



上期有奖问答答案为：D. 以上所有选项

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

毕春璞 承德避暑山庄企业集团饲料有限公司

王玉军 中国人民解放军4723工厂

本期问题如下：

关于锅炉高液位条件下，下面的陈诉哪一个是不正确的？

- A. 将在蒸汽分配系统中出现蒸汽带水
- B. 蒸汽分配系统中将出现水锤
- C. 高液位将导致蒸汽释放空间减少
- D. 它经常导致锅炉发生高液位报警

有奖问答

“多引用贵公司成功案例，引导我们更好的做好蒸汽工作，实现节能降低成本。”——龙岩大北农饲料有限公司 刘富平

“产品非常好用，质量也是最棒的。”——辽宁禾丰牧业股份公司沈阳分公司 于运成

“产品应用及技术交流多一些。对重要的技术可以重复或者在成功案例中多体现。”——山东百龙创园生物科技有限公司 窦鹏

“很好，有参考应用，借鉴作用。”——上海嘉里粮油工业有限公司 张和平

[编者语] 感谢大家的热心支持，大家提出的建议都是本刊努力改进和发展的方向，也是对我们的肯定。本刊将继续为大家带来更多在各行各业节能减排的典型应用和成功案例，在十二五期间与大家一起来可持续发展。



编读往来

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

2011年第1刊 总第五十二期
RMB 10.00

蓄热器在啤酒行业的成功应用

蒸汽流量的精确计量——ILVA流量计

燃气锅炉热量回收

板环式换热器在多美滋婴幼儿食品有限公司的应用

继电器的正确使用和必要性

First for Steam Solutions

EXPERTISE SOLUTIONS SUSTAINABILITY
专业技能 解决方案 与您一起实现可持续发展目标

spirax/sarco

NEWS



◎ 新版GMP实施带来的机遇与挑战

《药品生产质量管理规范(2010年修订)》已于2011年1月17日发布,并自2011年3月1日起施行。新版GMP的实施将为广大药机企业带来机遇和挑战。新版GMP参照欧美GMP认证标准,提高了行业门槛,对企业软件、硬件的要求更加严格。许多业内人士认为,新版GMP的出台促进了医药行业内的整合重组,提升了医药行业的整体水平,确保了药品品质。

新版GMP让大型药企与中小型企业分处两个世界。新版GMP发布后,大型药企与中小型企业反应不一:大型药企起点较高,受到新版GMP影响较小。大型医药企业的厂房、设备等已经符合GMP规范,不用刻意为了通过GMP认证进行大规模的改变。除此之外,大型医药企业还拥有资金优势,可以及时更换设备。

与大型药企对新版GMP的“泰然自若”相比,中小型企业受到了巨大的影响。据不完全统计,在新版GMP到期之际,将有500到1000家不合格的药厂被淘汰。一些缺乏技术、资金的中小型企业想要继续生存,只有争取获得新版GMP认证,在企业管理、设备管理、生产管理、产品品质管理上下大力气,才能避免被大型药企的收购或者与其他的中小型企业进行重组的命运。

制药设备企业想要抓住这次商机,必须在三个方面进行提高。首先,制药设备企业应当提高产品质量,在原材料、制造过程中加强监管,严格控制质量关。产品品质是制药设备企业赖以生存的保障,高品质低价格的制药设备不仅符合GMP标准,还能比国外的制药设备更具竞争力。其次,制药设备企业应当仔细研究新版GMP,通过研究找到新的商机所在。一些药企还没有仔细研究过新版GMP,如果率先推出符合新版GMP、符合药企需求的制药设备,自然会引来一些药企的重视,这样不仅让自己比其他企业更快速的占领更多的市场,获得经济效益,同时还赢得了社会效益。再次,制药设备企业应当增加对商情的获取,及时了解医药企业的设备需求,迎合市场需求,找准目标客户,才会让企业在制造设备的过程中,加入更符合客户需要的元素。做到这三点的制药设备企业,必将迅速成为行业中的黑马,领跑市场。



◎ “十一五”减排任务超额完成



2011年3月1日,国家统计局发布“十一五”经济社会发展成就系列报告显示,“十一五”期间,随着国家和各地区节能降耗工作力度的不断加大,各项政策措施逐步深入落实,节能降耗取得明显成效。2006-2010年,我国单位国内生产总值能耗累计下降19.06%,基本完成“十一五”节能降耗目标。主要耗能产品的单位产品能耗明显下降。同时,污染物排放总量逐步得到控制。据初步测算,2010年全国化学需氧量排放量比2005年下降12%左右,二氧化硫下降14%左右,双双超额完成“十一五”规划确定的减排任务。淘汰高排放的落后产能成效突出。全国累计淘汰炼铁落后产能约11172万吨,炼钢落后产能约6683万吨,焦炭落后产能约10538万吨,铁合金落后产能约663万吨。

◎ 固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法发布



为加强固定资产投资项目节能管理,国家发改委依据《中华人民共和国节约能源法》和《国务院关于加强节能工作的决定》于2010年九月发布《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》。

办法规定,固定资产投资项目节能评估文件及其审查意见、节能登记表及其登记备案意见,作为项目审批、核准或开工建设的前置性条件以及项目设计、施工和竣工验收的重要依据。

节能评估,是指根据节能法规、标准,对固定资产投资项目的能源利用是否科学合理进行分析评估,并编制节能评估报告书、节能评估报告表或填写节能登记表的行为。

节能审查,是指根据节能法规、标准,对项目

节能评估文件进行审查并形成审查意见,或对节能登记表进行登记备案的行为。

年综合能源消费量3000吨标准煤以上或年电力消费量500万千瓦时以上,或年石油消费量1000吨以上,或年天然气消费量100万立方米以上的固定资产投资项,应单独编制节能评估报告书。

年综合能源消费量1000至3000吨标准煤,或年电力消费量200万至500万千瓦时,或年石油消费量500至1000吨,或年天然气消费量50万至100万立方米的固定资产投资项,应单独编制节能评估报告表。

上述条款以外的项目,应填写节能登记表。

未按本办法规定进行节能审查,或节能审查未获通过的固定资产投资项,项目审批、核准机关不得审批、核准,建设单位不得开工建设,已经建成的不得投入生产、使用。

◎ “十二五”中国电力投资将达5.3万亿元

中国电力企业联合会2010年12月21日发布的《电力工业“十二五”规划研究报告》,提出了电力行业到2015年及到2020年的发展目标。《报告》提出,到“十二五”末,中国发电装机容量将达到14.37亿kW左右,年均增长8.5%。“十二五”期间中国电力工业投资将达到5.3万亿元,比“十一五”增长68%。

到2015年,中国110KV及以上线路将达到133万KM,变电容量56亿KVA。非化石能源发电装机总规模将达到4.74亿kW,占总装机的比重为33%,比2010年提高6.3个百分点;非化石能源发电量为1.52万亿kWh左右,占总发电量的比重为24.1%,比2010年提高3个百分点左右;非化石能源发电可替代5亿t标准煤,占一次能源消费的比重达到11.9%左右。



◎ “十二五”饮料行业更加关注可持续发展

中国饮料工业协会12月正式发布了《中国饮料行业“十二五”发展规划建议》,总结了“十一五”期间中国饮料行业发展情况,并对中国饮料行业在即将开始的“十二五”期间的发展提出了发展目标和发展建议。

“十一五”期间,我国饮料工业从容应对严峻复杂的经济形势,克服了国际金融危机的冲击,抓住机遇,趋利避害,产量、效益逆势上扬,成为食品工业中发展最快的行业之一,取得了令人瞩目的成就,硕果累累。中国饮料行业保持快速发展,从产量、利税等方面都有较大幅度的提高。2009年全国饮料总产量为8130万吨,是2005年3380万吨的2.4倍;全国人均饮料年消费量达到60kg,是2005年的2.3倍。预计2010年全国饮料总产量将达1亿吨左右。2009年全国饮料利税总额为341.5亿元,是2005年128.7亿元的2.65倍。

饮料行业的快速发展有目共睹,据中国饮料工业协会保守估计,未来五年,我国饮料总产量将保持12%-15%的年均增速发展,其中包装饮用水仍然占有最大比重,茶饮料、蛋白饮料的发展势头迅猛,比重将有所提高。

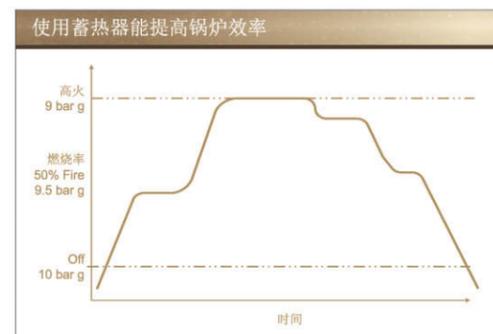
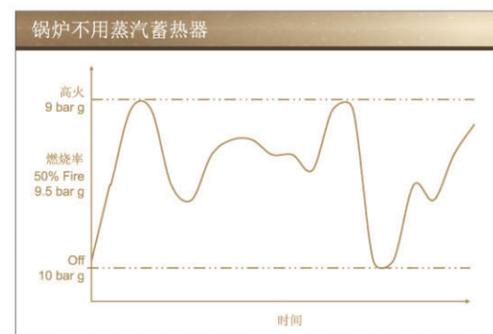
饮料行业的节能节水降耗水平在“十一五”期间已经有了长足的进步,“十二五”将进一步提高,其目标是,主要饮料吨产品平均耗水量比2009年降低15%,吨产品平均COD产生量比2010年降低10%左右,排出的污水COD含量必须小于国家和地方规定的排放标准;单位饮料产量CO2排放量比2010年降低10%。此外,饮料行业将努力提高废渣综合利用率,2015年度渣综合利用率提高到90%。这一目标的完成表明,饮料行业将有更多产品的节能节水降耗指标达到国际领先水平。

蓄热器 在啤酒行业的成功应用

■苏州华润雪花啤酒公司 工程部 廖建

[编者语]: 在石油、化工、纺织、酿造、卷烟、造纸、食品加工、橡胶和杀菌等众多行业中，由于其用汽设备的周期性特点，经常会出现蒸汽负荷的峰值，峰值的蒸汽用量往往会超过系统的蒸汽供给量，如锅炉蒸发量、热力管网供给蒸汽量，从而造成蒸汽带水、系统停机或产品不合格等现象。

蒸汽蓄热器是把出现峰值之前的部分能量通过加热蓄热器内饱和水进行储存，在出现峰值时由于压力变化而释放，蓄热和放汽是依靠其工作压力的变化而进行的，当蓄热器的容积一定时，蓄热量由容器内的最高压力和放热压力之差决定，该压差称为蓄热器的压力变化范围。压力变化范围越大，蓄热量也越大。蓄热器目前正广泛应用于各种蒸汽大负荷周期性变化的场合。



苏州华润雪花啤酒有限公司地处苏州工业园区，为华润集团在苏州的全资工厂，其前身为澳洲狮王啤酒公司在华投资的企业。设计产能为30万吨，生产产品有雪花、太湖水、莱克、世好、康胜等系列。

自华润雪花啤酒收购狮王啤酒6年多来，按照华润雪花啤酒公司管理经验和理念，通过有效的管理机制，不断实施技术改造、创新和工艺调整，提高效率，做到清洁生产、循环利用。公司在节能减排的工作中取得了显著的成果，在取得良好社会效益的同时，也为公司创造了很好的经济效益。

公司蒸汽锅炉的配置为2×28吨/小时，生产最大用汽量为20吨/小时。但是由于酿造生产有周期性，使蒸汽负荷波动较大，出现如下问题：当高峰负荷出现时，蒸汽压力降低，锅炉出口蒸汽大量带水，所带盐类会造成阀门等设备结垢、腐蚀，同时发生水锤现象，影响安全生产；当短暂的高峰负荷突然减低至小负荷时，常使锅炉发生低水位停炉，危及工厂正常生产，并降低锅炉寿命；因此，锅炉不得不保持2台同时运行，以增加锅炉容积量，削弱用汽高峰对锅炉水位的影响，保证正常生产。这样做显然运行费用增高，同时也失去备用锅炉，降低了全厂蒸汽供应的安全性、可靠性和经济性。公司08年已改进了减压阀系统，减少了2台锅炉同时运行的时间，取得一定效果，但难于根除。当年仍有1400小时2台锅炉同时运行。为了彻底根治锅炉运行过程中的安全风险，同时减少能源消耗，实现低碳经济，09年通过苏州市节能办专家组论证后，公司提出设置蓄热器的想法。

考虑到厂内蒸汽系统原设计与配置的阀门全部采用斯派莎克品牌，在这种情况下我们联系了苏州办事处的李敏经理来帮助我们设计蒸汽蓄热方案，以优化公司的蒸汽系统。

一、蒸汽系统基本情况

锅炉: 2台蒸发量为28 T/H的LOOSE燃气火管锅炉

锅炉运行: 运行压力在8 bar g左右，全年运行

天然气价格: 3.31元/M³

锅炉给水: 根据锅炉液位采用变频调节进行连续进水

供汽系统: 从锅炉房分汽缸通过两条DN350的蒸汽主管输送到厂区内各车间

蒸汽耗量: 约380吨/天，每天平均负荷15.8吨/小时

蒸汽负荷: 蒸汽用量随着生产工艺和生产过程的进行，有大幅的变化。

从蒸汽流量记录来看：最高蒸汽用量 22000KG/Hr
最低蒸汽用量 6600KG/Hr

蒸汽负荷变化的最大幅度约有15000KG/Hr

最高峰负荷(约22000KG/Hr)持续时间约20分钟

二、现有系统运行中存在的问题

1、当高峰负荷出现时，蒸汽压力降低，锅炉出口蒸汽大量带水。

由于锅炉水中含有大量盐类杂质，如果被蒸汽携带到下游蒸汽阀门和设备，就会造成结垢冲蚀和腐蚀。蒸汽带水严重时会导致水锤发生，危害设备和生产的安全。

2、从高峰负荷突然减低至小负荷时，锅炉发生低水位停炉。

这是由于假水位的影响造成锅炉的低水位停炉，一旦发生这种情况，整个蒸汽供应暂时中断，这将对工厂生产产生严重的影响，同时若频繁发生锅炉低水位联锁，锅炉的使用寿命也将缩短。

3、虽然单台锅炉蒸发量28T/Hr足以满足全天平均负荷15.8T/Hr，但由于蒸汽负荷不稳定，即使在较小蒸汽负荷时，2台锅炉仍然同时运行。

两台锅炉运行的好处是增加了锅炉内高温饱和水的储存量，发生高负荷时可以增加蒸汽供应，并由两台锅炉分担蒸汽负荷，削弱了用汽高峰对锅炉水位的影响，但是两台锅炉运行比一台锅炉运行的费用高，更重要的是由于没有备用锅炉，使得全厂蒸汽供应的安全性和可靠性降低，为全厂的安全生产带来隐患。

三、蒸汽蓄热原理

为了满足峰值负荷，瞬时提供干净干燥蒸汽最合适的方式是用一种办法储存蒸汽，以便在需要的时候蒸汽可以释放出来。在压力下蒸汽作为气体储存是不实际的，因为在锅炉压力下要求巨大的储存体积。

例如，使用的容器体积是52.4m³：
进汽压力是10 bar g (比容=0.177m³ / kg)
排汽压力是5 bar g (比容=0.315m³ / kg)

以这些参数为基础，储存在容器中准备立即释放到设备的5bar g蒸汽大概只有166kg。与充满水的蓄热器相比，这仅等于储存准备使用能量的5.2%。



实际上有两个方法提供峰值所需蒸汽：

- (1)通过增加饱和水的热量，即尽可能提高蒸汽压力。
- (2)通过降低储存于饱和温度的水的压力。这样使水中的能量过剩，过剩的能量使部分水变成蒸汽。这个现象就是‘闪蒸’，而且用于储存有压力的水的设备被称为蒸汽蓄热器。

蒸汽蓄热器是锅炉能量储存能力的外延。当设备的蒸汽需求低时，而且锅炉能够蒸发比需要更多的蒸汽，多余的蒸汽在一定压力下喷入储存的水中，经过一段时间，储存水量的温度上升，直到最终达到运行锅炉压力下的饱和温度为止。

在下列情况负荷将超过锅炉的能力：

A、出现的负荷比锅炉的反应能力快，例如：燃烧器停用，在燃烧器被安全点火前必须完成吹扫循环。这个循环将花费5分钟，而不能给锅炉加热，实际上吹扫循环对锅炉水有轻微的冷却效果。加上锅炉水闪蒸的因素将引起锅炉水位的下降，而且锅炉水位控制系统将自动补充给水以维持水位。例如补水在90°C，这对已经在饱和温度的水有降温效果，而且将使情况恶化。

B、在更长一段时间内出现重负荷。

在这两个情况中，结果是在蒸汽蓄热器内的压力下降，而且导致热水闪蒸成蒸汽。水闪蒸成蒸汽的速度取决于压力而不是时间，蒸汽蓄热器在蒸汽系统中给予了增加的储存能力。蒸汽蓄热器合适的设计能确保满足任何流量。

四、斯派莎克蒸汽蓄热及控制系统改造方案

方案的设计主要考虑以下几个方面：

- (1)蒸汽蓄热及自动控制系统储存足够的能量，确保峰值负荷期间能够释放出足够量的蒸汽，保证生产和锅炉运行压力稳定。
- (2)蒸汽蓄热及自动控制系统必须反应迅速，及时为蒸汽系统补充蒸汽，确保生产用汽稳定。
- (3)通过蒸汽蓄热器的运行减少锅炉运行数量，提高不间断供蒸汽的安全可靠性。
- (4)通过蒸汽蓄热器的运行减少锅炉高低火的转换频率，提高锅炉运行效率。
- (5)选择技术先进，质量可靠的产品以确保实现系统设计的要求。

现场条件和要求：

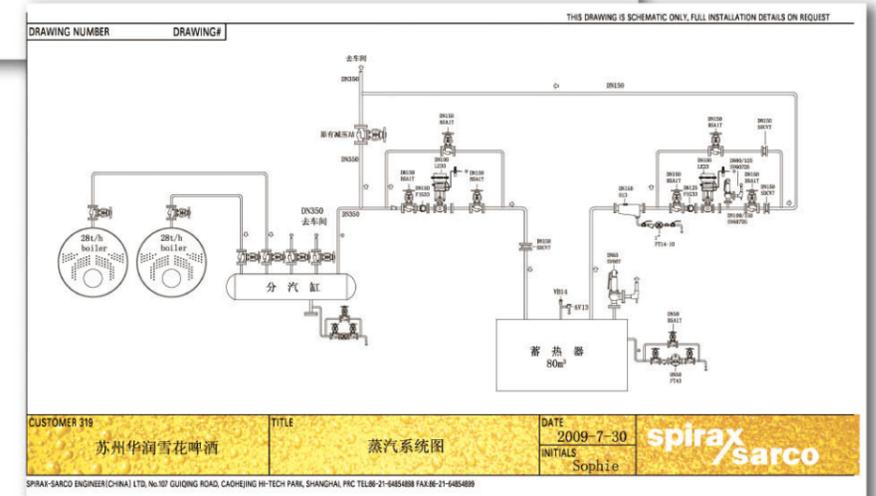
锅炉数量 2台 28T/H
单台最大连续蒸发量=25000kg/h(单台最大28T/h)
最大工作压力=13 bar g
建议工作压力=11 bar g
(h_f=782kJ/kg, from steam tables)
正常控制压差=± 1 bar

工艺要求：

最大瞬时负荷= 22000kg/h，持续时间20分钟
平均负荷=15000kg/h，最小负荷 = 6000kg/h
最大负荷变化=15000kg/h，最小负荷变化=4000kg/h
使用压力= 5 bar g

方案：停用一台锅炉，负荷最高峰时20分钟内超过部分蒸汽流量约16000KG/H完全由蓄热器提供，使锅炉有足够的反应时间增加燃烧率。
蓄热器要求的蒸汽储存=(22000kg/h-15000kg/h) × 20/60，蒸汽储存=2333kg/每次
如果蒸汽蓄热器在10 bar g锅炉压力下充汽，并且在5 bar g压力下送到设备，闪蒸蒸汽的比例为：(782-671)/2086 = 5.3%，所需要的水容积：5333 / 5.3% ≈ 44M³
水容积通常占据90%的蒸汽蓄热空间：所需要的容积 ≈ 50M³。

蒸汽蓄热及控制系统示意如右图：



蒸汽蓄热器的控制和附件

管道：锅炉与蒸汽蓄热器之间的管道，根据常规，按照最大从锅炉送进蓄热器90000kg/h 10barg的蒸汽，蒸汽流速在25左右，这个管道要求150mm口径。蒸汽蓄热器出口管道，根据常规，按照最大从进蓄热器输出6000kg/h 5barg的蒸汽，蒸汽流速在25到30m/s之间，这个管道要求150mm口径。

溢流阀C：从锅炉主蒸汽管道进入到蓄热器需要安装溢流阀。它在正常负荷时打开，向蓄热器内输送蒸汽蓄热。当高峰负荷到来时关闭。

蒸汽喷射装置：系统运行时锅炉可向蓄热器供应的蒸汽量为10000KG/H。锅炉与蓄热器之间的最大压差为5 barg，并考虑到这个压差是逐渐降低的，需要的喷射器数量约14个。

减压站：蓄热器出口到蒸汽下游主管安装减压阀，要求流量为6000KG/H。当正常负荷时，阀门关闭，高峰负荷时打开排放蒸汽，因此需要配置减压站。

除此之外，还需要配备相应的安全阀、空气排放和破真空器，排水阀以及疏水阀等其他配件。

五、蓄热器带来的稳定及节能

2010年9月我们终于实施了此项改造，在锅炉房外布置了80m³的蒸汽蓄热器，采用全套斯派莎克控制。经过调试，我们设定充汽溢流阀8.1 bar g，排汽减压阀3.9 bar g。

这样在锅炉运行压力超过8 bar g时，通过溢流阀往蓄热器充入蒸汽保持饱和和水状态；在糖化工艺峰值负荷到来的情况下管道中的压力跌到4 bar g以下减压阀打开，通过闪蒸，蓄热器排放大量蒸汽进入管道。

蒸汽蓄热器投入使用3个月以来，我们停用了其中一台锅炉，系统更加稳定，没有出现过低水位停炉的情况，效果很明显。

另外经过苏州节能办公室专家测算，停用一台锅炉还能带来意想不到的节能效果。

08年2台锅炉同时运行的时间有1400小时。锅炉低负荷最低耗用天然气120~160Nm³/h，耗电30KW。设置蓄热器后能够减少这部分的能量损耗，计算过程如下：

年节天然气 140Nm³/h × 1400小时 = 19.6万Nm³/年
折节标煤 19.6万Nm³/年 × 1.2143kgce/N m³ = 238tce/年
年可节天然气费：19.6万Nm³/年 × 3.31元/Nm³ = 65万元/年
年可节电 30KW × 1400小时 = 4.2万KWh/年
年可节电费：4.2万KWh/年 × 0.56元/KWh = 2.4万元/年
折年节标煤等价值 4.2万KWh/年 × 3.66tce/万N m³ = 15.4tce/年
折年节标煤当量值 4.2万KWh/年 × 1.229tce/万N m³ = 5.2tce/年
合计：
年可节费用：65万元/年 + 2.4万元/年 = 67.4万元/年
折年节标煤等价值238tce/年 + 15.4tce/年 = 253.4tce/年
折年节标煤当量值238tce/年 + 5.2tce/年 = 243.2tce/年

在斯派莎克公司专业知识和技能的帮助下，公司的节能改造项目又完成了新的目标，李敏经理提供的蓄热器整套解决方案为我们公司的可持续发展奠定了坚实的基础，我们期待在未来更多的节能项目中和斯派莎克有进一步的合作。

导阀隔膜型减压阀 在积水潭医院手术室 加湿系统中的应用



■北京积水潭医院 器械科助理工程师 吴乃旭

积水潭医院是一家以骨科和烧伤为重点的三甲综合医院。医院的年手术量到2010年已经突破4万例/年，日均手术量达到150台以上。医院数字化洁净手术室是2007年底正式运行的，至今已3年多。手术室空调的加湿系统采用电极式加湿器。由于北京地区水质总体硬度较大，加湿罐结垢现象很严重，清洗非常困难，同时，该设备易损件较多，维护费用很高。另外，电极式加湿能耗很大。为保证手术室的运行安全、湿度稳定和响应国家节能减排的号召，我院对净化手术室的其中16台净化循环机组进行了加湿改造。将以前的电极式加湿器改造为干蒸汽加湿方式。干蒸汽加湿器的工作压力为1~2barg，而我院锅炉房的供汽压力最高会达到4.5barg，这就势必需要在管路中间加设减压阀。



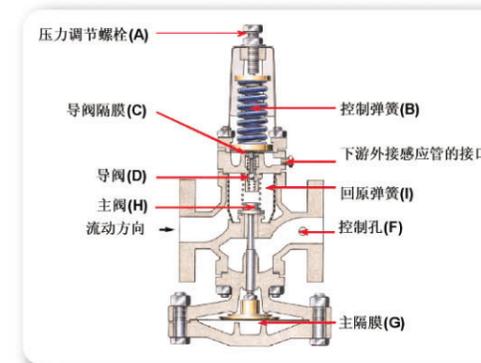
改造前



改造后

改造过程中，施工人员凭借多年经验，安装了工程中普遍使用的直接作用式减压阀。但通过观察，问题马上显示出来了：直接作用减压阀适合应用在压力和流量比较稳定的场合，而空调机房的16台加湿器会根据各手术间湿度变化频繁启停，所需蒸汽量变化较大，同时我院锅炉房因供应场所较多，到达手术室净化机房的蒸汽压力经常在2.8-4barg间摇摆不定。因此无论我们的工程师如何频繁调整控制弹簧，减压阀下游压力还是会高于2barg或者低于1barg，有几次甚至高达2.8barg。经询问加湿器代理商后得知，长此以往极易对加湿器内部结构造成损害。尤其麻烦的是，我院锅炉房每天中午有30-40min的锅炉自净（锅炉除垢）时间，此时供汽压力最低时仅为0.8barg，经减压阀后，下游压力显示为零，不到20min各手术间湿度几乎全部降至正常范围以下。

改造完成后两天的运行情况已经证明普通的直接作用式减压阀根本不能满足使用，经过反复研究，我们决定采用斯派莎克的导阀型隔膜式减压阀25P。该阀工作原理是：（见图）启动前的正常位置是主阀H关闭，导阀D由控制弹簧B的作用力打开。蒸汽由导阀流入主隔膜室，一部分蒸汽则经由控制孔F流出。随着主隔膜室压力增大，膜片打开主阀，大量蒸汽通过。这时感应管感应下游压力的变化，并将压力反馈到在导阀隔膜下部。该作用力平衡了隔膜上部控制弹簧的作用力，减小导阀的开启度，从而控制主隔膜室中的压力，最终实现控制主阀开度，维持下游压力稳定的目的。



导阀型隔膜式减压阀工作原理图

25P减压阀能够应对下游蒸汽用气量的变化、以及上游压力的波动，对下游压力的影响，自作用稳定下游压力。它特别适合于有多个设备的系统减压应用。

更换后，有一次上游压力最高达到5barg时，下游压力仍能保持在最初的设定值1.8barg；中午锅炉自净作业，供气压力仅0.8barg时，下游输出也能达到0.6-0.7barg，虽供气量不足，但各手术间在此期间内仍能达到正常相对湿度。

此项改造完成后，经过将近5个月的运行，手术室湿度始终保持在国家标准及北京市地方标准规定的范围内，系统运行十分稳定，器械科也未接到一例有关空调加湿的报修电话。



Q&A

一、蒸汽锅炉运行中，向外供汽时应注意什么问题？

- 答：1. 供汽前，应进行暖管。暖管的目的是使管道、阀门、各附件的温度缓慢上升，不可骤热，避免由于管道或阀门因温差过大，产生应力而造成损坏。
2. 暖管时，应打开分汽缸疏水阀的旁通阀，逐渐开启蒸汽主阀，使蒸汽预热母管后进入分汽缸，进行暖缸。
3. 当母管和分汽缸内冷凝水排除后，关闭疏水阀旁通阀，观察锅炉压力表 and 分汽缸上压力表是否相等，然后全部打开主汽阀及分汽缸的分支送汽阀向系统供汽。
4. 送汽过程中观察锅炉水位计水位，注意水位调节和维持锅炉内运行压力。锅炉向外供汽时，还应注意控制锅炉的TDS值，否则将导致锅炉的水位不清和蒸汽带水。

二、ILVA流量计的安装，当ILVA流量计的口径和管道口径不一致时，应该如何选择ILVA流量计上下游的直管段？

- 答：1. 当ILVA流量计和管道同口径时，直管段是上游6D长度，下游3D长度。
2. 当ILVA流量计和管道口径不等时，直管段建议设置为上游12D，下游6D。如果ILVA安装在控制阀的下游，或者2个90°弯头的下游，或者流量计上游有切断阀，也建议12D和6D。
- * D: ILVA的流量计口径。

三、什么是汽蚀？控制阀发生汽蚀的可能性有几种？

答：在液体控制系统中，如果压力下降，流速增加至足以引起阀座后的压力降到液体的蒸发压力以下，就会形成气泡，在下游压力恢复时，引起气泡快速被挤破，气泡在破裂时产生很高的压力，如果在金属表面附件，会对阀内件、阀体或下游管道造成损坏。这种破坏会产生粗糙的、多孔的活着海绵状的外表，很容易辨认。

- 发生的可能性有2种：
一种是在压差较大的应用中，阀座处极高的流速引起压力下降。
另一种情况是下游压力同液体的蒸发压力比较接近时。

四、什么情况下需要安装定位器？

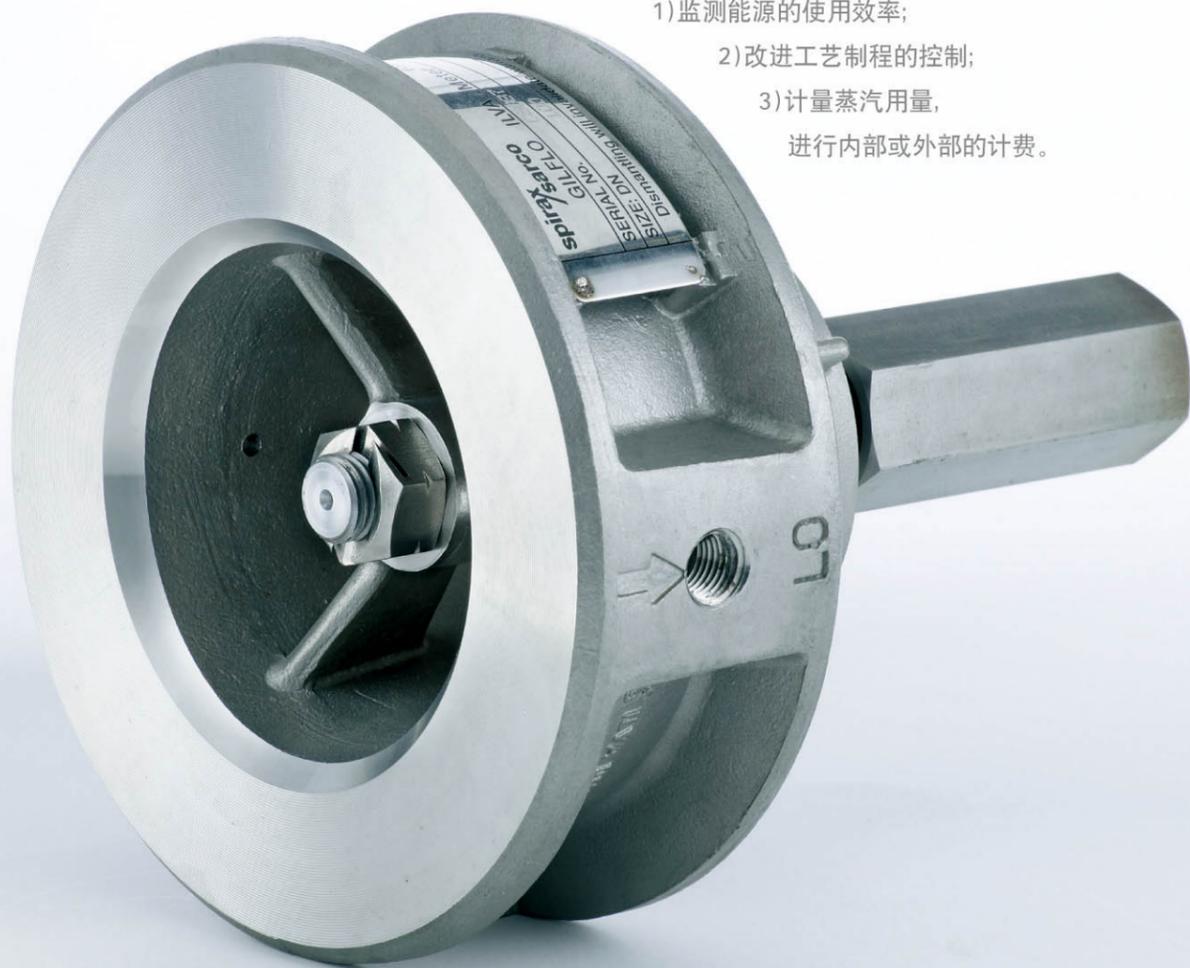
- 答：1. 需要精确的阀门定位。
2. 加速阀门的响应。
3. 增加压力执行器产生足够的推力使阀门关闭。
4. 阀门的摩擦(尤其是填料)会引起不能接受的滞后。
5. 使非线性的执行器的动作线性。
6. 流体的压差的变化会引起阀位的改变。

蒸汽流量的精确计量 ——ILVA流量计

■ 斯派莎克工程(中国)有限公司 蔡方明

众所周知, 蒸汽流量计量一直是蒸汽应用的重要内容之一, 使用蒸汽流量计的主要目的包括:

- 1) 监测能源的使用效率;
- 2) 改进工艺制程的控制;
- 3) 计量蒸汽用量, 进行内部或外部的计费。



蒸汽的计量不同于其它流体, 如水、空气等介质, 在实际测量中影响其精确测量的因素较多。因此经常会出现流量计本身检定合格, 而实际却感觉计量“不准”的现象。影响蒸汽流量准确计量的因素主要有以下几方面: 1) 实际蒸汽流量低于流量计的可精确计量的最小流量(量程比不足); 2) 流量计上下游安装的直管段不足(存在流动扰动); 3) 蒸汽的密度补偿不正确(测温测压不准); 4) 蒸汽中含水(未作干度补偿); 5) 现场存在振动和干扰(涡街流量计); 6) 差压传送误差(差压式流量计)等等。

斯派莎克的Gilflo ILVA系列自从投放到市场以来, 以优越的性能受到了广大客户的一致好评, 优越性主要体现在: 1) 100:1的量程比, 特别适合于负荷波动的场合, 避免了由于量程比不足而引起的小流量无法测量; 2) 1%读数的测量精度(流量在5-100%范围内时); 3) 完善的温度和压力补偿; 4) 前6D后3D的安装要求, 大大减少了安装流量计的空间要求; 5) 不受现场震动干扰等。

国家蒸汽流量计量站位于山东烟台。该计量站成立于1989年, 是国家质检总局授权建立的国内唯一采用蒸汽实流标定的国家级专业计量站。由于城市建设, 1989年建成的检定站已经拆除, 2006年国家蒸汽流量站开始进行重建及技术改造工作, 于2009年12月重新投入使用。该装置采用电厂发电用的过热蒸汽作为检定介质, 并采用蒸汽冷凝称重法对蒸汽流量仪表进行实流标定, 这种方法是一种最原始最精准的测量方式, 与国家对于蒸汽流量质量计量的方式相一致, 是国内唯一采用蒸汽实流标定的高精度标准装置。

2010年, 我们从仓库随机挑选了1台DN150 ILVA流量计进行流量计的实流标定测试。根据该装置采用过热蒸汽的特点, 采用了标准的温度和压力补偿, 并进行前6D后3D的直管段在工厂进行组装后, 送至烟台国家蒸汽流量计量站进行了蒸汽流量的实流标定。

2010年10月29日, 成套DN150 ILVA流量计在烟台国家蒸汽流量计量站进行了蒸汽实流标定。由于该装置在较小流量计标定时系统的稳定性不高, 所以实流标定点选择了该装置的温度和压力下, ILVA流量计测量范围的20-80%。试验程序如下: 1) 先在20-80%之间取了4个流量点进行精度测试; 2) 4点测试完毕后, 再进行了120%的流量过载试验; 3) 过载试验完毕后, 在重新测试进行20-80%之间取了4个流量点进行精度测试。试验结果表明: ILVA流量计系统蒸汽实流标定误差在-0.29%~1.91%之间, 并且120%的过载试验对流量计的性能根本没有影响。

2010年11月份, 我们将该套流量计运至上海工业自动化仪表研究院。在该研究院, ILVA管道件经过了国家要求的高低温试验和震动试验, M800流量计算机经过了国家要求的电磁干扰(EMC)实验。并于2010年12月23日再次在烟台国家蒸汽流量计量站进行了实流标定。实验表明: 经过各种环境试验后的ILVA流量计系统和试验前的性能基本一致。



客户经常会问: 你们流量计的精度是多少? 流量计型式批准证书上写的误差等级是2.5%, 而目前市场上经常会碰到标有更高精度等级的流量计, 那么其它标有更高精度等级的其它类型流量计是否比ILVA测量精度更高呢?

目前, 对于测量包括蒸汽在内的气体流量, 涡街流量计检定一般都是放在压缩空气上进行的, 并且试验装置都是采用微正压法或者抽负压的办法, 很少有涡街流量计的检定是在蒸汽试验台上进行的; 对于孔板流量计, 检定的方法分几何法检定和实流检定, 几何法检定根据ISO 5167-2003进行, 实流检定一般也都是放在压缩空气上进行, 试验装置也都是采用微正压法或者抽负压的办法。

当采用蒸汽实流标定时, 流量计系统的测量精度受试验装置系统本身的影响也很大, 因为试验装置本身的任何变化都将引起流量计的误差变大, 如系统本身的温度/压力变化、装置冷凝器本身的冷凝效率变化、系统蒸汽本身的流动状态变化等。所以, 即使试验结果是2.5%的误差也不能说明流量计本身的误差就会达到2.5%, 并且根据国家规定, 2.5级精度的流量计完全可以用于贸易结算。

由于烟台国家蒸汽流量计量站是目前国内唯一获得国家质检总局授权采用蒸汽实流标定的装置, 目前也有很多的国内外知名品牌流量计也在该装置台上进行试验。根据该站检测工程师反映, 除了斯派莎克ILVA流量计, 目前还没有其它品牌流量计在该装置台上蒸汽实测的误差小于3%。

所以, 在正确的选型、安装和调试下, 斯派莎克的Gilflo ILVA流量计完全可以实现蒸汽流量的准确计量。



我身边的蒸汽系统专家 ——斯派莎克——

■吉林正大实业有限公司 丁富国（经理）

吉林正大实业有限公司位于吉林省长春市，主要生产鸡鸭鹅等饲料，企业以财富、创新、团队、价值共享为核心。我们秉持创业永无止境的信念、通过科技与服务的不断创新，成为本行业最值得信赖的健康人类、营养人类、造福人类的专业化公司之一。

我公司的颗粒机及膨化机是主要用汽设备，蒸汽从锅炉房经车间的分汽缸输送到用汽设备，在生产过程中锅炉的供汽压力经常波动，而颗粒机及膨化机前安装的是国产减压阀，它的下游压力也随之波动并无法稳定控制。蒸汽压力不稳定导致设备内的温度也在变化，产品的品质得不到保证。

这个问题一直困扰着我们。经过朋友的介绍，我们邀请斯派莎克长春办事处工程师为我们查找原因。在走访现场之后，辛岩工程师指出，除了减压阀的问题，设备的疏水阀选型也存在问题。国产圆盘式疏水阀排水量小、间歇排水，会导致设备排水不畅通，分汽缸没有设置疏水等问题。以前设备升温慢，但我们不知道是疏水阀有问题。因此我们意识到蒸汽系统可能还存在其它问题是我们没有发现的，所以请斯派莎克为我们做了全面的诊断分析。

斯派莎克为我们提出四点初步整改建议：

1、更换现有减压阀并根据参数正确选型：

2、减压阀以减压站(附图)的配置方式安装：

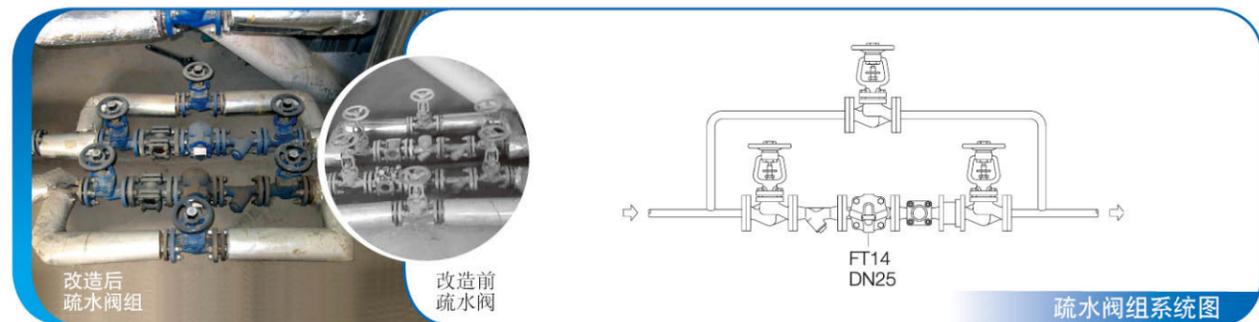
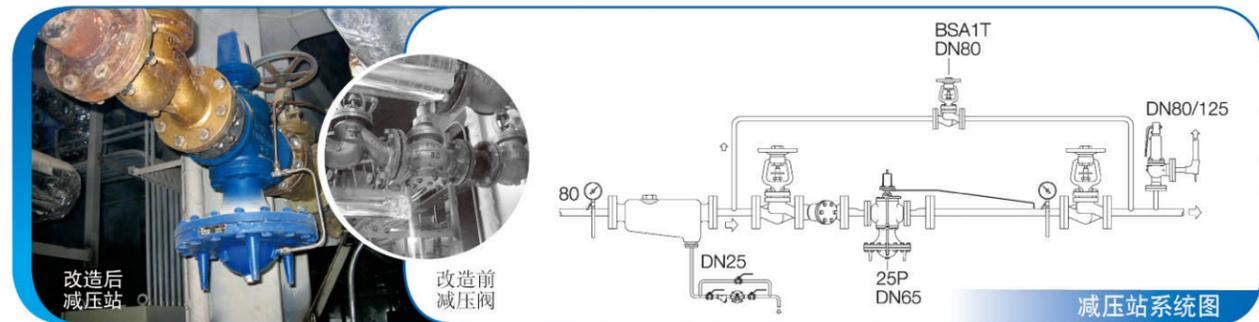
3、圆盘式疏水阀更换成连续排水的浮球式疏水阀并按疏水阀组(附图)配置方式安装：

4、分汽缸底部设置疏水阀组：

根据我们提供的蒸汽压力、流量等参数，辛工发现原来的DN80及DN65国产减压阀完全可以用DN65及DN50的斯派莎克25P导阀型隔膜式减压阀代替。依照我们以往的经验，我们担心口径变小了会影响蒸汽流量，所以带着这些疑虑我们又一起重新核实了技术参数和选型，确认的确没有问题，所以决定按照整改方案的要求进行。

改造之后，经过我们一段时间的仔细观察，发现斯派莎克25P减压阀的口径虽然缩小了，但依然能够保证设备的用汽量，而且无论上游压力变化或下游负荷波动均能实现精确稳定的压力控制。原有的疏水阀更换成斯派莎克浮球式疏水阀以后，设备的热效率确实得到提高。现在系统安全稳定地运行，我们不用担心生产过程中温度控制的问题了。

经过这次改造，我们确实感觉到蒸汽系统的有效运行，不仅要优质的产品，还需要过硬的技术设计合理的系统。所以，我们还会邀请斯派莎克继续为我们完善蒸汽系统。



斯派莎克除氧水箱在 江苏济川药业集团锅炉房的 成功应用

■江苏济川制药 戴立明（工程部长）

江苏济川药业集团地处长三角泰州市，全国制药工业百强企业，是江苏省民营企业的纳税大户。随着企业飞速发展，产能的扩大，新锅炉房于10年6月份投入使用，蒸汽锅炉分别为：20T/H两台，30T/H一台，其中锅炉除氧水箱采用的是斯派莎克两套并联的40T/H除氧系统，可根据锅炉负荷情况一台运行或两台同时运行，便于管理。



在筹建该项目时，考虑到锅炉吨位较大，为了保证锅炉长期稳定的运行，对锅炉的给水水质要求很高。其中氧是锅炉给水系统的主要腐蚀性物质，是造成锅炉腐蚀的主要原因。给水系统中的氧应当迅速得到清除，否则它会腐蚀锅炉的给水系统和部件，腐蚀性物质氧化铁会进入锅炉内，沉积或附着在锅炉管壁和受热面上，形成难溶而传热不良的铁垢，造成管道内壁出现点坑，阻力系数增大，管道腐蚀严重时，甚至会发生管道爆炸事故。

项目前期，我们对传统的有压热力除氧器进行了实地考察，普遍存在以下弊病：

1. 在蒸汽直接供应的除氧头上有直通大气的管道用于排出溢出的气体。由于除氧头内的压力最小为0.2 barg，所以在排出空气的同时，不可避免的会从这里同时排出大量的蒸汽。这不仅污染环境，而且会造成巨大经济损失。

2. 除氧器工作在0.2barg压力下，必须安装安全阀，安全阀和除氧器都必须通过技术监督部门的年检。

3. 除氧头为碳钢结构，容易腐蚀。

4. 水箱内没有混合装置和加热装置，因此水箱内的温度就不均匀，不能保证锅炉给水的除氧效果。而且现有水箱的温度计位于液位线以上，温度计读数与水箱的实际温度严重不符。

这些弊病都是我们不能接受的。这时斯派莎克的应用工程师向我们介绍了贵司的常压热力除氧水箱，通过技术交流和实地考察，我们非常满意，并很快决定新锅炉房除氧水箱采用斯派莎克方案。通过这大半年的运行，该系统运行至今非常稳定！主要有以下优点：

1. 热力除氧与加药除氧相结合，确保除氧彻底，运行成本低，有效保证了给水除氧效果；

2. 与有压除氧相比，除氧水箱在大气压力下工作，消除了排气口大量排放蒸汽的现象，既节能又环保；

3. 除氧水箱通过排空帽与大气相通，除氧容器不属于压力容器，工作安全可靠；

4. 采用蒸汽直接喷射加热，安静高效，确保加热效果均匀稳定，不受负荷波动的影响；

5. 除氧头采用不锈钢制作，不会出现“黄水”，出水质量高，使用寿命长；

斯派莎克公司的专业一直为我们所信赖，针对我们公司的蒸汽系统提供了很多确实有效的解决方案，希望在今后新建项目中贵司能继续为我们的蒸汽系统保驾护航。





燃气锅炉热量回收 板环式换热器 在多美滋婴幼儿食品 有限公司的应用

多美滋婴幼儿食品有限公司是达能集团下的独资公司，多美滋品牌首创于1946年。此后，多美滋逐渐发展成为在亚洲地区居于领先地位的知名婴幼儿配方奶粉品牌。在公司发展的同时，非常注重社会及环境责任。2010年，位于上海金桥工业开发区的多美滋工厂，工程部人员与斯派莎克技术人员共同努力，认真调研锅炉的实况，实施了对燃气锅炉烟气的热量回收，并达到了预期效果。

多美滋婴幼儿食品有限公司有4吨/小时的燃气锅炉，排烟温度正常情况下为220℃，所携带的热量大约为天然气发热量的10%左右。工程部人员一直在考虑如何回收这部分热量，但由于锅炉烟气热量的回收需要详细的考虑各方面的因素，以评估实施后不会对锅炉的燃烧造成影响。在此情况下，多美滋选择了与斯派莎克合作，主要鉴于以往双方合作的经历：斯派莎克在节能效果评估的准确度上以及整体节能改造中所提供的各方面技术支持，取得了多美滋本次项目对斯派莎克的信任。

斯派莎克根据现场情况，与工程部人员详尽的沟通，最终，选择了专门用于气体热量回收的板环式换热器，同时，还提供了整个系统的设计及施工，解决了烟气回收过程中存在的以下难点：

- 1、换热设备：压降保持在15mm水柱以内，换热效率高，体积不能太大，能够承受汽化，干烧，冷热冲击，同时，长期使用后可以积灰吹扫。
- 2、锅炉给水系统：原系统为高低液位开关式补水方式，为了达到较好的热量回收效果，锅炉给水方式更改为变频水泵连续性给水方式，降低了水泵的耗电量并有利于锅炉的稳定工作。
- 3、斯派莎克有能力将排烟温度降低至露点以下，但应工程部的要求，本次项目排烟温度不能低于100℃，即项目设计排烟温度：105℃，实际项目实施后排烟温度108℃。准确的排烟温度控制对烟囱的寿命至关重要。

设计参数及设计流程：

设计参数：

锅炉燃料：	天然气
排烟温度：	220℃
天然气耗量：	120m³/h
天然气热值：	38000kJ/Nm³
烟囱口径：	600mm
每天运行时间：	24H
烟道压降：	15mm水柱
冷却后排烟温度：	105℃
锅炉补水：	60℃
加热后排烟温度：	106℃
锅炉液位控制：	电容式液位传感器+变频水泵

设计流程：

水侧：冷凝水箱 → 除氧器 → 锅炉给水泵 → 换热器 → 锅炉
 烟侧：烟道上水平安装烟气热量回收换热器。



据烟气温度及锅炉给水温度的检测，基本达到设计效果。通过实际检测，节能效果约为4%。



总结：

- 1、由于天然气主要成分为甲烷，所含有的硫元素较少，可以放心回收烟气中所携带的热量，条件允许的情况下，低于露点回收，效果更为显著。
- 2、如果是燃油锅炉，需要分析烟气成分，确定准确的露点，并配备最终排烟温度控制设备，也可以回收烟气中的热量。
- 3、锅炉补水方式尽量更改为连续给水，可以起到对烟气热量的连续回收，效果远远大于间歇性给水方式。
- 4、换热器的选择非常关键：压降，耐汽化，干烧，冷热冲击，可吹洗。板环换热器的设计，可以完全解决以上问题。
- 5、节能减排，锅炉烟气的热量回收效果明显，应该引起我们的重视。



节能，不放过任何环节

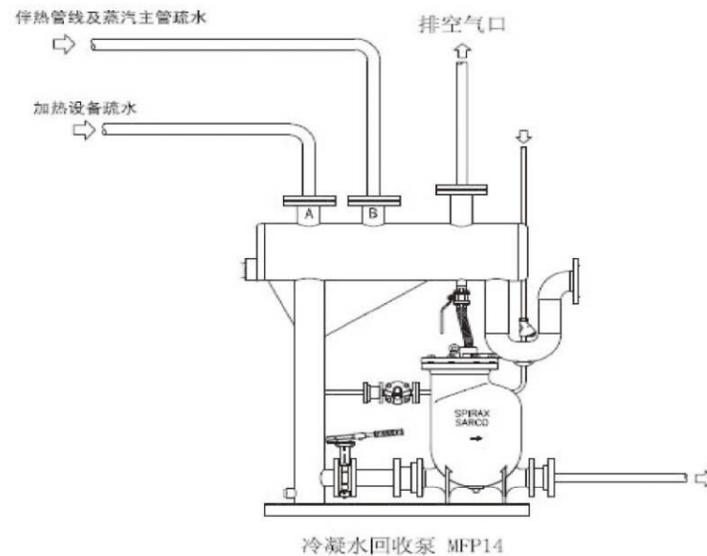
冷凝水回收及疏水系统调研

■ 杜邦兴达(无锡)单丝有限公司 张伟 (维修经理)



我公司是一家中外合资企业，由世界500强企业杜邦公司与兴达尼龙有限公司共同投资组建。公司项目建设初期，使用了一台斯派莎克公司生产的冷凝水回收泵MFP-14机组。该机组已经为我公司无故障服务了3年的时间，使用期间非常稳定，实现了完全意义的无人值守，比传统的电泵系统方便很多。通过这个产品，使我们对斯派莎克的产品品质有了最直观的体验。

我公司的蒸汽冷凝水回收系统示意图如下：



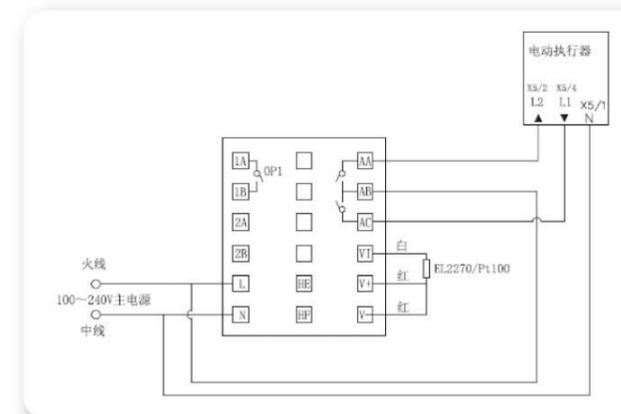
在前不久我们做了一个小小的改造：以前我们只是将冷凝水回收泵用于加热设备疏水的回收，因为我们觉得这部分冷凝水的量比较大，回收点也比较集中，回收非常方便。但是应集团公司的要求，为了节约能源，不允许工厂里有明显的蒸汽泄漏点，要求对工厂内冒蒸汽的工作点进行技术回收改造。于是我们的维修人员就将之前排空的蒸汽主管疏水阀和伴热管线疏水阀全部通过一根管道回收至斯派莎克的冷凝水回收泵的开放式水箱内，但是自从改造以后，就发现斯派莎克的冷凝水回收泵似乎出了问题，机组的排空口明显有大量蒸汽。开始我们以为是动力蒸汽泄漏了，或者是因为冷凝水负荷太大，该冷凝水回收泵不能满足后来增加的流量要求。于是我们找到了斯派莎克工程师到我公司现场做技术鉴定。

经过我们对现场情况的交流和鉴定，斯派莎克的工程师认为很可能是回收管前端的疏水阀泄露了，从而导致泄露的蒸汽通过回收管回到了开式的集水罐，回收机组的排空口大量泄露蒸汽。我听到这样的解释，觉得非常的有道理。斯派莎克的应用工程师为我们工厂内的疏水阀做了全面地检测，尤其是之前经过回收改造过的疏水阀做了细致的检测。最终发现一部分蒸汽主管疏水阀和伴热管线疏水阀失效。对于这部分疏水阀，我们之前没有很重视，考虑投资成本，我们大部分都选用的是国产的热动力和热静力式疏水阀。

经过和斯派莎克的交流，让我们的观念有了更新。蒸汽主管疏水和伴热管线输水从节能的角度上讲，也是非常重要的。根据计算，我们知道一个7.5mm的小孔，在压力为6barg的情况下，一年泄露8000小时，就要浪费近15万元的蒸汽。与蒸汽疏水阀的改造费用相比，改造带来的节能收益极其可观。于是我们接受了斯派莎克给我们的建议，将这部分国产疏水阀全部换成品质卓越的斯派莎克疏水阀。

经过改造以后，我们发现冷凝水回收泵的排空气口冒出来的蒸汽比以前少多了，基本只是热水闪蒸出来的蒸汽，不像以前一样有大量的流速很高的蒸汽冒出。经过改造，我们完成了集团给我们的任务，也为工厂带来的很好的节能收益。在这个改造项目上，我受到了杜邦公司给予的节能嘉奖，但是我觉得这个奖应该是属于斯派莎克的。感谢斯派莎克的专业服务，希望今后能在更多的领域继续合作，不断地为我公司带来更好的节能方案。

继电器的正确使用和必要性



图一

典型故障：

例如控制器直接控制VMD马达驱动的执行器或泵，带动蒸汽阀门加热生活热水。

现象：

- 1、控制器能够显示正确的下游热水温度，但无法正常控制阀门开启或关闭；
- 2、检查线路没有问题，阀门手动也能开启和关闭；
- 3、控制器上正常显示阀门应该开启或者关闭；信号指示灯也正常；但执行器、阀门没有随之反应；
- 4、进一步检查发现控制器输出端子间无电压或电流输出；
- 5、故障锁定控制器损坏，拆检常常发现内部电路板烧毁；
- 6、认定质量问题，并联系供应商提供质保；

此类故障出现时，常常发现控制器到VMD执行器之间的电路连接见图一。

原因：

在使用VMD控制的调节阀时，由于控制器直接驱动电动执行器，阀门在开关切换的刹那间，电路中形成相对较大的电流和电弧火花，会瞬间击穿控制器内部电气元件(与日常生活中的插头接触插座的一瞬间看到电火花类似)，导致控制器的电路烧毁，输出端子无电流和电压输出；

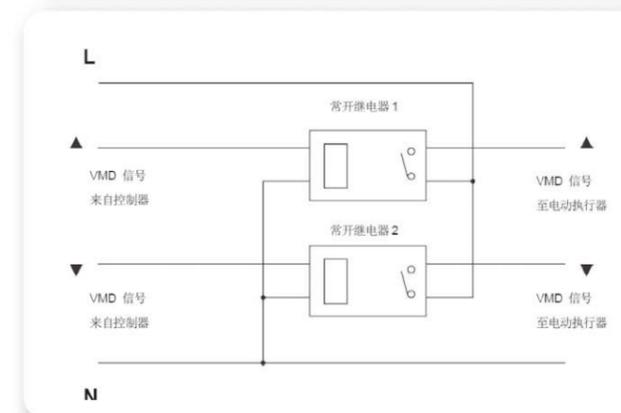
解决办法：

建议按照电气规范，如下图所示，在控制器与执行器之间加装辅助继电器，避免瞬间的电火花直接冲击控制器，起到间隔保护的作用。(图二)

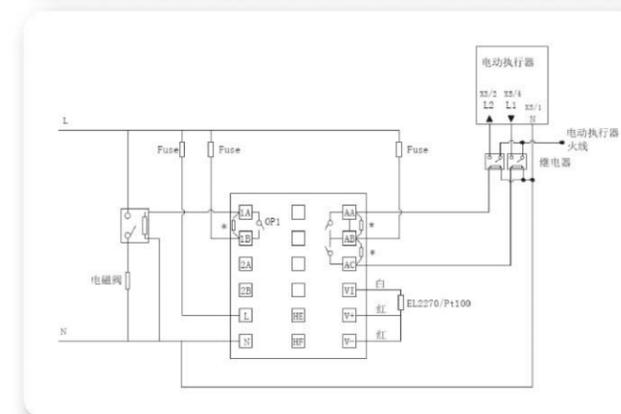
结论

按照电气接线规范，在控制器和马达驱动的阀门或泵等设备间加装价格低廉继电器，能够有效保护控制器，延长设备的使用寿命。

以斯派莎克公司的SX80型控制器为例，其正确的接线图见图三。



图二



图三



汽水分离器 在饮料行业 蒸汽管路中的应用

■ 斯派莎克应用工程师 黄杰海



一、简介

广东乐百氏集团是闻名全国的大型食品饮料企业。它是中国饮料工业十强企业之一，中山市工业十五强企业之首，产品商标“乐百氏”是中国食品饮料行业为数不多的经国家商标局认定的“驰名商标”。2000年3月，达能一举收购乐百氏92%的股权，成为其最大的股东。达能集团相对更加细致的管理也同时要求乐百氏现有的工艺生产水平不断提升。

斯派莎克公司做为其长期稳定的合作伙伴，对于其设备蒸汽的应用及蒸汽系统的改进做到最迅速，最完善的支持服务。

二、系统问题的初步解决

1. 脉动线UHT机组减压阀失效

2010年9月，根据客户工程师反映，位于脉动线蒸汽管路上的我司25P导阀隔膜式减压阀经常出现下游压力不稳定的情况。

UHT机组对于工艺制程温度的要求非常高，与蒸汽换热后的热水温度必须控制在 $130^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，以此来保证产品温度经热水换热后为 $96^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。过高的温度导致饮料产品营养成分被破坏，并且影响口感，过低的温度无法保证产品的杀菌效果。若产品不合格，UHT工序必须再次循环产品，增加了工时，直接影响到产量的稳定性。

造成此问题的主要原因是减压后蒸汽压力不稳定，由于饱和蒸汽的温度与压力是一一对应的，突然下降的蒸汽压力导致UHT机组换热后的热水温度无法满足生产要求。

经过斯派莎克工程师现场的观察，25P导阀隔膜式减压阀与UHT机组控制阀距离非常近（不足20厘米），如果控制阀频繁动作且开关幅度较大，那么将导致减压阀下游压力的突然变化，但实际生产运行时，控制阀基本处于全开状态，其调节变化时动作缓慢，且幅度非常小，因此，控制阀的开度变化对于减压阀下游的压力影响完全可以忽略不计。

2. 25P导阀隔膜式减压阀的现场维修

在排除控制阀影响的基础上，我们决定将25P减压阀拆开检查。在拆除减压阀进行检查的过程中，我们发现如下现象，泄流孔针阀掉落，减压阀主阀阀杆，阀芯均出现轻微的磨损。更换新的针阀后，减压阀减压后的压力稳定情况有所好转，但仍然会偶尔出现压力突然下降的现象。

三、进一步的优化系统

在后来的持续跟进过程中，客户工程师反应压力突然下降的情况愈发频繁，经过服务工程师现场的再次检查确认，减压阀主阀阀芯阀座磨损程度更加严重。如下图：

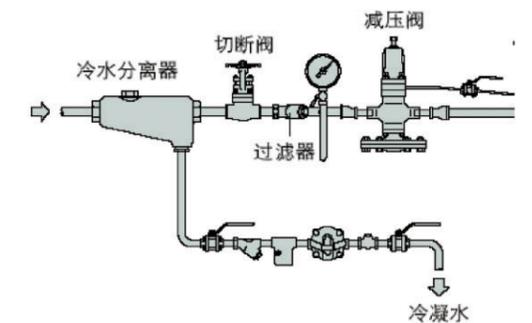


在不得已更换减压阀之后，我们开始思考，是什么原因造成了减压阀如此大的磨损？经过多次实地的检查后，相信造成一系列问题的原因有如下方面：

1. 减压阀前后管径一致，选型可能存在失误；
2. 蒸汽带水严重；

客户现场的蒸汽主管从二楼分气缸引至一楼UHT机组所在的位置，大约下降管高度为5-6m，直角转弯处，疏水仅靠手动打开球阀来完成。工人们也同时反映，球阀也仅仅是起机时打开一段时间，正常运行时是处于关闭状态的，那么我们就可以肯定造成这些不良现象的主要原因就是蒸汽含水造成对下游阀门的冲蚀。

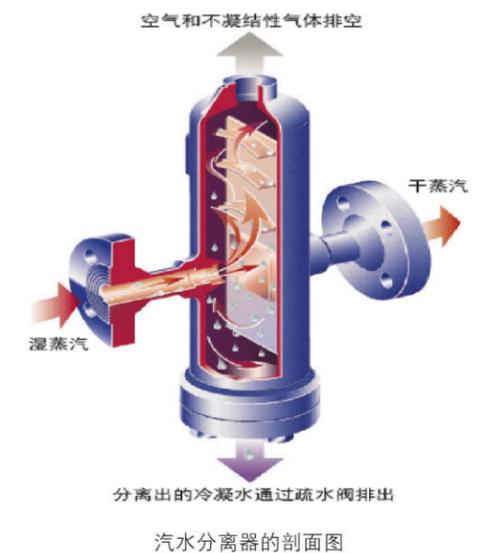
经过详细的沟通与耐心的解释，最终客户选用了斯派莎克S13汽水分离器加疏水阀组，目前该机组运行完全正常，工艺的温度得到了保证，压力也一直非常稳定，客户对于最终更改的效果也非常满意。



我们也同样意识到，产品出现问题，不单是维修，更换备件就能解决的，要从系统中去分析是什么原因造成了如此的现象。

附：斯派莎克S13球墨铸铁汽水分离器工作原理：

湿蒸汽进入在分离器内多次改变流动方向，由于悬浮的水滴有较大的质量和惯性，当遇到挡板流动方向改变时，干蒸汽可以绕过挡板继续向前，而水滴就会积聚在挡板上，汽水分离器有很大的流通面积，减少了水滴的动能，大部分都会凝聚，最后落到分离器的底部，通过疏水阀排出。



蒸汽主管疏水 对设备效率的影响

■ 武汉顶益食品有限公司工务部 沈彦

武汉顶益食品有限公司为顶新国际集团投资4000万美元成立，主要生产销售“康师傅”、“福满多”、“好滋味”系列方便面。公司位于武汉经济技术开发区七号工业区，自1996年11月正式投产以来，已取得骄人的业绩。

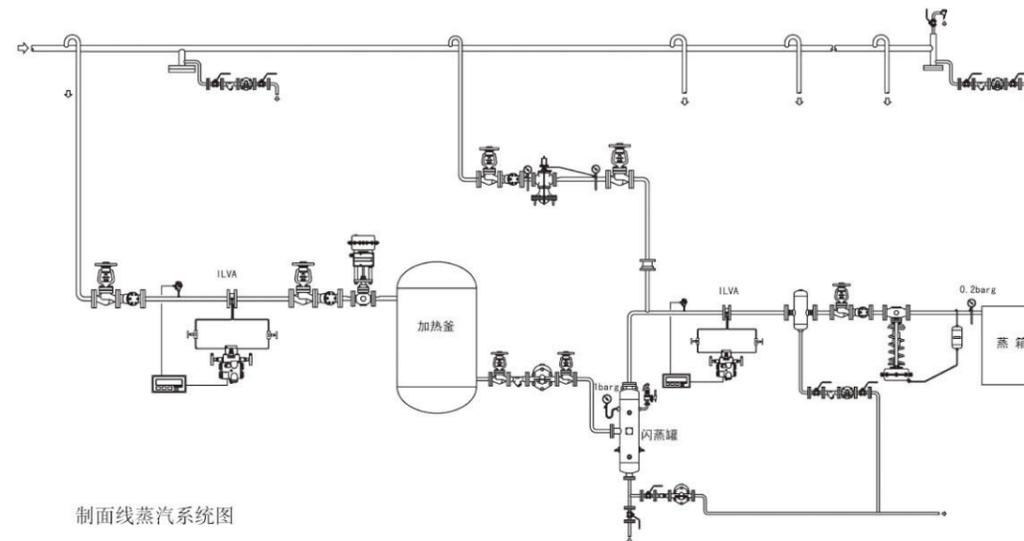
武汉顶益食品有限公司工程人员对能源的节约利用和生产效率提高有着非常高的意识，生产中所使用的蒸汽系统按照节能增效的要求大部分都使用了斯派莎克公司的产品，并接受斯派莎克公司的专业服务。在实际工作中取得了很好的效果。

方便面生产中油炸段和蒸箱是主要使用蒸汽的地方。油炸段使用10bar左右的蒸汽加热热油，疏水阀排放的高压冷凝水进入闪蒸罐进行闪蒸，闪蒸产生大约压力为1bar的二次蒸汽和另一路经减压后的蒸汽并联进入蒸箱使用。

生产车间共有8条上面所述的生产线，分别为240线一条，300线4条，360线1条，420线2条，（分别代表每分钟生产方便面块数）。所有的蒸汽均取自一根口径为DN200的蒸汽主管，该主管来自于锅炉房的主分汽缸，总长度大约300~350米。中间安装有两套斯派莎克FT14浮球式疏水阀系统，在主管道的末端也安装了一套同样的疏水系统。该系统自工厂开工后有一段时间运行一直比较正常，但在整个系统运行了几年以后出现了下面的问题。

在生产时，如果几条生产线同时开启时，最靠近主管末端的生产线油炸段的加热釜生产效率急剧下降，使得油温长时间无法达到工艺要求，只能将该生产线关闭，如果将该生产线关闭又开始造成该生产线相邻的一条生产线出现同样的问题，以此类推，就是最靠近主管末端的最后一条生产线的效率最低，达不到生产的要求。

对此现象车间工程技术人员经过讨论分析，认为是由于蒸汽中含有大量的冷凝水造成，但为什么会有这么多的冷凝水无法找到确切的原因。为改善以上问题，决定邀请斯派莎克工程师现场调研。



制面线蒸汽系统图

通过斯派莎克工程师的调研，发现了以下一些问题：

问题一

管道疏水阀安装方式不合理，造成疏水的效果不佳。

分析：虽然在蒸汽主管上安装了两套疏水系统，在管道末端也安装了同样的疏水阀，但由于在建厂安装时管道疏水是用一根较细的管道直接接到DN200的主管底部，由于生产时蒸汽的流速非常快，冷凝水在蒸汽的高速带动下，只有很少一部分冷凝水能进入管道疏水系统，大部分水被带到了主管末端，形成水锤后被主管末端的疏水系统排掉。随着生产的运行，管道安装时遗留的杂物及生产时产生的锈垢大多被冲到主管道末端，主管末端的疏水系统被杂物堵塞，使主管末端冷凝水严重积聚而进入生产线。（当时和斯派莎克的工程师检查了疏水系统，发现末端的疏水阀已经无法疏水）

解决方案

在主管疏水点增加于主管同口径的集水槽。将FT14疏水系统接口改至集水槽侧面，这样使得在集水槽前面所形成的冷凝水大部分都能被该处的疏水系统排放掉，并且让杂物及污垢沉积在集水槽底部，使疏水阀能长时无故障运行。主管末端的疏水系统也采取同样的方法，并将已经失效的疏水阀进行更换。

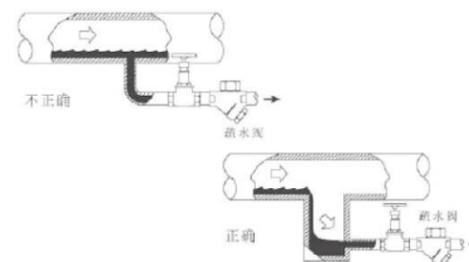


图 1.11 蒸汽主管疏水点布置

问题二

取蒸汽主管连接方式不合理。

分析：在现场发现很多支管的连接是从蒸汽主管的底部取蒸汽，在取得蒸汽的同时也会将冷凝水带进加热釜中，降低其加热效率并有水锤的产生。



解决方案

将取汽支管的接口改到主管的上部，这样避免了将蒸汽主管底部的冷凝水引入到加热釜，减少了水锤现象，提高了生产效率。

改造效果

通过几年运行，上述现象消除，而且改善了加热釜生产时出现的加热迟滞现象。系统效率大大提高。管道疏水系统正常运行的时间大大延长。

通过此次改造，我们感悟到主管道疏水安装正确与否对生产效率的提高非常重要，并对斯派莎克工程师的专业素养和帮助表示感谢。

