

换热器管板胀接槽的加工

徐建高

(江苏财经职业技术学院机电工程系, 淮安 223001)

摘要 介绍换热器的铝管与合金结构钢的管板胀接结构, 并介绍加工管板孔槽的工艺装备。

关键词: 换热器 管板 胀接槽 加工

中图分类号: TG75 文献标识码: B 文章编号: 1671—3133 (2005) 12—0121—02

Manufacturing of bulging groove of heat exchanger

Xu Jiāngāo

(Jiāngsū fīnāncē and ecōnōmīcs occupātīōn tēchnīcāl cōllēge, Huāiān 223001, CHN)

Abstract The aluminum tube is used for one kind of the heat-exchanged pipe of the heat exchanger, while the low-alloy structural steel can be used for the pipe sheet. The pipe sheet and the heat-exchanged pipe can't be welded, so it is able to apply the expansion type. The internal grooves are designed in the internal holes of the pipe sheet of the heat exchanger. There are so many holes on each pipe sheet that it is difficult to machine the internal grooves. The internal groove fixed on the radial drilling machine can be produced. Such operation can guarantee the quality, and be easy to carry out.

Key words: Heat exchanger Pipe sheet Bulging groove Manufacturing

化工、医药、食品等行业生产设备中换热器种类及其使用材质都很多, 其中一类换热器的换热管是采用铝管, 而管板采用低合金结构钢 (如 16MnR、20G), 管板和换热管之间无法焊接, 因此采用胀接式结构。我单位生产的 40 余台 (套) 换热器工作压力为 1.2MPa, 管板直径为 1050mm。工作压力较高, 换热管和管板之间若采用光滑平板式胀接, 质量不高, 达不到要求, 故将换热器管板内孔设计为 2 个宽度为 4mm、深 2.5mm 的胀接槽, 如图 1 所示, 但每块管板上孔的数量较多, 孔的精度及表面粗糙度要求较高, 特别是每个孔都要加工 2 个宽 4mm 的内槽, 加工难度较大, 为此设计了在摇臂钻床上加工换热器管板胀接槽的工艺装备。

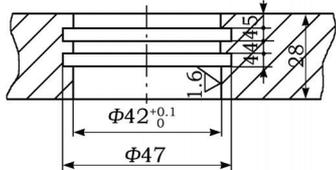


图 1 管板孔槽结构

1 管板的加工工艺

管板的加工可在立式车床上车外圆、端面、止口及焊接坡口。

1) 在摇臂钻床上钻管板上 $42^{+0.1}_0$ 的底孔 41。

2) 用 41.95 立铣刀 (在前端磨出引导定位部分), 扩孔至 $42^{+0.05}_0$ 。

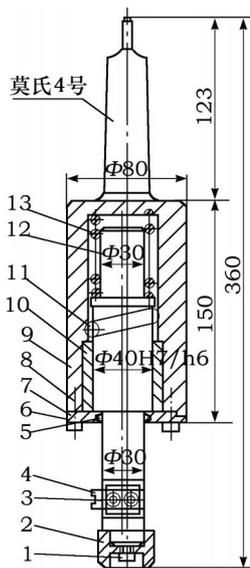


图 2 加工管板孔槽的工艺装备

1、3、8. 螺栓 2 定位套
4 刀具 5 毛毡 6 压盖
7 密封垫 9 凸轮套 10 滑动轴承
11 滑动销 12 刀杆轴 13 弹簧

3) 用 42 铰刀铰孔尺寸达 $42^{+0.1}_0$ 、表面粗糙度达 $Ra1.6\mu m$ 。

4) 用加工管板胀接槽的工艺装备在摇臂钻床加工胀接槽。

2 加工管板孔槽的工艺装备结构及设计要点

1) 设计采用带扁尾的莫氏锥柄与摇臂钻床主轴连接 (如图 2 所示)。

2) 凸轮套 9 为偏心结构, 偏心距为 5.5mm。整个刀杆轴 12 通过滑动轴承 10 装配在凸轮套 9 内, 可上

下滑动。

3)刀杆轴 12上部有弹簧 13,在没有轴向外力情况下,刀杆轴 12在弹簧力的作用下一直通过轴肩压紧在压盖 6上。

4)当加工孔槽时,依靠定位套 2相对于被加工孔实现径向和轴向定位。

为了排屑及冷却液流通,可在定位套 2外圆上加工出同圆周 4等分槽(图中未示出)。

5)当钻床主轴向下移动时,刀杆轴 12被定位套 2限制时,刀杆轴通过固定其上的滑动销 11在凸轮套 9的螺旋槽中滑动,实现其与刀杆套的相对转动,随着钻床主轴的转动,刀杆的偏心也逐渐加大,从而加工出内槽所需的深度。

3 偏心距的计算及螺旋槽导程的确定

刀杆轴中心、主轴中心与刀尖 A 三者的关系如图 3 所示。图中, $O_1A = r$ 为刀尖与刀杆轴中心的距离; $OA = R$ 为刀尖与钻床主轴中心的距离; α 为刀尖偏离中心连线的角度。

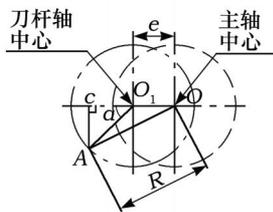


图 3 偏心距的计算

$$R = \sqrt{(r \sin \alpha)^2 + (e + r \cos \alpha)^2}$$

1)当 $\alpha = 0$ 时, $R = e + r_0$

2)当 $\alpha = 180$ 时, $R = \sqrt{(e - r)^2} = |r - e|_0$

3)当 $\alpha = 90$ 时, $R = \sqrt{r^2 + e^2}$

根据刀杆轴直径及孔的直径确定刀尖与刀杆轴中心距离为 36mm,槽底直径为 47mm,因此偏心距 $e = R - r = 23.5 - 18 = 5.5\text{mm}$;凸轮套 9螺旋槽圆周角为 90° ;因此凸轮套螺旋槽的导程为偏心距的 4 倍即 22mm。

4 使用时注意事项

1)加工时,通过手轮向下移动始终保持定位套 2与安装在工作台上的管板接触,不能上下移动。

2)加工时要注意定位套是否磨损,并且定位后要将钻床主轴及摇臂锁紧。

作者简介:徐建高,工程师,江苏财经职业技术学院机电工程系数控教研室主任。

作者通讯地址:江苏省淮安市大治路 28号江苏财经职业技术学院机电工程系(223001)

电话:(0517)3660391

收稿日期:20050602

(上接第 8 页)

表 2 F点坐标误差对比

F	理想值	计算值	误差
x	6	5.99988	0.00012
y	5	4.99989	0.00011
z	3	2.99998	0.00002

4 LT5m 模型实验

将该方法应用于 5m 模型设站,并随机测量三个目标点坐标,分别记录三台全站仪所得数据(见表 3)。再次用直接设站法设站,也测量三个目标点坐标,记录数据(见表 4)。将两组数据进行对比,为简单,这里只列出每次测量的 Y 坐标值。

表 3 本文方法测得数据

Y坐标	O_1	O_2	O_3
站 A	1.461	1.771	3.199
站 B	1.459	1.770	3.198
站 C	1.460	1.772	3.197

表 4 直接设站测得数据

Y坐标	O_1	O_2	O_3
站 A	1.197	2.823	2.645
站 B	1.201	2.825	2.647
站 C	1.198	2.825	2.644

当三台 Leica同时测量空间一点时,原则上三台仪器的读数应该相同。但通过两组数据对比发现,直接设站测量的数据在同一点存在 3~4mm 变化,这是由于直接设站将测距误差 1mm 代入了站点坐标和 Leica测距误差 1mm 叠加造成的。通过本文方法设站后,三台仪器测得的数据存在的差异降至 1~2mm 变化,根据分析这是因为站点坐标误差得到了有效的抑制,主要体现 Leica测距误差 1mm。此外,测量过程中人为操作误差,以及基准尺的精度等因素,都对设站精度有影响。

参 考 文 献

- 1 Duan B Y. A new design project of the line feed structure for large spherical radio telescope and its nonlinear dynamic analysis J. Mechatronics, 1999, 9
- 2 王家贵等. 测绘学基础. 北京:教育科学出版社,2000
- 3 Wang J J., Liu W Y., Cai H Y. A flexible large-Size shape measurement system. IEEE Antennas and Propagation Magazine, 2003, 45 (1)
- 4 Leica全站仪用户手册
- 5 李东伟. 大型空间可展开天线关键工艺技术研究: [硕士学位论文]. 西安:西安电子科技大学,2005

电话:(029)88216189

收稿日期:20051020