

船舶概论

熊仕涛 主编



中国标准出版社

船舶概论

熊仕涛 主编

中国标准出版社

内 容 简 介

本书内容包括我国船舶发展史,船舶类型,船型和性能,船体结构,船舶动力装置,船舶设备,船舶电气,造船工艺等方面内容。

本书可作为大中专院校船舶类及非船舶类专业学生的教材,也可作为交通运输系统及有关的工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

船舶概论/熊仕涛主编. —北京:中国标准出版社,
1996. 8

ISBN 7-5066-1262-3

I. 船… II. 熊… III. 船舶原理 IV. U661

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 09180 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 787×1092 1/16 印张 15 $\frac{1}{4}$ 字数 357 千字

1996 年 8 月第一版 1996 年 8 月第一次印刷

*

印数 1—3 000 定价 22.00 元

前 言

随着世界造船业的发展,我国造船工业近年来迅猛发展,已成为世界造船大国之一,船舶现代化程度也越来越高。为适应当前船舶类专业学生学习的需要,我们组织有关专家编写本书。

本书依照中国船舶工业总公司和交通系统中等专业学校船舶类专业教学大纲进行编写。内容包括我国船舶发展史,船舶类型,船型和性能,船体结构,船舶动力装置,船舶设备,船舶电气,造船工艺等方面。同时充实了军用船舶和船体结构中特殊船型结构等内容。

大中专院校船舶类及非船舶类专业的学生,可根据各自需要对本书进行筛选,有所侧重和突出重点。本书也可作船舶工程技术人员参考用书。

本书由熊仕涛主编,徐红漫副主编。

本书绪论、第一章、第五章由熊仕涛编写;第二章由魏莉洁编写;第三章、第六章由徐红漫编写;第四章由张逵九、屠文斌编写;第七章由徐立华编写。

全书由屠文斌主审,张逵九副主审。

本书在编写过程中,得到了武汉船舶工业学校教务处及虞天国老师,渤海船舶工业学校教务处的大力支持,在此谨表谢意。

由于编者水平有限,欠妥和谬误之处,请读者批评指正。

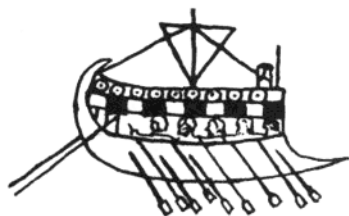
编 者

一九九六年元月

目 次

绪论	1
第一章 船舶类型	6
第一节 船舶分类	6
第二节 运输船舶	6
第三节 渔业船舶	16
第四节 工程船舶	20
第五节 工作船舶	38
第六节 军用船舶	40
第七节 特种船舶	50
第二章 船型和性能	62
第一节 船型与尺度	62
第二节 船舶浮性	69
第三节 船舶稳性	71
第四节 船舶抗沉性	74
第五节 船舶快速性	75
第六节 船舶操纵性	79
第七节 船舶耐波性	80
第三章 船体结构	85
第一节 主船体结构	87
第二节 船楼及甲板室结构	99
第三节 特殊船型结构	100
第四章 船舶动力装置	103
第一节 概述	103
第二节 船舶柴油机动力装置	104
第三节 其他几种类型的船舶动力装置	119
第四节 船舶推进器	124
第五节 船舶轴系及传动装置	128
第六节 机舱辅助机械	131
第七节 船舶管路系统	137
第八节 机舱和遥控	141
第五章 船舶设备	146
第一节 舵设备	146

第二节 锚泊设备	150
第三节 系泊设备	163
第四节 救生设备	172
第五节 起货设备	186
 第六章 船舶电气	 189
第一节 电力系统	190
第二节 机械电力拖动	198
第三节 电力推进	201
第四节 电气照明	206
第五节 船舶通讯	207
第六节 导航设备	212
 第七章 造船工艺	 217
第一节 船体放样	217
第二节 预处理及号料	220
第三节 构件加工	221
第四节 船体装焊	223
第五节 密性与舾装	228
第六节 船舶下水	229
第七节 船舶试验	232
第八节 检验与交接	233
第九节 造船工程管理	234



图一 腓尼基战舰(公元前 700 年)

舟船是人类征服自然的重要工具之一。舟船的发明和应用经历了相当长的历史阶段,反映了人类进化中的重大进步。在世界的东方和西方,几乎都在七八千年或一万年以前就出现了舟船。埃及、希腊、罗马和中国,都是世界造船和航海的发源地。在古埃及某王的墓中曾出土一件陶制花瓶,上面绘有世界上最古老的帆船,其年代可追溯到公元前 3000 年。在公元前 1500 年,埃及女

王曾用帆船去远征,根据某寺院保存的浮雕可见该帆船的图形。

继埃及的衰落而逐渐强盛起来的是西亚古国腓尼基。早在公元前 700 年就建成有大型舰队,战舰帆桨并用,在水下部分还带有撞角,如图一。

欧洲的文明古国希腊,早在公元前 500 年就曾建成三层桨的帆船。公元前四世纪以后,希腊逐渐衰落,罗马便乘机而起。罗马成为地中海区域的大国以后,对外贸易大为发展。图二是根据公元 200 年的一座浮雕而绘制的罗马商船。其特点是首低尾高,尾部饰有天鹅的头,中部挂一方帆,首部有一倾斜的小桅并挂一小方帆,是用来控制船向着风的方向。该船出现了双桅双帆,表明了驶帆技术的进步。

中国是世界上主要的船舶发源地之一。中国古代的造船技术在世界上曾长期处于领先地位,在世界船舶发展的历史长河中曾作出过重大贡献。

《易·系辞》所记:“剡木为舟,剡木为楫”,说的就是在旧石器时期利用火和石斧制造独木舟和船桨的过程。在浙江省余姚县河姆渡村新石器时期文化遗址,发现有精湛的木构技术,并出土了大约 7000 年前的雕花木桨,为我国舟船技术出现之早提供了实物证据。桨柄与桨叶结合处,阴刻有弦纹和斜线纹图案。显而易见,这样做工精致的木桨,绝不会是最原始的。原始木桨的出现当会更早,据理而论,有桨必有舟,独木舟在这一地区形成于 8000 年前或更早一些,也概可定论。

到了春秋、战国时期(公元前 770~前 221 年),冶炼技术逐渐发展,开始广泛使用铁工具,促进了造船业的发展。在我国的黄河、长江,都有相当规模的水上运输。不仅在长江流域发生过多次水战,舟师的活动范围更扩展到我国沿海。战国早期的水战情形,



图二 公元 200 年的罗马商船

在出土与传世的铜鉴和铜壶上得到了生动形象的反映。

战国距今已2000多年,人们只能通过文物和有关文献去了解当时船舶的概貌。若想得到古船的实物是很困难的。正因为这样,我们对在1974~1978年于河北平山县三汲乡战国墓中发掘出随葬的2300年前的游船,特别感到珍贵。特别引人注目的是,这艘战国古船用铁箍连接船板边缝的技术前所未见。现代木船在重要部位使用的形同蚂蝗的“锅钉”,实际上就是半个铁箍,显然是铁箍的继承和发展。中山国是北方小国,地处华北平原的西北边缘,少河江之利,竟有如此纹饰瑰丽的游船,这般技艺高超的造船能力,那么齐魏大帮当更有甚之。南方吴越濒海滨江之地,其舟楫之盛当更非中原可比。

秦、汉时期,是我国舟船技术获得大发展的时期。到了唐、宋时期,中国的舟船技术臻于成熟。在这样的经济、技术基础上,才有明代永乐年间郑和七下西洋的壮举。

郑和于1405年到1433年的28年间,受明政府派遣统率舟师七下西洋。每次出洋海员27000余人,船舶一二百艘,其中大型宝船长44丈4,宽18丈,排水量达14000t以上。郑和的船队不但到了南洋群岛的主要国家,而且一直到了非洲东岸,总航程十万余里。其规模之大,人数之多,船舶技术之先进,航行海域之广阔,都是历史上前所未有的。

外国某些学者在提到航海家时必称哥伦布。然而众所周知,比郑和下西洋晚87年的哥伦布,只驾驶着3艘小船,他的旗舰“圣玛利亚”号也只长29m,排水量只有233t。全舰队共有海员120人。哥伦布并没完成致书中国皇帝的既定任务,反而把南美洲误认为印度。

比郑和下西洋晚93年的葡萄牙人达·伽马,从里斯本出发绕过好望角沿非洲东海岸北上,由阿拉伯人领航,才到达印度西海岸。伽马的旗舰“圣加布利尔”号,可载重120t,其海员总数才160人。当他返回里斯本时,只剩下两只小帆船,海员生还者还不到半数。

比郑和下西洋晚114年的麦哲伦,奉西班牙国王之命率5艘船、海员265人,由圣罗卡启航,超过大西洋,经南美洲大陆与火地岛之间的海峡(后来定名为麦哲伦海峡)入太平洋,于1521年3月到达菲律宾。麦哲伦因干涉土著人的事务而被杀死,剩下115名海员乘两艘船逃走。1522年9月只有85t的“维多利亚”号完成了环球航行返回圣罗卡,生还的海员也只有18人。

中国古代的科学技术史,内容十分丰富。然而自明中叶以后,长期处于相对停滞的封建社会,重农轻商的传统,极不利于商品经济的发展。明末清初的资本主义萌芽,到鸦片战争前夕,已经孕育了200多年,也还没有形成新的阶级,新的资本主义生产关系始终还是萌芽状态。

1840年的鸦片战争后,英国侵占了我们香港,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败。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,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,专事造船并设“前学堂”培养造船造机人才;1872年又创办了招商局。

洋务运动虽然以“自强”、“御侮”为其出发点,但是在外国帝国主义压迫下,加上洋务派官僚的封建买办性,最终也未能建成中国自己的民族造船业。从科学技术史的发展进程看,

洋务运动毕竟引进了资本主义的生产技术,客观上促进了古老中国的生产力发展,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方面也产生了积极作用。

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“黄鹄”号,该船长17.6m,航速约6kn(1kn=1n mile/h;1n mile=1.852km)。1868年,江南制造局制成木壳桨轮轮船“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。我国最初的几艘蒸汽机轮船,从技术上看,可能要比英国等技术先进的诸国落后七八十年,但这毕竟是中国近代造船的开端。

1918年夏,第一次世界大战在持续进行,美国急需大批远洋运输船,遂与我国签订了建造4艘万吨级运输船的合同。尽管大战于1918年末结束,这4艘万吨级船仍按合同按时交船。第一艘“官府”号于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”、“东方”、“中国”等另3艘船在1922年也交船完毕。这些船是全遮蔽甲板型蒸汽机货船,总长135m,宽16.76m,吃水11.57m,采用江南造船厂制造的三缸蒸汽机,指示功率2700kW,航速11kn。

抗战胜利后,上海设计建造川江客货船,这是抗日战争时期在川江航运中积累丰富经验的基础上设计的,值得提出的是1948年中华造船厂的“民俗”和江南造船厂的“民铎”号。

自洋务运动起到旧中国政治统治的80多年中,我国虽然也建造了一批铁质和钢质的轮船,但处在半殖民地半封建社会,在外国帝国主义和本国官僚买办势力的双重压迫下,造船业的发展极为缓慢,造船科学技术也由于缺乏工业基础而无法达到先进的水平。

新中国的诞生,使船舶工业获得新生。建国初期,首先注意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。再次,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。

四十年来,新中国船舶工业的发展大体经历了三个历史时期:第一个时期,从1949~1960,依靠自己的力量迅速恢复和发展旧中国留下来的船舶工业,并借助前苏联的技术援助,奠定了中国现代船舶工业的初步基础。第二个时期从1961~1978,在前苏联政府中断技术援助和西方国家继续对中国实行技术、经济封锁的情况下,克服国民经济暂时困难和十年动乱的影响,自力更生、奋发图强,基本建成船舶工业体系。第三个时期是从1979年以后,在中共十一届三中全会路线和方针指引下,坚持四项基本原则,实行改革开放,中国船舶工业进入现代化建设的新时期。

在这三个时期,我国造船工业得到了长足的发展,有代表性的船舶有:

50年代,京沪铁路运输繁忙,江南船厂设计和建造了几艘用于南京下关浦口的火车渡船“上海”、“江苏”、“金陵”号等。这些船的船长约110m,可装运20余节车厢。

1954年设计建成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。1955年建成航行于渤海区的“民主10”、“民主11”号两艘客货船,动力装置是附有空气预热器的水管锅炉和四缸三胀式蒸汽机,航速11.5kn,载客500人,载货700t。是建国后设

计建造的第一艘沿海客货船。接着在1958年建成航行于上海——青岛间的蒸汽机客货船“民主14”号。到1960年则建成“民主18”号柴油机沿海客货船。该船可载客800余人,2940kW,航速约16kn,舱室设备和布置装璜方面达到了一个新水平。

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”和“和平28”号。主机采用当时较为先进的1790kW的单流式蒸汽机,除雷达、测向仪是购自国外外,舾装、电气设备均为自行研制。“和平25”号于1960年改为烧油并改进内装,后入前苏联船级社,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。

在50年代末,我国组织各方面专家进行万吨级远洋货船的研究、设计和试制工作。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,定名为“东风”号,由于机电设备的研制拖延了舾装工程,到1965年开始试航成功,航速达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,“东风”号建造成功,表明在技术上和配套设备的生产上有重大进步,为今后建造大型船舶打下了基础。

在总结“东风”号设计经验的基础上,1967年江南船厂建成“朝阳”号,并批量生产多艘。1973年大连造船厂建成大舱口远洋货船“大理”号。该船载重量12000t,满载吃水8.0m,主机为南斯拉夫造苏尔寿6RND76/155型低速柴油机。该船的最大货舱口24m×8m,采用双斜柱桅并120t重型吊货杆。采用球鼻首、尾机、尾上层建筑,实用兼造型美观。同型船共造四艘。同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。该型船陆续建造了13艘。

改革开放政策的实行,国内国际市场的开拓,促进了我国船舶工业的迅速发展,建造了许多船形优、性能好的出口船舶。如:

承接香港海洋服务公司订货,由中国船舶与海洋工程设计研究院设计,中华造船厂于1982年建成多用途货船“海建”号,是我国第一艘出口的多用途货船。

1980年初,承接香港联成轮船公司订货,由中国船舶与海洋工程设计研究院设计,大连造船厂于1982年1月建成27000吨级远洋散装货船,命名“长城”号。经常往返日、美之间,多次航行和环球航行,未发现任何故障,深得国际航运界好评。基本同型的27000吨级散货船,由江南、大连两厂共造12艘,出口到国际市场。

江南造船厂为香港建造的两艘64000吨级巴拿马型散货船的首制船“祥瑞”号,于1987年10月驶抵香港,当即受到了航运界的称赞。由于该船质量上乘,江南造船厂又相继为美国、德国建造多条。其中美国订造的一艘在1988年8月20日下水,命名为“中国光荣”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,要求能适应北海恶劣海况下且无码头停靠时仍进行安全艏部装载的严格要求。为此该船装有:(1)微机控制的动力定位系统;(2)先进的艏系泊及艏装载设备;(3)符合挪威船级社“EO”级要求的无人机舱;(4)由微机控制,彩色屏幕显示的货油及压载液位显示的中

央控制台。此外还有主机轴带液压泵以驱动各压载泵和各货油舱深井泵,自抛式救生艇,贝克型襟翼舵等。由于该船的优越性能,卸油和扫舱时间不超过14h,每年可往返100个航次。在建成115000t穿梭油船之后,1988年12月30日又建成交工了118000t穿梭油船一艘,是我国所造船舶中的最大者。

经过十几年的努力,中国当代的船舶工业已经赢得世界航运和造船界的信赖。根据英国劳氏船级社的统计,中国的出口船舶占世界出口船份额稳步增长,继日本、韩国之后居世界第三位。因此,我们说:中国既是世界上的造船古国,也是当今世界的造船大国。

第一章 船舶类型

第一节 船舶分类

现代船舶虽然仍是交通运输的重要工具之一,但早已超越了交通运输的范畴。船舶用于军事目的,叫军用船舶;用于运输、渔业、工程、海洋开发等方面的船舶,统称之为民用船舶。

用于不同地方的船舶有不同的要求,使船舶在航行区域、运动状态、推进方式、动力装置、造船材料和使用范围等方面也各不相同,因此船舶种类繁多,而这些船舶在船型上、构造上、使用性能上和设备系统上又各具特色。

船舶按航行区域可分为海洋船舶、港湾船舶和内河船舶三大类。海洋船舶又分为远洋船舶、近洋船舶和沿海船舶三种。航行在湖泊上的船舶一般归于内河船舶类。

船舶按运动状态可归纳为浮行船、滑行船、腾空船三类。浮行船舶是泛指一切水上浮行和水下潜行的船舶。滑行船是指航行时,船身绝大部分露出水面而滑行的船舶。腾空船是指船身在完全脱离水面的状态下运行的船舶。

船舶按推进方式可分为原始的撑篙、拉纤、划桨、摇橹等人力推进的船舶;依靠风帆、风车、风筒等风力推进的船舶;依靠各种机械推进的明轮船、喷水船、螺旋桨船、空气推进船等。

船舶按动力装置的不同可分为往复蒸汽机船、柴油机船、汽轮机船、燃气轮机船、电力推进船、联合动力装置推进船和核动力装置船。

船舶按造船材料可分为木船、水泥船和钢船。

船舶按用途可分为运输船舶、渔业船舶、工程船舶、工作船舶、军用船舶及一些特种船舶。

第二节 运输船舶

一、客船

客船的主要任务是载运旅客及其携带的行李。对兼运少量货物的客船又称客货船。由于客船多为定班定线航行,通常亦称为客班船。在广泛发展洲际航空之前,国际间的邮政业务主要靠快速远洋客船承担,所以这种客船也有邮船之称。

客船的性能和设备需确保航行安全。船舶应具有足够的强度;在一定的风浪作用下不致于倾覆;在旅客集中于一舷时,或在船舶回航时,应保持相当的稳定性,不致出现不利于安全和使旅客发生惊慌的过度倾斜,通常认为惊慌倾斜角度不超过 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$;在一定数量的隔舱因破洞而淹水时仍能保持船舶不致于沉没;在构造上和选用材料方面均应有必要的防火措施;有符合要求的消防、救生、通信等设备。由于客船航速较高,常采用双机双桨,使之在一个推进器发生故障时,另一个推进器仍能保证船舶继续航行。

客船还要为旅客提供较好的居住条件,包括旅客居住舱室应有良好的采光、照明、空气调节、卫生等设备,为旅客散步所需的宽敞的甲板和文娱、体育处所。

QE2号主要技术数据

总长 293.7m 船宽 32.7m
吃水 9.92m 吨位 65863 总吨
甲板层数 13 层(面积 3762m²)

服务航速 28.5kn(最大 29.5kn)
载客 2205 名 船员 906 名
双桨、双舵、双减摇鳍、双首推力器

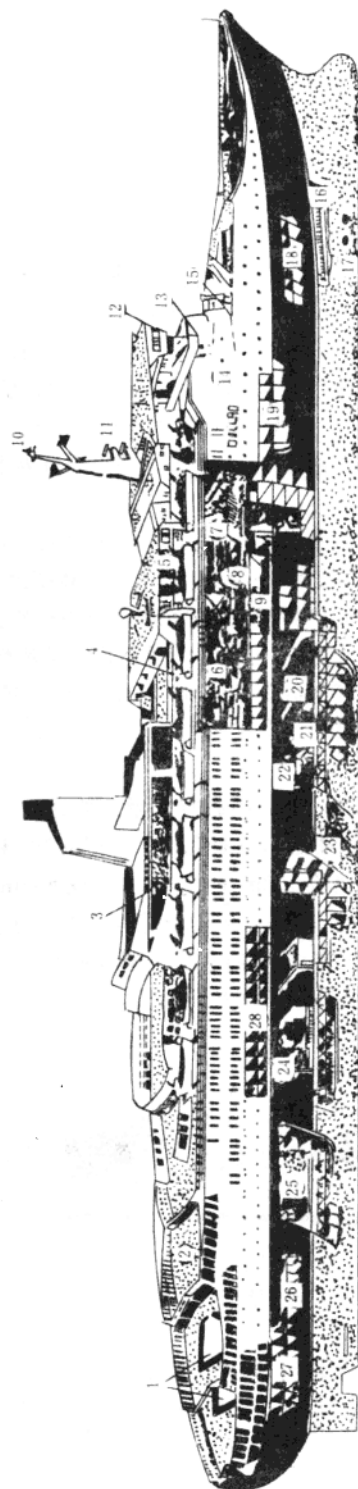


图 1-1 “伊丽莎白女王二世”号

- 1—甲板游泳池;2—小型高尔夫球场;3—运动场;4—儿童游乐室;5—高级旅客套房;6—影院;7、8、9—餐厅;
- 10—卫星天线;11—雷达天线;12—驾驶室;13—船员住舱;14—观海室;15—散步廊;16—货舱;17—首推力器;
- 18—一等舱;19—特等舱;20—辅机舱;21—锅炉舱;22—主机舱 23—减摇鳍;24—汽车库;25—汽车升降机;
- 26—自动洗衣间;27—船员住舱;28—普通住舱

客船的外形特征是甲板层数多,上层建筑丰满,首尾大都呈阶梯形,使上层建筑及其它实体都包络在一个光顺的流线之内,以减少空气的阻力。有些大型客船,若从它的侧面望去,就好像一幢陆地上的住宅大楼。此外在船的顶层两边,停放着数量较多的救生艇和其他救生工具,这是客船的一个显著特征。客船一般具有快速、平稳、灵活、安全、可靠和生活设施齐全等特点。

(一) 远洋客船

它是航行于大洋之间的运送旅客的大型客船。它的满载排水量一般都在1万t以上。每小时的航速,约在20~30n mile之间(1n mile=1.852km)。如图1-1为当今世界上最大的客船之一“伊丽莎白女王二世”号(英国),它总长298.7m,重为65863t,有13层甲板,面积3762m²,可载客2205人。主机是两台蒸汽轮机,最大输出功率共11万余马力,带动两个直径为5.89m的6叶大型螺旋桨,蒸汽由三台供汽锅炉提供。1969年投入运营、每年1月至3月环游地球一周,4月~12月定期横渡大西洋23个航次。是当今世界上最豪华最大的连接欧美两洲大西洋航线的班轮之一。

商业航空的发展,使大型客船的发展前景蒙上了阴影,自1959年喷气客机用于洲际航空,给大型客船以致命的打击。在本世纪60~70年代,载客定额高达200~500的波音747,道格拉斯DC-10等超大型喷气客机十分活跃,经营客船的一些轮船公司被弄得一筹莫展。值得注意的是挪威的一些新轮船公司相继推出若干艘新型旅游船航行于加勒比海从事海上旅游业,这些船有:“斯塔瓦德”号(15500总吨、1968年);“挪威之星”号(18416总吨、1970年);“海洋探险”号(19903总吨、1971年);“皇家之星”号(21848总吨、1972年)等。

(二) 近洋客船

是航行于近洋各城市之间的客船。它的满载排水量一般在5000~10000t,航速16~18kn。如图1-2是近洋客船“长征”号(中国),它是我国从70年代以来成批建造的近洋大型双螺旋桨客船,满载排水量为7700t,船长138m,船宽17.6m,吃水6m。全船共有七层甲板,103个旅客房舱,计858个铺位。此外还设有会议室、休息室、餐厅、小卖部以及病房、手术室等。船上还有三个货舱,可载2000t货物,货舱内有空气调节装置,一旦客运需要,也可以载客。它用两台功率各为3308kW的柴油机作为主机,航速可达18.1kn,持续航行的距离为3500n mile,可从我国直达东南亚各大港口。

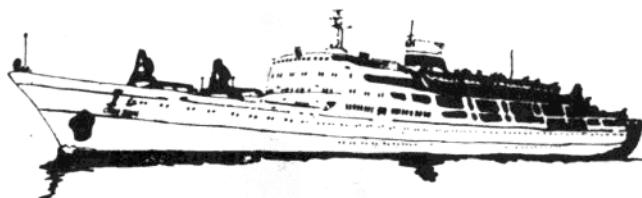


图1-2 近洋客船“长征”号

(三) 沿海客船

它是航行于沿海各港口之间的客船,其航线距离海岸不远。它的满载排水量一般在5000t以下,航速12~16kn。如图1-3为大连至烟台航线上的客货船,总长100m左右,船宽14~15m,吃水4~5m。



图 1-3 连烟线沿海客船

(四) 内河客船

它是航行于江河湖泊上的客船。排水量最小的只有几十吨,大的可达数千吨。在我国最具代表性的是航行于长江上的客船。如图 1-4 为申汉线(上海至武汉)客船。它的总长 113m,船宽 16.4m,吃水 3.6m,可载客 1186 人,载货 450t,航速为 30km/h,续航力 150h,是长江中下游的定型船舶,已批量建造和使用。



图 1-4 申汉线内河客船

(五) 旅游船

客船所载旅客多为从一地至另一地为目的,而旅游船则载上旅客进行水面观光、旅行、游玩的。因此,旅游船较客船更注重观赏与舒适,有时要慢速,有时却要快速。例如,“桂林山水甲天下”的桂林至阳朔这一段漓江,全长 86.8km,是主要旅游河段,她蜿蜒于翠峰绿野之中,有清碧一色如诗如画的迷人景色,吸引着无数中外游客。但这一段江面宽 6~8m,水深 0.5~0.6m,水浅流急,滩弯多,故要求旅游船吃水浅,操纵灵活,上滩推力大,过滩能力强,有宽阔的视野和宽广的高低视角,船上必须窗多口大。而且要求船型阻力小,机器振动小,噪声低,造型美观,陈设雅致,使人感到轻松、舒适。其中,机动自航式旅游船如图 1-5,该船总长在 25m 左右,吃水 0.42m,载客 60 人,钢质结构、客舱顶部是游步甲板,在前半部还有天遮,这种船是漓江游船的主力。我国较大的旅游船,如“神女”号(图 1-6)是为国外游客

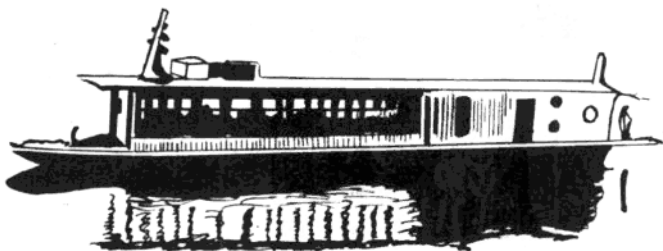


图 1-5 桂林机动旅游船

建造的长江三峡观光船,长 68.5m,宽 13.2m,载客 66 人。此外还有“明珠”号、“三峡”号、“隆中”号、“西陵”号、“维多利亚”号、“扬子江乐园”号等。



图 1-6 长江旅游船“神女”号

二、货船

货船是以载运货物为主的专用船舶。货船上除了供船员住宿、活动和装有各种必需设备的舱室外,大部分的舱位都作为堆贮货物的货舱,货船的类型很多,大小不等,从几百吨到几十万吨。按载运货物的性质不同可分为干货船和液货船两大类,按装卸载运货物的方式又可分为很多种。下面分别加以介绍:

(一) 普通货船

又称杂货船或统货船,是干货船的一种,它主要装载一般包装、袋装、箱装和桶装的件杂货。件杂货的批量远不及石油或矿沙那样多,所以国际上普通货船的载货量,通常在1~2万吨。这种万吨级的杂货船一般都是双层甲板船,有4~6个货舱,为了缩短装卸货物的时间,杂货船甲板上的货舱口特别大,并且配备了完善的起货设备,如吊货杆、起重绞车或回转式起重机等。

货舱按机舱的位置不同,有机舱布置在船体舯部的中机型船,或布置在艏部的艏机型船,或布置在舯部偏艏部的中后机型船。图1-7所示的“庆阳”号就是一艘单螺旋桨、双甲板、中后机型、球鼻形艏、载货量为13000t的现代远洋杂货船,总长161.9m,型宽21.20m,排水量19650t,最高航速17kn,主机是6615kW的柴油机,全船共有五个货舱,配有3~5t的起货吊杆五对,3~10t的两对和60t的重型吊杆一根。



图 1-7 “庆阳”号远洋杂货船

(二) 散装货船

是专门用来运送煤炭、矿沙、谷物、化肥、水泥、钢铁、木材等散装物资的船舶。这种船在第二次世界大战后发展很快。到80年代,散货船的总吨数占商船总吨数的25%以上,其数量仅次于油船。

散装货船为了多装快卸,在外形和结构上与杂货船都有所不同。它的特点是:驾驶室和机舱都在尾部,货舱口比杂货船的还要宽大,内底板与舷侧用向上倾斜的边板连接,以便散货能自动向中央集中,甲板下两舷与舱口边做成倾的顶边舱,以限制散货向左右两舷移动,

此外有较多的压载水舱,作为空载时压载之用。如图 1-8 所示为我国的散装货船“长风”号,载货量为 20000t,可运输煤炭、谷物、钢铁、木材等货物。船长 175m、宽 22.3m、吃水 9.5m。主机是一台 8820kW 的低速柴油机,满载航速 16kn,续航力 13000n mile。



图 1-8 散装货船“长风”号

(三) 集装箱船

为了提高营运效率,1956 年美国一家公司将油船“盖特威城”号改装后在甲板上试装集装箱获得成功,装卸时间由 7d 缩短到 15h,获得了良好的经济效益。集装箱船也称为箱装船或货箱船,是一种专门载运集装箱的特种船。它的全部船舱(或部分船舱)用来装载集装箱,必要时在甲板上(舱盖)上也可堆放集装箱。1961 年美国海陆公司建造了第一艘全集装箱船“伊丽莎白港”号,于 1962 年航行于巴拿马东、西两岸,装 475 个集装箱,每航次营运时间 18d,只用 24h 即可完成装卸任务。此后集装箱船发展迅速。

集装箱的箱体多用金属制造,其外形和尺寸现在都遵照国际标准化组织(ISO)所公布的统一规格,一般多使用 $8 \times 8 \times 20(\text{ft}^3)$ 和 $8 \times 8 \times 40(\text{ft}^3)$, ($1\text{ft}=0.305\text{m}$)。前者为标准集装箱,用“TEU”表示。

集装箱船的舱口又宽又长,甲板较小。货舱尺寸都按装箱要求规格化。装卸效率高,停港时间短。提高航速对经济性较为有利。其平均航速为 18~20kn,最高的 33kn。图 1-9 为“美国纽约”号集装箱船示意图。

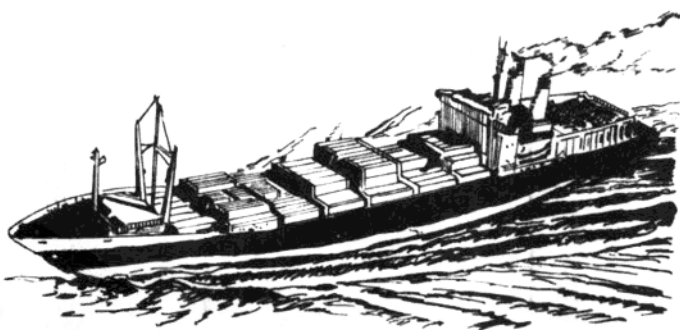


图 1-9 集装箱船

(四) 滚装船

它是 60 年代末在集装箱船的基础上产生的新船种。在滚装船上,既没有货舱口,也没有吊杆和起重设备。船尾高高竖起一块大跳板,船靠码头后,跳板放下,搁在码头上,装有集装箱的车辆便可顺利地开上开下,进行装卸作业。装卸车不仅可以从船的尾门进出,还可以驶到船舱的各层甲板。以这种借助于轮子滚上滚下进行装卸作业的货运船舶,最初叫滚上滚下船。