

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

恩曼CPRS防垢防腐蚀装置



“带牙齿的工具”

防垢以及防腐蚀的最佳选择

恩曼自动化技术(上海)有限公司
WWW.ENMAX.COM.CN

ENMAX
Technology (Shanghai) Company, Ltd.

恩曼技术(上海)有限公司

公司概况

恩曼技术（上海）有限公司是一家全外资企业，生产的CPRS产品是一种防垢防腐蚀的新型产品，该产品由美国化学工程师JERRY研发于1998年，并于2003年4月在中国（上海）自由贸易试验区外高桥保税区注册成立恩曼自动化技术（上海）有限公司，上海公司自成立以来，公司一直坚持“品质第一，顾客至上”的品质政策，遵循“诚信务实，服务顾客，尊重人性，照顾员工”的经营理念，公司拥有精明强干的管理队伍、许多获得国际专利的高新技

术产品、强大的技术设计和制造能力、以及遍布全国和世界各地的销售网络。



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

经过十年的发展，恩曼（上海）有限公司已拥有37名员工，其中科研人员15人，美国专业技术专家2名。公司于2005年通过英国UKAS ISO9001：2000认证。为了更好的服务世界各地客户，在哈萨克斯坦、文莱、澳大利亚、马来西亚、俄罗斯、印度等地设有联络处及业务代表。



恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

- 恩曼技术（上海）有限公司生产的CPRS 装置是目前世界上技术最先进的防垢和防腐蚀的专用装置。已经在世界上30多个国家使用，被很多大的石油、化工、钢铁和电力公司所接受并认可，其中包括壳牌（SHELL）石油公司，艾克森-美孚公司（EXXONMOBIL）公司。壳牌公司的技术专家称“这种装置是目前防垢和防腐蚀方面的一个突破和革命”。
- 中国石油天然气总公司、中国石化总公司、中国海洋石油总公司下属油田和石油炼制和化工企业都在推广CPRS系统在防垢和防腐蚀方面的使用，并取得了非常满意的使用效果。

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

专利产品



工具的设计、材质及材质的处理工艺获得美国专利，美国专利号为：

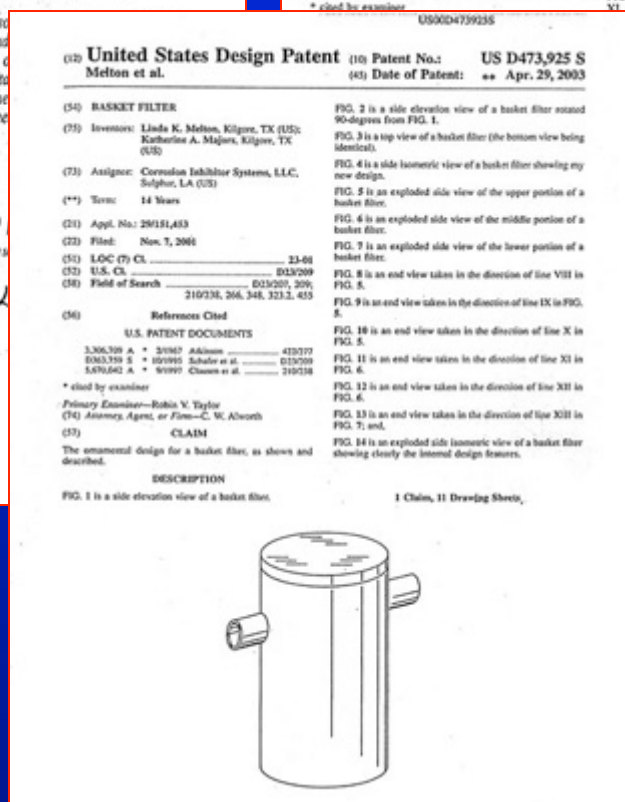
□ 4, 789, 031

□ US D446, 797 S

□ US 473, 925 S

美国专利

恩曼防蜡防垢防腐蚀系



恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

中国专利



恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

获得ISO 9000 证书



ENMAX
Technology (Shanghai) Company, Ltd.

恩曼技术(上海)有限公司

恩曼
防蜡
防垢
防腐蚀
系

工具的类型和作用 系列齐全

- 桶体式地面工具
- 直管式地面工具

单工具多功能

- 防垢和防腐蚀
- 除垢和除腐蚀



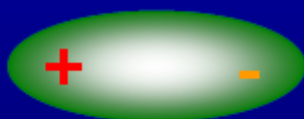
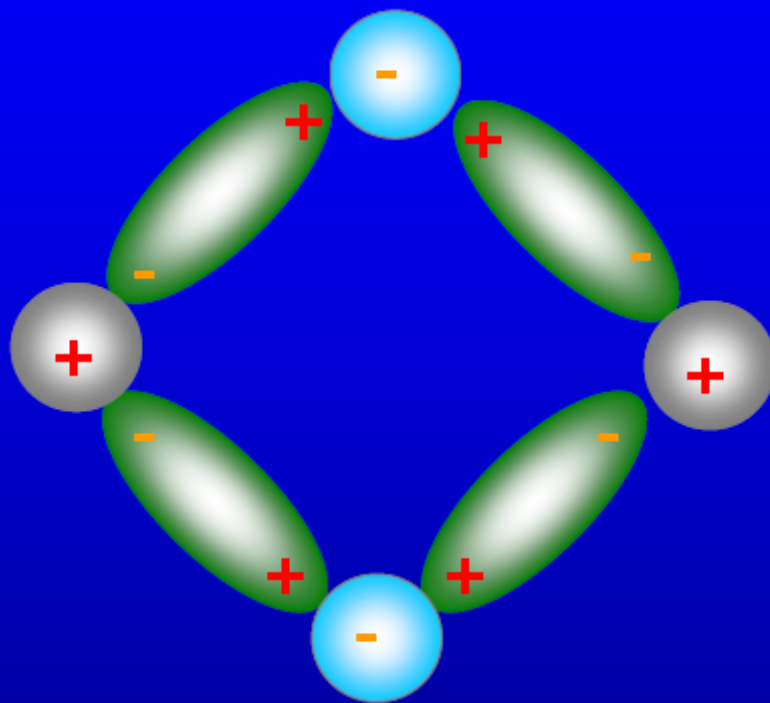
使用特点

- 防止和减少垢以及腐蚀的形成
- 无磁、无电、无需任何化学添加剂，不会污染所处理的流体
- 工作条件不受压力、温度、磁场或其他因素的影响
- 缩短停工时间
- 节省化学处理成本
- 节省热洗作业成本
- 提高设备的工作效率、延长使用寿命
- 易于安装、维护工作量小

工作原理

- 工具的材质含有铜、锌、镍等九种不同的金属成分，这些金属可以形成一种特殊的电化学催化体
- 当流体和流体中的物质和工具接触时，工具通过电化学的方式使流体和流体中的物质的特性发生改变。
- 流体中的固相颗粒受其作用的影响始终处于悬浮状态和溶解状态，不再沉淀或吸附到管壁或其他设施的金属表面上。

水偶极子和钙镁离子的反应



水偶极子



Ca^{2+} , Mg^{2+}



CO_3^{2-} , SO_3^{2-}

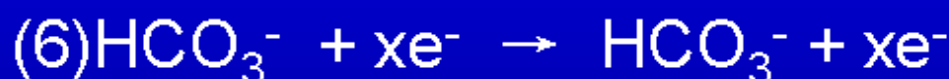
防垢机理

恩曼防蜡防垢防腐系统

工具抑制垢形成的效应:



加热



(抑制分解成 CO_3^{2-} 、 H_2O 、 CO_2)

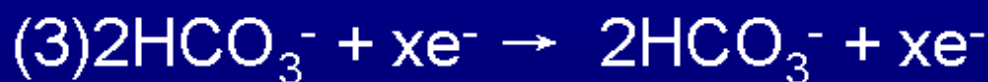
在设备中抑制垢形成的效应:



加热



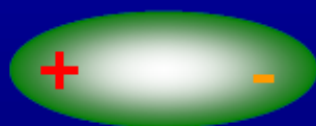
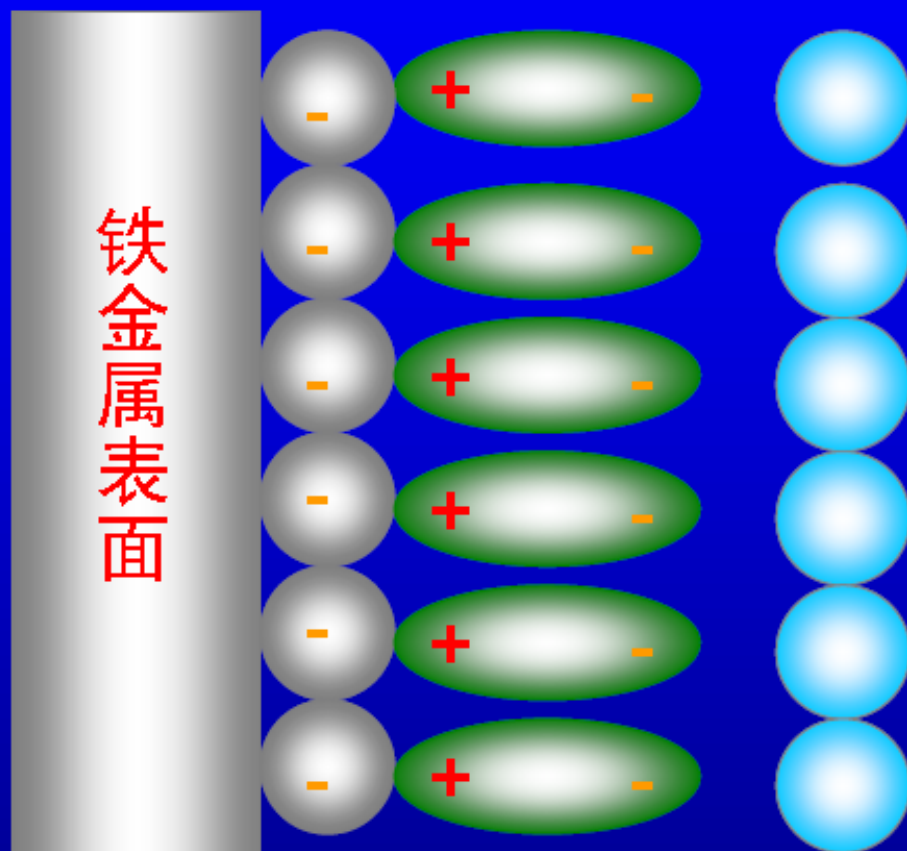
加热



(抑制分解成 CO_3^{2-} 、 H_2O 、 CO_2)

水偶极子的防锈效应

恩曼防蜡防垢防腐蚀系



水偶极子



铁的外层电子



O_2

防锈机理

锈的形成

1. 金属表面的阳极区域(阳极)发生金属的溶失。对于铁的情况来说, 铁(Fe^0)氧化为 Fe^{2+} 离子而溶解于水中。
2. 形成 Fe^{2+} 离子的结果, 使两个电子从Fe原子上脱离而流向阴极区域(阴极)。
3. 水溶液中的氧(O_2)移动到阴极, 结合那两个流向阴极的电子, 在阴极区域生成氢氧根离子(OH^-), 从而完成电流循环。反应如下:



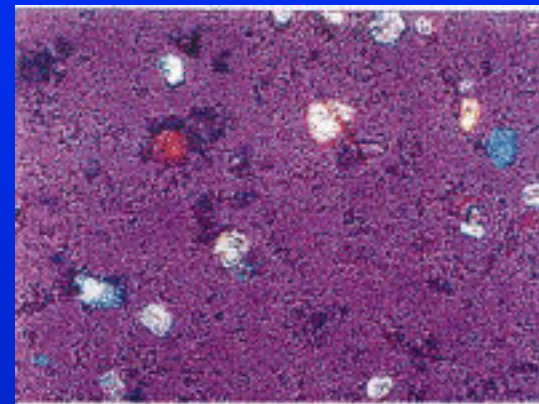
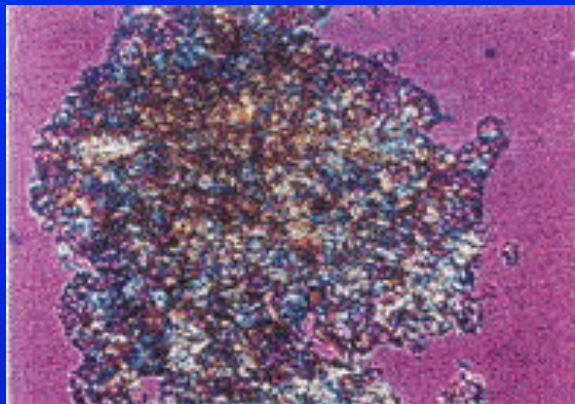
Fe^{2+} 离子与 OH^- 离子化合生成氢氧化亚铁, 如下式:



当 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 发生氧化反应就生成铁锈:



水样显微试验



- 在水流通过工具前后分别取样
- 分别将一滴水样在显微镜片上晾干
- 以上是干燥后残留矿物质在显微镜下的图
- CPRS工具前所取样品中的碳酸钙呈方解石状，并且掺杂有一些其他矿物。这种“粘”状物质容易附着在管壁上沉积。
- CPRS工具后所取样品中的碳酸钙呈文石状，颗粒细、表面圆滑、没有掺杂有其他矿物。由于表面光滑和颗粒细小，所以难以附着于管壁并随水流走。

产品外型

恩曼防蜡防垢防腐蚀系



等径式地面装置



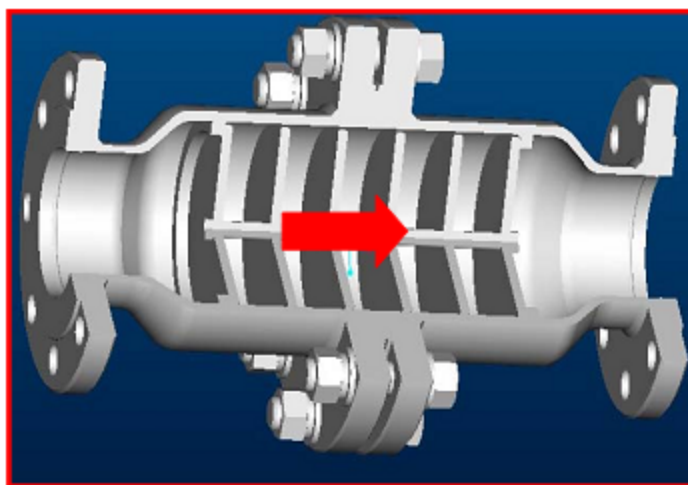
变径式地面装置



桶体式地面装置

工具的结构设计：

恩曼防垢防腐蚀工具独特的结构设计（包括井下工具和地面工具）能够让流体和工具的金属表面充分接触，增强其作用效果。



实体工具流程图

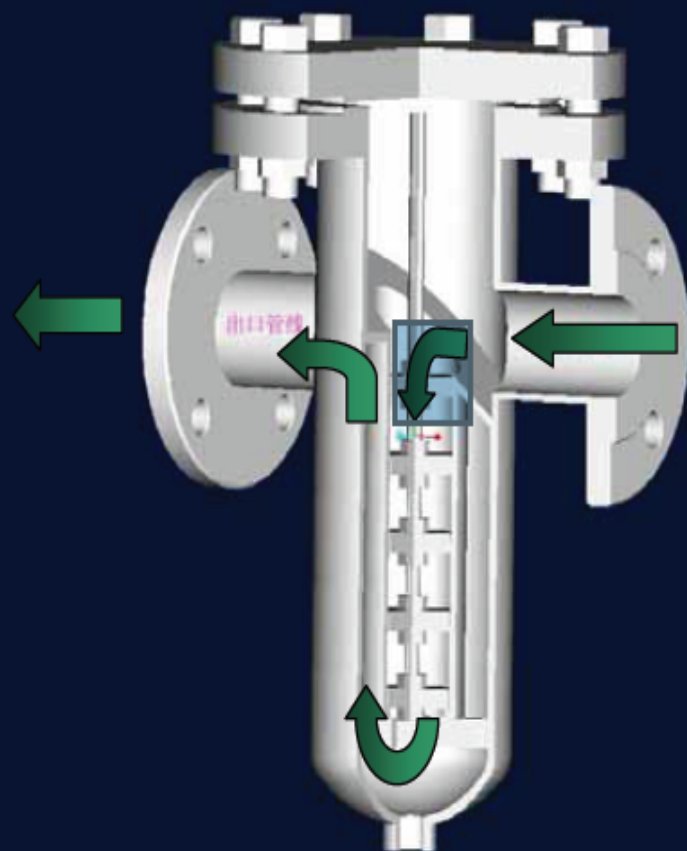


芯片图

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

地面装置的技术规格

尺寸系列：
2", 3",
4", 6",
8", 10",
12", 14",
16", 18",
20"等其
它特殊规
格。



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

直管式CPRS



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

直管并联式CPRS工具



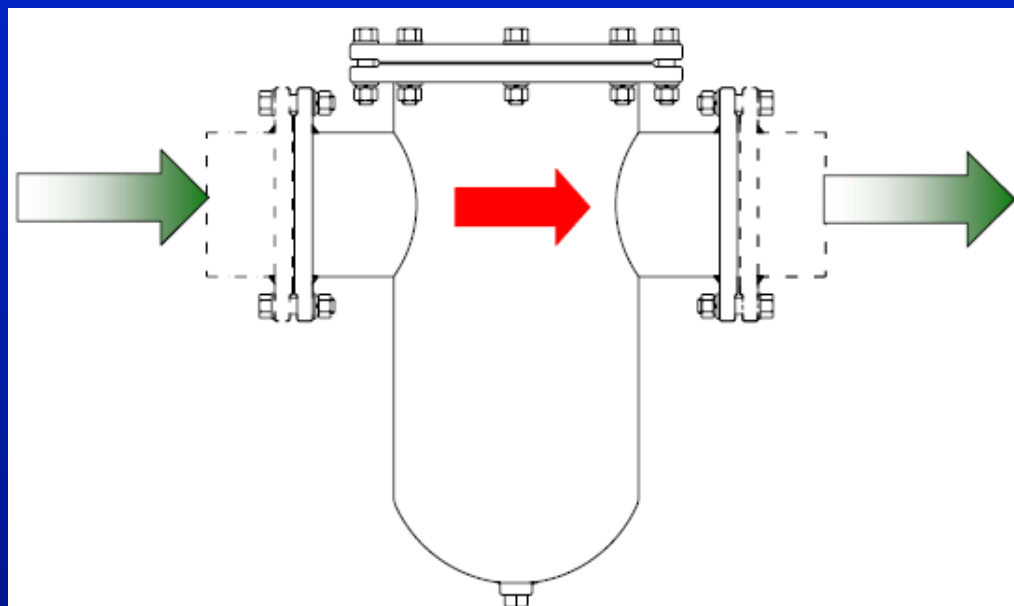
恩曼防蜡防垢防腐蚀系

为中石化胜利油田特
别生产的高压地面装
置



安装方法

地面工具的安装非常简单，如下图所示，可以将地面工具串联安装在流体管线上，只需保证按照工具上方向标志安装进出口连接即可。图中红色箭头为工具方向标志，绿色箭头为流体方向（指桶体式工具）。直管式工具没有安装方向要求。



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

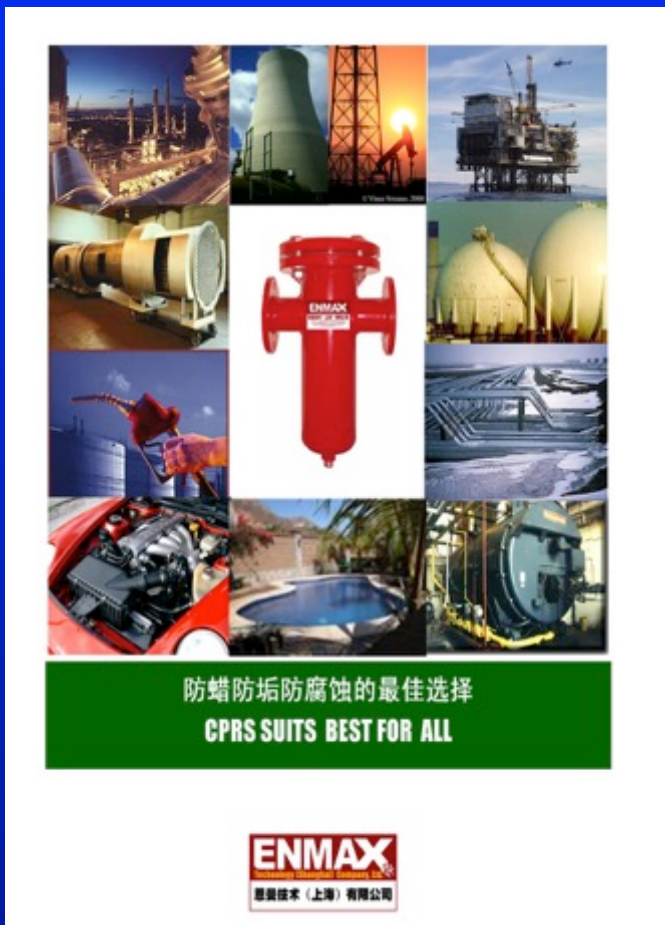
恩曼产品在苏丹油田的安装过程



- 表中参数单位为毫米；
- 标准芯片数量为6片，但可以根据具体工况确定芯片数目；
- 工具与管线的连接方式可以为法兰、丝扣，标准连接为公制法兰连接；
- 以上为标准规格尺寸，如受安装位置限制可根据现场工况条件另行设计。



应用范围



- 锅炉和/或任何热水设施
- 冷却系统
- 热水系统
- 生产设施
- 注水井
- 石油化工厂
- 油田集输管线
- 电厂
- 供暖系统

使用期限和距离

- 恩曼 CPRS系统使用寿命5-10年。它是作为催化体通过电化学作用使流体和流体中矿物质的产生极化效应而改变流体和其中矿物质的性能。工具本身是一种非牺牲体，在使用过程中始终不会改变其本身的特性和工作性能。
- 工具处理管线距离为5千米。

恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

- 工具（包括地面工具和井下工具）无任何运动部件，因此，不存在任何磨损和破坏问题。在使用过程中，其工作寿命取决于使用工况和工作条件的好坏。根据目前的使用情况，最长的已经使用了9年多还未出现任何问题。
- 下图是美国一企业使用9年后拿出来芯片照片



使用后效果评判

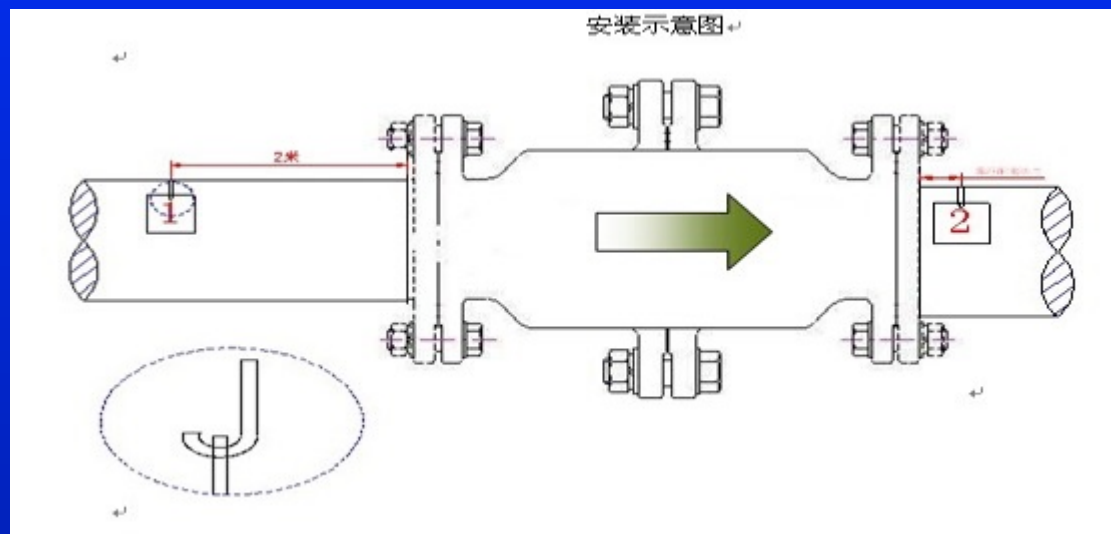
一、目测：

CPRS装置安装后，新的管线和设备将不会再结垢和被氧化腐蚀。原来管线和设备内壁已经形成的旧垢也将逐步被溶解、软化并脱落。管线和设备内表面到最后会保留一层薄薄的软垢，这将对管线和设备起着类似涂层的保护作用。某些特殊情况下会出现还原管线和设备表面本色。

二, 挂片测试:

实验目的: 通过检测CPRS地面的防垢、防腐蚀性能。

实验设备: CPRS 地面工具1台, 挂片2片 (等材料、等体积), 焊接设备一套。



- 1: 尖头方向为液体的流向。
 - 2: 挂片1为没有通过CPRS地面工具。为了有明显效果对比建议挂片。焊接在配套法兰2米外, 因为工具会产生些回流
 - 3: 挂片2建议就安装在配套法兰旁边。
 - 4: 挂片连接请看示意图。
- 检测方法: 安装1-2个月后挂片1挂片2进行对比。对比方法: 1、目测2、称量

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

河北宣化钢铁公司炼钢厂4#，5#连铸机二冷却水使用工具后喷嘴结垢情况对比



安装装置前：



安装装置后：



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

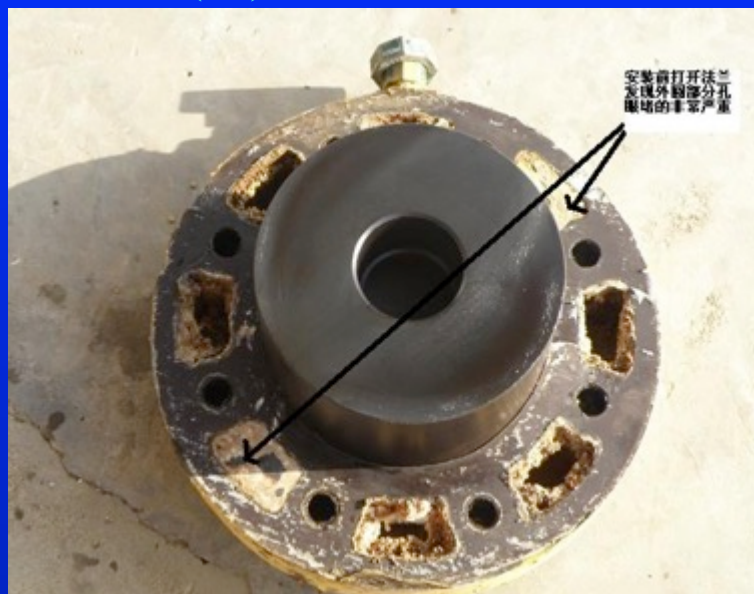
中国南方航空工业（集团）有限公司动力分公司 蒸汽锅炉使用后效果图



河南中原油田采油三厂空压机使用前后效果对比

恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

使用前(一)



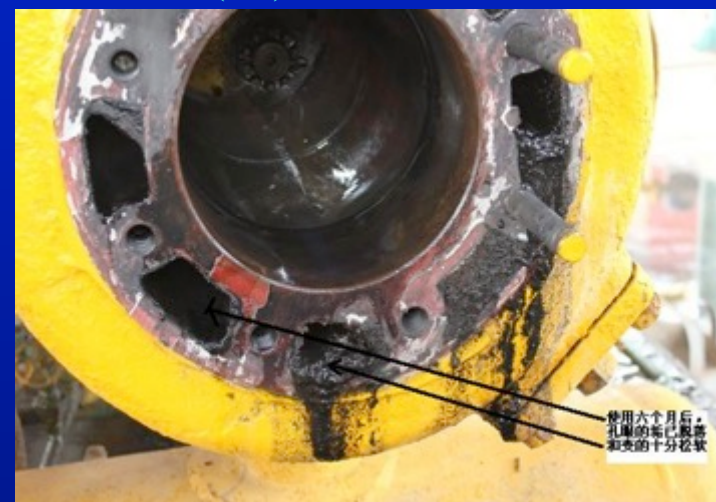
使用后(一)



使用前(二)



使用后(二)



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

胜利油田某污水处理站应用实例图



2007年8月28日安装前结垢情况



三个月后打开装置发现原来的老垢变的十分松软,用手一摸能脱掉,管壁四周无新垢和腐蚀产生



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

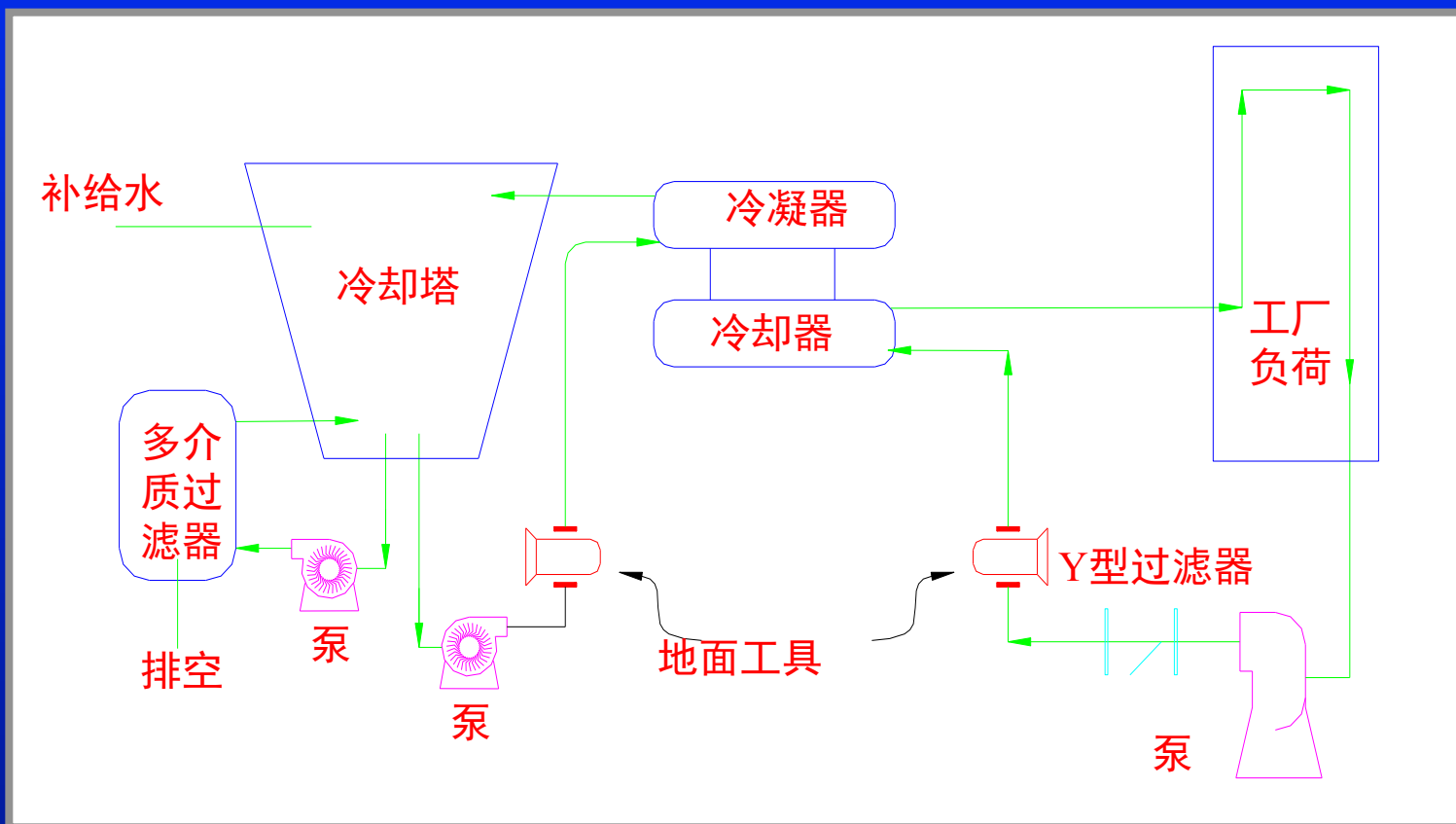
恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

恩曼产品最佳适用条件

有效作用距离	5km
流体温度	可达 700℃
<u>管壁</u> 温度	可达 500℃
环境温度	不限
非循环系统最大处理流量	按管径
循环系统最大处理流量	按管径
系统总水量	按管径
<u>管道</u> 系统外径	不限
使用期	5-10 年
PH 值	3-10
氯离子	≤15000mg/l
系统压力损失	5%（采用变径式则≤2%或=0）
系统流量损失	等径为 40%（采用变径式则≤5%或=0）
耐压等级	按客户要求
固态杂质直径	≤7mm
溶液浓度	水分子数目多于金属离子数目二倍以上
目前已能处理的离子	钙镁钡锶硅

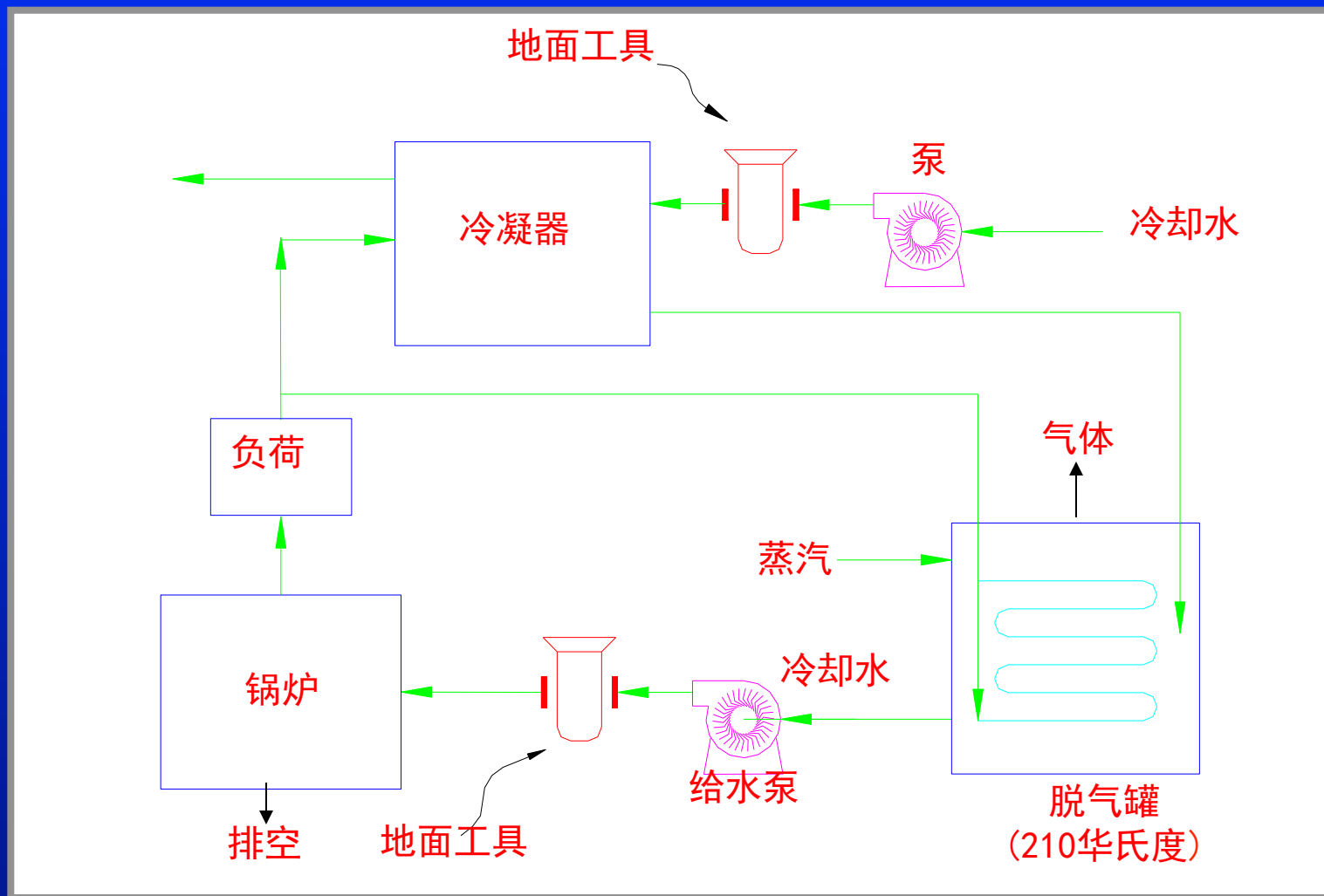
地面水处理装置的应用

冷却塔系统安装示意图



地面水处理装置的应用

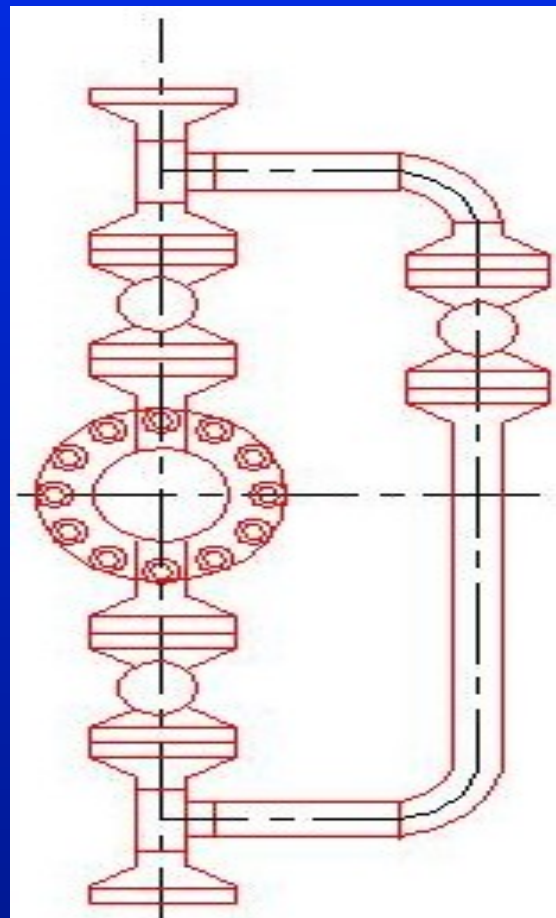
蒸汽锅炉系统安装示意图



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

地面装置安装

装置带旁通管线



应用实例

恩曼防蜡防垢防腐蚀系



在长春第二热电厂热网换热系统上的应用



上海造币厂在循环冷却水系统上的应用



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

在大庆油田加热锅炉上的广泛应用



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

神华国能和丰电厂2012年11月空压机冷却水进口前安装恩曼除垢设备至今14月效果非常好



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

海南福山油田天然气处理站发电机冷却水处理系统



应用实例

南京华润热电安装图片

- 2009年10月
在南京华润
热电4#机A真
空泵工作水
管线上安装
了恩曼防垢
工具，到目
前为止使用
效果较好。



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

- 2008年3月安装在维达纸业（广东）有限公司水环真空泵上的恩曼防垢产品



应用实例

沧州炼厂热交换器安装实例



安装不锈钢直管式CPRS，用于输油泵冷却水循环回路上，该回路中的循环管线，泵壳水套存在严重的结垢问题，目前防垢使用效果非常明显。

应用实例

河南南阳炼厂水冷器上的应用

图1 没安CPRS工具前水冷器的入水口端和出水口端



图2 经过机械除垢后的效果



图3 安装CPRS工具后水冷器的入水口端和出水口端



应用实例

沧州炼油厂冷却塔上的应用

- 中国石油华北石化公司第四联合车间的气分装置空冷器为兰州科公司生产的表面蒸发式空冷器，管束材质为10号钢，未作防腐处理，自带水喷淋系统，采用除盐水作冷却水。该空冷器自2002年投用以来，管束表面腐蚀比较严重，并结有一层锈垢。
- 通过使用该工具两个月，老垢基本脱落，在水池底形成了约1厘米厚的铁锈层，没有脱落的铁锈膜液明显变得松软，用手就能很轻松的摸下来；

可以看出，1号空冷器在采用了CPRS 防垢除垢系统后，起到了很好的防腐效果，减少了系统腐蚀、清除了污垢、提高了换热效率以及降低了能耗。



应用实例

在青岛炼油厂的应用

- 青岛炼油厂动力系统于2008年元月份安装了一套2" 地面工具，目前运行良好。



应用实例

山东齐鲁石化氯碱厂的应用

- 山东齐鲁石化氯碱厂由于冷却水系统结垢非常严重，管壁内结垢厚度达20MM，严重影响该厂正常生产，他们先后使用化学除垢和其它除垢方法都没有明显效果，他们于2008年元月安装了一套恩曼工具后三个月后打开检查，惊讶的发现原来的管线内不仅没长新垢，连原来的老垢也只剩下1MM厚，并且老垢非常疏松，用手一摸就掉下来。见下图：

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

山东齐鲁石化氯碱厂使用后现场照片



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

2012年开始新疆独山子石化热电厂分别在离心空压机和炉制粉系统安装了多套恩曼防垢装置，目前使用效果非常明显



恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

应用实例

由中石化宁波设计院设计并安装在天津乙烯大工程中的部分恩曼防垢



上海宝山钢铁在炼铁废水管线上的应用

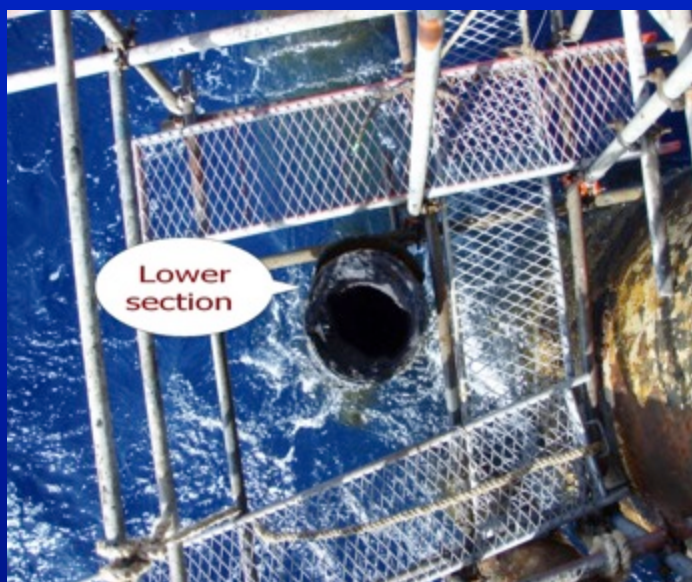
恩曼防蜡防垢防腐蚀系统



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

安装在中海油番禺油田海上平台上污水管线上的工具



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

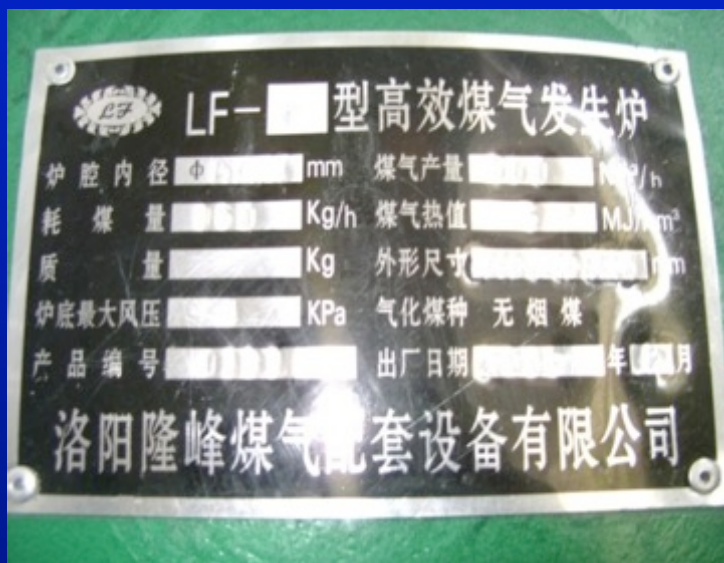
应用实例

包头吉鑫钢铁公司水冷却系统安装图



应用实例

河南郑州朱屯米粉公司煤汽发生炉安装图



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

太原化工集团合成氨厂氨汽压缩机水冷却水上的应用



恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

应用实例

中国农业发展银行山西分行



- 安装在中国农业发展银行山西分行远大中央空调上的防垢工具



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

应用实例

山西兆光发电厂安装在磨煤机和空压机上的防垢工具



湖南株洲冶炼集团安装图

恩曼
防蜡
防垢
防腐
蚀系



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

用户评价篇

用户使用报告

河北宣化钢铁有限公司

CPRS 除垢系统的试用合格报告

公司物资供应处:

我厂连铸机二冷水管道及喷嘴在高温环境下,因水质硬度高,结垢比较严重.2009年11月8日起在4#连铸机5-8流二冷水总管安装试用 CPRS 除垢系统 8" *10" 1套,2009年12月21日起在6#连铸机1-12流二冷水总管安装试用 CPRS 除垢系统 12" *12" 1套,到现在为止使用效果良好,二冷室管、喷嘴及连接短管结垢现象大幅减轻,同时在试用期间没有影响连铸机的正常生产。

随着品种钢产量的增加,对二冷水水质的要求越来越严格,我厂根据实际需要,在4#、5#连铸机1-8流二冷水总管推广使用 CPRS 除垢系统。

2010年3月24日
宣钢炼铁厂
机动动力部

2010.3.24

CPRS 防垢装置的试用效果报告

我司二期真空泵工作水,因采用工业水作为工作介质,水质硬度高,工作中结垢比较严重,影响真空泵的效率,使机组运行经济性降低,具体见公司2009年技改项目关于《二期真空泵系统加装除垢、防垢装置技术改造可行性报告》。2009年10月在#4机C级检修中在A真空泵工作水管路上加装试用 CPRS-2" *3" 防垢装置一套,经检查到目前为止使用效果较好,系统中水垢明显减轻,原来用高压水不能冲洗掉的、而需要用钢丝刷才能除掉的板式冷却器中的水垢,现用高压水冲洗就能轻松的给予清除,原来清理冷却器清理的时间从2天缩短了不到1天;原来管道中的水垢也减轻了,部分水垢也见松散脱落,真空泵电流和安装前工况相比下降了约2A。

因此,该种防垢装置,在我司#4机A真空泵上试用确实起到了防垢、除垢及节能效果,值得在采用工业水作为工作介质的系统中推广应用。

南京华润热电有限公司技术支持部

2010-4-28

南京华润热电使用报告

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

用户使用报告

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

中海油天津公司生产部效果证明

恩曼金属防蜡防垢器 在渤海自营油田应用效果证明

从 2005 年至今已在渤海油田先后应用了恩曼金属井下防蜡防垢器 11 套,用于解决生产井及注水井的防蜡防垢问题。这些井包括 SZ36-1-J10 井、QK18-2-P1 井、QK18-2-P6 井、QK18-2-P8 井、BZ34-2-P1 井、BZ34-P4 井、BZ34-2-P8、QK17-2EP37 等生产井及 QK18-1-P1 井、QK18-1-P5 井、SZ36-1-A30 注水井。

这些井均取得了良好的防蜡防垢效果,特别是 SZ36-1-J10 井,在应用恩曼金属防蜡防垢器前,由于该井电泵叶轮结垢严重,导致流道堵塞,每生产 2-3 个月就需要检泵作业,平均检泵周期仅 80 天,而自 2006 年 5 月 4 日应用恩曼金属防蜡防垢器后,至今已生产 800 多天仍继续生产,极大的延长了检泵周期,而节省的检泵作业时间,累计增产 1 万多方,具有极好的经济效益。

QK18-2-P1 井、QK18-2-P6 井、QK18-2-P8 主要结蜡及钙镁垢, BZ34-2-P1 井、BZ34-P6 井、BZ34-2-P8 井主要结钡锶垢,导致产量低及作业周期短;这些井在应用恩曼金属防蜡防垢器,产量平稳,检泵作业时提出泵拆检未发现叶轮结蜡结垢,因此结蜡结垢不再成为躺井原因;

QK18-1-P1 井、QK18-1-P5 井、SZ36-1-A30 注水井主要结钙镁垢导致井筒缩径使注水压力升高,注水量降低。这些井在应用恩曼金属防蜡防垢器,通井疏通时畅通无堵塞,表明无结垢现象,注水压力平稳,注水量稳定并达到设计指标。

中海油天津分公司生产部

2008 年 8 月 27 日

河南朱屯米粉食品有限公司

恩曼水处理器 (CPRS) 使用报告

郑州朱屯米粉食品有限公司与 2008 年 11 月 18 日在 $\varnothing 2.0$ 米煤气发生炉和煤气余热换热器入水端安装了一台 $2'' \times 3''$ 恩曼水处理 (CPRS),至今运行一年零五个月,效果良好。

在安装该设备以前,使用的是钠离子交换器软水设备每天需用专人看守化验,每半年还需洗炉一次,而且在临近清洗时,水套蒸汽产量不够,饱和蒸汽温度达不到规程要求,造成炉膛温度过高,结渣严重,经常造成停炉,影响煤气质量,影响全厂生产。热交换器水量小,温度低达不到降低煤气温度的目的。

在安装使用恩曼水处理器后,取消了软水设备,无需人员监护,前期除垢效果不明显,三个月后,效果出来了,蒸汽量明显增加,在 2009 年 4 月到 10 月的旺季,炉子没有因为蒸汽不够而煤气炉内结渣,蒸汽产量已达新炉时的量,满足了生产要求,热交换器可以换出大量的热水,满足全厂工人的洗浴,按统计 2009 年一年节约煤炭 118 吨,价值 12 万元,减少用人、用盐及树脂,节约费用 5.6 万吨,一年即收回成本,现设备运行正常。我厂计划现在其它车间推广使用。

郑州朱屯米粉食品有限公司

2010 年 4 月 8 日

用户使用报告

恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

广东维达纸业有限公司使用报告



维达纸业

维达纸业（广东）有限公司使用 CPRS 防垢除垢工具验收报告

安装背景:

我公司水环真空泵由于结垢非常严重，每年需要进行化学清洗除垢，同时每次停机后的启动都不够顺畅，对正常生产造成很大的影响。我公司于 2008 年 3 月上旬在三台水环真空泵前循环冷却水总入口管线上安装一套恩曼技术（上海）有限公司生产的规格为 4×6 英寸变径式 CPRS 防垢除垢工具（该产品为美国专利产品）。

安装后使用情况:

- 8 月 12 日我们拆下 CPRS 工具，观察 5 个月的防垢和除垢效果。
- 1) 安装 CPRS 工具后，每个月停机后水环真空泵的启动都较顺畅，没有出现安装之前启动困难的问题，说明 CPRS 工具具有良好的防垢效果。
 - 2) 检查 CPRS 工具前后的进水管和芯片，都没有形成水垢，说明 CPRS 工具起到很明显的防垢作用。
 - 3) 在检修水环真空泵时，里面还有部分水垢，脱落水垢的厚度约 1 毫米，说明对老垢具有一定的清除作用，但清除效果我们将做进一步的观察。（当然，我们在安装该工具前，也不清楚原有的老垢的准确厚度）
 - 4) 经取样化验，水垢能与安全除垢剂完全反应，并放出气体，证明该水垢是属于碳酸盐为主的水垢。

使用结论:

恩曼 CPRS 工具具有良好的防垢效果，能防止水环真空泵在工作中生成新的水垢，确保水环真空泵的启动顺畅和运转正常，对原来的老垢能看到明显的变化，垢层变薄，松软或脱落。

维达纸业（广东）有限公司生产部经理 李华彬

2008 年 9 月 28 号

河北沧州石化使用报告

防腐过滤器试用情况报告

我装置气分装置空冷器为兰州兰科公司生产的表面热浸式空冷器，留用材质为 10#钢，未作防腐处理。空冷器喷淋系统，采用除盐水作冷却水。该空冷器自 2002 年投用以来，管束表面腐蚀比较严重，并伴有少量结垢。

今年元月 9 日，我们在 1#空冷器上安装投用了一套防腐过滤器。该空冷器水泵出口管路上。该过滤器为上海恩曼技术有限公司生产，具有防腐和阻垢作用。在使用过程中，我们主要对水中的 Fe²⁺含量进行了检测，并同 2#空冷器（未用过滤器）进行了对比。数据如下：

采样日期	Fe ²⁺ 含量	
	1#空冷器	2#空冷器
06.1.16	0.07	0.51
06.1.23	0.16	0.5
06.2.06	0.29	0.4
06.2.13	0.37	0.51
06.2.20	0.29	0.27
06.2.27	0.29	0.27

注：2#空冷器冷却水加药浓度作为腐蚀剂

通过使用该工具两个月，老垢基本脱落，在本地形成了约 1 厘米厚的铁锈层，没有脱落铁锈层底部更深处铁锈。用手铁棍刮铁锈的很下来。

可以看出，1#空冷器在采用了防腐过滤器后，达到了很好的防腐效果。减少系统腐蚀，清除结垢，提高换热效率，降低能耗。

机化处 四联车间
2006.3.15

用户使用报告

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

大庆采油一厂使用报告

ENMAX 防蜡防垢防腐蚀装置的应用情况证明

2006年1月我厂在中新201转油站的3台加热炉进口分别安装了3套ENMAX防蜡防垢防腐蚀装置,截止到今年7月该装置已经连续运行6个多月,一直运行正常。

2005年9月12日该站4#加热炉大修时,监测到烟火管表面结垢严重,硬垢厚度至少达6mm且非常致密(计算泥沙在内约20mm)。2006年6月13日,该站停止加阻垢剂4个月后,利用同期建设投产的2#加热炉大修时机观察烟火管结垢情况:烟管基本无垢,火管垢质酥松并大片脱落,垢质厚度约3mm并且酥软轻捻即碎,由此可判断,该装置对加热炉除防垢有一定的作用。

情况属实。

吴强

2006.7.12

大庆油田有限责任公司第一采油厂

2006年7月12日

大庆采油六厂使用报告

关于恩曼(上海)有限公司生产的 “恩曼”防蜡、防垢、防腐蚀工具(CPRS)的应用证明

我厂于2004年11月在第四油矿431转油站应用了恩曼(上海)有限公司生产的“恩曼”防蜡、防垢、防腐蚀工具(CPRS),安装部位在缓冲罐沉降水出口和加热炉进口之间。

2005年6月和9月两次进行了开炉和拆卸阀门检测,检测点选择4311#加热炉烟管、隔板及4313#计量间排水阀共3个观测点。与安装前对比,安装初期加热炉出口垢坚硬,垢样厚度2.5cm;在6月检测时,垢样厚度0.8cm,垢质外表酥软,内层质地坚硬,层理清晰;9月垢样厚度0.4cm,垢样完全酥软。

通过一年的现场应用,该工具防蜡、防垢、防腐蚀效果比较明显,具有较好的使用前景。

情况属实

王德强

2006.7.13

大庆油田有限责任公司第六采油厂

2006年7月13日

用户使用报告

华北油田采油一厂使用报

山西太原化工股份公司

恩曼 CPRS 防蜡防垢防腐蚀系统工具应用效果证明

我工区集输油管网结垢严重，采取了多种措施，但效果甚微。后于 2007 年 9 月 12 日在南马庄工区马二接转站加热炉至三相分离器之间管线上加装了恩曼 CPRS 防蜡防垢防腐蚀系统（4 寸地面工具）并在易结垢的三相分离器水出口管线上安装验垢短节，投产试验。安装前该段管线半年结垢厚度 1.0 厘米，而且垢质地坚硬。2008 年 1 月 21 日验垢，该地面工具前加装的过滤缸内结垢 1 厘米，垢质地坚硬；地面工具后管线管壁光滑无垢；三相分离器水出口管线上验垢短节内管壁光滑无垢。通过现场应用，CPRS 防蜡防垢防腐蚀系统工具防蜡、防垢、防腐蚀效果比较明显，可以有效防止和清除蜡、垢和腐蚀产物沉积。

采油 南马庄工区

2008.1.8

关于恩曼 CPRS 防垢除垢设备使用情况的报告

我司合成车间六台机组使用的冷却水是未经任何方法进行水处理的井水，以前设备结垢较为严重，影响机组的热交换效率，需定期通过酸洗进行除垢，甚至还要更换排水管。从 2009 年 6 月 9 日在六台机组的总入水口安装了山西云起恩曼环保设备有限公司的 CPRS 设备后，使用情况良好，在合成车间六台机组的三个观测点所反映出的情况，能够达到资料上介绍的使用效果。

一、在使用 CPRS 设备之前一号机组的排水管已基本堵塞，更换新管之后使用了三个月未形成水垢。

二、四号机组的巴金盒也未结垢。以前巴金盒里的水垢非常坚硬，需用钻头才能疏通出水口，此次拆开后能够非常容易地清洗干净里面的污垢。

三、六台机组 $\Phi 108\text{mm}$ 的总出水口在使用 CPRS 设备之前，手伸进去能摸到管壁里有均匀的 1cm 左右的水垢，而现在摸到一侧的水垢已经脱落，未完全脱落的也已经开始松软，用手就能很轻松的取下。

总之，合成车间的机组使用了 CPRS 设备三个月已达到了防垢除垢目的，能够减少停机检修次数，避免因堵塞而更换出水管，节省了维护机组运行的人工和材料费用，确有节能、环保和增效的明显效果。

太原化工股份合成氨分公司

2009 年 9 月 8 日

上海宝山钢铁有限公司使用报告

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

罗泾炼铁废水排放管道恩曼除垢装置成果认定书

罗泾炼铁废水排放管道于2011年11月30日—2012年2月29日期间安装恩曼技术(上海)有限公司提供的CPRS除垢装置并进行相应的除垢效果实验。本实验主要观察炼铁废水(水质详见表1)通过CPRS装置处置后的结垢现象,本次成果认定亦主要根据废水经过该装置前后管壁残留的结垢物质进行评判。

罗泾炼铁二步废水

pH值	8.4
电导率 $\mu S/cm$	3076.8
氯化物 mg/L	18.1
钙 mg/L	179.5
碱度 mg/L	635.2
硫酸盐 mg/L	117.9
氟化物 mg/L	567.5
铁 mg/L	154.6
悬浮物 mg/L	34.2
总磷 mg/L	0.1

表1 罗泾炼铁二步废水水质

通过拆检该装置,可较明显的发现,未经过CPRS装置处理的管壁有明显的硬结垢(如图1),须使用工具敲打才能从管壁剥离(如图2)。而经过该装置处理后的管壁附着着软质泥垢(如图3),用手指可轻易擦拭干净。同时,观察CPRS装置本体内部,各个管壁均无明显垢附着(如图4)。通过上述两点,罗泾炼铁及能环部判定该除垢装置能够如其产品介绍所示使水中污垢不易附着在管壁上,有一定效果。

成果认定单位:

能环部: 武斌

炼铁厂罗泾分厂: 胡双柏

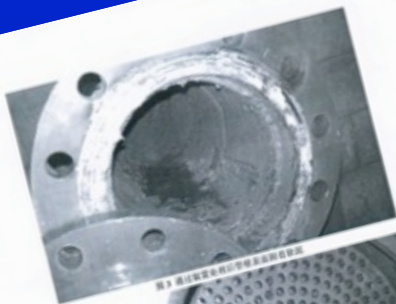


图1 通过拆检发现管壁中硬垢结垢现象



图4 装置内部可观察到设备表面无结垢现象

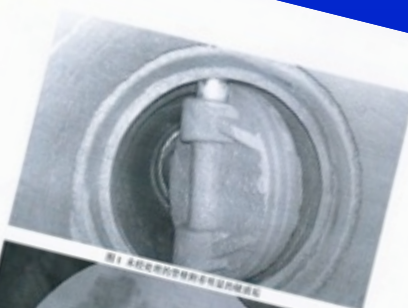


图3 通过拆检的管壁附着明显的软垢



图2 通过工具敲打下的垢层

成果认定单位:

能环部: 武斌

罗泾炼铁厂:

胡双柏

中石化岳阳巴陵石化 热交换器使用报告

江苏华尔润集团使 用报告

恩曼 CPRS 工具试用情况说明

我车间于 2011 年 8 月在氨气换热器 E2222 壳侧入口循环水管线上安装了上海恩曼公司生产的 CPRS 防垢、除垢、防腐蚀工具，到 2013 年 2 月止，已累计使用 18 个月。

使用期间，我车间对该产品进行了跟踪观察，利用停车机会，分别于 2011 年 11 月、2012 年 5 月、2012 年 11 月对该换热器进行抽芯检查、清洗。检查发现换热管表面结垢变得松软、疏松，用水一冲即全部脱落。对能抽芯的换热器来说，免除了酸洗工作，减少了酸洗污水对环境的污染；换热器换热效果较以前略有好转。

巴陵分公司化部事业部合成车间

2013 年 3 月 13 日



任军平
何明

恩曼 CPRS 除垢装置使用效果说明

苏州蓝源环保设备有限公司是恩曼公司江苏地区总代理，该公司提供的恩曼 CPRS 油水系统免垢器于 2011 年 7 月至今先后在我公司二线、七线及一线锅炉房试用并推广，用于处理余热锅炉供水系统，以取代加药的软化水系统。该系列产品运行稳定，经张家港市特检院鉴定，不易结垢，并且具有较好的除垢效果。根据我公司使用经验，该系列产品具有以下使用效果：

- 1、在水质相对比较恶劣，不加任何药剂，排污量长期不足，热源负荷变化较大等不利条件下，老垢明显得到溶解软化，新的水垢结垢速度变慢，延长锅炉酸洗周期。
- 2、结构简单，安装方便，不耗电，不加任何药剂，人为因素小，尤其适合水质硬度变化大的场合。
- 3、从锅炉房日常产汽能力上与以往相比，比较稳定，说明换热效率稳定，炉管结垢情况可控。能够替代原有的水处理工艺，满足锅炉的安全、稳定运行。

江苏华尔润集团有限公司

2013 年 3 月 27 日



大唐长春第二热电厂 使用报告

CPRS 防垢装置的试用报告

我公司热网换热系统上面采用工业水为工作介质，水质硬度比较高，管道泥沙淤积和结垢严重，每年采用加药方式也一直没有解决管路堵塞问题，以至于每个供暖周期以后设备不能正常使用，需要进行人工疏通，工作量非常大。

2012年10月6日在5#热网换热器安装了一套Φ350（恩曼防腐除垢）设备，目前运行了一个供暖周期（6个月）后解体检查，同时和旁边6#热网加热器对比得出结论：

使用恩曼的防腐除垢设备 CPRS 180天后，未见管路堵塞现象，加热器表面见金属本色，可见安装这一装置以后防堵、防垢效果明显，大大降低劳动力强度，节约了加药成本，延长设备使用寿命，可以在其他换热器上面使用。

大唐长春第二热电厂 设备部

2013.4.28

周国清

王少忠 2013.5.10

国电康平发电厂使用 报告

CPRS 防垢装置的试用报告

我公司生活用热水换热系统上面采用自来水为工作介质，水质硬度比较高，管道结垢严重，前面用过电子除垢装置等方式也一直没有解决这个问题，以至于每9-10个月设备不能正常使用，需要酸洗一次。

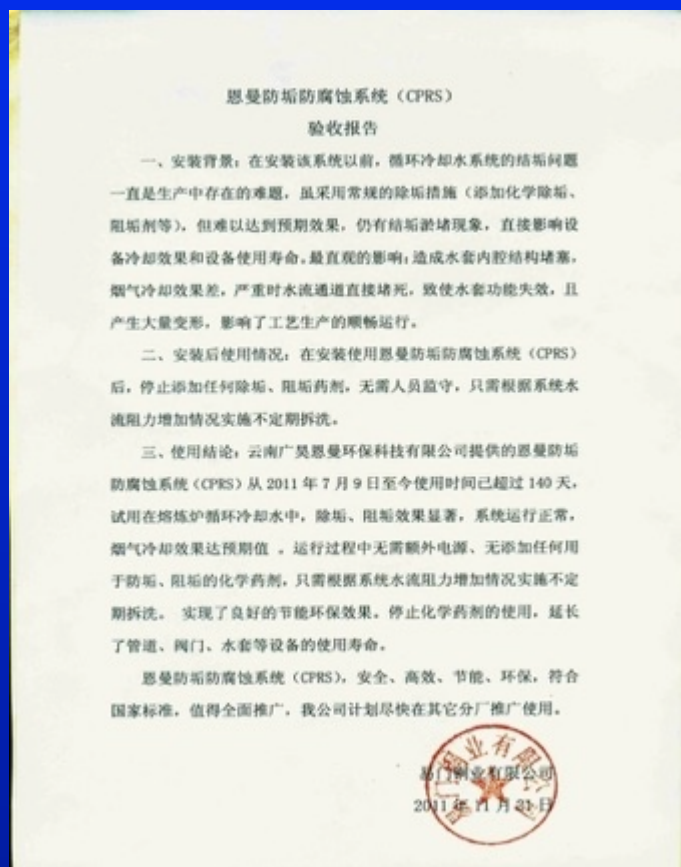
我们知道当结垢的厚度达到1mm 能耗要增加5%以上，加上流通面积的降低水泵效率下降，能耗大大增加。使用恩曼的防腐除垢设备 CPRS 50天后泵电流没有继续增加，原来每周设备超电流跳闸2-3次，现在2-3周偶尔跳闸一次，经过解体目测观察，新的管道周围没有结出新垢，可见安装这一装置以后防垢效果明显，除垢效果需要进一步跟踪观察。

国电康平发电有限公司 生产部
2012.5.29

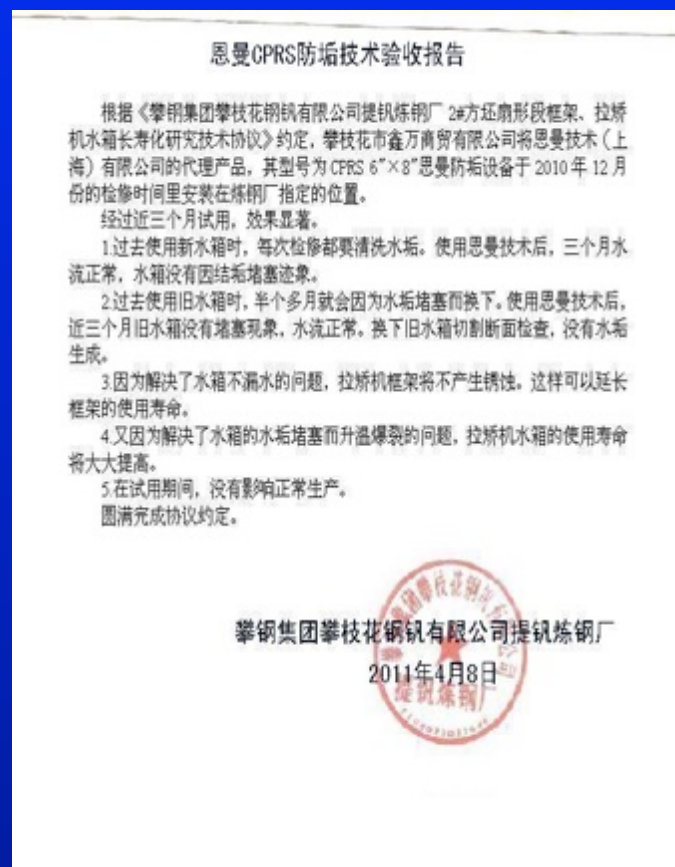
设备检修：于良江

2012.5.30

云南易门铜业有限公司使用报告



四川攀钢集团使用报告



华能沁北发电有限公司

山西省农业发展银行

华能沁北电厂脱硫真空泵 CPRS 防垢装置的使用报告

我公司脱硫装置真空泵系统采用工业水为工作介质，水质硬度比较高，管道泥沙淤积和结垢严重，每次启停水泵的时候经常会遇到卡涩现象，需要人工盘转，因为启动困难、启动电流大、给电机等设备造成隐患。而且每次检修的时候除垢方面的工作量比较大。

2013 年 9 月在脱硫真空泵冷却水侧安装了一套Φ200（恩曼防垢除垢）设备，目前运行了近一年以后解体检查，和原先的工作状况对比得出结论：

使用恩曼的防垢除垢设备 CPRS 前，从观察孔看出管壁已经结了一层垢，安装该设备一个月后，由于设法反应结垢较多大量垢片开始脱落，清理后未见水泵难以开启现象，继续从观察孔看原先的老垢也基本去除，可见安装这一装置以后防垢、防垢效果明显，大大降低劳动力强度，节约了加药酸洗成本，延长设备使用寿命，消除了事故隐患，可以在其他换热器上面使用。

华能沁北发电有限公司 检修部



恩曼 CPRS 防垢除垢防腐蚀设备 使用情况报告

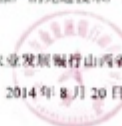
我行将两台 75 万大卡的远大空调和一台两吨燃气锅炉用于单位办公及员工日常生活，由于本地区水质较硬，大量产生的水垢对上述设备的使用造成了许多不良影响。为维持设备正常运转，平均每两年我行就需要对设备内部进行化学清洗。

2010 年 6 月，我行采用了由山西云起恩曼环保设备有限公司所销售的恩曼 CPRS 防垢除垢防腐蚀设备。三个月后，在为中央空调外循环系统的排水时，我们发现排出的水中含有大量的固体颗粒，经过分析我们认为此现象是恩曼设备在日常运转中将空调外循环管道中的水垢软化、剥离所产生的。在日后近一年的观察中我们发现中央空调及锅炉的运转正常、平稳，说明水垢的生成已经被完全抑制。2010 年至今，我行再未对空调及锅炉系统进行清洗并停止了软水的使用及药剂添加，上述系统运转依旧是正常的。

综上所述，恩曼 CPRS 防垢除垢防腐蚀设备的功效符合山西云起恩曼环保设备有限公司所宣传的内容，在节能降耗、保护设备的基础上还省时、省力，极大地降低了设备的运行成本，已在 3 年内回收恩曼设备的采购花费，的确是一款值得推广的先进技术产品。

中国农业发展银行山西省分行

2014 年 8 月 20 日



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

媒体对恩曼产品的报道



Pilot test succeeds in Imo River-59T

We're winning the war on wax

Application of cutting edge technology in the business has continued with the deployment of a new de-waxing system in Eastern operations which pushed up oil production to high levels.

Silver Hawk, a wax inhibition tool was installed downhole in Imo River-59T, where wax problems (deposits of paraffins and other solids) started oil production at less than 1,000 barrels of oil per day (bopd.) It freed up the wax and enabled the well to increase production to 3,800bopd. Senior Production Technologist Chiji Onwuzurike called it "a significant breakthrough in de-waxing operations in our wells."

Like the average water pipe that gets clogged up with scales and debris, pipelines fall victim to solidification which reduces and sometimes completely blocks the flow of crude. The problem was particularly acute at Imo River-59T, which since its completion in 1999, had not produced for more than two months at a single stretch. The well had a potential of 4000 bopd at the time it was drilled.

Chiji explained: "We examined

and implemented a number of remedial actions which were marginally successful. The traditional treatment of wax using chemicals to disperse the paraffins will require installing a pump at the wellhead and the chemicals would bring up disposal and environmental challenges.

"Besides, the installed equipment left at the well head might be vandalized or stolen."

The Silver Hawk option was most attractive in terms of simplicity and cost. An alloy composed of dissimilar metals, Silver Hawk stops the formation of scale deposits by changing the physical properties of crude oil and preventing bonding.

It is installed downhole where the oil passes through it before getting to the flowline.

At Imo River-59T, Silver Hawk was deployed last November on a "no-cure no-pay basis", and a few days after, it proved its efficacy in de-waxing. The well produced for 90 days non-stop.

Chiji said: "To further help in the de-waxing operation, we had replaced the steel flowline with Glass Reinforced Epoxy (GRE), a special pipe that stops the intervals of the pipeline from being lost so that



We're waxing stronger in the war on wax: Chiji Onwuzurike paraffin does not form."

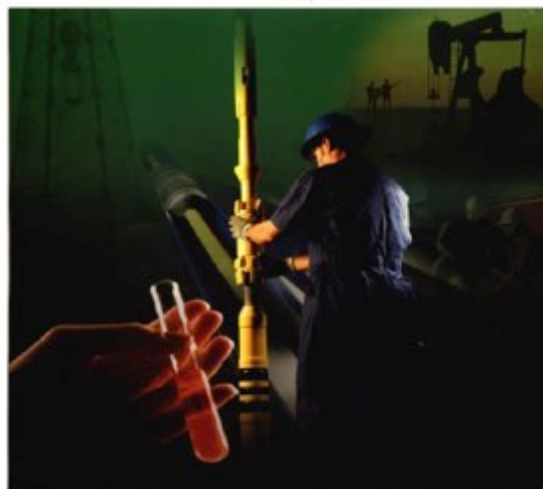
This amount translates to over 50% in cost savings, when compared to the cost of procuring chemicals and equipment to de-wax wells conventionally.

The plan is to install the device in 15 wells where wax problems have hindered oil production.

World Oil® Mature Oil & Gas Wells Downhole Remediation HANDBOOK

First Edition

W. Gordon Granger,
William K. Ott, P.E.
and Joe D. Woods



wellbore (also caused by the bacterial bio-products) an improvement in the production rate of the oil well and its productive life are obtained.

Special alloy: Corrosion Inhibitor Systems (CIS) offers a unique tool called the Silver Hawk (Fig. 2.31). It has an alloying metal, and is composed of dissimilar metals that inhibit the formation of solid paraffins and scale particles and allows for their removal. The predominantly alloy and alloy which is not magnetic, chemical or electrical causes a change in the electrostatic potential of the fluids. This change leads to suspending solid materials and inhibiting the formation of scale, paraffin and corrosion. Since the alloy does not add to or take anything away from fluids, it is considered environmentally friendly.

The tool is simple, easily installed and easy to maintain. Potential benefits include: reduced paraffin and corrosion, reduced hot oil treatment, reduced basic sediment and water as well as tank bottoms, and extended equipment life. Models are provided for downhole, injection wells and surface applications (Fig. 2.34) such as flow lines.

Chemical Prevention Techniques

Just as prevention is better than cure in medical practice, keeping a producing well healthy is obviously the most efficient way to produce hydrocarbons.

As with chemical natural treatments previously discussed in this chapter, chemical prevention treatments can be done by batch application, continuous application, aqueous treatments and/or time-released solid chemicals (placed either down casing or in the formation in conjunction with fracturing). Batch and continuous applications can range from simple dumping down the annulus to small and large diameter tubing delivery to special novel placement methods and/or equipment. Many of these are similar to those used in placing chemical water shut-off treatments described in Chapter 3. A few specific variations will be mentioned in this chapter.

Scales

The direct cost of removing scales from one well can be as high as \$2,504, and the cost of deferred production (even higher).¹ Field experience in dealing

Chapter Two Corrosion/Downhole Remediation



Fig. 2.31. Silver Hawk tool used in downhole conditions

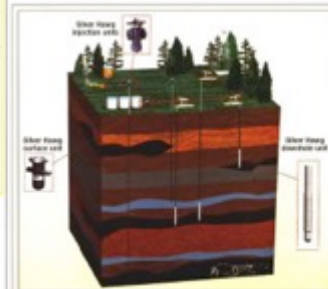


Fig. 2.32. Installation location for the Silver Hawk tool

with scale problems has shown that more than just cure it is more economical to "keep it out" than it is to conventionally "clean it out." In most cases, scale prevention through chemical inhibition is the preferred method of maintaining well productivity. Inhibition techniques can range from basic dilution methods to the most advanced and cost-effective methods of threshold scale inhibitors.

Inhibition is commonly employed for controlling scale precipitation in high-salinity wells. Dilution reduces saturation in the wellbore by continuously delivering fresh water to the wellbore, and is the simplest technique to prevent scale formation in production tubing. It requires installation of what is called a miscible string through the production tubing. The miscible string is typically small-diameter tubing (i.e., less than 1.5 in.).

In addition to dilution, there are literally thousands of scale inhibitors for downhole applications ranging from heating boilers to oil wells. Most of these chemicals block the growth of the scale particles by "poisoning" the growth of scale nuclei. A few chemicals chelate or tie up the minerals in a soluble form. Both approaches can be effective, but each requires careful application as recommended (see Table 2.1) because for

ISSN 1006-6896
CN 23-1395/TE

油气田地面工程

OIL-GASFIELD SURFACE ENGINEERING

● 第 27 卷 Vol.27

6

2008

科技·创新·专注·敬业

大庆大丰油田科技开发有限公司
所有石油产业同仁鼠年大吉!

ISSN 1006-6896

中国石化天然气集团公司 主管
大庆油田有限责任公司 主办

加热炉 CPRS 除防垢技术

武云虎 (大庆油田采油五厂)

摘要: 加热炉在生产运行过程中火管、加热炉炉体和烟道经常产生腐蚀以及内壁结垢, 导致使用寿命缩短, 影响了热传导效率, 严重时甚至危及安全生产。为了解决这一问题, 有必要研究加热炉防垢除垢的原因, 深究出相应的防垢措施, 从而延长加热炉的使用寿命, 降低能耗及生产维护费用, 减少事故的发生。

关键词: 加热炉; 除防垢; 应用

加热炉在生产运行过程中火管、加热炉炉体和烟道经常产生腐蚀以及内壁结垢, 导致使用寿命缩短, 影响了热传导效率, 严重时甚至危及安全生产。

1 加热炉运行现状及存在的问题

目前, 油田加热炉除防垢措施主要以添加阻垢剂为主, 从运行来看存在以下问题:

(1) 加药成本高。平均 1 座转油站每年需要加药至少 6 t, 药费高达 2.9 万元/a。

(2) 阻垢剂对加药设施有一定的腐蚀性, 加药装置使用寿命短, 一般在 5~7 年时就需要更新。

(3) 系统中加入阻垢剂后, 会对后续的前端污水处理产生影响。例如在联合站加入阻垢剂、杀藻剂时, 就需要考虑到与阻垢剂的匹配性。

因此, 研究加热炉结垢失效的原因, 探索出相应的防垢措施, 从而延长加热炉的使用寿命, 降低能耗及生产维护费用, 减少事故的发生。

2 CPRS 除防垢技术

(1) CPRS 除防垢技术简介。流体通过进口和斜板进入装置内筒中, 装置的结构设计能够确保通过的流体充分与芯子孔板表面接触。当流体与芯子接触时, 芯子的金属材料会通过电化学的方式使流体产生极化效应, 使原油 (成本) 中的蜡和胶体物质呈悬浮状态, 不易吸附于管壁上, 液体中的各种离子及杂质不易相互结合形成垢, 并能破坏垢的晶核键, 使已结的垢缓慢脱落; 减弱垢晶形成对金属的氧化作用, 增强其还原作用, 抑制管网的腐蚀。该工具是一种非牺牲性催化剂, 整个反应既不添加任何物质到流体中, 也不从流体中带走物质。

(2) 现场应用效果分析。2007 年 4 月, 对杏南一转油站 1# 排水泵过滤器及 3# 加热炉进行了除防垢效果检验。经现场检测, 1# 排水泵过滤器内垢厚 4~5 mm, 垢质外酥内硬, 视器用力可刮除; 3# 加热炉由于 2006 年进行过清炉, 所以垢层较薄, 厚约 2~3 mm, 垢质酥软, 用力可刮净。

4 月 14 日, 杏南一转油站停止添加阻垢剂, 并于 17 日继续启用 1# 排水泵, 以检验 CPRS 装置在不添加阻垢剂情况下的除防垢效果。

7 月 5 日, 拆开杏南一转油站 4# 排水泵过滤器, 泵内壁底部无任何垢质, 上部局部附着些许细垢, 手指轻碰即掉, 垢层厚约 2 mm。

10 月 22 日, 利用 3# 加热炉停炉检修时机, 观察内部结垢情况, 炉体内部基本无垢, 浮球下部有少许垢质呈颗粒状混在油泥中, 用手轻碰即掉。

为进一步观察装置除防垢效果, 将安装除垢设备前后排水系统的采出液成分进行水质分析对比, 结果表明: 采出液中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 和总硬度含量增加; 采样成分中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量均下降, 说明安装除垢设备后, 采出液离子没有形成新垢, 原已经结的垢有部分离子已经脱落。由此可见, 在 CPRS 除防垢装置运行约 1 年时间里, 不仅防垢效果明显, 而且原来附着在管壁上的硬垢也会慢慢变薄、空裂, 最后溶解在流体中, 并且没有发生管线堵塞的情况, 说明该装置在被垢垢的品格健的同时, 还将垢分解成离子状态, 抑制结垢现象的发生。

3 结语

由于 CPRS 除防垢技术在油田应用时间比较短, 部分试验还需要继续进行, 一是继续监测该除垢装置对于管线的有效作用距离; 二是利用装置前后试验挂片及加热炉清垢时机, 继续观察垢层情况, 进一步探索除垢装置的防垢效果。因此, 对该技术的作用效果和影响作用更加完整和全面的评价还需要一段时间。但在环保、运行费用和除防垢效果等方面, 应用 CPRS 除防垢技术与化学除垢方式相比, 已呈现出明显的优势, 因而在油田具有较好的应用前景。

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

广东电视台在展会上采访恩曼工作人员



恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

株冶节能增效添利器 年获综合效益60万元

本报1月14日讯（通讯员 张维 记者 李文峰）株洲冶炼集团公司节能增效又添利器，他们采用的恩曼CPRS设备经过一段时间运行后，达到了既环保又节能增效的效果。1月12日，恩曼CPRS设备通过了株冶集团的使用效果评估。

株冶集团生产系统的循环冷却水结垢问题，一直是生产中存在的难题。该集团动力厂发电机组以前因机组内结，造成发电量减少，减损的发电量折合电价一年损失的经济效益在50万元以上。2010年9月，安装使用了恩曼CPRS防垢、除垢、防腐蚀设备，该设备无磁、无电、也无需添加任何化学药品，运行至今，机组无垢，真空度基本不衰减，无需人工维护，而且增加了发电量，每年取得的综合经济效益达60万元以上。



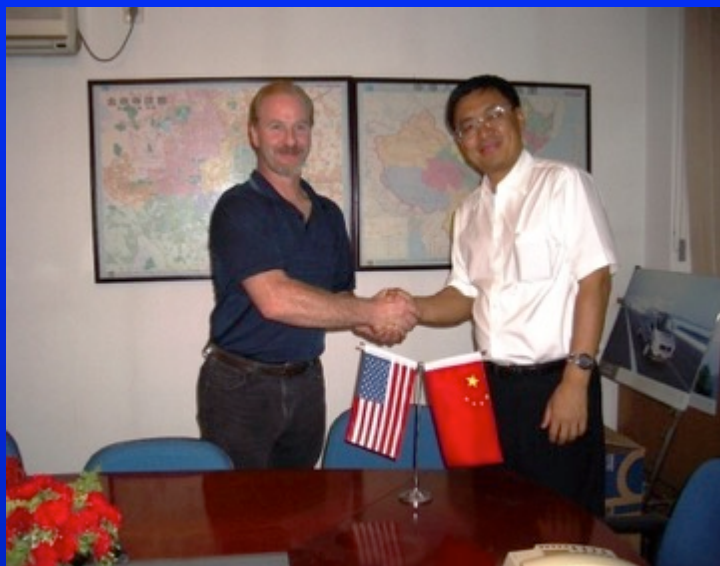
恩曼防蜡防垢防腐蚀系

友好交流与合作



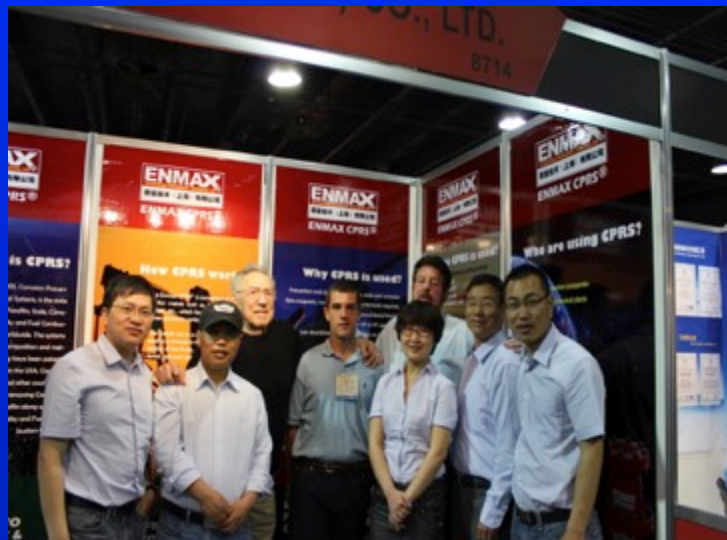
恩曼防蜡防垢防腐蚀系

恩曼公司人员与合作伙伴



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

2013年公司参加美国休斯顿OTC石油展



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

技术交流会场

恩曼技术人员在科威特国家石油公司做技术交流

恩曼技术人员在台湾做技术交流



恩曼员工在阿联酋做技术交流



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

- 中海油副总裁陈壁和其他领导在了解恩曼产品



中海油领导
对恩曼产品
产生浓厚兴趣

2007年5月恩曼技术人员受中海油生产部邀请,
在海口参加了专题防垢会议



恩曼防蜡防垢防腐蚀系统



- 中海油领导在听取恩曼产品技术介绍

- 中海油总公司科技发展部林琳经理在会上风趣称恩曼产品为“魔术棒”，对恩曼产品在油田的使用效果表示肯定。



中石化胜利油田组织的专家评审团在现场考察评审恩曼工具

恩曼防蜡防垢防腐蚀系统



新疆石油管理局试油公司到恩曼公司进行技术考察

恩曼防蜡防垢防腐蚀系



恩曼防蜡防垢防腐蚀系

在武汉钢铁公司技术交流会场



CPRS 在中国各地区的分布



目前已经在中国大庆、辽河、吉林、大港、胜利、江苏、中原、河南、四川、长庆、吐哈、玉门、塔里木、渤海和南海西部等十几个油田和石化、化工、钢铁、造纸等企业广泛使用。

恩曼
防蜡
防垢
防腐
蚀系

客户清单 国外部分

- 马来西亚国家石油公司
- 文莱壳牌石油公司
- 哈萨克斯坦KAM石油公司
- 哈萨克斯坦KOP石油公司
- 俄罗斯石油公司
- 马来西亚SANDRATE纺织厂
- 美国得克萨斯州KILGORE油田
- 美国得克萨斯州TYLER ARAMARK亚麻公司
- 美国路易斯安那州AUSTRAL石油天然气公司
- 美国路易斯安那州SCOTT先进石油工具公司
- 美国得克萨斯州CROSBY油田/BAILEY石油公司
- 哥伦比亚BOLIVAR SANCLEMENTE 石油天然气公司
- 美国得克萨斯州LONGVIEW BUFFCO 公司
- 美国得克萨斯州BYRD公司
- 美国得克萨斯州WALTER勘探公司

客户清单

- 俄克拉何玛州TULSA BROWER石油公司
- 美国路易斯安那州LAFAYETTE 再造能源公司
- 美国路易斯安那州新奥尔良CHEVRON TEXACO公司
- 美国得克萨斯州KILGORE油田/CNS石油公司
- 巴西CHRISTENSEN RODER公司
- 美国肯塔基州CAGLE-KEYSTONE家禽饲养场
- 美国得克萨斯州CARRIZO SPRINGS政府新闻处
- 美国得克萨斯州CAPROCK勘探公司
- 美国得克萨斯州KILGORE油田/EXXON MOBIL石油公司
- 美国得克萨斯州KILGORE油田/东得克萨斯盐水处理厂
- 哥伦比亚石油公司
- 巴西石油天然气公司
- 美国得克萨斯州KILGORE油田
- 美国路易斯安那州J. I. L. 石油公司
- 委内瑞拉JIM MARZOULA石油公司

恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

客户清单

- 哈萨克斯坦KOR石油公司
- 美国得克萨斯州KERR MCGEE 公司
- 美国得克萨斯州LAREDO房委会
- 美国得克萨斯州TYLER MEWBOURNE 石油公司
- 新墨西哥州CLOVIS县/ MARK CARPENTER管道公司
- 加利福尼亚州北塔系统公司
- 委内瑞拉PDVSA公司
- 美国佛罗里达州产品加工厂
- 美国得克萨斯州休斯敦PAPPAS餐厅
- 美国得克萨斯州TYLER ROSS-RIPPY公司
- 尼日利亚壳牌公司
- 加拿大SCOTT HART 石油公司
- 美国得克萨斯州KILGORE油田/ T.M. HOPKINS 石油公司
- 美国得克萨斯州石油公司
- 美国TOUCHSTONE资源公司
- 美国得克萨斯州休斯敦TEMA石油天然气公司
- 美国得克萨斯州独立校区

恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

目前部分国内使用企业:

- 中国石油长庆油田分公司
- 中国石化胜利油田分公司
- 塔里木河油田
- 中石油吉林油田
- 中石化江苏油田
- 湖南株洲冶炼集团
- 甘肃玉门油田
- 大连雪龙产业集团
- 四川攀枝花钢铁有限公司
- 湖南耒阳发电厂
- 国电康平发电厂
- 新疆八一钢铁厂
- 中国石油大庆油田分公司
- 中海油南海西部油田
- 中石油辽宁省辽河油田
- 中石油青海油田
- 中石油新疆吐哈油田
- 中国农业发展银行山西分行
- 海南富山油田发电厂
- 陕西龙门钢铁集团
- 河北沧州石化厂
- 河北任丘炼油厂
- 上海造币公司
- 新疆中泰化学

恩曼防蜡防垢防腐蚀系统

- 吉林长春第二热电厂
- 浙江浙能乐清电厂
- 四川宜宾天原化工股份有限公司
- 中石化青岛炼油厂
- 国电吉林江南电厂
- 江苏南京华润热电有限公司
- 中石化山东齐鲁石化氯碱厂
- 国电驻马店电厂
- 河南郑州朱屯米粉厂
- 山西太原化工股份有限公司
- 新疆独山子石化
- 河南南阳炼油厂
- 云南昆明钢铁有限公司
- 湖南衡阳今天化工集团
- 江苏沙钢集团
- 广东维达纸业有限公司
- 中海油天津分公司
- 湖南华天大酒店
- 上海宝山钢铁有限公司
- 天津30万吨乙烯大工程
- 山西兆光发电有限公司
- 河南金星啤酒厂

恩
曼
防
蜡
防
垢
防
腐
蚀
系
统

联系我们

地址： 中国(上海)自由贸易区外高桥
保税区富特北路288号2号楼

电话： 021 58682250/1

传真： 021 58682252

电邮： enmax_wxj@163.com

网址： www.enmax.com.cn

恩曼防蜡防垢防腐蚀系

谢谢!

