

图4

## (2)数值计算

已知:  $p=0.6\text{MPa}$ ,  $a=106.25\text{cm}^2$ ,  $h_1=11.5\text{cm}$ ,  $E=2\times 10^5\text{MPa}$ ,  $\mu=0.3$ 。

其中,  $E$  和  $\mu$  按钢材取值。

由此求得

$$D=2.79\times 10^7\text{MPa}$$

$$W_0=0.175\text{cm}$$

## 5. 强度与刚度校核

② 4-6

## 双偏心斜板式蝶阀密封结构的设计

江苏启东阀门厂 袁念祥

TH134

A

**摘要** 介绍了双偏心斜板式蝶阀锥面密封蝶板的位置和结构的设计方法,并给出了其函数表达式和蝶板自由启闭的条件。

**关键词:**蝶阀 密封副 结构

我厂开发设计的锥面密封蝶阀,采用了双偏心斜板式结构(图1)。经设计试制,该阀密封可靠,启闭力矩小,耐高温,适用于水、油品和含尘气体等介质。

## 1. 结构尺寸的设计

(1)作阀体径向对称线,使阀轴线在两法兰的对称线上。然后确定圆锥体底面距该对称线的距离  $L$ ,  $L$  按阀轴与蝶板面有 3~10mm 的间隙而定。为了使阀体密封圈径向厚度大致相等,圆锥体的轴线相对于阀体的轴线取偏移量  $H$ ,圆锥体的顶角为  $2\alpha$  ( $\alpha=8^\circ 45'$ ),如图2。圆锥体

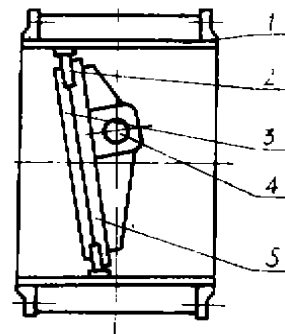


图1

1. 阀体 2. 密封圈 3. 压板 4. 阀轴 5. 蝶板

用有限元程序和板壳理论公式,对主闸阀的强度和刚度进行了分析,结果如下:

①主闸阀的最大应力发生在椭圆柱形阀体小圆弧A点处,其值为:

|                     | 有限元分析    | 板壳理论     |
|---------------------|----------|----------|
| 薄膜应力 $\sigma_m$     | 14.02MPa | 13.92MPa |
| 弯曲应力 $\sigma_b$     | 39.46MPa | 45.84MPa |
| 最大应力 $\sigma_{max}$ | 75.50MPa | 74.89MPa |

球墨铸铁的许用应力为  $[\sigma]=90\text{MPa}$ 。因而从强度角度看,无论按那种计算结果主闸阀在设计压力 0.6MPa 下都是安全的。但应当控制水压试验的压力,以防止密封面产生过量变形。

②密封面顶部变形量最大,其值为 0.26mm 约为闸板中心的挠度 1.75mm 的 1/7。根据厂方的设计经验,这样的变形是容许的。因而密封是可靠的,不会造成过量泄漏现象。

为了确保设计方案和强度、刚度计算的可靠性,铁岭阀门厂专门制造了 1:1 的阀门试件,进行水压试验。试验结果证明,设计是合理可靠的,现已正式投产。

底面直径  $2R$  与阀体内壁保持  $3\sim 5\text{mm}$  的间隙。

推导  $H$  值的计算式

$$H = 0.0058DN \quad (1)$$

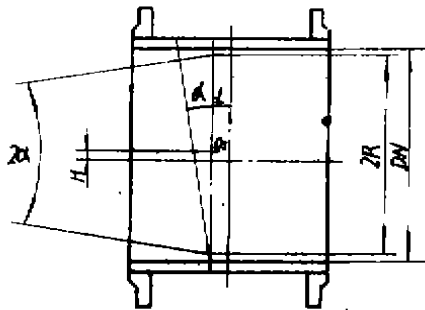


图 2

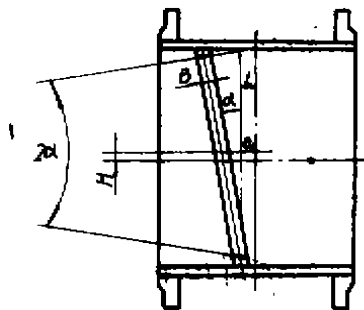


图 3

(2) 作阀体密封圈, 其宽度为  $B$  (图 3)。

(3) 在阀体密封圈外侧  $a$  点作圆锥体母线垂线, 交阀体径向对称线于  $O$  点, 则  $O$  点为阀轴中心的初定位置 (图 4)。 $h$  和  $e$  等见图 5。

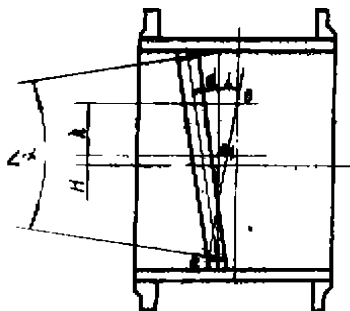


图 4

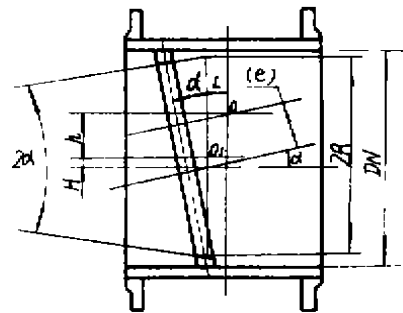


图 5

(4) 蝶板密封面宽度  $b$  为阀体密封圈宽度  $B$  的  $1/3\sim 2/5$  (图 6), 阀轴中心  $O$  点与蝶板密封圈外侧  $d$  点连线形成角  $\beta$  必大于  $90^\circ$ ,  $O$  点与蝶板密封圈内侧  $C$  点连线形成角  $\gamma$  也大于  $90^\circ$ 。分析蝶板在图 6 垂直面上的启闭条件, 即蝶板圆锥密封面的最大外径通过阀体圆锥密封面最小内径的条件。阀体、蝶板密封圈内外径差值用  $\delta$  表示, 在图 6  $Aafg$  中得

$$\delta = \frac{B+b}{2} \operatorname{tg} 2\alpha \quad (2)$$

因蝶板与阀轴为一体, 可取  $G$  点的运动代表整个蝶板运动 (图 7)。为使蝶板在旋转过程中无阻碍, 圆锥体回转半径  $O_1G$  与双偏心后半径  $OG$  的差大于  $\delta$ , 才能产生大于  $\delta$  的间隙, 使蝶板在开启时通过。

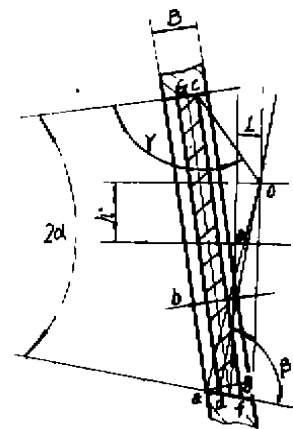


图 6

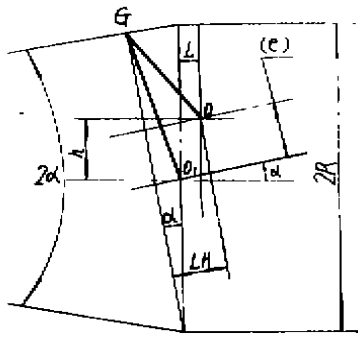


图 7

$$\text{即 } O_1G - OG > \delta \quad (3)$$

几何证明可得:  $O_1G = R$

$$OG = \sqrt{(R \cos \alpha - e)^2 + L^2} \quad (4)$$

$$L_H = R \cdot \sin \alpha + \sqrt{L^2 + h^2 - e^2} \quad (5)$$

③ 6-9

低温阀, 阀门研制

## 低温阀研制的几个问题

航天部 11 所 丁英仁

TH134

低温阀是一种在低温介质中工作的阀门。对于低温,各国的定义不同。原苏联规定等于或低于 120K。日本石油管理法规定: -50~ -150℃为低温, -150℃以下为超低温。我们国家的一些资料讲, -40~-70℃为低温, -70~-196℃为深冷, -196℃以下为超低温。习惯上人们认为等于或低于 -40℃为低温。在这里取习惯上的看法。低温介质对阀门构件的影响可能是持续的,也可能是短时间的。除了在低温介质下工作外,同样应当考虑到低温阀还要在环境温度下工作,即在 -40~40℃的温度工作。

随着现代科技的发展,低温工程制品的生产规模不断扩大,液氧、液氮以及液化石油气等得到广泛的应用,尤其是液化天然气越来越受到世界各国的重视。液化氮的温度 -269℃,液氢的温度 -254℃,液氮的温度 -196℃,液氧的温度 -183℃,液化天然气的温度 -162℃,以上

$$e = h \cdot \cos \alpha - L \cdot \sin \alpha \quad (6)$$

经过计算,如果  $O_1G - OG < \delta$ ,则把 O 点沿对称线上移,直到计算值符合式(3)。h 值由作图取得,也可用计算确定。当蝶板密封圈垂直方向的四个点通过阀体密封圈时,所确定的 h、L 和 e 值为合理。

### 2. 提高密封性能的措施

由于各类误差的积累,阀体密封圈和蝶板密封圈的密封面不能完全吻合,可以采用如下措施:①阀体轴孔与蝶板轴孔配作完成。②蝶板密封圈采用软和硬质材料多层粘合结构。③适当增加关闭力矩。

### 3. 结语

双偏心斜板式锥面密封蝶阀具有承压高而密封好的特点,适用于高密封性的工况,特别是煤气管道上,也适用于水、油品和含尘气体等介质,有着广阔的开发前景。

物质的液化分馏,运输和贮存都需要使用大量的低温阀门。低温阀的用途越来越广,需求越来越大,对低温阀的技术性能和工作特性的要求也在不断提高。

### 一、低温阀门的材料及工艺处理

低温阀门的主件材料必须有足够的低温冲击强度,以免断裂和完全破坏。一般工况下,温度高于 -100℃时选用铁素体钢,低于 -100℃时选用奥氏体钢,低压及小口径阀门选用铜和铝等材料。碳钢只能限制用到 -20F (-28.9℃),不能用作低温阀门材料。

铁素体不锈钢的显微组织是体心立方结构的  $\alpha$ -Fe,这种  $\alpha$ -Fe 含铬约在 14.5%~27% 之间。表 1 是常用铁素体不锈钢的组分和牌号,图 1 表示降低温度对 430 型铁素体不锈钢退火后拉伸延伸率和韧性〔由埃左(Izod)冲击试验