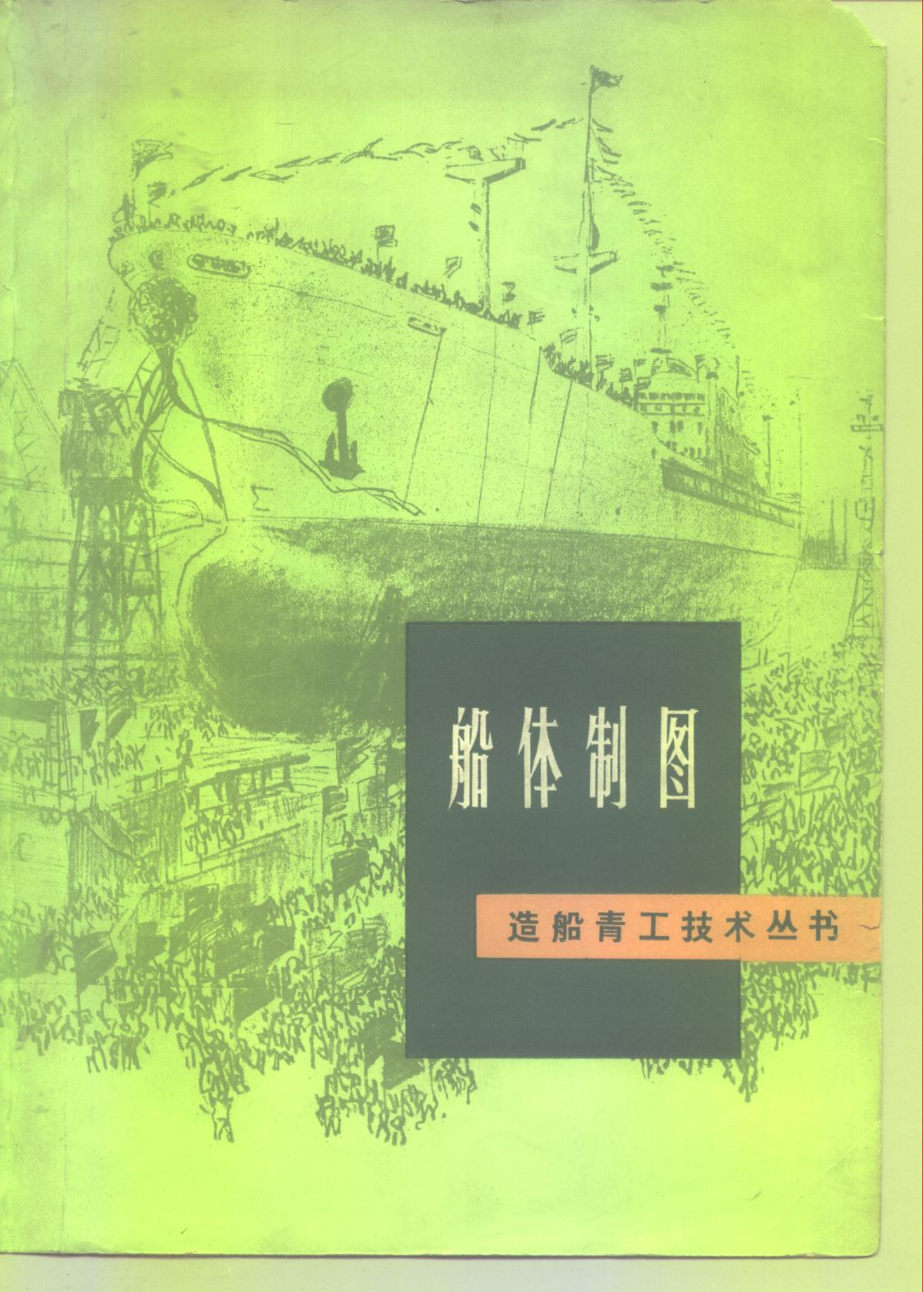




船体制图

造船青工技术丛书

造船青工技术丛书

船 体 制 图

上海市造船公司编写组

上海人民出版社

造船青工技术丛书

船体制图

上海市造船公司编写组

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 12.75 插页 7 字数 298,000
1976年10月第1版 1976年10月第1次印刷

统一书号: 15171·259 定价: 1.20 元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

自然科学是人们争取自由的一种武装。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

前 言

无产阶级文化大革命的伟大胜利,使我国社会主义建设事业飞跃发展,造船工业也和其他工业一样,呈现出一派朝气蓬勃的景象。通过无产阶级文化大革命锻炼的广大造船工人和革命干部、革命知识分子一起,坚持“独立自主、自力更生”的方针,狠批了刘少奇、林彪一类骗子所推行的“造船不如买船,买船不如租船”的修正主义路线,为建设海上铁路,大打造船工业翻身仗,冲锋陷阵,苦干巧干,不断取得新的战果。

造船工业的发展,促使造船工业技术队伍不断地壮大。广大造船工人认真学习马列与毛主席著作,积极投入批林批孔斗争;“抓革命,促生产,促工作,促战备”,革命与生产形势一片大好。为了适应社会主义革命和造船工业发展的新形势,根据上级指示精神,我们决定编辑出版“造船青工技术丛书”。先编写《船体基础知识》、《船舶柴油机》、《船体装配》、《船体制图》、《船体放样》、《船舶轴系》等六种书稿。今后根据发展与需要,将陆续确定选题,组织编写,以充实本丛书。

按照“理论和实际统一”的原则,本丛书希望能做到初步总结广大造船工人的生产实践经验,使广大造船青工能通过本丛书,掌握造船的一般专业技术知识,结合生产实践,比较迅速地提高生产技能,为社会主义革命和社会主义建设贡献自己的力量。

在丛书的编写过程中,得到了有关工厂和兄弟单位的支持,并提供了许多宝贵的意见和资料。由于我们水平有限,缺乏经验,书中会有不少缺点,甚至有错误,希望广大读者批评指正。

上海市造船公司

一九七四年八月

目 录

第一章 船体图样概述	1
第一节 船体图样分类.....	1
第二节 图纸规格与图样比例.....	3
第三节 图线的型式、画法及其应用.....	6
习 题.....	11
第二章 船体制图基础	12
第一节 正投影及三视图.....	12
第二节 物体上面、线、点的投影.....	14
第三节 钢板与常用型钢的规定画法.....	23
第四节 钢板与型钢组合的规定画法.....	30
第五节 识读与绘制船体结构节点视图.....	38
第六节 视图、剖视图与剖面图.....	45
第七节 尺寸与焊接符号的标注.....	57
第八节 轴测图.....	65
习 题.....	78
第三章 船体型线图	91
第一节 型线图的三视图.....	92
第二节 船体的主要尺度、型值和型值表.....	98
第三节 型线图的画法.....	101
第四节 绘制任意剖面线.....	114
习 题.....	116
第四章 船舶总布置图	117
第一节 总布置图的一组视图.....	117
第二节 总布置图的特点和线条意义.....	117
第三节 识读总布置图.....	129
习 题.....	132
第五章 舢剖面图	133
第一节 舢剖面图的内容.....	133
第二节 舢剖面图的特点.....	134
第三节 识读舢剖面图.....	135
习 题.....	140
第六章 基本结构图	141
第一节 基本结构图的内容.....	141
第二节 基本结构图的特点.....	142
第三节 识读基本结构图.....	144
习 题.....	150

第七章 肋骨型线图和外板展开图	153
第一节 肋骨型线图	153
第二节 外板展开图	155
习 题	158
第八章 船体分段结构图	159
第一节 分段结构图的用途和种类	159
第二节 分段结构图的内容	159
第三节 识读分段结构图	164
第四节 绘制分段结构图	172
习 题	176
附 录	179

第一章 船体图样概述

制图之用于生产是劳动人民在长期的生产斗争中逐渐发展起来的。我国古代造船业历史悠久,在春秋战国时期即出现“大翼”、“突冒”等船型的舰船,可以设想我国劳动人民很早就应用图样来造船了。但是自从我国有现代的造船工业以来,制图方法却长期被资产阶级知识分子所垄断。他们妄图拒劳动人民于制图这门科学技术之外,宣扬什么“制图是工程师的语言”,“工人不须学制图”以及“图样就是法律”等等谬论,来对广大工人实行管、卡、压。解放以后,情况基本上还是这样。伟大的无产阶级文化大革命摧毁了刘少奇、林彪两个资产阶级司令部,深刻地批判了他们的反革命修正主义路线,并以雄伟的力量推动社会主义建设的迅猛发展。工人阶级成了科学技术的主人,为我国更快地攀登世界科学技术高峰开辟了道路。

造船工业是一种综合性的工业。现代化的工业生产都是根据图样进行施工,而船舶又是一种具有复杂型线的产品,它要求有高度的精确性,否则就会影响船舶的质量与性能。造船所需要的图样很多。船体图样虽仅是船舶图样中的一部分,也有多种类别。它们各有自己的特点和用途,是施工和安装的重要技术资料。因此,造船工人一定要能识读和绘制图样,才能顺利地进行工作。下面先介绍船体图样的分类,以便对这些图样有一个概括的了解。

第一节 船体图样分类

一、按内容分类

1. 船体基本图样

船体基本图样是全船性的图样。它是绘制其他局部性图样的依据。船体基本图样包括:

- (1) 型线图 表示船体形状和大小,是船体理论计算的主要图样。
- (2) 总布置图 表示船舶的外形、上层建筑形式以及船舶舱室划分、机械设备布置的图样。
- (3) 舢剖面图 表示船体主要纵、横构件的尺度大小、结构形式以及在船宽和船深方向的布置情况,是船体进行强度计算的主要图样。
- (4) 基本结构图 表示船体纵、横构件的结构在船长和船深方向布置的图样。与舢剖面图配合,可以基本上了解全船的结构情况。
- (5) 分段划分图 表示船体分段划分的情况,是船体分段建造时的分段划分的依据。

2. 船体结构图样

船体结构图样是表示船体各构件的形状、大小、数量、重量、连接情况及其工艺要求的图样。其中主要包括有:

(1) 肋骨型线图 表示全船肋骨剖面的形状以及外板的纵、横接缝和纵、横构件位置的图样。

(2) 外板展开图 表示船体外板在横向展开(纵向不展开)、外板厚度的分布、纵横接缝的排列、外板上开孔的尺寸和位置的图样。

(3) 船体分段结构图 根据船体分段划分情况,将各分段按照基本图样,以较大比例详尽地绘制而成的图样。例如底部结构图、舷侧结构图、甲板结构图、舱壁结构图、上层建筑结构图、总段结构图及艏、艉段结构图等,分别表示各分段的构件形状和大小、数量和重量、所用材料、连接情况和工艺要求等。

(4) 机座结构图 表示各种主、辅机底座的结构情况、构件形状和大小的图样。

3. 船体舾装图样

船体舾装图样是表示船体各种舾装件的布置和结构的图样。其中包括:

(1) 舾装布置图 表示舾装设备布置情况的图样。如锚设备布置图、舵设备布置图、起货设备布置图、扶梯栏杆布置图、木作绝缘布置图等。

(2) 舾装结构图 表示舾装零件的结构、形状和大小的图样。如舵结构图、桅结构图、烟囱结构图、水密门窗结构图、各种箱柜结构图及各种座架(机、电仪表座架)结构图等。

二、按不同设计与建造阶段分类

船舶从提出技术任务书到建造完毕,要绘制一系列图样,按其不同的过程可分:

1. 初步设计图样

初步设计的主要任务是根据船舶技术任务书中的各项要求,初步决定船体的主要尺度、估算重量、航速及航程,对航海性能作初步的考虑,并绘制船体型线图、总布置图、舡剖面图等全船性的基本图样。这些图样中所考虑的问题都是比较粗略的,不够详尽的。

2. 技术设计图样

初步设计审查后,进行技术设计,应详细地考虑初步设计的审查意见,对原设计方案作必要的修改,并绘制技术设计图样。在技术设计中须详细地计算船舶的各项重量、重心、航海性能、船体强度以及考虑全船的舱室、设备、机械的布置。更精确、更详尽地绘制各基本图样、船体结构图样和舾装图样。这些图样的数量是很大的。绘制图样时,须更多地考虑到工艺方面的要求。

3. 施工设计图样

技术设计经审查后,进行施工设计。施工设计图样比技术设计图样更多,除了绘制经过修改后的技术设计中的所有图样外,还须绘制结构施工图(分段结构图、机座图、各种舾装设备结构图)、布置图(各种舾装布置图)、安装图(设备安装图)和零件图等。为了便于施工,这些图样须绘制得详细而精确。

4. 竣工图样

在船体建造过程中,施工图样与实际施工之间往往会出现矛盾,这时就须对施工图样作必要的改动,所以一般完工后的船体在一些地方与原施工设计图样并不一致。为此,必须绘制完工后的船体图样,这就是竣工图样。通常竣工图样仅绘制型线图、总布置图、舡剖面图、基本结构图、外板展开图等几张基本图样,供船舶修理时应用。

第二节 图纸规格与图样比例

一、图纸的规格

船体的图样是很多的,为了便于统一保管和装订,以及合理地使用纸张,工业上所采用的图纸幅面都有规定的尺寸。根据我国国家标准“机械制图”中规定的图纸标准幅面有六种,见表 1-1。

表 1-1 图纸幅面规格(毫米)

图 纸 幅 面 代 号	0	1	2	3	4	5
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
c	10			5		
a	25					

以上六种标准化图纸幅面,在绘制图样时应优先采用。但必要时允许将表 1-1 中的幅面的一边加长。1 号及 0 号幅面允许加长两边,其加长量应按 5 号幅面相应边的尺寸成整数倍增加。相应边是指 5 号幅面的长边或短边。若加长边,则按 5 号幅面的长边 210 或其整数倍增加;若加短边,则按 5 号幅面的短边 148 或其整数倍增加。

表 1-1 中所列的图纸幅面尺寸,是图纸裁成后的尺寸。每张图样不论是否装订,均应用粗实线画出边框。边框的尺寸与图纸幅面大小有关,其格式见图 1-1,其尺寸大小见表 1-1 所列。

每张图纸除边框线外,在图框右下角须有一标题栏(图 1-1)。对于标题栏的大小和格式,已作统一规定,图 1-2 所示为规定的一种标题栏格式。标题栏的边框线和主要分格线用粗实线,其他分格线用细实线。

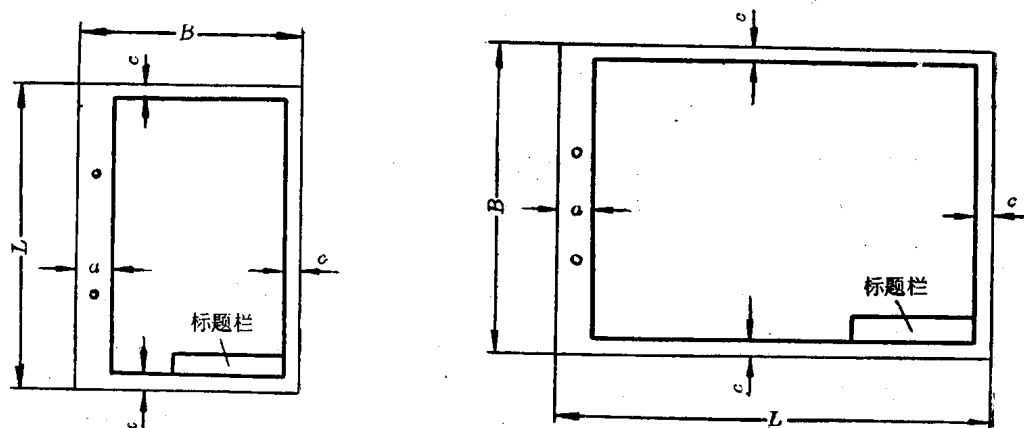


图 1-1 图纸的边框

					船 名	设计阶段	档 案 号
更改 标记	数量	通知单号	姓名	日期	图 名	图 号	
设 绘						标记	重量(公斤)
校 核							比例
描 校						共 页 第 页	
标 检						设计单位	
审 定							

图 1-2 常用标题栏的格式

二、图样的比例

1. 比例的选择和标注

船体的尺度一般很大,将它绘在图纸上无疑地要缩小很多倍。但是船中的有些零件,尺寸又较小,如要表示得更为清晰,有时就需要将它放大。这种图形大小和实物大小之比称为图样的比例。例如比例 1:50,就是说图样上的船体图形是实际船体大小的五十分之一。即图形比实物缩小 50 倍。

缩小或放大所选用的比例,应根据国家标准所规定的比例优先选取。绘制船体图样推荐使用的比例见表 1-2。

表 1-2 船体图样的比例

	优 先 采 用 的 比 例	允 许 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 ⁿ 1:2×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ	1:30 1:40
放 大 的 比 例	2:1 2.5:1	

选择比例时,主要根据绘制物体的尺寸、画在图纸上以后的清晰程度以及图纸幅面的大小来决定。在绘制个别大图时,还须考虑现有绘图图板的大小。

在同一视图中应采用同样的比例,不在同一视图中,则可采用不同的比例。

在每张图样上都须注上所采用的比例。同一张图样上统一采用一个比例时,则将比例注写在标题栏内。同一张图样上采用不同的比例时,将主要投影图的比例注写在标题栏内,而其他各投影图的比例则注写在该图名称线的下方。

图样上比例的标注形式,如 M1:100、M1:10、M1:2、M2:1等。在标题栏中填写比例时,可省略符号“M”。对于各视图中形状相同和零件外形比较简单仅尺寸不同的填空图(即

图形已预先印好而留下尺寸没有标注的图样), 则在主标题栏比例项内允许填写“典”字来标记。

2. 比例尺的使用

当图样采用缩小比例绘制时, 为了避免换算, 可用比例尺直接量取尺寸。因此, 比例尺是绘制船体图样时的重要工具之一。

常用比例尺的形状是一个三棱柱, 故又称三棱尺 (图 1-3)。三棱柱的三个面上刻着六种不同的比例。根据六种不同的比例, 通常比例尺有两种: 一种刻着 1:500、1:1000、1:1250、1:1500、1:2000 和 1:2500; 另一种刻着 1:100、1:200、1:300、1:400、1:500 和 1:600。不管是哪六种比例的比例尺, 都可以量取表 1-2 所列各种缩小比例的尺寸。道理也很简单, 因为相差 10^n 倍数的比例 (n 为正整数), 只要把比例尺上所表示的长度, 除以或乘以 10^n 即可。例如比例尺中的 1:500 一项中, 尺上的第一个数码标注为 10m, m 为米的代号。从 0~10m 这段距离, 即表示为 10 米的间距在缩小 500 倍后的长度。0~10m 之间又分为 10 小格, 每小格为 1 米; 每小格中又分为两格, 则每格为 0.5 米, 见图 1-4。小于 0.5 米的数值或 0.5 米至 1 米间的数值用目测估计。如果 1:50 和 1:5 的比例用 1:500 的比例尺来量取尺寸时, 只要把所表示的长度除以 10 和 100 即可。例如作为 1:50 来量取时, 将 $10\text{m}/10=1\text{m}$, 即将 1:500 尺标中的 0~10m 这段间距作为 1 米的长度来度量, 其他刻度类推。同样如作为 1:5 量取尺寸时, 可将 $10\text{m}/100=0.1\text{m}$, 即将 1:500 尺标中的 0~10m 这段间距作为 0.1 米的长度来度量。例如: 用 1:500 量 12300 和用 1:50 量取 1230、1:5 量取 123 时, 在尺上为同一刻度, 见图 1-4 中箭头处。其中第三位数字 3 是用目测估计的。

用其他比例来量取尺寸时, 同样可用此法类推。

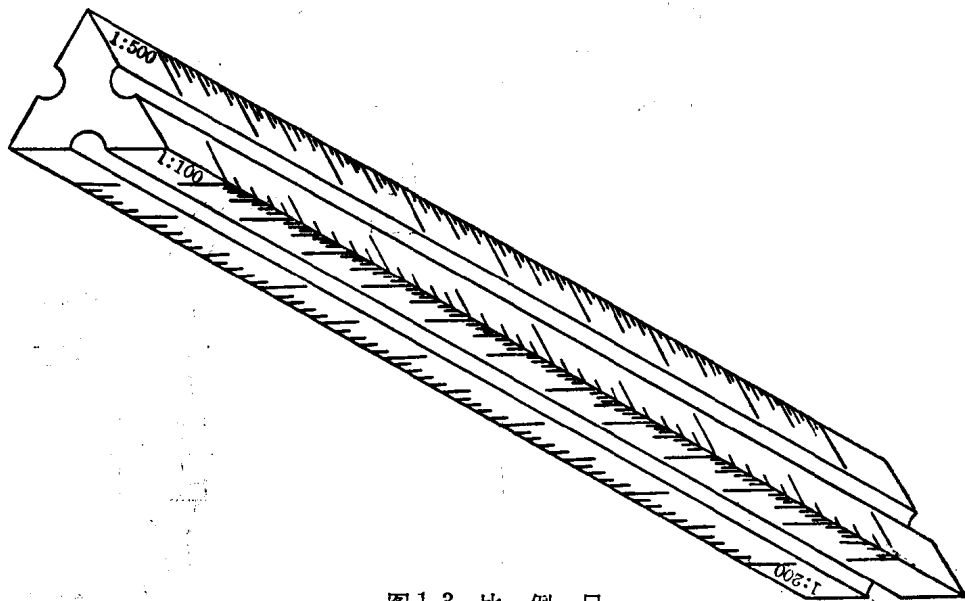


图 1-3 比例尺



图 1-4 1:500 比例的尺标

第三节 图线的型式、画法及其应用

船体图样中的图线除用来画出物体的形状外，还以它来简化地表示船体构件的投影。因此，熟悉图线的型式，正确地掌握它的画法及其在图样中的应用，对于绘制和阅读船体图样具有重要的意义。

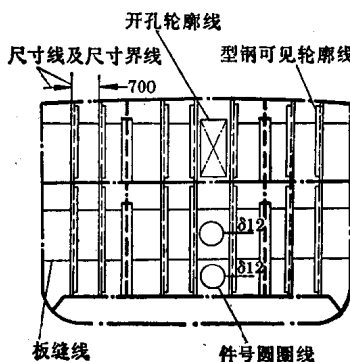
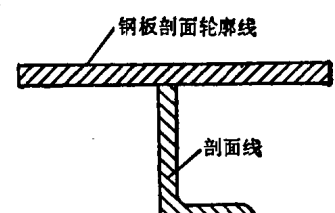
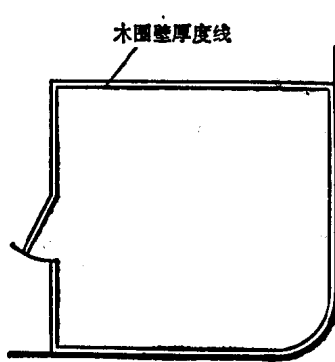
船体图样中所采用的图线的粗细规格及其应用范围，目前已初步趋向统一，现结合国家标准“机械制图”及各船厂中常用的图线型式及其应用范围列于表 1-3。

图线粗细的选择，要根据图样的大小、复杂程度以及图样的用途而定。通常选取 $b=0.4\sim 1.2$ 毫米为宜。粗细一经选定，则在同一图样中按同一比例所绘制的视图、剖面图等应保持同类图线的粗细浓淡一致，虚线、点划线、轨道线及双点划线的线段应大致相等。在画图线时应尽量画得浓黑些，以保证线条的清晰。通常粗线条可用 HB 或 B 绘图铅绘制，细线条可用 2H、3H 或 4H 绘图铅绘制。

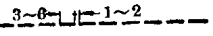
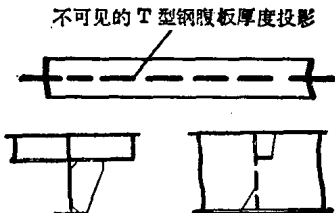
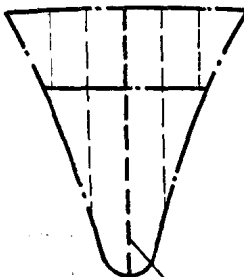
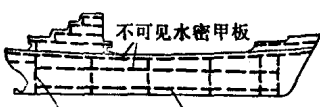
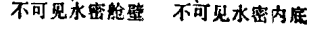
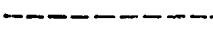
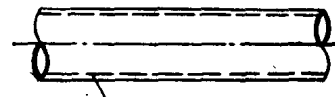
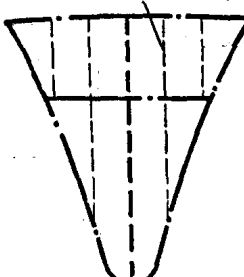
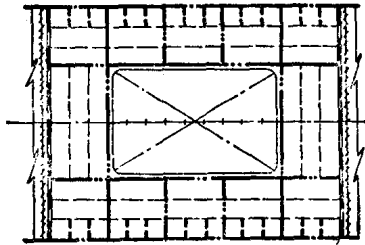
表 1-3 图线的型式、规格和应用

图线名称	图线型式、宽度和规格	应用范围	图例
粗实线	宽度 b (约 0.4~1.2 毫米)	1. 小比例时 (通常 $M \leq 1:10$) 钢板和型钢的可见剖面 2. 移出剖面和剖视图中的轮廓线 3. 机加工零件的可见轮廓线	

(续表)

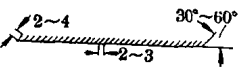
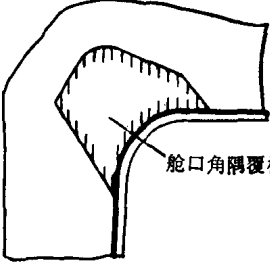
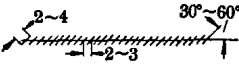
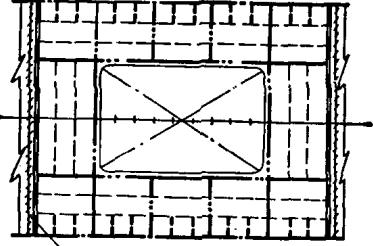
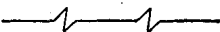
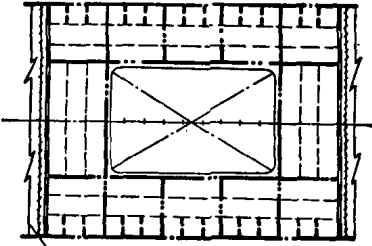
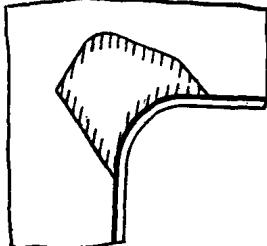
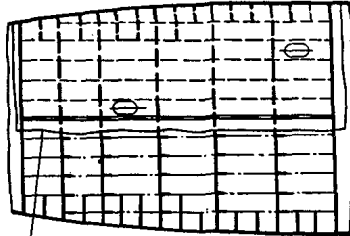
图线名称	图线型式、宽度和规格	应用范围	图例
细实线	 宽度 $b/4$ 或更细	1. 船体、钢板、型钢和各种开孔的可见轮廓线 2. 型线图上的型线和格子线 3. 尺寸线和尺寸界线 4. 剖面线和指引线 5. 板缝线 6. 件号圆圈线及局部放大图的范围线 7. 基线、水线及总布置图和型线图上的中心线	 
双细实线	 每根线宽度 $b/4$ 或更细	1. 小比例时(通常 $M \leq 1:10$)钢板、型钢厚度的可见投影轮廓线 2. 总布置图中木板厚度的可见轮廓线	 

(续表)

图线名称	图线型式、宽度和规格	应用范围	图例
粗虚线	 宽度 b	1. 小比例时, 非水密板材厚度的不可见投影, 如 T 型钢腹板、肘板、各种非水密舱壁、平台、甲板、肋板等 2. 在不须要区分水密与非水密的图样上, 可用来表示不可见的水密构件, 如总布置图中的内底板、横舱壁板、甲板等	   
细虚线	 宽度 $b/4$ 或更细	1. 钢板、型钢的不可见投影轮廓线 2. 肋骨、横梁、纵骨、扶强材等小构件的不可见投影的简化线	 
轨道线	 宽度 b	小比例时, 水、油密板材厚度的不可见投影, 如水、油密肋板、内底板、甲板、平台、舱壁等	

图线名称	图线型式、宽度和规格	应用范围	图例
粗点划线	$\overline{\overline{3-5}} \quad \overline{\overline{20-40}}$ 宽度 b	1. 甲板纵桁、强肋骨、强横梁、舷侧纵桁及加强桁材等强构件的可见投影的简化线 2. 非本图所属而邻接的钢板、型钢在小比例时的可见剖面	可见的强扶强材 不属本分段的外板
细点划线	宽度 $b/4$ 或更细	1. 轴中心线、对称中心线、折角线和开孔对角线 2. 肋骨、横梁、纵骨、扶强材等小构件的可见投影的简化线 3. 总布置图中液舱的对角线	开孔对角线 可见的扶强材简化线 中心线
细双点划线	$\overline{\overline{5-8}} \quad \overline{\overline{20-40}}$ 宽度 $b/4$ 或更细	1. 非本图或本剖面所属范围内的构件可见投影轮廓线 2. 假想线, 如肋骨型线图上的舢舨板顶线、肋板顶线等	非本剖面所属构件的可见轮廓线
粗双点划线	宽度 b	甲板纵桁、强肋骨、强横梁、舷侧纵桁及加强桁材等强构件的不可见投影的简化线	不可见强横梁 不可见甲板纵桁

(续表)

图线名称	图线型式、宽度和规格	应用范围	图例
阴影线	 宽度 $b/4$ 或更细	覆板的可见轮廓线	 舱口角隅覆板
分段线	 宽度 $b/4$ 或更细	分段或总段的接缝线	 甲板分段线
折断线	 宽度 $b/4$ 或更细	长距离断裂线	 断裂线
波浪线	 宽度 $b/4$ 或更细 (自由绘制)	1. 短断裂线 2. 视图与剖视、剖面的分界线 3. 局部剖视或局部放大的边界线	 短断裂线  视图与剖面图的分界线

注：1. 用点划线或双点划线画小圆或小圆弧有困难时，允许用细实线代替；

2. 在地位较小处画虚线或点划线时，允许线条规格较规定尺寸为小。