

上期问答 答案: D

空调水系统上，循环水泵的扬程确定与下列哪一项无关?

- A. 循环管路长度
- B. 循环管管径
- C. 循环泵距离系统最高点的距离
- D. 循环管中水流速

在上一期的有奖问答中，一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

刘有栋 上海国际会议中心

本期问题

蒸汽管道输水最合适的疏水阀是?

- A. 热静力式疏水阀
- B. 浮球式疏水阀
- C. 倒吊桶式疏水阀
- D. 热动力式疏水阀

* 请将答案发送至 SteamBulletin@cn.spiraxsarco.com

* 请编辑主题为“有奖问答”

Answer-Question 有奖问答



蒸汽快讯信箱开通啦!

感谢您对斯派莎克公司一贯地支持

为了增进和您的交流

我们特别开辟了专属邮箱

欢迎您随时对我们的杂志提出宝贵的意见和建议

若您对哪方面产品感兴趣

也可以通过邮件索取更多产品资料



如果您也使用过斯派莎克的产品，
如果您也曾因为斯派莎克而获益，
如果您也是蒸汽行业的专家，
欢迎您的投稿，若您的文章入选，
我们将有精美礼品赠送。
投稿信箱：
SteamBulletin@cn.spiraxsarco.com

顾问：沈同义，郭其

主编：张卓欣

委员：李宁，彭进，钟慧娴，金建昌，张军，李晓敏

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
<http://www.spiraxsarco.com/cn> E-mail:sales@cn.spiraxsarco.com

spirax
sarco

steam bulletin

蒸汽·快讯速递

2012第一刊 总第五十六期

RMB 10.00

新品速递

FREME系统

高压闪蒸气回收的新方法

浸出工艺中的闪蒸汽再利用

汽水分离器

对蒸汽品质的重要性

斯派莎克产品
在微型精酿啤酒系统的成功应用

斯派莎克产品
为克东飞鹤乳业带走担忧

First for Steam Solutions

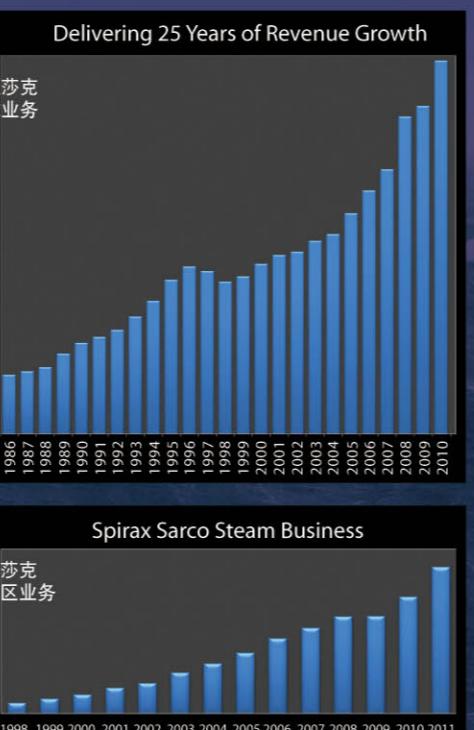
EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

spirax
sarco

PRESIDENT REMARKS



总裁致辞



这是一个老生常谈的话题了，许多公司用以自省：如何才能顺利度过困难时期？也有许多人询问斯派莎克多年来成功的秘诀。

答案可能落于俗套，比如“因为我们产品的质量”，又或者“正是我们的员工造就了这些”。但老实说，真实情况的确如此。或许我们还可以说“方方面面的因素成就了这一切”，这个答案可能更实际。但很清楚的是最终还是要由客户来做评判：我们所提供的一切是否有价值，他们是否愿意与我们开展业务。

让我们一同深入了解一下斯派莎克的情况吧。告诉你们是什么让我们与众不同，又是什么让我们成为“蒸汽行业的首选”。下面两张图表可以告诉你我们做了什么。我们的成就相当杰出，将近40年的时间里全球业绩持续增长。即便在全球经济危机的2009年，我们的表现也比同类型企业优秀许多。在中国，同样是逐年增长，还常常超越计划。

我们可以用三个词概括在市场上的运营方式：

- 专业技术
- 解决方案
- 可持续发展

我们提供给客户的常常不止是产品。斯派莎克的工程师们在蒸汽系统方面拥有相当丰富的经验。我们的目标是理解客户的需求和他们的应用。我们的工程师更像是一个合作伙伴或者专业顾问而非一介普通供应商。精通蒸汽和冷凝水的我们，深谙节能之术，善于提高蒸汽系统的效率。这就是我们的“**专业技术**”。它也表明我们必须非常关注员工的资质，并且努力维持这样高水准的资历。所以，2011年我们挑选了一位在这方面拥有相当经验的员工全心从事这方面的工作。



无论何时，无论客户的系统有什么样的问题，只需接通电话，我们就可以提供建议或者“**解决方案**”。解决方案远不止各式各样的产品，它必须符合客户的需求，达到客户预期的效果。我们的解决方案包括系统选型、系统调研、选择恰当的热交换机组和泵组，以及售后服务。高质量的产品也确保了我们设计的系统能够运转顺畅。最重要的是，我们关注。无论什么样的问题，我们都会想办法解决它。只有解决方案落到实处，系统顺利运行起来，客户才会满意。



很多公司只关心短期效益。老实说，有些是不得已而为之，因为财政资源有限。绝大多数企业都有一个长期的愿景。他们想的不只是生存短短几年，而是为股东和员工建设一个美好的未来，实现预期的投资回报。他们也希望我们可以提供“**可持续发展**”的解决方案。越来越多的企业开始关注自己业务的环境因素。这与节能工作密不可分。设计合理、维护精心的系统是保护环境、节约能源和高效流程的基础。

我们提供的节能方案常常只需要几个月的投资回报期。

斯派莎克应用专业的蒸汽技术，经济的解决方案，帮助客户节约能源，提高效率和产品品质，实现共同的可持续发展！

的确，就是这样，员工的丰富经验和良好的教育，以及产品的高质量是很重要的。除此之外，就是为现代化的生产设施而投资。2010年和2011年我们为欧洲几个主要的生产基地投入巨额资金，并大力建设在华制造基地。我们已经开始回顾并改善业务流程，期望以客户为本，使之更加高效。已经引进的一部分CRM系统是面向销售工程师的。而2012年又将使用一个非常现代化的计算机系统。我们蒸汽专家的网络也在不断扩张，目前已有39个办事处遍布全中国。

感谢广大客户对斯派莎克一直以来的支持和信任。2012年可能又是一个困难时期，但在公司成功商业观的支持下，我们依旧对2012年充满信心。我们会用行动向客户证明：我们是您的最佳合作伙伴，可帮助您实现可持续发展的目标。用我们的专业知识提供最佳的解决方案，展示“蒸汽行业首选”的风采！2012年，期待着斯派莎克与您有更深层的了解与合作机会，共同将事业推向一个新的高峰！



致广大用户书

尊敬的斯派莎克产品广大用户：

本公司的“斯派莎克”及“Spirax Sarco”蒸汽系统产品作为知名产品，在市场上具有很高的知名度和影响力。也正是因为“斯派莎克”及“Spirax Sarco”蒸汽系统产品所具有的知名度和影响力，使得“斯派莎克”及“Spirax Sarco”品牌的产品成为了我国市场上竞相假冒的对象。

近年来，在市场上发现大量仿冒本公司斯派莎克阀门和其它蒸汽系统产品、侵犯本公司的知识产权以及构成不正当竞争的违法行为。对于侵害本公司知识产权以及其他任何合法权益、损害广大用户合法权益的行为，本公司一向秉承不姑息不纵容的态度，坚持使用法律武器制止相关违法行为。本公司在2010年针对某天津公司的三起知识产权案件当中取得了全面的胜利，并取得了良好的维权效果。经过开庭审理，法院最终判令天津公司停止其侵犯本公司商标专用权、著作权的行为，停止不正当竞争行为；刊登道歉声明、消除影响；并赔偿本公司的经济损失和相关费用。判决生效之后，天津公司已经注销并不再从事经营活动。

假冒产品一方面不仅严重损害了本公司的合法权益，另一方面还严重损害了广大斯派莎克产品用户的权益，给消费者造成混淆，并扰乱了正常的市场经营秩序，甚至会给消费者的财产安全造成威胁，使得销售者和消费者面临多方面的风险：(1) 根据我国法律的相关规定，销售假冒产品的行为也可能侵犯本公司的知识产权；(2) 假冒产品的质量往往无法得到保证；(3) 制造、销售假冒产品的经营者往往无法向消费者提供及时、完善的产品售后服务、维护服务；(4) 本公司及本公司的关联公司不对任何假冒斯派莎克阀门和其它蒸汽系统产品及相关产品的质量负责，不为该等假冒产品提供任何售后服务，也不承担因使用假冒产品所造成的任何损失等风险。

为了便于广大斯派莎克阀门和其它蒸汽系统产品用户能够及时辨认市场上多种多样的假冒斯派莎克阀门和其它蒸汽系统产品和多种多样的侵权行为，控制风险并维持正常有序的生产经营活动，本公司提请广大用户密切注意以下几种市场上常见的侵权形态：(1) 将“斯派莎克”及/或“Spirax Sarco”字样以及与该等字样相似的文字作为其企业名称(商号)进行注册或者使用；(2) 在蒸汽阀门和其它蒸汽系统类产品及相应的产品资料、交易文书上使用“斯派莎克”及/或“Spirax Sarco”商标标识或者与该等标识相近似的标识；(3) 将“Spirax Sarco”字样作为域名或者域名的主要部分进行注册，用于经营；(4) 在网站、产品宣传资料、产品手册当中大量抄袭本公司依法享有著作权的产品手册、使用说明书等产品资料；(5) 在网站、产品宣传资料、产品手册以及实际沟通当中，进行引人误认的宣传，使消费者误认为其与本公司及/或本公司的关联公司具有某种授权关系、合作关系、许可关系等等。

在提请广大用户注意识别假冒产品、防范风险的同时，本公司希望广大客户能够继续支持本公司的阀门和其它蒸汽系统产品，并恳请广大斯派莎克阀门和其它蒸汽系统的忠实用户在遇到假冒本公司产品的时候，能够及时向本公司提供假冒产品的信息和线索，以便于本公司及时发现侵权行为并采取必要的法律行动，避免广大用户的合法利益受到假冒产品的侵害。

斯派莎克工程（中国）有限公司

2015年中国碳排放强度比2010年下降17%

中国政府决心在“十二五”期间综合运用多种手段，大幅度降低碳排放强度(单位国内生产总值二氧化碳排放)，到2015年使全国碳排放强度比2010下降17%。主要措施包括：加快调整产业结构，大力发展战略性新兴产业；大力推进节能降耗；积极发展低碳能源；努力增加碳汇，新增森林面积；控制非能源活动温室气体排放；加强高排放产品节约与替代。

——新华社



我国能源增速高峰期已过

国家统计局统计数据表示，2002年到2004年间，我国能源消费还保持着两位数的增长，平均增幅为14%；2005年到2007年间变成一位数，平均增幅为7.3%；2008年到2010年间则进一步下降到5.6%。我国能源发展的新格局已经形成，即能源开采西移趋势明显，能源增速变缓趋势明显，能源结构优化趋势明显，能源来源多元化趋势明显。

“能源增速高峰期过去”有可能意味着在我国工业化进程中，产能扩张型的工业化进程会比原来设想的提前结束，接下来工业化将进入以提高效率、调整结构和技术创新为主要特征的阶段。



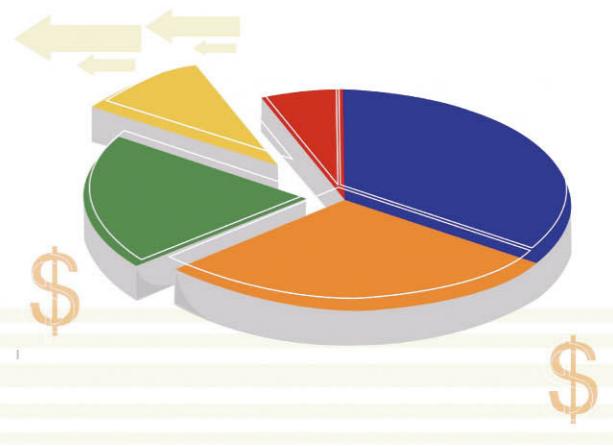
中国节能环保产业市场将超4万亿

2008年，中国节能环保产业总产值为1.4万亿元，相当于当年GDP的4.7%，就业人数达2500多万人。2009年总产值达1.7万亿元，2010年这一数字增长到2万亿元，成为国民经济和社会发展的重要产业。目前，《节能环保产业“十二五”发展规划》已编制完成。有关专家预测，到“十二五”末期，中国节能环保产业市场规模将会超过4万亿元，成为新一轮经济发展的增长点和支柱产业。



前三季度工业领域未完成单位工业增加值节能目标

今年我国前三季度，由于高耗能行业增长较快，能源消费量大幅上升。工业领域并未完成单位工业增加值能耗降耗目标。2015年我国单位工业增加值能耗、二氧化碳排放量和用水量分别要比“十一五”末降低18%、18%以上和30%，工业固体废物综合利用率要提高到72%左右。今年这四项指标同比要分别降低4%、4%以上和7%左右以及提高2.2个百分点。



高压闪蒸汽 回收的新方法 | FREME 系统简介

■ 斯派莎克工程(中国)有限公司 产品应用工程师 邵云岗

我们都知道，可以通过控制蒸汽压力提供稳定的温度，来对制程进行加热，但这个过程利用的只是蒸汽冷凝释放的热量，冷凝水中的热量并没利用。这意味着在一些有高温要求的制程中将产生高压的饱和冷凝水。这部分水的处理往往令很多工程技术人员很头疼。原因是：冷凝水直接排放将造成大量的二次蒸汽，在节能减排的大背景下，这样的情景实在令人无法接受。可整个系统都热量富裕，可能找不到合适的地方使用这部分热量。

在这样的工况中，斯派莎克找到了一个使用这部分冷凝水的好地方——锅炉给水。根据斯派莎克多年经验，我们知道，给水温度每提高 6°C ，锅炉的效率可提高1%。如果将这部分热量用来提高锅炉给水温度无疑将是一举多得的。那么我们如何使用呢？冷凝水回到除氧水箱，通过除氧头吸收热量看上去是个理想的方案。但现实中一些应用的情况却发现，由于冷凝水的量大，压力高，除氧水箱里面的水也出现了沸腾，出现了大量的二次蒸汽。同时如果二次蒸汽排放不畅，除氧水箱内出现压力，除氧水的温度虽然可得到提高，但也加大了锅炉给水泵发生汽蚀的风险。对于这种情况，将加热锅炉给水的过程安排在锅炉给水泵后进行无疑是个好办法。

但是带来的新问题是换热器的耐压要求提高。我们知道锅炉本身有一定压力，一般10barg，这意味着给水泵后的水压力要更高才能泵进锅炉里，一般达15barg左右。这对于普通的板式换热器，耐压可能达不到要求。另一方面，换热器带来的压降也会对泵的扬程提出新的要求。



“综合考虑这些因素后，斯派莎克为这样的应用开发出了新的系统——FREME”

Flash Recovery Energy Management Equipment

FREME可按冷凝水的给水速度分为FR-1, FR-2, FR-3三种型号，具体参数可见下表：

尺寸和重量(近似)单位: mm/kg

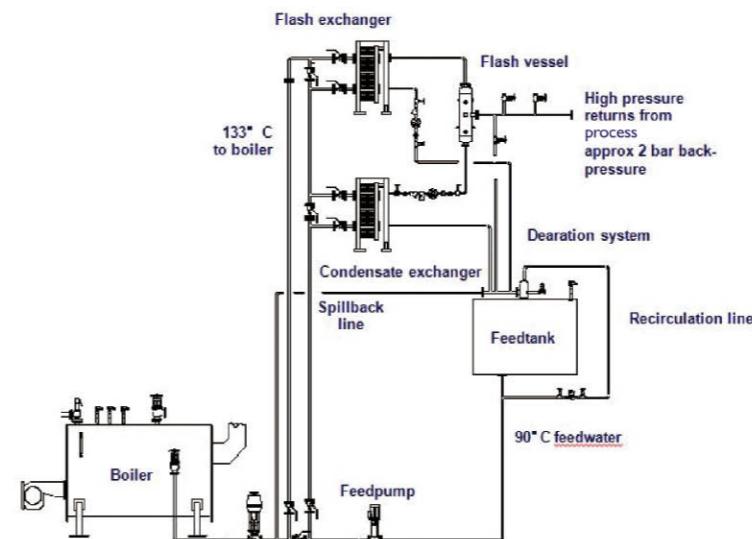
给水速度 kg/h	型 号	高 度 H	长 度 L	宽 度 W	重 量 kg	管道连接			
						冷凝水 进口 A	冷凝水 出口 B	水 进口 C	水 出口 D
5000	FR-1	2235	2133	763	750	DN50	DN25	DN50	DN50
10000	FR-2	2830	2550	1000	800	DN80	DN50	DN50	DN50
15000	FR-3	2830	2550	1000	825	DN80	DN50	DN50	DN50

FREME压力/温度限制

部件	最大操作压力	最大操作温度
一次侧(工厂蒸汽) 冷凝水和闪蒸汽	14 barg	198°C
一次侧(锅炉给水)	25 barg	170°C

通过斯派莎克的系统设计和换热器的合理选用，该系统的压降被控制在很小的程度，不会额外增加给水泵负担。

该设备接入系统后的原理图如下：



“我们可以看到，锅炉给水从除氧水箱出来以后先后经过两个换热器，温度得到提升后，再进入锅炉。而这两个换热器的热量分别来自闪蒸后的低压冷凝水和二次蒸汽。通过这一换热过程后，高压的冷凝水变为了低压或无压的冷凝水直接进入了除氧水箱，消除了高压冷凝水直接进入除氧水箱导致大量冒蒸汽的情况。另外锅炉的效率也由于给水的温度的升高而得到提升。”

举一个例子：如果回收来的冷凝水量是4t/h，压力6barg，正常时锅炉给水温度为90°C，锅炉蒸发量5t/h，压力10barg，锅炉效率80%，每天工作16小时。一年300天运行。

采用FREME FR-1后，给锅炉给水温度可提高至133°C，提升给水温度43°C。按给水温度每提高6°C，效率提高1%，估计，锅炉效率可提升7%。

锅炉一年总蒸发量为 $16 \times 5 \times 300 = 24000\text{t}$ ，
总热值= $24000 \times 2781.7 \times 10^3 = 6.67 \times 10^{10}\text{KJ}$ 。
由于锅炉效率80%，
需要加热的热量为 $6.67 \times 10^{10} / 0.8 = 8.34 \times 10^{10}\text{KJ}$ 。
天然气热值35588KJ/立方米，
则一年需要天然气 2.3×10^6 立方米。

使用FREME后锅炉效率按87%计算，
则需要加热的热量为 $6.67 \times 10^{10} / 0.86 = 7.67 \times 10^{10}\text{KJ}$ 。
天然气热值35588KJ/立方米，
一年需要天然气 2.16×10^6 立方米。
两个值相减，
一年可节省天然气 $(2.3 - 2.16) \times 10^6 = 1.4 \times 10^5$ ，
按天然气价格3.5元/立方米计算，

一年可节省的费用即为49000元

当然，这里也可以用另一种方式计算。
90°C水的显热为 $90 \times 4.2 = 378\text{KJ/kg}$ ，
133°C水的显热为 562KJ/kg ，
采用FREME，

相当于每公斤水在锅炉里变成蒸汽的过程中，
节省了 $562 - 378 = 184\text{KJ}$ 热量。
锅炉一年总蒸发量为 $16 \times 5 \times 300 = 24000\text{t}$ ，
节省的总热量为 $184 \times 24000 \times 10^3 = 4.42 \times 10^{10}\text{KJ}$ 。
折算为天然气 124000 立方米。

一年可节省的费用为43400元

这两种计算方式的结果很接近，相互验证了节能的效果明显。

补充一点，这里的计算仅仅是热量部分来考虑，如果考虑闪蒸气带走的水，节能的比例会更高。例：如果没有安装FREME，6barg压力的冷凝水直接排放到大气压，闪蒸率为 $(697 - 419) / 2257 = 12.3\%$ ，一年损失的二次蒸汽为 $4 \times 16 \times 300 \times 12\% = 2304\text{t}$ 。考虑采用自来水软化以及除氧的费用，这部分二次蒸汽仅仅水的价值也远高于相应质量的自来水。

在强调整节能减排的今天，FREME的出现在为您带来财富的同时，更保护了自然环境。



纯净蒸汽系统的设计 ——专题系列之二

■斯派莎克工程中国有限公司 市场部及业务拓展部制药行业业务拓展高级专员 吴致贤

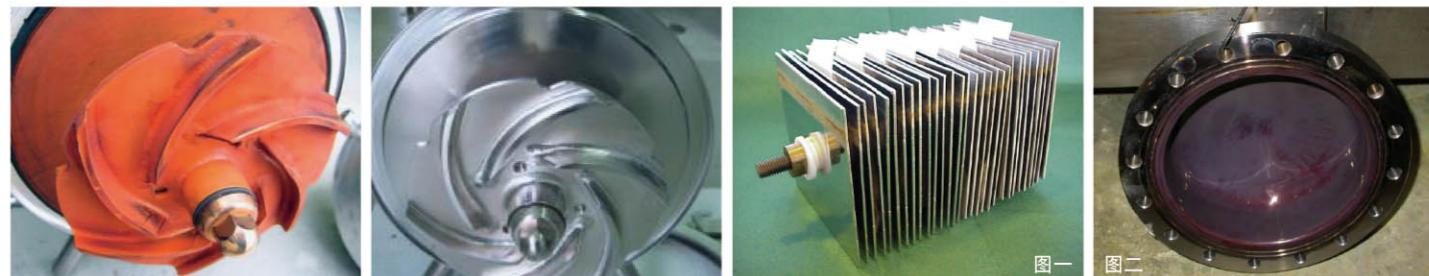
Rouging常见于纯净蒸汽，注射水系统(80°C循环)的不锈钢管道，其中又以循环泵的叶轮最为常见与严重。

红锈在外观上可能从淡黄色或淡蓝/紫色到灰黑色，摸起来从光滑到粗糙不等。

洁净管道出现红锈虽然不见得对药品的纯净度有影响，

但在系统的洁净度与后续的操作保养上都是令人担忧的一个现象。

因此Rouging的预防与去除就成了药厂系统操作与人员关注的一个话题。



采较严重的灰黑色rouging堆积物分析，发现其主要成分是magnetite(Fe₃O₄)或称磁铁石。磁铁石具有强磁性，不透明，用于炼铁之原料。

红锈的形成在不锈钢接触纯净蒸汽或水时就已经开始，但初期由于厚度薄，因此无法由肉眼观察到。

随著系统的运行，金属中焊接品质差的焊道或管件为铁离子提供了更容易游离到金属表面的渠道。而含铁量较高的非ASME BPE规格的316铸件则会因铁离子更多而加剧铁离子到表面形成红锈的情形。

“对药厂而言，红锈的出现宛如星火一般，倘若未善加处理，氧化铁离子会随著水或水雾扩散到下游的洁净管道与制备上，即使是PTFE的非金属材质垫圈也会因氧化铁离子的堆积而形成如生锈般的红色，对洁净管道的洁净与抗污性造成破坏，对药品的纯净度也是个可虑的污染源。”

要预防Rouging的发生，除了对所用材质的含铁量与材质需有所要求外，亦可尽量于低温操作或甚至采用如PVDF等塑料管。不锈钢之所以“不锈”是因为所含的铬会在金属表面氧化形成一层薄但坚固的透明抗侵蚀膜，抵挡与铁离子的氧化。在氧气充沛的一般环境下，这个抗侵蚀膜虽会因磨耗消失，但也会不断自行氧化形成。在贫氧的纯净蒸汽与高温注射水系统中，不锈钢的铬并无法形成同等效率的保护膜，因此无法阻绝游离到表面的铁离子形成红锈。图一为不锈钢板浸泡于热注射水中六周后的状况。从照片中可看出已有红锈产生，图二为纯净蒸汽产生器蒸发罐内的状况，在120°C以上时，不锈钢产生红锈的情形更为严重。

除了低温操作或使用非不锈钢材质外，目前并没有有效的方式预防红锈的产生。仅能藉由焊道的控管与材质的选用来缓和红锈产生的速度与严重度。

去除红锈Derouging的方式一般是采用酸碱液侵蚀去红锈层后，再重新钝化恢复铬的氧化层。执行红锈去除时需将注射水管道或纯净蒸汽系统排净，再将调配好的酸碱液按程序加热循环，冲洗。由于去锈时需要停产，因此多安排于岁修时进行。倘若红锈问题发生频繁，对于系统的生产与保养就会造成压力。

待续.....(详见下期蒸汽快讯)



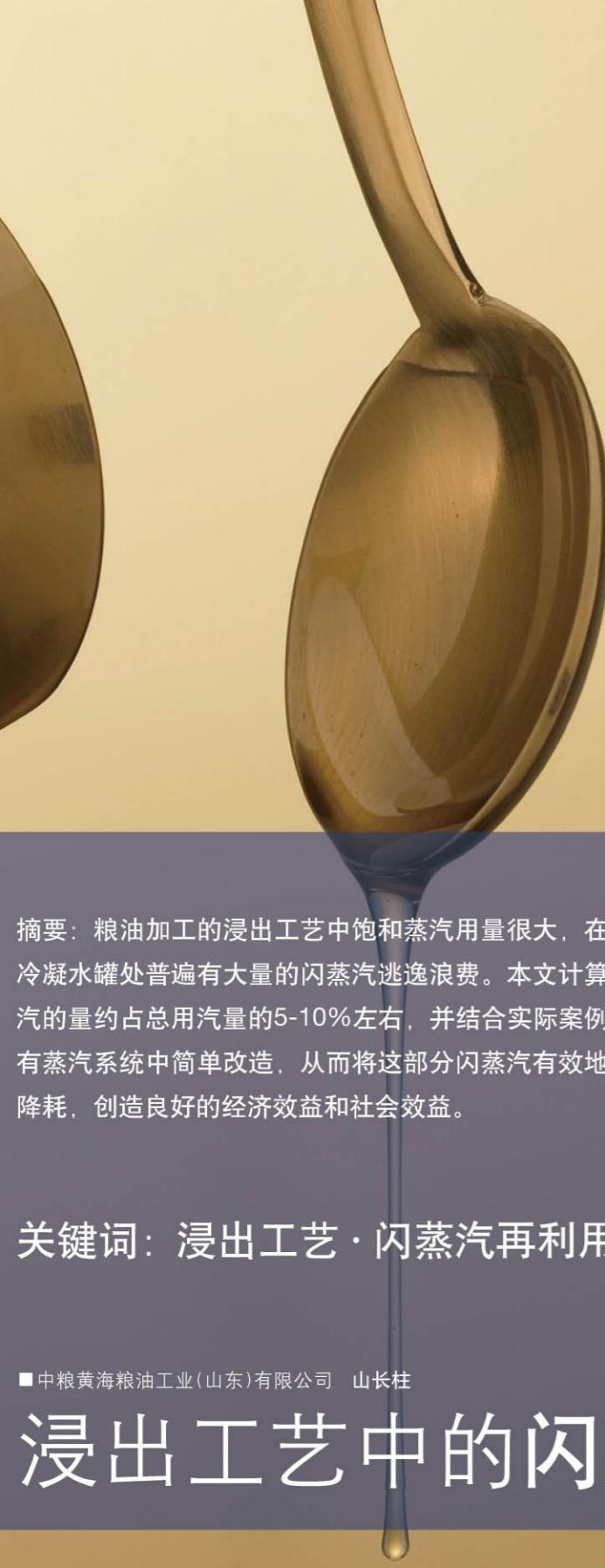
关键词：浸出工艺 · 闪蒸汽再利用 · 节能降耗

■ 中粮黄海粮油工业(山东)有限公司 山长柱

浸出工艺中的闪蒸汽再利用

参考文献：1. 《化工原理》(新版)，作者：姚玉英 主编：天津大学出版社 1999年8月1日第一版
2. Engel P.A. Impact Wear of Materials. 2nd ed. New York: Elsevier, 1986
3. 《蒸汽和冷凝水系统手册》斯派莎克工程(中国)有限公司 编 上海科学技术文献出版社

摘要：粮油加工的浸出工艺中饱和蒸汽用量很大，在开式回收系统中，冷凝水罐处普遍有大量的闪蒸汽逃逸浪费。本文计算得出这部分的闪蒸汽的量约占总用汽量的5-10%左右，并结合实际案例，阐述了如何在原有蒸汽系统中简单改造，从而将这部分闪蒸汽有效地再次利用，以节能降耗，创造良好的经济效益和社会效益。



1. 引言

粮油加工的浸出工艺中蒸汽用量较大，在直接生产成本中，蒸汽约占到40%以上，就浸出车间而言，蒸汽消耗占到整个蒸汽消耗的60%以上。以大豆榨油为例，目前国内的榨油厂每吨大豆消耗蒸汽约在250公斤。在榨油工艺中，由于冷凝水是开式回收，所以闪蒸汽的逃逸浪费一直是一个普遍的现象。本文将结合实际案例，简单探讨一下这部分闪蒸汽的回收利用的必要性与方式方法。

2. 现状与分析

浸出制油工艺中，蒸汽主要起间接加热和汽提的作用，汽提一般用直接蒸汽，无法回收，本文中提到的蒸汽主要是指间接蒸汽。为确保加热效率，在蒸汽相变释放出潜热后，饱和状态的冷凝水要及时从加热设备排除。而高温高压的饱和冷凝水一旦进入低压环境会二次闪蒸，这就是闪蒸汽的来源。以此为例，若设备使用饱和蒸汽的压力为10barg，温度为184.13℃，则其冷凝水显热781.6KJ/Kg，蒸汽经换热后排放至开式冷凝水箱中，此时饱和冷凝水的压力为0barg，温度100℃，显热为419KJ/Kg。在标准大气压下，蒸汽的潜热为2257KJ/Kg，所以在不考虑散热的情况下，这部分闪蒸汽的量约为总蒸汽量的 $362.6/2257=16\%$ ，也可以理解为，工艺中蒸汽总耗量的16%。如考虑到蒸汽使用过程中热量损失的必然因素，保守估算也有超过10%的闪蒸汽被逃逸浪费了。如下图所示。

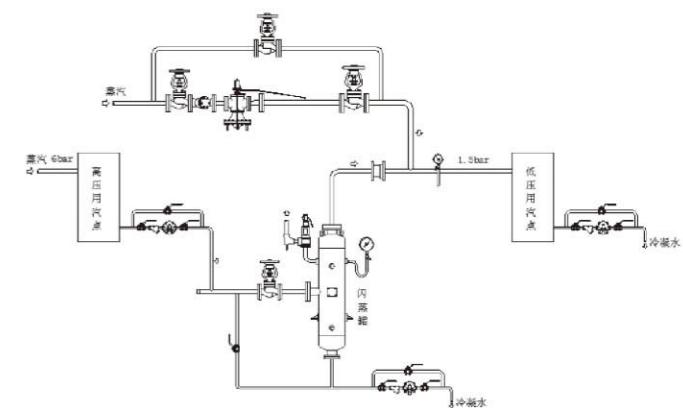


假如一个中型的大豆浸出厂，以2000吨/天的加工量计算，浸出车间10barg的饱和间接蒸汽用量约为9T/H，按照上述计算，则逃逸浪费的闪蒸汽的量为 $9 \times 0.16 = 1.44\text{t}/\text{H}$ ，现在一般链条锅炉蒸汽成本约为160元/T，如果按照每天24小时连续运行，一年300个工作日，则每年逃逸浪费的蒸汽 $1.44 \times 24 \times 300 = 10368\text{t}$ ，约合人民币1658880元。考虑到热量损失的不可避免性，在上述数字上做0.5的系数，则每年逃逸浪费的闪蒸汽价值也在80万元以上。

3. 实施方案

针对这种情况，如果能将这部分闪蒸汽充分利用起来，将起到很好的经济效益和社会效益。利用方案很多，下面仅选取有代表性的一个例子。

榨油系统中，有很多低压用汽设备，比如尾气回收系统的间接蒸汽用汽压力约为1.5barg，所以我们考虑将这部分闪蒸汽用来做这路用汽点的补充汽。方案的重点在于不能造成高压用汽点后的高背压。因为一旦背压过高，则会使高压用汽点的疏水不畅，从而影响加热效率。方案的示意图如下。



10barg的高压用汽点的冷凝水经过疏水阀后汇集，进入闪蒸罐进行闪蒸，汽水分离，冷凝水继续通过疏水阀进入开式冷凝水罐，而1.5barg的饱和闪蒸汽则作为补充汽汇入到低压用汽管道。考虑到高压用汽点与低压用汽点的同步问题，可考虑闪蒸罐处旁通，并在闪蒸罐进入低压管道前作止回阀，防止蒸汽倒流。

闪蒸罐选型可以做的大一些，以备在高压用汽点疏水阀有一定泄漏的情况下将泄漏的蒸汽一起回收利用。

上述方案简单易行，投资少，回报大。

4. 效果评价

“按照上述方案改造后，通过对照，发现冷凝水闪蒸汽的逃逸量明显减少，整体蒸汽消耗可降低5-10Kg/T物料。按照6000T/天的产量，则每天节省蒸汽30T-60T，每年(300个工作日)节省蒸汽9000吨到18000吨。按照蒸汽成本160元/吨，每年节省成本140万到280万元左右。”



节约能源、可持续发展日益成为社会的共识，只要善于在日常工作中发现点滴并持续改进，就可以利用较少的资源取得较为可观的经济效益。

另：感谢斯派莎克协助制定具体改造方案以及提供相关产品。



蒸汽雾化型减温器的使用

■ 科宁化工(中国)有限公司 工程项目部 范伟

科宁化工(中国)有限公司，是中石化金山石化股份有限公司和巴斯夫的合资公司，巴斯夫在今年年中收购了全部的股份。我公司主要生产聚氨酯、表面活性剂、苯乙烯等石化产品。

2009年，由拜耳技术工程(上海)有限公司设计，我司新建的APG装置中，全部使用了斯派莎克疏水阀和减温系统，由于操作稳定、产品质量牢靠、售后服务及时等优点，深受我司工程人员和领导的好评。

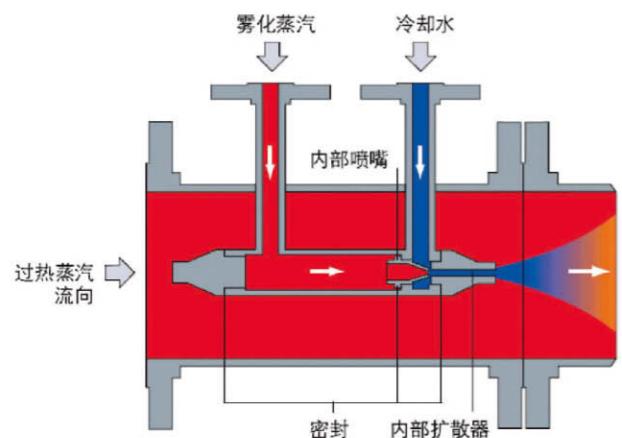
2011年初，由于金山石化供热系统调整，加上我们用汽量的增加，我们决定改建现有的已使用6年的主蒸汽减温减压系统。根据设备需要，共需要两路蒸汽，一路为20barg的饱和蒸汽，另一路是12barg的饱和蒸汽。具体参数如下：

No.	入口压力(barg)	入口温度(°C)	出口压力(barg)	出口温度(°C)	出口流量范围(kg/h)
1	36	350	12	194.7 (Ts+3C)	1000–10000
2	36	350	20	217.9 (Ts+3C)	1000–8000

之前我们使用的一般都为文丘利型减温器和直接插入的喷嘴型的减温器，在大部分时候减温器都能正常工作，但是当蒸汽流量在低负荷时，往往会出现减温效果变差，并且蒸汽带水的问题，影响了下游的设备和管道的稳定工作。在和斯派莎克技术工程师交流后，斯派莎克向我们推荐了蒸汽雾化型减温器SAD。

蒸汽雾化型减温器的工作原理是使用辅助的高压蒸汽对喷入的冷却水进行雾化。

如下图所示。减温过程分为两个阶段：第一阶段在扩散器内，冷却水被高压蒸汽雾化，辅助雾化蒸汽的压力至少为减温器进口压力的1.5倍。流量一般为主蒸汽流量的2%-5%之间。由于雾化蒸汽的使用，冷却水可以以更低的压力被引入扩散器内，通常冷却水的压力只要比过热蒸汽压力高即可。第二阶段，来自扩散器的水雾和主管道内的蒸汽混合。蒸发过程发生在减温器的出口管道内，在出口管道内残留的水分悬浮在蒸汽中并逐渐蒸发。从而，蒸汽雾化型减温器可以满足更高的调节比，即使在负荷很小时，也可以达到很好的减温效果。



目前，减温减压系统已经投入生产，系统很稳定。我们发现，如果在主蒸汽停用时，打开雾化段，保持最小量蒸气进入减温器，可以保持最小量的通蒸气，也就是说，不仅可以防止在经常不用后，突然通气时发生的意外，也可以一直预热减温器，最大程度的减少开车用时。并且雾化蒸气型减温器，调节比非常大，避免了以往出现的下游段蒸汽带水的现象，达到了当初设计的要求。



■ 天津宝洁工业有限公司 动力部 陈龙

板壳式换热器在空调热水上的应用

天津宝洁工业有限公司于1995年在西青开发区购地注册并建厂，坐落在西青开发区兴华七支路12号，占地50万平方米，1998年6月建成投产，生产洗发水等产品。2006年扩大投资，增资数千万美元，增加帮宝适，卫生巾，牙膏等项目。2007年10月，宝洁又增资近亿美元，主要用于妇女卫生用品、婴儿护理用品，目前，该厂成为宝洁在华北地区最大的生产基地。

而斯派莎克的板壳式换热器的优点完全弥补了管壳式换热器的缺点，主要体现在：

1 核心部件是全焊接的圆形板片组，没有任何垫片，抗温度和压力的冲击非常强，很广的工作温度范围，这样的设计可使板片组在壳体内承受更大的热胀冷缩；板片组放置在一个压力容器的圆柱壳体内，坚固的管状壳体可确保安全性，承受非常苛刻的条件。

因而完全克服了热应力的影响，避免了泄漏造成的污染和停机现象：



2 板片采用不易结垢的材质和工艺处理，从而污垢率低，减少了维修和清洗的时间；

3 板壳式换热器传热系数高，在相同的换热量下，体积相对管壳式换热器要小很多，仅相当于管壳式换热器体积的1/3，因而为日后扩容留有了足够的空间；

4 换板壳式换热器之后，定期检查冷凝水质，未再发现有渗漏现象，冷凝水得到了完全的回收，避免了浪费；

也不需要频繁的拆检，维修，减少了人力劳动；

小的占地面积，为以后换热器的增加留有了足够的空间。”

换热器损坏原因分析：

根据分析发现造成此种现象的原因是：工艺水会经常起停，因而蒸汽控制阀的开关较频繁，对管式换热器的冲击较大，热应力对管壳式换热器的影响也非常明显，管的焊接处容易产生裂纹，从而造成介质相互渗漏，对冷凝水造成污染；

另一方面由于蒸汽品质原因，造成结垢现象，影响了换热效率，需要经常拆洗，增加了维修量也造成人员和时间的浪费；

再者，管壳式换热器的传热系数低，造成效率低下，而且占地面积相对较大，日后扩容时没有空间安装；



克东是黑龙江省东部的一个小的县城，飞鹤乳业(克东)分公司是飞鹤集团最早工厂。飞鹤乳业是从一个地方小厂逐步发展成为国产奶粉前五强、并成为中国乳制品企业美国上市第一家。目前在国内各地有多个工厂，和四块自己的牧场。克东飞鹤乳业在07年之前，与蒸汽相关的生产工艺从前处理，到蒸发浓缩，再到干燥塔加热器用的几乎都是国产设备和国产阀门。

斯派莎克产品 为克东飞鹤乳业带走担忧

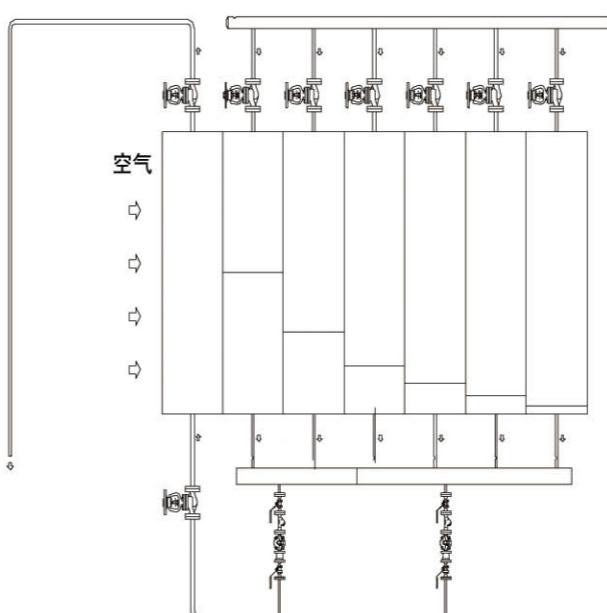
■ 斯派莎克哈尔滨分公司 销售工程师 张聪

“随着乳品行业各企业不断的发展，生产产量的提高，克东飞鹤乳业与国内某机械有限公司在2007年合作，对原有主要用汽设备干燥塔、硫化床、CIP等工艺进行了改造。”

奶粉工艺制程中，干燥塔的主加热器是最主要的用汽设备，改造后产量和用汽量都有了显著提升，但运行不到半年两套主加热器就先后出现加热器第一片底部开裂的情况，飞鹤方面认为是国产加热器质量问题，要求该公司对加热器片进行了更换，可更换后半年左右，加热器第一片加热片再次开裂，又出现同样的问题。

于是2008年初，克东飞鹤公司找到斯派莎克，三家公司一起在现场针对此问题作了深入探讨。我公司给出的结论是加热器本身没有问题，是客户的疏水方式存在问题，水锤原因造成加热器片振裂。目前现有的加热器冷凝水排放方式为群组疏水(如下图)，八组加热器片用两个大口径的DN65疏水器疏水，由于加热器片的冷凝率不同(从新风侧逐片递减)，蒸汽空间压力也不同(从新风侧逐片递增)，造成最后一片冷凝水可以最先完全排除，此时其蒸汽到达疏水器，而疏水器具有阻汽排水功能，故遇到蒸汽后关闭。此时前几片加热器片内还有大量冷凝水没有及时排除，尤其是第一级加热器。进入加热器的蒸汽，一部分以气泡形式进入水中，气泡在水中由于将热量传递给了水而迅速破灭，产生真空，使四周的水迅速补充真空的空间，造成水强烈地对撞，引起设备的振动，形成水击。

汽水共存，高速运动的蒸汽夹杂着冷凝水遇到阻力产生水锤，水锤现象严重时造成加热器振裂。



随后斯派莎克提出了相应的解决方案，即每一片加热器片单独安装疏水阀组，独立运行，没有相互干扰，而且根据冷凝率的不同，可以给前面的加热片选口径较大的疏水器，后面的加热器选择口径较小疏水器。较原有的两个超大口径疏水器，投入成本并没有增加太多。

按照我们提出的方案，由原机械公司实施对其中一组加热器进行了改造(见上图)。改造运行半年效果良好，换热效率明显增加，水锤声音消失，设备没有故障停机，提高了生产力。08年下半年客户又将另一组加热器也做了同样的改造。目前两组加热器运行时间3年以上，运行效果良好。

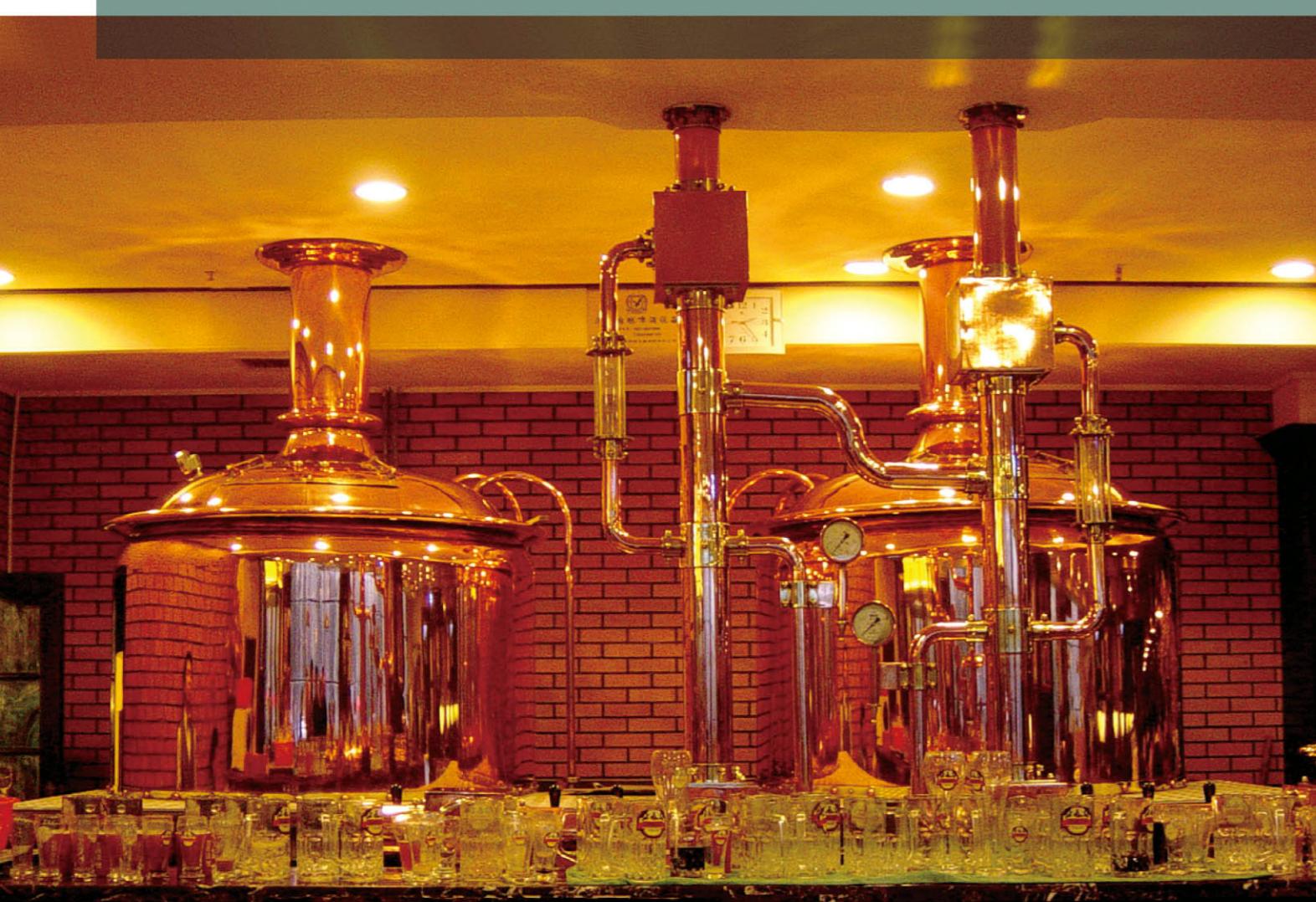
通过这两次成功的合作，客户对斯派莎克公司及产品有了极大的信任，逐步将前处理减压站、CIP调节阀等产品用斯派莎克产品替代，在10年里，还将硫化床8套风机每套两片的小加热器全部进行了改造。09、10这两年飞鹤集团在黑龙江省内先后建了飞鹤乳业(甘南)分公司一期、二期工程，飞鹤乳业黑龙江分公司，都是由GEA公司大包，蒸汽系统全部采用斯派莎克产品。

斯派莎克公司通过其高品质的产品，和及时有效的现场调研与服务，为飞鹤乳业带走了对蒸汽系统的担忧。

斯派莎克产品在微型精酿啤酒系统的成功应用

■ 哈尔滨汉德轻工医药装备有限公司 孙廷海

哈尔滨汉德轻工医药装备有限责任公司是集研发、制造、安装于一体的民营科技企业。自1995年成立以来，发展迅猛，目前已成为全国啤酒厂专业设备、制药专业设备、厨房专业设备、微型自酿啤酒设备及大型不锈钢成套设备工程安装的龙头企业。现产品销售已遍布全国，并出口美、俄、澳、韩等国。



为了提升产品品质、提高市场竞争力，我们寻求与国际顶级供应商合作，这其中与斯派莎克的合作使我们最为满意。其稳定的产品质量、高效节能的使用特性、完善的售前售后服务体系帮助我们取得了长足进步。现在斯派莎克是我们蒸汽冷凝水系统的标准配置，在一些非常规业务中也是我们的首选。所以当浦东嘉里大酒店微型精酿啤酒项目启动时，我们邀请斯派莎克工程师帮助我们进行蒸汽系统设计。

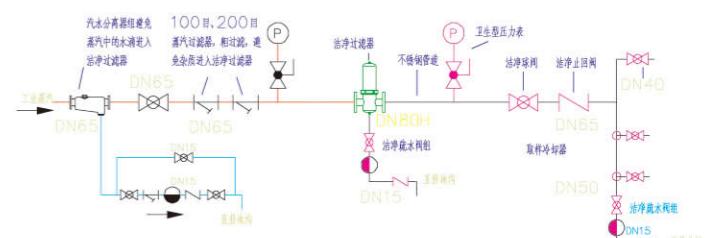
位于上海浦东开发区中心地带的上海浦东嘉里大酒店是香格里拉酒店集团旗下首个全新的五星级嘉里酒店品牌。酒店首推The BREW酿，多种口味的自酿啤酒成为店内酒吧的一大卖点。

酿酒系统的最大投料量为2.2吨，设备较小，对压力和温度的控制要求更为严格，所以在减压、疏水、温度调节系统中，我们全部采用斯派莎克控制方案、使用斯派莎克提供的产品。

为了更好控制啤酒品质，我们需要使用洁净度更高的蒸汽，对设备和管路进行杀菌。以前惯用的方式是蒸汽通过100目Y型过滤器过滤，直接对管路和灌装机杀菌，由于过滤精度不够，有部分渣子颗粒残留在容器和管路中，造成对啤酒的污染！由于我们的设备使用者为五星级酒店，顾客更为挑剔，他们要品尝到世界一流啤酒，酿酒师对产品质量要求非常高！要求我们使用洁净蒸汽对灌装机和管路杀菌，渣子颗粒、细菌不得检出，无异味，控制啤酒浊度 $< 0.3\text{EBC}$ 。大型啤酒厂会采用洁净蒸汽发生器生产洁净蒸汽，但这种方式投资高、占地大。项目面临困境。

正当我们一筹莫展之时，又是斯派莎克给了我们解决问题的建议。使用精度更高的洁净型过滤器产生所需蒸汽。

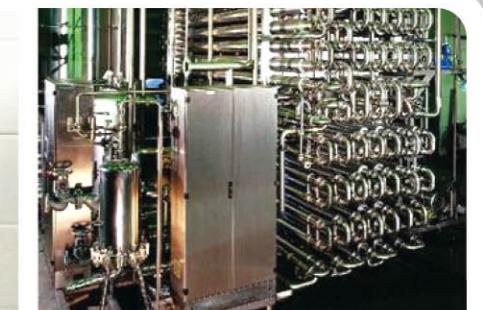
“ 使用斯派莎克公司的CSF16洁净型过滤器，内部安装5微米等级滤芯，过滤精度完全满足使用要求。由于洁净滤芯很小，固态杂质和液态水都容易对其造成冲击，导致滤网损坏，所以在过滤器之前安装汽水分离、200目、100目过滤器，去除工业蒸汽中的水分和杂质。在CSF16洁净型过滤器底端设置BTM7洁净型疏水，避免壳体内积水腐蚀。经过精密过滤后，蒸汽系统使用的阀门、仪表全部采用洁净型，包括洁净型压力表、洁净球阀等，并且都具有排水功能，避免洁净系统受到污染。蒸汽管道采用不锈钢sus304材质，保证蒸汽不受污染！”



由于得到了斯派莎克的强力支持，我们做到了“啤酒设备是一件五星级艺术品”的承诺，被贴上时尚标签的酿酒坊第一次出现在了五星级酒店。设计五星级、设备五星级、品质五星级。

我们的酿酒设备运行一年里，没有出现过故障停机，得到客户的高度认可，斯派莎克的方案和产品为我们提供了重要支持，无论是减压、温度控制还是疏水系统，都稳定高效运行。尤其是洁净过滤系统的应用，保证了啤酒高品质。我们项目的成功，也要感谢斯派莎克。

“ 由于啤酒精酿市场发展迅猛，我们的设备应用前景非常乐观，祝愿汉德与斯派莎克共同发展。”



汽水分离器对蒸汽品质的重要性

■ 贵定烟厂 李先林

贵定卷烟厂位于全国四大优质烤烟基地之一的贵州省贵定县，是一家具有近60年悠久历史的老厂，该厂曾书写过辉煌的历史。2003年底，由贵阳烟厂兼并。两年后，全省卷烟工业联合重组为一个法人企业，贵定烟厂作为贵州中烟的生产厂，规模仅次于贵阳、遵义、毕节生产厂。年生产能力30万箱，产值5亿元。拥有固定资产9.8亿元。

[SP31烟丝膨胀机]主要由加工罐、热罐、冷罐、冷冻机组、蒸发器和换热器组成。其工作原理：SP31烟丝膨胀机是借助膨胀介质KC-2来完成烟丝膨胀处理的，首先抽空膨胀罐，让KC-2进入罐内，对需要膨胀的烟丝进行浸泡。然后回收多余的介质并通入蒸汽，使温度迅速提高，这时存留在烟丝中的KC-2迅速汽化膨胀，将烟丝的细胞壁向外扩张，增大烟丝的体积提高其填充值。其工艺过程方框图如下：

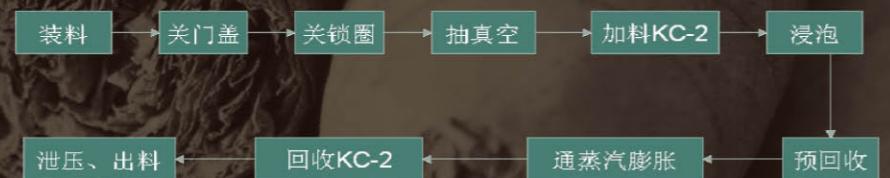


图1 工艺流程图

2010年，我厂SP31烟丝膨胀机出现膨胀烟丝水分波动较大的问题，影响了烟丝产品质量。

为了对生产现状进行了解，我们对膨胀烟丝的水分进行了现场跟踪记录，并进行了分析。通过跟踪观察发现：我车间SP31膨胀后烟丝水分波动较大，经现场抽样发现，经膨胀后的烟丝水分波动在11%-14.5%之间，其标准偏差值（ $S=0.644\%$ ）达不到工艺规范要求（ $<0.17\%$ ），影响了三丝掺配的质量，致使烟丝优等品率达不到对标要求，同时极大影响了成品烟丝质量。

通过与斯派莎克工程师的交流，我们从人员操作、机器设备、来料、工艺参数设计等四个方面寻找影响膨胀烟丝水分波动大的原由。通过反复的对比、论证、总结，并对以上四种原因进行了系统分析，最终确定了影响膨胀烟丝水分波动大的主要原因是蒸汽管路设计不合理。进入加工罐内的蒸汽管路无冷凝水疏水系统，导致管路中的蒸汽含有大量冷凝水。在给加工罐加温时，蒸汽中的水就会随蒸汽管路进入加工罐内，从而影响加工罐内的膨胀烟丝水分。因蒸汽中含水率较大且又具有不确定性，从而造成膨胀烟丝水分的不稳定。

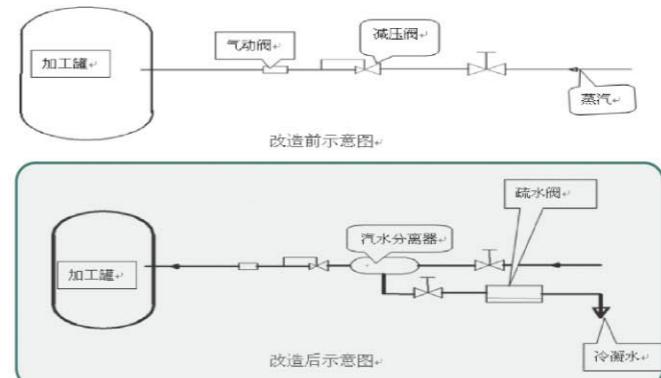
实施对策：

经过现场查看，我们决定在进入加工罐前的蒸汽管路系统（图2）中加入一套斯派莎克S13汽水分离器及疏水阀组，以分离出蒸汽中的冷凝水，提高蒸汽干度，以确保进入加工罐内的蒸汽质量，管路示意图见图3。

图2 改造前后现场图



图3 改造前后管路示意图



经过多个品牌汽水分离器的比较，我们最终选择了“斯派莎克”的汽水分离器，其汽水分离效果达98%以上。

斯派莎克挡板式汽水分离器壳体内的截面积要比连接的蒸汽管道的截面积大，从而降低了进入汽水分离器的蒸汽流速。较低的流速可以保证蒸汽越过一组挡板时产生的压降最小（此压降并不比经过同样长度管道的压降大）。而且，靠惯性直线前进的水滴被挡板挡住，流下，并从底部的排水口流出。同时，被降低的蒸汽流速可以减少小水滴重新雾化的机会。挡板式汽水分离器可在蒸汽流速从10米/秒到47米/秒的范围内达到接近100%的去湿率。因此，该挡板式汽水分离器被广为使用，也是最适合饱和蒸汽系统的汽水分离器。

效果

改造后，我们在不同的时间对两个批次的膨胀后烟丝水分进行了现场跟踪，统计见附表1。经过数据跟踪调查，SP31膨胀后烟丝水分波动明显减小，膨胀后烟丝水分标准偏差为0.169%。

经过一年多的观察，设备运行良好，且烟丝水分一直在标准偏差范围内。这几年通过与斯派莎克公司更广泛的合作，我们在蒸汽系统中使用了大量斯派莎克公司的减压阀、气动薄膜调节阀、截止阀、疏水阀、过滤器等相关蒸汽产品，不仅提高了我们的生产效率，蒸汽控制也变得更加容易。作为一家国际知名的节能企业，其提供的专业知识、良好服务和最优产品是我们选择斯派莎克作为长期合作伙伴的理由。

附表1 改造后膨胀后烟丝水分跟踪统计表

第一批		第二批	
序号	水分(%)	序号	水分(%)
1	12.70	1	12.60
2	12.61	2	12.62
3	12.54	3	12.51
4	12.56	4	12.55
5	12.44	5	12.54
6	12.53	6	12.43
7	12.54	7	12.51
8	12.68	8	12.58
9	11.91	9	12.55
10	12.63	10	12.61
11	12.53	11	12.55
14	12.40	14	12.42
15	12.47	15	12.27
16	12.41	16	11.96
17	12.50	17	12.35
18	12.63	18	12.43
19	12.56	19	12.52
20	12.60	20	12.60
21	12.56	21	12.56
22	13.04	22	12.55
23	12.76	23	12.50
24	12.45	24	12.45
27	12.41	27	12.45
28	12.33	28	12.53
29	12.51	29	12.51
30	12.66	30	12.56
31	12.57	31	12.57
32	12.70	32	12.72
33	12.61	33	12.81
34	12.67	34	13.11
35	12.47	35	12.77
36	12.67	36	12.46
37	12.68	37	12.53
40	12.63	40	12.63
41	12.49	41	12.69
42	12.82	42	12.79
43	12.57	43	13.02
44	12.66	44	12.66
45	12.41	45	12.51
46	12.55	46	12.58
47	12.67	47	12.57
48	12.50	48	12.58
49	12.57	49	12.60
50	12.55	50	12.54
备注		备注	
$\bar{X}_1=12.57\%$		$\bar{X}_1=12.56\%$	
$S_1=0.166\%$		$S_1=0.169\%$	