



21 世纪高职航海系列教材

船舶原理与积载

■ 主编 / 范育军 主审 / 黄广茂



哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press



21 世纪高职航海系列教材

船舶原理与积载

■主编 / 范育军 主审 / 黄广茂

江苏工业学院图书馆
藏书章

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内 容 简 介

全书分三编,共十四章。第一编为船舶原理部分。该编除了介绍船舶发展史以外,还介绍了与海上运输有关的船舶类型、船型和性能、船舶的基本结构知识。第二编为船舶货运基础。该编介绍了与船舶积载有关的船舶知识和货物知识,还介绍了对各类货物在海上运输中的共同要求,包括充分利用船舶的装载能力、满足船舶的稳性、强度条件、吃水差的要求等作了全面的论述。第三编为各类常运货物的海上运输,主要包括危险货物、杂货、集装箱、散装谷物、散装固体货物和散装液体货物等在海上船运时的各自特点和要求。

为满足教学的要求和实践的需要,本书在附录中还列入了常见的货运单证、二种船型的有关资料及其积载的一般格式、组件货物的系固方案核查计算方法等。

本书可作为高职高专院校航海技术专业的教材,也可作为高职高专航运管理类专业的教材,并可供在职船员及航运企业管理人员自学或培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

船舶原理与积载/范育军主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2008.8

ISBN 978-7-81133-303-9

I 船… II. 范… III. ①船舶原理②船舶积配开
IV. U661 U693

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 130132 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂印刷
开 本 787mm×1 092mm 1/16
印 张 18.25
插 页 1
字 数 420 千字
版 次 2008 年 8 月第 1 版
印 次 2008 年 8 月第 1 次印刷
定 价 34.00 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

21 世纪高职航海系列教材编委会

(按姓氏笔画排序)

主 任	孙元政			
副主任	王景代	丛培亭	刘 义	刘 勇
	杨永明	杨泽宇	罗东明	季永青
	施祝斌	康 捷	熊仕涛	
委 员	马瑶珠	王景代	丛培亭	刘 义
	刘 勇	刘义菊	孙元政	闫世杰
	杨永明	杨泽宇	陈良政	沈苏海
	周 涛	罗东明	季永青	俞舟平
	胡适军	施祝斌	徐立华	唐永刚
	郭江平	柴勤芳	康 捷	熊仕涛
	蔡厚平			

前言

《船舶原理与积载》是在熟悉船舶原理的基础上研究海上运输过程中货物管理的一门学科。它包括船舶原理的基本知识、货物在装载、海上运输、卸载等环节中对船运货物管理的原理、技术和方法。

承运人在海上货物运输过程中,负有管理货物的责任。他不仅要保证货物及时、完整无损地运送到规定的目的地,还要保证船舶安全、保证人的生命安全和保护海洋环境。

航海技术专业和航运管理类专业的学生,必须掌握海上运输中货物管理的理论、知识、技术和方法。所以,《船舶原理与积载》是航海技术专业和航运管理类专业的主要专业课之一。

《船舶原理与积载》以货物为主线,围绕海上货物运输中应遵循的安全、优质、快速、经济为目标,系统论述了船舶的基本原理、海上货运管理的原理、方法和要求,兼顾满足航海技术专业的学生或在职船员参加国家海事局组织的全国海船船员适任证书考试的要求,即满足《中华人民共和国海船船员适任考试大纲》的要求。书中选用了最新版本的国内外各类规则和规范资料,介绍了本学科的一些最新发展技术。全书分三编,共十四章。第一编为船舶原理部分。该编除了介绍船舶发展史以外,还介绍了与海上运输有关的船舶类型、船型和性能、船舶的基本结构知识。第二编为船舶货运基础。该编介绍了与船舶积载有关的船舶知识和货物知识,还介绍了对各类货物在海上运输中的共同要求,包括充分利用船舶的装载能力、满足船舶的稳性、强度条件、吃水差的要求等作了全面的论述。第三编为各类常运货物的海上运输,主要包括危险货物、杂货、集装箱、散装谷物、散装固体货物和散装液体货物等在海上船运时的各自特点和要求。

为满足教学的要求和实践的需要,本书在附录中还列入了常见的货运单证、二种船型的有关资料及其积载的一般格式、组件货物的系固方案核查计算方法等。

本书可作为高职高专院校航海技术专业的教材,也可作为高职高专航运管理类专业教材,并可供在职船员及航运企业管理人员自学或培训使用。

本书由南通航运职业技术学院范育军副教授主编,孔定新老师参加编写了附录中的部分内容,黄广茂副教授主审。本书的编写得到不少同行的关心和支持,特别是武德春教授、汤国杰副教授对本书的书稿提出了宝贵意见和建议,在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2008年5月

目 录

第一编 船舶原理

绪论	1
第一章 船舶类型	4
第一节 船舶概述	4
第二节 船舶分类	4
第二章 船型和性能	18
第一节 船型与尺度	18
第二节 船舶浮性	22
第三节 船舶稳性	23
第四节 船舶抗沉性	25
第五节 船舶快速性	26
第六节 船舶操纵性	29
第七节 船舶耐波性	30
第三章 船体基本结构	31
第一节 全船构造概述	31
第二节 主船体结构	32
第三节 首尾端结构	41
第四节 船楼及甲板室结构	42

第二编 船舶货运基础

第四章 船舶和货物的基础知识	44
第一节 船舶的重量性能和容积性能	44
第二节 船舶静水力参数资料及其使用	47
第三节 船舶吃水	52
第四节 载重线标志及载重线海图	54
第五节 货物的基本性质	59
第六节 货物的亏舱率、积载因数和自然损耗	61
第五章 充分利用船舶的载货能力	64
第一节 船舶载货能力概述	64
第二节 航次净载重量计算	64
第三节 充分利用船舶载货能力的主要途径	67
第六章 保证船舶具有适度的稳性	69
第一节 初稳性	69

第二节 大倾角静稳性	74
第三节 动稳性	78
第四节 对船舶稳性的要求	80
第五节 稳性的调整	87
第七章 保证船舶具有适当的吃水差	90
第一节 对船舶吃水差的要求	90
第二节 吃水差的计算和调整	91
第三节 吃水与吃水差计算图表	95
第八章 保证满足船舶的强度条件	98
第一节 船舶强度基本概念	98
第二节 船舶纵向强度校核及保证措施	101
第三节 船舶局部强度校核及保证措施	107

第三编 各类常运货物的海上运输

第九章 危险货物运输	110
第一节 《国际危规》和《水路危规》简介	110
第二节 危险货物的分类及特性	113
第三节 危险货物的标志及包装	119
第四节 危险货物的积载和隔离	124
第五节 危险货物运输全过程的注意事项	128
第六节 产生危险货物运输事故的主要原因	131
第十章 杂货运输	133
第一节 杂货的包装和标志	133
第二节 各类杂货的装载要求	134
第三节 《货物积载与系固安全操作规则》简介与应用	138
第四节 重大件货物运输	139
第五节 木材甲板货物运输	143
第六节 冷藏货物运输	145
第七节 杂货的积载要求	147
第八节 杂货船积载计划的编制	150
第九节 杂货运输全过程的注意事项	154
第十节 产生货运事故的主要原因	159
第十一章 集装箱运输	160
第一节 集装箱和集装箱船概述	160
第二节 集装箱船配积载与装运特点	167
第十二章 散装谷物运输	186
第一节 船运散装谷物特性及运输要求	186
第二节 散装谷物船的稳性核算	190

第三节	改善散装谷物船舶稳性的方法及措施	198
第十三章	固体散货运输	201
第一节	固体散货种类及运输危险性	201
第二节	固体散货船稳性及强度	202
第三节	固体散货船装运要求	203
第四节	货物适运性简易鉴定方法	210
第五节	《BC 规则》的使用	210
第六节	水尺检量	211
第十四章	散装液体货物运输	215
第一节	石油类货物的种类和特点	215
第二节	油轮的结构特点	217
第三节	油量计量	217
第四节	油轮的积载特点	223
第五节	油轮的安全操作及防污染	225
第六节	散装液体化学品运输	227
第七节	液化气体运输	230
附录一	常见货运单证	234
第一节	货运单证的种类及作用	234
第二节	提单的性质、种类和内容	239
第三节	货运单证的流转程序	243
第四节	大副收据及批注	245
第五节	集装箱进出口货运单证	245
附录二	杂货船 Q 轮船舶资料	249
附录三	散装谷物船 L 轮船舶资料	256
附录五	散粮船积载格式	267
附录六	组件货物系固方案的核查计算方法	269
附录七	有关货物及其他资料	274
参考文献		280

第一编 船舶原理

绪 论

人类与水是分不开的。随着人类社会的进步与发展,船舶是人类活动的重要工具之一。船舶的发展经历了相当长的历史阶段。在世界的东方和西方,至少在七八千年前就出现了舟船。埃及、希腊、罗马和中国是世界造船与航海的发源地。在古埃及某王室的墓中曾出土了一件陶制花瓶,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。公元前 1500 年,埃及女王就曾用帆船去远征。

公元前四世纪以后,希腊也逐渐衰落,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。根据公元 200 年的一座浮雕而绘制的罗马商船中,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,其古代的造船技术在上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度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 7 000 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。据理而论,有桨必有舟,独木舟在这一地区形成于 8 000 年前或更早一些。

到了春秋、战国时期(前 770 ~前 221),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。不仅在黄河、长江上有相当规模的水上运输,而且在长江流域发生过多次水战,舟师的活动范围更是扩展到我国沿海。

1974 年至 1978 年间,在河北平山县三汲乡战国墓中发掘出随葬的 2 300 年前的游船,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蟥的“铜钉”,实际上就是半个铁箍,显然是铁箍的继承和发展。

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,中国的舟船技术日臻成熟。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 ~ 1433 年的 28 年间,受明成祖朱棣皇帝的委派,统率舟师七下西洋。每次出洋船员超过 2 万人,船舶二百多艘,其中大型宝船长 44 丈,宽 18 丈,排水量达 14 000 吨以上。郑和的船队不但到了南洋群岛的主要国家,而且一直到非洲东岸,总航程 10 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。

众所周知,比郑和下西洋晚 87 年的哥伦布,驾驶着 3 艘小船,他的旗舰“圣玛利亚”号

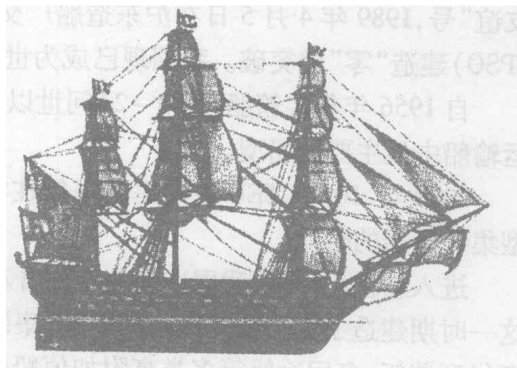


图 0-1 哥伦布探险船队旗舰“圣·玛丽亚”号

长 24 米,排水量 120 吨。全舰队共有船员 87 人,如图 0-1 所示。

中国自明中叶以后,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。1840 年的鸦片战争后,英国侵占了我香港,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、轮船自由地在我沿海和内河航行,中国的造船业日益衰败。

1865 年,我国建成第一艘蒸汽机轮船“黄鹄”号,该船长 17.6 m,航速约 6 kn。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。

新中国的诞生,使船舶工业获得新生。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 1949~1960 年,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 1961~1978 年,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 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,具代表性的船舶如下。

20 世纪 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 110 m,可装运 20 余节车厢。

1973 年大连造船厂建成大舱口远洋货船“大理”号,它载重量 12 000 t,主机为南斯拉夫造苏尔寿 6RND76/155 型低速柴油机,球鼻首、尾机、尾上层建筑实用美观。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 25 000 t。

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。例如,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,它是我国第一艘出口的多用途货船。

从 20 世纪 80 年代后期开始,我国船舶制造业陆续从国外引进了 50 多项设计建造技术,并积极消化吸收,不断创新,使自主研发和建造能力显著增强,在散货船、油船等领域形成竞争优势,并培育出“中国江南”、“中国沪东”、“中国大连”等品牌船型。这一时期,代表性的船舶主要有:

我国首次设计制造的高技术海洋石油开采工程船——52 000 t 浮式海上储油轮“渤海友谊”号,1989 年 4 月 5 日在沪东造船厂交船。该船成功实现了我国浮式生产储油轮(简称 FPSO)建造“零”的突破。我国现已成为世界上新建 FPSO 数量最多的国家。

自 1956 年集装箱船(图 0-2)问世以来,越来越受到运输业的欢迎,现在已经发展成为运输船中最主要的船型。

2008 年,10 000TEU 级的集装箱船在江苏南通中远川崎建成,将集装箱船带入了超大型集装箱船的时代。

进入新世纪以来,我国造船业全面开花,呈现出资金密集、技术密集、劳动密集的特点。这一时期建造了大型的先进水面舰船、集装箱船、客滚船、LPG 液化石油气船、三用工作船、豪华型游艇、多用途船等多类高附加值船舶。我国自行研发的 17.5 万吨好望角环保型散装船目前是世界独一无二的。

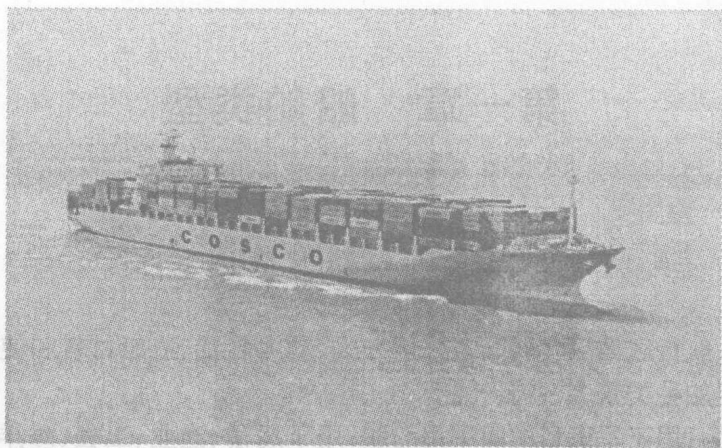


图 0-2 集装箱船

在开发高速大动力船型方面,我国也有了创新成果,由求新造船厂建造的“天鹅”号地效翼船,是当时世界上最大的动力气垫地效翼船,总体性能达到国际先进水平。

随着世界船舶市场船型的不断更新,我国也不断向高新尖端领域船舶发展。大连新船重工于 2002 年 8 月 31 日建造成功的我国第一艘 30 万吨级巨型油船(VLCC),填补了国内多项空白,在超大型油船的设计、建造上实现了“零”的突破,圆了几代中国造船人的梦想。从此大大增强了我国船舶工业在国际船舶市场上的竞争力,并跨入世界造船强国之列。

中远集团所属南通中远川崎船舶工程有限公司建造的 30 万吨级巨型油轮“远明湖”号,以 93 万建造工时(坞期仅为四个半月),再次刷新中国建造远洋船舶的工时最短记录。在此之前,南通中远川崎已经建造一艘 30 万吨级油轮。

科技创新推动了船舶工业的快速发展。液化天然气船(LNG)、超大型油轮(VLCC)、客滚船、大型集装箱船等一批高技术、高附加值船舶的成功开发,拓展了新的市场领域,扩大了国际市场份额;造船效率大幅提高,部分船舶建造周期已接近世界先进水平,国际竞争能力进一步提升。

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,继韩国之后居世界第二位,2008 年,我国船舶工业订单量已跃居世界第一。因此说,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 船舶概述

船舶在用途、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,各具特色。

按用途可分为: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为民用船舶。

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。

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。

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。

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。

按造船材料可分为木船、水泥船和钢船。

第二节 船舶分类

一、运输船舶

(一)客船

它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。

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至于倾覆;在旅客集中于一舷或在船舶回转时,应保持相当的稳定性,不至于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进水时仍能保持船舶不至于沉没,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。

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,使上层建筑及其他实体都包络在一个光顺的流线之内,以减少空气的阻力。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。

1. 远洋客船

它是航行于大洋之间的大型客船,一般满载排水量都在1万吨以上。图1-1所示为豪华的邮轮。

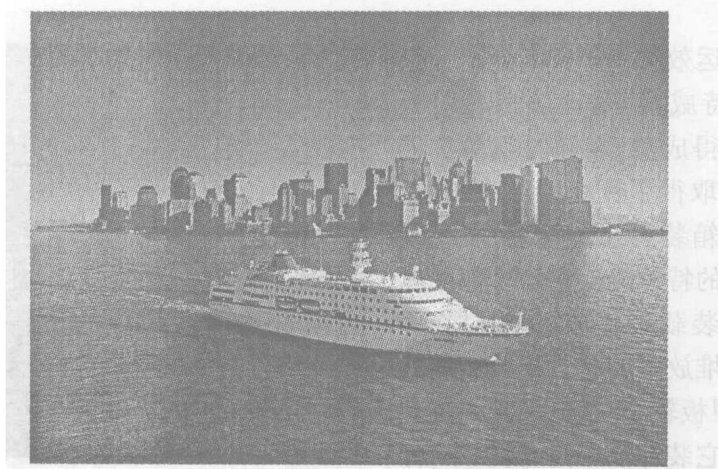


图1-1 邮轮

2. 近洋客船

它是航行于近洋各城市之间的客船,一般满载排水量为5 000~10 000 t。如近洋客船“长征”号,它满载排水量为7 700 t,船长138 m,船宽17.6 m,吃水6 m。

3. 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,一般满载排水量在5 000 t以下,航速12~16kn。

4. 内河客船

它是航行于江河湖泊上的客船,排水量为几十吨至几千吨。在我国,最具代表性的是航行于长江上的客船。

5. 旅游船

客船载客是从一地至另一地为目的的,而旅游船载客是进行水面观光、旅行、游玩的。因此,旅游船要求造型美观,典雅舒适,窗多口大,有宽阔的视野与高低视角,可时快时慢,使人感到轻松、快乐。

(二) 货船

它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。货船的种类很多,大小不等,小到几百吨,大到几十万吨。按载运货物的性质不同可分为干货船和液货船两大类。

1. 普通货船

又称杂货船或统货船,是干货船的一种,主要装载一般包装、袋装、箱装和桶装的件杂货。杂货船一般都是双层甲板,为缩短装卸货物的时间,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。

2. 散装货船

它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。这种船装的多,卸的快,成本低,第二次世界大战后发展很快,其数量仅次于油船。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斜的顶边舱,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。

3. 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取得成功,装卸时间由 7 天缩短到 15 小时,取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,必要时在甲板或舱盖上也可堆放集装箱。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。它装卸效率高,货损小,停港时间短,经济效益好。图 1-2 所示为东方海外的集装箱船。

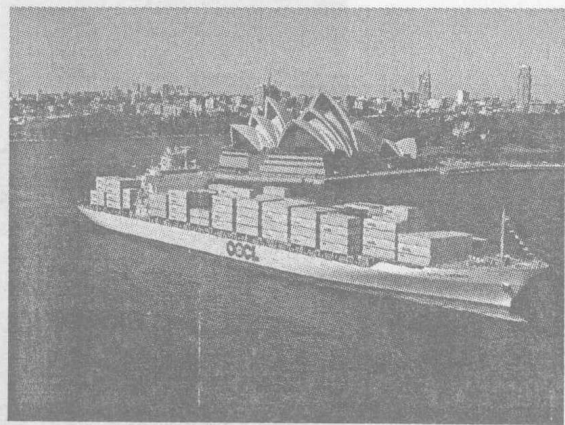


图 1-2 集装箱船

4. 滚装船

它是 20 世纪 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。

滚装船无论是外部形状、内部结构、舱室布置,还是装置设备,都独具特点。从外形看,滚装船比同等载货量的其他货船都要高大。因其用车辆载箱上下并随船航行,故有多层停车甲板。滚装船适应性强,可以装运多种类型的货物,比集装箱船具有更大的灵活性。

5. 载驳货船

它在某种意义上说就是用驳船代替集装箱船的特种集装箱船。驳船类似于集装箱船,可以装载各种货物,它是浮在水面上的运输单元。

6. 冷藏货船

它是专门运输易腐货物的船,货物主要是果品和肉类,要求在运输过程中保持一定的低温,以保证货物不致变质与腐烂。冷藏船为防止下层货物被压坏,常设置多层甲板。

7. 液货船

它是专门载运液体货物的船。液体货物有油、酒、液化气、氨水及其他化学药液等,大量运输的是石油及其制品。

装运石油的船舶叫油船。在海上运输中,油船占了近一半。油船有独特的船型特征和外形布置(图 1-3),它只有一层纵通的甲板。油船里面有纵横舱壁将油舱隔开,舱口小,水密性好,航行时不怕波浪涌上甲板,所以在满载航行时,其甲板边线几乎是接近水面的。石油产品是易燃物,很容易挥发和燃烧,过量的石油挥发气体还会引起爆炸,所以油船上的消防设备比较完善。在酷暑季节设有降温用的甲板洒水设备;在严寒季节,为了不使石油冻黏变稠,便于输送,备有蒸汽加热装置。



图 1-3 油船

(三)推、拖、驳船

拖船、顶推船和驳船编队组合成货物运输船队,较之货船有更灵活的机动性和更大的运输量。

1. 拖船

它是用来拖曳没有自航能力的船舶、木排,或协作大型船舶进出港口、靠离码头,或做救助海洋遇难船只的船舶。拖船没有装载货物的货舱,船身不大,但却装有大功率的推进主机和拖曳设备。

拖船有海洋拖船、港作拖船和内河拖船之分。海洋拖船在各海港之间进行拖曳运输作业,或者执行救援海难遇险船舶的任务;港作拖船主要在港湾内进行作业,如拖曳船舶进出港口、协助大型船舶靠离码头、拖带船舶出入船坞、拖带工程船舶移位以及进行船队编队、救生、消防等工作;内河拖船主要在内河进行拖曳作业。图 1-4 所示为海上救助船。

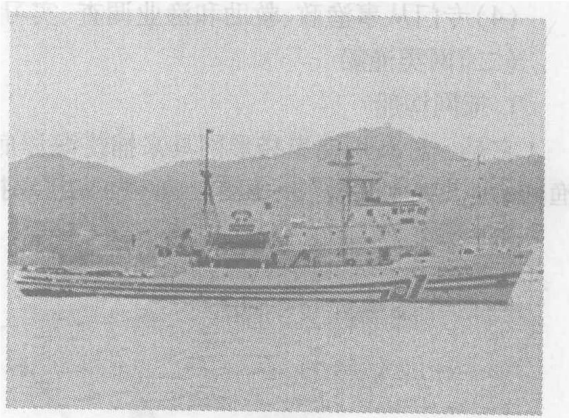


图 1-4 海上救助船

2. 顶推船

它是专门用来顶推非自航货船的船舶。

它与拖船相比有以下优点:推船与驳船连接后可前进也可倒退,拖船与驳船连接则只能进不能退;推船与驳船连接可自由回转或停止前进,拖船与驳船连接不能自由回转或随意停航;推船所推驳船可省去舵设备及舵手,拖、驳船队则每条驳船都需有舵设备和配有舵手;推、驳船队长度短,而拖、驳船队长度长。此外,顶推运输比拖带运输航速高。

3. 驳船

它是泛指一切本身没有自航能力而需拖船或顶推船带动的货船。驳船的特点是载货量大,吃水浅,设备简单,船上通常不设置装卸货物的起货设备。驳船一般为非机动船,本身没有推进装置(少数有推进器的驳船称为机动驳)。驳船与拖船或推船组成驳船船队,可以航行于狭窄水道和浅水航道。

(四)渡船

它是航行于江、河两岸渡口或海峡、岛屿间的从事短途渡运旅客、货物、车辆和列车的船

船。渡船设备比较简单,有良好的操纵性能。

1. 旅客渡船

它是专门用于旅客横渡海峡及江、河用的船舶,严格地说也属于客船。为了扩大旅客的乘载量,并保证有足够的稳性,采用双体船是较为适宜的。

2. 汽车渡船

它是一种首尾对称的双端渡船,两端均装有推进器和舵,并可两端靠岸,航行时船舶不用调头,汽车上下不用开倒车。

3. 火车渡船

它是装载铁路车辆航行于江河、海峡或岛屿之间的渡船。

二、渔业船舶

(一) 渔船船型的分类

渔业船舶是从事渔业工作船舶的总称。由于渔法、渔具和渔捞对象的不同,其形式和特点相当复杂。根据渔船任务的不同,大致可分为以下四类。

- (1) 直接从事渔捞生产的船舶;
- (2) 专门从事渔获冷藏加工的船舶;
- (3) 专门从事收鲜、运输的船舶;
- (4) 专门从事渔政、救助和渔业调查、实习的船舶。

(二) 网类渔船

1. 拖网渔船

它是一种利用拖曳袋形网具来捕捞海洋底层及中、下层鱼鲜的渔船。两船同时拖一个渔网的叫“对拖渔船”;一船单独拖网的叫“单拖渔船”,如图 1-5 所示。

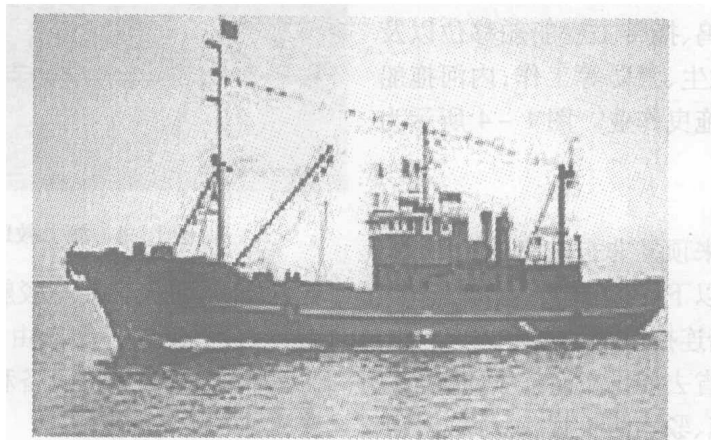


图 1-5 拖网渔船

2. 围网渔船

它是一种主要捕捞海洋中游行迅速的上层鱼群的渔船。围网渔船既可单船作业,也可双船作业,当发现鱼群后,在其周围撒下长带形的网具将鱼群包围,然后把网具的底索收紧,使网成为一个大口袋,鱼群则被捕在鱼网中。

3. 钓鱼渔船

它采用的捕鱼方式是钓钩钓鱼,即用钓线连接钓钩,钩上装饵料,引诱水里的鱼上钩,然

后用人力或机械将鱼取上来。

4. 捕鲸船

它是一种追猎式渔船,是捕杀鲸鱼的专用船舶。捕杀鲸鱼后,一般到基地或捕鲸母船去加工。

捕鲸船通常在首部设炮位,前桅设了望台,驾驶室与炮位之间有步桥相通,追鲸时,炮手、瞭望人员、船长、机舱人员要紧密配合。

5. 渔业加工母船

它的主要任务是在海上接收捕捞船的渔获物,将其加工成各种鱼品,在船上贮藏或转运,因此它常与捕捞船、冷藏运输船、油船等组成综合船队。

三、工程船舶

工程船舶是为某种水上或水下工程的需要而设计建造的船舶的总称,它装置有成套的专门的工程机械,用以完成特定的工作任务,因此它实际上是水上的浮动工厂。现代工程船舶的任务相当广泛,大致可分为海洋开发船、航道工程船及专业工程船三类。

(一) 海洋开发船

1. 钻井船(平台)

固定式平台只适用浅水,而且不能移动。在移动式平台中,先发展支撑于海底的坐底式平台,后来才发展自升式平台。

(1) 坐底式钻井平台

该平台上体为钻井平台或称平台本体,下体为移动时提供浮力的沉垫。在上体与下体之间连接若干立柱,需要钻井而坐底时,在水体中灌入压载水使之沉底,而上体的平台则露出水面一定高度。坐底式的作业深度约为 10 ~ 25 m,个别可达 50 m。

(2) 自升式钻井平台

在驳船式的船体边、角上装三四根甚至更多的桩腿,每根桩腿可以利用液压或齿轮齿条装置各自相对于船体上下升降。自升式钻井平台工作水深由 60 m 增到 100 m,作业稳定,效率高,成本低,目前有半数钻井船采用这种形式。图 1-6 所示为自升式钻井平台。

(3) 半潜式钻井平台

由于接地式钻井平台受到作业水深的限制,当工作水深超过 100 m 时,就转而使用浮式平台。最大作业水深达 500 m,而最大排水量达 30 000 t 以上。

(4) 钻井船

它是漂浮于水上进行钻井的船。采用多锚定位或中心锚泊定位。船的运动幅度相对较小,能适应作业要求。

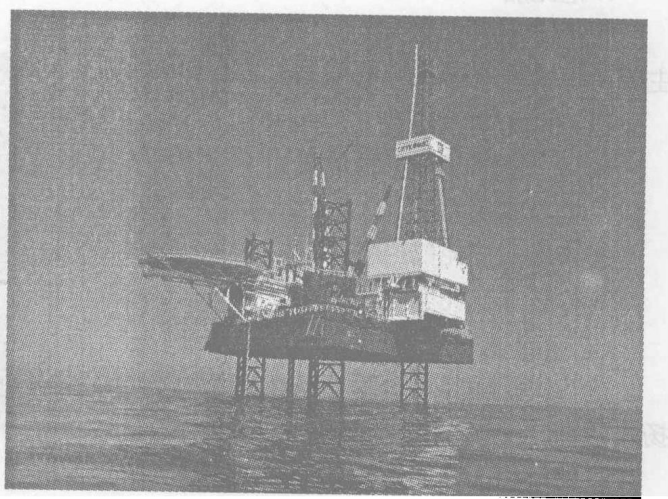


图 1-6 自升式钻井平台