

船舶钢焊缝射线照相和超声波 检查规则

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船舶钢结构焊缝实施射线照相和超声波检查时应遵循的基本要求。

本标准适用于船舶壳体、构架、船用压力容器及管系全焊透焊缝的检查。

2 引用标准

CB/T 3558 船舶钢焊缝射线照相工艺和质量分级

CB/T 3559 船舶钢焊缝手工超声波探伤工艺和质量分级

3 焊缝验收等级

按船舶产品种类、结构及部位不同,分四个验收等级,见下表。

产品类型和焊缝部位	验收等级
船用 I 级锅炉及压力容器筒体、联箱、接管的纵缝和环缝;液化天然气、石油气等危险化学品运输船的独立储罐、液舱、柜对接焊缝	I
船用 II 级锅炉及压力容器筒体、联箱、接管的纵缝和环缝;船长 $L^{(1)} > 150\text{m}$, 艏部 0.6L 内的壳体重要部位 ²⁾ 端接焊缝; 船长 $L \leq 150\text{m}$ 的特殊船型(如大舱口开式甲板纵向结构型);艏部 0.6L 内和船长 $L \geq 45\text{m}$ 海洋渔业捕捞船艏部 0.4L 内的壳体重要部位端接焊缝; 所有起重桅纵横向对接焊缝	II
船用 III 级压力容器筒体、管道的纵缝和环缝; 船长 $L > 150\text{m}$, 艏部 0.6L 内的构架及非重要部位端接焊缝; 艏部 0.6L 外的壳板端接焊缝, 船长 L 在 65 ~ 150m 之间的艏部 0.6L 内壳体重要部位端接焊缝, 钢质海船入级建造规范规定的其它对接和角接焊缝; 海洋渔业捕捞船船长 $L \geq 45\text{m}$, 艏部 0.4L 内构架及非重要部位端接焊缝; 0.4L 外的壳板和船长 $L < 45\text{m}$, 艏部 0.4L 内壳体重要部位端接焊缝	III
船长 L 在 65 ~ 150m 之间的艏部 0.6L 外的壳板和 0.6L 内构架及非重要部位端接焊缝。船长 $L < 65\text{m}$ 的壳体端接焊缝; 船长 $L < 45\text{m}$ 海洋渔业捕捞船艏部 0.4L 内的构架、非重要部位及艏部 0.4L 外的壳板端接焊缝	IV
注: 1) L 指两垂线间长。 2) 壳体重要部位指舷侧顶列板, 舳列板、强力甲板、龙骨板。	

4 检查量

4.1 海洋运输船

4.1.1 艏部 0.6L 范围内强力甲板和外板的射线拍片数量(检查区段数) N 按公式(1) 计算。其余部位

对接焊缝检查量由制造厂和验船师商定,一般不大于 $0.1N$ 。

$$N = 0.25(i + 0.1W_T + 0.1W_L) \dots\dots\dots (1)$$

式中: N ——拍片数量;

i ——艏部 $0.6L$ 范围内纵、横向对接焊缝交叉处的总数;

W_T ——艏部 $0.6L$ 范围内横向对接焊缝的总长, m;

W_L ——艏部 $0.6L$ 范围内分段合拢的纵向对接焊缝的总长, m。

4.1.2 液化天然气、石油气运输船独立储舱、柜对接焊缝的检查量为 100% 。

4.1.3 其它危险化学品船的焊缝检查量由《钢质海船入级建造规范》确定。

4.1.4 各级船用锅炉、压力容器、受压管系焊缝检查量按《钢质海船入级建造规范》确定。

4.2 海洋渔业捕捞船

4.2.1 艏部 $0.4L$ 内的壳板焊缝检查量按公式(2)计算。

$$N_Y = 0.2I_Y \dots\dots\dots (2)$$

式中: N_Y ——焊缝检查量, m;

I_Y ——艏部 $0.4L$ 区内纵、横向对接焊缝交叉处的总数。

4.2.2 大合拢横向对接焊缝检查量按公式(3)计算。

$$T_Y = 0.05W_Y \dots\dots\dots (3)$$

式中: T_Y ——焊缝检查量, m。

W_Y ——大合拢对接焊缝总长, m。

4.2.3 除4.2.1、4.2.2条外,其余部位对接焊缝检查量由制造厂和渔检部门商定,一般不大于 $0.2 \sim 0.3N_Y$ 。

4.2.4 各级船用锅炉、压力容器、受压管系焊缝检查量按4.1.4条规定。

4.3 江河运输船

4.3.1 大合拢横向对接焊缝检查量为:当 $L \geq 65\text{m}$ 时,按公式(4)计算;当 $L \leq 65\text{m}$ 时,按公式(5)计算。

$$N_d = 0.05W_d \dots\dots\dots (4)$$

$$N_d = 0.03W_d \dots\dots\dots (5)$$

式中: N_d ——检查量, m;

W_d ——大合拢横向对接焊缝总长, m。

4.3.2 艏部 $0.4L$ 区内的壳板横向对接焊缝(大合拢焊除外)的检查量按公式(6)计算。

$$N_j = 0.02W_j \dots\dots\dots (6)$$

式中: N_j ——检查量, m;

W_j ——艏部 $0.4L$ 区内的壳板横向对接焊缝总长, m。

4.3.3 除4.3.1和4.3.2条外,其余部位对接焊缝检查量由制造厂和验船师商定,一般不大于 $0.2N_j$ 。

4.3.4 船长小于 30m 的壳体焊缝(大合拢焊除外),经验船师同意后可以免检。

4.3.5 各级船用锅炉、压力容器、受压管系焊缝检查量按《内河钢船建造规范》确定。

5 检查区(段)

5.1 被检查焊缝用射线照相法检查时,每一检查区(段)长度为 300mm ;并由验船师或厂方焊接检查员标出每一检查区(段)的位置。如被检焊缝实际长度小于 300mm ,则按实际长度作为检查区(段)。在纵、横

交叉焊缝处检查区(段)应平行于横向焊缝。

5.2 用超声波方法检查时,每一检查区(段)长度不小于 450mm,若被检焊缝实际长度小于上述规定时,则按实际长度作为检查区(段)。

5.3 检查区(段)数由被检焊缝总长除以 300 mm 得出。

6 检查方法的确定

由订货方、设计部门、验船师和制造厂根据材质、板材厚度、焊缝型式和部位以及焊接质量稳定性共同商议,订出每一检查区(段)所用的检查方法,并列明细表。

7 无损探伤人员

7.1 用射线照相法检查时,必须持有船检部门认可的船舶无损检测(射线照相)人员资格证书。

7.2 用超声波法检查时,必须持有船检部门认可的船舶无损检测(超声波探伤)人员资格证书。

8 无损探伤设备

无损探伤设备和仪器必须经法定计量机构标定后方可使用。

9 无损探伤工艺和验收

9.1 射线照相法按 CB/T 3558。

9.2 超声波法按 CB/T 3559。

10 不合格焊缝修补和复检

10.1 船舶壳体及其构件焊缝修补和复检

10.1.1 对低于相应验收标准的焊缝,应予以修补,再作检查。

10.1.2 经二次修补的焊缝,检查后仍不合格,制造厂按有关规定,再作技术处理。

10.1.3 检查区(段)一端或两端发现危害性缺陷(裂纹、未熔合、未焊透)时,应在其延伸方向追加一个检查区(段)。若追加的检查区(段)焊缝仍发现上述的危害性缺陷,则整条焊缝返修,重新检查。

10.2 船用锅炉、压力容器及其管系焊缝的修补和复检按《钢质海船入级建造规范》或《内河钢船建造规范》进行。

11 一次检查合格率

若所有被检的壳板端接焊缝一次合格率低于检查区(段)总数 80% 时,制造厂应分析原因,采取措施(包括对焊接工艺作复验等)。

12 探伤结果确认和复核

12.1 用射线照相法和超声波法进行 100% 检查的焊缝,在同一检查区(段)内,其中有一种方法确认为不合格,则应按不合格处理。

12.2 规定用一种方法作检查的焊缝,一般不必用另一种方法复核。

12.3 若验船师对超声波探伤结果提出质疑时,由验船师抽部分焊缝与探伤人员共同检查。

13 文件和报告

制造厂应向验船师提交下列探伤文件和报告。

13.1 每一检查区(段)所在部位明细表,并注明探伤方法。

13.2 被检焊缝总长度,检查区(段)总数、合格率、修补部位和次数。

13.3 探伤报告和汇总表。

探伤报告和汇总表格式分别见附录 A(参考件)和附录 B(参考件)。

附 录 A
探 伤 报 告
(参 考 件)

报告编号：

产品名称编号		分段或部件编号	
探伤记录单编号	探伤方法和标准	验收等级	
焊缝编号	探测区段度, mm	缺陷状况	评价结果
评价人员签名：_____		日期：_____	
报告审核人员签名：_____		日期：_____	
备注			

附 录 B
汇 总 表
(参 考 件)

工程编号	产品名称				
探伤报告编号	探伤方法	探险测区段数	评价结果		
			合格	一次返修	二次返修
探测区段总数 _____		一次合格率 _____			
制造厂质检部门主管 _____		无损探伤室主管 _____			
验船师签收 _____		日期 _____			