

ICS 47.020.01

CCS U 04

团 体 标 准

T/CSNAME 038—2021

海工船船体生产设计图纸设绘规则

Regulation of production design drawing for offshore hull

2021 - 10 - 15 发布

2022 - 01 - 15 实施

中国造船工程学会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国造船工程学会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：广东中远海运重工有限公司、广东工业大学。

本文件主要起草人：刘小尧、张永康，李毓洲、马嘉声、张虎、吴海燕、刘向文、陈剑亮、顾炜、韦汉群、胡勇、王峰、陈威华、赵勇平、唐黎明、颜萍、罗海友、廖文聪、陈锌、王彬瑜。

海工船船体生产设计图纸设绘规则

1 范围

本文件规定了海洋工程船及结构平台船体生产设计图纸中的海工船体组立、结构标注基准、开孔标记基准、焊接和装配要求等方面设绘规则。

本文件适用于海洋工程船及结构平台生产设计和施工建造阶段的图纸设绘。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

组立 assembly

由两个或两个以上的零件在平台上组合成一体的部件。

3.2

视图基准 looking standard

船处于常规状态时，观察者的观察朝向基准。

3.3

海工船视图基准 marine ship looking standard

纵剖面图是向左看（ELEV.），平面图是向下看（PLAN），横剖面图是向艏看（SEC.）。

3.4

理论线 mould line

零件装配的基准线。它与零件厚度符号一起表示以此为基准的零件装配方向。

3.5

焊脚高度 welding leg

焊缝根角至焊缝外边的尺寸。

3.6

贴装/环捆 pick and place

为了避免遗漏、遗失或损坏，现阶段装配不需要焊接的零部件需集中贴装或捆绑固定在分段的合适位置，待需要焊接安装时再取用。

4 海工船体组立

4.1 组立视图

4.1.1 海工船两种较常见的典型船型视图基准见图 1。

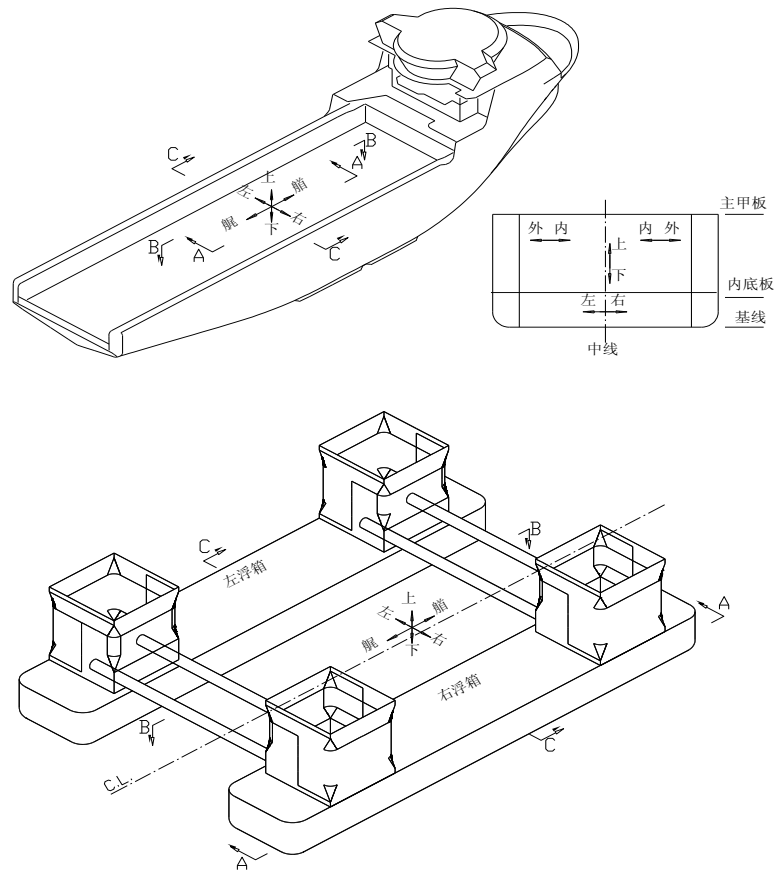


图1 海工船体组立视图

4.1.2 图纸上的艏(FWD)，艉(AFT)，左(PS)，右(SB)，内(IN)，外(OUT)，上(TOP)，下(BTM)是表示船处于正规状态时的方向。

4.1.3 向左看为向“A-A”方向看时的状态(ELEV,纵剖面图)。

4.1.4 向下看为向“B-B”方向看时的状态(PLAN,平面图)。

4.1.5 向艏看为向“C-C”方向看时的状态(SEC,横剖面图)。

4.2 零件代码

4.2.1 构成(10-17位)

零件代码由四部分组成：

- a) 工程号，由4位组成，如：N566、N886、N999等；
- b) 分段号，由3位组成，如：101、821、907等，见4.2.2；
- c) 组立号，由4-6位组成，如：DK1A、FR23B等，见4.2.3；
- d) 零件号，由2-4位组成，如：A1、B23、C9等，见4.2.4。

零件代码具体构成见图2：

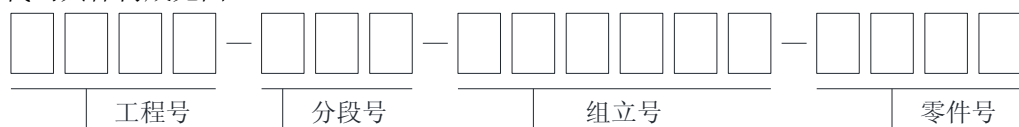


图2 零件代码的构成

4.2.2 分段号(3位)

分段号构成如下：

- a) 区域代码；
- b) 方位(方向,位置)代码：左,中,右；
- c) 序号。

分段号具体构成图如图3：

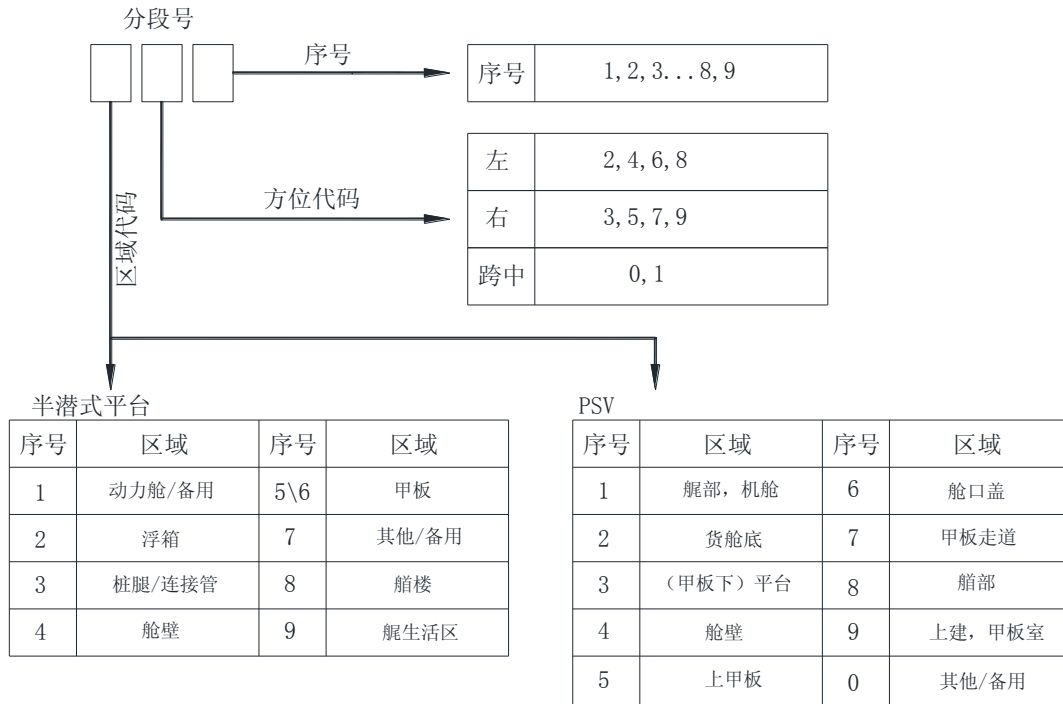


图3 分段号的构成

4.2.3 组立号 (4-6位)

组立号的构成如下：

- a) 结构类型代码，由 2 位英文字母组合表示；
- b) 位置代码，由 1-3 位数字组合表示；
- c) 区分代码，用 1 位英文字母 A-Z 表示。

组立号具体构成图如图4：

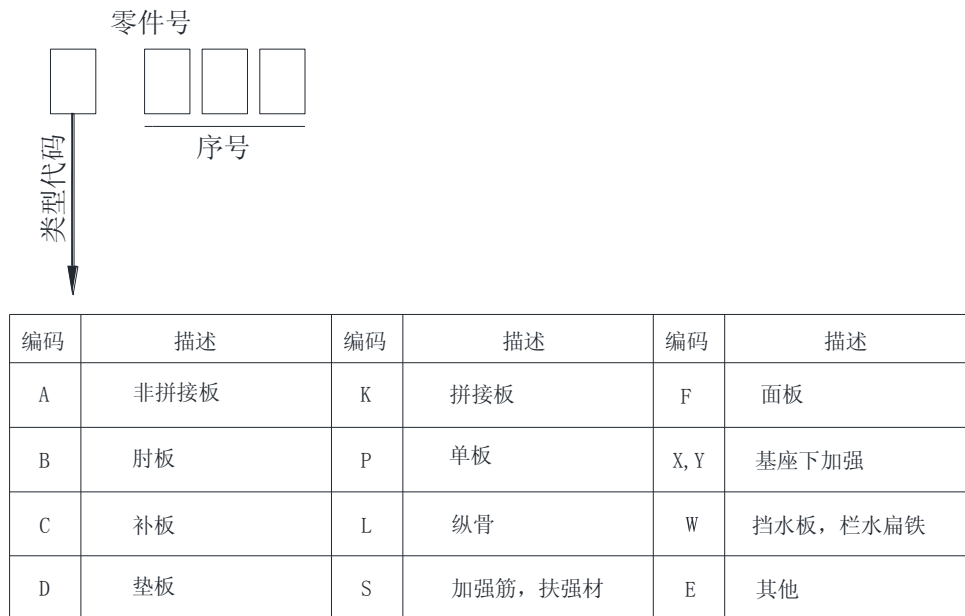


图5 零件号的构成

4.3 组立流程

海工船船体组立流程见表1。

表1 海工船船体组立流程

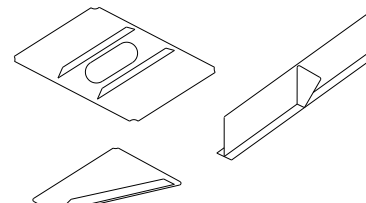
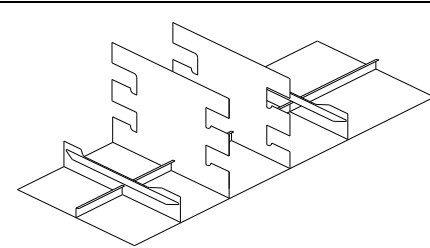
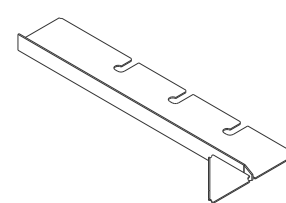
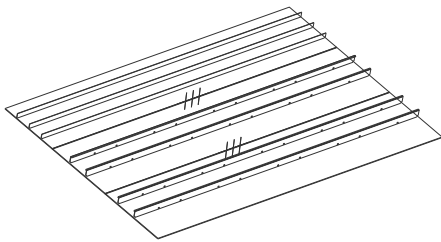
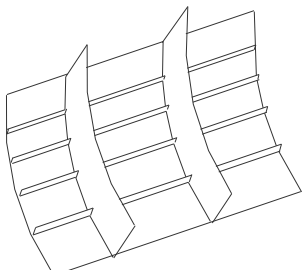
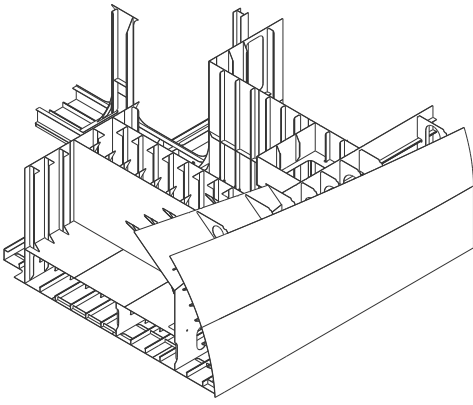
流程		内容	例子
小组	C	部件组立 (1) 一块或两块钢板上附加一个或几个零件的最基本的组立。 (2) 尺寸要参照部件组立设定的基准。	
	S	(1) 由型钢, 部件, 扶强材, 钢板组成的组立。 (2) 部件组立和部件组立可以结合。 (3) 超过部件组立范围的小组立。	
中组	M	(1) 由型钢, 腹板及另外几个组立组成的部件。 (2) 作业场所一定的情况下由几块钢板和几个构件组成。 (3) 大型箱型结构。 (4) 超过 S 范围的组立等。	

表 1 (续)

流程		内容	例子
拼接 工场	K	分段中需要拼接的基板+纵骨	
曲面 中组	R	(1) 一般情况下除了无曲面的船体中央平行部位的外板(船首, 船尾, 机舱等)都适用。 (2) 在胎架上形成作业。 (3) 在胎架上进行的拼接作业, 纵桁, 肋板等。	
大组	U	(1) 作为大分段的基础的组立。 (2) 形成分段前的最终基础, 要注意稳定性和精度管理。	
直送	E	(1) 直送总组、船台或码头的零件。 (2) 直送总组、船台或码头的组立。	

4.4 加工图纸编码

4.4.1 构成

加工图纸编码由5部分组成:

- a) 工程号;
- b) 分段号;
- c) 加工设备代码;
- d) 加工阶段代码;
- e) 序号。

加工图纸编码具体构成见图 6:

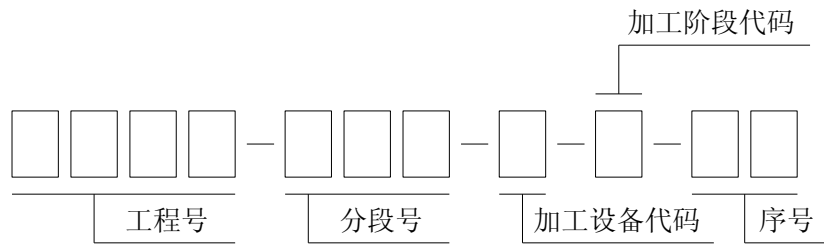


图6 加工图纸编码的构成

4.4.2 工程号

由4位组成，如：N566、N886、N999等。

4.4.3 分段号

分段号编码方式见4.2.2。

4.4.4 加工设备代码

加工设备代码见表2。

表2 加工设备代码

代码	内容（设备）	备注
N	数控切割（数控切割机）	板
F	门式切割（门式切割机）	板
S	板条切割（多头板条切割机-龙门）	平铁、面板等
J	手工/半自动/光电切割 （手工/半自动/光电切割机）	小零件
P	型材切割（型钢切割机）	角钢、球扁钢
B	曲加工（三芯辊/油压机-加工数据图表）	曲形外板、内部构件

4.4.5 加工阶段代码

加工阶段代码见表3。

表3 加工阶段代码

零件分类（系列）		内容	流向（系列）	
构件	X	小组立零件（内部零件、PLATE、加强筋类）	C	需曲形加工的零件， 套料时提前一个阶段 套料 （组立流向）
	Y	中组立零件（小、中组立零件）	S, M	
	Z	大组立零件（直送大组立零件）	U, E	
	R	曲形外板加工件及曲形纵骨	R	
	T	由T型材加工设备制作的T型材	T	
图纸	C	内部构件曲形加工设计图（面板等）	F	加工设备代码： K：拼板压纵梁 Y：加工后拼板 Z：拼板后加工
	T	内部构件折边，正圆加工图	B, M, F	
	R	曲型外板加工图	B	

4.4.6 序号

一个零件一个序号，不能重复。从01开始编号，超过99时，编码为0A、0B……0Z、1A、1B……1Z……（字母D、I、O、P、S不能使用，避免混淆）。

5 结构标注基准

5.1 理论线

5.1.1 理论线标记符号

理论线标记符号见图7。

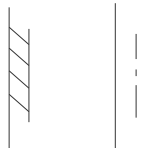
区分	说 明									
图 表 符 号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
施 工 方 法										

图7 理论线标记符号

5.1.2 零件厚度及面板方向的符号说明

零件厚度及面板方向的符号见表4。

表4 零件厚度及面板方向的符号说明

符号	施工基准
	如图 7 的①, ③所示, 表示零件厚度的方向。
	如图 7 的②所示, 要连接的截面从端部偏移 5~8mm 后装配零件。
	如图 7 的④, ⑦, ⑧所示, 型材面板方向和厚度方向不同的情况下标注的尺寸。
	如图 7 的⑤所示, 理论线为厚度中心(1/2)时使用的符号。
	如图 7 的⑨所示, 搭接的场合, 在搭接的零件端部处标记厚度方向。
	如图 7 的⑩所示, 当内部零件装配在其它零件厚度中心(1/2)时, 标注相应的符号。

5.2 零件定位标注

- 5.2.1 连续结构、间断结构的定位标注尺寸, 是理论线到理论线的尺寸。
- 5.2.2 零件本身大小尺寸标明零件本身端部至端部的尺寸, 与理论线无关。
- 5.2.3 R 曲的零件半径表示标注至面板外圆的尺寸。
- 5.2.4 应标注相邻分段的零件厚度。

5.3 间断或贯通

5.3.1 标记符号

间断或贯通的标记符号见图8。

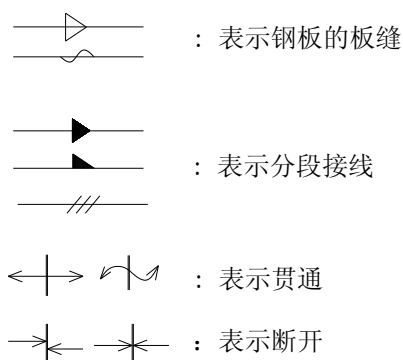


图8 间断或贯通标记符号

5.3.2 标记基准

间断和贯通标记基准见表5。

表5 间断和贯通标记基准

形式	标注基准	形状	备注
贯通 			在不标注不会产生混淆的情况下，省略符号。如：有角隅时
间断 			

5.4 装配角度

5.4.1 装配角度是指两个零件相结合时面与面而形成的角度, 角度不等于 90° 时标注。

5.4.2 应在形成锐角的方向标记装配角度。

5.4.3 组合型材上腹板和面板之间产生装配角度时, 应画出横截面图标出锐角角度。

5.5 肘板偏装

5.5.1 肘板宜偏装 5mm—8mm, 且肘板偏装值不应小于肘板的焊脚大小。

5.5.2 肘板不能偏装时, 应在肘板光面开 40° 的坡口, 另一面普通角焊。

5.6 零件端切

5.6.1 图面表示及施工基准

- 5.6.1.1 削斜 (SNIP) 符号: S。
 5.6.1.2 削斜应留根 15mm, 离空 25mm, 削斜角度 30°。
 5.6.1.3 角钢或 T 型材腹板削斜, 面板不削斜时, 用符号 SF 表示。

5.6.2 端部倾斜时削斜施工基准

- 5.6.2.1 当角钢端部在倾斜面时, 面板削斜施工基准。
 5.6.2.2 曲形组合型材面板的端部削斜施工基准。

5.7 防护条

5.7.1 安装位置

- 5.7.1.1 防护条应设置在水平位置减轻孔等船东所要求的地方。
 5.7.1.2 防护条设置的地方一般为艏艙尖艙、压载艙、机艙等开孔部位。
 5.7.1.3 防护条的装配位置, 应在正规状态下设置在上面。

5.7.2 施工方法

- 5.7.2.1 防护条应以相同的间隔装配。
 5.7.2.2 防护条端角尖部应焊接完后进行磨削。
 5.7.2.3 防护条的装配间隔不大于 100mm。

6 开孔标记基准

6.1 开孔形状和尺寸定位

6.1.1 孔形状尺寸标记方法

孔形状尺寸标记方法见表6。

表6 孔形状尺寸标记

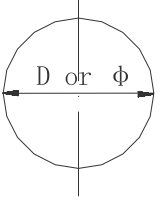
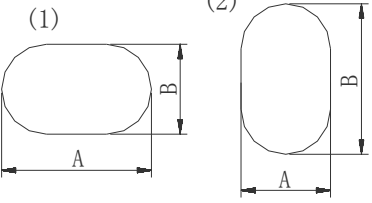
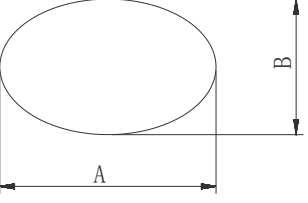
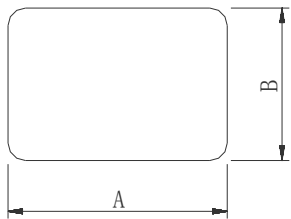
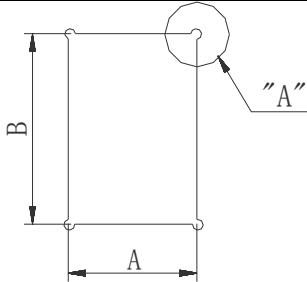
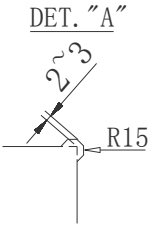
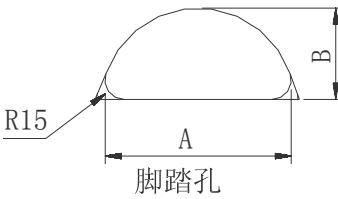
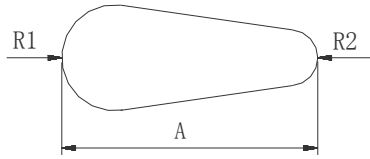
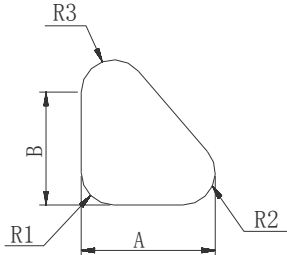
形状	符号	图面表示方法	备注
	D 或 ϕ	形状符号+尺寸 (D100 或 ϕ 100)	ϕ 30 以上
	HO	场合(1): 横 A×纵 B (HO 600×400) 场合(2): 横 A×纵 B (HO 400×600)	通常标记为: 横×纵
	HE	(HE 300×150) 形状记号+横(A)×纵(B)	

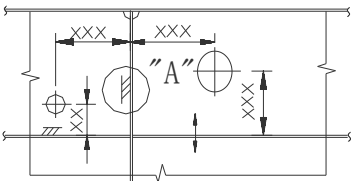
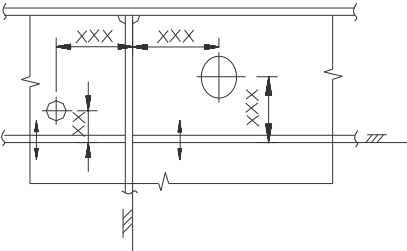
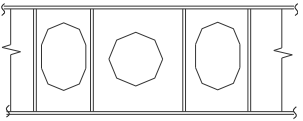
表 6 (续)

形状	符号	图面表示方法	备注
	HR	(HR 2000×1000×R100) 横(A)×纵(B)×角半径®	
	HRM	横(A)×纵(B)×角半径(R) (HRM 1000×2000×R15)	
 <p>脚踏孔</p>	FH	形状记号+A×B (FH 150×90)	
	HOR	形状记号+A×R1×R2 (HOR 300×100×50)	
	HT	形状记号+A×B×R1×R2×R3 (HT 500×400×50×50×50)	

6.1.2 孔位置尺寸标记方法

孔位置尺寸标记方法见表7。

表7 孔位置尺寸标记

图面标记	施工方法	备注
		标注至理论线的尺寸 但必须标出“A”的厚度
	除特殊注明外,位于零件与零件之间的孔及开孔时,要在零件间隔的中心(1/2)位置上进行施工。(管系孔除外)	

6.1.3 开孔切割阶段标记方法

6.1.3.1 没有特别标记的,是开孔在切割工场施工。

6.1.3.2 A表示开孔在分段的组立阶段施工。

6.1.3.3 P.E表示开孔在预搭载时施工。

6.1.3.4 E表示开孔在搭载时施工。

6.1.4 合拢口和组立接头处的开孔方法

6.1.4.1 当组立构件处理没有问题或不需要开孔特别准确的情况下,将孔全部开出。

6.1.4.2 装配、预合拢和合拢对开孔尺寸有影响的,标记孔的总尺寸,但只开大的那一侧,小的那一侧留待合拢后再开设,并标记开设工位(装配,预合拢,或合拢)。

6.2 流水孔和透气孔

6.2.1 图纸标记方法

6.2.1.1 透气孔、流水孔的中心位置上,用记号(+)来表示。

6.2.1.2 平面图、纵剖面图、横剖面图上,流水孔和透气孔应用记号(--*--)来表示。

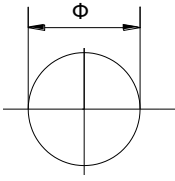
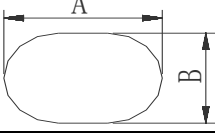
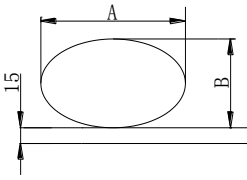
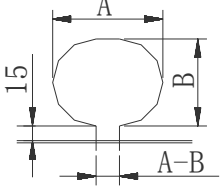
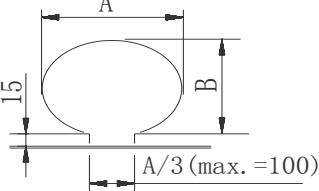
6.2.1.3 当边缘有坡口时,孔边距边缘的距离应考虑坡口。

6.2.2 透气孔、流水孔符号及尺寸

透气孔、流水孔符号及尺寸见表8。

表8 透气孔、流水孔的符号及尺寸

单位为毫米

符号	图纸标记	形状	尺寸	
D 或 ϕ	D 或 ϕ		D 或 ϕ	
			35	
			50	
			75	
			100	
			150	
HO	HO A*B		A	B
			150	75
			200	100
HE	HE A*B		A	B
			120	60
			150	75
			200	100
			300	150
			400	200
KO	KO A*B		A	B
			120	60
			150	75
			200	100
			300	150
KE	KE A*B		A	B
			120	60
			150	75
			200	100
			300	150
			400	200

6.3 角隅

6.3.1 R角(非水密结构)

- 6.3.1.1 R孔不应大于结构净高D的1/4。
 6.3.1.2 $D < 150\text{mm}$, 角隅处应开设切角。
 6.3.1.3 $150\text{mm} \leq D < 200\text{mm}$, 角隅应开 R35。
 6.3.1.4 $200\text{mm} \leq D < 350\text{mm}$, 角隅应开 R50。
 6.3.1.5 $D \geq 350\text{mm}$, 角隅宜开 R75。
 6.3.1.6 $D \geq 400\text{mm}$, 且有特别大的流水透气需求时, 角隅宜开 R100。

6.3.2 切角

- 6.3.2.1 板厚 $t < 12\text{mm}$, 角隅处应开设切角 10C; $12\text{mm} \leq t < 15\text{mm}$, 角隅处应开设切角 15C; $15\text{mm} \leq t < 20\text{mm}$, 角隅处应开设切角 20C; 角隅处切割后, 施工时应用焊肉填充。
 6.3.2.2 板厚 $t \geq 20\text{mm}$, 角隅处应开设切角 15CV; 角隅处切割后开坡口, 施工时应用焊肉填充。
 6.3.2.3 下列情况削斜程度和形状可以适当调整:
 a) 焊脚过大时, 削斜程度应加大;
 b) 相邻的零件使用深熔焊或者全焊透时, 削斜程度应减小。

6.4 止流孔

- 6.4.1 贯通的零件在水密结构相邻处，已开的角隅或切口，可以兼作止流孔。
 6.4.2 全焊透部分不应开止流孔。
 6.4.3 离舱壁 250mm 以内的角隅、透气孔、流水孔，可以兼作止流孔。
 6.4.4 组合型材上下都应开止流孔。

6.5 穿越孔及补板

- 6.5.1 补板宜装配在扁钢的反面（非结构面），施工方向由现场作业姿势决定。
 6.5.2 水平结构的水密补板应在上面施工，以防止产生积水。
 6.5.3 补板特定方向施工时，应在海工船体的组立图上反映施工方向。
 6.5.4 补板搭接部分应不小于 50mm。
 6.5.5 对于补板缝，应在现场切割施工。
 6.5.6 穿越孔及补板的详图应依照节点图册。

7 焊接和装配

7.1 焊接形式

- 7.1.1 对接焊缝焊接方法见表 9。

表9 对接焊缝焊接方法

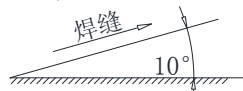
序号	焊接方法	适用焊缝范围	使用说明
1	双面埋弧自动焊	1、平直甲板、平台板拼板对接焊缝 2、平直隔舱、艙封板拼板对接焊缝 3、小组立纵桁材、肋板拼板对接焊缝 4、上层建筑拼板对接焊缝 5、主机座面板、腹板拼板对接焊缝 6、槽形舱壁、墩座垂直板以及斜板拼板对接焊缝 7、大型“T”排腹板（焊缝长度大于 1m）拼板对接焊缝	1、焊缝与水平倾角不应大于 10°  2、不进入平面分段流水线的拼板焊接
2	气电垂直自动焊	总段制造、坞内搭载阶段： 1、舷侧外板平直部分大接缝立对接焊缝 2、槽形舱壁大接缝立对接焊缝 3、底边水舱斜板大接缝斜对接缝 4、横舱壁下座墩垂直板、斜边板大接缝立对接焊缝、斜对接焊缝 5、纵横舱壁大接缝立对接焊缝	焊接面必须为非结构面
3	CO ₂ 气体保护单面衬垫焊+埋弧自动焊	分段制造阶段： 1、内底板、平直外板、舷侧外板、甲板、斜板拼板对接焊缝 总段制造、坞内搭载阶段： 2、内底板、甲板、平台板的纵横大接头对接焊缝	焊缝与水平倾角不应大于 10°

表 9 (续)

序号	焊接方法	适用焊缝范围	使用说明
4	CO ₂ 气体保护 半自动单面 衬垫焊	分段制造阶段： 1、有线型分段的外板（艏、艉、转圆板）拼板对接焊缝 2、肋骨、纵骨对接焊缝 3、小型肋板拼板焊缝 总段制造阶段： 1、上、下部分段合拢的外板纵向对接焊缝 2、内部构架对接焊缝 坞内搭载阶段： 1、艏、艉段有线型的外板对接焊缝 2、外底板对接焊缝 3、平隔舱、纵桁、肋板垂直对接焊缝 4、内部所有构架的对接焊缝	
5	手工电弧焊	1. 修补焊缝 2. 局部不能采取其他焊接方法的焊缝	
6	CO ₂ 气体保护 半自动焊	管子对接： 1. 一级管对接（ $\varphi \geq 60\text{mm}$ ）盖面焊缝 2. 二级管对接（ $\varphi \geq 60\text{mm}$ ）焊缝	
7	钨极氩弧焊	管子对接： 1. 一级管对接打底焊 2. 一、二级管对接（ $\varphi < 60\text{mm}$ ）焊缝	
注：本标准中的分类、记号化的焊接是通常施工于一般海工船舶的焊接，故当某号船上存在表中未列出的焊接场合时，应按照得到认可的其它焊接施工基准（WPS）进行设计、施工。			

7.1.2 角焊缝焊接方法见表 10。

表10 角焊缝焊接方法

序号	焊接方法	适用焊缝范围	使用说明
1	“T”排流水 线焊接	T 型材面板与腹板间的角焊缝	
2	CO ₂ 气体保 护自动角焊	1、平面分段流水线上纵骨与板列的角焊缝 2、中、小组立中的平直构架的角焊缝	
3	CO ₂ 气体保 护半自动角 焊	1. 分段内部构架的角焊缝 2. 全船全熔透、深熔角接焊缝 3. 管板角接焊缝 4. 补板角接焊缝	
4	CO ₂ 气体保 护半自动焊 下行焊	1. 上层建筑中构件厚度不大于 20mm、焊角高度不大于 10mm 的立角焊缝 2. 平直分段非水密构件和非强力构件，焊角高度不大于 10mm 的立角焊缝	不适用于船中 0.5L 区域
注：本标准中的分类、记号化的焊接是通常施工于一般海工船舶的焊接，故当某号船上存在表中未列出的焊接场合时，应按照得到认可的其它焊接施工基准（WPS）进行设计、施工。			

7.2 坡口形状及坡口符号

7.2.1 对接缝编码

7.2.1.1 对接缝编码构成

对接缝编码的构成见图9。

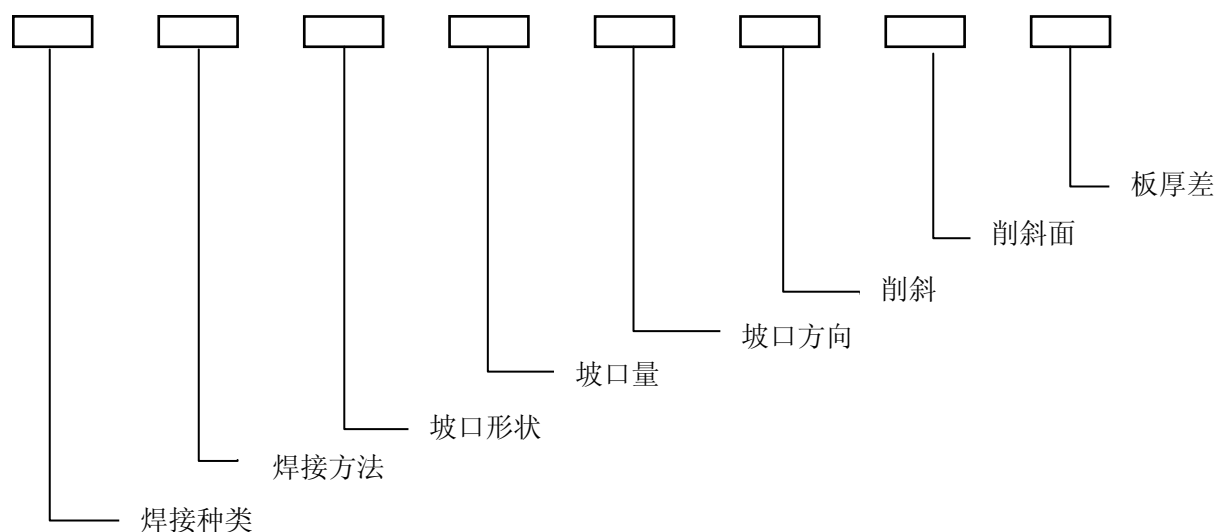


图9 对接缝编码的构成

7.2.1.2 焊接种类

焊接种类标记如下：

- a) A 代表埋弧自动焊 (SAW) ；
- b) F 代表两面成型自动焊 (FCB) ；
- c) S 代表混合焊 (CO₂+SAW) ；
- d) C 代表半自动焊 (CO₂) ；
- e) G 代表垂直气电焊 (SG-2) ；
- f) M 代表手工电弧焊 (SMAW) 。

7.2.1.3 焊接方法

焊接方法标记如下：

- a) 焊接方法一般都是双面焊，不作标记；
- b) 遇到特殊情况（狭窄、密闭等）需要单面焊的，用 0 表示。

7.2.1.4 坡口形状

选用字母的形状代表坡口的形状：

- a) I 是不开坡口；
- b) V 是两侧都开一个角度的坡口，形成 V 的形状；
- c) 1/2V 是单侧开一个角度的坡口；
- d) Y 是一面有留根的 V 坡口；
- e) X 是两侧两面都需要开坡口；
- f) K 是单侧两面需要开坡口；
- g) DY 是两侧两面都需要开坡口，且中间有留根；
- h) 1/2X 是特殊的 K 坡口，即垂直方向的 K 坡口，一般用于垂直搭载缝。

7.2.1.5 坡口量

坡口量标记如下：

- a) 单面 (V、Y) 或双面居中 (X、K)，不作标记；
- b) 遇到特殊情况，如：1/3、2/3 的双面坡口 (X、K)，对接缝编码增加相应标记。

7.2.1.6 坡口方向

坡口方向标记如下：

- S 代表剖口方向为结构面，双面没有结构的，以可视面为 S 面；
- N 代表剖口方向为非结构面或不可视面。

7.2.1.7 削斜

削斜标记如下：

- 板厚差小于 3.5mm 的对接缝不削斜，不作标记；
- 板厚差不小于 3.5mm 的，一般 4 倍板厚差削斜，用 C 标记。

7.2.1.8 削斜面

削斜面标记如下：

- S 代表削斜面为结构面，双面没有结构的，以可视面为 S 面；
- N 代表削斜面为非结构面或不可视面。

7.2.1.9 板厚差

需要对接的两个零件的板厚的差值，如：A零件10mm，B零件15mm，板厚差=15-10=5mm。

7.2.2 角焊缝样式

角焊缝样式见图10。

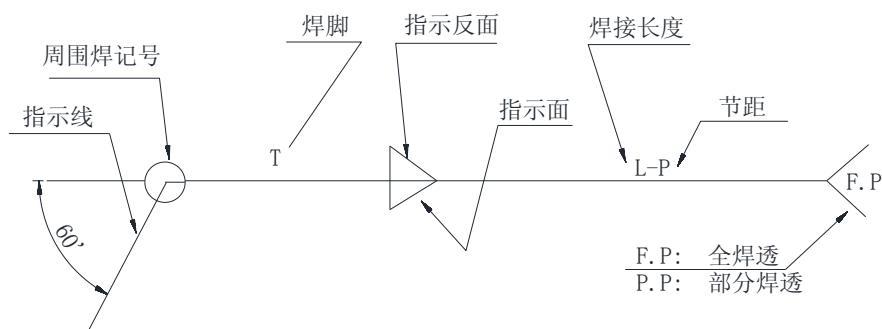


图10 角焊缝样式

7.3 余量和收缩补偿量

7.3.1 余量标记方法

余量标记方法见表11。

表11 余量标记方法

符号	标注	定义	切割阶段
nP ▽	总组补偿量	总组过程中的焊接收缩补偿量(不切割)	装配阶段中开坡口
nE ▽	船台船坞补偿量	搭载过程中的焊接收缩补偿量(不切割)	装配阶段中开坡口
nT ▽	锥形收缩量	装配过程中的焊接收缩补偿量(不切割)	不切割

表 11 (续)

符号	标注	定义	切割阶段
nA ▽	装配补偿量	装配过程中的焊接收缩补偿量(不切割)	装配阶段中开坡口
nB ▽	加工余量	在加工和检查尺寸后将弯曲余量切割。	在加工阶段中切割和开坡口
nE/x ▽	船台船坞余量	仅外板及相应骨材留 X mm 余量,分段完工报验后修割 (X-n)mm 补偿量,其它结构均放 n mm 补偿量。	分段完工报验后切割和开坡口
nP/x ▽	总组余量	仅外板及相应骨材留 X mm 余量,分段完工报验后修割 (X-n)mm 补偿量,其它结构均放 n mm 补偿量。	分段完工报验后切割和开坡口
$\frac{n}{x}$ ▷	拼接余量	拼接前留 X mm 余量,等拼板作业完成后留 n mm 余量,切割。	拼接阶段

注: A-分段装配过程中切除, P-总组(预搭载/预合拢)过程中切除, E-船台(船坞/搭载/合拢)过程中切除, B-加工检查后切除。

7.3.2 收缩余量参考管理图

收缩余量参考管理图见图11。

单位为毫米

焊脚 板厚	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0
5					1.1mm				1.3mm		1.7mm
6			0.8mm								
7											
8			0.5mm								
9 - 10										0.8mm	
11 - 12			0.3mm								
13 - 15										0.5mm	
16 - 20											
21 - 25					0.2mm						0.3mm
26 - 30											
31 - 35											
35 - 40			0.1mm								0.2mm

图11 收缩余量参考管理图

7.4 100 mark 检查线

- 7.4.1 100 mark 检查线应在涂装前开始打洋冲施工,以防损坏油漆和重复作业。
- 7.4.2 当理论线和 100 mark 检查线同向时,应距离理论线 100mm 处打洋冲。
- 7.4.3 当理论线和 100 mark 检查线反向时,应距离理论线 (100+板厚) mm 处打洋冲。
- 7.4.4 当理论线居中时,应距离理论线 (100+1/2 板厚) mm 处打洋冲。

7.5 散件及定位焊

7.5.1 图纸标记及施工方法

散件及定位焊图纸标记及施工方法见表12。

表12 散件及定位焊图纸标记及施工方法

图纸标记方法	施工方法
P. A (n) 贴装/环捆	在组立阶段进行贴装/环捆，然后在 (n) 阶段进行作业。
T. W (n) 定位焊	在组立阶段进行定位焊，然后在 (n) 阶段进行作业。

7.5.2 贴装/环捆

贴装/环捆时应考虑后续工序的环捆拆除作业、构件移动作业、作业姿势、施工性能、产品精度维护 and 作业安全，具体如下：

- a) 设计时组立图中应标示贴装或环捆记号；
- b) 船在正规状态下，不应在各甲板下面进行环捆；
- c) 离分段对接线 200mm 以上位置不应进行环捆；
- d) 在零件装配线上不应进行环捆；
- e) 船在正规状态下，水平零件应在零件上面进行环捆；
- f) 相同形状的构件，可以重叠起来环捆，但应在零件以下进行环捆；
- g) 尺寸大于 500mm 的零件不应重叠环捆；
- h) 应在后序施工方便且安全的位置进行环捆；
- i) 环捆应在同一区内进行，不应把“A”区域零件，环捆到“B”区里；
- j) 不应在主板上进行环捆；
- k) 在拆掉环捆零件时，环捆零件掉落的区域里，不应进行环捆；
- l) 小型零件(包括补板，垫板)一起环捆时，应采用定位焊施工。

7.5.3 定位焊

7.5.3.1 零件应在指定位置上进行定位焊。

7.5.3.2 为了防止分段翻转时零件会落下，应充分焊接。

7.5.4 留焊区图纸标记方法

7.5.4.1 在一般留焊区处，以记号 (////+) 表示。

7.5.4.2 在特别留焊区处，以记号 (////) 表示 (符号后注明留焊处长度)。

7.5.4.3 没有节点详图的地方，应参照主剖面的留焊标记。

7.5.4.4 通常未注留焊长度为 200mm。

7.5.4.5 分段吊装吊环 R700 范围应加强焊，不留留焊区。