



船舶常识

工人技术培训教材

徐德仁 王明伦

编

1166-49
X 72

290048

船舶常识

徐德仁 王明伦 编



哈尔滨船舶工程学院出版社

内 容 简 介

本书共六章，主要介绍了船舶发展史、船舶性能和各部主要标志，介绍了船体结构及船体建造，同时对船舶建建中十分重要的气焊、气割及起重工艺也作了介绍。

本书主要作为船舶工人技术培训教材，也是广大青少年及舰船爱好者的良好读物。

本书由徐德仁、王明伦编写，凌世豪主审。

0209/51

船 船 常 识

徐德仁 王明伦 编

哈尔滨船舶工程学院出版社出版

北京市新华书店发行

哈尔滨船舶工程学院印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张5.375 字数125千字

1987年6月第1版 1987年6月第1次印刷

印数：1—8,000册

统一书号：15413·024 定价：1.15元

前 言

为了落实中共中央、国务院《关于加强职工教育工作的决定》，搞好船舶工人技术理论教育工作，加强智力开发，提高职工素质，以适应社会主义现代化建设和振兴船舶工业的需要。中国船舶工业总公司人事部组织了上海船舶工业公司有关船厂，在调查研究和总结经验的基础上，根据总公司《船舶工业造船工人技术等级标准》的要求，编写了船厂二十一个工种的初、中初《造船工人技术理论教育教学计划与教学大纲》。

根据这些教学计划与教学大纲的要求，我们组织一些船厂有实践经验的工程技术人员及有丰富教学经验的教师，编写了五十种船舶工人技术培训教材，并聘请技术水平较高、经验丰富的同志担任主审。在编写过程中，广泛地听取了各船厂的意见，增强了教材的适应性。

编写的教材有：放样号料工、冷加工、火工、装配工、焊接工、批铆和密性试验工、气焊气割工、船舶钳工、船舶管铜工、螺旋桨工、船舶板金工、船舶电工、船舶木塑工、除锈涂装工、船舶泥工、起重吊运工的工艺学，及船体结构、船舶概论、船体制图、船体结构与识图、船体加工设备与工夹模具、企业管理常识、电工常识、机械制图、船舶常识、船舶电工学、电工基础、船舶电气工程概论、电工仪表与测量、船舶电站与电力拖动、船舶导航概论、木工制图、电动

起重机原理及操作、金属材料及热处理、画法几何、船舶柴油机结构和修理等。

这些教材力图体现工人培训的特点，既考虑到当前造船工人的文化水平，做到通俗易懂，又要有一定的理论深度，适当考虑到长远的发展；既做到理论联系实际，又注意到知识的科学性、系统性和完整性；既体现船舶特色，又兼顾不同类型船厂的需要；既便于集体组织教学，也便于个人自学。

这套教材主要用于船舶工人相应工种的初、中级技术理论教育，也适用于对口专业职业高中和技工学校的教学，有的也可作为其它类型工厂的工人培训教材。相应专业的科技人员、专业教师及管理人员也可选作参考书。

这套教材的出版，得到了哈尔滨船舶工程学院、有关地区公司、船厂的大力支持，在此特致以衷心的感谢。

编写船舶工人培训的统一教材还是第一次。由于时间仓促，加上编写经验不足，教材难免存在不少缺点和错误。我们恳切希望广大读者在使用中提出批评和指正，以便进一步修改、完善，不断提高教材质量。

中国船舶工业总公司教材编审室
一九八五年七月

目 录

绪 论

§1 船舶发展简史·····	1
§2 我国造船工业的发展·····	4
§3 目前国内外造船概况·····	9
§4 近代新型船舶介绍·····	10

第一章 船舶的一般介绍

§1 船舶的分类·····	13
§2 船舶吨位·····	14
§3 船舶各部主要标志·····	15
§4 船体的几何形状·····	16
§5 船舶主要尺度·····	18
§6 主要尺度比·····	20
§7 船型系数·····	20
§8 船舶的性能·····	22

第二章 船体结构

§1 船体的组成·····	27
§2 作用在船体结构上的力及引起的弯曲 和变形·····	29
§3 船体主要结构及布置方式·····	33

第三章 船体建造

§1 船体建造的程序·····	50
§2 船体放样与号料·····	53

§3	船用金属材料·····	57
§4	船体钢料加工·····	62
§5	船体装配·····	64
第四章 焊接与气割		
§1	焊接技术的发展及在造船工业中的地位·····	73
§2	焊接电弧及其形成的基本知识·····	75
§3	手工电弧焊技术·····	76
§4	焊接规范·····	87
§5	各种位置的焊接方法·····	89
§6	其它焊接方法·····	91
§7	焊接材料·····	94
§8	常用电焊机·····	96
§9	电弧焊的安全技术·····	99
§10	气割·····	101
第五章 船厂起重		
§1	起重作业·····	120
§2	船厂起重设备简介·····	120
§3	起重设备使用过程中的几点说明·····	125
§4	常用起重工具·····	128
§5	起重运输基本联系信号·····	133
§6	起重作业用的绳结·····	136
§7	起重作业中常用的操作方法·····	139
§8	起重作业时的安全注意事项·····	140
第六章 造船工业的质量管理		
§1	造船工业的质量管理·····	142
§2	全面质量管理的特点·····	143

§3	在全面质量管理中的P. D. C. A 循环.....	145
§4	质量管理的统计方法.....	147
§5	质量管理的基础工作.....	161
§6	国外造船工业质量管理简介.....	162

绪 论

§1 船舶发展简史

船是人们进行水上活动的工具。远在原始社会，我们的祖先在生产实践中就已经知道将树木中间挖空制成木舟，或将树木扎成一排，使之成为木筏来作为渡河工具。考古学家所发现的商朝（公元前1766—公元前1123年）甲骨文字（象形字）中就有一些是与船有关的。例如“舟”字，从字形看很象是用许多小材料组成的船，见图0-1。由此断定，船舶早已是我国人民所常用的交通工具了。



商代，青铜的冶炼和铸造达到了相当高的水平，所以出现了如斧、锯、凿等造木船用的工具。这为木板船的发展打下了基础。

到了西周后期，由于生产工具的改进，社

会生产力的提高，贸易的扩大，因而对航运有了更多的要求，船的用途也在扩大。据历史记载，那时已用船来搭成浮桥。

到了春秋和战国时代，冶铁业逐渐发展，造船已开始用铁钉来连接木板。在当时的战争中，船舶已发展成为进攻敌人的工具。图 0-2 是河南汲县彪镇出土的战国墓中一只铸铜器上的图案，可作为那时战船的描绘。



图0-2 战国时代水陆攻战铸铜鉴上的图

航行。特别是天文学和数学的发展，为长途的海洋航行提供了条件。汉代的航海已远航到今天的印度和斯里兰卡。

东汉人刘熙所著的《释名》一书中有“释船”一节。由此可知，汉代的船型已很多，那时人们已经知道船造得狭而长走得快；短而宽则稳定性好。

书中对橹、纤、楫、帆等都有所叙述。可见船上的驾使用具已比较完备。

1955年在广州近郊出土的东汉椁墓中有一只陶制船模（图 0-3）。这是一艘内河船，船头系锚，船尾设舵，中间分为三舱，船旁有一小间。

隋朝制成的一种脚踏复轮轴推进器，要比西方国家与之

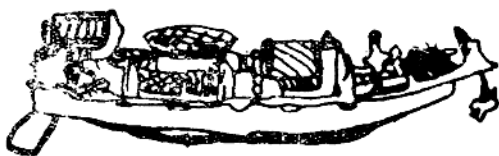


图0-3 东汉时的陶制船模

相似的明轮的出现早一千三百多年。并已造出“上起楼五层，高百余尺，左右前后置六拍竿，并高五十尺，容战士八百人……”的大舰船。

到了唐朝，造船技术已经有了更大的进步。那时已能造大海船，载客达六、七百人之多，船身很大，构造坚固，航海性能良好，经常航行于东南亚、印度和阿拉伯国家之间。

在宋代，航海技术已达到很高的水平，已经应用指南针及天文知识来航海。那时海船的特点是船身容积大，可载客一千人以上，船上的房舱较多，设备完善，并且船上还设有水密舱壁。

在元代，造船技术继续向前发展。当时的海外贸易已达西亚、印度洋和阿拉伯海。

在明代，郑和带领庞大的船队出使西洋。这个船队拥有大海船六十余艘，连小船共二百多艘，计二万七千余人。郑和的船队于1405—1433年间作了七次远洋航行，和三十多个国家建立了友好的关系。郑和的船队遍历东南亚，并越过印度洋，经波斯、阿拉伯半岛，直抵非洲东岸，进莫三鼻给海峡，绕马达加斯加岛而归。这在历史上是空前的大规模的两洋航行。比欧洲人于1486年发现非洲好望角和1492年发现新

大陆为早，成为后来开辟欧亚海上交通的先声。

1661年，郑成功带领战舰350余艘，将士二万五千人，在台湾人民的支持下，从荷兰殖民者手中收复台湾。

以后，我国船队在东南亚地区的海上航运中一直很活跃，促进了这个地区商业的发展。直到1840年(鸦片战争)，由于帝国主义的侵入，我国的航运事业才逐渐衰落下来。

轮船是工业革命的产物。远在十九世纪初期，英、法、俄各国都造出了蒸汽机船。这些船大都用装在舷侧的明轮来推进。以后将汽轮机和柴油机用到了船上。从十九世纪二十年代起，欧洲国家开始用铁来造船，到十九世纪末，钢材就代替了铁，成为造船的主要材料，使船体刚度，强度大为加强，航速大大提高。

§2 我国造船工业的发展

1840年鸦片战争以后，帝国主义者为了掠夺我国市场，配合他们的航运需要，在我国上海等城市设立了船舶修造厂，如上海的英联，求新，马勒等船厂。

我国的官办造船工业开始于清朝。1865年创办了江南制造局，接着又创办了马尾航政局和太沽船坞等。由于当时造船所需要的主要材料和生产技术都依赖于帝国主义国家，并直接受帝国主义、封建势力和官僚资本的控制，因此直到解放前仍处于以修配为主的落后状态。这些船厂的生产水平十分低下，在解放前的近百年中，船舶的总产量仅有50余万吨，平均每年不到6000吨。

至于内地的现代化船厂更少，内河运输主要依靠木帆

船。据1949年全国解放时的统计，木帆船的吨数占全国内河船舶总吨位的94%。

在1948—1949年解放战争时期，老解放区造船工人在党的领导下，克服了无数的困难，在很短的时期内造出了数以千计的木帆船和其他船舶，有力地支援了解放战争。

在第一个五年计划(1953—1957年)时期所建造的船舶，不仅数量多而且类型复杂，有载客500人的沿海客货船、载客1000人的长江快速客船、1200匹马力的海洋拖轮(图0-4)；有5000马力和2000马力的长江拖轮、各种类型的浅

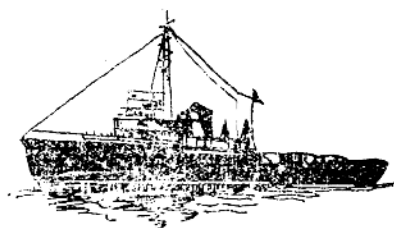


图0-4 1200马力柴油机海洋拖轮

水拖轮、破冰船和各种类型的驳船、渔船、挖泥船及其他特种用途的船舶。

在1958年，我国许多船厂分别以5~7个月的周期造成了5000吨沿海客货船。

同年，大连造船厂建成了“跃进”号、“红旗”号二艘万吨远洋货轮。船台周期仅58天。1959年4月，另一艘万吨级远洋货船“东风”号在上海江南造船厂建成(图0-5)。船台周



图0-3 万吨级远洋货船“东风”号

期更短，大大超过了日本和英国的纪录。这艘船不仅是我国

解放以来所建造的最大船舶，而且在设计和制造工作中都采用了世界上最新的科学技术成就。船用钢材以及船上的主副机、发电机和轴系都是国内自己制造的。这标志着我国造船工业独立发展已经进入了新的阶段，为我国建成独立完整的造船体系，奠定了坚实基础。

继“东风”号后，为适应国民经济发展的需要，从六十年代起，我国进一步抓紧了各种用途和性能的万吨级和万吨级以上大型船舶的建造工作。在七十年代的第一年，上海造船工人首先揭开了造船工业大干快上的序幕，仅这一年就建成五艘万吨级船舶，它们是：万吨远洋货船“风雷”号、15000吨散装货船“安源”号(图0-6)、万吨远洋货船“岳阳”号、两艘万吨级耙吸式挖泥船“劲松”号(图0-7)和“险峰”号、7500吨海洋客货船“长征”号(图0-8)。之后，上海地区各船厂又建造了相当数量的万吨级远洋干货船、多艘“长征”型客货船和两万五千吨级散装货船。图0-9是25000吨散

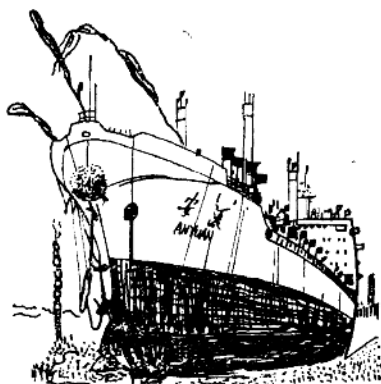


图0-6 15000吨散装船“安源”号

装货船“郑州”号。大连造船厂设计建造的15000吨和24000吨油船（图0-10）分别在1969年和1974年使用。同型油船又相继建造了多艘。50000吨油船也于1976年建成。大连造船

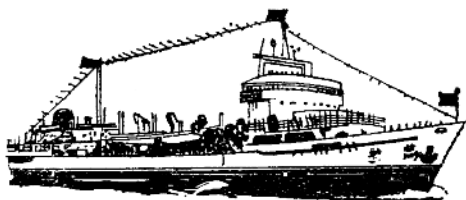


图0-7 万吨级耙吸式挖泥船“劲松”号



图0-8 7500吨客货船“长征”号

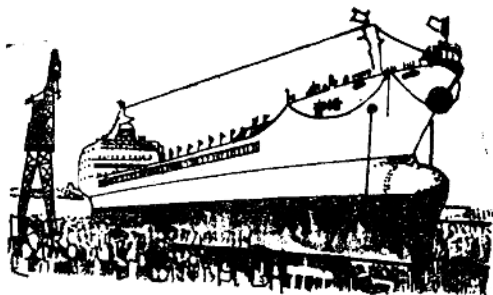


图0-9 25000吨散装货船“郑州”号

厂还设计建造了万吨级大舱口远洋货船“大理”号等四艘，



图0-10 24,000吨级油船“大庆241”号

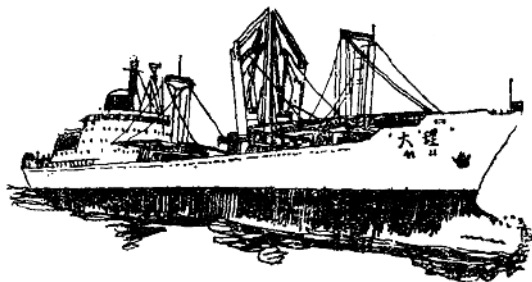


图0-11 万吨级大舱口远洋货船“大理”号

其中“大理”号于1972年交付使用，见图0-11。该船设有起重能力为120吨的V型重吊，在支援第三世界国家进行铁路建设中发挥了一定作用。

建国以来，造船和水运事业得到了迅猛地发展。由于造船能力和船舶吨位的增长，水运货运量增加了几十倍，内河通航里程增加了一倍多。

我国是一个水运条件十分优越的国家，海岸线长达14,000余公里，沿海天然良港多，岛屿林立，内河共长41万公里，河道纵横密布，且地处温带，大部分海港河流终年不冻，四季都可通航。海水渔场有43万平方公里的大陆棚浅海（水深50—200米之间），内陆江河、湖泊可供养鱼的淡水面积

积达一亿亩，水产资源十分丰富。随着四化建设的发展，大规模地兴修水利、勘测整治河道、建设水电站、开展海洋科学调查研究以及发展海运河运事业，均需要大量的运输船舶和其它专业用途船舶。为了实现国防现代化，也必须有足够数量现代化的军用舰艇。

摆在我们造船工作者面前的是一个非常艰巨和光荣的任务。我们必须努力学习和工作，为发展我国的造船工业，为早日赶上和超过世界先进水平，而努力奋斗！

§3 目前国内外造船概况

我国造船厂主要分布在上海、大连、广州、天津等一些地区，尤其是上海、大连已成为我国造船工业南北两大生产基地。

上海造船系统目前在生产35000吨出口散装货船、27000吨出口船、12000吨集装箱机舱无人驾驶船和12800吨集装箱卫星导航自控船，以及一些新型科学研究考察船、工程船等新型多用途船舶。

大连造船厂继前几年生产出我国最大的15000吨、24000吨、50000吨油轮以及8条27000吨出口货轮后，在1984年初又建成了我国最大吨位的65000吨油轮、12000吨多用途集装箱船。目前正在建造60000吨油轮、69000吨成品油轮及11500吨穿梭油轮。

在国外，世界上造船比较发达的国家有美国、丹麦、南斯拉夫、苏联、波兰和日本。日本造船年产量可达数百万吨以上，已造出15万吨、30万吨至50万吨超级大型船舶。