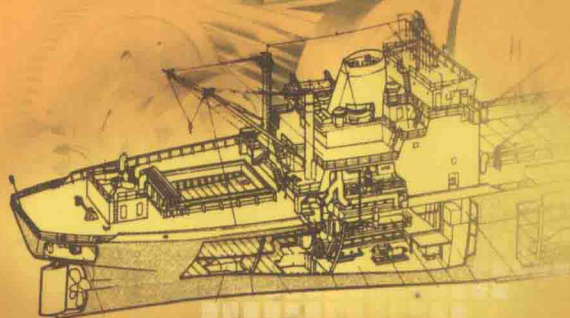


船舶识图与制图

CHUANBO SHITU
YU ZHITU

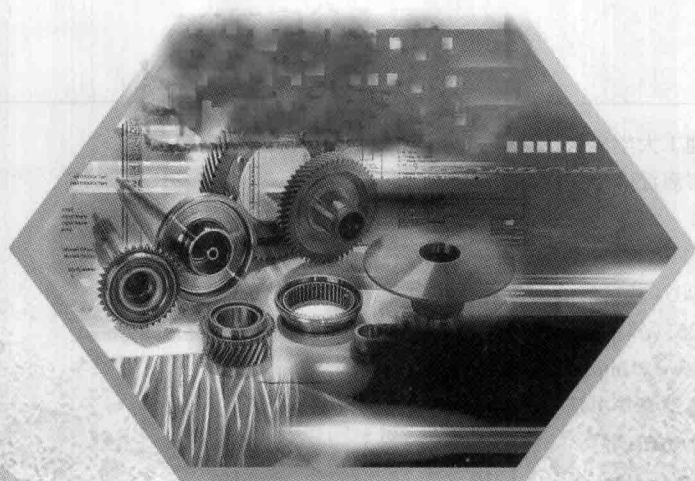
◎主 编 刘雪梅



船舶识图与制图

◎ 刘雪梅 主编

◎ 李春红 主审



内 容 简 介

本教材共分为十一个项目,首先是认知船舶的类型和结构,其次是介绍船体制图中的一般规定及图线所代表的含义,最后重点进行船体结构节点图、船体型线图、船体总布置图、船体中横剖面图、船体基本结构图、船体肋骨型线图、船体外板展开图、船体分段划分图与船体分段结构图的识读与绘制。教材以工厂实际生产船舶图纸为载体,采用教、学、做一体化的模式,使学生具备识读和绘制船体图样的基本能力。

本书可作为高等院校船舶工程技术专业教材,同时也可供船舶与海洋工程专业学生及有关专业技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

船舶识图与制图/刘雪梅主编. —北京:北京理工大学出版社,2014. 3

ISBN 978 - 7 - 5640 - 8889 - 7

I. ①船… II. ①刘… III. ①船舶 - 制图 - 高等学校 - 教材 IV. ①U662. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 034237 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室)

82562903(教材售后服务热线)

68948351(其他图书服务热线)

网 址 / [http://www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地质印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 17. 5

插 页 / 10

字 数 / 417 千字

版 次 / 2014 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 1 次印刷

定 价 / 49. 80 元



责任编辑 / 张正萌

文案编辑 / 赵 岩

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前 言

《船舶识图与制图》课程是船舶工程技术专业的核心课程，在课程体系中，对学生专业能力的培养起到承上启下的作用。通过本课程的学习，培养学生在船体建造工作过程中的读图和制图能力，为后续的专业学习提供足够的知识储备。

本课程与船舶行业企业合作开发，根据船舶领域的职业岗位的任职要求，参照相关的职业资格标准，进行课程内容建设。本课程的建设开发主要是根据企业对学生职业能力的共性要求，基于船舶行业企业中船舶生产设计和船舶生产工作任务，按照船舶图纸识读和绘制的过程进行的。

《船舶识图与制图》教材紧紧围绕船体建造工作过程中图样识读和必要的绘制等典型任务工作过程进行编写。以典型船舶 150t 冷藏船、4000t 干货船等船体生产图样为载体，通过船型辩识以及一系列船体图样的读图和绘图训练，使学生能够识别船型、认识船体结构组成及特点、识读和绘制船体图样。

本教材在编写过程中首先制定项目化课程标准，征求企业意见，与行业专家及企业工程技术人员一起，围绕典型工作任务，精选企业实际造船生产图样为教学案例，完成教材编写工作。本教材突出以下几个特点：

(1) 组织相关人员进行企业调研，分析船舶工程技术专业毕业生的职业岗位能力，基于船舶生产工作岗位，与行业企业专家共同分析职业能力，确定课程目标，制定课程标准，选择教材的学习内容。

(2) 根据船舶工程技术专业培养目标，瞄准职业岗位工作任务，以职业标准为依据，企业需求为导向，职业素质为核心，基于工作过程和工作任务设计教学情境，完成各项目目标。

(3) 教材编写围绕典型工作任务的工作过程，对教学内容进行改革和重新组合，突出内容的针对性和适用性。教材以真实工作任务为载体，通过任务驱动、工学结合的人才培养模式，边学边练与教—学—做结合的教学模式，使学生学习、掌握船体建造工作过程中图样识读和必要的绘制，使教学过程与工作过程一致。

(4) 突出工学结合特点，与企业专家共同建立内容充实、与生产实际紧密结合的教材，在教材内容上体现出行业企业发展和岗位工作任务需要的知识、能力和素质要求，并根据企业要求和技术发展及时更新教材内容。教材中的“任务实施”采用生产性实训模式，识读和绘制的图纸与生产紧密联系，从而让学生尽快进入工作实践中。

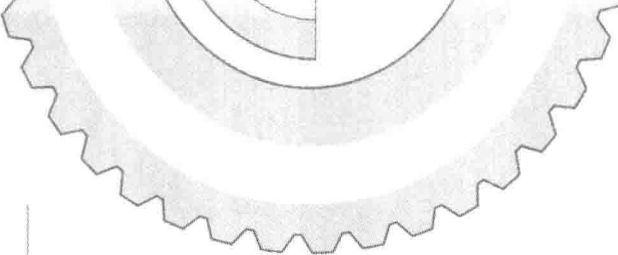
(5) 编写教材时，根据学生的认知规律和接受能力，力求使内容通俗易懂，图文并茂。教材知识内容组织条理清晰，由浅入深，由简到繁，由单一到综合，层层推进，舍弃“繁难偏旧”的知识，消除枯燥乏味的感觉，力求让学生对专业产生兴趣。

本教材的项目一由宋晶晶编写，项目二、项目三、附录由金璐编写，绪论、项目四、

项目十一由刘雪梅编写，项目五、项目十由王小亮编写，项目六、项目七由王璐璐编写，项目八、项目九由刘旭编写。全书由刘雪梅担任主编，渤海船舶重工有限责任公司李春红担任主审。

本教材在编写过程中得到了不少同行、专家、教授、师傅的帮助和支持，在这里对他们致以深切的谢意。另外，本书在编写过程中，由于各方面条件的限制，借鉴了其他一些专业教材、杂志、电教录相、网络上的有益内容，将在参考文献上一一注明。同时由于编者水平有限，书中有些问题可能考虑不周，疏漏与错误之处也在所难免，竭诚欢迎读者批评指正，从而使本教材得到进一步的改进和完善。

编 者

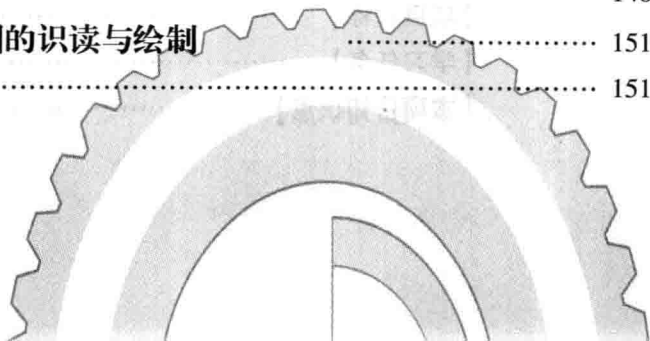


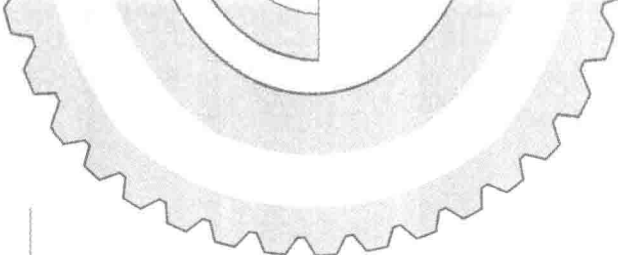
《《《 目 录

绪论	1
项目一 船舶类型与结构认知	5
【项目描述】	5
【项目目标】	5
【学习任务】	6
【本项目知识点】	6
1. 船舶的种类及划分情况	6
2. 船体结构形式	7
【任务实施】	8
任务 1.1 船舶类型认知	8
任务 1.2 船体结构认知	29
【项目测试】	60
项目二 船体制图的一般规定及图线的含义	62
【项目描述】	62
【项目目标】	62
【学习任务】	63
【本项目知识点】	63
1. 图纸幅面和图样比例	63
2. 尺寸标注的规定	65
【任务实施】	69
任务 2.1 船体图线及符号应用	69
任务 2.2 金属船体构件理论线应用	76
任务 2.3 焊缝符号在船体图样上的应用	79
【项目测试】	84
项目三 船体结构节点图的识读与绘制	87
【项目描述】	87
【项目目标】	87
【学习任务】	88
【本项目知识点】	88

目 录 >>>

1. 板材、常用型材和肘板的表达方法	88
2. 板、型材的连接画法	94
3. 船体结构图样的表达方法	101
【任务实施】	108
任务 3.1 识读船体结构节点图	108
任务 3.2 绘制船体结构节点图	110
【项目测试】	114
项目四 船体型线图的识读与绘制	119
【项目描述】	119
【项目目标】	119
【学习任务】	120
【本项目知识点】	120
1. 型线图中三个相互垂直的基本剖面	120
2. 船体外板型表面形状的表达	121
3. 甲板型表面形状的表达	125
4. 型线图三视图的组成	126
5. 型线图三视图的配置形式	127
6. 型线图的尺寸标注	127
7. 船体主尺度	127
8. 型值与型值表	128
9. 纵剖面、横剖面、水线编号及型线标注	128
10. 视图中直接标注的尺寸	129
【任务实施】	130
任务 4.1 识读 150t 冷藏船型线图	130
任务 4.2 绘制 150t 冷藏船型线图	133
【项目测试】	148
项目五 船体总布置图的识读与绘制	151
【项目描述】	151



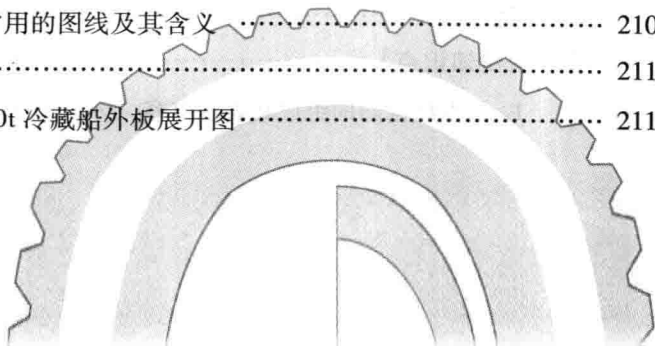


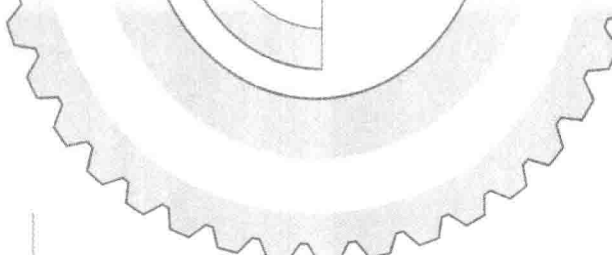
《《《 目 录

【项目目标】	151
【学习任务】	152
【本项目知识点】	152
1. 船体总布置图的组成	152
2. 船体总布置图各视图表达的内容	152
3. 船体总布置图的特点	154
4. 常用图线及其应用范围	154
【任务实施】	161
任务 5.1 识读 150t 冷藏船总布置图	161
任务 5.2 绘制 150t 冷藏船总布置图	166
【项目测试】	168
项目六 船体中横剖面图的识读与绘制	171
【项目描述】	171
【项目目标】	171
【学习任务】	172
【本项目知识点】	172
1. 中横剖面图的组成	172
2. 中横剖面图表达的内容	173
3. 中横剖面图中常用的图线及其含义	173
【任务实施】	174
任务 6.1 识读 150t 冷藏船中横剖面图	174
任务 6.2 绘制 150t 冷藏船中横剖面图	178
【项目测试】	181
项目七 船体基本结构图的识读与绘制	183
【项目描述】	183
【项目目标】	183
【学习任务】	184
【本项目知识点】	184
1. 基本结构图的组成和表达内容	184

目 录 >>>

2. 基本结构图中的主要图线及其含义	185
3. 基本结构图的表达特点	187
【任务实施】	187
任务 7.1 识读 150t 冷藏船基本结构图	187
任务 7.2 绘制 150t 冷藏船基本结构图	192
【项目测试】	195
项目八 船体肋骨型线图的识读与绘制	198
【项目描述】	198
【项目目标】	198
【学习任务】	199
【本项目知识点】	199
1. 肋骨型线图的组成和表达内容	199
2. 肋骨型线图中主要线条	200
3. 肋骨型线图的主要图线及其含义	201
【任务实施】	201
任务 8.1 识读 150t 冷藏船肋骨型线图	201
任务 8.2 绘制 150t 冷藏船肋骨型线图	203
【项目测试】	206
项目九 船体外板展开图的识读与绘制	209
【项目描述】	209
【项目目标】	209
【学习任务】	210
【本项目知识点】	210
1. 外板展开图表达的主要内容	210
2. 外板展开图的主要用途	210
3. 外板展开图的特点	210
4. 外板展开图中常用的图线及其含义	210
【任务实施】	211
任务 9.1 识读 150t 冷藏船外板展开图	211





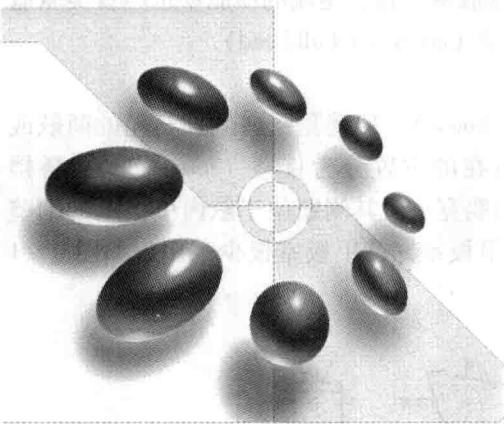
《《《 目 录

任务 9.2 绘制 150t 冷藏船外板展开图	213
【项目测试】	215
项目十 船体分段划分图的识读与绘制	217
【项目描述】	217
【项目目标】	217
【学习任务】	218
【本项目知识点】	218
1. 分段划分图的特点	218
2. 分段划分图的视图	218
3. 船体分段的编号	219
4. 分段明细栏	221
5. 主尺度	221
【任务实施】	221
任务 10.1 识读 150t 冷藏船分段划分图	221
任务 10.2 绘制 150t 冷藏船分段划分图	223
【项目测试】	225
项目十一 船体分段结构图的识读与绘制	229
【项目描述】	229
【项目目标】	229
【学习任务】	230
【本项目知识点】	230
1. 分段结构图的种类及数量	230
2. 分段结构图的组成和表达内容	230
3. 分段结构图中构件的尺寸、件号和焊缝代号	232
【任务实施】	233
任务 11.1 识读 150t 冷藏船 ^{#6⁻³⁵⁰ ~ #15⁺¹⁰⁰} 上甲板分段结构图	233
任务 11.2 绘制 150t 冷藏船 ^{#6⁻³⁵⁰ ~ #15⁺¹⁰⁰} 上甲板分段结构图	238
【项目测试】	241

目 录 >>>

附录	247
附录 I 船体焊缝基本符号	247
附录 II 船体焊缝辅助符号	248
附录 III 船体焊缝辅助符号的应用示例	248
附录 IV 船体焊缝补充符号	248
附录 V 船体焊缝补充符号应用示例	249
附录 VI 船体焊缝符号的标注方法	250
附录 VII 船体常用型钢的规格和重量	251
附录 VIII 船体结构型材端部形状	257
附录 IX 船体结构相贯切口与补板	260
附录 X 船体结构流水孔、透气孔、通焊孔	262
附录 XI 抛物线梁拱线的作法	265
参考文献	266





|| 绪 论 ||

《船舶识图与制图》是研究绘制和识读船体图样的重要课程。船体图样是造船工程界用以表达设计思想、进行技术交流和指导造船生产不可缺少的技术文件。

一、船体图样

船体图样种类很多,依据船体建造工作过程中图样生成的顺序,结合图样的性质和用途,将其划分成三类进行识读和绘制。

1. 总体图样

总体图样是表示船体形状、大小和总体布置情况的图样,主要包括型线图和总布置图。

2. 全船结构图样

全船结构图样是表示船体结构的组成、构件的结构形式和尺寸等内容的图样,主要包括中横剖面图、基本结构图、肋骨型线图、外板展开图。

3. 船体生产图样

船体生产图样是表示船体建造方法、安装顺序和工艺设备的图样,它是船体建造以及保证船体施工质量所绘制的图样。这类图样内容繁多,各厂绘制的习惯和数量也不尽一致,通常有分段划分图、总组示意图及吊装顺序图、分段结构图等。

二、船体基本组成

船体结构的形式依据船舶的类型而定,不同的船有不同的结构形式,但结构基本组成大致相同。通常船体大致可分为主船体(hull)和上层建筑(superstructure)两部分,主船体指上甲板以下部分,上层建筑指上甲板以上部分。

1. 主船体

主船体部分有船首(stem)、船中(midship)、船尾(stern);主船体是船体结构的主要部分,是由船底(ship bottom)、舷侧(ship side)、上甲板(upper deck)围成的水密的空

心结构。其内部空间又由水平布置的下甲板（lower deck）、沿船宽方向垂直布置的横舱壁（transverse bulkhead）和沿船长方向垂直布置的纵舱壁（longitudinal bulkhead）分隔成许多舱室。船舶上通常有船舱、机舱、首尖舱和尾尖舱等舱室。首、尾端的横舱壁也叫首尖舱舱壁（forepeak bulkhead）（或防撞舱壁）和尾尖舱舱壁（afterpeak bulkhead）。

2. 上层建筑

上层建筑部分有船楼（castle）及甲板室（deck house）。船楼是指两侧伸至船的两舷或距舷边的距离小于船宽的 4% 的上层建筑，根据所在的位置分为首楼（forecastle）、桥楼（bridge）和尾楼（poop）。甲板室是指宽度比该处的船宽小、其侧壁位于舷内甲板上的围壁建筑物。甲板室根据所在的位置分为中甲板室和尾甲板室，首甲板室极少采用，如图 0-1 所示。

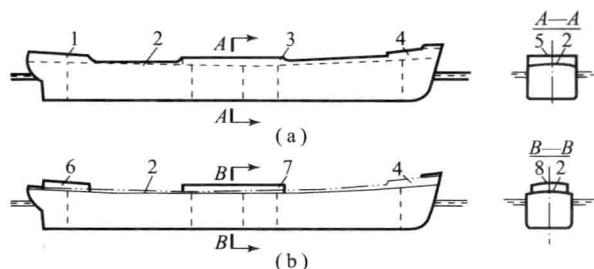


图 0-1 船楼和甲板室

(a) 船楼；(b) 甲板室

1 - 尾楼；2 - 上甲板；3 - 桥楼；4 - 首楼；5 - 桥楼甲板；6 - 尾甲板室；

7 - 中甲板室；8 - 甲板室甲板

货船的船楼大多采用首楼和尾楼。首楼只有一层空间，其上的甲板叫首楼甲板。尾楼部分是船员生活及日常活动的场所，它由若干层甲板分隔而成。按自下向上的顺序通常有如下几层：最下层是尾楼甲板，居住舱所在的甲板也叫起居甲板（accommodation deck）；救生艇所在的甲板叫艇甲板（boat deck）；驾驶台所在的甲板叫驾驶甲板（navigation deck）；标准罗径所在的甲板称为罗径甲板（compass deck），如果是平台，则称为罗径平台（compass platform），它是船楼中最高的一层。另外，货舱之间设置的甲板室有桅室（或桅屋），它的上面通常布置起货机，称为起货机平台。图 0-2 所示为船体的基本组成情况。

三、船体外板

外板（shell plate）是构成船体底部、艏部及舷侧的外壳板，由一块块钢板对合焊接而成。

1. 接缝与列板

外板钢板的长边通常沿船长方向布置。板与板相接的纵向（船长方向）接缝叫边接缝（seam），板与板相接的横向（船宽方向）接缝叫端接缝（butt），如图 0-3 所示。钢板逐块端接而成的连续长板条称为列板（strake），若干个列板组成船体外板。

2. 列板名称

组成船体外板的各列板名称如图 0-4 所示。位于船底的各列板统称为船底板（bottom plate），其中位于船体中线的一列板称为平板龙骨（plate keel）。由船底过渡到舷侧的转圆

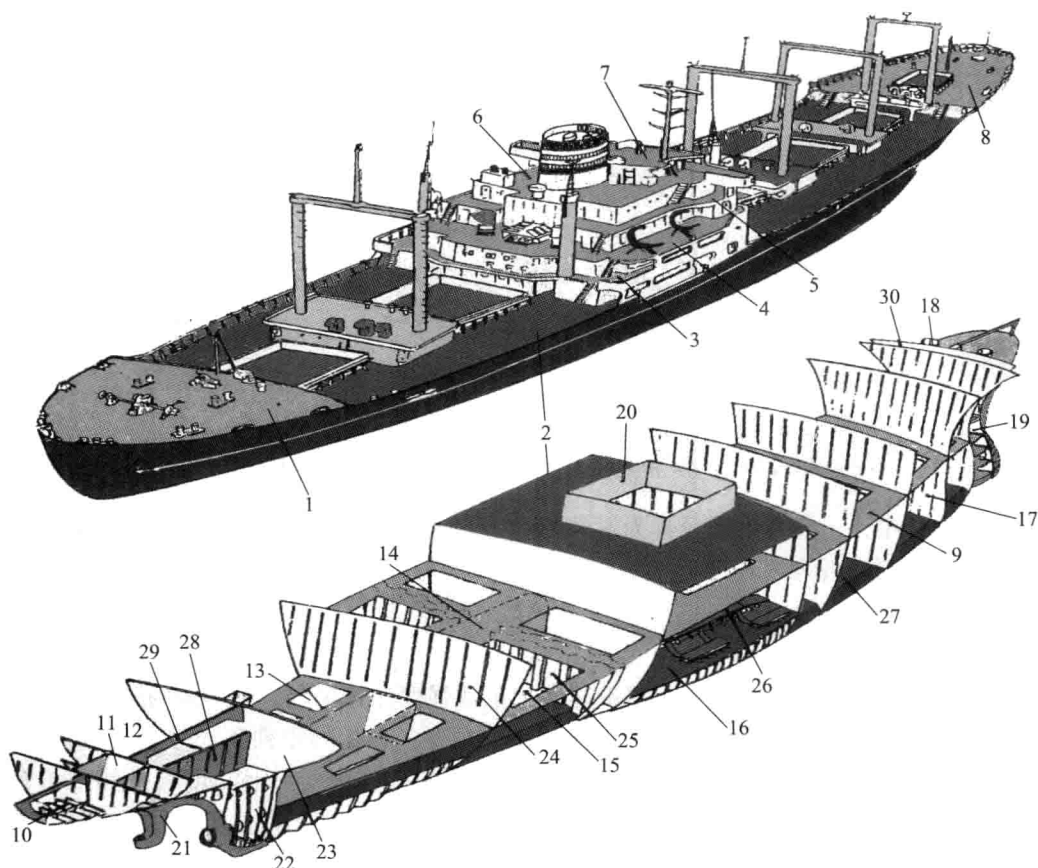


图 0-2 船体的基本组成

1 - 尾楼甲板; 2 - 上甲板; 3 - 桥楼甲板; 4 - 艇甲板; 5 - 起居甲板; 6 - 驾驶甲板; 7 - 罗经甲板; 8 - 首楼甲板; 9 - 下甲板; 10 - 舵机舱; 11 - 舵杆管; 12 - 尾尖舱; 13 - 翼柜; 14 - 轴隧; 15 - 深舱; 16 - 机舱; 17 - 货舱; 18 - 锚链舱; 19 - 首尖舱; 20 - 机舱棚围壁; 21 - 尾柱; 22 - 升高肋板; 23 - 尾尖舱壁; 24 - 水密舱壁; 25 - 槽形舱壁; 26 - 基座; 27 - 内底; 28 - 中纵舱壁; 29 - 甲板纵桁; 30 - 防撞舱壁

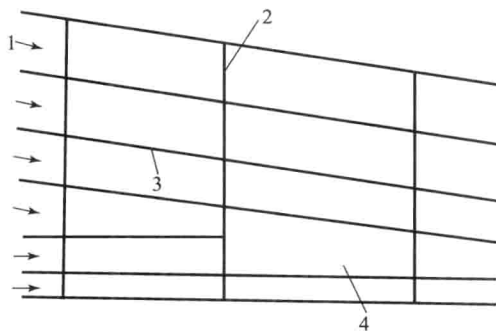


图 0-3 接缝与列板

1 - 列板; 2 - 端接缝; 3 - 边接缝; 4 - 并板

部分称为舭部，该处的列板称为舭列板（bilge strake）。舭列板以上的外板称为舷侧外板（side plate），其中与上甲板连接的舷侧外板称为舷顶列板（sheer strake）。

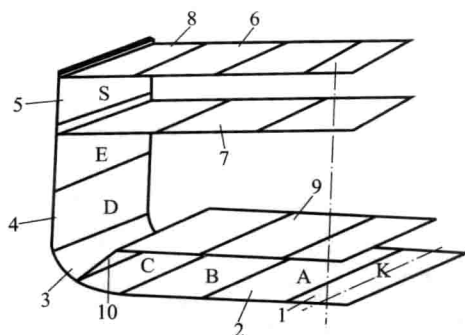


图 0-4 外板各列板和甲板板的名称

1 - 平板龙骨；2 - 船底板；3 - 舦列板；4 - 舷侧外板；5 - 舷顶列板；
6 - 上甲板；7 - 下甲板；8 - 甲板边板；9 - 内底板；10 - 内底边板

生产图纸中，一般称平板龙骨为 K 列板，相邻列板为 A 列板，接下来是 B 列板，以此类推，直至舷顶列板为 S 列板。

3. 外板布置

(1) 外板边接缝的布置

平板龙骨和舷顶列板的宽度由船舶建造规范或强度计算决定，舦列板的边接缝由工艺性决定。布置边接缝线时应考虑到船体纵向构件的布置；外板的排列须充分利用钢板的规格，尽可能减少钢板的剪裁；在水线以上部分的舷侧外板，其边接缝线与甲板边线或折角线平行，并保持相同的宽度伸至船的两端，以使外板排列整齐美观；在首尾端，由于肋骨围长减小，外板板列的数目也要相应地减少，形成并板结构。

并板 (stealer strake) 的形式一般有两种：一种是双并板，两相邻列板的端接缝同时中断，并成一系列板，如图 0-5 (a) 所示；另一种是齿形并板，两相邻列板的端接缝不同时中断，并板处成阶梯形接缝，如图 0-5 (b) 所示。

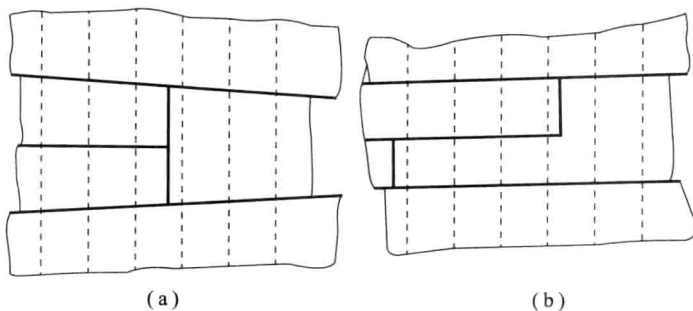
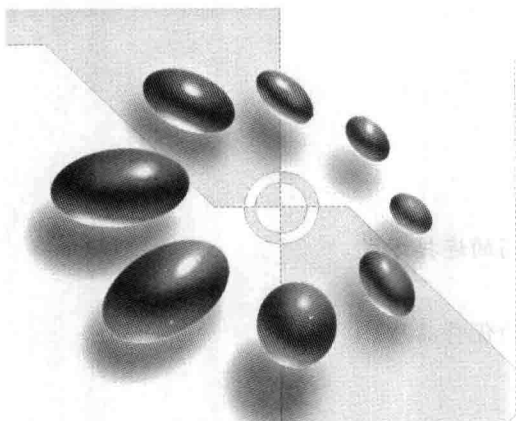


图 0-5 外板的并板接缝

(a) 双并板；(b) 齿形并板

(2) 外板端接缝的布置

各列板的端接缝应尽可能布置于同一横剖面上，以减少装配和焊接的工作量，有利于采用垂直自动焊接，并且容易控制焊接变形。外板的端接缝应尽量布置在 1/4 或 3/4 肋距处，且端接缝应避开横向构件的角焊缝及大开口角隅部位。



项目一 船舶类型 与结构认知



【项目描述】

船舶是一种浮动的水上工程建筑物，是人们从事水上交通运输和水工作业的主要工具。船体不仅要承受货物与机器及设备的重量、水的压力、风浪的冲击等外力作用，它还同时必须具备可靠的水密性和足够的坚固性。

在船舶发展过程中，船体结构在其所用的材料、构件的连接方法等方面，曾有几个重大的变革。最早的船是独木舟结构，后来发展到用木板和梁材组合的结构。18 世纪，随着冶金工业、机械制造业的发展，开始出现铁质和铁木混合结构的船舶。19 世纪后半期，开始采用低碳钢来造船，钢质结构的船舶便逐渐替代了木船和铁木混合结构船，而钢材便成为造船的主要材料。近几十年来，随着船舶尺度的加大，开始采用高强度钢造船，使结构构件尺寸减小，从而减轻了结构重量。从 20 世纪 30 年代开始，焊接造船代替了铆接造船。与铆接相比，焊接使船体结构更完整、更紧密、重量更轻。

随着人类社会的发展以及科学的进步，现在船舶的数目庞大，种类繁多，船舶有哪些主要类型，有哪些主要结构组成，是我们首先要掌握的问题。



【项目目标】

知识目标

1. 了解船舶的类型与各自的特点。
2. 掌握船底的结构形式及主要组成构件。
3. 了解舱壁结构的种类及特点。
4. 掌握舷侧的结构形式及主要组成构件。

5. 掌握甲板的结构形式及主要组成构件。
6. 掌握首部结构组成。
7. 掌握尾部结构组成。
8. 了解上层建筑的种类和机舱棚结构。
9. 了解顶边舱和底边舱结构。

能力目标

1. 正确说出指定船舶的特点。
2. 根据船舶特点正确说出船舶类型。
3. 正确说出指定部位的结构件名称及相互之间的连接方式。

素质目标

1. 培养学生爱岗敬业、实事求是、团结协作的优秀品质。
2. 培养学生的自学能力。
3. 培养学生分析问题、解决实际问题的能力。



【学习任务】

学习任务1：船舶类型认知。

学习任务2：船舶结构认知。

【本项目知识点】

1. 船舶的种类及划分情况

船舶分类的方法很多。船舶按航行区域可分为海船（沿海、近海、远洋）、港湾船和内河船；按航行状态可分为排水型船、潜艇、滑行艇、水翼艇、冲翼艇和气垫船；按航行方式可分为自航船和非自航船；按推进动力可分为蒸汽机船、内燃机船、燃气轮机船、电力推进船和核动力船；按推进器可分为螺旋桨船、喷水推进船、空气螺旋桨推进船、平旋推进器船、明轮船和风帆助航船；按船体材料可分为钢船、木船、水泥船、铝合金船和玻璃钢船等。

船舶按用途来分类，大致可分为如下几种：

运输船——包括客船、客货船、渡船、杂货船、集装箱船、滚装船、载驳船、驳船、冷藏船、运木船、散货船、油船、化学品船、液化气船等。

工程船——包括挖泥船、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。

渔业船——包括网渔船、钓渔船、渔业指导船、调查船、渔业加工船、捕鲸船等。

港务船——包括拖船、引航船、消防船、供应船、交通船、助航工作船等。

海洋调查船——包括海洋综合调查船、海洋专业（水文、地质、生物）调查船、深潜器等。

战斗舰艇——包括航空母舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、布雷舰、扫雷舰艇、登陆舰艇、潜艇、猎潜艇和各种快艇等。