

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102606374 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210110318. 6

(22) 申请日 2012. 04. 16

(71) 申请人 重庆堪文节能科技有限公司
地址 400038 重庆市沙坪坝区梨树湾 2 附 1
号 23-5

(72) 发明人 罗治武

(74) 专利代理机构 重庆市前沿专利事务所
50211

代理人 张小晓

(51) Int. Cl.

F03B 13/00 (2006. 01)

F03B 3/14 (2006. 01)

F03B 3/18 (2006. 01)

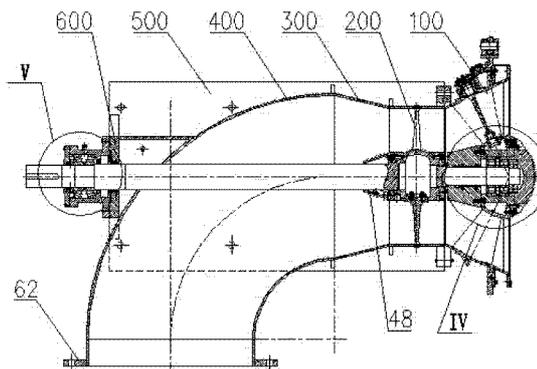
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

冷却塔专用可调式低压水轮机

(57) 摘要

本发明公开了一种冷却塔专用可调式低压水轮机, 导水装置和转轮装置; 导水装置内设置有导叶角度调节装置; 转轮体的内腔内设置有夹紧环; 转轮体对应转轮叶片处设置有圆形的嵌入槽; 转轮叶片嵌入设置在嵌入槽中, 并与压紧环通过第一螺栓固定连接。本发明可省去现有技术中的电机, 节约电能, 并且对水能利用率高, 能量转换效率高, 运行稳定, 并且可靠性高, 维修方便。



1. 一种冷却塔专用可调式低压水轮机,包括机座(500);所述机座(500)上设置有机体(600),以及首尾相连的导水装置(100)、转轮装置(200)、过渡管(300)和尾水管(400);

所述导水装置(100)包括导叶内环(1)和导叶外环(2);所述导叶内环(1)沿圆周方向设置有一圈导叶;所述导叶包括一体的导叶片(3)和导叶骨(4);

所述转轮装置(200)包括转轮体(27);所述转轮体(27)上设置有转轮叶片(28);

其特征是:

所述导叶骨(4)的上端(4a)穿出所述导叶外环(2),并且导叶骨上端(4a)通过圆柱销(7)连接有导叶臂(8);所述导叶臂(8)通过剪断销(9)连接有导叶连接板(10);

所述导叶外环(2)外设置有压环(5);所述压环(5)上设置有控制环(6);所述压环(5)上固定连接有与各所述导叶连接板(10)位置和数量相对应的连板(11);各所述连板(11)通过轴承(12)与各所述导叶连接板(10)连接;

所述导叶骨(4)的下端(4b)内设置有下轴套(13);所述下轴套(13)内间隙配合有连接轴(14);所述连接轴(14)同时与所述导叶内环(1)过盈配合;

所述转轮体(27)的两侧分别连接有主轴(31)和短轴(32);所述主轴(31)穿出所述尾水管(400);

所述转轮体(27)的内腔(27a)内设置有夹紧环(29);所述转轮体(27)对应所述转轮叶片(28)处设置有圆形的嵌入槽(30);所述转轮叶片(28)嵌入设置在所述嵌入槽(30)中,并与所述压紧环(29)通过第一螺栓(34)固定连接;

所述尾水管(400)的尾端设置有连接法兰(62)。

2. 如权利要求1所述的冷却塔专用可调式低压水轮机,其特征是:所述连接轴(14)与所述导叶内环(1)之间设置有第一密封圈(15);

所述导叶外环(2)对应各所述导叶骨(4)处设置有调节座(16);所述调节座(16)通过螺栓固定连接导叶套筒(17);所述导叶套筒(17)与所述调节座(16)之间设置有第二密封圈(21);

所述导叶套筒(17)内设置有上轴套(18);所述导叶骨(4)与所述上轴套(18)间隙配合;所述导叶套筒(17)的顶部固定连接密封盖(24);所述密封盖(24)与所述导叶套筒(17)之间设置有第三密封圈(19);所述导叶骨(4)穿出所述导叶套筒(17)和密封盖(24)与所述导叶臂(8)连接;所述导叶臂(8)的顶部固定连接导叶端盖(20)。

3. 如权利要求1所述的冷却塔专用可调式低压水轮机,其特征是:所述导叶外环(2)的直径在靠近所述转轮装置(200)的方向上渐缩;所述过渡管(300)的直径在远离所述转轮装置(200)的方向上渐扩。

4. 如权利要求1所述的冷却塔专用可调式低压水轮机,其特征是:所述主轴(31)上焊接有第一联接盘(33);所述第一联接盘(33)通过第二螺栓(35)与所述转轮体(27)固定连接;所述短轴(32)上焊接有第二联接盘(36);所述第二联接盘(36)通过第三螺栓(37)与所述转轮体(27)固定连接。

5. 如权利要求4所述的冷却塔专用可调式低压水轮机,其特征是:所述第一联接盘(33)与所述转轮体(27)的接合面处沿径向设置有第一圆柱销(38);所述第二联接盘(36)与所述转轮体(27)的接合面处沿径向设置有第二圆柱销(39);所述第二联接盘(36)的外侧固定连接抗磨板(40)。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的冷却塔专用可调式低压水轮机,其特征是:所述第一联接盘(33)的外侧固定连接泄水锥(48);所述导叶内环(1)靠近所述转轮装置(200)一侧固定连接密封座(49);所述短轴(32)穿过所述密封座(49);所述短轴(32)与所述密封座(49)之间设置有第四密封圈(50)和第一密封环(51)。

7. 如权利要求 1 所述的冷却塔专用可调式低压水轮机,其特征是:所述转轮叶片的根部(28a)设置为台阶状,该台阶的凸起(28a1)嵌入设置在所述嵌入槽(30)内,该台阶的基部(28a2)沿周向设置有 M 个第一螺孔(41);所述转轮体(27)对应所述第一螺孔(41)处设置有 N 个第二螺孔(42);M 和 N 均为自然数,且至少其中之一为大于 1 的自然数;对正的所述第一螺孔(41)和第二螺孔(42)中设置有锁紧螺钉(43)。

8. 如权利要求 7 所述的冷却塔专用水轮机可调转轮,其特征是:所述转轮叶片根部(28a)上设置有三个所述第一螺孔(41),相邻的各第一螺孔(41)之间间隔 10° ;所述转轮体(26)上设置有 7 个所述第二螺孔(42),相邻的各第二螺孔(42)之间间隔 15° 。

9. 如权利要求 1、2、3、4、5、7 或 8 任一所述的冷却塔专用水轮机可调转轮,其特征是:所述导叶内环(1)内固定连接轴承座(44);所述轴承座(44)内并列设置有第一滚柱轴承(45)和第二滚柱轴承(46);所述短轴(32)由所述第一滚柱轴承(45)和第二滚柱轴承(46)支承;所述第一滚柱轴承(45)和第二滚柱轴承(46)通过与所述短轴(32)螺纹配合的锁紧圈(60)轴向定位;所述轴承座(44)的外侧固定连接封水盖(47)。

10. 如权利要求 1、2、3、4、5、7 或 8 任一所述的冷却塔专用水轮机可调转轮,其特征是:所述机体(600)的外侧固定有轴承盒(52);所述轴承盒(52)的外侧固定有轴承盖(53);所述轴承盒(52)内间隔设置有第一推力轴承(54)和第二推力轴承(55);所述主轴(31)伸出所述轴承盒(52)和轴承盖(53),并由所述第一推力轴承(54)和第二推力轴承(55)支承;所述第一推力轴承(54)和第二推力轴承(55)通过与所述主轴(31)螺纹配合的丝圈(59)轴向定位;所述主轴(31)与所述机体(600)之间设置有石墨圈(56);所述主轴(31)与所述轴承盒(52)之间设置有第二密封环(57);所述主轴(31)与所述轴承盖(53)之间设置有骨架油封(58)。

冷却塔专用可调式低压水轮机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水轮机,特别是涉及一种专用于冷却塔的水轮机。

背景技术

[0002] 冷却塔水轮机的导水装置是一种将水流均匀分布到每片叶轮上,使叶轮运行稳定,效率高。现有技术中,水轮机的叶轮与导叶内环的夹角恒定,因此导叶与水流方向的夹角恒定,从而限制了导叶的过水量和对冷却塔循环水的使用效率。

[0003] 转轮是水轮机的重要组成部分,是将水流中的能量转换为机械能的核心元件,水冲动转轮上的转轮叶片,对其做功,从而输出能量。水轮机工作时,由于循环水的回水量和回水压力会发生波动,因此水轮机的能量转换效率将受到影响。

[0004] 因此本领域技术人员致力于开发一种能量转换效率高的冷却塔专用水轮机。

发明内容

[0005] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明所要解决的技术问题是提供一种能量转换效率高的冷却塔专用水轮机。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种冷却塔专用可调式低压水轮机,包括机座;所述机座上设置有机体,以及首尾相连的导水装置、转轮装置、过渡管和尾水管;

所述导水装置包括导叶内环和导叶外环;所述导叶内环沿圆周方向设置有一圈导叶;所述导叶包括一体的导叶片和导叶骨;

所述转轮装置包括转轮体;所述转轮体上设置有转轮叶片;

所述导叶骨的上端穿出所述导叶外环,并且导叶骨上端通过圆柱销连接有导叶臂;所述导叶臂通过剪断销连接有导叶连接板;

所述导叶外环外设置有压环;所述压环上设置有控制环;所述压环上固定连接有与各所述导叶连接板位置和数量相对应的连板;各所述连板通过轴承与各所述导叶连接板连接;

所述导叶骨的下端内设置有下轴套;所述下轴套内间隙配合有连接轴;所述连接轴同时与所述导叶内环过盈配合;

所述转轮体的两侧分别连接有主轴和短轴;所述主轴穿出所述尾水管;

所述转轮体的内腔内设置有夹紧环;所述转轮体对应所述转轮叶片处设置有圆形的嵌入槽;所述转轮叶片嵌入设置在所述嵌入槽中,并与所述压紧环通过第一螺栓固定连接;

所述尾水管的尾端设置有连接法兰。

[0007] 较佳的,所述连接轴与所述导叶内环之间设置有第一密封圈;所述导叶外环对应各所述导叶骨处设置有调节座;所述调节座通过螺栓固定连接有导叶套筒;所述导叶套筒与所述调节座之间设置有第二密封圈;所述导叶套筒内设置有上轴套;所述导叶骨与所述上轴套间隙配合;所述导叶套筒的顶部固定连接有密封盖;所述密封盖与所述导叶套筒之间设置有第三密封圈;所述导叶骨穿出所述导叶套筒和密封盖与所述导叶臂连接;所述

导叶臂的顶部固定连接导叶端盖。

[0008] 为便于循环水回水汇聚到导水装置,形成聚集状态,从而充分利用水能,所述导叶外环的直径在靠近所述转轮装置的方向上渐缩;同时,为便于循环水流出,所述过渡管的直径在远离所述转轮装置的方向上渐扩。

[0009] 为保证转轮叶片的动平衡和静平衡,避免焊接导致不平衡而产生较大的震动及噪声,所述主轴上焊接有第一联接盘;所述第一联接盘通过第二螺栓与所述转轮体固定连接;所述短轴上焊接有第二联接盘;所述第二联接盘通过第三螺栓与所述转轮体固定连接。

[0010] 较佳的,所述第一联接盘与所述转轮体的接合面处沿径向设置有第一圆柱销;所述第二联接盘与所述转轮体的接合面处沿径向设置有第二圆柱销;所述第二联接盘的外侧固定连接抗磨板。

[0011] 较佳的,所述第一联接盘的外侧固定连接泄水锥;所述导叶内环靠近所述转轮装置一侧固定连接密封座;所述短轴穿过所述密封座;所述短轴与所述密封座之间设置有密封圈和第一密封环。

[0012] 较佳的,所述转轮叶片的根部设置为台阶状,该台阶的凸起嵌入设置在所述嵌入槽内,该台阶的基部沿周向设置有M个第一螺孔;所述转轮体对应所述第一螺孔处设置有N个第二螺孔;M和N均为自然数,且至少其中之一为大于1的自然数;对正的所述第一螺孔和第二螺孔中设置有锁紧螺钉。

[0013] 较佳的,所述转轮叶片根部上设置有三个所述第一螺孔,相邻的各第一螺孔之间间隔 10° ;所述转轮体上设置有7个所述第二螺孔,相邻的各第二螺孔之间间隔 15° 。

[0014] 较佳的,所述导叶内环内固定连接轴承座;所述轴承座内并列设置有第一滚柱轴承和第二滚柱轴承;所述短轴由所述第一滚柱轴承和第二滚柱轴承支承;所述第一滚柱轴承和第二滚柱轴承通过与所述短轴螺纹配合的锁紧圈轴向定位;所述轴承座的外侧固定连接封水盖。

[0015] 较佳的,所述机体的外侧固定有轴承盒;所述轴承盒的外侧固定有轴承盖;所述轴承盒内间隔设置有第一推力轴承和第二推力轴承;所述主轴伸出所述轴承盒和轴承盖,并由所述第一推力轴承和第二推力轴承支承;所述第一推力轴承和第二推力轴承通过与所述主轴螺纹配合的丝圈轴向定位;所述主轴与所述机体之间设置有石墨圈;所述主轴与所述轴承盒之间设置有第二密封环;所述主轴与所述轴承盖之间设置有骨架油封。

[0016] 本发明的有益效果是:(1)本发明可通过对叶片的角度调节,来适应不同工况下的循环水,从而提高水轮机的能量转化效率和运转稳定性;

(2)本发明可根据水流量调节导叶与水流的角度,从而提高水轮机的过水量和对水能的利用效率;

(3)由于可将循环水在出水口处聚集,因此进一步提高了对水能的利用率。

[0017] 总之,本发明对水能利用率高,能量转换效率高,运行稳定,并且可靠性高,维修方便。更重要的是,本发明可安装于冷却塔的电机座上,使主轴与风机动力输入轴连接,从而使水轮机驱动风机转动,因此可省去现有技术中的电机,节约电能。

附图说明

[0018] 图1是本发明一具体实施方式的结构示意图。

- [0019] 图 2 是图 1 中导水装置的结构示意图。
- [0020] 图 3 是图 2 的 A 向视图。
- [0021] 图 4 是图 2 中 I 处的局部放大图。
- [0022] 图 5 是图 2 中 II 处的局部放大图。
- [0023] 图 6 是图 1 中转轮装置的结构示意图。
- [0024] 图 7 是图 6 中 III 处的局部放大图。
- [0025] 图 8 是图 7 的 A-A 剖视图。
- [0026] 图 9 是图 7 的 B 向视图。
- [0027] 图 10 是图 1 中 IV 处的局部放大图。
- [0028] 图 11 是图 1 中 V 处的局部放大图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明：

如图 1 至图 11 所示，一种冷却塔专用可调式低压水轮机，包括机座 500，机座 500 上设置有机体 600，以及首尾相连的导水装置 100、转轮装置 200、过渡管 300 和尾水管 400。过渡管 300 的直径在远离转轮装置 200 的方向上渐扩，尾水管 400 的尾端设置有连接法兰 62。

[0030] 导水装置 100 包括导叶内环 1 和导叶外环 2，导叶外环 2 的直径在进水口 22 到出水口 23 的方向上渐缩。导叶内环 1 沿圆周方向设置有一圈导叶，导叶包括一体的导叶片 3 和导叶骨 4，导叶骨 4 的上端 4a 穿出导叶外环 2，并且导叶骨上端 4a 通过圆柱销 7 连接有导叶臂 8，导叶臂 8 通过剪断销 9 连接有导叶连接板 10。

[0031] 导叶外环 2 外设置有压环 5，压环 5 上设置有控制环 6。压环 5 上固定连接有与各导叶连接板 10 位置和数量相对应的连板 11，各连板 11 通过轴承 12 与各导叶连接板 10 连接。

[0032] 导叶外环 2 上设置有刻度盘 25，压环 5 对应刻度盘 25 处设置有指针 26。

[0033] 导叶骨 4 的下端 4b 内设置有下轴套 13，下轴套 13 内间隙配合有连接轴 14，连接轴 14 同时与导叶内环 1 过盈配合。连接轴 14 与导叶内环 1 之间设置有第一密封圈 15。

[0034] 导叶外环 2 对应各导叶骨 4 处设置有调节座 16，调节座 16 通过螺栓固定连接有导叶套筒 17，导叶套筒 17 与调节座 16 之间设置有第二密封圈 21。

[0035] 导叶套筒 17 内设置有上轴套 18，导叶骨 4 与上轴套 18 间隙配合。导叶套筒 17 的顶部固定连接有密封盖 24，密封盖 24 与导叶套筒 17 之间设置有第三密封圈 19。导叶骨 4 穿出导叶套筒 17 和密封盖 24 与导叶臂 8 连接，导叶臂 8 的顶部固定连接有导叶端盖 20。

[0036] 转轮装置 200 包括转轮体 27，转轮体 27 上设置有转轮叶片 28。转轮体 27 的两侧分别连接有主轴 31 和短轴 32，主轴 31 穿出尾水管 400。

[0037] 转轮体 27 的内腔 27a 内设置有夹紧环 29。转轮体 27 对应转轮叶片 28 处设置有圆形的嵌入槽 30，转轮叶片 28 嵌入设置在嵌入槽 30 中，并与压紧环 29 通过第一螺栓 34 固定连接。

[0038] 主轴 31 上焊接有第一联接盘 33，第一联接盘 33 通过第二螺栓 35 与转轮体 27 固定连接；短轴 32 上焊接有第二联接盘 36，第二联接盘 36 通过第三螺栓 37 与转轮体 27 固定连接。

[0039] 第一联接盘 33 与转轮体 27 的接合面处沿径向设置有第一圆柱销 38, 第二联接盘 36 与转轮体 27 的接合面处沿径向设置有第二圆柱销 39, 第二联接盘 10 的外侧固定连接有机体 600 的抗磨板 40。

[0040] 第一联接盘 33 的外侧固定连接有机体 600 的泄水锥 48, 导叶内环 1 靠近转轮装置 200 一侧固定连接有机体 600 的密封座 49。短轴 32 穿过密封座 49, 并且短轴 32 与密封座 49 之间设置有第四密封圈 50 和第一密封环 51。

[0041] 转轮叶片的根部 28a 设置为台阶状, 该台阶的凸起 28a1 嵌入设置在嵌入槽 30 内, 该台阶的基部 28a2 沿周向设置有 3 个间隔 10° 的第一螺孔 41, 转轮体 27 对应第一螺孔 41 处设置有 7 个间隔 15° 的第二螺孔 42, 对正的第一螺孔 41 和第二螺孔 42 中设置有锁紧螺钉 43。

[0042] 由于第一螺孔 41 间隔 10° 设置, 第二螺孔 42 间隔 15° 设置, 因此在转轮叶片 28 与转轮体 27 相对旋转的过程中, 每间隔 5° 就具有一个调节点, 可根据具体工况选择合适的调节点。

[0043] 在其他具体实施方式中, 第一螺孔和第二螺孔的数量可为大于 1 的任一自然数, 以达到基本相同的技术效果。

[0044] 导叶内环 1 内固定连接有机体 600 的轴承座 44, 轴承座 44 内并列设置有第一滚柱轴承 45 和第二滚柱轴承 46。短轴 32 由第一滚柱轴承 45 和第二滚柱轴承 46 支承。第一滚柱轴承 45 和第二滚柱轴承 46 通过与短轴 32 螺纹配合的锁紧圈 60 轴向定位。轴承座 44 的外侧固定连接有机体 600 的封水盖 47。

[0045] 机体 600 的外侧固定有机体 600 的轴承盒 52, 轴承盒 52 的外侧固定有机体 600 的轴承盖 53。轴承盒 52 内间隔设置有第一推力轴承 54 和第二推力轴承 55。主轴 31 伸出轴承盒 52 和轴承盖 53, 并由第一推力轴承 54 和第二推力轴承 55 支承。第一推力轴承 52 和第二推力轴承 54 通过与主轴 31 螺纹配合的丝圈 59 轴向定位。

[0046] 主轴 31 与机体 600 之间设置有石墨圈 56, 从而阻止压力水进入轴承盒 52 内。

[0047] 主轴 31 与轴承盒 52 之间设置有第二密封环 57, 从而进一步防止压力水进入轴承盒 52 内。同时, 第二密封环 57 还能够密封第一推力轴承和第二推力轴承中的润滑油。

[0048] 主轴 31 与轴承盖 53 之间设置有骨架油封 58, 以密封第一推力轴承和第二推力轴承中的润滑油。

[0049] 将水轮机的机座 500 安装在冷却塔原电动机处, 使主轴 31 与风机的动力输入轴联接; 将导水装置与第一伸缩节联接, 在尾水管的连接法兰 62 处连接第二伸缩节。在冷却塔的水管上设置一旁路, 使冷却塔的循环水可通过第一伸缩节流入导水装置的进水口 22。该旁路循环水经转轮装置做功完成后, 经过泄水锥 48 的处理减小紊流和气蚀的不利因素后进入尾水管 400, 然后通过第二伸缩节再次流入冷却塔的原设管路中, 从而使冷却塔的布水或喷雾效果不变。

[0050] 水轮机工作时, 来自冷却塔的循环水从进水口 22 流入, 流经出水口 23, 由于在水流方向上, 导叶外环的直径渐缩, 从而构成圆锥状, 因此循环水将成聚集的状态进入水轮机, 驱动转轮叶片 28 转动, 从而带动主轴 31 旋转, 进而带动风机的动力输入轴运动。

[0051] 根据循环水的流量, 可根据需要调节导叶与水流方向的夹角, 从而决定导水装置的过水量以及对水的利用效率。具体调节方法为: 将控制环 6 与液压缸的活塞杆连接, 通过

活塞杆的伸缩带动控制环6,从而使压环5顺时针或逆时针转动,然后使连板11通过剪断销9调节摆角后,将力传递到导叶臂8上,由于圆柱销7将导叶臂8和导叶骨连接为一整体,因此,扭力将传递到导叶上,使导叶转动,从而使导叶与水流方向之间总是保持最佳的角度,以充分发挥水轮机的效率。在调节导叶时,可通过指针和刻度盘方便读出导叶的调节角度。

[0052] 根据循环水的流量,为保证水轮机的正常运转,可根据需要调节转轮装置的转轮叶片角度。调节方法为:取下开槽沉头螺钉61,卸下抗磨板40,拧开第三螺栓37,将短轴32连同第二联接盘36一同拆下。取下锁紧螺钉43,拧开第一螺栓34,卸下夹紧环29,转动转轮叶片28至理想位置。然后用第一螺栓34将夹紧环29连到到转轮叶片28上,装上锁紧螺钉43,将短轴28连同第二联接盘36一起用第三螺栓37安装到转轮体27上,盖上抗磨板40,拧紧沉头螺钉61,调节完成。

[0053] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

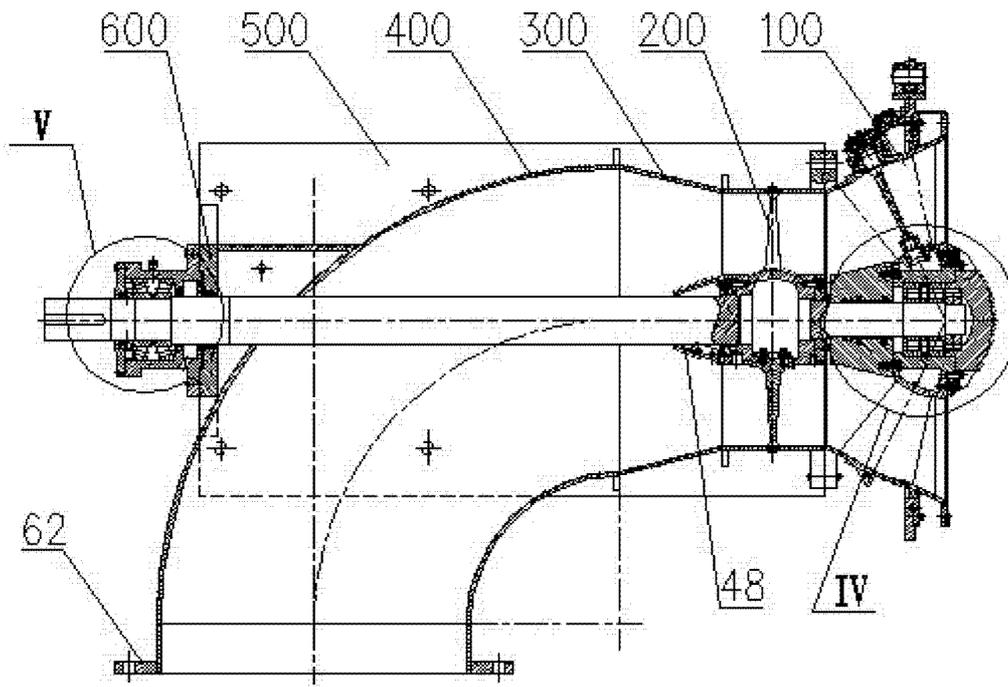


图 1

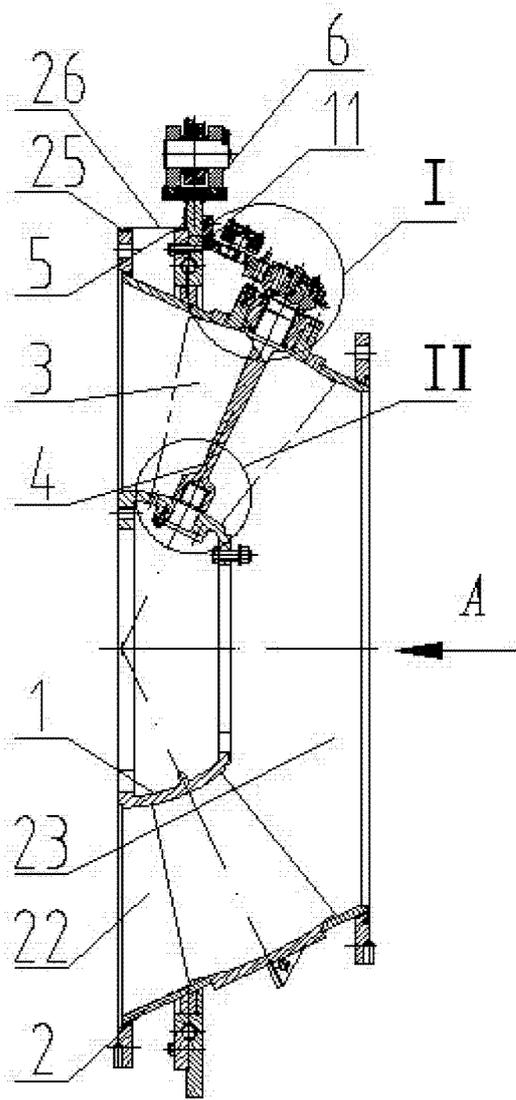


图 2

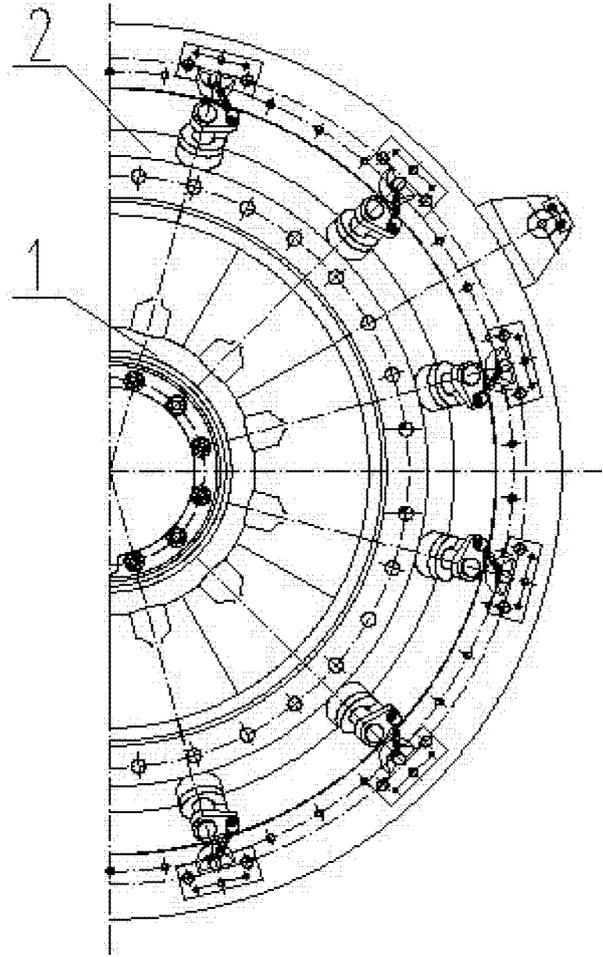


图 3

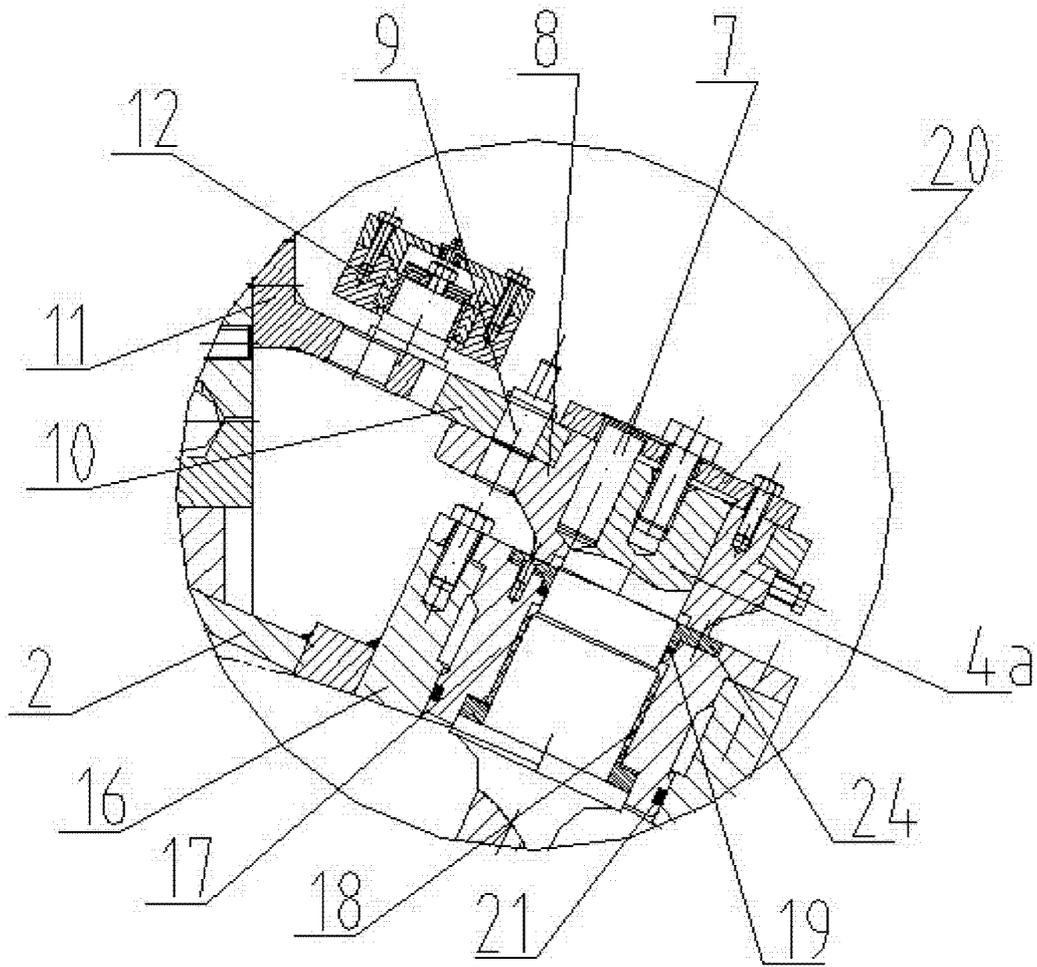


图 4

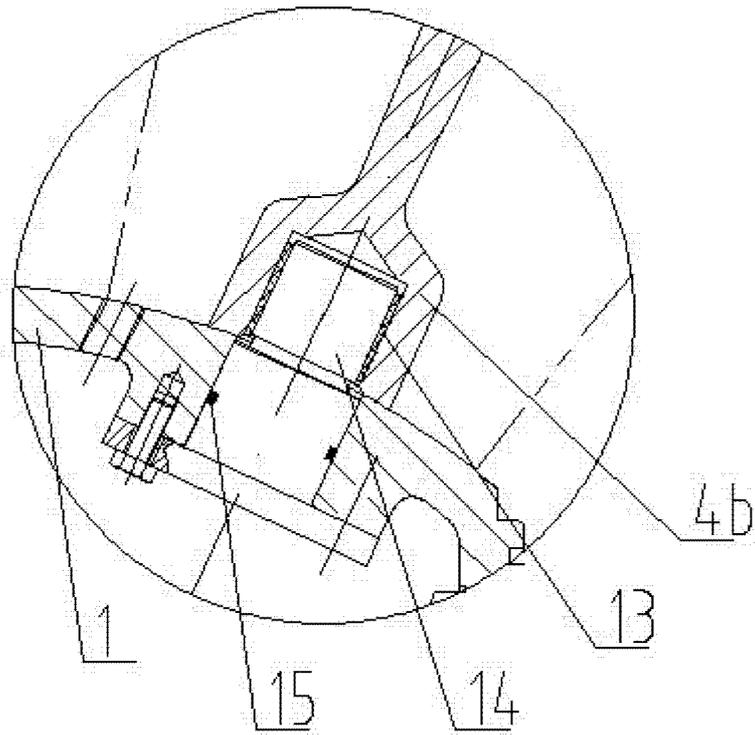


图 5

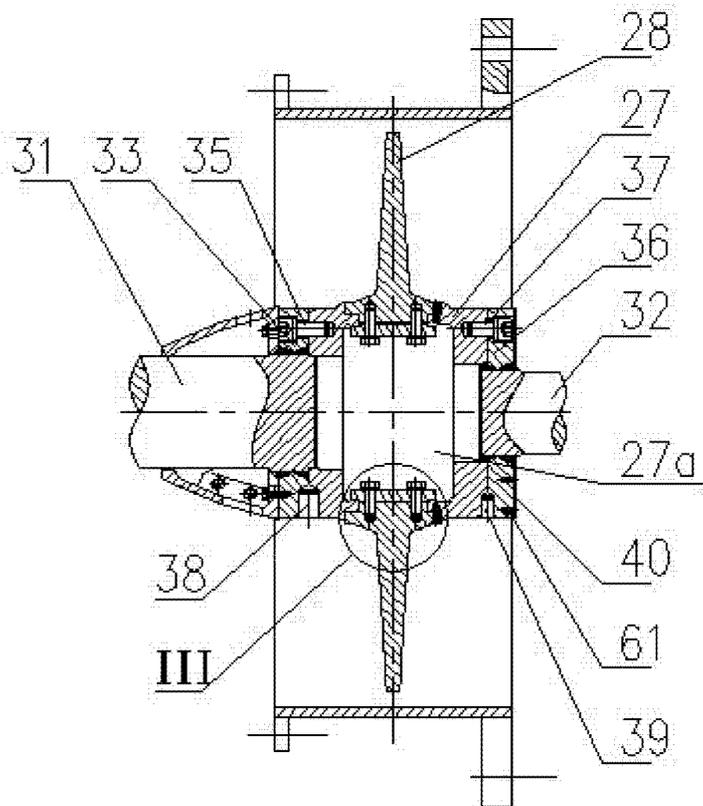


图 6

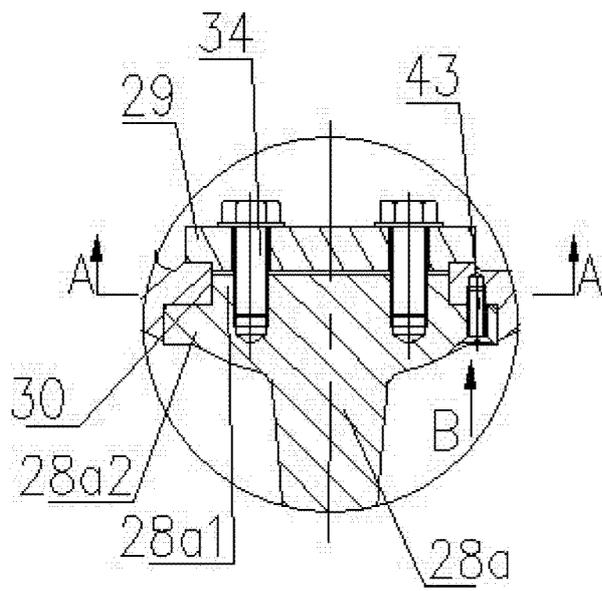


图 7

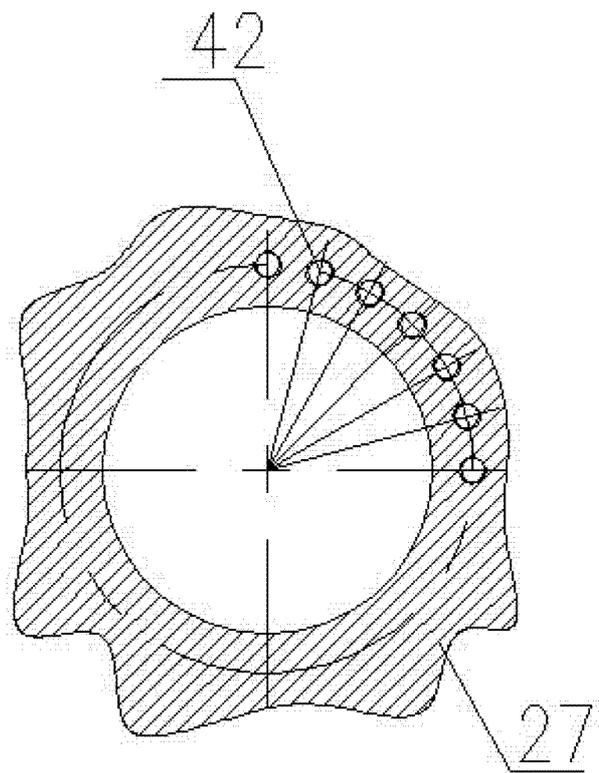


图 8

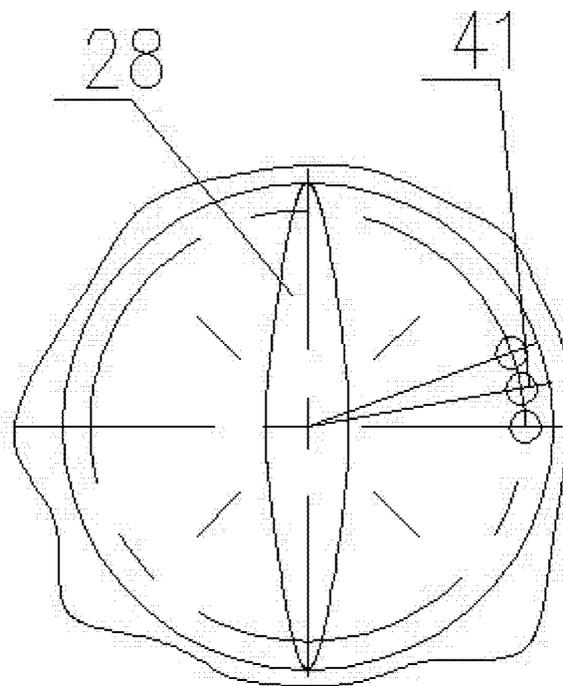


图 9

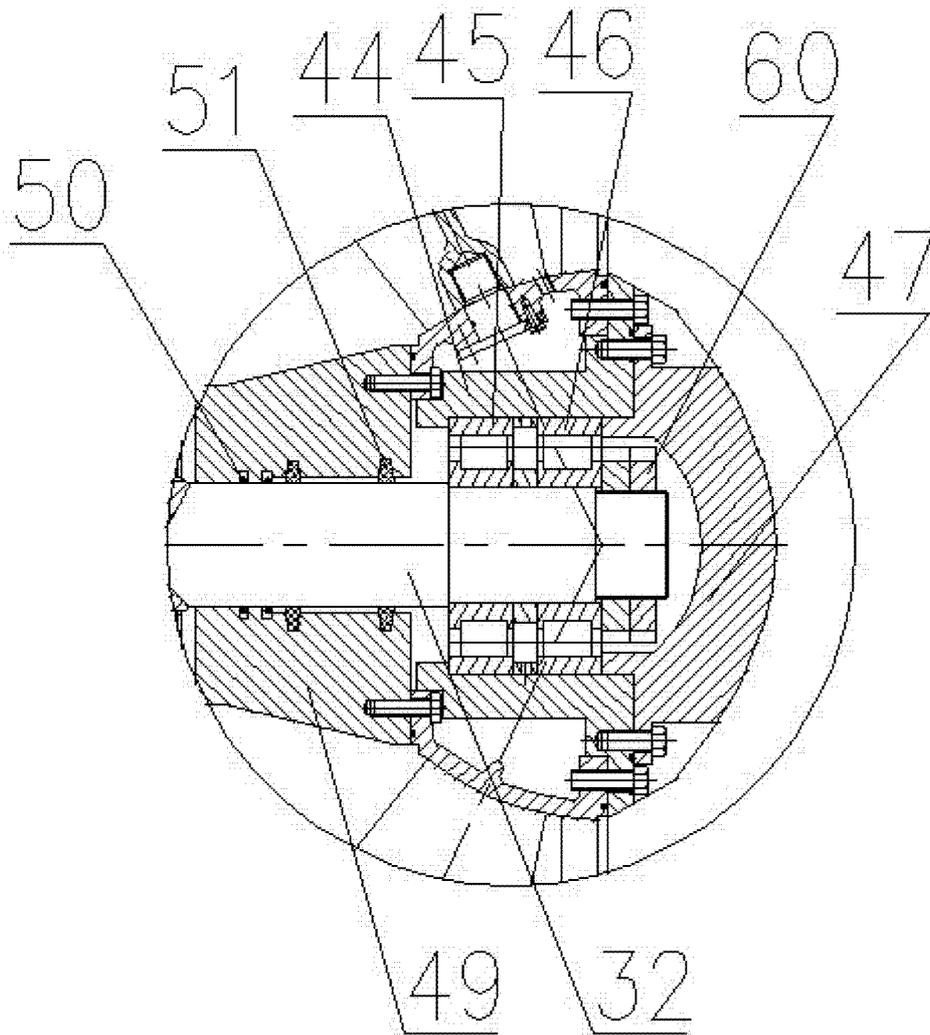


图 10

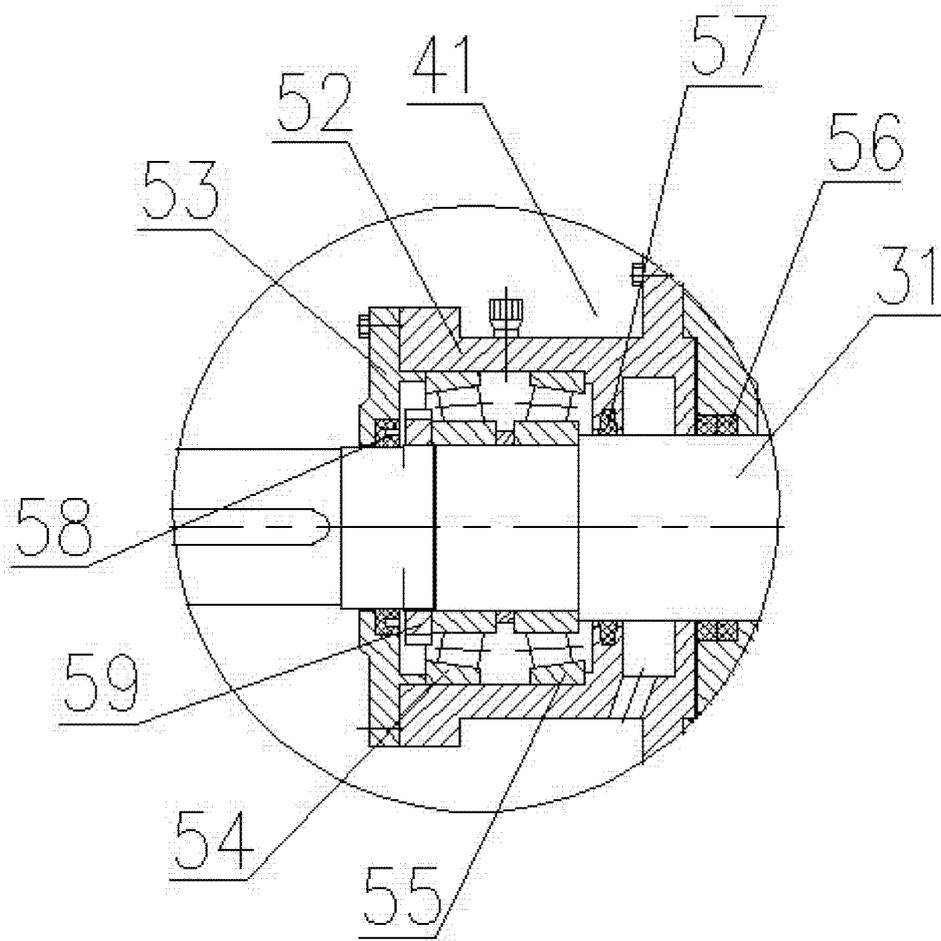


图 11