

# KLIKKON

## 煤气阀内螺纹球阀

### 设计计算说明书

GB/T12224 标准

#### 目录

一、壳体壁厚 $S_B$ 验算.....	1
二、密封副设计与计算.....	2
三、阀杆强度校核.....	4
四、手柄长度 $W$ 计算.....	6

#### 参考文献

- [1]、陆陪文主编《阀门实用设计手册》第二版
- [2]、杨源泉主编《阀门设计手册》第二版
- [3]、章华友主编《球阀设计与选用》



$$\sqrt{D_{MW}^2 + d^2}$$

1

设计说明与计算过程	结果
<p>d 球体通道孔直径 (mm), d =50(设计给定)            D<sub>MW</sub> 软密封阀座的密封外径 D<sub>MW</sub>=59            D<sub>min</sub>=(50<sup>2</sup> +59<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> =77.3mm</p> <p>考虑球体两端孔口倒圆,设计时 D 取 80</p> <p>2、密封面比压的验算</p> <p><math>q_{MF} &lt; q &lt; [q]</math></p> <p>式中 <math>q_{MF}</math> —密封面上必需比压 (MPa)  <math>q_{MF} = 7.0 \text{ MPa}</math> (查表 4-65) [3]</p> <p>q — 验算的实际比压</p> $q = \frac{Q_m}{\pi / 4 (D_{MW}^2 - D_{MN}^2)}$ $= \frac{8930.3}{\pi / 4 (60^2 - 51^2)} = 11.4 \text{ MPa}$ <p>[q] —密封面材料的许用比压 (MPa)。</p> $[q] = 15 \text{ MPa}$ (查表 4-66) [3] <p>因为 <math>q_{MF} &lt; q &lt; [q]</math></p> <p>故：密封面比压验算合格。</p> <p>三、阀杆强度校核。</p> <p>1、阀杆转矩 <math>M_F</math> (N · mm) 计算。</p> <p>球体启动至开始打开期间,由于密封副受到的密封力最大(即承受最大压差及预紧力作用)这一阶段转矩</p>	<p>D<sub>min</sub> =77.3mm</p> <p>q =11.4MPa</p>

设计说明与计算过程	结果
<p><math>M_{Ft}</math>—阀杆与填料间的摩擦转矩 (N·mm)。</p> <p><math>M_{Fu}</math>—阀杆台肩与止推垫间的摩擦转矩 (N·mm)。</p> $M_{Fm} = \frac{QmR(1+\cos\psi)}{2\cos\psi} U_T$ <p>其中 R 球体半径 (mm), R=40mm(设计给定)。</p> <p><math>\psi</math> 密封面对中心的斜角, <math>\psi=45^\circ</math> (设计给定)。</p> <p><math>U_T</math> 球体与密封圈之间的摩擦系数。</p> <p><math>U_T=0.05</math>(查表 5-149)<sup>[1]</sup></p> $M_{Fm} = \frac{8930.3 \times 40 (1+\cos 45^\circ)}{2 \cos 45^\circ} \times 0.05$ $= 26949.6 \text{ N} \cdot \text{mm}$ $M_{Ft} = \frac{1}{2} Ft d_f$ <p>其中 Ft 阀杆与填料之间摩擦力 (N)。</p> $Ft = 1.2 \pi U_T d_f Z h P$ <p>其中 Z—填料圈数, Z=2(设计给定)。</p> <p>h 单圈填料高度 (mm), 按中填料的高度 h 值计算, h=3(设计给定)。</p> $Ft = 1.2 \pi \times 0.05 \times 22 \times 2 \times 3 \times 4$ $= 99.5 \text{ N}$ $M_{Ft} = \quad \times 99.5 \times 22 = 1094.5 \text{ N} \cdot \text{mm}$	<p><math>M_{Fm}=26949.6 \text{ (N} \cdot \text{mm)}</math></p>

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \quad \frac{D_T+d_F}{2}$$

### 3

设计说明与计算过程	结果
<p> <math display="block">F_u = \frac{\pi}{16} (D_T+d_T)^2 U_T P</math> <math display="block">= \frac{\pi}{16} (29+22)^2 \times 0.05 \times 4 = 102 \text{N}</math> </p> <p> <math display="block">M_{FU} = \frac{l}{8} \times 102 \left( \frac{29+22}{2} \right)</math> <math display="block">= 1300.5 \text{ N} \cdot \text{mm}</math> </p> <p>           阀杆转矩 <math>M_F = 26949.6 + 1094.5 + 1300.5</math>  <math display="block">= 39195.1 \text{ N} \cdot \text{mm}</math> </p> <p>2、阀杆强度计算。</p> <p>I - I 断面处的扭转应力 <math>\tau_{NI}</math> (MPa) 为</p> $\tau_{NI} = \frac{M_F m}{W_I} \leq [\tau_N]^t$ <p>式中 <math>[\tau_N]</math> — 材料的许用抗扭应力 (MPa)。</p> <p>查表 <math>[\tau_N] = 78.9 \text{ MPa}</math></p> <p><math>W_I</math> — I - I 断面的抗扭断面系数 (<math>\text{mm}^3</math>)。</p> $W_I = \beta b a^2$ $W_I = 0.493 \times 14^2 \times 29$ $= 2802.2 \text{ mm}^3$ $\tau_{NI} = \frac{39195.1}{2802.2} = 14.0 \text{ MPa}$ <p>显然, <math>\tau_{NI} &lt; [\tau_N]^t</math></p> <p>故: I - I 断面处强度符合要求。</p> <p>II - II 断面处的剪切应力 <math>T_{II}</math> (MPa) 计算。</p>	<p><math>M_{FU} = 1300.5 \text{ N} \cdot \text{mm}</math></p> <p><math>M_F = 39195.1 \text{ N} \cdot \text{mm}</math></p> <p><math>\tau_{NI} = 14.0 \text{ MPa}</math></p>

×

$$\frac{(D+d_F)^2}{16d_F H}$$

4

设计说明与计算过程	结果
<p>H—阀杆头部凸肩高度 (mm)。 H=10mm(设计给定)</p> <p><math>[\tau]</math> —材料的许用剪切应力 (MPa)。 <math>[\tau]^t = 78.9 \text{MPa}</math></p> $\tau_{II} = \frac{(29+22)^2}{16 \times 22 \times 10} \times 4 = 2.95 \text{MPa}$ <p>显然, <math>\tau_{II} &lt; [\tau]^t</math></p> <p>故: II-II 断面强度校核合格。</p> <p>III-III 断面处的扭转应力 <math>\tau_{III}</math> (MPa) 计算。</p> $\tau_{NIII} = \frac{M_F}{W_{III}} \leq [\tau_N]^t$ <p><math>W_{III}</math> — III-III 断面处抗扭转断面系数 (<math>\text{mm}^3</math>)。</p> $W_{III} = \frac{\pi}{16} d_F^3 = \frac{\pi}{16} \times 22^3 = 2090 \text{mm}^3$ $\tau_{III} = \frac{39195.1}{2090} = 18.8 \text{MPa} < [\tau]^t$ <p>故: III-III 断面处强度校核合格。</p> <p>IV-IV 断面处的扭转应力 <math>\tau_{IV}</math> (MPa) 计算</p> $\tau_{IV} = \quad \leq [\tau_N]^t$ <p>式中 <math>[\tau_N]</math> —材料的许用抗扭应力 (MPa)</p>	<p><math>\tau_{II} = 2.95 \text{MPa}</math></p> <p><math>\tau_{III} = 18.8 \text{MPa}</math></p>

$$\frac{M}{W}$$

5

设计说明与计算过程	结果
<p> <math display="block">\tau_{IV} = \frac{39195.1}{1706.5} = 22.9\text{MPa} \leq [\tau_N]^t</math> </p> <p>故：IV-IV断面处强度符合要求。</p> <p>设计扭矩 (Ms) 计算。</p> <p>因IV-IV断面积最小, 所受扭矩最大, 计算设计扭矩以截面为准。</p> $  \begin{aligned}  M_s &= W_{IV} [\tau_N] \\  &= 1706.5 \times 78.9 \\  &= 134642 \text{ N} \cdot \text{mm}  \end{aligned}  $ <p>显然, <math>M_s &gt; 2M_F</math></p> <p>通过以上计算, 阀杆强度符合要求。</p> <p>四、手柄长度 W (mm) 计算。</p> $W = \frac{M_F}{Q_s}$ <p>式中: <math>Q_s</math>—板手所需力 (N)。</p> <p><math>Q_s</math> 取 360N</p> $W = \frac{39195.1}{360} = 108.9\text{mm}$ <p>设计取 <math>W = 190\text{mm}</math>, 符合标准要求。</p>	<p><math>\tau_{IV} = 22.9\text{MPa}</math></p> <p><math>M_s = 134642 \text{ N} \cdot \text{mm}</math></p> <p><math>W = 108.9\text{mm}</math></p>

