



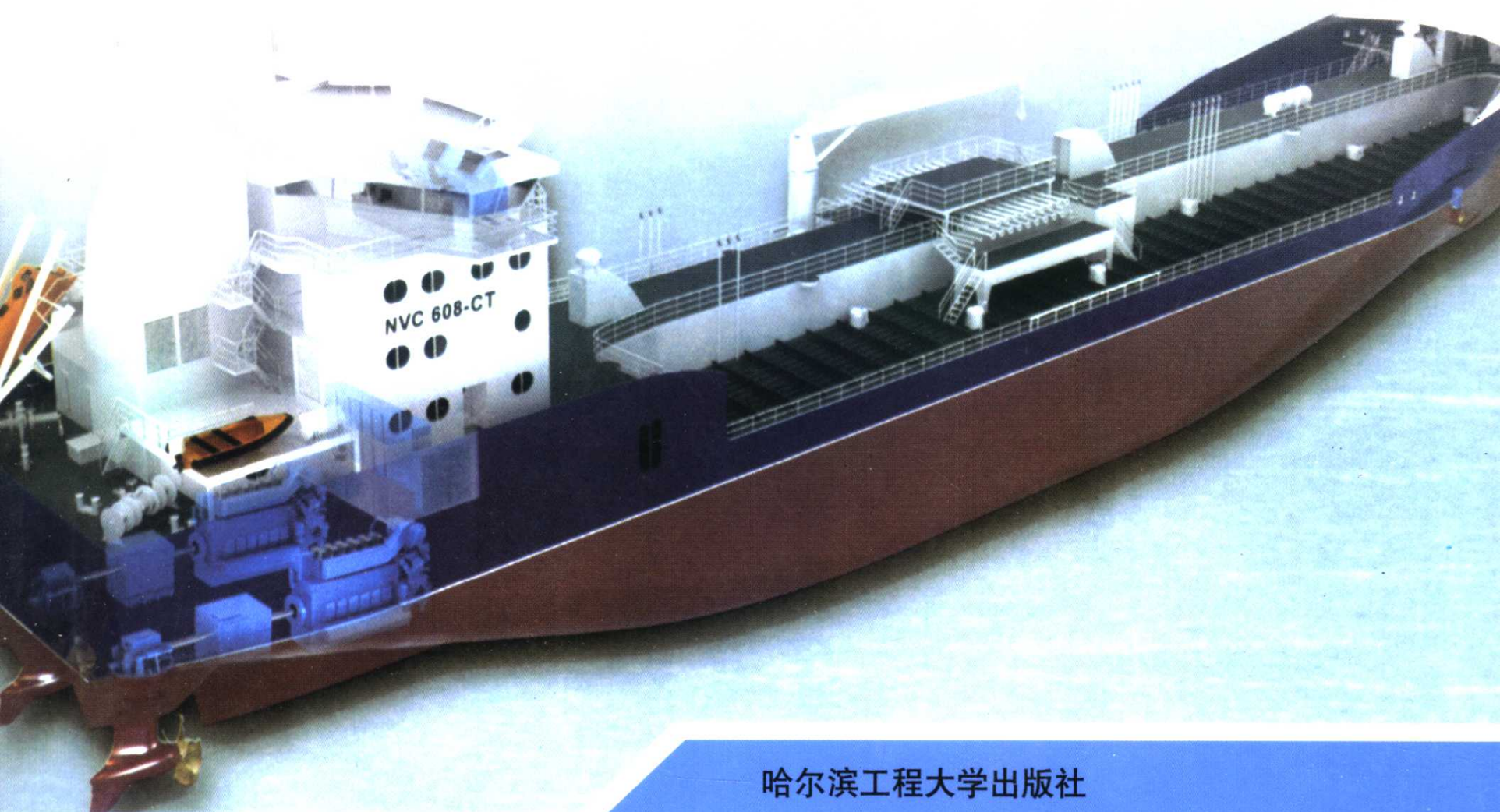
21世纪高职船舶系列教材
SHIJI GAOZHI CHUANBO XILIE JIAOCAI

船舶工程专业

船体结构与制图

CHUANTI JIEGOU YU
ZHITU

主编 彭公武
主审 熊 绪



哈尔滨工程大学出版社



21世纪高职船舶系列教材
SHIJI GAOZHI CHUANBO XILIE JIAOCAI

船舶工程专业 *li*

船体结构与制图

**CHUANTI JIEGOU YU
ZHITU**

主 编 彭公武

副主编 张远双 张海泉

主 审 熊 绪

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书共分十八章,介绍了船舶类型和船体结构的一般知识,船底、舷侧、甲板、舱壁、艏艉端、上层建筑等各部位结构,军用舰艇及其结构特点,船体制图的有关规定,型线图、总布置图、中横剖面图、基本结构图、肋骨型线图、外板展开图、船体分段划分图、分段结构图等主要船体图样的表达内容和特点,以及识读和绘制船体图样的方法。本书力求简明,强调实用性,部分章后附有习题;它主要作为高职院校船舶工程技术专业教材,也可供造船工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

船体结构与制图/彭公武主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2007.2

ISBN 978 - 7 - 81073 - 940 - 5

I. 船… II. 彭… III. ①船体结构 - 高等学校:技术学校 - 教材 ②船体 - 制图 - 高等学校:技术学校 - 教材
IV. U663

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 020804 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省教育厅印刷厂
开 本 787mm × 1 092mm 1/16
印 张 15.25
插 页 4
字 数 330 千字
版 次 2007 年 2 月第 1 版
印 次 2007 年 2 月第 1 次印刷
印 数 1—3 000 册
定 价 27.00 元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

高等职业教育系列教材编委会

(按姓氏笔画排序)

主 任	孙元政			
副主任	王景代	丛培亭	刘 义	刘 勇
	杨永明	张亦丁	季永青	罗东明
	施祝斌	康 捷	曹志平	熊仕涛
委 员	王景代	丛培亭	刘 义	刘 勇
	刘义菊	孙元政	闫世杰	杨永明
	沈永超	沈苏海	陈良政	肖锦清
	周 涛	季永青	罗东明	俞舟平
	胡启祥	胡适军	施祝斌	钟继雷
	唐永刚	徐立华	郭江平	康 捷
	曹志平	熊仕涛	潘汝良	蔡厚平

前言

船体结构与制图

CHUAN TI JIE GOU YU ZHI TU

近年来,我国造船工业飞速发展,造船工业在国防工业和国民经济中的地位越来越突出,船舶工程技术专业高等职业教育也得到了蓬勃发展。船体结构与制图是船舶工程技术专业的一门重要专业理论课。为了适应发展的形势,满足船舶工程技术专业高等职业教育人才培养的需要,遵照“必需、够用”的原则,我们组织编写了这本《船体结构与制图》教材,该教材按照“船体结构与制图”课程教学大纲的要求,以钢质海船为主,介绍了民用船舶和军用舰艇的船体结构知识,以及船体图样的识读和绘制方法。

参加本书编写工作的有武汉船舶职业技术学院彭公武(编写第十、十一、十七、十八章和附录)、张远双(编写第七、十三章)、张海泉(编写第十二、十五、十六章)、杨鹄(编写第一、二、三章)、吴春芳(编写第四、五、六章)、刘颖妍(编写第八、九、十四章)。全书由彭公武任主编,张远双、张海泉任副主编。

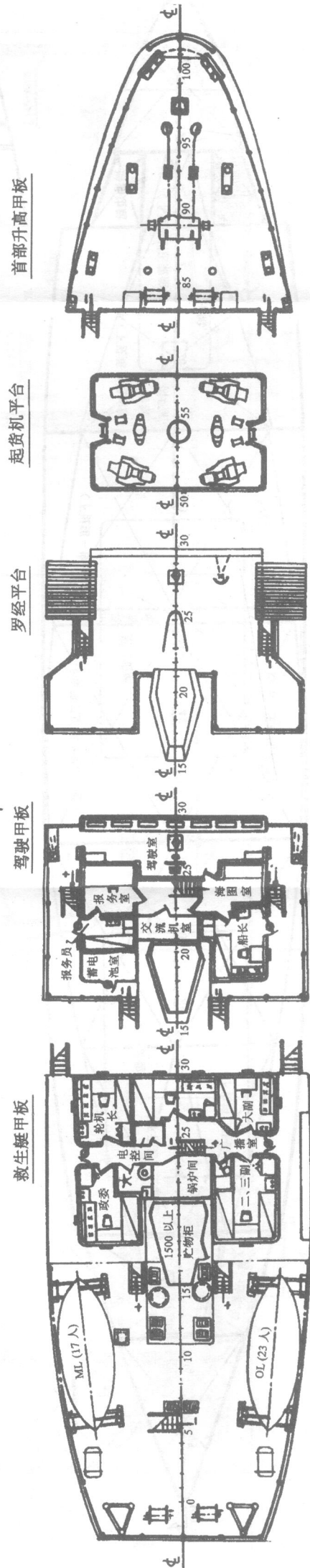
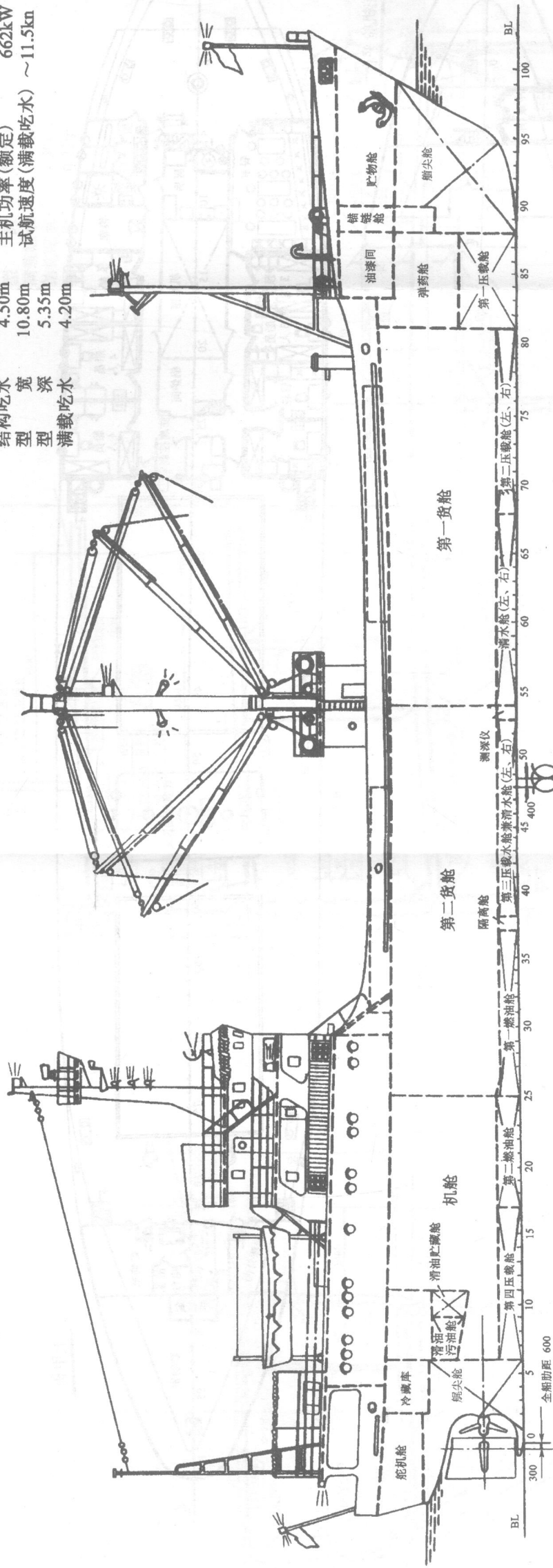
本书由武汉船舶职业技术学院熊绪担任主审,武汉船舶职业技术学院梅泉海参加了部分审稿工作,在此表示衷心感谢!

由于编者水平有限,书中疏漏甚至错误之处在所难免,敬请读者批评指正,以便在今后的教学中和再版时改正。

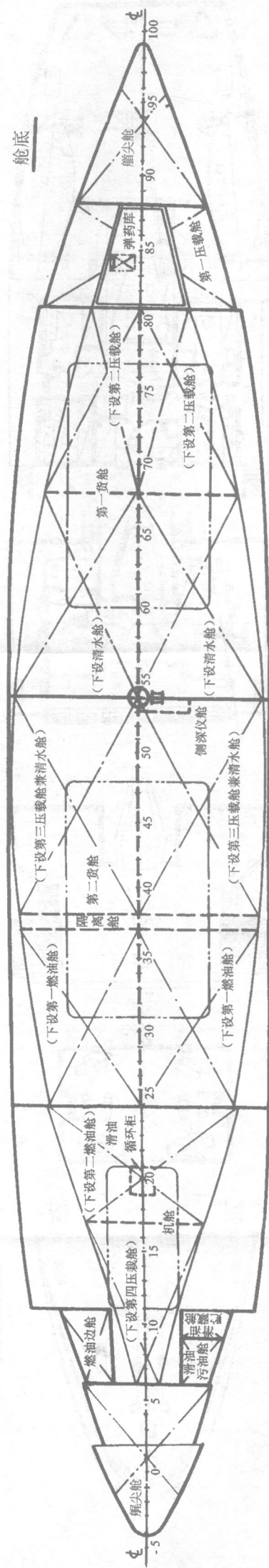
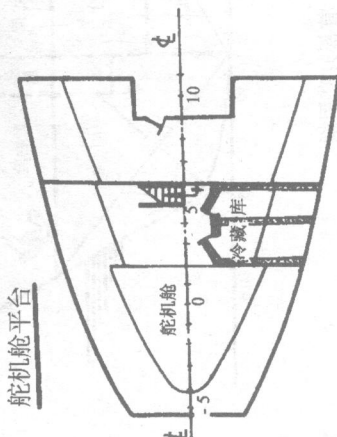
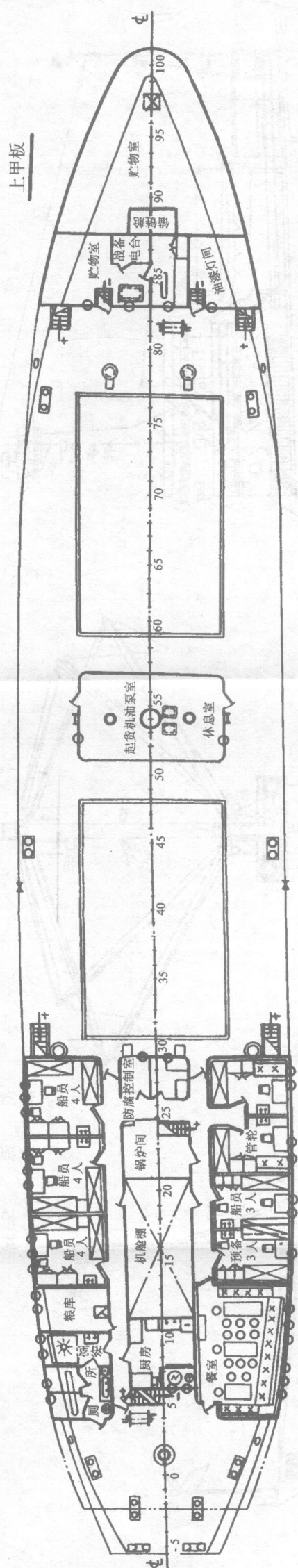
编 者

2006 年 12 月

主要量度		
总长	64.96m	载货量(满载吃水) ~1020t
设计水线长	61.93m	排水量(满载吃水) 1774t
垂线间长	59.23m	船员 27人
结构吃水	4.50m	主机功率(额定) 662kW
型宽	10.80m	试航速度(满载吃水) ~11.5kn
型深	5.35m	
满载吃水	4.20m	



题 14-1 图 1000t 沿海货船总布置图 (一)



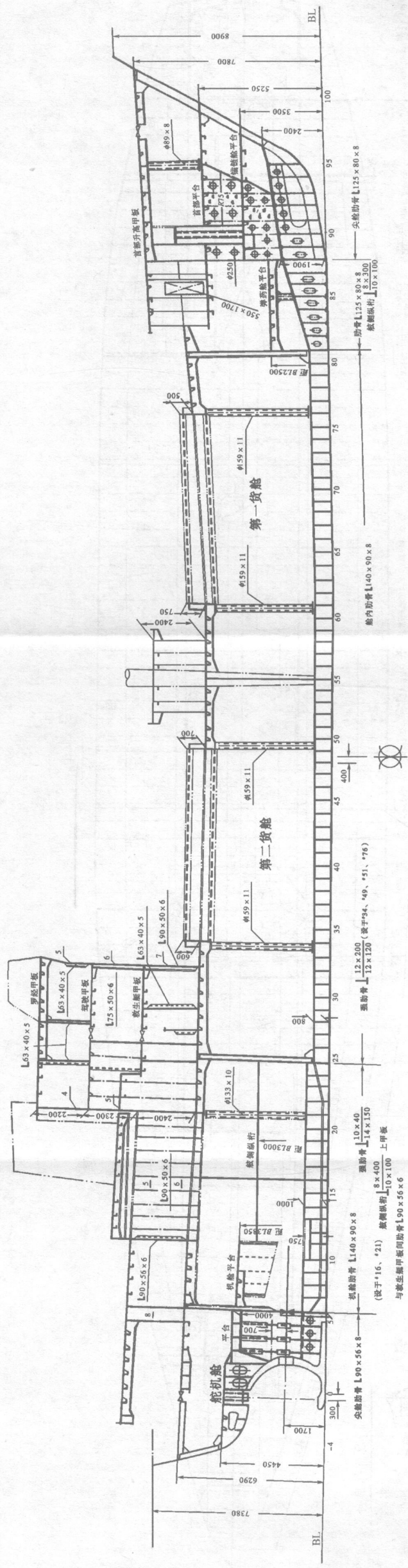
题 14-1 图 1000t 沿海货船总布置图 (二)

主尺度



[illegible]

图16-1 基本结构图(二)



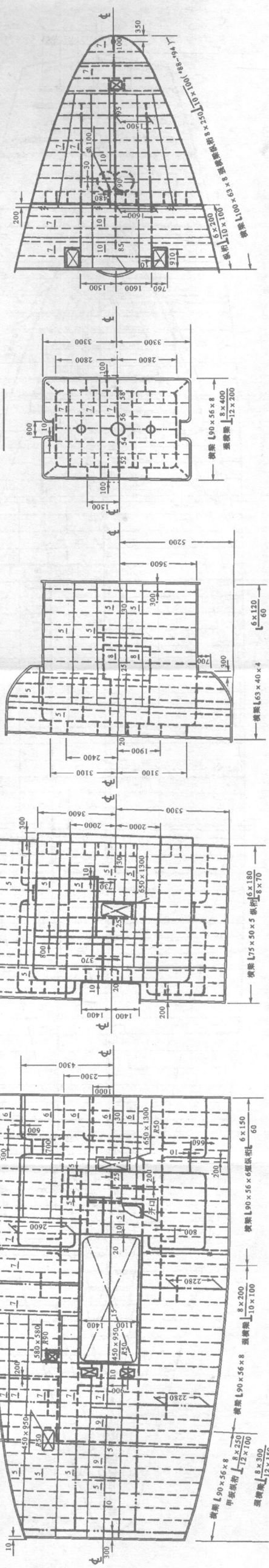
首部升高甲板

桅座平台

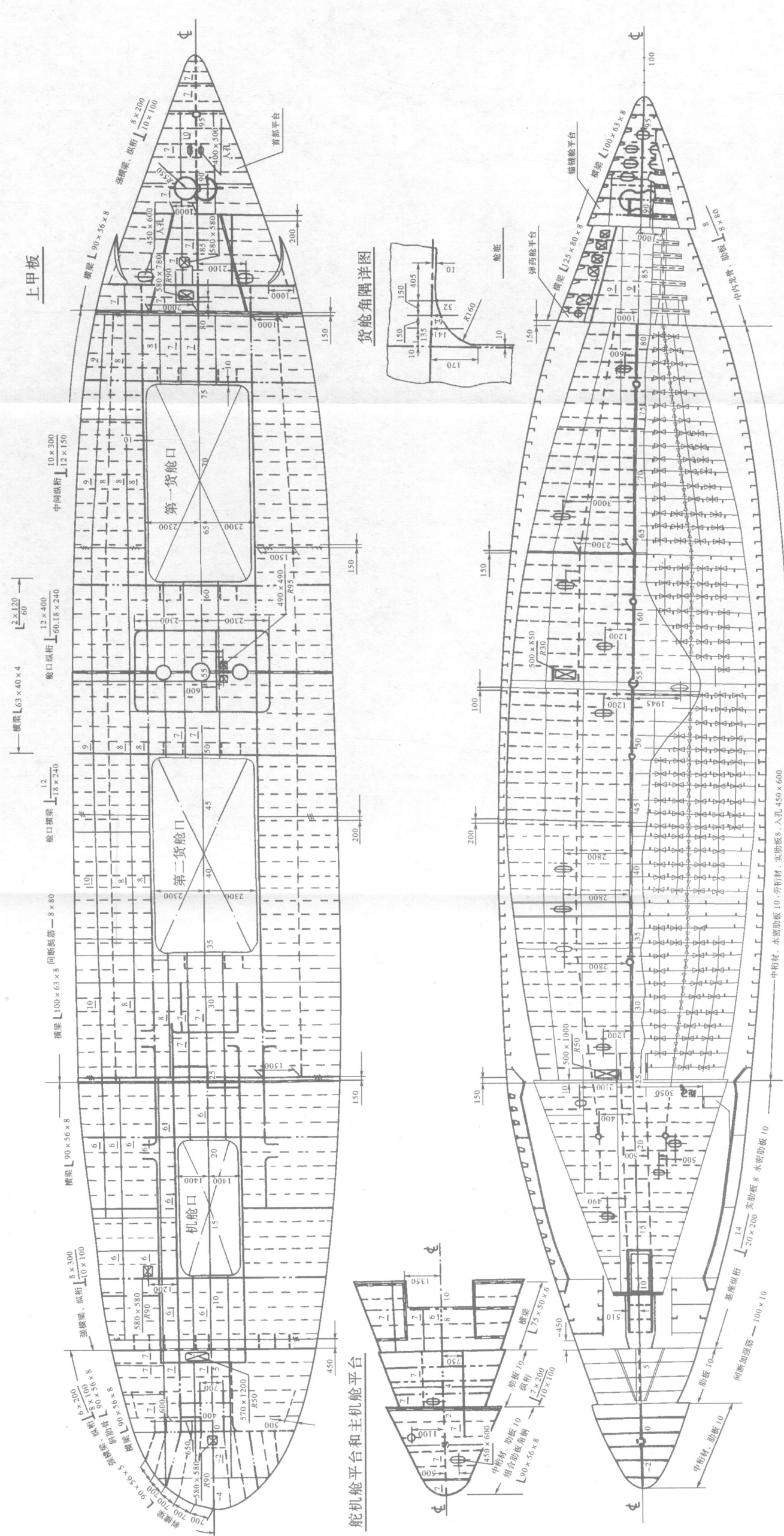
罗经甲板

驾驶甲板

救生艇甲板



题 16-1 图 1000t 沿海货船基本结构图 (一)



题 16-1 图 1000t 沿海货船基本结构图 (二)

目 录

21世纪高职船舶系列教材
SHIJI GAOZHICHUANBO XILIE JIAOCAI

船体结构与制图

第一章 船舶类型和船体结构的形式	1
第一节 船舶类型	1
第二节 船体结构的形式	1
第二章 外板和甲板板	4
第一节 船体外板	4
第二节 甲板板	6
第三章 船底结构	8
第一节 单底结构	8
第二节 横骨架式双层底结构	11
第三节 纵骨架式双层底结构	13
第四节 油船和散货船船底结构的特点	15
第四章 舷侧结构	20
第一节 横骨架式舷侧结构	20
第二节 纵骨架式舷侧结构	22
第三节 油船、散货船和集装箱船舷侧结构特点	23
第五章 甲板结构	27
第一节 横骨架式甲板结构	27
第二节 纵骨架式甲板结构	29
第三节 货舱口结构和舱口悬臂梁	30
第四节 支柱	32
第五节 油船和散货船甲板结构特点	33
第六章 舱壁结构	35
第一节 概 述	35
第二节 平面舱壁	37
第三节 槽形舱壁和轻舱壁	40
第七章 艏艉端结构	42
第一节 艏艉端的形状及加强	42
第二节 艏端结构	45
第三节 艉端结构	49
第八章 上层建筑和机舱棚结构	54
第一节 概 述	54
第二节 船楼结构	55

目

录

21世纪
高职船舶系列教材
SHIP GAOZHI CHUANBO XILIE JIAOCAI

船体结构与制图

第三节	甲板室结构	56
第四节	机舱棚结构	58
第九章 船体上的其他结构		60
第一节	基座结构	60
第二节	轴隧结构	65
第三节	舷墙、挡浪板和护舷材	66
第四节	舳龙骨	68
第十章 军用舰艇及其结构特点		70
第一节	军用快艇和猎潜艇的结构特点	70
第二节	扫雷舰艇及其结构特点	72
第三节	护卫舰及其结构特点	73
第四节	驱逐舰及其结构特点	73
第五节	航空母舰及其结构特点	74
第六节	潜艇及其结构特点	76
第十一章 船体制图的有关规定		82
第一节	图纸幅面和图样比例	82
第二节	标题栏、明细栏及图样管理栏	84
第三节	图样和技术文件编号的规定	86
第四节	图线	88
第五节	尺寸的标注	91
第六节	金属船体构件理论线	95
习 题		97
第十二章 船体结构节点的绘制和识读		98
第一节	板材与常用型材的表达方法	98
第二节	板、型材连接的画法	106
第三节	绘制和识读节点视图	110
第四节	船体结构图样的表达方法	115
习 题		123
第十三章 型 线 图		127
第一节	概 述	127
第二节	型线图的三视图	127
第三节	型线图的尺寸标注	134
第四节	绘制型线图的步骤和方法	140
第五节	绘制任意位置横剖线、水线和纵剖线的方法	157

目 录

21世纪
SHIJI GAOZHI CHUANBO XILIE JIAOCAI
高职船舶系列教材

船体结构与制图

第十四章 总布置图	162
第一节 总布置图的组成和特点	162
第二节 识读总布置图	166
第三节 绘制总布置图的步骤	170
习 题	171
第十五章 中横剖面图	173
第一节 中横剖面图的组成和表达内容	173
第二节 识读中横剖面图	176
第三节 绘制中横剖面图的方法和步骤	179
习 题	181
第十六章 基本结构图	183
第一节 基本结构图的组成和表达的内容	183
第二节 识读基本结构图	185
第三节 绘制基本结构图的方法和步骤	188
习 题	190
第十七章 肋骨型线图和外板展开图	191
第一节 肋骨型线图	191
第二节 外板展开图	194
习 题	198
第十八章 船体分段划分图和分段结构图	200
第一节 分段划分图	200
第二节 分段结构图	206
习 题	212
附录	214
附录一 CB/T14 - 1995《船舶产品专用图样和技术文件 编号》摘录	214
附录二 GB/T4476.2 - 84《金属船体制图图形符号》摘录	217
附录三 GB/T3894 - 83《船舶布置图图形符号》摘录	219
附录四 CB*3182 - 83《船体结构相贯切口与补板》摘录	221
附录五 CB*3183 - 83《船体结构型材端部形状》摘录	224
附录六 CB*3183 - 83《船体结构流水孔、透气孔、 通焊孔》摘录	228



第一章 船舶类型和船体结构的形式

第一节 船舶类型

船舶按航行区域可分为海船和内河船;按推进动力可分为风帆船、蒸汽机船、内燃机船和核动力船等;按航行状态可分为排水型船、潜艇、滑艇、水翼艇和气垫船;按推进器类型可分为螺旋桨推进船、喷水推进船、空气螺旋桨推进船和明轮船;按建造材料可分为钢船、木船、水泥船、铝合金船和玻璃钢船等等。但是,通常是按船舶的用途分类的,大致可分为以下几种:

- (1) 运输船 客船、客货船、渡船、杂货船、集装箱船、散货船、载驳船、滚装船、冷藏船、运木船、油船、液化气船等;
- (2) 工程船 挖泥船、起重船、布设船、救捞船、破冰船、打桩船、浮船坞、海洋开发船、钻井船、钻井平台等;
- (3) 渔业船 网渔船、钓渔船、渔业指导船、渔业调查船、渔业加工船、捕鲸船等;
- (4) 港务船 拖船、引航船、消防船、供应船、交通船、助航工作船等;
- (5) 海洋调查船 海洋调查船、深潜器等;
- (6) 战斗舰艇 巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、航空母舰、布雷舰艇、扫雷舰艇、登陆舰艇、潜艇、各种军用快艇等;
- (7) 辅助舰艇 补给舰、修理舰、训练舰、消磁船、医院船等。

第二节 船体结构的形式

一、概述

船舶作为一种工具,可以实现载客、载货、执行作战任务等。而船舶实现其功能的前提是要有安全作为保证,在诸多安全因素里面,结构安全性是最为重要的。从以往的海损事故来看,多数都是结构上出的问题,也正是因为如此,各国海事部门都相继出台了关于船舶结构安全的强制规范。

为了增强船舶的结构强度,就需要增大船体结构的尺寸和船舶外板的厚度,但是,这显然与造船经济性是矛盾的。研究船舶结构的目的是使用最少的材料和最简单的工艺过程获得较大的结构强度。

二、船体钢材

船舶在风浪中航行,受到了各种各样的外力作用,单纯依靠增加钢板的厚度和钢材的尺寸来取得良好的安全效果往往是不现实的,因为这不仅增加了船舶自重降低了有效的载货量,同时从实际的效果来看单纯靠增加构件的尺寸或钢板的厚度对增加船舶的结构强度往



往收效甚微。

船舶设计者总是希望以最少的材料用量来获得最强的结构强度,在实际的船舶中,钢材往往被加工成各种形状,这样就大大增加了结构的强度、刚性和稳定性,以较小的尺寸获得较大的结构强度和刚度,既有效减少了钢材的用量,节约了建造成本,同时也降低了船舶的自重,提高了载货量。常用的船舶板材和型材如图 1-1 所示。

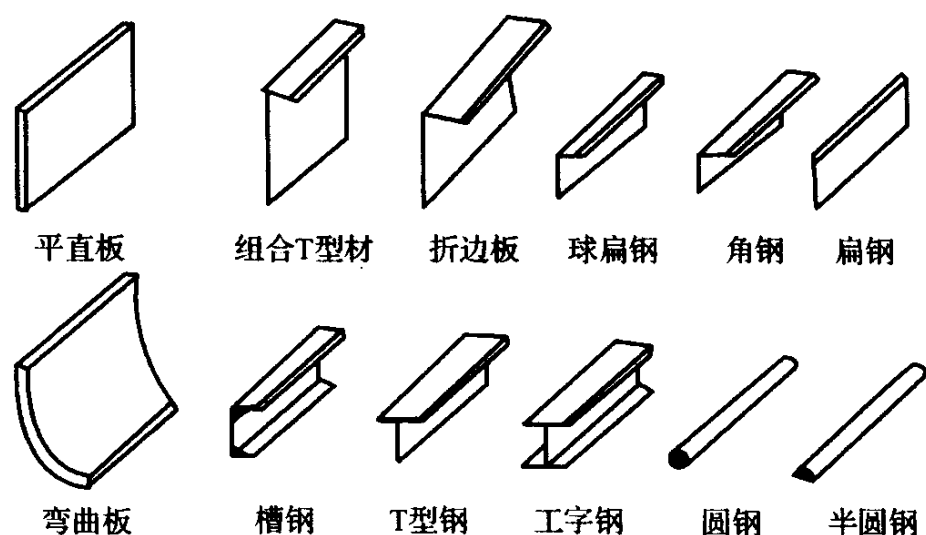


图 1-1 船用钢板、型材

在船用型钢中,有些型钢由钢材生产厂家直接轧制,如球扁钢、槽钢、圆钢等,形成一定的尺寸规格,船厂可以根据情况选用,这样可以提高造船的生产效率。而有些型钢则要由船厂根据需要自行组织制造,像一些形状相对比较复杂的组合型材,尺寸比较独特的异型材料等,如 T 型材、折边板等。所有船体结构用钢材,均应由船级社认可的钢厂生产,检验合格的产品应有船级社的印记。

三、船体骨架形式

为使船舶能在恶劣天气条件下承受各种外力对船体的冲击和作用,实现安全营运,船舶必须按《钢质海船入级与建造规范》的技术要求进行建造,并需经由主管机关授权的中国船级社或指定的验船师按《钢质海船入级与建造规范》检验合格后方可投入营运。

为了提高船舶的结构强度和刚度,同时尽可能地减少钢材用量,由型钢组成的船舶骨架总是组成一定的形状,让这些型钢联合起来,在一定程度上形成一个整体,以获得较好的承力效果。

船体是由钢板包裹,内部由骨架支撑的刚性空腔,巨大的空腔可以排开大量的水,获得巨大的浮力,空腔内部的空间又为货物的装载提供了必要的空间。由钢板和骨架构成的结构称为板架结构(图 1-2),再由各种相应的板架组成整个

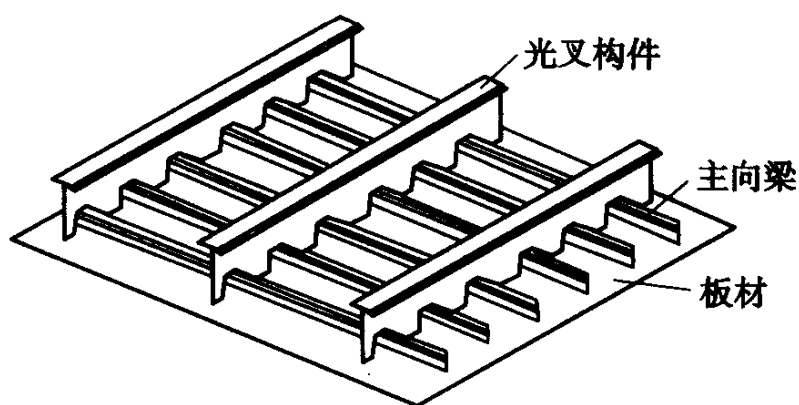


图 1-2 板架结构