



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112589302 B

(45) 授权公告日 2022.05.03

(21) 申请号 202011255217.9  
 (22) 申请日 2020.11.11  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 112589302 A  
 (43) 申请公布日 2021.04.02  
 (73) 专利权人 中国航发贵州黎阳航空动力有限公司  
 地址 550000 贵州省贵阳市白云区黎阳路1111号  
 (72) 发明人 陈昊 丁清国 李富宽 吴欣星  
 何强 邓元贵 陈成 何刚  
 (74) 专利代理机构 贵州派腾知识产权代理有限公司 52114  
 代理人 张祥军

(51) Int.Cl.  
 B23K 31/02 (2006.01)  
 B23K 9/16 (2006.01)  
 B23K 31/00 (2006.01)  
 B23K 37/04 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 110977338 A, 2020.04.10  
 CN 110732766 A, 2020.01.31  
 CN 109570268 A, 2019.04.05  
 CN 206527474 U, 2017.09.29  
 CN 109848629 A, 2019.06.07  
 DE 3519898 A1, 1986.12.04  
 审查员 李晓玲

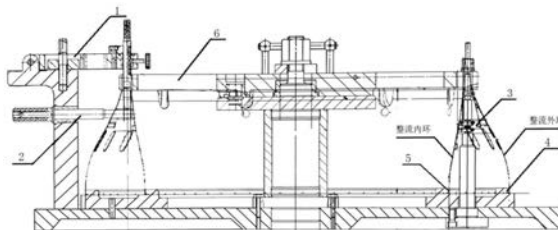
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法及装置,装置包括第一压板、位置度定位销、扩压箱模拟型块、外环定位槽、内环定位槽和第二压板。本发明将整流外环、整流内环和连接板柱焊接,形成第一环形组件,且第一环形组件中包含位于整流外环、整流内环之间的环形流道空腔体,然后将多个扩压箱分组,然后分别与扩压箱内支撑环和扩压箱外支撑环焊接,形成第二环形组件,最后将第二环形组件整体装入第一环形组件的环形流道空腔体中,点焊定位,焊接第一环形组件和第二环形组件。



1. 燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法,包括整流外环、整流内环、连接板柱、扩压箱、扩压箱内支撑环和扩压箱外支撑环的焊接,其特征在于:包括以下步骤,

步骤一、将整流外环、整流内环和连接板柱焊接,形成第一环形组件,且第一环形组件中包含位于整流外环、整流内环之间的环形流道空腔体;在环形流道空腔体中装配扩压箱模拟型块(3),且扩压箱模拟型块(3)与第二环形组件中多个扩压箱的尺寸、分布位置一致,然后再进行焊接;

步骤二、将多个扩压箱分组,然后分别与扩压箱内支撑环和扩压箱外支撑环焊接,形成第二环形组件;

步骤三、将第二环形组件整体装入第一环形组件的环形流道空腔体中,点焊定位;

步骤四、焊接第一环形组件和第二环形组件。

2. 燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法,其特征在于:包括整流外环、整流内环和连接板柱的焊接,采用的焊接变形控制装置包括,

底板,所述底板的上端面有一个凸台,凸台表面设置有同心的外环定位槽(4)和内环定位槽(5),外环定位槽(4)的直径大于内环定位槽(5)的直径;

第一压板(1),所述第一压板(1)通过支架连接在底板上端,多个支架在第一圆周上间隔均布,第一圆周与外环定位槽(4)、内环定位槽(5)同心,且直径大于外环定位槽(4)直径;

位置度定位销(2),所述位置度定位销(2)位于第一压板(1)下方且与第一压板(1)同在一个支架上,位置度定位销(2)可沿着第一圆周的径向移动;

扩压箱模拟型块(3),所述扩压箱模拟型块(3)位于第一圆周上相邻两个支架之间,且位于位置度定位销(2)下方,扩压箱模拟型块(3)通过直杆与底板上的凸台表面连接;

第二压板(6),所述第二压板(6)位于扩压箱模拟型块(3)上方且与直杆的一端连接;采用上述装置的焊接变形控制方法包含下述步骤,

步骤一,将整流外环装入焊接变形控制装置底板上的外环定位槽(4)中;

步骤二,安装扩压箱模拟型块(3);

步骤三,将整流内环装入焊接变形控制装置的内环定位槽(5)中,安装连接板柱,通过第一压板(1)压紧连接板柱,调整第一压板(1)周向位置,将位置度定位销(2)插入连接板柱上的定位孔中;

步骤四,安装第二压板(6),固定并焊接整流外环、整流内环和连接板柱。

3. 根据权利要求2所述的燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法,其特征在于:所述支架包括,

支架体,所述支架体呈L形,L形支架体的竖直段与底板上端面连接,L形支架体的水平段远离并平行于底板上端面;

锁紧块,所述锁紧块包括头部和螺纹杆,锁紧块通过螺纹杆连接在支架体的水平段上;定位孔,所述定位孔位于支架体的竖直段上。

4. 根据权利要求2所述的燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法,其特征在于:所述第一压板(1)包括,

压紧臂,所述压紧臂的一端可转动连接在支架上,压紧臂上开有锁紧孔和滑动槽;

压块,所述压块连接在滑动槽内,压块的外形与马蹄形连接板柱的内轮廓一致。

5. 根据权利要求2所述的燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法,其特征在于:

所述扩压箱模拟型块(3)通过两根平行的直杆与底板上的凸台表面连接,所述第二压板(6)边缘开有容纳直杆的槽口。

## 燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及燃气轮机焊接变形控制技术领域,主要涉及燃气轮机火焰筒整流环组件焊接时流道截面积的变形控制方法和控制装置。

### 背景技术

[0002] 燃气轮机火焰筒整流环组件主要采用氩弧焊与真空钎焊结合,将40个扩压箱和10个马蹄形板柱与外整流环、内整流环连接成整流环组件。根据设计要求,扩压箱安装高度不大于 $4\pm 0.3\text{mm}$ ,焊接后外整流环和内整流环圆度不大于 $2.0\text{mm}$ 。因此,要保证设计所需的要求,必须具有合理的工艺加工方法及焊接变形控制方案,才能将整流环组件扩压箱截面积保持一致。否则容易出现扩压箱安装位置不正确,火焰筒进气端扩压效果达不到理论要求。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在提供一种燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法及装置,解决上述火焰筒整流环组件在焊接后扩压箱所在截面积偏差大,扩压箱焊接高度超过 $4\pm 0.3\text{mm}$ ,以及内、外环焊接后同轴度差,多个马蹄形板柱位置度超出设计要求的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案实现:

[0005] 燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法,包括整流外环、整流内环、连接板柱、扩压箱、扩压箱内支撑环和扩压箱外支撑环的焊接,控制方法包括以下步骤,

[0006] 步骤一、将整流外环、整流内环和连接板柱焊接,形成第一环形组件,且第一环形组件中包含位于整流外环、整流内环之间的环形流道空腔体;

[0007] 步骤二、将多个扩压箱分组,然后分别与扩压箱内支撑环和扩压箱外支撑环焊接,形成第二环形组件;

[0008] 步骤三、将第二环形组件整体装入第一环形组件的环形流道空腔体中,点焊定位;

[0009] 步骤四、焊接第一环形组件和第二环形组件。

[0010] 优选的,所述步骤一中,在环形流道空腔体中装配扩压箱模拟型块,且扩压箱模拟型块与第二环形组件中多个扩压箱的尺寸、分布位置一致,然后再进行焊接。

[0011] 燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制装置,包括,

[0012] 底板,所述底板的上端面有一个凸台,凸台表面设置有同心的外环定位槽和内环定位槽,外环定位槽的直径大于内环定位槽的直径;

[0013] 第一压板,所述第一压板通过支架连接在底板上端,多个支架在第一圆周上间隔均布,第一圆周与外环定位槽、内环定位槽同心,且直径大于外环定位槽直径;

[0014] 位置度定位销,所述位置度定位销位于第一压板下方且与第一压板同在一个支架上,位置度定位销可沿着第一圆周的径向移动;

[0015] 扩压箱模拟型块,所述扩压箱模拟型块位于第一圆周上相邻两个支架之间,且位于位置度定位销下方,扩压箱模拟型块通过直杆与底板上的凸台表面连接;

[0016] 第二压板,所述第二压板位于扩压箱模拟型块上方且与直杆的一端连接。

- [0017] 优选的,所述支架包括,
- [0018] 支架体,所述支架体呈L形,L形支架体的竖直段与底板上端面连接,L形支架体的水平段远离并平行于底板上端面;
- [0019] 锁紧块,所述锁紧块包括头部和螺纹杆,锁紧块通过螺纹杆连接在支架体的水平段上;
- [0020] 定位孔,所述定位孔位于支架体的竖直段上。
- [0021] 优选的,所述第一压板包括,
- [0022] 压紧臂,所述压紧臂的一端可转动连接在支架上,压紧臂上开有锁紧孔和滑动槽;
- [0023] 压块,所述压块连接在滑动槽内,压块的外形与马蹄形连接板柱的内轮廓一致。
- [0024] 优选的,所述扩压箱模拟型块通过两根平行的直杆与底板上的凸台表面连接,所述第二压板边缘开有容纳直杆的槽口。
- [0025] 采用上述燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制装置的焊接变形控制方法,包括整流外环、整流内环和连接板柱的焊接,包含下述步骤,
- [0026] 步骤一,将整流外环装入焊接变形控制装置底板上的外环定位槽中;
- [0027] 步骤二,安装扩压箱模拟型块;
- [0028] 步骤三,将整流内环装入焊接变形控制装置的内环定位槽中,安装连接板柱,通过第一压板压紧连接板柱,调整第一压板周向位置,将位置度定位销插入连接板柱上的定位孔中;
- [0029] 步骤四,安装第二压板,固定并焊接整流外环、整流内环和连接板柱。
- [0030] 与传统加工方法及装置相比,本发明的特点表现在:
- [0031] (1) 本发明的焊接变形控制方法及焊接装置适用于燃气轮机整流环组件的制造加工。
- [0032] (2) 应用本发明的焊接变形控制方法和焊接装置可以有效的控制整流环组件的焊接后的同轴度及多处板柱位置度,特别是扩压箱模拟型块的应用,有效的解决了焊接变形后扩压箱安装后尺寸 $4\pm 0.3\text{mm}$ 超差、扩压箱安装所需的截面积偏差大的问题。
- [0033] (3) 本发明中的焊接变形控制方案将零件形成刚性强的整体结构,便于后续多个扩压箱的安装,不仅效率高,且安装后尺寸一致性高。
- [0034] (4) 本发明的焊接变形控制方法及焊接装置解决了整流环组件焊接变形带来的扩压箱安装尺寸 $4\pm 0.3\text{mm}$ 超标,以及内、外整流环圆度超出 $2.0\text{mm}$ 要求的问题,效果显著,可操作性强。

## 附图说明

- [0035] 图1是整流内外环与板柱形成特定腔体的三维示意图;
- [0036] 图2是扩压箱分布式焊接示意图;
- [0037] 图3是整流环组件焊接变形控制装置装配状态示意图。

## 具体实施方式

- [0038] 下面结合附图和具体的实施例对本发明的技术方案作进一步说明。
- [0039] 本发明中燃气轮机火焰筒整流环组件焊接变形控制方法的基本思路是:

[0040] (1) 焊接整流外环、整流内环的10个马蹄形连接板柱,形成特定流道截面积的空腔体(如图1所示)。

[0041] (2) 按照装配规则对扩压箱进行分组,分组后的扩压箱分别与扩压箱内支撑环和扩压箱外支撑环焊接,从而完成40个扩压箱的焊接(如图2所示)

[0042] (3) 将步骤(2)中的40个扩压箱组件装入步骤(1)的空腔体中,点焊后完成整流环组件的装配和焊接。

[0043] 为了完成上述的工艺流程,需要配合专用的变形控制装置。本发明中使用的焊接变形控制装置如图3所示,焊接装置包含第一压板1、位置度定位销2、扩压箱模拟型块3、外环定位槽4、内环定位槽5、第二压板6等几个主要功能部件。第一压板1用于固定零件的角向,防止零件顺时针或逆时针转动,由于第一压板1与位置度定位销2在同一支架上,兼顾有压紧马蹄形连接板柱的作用。第二压板6作用是防止零件沿垂直高度窜动和零件轴向安装不到位。

[0044] 底板的的上端面有一个凸台,凸台表面设置有同心的外环定位槽4和内环定位槽5,外环定位槽4的直径大于内环定位槽5的直径,外环定位槽4和内环定位槽5分别用于定位图1中整流内环和整流外环的底端边缘;

[0045] 第一压板1通过支架连接在底板上端,多个支架在第一圆周上间隔均布,第一圆周与外环定位槽4、内环定位槽5同心,且直径大于外环定位槽4直径;优选的,支架包括支架体、锁紧块和定位孔,支架体呈L形,L形支架体的竖直段与底板上端面连接,L形支架体的水平段远离并平行于底板上端面;锁紧块包括头部和螺纹杆,锁紧块通过螺纹杆连接在支架体的水平段上;定位孔位于支架体的竖直段上。第一压板1包括压紧臂和压块,压紧臂的一端可转动连接在支架上,压紧臂上开有锁紧孔和滑动槽,压块连接在滑动槽内;锁紧块的头部宽度大于锁紧孔的外径,当锁紧块的螺纹杆插入锁紧孔后通过头部将压紧臂压紧在L形支架体的水平段上。压块可在滑动槽内沿着压紧臂长度方向移动,压紧臂末端有一根调整螺钉,通过旋转调整螺钉推动压块在滑动槽内移动,压块的下端形状与马蹄形连接板柱的内轮廓一致,用于压紧连接板柱和定位连接板柱,压块的上端至少一个方向上的外径大于滑动槽槽宽(另一个方向的外径小于滑动槽宽,便于旋转压块方向时可以把压块从压紧臂的滑动槽中取出),防止压块脱离压紧臂;

[0046] 位置度定位销2位于第一压板1下方且与第一压板1同在一个支架上,位置度定位销2可沿着第一圆周的径向移动;

[0047] 扩压箱模拟型块3位于第一圆周上相邻两个支架之间,且位于位置度定位销2下方,扩压箱模拟型块3通过两根平行的直杆与底板上的凸台表面连接,直杆平行于L形支架体的竖直段,一个扩压箱模拟型块3对应于一组扩压箱,扩压箱模拟型块3的外形和尺寸等同于如图2中的四个连接在一起的扩压箱的整体外形和尺寸;

[0048] 第二压板6位于扩压箱模拟型块3上方且与直杆的一端连接,第二压板6的边缘开有槽口,直杆穿过槽口后通过螺母锁紧固定,第二压板6通过中心的支撑轴与底板连接。

[0049] 使用上述焊接变形控制装置时,首先将整流环组件中的整流外环装入装置的底板上,然后安装扩压箱模拟型块3和整流环组件中的整流内环。安装10处马蹄形连接板柱,并用第一压板1压紧,最后插入位置度定位销2。完成上述焊接装夹工作后可以对10处马蹄形连接板柱进行氩弧焊焊接,形成图1中具有固定流道面积腔体的空腔体。

[0050] 图1为利用本发明焊接变形控制装置将内、外环整流环与10处马蹄形连接板柱焊接后形成的具有特定截面空腔体结构的组件。此组件不仅在特定截面积上与扩压箱安装位置相等,且10处连接板柱的位置度、内外环同轴度均达到设计要求。

[0051] 图2为扩压箱单件按照整流器组件中的分布位置度焊接为整体结构,便于扩压箱一次性装入整流内、外环中。

[0052] 图3为本发明中的焊接变形控制装置,图3中除第一压板1、位置度定位销2、扩压箱模拟型块3等主要部件外,还包含用于控制整流内、外环同轴度的底板和第二压板6等结构。焊接变形控制装置中扩压箱模拟型块3可控制内、外整流环焊接后成为特定截面积的空腔体组件,位置度定位销2有效的控制10处马蹄形连接板柱的位置度。底板上设置有凸台,凸台上设置有同心的外环定位槽4及内环定位槽5,外环定位槽4及内环定位槽5配合第一压板1、第二压板6的使用解决了内、外整流环焊接后圆度的问题。

[0053] 如图3所示,将整流外环装入焊接变形装置底板上的外环定位槽4中,安装扩压箱模拟型块3,防止因焊接变形导致整流内、外环形成的流道截面积发生变化。最后将整流内环装入焊接变形装置的内环定位槽5中,压紧用于连接板柱的第一压板1,并调整其周向位置(周向位置即顺时针或逆时针调整零件,使10个第一压板1的压块能装入马蹄形连接板柱中),使10处位置度定位销2能轻松插入连接板柱上的定位孔中。完成上述步骤后安装第二压板6,固定整流环组件。零件装夹完毕后可对10处连接板柱进行氩弧焊焊接,形成图1所示的具有特定截面的空腔体组件。

[0054] 如图2,使用扩压箱内、外支撑环作为基准,将扩压箱按照装配规则分组焊接40个扩压箱至支撑环上,形成另一组件。此时可将扩压箱组件装入已完成焊接的内、外整流环组件的腔体中,点焊后完成整流环组件的装配和焊接。

[0055] 以上是本发明的实施方式之一,对于本领域的一般技术人员在上述实施案例的基础上可以做出多种变化,同样能够实现本发明的目的,但是,这种变化显然应该在本发明的权利要求书的保护范围内。

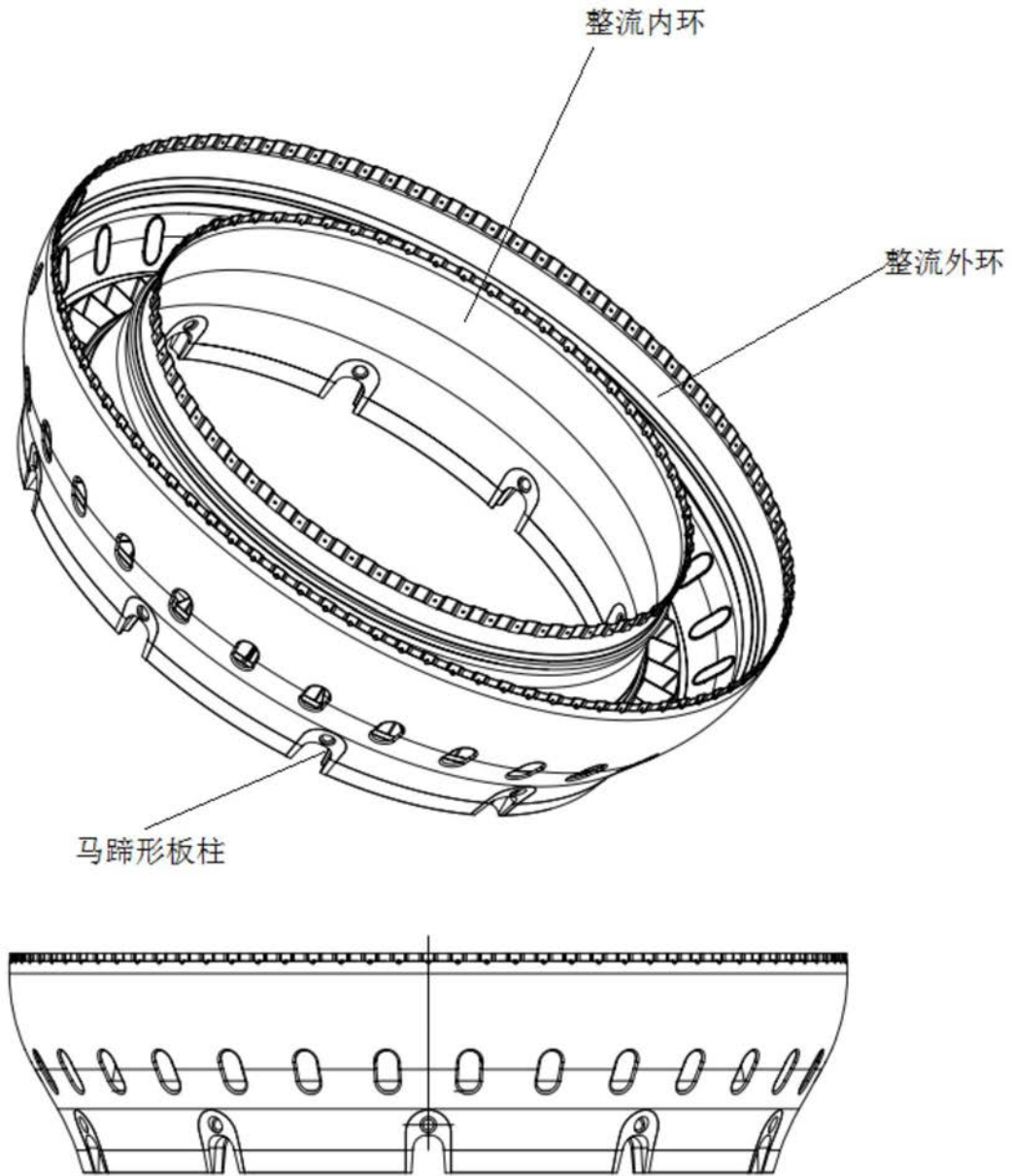


图1

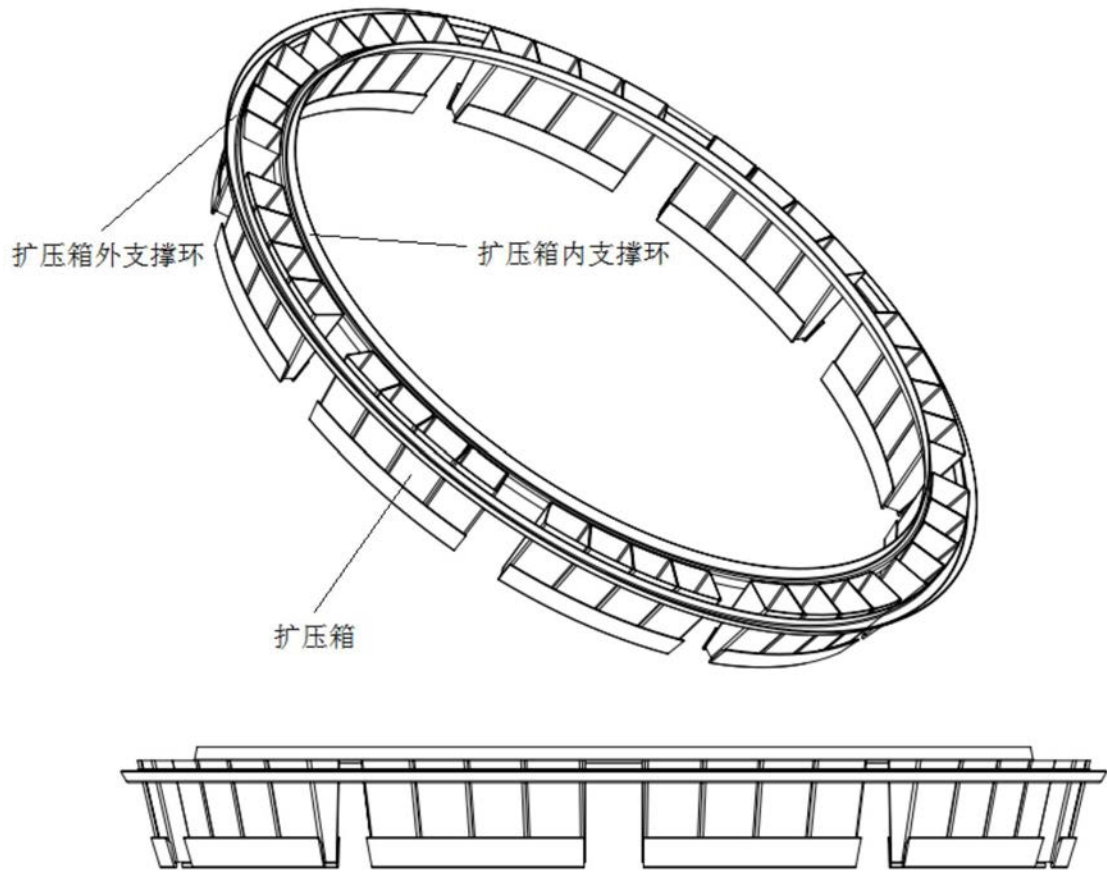


图2

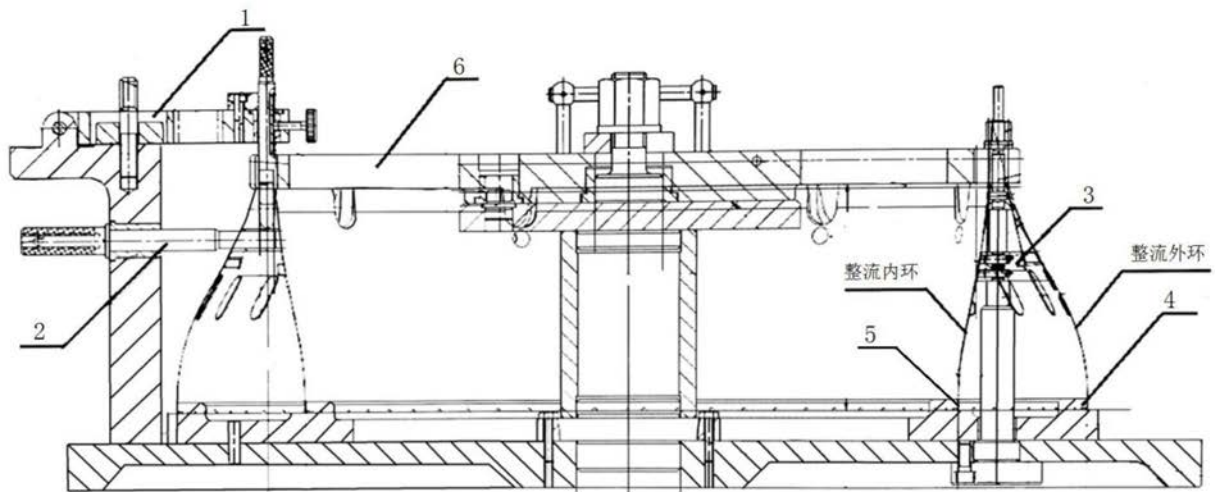


图3