

换热器的钎焊技术

www.yzpst.com

一、前言

我公司承接的管式换热器是某空调企业制冷系统中重要的部件,其管及管板均采用紫铜。铜管规格为: $\phi 5 \times 1\text{mm}$,管板厚度 5mm,要求焊后承受 2 个大气压不产生泄漏。

由于该产品所选用的铜管直径细又壁薄,且分布十分密集,我们先后选用了常规的机构涨管、钨极氩弧焊等工艺方法进行试验,均无法取得满意的效果且生产效率很低,决定使用钎焊工艺。

二、钎焊工艺的制定

1. 钎焊材料的选用。

由于两种焊接母材均为紫铜且采用手工火焰钎焊,综合对比目前较常用的 P-Cu、2Ag-P-Cu、5Ag-P-Cu 及 15Ag-P-Cu 等四种钎料的性能特点,选用了直径为 $\phi 3.2$ 的 2Ag-P-Cu 钎料。该钎料的特点是液态流动性好、易控制,对装配间隙的敏感性较低,有利于手工火焰钎焊。同时,焊粉选用粉 301,以增强钎焊时的脱氧能力、改善熔融铜液的流动性,获得高质量的钎缝接头。

2. 接头形式。

考虑到焊件焊接时的空间放置,对原设计的管板孔进行了改进(图略),以满足工件钎焊时对空间位置的要求。

3. 焊前准备。

①焊前应对管板及管进行表面清理,用手工抛光机进行打磨,直至整个管板、铜管两端 10mm 内露出金属光泽。

②去除焊丝表面的油污及粉尘,并把钎丝预制成环状,以备焊接时使用。

③焊件的组装与固定:将表面处理好的管板倒角孔向上放置于支架上,依次向各孔插入铜管,管周围洒上少许钎粉,并将每根铜管各套上一个钎料环、确认无误后,用固定盘(与管板相同,仅是上面孔为 $\phi 5$ 的通孔)将各铜管固定住,以

备焊接。

4. 焊接。

将焊枪火焰调成中性焰,先将整个管板均匀预热,然后按先中心后外缘的逐孔焊接。钎焊时,火焰不可直接对着管板孔而应对着管孔附近的管板母材。这是因为铜管壁薄,火焰对正管孔时易使铜管过热甚至熔蚀,而管板厚且面积大所需热量多,火焰对孔口附近板材加热,可使钎缝附近的板材、管材同时迅速升温,使熔化的钎料与两母材均有良好的结合。

火焰的大小和加热时间的控制,通常视操作者技术水平和熟练程度来掌握。一般情况下,当被加热处呈暗红色时,就已达钎料的熔化温度,此时应将火焰稍稍移开并观察钎料的熔合情况,决定是否继续加热。

三、注意事项

1. 装焊前要对铜管进外观及气密性检查,以保证铜管母材无泄露缺陷。

2. 母材焊前清理要彻底,以最大限度地减少气孔、裂纹等焊接缺陷的产生。

3. 第二块管板钎焊过程与第一块相同,只是组焊前应将固定板取出。

四、钎焊后的质量检验

1. 外观检查。

钎焊后的钎缝平整光滑,无明显的气孔裂纹等缺陷。

2. 气密性试验。

向装配好的换热器内通入 2 个大气压的压缩空气,置于水中 5-7 分钟观察有无气泡产生,并对个别泄露处进行重新熔化钎焊。

五、结论

经实际生产应用,上述钎焊工艺有效的解决了涨管法气密性不理想、手工氩弧焊不易操作,表面缺陷多等问题,满足了产品对焊缝强度和气密性的要求,保证了产品质量,提高了生产效率,取得了满意的效果。