

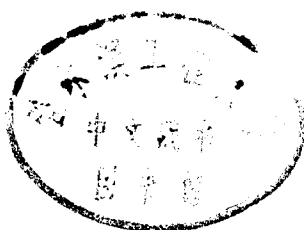
433706

Hanghai Gailun

航海概论

邱志雄 主编

杨守仁 审



00463706

人民交通出版社

内 容 提 要

本书主要根据船舶交通运输管理专业的教学需要而编写。全书共分九章,分别讲述:有关船舶的基本知识,船舶的主要性能和设备;航海基础知识;航海气象;潮汐与潮流;船舶通信;船舶定位与航行方法;船舶操纵与避碰;船舶航政管理;船员管理和船员职责等。

本书根据专业培养的要求和特点,针对船舶交通运输生产、经营和管理等所必须具备的航海基本知识进行了综合性论述,是专业课程学习的基础。

本书可作为船舶交通运输管理专业的教材,亦可作为相关专业的选修课程的教材,可供从事港航工作的非航海专业人员学习参考。

DIVTS/18

前 言

本书是根据船舶交通运输管理专业《航海概论》课程教学大纲的要求,总结数届该专业《航海概论》课程教学的经验,突出管理专业的需要而编写的。

随着改革开放的不断深入,水上交通运输事业得到了迅速的发展,截止 1997 年底,我国已拥有民用机动船舶 21 万余艘,净载重吨 3874 万吨,年货运量达 11.34 亿吨,其中远洋货运量 2 亿多吨,沿海万吨级泊位已达 449 个。目前,我国已拥有一支庞大的远洋运输船队和船员队伍,远洋船舶运输在我国对外开放、开展国际贸易中发挥着日益重要的作用。

另一方面,我国航运市场发展迅速,目前,世界各主要航运企业、集团均在我国各主要开放港口设立了办事处、分公司,1997 年上海建立了国际航运中心,航运市场充满生机和活力,一大批航运管理专业和非航运管理专业的毕业生纷纷加入到航运企业的管理队伍中,为我国航运市场的建立与繁荣发挥着重要的作用。由于船舶运输是航运生产的重要环节,了解和掌握船舶与航海的基本原理与基础知识已成为对航运管理人员必不可少的基本要求,已从事或希望从事航运管理工作的年轻人也很希望能有一本航海概论的书籍,以满足职业的需要。

航海是一门理论性和实践性都很强的综合性学科,它所涉及的内容十分广泛。本书针对船舶交通运输管理专业所必须了解和掌握的航海基本原理和基础知识进行综合性的介绍,力求简明扼要,内容新颖,突出重点,篇幅适中,使读者对内容易于接受,便于掌握。

本书由邱志雄主编。王鸿鹏编写第一章和第八章的 1、2、3、5、6、8、9、10 节;江海学编写第二章的 1、2、3、6 节,其他章节由邱志雄编写并完成全书的统稿。大连海事大学杨守仁教授审阅了本书并提出了许多宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

本书的编写,参考了许多宝贵的文献资料,得到人民交通出版社的热情关心和大力支持,在此特向他们表示衷心的感谢。

由于水平所限,书中难免有不妥之处,欢迎批评指正。

编 者
1999 年 8 月

目 录

第一章 船舶	1
第一节 船舶基本知识	1
第二节 船舶营运性能	11
第三节 船舶航行性能	14
第四节 船舶主要设备	18
思考与练习	35
第二章 航海基础知识	36
第一节 地理坐标	36
第二节 航向与方位	37
第三节 距离和速度	41
第四节 时间系统	43
第五节 航标	46
第六节 航海图书资料	49
思考与练习	57
第三章 航海气象	58
第一节 航海气象基础知识	58
第二节 天气观测与预报	71
第三节 热带气旋	75
第四节 雾	79
第五节 船舶气象定线	82
思考与练习	85
第四章 潮汐与潮流	86
第一节 潮汐的成因	86
第二节 潮汐不等现象	87
第三节 常用潮汐术语	88
第四节 潮汐推算	89
第五节 潮流	93
思考与练习	95
第五章 船舶通信	96
第一节 国际信号规则与信号	96
第二节 视觉信号与声号通信	102
第三节 无线电通信	105
第四节 全球海上遇险与安全系统(GMDSS)	108
思考与练习	110

第六章 船舶定位与航行方法	112
第一节 船舶定位	112
第二节 航次计划与航线设计	126
第三节 航行方法简介	127
第四节 航行值班	131
思考与练习	135
第七章 船舶操纵与避碰	136
第一节 船舶操纵术语	136
第二节 船舶操纵	138
第三节 船舶避碰	146
思考与练习	160
第八章 船舶航政管理	161
第一节 国际海上人命安全公约	161
第二节 我国海上交通安全法	162
第三节 船舶检验与船舶登记	164
第四节 国际船舶载重线公约	167
第五节 船舶进出港口管理	169
第六节 船舶安全检查	172
第七节 船舶防污染公约与法规	177
第八节 国境卫生检疫	179
第九节 国际安全管理(ISM)规则	181
第十节 海员培训、发证和值班标准(STCW)公约	187
思考与练习	188
第九章 船员管理和船员职责	190
第一节 船舶最低安全配员	190
第二节 船员培训、考试与发证	193
第三节 船员的管理	199
第四节 船员的职责	202
第五节 船员值班规则	206
思考与练习	211
主要参考文献	212

第一章 船 舶

海上运输的工具是船舶,在茫茫大海,靠船舶将货、客运送到大洋的彼岸、地球的另一半球。因此,要了解航海,首先必须了解什么叫船舶,船舶有哪些设备,应具备哪些性能等等。本章将介绍船舶的种类、船舶的构成及各部分的名称、船舶的主要尺度、船舶的主要性能和主要设备等基础知识。

第一节 船舶基本知识

一、船舶种类

船舶是水上运输和工程作业的主要工具,其种类繁多、数目庞大。按用途分,有民用船和军用船;按船体材料分,有木船、钢船、水泥船和玻璃钢船等;按航行区域分,有远洋船、近洋船、沿海船和内河船等;按动力装置分,有蒸汽机船、内燃机船、汽轮机船、电动船和核动力船等;按推进方式分,有明轮船、螺旋桨船、平旋推进器船和风帆助航船等;按航行方式分,有自航船和非自航船;按航行状态分,有排水型船和非排水型船。民用船舶分类中通常是按用途进行划分,现分别简要介绍如下:

1. 海洋运输船舶

海洋运输船舶的主要任务是从事旅客和货物的运输,它又可分为客船和货船两大类:

1) 客船(passenger vessel)

是指用于运送旅客及其携带行李的船舶。对兼运少量货物的客船也称客货船。由于客船多为定期定线航行,又称客班船。在《国际海上人命安全公约》(SOLAS 公约)中规定,凡载客超过 12 人的船舶应视为客船。

客船的外形如图 1-1 所示。其特点是具有良好的航海性能,安全设备与生活设施完善,上层建筑高大,船速较高,一般在 20kn(节,海里/小时)左右。有的短途客船采用水翼艇(hydrofoil craft)和气垫船(hover craft),船速一般在 40kn 左右。

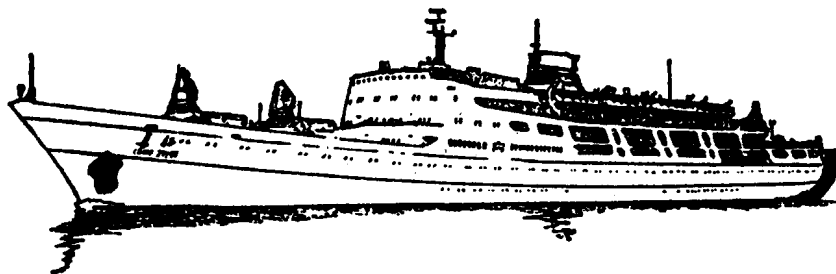


图 1-1 客船

2) 货船(cargo vessel)

是指以装运货物为主亦可搭乘不超过 12 名旅客的船舶。货船可分为杂货船、散装船、木材船、集装箱船、滚装船、载驳船和冷藏船等。

(1) 杂货船(general cargo vessel)

又称普通货船或件杂货船,是最早出现的货船,主要装运各种成箱、成捆、成包和桶装的件杂货,由于集装箱运输的发展,件杂货运量逐渐减少,目前主要是从事短途件杂货运输,如图 1-2 所示。

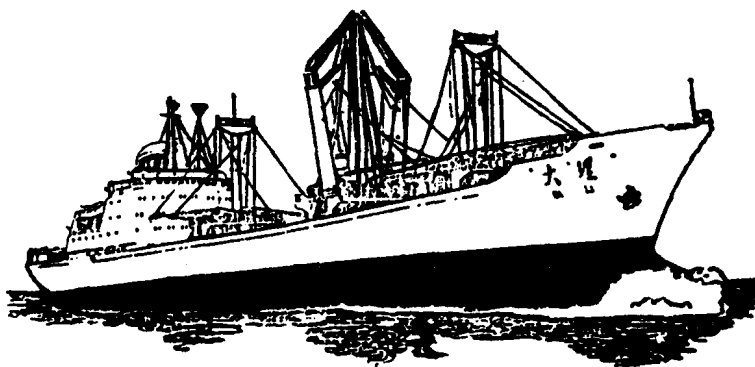


图 1-2 杂货船

(2) 散货船(bulk carrier)

散货船按所运货物形态不同又可分为干散货船和液体散货船。

①干散货船(dry bulk carrier)

是指专门运载谷物、矿砂、煤炭、化肥、水泥等大宗散货的船舶。这类船舶多为尾机型单甲板船,舱口也较大,如图 1-3 所示。

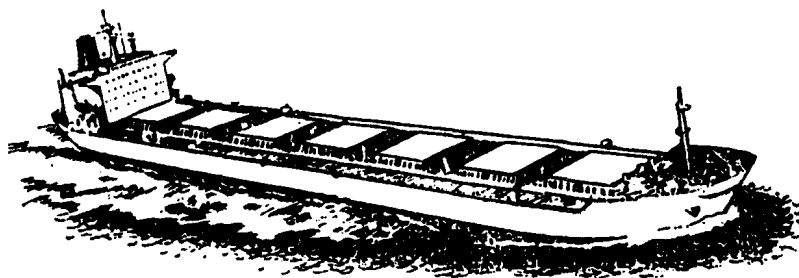


图 1-3 干散货船

根据所运货种和结构形式的不同,干散货船又可分为:

- 专运散装谷物的散粮船(bulk grain carrier);
- 专运煤炭的运煤船(coal carrier);
- 专运矿砂的矿砂船(ore carrier);
- 带自卸系统的自卸式散货船。

②液体散货船(liquid bulk carrier)

是指专门运载石油等液体货物的船舶,包括有油轮、液体化学品船和液化气体船等。

•油船(oil tanker)

是指专门运输原油或成品油的船舶。油船多为单甲板、尾机型船,其外形如图 1-4 所示。由于货油通过管路进行装卸,故甲板上无起货设备,也不设大的舱口,而布置有许多管系、阀

门,设置圆筒形油气膨胀舱口。为了确保船员通行安全,在首楼和尾楼之间架设人行步桥或在甲板下设内部纵向通道。

现在要求油船采用双层船壳,并设专用压载舱,以防止货油对水域的污染。

·液体化学品船(liquid chemical tanker)

是指专门运载散装液体化学品的船舶,其外型与内部结构同油轮相似。由于所装载的液体多数为有毒、易燃和强腐蚀性物质,而且品种很多,为了便于装载,防止泄漏,液货舱分隔得较小,且均设双层底。为了方便液货舱的清洗,增强液货舱的抗腐蚀能力,有的船舶部分或全部液货舱采用不锈钢制成。

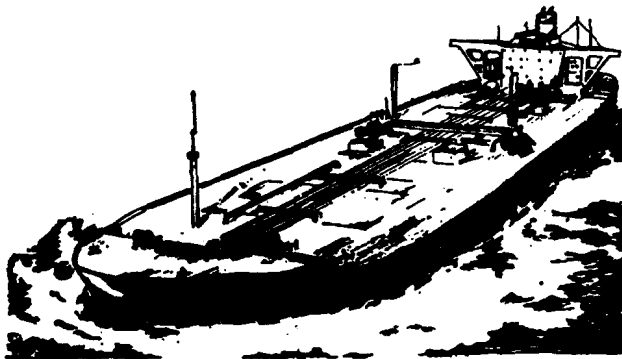


图 1-4 油轮

·液化气体船(liquid gas tanker)

是指专用于运载液化石油气(liquid petroleum gas, LPG)、液化天然气(liquid natural gas, LNG)和液化化学气(liquid chemical gas, LCG)的船舶,这三类液化气体在常温常压下为气体,它们是在低温和加压下成为液态后运载。液化气体船的外型如图 1-5 所示,船舶是双层壳结构,尾机型,货舱为球形或圆柱形压力容器,货舱与其非载货舱室之间设有隔离舱。液化气船上除了各液货舱独立的泵、管系、消防系统外,还设有远距离操纵装置用以遥控各种管系的阀门、泵等,设有测量仪器及监测装置用以测定液货舱的液面高度、压力和温度并监测各种设备的运转情况等。

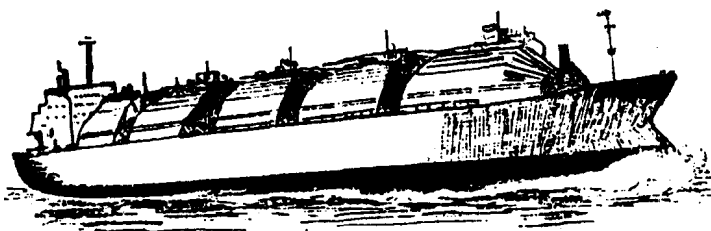


图 1-5 液化气体船

(3) 木材船(timber carrier)

是指专供运载木材的船舶,其船型与散货船相近。由于木材的密度小,体积大,有一部分要装在甲板上,因此在甲板两舷设有支柱以拦护木材,如图 1-6 所示。

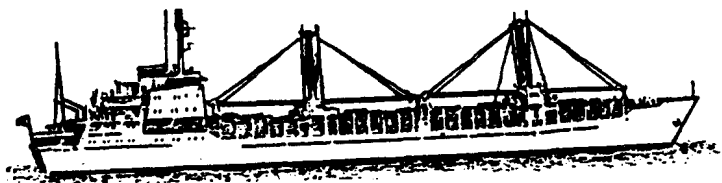


图 1-6 木材船

(4) 集装箱船(container ship)

是指以装运集装箱货物为主的船舶。事先将货物装入集装箱内,再把集装箱装上船。这种运输方式的优点是装卸效率高、降低劳动强度、减少货损货差和便于开展多式联运。目前,集装箱运输发展很快,已成为件杂货的主要运输方式。

集装箱船基本上可以分为全集装箱船和半集装箱船两大类。全集装箱船的货舱和甲板均能装载集装箱。货舱内设有格栅式货架,以利货箱的固定。其甲板和货舱盖是平直的,上面可以装2~4层集装箱,如图1-7所示。通常船上不设起货设备,而利用码头上的专用设备装卸。半集装箱船则而在部分货舱装运集装箱,其他货舱装运杂货或散货。

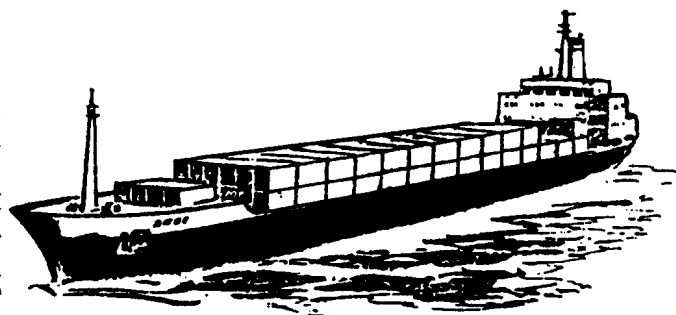


图 1-7 集装箱船

集装箱船的货舱舱口很大,为了保证船体强度,采用双层船壳。其不仅装卸效率高,船速也较快,多在20kn以上。目前,已建造第六代集装箱船,可装载8000个集装箱。

(5) 滚装船(roll on/roll off ship, Ro/Ro)

是一种采用水平装卸方式的船舶。它装运的货物主要是汽车和集装箱。装卸时,在船的尾部、舷侧或首部,有跳板放到码头上,汽车或拖车通过跳板开上开下,实现货物的装卸。故滚装船又称开上开下船或滚上滚下船,如图1-8所示。

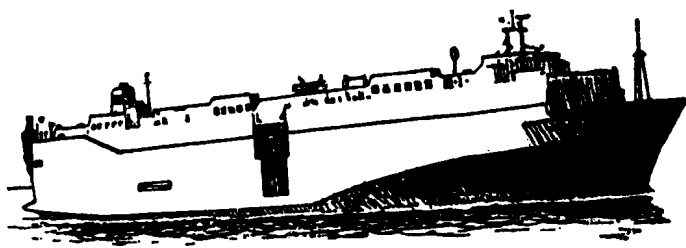


图 1-8 滚装船

滚装船的上层建筑高大,最上层的露天甲板平坦,无起货设备。货舱内设有纵通甲板,汽车或拖车可以通过坡道或升降平台进入各层舱内。滚装船对码头要求低,装卸效率高,船速较快。但舱容利用率低,造价高。

(6) 载驳船(barge carrier)

又称子母船,它先将货物装在规格相同的小驳船里,再将这些小驳船装到母船上一起运输,如图1-9所示。

载驳船的的优点是可以提高装卸效率,缩短船舶停港时间,加速船舶周转,而且不受港口、码头和装卸设备的限制,同时便于把海河联运有机地结合起来。缺点是载驳船的高度的组织管理较为复杂,目前发展缓慢。

(7) 冷藏船(refrigerator ship)

是运送肉、鱼、蔬菜和水果等易腐货物的专用船舶,其船舶结构与杂货船相近,但货舱口较小,货舱具有良好的隔热功能,并配有大量能量的制冷装置。由于受货源批量

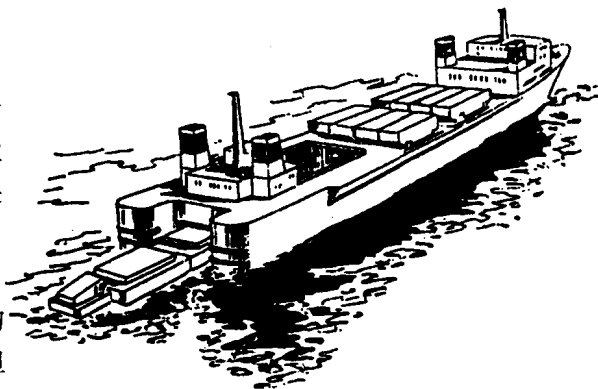


图 1-9 载驳船

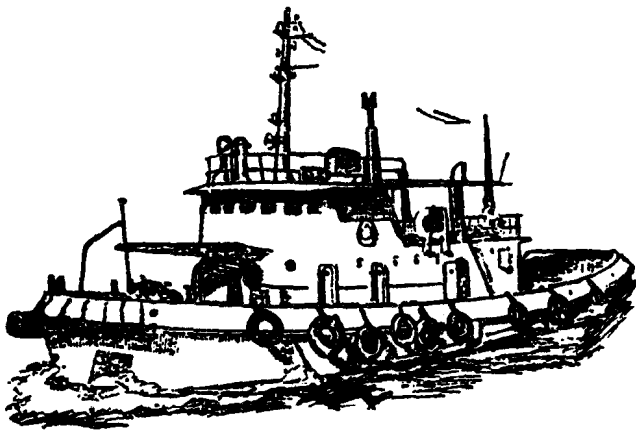


图 1-10 拖轮

示。大功率拖船还可用于海上拖带。

(2) 消防船(fire boat)

是指专用于扑救港内船舶火灾或扑救码头上临近建筑物火灾的工作船,如图 1-11 所示。船上设有多门消防炮,用以喷射泡沫或高压水柱,有的还设有升降台,用于扑救高处火灾。

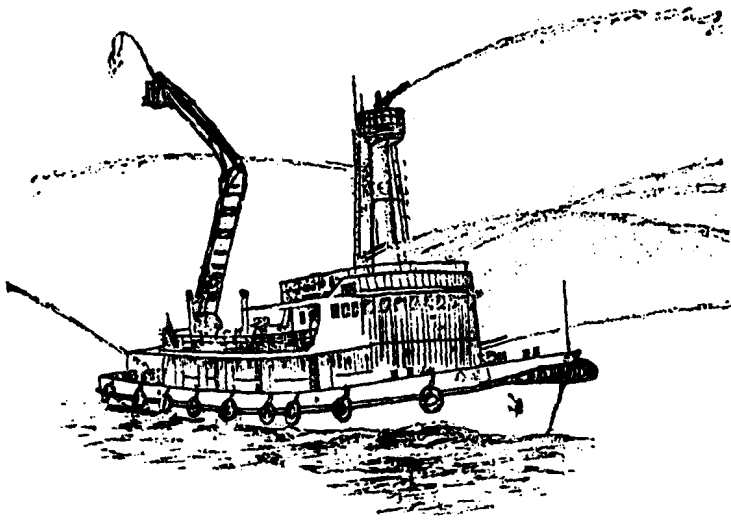


图 1-11 消防船

(3) 供应船(supply boat)

是指在港口用于向运输船供应淡水(水船)、燃油(油船)和物料等的专用船舶,如图 1-12 所示。

(4) 引航船(pilot boat)

是专门用于接送引航员登船引航的船舶,其船体涂有明显颜色并有引航标志。

(5) 交通船(launch)

是用于接送船员、工作人员等

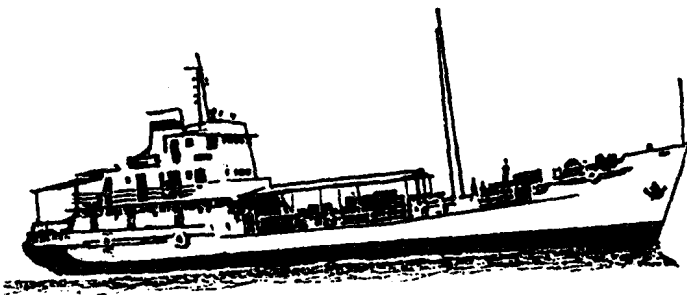


图 1-12 供油船

的限制,冷藏船的吨位一般在万吨以下。目前,用于装运冷藏货物的冷藏集装箱发展迅速,由于其运输方便,所以在某种程度上取代了冷藏船的运输。

2. 特殊用途船舶

1) 港作船

包括有拖船、消防船、供应船、引航船和交通船等。

(1) 拖船(tug boat)

拖船的尺寸较小,但其功率大、强度高、稳性好、操作灵活,主要用于协助他船进行港内操纵,其外形如图 1-10 所

的小艇。

2) 工程船

包括有挖泥船、起重船、打捞船、海难救助船、破冰船和敷缆船等。

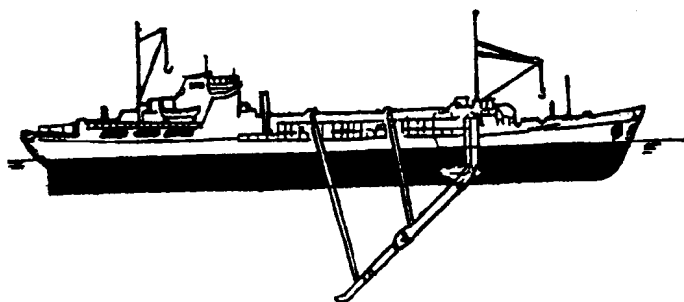


图 1-13 耙吸式挖泥船

(1) 挖泥船(dredger)

是用于疏浚航道、加深泊位或开掘运河的工程船舶。按挖泥设备不同可分为耙吸式、绞吸式、抓斗式、链斗式等几种类型,如图 1-13 所示。

(2) 起重船(floating crane)

是专用于起重的工程船,又叫浮吊,如图 1-14 所示。它大多为非自航式,由拖船拖带移动。浮吊的起重量

从几十吨到几百吨不等。大型浮吊的起重量可达数千吨。

(3) 打捞船(salvage ship)

是用于打捞沉船或水底遗弃物的工程专用船舶。打捞船上装有起重机、绞车装置和空气压缩机,还有潜水、电焊、切割、修补和水下定位系统等设备。

(4) 海难救助船(rescue ship)

是专用于救援遇难船舶的工作船。其外形与大型拖船相似,船体颜色一般为白色,船速较快,并配有各种救助设备。

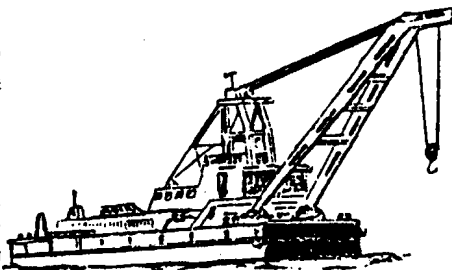


图 1-14 起重船

(5) 破冰船(ice breaker)

是专门用于破开航道上冰层和救助冰困船舶的工作船。船首呈前倾状并予以特别加强。首尾的左右舷均设有大容量的压载舱。破冰时使船首冲上冰层,再将尾压载水打到首压载舱,靠重力或船身左右晃动将冰压碎,如图 1-15 所示。

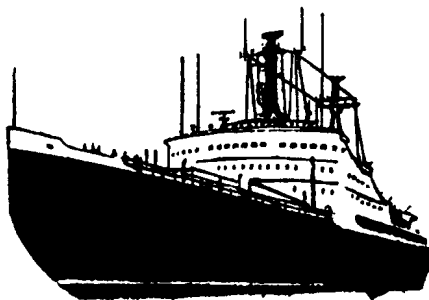


图 1-15 破冰船

(6) 敷缆船(cable ship)

是敷设海底电缆的专用船,它可兼作电缆维修船,其首部形状较特殊,设有几个大直径的导缆滑轮。

3) 科学考察船(scientific research ship)

是用于海洋水文、气象、地质和生物等研究考察的船舶。这种船舶航海性能好、舱室生活设施完善、续航力强。

4) 渔船(fishing boat)

是指从事捕鱼和辅助捕鱼的船舶,按其作业方式分为拖网船、围网船、流网船、延绳钓船、捕鲸船和鱼类加工船等。

除了以上几种特殊用途船舶外,还有航标船、钻井船、浮油回收船、垃圾船和打桩船等专用船舶。

二、船舶部位划分与舱室名称

1. 船舶部位名称

船舶各部位名称如图 1-16 所示。船的前端叫船首(stem);后端叫船尾(stern);船首两侧船壳板弯曲处叫首舷(bow);船尾两侧船壳板弯曲处叫尾舷(quarter);船两边叫船舷(ships side);船舷与船底交接的弯曲部叫舦部(bilge)。

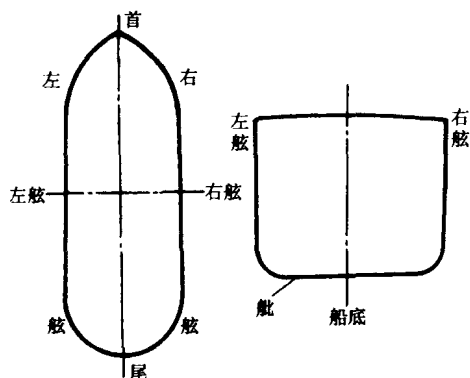


图 1-16 船舶部位名称

连接船首和船尾的直线叫首尾线(fore and aft line, centre line)。首尾线把船体分为左右两半,从船尾向前看,在首尾线右边的叫右舷(starboard side);在首尾线左边的叫左舷(port side)。与首尾线中点相垂直的方向叫正横(abeam),在左舷的叫左正横;在右舷的叫右正横。

2. 甲板名称

船体水平方向布置的钢板称为甲板,船体被甲板分为上下若干层。最上一层船首尾的统长甲板称上甲板(upper deck)。这层甲板如果所有开口都能封密并保证水密,则这层甲板又可称主甲板(main deck),在丈量时又称为量吨甲板。

少数远洋船舶在主甲板上还有一层贯通船首尾的上甲板,由于其开口不能保证水密,所以只能叫遮蔽甲板(shelter deck)。

主甲板把船分为上下两部分,在主甲板以上的部分统称为上层建筑;主甲板以下部分叫主船体。

在主甲板以下的各层统长甲板,从上到下依次叫二层甲板、三层甲板等等。在主甲板以上均为短段甲板,习惯上是按照该层甲板的舱室名称或用途来命名的。如驾驶台甲板(bridge deck)、救生艇甲板(life-boat deck)等等,见图 1-17。

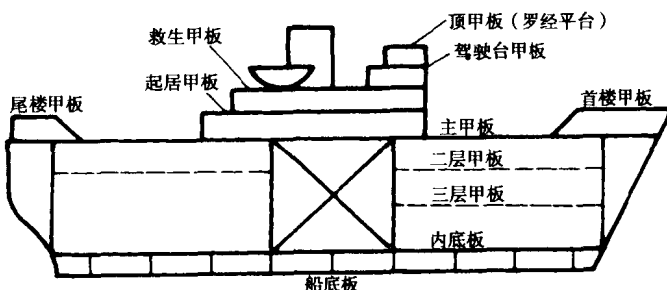


图 1-17 甲板名称

3. 舱室名称

(1) 主船体舱室名称

在主船体内,根据需要用横向舱壁分隔成很多大小不同的舱室,这些舱室都按照各自的用途或所在部位而命名,如图 1-18 所示,从首到尾分别叫首尖舱、锚链舱、货舱、机舱、尾尖舱和

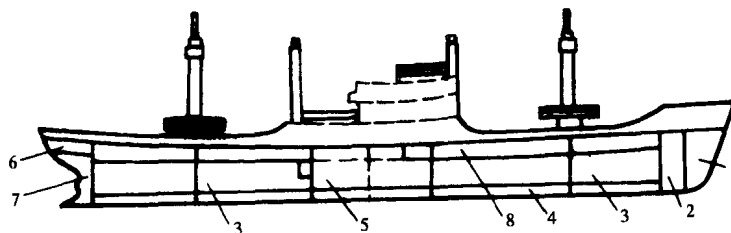


图 1-18 船舶舱室名称

1-首尖舱;2-锚链舱;3-货舱;4-压载舱;5-机舱;6-舵机舱;7-尾尖舱;8-甲板间舱

压载舱等。在货舱中两层甲板之间所形成的舱间称甲板间舱(tween deck),也叫二层舱或二层柜。

(2) 上层建筑舱室名称

上层建筑分船楼和甲板室两大类型。所谓船楼是指两侧都延伸至船舷或很接近船舷的上层建筑;甲板室是指两侧不接近舷边的上层建筑。船楼又有首楼(forecastle)、尾楼(poop)和驾驶台(bridge)之分。上层建筑的各舱室一般按舱室用途而命名,如图 1-19 所示。

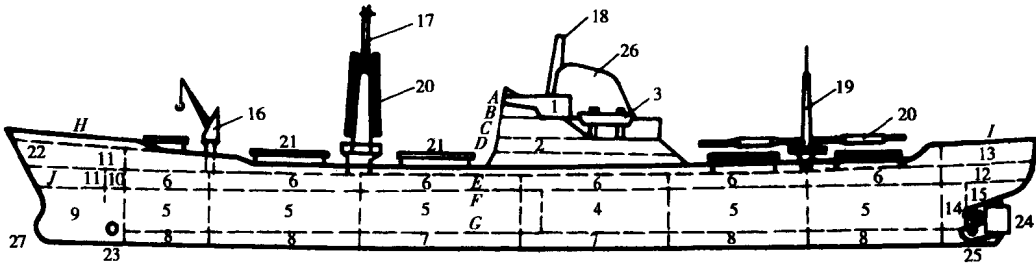


图 1-19 船舶各主要部位名和设备

A-罗经甲板;B-驾驶甲板;C-救生艇甲板;D-起居甲板;E-上甲板;F-第二层甲板;G-内底;H-首楼甲板;I-尾楼甲板;J-平台甲板;1-驾驶室;2-居住舱室;3-救生艇;4-机舱;5-货舱;6-甲板间舱;7-燃油舱;8-压载舱;9-首尖舱;10-锚链舱;11-贮藏室;12-绳索仓库;13-舵机舱;14-淡水舱;15-尾尖舱;16-起重机;17-重型吊杆;18-前桅;19-后桅;20-吊杆;21-舱口围板;22-首锚;23-侧推器;24-舵;25-螺旋桨;26-烟囱;27-球鼻首

三、船舶主尺度和主尺度比

1. 船舶主尺度

船舶主尺度是用以表示船舶大小和特征的几个典型尺度,包括有船长、船宽、船深(或船高)和吃水等。船舶主尺度按不同用途和丈量规则可分为最大尺度、登记尺度和船型尺度等三种,如图 1-20 所示。

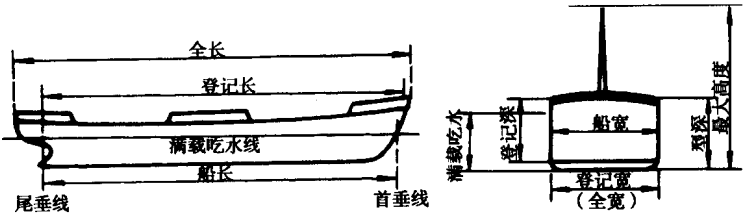


图 1-20 船舶尺度

(1) 最大尺度(over dimension)

也称全部尺度或周界尺度。这种尺度在实际工作中有着重要的意义。它决定某一船舶能否停靠一定长度的码头、通过或进入一定长度和宽度的船闸或船坞,决定船舶在狭窄航道和港内的安全操纵和避让,以及能否顺利通过横跨航道上的桥梁和架空电缆等。

① 船舶总长(length overall)

是从船首最前端量到船尾最后端的水平距离。若船首最前端与船尾最后端两端外板上有永久性固定突出物(如顶推装置等)也应包括在内。

② 最大宽度(maximum breadth)

是指船体最宽部分处两舷的船壳板外缘间的水平距离。若有固定的舷边设备或护舷材也应包括在内。

③最大高度(maximum height)

是指从龙骨下边到最高桅顶的垂直距离,也称连桅高度。它包括任何桅顶构件最高点的垂直距离。

由最大高度减去船舶实际吃水,即得船舶在水面上的高度(air draught)。船舶水面上高度决定船舶能否通过航道上的桥梁或架空电缆。

(2) 登记尺度(registered dimension)

它是丈量船舶、计算船舶吨位的尺度,该尺度登记在船舶丈量证书上,表明船舶大小。根据我国颁布的“1985年海船丈量规范”的规定,国际航行船舶与国内航行船舶其丈量方法不同。

对国际航行船舶:

①登记长度(registered length)

指自龙骨板上缘的最小型深85%处水线长度的96%,或沿该水线从首柱前缘量至上舵杆中心的长度,取两者中较大者。

②登记宽度(registered breadth)

在登记长度中点处两舷船壳板内缘间的水平距离。

③登记深度(registered depth)

在登记长度中点舷侧处,自平板龙骨板上缘至甲板下的垂直距离。

对国内航行船舶:

①登记长度

在量吨甲板上表面,从首柱前缘量至舵柱后缘的水平距离。没有舵柱的船舶量至舵杆中心。

②登记宽度

在中剖面的最宽处两舷的壳板内缘间的水平距离。

③登记深度

在登记长度中点处,自舷侧处甲板下缘至内底板上缘的垂直距离。无内底板船量至肋板上缘。

(3) 船型尺度(moulded dimension)

也叫理论尺度或计算尺度。船舶设计中主要是用船型尺度,它是计算船舶稳性、吃水差、干舷高度、船舶系数和水对船舶阻力时使用的尺度。

①型长(length between perpendicular)

也叫船长。指在夏季载重线上自船首柱前缘至船尾柱后缘的水平距离(也叫两垂线间长)。没有尾柱的船舶量至舵杆中心。

②型宽(moulded breadth)

在船体最宽处两舷壳板内缘之间的水平距离。

③型深(moulded depth)

在船长中点处沿船舷由平板龙骨上缘至上甲板下缘的垂直距离。

2. 船舶主尺度比

船舶主尺度比是表示船体几何形状特征的重要参数,其大小与船舶航海性能有密切关系,常用的有:

(1) 长宽比(L/B)

一般是指垂线间长与型宽的比值。该比值大,船体瘦长,船舶快速性和航向稳定性好,但回转性差。

(2) 型宽吃水比(B/T)

一般是指型宽与型吃水的比值。该比值大,船体宽度大,船舶稳性好。但摇摆周期小,摇摆利害,航行阻力大。

(3) 型深吃水比(D/T)

一般是指型深与型吃水的比值。该比值大,干舷高,抗沉性好。但由于船舱容积大,重心高,故稳性差。

(4) 船长型深比(L/D)

一般是指垂线间长与型深的比值。该比值大,船体纵向强度弱,稳性差。

(5) 船长吃水比(L/T)

一般是指垂线间长与型吃水的比值。该比值大,船回转性差。

不同类型船舶的几种主尺度比值的大致范围如表 1-1 所示:

船舶主尺度比值范围表

表 1-1

船 舶 类 型	L/B	B/T	D/T
客船、集装箱船等高速船	6.00 ~ 8.50	2.50 ~ 3.50	1.20 ~ 1.20
普通货船等中速船	5.50 ~ 7.00	2.20 ~ 2.70	1.30 ~ 1.60
散装船等低速船	6.00 ~ 7.00	2.30 ~ 2.85	1.20 ~ 1.50

四、船舶吃水与水尺标志

1. 吃水(draft)

船舶吃水可以理解成水线面与船底基平面之间的垂直距离。根据量取的方法不同,吃水可以分成实际吃水和型吃水两种。

(1) 实际吃水(real draft)

指水线面至船底龙骨板下缘的垂直距离。它是船舶进出港、过浅滩、系靠码头和装卸货物时应考虑的吃水。

(2) 型吃水(moulded draft)

是指水线面至船底龙骨板上缘的垂直距离,与实际吃水相差一个龙骨板的厚度。它是船舶设计和进行性能计算时所考虑的吃水。

船舶吃水随着船舶的载重量和舷外水的密度的变化而不同,量得吃水后经过查阅有关船舶曲线图和计算,可以求得该船当时的排水量和载重量。

2. 水尺标志(draft mark)

由于装载的不均匀,船舶可能处于纵倾或横倾状态,船舶四周各处的吃水不尽相同。在实际工作中,通常是通过观测船舶的水尺标志而获得船舶的实际吃水。水尺标志绘制在船体首、中、尾部的左、右两舷,共有六处,是以数字(一般是罗马数字或阿拉伯数字)表示船舶实际吃水的一种标记。船舶水尺标志有英制和公制两种形式,如图 1-21 所示。公制水尺标

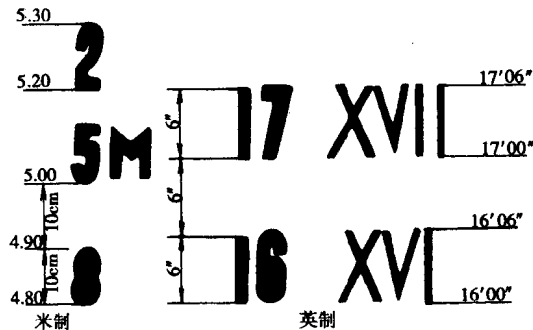


图 1-21 船舶水尺标志

志的字高为 10cm,英制水尺标志的字高为 6in。

水尺观测方法:水线达到水尺标志上某数字的下边缘,则表示该处的实际吃水为该数字所表示的数值;水线刚好淹没该数字,则表示该处的实际吃水为该数字所表示的数值加上相应的字高;水线位于字高的一半处时,则表示该处的实际吃水为该数字所表示的数值加上相应字高的一半。当水面有波动时,应根据若干次观测所得的平均值来确定实际水线的位置。

第二节 船舶营运性能

船舶为完成客、货运输任务必须具备一定的载重性能、容积性能和速度性能等,这是船舶营运的最基本条件。

一、船舶载重性能

船舶作为运载货物的工具,其装载货物重量大小的能力,主要取决于船舶载重性能,通常用船舶排水量、载重量和载重线标志等方法表示。

1. 排水量(displacement, D)

排水量是指船体在水中的部分所排开水的重量(单位:t)。按照船舶装载状态的不同,排水量可分为:

(1) 空船排水量(Light displacement, D_L)

指船舶装备齐全但无载重时的排水量。空船排水量等于空船重量,按规定应包括船体、机器及设备、机器中的燃料及润料等重量的总和。新船的空船重量是一个定值,可在船舶资料中查得。

(2) 满载排水量(Full load displacement, D_F)

指船舶的吃水达到规定的满载水线(通常指夏季载重线)时的排水量。满载排水量等于船舶满载时的总重量,应包括空船重量、货物、燃润料、淡水、压载水、船员及行李、粮食和供应品、船用备品等各类载荷重量的总和。

(3) 装载排水量(Loaded displacement, D_L)

指船舶装载一定货物的排水量。其大小可根据船舶的装载状态确定。

2. 载重量

在船舶运输生产中更为重要的是船舶的载重能力,即船舶的载重量。载重量分为总载重量和净载重量。

(1) 载重量(Dead weight, DW)

载重量是指船舶在某一吃水情况下所能装载的货物、燃润料、淡水、供应品及其他物品的总重量,该值等于装载排水量与空船排水量之差,即

$$DW = D_L - D_L \quad (1-1)$$

载重量是随排水量(或吃水)的变化而不同。作为船舶载重能力记入船舶资料中的总载重量(DW)是指吃水达到夏季载重线时的载重量,也称为船舶最大载重量、满载载重量,它等于夏季满载排水量与空船排水量之差。

(2) 净载重量(Net dead weight, NDW)

净载重量是船舶具体航次所能装载货物的最大重量,等于载重量减去该航次总储备量(包括航次所需的燃润料、淡水、粮食、供应品、船员、行李等重量)及船舶常数,即

$$NDW = DW - \Sigma G - C \quad (1-2)$$

式中: ΣG ——航次总储备量(t);

C ——船舶常数(t)。

船舶常数是指船舶经过一段时间营运后的空船排水量与新船出厂时的空船排水量之差。

3. 载重线标志(load line mark)

载重线标志是勘绘在船中部两侧船壳板上作为在不同条件下船舶的载重量限制,保证船舶在不同条件下航行的安全,如图 1-22 所示。

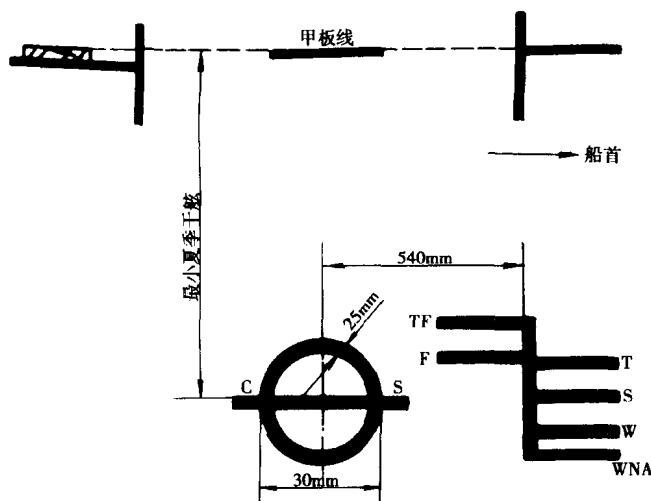


图 1-22 载重线标志

载重线标志包括一个圆环和与圆环相交的一条水平线,该水平线上缘通过圆环的中心,而圆环中心正处于船中处。在它正上方有一长水平线叫做甲板线,该甲板线上缘正通过干舷甲板的上表面,圆环中心至甲板线上缘的垂直距离为夏季干舷。在圆环两侧加绘的字母“C”和“S”表示勘定干舷的机构是“中华人民共和国船级社”。圆环向船首方向还绘有不同区域和不同季节的载重水线,它们是:

(1) 夏季载重线“X”(summer load-line, S)。该水线与圆盘中心线处于同一高度。

(2) 冬季载重线“D”(winter load-

line, W)。

(3) 北大西洋冬季载重线“BDD”(winter North Atlantic loadline, WNA)。船长大于 100m 的船舶可不绘此线。

(4) 热带载重线“R”(tropical loadline, T)。

(5) 夏季淡水载重线“Q”(summer fresh water loadline, F)。

(6) 热带淡水载重线“RQ”(tropical fresh water loadline, TF)。

载重线规定了船舶在不同区域和季节的干舷大小,船舶应严格遵守载重线海图中载重线的海区、季节规定。

我国沿海的季节期只有热带和夏季之分,故沿海航行船舶不需要勘绘冬季载重线,并且圆环下半圆为实心半圆。

对于甲板上运木材的船舶,干舷可以小些,因此在圆环船尾方向另绘有木材载重线,并在各载重线前面加一个“M”字,如“MX”、“MD”等等。

二、船舶容积性能

船舶所具有的容纳各类货载体积的性能就是船舶的容积性能,通常由船舶的货舱容积、登记吨位和舱容系数来反映。

1. 货舱容积(capacity of cargo hold)

船舶的货舱容积是指船舶货舱内实际能够装载货物的空间,一般分为散装容积与包装容