



工廠行業：	化學製品業
應用技術：	E06-採用非嵌入式電磁波水垢清除技術以減少結垢及提高中央空調冷卻塔熱交換效率
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(23D1101)
項目年份：	二零二三年
環境技術服務供應商：	廣東六豐能源服務有限公司 (410238198@qq.com)

概覽

本文介紹塑膠製品廠採用E06-採用非嵌入式電磁波水垢清除技術以減少結垢及提高中央空調冷卻塔熱交換效率的示範項目。

在本個案中，珠海市樹研精密塑膠有限公司（以下簡稱樹研精密）主要從事精密塑膠製品製造等業務。獲清潔生產伙伴計劃資助下，樹研精密採用非嵌入式電磁波水垢清除技術（由廣東六豐能源服務有限公司提供）減少水垢于冷卻水系統對空調機組散熱的影響；阻遏鐵銹于冷卻水系統的腐蝕影響。項目投入服務後，每年可減少用電量為21.6萬kWh，並減少空氣污染物排放，投資回本期約為3.3年。

結果顯示，樹研精密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

生產車間全年24小時需要開啟空調系統，系統採用了水冷式冷水中央空調。9、10、11棟分別設置有一個中央空調製冷機房，每個機房各配備一台變頻磁懸浮離心機，系統都配置了200噸圓形逆流冷卻塔，設計流量為156.2 m³/h。3棟廠房的中央空調系統的末端採用水冷式空氣處理機組，冷卻水處採用定期人工加藥、定期換水模式。人工操作存在加藥量不準確、加藥換水不及時；系統水垢、青苔問題突出；空調主機換熱效



非嵌入式電磁波水垢清除設備



率降低，能耗增加，不符合相關單位節能要求；冷卻塔清洗換水需要停機操作，影響車間生產，並造成含化學藥物的廢水大量排放及自來水浪費。

解決方案

本示範項目中，樹研精密在3台中央空調系統及其配套冷卻塔，分別安裝一套非嵌入式電磁波清除技術，從而延長中央空調設備和其相關輔助設備的壽命及達到降低電力損耗的目的。

電磁波水處理器所產生高頻交變電場，透過管壁並以水作為導體，使得水中的正負離子在相反的方向上移動，由於電荷性質相反，正負離子在移動時黏在一起形成鬆散凝塊，凝塊就是離子的鬆散排列，相當脆弱，易被紊流擊碎，其中每個離子由一薄層水分子圍繞，當水受熱或壓力降低時，這些鬆散的凝塊排除水分子並形成微小的晶體懸浮在水中，晶體很堅固不易被紊流擊碎，通過電磁波水處理器的電子技術及磁場的振幅、頻率、波型致使離子形成凝塊，凝塊在水受熱時在水中變成小晶體，並逐步變大形成新晶體，這種晶體的尺寸大約為10 微米，因而能夠很容易被水流洗掉，這樣的新晶體在管道表面上就不會形成結晶。

在防止水垢生長的同時，電磁波水處理器技術還可以清除原有的老垢。當溶解的鈣和碳酸氫鹽離子發生結晶時，它們形成碳酸鈣（水垢）二氧化碳和水，反應過程在兩個方向上均可進行。化學反應說明溶解的鈣離子和碳酸氫鹽離子如何形成碳酸鈣、二氧化碳和水機注意，箭頭指向兩個方向。所以，已經存在於管道中的水垢能夠通過電磁波水處理器的技術加以溶解，新的晶體形成時會釋放二氧化碳，二氧化碳則能溶解現有的水垢。

示範項目簡介

樹研精密於2023年12月開始安裝工作，並於2024年05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，樹研精密分別記量了改造前（2023年05月~2023年08月）和改造後（2024年05月~2024年08月）的用電資料並分析，結果如下：

空調冷水機	平均每月耗電量(kWh)
改造前	38,677.6
改造後	32,662



節電率	15.5%
-----	-------

結果顯示，項目實施後，節電率達到了15.5%，全年節電量為 216,561 kWh。達到了預期效果。

財務分析

根據實際記錄資料，項目投入後，每月可節約電費及運仍費用約為19.3萬元。

由於本項目的總投資費用約為62.6萬元，

投資回報期 = 62.6萬元 / 19.3萬元/年 = 3.3年

環境成效

項目投入後，每年可減少用電 21.6 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	174.2 噸	151.6 公斤	173.2 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

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可于清潔生產網站下載：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。