

钨极氩弧焊在换热管与管板焊接中的应用

宿州市中煤三建总机厂 (安徽 234000) 张 军

【摘要】通过对钢制管壳式换热器换热管-管板采用钨极氩弧焊的方法进行焊接试验,形成了一套完整的焊接工艺,并在大量的生产实践中得到成功的应用,有效地提高了生产效率。

1. 概述

手工钨极氩弧焊由于具有焊接热输入小,电弧热量集中,适宜全位置焊接,焊接成形美观等特点,广泛运用于压力容器制造中。对于钢制管壳式换热器中换热管-管板的焊接,由于焊缝质量要求高,焊接量高度集中,管板焊接易产生变形等因素,所以采用钨极氩弧焊是最合适的焊接方法。我厂经过大量的试验,逐步形成了一套完整的换热管-管板手工钨极氩弧焊焊接工艺,并在大量的生产

实践中得到成功的应用。

2. 管极焊接试验

(1) 根据常见的换热器、换热管-管板的规格、材质选取两组试样进行焊接试验。第一组:材质为20钢的换热管,规格为 $\phi 25\text{mm} \times 2.5\text{mm}$;材质为16MnR的管板,厚度为45mm。第二组:材质为1Cr18Ni9Ti的换热管,规格为 $\phi 25\text{mm} \times 2.5\text{mm}$;材质为1Cr18Ni9Ti的管板,厚度为45mm。通过试验,逐步制定出合理的焊接参数,如表1所示。

表1 焊接参数

层次	电极特性	钨棒直径/mm	焊丝直径/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	氩气流量/ $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$
1	直流正接	2.4	2.0	90~110	16~18	8~10
2	直流正接	2.4	2.0	100~120	16~18	8~10

(2) 按GB151—1998《钢制管壳式换热器》要求,对于 $\phi 25\text{mm}$ 管,管子伸出长度为 $(1.5+0.5)\text{mm}$,但对于手工钨极氩弧焊,其值偏

大。通过对各类管子的试验,管子伸出长度应由表2调整至表3数值为佳(表2为GB151—1998中之规定)。

表2 GB151—1998管子伸出长度 (mm)

换热管规定外径 $\times$ 壁厚	10×1.5	14×2	19×2	25×2.5	32×3	38×3	45×3	57×3.5
伸出长度	$0.5+0.5$	$1+0.5$	$1.5+0.5$	$2.5+0.5$	$3+0.5$	$3+0.5$	$3+0.5$	$3+0.5$

表3 钨极氩弧焊管子伸出长度 (mm)

换热管规定外径 $\times$ 壁厚	10×1.5	14×2	19×2	25×2.5	32×3	38×3	45×3	57×3.5
伸出长度	$0.5+0.5$	$1+0.5$	$1.5+0.5$	$2.5+0.5$	$3+0.5$	$3+0.5$	$3+0.5$	$3+0.5$

管子按要求长度截取后,进行胶面浮锈处理,并用洁净棉纱擦干净。对浮头式换热器或固定管板式换热器,虽在制造工艺上有难易,但在管板氩弧焊上工艺是一样的。

(3) 管板加工成形后,必须经过管板加工毛边清理,加工中的油污清理等焊前准备。管板加工过程中,管孔直径、管板尺寸偏差、管孔内壁表面粗糙度值按GB151—1999要求。

中碳钢超厚壁缸体的焊接

邯郸纺织机械有限公司 (河北 056019) 梁海兰

液压缸体作为化纤打包机的关键部件, 具有加工精度高、难度大、周期长等特点。本文就打包机超厚壁液压缸体的焊接进行探讨, 缸体尺寸为 $\phi 515\text{mm} \times \phi 375\text{mm} \times 3692\text{mm}$, 原材料选用35钢延碾管。由于原材料无法供应整体长度, 需采用缸体拼接的方法, 要求100%焊透, 即单面焊双面成形, 焊道内外不得存有裂纹、未熔合、夹渣等焊接缺陷, 焊后无损探伤达Ⅱ级片以上, 同时还要保证拼接后的直线度 $\leq 1.5\text{mm}$ 。

1. 缸体焊接质量影响因素分析

(1) 原材料长度不够, 需两截拼焊而成。同

时坡口位置又要避开液压缸密封圈行程的位置。

(2) 材料的焊接性较差, 若焊接参数选择不当, 焊缝则会产生裂纹和淬硬倾向。

(3) 我公司目前尚无焊接如此厚度的先例, 更无这方面的资料和施焊经验, 焊接工艺方法无借鉴。

(4) 缸体超重, 预热后给定位焊、合套、吊装造成不便。合套困难不能横向对接, 只能立装, 并预热一端, 温度不好控制, 且焊接刚性大, 缸体拼接直线度难以控制。

(5) 单面焊双面成形, 焊接过程控制要求

3. 焊接工艺评定

(1) 焊接工艺员根据焊接试验、经验、数据, 编制焊接工艺指导书。

(2) 按照GB151—1998《钢制管壳式换热器》附录《换热管与管板接头的焊接工艺评定》制备试件, 并进行装配。

(3) 选定有经验的氩弧焊工, 严格按照工艺指导书焊接, 并记录相应的焊接参数。

(4) 对焊缝进行着色检查, 对焊缝进行宏观检查, 并测量角焊缝高度(H 值)。对其中一个断面的焊缝两侧热影响区进行金相组织及硬度检查, $\leq 350\text{HV}$ 为合格。

(5) 按GB151—1998标准制定了具体焊接工艺评定报告。

4. 焊接试样、焊接工艺评定结果

(1) 第一组试样 焊缝外观检查: 焊缝外观成形良好, 无表面缺陷。角焊高度 $H=2\sim 2.5\text{mm}$; 焊缝无损检测(着色试验)合格; 无任何宏观缺陷;

硬度 $\leq 350\text{HV}$ (见表4)。

表4 硬度值 (HV)

焊缝	焊合区	热影响区
165、159、152	174、166、160	162、162、161

(2) 第二组试样 焊缝外观检查: 焊缝外观成形良好, 无表面缺陷。角焊缝高度 $H=2\sim 2.5\text{mm}$; 焊缝无损检测(着色试验)合格; 焊缝、熔合区及热影响区未发现任何缺陷; 按GB4334—5—1984《不锈钢硫酸-硫酸铜腐蚀试验方法》进行晶间腐蚀试验, 检查结果合格。

5. 工业生产

我厂在近期为用户加工的20余台换热器中, 管-管板的焊接全部采用手工钨极氩弧焊技术, 取得满意效果。其中, 管-管板的试压合格率达99%以上, 且变形量小, 装配质量有保证。不但焊缝成形美观, 试验合格率高, 而且操作简便, 生产效率高。MW (20120103)