



高頻電磁活化水處理

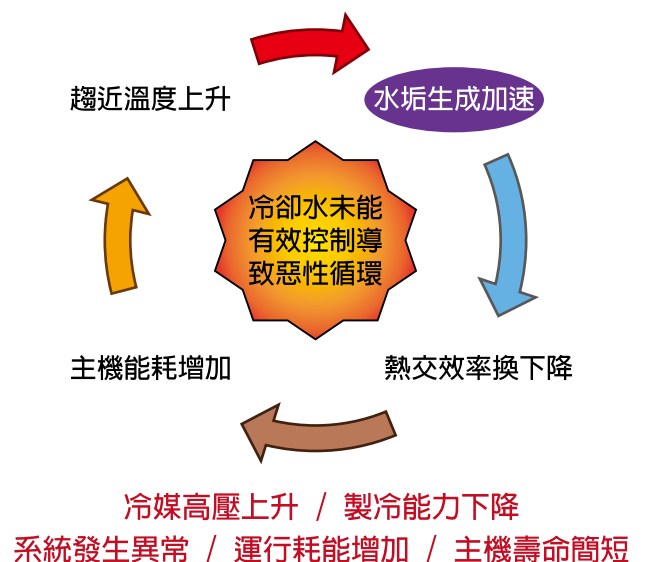
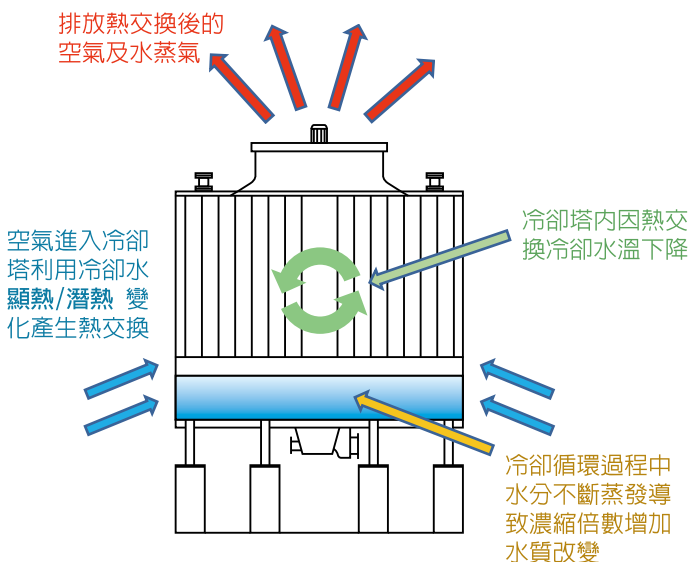
物理式冷卻循環水處理最佳選擇



我做最好的專業服務 你做最輕鬆的運行維護

前言

中央空調或製程設備所產生的廢熱常常運用冷卻循環水在冷卻塔中與外氣產生顯熱（溫度下降）及潛熱（水氣蒸發）的熱交換作用，因而達成廢熱排除的目的。然而冷卻循環水大都來自自來水、地下水、軟水或中水，其水中含有甚多之溶存離子會跟隨補充水進入系統，當循環冷卻水因水分蒸發使得濃縮倍數逐漸升高，當水中離子濃縮超過其在水中之溶解度時，水垢因而產生並聚積吸附在熱交換器表面，導致熱交換效率降低，進而使熱交換器產生結垢腐蝕、粘泥及微生物大量繁殖，不但耗損能源、降低產能、增加設備維護費用，甚而造成機組停車。



沿革

本公司精英團隊，多年來針對冷卻循環水系統所產生之結垢銹蝕及青苔等問題不斷研發、創新，為客戶提供更有效率的熱交換設備、強大能源管理方案與周全的全方位服務，以達政府法令要求，節能減碳永續的環保政策，開發出無毒、無污染、節能、減碳新一代的物理水處理技術『**高頻電磁活化水處理**』設備。本設備乃利用高頻電磁化的物理磁場原理，將水垢生成因子加以聚集吸附而後排除，讓系統在最佳狀態下得以永續運行無礙。本設備具有**環保、高效、節能、智能、省水、便利、安全等特性**，摒除傳統化學水處理及市上電子除垢儀之諸多缺點，實為冷卻循環水治理的最佳解決方案。

* 我們絕對的堅持是 - 品質 *

* 品質的絕對保證是 - 專業 *

* 我們貫徹的精神是 - 服務 *

* 我們對顧客態度是 - 負責 *



高頻電磁活化水處理概述

高頻電磁活化水處理機—電控主機和吸垢器兩系統組成，其核心部件分別是主控板和加電吸垢器。由電控主機產生的低壓高頻信號通過吸垢器施壓于水中，電解大分子水團，產生負電位小分子還原水。高頻電磁場改變水的物理結構與特性，從而阻止水中的離子結垢及鐵離子生銹。同時也使管壁的鈣、鎂等結垢物的針狀結晶體改變為顆粒狀結晶體，相互粘附與聚合特性受到了破壞，結晶體失去原有引力，在較短時間內從換熱表面和管道表面脫落恢復游離狀態，並被吸垢器吸附，從而達到吸垢抑銹的目的。

吸垢防垢：

主控板發出高頻，通過吸垢器產生比磁石式電磁線圈高10000倍的低壓高頻波，使水體產生電氣分解，產生負電位小分子還原水，從而達到改變水中離子結構的目的。在高頻電磁場作用下，水質離子其結晶結構發生了變化，鈣結晶體由原來約 150um 大小減小到大概只有 20um 左右，而且其針狀結構的表面變得平滑，失去粘性表面，不易附著或沉積在金屬壁上。採用特殊材料加工而成的吸垢器外網將會把水中所有的游離離子吸引最終在外網表面結晶，通過對水中的游離離子的吸附清除後，可以使迴圈水體的鈣、鎂等離子含量大幅的減少。

殺菌滅藻：

高頻活化水處理破壞水中菌膜、藻類賴以生存的酶，使菌類、藻類無法存活，從而達到增加抑菌的作用。

抑銹防銹：

迴圈水系統設備上鐵銹（ Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 等）是具有磁性的鐵氧化物。冷卻塔吸垢器在電解過程中，水中的還原電位不斷降低，形成的低電位還原性活性水，對鐵銹有強的還原作用，並使鋼管內壁鈍化（產生黑色的 Fe_3O_4 保護膜）使管道減少腐蝕，起到抑銹防銹的作用。



冷卻循環水一般常出現問題



冷卻水塔循環水



大型冰水機



冰水機冷凝器

■水垢 (Scaling):

水中溶解性離子（碳酸鹽、矽酸鹽、磷酸鹽、硫酸鹽...）進入冷卻水統後經蒸發濃縮，水中水離子濃度增加，PH值和溫度等因素之變化，加速離子過飽和而生成水垢如：碳酸鈣 CaCO_3 、磷酸鈣 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 、矽酸鈣 CaSiO_2 、硫酸鈣 CaSO_4 ...等，水垢厚度增加，系統耗能越高。



碳酸鈣：

- * CaSO_3 :在一般冷卻水中最常見的水垢。
- * (一般是自來水水質地區)



矽酸鈣：

- * CaSiO_2 :冷卻循環水質 CaSiO_2 含量過高，加上水質硬度過高產生。
- * (一般使用地下水質水地區)



磷酸鈣：

- * $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$:化學加藥設備添加有機磷酸鹽做為抑垢劑，控制不當生成。
- * (一般使用加藥之水質)

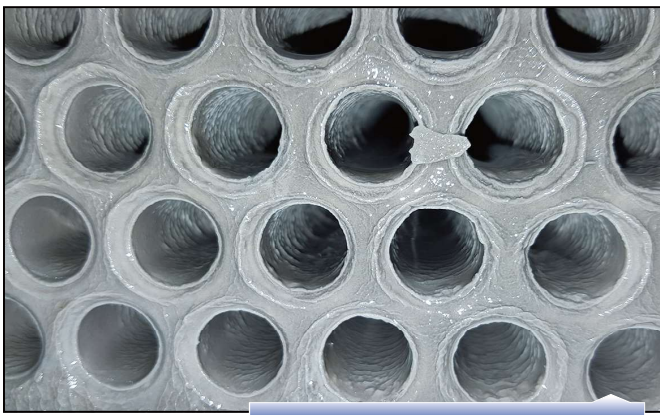


硫酸鈣：

- * CaSO_4 :水溫在 98°C 以下是穩定的二水化合物($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)所產生。
- * (山上使用溫泉水水質地區)

水垢將會造成下列不良影響：

水垢沉積在熱交換系統中,如冰機銅管、冷卻水塔散熱材、灑水頭等，因而造成冷卻系統熱交換效率下降，主機熱傳導效益不良或傳熱不均，系統因此增加大量增加能耗，甚至設備發生異常使得業主生產延誤及營業損失。管路水垢造成的堵塞更會降低冷卻水的流量及輸水能力，加重水泵的動能損耗，因而加速設備的損壞，系統縮短壽命，折舊率提高。水垢的累積將導致水質急速惡化、易滋生菌類危害人體健康。其沉積物更會使得冷卻設備金屬材質產生腐蝕、生鏽的現象，造成管路破損。



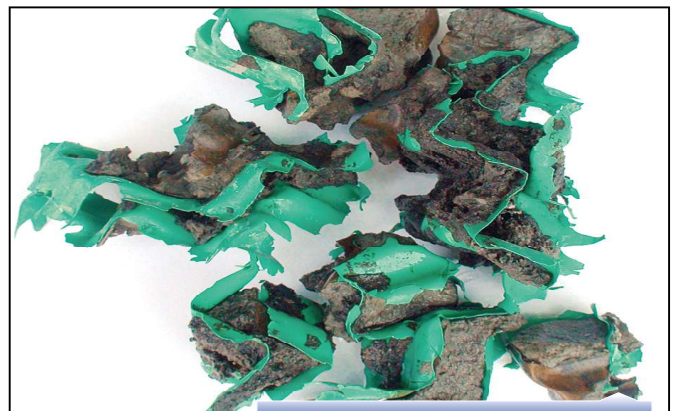
冷凝管內結垢



冷凝管堵塞



水垢造成散熱材塌陷



散熱材內部附著結塊水垢



管路水垢附著 15mm



散熱材剝落的水垢

冷卻循環水一般常出現問題

■ 粘泥 (Slime)

懸浮於水中的固體物質，包括不溶於水的泥沙、塵埃、微生物、酸性產物、雜物...等細小粒子慢慢沉積而形成之不溶性物質組成的淤垢，此淤垢、粘泥、菌膜將會大幅影響熱交換器熱傳導效益。



■ 腐蝕 (Corrosion)

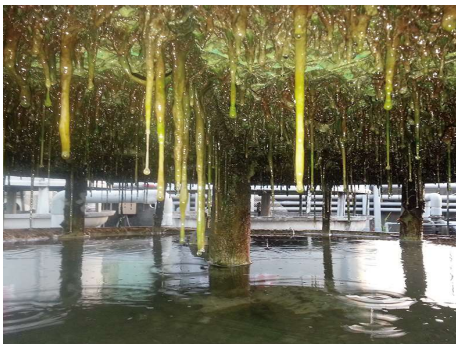
水中含有溶存氧及各種腐蝕物而產生腐蝕，例如水塔中砂礫、塵埃、水垢、微生物等不溶性物質組成的懸浮物，容易在熱交換器表面生成鬆散的沉積物造成腐蝕，冷凝器銅管附著水垢會造成電位差不平衡，導致點蝕問題發生，嚴重時將導致破管，青苔死亡腐敗物也會轉化為有機酸，進而形成酸性腐蝕。



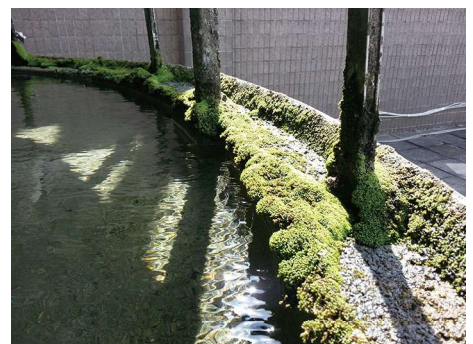


■微生物 (Micro-organism)

冷卻水的微生物一般是指細菌和藻類，在補充水中細菌和藻類都較少，但在冷卻循環水中，當水在塔中蒸發後，冷卻水中所含有之有機物、無機物、微生物濃度均已增加，由於溫水加上有機物及無機物之營養劑成分的濃縮機和日光照射，以及溶解氧充足溫度適宜（一般 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ），提供了微生物良好之成長條件，這些微生物提供優質的生長環境，給細菌和藻類創造了繁殖迅速的條件，許多微生物（包括細菌、真菌和藻類），能夠在此條件下生長繁殖，大量細菌分泌出黏液和藻類產生的粘性物質，就像粘合劑一樣，能使水中漂浮的灰塵、雜質沉澱物等粘附在一起、形成粘糊狀的沉澱物，粘附在換熱器管壁上的生物粘泥，除了會對設備管道造成微生物腐蝕外，還會降低換熱器效率，甚至堵塞設備管道迫使企業臨時停產清洗，因此應定期對冷卻水系統進行水質調控，清除污垢及微生物粘泥預防腐蝕。



冷卻循環水為有效控制
容易滋生青苔和微生物
降低熱交換率甚至引發
生物腐蝕現象。



■退伍軍人症：

退伍軍人症是一種相當普遍確很嚴重的肺炎，是由退伍軍人桿菌所引起的傳染病。退伍軍人桿菌普遍存在於一般水體中，而自來水供水系統由於水質環境適合其生存，且易因管線設計或管理不當致使管線內產生生物膜，提供退伍軍人菌繁殖的機會。一般來說，當水溫在31°C到36°C之間，水中又含有豐富有機物時，這類菌可長期存活，城市中的退伍軍人症主要是由孳生在空氣加濕器、蓄水系統，空調系統等潮濕環境中的退伍軍人桿菌引起。而未經有效管理的冷卻循環水系統，其溫度、有機物，正是退伍軍人桿菌最合適大量繁殖的溫床，一旦退伍軍人桿菌大量繁殖，隨著管道遍佈整座建築物，隨著空氣傳播，待在充滿病菌的空調環境下，人們很容易得到退伍軍人症，世界首次發現的退伍軍人症就是由空調冷卻水所傳播的。

■退伍軍人菌：

退伍軍人菌普遍存在於一般水體中，而自來水供水系統由於水質環境適合其生存，且易因管線設計或管理不當致使管線內產生生物膜，提供了退伍軍人菌繁殖的機會其他如配水管線材質、消毒劑及水溫等也都是影響退伍軍人菌生長的危險因子，即使是家庭水塔、溫泉、工廠、船舶之供水系統，皆曾被檢出有退伍軍人菌的存在。由過去歷史的經驗中，醫院、旅館或其他一般建築物都曾發生因冷卻水塔或供水系統遭受污染，造成退伍軍人菌感染引發肺炎之群突發事件。鑒於退伍軍人病未被證明可經由人傳人的方式傳播，故目前對於預防及控制退伍軍人病，可藉由針對具潛在暴露風險的用水設備或系統(如供水系統、增濕器等)建立適當的管理機制，以減低退伍軍人菌危害人體的機會。

■退伍軍人菌傳播模式：

退伍軍人菌 (*Legionella* spp.)進入病人呼吸道的主要機制，係經由吸入受此菌污染的水所產生的飛沫微粒(aerosol)所致。依據文獻資料指出，群突發事件大多是因病人暴露於冷卻水塔、蓮蓬頭、水龍頭、呼吸治療設備或室內空氣增濕器，所產生之退伍軍人菌污染的飛沫微粒而受到感染。





■冷卻水塔散熱材之重要性

一般冷卻水塔循環過程中散熱材內部水流通道表面常因附著泥垢及、青苔、結垢水垢之形成造成嚴重阻塞，冷卻水塔之散熱材因嚴重阻塞，造成水量減少散熱不良、水溫提高，影響熱交換器效率降低，因而產生高壓升高及造成跳機（非預期停機），並使之散熱材無法負擔重量，支撐架結構嚴重下陷，造成散熱材受損。

建議須定期檢查並清除組塞物及保養採用全系統清洗方式，進行改善散熱材之正常流量，並減少散熱材之更換及維護費用。



高頻電磁活化水處理

■高頻電磁活化水處理應用領域：

工業及商業用循環冷卻塔；鍋爐補給水；板式熱交換系統及熱回收系統；中央空調循環水系統；製程冷卻水...等等循環水，吸垢、殺菌、滅藻、防鏽的功效，並達成節能環保污水零排放的目標。

■高頻電磁活化水處理特色：

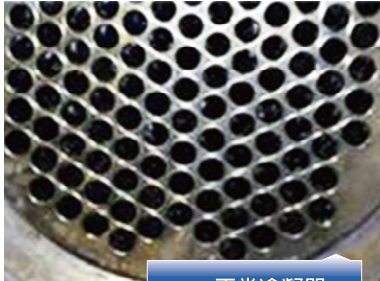
- 環 保：無需使用化學品就能吸垢抑垢、殺菌滅藻、軟化水質。完全無污染。
- 高 效：直接有效的物理水處理方式，線上吸垢抑垢，使用效果直觀可見。
- 節 能：能有效提高設備系統3~20%綜合效能，節約能耗3~20%。
- 省 水：能大幅度降低排污水量，節省水費。
- 智 能：可隨水質變化自動調整調節，管理方便簡單。
- 便 利：無須對管路進行任何更改，直接安裝在冷卻塔或蓄水池，安裝使用便利。
- 安 全：熱交換器可依照水質狀況，減少或無需進行酸洗，安全可靠。

■化學加藥處理與高頻電磁活化水處理之比較：

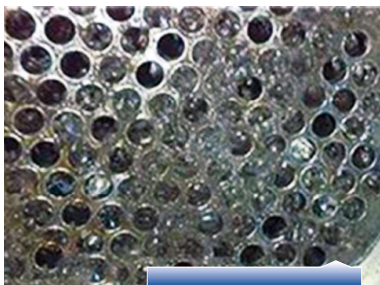
項 目	化學加藥處理	高頻電磁活化水處理
防止水垢	一般添加有機磷防垢劑，控制不當產生磷酸鹽鈣垢，無法保證防垢	物理性吸附水垢及抑制水垢生成因子，有效防垢
殺菌除藻	化學殺菌劑、酸性物質具有危險性	運行時產生活性氧破壞青苔及藻類生成，僅需添加少量殺菌滅藻劑即可達成殺菌滅藻功效
主機酸洗	定期每年一次或數次（依水質類別）	維護得當無須酸洗或減少清洗次數(依水質狀況)
主機耗能	趨近溫度逐漸提高，熱交換效率降低，能耗增加3-6%(無化學加藥處理10-20%以上)	正常穩定，可節省3-20%能耗損失
濃縮倍數	5-7倍，超過標準排放（浪費水費）	依水質狀況，可無需排放（省水減排）
設備運行	加裝定量加藥、化學藥桶需專人定期調節控制	安裝簡便，依水質狀況自動適應調節，無需人員值守
相關藥劑	化學酸性、腐蝕性藥劑，長期使用對人體造成危害	物理性水處理，無需添加藥劑或依特定水質狀況適量添加殺菌滅藻劑
排放水質	內含化學藥劑對環境易造成污染	無毒無污染可排放
經濟效益	水費及電費支出增加，需酸洗設備風險性提高，影響主機運行效率，縮短設備使用年限或因停機造成產能之損失	省水省電，延長主機設備使用年限



■水垢形成對主機能耗之影響



正常冷凝器



冷凝器結垢

水垢厚度與熱交換損失及能耗關係表

水垢厚度 (mm)	熱交換程度 (BTU / ft ² / °F)	換熱損失 (%)	增加耗能量 (%)
0 mm	92.77	0	0
0.3 mm	73.68	21%	10%
0.6 mm	61.12	34%	20%
0.9 mm	52.20	44%	31%
1.2 mm	45.60	56%	42%
1.6 mm	39.52	57%	53%

資料來源：美國製冷界權威科學機構

Philip Kotz Clean System Approach to Air Conditioning Heating Piping Air Conditioning Journal.

■台灣氣候年度平均使用率

以1000中央空調為例：開機5040個小時約240天，每冷凍噸耗電0.8KW 主機負荷 80%，每度電3元估算正常運行與結垢能耗比較：

1000RT冰水主機噸數	
冰水主機噸數	1000RT
每冷凍噸所耗電力	0.8kW
主機負荷	80%
年度使用天數約240天	5040小時
每度電費	3元/Kw.小時
年度用電費	9,676,800元

計算基礎：1000RT正常運行能耗

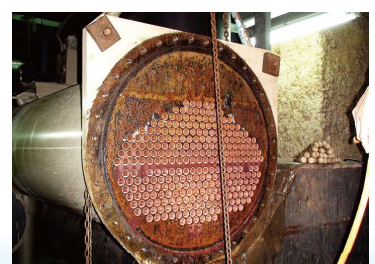
$$1000RT \times 0.8kW \times 80\% \times 5040\text{小時} \times 3\text{元/Kw.小時} = 9,676,800\text{元}$$

依據水垢厚度與熱交換損失及設備能耗關係表估算：

▲水垢之厚度0.3mm→增加10%能耗	9,676,800元×10% = 967,680元
▲水垢之厚度0.6mm→增加20%能耗	9,676,800元×20% = 1,935,360元
▲水垢之厚度0.9mm→增加31%能耗	9,676,800元×31% = 2,999,808元

※主機運行因冷凝器結垢，熱交換率下降導致冷凝器冷媒趨近溫度上升，每上升1°C 耗電3%。

※採用高頻電磁活化水處理，冷媒趨近溫度處於正常狀態，可減少因水垢導致熱交換及能耗損失，節省電費支出兼顧設備保全及節能。



高頻電磁活化水處理作業流程（SOP）

- 1.請先清洗冷卻水塔底盤或儲水槽底部泥沙、藻類(青苔)、腐蝕污垢，將廢水排出。
 - 2.注入清水至冷卻水塔或儲水槽正常可循環水位，並投入水垢吸垢器放置於儲水槽吸入口前端。
 - 3.開啓高頻電磁活化水主機運行開關，進行冷卻循環水處理程序。
 - 4.檢查運行電壓及電流是否在合理運行範圍內，如超出合理範圍請通知服務專員調整維護。
 - 5.定期服務專員到場更換水垢吸垢器，並對水質進行採樣提交水質檢測報告。
- ※特殊水質經檢驗後，服務專員將依實際需求投殺菌滅藻劑抑制青苔生成。



運行前導電度



吸垢器置入水槽開始運行



運行一個月導電度



吸垢實況



吸垢效果



積垢實體

■本公司保證：

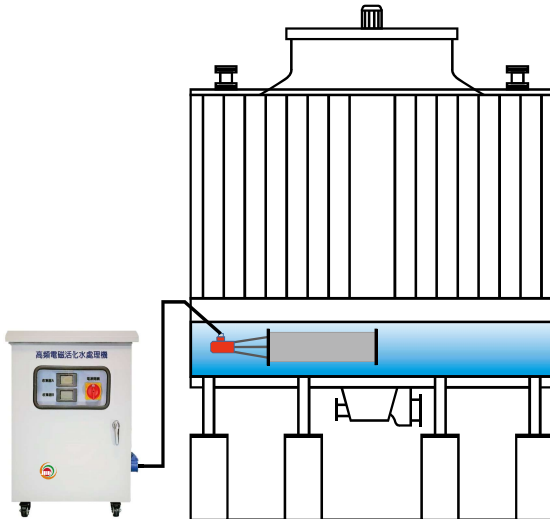
使用本公司高頻活化水處理一個月後，倘若水垢無吸附、水質無改善，本公司保證無條件退款拆回。



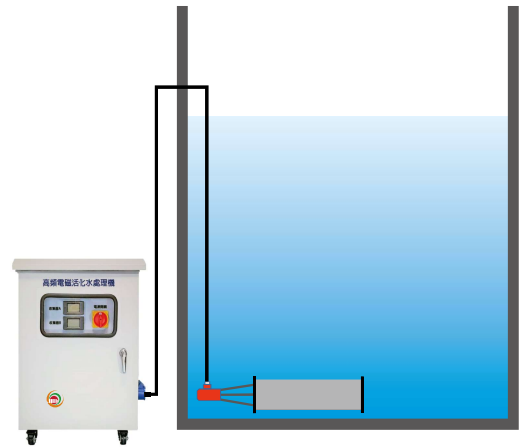
安裝使用說明

■安裝示意圖：

(A)安裝於冷卻水塔



(B)安裝於循環水槽



■流程示意圖：



水質採樣檢測



主機電源安裝



吸垢器投入水盤



開啓主機電源



水處理作業啓動

我做最好的專業服務 你做最輕鬆的運行維護

高頻電磁活化水處理—

吸垢、殺菌、抑銹、防銹、節能、省水既安全又環保，輕鬆維護沒煩惱！ 讓您我一齊為節能環保盡一份心力，留給後代子孫一個安全幸福的綠色家園！

■選型參考表

主機型號	適用冷卻塔冷凍噸	輸入電壓/輸出電壓	功率	集垢器型號	集垢器數量
JBD-XG-600-C1	300	交流220V / 直流24V	0~600 W	JBD-XF-600-M1	1
JBD-XG-1000-C1	500	交流220V / 直流25V	0~1000W	JBD-XF-1000-M1	1
JBD-XG-2000-C2	1000	交流220V / 直流26V	0~2000W	JBD-XF-1000-M1	2
備註：適用冷凍噸為參考數值，實際適用量應依據冷卻水補水水質分析最終確定。					

■售後服務

- （一）初期運轉技術指導。
- （二）提供整個處理期間每季一次，工程師上門技術服務。
- （三）提供所需操作說明及排放管理之相關資料。
- （四）依據定期技術服務報告，達成管理目標。
- （五）異常問題排除及協助理。

■異常處理

當系統處理不正常或發生跳機時，潔必達的服務人員會以最短的時間趕到現場進行事故和故障的處理，保證冷卻水系統的正常運行。

■培訓

我司定期地對貴公司的操作人員進行全面的關於冷卻水處理和與之相關的培訓。我們有著多年冷卻循環水處理的歷史和豐富的經驗，我們除了做日常的技術服務外，還會對與各種水處理有關的技術向貴公司提供諮詢服務。



實例說明

桃園區XX飯店 700RT方形道流式冷卻塔



冷卻水塔使用前



冷卻塔清洗完成



設備安裝投入使用



一周水垢吸附



吸垢器拆卸



除垢效果



散熱材水垢剝落



水垢剝落效果

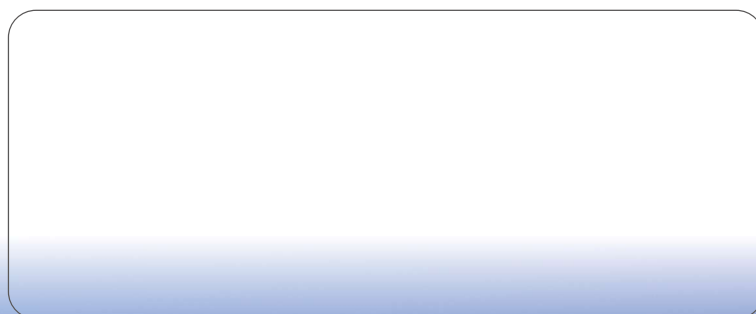


高頻電磁活化水處理

最新科技產品 安全輕鬆又環保



冷卻循環水吸垢、殺菌、節能、省水



安全無毒 環保水處理