

交通职业教育教学指导委员会推荐教材

船舶结构与设备

主编 王 忠

主审 朱金龙

CHUANBO JIEGOU YU SHEBEI



大连海事大学出版社

交通职业教育教学指导委员会推荐教材

船舶结构与设备

主编 王 忠
主审 朱金龙

大连海事大学出版社

© 王忠 2007

图书在版编目(CIP)数据

船舶结构与设备 / 王忠主编. —大连: 大连海事大学出版社, 2007. 7

(交通职业教育教学指导委员会推荐教材)

ISBN 978-7-5632-2074-8

I. 船… II. 王… III. ①船体结构②船体设备 IV. U66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 099873 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路1号 邮政编码:116026 电话:0411-84728394 传真:0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail:cbs@dmupress.com

大连天正华延彩色印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷

幅面尺寸:185 mm × 260 mm 印张:16

字数:393 千 印数:1 ~ 3000 册

责任编辑:董玉洁 版式设计:冰 清

封面设计:王 艳 责任校对:金以铨

ISBN 978-7-5632-2074-8 定价:25.00 元

内容简介

本书共九章,主要包括船舶种类与船舶常识、船体结构、甲板设备、船舶检验与修理。着重介绍海洋运输船舶的船体结构及锚、舵、系泊及装卸等船舶主要甲板设备的专业知识,也涉及船舶检验与修理、船舶防水堵漏及防火安全等方面的基本知识。其内容不仅符合高职高专航海技术专业《船舶结构与设备课程教学大纲》的要求,同时也完全涵盖了《中华人民共和国海船船员适任考试和评估大纲》的内容。

本书为全国高职高专航海类专业规划教材,可供高职高专航海院校航海技术专业教学用书,也可作为海船驾驶员适任证书考试培训用教材及船舶驾驶专业人员的教学参考书。

编者的话

本书根据高职高专航海类专业《船舶结构与设备教学大纲》及《中华人民共和国海船船员适任考试和评估大纲》的要求而编写,为高职高专航海类专业十一五统编规划教材。本书主要介绍船舶常识、船体结构、船舶各甲板设备、船舶抗沉结构与堵漏常识、船舶修理及船检知识等内容。为适应航运企业的需要,本书特增加集装箱船、散装货船及油船等专用船舶的船体结构内容。

本书紧紧围绕职业教育特色,内容以“必需和够用”为原则,紧扣大纲,紧扣国际、国内最新的法规和规范,力求内容准确、简明扼要。

本书由王忠负责统稿并编写,舟山国际航运职业技术学院叶明君负责编写第一章、第二章,重庆交通职业技术学院陈永洪负责编写第三章、第四章和第七章,上海海事职业技术学院王忠负责编写第五章、第六章、第八章、第九章。江苏海事职业技术学院朱金龙负责主审。

本书在编写过程中得到交通职业教育教学指导委员会胡一民的具体指导,得到上海海事大学陈君义、周正伍教授的指点和帮助,大连海事大学出版社为本书的顺利出版付出了辛劳,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,本书在编写过程中难免存在缺点和错误,恳请航海界同仁给予批评指正。

编者

2007年6月

前 言

高职高专航海类专业“十一五”规划教材(下称“系列教材”)是交通部科教司为了使高职航海类专业人才培养进一步符合《STCW78/95 公约》和我国海事局颁布的《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》要求而组织编写的。首批系列教材共 22 种(航海技术专业 11 种,轮机工程技术专业 11 种)。编审人员是由交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会在全国航海高职院校范围内组织遴选并聘请的专业教师。参加编审的人员普遍具有较丰富的航海高职教学经验与生产实践经历,其中主编和主审均具有副教授以上专业技术职务。

本系列教材依据 2006 年 3 月新版《高职高专院校海洋船舶驾驶(航海技术)专业教学指导方案》和《高职高专院校轮机工程技术教学指导方案》中相应课程大纲编写,适用于三年制高职高专航海技术和轮机工程技术专业学生使用,也可作为上述专业中等职业教育和船员培训教材或教学参考书。

本系列教材具有如下特点:

1. 较好地体现了《STCW78/95 公约》和《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》,强调知识更新、突出技能,有利于培养适应现代化船舶的航海技术应用性人才。
2. 紧密结合航海类专业人才培养目标和岗位任职条件,及时充实了新颁布的《中华人民共和国海船船员适任考试大纲》(海船员[2005]412 号)内容,有利于增强高职航海类专业毕业生岗位就业能力。
3. 按照《高职高专院校海洋船舶驾驶(航海技术)专业教学指导方案》、《高职高专院校轮机工程技术教学指导方案》设计,使教材理论教学体系与实践教学体系在知识内容与职业技能之间做到相互交融。
4. 把培养合格海员所需的品格素质、知识素质、能力素质和身心素质贯彻教材当中,强化了高职航海类专业学生素质教育力度。

在本系列教材编写、统稿和审校过程中业经多方把关,力求做得更好。时逢教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材遴选,本系列教材中《船舶操纵》等 12 种教材入选其中。衷心感谢为本系列教材付梓而辛劳的海事局、行业协会、港航企业、航海院校各位专家的帮助和支持。

热切期待教材使用者对本系列教材存在的问题给予指正,欢迎大家积极建言献策,以利交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会适时组织人员对本系列教材内容进行修改、调整和充实。

交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会

2006 年 12 月

目 录

第一章 船舶常识	(1)
第一节 船舶的基本组成与主要标志	(1)
第二节 船舶尺度与船舶吨位	(8)
第三节 船舶种类与各自特点	(10)
复习思考题	(24)
第二章 船体结构与船舶管系	(25)
第一节 船用钢材及构件的连接	(25)
第二节 船体结构	(30)
第三节 典型专用船的船体结构特点	(63)
第四节 船舶管系	(67)
复习思考题	(73)
第三章 锚设备	(75)
第一节 锚设备的组成和作用	(75)
第二节 锚的种类与结构	(78)
第三节 锚链的种类、组成与标记	(82)
第四节 锚机的种类、结构与要求	(85)
第五节 锚设备的配备、试验、检查和保养	(87)
第六节 锚设备的操作	(94)
复习思考题	(96)
第四章 系泊设备	(97)
第一节 系船缆	(97)
第二节 系缆的名称、作用与配备	(100)
第三节 系泊设备的组成	(105)
第四节 系泊设备的检查、保养和使用注意事项	(111)
复习思考题	(113)
第五章 舵设备	(114)
第一节 舵设备的作用及组成	(114)
第二节 舵的类型和结构	(115)
第三节 操舵装置	(120)
第四节 操舵装置的控制系統	(126)
第五节 自动舵	(129)
第六节 自适应舵与自动驾驶仪	(133)
第七节 舵设备的检查、保养和试验	(137)
第八节 操舵工作要领及操舵基本方法	(139)

复习思考题	(140)
第六章 起重设备	(142)
第一节 滑车、绞辘和索具	(142)
第二节 起重机	(146)
第三节 轻型吊杆	(150)
第四节 重型吊杆	(160)
第五节 起重设备的试验、检查和保养	(165)
第六节 货舱盖与舱内设施	(171)
复习思考题	(176)
第七章 船舶系固设备	(178)
第一节 定义	(178)
第二节 非标准与半标准货物系固设备	(179)
第三节 标准货系固设备	(185)
第四节 系固设备的检查、维护保养与使用注意事项	(195)
第五节 系固设备的检验	(197)
复习思考题	(197)
第八章 船舶抗沉结构与堵漏设备	(199)
第一节 船舶抗沉结构	(199)
第二节 船舶堵漏	(206)
复习思考题	(215)
第九章 船舶检验与修理	(217)
第一节 船舶入级与检验	(217)
第二节 船舶修理	(224)
第三节 船体与甲板设备的蚀耗极限和修理常识	(234)
复习思考题	(239)
附录 典型船舶修理单(甲板部)	(240)
参考文献	(245)

第一章 船舶常识

第一节 船舶的基本组成与主要标志

一、船舶的基本组成

船舶由主船体 (main hull) 和上层建筑 (superstructure) 及其他配套设备 (equipment) 所组成。

1. 主船体

又称船舶主体。是指上甲板 (或强力甲板) 以下的船体, 由甲板及船壳外板组成一个水密的船舶主体。其内部被甲板、纵横舱壁等分隔成许多舱室。

主船体由下列部分组成:

(1) 外板 是构成船体底部、艏部及舷侧外壳的板, 又称船壳板。

(2) 甲板 是指在船深方向把船体内部空间分隔成层的纵向连续的大型板架。按照甲板在船深方向位置的高低不同, 自上而下分别将甲板称为上甲板、二层甲板、三层甲板……及双层底等。

①上甲板 是指船体的最高一层全通 (纵向自船首至船尾连续的) 甲板。二层甲板以下的甲板统称为下甲板。

②平台 是指沿着船长方向不连续的一段甲板。

(3) 内底板 是指在双底上面的一层纵向连续甲板。

(4) 舱壁 主船体内沿船宽方向设置的竖壁称为横舱壁, 沿船长方向设置的竖壁称为纵舱壁。各层甲板与各舱壁将主船体分隔成各种用途的大小不同的舱室。这些舱室一般以其用途而命名。最前端的一道水密横舱壁称防撞舱壁或艏尖舱舱壁。在防撞舱壁之前的舱室称为艏尖舱, 而在最后一道水密横舱壁之后的舱室称为艉尖舱。安置主机、辅机的处所称为机舱。

2. 上层建筑

在上甲板以上, 由一舷伸至另一舷的或其侧壁板离舷侧板向内不大于船宽 4% 的围蔽建筑物称甲板室。如果不严格区分, 可将上甲板以上的各种围蔽建筑物统称为上层建筑。

(1) 船首楼 (fore castle)

位于船首部的上层建筑, 称为船首楼, 船首楼的长度一般为船长 L 的 10% 左右, 超过 25% L 的船首称为长船首楼。船首楼一般只设一层, 其作用是减小船首部上浪, 改善船舶航行条件, 也可作为储藏室。

(2) 桥楼 (bridge)

位于船中部的上层建筑称为桥楼。桥楼的长度大于 15% L , 且不小于本身高度 6 倍的桥楼称为长桥楼。桥楼主要用来布置驾驶室和船员居住处所。

(3) 船尾楼 (poop)

位于船尾部的上层建筑称为船尾楼。当船尾楼的长度超过 25% L 时称为长尾楼, 船尾楼

的作用可减小船尾上浪,保护机舱,并可布置为船员住舱及其他舱室。

(4) 甲板室(deck house)

是指宽度与船宽相差较大的围蔽建筑物,大型船舶的甲板面积很大,在上甲板的中部或尾部设有甲板室,因甲板室两侧的甲板是露天的,所以有利于甲板上的操作和便于前后行走。

(5) 上层建筑的甲板

①罗经甲板是船舶最高一层露天甲板,位于驾驶室顶部,其上设有桅桁及信号灯架、各种天线、探照灯和标准罗经等。

②驾驶甲板是设置驾驶室的一层甲板,位于船舶最高位置,操舵室、海图室、报务室和引航员房间均布置在该层甲板上。

③艇甲板是放置救生艇和救助艇的甲板,要求该层甲板位置较高,艇的周围要有一定的空旷区域,以便在紧急情况下能集合人员,并能迅速登艇,救生艇布置于两舷侧,并能迅速降落水中,船长室、轮机长室、会议室和接待室一般均布置在该层甲板上。

④起居甲板在艇甲板下方,主要用来布置船员住舱及为生活服务的辅助舱室的一层甲板,大部分船员房间及公共场所一般均布置在该层甲板上。

⑤游步甲板是在客船或客货船上供旅客散步或活动的一层甲板,甲板上有较宽敞的通道及供活动用的场所。

3. 舱室名称

(1) 机舱(engine room)

一般商船只设置一个机舱,机舱与货舱必须分开,因此,在机舱的前后端均设有水密横舱壁。

机舱内的双层底较其他货舱内的双层底要高,主要是为了和螺旋桨轴线配合,不使主机底座太高,减少振动。另外,双层底高些可增加燃料舱、淡水舱的容积。

(2) 货舱(cargo room)

一般货船在内底板和上甲板之间,从船艏尖舱舱壁至船艉尖舱舱壁的这一段空间,除用来布置机舱外,均用来布置货舱。

在两层甲板之间的船舱称为甲板间舱,最下层甲板下面的船舱称为底舱,货舱的排列是从船首向船尾,一般货舱的长度不大于30 m。

每一个货舱只设一个舱口。但有些船设有纵向舱壁,则在横向并排设置2~3个货舱口,如油船、集装箱船和较大型的杂货船等。

货舱内的布置要求结构整齐,不妨碍货物的积载和装卸,通风管道、管系和其他设施都要安排在甲板横梁之下或紧贴货舱的边缘。

(3) 液舱(liquid room)

是指用来装载液体的舱室,如燃油、淡水、液货、压载水舱等。液舱一般设置在船的低处,为减小自由液面对稳性的影响,其横向的尺寸均较小,且对称于船舶纵向中心线布置。

①燃油舱(fuel oil tank):是储存主、辅机所用燃油的舱室,一般布置在双层底内,由于主机用的重油需要加温,为减少加热管系的布置,重油舱均布置在机舱附近的双层底内。

②滑油及循环滑油舱(lubricating oil tank):通常设在机舱下面的双层底内,为防止污染滑油,四周设置隔离空舱。

③污油舱(slop tank):是储存污油用的舱室,舱的位置较低,以利外溢,泄漏的污油自行流

入舱内。

④淡水舱(fresh water tank):淡水是生活用水和锅炉用水的统称。生活用水舱一般设置在靠近生活区下面的双层底内,也可布置在船艏艉尖舱内,锅炉用水舱则布置在机舱下的双层底内,为机舱专用。

⑤压载水舱(ballast tank):是指专供装载压载水用以调整吃水、纵横倾和重心用的舱室。双层底舱、船艏尖舱、深舱、上下边舱及边翼舱室均可作为压载水舱。

⑥深舱(deep tank):是指双层底外的压载水舱、船用水舱、货油舱(如植物油舱)及闭杯闪点不低于60℃的燃油舱等。一般货船空载航行时,如打满压载水,仍难以达到适航水尺时,对稳性要求较高的船需另设深舱,既可用来装货,又可用于装压载水。深舱对称布置于纵向中心线的两侧,并水密分隔,以减小自由液面的影响。

(4) 隔离空舱(caisson)

它是一个狭窄的空舱,一般只有一个肋骨间距,专门用来隔开相邻的两舱室,如油舱与淡水舱,又如油船上的货油舱与机舱均必须隔离,隔离空舱又称干隔舱。

(5) 锚链舱(chain locker)

位于锚机下方艏尖舱内,用钢板围起来的两个圆形或长方形的的水密小舱,并与船舶中心线对称布置,底部设有排水孔。

(6) 舵机间

布置舵机动力的舱室,位于舵上方艏尖舱的顶部水密平台甲板上。

(7) 应急消防泵舱

根据 SOLAS 要求,应急消防泵应设在机舱以外,一般位于舵机间内,要求在最轻航海吃水线时也能抽上水。

4. 配套设备

船舶的配套设备主要有:甲板设备、安全设备、通信导航设备、生活设施设备及各种管系设备。

二、船舶的主要标志

船舶主船体根据需要,在其外壳板上勘划各种标志,主要有如下几个标志。

1. 球鼻首和首侧推器标志

球鼻首标志(bulbous bow mark)为球鼻首船舶的一种特有标志,主要用于表明在其设计水线以下首部前端有球鼻型突出体,并勘划于船首左右两舷重载水线以上的首部处。

对首部装有首侧推装置的船舶,均须用首侧推器标志(bow thruster mark)来加以表明,该标志勘划于船首左右两舷重载水线以上的首部处,并位于球鼻首标志的后面,以引起靠近船舶的注意。如图 1-1-1 所示为球鼻首和首侧推器标志。

2. 吃水标志

船舶靠码头、进出浅水航道或锚泊时都需要精确地掌握当时船舶的吃水,水尺标志是绘在船首、尾及船中两侧船壳上的吃水数值,俗称六面水尺。

国际上有两种表示形式,一种称为公制(或称米制),用阿拉伯数字标绘,每个数字的高度为 10 cm,上下两数字的间距也是 10 cm,并以数字下缘为准。另一种称为英制,可以用阿拉伯数字,也可以用罗马数字标绘,每个数字高度为 6 in,数字与数字的间距也是 6 in,读数时仍以以下缘为准,按比例增加,如图 1-1-2 所示。



图 1-1-1 球鼻首和首侧推器标志

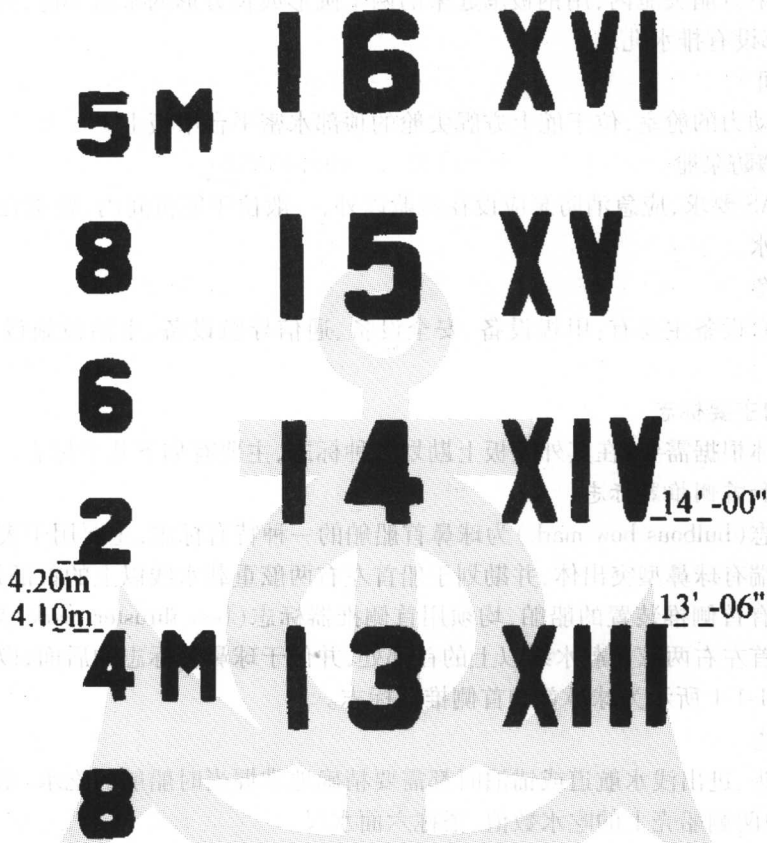


图 1-1-2 吃水标志

3. 甲板线

甲板线(deck line)为一长 300 mm、宽 25 mm 的水平线,勘划于船中的每侧,其上边缘一般应经过干舷甲板(freeboard deck)上表面向外延伸与船壳板外表面相交,如图 1-1-3 所示。如果干舷甲板经过相应的修正,甲板线也可以参照船上某一固定点来划定。参考点的定位和干舷甲板的标定,在任何情况下均应在国际船舶载重线上标写清楚。

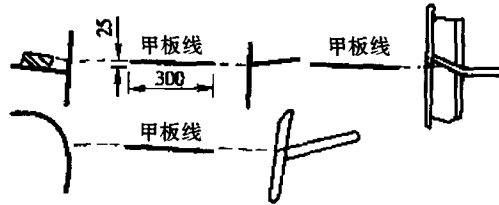


图 1-1-3 甲板线

4. 载重线标志

船舶载重线标志是指为标明船舶载重线位置,用以检查装载状态使之不小于已核定的最小干舷,而按载重线公约或规范所规定的式样勘绘于船中两舷的标志。

(1) 散装液体货船及一般货船的载重线标志

如图 1-1-4 所示,它包括一外径为 300 mm 的圆形和与圆环相交的一条水平线,水平线的上缘通过圆环中心。圆环中心位于船中,它的上方有与圆环外径等长的一甲板线,甲板线上边缘通过干舷甲板上表面与船壳板外表面的交点。圆环两侧加绘“C”“S”表示勘定干舷高度的主管机关是“中华人民共和国船舶检验局”。

图中的圆环叫载重线圆盘,圆盘向船首方向还绘有各区域和季节区的载重水线,它们是:夏季载重线“S”(summer loadline)。该水线与圆盘中心线处于同一高度。

冬季载重线“W”(winter loadline)。

冬季北大西洋载重线“WNA”(winter north atlantic loadline)。船长大于 100 m 的船舶可以不勘绘。

热带载重线“T”(tropical loadline)。

夏季淡水载重线“F”(fresh water loadline)。

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

(2) 木材船的载重线标志

木材船是指在干舷甲板或上层建筑的露天部分装载木材货物,但不包括木质纸浆或类似货物的船舶。对于船舶结构、设备、装载满足规范要求的木材船才勘绘木材载重线。木材船载重线应在通常的货船载重线以外勘划,位于船中舷侧的后方(向船尾),如图 1-1-5 所示,在圆盘的左侧。圆盘右侧还勘绘不专门装运木材的正常的载重线。在各木材载重线上除上述规定字母外均附加上“木”字的英文词头“L”(Lumber)表示。载重线公约认为,木材甲板货可以给船舶一定的附加浮力和增加抗御海浪的能力。因此,专门装运木材的船舶干舷比一般船为小。

(3) 客货船载重线标志

国际航行的客货船除绘有通常的货船载重线标志外,根据海船分舱和破舱稳定性规范的规定,为了保持所要求的分舱程度,应在船舶两舷勘绘相当于所核准的分舱吃水的载重线标志,分舱载重线是用以决定船舶分舱的水线,与通常的载重线标志勘绘在一起,位于垂直线的

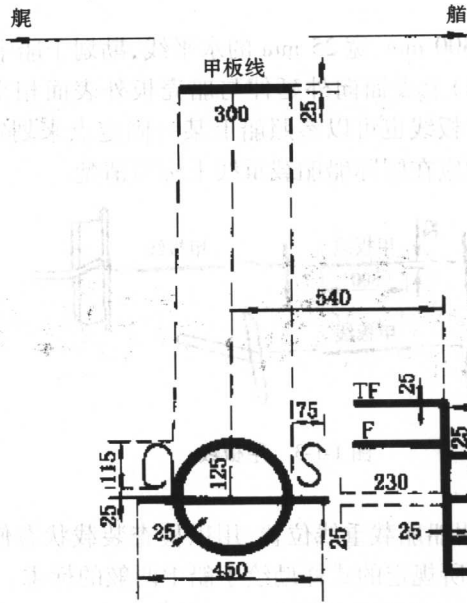


图 1-1-4 一般货船载重线标志

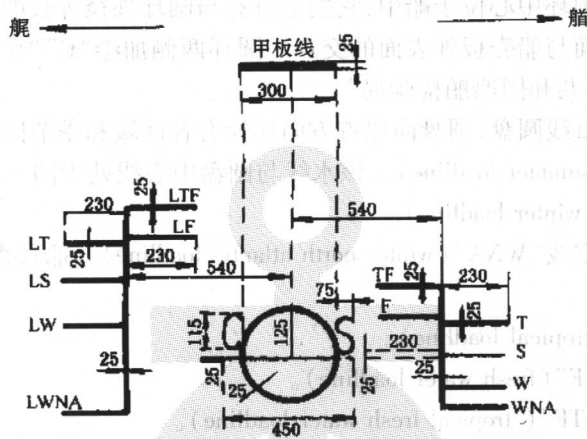


图 1-1-5 木材船的载重线标志

船尾方向并与之垂直,如图 1-1-6 所示。C1:客船分舱载重线;C2:交替运载客货分舱载重线。C1 表明主要载客时要保留的最小干舷,而 C2 则说明交替使用的舱室作为客运舱室时要保留的最小干舷。此外,规范还规定有全季节载重线标志和客船分舱载重线标志。

5. 其他标志

(1) 船名和船籍港标志

每艘船都在船首两侧明显位置写上船名。船名一般写在船首楼中部,字的高度视字的多少及船的大小确定,5 000 t 左右的船,中文字高为 1 m 左右,并在船名下面加注汉语拼音。每艘船在船尾明显位置还写上船名和船籍港,船名字高比船首小 10% ~ 20%,船籍港字高为船名字高的 60% ~ 70%。

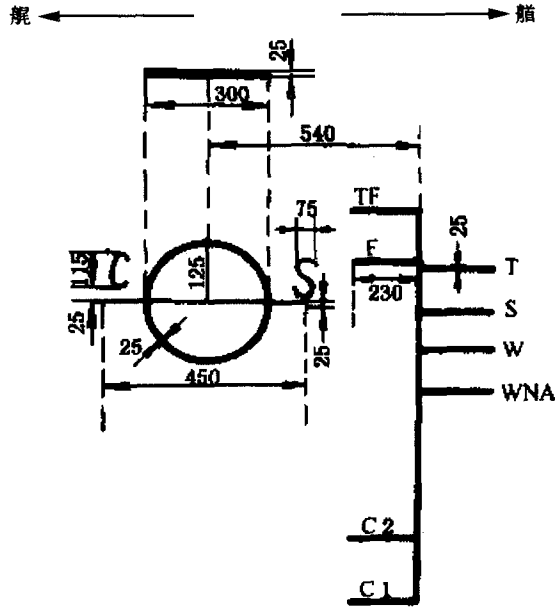


图 1-1-6 客货船载重线标志

(2) 烟囱标志

烟囱标志是轮船公司自行规定的。各轮船公司规定本公司所有船舶烟囱颜色与标志图案,并且往往还规定船体各部分统一的油漆颜色,便于在海上及港内互相识别。

(3) 分舱标志及顶推位置标志

有的船在货舱与货舱之间的舱壁两侧舷外船壳上,绘有表示各货舱位置的分舱标志,如图 1-1-7 所示,有的绘有顶推位置线,如图 1-1-7 表示拖船可以在此处顶推。

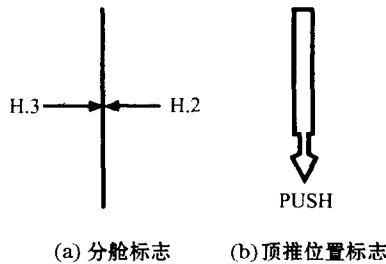


图 1-1-7 分舱标志及顶推位置标志

(4) 暗车标志

有的船舶,尤其是双车船,在船尾两侧推进器上方明显位置绘有车叶状的标志,并加上简单的中文或英文警句,以引起对水下螺旋桨的注意。

6. 吃水指示系统

吃水标志是勘划于船壳板外侧的首、中、尾部,往往难以正确方便地读取船舶的六面水尺,尤其读取尾部弯曲船壳板处的吃水时更为困难。为解决这一难题,大型现代化海船上专设了吃水指示系统(draft indicating system),用以测量船舶首、中、尾的吃水,颇为方便。

吃水指示系统目前主要有三种类型:浮子式遥测系统、超声波探测式遥测系统、吹气式遥测系统。

第二节 船舶尺度与船舶吨位

一、船舶尺度

船舶尺度主要是指表示船体外形大小的尺度,包括船的长度、宽度、深度、吃水、干舷高度等方面的尺度。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:船舶最大尺度、船型尺度和登记尺度,如图 1-2-1 所示。

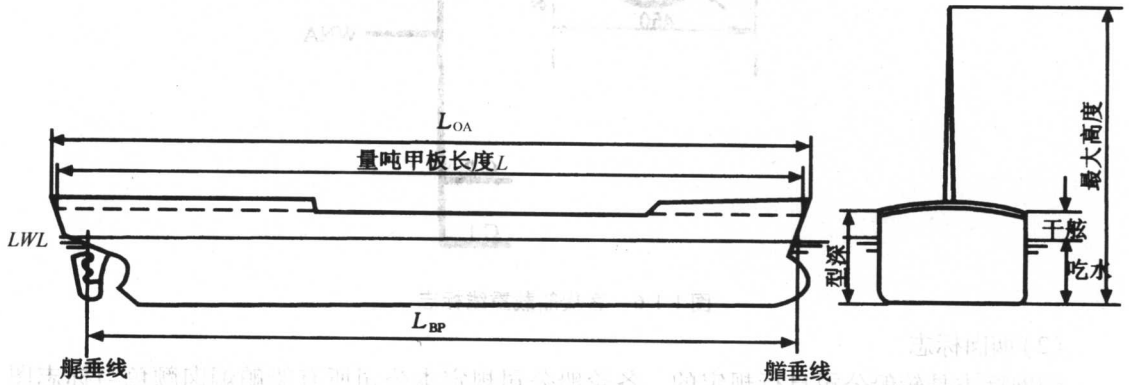


图 1-2-1 船舶尺度

1. 船舶尺度分类

(1) 最大尺度(overall dimension)

又称全部尺度或周界尺度。是船舶靠离码头、系离浮筒、进出港、过桥或架空电缆、进出船闸或船坞及狭水道航行时安全操纵或避让的依据。

①最大长度:也称全长或总长,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在内的水平距离。

②最大宽度:也称全宽,是指包括船舶外板和永久性固定突出物在内并垂直于纵中线面的最大水平距离。

③最大高度:是指自平板龙骨下缘量至船舶最高桅顶间的垂直距离,最大高度减去吃水即得到船舶在水面以上的高度,称净空高度或连桅高度。

(2) 船型尺度(molded dimension)

又称理论尺度或计算尺度,是船舶设计时所规定的尺寸,在船体制造、稳性、吃水差、干舷高度和水阻力等方面的计算时均使用该尺度。

①型长:夏季载重线与船舶艏柱前端和艉柱后端相交所得的艏艉垂线间的水平距离,对于无艉柱的船舶,由艏柱前缘量至舵杆中线即垂线间长不得小于设计夏季载重水线总长的 96%,且不必大于 97%。

②型宽:船体最宽处两舷肋骨外缘之间的水平距离。

③型深:在型长中点处,自平板龙骨上缘量至干舷甲板横梁舷端上缘的垂直距离,对甲板

转角为圆弧形的船舶,则由平板龙骨上缘量至甲板型线与船舷(外板)型线的交点。

(3) 登记尺度(register dimension)

是主管机关在登记船舶和计算船舶总吨位、净吨位时所使用的尺度。

①登记长度:指量自龙骨板上缘最小型深85%处水线长度的96%,或沿该水线从艏柱前缘量至上舵杆中心线的长度,取两者中较大者。

②登记宽度:指登记长度中点处所量取的最大宽度。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。

③登记深度:指在登记长度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. 船舶主尺度比(dimension ratio)

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

(1) 长宽比 L/B

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) 宽吃水比 B/d

一般指型宽与型吃水的比值。该比值大,说明船体肥胖,船舶稳性好,但耐波性差,航行阻力增加。

(3) 深吃水比 D/d

是指型深与型吃水的比值。该比值大,表明船舶的干舷高,储备浮力大,抗沉性好,但船舱容积增大,重心升高。

(4) 长深比 L/D

是指垂线间长与型深的比值。该比值大,说明船型扁平,对船体强度不利。

(5) 长吃水比 L/d

是指垂线间长与型吃水的比值。该比值大,船舶的操纵回转性变差。

二、船舶吨位

船舶吨位分重量吨和容积吨两种。

1. 重量吨(weight tonnage)

表示船舶重量,也可表明船舶的载运能力,计量单位有吨和长吨两种(1长吨等于1 016 kg)。重量吨分排水量和载重量两种。

(1)排水量(displacement):指船舶在静水中自由漂浮并保持静态平衡后所排开同体积水的重量,也等于该吃水时船舶的总重量。排水量一般可分为满载排水量、空船排水量及装载排水量三种。

①满载排水量(dead displacement):指船舶满载,即船舶在装足货物、旅客、燃油、润滑油、淡水、备品、物料及核定船员与行李使船舶吃水达到某载重线时的排水量。

②空船排水量(light displacement):即空船重量,指处于可正常航行的船舶,没有装载货物、旅客、燃油、润滑油、淡水、备品、物料且无船员及其行李物品时的排水量。

③装载排水量(load displacement):指除满载及空载排水量外,任何装载水线时的排水量。

(2)载重量:指船舶在营运中所具有的载重能力,分总载重量和净载重量两种。

①总载重量(dead weight, DW):系指船舶在相对密度为1.025的海水中,吃水达到任一水