

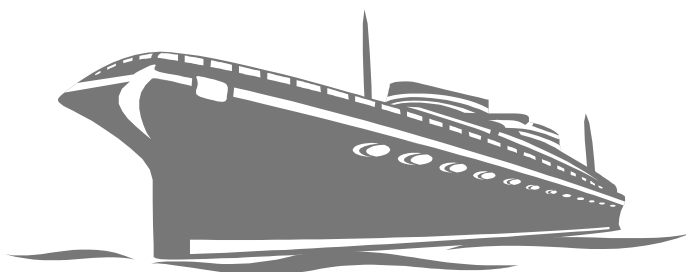
设计标准手册

STANDARD OF DESIGN

船体

HULL

(试用本)



上海外高桥造船有限公司设计部

二 五年四月

前 言

为了提高设计质量和效率,适应公司快速造船和标准化造船的要求,在公司领导的倡导、支持下,设计部组织开展了《设计标准手册》的编写。通过全体参编人员的共同努力和有关部门的大力配合,《设计标准手册》已完成编制并正式出版。

在本《设计标准手册》编制中,结合公司的生产设计实际,吸收了 GB、CB 和公司企业标准的适用内容。在编制形式和深度上参照了韩国 HANA 的设计标准《Design Standard》,以图形和表格反映设计标准型式与工艺要求,辅以必要的文字说明。本《设计标准手册》以公司详细设计和生产设计中正在使用的有关标准为依据,强调选编内容的统一性和实用性。

本《设计标准手册》共分船体、管系、电装、船装四个部分,供各专业设计人员选用。

由于时间紧,编制较仓促,难免存在不少问题,本《设计标准手册》为试用本,请设计人员在使用中不断给予指正,将意见反馈给标准化室,(联系电话:8755),逐步补充完善本《设计标准手册》。

《设计标准手册》编委

2005 年 4 月

《设计标准手册》编委

主任：黄永锡

顾问：陶颖 孙嘉钧 杜剑锋 陈罗宝 章祖歧

执行主任：刘建峰 李高兴 吴幼奇

委员：陈刚 徐智言 何成能 郭勇 宋金扬

《设计标准手册》（船体分册） 编写人员

主编：王世利

编写人员：王世利 顾新涛 赵定刚 张小燕

编辑：徐玉珍



目 录

PAGE NO

I

DWG NO

| | |
|--------------------------|----|
| 1 一般事项 | 1 |
| 1.1 适用范围 | 1 |
| 1.2 总则 | 1 |
| 1.3 注意事项 | 1 |
| 2 船体一般图示 | 2 |
| 2.1 船体装配图图示..... | 2 |
| 2.2 理论线标记 | 3 |
| 2.3 尺寸标注 | 4 |
| 2.4 构件通断标记 | 9 |
| 2.5 装配角度标注 | 11 |
| 3 构件形状表示及施工方法..... | 12 |
| 3.1 型材端部连接符号..... | 12 |
| 3.2 型材端部型式标记及施工方法..... | 15 |
| 3.3 型材倾斜端部施工方法..... | 16 |
| 3.4 端部坡口施工方法..... | 16 |
| 3.5 肘板端部与型材连接施工方法..... | 17 |
| 3.6 肘板偏移施工方法..... | 18 |
| 3.7 压筋板和槽形舱壁标记及施工方法..... | 19 |
| 4 孔、开口标记及施工方法..... | 20 |
| 4.1 船体强力构件开孔及补强..... | 20 |
| 4.2 各种孔和开口标记..... | 26 |
| 4.3 引、熄弧代用板施工方法..... | 29 |
| 4.4 透气孔和流水孔标记..... | 30 |
| 4.5 过焊孔施工方法..... | 33 |
| 4.6 止漏孔施工方法..... | 36 |
| 5 焊接相关事项 | 37 |
| 5.1 角焊缝焊脚标记..... | 37 |
| 5.2 坡口方向施工方法..... | 38 |
| 5.3 坡口型式、焊接方法和图面标记..... | 41 |
| 5.4 待焊区标记及施工方法..... | 51 |



目 录

PAGE NO

II

DWG NO

| | |
|---------------------------|----|
| 6 精度相关事项 | 53 |
| 6.1 精度标记及施工方法 | 53 |
| 6.2 100 M.K 标记及施工方法 | 57 |
| 7 居住区施工方法 | 59 |
| 7.1 甲板室及机舱棚施工方法 | 59 |
| 7.2 甲板室及机舱棚焊接施工方法 | 64 |
| 8 船体结构设计常用缩语 | 69 |
| 8.1 目的 | 69 |
| 8.2 常用缩语 | 69 |
| 9 其它 | 74 |
| 9.1 贴附件标记及施工方法 | 74 |
| 9.2 防护条标记及施工方法 | 75 |
| 9.3 贯穿孔和补板标记及施工方法 | 76 |



第一章 一般事项

PAGE NO

1/84

DWG NO

1 一般事项

1.1 适用范围

本标准适用于船体装配图的设绘以及供船体装焊作业时参考。

1.2 总则

本标准规定了船体装配图的设计标准、施工标准及图面表示方法等，以规范船体设计，同时提高船体设计质量，确保船体工艺顺利实施及作业的安全性。

1.3 注意事项

1.3.1 本标准明确了船体建造作业时使用的船体装配图的设计标准、施工标准及图面表示方法。

1.3.2 所有尺寸及规格除特殊标记，单位均为 mm。

1.3.3 角焊缝焊脚除特殊标记，均为焊脚高度。

1.3.4 可根据施工便利，使用比图纸上标注的板厚厚 0~3.0mm 的肘板、筋板、垫板、补板等。

1.3.5 本标准中所述事项适用于本公司建造的一般船舶。设计合同书、协议书、备忘录等文件中明确的事项优先于本标准。



2 船体一般图示

2.1 船体装配图图示

2.1.1 图示 (见图 2-1、图 2-1)

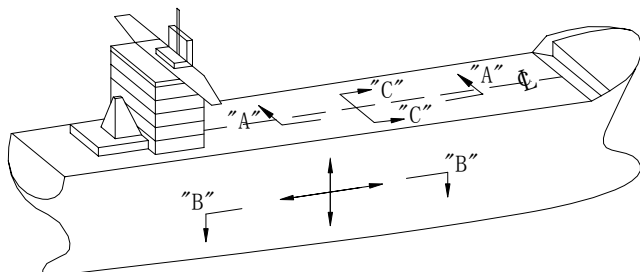


图 2-1 船舶图示坐标方向

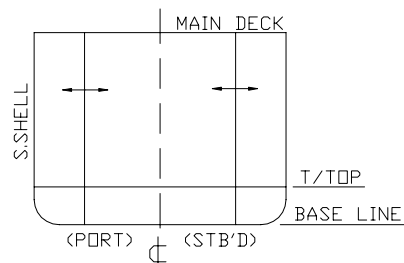


图 2-2 中横剖面

- (1) 图面上的艏、艉、左、右、内、外、上、下是表示常规状态下船的方向。
- (2) 向左看: 表示向“A”-“A”方向看的视图(侧面图)。
- (3) 向下看: 表示向“B”-“B”方向看的视图(平面图)。
- (4) 向艏看: 表示向“C”-“C”方向看的视图(横剖面图)。

2.1.2 图示方法

船体装配图中的视图方向为船只在常规状态下方向:

- (1) 侧面图: 向左看(见图 2-3)视向。
- (2) 横剖面图: 向艏看(见图 2-4)视向。
- (3) 平面图: 向下看(见图 2-5)视向。
- (4) 局部详图: 标明视向(见图 2-5、图 2-6), 在视向不平行于基线或肋位时使用。
- (5) 以其它视图表示时, 必须标记视图方向。

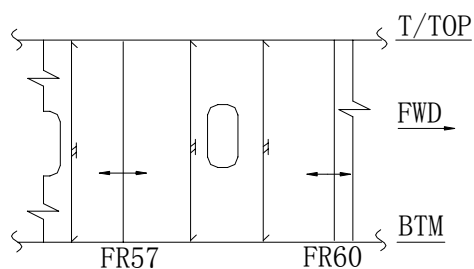


图 2-3

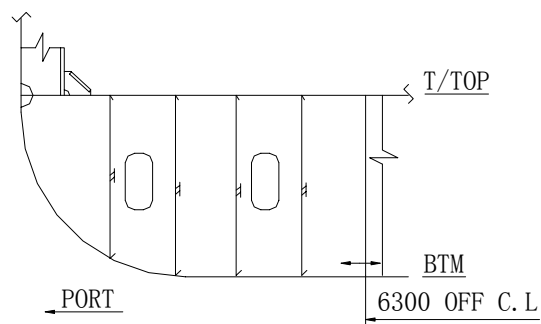


图 2-4

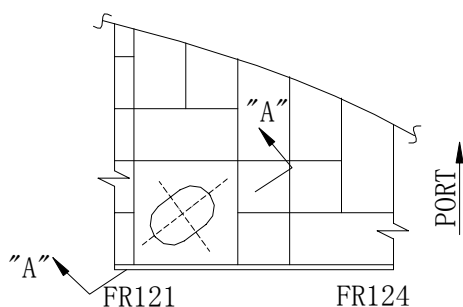


图 2-5

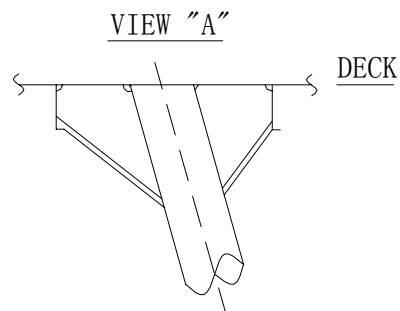


图 2-6



第二章 船体一般图示

PAGE NO

3/84

DWG NO

2.2 理论线标记

理论线标记符合 Q/SWS 52-021-2005 《船体结构理论线标注规定》。

2.2.1 理论线标记（见图 2-7、表 2-1）

理论线是指零件装配基线和在基准线上装配时的方向基准。

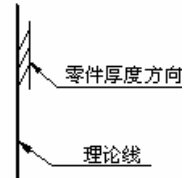


图 2-7

表 2-1

| 内容 | 类 别 |
|---------|-----|
| 理论线标记符号 | |
| 施工方法 | |

2.2.2 理论线标记说明（见表 2-2）

表 2-2

| 理论线标记 | 说 明 | 备 注 |
|-------|-----------------------------------|-----|
| | 如表 2-1 的①、③所示，是表示大部分零件厚度方向的符号。 | |
| | 如表 2-1 的②所示，是表示零件偏离理论线 6mm 装配的符号。 | |



表 2-2 (续)

| 理论线标记 | 说 明 | 备 注 |
|-------|---|--------------------|
| | 如表 2-1 的④所示, 是表示型钢的面板方向与厚度方向不一致时的符号。 | |
| | 如表 2-1 的⑤所示, 是表示理论线为厚度中心时的符号。 | |
| | 如表 2-1 的⑨所示, 搭接的场合, 表示零件搭接在另一构件背面的符号。 | |
| | 如表 2-1 的⑩所示, 当内部零件装配在另一零件厚度的 1/2 时, 在零件端部追加相应的符号。 | |
| | 如表 2-1 的⑦所示, 零件两端厚度方向不一致的场合, 在零件两端分别表示厚度方向。 | 如果为型钢, 还要另外追加面板朝向。 |

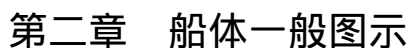
2.3 尺寸标注

船体装配图尺寸标注符合 Q/SWS 52-019-2005 《船体结构装配尺寸标注规定》。

2.3.1 尺寸标注原则

分段装配图中必须完整标注船体结构装配属性, 各视图中构件理论线和定位信息必须标注清楚。

- (1) 标注分段装配或搭载时必需的尺寸。
- (2) 除特殊标记外, 所有的标注尺寸为设计要求尺寸。
- (3) 所有尺寸都是理论线间的尺寸, 示例见图 2-8。



- FR. SEC.



| | AFT BUTT FR5+100 | FR6 | FR8 | FR10 | FR12 | FR14 | FWD BUTT FR14+200 |
|------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------|
| "Y1" | 7443 | 7813.9 | 8646.5 | 9457.8 | 10244.3 | 11005.8 | 11099 |
| "Y2" | 10455 | 10763.6 | 11458.9 | 12140.5 | 12804.8 | 13452.2 | 13532.4 |
| "Y3" | 10553 | 10860.2 | 11551.5 | 12229.7 | 12890.6 | 13535.0 | 13614.4 |

图 2-9



2.3.2 船艏分段见图 2-10。

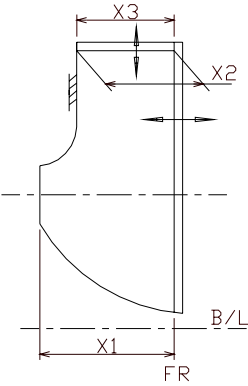
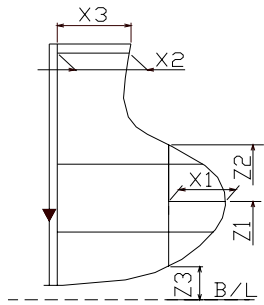


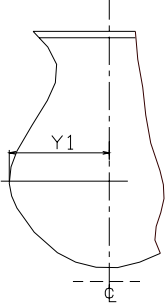
图 2-10

2.3.3 船艏分段见图 2-11。

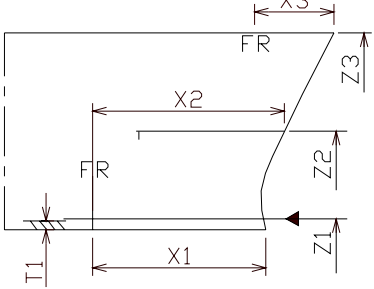
a) CL-ELEV



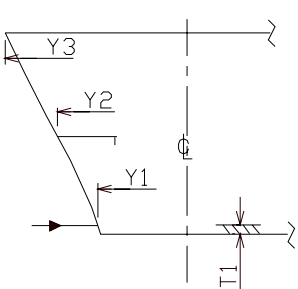
SEC.



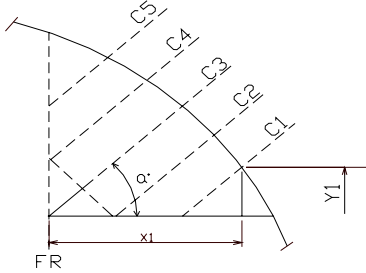
b) CL-ELEV



SEC.



c) CANT FRAME



| FR. | Y1~Y5 | X1~X5 |
|-----|-------|-------|
| C1 | | |
| C5 | | |

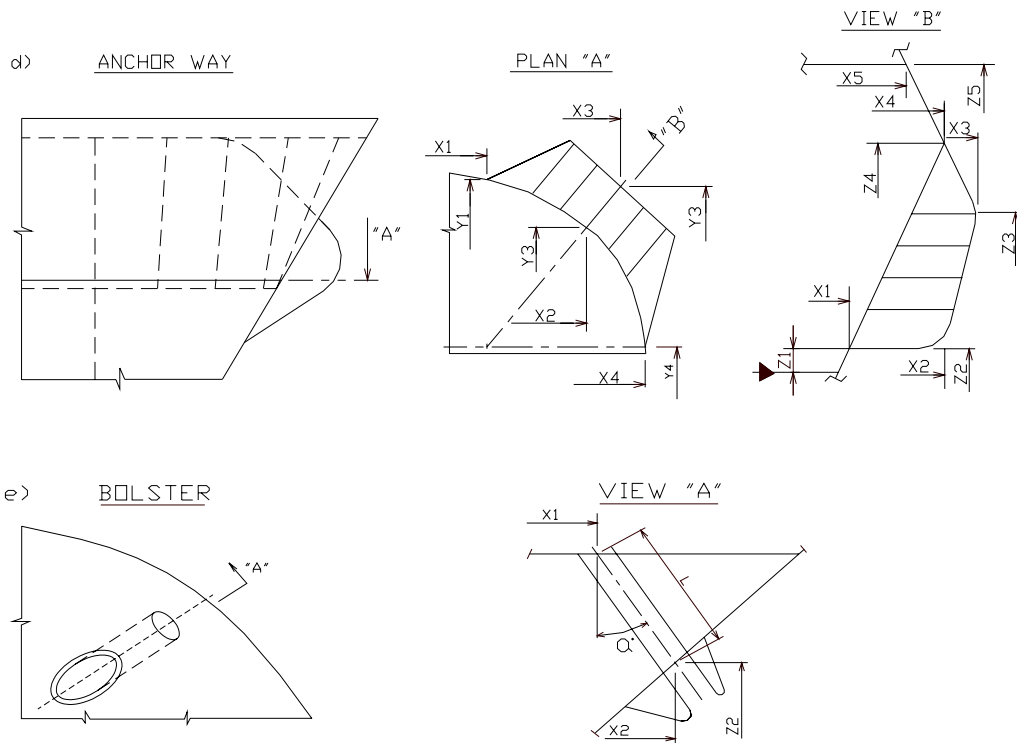


图 2-11

2.3.4 其它

2.3.4.1 艏龙骨部位见图 2-12。

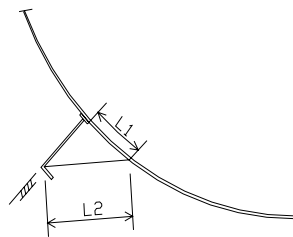


图 2-12

2.3.4.2 舷顶列板部位见图 2-13。

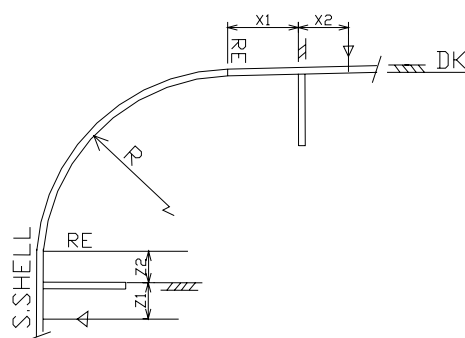


图 2-13



2.3.5 中心线处理论线标记方法见图 2-14。

- (1) 以 C.L 为基准，取左右 1/2 板厚；
- (2) 板厚变化的场合，要从构架面对照 (a) 尺寸，在船内统一起来。

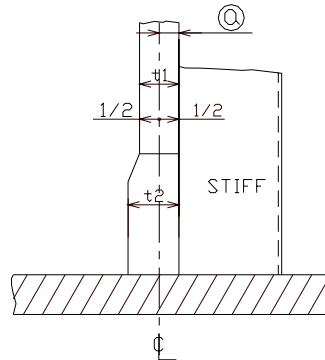


图 2-14

2.3.6 纵壁折角线处尺寸标记方法见图 2-15。

标记 DET "K"，标注折角的 L/BHD (GIR.) 的坐标点和尺寸。

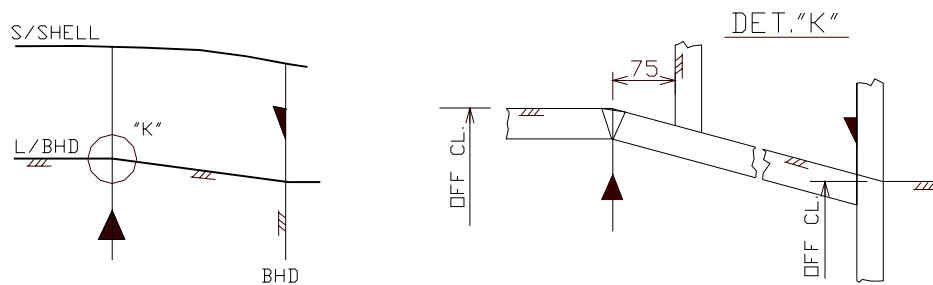


图 2-15

2.3.7 腹板厚度不同的场合的安装详图见图 2-16。

如图 2-16 所示，T-TYPE 和 L2-TYPE 的腹板厚度有变化时，以最小厚度为安装基准。

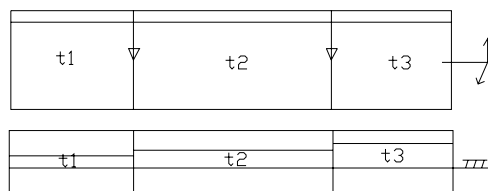


图 2-16



第二章 船体一般图示

PAGE NO

9/84

DWG NO

2.3.8 尺寸标注及施工方法（见表 2-3）

表 2-3

| 图面标记 | 施工方法 |
|------|------|
| | |
| | |
| | |

2.4 构件通断标记

2.4.1 符号定义

- ▶— : 表示分段对接界限
—▲— : 表示分段角接界限
↻ : 表示贯通
↔ : 表示贯通
✱ : 表示切断



2.4.2 符号表示

2.4.2.1 角接的场合（见表 2-4）

表 2-4

| 方法 | 标记 | 形状 | 备注 |
|----|----|----|-------------------|
| 贯通 | | | 如已标注零件号,可省略 记号。 |
| 切断 | | | 在有过焊孔的地方,可省略 记号。 |

2.4.2.2 对接的场合

- 在拼板的场合,以坡口记号标记。
- 在图纸上出现如下平面图、纵剖面图的场合。(见图 2-17)

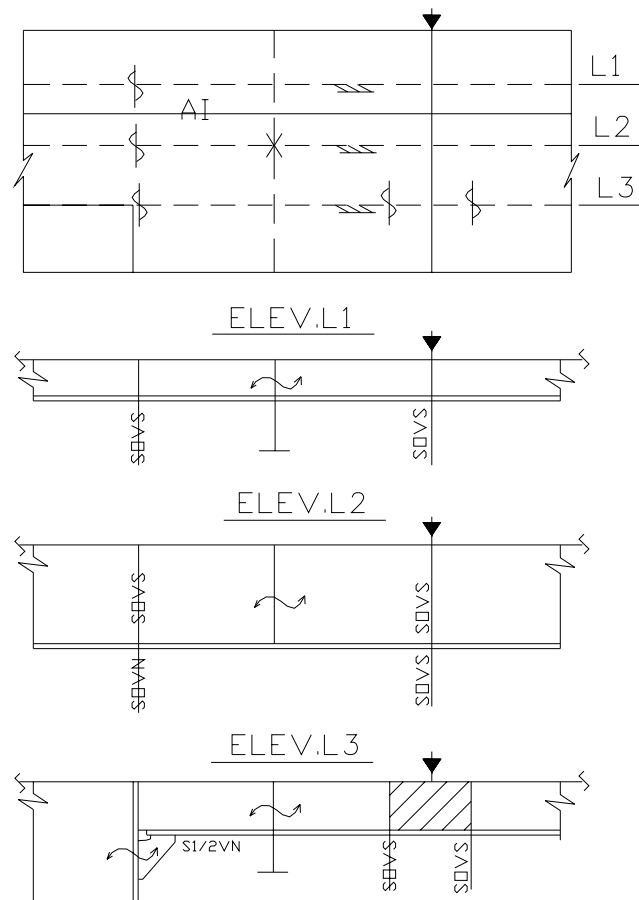


图 2-17



2.5 装配角度标注

船体装配角度标注符合 Q/SWS 52-020-2005 《船体结构装配角度标注规定》。

2.5.1 装配角度是指两个零件装配时，零件的面与面形成的夹角。只在不等于 90° 时，才在图纸上标记。

2.5.2 零件之间发生装配角度时，在锐角方向标记装配角度见图 2-18

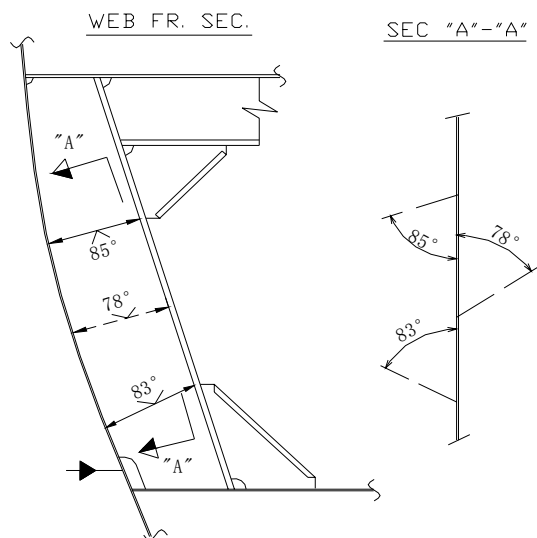


图 2-18

2.5.3 对于组合件(T 排或 L2-TYPE)，腹板与面板之间发生装配角度时，在截面处标记锐角。见图 2-19。

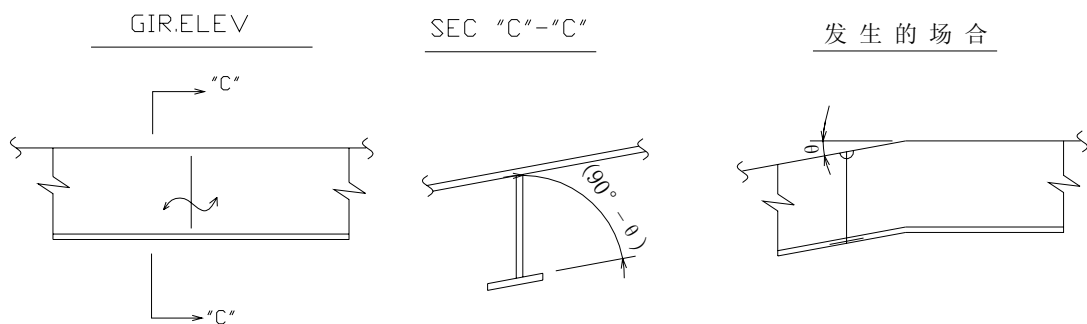


图 2-19



第三章 构件形状表示及施工方法

PAGE NO

12/84

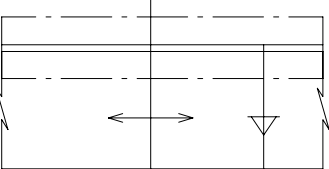
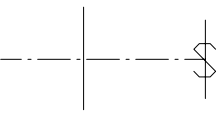
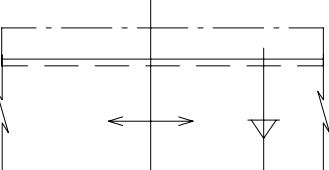
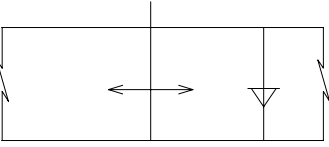
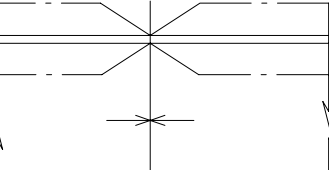
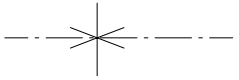
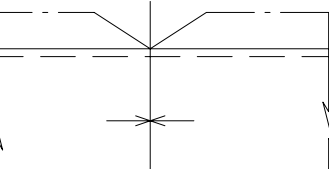
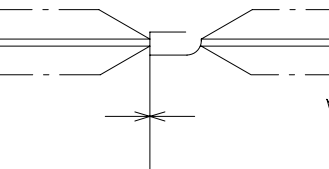
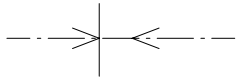
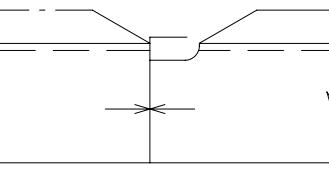
DWG NO

3 构件形状表示及施工方法

型材端部连接符号符合 Q/SWS 52-023-2005 《型材端部连接符号规定》。

3.1 型材端部连接符号（见表 3-1）

表 3-1

| 序号 | 侧视图 | 型材符号 | 备注 | 图面符号 |
|----|---|------|------------------------|---|
| 1 |  | T | 贯穿型材在分段 大接缝处对接 |  |
| |  | L | | |
| |  | - | | |
| 2 |  | T | 腹板切齐 面板削斜 |  |
| |  | L | | |
| 3 |  | T | 腹板断开 面板削斜 腹板开贯穿孔 |  |
| |  | L | | |



第三章 构件形状表示及施工方法

PAGE NO

13/84

DWG NO

表 3-1 (续)

| 序号 | 侧视图 | 型材符号 | 备注 | 图面符号 |
|----|-----|------|-------------------------|------|
| 4 | | T | 腹板切齐 面板切齐 | |
| | | L | | |
| | | - | | |
| 5 | | T | 腹板半边面板切齐，另一半面板削斜。 | |
| 6 | | T | 腹板切齐 面板切齐 腹板开贯穿孔 | |
| 7 | | T | 腹板切齐 面板切齐 留 35 间隔 | |
| | | L | | |
| | | - | | |



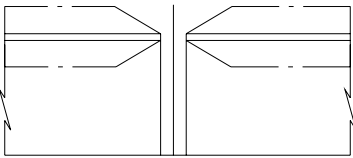
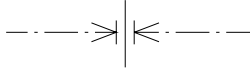
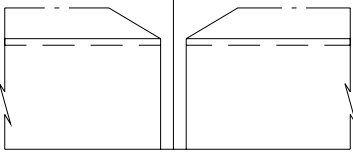

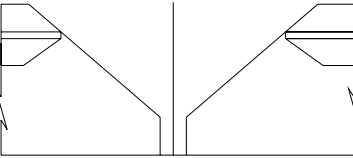
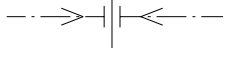
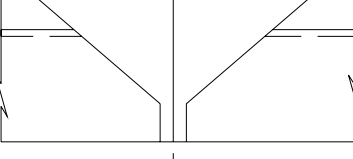
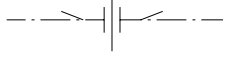
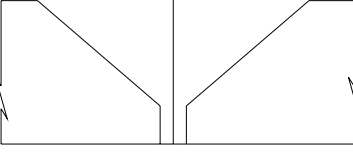
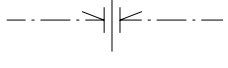
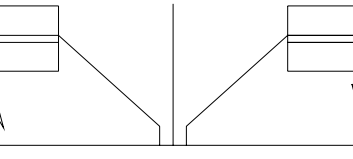
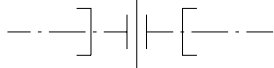
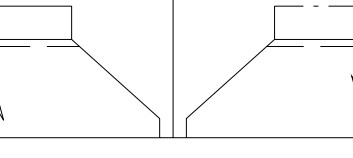
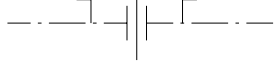
第三章 构件形状表示及施工方法

PAGE NO

14/84

DWG NO

表 3-1 (续)

| 序号 | 侧视图 | 型材符号 | 备注 | 图面符号 |
|----|---|------|-------------------------|---|
| 8 |  | T | 腹板切齐 面板削斜 留 35 间隔 |  |
| |  | L | |  |
| 9 |  | T | 腹板削斜 面板削斜 留 35 间隔 |  |
| |  | L | |  |
| |  | - | |  |
| 10 |  | T | 腹板削斜 面板切齐 留 35 间隔 |  |
| |  | L | |  |



3.2 型材端部型式标记及施工方法

图面标记及施工方法（见表 3-2）

表 3-2

| 符号 | 图面标记 | 端部型式 | | | |
|--------|------|---------|------|----------|-------------|
| | | 横截面 | 过渡型式 | 端部削斜 (S) | 面板削斜焊接 (CW) |
| (T) | | | | | |
| (L2) | | | | | |
| (L3) | | | | | |
| (FL.) | | | | | |
| 扁钢端部削斜 | | 面板的连接详图 | | | |
| | | | | | |



3.3 型材倾斜端部施工方法

3.3.1 型材端部与临近构件斜交时施工方法（见图 3-1）

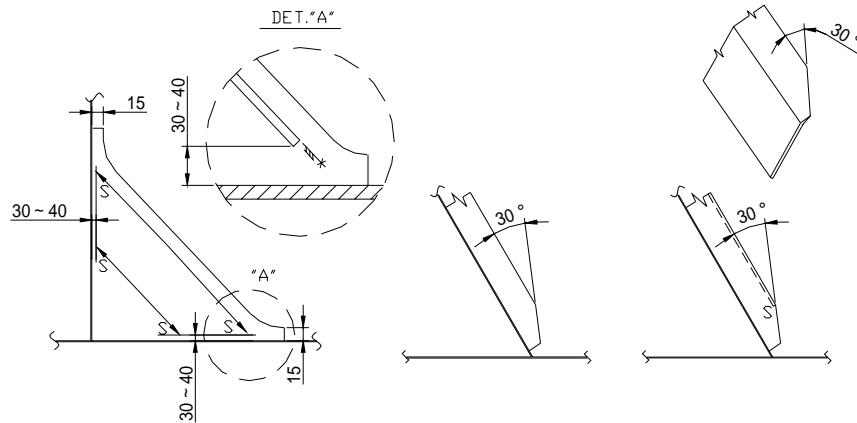


图 3-1

3.3.2 当角钢在倾斜面结束时面板削斜施工方法（见图 3-2）

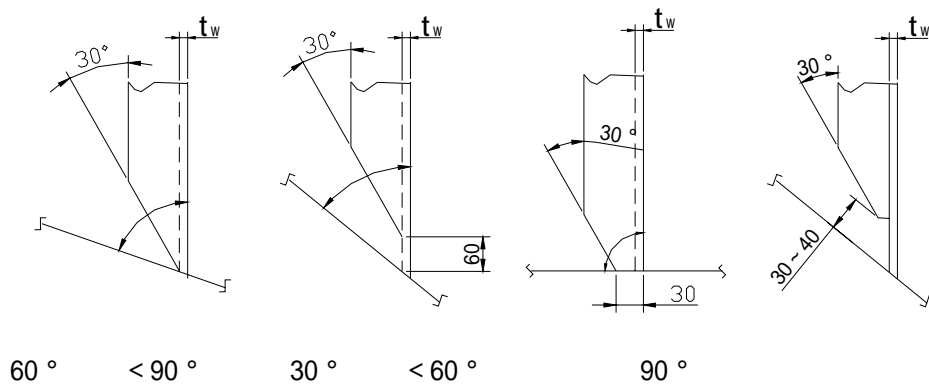


图 3-2

3.4 端部坡口施工方法

适用于厚板，构件端部有坡口施工的场所。

3.4.1 单面坡口施工的场所（见图 3-3）

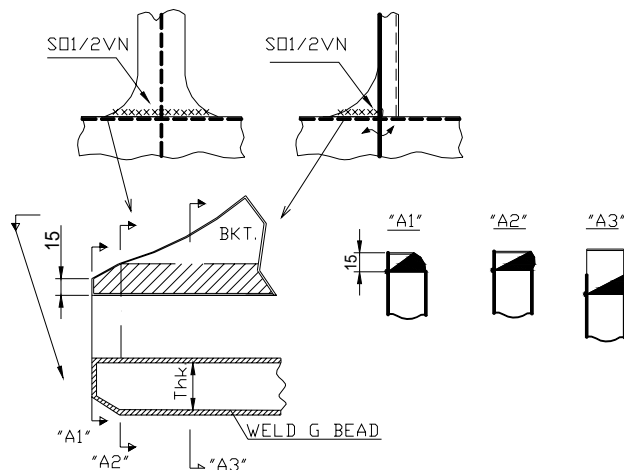


图 3-3



3.4.2 双面坡口施工の場合（见图 3-4）。

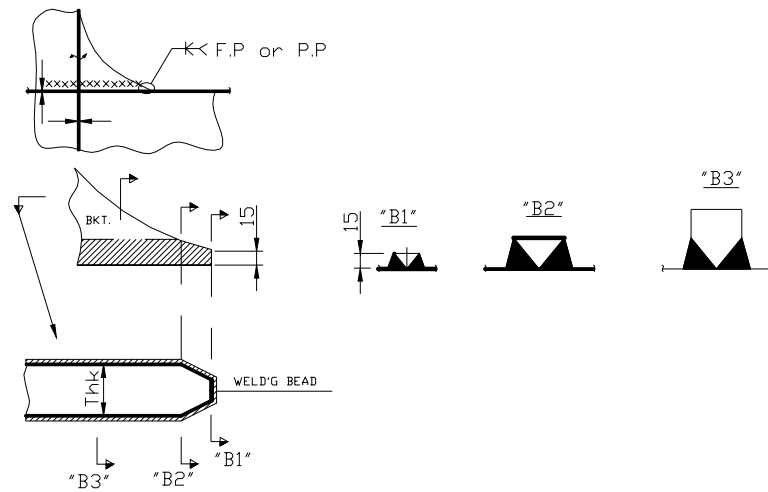


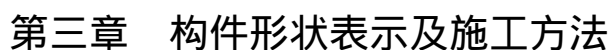
图 3-4

3.5 肘板端部与型材连接施工方法（见表 3-3）

当肘板与型材连接时，因连接部位形状和空间上的限制，会产生焊接、冲砂、涂装等作业的困难，本标准目的在于消除这些难点。

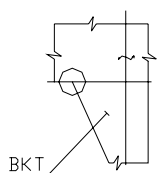
表 3-3

| 图面标记 | | 施工方法 | 备注 |
|------|--|------|------|
| 肘板趾端 | | | 仅球扁钢 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

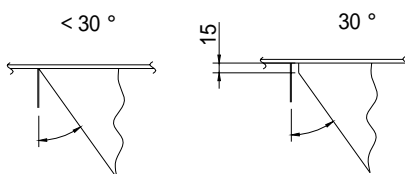


图面标记

肘板趾端

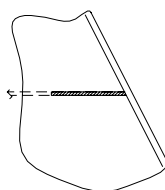
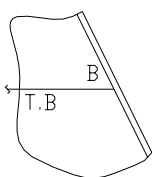


施工方法

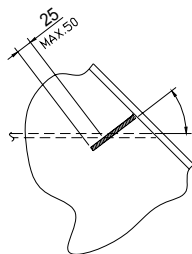
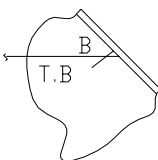


备注

防倾肘板



对正



> 15° 时，
在面板上以直
角施工。

3.6 肘板偏移施工方法

3.6.1 目的

为便于肘板角焊缝焊接，肘板与角钢、球扁钢连接时，肘板相对于角钢、球扁钢腹板应留一定的偏移量，具体形式和偏移量见图 3-5。

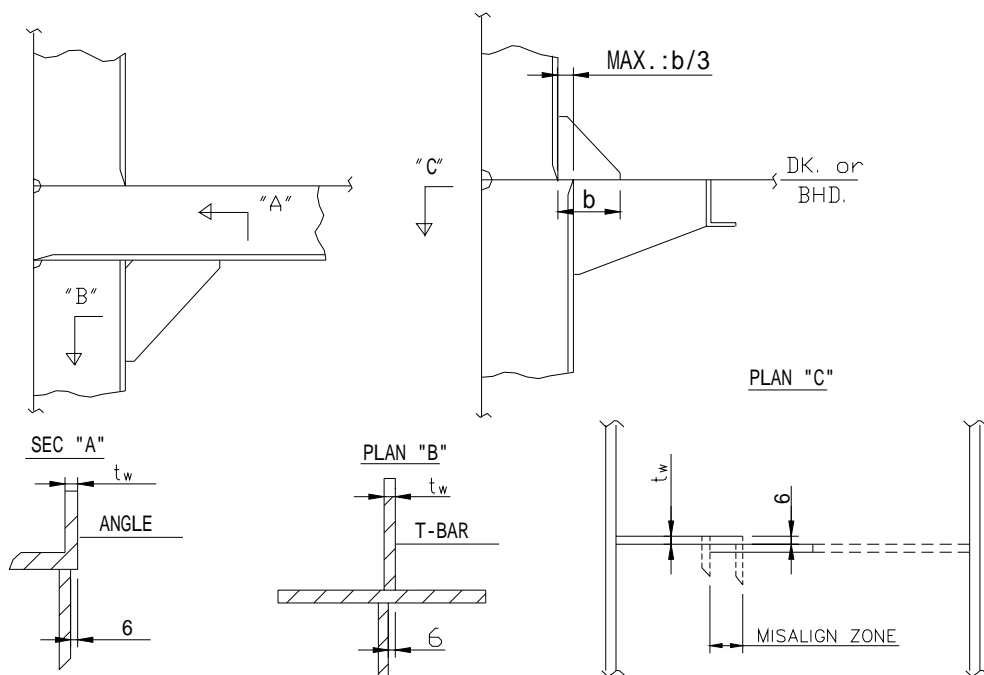


图 3-5



第三章 构件形状表示及施工方法

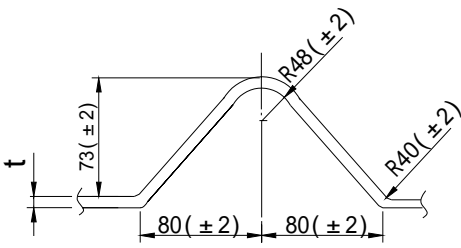
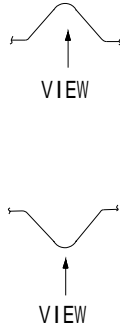
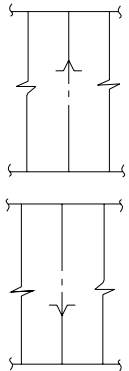
PAGE NO 19/84

DWG NO

3.7 压筋板和槽形舱壁标记及施工方法

3.7.1 压筋板 and 槽形舱壁标记 (见表 3-4)

表 3-4

| 标记 | 形状 | 适用厚度 | 施工方向 | 图面表示 |
|----|---|-------|---|---|
| S1 |  | 5 t 8 |  |  |

3.7.2 槽型舱壁图面表示方法 (见图 3-6)

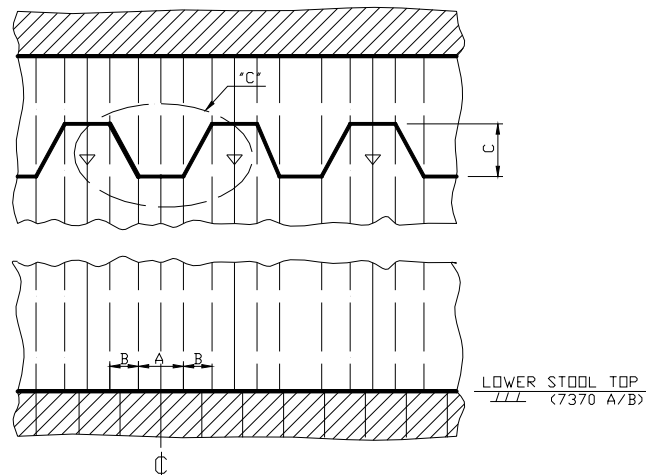


图 3-6

3.7.3 槽型舱壁施工方法 (见图 3-7)

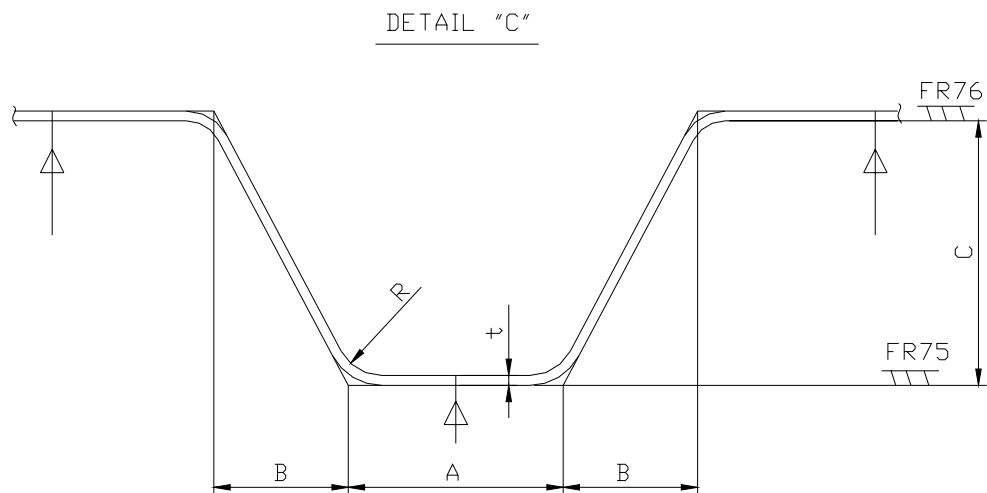


图 3-7



第四章 孔、开口标记及施工方法

PAGE NO

20/84

DWG NO

4 孔、开口标记及施工方法

4.1 船体强力构件开孔及补强

船体强力构件开孔及补强符合 Q/SWS 52-014-2005 《船体强力构件开孔及补强》。

4.1.1 船体强力构件上的区域分类见表 4-1

表 4-1

| 区 域 | 符 号 | 定 义 |
|------|-----|-------|
| A 区域 | | 弱应力区 |
| B 区域 | | 较强应力区 |
| C 区域 | | 强应力区 |

4.1.2 横向构件上的区域划分见图 4-1。

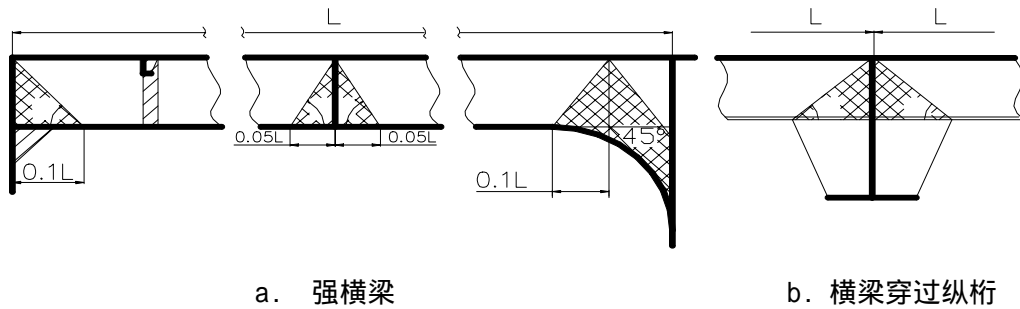


图 4-1

4.1.2.1 决定 B 区域方法见图 4-2。

- 定 O、A 点；
- OAB 不大于 45 度时取 C 点，OAB 大于 45 度时取 B 点；
- 按 OBE 或 OCE' 等于 45 度来定 E 或 E'。

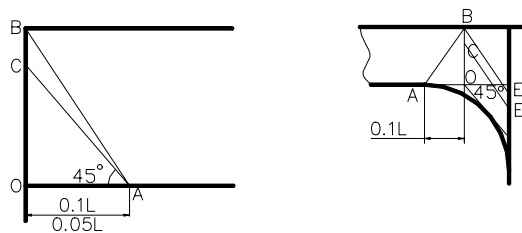


图 4-2

4.1.2.2 纵强度构件的区域划分见图 4-3。

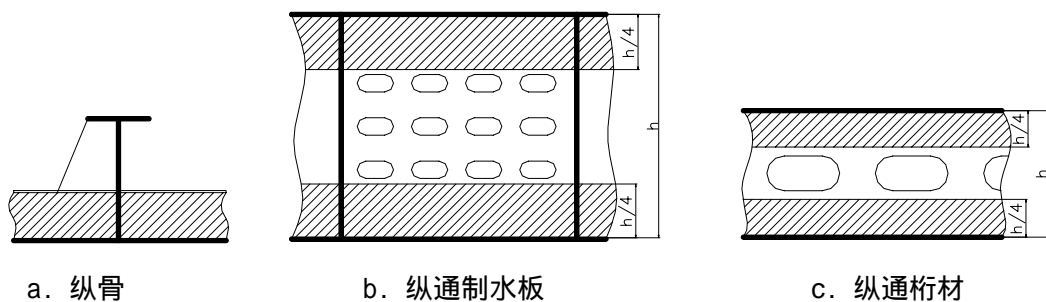


图 4-3



4.1.2.3 平板龙骨上部肋板的区域划分见图 4-4，取值按 4.1.2.1。

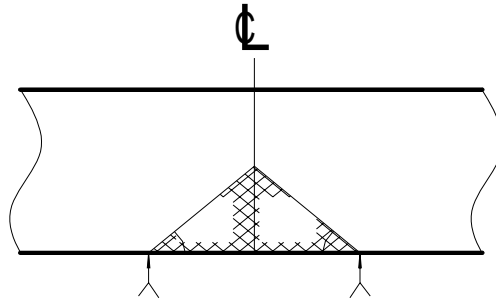
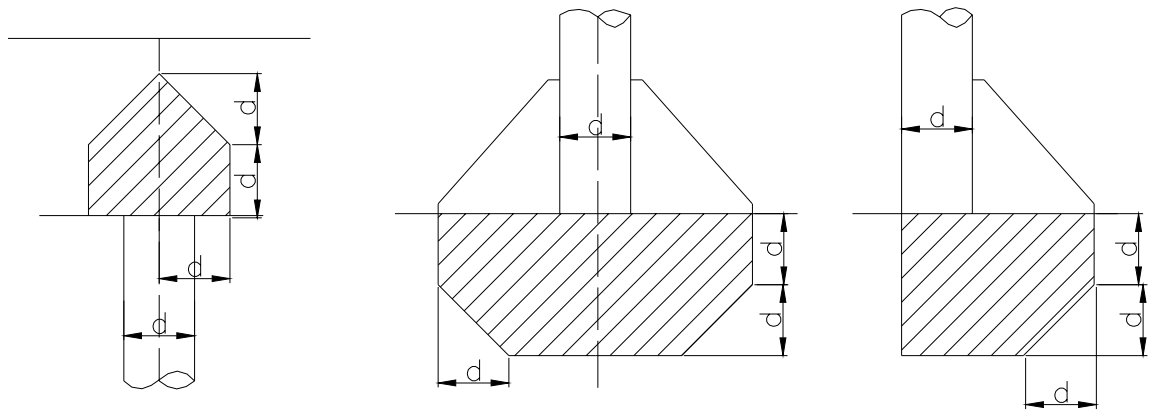


图 4-4

4.1.2.4 支柱端部构件的区域划分见图 4-5。



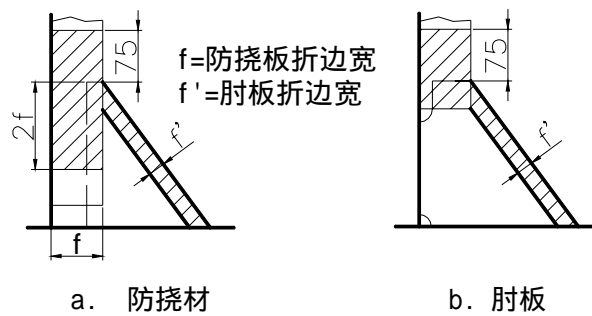
a. 支柱无肘板

b. 支柱两侧有肘板

c. 支柱一侧有肘板

图 4-5

4.1.2.5 防挠材、肘板构件的区域划分见图 4-6。



a. 防挠材

b. 肘板

图 4-6



4.1.2.6 肋板端部的区域划分见图 4-7。

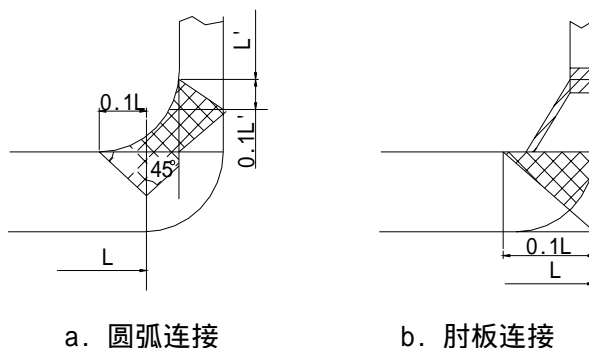


图 4-7

4.1.2.7 隔离舱内腹板的区域划分见图 4-8。

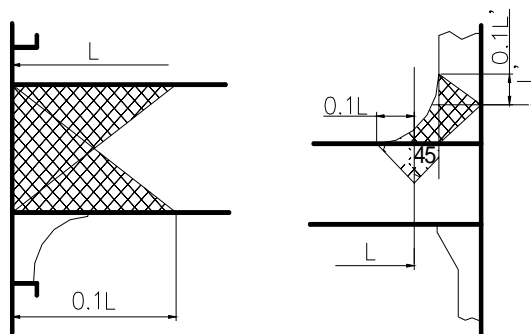


图 4-8

4.1.2.8 中心线桁材端部的区域划分见图 4-9。

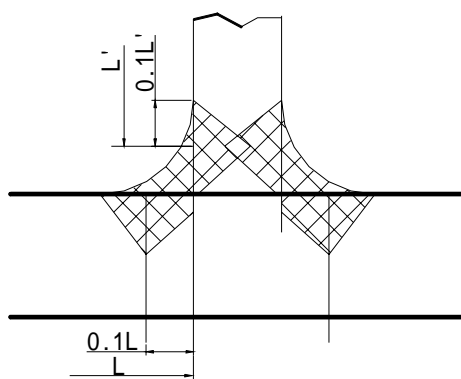


图 4-9

4.1.3 开孔

4.1.3.1 开孔一般要求

4.1.3.1.1 C 区域应避免开孔，如必须开孔时，应对材料性质、周围状况、负荷大小作充分考虑，以决定开孔位置、尺寸和补强方法。

4.1.3.1.2 A 区域及 B 区域开孔允许值见表 4-2，表中开孔尺寸符号见图 4-10。

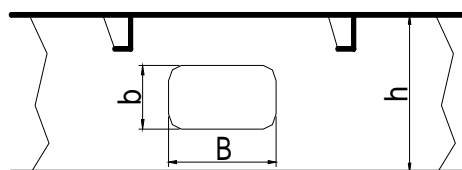


图 4-10

表 4-2

| 构件名称及部位 | | 孔高 b/型材高 h | | | |
|-------------------------|-------------------|------------|-----------------|-----------|------------------|
| | | A 区域 | | B 区域 | |
| | | 不补强 | 补强 | 不补强 | 补强 |
| 桁 | 货油舱 | a) 0.2 | > 0.2 b) 0.5 | a) 0.1 | > 0.1 b) 0.25 |
| | 货物舱、机舱、除货油舱以外的其他舱 | 0.25 | > 0.25 0.5 | 0.125 | > 0.125 0.25 |
| 材 | 居住区、露天甲板 | 0.33 | > 0.33 0.5 | 0.165 | > 0.165 0.25 |
| | 船中 0.75L 外，中纵桁材 | 0.4 | > 0.4 0.5 | 0.2 | > 0.2 0.25 |
| 实肋板、双层底内旁桁材、各种隔板 | | 0.5 | > 0.5 0.66 | — | — |
| a) b 300 ; b) b 600。 | | | | | |

4.1.3.1.3 桁材高度方向开数个孔时，开孔高度值之和应小于表 4-2 中的允许开孔高度值。

4.1.3.1.4 开孔总长度不能超过 0.6 肋距（或 0.6 纵骨间距），开孔应分散，不能同时密集在邻近的肋距（或纵骨间距）内。

4.1.3.1.5 开孔长度应小于开孔高度的 2 倍，以保证在相同开孔面积情况下减少沿船宽方向的开孔宽度。

4.1.3.1.6 开孔应有光滑的边缘和良好的圆角，圆角的半径应为孔高的 1/8，且不小于 25mm。

4.1.3.1.7 当梁上有密集的小开孔且间距又不满足对开孔间距的要求时，则开孔的宽度和长度的计算值应以全部开孔的最大外轮廓尺寸作为开孔计算的宽度和长度。

4.1.3.1.8 如遇特殊开孔情况，需设计部主管人员决定，需作特殊考虑的开孔亦由设计部主管人员提出。

4.1.3.1.9 主船体部分的强力甲板，船中 0.5L 连续纵桁上开孔高大于 0.25h 时，应通知设计部船体室，以考虑开孔对总纵强度的影响是否允许，以及开孔的特殊要求等。

4.1.3.2 开孔部位

4.1.3.2.1 除下述范围外的梁上腹板可以开孔，但是否需要加强，应视开孔大小而定。

4.1.3.2.2 以下部位一般不允许开孔，否则应作等效加强。

- （1）强横梁端部一个纵骨间距。
- （2）纵桁在横隔壁处一个肋距。
- （3）强横梁在支柱处左右一个纵骨间距。
- （4）纵桁在支柱处前后一个肋距。



第四章 孔、开口标记及施工方法

PAGE NO

24/84

DWG NO

- (5) 桅杆附近范围内的强横梁左右一个纵骨间距。
- (6) 桅杆附近范围内的纵桁前后一个肋距。
- (7) 上层建筑端壁下的强梁腹板上。
- (8) 普通横梁和纵骨上。
- (9) 强横梁面板上绝对不准开孔。
- (10) 小构件穿过的切口处，其切口前后的一倍切口长度范围内。
- (11) 肘板端部相邻 200mm 范围内。
- (12) 构件对接处相邻 200mm 范围内。
- (13) 底部构件和不带面板的构件开孔另做考虑。

4.1.3.3 孔与孔或孔与构件边线的最小距离见表 4-3。

表 4-3

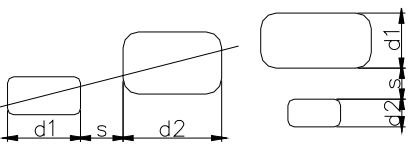
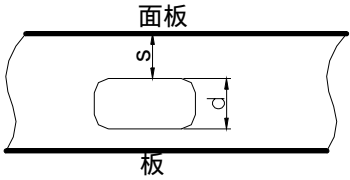
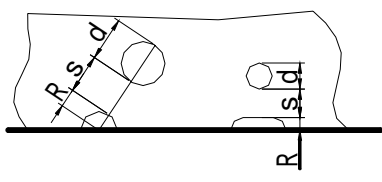
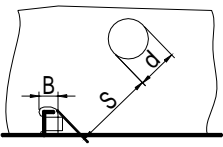
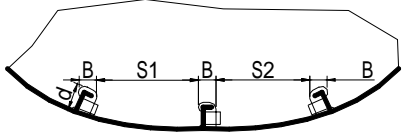
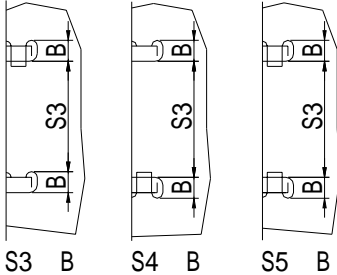
| 开 孔 形 式 | S | | 备 注 |
|--|-------------|---------|--|
| | A 区域 | B 区域 | |
| a. 孔与孔  | $(d1+d2)/2$ | $d1+d2$ | 一般在孔的周围加上等厚的腹板或扁钢框时，可以减少 S 值，减少值为腹板或扁钢框宽度的 1/2，但不得少于标准 S 值的 1/2。 |
| b. 孔与面板  | 40%h | — | |
| c. 孔与扇型孔、锯齿型孔  | $(d+R)/2$ | $d+R$ | |
| d. 孔与切口  | $(d+B)/2$ | $d+B$ | |



表 4-3 (续)

| 开 孔 形 式 | S | | 备 注 |
|--|-------------------------|------|-----|
| | A 区域 | B 区域 | |
| 切口与切口  | S1 2B S2 2B S3 2B | — | — |
| a)在板的另一侧，腹板的同一面内有构件时，可以适当酌情减少 S 值。这些构件的开孔的高度与锯齿型孔同等高度时，S 值不受限制； b)有补板的设计情况：  | | | |

4.1.4 补强

4.1.4.1 在 A、B 区域里允许开孔的情况下，应用不小于开孔宽度方向截面积 1/4 的腹板或扁钢框补强，也可根据开孔的尺寸，用局部加高腹板高度来补强，其补强板及型材的材质应与强力构件的材质相同。

4.1.4.2 特殊孔的补强

4.1.4.2.1 孔的长度在 2 倍孔的高度以内时，孔高超过允许值情况下的补强型式见图 4-11。

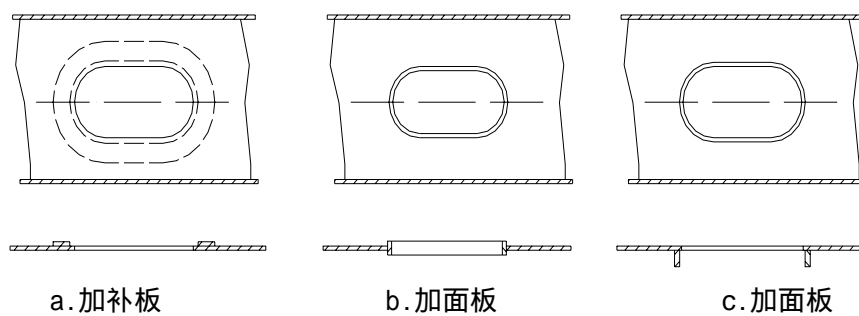


图 4-11

4.1.4.2.2 孔长超过孔高 2 倍时，为了防止局部弯曲，在开孔上下补强，见图 4-12。

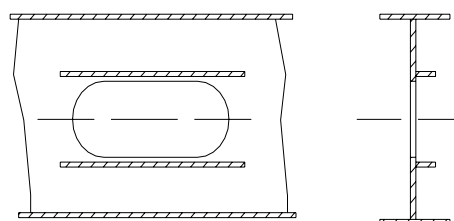
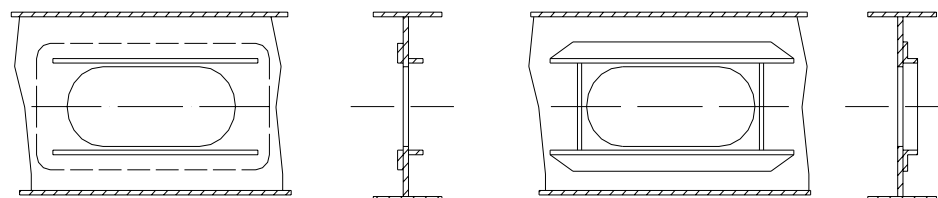


图 4-12 孔长超过允许范围时的补强型式



4.1.4.2.3 孔高和孔长均超过允许范围时，防止局部弯曲，在开孔上下均要补强，同时要对开孔损失的截面积进行补偿，在开孔前后端作补强，见图 4-13。



a. 补板及面板补强

b. 角钢及加强筋补强

图 4-13

4.2 各种孔和开口标记（见图 4-14）

船体结构开孔符合 Q/SWS 52-022-2005 《船体结构开孔标注规定》。

4.2.1 结构开孔标记构成按图图 4-14 所示。

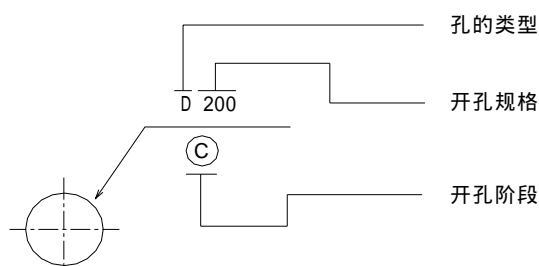


图 4-14

4.2.2 尺寸标记方法（见表 4-4）

表 4-4

| 形状 | 形状记号 | 图面标记方法 | 备注 |
|----|------|--|-------------|
| | D、 | 形状记号+直径尺寸 (D100, 100) | D 25 钻孔 |
| | H0 | 场合(1)：横 A × 纵 B (H0600 × 400) 场合(2)：横 A × 纵 B (H0400 × 600) | 正规状态横 × 纵标记 |
| | HE | 形状记号+横(A) × 纵(B) (HE300 × 150) | |
| | HR | 横(A) × 纵(B) × 角半径(R) (HR2000 × 1000 × R100) | |



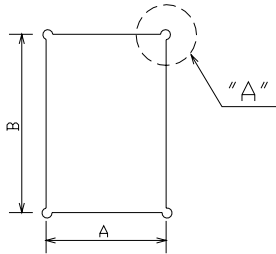
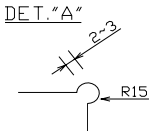
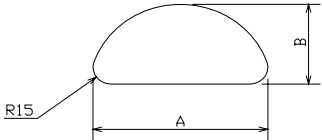
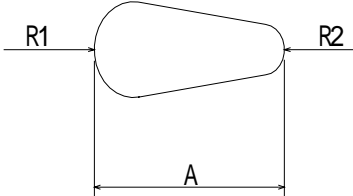
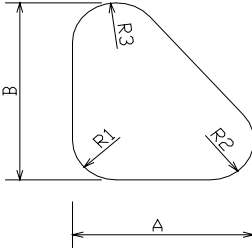
第四章 孔、开口标记及施工方法

PAGE NO

27/84

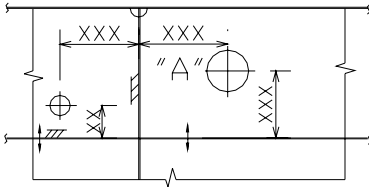
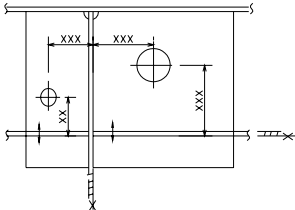
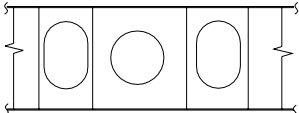
DWG NO

表 4-4 (续)

| 形状 | 形状记号 | 图面标记方法 | 备注 |
|---|------|---|---|
|  | HRM | 横(A) × 纵(B) × 角半径(R) (HRM1000 × 2000 × R15) |  |
|  | FH | 形状记号+A × B (FH 150 × 90) | |
|  | HDR | 形状记号+A × R1 × R2 (HDR300 × 100 × 50) | |
|  | HT | 形状记号+A × B × R1 × R2 × R3 (HT500 × 400 × 50 × 50 × 50) | |

4.2.3 位置尺寸标记及施工方法 (见表 4-5)

表 4-5

| 图面标记 | 施工方法 | 备注 |
|---|--|--------------------------------|
|  |  | 开孔定位尺寸为理论线尺寸, 必要时图面需标记“ A ”厚度。 |
|  | 除特殊标记, 零件间的开孔, 位于零件间距的 1/2 位置。 | |



第四章 孔、开口标记及施工方法

PAGE NO

28/84

DWG NO

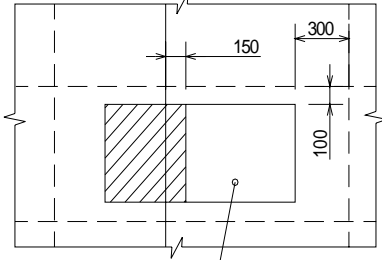
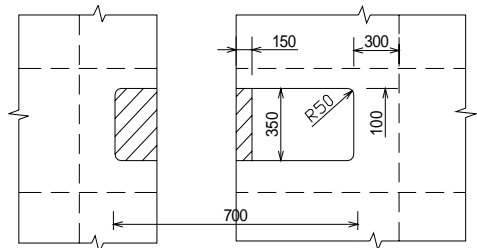
4.2.4 切割阶段标记方法（见表 4-6）

表 4-6

| 图面标记 | 施工阶段 | 备注 |
|------|---------|--------------|
| Ⓒ | 中小组立时施工 | 无标记的由切割中心施工。 |
| Ⓑ | 大组时施工 | |
| ⒫ | 总组时施工 | |
| Ⓓ | 搭载时施工 | |

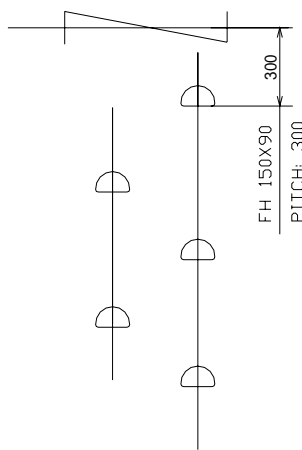
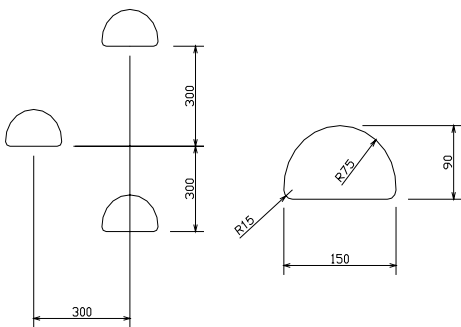
4.2.5 分段对接缝或组立对接缝处开口标记方法（见表 4-7）

表 4-7

| 图面标记 | 施工方法 | 备注 |
|--|---|----------------------------|
|  700X350XR50 Ⓒ ⒫ DR Ⓓ |  阴影部分，在图纸上标记的阶段施工。 | 不影响附件安装的地方，如左图所示保留施工，以便焊接。 |

4.2.6 踏步孔标记及施工方法（见表 4-8）

表 4-8

| 图面标记 | 施工方法 | 备注 |
|---|--|----|
|  FH 150X90 PITCH: 300 300 |  R15 R25 300 300 300 150 90 | |



4.2.7 其它 (见图 4-15)

装配距离除注明外均为 15mm。

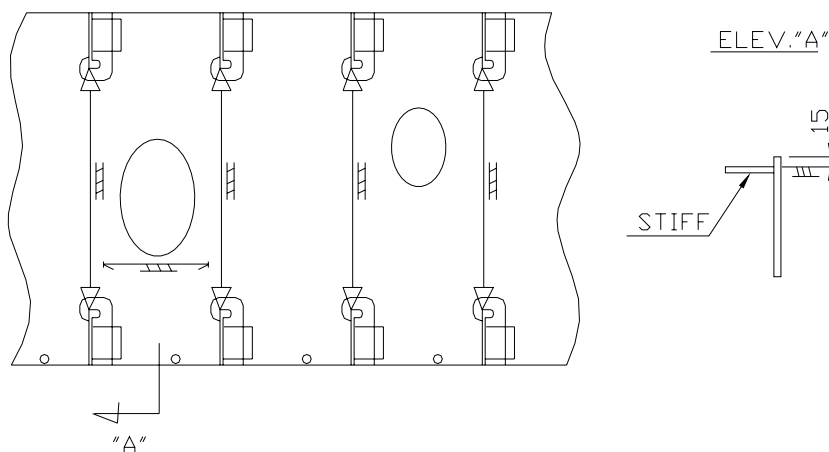


图 4-15

4.3 引、熄弧代用板施工方法

4.3.1 施工目的

不完全切割位于自动焊焊缝上的各种开孔，根据孔的形式预留一部分不切割，焊接时作为引、熄弧板或过桥，保证焊接的连续性和良好的焊缝端部质量，无需另行装配引、熄弧板，提高生产率。

4.3.2 图面表示及施工方法 (见表 4-9)

表 4-9

| 图面表示 | 施工方法 | 备注 | |
|------|------|-----------------------|---------------------|
| | | 适用于 (d) 为 200mm 以下场合 | 孔完全切割 |
| | | 适用于开孔长度(D)大于 800mm 场合 | 按切割图进行施工。 |
| | | 适用于开孔长度(D)小于 800mm 场合 | 引、熄弧代用板在对接缝焊接后进行切割。 |



4.4 透气孔和流水孔标记

4.4.1 图面标注方法

(1)在透气孔和流水孔的中心位置上以 + 表示，参照图 4-16。

(2)透气孔、流水孔简示图以 --*-- 表示，参照图 4-17。

(3)在剖面图上以图 4-18、图 4-19 表示。

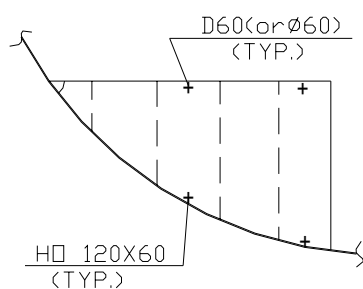


图 4-16

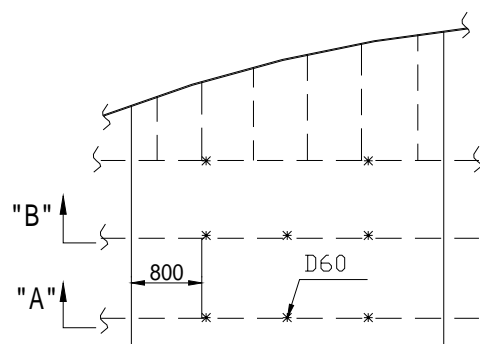


图 4-17

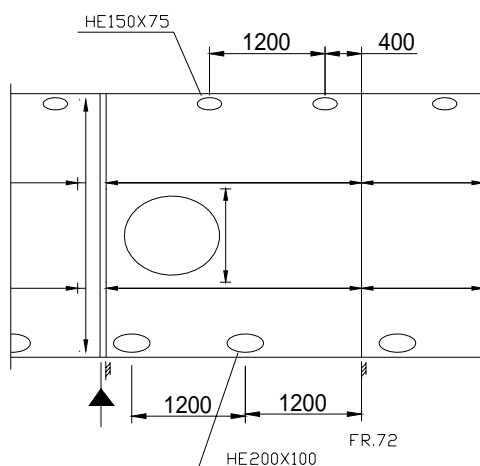


图 4-18

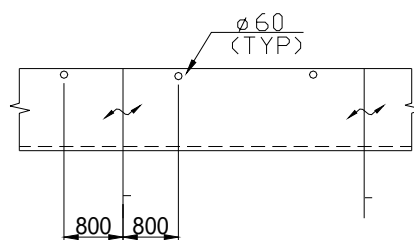


图 4-19

4.4.2 标记 (见表 4-10)

表 4-10

| 符号 | 图面标记 | 形状 | 备注 | | |
|----|----------|----|-----|-------------------------|-------------------------|
| | | | A | AREA (cm ²) | |
| D | D | | 35 | 9.62 | |
| | | | 60 | 28.27 | |
| | | | 75 | 44.18 | |
| | | | 100 | 78.54 | |
| | | | 150 | 176.71 | |
| | | | | | |
| HO | HO A × B | | A | B | AREA (cm ²) |
| | | | 120 | 60 | 64.27 |
| | | | 150 | 75 | 100.41 |
| | | | 200 | 100 | 178.5 |



第四章 孔、开口标记及施工方法

PAGE NO 31/84

DWG NO

表 4-10 (续)

| 符号 | 图面标记 | 形状 | 备注 | | |
|-----|--------------------------|----|--|-----|------------------------|
| | | | A | B | AREA(cm ²) |
| HE | HE A×B | | 120 | 60 | 56.52 |
| | | | 150 | 75 | 88.36 |
| | | | 200 | 100 | 157.08 |
| | | | 300 | 150 | 353.43 |
| | | | 350 | 175 | 481.06 |
| | | | 400 | 200 | 628.32 |
| | | | 450 | 225 | 795.22 |
| HR | HR A×B×R | | | | |
| KO | KO A×B | | A | B | AREA(cm ²) |
| | | | 120 | 60 | 73.27 |
| | | | 150 | 75 | 111.66 |
| | | | 200 | 100 | 193.50 |
| | | | 300 | 150 | 424.21 |
| | | | 350 | 175 | 573.03 |
| HKO | HKO A×B | | | | |
| KE | KE A×B | | A | B | AREA(cm ²) |
| | | | 120 | 60 | 61.28 |
| | | | 150 | 75 | 100.86 |
| | | | 200 | 100 | 170.05 |
| | | | 300 | 150 | 378.43 |
| | | | 350 | 175 | 506.06 |
| | | | 400 | 200 | 653.32 |
| | | | 450 | 225 | 820.22 |
| KU | KU A×B | | | | |
| VU | VU A×B×R OR VU A×R | | WHEN B1=R AU A×R (IF =90 THEN B=B1) | | |



第四章 孔、开口标记及施工方法

PAGE NO

32/84

DWG NO

表 4-10 (续)

| 符号 | 图面标记 | 形状 | 备注 |
|-----|--|----|--|
| KR | KR $A \times B \times C \times R$ | | $A > 2R + C$ |
| KUF | KUF $A \times B \times R$ | | |
| VUF | VUF $A \times B \times R$ | | |
| VUR | VUR $A \times B \times H \times R1 \times R2$ | | |
| R | R A | | |
| KS | KS A | | |
| VDA | VDA A | | FOR $B < 90^\circ$ $X = A(1 + \cot B)$ FOR $B = 90^\circ$ $X = A$ $R = \tan(B/2) - 15$ |
| HKE | HKE $2A \times B \times C$ | | |



4.4.3 倾斜处(弯曲处)施工方法 (见表 4-11)

表 4-11

| 图面标记 | 施工方法 | 备注 |
|------|------|------------------|
| | | 有线型的部位按下图开孔。 |
| | | |

4.5 过焊孔施工方法

4.5.1 目的

目的在于使构件对接或角接装配时，角隅部位容易进行焊接，同时考虑流水孔和透气孔的兼用以及应力集中消除等。

4.5.2 图面标记及施工方法

4.5.2.1 角接角隅(非水密部位) (见图 4-20、表 4-12)

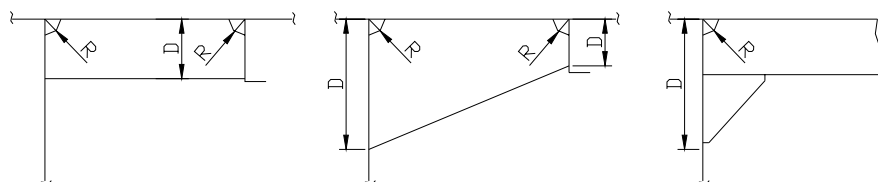


图 4-20

表 4-12

| D (高度) | R (角隅孔) | 备注 |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|
| $D < 200$ | 不开孔 | 除特殊标记，角隅过焊孔在船体装配图上不标注而以本规定为准。 |
| $200 \leq D \leq 350$ | 50R | |
| $350 < D \leq 500$ | 75R | |
| $D > 500$ | 100R | |
| | $< 45^\circ : 150R$ | |
| | $90^\circ > 45^\circ : 100R$ | |
| | $90^\circ : 75R$ | |



第四章 孔、开口标记及施工方法

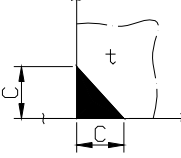
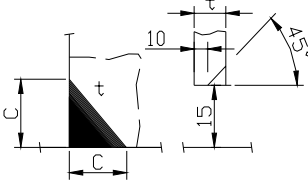
PAGE NO

34/84

DWG NO

4.5.2.2 角接角隅(非水密部位) (切角形式) (见表 4-13)

表 4-13

| 适用范围 | 标记 | 施工方法 | 备注 |
|-------------|------|---|--|
| $t \leq 15$ | 10C |  | 在以下场合应妥当调节切角量及形状： 焊脚过大 邻接构件为 P.P 及 F.P 钝角 |
| $t > 15$ | 15CV |  | |

4.5.2.3 接头与对接焊缝接相交叉部位 (见图 4-21、表 4-14)

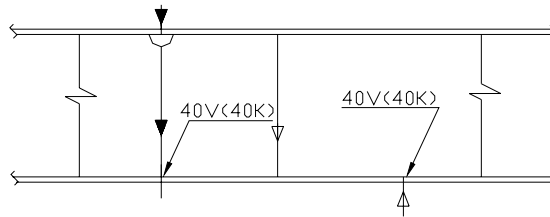
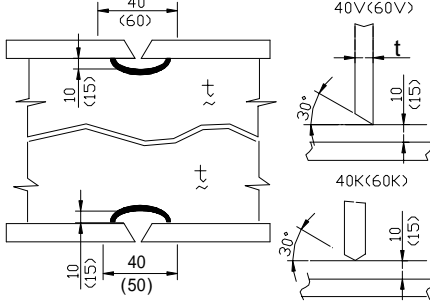
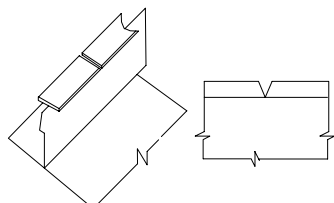


图 4-21

表 4-14

| 适用范围 | 标记 | 施工方法 | 适用区域 | 备注 |
|-------------|--------------|--|-------------------------|---|
| | 角隅 | 参考 4.5.2.1 | 非水密区域及强度上允许的区域。 | |
| $t \leq 25$ | 40V (60V) |  | 水密区域及在强度上不允许进行开孔施工的区域。 | 10mm(15mm) 开孔后进行填充。 60V(K) 适用于垂直气垫焊。 |
| $t > 25$ | 40K (60K) | | | |
| | 40V 40K |  | 腹板上没有板缝且面板坡口开在非构架面场合适用。 | |



4.5.2.4 在肋板管穿孔处装配扶强材或肘板等的场合（见表 4-15）

表 4-15

|  | D(高度) | R(角隅) | 备注 |
|---|-----------------------|-------|----------|
| | $D < 100$ | 不开孔 | 以对接形式施工。 |
| | $100 \leq D \leq 200$ | 35R | |
| | $D > 200$ | 50R | |

4.5.2.5 一般适用地方及注意事项

(1) 在不能进行包角焊的部位进行 10C 施工（见图 4-22）。

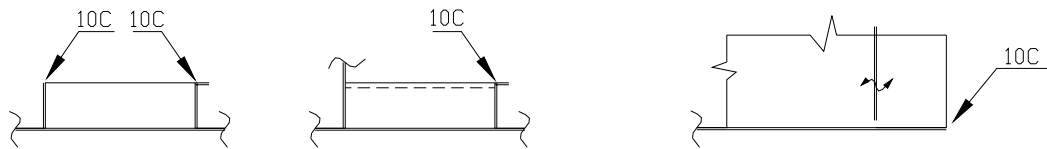
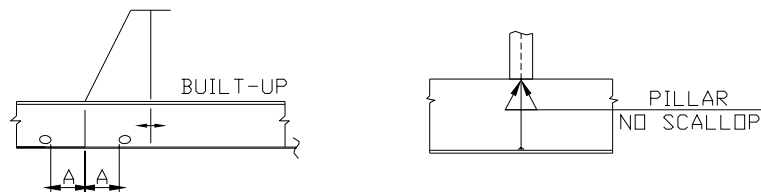


图 4-22

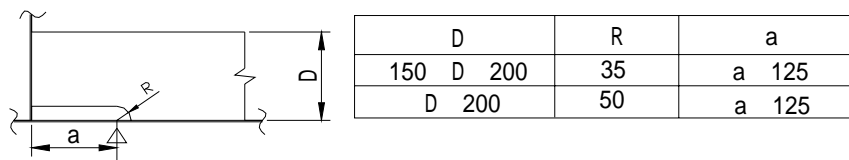
(2) 在应力集中的部位不开孔（见图 4-23）。



$A < 200$: 不得开孔。

图 4-23

(3) 与角隅近接的部位（见图 4-24）。



$a > 125$: 加补板。

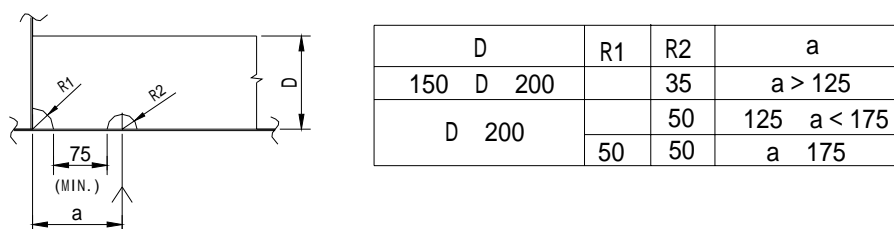


图 4-24



4.5.2.6 特殊形式角隅施工方法（见图 4-25）

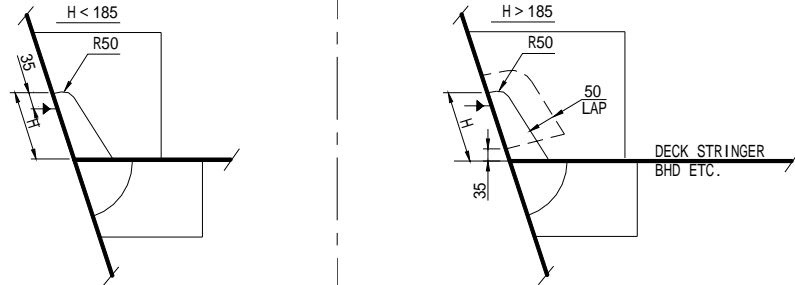


图 4-25

4.6 止漏孔施工方法

4.6.1 施工目的

为防止液舱(压载水舱,油舱等)内部物质(油、水等)流入到相邻区域,需要在贯通件上舱壁附近位置开隔断用止漏孔。

4.6.2 施工方法

(1) 贯通件在水密舱壁附近要开孔(R(半圆形)、K0、KE 等类型的开孔),可以兼做止漏孔。

(2) (1)项不能适用的地方是可根据表 4-16 施工。

(3) 全熔透焊部位不施工。

4.6.3 标记及施工方法（见表 4-16）

表 4-16

| 图面表示 | 适用范围 | 施工方法 | 备注 |
|------|----------------|------|-----------------------|
| | 10RV t ≤ 25 | | 以 R10 开孔后,开坡口,然后焊接填充。 |
| | 10RK t > 25 | | |

4.6.4 施工位置（见图 4-26）

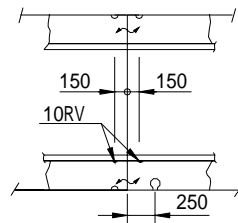


图 4-26

(1) R(半圆形)、K0、KE 等类型的开孔,位于离舱壁 250mm 以内时,可以兼做止漏孔。

(2) 除(1)项外,均在离隔壁 150mm 位置上进行施工,在图纸上不标记尺寸。

(3) 组合型材及纵桁上下方向全要开止漏孔。



5 焊接相关事项

5.1 角焊缝焊脚标记

5.1.1 定义

焊脚高度是指“K”值而言。(见图 5-1)

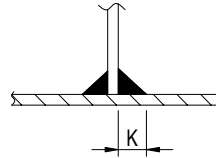


图 5-1

5.1.2 图面标记及施工方法

(1) 板材与附属附件焊脚相同的场合 (见表 5-1)

表 5-1

| 图面标记 | 施工方法 |
|------|------|
| | |
| | |

(2) 板材与附属件焊脚不同的场合 (见表 5-2)

表 5-2

| 图面标记 | 施工方法 |
|------|------|
| | |
| | |



(3) 图纸上没有标记的焊脚参照图纸封面注意事项进行施工。(本图除特殊标记焊脚高度为 Kmm。)

5.2 坡口方向施工方法

5.2.1 用语定义

S: 表示构件装配面或视图正面。

N: 表示非构件装配面或视图反面。

* 护圈、舳龙骨、舱口围不包括在内。

* 构件装配面是指该组立状态下, 进行构件装配的一面。

* 构件装配面比视图面优先。

5.2.2 图面标记方法

5.2.2.1 当构件只在单面装配的场合, 将构件装配面视为“S”面, 另一面视为“N”面。(见图 5-2)

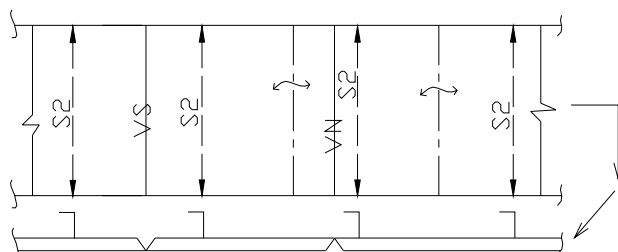


图 5-2

5.2.2.2 无构件或两面装配构件的场合, 与构件无关, 把视图正面视为“S”面, 另一面视为“N”面。

(1) 一个组立, 两面均装配构件的场合 (见图 5-3)。

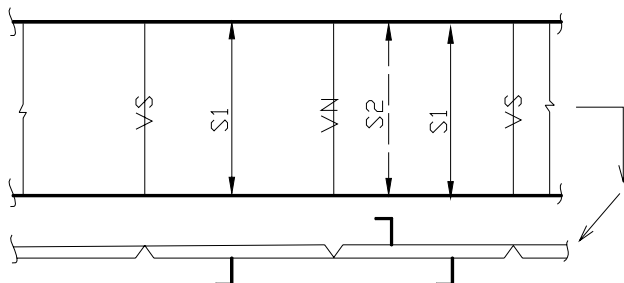


图 5-3

(2) 两个组立同时在同一个视图上表示, 且两面均装配构件的场合 (见图 5-4)。

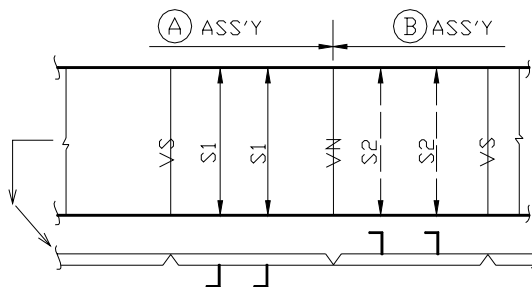


图 5-4



(3) 仅板材拼接, 无构件装配的场合 (见图 5-5)。

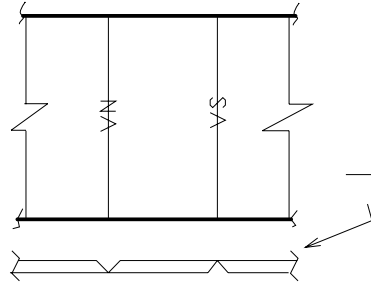


图 5-5

(4) 肘板场合 (见图 5-6)。

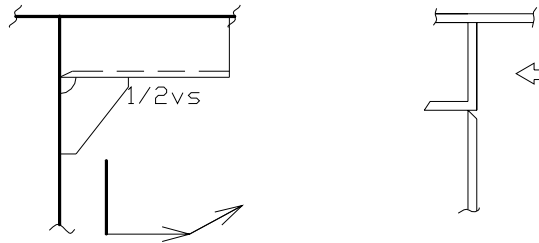


图 5-6

(5) 槽形舱壁和压筋板场合

a) 有扶强材场合 (见图 5-7)。

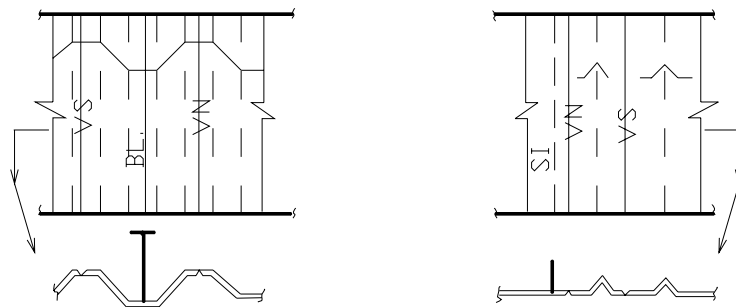


图 5-7

b) 无扶强材场合 (见图 5-8)。

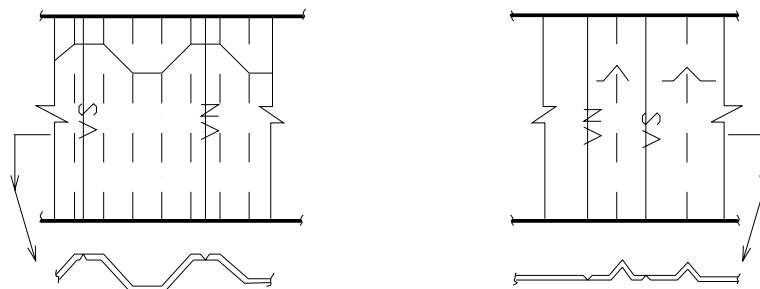


图 5-8



第五章 焊接相关事项

PAGE NO

40/84

DWG NO

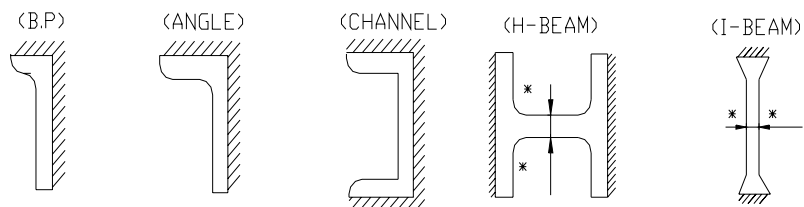
(6) 组合件场合 (见表 5-3)。

表 5-3

| 类 型 | 图面标记 | 施工方法 |
|--------|------|------|
| T | | |
| L2 | | |
| L3 | | |
| GUSSET | | |

(7) 型钢场合 (见图 5-9)。

球扁钢、角钢、槽钢、工字梁等，将背面视为“S”面，另一面视为“N”面。



////// MARK 为背面(“S”)，* MARK 为“N”面。

图 5-9



5.3 坡口型式、焊接方法和图面标记

坡口型式、焊接方法和图面标记符合 Q/SWS 41-003-2004 《船舶结构焊接与坡口型式选用规定》

5.3.1 目的

焊接作业必须按照焊接施工标准(WPS)的所有规定进行施工,本标准将焊接施工标准(WPS)中的各种规定进行分类,使其适用于设计及生产,以达到有效作业的目的。本标准适用于一般船的焊接,其它焊接形式,必须按照认可的焊接工艺要求进行设计和施工。

5.3.2 图面标记方法

5.3.2.1 对接焊接 (见图 5-10)

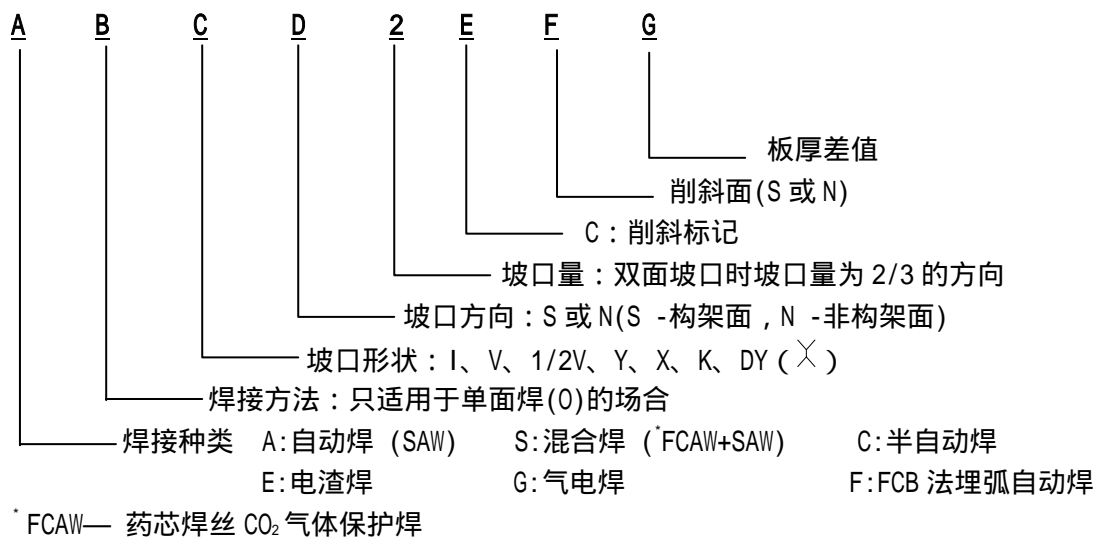


图 5-10

5.3.2.2 角接焊接 (见图 5-11)

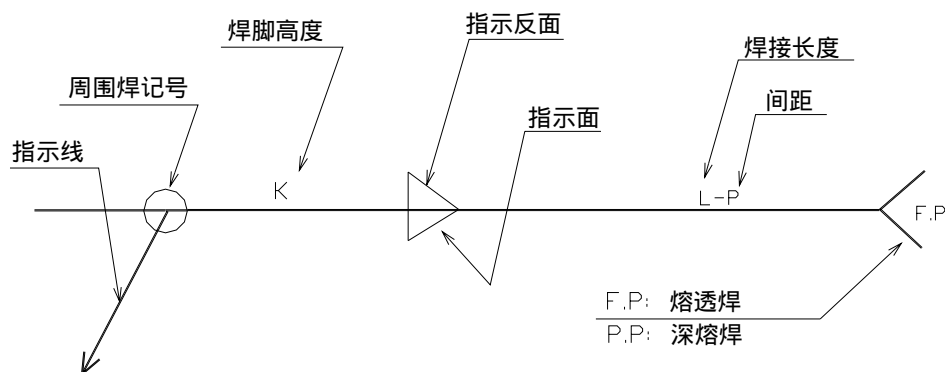


图 5-11



第五章 焊接相关事项

PAGE NO

42/84

DWG NO

5.3.3 板厚差过渡削斜 (见表 5-4)

板厚不同的两张板进行对接焊时, 按如下标记施工。

表 5-4

| 形 状 | | 备 注 |
|-----|-----|--|
| 截面图 | 平面图 | |
| | | <p>(1) $a=t_1-t$ 只在 $a>3$ 的场合进行削斜。</p> <p>(2) $L=3a$ $L=8a$ (仅 FCB 法)。</p> <p>(3) I、1/2V、V、Y、X、DY (X) 型, 坡口以此为准。</p> <p>(4) 使用自动焊时, 以薄板为基准。</p> |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



第五章 焊接相关事项

PAGE NO

43/84

DWG NO

5.3.4 对接焊的图面标记及坡口形状 (见表 5-5)

表 5-5

| 焊接方法 | 图面表示 | 坡口形式 | 适用厚度 | 备注 |
|-----------------------|------|------|-----------|---|
| 单 面 自 动 焊 | FYS | | 8 t < 19 | (1)适用材质： A、B、D AH32、AH36 DH32、DH36 (2)只适用于平直中心主 板拼接。 (3)焊缝背面不碳刨。 (4)t1 < t2时,以 t1 为准。 |
| | | | 19 t < 24 | |
| | | | 24 t < 31 | |
| | | | 31 t < 36 | |
| | | | 36 t < 40 | |
| | GVN | | 11 t 40 | (1) 焊接位置 :立向上焊。 (2) $Gt^\circ = 60^\circ \sim 90^\circ$ $Gh^\circ = 45^\circ \sim 90^\circ$ Gt : 焊接板面的水平线与 焊缝的角度。 Gh : 焊接板面与水平面角 度。 |



第五章 焊接相关事项

PAGE NO

44/84

DWG NO

表 5-5 (续)

| 焊接方法 | 图面标记 | 坡口形状 | 适用厚度 | 备注 |
|--------|-----------------------|------|------------|---|
| 单面半自动焊 | 场合 1) COVS COVN | | 5 t 100 | 使用背面衬垫的单面半自动焊接。 |
| | 场合 2) COVS COVN | | 25 < t 140 | 适用于铸钢件和 A、B、D、E 级钢的焊接，使用背面衬垫的单面半自动焊接。 |
| | 场合 3) COVS COVN | | 5 t 60 | 使用背面衬垫的水平横向对接单面半自动焊接。 |
| | 场合 4) COVS COVS | | 25 t 140 | 适用于铸钢件和 A、B、D、E 级钢的焊接，使用背面衬垫的水平横向对接单面半自动焊接。 |
| 双面半自动焊 | 场合 5) CYS CYN | | 5 t 25 | 适用于不能采用半自动单面衬垫焊的接头。 |
| | 场合 6) CYS CYN | | 5 t 25 | 适用于不能采用半自动单面衬垫焊的横向对接接头。 |



第五章 焊接相关事项

PAGE NO

45/84

DWG NO

表 5-5 (续)

| 焊接方法 | 图面标记 | 坡口形状 | 适用厚度 | 备注 |
|--------|----------------------------------|------|--------------|---|
| 双面半自动焊 | 场合 7) CXS CXN | | 25 ≤ t ≤ 100 | 适用于不能采用半自动单面衬垫焊的接头。 |
| | 场合 8) CKS CKN | | 25 ≤ t ≤ 100 | 适用于不能采用半自动单面衬垫焊的接头。 |
| 双面自动焊 | AI | | 5 ≤ t ≤ 16 | (1) 背面不碳刨。 (2) t2-t1 ≤ 3mm 时适用 t2 标准。 (3) t2-t1 > 3mm 时适用 t1 标准。 (4) E, EH 级钢适用于 5 ≤ t ≤ 13。 |
| | AYS AYN | | 17 ≤ t ≤ 25 | t1 ≤ t2 时适用 t1 标准。 |
| | ADYS (=AXS) ADYN (=AXN) | | 25 ≤ t ≤ 75 | 1st 为正面焊缝。 |
| 混合焊 | SOVS SOVN | | 5 ≤ t ≤ 65 | 焊缝背面安装衬垫后进行二道 CO2 气体保护半自动焊, 随后进行埋弧自动焊接。 |
| | | | 65 ≤ t ≤ 100 | |



第五章 焊接相关事项

PAGE NO 46/84

DWG NO

5.3.5 角焊缝图面标记及坡口形状

5.3.5.1 非深熔角焊缝图面标记及坡口形状

表 5-6

| 填角焊种类 | 标记 | 简图 |
|-----------|----|----|
| 双面连续焊 | | |
| 单面连续焊 | | |
| 双面对称间断角焊缝 | | |
| 双面交错间断角焊缝 | | |
| 塞 焊 | | |

5.3.5.2 熔焊、全熔透焊图面标记及坡口形状

表 5-7

| 焊接方法 | 标记 | 简图 | 适用板厚 | 备注 |
|---------------------------------|----|----|----------------------|--|
| 单 V 形 T 型 接 头 | | | $t > 6$ | (1) 碳刨； (2) 半自动焊； (3) $n=0.25t(\max.6)$ ； (4) 反面无法施焊时，用钢衬板； (5) $45^\circ < < 135^\circ$ |
| | | | $6.5 \leq t \leq 13$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) $n=0.25t(\max.6)$ ； (4) 使用衬垫。 |



第五章 焊接相关事项

PAGE NO 47/84

DWG NO

表 5-7 (续)

| 焊接方法 | 标记 | 简图 | 适用板厚 | 备注 |
|-------------|----|----|---------------------|--|
| 单 V 形 T 型接头 | | | $t \leq 50$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) $n=0.25t$ (max.6) (4) $\alpha=40^\circ \sim 60^\circ$ 。 |
| 特殊角接焊缝 | | | $5 < t \leq 19$ | 反面不碳刨。 |
| | | | $t \leq 5$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) $n=0.25t$ (max.6)。 |
| 深熔角焊缝 | | | $13 \leq t \leq 19$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) $n=0.25t$ (max.6)。 |
| | | | $t \leq 19$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) $n=0.25t$ (max.6)。 |
| | | | $t > 19$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) $n=0.25t$ (max.6) |



第五章 焊接相关事项

PAGE NO

48/84

DWG NO

表 5-7 (续)

| 焊接方法 | 标记 | 简图 | 适用板厚 | 备注 |
|---------------|----|----|---------------------|---|
| 深熔角焊缝 | | | $t > 19$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) $n=0.25t(\text{max.}6)$ 。 |
| 双面连续自然角非熔透角焊缝 | | | $7 \leq t \leq 20$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) 60° 加坡口。 |
| | | | $7 \leq t \leq 20$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) $t=7 \sim 8 \text{ mm}$ ； $70^\circ < \text{angle} < 90^\circ$ ； (4) $t=9 \sim 10 \text{ mm}$ ； $75^\circ < \text{angle} < 90^\circ$ ； (5) $t=11 \sim 15 \text{ mm}$ ； $80^\circ < \text{angle} < 90^\circ$ ； (6) $t=16 \sim 20 \text{ mm}$ ； $85^\circ < \text{angle} < 90^\circ$ 。 |
| | | | $13 \leq t \leq 20$ | (1) 反面不碳刨； (2) 手工或半自动焊； (3) 40° ； (4) 60° 。 |
| 全熔透角焊缝 | | | $5 \leq t \leq 19$ | (1) $n=t/4(\text{max.}6)$ ； (2) 手工或半自动焊； (3) F 面(在反面使用衬垫)先焊，衬垫去除后进行反面焊接； (4) $0 \sim 3$ 时，不用衬垫反面碳刨； (5) $30^\circ < \text{angle} < 90^\circ$ 。 |



第五章 焊接相关事项

PAGE NO

49/84

DWG NO

表 5-7 (续)

| 焊接方法 | 标记 | 简图 | 适用板厚 | 备注 |
|----------------------------|--------------------------|----|------------------|---|
| 全 熔 透 角 焊 缝 | | | $5 < t$ | (1) $n=t/4(\max.6)$; (2) 手工或半自动焊 ; (3) F 面(在反面使用衬垫)先焊,衬垫去除后进行反面焊接 ; (4) 0~3 时,不用衬垫反面碳刨 ; (5) $30^{\circ} < 90^{\circ}$ 。 |
| | | | $t > 38$ | (1) $n=t/4(\max.6)$; (2) 手工或半自动焊 ; (3) F 面(在反面使用衬垫)先焊,衬垫去除后进行反面焊接 ; (4) 0~3 时,不用衬垫反面碳刨。 |
| | | | $t > 38$ | (1) $n=t/4(\max.6)$; (2) 手工或半自动焊 ; (3) F 面($2/3t$)(在反面使用衬垫)先焊,衬垫去除后进行反面焊接 ; (4) 0~3 时,不用衬垫反面碳刨。 |
| | $X = t/3,$ $2/3t$ | | $19 < t \leq 25$ | (1) $n=t/4(\max.6)$; (2) 手工或半自动焊 ; (3) F 多坡口面($2/3t$)(在反面使用衬垫)先焊,衬垫去除后进行反面焊接 ; (4) 0~3 时,不用衬垫反面碳刨。 |
| | $X = t/3$ | | $25 < t \leq 38$ | (1) $n=t/4(\max.6)$; (2) 手工或半自动焊 ; (3) F 多坡口面($2/3t$)(在反面使用衬垫)先焊,衬垫去除后进行反面焊接 ; (4) 0~3 时,不用衬垫反面碳刨。 |



第五章 焊接相关事项

PAGE NO

50/84

DWG NO

表 5-7 (续)

| 焊接方法 | 标记 | 简图 | 适用板厚 | 备注 |
|--------|----------------|----|------------------------------|---|
| 全熔透角焊缝 | $X = 2/3t$ | | $25 < t \leq 38$ | (1) $n=t/4(\max.6)$; (2) 手工或半自动焊 ; (3) F 面($2/3t$)(在反面使用衬垫)先焊,衬垫去除后进行反面焊接 ; (4) $0 \sim 3$ 时,不用衬垫反面碳刨。 |
| | $X = 2/3t$ | | $13 < t \leq 25$ $t > 25$ | (1) $n=t/4(\max.6)$; (2) 手工或半自动焊 ; (3) $65^\circ < 90^\circ$ $13 < t \leq 25.5$; (4) $75^\circ < 90^\circ$ $t > 25.5$; (5) F 面($2/3t$)预焊(在双面上使用衬垫),衬垫撤掉后双面焊接 ; X=指示面的坡口量标记。 |

5.3.5.3 圆钢坡口图面标记及坡口形状 (见表 5-8)

表 5-8

| 类型 | 符号 | 简图 | 使用范围 |
|-----|----|----|--------------------------------|
| 圆钢 | | | $D < 25$ |
| | | | $25 \leq D \leq 75$ (非重要结构) |
| 半圆钢 | | | $D < 25$ |
| | | | $25 \leq D \leq 75$ (非重要结构) |



5.4 待焊区标记及施工方法

待焊区标记及施工方法按 Q/SWS 52-025-2005 《分段待焊区设计规定》。

5.4.1 图面标记方法

- (1) 一般情况下，待焊区用图示记号 |||| 表示。
- (2) 特殊情况下，图示标记为 /// 并注明待焊长度。
- (3) 除特殊标记，无详图的地方按图 5-12 施工。

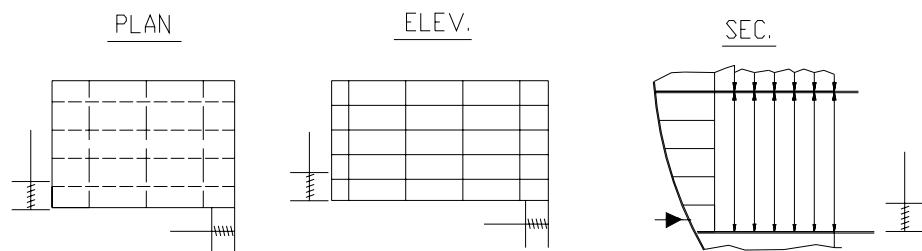


图 5-12

5.4.2 分段搭载待焊区加放原则（见图 5-13）

- (1) 船长方向的构件，待焊区加放在艏部分段。
- (2) 垂直方向的构件，待焊区加放在下部分段。
- (3) 船宽方向的构件，待焊区加放在外侧分段。

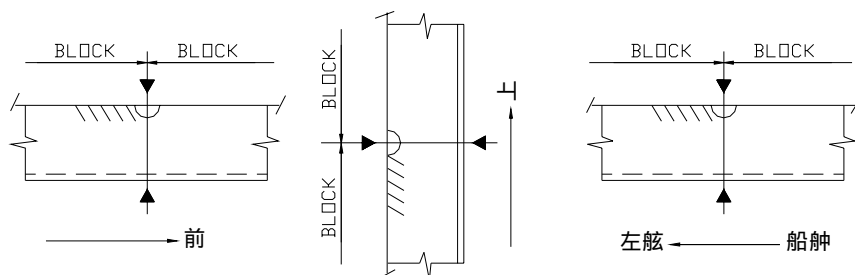


图 5-13

5.4.3 组合型材的面板待焊区长度为 50mm ~ 100mm，现场施工，分段装配图不予标记。按图 5-14。

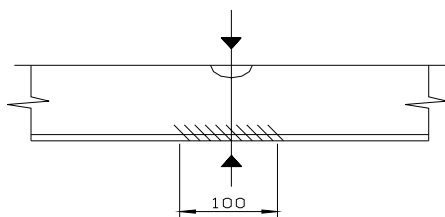


图 5-14

5.4.4 型材对接处两边待焊区长度均为 300mm。按图 5-15。

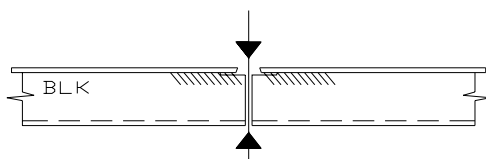


图 5-15



5.4.5 待焊区加放按图 5-16 和表 5-9。

(1) 艏艉区域

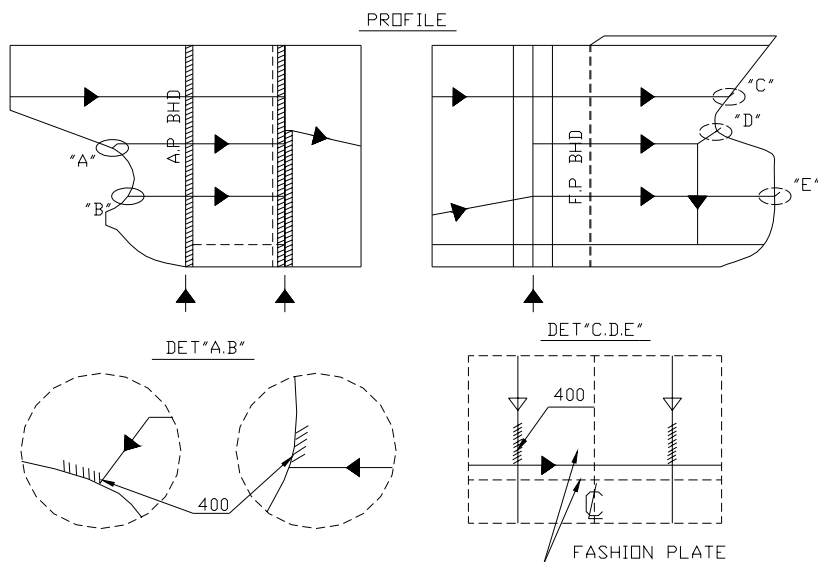


图 5-16

表 5-9

| 范围 | 待焊区长度 | 待焊区位置 | 方向 |
|------|-------|----------------------------|-------|
| 艏艉 | 400 | 纵骨(总组接头)、水平桁、纵桁、肋板 | 长度 高度 |
| | 800 | 舷侧外板大肋骨 | 高度 |
| 船艏 | 400 | 垂直纵骨, 甲板肋板 | 长度 高度 |
| | 800 | 舷侧外板大肋骨 | 高度 |
| 艏部舱壁 | 400 | 仅船艏分段, 纵桁, 水平桁(大接头) | 长度 |
| 艏部舱壁 | 800 | 船艏对接、船艏、船艏分段等 400 (水平桁、纵骨) | 长度 |

(2) 货舱区域按表 5-10。

表 5-10

| 范围 | 待焊区长度 | 待焊区位置 | 方向 |
|-----|-------|-----------------------------|-------|
| 双层底 | 300 | 纵骨、纵桁 | 长度 |
| | 400 | 肋板 | 长度 高度 |
| 横舱壁 | 300 | 纵骨下端 | 高度 |
| | 400 | 纵骨上端, 水平桁 | 长度 |
| 甲板 | 300 | 纵骨(横舱壁上的 T 排不保留, 纵舱壁上的肋板保留) | 长度 |
| 边舱 | 300 | 纵骨、水平桁 | 长度 |
| | 400 | 肋板 | 高度 |
| 纵舱壁 | 300 | 纵骨, 肋板下口 | 长度 高度 |
| | 400 | 十字结 | 长度 高度 |



第六章 精度相关事项

PAGE NO

53/84

DWG NO

6 精度相关事项

6.1 精度标记及施工方法

精度标记及施工方法符合 Q/SWS 52-002-2004 《船体精度设计一般规定》。

6.1.1 目的

考虑装配及搭载时会发生的焊接收缩及变形，适当加放补偿量和余量，以确保建造精度。

6.1.2 图面标记及适用方法（见表 6-1）

表 6-1

| 标记符号 | 适用方法 |
|--|---|
| $X >$ | 在构件上加放 X mm 补偿量。 补偿搭载或总组阶段焊接引起的收缩不能切割。 |
| $\overline{X} \rightarrow$ | 在构件上加放 X mm 的补偿量。 弯曲作业完成，检查后切割。 |
| $\overline{X} \blacktriangleright$ | 在构件上加放 20 mm 补偿量。 小组立、中组立完成，检查后保留 X mm 补偿量，切割。 |
| $\overline{X} \blacktriangleright$ | 在构件上加放 20 mm 的补偿量。 分段完成后，检查后保留 X mm 补偿量，切割。 |
| $\overline{X} \blacktriangleright$ | 在构件上加放 20 mm 的补偿量。 总组完成后，检查后保留 X mm 补偿量，切割。 |
| $\overline{X} \blacktriangleright$ | 在构件上加放 20mm 的补偿量。 搭载后，检查后保留 X mm 补偿量，切割。 |
| $\overleftarrow{\text{SHR}} \ x \ \text{mm}/n \ \text{mm}$ | 在构件上每 n mm 加放 X mm 收缩量。 装配时因焊接引起的收缩量，不切割。 |
| XT | 三角装配补偿量。 通常加放在大肘板趾端，补偿三角形收缩，不切割。 |

6.1.3 焊接收缩与补偿

6.1.3.1 对接补偿量（见图 6-1、表 6-2）

手工焊、CO₂衬垫焊、双面自动焊等收缩补偿量相同，厚薄板对接以薄板板厚为基准加放收缩补偿量。

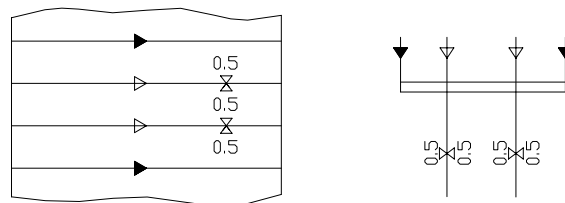


图 6-1

表 6-2

| 板厚 | 拼板缝单边收缩值 |
|---------|----------|
| 5 ~ 14 | 0.5 |
| 15 ~ 24 | 1.0 |
| 25 ~ 32 | 1.5 |



6.1.3.2 手工角焊缝板材收缩补偿量 (见表 6-3)。

表 6-3

| 板厚 \ 焊脚 | 4 | 4.5 | 5 | 5.5 | 6 | 6.5 | 7 | 7.5 | 8 | 8.5 |
|---------|---|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | 0.5 | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 ~ 10 | | | | | 0.4 | | | | | |
| 11 ~ 12 | | | | | | | | | | |
| 13 ~ 15 | | | | | 0.3 | | | | | |
| 16 ~ 20 | | | | | | | | | | |
| 21 ~ 25 | | | | | 0.2 | | | | | |
| 26 ~ 30 | | | | | | | | | | |
| 31 ~ 35 | | 0.1 | | | | | | | | |
| 36 ~ 40 | | | | | | | | | | |

注：1 角焊焊脚超过 9mm，参照 8.5mm 焊脚收缩量加放补偿量。
2 角焊开坡口，参照上一档的焊接收缩量加放补偿量。

6.1.3.3 CO₂角焊缝板材收缩补偿量 (见表 6-4)。

表 6-4

| 板厚 \ 焊脚 | 4 | 4.5 | 5 | 5.5 | 6 | 6.5 | 7 | 7.5 | 8 | 8.5 |
|---------|---|------|---|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | 0.4 | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 ~ 10 | | | | | 0.3 | | | | | |
| 11 ~ 12 | | | | | | | | | | |
| 13 ~ 15 | | | | | 0.2 | | | | | |
| 16 ~ 20 | | | | | | | | | | |
| 21 ~ 25 | | | | | 0.1 | | | | | |
| 26 ~ 30 | | | | | | | | | | |
| 31 ~ 35 | | 0.05 | | | | | | | | |
| 36 ~ 40 | | | | | | | | | | |

注：1 角焊焊脚超过 9mm，参照 8.5mm 焊脚收缩量加放补偿量。
2 角焊开坡口，参照上一档的焊接收缩量加放补偿量。



6.1.3.4 内部构件焊接变形补偿量

原则上对一般内部构架焊接变形补偿量为零，下面几种情况为方便装配需加放。

(1) 棱形板及端头补偿量 n 加放值 (见图 6-2、表 6-5)。

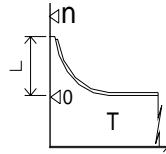


图 6-2

表 6-5

| 板厚 T | 补偿量 n | 备注 |
|-----------|-----------------------|-------------------------|
| T 15 | $L \times 2.0 / 1000$ | 当 L 700 时， 不加放三角补偿量。 |
| 15 < T 20 | $L \times 1.5 / 1000$ | |
| T > 20 | $L \times 1 / 1000$ | |

(2) 肘板及端头补偿量 n 加放值 (见图 6-3、表 6-6)。

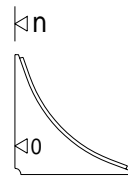
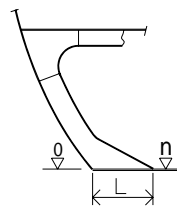


图 6-3

表 6-6

| 板厚 T | 补偿量 n | 备注 |
|--------|-----------------------|---------------------|
| T 20 | $L \times 1.5 / 1000$ | 适用于大型肘板 且自由边为曲形。 |
| 20 < T | $L \times 1.0 / 1000$ | |

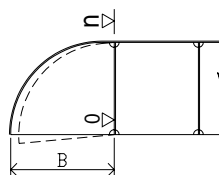
(3) 机舱大肋骨 (见图 6-4)。



$$n = L \times 5 / 1000 \quad (\text{MAX } n = 7\text{mm})$$

图 6-4

(4) 机舱双层底分段反造 (见图 6-5)。



$$n = B \times 3 / 1000 \quad (n \leq 10 \text{ mm})$$

图 6-5



(5) 散货船普通肋骨 (见图 6-6)。

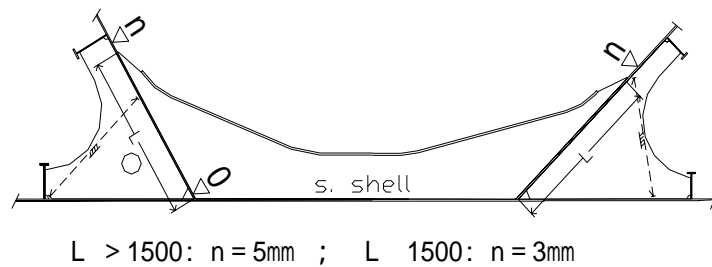


图 6-6

(6) 变坡口补偿

变坡口补偿适用于艏艉线型变化较大的区域,如图 6-7 所示,其中 β 值随线型变化而变化,为方便装配,减少修割,要求板的边缘坡口角度须相应变化。

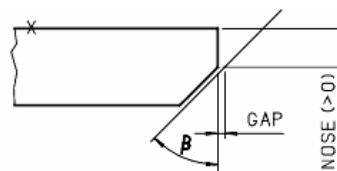


图 6-7

6.1.4 装配补偿量

原则上一般内部构件装配补偿量为零,下面几种情况为方便装配需要加放装配补偿量。

(1) 间断肋板和肋板加强大肘板 (见图 6-8)。

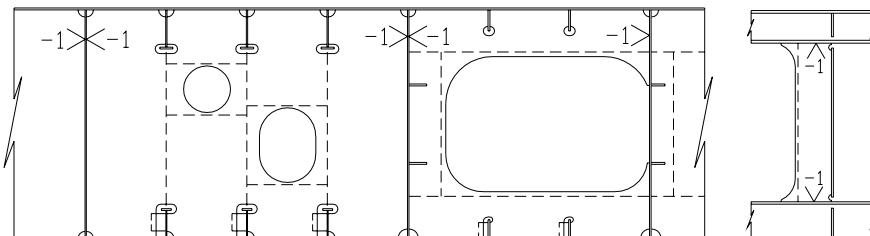


图 6-8

(2) 角隅肘板 (见图 6-9)。

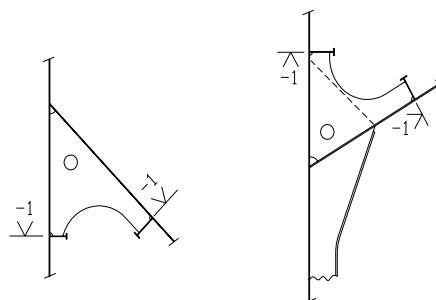


图 6-9



(3) 艏艉水平、垂直隔板 (见图 6-10)。

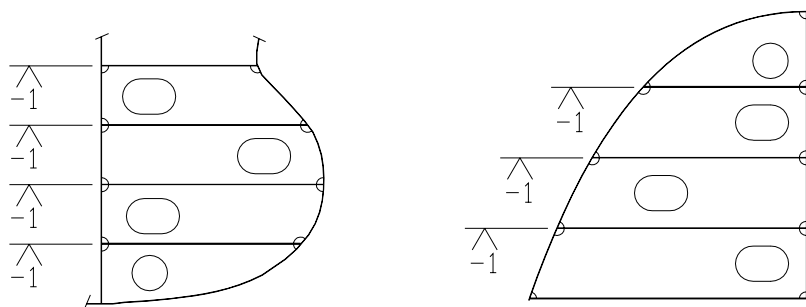


图 6-10

6.2 船体 100 MARK 线标记及施工方法

船体 100 MARK 线标记及施工方法符合 Q/SWS 52-026-2005 《船体 100 MARK 线设计规定》。

6.2.1 目的

100 MARK 是为了提高装配作业中构件定位对正的精确度,而采用的施工方法。100 MARK 施工后,MARK 两端冲孔并贴胶带。

6.2.2 100 MARK 施工典型部位见图 6-11。

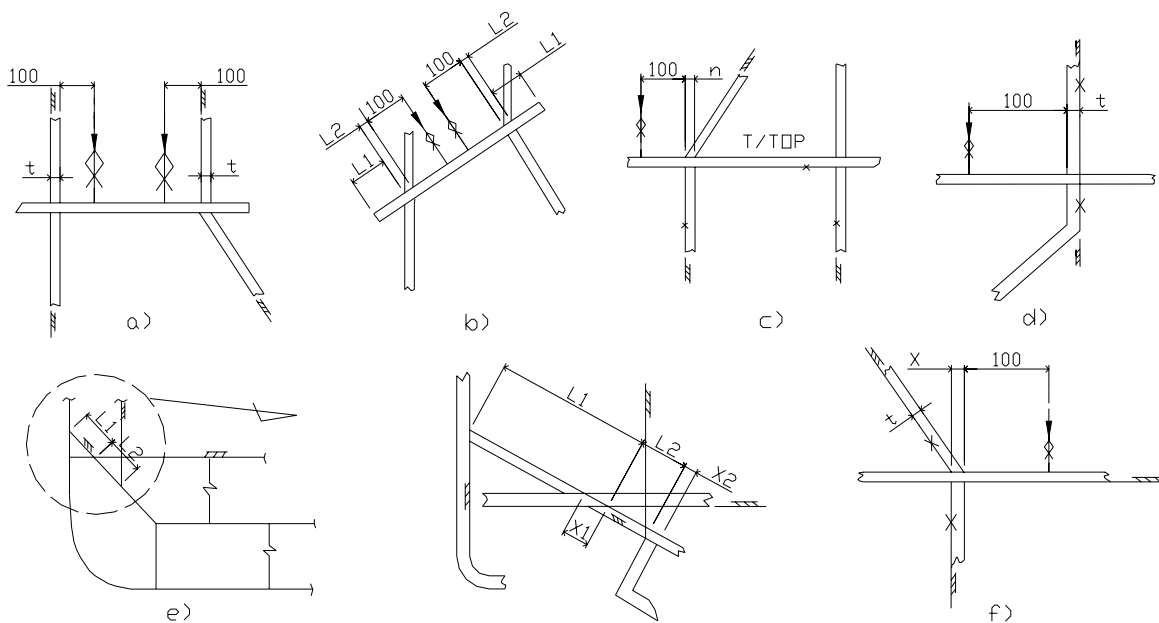


图 6-11

6.2.3 图面标记方法

6.2.3.1 分段连接部位标记方法

所连接的分段里如有构件,则用阴影线、分段名或厚度来标记。位置标记见图 6-12。

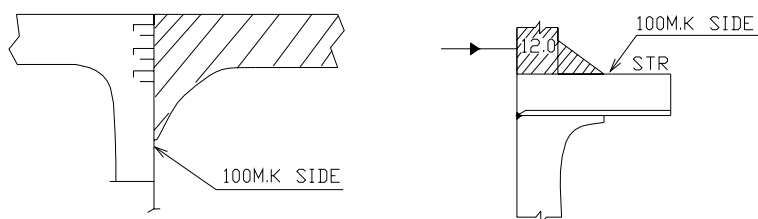


图 6-12



6.2.3.2 理论线方向与 100 MARK 标记

a) 理论线与 MARK 线在同一侧的情况 (见图 6-13)。

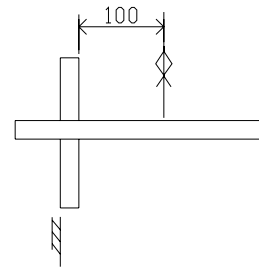
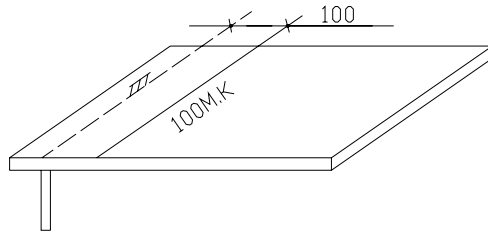


图 6-13

b) 理论线与 MARK 线不在同一侧的情况 (见图 6-14)。

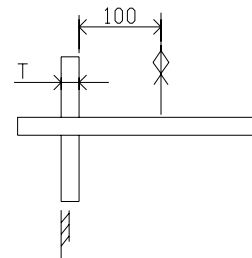
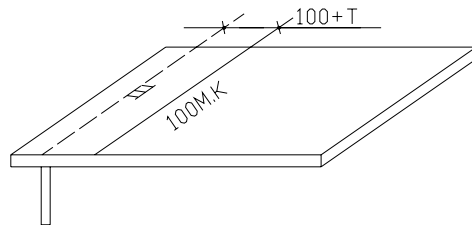


图 6-14

c) 倾斜接头 (见图 6-15)

理论线与 MARK 线在同一侧的情况
(沿斜线核准施工)

理论线与 MARK 线不在同一侧的情况

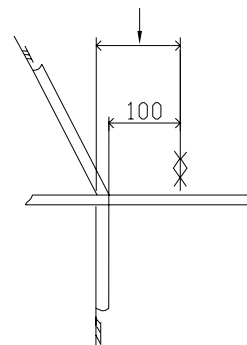
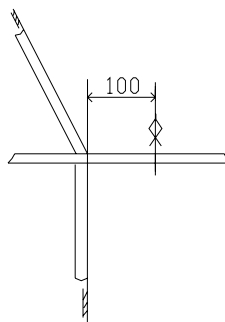


图 6-15



7 居住区施工方法

7.1 甲板室及机舱棚施工方法

7.1.1 目的

甲板室及机舱棚结构不仅具有与一般船体结构不同的结构特征和设计条件，而且专门在模块部进行制作，因此需要适合于其结构特征、工场的配置及设施的施工方法。

本章适用于与一般船体结构不同的居住区结构施工，以便于提高设计及施工的工艺性。

7.1.2 一般事项

- (1) 甲板室及机舱棚施工时，本标准优先于一般船体施工标准，但图纸上强调的事项优先于本章。
- (2) 在甲板室及机舱棚施工标准中，没有明确的事项按一般船体施工标准进行。
- (3) 拼板收缩不补偿。

7.1.3 收缩补偿

7.1.3.1 分散补偿

- (1) 甲板适用（见图 7-1）。
 - 长度方向：F.S 1EA（每档肋位）= 0.3mm 分散补偿（纵桁收缩在 2mm 以下时，加放分散补偿）。
 - 宽度方向：L.S 3EA（每三档纵骨）= 0.5mm 分散补偿。
 - 因为 RO/RO 船是纵骨架式，所以把甲板收缩补偿量反向适用。
- (2) 围壁板适用（见图 7-2）。
 - 长度和宽度方向：L.S/F.S 1EA（每档纵骨、每档肋位）= 0.5mm 分散补偿。
 - 压筋板不补偿。

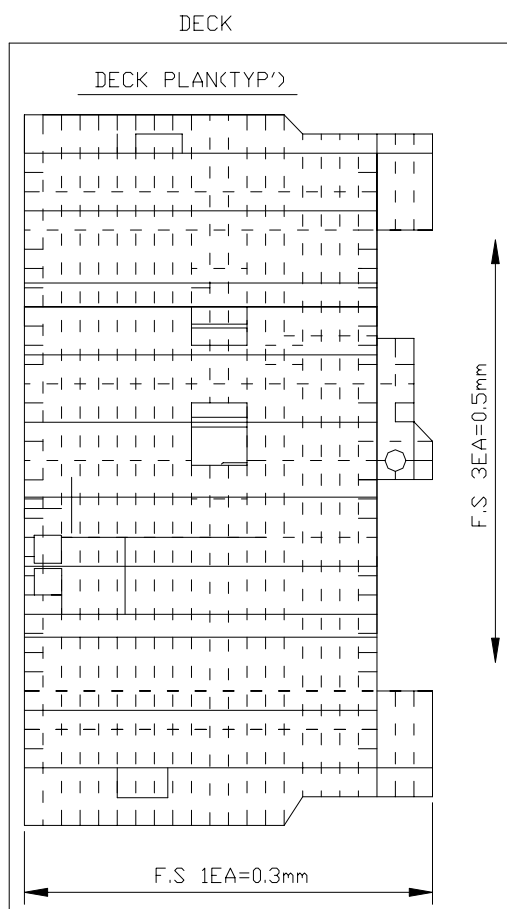


图 7-1

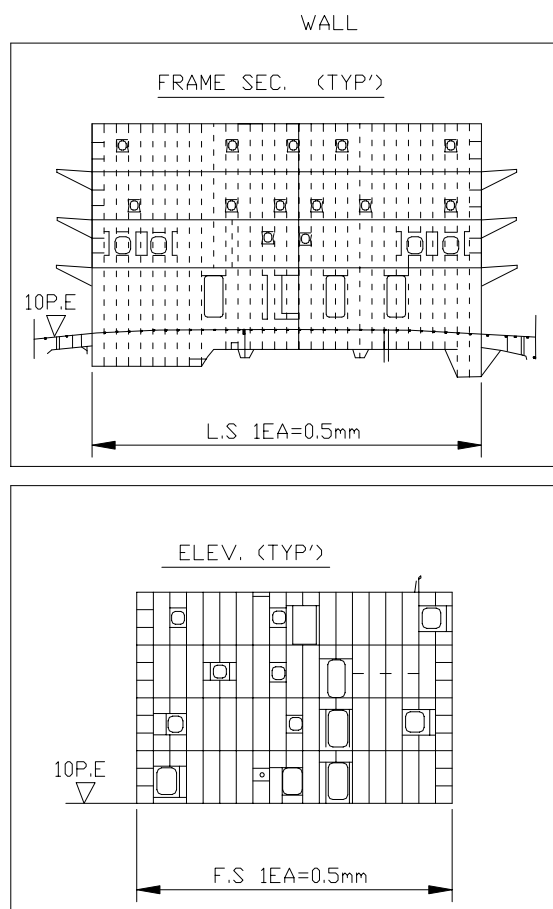


图 7-2



第七章 居住区施工方法

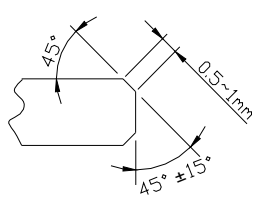
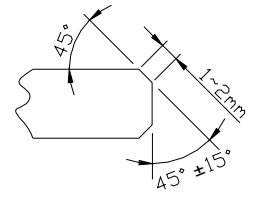
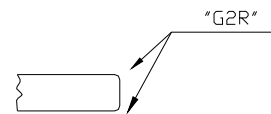
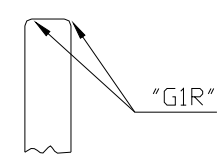
PAGE NO

60/84

DWG NO

7.1.4 倒角（见表 7-1）。

表 7-1

| 涂装区域 | 具体部位 | 作业标准 |
|------------|---------|---|
| A. 涂装区域 | 露天区域 | 以 1C 打磨  |
| | 游泳池 | 以 2C 打磨  |
| | 甲板突出部 | "G2R"  |
| | 驾驶甲板挡风板 | "G1R"  |
| B. 涂装区域 | 船舱内部空间 | 不必倒角 |

7.1.5 甲板室及机舱棚型材缩写（见表 7-2）。

表 7-2

| 缩写 | 规格 | 备注 |
|------|---------------------|-------------------------|
| 100A | 100 × 75 × 7 A | 缩写标记中不包含的规格，在图纸上进行完整标记。 |
| 125A | 125 × 75 × 7 A | |
| 150A | 150 × 90 × 9 A | |
| 200A | 200 × 90 × 9/14 A | |
| 250A | 250 × 90 × 10/15 A | |
| 300A | 300 × 90 × 11/16 A | |
| 350A | 350 × 100 × 12/17 A | |



7.1.6 甲板室及机舱棚型材角隅和切口

7.1.6.1 内围壁上的扶强材一般不开角隅孔，外围壁上的垂直扶强材下端根据扶强材规格确定（见图 7-3）。

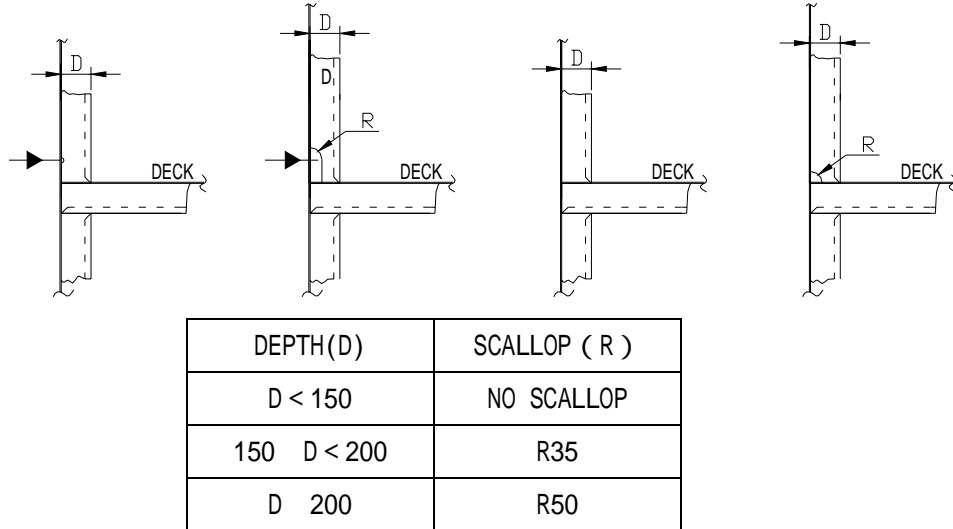


图 7-3

7.1.6.2 上甲板有梁拱的 90° 分段的外围壁扶强材施工（见图 7-4）。

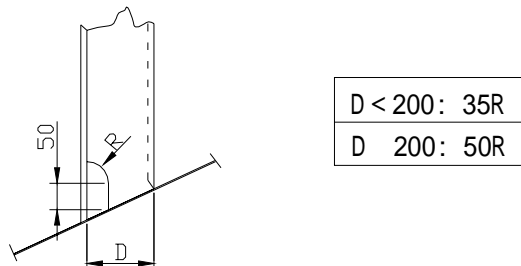


图 7-4

7.1.6.3 切口施工方法

- (1) 甲板横梁：在甲板上先行装焊，不必开切口。
- (2) 甲板纵桁：后行装焊，开切口（见图 7-5）。

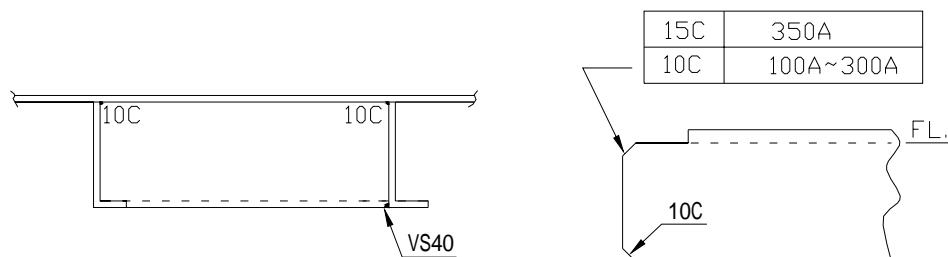
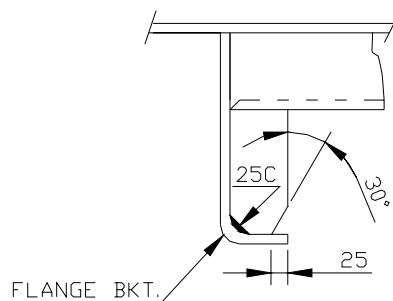
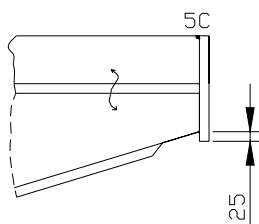
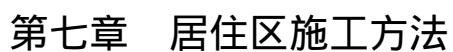


图 7-5



7.1.7 甲板室及机舱棚门窗开孔施工方法（见表 7-3）。




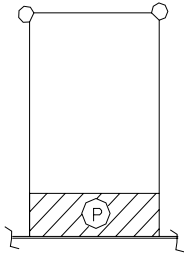
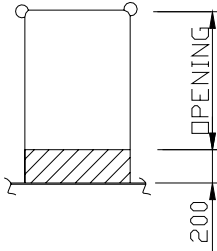
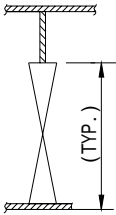
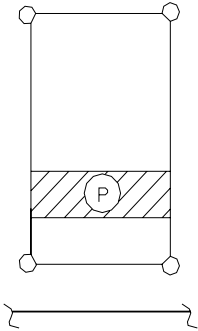
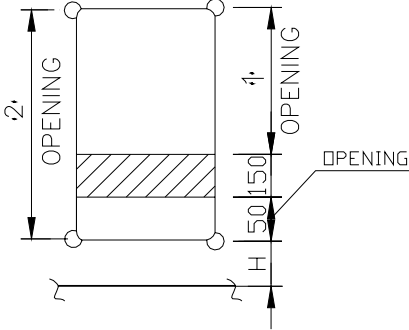
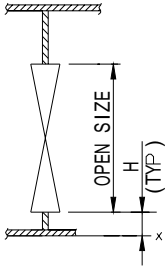
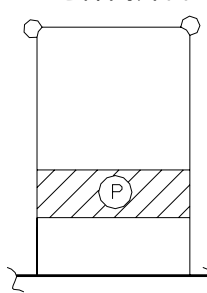
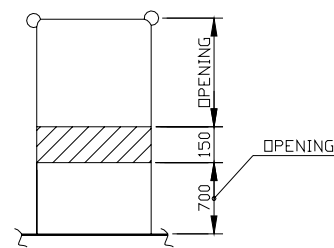
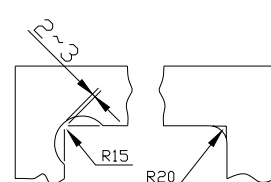
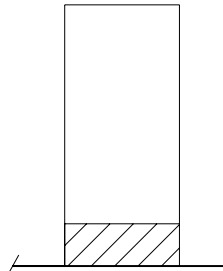
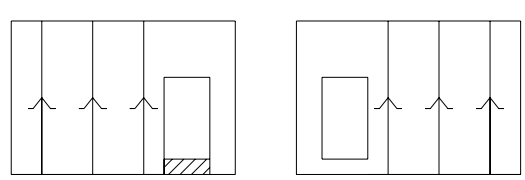
| 图例 |  : BRIDGE |  : 分段装配阶段施工 |  : 总组阶段施工 |
|--|--|--|--|
| <div> <div>图面标记</div> </div> | <div> <div>施工方法</div> </div> | <div> <div>备注</div> </div> | |
| <div> <div>内外围壁开口</div>  </div> | <div> <div> -过桥：200 -总组阶段割除过桥 </div>  </div> |  | |
| <div> <div>内外围壁开口</div>  </div> | <div> <div> -H > 100：开口按“2” N/C 切割 -H < 100：开口按“1” N/C 切割 -总组阶段割除过桥 </div>  </div> |  | |



表 7-3 (续)

| 图面标记 | 施工方法 | 备注 |
|--|--|---|
| 电梯间开口  | - 开口 N/C 施工 - 总组阶段割除过桥  |  |
| 压筋围壁开口  | - 与一般围壁相同方法施工  | |

7.1.8 甲板室及机舱棚装配图标记

(1) 镶嵌孔图面标记及施工方法 (见图 7-7)。

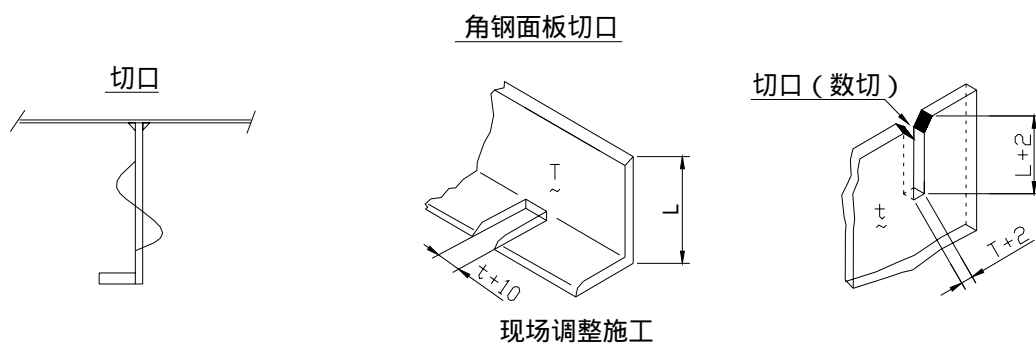


图 7-7



(2) 门窗开孔周围加强材设置基准 (见图 7-8)

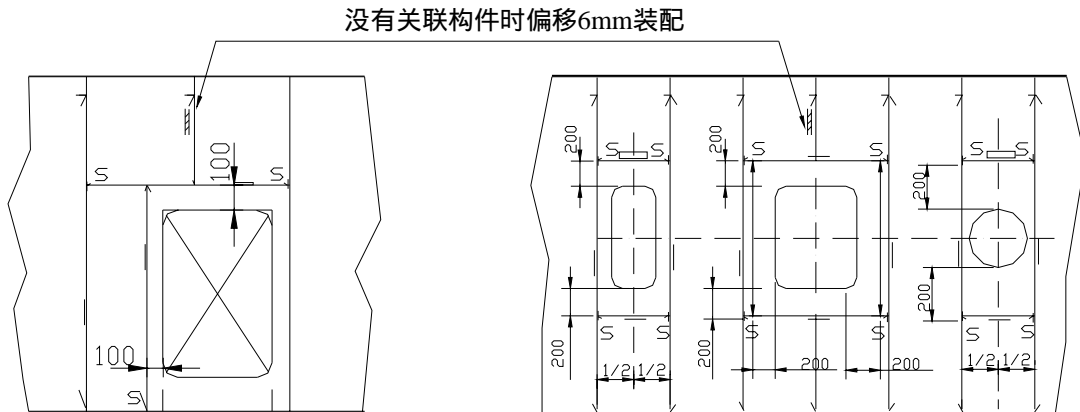


图 7-8

7.2 甲板室及机舱棚焊接施工方法

7.2.1 目的

目的在于明确适用于甲板室及机舱棚分段的双面连续焊接、单面连续焊接、双面间断焊接的焊接标准，以防施工错误。

7.2.2 焊接方法适用区分 (见表 7-4)

表 7-4

| 焊接方法 | 适用位置 |
|--------|--|
| 双面连续焊接 | — 双面连续焊接适用区域部分在装配图纸上另行标记。 — 机舱棚分段。 |
| 单面连续焊接 | — 相当于单面连续焊接适用方法的部分。 — 门窗周围扶强材的焊接方法。 |
| 双面间断焊接 | |

(1) 焊接标记，形状及施工方法是按照 “ 第五章 焊接相关事项 ” 选用。

(2) “ 单面连续焊接适用方法 ” 和 “ 双面间断焊接适用方法 ” 是根据装配图上的焊接标识图，按不同产品进行选用，示例 (见图 7-9)



上甲板围壁布置图

焊接标识图

双面连续焊

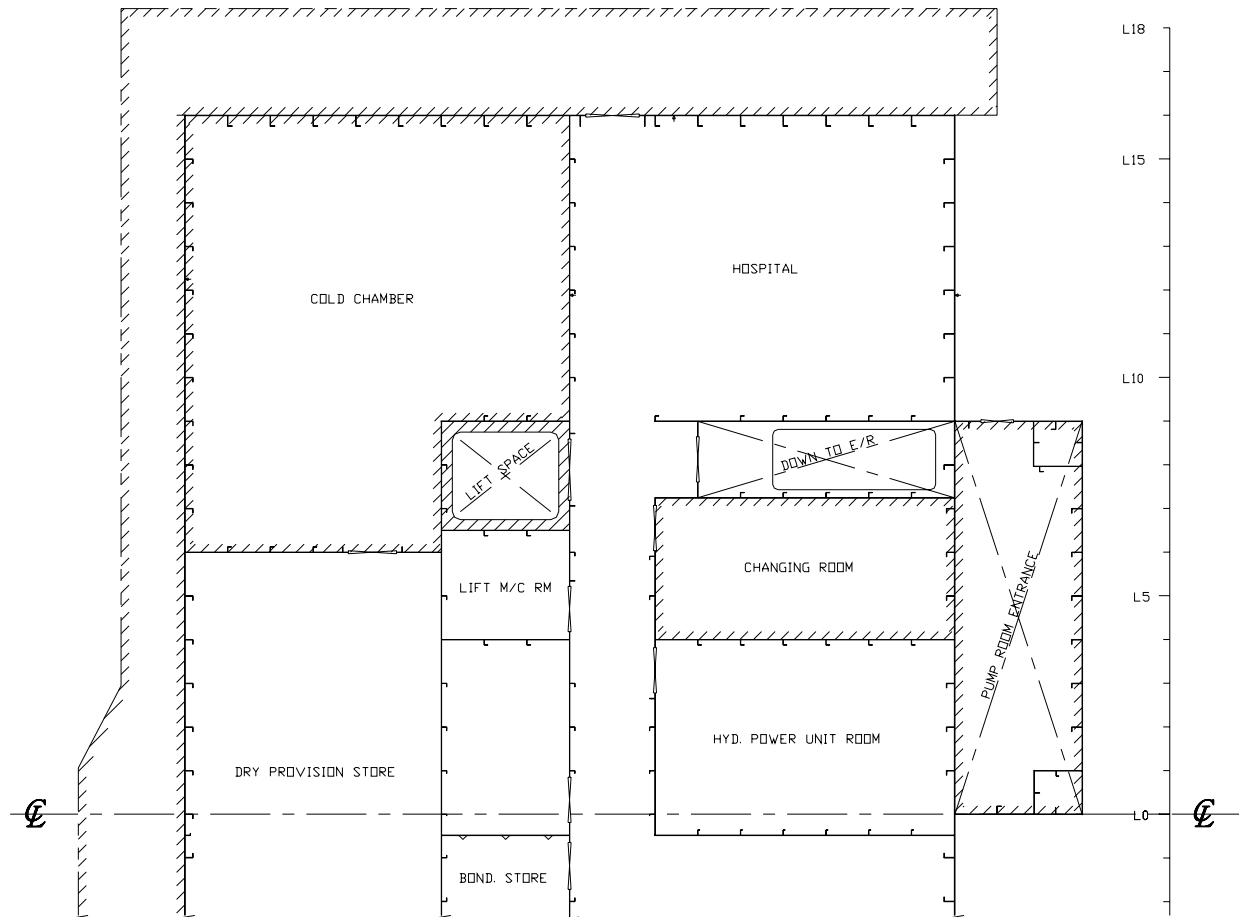


图 7-9

7.2.3 焊接规格表 (见表 7-5)

表 7-5

| 标 记 | 焊接方法 | 焊脚标记 | 板 厚 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 ~ 13 |
|--------|---|--|--------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| * | 双面连续焊接  | 'W'  | 焊 脚 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.5 | 4.5 | 5.0 |
| # | 双面间断焊接  | 'W'  75-300 | 焊 脚 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 5.5 |



7.2.4 双面连续焊接

(1) 居住区外廓露出部分 (见图 7-10)。

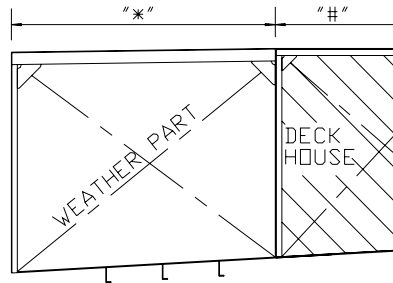


图 7-10

(2) 钢围壁 (见图 7-11)。

内围壁和露天外围壁

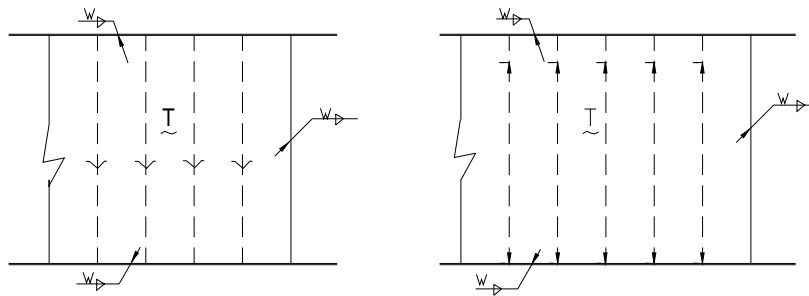


图 7-11

(3) 焊接标识图上标记的特定区域连续焊接适用 (见图 7-12)。

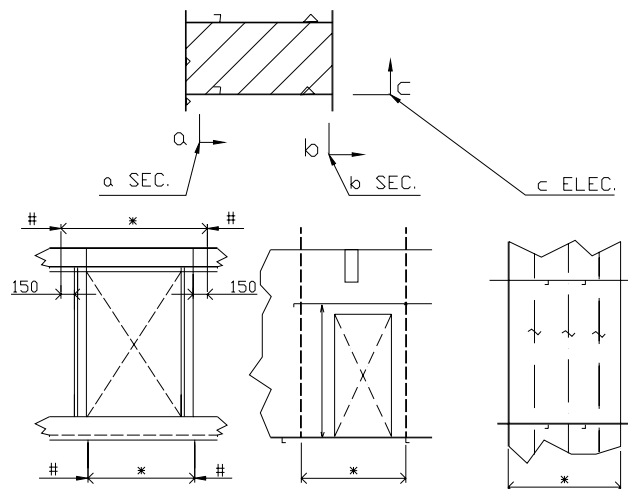


图 7-12



(4) 纵桁和强横梁 (见图 7-13)。

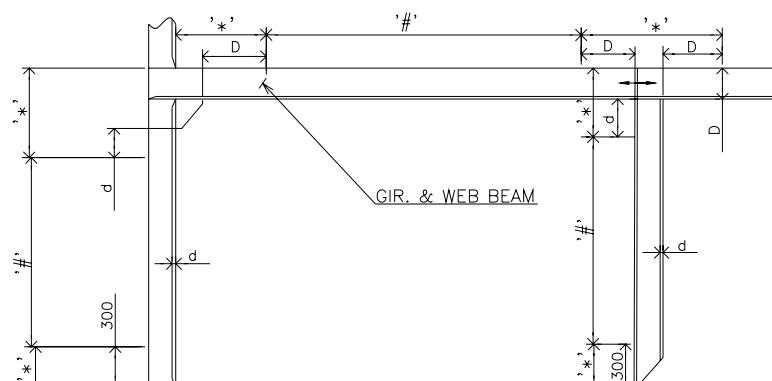


图 7-13

(5) 扶强材焊接方法 (居住区全区域) (见图 7-14)。

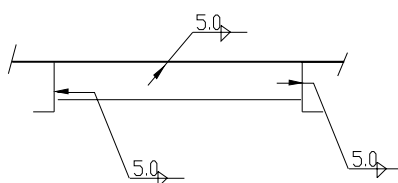


图 7-14

7.2.4 双面间断焊接适用部位及适用方法

(1) 普通横梁 (内部) (见图 7-15)。

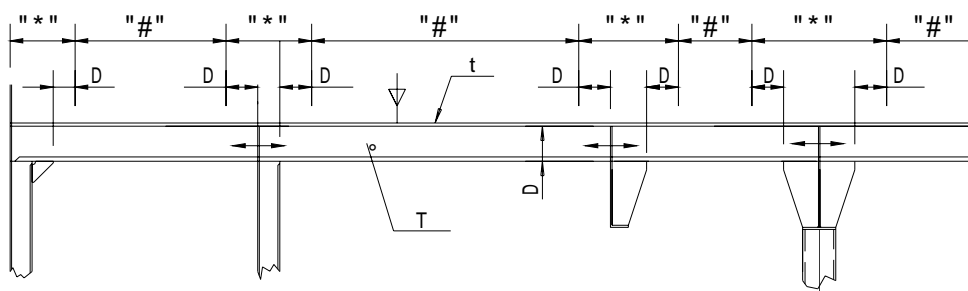


图 7-15

(3) 普通扶强材 (内部) (见图 7-16)。

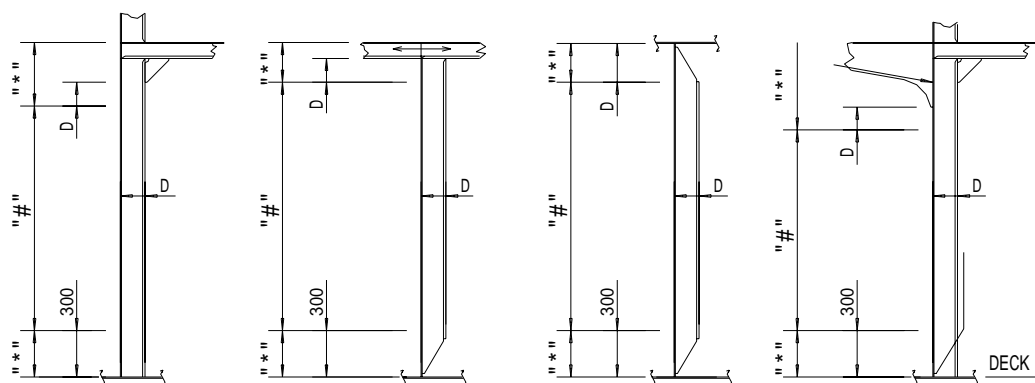


图 7-16



7.2.5 特定部位焊接 (见图 7-17)。

(1) 门窗周围扶强材焊接

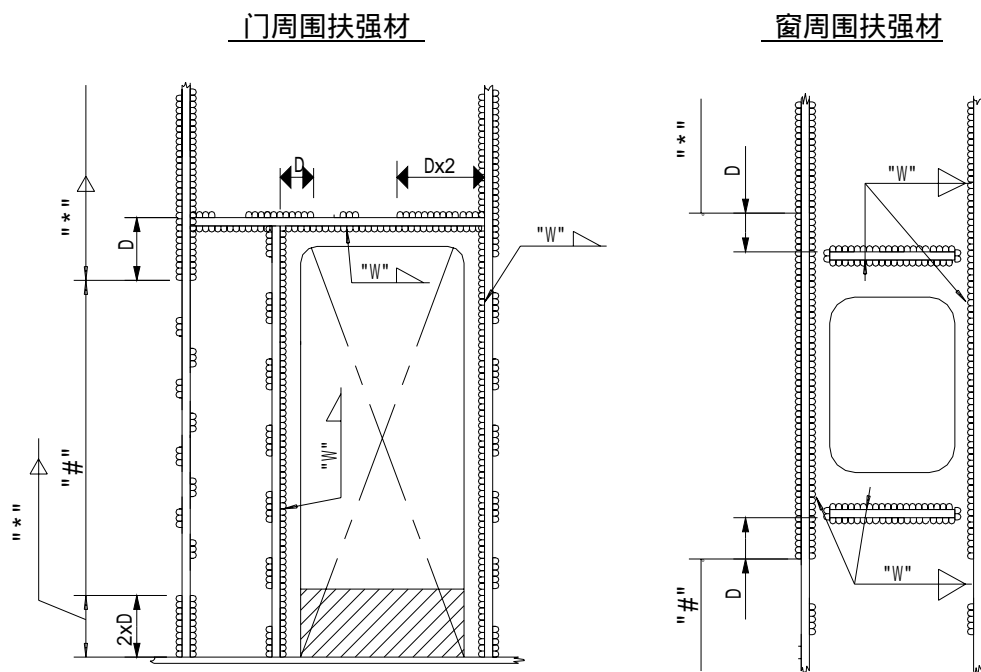


图 7-17

(2) 湿区 (见图 7-18)。

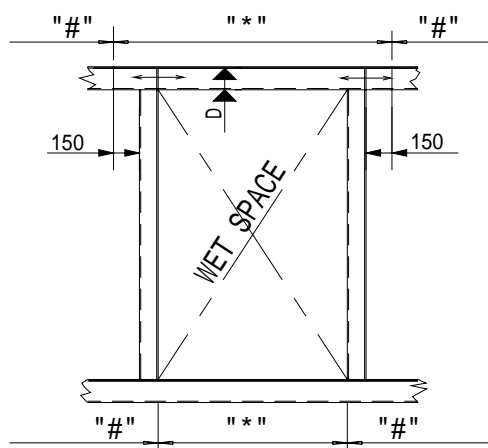


图 7-18

(3) 防止变形用加强材焊接方法 (见图 7-19)。

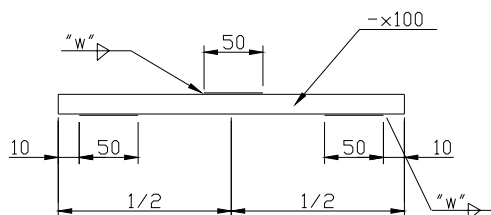


图 7-19



第八章 船体结构设计常用缩语

PAGE NO

69/84

DWG NO

8 船体结构设计常用缩语

船体结构设计常用缩语符合Q/SWS 52-017-2005《船体结构设计常用缩语》。

8.1 目的

船体施工图纸中采用了许多术语，其中有些术语用的是缩写形式。术语的缩写形式必须统一，以达到图面术语标准化，方便设计工作和生产部门的图面信息识别。

8.2 常用缩语（见表8-1）

表8-1

| 序号 | 全称 | 缩语 | 中文说明 |
|----------|---------------------|------------------------|--------|
| A | | | |
| 1 | ABOVE BASE LINE | A/B | 离基线的距离 |
| 2 | ABOUT | ABT. | 大约 |
| 3 | ACCESS HOLE | ACC. HOLE | 通道孔 |
| 4 | ADDITIONAL | ADD. | 附加的 |
| 5 | AFTER PERPENDICULAR | A.P. | 艮垂线 |
| 6 | AFTERWARD | AFT.(A) | 船艮方向 |
| 7 | AIR HOLE | A/H | 透气孔 |
| 8 | ARRANGEMENT | ARR'T | 布置 |
| 9 | ASSEMBLY | ASS'Y | 装配 |
| B | | | |
| 1 | BASE LINE | B.L (\overline{B}) | 基线 |
| 2 | BELL MOUTH | B.M | 锚唇 |
| 3 | BILGE WELL | B.W. | 污水井 |
| 4 | BLOCK | BLK.(B) | 分段 |
| 5 | BLOCK DIVISION | BLK. DIV. | 分段划分 |
| 6 | BOTTOM | BTM. | 船底 |
| 7 | BRACKET | BKT. | 肘板 |
| 8 | BULB PLATE | B.P. | 球扁钢 |
| 9 | BULKHEAD | BHD. | 舱壁 |
| C | | | |
| 1 | CARGO HOLD | C/H | 货舱 |
| 2 | CARLING | CARL'G | 局部加强筋 |
| 3 | CASTING | CAST'G | 铸钢件 |
| 4 | CENTER LINE | C.L.(\overline{C}) | 中心线 |
| 5 | CHAIN LOCKER | C/L | 锚链舱 |
| 6 | CHAIN PIPE | C/P | 锚链管 |
| 7 | CHAMFER | C. | 倒角 |



第八章 船体结构设计常用缩语

PAGE NO

70/84

DWG NO

表 8-1 (续)

| 序号 | 全称 | 缩语 | 中文说明 |
|----------|----------------------------------|-----------|--------|
| 8 | CHANNEL | CH | 槽钢 |
| 9 | CHECKED PLATE | CHK. PLT. | 花钢板 |
| 10 | COAMING | COAM'G | 舱口围 |
| 11 | COLLAR PLATE | C.PL. | 补板 |
| 12 | CONSTRUCTION | CONST. | 结构 |
| 13 | CORRUGATED BULKHEAD | CORR.BHD | 槽形隔壁 |
| 14 | CUTTING | CUTT'G | 切割 |
| D | | | |
| 1 | DECK | DK. | 甲板 |
| 2 | DECK HOUSE | DK. HOUSE | 甲板室 |
| 3 | DETAIL | DET. | 详图 |
| 4 | DIAMETER | DIA. | 直径 |
| 5 | DOUBLE PLATE | D/PLT. | 垫板 |
| 6 | DOUBLE CONTINUOUS FILLET WELDING | D.C.F.W. | 双面连续角焊 |
| 7 | DRAIN HOLE | D/H | 流水孔 |
| 8 | DEEP PENETRATION WELDING | P.P. | 深熔焊 |
| E | | | |
| 1 | EACH | EA. | 个数 |
| 2 | ELEVATION | ELEV. | 侧视图 |
| 3 | ENGINE ROOM | E/R | 机舱 |
| 4 | ENGINE CASING | E/C | 机舱棚 |
| 5 | EQUAL ANGLE | E.A. | 等边角钢 |
| 6 | ERECTION | EREC. | 搭载 |
| 7 | EXPANSION | EXP. | 展开 |
| F | | | |
| 1 | FLAT BAR | F.B. | 扁铁 |
| 2 | FACE FLAT | F/F | 面板 |
| 3 | FORE PERPENDICULAR | FP | 艏垂线 |
| 4 | FORECASTLE DECK | F'CLE DK | 艏楼甲板 |
| 5 | FOREWARD | FWD (F) | 船艏方向 |
| 6 | FOUNDATION | FDN | 基座 |



第八章 船体结构设计常用缩语

PAGE NO

71/84

DWG NO

表 8-1 (续)

| 序号 | 全称 | 缩语 | 中文说明 |
|----------|---------------------------|--------------|-----------|
| 7 | FRAME | FR. | 肋骨 |
| 8 | FRAME SPACE | F.S | 肋骨间距 |
| 9 | FULL PENETRATION WEILDING | F.P . | 全熔透 |
| G | | | |
| 1 | GALVANIZED | GALV. | 镀锌 |
| 2 | GENERAL ARRANGEMENT | GA. | 总布置图 |
| 3 | GIRDER | GIR. | 桁梁 |
| 4 | GRINDING | GRIND'G, (G) | 打磨 |
| H | | | |
| 1 | HALF ROUND BAR | R.B. | 半圆钢 |
| 2 | HAND GRIP | H/G | 扶手 |
| 3 | HOPPER TANK | HOPP.TK | 底边舱 |
| 4 | HORIZONTAL | HORI. | 水平 |
| I | | | |
| 1 | I-BEAM | (I) | “ I ” 工字钢 |
| 2 | INSERT PLATE | INSERT PLT. | 嵌入板 |
| 3 | INSPECTION | INSP. | 检查 |
| 4 | INVERTED ANGLE | I.A. | 不等边、不等厚角钢 |
| K | | | |
| 1 | KNUCKLE LINE | K.L | 折角线 |
| 2 | KNUCKLE POINT | K.P | 折角点 |
| L | | | |
| 1 | LIFTING BEAM | LIFT'G BEAM | 吊梁 |
| 2 | LIFTING LUG(EYE PLATE) | LIFT'G LUG | 吊环 |
| 3 | LIGHTENING HOLE | L/H | 减轻孔 |
| 4 | LONGITUDINAL | LONG. | 纵骨 |
| 5 | LONGITUDINAL BHD | LONG. BHD | 纵壁 |
| 6 | LONGITUDINAL SPACE | L.S. | 纵向间距 |
| 7 | LOOKING | LOOK'G | 看向 |



第八章 船体结构设计常用缩语

PAGE NO

72/84

DWG NO

表 8-1 (续)

| 序号 | 全称 | 缩语 | 中文说明 |
|----------|--------------------------|--------------|-------|
| M | | | |
| 1 | MAIN DECK | MAIN DK. | 主甲板 |
| 2 | MAN HOLE | M/H | 人孔 |
| 3 | MARKING | MK. | 标记 |
| 4 | MAXIMUM | MAX. | 最大 |
| 5 | MINIMUM | MIN. | 最小 |
| 6 | MOULD LINE | ML.(M) | 理论线 |
| N | | | |
| 1 | NAVIGATION BRIDGE DECK | NAV. BRI. DK | 驾驶甲板 |
| 2 | NUMBER | NO. | 号码 |
| 3 | NON WATER TIGHT BULKHEAD | N.W.T. BHD | 非水密舱壁 |
| O | | | |
| 1 | OPENING | OPEN'G | 开口 |
| 2 | OUTFITTING | OUTFIT. | 舾装 |
| P | | | |
| 1 | PAD PLATE | PAD PL. | 垫板 |
| 2 | PILLAR | PILLAR,(P) | 支柱 |
| 3 | PIECES | PC'S | 件 |
| 4 | PLATE | PL.(P) | 板 |
| 5 | PLATFORM DECK | PLAF DK. | 中间甲板 |
| 6 | POOP DECK | POOP DK | 艉楼甲板 |
| 7 | PORT SIDE | P | 左舷 |
| 8 | PRE-ERECTION | P . | 总组 |
| R | | | |
| 1 | RADIUS | R | 半径 |
| 2 | RADIUS END | R.E. | 切点 |
| 3 | ROUND BAR | R.B. | 圆钢 |
| 4 | RUDDER HORN | R/H | 挂舵臂 |
| 5 | RUDDER TRUNK | R/T | 舵杆筒 |



第八章 船体结构设计常用缩语

PAGE NO

73/84

DWG NO

表 8-1 (续)

| 序号 | 全称 | 缩语 | 中文说明 |
|----------|----------------------|-------------|-----------|
| S | | | |
| 1 | SECTION | SEC. | 截面图, 横剖面图 |
| 2 | SIDE SHELL | S.SHELL | 舷侧外板 |
| 3 | SQUARE BAR | SQ. | 方钢 |
| 4 | STARBOARD | STB'D (S) | 右舷 |
| 5 | STEERING GEAR | S/G | 舵机 |
| 6 | STEP | ST. (St.) | 踏步 |
| 7 | STERN POST | S/FR. | 艉柱 |
| 8 | STIFFENER | STI. | 扶强材 |
| 9 | STRINGER | STR. | 水平桁 |
| 10 | SUB-ASSEMBLY | SUB ASS'Y | 小组立 |
| 11 | SWAGE BULKHEAD | SW. BHD. | 槽形舱壁 |
| T | | | |
| 1 | TACK WELDING | T.W. | 定位焊 |
| 2 | TANK | TK. | (船舶) 的液体舱 |
| 3 | TANK TOP | T/TOP (T/T) | 舱顶 |
| 4 | TEMPORARY | TEMP. | 临时性的 |
| 5 | THICKNESS | THK. (t) | 厚度 |
| 6 | TRANVERSE | TRANS. | 横梁 |
| 7 | TYPICAL | TYP. | 典型的 |
| U | | | |
| 1 | UNEQUAL ANGLE | U.A | 不等边角钢 |
| 2 | UPPER DECK | UPP. DK | 上甲板 |
| V | | | |
| 1 | VERTICAL | VERT. | 垂直的 |
| 2 | VERTICAL LADDER | V/L | 直梯 |
| W | | | |
| 1 | WATER BALLAST TANK | W.B. TK. | 压载水舱 |
| 2 | WATER TIGHT BULKHEAD | W.T. BHD. | 水密舱壁 |
| 3 | WEATHER DECK | WEA. DK. | 露天甲板 |
| 4 | WEIGHT | W/T | 重量 |
| 5 | WHEEL HOUSE | W/H | 驾驶室 |



9 其它

9.1 贴附件标记及施工基准

9.1.1 目的

将影响搭载作业或分段作业阶段不适合安装的构件，在装配作业时进行环捆或定位焊(T.W)固定，然后在总组或搭载作业后进行施工，以提高工效。

9.1.2 图面标记及施工方法（见表 9-1）。

表 9-1

| 图面标记 | 施工方法 | 备注 |
|--------|-------------------------|--------------------------|
| 环捆 (n) | 在装配阶段进行环捆,在(n)阶段进行本作业。 | n=作业阶段 P: 总组 D: 坞内 |
| T.W(n) | 在装配阶段进行定位焊,在(n)阶段进行本作业。 | |

9.1.3 环捆

9.1.3.1 环捆方法

在装配阶段进行环捆，并在装配图上标记位置及方法。设计中要充分考虑后续工序的安全作业、作业姿态、施工方法、环捆拆除作业、构件搬运作业以及精度控制等。

9.1.3.2 环捆时注意事项

- (1) 在船的常规状态下，在各甲板主板下面不进行环捆（见图 9-1）。
- (2) 离分段对接线最小 200mm 以上的位置进行环捆（见图 9-2）。
- (3) 在构件装配线上，不进行环捆（见图 9-3）。

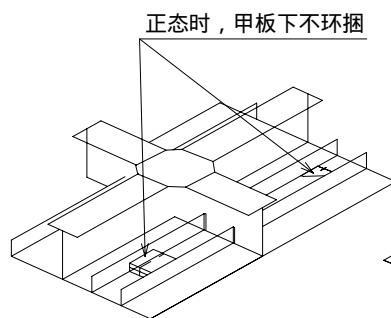


图 9-1

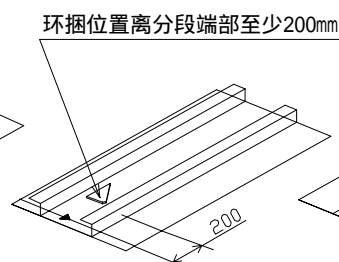


图 9-2

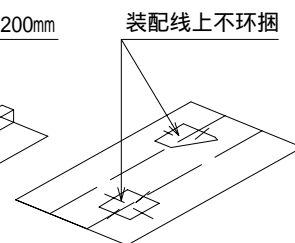


图 9-3

- (4) 在船的常规状态下，在水平构件上进行环捆的场合，在构件上面进行环捆（见图 9-4）。
- (5) 相同形状的构件时尽可能重叠起来环捆，但以四块为限（见图 9-5、图 9-6）。（但尺寸大于 500mm 的构件不可重叠环捆）

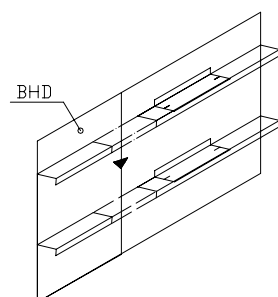


图 9-4

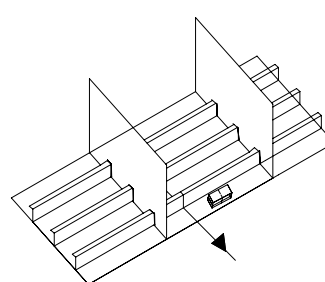


图 9-5

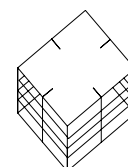


图 9-6



(6) 应选择便于后续工序安全施工的位置进行环捆。

(7) 必须在同一区域内环捆，“A”区域的构件不能在“B”区域上环捆（见图 9-7）。

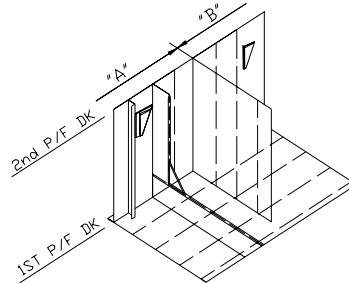


图 9-7

(8) 在主板上尽可能不进行环捆。

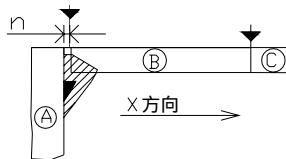
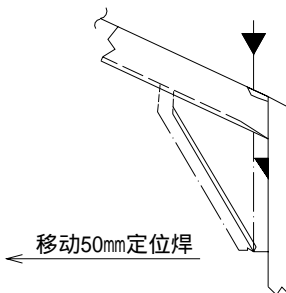
(9) 单块小型构件（补板，垫板等）以定位焊施工。

9.1.4 定位焊（见表 9-2）

(1) 除特殊标记外，构件在指定位置上进行定位焊，图纸指定位置标记为“T.W”。

(2) 分段吊装时可能引起碰撞的场合，将定位焊位置移动 200mm；装配间隙可能超差的场合，将定位焊位置移动 50mm。

表 9-2

| 可能引起碰撞的场合 | 装配间隙可能超差的场合 |
|--|--|
| <p>装配顺序为 A C B。</p>  <p>注：1) B 构件向 X 方向移动 $n+200$； 2) 搭载后完成作业点焊。</p> |  |

(3) 为预防分段搬运、翻转时构件脱落，定位焊按规定予以充分焊接。

9.2 防护条标记及施工基准

9.2.1 定义

防护条是指开口甲板、水平桁等上面的减轻孔上设置的方钢，用来保障人员在上面行走安全的。

9.2.2 图纸标记

823 - SR21 - Q6 70 (上)或(下)

装配面（常规状态下的上、下）
* 10 = 构件长度
(例) 70 时表示构件长度为 700mm
表示方钢规格

组立名

分段名

(例) { Q6: 16.0 × 16.0 方钢
Q9: 19.0 × 19.0 方钢
Q2: 22.0 × 22.0 方钢

注：方钢的材质为 Q235-A。



9.2.3 防护条施工方法 (见图 9-8)

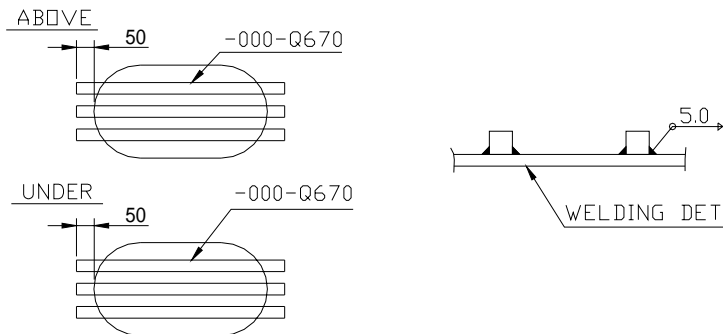


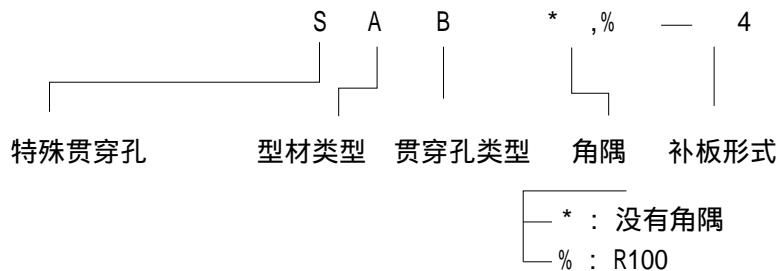
图 9-8

- (1) 方钢等间距装配, 最大装配间距为 100mm。
- (2) 装配面根据图面标记在甲板上面或下面装配。
- (3) 方钢的终端焊接后进行打磨。

9.3 贯穿孔和补板标记及施工基准

本标准提供了船体结构纵桁、肋板、横梁和纵骨的贯穿孔和补板形式, 补板厚度不得小于母材厚度, 除特殊情况, 补板搭接宽度最小 50mm。

9.3.1 贯穿孔和补板标记代码



9.3.2 型材类别缩写

A—角钢 B—球扁钢 G—折边型材 F—扁钢 L2—L2 形 L3—L3 形 T—T 排

9.3.3 贯穿孔和补板尺寸 (见图 9-9)

| 项目 | D | 大小 |
|----|-------------|-----|
| R | D < 200 | 无孔 |
| | 200 D 350 | 50 |
| | 350 < D 500 | 75 |
| | D > 500 | 100 |
| R' | D < 250 | 35 |
| | D 250 | 50 |
| C | 宽度拉斜 | 无限制 |
| H | D < 150 | 0 |
| | 150 D < 200 | 35 |
| | 200 D 350 | 50 |
| | 350 < D 500 | 75 |
| | D > 500 | 100 |

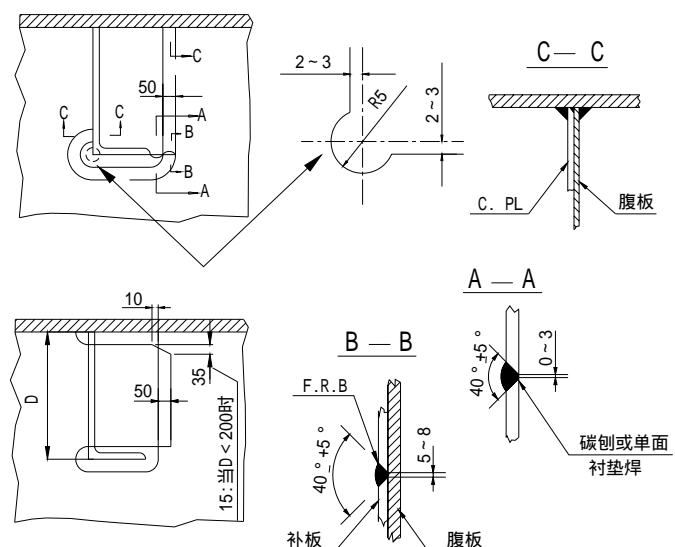


图 9-9



9.3.4 特殊类型贯穿孔

9.3.4.1 典型形式 (见图 9-10)

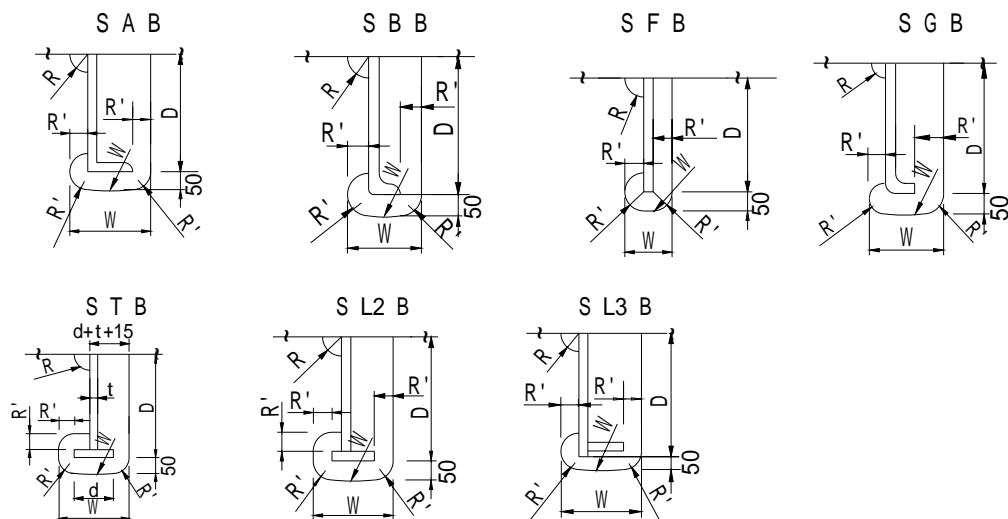


图 9-10

9.3.4.2 适用区域

特殊贯穿孔适用于图 9-11 区域。

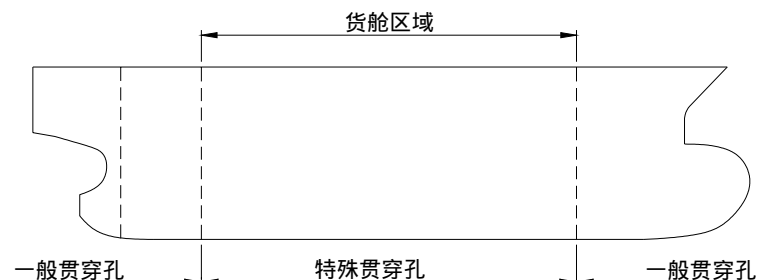


图 9-11

9.3.4.3 注意事项

- (1) B 型贯穿孔是适用于各种型材的典型贯穿孔。
- (2) 特殊类型贯穿孔一般不采用 4 和 5 两种型式的补板。
- (3) 其它各种型材的贯穿孔形式除 “E” 外根据以上选用。
- (4) 除注明或焊接详图表示的尺寸, 其它大小参照 9.3.3 条。
- (5) 当折边宽度或型材面板超过 180mm 时, R' 和 W 可适当调整。

9.3.5 肋板拉入法适用贯穿孔

“F” 仅适用于肋板拉入法适用的 C 型贯穿孔。

- 不采用肋板拉入法时: $F=1.5$
- 肋板拉入时: 纵骨根数 3 时: $F=2.0$
- $3 < \text{纵骨根数} < 7$ 时: $F=2.5$
- 纵骨根数 > 7 时: $F=3.0$

9.3.6 一般类型贯穿孔



第九章 其 它

PAGE NO

78/84

DWG NO

9.3.6.1 角钢的贯穿孔和补板形式 (见表 9-3)。

表 9-3

| 角钢 补板形式 | A | B | C | D | E | F | G |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |



第九章 其 它

PAGE NO

79/84

DWG NO

9.3.4.2 球扁钢的贯穿孔和补板形式（见表 9-4）。

表 9-4

| 球扁钢补板形式 | A | B | C | D | E | F | G |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |



第九章 其 它

PAGE NO

80/84

DWG NO

9.3.4.3 扁铁的贯穿孔和补板形式（见表 9-5）。

表 9-5

| 扁铁孔形补板形式 | A | B | C | D | E | F | G |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |



9.3.4.4 折边型材的贯穿孔和补板形式（见表 9-6）。

表 9-6

| 通板孔形式 补板形式 | A | B | C | D | E | F | G |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |



9.3.4.5 T 型材的贯穿孔和补板形式 (见表 9-7)。

表 9-7

| 贯穿孔形式 补板形式 | A | B | C | D | E | F | G |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |



第九章 其 它

PAGE NO

83/84

DWG NO

9.3.4.6 L2 组合型材的贯穿孔和补板形式 (见表 9-8)。

表 9-8

| 贯穿孔形式 补板形式 | A | B | C | D | E | F | G |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |



9.3.4.7 L3 组合型材的贯穿孔和补板形式（见表 9-9）。

表 9-9

| 贯穿孔形式 补板形式 | A | B | C | D | E | F | G |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |