



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107443002 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(21)申请号 201710871399.4

(22)申请日 2017.09.25

(71)申请人 西安长峰机电研究所

地址 710065 陕西省西安市雁塔区电子一路90号

(72)发明人 孟强 郑莉 刘涛 王超 秦瑜

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心
61204

代理人 顾潮琪

(51) Int. Cl.

B23K 37/053(2006.01)

B23K 15/06(2006.01)

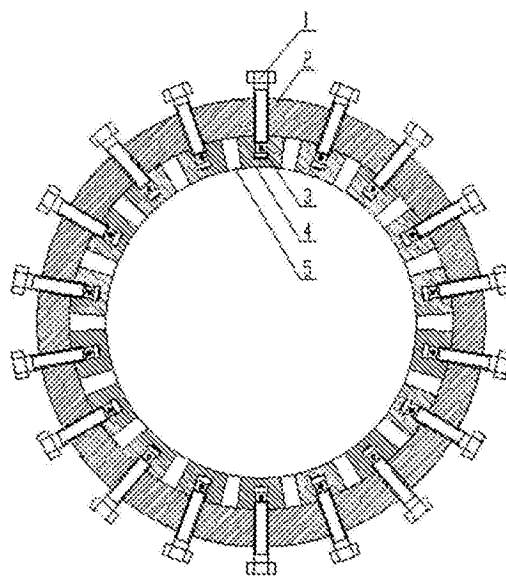
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种薄壁壳体焊接错位控制工装

(57)摘要

本发明提供了一种薄壁壳体焊接错位控制工装,包括涨胎式内撑工装和外箍式工装,外箍式工装包括外夹套、连接螺栓和压块;外夹套是一个环形结构,内径大于薄壁壳体外径,外夹套上周向均布若干个螺纹通孔;若干个连接螺栓穿过外夹套的螺纹通孔,在外夹套内一端固连压块,通过旋动连接螺栓来调节连接螺栓的径向位置,对薄壁壳体外表面径向施压;涨胎式内撑工装安装在薄壁壳体内对应外箍式工装的位置,通过涨套涨紧薄壁壳体。本发明通过涨胎式内撑工装调节薄壁筒体圆度,借助外箍式工装抑制并校正薄壁筒体椭圆高点,保证薄壁燃烧室壳体焊后错位满足标准要求,进一步保证接头机械性能。



1. 一种薄壁壳体焊接错位控制工装,包括涨胎式内撑工装和外箍式工装,其特征在于:所述的外箍式工装包括外夹套、连接螺栓和压块;外夹套是一个环形结构,内径大于薄壁壳体外径,外夹套上周向均布若干个螺纹通孔;若干个连接螺栓穿过外夹套的螺纹通孔,在外夹套内一端固连压块,通过旋动连接螺栓来调节连接螺栓的径向位置,对薄壁壳体外表面径向施压;所述的涨胎式内撑工装安装在薄壁壳体内对应外箍式工装的位置,通过涨套涨紧薄壁壳体。

2. 根据权利要求1所述的薄壁壳体焊接错位控制工装,其特征在于:所述的压块通过顶丝固连接螺栓。

3. 根据权利要求1所述的薄壁壳体焊接错位控制工装,其特征在于:所述压块与燃烧室壳体接触的一端为弧形结构,与燃烧室壳体外表面紧密贴合。

4. 根据权利要求1所述的薄壁壳体焊接错位控制工装,其特征在于:所述的外箍式工装装配在薄壁壳体外圆上,距对接环形焊缝6~8mm。

一种薄壁壳体焊接错位控制工装

技术领域

[0001] 本发明属于焊接错位控制技术领域,涉及一种厚度在2.5mm以内薄壁壳体焊接错位控制工装。

背景技术

[0002] 发动机燃烧室壳体一般由前连接件、筒体、后连接件组成,采用低合金高强、超高强度结构钢或钛合金制造。为减轻发动机重量,提高发动机比冲,发动机燃烧室壳体常采用薄壁件焊接,焊接方法一般采用焊接变形小的真空电子束焊接,但真空电子束焊接对零件焊前装配错位及焊后错位要求极高,焊接错位影响焊接接头的机械性能,因此,应确保焊后错位满足标准要求。

[0003] 影响焊后错位的因素主要有以下几点:

[0004] 1) 筒体通过强力旋压、碾展而成,冷作硬化现象十分严重,存在较大的内应力,薄壁筒体壁薄,刚性差,易发生椭圆变形。而连接件机加后圆度尺寸精度较好,因此,薄壁筒体与连接件焊前装配容易出现错位较大,同时装配校形后内部产生应力,在焊缝形成过程中应力释放,造成变形,使焊后错位时有超差。

[0005] 2) 焊接加热过程中,金属材料膨胀收缩,产生焊接热应力变形,导致焊后错位超差。

[0006] 目前,控制焊前错位保证焊后错位的方法主要有设计涨胎式内撑工装,通过调节涨胎涨紧燃烧室壳体筒体内壁,使筒体和连接件焊前装配错位达到较小值,比如,中国发明专利CN203509330U公开了一种薄壁对接环形焊缝真空电子束焊接工装,属于涨胎式工装,能够满足壁厚不大于2.5mm、直径60~500mm范围内对接平口环形焊缝装配,焊前装配错位能满足不大于被焊零件壁厚10%。但对于3mm以下壁厚的旋转件,QJ972-86《电子束焊接技术条件》要求焊后错位不大于被焊零件壁厚10%,焊后错位要求严格,且涨胎式内撑工装只能整圈撑紧筒体内壁,不能调节筒体局部某一高点,极有可能导致焊前局部错位较大。同时,焊接过程中薄壁筒体孔口发生变形,焊后错位更难保证。综上,单纯只采用涨胎式内撑工装装配,很难保证燃烧室壳体焊后错位满足标准要求。

发明内容

[0007] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种薄壁壳体焊接错位控制工装,通过涨胎式内撑工装装配,调节薄壁筒体圆度,借助外箍式工装装配,抑制并校正薄壁筒体椭圆高点,同时采用多种焊接工艺方法,保证薄壁燃烧室壳体焊后错位满足标准要求,进一步保证接头机械性能。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种薄壁壳体焊接错位控制工装,包括涨胎式内撑工装和外箍式工装;所述的外箍式工装包括外夹套、连接螺栓和压块;外夹套是一个环形结构,内径大于薄壁壳体外径,外夹套上周向均布若干个螺纹通孔;若干个连接螺栓穿过外夹套的螺纹通孔,在外夹套内一端固连压块,通过旋动连接螺栓来调节连接

螺栓的径向位置,对薄壁壳体外表面径向施压;所述的涨胎式内撑工装安装在薄壁壳体内对应外箍式工装的位置,通过涨套涨紧薄壁壳体。

[0009] 所述的压块通过顶丝固定连接螺栓。

[0010] 所述压块与燃烧室壳体接触的一端为弧形结构,与燃烧室壳体外表面紧密贴合。

[0011] 所述的外箍式工装装配在薄壁壳体外圆上,距对接环形焊缝6~8mm。

[0012] 本发明的有益效果是:由于采用涨胎式内撑工装和外箍式工装装配,使薄壁筒体圆度得以校正,控制了连接件与筒体焊前装配错位量,容易操作且装配效果佳;通过多种焊接工艺方法,避免焊接热应力变形,可完全保证2.5mm以内薄壁燃烧室壳体环形焊缝焊后错位满足不大于10%厚度的标准要求。

附图说明

[0013] 图1是本发明中外箍式工装装配示意图;

[0014] 图2是本发明外箍式工装中压块示意图;

[0015] 图中,1-定位螺栓,2-外夹套,3-顶丝,4-压块,5-工件。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明,本发明包括但不限于下述实施例。

[0017] 本发明的技术方案如下:

[0018] (1) 采用涨胎式内撑工装装配

[0019] 涨胎式工装结构见中国发明专利CN203509330U《一种薄壁对接环缝真空电子束焊接工装》,装配时,通过涨套涨紧薄壁筒体,调节筒体圆度,控制并减小焊前错位。

[0020] (2) 采用外箍式工装装配

[0021] 外箍式工装包括外夹套、调节结构和压紧机构。外夹套是一个环形结构,便于穿过燃烧室壳体;调节机构包括若干个连接螺栓,通过外夹套的内螺纹,调节连接螺栓的径向位置实现径向施压;压紧机构包括若干个压块及相应数量的顶丝,其中,压块为弧形结构,便于与筒体外表面贴合紧密,通过连接螺栓连接;顶丝安装在压块上,将压块固定在连接螺栓上成为一体。外箍式工装能够满足各种直径环形焊缝装配需要。装配时,装于薄壁筒体外圆上,距对接环形焊缝6~8mm,根据涨胎式内撑工装装配后连接件与筒体产生的错位量,调节连接螺栓,外压焊口部位的薄壁筒体高点,进一步减小焊接装配错位量。

[0022] (3) 焊接工艺方法

[0023] 1) 在保证环形焊缝质量前提下,优化焊接工艺参数,主要减小电子束流,增大焊接速度,以减小线能量输入,减小环形焊缝焊接变形。

[0024] 2) 焊接前,在环形焊缝上均布多处进行真空电子束点焊,尤其在装配错位量大的对接位置需进行点焊,控制焊接时薄壁筒体变形,抑制错位进一步增大。

[0025] 3) 在真空电子束焊接初期,焊缝的热应力变形较小,而随着焊缝长度的增加,焊接热应力变形随之增加,焊缝收弧段热应力变形最大。因此,利用这一特点,调整电子束起弧点位置,避开焊接装配时筒体高点(即错位量大的位置)的焊接热应力变形,将环形焊缝真空电子束焊接的起弧点确定在焊前错位量大的位置前30mm~50mm处,在焊接时先焊接错位

量大的部分,从而消除焊接热应力变形与焊前装配错位相叠加而最终导致焊后错位超差的可能。

[0026] 本发明实施例的具体方案如下:

[0027] 焊接三发某薄壁燃烧室壳体,厚度1.5mm,由前连接件、筒体、后连接件经两条对接环形焊缝真空电子束焊接组焊而成,其中筒体是通过旋压制成,直径200mm,前、后连接件是通过车削制成。采用中国发明专利CN203509330U的涨胎式工装和本发明中的外箍式工装进行装配。通过焊缝错位检验样板对焊前错位整圈进行检验,标记筒体高点,即错位量大的位置。焊前,对错位量大的位置进行真空电子束点焊,并在错位量大的位置前距离40mm处起弧进行真空电子束焊接,选取优化后的真空电子束焊接工艺参数,见表1。焊接后,对焊后错位整圈进行检验。其部分焊前和焊后错位量见表2,可以看出焊后错位满足标准要求。

[0028] 表1焊接工艺参数

[0029]

焊接方式	加速电压 U (kV)	焊接电流 I_b (mA)	聚焦电流 I_f (mA)	焊接速度 ω (圈/分)
焊接	60	12	291	1.47
重熔焊		12	275	1.00

[0030] 表2错位量

[0031]

产品编号	错位要求	前连接件一端对接缝						后连接件一端对接缝					
1#	焊前装配	0.08	0.12	0.12	0.08	0.10	0.06	0.10	0.10	0.10	0.13	0.04	0.08
	焊后 ≤ 0.15	0.10	0.13	0.12	0.10	0.08	0.10	0.10	0.12	0.10	0.12	0.04	0.10
2#	焊前装配	0.06	0.05	0.10	0.10	0.08	0.12	0.04	0.08	0.12	0.05	0.08	0.10
	焊后 ≤ 0.15	0.08	0.05	0.10	0.12	0.10	0.15	0.06	0.12	0.12	0.06	0.10	0.12
3#	焊前装配	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.05	0.08	0.10	0.05	0.10	0.12
	焊后 ≤ 0.15	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.08	0.08	0.13	0.10	0.15	0.15

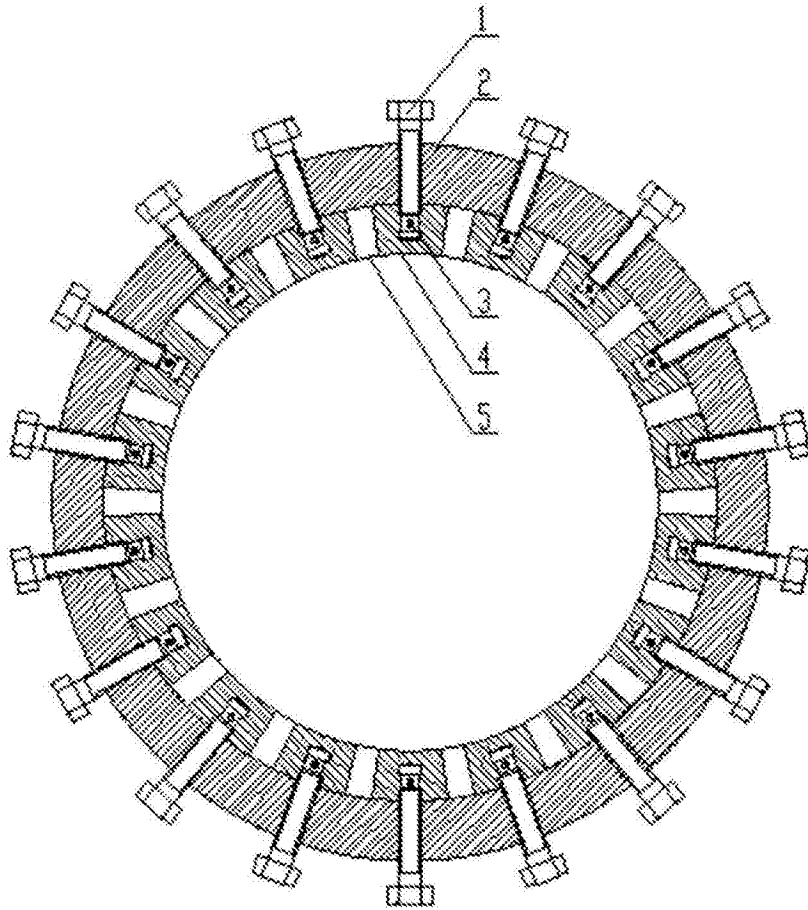


图1

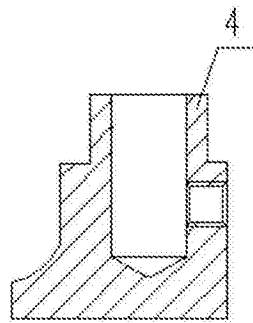


图2