

团 体 标 准

T/CANSI 21—2020

船舶无马板装焊工艺要求

Technology requirements of assembling and welding without
temporary fixed plates for ship

中国船舶工业行业协会

2020-12-21 发布

2020-12-22 实施

中国船舶工业行业协会 发布

中国船舶工业行业协会

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国船舶工业行业协会标准化分会归口。

本标准起草单位：上海船舶工艺研究所、上海外高桥造船有限公司、上海中船临港船舶装备有限公司。

本标准起草人：刘鹏、郑惠锦、宋金英、于津伟、雷雨雨、李高进、杨安海、朱若凡、董浩、张理燕、张容、商羽、苏娟娟。

中国船舶工业行业协会

中国船舶工业行业协会

船舶无马板装焊工艺要求

1 范围

本标准规定了船舶无马板装焊的施工前准备、工艺要求、工艺过程、检验和安全防护等。本标准适用于船舶分段、总段、搭载建造过程中采用调平工装进行的无马板装配和焊接。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 6052 工业液体二氧化碳
- GB/T 34000—2016 中国造船质量标准
- CB/T 3558 船舶钢焊缝射线检测工艺和质量分级
- CB/T 3559 船舶钢焊缝超声波检测工艺和质量分级
- CB/T 3715 陶质焊接衬垫
- CB/T 3802 船体焊接表面质量检验要求
- CB/T 3811 船用碳钢药芯焊丝
- CB 3910 船舶焊接与切割安全
- CB/T 3958 船舶钢焊缝磁粉检测、渗透检测工艺和质量分级

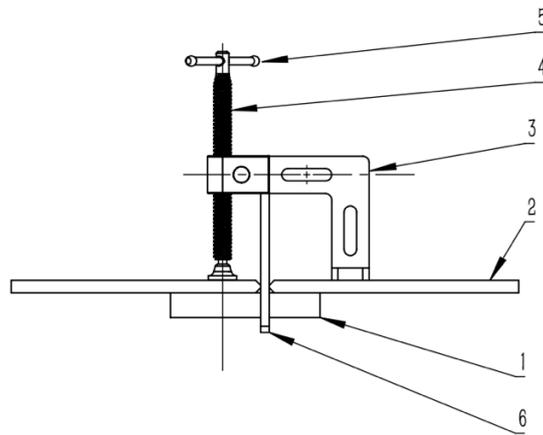
3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

调平工装 leveling fixture

利用杠杆原理，将插板插入钢板接缝中，通过螺纹压杆顶压钢板，对钢板接缝两端的高低差进行调平作业的临时工装。调平工装结构示意图见图1。



说明:

- 1——调整销;
- 2——钢板;
- 3——插板基座;
- 4——螺纹压杆;
- 5——手柄;
- 6——插板。

图 1 调平工装结构示意图

4 施工前准备

4.1 人员

施工人员应经过培训并考试合格, 经有关船舶检验部门认可, 取得合格证书后, 持证上岗。

4.2 文件

施工作业前应准备好船厂相关的焊接工艺规程等文件。

4.3 材料

4.3.1 选用的焊接材料应与焊接的板材的化学成分相匹配, 经船舶检验部门认可, 药芯焊丝应符合 CB/T 3811 的要求。焊丝表面应无油污、水分等杂质。盘装焊丝应有规则地缠绕在焊丝盘上。

4.3.2 使用的二氧化碳气体质量应符合 GB/T 6052 中优级品或一级品的要求。

4.3.3 选用的衬垫应符合 CB/T 3715 的要求。

4.4 工装与设备

工装与设备应完好, 仪器仪表应计量合格, 并在检定有效期内。

4.5 装焊条件

无马板装焊区域的对接缝坡口间隙应控制在 8 mm~10 mm、坡口宽度应不大于 80 mm、两块钢板边缘高低差应不大于 100 mm。

5 工艺要求

- 5.1 装配精度应符合 GB/T 34000—2016 中 5.1.6.1.3 条的要求。
- 5.2 装配后，焊接坡口间隙应控制在 8 mm~10 mm。
- 5.3 焊缝应无裂纹、夹渣、未熔合、烧穿等缺陷。

6 工艺过程

6.1 工艺流程

无马板装焊工艺流程见图2。

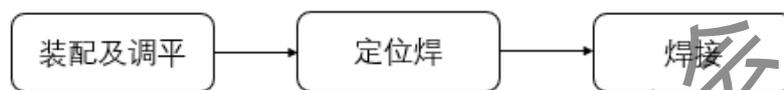


图2 无马板装焊工艺流程

6.2 装配及调平

- 6.2.1 装配前应去除坡口加工残留毛刺。
- 6.2.2 在使用调平工装前，应先调整坡口间隙，安装引弧板和熄弧板。
- 6.2.3 将调平工装的插板从分段（或总段）接缝背面插入接缝中，螺纹压杆应对准需顶压调整的钢板一侧。
- 6.2.4 在分段（或总段）接缝正面将调整销插入插板的孔中，调整销的限位端应在螺纹压杆的对立方向。
- 6.2.5 通过旋转手柄使螺纹压杆顶压需调整的钢板，并检验接缝两端钢板的平整度。
- 6.2.6 分段（或总段）装配时，调平工装宜以 500 mm~600 mm 的间隔进行安装，可视接缝两侧钢板高度差的大小适量增加调平工装的密度。
- 6.2.7 定位焊或正式焊缝焊接一档后，应及时拆除这一档的调平工装，并及时回收。

6.3 定位焊

- 6.3.1 定位焊前应先对焊接坡口表面和坡口两侧正反面各宽不低于 50 mm 范围内的铁锈、涂层、水分、油污等进行清理。
- 6.3.2 定位焊缝作为正式焊缝的一部分，其质量要求与正式焊缝相同，发现有裂纹、气孔、夹渣及未焊透等缺陷应予以清除并重新焊接。如正式焊缝母材需预热，则定位焊缝的预热要求与正式焊缝相同。
- 6.3.3 采用单面焊工艺时，应先粘贴衬垫。衬垫安装时，应将衬垫块的红色中线对准焊缝中心。衬垫块应紧贴在焊件的背面，衬垫与衬垫衔接处应无间隙。衬垫安装后，应立即开始焊接。
- 6.3.4 定位焊应采用与正式焊缝相同的焊接材料和焊丝直径，焊接电流可稍大些。
- 6.3.5 定位焊打底焊道长度约为 100 mm，填充焊道每道两端各应缩短约 5 mm，形成阶梯，以便于将定位焊缝两端打磨成斜坡，利于后续焊缝焊接时获得良好的接头质量。定位焊缝尺寸在保证焊件不离散的前提下，应尽可能小一些，以免妨碍正式焊接。

6.3.6 定位焊应避免在焊缝交叉点上，应离丁字型或十字型接头交叉点 60 mm 以上。

6.4 焊接

6.4.1 在使用调平工装并采用定位焊时，可根据船厂原有的焊接工艺规程要求进行焊接。

6.4.2 也可在使用调平工装将整条接缝全部装配矫正完毕后，直接进行焊接，而不必进行定位焊。焊接工艺和焊接规范同前所述，按图 4 所示的顺序进行焊接。先焊接①段位置，完成打底层和填充一层，然后拆除工装 2 并对起弧处进行打磨，接着焊接②段位置，完成打底层和填充一层，然后拆除工装 3 并对起弧处进行打磨，依此类推，直至整条焊缝都完成了打底层和填充一层的焊接，最后可采用埋弧焊完成剩余的焊接工作。

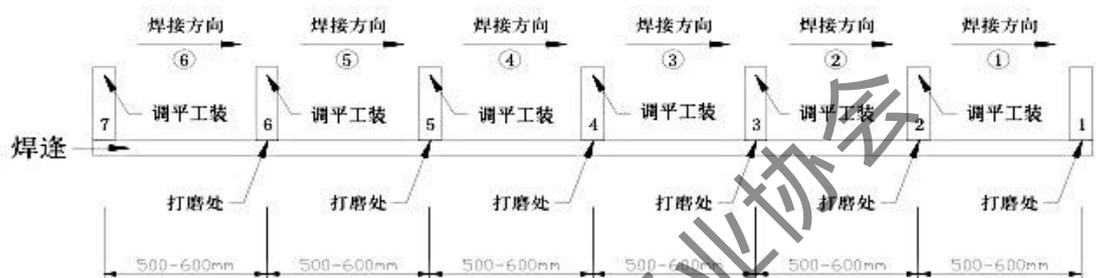


图 4 无定位焊的焊接顺序图

7 检验

7.1 装配精度采用卷尺等测量工具进行测量。

7.2 焊缝表面质量检验按 CB/T 3802 执行。

7.3 焊缝内部质量检验按 CB/T 3558、CB/T 3559 和 CB/T 3958 执行。

8 安全防护

8.1 装配安全

8.1.1 工作人员劳防用品应穿戴整齐。

8.1.2 施工区域应做好孔洞防护，边缘应搭设安全栏杆。

8.1.3 施工区域通风照明应措施到位。

8.1.4 各类登高工装，脚手架应搭设到位，固定牢固，并经验收合格。

8.2 焊接安全

焊接安全防护应按 CB 3910 的规定进行。