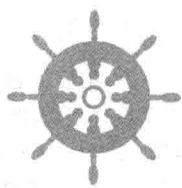


船舶与海洋工程概论

方学智 主编



清华大学出版社



船舶与海洋工程概论

主编 方学智

参编 杨定邦 罗志明
刘进喜 郑存芳

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是为船舶与海洋工程专业本科生编写的, 主要内容包括船舶分类、船形、船舶使用性能、船体结构、船舶装置与系统、船舶建造工艺, 以及海洋环境、海洋资源开发及海洋工程的特种工程船。本书尽可能完整地介绍了船舶及海洋工程领域中的基本概念、原理、实例以及最新发展与成果。

本书可作为船舶与海洋工程专业及有关专业本科生教材, 并可供船舶与海洋工程领域的工程技术人员阅读和参考。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

船舶与海洋工程概论/方学智主编. --北京: 清华大学出版社, 2013. 1

ISBN 978-7-302-30795-2

I. ①船… II. ①方… III. ①船舶工程—概论—高等学校—教材 ②海洋工程—概论—高等学校—教材 IV. ①U66 ②P75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 287060 号

责任编辑: 孙 坚 赵从棉

封面设计: 常雪影

责任校对: 赵丽敏

责任印制: 王静怡

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京市清华园胶印厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 16 字 数: 383 千字

版 次: 2013 年 1 月第 1 版 印 次: 2013 年 1 月第 1 次印刷

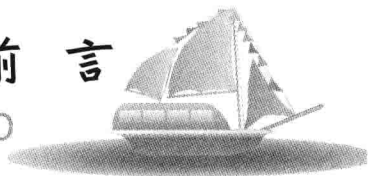
印 数: 1~3000

定 价: 32.00 元

产品编号: 050680-01

前言

FOREWORD



海洋是生命的摇篮,人类社会发展的历史进程与海洋息息相关。自古以来,海洋便为人类提供了“鱼盐之利”和“舟楫之便”。而今随着科学技术的发展,海洋油气开发、海水综合利用和海洋生物资源开发等拉开了 21 世纪——海洋新世纪的帷幕。传统的船舶工程因海洋开发而焕发青春,越来越明朗地成为 21 世纪一道亮丽的风景线。

合着时代的步伐,《船舶与海洋工程概论》饱含着编者对专业教学的执著、心血和汗水诞生。这是船舶与海洋工程专业的一本入门书籍,在同名讲义的基础上,参考兄弟院校相关教材及国内有关资料文献编写而成。本书旨在引导船舶与海洋工程专业的新生全面了解船舶工程的研究对象和内容以及海洋开发的环境、现状和发展,明确后续专业课学习的目的和它们之间的联系,激发专业学习的热情;同时也向从事造船、航运、海洋开发的科技工作者及对船舶与海洋工程知识有兴趣的广大读者提供一本系统介绍船舶与海洋工程知识的参考书。

本书在编写过程中贯穿了如下指导思想:

- (1) 尽可能完整地介绍船舶及海洋工程领域的基本概念、原理、组成及实例,让读者对船舶及海洋工程的全貌有一个基本了解;
- (2) 紧密追踪当代船舶及海洋工程发展的最新成果,不断更新内容;
- (3) 内容深入浅出、简明扼要、图文并茂,便于广大读者学习;
- (4) 在进行专业知识介绍的同时,引导学生热爱专业,努力钻研专业知识。

本书共 15 章,主要内容包括船舶分类、船型、船舶使用性能、船体结构、船舶装置与系统、船舶建造工艺,以及海洋环境、海洋资源开发及海洋工程的特种工程船等。全书由方学智主编,具体分工如下:第 1、3、6~9 章由方学智编写;第 2、4 章由杨定邦编写;第 5 章由郑存芳编写;第 10~12 章由刘进喜编写;第 13~15 章由罗志明编写。

在本书编写过程中,得到了各级领导和许多同事的大力支持和帮助,在此谨致以衷心的感谢!并向主要参考文献的作者们顺致谢忱。

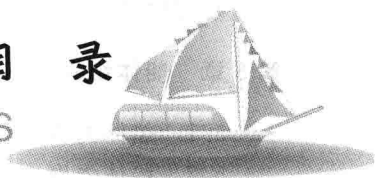
由于时间匆促,编者水平有限,本书欠妥和错误之处,敬请读者批评指正。

编者

2012 年 9 月

目 录

CONTENTS

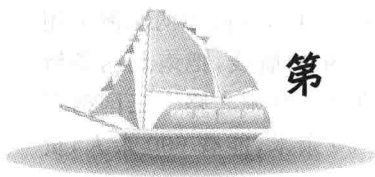


第 1 章 我国造船发展史	1
1.1 中国古代造船史	1
1.2 中国近代造船史	3
1.3 新中国造船发展史	4
复习思考题	12
第 2 章 船舶的分类和用途	13
2.1 船舶分类	13
2.2 运输船舶	14
2.3 工程船舶	24
2.4 渔船	29
2.5 军用舰船	31
2.6 高性能船	37
复习思考题	40
第 3 章 船舶的尺度和形状	41
3.1 船舶主尺度和排水量	41
3.2 船型系数与船体型线图	42
复习思考题	47
第 4 章 船舶性能	48
4.1 浮性	48
4.2 稳性	50
4.3 抗沉性	53
4.4 快速性	54
4.5 操纵性	60
4.6 耐波性	62
4.7 隐身性	65

复习思考题	67
第 5 章 船体结构	69
5.1 船体的构成和形式	69
5.2 船体强度	70
5.3 主船体结构	72
5.4 上层建筑结构和主要造船材料	78
复习思考题	80
第 6 章 船舶动力装置	81
6.1 船舶动力装置的组成与分类	81
6.2 船用柴油机	86
6.3 动力装置的传动	94
6.4 船舶轴系	96
6.5 船舶动力系统	99
复习思考题	102
第 7 章 船舶设备与系统	103
7.1 船舶设备	103
7.2 船舶系统	118
复习思考题	121
第 8 章 船舶电气系统	122
8.1 船舶电站	122
8.2 船舶照明	127
8.3 船舶自动化	128
复习思考题	131
第 9 章 船舶观通与导航设备	132
9.1 雷达	132
9.2 船舶通信设备	135
9.3 船舶导航设备	138
9.4 水声设备	142
复习思考题	143
第 10 章 船舶设计与建造	145
10.1 船舶设计概述	145
10.2 船舶建造工艺	148
10.3 实船简介——1200/1500t 江海直达货船	151

复习思考题	158
第 11 章 海洋与海洋工程	160
11.1 海洋与人类	160
11.2 海洋科学技术与海洋工程	163
11.3 我国海洋工程概况	167
复习思考题	172
第 12 章 海洋环境	173
12.1 海洋底浅识	173
12.2 海水的性质	175
12.3 风	176
12.4 波浪	180
12.5 海流	185
12.6 潮汐	188
12.7 海啸与风暴潮	190
12.8 海冰	190
12.9 海底地震	191
12.10 海洋生物	191
复习思考题	192
第 13 章 海洋石油的钻探与开采	193
13.1 海底油气的形成	193
13.2 海洋油气的勘探	194
13.3 海上钻探	195
13.4 海底石油开采工艺与设备	199
13.5 海洋石油平台的种类	201
13.6 单点系泊系统	204
13.7 我国的海洋油气开发	206
复习思考题	217
第 14 章 海洋资源开发	219
14.1 海洋生物资源开发	219
14.2 海水资源开发	223
14.3 海洋能开发	228
14.4 海洋矿物资源开发	233
复习思考题	236

第 15 章 海洋工程的特种工程船	237
15.1 海洋调查船	237
15.2 海洋地质勘探船	238
15.3 钻探船	239
15.4 铺管船	239
15.5 起重船	240
15.6 潜水器工作母船	241
15.7 布缆船	241
15.8 三用拖船	242
15.9 守护船	243
复习思考题	243
参考文献	244



第 1 章

我国造船发展史

1.1 中国古代造船史

中华民族有几千年的悠久造船史。我们的祖先以自己的智慧和汗水创造了中国木帆船的辉煌,为世界古代造船史谱写了光辉的篇章。

最早出现的船舶是独木舟。我国西周时期的《易经·系辞》中早有“剡木为舟,剡木为楫”的记述,说的是新石器时期(公元前 2800 年)用火和石斧来制造独木舟和桨的方法。相传大禹治水时,为指挥治水需要舟船,当时四川省梓潼县尼阵山有棵大梓树,直径丈余,大禹带工匠砍伐,造成一只宽大轻巧的独木舟,辗转治水 13 年终于消除了水患。1958 年在江苏省武进县出土了公元前 539 年左右春秋后期的独木舟,长 11m、宽 0.9m,就是历史的见证。图 1-1 为泸沽湖摩梭人使用的独木舟。

据甲骨文字记载,殷商时期(公元前 1750 年)我国已有了木板船。图 1-2 所示的木板船由纵向和横向板材组合而成,突破了一根原木的局限,为船舶大型化和多样化开辟了道路。春秋战国时期(公元前 770 年),冶铁业的发展推动了造船业的进步,于是有了舟师水战的记载和长江、黄河流域相当规模的水上运输。秦汉时期,造船技术和规模有了进一步的发展。公元前 215 年,秦始皇派蒙恬发兵 30 万北击匈奴,以山东半岛的黄县、牟平为补给基地,征集海船渡渤海向河北军前运粮,史学家把这次大规模运粮定为中国海上漕运之始。公元前 112 年,汉武帝借平南粤吕嘉叛乱之机,派楼船将军杨仆率水军 10 万航海南下,次年冬攻克

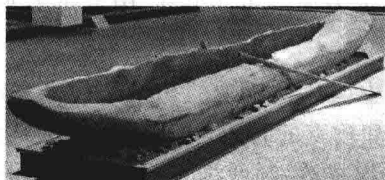


图 1-1 泸沽湖摩梭人的独木舟(云南丽江)



图 1-2 西汉木板船

番禺。二年后再派杨仆率水军 5 万,从山东渡渤海攻朝鲜。前后 5 年间,汉武帝两次海上用兵,向南打通了从长江口直达两广的航线,向北打通了从山东到辽东的航线,把南北两条航线衔接起来,再以其两端为起点向东西扩展便形成了通往国外的海上丝绸之路。三国两晋时期,所建长江战船已有楼五层、可载士兵 3000 人;海船大者长 60 余米,能载 600 余人,货 100t,张四帆。

唐代(公元 618 年),已采用水密隔舱建造船体,船外板采用平接或搭接工艺,还成功地建造了车轮战船;其时海船已能远航西洋,唐末五代间,“阿拉伯商人东航者皆乘中国船”。至北宋时期(960 年),我国木帆船建造技术已趋成熟。当时造船工场已能按船样照图施工,并开始采用滑道下水;战舰已采用火药武器;海船已装备指南针,并在世界造船史上首创了使用压载的纪录。元代至明代是我国木帆船的鼎盛时期,举世闻名的郑和宝船下西洋(1405—1433 年),每次远航出动舰船一两百艘(大船船长长达 150 多米),人员近 3 万人,船队到达 30 多个国家和地区,最远到达东非海岸和红海口。这一世界航海史上的空前壮举,充分说明当时中国的造船技术和航海技术已达到世界最高水平。

中国是世界造船与航海的主要发源地之一。中国古代的造船技术曾长期处于世界领先水平,在世界造船与航海史上做出过重大贡献。

锭,是我国古代利用石块重量来稳定船位的系泊工具,相当于现代的锚。在广州出土的我国东汉时期的陶质船模(图 1-3)的首部有一个带有两爪的锭,中间有一根横杆和一大块石头,这种木石结合的锭和现代的海军锚惊人地相似。

车轮舟,也称车船,是靠机械推进的船舶。我国最早建造这种船是公元 5 世纪,到宋代,车船已作为水军战舰列入编制。图 1-4 所示的车船,船侧有 11 对车轮,都有木板防护,船尾还有一个大车轮,均起推进作用。船上设有抛石机多个,并配备了弓箭手,具有相当强的战斗力。

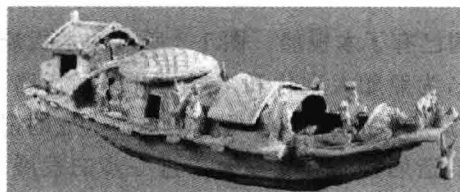


图 1-3 广州出土的东汉陶船模

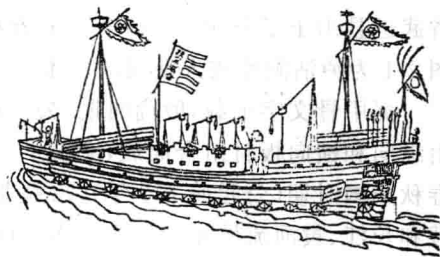


图 1-4 宋代的车船

橹,是汉代船舶推进工具中具有突破性的一项发明。由于橹板在水中以较小的冲角划动时其升力大而阻力小,故推进效率高;同时橹板可以左右连续摇动做功,因而成为非间歇性高效率的推进工具。

帆,是依靠风力的推进工具,最早出现于古埃及。中国风帆出现的初始年代未有定论,但如前所述,汉武帝派杨仆率水军南下进攻番禺,出发和攻克的时间,都是在东北季风大作、有利于北船张帆南行的季节;如果再联想到秦代的徐福东渡,则我国古代秦汉时期已有风帆助航应是顺理成章的。

舵,是控制船舶航向的重要装置。汉代的文物证明舵是中国的一大发明。图 1-3 所示

的东汉陶船模上便有船尾舵的实物。西方最早出现舵是公元1242年,对应于我国南宋淳祐二年。当时我国不仅普遍使用了舵,而且已进化到具有现代意义的平衡舵。我们的祖先在实践中积累了帆、舵配合的丰富经验。随着风力的大小和风向的变化相应地改变帆角和舵角,以获得最大的推力并保持既定的航向,这对推动中国航海事业起了很大作用。

指南针,是早期船舶最重要的海上导航设备。早在北宋时代即有“舟师识地理,夜则观星,昼则观日,阴晦则观指南针”的记载,证实我国在11世纪末已将指南针用于航海,获得了全天候航海的能力。

以舵为船首锚、以橹和车轮舟为推进装置、舵作为操纵装置、指南针为航海仪器,这些是我国对世界造船及航海业的发展做出的重要贡献。

在船体结构与建造方面,采用水密横舱壁也是我国的一项发明。早在唐代,就有了用水密横舱壁进行分舱的实船,水密舱壁的创造,既有利于船舶破损后保持其生命力,又使船舶获得整体刚性和坚固性。从广州发现的一处有相当规模的秦汉时期的造船工场遗址看,早在秦汉时期我国就已经采用了船台造船与滑道下水技术。

著名的科技史泰斗李约瑟写道:“中国的技术成就曾对欧洲做出过巨大贡献,中国发明了许多东西,如实用的船尾舵……,所有这些发明都是由东向西传播而不是相反。”被誉为现代科学之父的英国物理学家弗·培根曾对中国人的发明发表过热情洋溢的颂词:“印刷术、火药和指南针,这三项发明已经改变了整个世界的面貌,……不管什么帝国、什么宗教、什么星座或人类的任何影响都不像发明这些东西来得巨大。”

一些外国学者在提到航海家时言必称哥伦布,然而事实上,比郑和首次下西洋(1405年)还晚87年的哥伦布只驾驶了3艘小船,他的旗舰“圣玛利亚”号也仅长29m、排水量233t,其率海员不过120人。日本学者寺田隆信在评价世界古代造船与航海史时指出:“造船技术的优劣,是一个国家生产技术水平反映。15世纪的中国,以高超的传统造船技术建造了难以置信的巨大船舶。郑和下西洋达到了这一航海历史阶段的顶峰。”

1.2 中国近代造船史

直到17世纪,1662年郑成功率战舰350余艘横渡台湾海峡,击败荷兰侵略者收复台湾,中国造船业一直领先于世界水平。然而明代中叶以后,中国社会日趋衰落,经济与科学技术停滞不前,中国造船与航海也渐渐失去了原有的光彩。

18世纪60年代发源于英国的产业革命,首先从纺织业开始,到80年代迅速发展到了许多工业部门。18世纪末,英、美、法等诸国都有不少人探讨利用蒸汽机推进船舶的方案。1807年美国富尔顿完成了第一艘蒸汽机明轮船“克雷门特”号。到1838年,英国就有几艘新型蒸汽机明轮客船横渡大西洋到达美国纽约港。到了1860年,英国竟能建成铁壳船“大东方”号,该船长207.13m,排水量18915t,采用风帆、明轮和螺旋桨联合推进。

1840年鸦片战争后,英国侵占了我国香港,并迫使清政府开放5个口岸,中国开始沦为半殖民地半封建社会,外国的帆船、轮船自由在我国沿海和内河航行,中国的造船业日益衰微。

19世纪60年代以后,中国封建统治者中的一些代表人物曾国藩、左宗棠、李鸿章等人见洋人的“船坚炮利”,进而奏请清政府操办洋务运动;1861年开办安庆内军械所;1865年在

上海创办了江南制造总局,这是一所制造军火和轮船的综合企业;1866年在福建马尾设立福州船政局,专事造船,船政局设“前学堂”培养造船、造机人才。1872年又创办了招商局。

以洋务运动为开端的中国近代造船业不仅是中国工业的先导,而且在传播西方自然科学和发展中国近代教育事业方面也有积极作用。

1865年,安庆内军械所在徐寿、华蘅芳等人的努力下制成我国第一艘蒸汽机轮船“黄鹤”号,该船长17.6m,航速约6kn(kn(节)=1n mile/h)。1868年,江南制造局制成木壳、桨推进轮船“恬吉”号,船长56.4m,载重600t,功率288kW,航速约9.5kn。1869年,福州船政局制成木壳运输舰“万年清”号,船长72.6m,排水量1450t,功率426kW,航速约10kn。以上几艘蒸汽机轮船,从技术上看,要比英国等落后七八十年,但这毕竟是中国近代造船业的开端。

1905年在上海建成钢质长江客货轮“江新”号,垂线间长99m,吃水3.66m,载重1900t,载客326人。采用火管锅炉3座,蒸汽机2部,指示功率共1596kW,航速12.5kn。1912年还建成了大小相仿的“江华”号,见图1-5。这两艘船在新中国成立后分别于1954年和1951年经过改建,曾经作为长江客运的主力,营运到20世纪70年代。

1918年夏,第一次世界大战期间,美国急需大批远洋运输船,遂与我国签订了承造4艘万吨级运输船的合同。尽管大战于1918年末结束,这4艘万吨船仍按时交船。第一艘“官府”号1919年1月开工,1920年6月下水,1921年2月交船后开往美国。“天朝”号、“东方”号(图1-6)、“中国”号等另3艘船在1922年也相继完工交船。

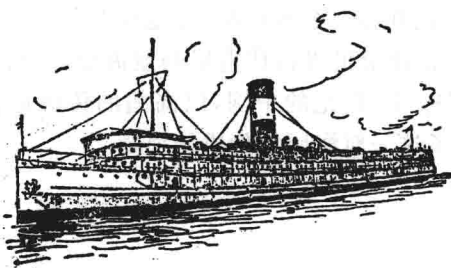


图 1-5 “江华”号长江客货船

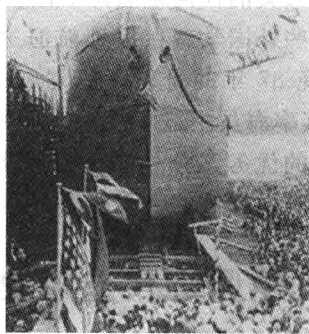


图 1-6 “东方”号万吨运输船

这些船是全遮蔽甲板型蒸汽机钢船,总长135m,宽16.76m,型深11.57m,采用江南造船所制造的三缸蒸汽机,指示功率2700kW,航速11kn。

自清末洋务运动到国民党政府统治的80多年中,我国虽然也建造了一批钢质轮船,但因处在半殖民地半封建社会,在帝国主义列强和官僚买办势力的双重压迫下,中国近代造船业一开始就举步维艰、发展极为缓慢。1949年新中国成立前夕,国民党统治区经济濒于崩溃,船厂纷纷倒闭,工人失业,技术人员流失,原本就基础薄弱的船舶修造业奄奄一息。

1.3 新中国造船发展史

新中国的诞生,使船舶工业获得了新生。

新中国成立初期,首先,恢复和建设一大批修造船厂,在提高修造船能力的同时,十分注

意建设专业的配套设备厂,在全国逐渐形成比较完整的配套协作网。其次,组建船舶专业科研设计机构,扩大科研设计队伍和能力。此外,发展造船专业高等教育,建设多层次的造船专业人才教育培训系统。

1950年,我国设计建造了以柴油机为动力的申渝线川江客货船“民众”号,载客936人,载货500t。该船首次采用我国自行设计制造的电动液压舵机。首次采用了舷伸甲板以扩大载客面积。1957—1958年又批量建造了“江蓉”号、“江津”号、“江陵”号(见图1-7)等5艘申渝线客货船,首次采用了极U形首部横剖面并配以弧形折角线。

1955年,建成航行于渤海的“民主10”号、“民主11”号两艘沿海客货船,其动力装置是附有空气预热器的水管锅炉和四缸蒸汽机,航速11.5kn,载客500人,载货700t。这是新中国成立后设计建造的第一艘沿海客货船,标志着我国造船工业的新发展。

在沿海货船的设计建造方面,应当提到1958年大连、江南两厂分别以很短的周期完成了载货5000t的“和平25”号和“和平28”号。“和平25”号于1960年改为烧油并改进内装,作为中国远洋运输公司的第一艘货船,改名为“和平”号,远航东南亚及非洲。

此外,江南船厂还先后设计建造了南京下关至浦口的“上海”号、“江苏”号、“金陵”号火车渡船,该型船长约110m,可装运20余节车厢,如图1-8所示。

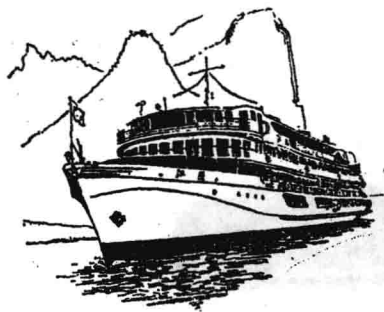


图 1-7 “江陵”号



图 1-8 南京下关火车渡船

1960年,我国以自力更生精神进行了万吨级远洋货轮“东风”号的设计、研制工作。该船载货量10000t,排水量17182t。采用我国自行研制的7ESD75/160型直流扫气低速重型船用柴油机,功率为6472kW。采用国产低合金钢为船体材料。除柴油发电机组为江南造船厂的库存进口货以外,所有机电设备和各种配套机件都是我国自行研制的。1960年4月该船在江南造船厂下水,见图1-9。由于机电设备的研制拖延了舾装工程,该船到1965年才试航交船,航速达到17.3kn。该船在快速性、装载量、钢材消耗量、机舱长度等指标上均达到了当时较先进的水平。

1960年,我国还建成了“民主18”号柴油机沿海客货船。该船可载客800余人,功率2940kW,航速约16kn,舱室设备和布置装潢方面达到了一个新水平。

1971年,长航青山船厂建造了申渝线中型客货船“东方红38”号(见图1-10),该船是在“江蓉”型客货船基础上增加船长5m,从而每层甲板可增加两个客舱,使载客人数增加到970人。鉴于该船的适用性和经济性较好,后来作为定型船舶由中华船厂、武昌船厂批量建造了多艘。



图 1-9 “东风”号

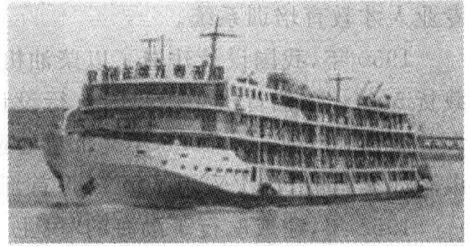


图 1-10 “东方红 38”号

1974年由上海船厂设计建成了长江中下游大型客货船“东方红11”号,见图1-11。这是迄今我国长江上尺度最大、载客最多的大型客货船。总长114.5m,型宽16.4m,型深7.6m,排水量3700t,单机功率2250hp(马力,1hp \approx 745.7W),航速15.5kn,续航力2300n mile。在布置上首次采用了甲板中线内走廊,提高了客船的适用性与舒适性,三舵,方尾。定型先后建造了20艘,成为长江中下游客运的主力。

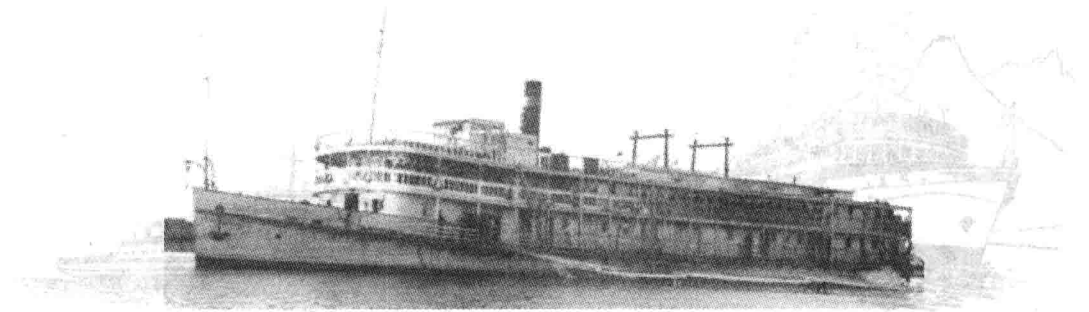


图 1-11 “东方红 11”号

我国最大的沿海客货船“长征”号(见图1-12),1971年由沪东造船厂设计建造,营运在上海—大连等航线。该船长138m,宽17.6m,型深8.4m,吃水6m,载客960人,载货2000t,排水量7500t。主机采用沪东造船厂制造的9ESDZ43/82型柴油机2台,功率为 $2 \times 3310\text{kW}$,航速18kn,续航力3500n mile。该型客货船先后建造了14艘,以“长”字为头分别命名为:山、河、锦、绣、自、力、更、生、松、柏、柳及“万年红”、“珍珠梅”。

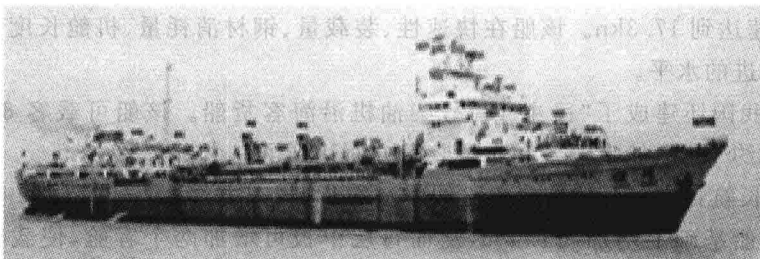


图 1-12 “长征”号

1973年沪东造船厂设计建造了当时尺度最大的散货船“郑州”号,载重量25000t,采用球鼻首线型。该型船舶陆续建造了13艘。

1973年大连造船厂建成了大舱口远洋货船“大理”号,见图1-13。该船载重量12000t,满载吃水8m,主机为南斯拉夫造苏尔寿6RND76/155型低速柴油机。该船采用24m×8m的大舱口、双斜柱桅和120t重型吊货杆。采用球鼻首、尾机型、尾上层建筑,实用兼造型美观。同型船共造四艘。

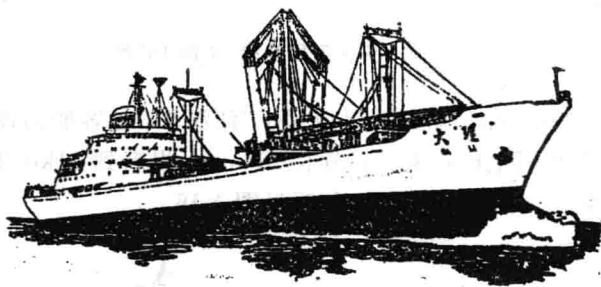


图 1-13 万吨级大舱口型远洋货船

在油船设计建造方面,大连造船厂于1969年完成15000t级油船“大庆27”号,同型船相继共建造了4艘,主机采用国产的7ESDZ75/160型低速柴油机,航速15.5kn。1973年经改进设计,将载货量提高到24000t,改善了经济性。主机采用由南斯拉夫进口的6RND76/155型低速柴油机,服务航速15.77kn,到1978年先后建成16艘。这批油船在沿海油运方面发挥了很大的作用。大连造船厂于1976年还建成载油量50000t的油船“西湖”号,吃水12m,排水量64400t,采用11180kW的B&W型低速柴油机为主机,见图1-14。

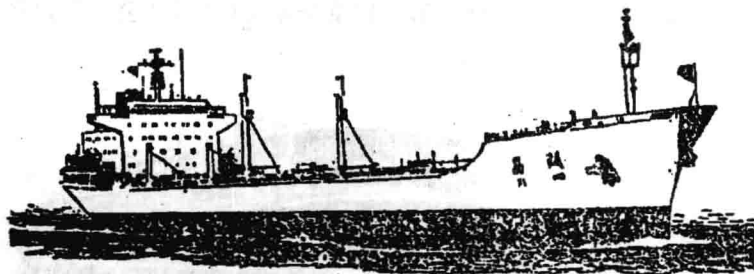


图 1-14 50000 吨级运油船

20世纪80年代,改革开放的春风吹遍神州大地,我国造船工业获得了大发展。

在内河船舶的设计建造方面:以降阻节能、提高经济性为目标,研制了一批双尾、涡尾客轮,称为第三代长江客货船型;以美观、舒适为目标建成了一批长江旅游船;以节能、多样化、大型化为目标建造了一系列内河推驳船队。

华中科技大学船舶系把古老的平头船和国外涡槽尾船型有机结合起来开发了平头涡尾节能船型,较常规船型节能25%。其实船代表是渝宜线600客位客轮“丰都16”号(见图1-15)和110客位旅游船“伯爵”号。其中,以“丰都16”号船型为基础加以改进,批量建造13艘,更名为“河”字号,营运于重庆—南京客运、旅游热线。

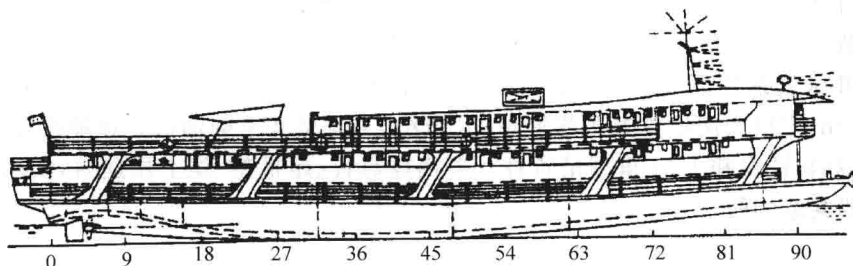


图 1-15 平头涡尾客轮“丰都 16”号

长江船舶设计院的双尾船型研究成果应用于“江汉 57”号客船的设计与建造,与原型船“东方红 46”号相比,在相同主机功率下航速由 27km/h 提高到 31km/h,若维持 27km/h 航速不变,则可节省功率 25% 以上。该船的外观见图 1-16。



图 1-16 长江第三代客船“江汉 57”号

1981 年以来,重庆东风船厂相继建成“神女”号、“三峡”号、“巴山”号、“峨眉”号等多艘川江旅游船,武昌造船厂也曾设计建造了“扬子江 1”号旅游船。这些豪华级旅游客船,上起重庆,下达武汉或上海,沿途游览长江两岸的风光名胜,对长江流域旅游资源的开发起到了积极作用。1992 年建造了长江上 4 星级第三代豪华旅游船“长江公主”号(图 1-17)。



图 1-17 长江旅游船“长江公主”号

从 1980 年起,长江大宗散货的运输已为现代化的分节顶推船队所替代。长江船舶设计院在总结 1941kW 推船的基础上,设计了新型推船:用中速柴油机加装减速齿轮箱以提高推进效率;采用襟翼舵并加装倒车舵以改进船队的操纵性;主机采用遥控自动操作。如图 1-18 所示的新型推船已建成近百艘。驳船的装载量也由 1000 吨级发展到 5000 吨级。品种不断增多,已有甲板驳、舱口驳、油驳、矿石驳、冷藏驳和牲口驳等。

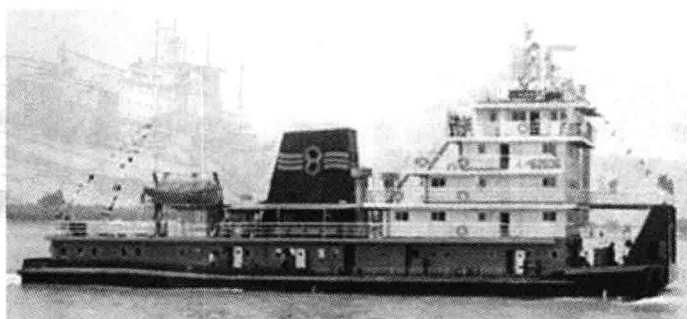


图 1-18 新型长江推船

在沿海客船的设计建造方面,成绩卓著。上海求新造船厂建造了“新”字型客货船多艘,首制船“繁新”号,总长 106.7m,宽 16.08m,深 7.1m,吃水 3.67m,安装沪东船厂制造的 6ESDZ43/82B 型柴油机 2 台,双轴,总功率 4413kW,航速 17.8kn,3858 总吨,载客 919 人。

在远洋货船设计建造方面走向世界,建造了一批高质量的出口船。由中国船舶与海洋工程设计研究院(708 所)设计、中华造船厂 1981 年建造的 17500t 多用途货船“海建”号,是我国出口的第一艘多用途货船。708 所设计、大连造船厂 1982 年建造的 27000 吨级散货船“长城”号,多次往返日美航线和环球航行,未发生任何故障,同型船先后建造 12 艘出口到国际市场。江南造船厂 1987 年为香港建造的 64000t 巴拿马级散货船“祥瑞”号(图 1-19),总长 225m,垂线间长 215m,型宽 32.2m,型深 18m,设计吃水 12.5m。由于质量上乘,相继签订了再建 6 艘的合同,其中美国 4 艘,1988 年 8 月出口美国的第一艘船下水,被美国船东命名为“中国光荣”号。

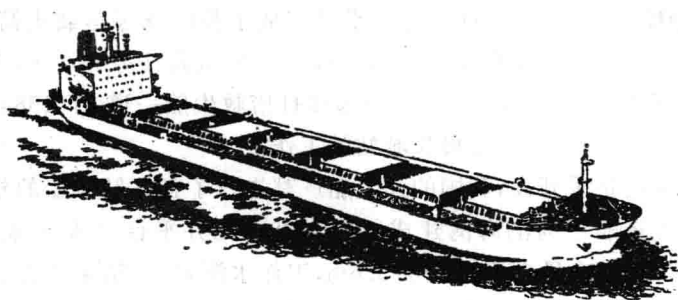


图 1-19 64000t 散货船“祥瑞”号

大连造船厂于 1986 年建成 115000t 穿梭油船,用于将挪威北海油田开采出的原油运至欧洲各港口;1988 年 12 月又建成 118000t 穿梭油船,该船总长 260m,型宽 46m,型深 22.4m,吃水 14.8m,2 台主机总功率 13055kW,航速约 14kn。

1988 年,江南造船厂为联邦德国建造了 24000 吨级装载 4000 辆大型汽车滚装船“沃尔夫斯堡”号,见图 1-20。该船机舱实行自动化和遥控化,船尾及中部跳板的收放均采用电动液压自动化,达到同类汽车滚装船的世界先进水平。

1983 年,上海船厂建成 12300 载重吨集装箱多用途货船(见图 1-21),出口西欧 4 艘,荣获 1983 年国家产品质量金质奖。