

水罐式换热器制作工艺简析

王传英

(山东德隆(集团)机床有限责任公司 253003)

赵学东

(山东德州鲁王化工机械有限公司 253019)

0 前言

在国内小型的中央空调机组中,用作蒸发器的主要有套管式换热器和板式换热器两种,而在出口的该类机组中,大部分水系统需配置储水罐,其结构形式有套管式换热器+储水罐和板式换热器+储水罐两种。作为第一种形式将二者完美的结合在一起的代表产品是水罐式换热器。其优点是出水温度均匀,使人更感舒适。它也必将成为国内空调市场的发展方向。据笔者了解,目前国内仅浙江一家生产销售水罐式换热器,制冷量范围在 5 kW ~ 50 kW 之间。由于水罐式换热器的核心部件—盘管组件的制作工艺不成熟,以至许多的空调配套厂家不能开发该产品。笔者经长时间摸索,总结出一种制作工艺,现简要的介绍一下:

1 水罐式换热器的结构简介

目前在国内市场上,水罐式换热器是采用优质不锈钢和铜两种材料制成,结构如图 1 所示,由一个盘成螺旋状的套管外加上一个水罐焊接而成。在此,水罐式换热器中的套管暂称盘管组件。盘管组件用三条不锈钢带吊在上封头上,盘管组件的直管段从上封头与筒体的连接焊缝处伸出。

盘管组件与传统的套管区别主要有:(1) 盘管组件采用薄壁不锈钢焊管盘圆而成;而套管采用无缝钢管或镀锌管弯管而成。(2) 盘管组件的盘圆形状是标准的圆形;而传统套管的盘圆形状是长圆形。(3) 盘管组件的水系统是径向进,轴向出;而套管的水系统是径向进,径向出。目前制作盘管组件的不锈钢焊管有三种规格: $\phi 51 \times 1.2$ 、 $\phi 38 \times 1.2$ 、 $\phi 32 \times 1.2$ 。

管口设计上,制冷剂回路的进口在上封头上,出口在盘管组件的直管段。水路进口在盘管组件的直管段,出口在罐体上。另外,根据需要一般还有排水口,安全阀口及膨胀罐接口等。

2 水罐式换热器制作工艺

首先简单的介绍一下水罐式换热器的主体工艺流程,如下:

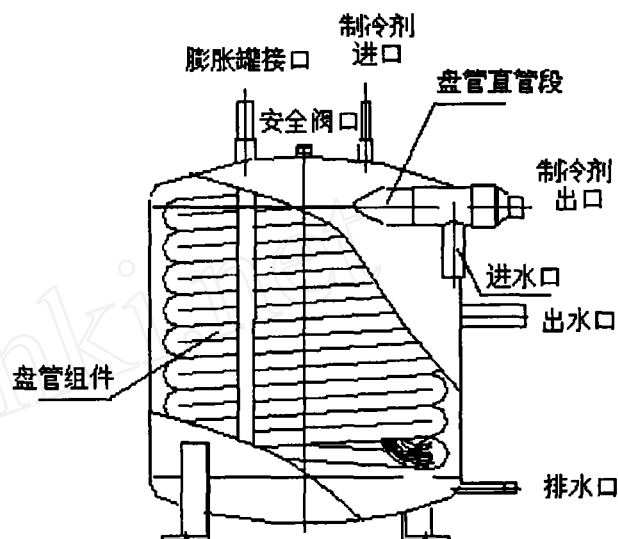


图 1 水罐式换热器结构简图

盘管组件 } 组焊
上封头组件 }
下封头与筒体组焊 } 上封头与筒体组焊→保压检

漏→(成品)

其中盘管组件的制作是水罐制作的难点,也是下面本文论述的重点。盘管组件制作的具体工序如下:

不锈钢管盘圆 }
内螺纹铜管盘圆 } 盘圆合拢→组焊直管段→组焊
两端接头→试漏

其中不锈钢管盘圆是在盘圆机上完成的。盘圆机主要工作元件是三个模具,上模一个,作用是缓慢的上下移动,下模两个,作用是往复转动。将一根不锈钢直管平放于三模中,随着两下模的往复移动,上模的向下移动,不锈钢管逐渐由直线变成弧形,由弧形变成圆形,随着上模的继续下降,盘圆的直径逐渐减小,直到达到图纸要求。

内螺纹铜管的盘圆制作,首先制作一胎具,使得胎具上的螺纹槽与盘管组件中铜管管束一致。将铜管管束在胎具上绕好,逆向退出,内螺纹铜管盘圆完成。

将内螺纹铜管盘圆倒着绕进不锈钢盘圆中,使两

者合成一体,也就是我们所说的“盘圆合拢”,该工序是盘管组件制作中的要点。也是盘管组件制作成功的关键工序。

随后,组焊盘管组件的直管段,组焊盘管组件两端其他零部件,最后试漏。

3 水罐式换热器钎焊的特点—铜与不锈钢的钎焊

为了保证水罐式换热器的质量,除了注重盘管组件的制作外,还要注意铜与不锈钢的钎焊。在空调机制作中,火焰钎焊属于特殊工序,它对操作者的操作技能要求较高,而对于异种金属的焊接,特别是铜与不锈钢的钎焊要求更高。我们从接头设计、焊条选用以及焊剂的使用等方面注意:

(1)该类钎焊接头一定选用搭接接头,搭接长度

不少于 30mm,接头间隙在 0.3~0.6 之间,如果铜管在内侧,可以适当选用较大的间隙。

(2)焊条选用 25% 的银钎焊条,该钎料流动性较好,成本适中。

(3)气焊剂选用 C-02,硬焊剂选用 QJ101 或 QJ102。该焊剂更能有效的去除不锈钢的氧化物,润湿不锈钢与铜,使钎料熔合更好。

(4)火焰加热部位应为铜管,因为铜比不锈钢的传热系数大。

4 结语

水罐式换热器的制作难点是盘管组件的制作,盘管组件的制作将随着盘管机的改进而改进。

中国制冷学会 2006 年学术活动计划一览表

序号	会议名称	时间	地点	联系人	联系方式
1	中国高校制冷与低温技术专业成立 50 周年纪念大会暨高端学术交流会	2006 年 4 月 6 日至 7 日	西安交通大学	厉彦忠	029-82668738
2	2006 年第四届全国制冷空高新技术研讨会	2006 年 4 月 8 日至 11 日	东南大学	张小松 杜 垵	025-83792722
3	2006 年第四届全国高等院校制冷空调学科发展与教学研讨会	2006 年 4 月 8 日至 11 日	东南大学	张小松 杜 垵	025-83792722
4	中美标准化研讨会	2006 年 4 月	上海	杨一凡 胡汪洋	010-68475543 010-68434683
5	中德标准化研讨会	2006 年 4 月	上海	杨一凡 胡汪洋	010-68475543 010-68434683
6	第五届全国低温生物学及器械学术大会	2006 年 3 季度	北京	韩 颖	010-66932200
7	第八届小型制冷机学术交流会	2006 年 3 季度	待定	姜俊明	010-63014385
8	“冷库、冷藏冻结设施与食品安全技术”专题研讨会	2006 年 9 月或 10 月	天津	吕济民	010-63565529
9	食品物流安全研讨会	2006 年 9-10 月份	成都	张淑芹 于敏珠	13701256742 13717520988
10	现代制造技术	2006 年 9-10 月份	合肥	张明圣	0551-5335461
11	“制冷与低温技术的应用与发展”学术研讨会暨我国“制冷及低温工程”博士点 20 周年纪念	2006 年 10 月下旬	上海市(上海理工大学)	张 华	021-656665542 13386130669
12	第十五届全国暖通空调制冷学术年会	2006 年四季度	安徽省	郭瑞茹	010-84287783 13501277453