



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209875479 U

(45)授权公告日 2019.12.31

(21)申请号 201920722910.9

F04D 29/22(2006.01)

(22)申请日 2019.05.20

F04D 29/42(2006.01)

(73)专利权人 大连深蓝泵业有限公司

F04D 29/66(2006.01)

地址 116000 辽宁省大连市甘井子区西洼
街86号

F01D 15/08(2006.01)

(72)发明人 王海明 王亚南 彭恩红 李中辉
孙健

F01D 5/02(2006.01)

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

F01D 5/04(2006.01)

代理人 王志强 李洪福

F01D 9/02(2006.01)

F01D 17/10(2006.01)

F01D 19/00(2006.01)

F01D 25/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(51)Int.Cl.

F04D 13/04(2006.01)

F04D 1/06(2006.01)

F04D 15/00(2006.01)

F04D 29/046(2006.01)

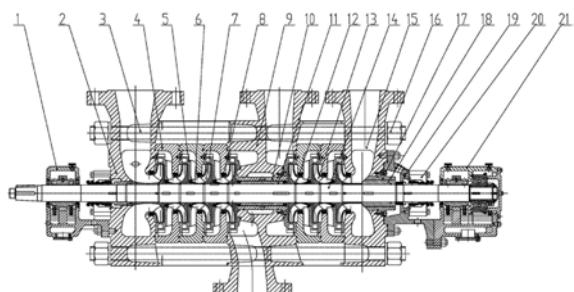
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

同轴式对称布置多级液力透平直驱泵

(57)摘要

本实用新型提供一种同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，包括：壳体和设于所述壳体内部的轴，所述壳体上从一端至另一端分别为泵进口段、泵中段、中间段、透平中段和透平进口段，且所述中间段上靠近泵进口段一侧设有泵出口，所述中间段上靠近透平进口段一侧设有透平出口，所述轴上设有泵叶轮和透平叶轮，且所述泵叶轮位于所述泵中段内腔，所述透平叶轮位于所述透平中段内腔，透平机与高压泵同轴设计，减少了机组动设备数量，增加了可靠性，降低了投入成本，简化了设备结构，解决了“透平”+“离合器”+“电机”+“高压泵”形式多设备组合复杂性，调试、维护难度高的缺点，同时解决了多设备转子对中问题。



1. 一种同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，包括：壳体和设于所述壳体内部的轴，所述壳体上从一端至另一端分别为泵进口段、泵中段、中间段、透平中段和透平进口段，且所述中间段上靠近泵进口段一侧设有泵出口，所述中间段上靠近透平进口段一侧设有透平出口；

所述轴上设有泵叶轮和透平叶轮，且所述泵叶轮位于所述泵中段内腔，所述透平叶轮位于所述透平中段内腔。

2. 根据权利要求1所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，所述泵叶轮和透平叶轮采用对称布置安装于所述中间段两侧。

3. 根据权利要求1所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，所述泵叶轮和透平叶轮分别设有多个，且所述泵叶轮和透平叶轮通过卡环与轴逐级定位连接。

4. 根据权利要求1所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，所述泵进口段、泵中段、中间段、透平中段和透平进口段采用固定轴串联，且所述固定轴端部采用高强螺母锁紧固定。

5. 根据权利要求4所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，所述泵进口段、泵中段、中间段、透平中段和透平进口段间采用静密封件密封。

6. 根据权利要求1所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，所述中间段的内腔设有中间轴承部件，所述中间轴承部件包括中间轴承衬套和中间轴承轴套，所述中间轴承衬套安装于所述中间段的内壁上，所述中间轴承轴套安装在所述轴的外壁上，且在轴的旋转状态下，所述中间轴承衬套和中间轴承轴套组合使用。

7. 根据权利要求1所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，所述透平进口段的内腔设有平衡装置，所述平衡装置包括平衡轴衬和平衡轴套，所述平衡轴衬安装在透平进口段的内壁上，所述平衡轴套安装在轴的外壁上，且在轴的旋转状态下，所述平衡轴衬和平衡轴套组合使用。

8. 根据权利要求7所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，所述透平进口段端部设有密封箱体，所述泵进口段和密封箱体的端部分别具有密封部件。

9. 根据权利要求1所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵，其特征在于，所述泵进口段外侧设有用于支撑所述轴的泵端轴承部件，所述透平进口段外侧设有用于支撑所述轴的透平端轴承部件，且所述泵端轴承部件包括径向轴承，所述透平端轴承部件包括径向轴承和推力轴承。

同轴式对称布置多级液力透平直驱泵

技术领域

[0001] 本实用新型涉及多级高压液力透平装备领域,具体而言,尤其涉及一种同轴式对称布置多级液力透平直驱泵。

背景技术

[0002] 液力透平是将液体流体工质中的压力能转换为机械能的机械设备,利用液力透平可将工艺流程中的液体余压回收再利用,转换为机械能驱动机械设备或发电,以达到节能目的。随着节能减排技术的逐步发展,实现节约能源、降低能源消耗、合理地利用能源、能源再利用是主要技术发展方向。

[0003] 国内外常规的液力回收透平采用泵与液力回收透平机之间增加电动机、离合器直接连接结构进行配置,结构复杂,设备安装、调试、维护难度高。

发明内容

[0004] 根据上述提出传统液力回收透平结构复杂,设备安装、调试、维护难度高的技术问题,而提供一种同轴式对称布置多级液力透平直驱泵。本实用新型主要利用同轴式设计减少辅助设备的配置,从而节约项目成本、提高产品可维护性及可靠性,使现场安装、拆卸、维护更加方便。

[0005] 本实用新型采用的技术手段如下:

[0006] 一种同轴式对称布置多级液力透平直驱泵,包括:壳体和设于所述壳体内部的轴,所述壳体上从一端至另一端分别为泵进口段、泵中段、中间段、透平中段和透平进口段,且所述中间段上靠近泵进口段一侧设有泵出口,所述中间段上靠近透平进口段一侧设有透平出口;

[0007] 所述轴上设有泵叶轮和透平叶轮,且所述泵叶轮位于所述泵中段内腔,所述透平叶轮位于所述透平中段内腔。

[0008] 进一步地,所述泵叶轮和透平叶轮采用对称布置安装于所述中间段两侧。

[0009] 进一步地,所述泵叶轮和透平叶轮分别设有多个,且所述泵叶轮和透平叶轮通过卡环与轴逐级定位连接。

[0010] 进一步地,所述泵进口段、泵中段、中间段、透平中段和透平进口段采用固定轴串联,且所述固定轴端部采用高强螺母锁紧固定。

[0011] 进一步地,所述泵进口段、泵中段、中间段、透平中段和透平进口段间采用静密封件密封。

[0012] 进一步地,所述中间段的内腔设有中间轴承部件,所述中间轴承部件包括中间轴轴承衬套和中间轴承轴套,所述中间轴轴承衬套安装于所述中间段的内壁上,所述中间轴轴承轴套安装在所述轴的外壁上,且在轴的旋转状态下,所述中间轴轴承衬套和中间轴轴承轴套组合使用。

[0013] 进一步地,所述透平进口段的内腔设有平衡装置,所述平衡装置包括平衡轴衬和

平衡轴套,所述平衡轴衬安装在透平进口段的内壁上,所述平衡轴套安装在轴的外壁上,且在轴的旋转状态下,所述平衡轴衬和平衡轴套组合使用。

[0014] 进一步地,所述透平进口段端部设有密封箱体,所述泵进口段和密封箱体的端部分别具有密封部件。

[0015] 进一步地,所述泵进口段外侧设有用于支撑所述轴的泵端轴承部件,所述透平进口段外侧设有用于支撑所述轴的透平端轴承部件,且所述泵端轴承部件包括径向轴承,所述透平端轴承部件包括径向轴承和推力轴承。

[0016] 与现有技术相比较,本实用新型所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵,具有以下优点:

[0017] 1、轴上设有泵叶轮和透平叶轮,透平机与高压泵同轴设计,减少了机组动设备数量,增加了可靠性,降低了投入成本,简化了设备结构,解决了“透平”+“离合器”+“电机”+“高压泵”形式多设备组合复杂性,调试、维护难度高的缺点,同时解决了多设备转子对中问题。

[0018] 2、泵叶轮和透平叶轮采用对称布置安装于中间段两侧,透平叶轮与高压泵叶轮采用对称布置,自动平衡轴向力,减少转子载荷,解决了多级泵轴向力平衡问题。

[0019] 3、泵叶轮和透平叶轮分别设有多个,且泵叶轮和透平叶轮通过卡环与轴逐级定位连接,透平叶轮与高压泵叶轮采用卡环逐级定位结构,降低轴上产生的应力,消除轴弯曲或疲劳断轴的风险。

[0020] 4、中间段的内腔设有中间轴承部件,中间轴承装置用于对转子进一步进行支撑,增加转子支撑刚度,同时实现透平与泵送介质相互隔离的作用。

[0021] 5、泵进口段、透平进口段、泵出口和透平出口放入进出口方向可以根据用户现场的要求而变化,减少了管路布置难度,占地空间少,安装灵活。

[0022] 6、实现软启动,机组启动时将泵出口及透平出口阀门打开,缓慢开启透平入口阀门,可使透平及泵从停机状态逐步达到工作转速,泵组启动扭矩小,降低泵组启动瞬间载荷。

[0023] 本实用新型所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵,采用减法设计,具有现场安装、维护、拆卸方便、运行稳定、使用寿命长等特点,适用于石油化工加氢裂化装置、大型合成氨装置、煤制烯烃装置、海水淡化装置等行业工艺流程中剩余液体能量回收的液力回收透平设备。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型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做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本实用新型整体结构示意图。

[0026] 图2为本实用新型中间轴承装置结构示意图。

[0027] 图3为本实用新型叶轮定位示意图。

[0028] 图4为本实用新型平衡装置示意图。

[0029] 图5为本实用新型流程实施示意图。

[0030] 图中:1、泵端轴承部件,2、泵进口段,3、固定轴,4、泵中段,5、导叶,6、级间轴套,7、泵叶轮,8、密封环,9、中间段,10、中间轴承衬套,11、中间轴承轴套,12、卡环,13、透平叶轮,14、轴,15、透平进口段,16、高强螺母,17、平衡轴衬,18、平衡轴套,19、密封箱体,20、密封部件,21、透平端轴承部件。

具体实施方式

[0031] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0032] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本实用新型及其应用或使用的任何限制。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0033] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本实用新型的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0034] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本实用新型的范围。同时,应当清楚,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0035] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型保护范围的限制:方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0036] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其位器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和

“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0037] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本实用新型保护范围的限制。

[0038] 如图1至图5所示,本实用新型提供了一种同轴式对称布置多级液力透平直驱泵,包括:壳体和设于所述壳体内部的轴14,所述壳体上从一端至另一端分别为泵进口段2、泵中段4、中间段9、透平中段和透平进口段15,且所述中间段9上靠近泵进口段2一侧设有泵出口,所述中间段9上靠近透平进口段15一侧设有透平出口,所述中间段9集成了透平出口及泵出口,结构简单可靠,有效降低了整机尺寸,进出口方向可以根据用户现场的要求而变化,减少了管路布置难度,占地空间少,安装灵活。所述轴14上设有泵叶轮7和透平叶轮13,且所述泵叶轮7位于所述泵中段4内腔,所述透平叶轮13位于所述透平中段内腔。

[0039] 在本实用新型的实施方式中,所述泵叶轮7和透平叶轮13采用对称布置安装于所述中间段9两侧,所述泵叶轮7和透平叶轮13分别设有多个,且所述泵叶轮7和透平叶轮13通过卡环12与轴14逐级定位连接,泵叶轮7、透平叶轮13共同安装在一根轴上,叶轮与轴采用过渡配合,叶轮采用卡环逐级定位结构,降低轴上产生的应力,消除轴弯曲或疲劳断轴的风险,如图3所示,泵及透平的叶轮级数可根据工况进行配比选择。

[0040] 在本实用新型的实施方式中,相邻的两个泵叶轮7之间设有级间轴套6,所述泵叶轮7的轮毂同所述泵中段4内壁之间设有密封环8,同理,在相邻的两个透平叶轮13之间设有级间轴套,在所述透平叶轮13轮毂同所述透平中段内壁之间设有密封环。

[0041] 在本实用新型的实施方式中,所述泵进口段2、泵中段4、中间段9、透平中段和透平进口段15采用固定轴3串联,且所述固定轴3端部采用高强螺母16锁紧固定,所述泵进口段2、泵中段4、中间段9、透平中段和透平进口段15间采用静密封件密封,优选的,所述泵中段4和透平中段为组合结构,所述泵中段4为三段中段结构组合而成,所述透平中段为二段中段结构组合而成,本实用新型的整体装置为多组件采用固定轴3和高强螺母16拼接锁紧而成,泵进口段2、透平进口段15、泵出口和透平出口放入进出口方向可以根据用户现场的要求而变化,减少了管路布置难度,占地空间少,安装灵活。当然,在本实用新型的其他实施方式中,所述泵中段4和透平中段的中段组成可以是其他数量,其目的是配合泵叶轮7和透平叶轮13的安装需要。

[0042] 在本实用新型的实施方式中,如图2所示,所述中间段9的内腔设有中间轴承部件,所述中间轴承部件包括中间轴承衬套10和中间轴承轴套11,所述中间轴承衬套10安装于所述中间段9的内壁上,所述中间轴承轴套11安装在所述轴14的外壁上,且在轴14的旋转状态下,所述中间轴承衬套10和中间轴承轴套11组合使用,中间轴承装置用于对转子进一步进行支撑,增加转子支撑刚度,同时实现透平与泵送介质相互隔离的作用。

[0043] 在本实用新型的实施方式中,如图4所示,所述透平进口段15的内腔设有平衡装置,所述平衡装置包括平衡轴衬17和平衡轴套18,所述平衡轴衬17安装在透平进口段15的内壁上,所述平衡轴套18安装在轴14的外壁上,且在轴14的旋转状态下,所述平衡轴衬17和平衡轴套18的间隙形成动压场,使平衡轴套18两侧形成压差,压差产生的轴向力与残余叶轮轴向力相反,相互抵消,降低轴上承受的载荷。

[0044] 在本实用新型的实施方式中,所述透平进口段15端部设有密封箱体19,所述泵进口段2和密封箱体19的端部分别具有密封部件20。所述泵进口段2外侧设有用于支撑所述轴14的泵端轴承部件1,所述透平进口段15外侧设有用于支撑所述轴14的透平端轴承部件21,且所述泵端轴承部件1包括径向轴承,所述透平端轴承部件21包括径向轴承和推力轴承,所述透平端轴承部件21和泵端轴承部件1分别安装在轴两侧。

[0045] 如图1至图5所示,一种上述同轴式对称布置多级液力透平直驱泵的使用方法,包括以下步骤:流体从透平进口段15进入,经过透平中段从中间段9的透平出口流出,透平将流体的压能转换为维持转子旋转的机械能,驱动透平叶轮13旋转,进而带动轴14旋转,此时,泵叶轮在轴14的驱动下旋转,泵端叶轮将机械能转换为流体的压能,将流体从泵进口段2吸入,经过泵中段从中间段9的泵出口输出。

[0046] 本实用新型所述的同轴式对称布置多级液力透平直驱泵及其使用方法,采用透平机组与泵机组集成设计,叶轮包括对称布置的多级透平叶轮及多级泵叶轮,中间段位于两种叶轮之间,在中间段上设置有中间轴承装置,增加转子支撑刚度,同时实现透平与泵送介质相互隔离的作用,本实用新型具有稳定高效、结构紧凑、造价低廉、性能可靠、操作简单、安装维修方便、使用寿命长等特点,涉及同轴式多级高压透平领域,是一种同轴式对称布置多级液力透平直驱泵装置。

[0047] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

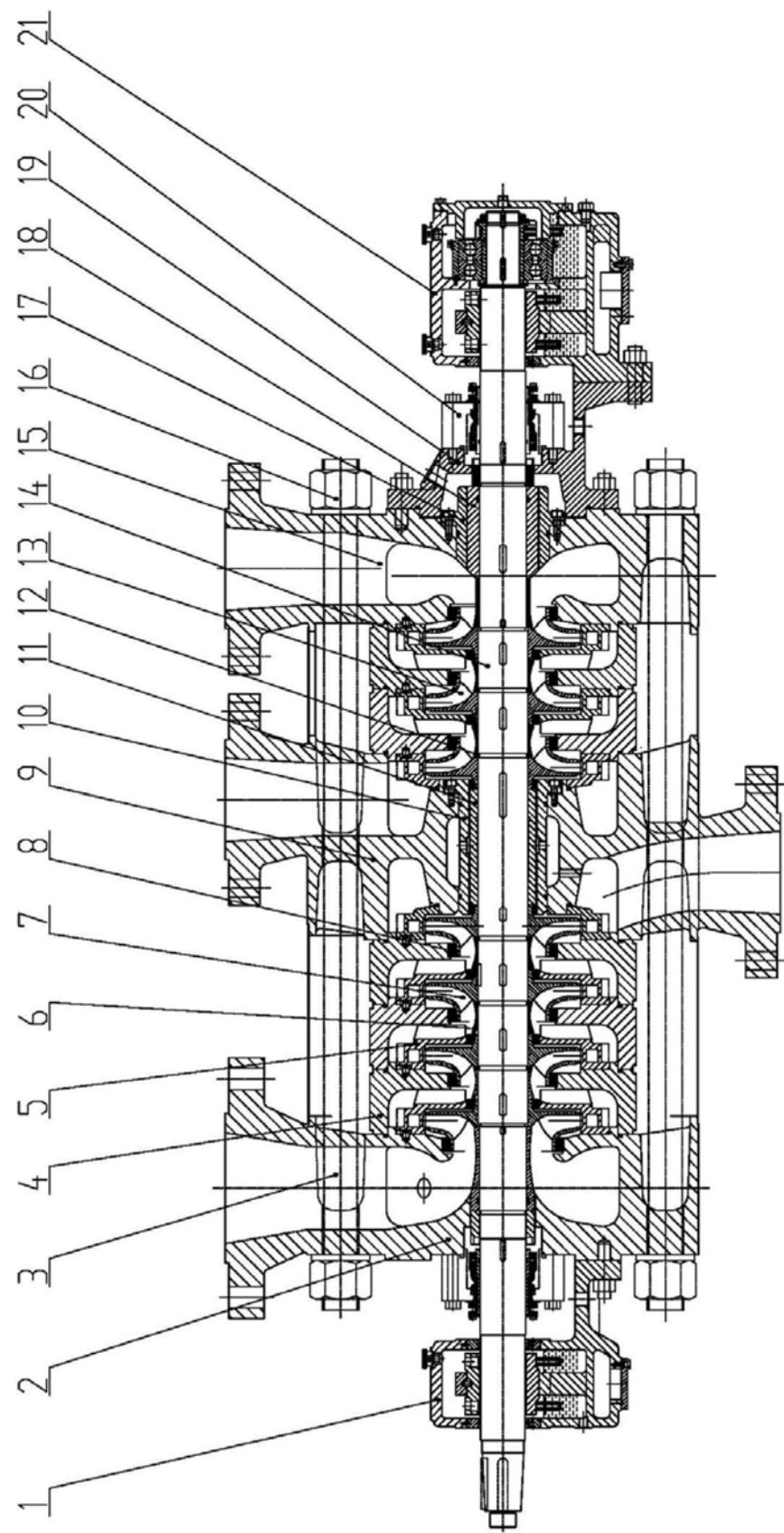


图1

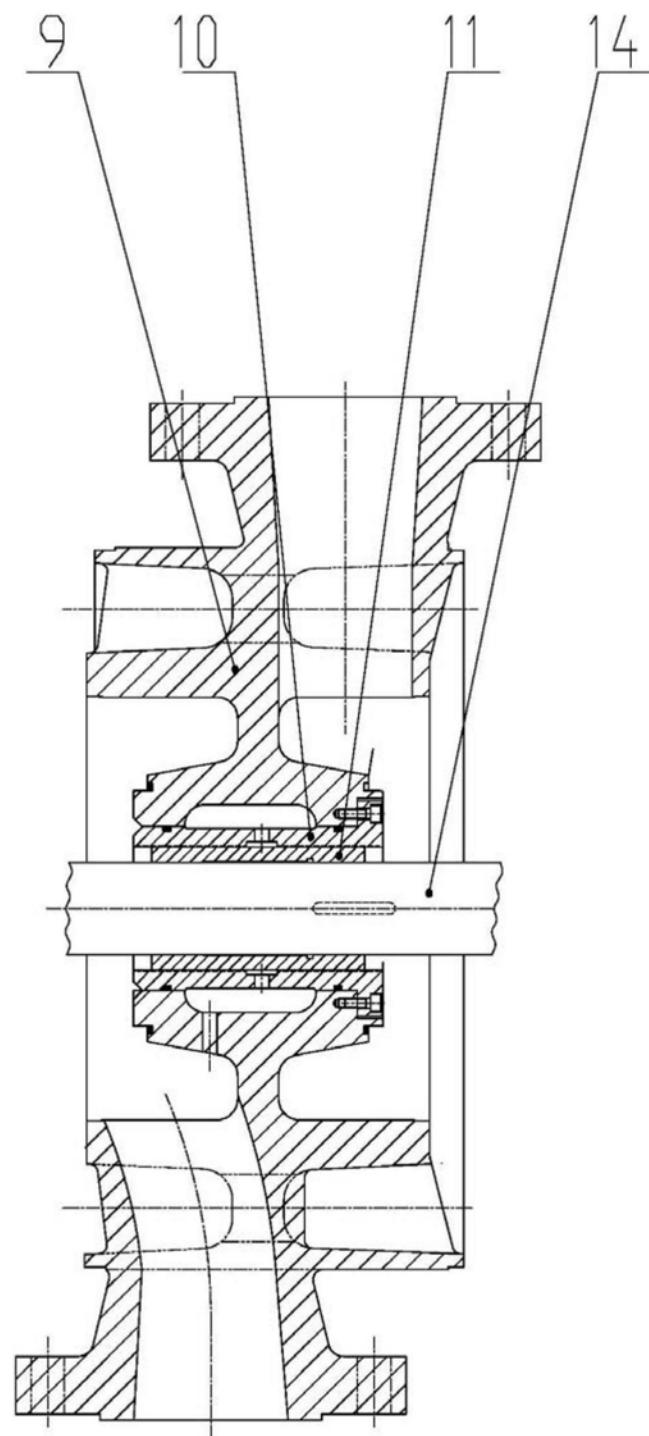


图2

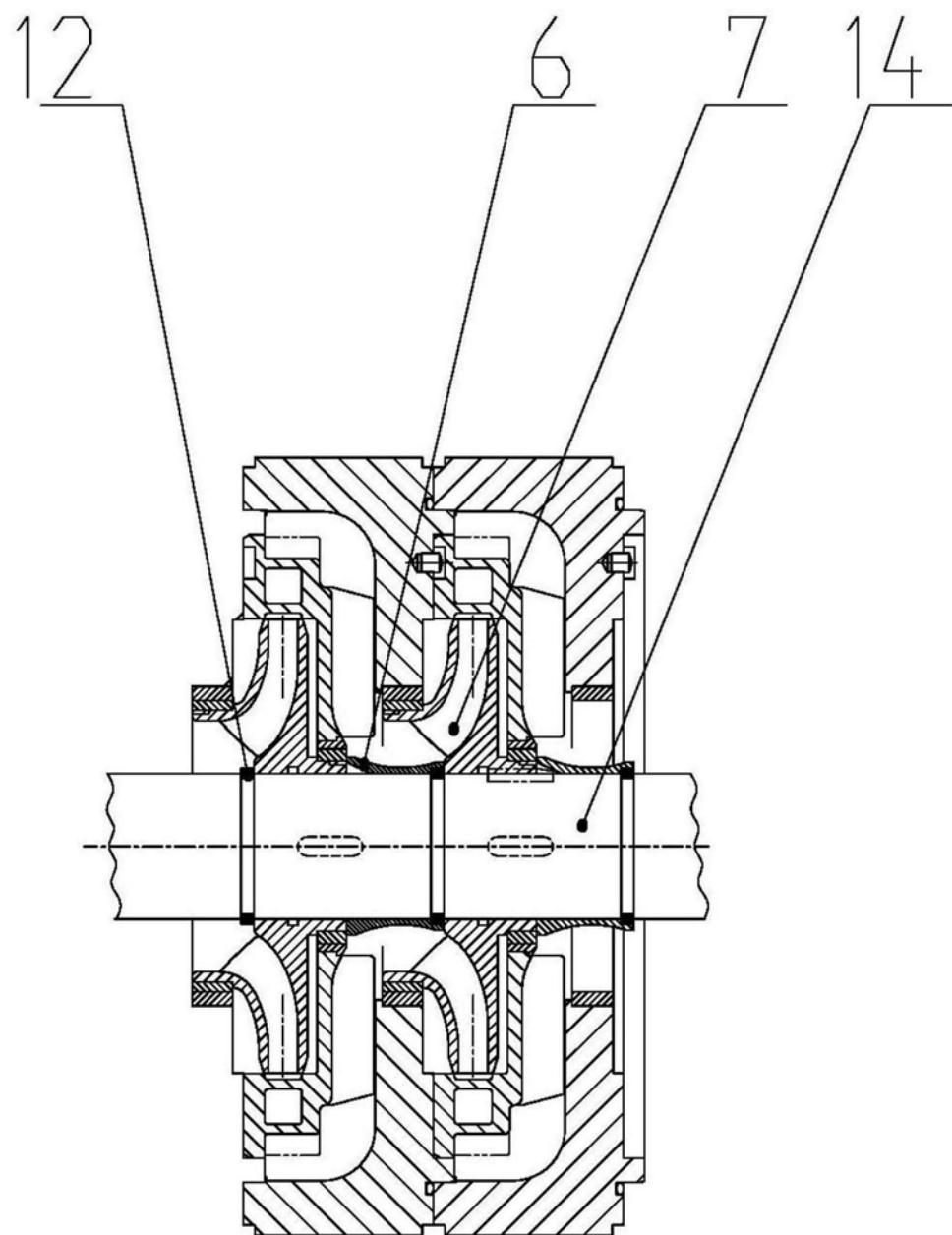


图3

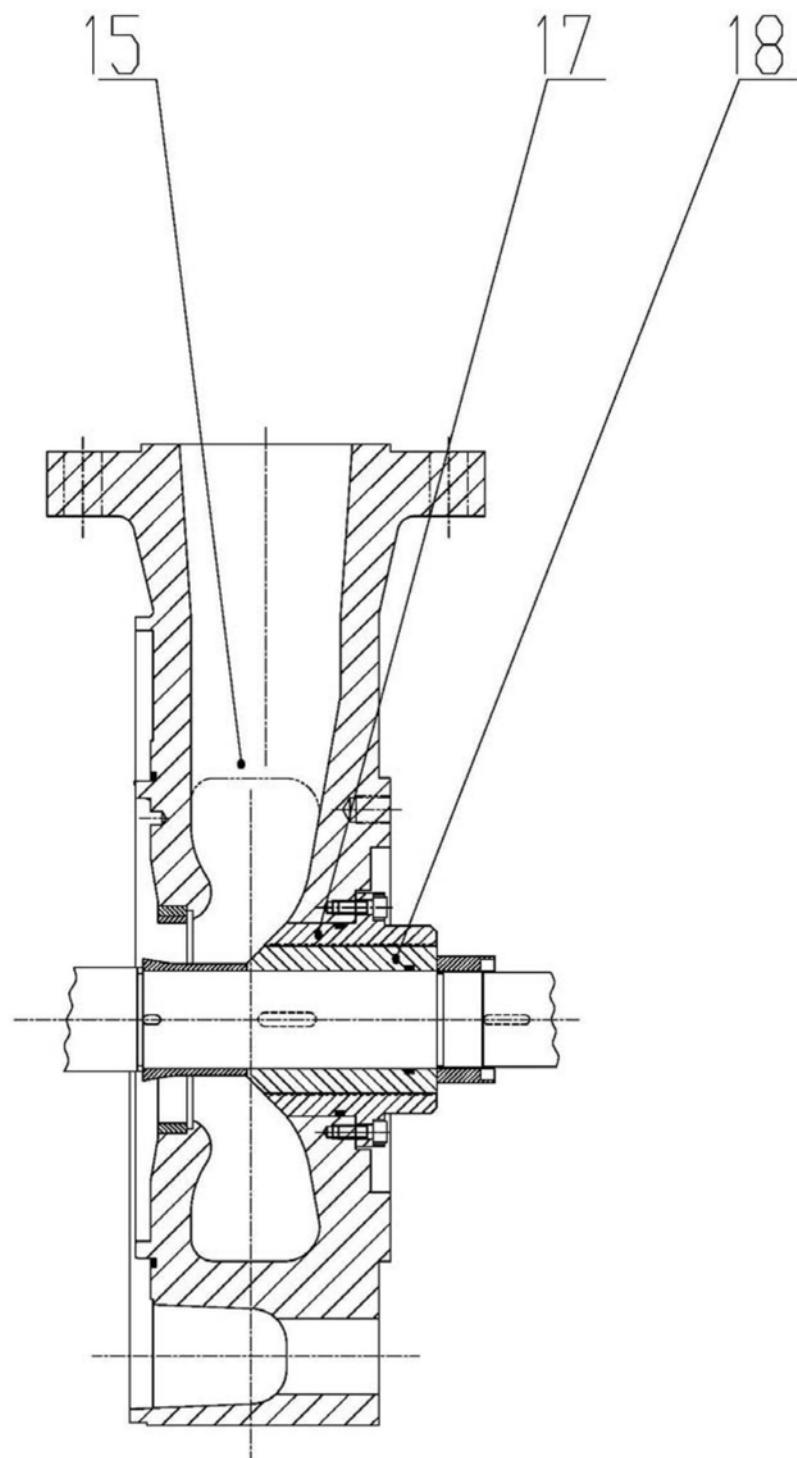


图4

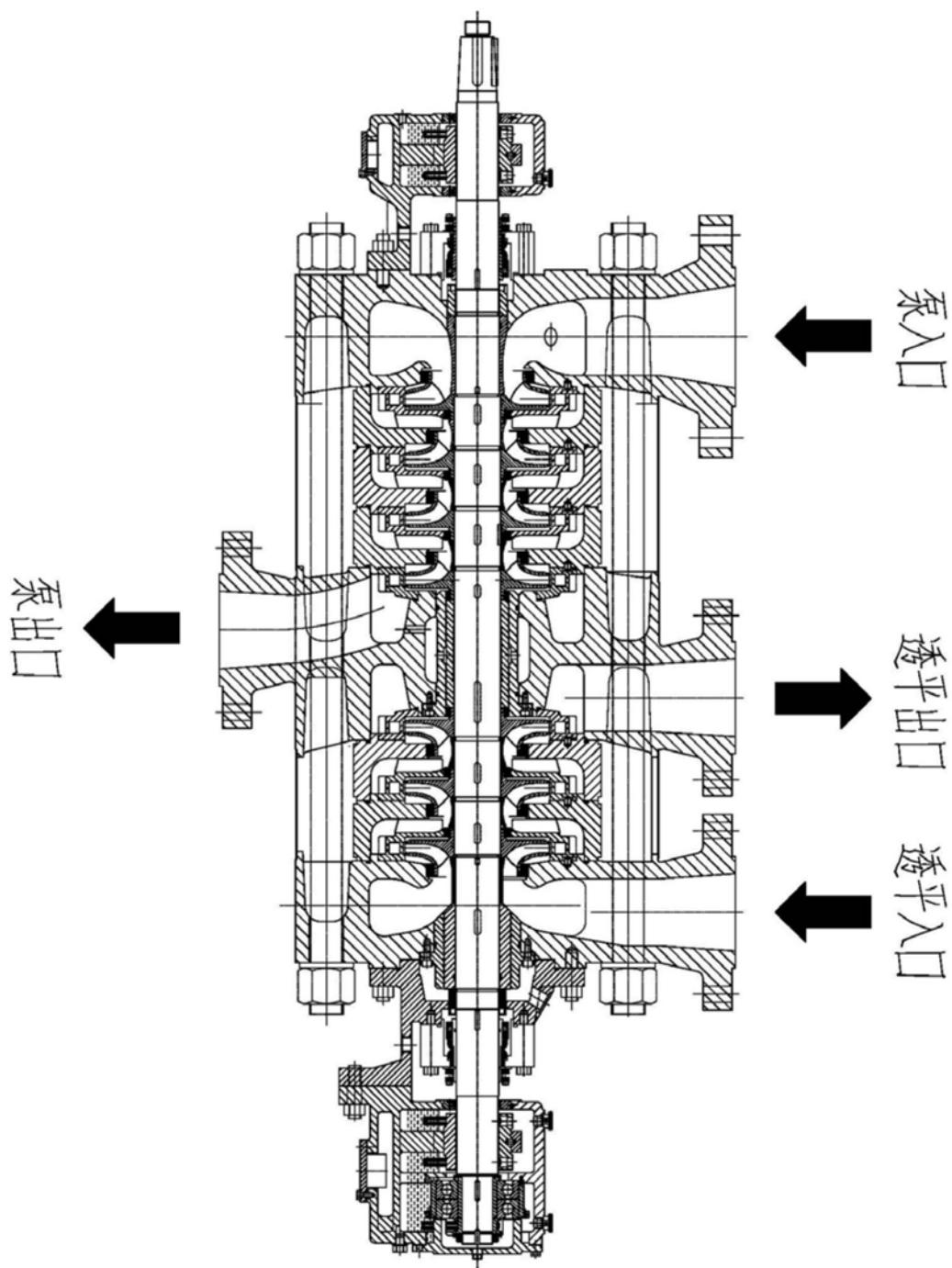


图5