

THE QUESTION | 本期问题

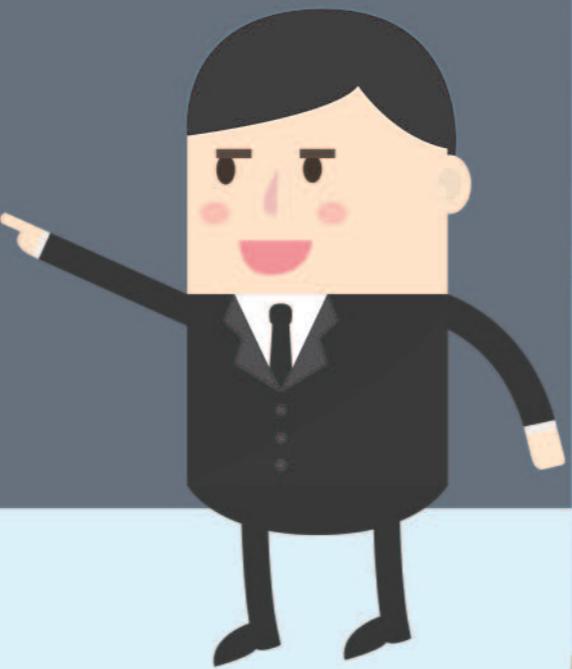
有奖问答

Q 关于蒸汽输送管线水击事故的防范，以下哪点是不正确的？

- A. 饱和蒸汽管线每隔30-50米需要布置疏水点
- B. 过热蒸汽管线每隔100-200米需要布置疏水点
- C. 暖管时间越长，瞬时冷凝水流量越大，越容易产生水击现象
- D. 铺设蒸汽管线时，应沿蒸汽流量顺坡布置。

请编辑邮件主题：有奖问答，将答案与您的姓名、公司、职位、部门、电话等基本信息发送邮件至Steambulletin@cn.spiraxsarco.com

每期我们将从答对的读者中随机抽取一名幸运者，获得斯派莎克赠送的一期“蒸汽系统培训课程”，价值2000元，有效期一年。
如您有对本杂志更多的建议和意见，随时欢迎您的来信！



THE LAST QUESTION | 上期问题

Q 斯派莎克工程公司凭借以下哪个创新产品荣获英国女王大奖？

- A. ILVA流量计
- B. TVA流量计
- C. TFA流量计

答案：B

上期中奖的幸运读者为：刘丙刚 山东玲珑轮胎股份有限公司

请尽快与斯派莎克公司培训部明小姐联系，电话：021-24163647

顾问：沈同义 郭其
主编：张卓欣
委员：李宁 彭进

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
www.spiraxsarco.com/global/cn E-mail: sales@cn.spiraxsarco.com

spirax
sarco

steam bulletin

蒸汽 · 快讯速递

2015年第三刊 总第六十六期
RMB 10.00

感恩二十载，共创新未来

斯派莎克中国官方微信正式发布！
蒸汽输送管线水击事故及防范（下）

浅谈天然气锅炉烟气余热回收的潜力
TFA流量计在宠物食品行业的应用
Easiheat热水机组在医药行业的应用



Total Steam Solutions Experts

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

spirax
sarco

感恩二十载，共创新未来

——斯派莎克工程（中国）有限公司成立20周年庆典活动

斯派莎克

精彩诠释医院洁净蒸汽新趋势



2015年8月27至28日，斯派莎克受邀参加黑龙江省护理学会消毒供应专业学术年会。与会者包括黑龙江省30多家二甲及三甲医院的近80位护士长。斯派莎克关于洁净蒸汽的专业知识及演讲让与会者感到耳目一新。热能管理团队的资深工程师郭女士就洁净蒸汽与工业蒸汽的区别、消毒供应中心相关行业规范、消毒供应中心蒸汽品质对灭菌的影响、斯派莎克CCSG洁净蒸汽发生器等主题与会者展开深入的探讨，同时与与会者分享了国外及香港的洁净蒸汽应用现状及未来发展趋势，并就蒸汽品质的检测与与会者进行细致的交流。众多护士长对此表示了浓厚的兴趣，认为此类应用非常新颖，为将来在医院洁净蒸汽方向改造及发展提供了新的思路和选择，今后希望继续收到斯派莎克此类最新技术及应用的成功案例及知识。



斯派莎克中国官方微信发布啦！

让你久等啦，小伙伴们！在这里，我们倾情与您分享蒸汽及热能系统解决方案及节能知识，共同前进、创所未来！

扫一扫，参与“关注抽奖”活动，精彩礼品带回家！

活动时间：2015年7月25日——12月30日

参与方式：关注“斯派莎克中国”官方微信并参与“关注抽奖”活动

奖品设置：

一等奖3位 价值1080元的“ACE 爱思”商务拉杆箱	二等奖5名 价值398元的瑞士“维氏”多功能军刀	三等奖10位 价值198元的“收纳专家”商务差旅收纳七件套	幸运奖20名 价值138元的定制款休闲环保背包

中奖信息将于2016年1月在官方微信发布！敬请期待！

扫一扫，
精彩礼品带回家！



2015年10月12日对于斯派莎克中国公司来说，注定是一个难忘的日子。作为蒸汽及热能系统整体解决方案的领先者，斯派莎克品牌进入中国已有二十载，这二十年间斯派莎克勤恳耕耘中国蒸汽用户市场，开疆辟土，为中国工业节能事业贡献一己之力，从不停歇。

值此良辰，斯派莎克在上海总部举行了一系列精彩纷呈隆重的二十周年庆典活动。斯派莎克亚太区总裁Klaus Rümler先生、中国区总裁宋徐辉博士以及历届中国区总裁、闵行区政府及漕河泾开发区代表、客户代表、合作伙伴等共同见证了这场盛典。

宋博士在庆典致辞中表示，斯派莎克工程（中国）有限公司自1995年成立以来，从最初起步的区区几个人的办事处发展成为：在全国有42个销售和服务机构、员工超过500人、拥有现代化的办公、制造、研发基地，在中国拥有数万个直接用户！曾经获得过《节能中国十大突出贡献奖》、《节能优秀技术奖》、《锅炉行业最佳品牌奖》、《上海市经济突出贡献奖》、《闵行区经济突出贡献奖》等荣誉，用户遍布大江南北，每年为蒸汽用户节约能源至少1000万吨标准煤，减少二氧化碳排放达2000万吨以上。斯派莎克所有同仁为此感到由衷的自豪！同时宋博士对各级领导、各个供应商、合作伙伴和所有员工的大力支持深表感激。

斯派莎克从进入中国第一天起，就秉承为“客户创造价值”的理念，不仅仅提供产品，始终以客户利益为先。“为客户创造价值”不仅是其成功的秘诀，更是其存在的意义，也是其对客户的情怀。宋博士如此感慨：“很多时候，斯派莎克不仅仅是客户的供应商，更是他们的顾问，我想正因为如此，我们斯派莎克无论是公司还是员工也得到大家的认同和尊重！未来的路还很长，路途也许会更加艰辛！社会对安全、环保、高效的诉求会越来越高，我们将一如既往地秉承“为客户创造价值”的理念，在前行的道路上不断提高、不断完善，我们是不甘平庸的斯派莎克人，我们有不屈不挠的信念，追求卓越、永怀激情，深深扎根于我们的血液之中。我热切地期盼能够得到你们更多的支持，与你们长期合作、相互鼓励，共同谱写满怀激情、属于我们大家的未来篇章！”

Klaus Rümler先生对斯派莎克中国市场取得辉煌业绩的团队精神予以了高度首肯。三位历届中国区总裁Alan Black, Tony Moulder, Wook Chang都一一登台在祝酒词中表达了自己深受斯派莎克中国团队热情勇往和贯彻执行的魅力感染，同时对中国团队未来的发展予以无限祝福。员工代表何女士也总结了自己在斯派莎克中国队伍中的成长足迹，敬业奉献和企业责任是每一位默默无闻尽职尽守的员工的共识和默契。当晚对“小希望之家”慈善组织的捐赠也是斯派莎克作为企业公民的一份爱心体现。

庆典晚会在一曲员工合唱的“感恩的心”中达到高潮，相信在未来持续奋勇前进的道路上，“致力于提供蒸汽系统解决方案”的斯派莎克公司不仅是所有蒸汽用户的上乘之选，更是和用户肝胆相照，业内积极维护安全责任的一面鲜明旗帜。愿它永远蒸蒸日上，璀璨夺目！





蒸汽输送管线 水击事故及防范(下)

摘要:工业蒸汽输送管线中,水击问题始终困扰蒸汽系统运行维护人员。本文分析蒸汽输送系统水击发生的机理、危害,并介绍如何通过有效的系统设计和布置,良好的操作实践来避免输送系统产生严重水击事故。

关键词: 蒸汽 水击 输送管线 防范 (接上期)

综上所述,蒸汽输送管线中有可能存在非常严重的水击,尤其容易发生在系统刚刚启动或负荷由低到高转变的阶段。因此,当系统刚刚启动及负荷发生变动时,对系统的操作要特别关注。要有效的防范输送管线中水击,归根结底需要消除水击的根源——水的产生和积聚。在输送管线中,水的产生主要有以下几个原因:

- 1) 前端系统带入,例如前端锅炉蒸汽出口带水或者前端输送系统中的冷凝水进入。
- 2) 管线自身暖管产生的冷凝水,主要指启动过程中暖管负荷。
- 3) 管线散热产生冷凝水,主要指管线正常散热,以及保温不良造成热量散失产生的冷凝水。

因此,蒸汽系统运行人员需要将锅炉的运行状态尽可能保持在良好的状态,避免低压运行,负荷快速波动,超负荷及排污不良造成的汽水共腾以及蒸汽带水等现象。

$$m_s = \frac{C m \Delta t}{H_{fg}}$$

对于某些负荷波动剧烈而又无法通过协调生产节奏来解决的锅炉汽水共腾现象,可以采用蓄热器储存热量,以应对下游系统的负荷突变,避免锅炉出现大范围压力波动造成的蒸汽带水现象。

同时,在锅炉出口安装有效的汽水分离装置,也可减少进入下游蒸汽管线的水分含量。

在蒸汽管线暖管的过程中,蒸汽会首先加热管道,直至管道温度接近蒸汽温度,我们通常称此过程会产生冷凝水为蒸汽管线的启动负荷。对于某一规格的钢制管道,单位长度的质量是一定的。以饱和蒸汽为例,如果已知蒸汽的压力,可以通过下式计算冷凝水的质量:

上式中:

m_s : 蒸汽量 kg
 C : 钢管的比热0.48kJ/kg
 m : 钢管重量 kg
 Δt : 蒸汽温度和钢管的初始温度之差: °C
 H_{fg} : 特定压力下饱和蒸汽的汽化潜热: kJ/kg

启动所产生的冷凝水量是一个绝对量,单位是kg。如果启动的时间很短,那么冷凝水的瞬时流量就会很大。

蒸汽将管道加热之后,管壁面温度上升,和周围的保温材料和保温外壳产生温度差,热量会逐渐由管道壁面,向保温层以及保温外壳传递。当保温外壳的温度高于环境温度时,保温外壳会向周围的环境传递热量。以上两个过程分别为热传导和对流放热过程,只要管道避免温度高于环境温度,这两个过程就会一直持续。这个过程散失的热量可以通过下式计算:

$$q_i = \frac{2\pi K(t - t_a)}{\frac{1}{\lambda} \ln \frac{D_o}{D_i} + \frac{2}{\alpha D_o} + \frac{2}{\alpha_i D_i}}$$

式中:

q_i : 每米管道热量散失 w/m
 K : 安全系数,通常取1.15~1.25
 t : 管道内介质温度°C
 t_a : 环境温度°C
 λ : 保温层导热系数W/(m·K)
 D_o : 管道保温层外径 m
 D_i : 管道外径 m
 α_i : 保温层内侧空气向保温层传热系数,一般取13.95W/(m²·K)
 α : 保温层外侧向空气的传热系数, W/(m²·K)

例如:当管道口径为DN100,保温层厚度为50mm,内部介质温度为152°C,环境温度10°C,保温层平均导热系数0.5w/(m·K)。如果外界风速为10m/s,保温层外侧向空气的传热系数可以用下式估算:

式中 V_w 代表平均风速,将风速带入上式计算得出 $\alpha=33.7$ W/(m²·K)

所有数据带入之前公式计算可得:

$$q_i = \frac{2 \times 3.14 \times 1.2 \times (152 - 10)}{\frac{1}{0.5} \ln \frac{0.2}{0.1} + \frac{2}{33.7 \times 0.2} + \frac{2}{13.95 \times 0.1}} = 68.6 \text{ W/m}^2$$

如果考虑50米长度的管道,150度对应的饱和蒸汽压力约为0.4 Mpag,对应的气化潜热为2108kJ/kg,因此,计算得出的每50米管道稳定时的冷凝水量约为:5.85kg/h。

理论计算的情况下,对流换热散热损失并不大,但实际情况,考虑保温材料厚度,保温材料性能,安装情况,破损情况,风速等影响该数值要大的多。同时,辐射散热的数值也随着外保温层表面温度,环境温度,及保温层表面的发射率的变化而变化,其数值和对流散热的损失差不多。

表1列出了不同压力饱和蒸汽管道在环境温度20°C,保温效率80%的情况下,每50米管道启动过程产生的冷凝水量kg,和运行过程中由于散热损失所产生的冷凝水负荷kg/h。

$$\alpha = 1.163 \times (10 + 6\sqrt{V_w})$$

蒸汽压力 (Mpa g)	蒸汽管道直径 (mm)													
	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
0.9	9.5 9.3	15.1 11.3	19.7 14.1	28.1 16.5	38.1 20.6	49.4 24.5	71 31.5	105 39	139 46.5	164 51.5	216 60	272 64	320 72	436 88
1	9.9 9.8	15.7 11.9	20.4 14.6	29.2 16.9	39.6 21.3	51.3 25	77 33	109 41	144 49	171 54	224 62	282 67	332 75	463 90
1.1	10.4 10.9	16.5 13	21.8 15.7	30.7 17.7	41.7 22.5	54.1 26	81.1 36	115 45	152 53	180 59	236 67	298 73	350 81	488 97

表1. 每50米蒸汽管道在不同压力下的启动冷凝水量kg和运行冷凝水负荷kg/h(斜体部分)
(以上表格基于环境温度20°C, 保温效率80%的情况计算)

在实际工程系统中,启动负荷很容易确定,而运行负荷却是随着蒸汽温度,管道口径,保温材料及效果,外部环境及风速等各种因素的影响,要得到确切的运行负荷不容易。实际工程设计中,DN300以下的管道,在1.0Mpag压力以下运行时,每50米保温良好的蒸汽管道的散热损失一般不超过50kg/h蒸汽耗量。随着管线内压力的提高,散热损失会有所增加,但在实际工程中,在2.0Mpag以下时,一般不会超过70kg/h。对于管道口径小于DN100的管道,散热损失一般都不会超过30kg/h。

CCEH节能换热机组 空调采暖的完美解决方案

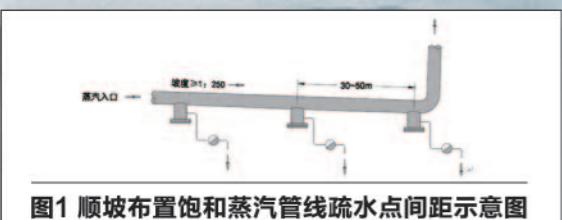
昆山钞票纸业维修部 钱建强

3. 蒸汽输送管线水击的防范

3.1 通过管路的设计有效的防范水击

如果能够及时有效的排除蒸汽输送管线中的冷凝水，水击发生的概率就会大大降低，甚至不会发生水击。因此在系统管路设计时，要考虑如何有效的消除蒸汽管线启动及运行过程中所产生的冷凝水。对于蒸汽管线，每隔一段距离，需要布置疏水点。对此，设计手册和规范提到[4]，同一坡向的管段，顺坡情况下每隔400~500米，逆坡时每隔200~300米应设启动疏水和经常疏水装置。这一间距首先是蒸汽管线疏水点设置的最低要求，其次，间距的设置没有将饱和蒸汽管线和过热蒸汽管线区别开来。很显然，饱和蒸汽管线和过热蒸汽管线在正常运行时，产生的冷凝水量是完全不同的，采用同一标准并不合适。

因此，在最佳工程实践中，考虑到不同的蒸汽管线，一般会将饱和蒸汽管线和过热蒸汽管线的疏水点布置区分开来。对于饱和蒸汽管线而言，一般每隔30~50米就需要布置疏水点。具体见图1。这样设计主要是考虑在启动、正常运行、以及负荷突然变化时，能够有效的避免蒸汽管道内的水积聚到能够产生危害的程度。



对于过热蒸汽管道，疏水点之间的间距可以适当延长，但也不宜过长。因为即使是过热蒸汽管线，启动过程同样会产生冷凝水；运行过程中，也会随着过热度，负荷等不同，产生不同数量的冷凝水。因此，过热度在100度以内的管道，一般会每隔100~200米布置疏水点。

蒸汽管道在铺设时，应沿蒸汽流向顺坡布置。当出现逆坡布置时，以上疏水点间隔距离需要缩短一半。

在疏水点设置时，对于100mm以下口径的管道，应设置与管道同口径的集水槽；当管道口径较大时，应设置至少100mm或1/2管道口径的集水槽。对于集水槽的深度以及疏水阀和排放阀安装的位置，图2给出了一些建议。

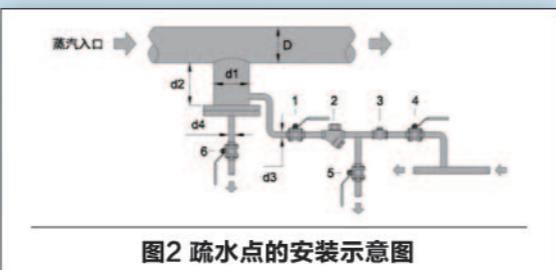


图2 疏水点的安装示意图

D ₀	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄
15~100mm	d ₁ =D ₀	d ₂ >=100mm	15~20mm	15~25mm
125~200mm	d ₁ =100mm	d ₂ >=150mm	20~25mm	40mm
>200mm	d ₁ >=1/2D ₀	d ₂ >=D ₀	20~25mm	>40mm

在图2中，d1的口径建议等同于管道直径，当管道口径大于200mm时，可以取1/2的管道直径。集水槽的深度d2考虑到安装保温材料及疏水阀引出管至少取100mm，当管道口径大于200mm时，深度等同于管道口径。疏水阀的引出管一般安装于集水槽整个深度的1/4~1/3位置，引出管的口径d3一般取20~25mm。排放阀位置安装于整个集水槽的底部，用来排水和排污，其口径d4一般取25~50mm。

3.2 运行操作防范水击

管路良好的设计和安装是保障蒸汽输送管线正常运行的基础。但是，即使管道的设计符合最佳工程实践，如果运行操作的过程中疏忽大意，特别是在系统启动的过程中操作过快，同样也很容易发生水击。

从表1中可以看出，对于DN100的管道，在1.0Mpag压力下启动时，50米管道会产生29.2kg冷凝水。如果，管线从常温经过10分钟逐渐暖管升压到1.0 Mpa，则50米管线冷凝水的平均负荷为175.2kg/h。如果暖管升压时间缩短到5分钟，平均负荷将会翻倍。瞬间产生大量的冷凝水，加之暖管期间，蒸汽管线的压力还没有达到额定压力，会让蒸汽管线上的疏水阀难以在压差很低的情况下排放大量的冷凝水，造成短时间蒸汽管线内的水位升高，极易发生水击。

另一方面，如果暖管的时间过慢同样也容易造成水击。这主要是由于暖管阀门开度较小时，当管道内的空气排除完毕后，如果此时进入管道的蒸汽流量小于管道内的冷凝负荷时，就会在管道内部形成真空，造成冷凝水反向流动撞击管道和阀门，发生水击。

因此，蒸汽管线的启动既不可过快，也不可过慢。启动时间控制在一定范围内就可以避免发生严重的水击。这个时间范围与管道的压力，口径，长度，布置方式，排水点的布置以及季节的变化都有关系。有经验的操作人员通过几次试操作就可以找到合适的启动时间，并可将操作方法编制成标准的操作程序来避免发生严重的水击。

4. 结论

蒸汽输送管线在启动和运行时都有可能发生水击现象，无论是直接水击还是空泡溃灭水击其根本原因是由于蒸汽管线中的冷凝水没有及时的排除出去。因此，文章在分析了水份的来源之后就饱和蒸汽管线和过热蒸汽管线提出了不同的设计方法，并在运行操作层面分析了降低水击发生的方法，为设计和运行人员提供了参考。

(1) 蒸汽管线内的水击可能是由于蒸汽推动水运动受阻产生，也可能是由于蒸汽气泡在水中溃灭产生。

(2) 蒸汽输送管线的水可能是由于前端系统带入，也可能是由于系统启动暖管时产生，同样也可能由于正常运行时管道散热产生。

(3) 暖管时间越短，瞬时冷凝水流量越大，越容易产生水击现象。因此，除控制好暖管时间之外，要尽可能在水聚集到产生危害之前将其排除出去。

(4) 饱和蒸汽管线和过热蒸汽管线的疏水点的布置间距应有所区别，饱和蒸汽管线每30~50米就应设置疏水点，过热蒸汽管线可以每隔100~200米设置疏水点。

(5) 疏水点应根据图2所示进行设计和安装。

(6) 运行操作也会影响水击的发生，在掌握基本原则的情况下，可以通过尝试和调整发现系统的最佳操作方法，降低水击发生的概率，避免其产生严重危害。

参考文献

- [1] 蒸汽和冷凝水系统手册[M]
上海科学技术出版社 2007
- [2] 王学芳等著 工业管道中的水锤[M]
北京 科学出版社 1995
- [3] ABS Consulting Report
No.1763931-R-001 December 18 2007
- [4] 城镇供热管网设计规范
CJJ34-2010 中华人民共和国行业标准

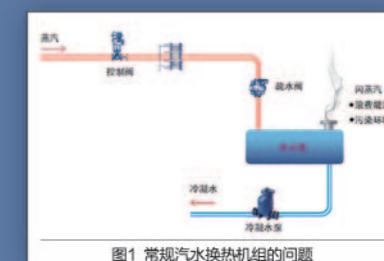


图1 常规汽水换热机组的问题

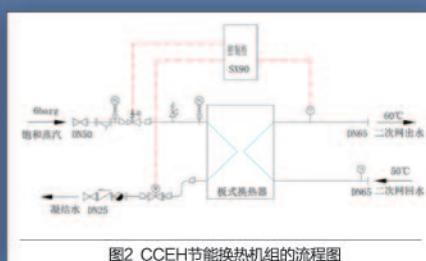


图2 CCEH节能换热机组的流程图

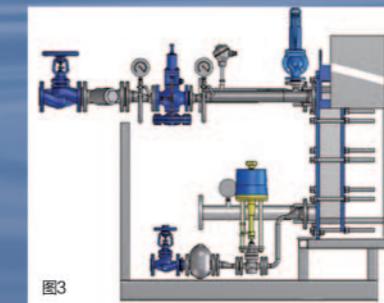


图3 CCEH节能换热机组的三维图



图4 CCEH节能换热机组的现场图片



图5 冷凝水排放温度很低

只有40度左右

通过技术交流我们了解到：在蒸汽换热应用中，常规控制方式是蒸汽侧控制，即在蒸汽进口管道上安装一个调节阀，通过调节蒸汽流量来满足负荷的变化。但是这种常规的控制方式有个缺陷，就是冷凝水在饱和状态排放，此时的高温冷凝水在回收的时候，会产生二次蒸汽，不仅浪费能源，还污染环境。CCEH节能换热机组是SpiraxSarco专门为常规汽水换热机组的高温冷凝水排放产生二次蒸汽问题的最佳解决方案。它最显著的特点是换热器内始终存在一个水水换热面积，可以充分吸收冷凝水的显热，实现冷凝水过冷排放，减少蒸汽耗量。

斯派莎克阀门 在汽车内饰制造行业的应用

合肥合锻机床股份有限公司国际部 陆伟龙

合肥合锻机床股份有限公司是集液压机、机械压力机等各类高精专机床产品研发、生产、销售和服务为一体的大型装备制造企业。是我国大型锻压设备自动化成套技术与装备产业化基地，属于国家数控成形冲压装备产业技术创新战略联盟成员单位、国家火炬计划重点高新技术企业。产品广泛应用于汽车、家电、军工、航空航天、石化、新材料应用等领域。

我司与作为全球汽车隔音隔热解决方案领导者的欧拓集团保持长期合作，为其提供定制压机系统。近年来，欧拓创新性地使用蒸汽代替导热油，用于汽车内饰加热工艺流程。之所以采用蒸汽代替导热油，主要考虑以下原因：

蒸汽的产生高效、经济、环保

蒸汽由水受热汽化而来，水资源相对丰富、价格便宜、对人体健康无害、对环境无污染。而导热油对环境存在一定污染，且有火灾风险。

蒸汽可以方便地、高效地输送到用汽点

因其热容量高，输送管道小。而导热油的输送管道大，且需要循环泵。

蒸汽容易控制

由于饱和蒸汽的压力和温度有着对应的关系，通过两通阀控制饱和蒸汽的压力，就可以很容易地控制加入到过程中的能量。而导热油的控制复杂，需要三通阀或压差阀进行控制。

蒸汽能量传递方便

当蒸汽到达设备后，在恒定的温度下冷凝放热给被加热的部件，消除了热传递过程中沿换热流程的温度梯度变化，且其传热效率非常高。导热油在换热过程中这种温度梯度变化司空见惯，易导致被加热材料变形之类质量问题。

我们之前的项目中，也小范围地使用过斯派莎克的产品，其阀门品质优良，服务及时、省心。这次欧拓的项目，由于蒸汽系统较为关键，我们坚持选用品质最好，最信任的品牌。从压机蒸汽系统的控制逻辑沟通至安装调试运行，我司都邀请了斯派莎克合肥办事处的工程师前来给予帮助与指导。

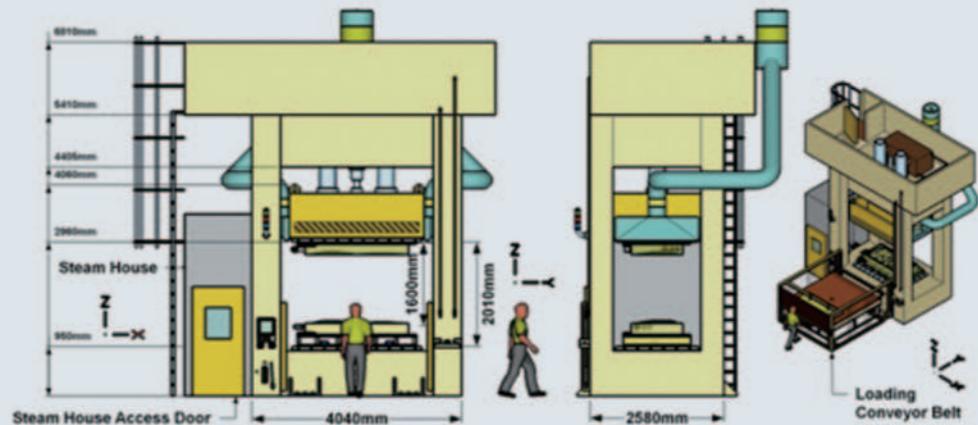
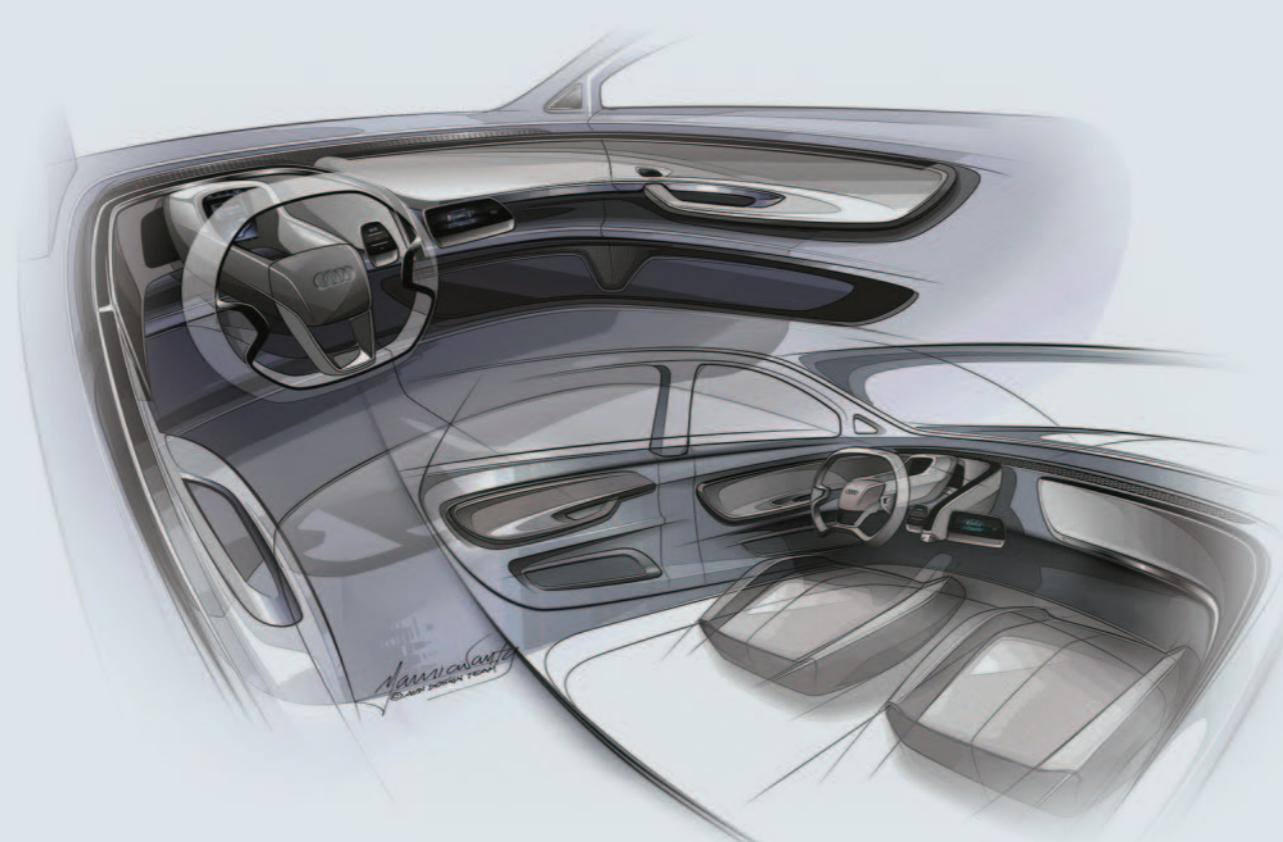
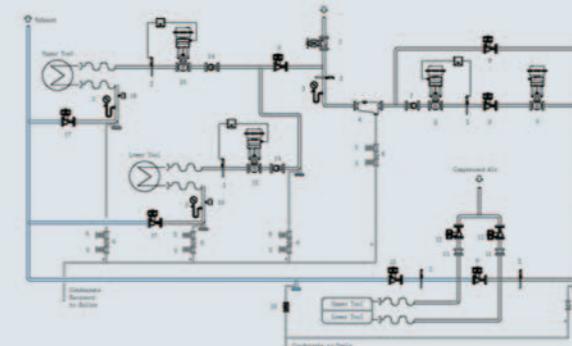


图1 汽车内饰制造压机示意图（最左侧为蒸汽房）

20 barg的蒸汽由入口管道接入压机蒸汽房，其中涉及到的阀门种类繁多，包括气动薄膜控制阀、气动球阀、蒸汽过滤器、波纹管密封截止阀、浮球疏水阀、热动力疏水阀和气动角阀等。这些阀门各司其职，来精确控制加热模具的时间及温度，对蒸汽的通断时间及温度精度要求较高。所有的蒸汽阀门，我们全部采用的是斯派莎克品牌。





浅谈天然气锅炉烟气余热回收的潜力

● 斯派莎克工程（中国）有限公司 高级产品应用工程师 陈勇

随着工业的发展和蒸汽的应用，锅炉几乎出现在各个行业，而同时由于国家对于环保的要求，燃煤锅炉已经开始逐渐退出锅炉历史的舞台，天然气锅炉已经成为了被使用最多的蒸汽发生设备。对于燃气锅炉而言，虽然其本身设计与传统的燃煤锅炉相比，已经具有相当高的热效率。我们还是可以通过其它的措施来进一步提高其热效率。笔者将在此浅谈一下天然气锅炉的烟气余热回收。

天然气燃烧后释放的热量用于锅炉蒸发。由于锅炉本身的设计，烟气中的热量并不能完全被使用，含有高价值热量的烟气被直接排放至大气，造成大量的浪费。

排烟中按照放热的方式，我们可以将其分为两类：物理显热和汽化潜热。

物理显热：

通过降低烟温来实现，锅炉烟气温度每下降15~20℃，可以提高热效率1%；

汽化潜热：

通过烟气中水蒸汽冷凝成水的相变来实现，回收烟气潜热，大量的热量可以被回收利用。

如果我们可以将烟气当中的物理显热和汽化潜热全部收回回来，将带来巨大的能量节约，减少燃料的费用。

让我们了解简单的潜力分析如下：

已知条件：

卧式天然气锅炉

(1) 蒸发量=4000t/h, 工作压力=10barg, 冷补水温度=10℃

(2) 原排烟温度=240℃, 安装节能器后排烟温度=60℃

(3) 原锅炉热效率=88%, 安装节能器后热效率=97%

(4) 天然气低位热值=36360Kg/Nm³, 天然气单价=3.8RMB/Nm³

(5) 一年工作时间=2000h (一周5天, 每天8h)

计算：

A.原费用

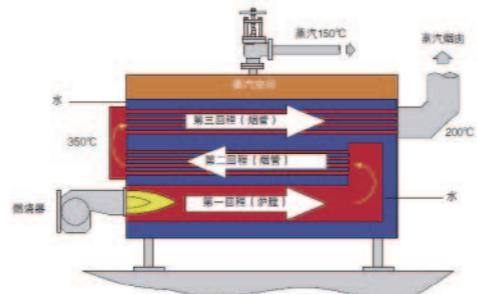
(1) 天然气耗量=4000x(2781.7-10x4.187)/36360/0.88=342.5Nm³/h
(2) 天然气费用=342.5x3.8=1300RMB/h

B.现费用

(1) 天然气耗量=4000x(2781.7-10x4.187)/36360/0.97=310.7Nm³/h
(2) 天然气费用=310.7x3.8=1181RMB/h

C.年回收费用

年回收费用=(1300-1181)x2000=24万



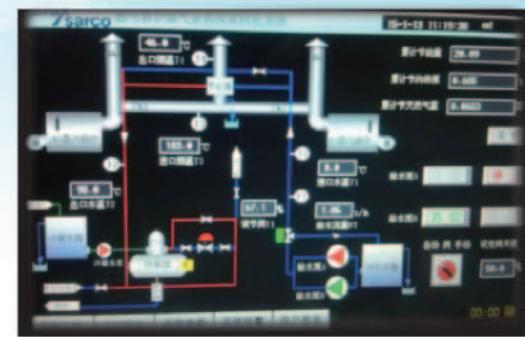
由上面简单的例子我们可以发现，只需要通过简单的烟气回收利用，就可以达到节约燃料费的效果。而在锅炉房中，最简单的方式就是把热量直接用于加热锅炉给水，从而达到减少天然气耗量的目的。

斯派莎克结合多年的锅炉房应用设计经验和新产品的开发，可以为蒸汽用户的锅炉房量身定制深度烟气节能系统或经济型烟气节能系统。

以下为一些成功案例参考

1. 宝洁有限公司天津分公司锅炉烟气回收

项目内容	8t/h锅炉两台（一用一备），原省煤器出现腐蚀、换热效率低。
改造前	锅炉排烟190℃（原省煤器出口120℃）
改造后	设计系统排烟<60℃（实际运行排烟47℃），水温从8℃加热至98℃



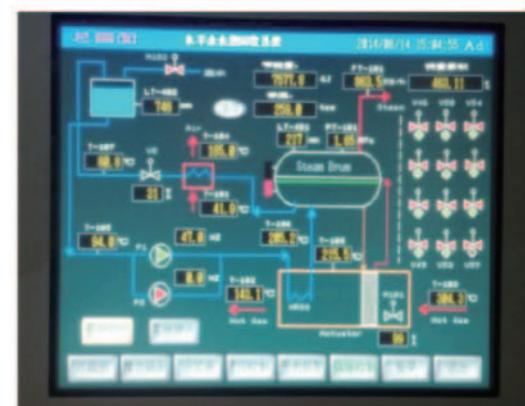
2. 安佑饲料锅炉烟气回收

项目内容	1t/h锅炉1台烟气回收改造设计，天然气运行压力为5~7barg
改造前	锅炉排烟温度为230℃，无省煤器，烟气通过烟囱直排大气
改造后	利用烟气加热给水箱的冷补水，循环加热，排烟温度120℃，水进30℃水出55℃



3. 永丰余家用纸品废热回收利用项目

项目内容	生产设备加热后排出的湿空气温度达320℃，流量7.61m ³ /s，质量含水量30.5%
改造前	原有工艺回收了该废热空气中的部分热量，即将该湿热空气通过一级换热器加热系统进风，经过加热进风后最终的排放温度为264℃。
改造后	产生15barg的饱和蒸汽860kg/h，并在原有基础上提高助燃风的进气温度10℃。最终排废气温度为135度-145度



综上所述，如果您开始使用天然气锅炉，请不要忽略身边潜在的节能机会。欢迎随时联系您身边的斯派莎克应用工程师了解更多详情！



TFA流量计在宠物食品行业的应用

● 信誉宠物食品（上海）有限公司 工艺改进专员 倪建冬



最近几年，随着生活水平的大幅提高，在达到温饱，奔向小康以后，人们对精神生活的要求越来越高，其中不乏对伴侣动物的需求。宠物食品行业也因此进入一个蓬勃发展的时期。

皇家宠物食品公司（信誉宠物）是玛氏集团旗下的品牌。她成立于1967年，坐落于法国南部，如今在世界各地多个国家设立了60多个子公司和11家工厂，员工人数达4200名。皇家宠物食品于1995年进入中国，总部在上海。

在宠物食品生产工艺中，膨化是必不可少的一道工序。膨化就是利用膨化机内的螺杆和螺杆套筒通过对原料的挤压使之升温、加压，并且将高温高压的食品挤出模空，因骤然减压而实现体积迅速膨胀的工艺。膨化分为干法膨化和湿法膨化，我们公司用的是后者。湿法膨化法是在进入膨化之前预先进行原料的调制，通过蒸汽以提高温度，预先熟化。湿法膨化法具有膨化制粒效果好，膨化率稳定等优点，但相比较干法膨化法来说，又有着设备昂贵、设备要求高、设备操控繁琐等缺陷。因此，要控制好食品颗粒的膨胀大小和膨胀程度，蒸汽流量的控制就显得尤其重要。

工厂一线的膨化机原装配置的是斯派莎克的过滤器，国产的直接作用式减压阀，然后是国内知名品牌的涡街流量计，以及进口品牌的调节阀。当膨化机生产同个产品时，理论上蒸汽的耗量是不会变的，或者说比较稳定。但是一直以来工厂都存在流量异常波动的现象：比如设定流量在100Kg/h及以下时，实际流量与设定流量接近，没有问题；但设定流量大于100Kg/h时，实际流量偏离设定流量，并且波动很大。

为了避免控制阀震荡对实际流量的影响，我们尝试通过控制台，将控制阀设定为手动模式，并且开度固定在70%。正常情况下，蒸汽耗量稳定，控制阀开度固定，压力稳定，这时流量应该是稳定的。但实际流量计的显示和输出波动仍旧非常大。



2014年6月20日，我们联系斯派莎克工程师到现场查看，发现了以下几个问题：

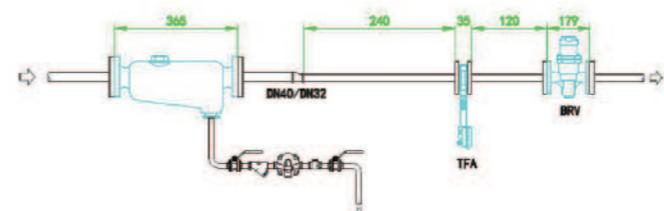
- 1.管道内疏水不畅，水锤导致控制阀震荡；
- 2.减压阀故障，减压阀调压弹簧老化，无法适应流量的波动，导致压力波动，从而使得流量波动大；
- 3.流量计安装空间不够。
- 4.减压阀安装在流量计前面，减压产生的不稳定流动会影响流量计的计量。

斯派莎克工程师首先对管道的疏水进行了改造：前段增加了汽水分离器，并且更换了分气缸底部的疏水阀。

虽然蒸汽品质得到了改善，但是流量计的读数和输出波动情况并没有起到明显改善，仍然在设定流量大于100kg/h的时候异常波动，最高可达240kg/h。

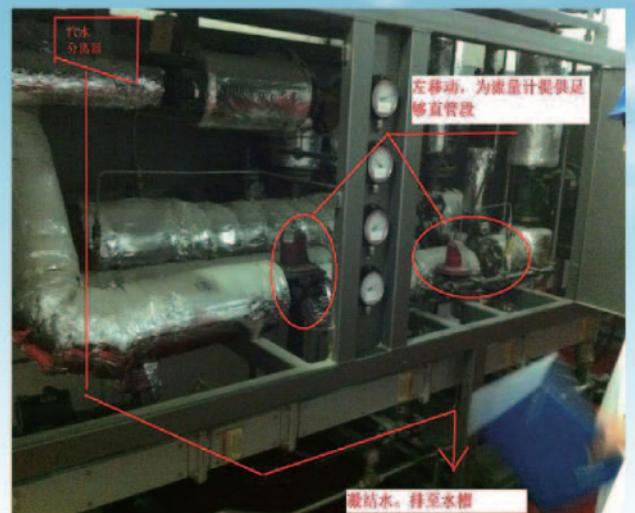
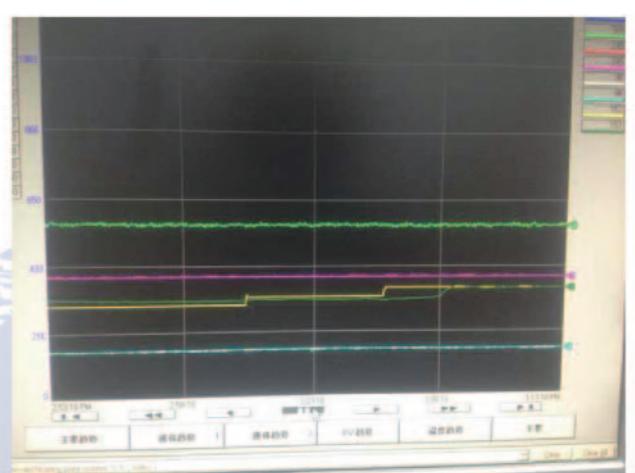
因此，斯派莎克工程师判断是流量计本身的问题导致工作异常，并建议更换流量计和减压阀，而且流量计需要安装在减压阀的前面。原因是减压阀会根据控制阀的不同开度而进行压力调整，所以减压阀下游的蒸汽流动是不稳定的，不稳定的蒸汽流动将导致流量计的不精确和不稳定测量。

经过两次改造，工厂最终的安装图如下所示：



改造完成后，流量控制非常稳定，实际流量和设定流量的值不超过5kg/h，就算在过程中调整设定流量值，实际流量也会在5秒以内跟上变化，极大地提高了工艺的稳定性，产品的合格率以及生产效率。同时也减少了我们工艺工程师对生产过程中设备运行的担忧。

工厂二线的HIP调质机也是流量控制，同样有类似的问题，因此我们在2015年6月再次对二线进行了改造，同样选择更换为斯派莎克TFA流量计，同样得到了非常理想的改善！





斯派莎克ILVA流量计+IC卡收费控制器+控制阀 ——成为您蒸汽计量、贸易、控制、管理的好帮手

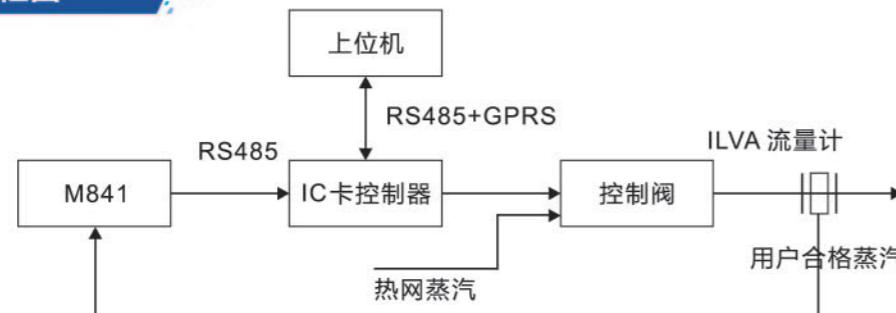
● 珠海新源热力有限公司 陈玉新



珠海新源热力有限公司于2008年1月在美丽的滨海旅游城市——广东珠海注册成立。公司由山东盛源集团、珠海特区电力发展有限公司、珠海汇华基础设施投资有限公司三家经济实力雄厚的公司合资组成，并由山东盛源集团控股。公司位于石化产业基地——珠海高栏港经济区内，是一家主要从事销售工业用蒸汽、工业园区集中供热的基础公益性企业。设计管网供汽能力为400吨/小时，初期每小时供汽量120吨左右，年供汽量可达100万吨。

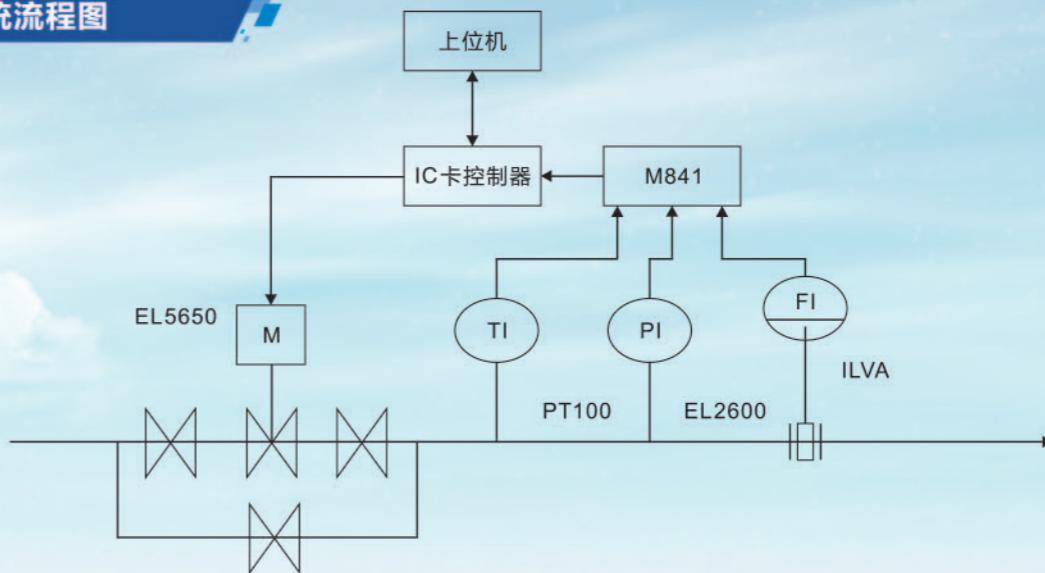
随着中国经济的发展和珠海高栏港经济区规模的扩大，港区集中供热有了新的变化，因此对供热计量收费管理提出了更高的要求。过去的查表收费和现代经济发展的管理模式不相适应。因此我公司在原有实践经验的基础上研究开发了一套由斯派莎克ILVA流量计+IC卡收费+斯派莎克控制阀组成的控制系统（以下简称系统）对用户进行供汽管理。这样既能为用户提供合格品质的蒸汽，也保证了公司的既得利益，实现了双赢。

1. 系统结构框图

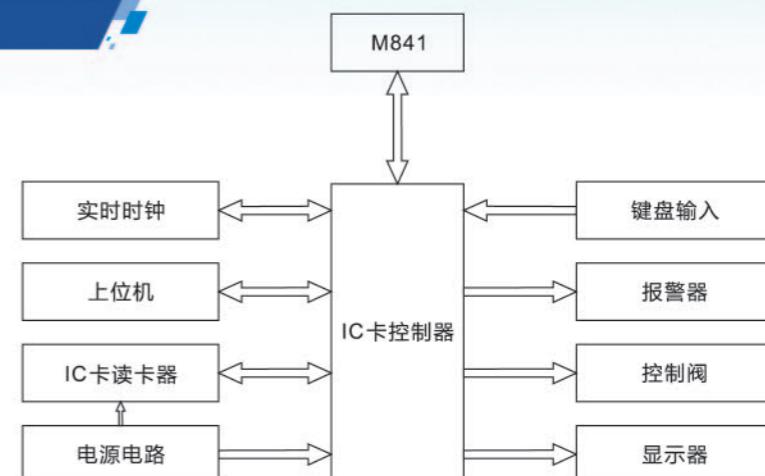


系统组成：EL5650控制阀、ILVA流量计、M841流量计算器、IC卡收费控制器、上位机等组成。

2. 系统流程图



3. 原理图



工作原理：

用户对IC卡充值，而充值后IC卡内存储的是金额所对应的购汽量。工作人员将购汽量信息写入卡中，用户将卡插入IC卡卡座里时，IC卡控制器单片机识别IC卡密码，校验并确认无误后，将卡中购汽量写入并存储在IC卡预付费控制器单片机内的存储器中，进而控制控制阀供汽。

用户在用汽过程中，单片机会通过对存储器里的数据进行判断：当其大于原先设定的最低剩余蒸汽值时，IC卡控制器会控制控制阀正常进行供汽，一旦不满足此条件时，报警系统就会启动，提醒用户及时到供汽部门重新购汽，控制器显示“请购汽”（同时上位机会向用户发出请购汽信息）。当剩余蒸汽为负时，控制器驱动控制阀自动关闭，停止供汽并报警。在用户重新购汽读卡存入后，再开通控制阀供汽。正常情况下控制阀会按PID算法进行控制，而当剩余蒸汽量为负时或者其它非正常情况下时，控制阀会自动保护关闭，并且控制器的执行情况由监控室实时监控。

4. 仪表选型

斯派莎克ILVA流量计总成(带温度、压力补偿)配EL5650电动执行器蒸汽控制阀以及IC卡控制器(自购)等。

5. 使用情况

我司从2008年至今一直使用斯派莎克ILVA蒸汽流量计，从没发生过流量偏差，且维护维修方便、量程比大、重复性好、稳定性高。因此IC卡收费系统也沿用该公司产品，并得到港区40多家热用户的认可。实现了真正意义上的双赢！



精致小巧的EasiHeat 值得信赖

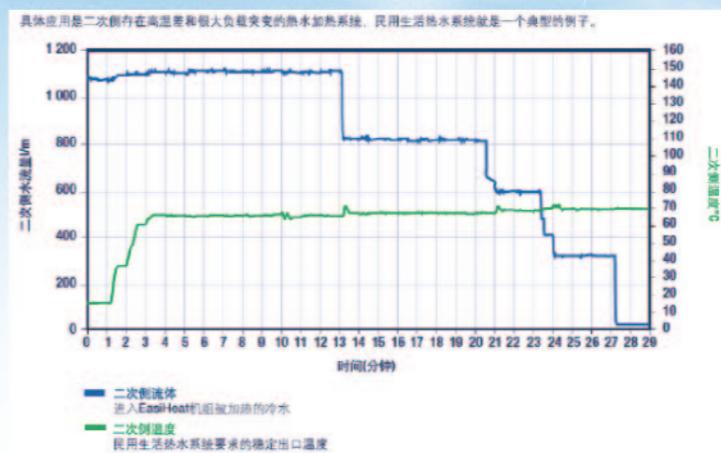
● 东莞骏科空调制造有限公司 项目经理 何勇

东莞骏科空调制造有限公司是一家制造空气制冷系统的专业生产商，作为制冷行业的会员单位，骏科空调曾为国内外工厂造出了让客户十分满意的空气制冷系统。



2013年初，我们公司成功拿下了ARISTO PHARMA 药厂的空调系统标段，ARISTO PHARMA药厂是孟加拉国家领先的制药公司，而这个项目是我司目前做的比较大的国外项目，所以公司领导对这个项目各个方面都比较重视。

当时我找到了斯派莎克的工程师了解空调系统的热水系统产品，他为我们介绍了一款一体式机组-EasiHeat：这个智能型的热水机组，无论从紧凑的外观还是卓越的性能都给我们带来前所未有的冲击。之后我们先使用一台400KW的机组，实践证明我们当时的决定是对的，下面说说我们当时的使用体验。



一、EasiHeat机组结构紧凑，占地面积仅为0.72m²。为现场的机房节约了不少的空间，就单单这一个特点，就得到我们客户的大大赞可。

二、EasiHeat机组设计合理，设备重量轻，不但给现场安装节省了不少时间和人力，同时在运输的成本上也大有下降。

三、EasiHeat 机组能在系统热水流量波动较大的情况下，仍然能够保持精准的温度控制，大大保证了车间的空气的湿度，得到了客户的认可。

四、PLC人机界面友好，只需要简单的培训就可以实现工人无障碍操作，从安装调试到交付使用，节省了不少时间。

五、专业工程师、高素质的修养，帮助我们迅速完成调试工作，并顺利交付客户使用。由于我们的客户是国外的客户，他们需要显示屏是英文界面，但是这个要求我们当时没有意识到。机组发货到现场的时候，我们才发现里面的程序都是中文的。此时斯派莎克了解情况之后，仅用一周时间就把PLC程序改编成中英文的模式，最终帮我们迅速解决了这个问题。

直到目前为止，我们已经购买了三台EasiHeat热水机组。这三台机组都已经顺利完成调试并交付客户使用。随着项目的进行，后期也会有更多的机组将会用在ARISTO PHARMA 药厂，希望我们能够在此产品的应用上，得到斯派莎克更多支持，也希望斯派莎克的产品做得越来越好。

“安心的斯派莎克”

● 索尼数字产品（无锡）有限公司 总务部施设课 保全系长 李迎春

工作中时常对一些小的瑕疵顶真较劲的我，说起斯派莎克的产品内心还是为之一动。

初次接触斯派莎克产品是疏水阀，记得当时厂里疏水阀老是漏气，被领导多次指责。那时也接触过很多品牌的疏水阀，其中不乏有知名的。虽然我们知道厂里的蒸汽使用状况并不是特别好，非连续运行。但对于2年左右就更换疏水阀还是觉得不可接受。



工程师现场诊断

偶然的机会我接触到斯派莎克的应用工程师。经过诊断，他指出我们使用的热动力疏水阀不是特别妥当，改用浮球式的就可以彻底改善。后来我们小试牛刀，更换为浮球疏水阀后，蒸汽跑冒漏现象竟然真的消失了，水锤和噪音现象都得到改善。更重要的是年度蒸汽费和维护费用也大大降低，同时大幅降低了我们维护蒸汽设备的工时。

再后来，蒸汽相关的问题我们只要联系斯派莎克的应用工程师就能得到很好的指导，他还抽空帮助我们召开蒸汽知识的普及课程，使我们对蒸汽的认识和管理都得到了提升。目前，我们公司的项目改造只要是蒸汽的主要设备就必然指定斯派莎克。

谢谢斯派莎克，有你相伴，我们的职业生涯能走得更安心，更稳健。

稳定可靠、长久的老朋友 ——斯派莎克，我们被你征服

● 和路雪中国有限公司太仓分公司 项目主管 路延年

光阴流逝，转眼我们和路雪太仓工厂与斯派莎克的合作已经超过了20年。早在斯派莎克进入中国之前的1994年，我们工厂就从英国直接进口斯派莎克产品，安装于蒸汽系统和压缩空气系统。斯派莎克在上海建厂后，我们订购产品和服务更加方便和快捷了。



斯派莎克产品给我们最深刻的印象，是他的产品质量非常优秀。

质量优秀，首先表现在产品有超长的使用寿命。使用斯派莎克产品20年来，几乎没有斯派莎克的产品因质量原因而损坏的。建厂时期安装的减压阀、汽水分离器、安全阀、截止阀、观视镜等斯派莎克产品，至今仍然在很好的使用。其次，使用斯派莎克产品，很少需要日常维护工作，这为我们节约了大量的维护人工和费用。

此外，斯派莎克的工程师们反馈速度快，供货及时，售后服务也非常出众。多年来，斯派莎克的服务工程师，每年都对我们工厂进行多次回访。通过回访，斯派莎克可以帮我们解决操作中碰到的技术问题，还给我们提供不少节能改善措施。

另外，斯派莎克的客户技术培训系统十分完善。课程设置合理，理论和实践并重，非常有针对性。这些培训课程里讲解的知识，基本上是我们在技校或者大学里学不到的。我们工厂先后有10多人参加过斯派莎克的各类客户培训。通过培训，管理人员提高了管理能力，操作工提高了实际操作技能，还学到了必备的理论素养。



(已经服役20余年，且仍在正常工作的减压阀)

总之，作为用户，我们真诚希望，斯派莎克凭借自己的一流的产品质量和专业优势，先进的销售和售后服务理念，还有贴近用户的优秀团队，征服越来越多的客户，更加茁壮发展，与我们用户继续共同成长。最后祝斯派莎克二十岁生日快乐！

