

文章编号: 1002-5855 (2001) 05-0009-03

差压式截止止回阀的设计

唐仁良, 汪月勇

(江西船用阀门厂, 江西 湖口 332500)

摘要 介绍了差压式截止止回阀的结构、性能和设计要点。该阀操作力矩小, 密封可靠, 运行平稳。

关键词 差压式截止止回阀; 设计; 密封副

中图分类号: TH134

文献标识码: A

Differential stop-check valve design

TANG Ren-liang, WANG Yue-yong

(Jiangxi Marine valve plant, Hukou 332500, China)

Abstract: To introduce the structure, performance and design of the differential stop-check valve. It has the features of novel design, small moment in operation and seal reliability.

Key words: differential stop-check valve; design; sealing pair

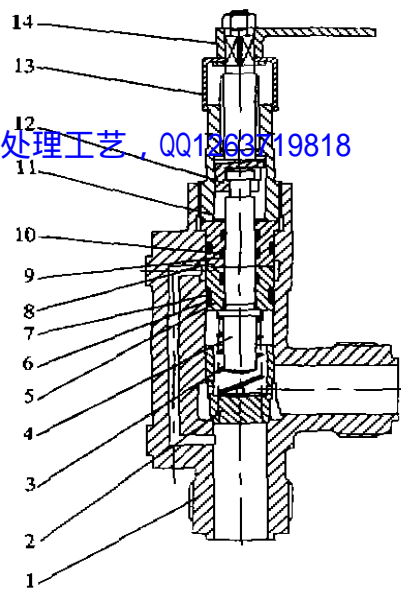
1 概述

截止止回阀因其结构简单, 动作可靠, 启闭迅速, 在船舶、石油、化工和电站等方面得到了广泛的应用。由于高压截止止回阀所需的密封力较大, 启闭力矩大, 不便于操作, 使其应用受到限制。因此, 根据差压原理设计了一种差压式截止止回阀, 使阀门在高压条件下具有良好的密封和操作性能。

2 结构原理及性能

差压式截止止回阀(图1)是在普通的截止止回阀阀体上部增加一个压力控制腔, 并经旁通管道与阀门入口通道相通。关闭时, 由于流体介质进入压力控制腔, 形成压力作用于活塞, 通过套筒轴传递到阀瓣上部, 克服了流体介质对阀瓣底部的作用力, 使阀杆只需较小的作用力, 就可以达到密封。

由于差压式截止止回阀充分利用了其入口压力和阀瓣上部的弹簧产生的作用力, 从而使阀门的关闭和开启省力, 运行平稳, 密封可



1. 阀体 2. 阀瓣 3. 弹簧 4. 套筒轴 5. 活塞
6. 9. 挡圈 7. 10. O形圈 8. 衬套 11. 阀盖
12. 阀杆 13. 指示器 14. 扳手

图1 差压式截止止回阀

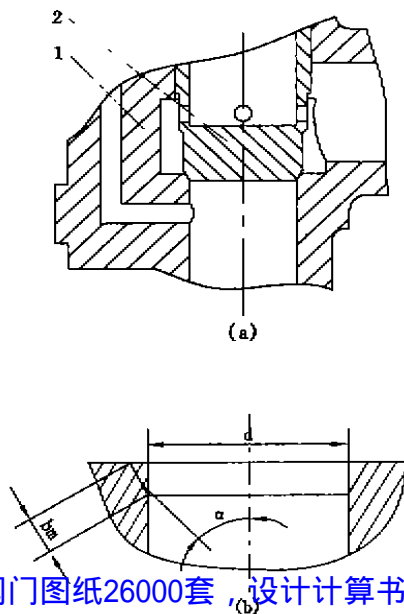
作者简介: 唐仁良 (1961-), 男, 江苏人, 高级工程师, 主要从事阀门、消防工程设计及研究。

靠, 使用寿命延长。

3 设计

3.1 密封副

差压式截止止回阀采用了锥面密封结构(图 2), 阀瓣和阀体密封面直接加工而成, 阀瓣与阀体内孔采用间隙配合, 在阀瓣内部装有弹簧, 使得阀门的止回性能稳定, 密封面不易受损。



1. 阀体 2. 阀瓣
(a) 密封副 (b) 锥面密封

图 2 密封副结构

普通截止止回阀密封面上的比压 q 为

$$q = \frac{Q_{MZ}}{\pi(d + b_m)b_m} \quad (1)$$

式中 b_m ——阀座密封面宽度, mm

d ——阀座密封面内径, mm

Q_{MZ} ——阀座密封面上的总作用力, N

$$Q_{MZ} = Q_{MF} + Q_{MJ} \quad (2)$$

Q_{MF} ——介质密封力, N

$$Q_{MZ} = \pi(d + b_m)b_m \sin \alpha \left[1 + \frac{f_m}{\tan \alpha} \right] q_{MF} \quad (3)$$

q_{MF} ——密封面上必需的比压 (表 1), MPa

α ——半锥角, °

表 1 密封面上必需的比压

MPa

密封面材料	计算公式
铸铁、青铜、黄铜	$q_{MF} = (30 + PN) / \sqrt{b_m}$
钢、硬质合金	$q_{MF} = (35 + PN) / \sqrt{b_m}$
铝和铝合金、聚乙烯、聚四氟乙烯	$q_{MF} = (18 + 0.9PN) / \sqrt{b_m}$
中等硬度橡胶	$q_{MF} = (4 + 0.6PN) / \sqrt{b_m}$

f_m ——锥形密封面摩擦系数 (表 2)

Q_{MJ} ——阀体密封面上的介质力, N

表 2 锥形密封面摩擦系数

密封面材料	介 质	f_m
铸铁	煤气	0.15
铜	水	0.20
合金钢	水	0.15
	蒸汽	0.20

$$Q_{MJ} = \frac{\pi}{4} (d + b_m)^2 p$$

p ——介质压力, 设计时取 $p = PN$, MPa

计算出的密封面比压, 其验算合格的条件为

$$q_{MF} < q < [q]$$

式中 q ——计算的实际比压, MPa

$[q]$ ——密封面材料的许用比压 (参见有关设计手册), MPa

差压式截止止回阀阀座密封面上的总作用力 Q_{MZ} 主要由 2 部分组成, 分别是阀杆关闭时产生的总轴向力 Q_{FZ} 和介质作用于活塞上的背压力 Q_{MB} , 即 $Q_{MZ} \approx Q_{MB} + Q_{FZ}$ 。

实际上, 在入口压力为 16MPa 时, 不需拧紧阀杆, 系统作用在活塞上而产生的背压力已经使密封面达到一定的密封比压。

背压力产生的密封比压 q_b 为

$$q_b = \frac{Q_{MB}}{\pi(d + b_m)b_m} \quad (5)$$

式中 Q_{MB} ——系统产生的背压力, N

$$Q_{MB} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_f^2) P \quad (6)$$

D ——活塞直径, mm

d_f ——套筒轴直径, mm

设定密封面材料为青铜, $PN = 16\text{MPa}$,