

蒸汽疏水阀的设置

HG/T 20570.21 —95

1适用范围

本规定适用于蒸汽疏水阀（以下简称疏水阀）在化工工程设计中的计算和选用。

2疏水阀的设置

下列各处均应设置疏水阀：

- 2.0.1 饱和蒸汽管（包括用来伴热的蒸汽管）的末端或最低点。
- 2.0.2 长距离输送的蒸汽管的中途；对于饱和蒸汽的蒸汽管的每个补偿弯前或最低点；立管的下部。
- 2.0.3 蒸汽管上的减压阀和控制阀的阀前。
- 2.0.4 蒸汽管不经常流动的死端且又是最低点处，如公用物料站的蒸汽管的阀门前。
- 2.0.5 蒸汽分水器、蒸汽分配罐或管、蒸汽减压增湿器的低点以及闪蒸罐的水位控制处。
- 2.0.6 蒸汽加热设备；夹套、盘管的凝结水出口。
- 2.0.7 经常处于热备用状态的设备和机泵；间断操作的设备和机泵以及现场备用的设备和机泵的进汽管的最低点。
- 2.0.8 其它需要疏水的场合。

3疏水阀的种类及主要校本性能

3.0.1 按照动作原理，疏水阀的分类见表3.0.1。

疏水阀分类表

表3.0.1

种 类		动作原理
热动力型	孔板式、圆盘式	蒸汽和凝结水的热力学和流体力学特性
热静力型	双金属式、波纹管式	蒸汽和凝结水的温度差
机械型	浮子式、吊桶式	蒸汽和凝结水的密度差

3.0.0.1热动力型疏水阀

体积小重量轻，便于安装和维修，价格低廉，抗水击能力强，不易冻结。不适用于大排水量。阀的允许背压度不低于**50%**，其中脉冲式不低于**25%**。

(1) 圆盘式疏水阀

结构简单，间断排水，有噪声，可排放接近饱和温度的凝水，过冷为6° C~8° C，有一定的漏汽量(大约**3%**)，能自动排气，耐水击。其背压不可超过最低 入口压力的**50%**，最小工作压差为**AP=0.05MPa**。安装方位不受限制，需防冻时 可出口向下垂直安装。

(2) 脉冲式疏水阀

结构简单，能连续排水，但有较大的漏汽量，允许背压度较低(**25%**)。

(3) 迷宫式或微孔式疏水阀

结构简单，能连续排水、排空气。微孔式适用于小排量，迷宫式适用于特大排量。但都不能适应压力流量变化较大的情况，而且要注意防止流道的阻塞和冲刷。

3.0.1.2 热静力型疏水阀

较其它类型疏水阀噪声小，低温时呈开启状态，在开始启动时或停止运行时存积在系统中的凝结水可在短时间内排除，使疏水阀不会冻结。由于该型阀是依靠温差而动作，因此动作不灵敏，不能随负荷的急剧变化而变化。仅适用于压力较低，压力变化不大的场合。阀的允许背压度不低于**30%**。

(1) 液体膨胀式或固体膨胀式疏水阀

结构复杂，灵敏度不高，能排除 $60^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 的温度水，也能排除空气，适用于要求伴热温度较低的伴热管线及采暖管线的排凝结水。

(2) 膜盒蒸汽压力式疏水阀

结构简单，动作灵敏，可连续排水，排空气性能良好，过冷 $3\sim 20\text{C}$ ，允许背压度 $30\%\sim 60\%$ ，漏气量小于 3% ，不受安装位置限制，但抗污垢、抗水击性差，也可作为蒸汽系统的排空气阀。

(3) 波纹管压力式疏水阀

结构简单，动作灵敏，间断性排水，过冷： $\sim 20\text{C}$ 左右，工作压力受波纹管材料的限制，一般为 1.6MPa （表），抗污垢、抗水击性能差，也可作为蒸汽系统排空气阀。

(4) 双金属片疏水阀

动作灵敏度高，能连续排水，排水性能好，过冷度较大，并可调节，排气性能好，且反向密封的具有止回功能。最大使用压力可达 21.5MPa （表），最高使用温度可达 550C 。抗污垢、抗水击性强，允许最大背压为入口压力的 50% ，经调整可提高背压，也可作为蒸汽系统排空气阀。

(5) 双金属式温度调整型疏水阀(TB型)

可人为地控制凝结水的排放温度，利用高温凝结水的显热。采用了“自动关闭、自动定心和自动落座阀芯”的关闭系统，寿命长、体积小，可任意方位安装，连续排水、排气性能好。允许背压度可达 80% 。节能效果好。

3.0.1.3机械型疏水阀

该型疏水阀噪声小，凝结水排除快，外形较其它类型的疏水阀要大，需水平安装，适用于大排水量。阀的允许背压度不低于 80% 。

(1) 自由浮球式疏水阀

结构简单，灵敏度高，能连续排水，漏汽量小。分为具有自动排气功能与不具有自动排气功能的两种，当选用后者时，需选用附加热静力型排气阀或设置于放空阀。最大工作压力 9.0MPa （表），允许背压度较大，可达 80% ，抗水击、抗污垢能力差，动作迟缓，但有规律，性能稳定、可靠。

（2） 杠杆浮球式疏水阀

结构较为复杂，灵敏度稍低，连续排水，漏汽量小。分为具有自动排气功能和不具有自动排气功能两种，当选用后者时，需选用附加热静力型排气阀或设置手动放空阀。能适应负荷的变化，可自动调节排水量，但抗水击、抗污垢能力差。

（3） 浮球式双座平衡型疏水阀（G型）

排水量大，可达60t/h，相对同类疏水阀体积小、重量轻，内装有双金属空气排放阀，能自动排除空气，浮球内装有挥发性液体，增加了浮球的耐压、抗水击能力，可连续排水。

（4） 倒吊桶式（钟形浮子式）疏水阀

间歇排放凝结水，漏汽量为2~3%，可排空气，额定工作压力范围小于1.6MPa（表），使用条件可以自动适应。允许背压度为80%，但进出口压差不能小于0.05MPa。动作迟缓，有规律性，性能稳定、可靠。工作压力必须与浮筒的体积、重量相适应，阀结构较复杂，阀座及销钉尖易磨损，使用前应充水。

（5） 杠杆钟形浮子式疏水阀（ES型）

采用杠杆机构增加开、关阀力，加大排量，浮动阀芯软着陆，动作灵活，寿命长，阻汽排水性能好，自动排除空气，允许背压度可达80%，抗污垢能力强，便于维修。与同类疏水阀相比，体积小，排量大。

（6） 差压钟型浮子式疏水阀（ER型）

采用了“自动关阀、自动定心和自动落座阀芯”的关闭系统，寿命长，动作灵活，阻汽排水性能好，自动排除空气，与同类疏水阀相比，体积小、排量大、强度好。采用双重关闭方式，使操作振动小，主副阀动作平稳，克服了撞击磨损的缺点。

3.0.1.4其他类型疏水阀

有些疏水阀具有热动力型或热静力型或机械型两种或两种以上的性能，有些疏水阀具有常规疏水阀不具备的功能。例如：浮子型双金属疏水阀，这种疏水阀结构复杂，动作灵敏，具有疏水阀、过滤器、排空气、止回阀、截止阀和旁通阀的功能，在规定的操作范围内都能正常工作，作为防冻型的，必须水平安装。

4疏水阀的选择

4.0.1 疏水阀的选型

4.0.1.1 选型要点

- (1) 能及时排除凝结水（有过冷要求的除外）。
- (2) 尽量减少蒸汽泄漏损失。
- (3) 工作压力范围大，压力变化后不影响其正常工作。
- (4) 背压影响小，允许背压大（凝结水不回收的除外）。
- (5) 能自动排除不凝性气体。
- (6) 动作敏感，性能可靠、耐用，噪声小，抗水击、抗污垢能力强。
- (7) 安装方便、容易维修。
- (8) 外形尺寸小，重量轻，价格便宜。
- (9) 具体的选型参数如下：
 - a. 疏水阀的型式（工作特性）；
 - b. 疏水阀的容量（凝结水排量）；
 - c. 疏水阀的最大使用压力；
 - d. 疏水阀的最高使用温度；
 - e. 正常工况下疏水阀的进口压力；
 - f. 正常工况下疏水阀的出口压力（背压）；
 - g. 疏水阀的阀体材料；
 - h. 疏水阀的连接管径（配管尺寸）；
 - i. 疏水阀的进口、出口的连接方式。

4.0.1.2 选型注意事项

(1) 选疏水阀时，应选择符合国家标准优质节能疏水阀。这种疏水阀在 阀门代号S前都冠以“C”字代号，其使用寿命N8000小时，漏汽率[^]3%。有关 疏水阀性能应以制造厂说明书或样本为准。

(2) 在负荷不稳定的系统中，如果排水量可能低于额定最大排水量15%时，不应选用脉冲式疏水阀，以免在低负荷下引起蒸汽泄漏。

(3) 在凝结水一经形成，必须立即排除的情况下，不宜选用脉冲式和波纹管式疏水阀（二者均要求有一定的过冷度），可选用浮球式ES型和ER型等机械型疏水阀，也可选用圆盘式疏水阀。

(4) 对于蒸汽泵、带分水器的蒸汽主管及透平机外壳等工作场合，可选用浮球式疏水阀，必要时可选用热动力式疏水阀，不可选用脉冲式和恒温型疏水阀。

(5) 热动力式疏水阀有接近连续排水的性能，其应用范围较广，一般都可选用，但最大允许背压不得超过入口压力的 50%，最低进出口压差不得低于 0.05MPa。

(6) 间歇工作的室内蒸汽加热设备或管道，可选用机械型疏水阀。

(7) 机械型疏水阀在寒冷地区不宜室外使用，否则应有防冻措施。

(8) 疏水阀的选型要结合安装位置考虑，如图4.0.1所示。

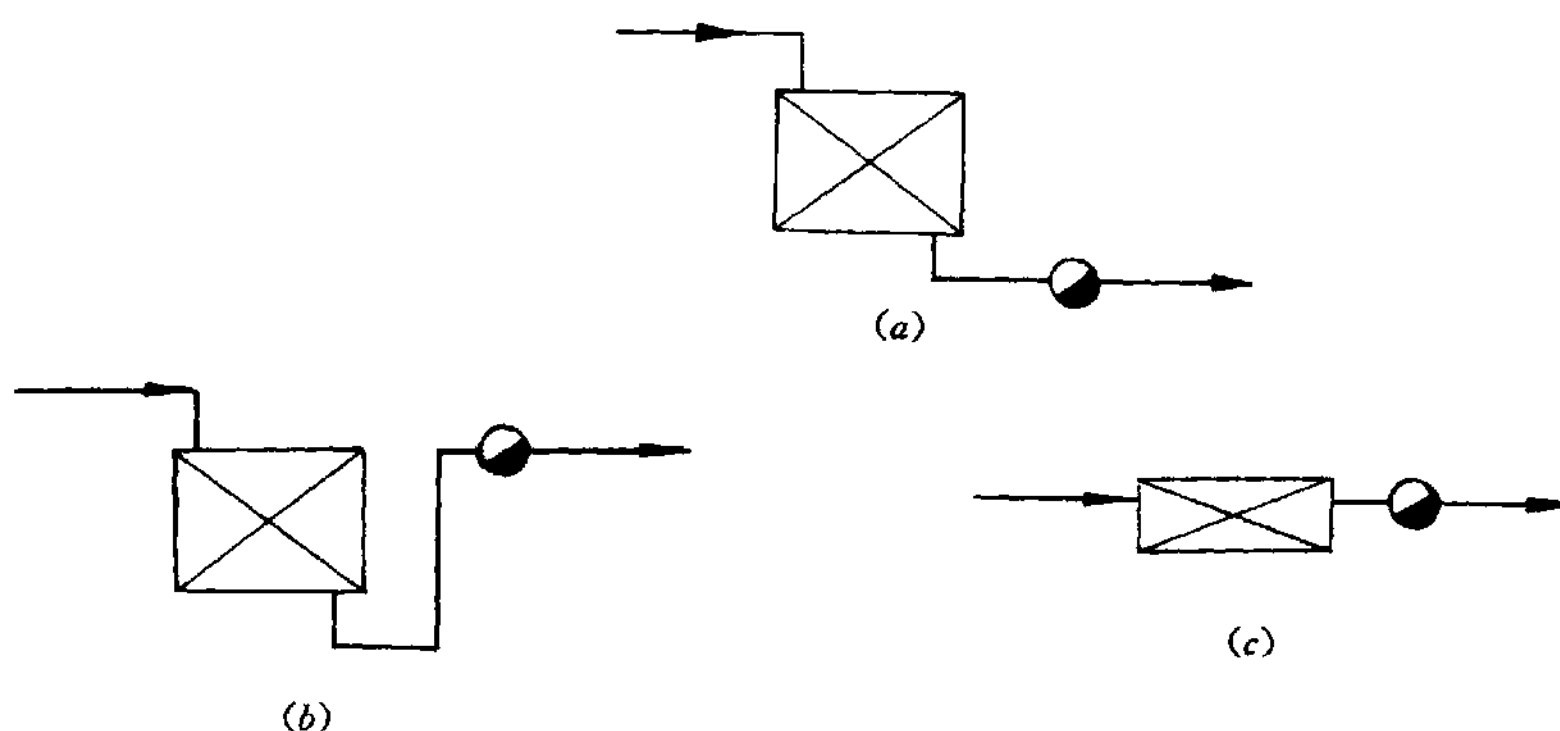


图 4.0.1 疏水阀的不同安装位置

图4.0.1 (a) 为可选任何型式的疏水阀。

图4.0.1 (b) 为不可选用浮筒式，可选用双金属式疏水阀。

图4.0.1 (c) 为可选用浮筒式、热动力式和双金属式疏水阀。

图4.0.1 (a) 疏水阀安装位置低于加热设备。

图4.0.1 (b) 疏水阀安装位置高于加热设备。

图4.0.1 (c) 疏水阀安装位置标高与加热设备基本一致。

(9) 对于易发生蒸汽汽锁的蒸汽使用设备，可选用倒吊桶式疏水阀或安装与解锁阀（安装在疏水阀内的强行开阀排气的装置）并用的浮球式疏水阀。

(10) 管路伴热管道、蒸汽夹套加热管道，各类热交换器、散热器以及一些需要根据操作要求选择排水温度的用汽设备，可选用温度调整型等热静力型疏水阀。要求用汽设备恒温的可选用温度调整型疏水阀。

4.0.2 疏水阀的规格参数确定

4.0.2.1 排水量的确定

(1) 凝结水量

a. 对于连续操作的用汽设备，计算凝结水量（ G_{cal} ）应采用工艺计算的最大连续用汽量；对于间断操作的用汽设备，（ G_{cal} ）应采用操作周期中的最大用汽量。

b. 当开工时的用汽量大于上述数值时，可按具体情况加大安全系数〔见下述第（2）条款〕，或通过排污阀排放凝结水，或再并联一个疏水阀。

c. 蒸汽管道、蒸汽伴热管的疏水量可取正常运行时产生的凝结水量计算值。如果在开工时产生的凝结水量大于计算值，可通过排污阀排放。

d. 蒸汽管道及阀门在开工时所产生的凝结水量

$$G_{cal} = \frac{W_1 \cdot C_1 \cdot \Delta L + W_2 \cdot C_2 \cdot \Delta L_2}{60} \quad (4.0.2-1)$$

式中

G_{cal} ----计算的凝结水量，kg/h

W_1 ——钢管和阀门的总重，kg；

W_2 ——用于钢管和阀门的保温材料重量，kg；

C_1 -----钢管的比热，kJ/kg·°C

碳素钢 $C_1 = 0.469$ 合金钢 $C_1 = 0.4860$

C_2 -----保温材料的比热，kJ/kg·C

或取 $C_2 = 0.837$

AJ -----管材的升温速度，C/min

一般取△ t₁ = 5° C/min

△ t₂ -----保温材料的升温速度，C/min 一般取△ t₂=A t₁/2

11 ——工作条件下过热蒸汽的焓或饱和蒸汽的焓，kJ/kg；

12 ——工作条件下饱和水的焓，kJ/kg；

e. 正常工作时蒸汽管道的凝结水量：

e. 正常工作时蒸汽管道的凝结水量：

$$G = \frac{Q}{i_1 - i_2}$$

(4.0.2-2)

式中

Q——蒸汽管道散热量，kJ/h；

Gcal、i₁、i₂ 同式（4.0.2—1）。

f. 表4.0.2—1为蒸汽伴管用汽量的经验数值。

蒸汽伴热管用汽量〔蒸汽压力1Mpa （标） 〕

表4.0.2-1

环境温度 C	保持介质 温度C	项目	工艺物料管公称直径DN mm				
			40 ~50	80~ 100	150~200	250~350	450~500
不低于 -20	<60	根数X伴热管工程直径	1X15	1X15	1X20	1X25	2X20
		最大放水距离，m勇气	100	100	120	150	120
		亮，kg/m • h	0.2	0.2	0.25	0.35	0.5
	61 ~100	根数X伴热管工程直径	1X20	1X25	2X20	2X20	2X25
		最大放水距离，m勇气	120	150	120	120	150
		亮，kg/m • h	0.25	0.35	0.5	0.5	0.7
-21 ~30	<60	根数X伴热管工程直径	1X20	1X20	1X25	2X20	2X25
		最大放水距离，m勇气	120	120	150	120	150
		亮，kg/m • h	0.25	0.25	0.35	0.5	0.7
	61 ~100	根数X伴热管工程直径	1X25	2X20	2X25	2X25	2X40
		最大放水距离，m勇气	150	120	150	150	200
		亮，kg/m • h	0.35	0.5	0.7	0.7	0.9

（2）安全系数

由于疏水阀最大排水能力是按照连续正常排水测得的，计算求得的设备或管道凝结水应乘以安全系数（n）。安全系数受下列因素影响：

- a. 疏水阀的操作特性;
- b. 估计或计算凝结水量的准确性;
- c. 疏水阀的进出口压力。

如果凝结水量及压力条件可以准确确定，安全系数可以取小一些，以避免选用大尺寸的疏水阀，否则操作效率低，背压不正常，会降低使用寿命。

安全系数（ n ）的推荐值见表4. 0. 2~2。

（3）需要的排水量

计算的排水量（ G_{cal} ）乘以安全系数（ n ）为需要的排水量（ G_r ），以此作为 选择疏水阀的依据。即

$$G = G \cdot n \quad (4. 0. 2—3)$$

式中

G_r ——需要的排水量，kg/h;

G_{cal} ——计算的凝结水量，kg/h;

n ——安全系数。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/736130015134010111>