

文章编号: 1002-5855 (2001) 01-0008-03

锻 钢 调 节 阀

宋强, 尹庆岩

(大连高压阀门厂, 辽宁 大连 116022)

中图分类号: TH134

文献标识码: A

调节阀是改变流体流量的装置。我厂通过引进先进技术, 对调节阀阀瓣的形线进行了最佳设计, 制造了锻钢调节阀, 并通过试验得到了流体的流量特性。

1 特性

锻钢调节阀由组合阀门和流量控制标尺组成。阀门手轮旋转一周, 标尺指针位移 1% 刻度。任何需要的开启调量, 都可以通过旋转手

轮达到。

该阀阀瓣为单瓣抛物线形及 V 形缺口型。此结构可以确保阀门开启全程中流体按比例流过, 达到最佳可控性。有 1 个 V 形缺口的称为双瓣式阀瓣。有 2 个 V 形缺口的称为 4 瓣式阀瓣。阀座堆焊 STL 硬质合金, 阀瓣经过表面硬化, 因此密封副耐磨、耐腐蚀和耐冲刷。

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2} A$$

$$P_A = \frac{P_{cr}}{N}$$

式中 μ ——压杆长度系数, 取 $\mu = 1$

E ——材料弹性模量, MPa

σ_s ——材料比例极限强度, MPa

A ——阀杆横截面积, mm²

N ——安全系数, 取 1.6

若阀杆的许用载荷 P_A 不能满足设计要求, 可通过更换材料提高强度。比如 SUS316 的屈服极限 $\sigma_s = 205\text{MPa}$, 而 17-4PH/沉淀硬化处理后其屈服极限 $\sigma_s = 863\text{MPa}$ 。如果阀杆材料一定, 而许用载荷 P_A 不能满足设计要求, 则可以把阀杆设计成阶梯轴 (图 6b)。阀杆结构尺寸 l_1 应尽量短, 以保证阀门行程为准。 l_2 尽量设计长, 这样有利于提高阀杆的刚度。

套筒的压应力校验 (图 7) 为

$$\sigma = \frac{N_{\max}}{4A} \leq 0.8\sigma_s$$

式中 σ ——套筒承受的压应力, MPa

N_{\max} ——套筒承受的最大轴向压力, N

$$N_{\max} = \frac{\pi}{8} (D_3^2 - D_2^2) \sigma_s$$

σ_s ——材料的屈服极限, MPa

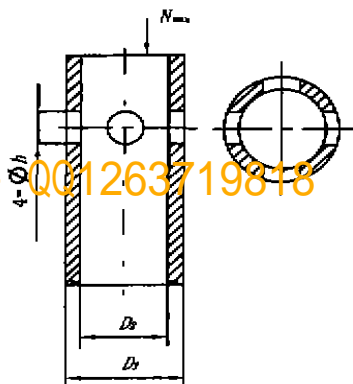


图 7 套筒

7 结语

多级降压高压差调节阀设计结构独特, 控制效果好, 使用寿命长, 性能价格比高。该阀主要应用于电站、石油、化工和化肥等行业。

参 考 文 献

- (1) J. L. 莱昂斯. 阀门技术手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1991.
- (2) 徐灏. 机械设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1991.

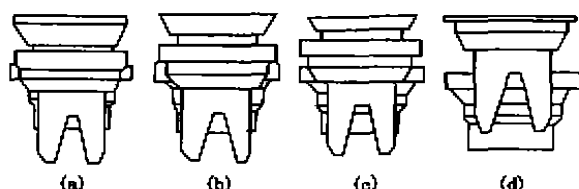
(收稿日期 2000.9.29)

现整理出万套阀门技术图纸对外出售 001263719818

该阀手动操作, 具有线性流量调节功能。由其科学的阀瓣设计曲线和精确的控制刻度, 使通过阀门的流量得到严格的控制, 从而在其工作过程节约蒸汽、燃料或其他原料, 使用户降低生产成本。

2 工作原理

调节阀的工作原理如图 1。图 1a 是阀门处于全程关闭的位置, 节流阀瓣与阀座紧密接触, 形成完全密封。图 1b 是节流阀瓣处于微开启状态, 节流阀瓣允许按测定量流过介质。图 1c 是节流阀瓣处于全程开启量的中间位置, 介质流量可以接受控比例增减。图 1d 是阀门全程打开, 允许流过最大排量。



(a) 阀门处于关闭状态 (b) 阀瓣微开启
(c) 阀瓣处于全程开启的中间位置 (d) 阀门全开
图 1 调节阀工作原理

3 流程图

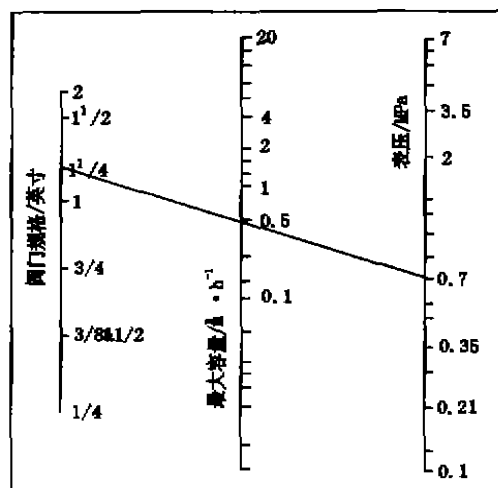
调节阀流量的大小可以根据流程图进行分析和控制。

3.1 蒸汽

已知调节阀公称直径 1-1/4 英寸, 型号 T8SYC-4V 或 T61Y-800-4V, 输入压力 10MPa, 输出饱和蒸汽流向大气, 求其最大流速。首先在蒸汽流程图 (图 2) 中找到阀门规格刻度盘中的规格尺寸 1-1/4 英寸, 然后在表压刻度盘中找到 10MPa, 将该点与 1-1/4 英寸点连成一条直线, 该直线与最大容量刻线的交点值 $0.45\text{m}^3/\text{h}$ 即为最大流速。因为输出压力小于输入压力的 55%, 故不需改变流量。

如果调节阀结构尺寸不变, 输入压力为 10MPa, 输出压力为 9MPa, 确定其流速。首先按上述方法确定其最大容量, 由于输出压力大于输入压力的 55% (本例是 90%), 这种情况下确定的容量必须乘以适当的纠正系数 (图

3)。该状态下纠正系数为 0.65。用纠正系数乘以流量容量可算出实际流量容量为 $0.45 \times 0.65 = 0.29\text{m}^3/\text{h}$ 。

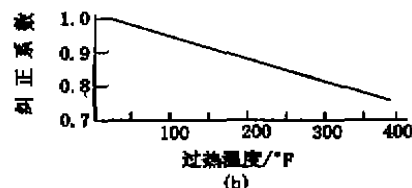
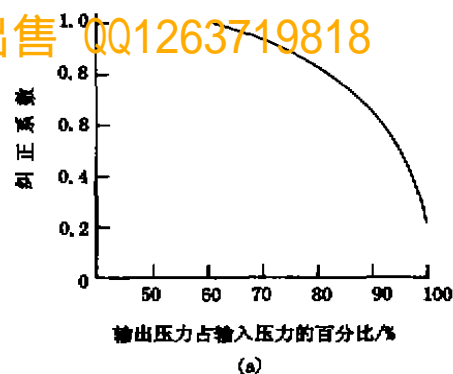


此图用于 4 瓣式阀瓣, 如果是双瓣式阀门其容量减半。

图 2 蒸汽流程图

对于过热蒸汽用图 3b 中的纠正系数乘以容量。

以上举例都是 4 瓣式阀瓣, 如果是双瓣式阀瓣, 求得的容量减半。



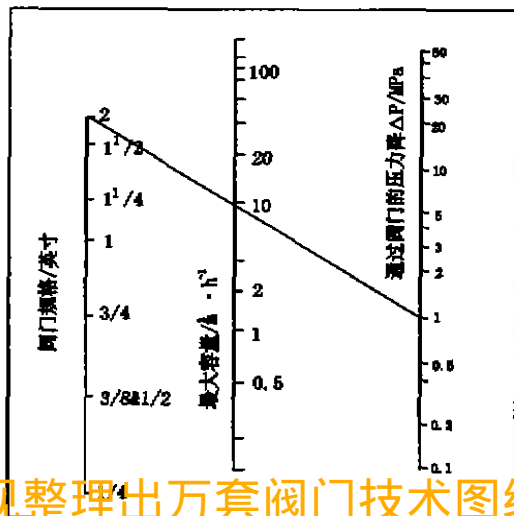
(a) 蒸汽、空气或其他气体纠正系数
(b) 过热蒸汽纠正系数

图 3 流程图纠正系数

现整理出万套阀门技术图纸对外出售 QQ1263719818

3.2 水

已知调节阀公称直径 2 英寸, 型号 T8SYC-4V 或 T61Y-800-4V, 输入压力 10MPa, 输出压力 9MPa, 求水的流速。首先在水流程图(图 4) 中找到阀门规格刻度盘中的规格尺寸 2 英寸点。然后计算通过阀门的压差 ΔP (即输入压力减去输出压力 $\Delta P = P_{\text{入}} - P_{\text{出}}$), 本例压差为 $\Delta P = P_{\text{入}} - P_{\text{出}} = 10 - 9 = 1\text{MPa}$ 。在降压刻度线上找到 1MPa 点, 将该点与 2 英寸点连成一条直线。该直线与最大容量刻度线的交点即为最大流速, 其值为 $9.5\text{m}^3/\text{h}$ 。



此图用于 4 瓣式阀瓣, 如果是双瓣式阀瓣, 求得容量减半。

图 4 水流程图

4 流量计算

流量数据可以从流程图中确定, 也可以通过计算公式获得。为了保证调节性能可靠, 阀门尺寸的选择应比所要求的最大流量高出 25%。以此为基础所选择的阀门允许其计算的流速(流量)有变动。对天然气或蒸汽最大压

$$\Delta P \leq \frac{1}{2} P_1 \quad (P_{2\min} = \frac{1}{2} P_1)。$$

流量计算公式为
液体

$$Q = C_v \sqrt{\frac{\Delta P}{G}}$$

饱和蒸汽

$$W = 2.1 C_v \sqrt{\Delta P (P_1 + P_2)}$$

过热蒸汽

$$W = \frac{2.1 C_v}{1 + 0.0007 T (SH)} \sqrt{\Delta P (P_1 + P_2)}$$

天然气

$$Q_g = 1360 C_v \sqrt{\frac{\Delta P}{G_g T}} \sqrt{\frac{P_1 + P_2}{2}}$$

式中 C_v ——阀门流量系数

P_1 ——输入压力, MPa

P_2 ——输出压力, MPa

ΔP ——压差, MPa

G ——液体比重(水=1.0)

$T (SH)$ ——过热温度, °F

G_g ——天然气比重

T ——流动介质的入口端绝对温度 (°F + 460)

Q ——液体流量, m^3/h

W ——质量流速, m^3/h

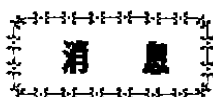
Q_g ——蒸汽或天然气流速, m^3/h

5 结语

目前, 锻钢调节阀已用于化工、制药和食品等工程装置上, 为产品的稳定性和精确性提供了可靠保证。

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. (收稿日期 2000.10.8)



由合肥通用机械研究所与机械工业出版社联合编辑的九七版《阀门产品样本》包含二百多个阀门厂商的数千个规格的阀门产品, 受到设计院所、用户和制造厂的普遍欢迎, 已出版印刷一万多册。目前, 大多数的生产厂商的名称已变更, 加上新成立的生产厂商要求加入, 许多厂的产品也有所改变并增加了多种新产品。因此, 合肥通用机械研究所与中国机械工业出版社决定联合重编《阀门产品样本》, 预计今年年底出版。请各阀门生产厂商积极参加, 速提供产品样本, 并请与合肥通用机械研究所联系。电话: 0551—5318899, 联系人: 王晓钧、刘晓春。