971.4, 51
- [12] Fishing News International 1972.2, 30
- [13] 水产周报 1972 No. 664, 17
- [14] Seewirtschaft 1970.3, 251
- [15] 水产世界 1972.7, 18—25
- [16] Hansa 1968 No. 15, 1311—1317
- [17] Fishing News International 1971.4, 27
- [18] Fishing News International 1971.4, 9
- [19] Средние Рыболовные Траулеры Отечественной Постройки Судостроение 1969.12, 9—17
- [20] 船舶 1971.8, 70—81
- [21] The Motor Ship 1969 No. 585, 52
- [22] Seewirtschaft 1972.4, 612—614
- [23] Seewirtschaft 1972.6, 422—424
- [24] 渔船 1972 <180>, 195—199
- [25] 农林部编国外渔业参考资料 1972.11, 6
- [26] 农林部编国外渔业参考资料 1972.1, 1—8
- [27] Fishing News International 1971.12, 32
- [28] Fishing News International 1971.12, 68—71
- [29] Fishing News International 1971.7, 33—34
- [30] 渔船 1972 <180>, 238—242
- [31] 农林部编国外渔业参考资料 1971 162—171

国外双体渔船

双体渔船是中小型渔船方面的一个新生事物。近年来渔船的发展,由于航速、拖速和网具的不断增大,渔捞操作机械化、自动化的应用,致使机械设备相应增多,甲板上重量加大。加以船员居住操作条件的逐步提高,以及要求在大风浪时仍能安全作业等。因此中小型渔船的甲板面积和船体尺度的矛盾,重量重心和渔船稳性的矛盾,就更为突出了。而双体渔船和相同排水量的单体渔船比,有快速性和稳性好,甲板面积大等许多优点,正可以解决上述中小型渔船发展中产生的矛盾。为此已引起了渔业部门的注意。特别是1967年,在第三次世界渔船会议上,发表了有关“双体渔船”的文章后^[1],已有不少国家的中小型渔船,采用了双体的船型。

美国双体船公司造了一艘双体渔船“Caribbean Twin”号,采用两台起网滚筒和旋转吊杆合为一体的特殊起网设备。甲板面积很宽敞,起放网十分方便,如图1、2、3。苏联在1968年造了一艘拖围双体渔船“实验”号如图4、5^[2,7]。通过试捕,不论在渔捞操作和稳性方面,都显示了独特的优点。黎巴嫩的Poldim工厂也造过小型的双体渔业调查船如图6、7^[3]。英国设计了一艘吃水不超过6呎的小型双体渔船。认为对于这种小型渔船采用双体的船型,可以允许安装较多的设备,使捕捞操作迅速和方便。并对船头进行了特殊设计,以克服两个船身之间的水流干扰。经过船模试验证明,稳性、适航性以及新型船艏的效果都很好,见图8^[4]。

英国还成批制造了一种小型双体船,船长仅13.7米(45呎)。曾卖给东非等一些国家作渔业调查船和工作船用。如图9^[9]。上述

几艘双体渔船的主要尺度见表1。

兹根据有关文献综合双体渔船的主要优缺点和情况如下:

一、船体性能方面

1. 横摇、稳性和安全性

双体船与长度相同的单体船比,横向惯性矩大,横摇性能特别好。完全免除了在大风浪作用下,共振摇摆时产生大角度摇摆的危险。而且风力对横摇的影响特别小,所以双体渔船在风浪中像小筏一样,一直随着波面行动,既能保持横摇角度最小,又能从孤立的大浪上快速复原。不需用减摇水舱、舳龙骨、或其他防摇设备。在最大的侧浪下横摇角都小于 10° 。在斜向遇浪时,船的横摇或纵摇都不会达到影响渔捞操作的程度。航行作业十分安全。

根据苏联“实验”号双体渔船报导,当船横向对着浪的时候,两侧干舷的变化很小。它和水平面的倾斜角,是浪的平均倾斜角和因排水体积重心移开重量重心垂线,而由重力平衡所产生的倾斜角的总和。至于风对船产生的倾斜角不管怎样大,和因波浪产生的倾斜角比起来是非常小的。使“实验”号双体渔船倾斜 1° 需要300吨-米的倾斜力矩。而该船在受到9~10级风时的倾斜力矩,却不超过50吨-米。由此可见,风力的作用是微乎其微的。所以“实验”号双体渔船在六、七级海浪时,横摇角的平均值不超过 $2^{\circ}\sim 4^{\circ}$ 。当该船在风浪短而陡峭的北海作业时,虽然波浪的周期和船体本身的自摇频率很接近,都是在4~6秒左右,有发生共振摇摆的危险。但是当船横向对着浪航行,在五级浪的情况下,一小

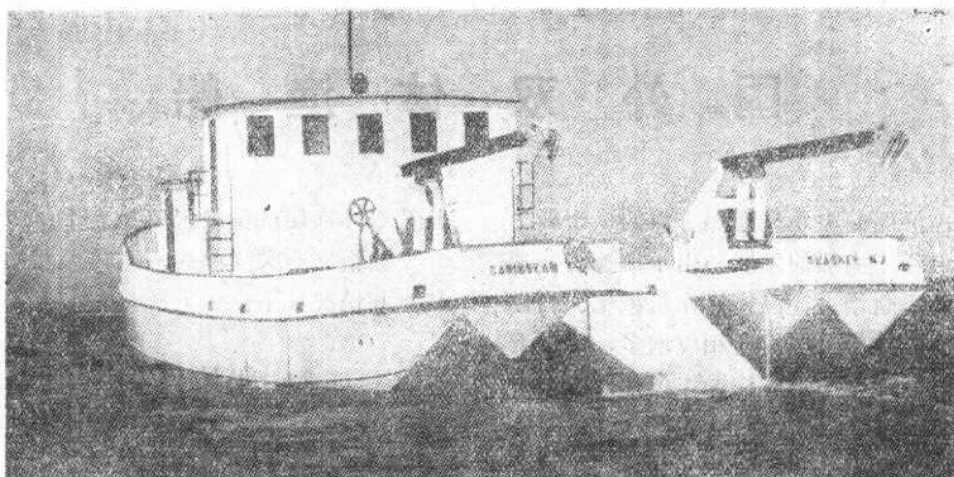


图1 美国“Caribbean Twin”号舰部斜坡放下时情况

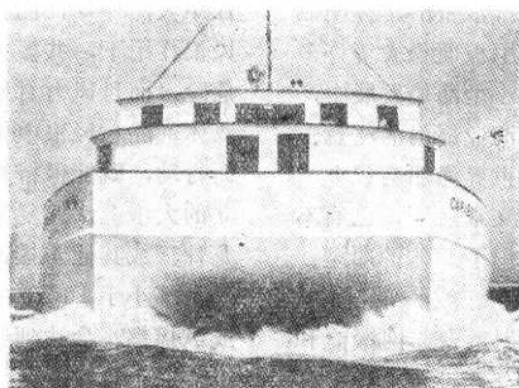


图2 船正视图

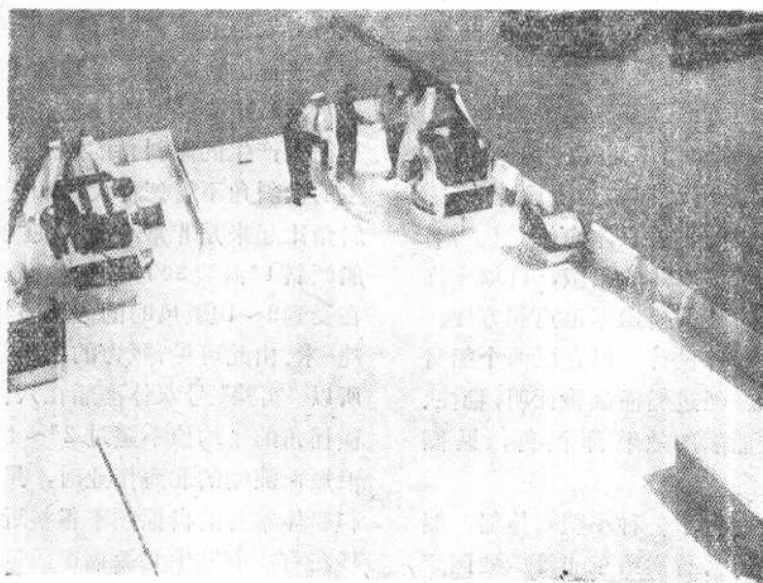


图3 宽广的后甲板

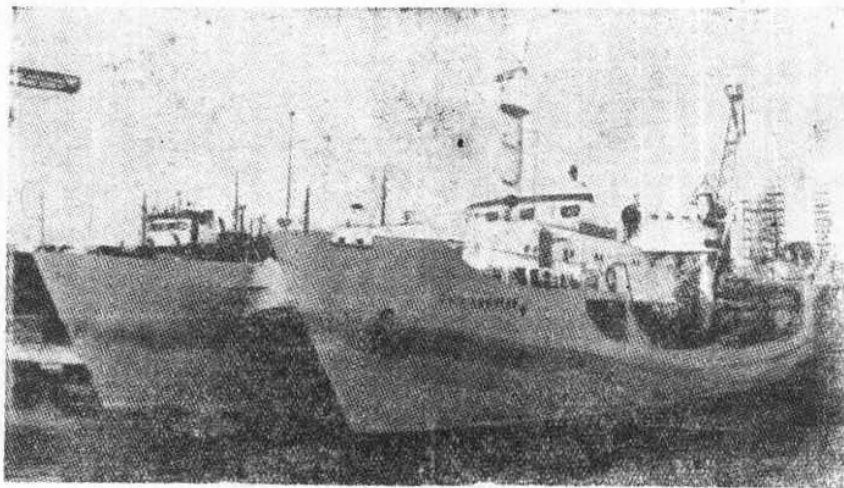


图4 苏联拖网双体渔船“实验”号

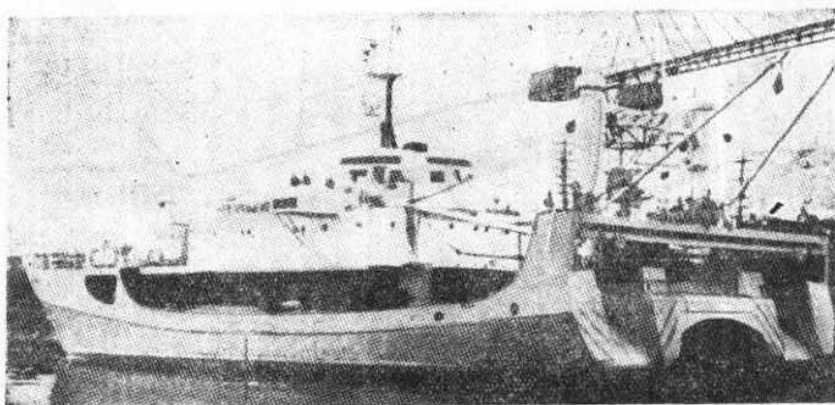


图5 “实验”号的左后视图

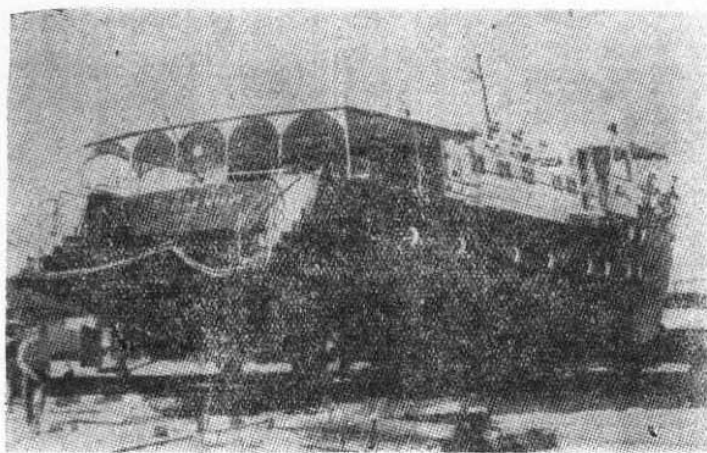


图6 黎巴嫩造的小型双体渔业调查船



图7 黎巴嫩造的小型双体渔业调查船的艏部正视

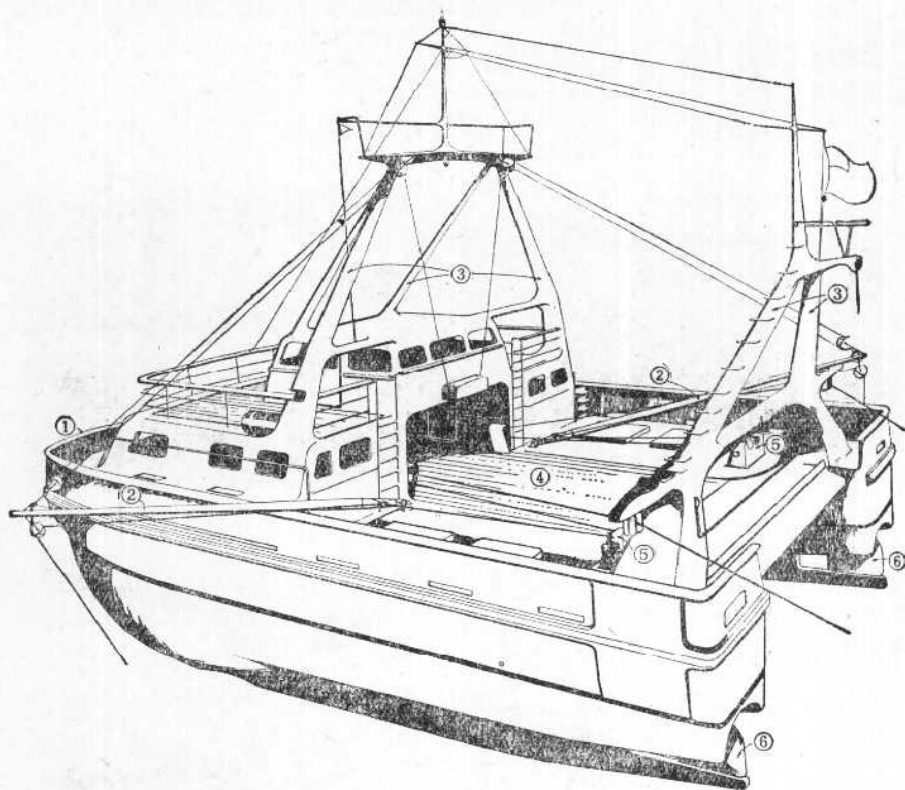


图8 英国设计的双体渔船



图9 英国成批生产的小型双体船

表 1

船 名	Caribbean Twin	实 验 号	—	—	Etziona
国 别	美	苏	黎 巴 嫩	英	英
船 体 总 长 $L_{0.4}$ (米)	21.3	—	19.5	15.3	13.7
设 计 水 线 长 L_s (米)	—	39.7	—	—	—
船 体 总 宽 B (米)	8.4	19.08	8.5	8	4.87
片 体 船 宽 b (米)	2.9	7.3	—	1.83	—
型 深(米)	—	4.08	—	2.89	—
吃 水 T (米)	2.29	3(空船)	2.35	1.68	0.76
b/T	1.265	2.43	—	1.089	—
L/b	~ 7.2	5.45	—	8.36	—
间距与片体船宽比	1.9	1.73	—	2.37	—
满 载 排 水 量(吨)	—	950	—	—	—
主 机 功 率(马力)	2×350	2×300	2×175	2×172	2×100
航 速(节)	12	9	12	—	10
	图1. 图2. 图3	图4. 图5	图6. 图7	图8	图9

时中只有 5~6 次达到 9.6° 和 12° 的倾斜角。如果把这条曲线向最大浪级范围延伸, 则在八、九级海浪时, 船的最大倾斜角为 15° 。而实际上从来未发现过一次共振摇摆的现象。另一艘和“实验”号排水量相同的单体拖轮, 和“实验”号并排横向对着浪航行时, “实验”号双体渔船的横摇角度不超过 4° , 而那艘单体拖轮却横摇到 $18 \sim 22^\circ$ 。当拖轮和波浪产生共振摇摆时, 横摇到 $27 \sim 30^\circ$ 。所以通过“实验”号的试验, 认为当波浪作用在双体船一个片体的一边时, 由于宽船身的巨大惯性矩, 浪头一下子就被压平, 因而浪头对另一片体的作用就减小了, 波浪的动能被迅速消失。所以双体船的船型, 在这一意义上可以说是横摇的阻尼者。

双体渔船由于稳性好, 不论船上因结冰、有自由液面、或急速回转航行、斜向曳纲、装载不平衡、在风浪中装载移动、以及在渔捞作业时产生倾侧力矩等情况, 都不致危及船体的稳性而发生翻船事故。同时还可以不要任何固定压载, 可以允许有较大的装载变化, 为此在营运作业时, 可以不必考虑各种装载情况和重心高度。又因双体船的稳性, 和每个片体的船型的关系不大, 而主要与两个片体的间距有关。所以两个片体的船型, 可

以任意按需要选择。如果需要也可以把吃水设计得很小, 而不影响船的稳度。一般小型单体渔船, 在风浪中容易发生被浪头整个埋没的危险。而双体渔船, 因干舷比较大, 以及有中间体浮力的存在, 可以完全避免这种危险。此外双体船因为有两个螺旋桨和两个舵, 船的航行生命力和操纵的安全性也较大。

2. 适航性

双体渔船虽然总船体较宽, 摇摆周期较短, 但是在一般情况下, 由于摇摆角度小, 摇摆加速度也并不很大。据“实验”号双体渔船, 在离艏柱 $\frac{1}{8}$ 船长的左右舷, 以及艉部的船中部三个部位测量。当顶着七级波浪航行时, 其摇摆加速度平均为 $0.12g$ (g -重力加速度), 最大为 $0.36g$, 和同样排水量的单体船比较是低的。而且发生的时间很短促, 对船员并没有什么特别不舒服的感觉。

双体船的纵摇性能, 在顶浪时虽然和同样长度的单体船相似, 但是双体船的中间体若在纵摇时参加浮力作用, 则纵摇比单体好。双体船若从顶浪转动 $10 \sim 30^\circ$, 就能大大改善船体的运动。因为偏转这一角度相当于增加了船的有效长度。

在舒适的感觉方面, 以双体船和单体比意见很不一致。一般十个人中七个人认为双