

高级船员适任证书
考试用航海培训教材



船 艺

郑经略 史洪源 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 艺

郑经略 史洪源 编

王逢辰 审

大连海运学院出版社

内 容 提 要

本书共五篇,内容有船舶修造知识、甲板设备及应用、应急安全设备的应用、船舶操纵及通讯等。它基本上覆盖了考试大纲的要求,以适应不同航区、不同职别船舶驾驶员学习和考试的需要。

本书主要为船舶驾驶员适任证书考试培训编写的教材,也可作为大专院校、中等专科学校及职业培训驾驶专业人员的教学参考书。

船 艺

郑经略 史洪源 编

王逢臣 审

* * *

大连海运学院出版社出版、发行

大连海事大学印刷厂印刷

责任编辑:洪 源 封面设计:王 艳

* * *

开本:787×1092 1/16 印张:25 字数:624 千

1993 年 7 月第 1 版 1998 年 8 月第 4 次印刷

* * *

印数:14001—18000 定价:30.00 元

ISBN 7-5632-0525-X/U·102

编 者 的 话

本书是根据我国 1988 年《海船船长、驾驶员考试大纲》编写的,作为高级船员适任证书考试用航海培训教材之一。

船艺是驾驶员必须具备的基本知识与基本技能,具有知识面广、实践性强的特点。根据考试大纲的要求,在编写中力求体现必要的基本知识、基本理论与操作管理相结合,以适应培训教材的特点与要求。

本书在编写中参照了 1974 年《国际海上人命安全公约》及其 1978 年议定书、1981 和 1983 年 SOLAS 修正案,1989 年我国《钢质海船入级与建造规范》,以及近年来制定的有关的国家标准和规范等资料。

本书由郑经略、史洪源编写,王逢辰教授审。

由于编者水平所限,缺点与错误在所难免,恳请读者给予批评指正。

编 者

1992.12

更名启事

经国家教委批准,大连海运学院已更名为大连海事大学。经国家新闻出版署批准,大连海运学院出版社随之更名为大连海事大学出版社。

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 张维洵 宋家慧 郭 禹 倪 暹
夏国忠

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

第一篇 修造船知识

第一章 船舶概况.....	1
第一节 船舶总的布置.....	1
第二节 船体形状与船舶度量.....	9
第三节 船体强度概念	19
第二章 船体结构	24
第一节 船体结构的型式	24
第二节 外板	25
第三节 甲板板及甲板结构	28
第四节 船底结构	31
第五节 舷侧结构	34
第六节 舱壁结构	35
第七节 船体首尾结构	37
第八节 航行冰区的加强	40
第九节 船体结构主要图纸	41
第十节 船用钢材及其连接	43
第三章 船舶管系	49
第一节 舱底水管系	49
第二节 压载水管系	50
第三节 测深管和空气管	53
第四节 通风管系	54
第五节 油船管系	56
第四章 专用船的特点	63
第一节 集装箱船	63
第二节 滚装船	64
第三节 散货船	66
第四节 矿砂船	67
第五节 油船	68
第六节 液化气体船	70
第七节 兼用船	72
第五章 船舶检验	75
第一节 入级	75
第二节 保持入级的检验	77
第三节 法定检验	78
第四节 船舶检验机构	80
第五节 倾斜试验	80

第六章 船体保养	84
第一节 船体的腐蚀与防腐	84
第二节 船用油漆	86
第三节 油漆施工	90
第七章 修船	93
第一节 船舶修理的类别	93
第二节 修理单的编制	93
第三节 厂修、坞修的注意事项	95
第四节 修理工程的验收与试验	97

第二篇 甲板设备及应用

第一章 帆缆索具	100
第一节 纤维绳	100
第二节 钢丝绳	102
第三节 滑车与绞辘	105
第四节 索具	108
第二章 系缆的应用	111
第一节 导系缆装置	111
第二节 船舶的系缆	112
第三节 靠离码头	114
第四节 系离浮筒	117
第三章 锚设备及其应用	121
第一节 锚与锚链的配备	121
第二节 锚的种类、结构与抓底	123
第三节 锚链、锚机及附属设备	124
第四节 锚的应用	127
第五节 锚设备的检查与养护	131
第四章 舵设备及其操纵	134
第一节 舵的类型与结构	134
第二节 操舵装置	136
第三节 自动舵	141
第四节 舵力(舵效)	143
第五节 船舶操纵性能	145
第五章 起重设备	150
第一节 轻型吊杆装置及其受力	151
第二节 重型吊杆	159
第三节 起重机	161
第四节 起重设备的试验、检查和保养	163

第三篇 应急安全设备的应用

第一章 船舶堵漏.....	167
第一节 船舶的抗沉性能.....	167
第二节 船体开口的水密装置与排水设备.....	169
第三节 破损进水后的措施.....	170
第四节 堵漏.....	172
第二章 船舶消防.....	177
第一节 船舶的防火结构与措施.....	177
第二节 船舶固定式消防系统.....	179
第三节 探火和失火报警系统.....	188
第四节 消防用品.....	191
第五节 测爆.....	195
第六节 灭火.....	197
第七节 危险品失火时的扑灭.....	202
第三章 救生.....	207
第一节 救生设备的配备和要求.....	207
第二节 救生艇及其操作.....	209
第三节 救生筏及其投放与登乘.....	222
第四节 个人救生设备.....	230
第五节 救生无线电设备.....	233
第六节 救生视觉信号与抛绳设备.....	236
第七节 救生应变部署和应变演习.....	239
第八节 海上求生.....	243
第四章 医护.....	250
第一节 急救药品.....	250
第二节 急救原则.....	255
第三节 危险品中毒与处理.....	261
第四节 卫生防疫.....	264
第五节 医疗援助.....	267

第四篇 船舶操纵

第一章 基础知识.....	268
第一节 船舶速度与航行阻力.....	268
第二节 螺旋桨产生的偏转效应.....	271
第三节 风的影响.....	275
第四节 流的影响.....	278
第二章 港内船舶操纵.....	281
第一节 港内掉头.....	281

第二节 靠离码头	283
第三节 系离浮筒	290
第四节 船间并靠	294
第三章 受限水域对船舶操纵的影响	297
第一节 阻力与船速的变化	297
第二节 岸侧影响与船吸	298
第三节 富余水深	300
第四节 狭水道中的船舶操纵与注意事项	301
第五节 分道通航制区域注意事项	305
第四章 特殊情况下的船舶操纵	307
第一节 大风浪	307
第二节 避台	313
第三节 冰区船舶操纵	316
第四节 人员落水救助	320
第五节 海上搜索	321
第五章 港作拖轮与海上拖航	328
第一节 港作拖轮的应用	328
第二节 海上拖航	332

第五篇 通 讯

第一节 国际信号规则	337
第二节 无线电话通讯	346
第三节 遇险、紧急与安全通讯	357
第四节 我国沿海港口信号	361
附录一 无限航区 1 600 总吨及以上船舶大副船艺考试知识要求	374
附录二 无限航区 1 600 总吨及以上船舶二副和三副船艺考试知识要求	376

第一篇 修造船知识

第一章 船舶概况

第一节 船舶总的布置

一、总布置图

总布置图是船舶总体布置图,为全船性的重要图纸之一,全船的舱室、上层建筑及甲板室、通道、扶梯及各种主要设备、装置、系统等的布置位置和型式都表示在总布置图中。

1. 侧视图

侧视图,一般是将船舶的右舷侧面向中线面投影所得的视图(图 1-1-1)。

侧视图主要表示下列内容:

(1)表示全船的侧面概貌,如上层建筑的型式、层数、长度;船舶类型;首尾轮廓及龙骨线的形状;螺旋桨及舵的设置;舷窗、烟囱、桅及起重装置等设置情况。

(2)表示船舶主体内部舱室划分的概况,如甲板及平台层数和位置;横舱壁的数目和位置;内底纵向布置的范围和高度;各种舱室的纵向布置范围等。

(3)表示船舶设备的布置概况,如锚与系泊设备、救生设备、起货设备、舱口布置等。

2. 甲板和平台的平面图

某一层甲板的平面图,是指从该层甲板的上一层甲板的下表面剖切船体后,向该层甲板投影面得到的视图。它是表示某层甲板与上一层甲板之间的整个空间布置情况的视图。甲板或平台甲板平面视图表示下列内容:

(1)表示某一层甲板或平台上的每一个舱室、门、舷窗、通道、扶梯等在船长方向和船宽方向的具体位置。

(2)表示甲板或平台上的各种设备、家具、用具等的具体位置。

3. 舱底平面图

舱底平面图是沿着最下一层甲板或平台的下表面剖切后所得到的视图。它所表示的内容有:

(1)内底板上面的舱室和设备的布置情况。

(2)双层底的内部空间划分,液舱和隔离空舱的布置等。

二、主船体

主船体,也可称为船舶主体。它通常是指上甲板(或强力甲板)以下的船体,是船体的主要组成部分。

船舶主体是由甲板和外板组成一个水密的外壳,内部被甲板、纵横舱壁及其骨架分隔成许多的舱室。

M.S. XI FENG KOU
GENERAL
ARRANGEMENT

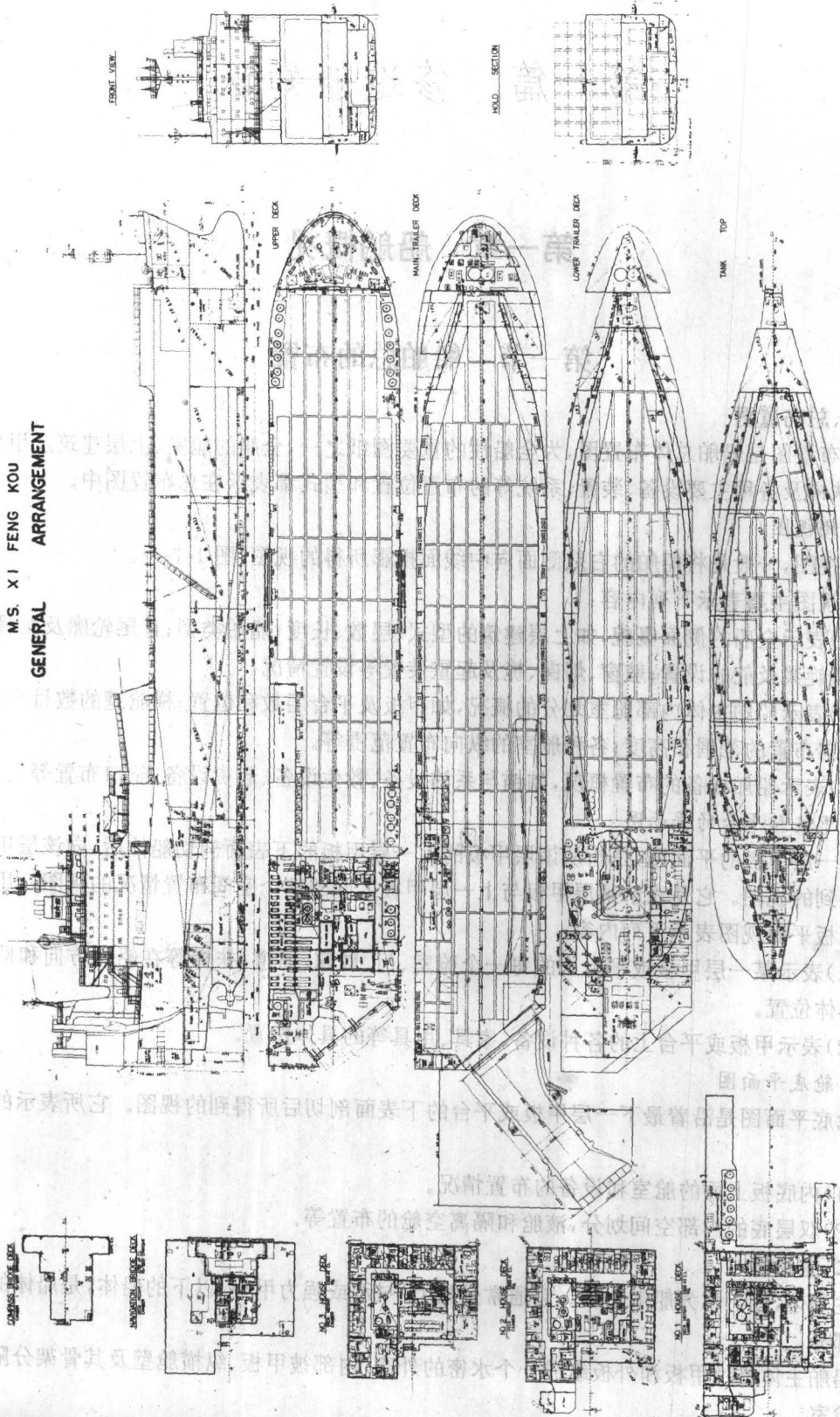


图 1-1-1

外板,是构成船体底部、舳部及舷侧外壳的板,俗称船壳板。

甲板,是指在船深方向把船体内部空间分隔成层的纵向连续的大型板架。按照甲板在船深方向位置的高低不同,自上而下分别将甲板称为:上甲板、第二甲板、第三甲板……等等。

上甲板,是船体的最高一层全通(纵向自首至尾连续的)甲板。第二、三……等甲板,统称为下甲板。

沿着船长方向不连续的一段甲板,称为平台甲板,简称为平台。

在双层底上面的一层纵向连续板,称内底板。

舱壁,是将船体内部空间分隔成舱室的竖壁或斜壁。沿着船宽方向设置的竖壁,称为横舱壁。沿着船长方向布置的竖壁,称为纵舱壁。在船体最前面一道位于首尖舱后端的水密横舱壁,称为防撞舱壁,又称首尖舱舱壁。位于尾尖舱前端的水密横舱壁,称为尾尖舱舱壁。

三、上层建筑

在上甲板上,由一舷伸至另一舷的或其侧壁板离舷侧板向内不大于船宽 B (通常以符号 B 表示船宽) 4% 的围蔽建筑物,称为上层建筑,包括首楼、桥楼和尾楼。其它的围蔽建筑物称为甲板室。

但是,通常不严格区分时,将上甲板以上的各种围蔽建筑物,统称为上层建筑。

1. 首楼

位于船首部的上层建筑,称为首楼。首楼的长度一般为船长 L (通常以符号 L 表示船长) 10% 左右。超过 25% L 的首楼,称长首楼。首楼一般只设一层。首楼的作用是减小船首部上浪,改善船舶航行条件;首楼内的舱室可作为贮藏室等舱室。

2. 桥楼

位于船中部的上层建筑,称为桥楼。桥楼的长度大于 15% L , 且不小于本身高度 6 倍的桥楼,称长桥楼。桥楼主要用来布置驾驶室和船员居住处所。

3. 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% L 时,称为长尾楼。尾楼的作用可减小船尾上浪,保护机舱,并可布置船员住舱及其它舱室。

4. 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。因为在甲板室两侧外面的甲板是露天的,所以有利于甲板上的操作和便于前后行走。

5. 上层建筑的甲板

(1) 罗经甲板又称顶甲板,是船舶最高一层露天甲板,位于驾驶台顶部,其上设有桅桁及信号灯架、各种天线、探照灯和标准罗经等。

(2) 驾驶甲板,系设置驾驶台的一层甲板,位于船舶最高位置,操舵室、海图室、报务室和引航员房间都布置在该层甲板上。

(3) 艇甲板,是放置救生艇或救助艇的甲板。要求该层甲板位置较高,艇的周围要有一定的空旷区域,以便在紧急情况下集合人员,并能迅速登艇。救生艇布置于两舷侧,俾能迅速降落水中。船长室、轮机长室、会议室、接待室一般多布置在该层甲板上。

(4) 起居甲板在艇甲板下方,主要用来布置船员住舱及生活服务的辅助舱室的一层甲板,大部分船员房间及公共场所一般都布置在这一层甲板上。

(5)上层建筑内的上甲板一般多布置水手长、木匠、水手和机工的住舱,理货值班室亦布置在这一层甲板上。

(6)游步甲板,在客船或客货船上供旅客散步或活动的一层甲板,甲板上有较宽敞的通道及供活动的场所。

四、船型

船型,是指按照船的侧面形状(不包括甲板室的侧面形状在内)及机舱和桥楼在船长方向的位置来划分船舶的建筑型式。

1. 按船舶的侧面形状划分的型式

- (1)平甲板船。
- (2)设有首楼的平甲板船。
- (3)设有首楼和尾楼的凹形甲板船。
- (4)三岛式甲板船。

在上甲板上只设有甲板室而无船楼(或上层建筑)的船舶,称为平甲板船。超大型船甲板上不易上浪,甲板面积大无需设置船楼,故可采用这种船型。普通货船和专用运输船多采用设有首楼,而在船的中部或尾部设有甲板室的船型。机舱设在尾部的中小型船舶,一般采用设置首楼与尾楼的凹形甲板船型。如图 1-1-2 所示。

在船舶的上甲板上设有首楼、桥楼和尾楼的船舶,称三岛型甲板船,这种船型近年来已不多见了。

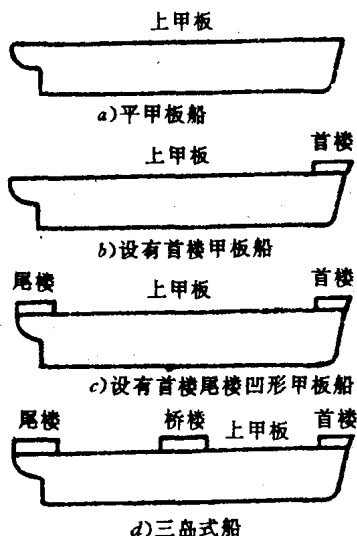


图 1-1-2 按船舶侧面形状划分船型

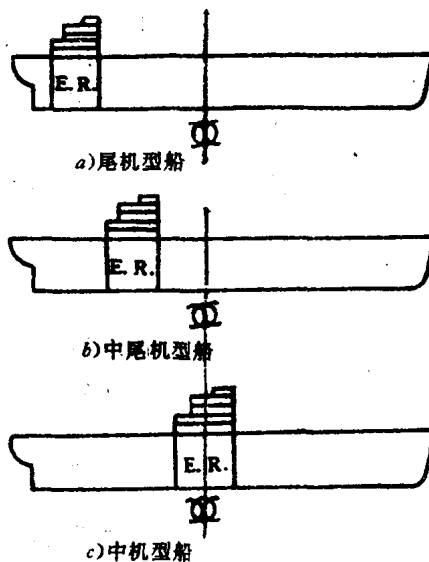


图 1-1-3 按机舱位置划分船型

2. 按照机舱在船长方向的位置划分船型

如图 1-1-3 所示:

- (1)尾机型船。
- (2)中尾机型船。
- (3)中机型船。

机舱位于船的尾部,称尾机型船。它的优点是:

①船体结构连续,对总纵强度有利;

②缩短轴系长度,提高了推进效率;

③货舱连续布置,无轴隧,货舱容积大,可提高货物装卸效率。对于油船来说,有利于安全防火,便于管系布置及易于清舱。

尾机型船亦有它的缺点:

①不论是满载或是空载,纵倾调整比较困难;

②尾机型船驾驶室亦位于船尾,对驾驶视线稍差;

③船尾瘦尖机舱布置较为困难,机舱过长,不易满足一舱不沉的要求。

由于上述原因,尾机型船主要适用于油轮、散装货船、不定期普通货船等船速较低、方形系数 C_B 较大的船舶,由于这些船舶尺度大而主机功率相对较小,故机舱布置在尾部不困难。

中尾机型船,是机舱位于船长的中后部位置。例如:有五个货舱的船舶,在机舱前部设四个货舱而后部设一个货舱。这样,可以克服尾机型船机舱过长、纵倾调整困难等缺点,改善了航行条件。

中尾机型船适用于高速定期货船和高速大型集装箱船等。

中机型船,是机舱位于船长的中部,机舱长度短,无纵倾问题,生活舱室及管路布置方便。但轴隧太长,损失货舱容积,装卸货物不便。

中机型船主要适用于客船。

五、舱室布置

(一)布置在主船体内的舱室

1. 机舱

一般商船只设置一个机舱,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横舱壁。

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

2. 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的。

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,称为底舱。货舱的排列是从船首向船尾数的。一般货舱的长度不大于 30m。

通常,每一个货舱只设一个舱口,有的船设有纵向舱壁则在横向并排设置二个或三个货舱口,如油船、集装箱船和较大型的杂货船等。

货舱内的布置,要求结构整齐,不妨碍货物的积载和装卸,通风管道、管系和其它设施都要安排在甲板横梁之下或紧贴货舱的边缘。

3. 液舱

液舱,是指用来装载液体的舱,如燃油、淡水、液货、压载水等。由于液体的密度大,一般都设在船的低处,有利于船舶稳性。为了减小自由液面对稳性的影响,其横向的尺寸都较小,且对称于船舶纵向中心线布置。

(1)燃油舱

是供贮存主、辅机所用燃油的舱,一般都布置在双层底内;由于主机用的重油需要加温,为

了减少加热管系的布置,重油舱多在机舱附近的双层底内。

(2) 滑油舱与循环滑油舱

通常设在机舱下面的双层底内,为防止污染滑油,四周设置有隔离空舱。

(3) 污油舱

供贮存污油用的舱,舱的位置较低,以利外溢、泄漏的污油自行流入舱内。

(4) 淡水舱

饮用水、锅炉水的统称,生活用水一般靠近生活区下面的双层底内,亦有布置在首尾尖舱内的。炉水舱多在机舱下的双层底内,是为机舱专用的。

(5) 压载水舱

专供装载压载水用以调整吃水、纵横倾和重心用,双层底舱、首尾尖舱、深舱、散货船的上下边舱,集装箱船与矿砂船的边舱等都可以作为压载水舱。

(6) 深舱

一般货船空载时,打满压载水,仍难达到适航水尺,对稳性要求较高的船,需要另设深舱,既可用来装货,空载时又可用于装压载水。深舱对称布置于纵向中心线的两侧,并水密分隔,以减小自由液面的影响。

(7) 液货舱

有些杂货船设有 1~2 个装运液体货物的深舱。

4. 隔离空舱

它是一个狭窄的空舱,一般只有一个肋骨间距,专门用来隔开相邻的两舱室,如油舱与淡水舱,又如油船上的货油舱与机舱均须隔离。隔离空舱又称干隔舱。

5. 锚链舱

位于锚机下方首尖舱内、用钢板围起来的两个圆形或长方形的水密小舱,并与船舶中心线对称布置,底部设有排水孔。

6. 轴隧

亦称地轴弄。中机型和中尾机型船,推进轴系要穿过机舱后的货舱,从机舱后壁至尾尖舱之间设置的一个水密的结构,保护轴系不受损坏,并防止水从尾轴管进入货舱内。如图 1-1-4 所示。

轴隧的宽度约为 1 200mm~1 800mm,高度约为 2 000mm。其中心线偏离船舶中心线的一侧,一般偏右舷。其宽度约 600mm。在轴隧的前端即机舱后壁上,设有滑动式水密门,要求在舱壁甲板上能开闭。

在轴隧末端靠近尾尖舱舱壁处,设有应急围井通至露天甲板上,作为机舱和轴隧的应急出口,平时作为通风口,应急出口盖不能加锁。

7. 舵机间

布置舵机动力的舱室,位于舵上方尾尖舱的顶部水密平台甲板上。

8. 应急消防泵舱

根据 SOLAS 要求,应急消防泵应设在机舱以外,一般多位于舵机间内,要求在最轻航海吃水线时也能抽上水。

(二) 布置在上层建筑和甲板室内的舱室

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、公共活动场所等。此外,还设