



工厂行业： 纺织业
应用技术： 纺织厂采用非嵌入式电磁波水垢清除技术以减少结垢及提高蒸汽锅炉热交换效率
资料来源： 清洁生产伙伴计划示范项目(18D0713)
项目年份： 二零一八年
环境技术服务供应商： 盈臻创能有限公司 (derek@versatech.com.hk)

概览

本文介绍毛衫毛纱线厂采用非嵌入式电磁波水垢清除技术以减少结垢及提高蒸汽锅炉热交换效率的示范项目。其染整等工序耗用大量蒸汽，由两台生物质锅炉来供应蒸汽。

在本个案中，万合纺织染整(惠州)有限公司(以下简称万合纺织)主要从事生产、加工各类毛衫、服装，加工染整各种毛纱线、毛绒及研究开发系列新加工染整工艺。获清洁生产伙伴计划资助下，万合纺织在非嵌入式电磁波水垢清除技术(以下简称电磁波技术，由盈臻创能有限公司提供)，以减少结垢及提高蒸汽锅炉热交换效率。项目投入服务后，每年可节约生物质燃料664.5吨，节约综合成本支出人民币54万元，投资回本期约为1.1年。

结果显示，万合纺织采用非嵌入式电磁波水垢清除技术是具有环境效益和经济效益的。

技术问题

工厂自来水质含钙镁量偏高，自来水TDS达100-120，虽然已使用软水器，但锅炉内壁结垢仍然严重，导致能源效益较低。按照其现有蒸汽产生量与生物质燃料消耗比例，约为1吨蒸汽/ 250公斤生物质燃料(4500大卡计算)，与一般锅炉比较导热效率较低。预计水垢导致换热效能下降，提高生产成本。因此，工厂需要新的设备改善能耗水准，提升环境表现。



蒸汽锅炉

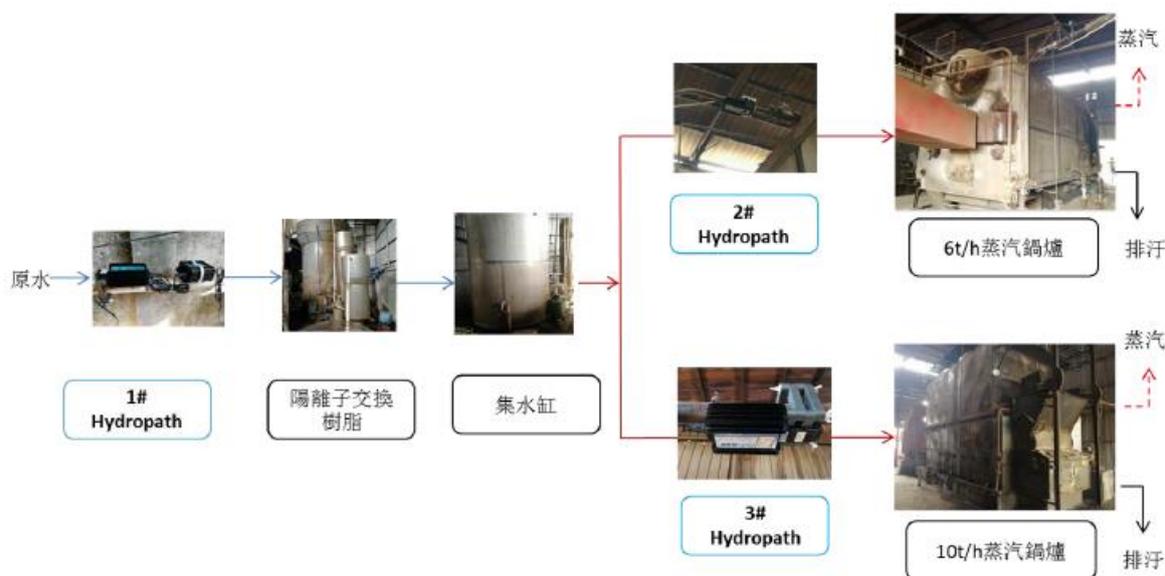


电磁波水垢清除装置
安装于蒸汽锅炉的管道上



解决方案

本示范项目中, 万合纺织采用 3 套非嵌入式电磁波水垢清除技术, 优化锅炉的能耗情况。安装位置分别于锅炉软水器入水主管, 6t/h 锅炉补水水管和 10t/h 锅炉补水水管上。



三套电磁波技术装置安装位置示意图

电磁波技术每秒产生120,000次120-140kHz的电荷信号, 信号由逐渐衰减并按照变化的间隔重复的高频振荡所组成。电荷可穿过管道系统(金属/PVC/水泥), 并以水中的离子作为导体穿越整个水系统, 水中的离子越多(硬度), 电流穿过得更容易。同时利用压差效应, 令电流将试图从设备的一侧流动到另一侧, 从而令电荷传送到整个水系统。水垢(碳酸钙)的形成在于水中的钙镁离子, 于温度改变或压力影响下产生。电磁波技术产生持续不断的高频振荡电荷, 令水垢由原来坚硬具隔热特性的霏石质(Aragonite)硬水垢, 改变为松散容易流散的方解石质(Calcite)软水垢, 令隔热性高的硬水垢无法形成, 而软水垢则容易被水流冲走。

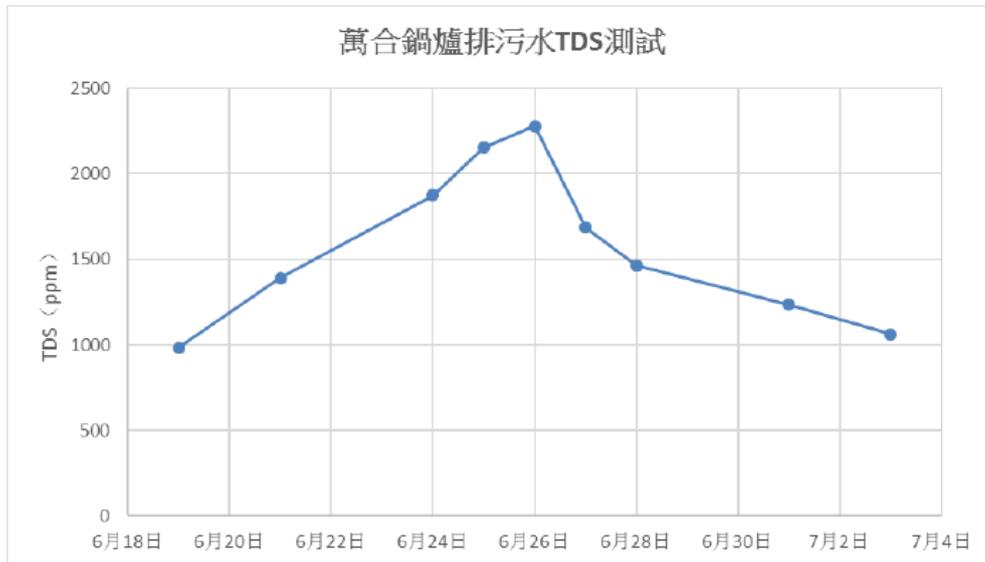
示范项目简介

万合纺织已于 2019 年 9 月完成改造及调试。经实际运作后, 设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

除垢成效:

为验证系统成效, 万合纺织对锅炉排污水进行留样及分析, 以评估电磁波技术除垢成效。锅炉排污水TDS(溶解性固体总量)测试结果如下:



测试结果显示，系统启用后，水中TDS 显著升高，可见锅炉内水垢及铁锈脱落及溶解，并排出锅炉。排污高峰持续约一周，待锅炉内水垢及其他杂质逐渐排出后，排污水样变清，TDS 逐渐降低。

节能成效:

比较时段	安装前 2018年6月1日至 2018年8月31日	安装后 2019年6月1日至 2019年8月31日	节能
总生物质颗粒消耗 (t)	1697	2387	--
总蒸汽产生量 (t)	6830	10984	--
单位蒸汽产出能源消耗 (t生物质/t蒸汽)	0.248	0.217	12.5%

电磁波技术运行91天后，生物质锅炉节能约12.5%，考虑全件的生产产量及锅炉负荷变化，因此综合节能率调整至为9%。万合纺织提供过往一年(2018年6月~2019年5月)消耗生物质燃料7,384吨，燃料价格每吨800元计，每年节省生物质燃料 664.5吨。

财务分析

根据实际记录数据，项目投入后，每年节省燃料支出 53万元人民币，同时可节省原有每年锅炉除垢维护费用支出1万元人民币，每年可综合节约成本为54万元人民币。由于本项目的总投资费用为55万元人民币，投资回报期约为1.1年。

环境成效

项目投入后，每年节省生物质颗粒燃料664.5吨，每年减少12吨废水排放。



查询

香港生产力促进局清洁生产伙伴计划秘书处

香港九龙达之路 78 号生产力大楼 3 楼

电话：(852) 27885588

传真：(852) 31874532

电邮：enquiry@cleanerproduction.hk

网址：www.cleanerproduction.hk

(本文档可于清洁生产网站下载：www.cleanerproduction.hk)

声明

本文中所示范的设备或技术其成效只代表在本项目条件下的表现，并不表示使用在其他工厂或不同条件时会有相同的效果。此外，本文提及的设备、技术及环境技术服务供应商等并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可，对任何因使用该设备、技术或服务供应商而引致或涉及的损失，香港特区政府及香港生产力促进局概不承担任何义务、责任或法律责任。此外，类似的设备、技术及服务供应商或可在市场上获得。读者应认真评估对该设备或技术的实际需求，以及在采用该设备或技术之前应向有关方进行详细咨询。