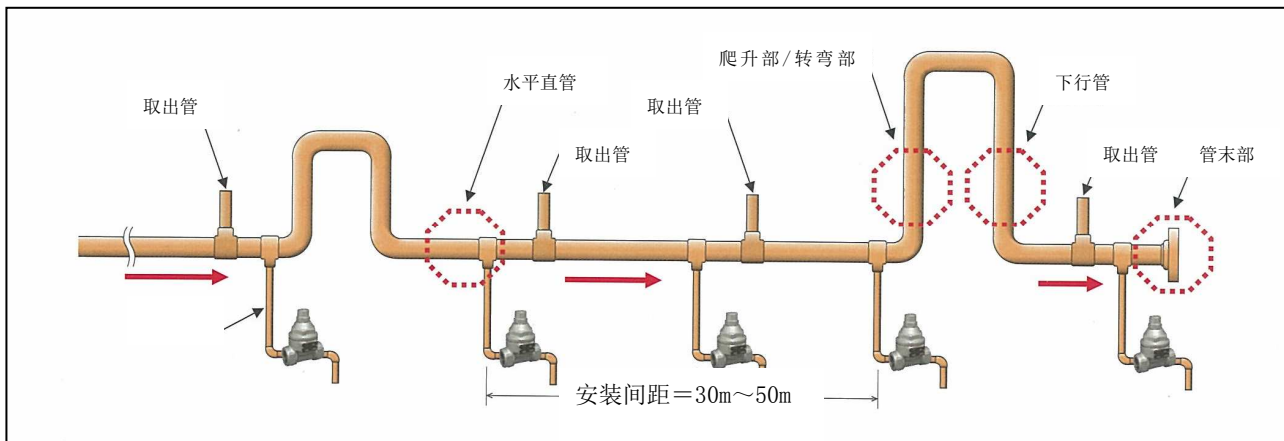


蒸汽主管和支管的疏水阀选型与安装---杭州瓦特BM系列节能型疏水阀

[蒸汽主管]

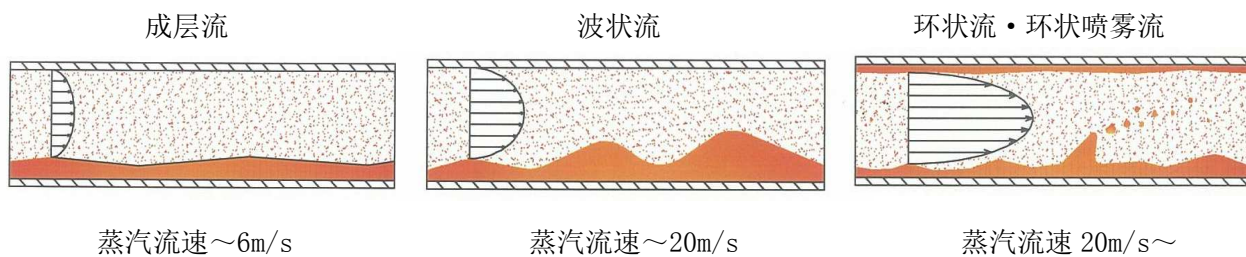
蒸汽在作为热源或动力源使用时，由蒸汽生成机器（蒸汽锅炉）至使用位置之间需要通过管道来输送，这种用于输送蒸汽所使用的管道称之为蒸汽主管。



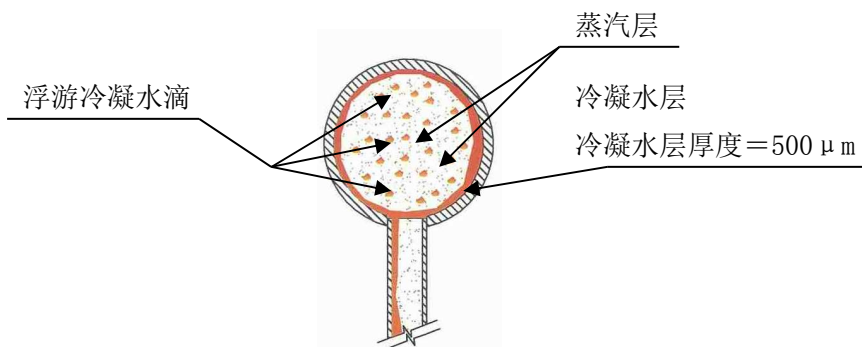
<蒸汽主管示意图>

[蒸汽主管内蒸汽-冷凝水的流动状态]

- 在蒸汽主管的水平直管部位蒸汽-冷凝水的流动状态（汽液二相流）主要有以下三种状态。



- 蒸汽主管内部蒸汽的流速通常设计为 20~40 m/s，在稳定供气时期内部状态为环状流·环状喷雾流。



[蒸汽主管内冷凝水发生量]

- 稳定送气时蒸汽主管的冷凝水发生量计算

$$G_n = \frac{2 \times \pi \times (T_s - T_a)}{\frac{2}{D_{so} \times \alpha} + \frac{1}{\lambda_{is}}} \times L N \frac{D_s}{D_{si}}$$

G_n :	稳定状态时管道内冷凝水的发生量	(kg/h)
T_s :	蒸汽饱和温度	(°C)
T_a :	外界气温	(°C)
D_{so} :	主管保温外径	(m)
D_{si} :	主管保温内径	(m)
α :	总括热传导系数	(KJ/m ² · h · °C)
λ_{is} :	保温材料热传导率	(KJ/m · h · °C)
L :	主管长度	(m)
γ :	蒸发潜热量	(KJ/kg)

- 通汽初期时蒸汽主管的冷凝水发生量

$$G_s = \frac{(T_s - T_a) \times (W_s \times C_{ps} + W_j \times C_{pj})}{r} \times L$$

G_s :	通汽初期管道内冷凝水的发生量	(kg/h)
T_s :	蒸汽饱和温度	(°C)
T_a :	外界气温	(°C)
W_s :	管道单位长度的重量	(kg/m)
W_j :	保温材料单位长度的重量	(kg/m)
C_{ps} :	管道材质的比热	(KJ/kg · °C)
C_{pj} :	保温材料的比热	(KJ/kg · °C)
L :	主管长度	(m)
r :	蒸发潜热量	(KJ/kg)

● 各口径不同压力计算结果

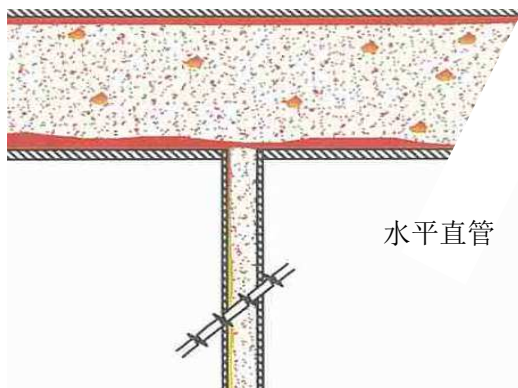
单位: kg/mh

		2B(50A)	4B(100A)	6B(150A)	8B(200A)	10B(250A)
0.5 MPa	Gn	0.094	0.122	0.144	0.176	0.208
	Gs	0.925	2.185	3.630	4.864	6.383
1.0 MPa	Gn	0.119	0.154	0.181	0.222	0.262
	Gs	1.139	2.691	4.470	5.989	7.859
2.0 MPa	Gn	0.132	0.181	0.193	0.233	0.273
	Gs	1.922	3.858	7.205	9.354	11.944
4.0 MPa	Gn	0.166	0.206	0.262	0.272	0.316
	Gs	3.022	6.851	9.490	15.020	18.745
6.0 MPa	Gn	0.204	0.253	0.322	0.335	0.389
	Gs	3.647	8.269	11.453	18.126	22.622

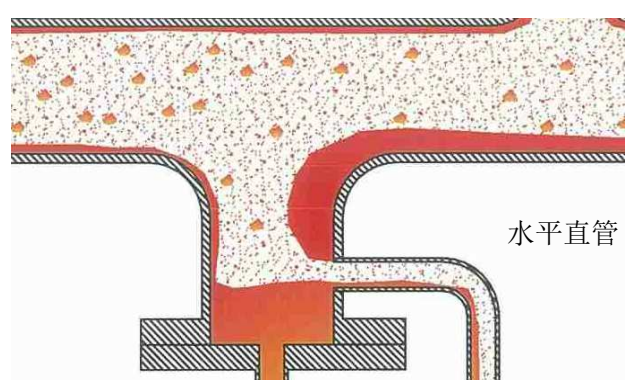
蒸汽主管在稳定送气时所发生的冷凝水量甚少。

[蒸汽主管各部位冷凝水排出率]

● 排凝管直接连接的情况

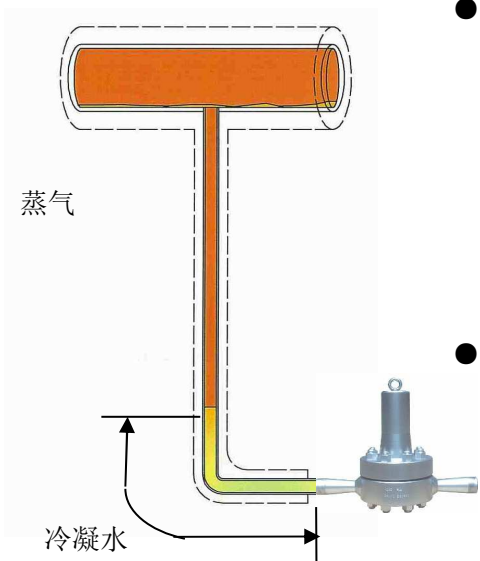


● 通过排凝集水管连接的情况



输送管道排凝处	排凝管与输送管为直接连接	排凝管与输送管通过集水管连接
水平管道部分	5% ~ 10%	20% ~ 40%
管道爬升部分	10% ~ 20%	
管道下折部分	5% ~ 10%	
管道转弯部分	5% ~ 10%	80%~90%
管道末端部	70% ~ 80%	

[调温型蒸汽疏水阀的冷凝水管过冷段要求]



●计算条件 - 1

排凝管与输送管的连接形态	排凝管与输送管为直接连接
主管长度 L	40m
冷凝水流入量	冷凝水流入量 20%
排凝管道使用状态	参照下表
外界温度	20℃
蒸汽疏水阀排凝温度设定	饱和温度

●计算条件 - 2

保温材料种类	硅酸钙
保温材料厚度	保温厚度
排凝裸管长度	0.2m
外界温度	20℃
风速条件	0~2m/s

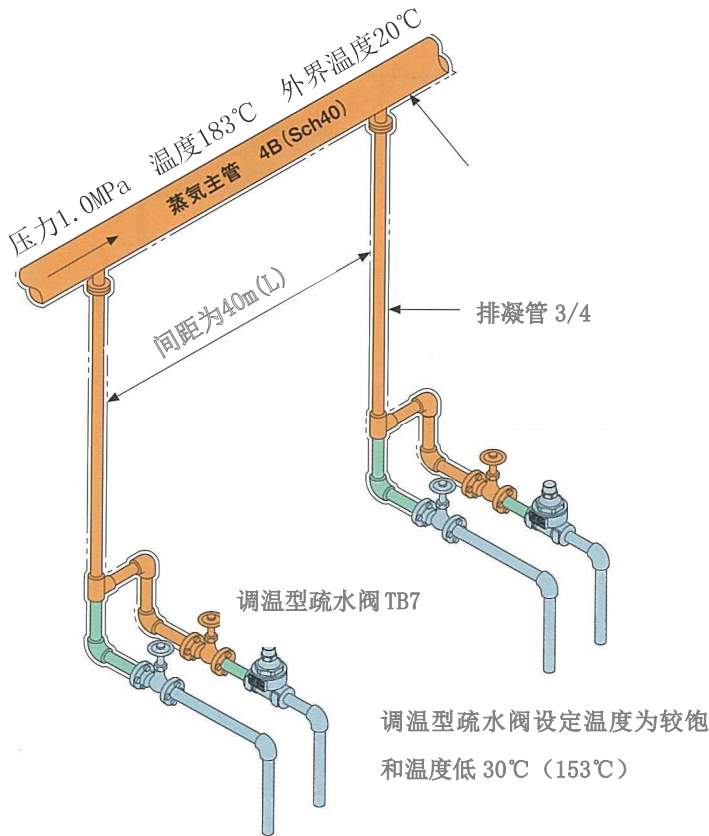
调温型蒸汽疏水阀的冷凝水管过冷段要求 - 饱和蒸汽

	50 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
0.5 MPa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.0 MPa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.0 MPa	0.00	0.00	0.00	0.11	0.28
4.0 MPa	0.32	0.57	0.91	0.98	1.25
6.0 MPa	0.59	0.89	1.31	1.39	1.72

调温型蒸汽疏水阀的冷凝水管过冷段要求 - 过热蒸汽

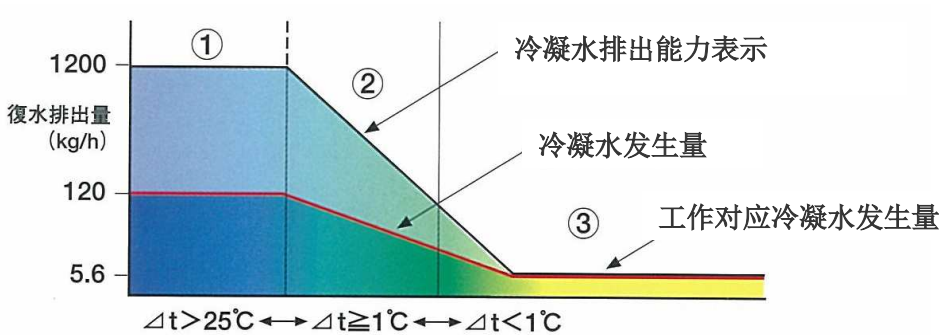
	15 mm	20 mm	25 mm
0.5 MPa	0.060	0.067	0.076
1.0 MPa	0.068	0.066	0.085
2.0 MPa	0.088	0.086	0.110
4.0 MPa	0.119	0.116	0.149
6.0 MPa	0.132	0.129	0.162

[通汽初期低温冷凝水·空气的排出性能]



- 通汽初期冷凝水发生量
 $G_s = 2.691 \text{ kg/m} \cdot \text{h}$
- 蒸汽疏水阀安装间距
 $L: 40 \text{ m}$
- 通汽初期冷凝水发生量
 $G_s = 108 \text{ kg/h}$
- 稳定供气时冷凝水发生量
 $G_n = 0.154 \text{ kg/m} \cdot \text{h}$
- 蒸汽疏水阀安装间距
 $L: 40 \text{ m}$
- 稳定供气时冷凝水发生量
 $G_n = 6.2 \text{ kg/h}$
- 稳定供汽时冷凝水滞留高度
 $L_d = 0 \text{ m}$

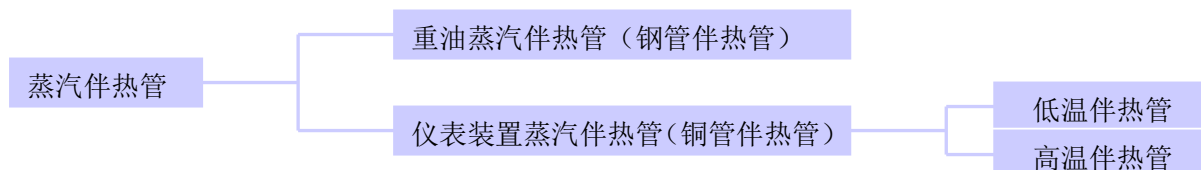
● 调温型蒸汽疏水阀在通汽初期的排凝能力



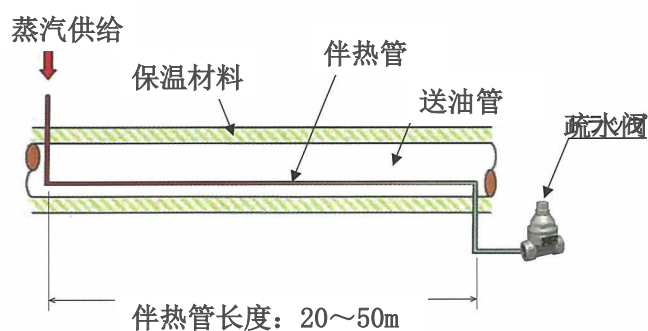
- ① 蒸汽管道在通汽初期调温型蒸汽疏水阀首先现将管道内非凝缩性空气排出，此时阀瓣与阀座完全分离，低温冷凝水顺利被排出。
- ② 当产生的冷凝水逐渐接近调温疏水阀的关闭设定温度时，阀瓣逐渐向阀座靠近开始闭阀工作。
- ③ 因蒸汽主管放热所产生的冷凝水在此时被排出，对应冷凝水的发生量调温型疏水阀进行工作。

[什么是蒸汽伴热管]

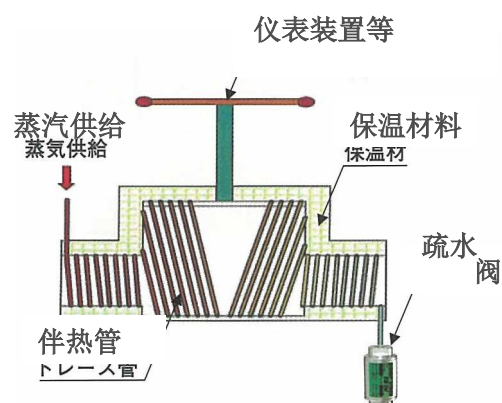
●蒸汽伴热管是指利用蒸汽所含的热量解决被加热物低温状态等方法之一，主要分以下几种类别。



●重油蒸汽伴热管



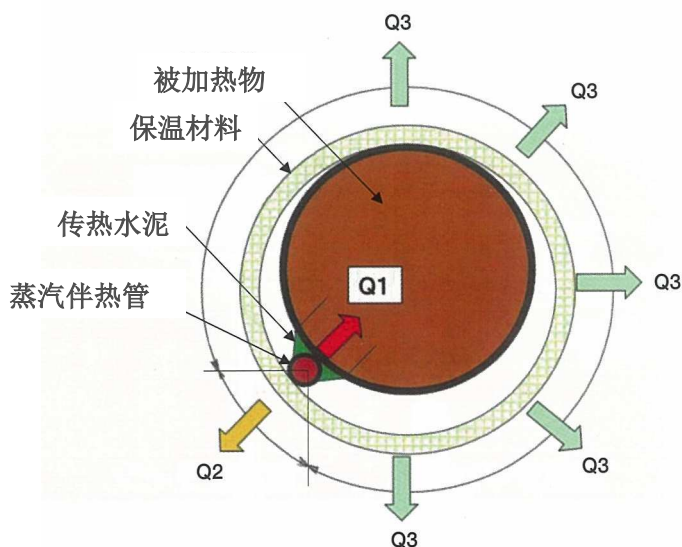
●仪表装置蒸汽伴热管



[蒸汽伴热管与蒸汽疏水阀]

●蒸汽伴热管在使用中起着决定性作用的是初 [定温] [提供被加热物所需求的温度的] 的情况下，将会造成严重的问题。作为对策，如果被加热物的需求温度超过 100 度的情况下，使用的蒸汽疏水阀可以是机械式或是热动力式的蒸汽疏水阀（排出温度为饱和温度），但是需求温度在 100 度以下的情况下，例如重油，低温伴热管等无法通过蒸汽使用压力的调整来对应，在此情况下通过可以调整冷凝水排出温度的调温型疏水阀来对应，调温型疏水阀的使用成为这一伴热方式的主流。

[保持伴热温度的方法]



■ 记号说明

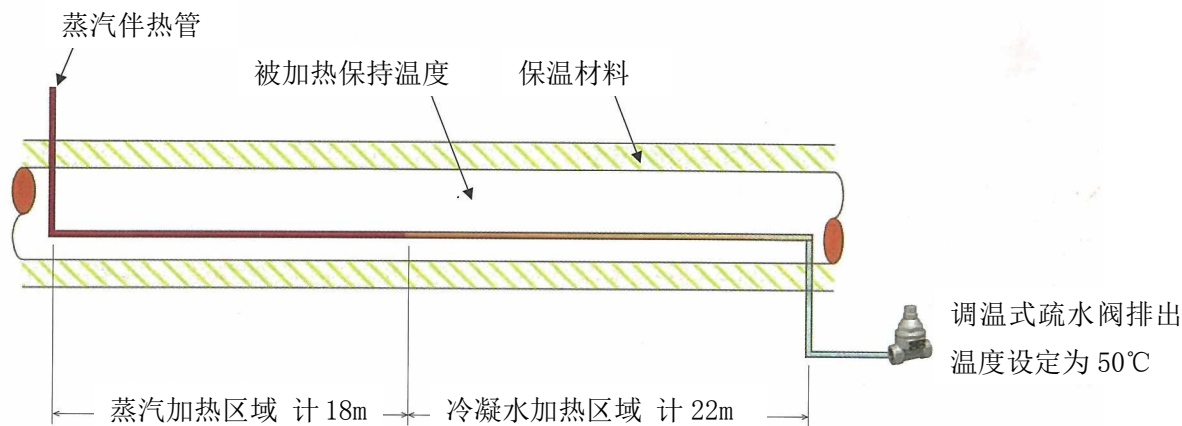
- Q1 : 由伴热管向被加热物提供的热量
- Q2 : 由伴热管向外界散发的热量
- Q3 : 由被加热物向外界散发的热量

• 温度保持 (heat balance)

- ① : $Q1 = Q3$
- ② : $Q = Q1 + Q2$

* 在被加热物被输送的工程中，由管道向外界必不可免会释放热量，其热量为 $Q3$ ，为了保持被加热物的加热温度必须持续的向被加热物提供此释放热量因此 $Q1 = Q3$ ；而除此之外伴热管本身亦会向外界释放热量其热量为 $Q2$ ，因此为了保持温度的平衡，伴热管所需要的热量总为 $Q1 + Q2$ 。

[蒸汽使用量的比较]



上記同一使用条件下：

★调温型蒸汽疏水阀使用的情况下：蒸汽使用量为 **3.9kg/h**

★圆盘式蒸汽疏水阀使用的情况下：蒸汽使用量为 **7.5kg/h**

蒸汽节俭率达48% 消除不必要的蒸汽浪费

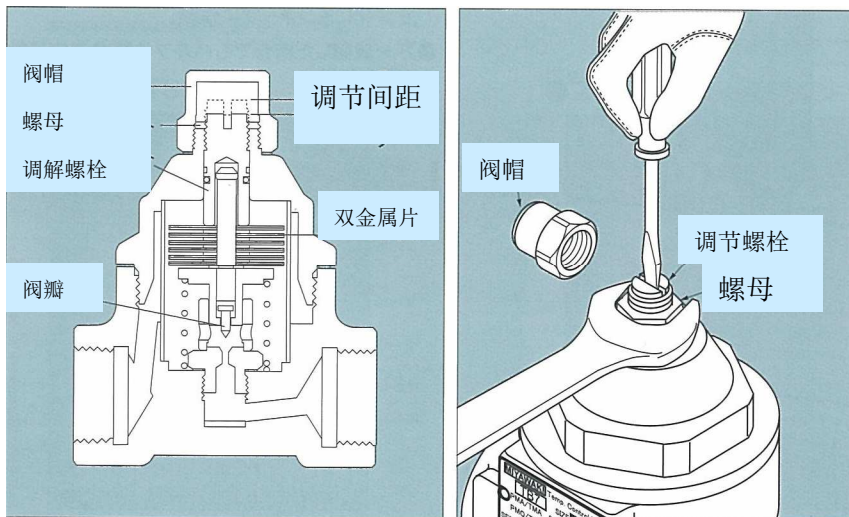
[节能金额计算]

◇ ◇ ◇ 计算条件 ◇ ◇ ◇

- 上记计算条件下
 - 蒸汽使用压力 : 0.5MPa
 - 蒸汽节俭量 : 3.6kg/h
 - 运转状况 : 24 小时/日, 330 日/年
- 蒸汽单价 0.3元/公斤

节俭金额 7900元/年.↑

[温度设定方法]



- 将阀帽拧下，用螺丝刀将调解螺栓固定，使用扳手将螺母拧松。
- ① 在蒸汽疏水阀为常温状态下实施排出温度调节（即双金属片为扁平的状态下）。
- ② 将调解螺栓以顺时针转动至轻轻接触到底部时停止，并以此点为基准点按照排出温度

度调节表对应排出温度的回转圈数以逆时针方向回转调节螺栓至所需圈数。将螺母轻轻拧紧固定调节螺栓。