

一九七七年
日本造船工业展览会
技术座谈资料选编

六机部七〇八研究所 编
上海科学技术情报研究所

上海科学技术文献出版社



一九七七年
日本造船工业展览会
技术座谈资料选编
六机部七〇八研究所 编
上海科学技术情报研究所

上海科学技术文献出版社出版
(上海高安路六弄一号)
新华书店上海发行所发行
上海商务印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 23 字数 572,000
1979年8月第1版 1979年8月第1次印刷
印数: 1—2,500

书号: 15192·45 定价: 3.50 元

(限国内发行)

前 言

一九七七年十月二十日至十一月三日在上海举办了日本造船工业展览会，这是外国首次来华举办的造船工业展览会。展览会期间，日方有四十七家厂商、一个团体（日本海事协会），共五十八名技术人员同我方进行了五十一项技术座谈（其中三十六项为正式项目），并作了四个综合性技术报告。此外，配合展览和座谈，日方提供了二百七十余种产品样本及技术资料。据参加座谈的同志反映，这次座谈的收获还是比较大的。

遵照伟大领袖毛主席“洋为中用”的教导和英明领袖华主席“在独立自主、自力更生的基础上，有分析、有批判地向外国学习”的指示，我们根据这次座谈的总结和参考有关的技术资料整理编辑了这本资料，包括各类船舶，船用主、付机和动力装置，船用电气设备和导航设备，电子计算机在造船工业的应用等二十八个专题项目，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。

在本资料整理过程中，我们还得到六机部七院七〇四研究所、七一一研究所等单位的支持和帮助，特此表示谢意。

由于编者水平有限，缺点错误恐难避免，请读者予以批评指正。

六机部七院七〇八研究所
上海科学技术情报研究所

一九七八年十二月

目 录

滚装船	1
LASH 型载驳货船	44
多用途货船	58
半沉式浮装驳船	66
驳运系统	71
超宽舱口肥大型船的基本性能和强度分析	89
日本渔船发展概况和当前动向	103
4000 总吨和 1700 总吨艤拖加工渔船	120
双体型化学消防船	137
海鸥型可调螺距螺旋桨	143
艤轴密封装置及轴承特点	155
三井公司 M 系列中速机的研制	168
松井铁工所四冲程低速柴油机	178
大发柴油机公司四冲程中速柴油机	193
船用柴油机活塞环	203
DH 型碟式喷嘴离心分油机	231
船用舱底水油水分离机	240
液压甲板机械	251
遥控拖钩及汤姆逊式重型吊杆	271
船用无刷交流发电机	282
劳兰 C 接收机	292
卫星导航装置	300
FRL-100 导航雷达	307
ASRAP 自动采样雷达标绘仪(自动防撞报警装置)	312
报警控制及多路传输系统	317
FSS-75 A 扫描声纳	329
电子计算机在造船工业的应用	335
石川岛播磨重工 (PHI) 电子计算机系统	352

滚 装 船

一、厂 商 简 介

日本来华技术座谈项目中,有三家厂商谈到滚装船:

- (1) 石川岛造船化工机株式会社;
- (2) 佐世保重工业株式会社;
- (3) 三菱重工业株式会社。

1. 石川岛造船化工机株式会社(简称 ISO)系石川岛播磨重工业株式会社(简称 IHI)的子公司,本部在东京,所属仅一个船厂,主要业务是设计和制造工程船舶、拖轮、渡轮和滚装船。技术座谈介绍的“北海道丸”“Tropic Isle”和“Admiral”三艘滚装船就是该船厂设计制造的。

2. 佐世保重工业株式会社,成立于1946年。主要经营项目有造船、修船、造机、钢铁结构等等。其中造船总产值占60%以上。最大能建造20万吨级船舶。主要制造的产品有油轮、散货轮、干货船、冷藏船、海上顶推船队、工程船及海洋勘探船等等。每年生产能力为:新建船舶67万总吨,修理船舶600万总吨,柴油机10万马力,一般机械及结构体2.2万吨。技术座谈中由该公司造船设计部介绍了该厂制造的“标准-12”型滚装船,以及滚装船上的旋转跳板、内部通道。

3. 三菱重工业株式会社:创建于1857年,是世界上最大的重工业公司之一。主要经营项目有造船、修船、造机、甲板机械、发电设备、冶炼设备、造纸设备、水泥设备、化工设备、飞机制造、桥梁、铁塔、车辆、海洋机器、建筑机械和精密机械等。造船部下属5个船厂,每年建造量为360万总吨,修船改建1300万总吨。该公司还设有三个研究所,内设船体强度、焊接、振动、控制、推进性能、适航性能、电算技术等研究室。三菱公司介绍了世界上最大的滚装船及3条中大型滚装船。

二、滚装船型发展简况及船型简介

滚装船是不同于其他干杂货运输船的一种新型船舶,它的运输方式是利用各种自轮运输的车辆,如铲车、汽车、拖车等通过船艉、船首或舷侧装设的跳板,直接在码头与船之间开上开下,而无需通常船、岸所应有的吊杆、起重机等装卸设备。

滚装船是随着世界干杂货运输成组化、集装箱化日益扩大而发展起来的,它的发展历史至今仅十余年,但一经问世,就显示了它的特长,引起了许多国家的重视。据石川岛化工机株式会社的介绍有以下四类滚装船:

- (1) 从400总吨到不满10000总吨的近海船。
- (2) 10000总吨以上的远洋船。
- (3) 汽车运输专用船。

(4) 旅客定员为12名到100名的客货轮。

至1977年1月1日止,在世界上计有536艘2,347,393总吨。它的发展主要是在最近几年,75年~76年两年世界上滚装船交货量达104艘704,818总吨,约占总吨位的30%。在77年一年中准备交货量为212艘,1,581,785总吨,约占77年前总吨位的67.5%。特别引起注意的是据外刊报道,苏联在1975年拥有各类滚装船7万总吨,75~77两年间,除了自己建造外,还向外订货28艘,约占世界新造滚装船的31%,到77年底苏联拥有的滚装船总数占世界总数的比重将从1975年的2%到1977的10%,显然,它的发展是与滚装船使用的灵活性、适用的广泛性、战时运输军事装备的方便性有关的。

日本发展滚装船运输是与日本资本主义经济发展、货物流通量大大增加、货物运输集装箱化的发展紧密相连的。为了加快货物周转,解决道路拥挤,提高货物运输效率,获得更多的利润,作为岛国的日本就希望海陆连贯在一起的运输,即用海运来代替部分公路运输。这样,就从海峡渡轮的基础上发展产生了滚装船。根据日本情况,石川岛公司以经济性为衡准提出了滚装船的适用范围见图1。从图1中可见,在日本100公里以下的运输,仍然是汽车运输比较适宜,在200公里到1100公里范围,采用滚装船是比较合适的,作为远洋运输(即国际间航运)集装箱的话,就应该推荐吊装式集装箱船(亦称为全集装箱船)。

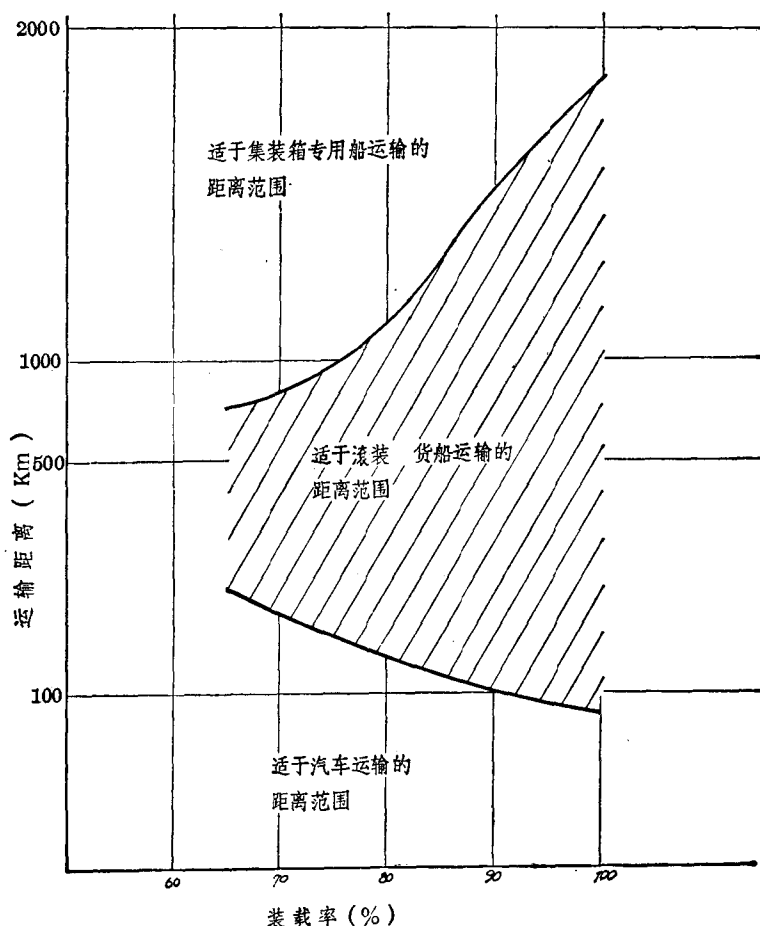


图1 适用于滚装船运输的距离范围

石川岛公司列出了三艘船以比较滚装船的经济性,一艘是普通货船,一艘是吊装式集装箱船,一艘是滚装船,三者吨位、排水量、载重量都不相近,只有两柱间长差不多。下面对这三艘船在东京到北海道航线的运量作了比较。

表 1

项 目	船 别		
	普 通 货 船	全 集 装 箱 船	滚 装 船
全长 (米)	116.5	118.0	122.95
垂线间长 (米)	109.0	109.0	111.0
型宽 (米)	16.0	18.0	18.5
型深 (米)	9.0	8.25	10.2
吃水 (米)	6.975	6.00	4.70
载重量 (吨)	6986.20	5750.61	3500.00
满载排水量 (吨)	9282.81	8224.00	6800.00
总吨数 (吨)	4546.19	4380.65	约 2650.00
燃料	A 重油 (米 ³)	—	124.53
	C 重油 (米 ³)	787.59	994.13
淡水 (米 ³)	480.83	493.87	120.00
续航力 (海里)	17700	10000	7000
主机	型 式	日立 B&W650VTBF	IH112PC2 V
	马力×转数×台数	3450×170×1	6000×500/181.8×1
发电机	柴油机驱动	AC450 伏×6 4缸×2	AC450 伏×340 缸×2
	轴 驱 动	—	—
速度	试航 (海里)	15.48	17.23
	服务 (海里)	12.80	14.60

表 2

项 目	船 别		
	普 通 货 船	全 集 装 箱 船	滚 装 船
载货量 (吨)	6000	5000	3000
装卸时间 (天)	6 $\frac{1}{2}$	1/2	1/2
航行时间 (天)	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
航次时间 (天)	8	2	2
单船平均每天运量(吨)	750	2500	1500
造价比例	1	约 1.5	2

滚装船与普通货船比较:

(1) 从运量与造价来看,造两条普通货船和造一艘滚装船投资同样,运量也同样,但是多一条船,就得增加一条船的船员、燃料、港口费、维修费等等,货运成本就要大大提高,显然,用滚装船比较经济。

(2) 滚装船的装卸效率高,货运周期快。这样,不仅可以大大缩短货物运输周期,而且可以提高码头的使用效率。

滚装船与吊装式集装箱船比较:

(1) 从运量与造价来看,运量相同的滚装船造价高些。

(2) 货物运输周期亦是吊装式集装箱船短些。

表 3

船名		石川岛公司		佐世保公司		三菱公司		公司	
主要参数		北海道丸	Tropic Isle	Admiral	标准-12	32500-DWT	MRO-20	MRO-15	MRO-6
总长 L_{OA}	(米)	128.23	71.60	122.95	179.00	—	175.00	145.00	130.00
两柱间长 L_{bp}	(米)	120.00	68.58	111.00	166.00	210.00	160.00	135.00	120.00
型宽 B	(米)	20.00	14.63	18.50	26.50	32.26	30.00	24.50	20.40
型深	(米)	11.80	—	10.20	17.30	20.20	19.05	15.00	11.50
$H_{(L)}$	(米)	6.80	4.27	4.80	12.20	—	—	—	—
$H_{(H)}$	(米)	6.00	3.59	4.70	8.50	9.05	8.25	7.45	600
$T_{(最大)}$	(米)	6.718	—	4.75	—	10.80	9.80	—	—
载重量	(吨)	3711.91	861.05	3500	11800	32500	14400	10000	5500
$DW(m-设计)$	(吨)	5071.91	—	—	—	—	20700	—	—
$DW(m-最大)$	(吨)	8250.0	1626.0	—	21900	—	—	—	—
$V(m-设计)$	(吨)	9610.0	—	—	—	—	—	—	—
$V(m-最大)$	(吨)	—	—	—	—	—	—	—	—
方形系数 $\delta(m-设计)$		0.557	0.435	—	0.57	—	—	—	—
轻载重量(吨)/吃水(米)		4538.09/3.83	764.95/2.34	—	—	—	—	—	—
总吨 G/T	(吨)	3751.09	726.85	2650.0	—	—	14000	—	—
速度	(节)	15.80	14.38	16.20	19.00	23.00	18.5	18.1	18.40
$V_{(服务)}$	(节)	19.48	15.96	17.30	—	—	—	—	—
$V_{(试航)}$	(节)	—	—	—	—	—	—	—	—
主机型号		12PC-5V	GM 8-645 E6	12PA6 V	8PC3L	9RND90	8RND68M	MAN10V 40/54	MAN 40/54
最大马力×转速×台		9100×520×1	975×900×2	3600×900×2	—	30150×120	15200×150×1	5600×430×2	5600×430×2
常用马力×转速		8190×502	828.7×852.5	3290×810	13680×470	—	13680×145	5040×407	5040×407
侧向推进器		柴油 机 750PS×900转/分	—	电动机 450 吨×900 转/分	—	—	电动机 1500 马力×1	—	—
主发电机		700 吨×2	110 吨×3	600 吨×2	640 吨×1	1550 吨×2	1150 吨×3	700 吨×3	700 吨×3
载量		拖车载集装箱 总计 73 台	20 呎 集 装 箱 62 只或 40 呎拖车 16 台	轴带 600 吨×2 上甲板 20 呎集装箱 151 只或 40 呎拖车 42 台 主甲板 40 呎拖车 42 台 舱底 20 呎车 23 台	轴带 1280 吨×2 40 呎拖车 载 量 210 台	20 呎 集 装 箱 1700 只	20 呎箱 1300 只	20 呎箱 600 只	20 呎箱 280 只
人员		36	16	26 人	44 人	—	32 人	32 人	32 人
续航力	(哩)	5000	4100	7000	17300	—	—	—	—

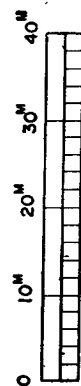
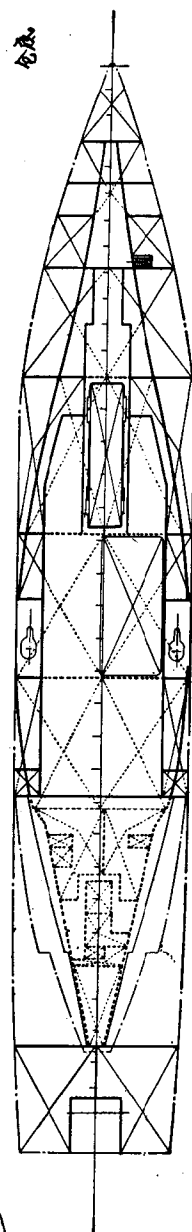
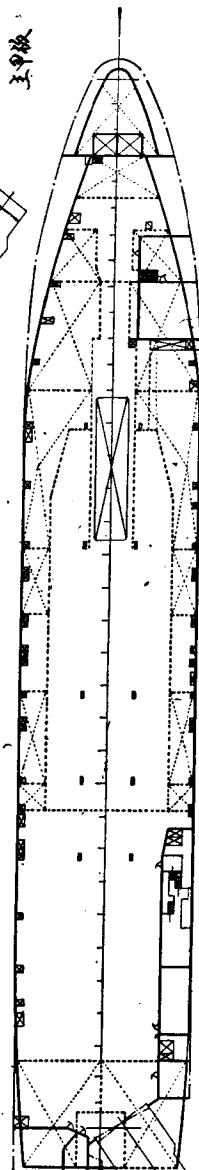
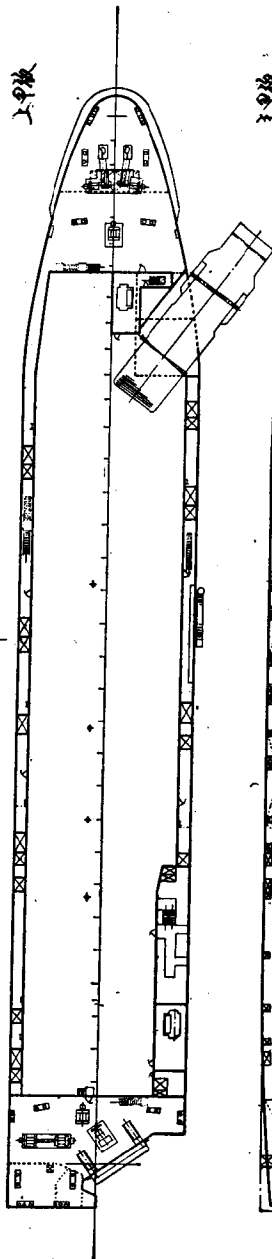
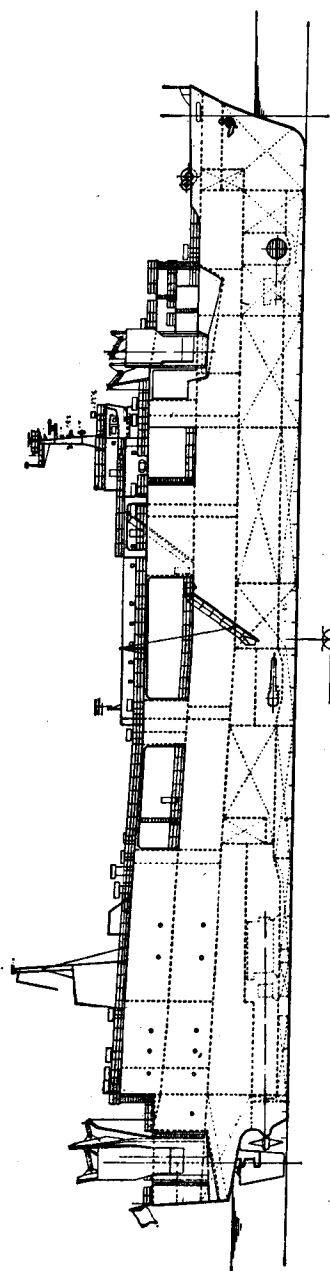
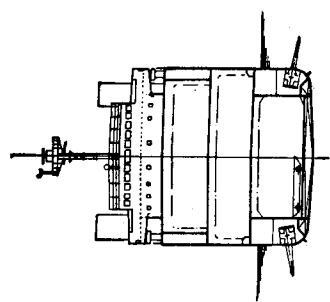


图2 “北海道丸”总布置图

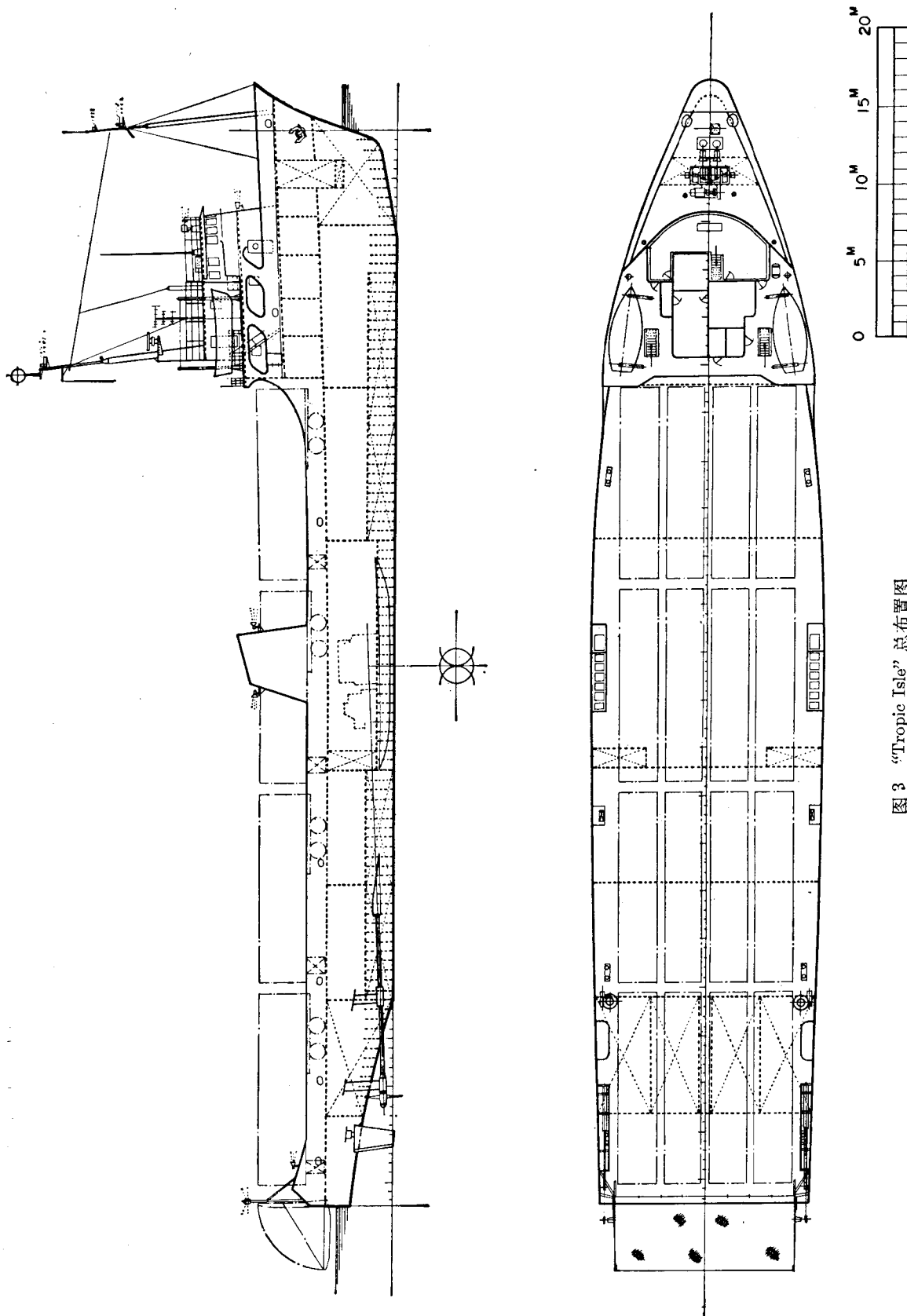


图3 “Tropic Isle” 总布置图

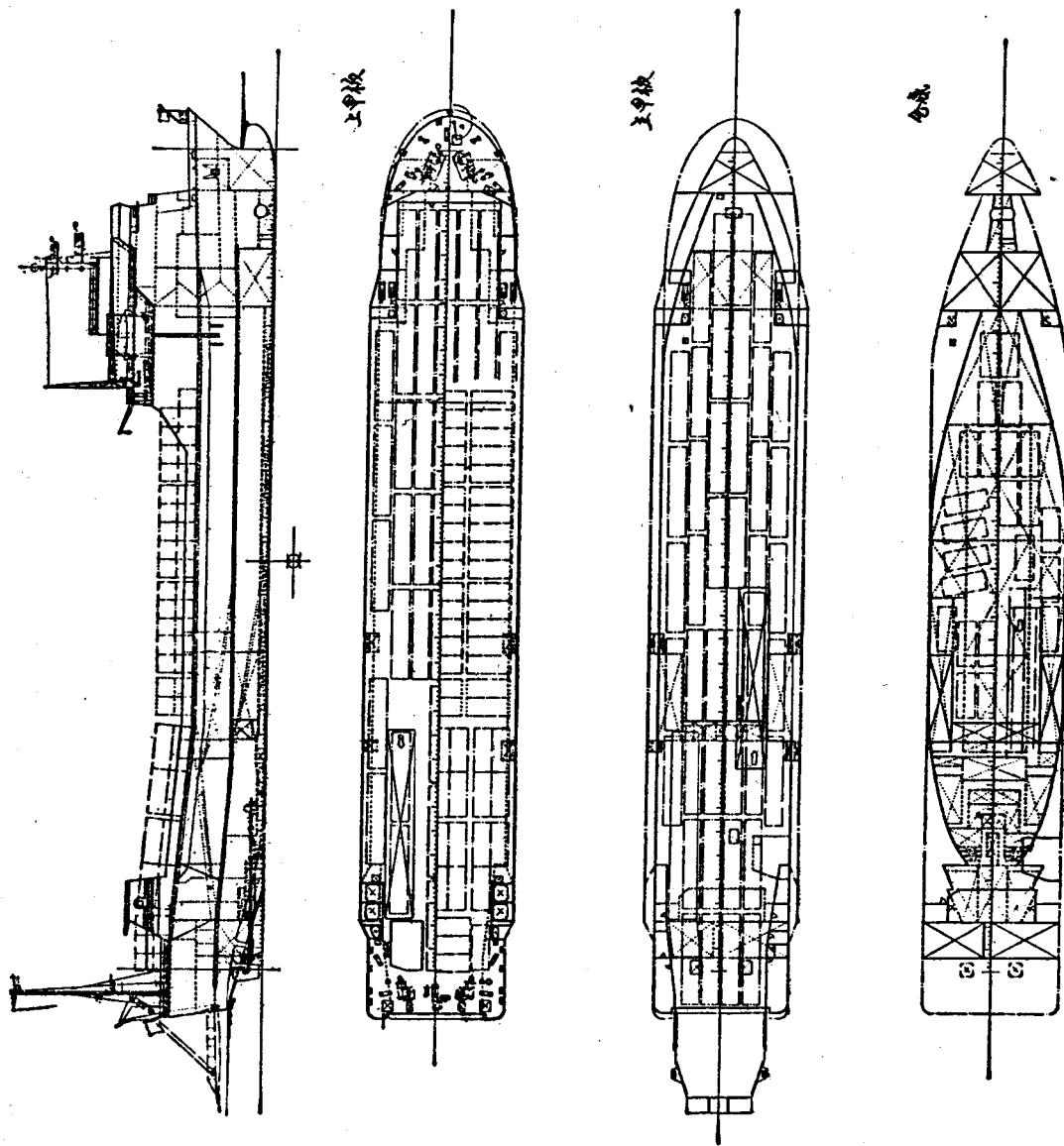


图4 “Admiral”总布置图

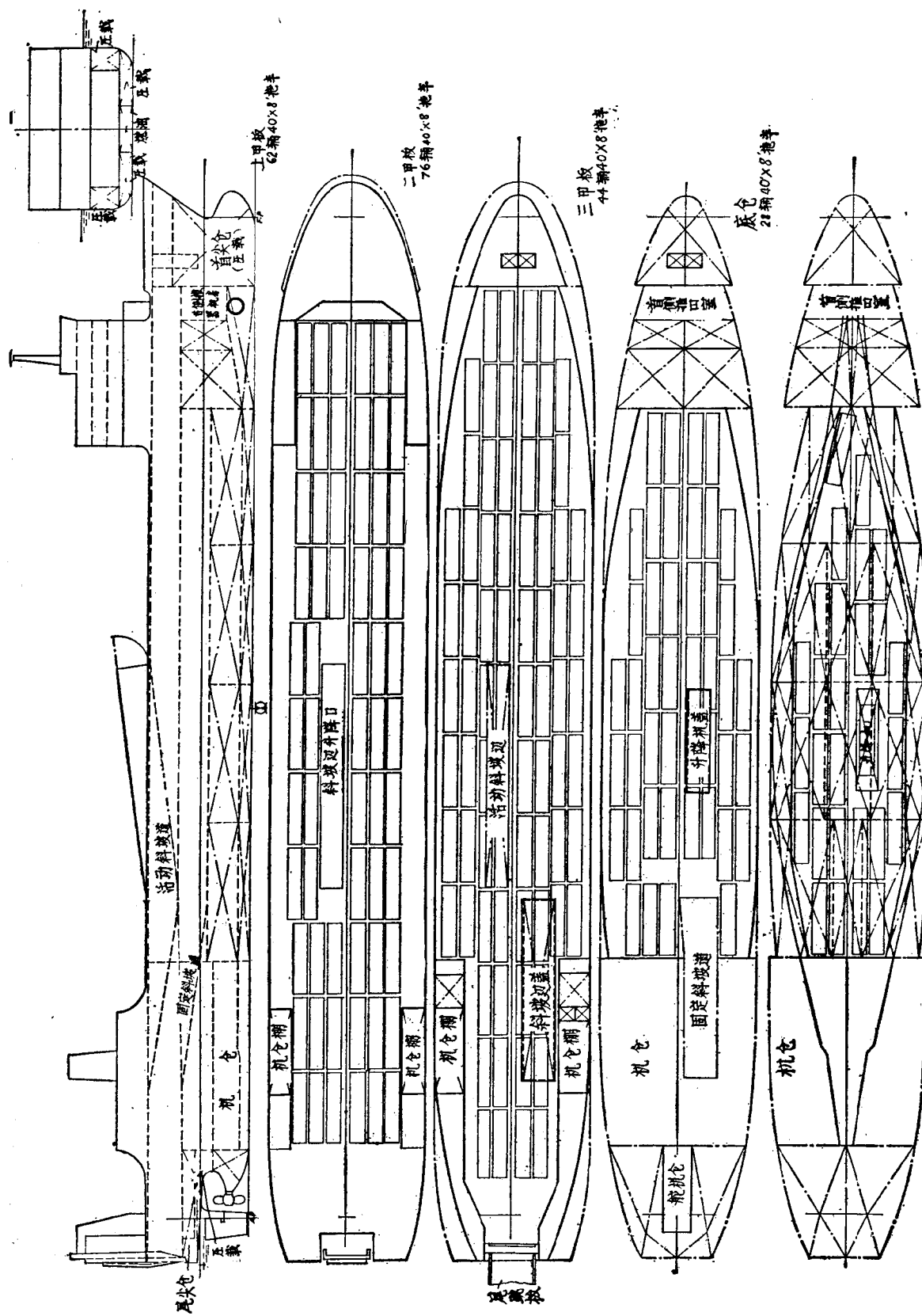


图7 “MRO-20”总布置图

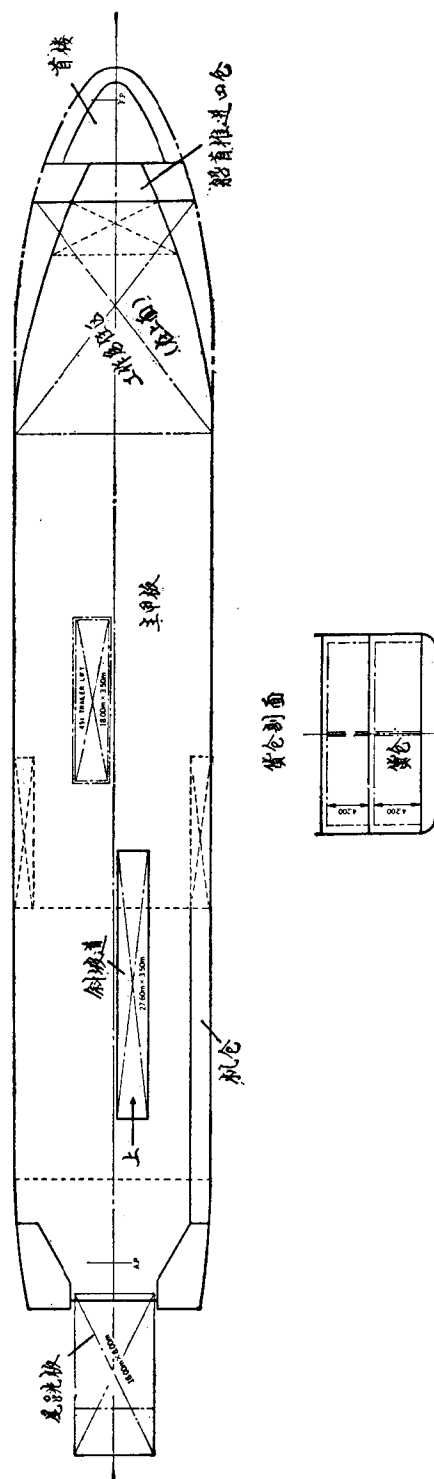


图9 “MRO-6”总布置图

(3) 吊装式集装箱船运量大,它要求港口投资也大,它需要港口配备大型的装卸机械、宽大的码头场地,而滚装船就不需要这些条件。

(4) 滚装船可以开展门到门的运输,机动灵活,减少运输环节,提高运输速度。

(5) 吊装式集装箱船的舱内有箱格,只能装运按标准设计的集装箱,不能装运其他货物。而滚装船却不然,除了集装箱以外、各种车辆、成组货物、长大件货物、机械装备等都可以载运。

(6) 在中、大型滚装船的装卸中,西北欧、美、日已开始采用集装箱成组运输的 LUF(Lift Unit Frame) 系统和低车架的 MAFI(Multi-lxle Frame) 系统运输,提高了装卸效率,目前,它已能与用两台装卸桥同时装卸的吊装式集装箱船的装卸效率媲美,每小时可达 800 吨~1000 吨。

日方三家公司共向我们介绍了八艘滚装船,主要参数见表 3,总布置图见图 2 至图 9。

由上所述及图表中可以看出滚装船区别于一般干杂货船的特点:

(1) 滚装船的船长 L 、船宽 B 、型深 H 均较相同载重吨的一般货船为大,尤其是型深和船宽。一般干杂货船的 H/T 值在 1.5 以下,而滚装船的 H/T 一般都大于 1.5,达 2~2.5。一般干杂货船的 B/T 值在 2.5 左右,而滚装船的 B/T 值一般都大于 2.5,达 3~4,见表 4。

表 4

比 值	船 名						
	北海道丸	Admiral	标准-12	32500-DWT	MRO-20	MRO-10	MRO-6
H/T	1.97	2.17	2.04	2.23	2.31	2.01	1.92
B/T	3.34	3.94	3.12	3.57	3.64	3.29	3.40

(2) 滚装船的型深高,受风面积也大,对船舶操纵性带来了问题,尤其是在进出港、靠高码头的时候。所以滚装船几乎都在船首部装有可调螺距桨的侧向推进器。介绍的 8 艘船中,除了“Tropio”外都有。最大的 32500 载重量船的艏部也装了侧向推进器。这样,滚装船就可以不用拖轮即可顺利停靠码头了。

(3) 滚装船的各层甲板均是前后连通的通舱甲板,全船货舱区域无横舱壁,为了保证船的强度,改善船舶抗沉能力,滚装船主甲板下一般均为双层壳体,双壳间作压载水舱用,一般船宽小于 20 米的船不设支柱。船宽大于 20 米的船在中心线设支柱。

(4) 由于装运货物交通的需要,滚装船的机舱比较矮短,所以滚装船的主机较多的采用中速机(如“北海道丸”、“MRO-10”、“MRO-6”、“标准-12”)小型的滚装船还采用高速机如“Admiral”和“Tropio”。

(5) 滚装船的货物装卸,是用车辆开上开下进行的,所以带来了滚装船特有的装卸设备:联系船与岸的跳板;联系各层甲板间的斜坡道、升降机;使车辆、货物在同一层甲板横向移动的横移装置。

联系船与岸的跳板可分为直跳板、斜跳板和旋转跳板三种,布置的位置可在船首、船侧和船尾。选择何种型式,布置什么位置,须根据码头情况、水位变化情况、船舶吨位、装卸要求、使用者愿望等等因素而定。内部通道布置,在大型船舶采用斜坡道、中小型船往往是斜