



中国科普作家协会国防科普委员会推荐图书

国之
重器

中国船舶及海洋工程设计研究院
上海市船舶与海洋工程学会
上海交通大学
主编

祁斌 仲伟东 张太佑
编著

舰船 科普丛书



工程船



上海科学技术出版社

中国科普作家协会国防科普委员会推荐图书



中国船舶及海洋工程设计研究院
上海市船舶与海洋工程学会
上海交通大学

主 编

工程船

祁 斌 仲伟东 张太佶

编 著



上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

工程船 / 中国船舶及海洋工程设计研究院, 上海市船舶与海洋工程学会, 上海交通大学主编; 祁斌, 仲伟东, 张太佶编著. —上海: 上海科学技术出版社, 2019.9

(国之重器: 舰船科普丛书)

ISBN 978-7-5478-4454-0

I. ①工… II. ①中… ②上… ③上… ④祁… ⑤仲… ⑥张… III. ①工程船—青少年读物 IV. ①U674.3-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第157551号



舰船科普丛书

工程船

中国船舶及海洋工程设计研究院
上海市船舶与海洋工程学会 主编
上海交通大学
祁斌 仲伟东 张太佶 编著

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社
(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.sstp.cn)

印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16
字数 280千字
2019年9月第1版 2019年9月第1次印刷
ISBN 978-7-5478-4454-0/N·171
定价: 80.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换



内容提要

工程船是专门用于各类水上、水下工程建设的船舶，就如同陆地上的工程车，如果缺少了它们，那么世界上很多伟大的工程，比如跨海大桥，或许就无法实现了。

本书由长期从事工程船研究、设计的专家们执笔，对工程船这个大家族进行了总体介绍，并挑选出一系列比较具有代表性的工程船，如起重船、半潜运输船、铺管船、布缆船、潜水工作船、浮船坞、风机安装船等，从它们的定义、分类、工作特点、船型特征、发展历程、关键设备、发展趋势等方面，结合国内外代表船型进行了简单而明了的阐述，充分展示出各类工程船形形色色的模样，也能让读者体会到我国在工程船的发展历程中砥砺前行、不断升级的强国精神。

作为一本科普读物，图文并茂是本书的一大特色，在具备知识性的同时也不会让内容显得枯燥，适合对船舶知识感兴趣的各类读者。

通过本书，希望不仅能让读者对工程船有一个了解，也能激发出广大青少年朋友投身于伟大祖国建设的兴趣和动力。





国之重器 —— 舰船科普丛书

编委会

■ 主 任

邢文华

■ 副主任

黄 震 卢 霖 林 鸥 盛纪纲 胡敬东
韩 华 张 毅

■ 委 员

陈 刚 沈伟平 姜为民 李小平 黄 蔚
赵洪武 王 洁 冯学宝 王 磊 张莉芬
张达勋 张 超 景宝金 吴伟俊 倪明杰
许 刚 孟宪海 王文凯 韩 龙 余继亮



国之重器 —— 舰船科普丛书

专家委员会

■ 主 任

曾恒一 潘镜芙

■ 副主任

韩 华 郑茂礼 郑 晖 杨德昌 田小川

■ 委 员

王佩宏 张照华 郭彦良 张关根 杨葆和
俞宝均 张文德 张福民 涂仁波 毛献群
张祥瑞 马 涛 吴正廉 徐寿钦 陈德耀
张仲根 戴自昶 张 帆 田立群 罗杏春
马炳才 刘厚恕 张太佶 张富明 李志刚
李新仲 谢 彬 王建方 李刚强 吴 刚
徐 萍 王彩莲 张海瑛 仲伟东 于再红
丁伟康



国之重器 —— 舰船科普丛书

编辑部

■ 主 编

张 毅

■ 编写人员（以姓氏笔画为序）

于再红 卫琛喻 王 庆 王 建 王 莉
王建方 韦 强 曲宁宁 任 毅 刘积骅
祁 斌 牟朝纲 牟蕾频 杨 添 李 成
李刚强 李招凤 吴贻欣 邱伟强 张宗科
张富明 林伍雄 范永鹏 尚亚杰 尚保国
罗杏春 单铁兵 赵吉庆 段雪琼 俞 赟
施 璟 洪 亮 姚 亮 贺慧琼 秦 硕
徐春阳 唐 尧 陶新华 黄小燕 曹大秋
曹才轶 曹永恒 梁东伟 韩 龙 虞民毅
魏跃峰



总序

海洋之美，浩瀚、静谧、神秘。人类生存的地球表面71%覆盖着海洋，陆地被海洋包围着，仿若不沉之“舟”。

中华人民共和国，既是一个拥有960万平方千米陆地疆域的陆地大国，也是一个东部和南部大陆海岸线约1.8万千米、内海和边海的水域面积约470万平方千米、海域分布有大小岛屿7 600多个的海洋大国。提高海洋资源开发能力、发展海洋经济、保护海洋生态环境、坚持维护国家海洋权益、建设海洋强国，事关国家安全和长远发展，也对实现中华民族伟大复兴的中国梦具有十分重要的战略意义。

工欲善其事，必先利其器。经略海洋，装备当先。只有拥有强大的海洋装备作支撑，才能形成强大的海上力量，才能保障安全可靠的海上能源和贸易通道，才能拥有海洋权益的话语权。能犁开万顷碧波的舰船，正是建设海洋强国的“国之重器”。

经过几代中国舰船人的努力，我们取得了骄人的成绩。第一艘航母已交接入列，第二艘航母又下水海试；新型弹道导弹核潜艇受到世界各国的关注；“滨州”号护卫舰、“昆仑山”号船坞登陆舰等在亚丁湾为过往船只保驾护航；“临沂”号护卫舰参与也门撤侨，彰显大国担当；“和平方舟”号医院船多次赴海外开展医疗服务和救灾援助；自主设计制造的20 000箱超大型集装箱船助力中欧航线的运输；“天鲲”号绞吸挖泥船向世界展示什么叫作历练终成金；“雪龙2”号科考船即将承载起极地探索的使命……

这一个个令人振奋的消息背后，是“国之重器”建设大军只争朝夕、锐意进取、拼搏奋斗、攻坚克难的身影。“功以才成，业由才广”，世上一切事物中人是最宝贵的，一切创新成果都是人做出来的。硬实力、软实力，归根到底要靠人才实力。科技发展史证明：谁拥有了一流创新人才、拥有了一流科学家，谁就能在科技创新中占据优势。

在中国建设海洋强国的道路上，“国之重器”建设大军的每一个岗位都必须后继有



人，有人传承，有人接班！

少年强则中国强。为增强青少年的海洋和国防意识，普及舰船和海洋工程科学知识，我们编撰了一部以青少年为主要对象、面向公众的科普读物“国之重器——舰船科普丛书”（简称“丛书”）。丛书以舰船为主线，全面展现新中国成立近70年以来，自主研发国之重器的艰难历程及取得的辉煌成就，使广大青少年从中汲取知识、增长才干、坚定信念、强化担当。

这套丛书共20分册，涵盖海洋防卫、海洋运输、海洋科考、海洋开发等方面，包括：海上霸主——航空母舰、深海巨鲨——潜艇、海上科学城——航天测量船、探究海洋奥秘的科学考察船、造船工业皇冠上的明珠——液化气运输船、海上巨无霸——集装箱船、超大型油船、造岛神器——大型挖泥船、海上石油城——钻井平台等。

丛书由从事舰船和海洋工程科研、设计、建造的100余位专家、技术骨干和青年科技工作者执笔，并经30余位专家审阅，历时2年编写而成。

当代青少年和公众涉猎面广，超前意识和多维立体思维能力强，具有令人刮目相看的理解能力。丛书撰写者充分考虑到青少年和公众读者的阅读要求，量身定制、兼收并蓄，将舰船知识图谱化，采用重点讲解、型号示例等方法，使专业知识通俗易懂，增强了丛书的可读性。

博览众采，传承知识。丛书通过科学的体例设置，涵盖军用舰船、民用船舶和海工装备的相关知识，体系庞大而有序，知识通俗而有内涵，突出展现了丛书内容的鲜明特色，使广大青少年读者一书在手，舰船在胸。

—— **图谱化的舰船知识。**丛书坚持知识性与趣味性相结合，以图文并茂的形式对一些典型舰船进行集中讲解，以便让读者掌握舰船的特点。

—— **通俗化的专业知识。**丛书坚持专业性与通俗性的有机结合，用朴实的篇章构建舰船知识链，用易懂的语言精准描述舰船的工作原理、性能特点。

—— **人文化的历史知识。**丛书追溯舰船诞生的起点，展望舰船发展的未来，彰显舰



船历史的人文特色，描绘出一幅幅人类设计建造舰船、塑造海洋文明的生动画卷。

拓展视野，启迪心智。丛书以舰船为载体，为广大青少年读者打开了世界舰船知识之门、中国舰船科技之窗，让读者驾驶生命之船，扬起思想风帆。

——认清大势，强化理念。丛书以舰船为媒，引导读者正确认识世界和中国。半个多世纪风雨兼程，中国船舶装备在变，舰船航迹在变，唯有“国之重器”建设者们“忠于党、忠于人民、忠于国家”的初心不改，信仰不变，继续弘扬突破自我、敢为人先的工匠精神，锲而不舍，发愤图强，国家利益所至，科技创新必达！

——明确主题，播种梦想。丛书以中国舰船制造励精图治、自力更生、发奋图强、勇创辉煌的历史红线，为每个青少年播种梦想、点燃梦想，让更多青少年敢于有梦、勇于追梦、勤于圆梦。

激扬青春，陶冶情操。理想指引人生方向，信念决定事业成败。丛书倾诉舰船昨天之历史故事，弹奏舰船今天之恢弘篇章，高歌舰船明日之瑰丽远景。

——弘扬爱国主义精神。丛书立足民族、面向世界，旨在激发广大读者的爱国情怀；以科学的视角，生动介绍了新中国成立以来我国舰船及海洋工程研制所取得的成就，讲述一代又一代科技人员怀着深厚的爱国情怀，为中国舰船事业发展所作的贡献。

——倡导奋进创新思想。丛书用世界舰船的历史史实启发读者认知：创新是民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭源泉。广大青少年读者应敢为人先，勇于解放思想、与时俱进，敢于上下求索、开拓进取，树立雄心壮志，努力超越前人。

——激励艰苦奋斗精神。丛书用中国舰船的历史史实引领读者感悟，我们的国家、我们的民族，从积贫积弱一步一步走到今天的繁荣富强，靠的就是一代又一代人的顽强拼搏，靠的就是中华民族自强不息的奋斗精神。

2016年5月30日，习近平总书记在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话指出：科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。希望广大科技工作者以提高全民科学素质为己任，在



全社会推动形成讲科学、爱科学、学科学、用科学的良好氛围，使蕴藏在亿万人民中间的创新智慧充分释放、创新力量充分涌流。“国之重器——舰船科普丛书”正是习近平新时代中国特色社会主义思想的生动实践。

愿：“国之重器——舰船科普丛书”构建一座智慧的熔炉，锻造中国青少年威武铁甲！

愿：“国之重器——舰船科普丛书”筑起一个知识的平台，助力中国青少年纵横海疆！

愿：“国之重器——舰船科普丛书”插上一双理想的翅膀，引领中国青少年翱翔海天！

曾恒一 潘锐芳

中国工程院院士

2018年8月



前言

水是万物之源，也是人类的母亲，从古至今，人类社会的发展就离不开水。在占据这个蓝色星球约71%面积的水中，蕴藏着无比丰富的资源，并且随着人类社会的进步、科学技术的发展，新的资源也被陆续勘探出，比如深水油气、可燃冰等。

然而人类毕竟不是鱼，水在给人类带来巨大利益的同时，也对人类提出了考验。例如，如何采集水下的食物或其他资源，如何从河的一边去到另一边，如何找到安全的航道，如何确保大船可以入港，如何让远隔重洋的人们联系到对方等。

常言道“天下没有免费的午餐”，于是为了连通两岸道路，人们架起了跨江大桥、跨海大桥；为了采集水下油气，人们在海洋上建起了钻井和生产平台；为了改善生存环境，人们填海造了人工岛、水上机场；为了大洋两岸的信息互通，人们又铺设了海底电缆等。这些港口、河道、造桥、填岛、钻油、采矿、风电、通信等水上、水下工程，就如陆地上的造楼、建厂、铺路、造地铁，对国家的建设，乃至全人类社会的发展，都起着不可或缺的重要作用。

不过要实现这些种类繁多、难度不一的工程，就必须满足很多先决条件，关键之一就是要拥有与所进行工程相匹配的技术和设备。而本书的主角——工程船，就是其中必不可少的一员大将。说是“一员”大将，工程船可是一个非常庞大的家族，它们各有所长，往往肩负着不同的重要使命。例如在桥梁工程中，无论是基础施工还是上部结构施工，都离不开各类工程船，包括起重船、打桩船、挖泥船、抛石船、潜水作业船等。此外，在洋山港填海工程等超级工程的施工现场也都能见到工程船的身影。再如海上溢油事故，会对海洋环境和社会经济活动产生重大的长期影响，震惊世界的2010年美国“深水地平线”石油平台爆炸事件就是其中之一，还被拍成了同名电影（*Deepwater Horizon*，译名《深海浩劫》）以示警戒。而专业溢油应急船舶和专业溢油



回收装置就是国际上公认的处理水上大规模溢油事故必不可少的重要保障和关键设备。

除此之外，工程船在许多国民经济与国防建设项目中都扮演着重要的角色，例如海上油气开采和后期拆运、海上风电场的风机安装、海底越洋通信电缆的铺设、海军远洋舰船的维修保障、岛礁的吹填建设等。而且随着我国经济与国防力量的快速发展，综合国力的不断提升，包括海上工程在内的重大基础工程项目纷纷上马，这就对工程船提出了越来越高的要求，工程船的发展也随之突飞猛进，这也从侧面进一步反映了工程船的重要性。因此，工程船可以当之无愧地称为“国之重器”。

本书从工程船这个大家族中，挑选了一些相对比较重要且比较具有代表性的船型做了图文并茂的介绍（挖泥船另有分册专门介绍，本书不再介绍）。通过本书，读者可以对这些工程船有一个基本的认识，对一些相关的水上水下工程也会有一定的了解。同时还能从这些工程船的发展中体会到我国造船工业是如何从依赖进口，慢慢转为自力更生、积极创新，发展到远销世界各地。

当然，本书肯定还存在一些不尽如人意之处。最让人遗憾的是由于时间和篇幅的限制，本书在工程船船型种类的广度和具体船型介绍的深度上都有所欠缺，希望广大读者朋友能够多多包涵。

最后，本书的成功出版，首先要感谢专家们悉心的专业指导，还要感谢李雨、程维杰、尉志源等几位老师协助提供了宝贵的照片资料，没有他们，本书肯定会失色不少。此外，还要感谢本丛书编委会、编辑部和出版社的支持、帮助和辛苦付出。

作 者

2019年7月





舰船科普丛书

目 录

第1章

工程船概述 / 1

为什么需要工程船 / 2

为什么叫工程船——工程船的定义 / 5

工程船家族的成员——工程船的种类 / 6



第2章

海上大力士——起重船 / 19

起重船概述 / 21

起重船的分类 / 22

起重船的工作特点和船型特征 / 26

起重船的发展历程 / 31

我国起重船的发展状况 / 36

起重船的关键设备 / 42

起重船的发展趋势 / 46





第3章

海上移山的“愚公”——半潜运输船 / 51

半潜运输船概述 / 54

半潜运输船的分类 / 55

半潜运输船的工作特点和船型特征 / 57

半潜运输船的发展历程 / 69

我国半潜运输船的发展状况 / 75

半潜运输船的关键设备 / 82

半潜运输船的发展趋势 / 85



第4章

海底输油长龙的“管理者”——铺管船 / 89

铺管船概述 / 91

铺管船的分类 / 92

铺管船的工作特点和船型特征 / 98

铺管船的发展历程 / 106

我国铺管船的发展状况 / 108

铺管船的关键设备 / 113

铺管船的发展趋势 / 117



第5章

海底架线兵——布缆船 / 121

布缆船概述 / 123

布缆船的工作特点和船型特征 / 125

布缆船的发展历程 / 131

我国布缆船的发展状况 / 136

布缆船的关键设备 / 139

布缆船的发展趋势 / 143



第6章

潜水勇士的守护神——潜水工作船 / 147

潜水工作船概述 / 149

潜水工作船的分类 / 150

潜水工作船的工作特点和船型特征 / 152

潜水工作船的发展历程 / 158

我国潜水工作船的发展状况 / 163

潜水工作船的关键设备 / 168

潜水工作船的发展趋势 / 174



第8章

海上风电场的建设工匠——风机安装船 / 203

风机安装船概述 / 207

风机安装船的分类 / 208

风机安装船的工作特点和船型特征 / 212

风机安装船的发展历程 / 217

我国风机安装船的发展状况 / 223

风机安装船的关键设备 / 227

风机安装船的发展趋势 / 233



第7章

海上造船师——浮船坞 / 179

浮船坞概述 / 181

浮船坞的分类 / 183

浮船坞的工作特点和船型特征 / 185

浮船坞的发展历程 / 189

我国浮船坞的发展状况 / 192

浮船坞的关键设备 / 200

浮船坞的发展趋势 / 201

参考文献 / 236

后记 / 238

