



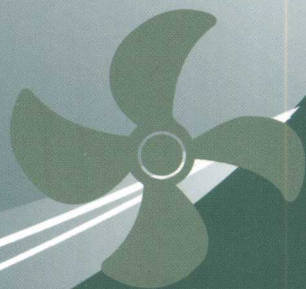
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

航海类专业精品系列教材

船舶动力装置技术管理

于洪亮 主 编

黄连忠 副主编



大连海事大学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
航海类专业精品系列教材

船舶动力装置技术管理

于洪亮 主 编
黄连忠 副主编

大连海事大学出版社

© 于洪亮 2009

图书在版编目(CIP)数据

船舶动力装置技术管理 / 于洪亮主编. —大连: 大连海事大学出版社, 2009. 10
(航海类专业精品系列教材)
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
ISBN 978-7-5632-2376-3

I. ①船… II. ①于… III. ①船舶—动力装置—技术管理—高等学校—教材
IV. ①U664.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 187791 号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路 1 号 邮政编码: 116026 电话: 0411-84728394 传真: 0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连美跃彩色印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 24

字数: 596 千 印数: 1 ~ 3000 册

责任编辑: 苏炳魁 版式设计: 诚 峰

封面设计: 王 艳 责任校对: 董玉洁

ISBN 978-7-5632-2376-3 定价: 41.00 元

前 言

海上运输是交通运输的重要组成部分,在促进外贸运输发展和推动对外贸易增长等方面以其他运输方式不可比拟的优势发挥出越来越重要的作用。

大连海事大学作为我国唯一的国家重点航海类专业院校,多年来为我国乃至国际海上运输业培养了大量的航海类专业高级人才,对促进航运业的发展起到了重要作用。近年来,随着科学技术的进步和交通运输业的发展,学校针对航海类专业的鲜明特色,在人才培养方案、教学内容及课程体系改革等方面进行了一系列的研究和实践。在此基础上,我校组织编写出一套与新的培养方案、教学内容及课程体系相适应的航海类专业精品系列教材,旨在加强航海类专业建设,提高航海类人才培养的质量和水平,进一步推动高等航海教育的发展。

为了保证航海类专业精品系列教材顺利出版,学校在人力、物力和财力等方面予以充分保证。组织校内航海类专业的资深专家、骨干教师和管理干部做了大量工作,从筹备、调研、编写、评审直至正式出版,历时三载有余。2005年5月,学校先后组织召开了两次航海类专业教学改革研讨会,来自交通部海事局、辽宁海事局、中国远洋运输(集团)总公司、中国海运(集团)总公司、中国船级社等单位的专家为教材编写的筹备工作提出了中肯的意见和建议。2006年初,教材编写工作正式启动,确定重新编写航海类专业教材22种,其中航海技术专业教材13种、轮机工程专业教材9种。教材编写大纲先后征求了中国远洋运输(集团)总公司、中国海运(集团)总公司及大连海事大学等单位10多位专家的意见。学校组织教材主要编写人员分赴北京、天津、青岛、上海、广州、武汉及厦门等多家航运企事业单位进行调研,收集了大量的最新技术资料,同时听取了有关领导和专家的意见。2007年我校先后召开了五次评审会,来自交通部海事局、驻英大使馆海事处、中国海事服务中心考试中心、辽宁海事局、山东海事局、中国远洋运输(集团)总公司、中国海运(集团)总公司、大连港引航站、上海海事大学、海军大连舰艇学院、大连水产学院、集美大学、青岛远洋船员学院及大连海事大学等单位的多位专家对22种教材的初稿就内容、文字及体例等方面逐一评审,反复推敲,几易其稿,逐步完善,反复审核,最终正式出版。该套教材中共有16种教材入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

这套航海类专业精品系列教材以履行修订后的STCW公约为前提,结合海上运输业发展的国际性和信息性等特点,以更新教学内容为重点,对原有教材做了大量的增删与修改,注重理论基础及内容阐述的逻辑性和准确性,力求反映国内外航海科技领域的新成就与新知识,适应21世纪海上运输业对航海类人才的知识、能力和素质结构的要求,兼顾各教材内容之间的衔接与整合,避免重复与遗漏。我衷心地希望,通过全体编写人员的不懈努力,这套精品系列教材,能够进一步加强我校航海类专业的建设,为国内兄弟院校航海类专业的发展提供有益的借鉴,为我国高等航海教育发展尽微薄之力。

教材在编写和出版过程中,得到了方方面面领导、专家和同仁的大力支持和热心帮助(具体名单附后)。我谨代表大连海事大学及教材编写全体成员对以上单位和个人致以最诚挚的谢意。各位专家和同仁渊博的专业知识、严谨的治学态度、精益求精的学术风范以及细致入微

的工作作风为教材的顺利出版作出了卓越的贡献,在很大程度上可以说,这套教材的成功出版,是全体编写人员,各港航企事业单位的领导、专家和同仁共同努力的成果。

航海类专业精品系列教材的编写是一项繁重而复杂的工作,鉴于时间和人力等方面的因素,这套教材在某些方面还不是十分完善,缺点和不妥之处在所难免,希望同行专家不吝指正。同时,希望以此为契机,吸引更多航海技术领域的专家、学者参与到这项工作中来,为我国航海教育献计献策,为我国乃至国际海上运输事业培养出大量高素质的航海类专业人才。

大连海事大学校长



2008年3月

对教材出版给予大力支持和帮助的单位及个人如下(以姓氏笔画为序):

于晓利	教授	大连水产学院
于智民	高级船长、高工	中远散货运输有限公司
马文华	高工	大连远洋运输公司
方伟江	轮机长	中海国际船舶管理有限公司上海分公司
王 阳	高工	中海国际船舶管理有限公司大连分公司
王 健	高工、高级引航员	大连港引航站
王国荣	高级轮机长	中远散货运输有限公司
王征祥	船长	中远集装箱运输有限公司
王新全	高工、总轮机长	中国远洋运输(集团)总公司
车 毅	船长	大连远洋运输公司
叶依群	高级船长	中远散货运输有限公司
田喜林	高工	中海国际船舶管理有限公司大连分公司
石爱国	教授	海军大连舰艇学院
任辰西	高级船长	中远散货运输有限公司
刘 屹	高工	大连远洋运输公司
刘世长	船长	日照海事局
孙 广	高工	辽宁海事局
安 彬	高级船长	大连远洋运输公司
邢 钺	高工	中远散货运输有限公司
吴 恒	教授、博导	大连海事大学
吴万千	副教授	青岛远洋船员学院
张仁平	教授	驻英大使馆海事处
张文浩	高工	中远散货运输有限公司
张均东	教授、博导	大连海事大学
张秋荣	教授	上海海事大学
李 录	高级轮机长	广州远洋船员管理公司

李志华	副教授	大连海事大学
李忠华	高工	珠海海事局
李恩洪	船长、高工	交通部海事局
李新江	副教授	大连海事大学
杜荣铭	教授	大连海事大学
杨君浩	轮机长	中海国际船舶管理有限公司上海分公司
沈毅	工程师	辽宁海事局
邱文昌	教授	上海海事大学
邱铁卫	高级轮机长	大连远洋运输公司
邵哲平	教授、船长	集美大学
邹文生	高级轮机长	大连远洋运输公司
陈志强	高级轮机长	中远集装箱运输有限公司
陈建锋	高工、高级船长	中远散货运输有限公司
周邱克	高工、高级船长	中海客轮有限公司
房世珍	大副	青岛远洋对外劳务合作有限公司
易金华	指导船长、高级船长	中海国际船舶管理有限公司广州分公司
林长川	教授	集美大学
金松	教授级高工	中国船级社大连分社
金义松	船长、高工	中海国际船舶管理有限公司
姚杰	教授	大连水产学院
姜勇	教授级高工	山东海事局
洪碧光	教授、船长	大连海事大学
赵金文	高工、轮机长	大连远洋运输公司
赵晓玲	副教授	青岛远洋船员学院
赵爱屯	高级船长	中海国际船舶管理有限公司大连分公司
夏国忠	教授	大连海事大学
徐波	高工	中远集装箱运输有限公司
敖金山	高级船长	枫叶海运有限公司
殷传安	高级轮机长	中海国际船舶管理有限公司大连分公司
郭子瑞	教授	辽宁海事局
郭文生	高级船长	广州远洋船员管理公司
顾剑文	高工	大连国际船员培训中心
崔保东	船长	青岛远洋对外劳务合作有限公司
黄党和	轮机长	中国海事服务中心
蔡振雄	教授	集美大学
魏茂苏	轮机长	青岛远洋对外劳务合作有限公司

编者的话

“船舶动力装置技术管理”是轮机工程专业的主干专业课。1992年、1999年大连海事大学吴恒教授曾两次主编了《船舶动力装置技术管理》教材,1999年版本教材作为普通高校“九五”交通部重点教材。2006年,许乐平教授在上述两版教材的基础上对《船舶动力装置技术管理》教材进行了修订,作为“十五”国家级规划教材出版。由于我校出版的《船舶动力装置技术管理》教材具有定位准、内容新、特色鲜明的特点,在全国各高校的轮机工程(或轮机管理)本专科教学中得到广泛使用,培养人数近万人,受到广大读者欢迎,并获得交通部优秀教材奖。

根据国际社会对船舶管理人员的知识结构的要求,特别是国际海事组织1995年新修订的《海员培训、发证、值班标准国际公约》(STCW78/95公约)的要求,以及我国海事局为履行国际公约所颁布的相关规定中对船舶轮机人员提出的相关标准,强调关于法规和船舶安全内容是船舶管理人员的知识结构中必不可少的内容。同时,在科学技术飞速发展的今天,最新科技在船舶动力装置中的应用十分广泛并且迅速发展,对船舶轮机工程技术人员提出了新的、更高层次的要求。因此,在交通部科教司的支持下,根据高等学校交通运输学科专业教学指导委员会航海技术分委员会的建议,对《船舶动力装置技术管理》教材进行修订,并作为普通高等教育“十一五”国家级规划教材和航海类专业精品系列教材出版。

本版《船舶动力装置技术管理》教材是根据大连海事大学2006年轮机工程专业《船舶动力装置技术管理》教学大纲的要求,同时参考中华人民共和国海事局颁布的《中国海船船员考试和评估大纲》对船舶管理的考试要求以及我校多年来对“船舶动力装置技术管理”课程的教学经验编写而成。它以培养轮机工程专业高层次人才为目标,符合STCW公约的相关要求,适应高等院校航海类(轮机工程)专业学生教育和高级船员培训的需求。

本教材在策划和编写过程中,通过走出去、请进来的方法进行了广泛的调研,听取了我国航运界各大航运公司的专家对原教材及新教材编写大纲的意见,也收集了大量的有关船舶动力装置技术管理的新资料,该方法得到了广泛认同,走出了教改的新路子。

新修订的教材突出轮机管理的特点,其内容以船舶安全和防止海洋污染为宗旨,以国际社会提倡的“航运更安全、海洋更清洁、运输更便利”为主题思想,阐述轮机管理各环节的技术成分,有机地将现代科技与船舶安全管理融合。本教材充分介绍了人员的管理和轮机工程技术管理之间的联系,强调管理人员的法律意识,突出国际、国家有关海事法规在轮机工程技术管理中的指导作用,起到培养学生树立对船舶、人员安全和防止海域污染意识的重要作用。教材中将行政管理与技术管理两者关系对船舶、人员安全和防止海域污染所起到的重要作用作为本教材的重要内容之一。此外,教材还强调实践性,教材内容与实践训练相结合,提高学生发现问题、分析问题、解决问题的综合能力和应变能力,并培养学生的创造性,保证轮机工程专业学生具备从事工作的基本管理知识,为培养合格的轮机管理人员打下坚实的基础。

本教材由于洪亮、黄连忠两位教授主持修订工作,其中第一章由于洪亮教授编写;第二章、第五章由黄连忠教授编写;第三章、第六章由张跃文副教授编写;第四章、第九章由王迎新副教授编写;第七章、第八章由李文双副教授编写;第十章、第十一章由武占华讲师编写。全书由于

洪亮、黄连忠教授统稿。

在本书的编写过程中,得到了中远集团中远散货运输有限公司,大连远洋运输公司,青岛远洋运输公司,上海远洋运输公司,广州远洋运输公司,中海集团客运公司、油运公司、集装箱运输公司,中国液化天然气运输有限公司,中波公司大力支持,有关专家对本教材及编写大纲提出了许多中肯的意见和建议,并提供了大量电子版和文字版的资料。船舶柴油机制造公司 Wätsrlä 公司、MAN 公司提供了大量有关船舶柴油机技术的最新资料。在本书初稿完成后,中国海事服务中心、中国海员发展集团、大连远洋运输公司、集美大学、青岛远洋船员学院和大连海事大学的有关专家对本教材进行了全面的评审,提出了许多修改意见。本教材也得到了大连海事大学领导、大连海事大学教务处和轮机工程学院领导及主机教研室的大力支持。在此向上述单位和所有关心、帮助本教材编写和出版的专家和老师表示衷心的感谢。

由于编者学识水平有限,书中难免有不当之处,恳请各位读者批评指正。

编 者

2009 年 7 月

目 录

第一章 船舶动力装置概论	(1)
第一节 船舶的发展及分类	(1)
第二节 船舶动力装置的含义及组成	(6)
第三节 船舶动力装置的类型及特点	(8)
第四节 船舶动力装置的技术、经济及性能指标	(14)
第五节 机舱布置规划和主要动力设备选型	(21)
第二章 船舶推进装置	(29)
第一节 船舶推进装置的组成及传动方式	(29)
第二节 传动轴系	(33)
第三节 传递设备	(46)
第四节 螺旋桨	(57)
第五节 可调螺距螺旋桨	(62)
第六节 侧推器及其管理	(68)
第七节 船舶推进装置的管理	(71)
第三章 推进装置的工况配合特性	(74)
第一节 船、机、桨的基本工作特性	(74)
第二节 典型推进装置的特性与配合	(81)
第三节 各种航行条件下推进装置工况配合特性	(85)
第四章 船舶管路系统及其管理	(98)
第一节 船舶管路与附件	(98)
第二节 船舶动力管路系统及其管理	(109)
第三节 船舶压载水系统及其管理	(115)
第四节 船舶舱底水系统及其管理	(117)
第五节 船舶消防系统及其管理	(121)
第六节 船舶其他管路系统及其管理	(125)
第五章 船舶动力装置的可靠性与经济性管理	(127)
第一节 船舶动力装置的可靠性	(127)
第二节 提高船舶动力装置可靠性的措施	(137)
第三节 船舶营运经济性概述	(150)
第四节 船舶最佳航速	(155)
第五节 船舶动力装置能量平衡和综合利用	(160)
第六节 提高船舶经济性的主要措施	(164)
第六章 轮机部油料、备件、物料管理	(176)
第一节 燃油管理	(176)

第二节	润滑油管理	(188)
第三节	分油机的管理	(203)
第四节	机舱备件管理	(222)
第五节	机舱物料管理	(228)
第六节	机舱工具管理	(229)
第七章	船舶安全管理体系和船舶安全检查	(231)
第一节	国际海上人命安全公约	(231)
第二节	国际安全管理规则	(235)
第三节	国际船舶和港口保安规则	(248)
第四节	港口国监督	(252)
第五节	轮机应急设备及安全检查	(260)
第八章	船舶防污染	(265)
第一节	MARPOL 73/78 公约的主要内容及其修正案	(265)
第二节	《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》	(276)
第三节	《中华人民共和国海岸环境保护法》及《中华人民共和国防止船舶污染海域 管理条件》	(279)
第四节	区域性协议和沿海国要求	(283)
第五节	船舶污染海域事故及处理	(286)
第九章	船舶技术状态监督与维护	(291)
第一节	船舶检验及船舶证书	(291)
第二节	船舶设备的维护管理	(301)
第三节	修船管理	(304)
第四节	船舶监造与监修	(313)
第十章	船舶安全运行与应急处理	(318)
第一节	大风浪中航行的安全措施	(318)
第二节	机动用车及主、辅机故障时的安全措施	(319)
第三节	船舶搁浅、碰撞后的应急措施	(321)
第四节	机舱消防安全措施	(323)
第五节	机舱作业安全注意事项	(327)
第六节	机舱驾驶部门联系制度	(330)
第七节	船舶应急措施	(332)
第八节	寒冷地区航行和冰区航行方面的知识	(336)
第十一章	船员管理	(337)
第一节	《海员培训、发证和值班标准国际公约》	(337)
第二节	《STCW 78/95》公约中有关轮机人员适任及值班标准	(339)
第三节	《中华人民共和国劳动法》与 ILO 的劳动保护规定	(346)
第四节	海船船员管理相关法规	(354)
第五节	中国航运企业关于轮机部人员管理规定	(361)

附录 1 船舶安全检查项目表 (369)

附录 2 缺陷处理的代码含义 (371)

附录 3 国际防止油污染证书格式 (371)

参考文献 (372)

第一章 船舶动力装置概论

第一节 船舶的发展及分类

一、船舶发展概况

船舶作为一种水上交通工具,发展至今大约有五千年历史,几乎与人类文明史一样悠久。从远古的独木舟发展到今天的各类船舶,大体经历了下面几个不同阶段。

1. 以造船材料的发展划分

(1)木船时代。19 世纪以前,船舶几乎都是木材建造的。

(2)铁船时代。19 世纪 50 年代开始进入铁船全盛时期,时间较短,仅二三十年时间。

(3)钢船时代。19 世纪 80 年代开始,绝大部分船舶均采用钢材建造。20 世纪 40 年代以前都采用铆接结构,以后部分船舶采用焊接结构。20 世纪 50 年代以后基本上都采用焊接结构。

2. 以推进装置的发展划分

(1)舟筏时代。如图 1-1 所示,独木舟起源于石器时代,后被木筏、竹筏、兽皮做成的皮筏所取代。进入青铜器时代以后,出现了木板船。舟筏时代所用的推进工具是木制的桨、橹或竹制的篙。

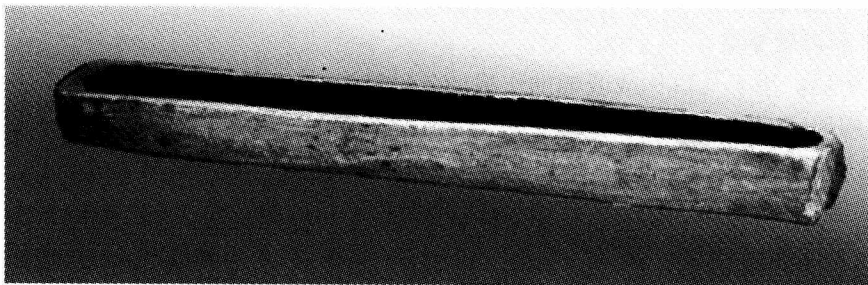


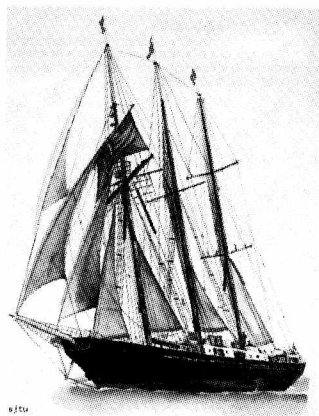
图 1-1 上古时期的独木舟

(2)帆船时代。15 世纪到 19 世纪中叶为帆船的鼎盛时期,如图 1-2 所示。直到 19 世纪 70 年代以后逐渐被蒸汽机船所取代。

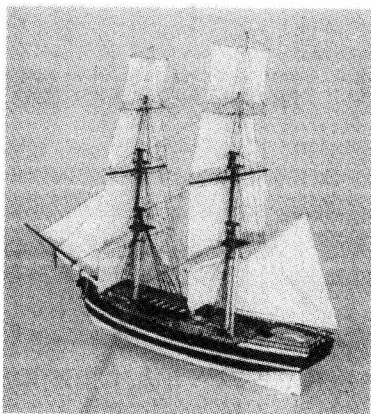
(3)蒸汽机船时代。蒸汽机船包括往复式蒸汽机船和回转式汽轮机船两种类型。如图 1-3 所示,1807 年,世界上第一艘往复式蒸汽机船在美国建成并试航成功。1894 ~ 1896 年世界上第一艘回转式蒸汽轮机船建成。20 世纪 50 年代往复式蒸汽机船逐渐被淘汰。

(4)柴油机船时代。20 世纪初柴油机开始应用于船舶。40 年代末,柴油机船的吨位就已超过蒸汽机船,目前世界船队中柴油机船占绝对优势。

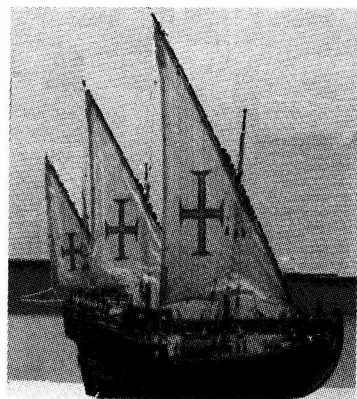
近五十年来,船舶发展的突出特点是:专业化、大型化、自动化。最早的专业化运输船舶,主要是运输散装石油的油船,而其他海上货运船舶的专业化大体上是从 50 年代才发展起来



英国三桅帆船



美国双桅帆船



拉丁式大帆船

图 1-2 帆船

的。船舶大型化可以降低单位造价,有利于降低运输成本。50 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船,如 1950 年最大油船的载重量为 2.8 万吨,到 1980 年最大油船的载重量为 56.3 万吨。从 80 年代以后,巨型油船的数量逐渐减少。近几十年来,船舶专业化的程度越来越高,许多船舶实现了机舱管理自动化。

二、船舶分类

船舶分类方法很多,通常可按船舶用途、航区、推进动力的形式、推进器的形式、机舱位置、造船材料、航行状态以及上层建筑的结构形式等进行分类。其中,多数船舶是按船舶用途来分类并用于称呼船舶的。

1. 按船舶用途分类

(1) 军用船。用于从事作战或辅助作战的各种舰艇。

(2) 民用船,包括运输船、工程作业船、工作船舶、渔业船等。

① 运输船。运输船又称商船,是指从事水上客货运输的船舶。如图 1-4 所示,大致可分为 8 种类型:a. 客船、客货船、渡船;b. 普通货船(即杂货船);c. 集装箱船、滚装船、载驳船;d. 散粮船、运煤船、矿砂船;e. 油船、液化气体船、液体化学品船;f. 多用途散货船,包括矿砂/油两用船、矿砂/散货/油三用船;g. 特种货船,指运木船、冷藏船、汽车运输船等;h. 驳船,有拖船拖带和顶推船顶推两种作业方式。

② 工程作业船。是指在港口、航道等水域从事各种工程作业的船舶。如图 1-5 所示,主要有挖泥船、打捞船、测量船、起重船、打桩船、钻探船等。

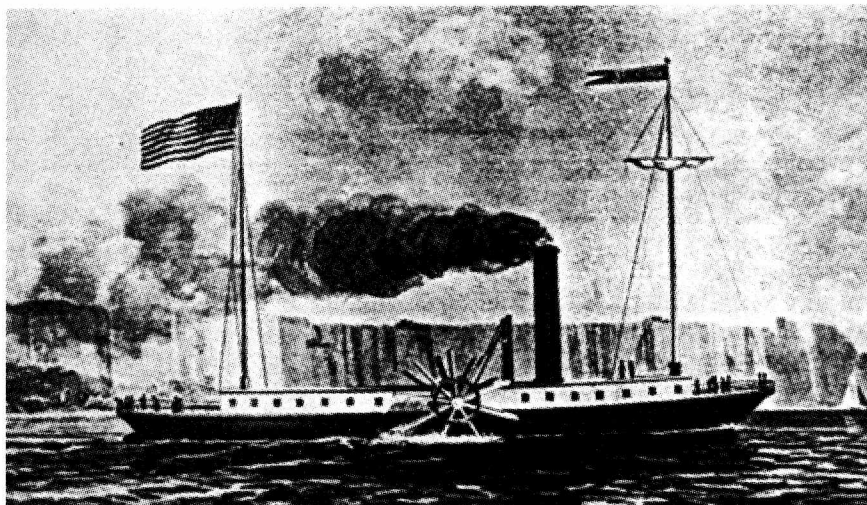
③ 工作船舶。工作船舶又称为特殊用途船,如图 1-6 所示,是指为航行进行服务工作或其他专业工作的船舶,诸如破冰船、引航船、供应船、消防船、航标船、科学调查船、航道测量船等。

④ 渔业船。是指从事捕鱼和渔业加工的船舶。

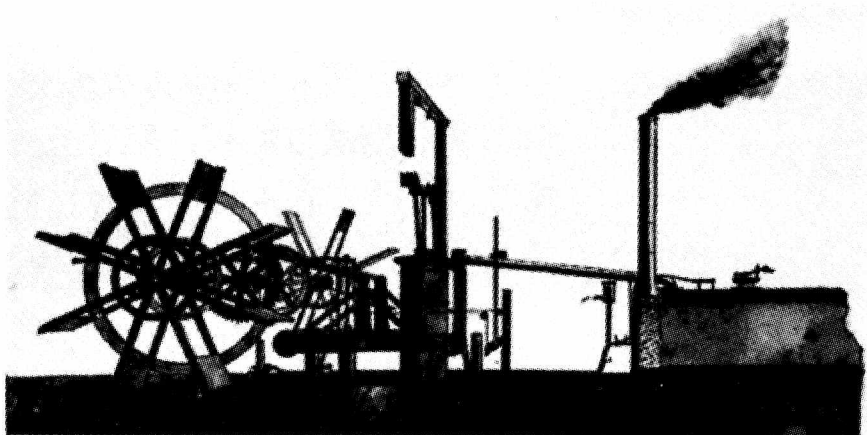
2. 按航区分类

(1) 远洋船舶。能在环球航线上航行的船舶,即通常所指的能航行于无限航区的船舶。

(2) 近海船舶。指航行于距岸不超过 200 n mile 海域(个别海区不超过 120 n mile 或 50 n mile)的船舶,即航行于近海航区的船舶,可以来往于邻近国际港口。



世界上第一艘投入运输的木壳明轮船“克莱蒙特”号



“克莱蒙特”号的明轮动力系统

图 1-3 蒸汽机船

(3)沿海船舶。指航行于距岸不超过 20 n mile 海域(个别海区不超过 10 n mile)的船舶,即沿海岸航行的船舶。

(4)内河船舶。在内陆江河中航行的船舶。

3. 按推进动力的形式分类

(1)蒸汽机船。以往复式蒸汽机作为主机的船舶。

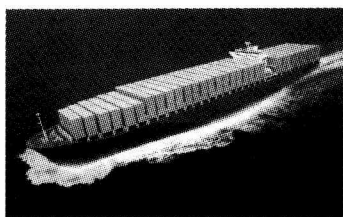
(2)汽轮机船。以回转式蒸汽机作为主机的船舶。

(3)柴油机船。以柴油机作为主机的船舶。

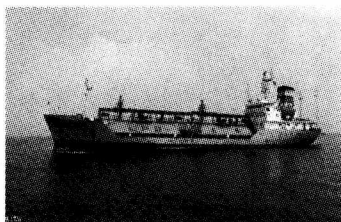
(4)燃气轮机船。以燃气轮机作为主机的船舶。

(5)电力推进船。由主机带动主发电机发电,再通过推进电动机驱动螺旋桨的船舶。

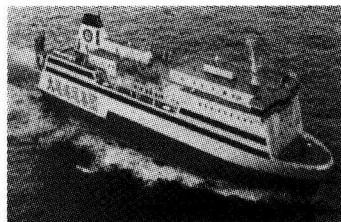
(6)核动力船。利用核燃料在反应堆中发生裂变反应放出的巨大热能,再加热水产生蒸汽供汽轮机驱动螺旋桨工作的船舶。



集装箱船



全压式液化气运输船



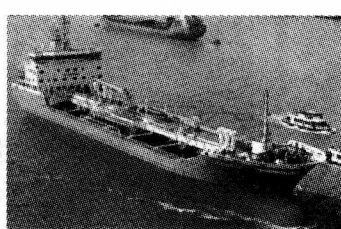
客 / 车滚装船



破冰型多用途拖轮

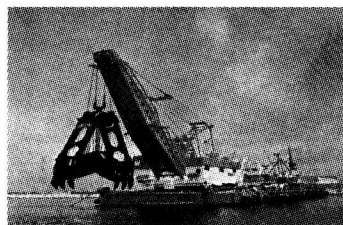


散货船

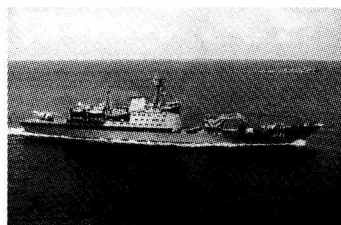


电力推进化学品船

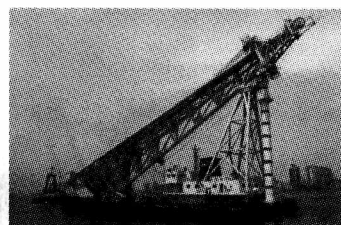
图 1-4 民用船



抓斗式挖泥船



远洋打捞救生船



打桩船

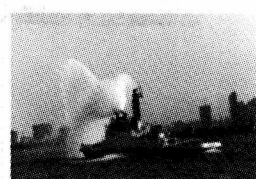
图 1-5 工程作业船



破冰船



多功能平台供应船



消防船

图 1-6 特殊用途船舶

4. 按推进器形式分类

- (1) 螺旋桨船。以螺旋桨为推进器的船舶,常见的有定距桨船和调距桨船两种。
- (2) 平旋推进器船。以平旋轮为推进器(又称为直翼推进器)的船舶。
- (3) 明轮船。以安装在船舶两舷或船尾的明轮为推进器的船舶。
- (4) 喷水推进船。利用船内水泵自船底吸水将水流从喷管向后喷出所获得的反作用力作为推进动力的船舶。
- (5) 喷气推进船。将航空用的喷气式发动机装在船上以供推进用的船舶。

5. 按机舱位置分类(如图 1-7 所示)

(1) 中机型船。机舱位于其中部的船舶。

(2) 尾机型船。机舱位于其尾部的船舶。

(3) 中尾机型船。机舱位于船舶中部偏后的,又称为中后机型船。

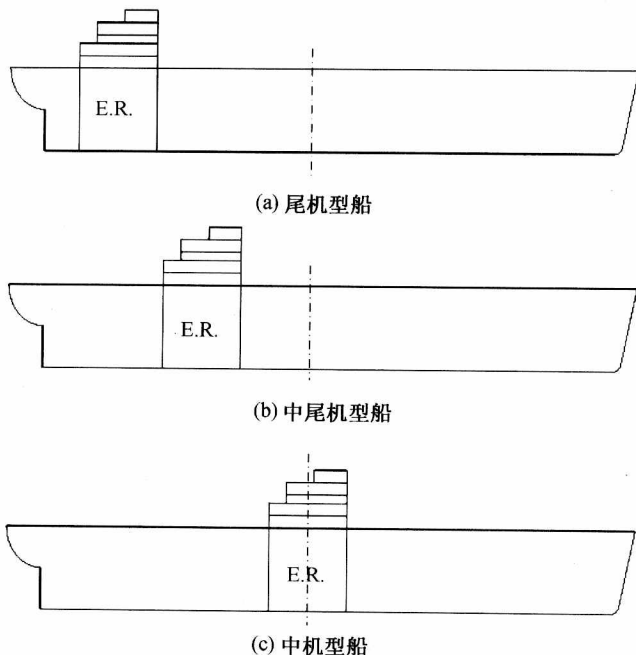


图 1-7 按机舱分类的船舶

6. 按造船材料分类

(1) 钢船。以钢板及各种型钢为主要材料的船舶。

(2) 木船。以木材为主要材料,仅在板材连接处采用金属材料的船舶。

(3) 钢木结构船。船体骨架用钢材,船壳用木材建造的船舶。

(4) 铝合金船。以铝合金为主要材料的船舶。

(5) 水泥船。以钢筋为骨架,涂以抗压水泥而形成的船舶。

(6) 玻璃钢船。以玻璃钢为主要材料的船舶。

7. 按航行状态分类(如图 1-8 所示)

(1) 排水型船。靠船体排开水面获得浮力,从而漂浮于水面上航行的船舶。

(2) 潜水型船。潜入水下航行的船舶,如潜水艇等。

(3) 腾空型船。靠船舶高速航行时所产生的水升力或靠船底向外压出空气,在船底与水面之间形成气垫,从而脱离水面而在水上滑行或腾空航行的船舶,如水翼艇、滑艇、气垫船等。

8. 按上层建筑结构形式分类(如图 1-9 所示)

(1) 平甲板型船。上甲板上无船楼的船舶。

(2) 艏楼型船。上甲板上只设有艏楼的船舶。

(3) 艏楼和艮楼型船。甲板上只设有艏楼和艮楼的船舶。

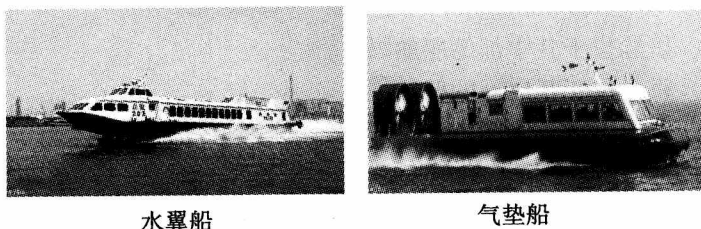


图 1-8 按航行状态分类的船舶

(4) 艏楼和桥楼型船。上甲板上设有艏楼和桥楼的船舶。

(5) 三岛型船。上甲板上设有艏楼和艉楼的船舶。

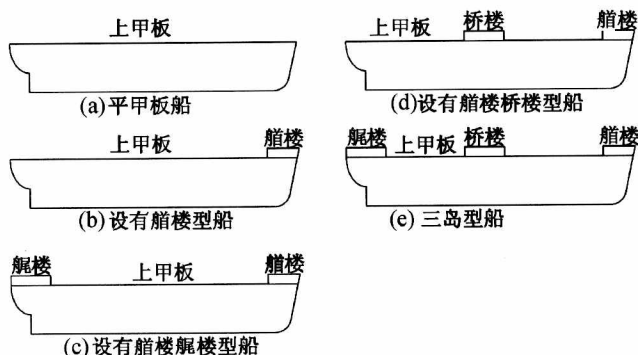


图 1-9 按上层建筑分类的船舶

第二节 船舶动力装置的含义及组成

一、船舶动力装置的含义

现代船舶是一座可在水上移动、具有现代化城市功能的船旗国浮动领土。船舶历史悠久，在以前相当长的岁月里，船舶都是以人力、风力作为船舶航行的动力。直到 1807 年，以蒸汽作为船舶推进动力源的“克莱蒙特”号的建成，才标志着船舶以机械作为推进动力源时代的开始。

当时的推进器是由蒸汽机带动一个桨轮构成，构成推进器的桨轮直径较大且大部分露出水面，因而人们又称之为“明轮”，而把装有明轮的船舶称为“轮船”，把产生动力的蒸汽锅炉和蒸汽机等成套设备称为“轮机”，所以，当时的“轮机”仅是推进设备的总称。随着科学的发展和技术的进步，为适应船上的各种作业、人员生活、财产和人员安全的需要，不仅推进设备逐渐完善，而且还增设了诸如船舶电站、装卸货机械、冷藏和空调装置、海水淡化装置、防污染设备以及压载、舱底、消防、蒸汽、压缩空气等系统，扩大了“轮机”一词所包含内容的范围。一般来说，“船舶动力装置”的含义和“轮机”的含义基本相同，即为了满足船舶航行、各种作业、人员的生活、财产和人员的安全需要所设置的全部机械、设备和系统的总称。它是船舶的心脏。

二、船舶动力装置的组成

船舶动力装置主要由推进装置、辅助装置、船舶系统、甲板机械、防污染设备和自动化设备等六部分组成。