

某直升机空调蒸发器芯体焊接夹具的设计

张毅¹, 李志刚², 何予东³, 张秀文³

1. 中铁工程装备集团隧道设备制造有限公司 河南新乡 453000

2. 河南豫氢装备有限公司 河南新乡 453000

3. 中航工业新乡航空工业集团第一三四厂 河南新乡 453000

摘要: 通过对某直升机空调产品中蒸发器芯体组件焊接夹具的设计, 对难以保证的焊接角度问题得以巧妙化解, 保证了产品的焊接精度与质量, 为生产效率的提高提供了有力保证。

关键词: 蒸发器芯体; 焊接夹具; 底座; 滑移座

1 序言

中航工业新乡航空工业集团第一三四厂(以下简称“一三四厂”)是专业生产制造各类军用飞机空调器产品的企业。在空调器产品中其两器芯体(蒸发器芯体和冷凝器芯体)对整个产品的作用非常重要, 在生产中常需设计一些工装或夹具等, 以保证芯体的生产制造质量和精度。由于工装或夹

具的设计制造质量直接映射到产品的总成质量和精度^[1], 因此工装夹具的设计至关重要。本文就某直升机空调中的蒸发器芯体的组焊焊接夹具的设计过程, 做一简要介绍。

2 蒸发器芯体

蒸发器芯体如图1所示。由图1可知, 该蒸发器芯体由蒸发器裸芯体和进出管组件经组焊焊接而

4 结果分析与讨论

ASME 第IX卷《焊接和钎焊评定标准》从1998版到2010版, 每次的修订都有增加项和取消项, 在内容上增加了回火焊道焊接、换热与管板的试验以及一些焊接变量和检测方法等, 对每种焊接方法的焊接变量做了局部的调整, 将重复的要求进行了精简, 并细化了某些焊接评定工艺等。通过对这些变化的分析, 可以看出, 2010版与1998版相比具有以下特点:

- 1) 2010版与1998版对应的部分无本质差异, 其技术内容具有稳定性和继承性。
- 2) 增加了一些反映技术进步的新内容, 例如回火焊道技术。
- 3) 增加了一些反映现场应用需求的新内容, 例如更多的材料被纳入。
- 4) 修正了部分错误, 例如QW-253中增加QW-410.9作为补充重要变量。

参考文献:

- [1] ASME锅炉压力容器委员会.ASME 锅炉及压力容器规范(1998版+1999补遗+2000补遗)第IX卷《焊接和钎焊评定标准》[S].美国:美国机械工程师学会, 2000.
- [2] ASME锅炉压力容器委员会.ASME 锅炉及压力容器规范(2010版)第IX卷《焊接和钎焊评定标准》[S].美国:美国机械工程师学会, 2010.
- [3] ASME锅炉压力容器委员会.ASME 锅炉及压力容器规范(2004版)第IX卷《焊接和钎焊评定标准》[S].美国:美国机械工程师学会, 2004.
- [4] ASME锅炉压力容器委员会.ASME 锅炉及压力容器规范(2001版)第IX卷《焊接和钎焊评定标准》[S].美国:美国机械工程师学会, 2001.
- [5] ASME锅炉压力容器委员会.ASME 锅炉及压力容器规范(2007版)第IX卷《焊接和钎焊评定标准》[S].美国:美国机械工程师学会, 2007.

MW 20201124

成,在图1中其进出管组件与裸芯体的焊接角度为 2.2° ,为保证该角度的精度要求,必须设计制作相应的焊接夹具,才能有效地保证芯体的焊接精度。

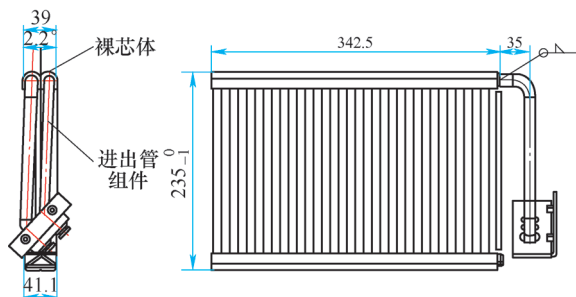


图1 蒸发器芯体

3 焊接夹具的设计

由图1分析可知,该 2.2° 的焊接角度用常规的角度量规无法实现,必须从其他方面拓展思路来保证该角度的焊接。芯体的进出管组件如图2所示。

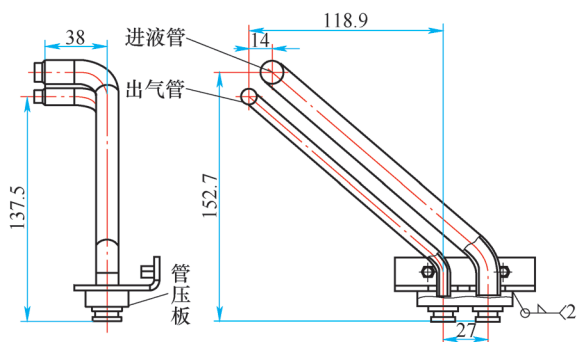


图2 进出管组件

管组件最下端是采用常规的管压板,根据一三四厂对芯体焊接夹具的设计经验,常采用将两定位销插入管压板上的两孔内进行定位的方式,因此该焊接夹具的组焊定位仍是先将裸芯体放入夹具底座的挡板内,然后将定位销插入管压板两孔内进行定位。对于前述焊接角度的问题就转换为相对容易处理的两定位销的位置问题,定位销安装在滑移座上,只要确定好滑移座的合适位置,就使唤此角度的焊接问题得以化解,然后通过滑移座的前后滑移来进行定位焊接并将焊好的芯体从夹具中取出^[2]。

由前面描述所设计的蒸发器芯体焊接夹具如图3所示。

从图3中可以直观地看出零件在夹具内的位置。

1) 底座是整个夹具的基础件,也是关键件,对

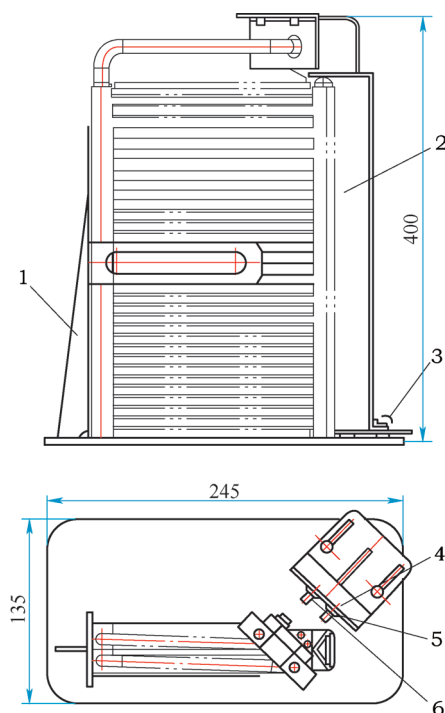


图3 芯体焊接夹具

- 1.底座 2.移动座 3.碟形螺栓M6×25mm 4.十字槽盘头螺栓
5.定位钉1 6.定位钉2

保证焊接位置的准确定位起到决定性作用。其采用板件组焊的方式将各板件焊接在底板上,具体形式如图4所示。

图4中各板件的制作除底板需另加工外,其余均

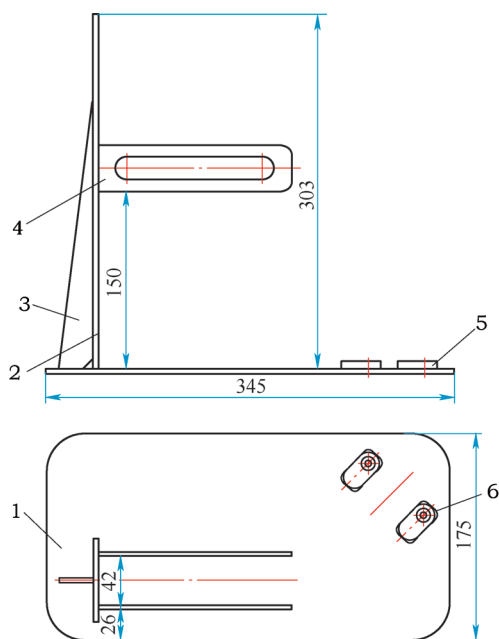


图4 底座

- 1.底板 2.靠板 3.筋板 4.挡板 5.垫块 6.六角头螺母M6

压板孔内一定深度后,再拧紧两蝶形螺栓即可进行焊接。焊接完成后,按逆顺序将焊好的蒸发器芯体从夹具中取出。

经设计优化调整后,其具体设计数据定为两定位销长度(定位部分)10mm,滑移座上滑移槽的调节范围为31mm,同时为防止在定位销插入定位时,滑移座与芯体部分产生干涉,特将其再次进行折弯,折弯的高度为20mm。按上述的尺寸设计数值经模拟演示可保证在焊接芯体时,定位销插入管压板孔内9mm起到有效的定位作用,同时芯体与折弯板有5mm间隙距离不产生干涉。在焊接完成后,定位销从管压板孔中退出,取出焊好的芯体时,其距芯体距离最近的定位销与芯体间距4mm也不产生干涉。具体设计如图6所示。



这样在后面与滑移座和蝶形螺栓组合装配后,使用时可保证芯体焊接角度 2.2° 的准确可靠,使该角度的焊接问题变为底板上定位槽和孔的加工问题,利用现代数控加工技术可轻松解决。底板制作完成后,按图4分别将各零件依次焊接到底板上,螺母M6焊在垫块的预留孔内。

2) 滑移座在芯体的焊接操作中起重要作用, 焊前先松开两蝶形螺栓, 将滑移座沿滑移槽向后方移动, 将待焊接的零件依次放入夹具内, 然后轻推滑移座沿滑移槽向前方滑移, 待两定位销同时插入管



滑移座的折弯板零件为多次折弯件,在短边加工有便于滑移调节的滑移槽,槽的定位尺寸设计要大于蝶形螺栓的两碟翼片长度尺寸,以保证在拧紧蝶形螺栓时不会产生干涉;长边有为防止滑移时与芯体相干涉而专门设计的向后折弯,以保证焊接时对芯体进行有效地避让,防止干涉,上端钻有与定

位销联接用的螺钉过孔,以联接两定位销^[3],设计形式如图7所示。

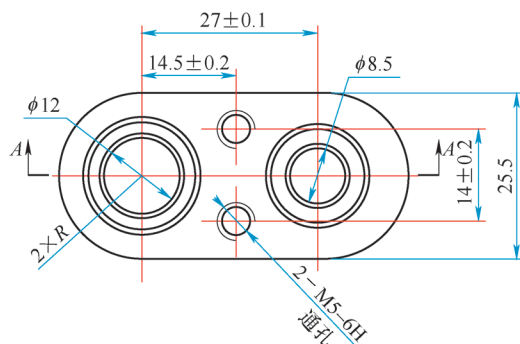


图7 折弯板

3) 在用定位销对管压板上的两孔定位后,便保证了正确的焊接位置,从而进行焊接操作。管压板如图8所示。

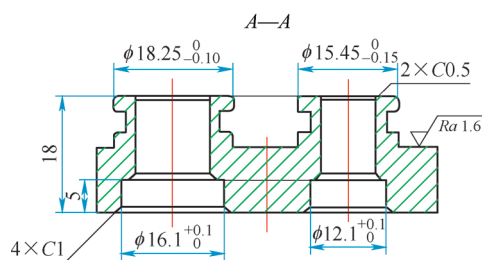


图8 管压板

为便于焊后定位销从管压板的两孔中顺利移出,并考虑到焊接过程中焊接热影响和外购进出管组件制造误差的存在,定位销的直径尺寸设计应比管压板上两孔的尺寸要稍小一些^[4],其设计如图9所示。

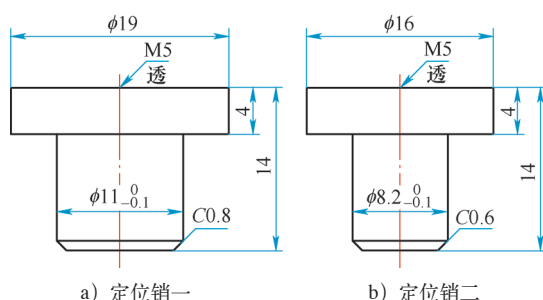


图9 定位销结构

4 夹具制作注意事项

首先,底座组件底板上各定位槽和孔,特别是与垫块相配合的定位槽和孔,要采用数控机床进行准确的定位加工;其次,在进行底座和滑移座上

各板件的焊接时要采用定位焊的方式,以减少焊接变形对夹具造成的不利影响;最后,考虑到夹具的使用寿命和精度保持性,要在底座和滑移座焊接完成后进行整体发蓝处理,同时对两定位销的设计,在材料上应选用不锈钢材质,以避免锈蚀从而会影响精度^[5]。夹具中进行紧固的蝶形螺栓可采用M6×25mm的标准件螺栓进行改造,改造后螺纹长度为11mm。

5 结束语

在利用该焊接夹具对蒸发器芯体进行组焊,焊接时表现出操作使用便捷,位置精度高等优点,大幅提高了生产效率,为解决非标或一般角度尺寸的焊接操作提供了思路,具有一定的借鉴性和实用意义。

参考文献:

- [1] 朱耀祥,浦林祥.现代夹具设计手册[M].北京:机械工业出版社,2010.
- [2] 陈宏钧.实用机械加工工艺手册[M].北京:机械工业出版社,2009.
- [3] 成大先.机械设计手册(第2卷)[M].北京:化学工业出版社,2008.
- [4] 张毅,等.蒸发器芯体管路组件焊接夹具的设计[J].汽车电器,2017(9):77-80.
- [5] 张毅,何予东,于仕进.某型军车空调蒸发器壳体组焊夹具的设计[J].金属加工(热加工),2017(18):59-61.

MW 20201124

征文通知

《金属加工(热加工)》主要发表与焊接、铸造、热处理等热加工专业相关的技术文章。对稿件具体要求如下:①在学术上应具有创新性,并具有实用或借鉴价值。②论点明确,论据充足,条理分明,数据可靠,实事求是,文字精练,专业名词术语应前后统一并标准化。③论文撰写模板相关要求详见投稿网址: <http://tougao.mw1950.cn>。

联系人:张编辑,15801410073(微信同号)。

《金属加工(热加工)》编辑部