

*Steam  
Bulletin*

# 蒸汽—快讯速递

蒸 汽 有 问 题 的 时 刻 , 最 佳 秘 诀 斯 派 莎 克



斯派莎克  
为您提供更多  
安全、高效的产品



- 蒸汽分配系统介绍
- 蒸汽伴热管的首选—斯派莎克蒸汽分配站和疏水阀站
- 稳定压倒一切—蒸汽吸收器的稳压节能应用
- 25P减压站在深圳市第三人民医院的成功应用

**spirax  
sarco**

# VHT排空帽— 可增加安全性和保护环境

# NEW



斯派莎克全新的排空帽-VHT已登陆中国市场，此款排空帽可用于给水箱、冷凝水积水槽、排污罐和其它类似的蒸汽排空应用。

对环境的关注推动着创新型产品的需求，此款产品可以帮助您节省有价值的资源，同时减少了碳和二氧化碳的排放。全新的VHT被设计为具备内部排放的特征，这样可以回收有价值的冷凝水，不然这些水将被排放到外部排污管，而高温的冷凝水有可能超过地面排污管最高的温度限制。

## 应用

新的排空帽可理想的应用于

排污罐

冷凝水回收泵积水槽

锅炉给水箱

热水储存箱

排空冷凝器

也适用于全部其它类似的需要将水从排放的蒸汽里分离的排空应用

现在您就有机会可以拥有一个更加安全、环保的产品，它能通过冷凝水回收减少碳排放，节省您的潜在资金。

如需了解更详细的产品信息或购买该产品，可与斯派莎克中国各地工程师联系。

## 用户利益

有效的分离，最小化水分携带

从蒸汽里分离回收冷凝水

不锈钢的帽体提供产品长寿命

内部排放，没有额外的排放管要求

没有活动部件，最小的维修量

重量轻，容易安装

# 江苏联发纺织冷凝水回收系统改造

■ 斯派莎克工程（中国）有限公司南通办事处 徐贵祥

江苏联发纺织股份有限公司是一家集纺纱、染色、织造、整理、印染、制衣于一体的大型纺织企业。公司2006、2007、2008年连续三年主要经济指标列“全国色织行业十强”。是江苏省规模最大、业绩最好的色织企业。

联发染色车间蒸汽耗量15T/H，所有换热设备冷凝水经疏水阀后，直接进入两个1m\*1m\*100m的开式水泥水箱，再通过电泵泵至室外水箱供染色用，系统存在以下问题：

1. 水箱散热导致车间温度很高，影响工人工作环境；
2. 电泵长因汽蚀维修。

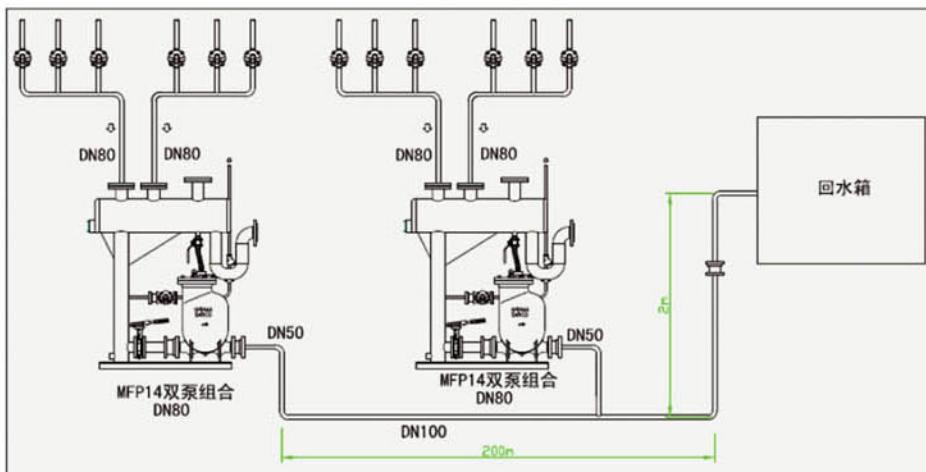
通过现场评估，及技术研讨，决定采用斯派莎克MFP凝结水回收泵。

斯派莎克的自动凝结水回收泵是被特别设计用来回收温度达到100°C的凝结水，作为一种利用浮球机械结构来驱动泵循环的泵，它不会造成气蚀损坏，它没有高速运动的部件，它利用蒸汽作为动力，不需要电力，液位控制或者其他非机械装置。这些可以使得安装简化，保证可靠运行多年。当凝结水达到泵时，它驱动浮球机构，从而开始泵的循环，这种泵会自动地对所需抽的凝结水量作出反应，以适应蒸汽系统中凝结水量的波动。

## 方案如下：

通过斯派莎克MFP双泵将接近95°C的凝结水直接回收到室外水箱。

斯派莎克DN80 MFP双泵的排量约10T/H，考虑到现场的负荷最大15T/H，我们选择2台确保排量，并通过计算每台设备的疏水量，将约7.5T/H的疏水设备接至一台泵，下图为布置示意图：



>> 请在回复卡上圈01

## 布置说明：

动力气源接口DN25，选用压缩空气作动力，溢流口接至原先回水箱，排空接口建议直接排放至室外，回水箱处布置止回阀。

与之前现场布置对比，此系统具有以下优点：

1. 及时回收，减少散热，提高至室外回水箱的冷凝水温度。
2. 避免电泵叶轮汽蚀的可能。
3. 改善车间因散热造成的高温环境。



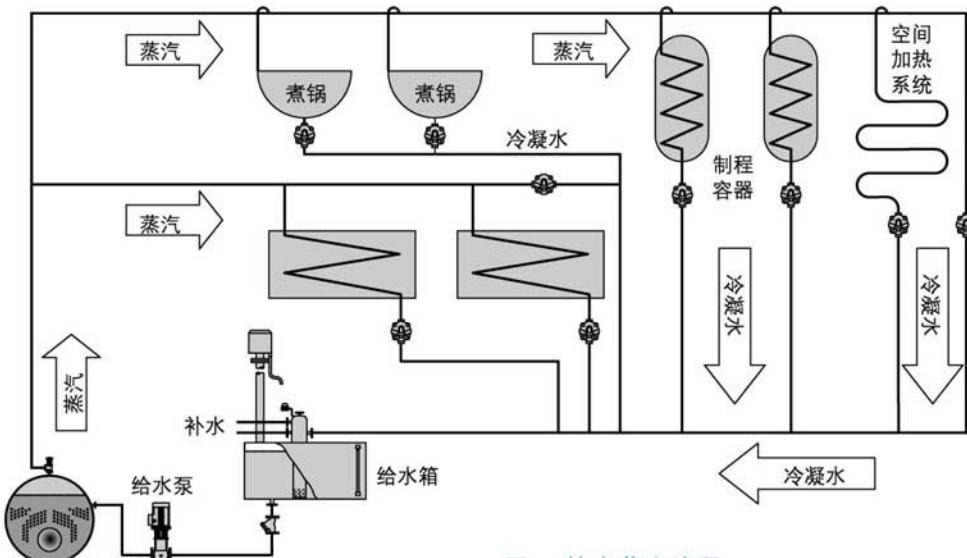
# 蒸汽分配系统介绍

蒸汽分配系统是蒸汽源和用汽设备之间必不可缺的连接部分。

本文我们将讨论从蒸汽源到使用点的蒸汽分配过程。蒸汽源可以来自于锅炉房或者热电联产。锅炉可以是燃煤、燃油和燃气的锅炉，也可以是余热锅炉（使用高温过程产生的废气，或者发动机甚至是焚化炉）。无论汽源如何，为了在用汽点得到高品质的蒸汽（正确的蒸汽量和压力），高效的蒸汽分配系统是关键所在。蒸汽系统的安装和维护也是非常重要的问题，这些必须在设计阶段就给予充分的考虑。

## 蒸汽系统的基础

首先，有必要了解基本的蒸汽循环流程或“蒸汽和冷凝水回路”，见图一。随着蒸汽冷凝，及其在供汽管道中引起流动。同蒸汽相比，冷凝水的体积非常小，这导致了压力的下降，该压力的下降使蒸汽在管道中流动。



图一 基本蒸汽流程

锅炉产生的蒸汽必须通过管网输送到使用热量的用汽点。通常从锅炉出来，有一根或多根蒸汽主管向用汽设备方向输送蒸汽。然后通过小口径的分支管道将蒸汽送给各个用汽设备。

当锅炉的主汽阀（常称为冠状阀）缓慢打开，蒸汽立即从锅炉进入蒸汽主管，并沿着蒸汽管道到达压力较低的用汽点。在初始状态，蒸汽管道是冷态的，因此热量从蒸汽传递给管道。管道周围的空气更冷，管道也会传热给空气。

接触到冷管道的蒸汽立即冷凝。在系统起机阶段，蒸汽的冷凝率最大，这是因为此时蒸汽和管道之间的温差最大。这种冷凝率一般称之为“起动负载”。一旦暖管结束，蒸汽和管道之间的温差将会最小，但此时由于管道继续向周围的空气散热，蒸气还会出现冷凝。这种冷凝率一般称之为“运行负载”。

这样形成的冷凝水积累在管道底部。由于蒸汽主管沿蒸汽流动方向通常布置有一个向下的坡度，冷凝水在蒸汽携带和重力的作用下将沿蒸汽流动的方向流动，因此冷凝水必须在蒸汽主管的某些关键点处进行排放。

当用汽设备的蒸汽阀门打开，蒸汽从分配系统进入用汽设备并再次接触冷态的加热面。然后蒸汽释放出蒸汽焓加热设备和产品（起动负载），并且到达温度后，继续传递热量给工艺制程（运行负载）。

现在来自锅炉的蒸汽可以连续的供给以满足所连接设备的负载要求，同时为了维持该蒸汽供给，锅炉必须产生更多的蒸汽。因此，需要更多的补水（还有更多的燃料加热水）供给锅炉，以补充先前蒸发为蒸汽的水。

不管是在蒸汽输送管道中形成的冷凝水，还是在制程设备中产生的冷凝水，都是便利的、包含有效热量的锅炉给水。尽管冷凝水应尽快地从蒸汽空间排除，但冷凝水是很有价值的，不允许随便排放浪费。把全部的冷凝水回收至锅炉给水箱形成完整的蒸气回路，这应在尽可能应用的情况下采用。

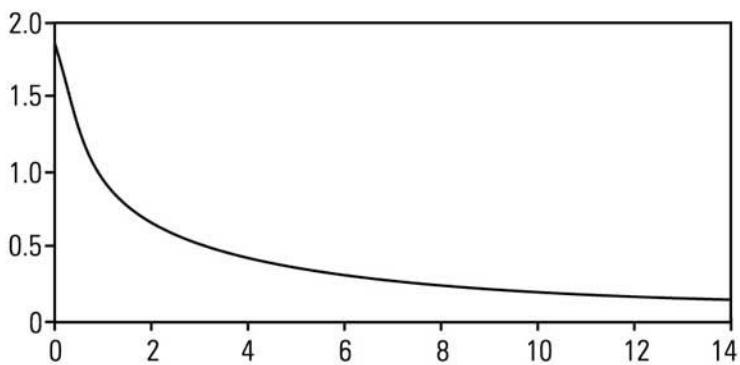
## 工作压力

蒸汽输送压力受很多因素的影响，但受限于：

- 锅炉的最大安全工作压力。
- 设备所需的最小压力。

随着蒸汽在输送管道中的流动，由于以下因素不可避免的压力降低：

- 管道中的摩擦阻力。
- 由于管道向周围环境散热而引起的蒸汽冷凝。 蒸汽  
因此在决定最初的输送压力时必须考虑一定的余量。→ 每千克蒸汽在高压时要比低压时的体积小。鉴于此，如果锅炉是在较高的压力下产生蒸汽，并在这个较高压力下输送蒸汽时，相同热负载输送同样的蒸汽量需要的管道口径比低压系统时小。图二说明了这一点。



图二 干饱和蒸汽的压力/比容曲线

- 在高压下产生并输送蒸汽具有以下三个好处：
- 锅炉的蓄热能力增强，有助于更有效的处理系统负载的波动，减少汽水共腾和产生潮湿及较脏蒸汽的危害性。
  - 蒸汽管道的口径更小，从而蒸汽管道的投资费用减少，包括管道、法兰、支撑件、保温等材料的费用和劳务费用。
  - 小口径蒸汽管道的保温费用少。

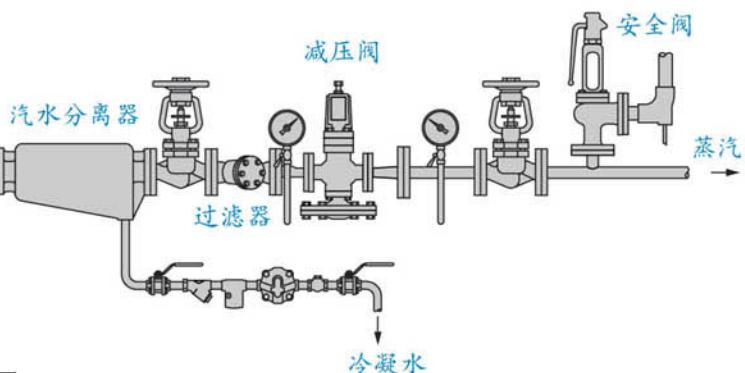
高压下输送蒸汽，为了能满足应用的最大压力要求，有必要在系统的每个用汽区或用汽点降低蒸汽的压力。就地的减压站即可满足单独的用汽设备，也能在用汽点产生更加干燥的蒸汽。

注：有时人们认为锅炉在低压下运行比在其额定压力下工作要节省燃料。这种逻辑是根据高压下需要更多的燃料来提高蒸汽的温度。

当然，这种逻辑有一些真实性，但我们应该记住，是锅炉产生蒸汽所提供的负载，而不是锅炉本身的出力，决定着能量的消耗程度。不管锅炉是在4 bar g、10 bar g还是100 bar g下产生蒸汽，只要负载一样，所需要的能量就是一样的。锅炉工作在更高压力下的停机损失、燃料损失和运行损失确实有所增加，但这些损失可以通过良好的保温以及正确的冷凝水回收而降低。与高压下输送蒸汽的好处相比，这些损失不是很重要。

### 减压站

在用汽点降低蒸汽压力常用的方法就是使用减压阀，与图三减压站中显示的减压阀相似。



图三 标准减压站

汽水分离器安装在减压阀的上游，去除悬浮于湿蒸汽中的水分，以确保高品质的蒸汽经过减压阀。

减压阀的下游设备受安全阀的保护。如果减压阀失效，下游压力可能会超过用汽设备的最大允许工作压力。这将永久性损坏下游设备，况且更重要的是对人体造成危害。

安装了安全阀，任何超过的压力将通过安全阀排出，防止这种情况的发生。

### 减压站中其它的部件：

上游截止阀 - 维护时关闭系统。

上游压力表 - 检测供汽压力的正确性。

过滤器 - 保持系统干净。

下游压力表 - 设定和监测下游压力。

下游截止阀 - 下游无负载时有助于设定下游压力。



# 蒸汽伴热管的首选 —斯派莎克蒸汽分配站 和疏水阀站

■ 斯派莎克工程（中国）有限公司 罗小秋

**摘要：**石油化工行业中，由于很多介质需远距离输送，而由于其凝点较低，因此在输送过程中经常需要伴热。蒸汽由于具有输送方便，含热量高等优点，因此在石油化工介质输送中，经常把蒸汽伴热作为管道伴热的首选。

## 1、蒸汽伴管设计

### 1.1 蒸汽伴管管径及根数设计

根据输送介质的温度，蒸汽伴管的压力一般控制在3 barg 和10 barg。伴管材质应根据设计温度、设计压力和介质特性等设计条件进行选用，一般而言，伴管应该采用无缝钢管或尽量和被伴管材质相近的材质，以确保在伴热过程中和被伴管有相同的膨胀量。

伴管管径宜为  $\phi 10$ 、 $\phi 12$ 、DN15、DN20、DN25，伴管根数不宜超过4根，在不同环境温度及工艺操作条件下，下表列举一种情况下蒸汽伴管管径及根数选型。

表1 蒸汽伴管管径及根数  
(蒸汽伴管温度143°C/183°C，环境温度5°C)

被伴管管径 DN	伴管管径 DN	保温层厚度 $\delta$ , mm	伴管 $n \times DN$ (蒸汽温度 143°C 时)						伴管 $n \times DN$ (蒸汽温度 183°C 时)												
			被伴介质输送温度 $t_1$ , °C						被伴介质输送温度 $t_2$ , °C												
			60	70	80	90	100	110	110	120	130	140	150	160*	170*						
15	15	40							50												
20	15	40							50												
25	15	40							50												
40	15	40							50												
50	15	50							60												
80	15	50							60												
100	15	50							60												
150	20	50							70												
200	20	60							70												
250	20	60							70												
300	20	60							70												
350	20	60							70												
400	20	60							70												
450	25	60							80												
500	25	60							80												
			$K=1.2$	$\alpha_t=21.28 W/m^2 \cdot °C$ (伴管 DN15)							$K=1.2$	$\alpha_t=23.14 W/m^2 \cdot °C$ (伴管 DN15)									
			$\lambda=0.0564 W/m \cdot °C$	$\alpha_t=20.12 W/m^2 \cdot °C$ (伴管 DN20)							$\lambda=0.0600 W/m \cdot °C$	$\alpha_t=22.10 W/m^2 \cdot °C$ (伴管 DN20)									
			$\alpha=11.6 W/m^2 \cdot °C$	$\alpha_t=19.54 W/m^2 \cdot °C$ (伴管 DN25)							$\alpha=11.6 W/m^2 \cdot °C$	$\alpha_t=21.40 W/m^2 \cdot °C$ (伴管 DN25)									
			$\alpha_t=13.95 W/m^2 \cdot °C$								$\alpha_t=13.95 W/m^2 \cdot °C$										
注1：蒸汽压力为0.3MPa时，其饱和蒸汽温度为143°C；蒸汽压力为1.0MPa时，其饱和蒸汽温度为183°C。																					
注2：当伴管选用 $\phi 12mm$ 、 $\phi 10mm$ 紫铜管或不锈钢管时，则可代替 DN15 伴管。																					
* 表示用导热胶泥情况下的伴管管径及根数。																					



>> 请在回复卡上圈02

## 1.2 蒸汽伴管长度设计

蒸汽伴管最大允许有效伴热长度宜按下表确定

伴管直径 mm	蒸汽压力为 $P$ MPa 时的最大允许有效伴热长度 m		
	$0.3 \leq P \leq 0.5$	$0.3 < P \leq 0.7$	$0.7 < P \leq 1.0$
$\phi 10$ $\phi 12$	40	50	60
DN15	60	75	90
DN20	60	75	90
DN25	80	100	120

表2 蒸汽伴管最大允许有效伴热长度

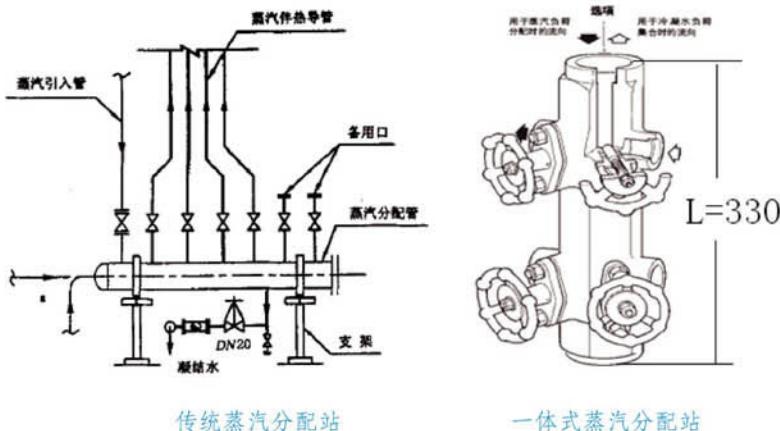
备注：当伴热蒸汽的凝结水不回收时，最大允许有效伴热长度可延长20%。

## 2、蒸汽分配站和疏水阀站的设计

### 2.1 蒸汽分配站的设计

蒸汽分配站管径的设计可根据蒸汽引出管（即伴管根数）进行设计或直接选成套设备，传统的蒸汽分配站口径都是根据标准计算所得，然后根据伴管根数及分汽缸相关

标准计算分配站的长度，相对而言较为复杂，而且传统计算方法计算出来的蒸汽分配站长度往往较长，现场安装也不是很方便，为了满足市场及工艺的需求，斯派莎克公司推出了结构紧凑，将截止阀结合在蒸汽分配站上的成套设备——一体式蒸汽分配站，该产品为锻钢材质，带内置柱塞阀，可用于蒸汽分配或冷凝水集合。最高允许压力达到51 barg，最高允许温度达到425°C，伴管根数一般为4、8、12三种，连接方式提供法兰和承插焊两种形式。右上图是传统的蒸汽分配站和斯派莎克分配站的简单对比：



以蒸汽分配管口径DN40，伴管数4根（伴管直径DN15）为例，计算传统分配站的长度（按最短的进行计算），根据图集05K232《分（集）水器 分汽缸》计算结果如下：

$$L = 130 + 15 + 120 + 15 + 15 + 120 + 15 + 15 + 120 + 120 + 2 \times 10 = 705 \text{ mm}$$

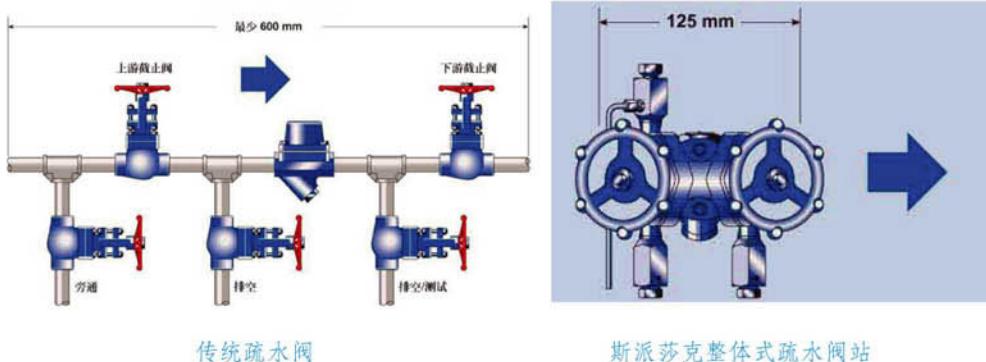
其中10为封头高度

选用斯派莎克一体式成套产品，其长度才330mm。

不难判断，斯派莎克一体式蒸汽分配站能给现场节约大量的安装空间，并且由于其截止阀直接带在分配站本体上，有效的减少了管道连接点，因此其泄漏率远远低于传统蒸汽分配站系统。

## 2.2 疏水阀站的设计

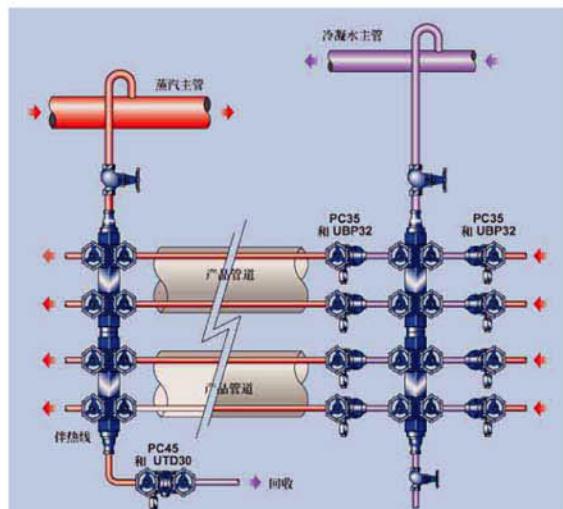
疏水阀站的设计应先设计冷凝水集合管，冷凝水集合管的设计和蒸汽分配管的设计完全一样，其次是疏水阀站，疏水阀站中的疏水阀尽量选用自带过滤器的热动力式疏水阀，以减少安装空间。传统疏水阀站一般是从冷凝水集合管中分别引出，接到疏水阀组上，而疏水阀组一般由很多阀组成，另外带上中间的连接管道等，其长度将非常惊人，且由于安装了多个阀门，每个连接点都是潜在的泄漏源。为了尽量杜绝现场泄露和减少安装长度，斯派莎克提供完美的蒸汽疏水方案——快装型整体式蒸汽疏水阀站，根据现场及业主不同的需求，斯派莎克给业主量身定制了不同配置的疏水阀站，站类包含各种配置供业主选择，具体配置可参考斯派莎克公司产品样本。该疏水阀站的最高允许压力达到150barg，最高允许温度为400℃，是蒸汽伴管疏水的最佳选择。下图是传统疏水阀站和斯派莎克整体式疏水阀站的简单对比：



下表是两种疏水阀站的典型对照：

比较项目	传统疏水阀站	斯派莎克疏水阀站
典型安装长度	600mm	125mm
部件数量	20个（含管道）	1
连接/焊接点数	21个	2
安装时间	4小时+（如需焊接）	45分钟
更换疏水阀所需时间	2小时+	4分钟
整体重量	13.5kg	6kg
阀门泄露	5个潜在的阀杆泄露	零泄漏
散热量	高	低

从上表我们可以看出，斯派莎克提供的蒸汽疏水阀站和传统的疏水阀站相比，可以大大减少安装空间；减少系统停机时间，从而减少维修成本；减少焊接/连接点，降低安装成本和泄露风险并实现在线维护等。下图是斯派莎克蒸汽分配站和疏水阀站的典型应用及安装：



斯派莎克分配器和疏水阀站的典型应用及安装

通过上述分析，我们可以得出，斯派莎克一体式蒸汽分配站和快装型整体式蒸汽疏水阀站与传统的分配器及疏水阀站比确实大大的节省了安装空间，有效的杜绝了化工装置里常碰到的跑冒滴漏现象，同时也

有效的较少系统停机时间，有效的节约了维修成本，从而达到节约能源的目的。当您的蒸汽系统需要大量伴热及冷凝水回收时，请留心斯派莎克，斯派莎克愿在有限的空间里为您的伴热系统设计出无限完美的伴热及冷凝水回收方案，也愿为您的蒸汽系统节能贡献绵薄之力！

# 稳定压倒一切

## 蒸汽吸收器的稳压节能应用



我司的锅炉及热力系统在运行过程中，因热用户固有的用汽特点导致了以下工艺现象：

1. 热用户用汽量周期性出现(短暂的)用汽波谷，蒸汽用量瞬间减少超过了正常供应量的17%以上，从而导致管网内蒸汽压力瞬间上升。蒸汽管道内由于蒸汽压力变化大，热力管道要经常承受很大的交变压应力和交变热应力，这将缩短热力管道的使用寿命；
2. 热负荷波动所产生的影响波及到供热的汽轮机组运行，机组电负荷会瞬间出现较大波动(先增高、后降低)，若汽机在额定负荷运行时，往往会出现瞬间超负荷现象；
3. 热用户“憋气”、“拉汽”时锅炉压力会瞬间增高后降低，使得锅炉汽包水位大幅波动，给水调节阀猛开、猛关，给水量激增时给水母管压力降低，备用给水泵经常被低水压联锁启动，造成给水系统不稳定。

■ 栾新 昆明醋酸纤维有限公司 / 热动生产部

中美合资，昆明醋酸纤维有限公司是由中国烟草总公司和美国塞拉尼斯公司共同投资兴建，为云南省首家进入中国外商投资500强的外商投资企业。公司注重安全发展、创新发展、节约发展、文明发展、和谐发展，是昆明市生态文明企业的典范。

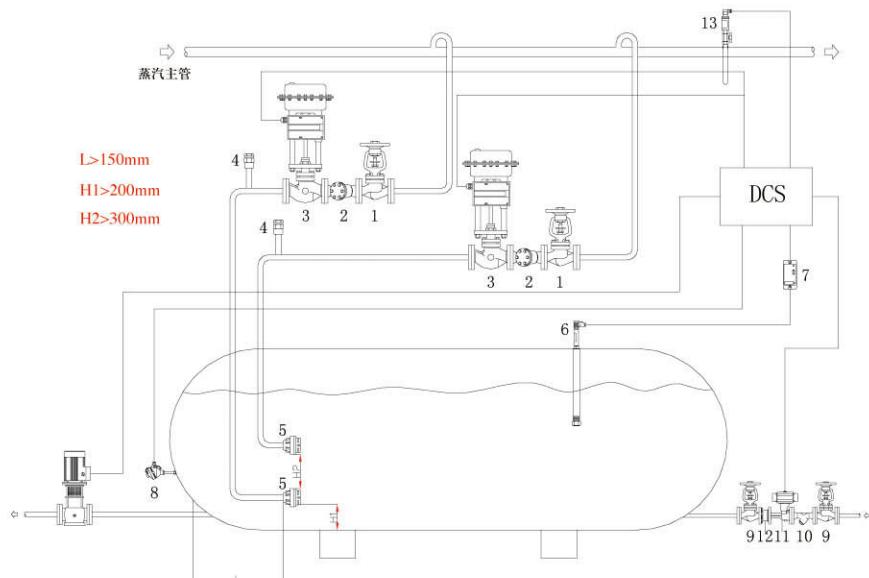
4. 热用户用汽量变化大导致锅炉运行工况恶化，带来了很多问题：

- 4.1 炉膛温度不稳，各种参数难于控制，锅炉效率降低；
- 4.2 炉膛结焦严重，跑红火，炉排将会受阻而起拱；
- 4.3 蒸汽参数不稳，减温水无规律的频繁开、关，减温水管道经常产生汽水冲击；温度调节困难。

为了解决以上问题，我们提出了一个方案，在热电站出口加装一个蒸汽吸收器，吸收热力系统内憋汽时多余的蒸汽量，使得锅炉负荷保持相对稳定，提高热力设备运行的稳定性。

方案主要原理：在容器中储存除盐水、凝结水，将吸收的蒸汽通入水中加热水，即用水吸热，使容器内水的温度升高，形成具有一定温度的水。当储水罐液位达到高位时，热水泵自启动将热水打至除氧器；当储水罐液位达到低位时，泵自动停止；当水位低于低位或者温度达到设定值时，气动开关阀自动打开补水，补水达到正常液位时，补水阀自动关闭。

系统的配置如下所示：



>> 请在回复卡上圈03

在蒸汽系统的控制方面，我们采用了世界知名的斯派莎克公司设计的如下控制方案：

**1.** 对于进入吸收器的蒸汽控制，选用了两只同向动作的控制阀构成分程控制方案，原因如下：

a) 由于进入蒸汽吸收器的蒸汽量变化太大，如果只选用一台控制阀，为了适应大负荷下蒸汽供应量的需要，控制阀的口径要选得很大。然而，在蒸汽流量小的时候，控制阀只是在小开度下工作。但是大口径的阀在小开度下工作时，除了阀特性会发生畸变外，还容易产生噪声和振荡，这样就会使控制效果变差，控制质量降低。

b) 为解决这一矛盾，并且保证在整个过程中吸收的蒸汽量连续可调，斯派莎克选用了两只同向动作的控制阀构成分程控制方案，采用了A、B两只同向动作的控制阀，其中A阀在控制器输出信号为4~12.5mA时从全闭到全开，B阀在控制器输出信号为11.5~20mA时从全闭到全开。

c) 在小负荷时，B阀处于关闭状态，只通过A阀开度的变化来进行控制；当大负荷时，A阀已全开仍满足不了蒸汽量的需求，这时B阀也开始打开，以保证满足最大的蒸汽吸收量。

d) 采用两台流通能力相同的控制阀构成的分程控制系统后，其控制阀的可调范围比采用单台控制阀进行控制时的可调范围扩大了一倍，完全可以满足不同生产负荷的要求，而且控制的精度也得到了提高，控制质量得以改善，同时生产的稳定性和安全性亦进一步得到了提高。

e) 采用了两台控制阀并联的方式时，小流量时只有A阀打开，B阀处于关闭状态。由于此时开启的A阀在小流量时它的开度也足够大，从而避免了对控制阀的“抽丝”损坏。

f) 采用两台控制阀并联的方式还有一个好处，就是两台控制阀可互为备用，万一其中一台出了故障，其余一台同样亦可使用，并不会像只有一台控制阀那样，只要其一出现故障，马上就会对生产造成影响。

g) 小结：在本方案中采用并联分程控制，这样就完全满足了不同工况下对蒸汽流量的不同需求，提高了控制质量，保证了蒸汽主管的压力稳定，而且延长了阀门的使用寿命，减少了压力振荡、蒸汽流量波动等故障现象。

**2.** 为减少蒸汽直接加热水箱带来的噪音、振动和温度分层等问题，在本方案中根据蒸汽流量，斯派莎克选择了两组蒸汽喷射器。喷射器在工作时将冷水吸入，与蒸汽在其腔体中混合，然后将混合形成的热水喷射进入储罐；其工作原理是在工作时喷射器内部产生涡流区，这样即使在相当高的压力下也可以使蒸汽和水充分混合；同时涡流还会引起外部流体的流动对液体起到搅拌和循环作用，因此储罐中的温度可以保持一致，不会产生温度分层；同时将噪音和振动降到最低。

**3.** 为了避免当蒸汽调节阀关闭后，阀后蒸汽冷凝形成真空，使储罐中的水倒流进入蒸汽管道而形成水锤，斯派莎克在调节阀后端选用了破真空器。

**4.** 吸收器的液位检测系统采用了斯派莎克专为锅炉设计的液位检测系统，具有精度高、反应迅速、抗干扰能力强的优点。



2009年12月21日，蒸汽吸收器顺利投运，经过近一年的平稳运行后，对比前后的数据，我们取得了以下效果：

**1.** 供汽母管压力原来要憋压到0.45MPa，现在降低到0.41MPa，这样的结果使得整个热力管道所受的交变应力减小；

**2.** 汽机进汽压力由原来“憋汽”时升高0.1MPa降低为只升高0.01MPa，（近10倍），这样的结果使得锅炉压力变得稳定，从而使锅炉的运行变得稳定；

**3.** 蒸汽吸收器投用后，“憋汽”时的压力尖峰值已经削平；

**4.** 锅炉给水调节变得平稳，自蒸汽吸收器投用后，“憋汽”时锅炉自动给水调节阀的开度变的平稳，比如：原来给水调节阀的开度幅度在60%，而现在在35%。锅炉给水调节的稳定，直接导致了给水泵运行工况的稳定，和锅炉运行工况的稳定。

**总结：**蒸汽吸收器类似于蒸汽蓄热器，又有别于蓄热器，它达到了削平系统压力峰值、稳定整个热力系统、改善锅炉运行工况、延长管道及阀门附件使用寿命、节能降耗的目的，其中，由斯派莎克设计的蒸汽控制系统，起到了至关重要的作用。

# 25P减压站 在深圳第三人民医院 的成功应用

深圳市第三人民医院（原深圳市东湖医院）始建于1985年，是由深圳市政府创办的一所以传染病为特色的现代化综合医院。深圳市第三人民医院地处深圳市版图中心，位于深圳市李朗布澜路，紧邻李朗国际珠宝产业园和联创科技园。医院占地面积10万平方米，总建筑面积8.8万平方米。规划病床数1100张，实际开放病床600张。医院学科门类齐全、专科特色明显，医院建设有广东省传染病特色专科和深圳市肝病重点专科。除传统优势明显的传染病专科外，内、外、妇、儿等综合专科门诊、病房和急诊的服务量迅速攀升，日趋主导。



该医院使用的两台美国STERIS预真空高温蒸汽灭菌器，对蒸汽品质要求较高，比如要求较高的蒸汽干度，蒸汽压力稳定在4barg。灭菌器在工作时，需要脉冲式填充蒸汽，蒸汽负荷变化较大，温度要求控制在140~146度，且不能低于139.5度。

## 减压站改造前灭菌器的使用情况

改造前，灭菌器运行时经常出现温度超出控制范围而报警，或是湿度大报警，从而导致灭菌不彻底，手术工具无法达到卫生要求，不能进入到手术室使用，直接影响到医院的正常运转。

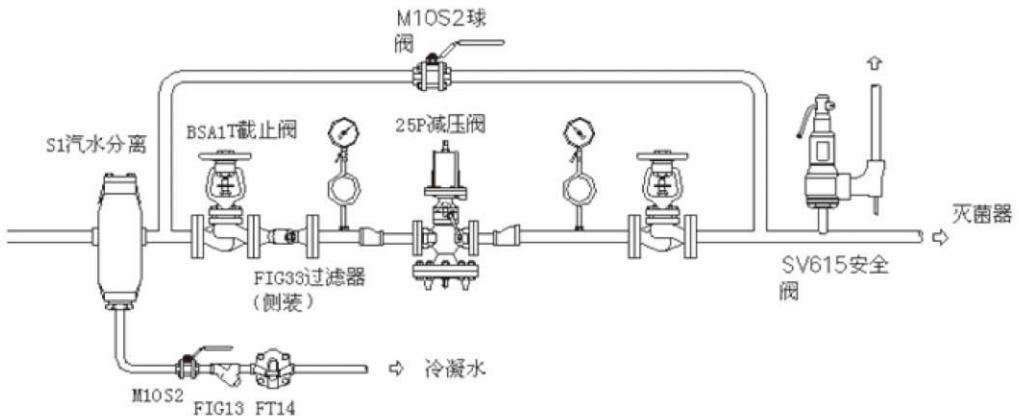
经过分析，发现造成灭菌器无法正常运行的原因主要是：

1. 蒸汽管路上使用的是某品牌国产减压阀，压力控制不稳定，波动较大，在2-5barg，进而导致温度波动大；
2. 由于原蒸汽管网中湿度大，并且冷凝水没有得到有效排除，导致大量冷凝水随蒸汽进入灭菌器，进入灭菌器的蒸汽品质不高，无法达到灭菌要求。

## 改造情况

为不影响医院的正常运转，灭菌器无法正常运行的问题急待解决。经过与业主及其安装公司的讨论，业主决定采用由斯派莎克设计并配置的减压站。针对业主的实际情况，在减压站中选用了压力控制精确的25P减压阀，并在管网中配置S1汽水分离器。

减压站配置如下图所示：

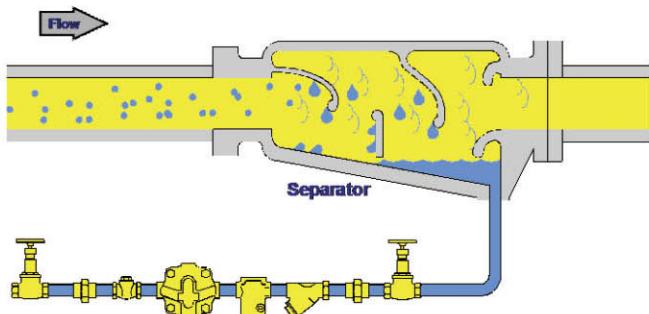


### 改造后，灭菌器使用状况

改造后，在脉冲式填充蒸汽过程中，蒸汽压力能稳定在4barg，蒸汽品质得到提升，完全满足设备要求，温度稳定控制在140~146度间，灭菌器运行正常，没有再出现报警情况，手术工具灭菌均达到卫生要求。

在此，就减压站改造中两个关键设备——**25P减压阀**和**S1汽水分离器**，为大家做简单介绍。

#### (一) S1汽水分离器



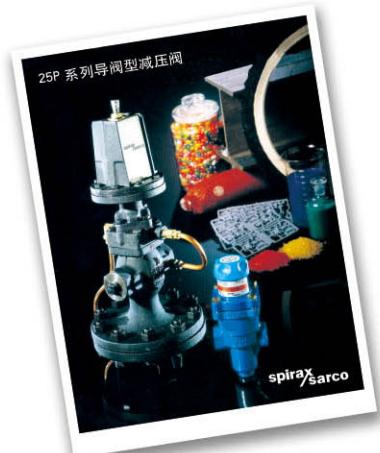
汽水分离器将分离出的水滴，沿倾斜管壁聚集后由一专门排水口排出。因此，汽水分离器能确保设备所使用蒸汽的干燥性，这一点对于提高设备生产力和产品质量尤其重要，并可延长设备及其控制阀使用寿命。

斯派莎克的汽水分离器是挡板式的，它根据流体力学原理，以每个客户实际管道的压力、流量、蒸汽流速、管径等为依据，由计算机模拟设计出综合满足压降、拦截率和流量等要求的复杂的曲面挡板流道，再以精密技术铸造而成。在各种流速下，所有管道内的水滴都可以得到有效的拦截，汇聚在底部经疏水阀排出。其汽水分离效果达99%以上，同时自身压降极低，体积小，散热损失少，可以满足各种工况的需要，相比常规的现场焊接挡板，具有压力损失小，拦截率高，永久免维护的突出优势。而且根据英国的大学研究，挡板式的汽水分离器，相对于汽旋式和吸附式分离器来说，分离效率也更高。

#### (二) 25P减压阀

斯派莎克25P系列导阀型隔膜式减压阀广泛的应用于蒸汽系统，无论上游蒸汽压力的变化或下游负荷的波动，均能实现精确稳定的压力控制，精度在±0.01Mpa。

25P系列减压阀的设计制造完全依据使用者的需求，其多元化的组合在工业界没有任何其它的调节阀可与之媲美。为了实现多目标控制设备的独立性和经济性，可在同一个主阀上组合多种控制，无论是温度控制、压力调节还是二者在一起，都能做到反应迅速、控制精确、安全可靠。同时，25系列调节阀的所有零件均能够分解检查或保养，而无需移动管路中的主阀体。



>> 请在回复卡上圈04

# 疏水阀的检测和维护

## 疏水阀的检测

### 过去和现代的检测方法

无缘无故就对疏水阀进行维修将会浪费成本，而疏水阀的工作状态无外乎如下三种：

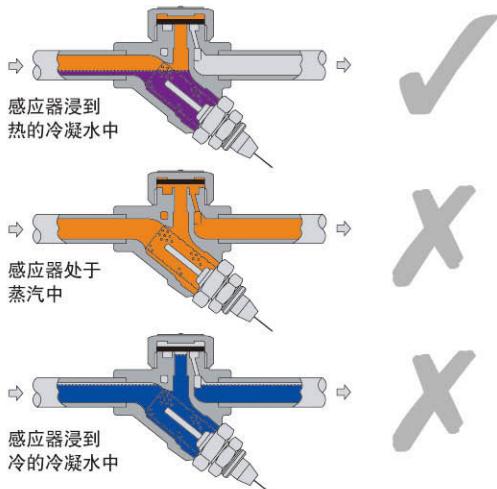
- 工作状态良好。
- 泄漏蒸汽。
- 堵塞。

一个主要问题就是如何对疏水阀工作状态进行准确的判断，错误的分析会使故障疏水阀继续工作，或工作完好的疏水阀被更换掉。因此对于维护来说准确的判断是非常重要的。

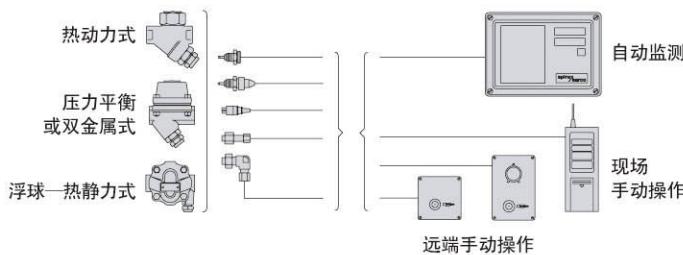
过去，检测方法包括耳听装置、观视镜、温度检测和超声波技术，所有的这些方法都能说明阀内的流体状况，但在系统工况变化后就不准确了。听到的声音等级会受临近疏水阀噪声和冷凝水负荷的影响，即使是经验丰富的操作员仍然很难判断。

观视镜提供了一个部份的解决方案，尤其是把观视镜和止回阀结合到了一起。虽然能够看清里面流体的流动状况，但是观视镜有时需要更换。耳听装置有很多不足，所以来出现了温度监测。

图一：内置感应器的疏水阀工作原理



图二：手动、远程或自动检测



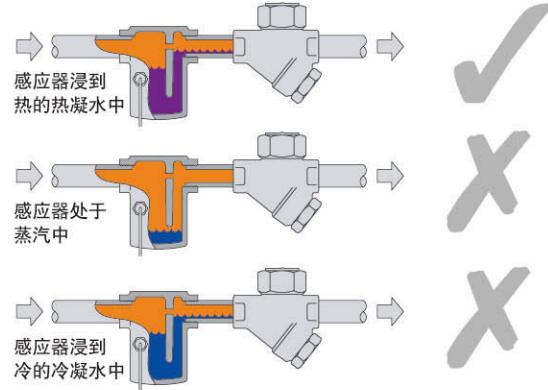
但是蒸汽和冷凝水在同一系统中很可能温度是一样的，所以仅仅检测温度是很难判断的。

现代使用的声音检测装置是超声波疏水阀检测器，可以检测到疏水阀泄漏时产生的超声波，但是它不能区分经过疏水阀的直接蒸汽和闪蒸蒸汽，它也不能检测出上面所提到的细微差别。

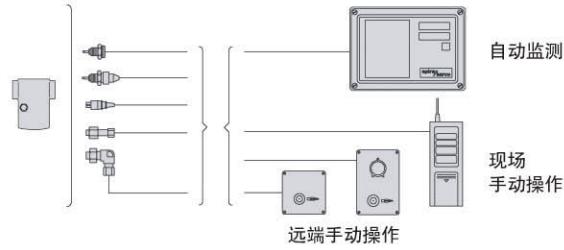
以上所提到的方法均不可靠，这也促使开发出完整的疏水阀检测装置。

本套装置包括一个安装在疏水阀内部的感应器，检测电导率，它能检测出介质的物理状态(见图一)，不会受闪蒸蒸汽的影响，检测结果简单准确。监测既可现场又可远端进行，即可手动又可自动。能迅速检测出故障，减少了浪费，增加了回报(见图二)。感应腔内的内置热电偶能检测到并且有助于预知疏水阀是否堵塞，这在需要制程连续的烃类和制造工业上特别有用。对于有些蒸汽用户而言，他们更喜欢用不带一体式感应器的疏水阀，或者对于大口径应用的疏水阀，这时我们可以使用提供感应器和感应腔(见图三、图四和图五)。

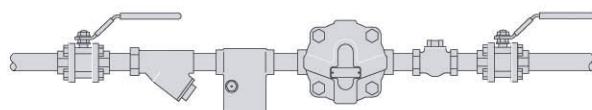
图三：独立的感应腔工作原理

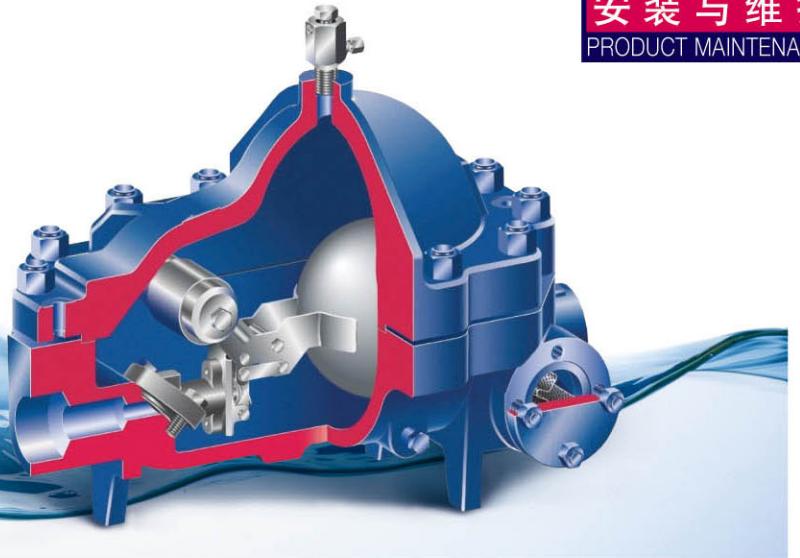


图四：自动监测或现场／远端手动监测



图五：带单独的感应腔的疏水阀组





## 疏水阀的维护

### 日常维护

日常维护由疏水阀的形式和应用场合决定。例如压力平衡式疏水阀有一个液囊元件，设计上易于更换，大概每三年就要更换一次，好像是浪费了时间和材料，但是这样减少了对疏水阀的检测，保证系统无缺陷运行，减少了由于疏水阀故障而引起的损失。

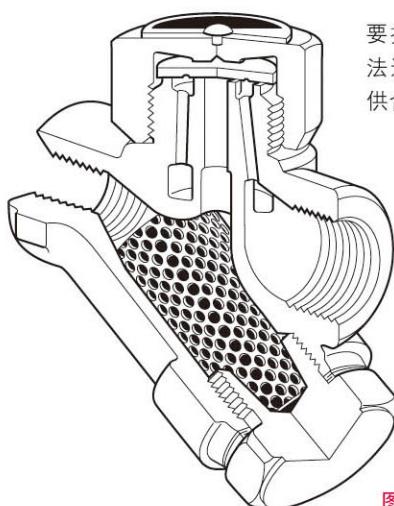
仅仅清理并重新利用内部件这种日常维护使用了大量的人工劳动，而维护过的疏水阀并不可靠，需要不时地对疏水阀进行检查，同时该疏水阀更易于机械疲劳。日常维护中，要及时更换可疑部件，这样才能达到良好的效果。

### 内部件的更换

疏水阀内部件的更换很有意义，阀体一般使用寿命都很长，无需更换。只有内部件经常会磨损，磨损程度取决于系统工况，很明显，时常更换内部件可以带来明显效果，这就看更换新部件是不是容易，维修后的疏水阀是不是可靠实用。

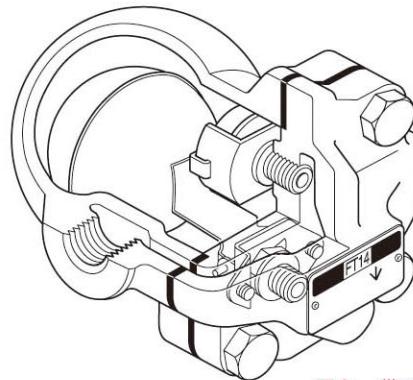
热静力式疏水阀的元件一般拧开阀座内的螺纹后就可以更换了，简单容易。如果按维护说明来正确操作，更换元件后的疏水阀将会可靠的工作。

如果热动力式疏水阀的阀座或圆盘损坏后，圆盘可容易更换（见图六），阀座表面需要轻轻磨平。更换某些高压热动力式疏水阀的阀座更为复杂，因为可能需要两垫片或者一个垫片上有两个或多个孔空蒸汽和冷凝水通过。最容易出故障的结合点是阀体和阀座的连接处，尤其是此处有蒸汽经过时。



图六：热动力式疏水阀的剖面图

很多情况下要依赖于现场条件，如图七所示，小型浮球式疏水阀设计上使得带内部组件的阀盖可以被拆下进行维修，而主阀体依然和管道相连。如果现场环境很脏，疏水阀焊接到管道上，疏水阀不易接近，明智的方法是更换疏水阀的阀座。

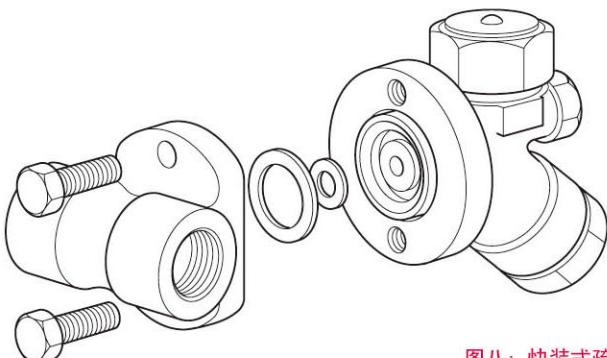


图七：带破气锁装置的浮球式疏水阀

### 疏水阀的更换

有时，更换整个疏水阀比维修更方便、便宜，这种情况下更换疏水阀是否方便是很重要的。虽然法兰连接的疏水阀需要匹配法兰，比螺纹连接的更贵些，但更容易更换。

旋转接头使得密封的疏水阀更容易迅速的更换，如图八所示，它包含一个管道单元或称管道连接器，维修时留在管道上，只要拧下两个连接螺栓就能更换疏水阀了。这种形式的疏水阀安装在相同的管道连接器上，使得选择灵活、备件合理。管道连接器可以和柱塞式截止阀做成一体，保证停机时间最短。



图八：快装式疏水阀

# M610 压差变送器 在蒙牛冰淇淋工厂 的成功应用



■赵文斌 斯派莎克工程(中国)有限公司呼和浩特办事处

蒙牛冰淇淋和事业部位于中国乳都核心区——内蒙古和林格尔经济开发区，生产冰淇淋等冷饮产品。

冰淇淋的制作需要经过模具冷冻后脱模成型，而冰淇淋的脱模是至关重要的一个工序，如果脱模不顺利，就会将产品滞留在模具内，需要人工将产品取出，这样会严重影响生产效率。冰淇淋的脱模是通过在模具内预先喷淋一定温度的盐水来实现的，那么盐水的温度控制至关重要，而且不同的产品需要不同的温度。

在与斯派莎克合作之前，客户曾经尝试使用国产控制阀和感应器来做冰淇淋脱模水的温度和液位控制，一直都没有成功。2009年，客户与我们取得联系，在进行了实地考察后，我为客户做出了方案，并很快得到认同进行了实施。

在温度控制方面，选用了调节阀LE33和控制器SX80以及温度感应器EL2270；而对于液位控制，则选用了LC1300液位控制器和LP10-4液位感应器。这些产品都是有过许多成功应用的优质产品，但在这里还是遇到了问题。

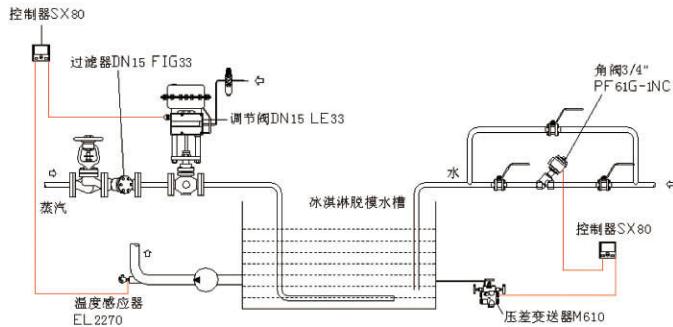
温度控制方面，使用十分稳定，也达到设计要求。但是液位控制在使用一天后就失效了，接到客户的通知后我马上赶到了现场，经过检查发现控制器是没有问题的，可为什么会出现控制失灵呢？客户的一句话提醒了我，水槽内使用的是盐水，是否会在液位感应器的两个探头间产生集电现象，从而导致感应器失灵呢？之后，我们把探头放在自来水中做实验，发现工作正常，证明了客户的想法。这让我恍然大悟，原来LP10-4和LC1300不能使用在盐水浓度较高的场合做液位控制。

于是我当即与公司技术部门联系，商讨解决方案，最后决定尝试使用M610和SX80来实现液位的控制。事实证明我们的尝试很成功，液位控制运行非常稳定。

M610差压变送器一直是我们作为流量计系统的一个部件来使用的，还没有在其它系统中用过，那么我们是怎么来实现的呢？

- ① 要对M610量程进行调整，以实现液位的精确性；
- ② 将M610的高压口与水槽底部接通，低压口与大气相通，反应实际的液位高度；
- ③ M610与SX80的输入点接通，将水槽内盐水的实际高度以信号的方式输入到控制器；
- ④ SX80的输出点(报警开关信号)与电磁阀接通，通过控制器的报警方式控制电磁阀的开关，从而实现水槽的补水；
- ⑤ 修改SX80内的设置，通过报警的方式来实现对补水电磁阀的开关控制。

系统配置图如下：



经过一年多的跟踪，液位和温度控制系统一直运行平稳。实践证明使用M610和SX80做为液位控制是可行而且是可靠的。2010年，这个改造项目在蒙牛冰淇淋全国工厂进行了技术推广，并在蒙牛焦作工厂进行了实施。

# 斯派莎克蒸汽流量系统帮助百乐·嘉利宝和雀巢公司精确地计算生产成本

当雀巢和百乐嘉利宝公司达成一致决定共同使用雀巢位于意大利Perugina地区的巧克力生产车间的时候，公司需要精确的流量计系统来保证两家公司能公平的分摊成本，并且提高能源使用效率。

除了管理雀巢公司在Perugina的巧克力生产部门外，百乐嘉利宝公司同意以雀巢公司的名义生产巧克力，同时也为自己的外部客户生产。然而，根据协议生产，双方都有信心正确分摊生产费用。因此，他们安装了新的监控系统。

在Fieldbus交流网络的基础上，系统能够在生产车间的80多处地点测量蒸汽、天然气、冷热水和压缩空气。这能帮助百乐嘉利宝掌握整个流程中能源和水的流向。雀巢公司在意大利工厂之前的一些项目上与斯派莎克公司有过多次合作，并且相信斯派莎克能够使用其专业的知识提供正确的测量设备来建立有效的监控系统。

“这个项目上我们选择斯派莎克是因为通过之前雀巢工厂的合作经验，我们对他们的能力很有信心。斯派莎克意大利公司已经为我们公司建立了类似的系统。”雀巢公司Perugina工厂工业服务工程师Lorenzo Tamburini说：“斯派莎克的工程和技术服务很好，超过我们对这个项目的预期。”

## 不仅仅是流量计

最终系统包含斯派莎克提供的23台在线变面积和孔板流量计，以及压力和温度变送器，球阀和塞阀组。另外，还有8台电磁流量计。这些流量计将信息从Fieldbus网络传输到中央计算机，用来分



析和操控温度和压力变化情况下的补偿。无论是从锅炉房、输气网络、冷却站、综合厂房还是压缩机等地点，这些数据都能够帮助清楚的了解能源怎样被使用。

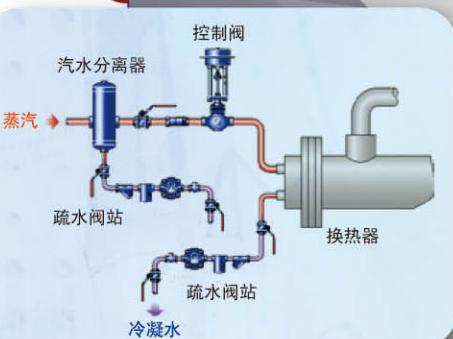
新的系统不光提供生产开销的准确信息，还能帮助百乐嘉利宝公司确定设备或者流程上的任何变动给能源消耗带来的影响。通过这种方式，它能持续的支持生产车间的能源消耗优化项目。

Tamburini总结：“新的系统能准确的估计能源开销，让雀巢公司可以要求百乐嘉利宝公司为生产时消耗的能源开销买单。这是一个积极的案例，流量计的表现满足了我们的期盼和需要。同时，系统的结构是可变通的，可以满足日后的扩展和升级。”



>> 请在回复卡上圈05

## 传热中的问题



在蒸汽系统中，水是热量传输的一个极大阻碍。虽然疏水阀可以去除大部分水分，但并不能处理掉悬浮在蒸汽中的液滴。

湿蒸汽会导致以下问题：

- \* 水是不良导体，水的出现会降低生产效率和产品质量；
- \* 和蒸汽一起流动的水会侵蚀阀座和其他相关部件，出现抽丝，同时水滴也会增加腐蚀的可能性；
- \* 由于水滴携带很多杂质，会增加管道和换热器表面的水垢；
- \* 引起流量计和控制阀工作不正常；
- \* 快速磨损或水锤现象将会使流量计和控制阀失效。



## 解决之道

斯派莎克能为以上问题提供解决之道。斯派莎克的S1, S2和S3系列的汽水分离器可用于通用的过程应用。为简单起见，他们都设计的比较紧凑而高效适用于低压应用。

1808系列的高效汽水分离器专门设计用于在很宽的流速范围内维持高效的分离效果，可用于高达25 barg，该产品可提供钢和不锈钢材质以适应特殊过程系统应用。

斯派莎克汽水分离器用于蒸汽、压缩空气及其他气体系统，可除去蒸汽、压缩空气及其他气体系统中所含的水份。

**小贴士**



# 有奖问答

上期有奖问答答案为：B. 热动力式疏水阀

在上一期的有奖问答中，两位读者获得斯派莎克赠送的一期免费“蒸汽系统培训课程”，有效期限一年，请尽快与斯派莎克中国产品与应用部的明静小姐联系，电话：021-24163647

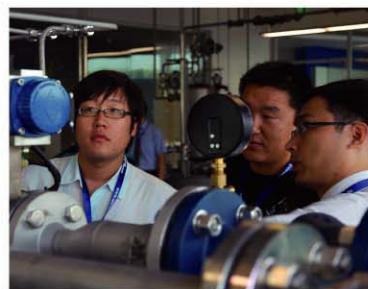
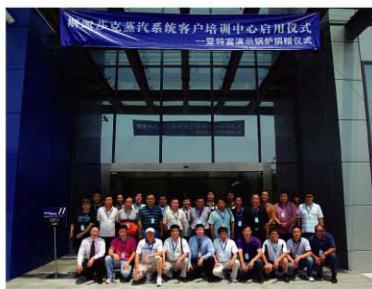
**刘自力** 常州四药制药有限公司

**窦鹏** 山东百龙创园生物科技有限公司

**本期问题如下：**

在医院里蒸汽可以被用在以下哪个方面？

- A.空间加热    B.杀菌    C.烹饪    D.以上所有选项



培  
训  
课  
程  
—  
—  
—  
—

2011年参加培训课程的学员均可获得实用的《蒸汽与冷凝水系统手册》一本！

课程名称	课程时间	培训地点
蒸汽和冷凝水系统设计课程	3月16-18日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）
蒸汽系统维护课程	4月25-27日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）
蒸汽和冷凝水系统设计课程	5月18-20日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）
蒸汽系统的能源节约	6月29日-7月1日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）
蒸汽系统维护课程	7月13-15日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）
蒸汽和冷凝水系统设计课程	9月21-23日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）
蒸汽系统维护课程	10月19-21日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）
蒸汽和冷凝水系统设计课程	11月9-11日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）
蒸汽系统的能源节约	12月7-9日	斯派莎克蒸汽与冷凝水系统培训中心（上海）

如需了解更多关于培训的信息或报名参加课程，

请联系斯派莎克工程（中国）有限公司各地工程师或产品与技术部明小姐，电话021-24163647。

**主编 陈英**

斯派莎克工程（中国）有限公司

上海市闵行区浦江高科技园区新骏环路800号 电话：0086-21-24163666 传真：0086-21-24163688

E-mail: Sales@cn.spiraxsarco.com http://www.spiraxsarco.com/cn

**spirax  
sarco**