



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203230907 U

(45) 授权公告日 2013. 10. 09

(21) 申请号 201320246105. 6

(22) 申请日 2013. 05. 09

(73) 专利权人 哈尔滨松林电站设备有限公司
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市开发区哈平
路集中区征仪南路 24 号

(72) 发明人 于艳敏 许文波 边久海

(74) 专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有
限公司 11299
代理人 周瑞艳

(51) Int. Cl.
F16K 17/22(2006. 01)
F16K 47/04(2006. 01)

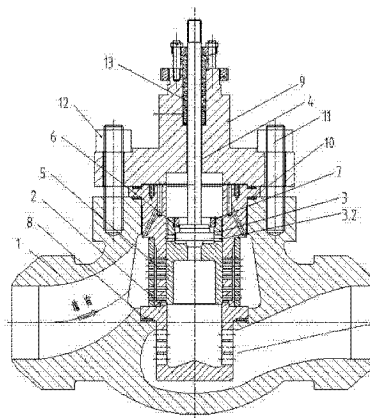
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

抗气蚀疏水调节阀

(57) 摘要

本实用新型涉及一种抗气蚀疏水调节阀,包括阀体、阀座、阀瓣、阀杆以及阀盖,阀杆顶端从阀盖中央穿设而出,阀杆与阀盖间设有填料,填料顶部通过填料压盖压紧,阀杆上部设有螺纹,介质进口侧的阀腔内固定设有节流套,所述节流套的下端抵在所述阀座上端的非密封面上,节流套及阀座将介质进口侧阀腔分为节流套内、外两部分,节流套由多层套筒层层套设组成,节流套的下部的层与层之间留有间隙且每层套筒壁上径向设有若干节流孔,阀瓣的外径表面与节流套的内径表面滑动配合。本实用新型不产生气蚀、所需执行力小、密封可靠、耐磨、抗冲蚀、结构简单、安装方便、使用寿命长等特点,在较大压差的工况下能够避免产生气蚀,同时可由较小的执行器来驱动。



1. 一种抗气蚀疏水调节阀,包括阀体、固定于所述阀体所围成阀腔内的阀座、其密封面与所述阀座的密封面构成主密封副的阀瓣、带动所述阀瓣直线升降的阀杆以及固定安装在阀体上方的阀盖,其特征在于介质进口侧的阀腔内固定设有节流套,所述节流套的下端抵在所述阀座上端的非密封面上,节流套及阀座将介质进口侧阀腔分为节流套内、外两部分,节流套由多层套筒层层套设组成,节流套的下部的层与层之间留有间隙且每层套筒壁上设有若干节流孔,阀瓣的外径表面与节流套的内径表面滑动配合,阀杆顶端从阀盖中央穿设而出,阀杆与阀盖之间填充有用于密封的填料,填料的顶部通过填料压盖压紧,所述阀杆上部设有一段螺纹。

2. 如权利要求 1 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于所述阀瓣上设有可供阀杆下部在其中无脱离滑动连接的凹槽结构,凹槽结构的底部开设有上下贯通所述阀瓣的中央通孔,所述阀杆的下端设有阀杆密封面,与所述中央通孔的上孔口处设置的密封面形成副密封副。

3. 如权利要求 2 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于所述阀座的密封面、中央通孔的上孔口处设置的密封面为圆锥面,所述阀瓣的密封面、阀杆密封面为球面,所述主密封副和副密封副属于线密封。

4. 如权利要求 3 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于所述阀座、阀瓣的密封面、阀杆密封面和上孔口处设置的密封面为堆焊硬质合金材料后机加工而成。

5. 如权利要求 4 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于所述阀体上设有阀座安装面,所述阀座轴向定位在阀座安装面上,阀座与阀座安装面之间设有密封用缠绕垫片,阀座相对于阀体的轴向固定通过节流套对阀座的轴向挤靠实现。

6. 如权利要求 5 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于所述节流套上设有垂直于节流套轴线方向突出的凸缘,所述凸缘夹持在阀盖与阀体之间,凸缘与阀体和阀盖之间各自设有密封用缠绕垫片。

7. 如权利要求 6 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于所述节流套由内套和外套组焊而成,内套为等内径的上厚下薄结构,外套套设在内套的薄壁部的外侧,所述凸缘设置在内套上部外侧,阀盖与内套顶面之间留有间隙,内套上设有若干平衡孔,平衡孔的一端开设在内套顶面,另一端开设在厚壁部的底部外侧。

8. 如权利要求 7 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于阀瓣与节流套相配合表面进行硬化处理并保持一定的硬度差,所述凹槽结构包括阀瓣上设置的上方敞口的圆截面凹槽和旋接在凹槽上部的阀瓣螺母以及用于凹槽和阀瓣螺母定位的紧定螺钉,所述阀杆的下部设有阀杆凸缘,阀杆凸缘的下方即为阀杆的下端,阀杆凸缘在凹槽的底部与阀瓣螺母间滑动连接,靠近凹槽底部的侧壁上设有多个径向通流孔。

9. 如权利要求 1、2、3、4、5、6、7 或 8 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于介质出口侧的阀腔内与阀座同轴固定设有防冲套筒,所述防冲套筒的底部封口,圆周侧壁上分布有多个通孔。

10. 如权利要求 9 所述的抗气蚀疏水调节阀,其特征在于所述防冲套筒底部内侧表面设置成中央高、周围低的锥面。

抗气蚀疏水调节阀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种疏水调节阀,尤其涉及一种适于高温高压工况下使用的可抗气蚀的疏水调节阀,主要适用于大型电站超临界机组、超超临界机组的汽机侧和锅炉侧的疏水系统中。

背景技术

[0002] 调节阀作为自动控制调节系统中的执行部件,在现代工业生产中得到广泛应用,其控制及通讯方式随着计算机及总线新技术的应用而发生了根本性的转变,大大提高了控制的准确度及可靠性。但在高温高压工况下使用过程中,管道流体往往因设备结构设计、安装或工艺参数设计不当等原因而产生气蚀,对调节阀内件造成严重的损伤,同时引起整个系统的振动及噪声,严重影响调节阀的使用寿命及控制系统的精确性,给工业生产带来很大的隐患。

[0003] 在国内新建机组中,在机组的汽机侧和锅炉侧的参数较高的位置,考虑到控制的安全性和可靠性,基本上都选用了进口的阀门生产厂家,但往往存在着阀门的选型不能满足阀门实际工况需要的问题,阀门产生内漏、内件频繁损坏、阀门因气蚀而引起振动和噪声等问题。

[0004] 以国电泰州 2X1000MW 超超临界燃煤机组为例,汽侧高加疏水系统中疏水调门设计有六只,三只为高加正常疏水,三只为高加事故疏水(或称为高加危机疏水),由于高加事故疏水调门的阀后连接的是疏水扩容器,容器内压力为较低,压差较大,阀门经常有内漏、内件频繁损坏、阀门因气蚀而引起震动和噪声等问题。

[0005] 经过分析,阀门产生内漏、内件频繁损坏的主要原因有:(1)阀门的前后压差过大,容易出现气蚀、闪蒸等问题。一般认为,如果阀门的压差 ΔP 大于 2.5MPa,就有可能产生气蚀。而在设计工况下,#1-#3 高加危机疏水调节阀的阀门压差分别是 8.353MPa、5.018MPa 和 2.289MPa,介质温度分别为 298℃、264℃和 183.5℃,也就是说上述工况下使用的 #1、#2 高加危机疏水调门普遍会出现气蚀现象。(2)阀门采用了平衡式的阀芯形式:阀瓣上设计有密封圈,或者称为平衡密封,用来截断介质,密封座的关闭等级(泄漏等级)多数为 ANSI IV 级;在使用弹簧加载的密封环是可以达到 ANSI V 级,但在长期的使用中由于磨损等原因经常会导致的密封环损坏,产生更大的泄漏。平衡式的阀芯形式尽管能够形成较小的阀门驱动力,采用较小的执行器,但往往不适用于要求零泄漏的工况。上述所分析情况在大多数火力发电机组中都存在。

实用新型内容

[0006] 为解决现有技术的上述问题,本实用新型提供了一种抗气蚀疏水调节阀,该阀门具有不产生气蚀、所需执行力小、密封可靠、耐磨、抗冲蚀、结构简单、安装方便、使用寿命长等特点,在较大压差的工况下能够避免产生气蚀,同时可由较小的执行器来驱动。

[0007] 本实用新型采用的主要技术方案:

[0008] 一种抗气蚀疏水调节阀,包括阀体、固定于所述阀体所围成阀腔内的阀座、其密封面与所述阀座的密封面构成主密封副的阀瓣、带动所述阀瓣直线升降的阀杆以及固定安装在阀体上方的阀盖,介质进口侧的阀腔内固定设有节流套,所述节流套的下端抵在所述阀座上端的非密封面上,节流套及阀座将介质进口侧阀腔分为节流套内、外两部分,节流套由多层套筒层层套设组成,节流套的下部的层与层之间留有间隙且每层套筒壁上设有若干节流孔,阀瓣的外径表面与节流套的内径表面滑动配合,阀杆顶端从阀盖中央穿设而出,阀杆与阀盖之间填充有用于密封的填料,填料的顶部通过填料压盖压紧,所述阀杆上部设有一段螺纹。

[0009] 所述阀瓣上优选设有可供阀杆下部在其中无脱离滑动连接的凹槽结构,凹槽结构的底部开设有上下贯通所述阀瓣的中央通孔,所述阀杆的下端设有阀杆密封面,与所述中央通孔的上孔口处设置的密封面形成副密封副。

[0010] 所述阀座的密封面、中央通孔的上孔口处设置的密封面优选为圆锥面,所述阀瓣的密封面、阀杆密封面优选为球面,所述主密封副和副密封副属于线密封。

[0011] 所述阀座、阀瓣的密封面、阀杆密封面和上孔口处设置的密封面可以为堆焊硬质合金材料后机加工而成。

[0012] 所述阀体上可设有阀座安装面,所述阀座轴向定位在阀座安装面上,阀座与阀座安装面之间优选设有密封用缠绕垫片,阀座相对于阀体的轴向固定通过节流套对阀座的轴向挤靠实现。

[0013] 所述节流套上可设有垂直于节流套轴线方向突出的凸缘,所述凸缘夹持在阀盖与阀体之间,凸缘与阀体和阀盖之间各自设有密封用缠绕垫片。

[0014] 所述节流套可以由内套和外套组焊而成,内套为等内径的上厚下薄结构,外套套设在内套的薄壁部的外侧,所述凸缘设置在内套上部外侧,阀盖与内套顶面之间留有间隙,内套上设有若干平衡孔,平衡孔的一端开设在内套顶面,另一端开设在厚壁部的底部外侧。

[0015] 阀瓣与节流套相配合表面可进行硬化处理并最好保持一定的硬度差,所述凹槽结构包括阀瓣上设置的上方敞口的圆截面凹槽和旋接在凹槽上部的阀瓣螺母以及用于凹槽和阀瓣螺母定位的紧定螺钉,所述阀杆的下部设有阀杆凸缘,阀杆凸缘的下方即为阀杆的下端,阀杆凸缘在凹槽的底部与阀瓣螺母间滑动连接,靠近凹槽底部的侧壁上设有多个径向通流孔。

[0016] 对于前述的任意一种所述抗气蚀疏水调节阀,介质出口侧的阀腔内优选固定设有与阀座同轴的防冲套筒,所述防冲套筒的底部封口,圆周侧壁上分布有多个通孔。

[0017] 所述防冲套筒底部内侧表面优选设置成中央高、周围低的锥面。

[0018] 本实用新型的有益效果:

[0019] 通过节流套的多级减压设计,使每级节流孔前后压降小于产生空化的临界压差,以达到消除气蚀、闪蒸、振动等问题的目的。

[0020] 通过设计防冲套筒及其底部的反冲锥结构,利用增加阻力和改变介质的流向来限制介质的流速,并减少噪音和振动,防止介质对阀体内壁的直接冲击。

[0021] 通过采用预启阀的设计,避免了介质直接对阀瓣、阀座密封面的冲刷,改善了阀瓣与阀座的工作环境,延长了阀门内件的使用寿命,还大大减小了操作所需要的执行力,可以选用较小的执行机构。

[0022] 将预启阀的设计与阀门的多级减压结构相结合,利用流体流道的控制减小对阀瓣密封面的冲蚀,减弱了介质对阀瓣与阀座密封面的冲刷和破坏。

[0023] 采用活阀座设计,改变了以往阀门常见的阀座与阀体螺纹连接或焊接的结构,避免了因螺纹咬死、焊接等导致阀芯组件无法拆卸检修和加工研磨,无法更换备件等一系列的问题。

附图说明

[0024] 图 1 为本实用新型的一个实施例的整体结构示意图;

[0025] 图 2 为图 1 的节流套的一种实施例的结构示意图;

[0026] 图 3 为图 1 的预启阀的一种实施例的结构示意图;

[0027] 图 4 为本实用新型处于开启和关闭位置的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 参见图 1-4,本实用新型提供了一种抗气蚀疏水调节阀,包括阀体 1、固定于所述阀体所围成阀腔内的阀座 2、其密封面与所述阀座的密封面构成主密封副的阀瓣 3、带动所述阀瓣直线升降的阀杆 4 以及通过螺栓 11、螺母 12 螺纹紧固在阀体上方的阀盖 9,阀杆顶端从阀盖中央穿设而出,阀杆与阀盖之间填充有用于密封的填料 13,填料的顶部通过填料压盖压紧,填料压盖通过压板紧固,压板由螺栓、螺母固定在阀盖顶面,所述阀杆上部(穿过并位于压板上方的部分)设有一段梯形螺纹,可用于连接阀杆驱动装置。介质进口侧的阀腔内固定设有节流套 5,节流套的一段外径与阀腔的一段内壁配合,二者保持同轴,所述节流套的下端抵在所述阀座上端的非密封面上。节流套及阀座将介质进口侧阀腔分为节流套内、外两部分。节流套由内套 5.1 和外套 5.2 组焊而成,内套为上厚下薄结构,外套套设在内套的薄壁部的外侧,内、外套之间留有间隙,外套和内套薄壁部整个圆周上径向均匀分布有若干节流孔 5.3。阀瓣的外径表面与节流套的内径表面(即内套的内表面)滑动配合,节流套可以作为阀瓣的导向。

[0029] 气蚀是一种水力流动现象,产生气蚀的直接原因是管道流体因阻力的突变产生了闪蒸及空化,而发生闪蒸及空化的原因是节流引起了压力的突变。设产生空化的临界压差 ΔP_T ,如果能控制阀门的压降 $\Delta P < \Delta P_T$,即能避免气蚀的产生。一般认为,如果阀的压差 ΔP 小于 2.5MPa,一般不会产生气蚀,即使有气蚀的产生也不会对阀门造成严重的损坏。

[0030] 基于以上理论,由于实践中系统要求的压降不能降低,所以本实用新型采用将一次大的压力突变分解为若干次的多级结构,在设计中对这种高压差的阀门采用二级或二级以上的节流,将压降分配到节流套的每一级,逐级降压,使每一级都不超过临界压差,每一点的压力都高于该温度下的饱和蒸汽压力,这样流体在整个降压过程中就没有气蚀发生。

[0031] 本实施例采用内、外套两层套筒实现两级减压,减压原理为:在阀瓣开启后,介质首先通过外套上的小孔进行节流,通过第一层节流孔后,随着流道截面的增大,流速下降,达到了扩容减压的目的,在压差的作用下介质继续流动,在遇到内套节流孔时,开始重复上述的减压过程,并最终达到需要的减压效果。通过对节流孔孔径、具体排列、节流套套筒层数等结合介质参数进行精确的计算,保证每级节流孔前后压降小于产生空化的临界压差即阻塞流形成的压差,以达到消除气蚀、闪蒸、振动等问题的目的。

[0032] 阀瓣与节流套相配合表面可进行硬化处理并最好保持一定的硬度差,以使阀门启闭时不会发生卡涩现象。阀瓣和节流套、阀瓣与阀杆的配合表面均进行硬化处理,可以增加防腐、防冲蚀的能力。本实施例中,节流套选用马氏体不锈钢或沉淀硬化不锈钢,阀瓣和阀杆采用奥氏体不锈钢进行堆焊硬质合金,阀门内件的内外表面均进行硬化处理,大大增强内件的耐腐蚀、气蚀及冲刷的能力,增加内件的使用寿命。

[0033] 阀瓣上设置有上方敞口的横截面为圆形的凹槽、凹槽上部旋接有阀瓣螺母 6,二者螺纹连接处设有用于周向定位的紧定螺钉 7,所述阀杆的下部设有阀杆凸缘 4.1,阀杆凸缘的下方即为阀杆的下端 4.2,阀杆凸缘在凹槽的底部与阀瓣螺母间滑动连接,阀瓣螺母作为阀杆凸缘运动的上端限位零件,阀杆凸缘与阀瓣的内孔滑动配合,可以保证阀杆、阀瓣在阀门启闭时与阀体的同心度。凹槽底部开设有上下贯通所述阀瓣的中央通孔 3.1,所述阀杆的下端设有阀杆密封面,与所述中央通孔的上孔口处设置的密封面形成副密封副。阀杆下部与阀瓣凹槽及中央通孔构成了预启阀结构,阀杆相当于预启阀的阀瓣,阀瓣及中央通孔相当于预启阀的阀座和阀座孔。为了便于区分,将阀瓣与阀座构成的阀结构称为主阀。阀瓣、阀杆用阀瓣锁母进行连接,阀瓣锁母的端面与阀杆凸缘的上平面控制预启阀的行程。采用预启阀的设计可以避免介质直接对阀瓣、阀座密封面的冲刷,改善了阀瓣与阀座的工作环境,延长了阀门内件的使用寿命,还可以大大减小操作所需要的执行力,可以选用较小的执行机构。

[0034] 阀瓣在介质作用方向上存在压差,即为非平衡式的阀芯结构,阀瓣上没有上下直接联通的通孔。非平衡式的阀芯结构可以避免平衡密封的失效而引起阀门的内漏;一般此种结构的阀门由于介质的作用需要较大的执行器来实现启闭,在本实用新型中由于附加采用预启阀结构,可以实现由较小的执行力来驱动,保护主阀阀瓣的密封面。非平衡式的阀芯结构,没有非金属的密封材料,可以不受非金属材料温度限制,密封安全可靠。

[0035] 所述阀座的密封面、中央通孔的上孔口处设置的密封面优选为圆锥面,所述阀瓣的密封面、阀杆密封面优选为球面,所述主密封副和副密封副属于线密封。密封线位于阀座密封面的中间位置。

[0036] 与传统的调节阀不同,本实用新型采用弧面与锥面的密封副形式。将阀瓣的密封面设计成球面,是在球面上截取的一部分,该球面的圆心被设计在阀门(阀杆)轴线上,球面的特点是在使用中即使阀瓣的位置相对于轴线发生了一定的位移,或者产生了一定的旋转,只要密封球面的球心保持在允许的范围内,当阀瓣与阀座接触后,仍然会形成一个完整的、清晰的密封线,以保证严密的阀门密封效果,使阀门的泄漏等级能长期达到 ANSI V 级以上。

[0037] 所述阀座、阀瓣的密封面、阀杆密封面和上孔口处设置的密封面为堆焊硬质合金材料后机加工而成,抗冲刷、抗气蚀的能力强,而且能够进行反复修复。

[0038] 所述阀体上可设有阀座安装面,为环形平面,阀座轴向定位在阀座安装面上,所述阀座与阀座安装面之间设有密封用缠绕垫片 8,阀座相对于阀体的固定通过节流套对其的轴向挤靠实现。这种活阀座设计改变了以往阀门常见的阀座与阀体螺纹连接或焊接的结构,避免了因螺纹咬死、焊接等导致阀芯组件无法拆卸检修和加工研磨,无法更换备件等一系列的问题。在加工中只要控制阀座与节流套的高度和与阀体的深度在一个较小的尺寸公差范围内,金属缠绕垫片能产生几乎相等的压缩量,即能保证阀门的密封,加工中容易实

现。

[0039] 所述节流套上可设有垂直于节流套轴线方向突出的凸缘,所述凸缘夹持在阀盖与阀体之间,凸缘与阀体和阀盖之间各自设有密封用缠绕垫片 10,阀体、凸缘或阀盖上可相应设置缠绕垫片安装环槽,使得相贴合的成对表面:阀体上表面和凸缘下表面、凸缘上表面和阀盖下表面中一方为带有安装环槽的表面,另一方为平面,既可以实现缠绕垫片的周向限位,又提高了密封效果。在阀门的轴向上共有三处使用了金属缠绕垫片,使阀门的拆装非常方便。由于这些垫片是通过挤压实现密封性能的,因此垫片不能重复使用。

[0040] 所述凸缘设置在内套上部外侧,阀盖与内套顶面之间留有间隙,内套上设有若干平衡孔 5.4,平衡孔的一端开设在内套顶面,另一端开设在厚壁部的底部外侧,用于连通节流套内、外阀腔,主阀关闭状态下,连通高压侧与阀瓣的上方,可以减小阀瓣上下压差,用以减小施加在预启阀上的提升力。内套上设有若干螺纹孔 5.5,可用于装拆内件时起吊节流套。装配状态下,平衡孔通过其上部与阀盖间的间隙与阀瓣的上部空腔连通,可以保证在疏水过程中阀门能够快速的开启。

[0041] 阀瓣上与所述凹槽对应的一段外壁与节流套内壁间留有间隙,靠近凹槽底部的侧壁上设有多个径向通流孔 3.2,如 6-8 个,用于预启阀开启后介质经中央通孔的流通。

[0042] 介质出口侧的阀腔内固定设有与阀座同轴的防冲套筒,所述防冲套筒可以是一个独立的零件,在本实施例中,防冲套筒与阀座为一体结构的一个零件,其底部封口,圆周壁上分布有多个节流孔,内侧底部表面设置成中央高、周围低的锥面,称该锥面为反冲锥。防冲套筒的设置可以有效防止介质直接冲击阀体内壁。设计合适的反冲锥的角度和尺寸,可以使高速流体在通过阀座后,由于受到反冲锥锥面的作用力相互冲撞,在防冲套筒内导致高度紊流,使流体的动能由于相互摩擦而变为热能,减少气泡的形成,进一步减少气化、气蚀的发生,同样会起到减少振动、降低噪音的作用。

[0043] 本实用新型的阀门的工作过程为:关闭时,在执行力的作用下向下移动,阀杆在与主阀瓣接触后预启阀关闭,介质在阀瓣上方的流通被切断;进入阀门的介质通孔阀瓣与节流套的间隙进入阀瓣上方,由于非平衡阀芯结构,在阀瓣上方产生一个向下的力量,这个力量与执行器的推力共同作用,带动主阀瓣继续向下移动,直到阀座位置阀瓣与阀座的密封面接触,阀门关闭。阀门的关闭是依靠执行器与介质力的共同作用实现的。

[0044] 阀门开启时,执行器带动阀杆向上移动,预启阀打开,介质沿阀瓣的平衡孔进入阀瓣上方,阀瓣上下压力开始平衡,仅需要较小的提升力即能将阀门全开。

[0045] 对于该阀门的其他位置的结构,本实用新型还具有以下特点:阀杆驱动采用标准的接口形式,可根据用户的要求选用电动和气动等多种方式的执行器;填料处选用了标准规格,并且可以根据具体的使用参数进行形式上的调整。

[0046] 本实用新型可应用于电力企业高加事故疏水调节阀、高加正常疏水调节阀等汽水两项介质、大压差、易出现气蚀等场合。

[0047] 本说明书中所称的“上”、“下”、“顶”、“底”是相对附图 1 而言的,是为了便于表达各零件的相对位置关系,并不作为对本实用新型的具体结构的限定。本说明书中的轴向、径向、周向指的是相应零件或结构的轴向、径向、周向,由于阀座、阀瓣、阀杆等零件或结构为同轴位置关系,因此上述轴向、径向、周向所表示方向实质相同。

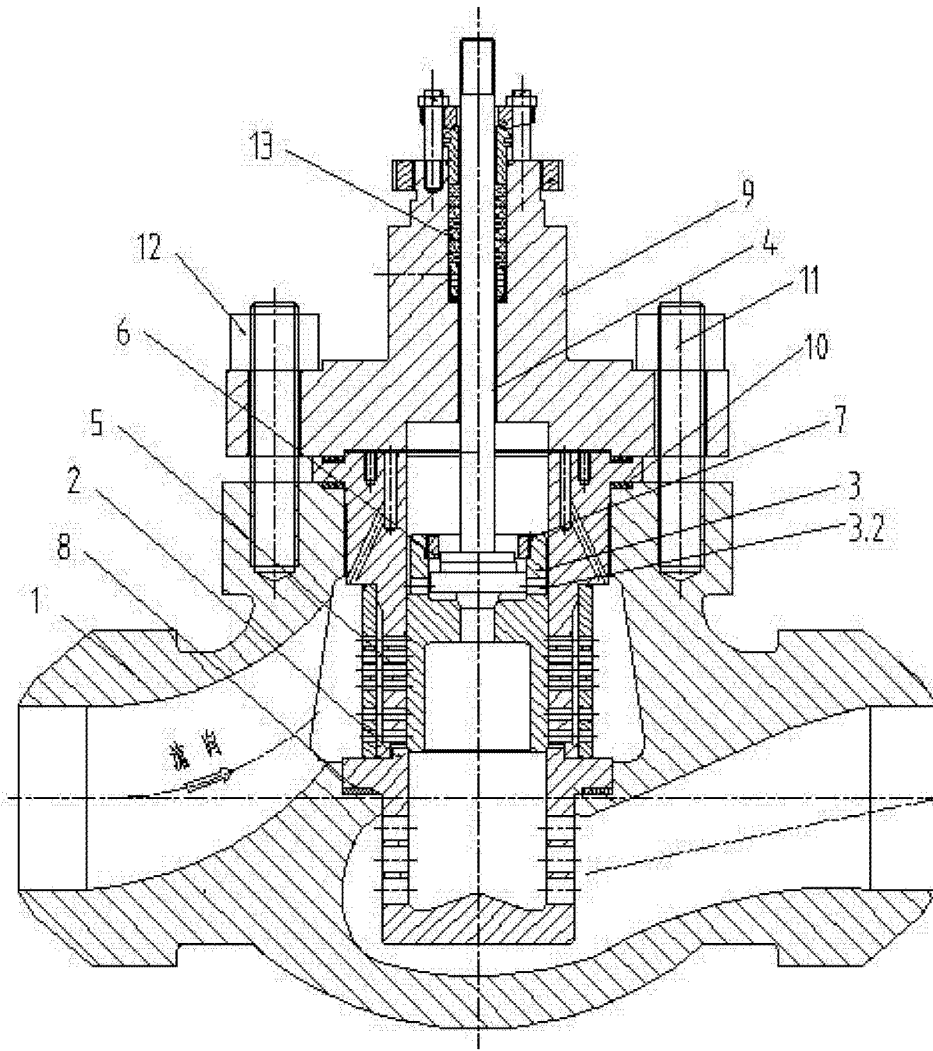


图 1

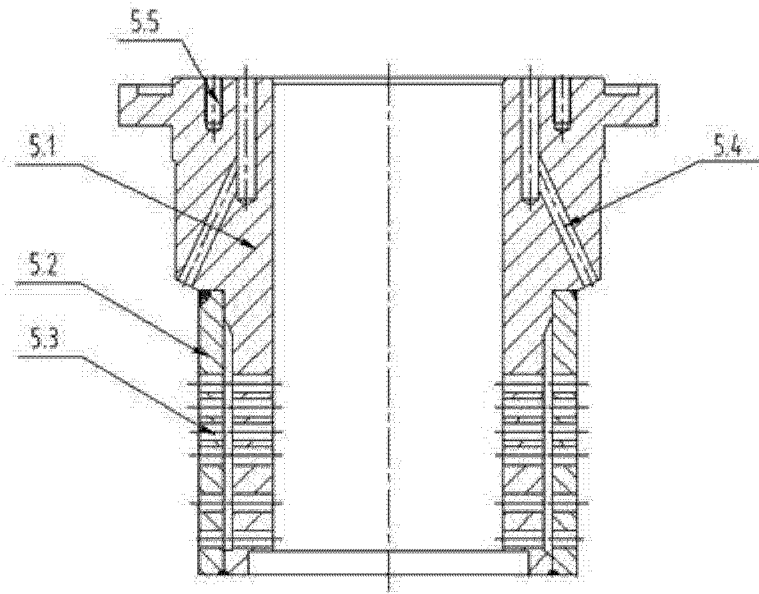


图 2

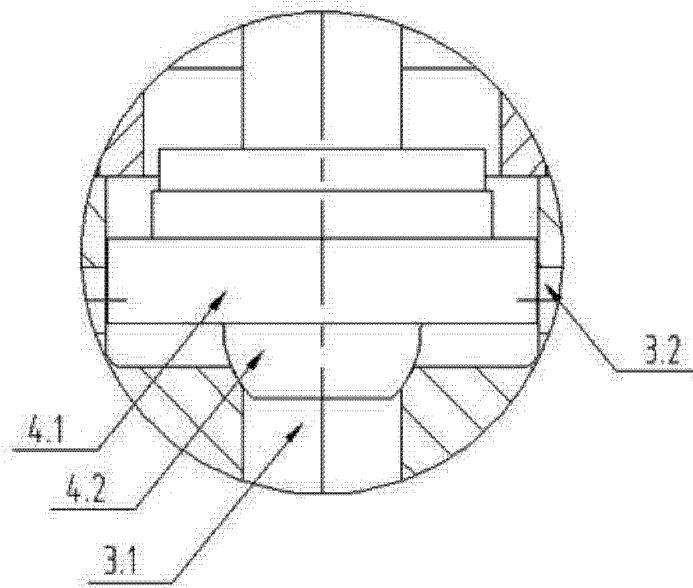


图 3

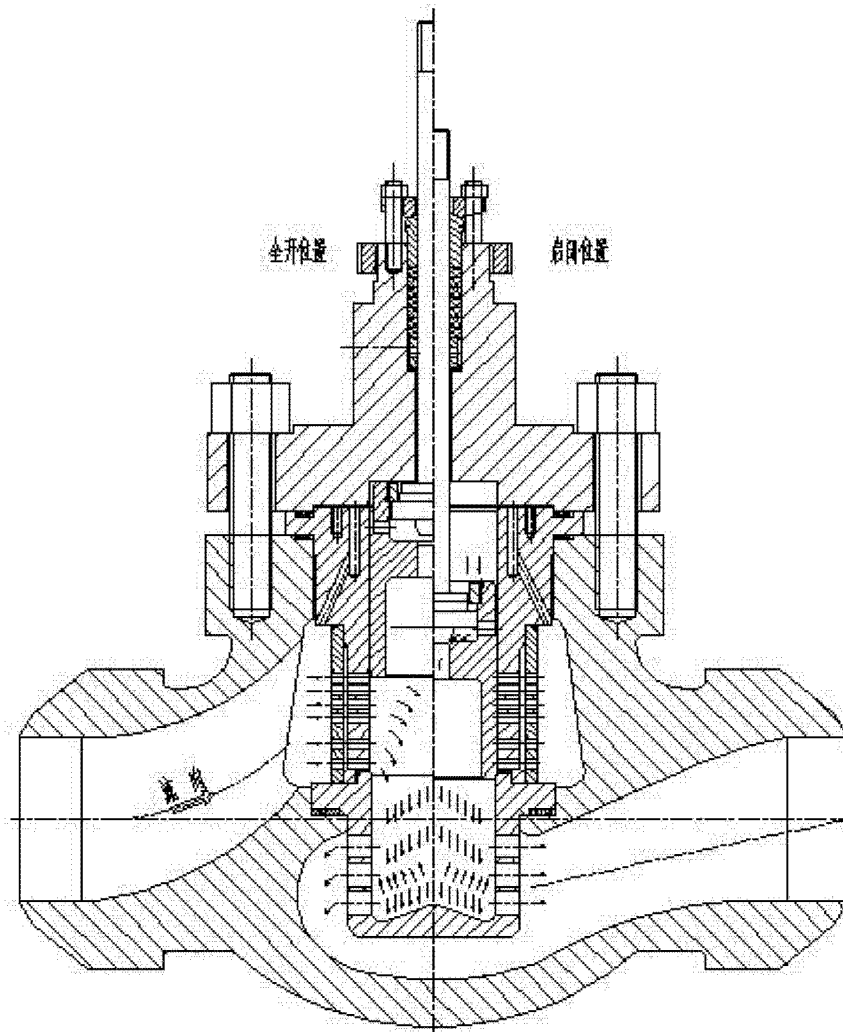


图 4