

## 分段肋板拉入法通用工艺规范

### 1 范围

本规范规定了肋板拉入法的安装前准备、人员、工艺要求、工艺过程和检验。

本规范适用于在底部分段以内底板或外底板为基面，舷侧分段以外板或纵壁为基面，在平直中心制造的 10 万吨级以上油船和散货船的非水密肋板的安装。

### 2 规范性引用文件

Q/SWS42-027-2003 船舶焊接原则工艺规范

Q/SWS60-001.2-2003 船舶建造质量标准 建造精度

Q/SWS52-011-2003 船体结构相贯切口与补板形式

### 3 操作前准备

3.1 熟悉了解并掌握分段的组立操作与工艺要求；

3.2 检查零件编号与精度；

3.3 检查操作设备与工装的状况。

### 4 人员

4.1 操作人员应具备专业知识并经过相关专业培训，考核合格后，方可上岗。

4.2 操作人员应熟悉本规范要求，并严格遵守工艺纪律和现场安全操作规程。

### 5 工艺要求

#### 5.1 纵骨的下料及制作

5.1.1 腹板和面板下料完毕后，面板自由边及端面应打磨光顺。

5.1.2 面板与腹板拼装时，要求腹板和面板之间垂直度  $\Delta$ (图 1 所示)误差小于  $\pm 1.5\text{mm}$ 。

5.1.3 面板与腹板拼装时，要求腹板和面板之间中心线  $b$ (图 1 所示)误差小于  $\pm 1.5\text{mm}$ 。

5.1.4 焊接完工后，必须进行火工校正。

5.1.5 T 型材的公差：面板的不平度每 2 米  $\pm 1.0\text{mm}$ ，T 型材的垂直偏差  $\pm 1.5\text{mm}$ ，边缘直线度：每 2 米  $\pm 1.0\text{mm}$ ，每根  $\pm 1.5\text{mm}$ 。

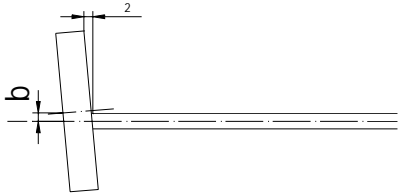


图 1 腹板与面板的垂直度误差

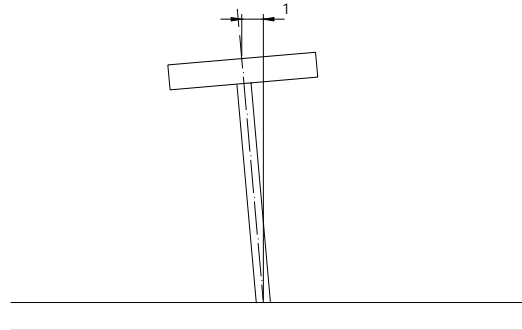


图 2 腹板与底板的垂直度误差

## 5.2 底板、外板及纵壁上的纵骨安装线

5.2.1 纵骨安装线在参照门切划线的基础上，应用已正确标上纵骨间距的钢带进行校核划线。

5.2.2 纵骨安装线尺寸公差为  $\pm 1\text{mm}$ 。

## 5.3 纵骨的安装和精度测量

5.3.1 纵骨安装前，首先要检查纵骨的理论线方向，即板厚方向。

5.3.2 纵骨的装配公差为  $\pm 1.0\text{mm}$ ，纵骨腹板与底板垂直度小于  $\pm 1.0\text{mm}$ ，不得大于  $1.5\text{mm}$ ，如图 2 所示。

5.3.3 纵骨全部安装定位后，对每根纵骨的安装情况进行检查。合格后才能焊接。

5.3.4 待纵骨焊接完工后，再对纵骨垂直度进行测量，垂直度  $1.5\text{mm}$  时，用火工校正到位。

## 5.4 纵骨及肋板切口的设计

5.4.1 同一分段内的纵骨同一规格，同一材质。纵骨必须是整根，中间不设接头。

5.4.2 肋板切口如图 3 所示，切口尺寸  $c$  应根据穿过的纵骨档数确定：

纵骨档数 3 根	$c = \text{纵骨腹板厚度} + 4\text{mm}$ ，左右各 $2\text{mm}$
3 根 < 纵骨档数 7 根	$c = \text{纵骨腹板厚度} + 5\text{mm}$ ，左右各 $2.5\text{mm}$
纵骨档数 > 7 根	$c = \text{纵骨腹板厚度} + 7\text{mm}$ ，左右各 $3.5\text{mm}$

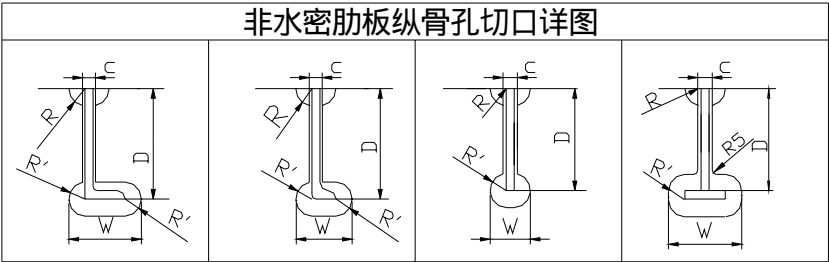


图 3 肋板的切口尺寸

项目	D	大小
R	D < 200	无
	200 D < 350	50
	350 D < 500	75
	500 D	100
R'	D < 250	35
	D 250	50

5.5 肋板的切割精度

5.5.1 肋板必须用数控切割机切割。

5.5.2 肋板外形尺寸切割精度(以 10m 计算)：长度  $\pm 3.0\text{mm}$ ，高度  $\pm 2.0\text{mm}$ 。

5.5.3 肋板切口间距切割精度(以 10m 计算)：肋板两端纵骨孔的距离  $\pm 3.0\text{mm}$ ，极限  $\pm 4.0\text{mm}$ ，如图 4 所示。

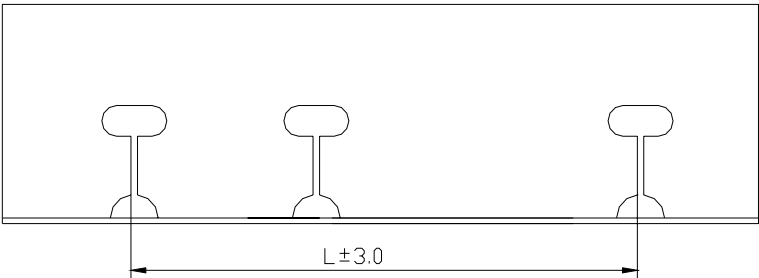


图 4 肋板的切割精度

6 工艺过程

6.1 肋板的安装方法

6.1.1 若肋板刚度不够，肋板穿入前，下口加排，排为 20#槽钢。

6.1.2 肋板拉入法安装工装为一座行车与三台卷扬机。

6.1.3 肋板在穿入纵骨过程中，如果被纵骨腹板卡住，则可将肋板相碰处割去约 2mm。

6.1.4 后续肋板拉入时，卷扬机钢索从前面肋板的切口依次穿过。

6.2 肋板的焊接

肋板拉到位后，根据间隙 g 确定焊接工艺：

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 间隙 a   3mm        | 不改变焊脚尺寸                                   |
| 3mm < 间隙 a   7mm  | 增加焊脚尺寸 a-3                                |
| 7mm < 间隙 a   12mm | 开单面 30 ° 坡口，加陶瓷衬垫。                        |
| 间隙 a > 12mm       | 加补板贴装(按 Q/SWS52-011-2003 《船体结构相贯切口与补板形式》) |

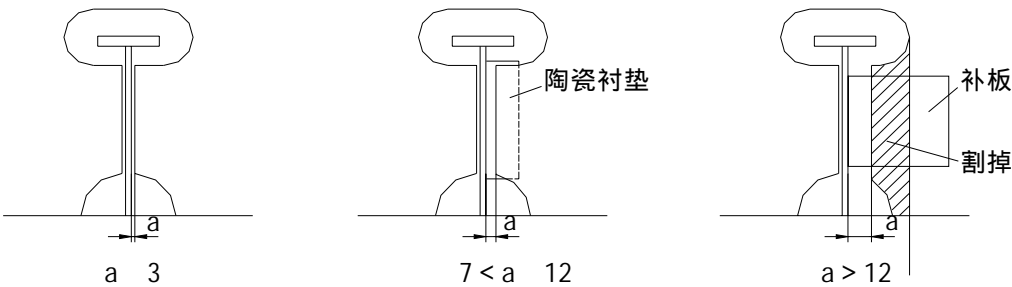


图 5 肋板的焊接

7 检验

7.1 船体焊接工艺按 Q/SWS42-027-2003 《船舶焊接原则工艺规范》，建造质量应符合 Q/SWS 60-001.2-2003 《船舶建造质量标准 建造精度》。