

调节阀的选择

概述

调节阀在国民经济各个部门中有着广泛的应用，它是组成自控系统的重要环节。无论在石油、化工、冶金、建材、轻工等工业部门，还是近年来迅速发展的楼宇控制、环境工程、天然气的集运与使用等新的控制领域，随着工业自动化水平的日益提高，调节阀的品种规格日益增多，对其产品的选用也越来越复杂。

调节阀安装在各种管路系统中用来控制流体的流量、压力等。由于控制流体的流量、压力、温度和理化性质的差异，对流体系统的控制要求和使用要求也不同。调节阀的选型和计算成了关键性的问题，直接关系到自控系统的调节质量及工业生产的安全性、可靠性、经济性和稳定性。因此，必须给予足够的重视。

调节阀的选择主要应遵循的原则：

1. 阀的结构形式：应能满足控制流体的压力、温度、流动性、腐蚀性、控制特性、泄漏率、动力形式及抗噪音、震动的要求；
2. 阀的公称通径及额定流量系数（Cv）：应能满足工艺的流量要求；
3. 阀材料的选择：应能满足介质温度、压力、腐蚀、冲蚀等要求；
4. 阀的允许压差：应能满足现场实际最大压差的要求；
5. 阀附件的配置：应能满足现场工艺的控制要求。

调节阀选择的基本程序：

1. 确认选择条件：
 - (1) 工艺流体条件—流体名称、流量、进出口压力、全开、全关时压差、温度、比重、粘度、泥浆等；
 - (2) 调节仪表条件—流量特性、作用形式、调节仪表输出信号等；
 - (3) 管道连接条件—公称压力、法兰连接形式、材料等；
2. 选择品种规格：根据选择条件计算并选型确认

调节阀泄漏量标准

GB/T4213-92 规定的调节阀泄漏量标准

泄漏等级	试验介质	试验程序	最大阀座泄漏量
I	由用户与制造厂商定		
II	L 或 G	1	$5 \times 10^{-3} \times$ 阀额定容量, L/h
III	L 或 G	1	$10^{-3} \times$ 阀额定容量, L/h
IV	L	1 或 2	$10^{-4} \times$ 阀额定容量, L/h
	G	1	
IV-S1	L	1 或 2	$5 \times 10^{-4} \times$ 阀额定容量, L/h
	G	1	
IV-S2	G	1	$2 \times 10^{-4} \times \Delta P \times D$, L/h
V	L	2	$1.8 \times 10^{-7} \times \Delta P \times D$, L/h
VI	G	1	$3 \times 10^{-3} \times \Delta P \times$ (表 1 规定的泄漏量)

注 (1) ΔP 以 KPa 为单位。(2) D 为阀座直径, 以 mm 为单位。(3) 对于可压流体体积流量, 绝对压力为 101.325KPa 和绝对温度为 273K 的标准状态下的测定值。(4) L 为水, G 为空气。(5) 程序 1, 试验压力 $P \leq 0.35\text{MPa}$; 程序 2, 试验压力为阀最大工作压差。

表 1

阀座直径	泄漏量	
	mI/min	每分钟气泡数
25	0.15	1
40	0.30	2
50	0.45	3
65	0.60	4
80	0.90	6
100	1.70	11
150	4.00	27
200	6.75	45
250	11.1	-

注：①每分钟气泡数是用外径 6mm、壁厚 1mm 的管子垂直侵入水下 5-10mm 深度的条件下，管端表面应光滑，无倒角和毛刺。
 ②如果阀座直径与表列值之一相差 2mm 以上，则泄漏量系数可假设泄漏与阀座直径的平方成正比的情况下通过内推法取得。在计算确定泄漏的允许值时，阀的额定容量应按表 2 所列公式计算。

条 件	$\Delta P < \frac{1}{2} P_1$	$\Delta P \geq \frac{1}{2} P_1$
介 质		
液体	$Q_1 = 0.1KV \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho / \rho_0}}$	
气体	$Q_2 = 4.73KV \sqrt{\frac{\Delta P \cdot P_m}{G(273+t)}}$	$Q_2 = 2.9P_1KV \sqrt{G(273+t)}$

表中：Q₁—液体流量，m³/h； P₂—阀后绝对压力，KPa； Q₂—标准状态下的气体流量，Nm³/h
 ΔP—阀前后压差，KPa； KV—额定流量系数； t—试验介质温度，取 20℃； P_m= $\frac{P_1+P_2}{2}$ ，KPa； G—气体比重，空气=1；P₁—阀前绝对压力，KPa ρ / ρ₀—相对密度（规定温度范围内的水 ρ / ρ₀ =1）

ANSI B16.104-1976 规定的调节阀泄漏量标准

级别	最小泄漏量			试验介质	压力和温度
II 级	0.5%额定 Cv			空气或水	工作压差 ΔP 或 50 磅/英寸 ² (3.5 巴) 压差，取其中较小的一个值，温度+10~+52℃
III 级	0.1%额定 Cv			空气或水	工作压差 ΔP 或 50 磅/英寸 ² (3.5 巴) 压差，取其中较小的一个值，温度+10~+52℃
IV 级	0.01%额定 Cv			空气或水	工作压差 ΔP 或 50 磅/英寸 ² (3.5 巴) 压差，取其中较小的一个值，温度+10~+52℃
V 级	$8 \times 10^{-7} \times D \times \Delta P$ 1/h D 阀座直径 mm, ΔP: KPa			水	工作压差 ΔP, 温度+10~+52℃
VI 级	阀座直径	气泡/分	MI/分	空气或氮气	工作压差 ΔP 或 50 磅/英寸 ² (3.5 巴) 压差，取其中较小的一个值，温度+10~+52℃