

球阀的复合密封圈

江苏省启东阀门厂 袁斌

我厂多年来对球阀都是采用聚四氟乙烯密封圈密封的。由于聚四氟乙烯密封圈在制作过程中存在着翘曲和底面不平等缺陷,置于球阀密封座后,试压时,在密封圈和阀座接触面间有渗漏现象。为了解决这个问题,通常加大球体对密封圈的的压力,这就导致密封圈和球面间的摩擦力增加,造成阀门的启闭力加大,手柄操作不灵活。另外,聚四氟乙烯密封圈斜面的摩擦力加大后,容易磨损,影响产品的使用寿命。现在,采用了在聚四氟乙烯或铜密封圈底面嵌入环形橡胶圈的橡塑和橡铜复合密封形式,可以解决上述问题,特别是橡铜复合密封,使球阀可以用于高温工况。

在聚四氟乙烯密封圈底面嵌入环形橡胶圈(DN15~40mm 球阀嵌一圈, DN50~250mm 球阀嵌两圈,见图),当介质对球面压力加大时,作用力使橡胶圈与底平面接触而密封,这样降低了对聚四氟乙烯密封圈制作精度的要求。相对而言提高了正品率,增加了经济效益。由于橡胶密封圈具有弹性,使聚四氟乙烯密封圈和相切

球面磨损减小,球体转动灵活轻便,提高了产品寿命。

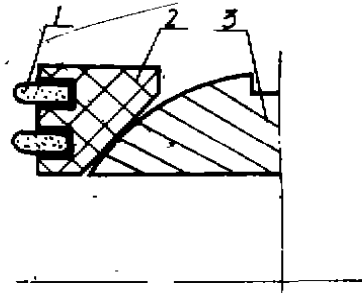


图 复合密封结构

球阀的适用介质一般有水、油品、酸、碱等。如果球阀使用温度小于 150℃,可以使用丁腈橡胶作嵌圈。如果使用介质温度小于 200℃,可以用氟橡胶组成橡塑复合密封。如果需要耐酸耐碱,只要把壳体材质改为不锈钢,密封件仍然适用。如果需要温度小于 300℃的高温球阀,则聚四氟乙烯改用锰黄铜,形成橡铜复合密封。

14

39-41

镶焊硬质合金,高炉,阀门,密封比压

镶焊硬质合金的高炉阀门密封比压及配重

冶金部重庆钢铁设计研究院 余杨

TF573

1. 引言

在高炉设备中,常需用到许多阀门,如煤气放散阀、均压放散阀、清灰阀等。这些阀门虽然结构不同、形状各异,但有一共同的功能,那就是当阀关闭时要求密封,防止泄漏。由于高炉阀门的工作环境较恶劣,如高温、尘渣、介质腐蚀、密封结合面的摩擦、煤气的冲刷等,常会使阀门的密封面磨损加快,以致阀门在较短的工作时间内失去正常密封的功能。为了延长阀门密封

面的工作寿命,保证密封面质量,高炉阀的密封面上常镶焊硬质合金。硬质合金的耐高温、耐腐蚀性、耐冲蚀性和抗擦伤性等综合性能都很好,适合于各种不同用途的阀类和各种不同的介质,是一种比较理想的密封面材料之一。目前国内外一般都采用堆焊(或喷焊)的结构,使得生产成本低而又便于修复。

因为只有当密封结合面间的间隙小于介质分子直径时,才能保证介质不渗漏。因此要保证

阀的密封性必须在密封表面间有一个相互作用力,即阀盖压紧阀座的力,当该作用力大于介质作用在阀盖上的力时,就产生一定的密封比压,引起密封面不平度的变形,如果变形是在材料的弹性极限范围内,并造成不大的残余变形,那么接触面每当加力时,便可以保证其密封性。由于硬质合金的硬度很高,要使密封表面造成残余变形来弥补研磨后硬质合金密封结合面的微观粗糙不平度,减少渗漏介质的数量,就要加大作用在密封面上的力,即要增加闭阀配重。但这样做又会造成阀门开启力过大,使开阀驱动装置的功率加大。另一方面,密封比压不仅与密封材料有关,而且还与密封宽度有关,密封面宽要求的密封比压也大,同样会使闭阀配重加大。因此在工程设计中我们采用了阀盖为内锥面与阀座为外球面且均镶焊硬质合金所组成的线接触密封结合面。这要比过去采用的面接触密封(阀盖、阀座均为锥面或球面)所需比压及配重通常要小将近一个数量级,从而满足了工程实际的需要。

2. 实例

现以我院为广州钢铁有限公司 350m³ 高炉设计的除尘器 Φ250mm 煤气放散阀为例,计算所需密封比压及配重的大小(其他阀的计算与此相似)。

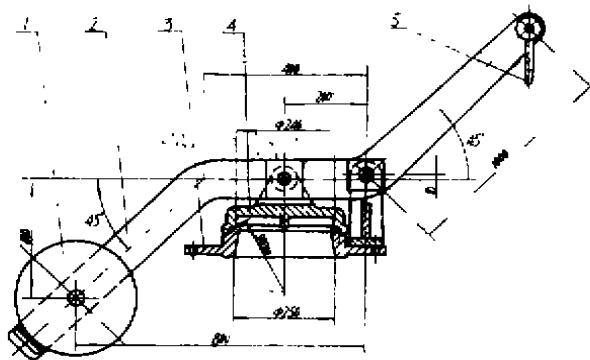


图1 除尘器 Φ250mm 煤气放散阀结构

1. 配重 2. 杠杆 3. 阀座 4. 阀盖 5. 吊环

(1) 计算密封比压及阀座密封面上的轴向密封力

图1为除尘器 Φ250mm 煤气放散阀的结构图。阀盖为内锥面、阀座为外球面组成线接触密封。

钢和硬质合金的密封比压计算公式为

$$q_{MF} = \frac{3.43 + P}{\sqrt{b_M}} \quad (1)$$

式中 q_{MF} ——密封比压, MPa

P ——公称压力, MPa

b_M ——密封面宽度, cm

已知 $P = 0.0784$ MPa, 设线接触密封面宽度 $b_M = 0.05$ cm。

$$\text{则 } q_{MF} = \frac{3.43 + 0.0784}{\sqrt{0.05}} = 15.69 \text{ (MPa)}$$

式(1)是在常温情况下的密封比压, 当介质温度超过 100℃ 时比压应增加 1.4 倍, 即

$$q'_{MF} = 1.4 \times q_{MF} = 21.97 \text{ (MPa)}$$

由于线接触的 b_M 很小, 可近似看作小锥面密封, 所以由锥形密封面的经验公式有

$$Q_{MF} = 100\pi D_N \cdot b \cdot n \cdot q_{MF} = 100\pi (D_N + b_M \cos \alpha) \cdot b_M \cos \alpha \cdot n \cdot q_{MF} \quad (2)$$

式中 Q_{MF} ——阀座密封面上的密封力, N

D_N ——计算内径, cm

n ——安全系数

b ——阀座密封面投影宽度 ($b = b_M \cdot \cos \alpha$), cm

当 $\alpha = 45^\circ$ 时, $n = 1.3$

$$Q_{MF} = 100\pi (27.4 + 0.05 \cdot \cos 45^\circ) \times 0.05 \cos 45^\circ \times 1.3 \times 21.97 = 8702 \text{ (N)}$$

当 $\alpha = 45^\circ$ 时, Q_{MF} 折算成轴向反力 Q 。

$$Q = 0.92 Q_{MF} = 0.92 \times 8702 = 8006 \text{ (N)}$$

(2) 计算能满足密封比压的配重大小

图2为阀关闭时的杠杆受力分析图。图中 W_2 为配重质量, W_1 为阀盖重量, Q 为阀座对杠杆的作用力, P_M 为密封介质对杠杆的作用力, F_{AX} 与 F_{AY} 为铰支反力。

已知 $W_1 = 245$ N, $P_M = \frac{\pi}{4} \times 24^2 \times 0.0784 \times 100 = 3546.7$ N, $Q = 8006$ N。由于杠杆在铰支 A 点大致对称, 故忽略杠杆本身自重(包括钢丝绳自重)。以 A 点为转轴, 则有

$$200(Q + P_M - W_1) - 800W_2 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{即 } W_2 &= \frac{200(Q + P_M - H_{12})}{800} \\ &= \frac{8006 + 3546.7 - 245}{4} = 2827(\text{N}) \end{aligned}$$

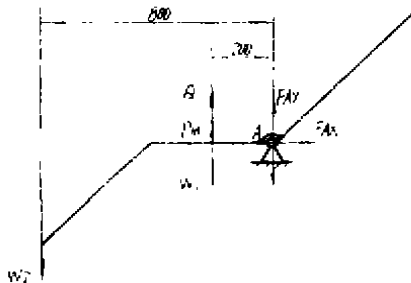


图2 阀关闭时的杠杆受力图

3. 讨论

现计算采用面接触密封(即阀盖和阀座镶焊硬质合金处的结合面均为约45°的锥面或球面)时的密封比压、轴向密封力及配重的大小。

设面接触的密封宽度 $b_M = 2\text{cm}$ 。

$$\text{则 } q_{M^*} = \frac{3.43 + 0.0784}{\sqrt{2}} = 2.48(\text{MPa})$$

$$Q_{M^*} = 100\pi(27.4 + 2\cos 45^\circ) \times 2\cos 45^\circ \times$$

阀门, 铸造, 开发, 产品

铸造工艺在新产品开发中的作用

⑮

41, 44

浙江高中压阀门厂 陈银水

TH134

阀门是承压容器, 每台阀门都需经强度及密封试验才能出厂。阀门主要零件阀体、阀盖等一般都是铸造的, 铸造工艺的好坏直接影响铸件质量, 以至影响阀门产品的质量。

铸造工艺部门结合本厂实际情况, 开展了“以加强工艺管理, 严格工艺纪律, 提高工艺水平, 使阀门铸钢件质量上一个新台阶”的工艺突破口”工作, 取得了明显的效果。进入1992年以来, 在开发替代国家进口产品料浆阀的铸造工艺设计中, 正确处理好铸造工艺和新产品开发的关系, 合理的铸造工艺发挥了作用, 生产出的阀门铸钢件不仅质量好, 而且生产周期大大缩短。我们的经验有以下几点。

1. 产品设计与编制铸造工艺结合

$$1.3 \times 1.4 \times 2.48 = 57782(\text{N})$$

$$Q = 0.92Q_{M^*} = 53159(\text{N})$$

$$W_2 = \frac{200(53159 + 3546.7 - 245)}{800} = 14115(\text{N})$$

由计算看出, 虽然面接触密封比压比线接触密封比压有所降低, 但前者的密封面轴向密封力和配重大小却是后者的5~6倍。这就使开阀作用力大大增加, 迫使其阀的驱动装置功率加大, 从而增加设备重量、体积及成本。

4. 结论及建议

①由于高炉特殊的工作环境, 高炉阀门密封结合面一般应镶焊硬质合金, 以提高密封面的综合性能, 延长工作寿命。

②为减小配重量, 降低其阀门的传动装置功率, 最好采用线接触密封形式, 即阀盖(或阀座)为锥面、阀座(或阀盖)为球面组成的线接触密封形式。实践证明, 线接触的密封性优于面接触。

③阀盖锥面与阀座球面最好倾斜45°, 以利于阀盖与阀座的闭合对中。另外在镶焊硬质合金前, 阀盖锥面与阀座球面上最好开成燕尾槽, 防止镶焊的硬质合金脱落。

铸造工艺设计部门参与新产品开发及发展规划工作。改变过去新产品开发只注重产品设计部门的作用, 而忽视其他有关职能部门作用的现象。这次新产品开发从制订发展规划开始就有铸造工艺部门的参与。这样做, 一方面新产品开发的方向能更好地适应铸造工艺部门提出的意见和建议; 另一方面铸造工艺部门掌握了新产品发展的规划, 就可为新产品的试制早做准备, 使新工艺技术及时应用到新产品的试制过程中, 使新产品开发与新工艺开发同步。

下转 44 页