



Hospital industry

STEAM SYSTEM GUIDE

医院行业 · 蒸汽系统指南



SB-GCM-36 CN Issue 2

**spirax
sarco**

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
邮编: 201114
E-mail: sales@cn.spiraxsarco.com
网址: www.spiraxsarco.com/global/cn

© Copyright 2016 Spirax Sarco is a registered trademark of Spirax-Sarco Limited

Total Steam Solutions Experts

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

**spirax
sarco**

前言

蒸汽的灵活特性使之成为加热、杀菌、加湿、烹饪等过程应用的优良热载体，广泛使用在医疗卫生院所的空调采暖、卫生热水、消毒灭菌、空调加湿、洗衣房及厨房等。

斯派莎克在全球范围内，使用专业知识和技能为广大蒸汽和热能用户提供解决方案，从而显著提高设备性能和系统效率，节约能源，满足您的可持续发展目标。

合理、有效地控制和使用蒸汽，不仅关系到**节能减排**、能源环境等问题，而且直接影响着医院供热系统的**安全稳定**及中心供应室的**灭菌效果**，和**病人安危**息息相关。

在消毒中心供应室发现的灭菌“湿包”或器械被污染，原因之一就是灭菌用的蒸汽品质差。

卫生部强制性标准WS 310.2-2009提出，灭菌的蒸汽标准。(见P10)

医院卫生热水的供给，传统上使用的容积式换热器有诸多问题。国家建筑给排水设计规范GB50015-2003中5.4.3条要求：“医院建筑不得采用有滞水区的容积式水加热器”。

蒸汽品质与系统设计息息相关，应规范系统设计、设备选用、操作及维护，创建安全健康绿色环保的医疗系统及环境。

提供：

- ☆ 专业的技术支持
- ☆ 蒸汽系统设计
- ☆ 产品及设备
- ☆ 安装和调试
- ☆ 维修和更换
- ☆ 调研服务
-

满足：

- ☆ 法律法规和标准规范
- ☆ 安全、健康、环保
- ☆ 节能减排
- ☆ 最好的实践经验
- ☆ 可持续发展

锅炉房



图1：锅炉自动控制系统



图2：锅炉水处理

应用	产品	好处
水处理	除氧水箱	提高蒸汽质量，减少系统腐蚀，节省锅炉燃料，平稳系统运行
液位控制	自动液位控制系统	一元或多元控制、精确、安全、可靠，提高蒸汽品质和锅炉效率
排污控制	自动排污及热量回收系统	一台10t/h蒸汽锅炉，每年至少可节省10万元能源费用

斯派莎克提供配套齐全的锅炉控制产品和设备，包括给水处理、液位控制、排污控制、控制阀、截止阀、疏水阀等等。

蒸汽计量管理

- ☆ 核算能源成本
- ☆ 监控能源效率
- ☆ 提供管理依据

安装在：

- ☆ 锅炉出口→计量产汽量，核算能源，监督效能
- ☆ 分气缸→计量单个用汽区的用汽量，监察用汽
- ☆ 用汽设备进口→计量设备用汽，且当出现异常或泄漏时，能及时发现
- ☆ 洗衣房、食堂→能对经营单位的用汽进行能源费用核算

使用合适的蒸汽流量计，优化过程控制，最大程度的减少蒸汽的泄漏和浪费。

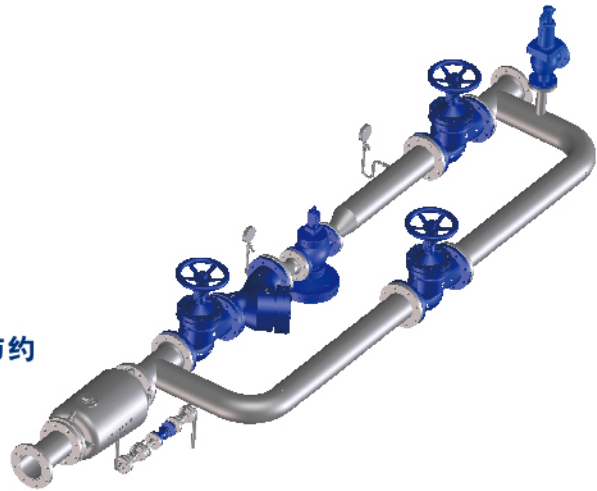
斯派莎克不仅提供专业设计的蒸汽流量计，而且提供整套能源管理系统，实现数据的记录、远传及监控，测量精度高，安装便捷，从而优化过程控制，节约能源。



一体式减压站

精确稳定的蒸汽压力，直接影响设备的使用，蒸汽减压阀应能满足：无论在上游压力波动还是在下游负荷变化的情况下，都能实现良好的压力控制，以达到医院系统稳定的供暖供热及消毒杀菌要求。

斯派莎克减压阀以其良好的控制性能得到蒸汽用户的肯定，此外，斯派莎克还能进行工程化定制，提供整体的减压站：



高品质产品→保证压力稳定 一体式配套→高效，方便，节约

保温夹套

阀件的保温效果不仅影响热损失，而且影响人员安全及环境。

斯派莎克保温夹套具有以下优点：

- 大大减少散热损失，节约能源费用及运行成本
- 阀门维护便捷，减少停机及维护成本
- 环境美观清洁、人员安全

右图为现场实测，使用斯派莎克保温夹套前后，温度的变化
175℃→34.8℃。



实践表明，一家有四台10t/h蒸汽锅炉的医院，对其蒸汽系统进行完善保温后，一年节约能源费用约57.7万元。

一个截止阀在运行时的散热损失，（人民币/年）

（等效于同口径的300mm长的钢管热损失，设管标号40，基于20℃环境温度，工作24小时/天，按蒸汽200元/吨计算）

蒸汽压力bar	DN32	DN50	DN80	DN100	DN150
2	¥640	¥894	¥1,240	¥1,587	¥2,174
4	¥814	¥1,127	¥1,574	¥2,000	¥2,760
6	¥967	¥1,320	¥1,840	¥2,347	¥3,234
8	¥1,067	¥1,460	¥2,047	¥2,587	¥3,580
10	¥1,174	¥1,574	¥2,240	¥2,807	¥3,934



Total Steam Solutions Experts

EXPERTISE | SOLUTIONS | SUSTAINABILITY

疏水站

疏水阀是蒸汽系统中最节能的产品。实践证明，使用优质的疏水阀其节能效果能达到整个系统的10%-40%。

下表是一个劣质的疏水阀泄漏时损失的费用，通常，医院蒸汽系统使用的疏水阀数量多达几十个，使用高品质疏水阀具有显著提高节能效益。

口径	工作压力	排水孔约	泄漏量	年泄漏损失
DN25	6bar	3mm	18kg/h	10512元
DN20	6bar	2mm	10kg/h	5840元
DN15	6bar	1mm	6kg/h	3504元

（按每天工作8小时，一年365天，蒸汽200元/吨，计算）

斯派莎克是全球最大的疏水阀供应商，不仅能提供各式高效的疏水阀，而且提供一体式的疏水阀站。

高品质产品→有效排除冷凝水，最大程度避免蒸汽泄漏

一体式配套→保证全套产品质量和性能，减少停机维护成本



冷凝水管理及热能回收

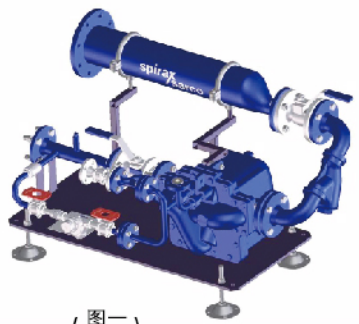
饱和蒸汽冷凝水约含有20~25%的总热量，回收高温冷凝水具有显著节能效益。例如，回收3t/h的90℃的冷凝水，一年可节约能源费用约50万元。

斯派莎克针对医疗院所蒸汽和冷凝水系统，提供相应配套的冷凝水管理及热能回收方案。

右图一 疏水阀泵组APT：集疏水阀、止回阀及回收泵三种功能为一体，能在任何工况下有效排除及回收冷凝水。

右图二 冷凝水回收泵组MFP：大流量远距离的节能回收利用。

右图三 热能回收机组FREME：能源的综合利用，节能环保。



(图一)
APT



(图二)
MFP



(图三)
FREME

卫生热水系统

国家标准GB50015-2003《建筑给水排水设计规范》5.4.3条指出：医院建筑不得采用有滞水区的容积式水加热器。要求水加热设备应高效、节能、节省空间、安全、可靠、维护方便。

斯派莎克EasiHeat热水机组，是专门设计应用于热水供热系统，具有以下显著特点：

- ☆ 定制化机组满足不同客户的实际需求
- ☆ 温度控制精确，出水稳定，安全
- ☆ 换热效率高，快速供热
- ☆ 没有积水，避免细菌滋生
- ☆ 完善的机组设计，无腐蚀、噪音、水锤、振动等问题
- ☆ 结构紧凑，占地面积小，安装快捷，维护方便
- ☆ 不是压力容器，不需要设备年检

无论在新建医院系统或是对陈旧的容积式换热器改造中，斯派莎克EasiHeat热水机组都已得到广泛的成功应用。

实践证明，占地费+折旧费+维护费+能源费，EasiHeat热水机组仅占容积式换热器的2/3左右。

在同类即热式换热机组产品中，斯派莎克EasiHeat热水机组也显现突出的优势，以其稳定性安全性节能性和优质的技术及客户服务得到广泛的认可（具体可参见Easiheat样本资料）。



暖通空调热水机组

配套齐全的客户定制工程机组，最大程度满足您的供暖系统要求，使用寿命长，高效、节能、降耗。

新型的Quick-Heat 换热器具有以下特点：

无需减温减压装置，直接接入高温高压蒸汽使用
→ 简化机组配置，结构紧凑，受损、运行及维护费用低

抗热冲击能力强
→ 经久耐用，无泄漏

冷凝水过冷态排放
→ 低温排放，节能环保

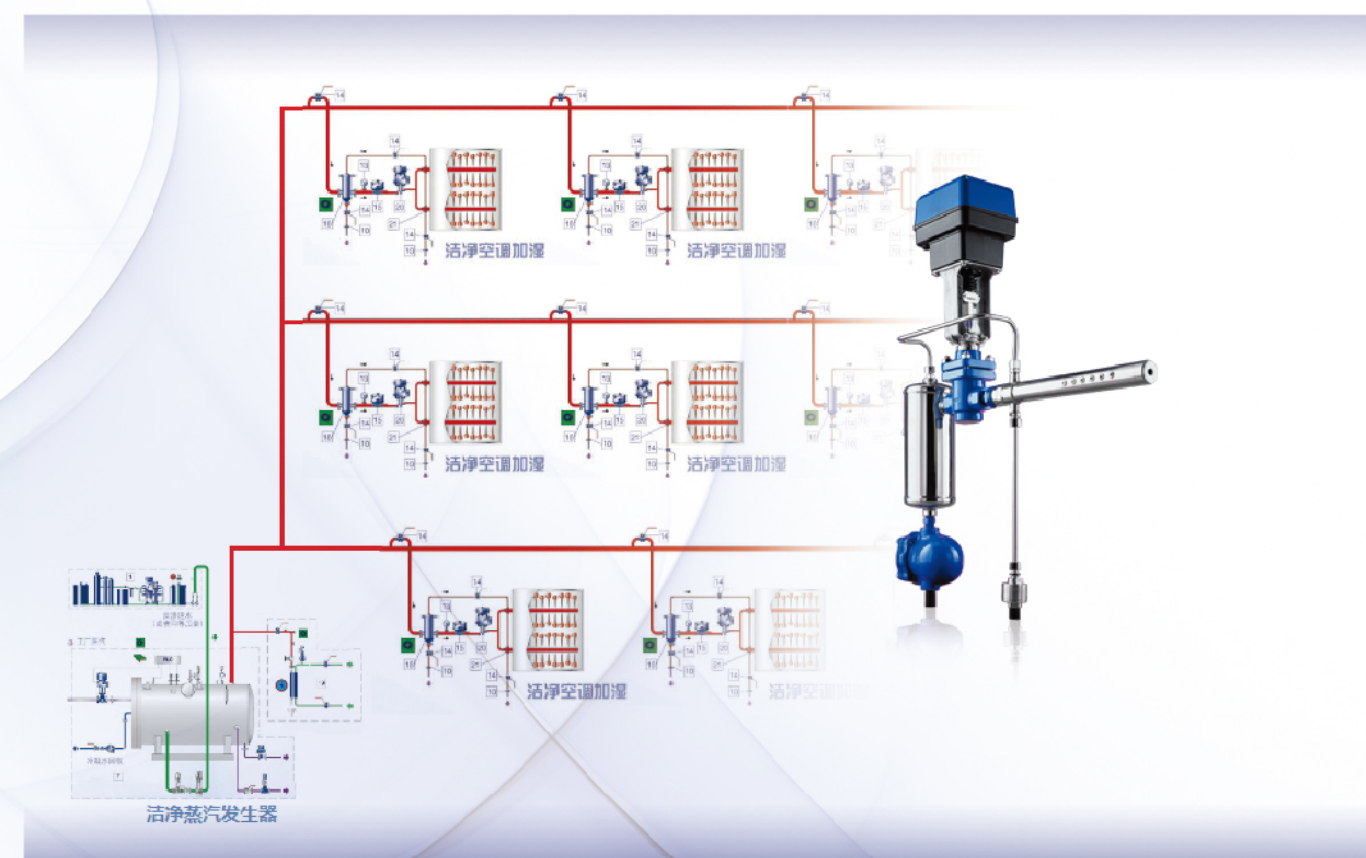


加湿系统

医院空调系统是感控工作的一个重要方面，湿度的控制非常关键。蒸汽加湿是最常使用的安全经济可靠的加湿方式。而蒸汽品质直接影响加湿效果，随着医疗卫生水平的逐渐提高，医疗院所应使用洁净蒸汽进行加湿。

- 洁净蒸汽能避免工业锅炉蒸汽的潜在污染风险，符合卫生标准要求
- 洁净蒸汽使用不锈钢卫生管道系统，无工业管道的异味、锈水、污垢、腐蚀等问题

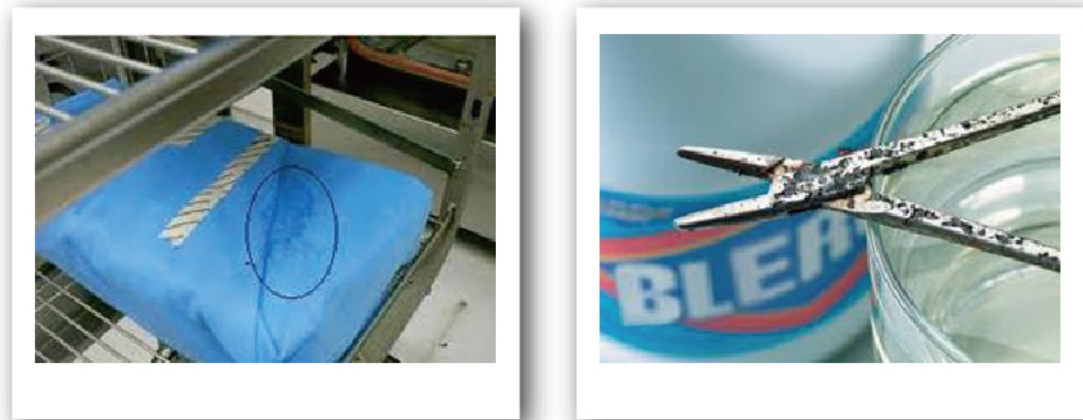
下图是加湿系统的布置示意图。



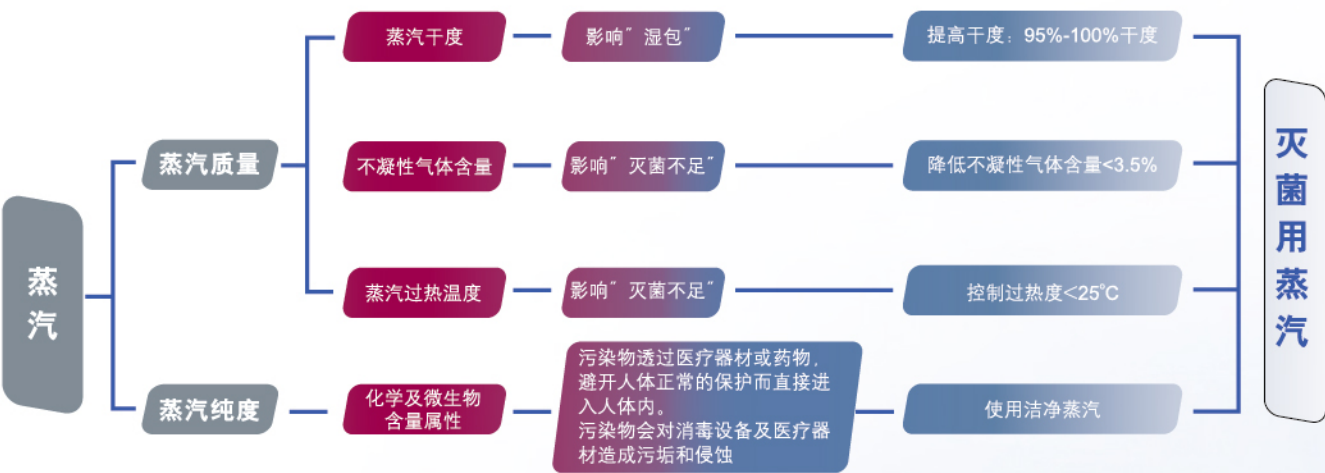
旧容积式换热器 V.S. Easiheat

消毒供应中心

蒸汽灭菌是医院常用的灭菌方式之一，灭菌效果和蒸汽的品质息息相关。

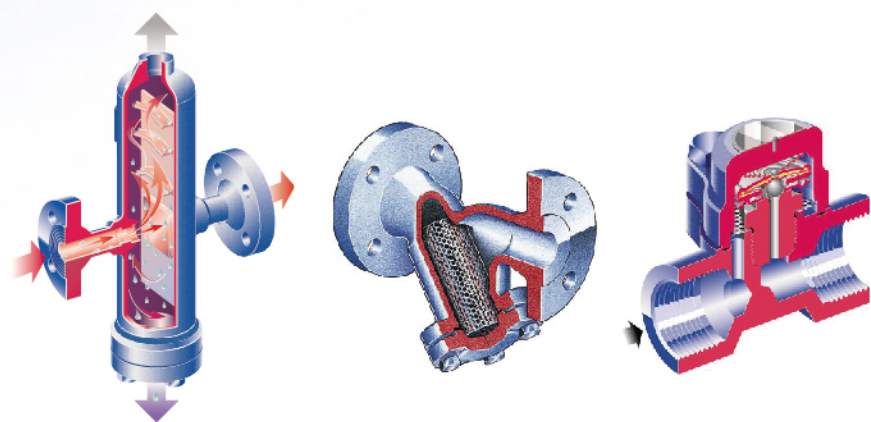


蒸汽对灭菌的影响



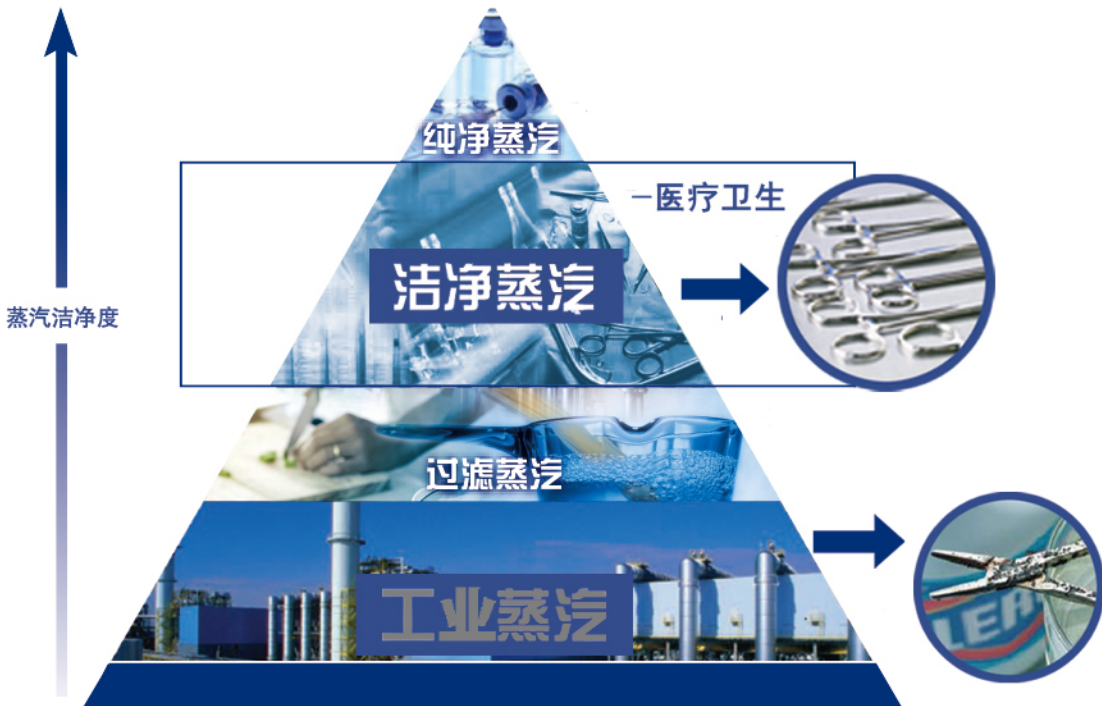
控制蒸汽的质量

- 汽水分离器、疏水阀→提高蒸汽干度
- 100目蒸汽过滤器→去除管道垃圾
- 排空气阀→排除蒸汽中的空气及不凝性气体



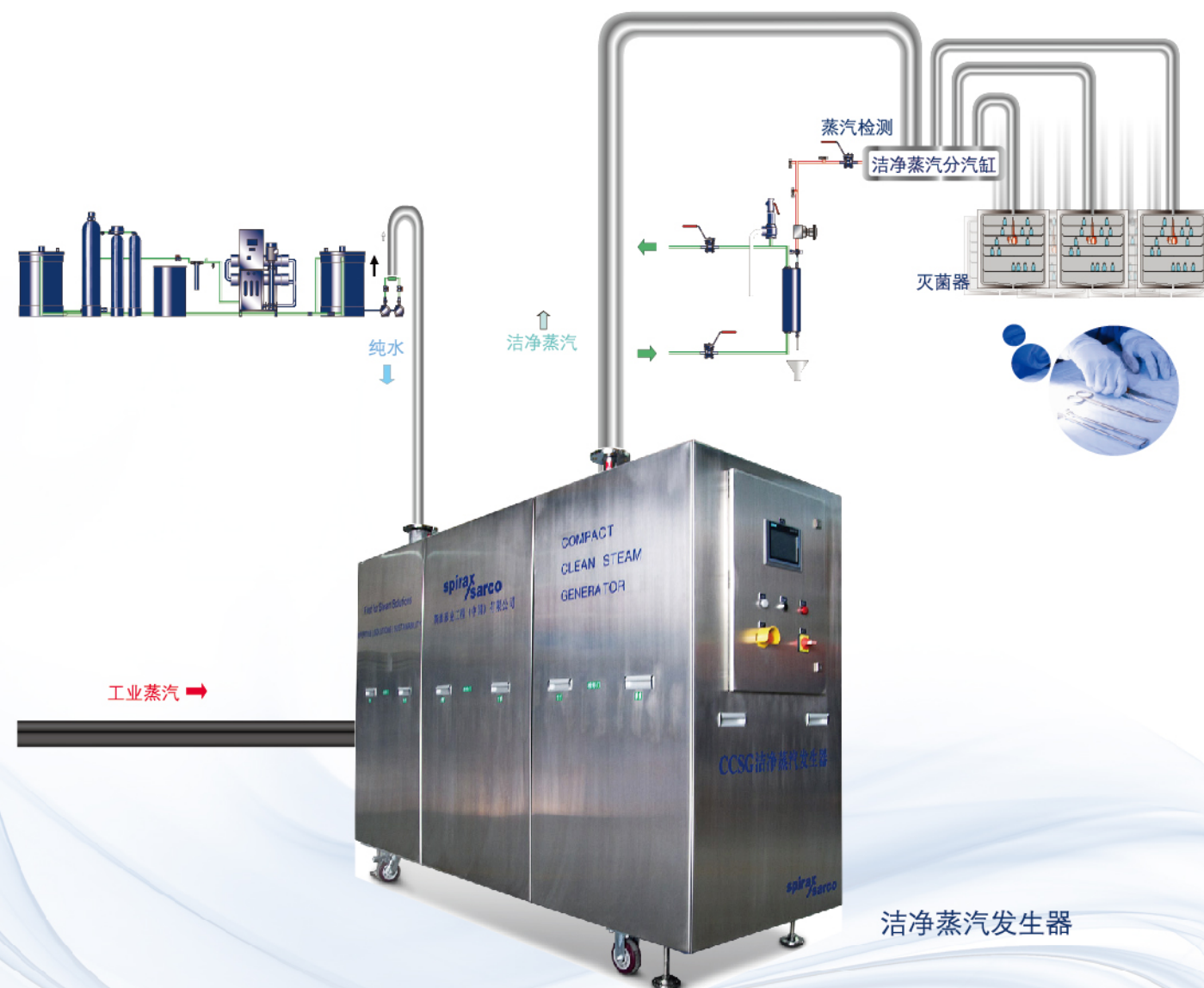
控制蒸汽的纯度

根据蒸汽的纯度，蒸汽有四种不同的等级。
在医疗卫生行业，应使用洁净蒸汽，以避免工业蒸汽（锅炉蒸汽）的潜在污染



蒸汽等级及其行业应用

如何产生灭菌所需的洁净蒸汽？



独立配置的洁净蒸汽发生器具有以下优点：

独立配置→避开工业蒸汽系统的污染，便于灭菌蒸汽品质的监控
使用纯水→去除工业蒸汽水源的污染，水质符合国内外灭菌蒸汽规范

斯派莎克专业致力于蒸汽的有效控制和应用，专门设计用于医疗院所的洁净蒸汽具有以下特点：

- ☆ 产汽品质高、符合最佳的灭菌蒸汽要求
- ☆ 产汽速度快、供汽稳定
- ☆ 起机迅速、自动监测、安全故障报警
- ☆ 全自动控制、操作简单、维护便捷
- ☆ 蒸汽品质监测

斯派莎克的用户体验

- ☆ 包裹布表面没有脏污
- ☆ 手术器具和物品没有渍斑及侵蚀
- ☆ 灭菌器壁面及底部明显没有锈水污垢附着
- ☆ 中心消毒供应室清洗用水为纯水，灭菌蒸汽的水源理应为纯水
- ☆ 供给蒸汽的质量符合国内外最新灭菌蒸汽标准，供汽稳定

蒸汽质量检测

中国卫生部强制性卫生行业规范,WS310《医院消毒供应中心》

• WS310.1

应建立质量管理追溯制度，完善质量控制过程的相关记录，保证供应的物品安全。

相关部门管理职责与要求

对CSSD清洗、消毒、灭菌工作和质量监测进行指导和监督，定期进行检查与评价。保证CSSD的水、电、压缩空气及蒸汽的供给和质量，定期进行设施、管道的维护和检修。

• WS310.3

应建立持续质量改进制度及措施，发现问题及时处理，并应建立灭菌物品召回制度。检查灭菌过程的各个环节，查找灭菌失败的可能原因，并采取相应的改进措施后，重新进行生物监测，合格后该灭菌器方可正常使用。

美国国家标准，ANSI/AAMI ST79:2010《医疗机构中蒸汽灭菌和无菌保障的行为指南》

3.3.4.2 蒸汽质量

- 干度：>97%
- 不凝性气体含量：<3.5%
- 过热度：<25℃

灭菌蒸汽系统应能在设计时即能保障灭菌蒸汽的质量，以避免造成湿包等难以透过生物指标验证找出的灭菌失败问题。并应通过对蒸汽系统运行的监测及定期的评估，来确保蒸汽质量。

欧洲标准EN285《大型蒸汽灭菌器》

13.3 供给到灭菌器的蒸汽

- 干度：>95%
- 不凝性气体含量：<3.5%
- 过热度：<25℃

蒸汽质量的验证在灭菌器安装时需执行，并每年定期执行。



蒸汽质量检测工具包



蒸汽纯度检测

★ 卫生部强制性卫生行业标准WS 310.2-2009医院消毒供应中心，
第2部分：清洗消毒及灭菌技术操作规范，

压力蒸汽灭菌器蒸汽用水标准应符合表1和表2的要求。

表.1 专用蒸汽发生器进水污染物的最高含量要求

污染物种类	最高限值	污染物种类	最高限值
气化残余物	10mg/L	氯离子 (Cl ⁻)	2mg/L
二氧化硅 (SiO ₂)	1mg/L	五氧化二磷 (P ₂ O ₅)	0.5mg/L
铁	0.2mg/L	电导率 (25℃)	5uS/cm
镉	0.005mg/L	PH值	5~7.5
铅	0.05mg/L	外观	无色、洁净、无沉淀
除铁、钙、铅以外的重金属	0.1mg/L	硬度 (碱土金属离子)	0.02mmol/L
注：应在灭菌器进口处采样		注：应在灭菌器进口处采样	

表.2 蒸汽气源冷凝污染物的最高含量要求

污染物种类	最高限值	污染物种类	最高限值
二氧化硅 (SiO ₂)	0.1mg/L	五氧化二磷 (P ₂ O ₅)	0.1mg/L
铁	0.1mg/L	电导率 (25℃)	3uS/cm
镉	0.005mg/L	PH值	5~7
铅	0.05mg/L	外观	无色、洁净、无沉淀
除铁、钙、铅以外的重金属	0.1mg/L	硬度 (碱土金属离子)	0.02mmol/L
氯离子 (Cl ⁻)	0.1mg/L		
注：应在灭菌器进口处采样		注：应在灭菌器进口处采样	

典型应用

典型应用一

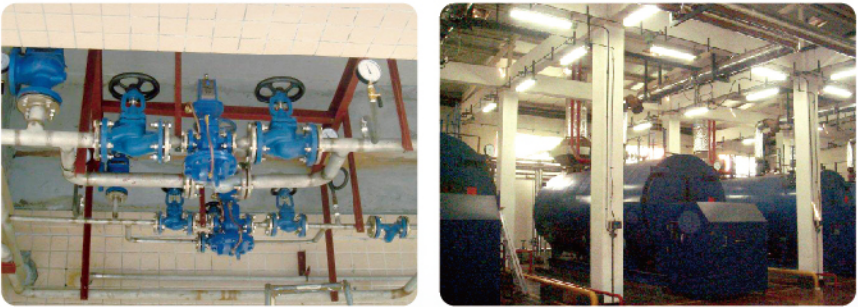
某家具有1000张床位的医院，锅炉房安装斯派莎克自动控制系统，包括改进现场的流量计量、蒸汽系统调研和疏水阀检测维修，安装锅炉排污热量回收系统和锅炉给水除氧水箱等。改进效果显著，超出预期工程目标，提高能源效率，实现近15%的能源节约。同时，显著降低碳化物的排放。



典型应用二

一家有四台10t/h的蒸汽锅炉的三级甲等医院：

在每台锅炉出口，每个用汽点入口安装蒸汽流量计，为医院的管理和节能改造提供了科学准确的数据，通过流量计量系统获得的数据和监测，对蒸汽系统做持续的改进，逐步提高蒸汽系统的效率，能耗逐年降低，为医院节约燃料费用的同时，减少了烟气的排放。同时，在蒸汽输送过程中对疏水阀及管道进行节能改造。节约能源超过100万元人民币。



HTM 2031 灭菌用洁净蒸汽

灭菌应使用洁净蒸汽。

因为：

蒸汽中的污染物会透过医疗器械，避开人体的正常保护而直接进入人体
如水可以喝，但不能直接注射到人体，
即使是微量的污染物也会对患者造成伤害

- 工业锅炉水处理药剂对人体有危害
- 重金属有积累性毒性
- 钙镁离子会对器械产生硬垢
- 铁和氯会对不锈钢造成锈蚀
-

典型应用

典型应用三

使用斯派莎克Quick-Heat空调换热机组，直接接入热网6-8barg蒸汽，产生空调采暖热水。



典型应用四

斯派莎克EasiHeat板式换热器机组替代容积式换热机组，使医院热水供应系统得到了长久稳定可靠的运行。解决了容积式热水换热器的以下问题：启动时间长、占地面积大、散热损失多、噪音大、水锤严重、维护困难、每天需要人员巡查等。无人值守的EasiHeat换热机组，以其突出的优势得到广泛医院用户的认可。



典型应用

典型应用五



医院简介：

北京胸科医院是以胸部肿瘤、结核病为专业特色，集医疗、科研、防治、教学为一体的三级甲等专科医院。有专门的消毒供应中心大楼，是保证整个医院正常运转的核心，主要由2台灭菌器进行医疗器械的灭菌任务。

主要应用：

消毒供应中心原先采用锅炉房供应过来的工业蒸汽，直接喷入灭菌器进行灭菌，蒸汽品质达不到欧洲标准和现行的医院消毒供应中心规范WS310修订稿的规范标准。医院各级管理人员思想理念先进，树立行业标杆，严格遵循规范里面要求的灭菌标准，改用1台斯派莎克洁净蒸汽发生器CSM-CD产生洁净蒸汽供灭菌器灭菌，从根本上杜绝了工业蒸汽污染所带来的灭菌风险。在原有工业蒸汽系统中增加，把工业蒸汽通入洁净蒸汽发生器作为热源，加热纯水产生洁净蒸汽，再对产生的洁净蒸汽品质进行检测，并同之前的工业蒸汽品质对比，灭菌效果有很大改善，且大大减少了人力浪费。

主要设计参数：

热源：6barg工业蒸汽
洁净蒸汽：3barg@300kg/h
灭菌器数量：2台
CCSG数量及型号：1台CSM-CD

