



工廠行業：	金屬及金屬製品業
應用技術：	採用非嵌入式電磁波水垢清除技術以減少結垢及提高注塑機冷卻系統熱交換效率
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(18D0659)
項目年份：	二零一八年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司 (derek@versatech.com.hk)

概覽

本文介紹家電廠採用非嵌入式電磁波水垢清除技術以減少結垢及提高注塑機冷卻系統熱交換效率的示範項目。

在本個案中，新安電器(深圳)有限公司(以下簡稱新安電器)主要生產家電產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，新安電器採用非嵌入式電磁波水垢清除技術(由盈臻創能有限公司提供)，以減少結垢及提高注塑機冷卻系統熱交換效率，降低製冷系統能耗。項目投入服務後，每年可節約能耗8.5萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為2.4年。



電磁波水垢清除裝置

結果顯示，新安電器採用電磁波除垢技術具有環境效益和經濟效益的。

技術問題

車間使用171台注塑機進行生產，同時配套冷水機製造冷凍水為注塑模具降溫，需要以冷卻水塔循環降溫的冷卻水為注塑機的壓縮油及冷水機的冷凝器持續降溫，確保不會因溫度過高而導致停機等問題。但由於水塔冷卻水揮發量大，產生大量水垢長期影響注塑機及冷水機的熱交換效率，令用電量提高、次品率提高、停機次數增加及大量設備維護需求。工廠需要新設備來提升換熱效率，增強能源利用率。



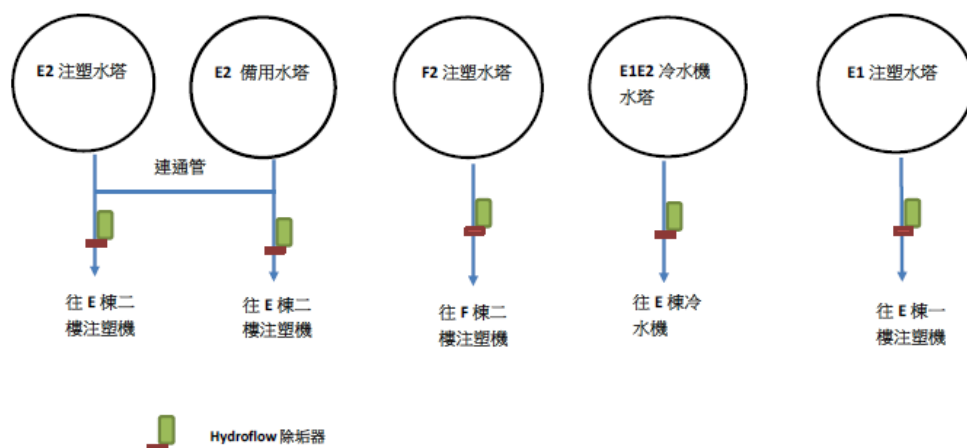
電磁波水垢清除裝置



解決方案

本示範項目中，新安電器採用 5 套非嵌入式電磁波水垢清除系統降低冷卻水系統的結垢現象，提高設備換熱效率，實現了能耗的降低。安裝於冷卻水塔主回水管上，利用一組鐵氧體環套於管道上面，於冷卻水塔安裝反沖離心式過濾設備，旁路處理的安裝方式，將水塔水引入系統，將水中較大經處理的雜質過濾後，再送回水塔。

電磁波技術每秒產生 120,000 次 120-140kHz 的電荷信號，信號由逐漸衰減並按照變化的間隔重複的高頻振盪所組成。電荷可穿過管道系統(金屬/PVC/水泥)，並以水中的離子作為導電體穿越整個水系統，水中的離子越多(硬度)，電流穿過得更容易。同時利用壓差效應，令電流將試圖從設備的一側流動到另一側，從而令電荷傳送到整個水系統。水垢(碳酸鈣)的形成在於水中的鈣鎂離子，於溫度改變或壓力影響下產生。電磁波技術產生持續不斷的高頻振盪電荷，令水垢由原來堅硬具隔熱特性的霏石質(Aragonite)硬水垢，改變為鬆散容易流散的方解石質(Calcite)軟水垢，令隔熱性高的硬水垢無法形成，而軟水垢則容易被水流沖走。



水塔分佈及 5 套非嵌入式電磁波水垢清除系統安裝位置圖

示範項目簡介

新安電器已於 2019 年 8 月完成改造、調試。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為了驗證項目的成效，新安電器對系統的能耗進行了測試，結果如下：

冷水機電錶資料統計：

時段	安裝前 (Kwh) 2018年7月~2018年8月	安裝後 (Kwh) 2019年7月~2019年8月
7月	31,800	26,400
8月	33,200	24,900



計算得到節能效率：

比較時段	安裝前 2018年7月~2018年8月	安裝後 2019年7月~2019年8月	節能
冷水機總用電	65,000度	51,300度	21.1%

根據以上核算結果，新安電器全年用電量40.3萬千瓦時，按節能率21.2%計算，全年節省電能8.5萬千瓦時。同時，項目更換設備後，不再需要在冷卻水中添加化學品以除垢，每年減少化學藥劑費用約5.1萬元人民幣。

財務分析

項目投入後，每年可減少用電8.5萬千瓦時，電費6.8萬元人民幣，同時可節省原有每年化學品費用支出5.1萬元人民幣，每年可綜合節約成本為11.9萬元人民幣。

由於本項目的總投資費用為26.4萬元人民幣，投資回報期為2.4年。

環境成效

項目投入後，每年可減少用電8.5萬kWh，從而減少發電廠排放的二氧化碳及空氣污染物排放量，每年減排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因數(公斤/千瓦時)	0.8798*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	74.8噸	59.5公斤	68.0公斤

*國家發展和改革委員會《關於公佈2009年中國低碳技術化石燃料併網發電項目區域電網基準線排放因數的公告》。

**廣東省政府及香港特別行政區政府《珠江三角洲火力發電廠排汙交易試驗計劃》

查詢

香港生產力促進局清潔生產伙伴計劃秘書處

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載：www.cleanerproduction.hk)

聲明

本文中所示範的設備或技術其成效只代表在本項目條件下的表現，並不表示使用在其他工廠或不同條件時會有相同的效果。此外，本文提及的設備、技術及環境技術服務供應商等並不表示是香港特區政府及香港生產力促進局所認可，對任何因使用該設備、技術或服務供應商而引致或涉及的損失，香港特區政府及香港生產力促進局概不承擔任何義務、責任或法律責任。此外，類似的設備、技術及服務供應商或可在市場上獲得。讀者應認真評估對該設備或技術的實際需求，以及在採用該設備或技術之前應向有關方進行詳細諮詢。