

高级船员适任证书  
考试用航海培训教材



# 船舶货运

程贵起 编



大连海运学院出版社

高级船员适任证书考试用航海培训教材

# 船舶货运

程贵起 编

大连海运学院出版社

(辽)新登字 11 号

## 内 容 提 要

本书根据海船船员适任证书考试大纲的要求,编写了有关船舶货运的基础知识,杂货船配载的基本要求,船舶装载计算及各类专用船舶与特殊货物的配载特殊要求,计算方法、运行管理和装卸注意事项等。

全书共分十四章:船舶配载的基础知识,航次净载重量的计算,保证船舶适度的稳性,保证船舶适当的吃水差,保证船体强度,保证货运质量,散装谷物运输,油轮运输,散装矿石船运输,海上集装箱运输,危险货物运输,重大件货物运输,液化气体专用船运输,冷藏货物运输。

本书作为海船船员适任证书考试用培训教材,也可作为驾驶员自学参考书。

## 船 舶 货 运

程贵起 编

---

大连海运学院出版社出版发行  
大连海运学院出版社印刷厂印刷

---

开本:787×1092 1/16 印张:7 字数:175 千  
1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

---

责任编辑:洪 源 封面设计:王 艳

---

印数:0001~8000 定价:5.00元  
ISBN7-5632-0455-5/U·81

## 编者的话

本书是按照海船船员考试大纲中有关货物运输部分要求编写的。为方便参加考证人员学习,本书内容大量精简,每章中的问题只给出结论性意见,很少在深度上论述,力求概念清楚、理论正确,并便于掌握要点。

大连远洋运输公司王国福船长和宋家慧船长在百忙之中审阅了本书,提出了许多修改意见。同时,大连海运学院吴文樾、刘世宁、史洪源等同志也给予了大力支持,在此一并表示谢意。

在编写本书过程中,由于时间仓促,水平有限,不足之处在所难免,望批评指正。

编者

1992年4月

# 前 言

根据 1988 年中华人民共和国港务监督局《海船船长、驾驶员考试大纲》的考试科目和知识要求,大连海运学院航海分院、大连海上安全监督局、大连远洋运输公司、大连轮船公司和大连海运学院出版社等企事业单位组建了高级船员适任证书考试用航海培训教材编委会,组织了有丰富教学经验和实践经验的专家编审了这套教材。

这套培训教材在编写中注意理论联系实际,具有较强的针对性;深广度适宜,具有较好的适用性与系统性。教材既有理论阐述,又有例证与思考题,既适用于海船驾驶人员考证培训,渔船、舰艇驾驶人员考证培训,又可作为驾驶员的自学读物,也可作考试发证机关的命题参考依据。

本培训教材共分为:航海学、船舶操纵、船舶货运、航海气象、航海英语[(一)、(二)]、船员职务与海运法规(上、下)、航海仪器、船艺、船舶避碰、地文航海、天文航海。

本书在编审、出版和征订工作中得到交通部安全监督局、航运企业等单位的关心和大力支持,特致谢意。

高级船员适任证书考试用航海培训教材编委会

1992 年 7 月

## 高级船员适任证书考试用航海培训教材编委会

**主任委员** 杨守仁

**副主任委员** (以姓氏笔划为序)

马文明 王国福 张维询 宋家慧 郭禹 倪暹

**委 员** (以姓氏笔划为序)

王逢辰 古文贤 刘世宁 刘文勇 李新江 李锦芳

汤树佳 郑经略 赵子骥 赵兴贤 胡正良 荆吉昌

徐德兴 袁安平

# 目 录

第一章 船舶配载的基础知识.....	(1)
第一节 船舶的基础知识.....	(1)
第二节 货物的基础知识 .....	(11)
第三节 杂货船配载概述 .....	(14)
第二章 航次净载重量的计算 .....	(16)
第一节 船舶总载重量的确定 .....	(16)
第二节 总储备量的计算 .....	(17)
第三节 船舶常数的测定 .....	(18)
第四节 充分利用船舶装载能力 .....	(18)
第三章 保证船舶适度的稳性 .....	(20)
第一节 稳性的概念 .....	(20)
第二节 船舶初稳性 .....	(21)
第三节 大倾角稳性 .....	(24)
第四节 船舶稳性的要求 .....	(28)
第五节 稳性的判断及调整 .....	(30)
第四章 保证船舶适当的吃水差 .....	(33)
第一节 吃水差 .....	(33)
第二节 吃水差计算 .....	(34)
第五章 保证船体强度 .....	(40)
第一节 船体纵强度 .....	(40)
第二节 船体的局部强度 .....	(45)
第六章 保证货运质量 .....	(48)
第一节 保证货运质量 .....	(48)
第二节 航行途中货物的保管 .....	(52)
第七章 散装谷物运输 .....	(55)
第一节 船运散装谷物概述 .....	(55)
第二节 散装谷物船舶稳性计算 .....	(56)
第三节 改善散粮船舶稳性的方法 .....	(59)
第八章 油轮运输 .....	(61)
第一节 石油和石油产品的特性 .....	(61)
第二节 油轮配载特点 .....	(63)
第三节 油轮装卸及运输保管中应注意的事项 .....	(65)
第四节 油轮的安全及防污染问题 .....	(66)
第五节 石油计量 .....	(68)

第九章 散装矿石船运输 .....	(72)
第一节 矿石特性及术语 .....	(72)
第二节 散装矿石船配载特点 .....	(73)
第三节 水尺检量 .....	(74)
第十章 海上集装箱运输 .....	(77)
第十一章 危险货物运输 .....	(80)
第十二章 重大件货物运输 .....	(83)
第一节 重大件货运输注意的问题 .....	(83)
第二节 装卸重大件货对船舶稳性的影响 .....	(84)
第十三章 液化气体专用船运输 .....	(87)
第十四章 冷藏货物运输 .....	(92)
第一节 易腐货物变质的原因 .....	(92)
第二节 易腐货物的保藏条件 .....	(92)
第三节 冷藏货物的承运要求与运输中的管理 .....	(93)
复习思考题 .....	(95)
附录一 .....	(100)
附录二 .....	(102)



# 第一章 船舶配载的基础知识

## 第一节 船舶的基础知识

### 一、船舶的几何要素

#### 1. 船舶主要尺度

船舶的主要尺度包括船长、船宽、船深和吃水。根据不同的用途和计量方法分为船型尺度、最大尺度和登记尺度三种。它们的数值根据《钢质海船入级与建造规范》规定的定义量取。

##### 1) 船型尺度(亦称理论尺度、计算尺度)

船型尺度是计算船舶干舷、稳性、吃水差等所依据的尺度。它包括:

##### (1) 船长 $L_{BP}$ 或 $L_{PP}$ (Length between perpendiculars)

沿设计夏季载重线,由首柱前缘量至舵柱后缘的长度;对无舵柱的船舶,由首柱前缘量至舵杆中心线的长度;但均不得小于设计夏季载重线总长的 96%,且不必大于 97%。

##### (2) 船宽 $B$ (Moulded breadth)

在船舶最宽处,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 $D$ (Moulded depth)

在船长中点处,沿船舷由平板龙骨上缘量至上层连续甲板横梁上缘的垂直距离;对甲板转角为圆弧形的船舶,则由平板龙骨上缘量至横梁上缘延伸线与肋骨外缘延伸线的交点。

上述船型尺度是按照 1989 年“钢质海船入级与建造规范”给出的定义。

##### (4) 吃水 $d$ (Moulded draft) (也有用“T”表示的)

是指型吃水,在船长中点处,由平板龙骨上缘量至夏季满载水线的垂直距离。

现代运输船舶在正浮时,其型吃水和实际吃水仅相差平板龙骨厚度。例如  $L_{BP}$  或  $L_{PP}$  分别为 100 米, 150 米, 200 米时,平板龙骨厚度各约 18 毫米, 25 毫米, 31 毫米。

#### 2) 最大尺度(亦称全部尺度、周界尺度)

最大尺度在船舶操纵中有着极其重要的意义。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内的安全移动和避让,以及能否在桥下和高空电缆下顺利通过。

##### (1) 总长 $L_{OA}$ (Length overall)

是指船首最前端量至船尾最后端(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 $B_{max}$ (Maximum breadth)

包括船舶外板和永久性固定突出物在内的垂直于纵中线面的最大水平距离。

##### (3) 最大吃水 $d_{max}$ (Maximum draft)

是指船中处,自龙骨下缘到夏季满载水线的垂直距离。

##### (4) 水线上最大高度 $H_{max}$ (Maximum height above water line)

是指船舶空载吃水到船舶最高点的垂直距离,也称连桅高度。其大小决定船舶能否通过某

一桥梁或架空电缆。

### 3) 登记尺度

登记尺度是国家丈量船舶总吨位、净吨位的尺度。它登记在船舶丈量证书上,表明船舶的大小。

#### (1) 登记长度 $L_R$ (Register length)

是指最上一层连续甲板(或遮蔽甲板船的遮蔽甲板)上,从首柱前缘到尾柱后缘的水平距离。没有尾柱的船舶量到舵杆中心。

#### (2) 登记宽度 $B_R$ (Register breadth)

在船舶最大宽度处,两舷外板表面之间的水平距离。

#### (3) 登记深度 $D_R$ (Register depth)

在登记长度中点处,从龙骨上缘量到最高一层连续甲板的横梁上缘的垂直距离。有双层底的船舶则由内底板上缘量起;若内底板上有木铺板,则量到木铺板上缘。

某远洋万吨杂货船有关主要尺度数值如下:

主要尺度	$L_{OA}$	$L_R$	$L_{BP}$	$B_{max}$	$B_R$	$B$	$H_{max}$	$D$	$D_R$	$d_{max}$	$d$
数值(米)	161.90	150.30	148.00	21.244	21.244	21.20	39.68	12.50	11.184	9.224	9.20

图 1-1 为船舶主要尺度示意图。

## 二、船舶吃水

### 1. 水尺标志(draft marks)

船舶在实际营运中,需要经常了解实际吃水及其变化,为此各船在首、中、尾的左右六处均绘有吃水标志,即水尺标志。水尺标志有公制和英制两种标志。公制用阿拉伯数字表示,其数字的高度及两数字之间的距离均为 10 厘米;英制用罗马数字表示,但目前越来越多的船使用英制时也用阿拉伯数字表示,其数字高度及两数字之间的距离均为 6 英寸。吃水线到达数字的字底边缘时,即表明船舶吃水已达到该数字所表明的尺寸。

现代超大型船舶,吨位大、体积高大,而由于以公制标志的吃水仍以 10 厘米高度的字表示,故从整体上看,水尺标志与船体相比显得十分渺小。为了使水尺标志醒目起见,目前有很多超大型油轮的水尺标志除了上述通常的方法标志外,在水尺标志的每米高度的数字边上,另外用一个以一米高度的大型数字来充实水尺标志。例如吃水 4 米到 5 米之间,在水尺标志旁边用一个一米高度的 5 字来表示。当然,这并非是载重线规范所强制要求的。

图 1-2 为船舶水尺标志。

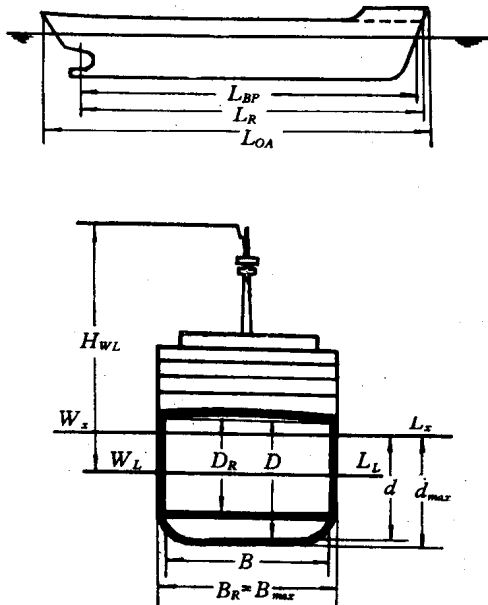


图 1-1

## 2. 船舶吃水(draft)

船舶实际吃水是指船中处自龙骨下缘到实际水线间的垂直距离。船舶吃水是随船上装货数量的多少而变化的。如果船舶有纵倾,则首尾吃水不同;有横倾时,则左舷和右舷的吃水也不同。船首吃水(draft fore end)以  $d_F$  表示,尾吃水(draft after end)以  $d_A$  表示。一般计算船舶装货数量时,以船舶平均吃水为准。平均吃水(mean draft)以  $d_M$  表示。

### (1) 船舶无横倾时平均吃水

$$d_M = \frac{1}{2}(d_F + d_A) + \frac{x_f \cdot t}{L_{BP}} \quad (\text{米})$$

式中:  $x_f$ ——漂心距船中距离,中前取正(+),中后取负(-);

$t = d_F - d_A$ , 首尾吃水差,首倾取正(+),尾倾取负(-);

$L_{BP}$ ——垂线间长。

当  $x_f = 0$  或  $|t| < 0.30$  米时,则上式可变为

$$d_M = \frac{1}{2}(d_F + d_A) \quad (\text{米})$$

### (2) 船舶有横倾时,平均吃水取左右舷六面吃水平均值

$$d_M = \frac{1}{6}(d_{FP} + d_{FS} + d_{LP} + d_{LS} + d_{AP} + d_{AS}) \quad (\text{米})$$

### (3) 船舶有拱垂变形时,平均吃水

$$d_M = \frac{1}{8}(d_F + d_A + 6d_{MM}) \quad (\text{米})$$

式中:

$$d_{MM} = \frac{1}{2}(d_{MP} + d_{MS})$$

## 3. 舷外水密度改变对船舶吃水的影响

船舶航行于各个港口,港口水密度不完全相同,对同一条船舶在排水量不变的情况下,由于水密度的不同,它在海水和淡水中所排开水的体积是不一样的。因此,船舶的吃水也不同。吃水变化值的求取方法有下述几种:

### (1) 利用载重表可以直接查出

有的载重表中列有水密度修正栏,故可根据排水量查出在不同水密度值下的吃水。

### (2) 基本公式

$$\delta_d = \frac{\Delta}{TPC} \left( \frac{\rho}{\rho_1} - \frac{\rho}{\rho_0} \right) \quad (\text{厘米})$$

式中:  $\delta_d$ ——不同水密度的水域中吃水改变量(厘米);

$\Delta$ ——进入新水域前的排水量(吨);

$TPC$ ——该排水量状态下标准海水厘米吨数(吨/厘米);

$\rho$ ——标准海水密度;

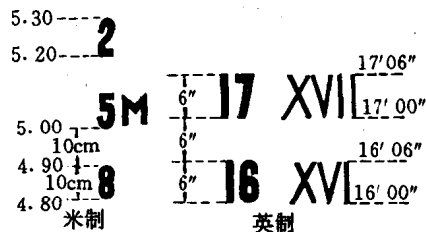


图 1-2

$\rho_0$ ——原水域水密度；

$\rho_1$ ——新水域水密度。

### (3) 淡水水尺超额量 $F \cdot W \cdot A$ (Fresh Water Allowance)

船舶由标准海水进入标准淡水,其平均吃水增加值称为淡水水尺超额量,以符号  $F \cdot W \cdot A$  表示。

$$F \cdot W \cdot A = \frac{\Delta}{40TPC} \text{ (厘米)}$$

### (4) 半淡水水尺超额量

船舶由标准海水进入水密度为  $\rho_1$  的半淡水 ( $1.000 < \rho_1 < 1.025$ ) 的水域时,其平均吃水改变量亦称为半淡水水尺超额量,可用近似公式求得:

$$\delta_d = 40(1.025 - \rho_1) \times F \cdot W \cdot A \text{ (厘米)}$$

该公式可用舷外水密度的变化与吃水变化的比例关系求得,即  $(1.025 - 1.000) : F \cdot W \cdot A = (1.025 - \rho_1) : \delta_d$  比例关系式。

(5) 船舶在不同密度的水域中,新的平均吃水可用近似公式求得:

$$d_{M1} = \frac{d_{M0} \cdot \rho_0}{\rho_1}$$

式中:  $d_{M1}$ ——新的平均吃水;

$d_{M0}$ ——原来的平均吃水;

$\rho_1$ ——新的水密度;

$\rho_0$ ——原来的水密度。

## 三、船舶的重量性能

船舶能载多少重量的货物,主要取决于它的重量性能。重量性能包括船舶的排水量和载重量,计量单位以公吨表示。

### 1. 船舶排水量

排水量是指船舶自由浮于静水中,保持静态平衡时所排开水的重量。

#### 1) 空船排水量 $\Delta_0$ (Light displacement)

空船排水量是指船舶装备齐全但无载重时的重量,即船舶建造刚刚完成时的空船重量。它包括船体、船机、各种设备、舾装、固室压载、锅炉中的燃料和水、冷凝器中的淡水等重量的总和。空船排水量是一个定值,可在船舶资料中查得。

#### 2) 满载排水量 $\Delta_x$ (Loaded displacement)

指空船排水量加上全部可变载重(货物、全航程所需的燃润料、淡水、船员、行李、粮食、供应品等)时的排水量,即船舶吃水达到夏季满载吃水时的排水量。

#### 3) 某一吃水状态下排水量 $\Delta$

除空船排水量和满载排水量以外的任何装载水线时的排水量。

### 2. 船舶载重量

排水量表示全船的重量,而载重量则表示船舶在实际营运中能够使用的载重能力。

#### 1) 总载重量 $DW$ (Dead Weight)

我们通常说的总载重量是指在一定吃水(通常指夏季满载吃水)状态下,船舶所能装载的可变载重的最大值包括货物、燃料、淡水、船员、行李和粮食等。其值等于夏季满载排水量与空

船排水量之差,即

$$DW = \Delta_x - \Delta_0$$

## 2) 某一吃水状态下总载重量

船舶的总载重量随载重水线变化而异,在不同吃水时,总载重量有不同数值。某一吃水状态下总载重量和一般所指的总载重量(夏季满载吃水时的总载重量)在概念上是有区别的。

在任意吃水情况下,船舶总载重量等于在该吃水状态下的排水量减去空船排水量,即  $DW = \Delta - \Delta_0$ 。

## 3) 净载重量 *Net DW* (Net dead weight)

是指在具体航次中船舶所能装载货物重量的最大值,即由总载重量减去燃料、淡水、其他储备品、船员和行李及船舶常数,可得净载重量,即

$$Net\ DW = DW - \Sigma G - C$$

式中: $\Sigma G$ ——船上燃料、淡水、船员和行李、其他储备品总和(吨);

$C$ ——船舶常数(吨)。

净载重量的大小取决于船舶总载重量和  $\Sigma G$  的大小。因航次的航线、航程等因素的不同而变化。船舶资料中载明的净载重量是特指船舶在夏季满载排水量时,燃料舱、淡水舱注满,粮食、供应品备足情况下的最大载货量。它表征了船舶载货能力的大小,是营运管理中必须使用的一项指标,也是计算船舶航次货运量的依据。

## 四、船舶干舷及载重线标志

### 1. 储备浮力 (Reserve buoyancy)

当船舶在波涛中或冰区航行时,难免甲板上浪或结冰,这就等于增加了船舶的载荷。为了保证船舶和船员的安全,需要在满载吃水线以上储备一定的水密船体容积,以适应甲板上浪或结冰所增加临时性载荷的需要。因此,满载吃水线以上水密船体容积所具有的浮力称为储备浮力。

储备浮力的大小与船舶大小、类型、航区和航行季节等因素有关。海船的储备浮力约为其满载排水量的 25~40%;河船约为 10~15%。油轮因其本身特点,储备浮力要比一般干货船小。海面上风浪冬季比夏季大,要求冬季有较大的储备浮力。

为了确保船舶具有一定的储备浮力,就不允许船舶超载,具体是通过勘绘干舷高度来实现的。

### 2. 干舷高度 (Free board)

干舷高度是指船中处从干舷甲板线的上边缘向下量到有关载重线的上边缘的垂直距离。船舶的最小干舷,亦称安全干舷或夏季干舷,是指型吃水所对应的干舷。它近似等于型深  $D$  与型吃水  $d$  的差值,即

$$F \approx D - d \quad (\text{米})$$

干舷的大小是衡量储备浮力大小的尺度,干舷大,储备浮力大。因此,干舷的大小与船舶的装载及航行安全有着密切的关系。船舶检验部门为了保证航行安全和在发生海损时仍能保持一定的航海性能并使船舶具有尽可能大的装载能力,规定应在船舶两舷勘绘载重线标志,这样也就规定了船舶的最小干舷。船舶在任何情况下,都不得使装载后的实际干舷小于船舶规定的最小干舷。

### 3. 船舶载重线标志 (Load line marks)

为了保证船舶在各种不同条件下安全航行,同时又最大限度地利用船舶的装载能力,就需根据不同条件规定出各类船舶在不同风浪条件下的干舷大小。根据我国《海船载重线规范》,现就各类船舶的载重线标志说明如下:

1) 各类型国际航行船舶的载重线标志

(1) 散装液体货船及其他货船的载重线标志

载重线标志包括:甲板线、载重线圈及各载重线,见图 1-3 所示。

① 夏季载重线:是以标有“X”的水平线段表示,该水平线的上边缘通过圆盘中心。英文以 S(Summer)表示。

② 热带载重线:是以标有“R”的水平线段表示,英文以 T(Tropical)表示。热带干舷等于夏季干舷减去夏季吃水的 1/48。

③ 冬季载重线:是以标有“D”的水平线段表示,英文以 W(Winter)表示。冬季干舷等于夏季干舷加上夏季吃水的 1/48。

④ 北大西洋冬季载重线:是以标有“BDD”的水平线段表示,英文以 WNA(Winter North Atlantic)表示。北大西洋冬季干舷等于冬季干舷加上 50 毫米。对于船长超过 100 米的船舶,不再勘绘北大西洋冬季载重线。

以上各线画于垂直线的船首方向。

⑤ 夏季淡水载重线:是以标有“Q”的水平线段表示,英文以 F(Fresh)表示。淡水干舷等于夏季海水干舷减去  $\frac{\Delta_r}{40TPC}$  (厘米)或者减去夏季吃水的 1/48。 $\Delta_r$  为夏季载重线时的标准海水排水量;TPC 为夏季载重线时标准海水厘米吨数。

⑥ 热带淡水载重线:是以标有“RQ”的水平线段表示。英文以 TF(Tropical Fresh)表示。热带淡水干舷等于热带海水干舷减去  $\frac{\Delta_r}{40TPC}$  (厘米),或者减去夏季吃水的 1/48。

以上航行于淡水时的载重线均勘绘于垂直线的船尾方向。

(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。对于船舶结构及设备、装载满足规范要求的木材船,才勘绘木材载重线。木材载重线应在通常的货船载重线以外勘绘,位于舷侧的后方(向尾)。在各木材载重线上除上述规定字母外均附加上“M”,英文则加上“L”(Lumber)表示。其具体的规定如下:热带木材干舷等于夏季木材干舷减去夏季木材吃水的 1/48;冬季木材干舷等于夏季木材干舷加上夏季木材吃水的 1/36,其他木材干舷和上述货船的有关规定基本相同。载重线公约认为,木材甲板货可以给船舶以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货船为小。其图样如图 1-43 所示。

(3) 客船载重线标志

客船是指乘客超过 12 人的船舶。国际航行的客船除绘有通常的货船载重线标志外,应照用船部门的要求及根据《海船抗沉性规范》的规定,在船舶两侧勘绘一个或几个分舱载重线

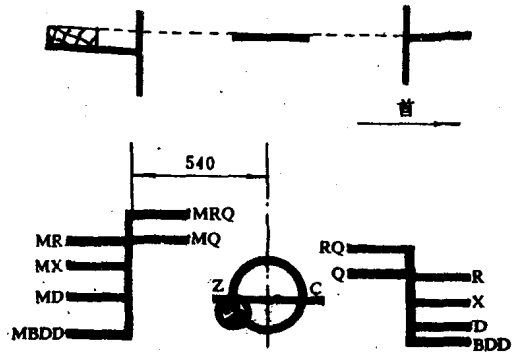


图 1-3

(Subdivision load line)。它应与通常的载重线标志勘绘在一起,位于垂直线的船尾方向并与其垂直。符号  $C_1$  表示载客的主要情况,  $C_2$ 、 $C_3$  分别表示其交替地搭载旅客和装载货物的情况(其中  $C_2$  表示搭载旅客数量较  $C_1$  多,这时部分交替使用的舱室作为客运舱室载运旅客。  $C_3$  表示搭载的旅客数量最大,这时所有交替使用的舱室都作为客运舱室载运旅客。)如图 1-4 所示。

## 2)《商船用区带、区域和季节期海图》和船舶载重线的使用

### (1)海区划分的原则

根据长期观测所积累的海洋资料表明,世界海洋上,不同的地理位置、不同的季节风浪的大小呈现出不同的变化规律。1966年《国际船舶载重线公约》根据季节、风力和地理位置将世界海洋划分成不同的地带、区域。其划分原则是:

夏季:蒲氏 8 级(36 节)或 8 级以上风力不超过 10%;

热带:蒲氏 8 级(36 节)或 8 级以上风力不超过 1%,并且于 10 年内任何一个单独历月份内  $5^\circ$  平方区域内的热带风暴不多于一次。

### (2)海区划分

在《商船用区带、区域和季节期海图》上(简称《载重线海图》),把世界海洋划分成若干区带和季节区域。热带区带和区域纬度较低,冬季区带和区域纬度较高,夏季区带和区域位于中纬度。具体如下几大类:

①夏季区带(Summer zone):在该区带航行的船舶,允许终年使用夏季载重线。

②热带区带(Tropical zone):在该区带航行的船舶,允许终年使用热带载重线。

③冬季季节区域(或区带)(Winter Seasonal Area or Winter Seasonal Zone):在该区域(或区带)航行的船舶,在风浪较小的夏季季节期(起讫时间图中已注明)使用夏季载重线;而在风浪较大的冬季季节期则使用冬季载重线。

④热带季节区域(Seasonal tropical area):在该区域内航行的船舶,在风浪较小的热带季节期内使用热带载重线;而在风浪较大的夏季季节期内使用夏季载重线。

### (3)北大西洋冬季季节区带 I、II

对于船长小于或等于 100 米的船舶,航行于西经  $15^\circ$  和西经  $50^\circ$  两子午线之间的北大西洋区带 II 部分及北大西洋冬季季节区带 I 的全部时,在冬季季节期内必须使用北大西洋冬季载重线。

### (4)位于交界线上港口的船舶载重线用法

世界上有些港口位于两个区带或区域的交界线上,如香港和苏阿尔处于热带季节区域和夏季区带的交界线上;亚丁和柏培拉、西贡处于热带季节区域和热带区带的交界线上;科金博和圣多斯处于热带区带和夏季区带的交界线上。船舶在这些港口,如何使用载重线呢?根据载重线公约规定,位于交界线上的港口,应被看作船舶到达或驶离的区带或区域内。也就是说船舶从何种类型的海域进入该港口或者从该港口离开后驶入何种类型的海域。载重线按照该海域的要求使用。

### (5)我国对沿海海区划分的修改

我国 1973 年参加了 1966 年《国际载重线公约》,同时声明我国沿海区域的划分,不受该公

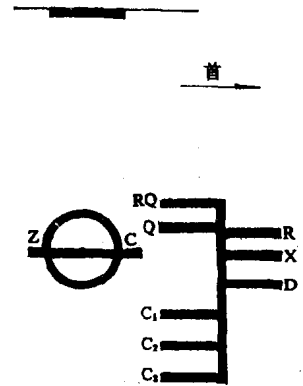


图 1-4

约有关规定的约束。1975年我国制定的《海船载重线规范》中,把香港以北的沿海划为热带季节区域(原国际公约划为夏季区带);香港以南沿海仍为热带季节区域,但使用热带载重线的时间比原国际公约规定的时间多了五个月。具体规定如下:

对于我国国际航行船舶,以香港至苏阿尔的恒向线为界:

西南部沿海:热带:21/1~30/9

夏季:1/10~20/1

东北部沿海:热带:16/4~30/9

夏季:1/10~15/4

### 3)国内航行船舶的载重线标志及航区划分

国内航行的船舶,由于沿岸海面的风浪较小,对稳性、强度、抗沉性等要求可以放宽些,储备浮力可以小一些,载重线中没有冬季和北大西洋冬季载线,其他各干舷高度均比相同的国际航线船舶干舷小些。载重线标志如图1-5所示。

国内航行船舶按照热带季节区使用载重线。航区及季节期划分如下:

汕头以北中国沿海:热带:16/4~31/10

夏季:1/11~15/4

汕头以南中国沿海:热带:16/2~31/10

夏季:1/11~15/2

## 五、船舶容积性能

船舶的装载能力除受船舶的重量性能限制外,还受船舶容积性能的限制。船舶容积性能包括货舱容积、舱容系数和船舶登记吨位。

### 1. 货舱容积(Capacity of cargo holds)

货舱容积是指船舶各货舱的总容积或其中任一货舱的单舱容积,是散装舱容和包装舱容的统称。

1)散装舱容(Grain capacity)是指货舱能装散货的容积。它包括舱口围在内,量自内底板或舱底板上表面,舱壁板表面,甲板和外板之内面,但扣除舱内骨架、支柱、货舱护条、通风筒等所占空间后而得的船舶各货舱的总容积或其中任一货舱的单舱容积。

### 2)包装舱容(Bale capacity)

是指货舱内能装载包装件货的容积。包括舱口围在内,量自内底板或舱底表上表面,横梁或甲板纵骨下缘,肋骨或舷侧纵桁内缘,横舱壁表面,或量自货舱护板的表面,但扣除舱内支柱、通风筒等所占空间后而得出的船舶各货舱的总容积或其中任一货舱容积。包装舱容约为散装舱容90~95%。

### 2. 舱容系数(Coefficient of load)

是指船舶的货舱总容积与船舶净载重量之比值,即每一净载重吨占多少立方米的货舱容积。

$$\text{舱容系数}(\mu) = \frac{\text{货舱总容积}(V)}{\text{净载重量}(NetDW)} \quad (\text{米}^3/\text{吨})$$

舱容系数也有称船舶载货容积系数或全船积载因数的,它是船舶载货性能的重要指标。通

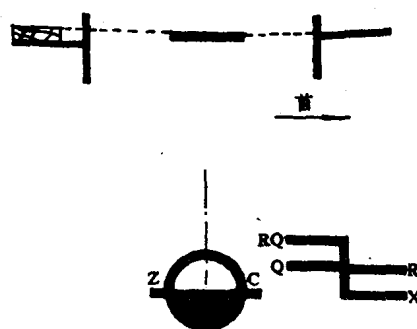


图1-5



过它可以看出,船舶适宜装重货或适宜装轻货,当舱容系数和装上船的货物平均积载因数相等时,则船舶达到了满舱满载。

### 3. 船舶登记吨位(Register tonnage)

目前使用的船舶登记吨位,实际上是1854年英国在吨位丈量中采用的莫尔斯姆法的沿革,是指按照《海船吨位丈量规范》的规定,丈量所得的船舶内部容积被 $2.83\text{米}^3$ (或 $100\text{ft}^3$ )除后所得的数,即规定一个“吨位”等于 $2.83\text{米}^3$ 的丈量容积。它用于船舶注册登记上,故称船舶登记吨位。

#### 1) 登记吨位分类

船舶登记吨位分为总吨位和净吨位。

##### (1) 总吨位 $GT$ (Gross tonnage)

是指船舶按照吨位丈量规范有关规定,丈量后所得的船舶内部总容积被 $2.83\text{米}^3$ 除后所得的数。总吨位又称注册总吨,也用 $GRT$ 表示。

总吨位的主要用处:

- ①表示商船建造规模的大小,作为船舶数量统计单位;
- ②计算造船、买卖船、租船费用的基准;
- ③船舶规范中划分船舶等级、技术管理和设备要求的基准;
- ④船舶登记、检验、丈量等的收费基准;
- ⑤计算海损事故最高赔偿额的基准;
- ⑥计算船舶净吨位的基础。

##### (2) 净吨位 $NT$ (Net tonnage)

是指船上用来装运客货的舱室容积被 $2.83\text{米}^3$ 除后所得的数,即从总吨位中扣除按吨位丈量规范定为非营运性处所的容积后计算得出的吨位。净吨位又称注册净吨。

净吨位用处:计算各种港口使费或税金的基准,如港务费、引航费、灯塔费、码头费、进坞费、吨税等。各国港口规定不同,其中也有按船舶总吨位计收费用的。

#### 2) 新登记吨位概念

国际海事组织于1969年制定了《国际船舶吨位丈量公约》,对莫尔斯姆法作了较大的修改,提出了测定船舶总吨位和净吨位的新原则。此公约于1982年7月18日生效,生效后建造的新船应按新规则丈量吨位,现有船舶则在几年内仍可应用原有的吨位。公约提供的公式如下:

$$(1) \text{总吨位: } GT = K_1 V (\text{吨位})$$

式中: $V$ ——船舶所有围蔽处所的总容积( $\text{米}^3$ )

$$K_1 = 0.2 + 0.02 \log_{10} V$$

$$(2) \text{净吨位: } NT = K_2 V_c \left(\frac{4d}{3D}\right)^2 + K_3 \left(N_1 + \frac{N_2}{10}\right)$$

其中:① $\left(\frac{4d}{3D}\right)^2$  应不大于1;

$$\text{② } K_2 V_c \left(\frac{4d}{3D}\right)^2 \text{ 应不小于 } 0.25GT;$$

$$\text{③ } NT \text{ 应不小于 } 0.3GT。$$

式中: $V_c$ ——各载货处所的总容积( $\text{米}^3$ );