

steam bulletin

蒸汽·快讯速递

2011换热解决方案特刊 总第五十五期

RMB 10.00

产品推荐

EasiHeat

紧凑型换热解决方案

换热器种类和应用

CSG洁净蒸汽发生器
在苏州基美电子的应用

EasiHeat成套机组
——酒店生活热水完美解决方案

板壳式换热器
在冷凝水及闪蒸汽回收项目中的应用



First for Steam Solutions

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

**spirax
sarco**



▶▶IMF预测中国2012年国内生产总值增速将达到9.0%

新华社华盛顿9月20日电(记者阳建)国际货币基金组织(IMF)20日表示,在投资依然强劲的推动下,中国经济将继续保持强劲增长势头,成为世界经济增长的领头羊。

国际货币基金组织当天公布的2011年下半年《世界经济展望》报告预测,今年中国实际国内生产总值增速将达到9.5%,2012年增速将达到9.0%。

报告说,随着财政刺激逐步解除,中国投资增长已出现放缓,但仍然是世界经济增长的主要贡献力量。

报告还说,虽然通胀压力依然存在,但在回收信贷等措施的作用下,中国房地产价格上涨和信贷增长势头已缓和。这些努力包括限制信贷增长速度、提高利率以及提高存款准备金等。此外,中国还通过设置房屋贷款比例限制和房屋限购等措施来抑制房地产价格通胀。

从亚洲来看,该地区经济活动依然稳固。但受到日本大地震和海啸导致供应链出现断裂的影响,2011年上半年该地区经济活动在一定程度上出现放缓。报告预计,亚洲地区2011年经济增速为6.2%,2012年增速为6.6%。

▶▶发改委发文上调节能改造奖励标准

为加快推广先进节能技术,提高能源利用效率,财政部和发改委印发了《节能技术改造财政奖励资金管理办法》,与2007年出台的《节能技术改造财政奖励资金管理暂行办法》相比,财政奖励范围大幅扩围,奖励标准也上浮了20%。

《办法》指出,奖励资金支持对象是对现有生产工艺和设备实施节能技术改造的项目。而《暂行办法》规定的奖励对象是燃煤工业锅炉(窑炉)改造、余热余压利用、节约和替代石油、电机系统节能和能量系统优化等项目。财政资金对节能改造项目的奖励范围由只奖励部分项目扩大到奖励所有项目。

奖励标准也有了较大幅度提高。《办法》明确,东部地区节能技术改造项目根据项目完工后实现的年节能量按240元/吨标准煤给予一次性奖励,中西部地区按300元/吨标准煤给予一次性奖励。而《暂行办法》确定的标准为东部200元/吨标准煤,中西部地区250元/吨标准煤。

在奖励门槛上,节能量这一硬性指标也得到放宽。根据

《办法》,符合以下条件的项目可获得奖励:按照有关规定完成审批、核准或备案;改造主体符合国家产业政策,且运行时间3年以上;节能量在5000吨(含)标准煤以上;项目单位改造前年综合能源消费量在2万吨标准煤以上;项目单位具有完善的能源计量、统计和管理措施,项目形成的节能量可监测、可核实。而《暂行办法》对项目的节能量要求是在1万吨(暂定)标准煤以上。

▶▶我国机械工业过去十年间年均增速高达25%以上

新华社北京9月22日电(王敏、袁梦晨)记者22日从“让中国装备装备中国走向世界——中国机械工业主题宣传活动”上获悉,在2001到2010的十年间,我国机械工业总产值从1.44万亿元提高到14.38万亿元,年均增速高达25%以上。

过去十年间,国务院连续颁发加快振兴装备制造业的若干意见和汽车产业、装备制造业调整振兴规划,为机械工业振兴发展提供了强有力的政策支持和措施保障。

据统计,在2001到2010的十年间,全国机械工业规模以上企业从3.4万家增加到10.7万家,资产规模从2万亿元增长至10万亿元。这期间连续8年机械工业的产销超过1万亿元。2010年,机械工业的产销年增长量达3万亿元,实现产销均超过14万亿元。

目前我国的装备自给率从2001年的70%,提高到2010年的85%。机械工业对全国工业新增总产值的贡献率达到22.29%。

过去十年间,机械工业一大批产品产量跃居世界前列。发电设备连续多年实现超高速增长,年产量连续5年超过1亿千瓦,占世界总产量50%左右,2010年产量超过1.2亿千瓦,与2000年比增长近10倍。汽车工业实现了跨越式发展,从2000年的207万辆到2009年首次突破千万辆大关,以产销1300多万辆的水平跃居世界首位,2010年产销分别达到1826万辆和1806万辆,是2000年的9倍。数控机床2010年产量超过22万台,是2000年的15倍。机床工业2009年以153亿美元产值位居世界首位。大中型拖拉机由2000年的4.1万台提高到2010年的38万台,十年间增长9倍多。此外,摩托车、内燃机、装载机、汽车起重机、轴承等众多产品产量位列世界前茅。



中国能源消费已超美国

国家发展和改革委员会副主任、国家能源局局长刘铁男表示，去年我国一次性能源消费总量超过32亿吨标准煤，能源消费总量增长过快，必须把合理控制能源消费总量摆在突出的位置。

刘铁男在7月9日举行的全国农村能源工作会议上说，2010年，我国能源消费总量已经占世界总量的20%，但是GDP不足世界的10%；我国的人均能源消费与世界平均水平大体相当，但人均GDP仅是世界平均水平的50%；我国的GDP总量和日本大体相当，但能源消费总量是日本的4.7倍；我国的能源消费总量已经超过美国，但经济总量仅为美国的37%。

同时，我国人均能源消费水平还很低，目前人均用能2.4吨标准煤。人均用电也只有3200千瓦时，仅为发达国家的人均水平的35%，此外，我国还有500万人没有用上电。

刘铁男强调，我国目前仍处于工业化和城镇化高速发展时期，经济还要发展，老百姓的生活水平还要提高，用能还要增加，能源消费总量还要继续增长，能源供给规模和能力还要继续扩大和增强，这就决定了我国能源发展要“超前谋划”，供应能力还要“适度超前建设”。

我国有色金属产业节能减排成效显著

2010年，我国10种常用有色金属产量达到3135万吨，连续8年居世界第一。生产氧化铝3000万吨、电解铝1600万吨，分别占世界总产量的38%和40%。铜产品年消耗量超过300万吨，铝消耗量超过500万吨。有色金属产业是高耗能产业，节能减排任务重。

随着科技的进步，在国家有关部门的大力支持下以及企业自身努力下，有色金属产业技术装备水平明显提高，一些装备已达到世界先进水平。先进的闪速熔炼、富氧熔池熔炼、湿法炼锌技术，在铜、镍、锌冶炼中占主导地位；自主创新的“氧气底吹-鼓风炉还原炼铅新工艺”正在推广应用；具有自主知识产权的一水硬铝石选矿拜耳法、富矿强化烧结法技术，砂状氧化铝生产技术等成功应用，大大提高了我国氧化铝生产技术水平。350千安、400千安等大型铝电解槽的投用，使我国电解铝能耗大大降低。

2010年，铝锭综合交流电耗为13979千瓦时/吨，比“十一五”初期下降718千瓦时/吨；氧化铝综合能耗为632.4千克标煤/吨，比“十一五”初期下降21.2%；铜冶炼综合能耗为360.3千克标煤/吨，比“十一五”初期下降39.4%；铅冶炼综合能耗为453.5千克标煤/吨，比“十一五”初期下降16.4%；电解锌综合能耗为946.6千克标煤/吨，比“十一五”初期下降24.1%，节能减排成效显著。

2020全球能源消耗将增长19%

挪威船级社(DNV)6月底在北京发布2010年世界技术展望报告预测，到2020年全球能源消耗将比现在增加19%。

报告称，全球能源消耗到2020年将比现在增长19%，其中超过70%的增长将来自非经合组织国家；虽然届时全球能源构成仍然主要是油、气和煤(其中石油占31%、煤炭占28%、燃气占20%)，但未来的10年会发生变化，将向低碳能源迈出第一步。

报告显示，天然气将是过渡到未来低碳能源的桥梁。液化天然气需求预计将从当前的每年2亿吨增加到3.5亿吨，不确定因素主要来自燃气的竞争能力。未来10年中燃煤型发电厂不太可能被燃气型发电厂所取代，天然气作为联系未来低碳经济桥梁的实际作用在短期内可能受到限制。但在严格的二氧化碳减排机制下，天然气可以与新煤炭(结合了碳捕获和储存)一较高下，桥梁作用可能更明确。根据欧盟和中国的规划，到2020年全部能源的20%将来自可再生能源。在实施新政策的情况下，2020年后全球将出现原油开采量峰值。

目前，各国和各地区政府都非常支持生物燃料和生物质能源。很多大石油和天然气公司都大力投资研发不与食品生产竞争的第二代先进生物燃料。但是能源总体构成中的生物燃料份额在各地区之间有很大差异。需要大规模投资基础设施，才能向全球各地的用户提供生物燃料。报告认为，从全球规模来看，未来10年还不会出现“初级能源”的短缺，但其供应将存在着巨大的地域性差别，勘探和开采能力可能是造成能源短缺的瓶颈。

各地区2011年一季度节能目标完成情况晴雨表

今年是“十二五”开局之年，做好今年的节能工作，对于实现“十二五”节能减排约束性指标具有重要的意义和作用。为督促指导各地加强节能减排工作，国家建立模型对各地单位生产总值能耗进行预测(西藏缺乏统计数据，没有进行预测)，并与各地年度节能任务、“十二五”节能目标进行比较分析，确定各地预警等级，制作了各地区节能目标完成情况晴雨表。预警等级分为三级：一级地区节能形势十分严峻，二级地区节能形势比较严峻，三级地区节能工作进展比较顺利。

根据年度节能任务分析，一季度有8个地区预警等级为一级：

内蒙古、江苏、江西、海南、甘肃、青海、宁夏、新疆；

3个地区预警等级为二级：

浙江、福建、陕西；

19个地区预警等级为三级：

北京、天津、河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、上海、安徽、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、重庆、四川、贵州、云南。

按照初定的“十二五”节能目标分析，一季度有9个地区预警等级为一级：

内蒙古、江苏、浙江、江西、海南、甘肃、青海、宁夏、新疆；

预警等级为二级：陕西省

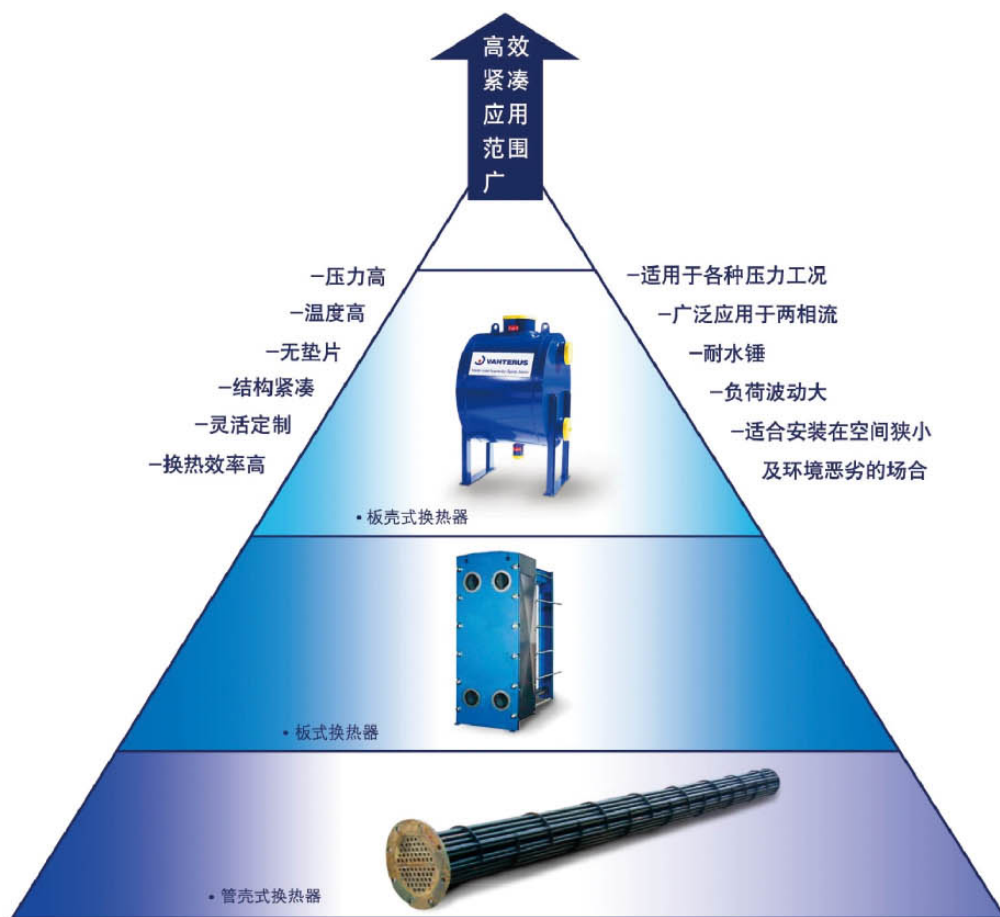
20个地区预警等级为三级：北京、天津、河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、上海、安徽、福建、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、重庆、四川、贵州、云南。

时间	地区	一季度预警等级	“十二五”进度预警等级
北京	京	●	●
天津	津	●	●
河北	冀	●	●
山西	晋	●	●
内蒙古	蒙	●	●
辽宁	辽	●	●
吉林	吉	●	●
黑龙江	黑	●	●
上海	沪	●	●
江苏	苏	●	●
浙江	浙	●	●
安徽	皖	●	●
福建	闽	●	●
江西	赣	●	●
山东	鲁	●	●
河南	豫	●	●
湖北	鄂	●	●
湖南	湘	●	●
广东	粤	●	●
广西	桂	●	●
海南	琼	●	●
重庆	渝	●	●
四川	川	●	●
贵州	贵	●	●
云南	滇	●	●
陕西	陕	●	●
甘肃	甘	●	●
青海	青	●	●
宁夏	宁	●	●
新疆	新	●	●

注：●一级预警，节能形势十分严峻；

●二级预警，节能形势比较严峻；

●三级预警，节能进展基本顺利。



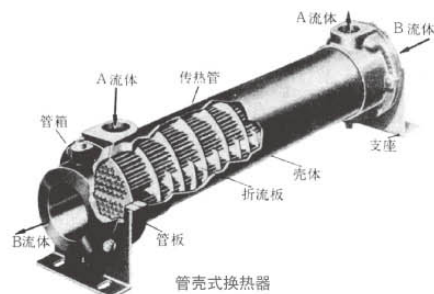
■ 斯派莎克北京分公司 邢喆

浅谈换热器种类与应用

在现代工业中，换热器作为一种必不可少的设备被广泛应用于食品、医药、纺织、冶金、区域供热、石油石化等领域。其种类与形式多样，以适应不同的应用。它大致可以分为管壳式换热器、板式换热器两种。而管壳式换热器又包括普通列管式换热器、U型管换热器、容积式换热器等类型；板式换热器又细分为普通板式换热器、螺旋板式换热器、板翅式换热器、半焊接式换热器和全焊接式换热器。

此文会就不同类型的换热器的不同特点和应用进行一定的阐述，以方便大家对于换热器的应用做出一定的了解。

管壳式换热器是最早被使用的换热器类型。它由换热器的壳体和内部的管束组成。换热时，一种介质进入壳体中，一种介质进入管束当中，通过管束的外表面作为换热表面进行换热。管壳式换热器根据其结构有其自身的优点，即此种换热器一般坚固耐用，而且应用比较广泛。在现代工业中几乎任何行业都能看到它的身影。但是由于它在换热过程当中，不能使介质的流动达到很高程度的紊流状态，所以换热效率非常低下，从而导致了它的体积会非常庞大，本体非常笨重、拆卸不便、没有办法实现小温差换热等缺点。

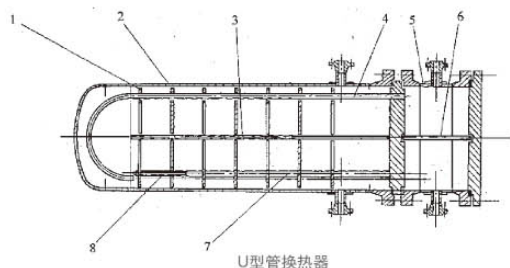


普通列管式换热器

将管束的两端焊接在两块蜂窝状的原型板上，再将焊接好的管束焊置于壳体内，两端再使用封头进行密封。这种换热器的应用较为广泛，可用于基本任何行业。

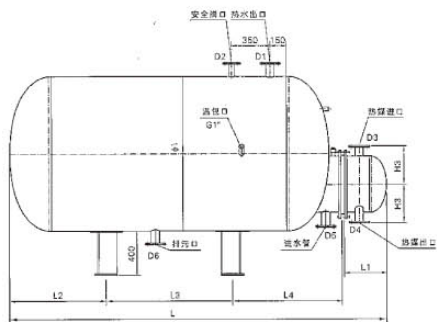


U型管换热器与列管式换热器类似，但是其管束为U型，焊接在同一块管板上。但它的拆卸比较困难，清洗不方便。



U型管换热器

容积式换热器的壳体内容积非常大，可以储存更多的介质。它一般应用于暖通空调行业，可以提供大量的热水。



容积式换热器

优点

耐高温
耐高压
已被广泛接受

标准材质的换热器
价格低
无垫片
跟踪记录

缺点

体积大
重
热疲劳性差

检修空间大
非标准材质时价格高

管壳式换热器优缺点

由于管壳式换热器存在以上缺点，所以近些年应运而生了板式换热器。它是一种高效的换热器，可以达到远远大于管壳式换热器的换热系数。它的换热元件为不锈钢波纹板，组成不锈钢波纹板束，介质通过板间的缝隙进行流动。通过密封使2种介质分别流动于一张板片的两侧。板上的波纹结构使得介质的流动过程中产生很大程度的紊流，

从而大大提高板式换热器的换热系数。由于板片的结构非常紧密，所以它的单位体积内能够达到比管壳式换热器大的多的换热面积，因此板式换热器的体积非常小，占地面积也非常有限。在现代工业中已经大量的取代了传统管壳式换热器。

普通板式换热器是由橡胶垫片作为密封部件，它是典型的板式换热器。在工业中随处可见它的应用：例如牛奶的巴氏杀菌机、暖通领域的换热站等等。但是由于它的密封部件为橡胶垫片，而紧固件为螺栓螺母，所以耐压和耐温性都有一定的局限。它耐受的压现在最高为25barg。而能耐受的压温度根据橡胶垫片不同而不同，丁腈橡胶为110℃、三元乙丙橡胶为150℃、氟橡胶为180℃-200℃之间。所以有的时候因为它的这些特点限制了它的应用。同时由于使用橡胶作为密封材料，故若介质对橡胶有腐蚀时，是不能使用普通板式换热器的。

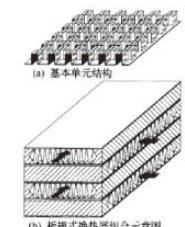


螺旋板换热器的特点有些类似于管壳式换热器，它由2片呈螺旋状的钢板卷制在一起制成，板上没有波纹。所以使得它的换热效率也不高，但是由于其结构为焊接，一般能承受更高的温度。



可拆式螺旋板换热器

板翅式换热器使用的板片上有很多突起的翅片，它一般应用于2种气体介质进行换热。在石化行业的空分单元经常能看到它的身影。



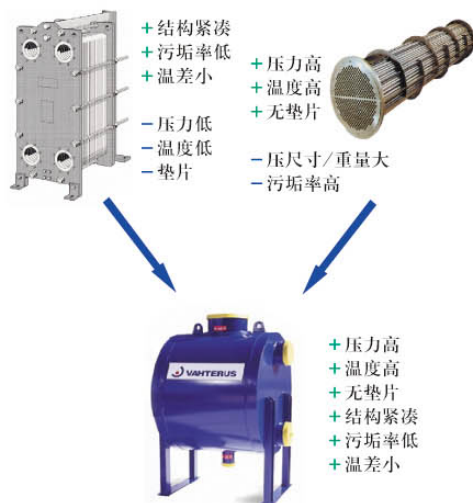
板翅式换热器

板焊接式换热器的结构与普通板式换热器一致，但是其中一侧介质的密封是将2张板片进行焊接制成。这样相对于普通板式换热器，他克服了介质对橡胶的腐蚀，应用更为广泛。

全焊接式板式换热器（又称为板壳式换热器）是近10年左右发展起来的一种板式换热器。它同时具有管壳式换热器和板式换热器2种换热器的优点：既能达到很高的换热系数，同时又能承受高温高压，是一种较为全能的换热器。

它的结构中没有橡胶垫片，而使用焊接的方式将换热器板片进行密封，然后将焊接好的板束置于壳体之内。这种结构可以承受很高的压力，最高的承压可以达到100barg。

板壳式换热器 两种换热器的最佳组合



斯派莎克公司的Vahterus板壳式换热器

正是这样一种高效紧凑的换热器。在同种工况下，它的占地仅为普通列管式换热器的10%。这使得它在制造过程中材料消耗少，维护成本低，具有节约空间的环保理念。

它不仅适用于高压，同时可以适用于真空状态。耐温可以做到-200℃-900℃。对于温度不断变化所产生的热应力的抵抗性也非常好。由于其结构紧凑，所以最大的换热面积可以做到1000平方米。

一般的板壳式换热器都不方便拆开清洗，这在某种程度上也限制了板壳式换热器的清洗，但是斯派莎克的板壳式换热器可提供可拆式方便清洗的类型。这样在使用过程中可以较为方便的进行拆卸清洗，弥补了普通板壳式换热器的这些弊端。

由于斯派莎克板壳式换热器的结构特点，使得它能够在低压气体热量回收上有很好的应用。由于普通板式换热器的结构特点，使得其接口位置和整体压降没法满足低压气体的使用，而板壳式换热器可以良好的应用于低压蒸汽的热量回收。在现代工业中，节能低碳是其发展的目标。有效的回收蒸汽中的剩余热量将成为达到节能和低排放的一种重要手段，斯派莎克板壳式换热器将会在其中发挥重大的作用。

综上所述，现代工业中板式换热器，尤其是板壳式换热器的优秀性能，正在使它越来越多的取代传统的换热器。它的换热效率高、结构紧凑、能耐高温高压的特点必将使它成为换热器的重要成员。

CSG洁净蒸汽发生器 在苏州基美电子的应用

■ 斯派莎克苏州办事处 蒋飞

“现代工业中，很多场所对蒸汽品质的要求很高，主要应用于需要清洁干燥的洁净蒸汽进行直接加工的工艺中，也用于高洁净度厂房、车间的加湿等生产环境控制过程，如食品、饮料、医药工业、集成电子加工等工艺。在某些不采用洁净蒸汽锅炉的工厂，洁净蒸汽的取得可以通过让工业蒸汽通过一些高精度不锈钢过滤器取得（滤芯以微米为单位），这种方法简单方便，但对于工业蒸汽中的有害气体或离子态的杂质的去除无能为力。”

基美公司(KEMET)是全球最知名的钽电容器生产商之一，在无源电子技术领域占有全球领导地位。公司总部座落于美国南卡罗纳州格林维尔市，2003年3月在亚洲投资4000万美金的第一个生产制造工厂在苏州工业园区注册成立，坐落于阳浦路和兴龙街交叉口，并于2004年2月18日正式对外开业。

在2008年二期工厂扩建中，工艺上需要使用到洁净蒸汽的两个阶段为：

- 1、电容器涂层在聚合反应过程中需要洁净蒸汽对反应仓进行加湿；
- 2、聚合反应结束后，为了除去表面残留的未反应物和副反应物以减少污染，需要用洁净蒸汽冲淋来提高产品的洁净效果。

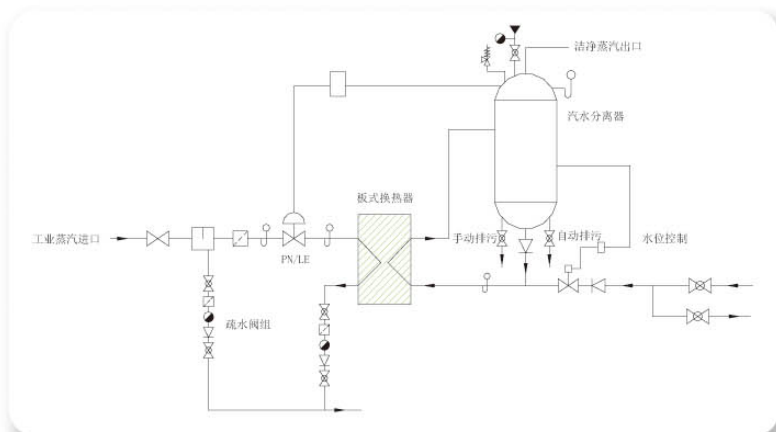


针对现场的这种应用要求，斯派莎克提出了专业的洁净蒸汽发生器的设计方案，热源使用锅炉房产生6barg蒸汽减压至3.5barg，设计蒸发量达到600kg/h。整个系统采用效率极高的不锈钢板式换热器设计，体积小，重量很轻，同时洁净蒸汽出口压力可以达到3barg。

斯派莎克CSG系列洁净蒸汽发生器的工作流程图如右图：

洁净蒸汽发生器安装在一个不锈钢框架上，以整机形式提供。主要由三部分结构组成：

- * 工业蒸汽控制部分 *
- * 洁净蒸汽控制部分 *
- * 板式换热器部分 *



系统特点：

- * 斯派莎克是全球唯一对整个蒸汽系统有超过100年应用经验的公司，设计、服务、产品与其他换热器或阀门制造厂商有本质的区别；
- * 完整的蒸汽和冷凝水加热系统，热效率极高（可以选择用冷凝水预热纯水）；
- * 比例式全自动液位控制，安全可靠；
- * 全自动TDS排污控制，确保洁净蒸汽的高品质；
- * 整体式框架结构，结构紧凑，安装简单方便；
- * ALFA LAVAL高效不锈钢板式换热器，易于拆卸清洗维护；
- * 所有洁净蒸汽侧管道、阀门均为不锈钢材质，确保洁净蒸汽品质；
- * 斯派莎克公司提供及时专业的支持与服务。

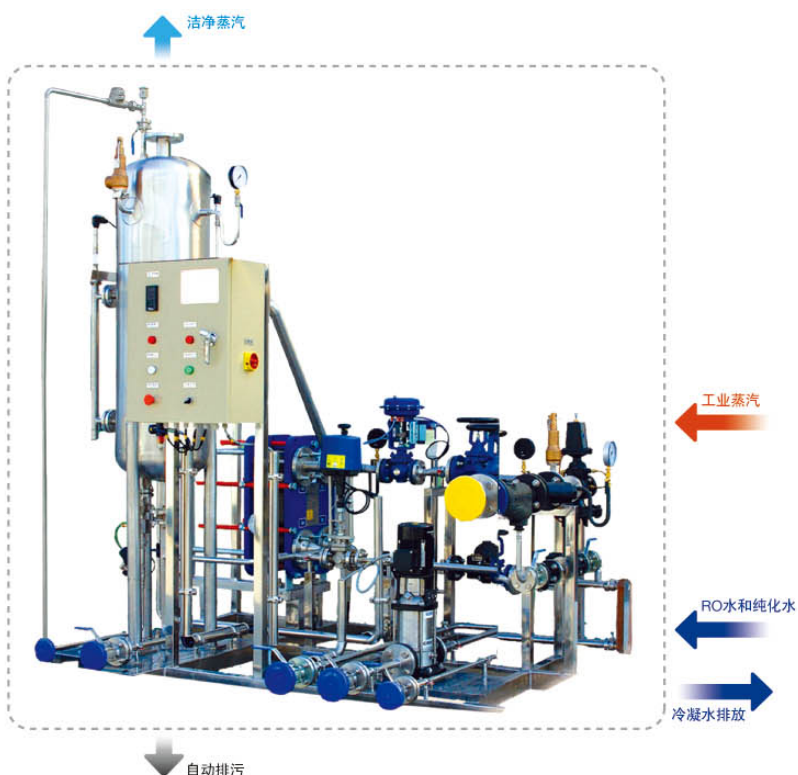


首先，纯净水经过不锈钢板式换热器加热后，以汽水混合物的状态进入汽水分离罐。在汽水分离罐中实现汽水分离后，洁净的干蒸汽由上部出口输出进入用汽设备，水分保留在汽水分离罐内。分离罐中的水位通过自动水位控制器，由进水电动控制阀控制在设定的水位。

同时，斯派莎克自动排污检测系统不断检测汽水分离罐中水的TDS值（直接与水中的溶解离子相关。TDS值越高说明水质越差，含杂质也就越多）。当TDS值超过设定值时，将自动打开排污阀进行排污，从而有效的保证了水质和蒸汽的品质。

工业蒸汽在进入板式换热器之前通过气动控制阀，受到洁净蒸汽所需压力的控制，从而调节进入换热器的工业蒸汽的流量，确保产生的洁净蒸汽达到要求的压力和温度。

该机组交付使用后，运行稳定，充分保证了电子生产工艺洁净室湿度和洁净度，满足工艺要求。客户对此非常满意。



洁净蒸汽发生器 在食品行业的应用

■ 斯派莎克广州分公司 黄毅翀

随着生活水平的日益提高，食品的品质和安全问题得到空前的重视，对现代食品企业的生产品质管理要求也越来越高。国家正陆续出台多种更严格的制度，对各企业的各项生产环节进行进一步的规范和监管，而伴随着这些制度的实施和生产门槛的提高，必将呈现强者愈强、弱者淘汰的局面，只有严格进行品质生产和检测管理的企业，才能立于不败之地。



环顾很多企业的生产环节，笔者发现，对于加热蒸汽的品质要求是目前最为疏漏的部分，特别对于蒸汽直接用于加热物料的环节，蒸汽与产品直接产生接触，完成加热、搅拌、杀菌、吹洗等功能，同时还冷凝为水成为物料的一部分。由此可见，蒸汽的品质成为直接影响产品质量的重要因素。

由于目前蒸汽产生的各个环节并没有严格的卫生要求，因此实际的蒸汽中携带着各种杂质，其中包括：自来水原水中残留物、水处理化学物（绝大多数的锅炉加药剂都不能达到FDA21的标准）、炉水浓缩物、金属氧化物、管道冲刷残留、焊条化学成分、水中溢出气体、停运期间管腔积水产生的菌体繁殖物等等。在长距离输送供热管网条件下这些杂质情况尤其严重。而其中除了固体颗粒外，大部分可溶性成分都存在于蒸汽高速携带的液滴之中，是无法通过简单过滤的方法来彻底隔离的。所以，实际上，生产企业本身已经无法控制蒸汽的实际品质，这必将成为食品生产安全的重要隐患。

不洁净的蒸汽与食品直接接触，并成为产品的一部分，不但不能满足日益提高的食品生产要求，也会在一定程度上影响食品的口感。目前很多油脂厂、饮料厂、啤酒厂已经开始使用专门的洁净蒸汽发生器进行改造，其目的是及时避免潜在的品质风险，并为产品发展树立优势。例如在一般的食用油生产中，由于采用化学置换的工艺，油品中含有大量脂肪酸等有害物质，需要在工艺过程中及时排除。其工艺过程为：用低压蒸汽将油进行搅拌加热成较稀薄状态，再利用高压蒸汽的高速喷射，在油膜上方附近高速流动形成真空，对油品产生分压抽提的效果，从而使原料油脂中的脂肪酸等被逐渐分离溢出，并被真空抽离，使产品达到相应的品质要求。这种工艺在油脂工业中称为脱溴，一般在精炼间的脱溴塔中完成。其技术可以理解为水在低气压真空条件下提前沸腾排除所溶气体的过程。由于在整个工艺中低压蒸汽与油品直接接触，因此按严格的卫生要求应该采用洁净蒸汽。随着食品生产的要求规范越来越高，脱溴塔又是精炼厂中最重要的设备，因此各油脂厂都会有相应的改造需求。

洁净蒸汽发生器的原理是采用工业蒸汽对纯水进行加热，并通过各种技术手段对纯净蒸汽的产生、输送进行完善的检测和控制，从而保证在各种有效负荷下蒸汽压力的稳定，满足生产工艺的需要；同时控制反应釜内的液位稳定，检测纯水的质量变化并及时排污，以此始终保持洁净蒸汽的品质。生产企业只要控制好软水的质量，就能够完全保证蒸汽的品质。可见，洁净蒸汽发生器对提高食品生产安全具有重要而长远的意义。

斯派莎克公司的洁净蒸汽发生器有以下优势：

- (1) 严格按卫生级要求进行选型和制造。**斯派莎克的CSG洁净蒸汽发生器所有与洁净蒸汽接触的部分都采用符合FDA规范的洁净产品，所有管件都是不锈钢材质，满足洁净品质要求。
- (2) 热容积小，相对容积换热器来说，起机时间短，换热效率高，运行能耗和维护费用低。**
- (3) 各个控制环节的设计和控制匹配完善。**不但满足基本的参数控制，还综合考虑了长期运行状态下外界供气质量和水质变化的影响，可靠性高，精确，维修保养方便。
- (4) 所有系统出厂前已安装好并预先调试完成。**
- (5) 所有部件安装在紧凑的不锈钢框架上，体积小，占地面积小。**
- (6) 可靠的产品质量和完善的技术服务。**
- (7) 多年的实际应用和改进经验。**

这种严格按锅炉设备和卫生级要求设计的洁净蒸汽发生器，目前已在食品行业逐渐得到广泛应用。如饮料业在无菌线中用于CIP容器杀菌；在油脂工业，益海粮油和南海油脂用于精练厂脱溴工艺。笔者相信，随着对食品生产要求的日益提高，设计完善的洁净蒸汽发生器必将发挥更积极的作用。



伊利乳业有限公司



粮油——益海粮油广州有限公司

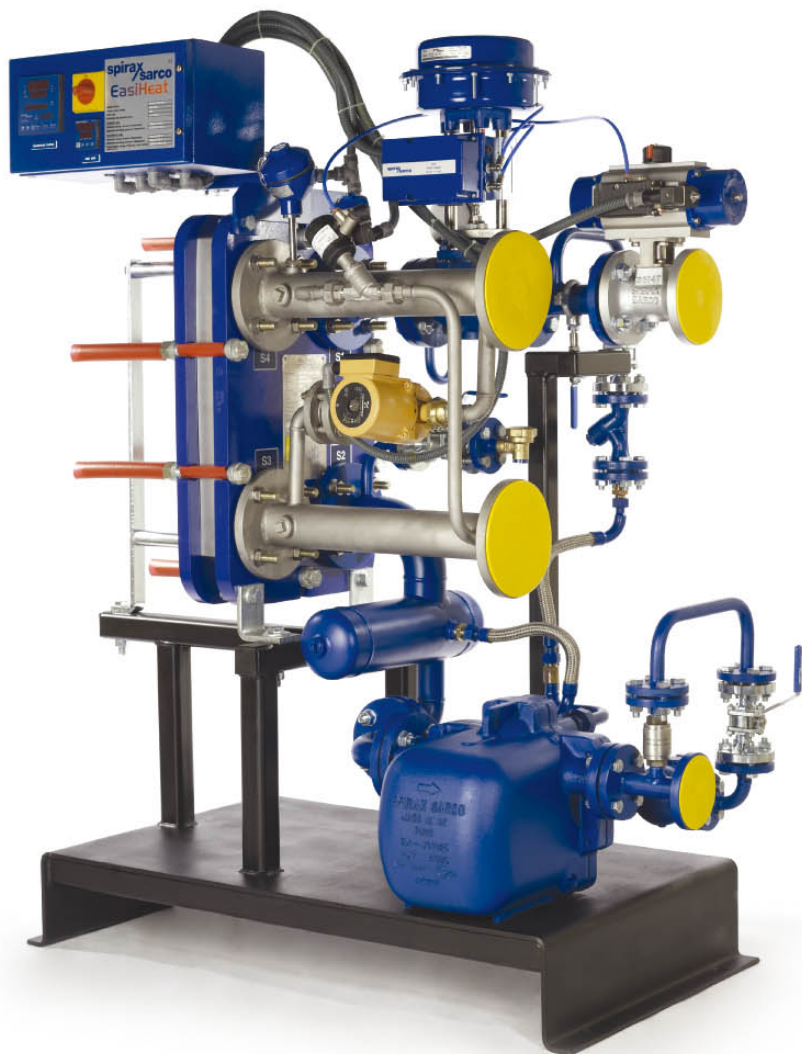


苏州远纺(中比)啤酒有限公司

EasiHeat

紧凑型换热方案

由蒸汽系统的专业人员设计，专为制程热水和热水加热系统提供的一个完整而紧凑的换热方案。核心组件占据的最大空间仅为 1.2m^3 。配制齐全的EH-PT-DHW机组占据的最大空间为 4.6m^3 。标准EasiHeat机组可满足生活热水和制程工艺热水应用要求，负载范围从100kW至1500kW。定制PHE机组可满足更大的换热量要求。



* 应用

EasiHeat机组主要设计用于蒸汽为一次侧介质，水为二次侧介质的应用。其它介质的应用我们也可提供完整的换热解决方案。

一些应用包括加热系统、工艺制程以及民用生活热水、饮用水系统的热水系统。EasiHeat机组设计为真正的瞬时加热系统，不管何种应用均不需要缓冲罐或储水罐而能确保稳定的出水温度。

我们可以保证EasiHeat机组的工作性能，甚至是在最严格的应用工况下，例如民用生活热水系统，即大温差和二次侧负载快速变化的应用。

下一页中的性能曲线说明了在瞬时突变负载下，即使二次侧回路没有储水箱或缓冲罐，二次侧流体温度是如何稳定控制在 $\pm 5^\circ\text{C}$ 的。这是二次侧具有高温差以及很大突变负载的热水加热应用，在民用生活热水系统中非常典型。

* 安装

EasiHeat机组及其各种不同配置的选项，可以为您的汽水换热需求提供一套完善的解决方案。标准机组包含了精确选型匹配的核心部件，可确保机组最佳工作性能。如果需要，还可以在标准机组上增加不同的选项，提供额外的安全保护以及蒸汽品质的改善。

由于EasiHeat机组部件的最高工作压力和温度的限制，在蒸汽大于5bar时还需要安装减压装置和安全阀。减压站可作为选项配置在EasiHeat机组内。

EasiHeat机组出厂前经过了测试，现场安装简便，只需要连接到您的设备中即可。整个过程，从评估您的需求，一直到安装、初始起机和调试都可以在很短的时间内完成。

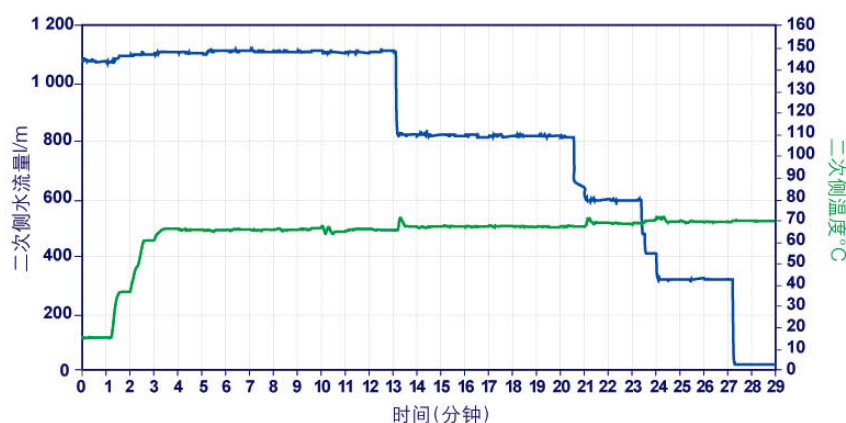


调试EasiHeat机组中的定位器

* 性能

EasiHeat性能(瞬时负载, 无储水箱或缓冲罐)

具体应用是二次侧存在高温差和很大负载突变的热热水加热系统, 民用生活热水系统就是一个典型的例子。

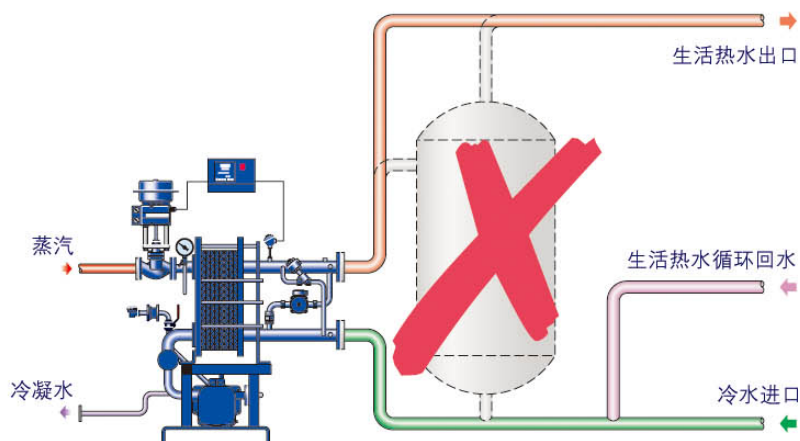


- 二次侧流体
进入EasiHeat机组被加热的冷水
- 二次侧温度
民用生活热水系统要求的稳定出口温度

* 性能优点

EasiHeat机组可提供稳定的二次侧流体温度, 因此在二次侧无需安装缓冲罐。而在传统的瞬时民用生活热水的换热系统中, 该缓冲罐必须安装以缓和二次侧流体很大的温度波动。

这样, EasiHeat机组可节省宝贵的安装空间, 重量轻。同时也消除了缓冲罐作为压力容器必须接受法规强制年检的要求, 以及由于储水而带来的军团菌的健康危害。



1. 常用板式换热器最大运行压力及运行温度是多少? 板壳式换热器呢?

答: 常用板式换热器瞬间极限温度是180度, 建议正常运行压力5Barg, 正常运行温度159度。如果高于此压力或温度下运行, 连续运行后突然停机再开机, 垫片易磨损, 会影响换热器使用寿命。
板壳式换热器为全焊接式换热器, 耐高温高压, 可承受的最大运行压力是100barg, 最大运行温度400度。

2. 酒店生活热水系统中, 已知有100个淋浴头(带花洒), 如何计算水量?

答: 根据《民用建筑给水排水设计技术措施》规定, 酒店生活热水系统中, 带花洒的淋浴头设计单位小时出水量是300L/H(40°C的出水温度), 则先计算出100个淋浴头的40度出水量 $100 \times 300 \times (40-10) = 900000 \text{kg/h}$, 则换算为60度时的设计出水量: $900000 / (60-10) = 18000 \text{kg/h}$, 酒店生活热水一般需考虑70%的同时使用系数, 则所需的水量为12.6t/h。这里只是计算举例, 实际生活热水的水量计算中, 需根据使用场合查规范得到设计水量, 还需根据场所功能同时调整使用系数。

3. 洁净蒸汽发生器上, 对纯水的要求是什么?

答: 洁净蒸汽发生器上, 纯水的要求是至少为去离子水或反渗透水, 电导率需小于 $30 \mu\text{S/cm}$ 。去离子水是用离子交换树脂将水中的离子(钠离子、钾离子、钙离子、镁离子、氯离子、硫酸根离子、重碳酸根离子、硅等)去除的纯水, 可使水的电导率降低, 电阻率升高。

4. 板壳式换热器为全焊接式换热器, 不易拆卸, 如果结垢了怎么办?

答: 板壳式换热器为全焊接式换热器, 不易拆卸, 大多数情况下残留在换热器表面上松动的碎片杂质可以用热水反冲洗的方法去除; 如果不能通过冲洗去除, 可以用60度以下的溶液在线清洗。根据不同的污垢类型, 可选择不同的清洗液, 一般是含2%苏打水(碳酸水)溶液, 0.5%的硝酸或者5%的氨基磺酸(千万不能是硫酸), 也可能是5%的磷酸。如果壳体为碳钢材质, 则不可用硝酸, 若用氨基磺酸浓度为2%。

5. 板式换热器相比管壳式换热器有哪些优点?

答: 板式换热器结构紧凑, 占地面积小, 约为管壳式换热器的1/5-1/8, 单位体积内换热面积约为管壳式换热器的2-5倍, 且重量轻; 传热系数高, 一般约为管壳式的3-5倍; 另外由于内部充分湍动, 板片不易结垢, 框架式板换易安装及拆卸清洗; 板式换热器避免了管壳式换热器作为压力容器每年必须的强检, 而且无黄水积存, 减少了细菌如军团菌的滋生。

Q&A





EasiHeat热水机组设计特点 及工厂淋浴热水量计算

■斯派莎克合肥办事处 周章

[前言]: 斯派莎克专为蒸汽与水热交换而设计研发了EasiHeat紧凑式热交换机组, 采用专为汽水换热而设计的TS6M板式换热器, 配以斯派莎克公司专业的蒸汽控制和冷凝水排放与回收系统, 独一无二的设计以及各部件精确的匹配使得不管在何种应用需求和设计的二次侧系统中, 都能保证热水出口温度的波动范围不会超出设定值的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。此设计广泛用于卫生热水系统、低温热水系统和工艺制程热水系统等, 许多工厂、医院等客户已经充分体会到了它的优点。此文主要就EasiHeat换热器防腐蚀、降低结垢速率及工厂淋浴热水量计算做进一步说明, 供大家参考。

一、EasiHeat防腐蚀

EasiHeat热水机组加热的水主要来自地下水或城市自来水，水中含有氯离子。氯离子是造成应力腐蚀的主要因素。氯离子半径小，穿透力极强，很容易穿透保护膜内极小的孔隙，破坏局部钝化膜而进入裂缝尖端生成盐酸，产生自加速催化加速腐蚀过程。同时氢离子在尖端析出，渗入裂缝前缘，可使金属脆化。所以EasiHeat热水机组采用AISI316材质的不锈钢板片，具有很好的防腐性能。

板片常用材料的特点及适用条件如下：

(1) 304型不锈钢

这是最廉价、最广泛使用的奥氏体不锈钢(如食品、化工、原子能等工业设备)。适用于一般的有机和无机介质。例如，浓度 $<30\%$ 、温度 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 或浓度 $>30\%$ 、温度 $<50^{\circ}\text{C}$ 的硝酸；温度 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 的各种浓度的碳酸、氨水和醇类。在硫酸和盐酸中的耐蚀性差，尤其对含氯介质(如冷却水)引起的缝隙腐蚀最敏感。

(2) 304L型不锈钢

耐蚀性和用途与304型基本相同。由于含碳量更低($\leq 0.03\%$)，故耐蚀性(尤其耐晶间腐蚀，包括焊缝区)和可焊性更好。

(3) 316型不锈钢

适用于一般的有机和无机介质。例如，天然冷却水、冷却塔水、软化水、碳酸、浓度 $<50\%$ 的醋酸和苛性碱液、醇类和丙酮等溶剂、温度 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 的稀硝酸(浓度 $\leq 20\%$)、稀磷酸(浓度 $\leq 30\%$)等。但是，不宜用于硫酸。由于约含2%的钼，故在海水和其他含氯介质中的耐蚀性比304型好，完全可以替代304型。

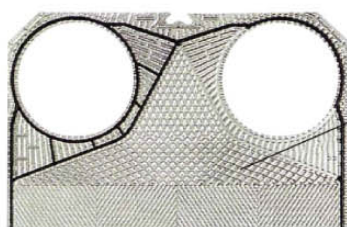
二、EasiHeat降低结垢速率

(1) EasiHeat热水机组采用板式换热器，污垢系数低，约为管壳式换热器的1/10。其原因是板间流体的剧烈湍动，杂质不易沉积。

(2) 板间流道死区少，不锈钢换热器表面洁净度： $\leq 0.5\mu\text{m}$ ，保证结垢率小于 $0.0004(\text{K/W})$ ，以使热量衰减小于0.1%每年。

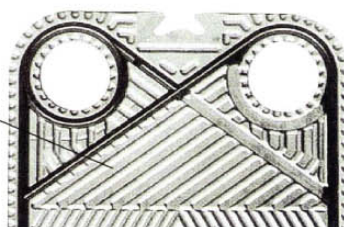
(3) 换热器内部流速均匀分布，去除了流速死区，从而避免了因污垢堆积而产生的结垢和腐蚀，同时提高板片面积利用率。

分流区域



阿法拉伐板片

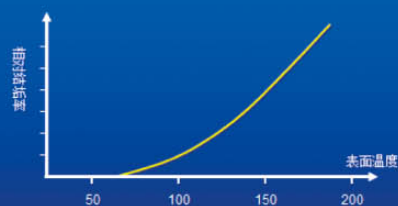
分流区域



其它制造商板片

与管壳式换热器相比的优点

低温冷凝水温度减少结垢



(4) 由于换热器内部去除了流速死区，使得蒸汽通过调节阀进入换热器内部时，迅速扩容膨胀，蒸汽压力大幅度下降；即最大限度地利用蒸汽潜热又使对应蒸汽温度下降，从而使水中钠盐、镁盐从水中分离速率降低。

三、工厂淋浴水量计算

《建筑给排水设计规范》GB5015-2003中说明工业企业淋浴器用水量一般车间为 $360\sim 540\text{L/h}$ ，温度 40°C ，笔者的经验是工业生活用水量尽可能取大。

具体原因如下：

(1) 工厂企业使用淋浴水主要特点是使用高峰时间短(约1小时)，水量在使用时要立即达到系统设计满负荷。

(2) 一般设计水压都是3bar或4bar，以此为依据计算水量。但水流过换热器时有0.5bar压力降(设计值，实际根据水量和换热面积有所不同)。这样以来流过换热器的热水压力就只有2.5bar。如按照3bar设计的水量，而实际只有2.5bar，显然流量会偏少。

(3) 淋浴间花洒龙头，使用一段时间会损坏，这样淋浴龙头阻力会大大减小，则每个淋浴头单位时间出水量会增大。

(4) 此外还要考虑冬天管道散热损失，使用点水温度下降，这样热水用量就会增加。

综合考虑以上这些原因，建议工厂淋浴用水在设计时水量取较大值比较合理。

工厂淋浴用水虽然在工厂中是辅助设施，但如设计选型不好，会影响到职工的情绪。所以要全面考虑，认真核算。



青海省人民医院位于青海省省会西宁市城东区共和路2号，其前身是始建于1927年的平民医院，1929年更名为省立中山医院，1956年迁址后更名为青海省人民医院至今。青海省人民医院是祖国青藏高原上建院时间最长，综合实力最强，集医疗、科研和教学为一体的现代化综合性省级医院，1993年被评为三级甲等医院，同年被命名为爱婴医院。1999年被卫生部评为全国“百佳医院”。医院占地面积12万平方米，医疗区建筑面积达10万平方米。医疗区现已形成紧急救援中心楼、门诊楼、住院综合楼、干部保健楼、外科手术楼、内科住院楼、妇产楼、教学楼和药械综合楼等布局，设病床编制1300张。

EasiHeat换热机组

解决我院卫生热水困扰

■青海省人民医院 湛锋

3年前我院原采用1台国产双纹管换热器。由于采用螺旋槽管作为传热管，设计理念是管程流体产生强烈地旋转运动，对换热管壁有较强地冲刷作用而不容易结垢。但是由于卫生热水的负荷波动很大，小负荷时蒸汽流动很慢，这样设计时理想中的流体的湍流变得不现实，而且热水在小负荷时流动缓慢甚至没有流动更会加剧换热器的结垢。由于结垢而产生的应力不均加剧了换热器的穿孔，导致我院的换热器在使用2年后逐渐出现了前面分析的问题：双纹管受蒸汽冲蚀严重，出现了很多穿孔情况，维修成本逐年增加，而且检查漏点和维修需要较长的时间，非常不方便。由于穿孔，二次侧流体即卫生热水可能渗入蒸汽凝结水侧，而且经过化验发现换热器的凝结水已经被卫生热水污染，不能回收至锅炉给水箱再利用，损失了高温的凝结水所携带的热能，因此由于不能回收凝结水增加了锅炉水耗和污水处理成本。不仅如此，最大的问题是换热器采用另一国产厂家的电动阀控制温度，水温波动很大，电动阀也经常出故障。后来我们索性依靠人工控制换热器出水温度，水温在30多到60多℃之间波动，增加了操作人员的劳动强度，并且水温的波动时常会引起用户投诉，严重影响我院声誉。右图为双纹管换热器内部穿孔的照片。



2008年，斯派莎克工程师到我院进行技术交流，让我们了解到了蒸汽行业的专家——斯派莎克的专业知识和解决方案。最初我们一直还是在维修原有设备和更换新的设备之间徘徊，由于预算问题，最后没有对设备进行彻底改造，而是继续使用原有设备。但这并不妨碍我们对这个问题持续关注 and 思索解决方案。显而易见，维修并继续使用原有双纹管换热器的维护成本和运行成本都很高。如果更换新的换热器，换什么形式的换热器，能否解决现在的问题，这些都是我们关注的焦点。

斯派莎克工程师了解到我们的需求后，提出了EasiHeat板式热水换热机组的新概念。这个概念完全颠覆了我们传统的想法。一般卫生热水多采用容积式或者管壳式换热器，采用我们并不熟悉的板式换热机组是否会有很大风险？是否也会存在结构的问题？温度控制是否还会和以前一样波动很大？带着这些问题我们和斯派莎克工程师进行了多次交流，心中的这些疑问和担忧被逐一解决。

（一）斯派莎克作为蒸汽节能专家和行业领导者，专门针对卫生热水而研制的EasiHeat板式热水换热机组已经在全国多家三甲医院成功使用，如上海瑞金医院、成都市第一人民医院等，打消了我们对这种新产品是否有成功应用经验的担忧。

（二）整个机组为撬装产品（换热机组整体组装在框架上），采用专门针对汽水换热设计的板式换热器，板片为316不锈钢材质，并配以专业的蒸汽控制和冷凝水排放与回收系统，整个机组在出厂前调试好，机组的售后服务由一个厂家完成，不会产生原来多家厂家配套，有问题时互相推卸责任扯皮的现象。

（三）设计采用内循环泵，防止在水不流动时造成的感温器反应迟缓，保证无论是否使用热水，感温器始终感应真实温度。防止出现温度控制失误，危害人员安全。同时保证水一直在流动，减少换热器结垢，同时还能防止无人用水时，换热器干烧。

（四）虽然机组采用的是斯派莎克气动控制阀并配有快速反应的执行器和全行程定位器，但是当遇到瞬间大负荷波动时，也可能出现超温的情况，所以工程师专门设计了高质量的活塞角阀或电磁阀，根据现场要求，超过设定温度3℃时打开，避免在用水量发生大的变化时，水温过高，直接快速将回水喷入卫生热水出口降温，保证人员安全不被烫伤，实现高温保护的功能。

（五）板式机组不存水，不会出现黄水，不会有军团菌的滋生，符合医院卫生要求和规范。

经过多次深入的交流，我们对斯派莎克的专业经验非常信服，经过院领导、后勤管理处等医院各级领导的认可，我们于2011年初准备采用1台EasiHeat机组更换原有设备。这时选多大的机组成为首先需要考虑的问题。后来，我们和斯派莎克工程师逐一统计用水点和用水温度，如下表：

	家属区洗澡水	家属区厨房	干部病房	外科楼	
龙头数量	266	266	84	27	个
单个龙头设计流量	300	25	300	300	kg/h
龙头出水温度	40	40	40	40	度
自来水温度	10	10	10	10	度
所需60度水量	14364	1197	4536	2430	kg/h
考虑同时使用系数	0.3	0.3	0.3	0.5	
所需60度总水量	22530kg/h				

最终计算每小时需要的60℃热水量为22530kg/h。考虑到最大负荷的影响以及设计余量，我们选择了每小时出水量28000kg/h的机组。后来，在斯派莎克工程师的现场安装指导下，我们于2011年3月底安装了新的板式换热机组。机组于4月1日投入使用，使用至今出水温度非常稳定。我们设定在55℃，出水温度波动在1℃左右，不需要人力关注。

经过分析，我们还发现高温凝结水检测合格可以送入锅炉补水箱，提高了锅炉补水温度；板式换热器散热面积小等因素使得天然气耗量也有明显降低。

在其他用汽设备用量稳定的情况下，我们统计了我们的月度天然气耗量如下：

天然气用量(m³)	5月	6月	7月	8月
2010年	28233	26670	27741	30772
2011年	25162	23317	24123	24949

可以看出，4个月我们节省了天然气15865m³，按照天然气价格1.48元/m³计算，**共计节约燃料费用23480元。**

同时由于凝结水回收，可以节省水费和水处理费用。按照水费2.05元/吨，水处理5元每吨，机组每天平均蒸汽耗量20t计算，5-8月共计123天，**节约水费和水处理费用17343元。**

那么，这4个月同比共计节约
23480+17343=40823元。

这样，预计我们每年将会节约燃料和水及水处理成本**超过12万元，1年多即可收回投资成本，真是非常值得的投资！**

这是青海省的第一台Easiheat机组，我们相信，如此稳定、节能、高效、安全的机组一定会逐渐得到大家的认可和采纳！我们将继续保持和扩大和斯派莎克的合作以取得更大的节能效果！

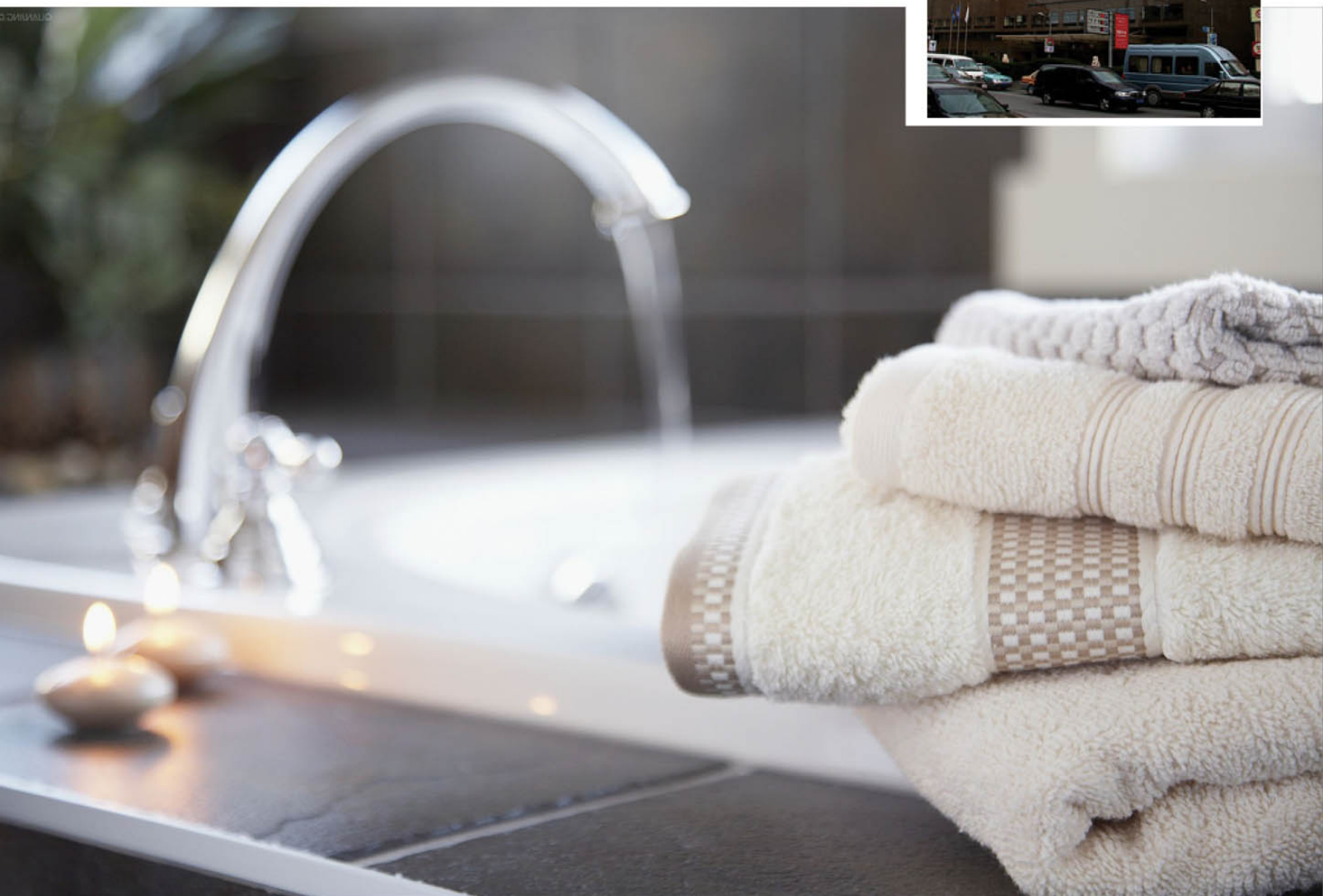


EasiHeat成套机组

酒店生活热水完美解决方案

■ 上海建国宾馆工程部 邵萍

“上海建国宾馆是一家由上海锦江(国际)集团经营的涉外四星级商务宾馆，於1993年开业，酒店地理位置优越，座落于繁华的徐家汇商业区。”



我方酒店的生活热水分成三个区，500间客房分成中区和南区各为250间，北区生活热水供应员工浴室、食堂和洗衣房。原来生活热水换热采用6台8m³的容积式换热器，从开业使用以来已有十几年，使用期间故障频频，换热器盘管漏水、温控失灵等等，对盘管的维修更换非常麻烦，加上暖通空调热水换热器壳体开裂，换热器的改造已经提上日程，迫在眉睫。近几年来斯派莎克的工程师一直向我方介绍新型的板式换热机组，可用于生活热水，体积很小，并且将温控阀、换热器、疏水阀等组装为一个系统，节能高效，安装方便，对此我方很感兴趣，但对于热水温度是否能够控制稳定，我方还是心存担忧。

当我方得知上海扬子江酒店在08年已经将旧的容积式换热器换成了斯派莎克的板式换热机组，我方工程部若干人员决定一起去扬子江酒店参观一下。现场的情况让我方很是惊讶：这么小巧的换热机组居然能替换原来15m³的换热器，而且使用下来热水温度稳定，从未有客人投诉，机组自动运行，平常几乎不用维护。鲜活的案例摆在眼前，打消了我方的顾虑，于是09年底我方按照斯派莎克工程师提供的方案做了2010年的改造计划。

2010年，我方开始进入采购阶段，采购部按规定找了一家板式换热器的代理商来竞标，这家代理商自行组装了一套换热机组，板换、温控阀、控制器、疏水阀都是不同的品牌，而且机组包含有一个缓冲水箱，整套机组体积很大，价格也比斯派莎克高。经过两家供应商的详细介绍，我方开会讨论达成如下意见：

(1) 斯派莎克作为我方的长期供应商，之前供应的减压阀、疏水阀、截止阀等使用效果均很好，在蒸汽行业非常专业，值得信赖。

(2) 斯派莎克的EasiHeat机组所用的温控阀、控制器、温度传感器、疏水阀都是自己品牌，同一品牌能更好匹配，机组性能更有保证；而且我方计划把两套蒸汽减压系统也一并更换（生活热水和暖通热水），这两套系统已确定选择斯派莎克作为供应商，如果换热机组也用斯派莎克，我方整个系统就只有一个供应商-斯派莎克，服务上更方便，有问题，找斯派莎克！

(3) 斯派莎克EasiHeat机组不需要水箱就能保证热水温度的稳定，这正说明斯派莎克在技术上拥有优势；去掉水箱实现机组体积小巧，方便移动就位，可以节省很大的空间。

(4) 斯派莎克机组的价格更低，因为斯派莎克是厂家直销，省掉了中间环节，另一方面斯派莎克技术上的优势也降低了成本。

通过对比，我方作出决定：采用斯派莎克的EasiHeat机组。

本来我方原计划把3台暖通热水换热器换成两台机组，生活热水机组先换一台试试，后来想想如果斯派莎克机组可靠的话，既然做一次改造，干脆3个区都各换一台，这样我方所有热水都可以靠新的机组提供，旧的就可以停止使用了。于是我方再一次去扬子江酒店，实地了解斯派莎克机组的使用情况，结果让我方下定决心：3个区都各更换一台，把其他的改造推迟，全部预算用于采购斯派莎克的Easiheat机组和两套减压系统。剩下的3台换热器我方计划之后每年更换一台。

到目前为止我们酒店已经正常使用了一年Easiheat换热机组，热水温度非常稳定，证明我方当初的选择是正确的，相信斯派莎克，没有错！



小身材，大功效

EasiHeat一站式空调采暖解决方案

■ 凯惠药业(上海)有限公司 工程部 胡政林



“凯惠药业(上海)有限公司是凯惠生命科技控股有限公司的全资子公司，工厂坐落于上海市奉贤区化工区联合路，是一家专业从事医药化工及医药中间体，研发、生产、销售三位一体的综合性企业。公司主要从事高附加值新型医药中间体的研发以及工艺优化，精细化工以及原料药合成的研发和工艺优化，特别致力于天然产物、新药研发所需的特种试剂、以及各种糖类化合物的实验室合成和放大，公司拥有近3000平方米的工厂基地和先进的试验设备。”

我公司在2009年筹划建厂时，与斯派莎克取得了联系，经过长时间的技术交流，觉得斯派莎克在蒸汽领域比较专业，所以蒸汽系统的所有阀门都使用了斯派莎克的产品。我公司的办公室、实验室和动物房在冬天需要空调采暖，其中比较重要的是动物房，饲养了大批用于药物试验的动物，对温度的要求很高，所以采暖系统要求工作稳定、可靠。

按照以前的经验，蒸汽采暖系统一般会单独购买换热器、温控阀、疏水阀等零散的配件，然后由安装公司来现场组装。但是这样会存在诸多的问题：

- * 整套系统的部件由不同的厂家提供，品牌比较杂，很难保证系统设计的匹配性；
- * 如果机组发生故障，不可能将涉及到的厂家都叫到现场来一起解决，售后服务无法保证；
- * 整个系统由安装公司现场组装，受到现场施工条件的限制，很难将整套系统组装的紧凑、合理和美观；

我们在与斯派莎克工程师的深入交流中了解到他们有一套完整的换热机组，具有很多优点：

- * **机组的体积较小**，结构紧凑，占地面积少，可以解决大量的设备空间；**现场安装简单**，对地基要求极低，甚至无要求。
- * **高品质的配件**：板式换热器采用行业里知名的ALFA LAVAL品牌，机组中所有的阀门和控制器均为斯派莎克自己生产，这保证了机组各部件的良好匹配性；同时，一旦需要售后服务，只要让斯派莎克的技术人员来到现场就可以解决，确保售后服务及时。

* **组合产品**：所有必须的设备均安装在机架上，并在斯派莎克工厂内进行测试和预调试，现场安装时仅需要简单的连接蒸汽和水管即可，安装方便，缩短调试时间。

* **温度控制精确稳定**：采用气动控制阀配电子控制器和感应器实现温度控制，感应精度高，反应快。

* **高温保护**：为了防止蒸汽管路里有垃圾而引起控制阀无法完全关闭，从而导致空调水温超高的特殊情况，特地增加了高温保护功能。当发生此情况时，高温保护系统会自动切断蒸汽的供应，确保空调水温不超高。

结合我公司的工况：蒸汽来自于楚化热电厂的市政饱和蒸汽，经过斯派莎克的计量和减压之后，到换热器的蒸汽压力为4barg，采暖功率2500KW，空调回水温度45度，出水温度：55度。斯派莎克给我们提供了设计方案，在经过了充分的讨论之后，我们最终购买了一台EasiHeat机组。

“自2010年10月份开始运行至今，该机组一直控制稳定，温度设定在35度，实际的控制温度也在35度。当时我们出于节省投资资金的考虑，没有购买备用的机组，一直担心一台机组会不会出问题。经过一年多的运行，这套机组工作可靠，没有发生任何的故障，完全打消了我们的疑虑和担忧，我们对此非常满意。

我们将继续与斯派莎克在蒸汽系统项目上进行合作，对我们的蒸汽系统进行优化和节能改造。”





板壳式换热器的特殊应用探讨和分享

■ 斯派莎克厦门办事处 刘文秋

概述:

SpiraxSarcoVahterus板壳式换热器作为最新一代的热交换器,其核心部件是全焊接的圆形板片组,板片组放置在一个属于压力容器的圆柱壳体内。其结构形式结合了板式换热器和管壳式换热器各自的优点:

- * 传热系数高
- * 工作压力高
- * 工作温度高
- * 无垫片
- * 结构紧凑
- * 污垢率低
- * 流道温差小
- * 换热量大



板壳式换热器由于圆柱壳体的结构灵活性,可以按照用户实际安装位置进行管道连接接口的多样性设计,方便用户的安装。

板壳式换热器已经广泛应用于能源、化工、船舶制冷等制程。

此文将根据实际工程经验结合板壳式换热器所具备的优点来探讨板壳式换热器的特殊应用。

1. 冷凝器

在工厂运行过程中,由于工艺的需求需要排放大量的低压蒸汽的废气,大部分的废气排放温度高,含有大量的热能,直接排放导致能源浪费。同时排放冒着白烟,对环境造成极大影响。

如果回收利用,由于现有的冷凝换热器体积大,通过换热器的阻力大,而且废气中除水蒸汽外,还含有空气等不凝性气体,这部分气体不及时的排放会影响冷凝换热效果,同时增加换热器的阻力。因此这部分的废气回收对于工厂来说具有很大难度,如果回收可能会影响整个工艺和产品的品质,所以导致目前大部分工厂对这部分废气处理就是直接排放。

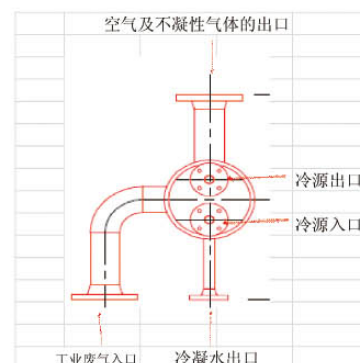
板壳式换热器所具备的优点可以解决废气回收的问题。



* 结构紧凑,便于现场的安装,解决了安装空间的问题;

* 换热器面大,阻力小,工业废气进入换热器热量立即被冷源所吸收,水蒸汽迅速冷凝成水从底部排放口排出,在换热器废气入口会形成微真空,使被吸入换热器内进行冷凝,不会对低压废气排放管造成阻力增加排放管的压力,从而不会影响生产工艺;

* 换热器结构的灵活性,可以在上部开口来排放工业废气中空气和不凝性气体,不会造成空气和不凝性气体气阻,提高冷凝效率;



从以上分析得知，板壳式换热器作为工业废气的冷凝器应用是非常合适的。

这种应用的具体工艺制程有：

- *蒸汽冷凝水回收系统产生的二次闪蒸蒸汽的热量回收；
- *蒸汽锅炉热力除氧器排放氧气中携带大量的蒸汽的废气热量回收；
- *使用蒸汽抽真空系统产生的废气热量回收；
- *食品工业杀菌釜生产过程中需要排放空气和不凝性气体中携带大量蒸汽的废气热量回收；
- *各种浓缩、蒸发器的废气热量回收；
- *.....

2. 重载齿轮油的冷却

齿轮油在齿轮运行过程中起到润滑和保护齿轮的作用。齿轮特别是重载齿轮在工作过程中由于齿轮之间的摩擦产生热量导致齿轮箱油的温度上升。如果齿轮油的温度高于55℃，会使油变质、结焦从而导致齿轮的磨损，降低齿轮寿命。所以一般齿轮油的温度在45-55℃之间。

重载齿轮箱需要对齿轮箱内的润滑油进行循环冷却，对冷却器的选型一般要求：

- *安装在齿轮箱旁，要求结构紧凑、体积小；
- *冷却效果好；
- *为了节省空间，冷却器的接口最好能灵活的根据现场的需求来设计。

板壳式换热器的特殊结构和形式保证了它非常适合于此类应用：如结构紧凑、体积小、重量轻、换热面积大、换热器效果好而且也能根据安装现场的需要来设计和改变接口的位置和形式。如下图1和图2所示根据客户的现场需求设计的换热器。

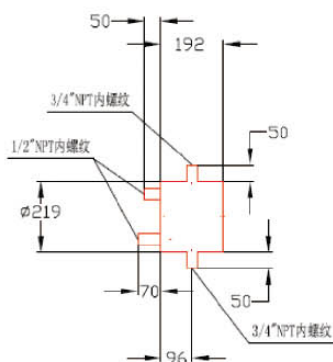


图1. 根据需求设计的
换热器接口和连接方式



图2. 设备的安装现场，
采用悬挂式安装

通过现场安装和使用，板壳式换热器作为重载齿轮箱润滑油的冷却器，节省了空间，冷却效果比原来的冷却器更好，很好的保护了润滑油的品质，减少润滑油的更换频率。

3. 树脂制程反应釜的导热油的冷却

目前树脂已经广泛应用于人造大理石、面板、工艺品等领域。在树脂的工艺制程中反应釜利用导热油将树脂加热到200多度保温

反应后，需要对树脂进行迅速冷却，要求在短时间(冷却时间越短越好)内必须将树脂冷却到工艺需要的温度，否则会影响树脂的品质。

冷却工艺一般是当反应釜内产品温度和反应时间达到后，关闭导热油的供给，将反应釜内高温导热油循环泵送到换热器采用冷却水进行冷却，从而达到冷却反应釜内树脂的效果。

对于换热器要求必须：

- *效率高；
- *结构紧凑、体积小；
- *坚固、耐用，否则换热器的破裂，会使冷却水进入导热油系统，需要更换系统的导热油，增加费用，同时可能会造成整个导热油系统的故障；

板壳式换热器作为树脂工艺冷却器的应用具有的好处如下：

*板壳式换热器采用圆形板片、全焊接可以抗冷热应力强；采用圆柱形壳体坚固，可以抵抗由于导热油的高起始温度，在冷却开始阶段，冷却水汽化（一般冷却水利用高位水箱水的自重流入换热器内冷却后排出）造成冲击力以及冷热应力影响；

*板壳式换热器的换热面积大，换热效率要求很高，可以在短时间内将导热油及树脂冷却到工艺要求的温度；

*板壳式换热器接管的灵活性，导热油从圆柱壳体的端面接口进出，冷却水从圆柱壳体上部进入，底部排出，便于冷却水靠自重流动，提高冷却水流速和换热器效率；

*板壳式换热器结构紧凑，重量轻，占地面积小，无须占用空间，在反应釜周边即可以安装使用，节省安装空间和管道连接。



以上为板壳式换热器在几个不同工艺的特殊应用的探讨和分享，鉴于板壳式换热器的独特结构设计和性能所具备的特点，笔者认为其可以应用的工艺制程和领域相当广泛，包括很多特殊的应用要求。今后愿与大家共同探讨。



板壳式换热器 在冷凝水及闪蒸汽回收 项目中的应用

■赫克力士(江门)化工有限公司 动力部主任 汪应金

我司位于中国著名侨乡——广东省江门市，
公司创立于1997年，占地十万多平方米。
主要从事以年产量20,000吨羧甲基纤维素钠(简称CMC)为主的
多种纤维素醚类产品的研究、生产和经营，
是广东省高新技术企业及国家安全级企业。



“ 一期车间是我司较早投产的生产车间，虽然做了冷凝水回收工程，但效果不明显：第一，回收电泵经常烧坏，冷凝水无法回收到锅炉房，全部外溢，已经破坏了大部分路面结构；第二，高温冷凝水产生的大量闪蒸汽外排，污染环境并带来能源的浪费。今年在斯派莎克工程师的帮助下，我司决定对一期冷凝水回收进行改造。改造方案如下： ”

一. 回收冷凝水所带来的经济效益：

饱和蒸汽为加热和制程系统提供热量以后，完全冷凝形成冷凝水。冷凝水是极有价值的资源，其所含有的高热量是回收的最佳理由。

* 有效的回收冷凝水具有以下优势：

1. 冷凝水经过水处理，回收冷凝水可以降低水处理的费用；
2. 减少锅炉的排污；
3. 可以避免冷凝水排放的巨大费用；
4. 减少补充给锅炉的水，降低水费用；
5. 有效的利用冷凝水热量可节约燃料费用；

以赫克力士现有的蒸汽系统，可以进行如下**冷凝水节约的计算**：

冷凝水量：**3T/h**回收时产生的闪蒸蒸汽：**500kg/h**

① 回收冷凝水

冷凝水回收温度：90℃
 锅炉补给水温度：25℃
 温差：65℃
 水的比热：4.19KJ/kg · °C

升高1kg的补给水至90℃，所需能量为：

$$1 \times 65 \times 4.19 = 272.35 \text{ KJ}$$

以冷凝水量为3000kg/h，工厂每年运行300天，每天运行20小时来计算

$$300 \times 20 \times 3000 \times 272.35 = 4902300000 \text{ KJ}$$

锅炉燃料为煤，其热值为21000KJ/kg，则相当于节省燃煤

$$4902300000 \div 21000 = 233 \text{ 吨}$$

按每吨燃煤500元的成本计算，水的费用及水处理费用可按照每吨4元计算，

那么回收冷凝水所带来的燃料成本节约高达

$$233 \times 500 + 3000 \times 4 = 12.85 \text{ 万元/年}$$

② 回收闪蒸蒸汽

闪蒸蒸汽压力为0barg，温度为100℃，回收热量为

$$2257 \times 500 = 1128500 \text{ KJ}$$

相当于燃煤

$$1128500 \div 21000 = 53.7 \text{ 吨}$$

则回收闪蒸蒸汽节约的燃料费用为

$$53.7 \times 500 = 3 \text{ 万元/年}$$

***总计可节约燃料成本
近16万元/年***

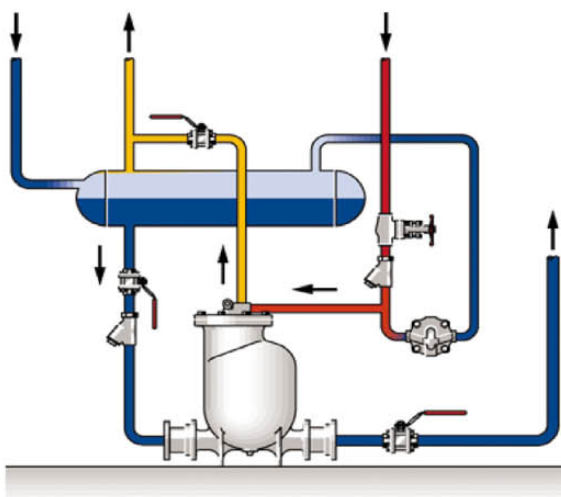




二. 冷凝水回收方式及冷凝水回收泵的选择

我司以前一直采用电泵回收冷凝水，然而电泵经常由于汽蚀损坏。在听取斯派莎克公司的专业建议下，我司决定采用开式机械泵回收。

开式系统



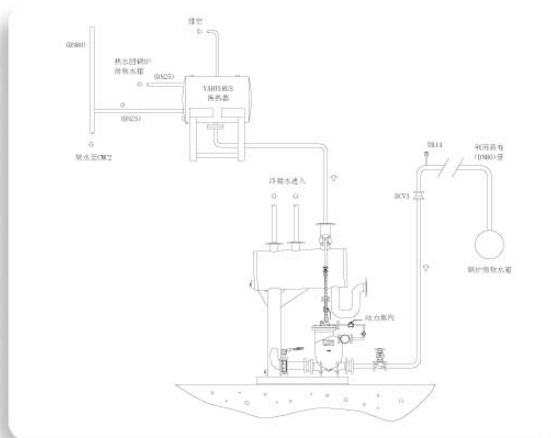
在这种回收系统中，从疏水阀中排出的冷凝水汇集到一个通大气的开式储水罐中，然后用泵打回到锅炉的除氧水箱。这样，冷凝水从离开疏水阀的出口到回收泵的进口，整个系统都是处于一个通大气的开式系统中。这样设计的系统即便是有疏水阀出现泄漏的情况，也不会影响到其它本来正常工作的疏水阀的状态，从而避免了因为疏水阀出现泄漏蒸汽而对系统中的其它疏水阀和用汽设备产生影响。

SPIRAX SARCO MFP14自动凝结水回收泵是被特别设计用来回收温度达到100℃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，以适应工业蒸汽系统中凝结水量的波动变化。

基于以上的种种优点，我司最终确定选用斯派莎克MFP14机械式冷凝水回收泵的开式冷凝水回收系统。

三. 冷凝水及其闪蒸汽回收系统功能介绍



① 冷凝水回收双泵组合装置：

钢制水槽和框架，2个法兰连接进水口，安装简捷方便；

动力蒸汽最大压力可以达到13.8barg；

动力源过滤器和疏水阀保证动力气体清洁干燥；

碟片式法兰对夹不锈钢止回阀，高排量，低阻力；

钢制底板，便于运送；

无需额外增加冷凝水回收罐；



② Vahterus板壳式换热器

在选择回收闪蒸汽的换热器板形式上，我司有如下考虑如下：

第一，换热器重量相对要轻，能方便安装在冷凝水回收泵的排汽主管上。

第二，换热效率要高，闪蒸汽含有巨大能源，优良的换热效果可以大大提高二次侧温度。

第三，最好无垫片，免维护。

第四，大品牌，有完善的售后服务。

在综合考虑以上因素后，我司决定采用斯派莎克板壳式换热器(Plate & Shell Heat Exchanger)。它是传统管壳式换热和板式换热器的完美组合，也适用于两种或多种不同温度流体介质之间的热量交换。这种换热器是最新一代的热交换器，其核心是由圆形波纹换热板片经过本体机器焊接而成的换热板片组，放置在圆柱形的压力容器壳体内。它结合了传统板式换热器和管壳式换热器的优点，具有管壳式换热器耐高压、高温，安全可靠无泄漏的特点，又兼有板式换热器结构紧凑、热效率高的特点。可广泛应用于能源电力、供热、化工及加工、制冷等行业。



在此系统中，将板壳式换热器安装于冷凝水回收机构的排空管上，有效的回收闪蒸蒸汽热量，最大程度的利用热能预热锅炉补给水。

四. 现场效果和投资回报

以上设备总费用约为20万元。根据节能计算，每月回收冷凝水节约费用约为 $16 \div 12 = 1.3$ 万元，考虑到冷凝水量可能与生产负荷有关，保守估计十五个月即可收回投资成本。

在斯派莎克工程师的指导安装下，7月份我司完成了一期车间冷凝水的改造工程。经过一车间的全负荷生产运行，完全达到方案预期效果：冷凝水全部回收至锅炉房除氧器；闪蒸汽基本没外冒，从能量守恒的角度考虑：冷凝水的能源已全部利用。相信可以在预期内收回投资成本。

感谢斯派莎克公司带给我的全新的冷凝水及闪蒸汽回收方案，让我司可以在节能改造的项目中受益匪浅，开拓新的节能思路。我司将继续在后期车间的新建和改造项目中与斯派莎克公司保持密切的沟通和联系，共创美好佳绩！

特征	优越性
通用换热器	满足绝大多数的应用
换热量大，单台高达100MW 换热面积大1-1800m ²	单台即可适合大部分的应用场合
耐高压、高温 工作压力最高100bar 工作温度最高600°C	可适用于高温、高压的应用，比如过热蒸汽
结构紧凑，300m ² 换热面积/m ³	节约了大量宝贵的占地面积和空间
可选多种材质 板片标准材质：316L不锈钢 壳体标准材质：碳钢	满足绝大多数的介质要求
圆形焊接板片，应力均匀分布	可承受很强的冷热和压力的冲击，不易泄露
传热系数大	换热效率高
储液量少，重量轻	可布置在承重苛刻的场合，搬运、安装和保温简便
全焊接结构，维护量低	使用成本低
保护的压力容器壳体	安全、无泄露、无环境危害
灵活的结构和连接形式	可根据客户实际需求定制



纯净蒸汽系统的设计

专题系列之一

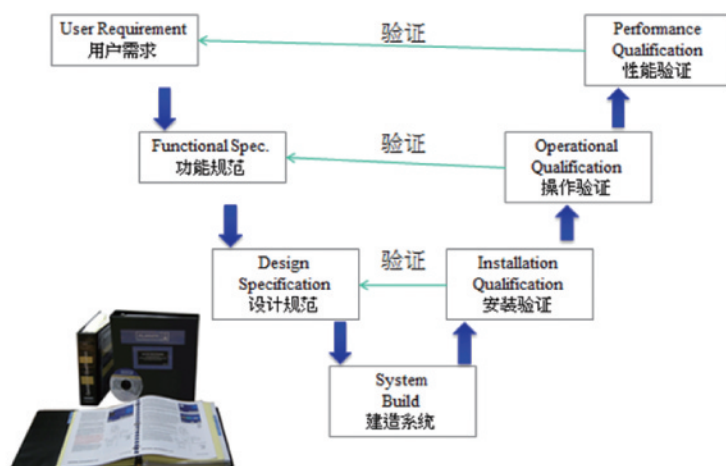
■ 斯派莎克工程中国有限公司
市场部及业务拓展部制药行业业务拓展高级专员 吴致贤

本系列专题将以国际制药行业依循的国际制药协会ISPE，美国机械工程协会的生化制药设备制造规范ASME BPE与美国FDA的指导准则对药厂纯净管道设计提出一系列的介绍。就法规，管道设计，产品为各位同仁提供药厂纯净产品相关的必要知识。

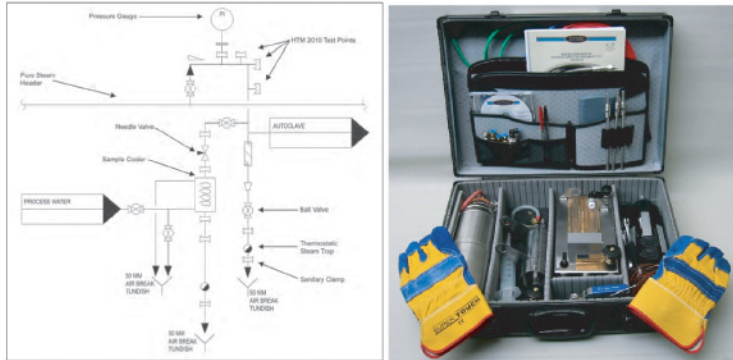
GMP是确保药品生产品质与安全的规范。2011年出版的中国GMP与欧盟的GMP相当，内容除了规范工艺等硬件条件外，还加强了管理与责任等软性要求。在管阀件上，GMP要求与药品接触的设备与管道不得与药品及其原料产生反应造成药品的纯净度，安全性，稳定性，功效产生变化。

为了帮助制药业界达到GMP的要求，ISPE结合业界先进的共识就GMP所要求提供可满足GMP要求的行业标准。而ASME BPE则就行业标准做法提供了详细的设计与制造规范。

按照GMP规定，所有的设计与设备都需经过阶段性的程序来查验其效能，这种查验在制药业界中称为验证(Validation)。其中有以3Q的Installation Qualification(安装验证)，Operation Qualification(操作验证)与Performance Qualification(性能验证)最为普遍。验证的最终目的就是确认能否达到用户满足GMP上的需求。在洁净阀件上，斯派莎克会提供给用户做为验证的资料标准，保养与使用手册，材质证明与抛光报告。在设备上如PSG与MES，由于管阀件多又牵扯到制造，操作与控制。相关文件往往要数百页厚。

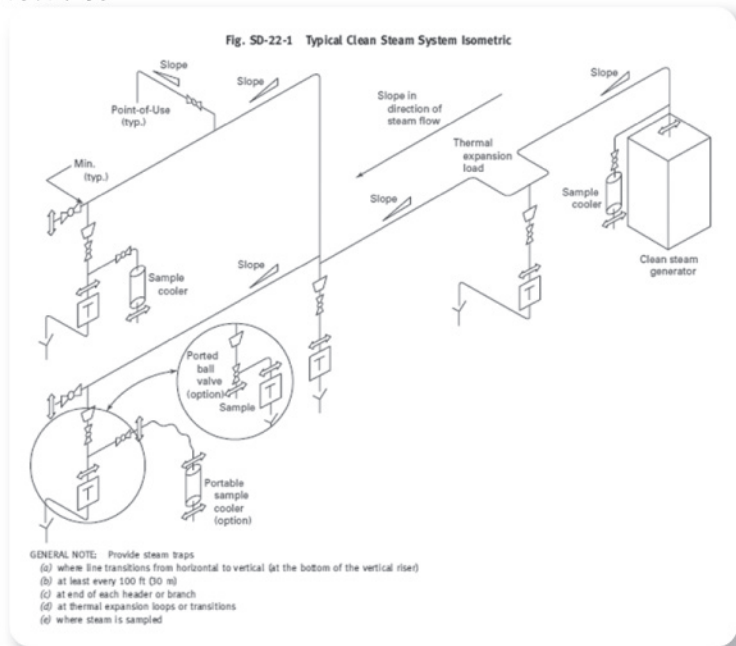


纯净蒸汽在药厂的主要用途为管道与储罐的灭菌。为了确保灭菌的功效率，药厂所用的灭菌方式与设计都必须经过验证。在中国，灭菌的程序有WS310卫生标准可作为参考。但此标准的内容却远不及其所依据的EN285，HTM与AAMI ST79详细。对于蒸汽除了纯净度上的要求外，对于质量与设计却只字未提。而在欧美的标准中，蒸汽的质量与灭菌效果是被认定有绝对关联性的，因此需列入监控标准中。检测的方式分为冷凝取样的纯净度检测和EN285规范的不凝性气体，过热与干度检测。



纯净蒸汽的检测点多在纯净蒸汽发生器的蒸汽出口与蒸汽使用点前。上左图是EN285规范的设计点。纯净蒸汽在进到使用点前(Autoclave)先经SSC20冷凝取样，并从检测弯管上进行不凝性气体，过热与干度检测。每个药厂的检测点一般来说从三个到数十个不定。每点检测时间约需40分钟。

在设计上，为了达到规范所列的蒸汽质量标准，纯净蒸汽除了需从蒸汽发生器就能达到纯净与质量要求，纯净蒸汽的输送管道设计也是不能忽视的。设计良好的纯净蒸汽管道可确保使用点的蒸汽质量与纯净度达到要求的限制值。而设计的要点除了工业蒸汽管道常见的压损，排水，排气，保温外更着重于所用的材质，内部的抛光度，积水的排净力，与防污水污染的设计等。

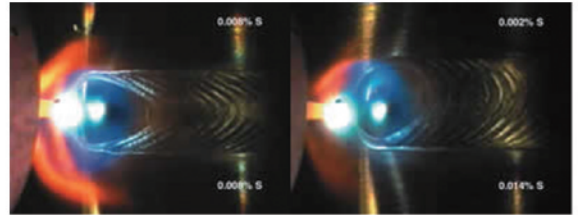


* 纯净管道的设计

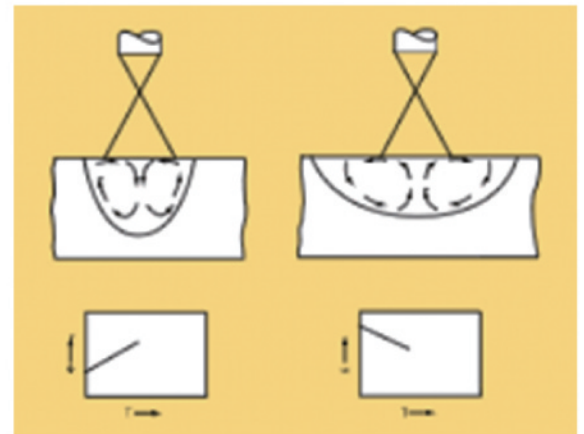
① 材质要求

药厂的纯净管道均以SS316为标准材质。其中又因GMP要求管道接口应尽量减少，并以对焊衔接而以低碳的SS316L为主。阀件方面，有些药

厂或设备商会使用食品级3A标准的管阀件。但国际药厂多指定采用BPE规范的管阀件。BPE在设备与管阀件的设计与制作规范上有明确的规范。如材质、抛光、积水排净力，类型等。相对来说，严谨许多。BPE除了要求管阀件均需为低碳的SS316L等级外，还限制了金属的含硫量的范围(0.005-0.017%)。含硫量相近的管件(左图)，焊珠形状均匀。焊道轨迹整齐。含硫量相差大的管件(右下)，可明显看到轨迹偏移。



另外，含硫量亦会影响全焊机的穿透力。在含硫量0.007以上时，焊道的穿特性佳(下左图)，可藉由焊件内的惰性气体压力调整达到焊接纯净管道所需的平整焊道。随著含硫量的降低(下右图)，焊道穿透力会变差。需要更宽的焊道才能穿透到管道的另一边。



含硫量对于管件的表面也有影响。含硫量在0.025%到0.030%间的金属在压成钢板并经电抛光后，钢板的表面会有许多微米大小的细孔成为孔蚀，在依循BPE的药厂内是不被接受的。当含硫量降到0.005以下时，金属表面上几乎没有细孔存在。为了节省成本，阀件商往往会选用0.025%到0.030%含硫量作为加工阀件用。选用低含硫量，切割机必须改用高碳化钨钢，增加加工所需的时间与切割工具的成本。

另外一个关乎材质的就是含铁量。斯派莎克公司的M70i/M80i系列纯净球阀与国产球阀的差异除了锻造vs铸造外，含铁量有差别1% vs 20%。含铁量的多少可利用磁铁轻易的测出。M70i/M80i始于弱磁性，磁铁吸不太住。而国产球阀却需出力才能将磁铁取下。含铁量高的球阀容易有铁离子游离到不锈钢表面形成氧化变成红锈，而铁离子也会随著蒸汽凝结水游离。带颜色的凝结水有时可从排水观测到，对于药厂用户来说是个药品污染的疑虑外，对于造价高昂的不锈钢制药设备也会形成称为Rouging的红锈。

待续.....(详见下期蒸汽快讯)



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

王兆群 蓬莱市自控设备成套厂

本期问题如下：

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

有奖问答

"希望举办以区域为中心的组织参观学习，经验交流活动；望对老客户或贵刊忠实读者培训半价优惠"

—— 广东省力拓民爆器材厂 陈建强

"多介绍有关汽车厂成功进行蒸汽利用节能改造案例" —— 江西昌河汽车有限公司 何景新

"在贵公司培训中心应增加蒸汽减压和凝结水之间的综合节能回收案例，以使压力能和凝结水发挥更充分的节能作用。" —— 双钱集团上海东海轮胎公司 王才德

"多提供技术和相关产品的指导性的推荐介绍。" —— 立信染整机械(深圳)有限公司 周信云

【编者语】 感谢大家的热心回复，您的建议对我们很重要。除了蒸汽快讯之外，斯派莎克每年会定期在各大中城市举办蒸汽系统工程研讨会，与您当面沟通宣传蒸汽节能知识，交流经验。我们的客户培训中心也会根据您的反馈和需要及时更新调整我们的培训课程，为您带来最新最先进的蒸汽系统设计维护及能源节约课程。我们非常愿意与您以多种方式和渠道沟通了解，携手在节能减排的道路上继续再接再厉，共创新的绩效。

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