

# 清潔生產伙伴計劃



執行機構：

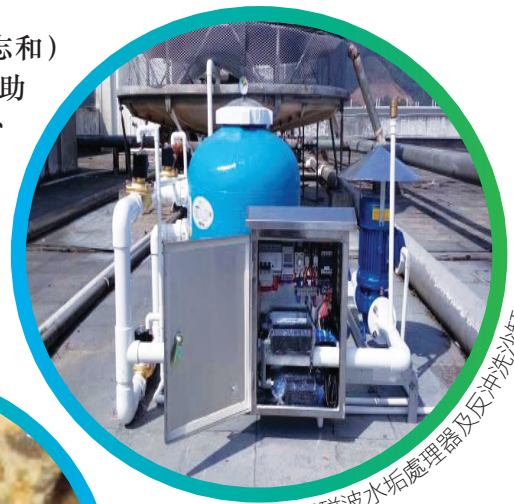


工廠行業：	化學製品業
應用技術：	採用非嵌入式電磁波水垢清除技術以減少結垢及提高注塑機冷卻系統熱交換效率的節能示範項目
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目 (14D0381)
參考編號：	CPE-DP073
項目年份：	二零一四年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司 (derek@versatech.com.hk)

## 概覽

本文介紹塑膠廠採用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節能示範項目。注塑機在生產過程中會利用中央水塔進行散熱或冷卻，但經常遇到因水垢積聚而影響散熱的問題。

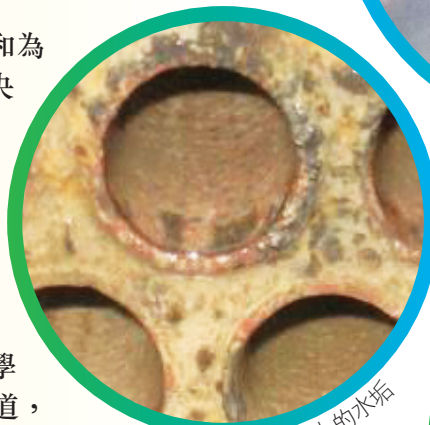
在本個案中，中山志和家電製品有限公司（以下簡稱志和）從事模具製造及汽車家電配件的生產加工。獲清潔生產伙伴計劃資助下，志和為現有的中央水冷塔加設了3台電磁波水垢處理器及3台反沖洗式砂缸裝置（由盈臻創能有限公司提供），從而改善散熱效果以節省電力。項目投入服務後，每年節省電量101,587度，每年節省80,000公升自來水，投資回本期約為4年。結果顯示，志和加裝電磁波水垢處理器是具有環境及經濟效益的。



電磁波水垢處理器及反沖洗砂缸

## 技術問題

塑膠廠使用注塑機進行生產和為產品成型脫模時，會利用中央水塔進行散熱和冷卻。中央水塔是廠內主要耗能設備，但使用水冷式系統經常遇到水垢的問題，令到散熱效果未如理想，浪費能源之餘，嚴重時會因過熱而停機，影響生產。另外，水冷式系統經常滋生青苔和細菌，影響作業員工的健康。即使投加化學藥品亦不能徹底解決問題，更會腐蝕管道，縮短設備的壽命。有見及此，志和急於尋找有效的方案去解決水冷塔水垢問題。



安裝處理器前管道上的水垢



安裝處理器後舊水垢大部份被清除

## 解決方案

本示範項目中，志和為3組中央水冷塔加設了電磁波水垢處理器及反沖洗式砂缸裝置，成功解決水垢問題及節省電力。水垢處理器利用電磁波將水中的離子充電，產生吸引力。充電的離子將水中的雜質和礦物鹽吸附在一起，成為軟水垢後隨水流沖走，防止水垢形成。電磁波亦會破壞細菌和藻類的滲透平衡，大量水分子進入細胞膜內引致細菌死亡。使用電磁波技術後，原本在管道產的生鏽層會被電化反應改變成磁鐵化合物，防止管道進一步腐蝕。另外，電磁波亦會與舊水垢中的鈣產生化學作用而逐步溶解。水垢清除後，提高散熱效率能夠節能之餘，更能一併減少系統操作及維修的人手和費用。而砂缸每48小時自動進行反沖洗將雜質排走，使過濾後的冷卻水能循環使用。



志和已於2015年12月完成安裝電磁波水垢處理器及驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。



志和於2015年12月14日(系統安裝前)和2016年1月29日(系統安裝後)進行取樣並作出總溶解固體量(TDS)化學分析，結果如下：

	安裝前TDS (ppm)	安裝後TDS (ppm)	減少百分比
#1 冷卻水塔	1,741	233	86.6%
#3 冷卻水塔	1,135	258	77.3%
#5 冷卻水塔	1,524	206	86.5%

參照當地(中山)一般自來水TDS值為100ppm，以往廠方需為水塔不斷投藥，加上水分大量蒸發，令水中雜質積聚而令TDS值升高。廠方在安裝電磁波水垢處理器及反沖洗式砂缸裝置後，減少投放化學品，水中雜質大幅減少，化驗結果表示冷卻回用水的TDS值在安裝後普遍下降77-87%，產生水垢的機會明顯下降。

此外，志和量度了兩條注塑機散熱管道直徑的測試，以下為安裝前後的測試結果：

	安裝前散熱管道直徑	安裝後散熱管道直徑	散熱管道直徑擴闊
注塑機#1	7.38mm	7.66mm	0.27mm
	7.64mm	8.01mm	0.37mm
注塑機#2	7.31mm	7.93mm	0.62mm
	7.16mm	7.51mm	0.35mm
注塑機#3	7.66mm	7.97mm	0.31mm
	6.35mm	7.71mm	1.36mm

結果顯示，安裝電磁波水垢處理器有效令水垢減少，使散熱管道擴闊，提升散熱效率。

根據測試資料，安裝電磁波水垢處理器後，廠房的冷水系統每小時減少使用14.8度電，即每年能節省101,587度電(按照冷水系統每天工作22小時，每月工作26天來推算)。

## 財務分析

按每度電的電費為人民幣0.75元計算，每年可節省電費：

$$101,587 \text{ 度/年} \times 0.75 \text{ 元/度} = \text{人民幣 } 76,190 \text{ 元/年}$$

加上每年可節省化學藥品支出約40,000元，預計每年平均可節省支出116,190元

由於本項目的投資費用為468,000元，投資回報期約為：

$$468,000 \text{ 元} \div 116,190 \text{ 元/年} = 4 \text{ 年}$$

## 環境成效

改用電磁波水垢處理器後，每年可減少耗電量101,587度。由於節省用電可減少發電廠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	89.4噸	71.11公斤	81.27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污交易試驗計劃》

另外，水冷塔排水的頻度亦由以往每月一次，改為系統投入後每3個月排水一次，因此廠方估計每年節省80,000公升自來水。



## 清潔生產伙伴計劃秘書處(香港生產力促進局)

香港九龍達之路78號生產力大樓3樓

電話：(852) 2788 5588

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

(此文件可於清潔生產伙伴計劃網站下載：www.cleanerproduction.hk)

傳真：(852) 3187 4532

網址：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。