

普通高等教育船舶类规划教材

船体制图

杨永祥 茆文玉 翁士纲 编

哈尔滨工程大学出版社



大学出版社

普通高等教育船舶类规划教材

425546

船舶制图

杨永祥 茆文玉 翁士纲 编



00425546



哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书介绍了船体图样表达的内容、方法和特点以及船体制图的有关规定。对识读和绘制船体型线图、总布置图、结构图、分段划分图的方法及步骤作了详细介绍,并对计算机绘图作了简要介绍。每章配有一定数量的习题,供识读和绘制使用。书末有附录,摘要介绍了有关船体制图的标准和资料。

本书为“船舶设计与制造”专业本科生教材,也可作为其他类型院校相应专业的教学参考用书,并可供造船行业有关人员参考。

船体制图

杨水祥 郭文玉 翁士昭 编
黄任编辑 王传伟

哈尔滨工程大学出版社出版发行
新华书店经销
哈尔滨升电排版有限公司排版
东北农业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 11.5 插页 2 字数 300 千字
1995 年 11 月第 1 版 1998 年 6 月第 2 次印刷
印数: 2001~5000 册

ISBN 7-81007-590-X
TH·25 定价: 13.80 元

出版说明

根据国务院国发(1978)23号文件批转试行的“关于高等学校教材编审出版若干问题的暂行规定”，中国船舶工业总公司负责全国高等学校船舶类专业教材编审、出版的组织工作。

为了做好这一工作，中国船舶工业总公司相应地成立了“船舶工程”、“船舶动力”两个教材委员会和“船电自动化”、“惯性导航及仪器”、“水声电子工程”、“液压”、“水中兵器”五个教材小组。聘请了有关院校的教授、专家60余人参加工作。船舶类专业教材委员会(小组)是有关船舶类专业教材建设的研究、指导、规划和评审方面的专家组织，其任务是做好高等学校船舶类专业教材的编审工作，为提高教材质量而努力。

在总结前三轮教材编审、出版工作的基础上，根据国家教委对“八五”规划教材要“抓好重点教材，全面提高质量，适当发展品种，力争系统配套，完善管理体制，加强组织领导”的要求，船舶总公司于1991年又制定了《1991—1995年全国高等学校船舶类专业规划教材选题》。列入规划的选题共107种。

这批教材由各有关院校推荐，同行专家评审，教材委员会(小组)评议，完稿后又经主审人审阅，教材委员会(小组)复审，然后分别由国防工业出版社、人民交通出版社以及有关高等学校的出版社出版。

为了不断地提高教材质量，希望使用教材的单位和广大师生提出宝贵意见。

中国船舶工业总公司教材编审室

1992年5月

前 言

本书第一版根据 1978 年至 1980 年全国造船专业统编教材会议通过的“船体制图”大纲编写而成, 1986 年经过修订再版, 现再次修订出版。本次修订时, 对全书的内容作了精简, 重描了绝大部分图稿, 删去了“船舶甲板敷料和绝缘材料画法”等三个附录。

本次修订时, 全部采用现行的有关船体制图的各项标准, 并增加了“船体分段划分图”和“计算机绘图”两章。限于教学时数和本书篇幅, 计算机绘图一章仅简要介绍了通用绘图软件的组成和功能、专用绘图软件开发的方式、计算机绘图当今水平和发展趋向。相信随着教学内容的改革以及专用绘图软件的高度商品化, 计算机绘图定会成为船体制图课的一个组成部分。

本次修订由武汉交通科技大学吴俊逸教授主审, 华东船舶工业学院李平副教授复审。修订过程中, 有关兄弟院校提出了不少宝贵意见, 并得到上海交通大学潘伟文教授、第七〇八研究所王怀玉、奚立康和江南造船厂马德昌等高级工程师的热情帮助。江南造船厂赵文其高级工程师审阅了“计算机绘图”, 提出了许多宝贵意见并提供了有关资料。高伟同志承担了部分绘图工作。在此一并表示谢意。

限于水平, 修订中疏漏错误之处在所难免, 欢迎使用本书的兄弟院校师生和广大读者批评指正。

编者

1994 年 12 月于华东船舶工业学院

目 录

绪 论	1	板、型材连接的面法	74
第一章 船体制图的有关规定	3	§ 3 绘制和识读节点视图	76
§ 1 图纸幅面和图样比例	3	§ 4 船体结构图图样的表达方法	80
§ 2 标题栏及明细栏	5	§ 5 轴测图的面法	86
§ 3 图样和技术文件编号的规定	7	习 题	96
§ 4 图线	8	第五章 中横剖面图	111
§ 5 尺寸注法	12	§ 1 中横剖面图的组成和表达内容	111
§ 6 船舶焊缝代号	15	§ 2 识读中横剖面图	112
§ 7 金属船体构件理论线	20	§ 3 绘制中横剖面图的方法和步骤	114
习 题	23	习 题	115
第二章 型线图	24	第六章 基本结构图	120
§ 1 概述	24	§ 1 基本结构图的组成和表达内容	120
§ 2 型线图的三视图	25	§ 2 识读基本结构图	121
§ 3 型线图的尺寸标注	31	§ 3 绘制基本结构图的方法和步骤	124
§ 4 绘制型线图步骤和方法	35	习 题	125
§ 5 绘制任意位置横剖线、水线和纵剖线的方法	54	第七章 肋骨型线图和外板展开图	126
习 题	55	§ 1 肋骨型线图	126
第三章 总布置图	61	§ 2 外板展开图	130
§ 1 总布置图的组成和特点	61	习 题	135
§ 2 识读总布置图	63	第八章 船体分段划分图	137
§ 3 绘制总布置图的步骤	65	§ 1 分段划分图的组成和特点	137
习 题	67	§ 2 识读分段划分图	141
第四章 船体结构节点的绘制和识读	68	§ 3 绘制分段划分图的方法和步骤	141
§ 1 板材与常用型材的表达方法	68	第九章 船体分段结构图	143
		§ 1 分段结构图的组成	143
		§ 2 识读分段结构图	147
		§ 3 绘制分段结构图的方法和步骤	148
		习 题	149
		第十章 计算机绘图	155

§ 1 概述	155
§ 2 通用图形软件	156
§ 3 专用图形软件	157
附录一 专用图样分类书 (CB * 14 - 85 摘录)	158
附录二 船体图样中的图形符号 (GB4476.2 - 84 摘录)	160
附录三 船舶焊缝代号的标注方法 (CB * 860 - 79 摘录)	161
附录四 柱弧、大半径圆弧梁拱、舱口角隅圆弧的画法	162
附录五 船舶布置图图形符号 (GB3894 - 83 摘录)	164
附录六 钢板、型钢的尺寸和重量	167
附录七 船体结构相贯切口与补板 (CB * 3182 - 83 摘录)	173
附录八 船体结构型材端部形状 (CB * 3183 - 83 摘录)	175
附录九 船体结构流水孔、透气孔、通焊孔 (CB * 3184 - 83 摘录)	177

绪 论

一、船体图样的特点

船体图样属工程图样范畴,绘制船图所依据的基本原理和采用的基本方法与其他工程图样一致。但是船舶相对一般工程产品而言,尺度大、外形复杂,安装的设备繁多,金属船体又是由板和型材组成的薄壳结构,因此船图的表达方法有其自身的特点。船图表达方法的主要特点可归纳为以下几方面:

1. 船体构件、船舶设备投影的简化处理

船体外形尺度较大,而船体构件和船舶设备的尺度相对较小。为了便于现场使用,图纸幅面不宜过大,因此船图采用的比例一般较小,于是船体构件和船舶设备在图样中的图形就较小。再则,船体构件和船舶设备的数量又多,因而造成结构图、总布置图和其他设备布置图的图面繁复,不易识读,绘制也不方便。为此船图标准规定结构图中可用不同图线表示各种构件的投影;总布置图和其他设备布置图中可用形象化的图形符号表示各种设备的投影,以简化图面。

2. 尺寸标注的特点

船图如果采用通常的方法标注船体曲面、构件和设备的定形尺寸和定位尺寸,则尺寸标注工作十分繁复。为了清晰而简便地标注尺寸,船图中表示船舶总体尺寸的船体主尺度一般列表说明。凡涉及船体形状的尺寸,除在型线图中标注外,其他图样一般不加标注。型线图中,船体曲面的定形尺寸和定位尺寸主要以型值表的方式表达。结构图中,船体构件的定形尺寸采用集中标注的形式,定位尺寸以“金属船体构件理论线”为度量的依据。总布置图中,各种设备的定形尺寸和定位尺寸一

般不加标注,尺寸的粗略值可用比例尺在图样中直接量取。

3. 剖面图的特点

船图中的剖面图所表达的内容与机械图样不同,机械图样中的剖面图主要是表示零、部件的断面形状,而船图中的剖面图除表达所剖构件的形状外,更主要的用来表示欲表达构件与其相连构件间的连接方式。

在有些结构图样中,把不在某一剖面表达范围内的构件表示在该剖面图的相应位置上,并规定这些构件的可见轮廓用细双点划线表示,形成所谓重叠画法。

二、船体图样的分类

船体图样主要有以下几类:

1. 总体图样

总体图样是表示船舶形状和总体布置情况的图样。主要有型线图 and 总布置图。

2. 船体结构图样

船体结构图样主要是表示船体结构的组成、构件的结构形式和尺寸、构件间的连接方式、构件的数量、质量、所用材料等内容的图样。通常有中横剖面图、基本结构图、肋骨型线图、外板展开图、基座结构图、分段结构图等。分段结构图又可分为底部结构图、舷侧结构图、甲板结构图、舱壁结构图、上层建筑结构图、首部结构图、尾部结构图等。

3. 船体舾装图样

船体舾装图样是表示船体舾装件的布置及其结构的图样。主要有舾装布置图和舾装结构图两类。舾装布置图通常有锚设备布置图、系泊和拖带设备布置图、舵设备布置图、起货设备布置图、救生设备布置图、金属门、窗、盖布置图、栏杆、扶梯、通道布置图、甲板备品搁架布置示意图等。舾装结构图通常有舵结构图、桅结构图、烟囱结构图、各种舱口盖、箱柜、床架、门、窗结构图等。

4. 船体工艺图样

船体工艺图样是为了指导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,通常有船体分段划分图、构件理论结构图、胎架及各种工艺加强装置结构图、分段装焊程序图、全船余量布置图、船台墩木布置图等等。

三、《船体制图》课程的学习目的和要求

《船体制图》是一门专业基础课。学习本课程的目的了解船体图样表达的主要内容,掌握船图特有的表达形式、绘图技巧和阅读船图的方法,为在今后学习和工作中能以船图来表达自己的设计思想,进行技术交流,指导造船生产打下一定的基础。

《船体制图》课的教学过程中,除要求理解船体制图的基本理论外,还要求通过一系列的绘图和读图训练,以提高绘图和读图能力,熟悉与船体制图有关的国家标准和其他有关标准。

第一章 船体制图的有关规定

船体图样是建造船舶的重要技术文件,为了便于船舶设计、造船生产和技术交流,船体图样的表达方法、尺寸注法、图线以及所用符号需要作统一规定。为此,国家有关部门制定和颁布了一系列标准,其中有家标准局批准的国家标准(以 GB 表示)、全国船舶标准化技术委员会和中国船舶工业总公司批准的行业标准(分别以 CB * 和 CB 表示)、各工厂企业批准的企业标准。这些标准适用范围范围不同,但均属技术法规,每个从事造船工业的人员必须严格遵守,认真执行。

与船体制图直接有关的标准主要有:

- GB4476-84 金属船体制图
- CB * 3243-85 船舶产品图样管理制度
- GB5740-85 金属船体构件理论线
- CB * 14-85 船舶产品专用图样和技术文件编号
- CB * 3182-83 船体结构相贯切口与补板
- CB * 3183-83 船体结构型材端部形状
- CB * 3184-83 船体结构流水孔、透气孔、通焊孔
- CB * 860-79 船舶焊缝代号
- GB3894-83 船舶布置图图形符号

本章及以后和关章节将择要介绍这些标准的内容,作为绘图和读图的依据。

§ 1 图纸幅面和图样比例

GB4476.1-84《金属船体制图一般规定》对船体图样应采用的图纸幅面和选用的比例作了规定。

一、图纸幅面

1. 基本幅面

GB4476.1-84 规定了五种基本幅面,见表 1-1。其中 A₀ 号幅面的面积为 1m², B:L=1:√2。

表 1-1 基本幅面

幅面代号	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
B×L(mm)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
图纸面积(m ²)	1.00	0.50	0.25	0.12	0.06
c(mm)	10				
a(mm)	25				

2. 幅面的延伸

绘制图样时,应优先采用基本幅面,需要时也可延伸基本幅面,其方法是:按所选基本幅面短边尺寸的整数倍沿短边延伸,如图 1-1 所示。延伸后的图幅宽度不得超过 A₀ 幅面的宽度。

3. 图纸边框格式

图纸边框格式见图 1-2,边框线用粗实线绘制,a,c 尺寸见表 1-1 规定。标题栏和反向图号栏的尺寸、格式及内容见本章第二节。

二、图样比例

1. 船体图样的比例

表 1-2 船体图样的比例

比例种类	采用的比例
与实物相同	1:1
缩小的比例	1:2 1:2.5 1:5
	1:10 1:20 1:25 1:50
	1:100 1:200 1:250 (1:30) (1:40)
	2:1 2.5:1

注:括号中的比例不推荐使用。

2. 比例的标注

比例的标注方式为 1:50、2:1 等。

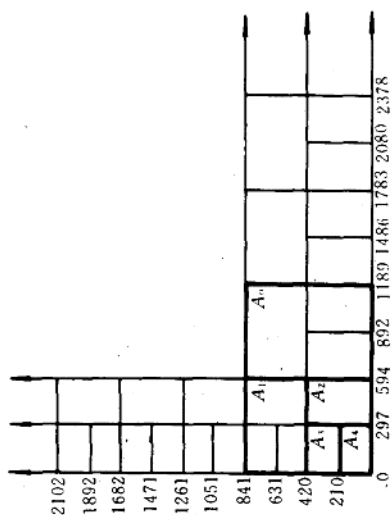


图 1-1 图纸幅面延伸的规定

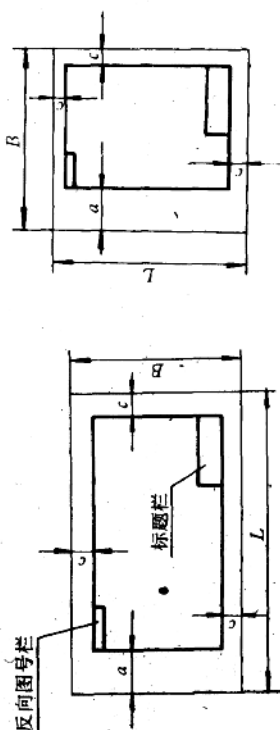


图 1-2 图纸边框格式

绘制船体图样时,应采用表 1-2 中规定的比例。

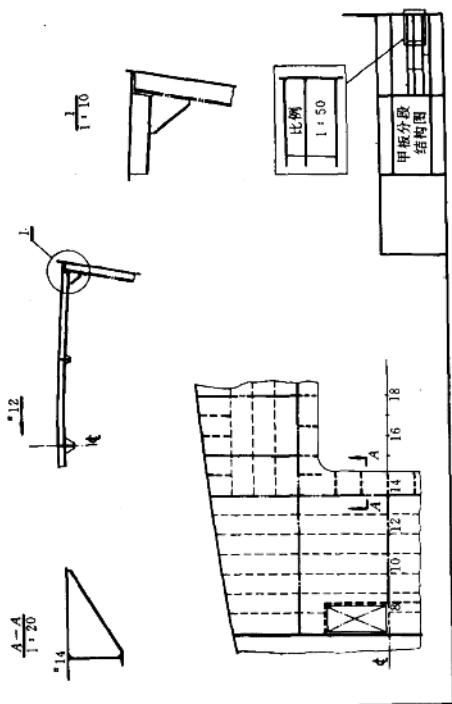


图 1-3 比例的标注

- (3) 名称栏:填写所列设备、零部件的名称及型号规格。
- (4) 数量栏:填写所列设备、零部件的数量。
- (5) 材料栏:填写所列零件所用材料牌号及标准号。
- (6) 质量栏:其中单件填写单个设备、零部件的质量,总计栏填写相同设备、零部件的总质量。如果只是单件时,质量应填写在总计栏内。
- (7) 附注栏:填写说明或其它内容。

三、反向图号栏

反向图号栏配置于图纸左上角(参见图 1-2),填写的图号方向与标题栏中图号方向相反,其格式见图 1-9。A,幅面允许不设反向图号栏。

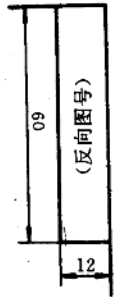


图 1-9 反向图号栏

§ 3 图样和技术文件编号的规定

在图样和技术文件的管理工作中,为了便于查阅和归档,需要对图样和技术文件进行分类编号。图样和技术文件的编号分别称为图号 and 文件号。

本节将介绍 CB * 14-85《船舶产品专用图样和技术文件编号》中规定的专用图样和技术文件的编号方法。通用图样和技术文件的编号方法可依据 CB * 13-85 中的规定。

一、专用图样编号的组成

专用图样编号由下列三部分组成:

1. 产品代号

产品代号由单位代号、船舶分类号及船舶序号三者组成。单位代号代表产品的设计单位,由主管部门授予;船舶分类号是各种不同类型船舶的代号,由标准规定,见表 1-3;船舶序号表示该类产品的顺序号,由设计单位自行编定。

表 1-3 船舶分类号

分类号	船 舶 类 别
1	战斗舰艇
3	海洋开发用船
4	客船、客货船、货船
5	油船、液货船
6	拖船、港作船、渡船
7	驳船、趸船、舟桥
8	渔业船、农用船
9	工程船、调查船及辅助船舶
0	其他

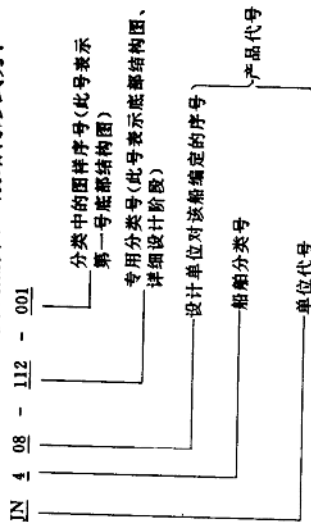
2. 专用分类号

专用分类号表明产品的设计阶段、图样的类别和性质,由标准中的分类书规定,参阅附录一。

3. 分类中的图样序号

分类中的图样序号表示该类图样的顺序号,一般为三位数,也允许用两位数或一位数。

以上三部分以短横线隔开,一般结构形式为:



二、技术文件编号的组成

技术文件编号组成与图样编号相同,例如 JN408-208-002 表示详细设计阶段船舶设备和舱面属具的第二号设备订货明细表。技术文件编号后面可以加尾注,以说明文件的类别,例如 JN408-001TM 表示总体、船体详细设计阶段的图样目录。尾注字母按表 1-4 规定。

表 1-4 尾注字母的规定

文 件 名 称	尾注号	含 义	文 件 名 称	尾注号	含 义
技术条件	JT	技 条	试验文件	SY	试验
图样(文件)目录	TM	图 目	证明书	ZM	证明
总 结	ZJ	总 结	说明书	SM	说明
明 细 表	MX	明 细	计算书	JS	计算
汇 总 表	HZ	汇 总	其他文件	QT	其他

三、其他规定

(1) 多方案设计的产物,可在产品代号后加注 F₁、F₂、F₃……以表示方案顺序,例如 JN406F₂-000-001 表示第三设计方案。

(2) 产品改型设计的图样和技术文件编号除按规定外,应在产品代号后加注 I、II、III……以示区别,例如 JN408 I-112-001 表示 JN408 产品 I 型图样。

(3) 船舶产品定型图样和技术文件编号除按规定外,可在产品代号后加注字母“D”表示,例如 JN408D-112-001 表示 JN408 产品定型图样。

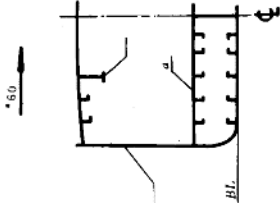
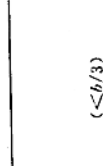
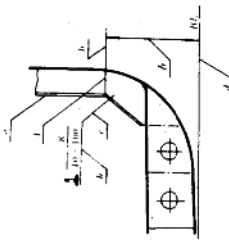
§ 4 图线

图线除了组成图形表示船体、设备、构件的形状外,在结构图样中仍以不同图线表示不同构件在视图中的投影。因此,熟悉船体图线的型式及其应用范围,正确掌握图线画法,对于绘制和阅读船体图样是十分重要的。

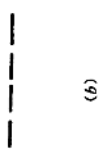
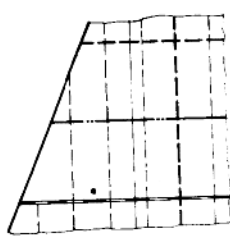
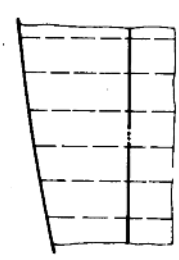
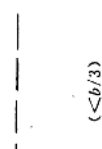
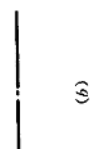
一、图线的形式及应用范围

国标《金属船体制图》中规定船体图样应采用图线型式及其应用范围见表 1-5。

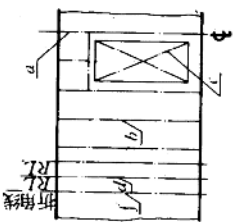
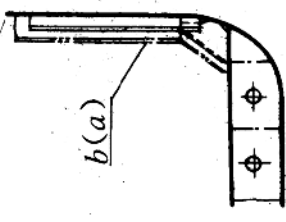
表 1-5 图线的形式及应用范围

序号	名称	型式 (宽度)	应用范围	示 例
1	粗 实 线	 ($b=0.4\sim 1.2\text{mm}$)	a. 板材、型材剖面 简化线; b. 设备、部件可见 轮廓线 (总布置图 除外); c. 名称线	
2	细 实 线	 ($<b/3$)	a. 可见轮廓线; b. 尺寸线及尺寸 界线; c. 型线; d. 基线; e. 引出线及指引 线; f. 接缝线; g. 剖面线; h. 规格线	

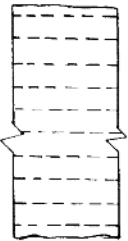
续表 1-5

序号	名称	型式 (宽度)	应用范围	示 例
3	粗 虚 线	 (b)	不可见板材简化线 (不包括规定采用轨道线表示的情况)	
	轨 道 线	 (b)	主船体结构图内不可见水密板材料简化线 (肋骨型线、分段划分图等除外)	
4	细 虚 线	 ($<b/3$)	a. 不可见轮廓线; b. 不可见次要构件 (肋骨、横梁、纵骨、扶强材等) 的简化线	
5	粗 点 划 线	 (b)	a. 可见主要构件 (强肋骨、舷侧纵桁、舱壁桁材等) 的简化线; b. 纲索、绳索、链索的简化线	

续表 1-5

序号	名称	型式(宽度)	应用范围	示例
6	细点划线	 ($< b/3$)	a. 中心线; b. 可见次要构件 (同4)的简化线; c. 开口对角线; d. 转圆线; e. 液舱范围线; f. 折角线	
7	粗双点划线	 (b)	不可见主要构件 (强肋骨、舷侧 纵桁、强横梁、甲 板纵桁、舱壁桁材 等)的简化线	
8	细双点划线	 ($< b/3$)	a. 非本图构件可 见轮廓线; b. 假想构件可见 轮廓线; c. 肋板边线; d. 工艺开口线	

续表 1-5

序号	名称	型式(宽度)	应用范围	示例
9	波浪线	 ($< b/3$)	构件断裂边界 线	
	折断线	 ($< b/3$)		
10	斜槽线	 ($< b/3$)	分段界线(分段 划分图除外)	