



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111503059 B

(45) 授权公告日 2022.01.25

(21) 申请号 202010279087.6

(22) 申请日 2020.04.10

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111503059 A

(43) 申请公布日 2020.08.07

(73) 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72) 发明人 舒梦影 杨名洋 邓康耀

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int.Cl.

F04D 29/66 (2006.01)

F04D 29/46 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2010-138765 A, 2010.06.24

JP 3735376 B2, 2006.01.18

JP 2000-314396 A, 2000.11.14

US 3922108 A, 1975.11.25

US 3625628 A, 1971.12.07

DE 102010020709 A1, 2011.11.17

审查员 姚松勤

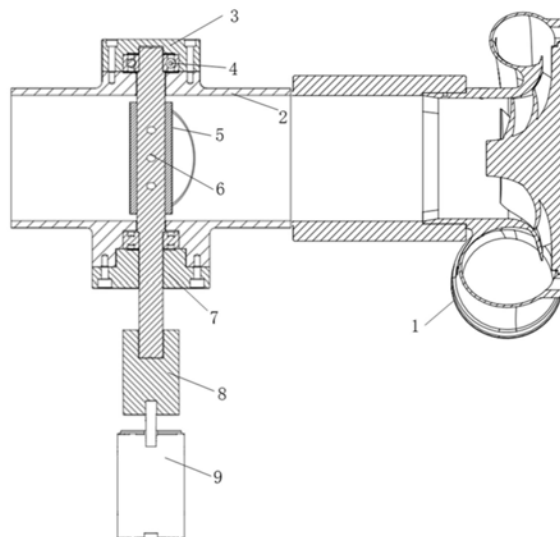
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

离心压气机入口气流脉动调节装置

(57) 摘要

本发明提供了一种安装于离心压气机入口处的气流脉动调节装置,包括离心压气机、导流管道、顶部密封盖、轴承、阀片、旋转轴、底部密封盖、联轴器、电机。阀片与旋转轴通过螺栓连接,由轴承固定,安装于导流管道中间,由电机通过联轴器控制阀片的动作。在本发明中,离心压气机工作于小流量工况时,可以开启电机控制阀片旋转,在压气机入口处引入脉动压力,导致流量和入口攻角的脉动,引入动态失速来抑制压气机入口的二次流结构发展,从而改善压气机小流量时的稳定性。



1. 一种离心压气机入口气流脉动调节装置,其特征在于,包括导流管道、转动装置、驱动装置以及离心压气机,其中:导流管道设置在所述离心压气机的入口处;所述转动装置设置在导流管道内,所述驱动装置输出端连接转动装置,并驱动转动装置转动;

通过转动装置运动改变入口有效流通面积,引入周期性的入口气流脉冲;

所述导流管道的顶部和底部均设置有凸起部,所述顶部凸起部和底部凸起部分别通过顶部密封端盖和底部密封端盖密封连接;

所述顶部密封端盖和底部密封端盖分别通过螺栓连接在导流管道的顶部和底部的凸起部;

所述顶部密封端盖和底部密封端盖上设置有轴承容纳槽;

所述转动装置包括旋转轴、阀片、上轴承以及下轴承,其中:

上轴承和下轴承分别安装在所述顶部密封端盖和底部密封端盖内;

旋转轴上端设置在所述上轴承内,旋转轴下端设置在下轴承内;

所述阀片设置在旋转轴上并设置在导流管道内;

所述驱动装置包括电机;

当离心压气机工作于小流量工况时,启动电机,通过控制电机的速度控制旋转轴以及阀片的转速;当阀片旋转时,入口导流管道的有效流通面积周期性波动,从而在离心压气机入口处引入脉动压力。

2. 根据权利要求1所述的离心压气机入口气流脉动调节装置,其特征在于,所述阀片与所述旋转轴螺纹连接。

3. 根据权利要求1所述的离心压气机入口气流脉动调节装置,其特征在于,所述旋转轴包括上部旋转轴、中间旋转轴以及下部旋转轴,其中:

中间旋转轴的外径大于上部旋转轴和下部旋转轴的外径;

上部旋转轴的外径和上轴承的内径相同;

下部旋转轴的外径和下轴承的内径相同。

4. 根据权利要求3所述的离心压气机入口气流脉动调节装置,其特征在于,所述下部旋转轴延伸至所述底部密封端盖外部。

5. 根据权利要求3所述的离心压气机入口气流脉动调节装置,其特征在于,所述驱动装置包括联轴器,所述电机的输出端连接所述联轴器一侧,所述联轴器另一侧连接所述下部旋转轴。

6. 根据权利要求1所述的离心压气机入口气流脉动调节装置,其特征在于,所述导流管道的延伸方向与所述旋转轴的延伸方向垂直。

离心压气机入口气流脉动调节装置

技术领域

[0001] 本发明涉及径流式叶轮机械领域,具体地,涉及一种离心压气机入口气流脉动调节装置。

背景技术

[0002] 离心压气机在汽车、航空发动机等领域都有着广泛的应用,但是离心压气机的稳定性是制约其与系统匹配的重要因素。在小流量工况下,离心压气机内部流动恶劣,诱发压气机失速或喘振,从而导致压气机以及系统压比效率等性能的下降,更严重的甚至会造成压气机的损坏。在离心压气机扩稳方面,目前最为广泛使用的方法是机匣处理、入口导叶等调节方法。其中,入口导叶则是通过改变叶轮入口气流角来改善压气机稳定性;机匣处理利用逆压梯度将叶轮中低动量二次流引至叶轮入口,在减少叶轮内低动量流体的同时增大叶轮入口流量,以达到改善压气机稳定性的目的,但由于流体在叶轮入口的掺混会引入流动损失从而导致压气机效率降低。而且,在实际运行中,压气机通常面临进出口压力脉动、畸变等情况,其内部流动以及稳定性也受这些因素的影响而发生改变。目前传统的离心压气机扩稳方法是基于稳定的进出口环境所发展的,难以适用于非稳态工况下的离心压气机扩稳要求。

[0003] 申请号为201820956150.3的发明公开了一种防止脉动的离心调速器,它包括输入轴、圆盘、锥形壳、控制杆,输入轴转动带动圆盘转动;当圆盘的转动速度越快时,三个导块移动会带动对应的三个固定块移动;三个固定块移动会带动对应的三个齿条移动;齿条移动会带动对应的导块移动;导块移动会带动对应的第一固定弹簧被进一步的压缩;锥形壳移动会通过T形环带动控制杆移动;锥形壳移动会带动控制杆移动;此时锥形壳受到一号球,二号球和三号球的作用力为第一固定弹簧和离心力的共同作用,从而使得锥形壳受到的压力相同,进而达到防止离心调速器发生脉动现象的出现。但是上述专利无法适用于非稳态工况下的离心压气机扩稳要求。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种离心压气机入口气流脉动调节装置。

[0005] 根据本发明提供一种离心压气机入口气流脉动调节装置,包括导流管道、转动装置、驱动装置以及离心压气机,其中:导流管道设置在所述离心压气机的入口处;所述转动装置设置在导流管道内,所述驱动装置输出端连接转动装置,并驱动转动装置转动。

[0006] 优选地,所述导流管道内装置的运动,周期性地改变管道有效流通面积,并产生周期性的入口气流脉冲。

[0007] 优选地,所述导流管道的顶部和底部均设置有凸起部,所述顶部凸起部和底部凸起部分别通过顶部密封端盖和底部密封端盖密封连接。

[0008] 优选地,所述顶部密封端盖和底部密封端盖分别通过螺栓连接在导流管道的顶部

和底部的凸起部。

[0009] 优选地,所述顶部密封端盖和底部密封端盖上设置有轴承容纳槽。

[0010] 优选地,所述转动装置包括旋转轴、阀片、上轴承以及下轴承,其中:

[0011] 上轴承和下轴承分别安装在所述顶部密封端盖和底部密封端盖内;

[0012] 旋转轴上端设置在所述上轴承内,旋转轴下端设置在下轴承内;

[0013] 所述阀片设置在旋转轴上并设置在导流管道内。

[0014] 优选地,所述阀片与所述旋转轴螺纹连接。

[0015] 优选地,所述旋转轴包括上部旋转轴、中间旋转轴以及下部旋转轴,其中:

[0016] 中间旋转轴的外径大于上部旋转轴和下部旋转轴的外径;

[0017] 上部旋转轴的外径和上轴承的内径相同;

[0018] 下部旋转轴的外径和下轴承的内径相同。

[0019] 优选地,所述下部旋转轴延伸至所述底部密封端盖外部。

[0020] 优选地,所述驱动装置包括电机和联轴器,所述电机的输出端连接所述联轴器一侧,所述联轴器另一侧连接所述下部旋转轴。

[0021] 优选地,所述导流管道的延伸方向与所述旋转轴的延伸方向垂直。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0023] 1、本发明设计合理,结构简单,安装方便;

[0024] 2、本发明可以在压气机小流量工况时,控制阀片旋转在压气机入口引入压力脉动,通过动态失速来改善压气机入口流场从而提高压气机稳定性。

附图说明

[0025] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0026] 图1为离心压气机入口气流脉动调节装置的结构示意图。

[0027] 图中示出:

[0028] 1-离心压气机

[0029] 2-导流管道

[0030] 3-顶部密封盖

[0031] 4-轴承

[0032] 5-阀片

[0033] 6-旋转轴

[0034] 7-底部密封盖

[0035] 8-联轴器

[0036] 9-电机

具体实施方式

[0037] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。这些都属于本发明

的保护范围。

[0038] 如图1所示,本发明提供的离心压气机入口气流脉动调节装置包括离心压气机1、导流管道2、顶部密封端盖3、轴承4、阀片5、旋转轴6、底部密封端盖7、联轴器8以及电机9。其中导流管道2布置在离心压气机1入口段,顶部密封盖3和底部密封盖7通过螺栓连接在管道2上下的凸起位置,两个轴承4分别位于顶部密封盖3和底部密封端盖7中用于固定旋转轴6,阀片5通过螺栓与旋转轴6连接,安装于管道2中间,旋转轴6在管道2下方通过联轴器8与电机9相连,通过电机9控制阀片5的动作。

[0039] 本发明的实施过程中,离心压气机入口气流脉动调节装置安装于离心压气机1入口处,当离心压气机1工作于小流量工况时,启动电机9,通过控制电机9的速度控制旋转轴6以及阀片5的转速。当阀片5旋转时,入口导流管道2的有效流通面积周期性波动,从而在离心压气机1入口处引入脉动压力。当离心压气机入口存在脉动压力时,其流量以及入口攻角也随之脉动。可以有效地抑制小流量工况下的入口流动分离等二次流结构,从而提高离心压气机的稳定性。

[0040] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

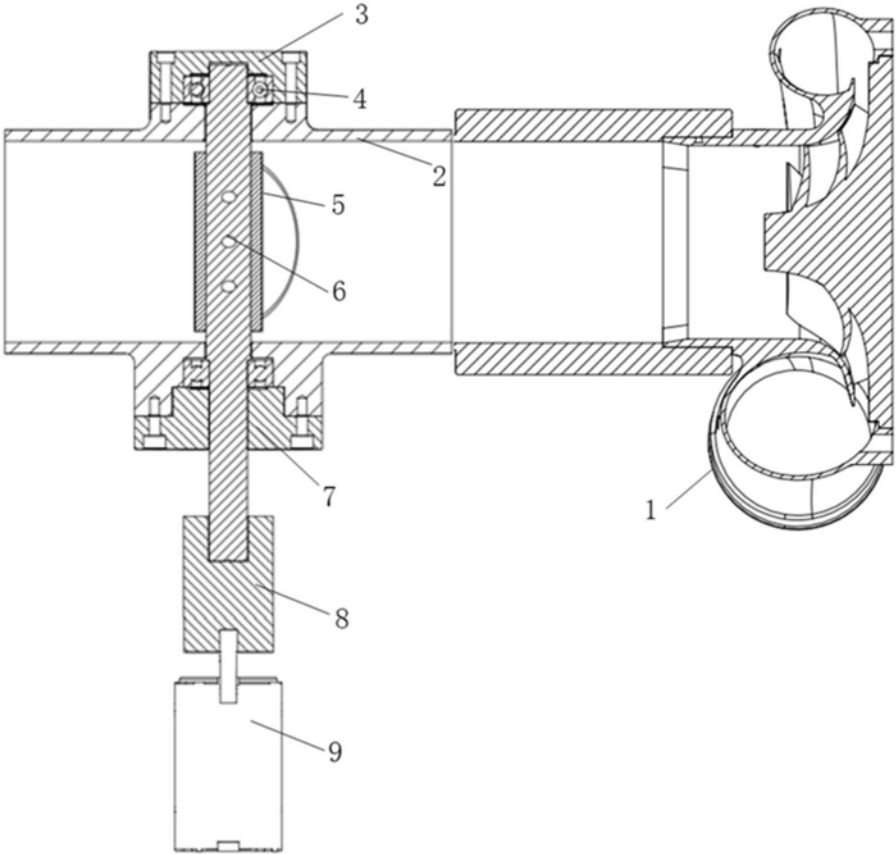


图1