



喷枪/喷射器

优化喷射器性能，制造满足您工艺条件的喷射器



Spraying Systems Co.
Experts in Spray Technology

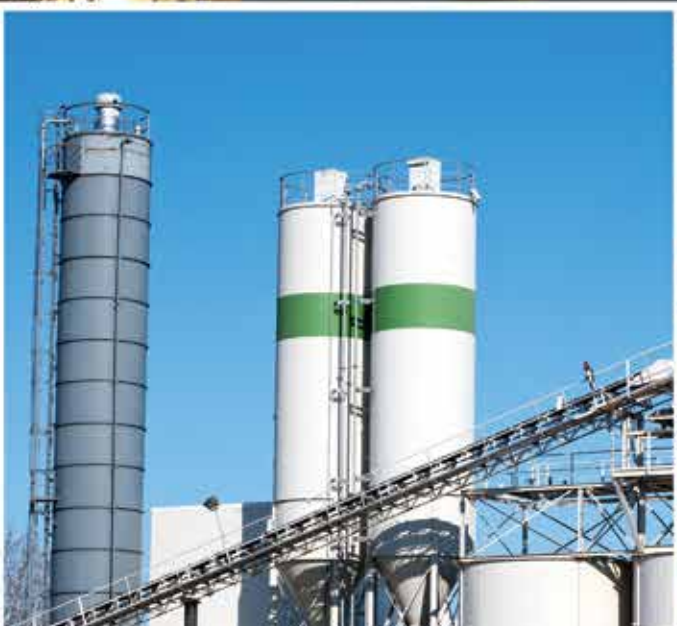




根据工艺需求 定制喷射器解决方案 优化喷射器工作性能

若您需要在工艺流程中注入液体或气体，我们可以利用喷射器来提供液体或气体的输送。通常也称作喷枪，是一种实现冷却、混合、淬火、冲洗、加湿、气体调节和化学反应的设备。上述任何一种工艺出现故障都会导致成本增加，甚至造成危险，如下游设备损坏、湿壁、耐火材料开裂、管道腐蚀、熔炉/反应塔的早期故障和非计划停用。

选择与斯普瑞喷雾系统公司合作，我们的喷射器即使是在恶劣的操作环境中仍能精确地实现您需要的功能，满足预期使用寿命。80多年来，我们已成功地向世界各地的工程公司和企业主展现了我们在喷射器设计、验证和制造方面的专业知识和技术。我们期待与您的合作。接下来的几页中您将看到我们在这一领域实现的成就。



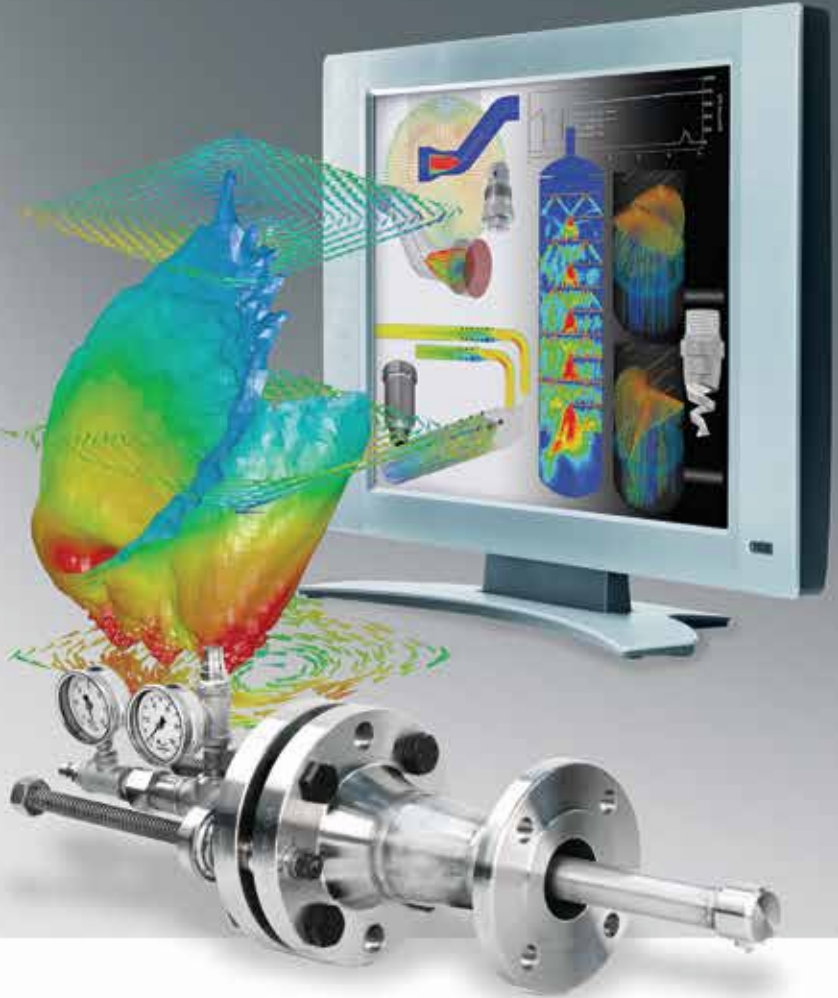
目录	页码
概览	4-5
喷射器解决方案 炼油厂案例	6-8
喷射器解决方案 石化 / 化学品厂案例	9
喷射器解决方案 污染控制案例	10
喷射器解决方案 发电厂案例	11
喷射器解决方案 水泥厂案例	12
喷射器解决方案 钢厂案例	13
参考规格	14
喷射器设计和制造一览	15

为您的项目 选择成功的制造商

若您觉得有喷嘴的喷射器和管子上钻孔或斜孔的方式没多大区别,那么我们会让您改变看法。若您正在与本地制造商合作,或自己生产硫磺喷枪、普通喷枪或其他液体输送设备,您可能没有意识到设备的工作性能已经大打折扣。

大部分人都会忽略喷嘴和喷射器的重要性,因为他们看不到压力容器、熔炉或管道之内的状态。人们通常只有在出现明显问题时才会去评估喷射工具的性能,比如下游设备损坏或工作故障,评估喷射工具的另一情况就是工具的使用时间已经超出其寿命。既然存在如此多的未知因素,谁还会认为与喷射器专业生产厂家合作是没有意义!

我们就是您的喷射器制造专家。



我们提供的服务包括:

设计与验证

喷射器设计需要与工艺条件有关的详细信息:

- 使用喷射器的工况
- 喷射器使用方法描述
- 喷射流和接收流过程信息,CFD模拟实际工艺条件
- 制造规范要求
- 测试和质量控制要求

喷射器性能在整个设计过程中的重要性将决定工艺的连续性和完整性。在某些情况下,我们的液滴尺寸数据库和专有的气体冷却计算软件能够确定所需喷嘴的尺寸和类型,喷射器在容器中的安装和喷射方向。有时我们还会使用FSI来评估机械压力,如落在喷射器上的压力、震动和旋涡等。我们会通过计算流体动力学(CFD)建模来确定喷出的液体或气体如何与管道或容器中的流体相互作用,来确定喷射器的性能。

制造/测试服务

我们在制造喷射器方面拥有几十年的专业经验。我们的员工很多具有工程经验的专家和持有专业资格证书的焊工。

其他资质证明包括:

- 制造规范合规:ASME锅炉和压力容器规范(BPVC);ASME U钢印认证容器制造;ASME B31.1;ASME B31.3和ASME BPVC 第九条
- 测试/验证:水压试验(LT)、材料可追溯性(MTR)、液体渗透试验(PT)、放射线测试(RT)、目视检测(VT)、焊缝图和焊缝铁素体测试以及超声波检查(UT)
- 认证:ISO 9001-2018 和ISO 14001-2018;ASME BPVC第8条;加拿大注册号(CRN)和压力设备指令(PED)





喷射器应用工具

- 添加剂喷射器
- 转化炉气体冷却催化剂喷射器
- 氯化物喷射器
- 焦化设备废气冷却喷射器
- 消泡喷射器
- 高温高压喷射器
- 蒸馏柱顶部水洗喷射器
- FCCU顶部水洗喷射器
- FCCU进料喷射器
- 分馏器水洗喷射器
- 热交换器喷射器
- 混合温控喷射器
- 蓄热器旁路喷射器
- SCR氮氧化物控制喷射器
- 泥浆倒冲喷射器
- SNCR氮氧化物控制喷射器
- 滑阀配件
- 蒸汽骤冷喷射器
- 燃烧油喷射器
- 蒸汽淬火喷射器

项目范围的灵活性

若您完全清楚您的应用需求,我们将按照您提供的规格制造喷射器。若您的应用非常新颖或您需要提升喷射器应用的性能,我们建议您选择设计/定制服务。

以下是我们为其他客户提供的几大方案:

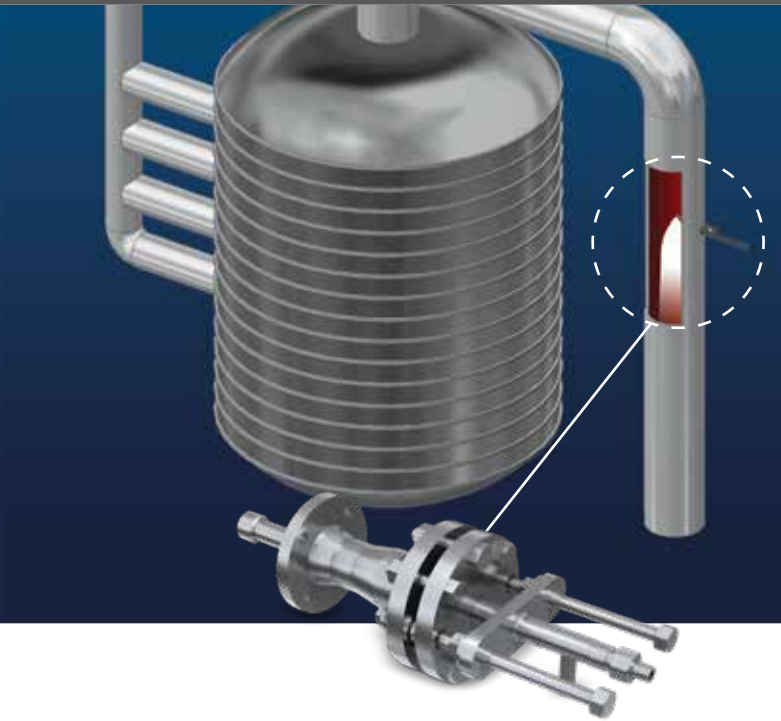
- 在管道上添加喷嘴,能更好地融合喷射物体、输送喷雾,减少水洗应用的腐蚀
- 压缩气体选择容易获得的工厂蒸汽代替压缩空气进行雾化,降低成本,推进客户的可持续发展计划
- 通过在喷射器上安装喷嘴,产生尺寸合适的液滴,在避免气体冷却应用管壁遇潮的同时实现高效冷却和完全蒸发
- 将平行喷射方向改为对流喷射方向来提高冷却效率,从而大大降低了气体温度
- 在炼油厂冷却操作中使用伸缩式喷射器,可减少两天的维修时间

我们的许多客户在项目一开始便让我们参与,为他们提供设计帮助。

在以下内容中,您将会看到我们为客户生产的喷射器广泛地应用于各个领域内。您能通过各种案例大致了解我们的能力。若您想了解关于喷射器设计和制造服务的信息,请联系本地销售工程师或访问spray.com/injectors网站。



喷射器解决方案 炼油厂案例



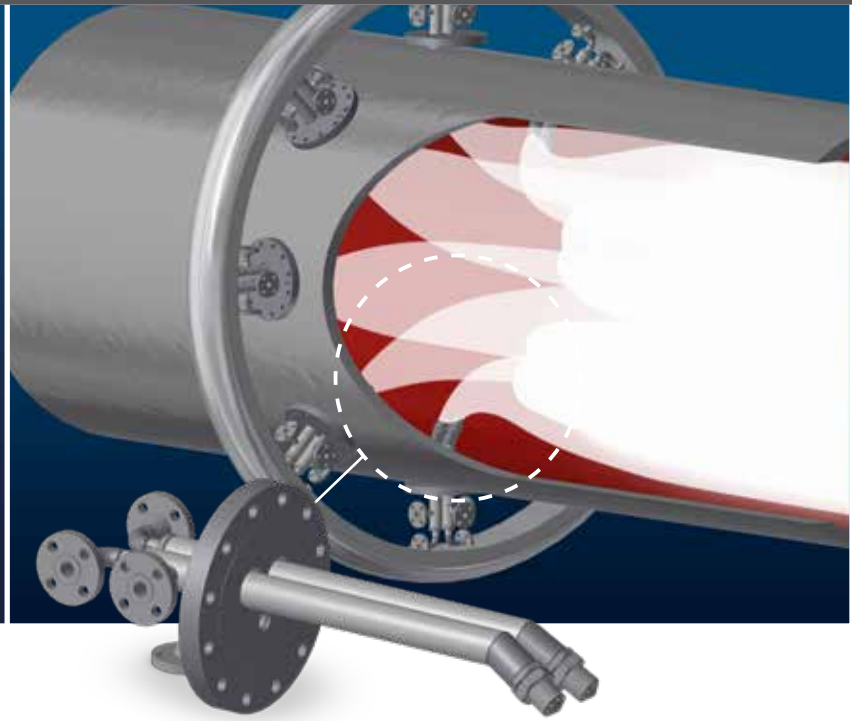
使用液氮进行冷却

问题:安全问题和停工时间

反应器中的催化剂需要每24个月更换一次。要关闭反应器才能开始冷却过程。一旦温度降至预设温度,管道安装工就可以移除法兰盖,插入喷射管,向反应器喷射液氮,提高冷却速度。这种情况下,管道工人将暴露在高温碳氢化合物中,这一风险会导致安全问题,工厂的停工时间也会导致炼油厂的收益受损。

解决方案:伸缩式喷枪

机械伸缩式喷枪不需要工人人工插入喷射管,且冷却过程可以在工厂不停工的情况下开始。事实上,新的伸缩式喷枪的效率和安全性可以减少更换催化剂所需的两天停工时间,能为炼油厂节约\$2,000,000。



旁通管冷却

问题:确保气体在下游工艺开始前得到充分冷却

余热蒸汽发生器广泛用于下游工艺开始前气体中二氧化碳的消耗。若锅炉出现故障或需要维修,则气体通常被分流至旁通管进行冷却。但是,有一家炼油厂一直在想办法克服不完全蒸发对耐热炉衬造成的损坏以及冷却系统的过高成本。

解决方案:蒸汽喷射器

八个配备了蒸汽型FloMax®喷嘴的喷射器,用于输送完全蒸发所需的精确液滴尺寸。这八个喷射器安装在工艺管道中的复合角处。炼油炉衬保持干燥;喷射器在安装时使用了现有的管口,减少了新开孔的数量。此外,现成蒸汽是替代成本高昂的压缩空气的一种经济实惠的气体。

概览:

- 建模确定了喷射器的数量和安装以及喷射性能,以实现最佳冷却
- 制造符合ASME® B31.3工艺管道规范
- 可靠的材料鉴别、对接焊缝的射线检测

概览:

- 液滴尺寸分析确定了喷嘴的类型和安装
- 喷射器设计结合了设备现有的物理结构,减少对现有设备的改动
- 反应烧结碳化硅和316种不锈钢材料用于加强喷射器耐磨性





蒸馏柱内顶部原油水洗

问题: 腐蚀引起火灾

一家炼油厂希望节省水洗喷射器的费用而遭遇了火灾。蒸馏柱内顶部管道的迅速腐蚀导致可燃气体泄漏。可燃气体是导致火灾的催化剂。

解决方案: 在顶部炉衬内使用喷射器

计算流体动力学 (CFD) 建模能够确定喷射器放置气流中的正确位置, 以优化喷雾分布以及喷雾和气体的反应。除喷射器的位置, 建模还能确定哪一种喷嘴能够生成能让喷雾与气流产生最佳反应的液滴尺寸。最终设计为配备了 FullJet® 实心锥形喷嘴的喷射器, 能够同时喷射气体。安装后, 炉衬内的腐蚀情况缓和, 炼油厂避免了火灾危险。

概览:

- 建模确定了喷嘴的类型、喷射器在气流中的位置和喷射方向
- 制造符合ASME®B31.3工艺管道规范
- 目视检查、对接焊缝和填角焊接的液体渗透测试、对接焊缝的射线检测、水压试验、硬度测试

喷射管与喷射器: 谁的性能更佳?

一般情况下, 除非您不需要控制任何喷射特征, 如流速、液滴尺寸或喷射形状, 否则您都需要使用喷射器。

配有喷嘴的喷射器比喷射管的混合效率更高, 分解的液滴尺寸能更准确, 还能更好的控制工艺。

喷射器成本高于喷射管。但是鉴于喷射器和喷射管的寿命要求很 (长达五年), 如果由于喷射流量不精确而出现问题, 最后的成本差异其实并不大。因为后续的非计划停工时间、下游设备损坏或不完全冷却、冲洗或化学反应造成的成本将远超出喷射器和喷射管之间的成本差。



喷射管



喷射器



炼油厂专用解决方案



水洗喷射器



燃烧油喷射器



石脑油裂解喷射器



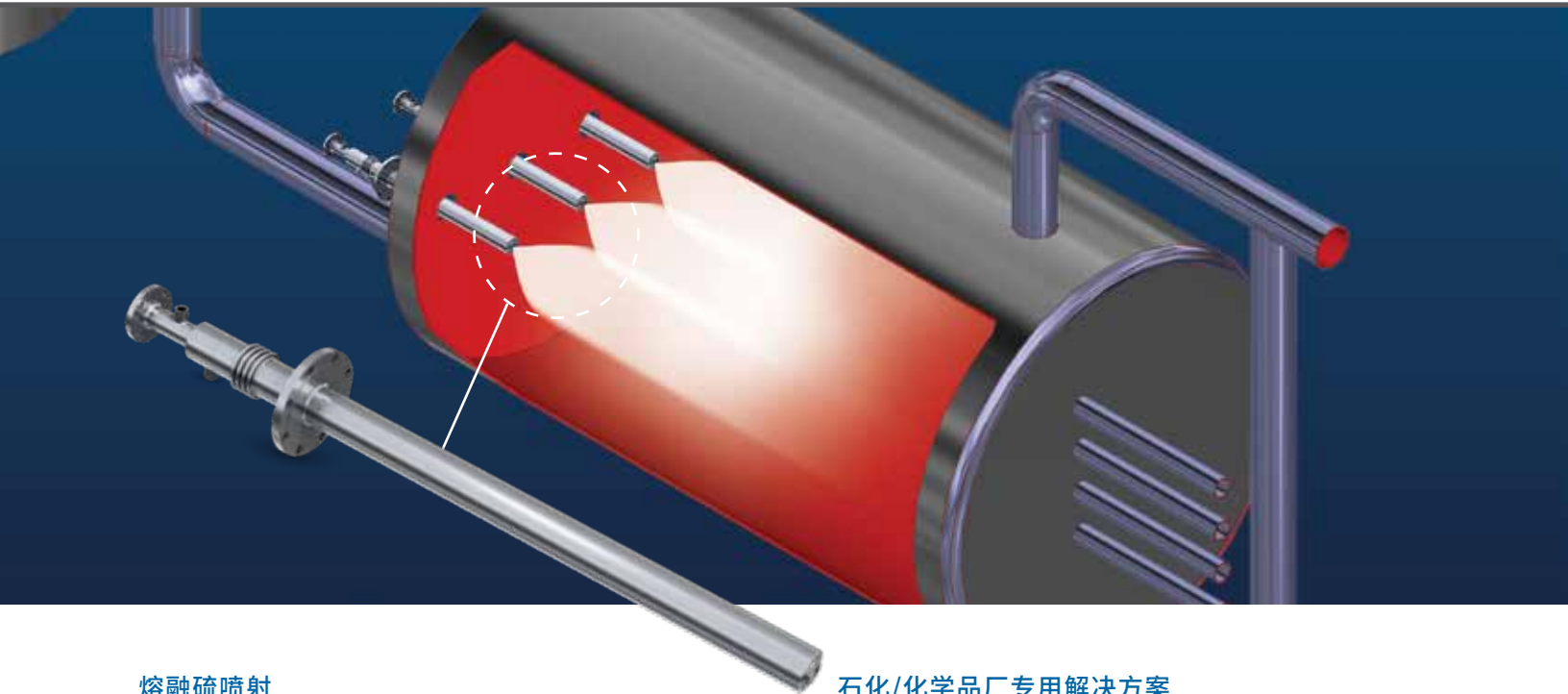
配合蒸汽使用的双流伸缩式喷射器



氮氧化物FloMax® 喷射器



配有滑阀的锥形喷射器



熔融硫喷射

问题:喷嘴阻塞

由于喷嘴阻塞, 硫生产商遇到的典型问题有生产时间损失、过剩维修和安全问题。这些问题对生产商的收益会造成负面影响。

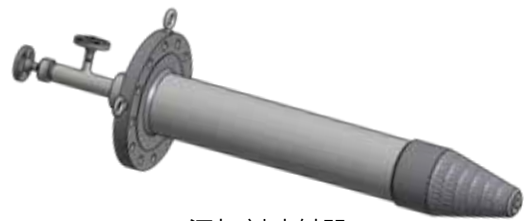
解决方案:CBA硫磺喷枪

配有喷嘴设计的CBA硫磺喷枪消除了阻塞现象, 减少了安全问题。此外, 该类喷枪的喷嘴易于更换。从而让生产时间最大化并消除工人安全问题。

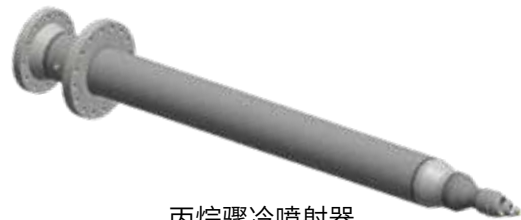
概览:

- 经过新设计硫磺喷枪的初步试验, 生产商很快对整个熔炉进行了改造
- 新喷枪的设计与现有空间相适应; 所有的入口、出口和法兰尺寸保持不变
- 螺纹喷嘴便于更换

石化/化学品厂专用解决方案



添加剂喷射器

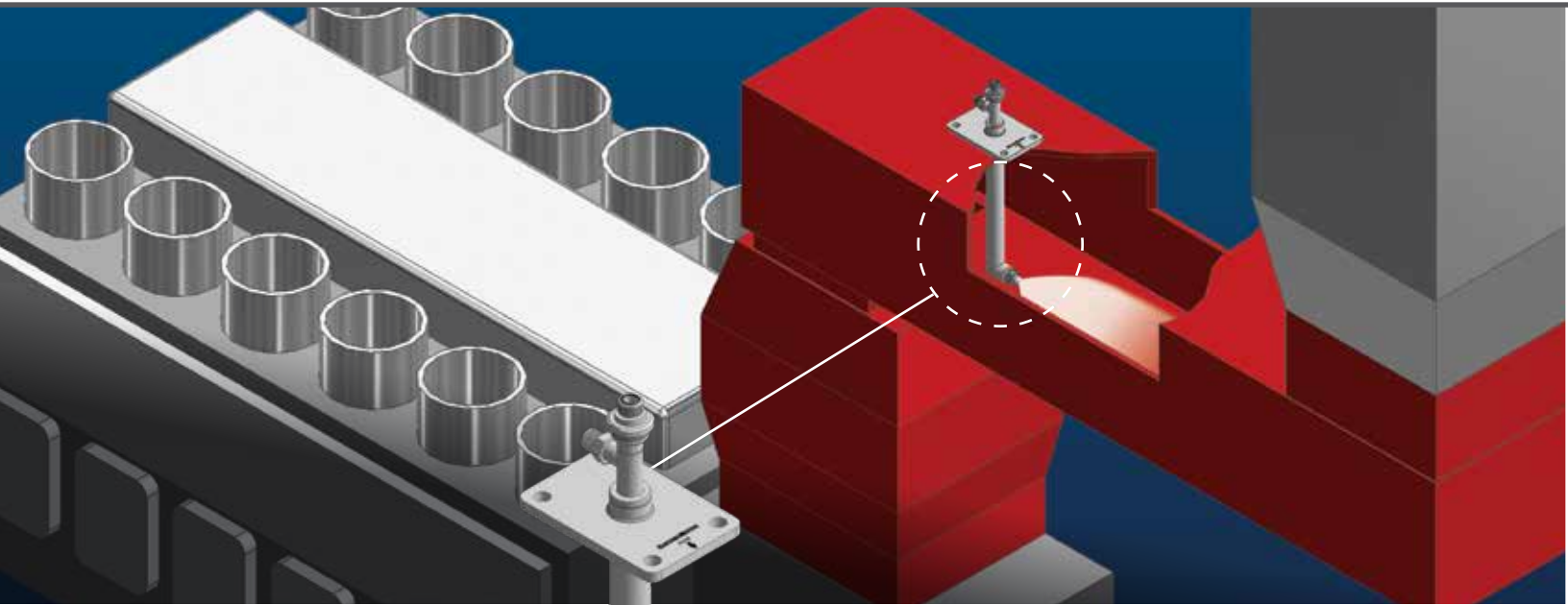


丙烷骤冷喷射器



CBA硫磺喷枪

喷射器解决方案 污染控制案例



管道内氮氧化物控制

问题:尿素结晶引起喷射器堵塞和排放控制故障

尿素制造商难以处理高温废气。高温导致尿素结晶，喷射器因此堵塞。SCR工艺受损，氨泄漏是一个大问题。

解决方案:重新设计喷射器和喷嘴，提升雾化效果，扩大流

新的喷射器设计减少了高温废气的热传递，防止尿素沸腾。喷射器修改后，提高了下游气体和液体的混合效率。特殊喷嘴设计提升了喷射器的可靠性和整体喷射性能，提高了氮氧化物还原效率。

概览:

- 喷嘴内宽阔、开放的流量通道提升了整体性能
- 喷嘴设计以大量的液滴尺寸测试为基础

污染控制专用解决方案





冷凝器减温

问题:蒸汽喷射器气体冷却不足

由于高温气体和水分过多造成的下游设备损坏是一直以来困扰电厂的一大难题。单一喷嘴喷射器不能实现理想的气体降温。

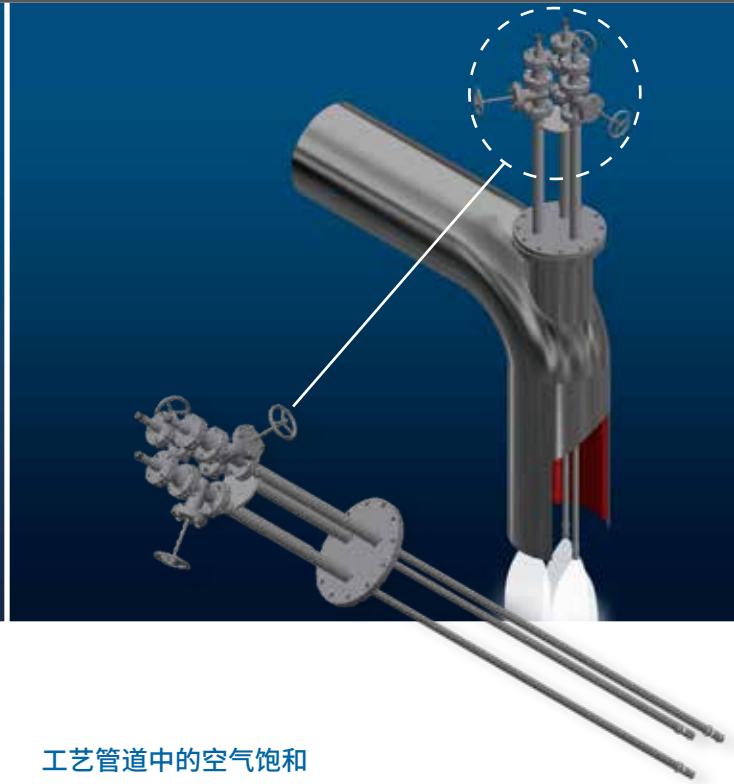
解决方案:出气口前安装多喷嘴喷射器

计算流体动力学 (CFD) 建模用于确认气体的准确降温, 并提出在单个喷射器上安装三个 FullJet® 实心锥形喷嘴。FullJet 喷嘴产生的小液滴在不沾湿管壁的情况下具更好的覆盖性。

此外, 喷嘴的安装确保水与气流的充分混合。CFD 建模还确认了喷射器的最佳位置应位于出气口正前方, 使喷出的液滴能最大化地接触蒸汽。

概览:

- CFD 建模用于确定喷嘴类型、尺寸以及喷射器在气流中的位置
- 制造符合 ASME® B31.1 动力管道规范



工艺管道中的空气饱和

问题:墙体遇潮腐蚀

电厂使用实心锥形喷嘴使工艺管道中的空气达到饱和。但是喷嘴的喷射效果不能保持一致, 且工艺参数发生变化后还会出现管壁遇潮的问题。实心锥形喷嘴经常发生堵塞情况。既要清除管道壁上的沉积物, 又要拔掉喷嘴, 维修时间很长。

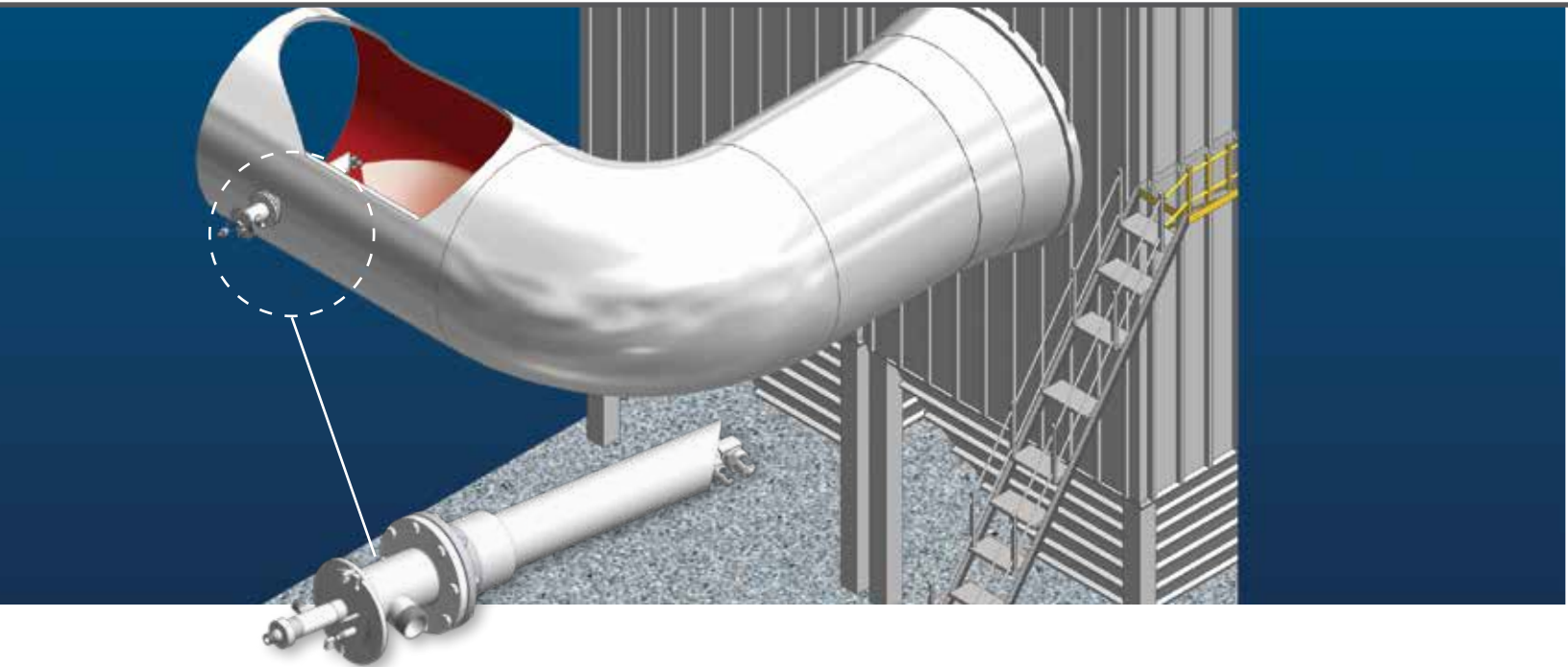
解决方案:防堵塞喷嘴设计

在评审工艺条件后, 增加管道内三个喷射器的长度能够减轻管壁遇潮情况。此外, 在喷射器中加入隔离阀, 在工艺条件发生变化时用来阻断流向喷嘴的液体。最后, 喷射器配备了防阻塞超大口径 FullJet® 实心锥形喷嘴。结果证明这些设计上的变化是非常有效的。管壁遇潮和喷嘴堵塞问题都得到了解决。

概览:

- 独特的三合一喷射器设计, 适应不断变化的工艺条件
- 工艺条件分析确定了喷嘴的最佳位置, 减轻管壁遇潮的情况
- 制造符合 ASME® B31.1 动力管道规范

喷射器解决方案 水泥厂案例



高温气体冷却

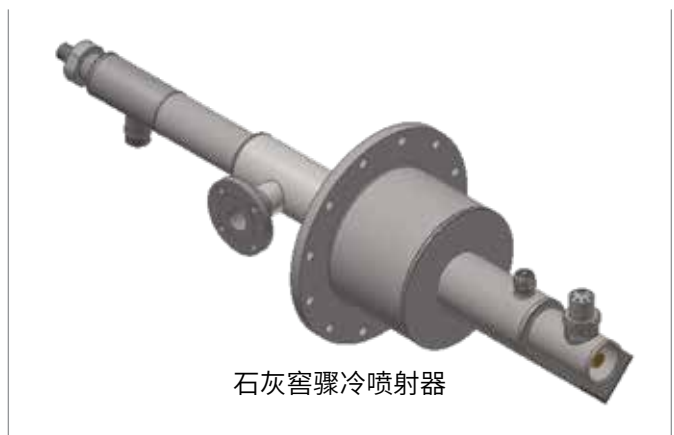
问题:集尘室前的气体温度波动幅度大

对于水泥厂来说,在高温气体进入集尘室前对其进行理想的温度调控是一项重大挑战。水泥厂试过很多办法来冷却气体,但没有信心能在不稳定环境中实现稳定的目标温度调控。因此,工厂非常担心高温气体会对集尘室造成损坏。

解决方案:双喷嘴喷射器

为水泥厂提供的解决方案是单个喷射器上安装两个 FloMax[®] 喷嘴。一个喷嘴在喷射的同时冷却气体。另一个喷嘴用于紧急淬火,以防出现需要立即采取行动的异常情况。喷射器设计包含空气吹扫设计,从外部吸收空气保持喷射器冷却。

水泥厂专用解决方案



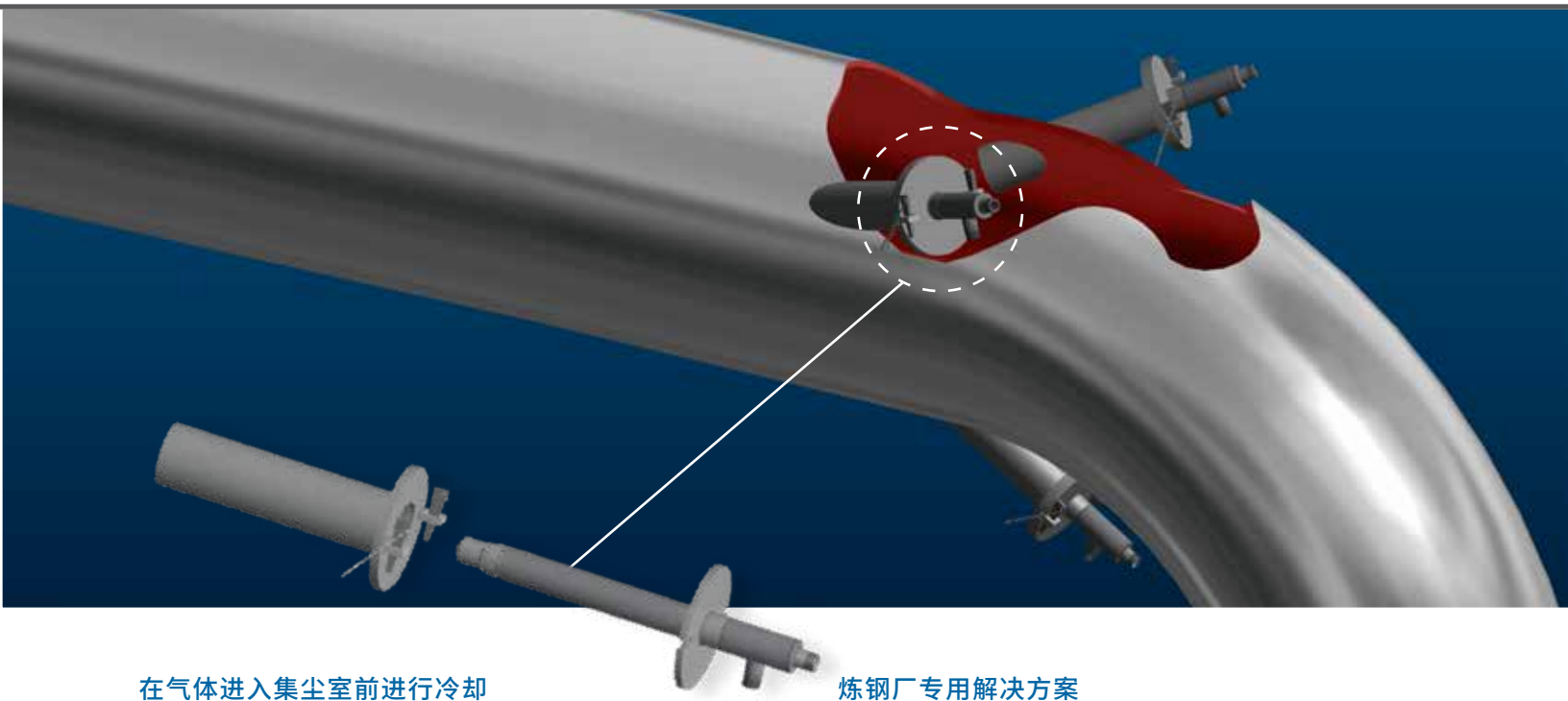
石灰窑骤冷喷射器



窑炉冷却喷射器

概览:

- 独特的双喷嘴、高弹性设计
- 便捷拆卸,易于维修



在气体进入集尘室前进行冷却

炼钢厂专用解决方案

问题:由于气体冷却效果不佳而浪费了生产时间

管道系统内高温气体在进入集尘室和电弧炉 (EAF) 前冷却效率低, 导致每周都会出现几次高温警报。警报导致EAF自动关闭, 直至温度降低才恢复工作。低效冷却还导致集尘室内的管道系统和灰尘遇潮, 造成了维修问题。

解决方案:多喷射器和自动控制

三个喷射器, 每个喷射器都配备了FloMax® 喷嘴, 能够产生非常细小的液滴, 在提供解决方案的同时, 还提供了喷射器在气流中的最佳位置。喷射器安装在管道周围, 并在与管道壁约40°的角度喷射废气流。喷射器由AutoJet® 气体冷却系统控制, 该系统使用闭环控制, 使得气体温度保持在理想水平。自动控制流量, 并根据液体流量改变气压从而保持液滴尺寸, 确保完全蒸发。



气体冷却喷射器


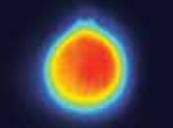



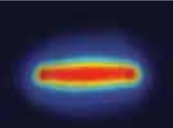
概览:

- 精确的喷射器放置帮助实现最长的液滴停留时间和100%蒸发
- 空气吹扫能够保持喷嘴的冷却, 将温度变化最小化
- 系统可以进行扩展 - 气体温度上升时可添加第四个喷射器


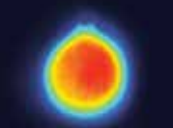
参数规格

喷雾喷嘴

- 在特定压降下提供特定体积的液体
- 将液体转化为具有特定喷雾覆盖率的预期分布
- 液压喷嘴迫使流体通过喷嘴中的小孔口，形成高速射流。液体环境和液体湍流之间的摩擦会破坏水流，使液体分解液滴。喷雾的形状取决于喷嘴的类型。

喷嘴	喷雾形状	应用场景
 实心锥形		<ul style="list-style-type: none"> • 气体洗涤 • 消泡 • 燃烧油
 空心锥形		<ul style="list-style-type: none"> • 气体冷却 • 氮氧化物控制 • 降温 • 气体洗涤 • 淬火
 扇形喷雾		<ul style="list-style-type: none"> • 蒸汽淬火 • 燃烧油 • 催化剂冷却

- 双流（空气雾化）喷嘴混合内腔中的气体/蒸汽和液体。喷雾离开喷孔时的形状取决于喷嘴的类型。

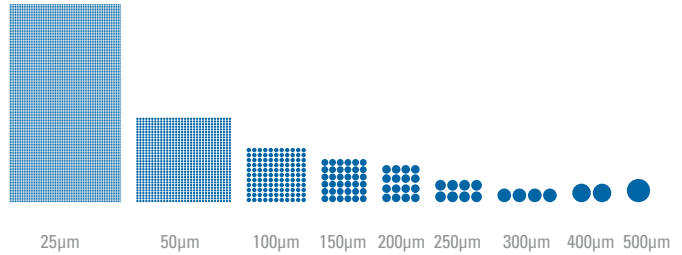
喷嘴	喷雾形状	应用场景
 实心锥形		<ul style="list-style-type: none"> • 气体冷却 • 进料喷射器 • 氮氧化物控制 • 淬火

雾化

- 液体雾化指将液体分解成非常细小的液滴
- 初步分解
- 每个喷嘴都能喷射除各种尺寸的液滴，而非单一尺寸的液滴
- 液滴尺寸的确定在于：
 - 喷嘴类型
 - 液相性质
 - 喷嘴容量
 - 喷射角度
 - 压力

液滴尺寸

从体积上看，一滴500 μm的液滴等于：

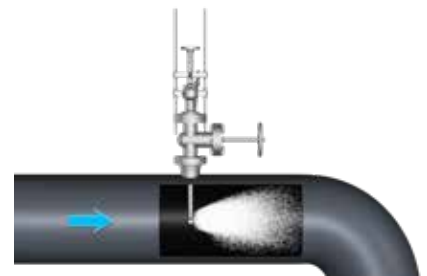


表面积 = $4 \pi r^2$ 体积 = $\frac{4}{3} \pi r^3$
传质与表面积成正比

喷射方向

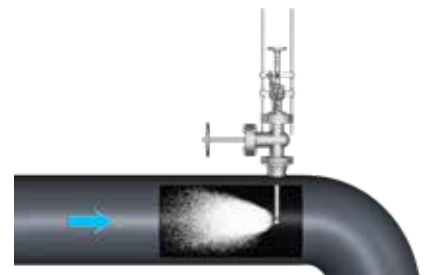
并流喷射

- 插入选项多样
- 减少喷嘴上的堆积物
- 喷雾进入工艺流中心
- 喷雾附着在管道壁上
- 需要更快的反应时间



对流喷射

- 更长的停留时间
- 喷射角度变大
- 可能出现更小的液滴
- 有限的插入管口
- 喷射管道上产生堆积物
- 释放的液滴变大
- 管道压力上升



喷射器设计

符合 ASME B31.3、欧洲压力设备指令和其他客户特殊规范和U钢印认证。以下清单为最常见的喷射器设计：

- 液压喷射器
- 多喷嘴喷射器
- 单喷嘴喷射器
- 伸缩式喷射器
- 水套式喷射器
- 空气/气体雾化喷射器
- 绝缘喷射器
- 再循环喷射器
- 绝缘循环喷射器
- 空气吹扫喷射器
- 硫燃烧喷射器
- 窑炉喷射器
- 低位喷射器
- 加湿喷射器
- 多向喷射器
- 脱高温喷射器

其他设备/附件

- 喷射器与滑阀配件
- 软管套件/安装管套件
- 阀门调节组件
- 液体歧管

建模服务

计算流体动力学 (CFD)

- 液洗涤器、塔、管道和干燥器中的液体和气体流动
- 喷嘴内部流动特性
- 双流喷嘴中气体和液体的混合
- 墙壁撞击和遮蔽

有限元方法 (FEM)

- 喷射器设计
- 压力负荷、热应力和腐蚀影响下的材料适用性

流固耦合 (FSI)

- 给定条件下的液体与受影响固体结构之间的相互作用
- 振动分析、热失效、易碎
- 不同设计参数或工艺条件变化产生的影响

检测服务

ASME® B31.1 和 B31.3 合规检测

- 目视检测
- 射线检查 - 5%
- 液体渗透检验 - 100%
- 材料检测报告
- 水压试验
- 焊缝图

定制检测

- 射线检查 - 100%
- 液体渗透检验 - 100%
- 超声波检查
- 磁粒检测
- 所有部件的材料可靠鉴定
- 焊缝铁素体检测
- 颗粒度测试
- 焊缝图
- 性能检测



LUNCH & LEARN 研习课

了解更多信息或不感兴趣

若想了解关于喷嘴选择、喷射器设计/安装和建模服务的Lunch & Learn研习课，请联系本地销售工程师。

若您需要，我们将会为您提供参考。



ASME® 为美国机械工程师学会 (ASME、ASME International) 的注册商标。



Spraying Systems Co.
Experts in Spray Technology

斯普瑞喷雾系统(上海)有限公司

地址:上海市松江工业区书林路 21 号 (201612)

电话: 021-67600882 传真: 021-67600548

www.spray.com | www.spray.com.cn



公众微信号



样本编号: LI579-C, 2019中国印刷, 版权所有©斯普瑞喷雾系统(上海)有限公司