

TWF4095-190-01JB

浙江省船舶检验中心

批准

编号 202431670590

日期 2024年07月29日

船舶审图专用章(台州)

| | | | | | | | | |
|------------|---------------|---------------|--|------------------|---|---------|---------------------|--------|
| | | 船名SHIP | | 29客位客渡船 | | 技术设计 | | |
| | | 图名TITLE | | 船体结构焊接规格表 | | | | |
| 版本REV. | 说明DESCRIPTION | | 日期DATE | 图号DRAWING NO. | | 比例SCALE | 页数PAGES | 面积AREA |
| 船级社CLASS | 船号HULL NO. | | 控制号CONTROL NO. | TWF4095-190-01JB | | 1/14 | 0.84 m ² | |
| 船东OWNER | 船厂BUILDER | | 台州翼远船舶工程设计有限公司 | | TAIZHOU WINGF MARINE ENGINEERING DESIGN CO., LTD. | | | |
| 设绘DRAWN | 姜文杰 | 会签COUNTERSIGN | 浙江省, 台州市, 椒江区, 市府大道东段201号, 12楼 | | 电话TEL: 0576-88038828 传真FAX: 0576-88038908 邮箱E-MAIL: tzwingf@126.com | | | |
| 校对CHECKED | 唐永生 | 会签COUNTERSIGN | 图文版权所有, 未经同意, 不得复制与转让第三方。 ALL RIGHTS RESERVED. WITHOUT CONSENT, NO COPY AND TRANSFER TO THIRD PARTIES. | | | | | |
| 审定APPROVED | 徐晓红 | 日期DATE | 2024.06 | | | | | |

| 船体结构焊接规格表 | TWF4095-190-01JB | 第 2 页 |
|--|------------------|-------|
| <div data-bbox="193 208 309 241">1、概述</div> <div data-bbox="130 266 1449 360"><p>1) 本规格表按中华人民共和国海事局《国内航行小型海船技术规则》(2024) 和中国船级社《国内航行海船建造规范》(2024),《材料与焊接规范》(2024) 对船体结构焊接的要求编制。</p><p>2) 除现场验船师特别认可外, 船体焊接均应按本规格表要求施焊。</p><p>3) 凡本规格表中未能包括内容请参见相关图纸或参照相近结构及施工设计中有关图纸施焊。</p></div> <div data-bbox="193 506 430 539">2、焊前准备工作</div> <div data-bbox="130 564 1449 840"><p>1) 在本船开工建造前, 应制定详细的焊接工艺规程, 并提交船级社认可。</p><p>2) 施焊前, 应使焊件表面及边缘上保持清洁、干燥、无锈、无屑、无氧化物、无油脂、水珠和杂质以及影响焊接质量的定位焊和边缘缺陷, 以保证焊缝质量。在进行多道焊时, 每道熔焊金属表面和周围, 在下道焊之前, 应予彻底清洁和去除熔渣, 在焊缝背面进行手焊封底焊前, 应刨槽出白。</p></div> <div data-bbox="193 864 399 898">3、结构的焊接</div> <div data-bbox="130 922 1449 2107"><p>1) 所有的焊接应采用电弧焊。只要可能, 焊接应采用自动焊, 仅当必须时采用手工焊。</p><p>2) 船体板材的连接, 特别是高负荷区域的板材一般不宜采用搭接焊缝。船体外板, 甲板, 内底板及舱壁板等之间的连接, 均采用对接焊缝。</p><p>3) 船体结构的焊缝布置应考虑到便于焊工施焊。施焊时焊缝位置尽可能采用平焊。</p><p>4) 船体各种焊接结构应避免将焊缝布置于应力集中区域。</p><p>5) 船体构件的角焊缝和板材的对接焊缝在交叉处、应符合以下规定</p><div data-bbox="130 1285 1449 1379"><p>(1) 应将交叉处的对接焊缝的余高铲平, 或将跨过对接焊缝的构件腹板边缘挖孔 (通焊孔), 以使构件与板材贴紧, 保证焊接质量;</p><p>(2) 连续角焊缝的构件腹板上如有对接焊缝时, 应先焊好对接焊缝, 并将角焊缝处的余高铲平, 然后进行连续角焊缝。</p></div><p>6) 船体结构下列部位的角焊缝应采用双面连续焊缝:</p><div data-bbox="193 1585 1423 2107"><p>(1) 风雨密甲板和上层建筑外围壁的角焊缝;</p><p>(2) 液体舱, 水密舱室的周界;</p><p>(3) 机座和机器支撑结构的连接处;</p><p>(4) 尾尖舱内所有结构 (包括舱壁扶强材) 的角焊缝;</p><p>(5) 液体舱内的所有搭接焊缝;</p><p>(6) 船首 0.25L 区域内, 主要构件和次要构件与船体板连接处的所有角焊缝;</p><p>(7) 纵桁材与龙骨板的连接角焊缝;</p><p>(8) 厨房, 厕所等处的周界角焊缝;</p><p>(9) 船体所有主要, 次要构件端部与板材连接的角焊缝和肘板端部与板材连接的搭接焊缝;</p></div></div> | | |

(10) 其他特殊结构上安装附件和连接件时的角接焊缝应特殊考虑。

7) 船体主要构件中的平行焊缝应保持一定距离, 其中对接焊缝之间的平行距离 l_1 应不小于 100mm, 且避免尖角相交, 对接焊缝与角焊缝之间的距离 l_2 应不小于 10mm, 上述焊缝之间的距离一般指两焊趾间内侧的距离 (如图 1.4.1.4 所示)。

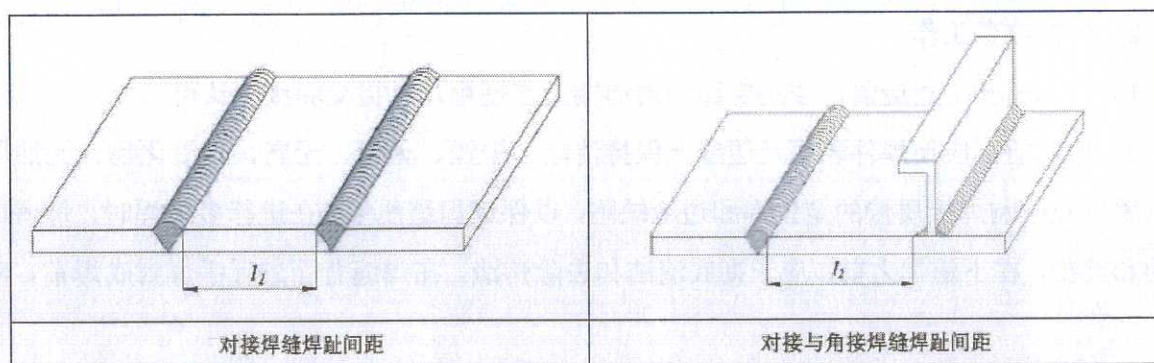


图 1.4.1.4

4、焊接材料

1) 本船船体结构所用焊接材料的级别应与船体结构用的钢级相适应;

2) 当不同强度的母材被焊接连接时, 除在结构不连续处等级的焊接材料外, 一般可选用与较低强度级别的母材相适应的焊接材料。

3) 当母材的连接强度相同, 韧性级别不同时, 除结构受力情况复杂或施工条件恶劣者外, 一般可选用与较低韧性级别相适应的焊接材料。

4) 焊接船体下列船舶构件和结构时, 应采用低氢焊条:

- (1) 船体大合拢时的环形对接缝和纵桁材对接缝;
- (2) 桅杆、系缆桩等承受强大载荷的舾装件及其所有承受高应力的零部件;
- (3) 要求具有较大刚度的构件, 如首、尾框架等, 及其与外板和船体骨架的接缝;
- (4) 主机基座及其相连的构件;

5) 焊接材料制造厂应向验船师提交焊接材料的试验报告, 试验报告应包括下列内容:

- (1) 试验日期、环境条件、焊接材料预热处理状态;
- (2) 焊接材料认可等级、牌号、型号、尺寸;
- (3) 试板材料 (牌号)、等级、力学性能、化学成分 (包括细化晶粒元素)
- (4) 焊接位置;
- (5) 焊接采用的电流、电压、焊接速度和设备型号、保护气体成分;
- (6) 各项试验的结果。

5、对接, 搭接与塞焊焊缝

1) 不同厚度钢板进行对接, 若其单侧厚度差小于等于 4mm 时, 可在焊缝宽度内使焊缝的外形

均匀过渡。若其单侧厚度差大于 4mm 时, 应将厚板的边缘削斜, 使其与焊缝均匀过渡, 宽度应不小于单侧厚度差的 3 倍, 坡口两边的高度差 d 不大于 4mm。但坡口宽度不小于单侧厚度差的 3 倍时, 不必削斜, 可在焊缝宽度内使焊缝的外形均匀地过渡。

2) 船体构件的所有对接焊缝, 均应有封底焊(双面成型者外), 当无法进行封底焊时, 可采用加垫板的型式, 但必须保证完全焊透。

3) 除能保证完全焊透外, 对接焊焊件边缘应开单面或双面坡口, 坡口角度一般在 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间。

4) 若必需采用搭接焊缝时, 两板的搭接宽度应为较薄板的厚度的 3 到 4 倍, 但不必大于 50mm; 搭接表面应紧密贴合。搭接的两端应施以连续角焊缝。

5) 若外板与其内侧的型材腹板无法直接采用角焊缝进行连接时, 可采用扁钢衬垫于构件腹板与外板之间, 扁钢与外边的连接可采用连续熔透焊缝或长孔塞焊。塞焊孔的长度应不小于 90mm, 孔的宽度应不小于板厚的 2 倍, 孔的端部呈半圆形, 孔的间距应不大于 150mm。长孔塞焊通常不必在孔内填满焊肉。

6、角接焊缝

1) 船体角焊缝通常应为双面焊接。

2) 船体角焊缝的尺寸, 应符合下列要求:

(1) 角焊缝的焊喉厚度 h 按下式计算所得:

$$h = w_r t_p \frac{d}{l} \text{ mm}$$

式中: t_p ——角焊缝链接构件中较薄一块板的厚度, mm;

d ——焊缝节距, mm; 指间断角焊缝中, 前一条焊缝的起始处至后一条焊缝的起始长度;

l ——焊缝长度, mm; 指焊缝的连续长度, 但应不小于 75mm;

w_r ——焊接系数。

(2) 填角焊缝的焊脚高度 K 应不小于下式计算所得:

$$K = \sqrt{2} w_r t_p \frac{d}{l} \text{ mm}$$

式中: t_p 、 d 、 l 、 w_r 同本条 (1)。

3) 当船体采用间断角焊缝时, 对下列部位在包角焊缝的规定长度内应采用双面连续角焊缝:

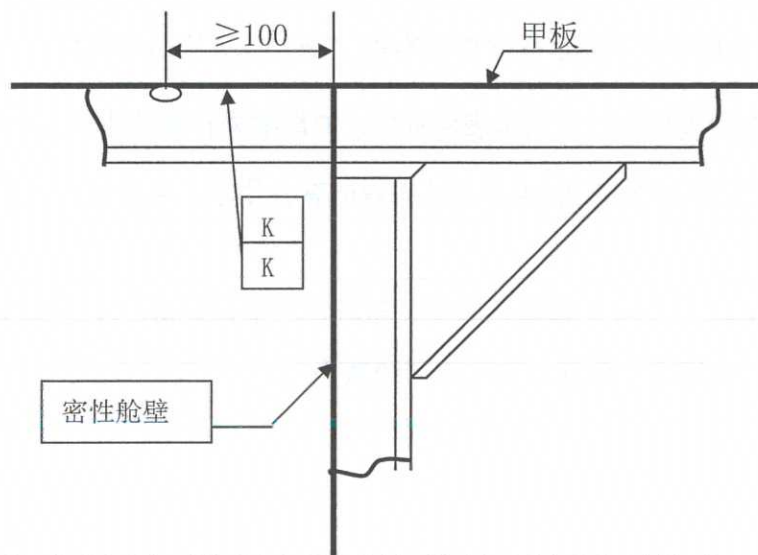
(1) 肘板趾端的包角焊缝长度应不小于连接骨材的高度, 且不小于 75mm;

(2) 型钢端部, 特别是短型钢端部削斜时, 其包角焊缝的长度应为型钢的高度或不小于削斜长度;

(3) 当各种构件的切口, 切角和开孔的端部处和所有相互垂直连接构件的垂直交叉处的板厚大于 12mm 时, 包角焊缝的长度应不小于 75mm, 板厚小于或等于 12mm 时, 其包角焊缝长度应不小于 50mm。

| 船体结构焊接规格表 | | | TWF4095-190-01JB | | 第 5 页 | |
|--|------|----------------|------------------|---|------------------------|--|
| 4) 主要构件角焊缝尺寸应符合下列规定（按规范 1.4.4.8）： | | | | | | |
| (1) 焊接系数可按表 1.4.4.8 查得： | | | | | | |
| 主要构件的焊接系数表 | | | | 表 1.4.4.8 | | |
| T 型构件面板的剖面积 A (cm ²) | 位置 | 液舱内 | | 干货舱内 | | |
| | | 腹板对面板 | 腹板对平行板 | 腹板对面板 | 腹板对平行版 | |
| | | w _r | w _r | w _r | w _r | |
| A≤30 | 端部 | 0.21 | 0.27 | 0.21 | 0.21 | |
| | 其他区域 | 0.10 | 0.16 | 0.10 | 0.13 | |
| 注：本船 T 型构件面板的剖面积均≤30，故表格其余部分略。 | | | | | | |
| (2) 当主要构件的腹板因次要构件贯穿而开口，且切口的宽度超过骨材间距 15%时，则其焊接系数 w _r 或填角焊缝的焊脚高度 K 应乘以按下式计算的修正系数 C： | | | | | | |
| $C=\frac{0.85\text{倍骨材间距}}{\text{切口之间的腹板长度}}$ | | | | | | |
| (3) 计算焊喉厚度时，可包括构件端部的焊缝长度。 | | | | | | |
| 5) 主要构件的端部连接焊缝面积应不小于构件的横剖面面积，且焊接系数应不小于 0.34（液舱内）或 0.27（在其他处所）。（规范 1.4.4.9） | | | | | | |
| 6) 次要构件端部连接的角焊缝应符合表 1.4.4.12 的规定，如表中有 2 个数值时，取其较大值。（规范 1.4.4.12） | | | | | | |
| 次要构件端部连接的焊接系数 | | | | 表 1.4.4.12 | | |
| 构件连接 | | | | 焊缝面积 A _w (cm ²) | 焊接系数 w _r | |
| 1、骨材直接焊于甲板、外板、舱壁板等 | | | | 0.25A _s 或 6.5 | 0.34 | |
| 2、骨材与肘板连接或其与肘板的搭接 | | | | | | |
| (1) 在干舱内 | | | | | 0.27 | |
| (2) 在液舱内 | | | | | 0.34 | |
| (3) 在船首 0.15L 区域内主肋骨与舳肘板的连接 | | | | | 0.34 | |
| 3、肘板与骨材面板连接和肘板与外板、甲板、舱壁板等的连接 | | | | | 0.34 | |
| 4、骨材端部不以焊接固定时，骨材端部与板的连接为 0.1 倍骨材跨距范围 | | | | | 0.34 | |
| 7) 舷顶列板与强力甲板边板角接时，在船中的 0.5L 区域内，强力甲板的边缘应开坡口，并应完全焊透。 | | | | | | |
| 8) 当构件贯穿水密舱壁或油密舱壁时，舱壁上的贯穿孔应按标准要求设置密性补板，并应按 | | | | | | |

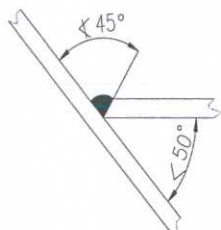
图所示,在密性焊缝一侧的贯穿构件上切割一半圆形小孔,从半圆孔到舱壁处应为包角双面连续角焊缝,以确保舱壁的水密性;从半圆孔到舱壁处的距离应不小于 100mm。



9) 若外板与其内侧的型材腹板无法直接采用角焊缝进行连接时,可采用扁钢衬垫于构件腹板与外板之间,扁钢与外边的连接可用连续熔透焊缝或长孔塞焊。塞焊孔的长度应不小于 90mm,孔的宽度应不小于板厚的 2 倍,孔的端部呈半圆形,孔的间距应不大于 150mm。长孔塞焊通常不必在孔内填满焊肉。

10) 若构件的夹角小于 50° 时,应按下列形式进行焊接:

(1) 内底边板与舷侧外板的角接焊缝,其坡口角度应不小于 45° , 如图所示。若小于 45° , 则可将内底边板边缘开坡口。并在该坡口处进行多道单面连续焊,其底层焊道应选用较小直径的焊条施焊;



(2) 肘板的角焊缝若遇到上述小夹角情况时,可在钝角位置的一面施焊,但在肘板的趾端应有足够长度的包角焊缝。

7、符号说明

k ——表示角焊缝焊脚高度

l ——表示焊缝长度

e ——表示焊缝间距

d ——表示焊缝节距

k/k ——表示双面连续焊

$k-IZ(e)$ ——表示双面间断焊

$k-l(e)$ ——表示一面连续焊一面间断焊

8、注意事项

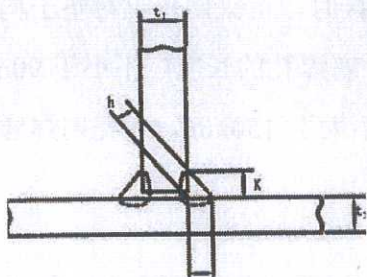
1) 下列表中角焊缝值是按船规所要求计算的焊喉值 h 乘上 $\sqrt{2}$ 所得的数值, 即为构件角焊缝的焊脚值 K , $K=\sqrt{2}h$ 。凡角焊缝焊脚已达到本表所列值, 但焊喉未符合要求的 h 值, 则还需补焊。

2) 有关船体构件重要焊缝坡口均应满足本表及船规的有关要求, 必要时, 应在焊前坡口经船检检查合格后才可施焊。

3) 焊缝表面应平整、均匀。不应有焊缝外形尺寸和形状不符合要求, 以及咬边、焊瘤、焊疤、焊坑、气孔、夹渣、飞溅、未焊透、裂缝、裂纹等焊缝缺陷。

9、角焊缝形式

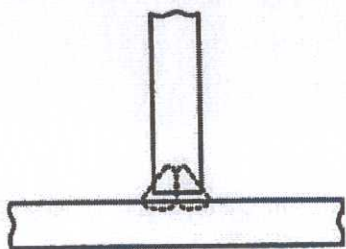
1) 双面填角焊



为双面连续角焊缝的一种, 用于一般结构

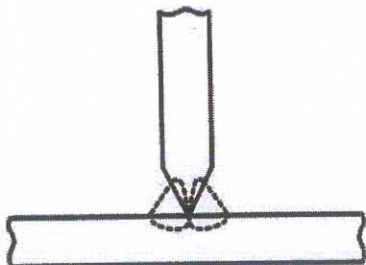
k —焊脚高度 h —焊喉厚度 t_1 、 t_2 —焊件厚度

2) 双面深熔角焊



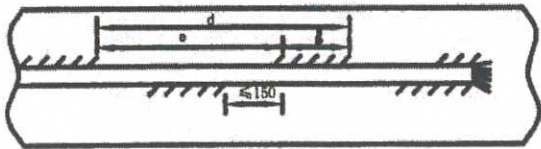
为双面连续角焊缝的一种, 用于受应力较大的结构

3) 双面全焊透角焊



为双面连续角焊缝的一种, 用于受高应力的结构

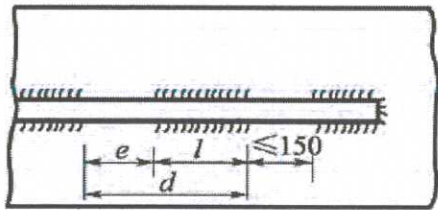
4) 交错间断角焊缝



间断角焊缝两端部位连续包焊

l —焊缝长度 h —焊缝间距 d —焊缝节距

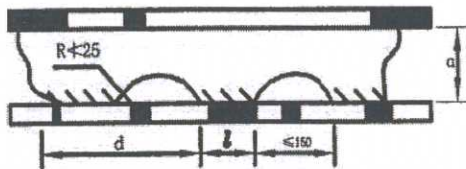
5) 链式间断角焊缝



间断角焊缝两端部位连续包焊

l —焊缝长度 e —焊缝间距 d —焊缝节距

6) 挖孔焊



挖孔高 $\geq 0.25a$ 或 75mm, 取较小者

孔端部周围应连续包焊

10、焊接规格表 (见附表)

| 船体结构焊接规格表 | | | | TWF4095-190-01JB | | | | 第 9 页 | |
|-----------|--------|---------|---------|------------------|------|---------------------------|-----------------|-------|-----------------------|
| 位置 | 构件名称 | 厚度mm | 相连构件名称 | 厚度mm | 最小厚度 | 焊脚计算 | | 焊接系数 | 实取焊脚高度 |
| | | | | | | $h = w \cdot \frac{d}{l}$ | $K = \sqrt{2}h$ | | |
| 1、尾部 | | | | | | | | | |
| 甲板结构 | 上甲板板 | 5 | 舷顶列板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 |
| | | 5 | 尾封板 | 6 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 |
| | | 5 | 甲板横梁 | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 甲板纵桁 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3（含端部） |
| | 甲板纵桁腹板 | 5 | 横舱壁 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3 |
| | | 5 | 甲板纵桁面板 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3 |
| 舷侧结构 | 舷侧外板 | 5 | 肋骨 | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | 肘板 | 6 | 肋骨 | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 |
| 船底结构 | 中内龙骨腹板 | 8/14 | 平板龙骨 | 7 | 7 | 1.47 | 2.08 | 0.21 | 4/4（含端部） |
| | | 8/14 | 中内龙骨面板 | 10/14 | 14 | 2.94 | 4.16 | 0.21 | 5/5（含端部） |
| | | 8/14 | 实肋板腹板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 3/3 |
| | | 8/14 | 横舱壁 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3 |
| | 实肋板腹板 | 6 | 外板 | 7 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 3/3（含端部） |
| | | 6 | 实肋板面板 | 6 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 3/3（含端部） |
| 2、机舱 | | | | | | | | | |
| 甲板结构 | 上甲板板 | 5 | 舷顶列板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 |
| | | 5 | 甲板横梁 | 4 | 4 | 1.56 | 2.21 | 0.13 | 3-75Z(150) |
| | | 5 | 甲板横梁 | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 (端部150mm范围连续焊) |
| | | 5 | 甲板纵桁 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 甲板强横梁腹板 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3（含端部） |
| | 甲板纵桁腹板 | 5 | 甲板纵桁面板 | 5 | 5 | 0.8 | 1.13 | 0.16 | 3/3 |
| | | 5 | 甲板强横梁腹板 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3 |
| | | 5 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3 |
| 甲板强横梁腹板 | 5 | 甲板强横梁面板 | 5 | 5 | 0.8 | 1.13 | 0.16 | 3/3 | |
| 舷侧结构 | 舷侧外板 | 5 | 肋骨 | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 强肋骨 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3（含端部） |
| | 肘板 | 8 | 肋骨 | 4 | 4 | 0.84 | 1.19 | 0.21 | 3/3 |

| 船体结构焊接规格表 | | | | TWF4095-190-01JB | | | | 第 10 页 | |
|------------------|-------------|------|-----------|------------------|------|---------------------------|-----------------|--------|-----------------------|
| 位置 | 构件名称 | 厚度mm | 相连构件名称 | 厚度mm | 最小厚度 | 焊脚计算 | | 焊接系数 | 实取焊脚高度 |
| | | | | | | $h = wt_{lp} \frac{d}{l}$ | $K = \sqrt{2}h$ | | |
| 船底结构 | 中内龙骨腹板 | 8/14 | 外板 | 7 | 7 | 1.89 | 2.67 | 0.27 | 4/4（含端部） |
| | | 8 | 中内龙骨面板 | 10 | 8 | 2.16 | 3.05 | 0.27 | 4/4（含端部） |
| | | 14 | 中内龙骨面板 | 14 | 14 | 3.78 | 5.34 | 0.27 | 6/6（含端部） |
| | | 8/14 | 横舱壁 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 4/4 |
| | | 8/14 | 实肋板腹板 | 8 | 8 | 2.16 | 3.05 | 0.27 | 4/4 |
| | 实肋板腹板 | 8 | 实肋板面板 | 8 | 8 | 1.68 | 2.38 | 0.21 | 4/4（含端部） |
| | | 8 | 外板 | 7 | 7 | 1.89 | 2.67 | 0.27 | 4/4 |
| | | 8 | 旁内龙骨腹板 | 8 | 8 | 2.16 | 3.05 | 0.27 | 4/4 |
| | 旁内龙骨腹板 | 8 | 旁内龙骨面板 | 8 | 8 | 1.68 | 2.38 | 0.21 | 4/4（含端部） |
| | | 8 | 外板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 4/4（含端部） |
| | | 8 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 4/4 |
| | 基座纵桁腹板 | 10 | 外板 | 7 | 7 | 3.08 | 4.36 | 0.44 | 5/5 |
| | | 10 | 基座纵桁面板 | 14 | 10 | 4.4 | 6.22 | 0.44 | 8/8（开剖口全焊透） |
| | | 10 | 实肋板腹板 | 8 | 8 | 2.16 | 3.05 | 0.27 | 4/4 |
| | | 10 | 横隔板 | 10 | 10 | 2.1 | 2.97 | 0.21 | 4/4 |
| | | 10 | 横肘板 | 10 | 10 | 2.1 | 2.97 | 0.21 | 4/4 |
| | 横隔板横肘板 | 10 | 外板 | 7 | 7 | 1.89 | 2.67 | 0.27 | 4/4（含端部） |
| | | 10 | 面板 | 10 | 10 | 2.7 | 3.82 | 0.27 | 4/4（含端部） |
| 3、中段FR9-FR29区域结构 | | | | | | | | | |
| 平台甲板结构 | 平台甲板板 | 5 | 舷顶列板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 |
| | | 5 | 甲板横梁（非液舱） | 4 | 4 | 1.56 | 2.21 | 0.13 | 3-75Z(150) |
| | | 5 | 甲板横梁（非液舱） | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 （端部150mm范围连续焊） |
| | | 5 | 甲板横梁（液舱） | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 |
| | | 5 | 甲板纵桁（非液舱） | 6 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 甲板纵桁（液舱） | 6 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 甲板强横梁（液舱） | 6 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 舱壁板 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 4/4 |
| | 甲板纵桁腹板（非液舱） | 6 | 甲板纵桁面板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 3/3 |

| 船体结构焊接规格表 | | | | TWF4095-190-01JB | | | | 第 11 页 | |
|-----------|-------------|------|-------------|------------------|------|-------------------------------------|-----------------|----------|-----------------------|
| 位置 | 构件名称 | 厚度mm | 相连构件名称 | 厚度mm | 最小厚度 | 焊脚计算 | | 焊接系数 | 实取焊脚高度 |
| | | | | | | $h = w \cdot t_p \cdot \frac{d}{l}$ | $K = \sqrt{2}h$ | | |
| 平台甲板结构 | 甲板纵桁腹板（非液舱） | 6 | 甲板强横梁腹板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 3/3 |
| | | 8 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3 |
| | 甲板纵桁腹板（液舱） | 6 | 甲板纵桁面板 | 6 | 6 | 2.04 | 2.88 | 0.34 | 3/3 |
| | | 6 | 甲板强横梁腹板 | 6 | 6 | 2.04 | 2.88 | 0.34 | 3/3 |
| | | 6 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 |
| | 甲板强横梁腹板（液舱） | 6 | 甲板强横梁面板 | 6 | 6 | 2.04 | 2.88 | 0.34 | 3/3 |
| 舷侧结构 | 舷侧外板 | 5 | 肋骨（非液舱） | 4 | 4 | 1.56 | 2.21 | 0.13 | 3-75Z(150) |
| | | 5 | 肋骨（非液舱端部） | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 (端部150mm范围连续焊) |
| | | 5 | 肋骨（液舱） | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 强肋骨腹板（液舱） | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 强肋骨腹板（液舱） | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | 肘板 | 6 | 肋骨 | 4 | 4 | 0.84 | 1.19 | 0.21 | 3/3 |
| 船底结构 | 中内龙骨腹板 | 8 | 外板 | 7 | 7 | 1.47 | 2.08 | 0.21 | 4/4（含端部） |
| | | 8 | 中内龙骨面板 | 10 | 8 | 1.68 | 2.38 | 0.21 | 4/4（含端部） |
| | | 8 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 4/4 |
| | | 8 | 实肋板腹板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 4/4 |
| | 旁内龙骨腹板 | 6 | 旁内龙骨面板 | 6 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 4/4（含端部） |
| | | 6 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 4/4 |
| | | 6 | 船底外板 | 6 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 4/4（含端部） |
| | 实肋板腹板 | 6 | 旁内龙骨腹板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 4/4 |
| | | 6 | 实肋板面板 | 6 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 4/4（含端部） |
| 6 | | 船底外板 | 7 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 4/4（含端部） | |
| 4、首部 | | | | | | | | | |
| 甲板结构 | 上甲板板 | 5 | 舷顶列板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 |
| | | 5 | 甲板横梁（非液舱） | 4 | 4 | 1.56 | 2.21 | 0.13 | 3-75Z(150) |
| | | 5 | 甲板横梁（非液舱端部） | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 (端部150mm范围连续焊) |
| | | 5 | 甲板横梁（液舱） | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 |
| | | 5 | 甲板纵桁腹板（非液舱） | 6 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3（含端部） |

| 船体结构焊接规格表 | | | | TWF4095-190-01JB | | | | | 第 12 页 | |
|----------------|------------------|--------|------------------|------------------|------|--------------------------|-----------------|------|-----------|-----------------------|
| 位置 | 构件名称 | 厚度mm | 相连构件名称 | 厚度mm | 最小厚度 | 焊脚计算 | | 焊接系数 | 实取焊脚高度 | |
| | | | | | | $h = w_{tp} \frac{d}{l}$ | $K = \sqrt{2}h$ | | | |
| 甲板结构 | 上甲板板 | 5 | 甲板纵桁腹板 (液舱) | 6 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 (含端部) | |
| | | 5 | 甲板强横梁腹板 (非液舱) | 6 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3 (含端部) | |
| | | 5 | 甲板强横梁腹板 (液舱) | 6 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 (含端部) | |
| | | 5 | 舱壁板 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 4/4 | |
| | 甲板纵桁腹板 (非液舱) | 6 | 甲板纵桁面板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 3/3 | |
| | | 6 | 甲板强横梁腹板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 3/3 | |
| | | 6 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3 | |
| | 甲板纵桁腹板 (液舱) | 6 | 甲板纵桁面板 | 6 | 6 | 2.04 | 2.88 | 0.34 | 3/3 | |
| | | 6 | 甲板强横梁腹板 | 6 | 6 | 2.04 | 2.88 | 0.34 | 3/3 | |
| | | 6 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 | |
| | 甲板强横梁腹板 (非液舱) | 6 | 甲板强横梁面板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 3/3 | |
| | 甲板强横梁腹板 (液舱) | 6 | 甲板强横梁面板 | 6 | 6 | 2.04 | 2.88 | 0.34 | 3/3 | |
| | 舷侧结构 | 舷侧外板 | 6 | 肋骨 (非液舱) | 4 | 4 | 1.56 | 2.21 | 0.13 | 3-75Z(150) |
| | | | 6 | 肋骨 (非液舱端部) | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 (端部150mm范围连续焊) |
| 6 | | | 肋骨 (液舱) | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 (含端部) | |
| 6 | | | 强肋骨腹板 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3 (含端部) | |
| 肘板 | | 6 | 肋骨 | 4 | 4 | 0.84 | 1.19 | 0.21 | 3/3 | |
| 船底结构 | 中内龙骨腹板 | 8 | 外板 | 7 | 7 | 1.47 | 2.08 | 0.21 | 4/4 (含端部) | |
| | | 8 | 中内龙骨面板 | 10 | 8 | 1.68 | 2.38 | 0.21 | 4/4 (含端部) | |
| | | 8 | 横舱壁板 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 4/4 | |
| | | 8 | 实肋板腹板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 4/4 | |
| | 实肋板腹板 | 6 | 实肋板面板 | 6 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 4/4 (含端部) | |
| | | 6 | 船底外板 | 7 | 6 | 1.62 | 2.29 | 0.27 | 4/4 (含端部) | |
| | | 5、舱壁结构 | | | | | | | | |
| FR2-FR4 纵舱壁 | 舱壁板 | 5 | 上甲板板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 | |
| | | 5 | 扶强材 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 3/3 (含端部) | |
| | | 5 | 舱壁板 | 5 | 5 | 1.35 | 1.91 | 0.27 | 4/4 | |
| FR2 横舱壁 | 舱壁板 | 5 | 上甲板板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 | |

| 船体结构焊接规格表 | | | | TWF4095-190-01JB | | | | 第 13 页 | |
|----------------|--------|------|------------|------------------|------|------------------------|-----------------|------------|-----------------------|
| 位置 | 构件名称 | 厚度mm | 相连构件名称 | 厚度mm | 最小厚度 | 焊脚计算 | | 焊接系数 | 实取焊脚高度 |
| | | | | | | $h = wt_p \frac{d}{l}$ | $K = \sqrt{2}h$ | | |
| FR2 横舱壁 | 舱壁板 | 5/14 | 外板 | 7 | 7 | 2.38 | 3.37 | 0.34 | 4/4 |
| | | 5/14 | 纵舱壁板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 4/4 |
| | | 5/14 | 扶强材 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | | 5/14 | 垂直桁腹板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| FR4、FR9 横舱壁 | 舱壁板 | 5 | 上甲板板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 |
| | | 5 | 外板 | 7 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 4/4 |
| | | 5 | 扶强材 | 5 | 5 | 1.95 | 2.76 | 0.13 | 3-75Z(150) |
| | | 5 | 垂直桁腹板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| FR23 横舱壁 | 舱壁板 | 5 | 上甲板板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 |
| | | 5 | 外板 | 7 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 4/4 |
| | | 5 | 扶强材 | 5 | 5 | 1.95 | 2.76 | 0.13 | 3-75Z(150) |
| | | 5 | 垂直桁腹板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| FR29 舱壁 | 舱壁板 | 5 | 上甲板板 | 5 | 5 | 2.2 | 3.11 | 0.44 | 4/4 |
| | | 5 | 外板 | 7 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 4/4 |
| | | 5 | 扶强材 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 垂直桁腹板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3（含端部） |
| 6、甲板室 | | | | | | | | | |
| 顶篷甲板 结构 | 甲板板 | 5 | 横梁 | 4 | 4 | 1.56 | 2.21 | 0.13 | 3-75Z(150) |
| | | 5 | 横梁（端部） | 4 | 4 | 1.36 | 1.92 | 0.34 | 3/3 （端部200mm范围连续焊） |
| | | 5 | 甲板纵桁腹板 | 6 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3（含端部） |
| | | 5 | 强横梁腹板 | 8 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3（含端部） |
| | 甲板纵桁腹板 | 6 | 甲板纵桁面板 | 6 | 6 | 2.34 | 3.31 | 0.13 | 4-75Z(150) |
| | | 6 | 甲板纵桁面板（端部） | 6 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 4/4 （端部1000mm范围连续 |
| | | 6 | 强横梁腹板 | 6 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 3/3（含端部） |
| | 强横梁腹板 | 6 | 强横梁面板 | 8 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 3/3 （端部840mm范围连续焊） |
| | | 6 | 强横梁面板（端部） | 8 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 3/3 （端部840mm范围连续焊） |
| | 前端壁板 | 5 | 上下甲板周界 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 |
| 5 | | 扶强材 | 6 | 5 | 1.95 | 2.76 | 0.13 | 3-75Z(150) | |

| 船体结构焊接规格表 | | | | TWF4095-190-01JB | | | | 第 14 页 | | |
|-----------|---------|------|-------------|------------------|------|--------------------------|-----------------|--------|-----------------------|-----|
| 位置 | 构件名称 | 厚度mm | 相连构件名称 | 厚度mm | 最小厚度 | 焊脚计算 | | 焊接系数 | 实取焊脚高度 | |
| | | | | | | $h = w_{tp} \frac{d}{l}$ | $K = \sqrt{2}h$ | | | |
| 顶篷甲板结构 | 前端壁板 | 5 | 扶强材 (端部) | 6 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 (端部200mm范围连续焊) | |
| | | 5 | 肘板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 | |
| | 后端、侧围壁板 | 5 | 上下甲板周界 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 | |
| | | 5 | 扶强材 | 5 | 5 | 1.95 | 2.76 | 0.13 | 3-75Z(150) | |
| | | 5 | 扶强材 (端部) | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 (端部200mm范围连续焊) | |
| | | 5 | 肘板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 | |
| | | 内围壁板 | 5 | 上下甲板周界 | 5 | 5 | 0.65 | 0.92 | 0.13 | 3/3 |
| | 5 | | 扶强材 | 5 | 5 | 1.95 | 2.76 | 0.13 | 3-75Z(150) | |
| | 5 | | 扶强材 (端部) | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 (端部200mm范围连续焊) | |
| | 5 | | 肘板 | 5 | 5 | 1.7 | 2.40 | 0.34 | 3/3 | |
| | 7、其他结构 | | | | | | | | | |
| | 舳龙骨 | 垫板 | 6 | 外板 | 6 | 6 | 2.04 | 2.88 | 0.34 | 3/3 |
| | | | 6 | 扁钢 | 6 | 6 | 1.26 | 1.78 | 0.21 | 3/3 |
| | | 扁钢 | 6 | 圆钢 | ∅20 | 6 | 2.04 | 2.88 | 0.34 | 3/3 |
| 舷墙结构 | 舷墙板 | 5 | 舷墙顶缘材 | 6 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3 | |
| | | 5 | 肘板 | 5 | 5 | 1.05 | 1.48 | 0.21 | 3/3 | |