



浙江省“十一五”重点建设教材
国家骨干高等职业院校重点建设专业教材

船舶管理

轮机专业

CHUANBO GUANLI

白继平 主 编

袁 对 副主编

黄连忠 陈逸宁 主 审



人民交通出版社
China Communications Press



浙江省“十一五”重点建设教材
国家骨干高等职业院校重点建设专业教材

本书是“十一五”重点建设教材，也是国家骨干高等职业院校重点建设专业教材。本书是根据《轮机专业人才培养方案》的要求，结合轮机专业教学大纲，参照《轮机工程》国家标准，由长期从事轮机专业教学工作的教师编写而成的。本书可作为轮机专业及相关专业的教材，也可供从事轮机工作的工程技术人员参考。

船舶管理

轮机专业

CHUANBO GUANLI

白继平 主编

袁对 副主编

黄连忠 陈逸宁 主审



NLIC2970819183

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为浙江省“十一五”重点建设和国家骨干高等职业院校重点建设专业教材。根据轮机工程专业所对应的主推进动力装置功率在3000kW及以上钢质海船设置的二/三管轮岗位职责,立足于高等职业院校学生的认知规律及职业特征,将该课程内容划分为八个相对独立的教学项目,分别为:船舶适航性控制、船舶维修管理、机舱资源管理、船员管理法规解读、船舶防污染管理、船舶营运安全管理、船舶安全检查、船舶安全操作及应急处理。

本教材可作为轮机工程专业全日制高职学校的专业教材,也可作为钢质海船二/三管轮适任证书考试的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

船舶管理(轮机)/白继平主编. --北京:人民交通出版社,2012.6

ISBN 978-7-114-09832-1

I. ①船… II. ①白… III. ①船舶管理-高等职业教育-教材 IV. ①U692

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第119924号

浙江省“十一五”重点建设教材

国家骨干高等职业院校重点建设专业教材

书 名:船舶管理(轮机)

著 作 者:白继平

责任编辑:杨 川

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.chinasybook.com>

销售电话:(010)64981400,59757915

总 经 销:北京交实文化发展有限公司

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:22

字 数:577千

版 次:2012年6月 第1版

印 次:2012年6月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09832-1

印 数:0001-3000册

定 价:56.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

为了满足《1978 年海员培训、发证和值班标准国际公约》(简称 STCW 公约)马尼拉修正案的相关要求,适应我国高等职业技术教育海船轮机工程技术专业教学改革的需要,我们编写了本教材。

本教材根据轮机工程技术专业所对应的主推进动力装置功率在 3000kW 及以上钢质海船设置的二/三管轮岗位职责,立足于高等职业院校学生认知规律及职业特征,将该课程内容划分为八个相对独立的教学项目,即:船舶适航性控制、船舶维修管理、机舱资源管理、船员管理法规解读、船舶防污染管理、船舶营运安全管理、船舶安全检查、船舶安全操作及应急处理。

教材编写上努力体现“工学结合、校企合作”,力求突出任务驱动、体现“知识为技能服务”的理念;力求突出船舶轮机管理的职业性,解决“做什么、怎么做,为什么这么做,做到什么标准”。实施过程中,以二/三管轮船舶实际工作任务为依据,根据教学项目的性质设置相应的教学情境、采取相应的教学方法,融知识传授、能力培养和素质教育为一体,充分体现“项目为载体、能力为目标、理实一体化”的目标。通过项目训练,不仅要求学生能在船舶适航性控制、船舶维修管理、机舱资源管理和船舶轮机安全操作及应急处理方面能够提供支撑,更希望学生能够正确解读船员管理法规、船舶防污染法规和船舶营运安全法规,做到知法、守法,并且能运用航运界法律法规维护船舶利益。

本教材由下列人员编写:浙江交通职业技术学院白继平(项目 1 中任务 1~3、项目 6 中任务 1~3)、徐红明(项目 7)、张业明(项目 2 中任务 1~3)、丁建洪(项目 5 中任务 1~3)、吴永华(项目 3)、吴伯才(项目 8 中任务 1~5)、蒋更红(项目 4 中任务 1~4)、阮少华(项目 1 中扩展任务 1、2);浙江国际海运职业技术学院陈永芳(项目 5 中任务 4~6)、胡贤民(项目 6 中任务 4、5)、袁对(项目 8 中任务 6~10);大连职业技术学院马希才(项目 2 中扩展任务 1、2);浙江海事局任德芙(项目 4 中任务 5~7)。全书由浙江交通职业技术学院白继平主编,大连海事大学黄连忠教授和浙江省海运集团浙海海运有限公司陈逸宁轮机长主审。

本教材编写过程中,编者参考了相关院校《船舶管理》的教学标准与课程标准、教材和相关的网络教学资源,并得到了有关船舶修造公司、海运企业、港航和海事部门专家的帮助,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中谬误和不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2012 年 5 月

目 录

项目 1 船舶适航性控制	1
任务 1 船舶浮性控制	1
任务 2 船舶稳性控制	12
任务 3 船舶抗沉性控制	19
扩展任务 1 船体强度解析	34
扩展任务 2 船体结构加强	40
项目 2 船舶维修管理	53
任务 1 修船的种类和原则解析	53
任务 2 修船组织	57
任务 3 轮机坞修工程管理	68
扩展任务 1 船舶动力管系管理	74
扩展任务 2 船舶辅助管系管理	84
项目 3 机舱资源管理	94
任务 1 机舱资源管理解析	94
任务 2 轮机部团队构建	99
任务 3 人为失误与预防	105
项目 4 船员管理法规解读	113
任务 1 STCW 公约解读	113
任务 2 2006 海事劳工公约解读	122
任务 3 劳动合同法解读	132
任务 4 船员条例解读	135
任务 5 船员适任考试、评估和发证规则解读	141
任务 6 海船船员值班规则解析	149
任务 7 轮机部船员职责解析	156
项目 5 船舶防污染管理	164
任务 1 MARPOL 73/78 公约解读	164
任务 2 1990 年油污法解读	186
任务 3 海洋环境保护法解读	191
任务 4 防治船舶污染海洋环境管理条例解读	200
任务 5 船舶防污设备管理	207
任务 6 防止油污文书解析	216
项目 6 船舶营运安全管理	232
任务 1 国际海上人命安全公约解读	232

任务 2	ISM 规则与 SMS 解析	242
任务 3	国际船舶保安规则解析	257
任务 4	海上交通安全法解读	264
任务 5	船舶检验	268
项目 7	船舶安全检查	282
任务 1	船旗国监督(FSC)	282
任务 2	港口国监督(PSC)	293
项目 8	船舶安全操作及应急处理	308
任务 1	轮机部安全操作	308
任务 2	船舶搁浅碰撞应急处理	315
任务 3	全船失电应急处理	319
任务 4	弃船时应急措施	321
任务 5	机舱进水应急处理	323
任务 6	船舶应变部署	326
任务 7	机舱应急设备的使用管理	332
任务 8	恶劣海况下机舱安全管理	335
任务 9	轮机部防台措施	337
任务 10	船内通信系统管理	340
参考文献		345

项目 1 船舶适航性控制

通过本项目训练,学生应能达到船舶适航性控制方面的能力需求,即分别在船舶浮性、船舶稳性和船舶抗沉性方面达到相应的能力目标;同时,为了满足国家海事局适任证书考试需求,学生还应该达到相应任务的知识目标需求。学生分组完成教学任务,每个小组成员既要有明确分工,又要相互合作,这样也就达到了情感目标的教学要求。

任务 1 船舶浮性控制

教学目标

- ◎能力目标:(1)能识读船舶载重线标志、船舶吃水标志;(2)能识读船舶静水力曲线图;(3)能根据舷外水密度变化判定船舶的浮态变化规律。
- ◎知识目标:(1)掌握船舶尺度和船型系数;(2)掌握载重线标志、吃水标志的组成与识读方法;(3)掌握船舶静浮于水中的力平衡条件;(4)熟悉船舶静水力曲线图的参数构成。
- ◎情感目标:(1)具备严谨的工作态度;(2)具备良好的职业道德;(3)具备团队合作精神。

【任务介绍】

- (1)钢质海船为何能够在海水中漂浮?
- (2)钢质海船静浮于水中为何会呈现出多种漂浮状态?
- (3)船上装货或卸货后,船舶的浮态一定会发生变化吗?
- (4)在内河中处于正浮状态的货船,为何驶入大海中就变成了船艏略微下沉、船艉略微上翘?

【任务解析】

船舶若能够静浮于水面,必须满足阿基米德定律,即船舶受到的重力与浮力要大小相等、方向相反,力的作用线要在同一条直线上。

船舶受到浮力的大小与船体水线以下的几何形状有关,而船舶的额定载重量是一定的,即水线以下船体的几何形状一定,所以满载状态下船舶所受浮力是一个定值。但是,当舷外水密度发生变化时,船舶的吃水会随之发生变化,导致浮心位置发生偏移。

船舶所受重力大小取决于船舶的重量,船舶重量由空船重量和载货重量组成,船舶装卸货物时,船舶重心的位置会发生变化。

浮心坐标或者重心坐标发生变化时,都会致使浮力或重力作用线发生偏移,从而破坏原有的平衡条件,船舶的浮态也会因此发生变化,直到再次满足阿基米德定律时,船舶才会再次静浮于水面,形成一个新的船舶浮态。

【相关知识】

一、基本概念

1. 船舶浮性

船舶浮性是指船舶在各种载重情况下,能够保持一定浮态的性能。

2. 船舶浮心

船舶浮心是指浮力的作用中心,或船舶入水体积的几何中心。

3. 船舶重心

船舶重心是指重力的作用中心。

4. 船舶排水量

船舶排水量是指船舶自由浮于静水中排开水的质量。

5. 船舶重量

船舶重量 W 由两部分组成,即空船重量 W_0 和总载重量 DW ,则 $W = W_0 + DW$ 。

空船重量是一个固定重量,其数值及空船重心坐标都可以从“倾斜试验报告书”中查得。空船重量等于空船排水量;总载重量是船上的船员、粮食、淡水、供应品、燃料、滑油、货物、旅客等各项可变重量总和的最大值,其重心坐标也可以通过相应公式计算出来。因此,船舶总载重量的数值大小随着航次的装载情况、航区和航程等不同而改变,是一个可变重量。

二、船舶静浮于水中的平衡条件

作用于船上的重力 W 和浮力 D ,必须大小相等方向相反,且作用在垂直于静水面的同一条垂线上(图 1-1)。

三、船舶的浮态

船舶在水中的漂浮状态称为浮态。船舶浮态主要有正浮、横倾、纵倾、纵倾加横倾四种状态。

1. 正浮

船舶既无横倾又无纵倾的漂浮状态,称为正浮(图 1-2)。坐标表示见式 1-1。

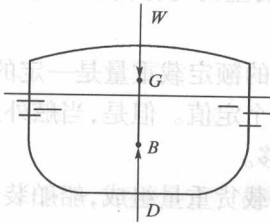


图 1-1 船舶受力

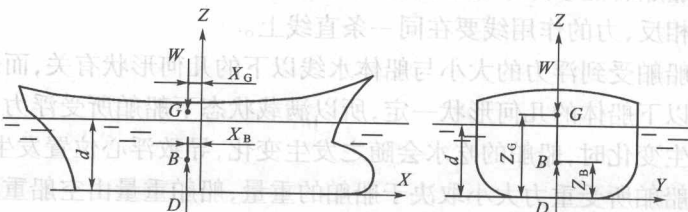


图 1-2 船舶正浮状态

$$\begin{cases} X_G = X_B \\ Y_G = Y_B = 0 \end{cases} \quad (1-1)$$

2. 横倾

船舶只具有横向倾斜(无纵向倾斜)的漂浮状态,称为横倾(图 1-3)。坐标表示见式 1-2。

$$\begin{cases} X_G = X_B \\ Y_G \neq Y_B \end{cases} \quad (1-2)$$

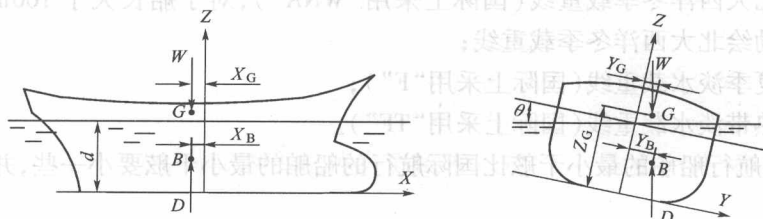


图 1-3 船舶横倾状态

3. 纵倾

船舶相对于设计水线具有纵向倾斜(无横倾)的漂浮状态,称为纵倾(图 1-4)。坐标表示见式 1-3。

$$\begin{cases} X_G \neq X_B \\ Y_G = Y_B = 0 \end{cases} \quad (1-3)$$

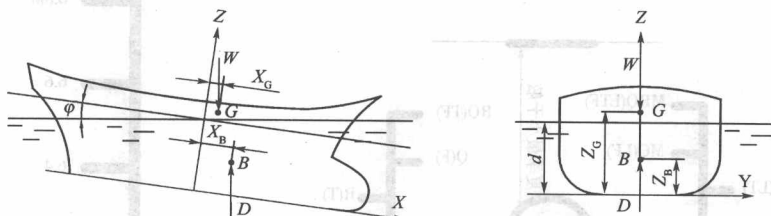


图 1-4 船舶纵倾状态

4. 纵倾加横倾

船舶既有纵倾又有横倾的一种漂浮状态,称为纵倾加横倾(图 1-5)。坐标表示见式 1-4。

$$\begin{cases} X_G \neq X_B \\ Y_G \neq Y_B \end{cases} \quad (1-4)$$

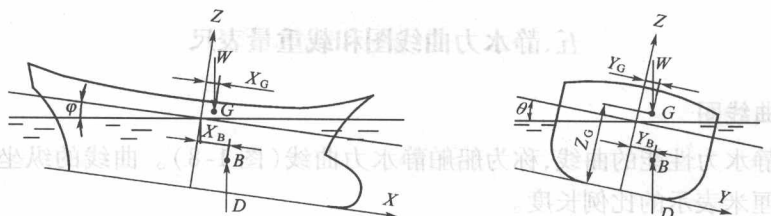


图 1-5 船舶纵倾加横倾状态

四、载重线标志和水尺

1. 载重线标志

定义:载重线标志是为了保障船舶的安全航行和最大的载重能力而规定的最高吃水线。

意义:在保证船舶安全航行的条件下,最大限度地利用了船舶的载重能力。

组成:甲板线、载重线圈和载重线(图 1-6)。

各载重线上的字母符号代表的意义如下:

“X”——夏季载重线(国际上采用“S”);

“R”——热带载重线(国际上采用“T”);

“D”——冬季载重线(国际上采用“W”);

“BDD”——北大西洋冬季载重线(国际上采用“WNA”),对于船长大于 100m 的船舶,不需勘绘北大西洋冬季载重线;

“Q”——夏季淡水载重线(国际上采用“F”);

“RQ”——热带淡水载重线(国际上采用“TF”)。

比较:国内航行船舶的最小干舷比国际航行的船舶的最小干舷要小一些,并且没有冬季载重线。

2. 水尺

定义:水尺是表示船舶吃水的标记,也称吃水标志。

位置:用数字和线段刻画在船首、尾和船中两舷的船壳板上(图 1-7),分别标明相当于首垂线、尾垂线和船中横剖面处的实际吃水值。

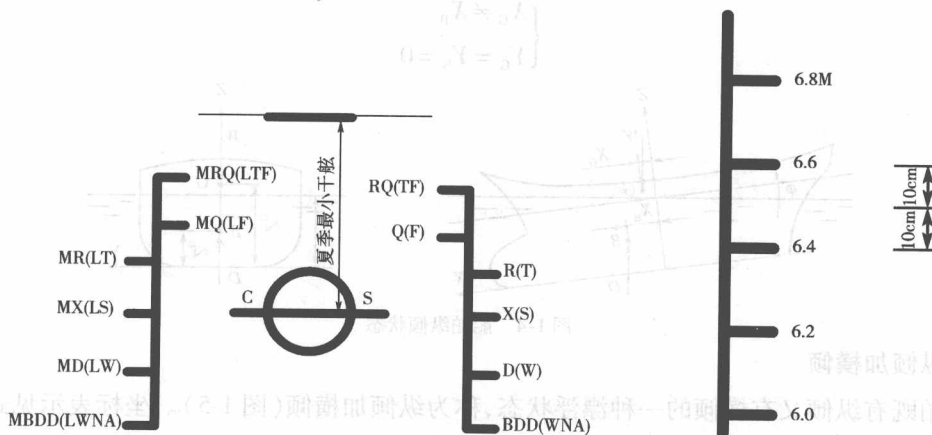


图 1-6 载重线标志

图 1-7 吃水标志

五、静水力曲线图和载重量表尺

1. 静水力曲线图

表示船舶静水力性能的曲线,称为船舶静水力曲线(图 1-8)。曲线的纵坐标是表示吃水 d ,横坐标是以厘米表示的比例长度。

2. 载重量表尺

由于静水力曲线图比例太小,结果不精确。为了方便使用,将图中几个主要的参数,如载重量、干舷等,随吃水的变化情况列成表格形式,该表格称为载重量表尺,如图 1-9 所示。

需要强调的是,静水力曲线图和载重量表尺只适用于船舶正浮状态,根据吃水查相关数值,船舶有微纵倾时也可近似使用。

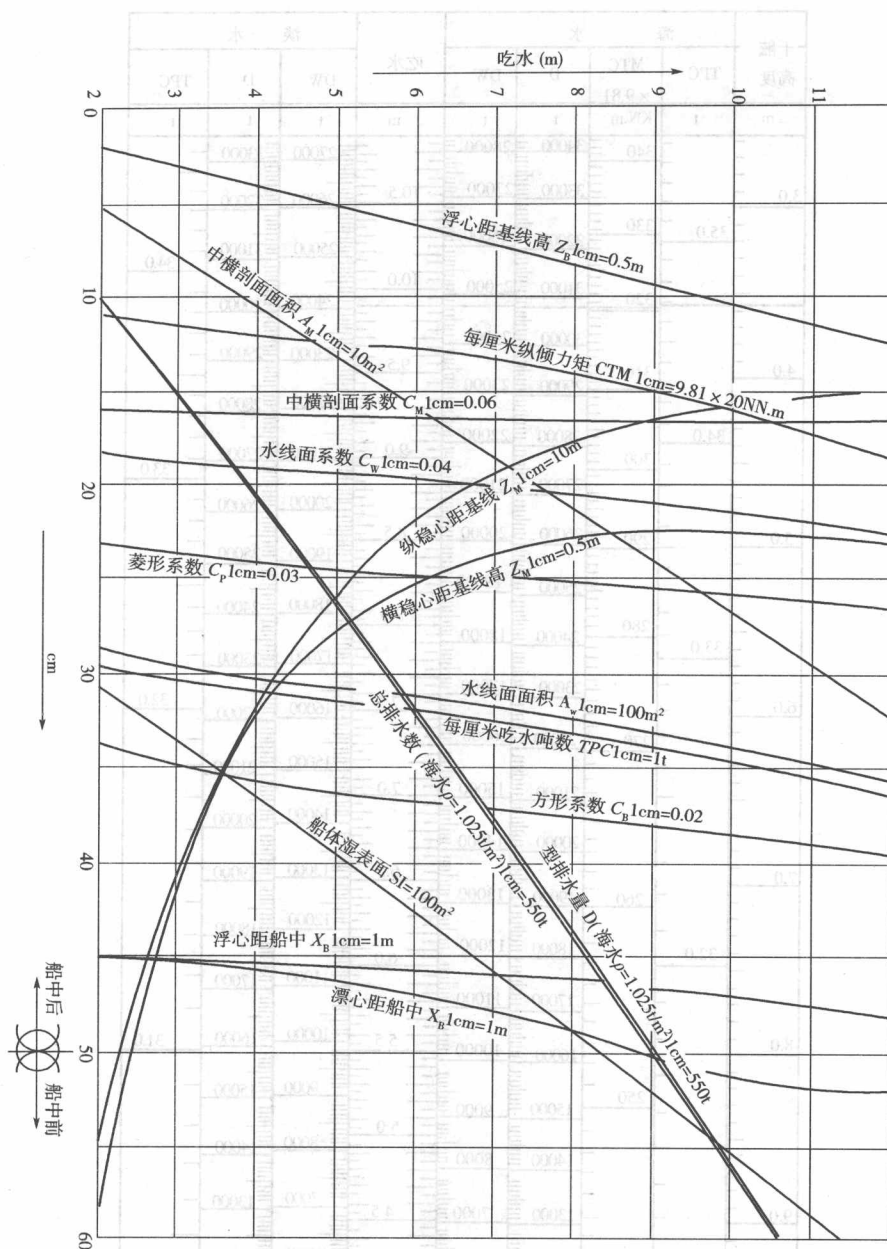


图 1-8 静水力曲线图

六、漂心与每厘米吃水吨数

1. 漂心

定义: 船舶水线面积的几何中心称为漂心, 通常以符号“F”表示。漂心位于船中前为正值, 船中后为负值。

性质: 船舶在小量装卸货物时, 只有当货物装卸在水线面漂心的垂线上时, 船舶才会平行沉浮(图 1-10)。

干舷 高度	海 水				吃水	淡 水		
	TPC	MTC × 9.81	D	DW		DW	D	TPC
	m	t	KN.m	t		t	t	t
3.0	35.0	340	34000	28000	10.5	27000	33000	34.0
			33000	27000		26000	32000	
		330	32000	26000	10.0	25000	31000	
			31000	25000		24000	30000	
4.0	34.0	320	30000	24000	9.5	23000	29000	33.0
			29000	23000		22000	28000	
		310	28000	22000	9.0	21000	27000	
			27000	21000		20000	26000	
5.0	33.0	300	26000	20000	8.5	19000	25000	32.0
			25000	19000		18000	24000	
		290	24000	18000	8.0	17000	23000	
			23000	17000		16000	22000	
6.0	32.0	280	22000	16000	7.5	15000	21000	31.0
			21000	15000		14000	20000	
		270	20000	14000	7.0	13000	19000	
			19000	13000		12000	18000	
7.0	31.0	260	18000	12000	6.5	11000	17000	30.0
			17000	11000		10000	16000	
		250	16000	10000	6.0	9000	15000	
			15000	9000		8000	14000	
8.0	30.0	240	14000	8000	5.5	7000	13000	29.0
			13000	7000		6000	12000	
		230	12000	6000	5.0	5000	11000	
			11000	5000		4000	10000	
9.0	29.0	220	10000	4000	4.5	3000	9000	28.0
			9000	3000		2000	8000	
		210	8000	2000	4.0	1000	7000	
			7000	1000		0	6000	
10.0	28.0	200	6000	1000	3.5	0	5000	27.0
			5000	0		0	4000	
		190	4000	0	3.0	0	3000	
			3000	0		0	2000	

图 1-9 载重量表尺

2. 每厘米吃水吨数

定义: 船舶在任一吃水时, 水线平行改变(下沉或上浮)1cm 所引起排水量变化的吨数, 通

常以“TPC”表示。

船舶要平行沉浮,必须满足的条件如下:

- (1) 装卸少量重物,不超过载重量的 10%。
- (2) 装卸重物 P 的重心位于原水线面漂心的垂线上。

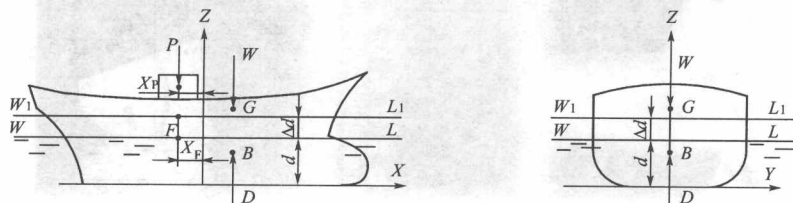


图 1-10 船舶平行沉浮

用途:船舶小量装卸时,可以较方便地求出船舶吃水改变量 Δd ,或根据吃水的改变量求船舶装卸的重量(式 1-5)。

$$\Delta d = \frac{P}{TPC} \quad \text{cm} \quad (1-5)$$

【任务实施】

一、船舶载重线标志识读

若能够准确地对船舶载重线标志进行识读,必须明确下列几个问题:

- (1) 船舶载重线标志组成?
- (2) 载重线在载重线圈的船首侧还是船尾侧?
- (3) 国内航行船舶与国际航行船舶载重线标志的区别?

船舶载重线标志实际勘划情况取决于船舶的航区(图 1-11),与理论要求(图 1-6)存在一些差异。

对于运木材船,木材载重线勘绘在载重线标志向船尾一侧。而客船需要在载重线的下方绘有分舱载重线。

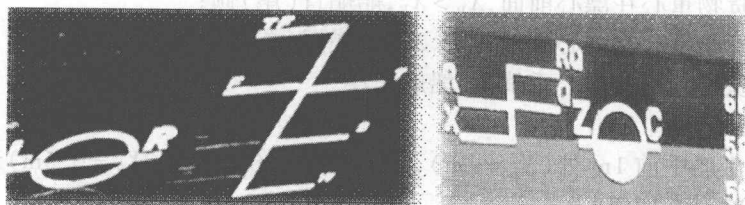


图 1-11 船舶载重线标志

二、船舶水尺识读

我国船舶吃水标志均采用国际单位制,即以米为单位,水尺采用阿拉伯数字标绘,每个数字高为 10cm,数字与数字的间隔也为 10cm(图 1-12)。

识读标准:数字的下缘表示该数字所指的吃水值。

实例 1:

(1) 水面刚好与水尺“8.6”字样的下边缘相切,此时船舶吃水为 8.6m;

(2) 水面淹没水尺“8.6”字样一半时,此时船舶吃水为 8.65m;

(3) 水面刚好淹没水尺“8.6”字样的上边缘,此时船舶吃水为 8.7m。

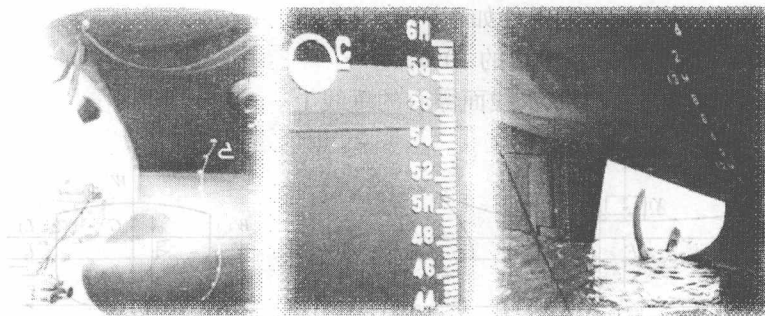


图 1-12 不同船舶部位水尺

三、船舶静水力曲线图识读

当船体几何形状一定时,船舶排水体积和浮心坐标只随船舶吃水 d 而变化。因此,船舶的排水量和浮心坐标都可以表示为 $D=f(d)$ 、 $X_B=f(d)$ 、 $Z_B=f(d)$ 的函数形式,由于船体的几何形状复杂,这些函数计算相当繁琐。为此,船舶设计部门或船厂把每一条船的排水量和浮心坐标随着吃水的变化都预先给计算出来,并以一定的比例绘成曲线,分别称 $D=f(d)$ 为排水量曲线, $X_B=f(d)$ 为浮心距船中坐标曲线, $Z_B=f(d)$ 为浮心距基线高度坐标曲线,这些曲线都绘在同一张图中(图 1-8),图中不同曲线有不同的比例尺度。

另外,在船舶静水力曲线图中还可以查到的静水力参数有:每厘米纵倾力矩 CTM 、每厘米吃水吨数 TPC 、中横剖面面积 A_M 、水线面面积 A_W 、中横剖面系数 C_M 、水线面系数 C_W 、棱形系数 C_p 、方形系数 C_B 、横稳心距基线高度 Z_M 、漂心距船中距离 X_F 。

四、少量装卸货对船舶浮态影响的判定

船舶正浮状态时,少量装卸货对浮态的影响取决于装卸货物重心与船舶漂心的沿船长方向相对位置变化(参见图 1-10):

- (1) 装(卸)货物重心在漂心前面, $X_p > X_F$, 船舶首(尾)倾;
- (2) 装(卸)货物重心在漂心后面, $X_p < X_F$, 船舶尾(首)倾;
- (3) 装(卸)货物重心在漂心垂线上, 船舶正浮。

实例 2:

某船漂心位于船中前 1m 处 ($X_F = 1m$), 现从船中前 0.5m 处 ($X_p = 0.5m$) 装下少许货物, 装货结束后船舶的浮态如何?

答: 由题目描述可知, $X_p < X_F$, 即卸货的位置发生在船舶漂心后面, 卸货后船舶会发生尾倾现象。

若从船中前 1.5m 处卸货, $X_p > X_F$, 卸货的位置发生在船舶漂心前面, 卸货后船舶会发生首倾现象。因此, 可以将漂心理解成为跷跷板的支点。

五、舷外水密度变化对船舶浮态的影响

由排水量计算公式(1-6)知, 在船舶重量不变的情况下, 舷外水密度改变时, 船舶排开水的体积是改变的。

$$D = \rho V_{\text{排}} \quad (1-6)$$

通常,船舶尾部比首部肥大,因此在舷外水密度变化而船内重物没有移动时,船舶浮态会发生如下变化:

- (1) 舷外水密度变小,船舶排开水体积增大、吃水增加,浮心后移,船舶首倾;
- (2) 舷外水密度变大,船舶排开水体积变小、吃水减小,浮心前移,船舶尾倾;

因为舷外水密度变化对船舶吃水变化的影响是很小的,所以吃水变化前后船舶水线面积可以近似认为不变,则式(1-6)可以改写成式(1-7)。

$$d_1 \rho_1 = d_2 \rho_2 \quad (1-7)$$

【任务小结】

通过任务训练,学生能识读船舶载重线标志、水尺,能运用静水力曲线图获取相关参数,能根据客观事实变化判断船舶的浮态。

【知识链接】

1. 储备浮力

为了保障船舶的航行安全,在任何情况下都不允许船体的水密空间全部浸入水中。就是说在载重水线以上,必须保留一部分水密空间留作备用,因为甲板上浪或结冰会增加船舶的重量。另外,一旦发生海损船体内部进水,为了使船舶能保持一定的漂浮能力或不致立刻沉没,都需要有一定的备用水密空间提供浮力,以支持增加的重量。因此,满载水线(设计水线)以上的船体水密部分的体积所具有的浮力,称为储备浮力。

2. 干舷

所谓干舷,通常是指船舶夏季最小干舷而言的。它是在船中处,沿舷侧从夏季载重水线量至干舷甲板上表面的垂直距离。

干舷甲板,是按载重线公约或载重线规范所要求的、用以计算最小干舷的基准甲板。通常干舷甲板是最高一层全通甲板,在该层甲板及其下面的两舷侧,所有的水密开口都有永久性的水密封闭装置。

储备浮力的大小,一般是用干舷的高度来衡量的。干舷越大,载重水线以上的水密空间就越大,即储备浮力也就越大,所以干舷就被用作衡量储备浮力大小的一个尺度。

为了既能保证船舶的航行安全,又能使船舶具有尽可能大的装载能力。每条船都必须具有一个最小的储备浮力,即限定了最大的吃水,或者规定了最小干舷。船舶在任何情况下,装载的重量都不得使干舷小于所规定的最小干舷。

最小干舷高度的大小是由船舶的长度、型深、方形系数、上层建筑、舷弧、船舶种类、开口封闭情况以及船舶航行的区带、区域、季节期和航区决定的。

【拓展提高】

一、船体型表面、首垂线和尾垂线(图 1-13)

1. 型表面

型表面是指不包括船舶附体(主要包括:舵、螺旋桨、艏龙骨、减摇鳍、尾轴架等)在内的船体外形的设计表面。

2. 首垂线

首垂线是指通过首柱的前缘和设计夏季载重水线的交点所作的垂线,用 F_p 表示。

3. 尾垂线

尾垂线是指沿着舵柱的后缘或舵杆中心线所作的垂线,用 A_P 表示。

首、尾垂线之间的水平距离叫做垂线间长,一般用来代表船长,用 L_{BP} 表示。

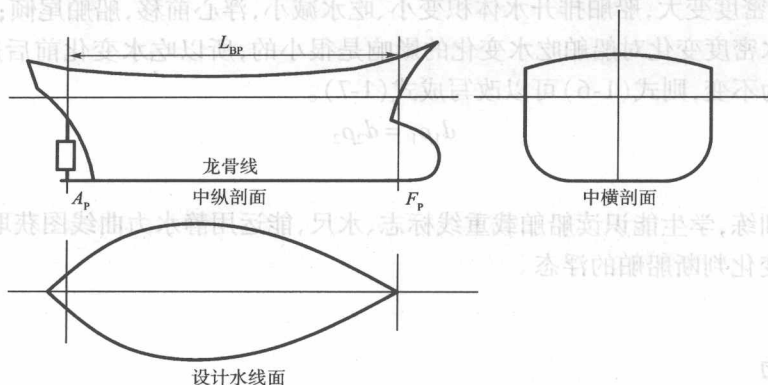


图 1-13 船体的三个主要剖面

二、基准面、基线和直角坐标

1. 基准面

基准面也称为坐标平面,是用来确定船体上各部分位置和船体型尺度的直角坐标系统的坐标轴平面(图 1-14)。

(1) 中线面。将船体分为左右两舷对称的纵向平面,是量度船体横向尺度的基准面。

(2) 中站面。将船体分为前体和后体两部分,是量度船舶首尾方向尺度的基准面。

(3) 基平面。通过中站面与龙骨线的交点,或船体型表面的最低点处,并平行与设计水线面的平面;该平面是量度船体垂直方向尺度的基准面。

2. 基线

中站面与基平面的交线,称为船体的横向基线;中线面与基平面的交线,称为船体的纵向基线。

3. 直角坐标

三个基准面的交点为坐标原点 O ,中线面与基平面的交线为纵向基线,称为 X 轴;中站面与基平面的交线为横向基线,称为 Y 轴;中线面与中站面的交线为竖轴,称为 Z 轴。

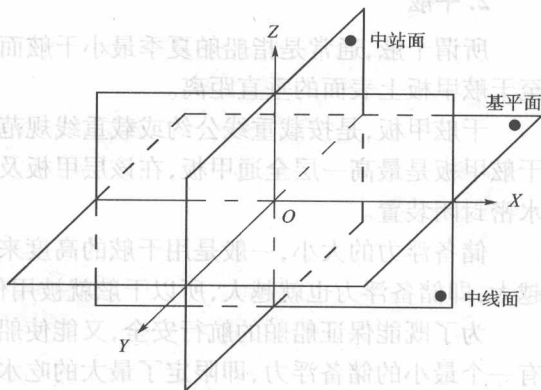


图 1-14 基准面和基线

三、船体的三个主要剖面

1. 中横剖面

中横剖面是中站面与船体相截所得的船体剖面;该剖面能反映出中横剖面系数、艏部升高和艏部半径的大小,对船舶阻力、横摇、舱容的大小、排泄舱底水等有重要影响。

2. 中纵剖面

中纵剖面是中线面与船体相截所得的船体剖面;该剖面的形状能反映出甲板、船底、首尾端的侧视轮廓,对船舶操纵性、速航性、耐波性等有一定影响。

3. 设计水线面

设计水线面是夏季载重吃水处的水平面与船体相截所得的船体剖面,对船舶阻力、稳性、船舶布置等有重要的影响。

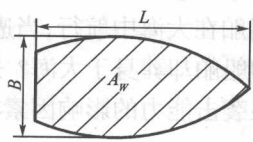
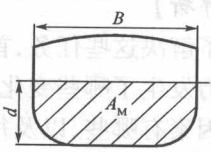
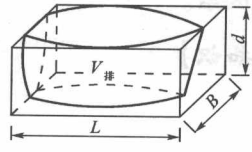
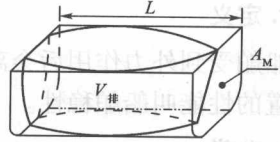
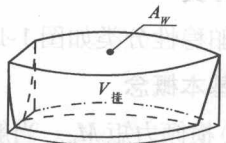
四、船型系数

船型系数是表示水线下船体肥瘦程度的无因次系数的统称,它表征水线下船体的体积和面积沿着各个方面的分布情况(表 1-1)。

船型系数之间存在的关系: $C_B = C_P \cdot C_M$ 和 $C_B = C_{VP} \cdot C_{WO}$ 。

船型系数表

表 1-1

系数名称	公 式	影 响	示 图
水线面系数	$C_W = \frac{A_W}{L \cdot B}$	快速性、稳性、甲板面积	
中横剖面系数	$C_M = \frac{A_M}{B \cdot d}$	快速性、耐波性	
方形系数	$C_B = \frac{V_{排}}{L \cdot B \cdot d}$	排水量、舱室容积、快速性、耐波性	
棱形系数	$C_P = \frac{V_{排}}{A_M \cdot L}$	速航性、耐波性	
垂向棱形系数	$C_{VP} = \frac{V_{排}}{A_W \cdot d}$	速航性、耐波性	

【课后自测】

1. 什么是船舶的浮性?
2. 什么是漂心? 有何作用? 平行沉浮的条件是什么?
3. 什么是 TPC? 其使用条件如何? 有何用途?
4. 什么是静水力曲线? 包括哪些曲线?