

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。

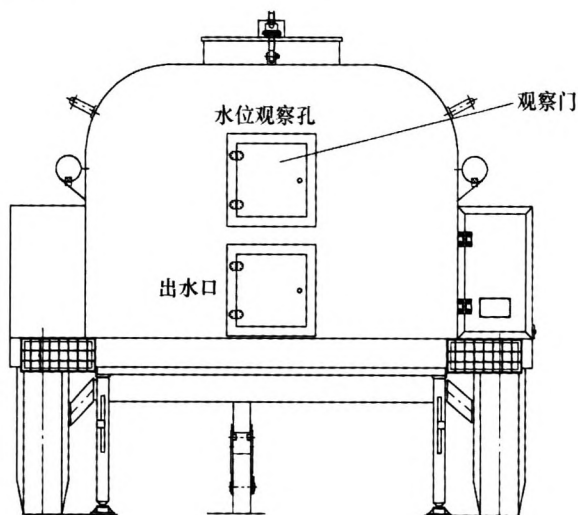


图 1

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。

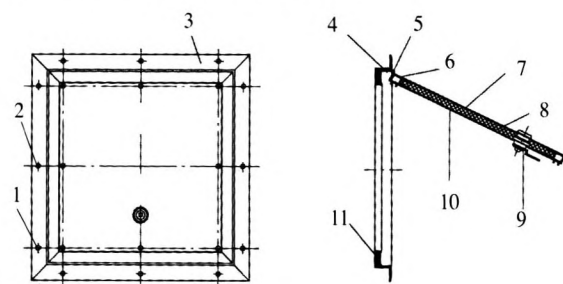


图 2

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

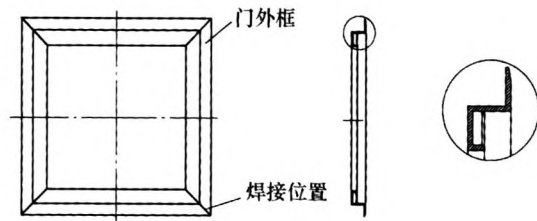


图 3

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)

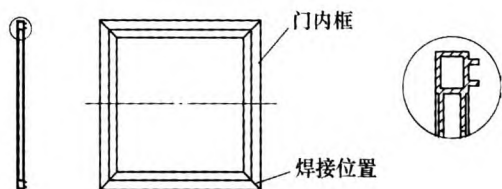


图 4

2. 铝合金焊接性

铝合金6063中的主要合金元素为镁与硅，具有加工性能较好、优良的焊接性、挤出性及电镀性、良好的抗腐蚀性、韧性，易于抛光、上色膜，阳极氧化效果优良，是典型的挤压合金。由于铝合金具有独特的物理性能，故在焊接时会产生一系列的困难和特点。

(1) 易氧化 铝和氧的亲合力很大，生成的氧化铝薄膜会阻碍金属之间的良好结合，造成熔合不良与夹渣。另外，焊接过程中合金元素也易被氧化和蒸发。

(2) 易产生气孔 液态铝合金溶解氢的能力很强，在凝固过程中来不及析出而聚集在焊缝中形成气孔。

(3) 易烧穿 铝合金由固态转变成液态时，

没有显著的颜色变化，所以不易判断母材温度。另外温度升高时，铝的机械强度降低，在370℃时仅为10MPa，为此焊接时常因温度过高无法察觉而导致烧穿。

(4) 热裂纹 铝的线膨胀系数比钢将近大1倍，而凝固时的收缩率又比铁大2倍，因此铝焊件的焊接应力大。此外，当成分中的杂质超过规定范围时，在熔池中将形成较多的低熔点共晶。两者共同作用的结果，在焊缝中就容易产生热裂纹。

(5) 接头不等强度 铝合金焊接时由于热影响区受热而发生软化，因强度降低而使焊接接头与母材无法达到等强度。

3. 焊接工艺

(1) 焊接方法 因为气焊设备简单，无需电源，操作方便灵活，常用于焊接厚度较薄及尺寸较小的铝及铝合金构件，以及补焊铝及铝合金构件和铝铸件。因此，采用气焊焊接铝观察门。

(2) 焊接材料的选择 焊丝采用铝镁硅合金焊丝HS311， $\phi 3\text{mm}$ 。气焊溶剂是各种钾、钠、锂及钙等元素的氯化物和氟化物的粉末混合物，可选用CJ401。也可按附表配方配制其他溶剂。

溶剂配方 (质量分数) (%)

成分	铝块晶石	氟化钠	氟化钙	氯化钠	氯化钾	氯化钡	氯化锂	硼砂	其他
1CJ401	—	7.5~9	—	27~30	49.5~52	—	13.5~15	—	—
2	—	—	—	25	25	—	—	40	硫酸钠10
3	4.8	—	14.8	—	—	33.3	19.5	氧化镁2.8	氟化镁24.8
4	—	—	—	—	—	70	15	—	氟化锂15

(3) 焊前准备 铝合金焊接时，要求焊前严格清除工件坡口及焊丝表面的氧化膜和油污。清洗质量将直接影响焊接工艺与接头的质量，通常采用化学清理和机械清理两种方法。

焊件待焊处两侧各20mm表面应彻底清理干净，不应有任何油脂、污渍、油漆标记、氧化皮和其他杂质。先用布砂轮进行打磨，然后用丙酮或酒精进行擦洗，以避免这些有机物质进入焊缝而影响焊接接头耐腐蚀性能。

(4) 火焰和焊嘴的选择 铝合金的气焊采用中性氧乙炔焰或轻微碳化氧乙炔焰。焊嘴的大小应根据焊件厚度、坡口形式、焊接位置及焊工的技术水平高低而定，由于铝观察门所用型材厚度为2~3mm，焊丝 $\phi 2\text{mm}$ ，所以采用射吸式焊炬H01~6，焊嘴号码为3号，焊嘴孔径为1.1mm。

(5) 操作要领 焊接钢铁材料时，可以从钢材的颜色变化判断加热的温度。但焊铝时，却没有这个方便条件，可根据以下现象掌握施焊时机。

第一，当被加热的工件表面由光亮银白色变成暗淡的银白色，表面氧化膜起皱，加热处金属有波动现象时，表明即将达到熔化温度，可以施焊。

第二，用蘸有气焊溶剂的焊丝端头触及被加热处，焊丝与母材能熔合时，即达到熔化温度，可以施焊。

第三，母材边棱有倒下现象时，母材达到熔化温度，可以施焊。

铝观察门的气焊采用左焊法，焊丝位于焊接火焰之前，这种焊法因火焰指向未焊的冷金属，热量散失一部分，有利于防止熔池过热、热影响区金属晶粒长大和烧穿。焊工操作时，焊嘴倾角为30°~

南钢4700轧机工作辊换辊机平台 焊接工艺分析

中国第一重型机械集团公司 (黑龙江齐齐哈尔 161041) 孙 岩

【摘要】通过对南钢4700轧机工作辊换辊机平台的焊接工艺和装焊工艺的研究分析,同时结合该平台的具体结构,确定该平台底板合理的拼焊位置和拼焊坡口形式,并确定了合理的装焊工艺。

1. 概述

随着世界机械行业的不断发展,钢铁材料加工的各个领域也都得到了长足的发展,如铸造、锻造、铆接等,焊接结构的占有率呈逐渐上升趋势,在航空航天、矿山设备、冶金设备,以及大型的水电、火电、核电成套设备等领域,焊接结构件都得到了广泛的应用。焊接结构件与其他的金属结构相比,有很多的优点:①焊接结构可以减轻结构的重量,提高产品的质量。②焊接结构大多是用轧制钢材制造,其过载能力、承受冲击载荷能力较强。③节省了制造工时,还能节约资源、能源。

本文主要对南钢4700轧机工作辊换辊机平台焊接工艺进行分析,我公司为南钢生产的轧机工作辊

换辊机平台的焊接结构与以往的工作平台不同,该平台底部的斜面与底面采用的是钢板整体成形的设计理念,如图1所示。以往的工作平台的底面与斜面都是采用钢板焊接成形的设计理念,如图2所示,同时该底板的长度和宽度尺寸都超宽超长,如图3所示;同时,该平台的四个角的内部分别有四个吊耳,该四个吊耳都位于顶板下面,如图1、图2

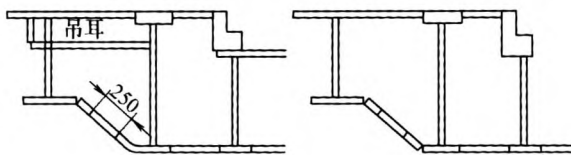


图 1

图 2

(下转第49页)

45°, 焊丝倾角为40°~50°;起焊时,因工件是冷的,一般不宜焊透,所以焊嘴的倾角要相应大一些;终焊时,因工件已被加热到较高温度,为保证焊缝成形,焊嘴倾角要适当减小。

(6) 焊后清理 焊后留在焊缝及邻近的残存熔剂和焊渣,需及时清理干净,否则在空气、水分的作用下会破坏防腐作用的氧化铝薄膜,而腐蚀铝件。为此我们采用了如下工序:

第一,焊后将焊件放入40~50℃的热水槽中浸渍,最好用流动的热水,用硬毛刷清理焊缝及焊缝附近残留溶剂、熔渣的地方,直到清除干净。

第二,将焊件浸入硝酸溶液中,当室温为

25℃以上时,溶液浓度15%~25%,浸渍时间为10~15min。室温为10~15℃时,溶液浓度20%~25%,浸渍时间为15min。

第三,将焊件置于流动热水(温度为40~50℃)的槽中浸渍5~10min。

第四,用冷水将焊件冲洗5min。

第五,将焊件自然晾干,也可放在干燥箱中烘干或用热空气吹干。

4. 结语

用氧乙炔焰气焊焊接铝合金,设备简单,操作方便灵活,只要严格控制焊接工艺,焊前清理及焊后清洗,铝合金观察的焊接质量便可达到技术要求。**MW** (201307001)