

高等学校教材

船舶结构与设备管理

(航海类高职专业适用)

◎ 谢世平 主编

◎ 范晓飏 主审



人民交通出版社

U66

1

Chuanbo Jiegou Yu Shebei Guanli

船舶结构与设备管理

(航海类高职专业适用)

谢世平 主编

范晓飏 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书共分四篇,主要内容包括:船舶种类、船舶常识、船体结构、甲板设备、修船技术及安全设备应用。书中着重介绍了船舶缆、锚、舵设备,以及船舶检验、船舶修理、船舶消防、船舶救生及船舶堵漏方面的基础知识和使用管理技能。

本书可作为大(中)专院校航海类专业的主选教材及教学参考用书,亦可作为航运(内河运输和沿海及远洋运输)系统专业技术人员(特别是船员)的业务学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

船舶结构与设备管理 / 谢世平主编. —北京: 人民交通出版社, 2004.4
ISBN 7-114-04938-2

I. 船… II. 谢… III. ①内河船—船体结构②内河船—设备管理 IV.U674

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 001563 号

高等学校教材
船舶结构与设备管理
(航海类高职专业适用)

谢世平 主编

范晓飏 主审

正文设计: 孙立宁 责任校对: 尹 静 责任印制: 张 恺

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010-64216602)

各地新华书店经销

北京明十三陵印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 16.25 插页: 2 字数: 402 千

2004 年 4 月 第 1 版

2004 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—3000 册 定价: 33.00 元

ISBN 7-114-04938-2

前 言

为了认真贯彻《教育部关于加强高职高专人才培养工作的意见》(教高司[2000]2号)的精神,进一步明确高等职业教育办学的指导思想,提高人才培养质量,适应高等职业技术教育的改革和建设,真正落实“高职是为生产、建设、管理、服务第一线培养应用型专门人才”的宗旨。我们在航海技术专业教学改革指导委员会的指导下组织编写了本教材。

本教材根据 STCW78/95 公约、高等职业技术教育航海技术专业教学计划及《船舶结构与设备管理教学大纲》的具体要求编写。内容面向内河船舶,兼顾海洋船舶。作为高等学校教材,本教材具有较高的适用性,系统性和一定的超前性、先进性;注重高等职业技术教育的应用性和针对性。在有关基础理论和基本原理的阐述上,坚持以应用为目的,以必需、够用为度,以讲清概念、强化应用为重点。在具体涉及船舶及设备的使用管理介绍中,则根据船员岗位职责的要求,着力加强了针对性和实用性的阐述,以提高其岗位适应能力和可持续发展能力。由于教材的篇幅有限,有些实践性内容将在实验和实习指导书中进行详述。

本教材第一篇船舶及船体结构(共2章)由陈永洪编写;第二篇甲板设备及使用管理(共5章)和第三篇安全设备及应用(共4章)由谢世平编写;第四篇修船技术与管理(共3章)由杨学辉编写。全书由谢世平统稿。重庆交通学院航海工程系主任范晓颺副教授担任主审。本教材在编写过程中,得到了重庆交通学院杨渡军教授、李晓明副教授和韩雪峰副教授的热情指导,在此特致谢意。

由于编者业务水平有限,加之时间仓促,不足之处在所难免。恳请广大师生、船员、工程技术人员批评指正。

编者

2002年8月31日

目 录

第一篇 船舶及船体结构

第一章 船舶常识	1
第一节 船舶种类	1
第二节 船舶各部位名称	6
第三节 船舶尺度与主要标志	8
第二章 船体结构	13
第一节 船体强度	13
第二节 船体结构用钢材及其连接方法	15
第三节 船体结构的形式	18
第四节 外板及甲板板	20
第五节 船底结构	22
第六节 甲板结构	27
第七节 舷侧结构	30
第八节 舱壁结构	32
第九节 首尾结构	34
第十节 船舶管系	38
第十一节 船图识读	44

第二篇 甲板设备及使用管理

第一章 系缆设备与系缆作业	53
第一节 系缆设备	53
第二节 靠离码头系解缆作业	62
第三节 系、离浮筒系解缆作业	64
第四节 绞滩作业	68
第二章 拖顶设备与船队作业管理	69
第一节 概述	69
第二节 拖曳设备	70
第三节 顶推设备	74
第四节 吊拖船队的基本队形及编解队系缆作业	78
第五节 顶推船队的基本队形及编解队系缆作业	80
第三章 锚设备及抛起锚作业	83

第一节	锚设备的组成与作用	83
第二节	锚与锚链	85
第三节	锚机	90
第四节	锚设备的试验、检查和保养	91
第五节	常见事故处理	96
第四章	舵设备及操舵	97
第一节	舵设备的作用与组成	98
第二节	舵的种类和结构	99
第三节	舵机与转舵装置	102
第四节	操舵控制装置	103
第五节	自动舵	105
第六节	舵设备的试验、检查及保养	106
第七节	操舵	108
第五章	装卸设备	111
第一节	轻型吊杆装置及其受力	112
第二节	起货机	117
第三节	重型吊杆	119
第四节	起重机	122
第五节	起货设备试验、检查和保养	124
第六节	集装箱船与紧固装置	126
第七节	滚装船的装卸方式	128

第三篇 安全设备及应用

第一章	船舶消防	130
第一节	概论	130
第二节	船舶消防基础知识	132
第三节	船用消防设备和器材	146
第四节	船舶火灾的成因和预防	162
第五节	船舶消防组织及应急行动	167
第六节	船舶消防综合演练	175
第二章	船舶救生	176
第一节	救生设备的种类和性能	176
第二节	救生设备的检查、保养、试验	184
第三节	救生艇吊艇架	187
第三章	船舶堵漏	192
第一节	船舶堵漏器材	192
第二节	堵漏方法	195
第三节	船舶防水结构与破舱进水后的措施	197
第四章	船舶应变部署	201

第四篇 修船技术与管理

第一章 船体保养	206
第一节 船体锈蚀与防锈	206
第二节 船用涂料	209
第三节 船用涂料的施工	218
第四节 船体各部分的保养	223
第二章 船舶检验	226
第一节 概述	226
第二节 内河营运船舶的法定检验	228
第三节 船体检验	232
第四节 船舶设备的检验	233
第三章 船舶修理	234
第一节 概述	234
第二节 船舶修理文件	237
第三节 船体修理	241
第四节 厂修与坞修注意事项	245
第五节 监修、验收与试验	247
参考文献	251

第一篇 船舶及船体结构

内容提要 本篇内容主要包括船舶种类的介绍以及一些基本的船舶常识,船用钢材的型号与标注及其连接方法;船体结构构件的名称、作用和布置方法及要求;船舶管系的布置及作用;船图识读等基本知识。

第一章 船舶常识

学习要点 本章主要介绍船舶的类型、船舶的各部位名称以及船舶主尺度和水尺标志。
重点掌握 船舶尺度及水尺标志。

第一节 船舶种类

船舶是从事水上运输和水上作业的主要工具,其种类繁多。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、近海船、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。

以下按船舶的用途进行分类。

一、一般运输船舶

1. 客船(passenger ship)

客船是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,故又称客班船。在 SOLAS 公约(即国际海上人命安全公约)中规定,凡载客超过 12 人均视为客船。

客船的特点是具有良好的航行性能,安全设备与生活设施齐全,上层建筑高大,航速较高,具有良好的抗沉性。有的短途客船采用水翼艇(hydrofoil craft)和气垫船(hovercraft),航速一般在 40kn 以上。

2. 杂货船(general cargo ship)

杂货船又称普通货船(ordinary cargo ship),是最早出现的,也是目前最基本的一种货船,主要装运各种成捆、成包、成箱和桶装的杂件货。

杂货船的货舱一般分为上下两层或多层,以防底部货物被压损,舱口尺寸较大以便于装卸。舱口上通常设有 3~5t 的起货设备,个别舱口处还设有数十吨以上的大型起货设备。

3. 散货船(bulk carrier)

散货船是专门装运谷物、煤炭、矿砂等大宗散货的船舶。散货船多为尾机型单甲板船,舱口较宽大,并且大多不配备起货设备。

根据货种和结构形式的不同,散货船大体可分为以下几种:

(1)通用型散货船

它是指装运谷物、煤炭等普通散货的船舶。其中专运散装谷物的称为散粮船(bulk grain carrier),专运煤炭的称为运煤船(coal carrier)。

通用型散货船的特点是:舱口围板高而大,货舱横剖面呈棱形,这样既可减少平舱工作,又可防止航行中因横摇过大而危及船舶稳性。货舱四角的三角形水柜为压载水舱,可以用于调节吃水和稳性高度,如图 1-1-1 所示。

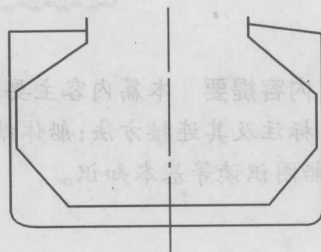


图 1-1-1 通用型散货船

(2)矿砂船(ore carrier)

它是专运矿砂的散货船。矿砂的密度大,所需的舱容小,航行中会使船舶产生剧烈摇摆,为了提高船舶重心以减小横摇频率,双层底设置得较高(一般可达型深的 1/5),而且货舱两侧的压载舱也比通用型散货船压载舱大得多,如图 1-1-2 所示。

(3)自卸式散货船

它是一种采用自卸系统的散货船。货舱底部呈 W 形,下面尖顶部位有开口,可将货物漏到下面的纵向传动皮带上,再经垂直提升机和悬臂运输皮带输送到码头上,这种船不仅可显著地缩短停港时间,而且对码头要求不高,对需要中转的航线,也可避免码头的再装卸,如图 1-1-3 所示。

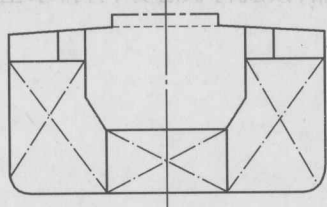


图 1-1-2 矿砂船

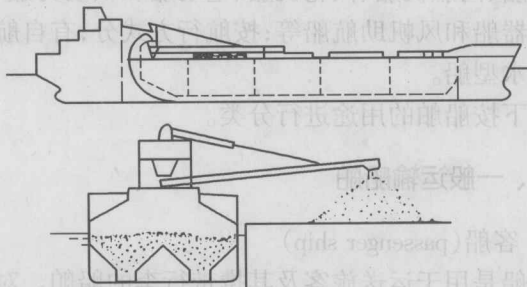


图 1-1-3 自卸式散货船

二、专用运输船舶

1. 集装箱船(container ship)

集装箱船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,能减少货损货差。

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。全集装箱船的主要特点是:

①货舱和甲板均能装载集装箱;②多为单层甲板,舱口宽而长,采用双层船壳结构,两层船壳之间可作为压载水舱;③为使集装箱堆放和稳固,在货舱内设置有箱轨、柱、水平桁材等,组成固定集装箱用的蜂窝状格栅,集装箱可沿着导轨垂直地放入格栅中。在甲板上还设有固定集装

箱用的专用设施;④主机功率大、航速高,多数为两部主机,双螺旋桨,船型较瘦削的远洋高速集装箱船的方形系数小于0.6;⑤通常不设起货设备,而利用码头上的专用设备装卸,如图1-1-4所示。半集装箱船因货源不稳定而在部分货舱装运集装箱,其他货舱装运杂货或散货,船上通常设有起货设备。

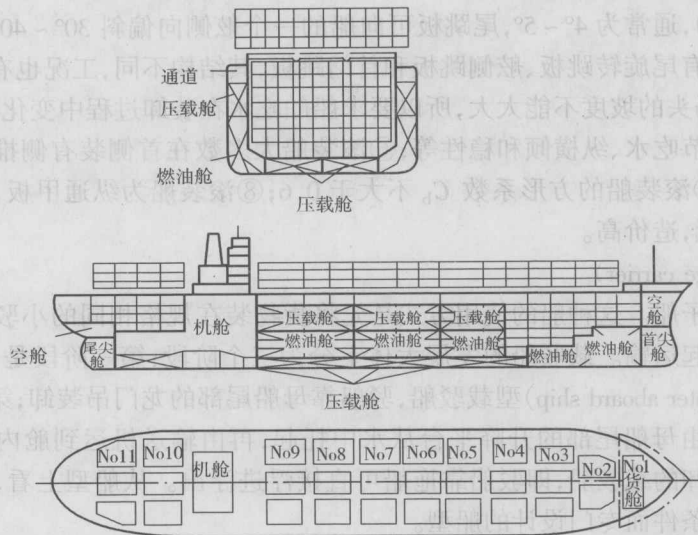


图 1-1-4 集装箱船

2. 滚装船(roll on/roll off ship,缩写 Ro-Ro)

滚装船是一种采用水平方式装卸(也称“带轮”方式装卸)的船舶。它装运的货物主要是车辆和集装箱。装卸时,在船的尾部、舷侧或首部,把跳板放到码头上,汽车或拖车通过跳板上下,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1-1-5所示。

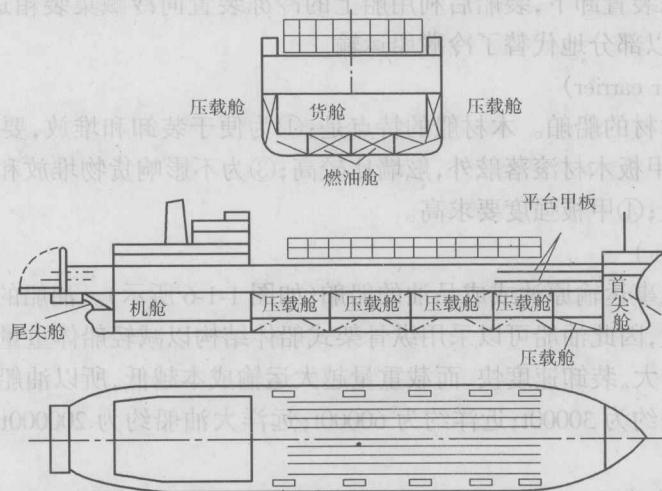


图 1-1-5 滚装船

滚装船的主要特点是:①结构较特殊,上层建筑高大,上甲板平整,无舷弧和梁拱,露天甲

板上无起货设备;②甲板层数多(一般为2~4层),货舱内支柱极少,一般为纵通甲板,主甲板以下设有双层船壳,两层船壳之间可作为压载水舱;③为了便于拖车进出,货舱区域内不设横舱壁,采用强横梁和强肋骨保证横强度;在各层甲板上设有升降平台或内跳板供车辆行驶;④滚装船多数在尾部开口,即装有尾门。尾门跳板靠机械或电动液压机构进行开闭,并保证水密。尾门跳板分尾直跳板和尾斜跳板。为装卸作业的安全,尾直跳板的工作坡度应小于 8° (跳板与水平面的夹角),通常为 $4^\circ \sim 5^\circ$,尾跳板可向船的一个舷侧向偏斜 $30^\circ \sim 40^\circ$ (跳板与水平面的夹角)。另外,还有尾旋转跳板、舷侧跳板和首门跳板,其结构不同,工况也有差异;⑤装卸作业时,因为跳板与码头的坡度不能太大,所以要求船舶吃水在装卸过程中变化不能太大,因此,必须用压载水平调节吃水、纵横倾和稳性等;⑥滚装船大多数在首侧装有侧推装置,以改善靠离码头的操纵性;⑦滚装船的方形系数 C_b 不大于0.6;⑧滚装船为纵通甲板,抗沉性较差,此外,其舱容利用率低,造价高。

3. 载驳船(barge carrier)

载驳船又叫母子船。这种船的使用方式是先将货物装在规格相同的小驳船里,再将这些驳船装到母船上一起运输。载驳船的发展大体上分为三个阶段:第一阶段是20世纪60年代末建造的LASH(lighter aboard ship)型载驳船,驳船靠母船尾部的龙门吊装卸;第二阶段是sea-bee型载驳船,驳船由母船尾部的升降平台从水中托起,再由输送机运到舱内;第三阶段是以浮船坞原理进行装卸的载驳船,即驳船靠拖船可直接浮进浮出。从船型上看,除上述三种外,还有依内河或港湾条件而专门设计的船型。

载驳船的装卸效率较高,为普通货船的30倍以上。其运费低,不需要码头,非常适合海、河联运。

4. 冷藏船(refrigerated cargo ship)

冷藏船是指运送及冷藏鱼、肉、蛋、水果等易腐货物的专用船。冷藏船的特点是具有良好的隔热设施和制冷设备,其货舱也较小,货舱甲板层数较多(一般为3~4层)。由于货源限制,冷藏船吨位一般不大。现在已出现了冷藏集装箱船,每个冷藏集装箱都有自备的冷冻设备,有的在装船前可将冷冻装置卸下,装船后利用船上的冷冻装置向冷藏集装箱送冷风。因为冷藏集装箱运输方便,所以部分地代替了冷藏船运输。

5. 木材船(timber carrier)

木材船是专运木材的船舶。木材船的特点是:①为便于装卸和堆放,要求货舱长而大,舱内无支柱;②为防止甲板木材滚落舷外,舷墙比较高;③为不影响货物堆放和人员操作,起货机均安装在桅楼平台上;④甲板强度要求高。

6. 油船(oil tanker)

油船是指专门从事运输原油或成品油的船舶(如图1-1-6所示)。油船的主要特点有:

1)油是液体货物,因此油船可以采用纵骨架式船体结构以减轻船体重量;

2)因石油的运量大、装卸速度快,而载重量越大运输成本越低,所以油船可以建造得大些。油船的总载重量近海约为30000t;近洋约为60000t;远洋大油船约为200000t;超大型油船约为550000t;

3)油船的船长、宽度比 L/B 较小,而船宽吃水比 B/d 和方形系数 C_b 较大,因此,油船船型较肥;

4)油船都是尾机型船,机舱、锅炉舱布置在船尾部,使货油舱连接成一个整体,以增加货舱容积,对于防火、防爆、油密等亦有利;

5) 为了减少自由液面对稳性的影响及提高船舶的总纵强度,油船必须设置纵向舱壁。对于船长大于 90m 的油船,要求在货油舱区域内设置两道纵舱壁。为保证足够的横向强度及适应装载不同品种的油类,还应设置多道横舱壁和肋骨框架。

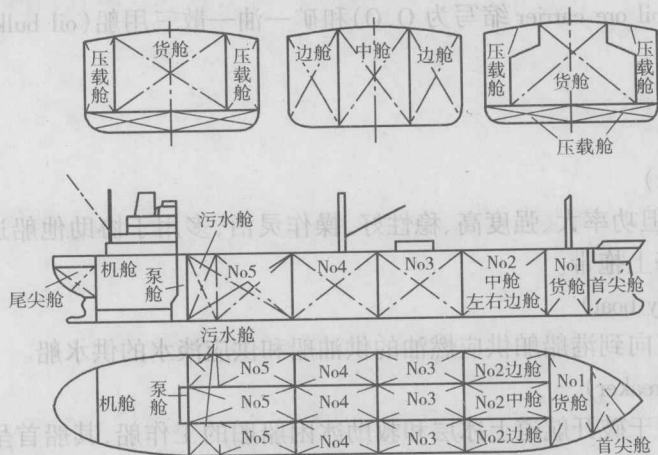


图 1-1-6 油船

6) 在货油舱区域的前后两端设隔离空舱,与机炉舱、居住舱室等隔开,以防止油类的渗漏和防火、防爆;也有用泵舱、压载舱及燃油舱兼作隔离舱。

7) 油船以往都是单甲板、单层底结构的。因为货舱破损后,货油浮在水面上,舱内不至于大量进水,所以油船除了在机舱区域内设置双层底以外,货油舱区域一般不设置双层底。但是,由于油船发生海损事故会造成严重污染,所以近年来对中型以上油船均设置双层底或双层船壳。

8) 专用压载舱。油船都是单向运输,且船型肥大,为了保证空载时必要的吃水和稳性,需要装载大量的压载水。过去采用货油舱装压载水,由于排放的压载水含有油分会造成水域污染,1973、1978 年国际防污公约规定新造油船应设专门压载舱。

7. 液体化学品船(liquid chemical tanker)

液体化学品船的外形与内部结构同油船相似,其装运的液体化学品多为有毒、易燃和强腐蚀性物质。为了便于装载和防止泄漏,液舱分得较小,货舱下设有双层底,以防化学品意外泄漏而污染水域。甲板上带有不锈钢液罐,用于装载强腐蚀性货物。为了方便液货舱的清洗,增强液货舱的抗腐蚀能力,扩大使用范围,有的船部分或全部的液货舱采用不锈钢材料。

8. 液化气船(liquid gas tanker)

液化气运输船分液化石油气船(liquid petroleum gas tanker 或 LPG tanker)和液化天然气船(liquid natural gas tanker 或 LNG tanker)两大类。液化石油气船始建于 20 世纪 30 年代,它装运的石油气的主要成分是丙烷,可以在常温下加压液化,也可在常压下冷冻液化。大型船一般采用冷冻方式,中小型船多采用加压方式,其货舱为球形或圆柱形耐压容器。液化天然气船最早出现于 20 世纪 50 年代末。天然气的主要成分是甲烷,在常压下的液化温度约为 -164°C ,因此货舱的结构、采用的材料和隔热装置必须满足极低温运输的要求。货舱的形状有球形、棱柱形等。

三、多用途船

多用途船(multi-purpose ship)主要有多用途杂货船和多用途散货船两大类。多用途杂货船

由杂货船演变而来。随着集装箱船的迅速普及与发展,一般杂货也逐渐趋向集装箱化。因此,一些现代杂货船具有装运多种类型货物的能力,而成为多用途船。多用途散货船由散货船演变而来。由于散货船多为单程运输,为了提高经济效益,返程时装运其他类型散装货物。常见的有矿—油两用船(oil ore carrier 缩写为 O.O)和矿—油—散三用船(oil bulk ore carrier 缩写为 O.B.O)。

四、专用船舶

1. 拖轮(tug boat)

拖轮的尺寸小,但功率大、强度高、稳性好、操作灵活,多用于协助他船进行港内操纵。大功率拖轮还可用于海上拖带。

2. 供应船(supply boat)

供应船是指专门向到港船舶供应燃油的供油船和供应淡水的供水船。

3. 破冰船(ice breaker)

破冰船是专门用于破开航道上冰层和救助冰困船舶的工作船,其船首呈前倾状并予以特别加强。首尾的左右舷均设有大的压载舱。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。

4. 海难救助船(rescue ship)

海难救助船是专用于救援遇难船舶的工作船。其外形与大型拖轮相似,但航速较快,有良好的航行性能,并配有各种救助设备,能在恶劣气象条件下驶近遇难船,对遇难船舶进行救助及拖带。

5. 消防船(fire boat)

消防船是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。船上设有多门消防炮,用于喷射泡沫或高压水柱,并设有液压升降台,用于扑救高处火灾。

6. 挖泥船(dredger)

挖泥船是用于疏浚航道的工程船。按其工作原理分为耙吸式、绞吸式、抓斗式、链斗式等几种类型。

7. 捕鱼船(fishing vessel)

捕鱼船是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。

除了以上几种专用船舶外,还有海上钻井船、海洋环境监视船、科学考察船、浮油回收船、打桩船、打捞船、引航船和布设维修航标的航标船等。

第二节 船舶各部位名称

船舶包括主船体和上层建筑两部分。主船体(hull)即船舶主体,是指上甲板以下的船体。上甲板以上部分统称为上层建筑(superstructure)。

一、船体各主要部位、舱室名称

1. 部位名称

如图 1-1-7b)所示,船的前端称为船首(head),习惯上称船头。船的后端称为船尾(stern),

中间部分称为船中(midship)。船首弯曲部分称为首部(bow),船尾弯曲部分称为尾部(quarter)。

经过船首、船尾,将船体分成左右对称两部分的直线叫首尾线(fore and aft line)或纵中线。从船尾向船首看,首尾线的左边叫左舷(port),右边叫右舷(starboard)。向着船首的方向叫前方(ahead),向着船尾的方向叫后方(astern)。在最大船宽处垂直于首尾线的方向叫正横(abeam)。

在图 1-1-7a)中,位于船首轮廓线向前倾斜的构件叫首柱(stem),位于船尾轮廓线的构件叫尾柱(stern post),位于主船体最上层的首尾通长甲板叫上甲板(upper deck)。上甲板自船中向首尾逐渐翘起的垂直高度叫舷弧(sheer)。上甲板以下的甲板统称为下(层)甲板(lower deck)。自上而下分别称为二甲板(second deck)、三甲板(third deck)等。位于船体最下层的部分称为船底。只有一层船底板的称为单底(single bottom),有两层船底板的称为双层底(double bottom)。沿船长方向将船内空间分隔成若干舱室的竖壁称横舱壁(transverse bulkhead)。它通常是不透水的,称为水密横舱壁(transverse watertight bulkhead)。其中最前端的水密横舱壁称为防撞舱壁(collision bulkhead),又称首尖舱舱壁。

在图 1-1-7c)中,两侧直立部分叫舷侧(ship side),位于船底中心线的船底板叫平板龙骨(flat plate keel)。舷侧与船底交汇处的圆弧部分叫舭部(bilge)。甲板在中间拱起的高度叫梁拱(camber)。

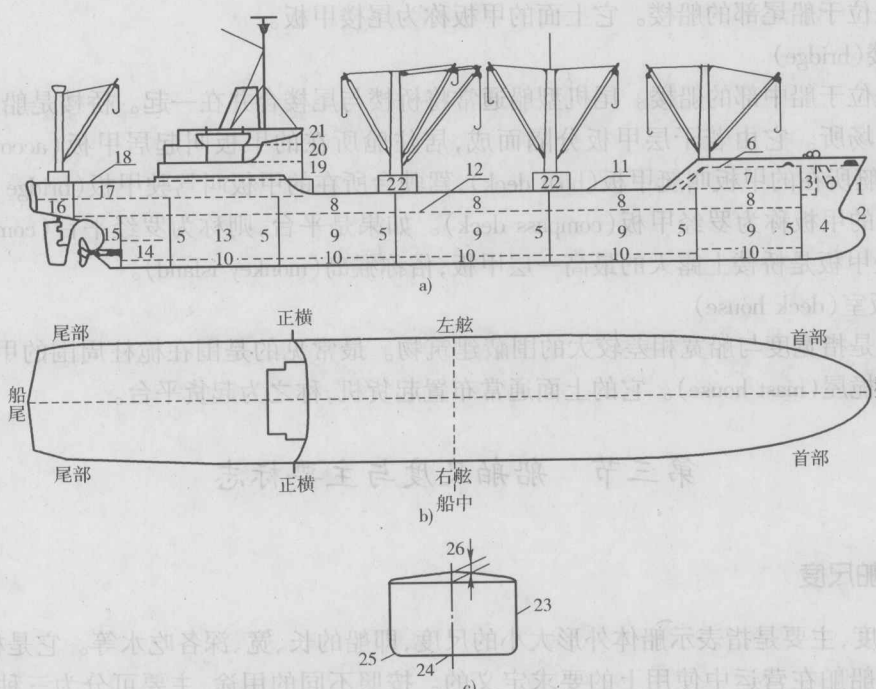


图 1-1-7 主船体主要部位、舱室名称

- 1-首柱;2-球鼻首;3-锚链舱;4-首尖舱;5-水密舱壁;6-首楼甲板;7-首楼;8-甲板间舱;9-货舱;10-双层底;11-上甲板;12-下甲板;13-机舱;14-轴隧;15-尾尖舱;16-舵机舱;17-尾楼;18-尾楼甲板;19-艇甲板;20-驾驶甲板;21-罗经甲板;22-桅屋;23-舷侧;24-平板龙骨;25-舭部;26-梁拱

2. 舱室名称

(1)首尖舱与尾尖舱

主船体最前端尖削部位的舱室称为首尖舱 (forepeak tank), 最后端的称为尾尖舱 (afterpeak tank)。首尾尖舱通常用作淡水舱或压载水舱。

(2) 机舱 (engine room) 它是安装主机、辅机、锅炉等设备的舱室。机舱在船中部的称为中机型船, 又称三岛式船 (“three-island” ship)。在船尾部的称为尾机型船, 在船中偏后的称为中尾机型船。

(3) 货舱 (cargo hold) 它是用于装载货物的舱室。货舱和机舱由垂直于首尾线的水密舱壁 (watertight bulkhead) 分隔而成。普通货船的货舱还常用下层甲板分隔成上下两部分, 上边的称甲板间舱 (tween deck), 下边的称为底舱门 (lower hold)。

(4) 双层底舱 (double bottom tank) 它是位于双层底内部的舱室, 通常用作压载水舱、燃油。

二、上层建筑各部位名称

1. 首楼 (forecastle)

首楼是位于船首部的船楼。其内部空间分成物料间、油漆间等。其顶层甲板称为首楼甲板。

2. 尾楼 (poop)

尾楼是位于船尾部的船楼。它上面的甲板称为尾楼甲板。

3. 桥楼 (bridge)

桥楼是位于船中部的船楼。尾机型船通常将桥楼与尾楼合并在一起。桥楼是船员生活及日常活动的场所。它由若干层甲板分隔而成, 居住舱所在的甲板叫起居甲板 (accommodation deck), 救生艇所在的甲板叫艇甲板 (boat deck), 驾驶台所在的甲板叫驾驶甲板 (bridge deck), 标准罗经所在的甲板称为罗经甲板 (compass deck)。如果是平台, 则称为罗经平台 (compass platform)。罗经甲板是桥楼上露天的最高一层甲板, 俗称猴岛 (monkey island)。

4. 甲板室 (deck house)

甲板室是指宽度与船宽相差较大的围蔽建筑物。最常见的是围在桅柱周围的甲板室, 称之为桅室或桅屋 (mast house)。它的上面通常布置起货机, 称之为起货平台。

第三节 船舶尺度与主要标志

一、船舶尺度

船舶尺度, 主要是指表示船体外形大小的尺度, 即船的长、宽、深各吃水等。它是根据各种船舶规范和船舶在营运中使用上的要求定义的。按照不同的用途, 主要可分为三种: 船型尺度、登记尺度和船舶最大尺度, 如图 1-1-8 所示。

(一) 在船舶入级与建造规范中定义的船舶尺度——船型尺度

它主要是从船体表面上量取的尺度, 在船舶的许多性能的理论计算中和一些主要的船舶图纸上, 均使用和标注这种尺度。它也称为理论尺度和计算尺度。

1. 船长 L_{BP}

它是指沿设计夏季载重水线, 由船首柱前缘量至舵柱后缘的长度; 对于无舵柱的船舶, 是

指由船首柱前缘量至舵杆中心线的长度;即船首尾垂线间的长度。船长均不得小于设计夏季载重水线总长的 96%,且不大于 97%。

2. 型宽 B

型宽是指在船体的最宽处,由一舷的肋骨外缘量至另一舷的肋骨外缘之间的水平距离。

3. 型深 D

型深是指在船长中点处,由平板龙骨上缘量至干舷甲板横梁上缘的垂直距离;对甲板转角为圆弧形的船舶,则是指由平板龙骨上缘量至甲板型线与船舷型线的交点的距离。

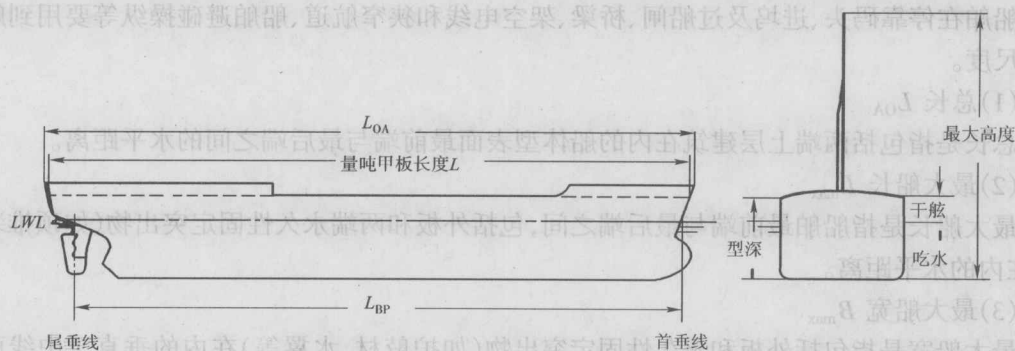


图 1-1-8 船舶尺度

4. 吃水 d

吃水是指在船长中点处,由平板龙骨上缘量至夏季载重水线的垂直距离。

通常用垂线间长、型宽、型深表示船体外形的大小。这三个尺度称为船舶主尺度,一般写成下面的形式:主尺度 = 垂线间长 L_{BP} × 型宽 B × 型深 D

(二) 船舶吨位丈量规范中定义的船舶尺度——登记尺度

这种尺度主要是用于登记船舶、丈量与计算船舶吨位的,故称登记尺度。

1. 登长 L_R

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

2. 登深 D

1) 登深是指在船长 L_R 中点船舷处从平板龙骨上表面量至上甲板下表面的垂直距离。

2) 具有圆弧形舷边的船舶,登深是量至甲板型线和船舷外板型线相交之点,这些线的引伸是把该舷边看做是设计为角形的。

3) 当上甲板为台阶型甲板并且其升高部分延伸超过决定登深的一点时,登深应量至较低部分甲板与升高部分相平行的延伸线。

3. 登宽 B

登宽是指船长 L_R 中点处的最大宽度。对于金属外板的船舶,其宽度量至两舷的肋骨型线。对其他材料外板的船舶,其宽度量至船外板的外表面。

4. 国内航行船舶

(1) 量吨甲板长度 L

量吨甲板长度指量吨甲板型线首尾两端之间的水平长度。如果量吨甲板有台阶时,则取其低者,并作延伸线进行量计。

(2) 船宽 B

船宽指船舶中剖面型线的最大宽度。对金属外板的船舶,应量至两舷外板的内表面;对非金属的船舶,则量至两舷外板的外表面。

(3) 船深 H

对金属外板的船舶,系指在中剖面处从龙骨板上表面量至量吨甲板在船舷处的下表面的垂直距离;对非金属的船舶,此垂直距离应包括底板的厚度。

(三) 船体最大尺度

船舶在停靠码头、进坞及过船闸、桥梁、架空电线和狭窄航道、船舶避碰操纵等要用到船体最大尺度。

(1) 总长 L_{OA}

总长是指包括两端上层建筑在内的船体型表面最前端与最后端之间的水平距离。

(2) 最大船长 L_{max}

最大船长是指船舶最前端与最后端之间,包括外板和两端永久性固定突出物(如顶推装置等)在内的水平距离。

(3) 最大船宽 B_{max}

最大船宽是指包括外板和永久性固定突出物(如护舷材、水翼等)在内的垂直于中线面的船舶最大水平距离。

(4) 最大高度

最大高度是指是从船舶的空载水线面垂直量至船舶固定建筑物,包括固定的桅、烟囱等在内的任何构件最高点的距离。净空高度等于最大高度减去吃水。

二、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,其大小与船舶的航行性能有密切关系。常用的有:

1. 长宽比 L/B

长宽比一般是指垂线间长与型宽的比值。该比值越大,船体越瘦长;其快速性和航向稳定性越好,但港内操纵不灵活。

2. 宽度吃水比 B/d

宽度吃水比一般是指型宽与型吃水比值。该比值大,船体宽度大,船舶稳性好,但横摇周期小,耐波性变差,航行阻力增加。

3. 型深吃水比 D/d

型深吃水比是指型深与型吃水比值。该比值大,干舷高,储备浮力大,抗沉性好;船舱容积增大,重心升高。

4. 船长型深比 L/D

船长型深比是指垂线间长与型深比值。该比值大对船体强度不利。

5. 船长吃水比 L/d

船长吃水比一般是指垂线间长与型吃水比值。该比值大,船舶的操纵回转性变差。

三、船舶主要标志

在船体外面有各种标志,主要有: