



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110296088 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201910510342.0

(22)申请日 2019.06.13

(71)申请人 西北工业大学

地址 710072 陕西省西安市友谊西路127号

(72)发明人 张阳柳

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 陈星

(51)Int.Cl.

F04D 17/10(2006.01)

F04D 25/06(2006.01)

F04D 29/054(2006.01)

F04D 29/44(2006.01)

F04D 29/28(2006.01)

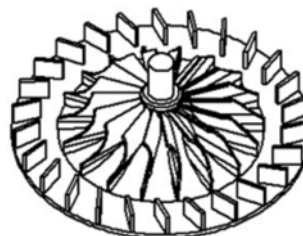
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种离心压气机

(57)摘要

本发明公开了一种离心压气机,由中央叶片、外缘叶片、转动轴、二次扩压叶片、整流叶片和叶轮组成;叶轮与转动轴配合安装,电机输出轴与转动轴通过联轴器连接,并通过变速装置变速后为转动轴传递动力;叶轮逆时针旋转,压气机进入工作状态。中央叶片与叶轮内腔壁形成梯形扩张通道,用于引导气体流入叶轮并进行加速增压。外缘叶片固定于叶盘上并对气体产生剪切作用,对被整流叶片减速增压的气体进行加速增压;二次扩压叶片进行扩压处理,将气体的动能转化为静压能,增大气体压强。压气机通过增大进气面积提高进气量;通过在内腔添加整流叶片,对增压加速后的气体进行扩压来降低气流的速度,实现增大叶轮外缘叶片对气体的做功能力。



1. 一种离心压气机,其特征在於:包括中央叶片、外缘叶片、转动轴、二次扩压叶片、整流叶片和叶轮,所述叶轮为圆盘形,中心设有圆通孔与转动轴配合安装,电机输出轴与转动轴通过联轴器连接,并通过变速装置变速后为转动轴传递动力;叶轮逆时针旋转,压气机进入工作状态;中央叶片与叶轮内腔壁形成梯形扩张通道,气流通道用于引导气体流入叶轮,并进行加速增压;

所述外缘叶片为直板型,外缘叶片与径向夹角为 $20\sim 60^{\circ}$ ,外缘叶片高度大于中央叶片外缘高度,外缘叶片数量多于中央叶片数量,外缘叶片固定于叶盘上,叶盘旋转对气体产生剪切作用,对被整流叶片减速增压的气体进行二次加速增压,二次扩压叶片进行二次扩压处理后,将气体的动能转化为静压能,增大气体压强。

2. 根据权利要求1所述的离心压气机,其特征在於:所述整流叶片截面形状为直角梯形,向外扩张成外高内低,梯形斜边固定有竖直叶片,整流叶片与内腔壁形成梯形扩张通道,流通截面积增大使气体减速增压。

## 一种离心压气机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及压气机技术领域,具体地说,涉及一种离心压气机。

### 背景技术

[0002] 单级离心式压气机在小型燃机结构设计中应用较广泛,功率为100kW~5MW功率的燃机均可采用这种结构。尤其对于兆瓦级功率段的应用,单级压气机具有结构简单、尺度小、维护方便、故障率低、寿命长、可靠性高的特点。但同时为了保证燃机设计功率指标的实现在,需要压气机具有较高的压比参数。对于国内自主研发的同功率段燃机压气机叶轮而言,最高设计压比参数可达到4.3,而国外单级离心压气机的压比参数最高可达到9,无法适应兆瓦级燃机对高压比的需求。

[0003] 现有技术中CN108757559A公开了“一种单级分段式离心压气机叶轮结构”,该叶轮结构包括依次布置在转子轴上的第一叶轮段、第二叶轮段和第三叶轮段,各叶轮盘上均设有台阶形装配面并径向过盈配合装配成一体,锥套在径向上过盈配合安装在第一叶轮段的外侧台阶形装配面上,轴封通过螺纹紧固在转子轴上,并在轴向上压紧锥套,且轴封与转子轴之间安装有限位销,第二叶轮段、第三叶轮段的叶片数量相等且在周向位置上一一对应连接,第一叶轮段的叶片在周向上与第二叶轮段的叶片错位布置,且第一叶轮段的叶片进口型线采用折弯型线。虽然增强了进口叶轮段的整流、预压缩作用,增加了入口通流面积,提高流体流量,并降低了气流损失,利于在进口叶轮段获得较高初压的气流,但并未提高离心压气机在径向的增压能力,现有技术中存在以下缺陷:增压中的气体动能增大,气体的切向速度和径向速度增大,不利于叶片外缘对气体的做功,单级增压困难。

### 发明内容

[0004] 为避免现有技术存在的不足,本发明提出一种离心压气机;该压气机通过增大进气面积,增大导叶径向长度,实现提高进气量;通过在内腔中添加整流叶片,对增压加速后的气体进行扩压来降低气流的速度,实现增大叶轮外缘叶片对气体的做功能力。压气机具有结构简单、尺度小、维护方便、故障率低、寿命长、可靠性高的特点。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:包括中央叶片、外缘叶片、转动轴、二次扩压叶片、整流叶片和叶轮,所述叶轮为圆盘形,中心设有圆通孔与转动轴配合安装,电机输出轴与转动轴通过联轴器连接,并通过变速装置变速后为转动轴传递动力;叶轮逆时针旋转,压气机进入工作状态;中央叶片与叶轮内腔壁形成梯形扩张通道,气流通道用于引导气体流入叶轮,并进行加速增压;

[0006] 所述外缘叶片为直板型,外缘叶片与径向夹角为 $20\sim 60^\circ$ ,外缘叶片高度大于中央叶片外缘高度,外缘叶片数量多于中央叶片数量,外缘叶片固定于叶盘上,叶盘旋转对气体产生剪切作用,对被整流叶片减速增压的气体进行二次加速增压,二次扩压叶片进行二次扩压处理后,将气体的动能转化为静压能,增大气体压强。

[0007] 所述整流叶片截面形状为直角梯形,向外扩张成外高内低,梯形斜边固定有竖直

叶片,整流叶片与内腔壁形成梯形扩张通道,流通截面积增大使气体减速增压。

[0008] 有益效果

[0009] 本发明提出的一种离心压气机,由中央叶片、外缘叶片、传动轴、二次扩压叶片、整流叶片和叶轮组成;叶轮中心设有圆通孔与传动轴配合安装,电机输出轴与传动轴通过联轴器连接,并通过变速装置变速后为传动轴传递动力;叶轮逆时针旋转,压气机进入工作状态。中央叶片与叶轮内腔壁形成梯形扩张通道,气流通道用于引导气体流入叶轮,并进行加速增压;外缘叶片固定于叶盘上,且叶盘旋转对气体产生剪切作用,对被整流叶片减速增压的气体进行进行二次加速增压;二次扩压叶片进行二次扩压处理,将气体的动能转化为静压能,增大气体压强,压气机通过增大进气面积,增大导叶径向长度,提高约5.3%的进气量,有效的改善了现有技术中进气量不足的缺陷;通过在内腔中添加整流叶片,对初步增压加速后的气体进行扩压来降低气流的速度,增大叶轮外缘叶片对气体的做功能力;通过CFD模拟分析,可提高6.1%以上的压比,较传统已有离心压气机提高3.8%的效率。本发明提高离心压气机径向增压能力,提高增压效率。压气机具有结构简单、尺度小、维护方便、故障率低、寿命长、可靠性高的特点。

## 附图说明

[0010] 下面结合附图和实施方式对本发明一种离心压气机作进一步详细说明。

[0011] 图1为本发明离心压气机整体示意图。

[0012] 图2为本发明离心压气机的叶轮示意图。

[0013] 图3(a) (b)为本发明离心压气机的叶轮的三视图。

[0014] 图4(a) (b)为本发明离心压气机的内腔局部剖视图。

[0015] 图5(a) (b)为本发明离心压气机的内腔俯视剖视图。

[0016] 图6(a) (b)为本发明离心压气机的整体示图及半剖视图。

[0017] 图中

[0018] 1.中央叶片2.外缘叶片3.转动轴4.二次扩压叶片5.整流叶片6.气流通道

## 具体实施方式

[0019] 本实施例是一种离心压气机。

[0020] 参照图1~图6(a) (b),本实施例离心压气机,由中央叶片1、外缘叶片2、转动轴3、二次扩压叶片4、整流叶片5、气流通道6和叶轮组成。其中,叶轮为圆盘形结构,叶轮中心设有圆通孔与转动轴3配合安装,电机输出轴与转动轴3通过联轴器连接,并通过变速装置变速后为转动轴传递动力;叶轮逆时针旋转,压气机进入工作状态。中央叶片1与叶轮内腔壁形成梯形扩张通道,气流通道用于引导气体流入叶轮,并进行加速增压。外缘叶片2为直板型,外缘叶片方向与径向有夹角,外缘叶片2与径向夹角为 $20\sim 60^\circ$ ,外缘叶片2高度大于中央叶片外缘高度,外缘叶片2数量多于中央叶片数量,外缘叶片2固定于叶盘上,且叶盘旋转对气体产生剪切作用,对被整流叶片减速增压的气体进行进行二次加速增压;二次扩压叶片进行二次扩压处理,将气体的动能转化为静压能,增大气体压强。

[0021] 工作过程

[0022] 中央叶片1将气体吸入,流过气流通道6,对其进行初步加速增压,气体由于离心作

用,被甩入初步整流叶片5,整流叶片5与内腔壁形成梯形扩张通道,流通截面积增大,气体减速增压,气体从扩张通道流出后,随叶盘旋转对气体产生剪切作用,同时对其进行二次加速增压,气体被甩出后,由二次扩压叶片4对其进行二次扩压处理,将气体40%以上的动能转化为静压能,增大气体压强。内腔固定保持静止状态,外部电机通过变速装置变速后,为转动轴3提供动力,传动轴通过花键带动叶轮旋转,叶轮逆时针旋转,压气机进入工作状态。

[0023] 本实施例中,外缘叶片2固定于叶盘上,外缘叶片2为直板型,高度大于中央叶片1外缘高度,外缘叶片2与径向有 $20^{\circ}$ 到 $60^{\circ}$ 夹角,叶片数量多于中央叶片数量。通过CFD模拟分析,可提高6.1%以上的压比,较传统已有离心压气机提高3.8%的效率。

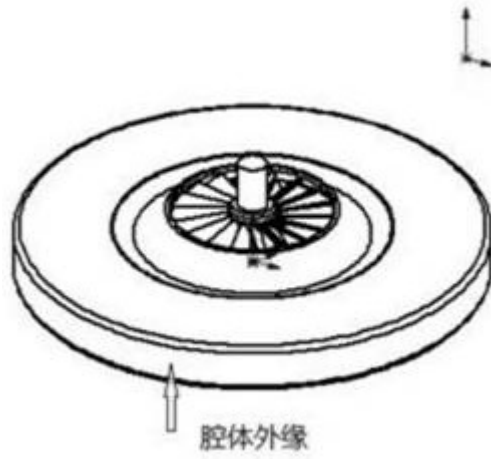


图1

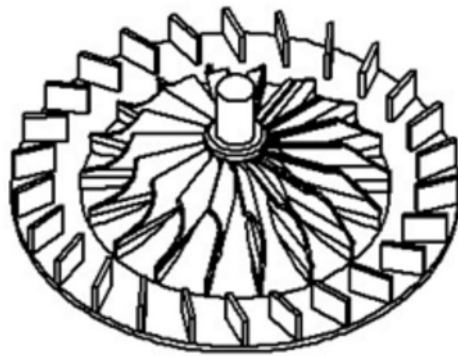
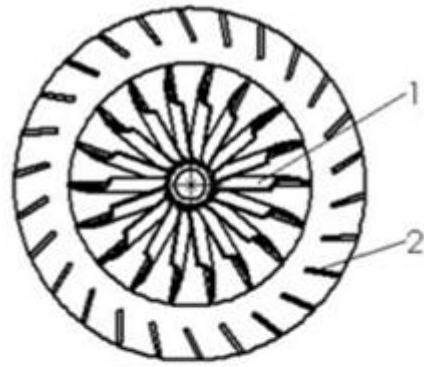
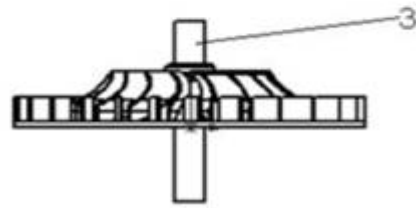


图2

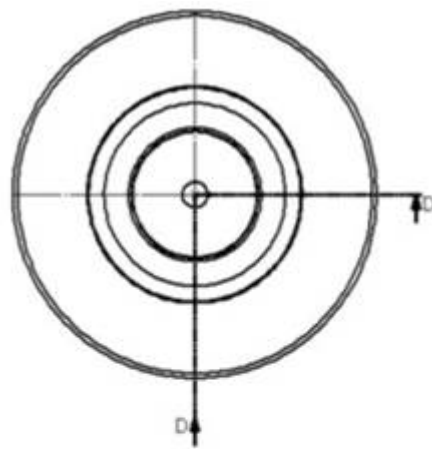


(a)

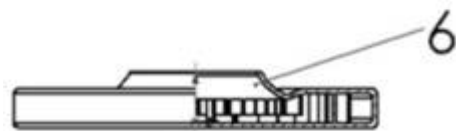


(b)

图3

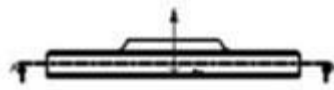


(a)

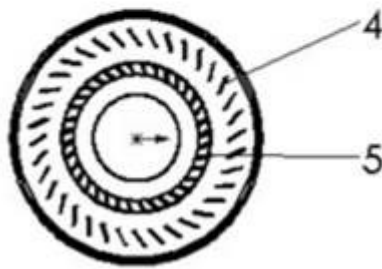


(b)

图4

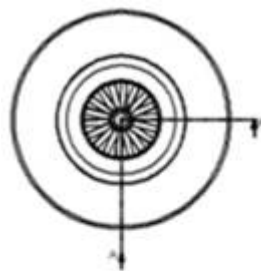


(a)

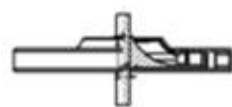


(b)

图5



(a)



(b)

图6