



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116221131 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 05

(21) 申请号 202310375195.7

F04D 29/42 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.10

F04D 29/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

F04D 29/66 (2006.01)

申请公布号 CN 116221131 A

F04D 15/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2023.06.06

(56) 对比文件

(73) 专利权人 台州科技职业学院

CN 110566470 A, 2019.12.13

地址 318000 浙江省台州市黄岩区嘉木路
288号

CN 112682358 A, 2021.04.20

CN 113007100 A, 2021.06.22

CN 114109914 A, 2022.03.01

(72) 发明人 沈振华 王超 朱念恩 翁礼杰
揭晓

CN 115247657 A, 2022.10.28

CN 115573919 A, 2023.01.06

(74) 专利代理机构 苏州隆恒知识产权代理事务
所(普通合伙) 32366

审查员 常轩

专利代理师 计静静

(51) Int. Cl.

F04D 9/06 (2006.01)

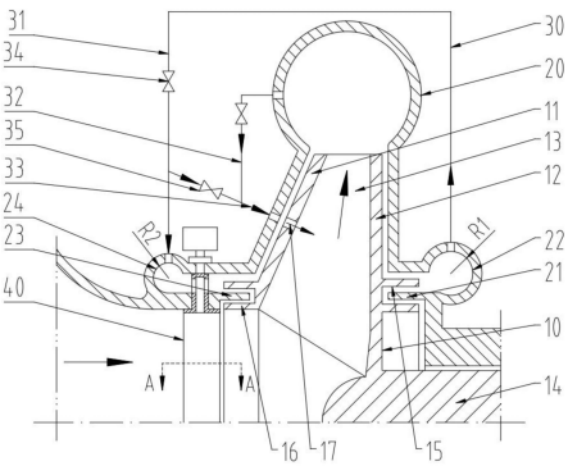
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种提高水泵抗空化效果的调节装置及控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其包括离心叶轮(10)、蜗壳(20)、调节装置(30)、射流装置(40)、压力和/或流量监测装置、控制器,离心叶轮包括后侧迷宫密封(15)、前侧迷宫密封(16),蜗壳包括第一密封部(21)、第一调压腔(22)、第二密封部(23)、第二调压腔(24);其特征在于:第一密封部的位置处设置有第一调压腔,第二密封部的位置处设置有第二调压腔,第二调压腔通过第一管线与第一调压腔相连通,第一调压腔的横截面积大于第二调压腔的横截面积。本发明能够提高水泵的抗空化效果,调节范围更广,抗空化效果更高效、更稳定。



1. 一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其包括离心叶轮(10)、蜗壳(20)、调节装置(30)、射流装置(40)、压力和/或流量监测装置、控制器,离心叶轮安装于蜗壳内,离心叶轮包括前盘(11)、后盘(12)、叶片(13)、转轴(14)、后侧迷宫密封(15)、前侧迷宫密封(16),多个叶片沿周向分布并连接于前盘与后盘之间,后盘的中间位置设置有转轴,转轴通过轴承箱和联轴器与电机相连接,后盘的外侧设置有后侧迷宫密封,前盘的外侧设置有前侧迷宫密封;蜗壳包括第一密封部(21)、第一调压腔(22)、第二密封部(23)、第二调压腔(24),第一密封部的位置与后侧迷宫密封相对应并构成迷宫式密封,第二密封部的位置与前侧迷宫密封相对应并构成迷宫式密封,压力和/或流量监测装置用于监测水泵的进口和出口处的压力和/或流量;其特征在于:第一密封部的位置处设置有第一调压腔,第一调压腔具有第一压力,第一调压腔通过密封腔与后盘后侧腔相连通,第二密封部的位置处设置有第二调压腔,第二调压腔具有第二压力,第二调压腔通过密封腔与前盘前侧腔相连通,调节装置包括第一管线(31),第二调压腔通过第一管线与第一调压腔相连通,射流装置安装于蜗壳的进口管内,且射流装置与第二调压腔相连通,第一调压腔(22)的横截面积大于第二调压腔(24)的横截面积;

所述第一调压腔(22)具有半径 R_1 ,第二调压腔(24)具有半径 R_2 , $R_1=1.3-2$ 倍 R_2 ;所述调节装置(30)包括第一管线(31)、第二管线(32)、第三管线(33)、第一调控阀(34)、第二调控阀(35)、第三调控阀(36),第一管线上设置有第一调控阀,蜗壳(20)的与前盘(11)相对应的位置的前侧壁上开设有第一通孔(25),蜗壳的压水室上开设有第二通孔,压水室位于离心叶轮的径向外侧,第二管线的两端分别与第二通孔、第一通孔相连通,第三管线的两端分别与第一管线、第一通孔相连通,第三管线上设置有第二调控阀,第三管线(33)的上游端连接于第一调控阀与第二调压腔之间,第三管线上设置有第三调控阀;所述前盘(11)上开设有回流孔(17),回流孔的位置与第一通孔(25)的位置相对应设置,回流孔为一个或多个并沿周向分布。

2. 如权利要求1所述的一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其特征在于,在第一工况下:仅第一调控阀(34)打开,第一调压腔(22)内的高压液体经第一管线(31)、第二调压腔(24)、射流装置(40)喷向离心叶轮(10)的进口和叶片(13)前缘,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;在第二工况下:仅第三调控阀(36)打开,蜗壳(20)的压水室内的高压液体经第二管线(32)、第一通孔(25)喷向前盘(11)上的回流孔(17),从而调节水泵的流量、压力、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生。

3. 如权利要求2所述的一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其特征在于,在第三工况下:第一调控阀(34)打开,第二调控阀(35)或第三调控阀(36)打开,实现两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;在第四工况下:第一调控阀(34)打开、第二调控阀(35)和第三调控阀(36)都打开,实现三路供给、两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生。

4. 如权利要求3所述的一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其特征在于,所述射流装置(40)包括弧形射流头(41)、转筒(42)、驱动器(43)、进液孔(44)、射流口(45),弧形射流头上端设置有转筒,弧形射流头内具有弧形内腔,转筒具有中空内腔,中空内腔与弧形内腔相

连通,转筒外周侧壁开设有进液孔,转筒的中空内腔通过进液孔与第二调压腔(24)相连通,转筒的一部分位于密封腔内,且转筒设置于第二调压腔与前侧迷宫密封(16)之间,蜗壳的进口管的外壁上安装有驱动器,驱动器的输出轴与转筒相连接,驱动器为电机或转动缸,弧形射流头的下游端开设有射流口,射流口为矩形通孔或圆形通孔,一个或多个射流口沿径向排列。

5.一种提高水泵抗空化效果的调节装置的控制方法,其包括如权利要求4所述的一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其包括以下步骤:

步骤S1:通过压力和/或流量监测装置监测水泵的进口和出口处的压力和/或流量,并将检测结果与预设结果进行对比分析,控制器根据分析结果匹配对应的工况模式;

步骤S2:在第一工况下:仅第一调控阀(34)打开,第一调压腔(22)内的高压液体经第一管线(31)、第二调压腔(24)、射流装置(40)喷向离心叶轮的进口和叶片前缘,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

在第二工况下:仅第三调控阀(36)打开,蜗壳(10)的压水室内的高压液体经第二管线(32)、第一通孔(25)喷向前盘(11)上的回流孔(17),从而调节水泵的流量、压力、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

在第三工况下:第一调控阀(34)打开,第二调控阀(35)或第三调控阀(36)打开,实现两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

在第四工况下:第一调控阀(34)打开、第二调控阀(35)和第三调控阀(36)都打开,实现三路供给、两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

步骤S3:控制器根据调节结果输出水泵运行状态。

一种提高水泵抗空化效果的调节装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水泵技术领域,具体涉及一种提高水泵抗空化效果的调节装置及控制方法。

背景技术

[0002] 如图1-2所示,为了改善水泵的抗空化效果,将水泵背压侧或压水室处的高压水通过管线引流至叶轮进口处,这是本领域常采用的调节手段。但现有的调节装置仍然存在调节范围窄、抗空化效率较差、抗空化效果较差的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种提高水泵抗空化效果的调节装置及控制方法,其通过第一调压腔、第二调压腔的设计,从而给射流装置提供压力更大、更稳定的液体喷射流,液体喷射流喷向离心叶轮的进口和叶片前缘,从而提高水泵的抗空化效果,抗空化效果更高效、更稳定。其通过调节装置、射流装置的设计,调节装置可对应多个工况进行抗空化效果的调节,相比于现有技术的调节装置,调节范围更广,抗空化效果更高效、更稳定。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0005] 一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其包括离心叶轮(10)、蜗壳(20)、调节装置(30)、射流装置(40)、压力和/或流量监测装置、控制器,离心叶轮安装于蜗壳内,离心叶轮包括前盘(11)、后盘(12)、叶片(13)、转轴(14)、后侧迷宫密封(15)、前侧迷宫密封(16),多个叶片沿周向分布并连接于前盘与后盘之间,后盘的中间位置设置有转轴,转轴通过轴承箱和/或联轴器与电机相连接,后盘的外侧设置有后侧迷宫密封,前盘的外侧设置有前侧迷宫密封;蜗壳包括第一密封部(21)、第一调压腔(22)、第二密封部(23)、第二调压腔(24),第一密封部的位置与后侧迷宫密封相对应并构成迷宫式密封,第二密封部的位置与前侧迷宫密封相对应并构成迷宫式密封,压力和/或流量监测装置用于监测水泵的进口和/或出口处的压力和/或流量;其特征在于:第一密封部的位置处设置有第一调压腔,第一调压腔具有第一压力,第一调压腔通过密封腔与后盘后侧腔相连通,第二密封部的位置处设置有第二调压腔,第二调压腔具有第二压力,第二调压腔通过密封腔与前盘前侧腔相连通,调节装置包括第一管线(31),第二调压腔通过第一管线与第一调压腔相连通,射流装置安装于蜗壳的进口管内,且射流装置与第二调压腔相连通,第一调压腔(22)的横截面积大于第二调压腔(24)的横截面积。

[0006] 进一步地,所述第一调压腔(22)具有半径 R_1 ,第二调压腔(24)具有半径 R_2 , $R_1 = 1.3-2$ 倍 R_2 。

[0007] 进一步地,所述调节装置(30)包括第一管线(31)、第二管线(32)、第三管线(33)、第一调控阀(34)、第二调控阀(35)、第三调控阀(36),第一管线上设置有第一调控阀,蜗壳(20)的与前盘(11)相对应的位置的前侧壁上开设有第一通孔(25),蜗壳的压水室上开设有

第二通孔,压水室位于离心叶轮的径向外侧,第二管线的两端分别与第二通孔、第一通孔相连通,第三管线的两端分别与第一管线、第一通孔相连通,第三管线上设置有第二调控阀,第三管线33的上游端连接于第一调控阀与第二调压腔之间,第三管线上设置有第三调控阀。

[0008] 进一步地,所述前盘(11)上开设有回流孔(17),回流孔的位置与第一通孔(25)的位置相对应设置,回流孔为一个或多个并沿周向分布。

[0009] 进一步地,在第一工况下:仅第一调控阀(34)打开,第一调压腔(22)内的高压液体经第一管线(31)、第二调压腔(24)、射流装置(40)喷向离心叶轮(10)的进口和叶片(13)前缘,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;在第二工况下:仅第三调控阀(36)打开,蜗壳(10)的压水室内的高压液体经第二管线(32)、第一通孔(25)喷向前盘(11)上的回流孔(17),从而调节水泵的流量、压力、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生。

[0010] 进一步地,在第三工况下:第一调控阀(34)打开,第二调控阀(35)或第三调控阀(36)打开,实现两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;在第四工况下:第一调控阀(34)打开、第二调控阀(35)和第三调控阀(36)都打开,实现三路供给、两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生。

[0011] 进一步地,所述射流装置(40)包括弧形射流头(41)、转筒(42)、驱动器(43)、进液孔(44)、射流口(45),弧形射流头上端设置有转筒,弧形射流头内具有弧形内腔,转筒具有中空内腔,中空内腔与弧形内腔相连通,转筒外周侧壁开设有进液孔,转筒的中空内腔通过进液孔与第二调压腔(24)相连通,转筒的一部分位于密封腔内,且转筒设置于第二调压腔与前侧迷宫密封(16)之间,蜗壳的进口管的外壁上安装有驱动器,驱动器的输出轴与转筒相连接,驱动器为电机或转动缸,弧形射流头的下游端开设有射流口,射流口为矩形通孔或圆形通孔,一个或多个射流口沿径向排列。

[0012] 一种提高水泵抗空化效果的调节装置的控制方法,其包括以下步骤:

[0013] 步骤S1:通过压力和/或流量监测装置监测水泵的进口和/或出口处的压力和/或流量,并将检测结果与预设结果进行对比分析,控制器根据分析结果匹配对应的工况模式;

[0014] 步骤S2:在第一工况下:仅第一调控阀(34)打开,第一调压腔(22)内的高压液体经第一管线(31)、第二调压腔(24)、射流装置(40)喷向离心叶轮的进口和叶片前缘,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

[0015] 在第二工况下:仅第三调控阀(36)打开,蜗壳(10)的压水室内的高压液体经第二管线(32)、第一通孔(25)喷向前盘(11)上的回流孔(17),从而调节水泵的流量、压力、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

[0016] 在第三工况下:第一调控阀(34)打开,第二调控阀(35)或第三调控阀(36)打开,实现两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

[0017] 在第四工况下:第一调控阀(34)打开、第二调控阀(35)和第三调控阀(36)都打开,实现三路供给、两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

[0018] 步骤S3:控制器根据调节结果输出水泵运行状态。

[0019] 本发明的一种提高水泵抗空化效果的调节装置及控制方法,其通过第一调压腔、第二调压腔的设计,从而给射流装置提供压力更大、更稳定的液体喷射流,液体喷射流喷向离心叶轮的进口和叶片前缘,从而提高水泵的抗空化效果,相比于现有技术的调节装置,抗空化效果更高效、更稳定。

[0020] 本发明的一种提高水泵抗空化效果的调节装置及控制方法,其通过调节装置、射流装置的设计,调节装置可对应多个工况进行抗空化效果的调节,相比于现有技术的调节装置,调节范围更广,抗空化效果更高效、更稳定。驱动器用于驱动弧形射流头转动一定的角度,从而改变射流口的射流方向,使液体喷射流喷向离心叶轮的进口和叶片前缘的位置可以根据不同工况需要而调节。

附图说明

[0021] 图1为现有技术水泵的调节装置结构示意图;

[0022] 图2为现有技术水泵的调节装置结构示意图;

[0023] 图3为本发明提高水泵抗空化效果的调节装置结构示意图;

[0024] 图4为本发明提高水泵抗空化效果的调节装置结构示意图;

[0025] 图5为本发明射流装置结构示意图;。

[0026] 图中:离心叶轮10、前盘11、后盘12、叶片13、转轴/转毂14、后侧迷宫密封15、前侧迷宫密封16、回流孔17;蜗壳20、第一密封部21、第一调压腔/蓄压腔22、第二密封部23、第二调压腔24、第一通孔25;调节装置30、第一管线31、第二管线32、第三管线33、第一调控阀34、第二调控阀35、第三调控阀36;射流装置40、弧形射流头41、转筒42、驱动器43、进液孔44、射流口45;箭头“→”流体流向。

具体实施方式

[0027] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0029] 如图3-5所示,一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其包括离心叶轮10、蜗壳20、调节装置30、射流装置40、压力和/或流量监测装置、控制器,离心叶轮10安装于蜗壳20内,离心叶轮10包括前盘11、后盘12、叶片13、转轴/转毂14、后侧迷宫密封15、前侧迷宫密封16,多个叶片13沿周向分布并连接于前盘11与后盘12之间,后盘12的中间位置设置有转轴14,转轴14通过轴承箱和/或联轴器与电机相连接,后盘12的外侧设置有后侧迷宫密封15,前盘11的外侧设置有前侧迷宫密封16;蜗壳20包括第一密封部21、第一调压腔/蓄压腔22、第二密封部23、第二调压腔24,第一密封部21的位置与后侧迷宫密封15相对应并构成迷宫式密封,第二密封部23的位置与前侧迷宫密封16相对应并构成迷宫式密封,压力和/或流量监测装置用于监测水泵的进口和/或出口处的压力和/或流量;其特征在于:第一密封部21的位置处设置有第一调压腔22,第一调压腔22具有第一压力,第一调压腔22通过密封腔与后盘

12后侧腔相连通,第二密封部23的位置处设置有第二调压腔24,第二调压腔24具有第二压力,第二调压腔24通过密封腔与前盘11前侧腔相连通,调节装置30包括第一管线31,第二调压腔24通过第一管线31与第一调压腔22相连通,射流装置40安装于蜗壳20的进口管内,且射流装置40与第二调压腔24相连通,第一调压腔22的横截面积大于第二调压腔24的横截面积。

[0030] 第一调压腔22具有半径 R_1 ,第二调压腔24具有半径 R_2 , $R_1 = 1.3-2$ 倍 R_2 ,优选地1.5-1.6倍。

[0031] 本发明通过第一调压腔22、第二调压腔24的设计,第一密封部21的位置处设置有第一调压腔22,第一调压腔22通过密封腔与后盘12后侧腔相连通,第二密封部23的位置处设置有第二调压腔24,第二调压腔24通过密封腔与前盘11前侧腔相连通,第二调压腔24通过第一管线31与第一调压腔22相连通,射流装置40与第二调压腔24相连通,第一调压腔22的横截面积大于第二调压腔24的横截面积;由于迷宫密封处的压力相较于其他处的压力稳定,且第一调压腔22的压力大于第二调压腔24的压力,使得从叶轮背侧第一调压腔22引入的液体经第二调压腔24后供给给射流装置40,从而给射流装置40提供压力更大、更稳定的液体喷射流,液体喷射流喷向离心叶轮10的进口和叶片13前缘,从而提高水泵的抗空化效果,相比于现有技术(如图1-2所示)的调节装置,抗空化效果更高效、更稳定。同时还能够平衡轴向力。

[0032] 调节装置30包括第一管线31、第二管线32、第三管线33、第一调控阀34、第二调控阀35、第三调控阀36,第一管线31上设置有第一调控阀34,蜗壳20的与前盘11相对应的位置的前侧壁上开设有第一通孔25,蜗壳20的压水室上开设有第二通孔,压水室位于离心叶轮10的径向外侧,第二管线32的两端分别与第二通孔、第一通孔25相连通,第三管线33的两端分别与第一管线31、第一通孔相连通,第三管线33上设置有第二调控阀35,第三管线33的上游端连接于第一调控阀34与第二调压腔24之间,第三管线33上设置有第三调控阀36。

[0033] 前盘11上开设有回流孔17,回流孔17的位置与第一通孔25的位置相对应设置,回流孔17为一个或多个并沿周向分布。

[0034] 在第一工况下:仅第一调控阀34打开,第一调压腔22内的高压液体经第一管线31、第二调压腔24、射流装置40喷向离心叶轮10的进口和叶片13前缘,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生。

[0035] 在第二工况下:仅第三调控阀36打开,蜗壳10的压水室内的高压液体经第二管线32、第一通孔25喷向前盘11上的回流孔17,从而调节水泵的流量、压力、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生。

[0036] 在第三工况下:第一调控阀34打开,第二调控阀35或第三调控阀36打开,实现两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生。

[0037] 在第四工况下:第一调控阀34打开、第二调控阀35和第三调控阀36都打开,实现三路供给、两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生。

[0038] 射流装置40包括弧形射流头41、转筒42、驱动器43、进液孔44、射流口45,弧形射流头41上端设置有转筒42,弧形射流头41内具有弧形内腔,转筒42具有中空内腔,中空内腔与

弧形内腔相连通,转筒42外周侧壁开设有进液孔44,转筒42的中空内腔通过进液孔44与第二调压腔24相连通,转筒42的一部分位于密封腔内,且转筒42设置于第二调压腔24与前侧迷宫密封16之间,蜗壳20的进口管的外壁上安装有驱动器43,驱动器43的输出轴与转筒42相连接,驱动器43为电机或转动缸,弧形射流头41的下游端开设有射流口45,射流口45为矩形通孔或圆形通孔,一个或多个射流口45沿径向排列。

[0039] 驱动器43用于驱动弧形射流头41转动一定的角度,从而改变射流口45的射流方向,使液体喷射流喷向离心叶轮10的进口和叶片13前缘的位置可以根据不同工况(如第一至第四工况)需要而调节。

[0040] 图1-5中,箭头“→、←、↑、↓”表示液体流向。

[0041] 本发明的一种提高水泵抗空化效果的调节装置,其通过调节装置30、射流装置40的设计,调节装置30可对应多个工况进行抗空化效果的调节,相比于现有技术(如图1-2所示)的调节装置,调节范围更广,抗空化效果更高效、更稳定。驱动器43用于驱动弧形射流头41转动一定的角度,从而改变射流口45的射流方向,使液体喷射流喷向离心叶轮10的进口和叶片13前缘的位置可以根据不同工况(如第一至第四工况或更多工况)需要而调节。同时还能够平衡轴向力。

[0042] 一种提高水泵抗空化效果的调节装置的控制方法,其包括以下步骤:

[0043] 步骤S1:通过压力和/或流量监测装置监测水泵的进口和/或出口处的压力和/或流量,并将检测结果与预设结果进行对比分析,控制器根据分析结果匹配对应的工况模式;

[0044] 步骤S2:在第一工况下:仅第一调控阀34打开,第一调压腔22内的高压液体经第一管线31、第二调压腔24、射流装置40喷向离心叶轮10的进口和叶片13前缘,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

[0045] 在第二工况下:仅第三调控阀36打开,蜗壳10的压水室内的高压液体经第二管线32、第一通孔25喷向前盘11上的回流孔17,从而调节水泵的流量、压力、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

[0046] 在第三工况下:第一调控阀34打开,第二调控阀35或第三调控阀36打开,实现两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

[0047] 在第四工况下:第一调控阀34打开、第二调控阀35和第三调控阀36都打开,实现三路供给、两路射流喷射,从而调节水泵的流量、压力、进口紊流、前盘侧回流,提高水泵的抗空化效果或抑制空化的产生;

[0048] 步骤S3:控制器根据调节结果输出水泵运行状态,如正常或异常等。

[0049] 本发明的一种提高水泵抗空化效果的调节装置及控制方法,其通过第一调压腔22、第二调压腔24的设计,从而给射流装置40提供压力更大、更稳定的液体喷射流,液体喷射流喷向离心叶轮10的进口和叶片13前缘,从而提高水泵的抗空化效果,相比于现有技术(如图1-2所示)的调节装置,抗空化效果更高效、更稳定。

[0050] 本发明的一种提高水泵抗空化效果的调节装置及控制方法,其通过调节装置30、射流装置40的设计,调节装置30可对应多个工况进行抗空化效果的调节,相比于现有技术(如图1-2所示)的调节装置,调节范围更广,抗空化效果更高效、更稳定。驱动器43用于驱动弧形射流头41转动一定的角度,从而改变射流口45的射流方向,使液体喷射流喷向离心叶

轮10的进口和叶片13前缘的位置可以根据不同工况(如第一至第四工况或更多工况)需要而调节。同时还能够平衡轴向力。

[0051] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后、水平、竖直等)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变,所述的“连接”可以是直接连接,也可以是间接连接,所述的“设置”、“设置于”、“设于”可以是直接设于,也可以是间接设于。

[0052] 上述实施方式是对本发明的说明,不是对本发明的限定,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的保护范围由所附权利要求及其等同物限定。

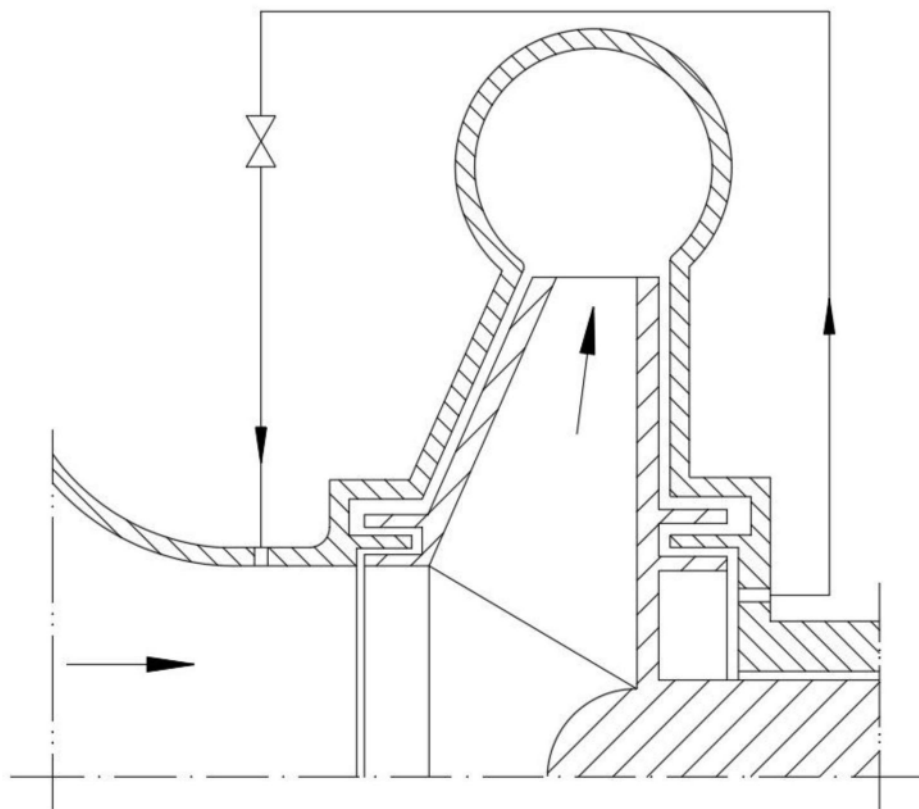


图1

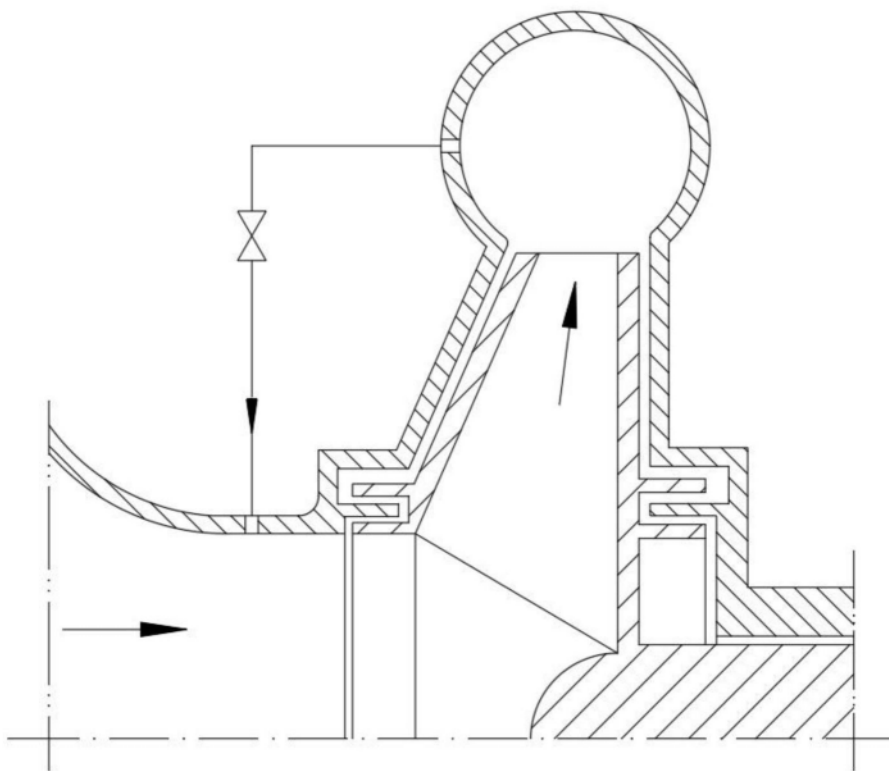


图2

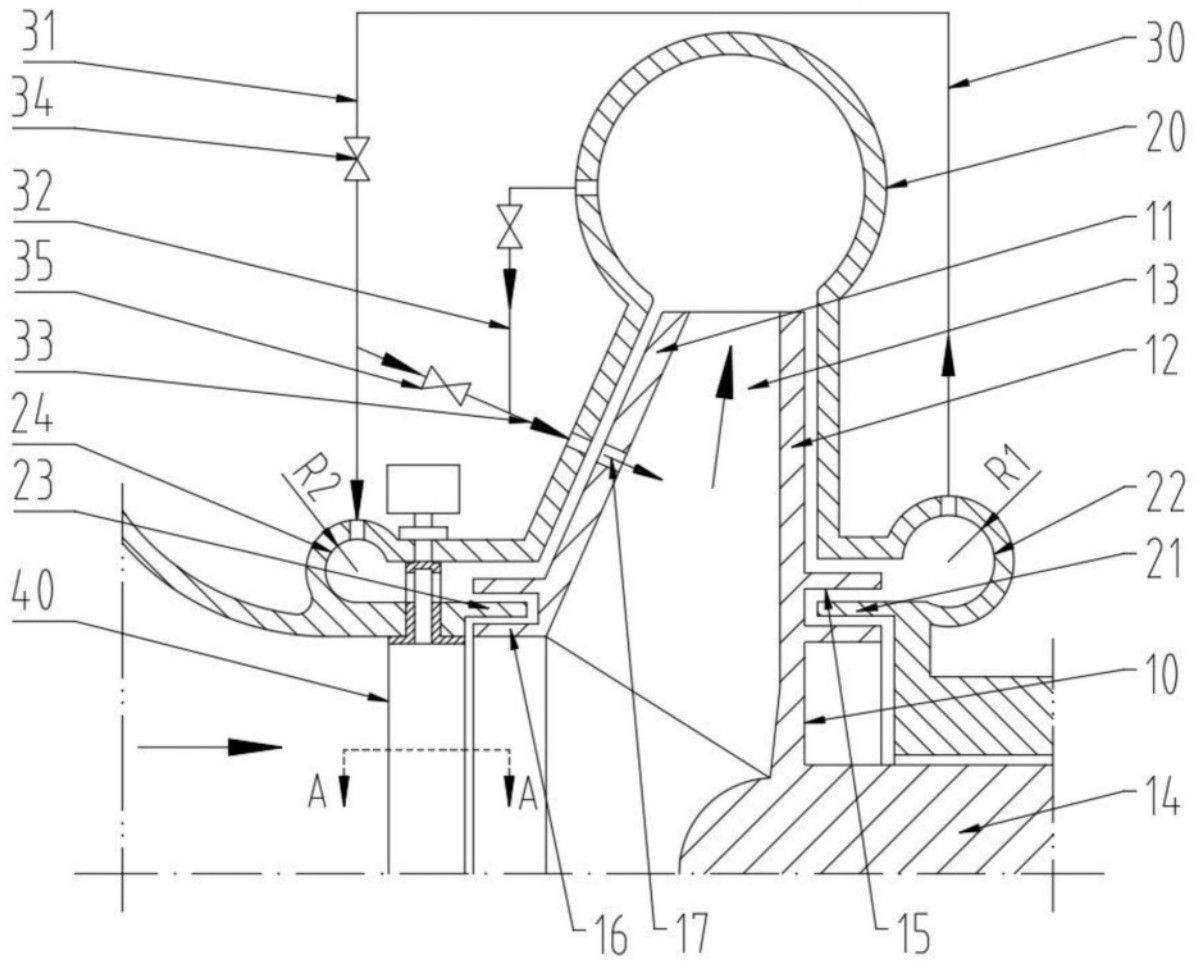


图3

