

新技术普及丛书

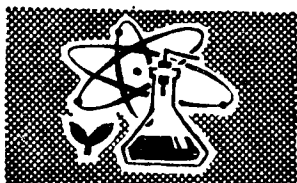


船舶的今天和明天

窦尚信等编写 上海科学技术出版社



新技术普及丛书



船舶的今天和明天

宁尚信等、编写

上海科学技术出版社

船舶的今天和明天

赛尚信等 编写

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

总发行所上海发行所发行 上海东方印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张7.5 字数164,000

1986年10月第1版 1986年10月第1次印刷

印数: 1—1,300

统一书号: 15119·2476 定价: 1.15 元

出版说明

这是一本关于船舶科普知识的通俗读物，它比较详细地介绍了客船、新型货船、渔船、各种工程船、海洋开发船以及高速船艇等的基本特点和发展前景。

本书在编写时力求做到语言通俗，深入浅出，可供船舶和航运部门的科技人员、造船工人、干部、管理人员、海军指战员、海员以及广大船舶爱好者阅读和参考。

参加本书编写及提供资料的还有潘伟文、马志良、杨尚荣、张永富、王美娟、朱霞、陈言中、陈雪深和范根发等同志，蔡康非同志为全书作插图。本书在编写过程中，始终得到杨樵教授的关心，经常给予指导和热忱鼓励，并在百忙之中为本书作序。杨尚荣、潘伟文副教授也曾多方予以指导，在此一并表示谢意。

由于水平所限，书中不妥乃至错误之处在所难免，希望广大读者批评指正。

序 言

人类生活离不开水,人类文化都是从河流开始的,黄河就是我国古代文化的摇篮。人们早就从大海获得鱼盐之利,后来海洋成为国际贸易的重要通道。长期以来,大家都认为谁控制了海洋,谁就可以主宰世界。

二十世纪后半叶,人类进入了开发和利用海洋的新时代。人们已经并继续从海洋取得大量鱼类及其他生物资源,从海底得到石油与其他矿产,并且正在向海洋深处与遥远的南极洲进军。

船是从事水上活动的必要工具。随着科学技术的进步,船舶也获得了迅速的发展。第二次世界大战以来,世界商船队增长了五倍。特别是六十年代以来,船舶更向专业化、大型化和自动化方向发展,新型船舶不断出现,船的效能迅速提高,为人们走向海洋提供了更为安全有效的手段。

本书的作者们都是从事造船教育和船舶设计多年的科技工作者。他们以生动活泼的语言对今天海上的主要船型的特点、由来和发展方向作了简要的介绍,以期对广大船舶、航运工作者和向往海洋事业的青少年有所帮助。如本书对鼓舞我国新一代走向更为广阔的世界,向海洋进军有裨益,那就更有意义了。

杨 樵

1985年5月

目 录

浮动海上城市——客船·····	(1)
快速装卸件杂货的集装箱船·····	(23)
水陆联运集成化的滚装船·····	(37)
海—河运输一体化的载驳船·····	(52)
海上运输的泰斗——油船·····	(66)
海洋捕捞的工具——渔船·····	(79)
水上清道夫——挖泥船·····	(96)
巍然屹立的半潜式钻井平台·····	(115)
灵活机动、操纵自如的海洋调查船·····	(123)
直下龙宫探宝的深海可潜器·····	(133)
水上火车头——拖船·····	(147)
破碎坚冰的先锋——破冰船·····	(160)
海上轻骑——滑行艇·····	(172)
长翅膀的船——水翼艇·····	(185)
腾空的船——气垫船·····	(199)
会飞的船——气翼艇·····	(215)

浮动海上城市——客船

当你漫步在一艘万吨巨轮的甲板上，眺望着碧波起伏的大海，蓝天一望无际，朵朵白云在周围缭绕，该是多么心旷神怡。是啊，为了发展交通和贸易，促进运输和旅游事业，增进各国政府和民间日益频繁的友好往来，在沿海、近海和远洋航线上将需要多少艘设计新颖、设备先进、布置合理的客船和客货船来为她服务啊！

浮动海上城市

一艘大客船，就象一座浮动海上“城市”。浩瀚的大海，水深流急，浪涛连天，客船不仅要在海上快速、安全地航行，而且要为旅客和船员的居住、休息、进餐、医疗保健、文化娱乐等各方面提供方便和舒适的条件。

客船的种类很多，那些远涉重洋航行于各大洲间国际航线的称为远洋客船。大凡远洋客船，一般都在万吨以上，如我国的“耀华”号、“明华”号、“光华”号等。早期在欧洲与美洲之间的北大西洋航线客运极盛时期，在这一带航行的远洋客船排水量高达3万到8万吨，航速也在30节以上（注1）。著名的豪华客船“诺曼第”号即是其中之一（图1-1）。这种以载

注1. 节为海船航速计量单位，以1海里（1.852公里）/时为1节。

客为主,兼带少量贵重货物和需要限期运到的邮件,在固定航线上作定期航行的班轮往往又称为“邮船”。

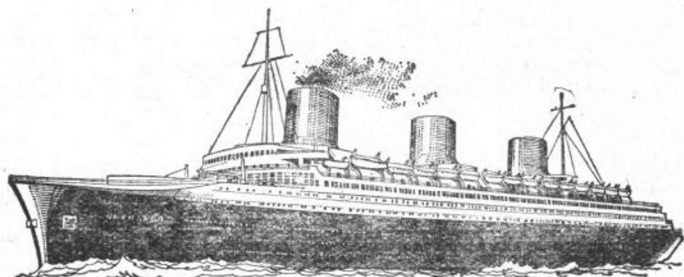


图 1-1 “诺曼第”号大客轮

航行于沿海各港口之间的客船称为沿海客船或中程客船,如航行于上海——大连、上海——青岛航线的“长征”号客货轮(图 1-2),它是我国七十年代初发展起来的“长”字型客货轮中的第一条。该船载客约 900 人,载货 2 000 吨,船的排水量达 7 500 吨,航速 18 节。因为它在以载运旅客为主外还兼运一定数量的货物,所以称为客货船。

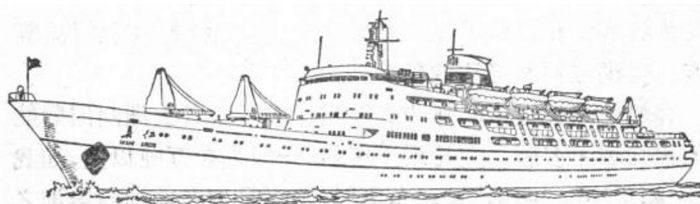


图 1-2 “长征”号客货轮

航行于江河沿线各港埠之间的客船则更小一些,它们称为内河客船,如“东方红 11”号客船是航行于长江中下游上海与武汉间的(图 1-3)。它载客 1 200 人,载货 450 吨,该

船排水量达 3 700 吨,航速约 15 节。

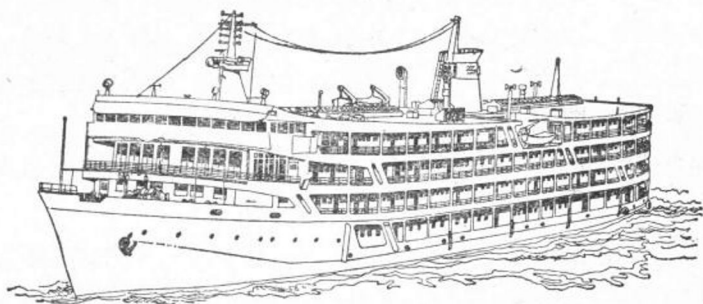


图 1-3 “东方红11”号长江客船

航程更短的客船还有各种短途客船和旅客渡船,海峡渡船等等,有些渡船还可兼载适量的车辆。

客船的造型和舱室布置是非常重要的,造型的设计以大方、美观为宜,使人一眼望去就有明快、舒畅的感觉。为了要布置各种舱室,在船的上甲板以上建起多层上层建筑,在上甲板以下船的主体内亦用水平甲板作多层分隔。一些长江或内河客船甲板数有 4~6 层,我国沿海或近海较大的客船甲板层数有 6~8 层,数万吨的大型远洋客船层数更有十余层之多。

在各层甲板间设置了众多的居住舱室和各种生活及文娱设施,以保证旅客能在航行途中得到良好的休息和愉快地渡过旅途生活。客船上供旅客居住的客舱通常分设一等、二等、三等、四等及统舱等多种不同等级,客舱等级及各级客舱的设施也随航线条件和旅客生活水平的不同而异。一、二等级客舱通常布置在较高的上层游步甲板的前部和中部,该处视野广阔,通往娱乐场所和餐厅较方便,周围有较宽的走廊、阳台可供散步。在航行中受船的摇摆等影响也较小。一等客舱

常为单人或双人卧室,除陈设床铺、桌椅、衣柜、沙发等生活设施外,往往还配置有独用的盥洗设备或盥洗室。豪华客船上的特等客舱则是包括卧室、浴室、会客室和起居室等整套房间的综合,有色彩艳丽的灯光照明,富丽堂皇的布置和冷、暖气空调设施(图 1-4)。三等、四等的普通客舱大都设在上甲板或上甲板以下的各层甲板内,室内陈设一般,居住人员也稍多。

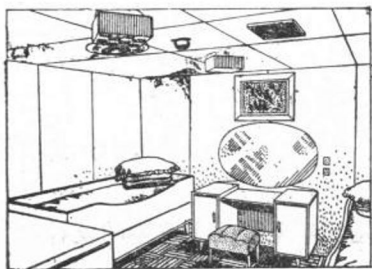


图 1-4 “长松”号一等客舱

客船上除了供居住用的客舱外,还有为旅客提供方便舒适的生活环境和娱乐消遣的游艺场所等各种公共舱室:如餐厅、俱乐部、阅览室、小卖部、邮局、理发室、医疗室等。在一些大型的客船

上往往还设有游泳池、电影院、酒吧间、跳舞厅、吸烟室、运动室、儿童游艺室等,堪称雅致而舒适(图 1-5)。

俱乐部、游艺室等大都布置在上层甲板的前部或后部,室内装饰华丽的灯具,周围配置明亮的大玻璃窗或落地玻璃门,便于自然采光和瞭望辽阔的海洋或观赏河流两岸的风光。餐厅则布置在上甲板或其下的第二甲板中部或中后部附近,以便于各等级的旅客就餐方便,这部位在船舶遭遇风浪时受到的摇摆影响也是较小的。中小型客船及短途客船等餐厅常布置在上甲板后部,且往往兼作剧场或游艺室。在餐厅附近或下层甲板,布置有厨房、食品库、冷藏库等等附属设施。

客船的前后部除有宽阔的内走道外,往往在各上层甲板的两舷设有外走道,宽绰的外走道可兼作旅客散步休息和观赏

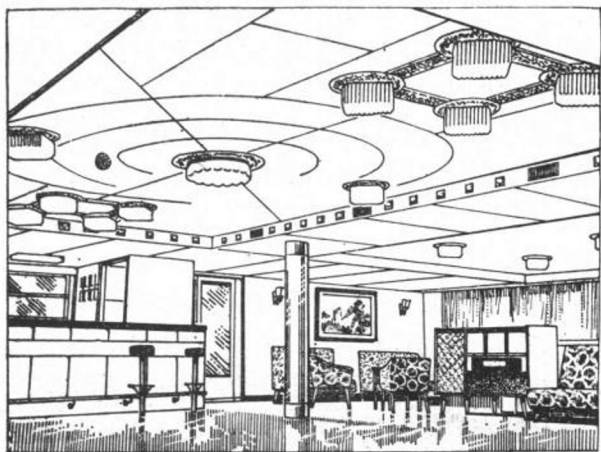


图 1-5 “长松”号客轮的跳舞厅兼咖啡室

外景的游廊。各层甲板间配有足够的梯道,使人员上下方便。一些甲板层数较多的大客船上均设置有供旅客使用的电梯。

在大客船船尾的露天甲板上常常设置有游泳池,在游泳池的周围还留有供旅客散步和日光浴的场地。有些游泳池还可兼作溜冰场用。

客船上有专设的发电站,供应全船的照明和其它用电。系统的排污设施,齐全的通风、取暖、空气调节设备,可靠的报警、消防、救生设备等一应俱全。客船,它是名副其实的海上浮动的城市。

从冰海沉船谈起

从本世纪初开始,各国竞相争造高速、豪华的大型客船,以争夺海上客运的优势。1912年,英国建造了大型邮船“泰

坦尼克”号,这艘以希腊神话中统治世界的大力神“泰坦”命名的巨轮排水量达六万六千吨,航速 22 节,载客 2 224 名,可以称得上是当时世界上最大最豪华的高速客船。

“泰坦尼克”号的船体采用牢固的双层底结构,并沿着船长方向用水密横舱壁把全船分隔成 16 个水密舱,即使其中相邻的任意四个舱淹水,船仍能保持浮态而不沉,所以它被骄傲地宣称为“永不沉没”的船。

可是,这艘巨轮从英国利物浦驶往美国纽约的首航途中,在纽芬兰岛东南的海面上与浮游的冰山遭遇。当驾驶人员发现冰山后,船长立即下令两部主机从“全速前进”改为“全速倒退”,并急操“左满舵”,想使船停下,并向左转向以避开冰山。由于船的惯性很大,船继续往前冲去,操舵半分钟后船首才开始左转。正在这时,在巨大惯性下运动着的船与浮移的冰山猛烈相撞,船前部右舷的水下部分被划开一条一百多米长的裂口,致使六个舱同时进水,船首迅速下沉。因为顶上的一层甲板并不水密,海水从前面的舱室通过顶上向相邻的后舱一个接一个地倒灌,抽水泵排水根本无济于事,船的浮力逐渐丧失,一个多小时后,即因残存的浮力不足而沉没了。这次海难事故使 1 513 人丧生,造成了航运史上空前的大悲剧(图 1-6)。

事后,调查认为“泰坦尼克”号沉没的原因是多方面的。在船体结构上,虽有足量的水密横舱壁把船分隔成 16 个水密舱段,但水密舱壁只是通到上甲板为止,因此无法阻止海水从上甲板以上的开口倒灌。船上救生设备不足,16 只救生艇、4 只救生筏只能容下 1178 人,而全船共有旅客和船员 2 224 人。救生艇之不足,加之缺乏必要的救生训练,致使船上仅 711 人逃生,大部分旅客和船员殒命。船上虽已有无线电联

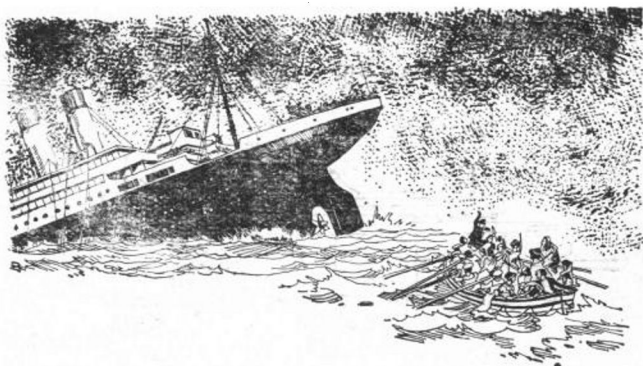


图1-6 冰海沉船

络设备可加强船舶间及船舶与岸上的联系，及随时了解气象海况的变化，可是当时“泰坦尼克”号报房正忙于有利可图的私人报务，延误了冰山情况的重要报告。而且，当时也还没有建立报务员24小时值勤的制度，出事后也没有统一的海上遇难求救信号。“泰坦尼克”号发射的求救火箭，临近海域的航船还误认为在放庆祝烟火，因此即使就近的“加利福尼亚”号也没能赶来救援。

冰海沉船的惨痛教训揭示了海上航行安全的重要性。那末，怎样才能保证客船在失事后不致沉没呢？客船在碰撞或触礁后大量的海水从破口涌入船内，淹水量超过一定限度时船就会因浮力不足而沉没，这也就是“泰坦尼克”号沉没的主要原因。为了减少船在破损后的进水量，限制水的漫延，通常均要在船上设置若干水密的横舱壁，使船体区分为多个水密的舱段。其中船首及船尾的水密分段较短，它们分别称为首尖舱及尾尖舱。中间的船底部分较易受损，一般均设置双层底。为了防止出现象“泰坦尼克”那样的海水通过舱顶甲板开

口的倒灌现象，因此规定水密横舱壁通过的那一层连续甲板也要做成水密的，称为“舱壁甲板”。此外，各舱内还设有一定排水量的舱底泵及必要的堵漏工具等(图 1-7)。

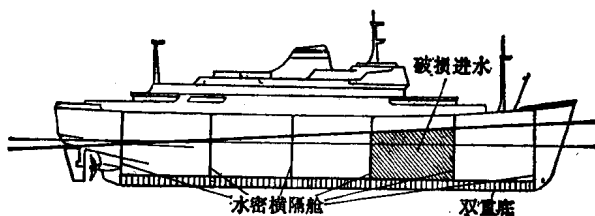


图 1-7 水密分舱图

客船发生翻船事故也屡有所闻。即使不翻船，当船在风浪等外力作用下产生较大的倾斜时，也会引起旅客的惊慌。这些都是由于船舶稳性不足而引起的，翻船事故在瞬间发生，它比沉没事故快，也更危险。

为什么对客船的稳性要求较高呢？因为客船的甲板层数多，上层建筑较高，使船的重心也随之升高了，这对稳性是不利的。此外，客船主要装载的是旅客，旅客与货物不同，他们是可以自由走动的，而且为了观赏风景名胜、靠离码头告别亲友等，旅客时有集中一舷的可能，这将给船以一个横倾的力矩。船舶在回航时就象骑自行车急转弯一样，也会产生一个向外侧的离心力，形成使船向外侧倾斜的回航力矩。以上种种，如果处理不当，都有可能造成危险。

为了保证安全，必须尽量降低客船的重心。不少客船兼载相当数量的货物不仅是为了赢利，也是为了利用装货来降低船的重心。客船不装货或无货可装时，则在双层底内装入压载水以降低重心。长期需加压载的短途客船或渡船等，则

常在舱底压生铁或水泥等固定压载来降低船的重心。

客船上发生火灾也是常有的事,船上发生火灾时,往往会造成人员无处逃生,海面上无人救援的危险局面,以致全船毁灭。因此客船上必需有严密的防火措施。就象设置水密横舱壁分隔水密分舱一样,在客船上设置有若干防火舱壁将全船前后分成多个防火区。防火舱壁即是在金属舱壁上涂上耐高温的隔热材料构成的,它的作用是在当舱壁的一侧发生火灾时不致蔓延到另一侧的舱室。船主体内的防火舱壁往往与水密舱壁合并。各防火舱段内还设有专门的直通梯道,四周用防火围壁保护,以供人员从火里逃生。同时,对易燃物品如油漆、灯具、电影胶卷等等要分设专门贮藏库严加保管。客船上各舱室及重要部位都设有自动探火、报警等设备,有的客船在客舱内还装有自动洒水灭火设备,同时船上配备有一定数量的消防泵、救火器材等。舱内的家具、用品、四周的装饰材料,应以采用不燃的材料制作为宜。

当客船在海上遇难,旅客和船员被迫弃船逃生时,船上应有足够数量的各种救生设备以供全体人员在其它救护船未到之前能安全地暂留在海上,“泰坦尼克”号救生设备之不足也是船失事后未能挽救较多人员生命的一个原因。

客船上的救生设备有供人员乘坐的救生艇及气胀式救生筏,帮助人员漂浮的塑料救生浮具或救生圈,以及救生衣等。航行于国际航线的客船要求全船每舷安置的救生艇能供全船半数人员乘载。此外,还须再配备能装载占总人数 25% 的人员的气胀式救生筏和一定量的救生浮具作备用。在离岸 200 海里以内航行的客船,救生艇安置的人员可减半,即两舷的救生艇共安置全船人员的 50%,其余靠乘坐气胀式救生筏解决。离岸 20 海里内的客船要求还可降低,全船乘员的大部

分靠气胀式救生筏和救生浮具解决。气胀式救生筏是用橡皮制成的袋状物,平时可摺叠存放,应急时用液化二氧化碳充气后即可使用。此外,所有客船均要配置超过全船人数的救生衣,平时还须宣传讲解救生知识,组织救生演习等。

“蓝绶带”争夺战

十九世纪中叶,欧洲移民大量涌向美洲,促进了欧美两洲间的大西洋航线上客运的繁荣。旅客众多,客运兴旺,进而促使各大轮船公司之间激烈的航运竞争,各国竞相建造更加快速、更加豪华的大型客船,争夺大西洋客运线上一度授予航速最高的客船的“蓝绶带”奖,以此招揽更多的乘客。

“蓝绶带”是英国最高荣誉勋绶带,挂在船的显要地位以示荣耀。1903年,德国1.93万总吨(注1)的“凯沙·威尔赫姆”号客船以23.5节航速首先夺得北大西洋航线上“蓝绶带”荣誉。随后,1909年英国3万总吨的“露西达尼亚”号和“毛里塔尼亚”号先后以25.8节和26.3节航速夺回了“蓝绶带”荣誉并保持了20年之久。1929年德国建造了5万总吨的客船“不来梅”号又以27.83节的航速夺取荣誉。1933年意大利客船“雷克斯”号又刷新了记录,创新的航速是28.9节。1935年法国抢先建成8.3万总吨的“诺曼第”号,这艘法国人引以为荣的巨型客船是第一艘采用汽轮机-电力推动的,主机马力达16万匹,船内设施空前豪华。次年,不甘落后的英国人随即建成了8万总吨的巨型客轮“玛丽皇后”号,两艘巨轮在北

注1 总吨为民用船舶计算船内容积大小的一种计量单位,以2.83立方米(或100立方英尺)为1“吨位”单位。

大西洋上展开了别具风味的大竞赛。“诺曼第”号拥有先进的主机,航速不断提高,1937年创31.2节的高速;“玛丽皇后”号虽用蒸汽机,但也不甘落后,同年又创33.66节领先,赢得并保持了盛誉。由于该船性能优良,在海上航行稳如泰山,因此声誉大振,旅客都以乘坐该船为快(图1-8)。

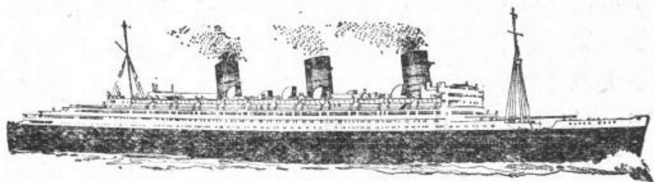


图1-8 “玛丽皇后”号海上英姿

这一创纪录的高速直到1952年才由美国造的5.2万总吨的“合众国”号客轮以35.59节航速刷新。北大西洋航线上争夺“蓝绶带”荣誉的竞争持续了数十年之久,促进了客船上采用高速大马力的新机型、性能优良的船型、豪华的现代化设备等方面的发展。这段时间是客船兴盛繁荣的时期,人们称为“客船的黄金时代”。

北大西洋航线上“蓝绶带”的竞争说明了航速对客船的重要性,它是标志客船性能的主要指标之一。提高航速,缩短旅途时间,就能使旅客尽早地到达目的地。

远洋客船的航速大都在25~30节左右,也有达到30节以上的。但是船的吨位愈大,航速愈高,需要主机提供的马力就愈大。如果我们把吨位相近的“伊丽莎白女王二世”号和“法兰西”号作一比较的话,就不难看出问题。“伊丽莎白女王二世”号船长293.5米,6.68万总吨,主机为汽轮机,总功率11万匹马力,航速达28.5节;而船长为315.6米的“法兰西”号,