

表 5 焊后热处理工艺参数

母材	规格/mm	热处理温度 $T/^{\circ}\text{C}$	加热速度 $v_1/({}^{\circ}\text{C} \cdot \text{h}^{-1})$	恒温时间 t/h	冷却速度 $v_2/({}^{\circ}\text{C} \cdot \text{h}^{-1})$
P110	$\phi 177.8 \times 12.65$	650 ~ 700	< 220	1	< 260

热处理曲线:热处理时应用热处理自动记录仪记录热处理曲线(图 2)。

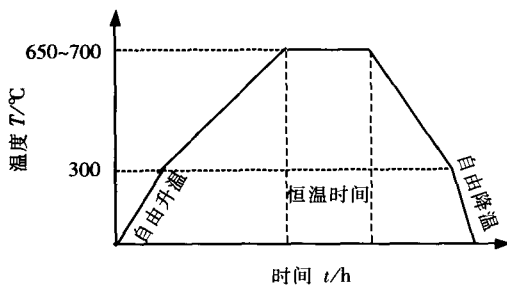


图 2 焊道热处理曲线

热处理后用硬度测试仪对焊缝、热影响区、母材进行硬度检测,结果全部合格。

5 结 论

采用该工艺进行 P110 材质焊接,较好地解决了焊接过程产生的过热、脆化、淬硬或软化现象,获得优质焊缝,而且还能够很好地控制焊后变形。

(收稿日期 2006 09 11)

作者简介: 王万民,1970 年出生,高级工程师。从事安装施工及焊接管理工作。

2A12 硬铝合金 TIG 焊工艺实例

哈尔滨市建成集团有限公司(150030) 李杰庆 张立海 高基耀 王晓兰

1 2A12 铝合金的焊接性分析

2A12(LY12)是典型的硬铝合金,合金系统是:Al - Cu - Mg,它的焊接性较差,其特点是:

(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组合,焊接时易造成熔合不良与夹渣,焊接过程中合金元素易被氧化和蒸发。

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

(3) 易烧穿 铝合金由固态转变为液态时,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,铝合金的强度降低,因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约大一倍,而凝固时的收缩率又比铁大两倍,因此铝焊件的应力大。

此外,当成分中的杂质超过规定范围时,在熔池中 will 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,强度降低而使接头与母材无法达到等强度。

综上所述,2A12 铝合金的焊接性较差,焊接时需要采取一定的工艺措施,才能获得优质的焊接接头。

2 防止焊接缺陷的途径

(1) 防止气孔的途径 减少氢的来源。对所有使用的焊接材料,要严格限制含水量,使用前均需干燥处理。控制焊接工艺,采用小热输入以减少熔池存在时间,从而减少气氛中氢的溶入,同时又要能充分保证根部熔合,以利根部氧化膜上的气泡浮出。

(2) 防止焊接裂纹的途径 母材的合金系统及其

具体成分,对焊接热裂纹的产生有根本性的影响。对于焊缝金属的结晶裂纹,主要是通过合理选定焊缝的合金成分并配合适当的焊接工艺来进行控制。

3 焊接工艺及焊前准备

(1) 母材 2A12(LY12)和焊丝的化学成分分别见表 1 和表 2。

(2) 焊接方法的选择:手工钨极氩弧焊。

(3) 焊接设备:方波氩弧焊机: SYNCROWAVE - 350LX。

(4) 钨极:铈钨极。

(5) 国内现行规定,氩气纯度应达到 99.99%。

(6) 接头形式:角接接头,如图 1 所示。

(7) 焊接工艺过程:焊件→清理→装配定位焊→焊接→清理打磨→焊接检验。

(8) 焊接工艺参数见表 3。

表 1 母材的化学成分(质量分数,%)

牌号	Cu	Mg	Mn	Zn	Ni	Fe	Si	Ti	Al
2A12	3.8~4.9	1.2~1.8	0.3~0.9	0.30	0.10	0.50	0.50	0.10	余量

表 2 焊丝的化学成分(质量分数,%)

牌号	Cu	Mg	Mn	Zn	Ti	Si	Fe	Al
SALSi-1	0.30	0.05	0.05	0.10	0.20	4.5~6.0	0.80	余量

表 3 焊接工艺参数

电源种类	钨极直径 d/mm	焊接电流 I/A	焊丝牌号及规格/ mm	氩气流量 $Q/(\text{L} \cdot \text{min}^{-1})$	喷嘴直径 d_1/mm	喷嘴到焊件距离 l/mm
交流电源	2.4	160~180	SALSi-1; $\phi 3$	8~12	12	8~10

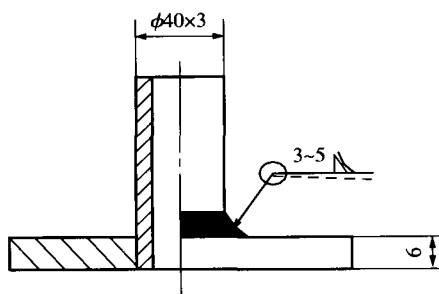


图 1 焊接接头形式示意图

4 焊接过程

(1) 焊前清理 用钢丝刷或钢丝轮将坡口两侧 20 mm 范围内的氧化膜清理干净,然后用干净的棉布蘸酒精或丙酮擦拭清理的部位。清理后的部位,不得有油、氧化膜等杂质。

(2) 装配定位焊 将工件在专用夹具(或自制夹具)上装配,装配要到位,调整装配间隙,间隙要均匀,

然后夹紧,夹紧要牢固、可靠,夹紧后按表 3 的工艺参数进行定位焊,焊牢为准。

(3) 焊接 按工艺图尺寸的要求、按表 3 的工艺参数进行单层、单道焊接,要填满弧坑。

(4) 焊接检验 焊缝外表面应光滑、焊缝尺寸应符合工艺图的要求,焊缝表面不允许有裂纹、气孔和咬边等焊接缺陷。

5 结 论

(1) 焊缝外表面质量良好,用放大镜检查焊缝表面无气孔、夹渣和裂纹等焊接缺陷。

(2) 焊接工艺参数匹配合理,可以指导生产。

(3) 焊缝外观尺寸符合技术要求。

(收稿日期:2006 09 23)

作者简介: 李杰庆,1971 年出生,研究生,高级工程师。现任哈尔滨建成集团有限公司技术质量部部长。