

打桩船桩架管节点焊接研究

泰州口岸船舶有限公司 （江苏 225300） 朱 斌 齐 伟

【摘要】介绍了打桩船桩架管的焊接，结合具体项目进行了焊接工艺评定试验。通过试验验证了焊接工艺的可行性，并确定了合理的焊接工艺，保证了焊缝质量并有力保障了打桩船恶劣工况下的安全性。

1. 概述

由我公司承接制造的国内某公司83m架高打桩船，桩架是此项目船建造过程中的主体构件，如图1所示。此桩架高83m，宽12m，结构净重约310 t。

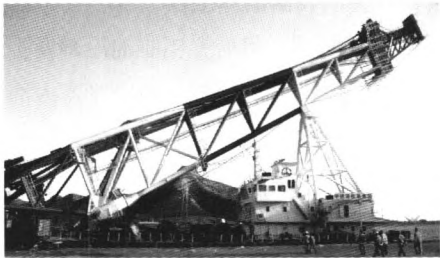


图1 桩架

桩架结构是打桩船的主要部件，其建造质量，尤其是焊接质量好坏直接影响着整个打桩船能否正常进行工作。本船桩架结构形式为三角形桁架，采用分片建造法建造，主体结构呈倒三角形，在胎架上组装。桩架主桁管材料由DH36钢板卷制而成，支管材料为410II无缝管。

由于桩架结构的特殊性，焊接工艺除了要满足对焊缝力学性能的要求外，还要适应桩架结构焊缝较集中，现场焊接位置操作难度大，装配精度要求高的特点。为此，我们针对该项目进行了焊接工艺研究和试验，得出了最合适的焊接工艺。

(3) 焊接 坡口清理干净后，用氧乙炔焰对焊接处加温100~120℃，避免焊接时产生裂纹。利用交流氩弧电源阴极破碎原理清除氧化膜，采用型号为WSME—315交直流氩弧焊机，选用HS321氩弧焊丝，氩气纯度≥99.9%。打底时因板薄，采用断弧焊接，预防焊穿，盖面层连续焊。焊接效果如图4所示。具体参数如附表所示。

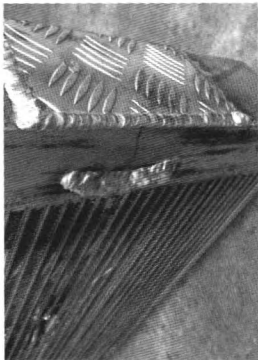


图4 焊接效果

交流氩弧焊铝合金焊接参数

焊道	焊丝直径/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	电源种类	气体流量/L·min ⁻¹
打底层	2.5	160	28	交流	8~12
盖面层	2.5	220	30	交流	10~14

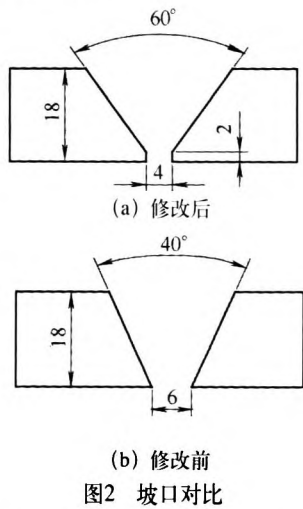
(4) 焊后检测 焊接完毕冷却后，对冷却器进行1MPa水压强度试验，未发现渗漏现象，48h后，对焊缝表面进行着色检测，未发现裂纹现象。

3. 结语

铝制油冷却器损坏后，采用交流氩弧焊，将损坏档两端闭口截流是比较理想的修补方案。复盛PES720移动式空压机冷却器经修补后，运行一年多未发现渗漏现象。**MW** (20130718)

2. 坡口形式

(1) 主管对接坡口 按照船舶行业有关标准，通常管对接的坡口形式均为Y形，角度为60°，钝边1~3mm，间隙3~4mm。但对于 $\phi 950\text{mm}$ ，每段长度达10m，壁厚达到18mm的桩架主管的对接焊缝，为减少焊接工作量及焊材消耗，提高效率，我们将坡口形式改为V形，角度40°，无钝边，间隙6mm，采用CO₂气体保护焊，背面贴陶瓷衬垫，单面焊双面成形，如图2所示。



(2) 主管与支管焊接坡口 多为Y形、K形连接，一般都要求焊透，如图3所示。

无论主管与支管轴线夹角大小，A、B区坡口几乎不受影响，而C区的坡口却受很大影响，可以分下列两种情况：①主管与支管轴线夹角 $\alpha > 30^\circ$ 。②主管与支管轴线夹角 $\alpha < 30^\circ$ 。

按照CCS《材料与焊接规范2012》的标准，主管与支管轴线夹角 $> 30^\circ$ 时，C区坡口角度为 $\alpha/2$ ；假设当轴线夹角为 32° 时，则C区坡口角度为 16° （见图4）。从图4中可看出，对于壁厚为18mm的支管，开坡口的长度达63mm。很显然在实际施工中是极其困难的，对于手工开坡口则更加

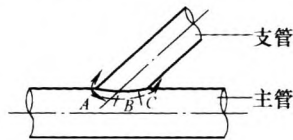


图 3

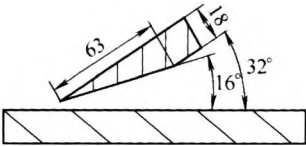


图 4

不现实。

当主管与支管轴线夹角 $< 30^\circ$ 时，CCS《材料与焊接规范2012》上没有提及，通过查阅大量资料及焊接工艺试验，我们将C区坡口形式改为图5所示，当主管与支管轴线夹角 $< 40^\circ$ 时，都改用此形式坡口。

通过对桩架结构图中主管与支管轴线夹角的统计发现，水平横撑支管与主管的夹角大多都 $> 45^\circ$ ，斜撑支管与主管的夹角都 $< 40^\circ$ ，因此图5中C区坡口在焊接试验和实际施工中都没有问题。

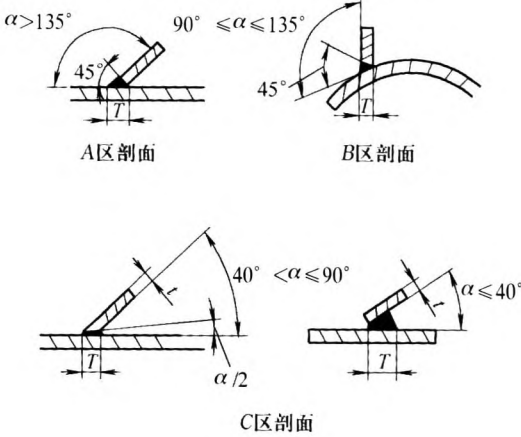


图 5

3. 焊接工艺

采用CO₂气体保护焊，药芯焊丝SQJ501，多层多道焊，控制层间温度 $\leq 250^\circ\text{C}$ 。打底层特别重要，接头处要处理好。由于焊接位置固定，对焊工操作水平要求较高，坡口间隙对打底层的反面成形影响很大，要严格按照焊接工艺要求执行。主管与支管的焊脚尺寸和间隙如表1所示，具体焊接参数如表2所示。

表1 主管与支管的焊脚尺寸和间隙

$\alpha (^{\circ})$	T/mm	间隙/mm
> 135	不超过 $1.75t$ ，并要保证焊满	3~5
≤ 35	$1.75t$	3~6
35~50	$1.50t$	3~6
40~135	$1.25t$	3~5

注意 T 的尺寸不包括为了使焊缝表面平顺过渡到基体金属所形成的凹陷，坡口角度和焊脚尺寸均应连续光滑的过渡到基体金属。

表2 焊接参数

焊缝位置	平焊	立焊	横焊	仰焊
电流/A	180~230	160~220	180~230	180~220
电压/V	24~28	23~28	24~28	24~28

铝合金观察门的设计与焊接

山东迅力特种汽车有限公司 (山东临清 252600) 于 静

铝及铝合金具有良好的耐蚀性, 较高的比强度、导电性及导热性好等特点, 在航空航天、汽车、机械制造及化学工业中得到大量应用。我公司生产的运水挂车是集汲水、运水、供水于一体的野营供水装备, 主要用于供水伴随保障, 其中箱体后面开有两个观察口, 各安装一个观察门 (见图1)。由于要求外观质量比较高, 强度中等, 塑性及耐蚀性好, 所以观察门材料采用铝镁硅合金6063。

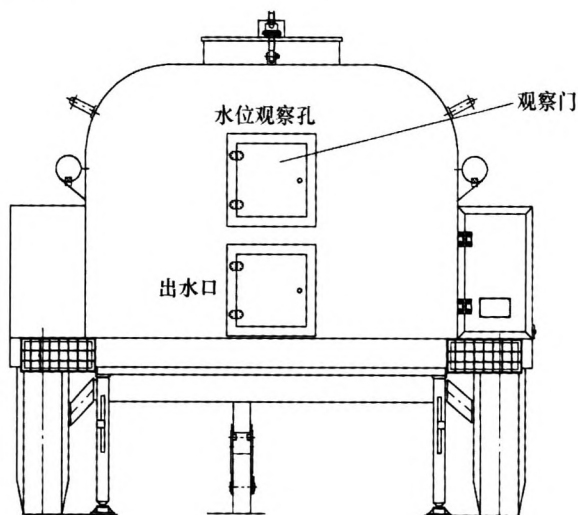


图 1

1. 结构分析

观察门由门外框、内门组成, 结构如图2所

试件焊后进行了射线、超声波探伤, 探伤合格后按照CCS《材料与焊接规范2012》的要求进行焊接接头拉伸、弯曲、低温冲击、宏观和硬度试验, 试验结果全部合格, 满足了技术要求。

4. 结语

打桩船桩架管节点焊接是桩架建造的关键技术

示。内门由门内框、门外护面、门内护面、隔热层和门锁组成, 门外框、内门用不锈钢长合页铆接在一起。

门外框由型材下料后焊接而成, 门外框型材的形式如图3所示。门内框由型材下料后焊接而成, 门内框型材的形式如图4所示。

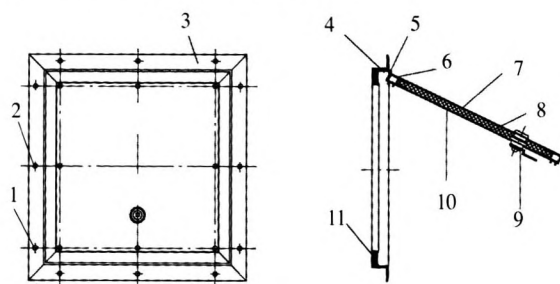


图 2

1. 抽芯铆钉 $\phi 5\text{mm} \times 15\text{mm}$ 2. 抽芯铆钉 $\phi 4\text{mm} \times 8\text{mm}$
3. 门外框 4. 抽芯铆钉 $\phi 3.2\text{mm} \times 8\text{mm}$ 5. 不锈钢长条合页
6. 门内框 7. 门外护面 8. 隔热层 9. 门锁 10. 门内护面 11. 密封条

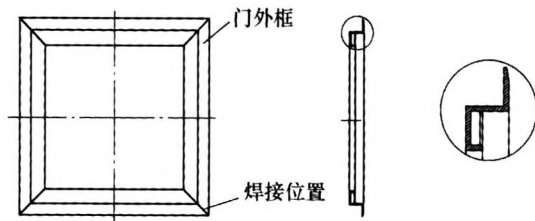


图 3

之一, 实际生产中合理的坡口形式是焊接质量的基础, 合理的焊接工艺更是焊缝质量的保障。我公司生产的几艘同类型船舶, 出厂后使用至今桩架未发现问题, 获得船东的高度认可及赞扬。MW

(20130607)