



廠行業：	印刷和出版業
應用技術：	採用非嵌入式電磁波冷卻水塔清除技術以提高冷卻水塔熱交換效率
資料來源：	清潔生產伙伴計劃示範項目(17D0580)
項目年份：	二零一七年
環境技術服務供應商：	盈臻創能有限公司(derek@versatech.com.hk)

概覽

本文介紹印刷廠採用非嵌入式電磁波冷卻水塔清除技術以提高冷卻水塔熱交換效率的節能示範項目。由於中央空調系統的上水塔冷卻水揮發量大，產生大量水垢長期影響設備熱交換效率，導致用電量及設備維護要求偏高。

在本個案中，鴻興印刷(鶴山)有限公司(以下簡稱鴻興)主要生產彩盒和瓦通紙箱。獲清潔生產伙伴計劃資助下，鴻興採用非嵌入式電磁波冷卻水塔清除技術(以下簡稱電磁波技術，由盈臻創能有限公司提供)，以提高冷卻水塔熱交換效率。項目投入服務後，每年節能16.3萬kWh，項目投資回本期為2.1年。

結果顯示，鴻興採用非電磁波技術是具有環境及經濟效益的。

技術問題

廠家使用5台冷水式中央空調系統，水塔冷卻水揮發量大，產生大量水垢長期影響設備熱交換效率，令用電量提高及設備維護要求偏高，廠方須長期使用防垢及殺菌化學物處理礦物及細菌，增加成本外更增加污水問題，因此企業計劃對空調系統進行升級改造。



電磁波技術裝置及對應水塔



電磁波技術裝置



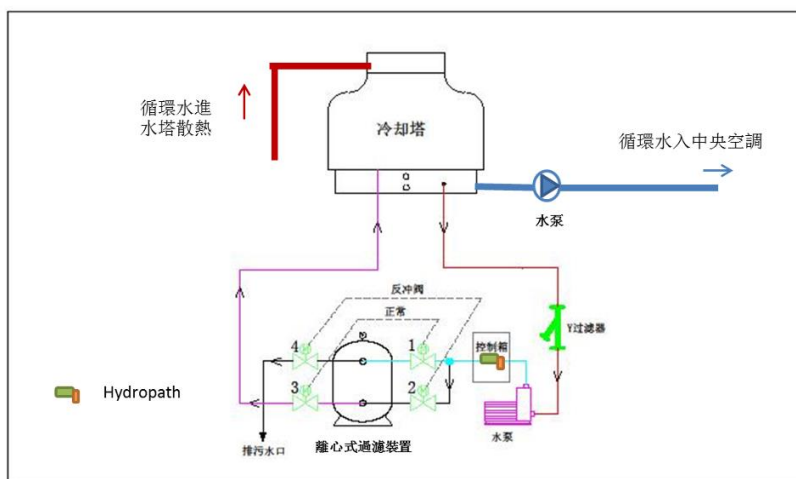
安裝後冷卻水清澈見底，幾乎沒有青苔



解決方案

本示範項目中，鴻興安裝四台電磁波技術裝置，並輔以離心式過濾裝置，以減少水垢於冷卻水系統對空調機組散熱的影響，同時控制青苔及細菌滋生及阻遏鐵鏽於冷卻水系統的腐蝕影響，從而節省能源。

電磁波技術每秒產生120,000次高頻振盪(120-140kHz)電荷。電荷可穿過不同物料的管道系統(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)，電流穿過越容易。同時，利用壓差效應，令電流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。電磁波技術有兩大主要功能:絮盈作用及消除舊水垢。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。絮盈作用下，水中產生大量交流電荷(AC)，水中離子被持續充電而產生極大吸力，將離子及雜質吸附於一起。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。電磁波技術亦能減少舊水垢，當水中的鈣與碳酸離子合成碳酸鈣時，同時亦釋放出之二氧化碳及水，形成的輕酸則把舊水垢逐步溶解而不損壞設施。



電磁波技術及離心式過濾裝置安裝示意圖

示範項目簡介

鴻興已於2018年4月9日完成安裝，並於同日完成驗收工作。經實際運作後，設備基本操作正常及符合預期要求。

成效

為驗證電磁波技術的成效，鴻興分別於安裝前後對5台中央空調所連接的冷卻水塔內的



冷卻回用水進行取樣並進行總溶解固體量(TDS)化學分析。結果顯示安裝後，冷卻水塔的總固體溶解量(TDS)減少33.2%至48.6%；中央空調散熱器的管道直徑擴闊0.20至0.48mm。由於水垢減少，散熱效率提升，按檢測結果每年可節省16.3萬度電。

財務分析

全年節省電費：16.3萬度 × 0.85元/度 = 13.8萬元

加上每年可節省投藥及維護費用支出約3.5萬元，每年可節省共17.3萬元。

由於本項目的投資費用為367,051元，投資回報期為：

367,051元 ÷ 173,000元/年 = 2.1年

環境成效

項目投入後，工廠每年可以節省16.3萬度電。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	135.9噸	108.15公斤	123.6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》

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。