

不锈钢焊接的焊前准备流程

于伟林

(中国石油大庆炼化公司检维修厂,黑龙江 大庆 163411)

摘要:在焊接准备过程中,需要小心谨慎的进行,这样可以改善焊缝和最终产品的质量,而使产品具有最佳的使用可靠性。

关键词:不锈钢;焊接;焊前;流程

1 切割和焊接准备

不锈钢在切割的装配过程中,应比切割和装配碳钢还要小心谨慎。除了氧乙炔火焰切割外,可以用切割碳钢的方法来切割不锈钢。氧乙炔火焰切割不锈钢(无富铁粉添加剂)会形成耐熔氧化铬,使切口不齐,被切割或准备焊接的部件的厚度和开口在很大程度上确定了哪种方法最适用。

2 焊接接头设计

不锈钢焊接接头的设计与普通钢焊接接头的设计类似。所选择的焊接接头设计必须使焊缝具有适当的强度和使用寿命,同时,焊接成本要低。腐蚀用途中用的对接焊缝应是全熔焊缝。填角焊缝没有必要全熔透,只要把两面或两端焊好,密封住聚积液体造成缝隙腐蚀的空隙即可。

在联管箱上对支管接头进行角焊使内径上有大而严重的缝隙。这种缝隙会造成缝隙和微生物腐蚀,在为各种用途装配不锈钢管时,都严禁发生上述情况。和碳钢相比,熔融不锈钢焊缝金属的流动性偏差,焊缝焊透深度也不深。为了弥补这些缺陷,不锈钢焊接接头的坡口更大,焊接区更薄,根部间隙更宽。焊接工艺对最佳接头设计也有影响。

3 焊接准备过程中的清理

要清理的焊缝区域包括接头头部和附近表面的两三英寸处。清理不好会造成裂纹、砂眼或未焊透等焊缝缺陷。如果在焊接或加热处理前有异物留在表面,焊缝和热影响区的耐腐蚀性能就会显著降低。在清理后,需迅速进行焊接,否则须盖住接头。

3.1 氧化物和其它表层

要焊接的接头应有热切割后通常留下来的表面氧化物。不锈钢氧化物主要为铬和镍的氧化物。由于这些氧化物的熔化温度比焊缝金属要高,所以在焊接过程中,它们不能熔融。通常,在凝固的焊缝中,氧化物膜成为夹带,成为射线很难检测的缺陷。这点和碳钢焊接不同。焊接碳钢时,氧化铁和焊缝金属的熔化温度基本相同。当在有较厚的氧化铁皮的钢上焊接时,不会出现不锈钢氧化膜所造成的问题。

3.2 污染元素

焊接之前,有许多元素和化合物是必须要消除掉的。如未清除掉,焊接过程中产生的热就会造成裂纹、焊接缺陷或降低焊缝或热影响区的耐腐蚀性能。硫、磷和低熔点金属会造成焊缝或热影响区产生裂纹。焊接过程中留在表面的碳或含碳材料可能会带入溶液中,形成较厚的碳层,这在某些介质中,会降低耐腐蚀性。

除一般常识外,清除上述杂质须遵循几条原则。未粘油或油脂的金属杂质最好用机械方法,例如喷丸或修磨去除。重要的是确保喷丸材料或砂轮上没有游离铁等杂质。硝酸处理后,接着再进行中和处理也是去除某些低熔点金属的有效方法。这样,也不会损坏不锈钢。油或油脂基杂质(碳氢化合物)必须用溶剂进行清理,因为用水或酸水洗涤无法去除这些杂质。通常,大型焊件用沾了饱和溶剂的布擦。其它常用的方法包括用碱、乳化剂、溶剂浸洗、擦洗或喷洗,或利用上述方法同时进行;利用蒸汽脱脂;利用蒸汽,加或不加清洗剂;或利用高压水喷射。

3.2.1 氯化溶剂

许多工业用溶剂含有氯化物,在清理机加工部件和无缝隙部件时,这些溶剂很有效。利用氯化溶剂的潜在问题是氯化物会在缝隙内集聚,这会造成缝隙裂纹和应力腐蚀裂纹。利用氯化溶剂清理后,不锈钢热交换器就会出现应力腐蚀裂纹。有些组织严禁在板上使用任何氯化溶剂。清理不锈钢时,最好使用非氯化溶剂。设备的缝隙清理总是使用非氯化溶剂。

3.2.2 公害

术语公害的定义包括对肺、皮肤、眼睛或粘膜造成损害的致癌物、有毒物质、刺激剂、腐蚀剂、过敏剂等。每个组织都必须确保所用溶剂对人和设备无害。除考虑有毒的作用外,还需考虑易爆烟雾的排气、废溶剂的安全处理及有关的运输问题。显然在这些方面,须遵守

当地的法规。

3.2.3 夹持、固定及定位焊

进行焊接之前,对齐部件可减少焊接时间。要想取得良好的焊接质量,必须仔细地把焊接的部件对齐是很重要的。当一个部件比另一个部件厚时,为了降低应力集中,应把箱头侧按3:1的比例加工成锥形。焊根间隙不同的接头需焊接人员进行专门的调整,而且会造成烧穿或未溶透。当要焊接的部件大时,使用夹具是很经济的。

3.2.4 夹具及定位器

通常,夹具是为每一个特殊部件而设计的,用于在整个操作过程中把部件夹在一起。当定位器上安有夹具时,焊接就容易。重要的是用来夹不锈钢部件的夹具表面不会使不锈钢部件造成铁污染。在夹具的夹持表面垫上一层不锈钢,而且夹具仅用来夹不锈钢部件就可以防止铁污染。

3.2.5 背贴材料

在焊接薄板或中板时,应使用背贴材料,除非可以焊接接头的两面。在不采用背贴的情况下,下面会有缝隙的杂散渗透,气孔或过氧化物。这些缺陷会降低焊接强度,并造成加速腐蚀。铜的导热性高,通常用作垫板。在正常焊接过程中,铜板垫板冷却焊缝,在不熔化铜的情况下,使金属凝固。电弧不能偏置使铜熔化进入不锈钢焊缝,否则会导致焊缝裂纹。焊接后进行酸洗来去除表面的微量铜是好方法,如果焊接后进行固溶处理,酸洗就至关重要。

保护焊缝背面用氩气可为气体保护钨极电弧焊焊缝下面提供良好的保护。它帮助熔透控制,使下面有一个光亮、干净的表面。氩气也用作保护焊缝背面用气体,而且价格比氦气便宜。但是,氦气不能进入电弧气氛内,因氦气会改变焊缝金属的成分平衡。当铜垫板或气体背吹洗不实际时,还可采用工业用的胶带、软膏和陶瓷支撑材料。这些材料可防止烧透,但对防氧化作用不大,所以在使用这些材料时,焊接后用修磨或酸洗进行最终清理是必要的。

3.2.6 定位焊

为在整个长度上保持均匀的间隙和对准,在不用夹具保持接缝的情况下,必须使用定位焊。为最大限度地降低收缩影响,定位焊应按顺序进行。在固定两块板时,应首先焊接两端,然后再焊接中部。和普通碳钢相比,不锈钢定位焊的间距要小得多,原因是不锈钢的热膨胀较大,造成的变形更大。当主要要考虑变形时,就建议不锈钢定位焊的间距比碳钢定位焊的间距小一半。定位焊焊缝的长度最短为3mm,薄材可采用小块焊缝金属,厚材可采用254mm以上长的焊缝金属。重要的是,定位焊焊缝形状不能造成最终焊缝的缺陷。应对大而高的定位焊焊缝或焊缝头尾进行修磨。利用气体保护钨极电弧焊工艺可以容易地控制焊道形状,所以用于定位焊很好。进入到最终焊缝的定位焊缝必须用铁丝刷净或修磨干净。检查有无火口裂纹,如有裂纹必须修磨掉。

3.2.7 管道根部焊接过程中的吹洗

在进行气体保护钨极电弧焊的根部焊道焊接前,必须用惰性气体吹洗管道内部。不进行吹洗,就会使内径焊根严重氧化,显著降低耐腐蚀性能。一般吹洗用纯氩,但有时也使用氮气,原因使用氮气成本低。对于双相不锈钢,保护焊缝背面用氮气可补偿焊缝金属内的氮气损失,提高焊缝的耐点蚀性能。

吹洗一般分两步,第一步是在焊接前排出管道内的气体。为节约时间和吹洗气体,通常在焊缝接头两端使用挡板来减少吹洗区域。在吹洗前,应用胶带粘住有间隙的焊根焊缝接头,排出静止气体。焊接前,内部氧气含量应降至1%以下。焊接开始前,应把吹洗气体流量降低到仅有一点正压。揭开要焊区域前粘接焊缝接头的胶带。在根部焊道后,为最大限度地降低内焊缝表面上的回火色(氧化),要在后两次的填充焊道过程中保持内部吹洗。特别是在焊接后不能进行酸洗的情况下,这点更为重要。