

纯铜埋弧焊的工艺分析

河南许昌技术经济学校 (长葛 461500) 李国华 李德彦

1. 纯铜的焊接特点

纯铜的焊接性比较差,焊接纯铜比焊接低碳钢困难得多。焊接时容易产生以下问题:

(1) 焊接接头容易产生裂纹,纯铜焊接时,在焊缝和热影响区均可能产生裂纹,其中最常见的是焊缝热裂纹。

(2) 纯铜在液态时能溶解较多的氢气,如果焊缝金属冷却较快,过剩的氢气来不及逸出,在焊缝部位易产生气孔。

(3) 焊缝成形能力差,纯铜熔焊时容易出现母材难熔合、坡口焊不透和焊缝表面成形差的外观缺陷。

(4) 纯铜在液态时容易氧化,合金元素烧损,使焊接接头性能下降,特别是塑性和韧性会明显降低。

(5) 纯铜的线膨胀系数比低碳钢大50%以上,焊后的工件容易产生变形。纯铜中的无氧铜比较容易焊接,含氧铜焊接性略差。

2. 焊丝与焊剂选用

埋弧焊时的焊丝与焊剂直接参与焊接过程中的冶金反应,并通过焊接过程对焊缝金属的化学成分、组织和性能发生影响。纯铜埋弧焊用的焊丝有SCu-2、SCuSi, T1、T2纯铜焊丝, TUP脱氧纯铜焊丝等。T1、T2纯铜焊丝, TUP脱氧纯铜焊丝也适用于普通纯铜的焊接,需要注意的是用于脱氧纯铜焊接的焊丝,其 w_O 应控制在0.01%以下,否则容易引起裂纹。

一般碳钢埋弧焊用焊剂也适用于纯铜,常用的焊剂有HJ431、HJ260、HJ150、HJ250和HJ360等。HJ260与HJ150的氧化性小,所焊成的接头塑

性高;HJ431由于氧化性强,容易向焊缝过渡硅、锰等合金元素,从而使接头的导电性能降低;HJ260和普通的纯铜焊丝配合使用时,焊缝金属的伸长率可达38%~45%,其接头的导电性能也较高。选用焊剂时要注意粒度与焊接电流相匹配,保证电弧稳定燃烧和良好的焊缝表面成形。

焊接用的焊剂和焊剂垫中使用的焊剂必须按规定严格烘干,并保温1~2h。如果天气潮湿,焊剂从烘箱中取出到使用的时间不能太长,最好能在150℃左右温度下保温待用。回收再用的焊剂要避免被水、尘土等污染。焊剂层的厚度合适,以使电弧完全埋在焊剂层下,不会长时间出现电弧闪光。

3. 焊接工艺

(1) 坡口加工与清理 为保证焊透且焊缝不致太高、太宽,当板厚>12mm时需加工坡口,板厚<10mm时可不开坡口。坡口形式依据焊件厚度可加工成I形、V形、X形和U形。当焊接过程偶尔中断时,也应在前端已焊成的焊缝上铲去30~50mm,并加工出坡口,然后重新进行焊接。

坡口清理十分重要,坡口不干净常会使焊缝产生气孔。表面清理时坡口表面及两侧各20~30 mm内的焊件内外表面均应清理干净。

(2) 焊前预热 纯铜导热性能好,埋弧焊时为保证焊接质量,对于厚度>2mm的焊件宜采取局部预热措施,预热温度应比其他焊接方法低100~200℃。预热温度过高容易引起热影响区晶粒长大的倾向,并产生剧烈的氧化,以致形成焊缝气孔、夹渣等缺陷,使接头的力学性能降低。

(3) 焊接方式 纯铜埋弧焊时,若采用一般的纯铜垫板,容易从垫板散失较多的电弧热量,所

在安装焊剂垫时，应使其与焊件紧密接触，尤其是在单面埋弧焊时，垫板的压紧程度对焊缝成形的影响更大。垫板压得过紧，会产生内凹现象；反之，容易使铜液流失，从而在焊缝正面形成凹陷，焊缝底部则出现烧穿缺陷。双面埋弧焊时，正面焊时在焊缝底部放置铜垫板或带压紧装置的焊剂垫，背面焊缝焊接时，也适宜在焊剂上进行。平板对接及筒体纵缝焊接时，需用引弧板和引出板，其尺寸为 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times \delta$ （ δ 为铜板厚度）。环缝对接焊时应严格控制焊接参数，防止因铜液流失而导致破坏焊缝的成形。

纯铜埋弧焊的电弧电压一般在34~40V之间，在此区间焊成的焊缝成形宽而浅，焊缝中的气体和杂质容易逸出。当电弧电压过高时，较多的电弧热

(上接第50页)

除能确定显示为非相关显示和虚假缺陷外，其显示均应作为相关显示处理。冷裂纹多产生在热影响区或焊缝的根部，显示图像特征为细长的线状，两侧呈锯齿状，具有一定的曲折性和连续性。热裂纹是焊缝金属在冷却凝固的过程中而产生的焊接裂纹。显示图像特征一般粗而短，往往出现在熔合线或热影响区部位，且与焊缝方向垂直。气孔图像特征多为圆形或椭圆型，中间色泽深，边缘色泽浅。夹渣图像形状不规则，有一定宽度，有时为条状，有时为块状。

选择纯铜焊接参数的原则是保证电弧稳定燃烧，焊缝形状尺寸符合要求，表面成形光洁整齐，内部无气孔、夹渣、裂纹、未焊透及焊瘤等缺陷。通过各种方法选择的焊接参数，在具体施工过程中还应随焊件大小、焊件厚度、焊丝直径、垫板形式、预热温度及焊件的散热条件等因素而变化，需要通过试验再加以校核修正，达到最佳效果时方可连续焊接。

(20111018)

(20120103)