

## 熱交換器使用時常見問題之解決方案

熱交換器被廣泛的應用在各種設備, 製程, 空調..., 一般常用普通水作為冷卻並搭配冷卻水塔使用. 熱交換器在使用時常發生的問題為:

1. 結垢
2. 泥沙堆積
3. 微生物

這些問題不僅使您費用在不知不覺中不斷的流失, 也增加維護的人員的困擾及縮短設備的壽命.



而各問題發生的原因如下:

### 1. 結垢

循環之冷卻水在運轉時因不斷的損失(如蒸發, 飛散及排放)使得濃縮倍數增加造成溶解性之固體(TDS)析出而產生結垢, 當循環水之 LSI (藍氏飽和指數) > 1 時 TDS 將會被析出呈現固態並在管壁附著, 即是所謂的結垢(Scaling), 這將造成熱交換器之熱傳效率降低, 及額外能源的消耗/浪費.

### 2. 泥沙堆積

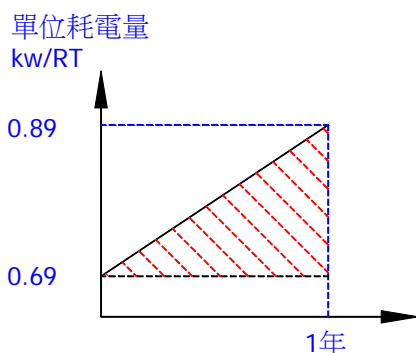
一般開放式的冷卻水塔無可避免的將空氣中之沙土及灰塵帶入冷卻水塔內, 以一個 200T 冷卻水塔為例, 每月自空氣中帶入近 **200Kg** 重的沙土及灰塵(各地也許不一), 這些沙土及灰塵隨著冷卻水進入到管路系統及熱交換器中將使得結垢更加嚴重並進而造成壓力增加, 水流降低, 熱交換冷卻不足後, 壓縮機或其他相關設備將需要更多能源消耗來得到足夠的冷卻溫度或功能.

以積垢 0.15mm 時所需額外增加之耗能 => 5.5% Fouling factor = 0.0005

以積垢 0.30mm 時所需額外增加之耗能 => 11% Fouling factor = 0.0010

以積垢 0.60mm 時所需額外增加之耗能 => 22% Fouling factor = 0.0020

例如: 一般水冷離心式冷凝器的主機未發生結垢時, 主機滿載耗能率為 0.69kw/RT, 隨著結垢係數上升(scaling factor), 熱交換器效率降低, 1 年內主機耗能率將遞增至 0.89kw/RT, 增加的這些即為額外消耗之能源, 若沒有即時清潔則主機之耗能率將越來越高.



斜線區域即為 1 年中所額外耗電量

以 110RT 壓縮機 90KW 之主機為例:

每年約額外消耗

$$(0.89-0.69)/2 = 0.1 \text{ kw/RT}$$

$$0.1\text{kw/RT} \times 110\text{RT} = 11\text{kW}$$

$$11\text{kW} \times 365 \text{ 日} \times 24\text{hrs} = 96,360 \text{ 度}$$

以平均每度 3 元計算

$$3 \times 96360 = \mathbf{289,080 \text{ 元}}$$

**這是您每年額外支出的費用**

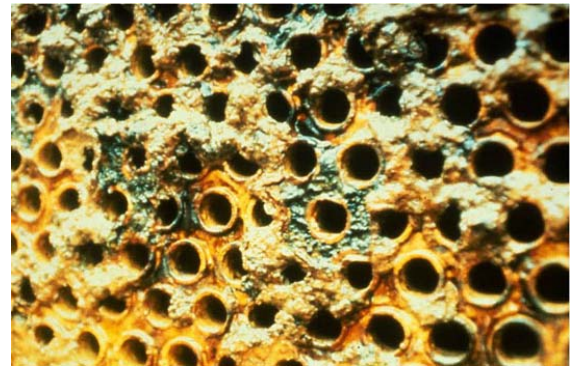


### 還可節省

1. 管路及冷水槽清理費用.
2. 降低冷卻循環水排放量

### 3. 微生物

當碳酸鈣及積垢附著於無機物上(管壁), 以無機物為結晶核而形成鹽類, 微生物將很容易依附其上生長繁殖, 一但濃縮倍數不斷上昇鹽類濃度亦隨著提高, 高濃度鹽類是藍藻類等植物性生物繁殖的溫床, 這些藻類將成為微生物繁殖的豐富營養源, 進而傳播產生傳染病, 例如退伍軍人症即為明顯的例子. 而這些微生物也會造成銅管的腐蝕穿孔, 損壞設備.



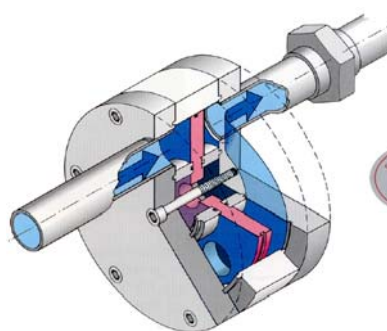
為了避免以上問題產生, 綠灣提供了完整的解決方案, 使您避免發生以上的困擾:

### 1. 德國 Borrack 水質處理器

針對溶解性固體析出所產生的結垢以此水質處理器使 TDS 析出後產生之結晶不會附著於管壁上而隨著水流排出, Borrack 水質處理器採電子脈衝直接作用在水流上, 且其專利之流路設計可確保水流可經 2 次脈衝處理. 另外其控制器可自動偵測入水之溫度, 流量及硬度, 並在經微處理運算器後發出最合適之脈衝電流大小, 此特點將完全適合不同/變化之水流, 達到最佳之處理效果. 下表將清楚了解其與市面上之磁化器有何不同.

使用比較	德國 Borrack 水質處理器	磁能水垢處理器
水溫, 水量及水質變化時 或 不同地區/不同水質時	入水口可自動偵測入水之溫度, 流量及硬度在經微處理器運算後提供不同出力之電流脈衝, 故可保證可適用於任何場所	固定磁力輸出, 造成有些狀況能使用, 有些不行或不明顯.
作用方式及可適合安裝之管材	水流經處理器內部, 電子脈衝會直接作用在水流上, 故與配管之管材無關	需使用磁力線能通過之管材且管厚/管徑會影響其效果, 有些管中心位置並沒有完全處理, 造成失敗
抑菌效果	採電子脈衝直接作用於水中, 對微生物及細菌會有抑制效果	無此作用

而這些積垢不只造成了額外能源的浪費, 亦容易在管壁滋生微生物造成管路腐蝕及傳染病的發生. 完整之水質處理器資訊請參考其技術資料.





## 2. 自動逆洗過濾器

以自動逆洗過濾器將冷卻水塔帶入之沙土及灰塵攔截並自動排除，濾芯為 316SS 材質，開口設計在 10 micron，使過濾後水質 SS(懸浮固體) < 15ppm，確保沙土及灰塵不會進入到熱交換器及管路內。過濾器在逆洗時，並不會中止過濾出水，且逆洗時之出水量還可保持在 85%以上之出水量，不影響正常供水。

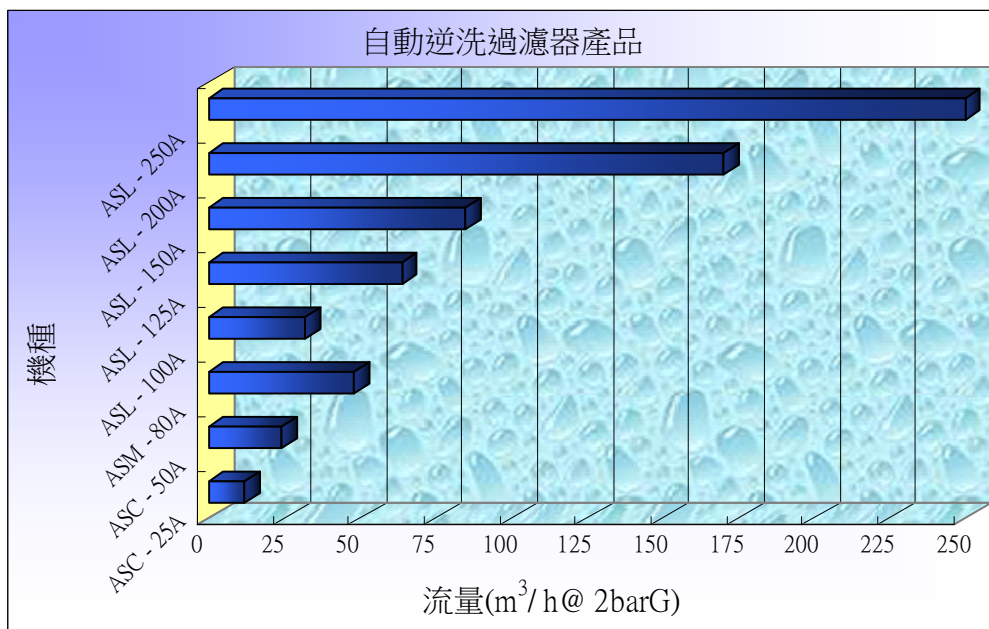


過濾片



過濾器採壓差/定時之清洗控制，使濾芯能隨時保持在最佳過濾狀態。

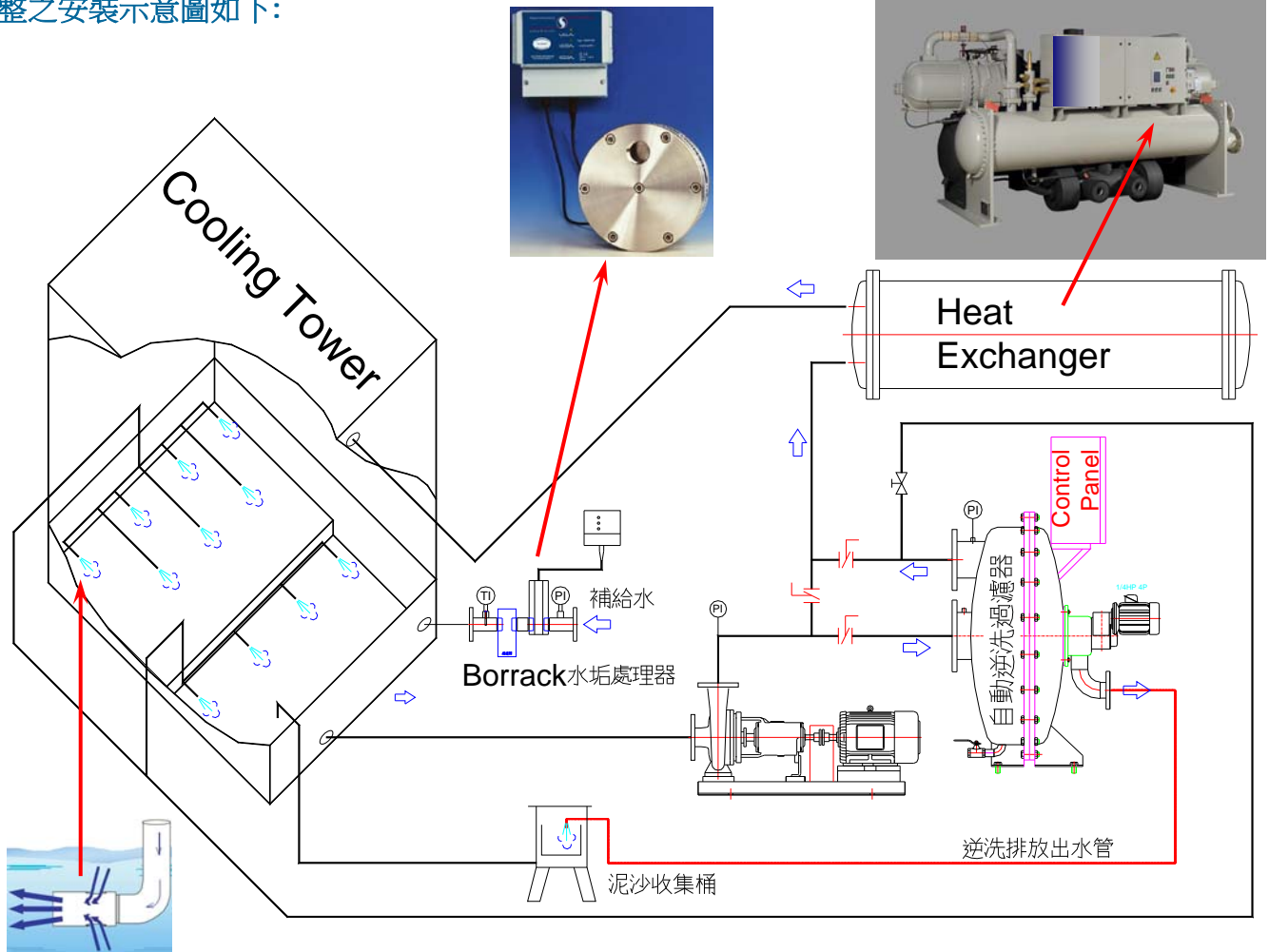
出水部分可分出 2~3%(依實際計算)作為水塔集水槽底之清掃噴嘴使用，使整體系統可長時間維持在潔淨並節能的最佳理想狀態。



詳細資訊請參考過濾器之技術資料。

當管內及槽底能維持乾淨，無泥沙及積垢產生，並隨時保持水中足夠之餘氯狀態(1~3mg/L)，微生物即無法生長，讓使用者可花最少的時間來保養。

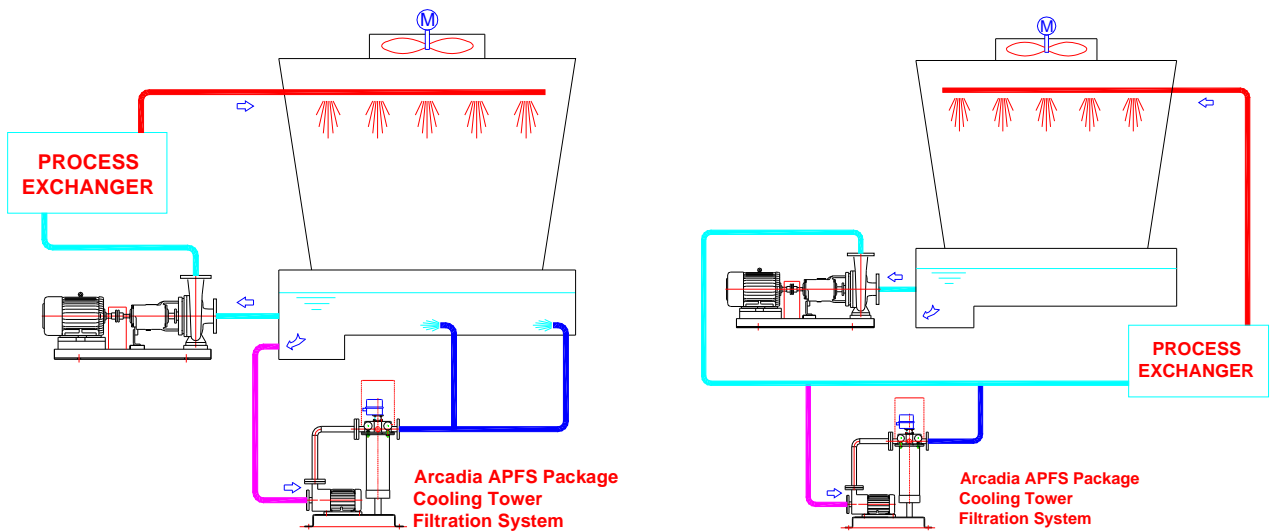
完整之安裝示意圖如下:



水量放大 4 倍

**冷卻水完全過濾安裝:** 出水口完全連續過濾, 確實保證提供完全乾淨的水, 使設備有最佳的保護。

*過濾器其他安裝位置及目的:*



**槽底清潔用:** 維持冷水槽在乾淨狀態, 避免泥沙沉積, 影響設備及造成有害細菌滋生, 循環水也可控制在一定的潔淨度。

**冷卻水部份過濾安裝:** 降低出水口雜質含量, 維持冷水槽底乾淨使系統設備不會受到影響, 系統不會有任何壓降