

工人技术培训教材

船体制图

王继国 曹汉棋 编

哈尔滨船舶工程学院出版社

船 体 制 图

王继国 曹汉棋 编

7-81005-011-0
哈尔滨船舶工程学院出版社

内 容 简 介

本书是造船系统初、中级船体工人船体制图教材，可供技工学校教学使用。

本书的主要内容包括：船体图样概况、船体制图基础知识、型线图的基本知识、中横剖面图、基本结构图、外板展开图、船体分段结构图等。

船 体 制 图

王继国 曹汉棋 编

*

哈尔滨船舶工程学院出版社出版

新华书店首都发行所发行

绥 校 印 刷 厂 印 刷

*

开本 787×1092 1/16 印张7.375 插页7 字数 76千字

1989年12月 第1版 1989年12月 第1次印刷

印数：1—4 000册

ISBN 7-81007-077-0/U·16

定价 3.50元

前 言

为了落实中共中央、国务院《关于加强职工教育工作的决定》，搞好船舶工人技术理论教育工作，加强智力开发，提高职工素质，以适应社会主义现代化建设和振兴船舶工业的需要。中国船舶工业总公司人事部组织了上海船舶工业公司有关船厂，在调查研究和总结经验的基础上，根据总公司《船舶工业造船工人技术等级标准》的要求，编写了船厂二十一个工种的初、中级《造船工人技术理论教育教学计划与教学大纲》。

根据这些教学计划与教学大纲的要求，我们组织一些船厂有实践经验的工程技术人员及有丰富教学经验的教师，编写了五十种船舶工人技术培训教材，并聘请技术水平较高、经验丰富的同志担任主审。在编写过程中广泛地听取了各船厂的意见、增强了教材的适应性。

编写的教材有：放样号料工、冷加工、火工、装配工、焊接工、批铆和密性试验工、气焊气割工、船舶钳工、船舶管铜工、螺旋桨工、船舶板金工、船舶电工、船舶木塑工、除锈涂装工、船舶泥工、起重吊运工的工艺学及船体结构、船舶概论、船体制图、船体结构与识图、船体加工设备与工夹具、企业管理常识、电工常识、机械制图、船舶常识、船舶电工学、电工基础、船舶电气工程概论、电工仪表与测量、船舶电站与电力拖动、船舶导航概论、木工制图、电动起重机原理及操作、金属材料及热处理、画法几何、船舶柴油机结构和修理等。

这些教材力图体现工人培训的特点，既考虑到当前造船工人的文化水平，做到通俗易懂，又要有一定的理论深度，适当考虑到长远的发展；既做到理论联系实际，又注意到知识的科学性、系统性和完整性；既体现船舶特色，又兼顾不同类型船厂的需要；既便于集体组织教学，也便于个人自学。

这套教材主要用于船舶工人相当工种的初、中级技术理论教育，也适用于对口专业职业高中和技工学校的教学，有的也可作为其它类型工厂的工人培训教材。相应专业的科技人员、专业教师及管理人员也可选作参考书。

这套教材的出版，得到了哈尔滨船舶工程学院、有关地区公司、船厂的大力支持，在此特致以衷心的感谢。

编写船舶工人培训的统一教材还是第一次。由于时间仓促，加上编写经验不足，教材难免存在不少缺点和错误。我们恳切希望广大读者在使用中提出批评和指正，以便进一步修改、完善，不断提高教材质量。

中国船舶工业总公司教材编审室

一九八五年七月

编 者 的 话

本书是根据中国船舶工业总公司制定订的《造船工人技术理论教育教学计划与教学大纲》的要求编写的，造船系统初、中级技术工人船体制图课教材，可供技工学校和在职工人系统培训使用。

本书由王继国、曹汉棋同志编写，王继国同志主编。书中大部分图稿由曹汉棋同志绘制。

本书由芜湖造船厂李攸泉同志校阅，并对全书进行了审核；描图工作得到了武昌造船厂描图员们的大力支持。在此向上述同志们表示衷心地感谢。

由于编者水平有限，错误与不妥之处请读者指正。

编 者

目 录

第一章 船体制图概况	1
第一节 船体图样概述.....	1
第二节 图纸幅面和图样比例.....	2
第三节 图线种类、画法及其应用.....	4
第四节 尺寸标注.....	8
第五节 金属船体构件的理论线.....	16
第二章 船体制图基础知识	19
第一节 基本作图方法.....	19
第二节 投影基础.....	23
第三节 钢板与型钢的表示法和组合画法.....	37
第四节 节点视图的识读与绘制.....	46
第五节 视图、剖视图与剖面图.....	49
第六节 船体焊缝代号.....	57
第三章 型线图的基本知识	61
第一节 型线图的三视图.....	61
第二节 船体的主要尺度和型值表.....	65
第四章 总布置图	67
第一节 总布置图的表达方式和图线意义.....	67
第二节 总布置图的特点.....	68
第三节 总布置图的识读.....	68
第五章 中横剖面图	70
第一节 中横剖面图的内容和特点.....	70
第二节 识读中横剖面图.....	73
第三节 中横剖面图的绘制.....	77
第六章 基本结构图	79
第一节 基本结构图的内容和特点.....	79
第二节 识读基本结构图.....	81
第七章 肋骨型线图	86
第一节 肋骨型线图的内容.....	86
第二节 识读肋骨型线图.....	88
第八章 外板展开图	91
第一节 外板展开图的特点和内容.....	91
第二节 识读外板展开图.....	92

第九章 船体分段结构图	93
第一节 船体分段的划分、分段结构图的用途和种类.....	93
第二节 分段结构图的内容.....	95
第三节 识读分段结构图.....	100
第四节 绘制分段结构图.....	109

第一章 船体制图概况

第一节 船体图样概述

船体图样是表达船体形状、布置和结构的一种图样。《船体制图》是学习怎样识读和绘制船体图样的课程。

人类表达思想的最基本的工具是语言和文字，可是在工程上表达技术思想时，语言和文字有它的局限性。例如在建造船舶、飞机和机器时，就无法用文字来叙述它们的形状、结构和大小。这时，如果用图样来表达，就能一目了然。我们用图样来表达设计意图和组织生产，因此，图样也是一种表达思想的工具。图样是工程界的共同语言，是厂与厂之间、地区与地区之间及各国之间进行技术交流的工具。

为了便于设计、生产和技术交流，必须对图样的表达方法、图线、尺寸注法和符号等建立统一的规定，为此我国制订了国家标准《机械制图》。由于船体外形尺寸很大，结构复杂，设备繁多，其相应的船体图样也就复杂多样。根据船体图样的特点，国家与主管部门颁布了船体制图的有关标准。船体制图标准中没有明确的部分，应按国家标准《机械制图》的有关内容绘制和注写。国家标准（GB）和主管部门标准（CB*）均系政府颁布的技术法令，识读与绘制图样时必须遵循标准中的各项规定。

船体图样种类很多，按所绘制的内容可以分如下几类。

一、总体图样

表示船舶形状和总体布置情况的图样称为总体图样。主要包括：

- （一）型线图 表示船体表面形状和大小的图样。
- （二）总布置图 表示船舶的外形、上层建筑形式、舱室划分和机械、设备、武备等布置情况的图样。

二、结构图样

表示船体各构件的形状、大小、数量、重量、连接情况及工艺要求的图样称为船体结构图样。主要包括：

- （一）中横剖面图 表示船体主要纵横构件的大小、结构形式，以及其在船宽和船深方向布置情况的图样。
- （二）基本结构图 表示船体纵横构件的大小、结构形式以及其在船长、船深和船宽方向布置情况的图样。
- （三）肋骨型线图 表示全船肋骨剖面的形状、外板纵横接缝的排列和纵横构件位置的图样。
- （四）外板展开图 表示船体外板在横向展开（纵向不展开）后的形状、外板厚度

的分布、纵横接缝的排列、外板上开口的大小和位置的图样。

(五) 分段结构图 表示船体分段中构件的形状、大小、数量、重量、所用材料、连接情况和工艺要求的图样。

(六) 基座结构图 表示各种主、辅机的底座结构情况，以及其构件形状和大小的图样。

三、舾装图样

表示各种舾装件的布置和结构的图样，称为船体舾装图样。主要包括：

(一) 舾装布置图 表示各种舾装设备布置情况的图样。

(二) 舾装结构图 表示舾装件的结构形状和大小的图样。

四、工艺图样

表示船体建造方法、安装顺序和工艺设备的图样称为船体工艺图样。主要包括：

(一) 分段划分图 表示船体分段划分情况和数量的图样。

(二) 理论线图 表示船体构件理论线位置的图样。

(三) 胎架结构图 表示船体胎架的结构和构件大小的图样。

(四) 分段装焊程序图 表示分段装配和焊接程序的图样。

第二节 图纸幅面和图样比例

一、图纸幅面

为了便于绘制、使用和保管，GB4476.1-84 中对绘制船体图样所采用的图纸幅面及格式均作了统一规定。

(一) 图纸的规格

在绘制船体图样时，规定采用的图纸基本幅面有五种，见表1-1。

表1-1 图纸幅面规格

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
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			5	
a (mm)	25				

表1-1中五种基本幅面，在绘制图样时应优先采用。必要时，可加长基本幅面的尺寸，其加长量按所选基本幅面长边1/2的倍数沿长边增加，见图1-1。所有图纸幅面的宽度不应超过A0幅面的宽度。

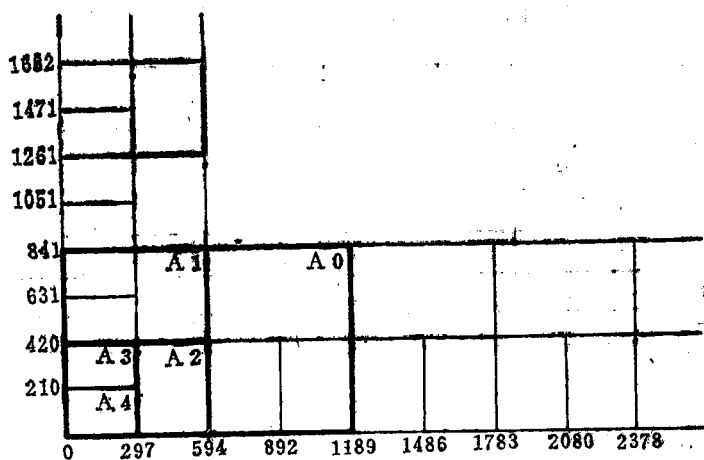


图1-1 图纸幅面加长的规定

(二) 图框

在任何幅面上绘制的图样，均须用粗实线画出图框。图框的尺寸与图纸幅面大小有关（详见表1-1中a和c项的规定），其格式见图1-2。

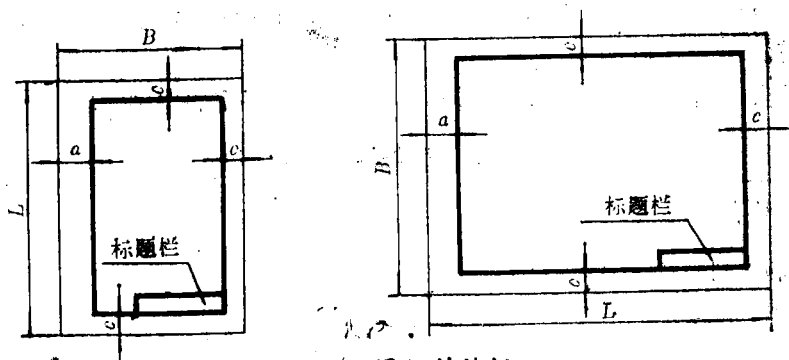


图1-2 图纸的边框

(三) 标题栏

在各号幅面的图样上，均须绘制标题栏，其内容包括有：图名、图号，设计单位、责任者签名和其它所需表明的基本资料。专业标准中规定的标题栏格式见图1-3。

				180					
7 7 20 16				60		60			
				(备用2)		(备用1)			
				(名称)		(图号)			
标记数量 修改单号 签字 日期						图样标记 质量kg 比例		12	
设绘 描图						20 20		8	
校对 描校								5	
审核						共 页 第 页		10	
标检						(单位名称)		20	
审定 日期				(备用3)				10	
10 20 10									

图1-3 图样标题栏

在教学中,建议采用图1-4式样的简化标题栏。

40	(校名)			(船名)	(图号)		12
	(班号)			(图名)	质量(kg)	比例	
	设绘		(日期)				
	校对						
	审核			(材料)	共 页	第 页	
	15	25	20	60	30		
	180						

图1-4 简化标题栏

各号幅面图纸不论是竖放或横放,标题栏一律按水平方向画在图框的右下角,标题栏边框用粗实线绘制,如图1-2所示。

二、比例

比例是指在图样中形体要素的线性尺寸与实际形体的线性尺寸之比。船体的实际尺寸都很大,必须缩小才能绘制在图纸上;而有些零部件尺寸又较小,只有将其放大画出来才能表示清楚。

缩小或放大所选的比例,应根据GB4476.1-84中所规定的比例选取,见表1-2。

表1-2 船体图样的比例

比例种类	比例						
与实物相同	1 : 1						
缩小比例	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)		
放大比例	2 : 1			2.5 : 1			

注:括号中的比例不推荐使用

选用比例时,主要根据所给物体的尺寸、绘制在图纸上能表达的清晰程度以及图纸幅面的大小而定。每张图样上都必须注明采用的比例。

同一张图样上采用同一比例时,则将比例标注在标题栏中比例栏内。

同一张图样上采用不同比例时,可将主要图形比例注明在标题栏内,而将其它图形的

比例另行标注在其图形名称线下方,如: $\frac{A-A}{1:10}$ 。

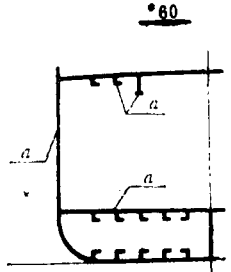
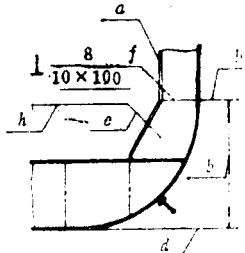
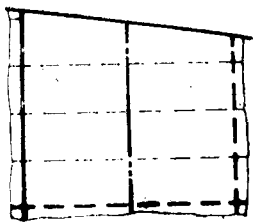
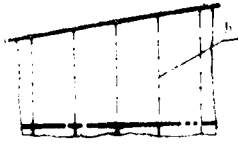
第三节 图线种类、画法及其应用

在图样上,物体是用不同的线条画成的。由于船体的外形尺寸较大,构件多,在采用1:50~1:250的小比例绘图时,构件的形状难以按正投影轮廓来绘制。为了便于绘

图和读图，船体图样中的图线除了用作绘制物体的形状外，还用来简化地表示构件的投影。

船体图样中采用的图线型式共有10种。它们的名称、型式、规格及应用范围见表1-3所列。

表1-3 图线的型式、规格及应用范围

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、骨材剖面简化线 b. 设备、部件可见轮廓线 (总布置图除外) c. 名称线	
2	细实线	 ($\leq b/3$)	a. 可见轮廓线 b. 尺寸线与尺寸界线 c. 型线 d. 基线 e. 引出线与指引线 f. 接缝线 g. 剖面线 h. 规格线	
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简化线 (肋骨型线图、分段划分图等除外)	
4	细虚线	 ($\leq b/3$)	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	

续表 1-3

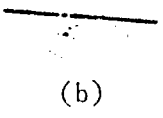
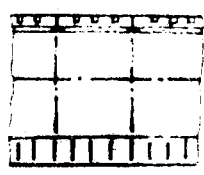
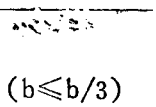
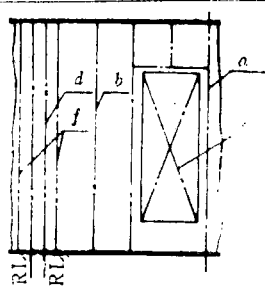
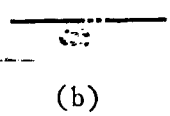
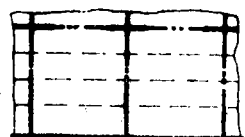
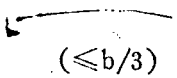
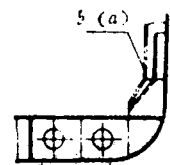
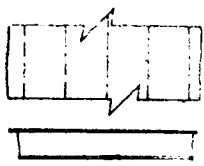
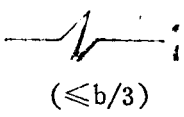
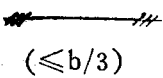
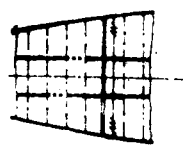
序号	名称	型式 (宽度)	应用范围	示例
5	粗点划线	 (b)	a. 可见主要构件(强肋骨、舷侧纵桁、强横梁、甲板纵桁、舱壁桁材等)的简化线 b. 钢索、绳索、链索等的简化线	
6	细点划线	 ($b \leq b/3$)	a. 中心线 b. 可见次要构件(同4)的简化线 c. 开口对角线 d. 转圆线 e. 液舱范围线 f. 折角线	
7	粗双点划线	 (b)	不可见主要构件(同5)的简化线	
8	细双点划线	 ($\leq b/3$)	a. 非本图构件可见轮廓线 b. 假想构件可见轮廓线 c. 肋板边线 d. 工艺开口线	
9	波浪线	($\leq b/3$)	构件断裂边界线	
	折断线	 ($\leq b/3$)		
10	斜栅线	 ($\leq b/3$)	分段界线 (分段划分图除外)	

图1-5 (a) 为图线在设备图样中应用的图例。图1-5 (b) 为图线在结构图样中应用的图例。

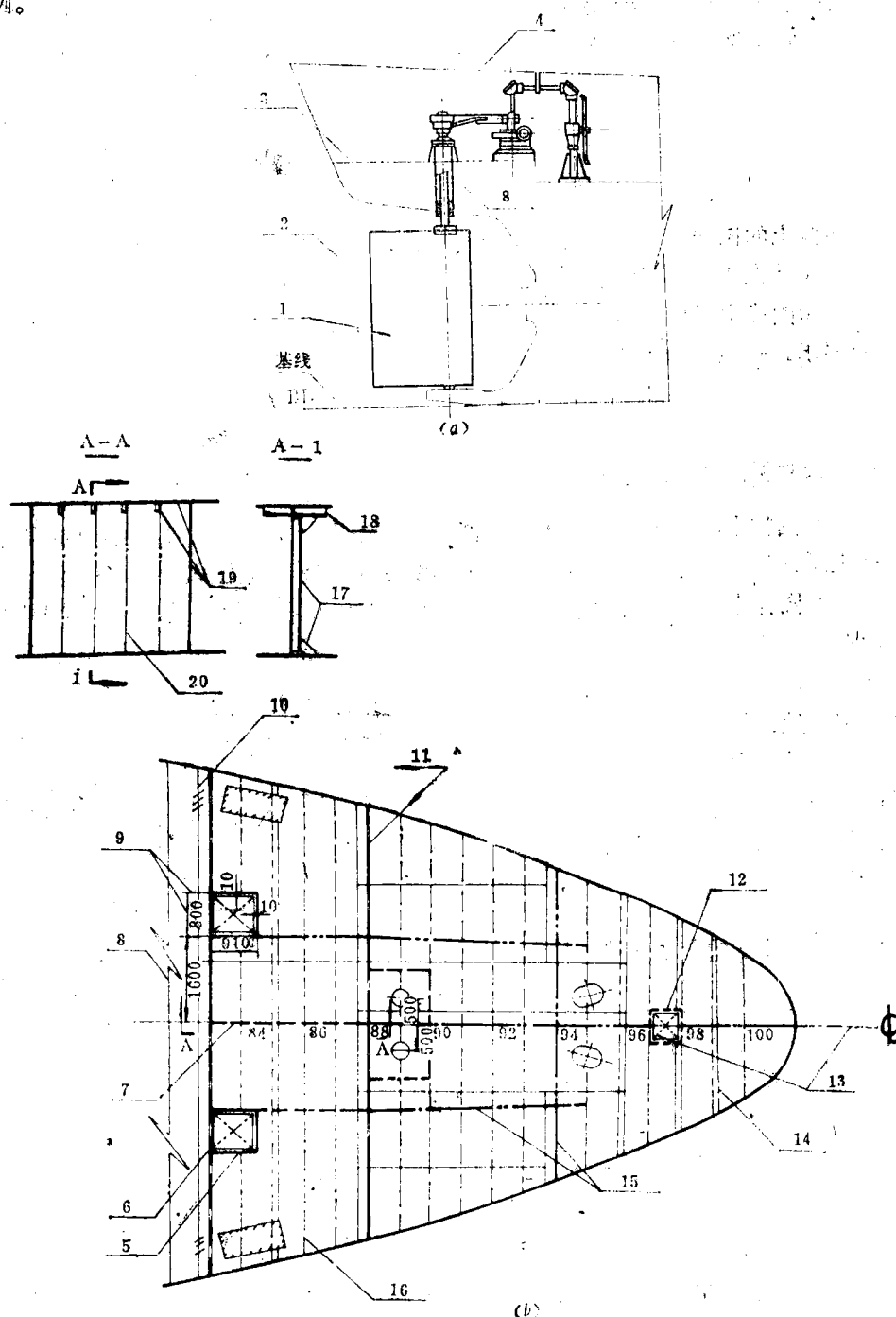


图1-5 图线应用图例

1—件号圆圈线及引出线；2—设备部件的轮廓线；3—非本图所属构件的位置线；4—船体可见轮廓线；
5—钢板的可见截面线；6—开口的投影轮廓线；7—非水密舱壁的不可见投影简化线；8、18—断裂边界

线；9—尺寸线及尺寸界线；10—分段线；11—水密舱壁的不可见投影简化线；12—舱口围壁的不可见投影简化线；13—中心线、开口对角线；14—接缝线；15—甲板纵桁强横梁的不可见投影简化线；16—横梁的不可见投影简化线；17—构件可见轮廓线；19—钢板与横梁的可见截面线；20—扶强材的可见简化线。

第四节 尺寸标注

在图样上的图线只能表示物体的结构形状，而物体各部分大小及其相对位置，还要通过标注尺寸来确定。视图中的尺寸应标注完整、清晰、正确，以保证产品的生产质量。在船体图样中，尺寸的标注方法应符合 GB4476.4-84 《金属船体制图》中“尺寸注法”的要求，该标准中没有明确规定的部分，则按 GB4458-84 《机械制图》的要求标注。

一、尺寸标注的基本规则

(一) 图样上不论采用什么比例，都必须标注物体的实际尺寸。物体的真实大小应以图样上所注的尺寸为依据，与图形大小和绘图的准确程度无关。

(二) 图样中尺寸单位为毫米时，不注写其计量单位的代号或名称。采用其它单位时，则必须注明。

(三) 尺寸数字一般注写在尺寸线的上方或中断处。尺寸线和尺寸界线用细实线绘制。尺寸线两端画上实心箭头指到尺寸线，见图1-6。

(四) 应把尺寸标注在外形特征最明显的视图上。

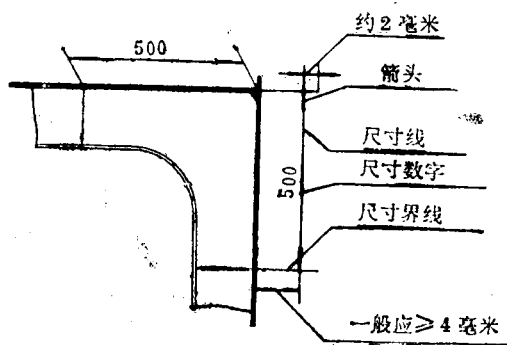


图1-6 尺寸注法

二、尺寸标注的基本方法

(一) 直线尺寸的注法

1. 标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行。尺寸界线由图形的轮廓线、轴线或中心线处引出，与尺寸线垂直，必要时可以倾斜。见图1-6、图1-7。

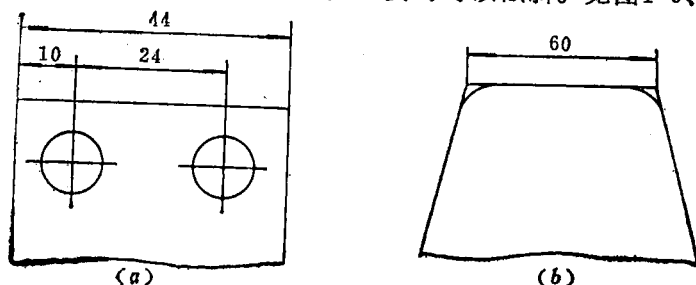


图1-7 直线尺寸的注法

可以用轮廓线或中心线作尺寸界线，但不能用任何线代替尺寸线使用。

在光滑过渡处标注尺寸时，须用细实线将轮廓线延长，从它们的交点处引出尺寸界线，见图1-7。

2. 尺寸数字应按图1-8 (a) 所示的方向填写，并尽量避免在图示 30° 范围内标注尺寸。无法避免时，可按图1-8 (b) 的形式标注。

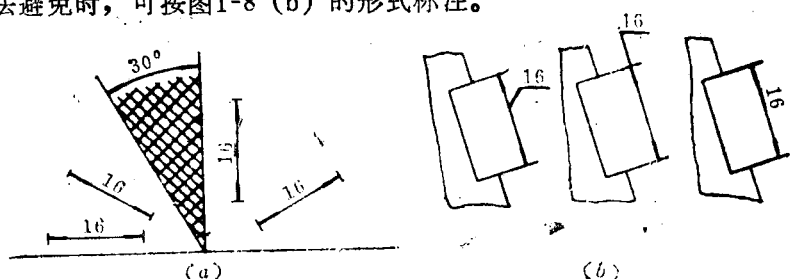


图1-8 尺寸数字填写方向

尺寸数字不可被任何图线所通过，不可避免时，必须在注写尺寸数字处将图线断开，见图1-9。

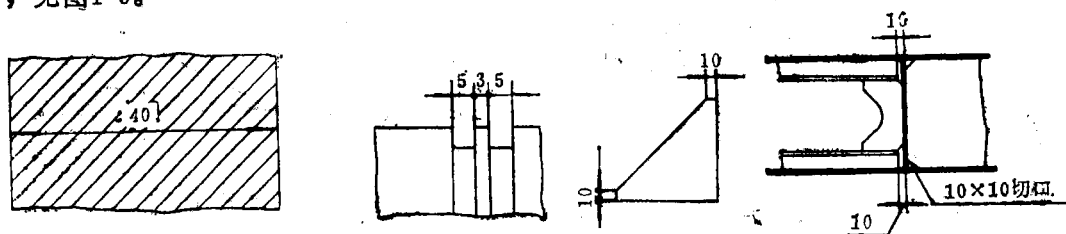


图1-9 尺寸数字不可被图线所通过

图1-10 小直径尺寸的注法

3. 受图面限制而没有足够的位置画箭头或写尺寸数字时，可按图1-10标注。

(二) 圆和圆弧尺寸的注法

1. 标注圆的直径和圆弧半径的尺寸时，应在尺寸数字前分别加符号“ ϕ ”，“ R ”。尺寸线应按图1-11的形式绘制。

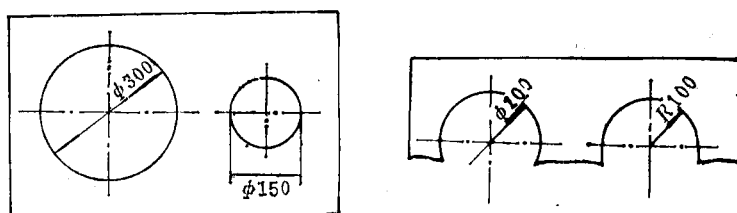


图1-11 圆和圆弧尺寸的注法

2. 直径和半径较小时，可按图1-12的形式标注。

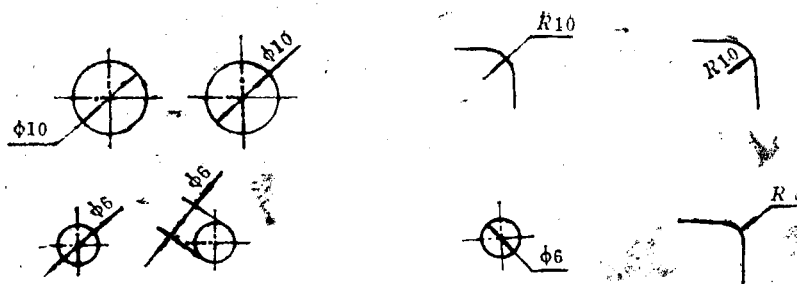


图1-12 小直径和小半径尺寸的注法

3. 圆弧半径过大或在图纸范围内无法标注时, 可采用1-13(a) 的形式标注。若中心线位置不须说明, 则尺寸线可中断, 见图1-13(b)。

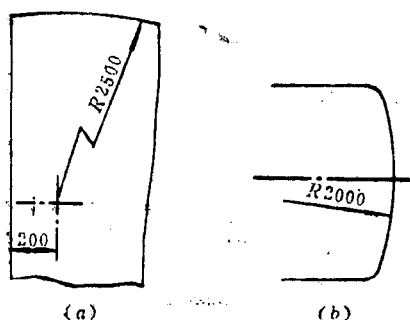


图1-13 大半径尺寸的注法

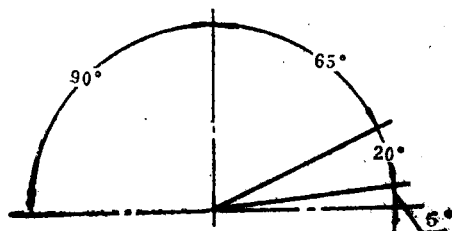


图1-14 角度的注法

(三) 角度的注法

标注角度时, 以角的两边或其延长线为尺寸界线, 以角的顶点为圆心, 适当长度为半径画一圆弧线作为尺寸线。角度数字一律水平书写, 填写在尺寸线的中断处, 必要时允许注写在尺寸线的外面或引出标注。见图1-14。

三、尺寸标注的一些规定

(一) 船体站号和肋骨号的排列

1. 船体图样规定船尾在左, 船首在右。
2. 民用船舶和军用辅助船舶的站号和肋骨号统一由船尾向船首排列, 见图1-15。军用船舶中的战斗舰艇则由首向尾编号。
3. 肋骨号在全船性图样上可每隔五挡肋位标注(通常逢0、5编号), 见图1-15; 其它图样逢双号标注, 如图1-16(b); 不满四档肋位的视图, 肋骨号均应注出, 如图1-16(a); 如不在中心线和基线的肋骨号, 则一定要加“#”, 见图1-16。