



---

工厂行业：	金属及金属制品业
应用技术：	采用非嵌入式电磁波水垢清除技术以减少结垢及提高注塑机冷却系统热交换效率
资料来源：	清洁生产伙伴计划示范项目(18D0659)
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

本文介绍家电厂采用非嵌入式电磁波水垢清除技术以减少结垢及提高注塑机冷却系统热交换效率的示范项目。

在本个案中，新安电器(深圳)有限公司（以下简称新安电器）主要生产家电产品。获清洁生产伙伴计划资助下，新安电器采用非嵌入式电磁波水垢清除技术(由盈臻创能有限公司提供)，以减少结垢及提高注塑机冷却系统热交换效率，降低制冷系统能耗。项目投入服务后，每年可节约能耗8.5万千瓦时，并减少因发电排放的空气污染物，投资回本期约为2.4年。



电磁波水垢清除装置

结果显示，新安电器采用电磁波除垢技术具有环境效益和经济效益的。

### 技术问题

车间使用171台注塑机进行生产，同时配套冷水机制造冷冻水为注塑模具降温，需要以冷却水塔循环降温的冷却水为注塑机的压缩油及冷水机的冷凝器持续降温，确保不会因温度过高而导致停机等问题。但由于水塔冷却水挥发量大，产生大量水垢长期影响注塑机及冷水机的热交换效率，令用电量提高、次品率提高、停机次数增加及大量设备维护需求。工厂需要新设备来提升换热效率，增强能源利用率。



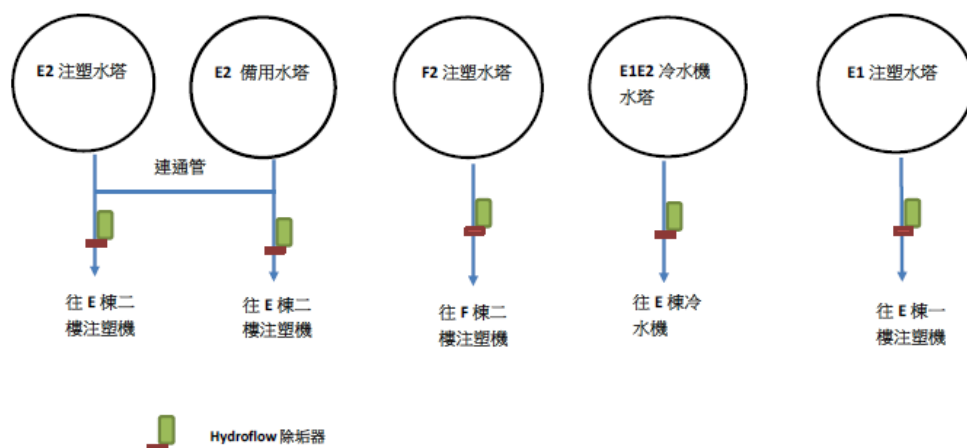
电磁波水垢清除装置



## 解決方案

本示范项目中，新安电器采用 5 套非嵌入式电磁波水垢清除系统降低冷却水系统的结垢现象，提高设备换热效率，实现了能耗的降低。安装于冷却水塔主回水管上，利用一组铁氧体环套于管道上面，于冷却水塔安装反冲离心式过滤设备，旁路处理的安装方式，将水塔水引入系统，将水中较大经处理的杂质过滤后，再送回水塔。

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。



水塔分布及 5 套非嵌入式电磁波水垢清除系统安装位置图

## 示范项目简介

新安电器已于 2019 年 8 月完成改造、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

为了验证项目的成效，新安电器对系统的能耗进行了测试，结果如下：

冷水机电表资料统计：

时段	安装前 (Kwh) 2018年7月~2018年8月	安装后 (Kwh) 2019年7月~2019年8月
7月	31,800	26,400
8月	33,200	24,900



计算得到节能效率：

比较时段	安装前 2018年7月~2018年8月	安装后 2019年7月~2019年8月	节能
冷水机总用电	65,000度	51,300度	21.1%

根据以上核算结果，新安电器全年用电量40.3万千瓦时，按节能率21.2%计算，全年节省电能8.5万千瓦时。同时，项目更换设备后，不再需要在冷却水中添加化学品以除垢，每年减少化学药剂费用约5.1万元人民币。

### 财务分析

项目投入后，每年可减少用电8.5万千瓦时，电费6.8万元人民币，同时可节省原有每年化学品费用支出5.1万元人民币，每年可综合节约成本为11.9万元人民币。

由于本项目的总投资费用为26.4万元人民币，投资回报期为2.4年。

### 环境成效

项目投入后，每年可减少用电8.5万kWh，从而减少发电厂排放的二氧化碳及空气污染物排放量，每年减排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因数(公斤/千瓦时)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放减少量	74.8吨	59.5公斤	68.0公斤

\*国家发展和改革委员会《关于公布2009年中国低碳技术化石燃料并网发电项目区域电网基准线排放因数的公告》。

\*\*广东省政府及香港特别行政区政府《珠江三角洲火力发电厂排污交易试验计划》

### 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](mailto:enquiry@cleanerproduction.hk)

网址：[www.cleanerproduction.hk](http://www.cleanerproduction.hk)

(本文档可于清洁生产网站下载：[www.cleanerproduction.hk](http://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。