



工廠行業： 化學製品業  
應用技術： E07-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(24D1189)  
項目年份： 二零二四年  
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E07-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，英德至成塑膠有限公司(以下簡稱至成塑膠)主要業務是專門開發設計及生產電子塑膠玩具產品。獲清潔生產伙伴計劃資助下，至成塑膠採用非嵌入式電磁波水垢清除技術(由盈臻環創科技有限公司提供)，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 22.7萬千瓦時，並減少因發電排放的空氣污染物，投資回本期約為 3.5年。

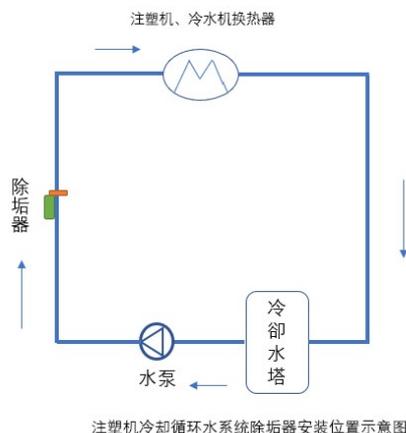


非嵌入式電磁波水垢清除技術

結果顯示，至成塑膠採用電磁波水垢清除技術是具有環境及經濟效益的。

### 技術問題

車間使用41台注塑機進行生產，同時配套1台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



注塑機冷卻循環水系統除垢器安裝位置示意图



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。

### 解決方案

本示範項目中，至成塑膠採用6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。非嵌入式電磁波清除技術，透過管壁以水為導體，以水管的中心產生環狀磁性範圍引起電場，將電磁波傳遍整個水系統。在這個電磁波的作用下，使水中產生大量懸浮晶體核子群(Cluster)，當水被加熱或減壓時，水中的礦物鹽(主要為鈣或鎂離子)會被吸附在核子群，形成水垢隨水流走，不會附著在加熱器的表面，防止水垢形成。而已形成的水垢將會逐漸溶解回水中，並被水沖走並透過沙缸過濾裝置，將水垢徹底清除。使用後管道上的生鏽層會被電化學反應改變為一層磁鐵化合物，防止管道進一步腐蝕。

### 示範項目簡介

至成塑膠已於2024年6月完成現場安裝並完成驗收交接工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

### 成效

為驗證電磁波水垢清除技術的成效，至成塑膠分別記量了改造前(2023年7月~2023年9月)和改造後(2024年7月~2024年9月)的用電資料並分析，結果如下：

比較時段	安裝前	安裝後
每年總用電量(kWh)	6,239,090	6,011,401
節電率	3.6%	
年節電量(kWh/年)	227,688	

結果顯示，項目實施後，節電率達到了3.6%，節電量為227,688 kWh/年。達到了預期效果。



### 財務分析

根據實際記錄資料，項目投入後，每年可節約運作成本約為26.5萬元。

由於本項目的總投資費用約為91.2萬元，

投資回報期 = 91.2萬元 / 26.5萬元/年 = 3.5年

### 環境成效

項目投入後，每年可減少用電 26.5 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)	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放減少量	181.6 噸	158.1 公斤	180.7 公斤

\*生態環境部《2019年度減排項目中國區域電網基準線排放因子》。

\*\*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畫》

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

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

(本文檔可于清潔生產網站下載：[www.cleanerproduction.hk](http://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。