

高级船员适任证书考试用轮机员培训教材

造船大意

(第二版)

韩 寿 家 主编
吴 文 樨 主审

大连海运学院出版社

序

展现在我们面前的这套由八个分册组成的轮机培训教材,是伴随着我国高级船员适任证书考试制度的建立应运而生的。它的问世,是轮机界的专家与学者长期从事培训教学与生产管理的宝贵结晶。

目前,我国已拥有一支 1900 余万载重吨位的海洋运输船队,承担着我国与世界上 160 多个国家与地区之间的货物运输任务,其航迹之纵横,遍及全球的 600 多个港口。服务于这支船队的数万名船员,是完成这一光荣而繁重的海上运输任务的基本保证。船员队伍、特别是高级船员队伍的知识素养、技术水准与管理能力,对整个船队实现营运的安全性、经济性与科学性,对整个船队在竞争日趋激烈的世界航运市场上立于不败之地,均有举足轻重的作用。为了培养一支高质量的优秀船员队伍,采取适任证书考试制度,无疑是十分必要的。

然而,要充满信心地去迎接考试,顺利过关,对于日夜奋战在管理生产第一线的轮机人员来说,亦非易事。其主要难点之一,在于选择并获得一套理想的业务培训与复习应考的教材。在这方面,单凭学院式的高校教材、简略的考试大纲与感性的实践经验,都是于事不足的。而今,由高级船员适任证书考试用轮机培训教材编委会,根据中华人民共和国港务监督局《海船轮机长、轮机员考试大纲》的考试科目与知识要求,编写出这一套培训教材,实在是为我国轮机界做了一件大好事。它对于我国高级船员适任证书考试制度的顺利执行,对于广大船员业务学习的健康开展,对于我国海洋运输业的迅速繁荣,必将起到有力的推动作用,并产生积极的影响。我作为一位在轮机管理岗位上工作了数十年的老技术人员,对之额手称庆。

承编委会之错爱,谬以为我是识途老马,嘱命赋序,乃得于是书付印之前先睹为快。我感到,这套培训教材较好体现了作为专业教材应有的科学性、系统性与先进性。具体而论,它至少有如下三大主要优点:

第一,深广度适中,具有较好的适用性。这套教材既符合考试大纲的要求,又适当考虑到新技术的发展,力求促进技术管理水平的提高。在选材取题与解释论述中,注意到人们认识事物的必然规律,由现象到本质,由具体到抽象,由感性到理性,由简单到复杂。在由浅入深,循序渐进的认识过程中,使读者对教材内容易于接受,便于掌握。难能可贵的是,教材以考试大纲为编撰的主要参照,而又不拘泥于此。因此,做到了有一定的深度而不难涩,有必要的广度而不琐乱。全套教材抓住了基本要素,主次分明,详略得宜。既能满足具有高中以上文化程度的轮机员考试培训的需要,又能遂偿广大轮机员自学提高业务技术水平的冀求。

第二,理论联系实际,具有较好的针对性。这套教材力图避免从理论到理论的泛议,而是颇为注意通过对具体的研究成果与实际问题的分析,来说明理论的意义,并引出科学的结论。相当多的例题解释与论述内容,是为读者所关心与熟悉的。通过联系实际的运算、绘图和练习等,做到了有的放矢,体现了学以致用。令人尤为高兴的是,其中《轮机英语》分册,从轮机管理所涉及的会话、管理、修理、报表、对外联系等各方面的素材中,提炼精选出最有代表性与实用价值的内容,且可按读者需要酌配一套录音带,这对于广大船员的自学,殊为方便与有效。

第三,内容覆盖面大,具有较好的系统性。这套教材涉及专业学科众多,知识领域广泛,举凡船舶辅机、轮机自动化、轮机管理、船舶柴油机、轮机英语、船舶电气、轮机基础理论与造船大意等悉予囊括。然而由于各册均以“轮机”为中心,容量虽大而篇幅适中,逐卷而读,当可自成体系。故这套教材既可做轮机员的自学读物,又可做培训单位的教学用书,也可做考试发证机关的命题依据。

当然,应该看到编写培训教材是一件具有特殊困难的事情。高了不成,低也不就。故这套教材也不可避免地有一些未尽人意之处,如少数内容失之偏僻,某些理论阐述略嫌费解。然这均属白璧微瑕,当无损珠辉。我相信,随着轮机管理技术之不断发展与轮机人材素质之不断提高,这套教材的修订版将会得到相应的补充与完善,而它作为广大轮机员良师益友的历史使命也将与日俱隆。

徐以介

1989.9

再 版 前 言

高级船员适任证书考试用轮机培训教材出版两年多来,受到培训单位和船员的好评,普遍认为本套教材的质量较高,符合考试大纲的要求,效果明显。

鉴于交通部水上安全监督局在今年对海船轮机长、轮机员考试大纲进行了修订,编委会根据修订后的新大纲,及时组织作者对原教材做了改写。改写后的轮机培训教材,除了保持原教材有较强的针对性和较好的系统性,篇幅适中,简明扼要,以及理论密切联系实际的特点外,还按照新大纲所规定的内容做了增删,吸收了在培训过程中总结出的经验,并对原教材中存在的问题和缺点做了更正。因而,改写后的这套轮机培训教材,符合新订船员考试大纲的要求,适用于海船轮机人员考证培训,也可用于渔船、舰艇轮机人员考证培训,对船员的业务学习也有裨益。

在本书再版之际,向给原教材提出意见和建议的广大读者致以谢忱,并热诚希望继续给予关心和指教。

高级船员适任证书考试用轮机培训教材编委会

1992.7

轮机培训教材编委会成员

(以下按姓氏笔划为序)

主任委员 钱耀鹏

副主任委员 何维扬 吴 恒 张维恂 殷佩海 汪育才

委 员 马玉清 卢景波 刘茂东 孙凤岐 吕登有

陈千凯 杜荣铭 金以铨 周天声 周金根

邵其庠 郑凤阁 陆 东 赵兴贤 张文才

张国良 钱 闰 钱天祉 徐以介 倪 暹

浦宝康 费 千 韩秀廷 韩寿家 程豫曾

熊 炬 缪 军

编 者 的 话

本书系根据 1992 年 5 月中华人民共和国港务监督局“海船轮机长、轮机员考试大纲”编写的。作为高级船员适任证书考试用轮机员培训教材之一。本教材根据新的大纲要求,侧重于阐述表征船体几何形状和船舶性能、特点、大小的主要技术参数和用语;船舶各种性能的基本概念和影响性能的因素;船体强度、船体结构构件的名称、位置和作用;国际公约和船舶规范对船舶结构、性能和设备的要求。本书的大部分内容在初版的基础上重新编写的,删去了初版中船舶稳性和吃水差等许多计算问题,并由初版的十二章合并为九章,书中的每一章节都与新大纲的要求是一致的,以便于学习。

造船大意这门课程,虽然深度较浅,但它涉及的内容广泛。因此,在编写本教材时,本着精简实用的原则,力求既介绍船舶各种性能的基本概念和影响船舶性能的主要因素,又能反映各种船舶规范和国际公约对船舶的各种要求,使学员学过本书后,不仅能满足于考试的需要,而且对整个船舶能有一个较概括的了解,能更好的胜任船上工作。

本书初版由吴文樨主审,蒋维清、何维扬审校了全部内容,卢景波、程豫曾、陈崇铨审了部分章节。在 93 年版本中,刘世宁、吴文樨编写了部分章节,由吴文樨主审。

本书经过重新编写后,力求满足不同层次来源的学员学习和考试需要,但由于编者水平所限,仍不免会有不少缺点或错误,恳请读者给予批评指正。

编 者

1993 年 3 月

目 录

第一章 船舶分类和主要部位名称.....	1
第一节 船舶发展概况.....	1
第二节 船舶分类.....	2
第三节 船舶主要部位和舱室的名称.....	3
第二章 船体的几何形状和特征	10
第一节 船体选用的参考坐标和主要剖面	10
第二节 船体型线图	12
第三节 船体几何形状的特征	14
第三章 船舶的主要技术参数和用语	18
第一节 船型	18
第二节 船级	20
第三节 船舶尺度和尺度比	21
第四节 船型系数	25
第五节 船舶的排水量、载重量和吨位.....	27
第六节 干舷、 <u>载重线标志</u> 和水尺.....	31
第七节 航速、续航力.....	33
第四章 船舶浮性、稳性和抗沉性.....	35
第一节 船舶浮性	35
第二节 船舶稳性的基本概念	45
第三节 影响船舶稳性的因素和提高稳性的措施	53
第四节 倾斜试验	59
第五节 船舶抗沉性	60
第五章 船舶阻力与推进	64
第一节 船舶阻力的分类和成因	64
第二节 影响船舶阻力大小的因素	68
第三节 船在浅水航行时的阻力	70
第四节 螺旋桨的主要技术参数	73
第五节 螺旋桨工作原理	79
第六节 螺旋桨的空泡	89
第七节 影响船舶推进性能的因素	90
第八节 特种螺旋桨	93
第六章 船舶摇荡性和操纵性	96
第一节 船舶摇荡运动的基本概念	96
第二节 摇荡运动对船舶性能的影响、 <u>减摇装置</u>	100
第三节 船舶操纵性的基本概念.....	101
第四节 舵.....	102

第五节	船舶回转运动.....	107
第六节	锚与锚链.....	110
第七章	船体强度与结构.....	113
第一节	船体强度的基本概念.....	113
第二节	船用钢材与船体结构型式.....	119
第三节	船体结构和构件的名称、位置和作用	125
第四节	机舱结构的加强、轴隧、基座、尾轴管装置	136
第五节	船体首尾端结构.....	141
第六节	船体图的识读.....	144
第七节	船体管系.....	151
第八节	船舶起货设备.....	158
第八章	船体结构密性、堵漏、消防.....	163
第一节	船体结构的密性和开口关闭装置.....	163
第二节	船舶堵漏.....	170
第三节	船舶消防.....	173
第九章	专用运输船的特点.....	180
第一节	客船、客货船	180
第二节	普通货船、集装箱船、滚装船.....	181
第三节	散货船、矿砂船	185
第四节	油船、液化气体船	188
第五节	兼用船.....	193
附录:	海船轮机长、轮机员考试大纲(造船大意部分).....	195

第一章 船舶分类和主要部位名称

第一节 船舶发展概况

据估计船舶已有三千多年的发展史,在这漫长的发展过程中,随着科学和造船技术取得的几次重大进步,船舶的发展也经历了几个不同的阶段。

首先是在造船材料方面的发展。船舶经历了木船时代、铁船时代和钢船时代。十九世纪以前的船舶,几乎全是用木材建造的。用铁造船的时间较短,主要是从十九世纪五十年代开始,大约在 1850~1870 年左右这段时间里可以说是铁船全盛时期。从十九世纪八十年代开始至今,绝大部分船舶均是采用钢材建造的。

在二次大战以前的钢船都是采用铆接的。从本世纪四十年代开始部分船舶采用焊接结构,到了五十年代以后基本上都是采用焊接造船。

其次是在船舶推进器方面的发展。人们最早使用的推进器就是桨,什么时间开始用帆作为船舶的推进器很难确定,但是从十五世纪初叶至十九世纪后半叶,大约 400 年时间,可以称作是帆船的全盛时代。1807 年世界上第一次将一台单缸活塞式蒸汽机装到船上,驱动一个明轮式推进器。明轮推进器使用的时间不长,从 1836 年开始试验用螺旋桨作为船舶推进器,到 1861 年左右就不再大批建造明轮推进器的船舶。从那时起至今一百多年来,虽然螺旋桨的设计和制造技术取得了很大进步,但作为船舶推进器的基本型式没有重大改变,几乎所有船舶的推进器均采用螺旋桨。

近四十多年来,船舶发展的突出特点是:专业化、大型化、自动化。

最早的专业化运输船舶,主要是运输散装石油的油船,其它海上货运船舶专业化,大体是从五十年代才迅速发展起来的。首先是干散货船舶与杂货船的分离,出现了矿砂船、散货船(运载谷物、煤等)、散货与石油兼用船。五十年代末期,又出现了设有制冷设备的液化气体船,以及液体化学品船。将件杂货集装箱化运输,产生了集装箱船,滚装船、载驳船,还有专门运输汽车的汽车运输船。

船舶大型化可以降低单位造价,有利于降低运输成本。五十年代以后,商船向大型化发展非常迅速,特别表现在远洋船舶中的大型油轮及矿砂船和兼用船的出现。最大船型的惊人发展,是战后油船发展的最大特点,如:1950 年最大油船的载重量 $DW=2.8$ 万吨,到 1980 年的最大油轮为 $DW=56.3$ 万吨,载重量增加了 20 多倍。不过从八十年代以后,巨型油轮的数量逐渐的减少。

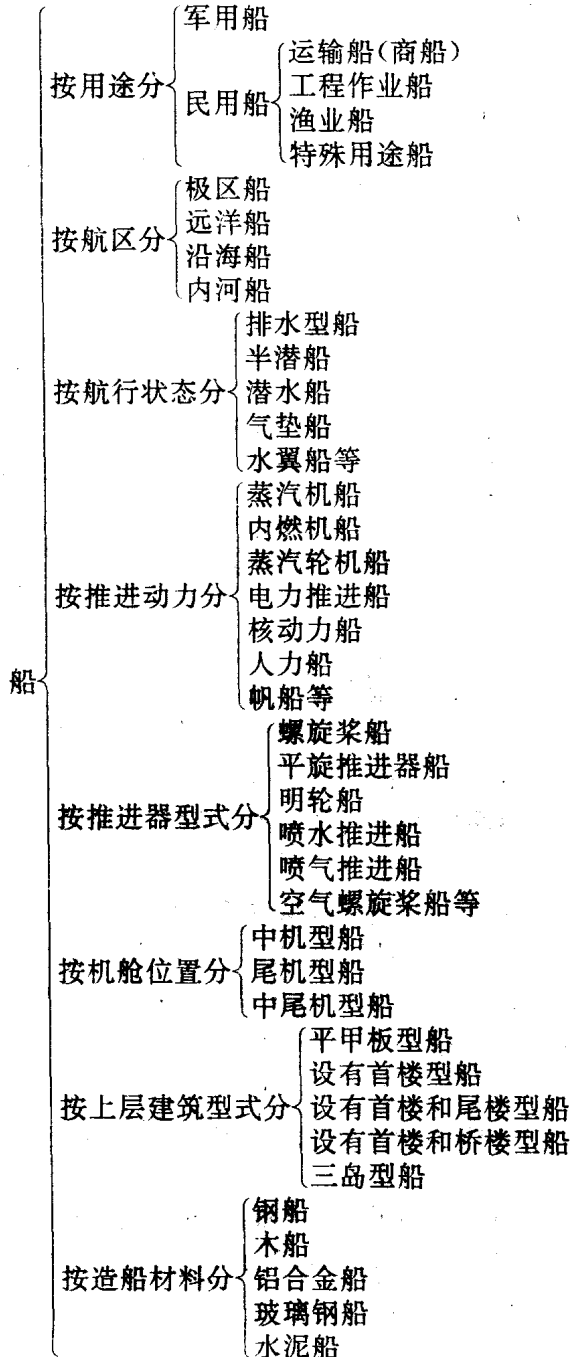
近几十年来,船舶自动化的程度越来越高,不少的船舶实现了机舱管理全自动化,这是当代船舶发展又一大进步。

第二次世界大战后,由于世界经济的迅速发展,促使造船和航运事业的大发展。据不完全统计,目前全世界 100 总吨以上的机动商船,约 4.24 亿总吨,7.01 亿载重吨。

第二节 船舶分类

船是一种能航行或漂浮于水域中的建筑物,作为运输、作业、作战等任务的运载工具。

根据不同的目的可以把船分为不同的类型。如按船舶的用途进行分类,或按航区、航行状态、推进动力的种类、推进器的型式、机舱位置、上层建筑的型式、造船材料等进行分类,如下表所示:



因分类方式的不同,同一条船舶可有不同的称呼。如普通货船(杂货船)——是按船舶的用途分类称呼的。若按船舶所采用的推进动力的种类分类,可称为内燃机船或蒸汽轮机船等。多数船舶是按船舶的用途分类称呼的。

大部分船员需要了解的是运输船,也称为商船。运输船按用途的不同,又可分为若干类型,如下表所示:

运输船	客船、客货船、渡船
	普通货船
	集装箱船、滚装船、载驳船
	散粮船、煤船、矿石船
	兼用船(矿石/油船、矿石/散货船/油船)
	特种货船(运木船、冷藏船、汽车运输船等)
	油船、液化气体船、液体化学品船等。

各类运输船因其作用不同,在结构、布置、性能等方面有许多不同的要求,但又有许多共同的特点。因此,本教材主要是以普通货船为例,介绍船体的几何形状;船舶的主要技术参数和用语;船舶性能、强度、结构、舱室布置等方面的基本知识,其它运输船舶的特点,在专用运输船一章中介绍。

第三节 船舶主要部位和舱室的名称

在下面的叙述中参考图 1-1。

1. 甲板

自船首至船尾纵向连续的,且从一舷伸至另一舷的平板,称为甲板。沿着船长方向不连续的一段甲板,称为平台甲板,或称为平台。

甲板按着位置分为:上甲板、下甲板等。

上甲板,是船体最上面一层纵向连续(自船首至船尾)的甲板。上甲板一般都是露天甲板。

上甲板之下的甲板,自上而下的分别称为:第二甲板、第三甲板……等等,并统称为下甲板。

2. 主船体与上层建筑

在上甲板以下的船体,称为主船体,或称为船舶主体。而在上甲板上及以上的所有围蔽建筑,统称为上层建筑。

3. 船楼与甲板室

在上甲板上及其以上的围蔽建筑物的两侧壁是伸向船舶两舷并同船壳板连在一起的,或两侧壁不同船壳板连在一起,但离壳板向内的距离不大于 4%船宽 B 的,这种围蔽建筑物称为船楼,有时也称为船舶上层建筑(图 1-2,a)。

而在上甲板上及以上围蔽建筑的两侧壁,离船壳外板向内的距离大于 4%船宽 B 的,这种围蔽建筑物称为甲板室(图 1-2,b))。

上层建筑的布置位置、层数、长短和数目,是由船舶的大小、类型、用途、机舱位置、航海性能和船舶外形美观要求等因素决定的,一般在机舱的上方总是布置有上层建筑的。

根据船楼或甲板室沿着船长方向布置的不同,船楼又分为:首楼、桥楼和尾楼。

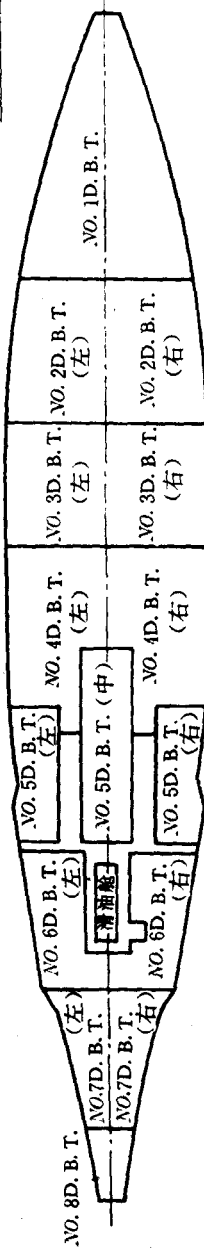
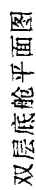
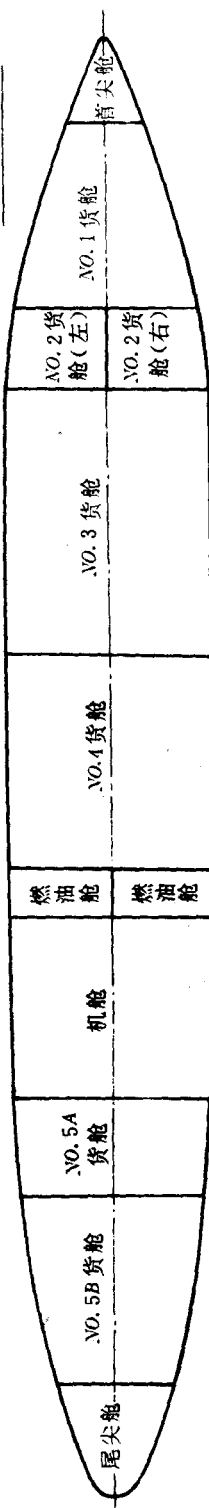
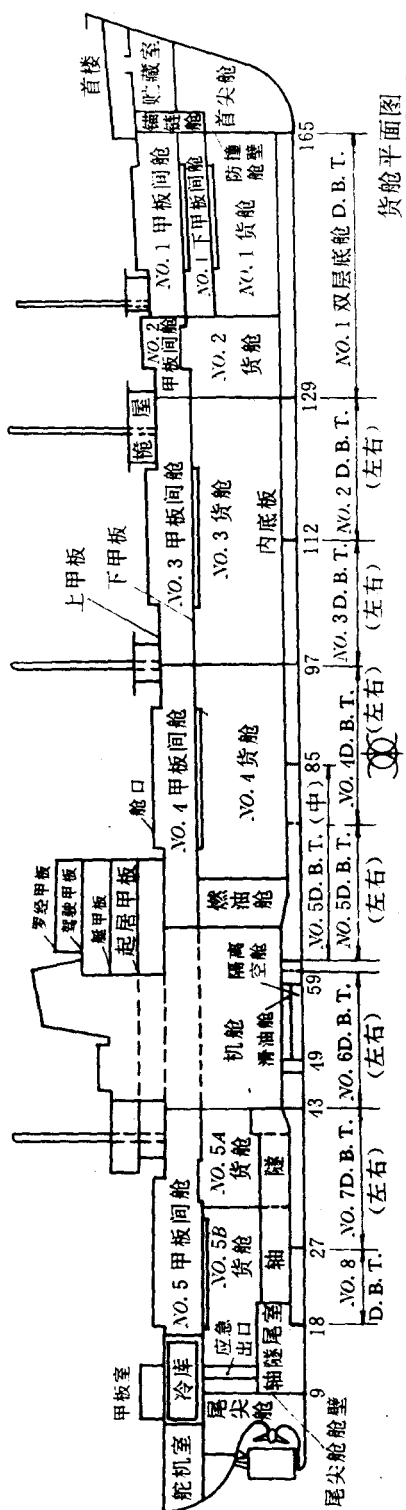


图 1-1-1 船舶主要部位名称

4. 首楼

位于船首部的船楼,称为首楼。首楼的长度一般为船长 L 的10%左右。超过25%船长的首楼,称为长首楼。首楼一般只设一层。首楼的作用是:减小船舶首部甲板上浪;并可减小纵摇,改善船舶的航海条件;首楼内的舱室可作为贮藏室,长首楼内的舱室可用来装货。

5. 桥楼

位于船长中部的上层建筑(船楼),称为桥楼。当桥楼的长度大于15%船长,且不小于本身高度6倍时,称为长桥楼。桥楼主要用来布置驾驶室和船员居住处所并保护机舱。

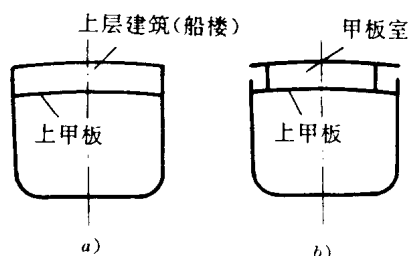


图 1-2 船楼与甲板室

6. 尾楼

位于船尾部的上层建筑,称为尾楼。当尾楼的长度超过25%船长时,称为长尾楼。尾楼的作用可减小船尾甲板的上浪和保护机舱,并可布置甲板室、船员居住处所和其它用途的舱室。

7. 甲板室

对于大型船舶,由于甲板的面积大,布置船员房间等并不困难,在上甲板的中部或尾部可只设甲板室,甲板室两侧壁外面的露天甲板,形成两边走道,有利于甲板上的操作和船舶前后方向行走。在船的首部不能设甲板室,只能设首楼或不设首楼。

8. 舱壁

竖向布置的壁板,称为舱壁。从一舷伸至另一舷的横向竖壁板,称为横舱壁。船舶首尾方向布置的竖向壁板,称为纵舱壁。

在船舶的主船体和上层建筑中,是被甲板、平台、横舱壁和纵舱壁以及壁板分隔成许多的舱室。

这些甲板、舱壁和舱室,根据它们的位置和作用的不同又有着不同的名称。

在上层建筑中主要有下列一些甲板。

9. 罗经甲板

罗经甲板又称顶甲板,是船舶最高一层甲板,一般都是驾驶室顶部的甲板。在罗经甲板上设有桅、雷达天线、探照灯和标准罗经等。

10. 驾驶甲板

在船上设置驾驶室的一层甲板。该层甲板上的舱室处于船舶的最高位置,所以驾驶室、海图室、报务室和引水员房间等布置在该层甲板上。

11. 艇甲板

放置救生艇或工作艇的甲板。从救生角度出发,要求该层甲板位置较高,艇的周围要有一定的空旷区域,以便在紧急情况下人员集合并能迅速登艇。艇都存放于两舷侧,能快速放入水中。船长、大副、舵工及一些公共活动场所的房间一般布置在该层甲板上。

12. 起居甲板

主要是用来布置居住舱室及生活服务的辅助舱室的一层甲板,轮机员、电工等房间布置在这一层甲板上。

13. 上层建筑内的上甲板

一般布置水手、厨工等船员房间,厨房、餐厅等往往也设在这一层甲板上。

14. 游步甲板

在客船或客货船上,供旅客散步或活动的甲板。甲板上有宽敞的通道或活动场所。

在上层建筑和甲板室的各层甲板中,大部分面积用于布置船员和旅客的房间、生活辅助设施房间、公共活动场所、驾驶室及其有关设施房间。除此之外,还有下列一些舱室和贮藏室。

15. 电罗经室

电罗经室一般尽可能的布置在船舶摇摆中心附近。是一个专用舱室,内设主罗经、分罗经、电压调节器等。该室的门要求经常加锁。而电罗经用的变流机是存放在电罗经室旁边的一个单独房间内。

16. 应急发电机室

是为海损提供应急电源而设的安装应急发电机及其配电板的房间。按规范要求,应急发电机必须在船的中后部舱壁甲板以上较高的地方,一般位于艇甲板上,不能与机炉舱相通,并设有单独的门通至露天甲板,以备应急使用。

17. 蓄电池室

是存放蓄电池的房间,也位于艇甲板上。因蓄电池常有易爆性气体和电解液逸出,所以室内要铺设防腐蚀垫层。室内不宜装电气设备或电缆,照明应用防爆灯,室内有独立的通风系统,设有密闭的门窗,以有效封闭。

18. 制冷机室

供安置制冷机及其有关设备的房间。一般靠近冷藏舱室附近。对于非氨制冷系统的制冷机室可设在机舱内,而氨制冷机都有独立的制冷机室。因氨气有毒,室壁需气密,设有两个出口,门向外开,以利操作人员在必要时可迅速离开。室内备有防毒面具,在氨气泄漏时供人员使用。

19. 空调室

是存放空调机的房间,一般位于艇甲板上。

20. 各种贮藏室

包括灯具间、油漆间、缆绳和索具间等。这些贮藏室要求远离生活区,一般位于首楼内、起货机平台下面等处。灯具间、油漆间都是钢质围蔽的单独舱室,设有向外开的门,并可直接通向露天甲板。

21. 冷藏库和粮食库

一般位于厨房附近,出入口远离卫生间,且方便物品的搬运。

冷藏库,根据物品对冷藏温度要求的不同,一般分 2~4 个室,分别贮存鱼、肉、蔬菜、乳品、水果等。

大型船舶的粮库,分干粮库与湿粮库,干粮库存放米、面粉等;湿粮库贮放油、酒和饮料等。在主船体中,主要用来设置机舱、货舱或客舱、压载水舱、燃料舱等。

22. 机舱

除了个别大型客船设有两个机舱以外,一般商船均设置一个机舱。

机舱在船上的布置位置有三种型式(见第三章)。机舱要求与货舱必须分开,因此在机舱的前后端均设有水密的横舱壁。

机舱内的双层底较其它货舱内的双层底高,这主要是为了和螺旋桨轴线配合不使主机底座太高,易引起振动。另外,双层底高可增加燃料舱、淡水舱的容积。

23. 货舱

一般货船,在内底板和上甲板之间,从首尖舱舱壁至尾尖舱舱壁的这一段空间,除了布置机舱之外,基本上都是用来布置货舱。

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货舱,也称为底舱。船舱的名称排号,是从船首向船尾数,如 No. 1, No. 2……甲板间舱, No. 1, NO. 2……货舱。

通常,每一个船舱只设一个舱口,但是有的船因装卸货物的需要,在一个船舱内横向并排设置二个或三个货舱口,如有的运木船、集装箱船等。也有的货船在一个船舱内纵向设置两个货舱口。

船舱内的布置,要求结构整齐,通风管道、管系和其它设施都要安排在船舱范围之外,即在结构范围以内,不妨碍货物的装卸。

24. 液舱

液舱,是指用来装载液体的舱,如燃油舱、淡水舱、压载舱、液货舱等。

(1) 液舱布置的特点

① 与一般货物(矿石等除外)相比较,由于液体的密度大,一般都在船的低处,有利于船舶稳性。

② 考虑船的破舱稳性,液舱一般都对称于船舶纵向中心线布置。

③ 液舱的舱壁都是水密或油密的,除了开有清洗和维修用的人孔之外,不准开其它孔。

④ 为了减小自由液面对稳性的影响,液舱的横向尺寸都较小。

⑤ 液舱内设有输出输入管、空气管、溢流管、测深管等。

(2) 液舱的种类

① 燃油舱

是供贮存主、辅机所用燃油的舱。

因为主机用的重油,需要加温才可以抽出,为了减少加热管系的布置,重燃油舱一般布置在机舱的前壁处和机舱的两舷侧处,以及机舱下面的双层底内。

辅机用的轻柴油舱,一般都布置在机舱下面的双层底内。

② 燃油溢油舱

当燃油舱装满燃油而通过溢流管溢出时,流入到溢油舱内。为了能使溢出的燃油能自行流入到溢油舱内,一般溢油舱都布置在船舶的最低处。燃油溢油舱中的燃油可经过管系再注入到燃油沉淀舱内。

③ 滑油舱

是供贮存滑油的舱,也称滑油柜。滑油舱的四周要设置隔离空舱,与清水舱、燃油舱、压载水舱及舷外水等隔开,以免污染滑油。

④ 循环滑油舱

供贮存主机用的循环滑油的舱。通常都设在机舱下面的双层底内,也需要在其四周设置隔离空舱与其它舱隔开。

⑤ 污油舱

供贮存污油用的舱。舱的位置较低,以利于外溢、泄漏的污油自行流入舱内。在舱上设有人孔,供清理油渣人员出入,并设有油管通向油水分离器,以便处理污油。

⑥ 淡水舱

通常为饮水舱、清水舱、锅炉水舱的统称。这些舱都布置在靠近居住舱室和机舱下面的双层底内,也有布置在尾尖舱内。锅炉水舱的位置靠近锅炉舱附近。

饮水舱,要求舱内的结构和涂料应能保持水质清洁,一般在舱的内壁涂有水泥。

⑦污水舱

供贮存污水的舱。船上各处的污水通过泄水管流入污水舱中,然后用污水泵排出舷外。污水舱的位置也较低,便于污水能自然地流入舱内。

⑧压载水舱

当船舶的吃水和重心位置达不到一定要求时,对船舶的稳性和推进性能会产生许多不利影响,必须装压载水航行。双层底舱、深舱、首尾尖舱、散货船的上下边舱、集装箱船与矿砂船的边舱,都可以作为压载水舱。

⑨首尖舱

位于船首部防撞舱壁之前、舱壁甲板之下的船舱。首尖舱作为压载舱用,对调整船舶纵倾作用较大。在首尖舱的纵中剖面位置上设有制荡舱壁(在舱壁上开有流水孔),起缓冲舱内水的冲击作用。

⑩尾尖舱

位于船舶尾部最后一道水密横舱壁之后、在舱壁甲板或平台甲板之下的船舱。尾尖舱主要作为压载舱或淡水舱用。

⑪双层底舱

位于内底板、船底外板之间的水密舱称为双层底舱。双层底舱主要是作为装压载水、燃油、淡水等液舱。

⑫深舱

从广义上讲,除了双层底舱之外,所有深的液舱都可以称为深舱,如燃油舱、淡水舱、首尾尖舱等。但是有些船,由于船体结构和机械设备都较轻,而稳性又要求高,双层底舱和首尾尖舱全部用来装压载水还达不到吃水和稳性的要求,需要另设1~2个深舱,专门用来装压载水。

⑬液货舱

有许多杂货船,设有1~2个装运液体货物的深舱,如装载动植物油、糖蜜等(石油产品是用油船装运)。当无液货时,也可以作为压载水舱用。

25. 隔离空舱

是一个狭窄的空舱,专门用来隔开相邻的两舱室,以避免两种不同性质的液体相互渗透。如上述不同种类的滑油舱之间、燃油舱与滑油舱之间、油舱与淡水舱之间等均需设隔离空舱。有的油舱与货舱之间也需设隔离空舱,但燃油舱与压载水舱之间并不需要设置隔离空舱。隔离空舱比较窄,一般只有一个肋骨间距,并设有人孔供进出检修。油船上的泵舱可兼作隔离空舱。隔离空舱俗称干隔舱

26. 锚链舱

专门用来堆放锚链的舱。位于起锚机下方的首尖舱内,用钢板围起来的两个圆形或长方形的水密小舱,并与船舶的中心线对称地布置。锚链舱的大小与锚链的长度有关。锚链舱的底部设有排水孔,将锚链带进的泥水排掉。

27. 轴隧

中机型和中尾机型船,推进轴系要穿过机舱后面的货舱,因此必须从机舱的后面舱壁至尾

尖舱舱壁之间设置一个水密的结构,将推进轴系围在里面,轴系由此通至螺旋桨,它保护轴系不受损坏,并防止水从尾轴管进入船舱内,便于工作人员检查、维修。

28. 舵机间

舵机间是布置舵机的舱室,位于舵的上方尾尖舱的顶部水密平台甲板上。因布置舵机的需要,尾尖舱舱壁可允许仅通至水线以上的尾尖舱顶部的水密平台甲板上。

29. 应急消防泵舱

根据“SOLAS”的要求,按照船舶的大小要设置有一定能力的应急消防泵。应急消防泵要求设在与机舱无关、并用钢板围起来的水密舱内,如图 1-3 所示,位于舵机室下面,在尾尖舱内的小舱。要求在船舶位于最浅的吃水时也能抽上水。

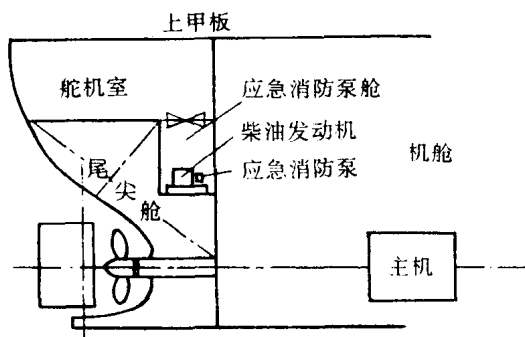


图 1-3 应急消防泵舱

30. 货舱内斜梯

在货舱内,每一个货舱都有二个垂直梯子,梯口一般设在桅屋内(起货机平台下的甲板室)。散货船的每个货舱内设有二个垂直梯子,另设一个斜梯,俗称澳大利亚式斜梯(图 1-4)。

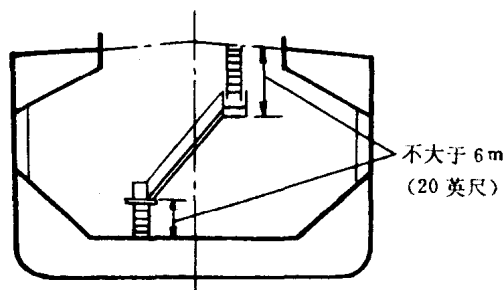


图 1-4 澳大利亚式斜梯

所谓澳大利亚式斜梯,是澳大利亚港湾工人联合会(Australian Waterside Workers' Federation)为了保障装卸工人的安全,要求在澳大利亚港口装卸的散货船,在货舱内必须设置图 1-4 所示的斜梯。梯子的上下两端为直梯,每一个直梯的高度不得大于 20ft(约 6m),两个直梯子之间要求设置斜梯,直梯与斜梯连接处设置小平台。

31. 桅屋

是围在桅周围的甲板室,也称桅屋。在桅屋顶上一般设置起货机,称为起货机平台。桅屋内布置有起货机的电器开关等装置、物料、也有的存放二氧化碳瓶。从上甲板通往货舱的梯口是设在桅屋内。

第二章 船体的几何形状和特征

船体的形状,应包括水上部分的外形和水下船体外部形状。由于水下的船体几何形状与船舶的航海性能和使用性能有着密切关系,所以一般都是研究水线以下的船体几何形状。

本章所介绍的船体几何形状,主要是指船舶上甲板以下的船体(主船体)的外部形状,重点也是介绍水线以下的船体几何形状。

由于船舶航海性能和使用性能的要求,一般船体的外形是一个左右舷对称的瘦长体。船长的中部比较肥大,向首尾两端逐渐地瘦削,它的外形表面做成一个比较复杂的不规则的光滑曲面。因此,准确地表示船体几何形状的方法必须采用制图法,即用船体型线图表示。为了制图以及表示船体的几何形状、尺度和特征,通常是在船体上选用几个量度船体几何形状和尺寸用的参考坐标。如:基准面、基线、首尾垂线等。

第一节 船体选用的参考坐标和主要剖面

一、船体的型表面、首垂线和尾垂线

1. 船体型表面

型表面,是指不包括船舶附体在内的船体外形的设计表面。

这里所指的船舶附体,主要包括:舵、螺旋桨、舳龙骨、减摇鳍、尾轴架等。

对于金属船体来讲,型表面是指船壳外板和上甲板的内表面。或者说,是船体骨架外缘的表面。

对于木质、水泥、玻璃钢船体,则为船壳外板和上甲板的外表面。

船体的几何形状,指的就是船体型表面的几何形状,船体型线图上所表示的也是船体型表面的形状和尺寸。从船体型表面上量取的尺度,称为船舶型尺度。如型宽、型深和型吃水等。

2. 首垂线

首垂线是通过首柱的前缘和设计夏季载重水线的交点所作的垂线。通常以符号“F·P”表示(图 2-2)。

首垂线可作为垂线间长、设计夏季载重水线长、首吃水等有关量度的基准线。

3. 尾垂线

尾垂线是沿着舵柱的后缘或舵杆中心线所作的垂线。通常以符号“A·P”表示(图 2-2)。

尾垂线是量度垂线间长、尾吃水的基准线。

4. 垂线间长

垂线间长,又称两柱间长,是船舶首垂线与尾垂线之间的水平距离。通常以符号 L_{BP} 表示。

垂线间长,一般是用来代表船长。船体的重量估算、船舶主要性能、布置和绘制船体型线图等都要用到垂线间长。

二、基准面、基线、直角坐标

1. 基准面