

撑开式金属密封阀门的结构和原理

1 概述

闸阀是一种使用广泛,性能可靠的截断阀门。球阀启闭迅速,操作轻便,流体阻力小,便于气控和电控。近年来,随着科学技术的飞速发展,在阀门行业出现了许多新型阀门,其中撑开式金属密封阀门由于同时具有闸阀和球阀的性能,得到了广泛应用。

2 工作原理

撑开式金属密封阀门(图 1)的球体为组合球体。其中间为楔式锥体,两侧各有 5° 斜面,两边为带有斜面的两个球面阀瓣。球面阀瓣与锥体通过燕尾槽或 T 形槽连接,两者间可以相互滑动。球面阀瓣的上方和下方分别有限位环和调整垫限制,使其不能随楔式锥体上升或下降,只能在一个水平空间内随楔式锥体做平移或旋转运动。阀杆的下端通过螺纹和销轴与楔式锥体固为一体,上端梯形螺纹与阀杆螺母配合,阀杆螺母的转动由手轮、伞齿轮、电动或气动装置驱动。阀杆中部设有轨道销,销的两端各装一只滚轮,滚轮可在支架的导向槽内滚动,阀杆的运动轨迹由导向槽限制。

当阀门需要关闭时,顺时针旋转手轮,带动阀杆螺母旋转,阀杆螺母带动阀杆和楔式锥体旋转 90° 到阀门关闭位置,然后向两侧平移撑开,靠向阀体密封面,实现阀门关闭。当阀门需要打开时,反时针旋转手轮,通过阀杆螺母和阀杆,带动楔式锥体上升,使球瓣向中间收拢,脱离阀体密封面,然后楔式锥体带动球瓣旋转 90° 将阀

门打开。

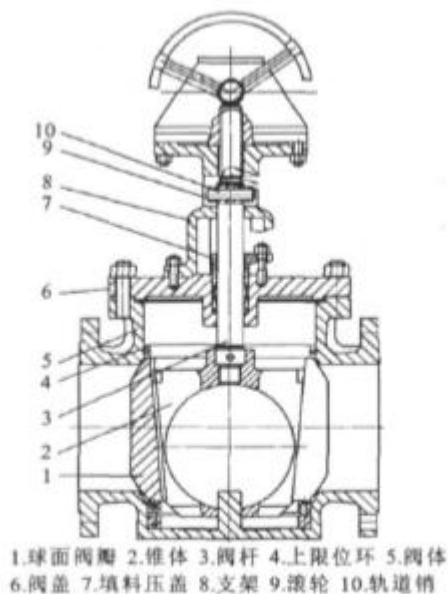


图 1 撑开式金属密封阀门

3 特点

撑开式金属密封阀门的运动轨迹既有闸阀的特点(多回转)又具有球阀的特点(转 90°), 所以其性能既具有闸阀的优点又具有球阀的优点。撑开式金属密封阀门的结构与轨道球阀相比,既有相同点,也有不同点。

3.1 与闸阀相比

(1)密封面无摩擦 阀门启闭时,由于锥体的上下运动带动球面阀瓣的撑开或收拢,从而与阀体密封面产生密封或分离,故此阀门密封面间不产生摩擦,密封性能好,使用寿命长。

(2)耐腐蚀 同闸阀一样,阀座和球面阀瓣密封面可堆焊或喷涂高硬度、耐腐蚀的合金材料,能适用于各种高温高压及低温、耐腐蚀的介质管道。

(3)行程短 以 DN500 的闸阀为例,DN500 的闸阀所需要的行程为 525mm,而 DN500 的撑开式阀门的行程约 60mm(图 2)

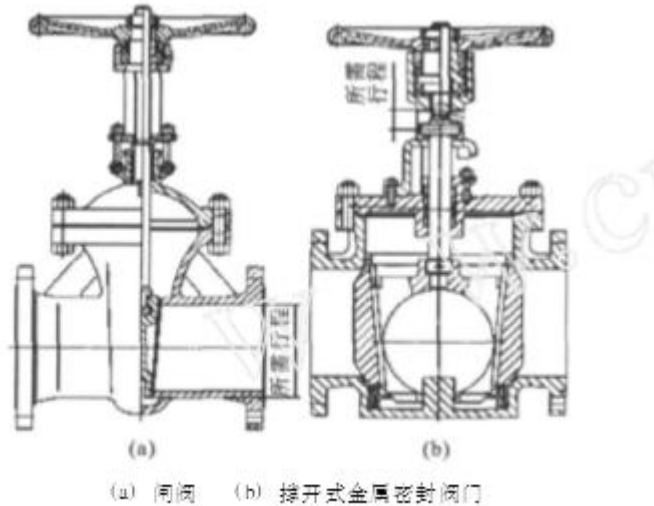


图 2 阀门行程比较

(4)开启速度快 DN500 的普通闸阀完成其行程阀杆需旋转 55 圈,用 1 : 3 的伞齿轮减速箱转动,操作者每分钟摇手轮 20 圈,需要 8min 左右。而撑开式金属密封阀门的阀杆只要旋转 8 圈,同样用 1 : 3 的伞齿轮减速箱传动,操作者每分钟摇 20 圈,只需要 1min 左右。效率提高 7 倍。在某些场合闸阀需要电动,而撑开式阀门只需要用手动。

(5)安装空间小 同闸阀相比,撑开式金属密封阀门结构紧凑,安装高度小,其安装高度小于同规格闸阀的 1/3,利于管道布局。以 DN500 的阀门为例,DN500 的闸阀本身的中心高度为 2750mm,再考虑到阀杆开启后伸出阀门部分,安装高度约为 3500mm。而 DN500 的撑开式阀门中心高度约为 950mm,开启后阀杆不会伸出阀门, 所以不需要搭操作平台。

3.2 与轨道球阀相比 (图 3)

(1) 相同之处 撑开式金属密封阀门与轨道球阀有相同之处。①可以实现金属密封,耐高温。②操作方式相同,可以是手轮操作或伞齿轮减速箱操作。③阀杆的动作方式相同。先提升,使阀瓣密封面离开阀座密封面之后,阀杆带动球体旋转 90° , 实现阀门的开启,反之关闭。

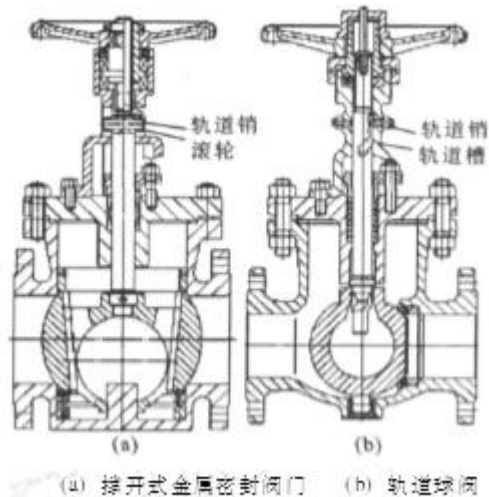


图 3 阀门结构比较

（2） 不同之处

撑开式金属密封阀门与轨道球阀有不同之处。①内部球体结构不同。撑开式阀门的阀瓣(球体)为组合结构,轨道球阀的球体是一个整体球。②撑开式阀门是双向密封,和闸阀相同,没有流向要求。而轨道球阀只是单向密封,有流向要求。③撑开式阀门的导向槽在支架上,导向销在阀杆上,导向销的两端各装一只滚轮,因此导向销在导向槽内是滚动摩擦,摩擦力小。轨道球阀的导向槽在阀杆上,导向销装在支架上,两者之间的摩擦为滑动摩擦,摩擦力大。④撑开式阀门可以设计上密封,可以在阀门带压情况下增加或更换填料。而轨道球阀不宜设计上密封。⑤撑开式阀门关闭状态下,可以对其内腔吹扫,而轨道球阀不行。

4 结语

撑开式金属密封阀门是一种新型结构阀门,这种结构的设计关键在于它结合了球阀和闸阀的优点。该阀门具有很高的实用性,很受各管道设计院及用户的欢迎。标准JB/T10673《撑开式金属密封阀门》已发布实施。随着该产品的普及推广,撑开式阀门将在大口径工艺管道上得到广泛应用。

参考文献:

- (1) 杨源泉, 阀门设计手册 (M), 北京: 机械工业出版社, 1992.
- (2) 陆培文, 阀门设计手册 (M), 北京: 机械工业出版社, 2002.