

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202326326 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201120374715. 5

(22) 申请日 2011. 09. 27

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路六号

(72) 发明人 张治平 钟瑞兴 蒋楠 谢蓉

蒋彩云 傅鹏 闫秀兵

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 吴贵明 余刚

(51) Int. Cl.

F04D 25/16 (2006. 01)

F04D 29/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

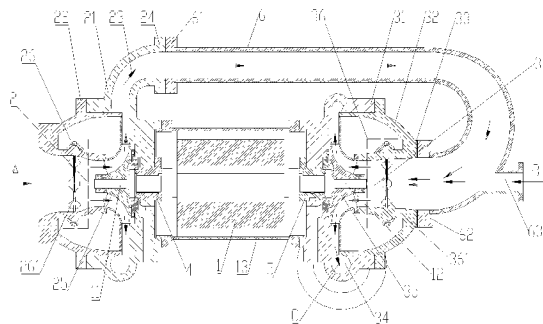
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

离心压缩机

(57) 摘要

本实用新型提供了一种离心压缩机,包括:电机,电机包括筒体、第一输出端和第二输出端,筒体具有相对设置的第一端和第二端,第一输出端和第二输出端分别设置在第一端和第二端;第一压缩机,第一压缩机安装在电机的第一输出端;第二压缩机,第二压缩机安装在电机的第二输出端;第一压缩机的出口与第二压缩机的入口连通。本实用新型通过电机直接带动第一压缩机和第二压缩机的叶轮高速旋转,省掉了齿轮增速结构,从而使得本实用新型具有整体外形小、重量轻的特点,同时也避免了齿轮增速结构在传动过程中带来的机械损失和噪音,可省去为降噪而设置的隔音装置,从而降低了成本。



1. 一种离心压缩机,其特征在于,包括:

电机(1),所述电机(1)包括筒体(13)、第一输出端(11)和第二输出端(12),所述筒体(13)具有相对设置的第一端和第二端,所述第一输出端(11)和第二输出端(12)分别设置在所述第一端和第二端;

第一压缩机(2),所述第一压缩机(2)安装在所述电机(1)的第一输出端(11);

第二压缩机(3),所述第二压缩机(3)安装在所述电机(1)的第二输出端(12);

所述第一压缩机(2)的出口(24)与所述第二压缩机(3)的入口(33)连通。

2. 根据权利要求1所述的离心压缩机,其特征在于,所述筒体(13)上一体地设置有中间流道(6),所述第一压缩机(2)的出口(24)与所述第二压缩机(3)的入口(33)通过所述中间流道(6)连接。

3. 根据权利要求2所述的离心压缩机,其特征在于,所述第二压缩机(3)的壳体上设置有补气通道(37)。

4. 根据权利要求1所述的离心压缩机,其特征在于,所述筒体(13)的外部独立地设置有中间流道(6),所述第一压缩机(2)的出口(24)与所述第二压缩机(3)的入口(33)通过所述中间流道(6)连接。

5. 根据权利要求4所述的离心压缩机,其特征在于,所述中间流道(6)上设置有补气通道(63)。

6. 根据权利要求1所述的离心压缩机,其特征在于,在所述第一压缩机(2)和第二压缩机(3)的入口处还分别设置有用以调节流量的调节机构(26,36)。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的离心压缩机,其特征在于,所述第一压缩机(2)包括第一叶轮(25)、第一基座(21)和与所述第一基座(21)连接的第一壳体(22),所述第一基座(21)通过所述第一基座(21)的第一侧壁设置在所述筒体(13)的第一端;所述第一输出端(11)的自由端穿过所述第一侧壁上的轴孔,所述第一叶轮(25)安装在所述第一输出端(11)上。

8. 根据权利要求7所述的离心压缩机,其特征在于,所述第一输出端(11)与所述轴孔之间设置有第一轴承(4)。

9. 根据权利要求7所述的离心压缩机,其特征在于,所述第一叶轮(25)是闭式叶轮或开式叶轮。

10. 根据权利要求1-6中任一项所述的离心压缩机,其特征在于,所述第二压缩机(3)包括第二叶轮(35)、第二基座(31)和与所述第二基座(31)连接的第二壳体(32),所述第二基座(31)通过所述第二基座(31)的第一侧壁设置在所述筒体(13)的第二端;所述第二输出端(12)的自由端穿过所述第一侧壁上的轴孔,所述第二叶轮(35)安装在所述第二输出端(12)上。

11. 根据权利要求10所述的离心压缩机,其特征在于,所述第二输出端(12)与所述轴孔之间设置有第二轴承(5)。

12. 根据权利要求10所述的离心压缩机,其特征在于,所述第二叶轮(35)是闭式叶轮或开式叶轮。

13. 根据权利要求1-6中任一项所述的离心压缩机,其特征在于,所述电机(1)是直流变频电机。

离心压缩机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调领域,更具体地,涉及一种离心压缩机。

背景技术

[0002] 现有技术中空调领域的离心压缩机通常采用定频交流电机或变频交流电机,并通过增速齿轮将转速提高到设计转速以便带动压缩机的叶轮旋转,使高速旋转的叶轮对来流气体做功,从而提高气体压力。

[0003] 现有技术中的这种压缩机结构存在以下不足:(1) 由于使用了增速齿轮,因而增加了离心压缩机的机械损失,从而增大了离心压缩机的功耗,影响了离心压缩机机组的性能;(2) 增速齿轮的存在大大增大了离心压缩机的外形结构,使得离心压缩机的箱体显得庞大、笨重,成本也随之增加;(3) 由于离心压缩机的转速很高,增速齿轮的增速过程中会产生很大的噪音,现有技术中的离心压缩机的噪音为 93 分贝左右,因此,需要额外增加隔音措施,导致工程成本增加;(4) 现有技术中的离心压缩机所用电机为三相异步电机,电机效率最高为 94% 左右,若想在此电机的基础上进一步提高能效,难度非常大;(5) 现有技术中的离心压缩机的变频属低转速变频范畴,即采用在普通的三相异步电机上增加变频器方式,此方式相对于定频方式虽然可以提高部分负荷性能,但由于增速齿轮的存在会造成机械传动损失,特别在部分负荷时比较明显,因此部分负荷性能提升空间也受到制约。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在提供一种离心压缩机,以解决现有技术的离心压缩机的机械损失、噪音大、体积大、成本高的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,根据本实用新型的一个方面,提供了一种离心压缩机,包括:电机,电机包括筒体、第一输出端和第二输出端,筒体具有相对设置的第一端和第二端,第一输出端和第二输出端分别设置在第一端和第二端;第一压缩机,第一压缩机安装在电机的第一输出端;第二压缩机,第二压缩机安装在电机的第二输出端;第一压缩机的出口与第二压缩机的入口连通。

[0006] 进一步地,筒体上一体地设置有中间流道,第一压缩机的出口与第二压缩机的入口通过中间流道连接。

[0007] 进一步地,第二压缩机的壳体上设置有补气通道。

[0008] 进一步地,筒体的外部独立地设置有中间流道,第一压缩机的出口与第二压缩机的入口通过中间流道连接。

[0009] 进一步地,中间流道上设置有补气通道。

[0010] 进一步地,在第一压缩机和第二压缩机的入口处还分别设置有用于调节流量的调节机构。

[0011] 进一步地,第一压缩机包括第一叶轮、第一基座和与第一基座连接的第一壳体,第一基座通过第一基座的第一侧壁设置在筒体的第一端;第一输出端的自由端穿过第一侧壁

上的轴孔,第一叶轮安装在第一输出端上。

[0012] 进一步地,第一输出端与轴孔之间设置有第一轴承。

[0013] 进一步地,第一叶轮是闭式叶轮或开式叶轮。

[0014] 进一步地,第二压缩机包括第二叶轮、第二基座和与第二基座连接的第二壳体,第二基座通过第二基座的第一侧壁设置在筒体的第二端;第二输出端的自由端穿过第一侧壁上的轴孔,第二叶轮安装在第二输出端上。

[0015] 进一步地,第二输出端与轴孔之间设置有第二轴承。

[0016] 进一步地,第二叶轮是闭式叶轮或开式叶轮。

[0017] 进一步地,电机是直流变频电机。

[0018] 本实用新型通过电机直接带动第一压缩机和第二压缩机的叶轮高速旋转,因此省掉了现有技术中的离心压缩机的齿轮增速结构,从而使得本实用新型具有整体外形小、重量轻的特点,同时也避免了齿轮增速结构在传动过程中带来的机械损失和噪音,可省去为降噪而设置的隔音装置,从而降低了成本。

附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0020] 图 1 示意性示出了具有外置式结构的离心压缩机的结构示意图;

[0021] 图 2 示意性示出了具有内置式结构的离心压缩机的结构示意图;

[0022] 图 3 示意性示出了闭式叶轮的结构示意图;以及

[0023] 图 4 示意性示出了开式叶轮的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明,但是本实用新型可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0025] 如图 1-2 所示,本实用新型中的离心压缩机包括:电机 1,第一压缩机 2 和第二压缩机 3;其中,电机 1 包括筒体 13、第一输出端 11 和第二输出端 12,筒体 13 具有相对设置的第一端和第二端,第一输出端 11 和第二输出端 12 分别设置在第一端和第二端;第一压缩机 2 安装在电机 1 的第一输出端 11;第二压缩机 3 安装在电机 1 的第二输出端 12;第一压缩机 2 的出口 24 与第二压缩机 3 的入口 33 连通。优选地,电机 1 是直流变频电机,进一步是直流变频同步电机,由于采用了直流变频电机,因此电机的功率可达 150kW ~ 800kW,属大功率变频的范畴,另外,由于采用了直流变频同步电机,电机的转差率为 0,从而具有较高的额定效率。本实用新型在电机的相对的两侧上分别布置有第一压缩机和第二压缩机从而构成双级压缩结构,这样,电机(特别是直流变频电机)就可通过其第一输出端和第二输出端直接带动第一压缩机和第二压缩机的叶轮旋转以对来流气体做功,使得第一压缩机排出的气体进入第二压缩机中进行进一步压缩,达到提升压力的目的。采用上述的压缩机结构,便于零部件加工、装配,具有可操作性强的特点。此外,由于第一压缩机和第二压缩机(特别是二者的叶轮)分别设置在电机的两端,因此可以相互抵消二者的叶轮在高速旋转时产

生的大部分轴向力；进一步，由于电机（特别是直流变频电机）直接带动第一压缩机和第二压缩机（特别是二者的叶轮）高速旋转，因此省掉了现有技术中的离心压缩机的齿轮增速结构，从而使得本实用新型相对于现有技术中的离心机压缩机来说，具有整体外形小、重量轻的特点，同时也避免了齿轮增速结构在传动过程中带来的机械损失和噪音，特别地，本实用新型的噪声一般在 70 ~ 80 分贝之间，比现有技术中的离心压缩机的噪声要低 10 分贝左右，因而可省去为降噪而设置的隔音装置，从而降低了成本；进一步，由于直流变频电机本身的额定效率高，又没有齿轮传动过程中的机械损失，因而能提高离心压缩机的满负荷性能。

[0026] 优选地，第一压缩机 2 包括第一叶轮 25、第一基座 21 和与第一基座 21 连接的第一壳体 22，第一基座 21 通过第一基座 21 的第一侧壁设置在筒体 13 的第一端；第一输出端 11 的自由端穿过第一侧壁上的轴孔，第一叶轮 25 安装在第一输出端 11 上；第一输出端 11 与轴孔之间设置有第一轴承 4；第一叶轮 25 是闭式叶轮（如图 3 所示）或开式叶轮（如图 4 所示）。优选地，第二压缩机 3 包括第二叶轮 35、第二基座 31 和与第二基座 31 连接的第二壳体 32，第二基座 31 通过第二基座 31 的第一侧壁设置在筒体 13 的第二端；第二输出端 12 的自由端穿过第一侧壁上的轴孔，第二叶轮 35 安装在第二输出端 12 上；第二输出端 12 与轴孔之间设置有第二轴承 5；第二叶轮 35 是闭式叶轮（如图 3 所示）或开式叶轮（如图 4 所示）。优选地，对于采用闭式叶轮的第一、第二叶轮来说，在第一、第二叶轮的前端分别设置密封装置，以减少漏气损失；对于采用开式叶轮的第一、第二叶轮来说，在第一、第二叶轮的外侧分别设置轮盖，以配合第一、第二叶轮形成准封闭流道，以便对气体进行压缩做功。优选地，第一基座 21 和第二基座 31 均为铸件结构。由于第一压缩机和第二压缩机的气体比容不同，因此，第二基座 31 的气流通道要比第一基座 21 小，相应其外形结构也比第一基座 21 小，即：第一压缩机和第二压缩机具有不同的尺寸、在电机两侧也不是对称布置的，采用这种结构可使压缩机的整体紧凑，并利于加工。优选地，第一轴承 4 和第二轴承 5 既可以是滑动轴承，也可以是滚动轴承；优选地，为了使离心压缩机更加可靠，第一轴承 4 和第二轴承 5 的个数均为两个，即第一压缩机和第二压缩机均采用双轴承进行定位，通过这样的结构可使电机的第一输出端和第二输出端更加稳定地高速旋转；优选地，第一轴承 4 和第二轴承 5 分别采用冷装方式安装于第一基座 21 和第二基座 31，并用螺栓紧固件锁紧，以便更好地实现对高速旋的第一输出端和第二输出端的径向支撑和轴向定位。优选地，第一叶轮 25 和第二叶轮 35 为开式叶轮或闭式叶轮，并分别直接热装于电机的第一输出端和第二输出端上，以保证叶轮与电机的第一输出端、第二输出端之间的同轴度要求，并通过锁紧螺母对叶轮进行锁紧，锁紧螺母的螺纹方向与叶轮的旋转方向相反，使叶轮在高速旋转时，锁紧螺母更加紧固，从而保证直流变频电机直接带动叶轮高速旋转的稳定性。另外，由于第一叶轮 25 和第二叶轮 35 分别布置在电机的两侧，因此，相对于现有技术中的同侧布置的双级离心压缩机来说，电机轴的悬臂段较短、电机轴的钢性更好，电机轴的一阶固有频率所对应的转速就更高，电机轴的旋转更加稳定。进一步，由于第一压缩机和第二压缩机（特别是二者的叶轮）分别设置在电机的两端，因此可以相互抵消二者的叶轮在高速旋转所产生的大部分轴向力，使第一轴承 4 和第二轴承 5 受该轴向力的影响较小，以延长第一轴承 4 和第二轴承 5 的使用寿命。

[0027] 优选地，电机 1 为半封闭式结构，电机 1 的两侧均具有法兰面，该两个法兰面分别

与第一压缩机 2 的第一壳体 22 和第二压缩机 3 的第二壳体 32 连接。优选地,电机的法兰面与第一压缩机 2 的第一壳体 22 和第二压缩机 3 的第二壳体 32 之间分别通过螺栓实现封闭连接;优选地,在电机与第一压缩机 2 的第一壳体 22 和第二压缩机 3 的第二壳体 32 之间分别使用垫片或 O 形圈实现密封。进一步,对于下述的内置式的中间流道来说,电机的筒体 13 可采用铸件形式或钢件焊接形式,中间流道两端延伸至该两个法兰面。

[0028] 优选地,第一压缩机 2 的出口 24 与第二压缩机 3 的入口 33 通过中间流道 6 连接。如图 2-3 所示,中间流道 6 具有进口端 61 和出口端 62,其中,进口端 63 与第一压缩机的出口 24 连接,出口端 62 与第二压缩机的入口 33 连接。本实用新型中的离心压缩机还包括补气通道,外部的的气体沿图 1-2 中箭头 B 所示的方向由补气通道被补充,通过补气通道的中间补气作用,可降低第二压缩机的入口处的气体的焓和温度,减小离心压缩机的整体耗功。

[0029] 本实用新型的一个实施例中的中间流道是外置式的:如图 1 所示,筒体 13 的外部独立地设置有中间流道 6,第一压缩机 2 的出口 24 与第二压缩机 3 的入口 33 通过中间流道 6 连接,从而构成外置式的中间流道的实施方式。优选地,中间流道 6 上设置有补气通道 63。因此,对于上述外置式的实施方式来说,整台离心压缩机便可通过紧固件将第一压缩机 2、第二压缩机 3、电机 1 和中间流道紧密联接,从而组装成一个具有吸排气口和补气通道的封闭空间。

[0030] 本实用新型的另一个实施例中的中间流道是内置式的:如图 2 所示,筒体 13 上一体地设置有中间流道 6,第一压缩机 2 的出口 24 与第二压缩机 3 的入口 33 通过中间流道 6 连接,从而构成内置式的中间流道的实施方式。为了使本实用新型整体外形更为紧凑,优选地,第二压缩机 3 的壳体上设置有补气通道 37,进一步,第二壳体 32 上设置有补气通道 37,特别地,补气通道 37 铸于第二壳体 32 上。

[0031] 优选地,在第一压缩机 2 的入口处和第二压缩机 3 的入口处还分别设置有用于调节流量的调节机构 26,36。如图 1-2 所示,外部气体沿箭头 A 的方向进入第一压缩机中,然后通过调节机构到达第一叶轮,并在第一叶轮的作用下沿箭头 23 的方向流向第一压缩机的出口 24;当第二压缩机内的气体被压缩后,沿图 1-2 中的箭头 C 所示的方向从第二压缩机的出口 34 被排出。调节机构 26,36 分别固定在第一压缩机 2 的第一壳体 22 和第二压缩机 3 的第二壳体 32 上。上述调节机构 26,36 分别包括多个叶片 261,361 和用于驱动该多个叶片 261,361 的驱动单元,驱动单元根据负荷的大小驱动上述叶片 261,361 旋转,从而改变调节机构 26,36 的通流面积。例如,在低负荷时,该驱动单元将叶片的角度关小,以减小通流面积,使本实用新型中的离心压缩机的流量减小;在高负荷时,该驱动单元将叶片的角度开大,以增大通流面积,使本实用新型中离心压缩机的流量增大,从而达到调节流量的目的。优选地,在负荷减小时,优先通过降低电机的转速来进行调节,当转速被调节而达到最低极限值时,再通过该驱动单元减小叶片的开度;反之,当负荷增大时,先通过驱动单元将叶片的开度调节至最大,然后再提高电机的转速;这样优先通过调节转速来适应负荷的变化,使调节机构 26,36 的叶片的开度保持在一个比较大的开度,减少了由于叶片开度过小而带来的节流损失,提高了本实用新型中的离心压缩机的综合部分负荷性能。此外,通过上述调节方式能避免调节机构的叶片处于小开度状态,从而优化了本实用新型中的离心压缩机的性能,使本实用新型远离喘振工况点,从而拓宽了本实用新型的运行范围和可靠性。优选地,调节机构 26,36 位于分别位于第一、第二、叶轮的前面。

[0032] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

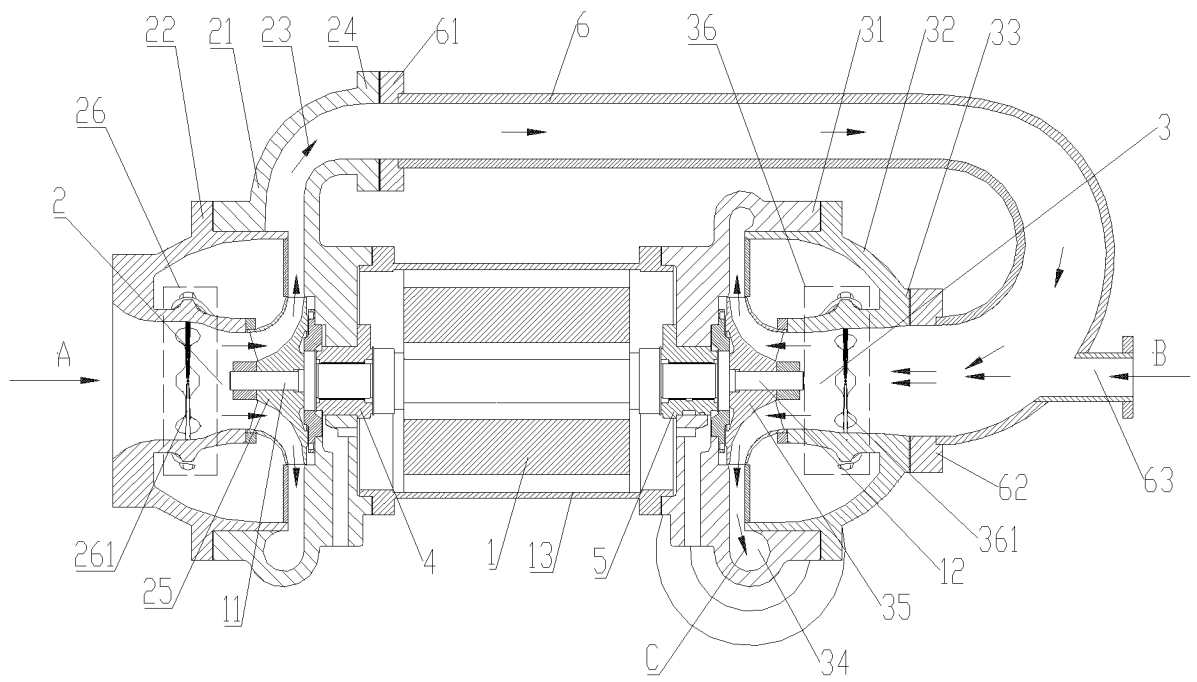


图 1

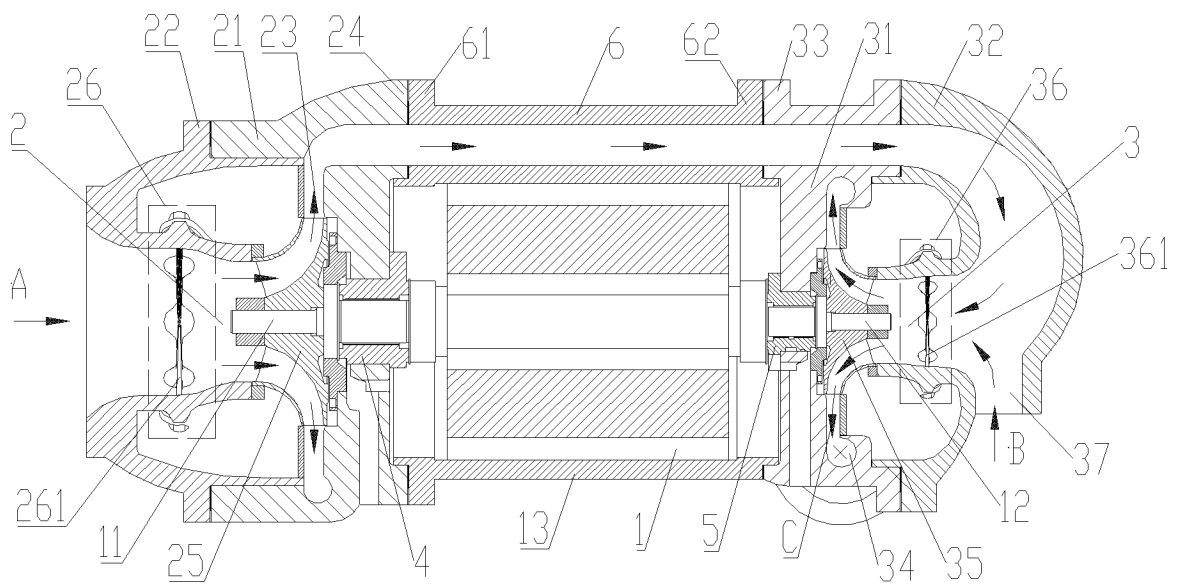


图 2

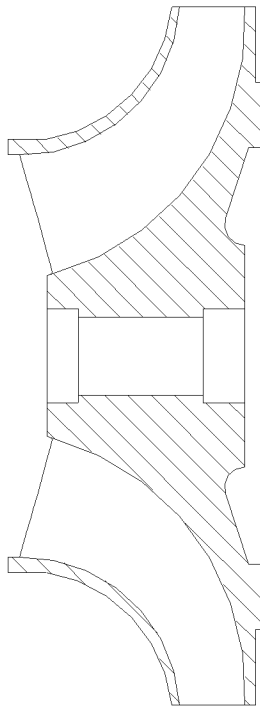


图 3

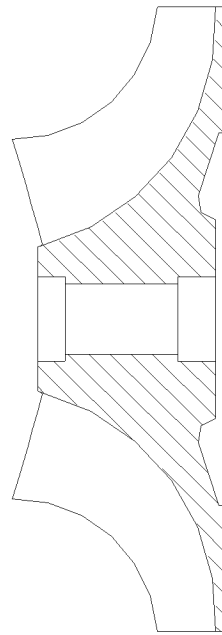


图 4