

海船驾驶基础知识 ⑤



船舶货运

上海海运局“七·二一”工人大学 编



0.81

人民交通出版社

海船驾驶基础知识(5)

船 舶 货 运

上海海运局“七·二一”工人大学 编

人 民 交 通 出 版 社

1977年·北京

海船驾驶基础知识(5)

船舶货运

上海海运局“七·二一”工人大学 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 7.5 插页: 1 字数: 164千

1977年9月 第1版

1977年9月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—8,000册 定价(科二): 0.55元

内 容 提 要

本书是“海船驾驶基础知识”丛书的第五分册，主要介绍沿海船舶货物运输的基本知识。全书共分五章，第1～3章介绍船舶配载的基本方法和计算；第4～5章介绍货运的基本常识；最后并附有货物积载因数参考表及度量衡换算表。

毛主席语录

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

马克思主义的哲学认为十分重要的问题，不在于懂得了客观世界的规律性，因而能够解释世界，而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。

我们能够学会我们原来不懂的东西。我们不但善于破坏一个旧世界，我们还将善于建设一个新世界。

前 言

在毛主席无产阶级革命路线指引下，随着工业学大庆、农业学大寨运动的深入发展，海运战线同全国其它战线一样，生气勃勃，革命和生产形势一片大好。

为了适应沿海船舶广大海员工人、工人驾驶员为革命学习技术业务知识需要，试编这套《海船驾驶基础知识》丛书，分册出版，介绍海船驾驶技术的主要内容：地文航海、天测船位与罗经差、船舶操纵、船舶避碰、船舶货运、船艺、航海仪器等，可供海员工人、工人驾驶员在职自学和进修，或作为工人驾驶员短期轮训班的教材。

由于编者学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想不够，对毛主席无产阶级革命路线理解得不深，又缺乏实际经验，书中的思想性、科学性和理论联系实际等方面的缺点、错误在所难免，我们诚恳地希望读者提出批评意见、帮助我们改进。

编 者

目 录

前 言

第一章 船舶营运技术性能	1
第一节 船舶主要尺度和载重标志.....	1
第二节 船舶载重量和货舱容积.....	6
第三节 水的比重和船舶吃水关系.....	14
第四节 船性曲线图及其使用.....	17
第五节 散装货物水尺计量.....	24
第二章 船舶配载基本步骤	28
第一节 摸清船舶性能,做到合理配载.....	28
第二节 了解货物情况,保证运输质量.....	33
第三节 配载杂货实例.....	35
第三章 船舶稳性与吃水差计算	43
第一节 船舶重心.....	43
第二节 船舶稳性概念和计算.....	49
第三节 船舶大倾角稳性.....	59
第四节 船舶吃水差计算.....	80
第五节 吃水差表尺计算法.....	93
第四章 货物运输常识	114
第一节 货损与货物堆装、通风.....	114
第二节 货物运输要求.....	132
第三节 审核船舶配载计划.....	168
第四节 货运业务.....	173
第五节 集装箱船舶运输.....	182

第五章 油轮货运.....	187
第一节 石油产品的理化性能.....	187
第二节 油轮配载.....	191
第三节 油轮装载的油量计算.....	196
第四节 油轮运输注意事项.....	200
附表 1 货物积载因数参考表.....	212
附表 2 公制英制换算表.....	223

第一章 船舶营运技术性能

“大家明白，不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”学习船舶货运的目的，主要是学会正确地装载货物，使船舶处于安全适航状态，保证将货物完整无损地运达目的港，以安全、迅速、保质、保量地完成党和国家交给的运输任务。

为此，我们须首先了解船舶的各项技术性能，如：船舶尺度与载重标志；船舶载重量和货舱容积；船性曲线图以及水的比重与船舶吃水关系等，现分述如下。

第一节 船舶主要尺度和载重标志

一、船舶主要尺度

船舶的主要尺度为长、宽、深，单位有公制或英制。根据不同用途分为船型尺度、最大尺度和登记尺度三种，其丈量方法各不相同。

1. 船型尺度

船型尺度是船舶在货运中计算干舷、稳性、吃水差等的主要参考数据，包括型长、型宽、型深（图 1-1）。

（1）型长（或称垂线间长）：是指船舶在夏季载重水线处的长度（或沿最小型深85%处的水线），由首柱前缘量到舵柱后缘的长度（无舵柱的船舶则量至舵杆中心）。

(2)型宽：是指船舶型长的中点处，由一舷的肋骨型线量到另一舷肋骨型线的最大水平距离。

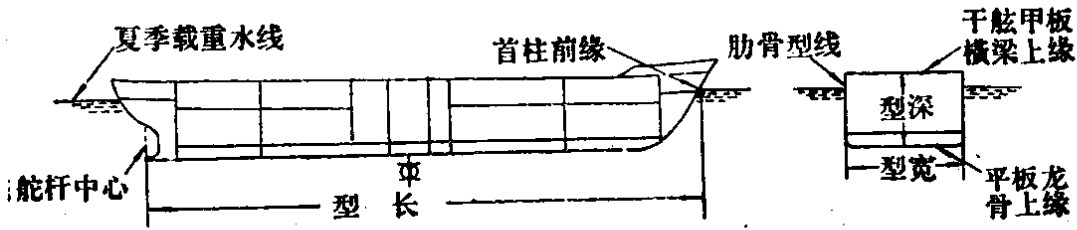


图1-1 船型尺度

(3)型深：是指船舶型长的中点处，沿船侧由平板龙骨上缘量到干舷甲板（即主甲板）横梁上缘的垂直距离。

2. 最大尺度

最大尺度主要用于确定船舶停靠泊位、进船坞、过船闸、桥梁、航道等的主要参考数据，包括全长、全宽、最大高度（图1-2）。

(1)全长（或称总长）：是从船首的最前一点量至船尾的最后一点间的水平距离。

(2)全宽：是船壳两舷外缘之间，横向的最大宽度。

(3)最大高度：是从船底龙骨下缘量至最高桅顶的垂直距离。

3. 登记尺度

登记尺度主要用于计算船舶的总吨位和净吨位，包括登记长度、登记宽度、登记深度（图1-2）。

(1)登记长度：是指最高统长甲板（一般指主甲板）上，从首柱前缘量至舵柱后缘的长度（无舵柱的船舶则量至舵杆中心）。

(2)登记宽度：同全宽一样。

(3)登记深度：是指登记长度中点处，由内底板上缘量

至最高一层统长甲板横梁上缘的垂直距离。

以上所述三种尺度中，船型尺度是配载计算中须经常用到的。

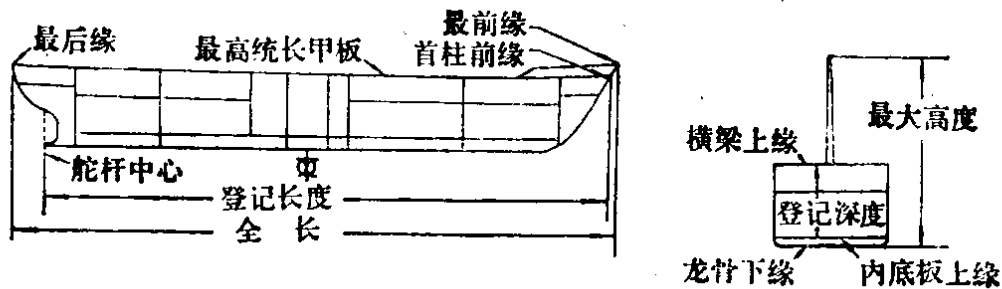


图1-2 最大尺度、登记尺度

二、船舶吃水、干舷

1. 船舶吃水

船舶吃水是指船底龙骨外缘到实际水准线间的垂直距离。它是一个变数，在不同载重量情况下有不同的吃水，空船吃水最小，满载吃水最大，所以，船舶吃水是反映着一定的货物重量。当船舶运输散装货物（如煤、黄砂等）时，可以根据船舶吃水的多少来计算货物重量。

2. 干舷

干舷是指船舶中点处，由主甲板线向下量到实际水准线间的垂直距离，又称干舷高度。吃水越大，干舷越小，为了保证船舶安全航行，最小干舷高度是由船舶检验机构核定的。干舷的作用就是确保船舶具有必要的保留浮力，即当船舶一旦发生漏水，或大风浪中遭到大量海水侵袭甲板时，船舶仍能稳浮于水面上。另一方面，船舶又需要最大限度地利用载重能力，所以，安全干舷高度（或称最小干舷）就是表示最高载重线的位置，也就是船舶最大吃水所反映的最大载重量的限度。

三、船舶载重线标志

由于海上风浪的大小在不同季节和不同海区是不相同的，而且是在有规律地变化着，所以对每艘海船航行在不同的航区和季节都规定了相应的安全干舷，从而确定了船舶在各航区和季节的最大吃水，即满载载重量。我国《海船载重线规范》中所规定载重线标志的式样及含义如下：

1. 国内载重线标志

载重线标志（图 1-3），标刻在船中两舷船壳上。图中最上面的横线，称为主甲板线，绘于两舷船长中点处，其上边缘与主甲板上缘相一致。主甲板线到各载重线的垂直距离分别表示各个不同的最小干舷（都以线的上缘为准）。圆环中心线的中点为船中，此圆环与一水平横线相交，横线上边通过圆环中心，并与夏季载重线相平。我国船舶检验局勘绘的标志为“ZC”，标于圆环外缘两侧的水平横线上。

夏季载重线：用汉语拼音字母“X”表示；

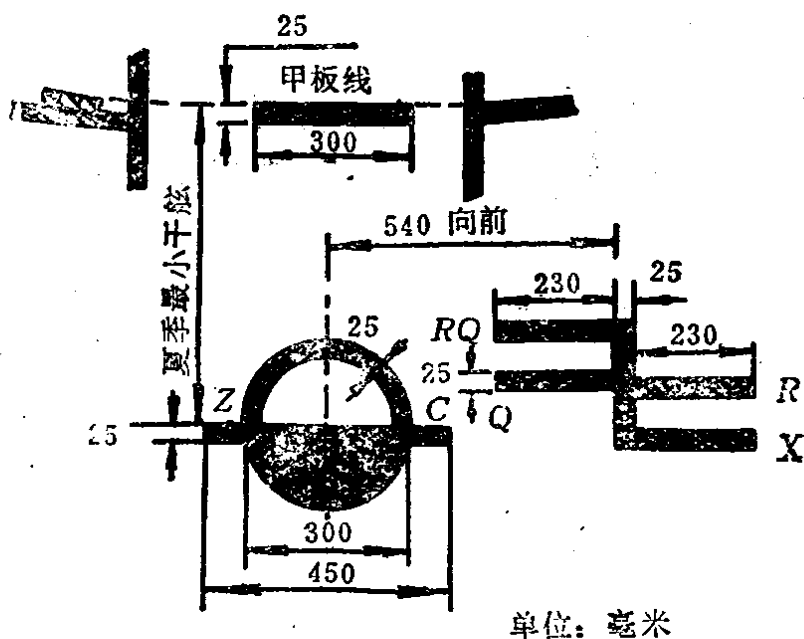


图1-3 国内载重线标志

热带载重线：用汉语拼音字母“R”表示；
夏季淡水载重线：用汉语拼音字母“Q”表示；
热带淡水载重线：用汉语拼音字母“RQ”表示。

2. 国内载重线标志航行区域和季节划分

(1) 汕头以北的中国沿海：

季节期：

热 带：自4月16日至10月31日

夏 季：自11月1日至4月15日

(2) 汕头以南的中国沿海：

季节期：

热 带：自2月16日至10月31日

夏 季：自11月1日至2月15日

汕头港应被当作处于船舶驶来或驶往的区域内。

船舶受台风影响时，应按有关部门颁布的防台措施执行。

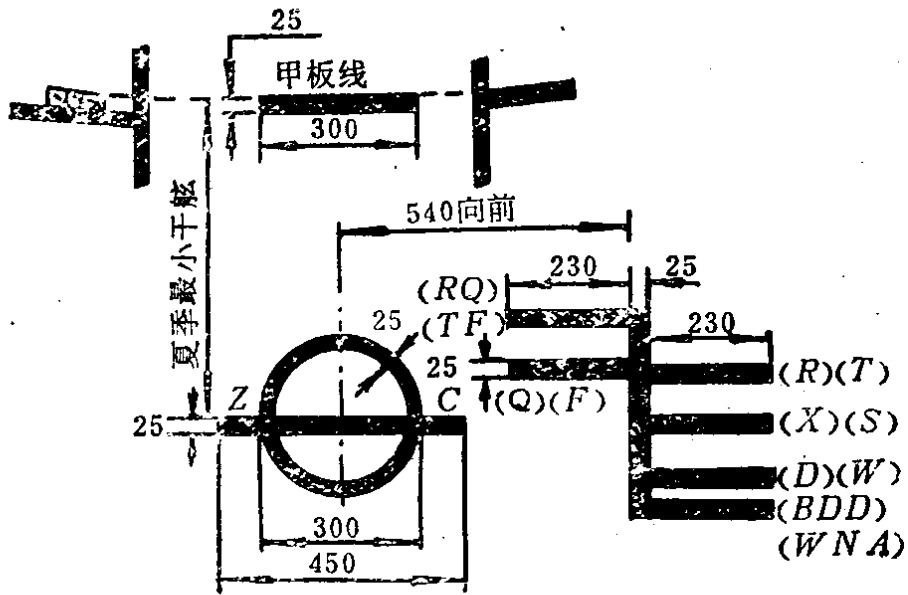
由于实际原因，经验船部门同意，上述的规定可另行考虑。

3. 国际载重线标志

国际载重线标志的勘绘基本上与国内载重线相同，不过是增加了冬季载重线(D)和冬季北大西洋载重线^①(BDD)两条载重线(图1-4)。

国际船舶载重线标志一般都用括弧内英文字母表示，圆环外缘两侧横线上所标字母，均表示各国家船级社的符号，如我国为“ZC”；英国为“LR”；美国为“AB”；日本为“JG”。国际船舶载重线使用规定，可根据船舶航线所经的航区，查阅国际航行船舶的“区带、区域和季节区域图”；以确定船舶的载重线。

① 在冬季月份内经过北大西洋(北纬36°以北)，则要用冬季北大西洋载重线，但船长在100.5米以上的船舶，不设此线。



单位：毫米

图1-4 国际载重线标志

第二节 船舶载重量和货舱容积

一、船舶排水量和载重量

1. 排水量

船舶排水量，是指船舶排开同体积水的重量，即整个船的重量，以“吨”计算。

(1) 空船排水量：是指船舶出厂时空船的排水量，它包括船体、机器、锅炉和设备、船员及行李等的重量。

(2) 满载排水量：是指船舶满载时，即吃水达到某一规定载重线时的排水量，它包括空船排水量、燃料、淡水、货物及船舶常数的总重量。

(3) 船舶常数：由于船舶在营运中，经过船厂修理和改装后剩余的部分重量，又如污水沟、压水舱或其他部分所残留的污水、船壳寄生物的重量等，这些物体的总重量称为船舶常数，其重量可达几十吨，甚至几百吨。常数的存在使在

一定吃水限度下，装货的重量相应地减少，故应尽力使常数
值减小，以充分发挥船舶载货的能力。

常数测定公式：

船舶常数 = 现在的空船重量 - 建造出厂时空船重量

例：某轮×月×日在船厂修理完毕出坞，空船时六面水
尺为：

$$T_{\text{首}} = \begin{cases} \text{左}2.06\text{米} \\ \text{右}2.06\text{米} \end{cases}; \quad T_{\text{中}} = \begin{cases} \text{左}2.74\text{米} \\ \text{右}2.76\text{米} \end{cases}; \quad T_{\text{尾}} = \begin{cases} \text{左}3.40\text{米} \\ \text{右}3.42\text{米} \end{cases}$$

抛锚一只，出链三节，带出缆绳六根，估计共重 6 吨，船存
淡水 125 吨，燃料 300 吨，物料等约 3 吨，求常数？

$$\text{实际平均吃水} = \frac{2.06 + 2.06 + 2.74 + 2.76 + 3.40 + 3.42}{6} \\ = 2.74\text{米}$$

由平均吃水 2.74 米，查曲线图（见图 1-7）

得排水量 (200 × 16.2) 3240 吨

查曲线图上船舶纵倾修正数

(1.35 × 6.2 × 5) - 42 吨

抛出锚、链、缆合计重量 + 6 吨

当时船舶排水量 3204 吨

扣除燃料 - 300 吨

淡水 - 125 吨

物料 - 3 吨

实际空船排水量 2776 吨

造船时空船排水量 (D_0) 2700 吨

船舶常数 K 76 吨

2. 载重量

(1) 总载重量：船舶根据载重线标志规定，所能装载最

大限度的重量，以吨表示。即为船舶所装载的货物、旅客、燃料、淡水、常数及其他供应品重量之和。

$$\begin{aligned}\text{总载重量} &= \text{满载排水量} - \text{空船排水量} \\ &= \text{货物重量} + \text{燃料} + \text{淡水} + \text{供应品} \\ &\quad + \text{常数}\end{aligned}$$

(2) 净载重量：表示船舶所能装载最大限度的货物重量，以吨表示。

$$\begin{aligned}\text{净载重量} &= \text{总载重量} - (\text{燃料、淡水、常数} \\ &\quad \text{及其他供应品})\end{aligned}$$

由此可见，当总载重量确定后，为了能使船舶得到最大的净载重量，这就要求按照所走航线，计算出合理的燃物料储备数，以期达到增加船舶净载重量的目的。

(3) 载重表：

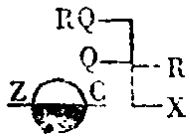
在船舶营运过程中，经常会遇到要根据船舶吃水来计算货物重量、排水量或海淡水吃水差变动数。故造船厂在每艘船舶出厂时，根据该船载重和吃水的关系，计算出各个不同吃水时的总排水量、载重量、每厘米吃水吨数等，将这些数据列成一表，称为载重表，如图 1-5 为“战斗”货轮载重表式样。

例：战斗轮热带满载吃水为 6.92 米，求该轮的总排水量、载重量、每厘米吃水吨数、变更每厘米纵倾力矩、横稳心距基线的高度各为多少？

在载重表左边查吃水 6.92 米处，由此沿水平方向在相应各项中，读出总排水量为 8920 吨；载重量为 6140 吨；每厘米吃水吨数为 14.92 吨；变更每厘米纵倾力矩为 101.5 吨-米；横稳心距基线高度为 6.63 米。

3. 登记吨位

登记吨位是以容积来表示船舶的大小。国际间统一以每



吃 水		总排水量 (海水)	载重量 (海水)	每厘米吃 水吨数	变更每 厘米纵 倾力矩	横稳心距 基线高度
米	呎	吨	吨	吨	吨-米	米
		9500				6.7
7.0			6500	15.0	104	
		9000			102.5	
			6000		100	6.6
6.5		8500			97.5	6.55
			5500		95	
6.0		8000			92.5	6.5
			5000	14.5		
		7500			90	
5.5		7000			87.5	6.5
			4500			6.55
		6500			85	6.6
5.0		6000			82.5	
			4000	14.0		6.7
		5500			80	6.8
4.5		5000			77.5	6.9
			3500			7.0
4.0		4500			75	7.25
			3000	13.5		
3.5		4000			72.5	7.5
			2000			
		3500			70	8
3.0		3000			67.5	8.5
			1000			9
		3000			65	9.5
2.5			500			
			0	13.0		

图1-5 船舶载重表