



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105201904 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510556996. 9

(22) 申请日 2015. 09. 02

(71) 申请人 亿昇(天津) 科技有限公司

地址 300457 天津市滨海新区经济技术开发区睦宁路 160 号(一期厂房)

(72) 发明人 蒋益民 沙洪磊 俞天野 何毅
张志华 刘志忠

(74) 专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理有限公司 12211

代理人 陈雅洁

(51) Int. Cl.

F04D 29/28(2006. 01)

F04D 29/02(2006. 01)

F04D 29/42(2006. 01)

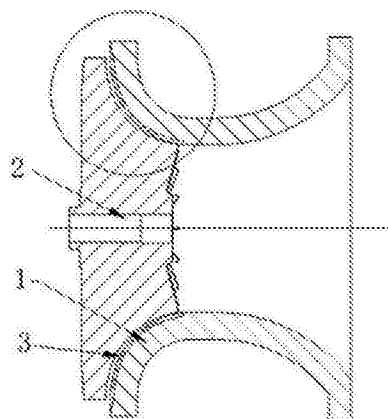
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种半开式叶轮叶顶间隙的控制方法

(57) 摘要

本发明创造提供一种半开式叶轮叶顶间隙的控制方法,包括以下步骤:(1) 首先计算叶轮最大直径处的轴向变形量 ΔD ;(2) 将叶轮的轮盖面曲线 S1 沿轴向偏移 ΔD 的距离,得到曲线 S2;(3) 将偏移得到的曲线 S2 向外等距移动 1mm 得到曲线 S3,曲线 S3 为集流器基体的内表面轮廓加工曲线;(4) 对加工后集流器内表面采取静电喷涂保护层,涂层厚度 1mm,耐温 260℃,使喷涂涂层后最终形成的集流器内表面曲线为 S2。本发明创造的有益效果是:集流器与叶轮装配后,叶轮初始旋转将与涂层摩擦,刮去微量涂层,之后叶片与涂层不再摩擦,并保持极小的叶顶间隙。



1. 一种半开式叶轮叶顶间隙的控制方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 设计确定叶轮的形状尺寸;

(2) 计算叶轮最大直径处的轴向变形量 ΔD ;

(3) 将叶轮的轮盖面曲线 S1 沿轴向偏移 ΔD 的距离,得到曲线 S2;

(4) 将偏移得到的曲线 S2 沿轴向向外等距移动 1mm 得到曲线 S3,将曲线 S3 作为集流器基体的内表面轮廓加工曲线;

(5) 对加工得到的集流器内表面喷涂保护层,涂层厚度 1mm,使喷涂涂层后最终形成的集流器内表面曲线为 S2。

2. 根据权利要求 1 所述的半开式叶轮叶顶间隙的控制方法,其特征在于:步骤 (1) 中 ΔD 采用有限元软件仿真计算得到。

3. 根据权利要求 1 所述的半开式叶轮叶顶间隙的控制方法,其特征在于:步骤 (5) 中采取的保护涂层为聚四氟乙烯涂层,采用静电喷涂方式。

一种半开式叶轮叶顶间隙的控制方法

技术领域

[0001] 本发明创造属于叶轮领域,尤其是涉及一种半开式叶轮叶顶间隙的控制方法。

背景技术

[0002] 离心式鼓风机、压缩机等风机设备的组成部件中包括叶轮、集流器(吸气室)、扩压器、蜗壳等。其中集流器和叶轮作为吸气部件,它们的装配间隙会直接影响风机效率。集流器内表面与叶轮的轮盖面配合,集流器与叶轮之间采取间隙配合,传统经验要求将叶顶间隙控制在叶轮出口宽度的百分之五以内。由于加工误差及装配误差,叶顶间隙通常过大,导致间隙泄露增加、叶轮升压能力减弱,压比下降,风机效率降低。

发明内容

[0003] 本发明创造要解决的问题是减少叶片与集流器之间的间隙。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明创造采用的技术方案是:

[0005] 一种半开式叶轮叶顶间隙的控制方法,包括以下步骤:

[0006] (1) 设计确定叶轮的形状尺寸;

[0007] (2) 计算叶轮最大直径处的轴向变形量 ΔD ;

[0008] (3) 将叶轮的轮盖面曲线 S1 沿轴向偏移 ΔD 的距离,得到曲线 S2;

[0009] (4) 将偏移得到的曲线 S2 沿轴向向外等距移动 1mm 得到曲线 S3,将曲线 S3 作为集流器基体的内表面轮廓加工曲线;

[0010] (5) 对加工得到的集流器内表面喷涂保护层,涂层厚度 1mm,使喷涂涂层后最终形成的集流器内表面曲线为 S2。

[0011] 优选地,步骤(1)中 ΔD 采用有限元软件仿真计算得到。

[0012] 优选地,步骤(5)中采取的保护涂层为聚四氟乙烯涂层,采用静电喷涂方式。

[0013] 本发明创造具有的优点和积极效果是:。

[0014] (1) 集流器与叶轮装配后,叶轮初始旋转将与涂层摩擦,刮去微量涂层,之后叶片与涂层不再摩擦,并保持极小的叶顶间隙;

[0015] (2) 当叶轮发生轴向窜动以及径向振动时,涂层可以有效保护叶轮和集流器不损坏,涂层损坏后可重新喷涂,降低维修更换成本;

[0016] (3) 涂层是叶片沿轴向的位置偏移,在装配时能保证叶顶间隙不均匀,即叶轮进气侧间隙小,出气侧间隙大,叶轮高速旋转后发生变形,进气侧变形量小,初期侧变形量大,使变形量有效的弥补了装配间隙。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明创造实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明创造的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还

可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图 1 是本发明中叶轮的结构示意图；

[0019] 图 2 是本发明中叶轮与集流器的装配示意图；

[0020] 图 3 是本发明中集流器增加涂层后的装配示意图；

[0021] 图 4 是本发明的图 3 中涂层部分的局部示意图；

[0022] 图 5 是本发明中叶轮切削涂层示意图。

[0023] 图中：

[0024] 1、集流器 2、叶轮 3、涂层

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明创造实施例中的附图，对本发明创造实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明创造一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明创造中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明创造保护的范围。

[0026] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明创造，但是本发明创造还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明创造内涵的情况下做类似推广，因此本发明创造不受下面公开的具体实施例的限制。

[0027] 其次，本发明创造结合示意图进行详细描述，在详述本发明创造实施例时，为便于说明，表示装置件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大，而且所述示意图只是示例，其在此不应限制本发明创造保护的范围。此外，在实际制作中应包含长度、宽度及高度的三维空间尺寸。

[0028] 如图 1 和图 2 所示，集流器 1 的内表面与叶轮 2 的轮盖面配合，集流器 1 与叶轮 2 之间采取间隙配合，传统经验要求将叶顶间隙控制在叶轮 2 出口宽度 B 的百分之五以内。以往采用的方法是将叶轮的轮盖面向外等距形成集流器内表面。叶轮在高速旋转过程中会发生轴向与径向变形，且进气口处变形量小于出气口的变形量。叶轮高速旋转时由于变形，进气侧间隙增大，出口侧间隙减小，叶片的叶顶间隙沿轴向方向不均匀。等距后的集流器要保证装配间隙大于叶轮变形量，否则会造成叶片顶部与集流器内表面摩擦，损坏叶轮和集流器，因此现有的技术下叶片与集流器之间会存在较大间隙。

[0029] 本发明的目的是减小叶顶间隙，将叶顶间隙控制在 0.05mm 内，提高叶轮的压比和风机的效率。同时如果叶轮高速旋转时发生意外窜动，当轴向窜动量 < 1mm 时，保护叶轮和集流器不会因接触摩擦发生损坏。如图 3、4 所示，本发明采用的方法包括以下步骤：

[0030] (1) 设计确定叶轮的形状尺寸；

[0031] (2) 计算叶轮最大直径处的轴向变形量 ΔD ；

[0032] (3) 将叶轮的轮盖面曲线 S1 沿轴向偏移 ΔD 的距离，得到曲线 S2；

[0033] (4) 将偏移得到的曲线 S2 沿轴向向外等距移动 1mm 得到曲线 S3，将曲线 S3 作为集流器基体的内表面轮廓加工曲线；

[0034] (5) 对加工得到的集流器内表面喷涂聚四氟乙烯涂层等保护涂层，涂层厚度 1mm，耐温 260℃，使喷涂涂层后最终形成的集流器内表面曲线为 S2。

[0035] 步骤 (1) 中 ΔD 采用 ansys 有限元软件仿真计算得到。

[0036] 叶轮 2 与集流器 1 均为金属材质,若在叶轮 2 高速旋转时发生摩擦,摩擦生成的大量热对两者造成损坏。本发明中采用集流器内表面增加涂层 3 的方法,避免叶轮 2 与集流器 1 直接接触。风机首次运行时,叶轮 2 旋转变形,叶片与集流器涂层 3 发生摩擦,由于涂层 3 硬度远低于叶轮 2 硬度,涂层 3 被叶片刮掉,形成碎屑,随流体排出,涂层 3 与叶轮 2 之间达到紧密配合。风机正常运转后,叶轮 2 就与集流器涂层 3 之间不再发生摩擦,同时间隙保持最小。

[0037] 所述保护涂层可以采用其他的软质金属涂层等。

[0038] 叶轮在高速旋转时会发生轴向和径向变形,叶片曲线上任意一点的轴向变形量 Δd ,径向变形量 Δr ,总变形量为 ΔL ,如图 5 所示, $\Delta L > \Delta d$,因此叶片会与涂层发生微量摩擦,涂层被切削量为 $\Delta t = \Delta L - \Delta d \cdot \tan^{-1} \frac{\Delta r}{\Delta d}$,其中, $\Delta L = \sqrt{\Delta r^2 + \Delta d^2}$ 由于径向变形量 Δr 很小,因此 Δt 很小。

[0039] 根据本方案,当叶轮发生轴向窜动以及径向振动时,涂层可以有效保护叶轮和集流器不损坏,涂层损坏后可重新喷涂,降低维修更换成本;涂层是叶片沿轴向的位置偏移,在装配时能保证叶顶间隙不均匀,即叶轮进气侧间隙小,出气侧间隙大,叶轮高速旋转后发生变形,进气侧变形量小,初期侧变形量大,使变形量有效的弥补了装配间隙。

[0040] 以上对本发明创造的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明创造的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明创造的实施例范围。凡依本发明创造申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明创造的专利涵盖范围之内。

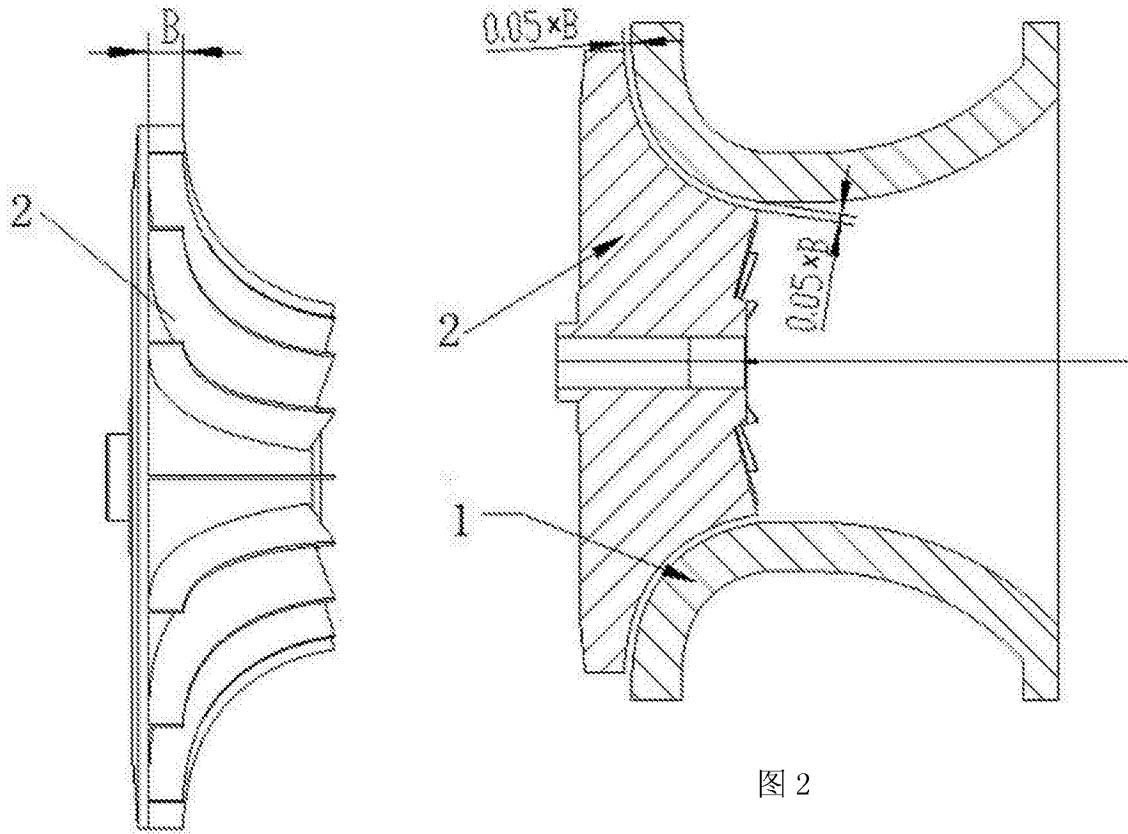


图 1

图 2

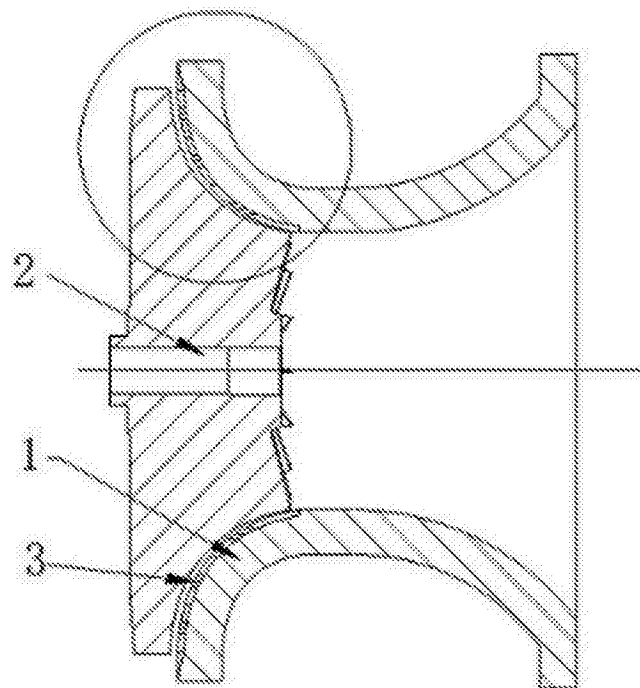


图 3

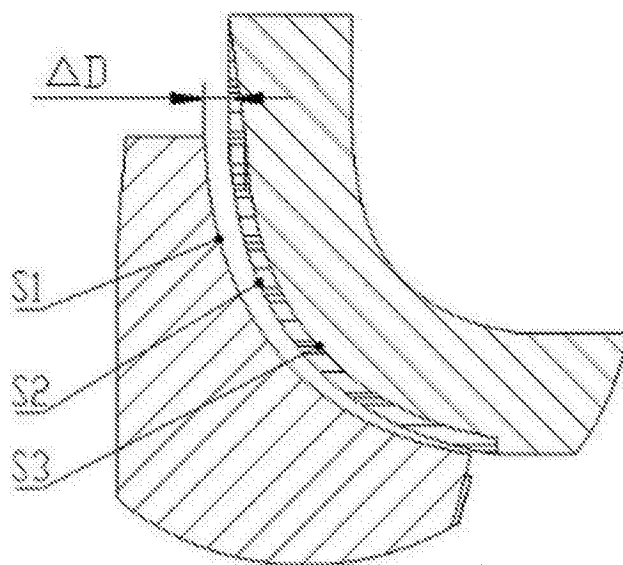


图 4

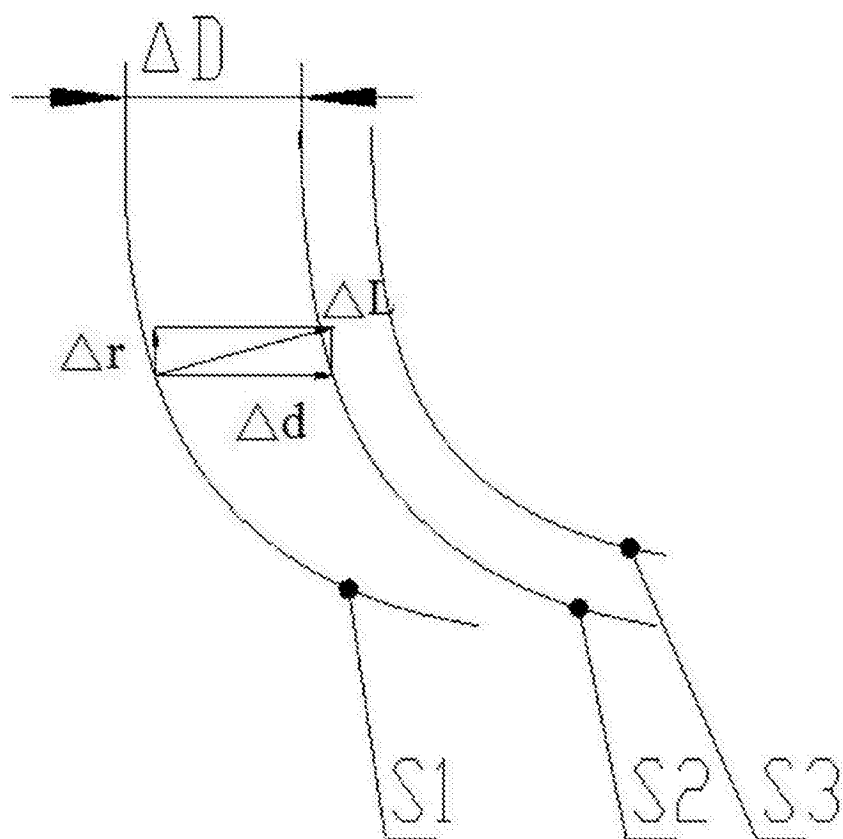


图 5