

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102069109 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201010535655. 0

CN 101709357 A, 2010. 05. 19, 全文.

(22) 申请日 2010. 11. 04

FR 2522066 A1, 1983. 08. 26, 全文.

(73) 专利权人 西安航空动力股份有限公司  
地址 710021 陕西省西安市北郊徐家湾

审查员 陈智国

(72) 发明人 刘智武 马高峰 余影锋

(74) 专利代理机构 西北工业大学专利中心  
61204

代理人 慕安荣

(51) Int. Cl.

B21D 1/10(2006. 01)

B23P 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2315413 Y, 1999. 04. 21, 全文.

CN 2039077 U, 1989. 06. 07, 全文.

JP 特开平 6-109025 A, 1994. 04. 19, 全文.

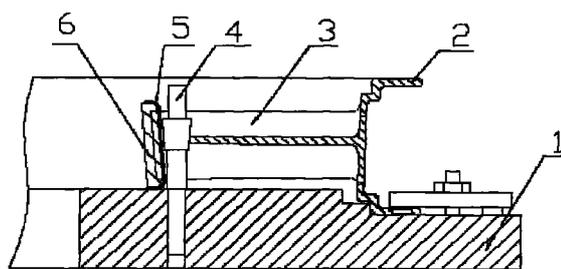
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种发动机机匣内环的校形装置及其校形方法

(57) 摘要

本发明提出了一种发动机机匣内环的校形装置及其校形方法。校形装置包括校形夹具底座, 定位销和压板; 校形夹具底座工装面上有圆环形止口, 在止口内侧开有一圈均匀的定位销孔; 定位销是中段为圆台的台阶状柱型结构, 中段圆台的锥度与机匣内环的锥度相同, 定位销的最大直径要使定位销插入定位销孔后不与机匣叶片发生干涉。校形方法首先将机匣止口与校形夹具底座上的止口贴合; 其次将定位销插入定位销孔内, 定位销与机匣内环分两段接触定位, 然后通过压板将机匣固定在校形夹具底座上; 再次将机匣内环与叶片焊接; 最后在机匣内环内侧灌注胶层, 将机匣内环与叶片胶接。本发明保证易变形内环与外机匣的同心度及自身椭圆度。



1. 一种发动机机匣内环的校形装置,其特征在于:包括校形夹具底座,定位销和压板;所述校形夹具底座的工装面上开有圆环形止口,圆环形止口的直径等于发动机机匣的止口直径;在圆环形止口内侧开有一圈均匀分布的定位销孔,所有定位销孔的中心与圆环形止口中心的距离相等,且距离等于发动机机匣内环的最大半径与定位销的最小半径之和;在圆环形止口外侧还均匀分布有一圈压板固定孔;所述定位销是中段为圆台的台阶状柱型结构,中段圆台的锥度与发动机机匣内环的锥度相同,下段圆柱结构插入定位销孔内,且与定位销孔为间隙配合,定位销的最大直径要使定位销插入定位销孔后不与发动机机匣的叶片发生干涉;所述压板通过螺栓与校形夹具底座固定连接。

2. 根据权利要求1所述的一种发动机机匣内环的校形装置,其特征在于:校形夹具底座上的圆环形止口与发动机机匣的止口对应,定位销孔的个数等于发动机机匣中叶片的个数,定位销孔的直径小于25mm。

3. 一种使用权利要求1所述校形装置的发动机机匣内环校形方法,其特征在于:首先将发动机机匣安装在校形夹具底座的工装面上,其中发动机机匣止口与校形夹具底座上的止口贴合,发动机机匣内环的大直径端朝向校形夹具底座;其次将定位销插入定位销孔内,定位销与发动机机匣内环分两段接触定位,一段为中段圆台与内环接触,另一段为圆台小端方向的圆柱段与内环接触,然后通过压板将发动机机匣固定在校形夹具底座上;再次将发动机机匣内环与叶片焊接;最后在发动机机匣内环内侧灌注胶层,将发动机机匣内环与叶片胶接。

4. 根据权利要求3所述的一种发动机机匣内环校形方法,其特征在于:发动机机匣内环与叶片焊接为间隔一个叶片取一个焊接点。

5. 根据权利要求3所述的一种发动机机匣内环校形方法,其特征在于:胶层为硅树脂胶层。

## 一种发动机机匣内环的校形装置及其校形方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种薄壁易变形零件的校形装置及其校形方法,具体为一种发动机机匣内环的校形装置及其校形方法。

### 背景技术

[0002] 发动机机匣组合件为薄壁焊接件,由内、外环及静子叶片组成,静子叶片在内外环之间连接。其中内环为典型的薄壁易变形类钣金零件,壁厚不大于 1mm,直径大于  $\Phi 800\text{mm}$ 。在进行零件加工时,薄壁内环仅能在限位状态下实现对零件椭圆度的控制,而在自由状态下,其椭圆度仅能控制在 2-4mm 左右,远不能满足机匣组合件设计状态下内环的使用要求。从现有的技术手段单纯靠提高内环椭圆度无法满足机匣组合件设计要求,且由于零件结构的特殊性,一旦内环椭圆度没有满足设计要求,往往难以再进行零件拆卸、更换,甚至需要将超差零件报废,对零件加工合格率的影响巨大,极大的影响零件的加工成本和加工效率。

### 发明内容

[0003] 为解决现有技术中难以对薄壁易变形内环的椭圆度进行控制的技术问题,本发明提出了一种发动机机匣内环的校形装置及其校形方法,通过工装校形,有效控制了薄壁易变形内环的椭圆度,具体技术方案如下:

[0004] 所述的一种发动机机匣内环的校形装置,其特征在于:包括校形夹具底座,定位销和压板;所述校形夹具底座的工装面上开有圆环形止口,圆环形止口的直径等于发动机机匣的止口直径;在圆环形止口内侧开有一圈均匀分布的定位销孔,所有定位销孔的中心与圆环形止口中心的距离相等,且距离等于发动机机匣内环的最大半径与定位销的最小半径之和;在环形止口外侧还均匀分布有一圈压板固定孔;所述定位销是中段为圆台的台阶状柱型结构,中段圆台的锥度与发动机机匣内环的锥度相同,下段圆柱结构插入定位销孔内,且与定位销孔为间隙配合,定位销的最大直径要使定位销插入定位销孔后不与发动机机匣的叶片发生干涉;所述压板通过螺栓与校形夹具底座固定连接。

[0005] 所述一种发动机机匣内环的校形装置的优选方案,其特征在于:校形夹具底座上的圆环形止口与发动机机匣的止口对应,定位销孔的个数等于发动机机匣中叶片的个数,定位销孔的直径小于 25mm。

[0006] 所述一种使用上述校形装置的发动机机匣内环校形方法,其特征在于:首先将发动机机匣安装在校形夹具底座的工装面上,其中发动机机匣止口与校形夹具底座上的止口贴合,发动机机匣内环的大直径端朝向校形夹具底座;其次将定位销插入定位销孔内,定位销与发动机机匣内环分两段接触定位,一段为中段圆台与内环接触,另一段为圆台小端方向的圆柱段与内环接触,然后通过压板将发动机机匣固定在校形夹具底座上;再次将发动机机匣内环与叶片焊接;最后在发动机机匣内环内侧灌注胶层,将发动机机匣内环与叶片胶接。

[0007] 所述一种发动机机匣内环校形方法的优选方案,其特征在于:定位销与发动机机

匣内环接触定位的两段长度为 6-8mm。

[0008] 所述一种发动机机匣内环校形方法的优选方案,其特征在于:发动机机匣内环与叶片焊接为间隔一个叶片取一个焊接点。

[0009] 所述一种发动机机匣内环校形方法的优选方案,其特征在于:胶层为硅树脂胶层。

[0010] 本发明通过使用校形装置,可以在加工含薄壁易变形内环的发动机机匣组合件时,通过工装限位、定位点焊、内环胶接等工艺手段可以有效地保证易变形内环与外机匣的同心度及自身椭圆度,降低零件的加工成本,减小加工技术难度,避免零件返修,防止零件报废。

### 附图说明

[0011] 图 1:本发明的校形示意图;

[0012] 图 2:内环与定位销接触的局部放大图;

[0013] 图 3:校形夹具底座的俯视图;

[0014] 图 4:校形夹具底座的剖视图(外止口);

[0015] 图 5:校形夹具底座的剖视图(内止口);

[0016] 图 6:定位销的示意图;

[0017] 图 7:校形装置的整体示意图;

[0018] 其中:1、校形夹具底座;2、发动机机匣;3、发动机机匣叶片;4;定位销;5、发动机机匣内环;6、硅树脂胶层。

### 具体实施方式

[0019] 下面结合实施例具体描述本发明:

[0020] 本实施例中以某型发动机增压级机匣为例,按照传统加工方式加工的机匣组合件由于内环椭圆度大,内环外表面与机匣止口的同心度不高,无法满足零件使用要求,以机匣组合件止口建立圆心,检查内环流路点半径发现半径差相距 2-4mm,严重偏离设计状态,不能正常交付使用,需要采用本发明提出的校形装置和校形方法进行校形。

[0021] 本实施中使用的发动机机匣内环的校形装置包括校形夹具底座 1,定位销 4 和压板。

[0022] 校形夹具底座的工装面上开有圆环形止口,圆环形止口的直径等于发动机机匣的止口直径,本实施例中发动机机匣为内止口,所以校形夹具底座采用的是如图 4 所示的外止口形式,发动机机匣的止口直径为  $\Phi 992^{+0.05}$ mm,校形夹具底座的止口直径取  $\Phi 992.1_{-0.05}$ mm,同时发动机机匣的定位面与发动机机匣内环的大直径端面的距离为  $9.7 \pm 0.1$ mm,所以取校形夹具底座的止口落差为  $9.7 \pm 0.03$ mm。在校形夹具底座圆环形止口的内侧开有一圈均匀分布的定位销孔,所有定位销孔的中心与圆环形止口中心的距离相等,且距离等于发动机机匣内环的最大半径与定位销的最小半径之和,定位销孔的个数等于发动机机匣中叶片的个数,在本实施中,发动机机匣中叶片的个数为 136 个,定位销孔与定位销为间隙配合,定位销孔的直径以及定位销孔的节圆直径,即定位销孔的中心与圆环形止口中心的距离在定位销定型后再确定。在校形夹具底座圆环形止口外侧还均匀分布有一圈压板固定孔,采用压板将发动机机匣固定在校形夹具底座上,本实施中采用了 8 个压

板固定孔。

[0023] 定位销是中段为圆台的台阶状柱型结构,且定位销直径受发动机机匣中叶片间距限制,为了设计的定位销能够插入机匣叶片间,不至于与相邻叶片干涉,要求定位销中段圆台的锥度与内环外表面锥度一致,本实施例中为  $5^{\circ} 18'$ ,且锥面长度为 8mm,锥面直径最大处为  $\Phi 10.68 \pm 0.05\text{mm}$ ,圆台下端的圆柱部位直径为  $\Phi 7_{-0.03}\text{mm}$ ,定位销长度为 65mm,插入定位销孔段长度为 25mm,插入夹具定位销孔的圆柱部位直径为  $\Phi 6_{-0.02}\text{mm}$ ,发动机机匣中内环的最大直径为  $\Phi 846\text{m}$ ,由此可以确定校形夹具底座上定位销孔的直径为  $\Phi 6^{+0.02}\text{mm}$ ,定位销孔的节圆直径为  $\Phi 851.98\text{mm}$ ,这样能够方便定位销的安装与拆卸,同时又能较好的保证定位销起到定位作用。

[0024] 设计完成上述发动机机匣内环的校形装置后,采用以下校形方法对发动机机匣内环进行校形:

[0025] 首先,将发动机机匣安装在校形夹具底座的工装面上,其中发动机机匣止口与校形夹具底座上的止口贴合,从而能够对发动机机匣限位定心,且发动机机匣内环的大直径端朝向校形夹具底座。

[0026] 其次,将定位销从发动机机匣每两片叶片之间插入定位销孔内,定位销与发动机机匣内环外表面分两段接触定位,一段为中段圆台与内环接触,另一段为圆台小端方向的圆柱段与内环接触,接触长度为 6mm,从而控制了发动机机匣内环的椭圆度,并且实现了发动机机匣内环与机匣之口同心,使得内环能够满足设计要求;然后通过压板将发动机机匣固定在校形夹具底座上。

[0027] 再次,采用小电流对发动机机匣叶片伸出静子内环内侧的叶盆或叶背侧进行工艺点焊,焊点尽可能小,一般以能固定静子叶片与内环的相对位置为原则,选取间隔一个叶片设置一个工艺焊点。这实现了发动机机匣内环与机匣的相对固定,使校形状态稳定下来,为随后的胶接做准备。

[0028] 最后,将发动机机匣叶片露出静子内环内部的部分与静子内环通过灌注硅树脂的方式进行永久固定。最终实现了发动机机匣内环与机匣的永久固定,完成了对发动机机匣内环的校形,既保证了机匣止口与内环外表面的同心度又完成了内环外表面自身椭圆度的永久固定,而且能够减小发动机机匣使用过程中叶片因受气流冲刷而带来的震动,稳定零件的使用状态。

[0029] 本实施例中测得的内环外表面与机匣止口的同心控制在 0.15mm,内环椭圆度控制在 0.3mm,满足设计要求。

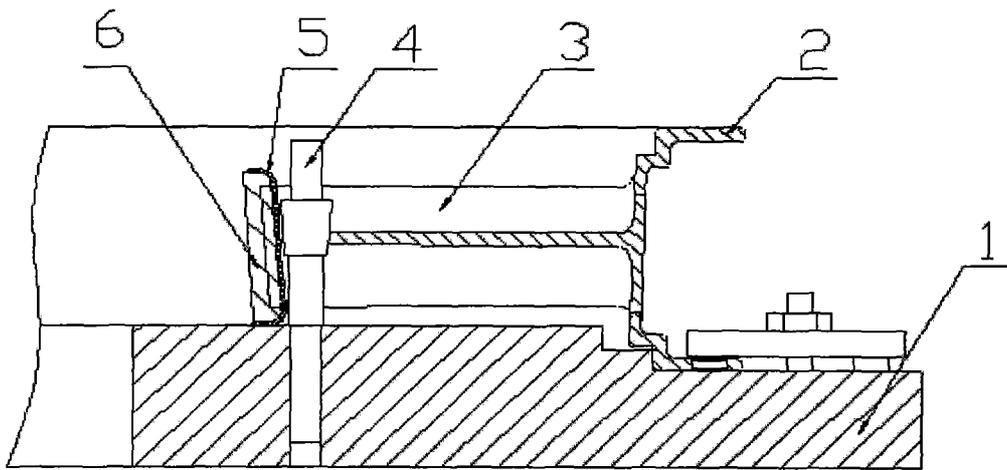


图 1

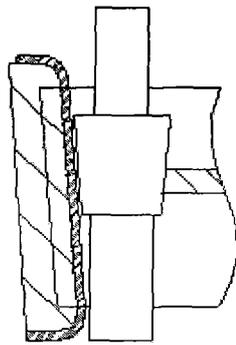


图 2

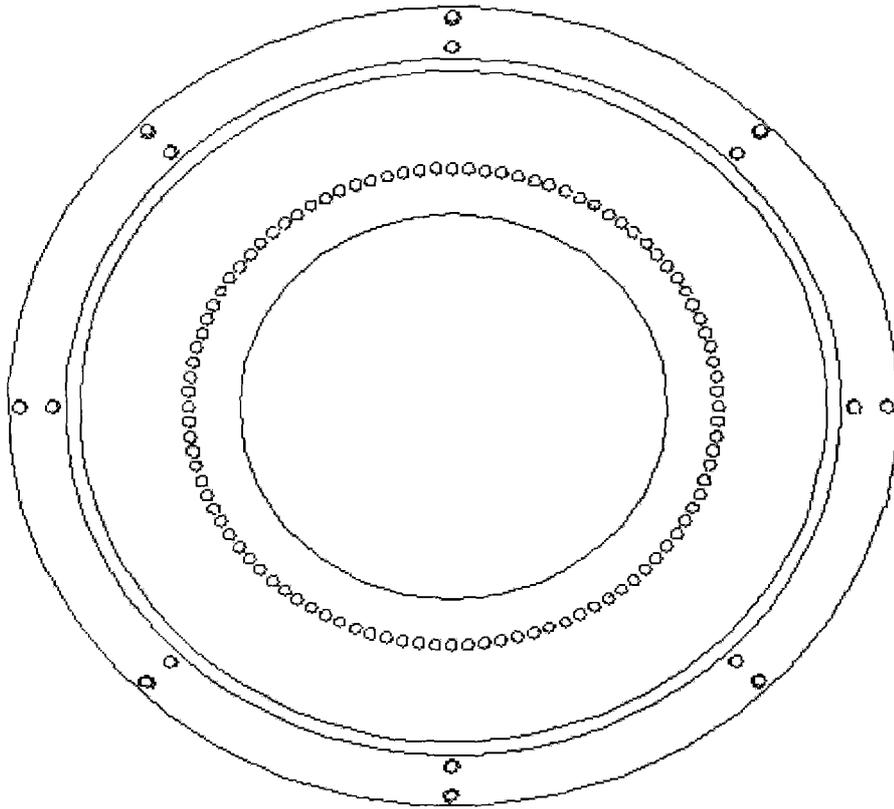


图 3



图 4

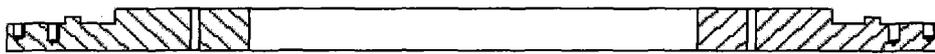


图 5

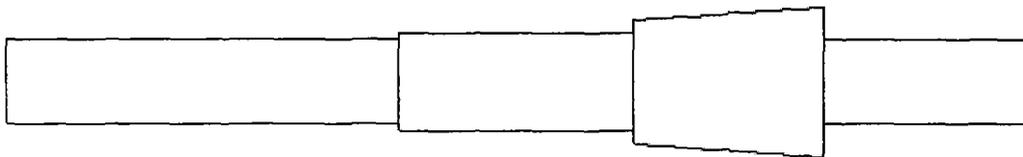


图 6



图 7