

艮轴管焊接工艺规范

1 范围

本规范规定了艮轴管焊接的焊接前准备、人员、工艺要求和方法、检验。

本规范适用于 10 万吨以上级散货船、油船等艮轴管的焊接。

2 规范性引用文件

GB 6052-85 工业液体二氧化碳

JIS-Z 3060 铁素体钢焊缝超声波检测方法

Q/SWS 60-001.2-2003 船舶建造质量标准 建造精度

Q/SWS 42-010-2003 焊缝返修通用工艺规范

3 焊接前准备

3.1 材料

3.1.1 艮轴管材料

艮轴管材料为船用 AH32 高强钢，前后轴轂为铸钢件，船体结构肋板等为 A 级钢。

3.1.2 焊接材料

焊丝：采用 TWE-711、KFX-712C。

衬垫：JN、TC-4 系列。

气体：应符合 GB 6052-85 《工业液体二氧化碳》中规定的 类和 类一级标准。

手工焊条：SH507.01。

3.2 焊接坡口型式

3.2.1 艮管本体坡口按图 1。

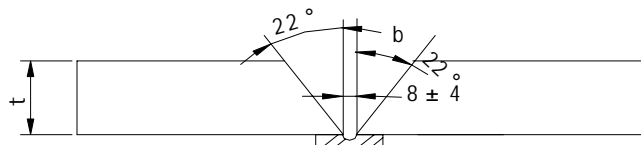


图 1

3.2.2 艤管与后轴毂铸钢件坡口按图 2。

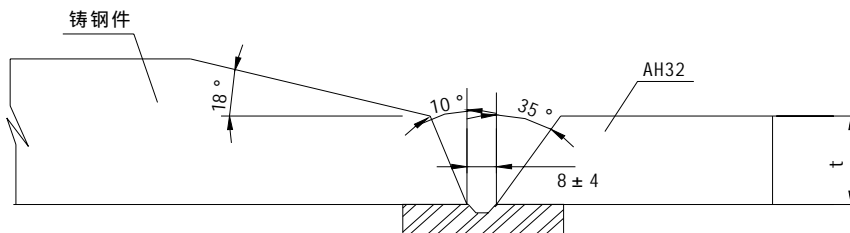


图 2

3.2.3 艤管与前轴毂铸钢件坡口按图 3。

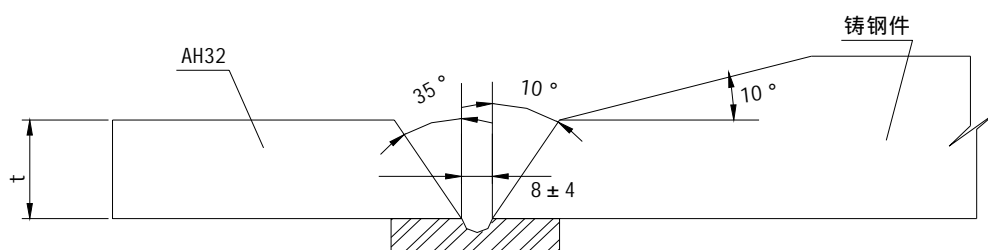


图 3

3.2.4 后轴毂铸钢件与外板连接坡口按图 4。

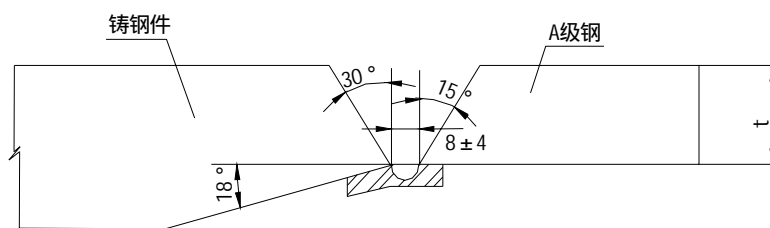


图 4

4 人员

凡参加艤轴管焊接的焊工，必须经过专业培训和考试合格，并经过船级社或有关检验部门认可合格后，才能持证上岗。

5 工艺要求和方法

5.1 艤轴管焊接操作程序

5.1.1 艤轴管轧圆后本体合拢焊接按图 5。

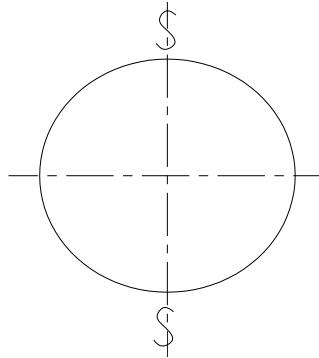


图 5

5.1.2 艏轴管与艏轴毂铸钢件焊接按图 6。

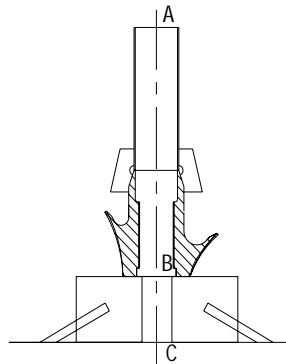


图 6

5.1.3 艏轴管插入分段后与前艏轴管铸钢件焊接按图 7。

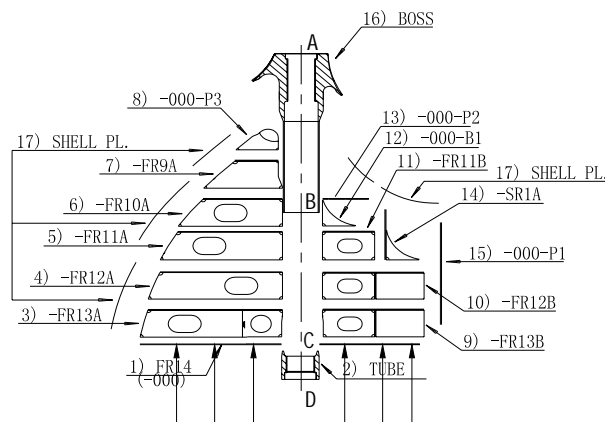


图 7

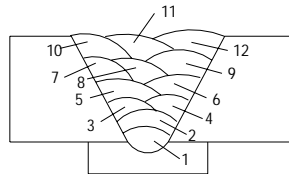
5.1.4 艏轴管与船体结构各道肋板连接角焊缝焊接

5.2 艏轴管本体焊接

5.2.1 艏轴管轧园后，本体纵缝采用 CO₂ 衬垫焊。顺序应从中间向两端进行。为防止产生裂缝，第一层焊缝结束后第二层焊缝要立即盖上去，层间温度应控制在 200 左右。厚板焊接应采用多层多道焊，每道焊缝宽度不宜超过 14mm.。

5.2.2 艏轴管本体焊接规范按表 1。

表 1 艏轴管本体焊接规范参数

序号	焊丝直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊接电压 (V)	气体流量 (L/min)	示 意 图		
1	1.4	210 ~ 220	24 ~ 26	15 ~ 20			
2		200 ~ 230					
3		270 ~ 280	28 ~ 30				
4		250 ~ 260	26 ~ 28				
5		260 ~ 270	30				
6							
7							
8							
9							
10							
11		240 ~ 250	28				
12							

5.3 艏轴管与艏轴毂铸钢件焊接

5.3.1 艏轴管与后轴毂竖立在胎架上定位、组立，使后轴毂的端面平行于基面，如图 6，并作出尾管 A 点和轴毂 B 点的圆心，用扁铁条钉焊在尾管和后轴毂的端面，开一个小圆孔，从 A 点通过 B 点圆心用铅锤荡一根垂线，延伸至基面的对准点划一个十字线得到 C 点，找出艏轴管的中心线，以便焊接时可测量艏管变形。

5.3.2 艏轴管与后轴毂的装配应符合 3.2.2 条要求。

5.3.3 焊前应检查坡口清洁、定位焊质量，坡口两边缘 30mm 范围内除去铁锈、垃圾等污物。

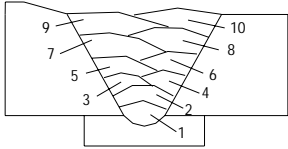
5.3.4 艏轴管与后轴毂焊前应进行预热 ,预热范围在坡口两侧 200mm 内 ,预热温度为 100 ~ 120 。

5.3.5 焊接方法采用 CO₂ 衬垫焊，并由双数焊工进行对称焊接，第一层焊缝结束后，第二层

焊缝要立即盖上去,在焊接过程中要有专人进行测量,当出现艏轴毂与中心偏离 $> \pm 2\text{mm}$ 时,测量人员应立即通知焊工采取措施,改变焊接程序,应在椭圆形的短轴上先焊,使轴管保持正圆。尤其在 1~3 层焊缝焊接时,要边焊接边测量,严格控制轴管变形。

5.3.6 艏轴管与艏轴毂铸钢件焊接规范参数按表 2。

表 2 艏轴管与艏轴毂铸钢件焊接规范参数

序号	焊丝直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊接电压 (V)	气体流量 (L/min)	示 意 图					
1	1.4	210 ~ 220	24 ~ 26	15 ~ 20						
2		210 ~ 220	24 ~ 26							
3		200 ~ 210	25 ~ 28							
4										
5		210 ~ 220	24.5							
6										
7		220 ~ 230								
8										
9										
10										

5.3.7 焊接结束后,对焊缝表面进行检查,发现焊接缺陷应立即消除。

5.3.8 对焊缝进行回火处理(低温),回火温度为 $200 \sim 250$ 。回火方法:用电加热板紧贴在焊缝表面,用石棉布包扎起来,接电源加热,使温度升高到 $200 \sim 250$ 并将温度保持四十分钟,然后使其缓慢冷却,接头焊缝保温时间不少于四小时。

5.3.9 接头焊缝冷却 24 小时后,环形焊缝进行 UT 检查。

5.4 插入肋板后与前艏管铸钢件焊接:

5.4.1 艏轴管插入肋板后与前艏管铸钢件组立时坡口应符合 3.2.3 条要求。

5.4.2 艏轴管与前艏管铸钢件中组立后,竖立在分段胎架上,如图 7, A 点为艏轴毂中心, B 点为艏管中心, C 点为前轴毂中心,通过 ABC 三点用铅锤荡一根直线,延伸至基面的对准点划一个十字线得到 D 点,以便焊接时测量艏轴管变形。

5.4.3 艏轴管与前艏管铸钢件焊前清洁、焊前预热、焊接工艺、焊接规范、焊接过程中的测量、焊后回火等问题与 5.3.3、5.3.4、5.3.5、5.3.6、5.3.7、5.3.8、5.2.9 条文相同。

5.5 艏轴管与船体结构各道肋板的焊接。

5.5.1 FR10、FR11、FR12、FR13、FR14 五道肋板开单面 V 形坡口，角度为 40_{-0}^{+5} ，间隙 5mm

5.5.2 焊前应对铸钢件进行预热，预热温度不小于 80 。

5.5.3 艏管与肋板焊接，应从中间向前后两端进行，每档肋板的圆孔焊接要对称施焊。

5.5.4 开单面 V 形坡口的肋板，采用 CO₂ 角衬垫单面焊，第一层焊缝结束后，第二层要立即盖上去，防止产生裂缝。在焊接过程中要有专人测量，如轴管偏离中心 $> \pm 2\text{mm}$ 时，改变焊接顺序，防止轴毂焊后超差。

5.5.5 在密封舱室内施工时，应注意加强通风，防止发生安全事故。

6 检验

6.1 焊缝外观检验

6.1.1 艏轴管外形尺寸应按 Q/SWS60-001.2-2003《船舶建造质量标准 建造精度》要求进行验收。

6.1.2 艏管焊接结束后，焊工必须敲清焊渣及焊缝周围的飞溅，并检查焊缝外表质量是否符合验收要求。

6.1.3 当焊缝外表存在焊接缺陷时，焊工必须先剔除焊接缺陷，并修补完整。

6.2 焊缝无损检验

6.2.1 艏管本体对接缝，艏管与后轴毂铸钢件对接缝，艏管与前轴毂铸钢件对接缝，焊接结束经回火后，必须进行无损探伤检查，评片标准按 JIS-Z 3060 《铁素体钢焊缝超声波检测方法》进行评定，评片等级以 2 级为合格。

6.2.2 当无损检验后，焊缝缺陷超过要求，焊工应按 Q/SWS 42-010-2003《焊缝返修通用工艺规范》要求进行返修。