

海上非自航船舶船员适任培训教材



(驾驶专业)

船舶管理

中国海事服务中心 编

CHUANBO GUANLI



大连海事大学出版社

海上非自航船舶船员适任培训教材

(驾驶专业)

船舶管理

中国海事服务中心 编

大连海事大学出版社

© 中国海事服务中心 2008

图书在版编目(CIP)数据

船舶管理 / 中国海事服务中心编. —大连: 大连海事大学出版社, 2008. 7

海上非自航船舶船员适任培训教材

ISBN 978-7-5632-2197-4

I. 船… II. 中… III. 船舶管理—技术培训—教材 IV. U692

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 109939 号

大连海事大学出版社出版

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

<http://www.dmupress.com>

E-mail: cbs@dmupress.com

大连雪莲彩印有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2008年7月第1版 2008年7月第1次印刷

幅面尺寸:140 mm × 203 mm 印张:3.375

字数:83千 印数:3000册

责任编辑:贾玫 封面设计:王艳

ISBN 978-7-5632-2197-4 定价:10.00元

前 言

为了提高非自航工程船舶船员技术素质,加强船舶安全、施工管理,更好地发挥工程船舶效能,保障水上施工人员安全,保证工程质量,保护水域环境,中华人民共和国海事局颁布实施了《中华人民共和国海上非自航船舶船员考试、发证管理办法》。为了更好地帮助、指导非自航船舶船员进行适任考前培训和进一步提高适任水平,中国海事服务中心在天津海事局的大力协助下,组织中交天津航道局有限公司职工中等专业学校长期从事非自航船舶教学培训工作的专家和教师,根据非自航船舶航行和施工管理中船舶生产实际的需要,按照中华人民共和国海事局海上非自航船舶船员适任考试大纲,编写了海上非自航船舶船员适任证书考试科目的相应教材。教材在编写过程中多方征求并吸纳了非自航船舶高级船员、天津以及其他地区非自航船舶单位管理人员及其他相关学校的意见和建议。

本套教材各知识点紧扣考试大纲,内容完全按照考试大纲的要求编写,具有权威、准确、实用的特点,重点突出非自航船舶船员适任考前培训和工作实践中应掌握的知识,对今后非自航船舶船员的适任培训具有重要的指导意义。

本套教材分为驾驶专业(《驾驶基础知识》、《船舶管理》、《法规及规章制度》)和轮机专业(《船舶柴油机》、《船舶辅机》、《船舶电气》、《轮机管理》)。参加教材编写的人员有:王富华、米中彪、刘瑞刚、袁利锋、董军、潘健、贾会成、郭峰、丁浩、杨金朋、范丽莉等,赵向民、黄党和、杨哲、任向宇、李博、黄广源、姜学山、卜勇、王兴琦等对本套教材进行了认真的审定。

教材在编写过程中参考了国内许多优秀的航海专业教材,并

引用了其中的一些插图,恕不一一列举,在此表示感谢。

本套教材在编写和出版工作中得到了中华人民共和国海事局、天津海事局、中交集团、天津航道局以及其他非自航船舶单位和大连海事大学出版社的大力支持,特致谢意。

由于编写时间紧和编写者水平所限,书中难免出现欠妥或疏漏之处,诚望广大读者批评指正。

中国海事服务中心

2008年5月

目 录

| | |
|------------------------------|------|
| 第一章 船舶主要构件的一般知识 | (1) |
| 第一节 船舶尺度与主要标志 | (1) |
| 第二节 船舶吨位的概念及用途 | (5) |
| 第三节 船体结构的主要骨架形式 | (8) |
| 第四节 船底、船侧、舱壁构件及其作用 | (10) |
| 第五节 船体外板、甲板板,肋骨的编号 | (15) |
| 第六节 船舶管系组成及其作用 | (19) |
| 第七节 船体结构主要图纸及其用途 | (26) |
| 第二章 船舶稳性 | (30) |
| 第一节 船舶稳性的基本概念和分类 | (30) |
| 第二节 液舱自由液面对稳性的影响 | (31) |
| 第三节 载荷移动、改变对稳性的影响 | (32) |
| 第三章 船体保养 | (34) |
| 第一节 船舶保养工作的内容、要求和方法 | (34) |
| 第二节 船体防腐方法与除锈工作 | (39) |
| 第三节 船用油漆 | (46) |
| 第四节 油漆作业及注意事项 | (56) |
| 第五节 船壳静电防腐装置的工作原理 | (62) |
| 第六节 进入油水舱作业注意事项 | (63) |
| 第四章 船舶修理与检验 | (64) |
| 第一节 船舶检验的种类 | (64) |
| 第二节 船舶修理类别 | (67) |
| 第三节 船舶进厂修理的准备工作和注意事项 | (69) |
| 第四节 船舶坞修时的注意事项 | (72) |

| | | |
|-------------|------------------------------|--------------|
| 第五节 | 船舶修理单的编写及常用的修理符号 | (73) |
| 第六节 | 船体及设备需进行修理的依据 | (77) |
| 第七节 | 船舶修理工程的验收与试验 | (77) |
| 第五章 | 封舱调遣工作及注意事项 | (83) |
| 第一节 | 施工船舶设备调遣 | (83) |
| 第二节 | 挖泥船和辅助船舶出海设备的封舱与 加固 | (85) |
| 第六章 | 船机知识 | (88) |
| 第一节 | 柴油机的操作管理 | (88) |
| 第二节 | 船用泵的操作原理 | (90) |
| 第三节 | 船舶安全用电 | (97) |
| 参考文献 | | (102) |

第一章 船舶主要构件的一般知识

第一节 船舶尺度与主要标志

一、船舶尺度

船舶的主要尺度包括长度 L 、宽度 B 、深度 D (或高度)、吃水 T 、干舷高度 F 等方面的尺度。按不同用途和目的,可分为最大尺度、登记尺度和船型尺度 3 种,国内以米 (m) 为单位,国外常以英尺 (ft) 为单位。船舶主要尺度量法如图 1-1 所示。

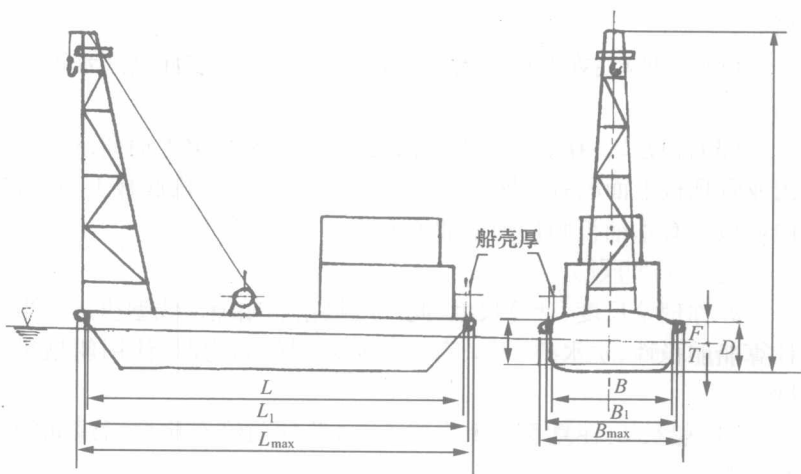


图 1-1 船舶主要尺度

(一)最大尺度

亦称全部尺度、周界尺度。这种尺度在实际营运和操纵中有着极其重要意义,它决定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及船坞,还决定船舶在狭窄航道和港口内的安全移动和避让,以及能否在桥下和架空电缆下顺利通过。

(1)全长 L_{\max} :船体首尾两端之间的最大水平距离。

(2)全宽 B_{\max} :包括护舷外板和永久性固定物在内的垂直于纵中剖面的最大水平距离。

(3)最大高度 D_{\max} :自龙骨下边到船体最高点之间垂直距离。最大高度减去吃水,即是船在水面上的高度。

(二)登记尺度

登记尺度,用以计算船舶的总吨位和净吨位的尺度,表明船的大小,它载明于吨位证书上。

(1)长度 L_1 :在上甲板的上表面,从首前缘到尾柱后缘水平距离。

(2)宽度 B_1 :在船舶最大宽度处,两舷外板外表面之间水平距离。

(3)深度 D_1 :在登记长度中点处,从上甲板横梁上面向下量至内龙骨顶板上方的垂直距离。有双层底的,则量到内底板上,若内底板上铺有木铺板则量到木铺板上。

(三)船型尺度

亦称理论尺度、计算尺度,此尺度根据船舶理论线型决定。当计算船舶稳性、吃水差、干舷高度和水对船的阻力时,使用船型尺度。

(1)船长 L :在夏季载重水线上,自首柱前缘至尾柱后缘间的水平距离。

(2)船宽 B :船体最宽部分两舷船壳板内缘之间的水平距离。

(3)型深 D :在船中处,自平板龙骨上缘量至干舷甲板横梁上

边的垂直距离。

(4)吃水 T :从船底平板龙骨上缘至水面的垂直距离,即船体浸入水中的深度。它表明船之排水量及其载重量。吃水标志称为水尺,以米或英尺标记刻在船壳上,船首尾及船中左右侧皆有。

(5)干舷 F :又称干舷高度,从船中处,由吃水线量至干舷甲板线上边的垂直距离。它标志船舶储备浮力大小。

二、船舶主要标志

(一)吃水标志

船舶的吃水标志叫水尺。它绘在船首、尾及船中两侧船壳上,俗称“六面水尺”。

水尺采用米制,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。采用英制水尺时,用阿拉伯数字或罗马数字标绘,每个数字高度为6 in,数字与数字的间距也是6 in,也以数字下缘为准,如图1-2。

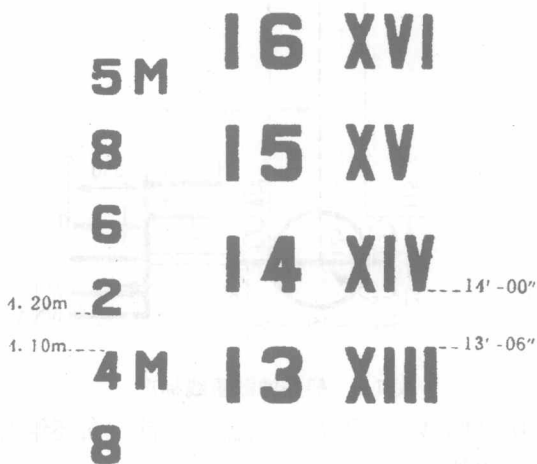


图1-2 水尺

观测船舶吃水时,根据实际水线在数字中的位置,按比例取其读数。有波浪时应取其最高及最低时读数的平均值。有些船舶设有吃水的指示系统,可以在驾驶台上直接读出六面水尺的读数。

(二)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。

载重线标志如图 1-3 所示,它包括一外径为 300 mm 的圆环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,甲板线的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。

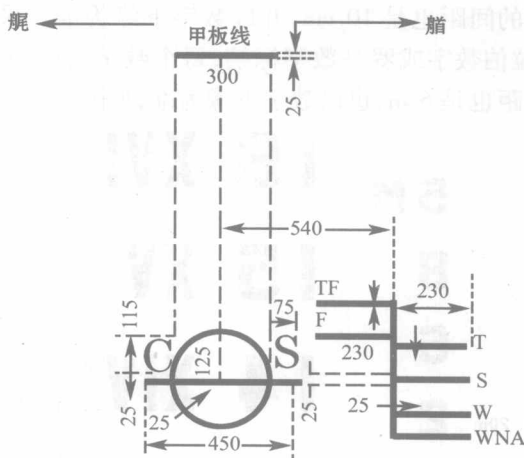


图 1-3 船舶的载重线标志

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”(summerloadline)。该水线与圆盘中心线处

于同一高度。

冬季载重线“W”(winterloadline)。

冬季北大西洋载重线“WNA”(winternorthatlanticloadline)(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 load-line)。

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

(三)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。字的高度视字的多少及船的大小确定。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%。

2. 烟囱标志

烟囱标志是船公司自行规定的。各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。

第二节 船舶吨位的概念及用途

一、重量吨

重量吨表示船舶重量,也可表明船舶的载运能力。重量吨可分为排水量和载重量两种。

(一)空船排水量

空船排水量等于空船重量。是指民用船舶装备齐全,但无载重时的船舶排水量。除了船体和机器设备等的重量之外,空船重量还包括固定压载、备件、管系中的液体、液舱中不能吸出的液体、

给水,以及锅炉和冷凝器中的水在内。但不包括船员、粮食、淡水、供应品、燃料、滑油等。

在船舶营运中,计算船舶重量或排水量时,空船重量是作为一个固定值使用。因此,新造的船舶或经大修出厂的船舶,船厂要计算出准确的空船重量提供给船上。

(二)满载排水量

满载排水量等于空船排水量加上总载重量时的排水量。满载排水量是反映船舶大小的一个重要量度。是船舶的许多性能、结构、载重能力等计算的主要依据。

船舶排水量、尺度和船型系数之间有如下关系:

$$D = LBdC_b\rho \quad (1-1)$$

式中: D ——吃水为 d 时的排水量(t);

L ——吃水为 d 的水线长度(m);

B ——吃水为 d 的水线宽度(m);

d ——船舶吃水(m);

C_b ——吃水为 d 时的方形系数;

ρ ——舷外水的密度(t/m^3)。

(三)总载重量

船舶总载重量,通常简称为载重量,是船舶允许装载的可变载荷的最大值,通常以符号“DW”表示。总载重量包括船员、粮食、供应品、淡水、燃料、滑油、货物等重量。它是表示船舶运输中总的载重能力。

(四)净载重量

船舶净载重量,是载重量中允许装载的货物与旅客,包括行李及随身携带的物品在内的最大重量。它是反映船舶的运输能力,其值的大小影响船舶的运输成本。

船舶排水量和载重量的单位以吨(t)表示, $1 t = 1\,000\text{ kg}$ 。在这里需要特别注意的是,通常用重量来表示船舶大小的时候,所指

的都是载重量而不是船舶的排水量。例如称某船是万吨级的船,意思是说该船的总载重量为1万吨左右,而不是说它的排水量为万吨级,因为用排水表示船舶的大小,无经济上的意义,但船舶性能 and 强度计算时要用到船舶的排水量。

二、船舶吨位

船舶吨位,就是表示船舶内部容积大小的量度。

根据船舶丈量的范围和用途不同,登记吨位可分为总吨、净吨和运河吨。

(一)总吨 GT

根据有关国家主管机关制定的吨位丈量规范规定丈量船舶总容积后所核算的专门吨位为船舶总吨(Gross Tonnage)。公约和规则规定,总吨应按下述公式决定

$$GT = K_1 V \quad (1-2)$$

式中:V——船舶所有围蔽处所总容积(m^3);

K_1 ——系数, $K_1 = 0.2 + 0.021gV_0$ 。

船舶总吨位的用途主要有:

- (1) 表征船舶建造规模大小,作为船舶拥有量的统计单位;
- (2) 船舶建造、买卖、租赁费用及海损事故赔偿费的计算基准;
- (3) 国际公约、船舶规范中划分船舶等级、提出技术管理和设备要求的基准;
- (4) 作为船舶登记、检验、丈量等计费的依据;
- (5) 作为某些港口使费的计算基准;
- (6) 作为计算净吨位的基础。

(二)净吨 NT

根据有关国家主管机关制定的吨位丈量规范规定丈量确定的船舶有效容积所核算的专门吨位为船舶净吨位(Net Tonnage)。有

效容积可理解为船舶用于载货和载客处所的容积。公约和规则规定,净吨位应按下式计算

$$NT = K_2 V_c \left(\frac{4d}{3D} \right)^2 + K_3 \left(N_1 + \frac{N_2}{10} \right) \quad (1-3)$$

式中: V_c ——各载货处所的总容积(m^3);

K_2 ——系数, $K_2 = 0.2 + 0.021gV_c$;

D ——船长中点的型深(m);

d ——船长中点的型吃水(m);

K_3 ——系数 = $\frac{1.25(GT + 10\ 000)}{10\ 000}$;

N_1 ——不超过8个铺位的客舱中的乘客数;

N_2 ——其他客舱中的乘客数,当 $N_1 + N_2 < 13$ 时, N_1 、 N_2 取0。

净吨位主要用做计收各种港口使费(如港务费、引航费、码头费、灯塔费等)和税金(吨税)的依据。各国港口规定不同,其中也有按总吨位、吃水等收取港口使费的。

(三)运河吨位

苏伊士运河当局和巴拿马运河当局为维护各自国家的经济利益,均制定了相应的吨位丈量规范,运河吨位(Canal Tonnage)就是按特殊丈量规范规定方法丈量确定的登记吨位。它包括总吨和净吨两种。运河吨位主要用于船舶在通过运河时,作为向运河当局交纳运河通过费的依据。

第三节 船体结构的主要骨架形式

船体各部分结构通常是由钢板和每隔一定距离装焊的型钢做成骨架所组成,有以下类型。

一、横骨架式(图 1-4)

在主船体中,横骨架比纵骨架布置得密,肋骨及横梁的尺寸均一,肋骨距约为 $0.5 \sim 0.9 \text{ m}$,建造容易,舱容损失少,广泛应用在总纵强度要求不太高的各种内河、港口及沿海中小型船舶上。

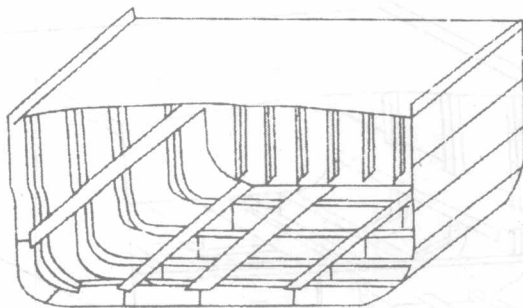


图 1-4 横骨架式

二、纵骨架式(图 1-5)

在主船体中,纵向骨架比横向骨架布置得密,强肋骨间距为 $1 \sim 2 \text{ m}$,大大提高船舶的总纵强度,减轻船体重量,但由于纵向接头多,各舱容积得不到充分利用。

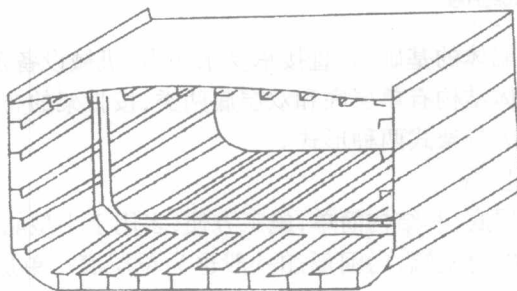


图 1-5 纵骨架式

三、纵横混合骨架式(图 1-6)

在主船体内,某些部位(如上甲板和船底)采用纵骨架式,另一些部位(如舷侧、首尾)采用横骨架式。形成纵横混合骨架式船体,目前大中型船舶都采用这种结构形式。

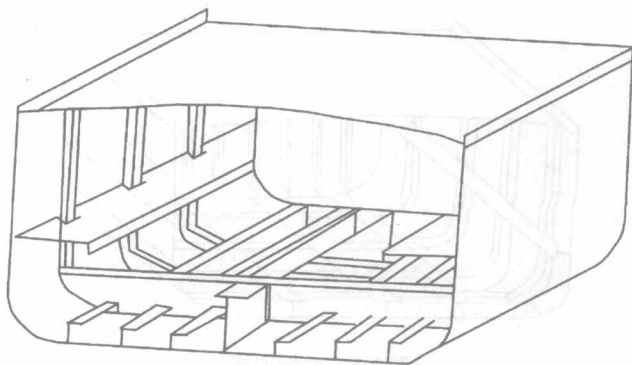


图 1-6 纵横混合骨架式

第四节 船底、船侧、舱壁构件及其作用

一、船底结构

船底是船体的基础,它直接承受水压力、机械设备及货物重量等外力。船体结构有单层底和双层底两类,按骨架的布置方式,有横骨架式与纵骨架式两种形式。

(一)单层底

即有一层底,其结构简单,施工方便,多用于小型船舶、油船及大中型船舶的首尾端,内河船舶一般也为单层底。单层底的横骨架式结构由肋板及龙骨(包括中内龙骨及旁内龙骨)等构件组成。