(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104879540 A
(43)申请公布日 2015.09.02

(21)申请号 201410495553.9

(22)申请日 2014.09.24

(71)申请人 杭州春江阀门有限公司
地址 311500 浙江省杭州市桐庐县桐庐经济开发区宝心路369号

(72)发明人 柴为民 陈永新

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司 33109
代理人 林宝堂

(51)Int.Cl.
*F16K 17/04*(2006.01)

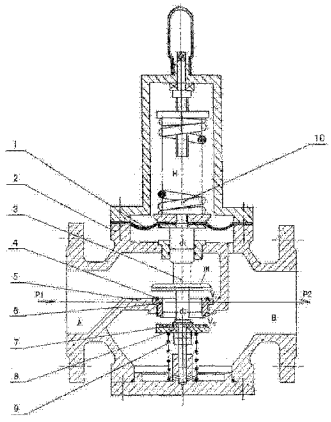
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

具有闭阀功能的减压阀

(57)摘要

本发明公开了一种具有闭阀功能的减压阀，其特征在于：在阀体横向隔墙的中央有中心孔，中心孔内设有阀座套，阀座套的上、下端与设置于阀杆相应部位的压板及密封垫座形成上、下两个阀口；阀座套的上端面设有环形沟槽，沟槽中设有O形密封圈，作为上阀口的阀座，压板作为上阀口的阀瓣；阀座套的下端面设有环形刃边，作为下阀口的阀座，密封垫座上面有密封垫，两者用螺母紧固在阀杆上，作为下阀口的阀瓣。所述下阀盖与密封垫座下底之间设有弹簧一。本发明当膜片损坏时，上阀口会自动关闭；当下游较长时间不需要水时，下阀口关闭并产生足够的密封力。这二种情况都能避免下游设备损坏的后果。



CN 104879540 A

1. 一种具有闭阀功能的减压阀，具有阀体 (2)、阀杆 (3)，所述阀体 (2) 具有上、下通孔，阀体 (2) 的进口腔 (A) 和出口腔 (B) 水平布置，阀体上面有上阀盖，上阀盖内有弹簧腔 (H)，阀体下面有下阀盖，下阀盖中央有导向座，阀体与上阀盖之间设有膜片 (1)，所述膜片 (1) 与阀杆 (3) 上端部固连，其特征在于：

在阀体 (2) 横向隔墙 (5) 的中央有中心孔，所述中心孔内设有阀座套 (6)，所述阀座套 (6) 的上、下端与设置于阀杆 (3) 相应部位的压板 (m) 及密封垫 (7) 形成上、下两个阀口 ($V_1$、$V_2$)。

2. 根据权利要求 1 所述的具有闭阀功能的减压阀，其特征在于：

所述阀座套 (6) 的上端面设有环形沟槽，所述沟槽中设有 O 形密封圈 (4)，作为上阀口 ($V_1$) 的阀座，所述压板 (m) 作为上阀口 ($V_1$) 的阀瓣；

所述阀座套 (6) 的下端面设有环形刃边，作为下阀口 ($V_2$) 的阀座，所述密封垫 (7) 下面有密封垫座 (8)，两者用螺母紧固在阀杆 (3) 上，作为下阀口 ($V_2$) 的阀瓣；

所述下阀盖与密封垫座 (8) 下底之间设有弹簧一 (9)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的具有闭阀功能的减压阀，其特征在于：

供水过程中，当膜片 (1) 损坏时，上阀口 ($V_1$) 的关闭力：

$$F_1 = P_1 \times \pi/4(d_2^2-d_1^2)+f_1-f_2 \quad (1)$$

式中

$P_1$- 进口压力

$d_1$- 阀杆 (3) 的相应直径

$d_2$- 阀座套 (6) 的内孔直径

$f_1$- 弹簧二 (10) 的向下压力

$f_2$- 弹簧一 (9) 的向上推力

为了保证在最不利工况下密封可靠，必须保证：

$$P1min \times \pi/4(d_2^2-d_1^2)-f_2 \geqslant F_1min \quad (2)$$

式中

$P_1min$- 最低进口水压

$F_1min$- 保证密封可靠的最小关闭力。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的具有闭阀功能的减压阀，其特征在于：

当下游不需要水时，下阀口 (V2) 关闭后，为了保证密封可靠，必须满足下列条件：

$$P_2 \times S-P_1 \times \pi/4(d_2^2-d_1^2)-f_1+f_2 \geqslant F_2min \quad (3)$$

式中

$P_2$- 出口水压，低于下游设备或管道的许允压力

S- 膜片 (1) 的受力面积

$F_2min$- 确保下阀口 ($V_2$) 可靠关闭的最小密封力。

# 具有闭阀功能的减压阀

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种减压阀，尤其涉及一种具有闭阀功能的减压阀。

## 背景技术

[0002] 减压阀已广泛应用于给水系统和暖通空调系统中，有效地解决了压力调节问题和控制用水点的压力和流量。目前市场上供应的减压阀，为了提高调节精度和简化结构，大多采用膜片结构，当作用在阀杆上的力失去平衡时，由膜片带动其上下运动，将阀口开大或关小，以保证输出压力不变。与活塞式相比，其主要不足是膜片较易损坏，由于膜片是安装在阀体内部的，什么时候损坏使用者不得而知，一旦损坏，减压阀不再起减压作用，阀口全部打开，高压介质会流向下游的阀门或管道，造成下游的设备损坏。

[0003] 膜片式减压阀还有一个问题，当下游较长时间不需要水时，阀口会自动关闭，但由于膜片等零件的尺寸选择不当，造成密封力不够，上游的高压水将会通过阀座与密封垫间的间隙向下游泄漏，致使下游管道中的压力升高，同样会造成下游设备的损坏。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的是为解决现有技术的不足而设计的，是一种当膜片损坏时阀口会自动关闭；或下游较长时间不需要水时，阀瓣与阀座间有足够密封力的减压阀。

[0005] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的：一种具有闭阀功能的减压阀，具有阀体、阀杆，所述阀体具有上、下通孔，阀体的进口腔和出口腔水平布置，阀体上面有上阀盖，上阀盖内有弹簧腔，阀体下面有下阀盖，下阀盖中央有导向座，阀体与上阀盖之间设有弹簧二和膜片，所述膜片与阀杆上端部固连，其特征在于：

[0006] 在阀体横向隔墙的中央有中心孔，所述中心孔内设有阀座套，所述阀座套的上、下端与设置于阀杆相应部位的压板及密封垫座形成上、下两个阀口；

[0007] 所述阀座套的上端面设有环形沟槽，所述沟槽中设有 O 形密封圈，作为上阀口的阀座，所述压板作为上阀口的阀瓣；

[0008] 所述阀座套的下端面设有环形刃边，作为下阀口的阀座，所述密封垫座上面有密封垫，两者用螺母紧固在阀杆上，作为下阀口的阀瓣。

[0009] 所述下阀盖与密封垫座下底之间设有弹簧一。

[0010] 本发明的技术方案还可以进一步完善：

[0011] 作为优选，供水过程当膜片损坏时，上阀口的关闭力：

[0012] $F_1 = P_1 \times \pi/4(d_2^2 - d_1^2) + f_i - f_2$ (1)

[0013] 式中：

[0014] $P_1$- 进口水压；

[0015] $d_1$- 阀杆的相应直径；

[0016] $d_2$- 阀座套的内孔直径；

[0017] $f_1$- 弹簧二的向下压力；

[0018] $f_2$- 弹簧一的向上推力；

[0019] 为了保证在最不利工况下密封可靠，必须保证：

[0020] $P_1min \times \pi /4(d_2^2-d_1^2)-f_2 \geqslant F_1min$ (2)

[0021] 式中

[0022] $P_1min$- 最低进口水压

[0023] $F_1mim$- 保证密封可靠的最小关闭力。

[0024] 作为优选，当下游不需要水时，下阀口 (V2) 关闭后，为了保证密封可靠，必须满足下列条件：

[0025] $P_2 \times S-P_1 \times \pi /4(d_2^2-d_1^2)-f_1+f_2 \geqslant F_2min$ (3)

[0026] 式中

[0027] $P_2$- 出口水压，低于下游设备或管道的许允压力；

[0028] S- 膜片的受力面积

[0029] $F_2min$- 确保下阀口可靠关闭的最小密封力。

[0030] 本发明有益效果是：

[0031] 当膜片损坏时，由于阀杆受力失去平衡，阀口会自动关闭，上游停止向下游供水，避免了上游高压水流向下游；

[0032] 当下游较长时间不需要水时，阀口关闭并产生足够的密封力，阻止上游高压水向下游泄漏。

[0033] 从而避免出现下游设备损坏的后果。

## 附图说明

[0034] 附图 1 是本发明的一种结构示意图。

[0035] 附图标记说明：

[0036] 1、膜片，2、阀体，3、阀杆，4、O 形密封圈，5、横向隔墙，6、阀座套，7、密封垫，8、密封垫座，9、弹簧一，10、弹簧二；

[0037] A、进水腔，B、出水腔，$V_1$、上阀口，$V_2$、下阀口，m、压板。

## 具体实施方式

[0038] 下面通过实施例，并结合附图，对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0039] 实施例：

[0040] 如图所示的具有闭阀功能的减压阀，减压阀具有阀体 2、阀杆 3，所述阀体 2 具有上、下通孔，阀体的进口腔 A 和出口腔 B 水平布置，阀体上面有上阀盖，上阀盖内有弹簧腔 H，阀体下面有下阀盖，下阀盖中央有导向座，阀体 2 与上阀盖之间设有膜片 1，所述膜片 1 与阀杆 3 上端部固连，本发明与普通减压阀在结构上的主要区别是具有二个阀口，上阀口 $V_1$ 及下阀口 $V_2$。在阀体 2 横向隔墙 5 的中央孔中设有阀座套 6，阀座套 6 的上端面的沟槽中设有 O 形密封圈 4，作为上阀口 $V_1$ 的阀座；在阀杆 3 的中段设有与其连成一体的压板 m，作为上阀口 $V_1$ 的阀瓣；阀杆 3 的下端设有用螺母紧固的密封座 8 及密封垫 7，作为下阀口 $V_2$ 的阀瓣；阀座套 6 下端的环形刃边作为下阀口 $V_2$ 的阀座。弹簧一 9 用以在 $P \leqslant 0$（例如上游停水检修或管道破裂等情况）时，不致使上阀口 $V_1$ 关闭，以免再次启动时介质无法从进口腔 A 进

入出口腔 B。上述零件的中心线在安装后与阀体 2 上、下通孔的垂直中心线一致。

[0041] 1、在供水过程中，阀杆 3 受力在动态上始终是平衡的，因此能保证输出压力 $P_2$ 基本不变。当膜片 1 突然损坏时，出口腔的压力水通过孔 C 进入到弹簧腔 H，膜片 1 上、下压力相等，阀杆 3 受力失去平衡，在弹簧二 10 的压力作用下膜片 1、阀杆 3 等零件向下运动，直至压板 m 的下平面与 O 形密封圈 4 接触为止，上阀口 V1 关闭，上阀口 V1 关闭后的密封可靠性计算如下：

[0042] 由于介质从阀瓣 7 的上方流入，下方流出，并且闭阀时减压阀已失去减压作用，故 $P_2$ 趋于零，因此关闭力

[0043] $F_1 = P_1 \times \pi /4(d_2^2-d_1^2)+f_1-f_2$ (1)

[0044] 式中

[0045] $P_1$- 进口水压；

[0046] $d_1$- 阀杆 3 的相应直径；

[0047] $d_2$- 阀座套 6 的内孔直径；

[0048] $f_1$- 弹簧二 10 的向下压力；

[0049] $f_2$- 弹簧一 9 的向上推力；

[0050] 当进口水压 $P_1$ 最低及弹簧二 10 的压力 $f_1$ 最小（高减压比工况下，由于弹簧二 10 压力很松，故 $f_1$ 很小，计算时可忽略不计）时，关闭力 $F_1$ 最小，为了保证在最不利工况下密封可靠，必须保证：

[0051] $F_1\min \times \pi /4(d_2^2-d_1^2)-f_2 \geqslant F_1\min$ (2)

[0052] 式中

[0053] $P_1\min$- 最低进口水压；

[0054] $F_1\min$- 保证密封可靠的最小关闭力。

[0055] 减压阀的设计和应用规程中规定，$P_1\min$ 至少比出口压力 $P_2$ 高 0.15MPa，出口压力 $P_2$ 由用户决定，为密封可靠起见，计算时取 $P_2\min = 0.1MPa$；$F_1\min$ 为保证密封可靠的水压（一般取 0.05MPa）乘以阀座套 6 的内孔面积；$f_2$ 比输出水压 $P_2$ 最大时弹簧二 10 的压力略大（此时弹簧二 10 压得较紧），此值可计算得到，也可实测得到。因此可根据 $P_1\min$、$F_1\min$ 及 $f_2$ 的值按 (2) 式计算出 $d_1$ 和 $d_2$ 的关系，然后根据阀门的口径和具体结构确定 $d_1$ 和 $d_2$，由于 $d_2$ 与流量系数关系较大，尺寸不宜过小。

[0056] 现以 DN65 减压阀为例计算如下：

[0057] 取最小出口水压 $P_2\min = 0.1MPa = 1kg/cm^2$，那么最低进口水压 $P_1\min = P_2\min+0.15 = 0.25MPa = 2.5kg/cm^2$；

[0058] 测得 $f_2 = 60N = 6kg$；$F_1\min = 0.5 \times \pi /4 \times d_2^2$

[0059] 把各值代入 (2) 式得：$2.5 \times \pi /4(d_2^2-d_1^2)-6 \geqslant 0.5 \times \pi /4 \times d_2^2$

[0060] 整理后得 $d_1 \leqslant \sqrt{\frac{1.57d_1^2-6}{1.96}}$

[0061] 取 $d_2 = 3.5cm$，则 $d_1 \leqslant 2.6cm$。

[0062] 2、当下游不需要水时，出口水压 $P_2$ 逐渐升高，作用在膜片 1 下腔的压力也逐渐升高，当 $P_2$ 升至一定值时，克服弹簧 10 的压力将下阀口 $V_2$ 关闭。如果下游较长时间不需要

水，并且闭阀力不够时，那么进口腔 A 的高压水 $P_1$ 会通过下阀口 $V_2$ 密封面的间隙向出口腔 B 泄漏，导致下游水压 $P_2$ 升高，同样会给下游设备造成损坏。

[0063] 下阀口 $V_2$ 关闭后的密封可靠性计算如下：

[0064] 为了防止泄漏，必须满足下列条件：

[0065] $P_2 \times S - P_1 \times \pi / 4 (d_2^2 - d_1^2) - f_1 + f_2 \geq F_2 min$ (3)

[0066] 式中

[0067] $P_2$- 出口水压，低于下游设备或管道的许允压力；

[0068] S- 膜片 1 的受力面积；

[0069] $F_2 min$- 确保下阀口 $V_2$ 可靠关闭的最小密封力；

[0070] 从 (3) 式可知，防止下阀口 $V_2$ 泄漏的第一措施是增大膜片 1 的面积，但必须恰当，否则阀体体积会过大；第二措施是降低最小密封力 $F_2 min$，为此，可在不降低流量系数的条件下，减小阀座套 6 的内孔直径 $d_2$，即减小 $d_2$ 下端环形刃边与密封垫 7 的接触面积，但不能使二者的接触应力太大，否则会降低密封垫 7 的寿命。

[0071] 计算应在高减压比的工况下进行，因此时 $P_2$ 较低，而在减压比不大（例如＜ 3）的工况下，由于 $P_2$ 相对较高，(3) 式的条件容易满足。现接上例计算如下：

[0072] 设进口水压 $P_1$ ＝ 1MPa ＝ 10kg/cm$^2$；出口水压 $P_2$ ＝ 0.1MPa ＝ 1kg/cm$^2$。

[0073] 把各值代入 (3) 式得：

[0074] $S \geq 42 cm^2$，膜片一般为圆形，膜片直径 D ≥ 7.3cm。

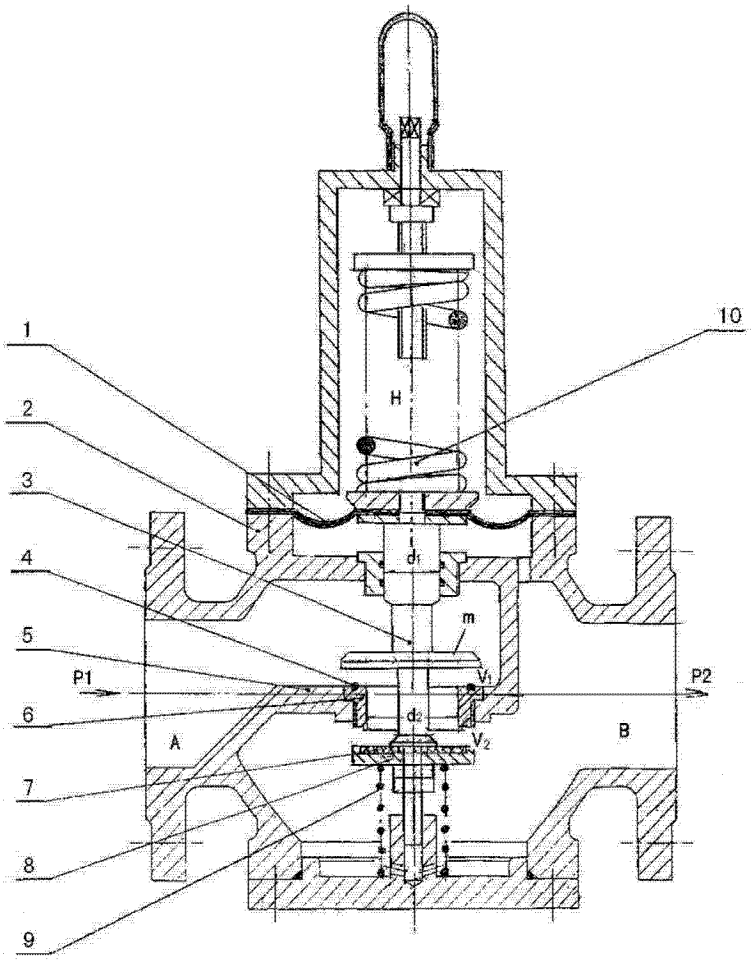



图 1