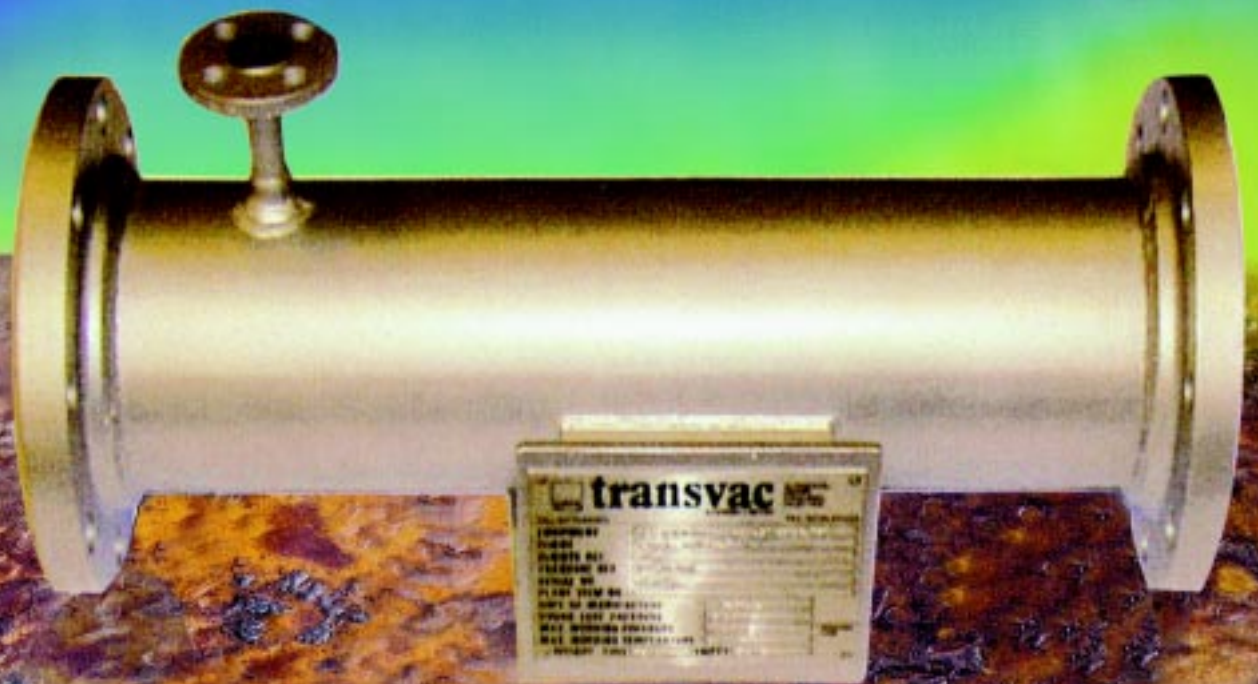


减温减压器



spirax
/sarco

对过热蒸汽实现减温减压的理想选择

—斯派莎克减温减压系统

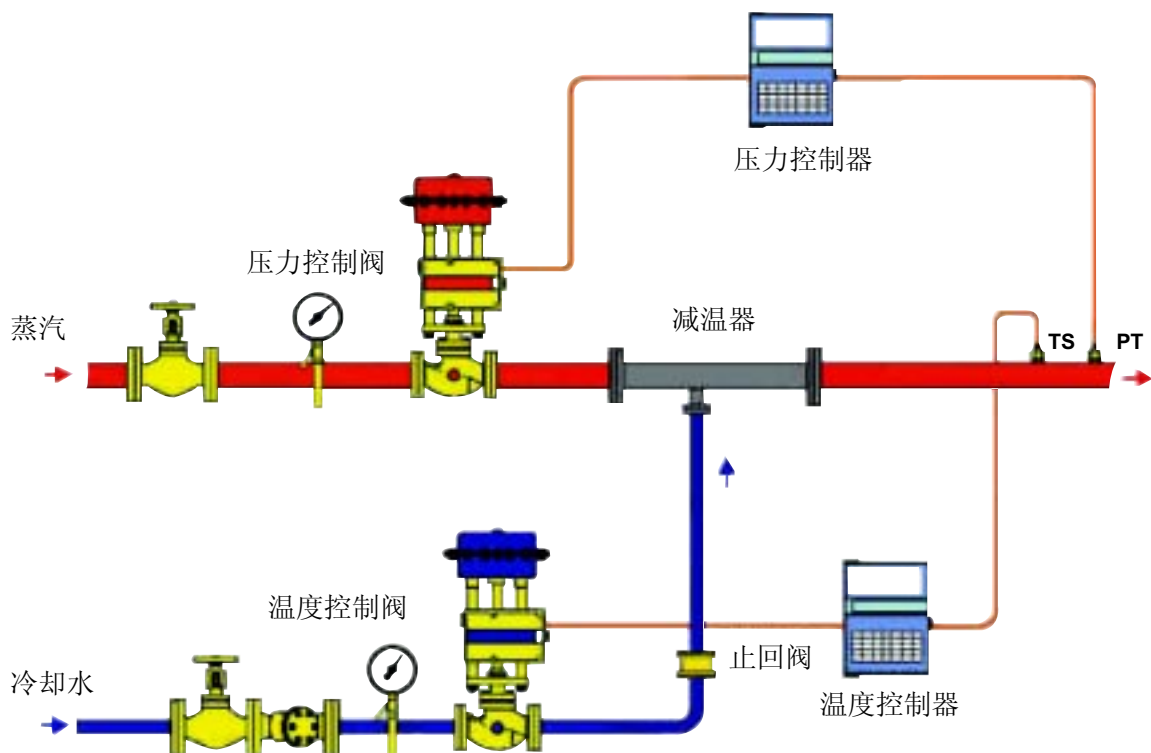
现代动力工程和热能技术要求高温-高压的锅炉产生过热度极高的过热蒸汽。虽然这对初级透平动力机是理想的，但对某些特定的制程设备，这样的蒸汽也许是过干或过热的。

例如，当换热器用于制程操作时，使用过热蒸汽由于低的传热系数降低效率，使用饱和蒸汽更加合适。另外当高压的干饱和蒸汽减压至压降时，在下游出口产生过热度。以上都需要将过热的蒸汽降温至所需的接近饱和的温度，这就需要减温器。在很多情况下需要对高压过热的蒸汽同时进行减温和减压。

大多数的直接接触式减温器的工作原理是一

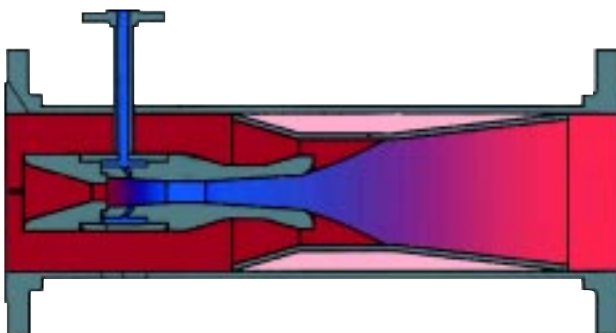
样的：雾化的冷却液和过热蒸汽混合，蒸发并随蒸汽流出，使下游的蒸汽过热度下降。根据所需下级的过热度控制冷却液的流量（冷却液可以是冷凝水、脱矿水和锅炉补水）。典型的减温减压系统如下图所示。

斯派莎克提供完整的减温减压系统，根据不同的现代制程设备的需要，选择不同类型的减温器以及相配套的减压系统和自动控制设备，可控制温度出口在 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 内调节。但必须注意，当温度降低至饱和温度时，控制不再有效，此时温度无变化，控制器接收不到改变冷却液流量的信号。因此，我们建议一个高于饱和温度 5°C 的最小余量，以确保最终温度在控制范围内。



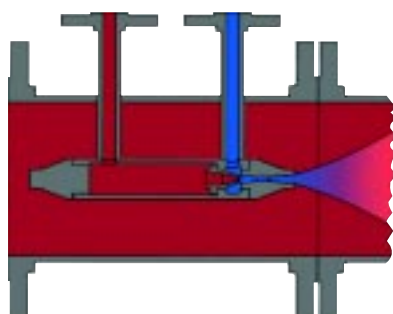
典型的减压减温站

文丘利型减温器



- 蒸汽侧和冷却水侧最大调节比 3: 1;
- 该装置的压力降为零;
- 结构简单, 无运动部件;
- 下游接近饱和温度 $T_{sat}+5$ 度;
- 费用低
- 应用于较稳定的蒸汽负荷

蒸汽雾化型减温器



产品口径范围

DN40, 50, 65, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500. 并根据要求提供更大口径产品。

连接

- ◆ 法兰连接提供 DIN, ANSI ,和 JIS 标准法兰
- ◆ 对接焊接

机械设计温度超过 374℃时使用凹槽焊接法兰。

材质

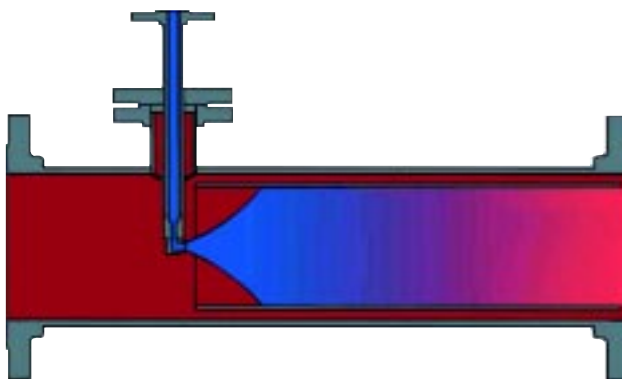
(1) 机械设计温度低于 (包括) 425℃时

外壳	ASTM A106 Gr B	碳钢
法兰	ASTM A105 N	碳钢
内部喷嘴	BS970 S11/13	不锈钢
内部扩流器	BS970 S11/13	不锈钢
主扩流器	BS1501-151/161-430A	锅炉钢
	ASTM A350 LF2 用至 DN100	口径
内部筒体	ASTM A350 LF2	碳钢
内部密封		软铜

(2) 机械设计温度高于 425℃时, 压力包容部件采用铬钼合金钢 (等级为 P11/F11 或 P22/F22)。

- 冷却水最大调节比达 20: 1, 垂直安装时蒸汽调节比增大到 5: 1;
- 控制精确, 通常下游接近饱和温度 $T_{sat}+3$ 度
- 全不锈钢内部件;
- 无运动部件, 减少磨损和维修;
- 该装置的压力降相对很低;
- 可以水平或蒸汽向上流动的垂直安装;
- 最小冷却量大于 12kg/h;

喷射型减温器



- 良好的调节比最大达 50: 1, 一般推荐 20: 1;
- 结构紧凑, 所有类型中长度最短;
- 压力降可以忽略;
- 需要从减压阀上游供给辅助高压蒸汽;
- 高调节比时 布置循环系统;
- 适用于制程参数变化范围广泛的应用

冷却液

锅炉补给水，软化水或冷凝水都可以作为冷却液。冷却液的质量至关重要，TDS 值应尽可能低。当无法得到这些水时，可使用工业水。如使用未经处理的水，在较长时间使用后，在管壁和喷嘴处会积垢。所使用的冷却水温度尽可能高，这样容易蒸发，因此给水管道应保温。

冷却液压力

不同类型的减温器在喷嘴处所需的冷却液压力不同，通常最小值如下：

喷雾型减温器 蒸汽压力 +0.5bar

文丘利型减温器 蒸汽压力 +0.1bar

蒸汽雾化型减温器 等于蒸汽压力

对喷射型和文丘利型减温器，最大冷却水流量时需要最大压力。由于冷却水流量和冷却液与蒸汽之间的压差的平方根成正比。因此如果水量增加 4 倍，则压差增加 16 倍。

确定冷却液流量

使用下述焓平衡方程，可迅速计算出冷却液的质量流量：

$$Mg*(Hi-Hd) = Mc*(Hd-Hc)$$

$$Mc = Mg*(Hi-Hd) / (Hd-Hc)$$

其中： Mc = 冷却液流量 Kg/h

Mg = 处理蒸汽量 Kg/h

Hi = 过热蒸汽焓值 KJ/kg

Hd = 减温后蒸汽焓值 KJ/kg

Hc = 冷却液焓值 KJ/kg

举例：将最大流量 5000kg/h，最小流量 1000kg/h，蒸汽压力 9barg，温度为 300°C 的过热蒸汽，减温至饱和温度。冷却水温度为 150 °C。计算冷却水流量。

根据已知条件从蒸汽表查得焓值后代入上述公式计算，可以得到：

最大冷却液流量 $Mc = 637\text{kg/h}$

最小冷却液流量 $Mc = 127\text{kg/h}$

减温器选型

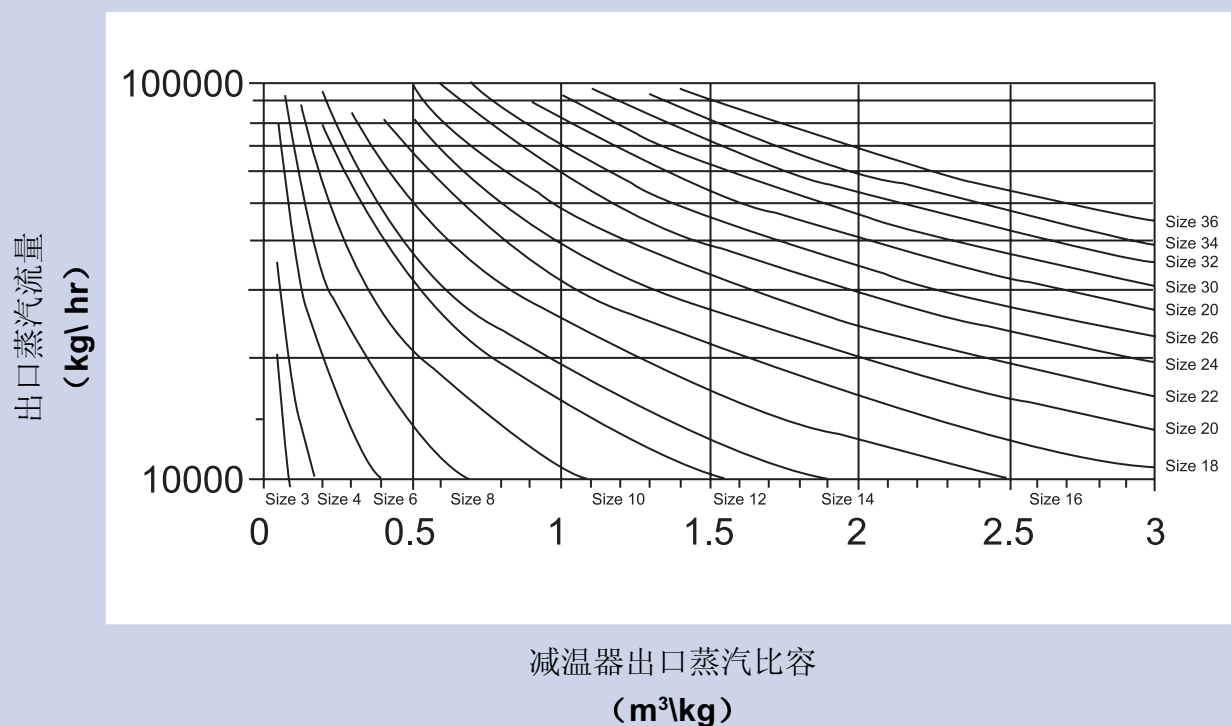
减温器的口径可根据减温器排放蒸汽状态的比容和排放量来确定。

- 1) 根据上述方法计算冷却液流量。
- 2) 计算减温器排放量。（进入减温器的过热蒸汽量加上冷却液流量）
- 3) 根据最终蒸汽状态从蒸汽表查得蒸汽比容。
- 4) 使用下页选型图确定减温器口径。
- 5) 根据实际应用情况确定减温器类型。（喷雾型，文丘利型或蒸气雾化型）

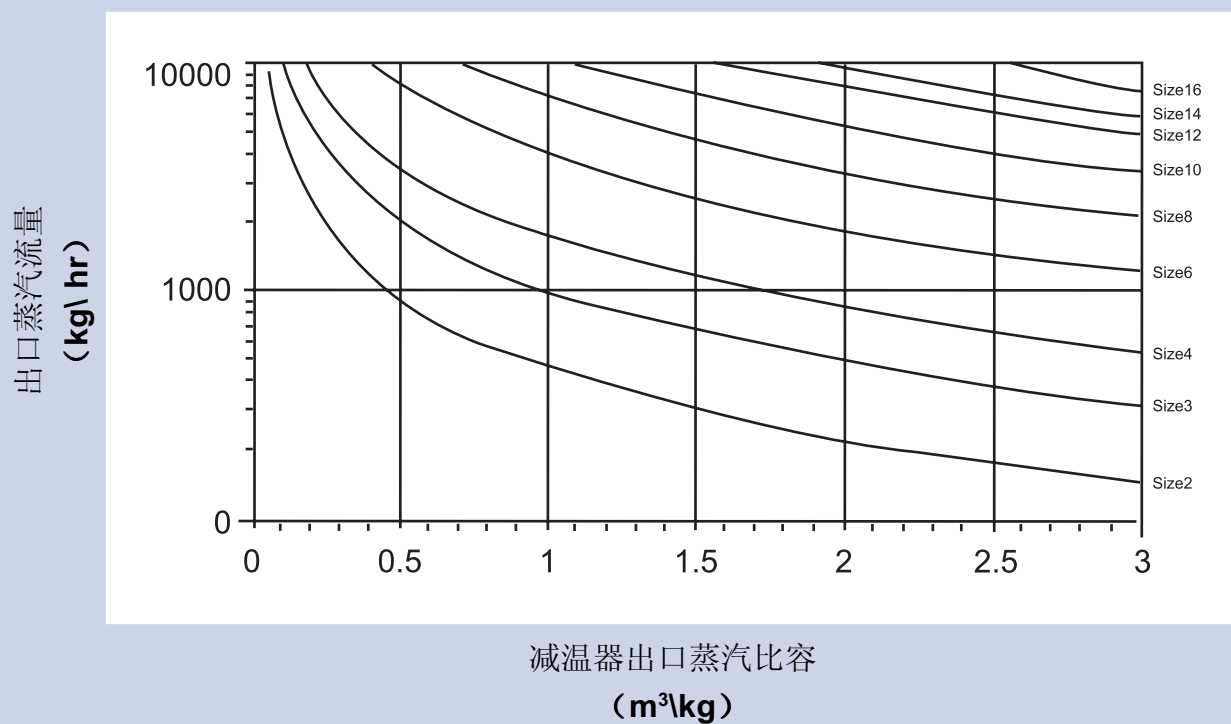
确定上例所述减温器口径和型号

- 1) 减温器最大排放量 = 5000+637 = 5637kg/h
- 2) 查表得 9barg，180 °C 蒸汽比容为 0.1944M³/kg
- 3) 查选型图发现 size3 (DN80)略小，因此口径选 size4 (DN100)的减温器。
- 4) 根据实际应用，蒸汽和水侧最大流量调节比为 5: 1，因此选文丘利型，型号 VTD100。

减温器选型图 (10000kg/h-100000kg/h)

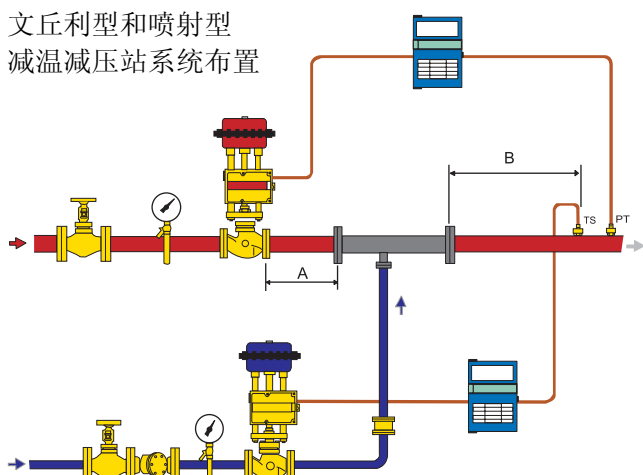


减温器选型图 (100kg/h-10000kg/h)



减温器安装和布置

文丘利型和喷射型
减温减压站系统布置



- ◆ 减温器可以水平或垂直安装。水平安装时冷却水连接口向下，垂直安装时，蒸汽必须向上流动，同时冷却水（和雾化蒸汽管）从下方连至减温器相应接口。
- ◆ 在减压减温应用中，减温器应位于减压阀下游至少 5 倍管径或 1.5 米（图中 A），压力感应器位于减温器出口下游至少 1.5 米处，但最理想位置为蒸汽使用点。
- ◆ 当喷水型减温器调节比大于 2:1，文丘利型调节比大于 3:1，蒸汽雾化型大于 5:1 时，建议在温度感应器下游安装汽水分离器。

- ◆ 减压控制应采用气动调节减压阀，或自作用式减压阀也可，但不要采用电动减压阀。

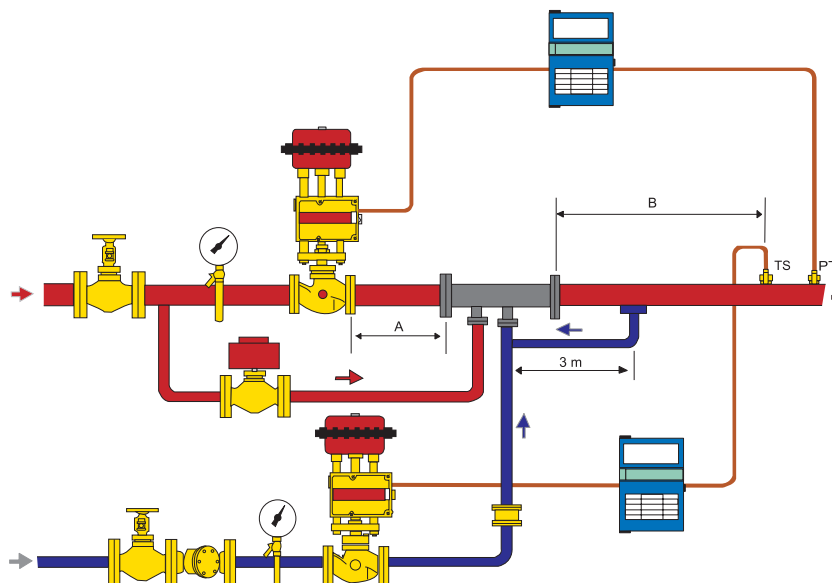
- ◆ 冷却水量的控制建议采用气动控制调节阀，如无气源可使用电动调节阀。对水平安装的布置，当要求出口温度接近饱和温度时，建议在减温器出口一米处安装疏水点。

- ◆ 减压的控制应用中，减压阀下游应安装安全阀。

- ◆ 减温器和下游设备，应能满足过热蒸汽最高温度限制，以确保失效时系统的安全。

- ◆ 温度感应器的位置主要取决于减温器出口剩余过热度，下表作为参考：

蒸汽雾化型减温减压站系统布置

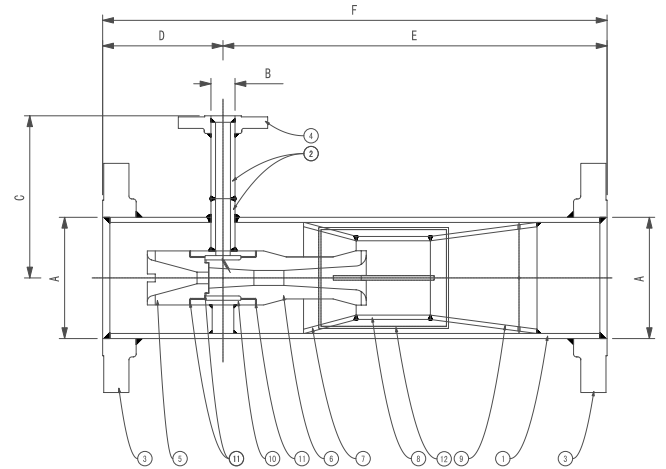


蒸汽剩余过热度℃	图中所示距离 B 米
5	7.50
10	6.80
15	6.25
30	5.60
50	3.70
100	2.5

減温器の尺寸和重量

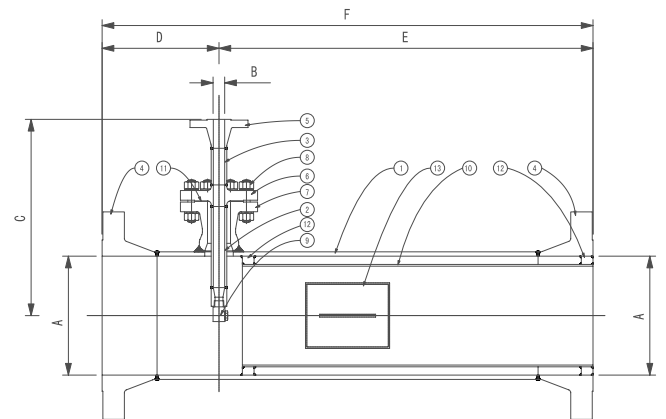
文丘利型減温器

VTD Sizes								
Size	Flange Rating	A "NB	B "NB	C mm	D mm	E mm	F mm	Max.Weight kg
2	150LB/300LB/PN16,25	2	1/2	140	125	250	375	18
3		3	1/2	165	135	300	435	23
4		4	3/4	185	145	350	495	35
6		6	1	225	167	535	702	68
8		8	1	265	175	650	825	125
10		10	2	295	190	800	990	180
12		12	*	335	200	1050	1250	320
14		14	*	365	215	1300	1515	390
16		16	*	390	220	1600	1820	500
18		18	*	430	230	1975	2205	610



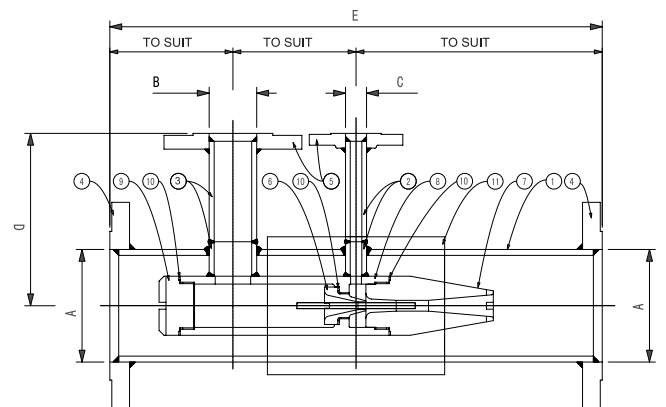
喷射型減温器

VTD Sizes								
Size	Flange Rating	A "NB	B "NB	C mm	D mm	E mm	F mm	Max.Weight kg
2	150LB/300LB/PN16,25,40	2	TO SUIT COOLING WATER FLOWRATE	275	150	250	400	14
3		3		290	185	300	485	17
4		4		312	215	250	565	26
6		6		369	230	533	763	51
8		8		395	245	650	895	94
10		10		430	250	800	1050	135
12		12		*	260	1050	1310	240
14		14		*	275	1300	1575	293
16		16		*	280	1600	1880	375
18		18		*	290	1975	2265	458
20	150LB/300LB/PN16,25,40	20	TO SUIT COOLING WATER FLOWRATE	*	295	2250	2545	*
24		24		*	300	2475	2775	*



蒸汽雾化型減温器

VTD Sizes							
Size	Flange Rating	A	B	C	D	E	Max.Weight
		"NB	mm	mm	mm	mm	kg
2	150LB/300LB/PN16,25,40	2	TO SUIT ATOMSING STEAM FLOWRATE	TO SUIT COOLING WATER FLOWRATE	100	250	12
3		3			125	250	15
4		4			150	300	23
6		6			200	350	45
8		8			250	400	83
10		10			275	450	120
12		12			300	475	213
14		14			325	525	260
16		16			350	550	333
18		18			400	275	407
20		20	425		600	*	
24		24	500		600	*	
26		26	525		650	*	
28		28	550		650	*	
30		30	600		675	*	
32		32	625		675	*	
34	34	650	700		*		
36	36	675	700		*		



Spirax Sarco 指定



斯派莎克产品、服务和支持

斯派莎克为全世界范围的合作伙伴提供有关蒸汽和其他工业流体的知识，服务和产品，以达到有效的控制和利用。



技术支持

经验丰富的技术工程师协助您调查设备装置的布置和应用问题，并用专门的软件来指导正确的选型。



备件

斯派莎克全球网络和仓库可提供专业的建议和备件。



售后服务

维修工作可在现场也可在维修中心内由熟练的高级技工完成。全球39家分公司都设有检验设备。

培训

正确的选型，应用和校验是解决控制问题的关键因素。斯派莎克遍布全球的32家设备完好的技术培训中心为专业人士提供培训和技术交流。



广泛的产品范围包括：

- 锅炉控制
- 流量计
- 气动和电动控制阀
- 减压阀
- 自作用温度控制阀
- 可编程电子控制器
- 气动控制器
- 安全阀
- 蒸汽疏水阀
- 蒸汽疏水阀检测系统
- 冷凝水回收泵
- 闪蒸罐
- 汽水分离器
- 过滤器
- 截止阀
- 止回阀
- 加温器
- 电磁阀
- 气动活塞角阀

斯派莎克工程（中国）有限公司

上海漕河泾开发区桂菁路107号

电话：0086-21-64854898

传真：0086-21-64854899

E-mail: Sales@cn.spiraxsarco.com

网址：www.spiraxsarco.com/cn

© Copyright 2002 Spirax Sarco is a registered trademark of Spirax-Sarco Limited

spirax
/sarco